

최        종  
연구 보고서

# 수산동물질병 관리법령 지정 질병의 안정화 연구

2011 년    1 월

주관 연구 기관 : 부경대학교

어업자원관실 양식산업과  
농 립 수 산 식 품 부

# **수산동물질병 관리법령 지정 질병의 안정화 연구**

**2011 년 1 월**

**주관 연구 기관 : 부경대학교**

**어업자원관실 양식산업과  
농 립 수 산 식 품 부**

# 제 출 문

농림식품부장관 귀하

본 보고서를 “수산동물질병 관리법령 지정 질병의 안정화 연구”  
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2010년 12월

주관연구기관명 : 부 경 대 학 교  
총괄연구책임자 : 정 현 도  
연 구 원 : 김 중 균  
연 구 원 : 김 기 홍  
연 구 원 : 홍 수 희  
연 구 원 : 김 이 경  
연 구 보 조 원 : 김 광 일

# 목 차

목차	1
요약	11
제1장 IRA의 실시 배경 및 국제 현황	23
제1절 IRA와 SPS 협정	23
1. IRA의 실시배경	23
2. SPS협정의 주요내용	25
제2절 IRA 관련 국제규정 및 관리체계	29
1. 국제수역사무국(이티)의 조직 및 역할	29
2. 국제수역사무국(이티) 수입위험분석 규정	30
3. 국제수역사무국(이티) 수산물 수입위험분석	34
제3절 국외 사례분석	34
1. 호주의 연어사건	35
2. EC-호르몬 사건	39
3. Japan-Agricultural Products	42
4. Japan - Apple 사건	43
5. EC-Approval and Marketing of Biotech Products	45
6. 시사점	46
제4절 SPS협정의 과학적 원칙에 관한 일본 농림 수산정책연구소 후지오카 노리오의 의견	48
제5절 국내 발생 보고 질병에 대한 분쟁 사례	52
1. 일본	52
2. 중국	52
3. 호주	53
제6절 육상동물의 Non-exotic disease 검역의 시사점 검토	53
구제역 사례	53
1. 구제역에 대한 국내법	54
2. 구제역에 대한 일본 법률 비교 분석	55
3. 국제수역사무국(이티)의 육상동물위생규약	57
4. 대만과 영국 및 우리나라에서의 구제역 발생 조치 및 결과비교	60
5. 청정국 지위의 획득 및 유지	61

6. 구제역발생 관련 축산물의 수출입동향 (2010년 구제역 발생 기준) .....	62
<b>제 2장 수산생물이동에 관한 국제 및 국내법</b> .....	64
<b>제 1절 수입활어에 대한 국내 검역법 현황 분석</b> .....	64
1. 개요 .....	64
2. 국내 검역법 분석 .....	64
3. 국내 검역 관련법의 총괄적 관리 범위의 비교 .....	69
4. 새로운 「수산생물 질병 관리법」에 의한 검역 문제점의 해결 .....	70
5. 수산동물질병관리법의 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준의 모호성 .....	71
<b>제 2절 새로운 EU의 수산생물관리법의 이해</b> .....	88
1. Council Directive 2006/88/EC 의 제정에 의한 EU의 수산생물관리 및 방역 .....	88
2. COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC에 따른 VACCINE 사용 제한 .....	93
3. COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC 의 후속 조치 .....	95
<b>제 3절 구획화 및 지역화 (Compartment and Zoning)</b> .....	97
1. 서론 .....	97
2. 국제교역을 위한 지역 및 구획화의 구체적인 인정 확보 원칙 .....	99
3. 육생 동물과 수생 동물, 식물의 지역 및 구역의 규정에 대 한 비교 .....	101
4. 무병 상태 (Disease Free)의 요약 .....	106
5. 지역화 및 구획화에 대한 국가별 추진 상황 .....	109
<b>제3장 수입 활어로부터 발생하는 폐기물 및 폐수의     처리현황 및 문제점</b> .....	111
<b>제 1절 국내외 활어시장 현황</b> .....	111
<b>제 2절 국내 수입활어 유통·소비의 문제점</b> .....	115
1. 활어 수입 경로 .....	115
2. 활어 불법유통 주요 사례 .....	115
3. 수입활어의 문제점 .....	116
4. 수입활어 사육수 무단배출 현황 .....	117
<b>제 3절 수입활어 문제점에 대한 대책과 조치</b> .....	117
1. 활어 취급현황 .....	117
2. 활어 유통 대책 및 조치 .....	118

3. 수산동물 검역 현황	119
4. 정부의 대책과 노력	125
5. 어류바이러스의 특성	127
6. 질병에 대한 대책	127
<b>제 4절 수입수산물의 수계환경오염 위험성</b>	128
1. 수계환경으로의 노출경로	128
2. 수계환경으로 유입되는 수입어류의 확률	121
3. 수입 수산품이 감염을 일으킬 확률	128
4. 지표사례(Index case)로 부터의 질병이 퍼질 확률	135
<b>제 5절 활어 취급시 발생하는 폐기물 및 폐수의 처리 현황</b>	135
1. 국외 현황	135
2. 국내 현황	137
3. 활어 취급시 발생하는 폐기물 및 폐수의 처리 현황	138
<b>제 7절 결론: 활어에 대한 검역 필요성</b>	139
<b>제 4장 수산동물질병 유입이 미치는 경제적인 영향</b>	141
<b>제 1절 VHSV 유입에 따른 국내 양식산업의 경제적 영향</b>	144
<b>제 2절 IHNV 유입에 따른 국내 양식산업의 경제적 영향</b>	146
<b>제 3절 RSIV 유입에 따른 국내 양식산업의 경제적 영향</b>	147
<b>제 5장 VHSV에 대한 위험 평가</b>	150
<b>제 1절 VHSV 위해요소확인</b>	150
1. Aetiology	150
2. 국내현황	152
3. Epidemiology	154
4. 숙주범위	158
5. 병원성	163
<b>제 2절 이론적 정성 평가</b>	166
1. 총론	166
2. 정착 가능성 평가	166
3. 영향 평가	170

<b>제 3절 Model 적용에 의한 VHS의 준정량적 Risk Evaluation</b> .....	171
1. 정착 가능성 평가 .....	171
2. 정착에 의한 영향 평가 .....	173
3. 잠재 위험 추정 .....	175
4. 위험성 평가 결과 .....	175
<b>제 4절 참고문헌</b> .....	178
<b>제 6장 활새우 수입에 따른 IHHNV에 대한 위험 평가</b> .....	191
<b>제 1절 서론</b> .....	191
<b>제 2절 호주의 IHHNV 관련 새우 수입 조치</b> .....	200
1. BIOSECURITY AUSTRALIA POLICY MEMORANDUM 2007/16 .....	200
2. BIOSECURITY AUSTRALIA ADVICE 2008/30 .....	200
<b>제 3절 위험평가 (Risk assessment)</b> .....	201
1. 유입, 노출 (Release and Exposure) 평가 .....	201
2. 결과평가 (Consequence assessment) .....	205
3. 위험추정 (Risk estimation) .....	210
4. 위험관리 .....	214
<b>제 7장 RSIV에 대한 위험 평가</b> .....	222
<b>제 1절 호주의 담수관상어류 수입시 이리도바이러스에 대한 IRA 사례</b> ...	222
1. 호주의 관상어에 대한 검역 체계 .....	222
2. 2005년 이전의 호주에서의 iridovirus .....	222
3. 2005년 호주에서의 systemic iridovirus 질병 발생 .....	223
4. 2009년 위험 평가 실시 및 이에 따른 조치 사항 .....	223
5. IRA에 의한 결론 .....	224
6. 시사점 .....	225
<b>제 2절 RSIVD의 특성과 원인체의 정성적 분석</b> .....	225
1. 대상 병원체의 개요 .....	226
2. RSIV에 대한 감수성 종 (OIE 기준) .....	227

3. 참돔이리도바이러스병 원인체의 분류 (Classification) .....	228
4. RSIVD 관련 병원체의 병원성 .....	233
5. RSIVD 병원체의 지역적 분포와 특성 비교 .....	236
<b>제 3절 RSIVD의 Subgroup별 병원성 및 해산어에 대한 위해요소 확인 ...</b>	<b>238</b>
1. 병원체 특성 .....	238
2. Subgroup별 위해 특성 .....	239
3. 우리나라 RSIVD의 병원체 분포 분석 결과와 위험성 해석 .....	242
4. Subgroup별 위해 특성의 요약 .....	243
<b>제 4절 RSIV strains의 차이에 대한 OIE의 인식 .....</b>	<b>244</b>
1. RSIVD의 원인체에 대한 OIE의 결정에 대한 시사점 .....	244
2. 표준 진단방법에 의한 RSIV strains의 차이에 대한 OIE의 인식 .....	245
<b>제 5절 RSIVD의 위험 평가 .....</b>	<b>247</b>
1. 서론 .....	247
<b>제 6절. RSIVD의 병원체에 대한 위해 분석에 대한 제언 .....</b>	<b>256</b>
1. RSIVD 관리의 경제적인 관점에서 본 국제 조화성 .....	256
2. 검역 준비를 위한 RSIVD의 병원체에 대한 위해 분석의 요약 및 결론 .....	258
<b>제 7절 Model 적용에 의한 RSIVD 의 준정량적 위험 평가 .....</b>	<b>260</b>
1. 정착 가능성 평가 .....	260
2. 정착에 의한 영향 평가 .....	262
3. 잠재 위험 추정 .....	265
4. 위험성 평가 결과 .....	266
<b>제 8절 위험추정을 위한 Model과 응용 .....</b>	<b>267</b>
1. Humphrey Scoring System에서의 국내 위해 요소의 위험 추정 .....	267
2. 전문가 집단과 관련 기관 내부 평가의 통합 위험 추정 .....	270
<b>제 8장 전문가 검토 의견 분석 .....</b>	<b>272</b>
<b>제 1절 Viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) .....</b>	<b>272</b>
<b>제 2절 Red Seabream Iridovirus (RSIV) .....</b>	<b>277</b>
<b>제 3절 Infectious haematopoietic and Hypodermal Necrosis Virus (IHHNV) .....</b>	<b>281</b>
<b>제 4절 전문가 검토 의견 요약 .....</b>	<b>286</b>

<b>제 9장 국내 수산생물의 수입 위험 관리를 위한 방향</b>	.....	288
<b>제 1절 우리나라 수산 생물 관리를 위한 EU 법의 시사점</b>	.....	288
<b>제 2절 수산동물전염병의 분류 및 방역조치</b>	.....	290
1. 국내 방역을 위한 수산동물전염병의 리스트 및 방역지침	.....	290
2. 국제적 흐름에 비추어 본 문제점	.....	292
3. 총괄적 제안	.....	294
<b>제 3절 RSIV의 감수성 어종 지정에 대한 제안</b>	.....	297
1. RSIV 감수성어종 지정 법령의 개요적 분석	.....	297
2. 각 법령에서의 RSIV 감수성어종 지정의 상세 비교 분석과 해석	.....	297
3. RSIV 감수성어종 지정에 대한 본 과제의 제안	.....	303
<b>제 4절 RSIVD에 대한 무병 국가 또는 지역의 설정 및 유지의 실시</b>	... ..	304
1. 현재 위생 규약에서의 RSIVD에 대한 규정과 무병지역 설정을 위한 조건	... ..	304
2. RSIVD 무병 공표가 확립된 수입국의 권리 (OIE, 2010)	.....	307
3. RSIV의 구획화 및 지역화에 대한 제안	.....	309
<b>제 10장 수산동물질병 관리법의 안정화를 위한 제안</b>	.....	314
<b>제 1절 제안 I</b>	.....	314
<b>제 2절 제안 II</b>	.....	316
<b>제 3절 제안 III</b>	.....	316
<b>제 4절 제안 IV</b>	.....	318
<b>제 11장 결론</b>	.....	321

## 표 차례

<표 1-1> IRA의 개념 및 실시배경 .....	28
<표 1-2> SPS협정문의 주요 내용도 .....	28
<표 1-3> OIE 위험분석 방법 .....	30
<표 1-4> OIE 위험평가 방법 .....	32
<표 1-5> OIE의 수입위험분석진행절차 .....	33
<표 1-6> SPS협정 관련 분쟁 사례 .....	35
<표 1-7> 일본 가축전염예방법 시행규칙 제43조 .....	56
<표 1-8> 영국, 대만, 우리나라의 구제역 발생조치 비교 .....	61
<표 1-9> 구제역 발생연도에 대한 대상품목의 전년 동기대비 수출입 동향	63
<표 2-1> 우리나라의 수입 수생동물에 관한 규정 .....	65
<표 2-2> 식용활어 및 이식용 활어에 대한 검역 관련법 .....	69
<표 2-3> 수출국 검역증명서 첨부면제 승인국가에 대한 검역관련 법 ...	74
<표 2-4> 지정검역물에 대한 RSIV, VHS, IHHN의 검사 대상 및 기준 ...	76
<표 2-5> 수산자원법에 규정된 수입방역 대상 질병 .....	83
<표 2-6> 수산 동물 수입허가 건수의 추이 .....	85
<표 2-7> 나라 및 지역별 수산동물 수입허가건수 (2006년) .....	86
<표 2-8> 양식 지역 또는 구획의 건강상태 분류 .....	89
<표 2-9> 위험 질병에 대한 통제 대상 질병 .....	90
<표 2-10> 어류에 대한 EU 지정 질병의 신구(新舊) 대비 .....	91
<표 2-11> EU 지정 질병에 대한 감수성 어종 (Council Directive 2006/88/EC)	92
<표 2-12> Exotic 질병과 Non-exotic 질병에 대한 관리 프로그램 및 예방접종	93
<표 2-13> Part II of AnnexIV (COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC) ...	94
<표 2-14> Vector 수산생물의 종 (Commission Regulation(EC)No 1251/2008)	95
<표 2-15> 지역 및 구역의 규정에 대한 OIE 및 IPPC의 일반적 권고사항 ...	102
<표 2-16> OIE의 육생동물과 수생동물 질병의 지역 또는 국가 규정 예시 ...	104
<표 2-17> 영국 내 KHV에 대한 지역화 분류 (COUNCIL DIRECTIV ... E 2006/88/EC)	110
<표 3-1> 수산물 수입국가 및 품목별 현황 .....	114
<표 3-2> 수입수산물 총 검역 현황 .....	121

<표 3-3> 총검역 중량 및 금액에 대한 불합격 중량 및 금액의 비율	...	123
<표 3-4> 각 질병별 불합격 판정 수산물 중량 (kg)과 금액 (\$)	...	124
<표 4-1> 연도별 질병에 의한 폐사 동향	.....	143
<표 4-2> 질병별 발생률	.....	144
<표 5-1> 전 세계 VHS 발병현황	.....	158
<표 5-2> VHS 감수성 어종 (OIE)	.....	160
<표 5-3> VHSV의 유전형에 따른 주요어종에 대한 병원성	.....	165
<표 5-4> 정착 가능성 평가 (step 1)	.....	171
<표 5-5> 정착에 의한 영향 평가 (step 2)	.....	173
<표 5-6> 잠재 위험 추정 (step 3)	.....	175
<표 6-1> 2000년부터 2006년까지 여름기간에 조사된 어종과 개체수	...	198
<표 6-2> 2001년부터 2006년까지 여름기간 조사에서 분리된 병원체	...	199
<표 6-3> IHHN의 유입 및 노출 평가	.....	205
<표 6-4> 천해양식 갑각류 품종별 연도별 생산량	.....	206
<표 6-5> IHHN 정착 및 전파가능성 평가	.....	207
<표 6-6> IHHN 전파 가능성을 고려한 영향 평가	.....	210
<표 6-7> IHHN의 위험 추정	.....	210
<표 6-8> 이식용 흰다리새우에 대한 IHHNV의 정착 가능성	.....	211
<표 6-9> 이식용 흰다리새우에 대한 IHHNV의 정착에 의한 영향	.....	211
<표 6-10> 이식용 흰다리새우에 대한 IHHNV의 잠재 위험 추정	.....	212
<표 6-11> 이식용 흰다리새우에 대한 최종 위험 추정	.....	212
<표 6-12> 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 IHHNV의 정착 가능성		212
<표 6-13> 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 IHHNV의 정착에 의한 영향		213
<표 6-14> 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 IHHNV의 잠재 위험 추정		213
<표 6-15> 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 최종 위험 추정	.....	214
<표 7-1> 담수어종에 대한 ISKNV의 병원성	.....	234
<표 7-2> TRBIV의 병원성 분석	.....	236
<표 7-3> 지역적 근원에 대한 megalocytivirus 들의 유전적 비교	.....	237
<표 7-4> RSIVD의 Subgroup 별 병원성	.....	241

<표 7-5> 국내 주요 어종에 대한 RSIVD의 Strain 별 위험성 분석	...	242
<표 7-6> RSIVD의 해산어에 대한 위해 요소 확인	.....	243
<표 7-7> OIE의 분자 생물학적인 수산동물질병 검사법 중 특징적인 방법들		247
<표 7-8> RSIVD 관리의 경제적인 관점에서 본 국제 조화성 비교	...	257
<표 7-9> 정착 가능성 평가 (step 1)	.....	260
<표 7-10> 정착에 의한 영향 평가 (step 2)	.....	262
<표 7-11> 잠재 위험 추정 (step 3)	.....	265
<표 7-12> Humphrey scoring system에 따른 위험 추정 및 의미의 해석	...	267
<표 7-13> Humphrey scoring system에 따른 RSIVD의 평가	...	268
<표 7-14> 통합 최종 위험 추정 (Unified Final Risk Estimate)의 결정 방법	...	270
<표 7-15> 전문가 집단과 관련기관 내부 평가의 통합 최종 위험 추정 (Unified Final Risk Estimate) 결정	...	271
<표 9-1> 수산동물전염병의 분류, 정의 및 조치사항	...	292
<표 9-2> 수산동물전염병의 새로운 분류 제안	.....	296
<표 9-3> 국내법 및 국제수역사무국(OIE) 지정 RSIVD 감수성종에 대한 총괄표	...	298
<표 9-4> RSIV 감염 숙주에 대한 법령 분류	.....	299
<표 9-5> RBIV 감염 숙주에 대한 법령 분류	.....	302
<표 9-6> ISKNV 감염 숙주에 대한 법령 분류	.....	303
<표 9-7> 주요 연구 대상 질병인 RSIVD, VHS 및 IHHNV 3종의 바이러스성 질병에 대한 susceptible species	...	303
<표 9-8> 수산동물위생 규약에서의 RSIVD에 대한 규정	.....	304
<표 9-9> RSIVD에 대한 무병 국가 또는 지역의 설정 및 유지	.....	305
<표 9-10> RSIVD의 무병 국가, 지역 또는 구역으로부터의 수입 규정	...	307
<표 9-11> RSIVD의 무병 미공표 국가, 지역 또는 구역에서의 수입규정	...	308
<표 10-1> 수산동물질병관리법의 안정화를 위한 제안 I	.....	315
<표 10-2> 수산동물질병관리법의 안정화를 위한 제안 II,III	.....	317
<표 10-3> 각국의 상조 및 비 상조 질병에 대한 검역	.....	319
<표 10-4> 수산동물질병관리법의 안정화를 위한 제안 IV	.....	320

## 그림 차례

<그림 1-1> 세계 식품안전 흐름변경 .....	27
<그림 1-2 > 국제수역사무국 조직구조 .....	29
<그림 2-1> Council Directive 2006/88/EC의 주목적 .....	89
<그림 2-2> EU 국가 내 VHS와 IHN의 구획화 분류 지도 .....	92
<그림 2-3> 무병지역의 지정과 유지를 위한 개요 .....	108
<그림 3-1> 수입활어로부터 병원균 노출 경로 .....	129
<그림 4-1> 1996년에서 2005년까지의 일본에 대한 양돈수출량 변화 ...	142
<그림 4-2> 넙치류의 양식생산량 및 수출입량 .....	145
<그림 4-3> 해산양식어류의 2007년-2009년 양식생산량 .....	146
<그림 4-4> 국내 새우 양식생산량 .....	147
<그림 4-5> 돔류와 농어의 양식생산량 .....	148
<그림 4-6> 농어의 양식생산량 및 수출입량 .....	149
<그림 4-7> 돔류의 양식생산량 및 수출입량 .....	149
<그림 6-1> IHHNV-free SPF 흰다리새우 종묘 및 일반 흰다리 새우 종묘를 이용해 양식한 결과 .....	208
<그림 6-2> 호주에서 양식하는 <i>P. monodon</i> 에서 발견된 IHHNV 의 유전자 유사도 .....	209
<그림 6-3> 태국의 연간 새우 생산량 .....	215
<그림 7-1> Meglocytivirus의 분류 (도 et al., 2005) .....	229
<그림 7-2> Meglocytivirus의 분류 (Nakajima et al., 2005) .....	230
<그림 7-3> Meglocytivirus의 분류 (Imajoh et al., 2007) .....	231
<그림 7-4> Meglocytivirus의 분류 (Dong et al., 2010) .....	232
<그림 9-1> 수산동물 건강 범주 지역 간의 이동 .....	295

# 요약

## 1. IRA의 실시 배경 및 국제현황

### 1-1. IRA와 SPS 협정

- WTO 출범 이전의 국제무역은 ‘무위험(no risk 또는 zero risk)’에 근거한 정책결정과정이라 할 수 있음. 그러나 1990년대 중반 이후 국제적으로 수입정책 결정 방향은 위험경감조치가 수입국의 국내 적정보호수준에 도달하는 경우 위험을 감수하는 정책으로 전환되고 있는 추세이다.
- WTO의 출범과 동시에 발표된 “위생 및 식물 위생조치의 적용에 관한 협정 (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS협정)”과 식품안전과 동·식물의 건강과 관련된 기술적 요구사항인 “무역에 관한 기술 장벽 협정(Agreement on Technical Barriers to Trade, TBT 협정)”으로 요약된다.
- SPS 협정의 핵심은 수입국의 농축수산물 위생을 보호하기 위하여 무역을 제한할 수 있는 SPS 조치들은 인정하나 인간, 동물 및 식물의 건강을 보호할 목적으로 시행하고 있는 제반 조치들이 자의적이거나 과학적으로 정당화할 수 없는 것이어서는 안 된다는 것이다.

### 1-2. IRA 관련 국제규정 및 관리체계

- 국제수역사무국(World Organization for Animal Health, OIE)는 수입위험분석에 관한 일반 가이드라인을 개발하여 수입과 관련된 위험을 객관적이고 투명하게 평가하는 방법과 절차를 권고하고 있다.
- OIE에서는 2009년 양식수산 동물 규약(the Aquatic Animal Health Code)을 마련하여 수산 동물에 대한 수입과 관련된 위험을 막기 위한 매뉴얼과 절차를 수립하였다.

- OIE의 제시한 수입위험분석의 지침(OIE, 2006)에 따르면 위험분석 과정은 위  
해요소확인, 위험평가, 위험관리, 위험정보교환으로 구성 된다. (표 1-2 참조)

### 1-3. WTO 국외무역분쟁 사례분석

- SPS협정이 발효된 이래 패널절차까지 진행된 사건은 5건으로, 상소기구의 심  
의를 거쳐 분쟁해결기구에 의해 패널 및 상소기구 보고서가 채택되었다.
- 호주-연어분쟁 사건은 동물검역과 관련되어 있으며, EC-호르몬 분쟁사건,  
EC-GMO사건은 식품안전과 관련하고, 일본-agricultural products 사건, 일본  
-apple 사건은 식물검역과 관련된다.
- 거의 모든 SPS분쟁은 「과학적 원칙·충분한 과학증거」의 요건 (2.2조) 및  
그 구체화된 규정인 「적절한 위험평가에 근거하여 취한다」라는 요건 (5.1조)이  
문제되어 제기 되어 있으며 이러한 요건은 SPS협정의 핵심적인 규율이고, 그  
중요성이 재인식되었다.

## 2. 수산생물이동에 관한 국제 및 국내법

### 2-1. 국내법

- 2008년 이전에는 「수산물품질관리법」, 「식품위생법」 등의 법률 규정에 따른  
국내 검역체계에서 활어 수입은 식용인 경우에는 수입검사가 이루어졌고, 이  
식용 수산물의 경우에는 이식검역이 이루어졌으며, 관상용 어류에 대해서는  
검역이 이루어지지 못했다.
- 2007년 「수산동물질병 관리법」(2007년 12월 21일 공포, 2008년 12월 22일  
시행) 제정 이후, 정액 또는란을 포함한 이식용 수산 동물 및 식용, 관상용,  
시험·연구·조사용 수산 동물 중 어류·패류·갑각류의 수입검역 및 이식검  
역이 「수산동물질병 관리법」, 「수출입 지정검역물의 검역 방법 및 기준 등에  
관한 고시」에 따라 실시되고 있다.
- 수입활어(식용)에 대하여서는 「식품위생법」상의 검사와 「수산동물질병 관리법

」상의 검역을 모두 받아야 하며 이식용 수입활어에 대하여서는 기존의 「수산물품질관리법」 규정과 「수산동물질병 관리법」 규정 사이에 절차의 중복이 발생하고 있으므로 절차의 중복을 해소하기 위해 이를 명확히 규정할 필요가 있다.

- 새로운 「수산생물질병 관리법」으로 개정되어 2010년 8월 14일 차관 국무회의를 통과한 상태: 「기르는 어업육성법」 및 「수산물품질관리법」에 분산되어 있는 수산생물의 진료 및 이식용수산물의 검역 관련 규정을 통합하고, 방역 대상에 수산식물이 포함되도록 함으로써 수산동물 및 수산식물의 질병에 관한 종합적이고 효율적인 관리체계를 마련

## 2-2. 국제법

### 2-2-1. 수입수산물에 대한 일본의 검역제도

- 2005년 10월에 수산자원보호법 및 지속적인 양식생산 확보법이 개정
  - ① 종묘에 한정되었던 수입허가제도의 대상이 되는 수산동물의 범위가 확대
  - ② 농림수산대신은 수출국의 사정 등에서 보고, 수입방역대상질병의 병원체가 확대될 위험이 있는 경우에는, 그 신청자에 대해 수입허가를 함에 있어서, 일정기간, 해당수산물 및 그 용기포장을 농림수산성령에서 정해진 방법에 의해 관리해야 한다는 것을 명할 수 있다
- 농림수산성에 의한 수산동물검사는, 대상은 특정종류로, 또는 검사에 있어서 확인사항은, 수입방역대상질병의 감염 유무에 한정
- 식품으로서 수입되는 모든 수산동물류를 대상으로 한 성분검사 (항생물질과 첨가물 등)은 후생노동성이 식품위생법에 근거하여 실시
- 2007년 10월 1일부로, 수입 시에 현물검사를 실시
- 대상이 되는 수산동물은 상업용·개인용 등의 용도를 불문하고 수입허가가 필요: 잉어, 금붕어 외의 붕어속 어류, 백연, 흑연, 초어, 청어, 연어과 어류의 발안란 및 치어, 보리새우속 새우류 치어

## 2-2-2. EU의 수산생물관리법의 이해

- **Council Directive 2006/88/EC:** 통합 법령(All in one)으로서 모든 수산업 관련 업무의 통괄 관리하고 있으며 양식부터 수로의 관개사업까지 모든 양식 관련 산업을 하나로 통합하여 수산생물 보호, 질병 관리 그리고 살처분을 포함한 방역을 모두 정부의 통제 하에 두고 있다.

- 어류의 건강상태에 따라 각 지역을 분류하고 양식지역 또는 구획을 유입가능한 생산지와 유출 가능한 목적지로 분류하고 있다.
- 수동적 감시, 능동적 감시, 목표 감시로서 정부의 통제와 감시 감독을 법제화한다.
- 어류 6종, 갑각류 3종, 연체류 5종에 대하여 외래질병과 비 외래질병 각 7종을 지정한 위험 질병의 새로운 목록 작성하였다.
- 감염 수산동물의 구체화를 추진하여 민감어종의 수를 OIE에 비하여 대폭 줄임으로써 보다 실질적으로 이들 질병에 대한 정부의 관리가 가능하도록 함
- VHS와 IHN 무병지역, IHN 무병지역, 확인되지 않은 지역으로 구획화
- 외래질병에 대하여 예방 접종을 하는 것은 금함. 단, 제41조(신종질병의 발생 조치에 관한 사항)에 따라서 예방접종이 승인되어진 경우를 제외함
- 비외래질병의 경우에도 무병 국가, 지역 및 구역의 승인 또는 감시프로그램이 적용하고 있을 경우에는 예방 접종을 금지함
- 무병이 선언되지 않거나, 질병 제거 프로그램의 일부분일 경우에는 예방접종을 허용함.

### - COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC 의 후속 조치

가. Commission regulation (EC) No 1251/2008 of 12 December는 14개 지정 질병의 list up 하고 이후 그 후속 조치로 관상어를 포함한 수산 동물서의 vector에 대한 것까지 매우 구체적으로 규정하여 두고 있다. 또한 수산생물 종의 vector로서의 성립 조건은 감수성이 있는 종이 있는 곳으로부터 왔을 때와 수입 수산동물을 감수성 종이 존재하고 있는 양식장에 이입하고자 할 때에만 제한적으로 적용

나. Commission Decision 2006/656/EC은 시장의 상태(개방형, 폐쇄형)에 따른 관상어 수입 규제를 실시하고 있다.

### 2-3. 지역화 및 구획화

- 구획화 및 지역화는 특정 국가, 지역 또는 구역의 질병 또는 감염 발생 및 분포에 대한 지속적인 감시 활동을 통하여 전체 국가 또는 지역 및 구역 내에서 특정 질병의 무병 상태를 결정하기 위한 방법이다.
- 수입국은 과학적 타당성이 있고 OIE 수생위생규약 1.4.1.2조의 기준(SPS협정의 적용에 대한 OIE의 역할 및 책임)에 부합하는 경우에 보다 높은 보호 수준(ALOP, Appropriate Level of Protection)을 채택할 수 있다.
- 지역화 및 구획화에 대한 국가별 추진 상황
  - 가. 바이러스성 출혈성 패혈증(VHS)에 대한 미국과 캐나다의 지역화 및 구획화
  - 나. EU내의 VHS 및 IHND의 지역 분포도 작성
  - 다. 잉어허피스바이러스병 (KHV)에 대한 영국 내의 지역화 및 구획화

## 3. 수입 활어로부터 발생하는 폐기물 및 폐수의 처리현황 및 문제점

- 최근 세계적인 수산물 교역은 고부가가치제품과 가공수산물 위주의 교역형태로 빠르게 발전해 나가고 있지만, 아시아지역에서는 여전히 활어 교역이 활발한 상태이고 개방화시대를 맞이하여 활어수입량은 더 증가할 것이다.
- 수산물은 통영, 인천, 부산 등지로 국내로 수입되고 있으며, 주로 통영을 통해 많은 양의 횡감용 활어가 반입되고 있다. 활어 수입이 증가함에 따라 국내 반입 수입 수산물의 부적합 판정이 매년 증가하고 있고, 수입활어 운반선의 경우, 전남의 양식장 부근에서 양륙작업을 하면서 어창의 사육수를 배출함으로써 각종 어병 및 바이러스 감염을 유발시켜 국내 양식업에 어병 발생 건수가 증가하고 있다.

- 이리도 바이러스의 경우, 과거 국내 양식업계에서는 발병사례가 없었으나, 중국산 점농어 수입 이후 경남 통영지역에서 발생하기 시작해 지난 2000년 이후 전국적으로 확산, 들돔, 참돔, 넙치, 농어, 송어에 이르기까지 만연하고 있다. 따라서 활어 수입 선박에서 방류하는 사육수에 대한 규제방안이 시급한 실정이다.
- 수입어류에 대한 보다 체계적이고 안정적인 검역이 필수적이다. 수입 활어로 인한 질병에 대한 사례가 국내·외적으로 많이 보고되고 있으므로, 국내 발생 질병에 대한 검역 관리 사례의 수집·분석 및 검역강화의 문제점이 없는지 국제 규정을 참고할 필요성이 있다.
- 또한, 활어로 인한 질병에 대한 위해요소를 파악하여, 질병별 위험수준 설정 및 질병에 대한 수입위생조건 재검토가 이루어져야 하며, 질병에 대한 위험평가를 통해 질병이 양식어가에 미치는 영향분석을 비롯한 활어로 인한 질병에 대한 종합적 관리 방안이 제시될 필요성이 있다.
- 국내에 유입된 활어의 이동과정에서, 활어차에서 버려지는 폐기물과 폐수에 존재하는 질병병원체에 의한 감염 가능성을 없애기 위해서는 양식장에 출입하는 활어차와 운반용수는 염소소독을 철저히 하여 바이러스 전염을 차단해야 하며, 활어물 판매장은 발생된 수산폐기물과 폐수가 바다로 무단 방류되지 않도록 정화시설을 갖추고, 이를 처리한 후 하폐수처리장으로 유입시켜 질병병원체를 사멸시켜, 수입활어로 인한 국내 하천의 영향, 생태의 영향·교란 등의 환경 및 국민 복지를 향상시켜야 한다.

#### **4. 수산동물질병 유입이 미치는 경제적인 영향**

- 수산물 무역에서도 전염력이 높거나, 자국 내에 존재하지 않는 질병이 발생한 나라에 대해서는 무역에 있어서 여러 가지 장애가 존재한다. 이러한 장애는 결국에는 현장에서 수산물을 양식하고 있는 어가에 영향을 끼칠 수 밖에 없다.

- 만약 국내에 새로운 유전형의 병원성 바이러스가 유입되었을 경우 그 폐사율이 20%에 이른다고 가정해도 그 경제적 손실은 1천1백억에 이르게 되는 결과를 초래할 수 있었다.
- 비록 국내에 VHSV가 상존하는 것으로 알려져 있으나 이는 해수에서만 보고되고 있으며 담수에서는 전혀 VHSV에 의한 발병이 보고된 바가 없고 해수에서 보고된 것도 미국형의 유전형 IV만이 보고되어 있다. 따라서 국내 어류에서 자연노출에 의한 면역이 형성되지 않은 새로운 유전형의 유입은 국내 양식 산업에 심각한 경제적 피해를 야기할 수 있다.
- 국내 유입이 가능한 새로운 VHSV 유전형은 유전형 I, II, III이며 이중 유전형 II와 III에 대한 연구는 아직 많이 되어 있지 않으나 유전형 Ia의 경우 해산어와 담수어 모두에 높은 폐사를 일으키는 것으로 알려져 특히 유의해야 할 것으로 사료된다. 만약 국내에 새로운 유전형의 병원성 VHSV가 2009년도에 유입되었을 경우 그 폐사율이 20%에 이른다고 가정해도 그 경제적 손실은 16.4억과 1천1백억에 이르게 되는 결과를 초래할 수 있었다.
- 새우의 주요 수입국은 말레이시아로서 국내 수입되는 새우 물량의 50% 가량이 말레이시아로부터 수입되고 있으며 그 외 태국, 베트남, 호주 등지에서 새우가 수입되고 있다. 이러한 동남아 국가들 및 호주는 IHHNV에 의한 발병이 빈번히 보고되는 국가들로서 이들 국가들로부터 새우 수입 시에 IHHNV가 유입될 경우 생산율이 50% 감소 시 경제적으로 100억에 달하는 손실이 발생할 수 있다.
- 2007년 이후 돌류와 농어의 양식생산량은 크게 증가하지 않고 있으며 특히 돌돔의 양식생산량이 급격히 감소하였으며 RSIV 발병이 주요한 요인 중 하나라고 추정할 수 있다. 이러한 RSIV에 의한 폐사는 그 이후에 종묘입식에도 영향을 주게 되어 입식량이 점점 줄어들게 되면 생산량은 더욱 감소하였을 수 있다.
- 돌류와 농어의 2009년 수입량은 각각 5만 톤과 약 2만4천 톤으로서 2009년 양식생산량인 1만 톤과 2400톤을 훨씬 상회하여 5배와 10배에 달하고 있으

므로 양식생산량이 국내 수요를 충족시키지 못하고 있는 것으로 보인다. 이러한 점에서 이들 어류의 국내 생산량이 증대될 경우 수입을 대체할 수 있으므로 국내 양식생산량이 수입량의 50%만 채울 수 있다고 해도 이들 어종의 2009년 수입금액 50%인 돔류의 경우 약 52억 원과 농어의 경우 약 27억 원의 경제효과가 있다고 할 수 있다.

## 5. 분석대상 3 개 질병의 수입위험분석

### 5-1. Viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV)

- VHSV는 핵산서열분석에 의해 크게 4가지의 유전형으로 나뉘며 (I, II, III, IV), 이들 유전자형에 따른 지리적 분포와 숙주 어류의 종 및 병원성이 다른 것으로 보고되어 있다.
- 국내에서는 해수 양식어 및 자연산 어류에서 VHSV 유전형 IV만이 검출되었으나 기타 유전형인 I, II, III은 검출된 바가 없으며 특히 담수 양식어류 및 자연산 어류에서는 어떠한 VHSV도 검출된 바가 없다.
- 유전형 I과 유전형 IV를 이용한 감염실험에서 넙치는 두 유전형 모두에 감수성을 가지고 폐사되는 것으로 나타났으며, 우리나라에서 양식되는 어류가 접해 보지 못한 유전형 I의 유입은 주요 양식어종인 넙치의 양식에 심각한 피해를 가져올 수 있다.
- 따라서 유전형 IV외의 VHSV 유전형의 국내유입 혹은 담수로의 모든 VHSV의 유입은 국내 생태계 및 양식산업에 심각한 위험이 될 수 있다.
- 비록 OIE에서는 아직 유전형별로 검출하는 것에 대한 결정을 유보하고 있으나, 국내의 산업 및 생태계 보호를 위해서는 특정 유전형의 유입을 막기 위한 검역이 필요할 것으로 판단된다.

## 5-2. Infectious haematopoietic and Hypodermal Necrosis Virus (IHHNV)

- IHHNV는 최소한 3가지의 유전형 Type 1, 2, 3로 나뉘어지며, 이 중 Type 3는 병원성이 없는 것으로 밝혀져 있으며, Type 1과 2는 동남아시아, 미국, 호주등에서 보고되어 있으며, 흰다리새우에서 runt deformity syndrome (RDS)를 일으킨다.
- 국내에서는 IHHNV가 양식새우에 발생하는 것으로 OIE에 보고되어 있으나, 그 감염률은 매우 낮은 편이며, 유전형은 조사되어 있지 않은 상황이지만 지역적으로 구분해 볼 때 Type 2일 가능성이 높다.
- 현재 국내 양식 새우의 대부분을 차지하는 흰다리새우의 경우 IHHNV에 매우 민감하여 보통 10-50%의 생산성 감소를 야기 시키는 것으로 알려져 있다. 그 외 *Penaeus*에 속하는 대부분의 새우류가 IHHNV에 감수성이 있을 것으로 여겨지기 때문에 일단 IHHNV가 국내에 유입되어 국내 새우류에 노출 될 경우 이를 통한 질병 전파 가능성은 매우 높을 것으로 판단된다.
- 이식용으로 흰다리새우를 수입할 때 IHHNV의 감염여부가 그 친하를 통한 새우 양식의 생산성에 큰 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단되며, 식용으로 들여온 IHHNV 감염 활새우의 경우에 있어서도 어떻게 관리하느냐에 따라 국내 새우로의 전파가능성은 달라질 수 있기 때문에 이에 대한 관리가 필요 할 것으로 여겨진다.

## 5-3. Red Sea bream Iridovirus (RSIV)

- RSIVD 원인체는 MCP 및 ATPase 유전자를 기초로 하여 4개의 subgroup으로 분류되며, Subgroup 1은 RSIV-ehime-1 strain을 포함하고 있고 subgroup 2는 우리나라의 주요 병원체로서 매년 대량 폐사를 유도하는 RBIV (rock bream iridovirus)를 포함한다. Subgroup 3은 중국의 담수 식용어인 mandarin fish (*Siniperca chuatsi*)에서 분리된 ISKNV (infectious spleen

and kidney necrosis virus)가 대표적이며, subgroup 4는 최근 넙치와 터봇 으로부터 분리된 strain을 포함하고 있다.

- 국내에서는 현재까지 해산어에서만 subgroup 2와 4가 보고되어 있다. 최근 우리나라에서 Subgroup 3의 megalocytivirus가 발견된 것은 수입 관상어에서 발견되었을 뿐이고 국내에서 생산된 담수 및 해산어류에서는 발견된 적이 없으므로 subgroup 3 series의 megalocytiviruses는 높은 위험성과 함께 subgroup 분류에 근거하여 오히려 exotic pathogenic agent에 속하는 것으로 간주 할 수 있을 것이다.
- Subgroup 1과 2의 병원성은 서로 유사하며 OIE에서 지정하여 두고 있는 우리나라 대부분의 주요 어종에 대하여 100%의 폐사율을 보인다. 그 반면에 Subgroup 3 series는 그 병원성이 우리나라 양식어류 특히 해산 주요 양식어류인 돌돔과 참돔에 대하여 높은 병원성을 갖는 것으로 나타나 그 위험성이 매우 높다고 할 수 있다.
- 담수어종에서 보고되어진 ISKNV (Subgroup 3)의 경우 해산어종에 대해 감염력이 있으며 잠재적 위험성이 매우 크다. ISKNV의 경우 아직 까지 국내의 해산어종에서는 보고된 바가 없으며 관상어의 수입 등으로 인해 국내의 유입이 계속 이루어질 경우 우리나라 수산양식산업에 막대한 피해를 가할 수 있을 것이며 RSIV 또한 현재는 국내에서 나타나지 않고 있는 것으로 추정되고 있으므로 이들 병원체에 대한 검역 절차의 강화 및 감시시스템의 강화가 이루어져야 할 것이다.

## 6. 국내 수산생물의 수입 위험 관리를 위한 방향

- EU와 같이 감염 어종을 명확히 하고 가능성 있는 vector가 어떤 질병에 대한 잠재적 vector이며 (외래, 비외래로 분류된 수산생물 질병의 list 작성) 어디서 왔으며 (origin) 그리고 어디에 이식될 것인가 (목적지)에 의하여 분류를 하여 vector로서 인정 할 것인지 아닌지를 결정할 수 있는 조건을 제시하는 방법은 보다 무역 마찰을 최소화 할 수 있을 것이다.

- 제3종 수산동물전염병의 정의에서 “.....발생할 가능성이 높은 질병” 이란 정의는 매우 비과학적이고 불분명한 정의라고 할 수 있으므로 어떤 기준에서 이러한 정의가 성립되는지에 대한 과학적인 지침이 있어야 할 것이다.
- 우리나라는 여러 수산생물질병이 발생하고 있음을 법률적으로 확인하고 공표하고 있는데 이러한 법적인 공표는 향후 계속적으로 명확하고 과학적인 monitoring 이 있는 후 실시 하는 것이 좋으며 더구나 다양한 strains이 존재하는 경우에는 이에 대한 구체적인 surveillance와 구별된 검역·방역요령을 제시하여야 할 것이다.
- 방역 조치에서 제2종과 제3종 및 4종 분류의 특성에서 구별이 가지 않게 되어 있으므로 두 분류의 질병에 대한 방역요령의 차이를 명확히 하여야 할 것이다.
- 검역에 있어서 우리나라에서 발생 확인 질병보다는 오히려 OIE non-listed 질병 중에서 외래질병에 대한 위해분석을 실시하여 보다 위험하다고 할 수 있는 질병에 대한 검역 강화의 방향이 되어야 할 것이다.
- 각 지역을 수산동물의 건강상태에 따라서 5가지의 범주(무병, 감시, 미지, 방역, 감염)로 나누고 이들 각 범주의 수산동물의 이동 및 파송에 대한 규정을 EU에서 제정한 분류체계를 도입하는 것도 바람직한 방법이라고 할 수 있다.
- 수산동물전염병의 분류에 있어서 현재 국제적으로 고려되고 있는 개념을 받아들인다는 가정 하에 외래, 비 외래, 감시 대상 질병으로 나누는 새로운 분류를 실시하는 것을 제안 할 수 있다.
- 수산동물의 분류 (숙주) 그리고 질병의 분류 (병원체)를 각각 분류하고 이를 기준으로 한 적절한 방역 체계가 이루어져야 할 것이다.
- OIE의 aquatic manual과 같이 RSIV와 ISKNV의 감수성 종을 분리하여 지정하는 정밀성이 필요하며, 이외에 Grouper (*Epinephelus spp.*)에 대해 Aquatic Manual에서는 RSIV에 대한 감수성종을 구체적으로 분류하고 있으나 검역과

관련하여서는 Grouper 속에 대해서 포괄적으로 지정하고 있기 때문에 구체적인 종의 지정이 필요하다.

- 우리나라의 검역 기준에 관한 고시에서 각 질병에 대한 susceptible species를 국내의 실정에 맞도록 주요 양식어종이거나, 경제적으로 가치가 높은 어종, 혹은 해당 질병에 대해 감수성이 높다고 알려진 어종 등과 같은 사항을 고려하여 재검토되어야 할 것이다.
- 현재 OIE 위생 규약에서의 RSIVD에 대한 규정과 무병지역 설정을 위한 조건을 충족하여 무병국가 또는 지역을 설정하고 유지하여 무병공표 수입국으로서의 유리한 권리를 획득하여야 할 것이다.

# 제1장 IRA의 실시 배경 및 국제 현황

## 제1절 IRA의 실시 배경 및 국제 현황

### 1. IRA의 실시배경

위험평가의 수단으로 사용되는 수입위험분석 (Import Risk Analysis: IRA)의 배경에 대해서는 농산물의 국제교역에 관한 역사적 배경과 세계무역기구 (World Trade Organization, WTO)의 출범과정에서 찾을 수 있다.

- 1) 관세 및 무역에 관한 협정 (General Agreement on Tariffs and Trade; GATT)체제-1948년 발족할 당시부터 식품안전 및 동식물 건강 보호조치에 관한 원칙을 설정하였다. GATT의 기본 원칙은 제1조과 제3조로, 제1조 최혜국대우의 원칙 (the most-favored-nation treatment: MFN)은 외국의 생산자로부터 수입된 제품을 차별적으로 다루지 않을 것을 요구하며, 동 원칙은 비차별의 원칙을 확립하였다. 제3조는 내국민대우의 원칙 (the national treatment: NT)으로 그러한 제품의 판매에 영향을 미치는 어떤 법률 혹은 요건과 관련하여 국내에서 생산된 제품보다 불리하지 않게 대우할 것을 요구한다. 이러한 GATT의 기본원칙의 예외규정인 GATT 제20조 b은 결과적으로 “위생 및 식물위생조치의 적용에 관한 협정” (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures; SPS협정)의 기초가 되었다. 제20조 b항은 회원국들이 인간, 동물 그리고 식물의 생명이나 건강을 보호하기 위한 정당한 조치를 취할 수 있는 권리를 인정하고 있다.
- 2) GATT에서는 이에 따라 각 국은 제20조 b 조항을 자의적으로 해석하여 인간 또는 동식물의 건강보호를 의도하고 있다면 정부가 동일한 국내제품에 요구하는 것보다 수입제품에 더욱 제한적인 요건을 부과하도록 허용하고 있는 것으로 이해되어 왔다. 이에 따라 위생검역조치를 실시하여 왔고 이러한 조치는 농업부분의 유용한 보호수단으로 인식되어 교역을 제한하는 역할을 하게 되었다.

- 3) GATT 제20조 b항이 무역 제한적 조치로 악용되자, 1979년 GATT 제7차 다자간 무역협상인 동경라운드에서 “무역에 대한 기술장벽협정 (Agreement on Technical Barriers to Trade; TBT협정)”이 체결되었다. 이 협정은 직접적으로 동식물검역 조치에 관한 규제하기 위한 협정은 아니나 식품안전과 동식물 건강과 관련된 기술적 요구사항들을 담고 있다. TBT협정에서 회원국들은 적절한 국제규격을 사용하기로 합의하였으며, 이는 ‘조화의 원칙’의 기초가 되었다. TBT협정은 무역에서 발생하는 기술적 문제와 규격 (포장, 표시 등)에 관한 규정 및 이러한 조치들이 무역장벽으로 작용하지 않도록 하는 제반 조치들을 포함하고 있다.
- 4) GATT의 여덟 번째 협상인 우루과이라운드 협상에서 농산물에 대한 예외 없는 관세화 원칙이 천명됨에 따라 각국의 동식물검역제도가 하나의 비관세 무역장벽으로 등장할 가능성이 증대하고 위생조치의 남용으로 인한 농산물무역에 대한 부정적 영향을 초래할 수 있다는 우려가 대두되어 이를 방지하기 위한 보다 객관적이고 구체적인 국제규범을 제정하자는 합의가 형성되었다. 이러한 논의 결과 SPS협정이 독립된 다자간 협정으로 분리되어 형성 되었다. 1994년 WTO의 출범과 더불어, SPS협정과 TBT협정으로 요약된다고 할 수 있다.
- 5) SPS협정은 이러한 목적을 달성하기 위해서 식품안전의 경우 Codex위원회 (Codex Alimentarius Commission, CAC)를 채택하고 있는 국제적 규격, 지침, 기타 권고사항 등을 따라야 하며 동물위생은 국제수역사무국 (International Office of Epizootics, OIE)의 기준을 따라야 하고, 식물 위생의 경우 국제식물보호조약 (International Plant Protection Convention, IPPC)의 기준을 따라야 한다는 것을 명시하고 있다. SPS협정은 이러한 3대 국제기구의 기준보다 엄격한 기준을 적용할 수 있음을 규정하고 있으나, 이 경우에는 과학적 근거가 확보되어야 한다는 점을 명시하고 있다.
- 6) 따라서, IRA의 목적은 동·축산물 및 수산물의 수출입과 관련하여 안전한 식품이 유통될 수 있도록 국가가 정책적으로 관리하여 궁극적으로 자국민의 건강을 확보하는 것이며, IRA는 국가 간의 동물 및 가축, 수산물 등의 교역의 결과로 초래할 수 있는 위험을 평가하고 이러한 위험이 수입국이 인정할 수 있는 범위를 초과하는 경우 이를 최소화할 수 있는 적절한 조치를 강구할

수 있도록 정보를 수집 및 평가하고 그 결과를 문서화하는 의사결정과정의 수단이라고 할 수 있다.

## 2. SPS협정의 주요내용

1) SPS협정은 위생검사, 검역조치에 위해 식품 및 동·식물 등의 국제교역이 저해되는 것을 방지하기 위해 만들어진 규정으로서 즉, SPS협정은 위생 및 식물 검사 조치가 위장된 무역장벽으로 사용되지 않으면서 사람 또는 동식물을 보호하는 적정수준의 조치가 되도록 보장하기 위한 요건을 규정한 ‘수입 검역 검사 관련 국제규범’으로서의 성격을 가진다. 동 협정은 전문 및 14개의 본문과 3개의 부속서로 구성되어 있다.

2) SPS협정에서는 과학적 원리를 중시하고 있다.

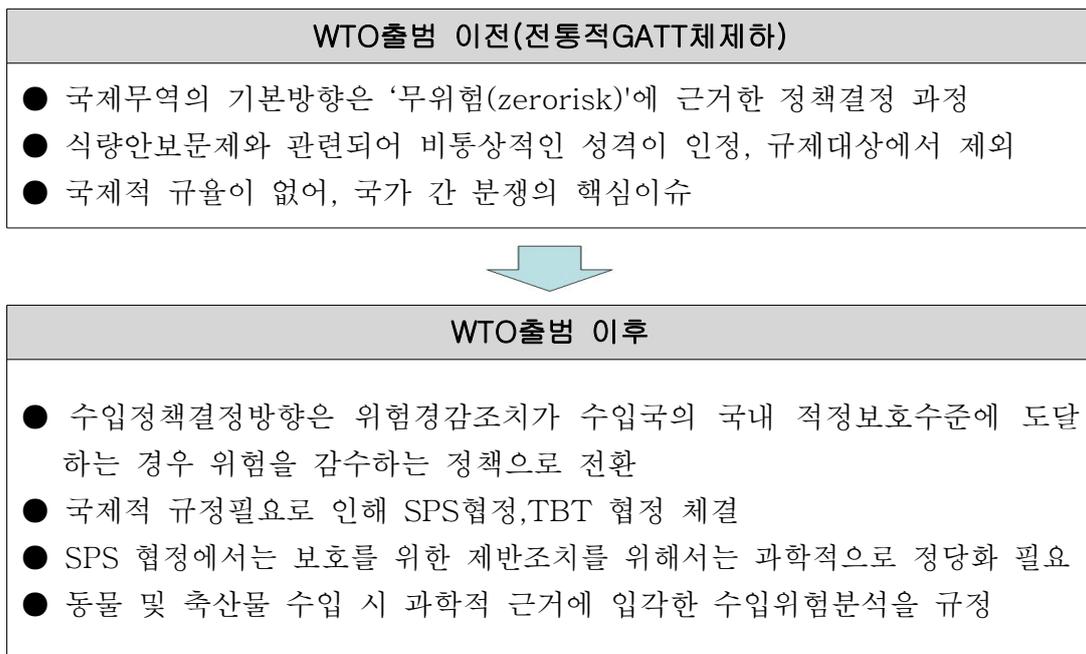
SPS 협정의 핵심은 수입국의 가축위생을 보호하기 위하여 무역을 제한할 수 있는 SPS 조치들은 인정하나 인간, 동물 및 식물의 건강을 보호할 목적으로 시행하고 있는 제반 조치들이 자의적이거나 과학적으로 정당화할 수 없는 것이어서는 안 된다는 것이다. 즉, 모든 조치들은 더 이상 자의적인 수입 장벽의 수단으로 사용되지 못하도록 하기 위해 과학적인 증거가 뒷받침되어야 하며 OIE의 국제적 기준에 부합하여야 한다는 조건을 만족하도록 하고 있다. 또한, 동 협정에서는 동물 및 축산물 수입 시 과학적 근거에 입각한 수입위험분석을 규정하고 있다.

3) 다양한 보호수준을 가진 회원국의 조치들을 국제적으로 조화시켜 SPS조치가 국제무역에 미치는 영향을 최소화해야한다. 회원국은 자국의 위생검역조치를 국제기준, 지침이나 권고에 기초하도록 해야 하는 바, 그러한 조치들은 SPS협정과 부합하는 필요한 범위 내의 조치로 간주된다. 이때 회원국이 관련 국제기준만으로는 자국의 적정한 보호수준을 달성하기 어렵다고 판단할 경우에는 이용가능한 과학적인 정보의 조사와 평가에 근거하여 국제기준 등의 보호 수준 보다 높은 수준의 조치를 취할 수 있다. 위생검역에 관한 각국의 법령을 조화시키기 위하여 회원국은 국제적인 기준, 지침 또는 권고의 개발을 위한 국제기구에 적극 참여하여야 하고 ‘위생검역조치위원회 (Committee on Sanitary and Phytosanitary Measure)’는 국제간 조화의 과정을 감시할 수 있는 절차를 개발해야 할 임무를 맡고 있다 (**조화**).

- 4) 회원국의 위생검역조치는 위험평가 (risk assessment)에 기초하여야 하며, 위험평가에는 이용가능한 과학적 증거, 가공 및 생산방법, 시료채취 및 검사방법, 특정 병원·해충의 발생수준, 병해충 미 발생 지역의 존재, 생태 및 환경 조건, 검역 및 기타 처리방법 등이 고려되어야 한다. 또한 위험평가에 따른 적정한 보호수준의 결정시 회원국은 병해충이 유입·정착하거나 전파될 경우 생산이나 판매에 미치는 손실을 기준으로 한 잠재적 피해, 수입국 영토내의 방제 및 박멸비용, 위험통제와 관련된 대안들의 상대적 비용효율성과 무역에 미치는 부정적 영향을 최소화하기 위한 목표를 고려하여야 한다. 위생검역보호의 적정수준의 적용에 있어서 일관성을 달성하기 위해서는 상이한 상황에서 적절한 것으로 판단하는 수준에서의 구별이 국제무역에 대한 차별적 또는 위장된 제한을 초래하는 경우에는 자의적 또는 부당한 구별이 되어서는 안 된다.
- 5) 과거에는 전염성 질병이 한 국가의 국경 내에 존재할 경우 해당 국가 전체를 감염지역으로 간주하여 수입을 금지하는 등, 원산지의 정치적인 국경을 평가 단위로 시행하였다. 그러나 지역화의 실제적인 의미는 특정 질병이 수출국의 다른 지역에서 발생하고 있다는 이유로 수입국이 이러한 질병의 안전지역에서 생산된 물품의 수입을 금지하지 못한다는 것이다. 또한 수출국은 확실한 요소들에 근거하여 특정지역이 질병 비발생지역임을 증명해야 하며 이를 위하여 수출국은 수입국의 전문가가 해당 지역에 대해 현지조사와 실험실검사를 허용해야 한다.
- 6) 실제로 일부 선진국에서는 지역화 개념을 부분적으로 채택하고 있으며, 예를 들어 EU는 광범위한 질병에 대하여, 미국은 구제역(우루과이 제외), 호주는 돼지 오제스키병(뉴질랜드 일부), 일본은 돼지콜레라(멕시코와 독일의 일부 지역), 뉴질랜드는 돼지콜레라(멕시코 일부 지역) 질병에 대해서 지역화 개념을 적용하고 있으며, 우리나라도 돼지콜레라와 닭뉴캐슬병 등 일부 질병에 대하여 수입을 허용한 사례가 있다. 이러한 예는 국지적으로 전염병이 발생하고 있는 국가로부터 수입 요청 시 과학적 정당성이 입증되지 않는 한 수입을 허용할 수 밖에 없는 상황에 이르렀음을 의미한다.
- 7) 이러한 시장개방의 추세는 국가 간 교역이 증대되는 등 긍정적인 측면도 있

지만 한편으로 수입을 통하여 자국으로 외래성 질병이 유입되어 위생과 경제적 손실문제를 초래할 위험을 수반하게 된다. 위험분석은 식품위생, 독성, 미생물, 환경, 가축 및 축산물의 수입 등 다양한 분야에서 적용되고 있으며 이미 많은 국가에서 그 중요성을 인식하여 실제로 활용하고 있다.

8) 위생검역협정은 ‘부속서 B’에 의하여 국내검역규정의 투명성을 확보하기 위한 방법을 마련하고 있다. 수입국의 국내법으로 되어 있는 검역관련 규정은 농산물 수출국의 입장에서는 커다란 이해관계를 가지고 있는 사람으로서 수입국의 검역관계 규정을 충족시키기 위해서는 그 내용을 충분히 파악해야 할 필요가 있다. 따라서 국내법 또는 그 하위법령으로 작성된 여러 가지 검역관계 규정은 공표되어야 하고 이용 가능해야 한다. 또한, 수출회원국, 특히 개도국 회원국이 강화된 검역기준에 대응할 수 있도록 하기 위하여 검역규정의 공표와 발효 사이에 합리적인 시간적 간격을 두어야 한다. 또 이해당사국의 정당한 문의에 대한 답변과 관계문서의 제공을 담당할 하나의 문의처(enquiry point)를 설치해야 하며, 검역규정을 개정함에 있어서 그 내용에 대하여 국제기준, 권고 및 지침이 존재하지 않는 경우, 개정 내용이 실제적으로 국제기준, 권고 및 지침의 내용과 동일하지 않는 경우, 그 개정내용이 다른 회원국의 무역에 중대한 영향 (significance effect)을 미치는 경우에는 적절한 통보 (notification) 절차를 경유케 하여 충분한 협의가 이루어지도록 해야 한다.

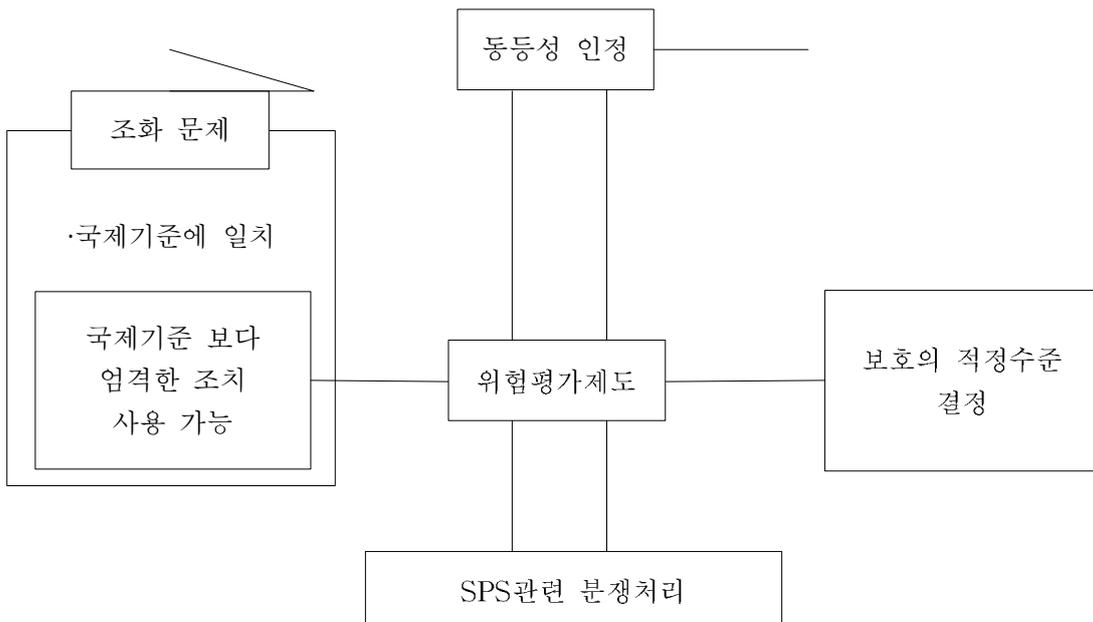


<그림 1-1> 세계 식품안전 흐름변경

<표 1-1> IRA의 개념 및 실시배경

구 분	내 용
개 념	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가 간 동물 및 가축, 수산물 등에 대한 교역의 결과로 초래 될 수 있는 위험을 평가하고 이러한 위험이 수입국이 인정할 수 있는 범위를 초과 시 이를 최소화할 수 있는 조치를 강구할 수 있도록 정보를 수집 및 평가하고 그 결과를 문서화하는 의사결정과정의 한 수단</li> </ul>
실시배경	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시장개방은 국가간교역이 증대 등 긍정적인 측면뿐 아니라 수입을 통하여 외래성 질병이 유입되어 위생과 경제적 손실문제를 초래할 위험을 수반</li> <li>○ 동·축·수산물 수출입과 관련된 최우선과제는 안전한 식품이 유통될 수 있도록 국가가 정책적으로 관리하여 자국민의 건강을 확보하는 것</li> <li>○ SPS협정에는 수입국의 건강보호를 위하여 무역을 제한할 수 있는 조치들은 인정하나 시행하고 있는 제반 조치들이 자의적이거나 과학적으로 정당화할 수 없는 것이어서는 안 된다고 규정</li> <li>○ OIE의 국제적 기준에는 동물 및 축산물 수입 시 과학적 근거에 입각한 수입위험분석을 규정</li> </ul>

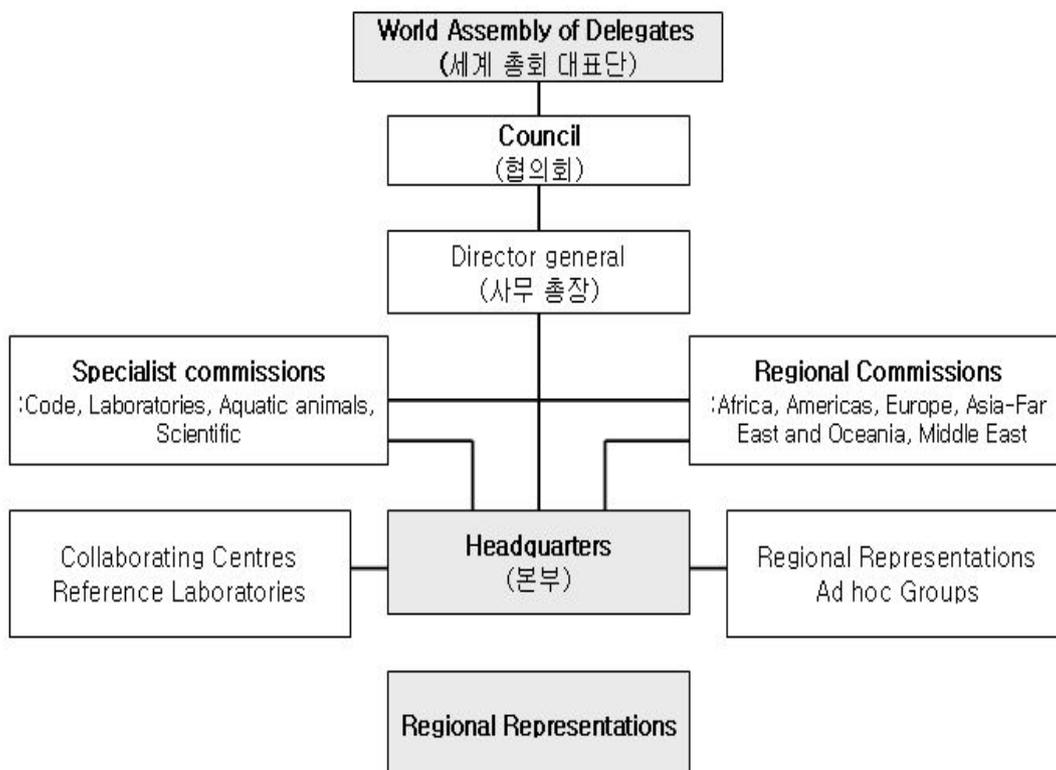
<표 1-2> SPS협정문의 주요 내용도



## 제2절 IRA 관련 국제규정 및 관리체계

### 1. 국제수역사무국(OIE)의 조직 및 역할

- 1) IRA 관련 국제규정 및 관리는 국제수역사무국(World Organization for Animal Health, OIE)에서 담당을 하고 있으며, 전 세계 각 국에서는 OIE의 수입위험분석 가이드라인을 고려하여 수입수산물에 대한 식품안전성을 관리하고 있는 실정이다.
  
- 2) 국제수역사무국(World Organization for Animal Health, OIE)는 SPS 협정에서 명시하는 동·축산물 관련 국제기구로 국제동물위생규약(International Animal Code)에는 동식물 및 동물유래 제품의 국제교역시 수입국으로 유입될 수 있는 해충과 질병을 예방하기 위한 표준, 지침 및 권고사항을 제정하여 운영하고 있다. 또한 수입위험분석에 관한 일반 가이드라인을 개발하여 수입과 관련된 위험을 객관적이고 투명하게 평가하는 방법과 절차를 권고하고 있다.



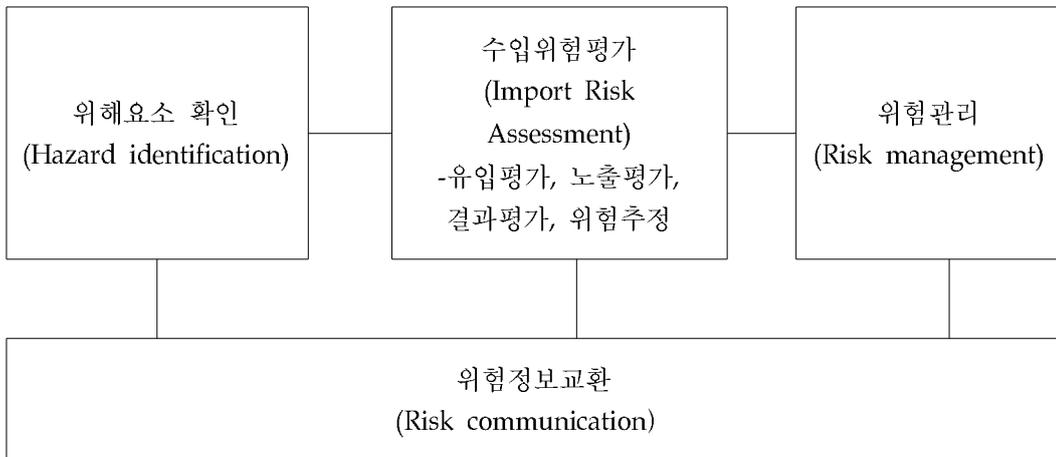
<그림 1-2> 국제수역사무국 조직구조

3) 2009년 수산 동물규약(the Aquatic Animal Health Code)을 마련하여 수산 동물에 대한 수입과 관련된 위험을 막기 위한 매뉴얼과 절차를 수립하였다.

## 2. 국제수역사무국(OIE) 수입위험분석 규정

- 1) OIE의 국제 동물위생규약에는 IRA를 “동물 및 그 생산물, 동물의 유전물질, 사료 생물학적 체재, 병원성 물질의 수입과 관련하여 수입국으로 질병이 유입될 위험을 평가하기 위하여 객관적이고 방어적인 수단을 제공하는 것”으로 규정하고 있다.
- 2) OIE의 제시한 수입위험분석의 지침(OIE, 2006)에 따르면 위험분석 과정은 위해요소확인, 위험평가, 위험관리, 위험정보교환으로 구성된다. 각 단계에서 수행할 구체적인 내용을 요약하면 아래와 같다.

<표 1-3> OIE 위험분석 방법



3) 위해요소 확인(Hazard identification)은 수입위험분석의 일차단계로서 상품의 수입과 관련되어 잠재적으로 부정적인 결과를 초래할 수 있는 병원체를 확인하는 단계이다. 병원체가 수입품목에 해당하는 동물의 종에서 유래하고 수입국에 유해한 결과를 초래하며 수출국에 존재하지만 수입국에는 존재하지 않거나 수입국에 존재하더라도 보고 의무가 있는 질병으로 지정되면 위해요소로 인정된다.

4) 수입위험평가(Import Risk Assessment)는 유입평가, 노출평가, 결과평가, 위험추정의 4가지 단계로 이루어지며, 위해요소가 유입, 정착, 전파될 가능성(likelihood)과 이로 인한 생물학적, 경제적 영향 등을 정성적(정도를 나타내는 단어로 표시) 또는 정량적(정도를 나타내는 수치로 표시)으로 평가하는 과정이다. 이는 유입 및 노출평가는 확인된 잠재 위험이 발생하는데 필수적인 사건에 관하여 기술함으로써 위험평가의 단계를 분명하게 하며 결과를 평가하고 이해하는데 도움을 주기 위함이다. 그 절차를 세부적으로 살펴보면 아래와 같다.

① 유입평가(Release Assessment)는 위해요소가 당해 지정 검역물, 수입 경로 또는 운송 과정을 통해 수출국에서 수입국으로 유입될 가능성(확률)(Likelihood ; Probability)을 평가하며, 확인된 위해요소가 유입될 가능성이 없다고 평가될 경우 이 단계에서 수입위험평가는 종료할 수 있다.

② 노출평가(Exposure Assessment)는 국내로 유입된 위해요소가 우리나라 내의 동물 및 사람에게 노출될 가능성(확률)을 평가하는 것으로 확인된 위해요소가 우리나라내의 동물 및 사람에게 노출될 가능성이 없다고 평가될 경우 이 단계에서 위험평가는 종료할 수 있다.

③ 결과평가(Consequence Assessment)는 위해요소에의 노출과 이 노출이 가져오는 결과의 관계에 관한 것으로 국내 동물 및 인간에 미치는 영향과 이에 대한 경제적, 사회적 또는 환경적 결과 및 그러한 영향이 발생할 가능성을 평가하는 것으로 잠재적인 결과가 확인되지 않거나 결과의 가능성이 없다고 평가될 경우 위험 평가는 종료할 수 있다.

④ 위험 추정(Risk Estimation)은 위해요소에 대하여 유입평가, 노출평가 및 결과평가에서 나온 결과들을 총체적으로 측정하여 정성적 또는 정량적으로 위험을 추정하는 것이다. 단지 유입, 정착 혹은 전파의 가능성이 있거나 가능한 결과가 초래할 수 있다고 결론을 내리는 것이 아니라 각 요소의 가능성에 대한 평가를 수행하여야 한다. 또한, 확률(probability), 불확실성(uncertainty) 또는 이들 추정과 연관된 신뢰 정도에 대한 특성화를 포함하여, 위해요소 확인으로부터 바라지 않는 결과(unwanted outcome)까지 해당 위험경로(risk pathway) 전체를 고려하여야 한다.

<표 1-4> OIE 위험평가 방법

절 차	내 용
유입평가(Release Assessment)	위해요소가 당해 지정 검역물, 수입 경로 또는 운송 과정을 통해 수출국에서 수입국으로 유입될 가능성
둘째 노출평가(Exposure Assessment)	국내로 유입된 위해요소가 우리나라 내의 동물 및 사람에게 노출될 가능성(확률)을 평가
결과평가(Consequence Assessment)	위해요소에의 노출과 이 노출이 가져오는 결과의 관계에 관한 것으로 국내 동물 및 인간에 미치는 영향과 이에 대한 경제적, 사회적 또는 환경적 결과 및 그러한 영향이 발생할 가능성을 평가
위험 추정(Risk Estimation)	위해요소에 대하여 유입평가, 노출평가 및 결과평가에서 나온 결과들을 총체적으로 측정하여 정성적 또는 정량적으로 위험을 추정

5) 위험관리(Risk management)는 위험을 수입국의 적정보호수준 이하로 감소시키기 위하여 조치들을 결정하고 이행함과 동시에 무역에 대한 부정적인 영향을 최소화하도록 보장하는 과정이다. 위험관리의 목적은 질병이 유입될 확률 혹은 빈도 및 그 결과를 최소화하려는 의도와 국제 교역협정에 따라 상품을 수입하고 의무를 충족하려는 의도 간에 균형을 이루기 위한 과정으로 다음의 단계로 구성된다.

- ① 위험검토 : 위험평가에서 추정된 위험을 수입국의 적정보호수준과 비교하는 과정
- ② 선택검토 : 수입과 관련된 위험을 수입국의 보호수준으로 줄이기 위한 조치들의 효율성과 실현 가능성을 확인하고 검토하여 선택하는 과정
- ③ 이행 : 선택된 위험관리 조치가 실행될 수 있도록 보장하는 과정
- ④ 모니터링과 재검토 : 조치들이 의도된 결과를 달성하는지 확인하기 위하여 위험관리 조치를 지속적으로 감독하는 과정

6) 위험정보교환(Risk communication)은 수입 프로그램과 관련된 당국, 업계 및 일반 대중과 같은 이해당사자 집단, 위험평가자나 위험관리자 같은 정책결정자 간에 위해와 위험에 대한 정보와 의견을 공유하여 분석 내용에 대한 이해를 증진시키고 더 나은 위험관리 결정을 얻는 과정이다. 따라서 정보교환은 다 방향적 이어야 하며 위험분석의 시작부터 종료시점까지 지속적으로 수행한다.

7) OIE의 수입위험분석의 진행절차를 살펴보면 4단계로 구성되며, 국제 식물 보호 협약(International Plant Protection Convention: IPPC)에서 규정하고 있는 수입위험분석의 진행절차와 비교를 해보면 아래 그림과 같이 나타낼 수 있다.

<표 1-5> OIE의 수입위험분석 진행절차

IPPC Framework	OIE Framework
<b>1. Stage 1: Initiation</b> 1.1 PRA Initiated by a pathway (may include review of a policy) 1.2 Identification of PRA area 1.3 Information 1.4 Conclusion of initiation	<b>Scoping the risk analysis</b>  <b>1. Hazard Identification</b> 1.1 Formation of hazard list 1.2 Categorization of hazard
<b>2. Stage 2: Pest risk assessment</b> 2.1 Pest categorization 2.2 Assessment of the probability of introduction and spread 2.3 Assessment of potential economic consequences 2.4 Degree of uncertainty 2.5 Conclusion of pest risk assessment stage	<b>2. Risk assessment</b> 2.1 Release assessment 2.2 Exposure assessment 2.3 Consequence assessment 2.4 Risk estimation
<b>3. Stage 3: Pest risk management</b> 3.1 Level of risk 3.2 Technical information required 3.3 Acceptability of risk 3.4 Identification and selection of appropriate risk management options 3.5 Phytosanitary certificates and other compliance measures 3.6 Conclusion of pest risk management 3.7 Monitoring and review of phytosanitary measures	<b>3. Risk management</b> 3.1 Risk evaluation 3.2 Option evaluation 3.3 Implementation 3.4 Monitoring and review
<b>4. Documentation of Pest Risk Analysis</b>	<b>4. Risk communication</b>

### 3. 국제수역사무국(OIE) 수산물 수입위험분석

- 1) 2009년에 제정된 OIE의 국제 수산동물위생규약(Aquatic Animal Health Code, 2009)에는 수산동물의 질병의 진단, 감시 및 통지, 수입위험분석의 절차 및 방법, 무역조치 및 수입·수출 절차 및 건강 인증과 각 어종별 질병의 분석을 제시하고 있다.
- 2) 수산물 수입위험분석의 절차는 위해요소 확인(Hazard identification), 위험평가(Risk Assessment), 위험관리(Risk management), 위험정보교환(Risk communication)의 4단계를 따르며 이는 동물위생규약에서 규정하고 있는 수입위험분석의 절차와 차이가 없다.
  - 위험평가 역시 동일한 절차를 따름
- 3) 동 규약의 제8항에서부터 제11항에서는 양서류의 질병, 갑각류의 질병, 어류의 질병, 감염바이러스 등에 대하여 구체적으로 규정하고 있다.

### 제3절 국외사례분석

SPS협정이 WTO체재의 출범과 함께 1995년 1월1일자로 발효된 이래, WTO분쟁해결절차에 회부된 사건은 10여건이 있었으나, 패널절차까지 진행된 사건은 5건으로, 모두 상소기구의 심의를 걸쳐 분쟁해결기구에 의해 패널 및 상소기구 보고서가 채택되었다 (표 1-6). 이러한 국제 분쟁 사건은 식품안전, 동물, 식물 분야에 골고루 분포하고 있다. 호주 연어분쟁 사건은 동물검역과 관련되며, EC-호르몬 사건과 GMO분쟁사건은 식품안전과 관련되며, 일본의 agricultural products 사건과 apple 사건은 식물검역과 관련된다. 이러한 SPS 분쟁사건에서 쟁점이 된 조항은 회원국의 일반적인 권리와 의무 (2조), 조화 (3조), 그리고 위험평가 및 보호의 적정수준 (제5조)이다.

<표 1-6> SPS협정 관련 분쟁 사례

사건명(분쟁번호)	피소국	제소국	SPS관련 주요쟁점사항 (협조문)	보고서 채택일
호주-연어 사건 (DS18)	호주	캐나다	기본적 권리·의무 (2), 조화(3조), 위험평가 및 적정보호수준(5)	패널·상소 (1998.11.6)
EC-호르몬 사건 (DS26, 48)	EC	미국, 캐나다	기본적 권리·의무 (2), 조화(3조), 위험평가 및 적정보호수준(5)	패널·상소 (1998.2.13)
일본-agricultural products 사건 (DS76)	일본	미국	기본적 권리·의무 (2), 위험평가 및 적정보호수 준(5), 투명성 및 국내 절차 (7,8)	패널·상소 (1999.3.19)
일본-apple 사건 (DS245)	일본	미국	기본적 권리·의무 (2), 위험평가 및 적정보호수 준(5)	패널·상소 (2005.7.20)
EC-Approval and Marketing of Biotech products (GMO) (DS291)	미국, 캐나 다, 아르헨 티나	EC	기본적 권리·의무 (2), 위험평가 및 적정보호수 준(5)	패널·상소 (2006.11.21)

## 1. 호주의 연어사건

### (1) 분쟁의 경과

① 호주는 1975년 연어에 대해 수입제한을 시작한 이래, 1995년까지 이를 유지해 왔다. 그 동안 호주는 수입연어 대한 위험평가 없이 수입제한을 해왔다. 단지 호주 검역원 (Australia Quarantine and Inspection Service, AQIS)은 1989년 바다산 연어에 대해 위험평가를 실시한 적이 있을 뿐이다. 캐나다의 캐나다산 연어에 대해 수입제한 해제를 요구하였으나, 호주는 1995년 5월에 머리와 내장을 제거한 연어의 수입을 검토하였으나, 생산자와 관련단체의 반대로 수입제한을 계속 유지하기로 하였다. 1996년 최종보고서에서 캐나다 및 미국으로 부터 「조리되지 않은」 (다시 말해서 가열처리되지 않은) 연어 수입 금지를 권고하였다. 이렇게 해서 호주는, 「가열처리하지 않은 천연 해양산 태평양연어」의 북아메리카 태평양연어안으로부터 수입금지정책을 유지한다는 결정을 내렸다. 캐나다는, 호주에 의한 조치는 SPS협정 2조, 3조 및 5조 기타에 위반한다고 보고, WTO분쟁해결 절차를 신청하였다.

② SPS패널이 1997년 4월에 설치되었고, 1998년 6월에 패널보고서가 발간됨

과 동시에 회원국에게 배포되었다. 패널은 호주의 SPS협정문 위반을 인정하여 다음과 같이 결론을 내렸다. 첫째, 연어류에 대한 위험평가가 이루어지지 않았고, 둘째, 태평양산 바다연어 질병에 대한 위험평가가 이루어졌다고 하더라도 수입제한 조치는 위험평가에 기초하지 않았다. 따라서 과학적 근거에 의거하지 않았으므로 충분한 과학적 증거 (2조2항)는 없다. 셋째, 수입제한조치는 보호의 적정수준에서 일관성 (5조5항)이 없고 따라서 자의적이고 부당하게 차별 (2조3항)을 초래하였다. 필요이상의 무역 제한적 조치 (5조6항)를 취하고 있다. 단, 5조6항 위반에 관해서는 상소기구에서는 인정하지 않았다.

- ③ 상소기구에 의해 수정된 패널보고서는 1998년 11월 분쟁해결기구 (Dispute Settlement Body, DSB)에 의해 채택되었다.

1999년 호주는 특정한 조건 (450그램이하로 머리와 내장이 제거되어 소비자가 바로 요리할 수 있는 상태, 즉 필레트 상태)하에 캐나다산 연어수입을 허용하였다. 따라서 호주는 WTO/SPS가 요구한 의무사항을 이행하였다고 발표하였다. 그러나 캐나다는 특정조건 하의 조건부 수입에 동의할 수 없으며, 동시에 의무 불이행에 따른 보복조치로 45백만 캐나다 달러에 상당하는 호주 상품에 대해 양허정지 권한을 요구하였다.

호주는 캐나다가 제시한 보복수준결정에 대해 중재를 요청했다. 동시에 캐나다는 21.5조에 따라 패널과 상소기구의 결정을 호주가 이행하고 있는지를 조사할 수 있는 패널설치를 요구하였다.

- ④ 21.5조 패널은 어병에 관한 위험분석에 대한 호주의 의견과 전문가의 과학적 조언을 듣고 2000년 2월에 21.5조 패널보고서를 발행하였다. 패널은 수입연어의 특정조건으로 국한한 것은 위험평가에 기초한 것 이상의 지나친 요구로 보고, 최종적으로 2000년 5월에 호주와 캐나다는 수입조건을 완화하는 선에서 연어의 수입제한해제에 합의함으로써 분쟁이 종료되었다.

## (2) 분쟁쟁점사항 분석

- ① 호주 연어분쟁에서 최대 쟁점이 되었던 조항이 5조5항으로 이를 중심으로 언급하고자 한다. 5조 5항은 일관성 원칙으로 불리는데 위반을 구성하기 위

해서는 3가지 요건을 모두 충족해야 한다. 첫째, 회원국이 서로 다른 상황에서 위험에 대해 다른 보호의 적정수준을 채택하였는지 여부, 둘째 이러한 보호수준이 자의적 또는 부당한 구별 (차이)을 나타내고 있는지 여부, 셋째 이러한 구별을 가진 조치가 국제 무역에서 차별적이거나 위장된 무역제한을 가져왔는지 여부 등을 검토하는 것이다. 5조5항의 위반이 되기 위해서는 3가지 조건 모두를 충족해야 한다. 특히 두 번째 및 세 번째 요건이 충족되지 않으면 안 된다. 두 번째 요건인 자의적 또는 부당한 구별은 위장된 무역제한을 가져올 경고신호가 될 수 있다는 것이다.

#### <호주가 취한 적정 보호 수준>

- 가. *Aeromonas salmonicida*라는 병원체를 이유로 「연어는 수입금지」하는 한편, 동일한 병원체의 숙주가 된다고 알려져 있는 「태평양 청어와 대구는 수입 가능」
  - 나. VHSV와 IPNV라는 병원체를 이유로 「연어는 수입금지」하는 한편, 동일한 병원체의 숙주가 된다고 알려져 있는 「태평양청어와 태평양대서양대구는 수입가능」
  - 다. 4종류의 병원체를 이유로 「연어는 수입금지」하는 한편, 동일한 병원체의 숙주가 된다고 알려져 있는 「납시 미끼용 냉동청어는 수입가능」
  - 라. 5종류의 병원체를 이유로 「연어는 수입금지」하는 한편, 동일한 병원체의 숙주가 된다고 알려져 있는 「살아있는 관상용 어류는 수입가능」
- 상기가~나의 「비교되는 상황」에는, 각각 공통되는, 적어도 하나의 질병 위험이 있고 (동일한 병원체의 숙주가 된다), 그리고, 질병의 결과는 유사하기 때문에, 이러한 상황은, 「상이한 상황」으로서 비교가능하다.  
또, 연어는 수입금지하는 한편, 다른 한쪽은 수입이 가능하다는 중요한 상이가 보호수준의 상이를 반영하고 있다.
  - 납시 미끼용 청어 및 관상용 어류는, 연어와 적어도 동일한 정도의 위험을 보유하고 있음에 불구하고, 그 수입은 보다 관대하게 취급되어, 이것은, 보호수준에 있어서 「자의적 또는 부당」한 구별을 구성한다.
- ② 호주는 태평양산 연어에 대한 위험평가를 했지만, 연어 이외의 연어제품에 대해서는 위험평가를 하지 않았음에도 불구하고 임의로 SPS조치가 연어이외

의 제품까지 취해진 것은 적절치 못하다고 판단하였다. 즉 SPS조치는 위험 평가에 기초해야 함에도 불구하고 위험평가에 기초하지 않았으므로 5조 1항 위반이 성립하고, 더 일반적인 조항인 2조 2항 위반이라고 판정했다.

③ 호주는 SPS조치가 위험평가에 기초하도록 광범위하게 어류에 대한 위험평가를 실시하였고, 5조 5항 위반에 대응할 수 있는 과학적 근거를 찾는데 온갖 노력을 기울였다. 그 결과 21.5조 패널에서 호주가 실시한 새로운 위험평가가 받아 들여져 더 이상 5조 5항과 더 일반적인 조항인 2조 3항 위반이 아니라고 결정하였다.

- 구체적으로 보면 5조5항의 위반 요건 중 두 번째 요건에 대해 제소국인 캐나다는 첫째, 수입연어와 호주 국내 어류간의 차별이 이루어지고 있는가, 둘째 청어류에 있는 VHS와 연어류에 있는 VHS간에 호주가 차별적인 조치를 취하였는가, 셋째 수입연어에 있는 질병 EHN에 대해 호주가 취한 조치와 청어류와 같은 국내 어류에 대해 취한 조치가 다른가를 조사하여 5조5항 위반을 찾으려고 노력했다.

- 캐나다의 첫째 주장에 대해 패널의 한 전문가는 캐나다의 주장이 적절치 못하므로 캐나다의 주장을 기각하였다. 동일한 어류에서 특정질병에 관한 것이거나 다른 어류 간 동일한 질병에 관한 것이 쟁점사항이 될 수 있다는 것이지만 광범위하게 관계가 적은 수입연어와 토착어류간의 비교는 적절치 못하다는 것이다.

- 두 번째 주장에 대해서는 VHS바이러스가 청어류와 연어류의 공통질병이지만, 차별조치나 보호의 걱정 수준이 다르다고 해서 자의적이거나 부당하지 않다는 호주의 입장이 받아들여졌다. 바다에 존재하는 VHS바이러스는 그 생물학적 경제적 영향이 극히 적은 반면, 민물에 있는 VHS바이러스는 그 영향이 크다. 바다에 있는 청어류에 VHS가 발생할 가능성이 극히 적고 단지 북미의 차가운 물에서 발생한 현 건의 기록이 있을 뿐이다. 그러나 호주는 VHS가 보고된 적이 없는 따뜻한 물이다. 따라서 청어류 내 VHS가 침입하여 유입될 가능성은 연어류에 비해 상당히 낮고, 청어류에 통해 연어류에 동일한 질병이 발생할 가능성도 거의 없다. 따라서 호주가 VHS와 관련하여 연어류에 비해 청어류에 약한 규제조치를 취한 것은 적절하다고 판단하였다. 즉, 동일한 질병에

대해 호주가 연어류에 취한 SPS조치와 청어류에 취한 SPS조치가 다른 것이 보호수준의 자의적이고 부당한 차별은 아니라는 것이다.

- 세 번째 주장에 대해 EHN바이러스는 어류에 미치는 영향이 거의 없는 질병으로 청어류가 일차적인 숙주이지만, 연어류에는 보고된 적이 없는 질병이기 때문에 상관이 없다는 것이다. 이와 같이 같은 질병에 대해 다른 SPS조치를 취할 수 있는데 이를 과학적으로 입증한다면 문제가 되지 않는다는 것이다.
- 패널에 관련된 전문가들은 AQIS에 의해 채택된 과학적 접근방법을 적극지지했고, 다른 어류에 동일한 질병은 반드시 동일한 위험으로 보아 동일한 조치를 취해야 한다는 캐나다의 이의 제기는 지지받지 못했다.

이렇게 해서 5조 5항 논쟁에서 호주가 과학적 근거를 제시할 수 있었던 것은 호주가 행한 여러 종류의 어류에 대한 위험평가에 기인한다.

이상을 통해 볼 때 SPS협정에 관한 분쟁은 그 성격상 고도의 기술적이고 과학적인 증거가 뒷받침되어야 하고 국제기준의 존재 여부와 5조와의 합치성 문제가 분쟁의 핵심 사안임을 할 수 있다.

## 2. EC-호르몬 사건

SPS분쟁은 자유무역의 촉진과 생명건강 보건을 위한 각국의 자율적 권리를 어떻게 유지할 것인가 하는 것이 관건이다. 식품의 안전과 환경에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데, SPS협정의 내용을 충분하게 이해하여 위생 또는 식물위생 조치에 의한 통상마찰을 예방할 필요성이 있다. 이러한 점에서 에 대한 관심이 높아지면서 다수의 SPS분쟁에 대한 leading case (선례가 된 판결)된 호르몬사건의 패널보고서와 상소기관 보고서의 분석은 의미가 있다

### (1) 사실관계

- ① EC-Hormones 분쟁은 WTO가 출범한 이후 SPS협정과 관련된 첫 번째 분쟁으로, 1981년 EU가 ‘Council Directive 81/602/EEC’ 라는 지침을 통하여 성장호르몬을 사용한 동물과 이로부터 생산된 육류 및 관련제품의 시장판매를 금지하면서 시작하였다.

- ② 위 지침은 1988년에 5개의 성장촉진 호르몬 사용을 금지한 지침인 ‘Council Directive 81/146/EEC’로 확대되어 1989년 1월부터 효력을 발생하였다. 이에 따라 EU에서 소비를 위해 판매되는 모든 소고기는 성장 호르몬을 사용하지 않았다는 것을 증빙하여야 할 뿐만 아니라 성장호르몬을 사용하지 않고 사육되어야 한다는 내용이다.
- 미국은 WTO 출범과 함께 EU의 지침이 SPS협정 및 TBT협정에 위배된다는 이유로 제소하였다.

## (2) 패널 및 상소기구의 결론

### 가. 패널의 의견

- (a) EC는 위험평가에 기초하지 않은 위생조치를 유지함으로써, SPS협정 5.1조에 위배하였다.
- (b) 국제 무역에 대한 차별 또는 가장된 제한을 초래하는 위생보호 수준의 자의적이거나 정당화되지 않는 구별을 채택함으로써, SPS협정 5.5조에 포함된 요건에 불일치
- (c) SPS협정 3.3조에 의하여 정당화되지 않으면서, 국제기준에 기초하지 않은 위생조치를 유지함으로써 SPS협정 3.1조에 포함되는 요건에 불일치

### 나. 상소기구의 결론

상소기구는 미국과 EC의 상소내용을 검토한 결과, 분쟁 대상인 EC의 조치가 SPS협정 3.1조, 3.3조 및 5.1조를 위반함으로써 SPS협정에 위반한다는 패널의 견해에 동의하였으나, 다음 사항에 대해서 패널과 다른 입장을 보였다.

