

발 간 등 록 번 호

11-1543000-004278-01

(재)한국동물보건의료정책연구원 연구보고서

조류인플루엔자 예찰·검사 체계 개선 방안 연구

A Study on the Improvement
of National Surveillance Program for
High Pathogenicity Avian Influenza

제출문

농림축산식품부 귀하

본 보고서를 「조류인플루엔자 예찰·검사 체계 개선방안 연구」 용역과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022년 12월

| 연구책임자 |

김재홍 원장 한국동물보건의료정책연구원

| 참여연구원 |

손영호 원장 (주) 반 석 L T C

신성호 부장 (주) 옹 티 팜

| 연구보조 |

최선민 연구원 한국동물보건의료정책연구원

요 약 문

이 연구는 고병원성 조류인플루엔자(high pathogenicity avian influenza, HPAI) 예찰·검사 체계에 대한 개선방안 수립 및 효율적 조기검색 방안을 도출하기 위함이며, HPAI 예찰·검사 체계의 분석을 통하여 개선방안을 수립하였다. 또한, 민간 가축병성감정 지정기관과 전국 수의과대학 등 AI 예찰·검사 역량이 있는 민간기관의 국가 가축질병 예찰·방역 파트너십 강화 및 국가 예찰체계 편입 방안을 모색하고자 하였다.

1. HPAI의 세계적 발생상황

1997년 H5N1 HPAI 바이러스에 의한 홍콩 조류독감(HPAD)이 세계 최초로 발생한 이후, 대륙별, 국가별로 가금과 야생조류에 HPAI가 만연하면서 막대한 경제적 손실을 초래하고 있다. '22년 12월 현재까지 전 세계적 피해가 확대되고 있고, '22~'23 겨울 시즌은 역대 최악의 발생이 될 것으로 예상되고 있다.

유럽의 '22년도 가금농장 HPAI 발생건수는 11.25. 기준으로 이미 2,036건에 달하고 살처분수수가 5,000만 수를 상회하고 있으며, 미국에서도 HPAI가 폭발적 발생을 보이면서 12.16. 기준으로 47개주의 가금농장에서 총 발생 702건, 살처분 5,750만여 수에 이르고 있다. 또한 야생조류와 철새에 대한 광범위한 HPAI 확산이 전 세계적으로 지속되고 있는 상황이다.

일본에서도 11월 말 기준으로 총 35건이 발생하고 있다. HPAI로 인한 산란계 농장의 손실이 380만수를 기록하고 있고, 전국 산란계의 약 2.7%가 살처분 피해를 입었기 때문에 계란 가격의 인상 사태가 초래되고 있다.

국내의 경우, '03년 H5N1 바이러스에 의한 HPAI가 발생한 이후부터 '22~'23년 겨울 시즌까지 총 10차례의 새로운 발생이 있었다. '22~'23년 겨울에는 12.23. 현재까지 총 50건의 가금농장 발생을 나타내고 있다.

2. 고병원성 AI 조기검색을 위한 국내·외 예찰 체계

EU 국가 및 미국 등 선진국의 AI 예찰·검사 체계는 모두 수동 예찰(passive surveillance)과 능동 예찰(active surveillance)의 두가지 방식으로 접근하고 있으며, 능동예찰은 방법적으로 통계학적 예찰과 위험 기반 예찰을 기반으로 한다. 따라서 국가별 상황에 따라 가금류와 야생조류의 검사물량에

다소간의 차이가 있으며, 기본 전략은 유병률(prevalence)을 10~20%로 가정했을 때 95%의 신뢰도에서 양성 개체를 검색해 낼 수 있는 검사수를 근거로 국가적 예찰계획을 수립한다. 이 보고서에서는 유병률과 가축 규모에 따른 시료 채취수수를 제시하였다.

선진 각국은 감염농장 또는 감염지역으로부터 HPAI의 확산을 막기 위한 예찰·검사 방법으로서 다양한 검사체계를 구축하고 있으며, 이를 위한 시료 채취 및 검사의뢰에 있어서도 가금 기술자(poultry technician) 등 전문화된 인력 확보 체계를 갖추고 있다. 특히, 미국의 예찰 시스템과 관련된 민관 합동 예찰 프로그램, 운용 실태, 예찰 물량 등을 분석하였고, 민간 진단기관의 국가 방역망 활용사례로서 APHIS 국립동물보건연구소 네트워크(National Animal Health Laboratory Network, NAHLN)와 미국의 국가가금개량계획(National Poultry Improvement Plan, NPIP)에 참여하는 가금산업 관련 협회·단체의 예찰 참여 현황을 조사하였다.

국내 예찰에 대하여는 '03년 HPAI 최초 발생시부터 '21년까지 가금농장 및 철새에 대한 예찰 과정의 변천과 실적을 정리하여 분석하고 '21년 이후 강화된 예찰 프로그램을 분석하여 개선방안을 제시하였다.

3. 고병원성 AI 예찰·검사를 위한 예산

HPAI 예찰 프로그램 및 예찰·검사와 관련된 예산 현황과 운용 실태를 분석하여 개선방안을 제시하였으나, 예산이 기관별로 중복 계상되는 부분도 있기 때문에 예산에 따라서는 정확한 분류가 어려운 항목도 있었다.

- 농식품부의 '22년도 AI 예찰·검사 사업을 위한 예산은 농식품부의 가축 방역사업 세부실시요령에 배분한 대로 총 8,711,000 천원으로서 국비와 지방비가 각 4,355,500 천원을 차지하며, 중앙과 지자체의 동물위생시험소 예찰·검사 및 방역업무에 사용된다.
- 이와 별도로 농림축산검역본부의 '22년도 AI 예찰·검사 사업의 총 예산은 1,929,349 천원으로서 AI 항원뱅크(Antigen Bank) 구축, 진단액 제조·공급, 오리농가, 전통시장, 야생조류, 철새 등에 대한 AI 항원·항체 검사 및 바이러스 유전자 분석, 야생조류에 대한 AI 바이러스 동태 연구 등에 사용되고 있다. 가축방역사업 세부실시요령의 예산과 통합운영되는 부분이 있어 세부 예산별 구분은 불가하였다.
- 가축위생방역지원본부의 AI 예찰·검사 예산은 주로 철새 분변 채취와 관련된 것으로서 전액 가축방역사업 세부실시요령 범위내에서 사용하고

있으며, 일부는 구제역, 아프리카돼지열병 등과 함께 운영되고 있었다.

4. 조류인플루엔자 예찰·검사 체계의 문제점 및 개선방안

이 연구를 통하여 축종을 감안한 예찰의 효율화 방안 및 야생조류 예찰 효율화 방안을 수립하였다. 또한, 시료 채취 인력 및 검사기관의 지나친 검사 물량 부하 해소방안, 기관별 철새 시료 채취 지점별 전담제 실시 및 예찰프로그램 수정, 간이검사 키트의 현장 활용범위 확대, 차단방역 및 시료 채취 요원 전담 교육부서 설치, 가금 관련 단체·협회에 회원사 방역 단속 및 교육 기능 부여, 예찰·검사에 있어서 민간 전문기관 및 전문가 활용방안, AI 예찰·검사예산의 배분 효율화 방안 등을 제시하였다.

5. AI 예찰·검사 민간 전문기관 활용 방안

AI 예찰·검사에 있어서 민간 전문기관 및 전문가 활용방안 수립을 위하여 민간 병성감정 지정기관과 전국 수의과대학, 전국의 가금질병 전문 동물병원의 실태를 조사하였고, 설문조사를 통하여 AI 예찰·검사 사업 참여 의사를 조사하였다.

'22.2.21. 기준으로 가축병성감정실시기관을 운영하고 있는 민간기관은 대학 10개소와 민간 14개소가 지정되어 있으며, '22.11.1. 현재 한국가금수의회에 등록된 가금질병 전문 동물병원은 70개소로 확인되었다. 또한, 가금농장에 대한 AI 예찰·시료 채취사업 참여 의향을 조사한 결과, 가금 전문병원 28개소가 참여로 응답하였고, 비참여 9개소, 무응답은 33개소로 확인되었다.

참여 의향이 있는 28개 동물병원에서 고객 농장에 대하여 1일 1농가 원칙으로 했을 때 시료 채취에 참여 의사를 밝힌 농장수는 총 461개 소로 조사되었다.

이 연구를 통하여 HPAI 국내 예찰 체계의 효율성을 평가하는 계기가 마련되었다고 평가할 수 있다. 또한, 가금 사육농가와 철새에 대한 예찰 물량의 축소 조정, 예찰·검사 기관간의 역할 분담, 민간 병성감정기관과 대학 및 관련 협회·단체과의 국가 예찰·감시 네트워크 구축 및 파트너십 강화 등의 개선방안을 제시함으로써 중앙 및 지방 가축방역기관의 과도한 업무 부담을 줄이면서 HPAI 조기검색 및 조기근절의 효율성을 높일 것으로 기대된다. 예찰·검사 물량의 구체적 축소 조정은 각 부처, 담당 부서간에 신중하고 과학적인 접근을 거쳐 결정되어야 할 것이다.

목 차

Ⅰ 요약문

1. HPAI의 세계적 발생상황.....	I
2. 고병원성 AI 조기검색을 위한 국내·외 예찰 체계.....	I
3. 고병원성 AI 예찰·검사를 위한 예산.....	II
4. 조류인플루엔자 예찰·검사 체계의 문제점 및 개선방안	III
5. AI 예찰·검사 민간 전문기관 활용 방안.....	III

Ⅱ 제1장 연구개요 1

1 연구배경 및 필요성.....	3
1.1 연구의 배경 및 필요성.....	3
1.2. AI 예찰·검사 체계에 있어서의 현황 및 문제점.....	4
2 연구 목적.....	5
3 연구내용 및 방법.....	5
3.1. 연구내용.....	5
3.2. 연구 방법.....	7

Ⅲ 제2장 고병원성 AI 국내·외 발생 동향..... 9

1 세계적 발생 동향.....	11
1.1. 2022년도 세계적 발생 상황.....	11
1.2. 유럽에서의 HPAI 발생 동향.....	15

1.3. 아시아 국가에서의 HPAI 발생 동향	19
1.4. 미국	21
2 세계적인 HPAI 대파동과 역학적 배경	22
3 HPAI 국내 발생 상황	22
3.1. 국내 HPAI 발생 시기별 바이러스의 유전자 특성과 변이	22
3.2. 유입 시기별 피해 상황과 임상적 특징	23
■ 제3장 고병원성 AI 조기 검사를 위한 국내·외 예찰 체계	27
1 HPAI 조기 검사를 위한 선진국의 가금농장 예찰 체계	29
1.1. 예찰 체계의 설계: 국제기구 권고사항	29
1.2. 예찰 계획 수립을 위한 접근방법	30
1.2.1. 가금류에서 HPAI 예찰 및 목적	31
1.2.2. 예찰 접근 방식	32
1.3. 해외 선진국의 HPAI 예찰 프로그램	33
1.3.1. 미국의 예찰 시스템	34
1.3.2. 미국의 AI 예찰 프로그램의 구체적 내용	45
1.3.3. 일본의 예찰 시스템	59
1.3.4. EU의 가금류 HPAI 예찰 가이드라인	65
2 HPAI 조기 검사를 위한 국내 예찰 및 검사체계	73
2.1. 가금 사육 농장에 대한 예찰·검사	73
2.1.1. 국내 HPAI 예찰 및 검사체계	73
2.1.2. '21년 및 '22년도에 강화된 전국 가금 사육농장 정밀검사(주기 단축)	81
2.1.3. 육용오리 사육농장에 대한 정기 예찰·검사 강화	83
2.1.4. 전국 전통시장별 전담 공무원 예찰 실시	84
2.1.5. '22년 AI 상시 예찰·검사 계획 조정 (방역감시과 자료)	84
2.2. 국내 AI 예찰·검사 사업 예산 체계와 운용실태	88

2.2.1. AI 예찰·검사 사업 예산체계	88
2.2.2. AI 예찰·검사 사업 예산 운영체계 분석 시사점	100
3 국내 AI 예찰·검사 체계 변화 과정 및 검사결과 분석	104
3.1. 과거 국내 AI 예찰검사 체계 변화 과정	104
3.1.1. 연도별 임상예찰 대상지역 변천	104
3.1.2. 임상검사 대상의 변천	105
3.1.3. 간이키트를 이용한 모니터링 검사의 변천	106
3.1.4. 오리검사 확대 실시	107
3.1.5. 야생조류 분변, 폐사체 및 포획체 검사	108
3.1.6. 전통시장 관련 검사 확대	109
3.1.7. 기타가금류 검사	110
3.1.8. 닭 항체검사	111
3.1.9. 기획 예찰	111
3.2. 과거 국내 AI 검사실적 및 검출율 비교 분석	112
3.2.1. 연도별 오리 상시 예찰 검사	112
3.2.2. 연도별 닭 상시 예찰 검사	118
3.2.3. 연도별 야생조류 상시 예찰 검사	122
■ 제4장 조류인플루엔자 예찰·검사 체계의 문제점 및 개선방안	127
1 현황 및 필요성	129
2 능동 예찰의 긍정적 측면	130
3 능동 예찰의 문제적 측면	131
4 조류인플루엔자 예찰·검사 체계의 문제점 및 개선방안	131
4.1. 야생조류 예찰 문제점 및 효율화 방안	131
4.2. 시기별 차등화된 검사체계 확립을 통한 예찰의 효율화 방안	132
4.3. 축종을 감안한 예찰의 효율화 방안	133

4.4. 시료 채취 인력 및 검사기관 검사 부하 문제 해소방안	135
4.5. 기관별 철새 시료 채취 지점별 전담제 실시 및 예찰 프로그램 수정	138
4.6. 시료 채취의 주체 변경 및 보완	139
4.7. 가금 출하 전 검사 강화	139
4.8. 산란계 증추에 대한 검사 명시 및 대상 일령의 명확한 규정	139
4.9. 간이검사 키트의 현장 활용범위 확대	139
4.10. 오리 축사 내 감시계 배치	140
4.11. 차단방역 및 시료 채취 요령 교육부서 설치	140
4.12. 가금 관련 단체·협회에 회원사 방역 단속 및 교육기능 부여	141
4.13. 예찰·검사 민간 전문기관 및 전문가 활용방안	141
4.14. AI 예찰·검사 예산의 배분 효율화	141

Ⅰ 제5장 AI 예찰·검사 민간 전문기관 활용방안 143

1 가축병성감정실시기관	145
1.1. 가축병성감정실시기관 현황	145
1.1.1. 가축병성감정실시기관 지정 현황	145
1.1.2. AI 예찰·검사에 대한 활용 가능한 민간 가축병성감정실시기관 현황	147
1.1.3. 민간 가축병성감정실시 기관 활용의 한계점	147
1.1.4. 동물병원 및 동물병원 진료수의사의 사업 참여	149
1.2. 동물병원 및 가축병성감정실시기관 활용 방안	150
1.2.1. AI 예찰·시료 채취를 위한 지역 동물병원 활용 방안	150
1.2.2. AI 검사를 위한 가축병성감정실시기관 활용방안	155
1.2.3. 동물병원 및 가축병성감정실시기관 등 AI 예찰·검사 활용 종합	157
2 연구결과에 대한 기여도, 기대효과 및 활용방안	158

 제6장 참고문헌	159
-------------------------	------------

 별첨	167
-------------------	------------

<별첨 1> List of wild bird species to be targeted for sampling and testing for avian influenza — ‘target species’ (TS).....	169
---	-----

<별첨 2> NAHLN 승인을 위한 일반 프로세스.....	171
----------------------------------	-----

<별첨 3> 미국의 국가가금개량계획(NPIP, 2020).....	173
--------------------------------------	-----

<별첨 4> 펜실베니아 주정부의 CPT 운영 사례.....	177
----------------------------------	-----

<별첨 5> 국내 가금 진료 동물병원 현황.....	191
------------------------------	-----

표 목 차

■ 제1장 연구개요

■ 제2장 고병원성 AI 국내 · 외 발생 동향

<표 2-1> ('21.1.1.~'22.3.16.) 대륙별, 조류 종류별 HPAI 발생현황	12
<표 2-2> '21.1. 이후 유럽에서 가금류와 야생조류에서 분리된 HPAI 바이러스의 유전자형 분포.....	13
<표 2-3> EU 국가별, 가금류별 HPAI 양성 발생건수('22.11.3. 기준).....	15
<표 2-4> '21년도 이후 아시아의 가금류와 야생조류에서 분리된 HPAIV의 유전자형 분포.....	20
<표 2-5> 2003년 이후 HPAI 국내 발생상황 및 야생조류 분리현황.....	26

■ 제3장 고병원성 AI 조기 검사를 위한 국내·외 예찰 체계

<표 3-1> 질병별로 승인된 NAHLN 참여 실험실	37
<표 3-2> 미국의 각 주별 공인 가금기술자(CPT)의 보수.....	42
<표 3-3> 미국의 HPAI 의심축 발생 신고기준.....	48
<표 3-4> 능동예찰 시 농장 분류에 따른 HPAI 검사시료 채취 빈도.....	49
<표 3-5> 튜브당 5개의 면봉으로 일일 폐사체 통합시료(pool)를 채취하였을 때 산란계 농장에서 HPAI를 검출할 수 있는 확률	50
<표 3-6> 질병 발생 시 시료 채취 대상으로 선정해야 할 사육장 수.....	55
<표 3-7> 농장의 동물 사육군(herd/flock)에서 95% 신뢰도로 전염병을 검색하기 위한 최소 시료 채취수.....	57
<표 3-8> AIV 예찰을 위한 미국의 연간 야생조류 통계학적 검색건수(신뢰도 95%).....	59
<표 3-9> 일본의 HPAI 의심축 발생 신고기준	61
<표 3-10> 계군 규모에 따른 농장 그룹화 기준.....	63

<표 3-11> 해당 지역의 가금농장 수에 따른 검사대상 농장 수 결정	63
<표 3-12> 외국의 야생조류 HPAI 바이러스 검출 시 방역대책 비교	64
<표 3-13> 각 가금류 별 축사 규모(수)에 따른 혈청검사 시료 채취 축사수	69
<표 3-14> 각 가금류 별 축사 규모에 따른 혈청검사 시료 채취 축사수	70
<표 3-15> 네델란드의 HPAI 의심축 발생 신고기준	72
<표 3-16> 국내 가금농장의 HPAI 의심축 발생신고 조건(의심증상)	73
<표 3-17> HPAI 수동예찰 강화를 위한 국가별 의심축 발생신고 요건 비교	74
<표 3-18> 육계 및 육용오리 사육농가에 대한 겨울철 특방기간 중 입식 및 출하기간 단축제도	76
<표 3-19> 가금 종류별 AI 정기검사 주기(강화전)	77
<표 3-20> 조류인플루엔자 검사 조정 세부내역	79
<표 3-21> '21년도 AI 상시예찰 검사 실적 요약표	80
<표 3-22> '21년 하반기 특방기간 내 전국 종오리농장 AI 일제 정밀검사	82
<표 3-23> '22년도 하반기 특방기간 내 전국 종오리농장 AI 일제 정밀검사	82
<표 3-24> '22/'23년 동절기 철새도래지 예찰지역(112개소)	87
<표 3-25> '22년도 조류인플루엔자 예찰·검사 소요예산	89
<표 3-26> 2022년 조류인플루엔자 검사비 세부 소요내역	91
<표 3-27> 2022년도 동물위생시험소 방역보조원 운영 예산 지원내역	95
<표 3-28> 2022년도 가축질병 검사실 운영 지원예산	93
<표 3-29> 가축위생방역지원본부(방역본부) 운영 지원예산	96
<표 3-30> 검역본부의 '21년도 AI 예찰·검사 사업 예산내역	98
<표 3-31> 검역본부의 '22년도 AI 예찰·검사 사업 예산내역	99
<표 3-32> 2017~2020년 기간의 일본 가금류 AI 모니터링 결과	101
<표 3-33> EU 및 일본의 AI 예찰·검사 물량(2011~12년도 기준)	101
<표 3-34> 유럽 국가별, 연도별 철새 및 야생조류 예찰·검사 실적 비교	102
<표 3-35> 유럽국가의 야생조류 예찰·검사에 있어서 수동 예찰과 능동 예찰의 AIV 검출 실적	103
<표 3-36> 연도별 임상예찰 대상지역 현황	104

<표 3-37> 연도별 임상검사 변화 현황	105
<표 3-38> 연도별 오리농가 상시예찰 변화 현황	107
<표 3-39> 연도별 야생조류 상시예찰 변화 현황	109
<표 3-40> 연도별 전통시장 상시예찰 변화	109
<표 3-41> 연도별 기타 가금류 상시예찰 변화	111
<표 3-42> 종오리 농장의 연도별 검사 건수와 양성률	113
<표 3-43> 육용오리 농장 연도별 검사 건수와 항원 양성률	114
<표 3-44> 친환경 농법 이용 오리 농가 연도별 검사 건수와 양성률 변화	115
<표 3-45> 오리 폐사체, 출하 전, 입식 전 연도별 검사 건수와 양성률	116
<표 3-46> 소규모 오리농장 연도별 검사 건수와 양성률	117
<표 3-47> 원종계 연도별 검사 건수와 양성률	118
<표 3-48> 종계 연도별 검사 건수와 양성률	119
<표 3-49> 산란계 연도별 검사 건수와 양성률	120
<표 3-50> 토종닭 연도별 검사 건수와 양성률	121
<표 3-51> 육계 연도별 검사 건수와 양성률	122
<표 3-52> 생조류 분변 연도별 검사 건수와 양성률	123
<표 3-53> 야생조류 폐사체 연도별 검사 건수와 양성률	124
<표 3-54> 야생조류 항원 연도별 검사 건수와 양성률	125
<표 3-55> 야생조류 항체 연도별 검사 건수와 양성률	126

Ⅰ 제4장 조류인플루엔자 예찰·검사 체계의 문제점 및 개선방안

<표 4-1> 야생조류 고병원성 AI 바이러스 예찰 방안 제시	132
<표 4-2> 야생조류 예찰의 효율화 방안 제시	133
<표 4-3> 축종별 예찰의 효율화 방안 제시	135
<표 4-4> 축종별/시기별 AI 정밀검사 일정 제안(안)	137
<표 4-5> 기관별 철새 AI 바이러스 시료 채취 지점별 전담제 내용	138

<표 4-6> AI 정밀검사 시료채취 교육 내역..... 141

Ⅰ 제5장 AI 예찰·검사 민간 전문기관 활용방안

<표 5-1> 가축병성감정실시기관 지정 현황 (2022년 2월 21일 기준)..... 145

<표 5-2> 가축병성감정실시기관 중 AI 유전자 검사 지정, BSL-신고 여부 및 동물병원
개설 여부 등 요건 현황 (2022년 10월 22일 기준)..... 148

<표 5-3> 동물병원 및 동물병원 진료수의사의 사업 참여 현황 및 문제점..... 149

<표 5-4> 지역별 가금질병 전문 동물병원 및 진료 수의사 149

<표 5-5> 가금 전문동물병원 대상 AI 예찰·시료 채취 참여 의향 조사 결과 150

<표 5-6> 가금 전문동물병원 대상 AI 예찰·시료 채취 참여 응답 동물병원..... 151

<표 5-7> 가금 전문동물병원 대상 AI 예찰·시료 채취 가능 농장 조사 결과..... 152

<표 5-8> AI 예찰·시료 채취 참여 동물병원 적정 용역 수수료 조사 결과..... 152

<표 5-9> 가축병성감정실시기관 중 AI 유전자 검사 지정 및 BSL2 신고 기관 현황 .. 155

<표 5-10> 권역별 가축병성감정실시기관 중 AI 유전자 검사 지정 및 BSL2 신고 기관 현황 · 155

<표 5-11> 동물병원/병성감정실시기관 등의 AI 예찰·검사 역할 분담 방안..... 157

그림 목 차

■ 제1장 연구개요

■ 제2장 고병원성 AI 국내 · 외 발생 동향

<그림 2-1> 2022년도 HPAI의 세계적 발생 상황	11
<그림 2-2> '22년 9월부터 '22년 12월까지의 아시아 HPAI 발생상황	12
<그림 2-3> 2021년 10월부터 2022년 4월 15일까지 유럽에서 매주 가금류, 포획 및 야생 조류에서 보고된 HPAI 양성 사례 수	16
<그림 2-4> 유럽의 HPAI 발생시기 별 HPAI 바이러스 검출건수 (A) 야생조류(6,800건), (B) 가금류(5,591건). (2022년은 3.16~6.10일 기간)	17
<그림 2-5> '20.10.~'22.6.10. 기간까지 유럽에서 보고된 경과 주별 HPAI 바이러스 검출 현황 분포. (A) 바이러스 subtype(9,091건), (B) 감염 가금의 종류(3,698건), (C) 감염 야생조류(5,140건)	18
<그림 2-6> '21.12.~'22.3. 기간의 아시아 국가에서의 HPAI 발생현황	19
<그림 2-7> '22.2.부터 미국에서 발생하고 있는 H5N1에 의한 HPAI 발생 현황	21

■ 제3장 고병원성 AI 조기 검색을 위한 국내·외 예찰 체계

<그림 3-1> WOAH의 외래성 악성 가축전염병 예찰 시스템 구성을 위한 필수요소	29
<그림 3-2> NPIP에 의한 미국의 가금농장 AI 예찰 개요도	35
<그림 3-3> 실험실 등급별(level)로 승인된 NAHLN 실험실	37
<그림 3-4> 미국 APHIS의 가금질병 검사/진단 및 유관기관 협력 체계	38
<그림 3-5> 미국 내 AI 검사를 위해 승인된 NAHLN	39
<그림 3-6> NPIP의 AI 예찰 프로그램	40

<그림 3-7> 육용오리 사육농장에 대한 정기 예찰·검사 강화·····	83
<그림 3-8> 종오리 농장의 항원·항체검사 연도별 건수와 양성률 변화·····	113
<그림 3-9> 육용오리 농장 연도별 검사 건수와 항원 양성률 변화·····	114
<그림 3-10> 친환경 농법 이용 오리 농가 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	115
<그림 3-11> 오리 폐사체, 출하 전, 입식 전 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	116
<그림 3-12> 소규모 오리 농가 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	117
<그림 3-13> 원종계 연도별 검사 건수와 양성률 변화 ·····	118
<그림 3-14> 종계 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	119
<그림 3-15> 산란계 연도별 검사 건수와 양성률 변화 ·····	120
<그림 3-16> 토종닭 연도별 검사 건수와 양성률 변화 ·····	121
<그림 3-17> 육계 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	122
<그림 3-18> 야생조류 분변 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	123
<그림 3-19> 야생조류 폐사체 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	124
<그림 3-20> 포획 야생조류 항원 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	125
<그림 3-21> 포획 야생조류 항체 연도별 검사 건수와 양성률 변화·····	126

Ⅰ 제5장 AI 예찰·검사 민간 전문기관 활용방안

<그림5-1> 환경부 환경측정분석 정보관리시스템 - 수질 분야 관련 - 현장 측정 계획 관련 ···	153
<그림5-2> 환경부 환경측정분석 정보관리시스템 - 수질 분야 관련 - 현장 위치 확인 ···	154
<그림5-3> 환경부 환경측정분석 정보관리시스템 - 수질 분야 관련 - 현장 시료채취 기록부 - 현장 특정보 ···	154

I

연구개요

제1장 연구개요

1 연구배경 및 필요성

1.1 연구의 배경 및 필요성

- 고병원성 조류인플루엔자(high pathogenicity avian influenza, HPAI)는 2003년 12월 10일 H5N1 바이러스의 유입에 의하여 국내에서 최초로 발생한 이래 '22년 11월까지 H5N1, H5N8, H5N6 등 최근에 H5Nx로 불리는 다양한 유전자형의 조류인플루엔자(avian influenza, AI) 바이러스에 의하여 총 10차례의 국내 유입 발생이 있었음.
- 국내 발생 시마다 국가 재난에 준하는 대규모의 경제적 손실이 발생하였고, 농식품부에서는 AI 방역 정책 및 전략, AI 긴급행동지침(SOP) 등 관련 규정과 기술적 문제점을 지속적으로 보완하여 왔음.
- 방역 당국에서는 '20/'21년 HPAI 발생 이후에도 전체 가금류에 대한 AI 예찰·검사 체계를 대폭 강화하여 운영한 바 있음.
 - 전 가금류에 대하여 PCR에 의한 정기적인 정밀검사, 위험 시기별 검사 빈도 및 출하 전 검사 확대, 고병원성 AI 발생 시 방역대 설정 보완, 계열사에 대한 방역 의무 부과 및 일제 검사 등.
- 그러나 지자체 등 검사 업무 관련 기관, 축산 관련 단체 및 민간 전문가들은 축종별 AI 예찰 전략을 다변화하는 등 예찰·검사 체계의 효율적 개편을 지속적으로 요구하여 왔음.
- 고병원성 AI의 동시다발 시 급증하는 검사물량에 신속히 대응할 수 있도록 효율적인 시료 채취 방안 및 채취량 설정과 AI 정밀검사 능력을 확대하는 방안 등에 대한 전향적 검토가 필요함.
 - 95% 신뢰도 확보를 위한 통계학적 방법 활용 등 과학적 근거에 의한 시료 채취량 설정과 지나친 검사물량 위주의 검사 방법에 대한 검토 필요.