- (a) 입증책임과 관련하여 SPS협정이 위생조치를 부과하는 회원에게 입증책임을 전가시키는 것을 잘못이라고 판단하고, 회원국의 조치가 SPS협정 3.1조에 불일치하여 국제기준 등에 기초하지 않은 경우, 입증책임이 자신의 위생조치가 3.3조에 일치함을 증명할 의무가 SPS조치를 취하는 회원국에 있다는 패널의 결론을 파기
- (b) SPS협정 3.1조와 3.3조에서 사용된 ‘의거하여’의 통상적인 의미는 3.2조에서 사용되는 ‘적합한’ 이라는 용어와 동일한 의미라는 패널의 결론을 파기
- (c) EC가 3.3조에 의한 정당화 없이 국제기준 등에 기초하지 않은 위생조치

- 를 취함으로써, SPS협정 3.1조에 불일치한다는 패널의 결정을 파기
- (d) SPS협정 5.1조에서 사용된 ‘의거하여’이라는 용어가 조치에 부과하는 회원국이 동 조치를 제정하거나 유지하는 경우 위해성평가를 실제로 고려하였다는 증거를 제출하여야 한다는 ‘최소한의 절차적 요건’을 수반한다는 패널의 결정을 파기하고, 분쟁대상인 EC조치가 SPS협정 5.1조의 요건에 일치하지 않는다는 패널의 결정을 지지하지만, 2.2조와 함께 해석할 때 5.1조의 요건에 일치하지 않는다는 패널의 결정을 지지하지만, 2.2조와 함께 해석할 때 5.1조는 위해성평가의 결과가 문제되는 위생조치를 충분히 보장하여야 한다고 평결하여 패널의 해석을 수정하고
- (e) EC조치가 SPS협정 5.5조에 위반하였다는 패널의 결론을 파기

### 3) 그 후의 상황

이상과 같이, 상급위원회에 있어서도 EC패소라는 결론은 변함없었다.

- 1998년 2월에 본 보고가 DSB (분쟁해결기관)에 의해 채택된 후, EC가 DSB의 재정·권고를 이행하기 위한 기간은, 중재에 의해 15개월간 (1999년 5월 까지)라고 결정되었다. 그러나 EC는 기간 내에 이행하지 않았기 때문에, 미국과 캐나다는 DSB에 대해 대항조치의 승인을 신청하고, 1999년 7월, DSU (분쟁해결이해) 22.6조에 근거를 둔 중재에 의해 정도가 결정되어 (미국: 1억 1,680만 미국달러/년, 캐나다: 1,130만 캐나다달러/년), 미국과 캐나다는 대항조치 (양허(bound tariff)의 정지, 구체적으로는 특정 EC산품에 대한 100% 관세 부과)를 실시하였다.
- 한편으로, EC는, 위험평가를 재실시한 결과, 2003년 10월에 새로운 호르몬쇠고기 금지조치 (estradiol은 발암성으로 금지, 기타 호르몬도 과학적 증거가 불충분하다는 이유로 이어서 잠정적으로 금지)를 시행하였다. EC는, 이에 따라 DSB의 권고·재정을 「이행하였다」라고 보고 미국과 캐나다의 대항조치를 역으로 WTO에 제소하여, 2005년 2월에 패널이 설치되어, 현재 심의 중이다.

패널과 상소기관은 성장촉진을 목적으로 호르몬이 투여된 쇠고기 수입을 규제한 EC조치가 위해성평가에 기초하지 않았고 과학적 정당성을 결여함으로써 SPS협정을 위반한 조치라고 결정하였다. 나아가 패널과 상소기관은 만약 회원국의 조치가 과학적 정당성이 입증되는 경우에도, 별도로 회원국의 현행 조치에

포함된 보호수준이 보호주의적 목적에서 자의적이거나 정당화되지 않은 차별을 통해 국제무역에 대한 차별 또는 가장된 제한을 가하는 방법으로 적용되지 않았음을 입증해야만 이러한 조치가 WTO체제에서 합법화될 수 있음을 시사 하였다. WTO분쟁의 의무가 이행되지 않은 경우에는 상기의 호르몬 사건에서와 같이 보복관세의 부과라는 제재가 따른다.

이러한 사안을 고려할 때, SPS협정의 내용을 충분히 숙지하여 통상마찰을 예방하고 WTO회원국으로서 의무를 준수할 발전된 SPS조치를 마련할 제도적, 재정적, 학문적 뒷받침이 요구된다.

### 3. Japan-Agricultural Products

① Japan-Agricultural Products 사례는 일본이 1950년 4월에 제정한 식물보호법(Plant Protection Law)의 검역조치 요구조건에 근거하여, 미국으로부터 수입하는 살구, 체리, 호두, 자두, 배, 복숭아, 사과, 마그넬로 등 8종의 농산물로부터 해충나방이 자국에 유입될 가능성이 있다는 이유로 이들에 대한 수입을 금지하자 미국이 WTO에 제소하였다.

② 항소기구는 일본이 충분한 과학적인 증거가 없이 변종시험에 관한 검역조건을 유지함으로써 SPS협정 2.2항을 위배했다는 패널의 판결을 확인하였다. 그리고 협정 5.7항에 제시된 잠정적 조치의 채택과 유지를 위하여 필요한 객관적인 위험평가를 확보하지 않았고 합리적인 기간 내에 검토해야하는 조건을 위배했다고 판결하였다.

#### ③ 그 후의 과정

1999년 3월 19일에 상기보고의 DSB (분쟁해결기관) 에 의한 채택, 일본에 대한 권고가 실행된 후, 권고 실시를 위한 타당한 기간은 1999년 12월 31일까지 하는 것으로 일미 간에 합의하였다. 일본은 그 기간 내에 품종별 시험 요구를 폐지하고, 이 후 양국 간의 협의를 거쳐 2001년 8월 새로운 검역조치를 결정하였다. 새로운 조치는 종래 살아있는 코들링 나방을 이용한 품종별 살충시험을 대신하여, 명확하게 코들링 나방을 살충할 수 있는 가스농도를 확보할 수 있는 방식 (패널심의회 있어서 전문가에 의해 제안된 2가지 대체조치)이다.

## 4. Japan - Apple 사건

### (1) 사실관계

화상병균 유입을 방지하기 위해 일본이 사과의 수입을 원칙적으로 금지하는 위생조치를 취한데 대해 미국이 과학적 증거가 부족하다는 이유로 제소한 사건이다.

일본은 미국산 사과에 대해 화상병균이 없는 과수원에서 제배되었을 것과 화상병균이 없는 과수원이 충족해야 할 요건 등 다수의 기준을 충족할 것을 조건으로 수입을 건별로 허용하였다.

### (2) 패널 및 상소기구의 결론

미국은 일본의 조치가 SPS협정 제2조제2항, 제5조제1항 및 제2항 등에 위반된다고 2002년 패널 설치를 요구하였다.

#### ○ 충분한 과학적 증거 여부(제2조제2항)

화상병균은 아무런 증상을 초래하지 않고 사과나 숙주식물에 존재할 수 있었다. 일본의 사과 수입금지는 발병위험이 없는 사과의 수입도 금지할 수 있는 것이었다. 미국은 일본에 수출하는 화상병 증상이 없는 숙성 사과의 수입을 일본이 과학적인 증거도 없이 화상병균의 전염경로가 될 수 있다는 이유로 금지하였다고 주장하였다.

#### - 패널의 의견

패널은 두 가지 요건 즉, 과학적인 근거의 존재 여부를 위한 입증의 대상 및 입증의 방법을 심리하였다.

① 입증의 대상에 있어서 사과가 화상병균의 전달경로가 될 수 있는가 여부였다. 사과가 화상병균에 감염될 수 있는지 여부 및 내외부에 화상병균이 잠복할 수 있는지 여부가 입증의 대상이라고 보았다. 입증의 방법에 있어서 과학적 방법에 의해 수집된 증거이며, 충분하게 뒷받침되지 않은 정보나 입증되지 않은 가설을 배제하는 것이라고 하였다.

② 미국은 화상병 증상이 없는 사과를 화상병균을 전염시키지 않는다는 점을 주장하였다. 패넬은 전문가의 자문을 거쳐 사과가 화상병균의 전염경로가 될 수 있다는 과학적인 증거가 불충분하다고 판단하였다. 따라서 일본의 조치는 위험수준과 불균형 관계에 있으며, 과학적 증거로 충분히 뒷받침되지 않는다고 보았다. 일본의 조치가 충분한 과학적 증거가 없이 유지되었다는 점에 대해 미국이 추정을 성립시켰으며, 일본이 이러한 추정을 번복하지 못하였다고 판단하였다.

- 상소기구의 의견

① 일본은 화상병균에 감염된 사과도 전염을 초래하지 않는다는 점에 대해서는 미국이 추정을 성립시키지 못했으므로 감염사과가 화상병균의 전염경로가 될 수 있다는 점에 대한 입증은 일본이 아니라 그렇지 않다는 점을 미국이 입증해야 한다고 주장하였다. 그러나 상소기구는 특정조치가 협정, 의무에 합치되지 않는다는 점에 대한 입증책임은 제소국에 있으나 피제소국이 제기한 사실의 입증책임은 피제소국에 있다고 보았다.

② 상소기구는 미국이 일본의 조치에 대해 과학적인 증거를 들어 부당하다고 주장하자 일본이 수출국의 검역과정상의 실수로 인해 감염사과가 수출될 수도 있고, 그로 인해 화상병균이 유입될 가능성이 있으므로 모든 사과의 수입을 금지해야 한다고 대응한 것이므로 일본이 감염사과가 검역과정상의 실수로 수출되고 감염될 가능성이 있다는 점을 입증해야 한다고 판단하였다.

일본은 무증상 사과가 화상병균을 전이할 가능성에 대해 과학적 증거를 해석함에 있어 수입국은 일정한 재량권을 행사할 수 있어야 하며, 과학적 증거에 관련된 주장은 전문가의 견해보다 수입국의 입장에서 판단하여야 한다고 주장하였으나 상소기구는 사실을 객관적으로 평가하여야 한다는 이유로 배척하였다.

○ 잠정적 조치 여부(제5조제7항)

일본은 설사 사과 수입금지 조치의 과학적인 증거가 부족하다 하더라도 동 조치는 잠정조치로서 인정된다고 주장하였다. 패넬은 이 점에 대해 일본에게 입증책임이 있다고 하면서 이 사건은 과학적인 증거가 충분한 상황이며, 일본이 과학적 증거가 불충분함을 입증하지 못했다고 판단하였다. 상소기구는 패넬의

판단을 지지하였다. 상소기구는 제5조제7항 잠정적 조치가 다루는 문제는 관련 증거가 전과가능성을 평가하기 충분한가 여부라고 지적하고, 잠정적 조치는 과학적 불확실성이 아니라 과학적 증거의 부재나 부족에 의해 촉발되는 것이라고 하였다.

○ 위험성 평가 기초 여부( 제5조제1항)

패널은 일본의 조치와 관련된 위험성 평가는 i) SPS협정 부속서 1의 제4조에 따라 화상병의 도입, 전과 가능성 및 수입금지 조치에 입각한 그 질병의 도입, 전과가능성, ii) 당해 위험의 평가가 일본이 처한 상황에 적절한지 여부, iii) 위험성 평가와 관련 국제기구에서 개발된 위험평가기술을 고려하였는지 여부 등에 대하여 평가하여야 한다고 밝혔다.

패널은 일본의 위험성 평가가 여러 경로를 통해서 화상병균이 도입될 가능성에 대하여 평가한 것이지 사과를 별도로 구분하여 분석하지 않았으므로 사과와 관련된 위험성에 대하여 평가한 것이 아니라고 하였다. 또 적용될 수 있는 위험성 즉, 문제의 조치 외에 다른 대안이 없는지 검토를 하지 않았으므로 해당 조항 위반이라고 보았다.

패널은 미국이 제5조제1항 위반에 대해 추정(prima facie)을 성립시켰으며, 일본이 이 추정을 번복하지 못했다고 판단하였다. 일본은 여러 감염경로에 대해 종합적으로 분석하고 사과를 따로 구분하여 그에 대한 평가를 하지 않은 것, 또 현재 적용 중인 위생조치에 대해서만 평가를 한 것 등은 수입국의 재량에 속한다고 주장하였으나 상소기구는 패널의 판단을 지지하였다.

## 5. EC-Approval and Marketing of Biotech Products

- 남아메리카로부터 비육우 수입을 통한 미국 내 구제역의 유입위험 평가
- 일본의 Miyazaki에서 발생한 구제역에 대한 확률모형 평가
- 이태리산 Parma 햄 수입에 대한 캐나다의 위험평가

## 6. 시사점

- (1) 분쟁해결과정에서 나타난 사실로 첫째, 분쟁의 경우 과학적 입증 책임은 제소국에 있으며, 둘째, SPS협정문의 부속서1에서 정의하고 있는 위험평가에서 해충 또는 질병의 도입, 정착, 전파의 경우 개연성 (likelihood)라는 용어는 확률 (probability) 개념으로 이해되는 반면 인간 또는 동물의 건강의 경우 잠재적 가능성 (potential possibility)은 확률 개념이 아닌 것으로 해석된다는 것이다. 상소기구는 가능성 (possibility)과 확률 (probability)의 개념을 구별하면서 개연성이 가능성보다 실제로 발생할 확률이 더 큰 상황이라고 해석하고 있다. 따라서 해충 또는 질병의 도입, 정착, 전파될 가능성이 있는 것만으로는 부족하고 개연성이 있다는 평가가 이루어져야 한다는 것이다. 셋째, 경제적인 측면은 크게 고려되지 않았다. SPS협정문은 소비자나 수입품을 원료로 하는 사용하는 사용자의 편익은 고려되지 않고 있다.
- (2) 분쟁해결과정은 엄청난 비용과 시간을 요한다는 것이다. 호주가 충분히 과학적 정당성을 가지고 있다고 하더라도 WTO분쟁해결 기구로 문제를 가져가는 것은 바람직하지 않다. 왜냐하면 분쟁해결절차에 수반되는 비용이 대단히 많고, 일단 시작되면 중간에 이를 중단하기 어렵기 때문이다. 따라서 검역관련 분쟁은 WTO분쟁해결기구로 가기 이전에 양자 간 협상을 통해 해결하고자 하는 자세가 필요하다고 볼 수 있다.
- (3) 호주는 지리적 특성에 의해 병해충과 악성 외래질병이 적은 관계로 엄격한 검역정책을 시행하고 있는데 이는 다른 나라에 주요 공격 목표가 될 수 있다. 따라서 호주 검역제도의 WTO 규정 이행여부에 대해 다른 나라가 이의제기를 하지 않도록 최소화하는 노력이 필요하다.
- (4) 무역화의 확대에 따라 수입제한 장벽에 대한 완화조치를 계속 요구할 가능성이 높다. 호주처럼 지속적으로 높은 검역수준을 유지하기 위해서는 전문 인력의 양성, 외부 전문가의 조언, 적절한 예산지원, 자료축적 등이 필요하다. 특히, 분쟁해결의 핵심이 되는 과학적 근거를 제공해 줄 수 있는 과학자 집단과 SPS 관련 조항을 이해하고 협상할 통상전문가의 뒷받침이 있어야 한다. 따라서 분쟁해결과정은 과학적 문제와 통상적인 문제가 섞인 복잡한 양상을 보이고 있어 관련분야의 전문가 양성이 필요하다.

## 참고문헌

1. 藤岡 典夫. 食品安全・動植物検疫措置に関するWTO紛争事例の分析 第1回 EC-ホルモン牛肉事件. 農林水産政策研究所レビューNo.17.  
[http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin\\_syokai/pdf/primaffreview2005-17-3.pdf](http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin_syokai/pdf/primaffreview2005-17-3.pdf)
2. 藤岡 典夫. 食品安全・動植物検疫措置に関するWTO紛争事例の分析 第2回 オーストラリア-サーモン事件. 農林水産政策研究所レビューNo.18.  
[http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin\\_syokai/pdf/primaffreview2006-18-4.pdf](http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin_syokai/pdf/primaffreview2006-18-4.pdf)
3. 藤岡 典夫. 食品安全・動植物検疫措置に関するWTO紛争事例の分析 第3回 日本-農産物(コドリンガ)事件. 農林水産政策研究所レビューNo.19.  
[http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin\\_syokai/pdf/primaffreview2006-19-2.pdf](http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin_syokai/pdf/primaffreview2006-19-2.pdf)
4. 藤岡 典夫. 食品安全・動植物検疫措置に関するWTO紛争事例の分析 第4回 日本-リンゴ(火傷病)事件. 農林水産政策研究所レビューNo.20.  
[http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin\\_syokai/pdf/primaffreview2006-20-2.pdf](http://www.maff.go.jp/primaff/kenkyu/kenkyuin_syokai/pdf/primaffreview2006-20-2.pdf)
5. 藤岡 典夫. 食品安全・動植物検疫措置に関するWTO紛争事例の分析 第5回 EC-バイテク産品(GMO)事件. 農林水産政策研究所 レビューNo.23  
<http://www.maff.go.jp/primaff/koho/seika/review/pdf/primaffreview2007-23-2.pdf>
6. 藤岡典夫. SPS協定の科学的原則に関する諸問題.  
<http://www.rieti.go.jp/wto-c/070419/070419-5.pdf>
7. 최세균 동식물검역 효율화방안 및 WTO/SPS 협상전략 수립에 관한 연구.2003. 한국농촌경제연구원.
8. 이양기 위생검역조치의 적용에 관한 비교법적 연구. 2003. 國際商學, 18.
9. 이재영 WTO 기술무역협정과 위생 및 식물검역협정과 주요쟁점에 관한 연구. 2007. 國際商學, 22.

## 제4절 SPS협정의 과학적 원칙에 관한 일본 농림수산정책연구소 후지오카 노리오의 의견 (전문번역)

SPS협정 (위생식물검역조치의 적용에 관한 협정)은, SPS조치를 「과학적 원칙에 근거하고, 5조 7항의 경우를 제외한 경우 충분한 과학적 근거 없이는 유지되지 않도록 한다.」(2조 2항), 「적절한 위험평가에 기초하도록 보장한다」(5조 1항)이라고 규정하고 있고, SPS조치에 대해 과학적 근거를 요구하는 규율 (이하 「과학적 원칙」이라고 한다)은 SPS협정의 큰 특징이면서, 실제 분쟁에 있어서 최대 쟁점이 되고 있다. 실제로, 호르몬 사건에서 작년 결착된 GMO (유전자 재조합체) 사건까지 지금까지 5가지의 모든 SPS분쟁에 있어서, 이러한 과학적 원칙을 준수하고 있는가 아닌가가 논쟁되어, 각각의 조치 5조 1항 또는 2조 2항의 위반이 인정되었다.

그러나, 과학은 틀리는 경우도 많고, 항상 진보하고 있는 것이다. 반드시 하나의 명쾌한 회답을 내지 않고, 회답을 제시하지 못하는 경우도 있다. 그리고 도 대체 SPS조치의 결정은 가치판단을 동반하는 것이 때문에, 과학에만 근거하여 행하는 것은 아니다. 지금까지 5번의 SPS분쟁으로, 패널 및 상급위원회는 이러한 과학의 한계와 과학적 원칙만으로는 딱 나눌 수 없는 부분이 존재하고, 과학적 원칙과의 관계를 어떻게 정리해서 생각하는가 하는 문제에 대처에만 급급해왔다. 특히, 호르몬 상급위원회는 이러한 종류의 문제의 상당부분에 대해서 지도적 판단을 제시하였고, 이 후의 경우에도 이것을 보충하는 형태로 각각에 있어서 판단을 해 왔기 때문에, 이것에 이번 회의 GMO 패널이 더해져서, 대강 전체적인 모습이 보인 것으로 생각된다. 본 원고에서는 지금까지의 선례의 판단을 근거로 하여 과학적 원칙이 안고 있는 문제를 크게 세 가지로 나누어서 정리하면서, 문제점을 생각하고 싶다.

첫 번째로, 과학이 항상 하나의 회답을 제시하는 것만 아니라, 여러 가지 과학적 의견이 있을 수 있다는 것에 대한 문제이다. 이러한 문제에 관해서, 호르몬 상급위원회는 「위험평가의 결론은 과학계의 다수 의견일 필요가 없다」, 다시 말해서 소수의 의견이라도 좋다고 보았다. 단, 상급위원회는 「그 중에서도, 관련 위험이 생명에 관여되고, 그리고 대중의 건강과 안전에 대해 명백하게 그리고 절박한 위협을 구성한다고 인식되는 경우」는 SPS조치를 소수의견에 근거하여 취하는 것도 허용된다고 덧붙여졌다. 이 후 단계 (등급)의 성명서는 GMO패널에

서도 인용되어, 동 패널은 소수의견에 근거한 조치라는 EC주장을 묵살한 것에 대해서, 문제의 GMO 위험이 「생명에 관계하고 그리고 대중의 건강과 안전에 대해 명백하고 그리고 절박한 위협을 구성한다」라고 생각할 수 없다는 것에도 유의하였다 (단지, 이것은 주된 이유가 아니다). 그러나 다수 의견이 항상 맞는다는 것이 아니고 소수의견이 나중에 맞다고 판명되는 경우도 있어, 소수의견에 의거할 수 있는 경우를 다수의견에 비례해서 제한적으로 풀이하는 것이 적당하지 않다고 생각된다. 또, 「명백하게 그리고 절박한」 위협이 처하게 되면, 이미 현실적으로 위험이라고 말할 수 있으나, 현재 환경과 식품에 관해서 생겨나는 문제는 안전한지 위험한지를 이분법으로 결정할 수 없으므로, 이를 위해서 위험 분석이라는 방식이 등장했기 때문이다. 어떠한 물질의 위험이 자국의 적정보호 수준의 달성을 위협하는 것이 (소수의견이라도) 어떠한 과학적 근거를 가지고 증명된다면, 그것을 피하게 위해서는 필요한 조치는 허용되어야 하지 않을까

결국, 그 소수의견이 과학적 결론이 되는 적당한 위험평가 결과이지 않으면 안 되기 때문에, 과학적 원칙의 범위를 일탈하는 것이 아니다.

두 번째로, 과학이 회답을 제시할 수 없는 경우에 관해서이다. 이 경우에 대해서는, 사과-화상병 패널·상급위원회는 5조 7항의 「과학적 증거가 불충분한 경우, 잠정적으로 SPS조치를 채택할 수 있다」라는 규정이 대처하고 있다는 것을 명확히 하였다. 상급위원회는 5조 7항의 「과학적 증거가 불충분한 경우」라는 것은 「입수가 가능한 과학적 증거가 5조 1항에서 말하는 충분한 위험평가를 정량적·정성적으로 허용하지 않는 경우」라고 보았다. 동 항에서 「적당한 기간 내에 그러한 잠정적 조치를 재검토한다」라는 것이 요구되고 있다는 것은 과학이 진보되고 있기 때문일 것이다. 보다 더 GMO패널은 5조 7항의 성격에 관해서, 2조 2항 및 5조 1항의 일반적인 의무로부터의 예외가 아니라, 독립적인 권리를 정한 것이라고 서술하였다. 다시 말해서, 2조 2항 (5조 1항)과 5조 7항과는 원칙-예외의 관계가 아닌 대등하다는 의미이고, 그에 한해서 SPS협정의 과학적 원칙은 수정되고 있다는 것을 의미한다.

위험평가의 결과에 불확실성이 포함된다는 것은 5조 7항의 「과학적 증거의 불충분성」과는 다르다. GMO패널에 의하면, 「위험평가에 포함되는 불확실한 요소의 존재는, 위험평가 요건으로부터 벗어나는 것을 정당화하지 않는다. 위험평가의 불확실성은 조치의 결정에 있어서 고려해 둘 수 있다」

이상의 선례의 해석에서 보면, 5조 7항에 적용되는 「과학적 증거가 불충분한 경우」는 매우 한정된 것처럼 생각되고, 이것까지의 분쟁에 있어서 5조 7항에

의해 구원받은 사례가 없다가 때문에 실제 어느 정도 이 규정이 활용되고 있는가는 잘 알지 못한다. 더욱이, 이상의 과학적 근거의 불충분성 및 불확실성의 문제는 예방원칙 또는 예방적 접근법의 의논에 관계하나, 본 원고에서는 생략한다.

세 번째로는, 과학이외의 요소에 대한 고려의 문제이다. SPS조치를 취하는 것은 가치판단에 따른 정책적 결정이고, 과학만으로 결정할 없다는 것은 당연하나, 그것과 SPS협정이 소리 높여 선언하는 과학적 원칙과의 관계를 어떻게 생각할까.

SPS협정의 전문에는 원래 가맹국이 자국의 「적정보호수준」을 변경할 수 없다고 진술되어 있다. 더욱이, 호르몬, 연어, 농산물 (코들링 나방)의 각각 경우에 있어서는, 「적정보호수준」의 결정이 SPS조치의 결정에 앞서서 된 결정이고, 가맹국의 전권이라는 점, 그리고 위험제료를 추구하는 것도 가능하다는 것을 명백하게 하였다. 이러한 선례의 판단은 「적정보호수준」은 과학적 근거·위험평가에 근거하고 SPS조치를 취하는 의무와는 관계없고, 각국이 정책적으로 자유롭게 (5조 5항등의 규정에 위반하지 않는 한) 결정할 수 있다는 것을 의미한다. 이렇게 과학이외의 요소가 고려되는 것은 「적정보호수준」의 결정에 있어서이기 때문에, 과학적 원칙과 모순되는 것이 아니라고 생각할 수 있다. 따라서 「적정보호수준」을 아무리 높게 설정한 경우에 (바꿔 말하면 「수용 가능한 위험수준」을 아무리 낮게 설정했던 경우에 있어서), 위험평가에 근거하지 않은 조치를 정당화할 수 없다. 또, 「적정보호수준」을 높게 설정하므로써, 「과학적 증거가 불충분하다」(5조 7항)이라고 말할 수 있는 가능성이 높아진 것은 아니라는 GMO패널의 성명서도 같은 논리일 것이다.

Codex에서는 위험평가와 위험관리 (적정보호수준의 결정이 포함된다)를 기능적으로 분리할 필요성을 강조하고 있다. 위험평가는 과학적 과정인 반면, 위험관리는 위험평가의 결과와 그 이외의 정당한 요인 (소비자의 관심 등)을 검토하고, 조치를 결정하는 과정이라고 할 수 있다. 이러한 사고방식은 위험평가의 과학적 건전성을 보증하고, 위험평가기관과 위험관리기관의 기능의 혼동을 피하고, 이해의 충돌을 감소시키기 위해서 필요하다고 보고 있다. 한편, SPS협정에서는 「적정보호수준」의 결정 및 SPS조치의 결정에 대해서 적혀져는 있으나, 「위험관리」의 개념이 없기 때문에, 「위험평가」 「적정보호수준의 결정」 및 「SPS조치의 결정」의 삼자(三者)의 특성이 불분명하게 되어 있다. 5조 3항은 동물 또는 식물의 건강보호 (사람의 건강보호는 포함되어 있지 않음)에 관해서는 경제적인 요인을 고려한다고 규정하고 있으나, 경제적인 요인으로서 동 항에서 들어

있는 중에는 「유해 동식물 등의 침입 등에 의한 손해의 가능성」이라는 위험평가에 있어서 평가되어야하는 사항과 「위험을 제한하기 위해 대안으로써 접근방법의 상대적인 비용 효율성」과 같은 위험관리에 있어서 고려해야하는 사항과 혼재되어 있다. 따라서 위험평가와 위험관리의 개념상의 구분이 SPS협정상 게재되어 있어야 하는 것이 본래는 적당하다고 생각되나<sup>(주)</sup>, 결국은 과학적 원칙을 보증하면서 과학이외의 요소를 알맞게 고려하기 위해, 위험평가, 위험관리, 위험정보교환으로 이루어진 위험분석의 개념의 이해가 불가결하다. 각국 정부가 실시하는 위험분석의 구조에 대해서는, OIE, IPPC가 각각 동물검역, 식물검역의 분야에 있어서 국제기준을 작성하고 있고, 식품안전 분야에 있어서는, Codex에 있어서 각국 정부가 실시하고 있는 위험분석의 수법에 대해서의 국제기준의 작성 작업이 현재 진행되고 있는 중이다.

(주) 위험평가와 위험관리의 개념상의 구분이 SPS협정상 불분명한 것에 의해서 약간의 의논이 혼란이 발생하고 있다. 호르몬 사건에 있어서, ‘현장에 있어서 호르몬 남용 등의 조절관련 위험이 위험평가에 있어서 고려되어야하는가’가 문제되어, 패널은 이러한 요소를 「비과학적 요소」라고 보고, 위험관리로 고려해야 하고 위험평가로는 고려할 수 없다고 보았다. 상급위원회는 이러한 패널의 사고방식을 철회시키고, 조절관련위험을 위험평가에 있어서 고려해야 한다고 맞게 판단하였으나, 이러한 상급위원회의 판단은 위험평가에 비과학적 요소 또는 위험관리 요소를 수용했다는 것을 인정한 것이 아니라고 해야 할 것이다. 상급위원회가 진술한 것은 과학·위험평가는 실험실 중의 결과만을 보는 것이 아니라 조절관련 문제를 포함하는 현실 세계에 대한 영향을 보지 않으면 안 된다는 것이고, 위험평가가 과학적 과정이라는 것이라는 것에는 조금의 흔들림도 없어야 한다고 생각해야한다는 것이다. 상급위원회는 「위험평가라는 개념은 SPS협정에 적혀져 있지 않다」라고 적혀 있으나, 이것은 조절관련 위험을 위험평가의 대상으로부터 제외한다는 근거로서 「위험관리」의 개념을 사용할 수 없다는 의미이고, 위험관리의 개념을 부정한 것이라고 여길 필요가 없다고 생각된다.

## 제5절 국내 발생 보고 질병에 대한 외교 분쟁 사례

### 1. 일본

- ① 양국 내 만연되어 있는 상시발병질병 및 국제수역사무국(OIE) 비지정 질병에 대해 검역실시는 WTO에서 규정하는 ‘동등성의 원칙’ 등 국제규정에 맞지 않는다고 주장하였음.
  - 일본 측 주요 수출품인 참돔에 대하여 검역증명서 발급이 불가함을 주장
- ② 검역 증명서 첨부를 한시적으로 면제 요청하였음
  - 참돔 등 해산어류가 참돔이리도바이러스에 대부분 감염이 의심되어 검역 증명서 발급이 불가, 검역증명서의 첨부 면제 기한 연장 등 이에 대한 조치사항 검토를 요구
  - 한국이 지적한 1996년에 보고된 VHS는 유전자형 Ib형 (유럽형)에 해당하나, 어병연구자의 인식은 동 바이러스 형은 사고로 반입되었으며, 그 후 확인되고 있지 않아 일본에는 정착하고 있지 않다고 주장
  - 일본에서 확인된 VHS는 일반적으로 한국, 일본 해역에서 확인되고 있는 IV형 만이며, 일본의 참돔, 방어 양식에는 한국이 우려하고 있는 에히메 현, 오이타 현에서도 VHS(IV형)는 거의 피해가 없으며, 종묘용으로 수출하는 것이 아니기 때문에 해당 바이러스는 중대한 위험이 되지 않는다고 주장함

### 2. 중국

- ① 수산동물전염병 검역항목 축소 및 검역면제 요구
  - 수산동물질병 관리법의 검역항목이 과다하다는 입장과 중국 내 어류질병과 검역항목과의 연계성을 감안하여 중국 내에서 발병하지 않는 어류질병은 검역항목에서 제외
  - 해수 양식어종에 대한 검역면제
  - 수산동물질병 관리법 이행 시 WTO 내국인 대우 조항을 적용하여 국내도 동일한 제도운영을 요구
- ② 검역목적인 수산동물질병관리법 시행과 관련, 중국 관계자 대상 교육 실시 및 활어 위생회담 실시 요청하였음

### 3. 호주

- ① 한국과 자국수역에 상존하는 수산동물전염병 2종에 대해 법령에서 제외시켜 줄 것과 양국 상존 질병을 검역할 경우 과학적인 수입위험분석이 선행되거나, 양국 간 협의를 통한 임시 조치가 있어야 하며, 검역증명서 첨부 유예기간 연장을 요청함

※ 바이러스성신경괴사증 (VNN), 전염성괴하 및 조혈기괴사증 (IHHN): 양국 상존질병은 검역항목에서 제외 원칙 적용을 요구

- ② VNN, IHHN에 대한 수입위험분석 완료되기 전까지 또는 법 개정으로 검역항목이 삭제되기 전까지 2가지 질병에 대하여 검역대상에서 제외 해 줄 것을 요청함

## 제6절 육상동물의 Non-exotic disease 검역의 시사점 검토

### 구제역 사례

구제역(FMD, foot and mouth disease)은 우제류 가축에 발생하는 바이러스성 질병으로 전염력이 강한 질병의 하나로서 직·간접 접촉에 의해서 전파가 빨라 급속히 확산된다. 지속적으로 국제수역사무국(OIE) 리스트에 지정되어 있는 질병으로 우리나라에서는 가축전염예방법에서 제 1종 가축전염병으로 지정하여 관리하고 있는 질병이다. 구제역 바이러스는 숙주역이 넓고, 침습력이 강할 뿐 만 아니라 감염문호가 넓다. 감염 시 잠복기간이 짧으며 임상증상을 나타내기 이전에 바이러스를 체외로 배설하기 때문에 타 개체로 전파가 쉽게 일어날 수 있다. 구제역의 전파력과 광범한 숙주역 및 산업동물의 경제성에 미치는 영향이 심하기 때문에 국제간의 동물 및 그 산물 교역규제 대상 질병으로 가장 중요시 되고 있는 질병이다. 또한 국제수역사무국(OIE)에서는 구제역의 청정국을 지정하고 있으며, 세계적으로 병이 없던 나라에서 이 병이 발생하면 병의 확산을 막는 조치 및 청정화 조치의 수행으로 청정국의 지위를 유지하기 위해 노력하고 있다.

따라서 육상동물 질병 중 구제역의 사례를 통하여 수생동물 질병의 유입, 확산의 방지 및 청정국 유지 등 관리대책 방안의 개선뿐만 아니라 나아가 국제 교류간의 개선책을 마련하고자 한다.

구제역에 대한 국내 법 상에 관리 지정 질병에 대한 근거 및 국제수역사무국(OIE)의 구제역 청정국가에 대한 정의 및 다른 국가의 구제역 대유행을 근절하기 위한 조치 및 결과는 다음과 같다.

## 1. 구제역에 대한 국내법

### 가. 가축전염예방법

- ① 가축전염병 중 구제역의 경우 제1종 가축전염병으로 지정 한다.  
(가축전염예방법 제2조 2항)
- ② 구제역 발생 시 격리 및 가축사육시설의 폐쇄 및 살 처분을 실시한다. (19조, 20조)

### 나. 구제역 발생 국가로부터 수입 금지 관련 법령

- ① 구제역의 경우 악성가축전염병에 포함 되어 있으며 지정검역물별로 수입이 금지되는 지역을 정하여 외국으로부터 동물의 전염성 질병의 병원체 유입을 차단한다. (농림수산식품부 고시 제2010-20호)

-제5조(수입금지 등) 농림수산식품부장관은 제3조제1항의 수입금지지역으로 지정되지 아니한 지역에서 악성가축전염병이 발생하였거나 발생할 우려가 있는 때에는 법 제32조의 규정에 의하여 당해 지정검역물의 수입을 금지하거나 법 제52조제2항의 규정에 의하여 검역중단·출고중지 등 당해 병원체의 국내 유입 방지 조치를 취할 수 있다.

- ② 구제역에 감염된 동물이외에 동거한 동물의 수입에 있어서도 다음과 같은 조치를 취한다. (국립수의과학원검역원고시 제2009-13호)

-제21조(동거한 동물의 처리) 법 제36조 규정에 의하여 검역 신청된 수입동물중 동거한 동물의 처리는 다음 각 호와 같다.

1. 해외가축전염병중 우역, 우폐역, 구제역, 돼지열병, 아프리카돼지열병, 고병원성조류인플루엔자의 이환동물과 동거한 동물이 해당 전염병 병원체에 이환되었다고 믿을만한 상당한 이유가 있는 가축은 검역관 또는 방역관의 지시에 따라 지체 없이 당해 가축을 살 처분하여 소각 또는 매몰하고 즉시 농림수산식품부장관에게 보고하여야 한다.

## 2. 구제역에 대한 일본 법률 비교 분석

### 가. 일본 가축전염예방법상의 감시전염병

- ① 가축전염예방법 제2조 1항에 있어서 구체적으로 규정되어 있는 전염성질병을 가축전염병 (법정전염병)이라한다. 가축전염병예방법 4조의 위임을 받아서 농림수산성령 (구체적으로 가축전염병시행규칙 2조)에 정해져 있는 전염성 질병을 계출(届出)전염병이라 한다. 가축전염병과 계출전염병을 총칭해서 감시전염병이라 한다 (전염병예방법 5조1항). 더욱이, 가축전염병의 경우에도 계출전염병의 경우에도, 법률 및 법령으로 정해진 특정 가축의 종류에 대해서는 전염성질병만을 가리킨다. 이 중에서 구제역은 가축전염병에 포함되어 있다.
- ② 구제역이 발생 시 격리 및 통행 제한 및 살 처분, 사체의 소각을 실시한다 (제13조~제35조).

### 나. 구제역 발생 국가로부터 수입금지 관련 일본 법령

- ① 수입금지 (가축전염예방법 36조, 시행규칙 제43조 및 제44조)  
국제적인 물류에 따라 가축 전염예방법의 침입방지에 만전을 기하려고 한다면, 물류를 방지하거나, 가축전염병예방법에 있어서 감시전염병 중, 병성이 매우 강하고, 전파력이 강한 악성 가축전염병 (현재는, 우역, 구제역 및 아프리카 돼지콜레라)에 대해서, 그 발생상황과 발생지역에 있어서 방역조치에 의해, 지역을 3가지로 구분하여, 수입금지대상을 정하고 있다.  
더욱이, 아래 표에서 수입가능하다고 되어 있는 대상 중에는 기타 질병의 발생상황에 의해 일시적으로 수입을 정지하고 있는 것도 있으므로 주의해야 한다.

<표 1-7> 일본 가축전염예방법 시행규칙 제43조

	지역	우제류 동물	수정란·정액	소세지·햄·베이컨	우제류 동물의 고기 및 장기	벗섬 등
0	<p>상당기간 구제역등 악성전염병의 발생이 없고, 방역체제도 정비되어 있어, 악성전염병이 발생할 우려가 매우 적다고 생각되는 지역</p> <p><b>【유럽 지역】</b> 핀란드, 스웨덴, 노르웨이, 폴란드, 헝가리, 독일, 덴마크, 이탈리아 (Sardegna 섬제외), 리히텐슈타인, 스위스, 네덜란드, 벨기에, 프랑스, 오스트리아, 스페인, 아일랜드, 아이슬란드, 영국 (The United Kingdom of Great British and North Ireland)</p> <p><b>【남북아메리카 지역】</b> 캐나다, 미국 (미국 대륙부분, 하와이군도, 괌도에 한한다), 멕시코, 벨리즈, 과테말라, 온두라스, 엘살바도르, 니카라과, 코스타리카, 파나마, 도미니카공화국, 칠레</p> <p><b>【오세아니아 지역】</b> 북 마리아나 제도, 뉴질랜드, 바스아츠 공화국, 뉴칼레도니아, 호주 (35지역)</p>	<p><b>수입가능</b> (수출국 정부기관 발행의 조사증명서 필요)</p> <p>(주의) 표 중에서 「수입가능」이라고 되어 있는 물건 중에서, • BSE (소해면상뇌증) 발생국 으로부터 소, 양, 염소 유래 육 제품 등 • 조류독감 발생국 으로부터 가축유래 육제품 등 • 돼지콜레라 발생국 (지역) 으로부터 돼지유래 육제품 등 • CWD (Chronic Wasting Disease; 만성소모성질환) 발생국 으로부터 사슴 유래제품 등의 일본으로의 반입 금지</p>			검역불필요	
1	방역체제가 정비되어 있고, 당면 구제역등의 발생이 없다고 간주되나, 발생의 위험을 부정할 수 없는 지역	<p><b>수입가능</b> (수출국정부기관 발행의 검사증명서가 필요)</p>		수입금지*1	수입금지*2	수입금지*2
2	구제역 등의 악성전염병의 발생이 있거나, 방역체제가 충분히 정비되어 있다고 간주할 수 없는 지역	<p><b>수입금지</b></p>		수입금지*2	수입금지*2	수입금지*2

지역	우제류 동물	수정란·정액	소세지·햄·베이컨	우제류 동물의 고기 및 장기	벼섯 등
상기 외의 지역				가 열 처 리 된 것은 수입가능	것은 수입가능

\*1 : 농림수산대신 또는 수출국 정부기관이 지정한 처리시설에서 일정의 가열처리를 한 것으로, 수출국 정부기관 발행의 검사증명서가 있는 것에 한해서 수입가능

\*2 : 농림수산대신이 지정한 처리시설에서 일정의 가열처리를 한 것으로, 수출국 정부발행의 조사증명서가 있는 것에 한해서 수입가능

② 가축전염예방법 제3조의 2 제1항에 규정에 근거하여 구제역에 관한 특정가축전염예방법지침을 규정하고 공표하였다. (1992년 12월)

-제3조의 2 농림수산대신은 가축전염병 중, 특히 종합적으로 발생 예방 및 만연을 방지하기 위한 조치를 강구할 필요가 있다고 보고, 농림수산성령으로 정한 것에 대해서 검사, 소독, 가축 등의 이동 제한, 기타 해당 가축전염병에 따라 필요로 하는 조치를 종합적으로 실시하기 위한 지침 (특정가축전염병방역지침이라 한다)을 작성하고, 공표하는 것으로 한다. 도도부현 지사 및 시정촌장은 특정가축전염병 방역지침에 근거하여, 이 법률의 규정에 따른 가축전염병의 발생 예방 및 만연방지를 위한 조치를 강구하는 것으로 한다. 농림수산대신은 특정가축전염병 방역지침을 작성하고, 변경하고, 또는 폐지 시에는 식량, 농업, 농촌정책 심의회의 의견을 수렴해야 한다.

### 3. 국제수역사무국(OIE)의 육상동물위생규약 (Terrestrial Animal Health Code)

가. 구제역(FMD, foot and mouth disease)의 free국가에 대한 정의

① 구제역에 대한 예방접종이 실시되지 않은 무병국가의 정의 (제8.5.2조)

(FMD free country where vaccination is not practised)

:구제역 예방접종을 실시하지 않은 무병국가 내의 감수성 동물은 물리적 또는 지리학적 장벽들의 바이러스의 유입을 효율적으로 방지할 수 있는 동물 위생 조치에 의해 주변의 감염국으로부터 보호받아야 한다. 이러한 조치 내에

protection zone을 포함한다.

구제역 예방접종이 실시되지 않은 무병국가의 목록에 포함되기 위한 자질의 회원국은 다음을 해야 한다:

1. 정기적이며 신속하게 동물 질병 보고를 기록해야한다.
2. OIE에 다음과 같은 신고서를 보내야 한다.
  - a) 이전 12개월간 구제역(FMD)의 발생이 없었음
  - b) 이전 12개월간 구제역의 감염 증거가 없었음
  - c) 이전 1개월간 구제역에 대한 예방접종을 실시하지 않았음
  - d) 예방접종 중단이후 어떠한 예방접종 된 동물을 도입하지 않았음
3. 제시할 증거서류는 다음과 같다.
  - a) 규약 8.5.40부터 8.5.46에 의한 구제역과 구제역바이러스 감염 모두에 대한 감시
  - b) 구제역의 조기발견, 예방 및 관리를 위한 정기적인 조치가 시행되고 있는 증명서류

무병국가 목록 내의 회원국은 증거를 제출 한 뒤 국제수역사무국에 의해서 승인받아야 한다. 무병국가의 유지를 위해서는 2와 3 b)에 대한 자료를 매년 그리고 역학적 상황 변화 또는 다른 중요 사건 발생 시 국제수역사무국의 Chapter 1.1의 요구에 따라 다시 제출하여야 한다.

②구제역에 대한 예방접종을 실시되어진 무병 국가의 정의(제 8.5.3.조)

(FMD free country where vaccination is practised)

:구제역 예방접종을 실시한 무병국가 내의 감수성 동물은 물리적 또는 지리학 적 장벽들의 바이러스의 유입을 효율적으로 방지할 수 있는 동물 위생 조치에 의해 주변의 감염국 으로부터 보호받아야 한다. 이러한 조치 내에 protection zone을 포함한다.

구제역 예방접종이 실시한 무병국가의 목록에 포함되기 위한 자질의 회원국은 다음을 해야 한다:

1. 정기적이며 신속하게 동물 질병 보고를 기록해야한다.
2. 지난 2년간 구제역이 미발생 및 지난 12개월간 구제역의 전파가 되지 않은 증명서 및 다음과 같은 증명서류를 OIE에 보내야 한다:

- a) 규약 8.5.40부터 8.5.46에 의한 구제역과 구제역바이러스의 이동(전파)에 대한 감시의 실시, 구제역 예방 및 관리 조치가 시행되고 있어야 한다.
- b) 구제역 예방을 목적으로 하는 일반적인 예방접종의 실시
- c) 육생동물위생규약에 명시된 기준을 따르는 예방접종의 실시

무병국가 목록 내의 회원국은 증거를 제출 한 뒤 국제수역사무국에 의해서 승인 받아야 한다. 무병국가의 유지를 위해서는 2에 대한 자료를 매년 그리고 역학적 상황 변화 또는 다른 중요 사건 발생 시 국제수역사무국의 Chapter 1.1의 요구에 따라 다시 제출하여야 한다.

만약 예방접종을 실시한 무병국가가 예방접종을 실시하지 않은 무병국가로 지정되기 위해서는 예방접종을 중지한 뒤 최소 12개월 동안 상태를 유지하여야 한다. 또한 이 기간 동안 구제역 미발생에 대한 증거를 제출하여야 한다.

#### 나. 구제역 감염국가 또는 지역에 대한 정의 (제 8.5.6.조)

**FMD infected country or zone** : 구제역 감염국가는 예방접종을 실시하지 않거나 실시한 무병국가의 요구사항을 충족하지 않은 국가이다.

#### 다. 무병상태로의 회복 (제 8.5.8.조)

**Recovery of free status** :

1. 구제에 대한 예방접종이 실시되지 않은 무병 국가 또는 지역 내에서 구제역의 발생 또는 감염 시, 무병국가 또는 지역으로 설립되려면 다음과 같은 대기기간이 요구된다. :
  - a) 제8.5.40조부터 8.5.46.조에 의해 마지막으로 수행된 살 처분 정책 (stamping-out policy)과 혈청학적 감시가 3개월 이후; 또는
  - b) 제 8.5.40부터 8.5.46.조에 의해 마지막으로 수행된 살 처분 정책과 긴급 예방 접종된 모든 동물의 도살, 혈청학적 감시로 부터 3개월 이후; 또는
  - c) 마지막 발생으로부터 6개월 이후 또는 마지막으로 수행된 예방접종(가장 최근 발생한 경우), 살 처분 정책 및 긴급예방접종이 모든 예방 접종된 동물 도살 이후 실시되었으며, 제8.5.40부터 8.5.46.조에 의해 혈청학적 감

시가 적용되어진 6개월 이후, 남아있는 예방 접종된 개체들 내에서 제역 바이러스의 nonstructural protein에 대한 항원 검출을 기반으로 바이러스의 비감염을 증명 할 수 있는 혈청학적 조사가 제공되어야 한다.

살 처분 정책이 시행되지 않았고, 위의 대기기간을 적용하지 않으면 제 8.5.2 또는 제 8.5.4가 적용된다.

2. 구제역에 대한 예방접종이 실시된 무병 국가 또는 지역 내에서 구제역의 발생 또는 감염 되었을 때 무병국가 또는 지역으로 회복되기 위해서는 다음과 같은 대기기간이 요구 되어 진다.:

a) 마지막으로 시행된 살 처분 정책과 긴급 예방 접종, 제 8.5.40조부터 제8.5.46.조에 의해 혈청학적 감시가 적용되어진 6개월 이후, 구제역 바이러스의 nonstructural protein에 대한 항원 검출을 기반으로 바이러스의 이동이 없음을 증명 할 수 있는 혈청학적 조사가 제공되어야 한다; 또는

b) 살 처분 정책은 이루어지지 않았고 긴급 예방접종 및 제 8.5.40조부터 제8.5.46.조에 의해 혈청학적 감시가 적용되어진 18개월 이후, 제역 바이러스의 nonstructural protein에 대한 항원 검출을 기반으로 바이러스의 이동이 없음을 증명 할 수 있는 혈청학적 조사가 제공되어야 한다.

#### **4. 대만과 영국 및 우리나라에서의 구제역 발생 조치 및 결과비교**

국가 간의 구제역 발생 조치는 동물의 사육 규모, 재산 가치, 자연적인 지형적 질병 장벽, 교역형태 및 경제적 상황 등에 의해 차이가 난다. 유럽에서는 구제역에 대하여 환상접종(ring vaccination) 또는 백신접종을 시행하지 않으면서 살 처분 정책에 근거한 방역대책을 가지고 있다. 구제역 발생 조치 및 결과비교는 다음과 같다.

<표 1-8> 영국, 대만, 우리나라의 구제역 발생조치 비교

국가	영국	대만	한국	일본
발생년도	1967	1997	2000	2010
확인된 총 건수	2,364	거의 대부분의 농가	15	275
도살된 총 건수	433,987	약 3,800,000	2,223	181,753
수행된 조치	도살 (Slaughter only policy)	도살 및 예방접종 (Slaughter & vaccination)	도살 및 환상접종 (Slaughter & ring vaccination)	도살 및 예방접종 (Slaughter & vaccination)

\*구제역의 역학적 특징, 발생현황 및 관리대책 (경북대 김봉환 교수)

## 5. 청정국 지위의 획득 및 유지

영국, 네덜란드 등 국가의 경우 구제역의 청정화를 이루기 위해 강력한 살 처분 정책을 실시하고 있다. 이동통제와 감염동물 및 이와 접촉한 동물의 살 처분 소각을 과감하게 함으로서 이 질병의 전파차단 및 stamping out을 성공리에 이루고 있다. 네덜란드의 경우는 살 처분과 발생지역 주변 동물에의 백신접종 (ring vaccination)을 병행하고 있다. 백신사용은 발병억제 등 효과가 있기는 하나, 감염을 완전하게 방어할 수 없으므로, 무계획적인 백신사용은, 청정성 확인을 위한 항체검사 시에 지장을 초래하고, 청정화를 달성하기까지 장기간 그리고 막대한 경제적 부담과 혼란을 야기할 가능성도 있다. 이로 인해, 구제역의 방역조치로서, 조기 발견과 병에 걸린 가축 등의 신속한 살 처분에 의해, 단시간 내 만연 방지하는 것이 가장 효과적인 방법이다.

이러한 조치는 청정국 인증을 받기 위한 국가적 방역활동이며 동물과 축산물의 교역중단조치를 종식시킬 조건을 갖추기 위함이다. 구제역 발생국가에서는 이 병의 청정화 인증을 받기 위한 노력을 계속하고 있으며 청정국에서는 청정화유지를 위한 국경방역을 강화하고 있다. 우리나라에서도 2002년 구제역 발생 이후 구제역 비 발생국가 인증을 국제적으로 받기 위하여 육류 등 휴대품 검색 및 처분 강화, 검역 탐지건의 집중 투입 등의 국경 검역, 축산 농장 및 관련 시설에

대한 소독 실시 강화 및 구제역 특별 대책 홍보 등의 국내 방역 및 제도 개선에 대한 노력을 실시하였다.

## 6. 구제역발생 관련 축산물의 수출입동향 (2010년 구제역 발생 기준)

(과거 구제역발생시와의 동향 비교분석 포함)

- 본 동향 자료는 관세청 통관자료 및 무역통계(TRASS)를 기초로 1998년 1월 ~ 2010년 5월 수출입 실적을 분석·작성한 것임
- 전체 수출입 실적은 통관실적(확정치)을 기준으로 작성된 것임
- 품목별 수출입 실적은 HS10단위(수출입품목분류)기준으로 작성되었음

2010년 1월, 8년 만에 구제역이 재 발생함에 따라 축산물 분야에 영향을 미칠 것으로 예상, 관련 품목들에 대한 수출입 동향을 분석한 결과

- (수출) 구제역이 발생한 올해 1월부터 5월까지 소, 돼지 등 구제역 대상 축산물의 수출량은 전년 동기 대비  $\Delta 81.7\%$ , 수출액은  $\Delta 48.5\%$  감소
  - '07년 한차례 감소 후 평균 55% 이상의 지속적 증가세 시현, 구제역 발생한 올해는  $\Delta 48.5\%$  감소한 2,854천불을 기록해 약 2,690천불의 수출 피해 예상
  - 이는 지난 '02년 발생한 구제역과동시의 전년 동기 대비 감소율  $\Delta 79.8\%$  (금액기준)에 크게 밀도는 수치임
  - 품목별로는 소의 경우 전년 동기 대비 56.3% 증가한 반면, 돼지는  $\Delta 93.3\%$ 대폭 감소해 돼지농가 피해가 큰 것으로 분석
- (수입) 전년 동기 대비 수입량은 10.4%, 수입액은 17.3% 증가
  - 이는 지난 '02년 발생한 구제역 파동시의 전년 동기 대비 증가율 73.48% (금액기준)에 크게 밀도는 수치임
  - 소의 경우 전년 동기 대비 39.2% (금액기준) 증가한 반면, 돼지의 경우  $\Delta 5.8\%$  감소
- (수입동향을 통해 국내소비 동향을 분석) 과거 구제역발생시에는 수입규모가 크게 증가하여 국내산 축산물 소비를 위축시키는 양상을 보인 반면, 올해는 구제역파동에도 불구하고 평년의 수입추세를 유지하는 등 수입축산물 대체를 통한 국내산 소비 위축 현상은 없었음

- 이는 규제역이 인체에 무해하다는 인식확산과 정부당국의 강화된 방역시스템, 소비자가격 안정 등의 신속한 대처 및 피해농가를 우려한 국민들의 성숙한 소비의식의 결과로 해석

<표 1-9> 규제역 발생연도에 대한 대상품목의 전년 동기대비 수출입 동향  
(단위: 천불, 톤, %)

구분	수출						수입					
	금액			증량			금액			증량		
	전년도	발생 년도	증감률	전년도	발생 년도	증감률	전년도	발생 년도	증감률	전년도	발생 년도	증감률
1차발생 (’00.3.24 ~ 4.15)	6,706	19,588	192.1	5,125	6,713	31.0	125,848	309,019	145.5	52,513	129,659	146.9
2차발생 (’02.5.2 ~ 6.23)	17,049	3,445	△79.8	14,713	3,933	△73.3	190,506	330,285	73.4	83,614	143,011	71.0
3차발생 (’10년.1 ~ 5월)	5,544	2,854	△48.5	5,496	1,007	△81.7	622,657	730,076	17.3	221,491	244,562	10.4

※ 데이터 : 1차 ’00년 → 3월 ~ 7월, 2차 ’02년 → 5월 ~ 9월, 3차 ’10년 1월 ~ 5월 합계치

## 제 2장 수산생물이동에 관한 국제 및 국내법

### 제1절 수입활어에 대한 국내 검역법 현황 분석

#### 1. 개요

##### 1) 「수산동물질병 관리법」 제정 이전

외래 수입활어에 대한 국내 검역체계는 「수산물품질관리법」, 「식품위생법」 등의 법률 규정에 따라 국립수산물품질검사원에 의해 수행된다. 그동안 활어 수입은 식용인 경우에는 수입검사가 이루어졌고, 이식용 수산물의 경우에는 이식검역이 이루어졌으며, 관상용 어류에 대해서는 검역이 이루어지지 못했다.

##### 2) 「수산동물질병 관리법」 제정 이후

2007년 「수산동물질병 관리법」 제정 이후, 수입검역(제22조)의 대상이 되는 지정검역물을 “살아있는 수산 동물로서 이식용(移殖用), 식용, 관상용, 시험·연구조사용인 것”으로 정함으로써 외래 수입활어 전반에 대해 검역이 이루어지게 되었다 (2007년 12월 21일 공포, 2008년 12월 22일 시행).

##### 3) 상황 변화의 개요

식용으로 들여오는 활어에 대한 수입검사와 관련한 세부사항은 「식품위생법」, 「수산물품질관리법」에 따라 정하고 있으며, 정액 또는란을 포함한 이식용 수산동물 및 식용, 관상용, 시험·연구·조사용 수산 동물 중 어류·패류·갑각류의 수입검역 및 이식검역에 대해서는 「수산동물질병 관리법」, 「수출입 지정검역물의 검역 방법 및 기준 등에 관한 고시」에 따라 정하고 있다.

#### 2. 국내 검역법 분석

##### 1) 현황

수입활어와 관련해서 이루어지는 수입검사·검역은 기존에 식용 및 이식용 어류의 수입검역·검사 절차와 현행 「수산동물질병 관리법」상의 수입검역으로 나

누어져 있어 매우 복잡하게 되어 있다.

식용으로 들어오는 수입활어의 경우에는 「식품 위생법」 제19조 및 동법 시행규칙 제12조 및 별표4의 식품 등의 수입신고와 관련한 규정에 따라 이루어졌으며, 이식용 외래 수입활어의 경우에는 검역 신청에 따라 개시되며 「수산물품질관리법」 제36조의 이식용수산물에 대한 검역에 따라 이루어졌다.

## 2) 적용 범위

「식품위생법」상 식용 활어는 식품으로서의 검사만을 받게 되어 있었고, 이식용수산물 (활어)은 「수산물품질관리법」상 이식용수산물의 규정을 두어 검역만을 받게 되어 있었다. 다시 말하면 지금까지 식용 활어는 검역을 받지 않았고, 이식용수산물 (활어)는 검사를 받지 않았다. 그러나 2008년 「수산동물질병 관리법」이 제정된 이후, 살아 있는 식용 어류, 이식용 어류 및 관상용 어류는 모두 지정 검역물에 해당하므로 수입검역의 대상이 되게 되었다.

## 3) 우리나라의 수입 수생동물에 관한 상세 관련 규정

다음의 표에서 보듯이 4가지의 법에 의하여 이루지고 있다. 즉 검역법, 수산동물질병관리법 (수출입 지정검역물에 관한 고시), 수산물품질관리법, 식품위생법에서 다루어지고 있다. ㉠ 「검역법」에서는 일반적인 동물과 인체에 관한 선언적 일반사항을 다루고 있으며, ㉡ 「수산동물질병관리법」에서는 수산동물전염병의 발생을 예방하고 그 확산을 방지하며 수입되는 수산동물에 관한 검역을 강화하고 있는 사항을 다루며, ㉢ 수산물품질관리법에서는 이식용 활어 및 낚시터용 활어에 대한 검역 규정을 두고 있으며, ㉣ 식품위생법에서는 검역에 대한 규정은 없으며 단순히 식품 등의 수입 신고와 관련한 규정에 의한 검사만 이루어진다고 규정할 수 있다.

<표 2-1> 우리나라의 수입 수생동물에 관한 규정

법률	주요 내용	비고
검역법	수입물품의 검사에 관한 사항	
수산동물질병 관리법 관련	<p><b>법 제23조 (지정검역물)</b> 수출입 검역대상이 되는 수산동물 또는 물건은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로서 농림수산식품부령으로 정하는 것(이하 "지정검역물"이라 한다)으로 한다.</p> <p>1. 살아있는 수산 동물 이식용(移殖用), 식용, 관상용, 시험·연구조사용인 것</p>	<p>- 지정검역물 내에 이식용, 식용, 관상용, 시험 연구조사용을 포함.</p> <p>-란(卵) 대해서는</p>

	<p>2. 제1호의 수산 동물을 운반하거나 보관하는 과정에서 수산동물전염병의 병원체를 확산시킬 우려가 있는 물건으로서 사료·기구·물, 그 밖에 이에 준하는 것</p> <p><b>시행규칙 제25조(지정검역물의 범위)</b>          법 제23조 각 호 외의 부분에서 "농림수산식품부령으로 정하는 것"이란 다음 각 호의 것을 말한다.</p> <p>1. 이식용 수산 동물[정액(精液)또는란(卵)을 포함한다. 이하 같다]          2. 식용, 관상용, 시험·연구조사용 수산 동물 중 어류·패류·갑각류          3. 수산동물전염성질병의 병원체 및 이를 포함한 진단액류(診斷液類)가 들어 있는 물건</p>	<p>이식용 수산 동물에 포함하고 있으나 <b>시행규칙 제25조(지정검역물의 범위)</b> 2항에서는 단순히 식용의 어류·패류·갑각류로만 분류하고 있어란(卵)이 포함되는지가 명확하지 않다.</p>
<p>수산물품질관리법 관련</p>	<p><b>법 제2조 제2호 (이식용수산물의 정의)</b>          2. "이식용수산물"이란 「수산업법」 제77조제1항 제4호에 따라 이식승인을 받은 수산동식물을 말한다.</p> <p><b>법 제36조 (이식용수산물에 대한 검역)</b>          ① 이식용수산물을 수입하려는 자는 농림수산식품부령으로 정하는 바에 따라 농림수산식품부장관의 검역(검사를 포함한다. 이하 같다)을 받아야 한다.</p> <p>② 이식용수산물을 수입하려는 자가 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 국가의 검역기관에서 발급한 검역증명서를 제출하는 경우에는 제1항에도 불구하고 검역의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.</p> <p>③ 농림수산식품부장관은 이식용수산물을 수출하려는 자가 검역을 신청하면 검역 인력이나 검역 장비의 부족 등 부득이한 경우 외에는 그 이식용수산물을 검역하여야 한다.</p> <p>④ 검역의 종류와 그 대상, 검역의 기준·절차 및 방법 등에 필요한 사항은 농림수산식품부령으로 정한다.</p> <p><b>법 제29조(검역 방법 및 기준 등)</b>          법 제27조제1항, 법 제28조제1항 및 법 제31조제1항에 따른 지정검역물에 대한 수입검역, 파견검역 및 수출검역의 방법 및 기준 등에 관한 세부 사항은 국립수산물품질검사원장이 정하여 고시하여야 한다.</p>	<p>-이식용 수산물에 대한 검역에 관한 규정 설정</p>
<p>수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준 등</p>	<p><b>제3조(서류검사 대상)</b>          서류검사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로서 국립수산물품질검사원장(이하 "검사원장"이라 한다)의</p>	<p>-임상검사 대상 및 정밀검사 대상에 수산동물질병관리법 제25조 1</p>

<p>에 관한 고시 (국립수산물품질검사원 고시 제 2009-4호) (수산동물질병관리법에 근거 함 )</p>	<p>수입허가를 받은 지정검역물에 대하여 실시한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시행규칙 제25조제3호(수산동물질병관리법)의 수산동물전염성질병의 병원체 및 이를 포함한 진단액류(診斷液類)가 들어있는 물건</li> <li>2. 시행규칙 제26조제5항에 따라 시험연구·조사 또는 수산동물질병의 진료와 예방을 위한 의약품의 제조에 사용되는 물건</li> </ol> <p><b>제4조(임상검사 대상)</b></p> <p>임상검사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지정검역물에 대하여 실시한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>시행규칙 제25조제1호 및 제2호의 수산 동물</b> 중 동일한 국가에서 연간 10회 이상 정밀검사 결과 2년간 연속으로 수산동물전염병이 검출되지 아니한 지정검역물</li> <li>2. 시행규칙 제28조제1항 제5호 및 제9호에 해당하는 지정검역물</li> <li>3. 시행규칙 제31조에 따라 여행자가 신고한 휴대품 지정검역물</li> <li>4. 시행규칙 제32조제4항에 따라 파견검역 증명서를 첨부한 지정검역물</li> <li>5. 서류검사 또는 정밀검사 대상 이외의 지정검역물</li> </ol> <p><b>제5조(정밀검사 대상 및 방법)</b></p> <p>①정밀검사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지정검역물에 대하여 실시한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 이식용으로 수입하는 수산 동물 지정검역물</li> <li>2. 지정검역물 중 임상검사 결과 이상 징후가 나타나는 지정검역물</li> <li>3. 수산동물검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가로부터 수입되는 지정검역물로서 검사원장의 승인을 받은 지정검역물</li> <li>4. 제1호부터 제3호까지를 제외한 지정검역물과 제4조제1호의 무작위로 선정한 지정검역물</li> </ol> <p>②제1항제1호부터 제3호의 지정검역물은 매건 정밀검사를 실시하고 제4호의 지정검역물은 검사원장이 수립하는 연간 계획에 따라 정밀검사를 실시한다. 다만, 제1항제4호에 따른 지정검역물의 정밀검사는 국내외 질병발생 동향 및 방역상황, 검역인력 및 장비 등을 고려하여 다르게 실시할 수 있다.</p>	<p>호 2호에 포함된 이식용 수산 동물 및 식용, 관상용, 시험·연구조사용을 포함하고 있음.</p>
<p>식품위생법</p>	<p><b>제19조(수입 식품 등의 신고 등)</b></p>	<p>-판매를 목적으로</p>

	<p>① 판매를 목적으로 하거나 영업에 사용할 목적으로 식품 등을 수입하려는 자는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 식품의약품안전청장에게 신고하여야 한다.</p> <p>② 식품의약품안전청장은 제1항에 따라 신고된 식품 등에 대하여 통관 절차가 끝나기 전에 관계 공무원이나 검사기관으로 하여금 필요한 검사를 하게 하여야 한다. 다만, 기구 또는 용기·포장은 통관 절차가 끝난 뒤에도 검사하게 할 수 있다.</p> <p>③ 식품의약품안전청장은 제1항에 따라 신고된 식품 등이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제2항에도 불구하고 검사의 전부 또는 일부를 생략할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 제4조부터 제6조까지 및 제8조에 따른 위해식품등에 해당하지 아니하고, 제7조, 제9조, 제36조 및 제48조에 적합하며, 제13조를 위반하지 아니하였다고 식품의약품안전청장이 미리 확인하여 등록(이하 "수입식품등 사전확인등록"이라 한다)한 경우(수산동식물은 수출국 정부가 인정하는 경우를 포함하되, 수출국이 우리나라에서 수입하는 수산동식물에 대하여 같은 제도를 인정하는 경우만 해당한다)</li> <li>2. 식품의약품안전청장이 인정하여 고시한 국내외 검사기관에서 검사를 받아 그 검사성적서 또는 검사증명서를 제출하는 경우</li> <li>3. 제20조제2항에 따라 등록된 우수수입업소가 수입한 경우</li> <li>4. 그 밖에 제1호부터 제3호까지에 준하는 사항으로서 보건복지부령으로 정하는 사유에 해당하는 경우</li> </ol> <p>④ 제2항 및 제3항에 따른 검사의 종류·대상·방법과 수입식품등 사전확인등록의 기준·절차 등에 관하여 필요한 사항은 보건복지부령으로 정한다.</p>	<p>로 하거나 영업에 사용할 목적으로 수산물 및 수산가공품을 수입하는 경우 수입신고</p> <p>-통관절차 끝나기 전 관계공무원이나 검사기관(수산물품질검사원)에 의해 검사 실시</p>
--	---	---

### 3. 국내 검역 관련법의 총괄적 관리 범위의 비교

1) 수입활어 (식용)에 대하여서는 「식품위생법」상의 검사와 「수산동물질병 관리법」상의 검역을 모두 받아야 하게 되었다. 또한 지정검역물에 해당하는 이식용 수입활어에 대하여서는 기존의 「수산물품질관리법」 규정과 「수산동물질병 관리법」 규정 사이에 절차의 중복이 발생하고 있음.

-물론 신법 우선의 원칙에 따라 「수산동물질병 관리법」상의 지정검역물에 대한 수입검역이 수산물품질관리법의 보다 우선 적용된다고 볼 수 있으나, 절차의 중복을 해소하기 위해 이를 명확히 규정할 필요가 있다.

<표 2-2> 식용활어 및 이식용 활어에 대한 검역 관련법

활어의 구분	관련법	항목	대상 및 방법
식용 활어	식품위생법	식품 수입신고에 의해 이루어지는 <b>수입검사</b>	식용 활어라는 관점
			서류검사, 관능검사, 정밀검사, 표본검사
이식용 활어	수산동물질병관리법 (2007년 이후 기존의 법과 함께 새롭게 적용하게 됨)	지정 검역물로서의 <b>수입검역</b>	활어라는 포괄적 관점 서류검사, 임상검사, 정밀검사, 표본 검사 (부분적)
	수산물품질관리법	신청에 의한 <b>이식검역</b> (법제36조의 이식용수산물:수산동식물) -이식검역:수산물품질검사원장 -이식승인:수산과학원장	이식용 및 낚시터 방류용 어류의 관점 신청에 의한 임상검사, 정밀검사 *낚시터용 어류는 중금속등 위해물검사도 실시함

\* 식품위생법의 관능검사는 식품으로서의 상태검사이며 수산동물질병 관리법의 임상검사는 병적 증상 검사

\*\* 식품위생법의 정밀검사는 이화학적 및 미생물검사이나 수산동물질병 관리법의 정밀검사는 병리학적 검사임

-물론 신법 우선의 원칙에 따라 「수산동물질병 관리법」상의 지정검역물에 대한 수입검역이 수산물품질관리법의 보다 우선 적용된다고 볼 수 있으나, 절차의 중복을 해소하기 위해 이를 명확히 규정할 필요가 있다.

#### 4. 새로운 「수산생물 질병 관리법」에 의한 검역 문제점의 해결

앞서 설명한 바와 같이 현재의 수산물품질관리법에 의한 이식용수산물에 대한 검역적용 대상은 수산식물에만 제한적으로 적용 된다고 하여야 할 것이다. 그러나 수산 동물에 대한 「수산동물질병관리법」의 제정 취지가 이식용수산물뿐만 아니라 식용 활어 및 관상용 어류에 대해서도 보다 강화된 검역을 거치도록 하기 위함이므로, 동 법의 규정에 따른 검역이 반드시 이루어질 수 있도록 하여야 할 것이다.

이를 해결하기 위하여 현재 기존의 「수산동물질병 관리법」이 새로운 「수산생물질병 관리법」으로 개정되어 2010년 8월 14일 차관 국무회의를 통과한 상태에 있다. 이는 「기르는 어업육성법」 및 「수산물품질관리법」에 분산되어 있는 수산생물의 진료 및 이식용수산물의 검역 관련 규정을 통합하고, 방역 대상에 수산식물이 포함되도록 함으로써 수산 동물 및 수산식물의 질병에 관한 종합적·효율적인 관리체계를 마련하기 위한 것이다. 이러한 개정을 통하여 앞서 지적한 여러 제반 문제 중 상당 부분은 해결 될 수 있을 것으로 예상 하고 있다.

검역과 관련하여 2조와 23조가 가장 중요사항이 되고 있으며 이를 살펴보면

1) 동법 제2조의 수산동물전염병의 정의에서 OIE 비지정 3개 질병이 삭제되었다.

즉, 개정된 수산생물관리법에 직접 제시된 수산동물전염병은 기존의 수산동물질병관리법에서 직접 제시 되었던 11개 질병에서 3개 질병 (돌돔이리도바이러스병, 바이러스성신경괴사증, 전염성채장괴사증)을 제외한 8종만을 제시함으로써 갖은 개정을 최소화 하고 OIE의 규정을 충실히 따르고자 하였다.

2) 식용 알과 연계된 검역으로서 중요한 조항은 제2조 1항이라고 할 수 있다. 수산동물의 정의에서 수산동물질병관리법 제2조 1항에서 “어류·패류·갑각류, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것”이라고 정의하였던 것을 새로운 수산생

물질병관리법 제2조 1항에서는 “어류, 패류, 갑각류, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것과 그 정액(精液) 또는 알을 말한다.”라고 하여 식용의 알까지 모두 포함 하는 것으로 명확히 규정하고 있다고 할 수 있다.

3) 수산식물의 검역과 관련하여 동법 23조의 개정이 가장 중요한 부분이라고 할 수 있다.

동법 23조는 검역의 대상이 되는 지정검역물을 정의하는 조항이다. 기존의 「수산동물질병관리법」에서는 이식용 수산식물에 대한 검역을 수산자원관리법과 수산물품질검사법에 의하여 실시하였으나 지금은 이를 통합하여 효율화 하였다고 할 수 있다.

4) 지속적인 검토가 필요한 부분

그러나 ①지정검역물에 대한 검역방법 및 기준에 관한 고시 중 임상검사 대상의 규정 ②품종(species)에 대한 규정의 불명확성 ③진단액류(診斷液類)가 들어 있는 물건을 지정검역물로 규정하면서 국립수산물품질검사원장의 허가를 받아야만 수입을 할 수 있게 하고 있는 점 등은 충분한 검토가 계속적으로 이루어져 국제적인 무역의 장애가 되는 것을 최소화 할 필요가 있다.

## 5. 수산동물질병관리법의 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준의 모호성

1) 지정검역물에 대한 검역방법 및 기준에 관한 고시 중 임상검사 대상의 규정 : 지정검역물이란 수산동물질병관리법 시행규칙 제 25조에 포괄적으로 규정하고 있다. 그러므로 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준 등에 관한 고시 (국립 수산물품질검사원고시 제2009-4호) 제 4조 (임상검사 대상) : “임상검사는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지정검역물에 대하여 실시한다. 1. 시행규칙 제25조제1호 및 제2호의 수산 동물 중 동일한 국가에서 연간 10회 이상 정밀검사 결과 2년간 연속으로 수산동물전염병이 검출되지 아니한 지정검역물”에서 수산동물전염병이 검출되지 아니한 지정검역물이란 용어가 한 종류의 수산동물전염병을 지칭하는지 아니면 「수출입 지정검역물 검사방법 및 기준 등에 관한 고시」에서 정한 모든 종류의 질병을 뜻하는 것인지를 명확히 하여야 할 것이다. 예를 들면 일본으로부터 수입하는 지정검역물인 넙치를 대상으로 2년에 걸쳐 수산동물전염병인 RSIV 5회 그리고 VHS 7회 정밀검사를 실시한 결과 모두 음성으로 결과가 나왔다면 이는 임상검사 대상으로 보아 정

밀검사 면제 대상이 되는가 하는 것이다.

2) 품종(species)에 대한 규정의 불명확성

동법에서 여러 품종에서의 합계가 연간 10회 이상 2년간 연속 음성인지 또는 한 품종에 대하여서만 연간 10회 이상 2년간 연속 음성인지 구분이 가지 않는다. 즉 예를 들면 수산동물전염병인 RSIV의 정밀검사를 일본으로부터 수입하는 지정검역물인 넙치를 대상으로 4회, 참돔에서 4회, 돌돔3회 정밀검사를 실시하여 음성으로 판정이 되었다면 이는 임상검사 대상으로 보아 정밀검사 면제 대상이 되는가 하는 것이다.

3) 이식용수산동물의 검역기준의 복잡성과 활용성 문제 :

기존의 수산물 품질검사법에 근거한 「수산물·수산가공품 검사기준 및 이식용 수산물 검역기준 고시」에서는 <별표 2-1> 국제수역사무국에서 정한 질병 이외에 <별표 2-2>에 다시 품질검사원 지정질병으로서 MABV, HRV, VNN등 6종을 추가적으로 지정하여 두고 있으나 이의 활용 또는 검역기준으로서의 실질적인 적용은 실시하지 않고 있어 법 적용에서의 혼돈만을 야기 시키고 있다. 그러므로 이러한 고시 부분을 수산물품질관리법 시행규칙 제 61조 2호에서의 준거에 의하여 국내 수산업 보호를 위하여 관리가 필요하다고 인정된 실질적인 질병으로 재 수정하는 것이 옳다고 본다. 예를 들면 *St. iniae* 또는 *Lac. garvier*등은 현재 우리나라에 없는 것으로 또는 우리나라가 free 국가로서의 지위획득이 가능한 것으로 나타나고 있으므로 이러한 질병에 대한 검역기준으로서 활용 할 수 있을 것이다.

법의 체계상으로 보아도 수산물 품질검사법에 근거한 「수산물·수산가공품 검사기준 및 이식용수산물 검역기준 고시」에서는 위의 내용과 같이 <별표 2-1>과 <별표 2-2> 두 분류의 지정 질병이 있으나 수산동물질병관리법에 근거한 「수출입 지정검역물 검사방법 및 기준 등에 관한 고시」에 지정된 질병의 경우 현재 국제수역사무국에서 지정된 질병의 항목만을 따르고 있으므로 이점에 대해서도 충분한 논의 후 통일 할 필요가 있다고 할 것이다.

4) 제 25조에서 지정검역물로 이식용, 식용, 관상용, 시험 연구조사용을 포함하고 있다. 이러한 지정검역물의 범위는 동법 시행규칙 제 25조 1호 이식용 수산 동물(정액 또는란을 포함), 2호 식용, 관상용, 시험·연구조사용 수산 동

물 중 어류·패류·갑각류 이외에 3호 수산동물전염성질병의 병원체 및 이를 포함한 진단액류(診斷液類)가 들어 있는 물건으로 규정하고 있다.

그러나 첫째로란(卵) 대해서는 시행규칙 제25조(지정검역물의 범위) 1호의 이식용 수산 동물은 포함되어짐을 명확히 규정하고 있으나 동법 2호에서는 단순히 식용의 어류·패류·갑각류로만 분류하고 있어 식용의란(卵)이 지정 검역물에 포함되는지가 명확하지 않다. 그러므로 상품에 대한 규정의 명확성이 요구되고 있다.

그리고 둘째로서 OIE에서는 “수입국의 주무관청은 병원체를 불활화시키는 방식으로 진단 목적으로 보존한 생물학적 시료는 수입이나 경유를 허가할 때 수출국, 수출 지역 또는 수출 구역의 질병 상태와 상관없이 질병과 관련하여 어떠한 조건도 요구해서는 안 된다.” 라고 하고 있으나 동법 26조 3항 및 동법 시행규칙 규칙 제 25조 1호 수산동물전염성질병의 병원체 및 이를 포함한 진단액류(診斷液類)가 들어 있는 물건을 지정검역물로 규정하면서 국립수산물품질검사원장의 허가를 받아야만 수입을 할 수 있게 하고 있어 OIE Code에 위배가 되는 것은 아닌지도 확인하여야 할 것이다.

**수산동물 질병 관리법 「제26조 (수입금지 및 수입허가) ③ 법 제24조제1항 단서에 따라 시험·연구조사 또는 수산동물질병의 진료 및 예방을 위한 의약품 제조에 사용하기 위하여 국립수산물품질검사원장의 허가를 받아 수입할 수 있는 지정검역물은 수산동물전염병의 병원체가 들어 있는 진단액류를 포함한다.**」

5) 수산동물검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가에 대한 대책마련

수산동물질병관리법 제26조제1항 단서 및 같은 법 시행규칙 제28조제1항 제1호에 따라 수산동물검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가는 다음과 같이 공고되었다. 그리고 수출국 검역증명서 첨부면제 승인 국가는 지정검역물의 검역 방법 및 기준 고시 제5조 3호에 (제5조 (정밀검사 대상 및 방법) : 3호 수산동물검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가로부터 수입되는 지정검역물로서 검사원장의 승인을 받은 지정검역물) 의해 정밀검사 대상이 된다. 향후 우리나라와 교역량이 증대되고 있는 노르웨이, 뉴질랜드, 브라질, 인도, 칠레, 캄보디아, 캐나다, 페루 등과의 무역 마찰과 독일 영국, 노르웨이 등 EU 국가와의 마찰에 대한 조사도 충분히 있어야 할 것이다.

<표 2-3> 수출국 검역증명서 첨부면제 승인국가에 대한 검역관련 법

법	내 용
수산동물질병관리법 제26조	<p>제26조 (수입을 위한 검역증명서의 첨부)</p> <p>① 지정검역물을 수입하려는 자는 수출국의 정부기관이 발행하는 수산동물전염병의 병원체를 확산시킬 우려가 없음을 증명하는 검역증명서(이하 "검역증명서"라 한다)를 첨부하여야 한다. 다만, 수산동물의 검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가로부터의 수입 등 농림수산식품부령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다. &lt;개정 2008.2.29&gt;</p> <p>② 농림수산식품부장관은 수산동물전염병의 방역에 필요하다고 인정되는 경우에는 검역증명서의 내용에 포함되어야 하는 수출국의 검역내용 및 위생상황 등 위생조건을 별도로 정하여 고시할 수 있다.</p>
국립수산물품질검사원 공고 제 2010-2호	<p>수출국 검역증명서 첨부면제 승인 국가 공고</p> <p>1. 수산동물검역 담당 정부기관이 없는 국가(30개국) : 가나, 노르웨이, 뉴질랜드, 독일, 마다가스카르, 마샬, 미얀마, 방글라데시, 벨리즈, 브라질, 사우디아라비아, 세이셸, 솔로몬군도, 스리랑카, 에리트레아, 영국, 예멘, 이란, 인도, 잠비아, 칠레, 캄보디아, 캐나다, 케냐, 콜롬비아, 탄자니아, 파나마, 파키스탄, 페루, 피지</p>

<참고 : 새로운 수산생물질병관리법의 조문 비교>

1) 기존의 「수산동물질병관리법」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “수산 동물”이란 어류·패류·갑각류, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
3. “수산동물전염병”이란 노랑머리병, 돌돔이리도바이러스병, 잉어봄바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성신경괴사증, 바이러스성출혈성패혈증, 유행성체양증후군, 전염성체장괴사증, 타우라증후군, 흰반점병과 그 밖에 전염속도가 빠르고 대량폐사를 일으켜 지속적인 감시 및 관리가 필요한 수산동물질병으로서 농림수산식품부령으로 정하는 것을 말한다.

제23조 (지정검역물) 수출입 검역대상이 되는 수산동물 또는 물건은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로서 농림수산식품부령으로 정하는 것(이하 "지정검역물"이라 한다)으로 한다. <개정 2008.2.29>

1. 살아있는 수산 동물 이식용(이식용), 식용, 관상용, 시험·연구조사용인 것
2. 제1호의 수산 동물 운반하거나 보관하는 과정에서 수산동물전염병의 병원체를 확산시킬 우려가 있는 물건으로서 사료·기구·물, 그 밖에 이에 준하는 것

## 2) 개정예정의 「수산생물질병 관리법」

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

2. “수산동물”이란 살아 있는 어류, 패류, 갑각류, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것과 그 정액(精液) 또는 알을 말한다.
6. “수산동물전염병”이란 노랑머리병, 잉어봄바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증, 유행성궤양증후군, 타우라증후군, 흰반점병과 그 밖에 전염속도가 빠르고 대량폐사를 일으켜 지속적인 감시 및 관리가 필요한 수산동물질병으로서 농림수산식품부령으로 정하는 것을 말한다.

제23조 (지정검역물) 수출입 검역대상이 되는 수산생물 또는 물건은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로서 농림수산식품부령으로 정하는 것(이하 "지정검역물"이라 한다)으로 한다. <개정 2008.2.29>

1. 수산동물로서 이식용(이식용), 식용, 관상용, 시험·연구조사용인 것
- 1의2. 수산식물로서 「수산자원관리법」 제35조제1항 제5호에 따라 이식용으로 승인받은 것
2. 제1호 및 제1호의2의 수산생물을 운반하거나 보관하는 과정에서 수산생물 전염병의 병원체를 확산시킬 우려가 있는 물건으로서 사료·기구·물, 그 밖에 이에 준하는 것

이상과 같이 새로이 개정이 추진되고 있는 「수산생물질병 관리법」에서 검역과 관련하여 크게 3 부분에서의 개정이 이루어졌고 이는 앞서 지적한 몇 가지의 문제 해결에 도움을 주고 있다고 할 수 있다. 그러나 수산생물질병 시행규칙 등의 정밀한 개정이 뒤따라야 본 법의 개정 취지가 잘 이루어질 수 있으리라고 생각한다.

<표 2-4> 지정검역물에 대한 RSIV, VHS, IHHN의 검사 대상 및 기준 (「수산물·수산가공품 검사기준 및 이식용수산물 검역기준 고시」의 <별표 2> 참조)

1) 어류

전염병항목		지정검역물 (학명)	비고	
병명	병원체		영어명	한글명
바이러스 출혈성 패혈증 (Viral haemorrhagic septicaemia, VHS)	Viral Haemorrhagic Septicaemia Virus(VHSV)	<i>Oncorhynchus</i> spp.	Pacific salmon	태평양산 연어
		<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Rainbow trout	무지개송어
		<i>Gadus macrocephalus</i>	Pacific cod	태평양 대구
		<i>Aulorhynchus flavidus</i>	Tube-snout	실바늘치 일종
		<i>Cymatogaster aggregata</i>	Shiner perch	망상어
		<i>Ammodytes hexapterus</i>	Pacific sandlance	까나리
		<i>Merluccius productus</i>	Pacific hake	
		<i>Theragra chalcogramma</i>	Walleye pollock	북어
		<i>Microgadus proximus</i>	Tomcod	대구과
		<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Three-spined stickleback	큰가시고기
		<i>Sardinops sagax</i>	Pilchard	정어리류
		<i>Anoplopoma fimbria</i>	Black cod	은대구
		<i>Parophrys vetulus</i>	English sole	참가자미
		<i>Thaleichthys pacificus</i>	Eulachon	
		<i>Scomber japonicus</i>	Chub mackerel	고등어
		<i>Hypomesus pretiosus</i>	Surf smelt	날명어
		<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	Greenland halibut	검정가자미
		<i>Fundulus heteroclitus</i>	Mummichog	
		<i>Paralichthys olivaceus</i>	Japanese flounder	넙치
		<i>Ammodytes personatus</i>	Pacific sand eel	
<i>Gadus morhua</i>	Cod	대서양대구		

	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Haddock	북대서양산 대구
	<i>Clupea</i> spp.	Herring	청어
	<i>Sprattus sprattus</i>	Sprat	청어속
	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	Four-beard rockling	
	<i>Trisopterus esmarkii</i>	Norway pout	노르웨이 베도라치
	<i>Merlangius merlangus</i>	Whiting	민대구
	<i>Micromesistius poutassou</i>	Blue whiting	청보리멸
	<i>Argentina sphyriaena</i>	Lesser argentine	
	<i>Trisopterus minutus</i>	Poor cod	
	<i>Pleuronectes platessa</i>	Plaice	가자미
	<i>Limanda limanda</i>	Dab	각시가자미
	<i>Platichthys flesus</i>	Flounder	넙치
	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sand goby	
	<i>Ammodytes</i> sp.	Sand eel	까나리
	<i>Scophthalmus maximus</i>	Turbot	터봇
	<i>Salmo salar</i>	Atlantic salmon	대서양연어
	<i>Sebastes inermis</i>	Rockfish	볼락
	<i>Salmo trutta</i>	Brown trout	브라운송어
	<i>Esox lucius</i>	Pike	
	<i>Thymallus thymallus</i>	Grayling	살기 (연어과어류)
	<i>Coregonus</i> sp.	Whitefish	흰연어
	<i>Anguilla anguilla</i>	European eel	유럽산뱀장어
	<i>Micropterus salmoides</i>	Largemouth bass	농어
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Brook trout	민물송어
	<i>Oncorhynchus aguabonita</i>	Golden trout	금빛송어

		<i>Oncorhynchus mykiss</i> × <i>Oncorhynchus kisutch</i>	Rainbow trout × coho salmon	교배종 (무지개 송어×은연어)
		<i>Dicentrarchus labrax</i>	European sea bass	유럽산농어
		<i>Salvelinus namaycush</i>	Lake trout	송어의 일종
		<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Atlantic halibut	대서양 할리벗
		<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	Black sea bream, black porgy	감성돔
		<i>Epinephelus akaara</i>	Red spotted grouper	붉바리
		<i>Sebastes schlegelii</i>	Rockfish	조피볼락
		<i>Pagrus major</i>	Red sea bream	참돔
		<i>Seriola quinqueradiata</i>	Japanese amberjack	방어
참돔이리도바이러스병 (Red sea bream iridoviral disease, RSIVD)	Red sea bream iridovirus (RSIV), Infectious spleen and kidney necrosis virus(ISKNV)	<i>Pagrus major</i>	Red sea bream	참돔
		<i>Evynnis japonica</i>	Crimson sea bream	붉돔
		<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	Black sea bream, black porgy	감성돔
		<i>Lateolabrax sp., Lates calcarifer</i>	Sea bass	농어
		<i>Seriola quinqueradiata</i>	Japanese amberjack	방어
		<i>Seriola dumerili</i>	Greater amberjack	젯방어
		<i>Pseudocaranx dentex, Caranx delicatissimus</i>	Striped jack	흑점줄전갱이
		<i>Trachurus japonicus</i>	Japanese jack mackerel	전갱이
		<i>Trachinotus blochii</i>	Snubnose pompano	
	<i>Thunnus thynnus</i>	Blue fin tuna	참다랑어	

		<i>Oplegnathus fasciatus</i>	Japanese parrotfish	돌돔
		<i>Oplegnathus punctatus</i>	Spotted parrot fish	강담돔
		<i>Girella punctata</i>	Largescale blackfish	벵에돔
		<i>Paralichthys olivaceus</i>	Japanese flounder	넙치
		<i>Takifugu rubripes</i>	Tiger puffer	자주복
		<i>Siniperca chuatsi</i>	Chinese perch	
		<i>Sciaenops ocellatus</i>	Red drum	홍민어
		<i>Mugil cephalus</i>	Mullet	승어
		<i>Epinephelus spp.</i>	Groupers	
		<i>S. lalandi</i> × <i>S. quinqueraclata</i>	Yellowtail amberjack and Japanese amberjack Hybrid	부시리, 방어 교잡종
		<i>Scomberomorus niphonius</i>	Japanese Spanish mackerel	삼치
		<i>Scomber japonicus</i>	Chub mackerel	고등어
		<i>Rachycentron canadum</i>	Cobia	날새기
		<i>Parapristipoma trilineatum</i>	Chicken grunt	벤자리
		<i>Plectorhynchus cinctus</i>	Crescent sweetlips	어름돔
		<i>Lethrinus haematopterus</i>	Chinese emperor	갈돔과 어류
		<i>Lethrinus nebulosus</i>	Spangled emperor	
		<i>Pseudosciaena crocea</i>	Croceine croaker	부세
		<i>Lateolabrax japonicus</i>	Japanese sea perch	일본산 농어
		<i>Morone saxatilis</i> × <i>Morone chrysops</i>	Striped sea bass and white bass	

			hybrid	
		<i>Micropterus salmoides</i>	Largemouth bass	큰입베스
		<i>Verasper variegatus</i>	Spotted halibut	범가자미
		<i>Acanthopagrus latus</i>	Yellowfin sea bream	새눈치
		<i>Seriola lalandi</i>	Yellowtail amberjack	방어
		<i>Sebastes schlegelii</i>	Rockfish	조피볼락

## 2)갑각류

전염병항목		지정검역물 (학명)	판정 기준	비 고	
병명	병원체			영명	한글명
전염성피하및조혈기괴사 증 (Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis, IHIN)	Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus (IHINV)	<i>Penaeid shrmips</i>	음성	Penaeidae	Penaeidae과

## <수입수산물에 대한 일본의 검역제도>

### 【제도개요】

1. 수산동물 수입방역제도는 수산자원보호법 (1951년 법률 제313호)에 근거하여, 1996년에 연어과어류의 발안란 등을 대상으로 창설되었다. 이후에 1999년에는 일본 국내의 수산방역을 대상으로 한 지속적인 양식생산 확보법 (1999년 법률 제51호)가 제정되어, 국내·수입을 합친 수산동물 방역제도가 정비되고 있다.

수산자원보호법 제13조의 2는, 국내에 있어서 발생이 확인되지 않은, 또는 국내의 일부만이 발생하고 있는 수산동물의 전염성 질병 (수입방역대상질병)의 침입 또는 만연을 방지하기 위해, 해당질병에 걸린 가능성이 있는 수산동물 (살아 있는 것에 한함)을 일본 국내로 수입하기 위해서는, 농림수산대신의 수입허가를 필요로 한다.

한편, 허가 대상이 종묘에 한정되어, 허가를 부여할 때의 심사가 수출국의 정부기관에서 발생한 검사증명서에 의한 서류심사만 해당되었으나, 제도면의 충분히 갖추어져 있지 않아 수입 시 체크를 충분하게 이루어지지 않았기 때문에 그 결과, 2003년 이후 Koi Herpes Virus (KHV)병의 발생이 일본 국내 각지에서 확인되는 등의 문제가 발생하였다.

이러한 사태에 대응하기 위해, 2005년 10월에 수산자원보호법 및 지속적인 양식생산 확보법이 개정되어, 아래의 조치가 새롭게 강구되었다.

- ① 종래, 종묘에 한정되었던 수입허가제도의 대상이 되는 수산동물의 범위가 확대되었다.
- ② 농림수산대신은 수출국의 사정 등에서 보고, 수입방역대상질병의 병원체가 확대될 위험이 있는 경우에는, 그 신청자에 대해 수입허가를 함에 있어서, 일정기간, 해당수산물 및 그 용기포장을 농림수산성령에서 정해진 방법에 의해 관리해야한다는 것을 명할 수 있다 (관리명령).