1.2. AI 예찰·검사 체계에 있어서의 현황 및 문제점

○ 1997년 H5N1 고병원성 AI에 의한 홍콩 조류독감(HPAI)이 세계 최초로 발생한 이후, 2003년도부터 전 세계적으로 급속히 확산됨으로써 대륙별, 국가별로 HPAI 바이러스가 광범위하게 오염되었고, 이에 따라 지속적인 바이러스의 유전자 변이와 병원성의 변화로 인하여 전 세계적 피해가 확대되고 있으며, HPAI 발생에 있어서 전 세계 동조화 현상이 두드러지고 있음.

- 아시아, 유럽 및 아프리카 대륙에서도 HPAI가 거의 매년 발생하고 있고, 가금산업과 야생조류의 피해도 확대되어 왔음.
- 유럽국가에서는 '21년 겨울부터 '22년 12월 현재까지 H5N1 HPAI 바이러스에 의하여 역대 최고의 대규모 발생이 진행 중임.
- 중국을 비롯한 아시아 및 유럽 국가에는 H5Nx라고 명명된 H5N1, H5N2, H5N6, H5N8 등의 AI 바이러스 유전자 아형(subtype)에 의하여 AI 바이러스의 생태계에 다양한 변화가 초래되고 있음.
- 미국의 경우, '10년대 초까지 H5Nx에 의한 HPAI 발생이 없었으나, '14~'15년에 당시 세계적으로 확산된 H5N8 바이러스에 의하여 대규모 HPAI 발생 피해가 있었고, 2022년에도 역대 최대 규모의 발생이 진행 중임.

○ 국제기구와 선진국을 중심으로 사육 가금류, 야생조류 및 대륙 간 이동 철새에 대한 감염 예찰과 AI virus (AIV) 검출을 통하여 AIV의 유입 및 전파 위험성을 조기에 차단하기 위한 방역 전략을 지속적으로 강화해 오고 있음.

○ 그러나 AI의 경우, 국제 교역보다 대륙을 이동하는 철새에 의한 1차적 전파가 가장 결정적인 위험요인이 되어 왔기 때문에 철새와 야생조류 및 가금류의 예찰 강화를 바탕으로 한 조기검색과 초기 단계의 신속 대응이 절대적으로 중요한 것으로 평가되고 있음.

○ 그러나 자연계의 철새와 사육 가금류 간 전파경로를 원천적으로 차단하기에는 역부족인 실정이며, 국제기구 및 각국 정부에서는 상황에 적합한 다양한 방법으로 조기에예찰의 효율성을 강화해 왔으나 원천적 대응 수단을 확보하지 못하고 있음.

2 연구 목적

- 조류인플루엔자(avian influenza, AI) 예찰·검사 체계에 대한 개선방안 수립 및 효율적 조기검색 방안 도출.
 - 축종별, 시기별 예찰·검사 방법 및 검사 주기 분석 및 개선방안 수립
 - 통계적으로 신뢰성이 높은 유의한 시료수 및 종류에 대한 개선
 - 시료채취 방법 및 검사 유효기간(안) 등 효율적인 예찰방법 도출
- 민간 가축병성감정 지정기관 활용 등의 AI 정밀검사 능력을 확대할 수 있는 방안을 강구하여 국가 가축 질병 방역역량 제고.
 - 가금 축종별, 지역별 시료 채취 및 검사방법, 정도관리 등에 관한 정책 제안
 - 본 연구과제를 통해 '22/23년도 조류인플루엔자(AI) 상시 예찰·검사 계획을 보완하고 HPAI 조기검색 및 사전 예방력을 강화하고자 함.

3 연구내용 및 방법

3.1. 연구내용

□ 현행 국내 조류인플루엔자 예찰·검사 체계 분석

- 과거 국내 AI 예찰·검사 체계 및 그 변화 과정과 검사 실적, 검출률 등을 비교·분석함으로써 전체적인 AI 예찰·검사 체계의 합리성과 과학성을 근원적으로 재검토하고 그 타당성을 분석하고자 함.
 - '03년 H5N1 HPAI 바이러스(HPAIV)에 의한 국내 최초 발생 이후 '21년까지의 AI 예찰 체계와 변화 과정을 조사하여 실적 및 개선내용을 종합적으로 분석함.
 - 철새 및 야생조류 예찰·검사 방법 및 검사물량의 적정성을 검토하고, 야생조류 예찰의 효율성 극대화 방안 수립.
 - '21년도에 수행한 종계 및 산란계, 육용종계, 육용오리 등 국내 가금농장에 대한 예찰·검사 체계의 효율성을 분석하고, 가금 산업 및 수의학계의 예찰·검사체계 개선 요구사항을 검토하여 더 효율적인 HPAI 예찰·검사 개선방안 수립.

○ AI 예찰·검사 관련 사업에 소요되는 중앙 및 지방 방역 기관의 인력, 예산 등 지원체계 분석

- 유입 위험성 조기 검색 및 확산 최소화 관점에서 국내 철새 및 가금농장에 대한 AI 예찰·검사에 있어서 중앙 및 지방 방역 기관의 인력 및 예산 체계 검토
 - 농식품부, 검역본부 및 지방 방역 기관과 가축위생방역지원본부의 AI 검사·예찰 업무에 소요되는 인력 및 예산 조사, 분석
 - 환경부의 AI 예찰·검사에 소요되는 인력 및 예산 비교 조사
- 현 농식품부와 환경부의 AI 예찰·검사 이원화 체계의 장·단점 분석 및 통합 예찰 체계 장·단점 분석과 통합 가능한 대안 검토 → 시너지 효과 제고 방안 모색
 - 두 부처 간의 예찰·검사 역할 분담 및 물량 조정을 위한 위원회 구성 등 공조 활성화 방안 등

□ 해외 선진국(미국·일본·EU 등)의 HPAI 예찰·검사 체계에 대한 비교·분석

○ 세계동물보건기구(OIE)의 AI 예찰·검사 매뉴얼과 해외 각국의 AI 예찰·검사 관련 규정 및 실행지침(매뉴얼 등) 조사

- OIE 및 OFFLU, FAO 등 국제기구의 AI 예찰·검사 체계 비교 조사
- 미국, EU, 일본, 호주 등 선진국의 AI 예찰·검사 체계 비교 분석
- 국가별 HPAI 발생상황에 따른 AI 예찰·검사 체계 적합성 및 특수성 검토

○ 해외 HPAI 검사 실적 및 검출율 등을 비교·분석하여 국내 검색 결과와 위험성에 미치는 영향 평가 및 데이터의 유기적 활용방안 모색

- 선진국별 HPAI 발생상황 및 방역시스템 분석: 미국, EU, 일본, 호주
- AI 예찰·검사 체계에 의한 국가별 AIV 검사 실적 및 검출율 비교 분석
- 국가별 AI 예찰·검사 체계의 장·단점 분석으로 국내 예찰·검사 체계 보완

□ 조류인플루엔자 예찰·검사 체계 개선방안 도출

○ 국내·해외 규정, 사례 등 종합적 검토 후 가금 축종별 효율적 예찰·검사 전략 마련

- 가금 축종별, 시기별 예찰·검사 방법에 대한 개선전략 수립

- 종계, 산란계, 토종닭, 육계 및 종오리, 육용오리, 기타 가금류 등
- 이해당사자((stakeholders)인 대한양계협회, 한국오리협회, 한국토종닭협회 등 관련 협회·단체의 문제 제기 및 개선방안 의견 취합
- 검역본부 예찰·검사팀, 가축위생방역지원본부 및 환경부의 야생조류 AI 예찰사업 참여팀, 지방 방역 기관의 AI 예찰·검사팀 등 관련 전문가의 의견 수렴
 - 종합적 검토 후 축종별로 효율성이 높은 예찰·검사 전략 수립
- 철새에 대한 시기별 예찰·검사 방법에 대한 개선전략 수립
 - 철새 및 환경으로부터의 HPAI 바이러스를 조기에 가장 효율적으로 검색할 수 있는 방안 모색
 - 환경부 철새 예찰 사업과의 중복성 및 효율성 개선방안 검토
- AI 예찰·검사 사업의 실무지침에 대한 기술적 검토와 이에 따른 개선 방안 강구
 - 검사 주기, 통계적 유효 시료수 및 종류, 시료채취 방법, 검사 유효기간(안) 등 도출
- 민간 가축질병 병성감정 지정기관 등 민간 검사기관과 전국 수의과대학의 국가 방역망 편입방안을 모색함으로써 AI 정밀검사 능력 확대 방안 강구
 - 가금 축종별, 지역별 시료 채취 및 검사 방법, 정도관리 등에 관한 민간 병성감정기관 등의 역할 확대 방안 모색 및 대안 제시
 - 민간 병성감정 지정기관의 실험실 조건(BSL-2 등) 비교 검토
 - 전국 10개 수의과대학의 조류질병학 교실을 활용한 지역별 예찰·감시 체계 수립 방안
 - 선진국의 AI 예찰·검사를 위한 민간 기구 및 수의과대학 활용 실태 조사
 - 가축질병 방역 시스템에 대한 민간 기구의 역할 및 참여 실태 조사

3.2. 연구 방법

□ 국내·외 문헌·자료 조사 및 현황 분석

- 대면조사 및 온라인을 통한 국내·외 법령, 제도, 기술 및 관련 통계, 연구 논문 등 자료 수집 및 분석

- HPAI 바이러스의 가금 축종별 병원성 특징 및 축종별 임상증상 발현 시기 등에 관한 자료의 과학적 비교 분석과 이를 통한 국내 예찰·검사 및 방역에 대한 분석 자료로 활용
- 최근 유행하는 HPAI 바이러스의 변이 특성 및 세계적 확산 추세와 국내에 미치는 영향에 대하여 학술논문 및 D/B를 통한 국제 정보 및 전문가의 자료 분석
- 농식품부의 발생 시기별 HPAI 백서, 검역본부 국가가축방역통합시스템(KAHIS)의 자료 및 AI 역학조사 보고서 등을 활용하여 분석할 계획임.

□ 현장 및 대면조사

- 시·도 시험소, 방역지원본부, 검역본부 등 관련 기관을 방문하여 관련자를 대상으로 문제점 및 개선사항 등에 대한 의견 수렴
 - 필요시 국외 현장 조사 추진 가능(일정상 시일이 촉박하여 어려우나 추진 시 발주기관과 사전 협의)
- 현장 방문을 통한 국내 전문기관 및 AI 전문가와의 토론 및 자료 수집
- 대한양계협회, 한국오리협회, 한국토종닭협회, 가금수의사회(대한수의사회 소속 지회) 등 관련 축산단체를 방문하여 현장에서 체감하는 AI 예찰·검사 제도의 문제점과 개선안에 대한 의견을 수렴하고, 이를 통하여 현장 해결형 개선방안 수립 예정

□ 전문가 간담회 및 실무회의 등 개최

- 연구기관, 대학 등이 참여하는 전문가 자문회의 및 실무회의 개최를 통하여 실질적인 문제점 도출과 다양한 의견 수렴 및 이를 통한 최선의 개선방안 도출
 - 전문가 협의를 통한 개선방안 도출 외에도 인터넷 또는 SNS를 통한 각종 의견 수렴 포함.

II

고병원성 AI

국내·외 발생 동향

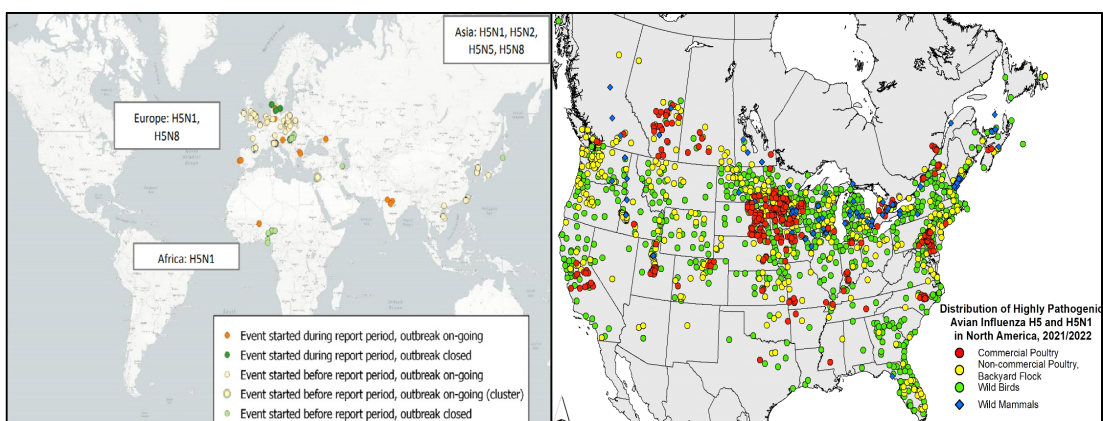
제2장 고병원성 AI 국내 · 외 발생 동향

1 세계적 발생 동향

1.1. 2022년도 세계적 발생 상황

○ 1997년 H5N1 고병원성 AI(high pathogenicity avian influenza, HPAI)에 의한 홍콩 조류독감이 세계 최초로 발생한 이후, 급격히 세계적으로 확산됨으로써 대륙별, 국가별로 고병원성 AI(HPAI) 바이러스에 의하여 광범위하고 지속적인 피해를 입고 있다. 또한, 바이러스의 유전자 변이와 병원성의 변화로 인하여 더욱 복잡한 양상을 띠고 있고, '22년도는 역대 최악의 발생이 될 것으로 예상된다(그림 2-1, 그림 2-2, 표 2-1).

특히 '21~'22년도 HPAI 발생은 세계적으로 예년과 다른 뚜렷한 특징을 보이고 있는데 그전까지는 겨울철 발생, 여름철 비발생의 양상을 반복해 왔지만, 최근에는 이런 패턴을 벗어난 것으로 보인다. 즉, 유럽국가들에서 '21년 겨울부터 '22년 겨울까지 지속적 발생을 보여 풍토병(endemic disease)화 한 것으로 전문가들은 우려하고 있다. 한편, 미국에서도 '22년도에 철새와 야생조류에 의하여 전국적으로 만연되었고, 가금류 살처분 근절정책에도 불구하고 바이러스가 지속적으로 확산되어 이러한 추정을 뒷받침하고 있다.

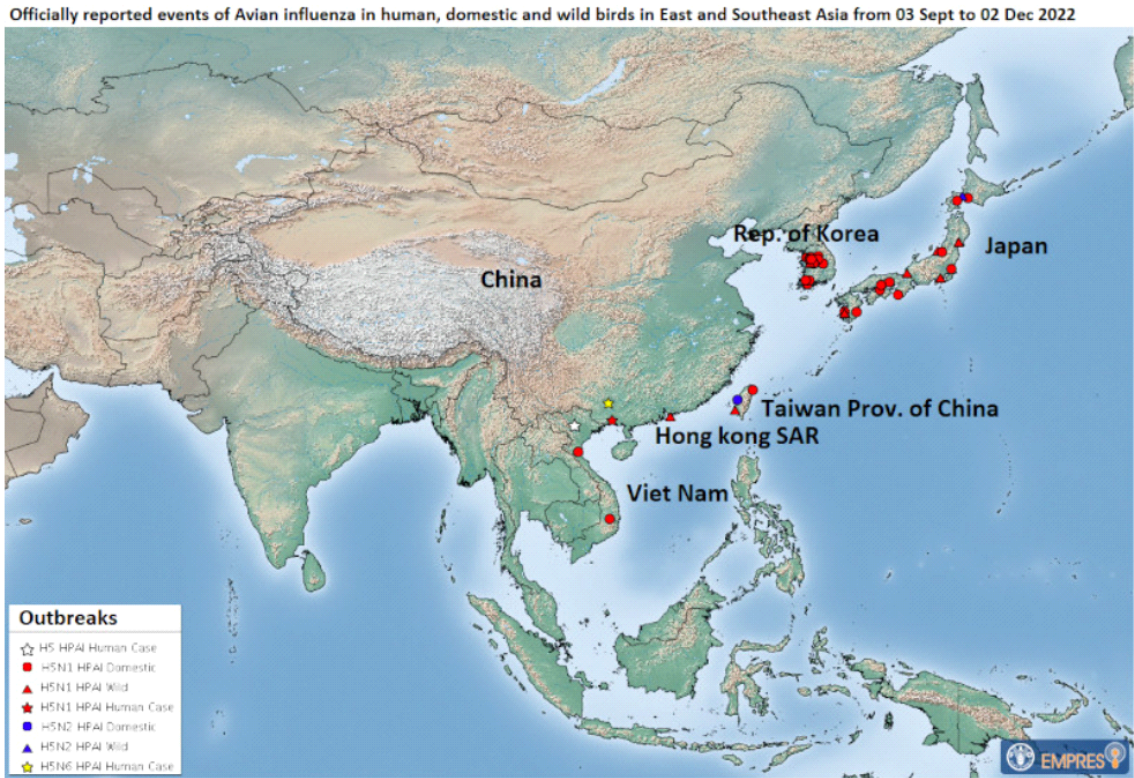


<그림 2-1> 2022년도 HPAI의 세계적 발생 상황

(좌: 유럽, 아프리카 및 아시아 대륙의 발생상황 - 유럽은 21.10.~22.9. 기준 5천만 수; 야조 3,867건 발생)

(우: 미국은 '22.2.~12.16. 기준으로 47개 주에서 702건의 가금류 발생과 함

깨 총 살처분 수가 약 5,753만 수에 달하고 있음)



<그림 2-2> '22년 9월부터 '22년 12월까지의 아시아 HPAI 발생상황
(출처 : Updates of Worldwide Avian Influenza Situation. FAO/EMPRES-AH)

<표 2-1> ('21.1.1.~'22.3.16.) 대륙별, 조류 종류별 HPAI 발생 현황

지역	아시아	유럽	북미	아프리카	합계
가금	483	2,538	15	538	3,574
야생	102	3,162	25	92	3,381
계	585	5,700	40	630	6,955

- 71개국에서 총 6,955건(사육 3,574건, 야생 3,381건)의 HPAI 발생(출처 : 농림축산검역본부)

○ H5N1, H5N8 및 H5N6 등의 바이러스가 주종이던 2010년대까지와는 달리 2020년대 초기에는 clade 2.3.4.4.b의 유전자형에 속하는 변종 H5N1 바이러스의 확산으로 인해 가금류와 야생조류에 대한 피해가 폭증하고 있다(표 2-2). 국내에도 같은 시기에 동일한 유전자형의 H5N1 바이러스가 유입되었다.

<표 2-2> '21.1. 이후 유럽에서 가금류와 야생조류에서 분리된 HPAI 바이러스의 유전자형 분포

구분	H5N1	H5N2	H5N3	H5N4	H5N5	H5N8	H7N7	H5	미정	합계
사육	1,381	1			9	1,098		39	10	2,538
야생	2,132	2	13	12	44	851	2	105	1	3,162
계	3,513	3	13	12	53	1,949	2	144	11	5,700

(출처 : 농림축산검역본부)

○ 총체적으로 볼 때, HPAI로 인해 '05~'20년 사이에 전 세계적으로 2억 4,600만 수 이상의 가금류가 죽거나 대량 살처분되었고, 이는 '06~'16년 기간에 집중적으로 발생하였으며, 중국 등 일부 국가에서는 특정한 아형의 AIV로 인해 인체 감염 사례도 다수 발생하였다.

- 인체 감염사례는 H5N1(약 850건의 보고, 사망률 약 50%), H7N9(약 1,500건 보고), H5N6(약 50건 보고, 약 50% 사망)에 의해 주로 일어났고 H7N7 및 H9N2 아형에 의한 산발적 발생도 있었음.

○ '21.9.~'22.11.30. 기간으로 보면, 유럽과 영국, 러시아, 미국 등에서는 HPAI의 만연으로 역대 최고의 기록적인 막대한 피해를 입고 있다. 27개 유럽 국가와 영국에서 가금류(316), 야생(523) 및 포획 조류(28)에서 867건의 HPAI 바이러스가 검출되었고, 가금류에서의 검출은 이탈리아(167)와 헝가리와 폴란드(각 35), 야생조류 검출은 독일(280), 네덜란드(65), 영국(53)의 순으로 많은 발생을 보이고 있다. '21.1.1 ~'22.3.16 기간 기준으로는 71개국에서 총 6,955건의 발생을 보였다.

<대륙별 발생 추세>

○ 유럽연합(EU) 동물질병시스템(ADIS) 자료에 의하면 EU 국가의 '22년도 가금농장의 HPAI 발생 건수는 11월 25일 기준으로 이미 2,036건에 달했으며, 그 중 프랑스가 1,418건으로 가장 많았고 헝가리(247건), 독일(85건), 네덜란드(79건)의 순으로 발생이 많았다. 살처분 가금류의 숫자도 11월 말 현재 5천만 수를 넘어서고 있다.

○ 영국에서는 '22.10.1. 이후 11.4. 현재까지 HPAI H5N1 사례가 96건이 추가로 확인되었으며, '21년 10월에 H5N1 HPAI의 발생이 다시 시작된 이후 12월 5일 현재까지 총 230건의 HPAI가 발생하고 있다(DEFRA and APHA.

2022). 영국에서도 '21년도의 우리나라 상황과 유사하게 HPAI 발생이 계란 수급에 막대한 영향을 끼쳤고, 영국 전역의 슈퍼마켓에서는 1인당 계란 구매 수량 제한 조치를 취한 바 있다.

○ 미국에서는 '22년도에 HPAI가 대규모 발생을 보이면서 12월 16일 기준으로 47개 주의 가금농장으로 확산되었고, 총 702건의 발생 건수를 보이고 있으며, 살처분한 가금류의 숫자가 5,750만여 수에 이르고 있다. 살처분 규모 면에서 '15년의 역대 최대 기록(5,050만 수)을 훌쩍 넘어선 규모다.

○ 캐나다에서는 HPAI가 10개 주 중 9개 주에서 발생함으로써 전국적으로 확산되고 있으며, HPAI로 살처분한 가금류는 '22.11.30. 기준으로 421만 수에 이르고 있다.

○ 일본에서도 10월 26일 가금농장에서 '22~'23 시즌 최초로 H5N1에 의한 HPAI 발생 사례가 공식 보고된 이후 유행이 없이 빠르게 확산되어 11월 말 기준으로 총 35건이 발생하고 있다. HPAI로 인한 산란계농장의 손실이 380만 수를 기록하고 있고, 이것은 전국 산란계 수수의 약 2.7%에 달하기 때문에 계란 가격의 인상 사태가 초래되고 있다.

- 특히, 야생조류에서는 전례가 없이 많은 발생과 바이러스 검출 건수를 나타내고 있고, '21~'22년 겨울과 비교하여 감염된 야생조류 중에 변화가 있는 것으로 분석되고 있다.
- 물새류의 광범위한 HPAI 감염은 해마다 공통적인 현상이지만, 작년에는 주로 까마귀에서 발생사례가 많았던 데 비하여 '22~'23년에는 두루미(crane)가 많은 영향을 받았다.
- 원인 바이러스는 유럽과 북미가 '21~'22년에 겪었던 것과 동일한 clade 2.3.4.4.b에 속하는 H5N1 바이러스로서 철새로부터 일본으로 재유입된 것으로 밝혀졌으며, 현재의 H5N1 바이러스는 유럽의 것들과 미세하지만 약간의 차이가 존재한다.

○ 남미의 에콰도르에서도 '22.11.30. 기준으로 HPAI가 발생하여 동물보건 비상사태가 선포되었고, 페루에서는 HPAI 변이 바이러스로 인하여 11월에 5,500여 수의 펠리컨이 폐사한 채 발견되기도 하였다.

1.2. 유럽에서의 HPAI 발생 동향

○ '21~'22년 HPAI 유행 시즌은 지금까지 유럽에서 관찰된 것 중 역대 최악의 발생 피해를 나타내고 있다(표 2-3). 발생의 지리적 범위는 스페인에서 남포르투갈, 동부에서 우크라이나에 이르기까지 전례가 없으며 유럽 37개국에 영향을 미치고 있다((2021-2022 data. '22.10.3. Europa).

(<https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/2021-2022-data-show-largest-avian-flu-epidemic-europe-ever>)

○ 현재 유럽과 아시아, 미국 등지에서 세계적으로 유행하고 있는 HPAI 바이러스는 7종의 유전자형으로 나누어지는 clade 2.3.4.4b에 속하며, 이 중 3종은 2022년 여름에 처음으로 확인되었다(EFSA Scientific Report. 2022).

<표 2-3> EU 국가별, 가금류별 HPAI 양성 발생건수('22.11.3. 기준)

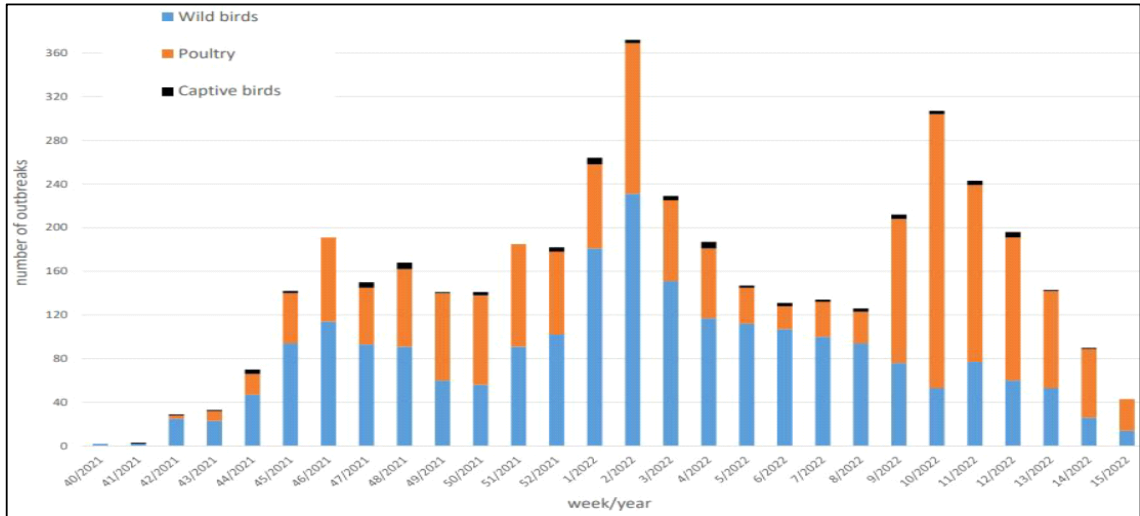
COUNTRY	Poultry	Captive birds	Wild birds*	Total
FRANCE	32	34	18	84
THE NETHERLANDS	16	9	59	84
GERMANY	25	2	28	55
SPAIN	1	0	49	50
BELGIUM	7	8	34	49
ITALY	4	0	14	18
NORTHERN IRELAND	0	1	5	6
DENMARK	0	1	5	6
NORWAY	1	0	5	6
IRELAND	0	2	2	4
ICELAND	0	0	4	4
PORTUGAL	1	0	2	3
SWEDEN	0	0	2	2
FINLAND	0	0	1	1
SLOVENIA	0	0	1	1
POLAND	0	0	1	1
CROATIA	1	0	0	1
BULGARIA	0	0	1	1
Total	88	57	231	376

(출처: Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) in Europe. '22.11.3.)

(<https://www.izsvenezie.com/documents/reference-laboratories/avian-influenza/europe-updates/HPAI/2022-1/total-events.pdf>)

○ 유럽에서의 가금류, 포획 및 야생 조류에서 주별 HPAIV 분리 사례를 보면, 현재 유럽 및 아시아 전역을 비롯한 미국('22.2. H5N1에 의한 HPAI 발생 시작)까지 다양한 종류의 HPAI 바이러스가 야생조류 및 가금류에 확산

되어 있음을 알 수 있다(그림 2-3).