더욱이, 2007년 10월1일에는 종래 농림수산성 소비·안전국 축수산 안전관리과 수산안전실이 실시하고 있던 수입허가업무를 동물검역소로 이관함과 동시에, 수산동물을 수입하려고 하는 항구 및 공항을 관할하고 동물검역소가 서면심사와 육안에 의한 현물검사를 실시하는 등의 조치가 새롭게 강구되었다 (주1).

(주1) 농림수산성에 의한 수산동물검사는, 대상은 특정종류로, 또는 검사에 있어서 확인사항은, 수입방역대상질병의 감염 유무에 한정되어 있다.

종류를 불문하고, 식품으로서 수입되는 모든 수산동물류를 대상으로 한 성분검사 (항생물질과 첨가물 등)은 후생노동성이 식품위생법에 근거하여 실시하고 있다.

#### 【조사결과】

수산동물의 수입허가 수는 제도가 시작된 1996년부터 2004년까지는, 매년 10건 정도였으나, 2005년 10월에 허가대상의 수산동물로서 금붕어가 추가되어 그 후는 대폭 증가하고 있다. 수입허가건수를 수출국·지역별로 보면 중국이 최다 또, 1996년부터 2006년까지 동안 수산동물의 수입허가 신청에 대해서 허락되지 않았던 예는 없다. 이것은 신청자가 농림수산성 소비·안전국 축수산 안전관리과 수산안전실에 신청 방법 등에 대해서 2임의로 신청할 수 있는 조치가 되어 있어 이러한 상담을 거쳐, 정식으로 제출된 허가신청서를 심사하는 것이 통례가 되어 있었기 때문이다 (주2).

(주2) 신청방법에 대한 상담업무는 2004년 10월 1일부터 동물검역소의 본부, 지소, 출장소 및 분실로 이관되어 있다.

더욱이, 2005년 10월의 법개정에 의해 제도화된 수산동물에의 관리명령은, 2006년에 1건 제출되어 있으나, 그 결과 이상은 확인되지 않았고, 최종적으로는 수입 허가되었다.

수산동물검역제도는 2005년 10월과 2007년 10월에 뒤이어 제도가 상당부분 검토되었다.

### <참고>-수산동물의 수입허가 등에 관한 규정 (관계법령 등 발췌)

#### ○수산자원보호법 (1951년 법률제313호)

제13조의 2 (수입허가) 수입방역대상질병 (지속적 양식생산확보법 (1999년 법률 제51호) 제2조제2항에 규정된 특정질병에 해당하는 수산동물의 전염성 질병 기타 수산동물의 전염성질병으로 농림수산성으로 지정된 것을 말한다. 이하 같음)에 걸릴 위험이 있는 수산동물으로 농림수산성령으로 정해진 것 및 그 용기 포장 (해당 용기포장에 넣어지거나, 또는 해당용기포장으로 채워진 물건으로 해당 수산동물이 아닌 것을 포함한다)을 수입하려는 자는 농림수산대신의 허가를 받아야 한다.

2. 전 항의 허가를 받고자 하는 자는, 농림수산성령으로 정해진 바에 의해 해당수산동물의 종류 및 수량, 원산지, 수입 시기 및 장소 기타 농림수산성령으로 정해진 사항을 기록한 신청서와, 수출국의 정부 기관에서 발행되어, 그리고 더욱이 그 조사의 결과 해당 수산동물이 수입방역대상 질병에 걸리지 않았다는 사실을 확인하고, 또는 신용할 수 있는 내용을 기록한 검사증명서 또는 그 복사본을 첨부하여, 농림수산대신에 제출해야 한다.

3. 농림수산대신은, 제1항의 허가 신청 경우에 있어서, 그 신청에 관계하는 수산동물 및 그 용기 포장이 다음의 각 호의 어느 것에 해당하는 경우는, 동항의 허가를 하지 않으면 안된다.

(㉠) 전항 (前項)의 조사증명서 또는 그 복사본에 의해 수입방역대상 질병 병원체를 퍼트릴 위험이 없다고 판단되는 경우

(㉡) 다음 조 제1항의 규정에 의한 명령에 관계되는 조치가 실시됨으로써 수입방역대상질병의 병원체를 퍼트릴 위험이 없다고 판단되는 경우

4. 농림수산대신은, 제1항의 허가를 내린 경우 농림수산성령으로 정해진 바

에 의해, 허가를 받은 자에 대해서 수입허가증을 교부한다.

○ 수산자원보호법 시행규칙

제13조의 2 (수입방역대상질병 등) 수산자원보호법 (이하 법이라 함) 제13조의 2제1항의 농림수산성으로 정해진 수입방역대상질병은, 다음 표의 상란에 기재된 수산동물의 종류에 응해서, 각각 동표의 하란에 기재하는 전염성 질병으로 한다.

<표 2-5> 수산자원법에 규정된 수입방역대상질병

대상품종	대상질병
잉어	잉어봄바이러스혈증(SVC), 잉어허피스바이러스증(KHD)
금붕어 외의 붕어속 어류, 백연, 흑연, 초어, 청어	잉어봄바이러스혈증(SVC)
연어과 어류의 발안란 및 치어	바이러스성출혈성패혈증(VHS), 유행성조혈기괴사증(EHN), 어류 리케치아병(Piscirickettsiosis), 레드마우스병(Enteric Redmouth Disease)
보리새우속 새우류 치어	사면바쿨로바이러스증(Baculovirus penaei), 구상바쿨로바이러스증(Penaeus monodon-type baculovirus), 노란머리병(YHD), 전염성피하및조혈기괴사증(IHHN), 타우라증후군(Taura syndrome)

2. 법 제13조의 2 제1항의 농림수산성으로 정해진 수산동물은 前項의 표 상란에 기재된 것 (살아있는 것에 한한다)으로 한다

제13조의 3 (허가에 있어서의 명령 등) 농림수산성은 전조 (前條) 제1항의 허가의 신청에 관계되는 수산동물 및 그 용기포장은, 수출국의 사정 기타 사정으로 판단하여 동조 제2 항의 검사증명서 또는 그 복사본에 의해 수입방역 대상질병의 병원체를 퍼트릴 위험이 없다고는 판단되지 않는 경우에는 동조 제1항의 허가함에 있어서 그 신청을 한 자에 대해서는, 수입방역 대상질병의 잠복기간을 고려하여 농림수산성령으로 정해진 기간 해당 수산동물 및 그 용기포장을 농림수산성령으로 정해진 방법에 의해 관리해야 하는 것을 명령할 수 있다.

2. 전 항의 규정에 의한 명령을 받은 자는 동항의 기간 내에 해당 수산동물이 수입방역 대상질병에 걸려, 또는 걸려있다고 의심되는 것을 발견한 경우는,

농림수산성령으로 정해진 것에 의해 농림수산대신에 의한 조사를 받지 않으면 안된다.

3. 전 항의 조사를 받은 자는 그 결과에 대한 통지를 받을 동안은 해당 수산동물 및 포장용기를 제 1항의 농림수산성으로 정해진 방법에 의해 관리하지 않으면 안된다.

○ 수산동물의 수입허가업무 등에 관한 취급요령 (2007년 9월19일부 19소안 제 3823호 소비·안전국장통지)

1. 수입허가의 신청 절차

수산자원보호법 (2006년 법률 제313호, 이하 법이라 함) 제13조의 2 제2항에 근거한 수입허가 신청을 하는 자는 (이하 수입자라 함) 또는 그 대리인은, 동물검역소가 별도 지정한 기일까지는 동항에 규정하는 검사증명서를 첨부하고, 수산자원보호법 시행규칙 (2007년 농림수산성 제44호) 별기양식 제1호에 정해진 수입허가 신청서에 필요사항을 기입하고, 수입을 행하는 공항 및 해항의 동물검역소에 제출하는 것으로 한다.

2. (생략)

3. 현물검사

- (1) 수입자 또는 그 대리인은, 동물검역소가 실시하는 수입수산동물의 건강상태에 대한 육안검사 (이하 현물검사로 함)을 받기 위해, 수산동물이 도착한 후, 별도 동물검역소가 정한 양식에 의해 동물검역소에 제출하는 것으로 한다
- (2) 현물검사의 결과, 수입수산동물의 건강상태에 관한 조건 (대상질병의 전형적인 임상증상이 보이지 않을 것, 현저한 마리수의 사망 (확인된 수산동물의 전체 수에 대한 대략 5할 이상의 사망)이 보이지 않을 것)에 적합하다고 인정되는 않은 경우, 신청에 관한 수산동물에 대해서 관리명령에 근거한 관리를 행하고자 하는 수입업자는 (1)의 제출시, 수산동물을 수용하고 관리하는 시설등의 개요를 표시하는 관리명령 사육계획서를 병행하여 제출하는 것으로 한다.

○ 지속적 양식생산확보법 (1999년 법률 제51호)

제1조 (목적) 이 법률은 어업협동조합 등에 의한 양식어장의 개선을 촉진하기 위한 조치 및 특정의 양식 수산동식물의 전염성 질병의 만연 방지를 위한 조

치를 강구함으로써, 지속적인 양식생산의 확보를 도모하고, 나아가 양식업의 발전과 수산물의 공급의 안정에 이바지하는 것을 목적으로 한다.

제2조 (정의) 이 법률에 있어서 「양식어장의 개선」이라는 것은, 사료 투여 등에 의해 발생하는 물질로 인해 양식동식물의 생육에 지장이 생기고, 또는 발생할 위험이 있는 양식어장에 있어서, 이러한 물질의 발생의 감소 또는 수저에의 퇴적 방지를 도모하고, 그리고 양식수산동식물의 전염성 질병의 발생 및 만연을 조장하는 요인의 제거 또는 그 영향의 완화를 도모함으로써, 양식어장을 양식동식물의 생육에 적합한 상태로 회복시키고, 또는 유지하는 것을 말한다.

2. 이 법률에 있어서 「특정질병」이라는 것은, 국내에 있어서 발생이 확인되지 않고, 또는 국내 일부에만 발생하고 있는 양식수산동식물의 전염성 질병으로, 만연하는 경우에는 양식동식물에 중대한 손해를 끼치는 우려가 있는 것으로서 농림수산성령으로 정해진 것을 말한다.

3. 이러한 법률에 있어서, 「지속적인 양식생산의 확보」라는 것은, 양식어장을 양호한 상태로 유지하고, 또는 그러한 개선을 도모하고 그리고 특정질병의 만연을 방지하고, 장기적으로 안정된 양식생산의 유지 또는 증대가 가능하게 하는 것을 말한다.

<표 2-6> 수산 동물 수입허가 건수의 추이

(단위: 건)

종류 연도	잉어	금붕어	연어과 어류 발안란	보리새우속 치어새우	계
1996년도부터 2000년도까지의 계	0	-	56	0	56
2001	0	-	10	0	10(100)
2002	0	-	11	0	11(110)
2003	0	-	10	0	10(100)
2004	0	-	10	0	10(100)
2005	34	416	13	0	463(4,630)
2006	38	1,206	16	1	1,261(12,610)

(주) 1. 농림수산성의 자료를 근거하여 작성.

2. 잉어 : 2003년 7월에 대상이 치어의 경우에만 해당하였으나, 유어 (幼魚)까지 확대되어, 2005년 10일에는 성어까지 확대되었다.

금붕어 : 2005년 10월부터 대상이 되었다.

연어과 어류 : 1996년 11월부터 대상이 되었다.

보리새우속의 치어새우 : 1997년 1월부터 대상이 되었다.

3. 괄호는, 2001년 수치를 100으로 한 지수이다

<표 2-7> 나라 및 지역별 수산동물 수입허가건수 (2006년)

(단위: 건)

종류 나라·지역	잉어	금붕어	연어과 어류 발안란	보리새우속 치어새우	계
중국	38	367	0	0	407 (32.3)
싱가폴	0	337	0	0	337 (26.7)
타이	0	220	0	0	220 (17.4)
말레이시아	0	191	0	0	191 (15.1)
홍콩	0	64	0	0	64 (5.1)
인도네시아	0	25	0	0	25 (2.0)
미국	0	0	16	1	17 (1.3)
계	38	1,206	16	1	1,261(100)

(주) 1 농림수산성의 자료를 근거로 하여 당성이 작성하였다.

2 괄호 안은, 2006년에 있어서 수산동물의 수입허가건수의 합계치 (1,261건) 을 포함하는 나라·지역별의 비율이다.

#### <일본 수산동물 수입허가과정>

수산동물의 질병의 유입, 유행을 방지하기 위하여, 수산동물(생물에 한함)의 수입에는, 농림수산대신의 수입허가가 필요함.

2007년 10월 1일부로, 수입 시에 현물검사를 실시하게 되었음.

또한, 대상이 되는 수산동물은 아래와 같이 상업용·개인용 등의 용도를 불문하고 수입허가가 필요하므로 주의 요함.

#### 대상동물과 대상질병

잉어

수입방역대상질병 : 잉어봄바이러스혈증(Spring viremia of carp, SVC), 잉어허피스바이러스증(Koi herpesvirus disease, KHD)

금붕어 외의 붕어속 어류, 백연, 흑연, 초어, 청어

수입방역대상질병 : 잉어봄바이러스혈증(Spring viremia of carp, SVC)

연어과 어류의 발안란, 연어과 어류의 치어

수입방역대상질병 : 바이러스성출혈성패혈증(Viral haemorrhagic septicaemia, VHS), 유행성조혈기괴사증(Epizootic haematopoietic necrosis, EHN), 어류리케치아병(Piscirickettsiosis), 레드마우스병(Enteric Redmouth Disease)

보리새우속 새우류의 치어

수입방역대상질병 : 사면바쿨로바이러스증(Baculovirus penaei), 구상바쿨로바이러스증(Penaeus monodon-type baculovirus), 노란머리병(Yellow

head disease, YHD), 전염성피하조혈기괴사증(Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis, IHHN), 타우라증후군(Taura syndrome)

(수산자원보호법시행규칙제1조의2)

### 수입허가와 수입검사의 흐름

#### 1. 수입허가신청

수입자는 수산동물의 일본도착 5일전까지, 수입공해항의 동물검역소에 수출국정부기 관발행 검사증명서를 첨부하여 신청서를 제출함. 또한, 질병발생국으로부터 수입하는 경우에는 사전에 관리장소에서의 확인을 위하여, 2주 전까지 제출함.

#### 2. 서류심사

- (1) 동물검역소는, 신청서, 수출국정부발행 검사증명서를 심사함.
- (2) 질병발생국 등으로부터 수입하는 경우, 동물검역소는 관리명령에 관계되는 관리 시설의 현지확인을 사전에 행함.

#### 3. 현물검사

- (1) 수입자는 수산동물도착시, 동물검역소에 현물검사의 접수를 신청함.
- (2) 동물검역소는, 동물검역소의 검사소 등에서 현물검사를 실시함.

#### 4. 수입허가증 발행

- (1) 현물검사에서 이상이 없으면 수입허가증이 발행됨.
- (2) 현물검사에서 이상이 있는 경우 또는 질병발생국으로부터 수입한 경우는, 관리명령을 추가하여 수입허가증이 발행됨.

#### 5. 관리명령에 의한 격리사육

- (1) 수입자는 질병이 발생할 때마다 정해진 기간동안 격리사육을 실시함.
- (2) 격리사육기간 중에 이상이 있을 경우, 수입자는 동물검역소로 보고 또는 정밀검사를 위한 채취, 송부를 하고, 동물검역소는 정밀검사를 실시함.
- (3) 격리사육기간 종료 후, 수입자는 동물검역소로 현황보고를 실시함.
- (4) 관리명령기간 도중에는, 필요에 의하여 동물검역소 직원이 현장검사를 실시함.

## 제 2절 새로운 EU의 수산생물관리법의 이해

### 1. Council Directive 2006/88/EC 의 제정에 의한 EU의 수산생물관리 및 방역

Council Directive 2006/88/EC는 1991년의 시장개방의 이행에 있어서 무병 양식어가의 보호를 위한 취지에서 2008년의 EU 국가에 대한 양식 수산 동물 건강증진과 어류 및 패류질병의 위해성 감소까지의 일련의 과정을 전부 담고 있다고 할 수 있다. 즉 From "Protection of disease free farms at the implementation of the "Open Internal Market" in 1991 To: "Improving farmed aquatic animals health and reducing the impact of fish and mollusc diseases in EU" 라고 할 수 있다.

이는 현재 가장 구체적이고 조직적으로 제정된 법령이라고 할 수 있으며 이를 통한 우리나라의 법률제정 또는 정비의 한 모범이 될 수 있는 model로서 활용할 수 있는 규정이라고 할 수 있다.

먼저 EU에서 실시하고 있었던 다양한 여러 Directives를 하나로 통합 하면서 이를 새롭게 정비한 부분을 비교 분석 하면 다음과 같이 요약 할 수 있다.

#### 가. Council Directive 2006/88/EC로 지칭 되는 EU 수산생물 관리법의

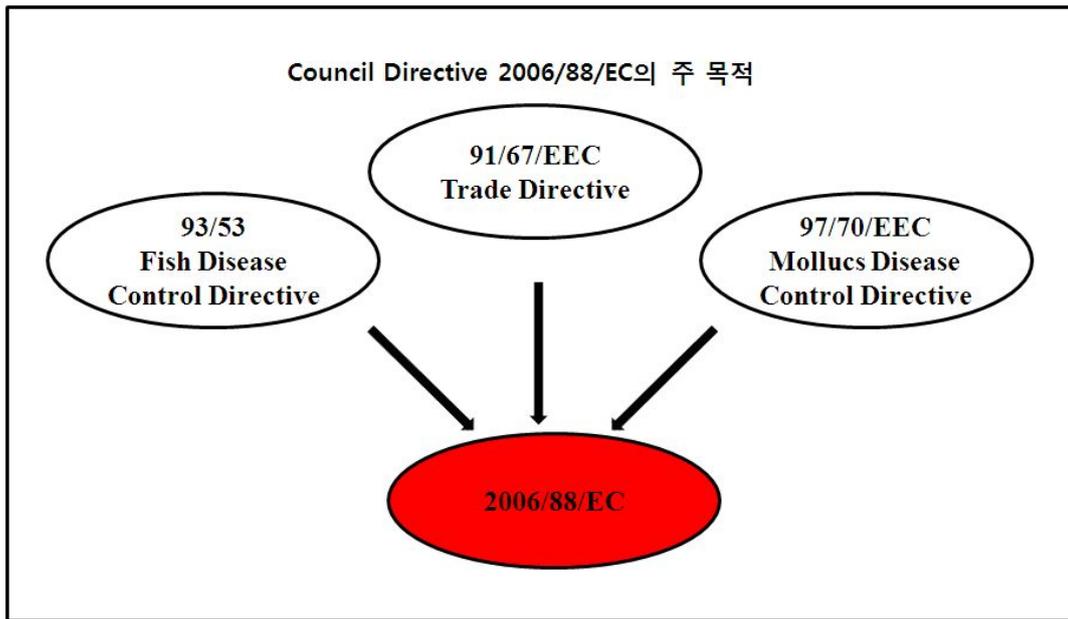
##### 총괄적 특성

##### 1) 통합 법령 (All in one)

91/67/EEC Trade Directive 와 93/53 Fish Disease Control Directive 그리고 97/70/EEC Mollusc Disease Control Directive 3가지로 나누어져 있던 것을 모두 하나로 묶었다.

##### 2) 모든 수산업 관련 업무의 통괄 관리 (Authorization of all aquaculture production business)

무지개 송어 양식부터 수로의 관개사업까지 모든 양식 관련 산업을 하나로 통합하여 수산생물 보호, 질병 관리 그리고 살 처분을 포함한 방역을 모두 하나로 한 법이다. 즉 모든 것을 정부의 통제 하에 두고 관련 모든 정보를 하나로 한 법이라고 할 수 있다.



<그림 2-1> Council Directive 2006/88/EC의 주목적

3) 어류 건강 상태의 분류 (Categorisation in fish health status )

어류의 건강 상태에 따라서 5가지의 지역/구획으로 나누어 모든 수산 동물의 이동과 파송을 규격화 하였다.

<표 2-8> 양식 지역 또는 구획의 건강상태 분류

건강 분류	건강 상태	유입 가능한 생산지의 분류	유출 가능한 목적지의 분류
I	무병지역	I	I-V
II	감시 프로그램 실시 지역	I	III-V
III	미결정 지역: 감염여부는 미확인이나 현재 무병지역지위 획득을 위한 살처분 프로그램도 실시하지 않고 있는 지역	I, II & III	III+ V
IV	박멸 프로그램 실시 지역	I	V
V	감염지역	I-V	V

4) 정부의 통제와 감시 감독의 법제화 (Official controls and animal health surveillance )

질병 통제를 위하여 모든 정보를 관련 기관에 보고하고 이를 통제 할 수 있게 하였으며, 모든 회원국에 감시 프로그램을 실시하도록 하였다. 이를 위하여 위험 수준에 맞는 감시를 실시하도록 하였다. 즉 수동적 감시 (즉각적인 보고와 조사로서 범주 1과 5에 적용), 그리고 능동적 감시 (의심스러우면 감독 sampling 실시로서 범주 1과 3에 적용) 그리고 목표 감시 (감독 sampling과 계획된 sampling 모두 실시) 을 각 범주에 맞게 실시하도록 하였다.

5) 위험 질병의 새로운 목록 작성 (New/other diseases listed )

통제 대상 질병을 새롭게 작성 하였다.

<표2-9> 위험 질병에 대한 통제 대상 질병

	Exotic diseases	Non-Exotic diseases
Fish (6종)	- Epizootic Haematopoietic Necrosis - Epizootic ulcerative syndrome	- Infectious Haematopoietic Necrosis - Koi Herpesvirus disease - Viral Haemorrhagic Septicaemia - Infectious Salmon Anemia virus
Crustacean (3종)	- Taura syndrome - Yellowhead disease	- White spot disease
Molluscs (5종)	- Infection with <i>Bonamia exitiosa</i> - Infection with <i>Perkinsus marinus</i> - Infection with <i>Microcytos mackini</i>	- Infection with <i>Marteilia refringens</i> - Infection with <i>Bonamia ostreae</i>
Total (14종)	7종	7종

이런 특성을 앞의 Directive와 비교하여 살펴보면 다음과 같다. 즉 이전의 Council Directive 91/67/EEC의 지정 질병에 대비한 COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC 에서의 지정 질병 분류 변화는 LIST I, II, III에서 Exotic과 Non-exotic 두 부분으로 나누고 List III의 개념에 대한 질병을 구체적으로 거론하지 않고, 각 회원국의 판단에 맡겨 두고 있는 것이다. 이에 대해서는 <표 2-5>에서 나타내고 있다.

<표 2-10> 어류에 대한 EU 지정 질병의 신구(新舊) 대비

Listed fish diseases in 91/67		Listed fish diseases in 2006/88	
List I	ISA	Exotic	EUS EHN
List II	VHS IHN	Non-exotic	ISA VHS IHN KHV  SVC (X)
	<i>Bonamiosis,</i> <i>Haplosporidiosis,</i> <i>Iridovirus,</i> <i>Marteiliosis,</i> <i>Mikrocytosis</i> 5종의 어패류질병도 List II 에 속함		
List III	SVC IPN BKD <i>G. salaris</i> ERM Furunculosis	회원국은 자체 판단에 의하여 자국 내 영향을 최소화하기 위한 최소한의 규제를 가할 수 있게 허락하고 있음 (43조) ( 즉 구체적인 질병명이 없음)	
	9종		6종

\* 우리나라의 listed diseases 설정은 이러한 EU의 경우를 충분히 고려하여 설정되어야 향후의 문제점 발생을 최소화할 수 있을 것이다.

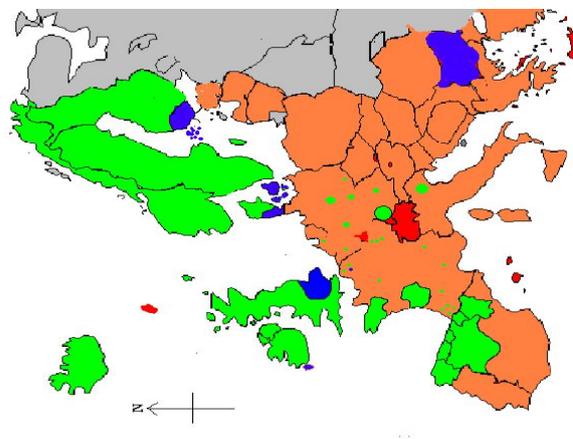
6) EU 지정 질병에 대한 감수성 어종 목록 작성 (Listing of susceptible species)

감염 수산동물의 구체화를 추진하여 보다 실질적으로 이들 질병에 대한 정부의 관리를 이루어 가도록 하였다. 이를 어류에 대한 부분을 보다 구체화 하여 보면 다음과 같은 특성을 가지고 있다고 할 수 있으며 특징적으로 민감 어종의 수를 OIE에 비하여 대폭 줄였다는 것이다.

<표 2-11> EU 지정 질병에 대한 감수성 어종(Council Directive 2006/88/EC)

질 병 명		감 염 어 종
Exotic	EUS	7종의 열대 어종
	EHN	무지개송어 및 농어
Non-exotic	ISA	무지개송어, 태평양 연어, 갈색 송어, 바다송어
	VHS	무지개 송어를 포함한 12종. 그러나 태평양 연어 및 문헌상의 80종을 삭제
	IHN	모든 Oncorhynchus + 태평양 연어
	KHV	일반잉어 및 비단잉어

7) EU의 Fish health Management를 위한 VHS와 IHN의 구획화 분류 지도의 작성



Green: VHS- & IHN free.

Blue: IHN free.

Red: Not approved free.

<그림 2-2> EU 국가내 VHS와 IHN의 구획화 분류 지도

## 2. COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC에 따른 VACCINE 사용 제한

EU국가의 COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC에 따라 Exotic 질병과 non-exotic 질병에 대한 관리 프로그램 및 예방접종에 관한 사항은 다음과 같다.

<표 2-12> Exotic 질병과 Non-exotic 질병에 대한 관리 프로그램 및 예방접종

Disease	Vaccination	관련 조항
Exotic disease	-부록IV의 PartII내의 외래 질병목록에 대하여 예방 접종을 하는 것은 금함.	
	-단, 제41조(신종질병의 발생 조치에 관한 사항)에 따라서 예방접종이 승인되어진 경우를 제외함	-신종질병의 발생 시 관리를 위한 적절한 조치 및 확산 방지 -회원국, 위원회, 유럽자유무역연합(EFTA)에 즉시 통보 및 부록IV의 PartII의 지정 질병에 대한 수정
Non-exotic disease	-무병 국가, 지역 및 구역의 승인 또는 감시프로그램이 적용하고 있을 경우 : 예방 접종을 금지함	-감시프로그램의 적용(제44조 1항)은 질병의 무병화 추진 계획의 일부로서 실시 함
	-무병이 선언 되지 않거나, 질병 제거 프로그램의 일부일 경우 : 예방접종을 허용함.	- 현재 질병발생이 있을 때 이에 대한 제거 프로그램으로서 적용(제44조 2항)

즉 EU에서는 모든 Exotic disease와 감시프로그램이 적용하고 있는 Non-exotic diseases에 대하여서는 예방접종을 실시하지 못하도록 되어 있다. 이는 Exotic 질병에 대해 예방접종을 실시하는 것은 국가 내에 질병의 발생 또는 존재에 대해서 인정하고 있는 것이기 때문이며, non-exotic 질병에 대하여서는 OIE의 무병 지역 승인을 받기 위한 전제 조건이기 때문이다.

<표 2-13> Part II of AnnexIV (COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC)

EXOTIC DISEASES		
	DISEASES	SUSCEPTIBLE SPECIES
FISH	Epizootic haematopoietic necrosis	Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) and redfin perch ( <i>Perca fluviatilis</i> )
	Epizootic ulcerative syndrome	Genera: <i>Catla</i> , <i>Channa</i> , <i>Labeo</i> , <i>Mastacembelus</i> , <i>Mugil</i> , <i>Puntius</i> and <i>Trichogaster</i> .
MOLLUSCS	Infection with <i>Bonamia exitiosa</i>	Australian mud oyster ( <i>Ostrea angasi</i> ) and Chilean flat oyster ( <i>O. chilensis</i> )
	Infection with <i>Perkinsus marinus</i>	Pacific oyster ( <i>Crassostrea gigas</i> ) and Eastern oyster ( <i>C. virginica</i> )
	Infection with <i>Microcytos mackini</i>	Pacific oyster ( <i>Crassostrea gigas</i> ), Eastern oyster ( <i>C. virginica</i> ), Olympia flat oyster ( <i>Ostrea conchaphila</i> ) and European flat oyster ( <i>O. edulis</i> )
CRUSTACEANS	Taura syndrome	Gulf white shrimp ( <i>Penaeus setiferus</i> ), Pacific blue shrimp ( <i>P. stylirostris</i> ), and Pacific white shrimp ( <i>P. vannamei</i> )
	Yellowhead disease	Gulf brown shrimp ( <i>Penaeus aztecus</i> ), Gulf pink shrimp ( <i>P. duorarum</i> ), Kuruma prawn ( <i>P. japonicus</i> ), black tiger shrimp ( <i>P. monodon</i> ), Gulf white shrimp ( <i>P. setiferus</i> ), Pacific blue shrimp ( <i>P. stylirostris</i> ), and Pacific white shrimp ( <i>P. vannamei</i> )
NON-EXOTIC DISEASES		
	DISEASES	SUSCEPTIBLE SPECIES
FISH	Spring viraemia of carp (SVC)	Bighead carp ( <i>Aristichthys nobilis</i> ), goldfish ( <i>Carassius auratus</i> ), crucian carp ( <i>C. carassius</i> ), grass carp ( <i>Ctenopharyngodon idellus</i> ), common carp and koi carp ( <i>Cyprinus carpio</i> ), silver carp ( <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> ), sheatfish ( <i>Silurus glanis</i> ) and tench ( <i>Tinca tinca</i> )
	Viral haemorrhagic septicaemia (VHS)	Herring ( <i>Clupea spp.</i> ), whitefish ( <i>Coregonus spp.</i> ), pike ( <i>Esox lucius</i> ), haddock ( <i>Gadusaeglefinus</i> ), Pacific cod ( <i>G. macrocephalus</i> ), Atlantic cod ( <i>G. morhua</i> ), Pacific salmon ( <i>Oncorhynchus spp.</i> ) rainbow trout ( <i>O. mykiss</i> ), rockling ( <i>Oncomustelus</i> ), brown trout ( <i>Salmo trutta</i> ), turbot ( <i>Scophthalmus maximus</i> ), sprat ( <i>Sprattus sprattus</i> ) and grayling ( <i>Thymallus thymallus</i> )
	Infectious haematopoietic necrosis (IHN)	Chum salmon ( <i>Oncorhynchus keta</i> ), coho salmon ( <i>O. kisutch</i> ), Masou salmon ( <i>O. masou</i> ), rainbow or steelhead trout ( <i>O. mykiss</i> ), sockeye salmon ( <i>O. nerka</i> ), pink salmon ( <i>O. rhodurus</i> ) chinook salmon ( <i>O. tshawytscha</i> ), and Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> )
	Koi herpes virus (KHV) disease	Common carp and koi carp ( <i>Cyprinus carpio</i> ).
	Infectious salmon anaemia (ISA)	Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ), Atlantic salmon ( <i>Salmo salar</i> ), and brown and sea trout ( <i>S. trutta</i> ).
	MOLLUSCS	Infection with <i>Marteilia refringens</i>
Infection with <i>Bonamia ostreae</i>		Australian mud oyster ( <i>Ostrea angasi</i> ), Chilean flat oyster ( <i>O. chilensis</i> ), Olympia flat oyster ( <i>O. conchaphila</i> ), Asiatic oyster ( <i>O. denselammellosa</i> ), European flat oyster ( <i>O. edulis</i> ), and Argentinian oyster ( <i>O. puelchana</i> ).
CRUSTACEANS	White spot disease	All decapod crustaceans (order <i>Decapoda</i> ).

### 3. COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC 의 후속 조치

가. COMMISSION REGULATION (EC) No 1251/2008 of 12 December 의 제정에 의한 COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC 의 법적인 후속 조치 확립  
 EU에서는 COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC of 24 October 2006에서 14 개 지정 질병의 list up 하고 이후 그 후속 조치로 관상어를 포함한 수산 동물서의 vector에 대한 것까지 COMMISSION REGULATION (EC) No 1251/2008 of 12 December를 제정하여 매우 구체적으로 규정하여 두고 있다. 이는 향후 EU 및 관련국 그리고 호주 등에서도 곧 도입할 수 있는 관행적 법적인 조치로 받아 들여야 할 것이다.

현재 EU에서는 vector species를 <표 2-14>에서와 같이 분류하고 있다.

여기서 Vectors 항목에 기술된 수산생물 종의 vector로서의 성립 조건은 감수성이 있는 종이 있는 곳으로부터 왔을 때 (AC으로서 column 2)와 수입수산동물을 감수성 종이 존재하고 있는 양식장에 이입하고자 할 때 (AC로서 column 3)에만 제한적으로 적용하며 이를 제외한 다른 질병은 항상 적용 한다는 것이다 (NC).

<표 2-14> Vector 수산생물의 종 (Commission Regulation(EC)No 1251/2008)

	Disease	Column 1	Column 2	Column 3
Fish	EHN	붕어 ( <i>Carassius auratus</i> )의 8종	X	X
	EUS	붕어 ( <i>Carassius auratus</i> )의 13종	X	X
	VHS	붕어 ( <i>Carassius auratus</i> ), 틸라피아 외 39 종	O	O
	IHND	붕어, 붉은 가재 외 28종	O	O
	KHVD	None	NA	NA
	ISA	None	NA	NA

- NC (X) : No additional Conditions
- AC (O): Additional Conditions
- NA : Not Applicable

나. Council Directive 2006/88/EC 에 의거한 Commission Decision 2006/656/EC에서 실시한 시장의 상태(개방형, 폐쇄형)에 따른 관상어 수입 규제 분석

1) 일반요구 사항 (general requirements)

- 임상 관찰을 한 것
- 이유 없는 폐사가 없었을 것
- 살 처분 또는 폐기처분의 대상이 되지 않았던 생물

2) 개방형 (Open facility) 장소에의 수입

- 모든 종에 대하여 건강 증명서 요구
- 모든 종은 지정 국가로부터만 가능
- 외래질병에 민감 어종은 무병지역으로부터 일 것
- 비 외래질병에 민감 어종이면서 무병지역 추진을 위한 감시 또는 살 처분 프로그램을 실시하고 있는 지역을 목적지로 할 때는 무병지역으로부터 일 것
- 특정 병원체에 대한 Vaccine 사용을 하지 않은 지역으로부터 일 것

3) 폐쇄형 (Closed facility) 장소에의 수입

- 모든 종에 대하여 건강 증명서 요구
- 지정 병원체에 민감 어종은 지정 국가로부터만 가능
- 다른 어종은 OIE 회원국
- 외래질병에 민감 어종은 무병지역으로부터 일 것
- 비 외래질병에 민감 어종이면서 무병지역 추진을 위한 감시 또는 살 처분 프로그램을 실시하고 있는 지역을 목적지로 할 때는 무병지역으로부터 일 것
- 특정 병원체에 대한 Vaccine 사용을 하지 않은 지역으로부터 일 것

## 제3절 구획화 및 지역화 (Compartment and Zoning)도입의 필요성

### 1. 서론

#### 가. 구획화 및 지역화란?

구획화 및 지역화는 특정 국가, 지역 또는 구역의 질병 또는 감염 발생 및 분포에 대한 지속적인 감시 활동을 통하여 전체 국가 또는 지역 및 구역 내에서 특정 질병의 무병 상태를 결정하기 위한 방법이다. 국제 수역 사무국(OIE)의 수생동물위생규약의 제1.4.4.1조에서는 구역 설정(compartmentalization)은 생물안전과 관련된 관리 체계가 결정적인 요소인 경우의 아집단에 적용하며 지역 설정(zoning)은 지리적 특징을 근거로 아집단을 규정할 때 적용한다고 기술하고 있다. 다시 말하면 지역화 및 구획화는 질병 관리 또는 국제 무역을 목적으로 하기 위해서 일부 특정 군에 대한 별개의 건강상태를 정의하기 위해서 이행되어지는 수단이다. 구획화라는 것은 어떤 특정 생물군에 대한 차단방역처지가 중요한 요소인데 비하여, 지역화는 어떤 특정생물군에 대한 지리적인 요소에 의하여 정의된다고 할 수 있다. 실제로는, 공간적 고려와 철저한 관리가 이 두 개념에서 중요하다.

현재 OIE규정에 의하면 국제무역의 지역화 및 구획화의 확립을 담당하는 수출국의 관계기관은 수산 동물 감시부분에서의 질병과 관련된 권고사항들과 함께 수산동물의 동정과 이력을 제시하여 특정 군을 명확하게 정의하여야 한다. 수출국의 관계기관은 수입국의 관계기관에 대해 발병기간동안 지역화 또는 구획화로써 특정 수산동물의 건강상태의 주장들에 대해 설명할 수 있어야 한다.

수출국이 무병 지역화 또는 구획화에 대한 인정을 받기 위하여서는 생물안전과 관련된 관리 및 양식 방법 등 관련 기준에 근거하여 주무 관청이 구역 규정요소를 정하고 공식 경로로 이를 공표해야 한다. 그리고 질병의 역학적, 환경적 요소, 위험의 유입, 질병의 확립, 차단방역의 적용, 그리고 관계기관의 역량에 대한 상세한 사항을 서류로서 수입국에 설명할 수 있어야 한다. 특히 수출국의 관계기관은 지역화 또는 구획화되는 수산 양식장의 시설물의 등록 및 차단방역계획을 통한 특정 수산 동물 개체군의 건강상태에 대한 상세한 정보와 규제방안

에 대한 역량을 확보 하고 있어야 한다. 여기서 차단 방역 계획은 수생 동물 이동에 관한 정보 이외에도 생산 및 재고 기록서, 사료 공급원, 추적 관리, 감시 활동 결과, 방문자 기록, 질병율과 폐사율 이력, 투약, 백신 접종, 교육 훈련 기록 그리고 위해 경감 성과의 평가에 필요한 기타 기준을 포함한 생물안전 계획서를 확립 하고 있어야 한다.

#### 나. 개요적 절차

OIE에서는 국제교역과 관련하여 지역 또는 구역을 설정하고자 하는 수출국에 대하여 수생 동물의 확인 및 추적 관리와 감시 및 수생동물위생규약에 제시된 권고사항에 의거하여 정확한 지역 및 구역을 설정하여야 하며 이러한 정보를 수입국에 제시하여야 한다고 하고 있다. 즉, 특정 지역 또는 구역의 뚜렷한 수생 동물 위생 상태를 확립하고 유지하기 위한 절차는 질병의 역학과 환경 요소, 질병 유입 및 위해 확립, 생물안전 대책 등을 감안해 정한다.

이후 수출국은 공식 경로로 발표된 상세한 문서를 수입국에 제공하여 지역 또는 구역 설정 및 유지에 관한 OIE 수생위생규약의 권고사항을 이행했다는 점을 증명할 수 있어야 한다. 이에 대해 수입국은 본 수생규약에 권고된 대책이 적절하게 적용된 경우에는 수출국내의 지역 또는 구역의 존재를 인정해야 하며 수출국의 주무 관청은 수생규약에 권고된 대책을 적절하게 적용하여 지역이나 구역을 설정하고 유지하고 있음을 증명해야 한다.

그러나 수입국은 과학적 타당성이 있고 OIE 수생위생규약 1.4.1.2조의 기준(SPS협정의 적용에 대한 OIE의 역할 및 책임)에 부합하는 경우에 보다 높은 보호 수준(ALOP, Appropriate Level of Protection)을 채택할 수 있다 또한 여러 국가가 특정 지역이나 구역을 공유하는 경우 각국 주무 관청은 서로 협력하여 각자의 책임을 정하고 이행해야 한다.

#### 다. 지역 및 구획화 규정의 원칙

지역 및 구획화를 규정하기 위해서는 다음과 같은 방침을 따라야 한다.

- ① 지역의 범위 설정 : 지역화의 지역은 관계당국이 지역의 범위를 설정하여야 하며 이를 공식적으로 공표 한다.
- ② 구획화 요소 정의 : 차단방역과 관련된 관리 및 운영과 같은 관련기준과 관련하여 관계 당국이 구역 요소를 정하여 공식적으로 공표해야 한다.
- ③ 특정 개체군의 역학적 분리: 특정 개체군이 속하는 수생 동물은 모든 질병 위험 요소 및 다른 수산 생물로부터 명확하게 역학적으로 분리되어야 할 필요

가 있다.

- ④ 특정 지역 및 구획 내의 개체군에 대한 문서화: 지역 및 구획에 위치한 수산 양식 시설의 등록 및 차단방역계획을 통한 수생 동물의 위생 상태의 설정 및 유지, 감시 활동을 문서화한다.
- ⑤ 관계 당국과 관계 기관과의 협력 체계 구축: 관계 당국과 관련 기관의 협력 체제의 구축 및 책임을 차단 방역계획에 기술하여야 하며 관계당국은 해당 구역 운영 실태에 대해 감독 및 감시 활동을 실시한다.
- ⑥ 구역에 대한 차단 방역 계획 : 구획화를 위한 차단방역계획을 통한 수생 동물의 위생 상태의 확보 및 유지를 실시하여 하며, 감시를 실시하는 명백한 증거는 일련의 절차에 의하여 정의 및 적용 되어야 한다.

수생 동물 이동에 관한 정보 이외에도 생산 및 채고 기록서, 사료 공급원, 추적 관리, 감시 활동 결과, 방문자 기록, 질병율과 폐사율 이력, 투약, 백신 접종, 교육 훈련 기록 그리고 위해 경감 성과의 평가에 필요한 기타 기준을 차단방역계획에 포함시킨다. 검토 대상 수생 동물 품종과 질병에 따라 필요 정보가 달라질 수 있다. 또한 위해를 주기적으로 재평가하고 그에 따라 대책을 조정하기 위하여, 대책의 운영 실태에 대한 감사 방법을 기술한다.

## 2. 국제교역을 위한 지역 및 구획화의 구체적인 인정 확보 원칙

지역화 또는 구획화의 성립은 한 단계로 이루어지지 않는다. 수입국 및 수출국의 소관기관이 선택하고 시행하기 위한 단계는 일반적으로 국내와 인접지역의 환경 그리고 무역 기록에 의존하며, 권고사항은 다음과 같다 :

### 가. 지역화 (Zoning)

- 수출국은 감시의 기초로 특이적 질병의 관점에서 별개의 수산 동물 건강 상태에 대한 수산 동물 특정군의 지리학적 구역을 확인하여야 한다.
- 수출국은 차단방역을 위해, 현재 또는 향후에도 계속하여 타 지역과 생태적으로 구별할 수 있는 조치를 취할 수 있는 지역을 지정하여야 한다.
- 수출국은 상위의 정보를 국제 무역에서 역학적으로 구획하는 이유에 대한 설명과 함께 수입국에 전달하여야 한다.

수입국은 이러한 지역이 수산 동물과 그 상품의 수입을 위한 지역으로써의 수

용 가능 여부를 다음과 같은 점에서 결정하여야한다. :

- ① 수출국의 소관기관의 평가;
- ② 자체 연구 결과와 수출국이 제공한 정보에 근거한 위해 평가 결과;
- ③ 해당 질병과 관련하여 수입국의 수생 동물 위생 상황

수입국은 결정의 결과를 일정 시간 내에 아래에 있는 이유에 따라 결정 여부를 수출국에 통보하여야 한다. :

- ① 추가 정보의 요청; 또는
- ② 국제 무역의 목적을 위한 지역화로써의 지역 거부

수입국 및 수출국은 OIE 분쟁 조정체제와 같은 화해 장치를 이용하여 지역화를 승인하는 데에 대한 견해 차이를 임시적 또는 최종적으로 해결하도록 하는 시도를 하여야 하며, 반드시 지역화 승인에 대하여 공식 합의에 도달해야 한다.

#### 나. 구획화 (compartmentalization)

관련된 사업/기업의 협의를 기초로 수출국은 공통의 차단방역의 방법에 의하여 관리되고 있는 한 개 이상의 수산양식 시설물 또는 관련 시설을 동물 특정군이 별개의 건강상태를 확립 및 유지할 수 있도록 구획을 지정한다.

수출국은 이러한 구획화가 사업자와 관련기관에 어떠한 협조로 잘 유지되고 있는지를 설명하여야 한다.

수출국은 구획의 차단방역 및 감시를 통하여 다음을 설명한다.:

- 구획화는 차단 방역의 효율적인 집행에 의하여 역학적으로 차단되어진다.
- 실시되는 감시 프로그램은 질병이라는 측면에서 양식 시설물의 상태를 적절히 확인할 수 있도록 한다.
- 수출국은 구획화를 제시하여야 한다.
- 수출국은 위의 정보를 국제무역의 목적으로 생태적으로 구획화하는 이유에 대한 설명과 함께 수입국에 제공하여야한다.
- 수입국은 수산 동물과 그 상품의 수입을 위한 구획으로서의 수용 여부를 다음과 같은 점에서 결정하여야한다. :

- ① 수출국의 소관기관의 평가;
- ② 수출국과 수입국에 의한 정보를 기초로 한 위해 평가의 결과;
- ③ 해당 질병과 관련하여 수입국의 수생 동물 위생 상황

- 수입국은 결정의 결과를 일정 시간 내에 다음과 같은 사항에 따라 결정 여부를 수출국에 통보하여야 한다. :

- ① 구획화의 인정;
- ② 추가 정보의 요청; or
- ③ 국제 무역의 목적을 위한 구획화로서의 사업의 거부

수입국 및 수출국은 OIE 분쟁 조정체제와 같은 화해 장치를 이용하여 구획화를 승인하는 데에 대한 견해 차이를 임시적 또는 최종적으로 해결하도록 하는 시도를 하여야 하며, 반드시 구획화 승인에 대하여 공식 합의에 도달해야 한다.

### **3. 육생 동물과 수생 동물, 식물의 지역 및 구역의 규정에 대한 비교**

특정 지역 또는 국가에 대해 무병 지역 또는 구역으로 선언하기 위해서는 지속적인 감시활동 및 과학적 증거의 자료화가 뒷받침 되어야 하며 질병의 특이성 및 육생 동물 또는 수생 동물, 식물에 따라 지역 및 구역에 대한 규정이 차이를 나타낸다.

육생동물, 수생동물 및 식물의 지역 및 구역의 규정에 대한 OIE 및 IPPC의 일반적인 권고사항은 다음과 같다 (표 2-15).

<표 2-15> 지역 및 구역의 규정에 대한 OIE 및 IPPC의 일반적 권고사항

내용	육생동물규약 ( <i>Terrestrial Animal Health Code</i> ) 제 4.3 조	수생동물규약 ( <i>Aquatic Animal Health Code</i> ) 제 4.1 조	식물위생조치에 관한 국제기준 ( <i>International Standard for Phytosanitary Measures</i> ) No.4, 22, 29
지역 및 구역 설정	자연적, 인위적 또는 법적인 경계를 기초로 수의과학검역기관이 공식적으로 공표	지역의 정의에 근거하여 관계당국이 공식적으로 공표	유해동식물의 생태, 또는 법적 경계를 고려하여 국가식물방역기관이 공식적으로 공표
봉쇄지역의 설정 (Establishment of Containment Zone)	질병 발생 시 설정 a. 질병 발생 의심 시 동물과 상품의 이동 제한 및 역학조사 실시 b. 살처분 정책 또는 박멸을 위한 효과적 관리계획 수립 및 적용 c. 확산방지를 위한 질병 특이적 조치 및 감시 프로그램 실시 d. 마지막 발생 시점으로부터 최소 2번의 잠복기 기간 동안 봉쇄지역 내에서 새로운 감염이 일어나지 않아야 함 e. 봉쇄지역의 명확하게 설립된 이후 외부지역에 대한 무병지역으로 회복 f. 국제교역 시 봉쇄지역 외부로부터 유래된 상품임을 증명 g. 봉쇄지역의 무병지역으로의 회복은 각 질병의 규약을 따름	관련 조항 없음	관련 조항 없음
구역 규정을 위한 요소	차단방역과 관련된 관리 및 농업방식 등 관련기준을 근거하여 수의과학검역기관이 구역 규정 요소를 지정하고 공식 경로로 이를 공표	차단방역과 관련된 관리 및 수산양식 방식 등 관련기준을 근거하여 관계당국이 구역 규정 요소를 지정하고 공식 경로로 이를 공표	차단방역과 이에 관련된 기준에 근거하여 국가식물방역기관이 구역 규정 요소를 지정하고 공식 경로로 이를 공표
지역 및 구역 내 개체군	모든 질병요소 및 다른 생물로부터 생태적으로 분리	모든 질병요소 및 다른 생물로부터 생태적으로 분리	모든 질병요소 및 다른 생물로부터 생태적으로 분리

< 계속 >

문서화	차단방역 계획을 통한 동물위생 상태 확보 및 유지에 따른 특정 개체군의 확인	차단방역 계획을 통한 수생동물 위생 상태 확보 및 유지에 따른 특정 개체군의 확인	차단방역 계획을 통한 해당지역의 위생상태 확보 및 유지에 따른 특정 개체군의 확인
지역 또는 구역 내 관련 동물의 확인	병력 감시 등의 감시 활동을 통한 확인 -무리로부터 개별적 대상에 대한 수준까지 실시 및 지역 또는 구역 내, 외부로의 이동의 문서화		병력 감시등의 감시활동을 통한 확인하고 유지하기 위해 특정제품의 이동 제한, 지속적인 모니터링을 실시
관계 기관과의 협력체계 구축	구역화를 위해서 관련 산업 및 수의 과학검역기관의 협력체계 구축	구역화를 위해서 관련 산업 및 관계당국의 협력체계 구축	구역화를 위해서 관련 산업 및 관계당국의 협력체계 구축

육상동물 및 수생동물, 식물의 지역 및 구역화를 위해서 수의과학검역기관 또는 관계당국 및 국가식물방역기관의 지역 및 구역의 설정 및 요소에 규정 이에 대한 차단방역 계획에 대한 문서화 및 관계기관 사이의 협력체계 구축이 일반적인 공통사항이다. 하지만 수생동물의 경우 서식 시 환경 요소 등의 다양한 변수로 인하여 봉쇄지역(Containment zone)에 대한 규정, 지역 및 구역 내 관련 동물의 개별적 요소 까지 확인이 어렵다. 식물의 경우에는 지역화에 병해충 저발생개념을 도입하고 있다. 병해충 저밀도 발생지역 (Area of low pest prevalence; ALPP)의 확립은 지역에 있어서 병해충의 개체군을 지정수준이하로 유지하고, 아니면 감소시키기 위해 이용되는 병해충 관리 대안으로 해당 지역의 무역을 촉진시키고, 또는 병해충의 영향을 억제시키기 위해 이용할 수 있다. ALPP는 규제유해동식물에 대해서 혹은, 수입국에 의해서 규제되는 병해충에 관해서 확립 또는 유지될 수 있다.

가. 육상동물과 수생동물 질병의 지역 또는 국가 규정의 예시

육상동물 질병 중 바이러스성 질병으로써 전염성이 매우 강하다고 알려진 구제역(Foot and Mouth Disease)과 돼지 인플루엔자(Swine influenza), 수생동물에서 전염성이 강하다고 알려진 RSIVD, VHSV, IHHN의 무병 국가의 설정의 규정에 대한 OIE의 기준과 식물검역에 있어서 중요한 과실파리에 대한 IPPC의 지역설정을 비교하자면 다음과 같다.

<표 2-16> OIE의 육생동물과 수생동물 질병의 지역 또는 국가 규정 예시

내용	육생동물 (질병 분리)		수생동물 (질병 공통)			식물
	구제역	돼지 인플루엔자	RSIVD	VHSV	IHHNV	
무병국가(또는 지역)에 대한 정의	<p>1. 예방접종을 실시하지 않은 무병국가</p> <p>a. 최소 12개월간 구제역 발생 및 감염 증거가 없어야 함</p> <p>b. 이전 12개월간 예방접종을 실시하지 않음</p> <p>c. 예방접종 중단 이후 어떠한 예방접종된 동물을 도입하지 않음</p> <p>2. 예방접종을 실시한 국가</p> <p>a. 지난 2년간 구제역 미발생 및 12개월간 구제역이 전과되지 않음을 증명</p> <p>b. 구제역 예방을 위해 OIE기준에 따른 예방접종 실시</p>	<p>1. 지난 2년간 돼지 인플레인자 발생하지 않은 국가</p> <p>2. 살처분 정책이 시행된 국가 내에서 9개월간 돼지 인플레인자가 발생하지 않은 국가</p>	<p>1. 최소 과거 2년간 해당 국가에서 기본 생물안전 지침을 연속적으로 충족한 경우에 감수성 품종이 전혀 없는 국가(지역) 또는</p> <p>2. 감수성 종이 존재하나 임상적 발현에 기여하는 조건에도 불구하고 최소 과거 10년간 질병이 발생하지 않은 국가(지역) 및 최소 과거 10년간 해당 국가(지역)에서 기본 생물안전 지침을 연속적으로 충족한 경우., 또는</p> <p>3. 마지막 질병 발생이 지난 10년 이내에 있거나 이전 질병 발생을 모르는 상황</p> <p>a. 기본 생물안전 지침이 최소 과거 2년 동안 연속적으로 충족되었고</p> <p>b. 표적 감시 활동이 최소 과거 2년 동안 실시되었으나 원인체가 검출되지 않은 경우., 또는</p> <p>4. 무병 상태의 자체 공표를 하였으나 이후 이 질병이 발생한 국가(지역)</p> <p>a. 질병 감지 시에 해당 지역을 감염 지역으로 공표하고 완충 지역을 설치했으며,</p> <p>b. 이 질병의 추가 확산 위험을 최소화하는 수단으로 감염 집단을 폐기하거나 감염 지역에서 제거했으며 적절한 소독 절차를 실시하였으며,</p> <p>c. 표적 감시 활동이 최소 과거 2년 동안 실시되었으나 원인체 검출되지 않았으며,</p> <p>d. 기존 기본 생물안전 조건을 검토하고 필요한</p>	<p>1. 과실파리류 무발생 지역 (FF-PFA)</p> <p>a. 설정 하기 이전에 당해 지역의 기후적 특성에 의해 당해 병해충이 당해지역에 없다는 것을 상업적 그리고 비상업적 기주 식물이 모두 당해 지역에서 최소 연속해서 12개월 동안 기술적으로 이루어져야 함</p> <p>b. FF-PFA로 인정하기 위해서는 조사 기간 동안 표적 종의 유충 표본 1마리 그리고 2마리 이상의 수정된 성충 또는 1마리의 수정된 암컷이 전혀 검출되지 않아야 한다.</p> <p>- PFA를 유지하기 위해 완충지대 설정</p> <p>3. 과실파리류 저발생 지역 (FF-ALPP),</p> <p>a. 최소 12개월간의 예찰활동이 실시</p> <p>b. 과실파리 개체군을 저발생의 특정 수준으로 또는 그 이하로 감소시키기 위하여 예방적 및/또는 지속가능한 방제조치가 거의 필요</p>		

			경우에는 변형했고 최소 과거 2년 동안 연속적 으로 충족된 경우.	
감염국 가(또는 지역)에 대한 정의	무병국가(또는)에 대한 요구사항을 충족하지 않은 국 가 (또는 지역)	다음과 같 은 기간이 경과할 때 까지 감염 국가(또는 지역)으로 인정 1. 마지막 발생 시점 및 살처분 정책 또는 소독 절차 이후 최소 60일 경과 시. 2. 살처분을 실시하지 않은 경우 마지막 폐 사 개체 또 는 임상적 회복으로부 터 12개월 경과 시.		1. 일시정지 혹은 지 위 박탈 a. 표적 병해충이 발 발하였을 때 또는 저발생수준을 초과 한 경우 b. 정해진 기간과 거 리 이내에 표적과 실과리 1마리 유충 표본, 2마리 이상의 생식 능력이 있는 성충 또는 1마리의 수정된 암컷이 탐 지된 경우 c. 절차에서 결함이 있는 경우  2. 시정활동계획은 탐지 72시간 이내 에 착수되어야 한 다
무병국 가로의 회복에 대한 정의 또는 무병 상태로 의 유지	1. 예방접종이 실 시 되지 않은 무병 국가에서 질병 발 생 시 -마지막으로 시행 된 살처분과 혈청 적 감시 및 긴급 예방접종 3개월 이후 또는  2. 예방접종이 실 시된 무병국가에서 질병 발생 시 - 마지막으로 수 행된 살처분과 긴 급 예방 접종 및 혈청학적 감시가 시행된 6개월 이 후 -살처분 실시가 이루어지지 않을 경우 혈청학적 감	1. 마지막 발생 시점 및 살처분 정책 또는 소독 절차 이후 최소 60일 경과 시.  2. 살처분을 실시하지 않은 경우 마지막 폐 사 개체 또 는 임상적 회복으로부 터 12개월 경과 시.	원인체가 무병 상태가 공표된 국가, 지역 또는 구역은 기본 생물안전 조건이 연속적으로 유 지되는 경우에 원인체에 대한 무병 상태를 유지할 수 있다.	1. 원상복귀 a. 감시에 의해, 표 적 과실과리 종의 생물학과 전반적인 환경 조건에 의하 여 결정된 일정기 간동안 당해 종의 추가적인 탐지가 전혀 없거나 저발 생의 특정 수준이 달성된 경우 b. 절차에 결함이 있는 경우 결함이 시정되었을 때만  2. 지위 상실 복귀에 실패하였을 경우에 FF-PFA

	시가 적용되어진 18개월 이후 바이 러스 미 검출시		또는 FF-ALPP 지 위가 상실된다. 그 러나, 기준에 설명 된 설정과 유지 절 차가 준수된다면 다시 복귀할 수 있 다.
--	------------------------------------	--	--

육생동물의 경우 육생동물의 질병 마다 무병국가에 대한 정의 및 감염 국가에 대한 정의 무병국가로 회복되는 규정이 다르며 이는 질병의 영향력에 기초로 규정되었다.

하지만 수생 동물의 질병에 대한 무병 국가 또는 지역에 대한 정의 및 무병 국가로의 회복은 모든 질병에 있어서 동일하며 수생동물의 서식 환경에 대한 특성상 무병 국가 또는 지역으로 규정되기 위해서 육생동물에 비해 긴 시간이 요구된다. 또한 수생 동물의 경우 서식지가 해양 환경임을 고려하여 무병 국가 또는 지역의 설정에 있어 하나 이상의 다른 국가와 특정 지역을 공유한다면 공유하는 물과 연관된 모든 곳이 원인 체에 대한 무병 국가 또는 무병 지역으로 공표된 경우에만 원인 체에 대해 무병 상태의 자체 공표를 할 수 있다.

식물의 경우, 무병지역과 감염지역으로 양분 화시키기 보다는 표적 과실판리 종의 생물학적 특성으로 미루어, 감염지역으로부터 보호지역으로 확산될 것으로 여겨지는 경우, 과실판리 저 발생지역을 완충지대로 설정하는 것이 필수적 사항으로 하고 있다. FF-PFA를 보호하기 위한 목적으로 FF-ALPP를 설정할 경우 FF-ALPP와 FF-PFA의 설정은 동시에 이루어져야 한다는 것이 전제 조건이다. 규제 과실판리가 유입되고 확산되는 위험을 최소화함으로써 무역을 촉진하기 위한 목적으로 사용된다.

#### 4. 무병 상태 (Disease Free)의 요약

##### 가. 무병지정을 위한 조건

- 1) 감수성 종의 결여
- 2) 외부로부터의 감수성 종의 유입이 이루어지고 있는 지역

- ① 수산동물의 유래지역이(수출국) 무병지역으로 되어있는 국가, 지역 또는 구  
확인 경우;
- ② 유입 이전에 기본적인 생물안전 지침을 지켰을 경우 ;
- ③ 질병에 대한 예방접종이 실시된 적 없었을 경우.

3) 무병 전력 지역( Historically free)

① 공식적으로 또는 과학적 문헌에서 보고된 질병의 발생이 입증된 적 없음.,  
또는

② 적어도 지난 10년간 감수성 어종에서 질병이 발생하지 않음.,

그리고 지난 10년간:

- ③ 기본적인 생물안전 지침이 시행 된 경우 ;
- ④ 질병에 대한 예방접종이 실시된 적 없을 경우 .;
- ⑤ 야생 수산 동물서 질병 확정이 알려지지 않았을 경우. (만약 야생 수산 동  
물 어떠한 질병 증거라도 있다면, 그 국가나 지역은 무병 전력 지역  
(historical free)으로 인정될 수 없음. 그러나 야생 수산 동물 대한 특정한  
감시의 결과는 불필요함.)

4) 마지막 질병 발생이 지난 10년 이내에 있었으나 이를 박멸 하였거나 이전  
질병 발생을 모르는 상황

감시 활동 필요 : 병원체를 검출하기에 가장 적합한 온도와 시기에 적합한 종  
을 대상으로, 3달의 간격을 두고, 적어도 2년 연속, 연 2회 조사를 하여야 하며,  
조사는 95% 이상의 신뢰를 가질 수 있도록 설계되어야 한다.

그러나 과거 10년 동안 다음의 조건을 성실히 수행 하였을 경우 위의 결과를  
무병 공표의 증거로 인정 한다.

- a. 기본 생물안전 조건을 갖추고 효과적으로 집행한 경우.
- b. 질병에 대한 예방 접종 조치를 실시하지 않은 경우.
- c. 야생 수생 동물에서 질병이 발생하지 않은 경우. (질병 부재를 위한 구체적  
인 감시 활동이 필요하다.)

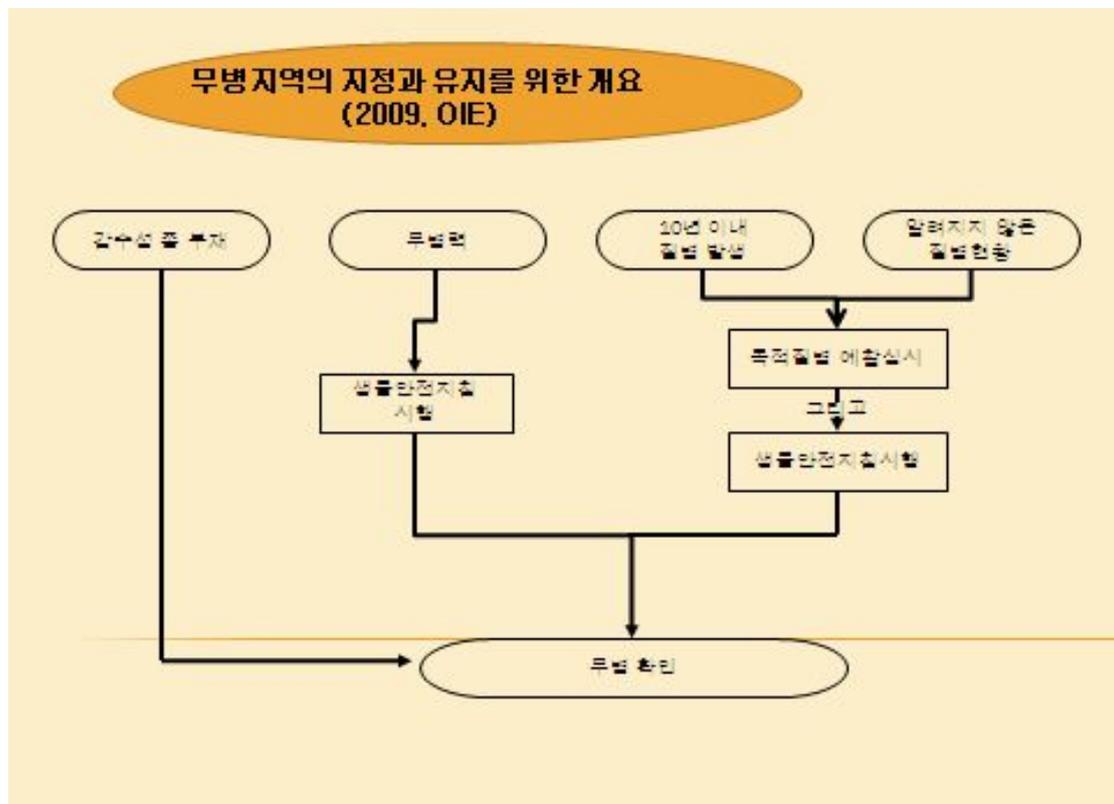
## 나. 무병 상태 유지

무병이 공표된 국가 또는 지역은 다음과 같은 사항과 관련하여 무병 상태를 유지하는 동안 특정 병원체 감시를 중지할 수 있다.

- ① 질병이 발생하면, 감수성 중에서 쉽게 임상증상을 관찰할 수 있는 병원체이고,
- ② 기본적인 생물안전 지침을 지켰음;
- ③ 질병에 대한 예방접종이 실시된 적 없음;
- ④ 야생 수산 동물에서 질병 정착이 알려지지 않았음. (감수성 있는 야생 수산 동물에 대한 특정 감시에 의한 증거가 필요 함)

특별한 경우, 무병 선언되지 않은 국가 또는 지역 내에서 무병 구획이 지정될 수 있으며, 감시는 위험 정도와 상응하는 수준에서 유지되고 잠재적인 질병원에 노출되지 않도록 해야 한다.

## 다. 무병지역의 지정과 유지를 위한 개요의 도식화



<그림 2-3> 무병지역의 지정과 유지를 위한 개요

## 5. 지역화 및 구획화에 대한 국가별 추진 상황

### 가. 바이러스성 출혈성 패혈증(VHS)에 대한 미국과 캐나다의 지역 및 구획화

-VHSV의 병원성은 genotype, 어종, 환경적 요인에 의해 다양하다. 예를 들어 VHSV IVa의 경우 Pacific herring에 매우 병원성이 강하지만 실험적으로 rainbow trout에 대해서는 약하거나 병원성이 없다. Age 역시 VHSV의 감수성에 영향을 주는데 치어에 경우 감염 및 발병이 쉽다. VHSV은 감염된 고기의 배설물에 의해 이동이 되며, 수중의 유기물, 수온 등에 의해 몇 주간 수중에 존재한다. 무병 지역으로의 바이러스의 이동은 야생어류(wild fish), 활어 등의 이동으로 이루어지며 결과적으로 바이러스는 쉽게 감염 지역에서 무병 지역으로 퍼지게 된다. 또한 선박 및 장비의 이동으로 바이러스는 쉽게 유입되며 때로는 새나 기생충에 의해 수계로 바이러스가 전파되기도 한다.

현재 VHSV IVb의 경우 태평양 및 북 대서양의 해산어에서 보고되고 있으나 원인체의 이동으로 인해 최근 미국과 캐나다의 Great Lake의 담수 어종에서 감염을 일으켜서 문제 시 되고 있다. 따라서 미국과 캐나다에서는 VHSV에 대한 지역 및 구획화 규정을 위해 현재 조사 하고 있다.

### 나. EU내의 VHS 및 IHND의 지역 분포도

2008년에 EU에서는 각 국가별 무병에 대한 지역 분포도를 완성하였으며 이를 외부에서 유입되는 위해요소의 차단에 활용하고자 하였다. 이는 Council Directive 2006/88/EC 의 목표중 하나이기도 하였음.

### 다. 잉어허피스바이러스병 (KHV)에 대한 영국 내의 지역 및 구획화

-영국의 non-exotic 질병 중 하나인 KHV를 관리하기 위해서 2007년과 2008년에 영국 내 KHV의 분포를 조사하였으며 조사 결과 거의 모든 지역이 감염되어 있음을 확인 하였다. 그런데 수산 생물의 건강 상태를 바탕으로 COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC에서 다음과 같이 규정된 수산동물의 지역 분류에 기반을 둔 새로운 잉어의 무역 및 이동을 제한 하고자 하고 있다.

<표 2-17> 영국 내 KHV에 대한 지역화 분류 (COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC)

Category	상태
Category I	무병지역(Disease free)
Category II	감시프로그램 실시 (Surveillance programme)
Category III	미결정 (감염 지역인지 알려지지 않았으나 무병지역을 확보하기 위한 프로그램은 실시하지 않음)
Category IV	박멸프로그램 실시 (Eradication programme)
Category V	감염 지역

이를 바탕으로 현재 영국은 특정 지역의 KHV 무병화를 추진하고 있다. 즉 Category II 및 IV의 무역을 통하여 새로운 무역 질서를 영국에서는 추진하려고 하고 있다.

## 제3장 수입 활어로부터 발생하는 폐기물 및 폐수의 처리현황 및 문제점

### 제 1절 국내외 활어시장 현황

- 최근 세계적인 수산물 교역은 고부가가치제품과 가공수산물 위주의 교역형태로 빠르게 발전해 나가고 있지만, 아시아지역에서는 여전히 활어 교역이 활발한 상태다. 관광산업의 발전과 국민소득 증가에 따른 외식산업에서의 활어 수요가 늘어나고 있는 데다 아시아지역, 특히 동남아시아의 소비자들이 냉동품보다 활어를 선호하는 전통적인 의식이 아직 강하기 때문이다. 또한 양식업의 발전으로 활어 공급이 늘어 가격이 하락하고 운송수단의 발전으로 구입이 수월해진 것도 활어 교역을 활발하게 만들고 있다.
- 중국은 세계 최대의 활어패류 생산국이자 소비 국가이다. 중국에서 소비되는 활어는 주로 자국 내 양식어업을 통해 생산되는 물량으로 공급되며, 최대 공급 품목은 잉어류이다. 지난 2004년 중국의 내수면 어류 생산량은 약 2천만 톤에 달했으며, 생산된 대부분의 활어는 자국 국내시장에서 소비됐다. FAO (유엔 식량농업기구)의 통계에 따르면, 2004년 중국의 식용 활어패류 수출실적은 총 10만8천9백76톤(32억4천만 달러)에 달했다. 이 중 활 뱀장어의 수출이 가장 많은 1만4천 톤(1억2천만 달러)이었고, 대부분 일본으로 1만1천 톤(1억2백만 달러) 정도 수출되었다. 이에 비해 중국의 활 어패류 수입실적은 9백69톤(1천90만 달러)로 미미한 수준이었다.
- 홍콩의 경우는 자체적인 활 어패류 생산이 매우 적기 때문에 수입에 의존하고 있어 세계적인 고가 활어의 주요 수입시장으로 부상하고 있다. 2004년도의 활어패류 수입실적은 총 4만8천 톤(1억5천2백만 달러)이었으며, 그 중 바다 활어 수입실적은 1만7백 톤(약 8천5백63만 달러), 내수면 활어 수입실적은 2만6천 톤(약 2천5백40만 달러)이었다. 바다 활어 가운데 가장 수입량이 많은 품목은 능성어이며, 능성어의 주요 수입국은 필리핀, 태국, 인도네시아, 말레이시아, 호주 등이며, 이들 5개국에서 수입된 것이 홍콩 시장 공급량의 91%를 차지하고 있다. 내수면 활어의 주요 수입 품목은 잉어, 화련어, 틸라

피아, 메기 등이다.

- 대만은 활어의 주요 수출 국가이지만, 수입도 많은 나라다. 대만의 2004년 활어 수출실적은 1만7천8백76톤(약 1억5천3백50만 달러)이었으며, 수출된 활어의 대부분인 1만7천5백15톤(약 1억5천2백40만 달러)이 활 뱀장어였고, 활 미꾸라지도 27톤(약 48만 달러) 어치가 수출됐다. 활 뱀장어는 수출물량의 95%가, 미꾸라지는 전량이 일본으로 보내졌다. 대만의 활어 수입실적은 1만2천6백89톤(약 7천1백30만 달러)에 달했으며, 주요 수입 품목은 새우, 바닷가재, 굴, 홍합, 게 등이었다.
- 싱가포르는 2004년 한 해 동안 1만6천5백58톤(약 5천1백만 달러)의 활어를 수입했다. 바다 어류는 말레이시아에서, 새우와 게류는 인도, 스리랑카 등지에서, 바닷가재는 뉴질랜드와 호주에서 주로 수입됐다.
- 태국의 2004년 활어 수출실적은 3천2백25톤(약 9백53만 달러)이었으며, 전체 수출량의 89%가 홍콩으로 보내졌다. 태국의 2위 수출시장인 중국에 대한 수출은 대폭적인 증가세를 보여 업계의 주목을 받고 있다. 2004년 9월말까지 중국으로 수출된 활어는 2백6톤으로 물량은 많지 않았지만, 전년 동기대비 증가율이 무려 575%에 달했다.
- 『국립수산물품질검사원』의 활수산물 수입품목을 보면, 홍민어, 농어, 참돔, 감성돔, 능성어, 방어, 잿방어, 병어, 우럭, 동갈돔, 쥐노래미, 도다리, 낙지, 꽃게, 개불, 가리비, 백합, 바지락, 재첩, 개조개 등 해산물과 붕어, 잉어, 뱀장어, 향어, 미꾸라지, 메기, 참게 등 민물어종이 중국에서 수입되고, 일본에서는 명게(우렁챙이), 떡장어(뽕장어), 꼬막, 대게 등이 수입되고 있어, 국내 수산시장에 팔리는 다양한 품목이 수입되고 있다.
- 국내의 경우, 2008년 조류 인플루엔자(AI)와 광우병에 대한 우려가 많아지자 활어 수입이 큰 폭으로 늘어났다. 관세청에 따르면 2009년 초부터 5월말까지 활어 수입동향을 살펴보면, 돔 활어 수입량이 3,197톤으로 작년 같은 기간보다 42.1% 증가했고, 볼락 활어 수입량은 323톤으로 73.9%, 넙치류는 작년 같은 기간보다 15배나 되는 45톤에 달했다. 횡감용 활어 가운데는 노래미(1,165톤)만 수입량이 6% 가량 줄었을 뿐, 농어(3,020톤), 민어(2,057톤) 등

대부분의 수입량이 늘어나는 추세였다. 또 활어 전체 수입물량도 18,931톤으로 작년 동기대비 5.5%의 증가세를 보여 지난해 증가율(3.1%)을 상회했다. 수입량이 가장 많았던 활어류는 미꾸라지로 4,490톤에 달했고 수입금액 기준으로는 실뱀장어가 5,100만 달러로 가장 컸다. 수입국별로는 중국이 15,562톤으로 전체 수입물량의 대부분인 82.2%를 차지했고 일본(2,936톤)이 15.5%였다.

- 통계청이 발표한 「2009년도 어류양식동향조사」 보고에 따르면, 어류양식 생산량이 109,477톤으로 2008년 98,915톤 보다 10,562톤(10.7%) 증가하였으며, 생산금액도 9,816억 원으로 2008년 대비 7,630억 원 보다 28.7%로 증가했다. 넙치가 54,675톤으로 전체 생산량의 49.9%를 차지하였으며, 전년에 비해 참돔(24.3%), 농어(19.1%), 넙치(17.8%)는 각각 증가했지만, 송어(-9.2%)는 감소한 것으로 나타났다. 어류양식 생산금액은 넙치가 5,458억 원으로 55.6%로 가장 많았으며, 우럭 2,470억 원(25.2%), 참돔 780억 원(7.9%) 순으로 나타났다.
- 『농수산물유통공사 농수산물무역정보』에 의하면 2009. 12. 31일 현재, 갈치, 돔, 농어, 꽃게, 낙지 등 22품목의 수산물 수입량(단위: 톤)과 수입 국가별 순위 조사를 살펴보면, 다음 표 3-1과 같이 명태, 조기, 갈치 순이다.

<표 3-1> 수산물 수입국가 및 품목별 현황 (2009년)

품목	수입량(톤)	수입 국가 순				비고
		1	2	3	4	
민어(활어)	2,209	중국				HS
민어(반품)	3,412	기니	시에라리온	중국	파키스탄	HS
멸치	1,701	베트남	중국	일본	스리랑카	HS
갈치	35,415	중국	파키스탄	인도	일본	AG
명태(전체)	211,259	러시아	일본	미국	중국	AG
건조명태	2,365	러시아	중국			HS
농어	4,821	중국	일본	대만		AG
돔	9,335	중국	일본	뉴질랜드	베트남	AG
조기	41,061	중국	카메룬	아르헨티나	베트남	AG
가오리	8,779	아르헨티나	브라질	베트남	미국	HS
복어	7,505	중국	인도	오만	말레이시아	AG
오징어	29,580	페루	중국	아르헨티나	베트남	AG
갑오징어	5,941	베트남	태국	중국	일본	AG
홍어	8,737	아르헨티나	칠레	미국	우루과이	AG
홍합	5,850	중국	뉴질랜드	칠레	인도네시아	AG
꽃게(냉동)	15,257	중국	바레인	인도	베트남	HS
문어(전체)	66,989	중국	베트남	인도네시아	말레이시아	AG
문어(냉동)	1,356	모리타니아	중국	일본	필리핀	HS
낙지(냉동)	29,801	중국	베트남	인도네시아	태국	HS
낙지(산것)	10,293	중국	일본			HS
미꾸라지	9,237	중국				AG
민물장어	288	중국	캐나다	뉴질랜드	대만	AG

\* AG: 농림수산물식품부 품목별코드 통계수치, HS: 관세청 등록 품목별세분류코드 통계수치

## 제 2절 국내 수입활어 유통·소비의 문제점

### 1. 활어 수입 경로

- 통영을 통해 반입되는 횡감용 활어는 전국 수입의 약 75%를 차지하고 있으며 2008년 8월 말 현재 수입된 활어는 13,000톤이며 그중 도미(37%), 농어(35%), 홍민어(25%) 등이 주로 수입되었다. 지역으로는 중국(75%)과 일본(25%)에서 반입되고 있다.
- 군산 관내에는 43개의 활어수입업체가 있으며, 2009년 한해 4,350톤의 활어가 군산항을 통해 수입되었다.
- 2006년 인천항 통해 중국산 노래미 160톤의 활어를 수입하는 등, 수도권지역의 활어 공급을 위한 운송경비 절감과 수입경로 다변화를 꾀하고자, 연간 1만 톤 정도의 활어가 수입되고 있다.
- 2007년 기준으로 볼 때, 중국 수산물은 3가지 수송경로를 통해 국내로 반입되고 있는 것으로 나타났는데, 신선·냉장 수산물과 활낙지·활패류 등은 인천으로, 활어는 통영으로, 냉동·가공 수산물은 부산으로 주로 수입되었다. 인천으로 들어오는 중국 수산물은 중국의 단둥, 잉커우, 친황다오, 다롄, 텐진, 옌타이, 웨이하이, 칭다오, 르자오 등을 통해 들어오고, 중국의 저우산, 푸저우를 중심으로 생산된 농어, 민어, 참돔, 감성돔, 병어, 방어 등의 활어는 통영으로 수입되며, 중국 냉동수산물과 수산 가공품의 교역 경로는 일반 상품 교역경로와 동일하게 컨테이너 운송으로 부산을 통해 국내에 수입되고 있다.

### 2. 활어 불법유통 주요 사례

활어를 국내에 반입하면 수산물 품질검사를 거쳐야 하며, 동 검사에 3-4일 소요됨에 따라 수입활어가 폐사하거나 감량되는 점 때문에 일부 수입업자가 세관의 수입신고 수리 전에 무단반출 할 우려가 있으며, 말라카이트 그린 파동 이후 수산물 품질검사가 강화되면서 이러한 위법사례의 발생 가능성이 높아졌다. 수입활어는 대부분 횡감용으로 소비됨에 따라 검역·검사 전 또는 불합격품 무단반출시 국민건강에 직접적인 피해가 발생하나, 유통기간이 짧은 활어의 특성으로

그간 불법 유통 사례가 아래와 같이 다수 발생하였다.

- 중국산 활어 수입신고수리 전 무단반출(2006년 2월)
- CCTV가 고장 난 틈을 이용하여 발암물질인 말라카이트그린이 검출된 활어 1.1톤을 검역 전에 밀반출하여 이중 550kg을 시중에 유통하였음(2006년 4월)
- 발암물질인 페플록사신이 검출된 중국산 농어 660kg를 수조에 구멍을 뚫어 37차례에 걸쳐 밀반출하고, 일부는 백화점에까지 유통하였음(2009년 7월)
- 중국에서 수입된 장어들이 국내산 표시가 붙어 있는 수족관에 넣어 국내산 장어로 바꾼 후 유통(2010년). 관세청은 2009년 전체 소비량의 11% 정도를 차지하는 수입 장어 1,830톤 대부분이 국내산 장어로 둔갑한 것으로 추정하고 있다.

### 3. 수입활어의 문제점

- 지난 2000년 이후 콜레라, 비브리오 과문 등으로 양식 활어의 소비가 급감해 어가가 폭락하여 결국에는 양식 어업인들이 큰 타격을 받았고, 2005년에는 내수면 양식어류인 송어와 향어에서 말라카이트 그린 검출됐다는 해양수산부의 발표 이후 국민들의 식품 안정성에 불신감이 팽배하여, 생선회 먹기를 꺼리는 탓에 국내산 활어도 소비부진 등으로 출하물량이 적체되었고, 생선 횃집 및 어류양식업계가 침체된 바 있다.
- 수입 수산물의 부적합 발생이 매년 증가하고 있다. 2007년 11월말까지 수입된 수산물은 총 954,457여톤(약 2,414,419,000달러)이었는데, 이 중 3,421톤이 부적합 판정을 받아 건 수로는 2007년도 11월까지 496건으로 전년 같은 시기의 331건에 비하여 165건이 더 부적합 판정을 받아 약 50%가 증가한 것으로 나타났다. 제품별 상황을 보면 냉동품이 274건으로 전체 부적합 건수 496건 중 55%를 차지하였으며, 활어패류가 128건으로 26%, 냉장품이 65건으로 13%를 차지하고 있는 것으로 통계되었다. 국가별 상황을 보면 중국이 가장 많은 187(49%)건, 일본 84건(22%), 대만 84건(22%), 베트남 26(7%)건으로 통계되고 있으며, 특히 부적합 상위 3개국으로 알려진 중국, 일본, 대만의 부적합 건수가 355건으로 전체 496건 중 71%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 중국의 경우 냉동낙지의 부적합 원인은 이물주입 및 선도 불량, 활패어류는 엔로플록사신/시프로플록사신기준 초과로 나타났고, 대만의 경우 틸라

피아에서 일산화탄소 기준초과 및 황색포도상구균양성 등이었으며, 일본의 경우 냉동황돔, 활떡장어 등으로 총 수은기준 초과로 등으로 밝혀졌다.

#### 4. 수입활어 사육수 무단배출 현황

- 하남시 풍산동의 활어회장의 경우, 완도와 제주에서 올라온 광어, 충무나 서산에서 실어온 우럭 등이 2.5-20t 규모의 활어 운반트럭 50여대(하루 3만-4만 마리)에 의해 축사 안으로 옮겨지고, 활어 창고 축사 한 곳 당 20톤 규모 바닷물 탱크를 거의 매일 갈아주는 탓에 하루에 버려지는 바닷물은 300-400톤에 이른다. 축사 인근에 있는 논밭이나 농수로에 호스를 통해 버린 오염된 바닷물에 의한 농토 오염으로 벼농사와 비닐하우스에 재배되는 채소 등이 피해를 보고 있다.
- 수입활어 운반선의 경우, 전남 여수, 통영 삼덕항의 양식장 부근에서 양륙작업을 하면서 어창의 사육수를 배출하고 있다. 이로 인해 각종 어병 및 바이러스 감염을 유발, 국내 양식업계는 어병이 만연하고 있다. 이리도 바이러스는 과거 국내 양식업계에서는 발병하지 않았으나 중국산 점농어 수입 이후 경남 통영지역에서 발생하기 시작해 지난 2000년 이후 전국적으로 확산, 돌돔, 참돔, 넙치, 농어, 송어에 이르기까지 만연하고 있다. 따라서 활어 수입 선박에서 방류하는 사육수에 대한 규제방안이 시급한 실정이다. 아무튼 중국산 수입 활어의 발암 의심물질, 잔류 항생물질 검출로 식품 안정성에 대한 국민들의 불안감 증대로 양식 어류의 출하물량 적체 등 국민경제에 타격을 가하고 있으므로 활어의 수입금지 조치 및 원산지표시 단속강화 등 정부의 특별대책이 절실하다.

### 제 3절 수입활어 문제점에 대한 대책과 조치

#### 1. 활어 취급현황

- 활어를 대량으로 취급하는 대표적인 장외시장을 살펴보면, 수도권에는 인천 연안부두 일대와 하남시 망월동 미사리 조정경기장 일대에 활어 도매상들이 밀집해 있고, 지방에는 부산시 민락동, 충남 대천에 활어도매상들이 밀집해

있어 각자의 입지를 중심으로 주변 지역까지 상권을 형성하고 있다.

- 이들 활어 장외시장은 시장 형성 시기는 다소 차이가 있지만, 이미 1990년대 말 경에는 총 활어유통량의 70% 이상을 점유하는 전국 활어도매유통의 중심으로서, 대형 도매 상권을 형성하였는데, 순수한 민간자본으로 시작된 도매상들이 특정지역을 중심으로 집단적인 상권을 형성하면서 장외도매시장으로 발전하게 되었다.
- 이런 활어 장외시장이 성장하게 된 원인을 살펴보면, 원래 일반적인 수산물 시장은 위판장과 소비지도매시장을 중심으로 하여 형성되었고, 최근에는 대형마트의 급성장을 기반으로 소비지 대형유통업체와 이들의 물류센터, 벤더업체라는 새로운 유통경로가 시장을 좌우하고 있지만, 활어라는 상품 특성으로 인해 이러한 유통경로에서 활어를 유통시키기에는 제약이 있다.
  - 활어의 수송수단이 활어차이기 때문에, 활어차를 이용한 물류방식을 기존 시장이나 대형마트의 물류센터가 수용하기에는 한계가 있다. 활어를 활어차에서 하역하거나 옮기는 것만으로도 폐사율이 높아지고, 물류비용이 크게 증가하며, 해수가 필요하므로 인해 활어차를 이용한 물류체계를 수용할 수 없었다는 점이다.
  - 또한, 거래방법의 문제도 있다. 활어는 처음부터 자연산을 제외하면 장외 유통으로 시작되었고, 도매시장에서 거래되는 일반 수산물은 경매라는 거래방법을 통해 가격의 형성을 시장에 전적으로 의존하므로 경매를 위해서는 활어를 활어차에서 하역하여 배열한 후 다시 옮겨야 하는 구조를 가지고 있다. 그러나 양식수산물의 특성상 원가가 존재한다는 점에서 생산자는 경매가격이 원가를 밀돌 가능성이 있고, 폐사될 가능성이 높은 위판장이나 소비지 도매시장보다는 가격이 즉시 형성되는 장외 도매상을 선호할 수밖에 없었다. 현재는 시장도매인제도가 도입되기는 했지만, 여전히 물류와 시설측면에서 열악한 기존시장을 이용하기 보다는 장외도매상을 이용하는 것이 더 효율적이란 점이다.

## 2. 활어 유통 대책 및 조치

- 관세청은 수입활어의 불법유통을 근원적으로 차단할 수 있는 법적근거를 마련하여 활어장치시설 및 감시 취약지역을 집중 관리함으로써 국민식탁의 안

전을 강화한 바 있다.

- 수입수산물의 안전성 확보와 수입자의 수입신고수리 전 무단반출 차단 등 통관질서 확립을 위해 2006년 5월 15일 『국립수산물품질검사원』과 양기관의 업무협력에 관한 양해 각서(MOU)를 체결하였고 또한, 수입활어의 검량 및 반출입 절차 등을 공개함으로써 수입활어 통관과정에 대한 객관성, 투명성을 확보하여 왔다.
- 수입활어 무단반출을 근원적으로 차단하기 위하여 주요 활어반입지 소재 수입활어 창고에 CCTV카메라를 설치하고 세관과 인터넷으로 연결, 24시간 감시하는 수입활어 원격감시시스템을 구축하였다. 원격감시시스템이 구축됨으로써 수입활어 검역에 장시간 소요되어 감량되거나 폐사되는 것을 우려한 일부 수입업자의 무단반출 행위가 근절되어 수입활어의 안전성을 어느 정도 확보하게 되었다. 또한, ‘수입활어 관리에 관한 특례고시’ 제정에 의하여, 세관장이 활어 관리시설이 우수한 활어 장치장을 지정하여 검역 불합격품 등 우범화물을 집중 관리할 수 있도록 하였고, 규정의 실효성 확보를 위한 경고처분/반입정지/과태료 부과 등의 행정제재를 취하고 있다.
- 전국 세관을 통해 전문조사반을 투입하여, 무단반출 사례가 발생한 활어보세창고에 대하여는 향후 활어 보관을 불허하고, 『국립수산물품질검사원』의 수산물 품질검사 완료이후 수입신고 수리하기 직전에 무단반출 여부를 확인할 수 있도록 세관별 전담 직원을 지정·운영하도록 하였다.

### 3. 수산동물 검역 현황

- 2006년, 『농림수산식품부』는 활어 등 수산동물의 전염병에 대해 국가 단위의 질병방역 등을 수행할 수 있도록 『수산동물전염병예방법』을 마련하여 국가 정책적 접근에 의한 수산동물전염병 관리체계를 확립하였다. 이 법안에는 전염병 예방을 위한 정부의 방역과 민간 방역기능 조정 및 지원강화, 질병통합관리를 위한 새로운 국제규범 대응체계 확립을 위한 국제법규간 상충적 이해대립 사항에 대응할 수 있는 법규마련, 질병관리를 위한 정부의 방역 서비스 제공을 위한 긴급방역, 약품사용 백신사업 지원 및 살처분 보상 등이 담겨 있다. 주요 내용을 보면, ‘해양수산부장관 및 시도지사는 수산동물전염병을 예방하고 확산방지를 위해 수산동물전염병 관리대책 수립해야 한다.’ 또 ‘국가, 지방자치단체 및 대통령령이 정하는 행정기관에 수산동물방역에 관한

사무를 처리하기 위해 수산질병관리사를 수산동물방역관으로 위촉한다.’ ‘시장, 군수, 구청장은 수산동물전염병이 퍼지는 것을 막기 위해 수산동물의 격리와 수산동물사육시설의 폐쇄명령 등을 할 수 있고 해양수산부령이 정하는 특정전염병이 퍼지는 것을 막기 위해 살처분을 명할 수 있다.’ 이밖에 ‘지정 검역물을 수입한 자는 수산동물 검역기관의 장에게 검역을 신청하고 검역관의 검역을 받아야 한다.’ 등이다.

- 『농림수산부』 산하 『국립수산물품질검사원』에서 수산동물에 대해 2009년 1월부터 「수산동물질병 관리법」의 시행에 의해 검역을 실시하게 하고 있다. 이전에는 외국에서 수산물이 수입이 되면 그 속에 세균이나 중금속 또는 항생물질과 같이 인체에 유해한 물질이 들어있는 것을 적발해서 국내에 반입하지 못하게 조치했다. 「수산동물질병 관리법」에 의해 실시하는 검사는 그 생물과 함께 수입되는 어류와 함께 묻어 들어오는 바이러스나 세균, 진균, 기생충 등을 적발해서 그것이 만약 그대로 들어와 우리 생태계에 하천이나 바다에 퍼져서 다른 양식 어류에, 다른 자연계 생물에 유해하지 못하도록 하는 검사다.
- 2009년도 성과를 보면, 그간 중국, 일본 등 42개국에서 그 이전에는 이러한 검사 없이 많이 들어왔지만, 2009년도 활 수산동물의 검사는 약 13만 5,000톤 정도를 조사했고, 금액으로는 3억 5,000만불 정도이며, 이 중 약 47톤 정도를 바이러스나 세균 적발에 의해 폐기하거나 반송조치토록 한 바 있다.
- 이 법의 시행으로 외국산 살아있는 어류들의 수입이 20%나 대폭 줄고, 금액으로 하면 30% 가까이 줄어서 간접적으로나마 우리 양식어가에 소득 보전, 가격 안정에도 이 법이 크게 기여한 것으로 평가된다.
- 새로운 법에 의해서, 여행자가 휴대해 들어오는 것, 공항으로 탁송해 들어오는 것, 우편으로 들어오는 것, 이런 것에 대해서도 같이 검역을 실시하고 있다.
- 보다 체계적이고, 안정적인 국경검역을 하기 위해서 저희들이 좀더 장비도 도입을 하고, 또 인천에 ‘관상용 검역시행장’ 운영이 필요하고, 이런 것을 마련하여 외국계 살아있는 수산동물로 인한 국내 하천의 영향, 생태의 영향, 교

란 이런 것을 철저히 차단하도록 하여야 한다.

○ 수입수산물 총 검역 현황

2008년 이전 400건, 1000톤 이하에 불과하던 수입수산물 검사가 수산동물 질병 관리법실시이후 2009년부터 검사 량이 급격히 증가하여 검사건수가 5만 건에 검사물량이 10만 톤에 달하여 수산동물질병 관리법 실시 이전의 약 100배에 달하는 수입수산물을 검사하고 있다.

<표 3-2> 수입수산물 총 검역 현황

연도	용도별	어종구분	총검역		
			건수	중량(톤)	금액(천\$)
2010 (1.1 - 10.31)	합 계		43,415	97,705	326,732
	식용	소계	13,512	95,746	265,912
		어류	4,048	25,722	144,037
		패류	7,367	64,313	66,929
		갑각류	2,097	5,711	54,946
	이식용	소계	263	1,896	58,042
		어류	229	1,096	57,218
		패류	20	798	477
		갑각류	12	1	341
	관상용	소계	29,634	63	2,778
		어류	28,629	57	2,641
		패류	105	0.4	4
		갑각류	900	6	134
	연구조사용	기타	6	0.001	0.01
	2009	합계		51,527	135,621
식용		소계	18,836	134,789	332,660
		어류	5,187	32,851	161,203
		패류	10,718	89,868	89,775
		갑각류	2,931	12,070	81,682
이식용		소계	175	714	15,774
		어류	146	355	15,442
		패류	8	358	167
		갑각류	14	1	149
관상용		소계	32,513	118	2,905
		어류	31,264	108	2,738
		패류	130	0.5	2
		갑각류	1,119	9	165
연구조사용		어류	3	0.03	3
2008		합계		871	3,746
	식용	소계	374	2,426	5,699
		어류	80	571	3,098
		패류	245	1,765	1,818
		갑각류	49	90	783

	이식용	소계	314	1,318	56,764
		어류	262	952	56,233
		패류	16	267	387
		갑각류	29	3	106
		파충류	7	96	38
	관상용	소계	183	3	36
		어류	177	3	34
		갑각류	6	0.1	3
	2007	합계		197	866
이식용		어류	147	184	21,198
		패류	23	680	1,190
		갑각류	22	1	145
		파충류	5	1	26
2006	합계		237	738	18,997
	이식용	어류	181	116	17,374
		패류	22	617	1,216
		갑각류	12	0.1	32
		파충류	8	0.4	25
		극피동물	14	4	351
2005	합계		298	350	33,796
	이식용	어류	274	326	33,594
		패류	6	21	90
		갑각류	4	0.4	26
		파충류	4	1	16
		극피동물	10	2	71
2004	합계		311	313	24,498
	이식용	어류	280	279	24,131
		패류	10	28	180
		갑각류	7	1	34
		파충류	5	1	19
		극피동물	9	4	134
2003	합계		373	886	12,799
	이식용	어류	343	681	12,487
		패류	14	196	181
		갑각류	7	8	58
		파충류	7	1	64
		극피동물	2	0.1	9

○ 수입수산물검사 불합격판정현황

전체 검역량에 대한 불합격 수산물의 중량 및 금액의 비율은 0.002-15.7%로서 해마다 다르게 나타나고 있으나 일반적으로 총검역량이 증가하면 불합격량도 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 2006년부터 2008년 사이의 불합격률에 비해 2009년과 2010년에 불합격률이 현저히 낮은 것은 이유를 정확히 알 수는 없으나 이시기에 수산동물질병 관리법실시에 의한 검역량의 급격한 증가로 인한 것이 아닌가하는 추측을 할 수 있다. 또한 2007년 7월 이후 PCR만을 이용하던 이전의 검역방법을 PCR과 세포배양법을 병행하는 검역방법으로 바꾸었기 때문일 수도 있다.

<표 3-3> 총 검역 중량 및 금액에 대한 불합격 중량 및 금액의 비율(%)

연도	용도	중량 (%)	금액 (%)
2010	식용	0.008	0.002
	이식용	-	-
	관상용	0.005	0.012
	연구조사용	-	-
2009	식용	0.035	0.017
	이식용	0.001	0.032
	관상용	0.086	0.057
	연구조사용	-	-
2008	식용	-	-
	이식용	15.725	0.289
	관상용	-	-
2007	이식용	1.955	0.911
2006	이식용	2.114	0.700
2005	이식용	0.037	0.708
2004	이식용	0.021	0.019
2003	이식용	0.029	0.201

○ 수입수산물검사 불합격판정 질병현황

불합격 판정 질병종류를 보면 2008년 이전에 이식용만 검사한 경우에는 어류의 경우 해산어에서 이리도바이러스류나 VNN이 주로 검출되었고 패류 및 갑각류에서는 WSD나 IHNV가 주로 검출된 반면 그 이후에는 관상용 어류에서 담수어의 KHD나 SVC가 검출되는 변화를 보여주고 있다. 이러한 변화는 2007년 7월 이후 VNN과 RSIV에 대한 검역방법이 이전에 PCR에 의존하던 검역방법이 PCR과 세포배양법을 병행하는 검역방법으로 바뀐 때문일 수도 있다.

특히 국내에서 아직 보고되지 않은 exotic disease의 하나인 ISA가 2008년에 검출되어 부적합판정을 받은 것은 exotic disease의 국내유입을 막는데 검역이 중요한 역할을 한다는 예를 보여주고 있다.

또한 수산동물질병 관리법이 실시되고 2008년 이후에 식용이나 관상용 수산동

물에서 질병이 검출된 것은 그 이전에 들어온 이들 수입 수산동물이 질병원에 감염되었을 가능성이 충분히 있으며 식용이라도 활어로 유통되는 국내 사정을 고려할 때 감염된 수입 수산물에 의한 외래 질병의 국내유입 가능성도 추측할 수 있다.

<표 3-4> 각 질병별 불합격 판정 수산물 중량 (kg)과 금액 (\$)

연도	용도	질병명	중량(kg)	금액(\$)
2010	식용	WSD	7,210	6,223
	관상용	SVC	3	330
2009	식용	WSD	47,244	55,663
	이식용	WSD, IHHN	9	5,025
	관상용	WSD	22.02	378.8
		KHD	1	53
2008	이식용	ISA	12	2,759
		<i>Perkinsus olseni</i> 감염	191,770	73,153
		VNN	15,479	88,400
2007	이식용	VNN	1,635	4,920
		Irido	8,000	14,400
		해산버나바이러스, VNN, Irido	7,296	186,032
		IHHN	-	60
2006	이식용	Irido	11	4,572
		BKD	0	4,625
		Irido, RSIV, VNN	15,583	123,753
		WSD	-	30
2005	이식용	IHHN	6	24,000
		RSIV, Irido	124	215,443
2004	이식용	Irido, RSIV, VNN	5	115
		퍼킨수스증	60	4,547
2003	이식용	WSD	150	12,500
		VNN	106	13264

#### 4. 정부의 대책과 노력

반입되는 수입물품 안전관리를 위해 다양한 대책을 시행하고 있으며, 그 주요 대책으로는

- 통영세관에서는 2006년 11월 21일 MOU체결기관인 『국립수산물품질검사원 통영지원』과 수입활어 통관업무 협의회를 개최하고, 수입활어 통관업무와 관련된 원활하고 긴밀한 업무협조체제를 구축한 바 있다.
- 2006년, 『해양수산부』와 『국립수산물품질검사원』은 참돔, 농어, 감성돔, 넙치 등의 수입활어에 대한 항생물질의 함유 유무에 대한 조사를 크게 강화하여 조사 대상 품목을 스피라마이신 등 7가지 항생물질에서 테트라사이클린 등 6가지 항생물질에 대한 검사를 추가하여 총 13가지로 늘린 바 있습니다.
- 통영세관은 공정한 검량업무수행으로 검량결과에 대한 대외적인 신뢰도를 높이고, 수입통관 관련 제반 법규 준수도를 향상시키기 위하여, 2007년 10월 4일 관내 ‘활어수입업체’와 ‘공인검량업체’간 수입활어 검량절차 표준지침 이행을 위한 상호협력 양해각서(MOU)」를 체결시켜, 양자간 서로를 존중하고 부담한 요구나 결탁을 하지 않을 것을 굳건히 다짐하고, 수입활어 검량절차 표준지침을 성실히 수행할 것을 약속함으로써 궁극적으로 수입활어 통관질서를 확립하는 계기를 마련한 바 있다.
- 인천항으로 반입되는 수입활어에 대한 검량업무의 투명성을 높이고 검량회사에 대한 신뢰성 제고와 흐트러진 수입활어 통관질서를 바로잡기 위하여, 2007년 인천본부세관(세관장 오병태)은 통영세관, 부산세관 등 주요 항만세관 및 검량회사와 공동으로 객관적인 검량업무 표준모델인 「수입활어 검량절차 표준지침」을 마련하고, 인천항내 7개 검량회사와 ‘수입활어 검량절차 표준지침 이행’을 위한 상호협력 양해각서(MOU)’를 체결하였다. 「수입활어 검량절차 표준지침」은 어종, 포장형태, 작업방법 등에 따라 검량시점, 검량표본 추출방법, 검량절차, 수분공제율 적용 등을 통일하고 검량방법을 전량중량법 등 17가지로 세분화하여 표준화하였으며, 「양해각서」에는 ‘수입활어 검량절차 표준지침’의 성실한 이행과 세관과 검량회사 간 긴밀한 협력체제 구축으로 수입활어 과다반입, 보세구역 무단반출 등 부정행위를 사전에 차단하여 통관질서 확립과 국민건강 보호를 위해 함께 노력할 것을 천명하였다.

- 통영세관은 2008년 9월3일 『한국활어수출입협회』와 청렴하고 투명한 수입 활어 통관환경 조성을 위한 양해각서(MOU)를 체결하면서 활어통관 질서확립을 위해 공동의 노력을 하고 있다. 또한 통영세관에서는 활어반입의 투명성 제고를 위해 중전 검량과정에 있어 수작업에 의해 검량을 하던 것을 활어의 중량이 자동 체크되는 무선전송시스템이 갖추어진 저울을 사용 활어관리를 자동화 하고 종합적인 감시시스템을 갖춘 차량을 확보하여 10월부터 본격적으로 활어감시업무를 효율적으로 하게 되었다. 여기에 발맞추어 『한국활어수출입협회』에서도 ‘자율정화활동위원회’를 구성하여 자율 활동을 통한 수입 활어의 초과반입을 예방하고, 통관하기 전의 무단반출 방지하는 등 활어통관과 정의 위법활동을 적극적으로 예방하고 있다.
  
- 인천세관은 2009년, 국립수산물품질검사원과의 「수입수산물의 안전성확보를 위한 상호협력 양해각서」 체결하였고, 검역불합격 등 불량 수입활어의 무단 반출 차단을 위해 국립수산물품질검사원·해경·검량회사 등 유관기관과 긴밀한 정보공조체제를 구축하였다.
  
- 통영세관은 2010년 1월28일 수입활어 검량업체 등 활어수입 관련업체와 관세사를 대상으로 2010년 달라지는 관세행정과 핵심국정현안을 안내하고, 수입활어 통관과 관련한 발전방향 토의 및 애로사항 청취 등을 내용으로 간담회를 개최하였다.
  
- 군산세관은 2010년 5월 28일 군산세관 2층 소회의실에서 관내 활어수입과 관련한 업체 관계자들을 초청하여 『수입활어 관리에 관한 특례고시』 제정·시행에 관한 설명회를 가져 국민건강 보호를 위해 적극적으로 협조해 줄 것을 당부했다. 관세청은 CCTV설치를 포함한 시설요건, 반출입관리 기준 등을 일반보세화물과 구분하여 『수입활어 관리에 관한 특례고시』를 제정하여 2010년 5월 14일부터 시행 중에 있다.
  
- 평택세관은 2010년 6월 23일 관내 22개 수입활어 관련업체를 대상으로 「수입활어 관리에 관한 특례고시」 시행에 따른 혼란방지를 위해 간담회를 개최하고, 고시 주요내용 및 업체 준비사항 등을 안내하였다.

## 5. 어류바이러스의 특성

Leong(2008년)은 “Fish Viruses Encyclopedia of Virology” 학술지를 통해 어류바이러스에 대한 다음과 같은 내용을 발표하였다. 바이러스 병원균은 자연산과 양식산 어종에 다 타격을 주는데, 어떤 경우에는 이 질병이 발병하면 sockeye salmon의 한 종을 사멸시키거나 양식산업에 커다란 타격을 준다. 양식산업에 있어서의 어류바이러스의 중요성으로 새로운 바이러스가 점차 발표되고, 전까지 알려진 숙주의 범위도 커지고 있다. 현재까지 『세계바이러스종위원회(International Committee on the Taxonomy of Viruses)』에 따르면, 어류바이러스는 14 과(科)의 척추동물 바이러스에 속한다. DNA 계통을 포함하는 어류바이러스는 Iridoviridae, Adenoviridae, 및 Herpesviridae 과(科)에 속하고, RNA 계통을 포함하는 어류바이러스는 Picornaviridae, Birnaviridae, Reoviridae, Rhabdoviridae, Orthomyxoviridae, Paramyxoviridae, Caliciviridae, Togaviridae, Nodaviridae, Retroviridae, 및 Coronaviridae 과(科)에 속한다. 대부분의 이 어류바이러스는 8-15 °C의 숙주에서 잘 자라며, 이 어류바이러스 중 일부는 종의 장벽을 넘어 다른 어류나, 소, 돼지 및 인간에게도 감염시킨다. 양식 어류의 성장과 다양한 어종의 양식업의 수요가 커짐에 따라, 새로운 바이러스의 분리와 결과적으로 새로운 속(屬)과 과(科)로 분류될 것이다.

## 6. 질병에 대한 대책

위의 표에서 보듯이, 수입 수산동물 질병에 대한 사례가 국내·외적으로 보고되고 있으므로, 국내 발생 보고 수산동물 질병에 대한 검역 관리 사례의 수집·분석 및 검역강화의 문제점이 없는지 국제 규정을 참고하여야 한다. 뉴질랜드의 경우, 생선 가공공장에서 생선을 씻는 물과 필레공정이나 냉동공정에 사용되는 물에 대한 기준은 “마시는 물(Drinking Water Standard)”의 규정에 상응하는 기준이 마련되어 있다(Ministry of Health, 2005).

또한, 수산동물 질병에 대한 위해요소를 파악하여 수산동물 질병별 위험수준 설정 및 수산동물 질병에 대한 수입위생조건 재검토가 이루어져야 하며, 수산동물 질병에 대한 위험평가를 통해 수산동물 질병이 양식어가에 미치는 영향분석을 비롯한 수산동물 질병에 대한 종합적 관리 방안이 제시될 필요성이 있다.

현재, 『수산동물질병관리법 제23조』 및 『시행규칙 제25조』에서 정의된 ‘지

정검역물’에 대한 검역방법 및 기준은 『수산동물질병 관리법 시행규칙 제 29 조』의 규정에 따라 국립수산물품질검사원장이 정하여 고시하도록 되어 있고, 지정검역물에 대한 검역 방법 및 기준도 마련되어 있다. 『수산동물질병관리법 제26조』 제1항 단서 및 같은 법 『시행규칙 제28조』 제1항 제1호에 따라 수산 동물 검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가가 공고되어 있고, 수출국 검역증명서 첨부면제 승인 국가는 “지정검역물의 검역 방법 및 기준 고시” 제5조 3호 [제5조(정밀검사 대상 및 방법): 3호 수산동물검역을 담당하는 정부기관이 없는 국가로부터 수입되는 지정검역물로서 검사원장의 승인을 받은 지정검역물]에 의해 정밀검사 대상이 된다. 이식용수산물에 대한 검역은 『수산물품질관리법시행규칙』 제61조의 규정에 따라 수산물·수산가공품 검사기준 및 이식용수산물 검역기준에 고시되었으며, 이식용으로 수입하는 수산동물 지정검역물은 지정검역물 검사방법 및 기준에 따르도록 하였다. 그러나, 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 대해 구체적으로 더 논의 되어야 할 부분이 있고, 품종(species)에 대한 규정이 없으며, 이식용수산동물의 검역기준에 대해서도 더 보완하여 국내 수중생태계를 보호를 위하여 이에 대한 관리가 필요하다.

## 제 4절 수입수산물의 수계환경오염 위험성

### 1. 수계환경으로의 노출경로

다음 그림 3-1은 감염된 수입되는 비활성 어류로부터 병원성 균이 우리의 환경에 노출될 수 있는 가능한 경로를 나타내고 있다.

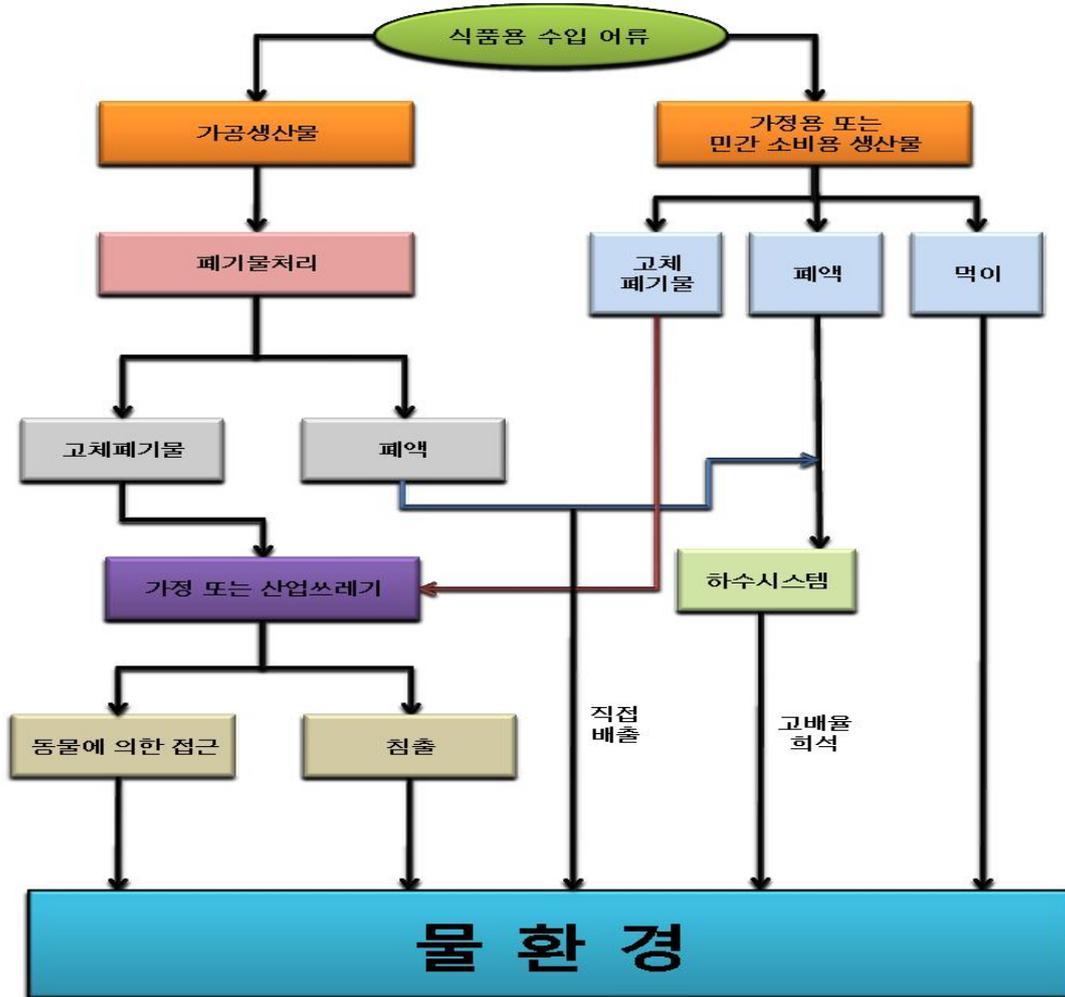
감염된 어류의 병원성 균으로부터 인간으로의 노출에 의한 질병 가능성이 크기 때문에, 각 경로에 대한 검역의 중요성을 인식해야 하고, 관련된 주요 인자를 파악해야 한다. 관련 안을 마련하기 위하여, 호주 정부가 마련된 안을 참고하면 다음과 같다.

질병이 도입되어 국내에 자리 잡는 것을 막기 위하여서는 다음과 같은 병원성 균에 대한 노출(exposure) 평가에 필요한 인자를 고려해야 한다.

- 1) 물 환경으로 들어갈 수 있는 수입 어류의 확률
- 2) 물 환경으로 들어가는 수입 어류가 수입국의 숙주를 충분히 감염시킬 정도 양의 병원성 균을 보유할 확률 및 병원성 균에 의한 전염·발병 확률

[지표(index) 사례]

3) 수입국의 숙주 내에서 지표의 경우로부터 전염되어 자리 잡게 되는 확률



<그림 3-1> 수입활어로부터 병원균 노출 경로

식품용 수입 수산물인 경우, 쉽게 노출이 되지만, 드물게 특이하게 노출되는 경우도 있는데, 호주정부는 검역의 중요성을 고려하여, 아주 드문 노출 경로에 따라 일어나는 낮은 확률의 경우를 고려하고 있고, 이것은 호주의 국제적 의무사항(Australia's international obligations)과 일치한다. WTO는 확인가능성이 있는 위험성 평가를 요구하고 있으며, 이는 단순한 가능성을 얘기하는 것이 아니라, 특별한 결과에 대한 확률을 볼 필요성이 있다. 감염종의 수입 어류에의 노출 확률 및 특성은 검역 위험성 평가에 있어서 중요한 인자이다. 다른 인자들은 수입 어류에 병원균의 존재 가능성, 그 균의 적정 양 과 조건(전염성), 그리고, 하나의 감염 지표 사례를 일으키는데 요구되는 최소 감염양이다. 호주정부는 이렇

게 활용할 수 있는 관련 자료를 참작하고 있다.

대부분의 병원체에 대해, 감염시킬 정도의 양을 정량화할 수는 없다. 다만, 질병을 일으키는 병원체의 범주 내에서 최소 감염량이 상대적으로 높거나 낮을 수 있다. 감염되기 쉬운 집단의 첫 번째 질병의 경우는 지표 사례이다(실제로, 감염되기 쉬운 집단에서 개개의 어류에 있어서의 지표 사례는 인지할 수 없이 지나갈 수 있음). 호주정부는 새로운 질병에 대한 관리를 확립하고자 하여, 위험성 평가를 지표 사례의 발생 확률뿐만 아니라 지표 사례로부터 다른 수산동물로 옮겨서 감염되어 발병되는 확률도 고려하고 있다. 질병전염은 인과응보 적으로 질병 제어학 및 물 환경 내에서 다른 숙주에게 감염하는 형태로 지속하는 질병 병원체의 특성 등의 인자들과 관련되어 있다.

#### 나. 선어와 활어와의 비교

감염성 병원체는 활어에 존재할 가능성이 많기 때문에, 활어와 그 생식선 물질은 선어와 그 제품에서 보다 검역 위험성이 더 큼을 알 수 있다. 수조과 같은 폐쇄형시스템(closed system)의 환경이기는 하지만, 활어가 물 환경에 유입될 때, 병원균은 유사 종의 어류에 증식되어 퍼져나갈 수 있다. 보통의 경우 식품용 수입 선어는 물 환경으로 유입되지 않기 때문에 감염 병원체에 의한 전염 기회는 훨씬 적는데, 낚시 미끼나 사료용 수입선어 및 그 가공품은 물 환경으로 유입된다. 어떤 병원균일 경우, 이와 같은 선어 및 그 가공품이 물 환경에 접하는 사례에서의 검역 위험성이 활어나 그 생식선 물질과 관련된 검역 위험성 정도로 높다. 전염시키는 감염성 병원균에 있어서의 활어 및 그 생식선 물질의 주요 역할은 일반적으로 알려져 있고, 수출입 활어 및 그 상품의 건강상태를 보장하기 위한 규약(OIE Aquatic Code)을 강조하고 있다. 규약에는 건강 증명서, 검사 및 검역(수출 전 또는 수입 후) 등의 방침이 제안되었다. 즉, 수출입 활어 및 그 생식선 상품에 관련되는 어떤 위험들을 관리하기 위하여 특정 질병에 대한 테스트를 적용시킬 수 있다.

병원균들은 살아있는 감염된 숙주에서 긴 시간을 버틸 수 있는 반응기구(mechanism)를 진화과정에서 개발한다. 이 반응기수에는 무증상 감염, 잠복 및 숙주의 면역체계를 파괴하거나 피해가는 것들이 포함된다. 대부분의 병원균(바이러스, 후생동물 및 대부분의 원생동물)은 죽은 생선의 조직에서 복제를 하거나 긴 시간을 버티지 못한다. 이론적으로 병원성 균들은 물환경에서 복제할 수 있다. 그러나 공생동물 및 주위 환경생물들과 영양물질에 대해 경쟁을 벌여야

하는데, *A. salmonicida*, *Y. ruckeri* 및 몇 종의 *Vibrio* sp. 종들은 숙주 없이도 물환경에서 살아남을 수 있다. 이러한 능력은 물환경에서 자체의 균의 밀도를 유지하면서 인간에게 노출되는 결과를 초래한다. 이러한 사실로부터 호주 정부는 수입 활어에 대한 위험성 분석(risk analysis)을 통하여 수입 활어의 검역에 관한 상세 정보를 마련해 두고 있다.

## 2. 수계환경으로 유입되는 수입어류의 확률

### 2.1 인간 소비

- 일반적으로 수입 선어(연어, 해산 finfish 등)는 집, 호텔, 레스토랑 등지에서 소비되며, 노출 가능성이 있는 fish 병원균들은 식품가공과정, 위장이나 배출수 처리과정에서 살아남기 힘들기 때문에 물환경에 도달하기 힘들며, 가장 잘 버틸 수 있는 감염된 균들만이 이 과정에서 살아남 가능성이 있다. 따라서 요리되지 않고, 가공되지 않은 생산품들이 가장 관심을 갖게 되는 대상이며, 위험성 분석은 어떤 형태의 생산품이 폐기되는지를 고려해야 한다.
- 일반적으로 수입 선어는 날것 형태의 머리, 껍질, 꼬리를 잘라내고, 필레 형태로 손질하여 요리되며, 나머지 뼈도 폐기된다. 요리(캔통조림, 열훈제, 살균 등) 형태는 보통 55-70°C에서 행해지며, 동물조직을 오염시킨 기생생물을 죽이는 가장 믿음직한 방법으로 인식되고 있다.
- 그러나, 해산 finfish 에서 발견되는 *Mycobacterium chelonii*와 *Reni bacterium* 등의 췌장괴사(infectious pancreatic necrosis) 바이러스를 포함한 병원성균들은 상대적으로 열에 강한 것으로 알려져 있고, *Vibrio* spp. 인 경우는 열에 강하거나, 요리 후에 감염된 경우이다.
- 호주 정부는 finfish를 요리함으로써, 대부분의 바이러스, 왕성한 세균, 원생동물, 후생동물을 포함한 검역대상 미생물의 활성을 없앨 수 있다고 판단하고, 따라서 물 환경으로의 유입 확률을 낮출 수 있다고 보고 있다.
- 췌장괴사 바이러스류, 포자형태의 세균과 원생동물은 상대적으로 열에 강하다. 보통의 해산 finfish는 요리를 해서 먹으나, 연어, 참치, 청어들은 날

것으로도 소비된다.

- 대부분의 감염성 미생물은 인간의 장에서 없어지고, 그 수가 증가하기 어렵다. 그러나 *Aeromonas hydrophila* 같은 종은 예외적으로 많은 수가 증식되어 그 결과로 인간의 변을 통해 폐수에 많이 존재하게 된다.
- 채장괴사 바이러스도 포유류(소)의 섭식경로에서 살아남아, 동물의 변에 포함될 수 있으므로, 이에 대한 추가적인 처리공정이 없다면 그 위험성이 존재하는 것이다.
- 호주 정부는 수입 해산 finfish를 날것으로 소비하는 양이 적고, 인간의 변 폐기물은 거의 하수처리 시스템에서 처리되기 때문에 물 환경으로 유입되는 병원균의 확률은 아주 낮은 것으로 보고 있다.

## 2.2 폐기물 처리경로(폐수)

- 호주 정부는 1차 처리공정에서 폐기물에 부착되어 있던 특정물질과 미생물이 기본적으로 제거가 되는데, 1 log(90%)의 미생물 제거와 사실상 낮은 바이러스 및 원생동물 기생생물이 제거된다고 보고 있다. 1차 처리공정의 배출 수는 유출 구를 통하여 바다로 배출되어 충분히 희석이 된다. 2차 폐수처리공정은 BOD와 부유물질 부하율을 90% 정도 감소시킨다. 병원성 미생물수는 2 log (99%) 정도까지 감소시킬 수 있다. 바이러스 제거는 미립자와의 결합과 관련이 있는데, 2차 처리공정에서 100 mm 이상의 입자들이 제거되지만, 대부분의 바이러스는 100 mm보다 작은 입자와 결합한 체 방류수에 남게 된다. 일부 2차 처리 방류수는 더 이상의 처리 없이 바다로 배출되고, 반면에 강으로 배출 시에는 보통 추가적인 영양분 제거와 소독을 하여 배출한다. 2차 처리 방류수가 바다로 배출되는 곳에서는 몇 종의 수생생물은 낮은 유기성분으로 인해 집단화 된다. 2차 처리 배출 슬러지에는 많은 수의 병원성 미생물이 유지된다. 3차 처리공정은 부유물질을 더 제거하고, 병원성 미생물이 더 제거되지만 완전제거는 힘들다. 많은 원생동물들은 숙주 밖에서도 포낭 형성으로 수주 또는 수개월 동안 생존한다.
- 폐수처리 방류수는 재사용되고, 매립을 위한 슬러지는 더 처리되는데, 병원성 미생물은 슬러지 내에서 생존할 수 있지만, 슬러지 재사용에 대한 엄격

한 규제로 이 경로에서의 검역 중요성은 떨어진다. 그러나 소독이 되지 않은 방류수(특히 수산생물이 모여 있을 수 있는 1차 처리 방류수 또는 처리가 안 된 하수)가 수로로 유입되는 것은 중요할 수 있다.

- 수입 해산물로부터 배출되는 폐수는 다른 종류의 폐수에 의해 상당히 희석되며, 물 환경으로 유입되는 병원성 미생물의 농도에 영향을 준다.
- 실제로 하수처리 시스템은 완전히 수입품에 존재하는 수생 병원성 미생물을 처리하지는 못한다. 그러나 염소와 다른 화학시약의 존재는 하수처리 시스템의 물리적 조건이 미생물의 생존에 불리하고, 다른 미생물과의 영양분 경쟁을 통해 이 위험성 분석에서 고려되는 병원성 미생물의 생존을 제한한다.
- 하수 유출구 주변에서 발견되는 감염 가능성 미생물 종들의 밀도는 상업적으로 처리된 폐수 방류수에 의해 나타나는 검역 위험성과 관련 있다. 이러한 폐수 방류수에 존재하는 병원성 미생물은 해산 finfish와 접촉할 가능성이 있다.
- 잉어, 대구, 납작머리어종(flathead), 방어류들은 특정 숙주를 필요하지 않는 병원성 미생물(채장괴사 바이러스 및 VHSV)에 의해 감염될 수 있다. 그러나 수입수산물로부터 발생하는 폐수가 처리과정에서 물리적 요인 및 많이 희석되기 때문에 이 미생물에 의한 감염 확률은 그다지 높지 않아 지표사레일 가능성도 낮다. 따라서 수산폐기물과 처리방류수가 철저히 규제되지 않을 상황에서, 수산가공공장이 양어장과 같이 감염될 가능성이 높은 숙주가 많이 존재하는 물 환경 옆에 자리 잡고 있는 경우는 발병 위험성이 높아지게 된다.

### 2.3 폐기물 처리경로(폐기물)

- 해산물 가공공정(아가미, 내장, 껍데기 등)이나 폐수처리공정 중에 발생하는 고체폐기물이 위생 처리된 후 매립되는 경우는 물 환경으로 유입되는 경우는 매우 힘들다. 다만, 다음의 경우는 수입수산물에 존재하던 병원성 미생물에 의한 감염 위험성이 있다.

-수로로의 불법폐기 및 폐기물 처리장소가 아닌 곳에서의 처리

- 처리시설이 제대로 갖추어지지 않은 곳에서의 처리수의 재사용  
(지하수와 집수지 수질에도 영향을 미침)
- 매립지 침출수의 효과적이지 못한 조치에 의한 지하수 및 지표수로의 영향
- 새나 설치류에 의하여 오염폐기물이 옮겨질 경우

## 2.4 생선사료 및 낚싯밥

- 보통 정어리, 청어 등이 급속 냉동되어 참치 등의 사료로 사용되고 있고, 고등어, 청어 머리 등이 낚싯밥의 원료로 사용되고 있다. 지금까지 이런 것들에 의한 발병 자료들은 갖추어지지 않았지만, 위험성 분석에 따르면, 냉동어류를 양식용 사료로 사용하는 것이 낚싯밥으로 사용하는 것보다 더 위험성이 있는 것으로 생각하고 있다. 이유는 낚싯밥은 더 제한된 곳에서만 사용하기 때문이고, 전염 및 환경요인들을 고려해 볼 때, 감염 가능성은 그다지 높지 않다.

## 2.5 중요성이 떨어지는 경로

- 1) 전체 또는 가공한 finfish를 취미용이나 상업적 낚싯밥 또는 낚시 밑밥으로 들어오는 수산품에 대한 사용처는 확신하기 힘들며, 식용소비용으로 구입된 finfish가 많은 부분 낚싯밥으로도 사용되기도 한다.
- 2) 수입수산물의 운반과정에서 또는 수산폐기물이 새에 의해 물 환경으로 노출되는 경로를 제공할 수 있다. 매립지 또는 양어장 지역에서 갈매기들이 서식하면서 먼 거리를 이동하는데, 이때 수산폐기물을 획득할 수 있는 기회가 있다. 따라서 매립지에 얼마나 효과적으로 해산폐기물이 매립되어 있는지에 달려있다. 갈매기는 Taura syndrome virus(TSV)의 잠재적 운반체여서 비행 경로안의 양어장에 전달할 수 있다고 Lightner et al.(1977)이 보고한 바 있다. 그러나 얼마동안 갈매기의 장속에서 살아남을 수 있는지는 알 수 없고, 따라서, 이 질병의 전염정도가 얼마나 심각할 수 있는지는 아직 잘 모른다. 수생동물 *Trichocorixa reticulata*(Corixidae)는 TSV에 감염된 것이 밝혀졌고, 새우가 이를 먹으면 TSV에 의해 사멸할 수 있고, 양어장내 바이러스를 전염시킬 수 있다. 그러나 앞선 경로에서의 경우보다는 그 확률은 낮은 것으로 평가된다.

### 3. 수입 수산품이 감염을 일으킬 확률

- 특정 숙주에 대한 병원성 미생물의 감염량은 종마다, 그리고 감염경로, 환경조건 및 숙주인자에 따라 달라진다. 이 요인에는 물 환경으로 유입되는 수입 수산품에 존재하는 미생물의 적정량과 이 미생물이 숙주공격을 위해 물 환경에 오래 생존해야 하는 것도 포함되어 있다.
- 호주 정부는 근육조직에서 발견되는 병원성 미생물간의 유연관계 및 감염을 일으키는 미생물수에 대해 보고한 바 있다. 그러나 어떤 미생물의 권유하는 최소 감염량이 잘못 해석될 수도 있다. 따라서 권유량은 정확한 실험에 의해 특히 숨겨져 있는 균과 바이러스 수를 분석하여 이루어져야 한다.
- 감염 환경조건 또는 운반체로부터의 방출 및 숙주의 건강 및 면역상태 등이 고려되어야 한다. 박테리아 감염에 의해 연어·송어에서 발병되는 질병은 아주 적은 양에 의해 감염을 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있는데, 독성유전자, 유전자 재조합, 필요센서 또는 자동적 유도 등이 발전하면, 감염 양에 대한 개념도 바뀔 것으로 본다.

### 4. 지표사례(Index case)로부터의 질병이 퍼질 확률

- 질병유발미생물은 때때로 무증상의 감염을 일으키고, 이 정상적으로 보이는 감염어류가 감염미생물의 근원지이며, 옮기게 된다. 그러나 보통의 경우, 새로운 질병은 감염된 어류에 의해 숙주를 포함한 환경으로 활발히 퍼뜨려진다. 감염어류의 밀도가 클수록, 더 빨리 퍼지고 높은 사망률을 나타낸다.
- 육류나 조류에 비해 수생동물에 대한 질병전파의 역학적 규명이 미약한 편이고, 자연 어류보다 양어에서 훨씬 더 잘 전파되고 있다. 감염종의 밀도는 중요한 인자이고, 생명주기 활동범위, 환경조건 및 간헐적 스트레스는 숙주에 영향을 미치는 인자들이다.

## 제 5절 활어 취급 시 발생하는 폐기물 및 폐수의 처리 현황

### 1. 국외 현황

- 1970년대 초에 연어를 숙주로 하는 기생충인 *Gyrodactylus salaris*가 스웨

텐으로부터 활어수입에 의해 노르웨이로 유입되어 많은 강이 전염되어 피해를 보았고, 이후 EU(European Union)에서 *G. salaris*가 검출되면 제한을 가하였다.

- 미국, 유럽 수출 베트남 수산물이 크게 감소하고 있다. 그 이유는 검사에서 바이러스가 발견되었기 때문에 반입이 금지되었다.
- 일본에서는 음전하를 띤 마이크로버블의 정전기력으로 양전하를 띤 박테리아가 이끌려서 물리적 충격이나 자체 파괴에 의해 하이드록실 라디칼이 순간적으로 발생하여 생성되는 에너지가 세균이나 바이러스 등의 미생물을 파괴함으로써 살균효과를 나타내어, 활어운반, 수족관 및 용존산소 개선에 응용되고 있다.
- 2008년 말, 프랑스에서는 수출입 수산동물 물품과 인간소비용 수산동물 물품에 대한 안전성을 평가할 수 있는 두 가지의 기준이 발표되었는데 (Commission's October 2008 report, France), 이 기준들은 특정국가의 수산동물 질병의 상태에는 관계없이 마련하였다. 첫 번째 기준은 수산동물 물품의 안전성을 취급하는데 있어, 수출입 수산동물 물품에는 질병 병원체가 없거나 가공공정을 통해 그 활성을 잃은 것을 근간으로 만들어졌다. 두 번째 기준은 인간소비용 수산동물 물품의 안전성을 취급하는데 있어, 예상되는 폐기물 양과 폐기물의 조직 내에 병원성 균이 존재하지 않는다는 것을 근간으로 만들어졌는데, 이는 수입 수산동물 물품에 병원성 균이 존재할 경우, 폐기되는 폐기물의 조직은 병원균에 감염된 수산동물이 노출되는 중요한 경로의 하나이기 때문이다( <http://www.oie.int/eng/session2010/RF2009.pdf>).
- 뉴질랜드는 양식 어류의 '건강표준'을 만들어 이에 부합하는 것만 수입을 허용하는 제도를 운용하고 있음(『KMI의 해양수산 현안분석』의 “외래 해양생물종(IMP) 관리현황과 대응방향”(2004) 참조).
- 세계 전체 생선 소비량 중 평균 60-70% 정도가 가공되어 소비되고 있는데, 최근에는 수산폐기물로부터 부가가치를 높일 수 있는 생선제품에 대한 연구가 많이 되고 있다. 생선이나 새우 가공공정 중 비교적 많은 양의 물이 소비되고, 이 가공폐수 중에는 병원성 미생물을 포함한 미생물들이 많이 포함된 것으로 알려져 있으며, 특히, 수산물 취급 공장이 많은 곳에서 배수로를

통해 이 폐수들이 가까운 바다로 기존의 용량이상으로 유입될 경우, 병원성균의 전염 가능성이 우려된다.

## 2. 국내 현황

- 외래 해양생물종들은 주로 선박의 밸러스트수나 선체 부착물 및 양식 어류의 운송을 통해 유입되는 것으로 알려져 있음.
- 통관을 위해 활어 운반선의 물을 우리 수역에 모두 버리도록 함으로써 병원균의 배출 가능성이 크며, 이는 어패류 양식업에 큰 타격을 줄 가능성이 있음
- 세균이나 바이러스의 제거하기 위하여 일반적인 생물반응조와 막분리 공정을 결합하여, 기존 활성슬러지 공정의 단점을 해결하는 분리막 생물반응기(MBR, Membrane Bio Reactor)를 사용하여 분리막의 세공크기(수㎍~수십㎍)와 막표면 전하에 따라 원수 및 하·폐수 중에 존재하는 미생물 등을 제거하거나, 오존을 이용한 소독에 의해 바이러스 불활성화 시키고 있음
- 잉어류에 치명적인 피해를 일으키는 바이러스 질병은 '98년도에 처음 발병한 후 매년 수온이 상승하는 4월 하순부터 재 발병하기 시작하여 수온이 하강하는 10월 하순까지 잉어류를 집단적으로 대량 폐사시키고 있는데, 동 바이러스 질병에 감염된 잉어류는 체색이 검어지고 점액물질이 과다 분비된 후 체표가 거칠어지며, 아가미가 심하게 부식되면서 단기간 내에 급성적으로 폐사를 일으키는 특성이 있다. 대량폐사를 일으키는 원인 바이러스는 수온이 높을수록 병원성이 매우 강하고, 병어나 물을 통해서도 쉽게 전염되며 잉어류만 폐사를 일으킨다. 동 바이러스 질병으로 인한 피해를 예방하기 위해서는 양식장에 출입하는 활어차와 운반용수는 염소소독을 철저히 하여 바이러스 전염을 차단하고, 수온상승에 따른 사육밀도와 사료 투여량을 조절하여 사육환경을 개선함과 동시에 면역증강제나 종합 비타민제를 투여하여 잉어류의 항병력을 증대시켜야 하고, 바이러스 질병이 발병한 양식장에서는 병어를 신속히 제거하여 소각 처리하고, 타 양식장으로 병어의 이동을 금지하여 병의 확산을 방지토록 하여야 한다.

- 수산물 판매장(면적 700㎡이상)의 건어물, 젓갈류를 판매하는 곳이 별도로 구획된 경우 또는 활어를 판매하는 시설에서는 수질환경보전법 제10조제1항의 규정에 의하여 발생하는 폐수를 오수정화시설 등의 배출시설을 설치하고 허가를 받아야 한다.
- 광주 월계동 횃집 근처 도로상에 활어차를 주차하여 활어를 옮기는 과정에서 활어차에서 버려지는 해수로 인하여 가로수 고사와 가로등 부식, 보도블록 백화에 따른 훼손이 심각한 것으로 보도되었음.
- 2010년 10월부터는 수질관련법령 기준이 강화되고, 경북지역의 수입활어에 대한 원산지표시제가 본격 시행에 들어가 위반 사업장에 대해 1천만원이하의 과태료 처분을, 수입 산을 국산으로 속여 판매하면 3년 이하의 징역 또는 3천만 원 이하의 벌금형을 부과하는 등 행정처분을 내릴 계획이다.
- 2010년 강원도 고성군은 봉포항활어회센터 1층 수산물위판장에서 지난 10년간 상인들이 영업허가를 받지 않고 음식물 조리 행위를 해 왔으며 1차 행정 처분을 내리고 지난 21일까지 시설개선명령을 통보하였다. 그러나 고발당한 상인들은 입점하지 못한 일부 상인이 민원을 제기한 것이라며, 이로 인해 어민들이 생계에 어려움을 겪고 있다며 불만을 나타내고 있는데, 문제는 봉포항활어회센터가 정화설비를 제대로 갖추고 있지 않아, 생활 오·폐수와 더불어 활어 취급 시 발생하는 폐기물과 폐수를 그대로 바다로 무단 방류해 해양오염과 바다 생태계를 파괴하고 있다.

### 3. 활어 취급 시 발생하는 폐기물 및 폐수의 처리 현황

국내에서 활어를 대량으로 취급하는 대표적인 장외시장은 다음의 4개소이다. 수도권에는 인천 연안부두 일대와 하남시 망월동 미사리 조정경기장 일대에 활어 도매상들이 밀집해 있다. 지방에는 부산시 민락동, 충남 대천에 활어도매상들이 밀집해 있어 각자의 입지를 중심으로 주변 지역까지 상권을 형성하고 있다. 이들 활어 장외시장은 시장 형성 시기는 다소 차이가 있지만, 이미 1990년대 말 경에는 총 활어 유통량의 70% 이상을 점유하는 전국 활어도매유통의 중심으로서 대형 도매 상권을 형성하였다. 순수한 민간자본으로 시작된 도매상들이 특정지역을 중심으로 집단적인 상권을 형성하면서 장외도매시장으로 발전한 것이다.

활어에 부적합한 기존 시장이 활어 장외시장의 성장 원인 원래 일반적인 수산물 시장은 위판장과 소비지도매시장을 중심으로 하여 형성된다. 최근에는 대형마트의 급성장을 기반으로 소비지 대형유통업체와 이들의 물류센터, 벤더 업체라는 새로운 유통경로가 시장을 좌우하고 있다. 하지만 활어라는 상품 특성으로 인해 이러한 유통경로에서 활어를 유통시키기에는 몇 가지 제약조건이 있다.

첫째, 활어의 수송수단이 활어차라는 점이다. 활어차를 이용한 물류방식을 기존 시장이나 대형마트의 물류센터가 수용하기에는 한계가 있다. 활어를 활어차에서 하역하거나 옮기는 것만으로도 폐사율이 높아지고, 물류비용이 크게 증가한다는 점, 해수가 필요하다는 점 등으로 인해 활어차를 이용한 물류체계를 수용할 수 없었다는 점이다.

둘째는 거래방법의 문제이다. 처음부터 활어는 자연산을 제외하면 장외 유통으로 시작되었다. 도매시장에서 거래되는 일반 수산물은 경매라는 거래방법을 통해 가격의 형성을 시장에 전적으로 의존하고, 경매를 위해서는 활어를 활어차에서 하역하여 배열한 후 다시 옮겨야 하는 구조를 가지고 있다. 하지만 양식수산물의 특성상 원가가 존재한다는 점에서 생산자는 경매가격이 원가를 밑돌 가능성이 있고, 폐사될 가능성이 높은 위판장이나 소비지도매시장보다는 가격이 즉시 형성되는 장외 도매상을 선호할 수밖에 없었다. 지금은 시장도매인제도가 도입되기는 했지만, 여전히 물류와 시설측면에서 열악한 기존시장을 이용하기 보다는 장외도매상을 이용하는 것이 더 효율적이기 때문에 결국 활어시장은 장외도매상을 중심으로 한 시장구조가 만들어진 것이다.

## 제 7절 결론: 활어에 대한 검역 필요성

1997년 수산물의 전면수입개방 이후, 최근 활발한 FTA 협상의 결과로 인한 수산품의 수입이 자유로워지고, 따라서 외래 수산동물이 가지고 있는 질병병원체가 국내 환경에 노출될 확률이 높아지고 있는 현실에서 이에 대한 대책을 철저히 세워 국민의 건강과 복지를 향상시켜야 하겠다. 이러한 외래 질병병원체는 선박의 밸러스트수나 선체 부착물 및 양식 어류의 운송을 통해 유입되는 것으로 알려져 있고, 특히 통관을 위한 활어 운반선의 물을 우리 수역에 모두 버리도록 함으로써 국내 어패류 양식업에도 큰 타격을 줄 가능성이 있다. 또한, 국내에 유

입된 활어의 최종 소비처로 옮기는 과정에서, 활어차에서 버려지는 폐기물과 폐수에 의한 감염 가능성을 크게 낮추기 위해서는 양식장에 출입하는 활어차와 운반용수는 염소소독을 철저히 하여 바이러스 전염을 차단해야 하며, 활어회센터 등 수산물 판매장은 발생된 수산폐기물과 폐수가 바다로 무단 방류되지 않도록 정화시설을 갖추고, 이를 처리한 후 하폐수처리장으로 유입하여 추가적인 질병 병원체를 사멸시켜야 한다.

## 제 4장 수산동물질병 유입이 미치는 경제적인 영향

근래 10년간, 동물 질병의 발생이 빈번해짐에 따라, 축산물무역에서 여러 번 중단되거나, 장애의 불안 요소가 되고 있다. 최근 특히 문제가 되었던, 조류독감과 광우병이나, 구제역도 축산물시장에 대혼란을 초래하여, 이러한 무역중단은 축산업에 파괴적인 영향을 끼치고 있다. 대만의 돼지고기 수출은 구제역의 충격에 의해 거의 전멸되었다고 해도 과언이 아니다. 수산양식질병이 어가에 미치는 영향을 살펴보기에 앞서 구제역에 의한 대만의 양돈 산업에 미친 영향을 살펴보기로 하였다.

### 1) 구제역의 충격에 의해 대만의 돼지고기 수출 피해 사례

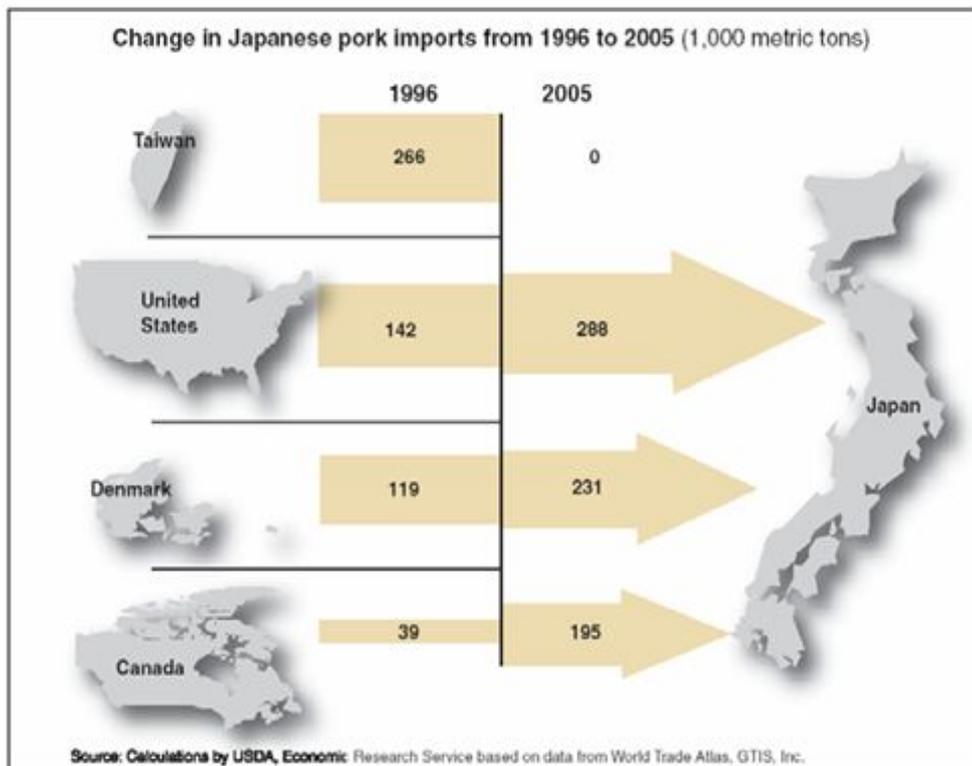
구제역은 바이러스성의 전염력이 매우 높은 질병으로, 소나 돼지를 폐사시키거나, 회복불능의 장애를 초래한다. 쇠고기와 돼지고기의 무역상 취급은, 구제역의 오염지역과 청정지역으로 구별된다. 청정지역은 20세기 거의 반 고정적이었으며, 미국, 캐나다, 오스트리아, 뉴질랜드, 일본, 한국, 대만으로 구성되었다. 덴마크도 때로는 청정지역으로 구분되었다. 이러한 각 나라간의 무역에는 검역상의 금수조치는 적용되지 않았다. 청정지역으로부터 오염지역으로의 수출에도 문제되지 않았다. 오염지역으로부터 청정지역으로의 수출은, corned beef와 햄 통조림 등 조리된 육류만으로 한정되어 (조리에 의해 바이러스를 없애기 위해), 냉장육과 냉동육의 수출은 인정되지 않았다. 이러한 엄격한 무역제한은 구제역 박멸노력의 성과를 유지하기 위해서였다. 일본은, 1907년, 대만 및 미국은 1920년대에 구제역을 박멸하였으나, 이것에는 상당한 노력이 필요하였다. 대만에서는 모든 돼지를 살 처분하였다고 전해지고, 이러한 조치에 의해, 그 후 50년간 청정지역으로 인정되어 왔다. 청정지역의 안정성은 1990년 후반에서 종식을 고하였다.

쇠고기와 돼지고기 (그리고 살아있는 소와 돼지)의 무역은 1997년 초의 사건으로 인해 크게 동요되었다. 동요는 청정지역, 오염지역 양쪽에 미쳤다. 구제역 오염지역이 확대되기 시작하여, 대만에서는 구제역 발생에 의해 1/3의 돼지 (1,100만 톤 중 400만 톤)가 죽거나, 살 처분되었다. 지육(枝肉: 식육에 이용되는 동물인 소, 돼지, 면양, 산양, 말 등을 도살한 후 머리, 발, 내장을 제거한 고기)은 식용하지 않고, 폐기되었다. 수출의존도가 높고, 생산의 40%정도가 일본으로 수출되고 있었다. 청정지역으로서의 지위를 찾기 위해서 수출대국으로서

부활하기 위해 10년간에 걸쳐 노력도 허무하게, 대만의 양돈·돼지고기 수출은 저조하다. 일본의 돼지고기 수입의 약 40%가 대만산 이었으나, 그만큼 캐나다, 덴마크, 아메리카로부터의 수입이 증가하였고, 예상을 웃도는 일본 국내산 증가로 보충되었다. 아래의 그림을 보면, 일본으로의 수출물량이 1996년 266,000톤이던 것이 2005년에는 제로이다. 대만산 돼지고기는 일본시장에서 견고한 지위를 구축하여 왔으나, 그 형체도 없이 사라지고 말았다.

1997년부터 5년 동안, 수십 년간 청정지역이었던 일본과 한국에서 소규모의 구제역이 발생하여, 청정지역 회복을 목표로 하여 장기간 노력하여 온 서유럽에서 대규모 발생하였다. 아르헨티나와 브라질에서도 발생하였다. 1930년부터 1997년에 걸쳐 안정되었던 청정지역은, 이 10년간의 구제역 발생으로 동요하였고, 모든 수출국 생산자는 구제역에의 공포를 새롭게 체험하였다.

구제역 발생국에 대해서 종래 전면 금수조치를 취하여 왔으나, 최근 20년, 전면금수에 따른 지대한 영향을 피할 작정으로 지역 한정조치 (regionalization)으로서, 금수대상지역을 구제역 발생지역으로 한정하여, 미 발생지역으로부터의 수입을 인정하는 나라도 있다.



<그림 4-1> 1996년에서 2005년까지의 일본에 대한 양돈수출량 변화

2) 수산물 무역에서도 전염력이 높거나, 자국 내에 존재하지 않는 질병이 발생한 나라에 대해서는 무역에 있어서 여러 가지 장애가 존재한다. 이러한 장애는 결국에는 현장에서 수산물을 양식하고 있는 어가에 영향을 끼칠 수밖에 없다. 우리나라 어류 양식에 있어서, 2005-2007년, 3년 동안의 질병에 의한 폐사동향을 살펴보면, 7.1%, 6.9% 그리고 21.4%이다 (표 4-1). 2005년 및 2006년의 바이러스로 인한 질병 발생률은 약12%에 해당한다 (표 4-2). 이러한 수치를 근거로 하여 넙치 양식에 있어서, 2007년에 발생한 바이러스 질병의 피해 양을 유추해 보면 (질병 발생률과 폐사율이 일치한다고 보기 어려우나 질병 발생률을 12%로 봄), 양식어류 생산량의 2.5%에 해당하며, 그 피해액은 약 1백3억 원 정도에 이른다. 만약 국내에 새로운 유전형의 병원성 바이러스가 유입되었을 경우 그 폐사율이 20%에 이른다고 가정해도 (2009년 넙치생산량 54,674톤) 그 경제적 손실은 1천1백억에 이르게 되는 결과를 초래할 수 있었다. 질병 발생이후에 무병국가 지위를 회복하지 못하는 경우에는 대만의 경우와 마찬가지로, 수출주력 양식어종인 넙치의 양식 생산량과 수출 감소로 이어진다면 우리나라 양식 산업은 크나큰 타격을 받을 것이다. 넙치 양식생산량의 감소는 넙치 수출에 영향을 끼칠 수 있으며 넙치수출액은 2009년에 51,811,520달러 (5,091,148kg)로 원화로 환산하면 520억 원에 달한다. 따라서 20%만 수출량이 감소한다고 해도 104억의 경제적 손실이 발생하는 것이다. 넙치수출이 지속적으로 증가하고 있는 것을 감안하면 손실은 더욱 많이 증가할 것이라는 것을 짐작할 수 있다. 수산양식질병 중 VHS, RSIVD, IHNV이 발병하였을 때 우리나라 양식 산업에 끼치는 영향에 대해서 살펴보기로 한다.

<표 4-1> 연도별 질병에 의한 폐사 동향

(단위 : %)

연 도 별	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
어 류	13.5	11.9	8.4	7.8	7.1	6.9	21.4%
새 우	68.7	64.9	53.5	32.4	40.3	40.1	? %

<표 4-2> 질병별 발생률

질병 종류	2005	2006
	질병발생률 (%)	질병발생률 (%)
계	100	100
세균성 질병	28.3	15
기생충성 질병	27.4	4
세균+세균 혼합감염증	(가) 7.7	(나) 3
세균+기생충 혼합감염증	11.5	35
바이러스성 질병	12.6	12
기 타	12.5	31

## 제 1절 VHSV 유입에 따른 국내 양식산업의 경제적 영향

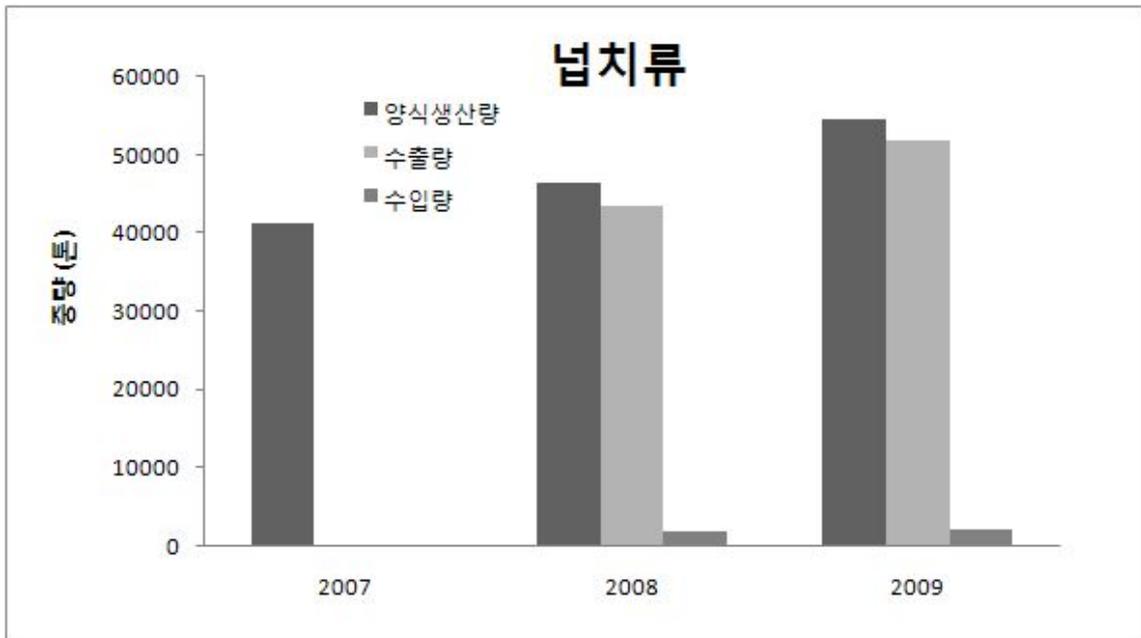
비록 국내에 VHSV가 상존하는 것으로 알려져 있으나 이는 해수에서만 보고되고 있으며 담수에서는 전혀 VHSV에 의한 발병이 보고된 바가 없고 해수에서 보고된 것도 미국형의 유전형 IV만이 보고되어 있다. 따라서 국내 어류에서 자연노출에 의한 면역이 형성되지 않은 새로운 유전형의 유입은 국내 양식 산업에 심각한 경제적 피해를 야기할 수 있다.

국내 유입이 가능한 새로운 VHSV 유전형은 유전형 I, II, III이며 이중 유전형 II와 III에 대한 연구는 아직 많이 되어 있지 않으나 유전형 Ia의 경우 해산어와 담수어 모두에 높은 폐사를 일으키는 것으로 알려져 특히 유의해야 할 것으로 사료된다. 우선 넙치에 있어서 이전의 연구에서 유럽형 특히 담수형인 유전형 Ia에 의한 감염실험에서 폐사율이 100%에 이른다고 보고되어 있고(Ito, 2004) 송어류에 있어서는 더욱이 VHSV에 의한 발병이 국내에서 보고된 바가 없으나 유럽 등에서는 유전형 Ia에 의한 심각한 피해가 이미 보고되어 있으며 그 폐사율은 치어의 경우 100%, 그 외 크기의 무지개 송어에서도 심할 경우 90%의 폐사를 일으키는 것으로 알려져 있으므로 특히 담수형 VHSV의 유입은 무지개 송어 양식에서 심각한 위해가 될 수 있다.

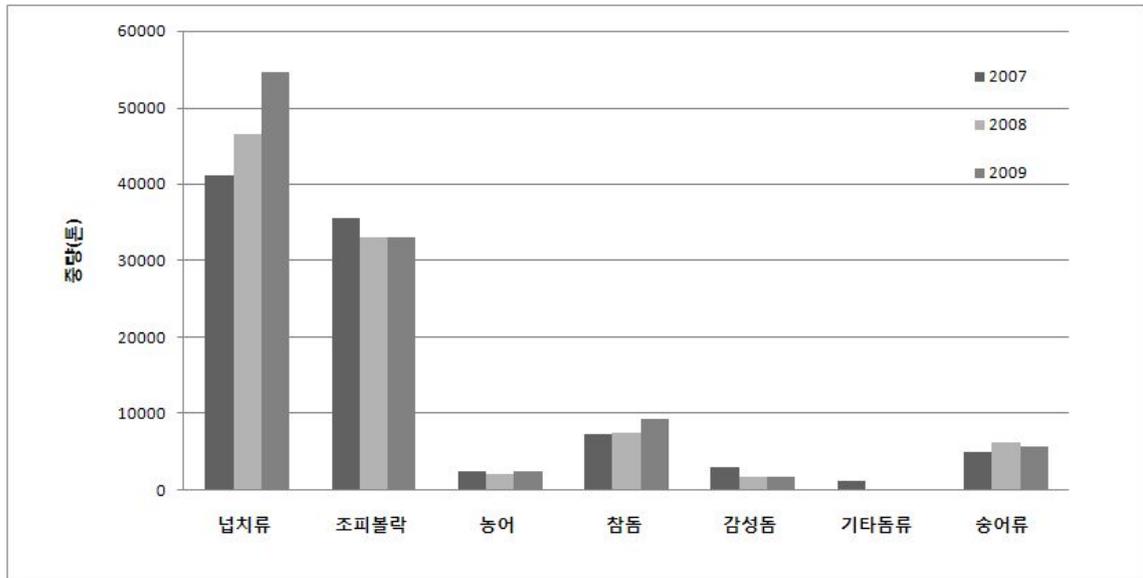
주요 VHSV 감수성 어종인 송어류와 넙치류의 국내 양식 생산량은 2009년에 각각 2,737톤과 54,674톤이며 수산물유통정보 (<http://www.infofishnet.co.kr/>)

의 수산물 통계 자료에 따르면 넙치류의 2009년 단가는 약 10,000원/kg, 송어류는 약 3000원/kg 이므로 이를 금액으로 환산하면 송어류의 양식은 82억, 넙치류 양식은 약 5천 5백억에 달하는 경제적 가치를 가진다. 이러한 경제적 가치는 넙치의 양식증가 추세를 볼 때 앞으로 더욱 증대될 것이 확실하다.

만약 국내에 새로운 유전형의 병원성 VHSV가 2009년도에 유입되었을 경우 그 폐사율이 20%에 이른다고 가정해도 그 경제적 손실은 16.4억과 1천1백억에 이르게 되는 결과를 초래할 수 있었다. 이러한 손실은 양식이 증가하는 넙치에 있어서는 향후에 이러한 병원체가 유입될 경우 그 피해가 더욱 커질 것이 명확하다. 이러한 경제적 손실은 나라전체로서도 큰 손실이지만 평균 연소득이 7000만원 정도인 어가에 있어서는 매우 큰 피해가 될 것이다.



<그림 4-2> 넙치류의 양식생산량 및 수출입량 (수산정보포탈 <http://www.fips.go.kr/index.jsp>) 양식생산량은 2007년-2009년, 수출량과 수입량은 2008-2009년 자료임



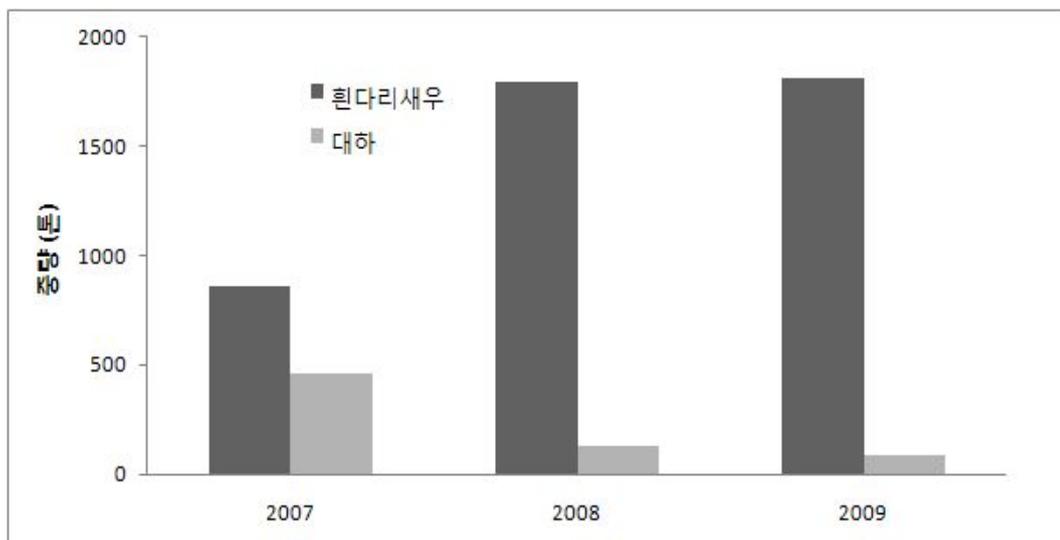
<그림 4-3> 해산양식어류의 2007년-2009년 양식생산량 (수산정보포탈, <http://www.fips.go.kr>)

## 제 2절 IHHNV 유입에 따른 국내 양식산업의 경제적 영향

우리나라의 한해 새우 수입량은 새우, 닭새우, 새우살을 포함하여 중량으로 약 30만 톤에 달하며 금액으로 환산하면 730억에 달한다 (수산정보포탈, <http://www.fips.go.kr>). 반면 새우 양식생산량은 2009년 통계에 의하면 흰다리새우와 대하를 합치면 1893톤이라고 한다. 이중 흰다리 새우가 우리나라의 주요 양식새우종으로서 1812톤이 생산되었다. 새우양식생산량이 이렇게 수요에 비해 현저히 적은 이유는 양식 중 새우폐사율이 40%에 달하기 때문이라고 할 수 있다. 양식새우의 주요 폐사원인으로는 양식장의 적절하지 못한 환경과 흰반점바이러스를 들 수 있다. 새우의 주요 수입국은 말레이시아로서 국내 수입되는 새우 물량의 50% 가량이 말레이시아로부터 수입되고 있으며 그 외 태국, 베트남, 호주 등지에서 새우가 수입되고 있다. 말레이시아 등에서 수입되는 주요 새우종은 국내 주요 양식종이 흰다리 새우라고 한다. 이러한 동남아 국가들 및 호주는 IHHNV에 의한 발병이 빈번히 보고되는 국가들로서 IHHNV는 현재까지 국내에서 뚜렷이 발병하였다는 증거가 없다. 물론 NACA에 한번 보고 되기는 하였으나 어떤 종에서 그리고 어느 지역에서 발병하였는지, 누가 보고했는지에 대한 정보가 전혀 없는 상태로서 그 보고의 신빙성이 의심되고 있다. 그리고 더욱이 그 건 외에는 한 번도 보고되지 않았으므로 한국을 IHHNV 상재국가로 규정짓

기에는 어려움이 있다고 생각한다. 이러한 상황에서 위에 언급된 동남아국가들이나 호주로부터 새우 수입 시에 IHNV가 유입될 경우 안 그래도 흰반점바이러스 때문에 어려움을 겪는 국내 새우 양식산업은 더 큰 난관에 봉착하게 될 것이 확실하다.

IHNV의 경우 흰다리 새우보다는 청다리 새우 등에 폐사를 일으키는 것으로 알려져 있으나 흰다리 새우도 IHNV를 보균할 수 있으므로 IHNV 상재지역으로부터 흰다리 새우를 수입 시에 IHNV가 유입이 될 수 있으며 IHNV가 국내 유입 시에는 국내에서 양식되는 흰다리 새우에 감염되어 성장률 저하 및 모양이 안 좋아지고 개체간의 큰 크기차이로 인하여 상품가치가 매우 감소될 수 있다. 이러한 원인으로 생산율이 50%만 감소되었다고 가정하면 이때 경제적으로 100억에 달하는 손실이 발생할 수 있다.



<그림 4-4> 국내 새우 양식생산량 (2007년-2009년) (수산정보포탈, <http://www.fips.go.kr>)

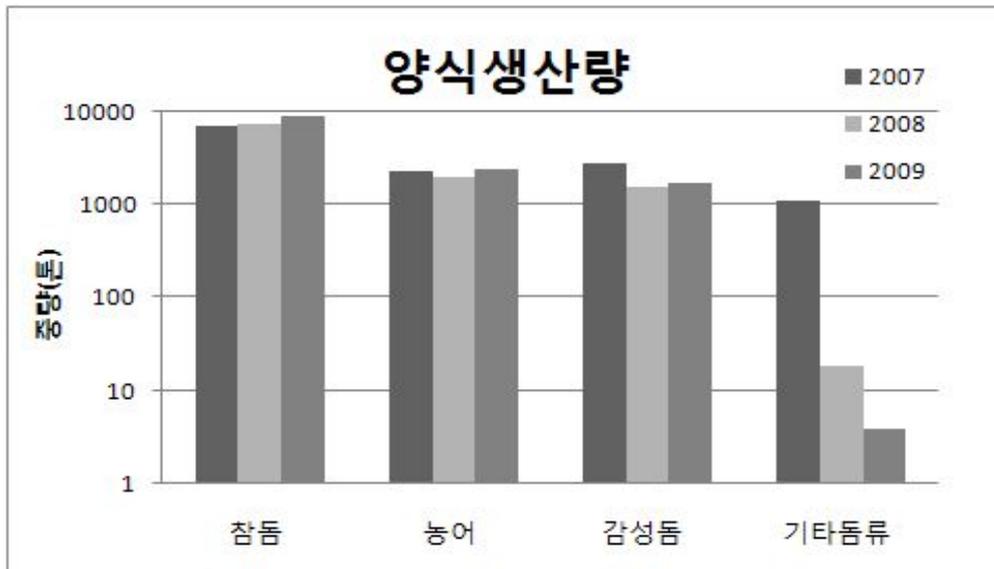
### 제 3절 RSIV 유입에 따른 국내 양식산업의 경제적 영향

국내에서 양식되는 어종 중 RSIV에 영향을 많이 받는 어종은 돔류와 농어류, 넙치로서 돔류와 농어류의 2007년부터 2009년까지의 양식생산량을 아래 그래프에 표시하였다. 2007년 이후 돔류와 농어의 양식생산량은 크게 증가하지 않

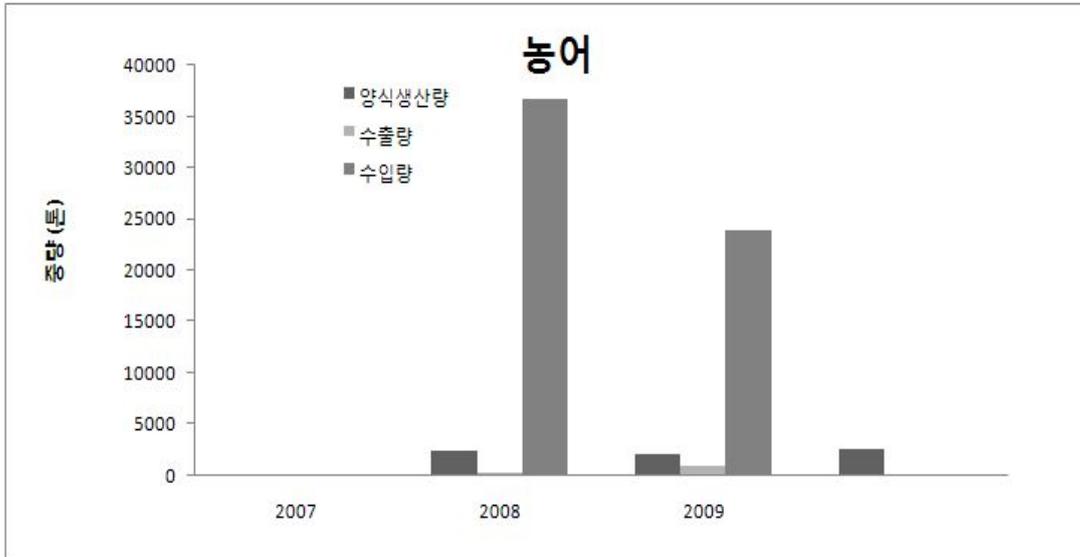
고 있으며 감성돔의 경우 약간 감소한 것으로 보인다. 특히 기타돌돔의 경우는 2007년 이후 양식생산량이 급격히 감소하였으며 기타돌류는 돌돔이 대부분을 차지할 것으로 짐작된다. 따라서 기타돌류 생산의 급격한 감소 돌돔에 심각한 폐사를 일으키는 RSIV 발병이 주요한 요인 중 하나라고 추정할 수 있다. 이러한 RSIV에 의한 폐사는 그 이후에 종묘입식에도 영향을 주게 되어 입식 량이 점점 줄어들게 되면 생산량은 더욱 감소하였을 수 있다.

또한 돌돔류나 농어양식생산량이 증가하지 않는 것도 양식기술의 발전을 고려할 때 RSIV와 같은 질병이 주요한 요인이 되었을 것이라 사료된다. 물론 수요가 증가하지 않아서 생산량이 증가하지 않았을 수도 있으나 돌류와 농어의 2009년 수입량은 각각 5만 톤과 약 2만4천 톤으로서 2009년 양식생산량인 1만 톤과 2400톤을 훨씬 상회하여 5배와 10배에 달하고 있으므로 양식생산량이 국내 수요를 충족시키지 못하고 있는 것으로 보인다.

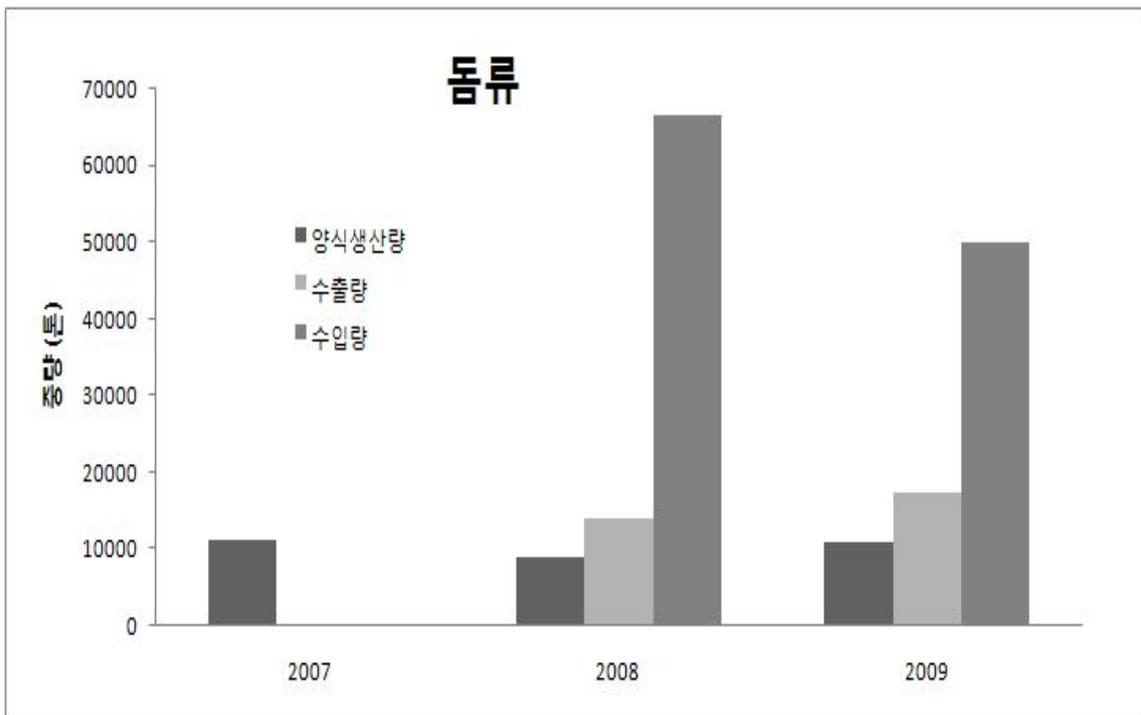
이러한 점에서 이들 어류의 국내 생산량이 증대될 경우 수입을 대체할 수 있으므로 엄청난 경제적인 효과가 있을 수 있다. 국내 양식생산량이 수입량의 50%만 채울 수 있다고 해도 이들 어종의 2009년 수입금액 50%인 돌류의 경우 약 52억 원과 농어의 경우 약 27억 원의 경제효과가 있다고 할 수 있다.



<그림 4-5> 돌류와 농어의 양식생산량 (2007년-2009년) (수산정보포탈, <http://www.fips.go.kr>)



<그림 4-6> 농어의 양식생산량 (2007년-2009년) 및 수출입량 (2008년-2009년) (수산정보포탈, <http://www.fips.go.kr>)



<그림 4-7> 돔류의 양식생산량 (2007년-2009년) 및 수출입량 (2008년-2009년) (수산정보포탈, <http://www.fips.go.kr>)

# 제 5장 VHSV에 대한 위험 평가

## 제 1절 VHSV 위해요소확인

### 1. Aetiology

#### 가. 일반특징

**분류:** VHSV는 *Novirhabdovirus*속의 *Rhabdoviridae*과에 속하며 6개의 유전자(3'-N-P-M-G-NV-L-5')로 이루어진 약 11.1 kb 크기의 음성의 단일가닥 RNA를 유전체로 가진다 (Walker et al., 2000). 유럽과 북아메리카의 무지개송어와 일부 해산어에서 가장 심각한 바이러스성 질병중의 하나이다. 아시아에서는 다양한 해산어에서 보고되었으며 한국에서는 양식 넙치에서 대량 폐사를 야기하였다.

#### 나. 혈청형

단클론항체인 IP5B11 (Lorenzen N. et al., 1988)는 모든 알려진 유전형과 혈청형의 VHSV와 반응한다. VHSV Type I (DK-F1)을 사용하여 만들어진 대부분의 다클론항체들도 간접형광항체법과 ELISA법에서 알려진 VHSV주와 교차반응한다. 그러나 4개의 중화단클론항체와 하나의 다클론항체를 이용한 중화반응에서 VHSV는 중화패턴에 의해 세 개의 subgroup으로 나뉘질 수 있다 (Olesen N.J. et al., 1993). 따라서 비록 혈청형이 핵산서열분석에 의해 구별되는 유전형과 연관되지는 않지만 VHSV는 여러 개의 항원성 에피토프를 공통으로 가진다. 미국/일본 유전형 IV와 유전형 Ib에 각각 반응하는 단 클론 항체가 개발되었다 (Ito et al., manuscripts in prep.).

#### 다. 유전형

VHSV를 분류하는 가장 확실한 방법은 핵산서열분석이다 여러 실험실에서 얻어진 많은 VHSV의 서열을 비교한 바에 의하면 유전적 차이는 숙주나 분리된 해보다는 지리적 위치와 더 연관이 되어 있는 것으로 보인다고 한다 (Skall H.F. et al., 2005). N-gene (Einer-Jensen K. et al., 2005, Snow M. et al., 1999, 2004), G-gene (Einer-Jensen K. et al., 2004, 2005) and NV-gene (Einer-Jensen K. et al., 2005)로부터 얻어진 전체 혹은 일부 유전자 서열에

의해 4개의 주요 유전형으로 나뉜다. 일반적으로 해산과 담수유래의 VHSV strains의 유전형은 그 지리적 분리 유래에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다

Genotype I(Ia--Ie): European freshwater VHSV isolates , isolates from the Black Sea area and a group of marine isolates from the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak, the North Sea and the English Channel;

Genotype II: A group of marine isolates from the Baltic Sea;

Genotype III: Isolates from the North Atlantic Sea (from the Flemish Cap (Lopez-Vazquez C. et al., 2006) to the Norwegian coast (Dale O.B. et al., 2009), the North Sea, Skagerrak and Kattegat;

Genotype IV: American and Japanese/Korean isolates (two sublineages IVa and IVb) (Elsayed E. et al., 2006)

유전형 I은 몇 개의 sublineages로 나뉘며 야생어류로부터의 해산VHSV는 sublineage Ib에 속한다. 유전형 I의 sublineages를 확인하는 방법은 전체 길이의 G gene을 분석하는 것이다 (Einer-Jensen K. et al., 2005). 유전형 I은 유럽대륙에서 무지개송어에 폐사를 일으키는 균주와 더불어 야생해산어류로부터 분리된 VHSV로 구성된다 (Skall H.F. et al., 2005).

일본과 다른 아시아에서 분리된 모든 균주는 북아메리카 유전형 IVa에 속하며 나머지 균주들은 전통적인 유럽형 Ib에 속하며 이 균주는 일본 바깥에서 유입된 것으로 간주된다 (Nishizawa, 2002). 북 아메리카에는 적어도 2개의 sublineage가 발견된다 : 태평양연안의 유전형 IVa와 the Great Lakes에 있는 IVb. 북아메리카의 대서양연안에서 발견되는 균주는 대부분 IVb그룹과 연관되지만 잠정적으로 subgroup IVc에 두자고 제안되고 있다.

우리나라에서 분리된 유전형은 미국형의 유전형IV에 속하며 해산어에서만 보고되었다 (Kim, 2003; Kim and Park, 2004; Lee et al., 2007).

#### 라. 안정성

숙주외부에서의 VHSV의 생존은 aqueous medium의 생리 화학적 조건(Ahne W. 1982)과 온도에 의존적이다. : 20°C와 비교해서 4°C에서 더 오랜 기간 동안 생존한다 (Parry L. & Dixon P.F., 1997). 4°C 담수에서 28-35일간 유지되었다는 보고가 있으며(Parry L. & Dixon P.F., 1997) 4°C 여과담수에서는 1

년 동안 감염성을 유지하였다고 한다 (Hawley L.M. & Garver K.A., 2008). ovarian fluid나 소혈청 같은 혈액성분 같은 유기물질이 첨가되면 더 오래 생존한다고 한다. 15°C의 그냘 담수에서는 99.9% 불활성화에 걸리는 시간이 13일이었지만 해수에서는 4일 이내에 불활화된다 (Hawley L.M. & Garver K.A., 2008). 15°C 해수를 사용한 다른 연구에서는 바이러스의 감염성이 10시간 후에 50%까지 감소되었지만 40시간 후에도 여전히 회복될 수 있었다고 한다 (Kocan R.M. et al., 2001).

VHSV에 감염된 어류를 상업적인 냉동온도에서 얼리고 다시 그 어류를 녹이는 것은 바이러스를 완전히 죽이지 못하지만 감염성을 낮추거나 90%나 그 이상의 바이러스 역가를 감소시킬 수 있다 (Arkush K.D. et al., 2006). Arkush 등 (2006)은 잔존의 살아있는 바이러스는 그 어류의 조직에 존재하며 냉동어류로부터 녹아나온 물에 그대로 있는 것으로 보고했다.

#### 마. 전이기작

전이는 소변으로 바이러스가 배출되면 물을 통하여 수평적으로 주로 일어난다 (Smail D.A., 1999). VHSV와 매우 유사한, 리포터 유전자를 가지는 재조합 병원성 IHNV로 감염된 살아있는 송어의 bioluminescence imaging을 이용한 연구는 바이러스가 어류의 피부에서 매우 많이 있다는 것을 보여준다 (Bremont M., 2005).

VHS에 감염된 어류로 실험하는 것이 필요하지만 피부로부터의 바이러스의 직접 배출이 바이러스 spread의 중요한 source라는 것이 기대된다 (Smail D.A., 1999). VHSV의 진정한 수직전이의 징조나 증거는 없다 (Bovo G. et al., 2005).

## 2. 국내현황

### 가. 한국 내 발병현황

2006년 이후 공식 한국발병현황보고는 수산과학원연보와 OIE보고자료에서 찾을 수 있으며 2006년과 2007년 수산과학원연보에서 넙치에서 발병이 보고되었으며 OIE 보고된 내용에 따르면 어종은 알 수 없으나 2007년과 2008년에 전라남도에서 발병하였으며 2009년 자료에 의하면 질병이 발병하였으나 양적인 자료는 없다고 함 그러나 아직까지 담수어종에서 VHSV에 대한보고는 없었음

O	2006, 2007 수과원연보
전라남도	2007, 2008 OIE ( <a href="http://www.oie.int/wahis">http://www.oie.int/wahis</a> )
+ ..	2009 Disease present but without quantitative data ( <a href="http://www.oie.int/wahis">http://www.oie.int/wahis</a> )

## 나. 한국발병 VHSV의 유전형

### 1) 양식넙치에서 발병한 VHSV의 유전형

우리나라에서는 2003년 김에 의한 보고에서 우리나라 동해안의 양식넙치 *Paralichthys olivaceus*로부터 RT-PCR법을 이용하여 VHSV를 검출하였으며 5개의 VHSV isolates의 N gene과 G gene을 sequencing한 후 계통분석을 실시하여 이들 VHSV isolates와 지리적 분리 유래가 다른 VHSV strains간의 유전학적 상관관계를 조사하였다. 그 결과 우리나라 양식 넙치에서 분리한 5개의 Korean isolates는 모두 Genogroup VI에 속하며, 일본의 Obama25 type 과 유사하다는 것을 밝혔다.

### 2) 자연산 해수어에 분포하는 VHSV의 유전형

우리나라 연근해 자연산 해수 어종에서 VHSV를 검출한 김과 박 (2004)에 의하면 해수 환경 중의 VHSV 분포 조사를 위하여, 2003년 2월에서 5월까지 동해 및 남해안 인근 해역에 서식하는 자연산 해수 어류 9종을 채집하여 42개의 시료를 분석한 결과 각 시료의 조직여과액을 epithelioma papulosum cyprini (EPC) cells에 접종하였을 때 고등어 *Scomber japonicus*와 송어 *Mugil cephalus*에서 바이러스가 분리되었으며 이들 바이러스는 RT-PCR법을 이용하여 VHSV로 동정할 수 있었다. 자연산 어류에서 유래된 세 개의 VHSV isolates에 대한 glycoprotein gene을 분석한 결과, 이들 바이러스는 양식 넙치에서 질병을 유발하는 VHSV isolates와 유사하며 모두 genogroup VI (American type)에 속하는 것으로 밝혀졌다. 또한 Lee 등이 남.서해안과 동중국해 자연산 어류에서 VHSV를 RT-PCR을 이용하여 2년간 모니터링 한 결과 10.6%(160마리 중 17마리)의 어류에서 양성으로 검출되었으며 G 유전자의 염기서열이 genotype VI에 속하는 KVHS01-1과 밀접히 연관된 것으로 나타났다.

따라서 우리나라 동, 서, 남해안에 분포하는 자연산 해수어에서 VHSV가 일부 분포하고 있으며 그들의 유전형은 유전형 VI에 속하는 것으로 알려져 있다. 그러나 자연산 해산어에서 VHSV에 의한 발병 및 피해가 보고된 적은 아직 없었다.

### 3. Epidemiology

#### 가. 지리적 숙주 분포

1980년대 말까지 VHS는 유럽대륙의 양식 무지개송어에 한정되어있으며 가끔 제한된 수의 다른 담수어종(e.g. brown trout, pike [ Meier W. & Jorgensen P.E.V., 1980, Schlotfeldt H.J. & Ahne W., 1988]) 에서 발병하는 것으로 간주되어왔다. 덴마크를 제외한 스칸디나비아, 영국과 아일랜드는 VHS가 없는 것으로 80년대 말에 북아메리카 태평양연안의 태평양 연어에서 VHSV가 검출 동정되면서 VHSV가 북아메리카의 태평양과 대서양 연안 (Skall H.F. et al., 2005) 및 the Great Lakes (<http://wfrc.usgs.gov/pubs/factsheetpdf/vhsfs2011108.pdf>) 그리고 영국을 둘러싼 바다 (Skall H.F. et al., 2005), 발트해, Skagerrak and Kattegat (Skall H.F. et al., 2005), 일본을 둘러싼 바다 (Skall H.F. et al., 2005), 흑해(a distinct genotype Ie (Nishizawa et al., 2006))의 많은 양식 및 야생어종에서 VHS가 발생한다는 연구들이 보고되었다.

지난 20년 동안 VHSV는 북반구의 온도영역전체의 담수와 해수 모두의 야생어류로부터 분리되어왔다 (Skall H.F. et al., 2005). 그러나 무지개송어에서의 VHS 발병은 오직 유럽에서만 보고되어 여전히 유럽의 양식에 있어 가장 심각한 바이러스성 질병중의 하나로 간주되고 있다. 미국에서는 VHS는 야생어류에서 먼저 폐사를 야기하고 있으며 (Meyers T.R. & Winton J.R., 1995, Skall H.F. et al., 2005, <http://wfrc.usgs.gov/pubs/pubs.htm>) 아시아에서는 야생어종에서도 분리가 되고 양식넙치에서 임상발병이 보고되어 오고 있다 (Skall H.F. et al., 2005).

#### 나. 일본에서의 보고현황

일본에서는 1999년에 자연산 어류의 어류 바이러스의 분포를 조사하는 과정에서 VHSV가 자연산 넙치로부터 처음으로 검출되기 이전에는 (Takano et al.,

2000, 2001) 등 아시아 나라에서 발견되지 않았었다. 그 이전에는 같은 어류 병원성의 novirhabdoviruses인 infectious hematopoietic necrosis virus (IHNV)와 hiram rhabdovirus (HIRRV)만 보고되었었다 (Kimura & Yoshimizu 1991, Nishizawa et al., 1991). 2001년에는 Isshiki 등에 의해 최근에는 동해의 세토섬에 있는 양식넙치로부터 랍도바이러스 감염이 발생하였으며 원인인자가 VHSV로 밝혀졌다 (Isshiki et al., 2001). 그 후 Nishizawa (2002)등에 의하면 일본의 자연산과 양식산 넙치 *Paralichthys olivaceus*로부터 검출된 8개 균주의 미국과 유럽 균주와의 연관성을 알기 위하여 G와 P 유전자의 부분 염기서열을 조사한 결과 일본에는 두 개의 유전자그룹이 있으며 Obama25라고 불리는 첫 번째 균주는 American주 (Genogroup I)와 연관되며 KRRV9601주는 전통 European주 (Genogroup III)와 연관이 있다고 밝혀졌다. 이 두 타입의 VHSV주는 G 단백질의 이동성과 P와 M 단백질에 대한 항체반응의 정도에서 차이가 있다. obama25형은 일본서쪽의 연안에 native virus로서 널리 분포되어있으며 양식 넙치의 VHSV감염 발생에 책임이 있는 반면 KRRV9601주는 외국으로부터 유입된 것으로 간주된다.

#### 다. 유럽에서 보고현황

유럽대륙에 있는 나라들에서 바이러스 출혈성 폐혈증 (VHS)은 무지개 송어에서 가장 심각한 바이러스성 질병이다. 그 원인체인 VHS는 다양한 담수어와 해산어에 널리 퍼져 있다 (Mortensen et al. 1999, Smail 1999). 해산 VHSV는 1979년에 최초로 대서양 대구 *Gadus morhua* 에서 발견되었으며 (Jensen et al., 1979, Vestergård-Jørgensen & Olesen, 1987) 곧이어 프랑스에서 해수에 기르는 무지개 송어에서 (Castric & de Kinkelin, 1980), 그리고 독일과 스코틀랜드의 터봇 *Scophthalmus maximus*에서 발병이 보고되었다 (Schlotfeldt et al., 1991; Ross et al., 1994). 대구와 청어 *Clupea harengus*와 같은 몇 가지 해산 야생종에서도 분리되었다 (Mortensen et al., 1999).