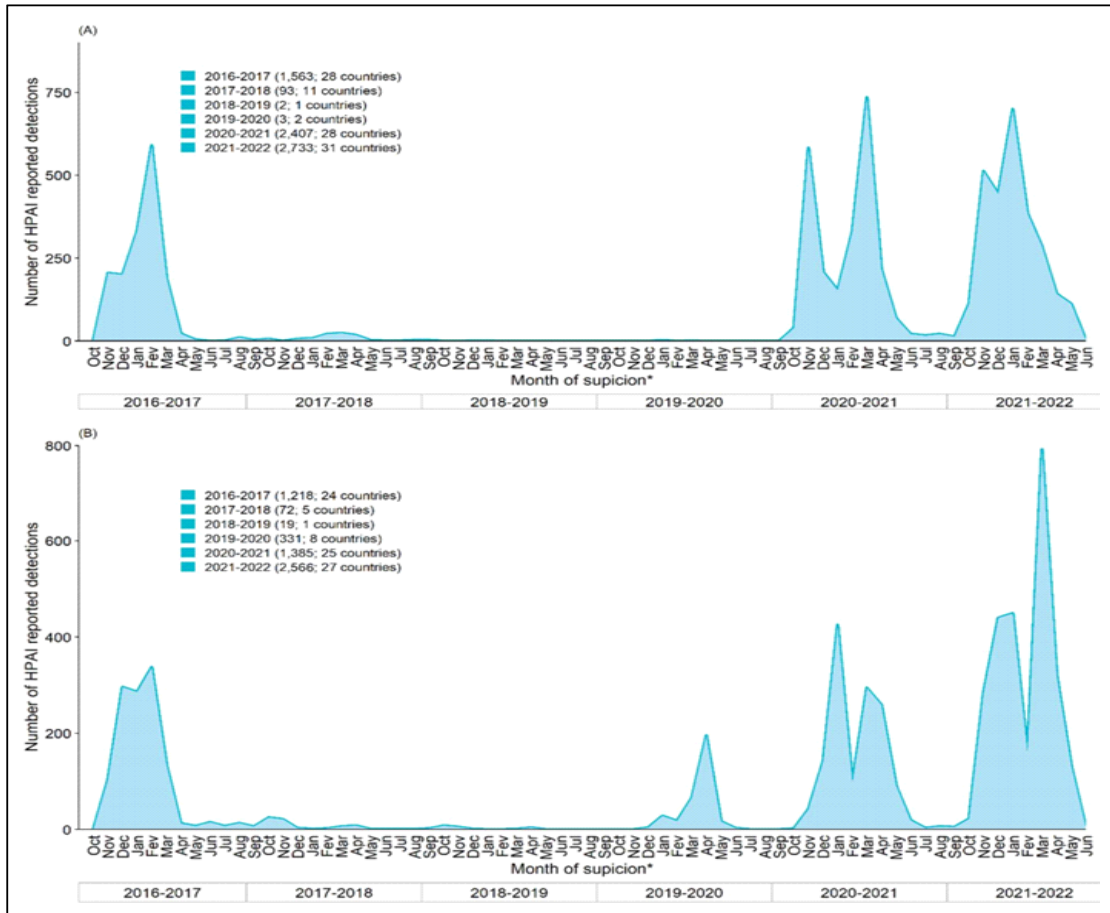


<그림 2-3> 2021년 10월부터 2022년 4월 15일까지 유럽에서 매주 가금류, 포획 및 야생 조류에서 보고된 HPAI 양성사례 수(출처: DEFEA. UK. 2022)

○ '21~'22.9월까지 유럽에서의 HPAI 발생은 가금류에서 총 2,467건, 감염 또는 감염 의심으로 인한 예방 살처분 총 4,770만 수, 포획 야생조류에서 187건, 3,573건이 발생하였으며, 유럽 전역의 37개국에서 광범위한 발생 보고가 있었다(그림 2-4. EFSA Scientific Report. 2022.).

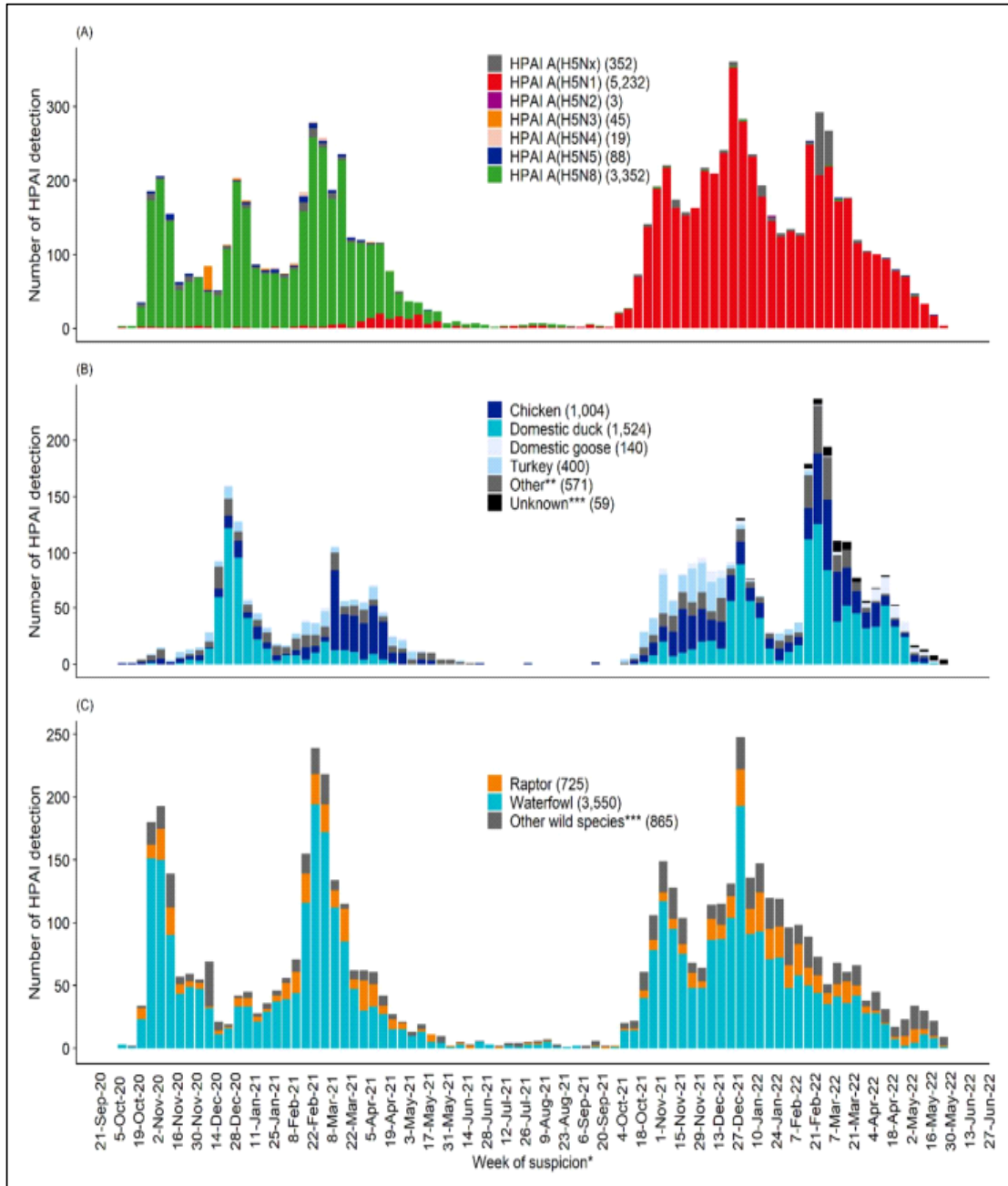
○ '20년 9월부터 '22년 6월 기간 내 유럽에서의 HPAI 발생 경과주 별 HPAI 바이러스 총 검출 건수를 보면, 발생 양상과 바이러스의 변이 문제가 잘 드러나고 있다.

- '20.9.~'21.5. 기간에는 유럽 전역에 거의 H5N8 유형의 HPAI 바이러스가 유행하였으나 '21년 10월부터 '22년 5월까지의 기간에는 이와 전혀 다른 H5N1 바이러스에 의한 HPAI가 심각하게 발생한 것을 알 수 있다(EFSA Scientific Report. 2022).
- '20~'21 기간에는 발생 초기에 주로 오리농장에서 발생하여 양계장으로 확산되었으나 '21~'22 기간에는 초기에 양계장에서 더 많은 발생을 보였음을 나타내고 있다.
- 야생조류에서는 물새류가 주로 감염되고, 그 다음으로 맹금류(raptor)가 많은 감염사례를 보이고 있다(그림 2-5).



<그림 2-4> 유럽의 HPAI 발생 시기별 HPAI 바이러스 검출 건수 (A) 야생 조류(6,800건), (B) 가금류(5,591건). (2022년은 3.16~6.10일 기간)

○ '20~'21년의 대유행 이후 야생조류에서 H5형의 HPAI 바이러스가 지속적으로 검출되고 있는 사실은 이미 HPAI가 유럽의 야생조류 개체군에서 풍토병(endemic)이 되었을 가능성을 시사하며, 가을과 겨울에 위험성이 가장 증가하는 양상을 보이고 있다. 유전자 분석 결과, 현재 유럽에서 유행하고 있는 바이러스는 우리나라와 같은 2.3.4.4b 유전자 계통군에 속하는 것으로 나타났다(EFSA Scientific Report. 2022).

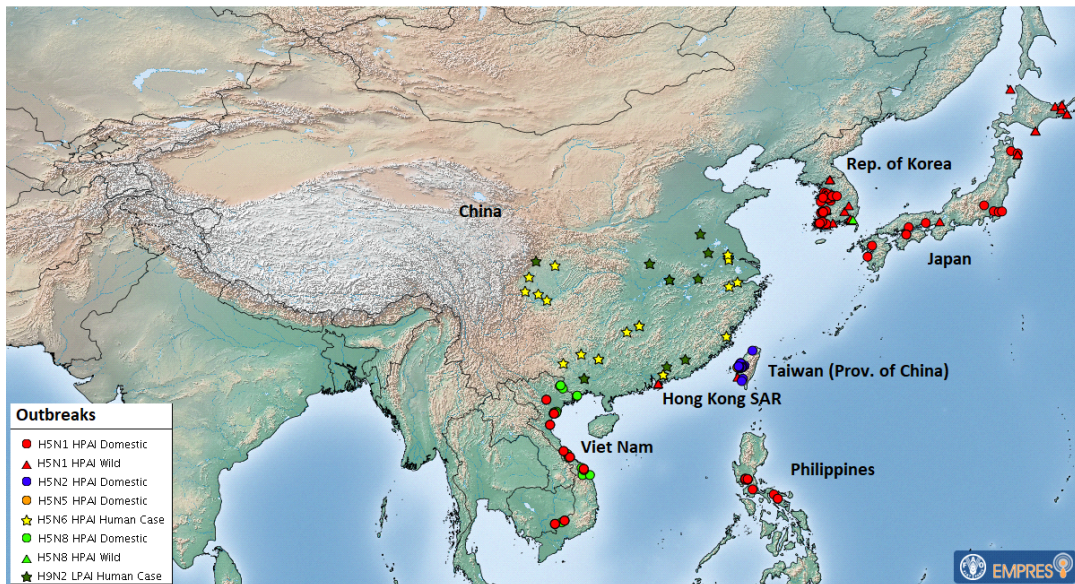


<그림 2-5> '20.10.~22.6.10. 기간까지 유럽에서 보고된 경과 주별 HPAI 바이러스 검출 현황 분포. (A) 바이러스 subtype(9,091건), (B) 감염 가금의 종류(3,698건), (C) 감염 야생조류(5,140건). (출처: EFSA Scientific Report. 2022)

1.3. 아시아 국가에서의 HPAI 발생 동향

- '22.3.9.~6.2.까지 3종의 HPAI 바이러스 아형(H5N1, H5N2 및 H5N6)과 2종의 저병원성 조류인플루엔자(LPAI) 바이러스 아형(H3N8 및 H9N2)이 동부에서 보고되었다. 그리고 아시아권에서 H5Nx HPAI 바이러스는 전역으로 확산되면서 다양한 유전자형으로 진화되고 있다.
- 베트남은 공식적으로 Ninh Binh 및 Kon Tum 지방의 가금류에서 2건의 HPAI 발생을 보고했는데, 이는 이전 보고 기간에 비해 보고 건수가 감소했음을 나타낸다.
- 일본에서는 아키타(2)현과 홋카이도(5)현에서 7건의 H5N1 HPAI 가금류 발병이 관찰되었고, 이와테현 동물원의 포획 타조와 에뮤에서 1건의 발병이 발생하였다. 또한 일본은 야생 조류와 여우(*Vulpes sp.*) 및 일본 너구리(*Nyctereutes viverrinus*)를 포함한 2개의 야생 포유류에서 40개의 H5N1 HPAI 검출을 보고하였다. (Tag News: FAO/EMPRES-AH. Mar 2022 - Jun 2022).
- '21.12.~22.3 기간으로 볼 때도 아시아 국가에서의 발생 상황도 심각하였으며(그림 2-6), 우리나라와 일본, 베트남 등의 동남아시아 국가에서는 H5N1, 중국에서는 H5N6, 대만은 H5N2 계통의 HPAI가 주로 유행하였다(표 2-4).

Officially reported events of Avian influenza in human, domestic and wild birds in East and Southeast Asia from 07 Dec 2021 to 9 March 2022



<그림 2-6> '21.12.~22.3. 기간의 아시아 국가에서의 HPAI 발생 현황(출처: Tag News: FAO/EMPRES-AH. Dec 2021 - Mar 2022)

〈표 2-4〉 '21년도 이후 아시아의 가금류와 야생조류에서 분리된 HPAIV의 유전자형 분포

구분	H5N1	H5N2	H5N5	H5N6	H5N8	H5	합계
사육	224	30	22	51	146	10	483
야생	56	1	1	1	40	3	102
계	280	31	23	52	186	13	585

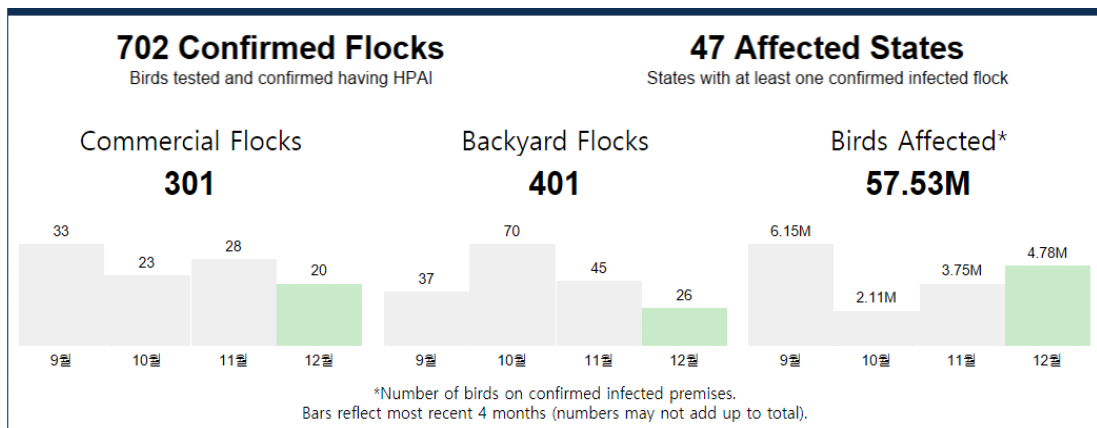
○ '22.6.2.~9.2. 기간에는 4종의 HPAI 바이러스 아형(H5N1, H5N2, H5N6 및 H5N8)과 1종의 LPAI 바이러스 아형(H9N2)이 동부 및 동남아시아에서 보고되었다. 이 지역에서 HPAI 발생 보고 국가는 이전 보고 기간에 비해 적지만 H5Nx HPAI 바이러스는 동남아시아 및 동아시아에서 계속 순환하고 있으며 특정 지역에서 상당히 강하게 확산되고 있다.

- 베트남은 공식적으로 Dak Nong(1), Ha Tin(2), Lao Cai(1), Quang Tri(1), Thai Binh(1) 지방과 하노이시(1)의 가금류에서 7건의 H5N1 HPAI 발생을 보고하였다.
- 필리핀에서도 H5N1 HPAI 발생이 급증했으며 이 보고 기간 동안 71건의 가금류에서 발병이 보고되었다.
- 중국에서도 H5N8 HPAI가 중국 후베이성에 위치한 우한 동물원의 포획된 백조(Cygnus sp.)에서 검출되었다. 또한, 장시성에서 58세 남성에게 영향을 미치는 H5N6형 HPAI 바이러스에 의한 인체감염이 보고되었다.
 - '14년 이후 '22.9.2. 기간에 전 세계적으로 80건의 H5N6 인체감염이 보고되었으며, 그중 79건이 중국 본토에서 발생하였고, H9N2 인체감염은 중국 광둥성과 쓰촨성에서 어린아이에게서 보고된 바 있다.
- 대만에서는 51,131수의 닭과 기타 불특정 가금류 중 25,268수에 영향을 미치는 4건의 H5N2 HPAI 발병이 보고되었다.

○ 아시아 권역에서 고병원성 H5N1, H5N2, H5N5, H5N6 및 H5N8 바이러스는 철새를 통해 확산될 수 있음이 입증되었으며, 따라서 가금류의 발병 보고 또는 야생조류 및 인간에서의 검출 보고가 앞으로도 지속될 것으로 예상되고 있다(Tag News: FAO/EMPRES-AH. Jun 2022 - Sept 2022).

1.4. 미국

- '22.2.부터 미국에도 H5N1 바이러스에 의한 HPAI가 발생하여 '22.12.16. 현재 47개 주에서 702건(가금농장 301, 소규모 마당사육(back yard) 410)의 가금류 발생이 있었고, 감염 또는 감염 의심축으로 분류되어 살처분 도태된 가금류가 약 5,753만 수에 달하고 있다(그림 2-7).
- 이것은 미국 역사상 가장 대규모 발생을 보인 2015년의 피해 규모(21개 주에서 5,050만 마리 살처분)를 상회하는 사상 최악의 발생 피해로 나타나고 있으며, '22년에 발생을 보인 주의 수는 이미 '15년에 비하여 두 배 이상을 보이고 있다.
- 야생조류에서도 미국 전역의 50개 주에서 5,001건의 HPAI 바이러스 분리 건수가 보고되고 있고, 주로 H5N1에 속하는 바이러스가 주류를 이루고 있음(그림 2-7).
 - '14~'16년 발생 이후 처음으로 '22.1.에 H5N1 HPAI 바이러스가 사우스 캐롤라이나의 야생 아메리카비둘기오리(America digeon duck)에서 발견되었는데, 그 후 미국 전역에서 철새 이동 경로에 따라 야생조류에서의 HPAI 발생과 함께 H5N1 바이러스 검출 보고가 폭발적으로 증가하였으며, 가금류 피해도 확산되었다.



<그림 2-7> '22.2.부터 미국에서 발생하고 있는 H5N1에 의한 HPAI 발생 현황(출처: APHIS, USDA. 2022.12.16. 현재).

2 세계적인 HPAI 대파동과 역학적 배경

HPAI는 1996년 중국 광둥에서 H5N1 변이주가 처음 확인된 이후로 수많은 변이를 거듭하여 왔고, 대륙 간 전파에서 H5Nx으로 표현되는 변이형의 확산으로 시대별로 네 번의 큰 파동이 있었음이 보고되었다(OIE-WAHIS, 2022). 우리나라도 이 파동의 충격에서 벗어난 적이 없으며, 세계적 발생과 동조현상을 보이고 있다.

- ① '05~'06: 아시아, 유럽 및 아프리카에 확산된 2.2 계통의 H5N1 바이러스
- ② '09~'10: 아시아 및 유럽에 확산된 2.3.2.1c 계통의 H5N1 바이러스
- ③ '14~'15: 아프리카, 아시아 및 유럽 전역에 확산된 2.3.4.4a 계통의 H5N8 바이러스 및 계통 2.3.2.1c H5N1 바이러스
- ④ '16~'17: 아프리카, 아시아 및 유럽 전역에 확산된 2.3.4.4b에 속하는 H5Nx 계통의 바이러스로서 현재까지 H5N1, H5N6, H5N5, H5N8 등 다양한 아형(subtype)으로 복잡하게 분류되는 것들이며, 현재도 여기에 속하는 H5N1 피해가 확산 중임.

3 HPAI 국내 발생 상황

3.1. 국내 HPAI 발생 시기별 바이러스의 유전자 특성과 변이

○ 2003년 H5N1 고병원성 바이러스에 의한 HPAI가 발생한 이후부터 '21년까지 변이주의 지속적 유입이 계속되었고, '22~'23년 겨울 시즌까지 10차례의 발생이 있었다(표 2-5). '22~'23년 겨울에는 예년과 달리 10.17. 이른 시기에 첫 발생을 기록한 이후 '22.12.23. 현재까지 총 50건의 가금농장 발생을 나타내고 있다.

- 가금농장 발생 50건 : 종오리 8건, 종계 3건, 육용오리 20건, 육계 2건, 산란계 14건, 메추리 1건, 관상조류 1건, 토종닭 1건.

○ '10년의 발생까지는 유전자형이 서로 다르기는 하지만 아형(subtype)이 동일한 H5N1 AIV에 의하여 발생하였고, '14년 이후부터 기존의 H5 유전자에 다른 AI 바이러스 유전자가 삽입되어 변이된 H5N8, H5N6 등 다양한 유전자형의 HPAI 바이러스에 의하여 HPAI가 발생하였다(표 2-5).

○ 유전자형의 변이가 다양해 짐에 따라 바이러스의 유전자형 계통분류

(genetic clade)도 2003년의 2.5에서 2006년의 2.2를 거쳐 2.3.2.1('08) → 2.3.2.1.c('10) → 2.3.4.4.a('14) → 2.3.4.4.c 및 2.3.4.4.b('16) → 2.3.4.4.b('17) → 2.3.4.4.b('20)로 복잡해지고 있으며, H5Nx로 불릴 정도로 유전자 재편성(genetic reassortment)의 범위가 다양해져 전문가들도 변이 유형을 예측하기 어려운 상황이다.

3.2. 유입 시기별 피해 상황과 임상적 특징

○ '03년 국내 최초 발생 시기부터 10차 발생 종결 시기인 '22.4.7.까지 HPAI 국내 유입에 의한 가금 산업의 피해를 요약해 보면 다음과 같다(표 2-5).

1) 1차 발생

HPAI 국내 최초 신고농장은 2003년 12월 10일 충북 음성의 육계 종계장이었지만 천안 지역의 종오리 농장이 실제적인 최초 발생농장이었음이 확인되었고, 총 19건 발생 사례 중 9건이 오리 사육농가이었다. 따라서 HPAI 확산, 전파에 대한 오리의 역할과 방역상의 중요성이 드러났고, 오리 산업은 전반적으로 막대한 손실을 입었다.

2) 2차 발생

2차 유입 시기인 '06~'07년도에는 중국과 동남아국가에서 유행하던 오리에 대한 병원성이 증강된 H5N1 바이러스가 유입됨으로써 국내 오리 사육 농가에 집중적인 발생 피해가 있었지만, 다행히 7건의 발생만으로 큰 피해 없이 근절되었다.

3) 3차 발생

'08년 3차 유입시에는 HPAI가 재래시장에서 거래하는 조류와 재래시장에 이를 공급하는 중간상인에 의하여 대규모로 전파, 확산되었고, 이러한 감염의 연결고리가 형성됨으로써 이를 매개로 하여 가금농장에 98건의 대량 발생이 있었다.

- 3차 발생을 계기로 국내 재래시장에서도 산 닭이나 오리 등 가금류와 조류를 매매하는 곳이 많고, 재래시장과 조류를 공급하는 중간상인들에 의하여 HPAI 바이러스가 확산될 수 있는 위험성도 대단히 높음이 밝혀졌음.

4) 4차 발생

'10년 4차 유입 시에는 90건의 가금농장 발생과 함께 철새와 야생조류에서 20건의 H5N1 고병원성 바이러스가 분리됨으로써 국내 유입 원인으로 지목되었던 철새에 대한 그간의 논란이 과학적으로 정리되는 전기를 맞이한 시기이다.

5) 5차 발생

'14~'16년 봄까지 무려 811일이라는 최장기간 동안 지속된 5차 발생 시에는 기존의 H5N1 바이러스가 아닌, 병원성이 상대적으로 약한 H5N8 AIV (유전자 계보 2.2.4.4.a)가 유입되어 양계농가에 큰 혼란을 초래하였다.

- 결과적으로 H5N8 HPAI는 2년 3개월이라는 최장기간 동안 지속되면서 393건이라는 최대의 발생 건수와 3,364억 원이라는 엄청난 방역예산이 투입되는 최악의 결과 발생.

6) 6차 발생

6차 유입 시기인 '16년 겨울부터 '17년 봄까지는 유전자 계보 2.3.4.4.c에 속하는 H5N6 HPAI 바이러스와 2.3.4.4.b에 속하는 H5N8 HPAI 바이러스가 약 3개월 반의 간격을 두고 비슷한 시기에 국내에 동시 유입되어 가금 산업에 막대한 피해를 유발하였다. 즉, H5N6에 의하여 '16.11.16~'17.3.3.까지 107일간 발생하였고, '17.2.6~4.4.까지 57일간 및 '17.6.2~6.1까지의 초여름 17일간은 H5N8 바이러스에 의한 발생이 기록되었다.

- 419건(H5N6 343건, H5N8 76건) 발생에 3,621억 원의 예산이 투입되었으며, 3,900만 수라는 역대 최대의 살처분 수수를 기록함으로써 혹독한 여론의 비난에 직면하였음.
- 또한 이 시기에는 야생조류와 철새에서도 대규모로 발생하여 65건의 HPAI 바이러스가 분리되었고, 산란계 농장을 중심으로 역대 최대 규모의 발생을 보임.

7) 7차 발생

7차 유입 시기인 '17~'18년에는 2.3.4.4.b로 분류되는 H5N6 HPAI 바이러스에 의하여 발생하였으나 121일간 22건의 발생 건수로 비교적 경미한 피해만을 유발한 채 종식되었다. 2017년에는 농식품부에 방역정책국이 신설되어 일관된 방역 정책을 독립적으로 수행할 수 있게 되었다.

8) 8차 발생

8차 유입 때인 '20~'21년도 기간에는 2.3.4.4.b에 속하는 H5N8 바이러스에 의하여 피해가 폭발적으로 발생하였으며, 농장 간 확산보다 광범위하게 감염된 철새로부터 독립적으로 감염된 농장이 다발하였다.

- 철새와 야생조류로부터 234건이라는 역대 최대의 H5N8 바이러스가 분리되었고, 야생조류의 위험성이 재확인된 계기가 됨.

9) 9차 발생

'21.11.8일 충북 음성 메추리 농장에서 2010년도 이후의 발생 사례와는 달리 변이형 H5N1 바이러스에 의하여 HPAI가 발생하였고, '22.4.7. 경남 김해 산란계 농장까지 151일 동안 총 47건이 발생하였다.

- 이 H5N1 바이러스는 미국을 포함하여 전 세계적으로 확산되어 피해를 일으키고 있으며, '20/21년에 전 세계 유행하고 있는 H5Nx(N8/N1/N5)형 및 야생조류 유래 저병원성 바이러스의 유전자가 재조합된 형태로 확인되었음.

10) 10차 발생

'22~'23년 10.17. 의 이른 초겨울에 H5N1에 의한 HPAI 첫 발생을 기록한 이후 '22.12.23. 기준으로 아래와 같이 총 50건의 가금농장 발생을 나타내고 있다. 이 H5N1 바이러스는 '21년과 '22년에 유럽에서 유행한 H5N1 바이러스와 밀접한 연관이 있는 유전자형이 clade 2.3.4.4b로 확인되었다.

- 가금농장 발생 50건 : 종오리 8건, 종계 3건, 육용오리 20건, 육계 2건, 산란계 14건, 메추리 1건, 관상조류 1건, 토종닭 1건.

이 시기에는 유럽 및 미국, 일본도 역대 최대의 HPAI 발생 피해를 보이고 있으며, 광범위한 야생조류 감염에 의하여 전 세계적으로 확산되어 폭발적 발생을 보이고 있는 실정이다.

<표 2-5> 2003년 이후 HPAI 국내 발생상황 및 야생조류 분리현황

구 분	2003/04년	'06/07년	'08년	'10/11년	'14/16년
혈청형	H5N1	H5N1	H5N1	H5N1	H5N8
발생 일시	'03.12.10- '04.3.20. (102일간)	'06.11.22 - '07.3.6. (104일간)	'08.4.1. - '08.5.12. (42일간)	'10.12.29. - '11.5.16. (139일간)	① '14.11.16-7.29(194일간) ② '14.9.24-2015.6.10. (261일간) ③ '15.9.14-11.15(62일간) ④ '16.3.23-4.5(13일간)
시도	7개 시도, 10개 시군	3개 시도, 5개 시군	11개 시도, 19개 시군	6개 시도, 25개 시군	13개 시도, 59개 시군
발생 건수	총 19건	총 7건	총 98건	총 91건	총 393건 ①212건, ②162건, ③17건, ④2건
축종별 (건수)	닭 10, 오리 9	닭 4, 오리 2, 메추리 1	닭 79, 오리 18, 기타 1	닭 34, 오리 54, 꿩1, 메추리2	①닭44 오리159 기타9 ②닭40 오리115 기타7 ③오리14 기타3 ④오리2
야생 조류	-	2개 시도, 2개 시군, 2건	-	7개 시도, 15개 시군, 20건	10개 시도, 28개 시군, 58건
구 분	'16/17년	'17년	'17/18년	'20/21년	'21/22년
혈청형	H5N6	H5N8	H5N6	H5N8	H5N1
발생 일시	'16.11.16- '17.3.3. (107일간)	① '17.2.6.-4.4 (57일간) ② '17.6.2.-6.1 (17일간)	'17.11.17.- '18.3.17. (121일간)	'20.11.26.- '21.4.6. (132일간)	'21.11.8.-'22. 4.7 (151일간)
시도	10개 시도, 43개 시군	9개 시도, 26개 시군	5개 시도, 15개 시군	10개 시도, 48개 시군	7개 시도, 23개 시군
발생 건수	총 343건	총 76건	총 22건	총 109건	총 47건
축종별 (건수)	닭 197 오리 136 기타 10	① 닭 16, 오리 23, 기타 1 ② 닭 36	닭 8, 오리 14	닭 55건, 오리 48건	닭 22건, 오리 23건, 메추리 2건
야생 조류	①(H5N6) 13개 시도, 28개 시군, 52건 ②(H5N8) 4개 시도, 10개 시군, 13건		4개 시도, 7개 시군 12건	13개 시도, 67개 시군구 234건	11개 시도, 26개 시군 67건 (4.12일 기준)

- '22~'23년 겨울의 10차 발생은 12.22. 현재 진행 중(검역본부 자료 재구성)

III

고병원성 AI 조기 검색을
위한 국내·외 예찰 체계

제3장 고병원성 AI 조기 검색을 위한 국내·외 예찰 체계

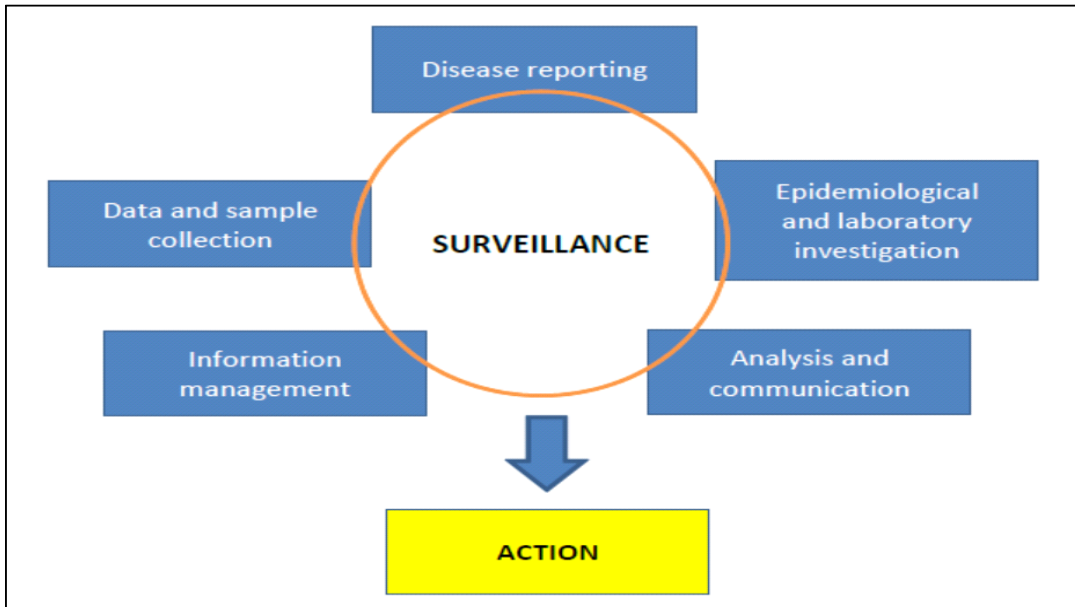
1 HPAI 조기 검색을 위한 선진국의 가금농장 예찰 체계

1.1. 예찰 체계의 설계: 국제기구 권고사항

HPAI에 대한 효과적인 예찰·검사 체계 수립 및 개선방안 설계를 위하여 국제기구 및 선진국의 체계를 간략하게 살펴볼 필요가 있다. 세계동물보건기구(WOAH, OIE)에서 권장하는 국가별 HPAI 예찰 프로그램의 필수 구성요소는 다음과 같이 구성되며(그림 3-1), 대부분의 국가에서 이에 준하여 예찰 시스템을 운영하고 있다.

- ① 검사 시료를 통한 위험성 자료 수집
- ② 수집 정보의 가공, 관리 및 질병 발생 조기보고 시스템 운영
- ③ HPAI 바이러스 검출 또는 질병 발생에 따른 역학 및 실험실적 조사
- ④ 조사 결과의 총체적 분석과 위험성에 대한 대국민 소통

이를 통하여 HPAI에 대한 조기경보시스템을 유지하도록 권장하고 있다.



<그림 3-1> WOAH의 외래성 악성 가축전염병 예찰 시스템 구성을 위한 필수요소

모든 예찰 프로그램의 설계는 그 목적에 따라 달라질 수 있다. HPAI의 경

우, 감시 목적은 관련 이해당사자(stakeholder), 가금류 개체군 및 그 지역의 AI 발생상황 등 다양한 요인에 따라 설계를 달리하게 된다. 방역 당국과 가금류 산업에서는 HPAI의 조기 발견을 위한 예찰과 국가, 구역 또는 구획으로부터 질병 부재증명(disease-free)을 위한 예찰에 목적이 있을 것이며, 공중보건 당국은 조류나 기타 동물에서 공중 보건에 위협을 줄 수 있는 새로운 인플루엔자 바이러스의 출현을 감시하는데 주목적이 있을 것이다.

예찰 시스템의 평가는 시스템 운영 목적이 달성되었는지 여부와 추가 개선이 필요한지 여부를 결정하기 위해 정확하고, 적절하게 수행되어야 하는데, EFSA (European Food Safety Authority)에 의하면 '16-'17년 유럽에서의 HPAI-H5N8 대량 발생 시 주로 야생조류 폐사체 또는 감염 개체 검색을 통하여 유럽 19개국에서 HPAI 조기 발견에 성공하였던 것으로 평가하고 있다(Napp et al. 2018).

1.2. 예찰 계획 수립을 위한 접근방법

저병원성 AI(low pathogenic avian influenza, LPAI)의 감염은 임상증상 예찰을 통해 검색하기가 어렵기 때문에 바이러스 및 항원 검출과 여러 진단검사, 특히 혈청학적 검사에 의한 예찰 방법이 유효하다.

그러나 HPAI의 경우, 대부분의 가금류 특히 닭에서는 임상증상이 매우 강하게 나타나므로 임상증상 예찰에 의한 HPAI 검색과 바이러스 검출이 매우 효율적인 수단이며, 임상증상 예찰의 민감도는 조류 표적 집단의 종류에 따라 차이가 있기 때문에 임상증상이 없거나 약한 물새류보다는 임상증상이 강하게 나타나는 가금류에서 임상 예찰의 효용성이 훨씬 더 크게 나타난다.

관련되는 모든 예찰 프로그램의 설계는 목적에 따라 다를 수 있으므로 AI의 경우 이해관계자 또는 집단, 사육하는 가금류 종류 및 해당 지역의 AI 감염상황에 따라 예찰 프로그램을 달리 할 수 있다.

가금 산업에서는 주로 HPAI의 조기 발견을 위한 예찰에 집중하지만, 국가 또는 지역에서의 질병 비발생 증명을 입증하는 수단으로 활용하거나 사람과 가축 건강에 대한 위협요인을 찾는 데도 예찰 수단을 활용할 수 있다.

예찰의 개념적 방법론으로는 전술한 임상 예찰(clinical surveillance), 바이러스 예찰(virological surveillance) 및 혈청학적 예찰(serological surveillance)로 구분하며, 방법에 따른 각각의 장·단점에 차이가 있으므로 예찰의 목적에 맞는 방법을 선택하여야 한다.

1.2.1. 가금류에서 HPAI 예찰 및 목적

1) 동물 건강 측면

- 국가 단위에서는 HPAI 조기 발견 및 추가 확산 차단을 위한 것이 주목적이며, 가금 산업에서는 HPAI 바이러스 조기 발견과 신속한 제거를 통한 효율적인 방역 통제와 조기 근절을 목표로 함.
- HPAI 무증상 감염의 탐지, 특히 오리 및 물새류 등에서 발생할 수 있는 무증상 감염과 이를 통한 양계농장 확산 피해 차단 목표.
- 동물 및 동물제품의 교역을 촉진하기 위한 HPAI 비발생 증명 및 종식 선언을 위한 예찰.
- 예방접종 정책 채택 시 예방접종 캠페인의 효과를 모니터링하고, 백신 접종 집단에서 감염된 가금을 탐색하기 위한 목적으로 예찰을 수행하며, 이 경우 적절한 백신주 선택을 위한 목적으로도 활용함.
- 가금류의 인플루엔자 바이러스 유전자 변이 및 신종 바이러스 검출 등 유전적 변화를 감시하기 위한 여러 목표를 포함할 수 있음.
 - AI 바이러스 감염의 조기 발견 및 후속적 추적 조사
 - AI의 유전적, 항원적 진화에 대한 지속적 모니터링
 - 적절한 진단 시약 및 백신주 개발을 위한 분리주 선택
 - 가금류에서의 풍토병화(endemic) 및 신종 인플루엔자 바이러스 생태 변화에 대한 확인
 - 가금류 개체군에서 신종 인플루엔자 바이러스의 검출.
 - HPAI 바이러스 subtype 및 genotype 변화와 공간적 발생 양상의 해석
 - 지역 전파 양상과 표적 통제 및 예방 정책의 개발

2) 공중 보건 측면

- 공중보건학적 측면에서는 전염병 대비와 대응 계획 및 소통 계획 수립을 위한 정보 제공.
- 인수공통전염병 위험이 있는 바이러스의 조기 발견과 이에 따른 가금 산업에서의 신속하고 효과적인 통제 실시.
 - HPAI H5N1, LPAI H7N9 및 인체 감염을 일으키는 다양한 LPAI 및 HPAI 바이러스
- AI 바이러스가 인수공통전염병을 일으키는 경우 출처 규명.
- 동물 및 인간에 대한 위험 평가를 위해 가금류에서 신종 AI 바이러스의 적기 식별.

- 공중 보건 우려를 나타낼 수 있는 가금류 및 기타 동물에서의 바이러스 변이 또는 유전자 재편성(genetic reassortment) 사건의 평가.
- 항바이러스제에 대한 내성 또는 바이러스의 병원성 증가에 대한 평가를 위하여 AIV의 주요 분자 마커(bio-marker) 모니터링.
- 사전 대비를 위한 각종 진단법 및 백신주 개발 기술 확보.

1.2.2. 예찰 접근 방식

1) 임상 예찰

임상 예찰은 HPAI 바이러스의 가금류 감염을 검출하는 데 매우 유용한 수단이며, 모든 의심 증상은 시료 채취와 실험실 검사를 포함하여 다방면의 질병 발생 조사로 뒷받침되어야 한다.

- 임상증상은 AI 바이러스의 병원성, 감염 조류의 건강과 일령, 종류 및 면역 상태는 물론 환경 요인에 따라 차이가 있음.
- HPAI는 가금류의 대량 폐사 및 높은 이환율 등 고병원성의 형태로 나타날 가능성이 높으며, 확실한 징후가 나타나는 것이 일반적임.

따라서 AI에 관한 WOA와 FAO 공동의 전문가 협력네트워크인 OFFLU에서는 HPAI 임상 예찰 및 바이러스 예찰(virological surveillance)은 가금농장을 대상으로 한 가장 효율적인 HPAI 조기 검출 방법으로서 우선시 되어야 함을 강조하고 있다.

2) 바이러스 또는 항원 예찰

바이러스 예찰은 AI 바이러스(AIV)가 나타내는 HA 및 NA 아형(subtype)을 확인하고, 유전자 분석을 통해 바이러스의 특성을 추가로 확인할 수 있는 장점이 있기 때문에 바이러스 분리 및 병원성 확인은 HPAI 또는 LPAI 여부를 결정하는 데도 확실한 수단으로 평가된다.

따라서 HPAI 바이러스 검사(바이러스 분리·동정, RT-PCR 및 유전자 배열 분석) 및 항원 검사 방법은 가금류 개체군에서 인플루엔자 바이러스 감염을 특성화하는 데 필수적이다.

3) 혈청학적 예찰

모든 가금류 종에서 LPAI 감염을 검색하고 물새류의 AI 감염을 사전에 확

인하여 더욱 집중적인 바이러스 감시 목표를 설정하는 데 유용한 방법이다. 또한 HPAI 임상증상이 명확하게 나타나지 않을 수도 있는 오리 등 가금사육 농장의 HPAI 발생 확인을 위한 방법으로 매우 유용하지만, 감염 후 적어도 2주일 이상이 경과하여야 확실한 항체 역가가 형성되기 때문에 감염시기에 대한 고려가 있어야 한다. 실제로 감염 2주가 안 된 가금류에 대하여 혈청학적 검사만으로 양성 여부를 판정하여 양성을 음성으로 오진한 사례가 드물지 않게 일어난다.

- 혈청학적 예찰은 감염 AI 감염으로 형성된 가금류의 혈중 항체를 검출, 확인함으로써 가금류의 과거 감염을 밝혀낼 수 있으므로 가금 개체군에서 AI 발생을 탐지하는 데 훨씬 더 민감하고 효율적인 접근 방식이 될 수 있음.
- 그러나 항체의 검출만으로는 바이러스에 대한 상세한 유전체 분석이 불가능하거나 감염이 발생한 시기 또는 숙주 병원성에 대한 정확한 정보를 제공할 수 없음.
 - 바이러스의 유전적 변이를 통하여 항원성에 변화가 일어날 경우, 혈구 응집억제반응 또는 중화항체 검사 등 기존의 혈청아형에 특이적인(subtype-specific) 혈청검사 방법으로는 신종 바이러스에 대한 감염 항체를 검출하지 못할 가능성이 높음.
 - 혈청학적 교차 반응, 가금류의 다양한 AI 바이러스 아형 감염 등에 의하여 혈청검사 결과의 해석을 복잡하게 만들 수 있으며, 따라서 혈청학적 예찰을 수행할 때는 백신접종이나 자연 감염을 통해 다른 AI 바이러스에 노출되었을 가능성을 충분히 고려해야 함.

1.3. 해외 선진국의 HPAI 예찰 프로그램

선진국의 가금 사육 농가에 대한 AI 예찰 프로그램을 살펴보면, EU 국가와 미국 등의 국가에서는 다음과 같이 상황에 따라 검사물량에 차이가 있으며, 기본 전략은 이환율(prevalence)을 10%로 가정했을 때 95%의 신뢰도 범위 내에서 양성 개체를 검색해 낼 수 있는 시료수를 근거로 하고 있다. 이때의 검사물량은 HPAI 이환율이 얼마인가에 따라 가금류와 야생조류에서 다르게 설정될 수 있다. 우리나라에서는 연평균 7천여 농가 중 94%에 대하여 각종 검사를 수행하여 왔다.

- 유럽 : 연평균 약 3만 농가에 대한 검사 (전체 가금 사육 농가의 2.27%)
- 미국 : 육계 사육 수수의 0.03%에 대하여 표본검사

- 캐나다 : 전체 사육 농가의 12.69%에 대하여 표본검사

1.3.1. 미국의 예찰 시스템

1.3.1.1. 예찰 시스템의 개요

○ 미국은 '14년 이전까지는 HPAI 발생이 없었고, 발생하더라도 국지성으로 산발적 발생을 보여 왔기 때문에 가금류에서 HPAI를 검색하기 위한 본격적 예찰 프로그램은 주로 마당 사육 가금류(back yard flock)와 생조류 매매시장(live birds market) 등을 위주로 모든 AIV에 대한 예찰로 진행되었다.

야생조류에 대하여는 '06년에 전국적인 AI 예찰 프로그램을 최초로 시작했고, 그 결과에 대한 엄정한 평가를 거쳐 후속 프로젝트에서 예찰 체계가 대폭 개선되었다(Bevins et al., 2014).

- 미국 내 야생조류 개체군에 HPAI 바이러스가 존재하는지 확인하기 위한 기관 간 대규모 예찰·감시가 가능하도록 설계되었고, 당시 캐나다 및 멕시코 감시 프로그램과 결합된 이 프로그램은 지금까지 시행된 가장 규모가 크고 정교한 야생동물 질병 감시 프로그램으로 간주되고 있음.
- '06년 200종 이상의 야생조류에서 수집한 197,885개의 샘플에서 데이터를 분석하였고, 예찰 초기에는 HPAI에 초점을 맞추었지만, 이 방대한 데이터는 미국 내 AIV 생태, AIV의 숙주 관련성 및 시간 경과에 따른 야생조류의 AI 유행 등에 대한 전례없이 광범위하고 가치 있는 정보를 제공하였음.
- 당시에는 H5N1이 북미 야생조류에 어떤 영향을 미치는지에 대한 지식이 제한되어 있었기 때문에 예찰 시스템은 임상적 특성, 관련 종 또는 지리적 위치에 관계없이 H5N1의 검출 가능성을 최대화하도록 설계되었음.

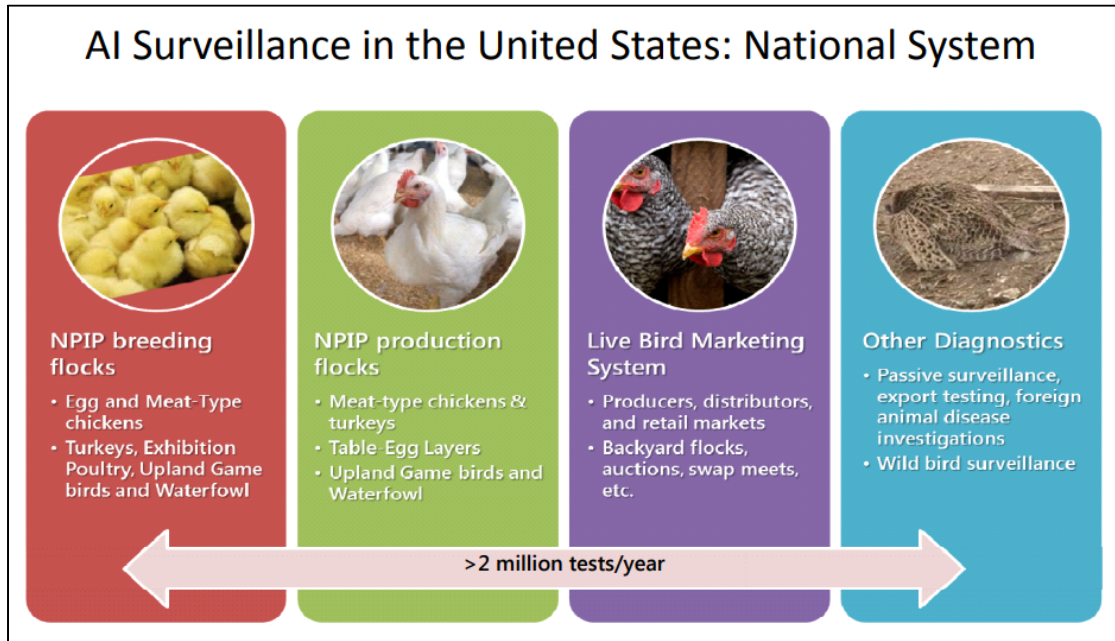
1) 가금농장 및 가금류 예찰 시스템

○ 사육 가금류에 대한 미국의 HPAI 예찰 프로그램을 살펴보면, 방역 정책 수립, 예찰 및 방역 계획과 검사 시행은 미 농무부(USDA) 동식물방역청(APHIS) 수의국(Veterinary Services, VS) 및 국립수의연구소(National Veterinary Services Laboratories, NVSL), 국립동물보건연구소 네트워크(National Animal Health Laboratory Network, NAHLN) 및 각 주정부와 지방정부 별 수의방역조직을 중심으로 하여 추진되고 있다.

○ 민간 기구가 참여하는 국가 예찰 체계는 국가가금개량계획(National Poultry Improvement Plan, NPIP)과 미국 육계 산업을 대표하는 국가가금위원회

(National Chicken Council, NCC), 전국 수의과대학 실험실 등이 유기적으로 연계하여 가금류에 대한 질병 예찰과 검사를 실시하고 있다(그림 3-2).

- 특히 NPIP로 알려진 이러한 가금 질병에 대한 민간 감시 체계는 미국 내 HPAI 발생 이전부터 종계와 실용계, 재래시장에서 판매되는 가금류에 대하여 추백리 및 뉴캐슬병 등의 주요 전염병 감시를 위하여 오래전부터 수행되어 왔다.



<그림 3-2> NPIP에 의한 미국의 가금농장 AI 예찰 개요도

- NPIP 관리 종계군, NPIP 관리 산란계, 육계, 업조류 및 기러기 등의 물새류, 생조류 매매시장(LBM), 기타 수동예찰 및 야조 예찰 등으로 구분.
- (출처: Torchetti M.K. 2017. USDA)

2) 국립동물보건연구소 네트워크(National Animal Health Laboratory Network, NAHLN)를 통한 검사

미국 전역의 지역별 동물 전염병(HPAI 포함) 검사와 진단은 각 지역에 분포된 NAHLN 소속 실험실에서 수행하고 있다. 따라서 미국 AI 예찰 체계 중 실질적인 주별, 지역별 HPAI 검사에는 NAHLN의 역할이 가장 중요하다. 우리나라에서도 지방 방역 기관으로서 각 축산위생시험소에 예찰 검사를 이관하고 있으나 각 대학과 민간조직의 여러 실험실이 참여할 수 있도록 조직된 NAHLN에 관심을 가지고 유사한 예찰 조직을 만들어 운영할 필요가 있을 것이다.

(1) 성격 및 역할

○ USDA APHIS 산하 국립수의연구소(NVSL)에 NAHLN 참여 신청을 한 후 심사절차에 따라 승인을 받으면 NAHLN 실험실로 인정받고, 이에 따라 의뢰되는 여러 가축 질병에 대한 진단/검사를 수행한다. 따라서 NAHLN은 NVSL의 승인 관리와 기술 지원을 받아서 미국 전역에 분포된 60개 이상의 연방, 주 및 대학이 운영하는 동물보건 실험실 간의 파트너십이다. 질병 예찰, 질병 발생 시 신속한 대응 및 신속한 의사결정을 위한 진단 결과의 제공, HPAI를 포함한 동물질병 발생 시 진단 요구를 충족할 수 있는 전문성과 역량을 갖춘 전국적인 동물질병 검사/진단 실험실 네트워크이다.

(2) 자격요건 및 운영
















- NAHLN의 모든 실험실은 AAVLD(American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians), ISO 17025 또는 이와 동등한 품질관리 표준을 충족하는 품질관리 시스템 내에서 운영하여야 한다.
 - NAHLN이 승인한 품질관리시스템 내에서 품질책임자의 지시하에 업무를 수행하고, 주기적인 감사를 받고 있음.
- 표준화된 검사: 수행된 검사에 필요한 생물안전/생물보안 수준을 갖춘 시설에서 표준화된 프로토콜, 표준물질 및 장비를 사용한다.
- 실험실 직원의 역량: 교육 및 숙련도 테스트를 통해 NAHLN을 대신하여 테스트를 수행하는 실험실 직원의 역량을 확립, 유지하고 있다.
- NAHLN 소속기관으로 지정되면, HPAI 등 국가방역 목적의 의무적 검사 물량 등을 제외한 NPIP 정규프로그램에 의한 대부분의 검사는 수요자 부담원칙을 적용하되 실험실을 유지하는 데 드는 비용을 정부 보조금(grant) 형태로 지원한다.

(3) 실험실 종류 및 위치

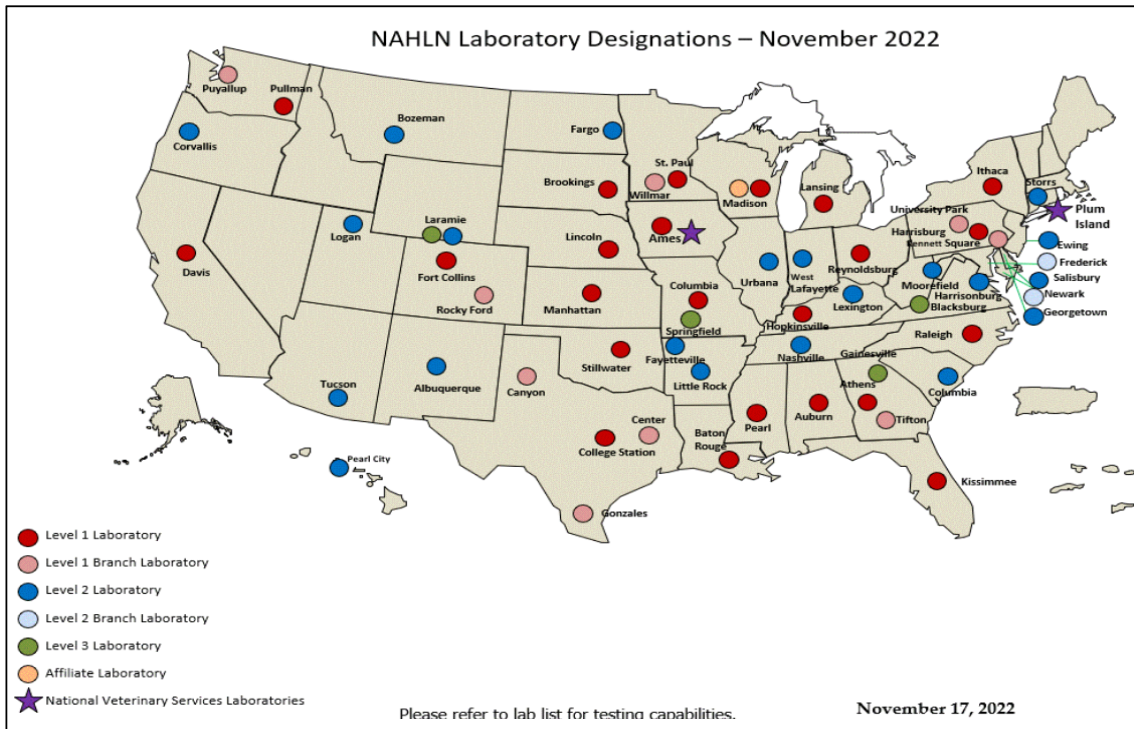
- APHIS에서는 NAHLN 가입을 원하는 실험실의 신청을 받으면(신청 절차는 “별첨 2”) 이에 대하여 엄정한 심사 절차를 거쳐 질병별(표 3-1), 실험실 등급별(그림 3-3) 형태로 승인한다(자료: NAHLN 홈페이지).
 - 질병별: ASF/CSF, BSE, CWD, IAV-A, IAV-S, ND, PRV, Scrapie 등 13종 질병
 - 등급별
 - 1등급: 23개 주에 32개의 레벨 1(9개의 분원 실험실 포함)

- 2등급: 20개 주에 총 23개의 레벨 2(3개의 지점 실험실 포함)
- 3등급: 4개 주에 있는 총 4개의 레벨 3 실험실이 있으며, 1개 부속 연구소가 있음.

<표 3-1> 질병별로 승인된 NAHLN 참여 실험실

NAHLN Laboratories by Disease	
•	All NAHLN Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	ASF/CSF-African Swine Fever (ASF) and Classic Swine Fever (CSF) Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	BSE-Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	CWD-Chronic Wasting Disease Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	FMD-Foot and Mouth Disease Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	IAV-A-Influenza A Virus in Avian Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	IAV-S-Influenza A Virus of Swine Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	ISA-Infectious Salmon Anemia Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	ND- Newcastle Disease Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	PRV-Pseudorabies Laboratories (Laboratory list  , Map)
◦	APHIS-Approved PRV Laboratories for Testing 
•	Scrapie Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	SVC-Spring Viremia of Carp Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	VSV-Vesicular Stomatitis Virus Laboratories (Laboratory list  , Map)
•	VHS-Viral Hemorrhagic Septicemia Laboratories (Laboratory list  , Map)

(출처: NAHLN 홈페이지).

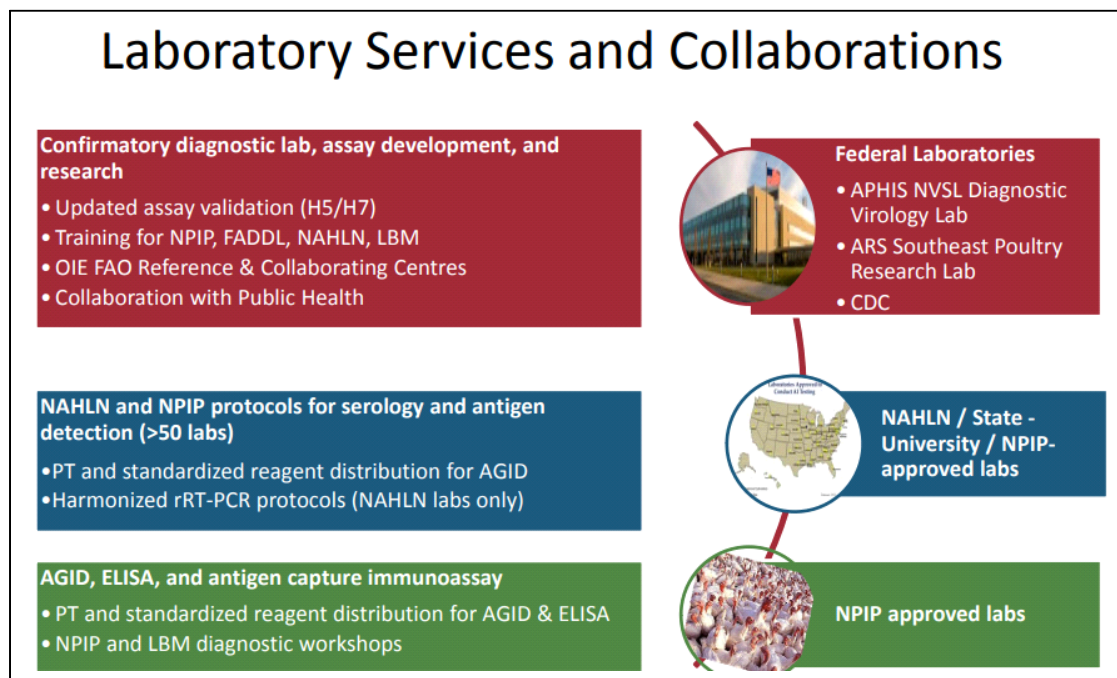


<그림 3-3> 실험실 등급별(level)로 승인된 NAHLN 실험실(출처: NAHLN 홈페이지).