무지개송어는 특별히 VHSV에 대한 감수성이 있으며 고유한 증상이 first-feeding fry에서 나타난다. 해수 가두리에 있는 무지개송어가 또한 감수성이 있다고 Castric과 de Kinkelin (1980)가 보고하였는데 해수로 옮긴지 80일 후에 85%의 폐사율이 있었다고 한다.

brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Rasmussen, 1965)나 lake trout, *Salvelinus namaycush* (Ghittino, 1973)와 같은 다른 종의 송어는 자연환경에

서 VHSV에 대한 감수성을 나타낸다. *Salmo*속에서는 대서양연어, *Salmo salar* (Rasmussen 1965), brown trout, *Salmo trutta*와 golden trout, *Salmo aguabonita*, 가 VHSV에 감수성이 있다. 독일, 스위스, 프랑스의 강이나 호수의 야생 담수 어종 중 특히 pike, *Esox lucius*, grayling, *Thymallus thymallus*, whitefish, *Coregonus* sp., 뱀장어, *Anguilla anguilla* (Reichenbach-Klinke 1959; Ahne and Thomsen 1985; Meier *et al.* 1994; Castric *et al.* 1999)이 감수성이 있다.

비록 복강주사에 의하여 대서양연어가 실험적으로 감수성이 있다고 언급되었지만(de Kinkelin and Castric 1982) VHS의 자연계의 숙주와 실험적인 숙주는 반드시 구분되어야만 한다. 현재 유럽연안의 대서양연어는 VHS virus의 자연숙주라고 간주되지 않으며 오늘날은 단지 실험모델을 대표하고 있을 뿐이다. 그러나 VHSV의 해양균주가 대서양연어에 병원성을 가지는 지는 지켜보아야 할 것이다. 1990년 까지 모든 종류의 VHSV에 감수성을 가지는 것으로 보고된 어종은 잉어, *Cyprinus carpio*와, chub, *Leuciscuscephalus*, Eurasian perch, *Perca fluviatilis*, roach, *Rutilus rutilus*, tench, *Tinca tinca*뿐이다 (McAllister 1990).

지중해의 sea bass (*Dicentrarchus labrax*)와 turbot (*Scophthalmus maximus*)과 같은 양식해산어종도 또한 감수성을 가진다는 것이 Castric와 de Kinkelin (1984)에 의해 실험적으로 증명되었다. 바이러스의 증식이 두 종에서 나타났으며 조직병리가 묘사되었다. turbot 양식장에서 VHS발병에서 임상질병이 Schlotfeldt *et al.* (1991)에 의해서 독일에서 그리고 Ross 등(1994)에 의해서 스코틀랜드의 Gigha 섬에서 보고된바 있다. 그 후에는 가장 큰 탱크에서 키우던 3년산 turbot 이 가장 큰 폐사율을 나타내어 감염이 양식기간 동안 몇 달 동안 휴지상태였던 것으로 보인다. de Kinkelin 등 (1999)은 가두리에서 키운 largemouth bass, *Micropterus salmoides*에서 40%의 높은 폐사율을 보고하였으며 무지개 송어와 관련된 손실은 7%였다.

스페인에서 이 바이러스는 OIE International Database on Aquatic Animal Diseases (<http://www.collabcen.net/toWeb/aq2.asp>)에 의하면 1994년 이후로 검출되지 않았고 포르투갈과 그리스에서는 한 번도 검출된 적이 없다 (Olesen 1998; Ariel & Olesen 2002). 그러나 1994년 이후에 이베리아반도에서 VHSV가 분리되었다는 보고는 있었다 (Lo'pez-Va'zquez, Bain, Olveira, Snow, Raynard, Barja & Dopazo, 2003).

## 라. 미국에서 보고현황

최초의 미국형 VHSV는 서부 북아메리카로 돌아오는 chinook salmon *O. tshawytscha*과 coho salmon *O. kisutch*에서 1988에 보고되었다 (Brunson et al., 1989, Winton et al., 1989). VHSV의 넓은 분포와 숙주범위를 고려해 볼 때, 1988년에 미국의 서태평양연안에서 이 바이러스가 소화성 연어과어류인 이동하는 coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*)과 chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*)에서 이 바이러스가 발견된 것은 특별한 의미가 있다. 그 첫 번째 태평양타입 strain은 미국, 워싱턴의 Makah National Fish Hatchery에서 동정되고 그 이름을 따서 Makah라고 이름 붙여졌다. (Brunson et al., 1989). 이러한 발견은 기대되지 않았었으며 VHSV가 과연 해양유래이고 전 세계적인 분포를 가지는지 그리고 해양태평양 균주가 기존의 담수 송어 유래의 유럽균주와 유전적 구성이 다른가에 대한 의문이 생기게 되었다. 그 후로 미국과 캐나다의 많은 태평양연안의 어종에서 많은 균주가 분리되었으며 같은 타입의 VHSV 주들이 태평양 대구 *G. macrocephalus*와, 태평양 청어 *C. harengus pallasii*, 다른 해산어에서 분리되었다 (Meyers et al., 1992, 1994, 1999). 또한 임상증상이 Pacific herring와 Pacific hake, walleye pollock (Meyers et al., 1999), Pacific pilchards, black cod (Traxler et al., 1999), sand lances (Kocan et al., 2001a)에서 보고되었다.

<표 5-1> 전세계 VHS 발병현황 (<http://www.oie.int/wahis/public.php>)

대륙	국가	2005	2006	2007	2008	2009
Europe	Austria	0	6	1	5	2
	Belgium	7	2	3	5	1
	Bulgaria	0	0	1	1	0
	Czech	0	0	1	3	0
	Denmark	6	2	12	6	1
	Finland	9	10	2	4	6
	France	+..	0	3	1	1
	Germany	17	35	28	32	36
	Italy	4	12	3	15	3
	Poland	7	7	22	11	19
	Romania	0	1	0	0	....
	Slovenia	0	0	2	1	1
	Switzerland	0	6	1	4	1
	UK	0	1	+..	+..	0
	Turkey	0	1	1	0	0
Norway	0	0	1	4	....	
Asia	Japan	+..	+..	+..	+..	+..
	China	0	0	0	0	....
	Indonesia	....	....	....	0	....
	Korea	+..	+..	5	3	+..
Oceania	Australia	0	0	0	0	0
	New Zealand	0	0	0	0	0
America	US	+..	+..	+..	+..	?
	Canada	+..	1	2	3	8

#### 4. 숙주범위

수많은 담수와 해수 양식 및 자연어류에서 VHSV가 검출되었으며 그 외 다수 어류에서 실험적으로 감염이 확인되었다. 국제수역사무국 (OIE)에 따르면 북아메리카, 아시아, 유럽을 포함한 북반구를 통틀어 82종의 어류로부터 VHSV가 분리되었으며 그 외의 11종은 감수성이 있다는 것이 실험적으로 밝혀졌다고 한다 (표 5-2). 숙주종의 종류는 모니터링에 의해 계속 수가 증가되고 있다. 양식 터봇과 넙치에서도 폐사를 야기하지만 가장 감수성이 있는 어종은 무지개송어로서 유전형 Ib에 감수성이 있다. 최근에는 미국과 캐나다의 오대호 유역의 적어도 28종의 담수어종에서 유전형 IVb에 의해 매우 심각한 폐사가 관찰되었다.

VHSV의 reservoirs는 cultured, feral or wild fish에 있는 covert carriers와 임상적으로 감염된 어류이다. 몇 가지 요소가 VHS 질병에 대한 감수성에 영향을 준다. 무지개송어에서는 감수성에 대한 유전적 다양성이 있으며 어류의 나이도 중요한 것으로 보여진다- 어린 어류가 더 높은 감수성이 가진다. 일반적으로 이 질병을 이전에 접촉하지 않은 더 나이가 많은 어류는 높은 VHS 폐사를 보인다.

#### 가. 감염어 크기 및 발생 시기

- Susceptible stages of the host

VHS는 감수성있는 어종의 모든 life stage에서 질병과 폐사를 일으킨다. 감염이 고질적인 지역에서 감염은 방어면역의 발달을 야기한다. : 그러므로 이 질병은 전에 감염된 적이 없는 어린 집단에서 더 많이 발생한다. VHSV가 어류 난을 감염시키는 것은 알려져 있지 않다.

#### 나. 감수성 어종

야생 해산어류의 조사에서 VHSV는 대부분 year classes로부터 분리되었다. 바이러스가 가장 많이 발견된 어류는 herring, sprat, Norway pout 등과 같은 shoaling fish였다 (Skall H.F. et al., 2005).

<표 5-2> VHS 감수성 어종 (OIE)

Table 2.1. Fish species from which viral haemorrhagic septicaemia virus has been isolated

Order	Family	Common name	Latin name	Reference
Salmoniformes (Salmons)	Salmonidae (salmonids)	Rainbow trout	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	(1, 55, 62)
		Steelhead trout		
		Chinook salmon	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	(1, 55, 62)
		Coho salmon	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	(1, 55)
		Golden trout* <sup>2</sup>	<i>Oncorhynchus aguabonita</i>	(1, 55)
		Chum salmon* <sup>3</sup>	<i>Oncorhynchus keta</i>	(1)
		Sockeye salmon* <sup>3</sup>	<i>Oncorhynchus nerka</i>	(1)
		Atlantic salmon	<i>Salmo salar</i>	(1, 55)
		Brown trout	<i>Salmo trutta</i>	(1, 55, 62)
		Lake trout* <sup>1</sup>	<i>Salvelinus namaycush</i>	(1, 55)
		Brook trout* <sup>1</sup>	<i>Salvelinus fontinalis</i>	(1, 55)
		Grayling	<i>Thymallus thymallus</i>	(1, 55)
		Whitefish	<i>Coregonus</i> spp.	(1, 55)
		Whitefish* <sup>1</sup>	<i>Coregonus lavaretus</i>	(1)
Lake whitefish	<i>Coregonus clupeaformis</i>	(62)		
Esociformes	Esocidae	Muskellunge	<i>Esox masquinongy</i>	(1, 62)
		Northern pike	<i>Esox lucius</i>	(1, 55, 62)
Clupeiformes	Clupeidae	Atlantic herring	<i>Clupea harengus</i>	(1, 55)
		Pacific herring	<i>Clupea pallasii</i>	(1, 55)
		European sprat	<i>Sprattus sprattus</i>	(1, 55)
		South American pilchard	<i>Sardinops sagax</i>	(1, 55)
		American gizzard shad	<i>Dorosoma cepedianum</i>	(1, 62)
Gadiformes (cod)	Gadidae	Atlantic cod	<i>Gadus morhua</i>	(1, 55)
		Pacific cod	<i>Gadus macrocephalus</i>	(1, 55)
		Haddock	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	(1, 55)
		Poor cod	<i>Trisopterus minutus</i>	(1, 55)
		Norway pout	<i>Trisopterus esmarkii</i>	(1, 55)
		Blue whiting	<i>Micromesistius poutassou</i>	(1, 55)
Gadiformes (cod)	Gadidae	Whiting	<i>Merlangius merlangus</i>	(1, 55)
		Alaska Pollock	<i>Theragra chalcogramma</i>	(1, 55)
		Pacific tomcod	<i>Microgadus proximus</i>	(55)
	Lotidae (hakes and burbots)	Fourbeard rockling	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	(1, 55)
		Burbot	<i>Lota lota</i>	(62)
	Merlucciidae	(North) Pacific hake	<i>Merluccius productus</i>	(1, 55)

Table 2.1. (cont.) Fish species from which viral haemorrhagic septicaemia virus has been isolated

Order	Family	Common name	Latin name	Reference
Pleuronectiformes (flatfish)	Pleuronectidae	Dab	<i>Limanda limanda</i>	(1, 55)
		Flounder	<i>Platichthys flesus</i>	(1, 55)
		European plaice	<i>Pleuronectes platessa</i>	(1, 55)
		English sole	<i>Parophrys vetula</i>	(1, 55)
		Greenland halibut	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	(1, 55)
		Marbled flounder* <sup>2</sup>	<i>Pleuronectes yokohamae</i>	(1)
		Atlantic halibut* <sup>1</sup>	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	(55)
	Scophthalmidae	Turbot	<i>Scophthalmus maximus</i>	(1, 55)
	Paralichthyidae	Japanese flounder	<i>Paralichthys olivaceus</i>	(1, 55)
Soleidae	Senegalese sole	<i>Solea senegalensis</i>	(1)	
Siluriformes (catfish)	Ictaluridae (North American freshwater catfish)	Brown bullhead	<i>Ictalurus nebulosus</i>	(62)
		Channel catfish	<i>Ictalurus punctatus</i>	(62)
Osmeriformes	Argentinidae	Lesser argentine	<i>Argentina sphyraena</i>	(1, 55)
	Osmeridae (smelts)	Eulachon	<i>Thaleichthys pacificus</i>	(1, 55)
		Surf smelt	<i>Hypomesus pretiosus</i>	(1, 55)
Perciformes (perch-like)	Ammodytidae	Pacific sand lance	<i>Ammodytes hexapterus</i>	(1, 55)
		Sandeel	<i>Ammodytes</i> spp.	(1, 55)
		Pacific sandeel	<i>Ammodytes personatus</i>	(1, 55)
	Gobiidae	Sand goby	<i>Pomatoschistus minutus</i>	(1, 55)
		Round goby	<i>Neogobius melanostomus</i>	(1, 62)
	Embiotocidae	Shiner perch	<i>Cymatogaster aggregata</i>	(1, 55)
	Centrarchidae (sunfish)	Largemouth bass	<i>Micropterus salmoides</i>	(1, 55, 62)
		Smallmouth bass	<i>Micropterus dolomieu</i>	(1, 62)
		Bluegill	<i>Lepomis macrochirus</i>	(1, 62)
		Black crappie	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	(1, 62)
		Rock bass	<i>Ambloplites rupestris</i>	(62)
		Pumpkinseed	<i>Lepomis gibbosus</i>	(62)
	Sciaenidae	Freshwater drum	<i>Aplodinotus grunniens</i>	(1, 62)
	Percidae (perches)	Yellow perch	<i>Perca flavescens</i>	(1, 62)
		Walleye	<i>Sander vitreus</i>	(1, 62)
	Scombridae	Chub mackerel, Pacific mackerel	<i>Scomber japonicus</i>	(1, 55)
	Moronidae (temperate basses)	White bass	<i>Morone chrysops</i>	(1, 62)
		Striped bass	<i>Morone saxatilis</i>	(1)
		White perch	<i>Morone americana</i>	(62)
	Sparidae	Gilthead seabream	<i>Sparus aurata</i>	(1)
		Black porgy* <sup>2</sup>	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	(1)
	Moronidae (temperate bass)	European seabass* <sup>1</sup>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	(1, 55)
		Black porgy* <sup>2</sup>	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	(55)
		Red seabream* <sup>2</sup>	<i>Pagrus major</i>	(1, 55)
	Carangidae	Japanese amberjack* <sup>2</sup>	<i>Seriola quinqueradiata</i>	(1, 55)
	Serranidae	Hong Kong grouper* <sup>2</sup>	<i>Epinephelus akaara</i>	(1, 55)

Table 2.1. (cont.) Fish species from which viral haemorrhagic septicaemia virus has been isolated

Order	Family	Common name	Latin name	Reference
Scorpaeniformes (scorpionfish and flatheads)	Anoplopomatidae (sablefish)	Sablefish	<i>Anoplopoma fimbria</i>	(1, 55)
	Sebastidae (Rockfish, rockcod and thornyheads)	Black rockfish Mebaru (Japanese)	<i>Sebastes inermis</i>	(1, 55)
		Schlegel's black rockfish <sup>*2</sup>	<i>Sebastes schlegelii</i>	(1, 55)
Anguilliformes	Anguillidae	European eel	<i>Anguilla anguilla</i>	(1, 55)
Cyprinodontiformes	Fundulidae	Mummichog	<i>Fundulus heteroclitus</i>	(1, 55)
Gasterosteiformes	Gasterosteidae	Three-spined stickleback	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	(1, 55)
	Aulorhynchidae	Tube-snout	<i>Aulorhynchus flavidus</i>	(1, 55)
Cypriniformes (carp)	Catostomidae	Silver redhorse	<i>Moxostoma anisurum</i>	(1, 62)
		Shorthead redhorse	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>	(1, 62)
	Cyprinidae (minnows or carp)	Bluntnose minnow	<i>Pimephales notatus</i>	(62)
		Emerald shiner	<i>Notropis atherinoides</i>	(62)
		Spottail shiner	<i>Notropis hudsonius</i>	(62)
		Iberian nase	<i>Chondrostoma polylepis</i>	(1)
		Zebra danio <sup>*2</sup>	<i>Danio rerio</i>	(1)
Percopsiformes (trout-perch, pirate perch and cavefish)	Percopsidae (trout-perch)	Trout-perch	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	(62)
Petromyzontiformes (lamprey)	Petromyzontidae (lamprey)	European river lamprey	<i>Lampetra fluviatilis</i>	(1)

<sup>\*1</sup>Infection trial, immersion; <sup>\*2</sup>Infection trial, IP injection; <sup>\*3</sup>PCR only

#### 다. 표적기관 및 감염조직

이 질병의 패혈증 단계에서 이 바이러스는 피부와 근육을 포함한 모든 조직에 만연한다. 바이러스가 가장 많은 표적기관은 신장, 심장과 비장이다. 만성단계에서는 바이러스 역가가 뇌에서 높아진다 (Smail D.A., 1999, Wolf K., 1988).

#### 라. Persistent infection with lifelong carriers

유행에서 살아남은 어류는 장기 보균어가 된다.

#### 마. Vectors

감수성종의 범위가 넓다는 관점에서 보면 이 바이러스는 모든 경골어류에서 증식할 수 있기 때문에 벡터 어종은 없는 것으로 동정된다. 그러나 많은 어종에서 감염 어에서의 임상증상이 전혀 관찰되지 않았다.

#### 바. Environmental factors

VHS의 발병은 2-20°C의 온도에서 담수와 염도가 36%에 이르는 해수 환경 모두 보고되었으며 대부분의 발병은 온도가 변동하는 봄에 관찰되었다.

### 5. 병원성

#### - Mortality and morbidity

환경이나 생리적 조건에 따라 폐사는 다양하게 나타난다. 일반적으로 이 질병은 9-12°C 정도의 온도에서 가장 높은 폐사를 나타내는 냉수성 질병이다. 작은 무지개송어 치어(0.3-3 g)가 genotype Ia에 폐사율이 100%에 가까운 가장 높은 감수성을 가지지만 모든 크기의 무지개송어가 5-90%에 이르는 폐사에 이르는 영향을 받을 수 있다. genotype IVa를 이용한 침지감염 실험에서 대서양 청어에서 폐사가 100%에 달했다.

#### 가. 유럽형

이 질병은 현재 유럽대륙의 송어양식장에서 광범위하게 보고되며 영국의 스코틀랜드(Ross et al., 1994)와 아일랜드의 해산어 양식장의 turbot에서도 나타나고 있다. 0.3-3.0g의 무지개송어 치어가 가장 높은 감수성을 보이며 병원성 균주의 경우 80-100%의 폐사율을 보이며 최적온도는 9-12°C이다. 보다 큰 사이즈도 감수성이 있지만 폐사율은 낮아서 10-50% 정도이며 만성신경성상태를 더 많이 보인다.

무지개송어의 VHS는 냉수성 질병이면 비록 최적온도는 9-12°C이지만 감염온도범위는 2-12°C이다. Vestergård-Jørgensen (1982)은 온도가 감염의 기간에 반비례한다는 것을 밝혔다. 11g의 무지개송어를 10°C에서 감염시킨 후 5, 10, 15 or 20°C에 옮긴 결과 5°C에서 14주 동안 감염이 지속된 반면 10°C에서는 2주 동안 지속되었고 20°C에서는 검출되지 않았다. Neukirch (1985)는 무지개송어에서 4°C에서는 300-400일 동안 지속감염을 나타내는 것을 보여주었다. 그러나 유럽 seabass와 터봇 같은 종에서 실험에서는 18°C에서도 질병이 발생하였다 (Castric and de Kinkelin, 1984). 이러한 차이는 각 어류가 충분한 인터페론을 생산할 수 있는 수온이 다르기 때문에 발생할 수 있다 (Castric and de Kinkelin, 1984).

또한 북해의 대구 *Gadus morhua*에서 피부궤양과 함께 그리고 haddock, *Melanogrammus aeglefinus*에서 피부출혈과 함께 보고되고 있다. 대부분의 어

류 바이러스성 질병과 마찬가지로 스트레스가 보균상태로부터 감염의 반복을 일으키는데 중요한 역할을 한다. Kocan 등 (2001a)에 의하면 야생 태평양 청어의 1%이하가 배양가능한 바이러스를 가지지만 채포 14일 후에 이것은 100%에 달하고 누적폐사율은 50%에 달한다고 한다.

#### 나. 담수형과 해수형의 병원성차이 (유럽형)

Skall 등 (2004)은 해수형을 포함한 다양한 139종의 vhsv균주를 이용하여 무지개송어치어에 대한 병원성을 조사하였다. 139균주 중 115균주는 유럽의 야생 해산어로부터 분리되었으며 2균주는 스코틀랜드와 아일랜드의 양식 터봇으로부터 22균주는 양식 무지개송어로부터 분리되었다. 조사된 균주 중 야생해산어로부터 분리된 균주는 침지에 의해서 폐사를 일으키지 않았으나 일부는 주사에 의해 폐사를 일으켰다. 양식 무지개송어로부터 분리된 모든 VHSV균주는 침지에 의해 심각한 폐사를 일으켰다. 현재 야생해산어 유래 VHSV와 양식무지개송어 유래 VHSV를 구별할 수 있는 유일한 방법은 병원성을 조사하는 것이다. 양식 터봇으로부터 분리된 2균주가 침지에 의해 폐사를 일으키지 않았다는 것은 그들이 해양환경에서 유래했다는 것을 제시한다.

Brudeseth 등 (2008)은 또한 해산유래 균주가 왜 병원성이 약한지를 밝히기 위하여 약독성의 해양유래 균주(ma-1p8)와 병원성이 강한 담수유래 균주(fw-DK-3592B)의 병원성을 *in vivo*와 무지개송어의 아가미 상피세포(GEC)의 primary culture를 이용한 *in vitro* 실험을 실시하였다. 그 결과 담수유래 균주는 접종 2시간의 초기단계에 GEC의 단층배양에 세포독성효과를 보이고 2시간째에 confluent, polarized GEC layer로 전이가 보이는 반면 해양유래 균주는 GEC에 감염되지 않고 48시간 까지 polarized GEC를 가로지르는 전이가 연기되었다. 또한 전신의 대식세포를 담수유래 균주로 감염시켰을 때는 3일까지 최대 9.5%의 바이러스 양성세포들이 나타난 반면 해양유래균주는 0.5%의 대식세포만이 양성반응을 보였다. *In vivo*실험에서는 담수유래균주는 무지개송어 치어에 높은 병원성을 가지며 전형적인 viral hemorrhagic septicemia의 증상으로 인한 높은 폐사율을 보이는 반면 해양유래 균주는 매우 낮은 수준의 병원성을 보였다.

#### 다. 넙치에 대한 병원성

북아메리카 타입은 넙치에 병원성을 가지며 넙치에 발병하였을 때 누적 폐사율이 50-0%에 달했다. 발병한 개개 물고기는 체색흑화, 복강과 심강 내에 투명한

복수, 간울혈, 비장비대, 신장 종대, 그리고 때때로 측면근육에 출혈을 나타내었다. (Isshiki et al., 2001). 북아메리카 타입은 한국에서 발병한 양식 넙치에서도 분리되었다 (Kim et al., 2003).

북아메리카 타입과 유럽형의 넙치 등 어류에 대한 감염실험들이 여러 연구자들에 의해 실시되었는데 그 감염실험보고에 따르면 넙치로부터 분리된 Obama25 혹은 JFOOEhi1 (북아메리카타입), KRRV-9601 (유럽형)의 일본 VHSV isolate 를 사용하여 침지하거나 복강주사, cohabitation한 감염실험들에서 이들 VHSV 주가 넙치에 병원성 가지며 양식넙치에서 일어나 자연적 발병과 유사한 질병을 발생시켜 폐사율이 100%에 이르는 것으로 나타났다 (Isshiki et al. 2001; Takano, Mori, Nishizawa, Arimoto & Muroga 2001; Isshiki, Nagano & Miyazaki 2002, 2003; Mori, Iida, Nishizawa, Arimoto, Nakajima & Muroga 2002; Iida, Mori, Nishizawa, Arimoto & Muroga 2003; Ito, Mori, Arimoto & Nakajima 2004; Muroga, Iida, Nishizawa & Arimoto 2004). Ito (2004) 등에 따르면 북아메리카타입 JFOOEhi1와 유럽형 KRRV-9601의 병원성을 무지개 송어와 4종의 해산어에서 실험한 결과 무지개 송어에는  $10^{7.5}$  TCID<sub>50</sub>/fish 농도로 두 균주를 복강주사 시에 폐사나 근육출혈이 나타나지 않았지만 넙치에서는 두 균주 모두 100%의 폐사를 나타내었다. JFOOEhi1을  $10^{7.0}$  TCID<sub>50</sub>/fish 의 농도로 근육주사시에 black rockfish *Sebastes inermis*, red sea bream *Pagrus major* 과 yellow tail *Seriola quinqueradiata* 에서 각각 95.0%, 75.0% 과 97.5% 의 폐사가 나타났다고 한다.

<표 5-3> VHSV의 유전형에 따른 주요어종에 대한 병원성

유전형 I	무지개송어와 넙치에 병원성
유전형 II	알려지지 않음
유전형 III	알려지지 않음
유전형 IV	넙치, 대서양 청어에 병원성

## 제 2절 이론적 정성 평가

### 1. 총론

국내에서는 해수에서 사는 양식산 및 자연산 어류에서 VHSV 유전형 IV이 검출되었으나 기타 유전형인 I, II, III은 검출된 바가 없으며 특히 담수산의 양식산 및 자연산 어류에서는 어떠한 VHSV도 검출된 바가 없다. 따라서 유전형 IV외의 VHSV 유전형의 국내유입 혹은 담수로의 모든 VHSV의 유입은 국내 생태계 및 양식 산업에 심각한 위험이 될 수 있다.

특히 국내 식문화 특성상 활어로 유통되는 식용어류는 VHSV를 보균하였을 경우 매우 쉽게 바이러스가 전파될 수 있다.

또한 냉동 어류의 경우도 넙치 양식 등에 생사료로 이용될 경우 바이러스 전파에 심각한 위험이 있다.

### 2. 정착 가능성 평가

#### 1) 지리적 분포

북반구의 온도영역전체에서 VHS 발생이 보고되었다. 구체적으로 북아메리카의 태평양과 대서양 연안 및 오대호, 유럽 담수 및 해수, 영국을 둘러싼 바다, 발트해, Skagerrak and Kattegat, 일본을 둘러싼 바다, 흑해의 많은 양식 및 야생어종에서 VHS가 발생한다는 연구들이 보고되었다.

#### 2) 숙주범위

수많은 담수와 해수 양식 및 자연어류에서 VHSV가 검출되었으며 그 외 다수 어류에서 실험적으로 감염이 확인되었다. 82종의 어류가 VHSV에 감수성이 있다고 알려져 있으며 그 외 11종의 어류는 실험적으로 감염이 가능하다고 OIE에서 공식적으로 공표하였다.

한국에 존재하는 VHSV의 감염어종 중 중요한 종으로서는 참돔 (*Pagrus major*), 방어 (*Seriola quinqueradiata*), 유럽산 장어 (*Anguilla anguilla*), 고등어 (*Scomber japonicus*), 넙치(*Paralichthys olivaceus*)를 들 수 있다.

이중 우리나라 양식어에서 매우 높은 비중을 차지하고 있는 넙치는 가장 민감한 어종 중 하나로 분류 하여야 할 것이다.

숙주범위가 매우 넓은 VHSV는 다양한 수입어종에 의해 우리나라 양식현장에 전달될 가능성이 매우 높다.

### 3) 질병의 유행

주요 VHS의 가장 많은 발병은 유럽의 무지개송어 양식과 북아메리카 오대호의 여러 어종에서 발생했다. 유럽에서 발병한 VHSV의 유전형은 I형이며 북아메리카에서 발생한 유전형은 IV형이다. 태평양연안의 한국 및 일본의 주요 VHSV 유전형도 IV으로 알려져 있으나 일본의 경우 유럽형의 I형이 검출된 적이 있으며 이는 외국으로 부터의 유입에 의한 것이라 추정하고 있다. 국내의 경우 양식 넙치에서 발병하여 폐사를 야기하고 있으며 자연산 해산어류의 경우 분자생물학적 연구에서 고등어와 송어 등에서 검출되었다는 보고가 있다. 국내에서 검출된 VHSV의 유전형은 IV로서 북아메리카형에 가깝다. 국내 담수어종에서는 양식과 자연산 어류 모두에서 검출된 적이 없다.

### 4) 감염어 크기 및 발생 시기

VHS는 감수성있는 어종의 모든 life stage에서 질병과 폐사를 일으킨다. 감염이 고질적인 지역에서 감염은 방어면역의 발달을 야기한다. 그러므로 이 질병은 전에 감염된 적이 없는 어린 집단에서 더 많이 발생한다.

VHSV가 어류 난을 감염시키는 것은 알려져 있지 않다.

### 5) 한국에서의 VHSV에 대한 연구 결과

우리나라 동해안의 양식넙치 *Paralichthys olivaceus*로부터 RT-PCR법을 이용하여 VHSV를 검출하여 N gene과 G gene의 계통분석을 실시한 결과 다른 VHSV strains과의 유전학적 상관관계에서 우리나라 양식 넙치에서 분리한 5개의 Korean isolates는 모두 Genogroup VI에 속하며, 일본의 Obama25 type과 유사하다는 것을 밝혔다.

또한 우리나라 연근해 자연산 해수 어종에서 VHSV를 검출한 결과에 의하면 2003년 2월에서 5월까지 동해 및 남해안 인근 해역에 서식하는 자연산 해수 어류 9종을 채집하여 42개의 시료를 분석한 결과 각 시료의 조직여과액을 epithelioma papulosum cyprini (EPC) cells에 접종하였을 때 고등어 *Scomber japonicus*와 송어 *Mugil cephalus*에서 바이러스가 분리되었으며 이들 바이러스는 RT-PCR법을 이용하여 VHSV로 동정할 수 있었다. 이들 자연산 어류에서 유래된 세 개의 VHSV isolates에 대한 glycoprotein gene을 분석한 결과, 이들 바이러스는 양식 넙치에서 질병을 유발하는 VHSV isolates와 유사하며 모두 genogroup VI에 속하는 것으로 밝혀졌다. 또한 Lee 등이 남, 서해안과 동중국해 자연산 어류에서 VHSV를 RT-PCR을 이용하여 2년간 모니터링한 결과 10.6% (160마리 중 17마리)의 어류에서 양성으로 검출되었으며 G 유전자의 염기서열이 genotype VI에 속하는 KVHS01-1과 밀접히 연관된 것으로 나타났다.

따라서 우리나라 동, 서, 남해안에 분포하는 자연산 해수어류에서 VHSV가 일부 분포하고 있으며 그들의 유전형은 유전형 VI에 속하는 것으로 알려져 있다. 그러나 자연산 해산어에서 VHSV에 의한 발병 및 피해가 보고된 적은 아직 없었다.

#### 6) 교차감염

유전형 Ia는 유럽에서 무지개송어에 가장 심각한 문제를 일으키는 것으로 알려져 있으며 유전형 IV는 아시아 및 북아메리카의 해수 및 담수어류에서 폐사를 야기하는 것으로 알려졌다. 유전형 I과 유전형 IV를 이용한 감염실험에서 넙치는 두 유전형 모두에 감수성을 가지고 폐사되는 것으로 나타났으며 유전형 IV는 돌돔과 참돔, 방어에서 각각 95.0%, 75.0% 과 97.5%의 폐사를 나타내었다. 따라서 우리나라에서 양식되는 어류가 접해 보지 못한 유전형 I의 유입은 주요 양식어종인 넙치의 양식에 심각한 피해를 가져올 수 있다.

7) 그러나 OIE에서는 아직 유전형별로 검출하는 것에 대한 결정을 유보하고 있다.

#### 8) 주요 감염기관

이 질병의 패혈증 단계에서 이 바이러스는 피부와 근육을 포함한 모든 조직에

만연한다. 바이러스가 가장 많은 표적기관은 신장, 심장과 비장이다. 만성단계에서는 바이러스 역가가 뇌에서 높아진다.

진단은 세포배양 및 면역학적인 방법과 RT-PCR에 의해 이루어진다.

#### 9) 보균어

유행에서 살아남은 어류는 장기 보균어가 된다.

따라서 RT-PCR에 의한 바이러스의 검출이 지금 현재 VHSV의 유행을 의미하지는 않는다.

많은 어종에서 감염어에서의 임상증상이 전혀 관찰되지 않았다.

#### 10) 중요 요소들

VHSV가 국내에서 보고되어왔으나 유전형 IV형만이 보고되었으며 이것도 해산어에서 한정하여서만 검출되었다. 따라서 우리나라는 IV형 외의 유전형 및 담수지역에서는 VHSV free라고 말할 수 있다.

그러나 가까운 일본의 경우 유전형 IV 및 I형이 발생한 것으로 보고되었다.

#### 12) 전이

전이는 소변으로 바이러스가 배출되면 물을 통하여 수평적으로 주로 일어난다. VHSV와 매우 유사한, 리포터 유전자를 가지는 재조합 병원성 IHNV로 감염된 살아있는 송어의 bioluminescence imaging을 이용한 연구는 바이러스가 어류의 피부에서 매우 많이 있다는 것을 보여준다.

VHSV의 진정한 수직전이의 징조나 증거는 없다.

#### 13) 원인체의 안전성

숙주외부에서의 VHSV의 생존은 aqueous medium의 생리화학적 조건과 온도에 의존적이다. : 20°C와 비교해서 4°C에서 더 오랜 기간 동안 생존한다. 4°C 담수에서 28-35일간 유지되었다는 보고가 있으며 4°C 여과담수에서는 1년 동안 감염성을 유지하였다고 한다. ovarian fluid나 소혈청 같은 혈액성분 같은 유기물질이 첨가되면 더 오래 생존한다고 한다. 15°C의 그냘 담수에서는 99.9% 불활성화에 걸리는 시간이 13일 이었지만 해수에서는 4일 이내에 불활화된다.

15°C 해수를 사용한 다른 연구에서는 바이러스의 감염성이 10시간 후에 50%까지 감소되었지만 40시간 후에도 여전히 회복될 수 있었다고 한다.

VHSV에 감염된 어류를 상업적인 냉동온도에서 얼리고 다시 그 어류를 녹이는 것은 바이러스를 완전히 죽이지 못하지만 감염성을 낮추거나 90%나 그 이상의 바이러스 역가를 감소시킬 수 있다. Artkush 등 (2006)은 잔존의 살아있는 바이러스는 그 어류의 조직에 존재하며 냉동어류로부터 녹아나온 물에 그대로 있는 것으로 보고했다.

#### 14) VHSV의 수평감염

군집을 이루는 청어, sprat, Norway pout 등과 같은 어류에서 바이러스가 가장 많이 발견되는 것으로 보아 수평감염이 발생한다고 할 수 있으며 바이러스의 전파는 임상적으로 감염된 어류와 보균어로부터 일어난다고 알려져 있다.

### 3. 영향 평가

#### 가. 상업적으로 중요한 어류 종에 대한 영향들

지금까지 국내에서 VHS에 의해 가장 영향을 많이 받는 어종은 넙치였으나 VHS에 의한 양식넙치의 폐사가 현재는 소강상태에 접어든 것으로 보이며 이는 VHS가 한번 감염된 어류에서는 면역이 형성된다는 측면에서 이해될 수 있다.

그러나 새로운 유전형(예를 들면 유전형I)의 국내유입은 새로운 양식넙치의 폐사를 야기할 수 있으며 이러한 VHSV 유전형I는 넙치뿐만 아니라 참돔과 방어 양식에도 심각한 피해를 가져올 가능성이 있다. 또한 국내에서 양식되는 유럽산 장어 및 무지개 송어 양식장에 유입될 경우 국내 담수어 양식에도 피해를 입힐 수 있다.

#### 나. 생태적 영향

VHSV의 광범위한 숙주범위를 고려할 때 유전형 I의 국내 유입은 담수어 및 해산양식어류의 양식생산량을 현저히 감소시킬 가능성이 매우 높다. 또한 자연 수계로의 유출은 자연산 어류의 감염으로 인한 자원 양에도 영향을 미칠 수 있다. 따라서 유전형 I의 생태적 영향은 국내 양식업 및 어업에 심각한 손해를 야기할 수 있다.

### 다. 식용 해산어의 수입을 위한 위험평가

해산물을 날로 먹는 한국의 식문화를 고려하면 활어상태로 수입되는 식용 해산어의 경우 임상증상이 없다고 하여도 보균상태로 수입되어 국내에서 장기간 생존하며 VHSV를 전파할 가능성이 크다. 또한 해수에서 장기간 생존 가능한 VHSV의 특성상 유통 중에 방출되는 해수 중에 감염어로부터 유입되어 전파될 가능성도 있다.

## 제 3절 Model 적용에 의한 VHS의 준정량적 Risk Evaluation

위의 정성적인 VHSV에 대한 위험평가를 기초 자료로 하여 위험평가 model을 활용한 준정량적 (Semiquantitative) 위험성 분석을 아래와 같이 실시하였다.

이 결과는 관련기관의 전문가에 의한 평가의 결과와 접목시킴으로서 보다 편향된 결과의 도출을 피할 수 있게 될 것이다.

### 1. 정착 가능성 평가

<표 5-4> 정착 가능성 평가 (step 1)

구성 요소 (element)	정착 가능성 Probability of Establishment (H,M,L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 병원체, 기생충 및 부속 병원체가 이식 또는 수입 (introduction) 하려고 하는 species와 함께 들어 올 가능성.</li> <li>- 이 때, fish habitat (일반적인 사육장 또는 양식장)에 유입될 수 있는 경로는 매우 다양하다는 점을 고려 할 것. 각 경우에 대한 평가를 모두 고려하여야 할 것임.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Medium</b></p> <p>(전세계적으로 발병이 보고되어 있으나 동남아국가에서는 보고 안됨/30종 이상의 어종에 감수성 있음/보균어 보고 있음)</p>	<p style="text-align: center;"><b>VC</b></p> <p>(충분한 근거자료 있음)</p>
병원체, 기생충 및 부속 병원체가 적당한 감염 host 또는 정착지 (habitat)를 만날 수 있는 가능성	<p style="text-align: center;"><b>Medium</b></p> <p>(봄에 많이 발생하며 치어가 주 target 임/감염성 높음/국내의 주요 해산 및 담수 양식어종이 대부분 감수성 종임/ 많은 야생어종 또한 감염어종에 속함)</p>	<p style="text-align: center;"><b>VC</b></p> <p>(충분한 근거자료 있음)</p>
최종 수준 (Final rating)	<b>Medium</b>	<b>RC</b>

- ① VHSV가 북아메리카의 태평양과 대서양 연안 및 the Great Lakes 그리고 영국을 둘러싼 바다, 발트해, Skagerrak and Kattegat, 일본을 둘러싼 바다, 흑해(a distinct genotype Ie)의 많은 양식 및 야생어종에서 VHS가 발생한다는 연구들이 보고되었다.

SKALL H.F., OLESEN N.J. & MELLERGAARD S. (2005). Prevalence of viral haemorrhagic septicaemia virus in Danish marine fishes and its occurrence in new host species. *Dis. Aquat. Org.*, **66**, 145--151.

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR, US GEOLOGICAL SURVEY. Molecular epidemiology of viral hemorrhagic septicemia virus in the Great Lakes region, Available at: [http://wfrc.usgs.gov/pubs/fact\\_sheetpdf/vhsfs2011108.pdf](http://wfrc.usgs.gov/pubs/fact_sheetpdf/vhsfs2011108.pdf)

NISHIZAWA T., SAVAS H., ISIDAN H., ÜSTÜNDAG C., IWAMOTO H. & YOSHIMIZU M. (2006). Genotyping and pathogenicity of viral hemorrhagic septicemia virus from free-living turbot (*Psetta maxima*) in a Turkish coastal area of the Black Sea. *Appl. Environ. Microbiol.*, **72**, 2373--2378.

- ② VHSV는 30종 이상의 어종에 감수성이 있으며, 여기에는 넙치, 참돔, 돌돔, 조피볼락, 농어, 방어 등 국내의 주요 양식어종들이 대부분 포함되어 있다. 감수성종의 범위가 넓다는 관점에서 보면 이 바이러스는 모든 경골어류에서 증식할 수 있다. 그러나 많은 어종에서 감염어에서의 임상증상이 전혀 관찰되지 않았다.

ANONYMOUS (2008). Scientific Opinion of the panel on AHAW on a request from the European Commission on aquatic animal species susceptible to diseases listed in the Council Directive 2006/88/EC. *The EFSA Journal*, 808, 1-144.

## 2. 정착에 의한 영향 평가

<표 5-5> 정착에 의한 영향 평가 (step 2)

구성 요소 (element) 병원체, 기생충 및 부속 병원체의 정착이 미치는 영향	정착의 영향 Consequences of Establishment (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
병원체, 기생충 및 부속 병원체의 정착이 토속종 또는 양식 수계 유역에 주는 영향 : 질병 발생, 생산성 감소, 서식처 (또는 양식) 환경 변화 등	<b>High</b> (급만성 감염 질병임 / 전염성 높음/보균어 보고 있음 / 폐사율 매우 높음 / 국내의 주요 해산 양식어종이 대부분 감수성 종임/ 담수어는 보고된 적 없음/ Vaccine의 효과불확실/ 관리의 난이성)	<b>VC</b> (충분한 근거자료 있음)
병원체, 기생충 및 함께 이입된 새 수산생물이 기존 지역의 병원체, 토속어류 또는 군집에 미치는 유전적 영향 : 즉, 토속 어종 (stocks)의 유전적 특성에 미치는 영향	<b>High</b> (4개의 유전자형이 존재하며 국내유전형은 IV/유전형에 따른 병원성 차이가 있음/유전형Ia은 담수 및 해산어 모두에 강한병원성/어종 내 유전적 특성에 따른 감수성차이가 있음)	<b>VC</b> (충분한 근거자료 있음)
최종 수준 (Final rating)	<b>High</b>	<b>VC</b>

① N-gene, G-gene and NV-gene로부터 얻어진 전체 혹은 일부 유전자 서열에 의해 4개의 주요 유전형으로 나뉘어진다. 일반적으로 해산과 담수유래의 VHSV strains의 유전형은 그 지리적 분리 유래에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다

- Genotype I(Ia--Ie): European freshwater VHSV isolates, isolates from the Black Sea area and a group of marine isolates from the Baltic Sea, Kattegat, Skagerrak, the North Sea and the English Channel;
- Genotype II: A group of marine isolates from the Baltic Sea;
- Genotype III: Isolates from the North Atlantic Sea (from the Flemish Cap to the Norwegian coast, the North Sea, Skagerrak and Kattegat);

- Genotype IV: American and Japanese/Korean isolates (two sublineages IVa and IVb)  
우리나라에서 분리된 유전형은 미국형의 유전형IV에 속하며 해산어에서만 보고되었다 (Kim, 2003; Kim and Park, 2004; Lee et al., 2007).
- ② VHS의 발병은 2-20°C의 온도에서 담수와 염도가 36%에 이르는 해수 환경 모두 보고되었으며 대부분의 발병은 온도가 변동하는 봄에 관찰되었다.
- ③ 0.3-3.0g의 무지개송어 치어가 가장 높은 감수성을 보이며 병원성 균주의 경우 80-100%의 폐사율을 보이며 최적온도는 9-12°C이다. 보다 큰 사이즈도 감수성이 있지만 폐사율은 낮아서 10-50% 정도이며 만성신경성상태를 더 많이 보인다.
- ④ 북아메리카 타입은 넙치에 병원성을 가지며 넙치에 발병하였을 때 누적 폐사율이 50-0%에 달했다. 발병한 개개 물고기는 체색흑화, 복강과 심강 내에 투명한 복수, 간울혈, 비장비대, 신장 종대, 그리고 때때로 측면근육에 출혈을 나타내었다 (Isshiki et al., 2001).
- ⑤ 북아메리카 타입은 한국에서 발병한 양식 넙치에서도 분리되었다 (Kim et al. 2003).
- ⑥ Ito (2004) 등에 따르면 북아메리카타입 JFOOEhi1와 유럽형 KRRV-9601의 병원성을 무지개 송어와 4종의 해산어에서 실험한 결과 무지개 송어에는  $10^{7.5}$ TCID50/fish농도로 두 균주를 복강주사 시에 폐사나 근육출혈이 나타나지 않았지만 넙치에서는 두 균주 모두 100%의 폐사를 나타내었다. JFOOEhi1을  $10^{7.0}$  TCID50/fish의 농도로 근육주사 시에 black rockfish *Sebastes inermis*, red sea bream *Pagrus major* 과 yellowtail *Seriola quinqueradiata*에서 각각 95.0%, 75.0% 과 97.5% 의 폐사가 나타났다고 한다
- ⑦ VHSV를 예방하기 위한 방법의 일환으로써 유효한 백신은 DNA 백신밖에 없음 (Lorenzen N. & Lapartra S.E., 2005).

⑧ 감수성종의 범위가 넓다는 관점에서 보면 이 바이러스는 모든 경골어류에서 증식할 수 있기 때문에 벡터 어종은 없는 것으로 동정된다. 그러나 많은 어종에서 감염어에서의 임상증상이 전혀 관찰되지 않았다.

### 3. 잠재 위험 추정

<표 5-6> 잠재 위험 추정 (step 3)

구성 (component)	평가 결과의 수준 Rating (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
정착 가능성(Probability of Establishment)의 평가 결과 (step 1의 final rating 결과를 각각 기록할 것)	Medium	VC
정착의 영향 (Consequences of Establishment) 의 평가 결과 (step 2의 final rating 결과를 각각 기록할 것)	High	VC
최종 위험 추정 (Final risk estimate)	High	VC

### 4. 위험성 평가 결과

#### 가. 감수성이 있는 종에 한 위험성 최종 평가

- 정착의 가능성 = H
- 미치는 영향의 중요성 = H
- VHSV 또는 밀접하게 관련된 rhabdovirus를 위한 수입위험 = 허가되지 않는다.

이런 결과들은

- 위의 결과는 확실성에 있어서 VC 로 나타나 충분한 설득력을 갖는다.
- 양식어류와 접할 수 있는 감수성 어종은 한국의 ALOP를 충족시키지 않는다.

- 위험관리가 필요하다. (수입 불허)
- 특히 무지개송어에서의 VHS 발병은 오직 유럽에서만 보고되어 여전히 유럽의 양식에 있어 가장 심각한 바이러스성 질병중의 하나로 간주되고 있다. 따라서 유럽형 VHSV의 국내유입은 무지개송어 양식 및 담수생태계 어류에 큰 위협요소가 될 수 있다.

#### 나. 비 감수성 어종 종들에 대한 위험성 최종 평가

- 정착의 가능성 = N
- 결과의 중요성 = 질병정착의 가능성이 무시해도 좋기 때문에 무의미하다.
- VHSV 또는 밀접하게 관련된 rhabdovirus에 대한 수입위험 = 허가될 수 있다.

이런 결과들은

- 위의 결과는 확실성에 있어서 VC 로 나타나 충분한 설득력을 갖는다.
- 감염이 있다고 하더라도 low level 감염이 있을 수 있을 뿐이므로 질병 야기를 시키지 않아 수입과 관련된 위험은 한국의 ALOP를 충족시킨다.
- 위험관리는 필요 없음.

#### 다. 식용 활어에 대한 평가

##### 1) 과학적인 관점

- ① VHSV는 매우 넓은 범위의 지역에서 광범위한 어류 종에 감염되는 것으로 알려져 있다. 지난 20년 동안 VHSV는 북반구의 온도영역전체의 담수와 해수 모두의 야생어류로부터 분리되어왔다.
- ② VHSV의 reservoirs는 cultured, feral or wild fish에 있는 covert carriers 와 임상적으로 감염된 어류이다. 야생 해산어류의 조사에서 VHSV는 대부분 year classes로부터 분리되었다. 바이러스가 가장 많이 발견된 어류는 herring, sprat, Norway pout 등과 같은 shoaling fish였다. 따라서 보균어에 의한 수평감염이 있다고 할 수 있다. 그러므로 수입 활어에서의 보균 상

태에 대한 위험성은 충분히 우려할 만한 수준이라고 추정 된다.

- ③ VHSV는 숙주의부에서 비교적 장기간 생존하는 것으로 알려져 있다. VHSV의 생존은 aqueous medium의 생리화학적 조건과 온도에 의존적이지만 담수와 해수 모두에서 생존가능했으며 저온에서 더 오래 생존 및 감염력을 유지하고 유기물질이 있는 ovarian fluid나 소혈청 같은 혈액성분에서는 더 오래 생존하는 것으로 보아 죽은 어체 내에서도 상당히 오래 감염력을 유지할 것이다.

## 2) 문화적인 관점

- ① 식용어류의 경우 국내의 식문화적인 특성상 활어로 유통이 되며 생식을 한다는 점을 고려하여 ALOP에 대한 만족 여부를 추정 하여야 할 것이다.
- ② 횡감의 경우 식용어류도 활어로 유통되므로 유통과정 중에 VHSV 보균상태가 지속 혹은 스트레스로 인한 어체의 면역계약화로 인하여 바이러스 증식이 증대될 수 있으며 이는 바이러스의 spread를 일으킬 수 있다. 더욱이 활어 유통 중에 발생하는 폐수가 어떤 여과과정 없이 배출되고 있는 점을 고려하면 유통과정중에 어체로 부터 배출된 바이러스는 생태계로도 쉽게 유입이 가능할 수 있다.

## 라. 사료용 어류에 대한 평가

- ① 국내에서 주요 VHS 피해어종인 넙치의 경우 국내생산량 대부분이 양식되는 제주도에서 사료의 90%이상이 생사료가 사용되고 있으며 냉동 고등어나 청어, 전갱이, 정어리 등이 주요 생사료로 사용되고 있다. 이들 생사료용 어류들은 최근 국내 생산량이 급격히 줄어들고 있어 곧 수입어류가 이용될 것이라 예상된다.
- ② VHSV의 넓은 숙주범위를 고려할 때 활어는 아니지만 냉동어류에 존재하는 바이러스는 넙치 등 양식어류에 사료로 사용될 경우 양식어류에 감염될 가능성이 있으므로 이로 인한 위험도가 높다고 할 수 있다.

## 제 4절 참고문헌

- Ahne W. (1982). Comparative studies on the stability of four fish-pathogenic viruses (VHSV, PFR, SVCV, IPNV). *Zentralbl. Veterinarmed. [B]*, 29, 457--476.
- Ahne, W. and Thomsen, I. (1985). Occurrence of VHS virus in wild white fish (*Coregonus* sp.). *Zentralbl. Veterinärmed., Reihe B* 32: 73-75.
- Ahne, W., Negele, R.D. and Ollenschlager, B. (1976). Vergleichende Infektionsversuche mit Egtved-Viren (Stamm F1) bei Regenbogenforellen (*Salmo gairdneri*) und Goldenforellen (*Salmo aguabonita*). *Berl. Münch. Tierärztl. Wochensch.* 89: 161-164.
- Anonymous (2008). Scientific Opinion of the panel on AHAW on a request from the European Commission on aquatic animal species susceptible to diseases listed in the Council Directive 2006/88/EC. *The EFSA Journal*, 808, 1--144.
- AQIS (1995). Draft Import Risk Analysis. Disease risks associated with the importation of uncooked, wild, ocean caught Pacific salmon product from the USA and Canada. AQIS, Canberra.
- AQIS (1999). Import Risk Analysis on Non-viable Salmonid Marine Finfish. AQIS, Canberra.
- Aiel E. & Olesen N.J. (2001). Assessment of a commercial kit collection for diagnosis of the fish viruses: IHNV, IPNV, SVCV and VHSV. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 21, 6--11.
- Arkush K.D., Mendonca H.L., McBride A.M., Yun S., McDowell T.S. & Hedrick R.P. (2006). Effects of temperature on infectivity and of commercial freezing on survival of the North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV). *Dis. Aquat. Org.*, 69, 145--151.
- Batts, B. and Winton, J. (2001). Expanded host and geographic ranges for northern American VHSV: Genetic analysis of new isolates. *Abstracts from the 2001 Fish Health Section Meeting of the American Fisheries Society*.
- Bovo G., Hill B., Husby A., Hastein T., Michel C., Olesen N.J., Storset A.

- & Midtlyng P. (2005). Work package 3 report: Pathogen survival outside the host, and susceptibility to disinfection. VESO, P.O. Box 8109 Dep., N-0032 Oslo, Norway. Available at: [http://www.crl-fish.eu/upload/sites/crlfish/reports/links/fisheggtrade%20wp\\_3.pdf](http://www.crl-fish.eu/upload/sites/crlfish/reports/links/fisheggtrade%20wp_3.pdf)
- Bremont M. (2005). Reverse genetics on fish rhabdoviruses: tools to study the pathogenesis of fish rhabdoviruses. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.*, 292, 119--141
- Bruchof, B., Marquardt, O. and Enzmann, P.-J. (1995). Differential diagnosis of fish pathogenic rhabdoviruses by reverse transcriptase-dependent polymerase chain reaction. *J. Virol. Methods.* 55: 111-119.
- Brunson, R., True, K. and Yancy, J. (1989). VHS virus isolated at Makah national fish hatchery. *Am. Fish. Soc. Fish Health Sec. Newsl.* 17: 3-4.
- Castric, J. and de Kinkelin, P. (1980). Occurrence of viral haemorrhagic septicaemia in rainbow trout, *Salmo gaidneri* Richardson reared in sea water. *J. Fish Dis.* 3: 21-27.
- Castric, J. and de Kinkelin, P. (1984). Experimental study of the susceptibility of two marine fish species, sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and turbot (*Scophthalmus maximus*), to viral haemorrhagic septicaemia. *Aquaculture.* 41: 203-212.
- Castric, J., Jeffroy, J., Bearzotti, M. and de Kinkelin, P. (1992). Isolation of viral haemorrhagic virus (VHSV) from wild elvers *Anguilla anguilla*. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* 12: 21-27.
- Chico V., Gomez N., Estepa A. & Perez L. (2006). Rapid detection and quantitation of viral hemorrhagic septicemia virus in experimentally challenged rainbow trout by real-time RT-PCR. *J. Virol. Methods,* 132, 154-- 159.
- Cox, B. and Hedrick, R. (2001) VHS virus in Pacific sardines and mackerel. *Am. Fish. Soc. Fish Health Sec. Newsl.* July 2001. 29: 3: p.p. 6
- Dale O.B., Ørpetveit I., Lyngstad T.M., Kahns S., Skall H.F., Olesen N.J. & Dannevig B.H. (2009). Outbreak of viral haemorrhagic septicaemia

- (VHS) in seawater-farmed rainbow trout in Norway caused by VHS virus Genotype III. *Dis. Aquat. Org.*, 85, 93--103.
- de Kinkelin, P. and Castric, J. (1982). An experimental study of the susceptibility of Atlantic salmon fry, *Salmo salar* L., to viral haemorrhagic septicaemia. *J. Fish Dis.* 5: 57-65.
- de Kinkelin, P., Daniel, P., Haltengberger-Baudouy, A.M. and Benmansour, A. (1999). The largemouth bass (*Micropterus salmoides*): a novel host for viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV). Abstract p-174, Book of Abstracts. Ninth International Conference of the EAAP.
- Dorson M., Quillet E., Hollebecq M.G., Torhy C. & Chevassus B. (1995). Selection of rainbow trout resistant to viral haemorrhagic septicaemia virus and transmission of resistance by gynogenesis. *Vet. Res.*, 26, 361-- 368.
- Einer-Jensen, K., Olesen, N.J., Lorenzen, N. and Jorgensen, P.E.V. (1995). Use of the polymerase chain reaction (PCR) to differentiate serologically similar viral haemorrhagic septicaemia (VHS) virus isolates from Europe and America. *Vet. Res.* 26: 464-469.
- Einer-Jensen K., Bjorklund H., Oreshkova S., Shchelkunov I., Vesely T. & Lorenzen N. (2002). Detection and typing of fish viruses. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 22, 158--165.
- Einer-Jensen K., Ahrens P., Forsberg R. & Lorenzen N. (2004). Evolution of the fish rhabdovirus viral haemorrhagic septicaemia virus. *J. Gen. Virol.*, 85, 1167--1179.
- Einer-Jensen K., Ahrens P. & Lorenzen N. (2005). Parallel phylogenetic analyses using the N, G or Nv gene from a fixed group of VHSV isolates reveal the same overall genetic typing. *Dis. Aquat. Org.*, 67, 39--45.
- Elsayed E., Faisal M., Thomas M., Whelan G., Batts W. & Winton J. (2006). Isolation of viral haemorrhagic septicaemia virus from muskellunge, *Esox masquinongy* (Mitchill), in Lake St Clair, Michigan, USA reveals a new sublineage of the North American genotype. *J. Fish Dis.*, 29, 611--619.

- Enzmann P.J. & Konrad M. (1985). Inapparent infections of brown trout with VHS-virus. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 5, 81--83.
- Estepa, A., De Blas, C., Ponz, F. and Coll, J.M. (1995). Detection of trout haemorrhagic septicaemia rhabdovirus by capture with monoclonal antibodies and amplification with PCR. *Vet. Res.* 26: 530-532.
- Evensen, O., Meier, W., Wahli, T., Olesen, N.J., Vestergård-Jørgensen, P.E. and Håstein, T. (1994). Comparison of immunohistochemistry and virus cultivation for detection of viral haemorrhagic septicaemia virus in experimentally infected rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Dis. Aquat. Org.* 20: 101-109.
- Fregeneda-Grandes J.M. & Olesen N.J. (2007). Detection of rainbow trout antibodies against viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) by neutralisation test is highly dependent on the virus isolate used. *Dis. Aquat. Org.*, 74, 151--158.
- Ghittino, P. (1973). Viral haemorrhagic septicaemia (VHS). In: Dill, W.A. (ed.) Symposium on the Major Communicable Fish Diseases in Europe and Their Control. EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Committee). Technical Paper 17, Supplement 2. FAO, Rome, pp. 4-41.
- Groocock G.H., Getchell R.G., Wooster G.A., Britt K.L., Batts W.N., Winton J.R., Casey R.N., Casey J.W. & Bowser P.R. (2007). Detection of viral hemorrhagic septicemia in round gobies in New York State (USA) waters of Lake Ontario and the St. Lawrence River. *Dis. Aquat. Org.*, 76, 187--192.
- Hawley L.M. & Garver K.A. (2008). Stability of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) in freshwater and seawater at various temperatures. *Dis. Aquat. Org.*, 82, 171--178.
- Hedrick R.P., Batts W.N., Yun S., Traxler G.S., Kaufman J. & Winton J.R. (2003). Host and geographic range extensions of the North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus. *Dis. Aquat. Org.*, 55, 211--220.
- Henryon M., Berg P., Olesen N.J., Kjaer T.E., Slieredrecht W.J., Jokumsen

- A. & Lund I. (2005). Selective breeding provides an approach to increase resistance of rainbow trout to the diseases, enteric redmouth disease, rainbow trout fry syndrome, and viral haemorrhagic septicaemia. *Aquaculture*, 250, 621--636.
- Henryon M., Jokumsen A., Berg P., Lund I., Pedesen P.B., Olesen N.J. & Slierendrecht W.J. (2002). Genetic variation for growth rate, feed conversion efficiency, and disease resistance exists within a farmed population of rainbow trout. *Aquaculture*, 209, 59--76.
- Iida H., Mori K.-I., Nishizawa T., Arimoto M. & Muroga K. (2003) Fate of viral hemorrhagic septicemia virus in Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* challenged by immersion. *Fish Pathology* 38, 87-1.
- Isshiki T., Nagano T. & Miyazaki T. (2002) Effect of water temperature on pathological states of Japanese flounder experimentally infected with haemorrhagic septicemia virus, a flounder isolate KRRV-9601. *Fish Pathology* 37, 95-7.
- Isshiki T., Nagano T. & Miyazaki T. (2003) Susceptibility of various marine fish species to viral hemorrhagic septicemia virus isolated from Japanese flounder. *Fish Pathology* 38,113-15.
- Isshiki T., Nishizawa T., Kobayashi T., Nagano T. & Miyazaki T. (2001) An outbreak of VHSV (viral hemorrhagic septicemia virus) infection in farmed Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* in Japan. *Diseases of Aquatic Organisms* 47, 87-9.
- Ito T., Mori K.-I., Arimoto M. & Nakajima K. (2004) Virulence of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) isolates from Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* in rainbow trout and several species of marine fish. *Fish Pathology* 39, 103-04.
- Jensen, M.H. (1963). Preparation of fish tissue cultures for Virus Res. *Bull. Off. Int. Epiz.* 59: 131-134.
- Jensen, N.J., Bloch, B. and Larsen, J.L. (1979). The ulcer-syndrome in cod (*Gadus morhua*) III. A preliminary virological report. *Nord. Vetmed.* 31: 436-442.
- Jorgensen P.E.V. (1982). Egtved virus: occurrence of inapparent

- infections with virulent virus in free-living rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, at low temperature. *J. Fish Dis.*, 5, 251--255.
- Kaufman, J. and Holt, R.A. (2001). Isolation of North American viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) from Columbia River smelt (*Thaleichthys pacificus*). *Am. Fish. Soc. Fish Health Sec. Newsl.* 29: 1-3.
- Kent, M.L., Traxler, G.S., Kieser, D., Richard, J., Dawe, S.C., Shaw, R.W., Proserpi-Porta, G., Ketcheson, J. and Evelyn, T.P.T. (1998). Survey of salmonid pathogens in ocean-caught fishes in British Columbia, Canada. *J. Aquat. Anim. Hlth.* 10: 211-219.
- Kocan R., Bradley M., Elder N., Meyers T.R., Batts W.N. & Winton J.R. (1997). North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus is highly pathogenic for laboratory-reared pacific herring. *J. Aquat. Anim. Health*, 9, 279--290.
- Kocan R.M., Hershberger P.K., Elder N.E. & Winton J.R. (2001). Survival of the North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) in filtered seawater and seawater containing ovarian fluid, crude oil and serum-enriched culture medium. *Dis. Aquat. Org.*, 44, 75--78.
- Kocan, R.M., Hershberger, P.K. and Elder, N.E. (2001b). Survival of North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) in filtered seawater and seawater containing ovarian fluid, crude oil and serum-enriched culture medium. *Dis. Aquat. Org.* 44: 75-78.
- Kocan, R.M., Hershberger, P.K., Elder, N.E. and Winton, J.R. (2001a). Epidemiology of viral hemorrhagic septicemia among juvenile Pacific herring and Pacific sand lances in Puget Sound, Washington. *J. Aquat. Anim. Hlth.* 13: 77-85.
- Lapatra S.E. (1996). The use of serological techniques for virus surveillance and certification of finfish. *Ann. Rev. Fish Dis.*, 6, 15-28.
- Lee, Wol-La Yun, Hyun-Mi Kim, Seok-Ryel Jung, Sung-Ju Oh, Myung-Joo 남. 서해안과 동중국해 자연산 어류에서 Viral Hemorrhagic Septicemia Virus(VHSV) 검출 한국어병학회 2007년, 20권 제3호 201-209

- Lopez-vazquez C., Raynard R.S., Bain N., Snow M., Bandin I. & Dopazo C.P. (2006). Genotyping of marine viral haemorrhagic septicaemia virus isolated from the Flemish Cap by nucleotide sequence analysis and restriction fragment length polymorphism patterns. *Dis. Aquat. Org.* 73, 23--31.
- Lorenzen E., Carstensen B. & Olesen N.J. (1999). Inter-laboratory comparison of cell lines for susceptibility to three viruses: VHSV, IHNV and IPNV. *Dis. Aquat. Org.*, 37, 81--88.
- Lorenzen N. & Lapatra S.E. (1999). Immunity to rhabdoviruses in rainbow trout: the antibody response. *Fish Shellfish Immunol.*, 9, 345--360.
- Lorenzen N. & Lapatra S.E. (2005). DNA vaccines for aquacultured fish. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 24, 201- 213.
- Lorenzen N., Olesen N.J. & Vestergard, Jorgensen P.E. (1988). Production and characterization of monoclonal antibodies to four Egtved virus structural proteins. *Dis. Aquat. Org.*, 4, 35--42.
- Lumsden J.S., Morrison B., Yason C., Russell S., Young K., Yazdanpanah A., Huber P., AL-Hussinee L., Stone D. & Way K. (2007). Mortality event in freshwater drum *Aplodinotus grunniens* from Lake Ontario, Canada, associated with viral haemorrhagic septicemia virus, Type IV. *Dis. Aquat. Org.*, 76, 99--111.
- Matejusova I., McKay P., McBeath A.J.A., Collet B. & Snow M. (2008). Development of a sensitive and controlled real-time RT-PCR assay for viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) in marine salmonid aquaculture. *Dis. Aquat. Org.*, 80, 137--144.
- McAllister, P.E. (1990). Viral hemorrhagic septicemia of fishes. *US Dept. Int. Fish Disease Leaflet #6* (revised).
- Meier W. & Jorgensen P.E.V. (1980). Isolation of VHS virus from pike fry (*Esox lucius*) with hemorrhagic symptoms. *In: Fish Diseases, Third COPRAQ Session, Ahne W., ed. Springer-Verlag, Berlin, Germany and New York, USA, 8--17.*
- Meier, W. and Vestergård-Jørgensen, P.E. (1980). Isolation of VHS virus from pike fry (*Esox lucius*) with hemorrhagic symptoms. *In: Ahne, W. (ed.) Fish Diseases. Springer-Verlag, Berlin, pp. 8-17.*

- Meier, W., Schmitt, M. and Wahli, T. (1994). Viral hemorrhagic septicemia (VHS) of non salmonids. *Ann. Rev. Fish Dis.* 4: 359–373.
- Meyers T.R. & Winton J.R. (1995). Viral hemorrhagic septicemia virus in North America. *Ann. Rev. Fish Dis.*, 5, 3–24.
- Meyers T.R., Short S. & Lipson K. (1999). Isolation of the North American strain of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) associated with epizootic mortality in two new host species of Alaskan marine fish. *Dis. Aquat. Org.*, 38, 81–86.
- Meyers, T.R., Short, S., Lipson, K., Batts, W.n., Winton, J.R., Wilcock, J. and Brown, E. (1994). Association of viral haemorrhagic septicaemia virus with epizootic haemorrhages of the skin in Pacific herring *Clupea harengus pallasii* from Prince William Sound and Kodiak Island, Alaska, USA. *Dis. Aquat. Org.* 19: 27–37.
- Meyers, T.R., Sullivan, J., Emmenegger, E., Follett, J., Short, S., Batts, W.N. and Winton, J.R., (1992). Identification of viral hemorrhagic septicaemia virus isolated from Pacific cod *Gadus macrocephalus* in Prince William Sound, Alaska, USA. *Dis. Aquat. Org.* 12: 167–175.
- Mori K.-I., Iida H., Nishizawa T., Arimoto M., Nakajima K. & Muroga K. (2002) Properties of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) isolated from Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Fish Pathology* 37, 169–74.
- Mourton C., Bearzotti M., Piechaczyk M., Paolucci F., Pau B., Bastide J.M. & De Kinkelin P. (1990). Antigen capture ELISA for viral haemorrhagic septicaemia virus serotype I. *J. Virol. Methods*, 29, 325–334.
- Mourton C., Romestand B., Kinkelin P.D., Jeffroy J., Gouvello R.L., Pau B., De Kinkelin P. & Le Gouvello R. (1992). Highly sensitive immunoassay for direct diagnosis of viral hemorrhagic septicemia which uses antinucleocapsid monoclonal antibodies. *J. Clin. Microbiol.*, 30, 2338–2345.
- Muroga K., Iida H., Nishizawa T. & Arimoto M. (2004) Experimental horizontal transmission of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV)

- in Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Diseases of Aquatic Organisms* 58, 111–15.
- Neukirch, M. (1985). Uptake, multiplication and excretion of viral haemorrhagic septicaemia virus in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). In: Ellis, A.E. (ed.) *Fish and Shellfish Pathol.* Academic Press, London, pp. 295–300.
- Nishizawa T., Iida H., Takano R., Isshiki T., Nakajima K. & Muroga K. (2002). Genetic relatedness among Japanese, American and European isolates of viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) based on partial G and P genes. *Dis. Aquat. Org.*, 48, 143–148.
- Nishizawa T., Savas H., Isidan H., Üstundag C., Iwamoto H. & Yoshimizu M. (2006). Genotyping and pathogenicity of viral hemorrhagic septicemia virus from free-living turbot (*Psetta maxima*) in a Turkish coastal area of the Black Sea. *Appl. Environ. Microbiol.*, 72, 2373–2378.
- Olesen N.J. & Jorgensen P.E.V. (1991). Rapid detection of viral haemorrhagic septicaemia virus in fish by ELISA. *J. Appl. Ichthyol.*, 7, 183–186.
- Olesen N.J. & Korsholm H. (1997). Control measures for viral diseases in aquaculture: eradication of VHS and IHN. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 17, 229–233.
- Olesen N.J. & Vestergard-Jorgensen P.E. (1982). Can and do herons serve as vectors for Egtved virus? *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 2, 48.
- Olesen N.J. & Vestergard-Jorgensen P.E. (1992). Comparative susceptibility of three fish cell lines to Egtved virus, the virus of viral haemorrhagic septicaemia (VHS). *Dis. Aquat. Org.*, 12, 235–237.
- Olesen N.J. (1998). Sanitation of viral haemorrhagic septicaemia (VHS). *J. Appl. Ichthyol.*, 14, 173–177.
- Olesen, Lorenzen N. & Jorgensen P.E.V. (1993). Serological differences among isolates of viral haemorrhagic septicaemia virus detected by neutralizing monoclonal and polyclonal antibodies. *Dis. Aquat. Org.*, 16, 163–170.

- Olesen, N.J. and Vestergård-Jørgensen, P.E. (1992). Comparative susceptibility of three fish cell lines to Egtved virus, the virus of viral haemorrhagic septicaemia (VHS). *Dis. Aquat. Org.* 12: 235-237.
- Ord, W.M., Le Berre, M. and de Kinkelin, P. (1976). Viral hemorrhagic septicemia: comparative susceptibility of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and hybrids (*S. gairdneri* x *Oncorhynchus kisutch*) to experimental infection. *J. Fish. Res. Bd. Canada.* 33: 1205-1208.
- Parry L. & Dixon P.F. (1997). Stability of nine viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) isolates in seawater. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 17, 31--36
- Peddie S., McLaughren P.E., Ellis A.E. & Secombes C.J. (2003). Effect of intraperitoneally administered IL-1b derived peptides on resistance to viral haemorrhagic septicaemia in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Dis. Aquat. Org.*, 56, 195--200.
- Peters F. & Neukirch M. (1986). Transmission of some fish pathogenic viruses by the heron, *Ardea cinerea*. *J. Fish Dis.*, 9, 539--544.
- Rasmussen, C.J. (1965). A biological study of the Egtved disease (INUL). *New York Acad. Sci. Ann.* 126: 427-460.
- Reichenbach-Klinke, H. (1959). Fischkrankheiten in Bayern in den Jahren 1957 und 1958 *Allg. Fisch-Zg.* 84: 226-228.
- Ross, K., McCarthy, U., Huntly, P.J., Wood, B.P., Stuart, D., Rough, E.I., Smail, D.A. and Bruno, D.W. (1994). An outbreak of viral haemorrhagic septicaemia (VHS) in turbot (*Scophthalmus maximus*) in Scotland. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.* 14: 213-214.
- Schlotfeldt, H.-J. & Ahne W. (1988). Epizootics in brown trout (*Salmo trutta fario*) caused by VHSV-F1. *J. Appl. Ichthyol.*, 4, 147--148.
- Schlotfeldt, H.-J., Ahne, W., Vestergård-Jørgensen, P.E. and Glende, W. (1991). Occurrence of viral haemorrhagic septicaemia in turbot (*scophthalmus maximus*) - a natural outbreak. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.* 11: 105-107.
- Schutze H., Mundt E. & Mettenleiter T.C. (1999). Complete genomic sequence of viral hemorrhagic septicemia virus, a fish rhabdovirus.

*Virus Genes*, 19, 59--65.

- Skall H.F., Olesen N.J. & Møllergaard S. (2005). Prevalence of viral haemorrhagic septicaemia virus in Danish marine fishes and its occurrence in new host species. *Dis. Aquat. Org.*, 66, 145--151.
- Skall HF, Sliereendrecht WJ, King JA, Olesen NJ. Experimental infection of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* with viral haemorrhagic septicaemia virus isolates from European marine and farmed fishes. *Dis Aquat Organ.* 2004 10;58(2-3):99-110.
- Smail, D.A. (1999). Viral Haemorrhagic Septicaemia. In Woo P.T.K. and Bruno, D.W. *Fish Diseases and Disorders*. Vol. 3, Viral, Bacterial and Fungal Infections. Pp. 123-147.
- Snow M., Bain N., Black J., Taupin V., Cunningham C.O., King J.A., Skall H.F. & Raynard R.S. (2004). Genetic population structure of marine viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV). *Dis. Aquat. Org.*, 61, 11--21.
- Snow M., Cunningham C.O., Melvin W.T. & Kurath G. (1999). Analysis of the nucleoprotein gene identifies distinct lineages of viral haemorrhagic septicaemia virus within the European marine environment. *Virus Res.*, 63, 35--44.
- Nishizawa, T., Iida H., Takano R., Isshiki T., Nakajima K. & Muroga K. Genetic relatedness among Japanese, American and European isolates of viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) based on partial G and P genes *Dis Aquat Organ.* 2002 11;48(2):143-8.
- Takano R., Nishizawa T., Arimoto M. & Muroga K. (2000). Isolation of viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) from wild Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 20, 186--192.
- Traxler G.S., Kieser D. & Richard J. (1999). Mass mortality of pilchard and herring associated with viral hemorrhagic septicemia virus in British Columbia, Canada. *Fish Health Sect. Am. Fish Soc. Newslett.*, 27, 3--4.
- Traxler, G.S., Kieser, D. and Richard, J. (1999). Mass mortality of pilchard and herring associated with viral hemorrhagic septicemia

virus in British Columbia, Canada. *Am. Fish. Soc. Fish Health Sec. Newsl.* 27: 4-5.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA), Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), Veterinary Service (VS). Species affected by the Viral Hemorrhagic Septicemia (VHS) Federal Order, Available at: [http://dnr.wi.gov/fish/documents/vhs\\_fedorderModList.pdf](http://dnr.wi.gov/fish/documents/vhs_fedorderModList.pdf)

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR, US GEOLOGICAL SURVEY. Detection of viral hemorrhagic septicemia virus, Available at: <http://wfrc.usgs.gov/pubs/pubs.htm>

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR, US GEOLOGICAL SURVEY. Molecular epidemiology of viral hemorrhagic septicemia virus in the Great Lakes region, Available at: <http://wfrc.usgs.gov/pubs/factsheetpdf/vhsfs2011108.pdf>

Vestergård-Jørgensen, P.E. (1974). A study of viral diseases in Danish rainbow trout, their diagnosis and control. PhD thesis, Royal Danish Veterinary and Agricultural University, Copenhagen.

Vestergård-Jørgensen, P.E. (1982). Egtved virus: temperature-dependent immune response of trout to infection with low-virulence virus. *J. Fish Dis.* 5: 47-55.

Walker PJ, Benmansour A., Dietzgen R. (2000). Family Rhabdoviridae. *In: Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses. Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*, Van Regenmortel M.H.V., Fauquet C.M., Bishop D.H.L. *et al.*, eds. 563-583.

Watanabe L., Pakingking R.J., Iida H., Nishizawa T., Iida Y., Arimoto M. & Muroga K. (2002) Isolation of aquabirnavirus and viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV) from wild marine fishes. *Fish Pathology* 37, 189-91.

Winton, J.R., Batts, W.N., Nishizawa, T. and Stehr, C.M. (1989). Characterization of the first North American isolates of viral haemorrhagic septicaemia virus. *Am. Fish. Soc. Fish Health Sec. Newsl.* 17: 2.

- Wizigmann, G., Baath, C. and Hoffmann, R. (1980). Isolierung des virus der viralen hamorrhagischen septikämie (VHS) aus Regenbogenforellen-, Hecht- und Aschenbrut. *Zentralb. Veterinarmed. Reihe B.* 27: 79-81.
- Wolf K. (1988). Viral hemorrhagic septicemia. *In: Fish Viruses and Fish Viral Diseases.* Cornell University Press, Ithaca, New York, USA, 217--249.
- Wolf, K. (1988). *Fish Viruses and Fish Viral Diseases*, 1<sup>st</sup>edn. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, 476 pp.
- Yamamoto, T., Batts, W.N. and Winton, J.R. (1992). *In vitro* infection of salmonid epidermal tissues by infectious haematopoietic necrosis and viral haemorrhagic septicaemia virus. *J. Aquat. Anim. Hlth.* 4: 231-239.
- Yoshimizu, M., Takizawa, H. and Kimura, T. (1986). UV susceptibility of some fish pathogenic viruses. *Fish Pathol.* 21: 47-52.
- 김수미 우리나라 양식 넙치, *Paralichthys olivaceus*에서 분리된 VHSV(Viral Hemorrhagic Septicemia Virus)의 유전학적 검토 한국어병학회지 제16권 제1호 (2003. 4) pp.1-12
- 김수미, 박수일 우리 나라 연근해 자연산 해수 어종에서의 viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV)의 검출 Detection of Viral Hemorrhagic Septicemia Virus (VHSV) in Wild Marine Fishes in the Coastal Region of Korea 한국어병학회지 제17권 제1호 (2004. 4) pp.1-10

## 제 6장 활새우 수입에 따른 IHNV 수입위험평가

본 위험평가는 국내에서 이식용 및 식용으로 수입하는 활새우가 IHNV에 감염되어 있는 경우 이를 통한 국내 유입 및 정착가능성을 분석하고 최종 위험추정을 통해 IHNV 감염 활새우 수입에 대한 국내의 검역 수준을 검토하고자 한다.

### 제 1절 서론

#### 1. IHNV 발생 History

- IHNV는 1981년 Hawaii에서 super-intensive raceway system으로 양식 하던 *Penaeus stylirostris* juvenile 및 subadult에서 처음 보고되었으며, 발생 당시 폐사율이 90% 이상이었던 것으로 보고되어 있다 (Lightner et al., 1983a).
- 그러나 미국 하와이에서 첫 발생 보고된 IHNV의 기원은 하와이가 시초가 아니라 동남아시아 (필리핀)에서 양식용으로 수입한 *Penaeus monodon* 일 것으로 추정하고 있다 (Lightner, 1996, 1999; Tang et al., 2003a).
- IHNV가 *P. stylirostris*에서 발생하고 나서 뒤이어 같은 양식장에서 키우던 흰다리새우 *P. vannamei*에서도 IHNV가 발견되었는데, 이 감염된 흰다리새우들은 무증상적으로 IHNV를 보유하고 있는 것으로 보고되었다 (Lightner et al., 1983b; Bell and Lightner, 1984).
- IHNV 감염에 의한 새우의 증상은 새우 종에 따라 크게 다른데, *P. stylirostris*의 경우에는 IHNV의 감염에 의해 거의 100% 폐사가 일어나는 재해 수준이지만, 흰다리새우의 경우에는 IHNV의 감염으로 인한 폐사는 거의 일어나지 않는 반면 만성적인 질병으로 진행되면서 성장저하 및 큐티클층과 주둥이 부분의 기형등을 주증상으로 나타내는 runt deformity syndrome (RDS)이 된다 (Bell and Lightner, 1984; Kalagayan et al., 1991; Primavera and Quintio, 2000). 제 3의 경우로는 *P. monodon*의 특정

genetic line의 경우 새우 genome 안에 많은 부분의 IHHNV genome이 삽입되어 있는 경우가 보고되었으며, 이 경우 이 IHHNV의 감염성에 대한 정보는 없다 (Tang and Lightner, 2006).

- IHHNV는 WSSV와 함께 가장 많이 유행하는 양식새우 바이러스성 질병이며, 발생시 OIE에 보고해야만 하는 질병으로 정해져 있다.

## 2. IHHNV의 분류

- Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus (IHHNV)는 새우류에 감염하는 바이러스 중 가장 작은 종류의 바이러스로서 20-22 nm 크기의 정이십면체 구형의 envelope가 없는 바이러스이다. genome은 약 4.1 kb의 단일가닥 DNA로 구성되어 있으며, capsid는 74, 47, 39 및 37.5 kDa 등 4개의 단백질로 구성되어 있다 (Bonami et al., 1990; Nunan et al., 2000). IHHNV는 최근 Parvoviridae과에 속하는 *Penaeus stylirostris brevidensovirus* (PstDENV)로 분류되었으나 (Tattersall et al., 2005), 대부분의 경우 IHHNV로 불려왔기 때문에 현재도 IHHNV 명칭이 사용되고 있다.
- IHHNV는 최소한 3가지의 뚜렷한 genotype이 밝혀져 있다 (Tang and Lightner, 2002; Tang et al., 2003a). Type 1은 미국과 동아시아 (주로 필리핀)에서 발견되었고, Type 2는 동남아시아, Type 3A는 동아프리카, 인도 및 호주, Type 3B는 Madagascar, Mauritius, tanzania등을 포함하는 서인도-태평양지역에서 보고되었다. Type 1과 Type 2는 흰다리새우와 *P. monodon*에 감염하는 반면 Type 3A와 B는 감염성이 없다 (Tang and Lightner, 2002, 2006; Tang et al., 2003a, 2007). 또한 IHHNV type 3A와 3b와 연관된 nucleotide sequence가 동아프리카, 호주 및 서인도-태평양 지역의 *P. monodon* genome안에 삽입되어 있는 것이 발견되었다 (Tang and Lightner, 2006; Tang et al., 2007).

## 3. IHHNV의 안정성

- 일반적으로 parvovirus는 지질용매, 지질분해효소, pH 3-9, 및 56°C에서 1

시간 동안 처리하여도 감염력이 유지될 정도로 안정성이 높은 바이러스이다 (Fauquet et al., 2005). parvovirus는 또한 single-stranded DNA virus이기 때문에 RNA 바이러스나 double-stranded DNA virus에 비해서 열에 대한 안정성이 더 강하다.

- IHNV는 새우에 감염되는 바이러스 중 가장 안정적인 바이러스로 알려져 있다. 감염된 조직을 수회 얼렸다 녹이는 것을 반복하여도 혹은 50% glycerine에 저장해 두어도 감염력을 유지하고 있는 것으로 밝혀졌으며, 심지어는 15년 동안 얼려두어도 감염력을 여전히 유지하는 것으로 보고되어 있다.
- IHNV는 또한 IHNV에 감염된 새우를 갈매기나 닭에 먹인 경우에도 위장관을 거치고 나온 후 1일째까지도 감염력을 유지하는 것으로 나타났다 (Vanpatten et al. 2004).

#### 4. IHNV의 역학적 특성

##### 1) IHNV에 대한 숙주종

- IHNV의 숙주로는 많은 종류의 *Penaeus*속 야생 및 양식새우들이 감염될 것으로 예상하고 있으며, *P. stylirostris*와 *P. vannamei* 외에 *P. (Marsupenaeus) japonicus*, *P. monodon*, *P. semisulcatus*등이 숙주로 보고되어 있으며 (Flegel, 1997; Morales-Covarrubias et al., 1999), 담수새우인 *Macrobrachium rosenbergii*에도 감염되는 것으로 보고되어 있다 (Hsieh et al., 2006).
- IHNV 감수성 종 (\*, 자연적 감염 종; 없는 것은 실험적으로 감염되는 것이 밝혀진 종)

blue shrimp\* (*Penaeus stylirostris*);

giant black tiger prawn\* (*Penaeus monodon*)

grooved tiger prawn\* (*Penaeus semisulcatus*)

Kuruma prawn\* (*Penaeus japonicus*)

Pacific white shrimp\* (*Penaeus vannamei*)  
southern white shrimp\* (*Penaeus schmitti*)  
western white shrimp\* (*Penaeus occidentalis*)  
yellow-leg shrimp\* (*Penaeus californiensis*)  
Chinese white shrimp (*Penaeus chinensis*)  
Gulf banana prawn (*Penaeus merguensis*)  
Indian banana prawn (*Penaeus indicus*)  
northern brown shrimp (*Penaeus aztecus*)  
northern pink shrimp (*Penaeus duorarum*)  
northern white shrimp (*Penaeus setiferus*)

## 2) IHHNV 지리적 분포

- IHHNV는 1981년 Hawaii에서 처음 발생한 이후 세계 여러 지역에서 보고가 되었는데, 보고된 국가는 다음과 같다.

USA, Mexico, Ecuador, Peru, Brazil, Venezuela, Argentina, Costa Rica, Caribbean, Panama, Hawaii, Guam, Columbia, Tahiti, New Caledonia, Algeria, Fiji, Jamaica, Singapore, Malaysia, Thailand, Vietnam, Taiwan, China, Korea, India, Indonesia, Myanmar, Sri Lanka, Philippines, Australia등

## 3) IHHNV 전파 (Transmission)

- 수평감염: IHHNV는 감염 개체 cannibalism, 감염 개체와의 직접적인 접촉 및 바이러스를 함유한 물을 통한 감염이 보고되어 있다 (Lotz, 1997).
- 수직감염: IHHNV에 감염된 *P. vannamei* 모하로부터 이 바이러스가 수직감염되는 것이 실험을 통해 증명되었다 (Motte et al., 2003).
- IHHNV 인위감염실험에서 체중 1-2 g 정도의 *P. vannamei* 경우 감염된 새 우조직을 체중의 20% 정도의 비율로 하루에 2회씩 이틀간 먹이거나 혹은 잘게 썰은 감염조직을 체중 5%의 비율로 3일간 매일 먹이는 실험을 통해

IHHNV에 감염되는 것을 확인한 바 있다 (Tang et al., 2000, 2003b).

#### 4) IHHNV 감염률

- Central America에서 친하로 사용하기 위해 채집한 자연산 *P. vannamei*의 경우 IHHNV 감염률이 28%인 것으로 보고된 바가 있으며 (Nunan et al., 2001), Gulf of California에서 잡은 자연산 *P. stylirostris*의 경우에는 IHHNV 감염률이 44-100%인 것으로 보고된 바 있다 (Morales-Covarrubias et al., 1999).
- 동남아시아에서 양식하고 있는 *P. monodon*의 IHHNV 감염률은 94%에 달하는 것으로 보고된바 있으나 (Flegel et al., 2004), 이렇게 높은 감염률에 비해 *P. monodon*에서는 전형적인 질병증상이 거의 나타나지 않으며, 양식생산량에도 큰 영향을 미치지 않는 것으로 보고되어 있다 (Flegel et al., 2004).

#### 5. IHHNV의 병원성

- IHHNV 감염에 가장 민감한 종은 양식 *P. stylirostris*로서 35일령 이상의 치하에서 매우 높은 폐사율을 나타낸다. 종종 감염시작 후 수주일 이내에 90% 이상의 폐사율을 나타내기도 한다.
- *P. vannamei*의 경우 IHHNV 감염에 의해 만성적인 RDS 증상을 나타낸다. RDS 증상을 나타내는 치하는 보통 30% 정도까지의 성장률 저하 및 큐티클, rostrums 및 부속지등에 기형증상이 나타난다.
- Flegel et al. (2004)의 3년간 추적연구에 의하면 아시아에서의 *P. monodon*은 IHHNV에 의한 피해가 거의 없는 것으로 알려졌다.
- IHHNV의 병독성은 앞서도 언급한 바와 같이 genotype에 따라서 또한 숙주종에 따라서 다르게 나타난다. 즉, Type 1과 Type 2의 경우 *P. stylirostris*를 거의 100% 폐사시키는 재해 수준이지만, 흰다리새우와 *P. monodon*의 경우에는 높은 폐사보다는 성장저하 및 큐티클층의 기형 등을 주증상으로 하는 RDS를 나타낸다. 또한 IHHNV Type 3A와 Type 3B의 경우

에는 전염성이 없는 것으로 알려져 있으며, 특히 *P. monodon*의 특정 genetic line의 경우 새우 genome 안에 많은 부분의 IHHNV genome이 삽입되어 있는 경우가 보고되었으며, 이 경우 이 IHHNV의 감염성은 없는 것으로 알려져 있다. IHHNV의 발생으로부터 살아남은 일부의 *P. stylirostris*와 흰다리새우는 평생 동안 virus를 지니고 다니면서 후손 및 다른 개체들로 전파시킨다. 따라서 무증상을 나타내는 흰다리새우나 홍다리얼룩새우일지라도 이를 통한 IHHNV의 국내 유입가능성이 높을 것으로 판단된다.

- IHHNV의 경우 genotype에 따른 병원성의 차이가 보고된 바 있는데, 이를 위해서는 우리나라에서 보고된 IHHNV가 어떤 genotype에 속하는가를 아는 것이 필요하다. 그러나 현재로서는 이를 밝힐 수 있는 자료가 없기 때문에 일반적으로 동남아시아에 분포하고 있는 병원성이 있는 type 1 혹은 type 2일 것으로 추정하는 것이 타당할 것으로 여겨진다. 따라서 외국에서 들어오는 IHHNV에 대한 위험분석을 수행하려면 genotype의 다름만으로는 진행을 할 수가 없는 상황이며, 따라서 genotype 보다 더 세밀하게 들어가서 같은 genotype 내에서의 유전자 변이에 따른 병원성 차이 가능성을 밝힌 연구결과를 조사하는 것이 필요하다.
- 일반적으로 parvoviruses 간의 genetic variation은 단지 4% 정도까지인 것으로 알려져 있지만 (Erdman et al., 1996), Tang et al. (2003) 보고에 의하면 *P. monodon*에서 분리된 IHHNV의 sequence는 무려 14%까지의 높은 variation을 나타냈다. 이러한 결과는 Tang & Lightner (2002)가 *P. stylirostris* 및 *P. vannamei*에서 분리한 IHHNV 분리주들의 variation이 0.5% 이내라고 보고한 결과와 상반되는데, 이는 *P. stylirostris*와 흰다리새우에서 IHHNV가 variation을 일으키는데 필요한 시간이 짧기 때문인 것으로 여겨진다.
- 1980년대에서 1990년대 동안 북서부 멕시코 새우양식장 및 Mexico's Gulf of California의 야생새우 stock에 유입된 IHHNV는 *L. stylirostris* 양식업에 심각한 피해를 주었을 뿐만 아니라 northern Gulf of California에서의 야생 *L. stylirostris* 어업도 붕괴시켰다 (Lightner et al. 1992; Martinez-Cordova 1992; Lightner 1996; Pantoja et al 1999; Morales-Covarrubias and Chavez-Sanchez 1999; Morales-Covarrubias et al. 1999). 10년 정도가 지

난후 *L. stylirostris* 어업은 경제성 있을 정도까지 회복은 되었지만 northern Gulf of California에서 채집된 성체 *L. stylirostris*의 IHNV prevalence는 여전히 높은 상태이다 (female은 80-100%, male은 60%) (Morales-Covarrubias et al. 1999; Morales-Covarrubias and Chavez-Sanchez 1999).

- 최근 보고된 Robles-Sikisaka et al. (2010)의 논문에 의하면 IHNV가 유전적으로 매우 안정적이라는 기존의 생각과는 달리 매우 유전적으로 불안정한 바이러스이며, 이 불안정성이 마치 RNA 바이러스에서의 유전자 불안정성과 버금가는 정도라고 하였다. 따라서 이러한 유전자형의 변화에 의한 독성 IHNV가 새롭게 Mexico's Gulf of California에 나타나 1990년대와 같은 큰 피해를 줄 가능성은 얼마든지 있으며, 따라서 야생새우와 양식새우 모두에서 IHNV에 대한 꾸준한 genetic monitoring이 있어야만 하고 다른 지역에서의 IHNV 감염 새우 이동을 막아야만 한다고 주장하였다.

## 6. 국내에서의 IHNV 보고 및 연구 현황

- 우리나라에서 새우에 발생하는 IHNV에 대한 연구는 김 등 (2006)에 의해 최초로 양식 새우에 IHNV가 감염되어 있다는 것을 보고하였으나, 그 genotype 및 병원성에 대한 연구는 이루어진 바가 없다.
- 이 보고에 의하면 양식 대하 및 흰다리새우에서 검출된 IHNV의 감염율은 6-7% 정도로 일반적인 IHNV의 감염률에 비해 낮은 감염률을 나타내었다 (표 6-1).