3) AI 예찰을 위한 실험실 검사/진단과 유관기관 협동체계

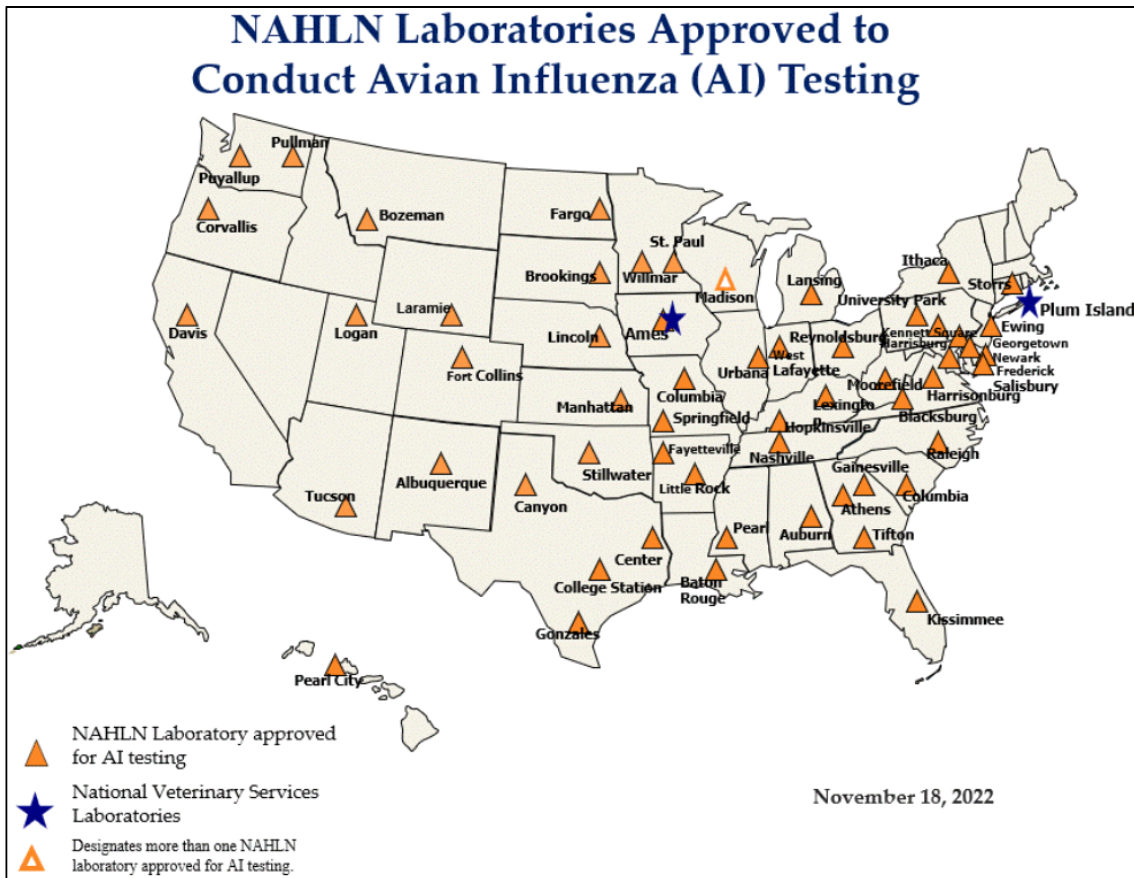
저병원성 AI (low pathogenic avian influenza, LPAI) 및 HPAI에 대한 예찰 업무는 '14~15년도 및 '21~22년도의 미국 내 HPAI 대규모 확산 피해가 발생 하면서 가장 중요한 업무 중 하나이다.

미국 내 AI 예찰은 정밀진단과 확진 업무를 하는 국립수의연구소(NVSL), 전문 NAHLN 및 NPIP의 공조 체계 외에도 연구와 바이러스 정밀 분석 기능을 하는 농업연구청(Agricultural Research Service, ARS) 소속의 연구기관인 남동부 가금질병연구소(Southeast Poultry Research Laboratory, SEPRL), 미 보건복지부 소속의 질병관리센터(CDC) 등 여러 유관기관 간 협력 체계가 구축되어 있다(그림 3-4).



<그림 3-4> 미국 APHIS의 가금질병 검사/진단 및 유관기관 협력 체계(출처: Torchetti M.K. 2017. USDA).

- 특히 미국 내에서 AI 바이러스 검사를 위하여 승인된 NAHLN 지정 실험실은 59개소이며(그림 3-5), 시료를 채취한 지역 의사 또는 지방 방역 조직은 해당 지역의 NAHLN 지정 실험실로 시료를 송부하고, 검사 결과는 의뢰자와 APHIS로 보고된다.



<그림 3-5> 미국 내 AI 검사를 위해 승인된 NAHLN

4) NPIP를 통한 AI 예찰 체계(“별첨 3” 참고, 9CFR145, 146 & 147)


○ NAHLN을 통한 공식적 예찰 체계 외에 미국의 가금산업계의 국가가금 개량계획(NPIP)도 AI 예찰에 매우 중요한 역할을 하고 있다. NPIP는 특히 현장 예찰 업무에 대한 비중이 매우 크며, NAHLN과의 파트너십을 통하여 가금질병 예찰, 검사, 관리업무가 수행되고 있다. NPIP에 따라 연방정부, 주정부, 산업계가 협력하여 모든 상용(commercial) 가금류와 종축의 건강 상태를 점검하고, 시료 채취, 진단 및 검사, 농장 단위의 방제조치 등의 업무를 수행한다(NPIP, 2020; 자료 “별첨 3”).

- NPIP 참여 대상은 가금과 가금산물의 생산자 및 유통자 모두가 대상이며, 자율적 참여의 형태를 취하고 있지만 다음의 조건에 따른다.
 - 지정된 위생 조건 및 기록 관리
 - 주정부 점검자에게 판매기록, 관리기록 열람 허용
 - 추백리, 가금티푸스 청정화 프로그램은 필수 가입사항이며, 다른 프로그램은 사양 축종 및 규격에 따라 선택적으로 참여 가능

- 아무리 취지가 좋은 프로그램도 가입 농가의 호응이 낮으면 효과가 떨어지기 때문에 NPIP 가입에 따른 혜택을 확실히 부여하고 있다.
 - 생산된 종란, 가금에 NPIP 인증마크를 사용
 - NPIP 가입자의 가금 또는 가금산물에 대하여는 해당 주에 HPAI 발생 시에도 추가 검사 등 별도 제약 없이 미국 내 주 경계 간 이동 및 미국 외 수출 허용 등.
- 미가입자는 각 주 간의 가금류 이동 시 별도로 HPAI, 추백리 및 가금 티푸스 등 특정 질병에 대한 검사 및 음성 증명서를 제시하여야 함.
- HPAI 예찰을 위한 NPIP 예찰 체계는 3가지 유형의 프로그램으로 구분되는데 ① 모든 AI 청정화 프로그램, ② H5 및 H7 AI 청정화 프로그램, ③ H5 및 H7 모니터링 프로그램으로 나누어진다(그림 3-6). 모든 가금류는 도축장으로 이동하기 전에 AI 검사를 받아야 한다.

AI Surveillance for NPIP

Comprised of 3 main testing programs:



National Poultry Improvement Plan

- AI Clean Program**
For Subparts 145 B, C, F, G, & H (Egg & meat multipliers & primaries, and ostrich/rhea/emu breeders)
- H5/H7 AI Clean Program**
For Subparts 145 D, E & I (Turkeys, WEGBY & waterfowl breeders)
- H5/H7 AI Monitored Program**
For Subparts 146 B, C, D, & E (Commercial layers, broilers, turkeys, & WEGBY)

All birds are tested prior to movement to slaughter

<그림 3-6> NPIP의 AI 예찰 프로그램 (출처: Torchetti M.K. 2017. USDA)

- NPIP 시료 채취 지침
 - 농장 방문 전 시료 채취 수를 결정하기 위하여 사육동의 배치와 동당 사육수수 정보를 소유주로부터 취득.
 - 시료 채취자가 타는 차량은 가금농장 울타리에서 최대한 멀리 주차하도록 하고, 소독된 채취 기구, 멸균된 채취 용품 및 개인위생을 포함한 차단방역(biosecurity) 조치 철저히 준수.

- 각 건물에 들어갈 때마다 새 방역복으로 갈아입고 장화나 신발도 다른 사업장 방문 시마다 세척 및 소독 실시.
- NPIP 수행을 위한 시료 채취반 운영
NPIP 체계에 의한 각 농장의 시료 채취는 주별로 자율적으로 운영되고 있다.
- 콜로라도주의 경우에는 콜로라도 주립대에서 검사체계를 운영하고 있지만, 사설 NPIP 인정 야외검사요원(Certified Field Testers, CFT)제도를 활용하여 AI 검사 중 일부를 수행하고 있음(“별첨 3”).
 - 콜로라도주는 모든 검사를 수행하는 주 검사관(콜로라도 주립대학 및 콜로라도 조류 건강 프로그램의 직원)으로 구성된 소규모 팀을 운영하고 있음.
 - 주 검사관은 지속적으로 조류의 건강 상태를 인증하고 최소 3년마다 가금군에 대한 검사를 실시하여 AI 바이러스(AIV) 예찰 시료를 수집하고, 추백리 및 가금티푸스에 대하여도 검사를 수행하고 있음.
- 펜실베이니아주에서는 가금 기술자(poultry technician) 인증제도를 실시하여 이들에 의하여 야외 시료를 채취하고 있음(“별첨 4”).

5) 미국의 생조류(生鳥類) 매매시장(Live Birds Market, LBM) 예찰 체계

- 미국 내 가금산업 및 식문화에서도 부분적으로 살아있는 가금류가 중요하게 활용되고 있으며, 생가금의 유통을 금지할 경우 생가금류가 음성적으로 유통됨으로써 가금산업으로의 질병 확산을 통제하기 어려워지기 때문에 LBM을 폐쇄하지 않고 있다.
- LBM에 대한 예찰 프로그램 실시 목적은 다음과 같다.
 - H5/H7 아형의 AIV 검출, AI 감염 여부 진단, 예방 및 방제
 - 차단방역(biosecurity), 예찰, 교육 및 지원 활동을 통하여 AIV 조기검출과 함께 확산 차단
 - 미국의 가금산업에 대한 AI 영향 최소화
- LBM 예찰 프로그램의 내용
 - H5 및 H7형 AI에 대한 능동 예찰로 해외 시장 및 소비자에게 제공할 안전성 자료의 확보
 - 주요 내용으로는,
 - ① LBM에서 거래하는 모든 가금농장, 가금 운송 차량, 판매장에 대한

등록 및 허가제 실시

- ② 출하 전 검사증명서 및 운반 차량, 운반 케이지에 대한 소독필증, 매장의 도축 거래기록, 소독실시 현황 관리
- ③ 생가금 운송, 유통 시설과 장비의 청소 및 소독기준을 설정하고, 시설 및 도구는 세척 소독이 가능한 재질로, 운송용 크레이트에 대하여는 전용 소독 기계 규격 설정
- ④ LBM에서 거래되는 조류와 매장 및 환경에 대한 AI 예찰
- ⑤ LBM을 가금산업 주류와 완전히 구분하여 별도 관리함으로써 HPAI의 가금산업 확산 경로 사전 차단

6) 현장 조사 및 시료 채취 등을 위한 공인 가금기술자 면허제도 운영

(Certified Poultry Technician Course User Guide. 2018; Certified Poultry Technicians. 2019)

○ 미국에서는 다음의 법률적 근거에 따라 각 주별로 현장 조사 및 시료 채취 등을 위한 가금기술자 면허제도를 운영하고 있으며, 이 가금기술자(Certified Poultry Technicians, CPT)는 일정한 과정의 교육 수수료와 함께 이론 및 실기시험에 합격되면 주에서 발행하는 CPT 면허를 취득함으로써 자격을 가진다.

- 근거: 9CFR146.10(a) The Official State Agency may designate **qualified persons as Authorized Agents** to do the sample collecting provided for in § 146.13 of this part.
- CPT는 연방 또는 주 검사기관 소속 검사원으로 고용되며, 매 2년마다 정기적으로 면허증을 갱신해야 하고, 활동의 적극성과 기술적 정확성에 대한 평가를 받음.
- CPT 보수는 주별로 조금씩 차이가 있으며, 고용 형태에 따라서도 다름 (표 3-2).

<표 3-2> 미국의 각 주별 공인 가금기술자(CPT)의 보수

State	Annual Salary	Monthly Pay	Weekly Pay	Hourly Wage
Nevada	\$51,111	\$4,259	\$982	\$24.57
Massachusetts	\$50,841	\$4,236	\$977	\$24.44
Alaska	\$48,989	\$4,082	\$942	\$23.55
Washington	\$47,244	\$3,937	\$908	\$22.71
New York	\$45,982	\$3,831	\$884	\$22.11

Maryland	\$45,750	\$3,812	\$879	\$22.00
Virginia	\$44,361	\$3,696	\$853	\$21.33
Colorado	\$43,523	\$3,626	\$836	\$20.92
New Hampshire	\$43,451	\$3,620	\$835	\$20.89
Nebraska	\$43,172	\$3,597	\$830	\$20.76
Delaware	\$42,894	\$3,574	\$824	\$20.62
Hawaii	\$42,794	\$3,566	\$822	\$20.57
California	\$42,757	\$3,563	\$822	\$20.56
Idaho	\$42,731	\$3,560	\$821	\$20.54
South Carolina	\$42,619	\$3,551	\$819	\$20.49
Arkansas	\$42,143	\$3,511	\$810	\$20.26
Vermont	\$41,723	\$3,476	\$802	\$20.06
Kentucky	\$41,521	\$3,460	\$798	\$19.96
Tennessee	\$41,097	\$3,424	\$790	\$19.76
Oklahoma	\$40,910	\$3,409	\$786	\$19.67
Michigan	\$40,773	\$3,397	\$784	\$19.60
Connecticut	\$40,756	\$3,396	\$783	\$19.59
Rhode Island	\$40,687	\$3,390	\$782	\$19.56
Maine	\$40,425	\$3,368	\$777	\$19.44
Arizona	\$40,281	\$3,356	\$774	\$19.37
Oregon	\$40,260	\$3,355	\$774	\$19.36
Wyoming	\$40,208	\$3,350	\$773	\$19.33
Minnesota	\$40,091	\$3,340	\$770	\$19.27
Montana	\$39,990	\$3,332	\$769	\$19.23
New Jersey	\$39,871	\$3,322	\$766	\$19.17
Illinois	\$39,849	\$3,320	\$766	\$19.16
North Dakota	\$39,542	\$3,295	\$760	\$19.01
Missouri	\$39,510	\$3,292	\$759	\$19.00
Indiana	\$39,249	\$3,270	\$754	\$18.87
West Virginia	\$38,808	\$3,234	\$746	\$18.66
Texas	\$38,066	\$3,172	\$732	\$18.30
Wisconsin	\$37,811	\$3,150	\$727	\$18.18
Pennsylvania	\$37,706	\$3,142	\$725	\$18.13
Ohio	\$37,530	\$3,127	\$721	\$18.04
South Dakota	\$37,455	\$3,121	\$720	\$18.01
Iowa	\$37,091	\$3,090	\$713	\$17.83
Utah	\$36,446	\$3,037	\$700	\$17.52
New Mexico	\$35,869	\$2,989	\$689	\$17.25
North Carolina	\$35,728	\$2,977	\$687	\$17.18
Kansas	\$35,477	\$2,956	\$682	\$17.06
Alabama	\$35,371	\$2,947	\$680	\$17.01
Mississippi	\$35,172	\$2,931	\$676	\$16.91
Florida	\$34,681	\$2,890	\$666	\$16.67
Georgia	\$32,585	\$2,715	\$626	\$15.67
Louisiana	\$31,970	\$2,664	\$614	\$15.37

- 출처: ZibRecruit. 2022.

(<https://www.ziprecruiter.com/Salaries/What-Is-the-Average-Poultry-Technician-Salary-by-State>)

<참고> 펜실베이니아주의 공인 가금기술자(CPT) 운영 사례(Pennsylvania. 2019)

○ 펜실베이니아 주정부 농무부에서는 9CFR145 및 지방 조례에 따라 가금류 시료 채취 및 검사 등을 위한 가금류 기술자(CPT) 면허제도를 운영하고 있다(“별첨 4”).

- CPT 과정 수강자들은 질병의 유입과 확산을 방지하기 위한 biosecurity 교육 필수.

- CPT는 가금류 시료 채취 후 가금류 소유주에게 시료 채취비 신청.

○ CPT의 임무는 다음과 같으며(펜실베이니아주 내에서만 적용), 감독 부서는 모든 공인 가금기술자에 대한 규정 준수 여부 및 검사의 정확성에 대한 확인 검사를 실시하고 있다.

- ① 규제 검사, 조류 관련 예찰 및 모니터링 프로그램 이행을 위한 혈액, 면봉 도말 및 계란 시료 수집
- ② 규제와 관련된 신속 검사 수행
- ③ 채취 시료의 취급, 포장, 라벨링 및 적시 의뢰
- ④ 시료 제출 양식 및 기타 필요한 모든 양식 작성
- ⑤ 공식적인 동물 식별 표지 부착
- ⑥ 관련 업무와 연관된 규정상의 기록 유지
- ⑦ 보고 대상 질병 의사 환축 발생 시 신속한 보고 등

1.3.2. 미국의 AI 예찰 프로그램의 구체적 내용

<참고>

<용어 정의 Definition>

접촉 구역 Contact Premises: 감염된 구내의 동물, 동물제품, 매개체 또는 사람에 대한 노출을 포함하여 HPAI에 직·간접적으로 노출되었을 가능성이 있는 감수성 가금류가 있는 구내(그림 3-2).

의심 구역 Suspect Premises: HPAI로 의심되는 임상 징후가 있는 것으로 보고된 감수성 가금류가 있어 조사 중인 구내.

잠재적 위험 구역 At-Risk Premises: 감수성 가금류가 있지만 HPAI 의심 증상이 아직 없는 사업장으로서 감염 구역, 접촉 구역 또는 의심 구역이 아님이 객관적으로 입증되어야 하며, 위험 구역에서는 반출 허가를 받아 통제구역 내에서 감수성 동물이나 제품의 이동이 가능하고 모니터링 대상이 될 수 있음.

모니터링 구역 Monitored Premises: 이 구역은 객관적으로 감염구역, 접촉 구역 또는 의심 구역이 아니어야 하며, 위험 구역만이 모니터링 대상이 될 수 있음. 모니터링 구역에서는 규정에 따라 허가를 받아서 통제구역 밖으로 감수성 동물이나 제품을 이동할 수 있음.

감염 구역 Infected Zone: 감염농장을 바로 둘러싸고 있는 구역으로서 그 경계는 추정 또는 감염이 확인된 농장 경계로부터 최소 3km 이상 떨어져 있어야 합니다. 이 구역은 발병이 계속될 경우 재설정 될 수 있음.

완충 구역 Buffer Zone: 감염 구역을 바로 둘러싸고 있는 구역으로서 이것은 감염농장 경계선으로부터 최소 10km, 감염 구역 경계선으로부터 최소 7km 떨어진 지역을 말하며, 이 구역은 추가 발생 상황에 따라 재설정되어야 함.

통제 구역 Control Area: 감염 구역과 완충 구역을 합하여 통제 구역으로 설정하며, 통제 구역의 경계는 가장 가까운 감염 구역의 경계를 넘어 최소 10km 이상으로 해야 함. 이 구역 또한 추가 발생 상황에 따라 재설정되어야 함.

감시 구역 Surveillance Zone: 통제 구역의 경계 외부 및 경계를 따라 있는 구역으로서 그 폭은 최소 10km 이상이어야 함. 감시 구역은 HPAI 비발생지역의 일부로 간주할 수 있음.

(출처: APHIS. 2013. Supplement 1. HPAI Surveillance/Egg Movement Guidelines)

※ 이 표는 미국의 예찰 체계를 기술할 때 계속적으로 사용하는 용어이므로 참고로 제시함.

1.3.2.1. 기관별 가금 사육 농장에 대한 예찰 업무 분담

- 가금사육농장과 재래시장의 LBM 및 마당 방사 사육조류(backyard flock)에 대한 예찰과 모니터링은 NAHLN과 NPIP의 주체가 협력하여 실시하고 있다.
- 국가가금위원회(NCC)는 NPIP의 계획을 실행하기 위하여 도축장 출하 육계에 대한 예찰 검사 프로그램 개발과 실행을 담당하고 있으며, 모든 육계농장을 대상으로 출하 전 2주 이내에 각 계군당 11수 이상씩 출하전 검사를 실시함으로써 HPAI는 물론 저병원성 H5 및 H7형을 검색하는 감시 프로그램을 가동하고 있다.
- 종계 및 산란계 등에 대한 검사는 주정부 수의검사 조직, NAHLN 등 기존의 검사조직 활용하고 있으며, 업무의 원활한 공조체계 구축을 위하여 NCC, NPIP, NAHLN 간에 예찰 자료 및 정보에 대한 web 기반의 공조 시스템을 운용한다.
 - 예찰 과정에서 검출된 AIV에 대한 최종 확진은 우리나라의 농림축산검역본부와 같은 기능을 하는 USDA APHIS의 국립수의연구소(NVSL)에서 실시하고 있음.
- 질병 발생이 보고된 이후에는 가금농장 및 환경 시료채취와 검사에 주정부 방역공무원(State Animal Health Offices, SAHO), APHIS 담당자 및 현장방역지휘팀(Incident Management Teams, IMT)이 관여하여 이를 수행한다(Post C&D Environmental Sampling Guidance - Poultry. APHIS. 2022)

1.3.2.2. 예찰 기본지침

- 가금 산업에 있어서 계군과 계란 등 가금산물의 연속성 확보는 무엇보다도 중요하기 때문에 HPAI 발생 시 HPAI 전파 위험을 최소화할 수 있는 범위 내에서 통제구역으로부터 가금류와 계란을 반출하는데 장애요인이 없도록 하는 조치가 우선이다.
- 예찰 활동과 관련된 검사는 국가적 재해나 사고 발생시 주정부와 연방정부 조직으로 만들어진 현장 통합방역사령부(Unified Incident Command, IC)의 지침에 따라 수행되며, 역학 및 상황 정보에 따라 유연성을 가지고 운용되고 있다.
 - 따라서 그 시점에서 유행하는 HPAI 바이러스의 특성과 임상증상 및 폐사율 발현 정도, 확산 상황 등 다양한 요인을 고려하여 현장 판단에

따라 탄력적으로 적용하고 있음.

- 예찰 검사를 위한 가금농장 및 사업장 방문 : 예찰 검사를 위해서는 통제구역 내의 가금농장을 방문하여 시료를 채취하는 것이 매우 중요하지만 현장방역지휘팀(Incident Management Team, IMT)의 별도 지시가 없는 한 검사자가 감염구역 내에 들어가는 것을 금지함.
 - 예찰 검사를 위해 농장을 방문하는 시료채취 요원들이 HPAI를 확산시킬 위험성이 매우 높다는 사실에 유의해야 하며, 가금농장 또는 건물 내 방문이 필요한 경우 철저한 차단방역(biosecurity) 및 소독 조치를 준수하는 것은 물론 IC가 규정하는 지침을 철저히 준수하여야 함.

1.3.2.3. 가금류 예찰 프로그램(Surveillance Program)

다른 국가와 같이 수동예찰과 능동 예찰로 구분하여 실시하고 있다. 예찰을 위한 구체적인 시료 채취 규모(sample size) 설정 방법은 미국 예찰 부분의 맨 마지막에 별도로 기술하기로 한다.

1) 수동 예찰(Passive Surveillance)

- 시작 및 기간
 - HPAI 감염이 의심되거나 그로 인한 유사 임상증상 사례가 나타나면 해당 지역 수의사를 통하여 수의공무원에게 신고하고, NAHLN 참여 실험실에 의뢰하여 진단 또는 검사 실시.
 - HPAI 예찰 및 질병 감시 시작과 기간에 대하여는 농장 조사 시 통제구역의 모든 생산자와 신속하고 명확한 소통이 있어야 하며, 이를 통해 수동적 감시 효과를 강화하도록 유도함.
- 절차
 - 미국에서는 임상적으로 HPAI로 의심될 때 다음의 기준에 따라 신고와 조사가 이루어짐. 즉, HPAI 감염이 의심되는 임상 지표에 대하여 종계, 산란계 등 가금의 용도별 종류에 따라 폐사율(임계 폐사율, mortality threshold)¹⁾ 수준을 다르게 설정하고 있음(표 3-3).
 - 이 기준에 따라 통제구역 내에서나 또는 통상적인 폐사율 수준을 초과하는 농장 또는 계군에 대하여 조기 신고를 유도하면서 HPAI 발생 시 신속한 확인이 가능토록 함.

1) 즉각적인 대응이 필요한 긴급 상황으로 인식해야 하는 폐사율 수준

<표 3-3> 미국의 HPAI 의심축 발생 신고기준

가금 종류	HPAI 의심증상 및 신고 기준
육계	1일 폐사율이 0.35%(1,000수 당 3.5수) 초과 시
산란계	1일 정상 폐사율*의 3배를 초과하는 폐사율 또는 3일 연속하여 계란 일일 생산량 5% 감소 시
육용종계	1일 폐사율이 0.2% 초과 시
산란종계	1일 정상 폐사율의 3배를 초과하는 폐사 발생 시(정상: 50주령까지 1일 0.2%, 50주령 이후 1일 0.37%)
칠면조	1일 폐사율이 0.2% 초과 시
칠면조 증축	1일 폐사율이 0.2% 초과시 또는 2일 동안 계란 생산량 15% 감소시.

- 1일 정상 폐사율 범위: 2~50주령 산란계는 일일 0.13%, 50주령 이상의 산란계는 0.43% 폐사율.

2) 정규적 능동 예찰(Routine Active Surveillance)

○ 일반 지침

수동 예찰 외에도 정해진 절차에 따라 능동 예찰을 수행하여 HPAI가 해당 지역 또는 해당 농장에 발생하고 있거나 그렇지 않다는 사실을 과학적으로 입증할 근거자료를 확보해야 하기 때문에 농장 반출 전 검사(pre-movement surveillance)와 통상적인 능동 예찰을 실시하고 있다.

(반출 전 검사요령은 참고문헌 APHIS. Testing Requirements. 2022)

- 예찰 시작 및 실시 기간 : 능동 예찰 실시 기간은 APHIS와 주 정부 수의공무원이 IC를 통하여 현장에서 협의하여 결정한다. 이렇듯이 APHIS의 일방적 지시가 아닌 IC를 통한 현장에서의 협의와 소통이 예찰 시작의 핵심이 된다.

○ 예찰 시기 및 범위 결정 절차

- 가금농장이 이동전 검사체계에 이미 참여하고 있는 농장인지 또는 앞으로 참여할 것인지 우선 점검.
- 참여 시: 이동전 검사체계에서 채취한 시료를 사용하면 되기 때문에 이중으로 검사할 필요가 없음.

- 미참여 시 : 아래 내용대로 검사 빈도와 시료 채취 지침에 따라 진행함.
- HPAI 검사시료 채취 빈도
 - 검사시료 채취 빈도는 농장 분류에 따라 결정하며, 의심 농장 (suspected premises, SP)은 일시적으로 검사 대상으로 지정할 수 있으며, SP의 처리는 주 동물보건공무원, APHIS 및/또는 현장방역지휘팀(IMT)에서 결정함(표 3-4).

〈표 3-4〉 능동예찰 시 농장 분류에 따른 HPAI 검사시료 채취 빈도

농장 분류	검사 시료 채취 빈도
접촉농장 (Contact Premises, CP)	<ul style="list-style-type: none"> • HPAI 양성사례 접촉농장은 14일간 격일로 각 축사에서 시료 채취. • 검사 결과, 음성인 접촉농장은 아래 MP 및 ARP에서 기술한 대로 시료 채취.
잠재적 위험농장 (At-Risk Premises, ARP)	<ul style="list-style-type: none"> • 격리기간 동안 5-7일에 한 번씩 각 축사 내에서 시료를 채취하거나, IMT에서 제공한 지침 및 사용 가능한 자원에 따라 유사한 빈도로 시료 채취. • ARP는 이동전 감시지침에 따라 시료채취 빈도 증가 가능.
모니터링 농장 (Monitored Premises, MP)	<ul style="list-style-type: none"> • 격리기간 동안 5-7일에 한 번 시료를 채취하거나 IMT에서 제공하는 지시에 따라 유사한 빈도로 시료 채취. • MP는 이동전 감시지침과 이동 요구사항에 따라 시료 채취 빈도 증가 가능.
즉각적인 시료 채취 결정	CP, ARP 또는 MP에서 HPAI 의심 증상이나 사망률 증가 또는 역학적 연관성이 보고된 경우, 권장 시료 채취 방식에 따라 즉시 샘플링을 수행하고 IMT가 지정한 NAHLN 연구소에 시료 제출.

3) 산란계 농장에 대한 능동 예찰 검사지침

- HPAI 발생 통제구역으로부터 시판용 계란의 반출이 완전 봉쇄되는 것은 아니며, 안전계란공급(Secure Egg Supply, SES) 계획에 따라 반출하려는 산란계군에 대하여는 질병의 임상증상을 매일 모니터링해야 한다.

- 산란계 농장에서 일일 폐사가 지난 7일 평균의 3배 이상 증가하거나 일일 폐사율이 0.03% 이상 증가하면 의심계군으로 간주하고 폐사체 풀에 대한 RRT-PCR 검사 실시.
- 농장 내에서 매일 발생하는 폐사체를 계사 별로 5수씩 수거하여 구강인두 도말(oropharyngeal swab) 시료를 채취하며, 폐사체가 5수 미만일 경우 HPAI 유사 증상을 보이는 개체를 합하여 총 5수에서 시료를 채취함.

4) 폐사체를 대상으로 한 표적(target) 예찰 효율성

- HPAI 검색 예찰을 위해서는 살아있는 가금류를 무작위로 샘플링하는 것보다 매일 발생하는 폐사체 통합 시료를 대상으로 하는 것이 HPAI 검출에 훨씬 더 효율적인 것으로 판명되었으며, HPAI 발생 후 시기별 폐사체 시료 채취 설계 방법에 따라서 HPAI 검출 확률이 다르게 산출된다(표 3-5).

<표 3-5> 튜브당 5개의 면봉으로 일일 폐사체 통합시료(pool)를 채취하였을 때 산란계 농장에서 HPAI를 검출할 수 있는 확률*

Target population 50 dead birds, RRT-PCR Test Sensitivity 86.5%		
Consecutive Days Tested	Scheme # 1 [◇] One 5-Bird Pool** Per Day	Scheme #2 ^{◇◇} Two 5-Bird Pools** First Day
1	78.3%	95.5%
2	95.3%	99%
3	99%	99.8%
4	99.8%	99.9%

* 이 예는 일일 폐사체의 표적계군에서 HPAI 유병률이 최소 36%인 경우 최소 한 마리의 HPAI 감염체를 검출할 확률을 의미하며, 검출 확률은 매일 동일한 수의 폐사체를 사용하여 계산함.

** 5수의 폐사체에서 채취한 시료를 하나의 튜브에 넣어 단일시료로 하여 검사함.

◇ 계획 #1: 발생 기간 동안 매일 하나의 통합시료 검사.

◇◇ 계획 #2: 발생 첫날에 2개의 통합시료를 검사한 후 발생 기간 동안 매일 5수의 새로운 통합시료 검사 실시.

<참고>

- ① 폐사체 표적 예찰의 경우, 대상계군이 100,000수라고 가정했을 때 같은 날 또는 연속되는 2일동안 18수 이상의 HPAI 감염 폐사체와 32수의 일일 정상 폐사체로 구성된 통합시료 2개(총 50마리 중 5수씩 2개

시료)로부터 적어도 1수 이상의 HPAI감염 개체를 검출할 확률은 95% 이상임.

- 2개의 통합시료 시험관에 대하여 독립적으로 RRT-PCR 검사를 했을 경우, 각각에 대한 검사 민감도(sensitivity)는 약 86.5%이고, 적어도 1수의 감염계로부터 채취한 면봉이 통합시료에 포함된 경우 검출 확률은 86.5%로 추산되며, 2수 이상의 HPAI 감염계의 면봉이 통합시료에 포함되면 검출 확률이 상승함.

② 10만 수의 계군 중 폐사체가 아닌 18수의 닭이 HPAI에 감염되어(유병률은 최소 36%) 살아있는 상태에서 무작위로 시료를 채취하여 HPAI를 검출한다고 가정했을 때, 95%의 확률로 성공하기 위한 시료 채취 수 설정 방법은 다음과 같음.

- ▶ 95%의 성공 확률로 HPAI를 검출하기 위해서는 19,200마리 이상의 개체를 선택하여 검사해야 하므로 거의 불가능에 가까움(AusVet FreeCalc. 민감도 86.5%, 특이도 100%).

5) HPAI 통제구역(control area) 내에서의 계란 및 양계산물 검사

○ 미국은 안전한 계란 공급망 확보와 그 과정에서의 HPAI 확산 위험 최소화를 위해서 HPAI 통제구역(control area) 내에서의 계란 및 양계산물의 이동 등에 대한 예찰 및 감시 조치를 별도로 규정((Secure Egg Supply Plan)하고 있다.

- 일반적으로 산란계와 종계에 대한 능동 예찰을 위한 시료 채취는 매일 또는 제품 이동 시 실시함.
- 농장별로 폐사체에서 채취한 5개의 구강인두 도말(oropharyngeal swab) 시료를 검사하는 것을 원칙으로 함.
- RRT-PCR 검사는 세척 또는 소독된 계란 등 특정 제품이 시장으로 출하될 때 실시하며, HPAI 검출 가능성을 극대화하기 위해서 일간 폐사율이 매우 높은 양계장에 대해서도 시료를 채취해서 검사토록 함.

6) 통제구역으로부터의 계란이나 난가공품 반출 조건

통제구역으로부터 계란이나 난 가공품을 반출하기 위해서는 반출하고자 하는 물품의 종류별로 다음의 검사조건을 충족하여야 한다.

- 저온살균 액란

- 검사 불필요
- 저온살균을 위한 비살균 액란
 - 액란을 반출하고자 하는 농장은 매일 및 이동 전 24시간 이내에 RRT-PCR 검사 및 결과 음성이어야 함.
 - 농장 내 각 계사별로 폐사체 50마리당 5수의 통합시료 검사
- 세척 및 소독 처리된 식란
 - 반출 당일 및 반출 이전에 채취한 계란을 세척하여 소독한 후 외부의 계란 집하장 또는 저장소로 반출하고자 할 경우, RRT-PCR 검사결과 음성이어야 함.
 - 검사는 농장 내 모든 계사별로 폐사체 50수당 5수의 통합시료를 검사해야 함.
 - 세척 및 소독된 계란을 시장으로 출하하기 위해서는 2일간 보관하면서 실시한 2번의 RRT-PCR 검사에서 음성이어야 하며, 최소 1번은 보관 두 번째 날 또는 그 이후에 채취한 통합시료이어야 함.
- 종란의 부화장 반출
 - 종란을 부화장으로 반출하기 위해서는 세척 및 소독된 계란을 농장 구내에서 2일간 보관하면서 실시한 2번의 RRT-PCR 검사에서 음성이어야 하며, 최소 1번은 보관 두 번째 날 또는 그 이후에 채취한 통합시료이어야 함.
 - 검사는 농장 내 모든 계사별로 폐사체 50수당 5수의 통합시료를 검사해야 함.
- 부화장으로부터 1일령 초생추의 농장 이동
 - 통제구역이 처음 설정될 때 통제구역 내의 농장에서 생산된 종란이 부화장의 부화실에 이미 입란되어 있는 상태라면 해당 농장에 대하여는 즉시 각 계사별로 5수의 폐사체 통합시료를 RRT-PCR로 검사하여야 하며, 반출 허가 전 음성임이 확인되어야 함.
 - 이후 통제구역 내에서 부화란의 이동은 부화란 반출 규정에 의거하여 실시함.
 - 1일령 초생추는 승인요건이 충족될 경우 즉시 격리된 농장의 초생추 사육장으로 이동 가능함.

7) 주 경계간의 이동에 대한 예찰 지침(APHIS. HPAI Response. 2022)

미 의회 HPAI 관련 허가를 위한 워킹그룹은 HPAI 통제구역 내부 간 또는 외부로의 가금류 또는 가금산물의 이동에 필요한 검사조건을 다음과 같이 구분하여 설정하고 있으며, 계란의 이동 허용을 위해서는 다음과 같은 예찰 검사조건을 충족하여야 한다.

- 가금류 검사 : 축사당 11마리의 시료를 모은 통합시료(pool)를 최소 2개 채취하여 RRT-PCR 검사를 해야 하며, 전부 음성이어야 함.
 - 폐사체가 22수 미만이면 전수 시료를 채취하여 면봉을 독립적인 두 개의 통합시료로 나누도록 함.
 - 표본 크기: 계사 당 폐사체 50수를 대상으로 채취된 11수의 폐사체/감염계의 통합시료.
 - 시료 채취 빈도:
 - 이동 전 24시간 이내에 두 개의 통합시료 모두 채취, 또는
 - 이동 전 48시간 이내에 한 개의 통합시료를 채취하고, 이동 전 24시간 이내에 두 번째 시료 채취.
- 식란의 이송을 위한 추가 준수조건
 - 계란 이송
 - 부화란은 식품안전공급계획(the Secure Food Supply Plans의 계란, 육계 및 칠면조 부분)에서 기술한 대로 2일 보관 절차를 따라야 하며 권장되는 시험절차 준수 필요.
 - 식란도 부화란과 동일한 조건 적용.

1.3.2.4. 미국 APHIS의 통계학적 신뢰도에 근거한 축군의 시료 채취수 결정 (Sample Size Calculation Sheet. 2022. APHIS)

예찰 프로그램에 있어서 시료 채취 규모(sample size)는 시료를 채취할 사육장 수와 동물 수를 계산해야 하기 때문에 개발하는 데 상당한 시간이 소요된다. 따라서 해당 축사와 샘플링할 동물에 대한 구체적인 세부 정보와 해당 건물 및 동물의 규모에 따라 시료 채취 규모를 결정하는 기술적 방법을 설정해 두는 것이 간편하다. APHIS에서는 시료 채취 규모 자동 설정 프로그램(Animal Sample Size Calculator. APHIS. 2022)을 개발하여 활용하고 있으며, 이 프로그램에는 신뢰도, 유병율, 검사대상 축군의 사육규모 등에 따라 시료 채취수를 정한 표를 제시하고 있어 편리성과 활용성이 매우 높다.

1) 시료 채취 규모 결정시 고려되어야 할 사항

모든 질병을 통제하거나 박멸하는 근본적인 목적은 대상 집단에서 가능하면 조기에 모든 감염동물을 식별해 내는 것이다. 그러나 사람과는 달리 집단사육을 하는 동물의 경우에는 모집단에서 각 동물(샘플링 단위)의 검사 대상목록(sampling frame)을 만들기 어려울 수 있으므로 동물은 일반적으로 축군(herd) 또는 가금군/계군(flock)의 군집으로서 초기 샘플링 단위를 설정한다.

- 따라서 샘플링 계획은 먼저 해당 질병에 대해 시료를 채취할 적절한 수의 사육장(샘플링 단위로서의 premises)을 선택하는 데 중점을 두어야 하며, 선택된 사육장의 동물에 대한 감염상태를 확인하기 위해 축군 단위의 모든 개체(sampling frame)를 대상으로 채취 대상 선택.
- 가축 중 적어도 한 마리가 감염되면 질병 방제 또는 박멸을 위해 그 축군 전체가 감염된 것으로 평가되기 때문에 해당 구역의 감염동물 비율은 시료 채취계획 설정 시 주요 관심 사항이 아님.



2) 시료 채취 규모 결정 시 반드시 포함되어야 할 사항

- 각 방역 지역(area)이나 구역(zone)에서 샘플링할 사육장 수
- 각 사육장 내에서 샘플을 채취할 동물의 수
- 각 사육장(herd/flock)에서 채취한 최소 시료수는 실제로 감염동물을 검출하는 데 사용되는 진단법의 민감도(sensitivity; Se)를 기반으로 설정된 신뢰도(예: 95%) 반영.
 - 설정한 유병률 수준(design prevalence) 이상의 집단 감염이 있을 경우 검사에서 양성동물 검출 가능토록 설계.

3) 샘플링할 사육장 수

질병 발생 시 축군 또는 계군 수준에서 기존 질병 및 신규 발생사례를 검색하기 위하여 샘플링해야 하는 사육장 규모(수)의 선정은 사육장이 있는 지역의 질병 발생 상태와 질병 통제상태에 따라 다르게 결정한다. 선정 편의성을 위해 APHIS는 질병 발생 시 농장의 분포상황에 따라 시료 채취해야 할 사육장 수를 설정할 프로그램을 개발해서 활용하고 있다(표 3-6; Premises Sample Size Calculator. 2022. APHIS.)

〈표 3-6〉 질병 발생 시 시료 채취 대상으로 선정해야 할 사육장 수

Area/ Zone	Premises Classification	Number of Premises to Sample
Infected Zone	Infected Contact Suspect Monitored At-Risk	All
Buffer Zone	Contact Suspect	All
Buffer Zone	At-Risk Monitored	Sample ALL if resources are available OR Use Premises Sample Size Calculator  *
Surveillance Zone Free Area	Suspect	All
Surveillance Zone Free Area	Free	Sample ALL if resources are available OR Use Premises Sample Size Calculator 

* 시료 채취 대상 사육장의 수는 질병 임계값(disease threshold)을 1% 또는 2%로 가정했을 때 질병관리 지역/구역 내의 모든 사육장에서 95% 신뢰도로 HPAI를 검출할 수 있는 요구치 반영.

- 시료 채취 자원(예산, 인력 등)이 한정되어 있는 경우 시료 채취 우선순위는 질병 관리지역부터 시작하는 것이며, 질병 관리지역의 바깥쪽에서 안쪽으로 검사를 실시함.
- 동물 시료의 채취는 폐사체 또는 감염개체가 우선이고, 최근 입식한 동물이 두 번째, 건강해 보이는 개체를 세 번째 대상으로 함.
- APHIS의 시료 채취 계산프로그램(Minimum No. of Premises to Sample For Detecting Disease at It's Expected Inter-premises Prevalence from among At-Risk Premises or from among Free Premises in a Zone. APHIS)을 이용하여 채취수를 결정하되 질병 고유상황, 수의학 지식, 역학 전문 지식 또는 자원의 한계 등의 요인에 따라 보수적인 표본 크기가 필요할 수 있음.

〈참고〉 질병 임계값(epidemic threshold)

- 질병 임계값은 체계적 수준의 긴급한 대응을 필요로 하는 질병 발생률 수준을 나타내며, 각 질병에는 전염성이나 다른 전염 결정 요인 및 지역

적 풍토병 정도에 따라 특정 임계값이 있음.

4) 표본으로부터 채취해야 할 동물 개체의 규모(수) 결정인자

(Animal Sample Size Calculator, 2022. APHIS)

○ 전술한 동물 시료 채취수 계산기(APHIS Sample Size Calculation Sheet)를 사용하여 검사 대상 사육장 내에서 검사해야 할 시료수 결정을 위해서는 다음의 4요소가 필요하다.

- ① 축군의 규모(Population size) - 사육장 구내에 있는 동물의 수
- ② 검사방법의 민감도(Sensitivity) - 감염된 동물을 식별하는 데 사용되는 검사방법의 진단 민감도
- ③ 질병 유병률(Disease prevalence) - 특정 동물 개체군에서 나타나는 질병 유병률
- ④ 신뢰 수준(Confidence level) - 신뢰 수준에는 질병 검색을 위한 축군의 집단민감도(herd sensitivity, HSe)도 고려되어야 하며, 이는 축군이 어떤 질병에 감염되었을 때 축군에 대한 스크리닝 검사 시 한 마리 이상이 양성반응을 나타낼 개연성을 말함.

○ APHIS의 국가 동물건강 비상 관리 해외 악성 동물 질병 대비/대응계획(FAD PReP) 지침에 따르면 축군(herd/flock) 내 질병 임계값(‘alert threshold’ 또는 ‘epidemic threshold’)은 5%로 설정하고 있다. 그러나 질병의 고유 특성, 수의학 지식, 역학 전문 지식 또는 기타 요인에 따라 권장 사항의 탄력적 운영이 가능하다.

○ 신뢰 수준은 설정된 % 범위내에서 검사 대상이 되는 사육장에서 최소한 마리의 양성 개체를 검출할 확률이다. APHIS의 FADPreP에서는 신뢰 수준을 95%로 설정할 것을 권고하고 있다.

- 95% 신뢰도는 검사 대상 축군의 감염 개체 100마리 중에서 5마리가 검출되지 않을 수 있음을 의미함.
- 시료 채취 동물에 있어서 우선순위는 앞서 언급한 바와 같이 폐사체나 병든 개체를 1순위, 신규 도입 가축을 2순위로 하는 것이 바람직하다.

5) 사육 동물군 표본으로부터의 시료 채취수 설정 사례

(Animal Sample Size Calculator, 2022. APHIS)

- 전술한 바와 같이 여러 결정인자를 고려하여 표본으로부터의 시료 채취수를 결정하게 된다. 하지만 매번 이런 과정을 거쳐 시료 채취수를 결정한다면 대단히 불편하고 번거로운 작업이 될 것이기 때문에 APHIS를 비롯한 호주 등의 선진국에서는 컴퓨터 프로그램상으로 사육 규모와 유병률 별 시료 채취 수를 맞춤형으로 만들어 사용하고 있다.
- USDA APHIS에서 사용하는 시료 채취 수 산정표의 사례를 보면, 축군(herd/flock)의 사육 규모는 1수~10만 수, 유병률은 1~20%까지 설정해 두고 진단법의 민감도(sensitivity)를 86%로 했을 경우, 해당되는 유병률에서 질병을 95% 신뢰도로 검출하기 위하여 채취해야 할 최소 시료 수를 산정해서 수치를 제시하고 있다(표 3-7). 이 연구에서 제시하는 표에서는 편의상 사육 규모를 10, 50, 100, 500, 1,000, 10,000, 100,000 마리로만 특정하였고, 유병률은 0.1, 1, 2, 5, 10, 20%만 설정하여 수치를 추출하였다.

<표 3-7> 농장의 동물 사육군(herd/flock)에서 95% 신뢰도로 전염병을 검출하기 위한 최소 시료 채취수

사육 마리수 (Population Size)	유병률(Prevalence)					
	0.1%	1%	2%	5%	10%	20%
10	10	10	10	10	10	9
50	50	50	50	41	26	14
100	100	100	90	52	29	15
500	500	262	150	65	33	16
1000	1000	300	161	67	33	16
10000	3009	342	172	68	34	16
≥100000	3431	347	173	69	34	16

(출처: Animal Sample Size Calculator (APHIS, 2022)에서 제시된 모든 구간의 시료 채취수 중 발췌하였으며, 진단법의 민감도는 86%로 설정)

1.3.2.5. 미국의 야생조류(waterfowl) 및 철새에 대한 AIV 검사 및 예찰

- 시료는 USDA/APHIS, NVSL(National Veterinary Services Laboratories)의 인증을 받은 국립동물보건연구소의 43개 참여 네트워크(NAHLN) 시설 중 한 곳으로 보내어 검사를 실시하며, 양성건은 정밀검사를 위하여 NVSL로 보내도록 하고 있다.
- 미국 농무부 APHIS 주관으로 수의국과 야생동물 조사국(Wildlife

Services, WS)이 담당하며, 미국 지질조사국(United States Geological Survey, USGS), 어류 및 야생동물 관리국(U.S. Fish and Wildlife Service, USFWS), 국가철새이동경로협의회(National Flyway Council) 등이 공동으로 참여하여 수행하고 있다.

○ 철새에 대한 검사 시료 채취, 진단검사, 데이터 관리 및 분석 등은 APHIS의 WS와 연방 및 주정부 야생동물 조사 관련 기관에서 실시한다.

1) 이론적 근거

○ 야생조류 AI 예찰을 수행하기 위해 위험 기반 접근 방식을 사용하였으며, 야생조류 메타커뮤니티를 이용하여 철새 이동 경로 선상에서 HPAI 바이러스를 미국으로 이동시키는 잠재적 위험성을 가진 관심 조류종을 선정하여 샘플링하는 방법을 채택하고 있다.

○ 관심종은 위치, 연도 및 사용된 샘플링 방법에 따라 다양하고, 추가 샘플링 기준으로서 다음과 같은 요소를 감안한다.

- ① 과거 질병 유행률
- ② 종별 이동 경로
- ③ 각 주의 지리적 크기 및 위치
- ④ 습지 서식지 및 해안선과 관련된 위치
- ⑤ 이동 경로 위원회 및 어류/야생동물협회의 물새 전문가 의견
- ⑥ 조류 인식표 가락지 회수 데이터(bird-band recovery data) 포함

○ 야생조류의 AIV에 대한 예찰 데이터를 수집하기 위해 사용된 전략은 다음과 같다.

- ① 이환율 및 사망률 조사
- ② 사냥꾼-포획 감시
- ③ 살아있는 조류 샘플링
- ④ 감시종에서 샘플 수집
- ⑤ 환경 분변 샘플링

2) 시료 채취 건수

○ 철새 검사 시료의 채취 장소 선정 및 시료 채취 건수는 통계학적 근거

에 기반하여 검색건수를 설정하고, 이에 따라 예찰이 실시된다.

- 철새도래지 136개소에서 시료를 채취하며 HPAI 위험성과 관련된 95개소의 주요 목표지역(critical watersheds)을 포함하여야 함(표 3-8).
- 표 3-8의 예찰 검사 건수를 계절별, 철새 이동 경로별로 구분하여 시료 채취.

〈표 3-8〉 AIV 예찰을 위한 미국의 연간 야생조류 통계학적 검색 건수(신뢰도 95%)

구 분	대상 수원지 유역 수	검출용 시료채취 건수
우선 조사대상 유역	136	47,730
특별 목표 유역	95	30,340

(출처: Surveillance Plan for Highly Pathogenic Avian Influenza in Waterfowl in the United States, USDA & USGS, 2015)

1.3.3. 일본의 예찰 시스템

1.3.3.1. 주관기관

- 일본의 경우, 동물에 대한 AI 감시는 가금류에 대하여는 농림수산성, 야생조류에 대하여는 환경부가 예찰 업무를 담당하고 있다.
 - 농림수산성(MAFF) : 가금류 모니터링을 위한 감시 프로그램을 주도하며, HPAI 바이러스와 LPAI 바이러스 H5 및 H7 아형을 탐색하기 위해 예찰 업무 수행.
 - 환경부(MoE) : 자연보전국을 통하여 야조 및 포획 조류 모니터링을 위한 AI 감시 프로그램을 주도하며, 야생동물 보호법에 의거하여 도도부현 자연보전과에서 야생조류에 대한 AI 예찰 감시 업무 수행.
 - 환경부에서는 2008년부터 “야생 조류에 대한 HPAI 감시 매뉴얼“(즉, 야생 조류 매뉴얼)의 지침에 따라 “야생 조류에 대한 국가 HPAI 감시“(즉, 국립 야생조류 감시)라는 전국적인 AI 감시 프로그램을 시작하였음.
- 성공적인 조기 경보를 위해서는 야생조류의 HPAI 감염이 가금류 및 동물원 조류로 확산되기 전에 HPAI 바이러스의 존재를 감지하는 것이 중요하지만 이러한 지역감시체계는 각 지역의 환경청과 도도부현이 관할하는데다 한 번도 종합적으로 평가된 적이 없는 것으로 알려져 있다(Sachiko

Moriguchi et al. 2021).

1.3.3.2. 가금 사육농장 예찰 체계의 이원적 운영

- HPAI 조기발견과 조기신고를 위하여 도도부현 가축보건위생소에서 예찰 사업을 실시하고 있으며, 평시에는 철새도래지 주변 농장, 개방형 농장 등을 대상으로 가축보건위생소 당 매월 3개 농장을 검사하고 있다.
- 특별방역을 위한 강화 예찰은 철새 도래시기인 10월부터 5월 사이의 겨울철과 초봄에 100수 이상 사육 농가를 대상으로 3.1.2.2.4. 항에서 자세히 기술하는 방법대로 강화된 예찰 체계를 운영하고 있다.

1.3.3.3. 가금농가의 HPAI 의심축 발생 신고 및 검사체계

- 일본의 가금 사육 농가는 해당 지역 가축보건위생소에 정기적으로 폐사율을 보고(1천수 이상 사육 농가 주 1회, 100~1,000수 사육 농가 월 1회) 하도록 규정하고 있고, 이상 증상 발견 시에는 별도로 신고하여야 한다.
- AI 검사체계는 우리나라와 유사하게 가축보건위생소는 간이 검사와 1차 검사를 실시하고, 최종 확진은 국립동물위생연구소(NIAH)에서 실시하고 있다.
 - 우리나라와 달리 농장에서의 간이키트 검사는 농가에서도 독자적으로 할 수 있으며, 일반 수의사도 가능하도록 되어 있음.

1.3.3.4. 일본의 가금농장 HPAI 예찰 프로그램(OKITA Masatsugu. 2021)

1) 비발생 확인 예찰(Surveillance to demonstrate absence of infection)

- 이동제한구역 내 모든 피해농장에서 방역 조치 완료 후 최소 10일 이상 이동제한구역 내 농가에 대해 감염 여부를 확인하기 위한 검사를 실시하며, '21년의 경우, 총 256개 농장을 검사하여 모두 감염사례가 없음이 입증되었다.

<참고> 발생 조사를 위한 긴급 예찰 및 감염 여부 확인 예찰 검사법

- ① 검사 대상 가금농장 별로 각 계사에서 5수씩 폐사체로부터 HPAI 바이러스 분리용 기관(trachea) 면봉 및 총배설강 면봉 시료를 채취함.

- HPAI의 경우, 가금류 중 3수 이상이 HPAI 의심 증상으로 인하여 폐사해야 하며, 자연 폐사 또는 물리적 외상 등 HPAI와 무관하게 폐사한 개체는 배제해야 함. 또한 혈청 항체 검사를 위해 축사당 5수의 살아있는 새에서 혈액 샘플을 채취토록 함.

② 1차 검사는 현에서 실시하며, 상기 1번의 바이러스 분리 및 혈청 항체 검사용 시료를 사용하여 검사 실시.

2) HPAI 발생 감시 예찰

예찰 프로그램은 WOAH의 2021년도 Terrestrial Code Articles 10.4.26.의 10.4.30.조에 따라 수행하고 있다.

(1) 수동적 예찰(Passive Surveillance)

- 일본에서는 가축전염병관리법에 따라 HPAI와 LPAI 모두 신고 대상으로 하고 있고, 가금 사육 농가는 HPAI 의심축 발생 신고기준에 따라 가금류에서 HPAI 또는 LPAI가 의심되는 경우 즉시 현에 신고토록 하고 있으며 (표 3-9), 이 보고는 지자체 현으로부터 MAFF로 보고된다.

<표 3-9> 일본의 HPAI 의심축 발생 신고기준

가금류	HPAI 의심증상 및 신고 기준
폐사율 증가 시	지난 21일간 평균 폐사율의 2배 이상 증가했을 때
의심증상 발생 시	HPAI 의심증상 발생시

- 신고농장 가금류에서 HPAI 의심 증상이 발견된 경우, 각 현에서는 즉시 소속 가축보건위생소(Livestock Hygiene Service Centre, LHSC)의 동물보건감시원(Animal Health Inspector, AHIs)을 현장에 파견하여 임상검사와 필요에 따라 신속 항원검사를 실시한다.
 - 또한 동물보건감시원은 시료를 채취하고 필요에 따라 유전자 검사, 바이러스 분리 검사 및 혈청검사를 수행하며 그 결과를 MAFF에 보고함.
- 연간 30만 수 이상의 가금류 도축장에서 생산되는 모든 가금육은 지자체의 공수의사 또는 후생노동성 지정 검사기관 수의사의 검사를 거친다.
- 연간 30만 수 이하의 소규모 가금류 도축장은 가금류 도축에 대한 위생관리 자격을 갖춘 감독자를 지정, 운영하며 HPAI 발생 유무를 확인해서 현에 보고하도록 규정하고 있다.

(2) 능동적 예찰(Active Surveillance)

MAFF가 제정한 지침에 따라 현은 능동 감시 수단으로서 특정 지역 예찰과 강화 예찰의 두 가지 유형의 예찰을 실시하며, 각 예찰 유형에 대한 개요는 다음과 같다. 각 현에서는 예찰 대상이 된 농장에 대한 개요(위치, 조류종, 가금류 수 등), 장소 및 농장을 선택한 사유를 MAFF 동물위생과에 보고한다.