<표 6-1> 2000년부터 2006년까지 여름기간에 조사된 어종과 개체 수

Table 2. Fish species and number of sample tested by diagnostic survey of summer period in Korea from 2000 to 2006

Fish species	Sum	Number of fish sample (percentage)						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Olive flounder	1,901 (54)	84 (50.9)	75 (50.7)	152 (64.9)	395 (76.4)	383 (59.9)	433 (47.6)	379 (41.9)
Shrimp	439 (12.8)	-	1 (0.7)	-	-	168 (26.3)	180 (19.8)	90 (10)
Black rockfish	402 (11.7)	30 (18.2)	41 (27.7)	16 (6.8)	39 (7.5)	27 (4.2)	116 (12.7)	133 (14.7)
Rock bream	198 (5.8)	12 (7.3)	9 (6.1)	21 (9.0)	21 (4.1)	38 (5.9)	11 (1.2)	86 (9.5)
Red sea bream	100 (2.9)	5 (3.0)	-	10 (4.3)	2 (13.9)	6 (0.9)	46 (5.1)	31 (3.4)
Black sea bream	72 (2.1)	4 (2.4)	9 (6.1)	13 (5.6)	31 (6.0)	6 (0.9)	1 (0.1)	8 (0.9)
Sea bass	51 (1.5)	13 (7.9)	3 (2.0)	15 (6.4)	16 (3.1)	-	1 (0.1)	3 (0.3)
Gray mullet	50 (1.5)	11 (6.7)	9 (6.1)	7 (3.0)	-	5 (0.8)	2 (0.2)	16 (1.8)
Others of marine fishes	51 (1.5)	6 (3.6)	1 (0.7)	-	13 (2.5)	7 (1.1)	15 (1.6)	9 (1)
Rainbow trout	238 (6.9)	-	-	-	-	-	91 (10.0)	147 (16.3)
Others of freshwater fishes	16 (0.4)	-	-	-	-	-	14 (1.5)	2 (0.2)
Total	3,518	165	148	234	517	640	910	904

<표 6-2> 2001년부터 2006년까지 여름기간 조사에서 분리된 병원체

Table 4. List of isolated pathogens by diagnostic survey of summer period in Korea from 2001 to 2006

Pathogens		Number of isolated fish sample						
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Bacterial disease	<i>Aeromonas</i> sp.	4	-	3	-	2	7	16
	<i>Edwardsiella tarda</i>	6	26	29	33	38	43	175
	<i>Photobacterium damsela</i>	3	-	-	3	-	7	13
	<i>Pseudomonas</i> sp.	2	-	17	1	1	2	23
	<i>Streptococcus</i> sp.		36	5	58	147	60	306
	<i>Staphylococcus</i> sp.	7	-	1	-	-	-	8
	<i>Vibrio</i> sp.	22	43	44	77	175	77	438
	Others	24	16	-	3	28	13	84
Parasite disease	Protozoa	33	108	143	288	219	301	1,092
	Helminth	22	14	24	44	8	51	163
	Crustacea	4	2	5	3	-	5	19
Viral disease	HPV	-	-	-	29	45	2	76
	IHHNV	-	-	-	-	12	6	18
	WSSV	-	-	-	56	27	5	88
	Iridovirus	14	48	29	24	45	12	172
	MABV	-	-	-	-	12	-	12
	VHSV	-	1	10	23	51	47	132
	VNNV	-	12	8	44	115	221	400
	IHNV	-	-	-	-	5	11	16
	IPNV	-	-	-	-	16	2	18
	LCDV	7	9	4	-	-	-	20

## 제2절 호주의 IHHNV 관련 새우 수입조치

### 1. BIOSECURITY AUSTRALIA POLICY MEMORANDUM 2007/16

- 호주 정부는 2007년 새우 수입에 대한 품질 기준 강화 조치 중의 하나로서 다음과 같은 개정된 조치를 발표하였다.

“호주로 수출되는 새우는 호주로부터 WSSV, IHHNV, YHV 및 TSV 감염이 없는 지역으로 인정된 나라나 지역에서 산출된 것만이 가능하며, 혹은 무병지역이 아닌 지역인 경우에는 새우의 머리부와 껍질을 제거해야 하고, 각각의 batch는 도착 즉시 검사하여 WSSV, IHHNV 및 YHV에 음성이어야만 한다.”

- 이와같이 호주의 경우는 활새우 뿐만 아니라 냉장 및 냉동새우의 수입에 있어서도 자국내 보고되지 않은 주요 바이러스성 질병에 대해 안전하다는 것이 입증되어야만 한다는 안전기준 강화를 통해 강력한 수입제한 조치를 취하였다.

### 2. BIOSECURITY AUSTRALIA ADVICE 2008/30

- 그러나 호주정부의 2007년 조치 이후 2008년 호주에서 양식하고 있는 *Penaeus monodon*으로부터 아시아 지역에서 보고된 IHHNV와 같은 유전자형의 감염성이 있는 IHHNV가 발견되었다.
- 호주는 2008년 즉시 “Biosecurity Australia Policy Memorandum 2007/16”에 명시되어 있었던 IHHNV 관련 모든 것을 삭제하였다.

## 제3절 위험평가 (Risk assessment)

### 1. 유입, 노출 (Release and Exposure) 평가

#### 1) 수입 새우종 및 국내 새우종의 IHNV에 대한 감수성

- 현재 우리나라에서 수입하고 있는 *Penaeus* 속 활새우의 종류는 흰다리새우 (*P. vannamei*), 홍다리얼룩새우 (*P. monodon*), 보리새우 (*P. japonicus*)등인데, 이들 3종 모두가 IHNV에 감수성이 있는 종으로 알려져 있다.
- 홍다리얼룩새우와 보리새우는 식용으로 수입되고 있는데, 홍다리얼룩새우는 베트남과 호주에서 수입하고 있고 보리새우는 일본과 중국에서 수입하고 있다. 이 중 호주와 중국은 새우에서 IHNV 발생이 보고된 나라이다.
- 흰다리새우의 경우 유생 및 친하를 이식용으로 수입하고 있으며 수출국은 싱가포르, 인도네시아, 태국, 중국, 미국 등으로서 대부분이 이미 IHNV 발생이 보고된 나라들이기 때문에 IHNV에 감염되어 있거나 혹은 IHNV를 무증상적으로 가지고 있는 새우인 경우 IHNV에 대한 정밀검사가 수행되지 않은 상태로 수입된다면 국내 흰다리새우 양식장으로 유입될 가능성이 매우 높다.
- 식용으로 수입되는 홍다리얼룩새우의 경우 IHNV 감염에 의해 폐사나 특정 증상보다는 무증상적인 carrier로 발전하는 경우가 대부분이기 때문에 육안적으로는 건강하게 보일 가능성이 높으며, 따라서 IHNV 정밀검사가 수행되지 않는 경우 국내로 유입될 수 있다.
- IHNV에 감염된 홍다리얼룩새우와 보리새우를 식용으로 들여온 경우 우리나라 국민의 식습관상 살아있는 상태에서 회로 소비될 확률이 가장 높으며, 활새우 특성상 연안에 위치한 식당에서 유수식 해수를 이용해 생존시키는 경우가 많기 때문에 이를 통해 국내 연안 및 연안 양식장의 새우가 IHNV에 노출될 가능성이 있다.

## 2) 새우의 생활사 단계에 따른 IHHNV 감수성

- 대부분의 새우류는 치하기 (Juvenile)와 성체기 (Adult) 사이의 시기에 IHHNV에 대한 감수성이 높아진다. 특히 흰다리새우의 경우에는 알에서부터 성체에 이르기까지 모든 생활사 단계에서 IHHNV 감염이 확인되기 때문에 국내로 수입되는 새우의 생활사 단계와 관계없이 IHHNV에 대한 정밀검사가 수행되지 않는다면 이를 통한 IHHNV의 유입가능성이 높을 것으로 판단된다.
- IHHNV는 새우의 전 생활단계에 걸쳐 감염이 이루어지고, 또한 질병발생이 지난 후에도 계속적으로 바이러스를 보유할 수 있기 때문에 수입하는 모든 생활사 단계의 새우로부터 유입된 IHHNV에 국내 새우가 노출될 가능성이 상존한다.
- IHHNV는 수직, 수평감염이 모두 가능하기 때문에 IHHNV를 보유한 모하를 식용으로 수입하거나 혹은 감염된 알이나 치하를 수입하는 경우에도 국내 서식 혹은 양식하는 새우류에 노출되어 전파될 가능성이 높다.

## 3) IHHNV의 전파경로

- IHHNV는 감염되어 살아남은 개체 혹은 증상 없이 성장한 모하를 통한 수직 감염과 감염 개체 cannibalism 및 바이러스를 함유한 물을 통한 수평감염이 보고되어 있다. 따라서 이식용으로 수입되는 새우에 IHHNV가 무증상적인 carrier로 감염되어 있다 하여도 이러한 새우를 친하로 사용하는 경우 알을 통한 수직감염이 가능하며, 또한 식용으로 수입하였다 하더라도 IHHNV 감염 새우 사육수를 통한 수평감염도 가능하다. 이는 또한 활새우 수입 시 사용된 물을 통한 IHHNV의 유입 가능성도 있기 때문에 이에 대한 철저한 통제가 필요할 것으로 여겨진다.

## 4) IHHNV의 안정성

- IHHNV는 새우에 감염되는 바이러스 중 가장 안정적인 바이러스로 알려져 있다. 감염된 조직을 수회 얼렸다 녹이는 것을 반복하여도 혹은 50% glycerine에 저장해 두어도 감염력을 유지하고 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 아직까지

전세계적으로 IHHNV에 대한 제어대책이 전혀 개발되어 있지 않은 상태이기 때문에 IHHNV 발생국가에서의 활새우는 IHHNV를 보균하고 있을 가능성이 높으며, 이를 통한 국내 유입가능성 또한 높을 것으로 여겨진다.

## 5) 국가별 IHHNV 질병의 유행 및 국내수입

- IHHNV 무병국가로 선언한 나라는 호주가 유일했었는데, 최근의 조사에 의하면 호주에서도 병원성 IHHNV가 발견되었다고 보고된 바 있다. 그 외 전세계적으로 동남아시아, 미국, 남미, 아프리카를 걸쳐서 새우를 양식하는 국가에서는 거의 모두에서 IHHNV가 보고되어 있다.
- IHHNV의 발병율과 유행율은 지역에 따라 변이가 클 것으로 예상되며, 우리나라로 활홍다리새우를 수출하는 태국, 인도네시아의 경우 NACA 보고서에 의하면 꾸준히 IHHNV의 발생이 보고되고 있다. 더욱이 흰다리새우의 경우 IHHNV에 감염되더라도 폐사보다는 장기적으로 나타나는 RDS증상을 나타내기 때문에 그 발병율은 알려진 현황보다 더 높을 것으로 예상된다.
- 양식 새우에서 IHHNV가 보고된 지역에서의 유행율 (prevalence)은 대부분의 경우에 있어서 높은 유행율을 나타낸다 (Chayaburakul et al., 2004; Lightner, 1988; 1996; Martinez-Cordova, 1992).
- 특히 호주에서 수입되는 양식 활홍다리새우 (*P. monodon*)의 경우 2010년에 2008년 OIE에 보고되었던 병원성 IHHNV의 존재를 재확인한 바 있기 때문에 이를 식용으로 수입하였다 하더라도 국내에서는 새우를 살아있는 상태에서 먹는 식습관 때문에 장시간 생존상태를 유지해야 하기 때문에 이러한 과정에서 IHHNV에 감염된 홍다리새우로부터 IHHNV가 주변 자연수 혹은 연안으로 유입될 가능성이 있다.
- 한국수산물품질검사원 통계자료에 의하면 2005년 1월부터 2010년 6월까지 활새우로서 우리나라에 들어오기 전 검사된 새우 종은 식용으로 활얼룩새우 및 활보리새우가 총 15건이었으며 총 검사중량도 150 Kg 정도이다. 그러나 이식용으로 들어온 활 흰다리새우는 친하와 유생을 합쳐서 91건의 검사건수

에 6,404 Kg의 검사중량을 기록하고 있다. 이는 IHNV에 민감한 흰다리새우 수입량이 거의 대부분을 차지하고 있다는 것을 알 수 있다.

- 우리나라에서 수입하는 활새우 중중 홍다리얼룩새우와 보리새우는 식용으로 수입되는 반면 활흰다리새우는 전량 이식용으로 수입되고 있다. 현재까지 우리나라가 활흰다리새우를 수입한 국가는 싱가포르, 인도네시아, 태국, 중국 및 미국이다. 이 중 미국의 경우는 하와이에 위치한 SPF 새우 생산회사로부터 수입한 것으로 판단되지만, 그 외의 동남아국가에서 수입한 활흰다리새우는 국제적으로 검증된 SPF 새우가 아닐 가능성도 있으므로 정밀검사를 통한 IHNV의 감염여부를 조사할 필요가 있다.

### ● 유입, 노출평가에 대한 요약 및 결론

- 국내로 수입되는 식용 및 이식용 새우 종 모두가 이미 IHNV에 감염되는 새우종으로 보고되어 있기 때문에 활새우 수입을 통한 IHNV의 국내 유입가능성은 매우 높다.
- 특히 *P. monodon*은 IHNV에 중감염되어 있어도 증상이 전혀 없는 경우가 대부분이기 때문에 수입시 육안검사에 의해서도 전혀 병적인 증상을 나타내지 않는다. 또한 동남아시아에서 양식하는 *P. monodon*의 IHNV 감염률이 매우 높다는 점을 고려할 때 IHNV carrier인 *P. monodon*을 통한 IHNV 국내 유입가능성은 매우 높다고 할 수 있다.
- IHNV의 질병발생 history를 보면 Hawaii에서 발생한 첫 번째 IHNV질병은 필리핀에서부터 무증상적으로 IHNV에 감염된 *P. monodon* 활새우를 수입한 이후부터 었다. 이렇게 하와이에 들어온 IHNV는 감수성이 높고 상품성이 있는 *P. stylirostris*에 감염되었고 이 활새우의 지역간 이동을 통해 점차 서반구로 퍼져나갔다. 1987년 멕시코 새우양식장에서의 IHNV 발생은 미국에 위치한 부화장으로 부터 IHNV에 감염된 *P. vannamei* post-larvae를 수입함으로써 발생한 결과로 보고있으며, 대만에서의 IHNV 발생 역시 IHNV에 감염된 활새우 혹은 냉동새우를 태국으로부터 수입함으로써 생겨난 것으로 판단하고 있다.

- 이러한 결과들로 부터 IHHNV에 감염된 활새우를 이식용으로 수입하는 경우 그 질병에 노출될 가능성은 매우 커질 것으로 판단할 수 있으며, 식용으로 활새우를 수입하는 경우에 있어서도 관리정도에 따라 노출가능성의 정도가 달라질 수 있을 것으로 판단된다.
- 이상의 분석결과로부터 IHHNV의 유입, 노출가능성은 다음과 같이 구분하여 판단할 수 있다.

**<표 6-3> IHHNV 유입 및 노출 평가**

IHHNV 유입평가	
활새우 수입 용도	국내 유입가능성
이식용	High
식용	High

IHHNV 노출평가		
활새우 수입 용도	국내 새우	가능성
이식용	부화장 새우	High
	양식장 새우	High
	연안 서식 새우	High
식용	부화장 새우	Low
	양식장 새우	Low
	연안 서식 새우	Moderate

## 2. 결과평가 (Consequence assessment)

### 1) IHHNV 감염 수입 활새우를 통한 정착, 전파 가능성

- 우리나라에서는 현재 흰다리새우가 가장 많이 양식되고 있으며, 그 외 대하와 보리새우가 양식되고 있다. 이 중 흰다리새우는 IHHNV에 대한 감수성이 매우 높은 것으로 이미 밝혀져 있으며, 보리새우도 자연감염이 되는 것으로 밝

혀진 바 있다. 그 외 *Penaeus*에 속하는 대부분의 새우류가 IHHNV에 감수성이 있을 것으로 여겨지기 때문에 일단 IHHNV가 국내에 유입되어 국내 새우류에 노출될 경우 이를 통한 질병 전파 가능성은 매우 높을 것으로 판단된다.

<표 6-4> 천해양식 갑각류 품종별 연도별 생산량

(단위 : M/T)

	계	대하	보리새우	기타새우	흰다리새우
90	312	257	55	-	-
95	438	404	34	-	-
00	1,158	1,158	-	-	-
02	1,403	1,403	-	-	-
03	2,324	2,324	-	-	-
04	2,426	2,426	-	-	-
05	1,399	1,399	-	-	-
06	1,683	1,022	-	-	661
07	1,321	463	-	-	858
08	1,924	130	-	-	1,794

자료 : 수산정책관 수산정책과, 통계청

- IHHNV에 감염된 흰다리새우 모하를 이식용으로 수입하여 이를 통해 종묘를 생산하는 경우 IHHNV가 난을 통한 수직감염이 가능하기 때문에 생산된 종묘들도 IHHNV에 감염되어 있을 가능성이 높으며 이를 통해 양식장등으로 전파될 가능성이 매우 높다. 이식용으로 흰다리새우 postlarva를 수입하는 경우에도 IHHNV의 수평감염을 통해 전파될 가능성이 매우 높다.
- IHHNV에 감염된 양식장 새우로부터 자연산 새우로의 IHHNV 전파는 노출양에 따라 차이가 클 것으로 여겨지지만, 많은 수의 IHHNV 감염 개체가 자연수계로 빠져나가는 경우 이를 통한 연안 서식 자연산 새우로의 IHHNV 전파 가능성이 어느 정도는 존재할 것으로 판단된다.
- 특히 최근 들어 국내에서도 흰다리새우 양식을 외부에서의 사육수 공급 없이 순환여과시스템을 이용해 흰다리새우를 생산하는 양식장들이 생겨나고 있기 때문에 이러한 양식장에 IHHNV에 감염된 종묘나 유생을 입식하는 경우 기존에 우리나라에서 보고된 IHHNV strain이 아닌 수입에 의한 새로운 IHHNV strain에 의한 질병 발생 및 이를 통한 질병 전파가 이루어질 가능성도 매우 높다.

- IHHNV에 감염된 활새우를 식용으로 수입한 경우 이를 통한 IHHNV 바이러스의 연안 유출양은 새우에 감염을 성립시키기에는 적을 수 있으나 IHHNV의 안정성을 고려할 때 장기간에 걸쳐 생존한 바이러스의 축적을 통해 주변 새우의 감염이 성립될 가능성도 배제할 수 없다. 그러나 앞의 서론에서 기술한 바와 같이 감염새우 조직을 먹여서 감염을 성립시키기 위해서는 비교적 많은 양의 조직이 필요하고 따라서 식용으로 수입한 활새우를 통해 연안 서식 새우로 IHHNV가 전파될 가능성은 낮을 것으로 판단된다.
- 그러나 식용으로 들여온 IHHNV 감염 활새우를 어떻게 관리하느냐에 따라 국내 새우로의 전파가능성은 달라질 수 있기 때문에 이에 대한 관리는 필요할 것으로 여겨진다. 또한 같은 genotype에 속하는 IHHNV일지라도 지역에 따른 유전자의 변이차가 크기 때문에 이에 따른 국내 새우에의 새로운 고병원성 IHHNV 전파가능성도 배제할 수는 없다.
- IHHNV가 감염된 새우 양식장의 경우 밀식 및 수질환경악화등으로 인한 스트레스가 IHHNV의 전파가능성을 훨씬 높일 수 있기 때문에 (Browdy et al., 1993), 현재 국내 새우 양식장의 상황에서 판단할 때 일단 IHHNV 감염새우가 발생하게 되면 그 전파는 급속도로 진전될 수 있을 것으로 여겨진다.
- 이상의 분석결과로부터 IHHNV의 전파가능성은 다음과 같이 구분하여 판단할 수 있다.

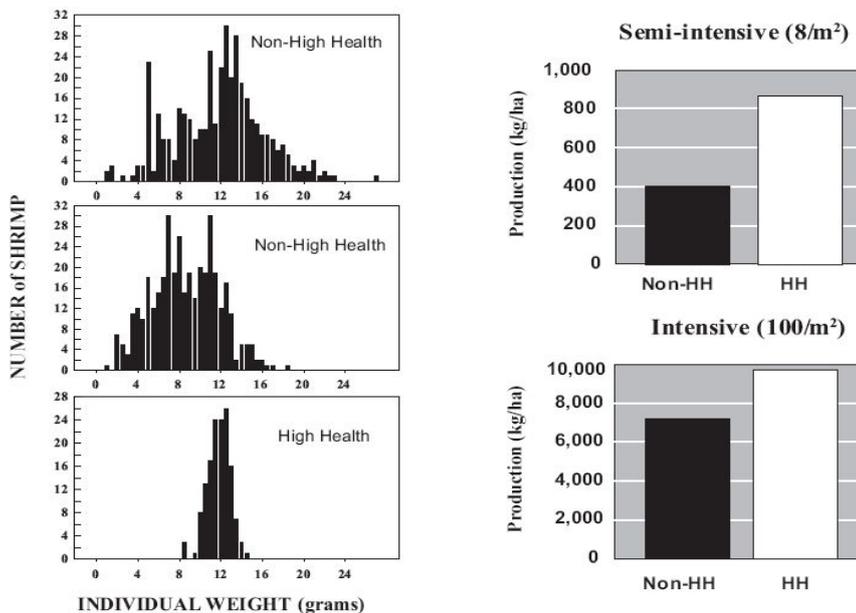
**<표 6-5> IHHN 정착 및 전파가능성 평가**

IHHNV 정착, 전파가능성 평가		
활새우 수입 용도	국내 새우	정착, 전파가능성
이식용	부화장 새우	High
	양식장 새우	High
	연안 서식 새우	Moderate
식용	부화장 새우	Low
	양식장 새우	Low
	연안 서식 새우	Low

## 2) IHHNV 전파로 인한 영향 평가

- IHHNV가 국내에 전파되어 만연하는 경우 국내 양식 흰다리새우의 생산량에 큰 피해를 입힐 수 가 있을 것으로 예상된다. 기존의 문헌들을 고찰하여 볼 때 하와이에서 IHHNV가 발생한 흰다리새우 양식장의 경우 30%정도가 IHHNV에 감염됨으로써 상품가치가 크게 훼손되었으며, 그 외 태국등지에서 보고된 실험 결과들에서도 IHHNV에 감염 안 된 새우에 비해 50%정도가 넘는 피해가 발생하였다고 기록되어 있다. 이를 경제적으로 산출하여 보면 IHHNV 발생으로 인해 약 10-50%의 수익손실을 예상할 수 있으며, 이는 2008년 우리나라 전체 양식새우 생산량 1,924톤 중 흰다리새우 생산량이 1,794톤에 달하였던 것을 고려할 때 IHHNV가 국내 새우 양식장에 만연하게 되는 경우 많은 경제적 손실을 야기할 수 있을 것으로 판단된다.

- 특히 1991년 미국에서 IHHNV-free SPF 흰다리새우 종묘 및 일반 흰다리새우 종묘를 이용해 양식한 결과를 비교한 자료를 보면 (Wyban et al., 1992) 아래 그림과 같이 일반종묘의 경우 IHHNV 감염으로 인한 RDS 개체들 때문에 size에 매우 큰 변이가 있었던 반면 SPF 종묘의 경우 그 크기가 매우 일정한 것을 알 수 있다. 또한 생산량에 있어서도 SPF 새우가 일반 종묘를 양식한 새우에 비해 훨씬 높은 것을 알 수 있다.

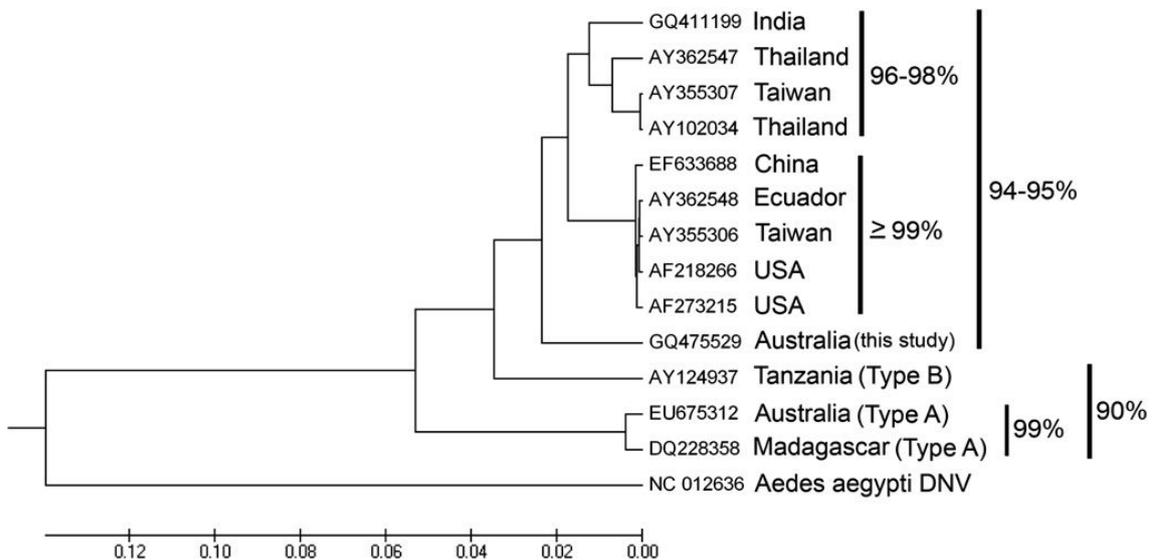


<그림 6-1> IHHN-free SPF 흰다리새우 종묘 및 일반 흰다리새우 종묘를 이용해 양식한 결과

- 이러한 결과는 이식용으로 흰다리새우를 수입할 때 IHHNV의 감염여부가 그 친하를 통한 새우 양식의 생산성에 큰 영향을 미칠 수 있음을 의미하며, 특히 최근들어 국내에서 순환여과식 새우양식이 점진적으로 늘어나는 추세임을 감안할 때 IHHNV 보유 이식용 새우를 통한 피해도 더 커질 것으로 예상된다.

- IHHNV에 대해서는 아직까지 전 세계적으로 제어대책이 개발되어 있지 않은 실정이며, 따라서 IHHNV가 국내 새우양식장에 정착하여 풍토병과 같이 지속적으로 발생하게 된다면 특히 노지에서의 양식 새우 생산을 많이 하는 우리나라의 경우 지속적인 생산성 저하를 나타낼 가능성이 높다.

- 식용으로 수입되는 활새우를 통한 IHHNV의 전파가능성은 높지는 않지만 호주의 *P. monodon*에서 발생하는 IHHNV의 경우 그 유전자 상이도가 기존의 IHHNV에 비해 높기 때문에 (Saksmerprome et al., 2010) 국내 새우에 정착, 전파되는 경우에는 기존의 IHHNV에 비해 큰 피해를 야기할 가능성도 있다.



<그림 6-2> 호주에서 양식하는 *P. monodon*에서 발견된 IHHNV의 유전자 유사도 (Saksmerprome et al., 2010).

- 이상의 분석결과로부터 IHHNV의 전파로 인한 영향을 그 가능성과 함께 고려한 경우 다음과 같이 구분하여 판단할 수 있다.

<표 6-6> IHHN 전파 가능성을 고려한 영향 평가

IHNV 전파 가능성을 고려한 영향 평가		
활새우 수입용도	국내 새우	영향
이식용	부화장 새우	High
	양식장 새우	High
	연안 서식 새우	Moderate
식용	부화장 새우	Low
	양식장 새우	Low
	연안 서식 새우	Very Low

### 3. 위험추정 (Risk estimation)

- 이식용 및 식용 활새우 수입을 통한 위험추정 결과는 다음과 같다.

<표 6-7> IHHN의 위험 추정

IHNV 위험 추정						
활새우 수입 용도	국내 새우	유입가능성	노출가능성	전파가능성	전파영향	위험추정
이식용	부화장 새우	High	High	High	High	High
	양식장 새우		High	High	High	High
	연안 서식 새우		High	Moderate	Moderate	Moderate
식용	부화장 새우	High	Low	Low	Low	Low
	양식장 새우		Low	Low	Low	Low
	연안 서식 새우		Moderate	Low	Very Low	Low

1) 이식용 흰다리새우 수입 위험추정

<표 6-8> 이식용 흰다리새우에 대한 IHNV의 정착 가능성

구성 요소 (Element)	정착 가능성 Probability of Establishment (H,M,L) <sup>2</sup>	확실성 Level of Certainty (VC to VU) <sup>3</sup>
- IHNV가 이식 또는 수입하려고 하는 새우와 함께 들어올 가능성	HIGH (국내 이식용 수입 활새우류는 모두 IHNV 감수성이 높은 종들임 /IHNV 발생 보고 국가를 통해서도 활새우를 이식용으로 수입하고 있음)	VC
IHNV가 적당한 감염 host 또는 정착지 (habitat)를 만날 수 있는 가능성	HIGH (국내 양식 새우의 대부분은 IHNV에 감수성이 높은 흰다리 새우임)	VC
최종 수준(Final rating)	HIGH	VC

<표 6-9> 이식용 흰다리새우에 대한 IHNV의 정착에 의한 영향

구성 요소 (element)	정착의 영향 Consequences of Establishment (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
IHNV의 정착이 토속종 또는 양식 수계 유역에 주는 영향 : 질병 발생, 생산성 감소, 서식처 (또는 양식) 환경 변화 등	HIGH (흰다리새우 감염시 RDS로 인한 50% 이상의 생산성 감소가 보고)	VC
IHNV 및 수입 활새우가 토속 새우 또는 군집에 있는 기존 지역의 병원체의 유전적 특성에 미치는 영향	LOW (자료없음)	VU
최종 수준 (Final rating)	HIGH	VU

<표 6-10> 이식용 흰다리새우에 대한 IHHNV의 잠재 위험 추정

구성 (component)	평가결과의 수준 Rating (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
정착 가능성 (Probability of Establishment)의 평가 결과	HIGH	VC
정착의 영향 (Consequences of Establishment)의 평가 결과	HIGH	VU
최종 위험 추정 (Final risk estimate)	HIGH	VU

<표 6-11> 이식용 흰다리새우에 대한 최종 위험 추정 (Final Risk Estimate)

정착 가능성 (Probability of Establishment)	정착의 영향 (Consequences of Establishment)	최종 위험 추정 (Final Risk Estimate)
High	High	High

2) 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우 수입 위험추정

<표 6-12> 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 IHHNV의 정착 가능성

구성 요소 (Element)	정착 가능성 Probability of Establishment (H,M,L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
- IHHNV가 이식 또는 수입하려고 하는 새우와 함께 들어올 가능성	HIGH (국내 수입 식용 활새우류는 IHHNV 감수성이 높은 종들임/IHHNV 발생 보고 국가를 통해서도 활새우를 식용 으로 수입하고 있음)	VC
IHHNV가 적당한 감염 host 또는 정 착지(habitat)를 만날 수 있는 가능성	LOW (자료없음)	RU
최종 수준(Final rating)	LOW	RU

<표 6-13> 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 IHHNV의 정착에 의한 영향

구성 요소 (element)	정착의 영향 Consequences of Establishment (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
IHHNV의 정착이 토속종 또는 양식 수계 유역에 주는 영향 : 질병 발생, 생산성 감소, 서식처 (또는 양식) 환경 변화 등	MODERATE (수입새우 IHHNV의 독성에 따라 다른 결과가 나타날 수 있음)	RU
IHHNV 및 수입 활새우가 토속 새우 또는 군집에 있는 기존 지역의 병원체의 유전적 특성에 미치는 영향	LOW (자료없음)	VU
최종 수준 (Final rating)	LOW	VU

<표 6-14> 식용 홍다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 IHHNV의 잠재 위험 추정

구성 (component)	평가결과의 수준 Rating (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
정착 가능성 (Probability of Establishment)의 평가 결과	LOW	RU
정착의 영향 (Consequences of Establishment)의 평가 결과	LOW	VU
최종 위험 추정 (Final risk estimate)	LOW	VU

<표 6-15> 식용 흰다리얼룩새우 및 보리새우에 대한 최종 위험 추정 (Final Risk Estimate)

정착 가능성 (Probability of Establishment)	정착의 영향 (Consequences of Establishment)	최종 위험 추정 (Final Risk Estimate)
LOW	LOW	LOW

#### 4. 위험관리

- 전 세계 새우 수출국 1위인 태국은 2001년도까지 흰다리얼룩새우를 양식하였으나 원인불명인 Monodon Slow Growth Syndrome (MSGs)에 의해 생산성이 악화되자 2001년도부터 SPF 흰다리새우 broodstock을 수입하여 실험양식을 실시하였고 여기에서 크게 성공하여 그 후 흰다리새우 양식이 태국 새우양식의 주종을 이루게 되었다 (그림 6-3). 이에 태국의 양식업자들은 homegrown F1 broodstock을 이용해 종묘를 생산하여 양식을 시도하였으나, 진짜 SPF broodstock에서 나타나는 장점들이 거의 나타나지 않음으로써 (느린성장, 개체 간 크기차이, 잦은 질병발생) SPF broodstock의 중요성을 인식하게 되었다. 태국의 흰다리새우 양식 성공의 key factor는 true SPF broodstock 흰다리새우를 충분히 수입하는 것이었다. 태국에 broodstock을 공급하려면 Thai Department of Fisheries (DOF)의 허가를 득해야만 한다. 태국의 법에 의하면 broodstock 공급자는 2년간의 SPF 생산경력과 미국정부의 certification을 가진 SPF 생산자여야한다고 규정하고 있다. 태국 hatchery에서 SPF broodstock을 수입하려면 DOF Code of Conduct (COC) certification이 있어야만 한다. 그 외 필리핀의 경우에 있어서도 SPF 흰다리새우를 이식용으로 수입시 따로 시행령을 정하여 엄격한 규제를 하고 있다.

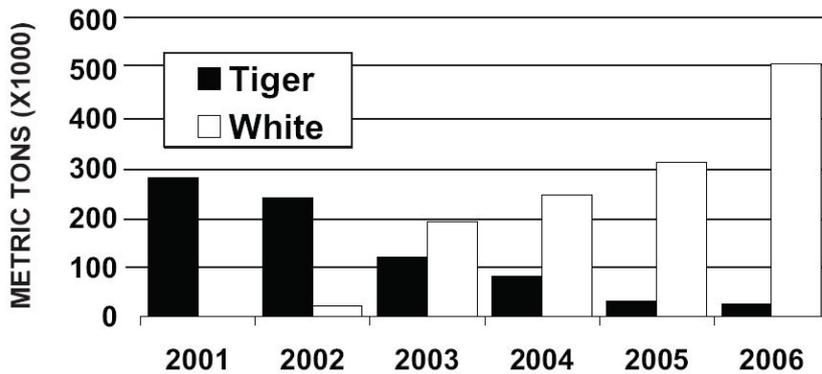


Figure 4. Thailand annual shrimp farming production by species (Thai DOF, 2007).

### <그림 6-3> 태국의 연간 새우 생산량

- 따라서 우리나라의 경우에 있어서도 SPF 흰다리새우를 이식용으로 수입 시 좀 더 엄격한 규정 및 검사를 거친 후 허가하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

- 최근의 연구결과에 의하면 IHHNV가 RNA virus와 버금갈 정도의 유전자 변이가 발생하며, 또한 이러한 유전자 변이를 통해 생겨나는 새로운 strain들이 더 높은 병원성을 띠게 되어 야생 새우 및 양식 새우에 큰 피해를 줄 가능성이 있기 때문에 IHHNV에 감염된 새우의 국제적 이동을 제한해야만 한다는 내용의 논문이 발표되었다.

- 따라서 식용으로 수입되는 새우에 감염된 IHHNV가 비록 우리나라에 있을 것으로 추정되는 IHHNV와 genotype이 같더라도 유전자 분석에서 차이가 큰 경우에는 수출국의 새우에 감염되어 있는 IHHNV가 우리나라에서 많이 양식되고 있는 흰다리새우에 대해 기존의 IHHNV strain에 비해 병원성에 차이가 없다는 과학적 근거자료를 제시할 것을 권장하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

- 수입된 식용 활새우에 대한 관리체계를 정립하여 IHHNV에 감염된 활새우가 국내 양식장에 유입되거나 혹은 그 부산물들이 연안에 대량 폐기되는 일이 없도록 관리하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

- 우리나라에서 2007년 보고된 모니터링 자료에 의하면 IHHNV가 아직까지는 양식새우에 매우 낮은 수준 (약 6.7%)으로 감염되어 있는 것으로 나타났는데,

이는 우리나라가 IHNV에 대해서 아직은 저유행지역이라고 추정할 수 있다. 이를 위해서는 저 유행국가임을 증명할 수 있는 더 많은 모니터링 자료가 필요하지만 향후 우리나라 새우에 대한 IHNV 모니터링 연구가 진행되어 이를 밝힐 수 있는 2-3년 정도의 수입유예기간을 요구할 수도 있을 것으로 여겨진다.

## 참고문헌

Bell TA, Lightner DV (1984) IHNV virus: infectivity and pathogenicity studies in *Penaeus stylirostris* and *Penaeus vannamei*. *Aquaculture* 38: 185-194.

Bonami J, Trumper B, Mari J, Brehelin M, Lightner DV (1990) Purification and characterization of the infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus of penaeid shrimps. *J Gen Virol* 71: 2657-2664.

Browdy CL, Holloway JD Jr, King CO, Stokes AD, Hopkins JS, Sandifer PA (1993) IHNV virus and intensive culture of *Penaeus vannamei*: effects of stocking density and water exchange rates. *J Crusta Biol* 13: 87-94.

Chayaburakul K, Nash G, Pratanpipat P, Sriurarairatana S, Withyachumnarnkul (2004) Multiple pathogens found in growth-retarded black tiger shrimp *Penaeus monodon* cultivated in Thailand. *Dis Aquat Org* 60: 89-96.

Erdman DD, Durigon EL, Wang QY, Anderson LJ (1996) Genetic diversity of human parvovirus B19: sequence analysis of the vp1/vp2 gene from multiple isolates. *J Gen Virol* 77: 2767-2774.

Fauquet CM, Mayo MA, Maniloff J, Desselberger U, Ball LA (2005) *Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses: eighth report of the International Committee on the Taxonomy of Viruses*. Elsevier Academic Press. San Diego, California.

Flegel TW (1997) Major viral diseases of the black tiger prawn (*Penaeus monodon*) in Thailand. World J Microbiol Biotechnol 13: 433-442.

Flegel TW, Nielsen L, Thamavit V, Kongtim S, Pasharawipas T (2004) Presence of multiple viruses in non-diseased, cultivated shrimp at harvest. Aquaculture 240: 55-68.

Hsieh CY, Chuang PC, Chen LC, Tu C, Chien MS, et al. (2006) Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus (IHHNV) infections in giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Aquaculture 258: 73-79.

Kalagayan G, Godin D, Kanna R, Hagino G, Sweeney J, Wyban J, Brock J (1991) IHHN virus as an etiological factor in runt-deformity syndrome of juvenile *Penaeus vannamei* cultured in Hawaii. J World Aquaculture Soc 22: 235-243.

Kim JW, Jung SH, Park MA, Do JW, Choi DL, et al. (2006) Monitoring of pathogens in cultured fish of Korea for the summer period from 2000 to 2006. J Fish Pathol 19: 207-214 (in Korean).

Lightner DV (1988) Diseases of Cultured Penaeid Shrimp and Prawns. In: Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture, Sindermann CJ & Lightner DV eds. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands, 8-127.

Lightner DV (1996) The penaeid shrimp viruses IHHNV and TSV: epizootiology, production impacts and role of international trade in their distribution in the Americas. Rev Sci Tech Off Int Epiz 15: 579-601.

Lightner DV (1999) The penaeid shrimp viruses TSV, IHHNV, WSSV, and YHV: current status in the Americas, available diagnostic methods, and management strategies. J Appl Aquacul 9: 27-52.

Lightner DV, Redman RM, Bell TA (1983a) Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis, a newly recognized virus disease of penaeid shrimp.

J Invertebr Pathol 42: 62-70.

Lightner DV, Redman RM, Bell TA, Brock JA (1983b) Detection of IHHN virus in *Penaeus stylirostris* and *P. vannamei* imported into Hawaii. J World Mariculture Soc 14: 212-225.

Lightner DV, Williams RR, Bell TA, Redman RM, Perez A LA (1992) A collection of case histories documenting the introduction and spread of the virus disease IHHN in penaeid shrimp culture facilities in northwestern Mexico. ICES Mar Sci Symp 194: 97-105.

Lotz JM (1997) Special topic review: viruses, biosecurity and specific pathogen-free stocks in shrimp aquaculture. World J Microbiol Biotechnol 13: 405-413.

Martinez-Cordova LR (1992) Cultured blue shrimp (*Penaeus stylirostris*) infected with infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus in Northwestern Mexico. The Progressive Fish Culturist 54: 265-266.

Morales-Covarrubias MS, Chavez-Sanchez MC (1999) Histopathological studies on wild broodstock of white shrimp *Penaeus vannamei* in the Platanitos area, adjacent to San Blas, Nayarit, Mexico. J World Aquaculture Soc 30: 192-200.

Morales-Covarrubias MS, Nunan LM, Lightner DV, Mota-Uebina JC, Garza-Aguirre MC, Chavezsanchez MC (1999) Prevalence of IHHNV in wild broodstock of *Penaeus stylirostris* from the upper Gulf of California, Mexico. J Aquat Anim Health 11: 296-301.

Motte E, Yugcha E, Luzardo J, Castro F, Leclercq G, Rodriguez J, Miranda P, Borja O, Serrano J, Terreros M, Montalvo K, Narvaez A, Tenorio N, Cedeno V, Mialhe E, Boulo V (2003) Prevention of IHHNV vertical transmission in the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture* 219: 57-70.

Nunan LM, Poulos BT, Lightner DV (2000) Use of polymerase chain reaction for the detection of infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus in penaeid shrimp. *Mar Biotechnol* 2: 319-328.

Nunan LM, Arce SM, Staha RJ and Lightner DV (2001) Prevalence of infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) and white spot syndrome virus (WSSV) in *Litopenaeus vannamei* in the Pacific Ocean off the coast of Panama. *J World Aquacul Soc* 32: 330-334.

Pantoja CR, Lightner DV, Holtschmit KH (1999) Prevalence and geographic distribution of IHHN parvovirus in wild penaeid shrimp (Crustacea: Decapoda) from the Gulf of California, Mexico. *J Aquat Anim Health* 11: 23-34.

Primavera JH, Quinto ET (2000) Runt-deformity syndrome in cultured giant tiger prawn *Penaeus monodon*. *J Crustacean Biol* 20: 796-802.

Robles-Sikisaka R, Bohonak AJ, McClenaghan LR, Dhar AK (2010) Genetic signature of rapid IHHNV (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus) expansion in wild *Penaeus* shrimp populations. *PLoS ONE* 5: e11799.

Saksmerprome V, Puiprom O, Noonin C, Flegel TW (2010) Detection of infectious hypodermal and haematopoietic necrosis virus (IHHNV) in farmed Australian *Penaeus monodon* by PCR analysis and DNA sequencing. *Aquaculture* 298: 190-193.

Tang KFJ, Lightner DV (2002) Low sequence variation among isolates of infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) originating from Hawaii and the Americas. *Dis Aquat Org* 49: 93-97.

Tang KFJ, Lightner DV (2006) Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV)-related sequences in the genome of the black tiger prawn *Penaeus monodon* from Africa and Australia. *Virus Res* 118: 185-191.

Tang KFJ, Durand SV, White BL, Redman RM, Pantoja CR, Lightner DV (2000) Postlarvae and juveniles of a selected line of *Penaeus stylirostris* are resistant to infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus infection. *Aquaculture* 190: 203-210.

Tang KFJ, Poulos BT, Wang J, Redman RM, Shih HH, et al. (2003a) Geographic variations among infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) isolates and characteristics of their infection. *Dis Aquat Org* 53: 91-99.

Tang KFJ, Durand SV, White BL, Redman RM, Mohny LL, Lightner DV (2003b) Induced resistance to white spot syndrome virus infection in *Penaeus stylirostris* through pre-infection with infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus - a preliminary study. *Aquaculture* 216: 19-29.

Tang KFJ, Navarro SA, Lightner DV (2007) A PCR assay for discriminating between infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) and the virus-related sequences in the genome of *Penaeus monodon*. *Dis Aquat Org* 74: 165-170.

Tattersall P, Bergoin M, Boom ME, Brown KE, Linden RM, Muzycska N, Parrish CR, Tijssen P (2005) Family Parvoviridae. In: Fauquet CM, Mayo

MA, Maniloff J, Desselberger U, Ball LA (Eds.), Virus Taxonomy. Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Elsevier Academic Press, Amsterdam, pp. 353-369.

Vanpatten KA, Nunan LM, Lightner DV (2004) Seabirds as potential vectors of penaeid shrimp viruses and the development of a surrogate laboratory model utilizing domestic chickens. *Aquaculture* 241: 31-46.

Wyban JA, Swingle JS, Sweeney JN, Pruder GC (1992) Development and commercial performance of high health shrimp using specific pathogen free (SPF) broodstock *Penaeus vannamei*. In: Wyban JA (ed) Proc Special Session on Shrimp Farming. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, p 254-260.

## 제 7장 RSIV에 대한 위험 평가

### 제 1절 호주의 담수관상어류 수입 시 이리도바이러스에 대한 IRA 사례

- 2009년 3월에 호주에서 담수 관상어류 수입에 대한 IRA를 실시함.
- (Importation of freshwater ornamental fish: review of the biosecurity risks associated with gourami iridovirus and related viruses)

#### 1. 호주의 관상어에 대한 검역 체계

호주에서 담수관상어종에 대해 현재 실시하고 있는 위험 관리 방법은 *Import Risk Analysis on Live Ornamental Finfish* (Kahn *et al.* 1999)를 기초로 하고 있다.

호주의 검역은 이리도바이러스와 관련된 위험에 대한 차단방역 때문에 이미 cichlids (family *Cichlidae*), gouramis (subfamily *Luciocephalinae* of the family *Osphronemidae*)에도 적용되고 있다. 호주에서 실시되고 있는 위험관리에 대한 규제는 다음을 포함한다.

- i) 수출이전에 호주검역청(Australian Quarantine and Inspection Service, AQIS)에 의해 허가된 수출국의 기관에 의해 승인 받은 시설에서 최소 14일간 보관 되어져야 하며, ii)위생(건강)증명서에는 이전 6개월 동안 임상적인 증상이 발견되지 않은 개체임을 증명해야한다. iii)또한, 호주 도착 후 최소 14일간 어류가 보관되어져야 한다.

#### 2. 2005년 이전의 호주에서의 iridovirus

남미에서 미국으로 수입된 Ramcichlid의 급성 전신성 이리도바이러스(Leibotz and Riis, 1980)의 보고 이후에 담수관상어에서 많은 이리도바이러스의 보고가 이루어지고 있다. 그러나 호주 내에서 LCDV를 제외하고, 담수관상어와 연관된 이리도바이러스의 발생이 없었기 때문에 외래질병(Exotic disease)로 분류되었

다. 그런데 호주에서 1999년에 도입된 검역 규제의 이행 이전에 Gourami로부터 이리도바이러스가 수입어의 검역 과정에서 보고되었으며 새로운 검역규제의 적용 이후 2000년부터 2004년 동안에도 호주의 도착 후의 검역과정에서 gourami iridovirus가 4차례 보고되었다. 또한 호주내의 Murray 양식장에서 발견된 Drawf gourami iridovirus(DGIV)의 minor variant 는 살처분 하였다.

### 3. 2005년 호주에서의 systemic iridovirus 질병 발생

호주의 Sydney 대학의 연구자들은 시드니의 관상어 상점 두 곳의 여러 gourami 종으로부터 호주 내에서 Exotic 질병으로 알려진 이리도바이러스의 검출에 대해 보고를 하였다. 이리도바이러스가 발견된 어류의 근원은 잘 알려지지 않았으나, 이러한 보고는 기존의 호주에서의 수입 전·후의 검역 규제가 이리도바이러스의 위험 관리 측면에서 부적절 하다고 판단하였다. 또한 실험적인 시도에서 이리도바이러스는 호주의 주요 관리 담수 자연산 종인 Murray cod (*Maccullochella peelii peelii*)로 전이함을 확인 할 수 있었다. 더구나, 이리도바이러스는 감염 실험 시 임상적으로 정상적인 어종에서 28일 이후에도 검출되었으며 이는 기존의 호주의 검역에 있어 수출 전·후의 검역기간인 28일 이상의 기간동안 무증상적 carrier로 존재할 수 있음을 암시하고 있다. 그러므로 호주는 2009년 위험 분석을 실시하였고 이에 따른 management를 실시하기로 하였다.

### 4. 2009년 위험 평가 실시 및 이에 따른 조치 사항

호주의 2009년 위험 평가 결과, 현재 호주검역국(AQIS)의 담수관상어 수입에 대한 규제 사항은 cichlids, gouramis 및 poeciliids의 수입 시 다음과 같은 병원체에 대해 호주의 ALOP(Appropriate level of protection)에 부합하지 않고 있다.

- Cichlids: Angelfish iridovirus; Cichlid iridovirus
- Gouramis: Dwarf gourami iridovirus
- Poeciliids: African lampeye iridovirus; Guppy virus-6; Swordtail iridovirus

즉, 현재 호주에서 실시되고 있는 gourami와 cichlids에 대한 호주 도착 후 14일간의 검역 기간에 대한 규제는 이리도바이러스의 위험성에 대해 효과적이지

않다.

따라서, 호주에서는 gouramis, cichlids and poeciliids의 수입 시 다음과 같은 사항에 의해서 허가되어야 한다.

- i) 호주 도착 후 어류 그룹은 이리도바이러스에 대한 무병임을 증명 할 수 있는 분석을 받거나 또는
- ii) 호주 정부의 관련기관으로부터 이리도바이러스에 대해 무병 국가, 지역 또는 구역으로 증명된 곳으로부터 유입된 어류이어야 한다.

#### **\*Quarantine detention (검역상의 보관)**

담수관상어와 연관된 이리도바이러스의 carrier 상태 또는 잠복기에 대한 구체적인 정보는 없다. 그러나 무증상적 감염상태의 carrier에 대해, 운송 중의 스트레스로 인해 검역 과정 중 임상적으로 감염상태로 될 수도 있으며, 조건에성의 운송 및 보관된 carrier의 어류는 임상적 증상을 나타내지 않고 검역상에서 이리도바이러스를 옮기며 검역상의 보관 중 유출 가능성이 있다. 그리고 Gourami 내에서 이리도바이러스는 최소28일동안 임상적증상을 나타내지 않고 이리도바이러스를 가지고 있을 수 있다는 보고는 있었다.

즉, 호주 도착 후 검역상의 보관 방법은 이리도바이러스의 위험성을 감소시킬 수 없으므로 현재의 호주의 도착 후 14일 간의 검역상의 보관의 방법은 gourami와 cichlis의 이리도바이러스의 위험성 관리에는 효과적이지 못하다.

## **5. IRA에 의한 결론**

결론적으로 2009년 위험평가 결과, i)수출국에서의 수출 전 검역 규제 사항의 준수 ii)관련된 위생(건강)증명서의 첨부라는 호주의 담수 관상어 수입 시 기준에 적용되고 있던 규제와 함께 도착 후 7일 간의 검역 기간 설정과 위의 두 조항 중 하나를 준수 하여야 한다는 것이다. ( 즉 기준에 적용하던 “호주 도착 후 14일간의 quarantine detention time” 은 iridovirus의 유입관리의 위험감소 측면에서 의미가 없으므로 이를 오히려 7일간으로 줄이면서 Batch-test를 실시 하여 negative 결과를 얻어야 한다는 것으로 바꾸어야 한다고 추천하였음)

## 6. 시사점

이리도바이러스의 질병에 대하여 박멸 후 무병화 추진이라는 검역 강화책을 실시하는 것으로 호주의 정책이 추진되고 있음.

### 제 2절 RSIVD의 특성과 원인체의 정성적 분석

본 과제에서는 Jeong 등(2009)에 의하여 제안된 위험추정방법에 따라서 OIE 지정 질병 중 참돔이리도바이러스병 (Red sea bream iridoviral disease, RSIVD)을 대상으로 각 단계별 위험 평가를 실시하였다.

이러한 위험 평가 실시를 위한 추정적 근거는 다음과 같은 가정을 설정 한 후 실시 하였다.

1) RSIVD의 원인체중에서 유전자형이 다르면 새로운 병원체로서 인정이 되고 수입 시 검역 대상과 위험 평가의 대상이 된다. (이에 대한 추정적 근거는 본 chapter의 D. RSIVD의 병원체 분류에 대한 분석과 해석에서 기술 하고 있음)

또는

2) 현재 우리나라의 방역 시스템은 RSIVD의 병원체를 제거 ( eradication) 하기 위하여 구체적인 감시와 규제 및 방역을 실시하고 있다.

또는

3) 한국의 특정 지역에서는 RSIVD의 발생이 없거나 병원체가 발견 되지 않으며 이는 vaccine 사용의 결과에 의한 것이 아니다.

위의 3개 항목 중 어느 하나는 한국의 실정 또는 수산업 환경과 일치하고 있다는 가정 하에서 단계별 평가를 다음과 같이 실시하였다.

## 1. 대상 병원체의 개요

### 가. 참돔이리도바이러스병(RSIVD)

참돔이리도바이러스병 (RSIVD, red seabream iridovirus disease)은 1990년 일본 시코쿠지역의 참돔 양식장에서 처음 발병 된후, 매년 발병지역의 확산되고 있으며 감성돔, 농어, 망어, 전갱이, 능성어, 넙치 등 발병 어종에서 RSIVD가 발생한다고 보고되어 있으며, 매우 급성적이고 전염성이 강한 질병으로 현재에서 는 일본, 홍콩, 대만, 싱가포르, 태국, 한국 등을 포함한 주로 동남아시아 국가에서 보고되고 있다. 1991년 이후 이 질병은 일본 서부의 양식어 중 특히 참돔의 치 어에서 큰 폐사를 일으켰으나 상품성 있는 크기에서도 폐사가 보고되었다. 감염 된 고기는 무기력해지며 빈혈을 나타내고 비장이 증대된다.

### 나. 분류학적 위치:

International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV)에 의해 *Iridoviridae* family는 최근 형태학적, 유전학적 특성에 따라 *Iridovirus*, *Chloriridovirus*, *Ranavirus*, *Lymphocystivirus*, *Megalocytivirus* 등 5개의 속 으로 분류되고 있다. 이중 참돔이리도바이러스 (RSIVD)는 *Megalocytivirus*에 속한다.

### 다. 개요적 *Megalocytivirus* 의 분류

RSIV를 포함하는 *Megalocytivirus*는 MCP gene, ATPase gene 등을 사용한 계통적 분석에 의해 다시 4개의 subgroup으로 나뉜다 (Imajoh 등 2007). Subgroup 1은 RSIV를 포함하고 있으며, subgroup 2는 우리나라의 주요 병원 체로서 매년 대량 폐사를 유도하는 RBIV (rock bream iridovirus)를 포함한다. Subgroup 3은 중국의 담수 식용어인 mandarin fish (*Siniperca chuatsi*)에서 분리된 ISKNV (infectious spleen and kidney necrosis virus)가 대표적이며, subgroup 4는 최근 넙치와 터봇으로 부터 분리되고 있다. 우리나라의 양식장에 서는 최근까지 subgroup 2와 4의 발병이 보고되어 있다.

## 라. 예방 및 방역법

RSIV를 예방하기 위한 방법의 일환으로써 formaline-inactivated vaccine이 일본에서 개발되어 상용화되었으나, 국내에서 가장 피해가 많이 발생하는 돌돔에 대해서는 그 효과가 입증되지 않았으며, 그 vaccine을 국내로 수입하여 양식 현장에 적용한 결과 국내에서 가장 피해가 많은 돌돔에 효과가 없는 것으로 판명되어 다시 일본으로 회수된 바 있다. 이로 볼 때, 이 바이러스의 국내 양식 산업에의 위험성이나 관리의 어려움은 매우 높다고 할 수 있다.

## 2. RSIV에 대한 감수성 종 (OIE 기준)

### 가. 개요

- RSIVD에 대한 감수성 종은 최초로 보고 되어진 참돔 이외에 다양한 해산어가 RSIV의 감수성 종으로 밝혀져 있다.
- 이에 비하여 OIE에서 인정하고 있는 RSIVD의 또 다른 원인체인 ISKNV는 해산어 이외에 제한된 담수어 중에서 감수성을 나타낸다고 기술하고 있다.

### 나. RSIV 감염에 대한 경우

참돔 (*Pagrus major*), 붉돔 (*Evyynnus japonica*), 방어 (*Seriola quinqueradiata*), 잿방어 (*Seriola dumerili*), 방어 (*Seriola lalandi*), 흑점줄전갱이 (*Pseudocaranx dentex*), 참다랑어 (*Thunnus thynnus*), 삼치 (*Scomberomorus niphonius*), 새눈치 (*Acanthopagrus latus*), 고등어 (*Scomber japonicus*), 전갱이 (*Trachurus japonicus*), 돌돔 (*Oplegnathus fasciatus*), 강담돔 (*Oplegnathus punctatus*), 날쌔기 (*Rachycentron canadum*), snubnose pompano (*Trachinotus blochii*), 벤자리 (*Parapristipoma trilineatum*), 호초도미 (*Plectorhinchus cinctus*), 구갈돔 (*Lethrinus haematopterus*), 갈돔 (*Lethrinus nebulosus*), 뽕에돔 (*Girella punctata*), 조피볼락 (*Sebastes schlegeli*), 부세 (*Pseudosciaena crocea*), 붉바리 (*Epinephelus akaara*), 능성어 (*Epinephelus septemfasciatus*), 흥기흑점바리 (*Epinephelus malabaricus*), 자바리 (*Epinephelus bruneus*), 갈색등근바리 (*Epinephelus coioides*), 도바리 (*Epinephelus awoara*), greasy grouper

(*Epinephelus tauvina*), brown-marbled grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*), giant grouper (*Epinephelus lanceolatus*), Japanese sea perch (*Lateolabrax japonicas*), 농어 (*Lateolabrax* sp.), hybrid of striped sea bass and white bass (*Morone saxatilis* × *M. chrysops*), 큰입우럭 (*Micropterus salmoides*), 넙치 (*Paralichthys olivaceus*), 범가자미 (*Verasper variegatus*), 자주복 (*Takifugu rubripes*).

#### 다. ISKNV 감염에 대한 경우

쏘가리 (Mandarin fish, 만다린피쉬, *Siniperca chuatsi*, origin of ISKNV), 흥민어 (*Sciaenops ocellatus*), 송어 (*Mugil cephalus*), *Epinephelus* sp.

\*참고 : 쏘가리 (Mandarin fish) [학명 : *Siniperca scherzeri*].

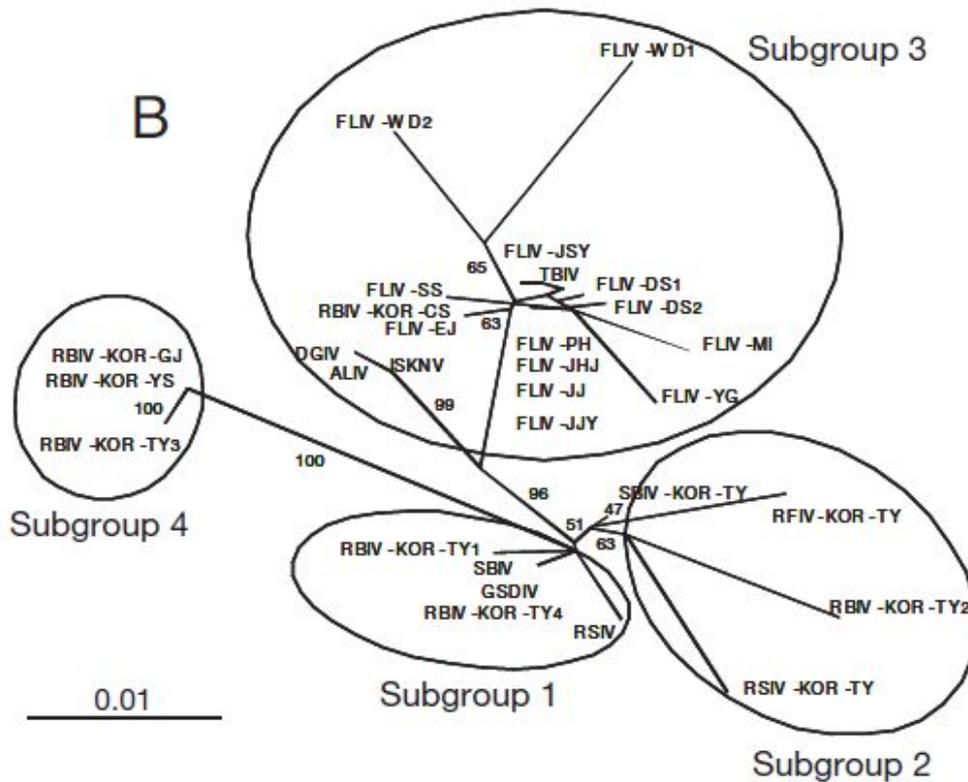
황쏘가리 [학명 : *Siniperca scherzeri* (Albino type)]

### 3. 참돔이리도바이러스병 원인체의 분류 (Classification)

현재 megalocytivirus genus로 분류되어 있는 RSIVD의 원인체에 대한 상세 분류는 MCP gene, ATPase gene을 기초로 한 계통학적 분석에 의해 4개의 subgroup으로 나누는 것을 받아들여지고 있으나 그 명확한 기준과 각 group의 members에 대한 정의는 OIE등의 공인을 받지는 못하고 있으나 향후 충분히 검토의 대상이 된다는 인식은 국제적으로 이루어지고 있다. .

#### 가. 2005년 도 등에 의해 MCP gene을 기초로 분류 :

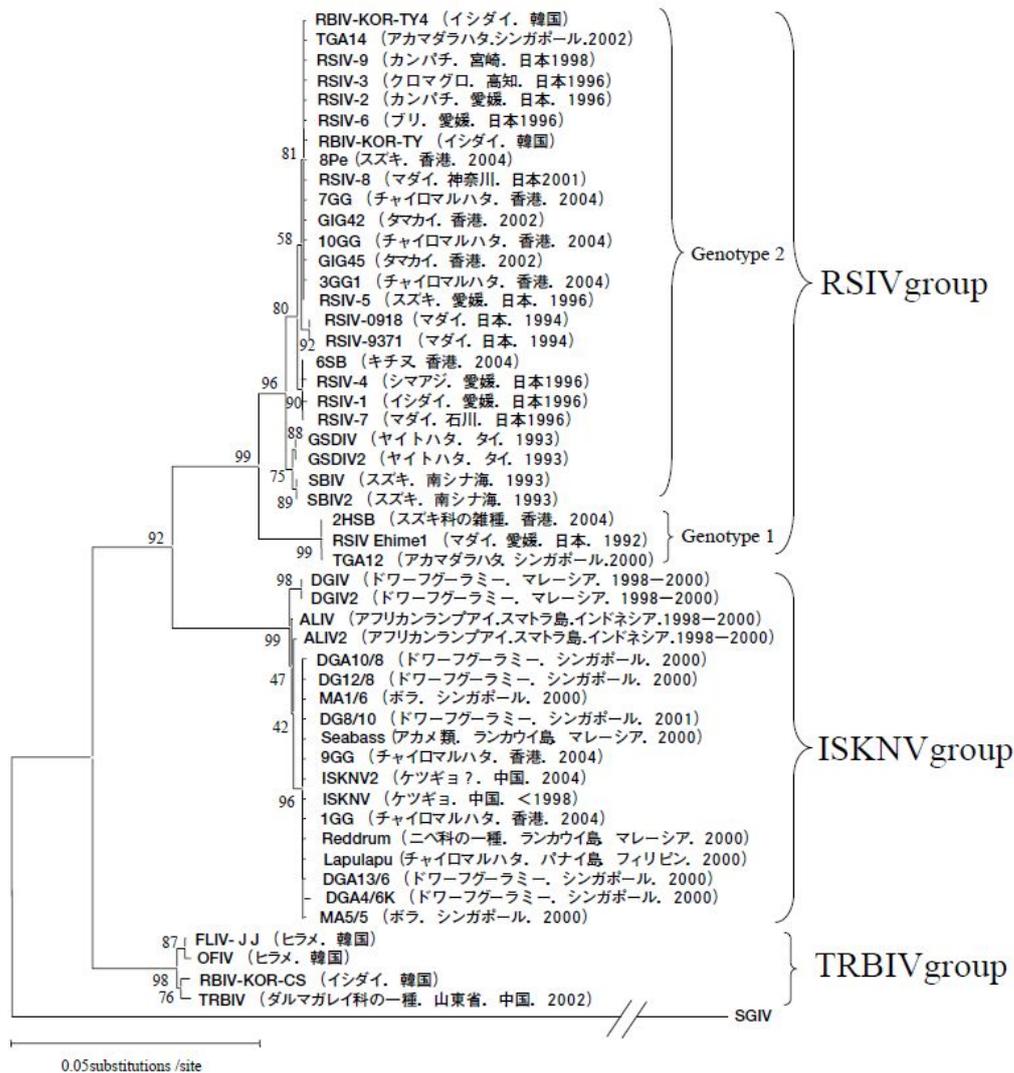
다음과 같이 4개의 subgroup으로 나누고 있다. 돌돔 및 넙치에서 분리된 이리도바이러스를 중심으로 유전학적 분류를 실시한 결과, Subgroup1은 RBIV-KOR-TY1, RSIV를 포함하고 있으며, subgroup2는 RBIV-KOR-TY이 포함하고 있다. Subgroup3에는 터봇과 넙치로부터 분리된 TRBIV, FLIV 및 돌돔으로부터 분리된 RBIV-KOR-CS, 외래 strain인 ISKNV, DGIV, ALIV를 포함하고 있다. Subgroup4은 RBIV-KOR-GJ가 포함되어 나뉜다.



<그림 7-1> Meglocytivirus의 분류 (도 et al., 2005)

나. 2005년 Nakajima 등에 의한 분류 :

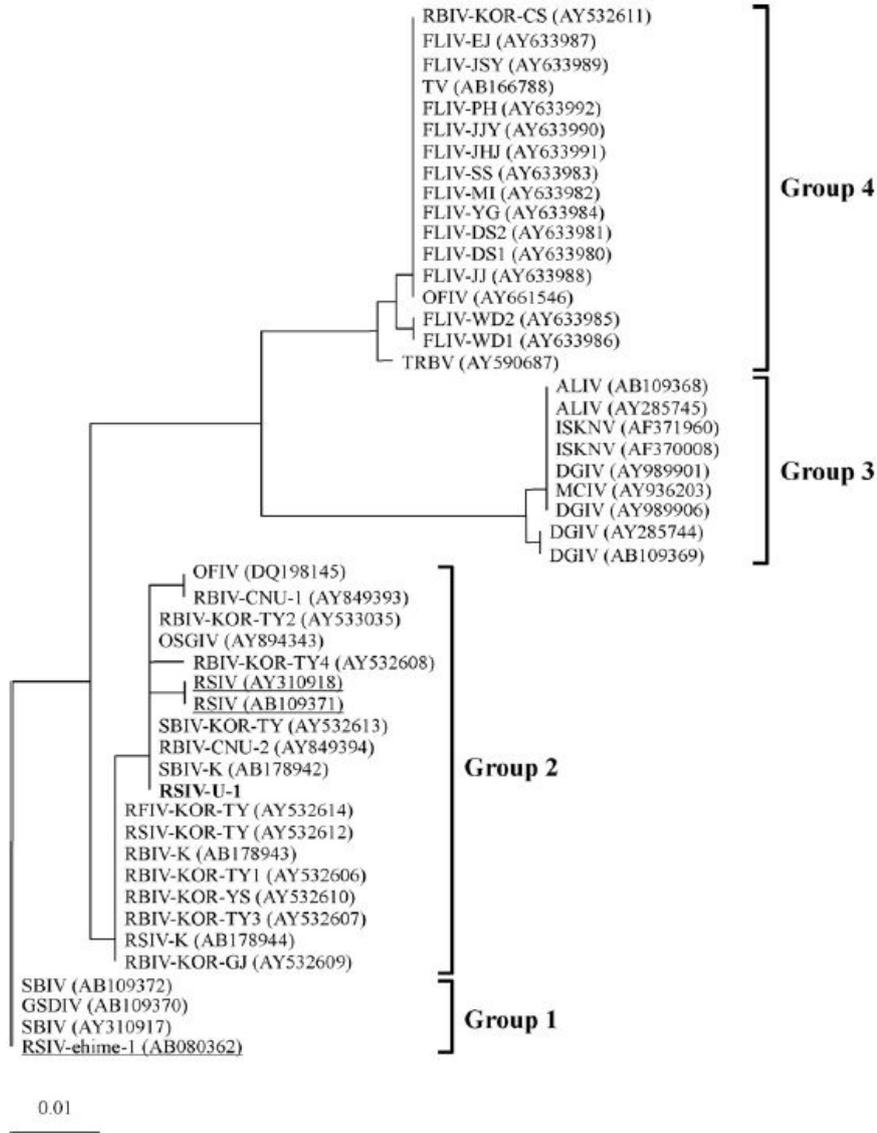
다음과 같이 RSIV, ISKNV, TRBIV 의 3 subgroup으로 나누어 RSIV group은 RSIV-ehime-1 strain을 포함한 Genotype1 과 RBIV를 포함한 Genotype2를 포함하고 있다. ISKNV group은 담수어종에서 주로 분리되는 ISKNV, ALIV, DGIV를 포함한다. 그리고 TRBIV는 터봇과 넙치로부터 분리된 FLIV, TRBIV를 포함하고 있다. 그러나 현재 대부분의 과학자는 이러한 3가지의 subgrouping 보다는 4가지의 subgroup으로 나누는 것을 받아들이고 있다.



<그림 7-2> Megalocytivirus의 분류 (Nakajima et al., 2005)

다. Imajoh 등의 분류 :

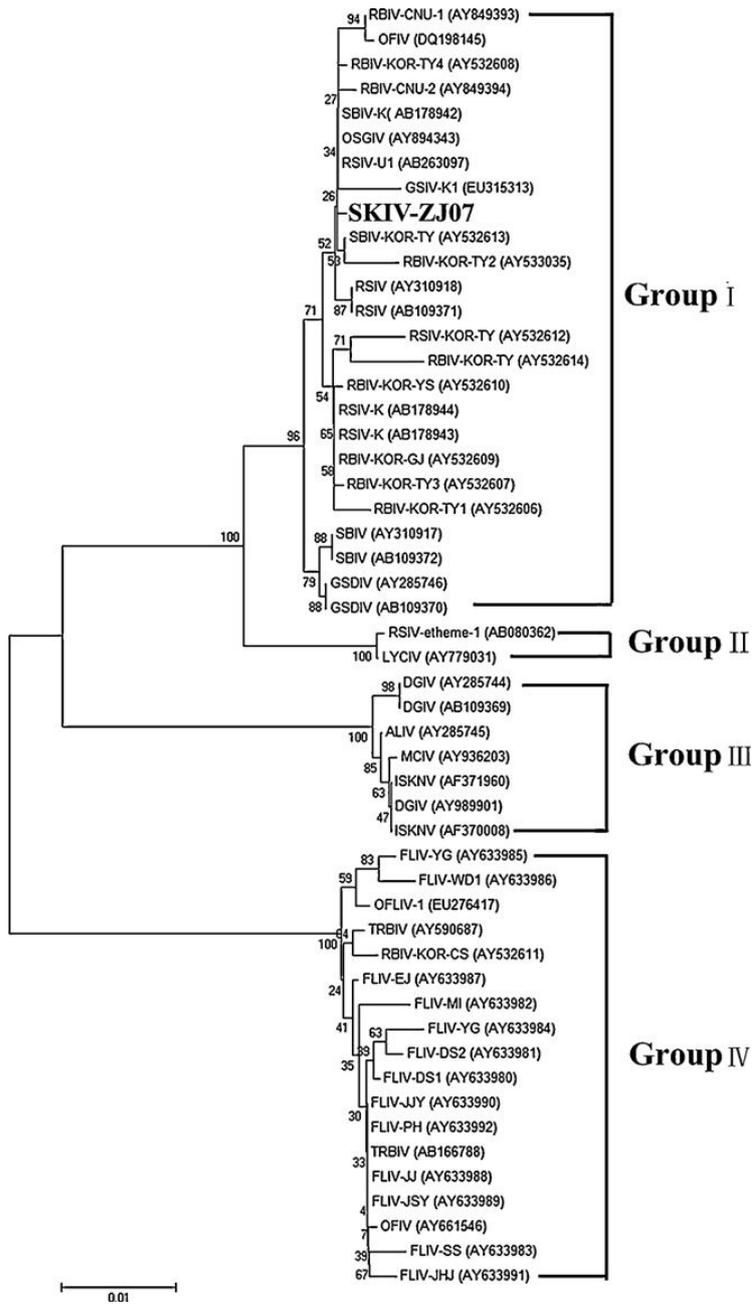
최근 (2007년) 또 다른 일본의 학자 그룹인 Imajoh 등이 MCP gene의 계통적 분석에 의하여 새로이 megalocytivirus의 Subgrouping을 실시하였다. Subgroup 1은 RSIV-ehime-1 strain을 포함하고 있으며, subgroup 2는 우리나라의 주요 병원체로서 매년 대량 폐사를 유도하는 RBIV (rock bream iridovirus)를 포함한다. Subgroup 3은 중국의 담수 식용어인 mandarin fish (*Siniperca chuatsi*)에서 분리된 ISKNV (infectious spleen and kidney necrosis virus)가 대표적이며, subgroup 4는 최근 넙치와 터봇으로부터 분리된 strain을 포함하고 있다.



<그림 7-3> Meglocytivirus의 분류 (Imajoh et al., 2007)

라. Dong (2010)등에 의한 분류 :

Imajoh 등의 분류와 동일하나 다만 subgroup 1과 2를 수정하여 주장하고 있음.



<그림 7-4> Megalocytivirus의 분류 (Dong et al., 2010)

Phylogenetic tree generated based on neighbor-joining analyses of the MCP gene sequences of megalocytiviruses. (Dong et al. / Virus Research 147 (2010) 98.106)

## 4. RSIVD 관련 병원체의 병원성

### 가. Subgroup 1과 2

Subgroup 1과 2의 병원성은 서로 유사하며 OIE에서 지정되어 있고 우리나라 대부분의 주요 어종에 대하여 100%의 폐사율을 보인다.

### 나. Subgroup 3 (ISKNV) 에 대한 어종 별 병원성 (*He et al.*, 2002)

Subgroup 3에 속하는 ISKNV에 대한 병원성을 시험하기 위하여 주요 감수종인 담수 mandarin fish(*S. chuatsi*)와 기타 담수어종을 대상으로 복강주사, 침지법, cohabitation 방법을 사용하여 확인하였다. 그 결과, mandarin fish에서 병원성이 매우 높았으며, 특히 질병 전과정도를 시험하기 위한 실험에서 감염어종과 같은 장소에 방치했을 경우 (cohabitation), 질병의 확산 및 정착 가능성이 매우 높은 것으로 예상되었다. 더구나, Jeong (2008)등의 실험에 의하면 관상어에서 분리된 subgroup 3 계열의 PGIV 등을 해산어류에 공격 실험하였을 때 subgroup 2 와 유사한 병원성을 나타내는 것으로 판명되었다. 즉 subgroup 3 series는 TRBIV등의 subgroup 4의 병원체와 달리 그 병원성이 우리나라 양식어류 특히 해산 주요 양식어류인 돌돔과 참돔에 대하여 높은 병원성을 가지는 것으로 나타나 그 위해성은 매우 높다고 할 수 있다.

<표 7-1> 담수어종에 대한 ISKNV의 병원성

어종	감염법	증식여부 (Deaths)	임상발현 조직병리학적	폐사율
<b>Serranidae</b> (농어목, 바리과)				
	Bath	10/10	+	100%
<i>S. chuatsi</i> (중국의 쏘가리)	Cohabitation	10/10	+	100%
	I.P.	10/10	+	100%
<i>L. japonicus</i> ( <i>Lateolabrax</i> ) 농어	I.P.	0/10	-	0%
<i>E. fario</i> ( <i>Epinephelus</i> )	I.P.	0/10	-	0%
<i>E. awoara</i> (banded grouper)	I.P.	0/10	-	0%
<b>Lutjanidae</b>				
<i>L. Oitta</i>	I.P.	0/10	-	0%
<b>Sparidae</b>				
<i>S. macrocephalus</i>	I.P.	0/10	-	0%
<i>C. major</i>	I.P.	0/10	-	0%
<i>R. sarba</i>	I.P.	0/10	-	0%
<b>Cichlidae</b>				
	Bath	0/10	-	0%
<i>T. niloticus</i>	I.P.	0/10	-	0%
	Bath	0/10	-	0%
<i>P. scalare</i>	I.P.	0/10	-	0%
<b>Channidae</b>				
<i>C. arylus</i>	I.P.	0/10	-	0%
<b>Centropomidae</b>				
<i>L. calarifer</i>	I.P.	0/10	-	0%

<계속>

<b>Siganidae</b> (독가시치과)				
<i>S. chrysopilos</i>	I.P.	0/10	-	0%
<b>Centrarchidae</b> 검정우럭과				
<i>M. salmoides</i> ( <i>Micropterus</i> ) 큰입배스	I.P.	10/10	+	100%
<b>Cyprinidae</b> (잉어과)				
	Bath	0/10	+	0%
<i>C. idella</i>	I.P.	0/10	+	0%
<i>A. nobilis</i>	Bath	0/10	-	0%
	I.P.	0/10	-	0%
<i>H. molitrix</i>	Bath	0/10	-	0%
	I.P.	0/10	-	0%
<i>C. molitorella</i>	Bath	0/10	-	0%
	I.P.	0/10	-	0%
<i>C. mrigala</i>	Bath	0/10	-	0%
	I.P.	0/10	-	0%
<i>C. carassius</i>	Bath	0/10	-	0%
	I.P.	0/10	-	0%
<i>C. auratus</i>	Bath	0/10	-	0%
	I.P.	0/10	-	0%

#### 다. Subgroup 4 (TRBIV)의 어종 별 병원성

Subgroup 4에 속하는 TRBIV를 실험적으로 터봇, 넙치, 돌돔에 복강주사 하였을 때, 터봇에서만 폐사가 확인되었고, 이러한 폐사어의 조직병리학적 관찰을 통해 비장, 신장등을 포함한 다양한 장기에서 RSIVD의 특징적인 enlarged cell이 확인되었다 (표 2-3-2). 하지만, PCR결과를 살펴보면 넙치와 돌돔에서도 바이러스가 증식하였음을 확인할 수 있다. 이는 subgroup4 인 TRBIV에 대해 넙치와 돌돔은 carrier 또는 reservoir로서의 역할을 한다는 것을 의미한다. 현재 Subgroup 4의 또 다른 주요 member인 FLIV series의 병원성에 대한 data는 없으나 동일 subgroup 4에 속하는 TRBIV의 병원성 고찰을 통하여 FLIV series도 유사한 병원성을 나타내리라 추정하고 있다.

현재 우리나라의 터봇 및 넙치에서 subgroup 4인 TRBIV 과 FLIV가 각각 발견 되었으나, 돌돔과 참돔에서 FLIV series가 발견되었다는 보고는 없다. 향후

subgroup 4의 새로운 변종에 의한 감염 가능성이 있으므로 이에 대한 관리가 필요하다.

<표 7-2> TRBIV의 병원성 분석

어종	감염법	증식여부 (First PCR)	임상발현 조직병리학적(%)	폐사율
터봇	I.P.	10/10	100%	100%
넙치	I.P.	10/10	NT	0%
돌돔	I.P.	10/10	NT	0%

I.P., intraperitoneal injection; NT, not tested. (Oh *et al.*, 2006)

## 5. RSIVD 병원체의 지역적 분포와 특성 비교

### 가. 병원체의 지역적 분포

아시아 각국에서 분리 보고된 megalocytivirus의 genotype에 대하여 Song 등 (2008, The Journal of Microbiology, 46, p. 29-33)은 지리적 분포와 함께 분석하였다. 이를 살펴보면 각 국가의 isolates를 Nakajima의 분류 (2005년)와 동일하게 3가지의 genotype 으로 각 국가에서 분리된 isolates 를 분류하여 보고하였다. 즉 MCP 유전자에 의한 group 1은 Imajoh (2007) 의 subgroup 1&2와 동일한 group으로 볼 수 있으며 group 2와 3은 Imajoh (2007) 의 subgroup 3과 4 에 대응하는 것으로 볼 수 있다.

Song 등 (2008)은 결론적으로 아시아 각국으로부터 분리 보고된 megalocytiviruses 중 genotype 1은 아시아 각국에 넓게 퍼져 발생하고 있으며 genotype 2와 3은 지역적으로 제한된 발생을 보이고 있으며 감염 host의 종류도 매우 제한적이라는 것이다. 다시 말해서, genotype 2는 중국, 인도네시아, 말레이시아 그리고 오스트레일리아에서 분포하고 있으며 genotype 3는 한국과 중국의 매우 제한된 어종에서 나타내고 있다. 그러므로, 향후 genotype 2와 3의 국제적 이동 추적이 필요하다고 제안하고 있다.

나. 지역적 근원에 대한 megalocytivirus isolates 들의 유전적 비교 :

현재 우리나라에서 나타나고 있는 해산어 이리도바이러스 병원체는, 넙치에서의 FLIV (subgroup 4) 를 제외하면 모두 RBIK (subgroup 2)인 것으로 확인 되고 있다. 그런데 최근 일본의 보고에 의하면 (Imajoh et al. / Virus Research 126 (2007) 45-52 ) 일본 국내에서 최근 몇 년간 이리도바이러스 3종을 보고하고 있다. 그런데 이 3종 모두 홍콩과 한국에서 만연하고 있는 RBIK (subgroup 2) 과 유전학적으로 매우 유사하고 약 10년 전에 보고된 iridovirus ehime-1 strain ( subgroup 1) 과는 분명히 구별되는 병원체라고 보고하고 있다. 즉 최근 일본에서 나타나고 있는 이리도바이러스 병원체는 초기에 일본에서 나타났던 iridovirus ehime-1 strain (subgroup 1)으로부터 나왔다고 보기는 어려운 것으로 고찰하고 있다. 이런 새로운 변종 출현의 가능성 중 하나로서 tandem repeating sequence를 가지고 있는 iridoviruses의 새로운 recombination에 의한 것 을 완전히 배제 할 수는 없다.

현재 각 지역에서 분리된 isolates에 대한 분류 및 특징은 보고자에 따라 조금 씩 차이가 있으나 근원적인 측면에서는 다음과 같다고 할 수 있다.

<표 7-3> 지역적 근원에 대한 megalocytivirus 들의 유전적 비교

국가	3 가지 유전자 type에 의한 분류 (Nkajima 등 2005, Song 등 2008)	4가지 genotype 분류법으로의 전환 결과 (최근의 분류법)	상세 설명 (4가지 genotype 분류법 기준)
한국	I, III	2, 4	- type 2 (참돔, 돌돔, 농어) - type 4 (넙치) 발견
일본	I	1	- 2010 현재에 와서는 type 1 보다는 type 2가 main strain으로 나타나고 있음 (Imajoh, 2007)
중국	I, II, III	1, 2, 3, 4	
타일랜드	I	1	- 유전적 특성이 2 에 속하여 있지만 다른 members와의 유전적 유사성은 비교적 낮음.
말레이시아	II	3	- type 3 관상어 (DGIV)
인도네시아	II	3	- type 3 관상어 (ALIV)
호주	II	3	- 담수어류인 Murray cod 발견. - 이후 최근 관상어에서도 발견 → 현재 강력한 management 진행중

#### 다. 지역적 분포에 대한 결과 요약

- 아시아 국가에서 나타나고 있음
- 최초 발견의 RSIV Ehime 1 strain은 아시아 각국에서도 현재는 출현하지 않고 있음.
- 일본과 우리나라에 발견된 type 2 isolates는 매우 유사한 유전적 group으로 분류되고 있다고 할 수 있음.
- 우리나라에서는 특이적으로 type 4 isolates의 출현이 주 양식 해산어종인 넙치에서 집중적으로 이루어지고 있음 ( 이는 향후 다른 나라에의 수출시 새로운 통상 문제로 대두 될 수 있음)
- 중국에서는 모든 genotype의 isolates가 나타나고 있음
- 동남아 및 호주는 민물어류 특히 관상어에서의 type 3 isolates의 출현이 중점적으로 이루어지고 있음

### 제 3절 RSIVD의 Subgroup별 병원성 및 해산어에 대한 위해 요소 확인

#### 1. 병원체 특성

RSIVD의 원인체에 대해 MCP, ATPase gene을 기초로 4개의 subgroup별로 분류 하였으며 (Imajoh et al., 2007), subgroup 1은 RSIV-ehime-1 strain을 포함하고 있으며, subgroup 2는 우리나라의 주요 병원체로서 매년 대량 폐사를 유도하는 RBIV (rock bream iridovirus)를 포함한다. Subgroup 3은 중국의 담수 식용어인 mandarin fish (*Siniperca chuatsi*)에서 분리된 ISKNV (infectious spleen and kidney necrosis virus)가 대표적이며, subgroup 4는 최근 넙치와 터봇으로 부터 분리된 strain을 포함하고 있다.

## 2. Subgroup별 위해 특성

### 가. Subgroup 1

Subgroup 1인 RSIVD는 1990년도 일본에서 최초로 보고된 RSIV-ehime-1 strain을 포함하고 있으며 이는 일본의 참돔과 농어 등의 양식어류에서 높은 폐사율을 보고하였다. 국내에서의 RSIV Subgroup 1과 관련한 보고서에서는 (손 등, 2000) 우리나라에서 발견한 이리도바이러스 strain은 염기배열 상으로 RSIV-ehime-1 strain과 95% 이상의 상동성을 나타내고 있으나 ehime-1 strain과 RBIV와의 구별은 이루어지지 않았다. 2003년 정 등의 보고에서는 Namhae strain이 일본의 ehime-1 strain과 MCP 부위가 일치한다고 보고된 적이 있으나, 이 후에 ehime-1 strain과 일치하는 strain에 대한 보고는 없었다. 이후에 현재까지 OIE에서 규정하고 있는 RSIVD 원인체인 RSIV ehime-1 strain은 국내에 더 이상 존재하지 않는다고 추정된다.

### 나. Subgroup 2

Subgroup 2에는 국내에서 주로 보고된 RBIV를 포함하고 있고, 이는 RSIV ehime-1과 유전학적으로 구별된다. 국내의 RBIV는 양식산 돌돔, 능성어, 참돔 등에서 높은 폐사율을 보이고 있으며 이외에 다양한 자연산 어종에서도 보고되고 있다. 이러한 RBIV는 동남아시아지역에서 서식하는 어류가 우리나라로 유입되면서 전파된 것으로 추정하고 있다. 최근 일본에서 분리된 RSIV-U-1 strain의 경우도 기존의 RSIV-ehime-1 strain과 유전학적으로 차이가 나며 RBIV와 같은 subgroup에 속한다고 보고되어 있다 (Imajoh et al., 2007). 우리나라와 마찬가지로, 최근 일본에서의 RSIVD의 원인체는 이전 일본에서 보고된 RSIV-ehime-1과는 다른 RBIV로 수출입 또는 자연산 어류의 이동을 통하여 전파된 것으로 추정된다.

### 다. Subgroup 3

Subgroup 3은 중국 식용 담수어인 mandarin fish로부터 분리된 ISKNV가 포함되며 이외에 관상어로부터 분리된 ALIV, DGIV, PGIV 등이 포함되어 있다. 2008년 정 등의 연구에 의하면 싱가포르 등지로부터 한국 내로 수입된 관상어에

서 ISKNV와 유전학적으로 유사한 PGIV에 의한 감염이 확인되었다. 따라서, 국내로의 ISKNV의 유입경로는 주로 관상어의 수입을 통해 이루어질 것으로 추정되며 현재 검역대상 질병이 지정되어 있어 국내 유입이 용이하지 않을 것으로 예상된다. 설사 유입이 된다 하더라도 관상어는 가정이나 정원 등에서 closed system 내에서 사육되기 때문에 환경 중으로의 유출 및 국내 질병으로서의 정착 위험은 비교적 낮을 것으로 추정하고 있다. 그 외 국내 양식 해산어와 자연산 어류에서의 발병·폐사에 관한 보고 사례는 전무하다. 2008년 정 등의 해산어에 대한 ISKNV의 교차 감염에 대한 연구결과에서 ISKNV는 우리나라 주요 양식어인 돌돔에 대하여 RBIV와 동일한 병원성을 나타내는 것으로 확인되었다. 따라서 해산어에 관한 보고가 된 적이 없으나, 발병의 가능성은 매우 높으며, 이는 우리나라 수산양식산업에 막대한 피해를 가할 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 그러므로 ISKNV의 유입에 의한 위험을 경감시키기 위하여 지속적인 국경 검역과 철저한 차단방역계획이 수립·이행되어야 할 것이다.

#### 라. Subgroup 4

Subgroup 4는 국내의 넙치 및 터봇으로부터 분리된 FLIV와 TRBIV를 포함하고 있다. 이중 TRBIV는 터봇에만 감염을 일으키며 돌돔과 동일 subgroup인 넙치에는 감염력은 없으나 실험적으로 감염시킨 넙치 내에서 검출이 된다고 보고하고 있다. 이는 넙치가 TRBIV의 vector나 carrier로써 역할을 하고 있는 것으로 생각된다. 또한 subgroup 4에 속하는 FLIV와 TRBIV는 기존의 알려진 strain과는 다른 바이러스의 유전형으로, 활어의 수출입 과정에서 유입되었을 가능성보다는 장기간에 걸쳐 유전적으로 다른 형으로 변환된 것으로 생각된다.

<표 7-4> RSIVD의 Subgroup 별 병원성

Subgroup	Isolate/strain	숙주	감염법	폐사율	reference
Subgroup 1	Red sea bream iridovirus	Sea bass	I.P.	100%	Sano et al., 2001
		Red sea bream	Natural	50-90%	Wang et al., 2003
			I.P.	100%	Oshima et al., 1998
		Tiger grouper	Natural	10-100%	Gibson-Kueh et al. 2004
Yellow tail	I.P.	60%	Inouye et al.,1992		
Subgroup2	Rock bream iridovirus	Pearl gourami	I.P.	100%	Jeong et al. 2008
			cohabitation	30%	
		Rock bream	I.P.	100%	
			cohabitation	100%	
		Red sea bream	I.P.	60%	
		Rock fish		50%	
Sea perch	50%				
Subgroup 3	African lampeye iridovirus	Noraman's lampeye	bath immersion	100%	Sudthongkong et al., 2002
		Pearl gourami	I.P.	50%	
	Dwarft gourami iridovirus	Dwarf gourami	Natural	80%	Anderson et al., 1993
		Gouramis ( <i>Trichogaster</i> spp.)		<50%	Klinger et al.,1996
		Murray cod		90%	Lancaster et al., 2003
			I.P.	>90%	Go and Whittington 2006
	Infectious spleen and idney necrosis virus	Chinese perch	Natural	100%	He et al., 2000
		Mandarin fish	Natural	100%	He et al., 2002
	Pearl gourami iridovirus	Rock bream	I.P.	100%	Jeong et al., 2008
		Peral gourami		100%	
Subgroup4	Flounder iridovirus	Flounder	NA	NA	Do et al., 2005
	Turbot iridovirus	Turbot	I.P.	100%	Oh et al., 2006
		Flounder		0%	
Rock bream	0%				

### 3. 우리나라 RSIVD의 병원체 분포 분석 결과와 위험성 해석

#### 가. 유전형별 한국내 존재 여부 :

현재 우리나라에서 Subgroup 3 의 megalocytivirus가 발견된 것은 수입 관상어에서 발견되었을 뿐이고 국내에서 생산 및 양식된 담수 및 해산어류에서 발견된 적은 없다. 그러므로 subgroup 3 series의 megalocytiviruses는 높은 위험성과 함께 subgroup 분류에 근거하여 오히려 exotic pathogenic agent에 속하는 것으로 간주 할 수 있을 것이다.

#### 나. 정성적 위험성 분석

국내 양식어종 중 RSIVD의 감수성 종 중 돌돔, 참돔, 넙치 등에서 어종 별로 각기 다른 Subgroup이 보고되어 있다. 참돔과 돌돔의 경우 Subgroup 1, 3 에 대해 감수성이 매우 높으며 위험성은 Very High일 것이다. 돌돔과 참돔 이외 농어에서도 RSIV에 대한 폐사가 보고되고 있으나 Subgroup 1, 3 병원성은 돌돔에 비해 낮기 때문에 High로 예상된다. 감수성 종으로 분류되는 넙치에 대해서는 Subgroup 1, 3 병원성에 대한 보고는 거의 되어 있지 않으나 보균적 감염을 보고한 예도 있으므로 위험성은 Medium으로 보아야 한다.