① 고정 장소 모니터링(Fixed point monitoring)

- 도도부현은 아래 분류에 따라 감염 위험이 높은 농가 중에서 각 현의 가축보건위생소의 수에 3을 곱한 숫자만큼의 농가를 예찰 대상으로 선정함.
- 감염 위험이 높은 농장으로는 아래의 조건을 고려하여 선정하고 있음.
 - 철새의 서식 및 번식지로 알려진 습지, 호수, 연못 또는 강 근처에 위치한 농장
 - 야생조류 및 기타 야생동물이 자주 출몰하는 지역에 위치한 농장
 - 오리 등 물새류 사육농장
 - 방사형 가금농장
- 선정된 농가에 대한 조사에서는 해당 지역의 야생조류 서식지를 점검하고 한 달에 한 번씩 농장을 점검하되, 조사 대상농장은 관할지역 전체에서 고르게 대표할 수 있도록 선정함.
- 동물보건감시원은 가금농장 및 가금류에 대한 임상검사를 실시하고, 농장 축사 안의 다양한 가금류 중에서 무작위로 선택된 10수 이상의 가금(폐사체 포함)에서 기관 면봉 도말, 배설강 면봉 도말, 혈액 및 폐사체의 장기로 구성된 시료를 채취함.
- 현에서는 상기의 방법으로 채취한 검체에 대해 바이러스 분리 검사 및 혈청항체 검사 실시.

② 강화 모니터링 Enhanced monitoring

- 현에서는 철새 도래시기를 고려하여 10월부터 5월까지의 겨울부터 봄까지 검사하는 것을 원칙으로 함.
- 해당 농장의 검사를 담당하는 동물보건감시원은 가금류에 대한 임상검사를 수행하고, 농장에서 무작위로 선정된 10수 이상의 가금에서 혈액

- 시료를 채취하여 혈청검사 실시.
- 지역별 검사 대상 농장의 수는 100수 이상 사육하는 가금농장 중 95% 신뢰구간에서 10%의 HPAI 유병률(prevalence)을 탐지할 수 있는 최소 숫자 이상이 되도록 설계하며, 검사 대상농장을 계군의 규모에 따라 그룹화한 후 각 그룹의 농장별로 무작위로 시료를 채취함.
 - 시료 채취단계에서의 편향성을 없애기 위해 농장을 가금류 사육 규모에 따라 3개 군(group)으로 나눔(표 3-10) → 각 그룹별로 해당 지역 내 분포 농장 수를 기준으로 표 3-11과 같이 검사 대상 농장 수 결정 → 통계적으로 층화임의추출법(stratified random sampling)²⁾의 난수 목록(random number list)을 이용하여 무작위 시료 채취.
 - 이에 따르면, I, II, III 각 그룹별로 분포한 농장의 수에 따라 표 3-8에서 정한 대로 검사 대상농장 수를 결정함.

〈표 3-10〉 계군 규모에 따른 농장 그룹화 기준

그룹	가금류(닭, 오리, 타조 등) 숫자 범위
I	100(타조의 경우 10수 이상) ~ 999수
II	1,000 ~ 9,999 수
III	≥10,000

〈표 3-11〉 해당 지역의 가금농장 수에 따른 검사 대상 농장 수 결정

농장 수	시료 채취 대상농장 수
1~15	모든 농장
16~20	16
21~40	21
41~100	25
≥ 100	30

- 각 현 소속의 가축보건위생소에서는 혈청 항체 검사로서 ELISA를 실시한 후 양성일 경우 동일한 혈청 샘플에 대하여 추가로 한천겔침강반응(AGP) 검사를 실시함.

2) 모집단을 서로 겹치지 않는 여러 개의 층으로 분할하여 각 층별로 임의추출법을 적용하는 방법

1.3.3.5. 철새 및 야생조류에 대한 일본의 예찰 프로그램

1) 담당기관

야생조류에 대한 AI 예찰 업무는 우리나라에서는 농식품부와 환경부가 병행하여 실시하고 있으나 일본에서는 환경성이 전담하며, 환경성은 철새 이동 경로 확인, 철새도래지 상황 조사, 야생조류에 대한 감염상황 조사 결과와 정보를 농무성에 제공한다.

- 환경성에서 총괄하고, 각 도도부현의 자연환경과에서 시료 채취 등의 집행업무를 담당하며, 분리된 HPAI 바이러스에 대한 확진 검사는 국립 환경과학원, 국립동물위생연구소, 홋카이도대학, 돗토리대학의 4개 기관에서 역할 수행하고 있음.
- 국가 예찰 망에 포함되어 예찰 업무를 수행하는 위 2개 대학은 정부에서 검사 및 연구를 위한 예산지원을 받고 있음.

2) 예찰 물량

일본은 연간 야생조류 폐사체 400건, 분변 13,300건에 대한 검사를 실시하고 있다(한국농촌경제연구원. 2015)

3) HPAI 예찰에 따른 양성 검색 시 농가에 대한 조치

철새 또는 야생조류에서 AI 예찰에서 HPAI 바이러스가 검출되었을 경우, 국가별로 방역 조치에 차이가 있는데 이를 비교표로 정리해 보면 표 3-12와 같다(세계농업 177호. 2015).

<표 3-12> 외국의 야생조류 HPAI 바이러스 검출 시 방역대책 비교

국가별	HPAI 바이러스 검출 시 방역 조치
일본	- 검출지역 및 인근의 사육 농가 소독, 이동 및 통행 제한 - 검출지역 3km 내 가금 사육 농가 임상 예찰
미국	10km 관리지역 이동 제한, 방역대 밖으로는 검사 후 반출 허용
독일	- 3km 내 보호지역은 21일간 농가 이동 제한 및 임상검사 - 10km 예찰 지역은 15일간 이동 제한
호주	사육 농가에 대한 특별 조치 없음

1.3.4. EU의 가금류 HPAI 예찰 가이드라인

(EU COMMISSION DECISION 2010/367/EU, 2010 및 OFFLU, 2013)

- 가금류에서의 HPAI 예찰 프로그램 실행 지침

1.3.4.1. 가금류 바이러스 예찰(virological surveillance)

1) 위험 기반 예찰(risk based surveillance)

위험 요소를 기반으로 하여 예찰 대상을 지정하는 방법은 검출의 효율성과 비용 효율성을 높일 수 있는 방법으로 평가되고 있다.

특정 조건에서 사육되는 특정 그룹 또는 유형의 조류는 다른 그룹보다 AI 바이러스에 감염될 위험이 더 높으며, 일부 종은 감염되어도 임상증상이 나타나지 않을 가능성도 높으므로 위험 기반 예찰 전략을 개발할 때 이러한 요소가 고려되어야 한다.

따라서 예찰 유형은 임상, 혈청 또는 바이러스 여부와 상관없이 예찰 활동의 정확한 목적(예: 무역, 조기 발견, 연구 관련성 등) 및 대상 집단의 종에 따라 다르게 접근하여야 하며, 위험 기반 예찰 시료 채취에 있어서는 다음 사항이 고려되어야 한다.

- (1) 의심되는 임상 질병 발현 여부(HPAI에 가장 적합) : 이 경우 뉴캐슬병과 같은 유사 질병도 조사 대상에 포함되어야 함.
- (2) 수의학적 진단을 위한 실험실 검사 역량: HPAI 감염 또는 유사 임상증상 및 병변을 보이는 집단에서 수의학적 진단 실험실의 확진 검사 및 바이러스 분석 능력
- (3) 농장 예찰 : 가금류의 바이러스 예찰을 위한 표적 시료 채취는 농장의 위치, 사육 가금류 성격 및 다음과 같이 철새에서 가금류로 AI 바이러스가 전파될 위험성이 높은 환경적 요인도 고려되어야 함.

- 인접 지역

- 수역 : 습지, 호수, 해안, 강
- 물새류의 철새 서식지 및 번식지 존재 여부, 특히 이러한 지역이 철새 이동 경로를 통해 HPAI가 만연된 지역과 연관된 경우

- 야생조류와 가금류가 밀접하게 접촉할 수 있는 방사 농장

- 지표수의 식수 사용과 사료 저장 방법 등 생물학적 보안 수준이 낮은 사육 농가

- 예 : 야생 조류가 사료에 접근할 수 있는 경우 등
- (4) 이 외에도 위험 기반 농장 예찰을 실시할 때 고려해야 할 기타 위험 요소는 다음과 같으며, 상당 부분이 혈청학적 예찰과 유사함.
- 사육오리와 거위를 다른 가금류 종과 함께 사육하고 있는 경우.
 - 가금류 생산 형태 및 HPAI 감염률이 증가한 것으로 밝혀진 농장의 가금류(오리 사육장 및 엽조류 재입식용 가금류 농장, 특히 양식 청둥오리 등).
 - 가금류 개체군 밀도가 높은 지역에 위치한 가금농장.
 - 농장 내·외부로 살아있는 가금류, 제품, 차량 등의 이동이 많은 곳.
 - 산란계 등 장기간 사육하는 가금류와 다일령 집단을 사육하는 농장.
 - 알려진 감염 동물과의 역학적 연관성이 있는 것으로 알려진 감염 가금 사육농장 또는 양돈장이나 생조류 매매시장(live birds market), 또는 HPAI 유사 증상을 나타내는 다른 종과 접촉한 적이 있는 집단.
- (5) 도축장 또는 유통시장 예찰
- 계류시의 부검에서 HPAI와 일치하는 질병 징후가 있거나 도축 후 검사 시 유사 병변이 있는 동물의 검사.
- (6) 시장, 경매 및 전시회에서 예찰
- HPAI 징후를 보이는 동물의 기관 및 총배설강 면봉 채취 또는 여러 출처의 동물이 혼재하는 장소에서 무작위로 채취된 조류와 환경 시료.
- (7) 공중 보건과 연관된 예찰의 경우, 사람의 인플루엔자 발생사례와 역학적으로 연관되었다고 의심되는 징후를 나타내는 동물실험을 하였는지에 대한 조사도 포함되어야 한다.

감염 탐색을 위해 채취할 시료 수는 감염 가능성, 집단의 역학적 배경, 바이러스 분리 또는 스크리닝을 위한 RT-PCR 분석에 가용할 수 있는 재정 확보에 따라 달라질 수 있으며, 표본 크기를 결정하기 위한 통계적 근거 설정은 필수이다.

그러나 혈청학적 예찰과는 달리 바이러스 예찰은 막연한 통계학적 접근보다 감염 가능성이 높거나 감염이 의심되는 사례를 중심으로 한 임상 예찰과 표적 예찰에 집중하여야 하며, 위험성이 높은 표적 예찰에 대한 구체적인 접근방법은 혈청학적 예찰과 유사하다.

1.3.4.2. 가금류에 대한 혈청학적 예찰(Serological surveillance)

혈청학적 예찰 프로그램 수립을 위한 접근방법으로는 다음의 두 가지가 있으며, EU 국들도 이 범주 내에서 예찰 프로그램을 수립하여 시행하고 있다.

- 위험성 기반 예찰 (Risk-based surveillance, RBS)
- 대표시료 기반 예찰 (Surveillance based on representative sampling)

1) 위험성 기반 예찰(RBS)

RBS는 위험성이 있는 표적을 대상으로 하는 가장 효율적인 예찰방식으로서 조사 대상이 되는 가금류 집단에 대한 감염 위험 경로 및 HPAI 감염 위험성이 높은 농장에 대한 시료 채취 방법을 결정하는 것이다.

(1) 위험성 기반 예찰에 있어서의 준거(criteria)와 위험요인

EU에서는 야생조류, 특히 HPAI 전파 위험성이 확인된 표적 종의 야조와 직접 또는 간접적으로 접촉함으로써 발생하는 HPAI 바이러스의 가금농장 유입에 대한 평가 표준과 위험 요소를 아래와 같이 규정하고 있다.

- ① 물새류의 철새가 모이는 습지, 연못, 늪, 호수, 강 또는 해안가 근처에 위치하는 가금농장.
- ② 철새 밀도가 높은 지역, 특히 HPAI H5N1 바이러스 검출을 위한 ‘표적 종’(target species)으로 분류된 야생조류(“별첨 1” PART 2)의 밀도가 높은 지역에 위치하는 가금농장.
- ③ 철새의 이동을 통해 야조 또는 가금류에서 HPAI가 발생한 것으로 알려진 지역에 있는 물새류 서식지 또는 번식지에 인접한 가금류 농장.
- ④ 가금류 방사 사육장 또는 야생조류와의 접촉을 차단하기 어려운 장소에서 가금류 또는 포획 조류를 야외에서 사육하는 가금류 사육장.
- ⑤ 사료 저장법 열악, 농장 급수원으로서 지표수의 사용 등을 포함한 가금농장의 낮은 차단방역 수준.

(2) 가금류 사육장 간의 바이러스 확산 판단 기준 및 위험 요소

- ① 한 농장에서 한 종류 이상의 가금류 사육, 특히 닭 등의 다른 가금류와 함께 사육하는 오리 및 거위가 있는 경우.
- ② 가금류 생산 형태 및 회원국 중 HPAI 감염률이 공식자료상으로 증가한 것으로 나타난 농장에 있는 가금류(예: 오리 사육장 및 엽조류 재

입식용 가금류 농장, 특히 양식 청둥오리).

- ③ 가금 사육밀도가 높은 지역에 위치한 가금농장.
- ④ 가금류, 차량, 장비 및 사람을 포함한 여러 유입 요소와 이와 관련된 직·간접적 이동 강도를 포함하는 거래 형태의 존재.
- ⑤ 산란계, 종계 등 장기사육 가금류와 다일링 집단 사육농장 존재 여부.

(3) 감염 위험성이 높은 표적농장 예찰(Targeted surveillance)

HPAI 감염 위험성이 높은 다음의 가금류 사육농장과 그 생산 범주에 있는 시료는 반드시 예찰 프로그램에 포함되어야 된다.

- 산란계, 토종닭 등의 방목 가금류, 육용오리, 타조 등의 주금류(走禽類)
- 성체까지의 사육하는 엽조류 종축(사냥용) 및 사냥용 사육 물새류

일반적 상황은 아니지만, 예외적 상황에서는 다음의 가금류도 범주에 포함될 수 있을 것이다.

- 육계 : 일부가 방사 형태로 사육되면서 HPAI 감염 위험이 높을 때
- 마당(back yard) 사육 가금 : 일반적으로 AI 바이러스의 순환 감염 및 확산에 상당한 역할을 하므로 이에 대한 예찰 검사도 중요함.
- 마당 사육 가금은 사육 규모, 일반 가금농장과의 근접성, 지역 간 교역 연관성 등 국가별 기준과 위험 요소에 따라 결정할 수 있음.

(4) 위험도가 높은 표적 농장 선정과 시료 채취 수

표적의 기준은 가금농장에 존재하는 위험 요소의 정도와 지역 가중치를 반영해서 정하며, 예찰 프로그램을 설계할 때 공식 평가를 거친 다른 위험 요소를 고려할 수 있다.

- 표적 집단의 선정과 축사별 시료 채취 수 결정은 사육 조류의 종류에 따라 달리 설정되어야 하며, 특별한 기준이나 요소가 없다면 표 3-10과 표 3-11의 통계학적 추출 방법을 사용함.

2) 대표시료 기반 예찰 (Surveillance based on representative sampling)

EU 회원국은 자국 영역에서 가금류의 HPAI 감염 위험 경로에 대하여 충분한 증거 기반(evidence-based)의 평가가 어렵다면, 대표시료에 기반한 예찰을 실시하도록 규정하고 있다.

또한, 시료 채취 수의 결정은 가금류 사육 규모에 따라 시료를 채취해야 할 축사의 수(표 3-10), 선정된 축사에서 가금 사육 수수별 시료 채취 수(표 3-11)를 통계학적 유의성에 근거하여 규정하고 있다.

(1) 대표시료 채취 방법에 의한 혈청검사 대상 농장 선정

대상 집단을 대표할 수 있는 혈청검사 시료 채취 방법이 수행되는 경우, 검사해야 할 가금농장의 수는 해당 농장에 존재하는 가금류 종에 따라 통계학적 근거에 따라 명시된 수치를 기반으로 계산되어야 한다. 이때 고려할 사항으로는,

- AI 혈청검사를 위해 시료를 채취해야 양계장 수(표 3-13) 및 닭이 아닌 가금류(오리 등) 사육농장 채취 수(표 3-14)
- 혈청검사 대상 가금류의 보유수수(오리, 거위 및 청둥오리 보유 제외)
- 가금류 종류(종계, 산란계 등)별 보유량

이때 표본 추출 대상은 감염된 가금류 사육농장의 유병률이 최소 5%인 경우를 가정하여 95% 신뢰구간에서 적어도 하나 이상의 감염농장을 검출할 수 있도록 통계학적으로 설정되어야 한다.

<표 3-13> 각 가금류 별 축사 규모(수)에 따른 혈청검사 시료 채취 축사 수 (오리, 거위 및 청둥오리 제외)

Number of holdings per poultry production category per Member State	Number of poultry holdings to be sampled
Up to 34	All
35-50	35
51-80	42
81-250	53
> 250	60

* 통계학적으로 유병률 최소 5%일 경우 95%의 신뢰도로 양성 검출

닭을 제외한 오리, 거위, 청둥오리 등을 대상으로 하였을 때는 감염 확인이 나 조기 검색이 닭에서보다 훨씬 어려우므로 95%가 아닌 99% 신뢰구간에서

적어도 하나의 감염농장을 검출할 수 있도록 설정되어야 한다(표 3-14).

<표 3-14> 각 가금류 별 축사 규모에 따른 혈청검사 시료 채취 축사 수(오리, 거위 및 청둥오리)

Number of duck, goose and mallard holdings per Member State	Number of duck, goose and mallard holdings to be sampled
Up to 46	All
47-60	47
61-100	59
101-350	80
> 350	90

(2) 가금농장에서 개체별 시료 채취 수수

앞서 기술한 통계학적 수치는 위험 기반 감시와 대표 표본 추출을 기반으로 표본 추출된 가금 사육농장 모두에 적용된다.

- 양계장에서의 시료 채취 수수(오리, 거위 및 청둥오리 제외)

양계장에서의 시료 채취 수는 혈청학적 양성 조류의 유병률이 30% 이상이라고 했을 때 AI 혈청 양성반응을 나타내는 최소 1수 이상의 개체를 95%의 신뢰도에서 검출할 수 있도록 설정되어야 한다. 혈청학적 검사를 위한 혈액 시료는 모든 가금류에 대하여 한 축사당 최소 5~10수의 시료를 채취해야 하며, 한 양계장에 두 동 이상의 축사가 있는 경우에도 동일하게 적용한다.

- 오리, 거위, 청둥오리 사육농장에서의 시료 채취 수수

유병률이 30% 이상인 경우 95%의 신뢰도에서 AI 혈청학적 양성 개체를 검출할 수 있도록 설정되어야 한다.

3) 혈청학적 예찰을 위한 샘플링 절차

- 가금 사육 농장의 시료 채취 기간은 각 가금류 생산기간에 해당되는 계절과 일치해야 하며 도축장에서도 시료를 채취할 수 있다.
- 효율성을 최적화하고, 가금 사육 농장에 채취 인력이 불필요하게 들어

가는 것을 최소화하기 위해 가능한 한 시료 채취는 살모넬라 및 마이코플라스마 방제프로그램과 같이 다른 목적의 감시 프로그램을 위한 시료 채취와 통합하여 수행하는 것이 좋다. 그러나 이런 통합 시료 채취 방안은 위험 기반 감시 체계가 요구하는 사항을 손상시키지 않는 범위에서 수행해야 한다.

1.3.4.3. 네덜란드의 사례

- AI 예찰 프로그램은 바이러스 분리를 위해 철새나 야생조류를 포획하거나 도래지 또는 농장 현장을 방문하여 검사를 하는 능동 예찰(active surveillance)과 사육농장 또는 의사, 지역단체 등으로부터 의심신고를 받거나 병성감정, 혈청검사 등을 위해 시료 의뢰를 받아서 하는 수동 예찰(passive surveillance)로 구분하여 수행한다.
- 야생조류 및 철새에 대한 예찰/모니터링과 폐사체에 대한 검사는 네덜란드 위트레흐트(Utrecht) 대학교 수의학부 병리학과에 있는 야생동물보건센터(Dutch Wildlife Health Centre, DWHC)에서 실시하고 있다.
 - DWHC는 공식적으로 국가 가축방역 예찰 네트워크에 연결되어 정부로부터 예산 지원을 받고, 야생동물의 건강과 관련된 교육과 훈련 제공.
 - 연간 약 6,000~9,000수 정도의 검사 실시.
- HPAI 조기 검색과 사전 예방을 위하여 AI 사전경보(pre-warning)와 AI 조기경보(early warning) 시스템을 가동하고 있으며, AI 사전경보의 목적은 국제 교역이나 야생조류로부터의 잠재적 위협요인이나 위험신호를 미리 탐지하는 것이다.
- 가금농장의 HPAI 발생에 대한 능동 및 수동예찰은 중앙수의연구소(Central Veterinary Institute, CVI)에서 주관하며, 다른 나라와 마찬가지로 의심축 발견 시 방역 당국에 신속히 신고할 것을 요구하고 있다.
 - 농장주는 매일 임상 관찰과 함께 의심축 발생 신고조건에 해당될 경우 반드시 정부 방역기관에 신고하여야 하며, 의사는 사체나 의심축을 CVI에 송부해야 함.
 - 우리나라도 폐사축 발생이 증가하면 신고를 유도하는 방식에서 네덜란드의 의심축 신고조건과 같이 HPAI 감염 의심축에 대한 조건을 설정하여 신고를 유도하는 과학적 방식이 필요함.

- 앞서 미국과 일본의 HPAI 의심축 발생 신고조건을 기술하였으나 국가별로 미세한 차이가 있을 수 있으며, 네덜란드의 HPAI 의심축 발생 신고조건은 다음과 같다(표 3-15).
- 농장주는 다음의 증상이 확인되면 수의사와 상의해야 함.
 - 2일 연속 1일당 5% 이상의 물·사료 섭취량 감소
 - 2일 연속 1일당 5% 이상의 산란량 감소
 - 특별한 이유 없이 HPAI와 유사한 임상증상을 보일 경우

<표 3-15> 네덜란드의 HPAI 의심축 발생 신고기준

가금 종류	HPAI 의심증상 및 신고 기준
산란계, 종계 및 10일 이상의 육계	2일 연속 1일당 0.5% 이상의 폐사율 발생
칠면조	2일 연속 1일당 1% 이상의 폐사율 발생
기타 가금류	1일당 3% 이상의 폐사율 발생

- 혈청학적 능동 예찰 실시
 - HPAI는 물론 저병원성 AI 바이러스 H5나 H7이 검출되어도 실시하며, 모든 가금 사육 농가는 1년에 1회 이상 예찰 및 모니터링 실시.
 - 감염 위험이 높은 농장은 의무적 검사회수가 증가하며, 자유 방목 가금은 1년에 4회, 칠면조는 모든 군(flock)에 1년에 3회 이상 실시.
 - 가금농장 간 동물이 이동할 경우에도 의무적 검사 실시.

2

HPAI 조기 검색을 위한 국내 예찰 및 검사체계

2.1. 가금 사육 농장에 대한 예찰·검사

2.1.1. 국내 HPAI 예찰 및 검사체계

○ HPAI 조기 검색을 위하여 가금 사육농장 및 철새·야생조류·환경을 대상으로 연중 상시 예찰과 철새에 의한 유입 위험성이 높아지는 겨울철 특별방역(특방)기간(10~2월)으로 구분하여 예찰·검사를 실시하고 있다(표 3-16).

○ 세계동물보건기구(WOAH, 구 OIE) 및 FAO의 AI 전문가로 구성된 AI 특별 웹 네트워크인 OFFLU의 최근 보고서에 의하면, '22~23년 겨울 시즌 우리나라의 가금류 농장은 격주 기준으로 HPAI 예찰이 실시되며, HPAI가 처음 발견된 이후 전국적으로 다음과 같이 강력한 예찰 프로그램이 가동 중이라고 기술하고 있다(OFFLU, 2022).

- 육계는 도축장 출하 전 검사를 받아야 하고, 육용오리는 도축장 출하 전과 사육기간 중에 수차례의 검사를 실시함.
- 대다수의 발생사례가 폐사체의 증가 농장으로부터 보고되고 있고, 일부는 일시적 능동 예찰을 포함한 주기적 능동 예찰에서 양성사례를 검색하고 있음.

2.1.1.1. 수동예찰을 위한 조기 신고체계 구축

○ HPAI 조기 신고체계 구축을 위한 가금 사육 농가의 HPAI 의심 증상 신고기준을 설정하고 이 기준에 부합되면 조기에 신고하도록 체계를 정립하였다. 신고자는 신고 대상 가축의 소유자 또는 관리자, 계열화 사업자, 수의사, 동물약품·사료 판매자 등이며, 신고 시기는 HPAI 의심 증상 발견 시 즉시 신고토록 정하고 있다(표 3-16).

<표 3-16> 국내 가금농장의 HPAI 의심축 발생 신고 조건(의심 증상)

- ▶ (폐사율) 동일 축사에서 이전 7일간의 평균 대비 2배 이상 폐사 수수 증가
- ▶ (산란율) 동일 축사에서 이전 7일간의 평균 대비 3% 이상 산란율 저하
- ▶ (기타 증상) 닭(즐거나 청색증), 오리(녹변, 신경 증상), 음수·사료 섭취율 감소

- 수동예찰을 위한 각 국가별 의심축 발생 신고조건은 국가별로 차이가 있는데 이를 비교해 보면 다음과 같다(표 3-17).

<표 3-17> HPAI 수동예찰 강화를 위한 국가별 의심축 발생신고 요건 비교

국가별	가금 종류	HPAI 의심 증상 및 신고기준
미국	육계	1일 폐사율이 0.35%(1,000수 당 3.5수) 초과 시
	산란계	1일 정상 폐사율*의 3배를 초과하는 폐사율 또는 3일 연속하여 계란 일일 생산량 5% 감소 시
	육용종계	1일 폐사율이 0.2% 초과 시
	산란종계	1일 정상 폐사율의 3배를 초과하는 폐사 발생 시(정상: 50주령까지 1일 0.2%, 50주령 이후 1일 0.37%)
	칠면조	1일 폐사율이 0.2% 초과 시
	칠면조 증축	1일 폐사율이 0.2% 초과 시 또는 2일 동안 계란 생산량 15% 감소 시.
일본	폐사율 증가 시	지난 21일간 평균 폐사율의 2배 이상 증가했을 때
	의심증상 발생 시	HPAI 의심증상 발생 시
네덜란드	산란계, 종계 및 10일 이상의 육계	2일 연속 1일당 0.5% 이상의 폐사율 발생
	칠면조	2일 연속 1일당 1% 이상의 폐사율 발생
	기타 가금류	1일당 3% 이상의 폐사율 발생
한국	폐사율	동일 축사에서 이전 7일간의 평균 대비 2배 이상 폐사수수 증가
	산란율	동일 축사에서 이전 7일간의 평균 대비 3% 이상 산란율 저하
	기타 증상	닭(즐거나 청색증), 오리(녹변, 신경증상), 음수·사료섭취율 감소
	육계*	하림의 경우, 2일 연속 일일 폐사율이 0.5% 이상 지속시 신고 유도

- 가금 사육 농가는 매일 임상 관찰 내용(폐사·산란)을 기록하고 월 1회 보고토록 하고 있다.
 - 가금 농가는 사육 가금의 이상 유무 확인을 위해 축사별로 폐사 및 산란 상태를 매일 확인·기록하고, 관찰 시·군에 월 1회 보고.
 - 다만, 동일 축사에서 이전 일주일 일평균 대비 2배 이상 폐사 수가 증가하거나, 3% 이상 산란율이 저하될 경우에는 즉시 신고.
 - ▶ 임상 관찰 기록 미보고 시에는 1천만 원 이하 과태료 부과.

- 1) 산란계 사육 농가의 조기 신고체계 개선 및 방역 강화를 위하여 산란계 농장 질병관리등급제 실시 및 '22년도 운영체계 개선
- 방역관리 수준이 높은 농장에 대한 인센티브 및 자율성을 강화하여 대규모 산란계 사육농장의 참여 유도
 - 농가의 방역 노력을 인정하여 보상금 지급기준을 상향*하고 관리 수준 별로 방역 조치**를 차등 적용하여 농가의 자율성 강화
 - * (기존) 최대 85% 지급 → (개선) 최대 90% 지급
 - ** (예) 거점 소독시설 소독 의무, 일시 이동 중지 대상중 예외 적용 등
- 산란계 밀집 사육단지에 대한 맞춤형 방역관리 개선 및 예찰 강화
- 검역본부에 의한 방역·소독실태 등 지도·점검(2주 1회)과 지자체에 의한 농가별 폐사체 검사(주 1회)를 실시하고 있음.
- 산란계 특별관리지역 지정 관리
- 산란계 밀집사육단지 및 AI 반복 발생 16개 시·군 지정
 - (경기) 포천·평택·안성·화성·여주·이천, (충남) 천안·아산, (충북) 음성, (세종) 세종, (전북) 김제, (전남) 나주, (경북) 영주·칠곡·봉화, (경남) 양산.
 - 지역별 관리계획 수립과 함께 검역본부 책임전담관 및 현장 전담관을 통해 관할 지자체 및 산란계 농장 관리·점검 실시.
 - 책임전담관 역할 및 기능 : 검역본부 동물질병 부서 과장이 책임을 맡으며, 담당 시·군 단체장(또는 부단체장)과의 면담을 통해 특별관리지역 관리계획 협의 및 이행상황을 확인하고, 위험요인에 대한 개선방안 도출, 관리계획 보완 및 조치 이행 확인 등을 실행함.
 - 현장 전담관 역할 및 기능 : 해당 지역 가축질병방역센터장이 현장 전담관이 되며, 담당 시·군 단체장(또는 부단체장)과의 면담을 통해 특별관리지역 관리계획 협의 및 이행상황을 확인하고, 위험요인에 대한 개선방안 도출, 관리계획 보완 및 조치 이행 확인을 실시함. 또한, 특별관리지역 내 각 산란계 농장의 운영, 유통체인(알, 사료, 분뇨, 난좌, 파렛트 등) 및 방역 관리시스템 파악·점검과 점검, 검사, 예찰, 소독, 전담관, 밀집단지, 환적장, 통제초소, 출입차량 관리 등 실시 임무.