국내로 수입되는 관상어에서는 Subgroup3으로 보고되는 PGIV, SGIV가 보고되고 있으며 병원성 또한 0-100% 이며, 실험적으로 해산어종에 대한 병원체의 전파가 가능하여 잠재적인 위험성 때문에 Very High로 예상된다.

<표 7-5> 국내 주요 어종에 대한 RSIVD의 Strain 별 위험성 분석

대표적 국내 감수성 어종	유입 가능 subgroup	병원성	사회적 영향
돌돔(Rock bream)	1 ( 3 )	100%	Very High
참돔(Red sea bream)	1 ( 3 )	60-100%	Very High
넙치(Flounder)	1 ( 3 )	N.T.	Medium
농어(Sea perch)	1 ( 3 )	50-100%	High
관상어	3	0-100%	Very High

#### 4. Subgroup별 위해 특성의 요약

RSIV를 포함하는 *Megalocytiavirus*는 MCP gene, ATPase gene 등을 사용한 계통적 분석에 의해 다시 4개의 subgroup으로 나뉜다고 전술 하였다. 그런데 이들 subgroup 별 isolates의 위해 특성을 요약정리 하여 보면 다음과 같다고 할 수 있다.

<표 7-6> RSIVD의 해산어에 대한 위해 요소 확인

Subgroup	Strain	병원성	국내 존재여부	국내에 잠재적인 위험성	지금의 방역 상황에서의 검역강화의 대상
1	Red sea bream iridovirus	참돔, 돌돔 등 모든 국내 주요 어종	과거 존재함	네	예
2	Rock bram iridovirus	Subgroup 1 strains와 동일	네	네	아니오
3	Infectious spleen and kidney necrosis virus / Pearl gourami iridovirus/ Dwarf gourami iridovirus	-해산어류에 대한 교차 감염 있음 -높은 병원성	아니오	네	예
4	Flounder iridovirus/ Turbot iridovirus	FLIV는 주요 어종 중 넙치에 비교적 제한적으로 발생 (TRBIV는 넙치에 병원성 약함)	네	네	아니오

## 제 4절 RSIV strains의 차이에 대한 OIE의 인식

### 1. RSIVD의 원인체에 대한 OIE의 결정에 대한 시사점

2010년 OIE의 Aquatic Manual 에서는 RSIVD 및 그 원인체와 관련하여 흥미 있는 기술을 하고 있다.

- i) 최초로 보고된 RSIV Ehime-1 strain이외 많은 동종의 strain이 RSIVD의 원인체로 인정되고 있으며
- ii) RSIVD의 원인체로 RSIV와 함께 Infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV)에 의해 발생하기도 한다고 하면서
- iii) ISKNV는 유전적으로 RSIV와 구별되는 바이러스로 지칭하고 있다는 것이다.
- iv) 또한 현재 많이 보고되고 있는 관상어에서의 이리도바이러스는 ISKNV와 유전적인 차이가 인정되지 않으며
- v) 아직 이들 관상어에서 발견되고 있는 이리도바이러스 질병을 RSIVD의 하나로 인정하여야 하는지를 결정 하지 않았으며
- vi) 우리나라와 중국에서 발견된 turbot reddish body iridovirus (TRBIV) ( 추정적으로 넓치 이리도바이러스인 FLIV와 매우 유사한 유전적, 병리적 특성을 가지고 있어 구별이 쉽지 않음 )도 어류질병관련 이리도바이러스 family의 5 번째 genus인 Megalocytivirus에의 분류를 인정하고 있지만
- vii) 현재 이들 이리도바이러스에 의한 질병을 RSIVD의 하나로 인정 하여야 하는지는 결정 되지 않았다.

결론적으로 RSIVD로서 OIE에서 확실하게 인정하고 있는 것은 ㉠RSIV Ehime-1 strain이외 많은 동종의 strain 과 ㉡Infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV)를 원인체로 하는 질병을 RSIVD로 인정하고 있다는 것이다.

그리고 아직 ㉠관상어에서 발견되고 있는 이리도바이러스에 의한 질병과 ㉡ turbot reddish body iridovirus (TRBIV) 에 의한 질병과 ㉢넓치 이리도바이러스 (FLIV) 에 의한 질병을 RSIVD의 분류에 포함 시켜야 하는 질병인지를 결정 하지 않고 있다는 것이다.

## 2. 표준 진단방법에 의한 RSIV strains의 차이에 대한 OIE의 인식

### 가. 개요 :

현재 OIE에서는 수산생물 질병진단을 위하여 분자생물학적인 방법으로서 PCR을 대부분 사용하고 있다. 이러한 PCR의 방법에는 일반적으로 감염되어 증상을 나타내는 어류에서 positive 결과를 보이는 single PCR법이 있고, 보균체 또는 carrier 상태에 있는 시료내의 바이러스까지 확인 할 수 있는 nested PCR법이 있다.

### 나. OIE의 PCR 활용 표준진단법민감도 차이 :

현재 OIE에서 어류병원체를 진단하기 위하여 nested PCR법까지 요구하는 질병은 SVC와 WSD 두가지에만 제한되어 있다. 그러므로 RSIV등의 감염및 진단을 위하여서는 single PCR을 표준방법으로 사용 하고 있다. 우리나라의 RSIV에 의한 감염여부를 확인하는 병성감정 지침도 OIE의 표준진단법을 그대로 사용하고 있으므로 RSIVD의 진단을 위하여서 우리나라에서 사용하고 있는 single PCR의 결과만으로도 충분히 OIE의 기준을 충족하고 있다고 보아야 할 것이다.

### 다. 여러 종류의 primer 를 이용한 PCR을 사용 :

현재 OIE의 PCR 활용 표준진단법에서 갑각류질병인 IHHNV 진단에는 5종의 primer set를 추천하고 있으며 이중 393F/R 및 389F/R 두 종의 primer sets는 여러 종류의 IHHNV variants를 (multiple variants) 모두 확인 할 수 있는 primer sets로 추천하고 있다.

그러나 어류질병 바이러스성 병원체 진단을 위하여 2종 이상의 PCR primer sets를 사용하도록 추천하고 있는 것은 RSIVD와 KHVD 종류의 바이러스성 질병뿐만으로 모두 2 종의 primer sets를 이용하도록 하고 있다.

먼저 KHV는 이스라엘에서 개발된 TK primer set 와 이를 좀 더 민감도에서 발전시킨 Gray Sph primer set (modified Yuasa et al , Japan) 두 가지 모두를 동일하게 인정하고 있다.

이에 비하여 RSIVD의 진단에는 1-F/1-R primer set [a forward primer

1-F: 5'-CTC-AAA-CAC -TCT-GGC-TCA-TC-3', a reverse primer  
1-R : 5'-GCA-CCA-ACA-CAT-CTC-CTATC-3' 로서 570 bp amplicon 생  
성] 와 4-F/4-R primer set [a forward primer 4-F: 5'-CGG-GGG-  
CAA-TGA-CGA-CTA-CA-3 그리고 a reverse primer 4-R : 5'-CCG-  
CCT-GTG-CCT-TTT-CTG-GA-3' 로서 568 bp 생성] 두 가지를 사용하고  
있다.

PCR 결과 해석에서 1-F/1-R primer는 RSIV 또는 ISKNV 의 존재를 확인 하  
는 것이고 4-F/4-R은 RSIV의 존재를 확인 하는 것이다. 즉 1-F/1-R primer는  
서로 다른 subgroup에 속하는 두 종류의 이리도바이러스인 RSIV (subgroup  
1) 와 ISKNV (subgroup 3) 모두를 진단할 수 있는 것이고 옛날부터 OIE 표준  
방법에서 사용하던 4-F/4-R primer set는 RSIV (subgroup 1) 만을 진단 할  
수 있는 것이다. 그러므로 현재 2010년 OIE 표준지침에서는 4-F/4-R primer  
set 를 보조 PCR primer set (optional primer set)로서 인정은 하되 4-F/4-R  
primer set에서 음성반응을 보인 시료는 반드시 1-F/1-R primer set 로 확인  
할 것을 요구하고 있다. 이러한 표준진단법의 변화는 이리도바이러스 중 어류  
병원체인 Megalocytivirus의 subgrouping을 과학적으로 인정하고 있으며 이에  
대한 조치도 계속적으로 상당히 의미 있게 이루어지고 있음을 알 수 있게 한다.

#### 라. RSIV에서 2 종류의 primer 를 이용한 표준 PCR의 시사점 :

OIE에서도 두 가지의 표준 방법을 사용 하여야 할 정도로 subgroup 간의  
DNA 배열은 차이를 보인다고 할 수 있다. 그러므로 RSIV (subgroup 1) 와  
ISKNV (subgroup 3) 간의 유전적 차이와 동일한 수준으로 RBIV (subgroup  
2)와 ISKNV (subgroup 3)도 유전적 차이를 보이므로 현재 RSIV 병원체의  
subgroup도 새로운 genotype의 strains로 인정을 하여야 할 것이고 이는 VHS  
와 유사하게 OIE에서 iridoviruses의 genotype 차이에 의한 새로운 검역 기준  
의 변화 (즉, 검역 강화의 세분화)라는 요구에 직면하리라고 할 수 있다.

<표 7-7> OIE의 분자 생물학적인 수산동물질병 검사법 중 특징적인 방법들

수산 동물	질병	진단 방법	공식 primer의 종류	특징
어류	KHV	1-step PCR	2 종	2종의 primer set를 동일한 것으로 인정
	RSIV	1-step PCR	2종	differential primer 로 분리하여 인정 ( 유전적인 차이에 대한 인식을 확인 )
	SVC	2-step PCR	1 종	보균어 분석
갑각류	IHHNV	1-step PCR	5 종	2종을 muti variants 분석용으로 인정
	WSD	2-step PCR	1 종	보균 생물 분석

## 제 5절 RSIVD의 위험 평가

### 1. 서론

RSIVD에 대한 위험평가는 한국에서 발견 되지 않은 subgroup I 과 III이 한국의 수권 생태계와 수산 동물 그리고 사회적으로 어떤 영향을 미칠 수 있는 가에 대한 것을 평가하고 그 위험성을 추정 하고자 하는 것이다. 또한 subgroup I 과 III은 한국에서 많이 발견 되고 있는 subgroup II 와 유사한 병원성과 숙주 특이성을 가지고 있다는 것을 인정 하고 평가를 실시 하고자 하는 것이다. 다만 subgroup IV에 대한 위험 평가는 본 과제에서 위해 요소로서의 의미를 상실 하였다고 판단되어 논의에서 제외하였다. 즉 본 평가에서의 RSIV 라는 용어는 subgroup I 과 III 을 지칭하는 것으로 하였다.

## 가. 정작 가능성 평가

### 1) 지리적 분포

RSIV는 일본 중국 태국, 홍콩, 대만과 싱가포르의 병에 걸린 grouper에서도 분리되고 있다.

### 2) 숙주범위

RSIV에 (또는 밀접하게 관련된 Iridovirus) 의한 질병은 많은 해산어종에서 보고되고 있다.

그 중에서 우리나라 양식어에서 매우 높은 비중을 차지하고 있는 돌돔 (*Oplegnathus fasciatus*)과 새로운 어종으로 개발된 강담돔 (*Oplegnathus punctatus*)는 가장 민감한 어종으로 분류 하여야 할 것이다.

아시아 제반 국가와 유사한 해산어종의 양식이 이루어지고 있는 우리나라 양식 현장에 대한 수입 어류의 RSIVD 전달 가능성은 매우 높다.

### 3) 질병의 유행

RSIV subgroup II 가장 많은 발병은 돌돔에서 일어난다. 그러나 최근 해산어에서 subgroup III인 infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV)와 유사한 증상을 유발하는 virus에 의한 감염이 중국에서 보고되고 있으며 (Chen *et al.*, 2003; Weng *et al.*, 2002), ISKNV-like virus 양식 또는 자연산 해산어에서 2-step PCR에서 14.6 %의 검출율을 나타내었다 (Wang *et al.*, 2007).

### 4) 감염어 크기 및 발생 시기

비록 출하할 크기의 어류 또한 감염된 상태이지만, 폐사는 참돔의 치어에서 우선적으로 발생한다. 질병은 여름에 우선적으로 발생하며, 겨울에는 보고되지 않고 있다.

### 5) 한국에서의 이리도 바이러스에 대한 연구 결과

2000년 손 등이 우리나라에서 발견한 이리도바이러스에 대하여 밝힌 ATPase 유전자는 염기 배열 상으로 RBIK 와 RSIV-Ehime와 구별이 가지 않고 있어 그 분류를 하기 어렵다. 그러나 최근 2008년의 연구 결과에서 보면 우리나라 주 폐사어종인 농어, 돌돔 그리고 참돔에서 나타나는 이리도바이러스 질병 유도 병

원체는 모두 IVS type (RBIK type과 동일 개념)으로 나타나 일본에서 최초로 발견 되었던 Ehime 1 strain 과는 다른 것으로 나타나고 있다. 현재까지 일본에서의 경향도 한국과 유사하다. (Imaju, 2007)

#### 6) 교차 감염

2008년까지의 결과를 보면 ISKNV는 mandarin fish 그리고 TRBIV는 turbot에서만 폐사를 일으키는 것으로 보고하고 있다. 그러나 Jeong (2008)등의 보고에 의하면 ISKNV와 유전적으로 매우 밀접한 관계에 있는 담수 관상어 Iridovirus가 해산어 (돌돔)에 대하여 RBIK와 동일한 병원성을 나타내는 것으로 확인되고 있다.

일본에서 발견 된 RSIV와 밀접하게 관련된 Iridovirus는 일본의 다양한 다른 양식 해산어종에 'Iridovirus성 질병'을 야기 시키고, 참돔과의 교차 감염이 일어난다.

#### 7) Subgroup 구별을 위한 진단법

ISKNV-like virus와 RBIK 그리고 RSIV Ehime I (subgroup 3, 2, 1)은 구별 진단이 가능하여 충분히 검토 할 수 있는 진단 기법과 유전자 data base는 이루어져 있다.

#### 8) 검출

자연적인 환경 하에 RSIV의 유행성학 (예를 들면, 감염에서 살아난 어류에서 보균어 위치의 입증)에 대한 자료는 부족하다. 바이러스는 복강 내 공격주사 후에 3달이 지난 (생존어), 실험적으로 감염된 참돔의 비장 조직을 통한 PCR법으로는 검출할 수 없었다.

이는 단순히 primary PCR의 경우이고 nested PCR의 결과는 충분히 다른 결과를 보일 수 있다.

#### 9) 새로운 종으로의 변화 가능성

현재 우리나라에서 Ehime 1 strain과 IVS type 두 개의 유전적으로 다른 두 병원체가 함께 발견된 적이 최근에는 거의 없다. 그러나 이리도 바이러스의 특성이 terminally tandem repeating sequence이므로 이에 의한 새로운

recombinant type의 Iridovirus가 나타날 잠재력은 매우 크다고 할 수 있다.

더구나 ISKNV 및 RSIV는 우리나라의 주요 양식어종에 대하여 감염력이 있으므로, 감염어가 발생하면 대량으로 주위로 유출될 것이며 이는 곧 우리나라의 연체동물 등에 존재하는 EBIK와 유전적으로 결합하여 새로운 Iridovirus의 recombinant가 형성될 수 있는 잠재력이 매우 높다고 할 수 있다.

#### 10) 보균어

감염에서 살아남은 어류는 오랜 기간 동안 보균어가 되지는 않는다는 것을 실험적으로 보여준 경우는 있다. 그러나 건강한 어류에서 병원체가 발견되는 경우에 대한 보고도 많이 있어 보균어와 생존어에 대한 정확한 구별에 대한 연구는 좀 더 진전되어 보아야 할 것이다.

병원체가 잠복된 상태로 감염된 어류는 시각적으로 이상은 없을 것이며, 정밀 조사에서도 검출이 안 될 것이다. 그 같은 어류는, nested PCR에 의하여 분석되어야 할 것이다. 이러한 nested PCR법에 의한 외적 증상이 없는 해산어에서의 low level 감염 확인은 많이 되어 있다.

보균어 또는 생존어에 있는 low level의 감염에 의한 새로운 질병 발생은 일어나지 않는 것으로 보고되고 있다. 그러나 질병 진행이 되고 있는 감염어에서 release된 바이러스와 보균어의 바이러스가 만나 새로운 형태의 바이러스로 진행될 수 있는 가능성은 배제할 수 없다.

#### 11) 중요 요소들

비록, 밀접한 관련이 있는 Iridovirus가 아시아-태평양 지역의 양식 해산어종에서 보고되어져왔지만, Ehime 1 strain에 의한 RSIV는 오직 일본의 양식 해산어에서만 보고되어 왔다.

출하할 수 있는 어류에도 또한 감염이 가능하지만, Iridovirus의 임상적인 감염은 양식 어종의 치어에서 가장 일반적이다. 감염은 자연산 어류에서는 보고되어지지 않고 있다. 양식되는 어류의 수입은 자연에서 잡힌 어류와 관련된 것보다 더 큰 위험을 나타낼 것이다.

RSIV에 감수성이 있고 Iridovirus와 관련이 있는 종으로서 내장이 제거된 상태 또는 그 이상의 절차를 거친 상품은 바이러스의 역가를 감소시킬 수 있는 mitigated method로서 받아 들여야 할 것이다.

#### 12) 전이

RSIV의 감염에 의해 폐사한 참돔에서, 바이러스 입자들은 체내 조직을 통해 넓게 퍼지게 된다. 바이러스를 보유한 많은 수의 세포들은 장, 신장, 간, 비장, 심장과 아가미에서 발견된다.

침지공격실험 후의 참돔에서 90%의 폐사율이 발생했다. 이것을 통해 RSIV는 수평적으로 전파될 수 있다는 것을 증명하였다.

#### 13) 원인체의 안전성

RSIV는 산성 pH에 민감하다 (4℃, pH 3인 조건에서 4시간이면 99% 제거). 하지만 pH 11에서는 안정하다. 이 바이러스는 열에 민감하지만 (56℃, 30분에서 99.9%이상), 반복적인 냉동-해동의 순환 하에서는 안정하다. Iridovirus는 유기용매 (Ether와 chloroform)에 민감하다. 이 말은 바이러스의 외피(Envelope)가 존재한다는 것을 암시한다.

환경에서의 영구성에 대한 자료는 부족한 상태이다. 우리나라에는 없지만 관련있는 Iridovirus인, EHNV는 수계환경에서 잘 살아남는다고 보고되어졌다.

#### 14) RSIV 감염어로부터의 수평감염 특성

RSIVD는 일반적으로 20℃가 넘는 고수온기에 아시아권 국가에서 주로 보고되어져 왔다. 우리나라의 양식 어류를 포함한 자연산 어류에서 검출이 되고 있는 실정이다. 냉동과 해동상태에서도 감염력을 유지 하며 이는 수계환경에서 장시간 오래 남은 것이라고 예상된다. 이러한 RSIVD의 전파 및 정착 가능성에 대해서 국제수역사무국(OIE)에서는 물을 통한 수평감염이 이루어지고 있으나 수직감염에 대해서는 아직 밝혀진 바가 없다고 명시하고 있다. 수평감염에 대한 과학적 증거는 다양한 연구 결과로부터 알려져 왔다.

He et al.(2002)의 보고에서는 ISKNV를 복강 주사하여 인위감염 개체와 cohabitation 시 100% 폐사를 확인하였다. 또한 감염어로부터 사육수로 유출되는 Iridovirus를 조사한 결과 (Jeong et al., 2008), moribund stage에 특히

사육수로 많은 양이 유출된다고 보고하였다. 이러한 과학적 근거는 RSIVD의 수계환경 내에서 장시간 및 충분한 양의 노출 시 수평적 감염이 충분히 가능하며, 수평 감염의 직접적인 증거를 제시하고 있다. 각 subgroup 간의 수평 감염 특성은 유사한 것으로 보고되고 있다.

#### 15) RSIV 보균체로부터의 수평감염 :

RSIVD의 보균어(carrier)로 부터의 전파가능성이 있다. 2007년 Lee et al.의 연구 결과에서 건강 상태의 자연산어류에 대해 조사한 결과 기준에 보고된 감수성 어종 이외에 다양한 어종에서 RSIVD ( subgroup II) 가 검출 되었으며, 이러한 결과는 RSIVD의 보균어로부터 유출에 의한 감수성어종에 수평적인 감염 가능성을 제시하고 있다. 또한, 양식현장에서 먹이로 사용되는 trash fish로 부터의 정기적인 배출로 부터 RSIVD에 대한 감염을 일으킬 수 있는 가능성이 제기 된다 (Kim et al., 2007). 그러나 아직 명확한 발병을 과학적이고 직접적으로 제시한 증거보다는 그 가능성을 제시하고 있다. 이런 점에서 그 가능성은 상당한 수준이라고 추정 된다 (Medium level possibility)

#### 16) 수직 감염의 증거와 위험성:

RSIVD의 수직적 감염에 대해서는 직접적으로 밝혀 진바가 없으나, 2006년 Jeong et al. 의 연구결과에서 RSIVD에 직접적으로 노출 되지 않은 치어로부터 무증상적 감염(Asymptomatic iridovirus infection)을 확인 할 수 있었다. 그러므로 이러한 무증상적으로 감염된 친어로부터 수직적 감염의 가능성을 제기하고 있다. 그러나 직접적으로 수직 감염의 증거에 대한 리뷰를 찾아볼 수 없었고 RSIVD가 수직 감염 되는지의 여부에 대해 발표된 데이터는 없다. 또한 OIE 지정 실험실에서는 수직 감염과 관련된 데이터를 밝히고 있지 않다. 그러므로 과학문헌 데이터베이스의 조사에서 수직 감염을 입증하거나 생식소, 알 또는 정자에서 virus가 존재하는 것을 확인할 수 있는 어떤 논문도 없었으므로 이에 대한 참고 문헌 표기는 불가 하다고 할 수 있다.

결론적으로 현재 RSIVD에 감수성이 있다고 알려진 어종의 알이나 정자의 교역이 없으며 발현 가능성이 없을 것으로 비추어 볼 때 이 질병은 앞으로 어류의란 (卵)을 통하여 질병의 전파가 일어 날 수 있는 확률은 매우 낮아 보인다.

[http://www.crl-fish.eu/upload/sites/crl-fish/reports/links/fisheggtrade%20w p\\_1.pdf](http://www.crl-fish.eu/upload/sites/crl-fish/reports/links/fisheggtrade%20w p_1.pdf)

## 참고 문헌

- He J.G., Wang S.P., Zeng K, Huang Z.J., Chan S.M., (2000) Systemic disease caused by an iridovirus-like agent in cultured mandarin fish *Siniperca chuatsi* (Basilewsky), in China. *J. Fish Dis.* 23:219--222
- Jeong J.B., Jun L.J., Park K.Y., Kim K.H., Chung J.K., Komisar J.L., Jeong H.D., (2006). Asymptomatic iridovirus infection in various marine fishes detected by a 2-step PCR method. *Aquaculture* 255:30-38
- Jeong J.B., Jeong H.D., (2008). Pathogenicity of Iridovirus against Marine Fish and Its Detection in Culturing Seawater. *J. Kor. Fish. Soc.* 41(1). 20-25
- Kim J.H., Gomez D.K., Choresca Jr C.H. Park S.C., (2007). Detection of major bacterial and viral pathogens in trash fish used to feed cultured flounder in Korea. *Aquaculture* 272:105-110
- Lee W.L., Kim S.R., Kitamura S.I., Jung S.J., Oh M.J. (2007). Detection of Red Sea Bream Iridovirus(RSIV) from marine fish in the Southern Coastal Area and East China Sea. *J. Fish Pathol.*, 20(3) : 211-220
- [http://www.crl-fish.eu/upload/sites/crl-fish/reports/links/fisheggtrade%20wp\\_1.pdf](http://www.crl-fish.eu/upload/sites/crl-fish/reports/links/fisheggtrade%20wp_1.pdf)
- Report : QLK2-CT-2002-01546: **Fish Egg Trade**
- Work package 1 report: Hazard identification for vertical transfer of fish disease agents

### 17) 과학적인 관점에서의 보균어에 대한 상세 평가

- ① Iridovirus는 수계환경이나 어류 생체 내에서 비교적 안정하다고 알려져 있다. 그리고 보균 상태의 활어는 병원체가 잠복된 상태로 시각적으로 이상은 없을 것이며, nested PCR에 의하여서만 감지 될 수 있으며 많은 해산어에서 확인이 되고 있다.
- ② 그런데 비록 nested PCR에서 보균어로 판명된 돌돔이 다른 어류에 수평감염을 일으키는 것이 확인 되지 않았다 하더라도, 다른 보균어 (예를 들면 참돔, 넙치, 농어등)의 조직 내에 있는 viral particle 수는 돌돔에 비하여 높을 수 있는 가능성이 많다고 할 수 있다. 즉 어류가 조직 내에 함유 할 수 있는 보균적 viral particle의 한계 수치는 ( threshold) 민감어에서는 낮고 둔감어

에서는 비교적 높은 값으로 나타날 것이다. 그러므로 가장 민감어인 돌돔등이 함유할 수 있는 보균적 viral particle의 수는 비교적 RSIV 감염에 대한 민감도가 낮은 농어나 참돔에 비하여 훨씬 낮은 수치를 보일 것이다. 그러므로 수입 활어에서의 보균 상태에 대한 위험성은 충분히 우려할 만한 수준이라고 추정 된다.

- ③ 더구나 이리도 바이러스의 특성이 terminally tandem repeating sequence이므로 이에 의한 새로운 recombinant type의 Iridovirus가 나타날 잠재력은 매우 크다. 그러므로 질병 진행이 되고 있는 감염어에서 release된 바이러스와 보균어의 바이러스가 만나 새로운 형태의 바이러스로 진행될 수 있는 가능성은 배제할 수 없다. 이러한 virus particle 간의 접촉은 보균어에서 release된 virus가 이매패류등의 축적형 Iridovirus 보균생물에서 새로운 형태의 바이러스로 진화할 수도 있을 것이다.
- ④ 다만 수입 활어의 친어 사용에 대한 관점은 위험성이 추정되지만 과학적으로 입증되지는 않았다고 할 수 있다. 즉 무증상적으로 감염된 친어로부터 수직적 감염의 가능성의 증거에 대한 보고를 찾아볼 수 없었고 또한 OIE 지정 실험실에서 조차도 수직 감염과 관련된 데이터를 제시하지 못하고 있다. 즉 생식소, 알 또는 정자에서 virus가 존재하는 것을 확인할 수 있는 증거가 없다고 하더라도 보균상태의 성어 존재가 확인되고 있으므로 친어 또는 성어의 종류에 따라서 다양한 친어 또는 식용으로의 사용시 그 위험성의 존재에 대한 추정은 충분히 가능하다고 할 수 있다.

## 나. 영향 평가

### 1) 생태적 영향

넙치, 고등어, 가자미 또는 다른 감수성 있는 종에 대한 정착의 중요성은 국가적 수준에서 심각한 손해를 야기할 뿐만 아니라 야생 어류와의 교류 감염 가능성을 배제할 수 없을 것이다.

RSIVD 관련 모든 Iridoviruses는 낮은 수온의 해수를 제외한 한국의 수계환경 상태 하에서 감수성 있는 어류에게서 반복적이고, 높은 수준의 노출 (예를 들면, 공장에서 처리된 어류로부터의 처리되지 않은 유출물의 정기적인 배출에 의해)이 있다면 RSIVD의 정착을 한국의 생태계에서 유도할 수 있다. 하지만, 산발적 또는 단발적인 RSIV 또는 밀접하게 관련된 Iridovirus의 수계환경으로의 출입 (예를 들면, 낚시에서 나오는 감염된 먹이 찌꺼기)은 직접적인 위험성을 부각시킬 필요는 없다고 추론된다. 그것은 전염성을 가지는 병원체의 양이, 감수

성 있는 어종에, 적당한 생활환경에서, 일어 날 수 있는 확률이 높지 않기 때문이다. 그러나 계속적인 보균어로부터의 유출에 의하여 새로운 보균 수산생물인 이매패류 등에서 축적 현상이 나타날 수 있는 소지는 충분히 고려하여야 할 것이며 이는 계속적으로 한국 생태계에 영향을 줄 수 있다.

## 2) 상업적으로 중요한 어류 종에 대한 영향들

한국의 가장 중요한 해양 양식 어종 중 감염어종은 돌돔과 참돔이다. 최근에는 치어뿐만 아니라 성어에 대하여서도 치명적인 폐사를 유도하는 것으로 나타나고 있어 이에 대한 관리는 필요하다고 할 수 있다.

불 활성화된 백신이 양식 참돔의 질병예방에 상당히 효과적이라고 증명은 예비적인 실험에서는 잘 되어 왔지만 상업화 한 이후로 가장 민감어종인 돌돔에 대하여서는 그 효과가 불분명 한 것으로 나타났다. 또 다른 감수성 있는 종에 대한 효율성도 아직 확인되지 않았다.

이런 요소들을 고려하면, Iridovirus의 정착은 우리나라에 매우 중요한 영향을 가질 것으로 고려하였다.

## 3) 식용 해산어의 수입을 위한 위험평가

- ① 수입 활어의 많은 부분을 차지하는 넙치 와 돌돔은 RSIV subgroup I 및 III 에 감염성이 높고 사용 용도는 대부분이 식용이므로 한국의 문화적인 특성을 고려하여 그 위험성을 추정 하여야 할 것이다.
- ② 이에 대한 과학적인 근거는 한국의 활어자체를 생식으로 소비하는 회 문화, 돌돔의 양식은 연근해에서 대량으로 이루어지고 있어 산업적으로 중요한 어종이라는 점, Iridovirus의 또 다른 보균자 역할을 하는 굴의 양식장이 회를 많이 소비하는 부두근처에 많이 있어 대량의 이매패로서의 보균 수산생물로 발전 될 수 있다는 점이고 이는 인접한 연근해 돌돔 양식장에 대하여 새로운 감염의 위험 가능성이라고 추정 할 수 있다.
- ③ 현재 우리나라의 횃집 폐기물은 상단부분이 직접 바다로 들어가는 경우가 대부분의 처리방법이다 (소규모의 바닷가 횃집)
- ④ 이러한 요소는 비록 문화적이고 폐기물 처리의 산업 구조적인 것들이지만 충분히 한국의 RSIV에 대한 받아들일 수 있는 위험 수준 결정에 영향을 미칠 수 있다고 추정 한다.
- ⑤ 결론적으로 감수성 해산어를 사람이 먹기 위하여 원형 그대로 수입한다면, RSIV 또는 밀접하게 관련된 Iridovirus의 정착 가능성은 (subgroup I 과 III

의 megalocytivirus) 한국의 식문화와 활어를 사용하는 음식점의 위치를 (해안에 위치) 고려하였을 때 여전히 규제의 대상이 되어야 할 것이다.

## 제 6절. RSIVD의 병원체에 대한 위해 분석에 대한 제언

### 1. RSIVD 관리의 경제적인 관점에서 본 국제 조화성

RSIV의 유전자형에 의한 검역 강화 주장은 국제 무역에서 항상 대두되고 있는 수입 : 수출 이라는 서로 상반된 두 가지 측면을 고려하여야 한다.

먼저 첫 번째로 우리나라로의 활어 수입이라는 관점에서 살펴보자. 현재 RSIV의 지역 분포에 대한 의견을 결론적으로 살펴보면 한국과 일본 모든 과학자의 의견은 RBIK (subgroup 2)가 양 국가에 만연하고 있으며 지속적인 유전적 변이주의 출현이 나타나고 있으므로 향후 새로운 또 다른 어종에서 새로운 질병 양상으로 RSIVD의 발생이 있을 수 있음을 쉽게 추정 하고 있다. 그러므로 subgroup 1과 subgroup 3에 속하는 이리도바이러스의 국내 유입은, 이미 국내에 존재하는 것으로 판명된 subgroup 2 (RBIK) 및 subgroup 4 (FLIV)와 함께 하여, 지금보다 훨씬 위험한 결과 또는 국내 수산업에 큰 피해를 줄 수 있는 새로운 부가적 위해요소가 될 것이다. 그러므로 이들 바이러스의 국내 유입에 대하여서는 충분히 선별적이고 특화된 검역 강화가 필요하다고 할 수 있다. 이를 위하여서는 OIE에 계속적으로 subgroup 차이에 대한 선별화 추진을 요구하며 다른 국가와의 국제 공동 대처가 필요 하며, 이와 함께 subgroup 1 과 subgroup 3 에 속하는 이리도바이러스의 무병화 추진을 위한 국내 감시와 monitoring 이 필요하다고 할 수 있다.

이에 비하여 2번째로 우리나라로부터의 활어 수출이라는 관점에서 RSIV 원인체를 살펴보자. 활어 수입의 관점에서 국내로의 유입 RSIV의 subgroup 1 과 subgroup 3에 대한 검역 강화는 우리나라 양식어류의 수출에는 매우 부정적으로 작용 할 수 있다. 즉 우리나라의 가장 주력 수출 어종은 넙치이며 이의 주된 수입국은 일본과 중국으로 되어 있다. 그런데 RSIV subgroup의 지역적인 분포 특성을 인정하고 이를 검역강화에의 활용이 국제적으로 인정 되게 된다면, RSIV의 주요 subgroup인 subgroup 4 (FLIV)는 우리나라에서만 발견되고 있는

중이므로 국제 무역에서의 동등성 원칙에 의하여 우리나라 수출용 넙치에서 나타나는 subgroup 4 (FLIV)에 대한 강력한 검역 강화가 중국 및 일본 그리고 나아가서는 동남아 각국에서 이루어 질 것으로 추정 되어 향후 우리나라의 양식어류 전반에 대한 막대한 손실과 경제적 역효과가 나타날 수 있음을 고려 하여야 할 것이다. 다만 중국에서 subgroup 4의 일종인 TRBIV가 발견되고 있으나 이는 병원성 측면에서 넙치에서 폐사를 유도하지는 않는 것으로 판명되고 있으나 FLIV가 turbot에 어떤 병원성을 나타내는지 명확하지 않다.

<표 7-8> RSIVD 관리의 경제적인 관점에서 본 국제 조화성 비교

구분	국내 검역 강화 방안	외국에서의 가능성 있는 반응	물동량	결과
Genotype의 인정	type I 과 III 유입 불가	일본, 동남아에서의 type II 및 IV에 대한 검역 강화	참돔, 돌돔, 농어 수입 감소 넙치의 수출 장애 요인 발생 관련어종에 대한 건강증명서 요구	국제적 다툼에 의한 장점 보다는 단점이 부각되는 것으로 인정 됨
Genotype의 특성 불인정	검역 강화 불가	동등성에 의하여 검역 강화 불가	참돔, 돌돔, 농어 수입 증대 넙치의 수출 증대 관련어종에 대한 건강증명서 요구의 무의미	

## 2. 검역 준비를 위한 RSIVD의 병원체에 대한 위해 분석의 요약 및 결론

가. Megalocytivirus의 계통적 분류의 결과, OIE에서 RSIVD의 원인체로 지정한 RSIV, ISKNV는 다른 subgroup으로 분류 된다. 특히, 1990년도에 일본에서 참돔에 감염되어 분리된 RSIV-ehime-1 strain과 중국의 담수 식용어인 mandarinfish ISKNV는 병원성을 나타내는 종간의 차이가 나는데 이러한 감수성 종의 차이로 인해 유전학적으로 차이가 날 수도 있다.

나. RBIV의 경우 국내의 돌돔에서 주로 발생되어 보고가 되고 있으며, 국내로의 원인체의 유입은 일본과 중국 등에서 수입을 통해 감염어가 들어와서 전파된 것으로 추정하고 있다. 최근 일본에서 분리된 RSIV-U-1 strain의 경우 기존의 RSIV-ehime-1 strain와 유전학적으로 차이가 나며 RBIV와 같은 subgroup에 속한다고 보고 되어 있다 (Imajoh et al. 2007). 이는 최근 일본에서의 RSIVD의 원인체는 과거 일본에서 보고된 RSIV-ehime-1과는 다른 RBIV로 추정된다.

다. FLIV는 기존의 참돔, 돌돔 등에서 보고된 RSIV, RBIV와는 유전학적으로 차이가 나는 subgroup으로 분류 되고 있으며 중국 및 싱가포르의 관상어에서 보고된 ISKNV, DGIV와 같은 subgroup에 속하는 것으로 분류되어 있다 (도이외 2005). 하지만 FLIV는 ISKNV와는 유전학적으로 차이가 나며 Nakjima et al.(2005) 및 Imajoh et al. 2007)의 보고의 유전학적 분류에서는 RSIV, RBIV 및 ISKNV, FLIV를 각각의 subgroup으로 분류하고 있다. 이러한 FLIV는 기존의 알려진 strain과는 다른 바이러스의 유전형으로 활어의 수출입 과정에서 유입 되었을 가능성 보다는 긴 시간이 경과하면서 유전적으로 다른 형으로 변한 것이라고 생각된다.

라. OIE에서는 RSIVD 원인체로서 확실하게 인정하고 있는 것은 ㉠RSIV Ehime-1 strain이외 많은 동종의 strain 과 ㉡Infectious spleen and kidney necrosis virus (ISKNV)이며 관상어의 이리도바이러스질병과 turbot reddish body iridovirus (TRBIV) 에 의한 질병 그리고 넙치 이리도 바이러스 (FLIV)는 확실한 병원체로 인식하고 있지 않다.

마. OIE에서도 RSIVD의 진단을 위한 PCR 기법에서 두 가지의 표준 primer 를

사용하여야 할 정도로 subgroup 간의 DNA 배열은 차이를 보인다고 할 수 있다.

바. 그러므로 한국의 검역 강화를 위하여서는 OIE에 계속적으로 subgroup 차이에 대한 선별화 추진을 요구하며 다른 국가와의 국제 공동 대처가 필요하다.

사. 결론적으로 과학적 RSIVD 원인체의 분류와 지역적 분포 특성 그리고 OIE의 인식을 바탕으로 하여 살펴보면 RSIVD의 원인체로 알려진 RSIV-ehime-1 strain에 대해서 과거 국내에는 존재하였으나 유전학적 연구를 통해서 RBIV로 주요 원인체로 밝혀졌으며 RSIV ehime-1 strain은 국내에 존재하지 않는 것으로 추정된다. 넙치와 터봇에서 분리되어진 FLIV와 TRBIV의 경우 아직까지 다른 어종에 대해 감염을 일으키는 보고가 있지 않다. 따라서 국내의 감시시스템 및 방역 차단 계획을 통해 원인체의 박멸 제거에 대한 고려가 이루어져야 할 것이다. 또한 담수어종에서 보고되어진 ISKNV의 경우 해산어종에 대해 감염력이 있으며 잠재적 위험성이 매우 크다. ISKNV의 경우 아직 까지 국내의 해산어종에서는 보고된 바가 없으며 관상어의 수입 등으로 인해 국내의 유입이 계속 이루어질 경우 우리나라 수산양식산업에 막대한 피해를 가할 수 있을 것이며 RSIV 또한 현재는 국내에서 나타나지 않고 있는 것으로 추정되고 있으므로 이들 병원체에 대한 검역 절차의 강화 및 감시시스템의 강화가 이루어져야 할 것이다. 그러나 보다 중요한 것은 이러한 법률적인 안정화와 함께 이리도바이러스의 무병화 추진을 위한 국내 수산동물의 감시와 monitoring 그리고 지역화 & 구획화의 추진이 더욱 필요하다고 할 수 있다.

## 제 7절 Model 적용에 의한 RSIVD 의 준정량적 위험 평가

위의 정성적인 RSIVD에 대한 위험평가를 기초 자료로 하여 수산 과학원에서 응용하고자 하고 있는 model을 활용한 준 정량적 (Semiquantitative) 위험성 분석을 아래와 같이 실시하였다.

이 결과는 관련기관의 전문가에 의한 평가의 결과와 combine 시킴으로서 보다 편향된 결과의 도출을 피할 수 있게 될 것이다.

### 1. 정착 가능성 평가

<표 7-9> 정착 가능성 평가 (step 1)

구성 요소 (element)	정착 가능성 Probability of Establishment (H,M,L) <sup>2</sup>	확실성 Level of Certainty (VC to VU) <sup>3</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 병원체, 기생충 및 부속 병원체가 이식 또는 수입 (introduction) 하려고 하는 species와 함께 들어올 가능성.</li> <li>- 이 때, fish habitat (일반적인 사육장 또는 양식장)에 유입될 수 있는 경로는 매우 다양하다는 점을 고려 할 것. 각 경우에 대한 평가를 모두 고려하여야 할 것임.</li> </ul>	<p><b>High</b></p> <p>( 많은 아시아 국가에 퍼져 있음 / 30종 이상의 어종에 감수성 있음 / 보균어 보고 있음/ 28일 이상 무증상으로 있을 수 있음/ 생사료용 어류에서도 발견 됨 )</p>	<p><b>VC</b></p> <p>(충분한 근거자료 있음/한국의 주요 야생 및 생산 수산 생물은 감수성 어종임/ 넓은 숙주 범위에 의하여 생사료용 어류에서 까지 발견 됨)</p>
<p>병원체, 기생충 및 부속 병원체가 적당한 감염 host 또는 정착지 (habitat)를 만날 수 있는 가능성</p>	<p><b>Medium</b></p> <p>(여름에 많이 발생하며 현재 한국에서 양식하고 있는 치어가 주 target 임/30종 이상의 어종에 감수성 있음 / 감염성 높음 / 국내의 주요 해산 양식어종이 대부분 감수성 종임/ 많은 야생어종 또한 감염어종에 속함)</p>	<p><b>VC</b></p> <p>(충분한 근거자료 있음/한국의 주요 야생 및 수산 생물은 감수성 어종임/ 한국에는 다양한 감수성 수산생물을 양식 하고 있음 )</p>
최종 수준 (Final rating) <sup>4</sup>	<b>Medium</b>	<b>VC</b>

- ① 일본, 태국, 홍콩, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르, 대만, 중국 등 많은 아시아 국가에서 고수온기에 빈번하게 대량 폐사를 유도한다.

Inouye, K., Yamano, K., Maeno, Y., Nakajima, K., Matsuoka, M., Wada, Y., Sorimachi, M., 1992. Iridovirus infection of cultured red sea bream, *Pagrus major*. *Fish Pathol.* 27, 19-27 (in Japanese with English abstract).

Sudthongkong, C., Miyata, M., Miyazaki, T., 2002. Viral DNA sequences of genes encoding the ATPase and the major capsid protein of tropical Iridovirus isolates which are pathogenic to fishes in Japan, South China Sea and Southeast Asian countries. *Arch. Virol.* 147, 2089-2109.

Chua, H.Y., Hsu, C.C., Peng, T.Y., 1998. Isolation and characterization of a pathogenic Iridovirus from cultured grouper (*Epinephelus* sp.) in Taiwan. *Fish Pathol.* 33, 201-206.

He, J.G., Deng, M., Weng, S.P., Li, Z., Zhou, S.Y., Long, Q.X., Wang, X.Z., Chan, S.M., 2001. Complete genome analysis of the mandarin fish infectious spleen and kidney necrosis Iridovirus. *Virol.* 291, 126-139.

- ② RSIV는 30종 이상의 어종에 감수성이 있으며, 여기에는 참돔, 돌돔, 조피볼락, 농어, 방어 등 국내의 주요 양식어종들이 대부분 포함되어 있다.

Kawakami H. & Nakajima K. (2002). Cultured fish species affected by red sea bream iridoviral disease from 1996 to 2000. *Fish Pathol.*, 37, 45-47.

Matsuoka S., Inouye K. & Nakajima K. (1996). Cultured fish species affected by red sea bream iridoviral disease from 1991 to 1995. *Fish Pathol.*, 31, 233-234.

- ③ 생사료용의 어류에서도 발견되고 있다.

Kim J.H., Gomez D.K., Choresca Jr C.H. Park S.C., (2007). Detection of major bacterial and viral pathogens in trash fish used to feed cultured flounder in Korea. *Aquaculture* 272:105-110

## 2. 정착에 의한 영향 평가

<표 7-10> 정착에 의한 영향 평가 (step 2)

구성 요소 병원체, 기생충 및 부속 병원체의 정착이 미치는 영향	정착의 영향 Consequences of Establishment (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
병원체, 기생충 및 부속 병원체의 정착이 토속종 또는 양식 수계 유역에 주는 영향 : 질병 발생, 생산성 감소, 서식처 (또는 양식) 환경 변화 등	<p style="text-align: center;"><b>High</b></p> <p>(급성 감염 질병임 / 전염성 높음/보균어 보고 있음 / Subtype I 과 III subtype II와 동일한 폐사율을 나타냄 / 국내의 주요 해산 양식어종이 대부분 감수성 종임/ 국내 야생어종에서의 감염 상황에 대한 분석은 없으나 어중에 의한 추정상 충분한 위험성이 추정 됨/ Subtype I 의 vaccine의 효과 미미하고 고가/ Subtype II &amp; III에 대한 효과 확인 되지 않았음/ 고가의 어종에서 높은 전이성 때문에 관리의 난이성 존재)</p>	<p style="text-align: center;"><b>VC</b></p> <p>(충분한 근거자료 있음 / Subgroup III 의 유입은 담수어종에 대한 위험성이 매우 증대 됨 )</p>
병원체, 기생충 및 함께 이입된 새 수산생물이 기존 지역의 병원체, 토속병원체 또는 다른 질병의 병원체에 미치는 유전적 영향	<p style="text-align: center;"><b>Medium</b></p> <p>국내 병원체는 type II &amp; IV로서 I 과 III은 새로운 종으로 분류할 필요 있음/ Subgroup III인 ISKNV의 병원성은 type II 차별화 됨/ 유전자에 있는 많은 반복 서열의 존재는 서로 다른 type 간의 contact에 의하여 새로운 recombinant의 발생 가능성이 있을 것으로 추정 됨/ 한국내에는 subgroup IV가 넙치에서 많이 나타나고 있음)</p>	<p style="text-align: center;"><b>VC</b></p> <p>(충분한 근거자료 있음/ Subgroup III 의 유입에 의한 담수산 어종의 감염 위험성 증대/ Herpesvirus 등에서는 발견되는 현상임 )</p>
최종 수준	<p style="text-align: center;"><b>High</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>VC</b></p>

① RSIV를 포함하는 *Megalocytivirus*는 MCP gene, ATPase gene 등을 사용한 계통적 분석에 의해 4개의 subgroup으로 나뉜다.

- Subgroup 1은 RSIV를 포함하고 있으며, subgroup 2는 우리나라의 주요 병원체로서 매년 대량 폐사를 유도하는 RBIV (Rock bream Iridovirus)를 포함한다. Subgroup 3은 중국의 담수 식용어인 mandarinfish (*Siniperca chuatsi*)에서 분리된 ISKNV (infectious spleen and kidney necrosis virus)가 대표적이며, subgroup 4는 최근 넙치와 터벗으로부터 분리된다.

Imajoh M, Ikawa T, Oshima SI (2007) Characterization of a new fibroblast cell line from a tail fin of red sea bream, *Pagrus major*, and phylogenetic relationships of a recent RSIV isolate in Japan. *Virus Res* 126: 45-52.

- ② 매우 급성 적이고 전염성이 강한 어류 질병으로써, 발병하면 급속도로 전파된다.

Jeong, J.B., Jun, L.J., Park, K.Y., Kim, K.H., Chung, J.K., Komisar, J.L., Jeong, H.D., 2006a. Asymptomatic Iridovirus infection in various marine fishes detected by a 2-step PCR method. *Aquaculture* 255, 30-38.

- ③ 고수온기에 빈번하게 대량 폐사를 유도한다.

Inouye, K., Yamano, K., Maeno, Y., Nakajima, K., Matsuoka, M., Wada, Y., Sorimachi, M., 1992. Iridovirus infection of cultured red sea bream, *Pagrus major*. *Fish Pathol.* 27, 19-27 (in Japanese with English abstract).

Chua, H.Y., Hsu, C.C., Peng, T.Y., 1998. Isolation and characterization of a pathogenic Iridovirus from cultured grouper (*Epinephelus* sp.) in Taiwan. *Fish Pathol.* 33, 201-206.

- ④ 무 증상적 감염 (asymptomatic infection)이 보고된다.

Jeong, J.B., Jun, L.J., Park, K.Y., Kim, K.H., Chung, J.K., Komisar, J.L., Jeong, H.D., 2006a. Asymptomatic Iridovirus infection in various marine fishes detected by a 2-step PCR method. *Aquaculture* 255, 30-38.

- ⑤ RSIV는 30종 이상의 어종에 감수성이 있으며, 여기에는 참돔, 돌돔, 감성돔, 조피볼락, 농어, 방어 등 국내의 주요 양식어종들이 대부분 포함되어 있다.

Kawakami H. & Nakajima K. (2002). Cultured fish species affected by red sea bream iridoviral disease from 1996 to 2000. *Fish Pathol.*, 37, 45-47.

Matsuoka S., Inouye K. & Nakajima K. (1996). Cultured fish species

affected by red sea bream iridoviral disease from 1991 to 1995. *Fish Pathol.*, 31, 233-234.

⑥ 국내 양식 어류의 총 생산량 중 92% 이상을 차지하는 어종이 RSIV에 감수성 있음.

- 2007년도 국내 양식어류 총 생산량 : 97,802톤
- 2007년도 주요 susceptible species 생산량 : 참돔 (7,251톤), 감성돔 (2,841톤), 농어 (3,116톤), 조피볼락 (35,415톤), 넙치류 (41,527톤), 능성어 (146톤)

⑦ RSIV를 예방하기 위한 방법의 일환으로써 formaline-killed vaccine이 일본에서 개발되어 상용화되었으나, 국내에서 가장 피해가 많이 발생하는 돌돔에 대해서는 그 효과가 입증되지 않았다.

NAKAJIMA K., MAENO Y., HONDA A., YOKOYAMA K., TOORIYAMA T. & MANABE S. (1999). Effectiveness of a vaccine against red sea bream iridoviral disease in a field trial test. *Dis. Aquat. Org.*, 36, 73-75.

NAKAJIMA K., MAENO Y., KURITA J. & INUI Y. (1997). Vaccination against red sea bream iridoviral disease in red sea bream. *Fish Pathol.*, 32, 205-209.

⑧ 우리나라의 양식장에서는 최근까지 subgroup 2와 4의 발병이 보고되어 있다.

Do JW, Cha SJ, Kim JS, An EJ, Park MS, Kim JW, Kim YC, Park MA, Park JW (2005) Sequence variation in the gene encoding the major capsid protein of Korean fish Iridoviruses. *Arch Virol* 150:351-359

Jeong JB, Jun LJ, Park KY, Kim KH, Chung JK, Komisar JL, Jeong HD (2006a) Asymptomatic Iridovirus infection in various marine fishes detected by a 2-step PCR method. *Aquaculture* 255:30-38

Oh MJ, Kitamura SI, Kim WS, Park MK, Jung SJ, Miyadai T, Ohtani M (2006) Susceptibility of marine fish species to a megalocytivirus, turbot Iridovirus, isolated from turbot, *Psettamaximus(L.)*. *J Fish Dis* 29:415-421.

⑨ 우리나라의 양식 산업에서는 아직 RSIV (subgroup 1)나 ISKNV (subgroup 3)의 발생 보고가 없다. 그러나 중국과 동남아시아 등지로부터 수입된 담수 관상어종들에서는 ISKNV와 유전적으로 유사한 subgroup 3의 *Megalocytivirus*가 다수 검출되었다는 보고 있음.

Jeong JB, Kim HY, Jun LJ, Lyu JH, Park NG, Kim JK, Jeong HD (2008) Outbreaks and risks of infectious spleen and kidney necrosis virus disease in freshwater ornamental fishes. DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS 78: 209-215.

⑩ OIE의 aquatic Manual 에서 Subgroup III (특히 ISKNV)의 주요 target 어종은 담수산 어종으로 제한되어 있음

⑪ 한국내에는 subgroup IV가 넙치에서 많이 나타나고 있으나 그 병원성을 타 어종에서 명확히 확인 된 바는 없음.

### 3. 잠재 위험 추정

<표 7-11> 잠재 위험 추정 (step 3)

구성 (component)	평가 결과의 수준 Rating (H, M, L)	확실성 Level of Certainty (VC to VU)
정착 가능성(Probability of Establishment)의 평가 결과 (step 1의 final rating 결과를 각각 기록할 것)	Medium	VC
정착의 영향 (Consequences of Establishment)의 평가 결과 (step 2의 final rating 결과를 각각 기록할 것)	High	VC
최종 위험 추정 (Final risk estimate)	High	VC

#### 4. 위험성 평가 결과

##### 가. 감수성이 있는 종에 대한 megalocytivirus subgroup I 과 III의 위험성 최종 평가

- 정착의 가능성 = H (이식용)
- 미치는 영향의 중요성 = H
- RSIV subgroup I 과 III 또는 밀접하게 관련된 Iridovirus를 위한 수입 = 위험성 존재에 의한 관리 필요

이런 결과들은

- 위의 결과는 확실성에 있어서 VC 로 나타나 충분한 설득력을 갖는다.
- 양식어류와 접할 수 있는 감수성 어종은 한국의 관리 요구 수준을 충족시키지 않는다.
- 위험관리가 필요하다. (수입 불허)

##### 나. 비 감수성 어종 종들에 대한 위험성 최종 평가

- 정착의 가능성 = N
- 결과의 중요성 = 질병정착의 가능성이 무시해도 좋기 때문에 무의미하다.
- RSIV subgroup I 과 III 또는 밀접하게 관련된 Iridovirus에 대한 수입위험 = 허가될 수 있다.

이런 결과들은

- 위의 결과는 확실성에 있어서 VC 로 나타나 충분한 설득력을 갖는다.
- 감염이 있다고 하더라도 low level 감염이 있을 수 있을 뿐이므로 질병 야기를 시키지 않아 수입과 관련된 위험은 한국의 관리 요구 수준을 충족시킨다.
- 위험관리는 필요 없음.

## 제 8절 위험추정을 위한 Model과 응용

(관련 기관 내부의 평가 및 통합 평가)

### 1. Humphrey Scoring System에서의 국내 위해 요소의 위험 추정

Humphrey (1995)는 관상어의 질병관련 병원체를 수산 동물 검역에서 각각 어느 정도의 중요성을 주어야 하는 것인가에 대하여 분석한 바 있다. 비록 Humphrey score를 호주에서는 관상어 등의 수산 동물 수입 시 일반적인 수입 과정을 통하여 자국 내로 들여 올 수 있는 위해요소 또는 병원체에 대하여 IRA를 실시하는데 활용 하였다.

본 과제에서는 RSIVD의 원인체중 subgroup I과 III 을 대상으로 하여 국내의 특이적인 상황을 고려하면서 국내 관련 전문가의 comments와 문헌정보를 통하여 평가를 Humphrey Scoring System에 의거하여 실시하였다.

본 평가에서 나타난 결과의 평가 분류는 <표 3-8-1>와 같은 기준으로 실시하였으며, RSIVD에 대한 평가는 <표 3-8-2 > 과 같다.

<표 7-12> Humphrey scoring system에 따른 위험 추정 및 의미의 해석

병원체의 Grouping	기준 점수 (Scoring)	위험성 추정 (Risk estimation)	의미의 해석
그룹 I	21 이상	High	위해를 가할 수 있는 가능성이 있는 수준 이상의 위험성
그룹 II	18-21	Medium	부정적 영향이 발생할 수 있는 위험 수준
그룹 III	17 이하	Low	위험성이 무시될 수 있는 수준

<표 7-13> Humphrey scoring system에 따른 RSIVD의 평가

병원체의 위험 관련성	점수	Comments
병원성	6/8	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ RSIV가 포함된 <i>Megalocytivirus</i>는 4개의 subgroup으로 나뉨.</li> <li>√ RSIV subgroup I과 III 모두 OIE 지정 병원체임.</li> <li>√ RSIV subgroup III 인 ISKNV와 RSIV subgroup IV인 TRBIV를 RSIVD의 병원체에 포함 시킬 것인지는 결정은 아직 OIE에서 되어 있지 않음 (OIE manual 참조)</li> <li>√ 국내의 주 병원체는 RSIV subgroup II인 RBIV임</li> <li>√ 실험적 감염에서 subgroup I과 III 은 subgroup II와 유사한 병원성 수준을 보임.</li> <li>√ 감염성과 폐사율 높으며 감염어가 보균어 상태로의 전환에 대한 보고가 있음</li> </ul>
국제적인 확산	3/5	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ 동남아에서 시작하여 세계 각지에서 발생함.</li> <li>√ 일본에서 제 1 subgroup인 RSIV의 발생 (숙주는 참돔 )</li> <li>√ 현재 모든 주 병원체는 RSIV subgroup II 로 보고되고 있으나 subgroup I도 나타나고 있음</li> <li>√ 관상어를 중심으로 하여 subgroup III의 세계적인 창궐이 예상 됨.</li> <li>√ 현재는 아시아 지역에 제한적으로 나타나고 있음</li> </ul>
국내로의 유입 위험	2/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ 국내에서는 subgroup 2, 4 (RBIV, TRBIV) 가 보고됨.</li> <li>√ 국내의 것과 다른 국제적 유전형은 subgroup III의 형태로 존재함</li> <li>√ 참돔 수입 증가로 (일본) 인하여 RSIV subgroup I의 유입 가능성 있음</li> <li>√ 중국은 모든 RSIV 유전형이 존재 하고 있는 지역임.</li> <li>√ 증대되고 있는 중국으로부터의 농어류 수입은 ISKNV의 유입 가능성을 매우 증대 시키고 있음</li> </ul>

국내 창궐의 위험	2/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ RSIV는 30종 이상의 어종에 감수성이 있음.</li> <li>√ 국내 양식어류의 총 생산량 중 92% 이상을 차지하는 어종들이 RSIV에 감수성 있음.</li> <li>√ 우리나라의 양식장에서는 최근까지 subgroup II와 IV의 발병이 보고되어 있음.</li> <li>√ Subgroup III의 감수성 어종은 담수산 어류를 Aquatic manual에서는 자정하고 있으나 해산어 특히 돌돔에 대한 병원성이 subgroupII와 유사한 것으로 확인되고 있음.</li> <li>√ Subgroup III 은 야생 해산 보균어가 존재하는 것으로 보아 자연 폐사도 일어나고 있는 것으로 추정 됨.</li> <li>√ 보균어 상태의 식용어 수입에 의한 위험은 미미할 것으로 추정 (low level 감염어에 의한 전파력은 약함)되나 여전히 위험성을 배제 할 수 없음 ( 활어 소비의 문화적 패턴임).</li> <li>√ 수직 감염의 위험성은 낮은 것으로 추정 됨</li> </ul>
잠재적인 사회-경제적 영향	3/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ 관련 수산동물의 생산량이 국내 수산동물 총 생산량에서 차지하는 비율이 높음</li> <li>√ Subgroup III 의 유입에 의한 쏘가리 등의 담수산 어종까지 RSIVD의 확대가 이루어진다면 큰 사회적 경제적 문제로 확산 우려가 있음</li> </ul>
가능한 생태학적 영향	2/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ RSIV는 30종 이상의 어종에 감수성이 있으며 많은 야생 수산동물(bass 등)에 영향을 줄 것으로 예상 됨.</li> <li>√ 국외의 subgroup 1, 3 이 유입 되면 국내의 subgroup 2, 4와 recombination이 발생하여 새로운 type으로의 변환 가능성이 높음.</li> <li>√ 야생 수산 동물의 폐사 또는 전이성 증대에 의하여 생태적 균형 파괴와 이로 인한 생태 변화가 예측 됨.</li> </ul>
제어와 소거의 어려움	3/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Formaline-killed vaccine이 일본에서 개발되어 상용화되었으나, 국내에서 가장 피해가 많이 발생하는 돌돔에 대해서는 그 효과가 입증되지 않았음.</li> <li>√ Subgroup I과 III 의 carrier가 국내에 존재 하므로 비록 보균어의 위험성이 높다고는 규명되지 않았으나 여전히 제어와 박멸의 어려움이 상존함</li> <li>√ 바이러스의 Outside에서의 stability는 알려진바 없음</li> <li>√ 관상어를 통한 유입의 가능성과 함께 관상어의 가정 관리 특성에 의하여 제어의 어려움이 발생 할 수 있음</li> </ul>
계	22	위험성 추정 (High)

## 2. 전문가 집단과 관련 기관 내부 평가의 통합 위험 추정

### 가. 전문가 집단 추정의 단일화

각각의 잠재적 위해요소(hazard)에 대한 전문가 집단의 평가 위험 추정(Rating)에 의한 최종 위험 추정(Final risk estimate)에 대하여 Level of Certainty가 VC 또는 RC일 때에 한하여 그 최종 추정을 그대로 수용하며, 만약 Level of Certainty가 VU라면 보수적인 추정을 하는 것이 원칙이므로 최종 위험 추정(Final risk estimate)은 한 단계 높여서 활용 됨. 예를 들면 전문가 집단의 평가 위험 추정(Rating)이 Low 라고 하더라도 Level of Certainty 가 VU 라면 이는 Medium 으로 받아들임.

### 나. 위험추정 (Final risk estimate) 결과의 단일화

전문가 집단과 관련 기관 내부의 평가의 통합 위험추정을 위하여 다음의 element rating 표를 이용하였음.

<표 7-14> 통합 최종 위험 추정 (Unified Final Risk Estimate)의 결정 방법

전문가의 위험 추정 결과	담당 기관 내부의 위험 추정 결과	경감되지 않은 최종 위험추정* (Unmitigated Unified Final Risk Estimate)	위험 판단 결정**
High	High	High	조건판단으로 진행
High	Medium	High	조건판단으로 진행
High	Low	Medium	조건판단으로 진행
Medium	High	High	조건판단으로 진행
Medium	Medium	Medium	조건판단으로 진행
Medium	Low	Medium	조건판단으로 진행
Low	High	Medium	조건판단으로 진행
Low	Medium	Medium	조건판단으로 진행
Low	Low	Low	승인

\* 두 개의 값 사이의 중간 값이 있으면, 이를 취하고 만약 없으면 최종 위험 추정의 결과는 가장 높은 수치가 된다. 즉, 전문가의 위험 추정 결과는 High, 담당 기관 내부의 위험 추정 결과는 Medium이라면 최종 위험 추정은 High로 함.

\*\* 3가지 정성적 등급 (높음, 중간, 낮음)을 이용한 가상의 경감되지 않은 위험 추정의 결과 임. 위험 판단 결정은 적정보호수준 (ALOP)에서 “낮음”으로 하였을 때를 기준으로 함.

OIE 지정 질병 중 RSIVD를 대상으로 앞서 실시한 전문가 집단과 관련기관 내부 평가 결과에 대해 통합 최종 위험 추정 (Unified Final Risk Estimate)을 실시한 결과는 다음과 같다.

**<표 7-15> 전문가 집단과 관련기관 내부 평가의 통합 최종 위험 추정 (Unified Final Risk Estimate) 결정**

병원체	전문가의 위험 추정 결과	담당 기관 내부의 위험 추정 결과	경감되지 않은 최종 위험추정* (Unmitigated Unified Final Risk Estimate)	위험 판단 결정**
RSIVD	High	High	High	조건판단으로 진행

**다. 조건 판단**

① 관상어를 통한 subgroup III 유입의 가능성이 있으므로 관상어의 수입에 대한 법률적 강화의 필요성 있음

- Subgroup I과 III의 감염성 숙주에 대한 제한적 범위를 제시 할 필요 있음.
- Subgroup I 은 숙주의 범위를 줄이고 Subgroup III은 OIE의 ISKNV 감염 숙주를 참조 할 수 있음

② 식품용 활어에 대하여 숙주의 종류에 대한 정확한 법적 정비가 필요 함.

- 횃감용 활어는 선어로의 수입 상품 변화로 추진하여 유입 가능성 상품의 양적 규제의 필요성이 있음.
- RSIV I 과 III 에 감수성이 있고 Iridovirus와 관련이 있는 종으로서 내장이 제거된 상태 또는 그 이상의 절차를 거친 상품은 바이러스의 역가를 감소시킬 수 있는 mitigated method로서 받아들일 수 있음.

③ 지역적 차이 ( 감염지역과 비 감염지역 )의 감시기능을 증대시키고 이에 대한 관리 방안을 ( 검역의 차별화) 마련 할 것

- 현재의 국내 양식 환경으로는 무병 지역 보다는 무병 구획의 설치와 감시에 대한 법적 관리가 필요 함

## 제 8장 전문가 검토 의견 분석

본 과제에서 수행하고 있는 3가지 질병 Viral hemorrhagic septicemia virus disease (VHSVD), Red seabream Iridovirus diseases (RSIV) 및 Infectious haematopoietic and hypodermal necrosis virus disease (IHHNV)에 대한 수입위험분석 중간결과를 전문가에게 보내고 그 검토의견 및 전문가의 위 3종의 질병 수입위험 정도에 대한 의견을 분석한 결과는 다음과 같다.

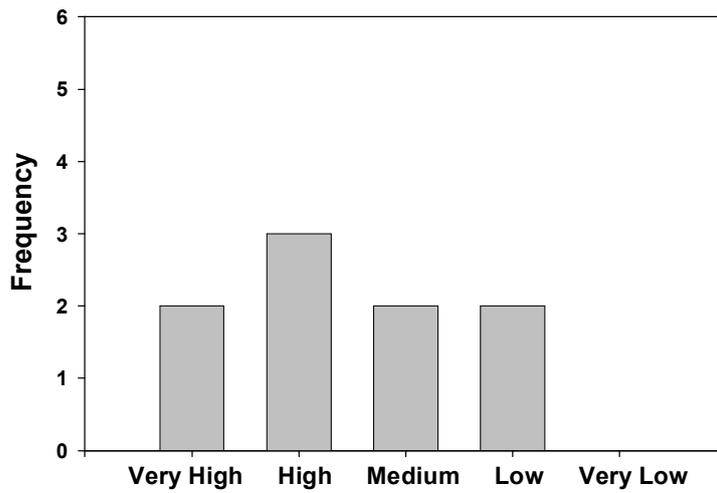
### 제 1절 Viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV)

1-1. VHSV는 핵산서열분석에 의해 크게 4가지의 유전형으로 나뉘며 (I, II, III, IV), 이들 유전자형에 따른 지리적 분포와 숙주 어류의 종이 다른 것으로 보고되어 있습니다. 국내에서는 현재까지 해산어에서 유전형 VI만이 보고되어 있습니다. 본 연구에서의 조사 결과 및 지금까지의 VHSV에 대한 많은 연구들을 바탕으로 하여 판단하였을 때 우리나라에 존재하는 VHSV 유전형 IV 이외의 다른 VHSV 유전형을 위해요소로 판정할 수 있도록 추진하는 것에 대해서 어떻게 생각하십니까?

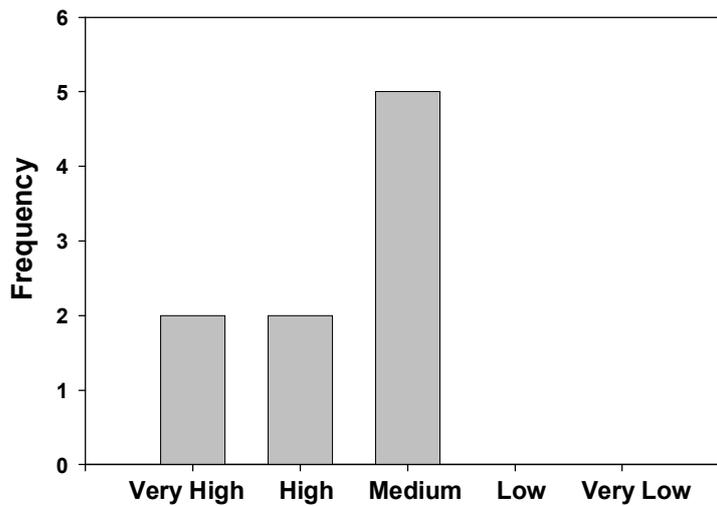
모든 검토 전문가: “위해요소로 판정되도록 추진해야 한다 ( ○ )”

1-2. 국내에서는 해수어에서 VHSV 유전형 IV가 검출되었으나 기타 유전형인 I, II, III은 검출된 바가 없으며 특히 담수어류에서는 어떠한 VHSV도 검출된 바가 없습니다. 그렇다면 유전형 IV외의 VHSV 유전형이 식용 활어 수입을 통해

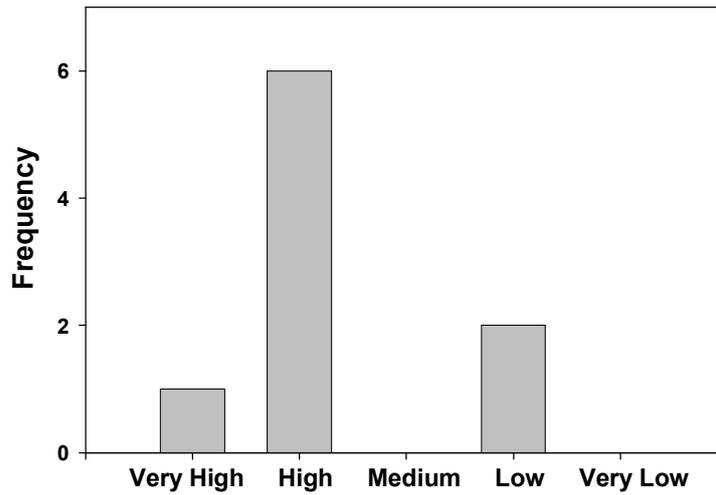
국내 해수어에 유입될 가능성은 어느 정도 될 것으로 예상하십니까?



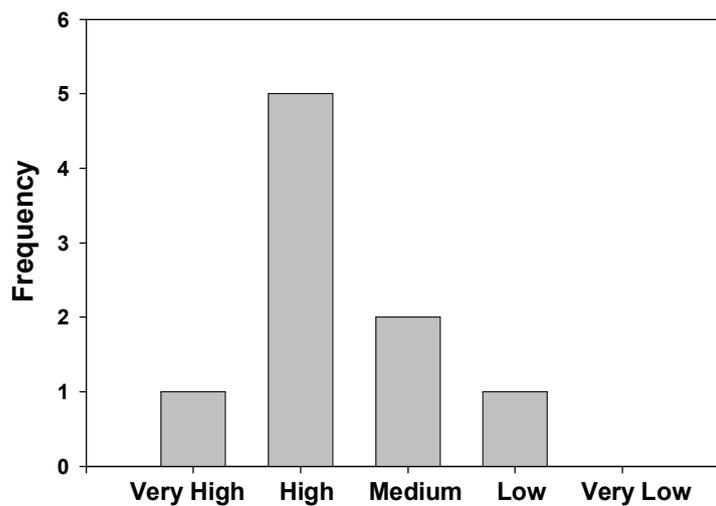
국내 담수어에 유입될 가능성은 어느 정도 될 것으로 예상하십니까?



1-3. 국내에서 보고된 VHSV genotype IV 이외의 genotype이 수입활어를 통해 검역 없이 국내에 유입된 경우 이를 통한 VHSV의 국내 해수어 및 해수생태계에 정착할 수 있는 가능성은 어느 정도 될 것으로 판단하십니까?

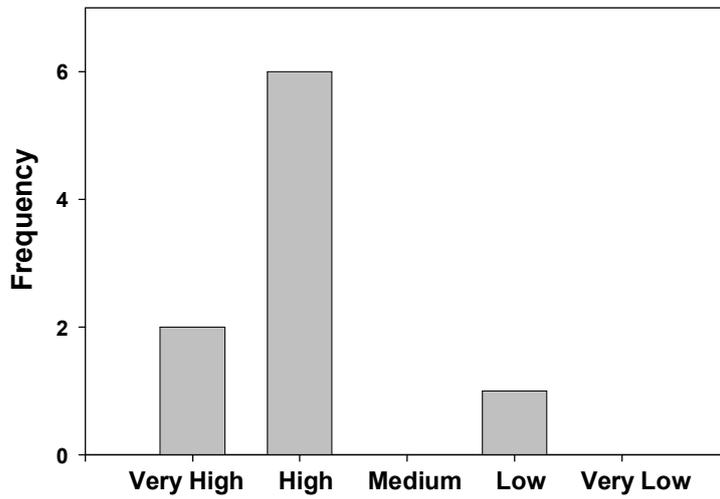


국내 담수어 및 담수생태계에 정착할 수 있는 가능성은 어느 정도 될 것으로 판단하십니까?

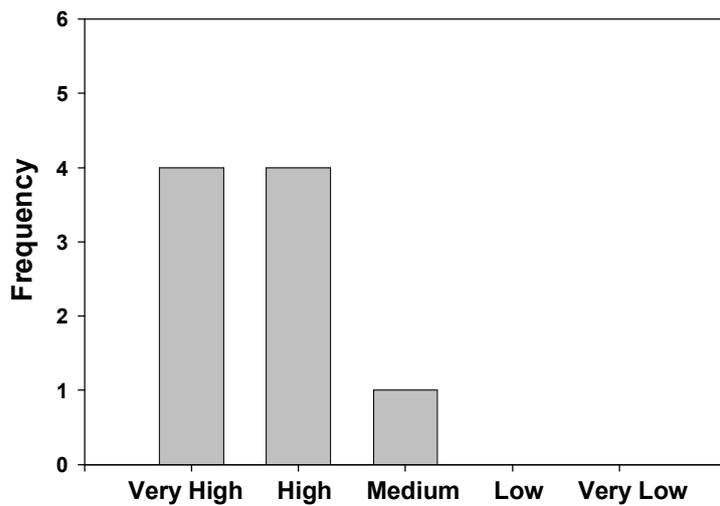


1-4. 국내에 보고되지 않은 다른 유전자형 VHSV의 정착이

국내 해수어 양식산업 및 해수 생태계에 미치게 될 영향은 어느 정도 될 것으로 판단하십니까?



국내 담수어 양식산업 및 담수 생태계에 미치게 될 영향은 어느 정도 될 것으로 판단하십니까?



1-5. 기타 VHSV 수입위험분석에 대한 의견 또는 현재 VHSV 관련 국내 법규에 대한 의견이 있으시면 적어 주시기 바랍니다.

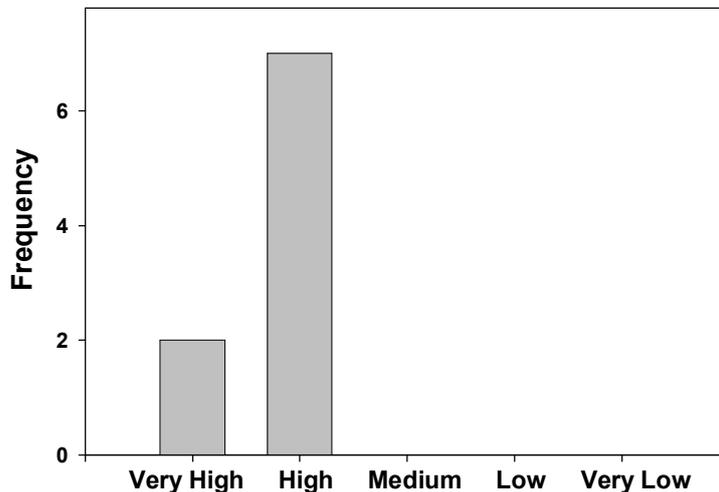
- 현재 “수산동물질병관리법” 및 하위법령에서 VHSV를 법정 전염병으로 지정하고 있다는 측면에서는 수산물 교역 상 통상 현안문제로 대두될 가능성이 높기 때문에, 국내 해산 및 담수 양식어류에서 VHSV에 대한 모니터링 자료 확보가 필요할 것으로 판단됨
- 국내에서 보고되고 있는 VHSV 유전형 IV에 대해 제어 가능하고 무병국가 또는 지역화 설정이 가능한 수준인지를 파악하는 것이 필요하며, VHSV 유전형 IV 이외의 유전형이 검출될 경우 살 처분을 하는 등 VHSV 유전형에 따라 국내 방역대책을 달리 적용할 수 있는지 방안 모색이 필요함
- 가축전염병예방법 시행규칙 제2조에서 돼지인플루엔자는 H5 또는 H7 혈청형 바이러스 및 신종 인플루엔자 A(H1N1 바이러스만 해당한다)로 정의하고 있어 VHSV의 경우에도 일부 유전형 또는 혈청형을 제한하여 수산동물 전염병으로 지정하여 관리하는 것이 가능할 것으로 생각됨.
- 일본에서 활어 수입 시 물차의 검역 및 방역 절차 없이 바로 현지까지 가므로 추후 이에 대한 대책이 강구되어야 할 것이며, 어종별 자세한 질병조사 및 모니터링 자료가 축적되어야 할 것으로 생각됨
- 최근, 해산어류를 생사료로 공급하는 참치 및 연어과 어류의 양식장에서 새로운 VHSV의 genotype이 보고되고 있으므로, VHSV의 숙주로 알려져 있는 참돔 및 방어 등의 활어 수입뿐만 아니라 잠정적 숙주로 작용할 수 있는 해산어류의 부산물도 VHSV의 유입 경로가 될 수 있으므로 검역 조치가 필요할 것으로 사료됨.

## 제 2절 Red Seabream Iridovirus (RSIV)

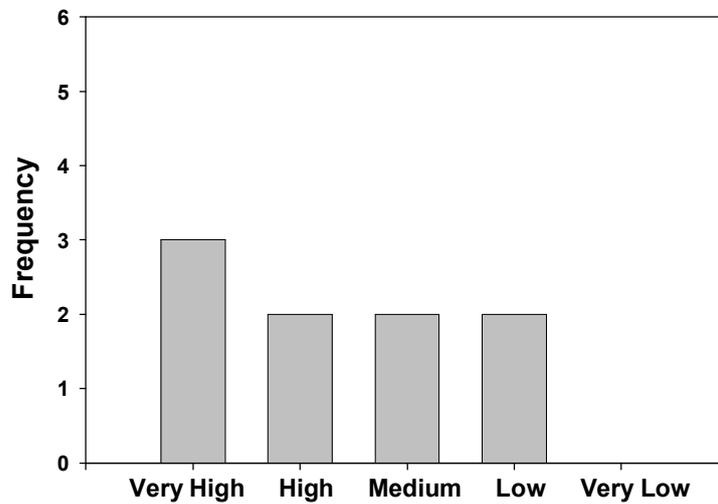
2-1. RSIVD 원인체는 MCP 및 ATPase 유전자를 기초로 하여 4개의 subgroup으로 분류되며, Subgroup 1은 RSIV-ehime-1 strain을 포함하고 있고 subgroup 2는 우리나라의 주요 병원체로서 매년 대량 폐사를 유도하는 RBIV (rock bream iridovirus)를 포함합니다. Subgroup 3은 중국의 담수 식용어인 mandarin fish (*Siniperca chuatsi*)에서 분리된 ISKNV (infectious spleen and kidney necrosis virus)가 대표적이며, subgroup 4는 최근 넙치와 터봇으로 부터 분리된 strain을 포함하고 있습니다. 국내에서는 현재까지 해산어에서만 subgroup 2와 4가 보고되어 있습니다. 본 연구에서의 조사 결과 및 지금까지의 RSIVD에 대한 많은 연구들을 바탕으로 하여 판단하였을 때 subgroup 1과 3을 위해요소로 판정하는 것에 대해서 어떻게 생각하십니까?

모든 검토 전문가: “Subgroup 1과 3 모두 위해요소로 판정해야 한다 (○)”

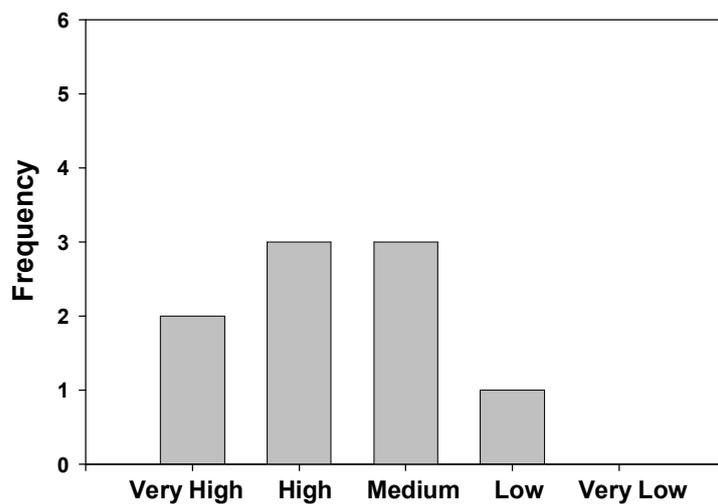
2-2. RSIV subgroup 1이 식용 활어 수입을 통해 국내 해수어에 유입될 가능성은 어느 정도 될 것으로 예상하십니까?



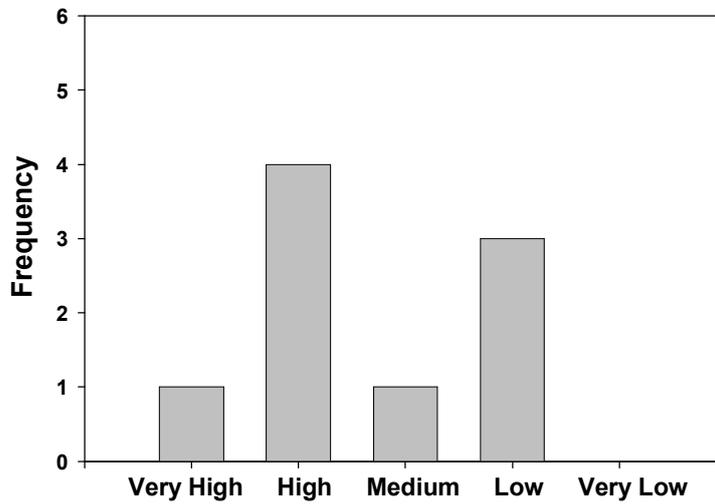
2-3. RSIV subgroup 3이 담수 관상어 수입을 통해 국내 해수어에 유입될 가능성은 어느 정도 될 것으로 예상하십니까?



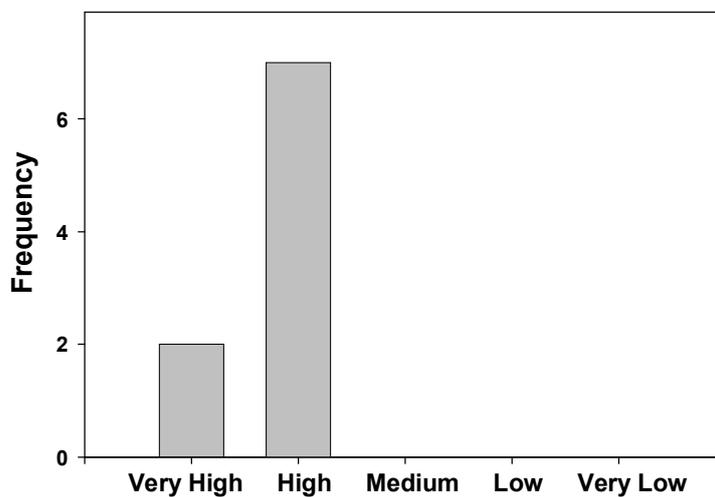
2-4. RSIV subgroup 1이 수입활어를 통해 검역없이 국내에 유입된 경우 이를 통한 국내 해수어 및 해수생태계에 정착할 수 있는 가능성은 어느 정도 될 것으로 판단하십니까?



2-5. RSIV subgroup 3이 수입관상어를 통해 검역없이 국내에 유입된 경우 이를 통한 국내 해수어 및 해수생태계에 정착할 수 있는 가능성은 어느 정도 될 것으로 판단하십니까?



2-6. RSIV subgroup 1 및 group 3의 정착이 국내 해수어 양식산업 및 해수 생태계에 미치게 될 영향은 어느 정도 될 것으로 판단하십니까?



2-7. 기타 RSIV 수입위험분석에 대한 의견 또는 현재 RSIV 관련 국내 법규에 대한 의견이 있으시면 적어 주시기 바랍니다.

- 현재 “수산동물질병관리법” 및 하위법령에서 RSIV를 법정 전염병으로 지정하고 있다는 측면에서는 수산물 교역 상 통상 현안문제로 대두될 가능성이 높기 때문에, 국내 해산 및 담수 양식어류에서 RSIV 특히 RSIV subgroup 1 및 group 3에 대한 모니터링 자료 확보가 필요할 것으로 판단됨
- 국내 담수 관상어 양식장에 대해 RSIV group 3의 분포 조사가 필요할 것으로 판단됨
- 수입되는 활어 또는 관상어는 전수 조사를 통해 검역이 이루어지지 않고 있으며 검역이 없이 국내에 유입되는 경우는 질병 유입가능성이 더욱 높아질 것임.
- 우리나라에 수입되는 활어를 수출하는 국가의 신뢰할 수 있는 이리도바이러스 감염 또는 비감염에 대한 보고가 없기 때문에 수출국을 청정국으로 인정할 수 없는 상태임
- 비단잉어를 미국에 수출하기 위해서는 최근 2년간, 수출하고자 하는 양식장의 SVCV와 KHV의 검사결과가 있어야 하며 이를 참고로 우리나라에 관상어를 수출하고자 하는 국가 또는 양식장의 정기적 질병검사 실적을 요구할 수 있을 것임.
- 법정 전염병으로 지정되어 있어 수산물 교역 상 현안문제로 대두될 가능성이 높으므로 RSIV subgroup 1 및 group 3에 대한 모니터링 자료 확보가 필요할 것으로 판단됨
- Subgroup 3 중 ISKNV는 중국에서 mandarin fish 및 각종 해산어에서 병원성을 나타내어 대량 폐사를 일으키는 사실이 보고되어 있으며, 국내에서도 mandarin fish 와 근연종인 쏘가리가 서식하고 있는 점, 비공식적으로 중국산 쏘가리를 수입하고 있는 점 등을 고려하면 ISKNV가 국내산 쏘가리 및 국내산 해산어에 정착할 가능성이 매우 높다고 판단되며, 따라서 DGIV, PGIV 등 이외에도 ISKNV의 위험성에 더 주의를 기울여야 한다고 생각된다.
- 국내에서 보고된 사례가 없는 RSIV 1, 3의 경우 국경검역에서 반드시 차단되어야 할 필요가 있으나, 현재 OIE 및 WTO에서 유전형에 대한 검역실시가 인정되지 않고 있으므로 국내 방역시스템에서 RSIV에 대한 무병지역 설정 및 박멸 프로그램이 추진되어질 필요가 있는 것으로 사료됨.

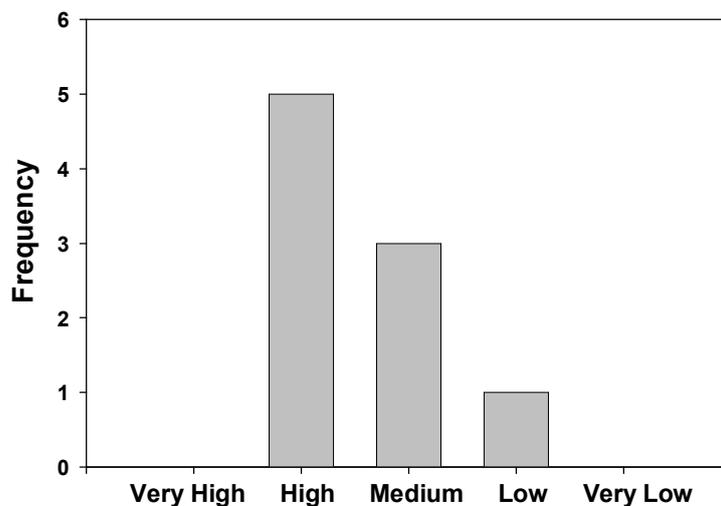
## 제 3절 Infectious haematopoietic and Hypodermal Necrosis Virus (IHHNV)

3-1. IHHNV는 최소한 3가지의 genotype Type 1, 2, 3로 나뉘어지며, 이 중 Type 3는 병원성이 없는 것으로 밝혀져 있습니다. 국내에서는 IHHNV가 양식 새우에 발생하는 것으로 OIE에 보고되어 있으나, 그 감염률은 매우 낮은 편이며, 유전형은 조사되어 있지 않은 상황입니다. 현재 국내 양식 새우의 대부분을 차지하는 흰다리새우의 경우 IHHNV에 매우 민감하여 보통 10-50%의 생산성 감소를 야기 시키는 것으로 알려져 있습니다. 본 연구에서의 조사 결과 및 지금까지의 IHHNV에 대한 많은 연구들을 바탕으로 하여 판단하였을 때 식용 및 이식용으로 수입되는 활새우의 Genome sequence가 다른 IHHNV 감염을 위해요 소로 판정하는 것에 대해서 어떻게 생각하십니까?

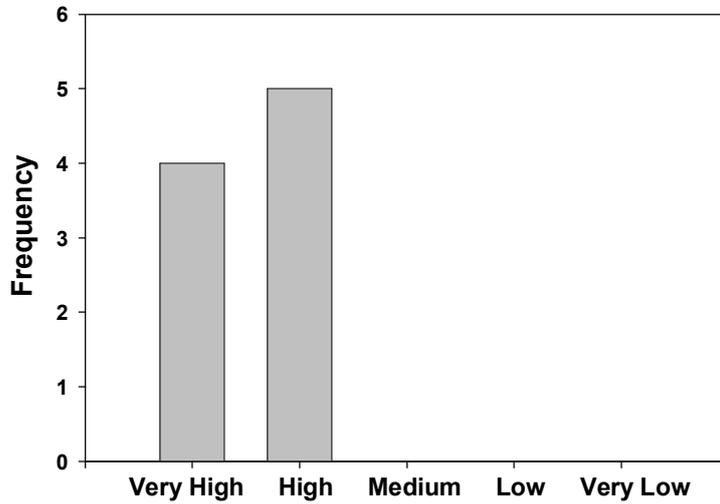
모든 검토 전문가:

“식용 및 이식용 활새우 IHHNV 모두 위해요소로 판정해야 한다 ( ○ )”

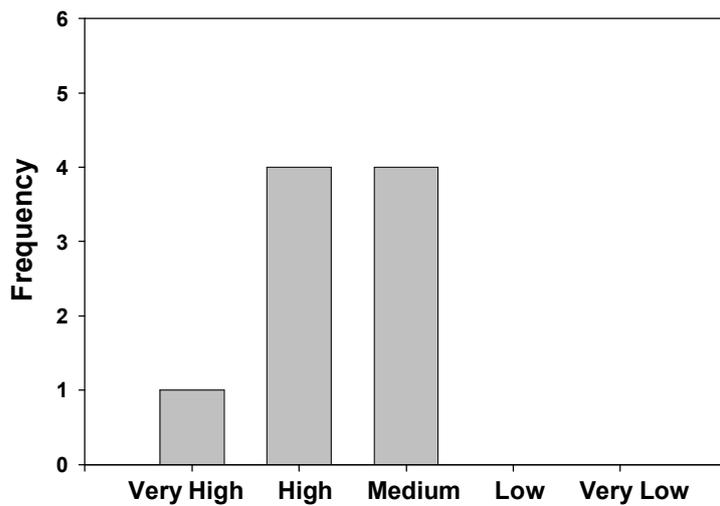
3-2. Genome sequence가 다른 IHHNV가 식용 활새우 수입을 통해 국내 양식 및 자연 서식 새우류에 유입될 가능성은 어느 정도 될 것으로 예상하십니까?



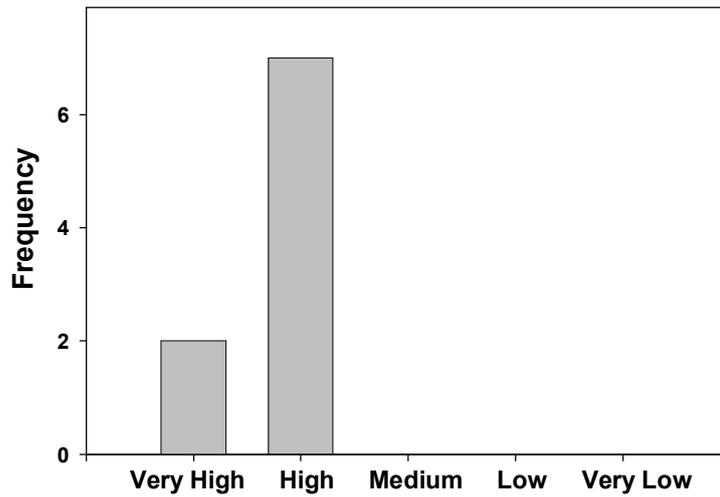
3-3. Genome sequence가 다른 IHHNV가 이식용 활새우 수입을 통해 국내 양식 및 자연 서식 새우류에 유입될 가능성은 어느 정도 될 것으로 예상하십니까?



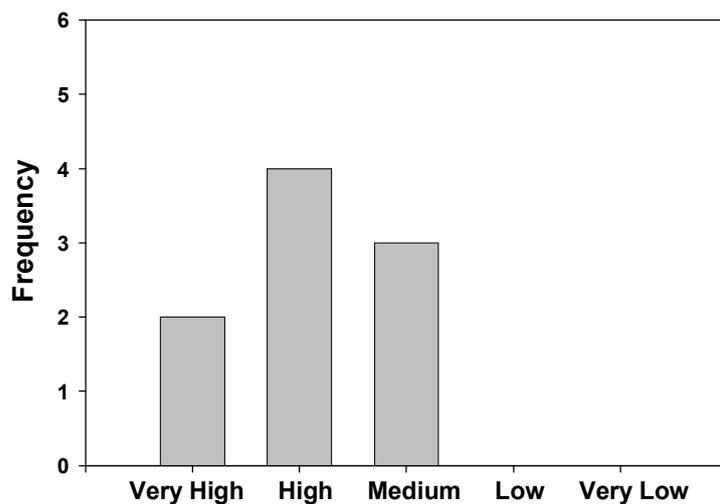
3-4. Genome sequence가 다른 IHHNV가 수입 식용 활새우를 통해 검역없이 국내에 유입된 경우 이를 통한 IHHNV의 국내 정착가능성을 어떻게 판단하십니까?



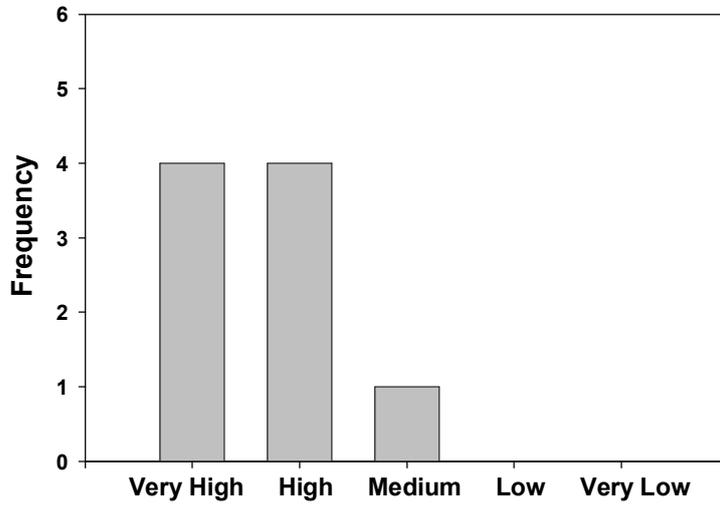
3-5. Genome sequence가 다른 IHHNV가 수입 이식용 활새우를 통해 검역 없이 국내에 유입된 경우 이를 통한 IHHNV의 국내 정착가능성을 어떻게 판단하십니까?



3-6. Genome sequence가 다른 IHHNV가 수입 식용 활새우를 통해 검역없이 국내에 들어와 정착한 경우 이를 통한 국내 양식 및 자연 서식 새우류에 미치는 위험도는 어느 정도일 것으로 판단하십니까?



3-7. Genome sequence가 다른 IHHNV가 수입 이식용 활새우를 통해 검역 없이 국내에 들어와 정착한 경우 이를 통한 국내 양식 및 자연 서식 새우류에 미치는 위험도는 어느 정도일 것으로 판단하십니까?



3-8. 기타 IHNV 수입위험분석에 대한 의견 또는 현재 IHNV 관련 국내 법규에 대한 의견이 있으시면 적어 주시기 바랍니다.

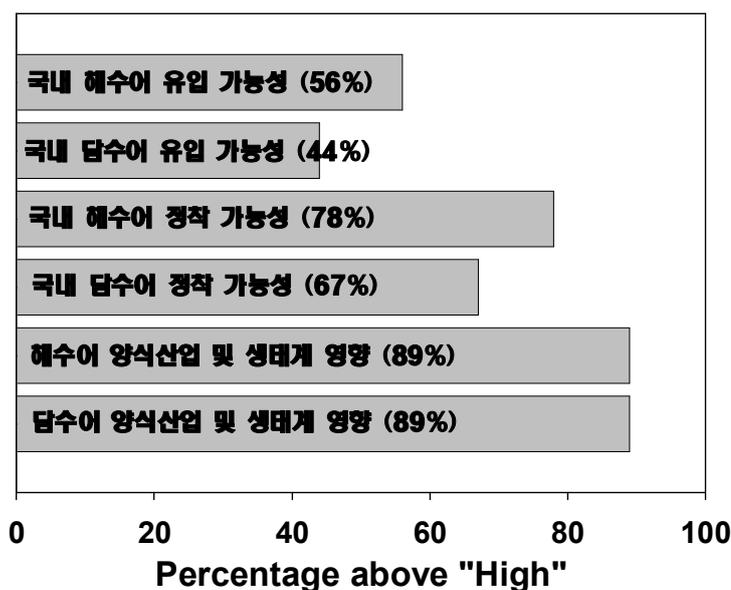
- 국내에 수입되는 활 새우류를 통한 IHNV의 국내 양식새우, 자연산 새우류 및 수중생태계에 미치는 위험도를 예측하기 위해서는 무엇보다도 우선적으로 우리나라에 존재하는 IHNV의 유전학적 특성에 관한 연구를 통한 자료가 확보되어야 할 것으로 생각되며,
- 현재 “수산동물질병관리법” 및 하위법령에서 IHNV를 법정 전염병으로 지정하고 있다는 측면에서는 수산물 교역 상 통상 현안문제로 대두될 가능성이 높기 때문에, 국내 양식 새우류에서 IHNV에 대한 모니터링 자료 확보가 필요할 것으로 판단됨
- 국내에서 IHNV가 양식새우에 발생하는 것으로 OIE에 보고되었으나, 실제 피해정도가 명확하지 않으므로 전체 양식장에 대한 IHNV 조사를 하여 어느 정도 분포되어있는지 알 필요가 있음
- 수입되는 새우의 거의 대부분은 냉동상태로 수입되고 있으므로 가공 또는 유통의 과정에서 바이러스가 해수생태계로 유입될 가능성이 있다면 수입되는 냉동 새우에 대한 검역의 필요성을 검토하여야 할 것임.
- 법정 전염병으로 지정되어 있어 수산물 교역 상 현안문제로 대두될 가능성이 높으므로 국내 IHNV에 대한 모니터링 자료 확보가 필요할 것으로 판단됨
- 현재 국내에 존재하는 IHNV 가 어떠한 유전형인지를 모르는 상황에서는 시료에서 IHNV가 검출이 되었을 때에 이것이 새로운 type인지 기존의 type인지, 외부에서 유입이 된 것인지 내부에서 확산이 된 것인지 판단하기가 용이하지 않으리라 생각되며, 따라서 차후의 혼란을 방지하기 위해서라도 국내에 존재하는 IHNV가 어떤 유전형에 속하는가를 밝히는 작업이 먼저 필요하리라 사료됨.
- 이식용의 경우 국내 생태계로 직접 반입되어 감염원으로 작용할 수 있으며, WSD의 사례로 추정해 다양한 매개체에 감염되어 질병을 확산 및 생태계를 오염시킬 수 있으므로 이에 대한 철저한 검역이 필요할 것으로 사료됨

## 제 4절 전문가 검토 의견 요약

VHSV, RSIV, IHHNV에 대한 전문가 검토의견 결과에서 각각의 항목에 대해 “High” 이상의 판단을 우리가 받아들일 수 있는 위험수준 이상으로 설정하였을 때 그 퍼센트는 다음과 같다.

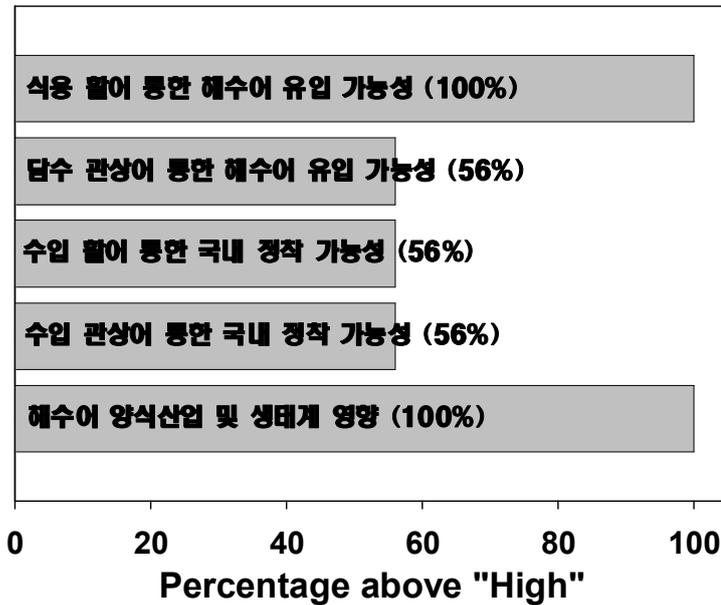
### 1. VHSV

- 국내에서 보고된 VHSV genotype 이외의 다른 genotype이 수입 활어를 통해 국내에 유입될 가능성에 대해서는 50% 전후의 전문가가 위험도 “High” 이상의 의견을 보였으며, 정착가능성 및 양식산업과 생태계에 미치는 영향에 대해서는 70-90% 전후의 전문가가 위험도가 높은 것으로 판단하였다.



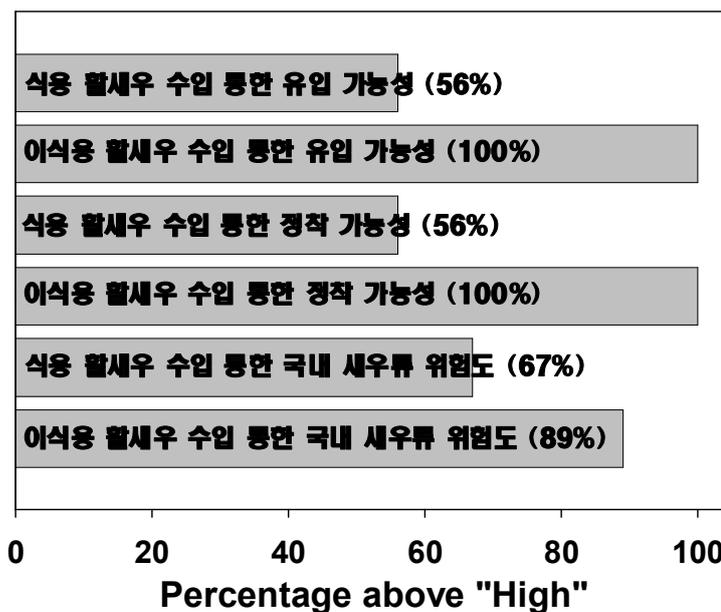
### 2. RSIV

- RSIV subgroup 1이 식용 활어 수입을 통해 국내 해수어에 유입될 가능성은 모든 전문가가 높은 위험도가 있는 것으로 판단하였으며, 담수 관상어 수입을 통한 해수어 및 해수생태계 유입 및 정착가능성에 대해서는 50% 이상의 전문가가 위험도가 높은 것으로 분석하였다. 유전자형이 다른 RSIV의 정착으로 인한 해수어 양식산업 및 생태계 영향에 대해서는 모든 전문가가 매우 위험하다는 판단을 내렸다.



### 3. IHHNV

- 식용 활새우 수입을 통한 IHHNV의 유입, 정착 및 위험도는 56-67%의 전문가가 “High” 이상의 위험도를 지니 것으로 판단하였다. 그러나 이식용 활새우를 통한 유입, 정착, 위험도는 90-100%의 전문가가 매우 위험한 것으로 판단하였다.



## 제 9장 국내 수산생물의 수입 위험 관리를 위한 방향

### 제 1절 우리나라 수산 생물 관리를 위한 EU 법의 시사점

#### 가. 법정 감수성 어종에 대하여

OIE와 EU에서 지정한 질병과 susceptible species를 비교해 보면, EU에 비해 OIE에서 보다 많은 종류의 susceptible species를 제시하고 있다. 예를 들면 VHS의 경우, OIE에서는 88 어종을 감수성 종으로 나타내었지만 EU에서는 단지 13 어종만을 감수성 종으로 나타내고 있다. 검역 시 지정한 모든 감수성 종에 대해서 조사하는 것은 현실적으로 어려움이 있으며, EU는 각 질병에 대한 susceptible species를 실정에 맞도록 분류한 것으로 추정된다.

#### 나. 법정 감염 어종 또는 감시 대상 어종의 분류변화 추진 필요

Council Directive 2006/88/EC를 통한 EU의 법정 감염어종의 변화를 추구한 주요한 계기가 되었던 것은 아시아와 미국으로부터 VHSV type IVa의 유입을 막자는 것이 상당히 큰 요소가 되었던 것으로 파악되고 있다. 사실 VHS의 주목표가 되는 어종은 연어과 어류로서, 1990년부터 미국은 유럽의 VHS 감염 Atl salm의 유입을 우려하고 있으며 유럽 또한 미국과 아시아의 VHSV type IVa 그리고 미국과 캐나다의 VHSV type IVb를 우려하고 있다 (참고 : 1993년 미국의 West Coast에서 Pacific herring으로부터 VHSV IVa가 분리되었으며, 미국동부 및 Great Lake등의 캐나다 지역에서 VHSV IVb가 분리되었다). 그러나 이의 유입 방지를 위한 EU의 다양한 방법 시도가 실현되지 못하였으므로 EU는 Non-exotic disease인 VHS의 감염어종에서 태평양 연어 및 문헌상의 80종을 삭제함으로써 이들 삭제 감수성 어종을 부분적으로 제외하려고 하는 취지를 보이고 있지만 무지개 송어를 포함한 12종에 대하여서는 감시, 지역화 그리고 구획화를 위한 많은 노력이 이루어지게 하려고 하고 있다. 이를 통하여 새로운 VHS IVa의 유입 방지는 물론 향후 전체 연어과 어류에 대한 검역 강화를 할 수 있는 발판을 마련하고자 하고 있다. 그러므로 이러한 취지와 같이 우리나라에서도 감염 어종을 명확히 함으로써 RSIV에 대한 검역 강화 노력을 실질적으로 할 수 있는 계기가 될 수도 있다.

#### 다. Vector에 대하여

Commission Regulation (EC) No 1251/2008에서는 COUNCIL DIRECTIVE 2006/88/EC 지정 질병 중 exotic disease 인 EHN, EUS의 vector로서 지정된 수산생물은 조건없이 모두 vector로서 지정이 된다. 그러나 Non-exotic disease 인 VHS 및 IHN의 경우에는 일정 조건으로 유입될 때 만 vector로서 지정이 되는 것이다. 여기서 일정 조건이란 수입수산동물의 유래 (origin)가 감수성이 있는 종이 있는 곳으로부터 왔을 때 (AC으로서 column 2) 와 수입수산동물을 감수성 종이 존재하고 있는 양식장에 이입하고자 할 때 (AC로서 column 3) 를 말한다. 그리고 Non-exotic disease 인 KHV, ISA의 vector는 밝혀져 있지 않았으므로 적용불가 (NA로서 both column 2 and 3) 로서 분류하였다.

그러므로 우리나라에서도 이와 같은 vector에 대한 조치가 필요 할 것이다. 그러나 vector species에 대해서는 현재 OIE에서도 극히 일부만이 조사되어 있으며, EU에서 제시한 vector species 외에는 다른 comments가 없는 실정이다. 검역에 있어서도 현재는 각 질병들에 대한 모든 susceptible species를 적용하기에도 어려움이 있으므로 vector species의 적용은 현실적으로 어려울 수 있으나, 향후 더욱 체계적인 차단방역 시스템을 구축하기 위해서는 앞으로 vectors와 관련해서도 충분한 조사와 논의가 있어야 할 것이다. 그때의 법률제정 시에는 EU의 COMMISSION REGULATION (EC) No 1251/2008 of 12 December 와 같이 가능성있는 vector가 어떤 질병에 대한 잠재적 vector이며 (exotic , non-exotic 으로 분류된 수산생물 질병의 list 작성) 어디서 왔으며 (origin, column 2) 그리고 어디에 이식될 것인가 (목적지, column 3) 에 의하여 분류를 하여 vector로서 인정 할 것인지 아닌지를 결정 할 수 있는 조건을 제시하는 방법이라면 보다 무역 마찰을 최소화 하면서 지정 할 수 있을 것이다.

또한 관상어와 같이 많은 종류의 어류가 다양한 형태의 시장 ( 개방형과 폐쇄형)으로 유입되는 경우에는 이를 다시 분류하여 검역 강화의 방법을 제시 하여야 하며 야생수산동물에 대하여서도 검역을 수입 국가에 따라서 적용 할 수 있는 또는 하지 않는 규정을 두어야 할 것이다.

#### 라. 질병의 관리를 위한 vaccine program에 대하여

EU에서는 Exotic 질병(외래질병)의 경우, 신종질병의 발생에 의한 예방접종이

승인되어진 경우를 제외하고 Exotic 질병에 대한 예방접종을 일체 금지하고 있다.

신종질병의 발생 시 수산동물의 건강상태에 잠재적으로 위태롭게 하거나 전염성에 있어서 국가 간의 확산을 방지하기 위한 관리 조치에 따라서 신종 질병에 대해서는 예방접종을 승인하고 있으나, 기존의 Exotic 질병에 대해서 무병 국가 또는 지역 및 구역의 설정에 있어서 무병임을 증명하였기 때문에 예방접종을 실시하지 않아도 무방하다. 또한 Exotic 질병에 대해 예방접종을 실시하는 것은 국가 내에 질병의 발생 또는 존재에 대해서 인정하고 있는 것이기 때문에 금지하고 있다.

Non-exotic 질병(이미 존재하고 있는 질병)의 경우, 무병국가, 지역 또는 구역의 승인 되거나 무병 상태로 가기 위한 감시프로그램의 적용 시 예방 접종을 금지하고 있으나, 무병이 선언되지 않거나 감염되고 있는 질병의 제거 프로그램의 적용 시 예방접종을 허용하고 있다.

이는 무병 국가, 지역 또는 구역의 승인에 있어서 non-exotic 질병에 대해 무병상태로의 인정을 받기 위하여서 OIE에서 요구하는 사항이기 때문에 Exotic 질병의 경우와 같이 예방접종을 금하고 있는 것으로 판단되며, 이와 반대로 무병선언 되지 않거나 질병에 대한 제거프로그램이 적용 되고 있는 경우에 질병의 관리 조치에 있어서 예방접종이 요구 되고 있기 때문에 허용한다고 판단된다.

우리나라의 수산 생물 질병 관리법에서는 이러한 조항이 없으므로 이에 대한 새로운 개념의 도입과 신설 법안의 마련이 필요하다.

## **제 2절 수산동물전염병의 분류 및 방역조치**

### **1. 국내 방역을 위한 수산동물전염병의 리스트 및 방역지침**

우리나라에서는 수산동물전염병 위험도에 따라 중요도 리스트 및 질병 발생 상황별 방역지침을 구분하여 살처분, 격리, 이동제한 (이동금지 혹은 승인 후 이동)의 단계적 방역조치를 수행함으로써, 수산동물전염병의 발생·확산을 방지하여 수생태계 보호 및 수산동물의 안정적 생산, 공급을 유지하고자 하고 있다.

이를 위하여 국립수산과학원장은 수산동물질병관리법 제46조에 따라 병성감정 또는 역학조사의 결과 방역조치를 할 필요성이 있다고 인정되는 경우에는 지방자치단체의 장에게 수산동물질병관리법 제13조 제1항·제15조·제16조 및 제18조에 따른 투약명령·격리명령·이동제한명령·교통차단·입식제한·소독·살처분명령·오염물건의 소독이나 소각 또는 매몰명령의 조치를 할 것을 요구할 수 있다.

- 즉, 1. 운송되는 수산동물 및 그 운송수단에 대한 교통차단·입식제한 또는 소독은 수산동물질병관리법 시행규칙 제18조 제2항,  
 2. 살처분명령은 수산동물질병관리법 시행규칙 제19조 제2항,  
 3. 소각 또는 매몰은 수산동물질병관리법 제17조 제3항 및 수산동물질병관리법 시행규칙 제20조,  
 4. 수산동물전염병이 발생한 시설 또는 물건에 대한 소독이나 소각 또는 매몰은 수산동물질병관리법 시행규칙 제20조,  
 5. 소독의 실시방법은 소독실시요령(농림수산식품부장관 훈령)에 따르도록 되어 있다.

예를 들면 현재 우리나라에서 살처분하도록 되어 있는 수산동물질병은 잉어봄바이러스병 한종으로서 “질병관리법 시행규칙 제19조 (살처분명령) ① 법 제16조제1항에서 “농림수산식품부령으로 정하는 수산동물전염병이란 다음 각호의 수산동물전염병을 말한다. 1. 잉어봄바이러스병 2. 그 밖에 수산동물양식 산업에 심각한 위해를 끼칠 우려가 있어 예방과 확산방지를 위하여 신속하게 살처분을 할 필요가 있는 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 수산동물전염병“ 으로 되어 있다.

위의 살처분 대상이 되는 잉어봄바이러스병을 포함한 모든 주요 수산동물질병에 대한 구체적인 방역요령은 국립수산과학원 예규중의 방역조치실시요령에 자세히 기술되어 있으며 곧 법제화를 이루어 나가기 위한 제반 준비를 마쳐둔 상태에 있다 (표 9-1)

<표 9-1> 수산동물전염병의 분류, 정의 및 조치사항

질병의 분류	질병 명	정의	조치사항
제1종 수산동물전염병	잉어봄바이러스병	수산동물질병관리 법에 <b>살처분 대상 질병</b> 으로 명시되어 있는 질병	감염 및 질병발생 확인 시 <b>살처분</b>
제2종 수산동물전염병	유행성폐양증후군, 유행성조혈기괴사증, 전염성연어빈혈증, 자이로닥티루스살라 리스, 가재전염병, 구상바쿨로바이러스 증, 사면바쿨로바이러스증, 노랑머리병, 전염성근괴사증, 흰꼬리병, 제노할리오티 스캘리포니아엔시스, 전복허피스유사바이 러스감염증	국내에 상존하지 않는 질병으로서 국내에 유입되어 서는 안 되며, 효 과적인 대책 방법 이 없고 위해도가 큰 질병	감염 및 질병발생 확인 시 <b>격리 및 입식제한</b>
제3종 수산동물전염병	잉어허피스바이러스병, 바이러스성신경 괴사증(종묘*), 바이러스성출혈성패혈증 (종묘*), 보나미아감염증, 마르테일리아 감염증, 퍼킨수스감염증, 타우라증후군, 전염성피하및조혈기괴사증	국내에서 발생한 적이 있거나 발생 할 가능성이 높은 질병	감염 및 질병발생 확인 시 <b>이동제한 및 소독</b>
제4종 수산동물전염병	참돔이리도바이러스병, 돌돔이리도바이러 스병, 바이러스성출혈성패혈증(양성어*), 바 이러스성신경괴사증(양성어*), 전염성채 장괴사증, 흰반점병	국내에서 빈번히 발생하는 질병이나 관련 산업에 미치 는 영향이 커서 주 의를 요하는 질병	질병발생 확인 시 <b>이동제한 및 소독</b>

\* 종묘는 부화한지 3개월 이내, 양성어는 부화한지 3개월 이상 된 수산동물을 의미한다. 단, 구분이 어려울 시 수산동물방역관의 판단 하에 종묘와 양성어를 구분하여 방역조치를 취할 수 있다.

## 2. 국제적 흐름에 비추어 본 문제점

### 가. 수산동물전염병의 분류 :

- 제3종의 분류에서 국내에서 발생한 적이 있거나 발생할 가능성이 높은 질병이라는 정의는 서로 같이 사용 할 수 없는 개념의 조합으로 보아야 한다. 즉 exotic과 non-exotic disease가 함께 기술되어 있어 과학적인 설명이 어렵거나 매우 복잡하

여질 수 있는 소지가 있다.

- 더구나 제3종 수산동물전염병의 정의에서 “국내에서 발생한 적이 있거나 발생할 가능성이 높은 질병” 특히 “.....발생할 가능성이 높은 질병” 이란 정의는 매우 비과학적이고 불분명한 정의라고 할 수 있다. 즉 제3종 수산동물전염병 중 보나미아감염증, 마르테일리아감염증, 퍼킨수스감염증, 타우라증후군은 현재 국내에는 없으므로 외국으로부터 유입되어 국내에서 출현할 위험이 있는 질병이라고 보아야 한다면 어떤 기준에서 이러한 정의가 성립되는지에 대한 과학적인 guideline이 있어야 할 것이다.

- 여기서 잉어허피스바이러스병, 바이러스성신경괴사증(종묘\*), 바이러스성 출혈성패혈증(종묘\*), 전염성피하및조혈기괴사증은 현재 이미 우리나라에서 이미 발생하고 있는 질병으로 보아야 할 것이다.

- 더구나 제4종 수산동물전염병중 바이러스성출혈성패혈증(양성어)는 4종 이지만 바이러스성출혈성패혈증(종묘)는 3종으로 분류되어 있어 ( 물론 위험도에 의한 차별화라고 생각 할 수 있지만, 사실 3종과 4종은 방역 조치에서 뚜렷한 차이가 없음) 마치 VHS 바이러스의 유전형 또는 표현형이 종묘와 양성어에서 서로 다르게 나타나는 것 같이 해석 될수도 있어 혼란스러운 정의가 될 수 있는 소지가 있다고 할 수 있다.

#### 나. 국내 질병 발생의 법제화는 검역강화에 영향을 미친다 :

우리나라에는 이미 본 용역의 목표 질병인 이리도바이러스병, 바이러스성출혈성패혈증 그리고 전염성피하 및 조혈기괴사증을 포함한 여러 수산생물질병이 발생하고 있음을 법률적으로 확인하고 공표하고 있다는 것이다. 그러나 이러한 법적인 공표는 향후 계속적으로 명확하고 과학적인 monitoring 이 있는 후 실시 하는 것이 좋으며 더구나 다양한 strains 이 존재 하는 경우에는 이에 대한 구체적인 surveillance 와 구별된 검역.방역요령을 제시 하여야 할 것이다.

#### 다. 방역 요령의 차별화 :

실질적으로 방역 조치에서 제 2종은 격리 및 입식제한 그리고 제3종과 4종은 모두 이동제한 및 소독으로 되어 있어 분류의 특성에서 구별이 가지 않게 되어 있으므로 두 분류의 질병에 대한 방역요령의 차이를 명확히 하여야 할 것이다.

## 라. 분류체계에 대한 제언.

현재는 EU의 법과 같이 국제무역에서의 수산동물 질병을 exotic 질병과 non-exotic disease 두 group의 질병으로 크게 분류하는 방향으로 가고 있으며 그것이 정부의 관리를 위하여 편리하다고 할 수 있다. 또한 수산물 품질 검사원의 고시에는 quarantine 보다는 monitoring 을 위한 질병을 제시하고 있는데 ( VNN, IPN, 등으로서 OIE list-up 된 질병 중 우리나라에서 발생 확인 질병) 이들 질병은 검역상에서 큰 의미를 부여하기가 어려우므로 오히려 OIE non-listed 질병 중에서 exotic disease에 대한 위해분석을 실시하여 보다 의미 있는, 새로운, 그리고 위험하다고 할 수 있는 질병에 대한 검역 강화의 방향으로 새로운 질병을 list up 되어야 할 것이다. 현재 OIE 비지정 질병 중 아시아 지역에서 그 위험도가 높으면서 exotic diseases로서 어류에서는 Channel catfish virus disease와 Piscirickettsiosis, 패류에서는 *Mikrocytos mackini* 그리고 갑각류에서는 Necrotising hepatopancreatitis를 OIE에서는 제시하고 있다. 이러한 질병들은 우리나라에서는 exotic disease로서 충분히 검역과 방역의 대상이 되어야 할 것이다.

" NOT LISTED BY THE OIE, BUT OF POTENTIAL RELEVANCE

Finfish: Channel catfish virus disease; Piscirickettsiosis.

Molluscs: *Mikrocytos mackini*

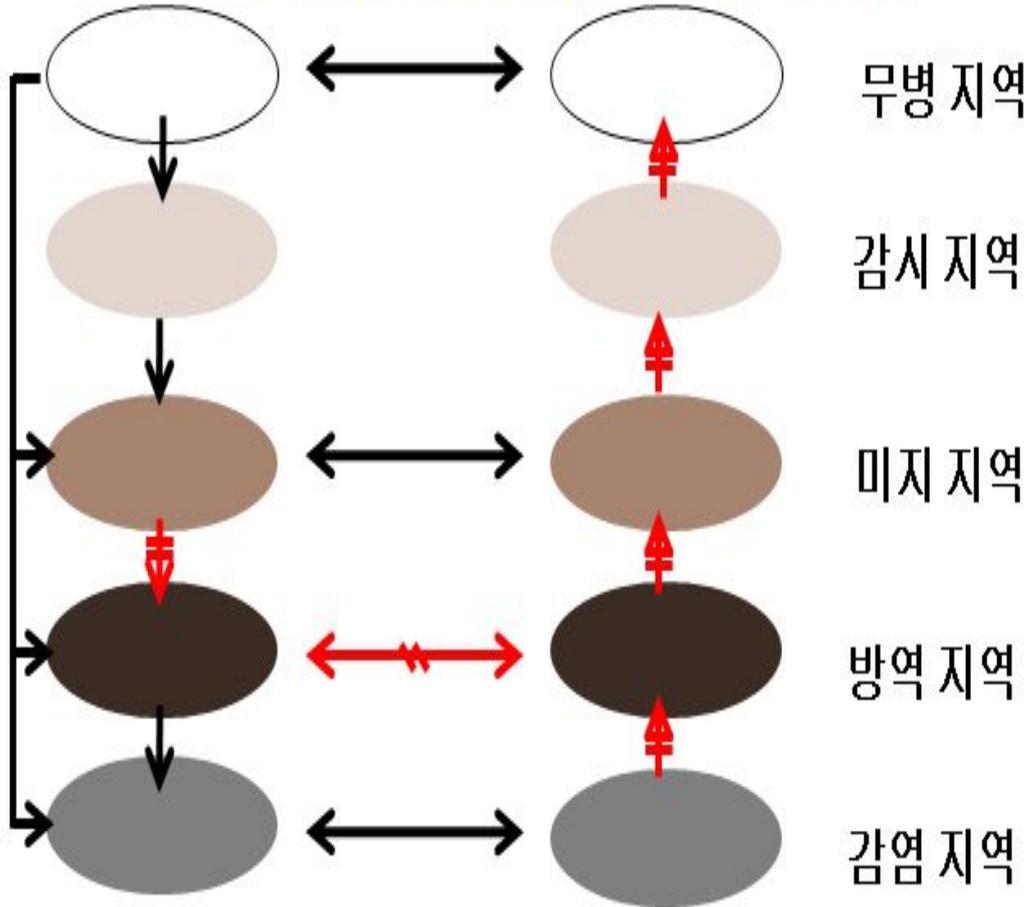
Crustaceans: Necrotising hepatopancreatitis"

## 3. 총괄적 제언

### 가. 건강 상태에 따른 수산동물의 분류

수산동물의 건강상태에 따라서 국내 5가지의 범주로 나누고 이들 각 범주의 수산동물의 이동 및 파송에 대한 규정을 EU에서 제정한 (Council Directive 2006/88/EC 참조) 분류체계를 도입하는 것도 바람직한 방법이라고 할 수 있다.

## 수산동물 건강 범주 지역간의 이동



<그림 9-1> 수산동물 건강 범주 지역 간의 이동

### 나. 수산 동물 질병의 분류

현재 국제적으로 고려되고 있는 위의 여러 가지 새로운 개념을 받아들인다는 가정 하에 새로운 분류를 실시하여 보면 다음과 같이 하는 것을 총괄적으로 제안 할 수 있다.

<표 9-2> 수산동물전염병의 새로운 분류 제안

질병의 분류	질병 명	정의	조치사항
Exotic 질병	유행성궤양증후군, 유행성조혈기괴사증, 전염성연어빈혈증, 자이로닥티루스살라리스, 가재전염병, 노랑머리병, 흰꼬리병, 제노할리오티스캘리포니엔시스. 보나미아감염증, 마르테일리아감염증, 퍼킨수스감염증, 타우라증후군	수산동물질병관리법에 <b>살처분 대상 질병</b> 으로 명시되어 있는 질병으로서 국내에 상존하지 않는 질병으로서 국내에 유입되어서는 안 되며, 효과적인 대책 방법이 없고 위해도가 큰 질병	감염 및 질병발생 확인 시 살처분
Non-exotic 질병	잉어봄바이러스병, 참돔이리도바이러스병, 돌돔이리도바이러스병, 잉어허피스바이러스병, 바이러스성신경괴사증, 흰반점병, 바이러스성출혈성패혈증, 전염성피하및조혈기괴사증	국내에서 발생하는 질병으로서 <u>국내에 새로운 유전자 type의 유입이 있어서는 안 되며</u> , 관련 산업에 미치는 영향이 커서 주의를 요하는 질병	감염 및 질병발생 확인 시 입식과 이동제한 그리고 소독
감시 대상 질병	Channel catfish virus disease , Piscirickettsiosis, Mikrocytos mackini, Necrotising hepatopancreatitis	OIE 비지정질병으로서 국내에 상존하지 않으나 국내에 유입되어서는 안 되며, 그 유입 위험성이 커서 지속적인 검역과 국내 발생에 대한 감시가 필요한 질병	민감 수산 생물에 대한 국내의 목표 감시 실시 ( 최소한 monitoring성의 검역은 필요)

다. 통합 방역 실시 :

결론적으로 수산동물의 분류 (숙주) 그리고 질병의 분류 (병원체)를 각각 분류하고 이를 기준으로 한 적절한 방역 체계가 이루어져야 할 것이다.

## 제 3절 RSIV의 감수성 어종 지정에 대한 제안

### 1. RSIV 감수성어종 지정 법령의 개요적 분석

RSIV에 대한 감수성 어종에 대해 국제적으로는 국제수역사무국(OIE)에서는 1)Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animal (Aquatic Manual) 및 2)Aquatic animal Health Code에서 지정하고 있으며 국내에서는 3)수산동물병성 감정 지침서의 RSIV 감수성 어종 (국립수산과학원) 및 4)RSIV 검사 대상 지정검역물 (국립수산물품질검사원, 국립수산물품질검사원고시 제2009-4호, 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준 등에 관한 고시)에서 각기 유사하지만 중점을 두는 부분에서 차이가 있게끔 지정하여 두고 있다. 또한 subgroup III인 ISKNV에 대한 감수성 어종은 상당히 달리하여 두고 있다. 다만 subgroup IV에 대한 감수성 어종 분류는 되어 있지 않다.

이에 대한 개요적 총괄을 살펴보면 표 9-3과 같다.

### 2. 각 법령에서의 RSIV 감수성어종 지정의 상세 비교 분석과 해석

1) 국제적으로 국제수역사무국의 Aquatic Manual에서는 RSIV 감수성 41종 및 ISKNV 감수성 종 4종을 지정하고 있으나 Aquatic animal Health Code에서는 대표적인 11종 이외 Aquatic Manual과 관련된 기타 감수성 종을 지정하고 있다. 이는 Aquatic animal Health Code에서 국제적 교역에서의 규약을 다루기 때문에 국제적 교역과 주로 연관된 품종을 지정한 것으로 생각된다.

2) 국내의 방역과 관련하여 수산동물병성감정지침서에서 RSIV에 대한 감수성 종 41종 외 기타 감수성종을 감수성 품정으로 지정하고 있으며 이는 국제수역사무국의 OIE의 Aquatic Manual과 일치하나 ISKNV에 대해서는 감수성종을 따로 지정하지 않았다. 이는 현재 국내에 ISKNV가 존재하지 않기 때문에 별도로 지정하지 않은 것으로 생각된다.

3) 또한 국내의 검역과 관련하여 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시에서는 참돔이리도바이러스병 (Red sea bream iridoviral disease,

RSIVD)의 원인체로 RSIV와 ISKNV 두 종류 모두를 지정하고 있는 것과 함께 감수성 어종도 국제수역사무국의 aquatic manual 에서 지정한 RSIV와 ISKNV 의 감수성 어종 모두를 함께 지정하여 두고 있다. 그러나 이는 OIE의 aquatic manual과 같이 RSIV와 ISKNV의 감수성 종을 분리하여 지정하는 정밀성이 필요하며, 이외에 Grouper (*Epinephelus spp.*)에 대해 Aquatic Manual에서는 RSIV에 대한 감수성종을 구체적으로 분류하고 있으나 검역과 관련하여서는 Grouper 속에 대해서 포괄적으로 지정하고 있기 때문에 구체적인 종의 지정이 필요하다.

위의 내용을 보다 구체적으로 세분하여 각 법령마다의 지정 특성을 살펴보면 표 9-4와 같다.

<표 9-3> 국내법 및 국제수역사무국(OIE) 지정 RSIVD 감수성종에 대한 총괄표

법규	지정된 감수성 품종	비고
Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2010 (OIE)	RSIV 41종 ISKNV 4종을 따로 지정 함	-ISKNV 4종이란 ISKNV에만 감수성 있는 3종과 공통 감염종인 Grouper ( <i>Epinephelus spp.</i> ) 로 하고 있음
Aquatic animal Health Code 2010 (OIE)	“11종 그리고 Aquatic Manual과 관련된 기타 감수성종 “ 이란 표현을 사용	-Grouper ( <i>Epinephelus spp.</i> ) 9종에 대하여 포괄적으로 지정하고 있음 -sea bass는 <i>Lateolabrax sp.</i> 와 <i>Lates calcarifer</i> 를 포함하는 의미로 사용 ,
수산동물병성감정지침서 (국립수산과학원)	RSIV 41종 외 기타 감수성종	-OIE의 Aquatic Manual과 일치 -ISKNV에 대해서는 감수성종을 따로 지정하지 않음 (ISKNV 감수성 어류 4종은 없음)
수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시 (국립수산물품질검사원 고시 2009-4호)	RSIV/ISKNV 36종, RBIV 1종	-OIE의 Aquatic Manual에서는 RSIV와 ISKNV 감수성 어종 각 41종과 4종을 따로 분류하고 있으나 한국 검역에서는 RSIV와 ISKNV의 감수성 종을 동일하게 지정함. -Grouper ( <i>Epinephelus spp.</i> )에 대해 Aquatic Manual에서는 RSIV에 대한 감수성종을 9종으로 구분하여 구체적으로 분류하고 있으나 검역과 관련하여서는 Grouper 속에 대해서 포괄적으로 지정 하고 있어 36종이나 실제적인 감수성 어종은 44종임 - 본 고시의 특성은 RBIV 감수성 어종인 돌돔 1종을 따로 지정한 것임

<표 9-4> RSIV 감염 숙주에 대한 법령 분류

어종		법규				비고
생물명	과학명	Aquatic Manual (OIE)	Aquatic Health Code (OIE)	수산동물병성 감정지침서	수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시	
참돔 Red sea bream	<i>Pagrus major</i>	○	○	○	○	
감성돔 Black porgy	<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	○		○	○	
새눈치 Yellowfin sea bream	<i>Acanthopagrus latus</i> )	○		○	○	
붉돔 Crimson sea bream	<i>Evygnnis japonica</i>	○		○	○	
방어 Japanese amberjack	<i>Seriola quinqueradiata</i>	○	○	○	○	
갯방어 Greater amberjack	<i>Seriola dumerili</i>	○	○	○	○	
부시리 Yellowtail amberjack	<i>Seriola lalandi</i>	○		○	○	
부시리, 방어 교잡종 Hybrid of yellowtail amberjack and Japanese amberjack	<i>S. lalandi × S. quinqueradiata</i>	○		○	○	
흑점줄전갱이 Striped jack	<i>Pseudocaranx dentex</i>	○		○	○	
참다랑어 Northern bluefin tuna	<i>Thunnus thynnus</i>	○	○	○	○	
삼치 Japanese Spanish mackerel	<i>Scomberomorus niphonius</i>	○		○	○	
고등어 Chub mackerel	<i>Scomber japonicus</i>	○		○	○	

<계속>

어종		법규				비고
생물명	과학명	Aquatic Manual (OIE)	Aquatic Health Code (OIE)	수산동물병성감 정지침서	수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시	
전갱이 Japanese jack mackerel	<i>Trachurus japonicus</i>	○	○	○	○	
돌돔 Rock bream	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	○	○	○	○ RBIV 감수성 종으로도 분리하여 따로 지정 함	
강담돔 Spotted knifejaw	<i>Oplegnathus punctatus</i>	○		○	○	
날새기 Cobia	<i>Rachycentron canadum</i>	○		○	○	
Snubnose pompano	<i>Trachinotus blochii</i>	○		○	○	
펜자리 Chicken grunt	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	○		○	○	
호초도미 Crescent sweetlips	<i>Plectorhinchus cinctus</i>	○		○	○	
구갈돔 Chinese emperor	<i>Lethrinus haematopterus</i>	○		○	○	
갈돔 Spangled emperor	<i>Lethrinus nebulosus</i>	○		○	○	
벵에돔 Largescale blackfish	<i>Girella punctata</i>	○		○	○	
조피볼락 Rockfish	<i>Sebastes schlegeli</i>	○		○	○	
부세 croceine croaker	<i>Pseudosciaena crocea</i>	○		○	○	
넙치 Bastard halibut	<i>Paralichthys olivaceus</i>	○		○	○	
범가자미 Spotted halibut	<i>Verasper variegatus</i>	○		○	○	
자주복 Torafugu	<i>Takifugu rubripes</i>	○		○	○	

<계속>

어종		법규				비고
생물명	과학명	Aquatic Manual (OIE)	Aquatic Health Code (OIE)	수산동물병성감 정지침서	수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시	
붉바리 Hong Kong grouper	<i>Epinephelus akaara</i>	○		○		여기의 ㉠을 Aquatic Health Code 및 검역을 위한 검사원 고시에서 는 <i>Epinephelus</i> spp. (농어류) 로 포괄적으로 지정함.
능성어 Convict grouper	<i>Epinephelus septemfasciatus</i>	○		○		
흉기흑점바리 Malabar grouper	<i>Epinephelus malabaricus</i>	○		○		
자바리 Longtooth grouper	<i>Epinephelus bruneus</i>	○		○	○	
갈색등근바리 Orange-spotted grouper	<i>Epinephelus coioides</i>	○		○		
도바리 Yellow grouper	<i>Epinephelus awoara</i>	○		○		
Greasy grouper	<i>Epinephelus tauvina</i>	○		○		
Brown-marbled grouper	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	○		○		
Giant grouper	<i>Epinephelus lanceolatus</i>	○		○		
Japanese sea perch	<i>Lateolabrax japonicus</i>	○		○	○	
<i>Lateolabrax</i> sp. 농어	<i>Lateolabrax</i> sp.	○	○	○	○	
Barramundi or Sea bass	<i>Lateolabrax</i> sp. and <i>Lates calcarifer</i>	○	○	○	○	
Hybrid of striped sea bass and white bass	<i>Morone saxatilis</i> × <i>M. chrysops</i>	○		○	○	
큰입우럭 Largemouth bass	<i>Micropterus salmoides</i>	○		○	○	

<표 9-5> RBIV 감염 숙주에 대한 법령 분류

어종		법규				비고
생물명	과학명	Aquatic Manual (OIE)	Aquatic Health Code (OIE)	수산동물병성감정지침서	수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시	
돌돔 Rock bream	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	RBIV에 대한 특별 사항 없음 (RSIV와 동일하게 취급)	RBIV에 대한 특별 사항 없음 (RSIV와 동일하게 취급)	RBIV에 대한 특별 사항 없음	○	한국에서만 특별히 분리 지정하고 있음

\* RBIV 감수성 종으로도 분리하여 우리나라의 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시에서만 따로 지정 함

<표 9-6> ISKNV 감염 숙주에 대한 법령 분류

어종		법규				비고
생물명	과학명	Aquatic Manual (OIE)	Aquatic Health Code (OIE)	수산동물병성감정지침서	수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시	
중국산 쏘가리 Chinese perch	<i>Siniperca chuats</i>	○			○	Aquatic Manual의 RSIV 감염 숙주 list에는 없음
홍민어 Red drum	<i>Sciaenops ocellatus</i>	○			○	
송어 Flathead mullet	<i>Mugil cephalus</i>	○			○	
농어 <i>Epinephelus</i> sp	<i>Epinephelus</i> sp	○				포괄적 분류임

### 3. RSIV 감수성어종 지정에 대한 본 과제의 제안

한편 우리나라의 검역 기준에 관한 고시에서 RBIV에 대한 감수성 어종으로서 돌돔만을 검사 대상으로 지정하고 있는데, 이는 RBIV가 국내의 돌돔에서 만연하고 있다는 것을 감안하여 지정한 것으로 추정되나, 과학적인 보고에 의하면 RBIV는 돌돔 이외에도 다양한 우리나라 수산동물에서 감염이 나타나고 있으므로 과학적인 근거위에서 이에 대한 수정이 있어야 할 것이다.

본 과제에서는 각 질병에 대한 susceptible species를 국내의 실정에 맞도록 주요 양식어종이거나, 경제적으로 가치가 높은 어종, 혹은 해당 질병에 대해 감수성이 높다고 알려진 어종 등과 같은 사항을 고려하여 작성하여 보면 표 8-6와 같을 수 있으며, 여기에 대해서는 차후 전문가의 논의가 더 있어야 할 것이다.

<표 9-7> 주요 연구 대상 질병인 RSIVD, VHS 및 IHHND 3종의 바이러스성 질병에 대한 susceptible species

Disease	Susceptible species
VHS	무지개송어 ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ), 대구 ( <i>Merlangius merlangus</i> ), 터봇 ( <i>Scophthalmus maximus</i> ), 넙치 ( <i>Paralichthys olivaceus</i> ), 차렐메기 ( <i>Ictalurus punctatus</i> ), 고등어 ( <i>Scomber japonicus</i> ), 감성돔 ( <i>Acanthopagrus schlegelii</i> ), 참돔 ( <i>Pagrus major</i> ), 방어 ( <i>Seriola quinqueradiata</i> ), 조피볼락 ( <i>Sebastes schlegelii</i> )
RSIVD	참돔 ( <i>Pagrus major</i> ), 돌돔 ( <i>Oplegnathus fasciatus</i> ), 농어 ( <i>Lateolabrax</i> sp.), 붉돔 ( <i>Eynnus japonica</i> ), 강담돔 ( <i>Oplegnathus punctatus</i> ), 조피볼락 ( <i>Sebastes schlegeli</i> ), 방어 ( <i>Seriola lalandi</i> ), 참다랑어 ( <i>Thunnus thynnus</i> ), 능성어 ( <i>Epinephelus septemfasciatus</i> ), 자마리 ( <i>Epinephelus bruneus</i> ), 큰입우럭 ( <i>Micropterus salmoides</i> ), 넙치 ( <i>Paralichthys olivaceus</i> ), 범가자미 ( <i>Verasper variegatus</i> ), 자주복 ( <i>Takifugu rubripes</i> )
IHHND	홍다리얼룩새우 ( <i>Penaeus monodon</i> ), 흰다리새우 ( <i>Penaeus vannamei</i> ), 청새우 ( <i>Penaeus stylirostris</i> )

## 제4절 RSIVD에 대한 무병국가 또는 지역의 설정 및 유지의 실시

RSIVD의 원인체인 RSIV와 ISKNV의 경우 일본뿐만 아니라 중국, 홍콩, 태국, 한국, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르 등의 동·동남아시아국가의 넓은 범위에 걸쳐 보고되고 있다. 그러나 국내에서는 RBIV에 의한 이리도바이러스의 발병이 계속적으로 발생하고 있으므로 보다 수준 높은 방역 시스템의 작동과 함께 OIE에서 지정한 기본 생물안전 지침을 연속적으로 충족시켜 궁극적으로는 무병국가로 가 되 현 상태에서는 발생국가내의 무병지역 지정을 위한 노력을 경주하여야 할 것이다.

### 1. 현재 위생 규약에서의 RSIVD에 대한 규정과 무병지역 설정을 위한 조건

#### 1) 위생 규약에서의 RSIVD에 대한 규정

<표 9-8> 수산동물위생 규약에서의 RSIVD에 대한 규정

수생규약	조항 및 세부 내용
RSIVD의 정의	<b>RSIVD의 정의</b> 참돔이리도바이러스병(Red sea bream iridoviral disease, RSIVD)은 “Iridoviridae”과의 RSIV(red sea bream iridovirus) 감염증을 의미
적용 범위	<b>적용 범위</b> “참돔(red sea bream; <i>Pagrus major</i> )”, “방어(yellowtail; <i>Seriola quinqueradiata</i> )”, “갯방어(amberjack; <i>Seriola dumerili</i> )”, “농어(sea bass; <i>Lateolabrax</i> sp., <i>Lates calcarifer</i> )”, “참다랑어(Albacore; <i>Thunnus thynnus</i> )”, “돌돔(Japanese parrotfish; <i>Oplegnathus fasciatus</i> )”, “줄전갱이(striped jack; <i>Caranx delicatissimus</i> )”, “쏘가리(mandarin fish; <i>Siniperca chuatsi</i> )”, “홍민어(red drum; <i>Sciaenops ocellatus</i> )”, “숭어(mullet; <i>Mugil cephalus</i> )”, “그루퍼(groupers; <i>Epinephelus</i> spp.)”에 적용  수생매뉴얼(Aquatic Manual)에 포함된 기타 감수성 종 가운데 국제 교역 대상 종에도 적용

2) 무병 국가 또는 지역의 설정 및 유지에 대한 국제수역사무국(OIE)의 구체적인 규정.

RSIVD에 적용할 수 있는 무병 국가 또는 지역의 설정 및 유지에 대한 국제수역사무국(OIE)의 구체적인 규정을 살펴보면 다음과 같다.

<표 9-9> RSIVD에 대한 무병 국가 또는 지역의 설정 및 유지

규정 사항	내용
무병국가/ 지역 공표	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 최소 과거 2년간 해당 국가에서 기본 생물안전 지침을 연속적으로 충족한 경우에 감수성 품종이 전혀 없는 국가(지역) 또는</li> <li>2. 감수성 종이 존재하나 임상적 발현에 기여하는 조건에도 불구하고 최소 과거 10년간 질병이 발생하지 않은 국가(지역) 및 최소 과거 10년간 해당 국가(지역)에서 기본 생물안전 지침을 연속적으로 충족한 경우., 또는</li> <li>3. 마지막 질병 발생이 지난 10년 이내에 있거나 이전 질병 발생을 모르는 상황               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 기본 생물안전 지침이 최소 과거 2년 동안 연속적으로 충족되었고</li> <li>b. 표적 감시 활동이 최소 과거 2년 동안 실시되었으나 RSIV가 검출되지 않은 경우., 또는</li> </ol> </li> <li>4. 무병 상태의 자체 공표를 하였으나 이후 이 질병이 발생한 국가(지역)               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 질병 감지 시에 해당 지역을 감염 지역으로 공표하고 완충 지역을 설치했으며,</li> <li>b. 이 질병의 추가 확산 위험을 최소화하는 수단으로 감염 집단을 폐기하거나 감염 지역에서 제거했으며 적절한 소독 절차를 실시하였으며,</li> <li>c. 표적 감시 활동이 최소 과거 2년 동안 실시되었으나 RSIV가 검출되지 않았으며,</li> <li>d. 기존 기본 생물안전 조건을 검토하고 필요한 경우에는 변형했고 최소 과거 2년 동안 연속적으로 충족된 경우.</li> </ol> </li> </ol>
무병 국가 상태의 공표 환경 조건	<p>하나 이상의 다른 국가와 특정 지역을 공유한다면 공유하는 물과 연관된 모든 곳이 RSIVD 무병 국가 또는 무병 지역으로 공표된 경우에만 RSIVD 무병 국가 또는 무병 지역으로 자체 공표를 할 수 있다.</p>

<계속>

무병 상태의 유지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최소 과거 2년간 그 지역 또는 구역에서 기본 생물안전 조건을 연속적으로 충족한 경우로서 감수성 품종이 전혀 없는 지역 또는 구역의 경우에 RSIVD 무병 상태를 유지할 수 있다.</li> <li>- 또는 임상적 발현에 기여하는 조건에도 불구하고 최소 과거 10년간 질병 발생이 전혀 관찰되지 않은 지역이나 구역은 최소 과거 10년간 해당 지역이나 구역에서 기본 생물안전 조건을 연속적으로 충족한 경우에 RSIVD 무병 상태를 유지할 수 있다.</li> <li>- 질병 발생의 마지막 관찰 시점이 지난 10년 사이에 있었거나 표적 감시 활동 이전의 감염 상태를 알지 못하는 지역이나 구역은 기본 생물안전 조건이 최소 과거 2년 동안 연속적으로 충족되었고, 표적 감시 활동이 최소 과거 2년 동안 실시되었으나 RSIV가 검출되지 않은 경우에 표적 감시 활동을 중단하고 RSIVD 무병 상태를 유지할 수 있다. (즉 임상적 발현을 할 수 있는 조건에서 2년간 발현하지 않았음을 확인하고, 기본 생물안전 지침이 연속적으로 유지되는 경우)</li> <li>- 하지만 RSIVD의 임상적 발현에 기여하는 조건이 아닌 모든 경우와 감염 국가의 무병 상태 공표 지역이나 구역인 경우 감염 가능성에 근거하여 관계당국이 정한 수준에서 표적 감시 활동을 계속할 필요가 있다. (즉 숙주의 부존재등과 같이 임상적 발현을 할 수 없는 조건이거나 감염국가 내에서 부분적으로 지정된 무병 상태 공표 지역이나 구역인 경우에는 표적 감시 활동을 할 것을 요구)</li> </ul>
-----------	---

\* 우리나라의 무병지역 설정을 위하여서는 1) 본 Table의 무병국가/지역 공표항에 있는 제3번에 의한 실시를 추진한 후 2) 국가적인 생물안전 계획서에 의한 방역을 실시하여야 하며 3) 만일 질병 발생이 있다면 4번 항을 충족시킬 수 있는 노력이 있어야 할 것이다. 4) 이후 무병 상태의 유지를 위한 기본 생물안전 조건(Basic biosecurity conditions)을 지켜야 할 것이다.

### 3) 기본 생물안전 지침의 정의

OIE에서 지정한 기본 생물안전 지침의 정의를 살펴보면 다음과 같다.

\*\*\*\* 기본 생물안전 조건(Basic biosecurity conditions) \*\*\*\*

다음과 같이 적절한 질병 안전을 위하여 특정 질병과 특정 지역 또는 국가

에 적용되는 조건들을 의미한다.

- a. 질병(질병 의심 사례 포함) 정보를 반드시 주무 관청에 통보한다.
- b. 해당 지역이나 국가에 조기 감지 시스템을 구축한다.
- c. 해당 국가나 지역으로 질병이 유입되는 사태를 방지하기 위하여 수입 요구 기준을 정한다.

## 2. RSIVD 무병 공표가 확립된 수입국의 권리 (OIE, 2010)

OIE의 수생동물규약을 통한 RSIVD 무병 공표를 실시하면 OIE, Aquatic Code 2010에 의하여 다음과 같은 수입국의 권리가 발생한다. 이를 역으로 해석한다면 이러한 수입국의 권리는 모두 수출국의 의무라고 하여야 할 것이다.

### 1) RSIVD 무병 국가, 지역 또는 구역으로부터의 수입 규정

<표 9-10> RSIVD의 무병 국가, 지역 또는 구역으로부터의 수입 규정

수생규약	조항 및 세부 내용
<p>RSIVD 무병 국가, 지역 또는 구역에서의 수입에 관한 사항</p>	<p>RSIVD 무병 공표 국가, 지역 또는 구역으로부터 활 수산동물 및 상품의 수입</p> <p>수입국은 활 수생동물 또는 상품의 생산지가 RSIVD 무병 공표 국가, 지역 또는 구역을 증명하는 국제수생동물위생증명서를 요구 할 수 있음.</p>

2) RSIVD 무병 미공표 국가, 지역 또는 구역에서의 수입 규정

<표 9-11> RSIVD의 무병 미공표 국가, 지역 또는 구역에서의 수입규정

수생규약	조항 및 세부 내용
<p>RSIVD 무병 미공표 국가, 지역 또는 구역에서의 수입에 관한 사항</p>	<p>수산 동물 및 상품의 수입 (경유 포함)</p> <p>1) 수입국은 수출국에 대하여 민감어종에 대하여 국제수생동물위생증명서를 발급하도록 요구 할 수 있다.</p> <p>다만 아래의 경우는 RSIVD와 관련하여 어떠한 요구도 할수 없다</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 질병인자를 불활화시키는 방식으로 적절하게 처리한 상품.</li> <li>- 질병 인자를 불활화시키는 방식으로 제조된 진단용 생물학적 시료</li> <li>- 수산동물을 직접 소매 용도로 제조하고 포장한 다음과 같은 식용 상품 (* 이때 수입국은 식용 이외의 다른 목적으로 사용되는 것을 방지하기 위하여 내부 대책 수립 가능).</li> <li style="margin-left: 20px;">a)내장 제거 어류(냉장 또는 냉동)</li> <li style="margin-left: 20px;">b)필릿 또는 커틀릿(냉장 또는 냉동)</li> <li style="margin-left: 20px;">c)건조 내장 제거 어류(공기 건조, 화염 건조, 일광 건조 포함)</li> </ul> <p>2) 수입국은 수입 수산생물 및 상품의 위해를 평가하고 격리 및 폐기물관리등의 적절한 위해 경감 대책을 적용 할 수 있다.</p> <p>3) 민감어종으로 지정되지 않은 품종의 경우는 위해 분석을 실시해야 하고 그 평가 결과를 수출국에 통보해야 한다.</p>
	<p><b>양식을 목적으로 살아 있는 수산동물의 수입 시</b></p> <p>1. 수입국은 위해 평가를 실시하고 다음과 같은 경감대책을 적용 할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 지역환경과 지속적인 격리가 가능한 안전시설로 운송하고 평생 그곳에서 보관</li> <li>b. RSIVD를 불활화 시킬 수 있는 방법으로 유출물과 폐기물 처리</li> </ul>
	<p><b>활 수산동물을 식용으로 가공 및 동물 사료에 사용 또는 농업, 공업 또는 제약용으로 사용하기 위한 수입 시</b></p> <p>1. 가공할 격리 시설로 화물을 직접 운송 및 보관, 가공 처리 과정에서 나오는 모든 유출물과 폐기물을 RSIV를 불활화 시킬 수 있는 방법으로 처리하거나 감수성종과 접촉을 방지할 수 있는 방법으로 처리해야함.</p> <p>2. 식용 이외의 다른 목적으로 사용되는 것을 방지하기 위하여 내부 대책의 도입을 검토할 수 있다.</p>

### 3. RSIV의 구획화 및 지역화에 대한 제언

- 1) RSIVD의 경우 일본뿐만 아니라 중국, 홍콩, 태국, 한국, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르 등의 동남아시아국가의 넓은 범위에 걸쳐 보고되고 있다. 그러나 무병 지역의 설정에 있어서 OIE에서 구체적인 규정을 정립하고 있으나 아직 실질적으로 RSIVD 발생 국가에서 무병 지역에 대한 공표 추진을 실시하는 국가는 없다.
- 2) 최근 England 와 Wales에서는 KHV가 non-exotic disease로 알려져 있으나 2007년 이들 지역에서는 KHVD의 지역 적인 분포를 조사를 실시하였는데 (surveillance) 그 이유는 무병지역 설정 공표를 위한 감시 및 박멸 프로그램을 실시하기 위한 최초 기본 조치를 하기 위함이다. 그런데 여기에서 집중하여야 하는 것은 KHV는 잉어라는 아주 좁은 범위의 숙주를 가지는 바이러스이므로 이러한 추진이 실현될수 있는 가능성을 가진다는 것이며 VHS의 경우와는 차이가 있다는 것이다.
- 3) 그리고 최근 EU의 VHS 무병 지역 또는 구역 설정에 대한 OIE에의 한 특정 제안이 기각되었다. 즉 2006년 EU는 “OIE에 VHSV에 대한 EU특정 지역내 감수성 어종의 부존재가 왜 VHSD의 무병국가 공표에 대한 조건이 되지 않는가” 하는 질문을 하였다. 현재 다른 어류질병에서는 이러한 숙주 부존재 조건을 OIE는 받아 들이고 있다. 그러나 EU의 VHS에 대한 동일조건 적용요구에 대하여 OIE의 Aquatic Animals Commission에서는 2005년에 기각을 결정한 것과 동일한 결정을 2006년에도 내렸다. 즉 “*the pathway for a self-declaration of freedom based on the absence of susceptible species should only apply to pathogens with a known narrow host range.* → 지역내 감수성 어종의 부존재에 의한 무병국가 공표에 대한 조건은 병원체가 알려진 좁은 숙주범위를 가질 때로 제한하여야 한다 ” 는 2005년의 결정을 준용 하여 VHSD는 이러한 규정에 맞지 않는다고 결론지은 것이다.
- 4) RSIVD의 바이러스병원체 또한 VHS와 유사하게 매우 다양한 해산 및 담수 어종에 병원성을 나타내고 있을 뿐만 아니라 담수어의 바이러스가 해산어에 또는 해산어의 바이러스가 담수어에 대한 교차감염후 병원성을 나타내는 특성

또한 여러 과학적인 data 및 통계로 확인된바 있으므로 우리나라에서 어떤 특정 지역에 OIE 지정 숙주의 부존재 증명에 의한 무병국가, 지역 및 구획의 공표는 사실상 불가능 하다고 할 수 있다.

([http://www.oie.int/aac/eng/FDC%20reports/Mar%202006%20report%20\(English\).pdf](http://www.oie.int/aac/eng/FDC%20reports/Mar%202006%20report%20(English).pdf) 의 page 6 참조 )

5) 그러므로 우리나라는 마지막 RSIVD의 발생이 지난 10년 이내에 있었으므로  
a. 기본 생물안전 지침을 최소 2년 동안 연속적으로 실시하고 b. 표적 감시 활동을 최소 2년 동안 실시하여 OIE 지정의 다양한 숙주에서 RSIV가 검출되지 않는다는 것을 보고 할 수 있는 준비 및 절차의 추진을 실시하여야 할 것이다. 즉 현재 우리나라의 non-exotic 질병 중 하나인 RSIVD의 지역 및 구획화 설정을 위하여서는 ① 조사지역의 설정 ② 특정 개체군(감수성 종)에 대한 sampling 실시 ③ 수산 양식장 및 시설의 분류 ④ 수산양식시설, 구획 또는 야생 개체군에 대한 감시 실시 ⑤ 지역 및 구획화 설정의 단계가 철저히 이루어지고 이에 대한 국제적인 보고 활동도 적극적으로 이루어 져야 할 것이다.

6) 그런데 RSIV (VHS 및 IHHNV도 동일) 감염질병에 대한 무병화 지역의 추진이라는 위의 내용을 좀 더 구체적으로 살펴 볼 필요가 있다. (표9-9의 각주 부위 참조)

즉, 본 보고서에서 위의 3개 질병에 대한 검역 실시를 위하여 제시하고자 하고 있는 병원체의 특정 유전자형의 한국 내 부존재에 의한 검역 강화가 국제법에 어긋나기 때문에 주변 국가와의 다툼 없이 실시할 수 있는 상황이 아니라면 우리나라는 새로운 각도에서의 무병화 추진에 의한 검역 강화를 실시 할 수 있을 것이다. 이의 추진을 위한 관리 방안은 2가지로 추정 할 수 있다.

### 첫째

우리나라는 여러 무병화 조건 중에서 “마지막 질병 발생이 지난 10년 이내에 있었으나 이를 박멸 하였거나 이전 질병 발생을 모르는 상황”의 <마지막 질병 발생이 지난 10년 이내에 있었으나 이를 박멸>이라는 조항을 활용한 무병화의 공표를 실시 할 수 있다.

그러기 위하여서는

향후 10년 동안

- a. 기본 생물안전 조건을 갖추고 효과적으로 집행.
- b. 질병에 대한 예방 접종 조치를 실시하지 않음.
- c. 야생 수생 동물에서 질병 부재를 위한 구체적인 감시 활동 실시.

라는 조건을 성실히 수행 하면서

- 현재의 국내 방역법에서 위 3개 질병을 제1종으로 지정 하여 박멸 프로그램을 실시하여야 하며 동시에
- 병원체를 검출하기에 가장 적합한 온도와 시기에 적합한 종을 대상으로, 3달의 간격을 두고, 적어도 2년 연속 (언제 실시할 것인지에 대한 논의는 필요), 연 2회 조사를 하여야 하며, 조사는 95% 이상의 신뢰를 가질 수 있도록 설계된 감시 활동을 실시하여야 한다.

#### 들째

OIE에서는 무병 상태 유지를 위한 특별 상황적 조건의 활용이다. 즉 OIE에서는 “특별한 경우, 무병 선언되지 않은 국가 또는 지역 내에서 무병 구획이 지정될 수 있으며, 감시는 위험 정도와 상응하는 수준에서 유지되고 잠재적인 질병원에 노출되지 않도록 해야 한다.” 라고 규정 하고 있다.

그러므로 한국 내에서 방역 과 박멸 프로그램의 철저한 실시에 의하여 무병 구획을 확정하고 증명하여 향후 이를 보호하면서 감시 활동을 공식적으로 실시함으로써 이들 구획에 유입되는 수산생물에 대한 검역 강화의 조건을 제시 할 수 있다고 추정 된다.

- 7) 그리고 OIE에서 무병국가로서 공표된 것을 인정 후에도 계속적인 부가 방역 체계 활동과 위해 분석은 이루어져야 한다. 즉, 전술한 **RSIVD 수생동물규약을 통한 RSIVD 무병 공표 수입국의 권리** 내용은 SPS 협정에 의한 동등성 원칙에 의하여 수입국이 RSIVD 비 발생지역 또는 무병 국가 또는 지역/구획으로의 지위를 유지하고 있을 때 적용 가능한 관리방안으로서 전체 국가에

대한 무병 지역 공표나 어떤 특정 지역 또는 구획의 무병 공표나 어떤 차이를 두고 있지 않아 모두 동등한 자격을 가지고 있다고 할 수 있다. 그러므로 국내에서는 우리나라 주요 어류질병의 지역적 분포와 발생 등에 대한 감시와 자료의 계속적인 취합과 분석에 의하여 지역/구획화의 유지를 위한 노력과 이의 유지를 위한 제도적 준비가 있어야 한다. 다만 호주 등에서는 강력한 규제를 하고 있음에도 불구하고 OIE에서는 낚시 등과 같은 스포츠나 레크리에이션을 위한 수입에 대한 특이적 규정은 OIE에서 따로 두고 있지 않다.

그리고 활 수산동물을 식용으로 가공 및 동물 사료에 사용 또는 농업, 공업 또는 제약용으로 사용하기 위한 수입 시 이들 수입 활어가 식용 이외의 다른 목적으로 사용되는 것을 방지하기 위하여 내부 대책의 도입을 검토할 수 있다고 되어 있어 이에 대한 적절한 방지책 마련이 있어야 하고 이를 할 수 없을 때는 새로운 검역법의 강화를 이루어 나갈 수 있다.

그리고 민 감어종으로 지정되지 않은 품종의 경우는 위해 분석을 수입국의 책임과 분석 아래에서 실시하고 그 평가 결과를 수출국에 통보하여 동의를 얻어야 하므로 이에 대한 준비도 이루어져 있어야 할 것이다.

#### 8) OIE 보고 자료의 특수성이해와 활용방안 모색 필요.

마지막으로 지역화 추진 등을 위하여서는 OIE에의 질병 발생 상황보고에 보다 조심스러운 접근이 필요하다고 할 수 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 먼저 OIE에 대한 각국의 질병 발생 상황보고는 Quarterly Aquatic Animal Disease Report에 의하여 이루어지고 있다. 그러므로 Quarterly Aquatic Animal Disease Report를 위한 자료를 OIE에 보고 할 때 보다 신중하게 하거나 또는 역으로 이를 활용하는 방안마련을 위하여 우리가 정밀하게 기술하여야 할 부분이 있다.

a. 첫 번째는 Epidemiological comments column에 그 내용을 기술할 때 OIE는 제시하고 있는 여러 고려사항에 대한 option 중 8)번째 항목인 Preventive/control measures taken 을 보다 정밀하게 기술하여 우리가 시행하고 있는 방역의 결과 또는 과정을 국제적인 기록으로 남겨 두어야 할 것이다. 한 예를 들면 우리가 OIE에 RSIV를 보고 할때 “ RSIV 감염 어류는 방역을 위하여 살처분 하였음” (The RSIV infected fish were slaughtered as preventive/control measure) 라는 Epidemiological comments 를 추가하여 됴으로써 우리가 어떤 질병을 어떻게 관리를 하여 왔는가 하는 향후의 증거가 될 수 있을 것이고 실질적

인 measures를 시행하고 있음을 제시 하고 있다고 할 수 있다.

b. 두 번째는 OIE 보고서에 질병 상황에 대한 정확한 제시를 하여 둘 필요가 있다. 예를 들면 OIE 보고서에서는 여러 symbol을 사용하여 발생의 상황에 대한 정보를 제시하게끔 하고 있는데 그중 하나는 <sup>+</sup>( ) 으로서 그 의미는 “어떤 특정 지역에서만 제한적으로 나타났었다 <Occurrence limited to certain zones>” 라는 의미를 가지고 있다. 또 다른 예시 하나는 "(year)"을 들 수 있는데 이는 “어떤 특정년도 이후 발생이 없었다 <Year of last occurrence>”는 것을 의미한다고 할 수 있다. 이러한 정확한 상황 보고의 표현은 중요한 우리의 질병 상황을 국제적으로 공표하는 것이므로 매우 큰 의미를 부여하여야 할 것이다. 즉 향후 우리가 수산생물질병관리법의 시행과 함께 국제적 무역에서 국가, 지역/구획 수준의 무병 지위 획득을 하고자 한다면 이러한 정보 (즉, ①제한된 지역에서의 발생 → 지역/구획 수준의 무병화, ② 몇 년 동안 발생이 없었다 → 목적 감시에서 최근 2년간 발생이 없었다.)의 공표는 국가의 질병 감시제도에 (surveillance) 대한 국제적 신뢰획득과 국제적 data의 축적이라는 큰 의미를 가지게 하여 줄 수 있을 것이다.

# 제 10장 수산동물질병관리법의 안정화를 위한 제안

## 제 1절 제안 I

### ● 수산동물질병관리법에서 본 용역의 대상이 되는 3개 질병을 삭제

- 수산동물질병관리법 중 바이러스성출혈성패혈증(VHS), 참돔이리도바이러스병(RSIV) 그리고 시행 규칙에 있는 전염성피하및조혈기괴사증 (IHHNV) 3개 질병 모두를 수산동물전염병의 범위에서 삭제한다. (이때 기존에 돌돔이리도바이러스병(RBIV), 바이러스성신경괴사증(VNN), 그리고 전염성채장괴사증 (IPN)도 함께 삭제 한다.)

#### 1) 근거

- 농림수산식품부령 제60호를 2009년 2월 24일 발령함으로써 우리나라의 정책은 OIE 지정 질병이 아니거나 또는 OIE 지정한 수산 동물전염병 중 국내와 수출국에서 동일하게 발생한 수산동물전염병에 대하여서는 검역증명서 첨부 면제 대상 질병으로 분류 한다는 것임을 이미 국제적으로 공표 었음

참고 : OIE 비지정 → 돌돔이리도바이러스병, 바이러스성신경괴사증, 전염성채장괴사증, 상존 질병 → 참돔이리도바이러스병, 전염성피하및조혈기괴사증

- 본 용역 대상 3개 질병은 국내 상존 질병으로서 국제적으로 인정 되고 있는 IRA에 의한 검역 강화 실시의 대상 질병이 되기 위한 조건에서 “OIE 지정 질병” 또는 “국내 산업에의 위해성” 보다 상위 요구 조건 (3 가지) 이라고 할 수 있는 “외국에서 유입” “국제적으로 인정받을 수 있는 관리를 하고 있는 수입국의 상존질병” “국제적으로 인정 되는 변종의 존재” 에 해당 된다는 수출국의 동의를 얻어 내기가 어려울 것으로 추정됨 .

## 2) 평가

<표 10-1> 수산동물질병관리법의 안정화를 위한 제안 I

장점	단점	비고
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제적 검역 분쟁의 해소</li> <li>- 법률의 안정화 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수산 동물 전염병중 가장 중요한 3대 질병의 삭제</li> <li>- 검역과 방역에서 관리가 필요한 핵심적 질병에 대한 국가 통제의 법적 근거를 잃게 됨               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 검역과 방역을 통한 어민 보호라는 수산 질병 관리법의 취지 및 실질적인 기능 상실</li> <li>→ 이후 병성 감정기관, 수산질병관리사, 안전 수산물인정등의 제도에 부정적 영향을 미침.</li> </ul> </li> <li>- 실질적으로 국가적 방역의 역할이 거의 모두 소실 될 것이며 이는 어민 소득의 감소로 이어질 가능성이 높음</li> <li>- 현장에서는 관련 수산 질병 발생 피해가 (외국의 동일 또는 다른 유전형 이입에 따라) 실질적으로 더욱 증대할 가능성이 매우 큼</li> <li>- 또 하나의 핵심 질병인 WSS의 삭제도 당연히 고려하여야 하며, 이는 더욱 수산질병 관리법의 유명무실화의 수준을 증가 시킬 것임</li> <li>- 수산 질병이 양식에서의 중요성 (현재는 이익의 40%를 좌우 함) 에 대한 인식이 감소 될 것임               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 이는 국제적 인지도의 악화에 의하여 수산 동물의 수출에도 매우 부정적 영향을 미침</li> </ul> </li> </ul>	

## 제 2절 제안 II

### ● 상존 질병에 대한 제한적 검역

(이식용 생물에 대한 국내 상존 질병의 검역증명서 첨부 면제)

현재의 수산 질병관리법의 개정 없이 OIE 지정 질병 중 국내 상존 질병에 대하여서는 (WSSV도 포함 하는 것이 타당 함) 모든 수출국에 공통으로 검역증명서 첨부를 면제하고 이에 상응하는 실질적인 편의성도 제공 한다. 다만 이식용의 경우에는 면제 대상에서 제외 함.

#### 1) 근거

- 2009년 2월 24일 발령 된 농림수산식품부령 제60호

## 제 3절 제안 III

### ● 상존 질병에 대한 제한적 검역

(이식용 어류에 대한 국내 상존질병의 검역증명서 첨부면제 및 갑각류의 SPF 이식허용)

식용 활 수산 동물 수입의 경우 OIE 지정 질병 중 국내 상존 질병인 RSIV 및 VHS에 대하여서는 (WSSV도 포함 하는 것이 타당 함) 모든 수출국에 공통으로 검역증명서 첨부를 면제하고 이에 상응하는 실질적인 편의성을 제공 한다. 다만 이식용의 활어류를 수입 할 경우에는 검역증명서 첨부 면제 대상에서 제외 하며 활 갑각류의 수입의 경우에는 IHHNV 및 WSS에 대한 SPF 이식만을 허용한다.

#### 1) 근거

- 2009년 2월 24일 발령 된 농림수산식품부령 제60호

2) 평가 (제안 II 와 III 공통)

<표 10-2> 수산동물질병관리법의 안정화를 위한 제안 II,III

장점	단점	비고
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 법률 수정 범위의 최소화 가능</li> <li>- 상존 질병의 국내 방역에 의한 관리 방안이 가능함</li> <li>- 이식 활어에 대한 최소한의 검역 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 예외 규정의 증대에 의하여 법의 안정화가 약하여 짐</li> <li>- 이식용은 수입 감염어 자체의 직접 폐사 발생이 있으므로 검역의 필요성과 가능성은 인정 됨 (국제적 합의에 대한 검토도 필요)</li> <li>- 본 용역의 IRA의 결과에서도 식용을 통한 유입 질병의 정착 가능성은 이식용에 비하여 낮을 것으로 보임. 그러나 우리나라 양식 산업의 보호를 위하여 이식용에 대한 별도의 법률적 조치가 필요 할 것임.</li> <li>- 갑각류에서 SPF에 대한 법률적 정의 필요</li> </ul>	

## 제 4절 제안 IV

### ● 새로운 질병의 정의를 통하여 검역과 방역 대상 질병을 이원화 하는 방안 추진

수산 동물의 질병을 수산 동물 질병 관리법에서는 통제 필요 질병의 이름만 나열한다.

- 하위 법령에서 list up 된 질병을 Exotic disease와 Non-exotic 질병으로 2 group으로 분류 한다.
- 검역에서는 Exotic disease를 대상으로 하며, 방역에서는 Exotic diseases (감시) 와 Non-exotic diseases (관리) 모두를 대상으로 한다.
- 위험 질병의 경우 (Ex. Channel catfish disease, Hepatopancreatic parvovirus disease 등) 에는 검역 단계에서의 monitoring 필요 질병으로 규정 할 수 있으나 (본 연구의 내용) Exotic 과 Non-exotic 으로 나누는 개념과 결과에서의 차이는 없다고 할 수 있음

#### 1) 근거

- 우리나라의 수산 질병관리법에서는 수산 생물 관련 OIE 지정 질병 모두를 관리 대상 질병 (검역과 방역 양쪽에 공통 적용) 으로 하고 있다.
- 일본 등과 같이 선별 또는 제한적인 국가 관리 대상 질병 지정 필요
- 세계적으로 상존 질병을 검역대상으로 하는 경우는 극히 예외적인 경우뿐임
- OIE 비지정 질병이라고 하더라도 외국으로부터 유입의 위험 (exotic disease)이 있거나 또는 국내 상존 하면서 경제적으로 중요한 (non-exotic disease) 것에 대한 국가적 통제 기능의 활성화 (방역) 필요
- EU에서는 수산동물 Exotic disease (어류2종 포함, 총 7종) non-exotic (어류4종 포함, 총 7종) 으로 한 후 두 범주의 질병을 다르게 관리 함
- EU에서는 수산동물의 건강상태에 따른 국가/지역/구획 범주체계를 확립하고 이들 각 범주에의 다른 범주로부터의 수산동물의 이식 또는 각 범주로부터 다른 범주로의 수산동물의 파송에 대한 이동 형태의 규정 확립이 이루어져 있음

]참고 :

<표 10-3> 각국의 상조 및 비 상존 질병에 대한 검역

국가	IHHNV		VHS		RSIV	
	Exotic	검역	Exotic	검역	Exotic	검역
한국	X	O	X	O	X	O
미국 (SVC 만 실시)	2005 (+ ?)	X	X	X	O	X
일본	O	보리새우속 새우류 치어	X	O (연어과 어 류의 발안 란 및 치 어)	X	X
호주	X ( 2008년 발생)	X ( 즉시 검역 폐지)	O	X (연어 수출국에 위험 감소 방안 요구 )	O	O 담수관상 어
EU	O	X	X	O ( 무병 지역)	O	X
캐나다	O	O	X	O ( 무병 지역)	O	O

## 2) 평가

<표 10-4> 수산동물질병관리법의 안정화를 위한 제안 IV

장점	단점	비고
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지정 질병에 대한 법률적 안정화가 이루어짐.</li> <li>- 국내 방역의 법적 근거 확보 가능</li> <li>- 향후 국제적으로 인정받을 수 있는 국내 방역 체계의 확보 → 무병 국가/지역/구획화의 근거 → 상존 질병을 Exotic 질병으로 지정 후 검역 강화 가능</li> <li>- 지정 질병의 수를 증대 할 수 있음 → OIE 비지정 질병으로서 우리나라의 특수성에 의하여 경제적 영향이 큰 수산동물 질병을 상존 질병으로 list up 할 수 있게 됨으로써 관련 질병에 대한 방역을 위한 법적 근거 확보 가능 → 우리나라의 현실에 맞는 수산 동물 질병 방역 방안 마련이 가능.</li> <li>- Vector, 숙주 등에 대하여 우리나라의 현실에 맞는 수산 동물 질병 검역 방안 마련이 가능.</li> <li>- 어민 불만과 경제적 손실을 최소화 하고, 어민들이 예견 할 수 있는 방역 방안 마련 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 명확히 구분된 검역과 방역의 정의가 이루어 짐</li> <li>- 국내 방역이 국제 무역에 대한 간접 규제로 비추어 질 수 있음.</li> <li>- 이식용 상존 질병 숙주의 수입에 대한 대책 마련 필요 (Ex : 이식용의 경우는 검역 실시 또는 방역법에 있는 질병의 발생 여부를 보기 위하여 2주 이상 이동 제한)</li> <li>- 새로운 수산 동물 질병 분류에 대한 법제화가 이루어져야 함 (이는 모법에서는 현 질병의 list만 제시하고 이후 하위법령에서 2원화 된 분류 및 활용에 대한 구체적 방안을 적용하는 것도 가능 할 것임)</li> <li>- 방역법 체계에서 이동제한, 살처분 등의 대상이 되는 질병에 대한 분류가 새롭게 이루어 져야 함 ( Ex: exotic disease 발견 시 즉각 살처분. Non-exotic의 경우는 관리 방법을 다시 분류하여야 함 )</li> </ul>	

# 제 11장 결 언

## 1. 활어 수입에 대한 국제 규정 및 국내법의 검토

가. 무병지역 지위 획득을 위한 국제법 검토

- 1) 국제적으로 각 국가는 OIE의 규정에 따른 국가·지역·구획 수준에서의 무병화 지위의 획득 및 유지의 추진을 실시함으로써 활수산동물의 이동은 점점 제한적 이동이라는 방향으로 진행 되고 있음.
- 2) 무병상태의 정의로서 1) 감수성 종의 결여 2) 무병 전력 지역 3) 마지막 질병 발생이 지난 10년 이내에 있었으나 이를 박멸한 지역 을 대표적인 경우라고 할 수 있다.
- 3) 그리고 공통적으로 기본적인 생물안전 지침을 지키고 특수한 경우가 아니면 질병에 대한 예방접종을 실시하지 않은 지역이어야 한다.
- 4) 이런 측면에서 VHS, IHHNV 및 RSIV 3개 원인체에 대한 3) 마지막 질병 발생이 지난 10년 이내에 있었으나 이를 박멸한 지역 이 되기 위한 국내 방역의 중요성과 이러한 규제에 대한 국제적 인식 상승을 위한 제고가 더욱 강조 되어야 함.

나. 국내법 검토

- 1) 수입활어 (식용)에 대하여서는 「식품위생법」상의 검사와 「수산동물질병 관리법」상의 검역을 모두 받아야 하게 되어 있음.
- 2) 또한 지정검역물에 해당하는 이식용 수입활어에 대하여서는 기존의 「수산물품질관리법」 규정과 「수산동물질병 관리법」 규정 사이에 절차의 중복이 발생 하고 있다. 3) 그러나 이러한 문제점은 현재 기존의 「수산동물질병 관리법」이 새로운 「수산생물질병 관리법」으로 개정되면서 상당부분 해결 될 것으로 전망됨.
- 4) 다만 ①지정검역물에 대한 검역방법 및 기준에 관한 고시 중 임상검사 대상의 규정 ②품종(species)에 대한 규정의 불명확성 ③진단액류(診斷液類)가 들어 있는 물건을 지정검역물로 규정하면서 국립수산물품질검사원장의 허가를

받아야만 수입을 할 수 있게 하고 있는 점 등은 충분한 검토가 계속적으로 이루어져 국제적인 무역의 장애가 되는 것을 최소화 할 필요가 있음.

## 2. 국내법의 새로운 조명

- 1) 어류 건강 상태에 의한 새로운 지역의 분류를 규정  
(EU와 유사한 5가지의 지역/구획 분류도 고려할 수 있을 것임)
- 2) 위험 질병의 새로운 목록과 감수성 어종 지정 (외래형과 국내형으로 분류)
- 3) Vaccine 사용 규제 및 질병 vector species 의 지정 ( 규정의 제정 필요)
- 4) 관상어 수입 검역의 실시 (구체적인 규정의 제정 필요)
- 5) 정부의 통제와 감시 감독의 구체적인 법제화를 이루어 어류의 건강상태에 맞는 이동과 감시 및 감독을 실질적으로 실시 한 기록의 확보 (국제적 인정에 필수)

## 3. 위해요소 및 평가의 전제 조건

다음의 3가지 중 하나는 국제적·국내적으로 인정 되어야 함

- (1) 질병 원인체중에서 유전자형이 다르면 새로운 병원체로서 인정이 되고 수입 시 검역 대상과 위험 평가의 대상이 된다.

또는

- (2) 현재 우리나라의 방역 시스템은 대상 병원체를 제거 ( eradication) 하기 위하여 구체적인 감시와 규제 및 방역을 실시하고 있다.

또는

- (3) 한국의 특정 지역에서는 대상 병원체의 발생이 없거나 병원체가 발견 되지 않으며 이는 vaccine 사용의 결과에 의한 것이 아니다.

#### 4. 위해요소 분석용 model 적용의 결과

병원체	국내 발생 특성	국내 출현 병원체의 유전적 특성	위해 요소 분석 대상 병원체
IHHNV	- 제한적 발생	제한적 발생으로 충분한 발생자료 없음	모든 관련 병원체
VHS	- IV형으로서 담수어종에는 병원성 없음 (우리나라 담수어종에서는 비발생) - Genotype I의 발생 보고 없음 (유럽에서만 발생, 해수 및 담수어종에 병원성 있음)	제한적 유전형 존재 (genotype IV)	특정 genotype (genotype I)
RSIV	- 담수어종에는 비발생 - Subgroup 4는 한국, 중국에서만 발견	제한적 유전형 존재 (subgroup 2, 4)	특정 subgroup (subgroup 1,3)

#### 5. 위험평가용 model 적용의 결과

##### 가. 위험평가 결과

병원체	대상	국내 숙주에의 정착	평가 결과	제언	필요 사항
IHHNV	모든 type	흰다리 새우	H	SPF의 수입 규정 마련 필요	-이식용에 대한 SPF의 검역 증명서의 요구 -국내 감시기능 강화 필요
VHS	genotype I	담수어를 포함한 넓은 숙주범위	H	특정 genotype 유입의 통제를 위한 검역	-국제적 인정 필요 -진단의 복잡성
RSIV	subgroup 1, 3	관상어 및 해산어를 포함한 넓은 숙주범위	H	특정 subgroup 유입의 통제를 위한 검역	-국제적인 조화성의 문제

나. 국제적인 조화 측면에서의 경제적 고려 사항

병원체	조화성	고려 사항
IHHNV	국제적으로 인정 되는 SPF의 증명서 필요	-갑각류의 SPF의 수입에 대한 규정 필요
VHS	국내 수출 어류는 수입국에 의하여 genotype IV의 검역 대상이 될 것임	-유전형별 관리를 위한 법제화 필요 -국제적 다통에 의하여 장점 보다는 오히려 단점이 부각되는 것으로 인정 됨
RSIV	국내 수출 어류는 수입국에 의하여 subgroup 2와 4의 검역 대상이 될 것임	

6. 관리방안

가. 기술적 관리 방안

병원체	조건 검토
IHHNV	- SPF의 수입과 검역 관리 필요 - SPF의 법률적 인정에 대한 정의 필요
VHS	- 수입 생물의 종류 및 수입 지역에 대한 검토 필요 ( 고시의 제정 필요 ) - 선어 수입의 무검역이라는 조건 검역 실시
RSIV	

## 나. 법률적 검토

### 1) 수산생물 질병 관리법에 대한 제안

- 병원체의 감염 어종을 실질적인 어종에 대하여 명확히 또는 제한적으로 3개 병원체에 대한 검역을 현실성 있게 할 필요 있음
- 더불어 Vector species에 대한 명확한 근거 자료를 확보 할 것. 수산생물 이동의 목적지의 상태에 따른 vector의 분류와 생산된 수산생물의 출처지(생산지)의 상태에 따른 수산생물의 vector 역할을 분리하여 규정화 하는 것을 고려 할 것.
- 수출입 지정검역물의 검역방법 및 기준에 관한 고시(국립수산물품질검사원 고시 2009-4호)에 보면 RSIV와 ISKNV의 감수성 종을 동일하게 지정하고 있으나 OIE의 Aquatic Manual 과 같이 RSIV와 ISKNV 감수성 어종 각 41종과 4종을 따로 분류하여 지정 할 필요 있음. 그리고 RBIV 감수성 어종인 돌돔 1종을 따로 지정하는 것은 국제 관계를 어렵게 할 요소가 될 수 있음.
- Exotic 질병에 대한 예방접종은 승인되어진 경우를 제외하고 일체 금지
- Non-exotic 질병의 경우 무병 상태로 가기 위한 감시프로그램의 적용 시 예방 접종을 금지 하는 것을 규정화 하는 것이 필요 함
- 이식용과 식용의 수산생물에 대한 검역을 분류하여 실시함으로써 무병 지역 및 구획화의 실시를 위한 기초적인 토대 마련을 고려 할 것.
- 현재 품질검사원의 「수입검역 정밀검사 및 모니터링검사 계획」에 의하여 이식용 어류에 대하여 100% 정밀검사를 실시하고 있는 돌돔이리도바이러스병, 바이러스신경괴사증, 전염성채장괴사증, 참돔이리도바이러스병, 전염성피하및조혈기괴사증에 대한 검역을 monitoring 형태의 검역으로만 제한하는 것을 고려 할 것. 이때 돌돔이리도바이러스병, 바이러스신경괴사증, 전염성채장괴사증에 대한 것은 빠른 시일이내에 그리고 참돔이리도바이러스병, 전염성피하및조혈기괴사증에 대한 것은 유전적 병원체 차이의 인정이 국제적으로 이루어 지지 않으면

이에 대한 것도 monitoring 형태의 검역으로 전환 할 필요 있음

- 품질검사원 지정 질병은 국내 수산업 보호를 위하여 관리가 필요하다고 인정된 실질적인 질병으로 재수정. 예를 들면 OIE 비지정 어류 질병인 Grouper iridoviral disease, Channel catfish disease 그리고 갑각류에서 아시아 각국에 유행하는 Infectious myonecrosis, Hepatopancreatic parvovirus disease, Necrotising hepatopancreatitis 그리고 우리나라에서 발생한 적은 있지만 향후 우리나라에 없는 것으로 또는 우리나라가 free 국가로서의 지위 획득이 가능한 질병인 *St. iniae* 또는 *Lac. garvii*등을 추정할 수 있음.

## 2) 구획화 및 지역화의 추진

- England 와 Wales에서는 KHV가 전 지역에 존재 하나 이에 대한 지역화 및 구획화를 위한 분석을 실시하고 있으며 EU 및 북미에서는 VHS의 무병 상태 지역을 추진하고 있음.
- 우리나라는 마지막 IHNV, RSIV 및 VHSD의 발생이 지난 10년 이내에 있었으므로 a. 기본 생물안전 지침을 최소 2년 동안 연속적으로 실시하고 b. 표적 감시 활동을 최소 2년 동안 실시하여 OIE 지정의 다양한 숙주에서 IHNV, VHS 및 RSIV가 검출되지 않는다는 것을 보고할 수 있는 준비 및 절차의 추진을 실시
- 그렇게 하므로써 IHNV는 저농도의 발생에 대한 국제적 관리 감시에 대한 인정 획득 (무병 국가 인정)
- 그리고 VHSD 및 RSIV는 병원체의 유전적 특이성 불인정에 대비한 무병화 지역, 구획 상태의 확보에 대한 과학적인 근거를 확립 해 나가는 것을 고려하여야 할 것임.

그러기 위한 현재 국내 방역법에서 전제되어야 할 요구 항목은

- 위 3개 질병을 제1종으로 지정하여 박멸 프로그램을 실시하여야 하며 동시에

- 병원체 존재를 3달의 간격을 두고, 적어도 2년 연속 (언제 실시할 것인지에 대한 논의는 필요), 연 2회 조사를 하여야 하는 등 감시 활동을 실시하여야 한다.
- 그리고 이러한 노력에 대하여 국제적 인정을 받기 위한 적극적 OIE 보고 및 관리 reports의 제출과 국제적 협력 방안 모색이 필요.

### 3) 방역의 새로운 전개 실시 필요

- 수산동물의 건강상태에 따른 범주체계를 확립하고 이들 각 범주의 수산동물의 이식 및 파송에 대한 이동 형태의 규정 확립 고려 ( EU의 법률을 참조 )
- 국제적 흐름에 맞게 수산동물 질병을 exotic 질병과 non-exotic disease 두 group의 질병으로 크게 분류함으로써 명확한 관리 방향 제시가 필요
- 현재의 법률에서 1~4종으로 분류된 질병의 각 그룹별 방역 조치에 대한 명확한 정의 확립이 필요
- 현재 OIE 비지정 질병중 아시아 지역에서 그 위험도가 높으면서 exotic diseases로 분류 할 수 있는 Channel catfish virus disease 와 Piscirickettsiosis, 패류에서는 Mikrocystos mackini 그리고 갑각류에서는 Necrotising hepatopancreatitis를 exotic disease에 첨가 하여 충분히 검역과 방역의 대상이 되게 할 것을 고려 할 것.