2) 오리 사육농장

○ 육용오리 및 육계농장에 대한 위험 요소 노출 최소화를 위해 겨울철 특별방역기간에는 위험시기 별로 입식 및 출하 기간 단축제도를 운영하며(표 3-18), 검사 유효기간도 단축하여 운영하며, 출하 기간의 조정이 필요할 경우에는 검역본부의 현장 실사 후 조정 검토.

<표 3-18> 육계 및 육용오리 사육농가에 대한 겨울철 특방기간 중 입식 및 출하기간 단축제도

축종	특방기간	고병원성 AI 발생 시
육계	5일 이내	5일 이내
육용오리	3일 이내	1일 이내 (다만, 1일 내 출하가 어려운 경우 강화된 방역 수칙을 준수하여 3일 이내 동별 출하)

* 계열사 도축장의 1일 평균 도축 능력 이상을 사육하는 대규모 농장 등의 경우 강화된 방역 조치(소독 전담관 배치, 미 출하분 격리 조치 등) 하에 3일 이내 동별 출하토록 함.

- 특방기간 중 가금의 동시입식/동시출하 조치의 실효성 확보를 위해 이 동승인서를 대신할 AI 검사증명서 유효기간을 단축하여 운영토록 함.
 - 검사증명서 유효기간 : 검사증명서 발급 시점부터 오리 3일, 닭 5일
 - 이를 위하여 사육 농가는 출하 7일 전 사전 신고해야 하며, 시도 가축방역기관은 농가의 출하 일정을 고려하여 시료 채취 및 정밀검사 조기 완료 : 유효기간 경과 시 추가 검사, 금요일 시료 채취분에 한해 1일 연장 가능

2.1.1.2. 수평전파 확산 방지를 위한 능동 예찰 강화

1) 가금농장 AI 정밀검사 강화(표 3-19)

- 모든 축종에 대한 정기적인 정밀검사(PCR) 및 검사 주기 단축
 - * (산란가금·토종닭) 월 1회, (육계) 분기 1회, (육용오리) 사육기간 중 2회 등
- 고병원성 AI 검출(발생) 시, 축종별 정기 검사 주기 추가 단축, 위험 축종 일제검사 및 전 축종 출하 전 검사

- 발생농장 반경 10km 내 전 축종 일제 검사 및 반경 3km 내는 보호지역 해제시까지 5일 주기 정밀검사(보호지역 내 추가 발생 포함)
- * 발생농장 반경 3~10km 내 육용오리 4회 검사(24일령, 31일령, 38일령, 출하 전)

〈표 3-19〉 가금 종류별 AI 정기검사 주기(강화전)

가금종	평시	특별방역 대책기간 (‘22.10월~’23.2월)	검출(발생) 시기	
			발생농장 반경 3km 내	그 외 지역
산란계	분기 1회 (노계 출하 전 포함)	월 1회 (노계 출하 전 포함)	5일 1회 (보호지역 해제 시까지)	2주 1회 (출하 전 포함)
종계	분기 1회 (노계 출하 전 포함)	월 1회 (노계 출하 전 포함)		2주 1회 (출하 전 포함)
메추리	분기 1회 (출하 전 포함)	월 1회 (출하 전 포함)		2주 1회 (출하 전 포함)
종오리	분기 1회 (출하 전 포함)	월 1회 (출하 전 포함)		2주 1회 (출하 전 포함)
토종닭	전통시장 출하전	월 1회 (전통시장 출하 전 포함)		2주 1회 (출하 전 포함)
육계	-	분기 1회		사육기간 중 1회 (출하 전 포함)
육용오리	사육기간 중 1회(출하 전)	사육기간 중 2회 (25일령, 출하 전)		사육기간 중 3~4회 ¹⁾ (3회: 25일령·35일령·출하 전)
기타가금 ²⁾	반기 1회	특방기간 중 1회 추가		특방기간 중 1회 추가

- ① 위험 시·군(전북 부안·고창·정읍, 전남 나주·영암) 및 발생농장 반경 3~10km 내 육용오리 농장은 사육기간 중 4회(24일령·31일령·38일령·출하 전) 정밀검사 실시
- ② 기타 가금 : 꿩, 칠면조, 타조, 관상조, 거위, 기러기
 - 고병원성 AI 최초 발생 시 위험 축종*에 대한 일제검사 추진
 - * (야생조류 검출 시) 오리류(종오리·육용오리), 전통시장 거래농장(계류장 포함) 등, (가금농장 발생 시) 발생 축종, 오리류(종오리·육용오리) 등
 - 가금농장 고병원성 AI 오염도 및 잔존 바이러스 확인이 필요한 경우 등에는 검사가 필요한 축종에 한해 일제검사 추진

○ 매년 AI 정밀검사 물량이 증가*함에 따라 민간 병성감정기관이 검사 업무를 수행하는 시범사업 도입으로 민간협력체계 구축

* AI 검사건수: ('19) 409천 건 → ('20) 588천 건 → ('21) 785천 건('19년 대비 91.9%↑)

○ 정밀검사 강화 및 대규모 발생에 따른 검사물량 급증에 대비하여 수의사 동원명령* 조기 시행을 통해 시료채취 예비 인력 사전 확보

- 특별방역대책기간 전 동원명령 공고를 통해 사전 준비(9월 중)

* 「수의사법」 제30조제1항에 따라 농식품부 장관·지자체장은 공중위생상 중대한 위해가 발생할 우려가 있을 때 수의사에 대해 지도와 명령 가능

2.1.1.3. 특별방역대책기간 전 AI 검사계획 조정(참고문헌 농식품부 '21.8.13.)

○ AI 발생 위험이 낮은 시기(8월~9월) AI 검사는 기존 상시 예찰 수준에 준해 시행하되, 겨울철새의 도래 시기('21.10월 예상)* 이후 검사 강화(표 3-20)

* 국내 고병원성 AI 발생은 겨울철 AI 발생국에서 도래하는 철새가 주된 원인으로 파악

- 방역 취약 축종*은 평시에도 AI 감염 여부 지속 모니터링 추진

* (산란가금) 분기별 최소 1회 이상 검사(노계 도축 출하, 농장간 이동 시 포함)

(토종닭) 전통시장 출하 시마다 검사 / 전통시장 유통가금 분기 1회 정기검사

(오리류) 육용오리 사육 중 1회 검사(출하 전) / 종오리 분기 1회 정기검사

〈표 3-20〉 조류인플루엔자 검사 조정 세부내역

가금종	기존('21.6.1.~)	변경('21.8.17.~9.30.)	비고
산란계	2월 1회 + 출하 전 * 환경검사 병행 * 중추 2월 1회 검사 실시	분기 1회 * 노계 출하 전 포함	이동승인서 발급 * <u>농장간 이동 시 (노계)에 한함</u>
종계	2월 1회 + 출하 전 * 환경검사 병행 * 중추 2월 1회 검사 실시	분기 1회 * 노계 출하 전 포함	이동승인서 발급 * <u>농장간 이동 시 (노계)에 한함</u>
메추리	2월 1회 + 출하 전 * 환경검사 병행	분기 1회 * 출하 전 포함	-
육계	4월 1회 * 환경검사 병행	-	-
토종닭	2월 1회 + 출하 전* * 전통시장 출하 또는 거래상인 계류장으로 이동 시에 한함 ** 환경검사 병행	출하 전 * 전통시장 출하 또는 거래상인 계류장으로 이동 시에 한함	이동승인서 발급
종오리	월 1회 * 환경검사 병행	분기 1회 * 출하 전 포함	-
육용오리	사육기간 중 1회(25일령) + 출하 전 * 출하전 빈축사 환경검사 병행	출하 전	이동승인서 발급

* 축산시설·차량 환경검사 : (도축장) 주 1회, (가금거래상인 차량) 분기 1회

※ 이동승인서는 시료채취일로부터 7일간 유효

※ 검사 시료 채취는 가축위생방역지원본부에서 수행(시·도 시험소와 조율)

<표 3-21> '21년도 AI 상시예찰 검사 실적 요약표(출처: 농식품부, 2021)

구분		예찰항목		'21년	
모니터링 검사 (13)	간이 (3)	전통시장·가든형식당 유통관련 농장·시설		5,225	
		출하전 검사(노계, 산란계, 종계)		7,276	
		도축장검사		24,352	
	정밀 (10)	야생조류	분변		13,728
			폐사체		6
			포획		2,355
		가금농가	종오리, 육용오리		60,501
			오리(폐사체, 출하전, 소규모)		104,418
			닭(원종계, 종계, 육계, 산란계, 토종닭)		194,369
			기타가금(메추리, 꿩, 칠면조, 관상조 등)		18,199
			전통가금판매농가		2,040
		전통시장	전통시장 가금·포유류 검사		8,030
			가축거래상인 차량 및 계류장		5,349
기타	도축장		29,802		
	기획 예찰		346,039		
	농가 포유류		441		
계				총계: 785,277 (항원) 588,237, (항체) 197,040	

- 검사항목 : 항원, 항체 및 확인검사

* (항원) PCR, 종란접종 후 HA검사, H5·H7·H9 판독, (항체) c-ELISA, HI

<참고> 산란계 및 종오리 농장의 AI 시료 채취 기준

- 산란계 동별 사육 수수에 따른 시료 채취 기준

- ◆ (3만수 미만) 동별 폐사체 5수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설강(또는 분변) 각 20점
- ◆ (3만수~5만수) 동별 폐사체 7~8수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설강(또는 분변) 각 30점
- ◆ (5만수 이상) 동별 폐사체 10수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설강(또는 분변) 각 40점

- 종오리 동별 사육 수수에 따른 시료 채취 기준

- ◆ (500수 미만) 동별 폐사체 4수 또는 생축(환축·약축) 인후두 및 총배설강(또는 분변) 각 15점
- ◆ (500~1,500수) 동별 폐사체 5수 또는 생축(환축·약축) 인후두 및 총배설강(또는 분변) 각 20점
- ◆ (1,500수 이상) 동별 폐사체 8수 또는 생축(환축·약축) 인후두 및 총배설강(또는 분변) 각 30점

2.1.2. '21년 및 '22년도에 강화된 전국 가금 사육농장 정밀검사(주기 단축)

- 2003년 HPAI 최초 발생 이후 가금 사육농장에 대하여는 주로 종계·산란계 및 종오리·육용오리 농장에 대하여 임상검사 및 정밀검사를 강화하여 왔고, 최근에는 육용오리의 출하전 검사와 가금 축종별 검사 빈도를 더 높이고, 검사 주기를 단축하는 방역 강화 조치를 실시하고 있음(표 3-9).
- 이러한 강화 조치는 AI 감염 동물의 조기검색과 확산 차단에 큰 역할을 하고 있지만, 필연적으로 가금 사육 농장과 농가의 경영활동을 제한함으로써 불편과 불만을 초래하고 있음.
 - 축산단체 및 협회를 통하여 지나치게 규제 일변도의 방역 강화 정책을 완화하고, 무차별적 강화보다 과학적으로 위험요인을 집중적으로 강화해 줄 것을 요구해 오고 있음.
- 2021년도 주요 축종 검사 빈도 상향 조정* 및 전 축종 출하 전 검사 실시 현황을 보면 다음과 같으며, 육용오리 및 육계에 강화 조치가 집중되고 있음. 또한, '21년도와 '22년도 특방기간에 각각 전국 종오리농장과 종오리 및 산란계농장에 대한 일제 정밀검사를 추진하였음.

2.1.2.1. 전국 종오리농장 일제 AI 정밀검사 추진 계획(농식품부, 2021.12.29.)

▣ 세부 계획(표 3-22)

- (기간) ' 21.12.30.(목) ~ ' 22.1.3.(월), 5일간
 - * 시료채취는 2일 내 완료(~ 12.31.) / 최근 3일 이내(12.27일 이후) 정밀검사를 실시한 농가는 제외
- (대상) 전국 종오리 사육농장(71호)

<표 3-22> '21년 하반기 특방기간 내 전국 종오리농장 AI 일제 정밀검사

시·도	충북	충남	전북	전남	경북	경남	총계
종오리농장(호)	14	4	12	28	3	10	71

- (검사기관) 시·도 동물위생시험소
- (시료채취 기관) 시·도 동물위생시험소 주관(시·군, 방역본부 지원)
 - * 가축방역관(방역사)이 직접 시료를 채취하되, 농장 출입 시 개인방역 수칙 준수 철저
- (검사방법) 항원검사*(PCR) 및 항체검사**(C-ELISA, 양성 시 HI 검사)
 - * 항원검사: 동별 폐사체 5수 또는 생축(환축·약추) 20수 인후두·총 배설강(또는 분변)
 - 동별 시료는 풀링하여 1건으로 검사
 - ** 항체검사: 동별 생축 혈액 20점 또는 종란 채취(육성 중인 종오리는 혈액 채취)

2.1.2.2. 전국 산란계·종오리 농장 일제 정밀검사 추진계획(농식품부, '22.1.24.)

▣ 세부 검사계획(표 3-23)

- 검사대상(1,049호) : 전국 산란계(981), 종오리(68) 농장
- ※ 검사 제외 대상 : ① 산란중추, ② 3일 이내 정밀검사를 실시한 농가 (1.22일 이후 시료 채취)

<표 3-23> '22년도 하반기 특방기간 내 전국 종오리농장 AI 일제 정밀검사

시·도	특광역시	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
산란계	34	214	68	85	109	85	88	175	93	30
종오리	-	-	-	12	5	10	28	3	10	-
합계	34	214	68	97	114	95	116	178	103	30

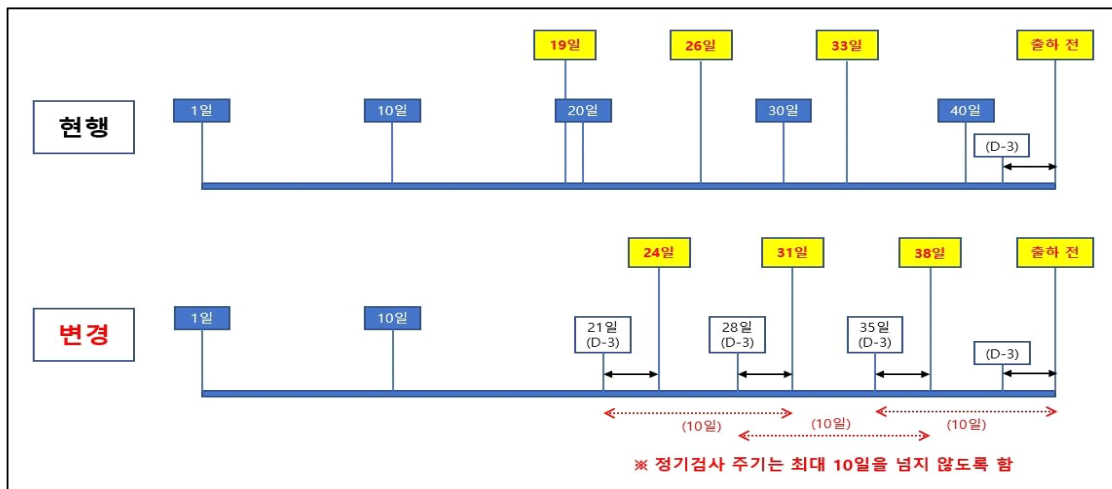
* 특·광역시 : 대구(산란계 3), 인천(산란계 9), 광주(산란계 3), 울산(산란계 8), 세종(산란계 11)

- 검사 기간(시료 채취 포함) : '22.1.25.~1.27. (3일간)
- 시료 채취 및 검사기관 : 시·도 동물위생시험소
 - * 시·도/시·군 가축방역관, 공수의, 개업 수의사 등 동원인력 활용
- 검사방법 : 정밀검사(rRT-PCR / RT-PCR)
- 시료채취 : 강화된 기준을 적용하되, 검사시료는 농가당 축사동 별 2건

- 으로 폴링(인후두 폴링 1건 + 총배설장 또는 분변 폴링 1건)
- 산란계 동별 사육 수수에 따른 시료 채취 기준
 - (3만 수 미만) 동별 폐사체 5수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설장(또는 분변) 각 20점
 - (3만 수~5만 수) 동별 폐사체 7~8수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설장(또는 분변) 각 30점
 - (5만 수 이상) 동별 폐사체 10수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설장(또는 분변) 각 40점
 - 종오리 동별 사육 수수에 따른 시료 채취 기준
 - (500수 미만) 동별 폐사체 4수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설장(또는 분변) 각 15점
 - (500~1,500수) 동별 폐사체 5수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설장(또는 분변) 각 20점
 - (1,500수 이상) 동별 폐사체 8수 또는 생축(환축·약추) 인후두 및 총배설장(또는 분변) 각 30점

2.1.3. 육용오리 사육농장에 대한 정기 예찰·검사 강화

○ 위험지역 내 육용오리 농장에 대하여는 정기검사 대상 일령이 도래하기 전 3일 이내 검사를 실시하되, 다음 정기검사일까지 최대 10일을 초과하여 주기가 벌어지지 않도록 다음 그림과 같이 AI 정기검사 대상 일령 변경(그림 3-7).



<그림 3-7> 육용오리 사육농장에 대한 정기 예찰·검사 강화

- 일반 육용오리 농장은 기존 검사주기(3회) 및 대상 일령(25일령, 35일령, 출하 전) 유지
- 방역대 예찰 지역 예찰·검사 강화 조치
 - 예찰 지역 내 육용오리 농장에 대한 AI 정기검사 주기 변경(3회→4회)
 - (현행) 25일령, 35일령, 출하 전 → (변경) 24일령, 31일령, 38일령, 출하 전
 - 예찰 지역 내 종오리·산란계 농장은 기존 정기검사 주기(2주 1회)를 유지하되, 수의직 담당 공무원을 지정하여 매일 폐사율 및 산란율 변동 사항 예찰

2.1.4. 전국 전통시장별 전담 공무원 예찰 실시

- 살아있는 가금류를 판매하는 전국 전통시장(221개소)의 방역 취약 요소 관리를 위해 관할 지자체는 시장별 전담 공무원을 지정
 - 전담 공무원은 행정명령 준수 여부, 가금 판매 장소 청소·소독, 이동 승인서, 가금 운반 차량 GPS 장착·작동 여부 등 확인(주 1회 이상)
 - 행정명령 : 전통시장에서 살아있는 초생추 및 중추, 산란성계, 육계 및 오리 유통금지
 - 일제 휴업·소독의 날(2주 1회, 발생 시 주 1회) 준수 여부 확인 병행
 - 가축전염병 예방법 등 관련 법령 위반 시, 확인서 징구 및 증빙자료 등을 확보하고, 소관 부서(방역·축산부서)에 통보 철저

2.1.5. '22년 AI 상시 예찰·검사 계획 조정 (방역감시과 자료)

2.1.5.1. 가금 항원검사 확대(주기 단축)에 따른 항체검사 대상 조정

- 고병원성 AI 감염 시 폐사 등 임상증상이 신속하게 발현되는 닭은 제외, 종오리·거위·기러기·야생오리는 반기 1회* 항체검사(C-ELISA, 양성 시 HI 검사) 유지

* 단, 중점방역관리지구내 거위, 기러기, 야생오리는 특방기간 1회 추가 검사(총 연 3회)

현 행	개 선
<ul style="list-style-type: none"> ○ 장기 사육 가금축종* 연 1~3회 항체 검사 * 종계, 산란계, 종오리, 토종닭, 메추리 및 기타 가금 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>종오리, 거위, 기러기, 야생오리 반기 1회*</u> 검사 * 중점방역관리지구내 거위, 기러기, 야생오리는 1회 추가 검사(특방기간)

2.1.5.2. 기타 가금*의 세부 축종·사육규모에 따른 병원체(항원) 정기 검사

- 대상 구분 및 시료 채취·검사 기준 명확화
 - * 평·칠면조·타조·관상조·거위·기러기·야생오리
- (대상) 거위·기러기·타조·야생오리는 10수, 그 외 축종은 100수 이상 사육 농가
- (시료) 동별 폐사체 5수 또는 인후두·총배설강(또는 분변) 20점
 - * 다만, 인후두 시료 채취가 어려운 타조·칠면조·관상조류의 경우 인후두 검사 생략 가능
 - 폐사체가 없고 임상증상이 없을 경우 분변검사(동별 20점, 1주 간격 2회)로 대체

현 행	개 선
<ul style="list-style-type: none"> ○ (대상) <u>모든 기타 가금 축종 10수 이상</u> 사육 농가 ○ (검사 시료) 동별 폐사체 5수 또는 인후두·총배설강(또는 분변) 20점 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (대상) <u>거위·기러기·타조·야생오리 10수 이상</u>, 그 외 축종은 100수 이상 사육농가 ○ (검사 시료) <u>좌동</u> * 다만, 타조·칠면조·관상조의 경우 <u>분변 검사로 대체 가능</u>(1주 간격 2회 검사 시)

2.1.5.3. 전통시장 판매소 가금에 대한 4분기 검사기관 변경

- 검역본부 → 시·도 검사기관
- 전통시장 내 포유류(개·고양이) 대상 AI 검사는 폐지
 - * 가축거래상인 차량에 대한 검사는 기존과 같이 시·도에서 담당(연중)

현 행	개 선
<ul style="list-style-type: none"> ○ (검사기관) 1·3분기 사도, 2·4분기 검역본부 	<ul style="list-style-type: none"> ○ (검사기관) 1·3·4분기 사도, 2분기 검역본부

○ 야생조류와 철새에 대한 예찰·검사는 주요 철새도래지 112개소를 선정하여 농식품부와 환경부에서 각각 별도의 계획을 수립하여 각각 추진하고 있음(표 3-24).

- 환경부는 철새도래지 야생조류 분변만 채취
- 농식품부(방역지원본부)의 경우 2021년부터 철새도래지와 농가 주위 분변도 함께 채취
- 두 부처에서 매년 임의로 철새 및 야생조류 포획 계획을 수립, 살아 있는 조류를 포획하여, 분변 및 혈액 시료 채취 후 방사함.

〈표 3-24〉 '22/'23년 동절기 철새도래지 예찰지역(112개소)

시·도	기관별 구분	
	방역본부(25개소)	환경부(87개소)
서울 경기	강서지구, 서호, 상패천, 왕송호수, 문산천, 진위천, 남한강(양평-여주), 포천천	안양천, 탄천, 중랑천, 남한강(여주-충주), 팔당호, 청미천, 남양호, 시화호, 화성호, 한강하류(김포-고양, 장항습지), 북한천, 공릉천 중류, 공릉천 하류, 임진강, 신천(양주-동두천), 창릉천, 오산천, 안성천, 경안천, 황구지천, 원천리천(용인-수원)
강원	한탄강(동송읍), 토교저수지	남대천(양양), 남대천(강릉), 철원평야, 소양강 하류, 섬강, 원주천, 송지호
충북	보강천	미호천, 무심천, 충주호, 금정저수지, 백곡저수지(진천), 달천
충남	천수만, 금천, 도당천, 논산천	병천천, 봉강천, 풍서천, 곡교천, 아산호, 봉선저수지, 삼교천, 해미천, 간월호, 부남호, 풍전지-잠홍지-성암지, 석문간척지, 대호, 무한천, 예당저수지, 안기리(태안), 금강 중류(세종-공주)
전북	조류지	동림저수지, 동진강(김제-부안), 동진강(부안-정읍), 만경강 중류(익산-완주), 만경강 하류(김제-군산), 전주천, 원평천, 금강호, 정읍천
전남	대동저수지(함평), 사내간척지, 만덕간척지, 고막원천, 주암댐	순천만, 영산강(우습제), 고천암호, 금호호, 강진만, 영암호, 지석천, 황룡강, 담양습지, 반월제, 고흥만
대구 경북	형산강	금호강(안심습지-경산), 낙동강(고령), 감천(김천), 해평(구미), 지산셋강(구미)
부산 울산 경남	장척저수지, 양산천, 태화강	낙동강하구, 주남지-산남지-동판지, 우포-목포-사지포(창녕), 화포천, 사천만, 철마천, 해반천
제주	-	하도리, 성산포(오조리), 서귀-안덕, 종달리

2.2. 국내 AI 예찰·검사 사업 예산 체계와 운용실태

2.2.1. AI 예찰·검사 사업 예산체계

2.2.1.1. 예산 지원 및 사업 실시기관 개요

○ AI 예찰사업을 위한 예산은 지원 주체 면에서 크게 보면 다음과 같이 구분할 수 있으며, 예산 지원 대상은 시·도 가축방역 기관이다.

- 1) 농식품부의 국비
- 2) 지방자치단체의 지방비

○ 사업 집행기관 측면으로 보았을 때는 다음과 같이 크게 4부류의 기관으로 분류되는데 그 중 농식품부는 AI 예찰 사업을 정책적으로 총괄하면서 AI 국비 예산을 배정하는 주체가 되고, 검역본부와 지자체 및 방역본부는 예찰 실시기관으로서 기능한다. 이 실시기관 중 검역본부와 지자체는 농식품부로부터 배정된 AI 예찰·검사의 국비 예산 외에 기관 자체적으로 필요 예산을 추가로 확보해서 활용하고 있다.

- 1) 농식품부(방역정책과)
- 2) 농림축산검역본부(이하 검역본부)
- 3) 광역 및 기초 지방자치단체(이하 지자체)
- 4) 가축위생방역지원본부(이하 방역본부)로 대별할 수 있다.

2.2.1.2. AI 예찰 예산의 규모

○ '22년도 가축방역사업 실시요령에 의하면, '22년도 AI 예찰·검사 사업을 위한 예산은 총 8,711,000 천 원으로서 국비와 지방비 각 4,355,500 천원으로 구성된다. 국비와 지방비를 각각 대응 예산(matching fund) 성격으로 50%씩 분담하고, 17개 광역지자체를 통하여 기초지자체에 예산이 배분되는 체계이다. 업무가 정확히 구분 안 되는 경우가 많으므로 예찰과 검사 예산을 따로 분류하기는 어렵다.

○ AI 예찰·검사 예산의 규모 면에서 보면, 전북의 소요경비가 2,200,000 천원으로 가장 많고, 전남이 2,100,000 천원으로 두 번째를 차지하며, 그 다음으로 충북, 충남, 경기, 경남, 경북, 강원, 제주, 광주, 세종, 대구, 울산,

부산, 인천, 대전의 순으로 예산이 편성되어 있다(표 3-25).

<표 3-25> '22년도 조류인플루엔자 예찰·검사 소요예산(단위 : 건, 천원)

구분	소요 경비			세 부 내 역
	국 비	지방비	계	
서울	25,000	25,000	50,000	□ 실시기간: 연중 □ 검사대상: 「조류인플루엔자 상시 예찰·검사 계획」에 따름 ○ 가금·야생조류 및 가금 사육농장·축산관계시설 및 축산관련차량 환경시료 등 □ 검사종류: 조류인플루엔자 항원·항체 검사 □ 지원대상: 시·도 가축방역기관 □ 보조율: 국비 50%, 지방비 50% □ 실시요령 ○ 조류인플루엔자 검사 관련 시·도 가축방역기관의 경상적 비용*을 지원 ※ 시료채취, 검사(항원·항체·부검 등) 및 포장·운송 등 재료비, 검사시료 운송 지원비, 공수의 등 민간수의사를 통한 현장 시료채취비* 등 포함 * 민간 수의사(공수의 포함) 시료채취비는 '수의사에 대한 비용지급 기준'(수의사법 시행규칙 별표 1의2)에 의거, 203천원(1일 8시간 근로 기준 일당)을 지급하되, 근무지 내 출장여비 20천원 추가 지급 가능 - 일액 : 203,120원 = 25,390원 × 8시간 / 시급 지원 가능
부산	16,000	16,000	32,000	
대구	27,000	27,000	54,000	
인천	13,000	13,000	26,000	
광주	39,000	39,000	78,000	
대전	6,500	6,500	13,000	
울산	26,000	26,000	52,000	
세종	35,000	35,000	70,000	
경기	390,000	390,000	780,000	
강원	210,000	210,000	420,000	
충북	480,000	480,000	960,000	
충남	420,000	420,000	840,000	
전북	1,100,000	1,100,000	2,200,000	
전남	1,050,000	1,050,000	2,100,000	
경북	225,000	225,000	450,000	
경남	230,000	230,000	460,000	
제주	63,000	63,000	126,000	
계	4,355,500	4,355,500	8,711,000	

(출처: 2022년 가축방역사업 세부실시요령, 2022.1. 농림축산식품부)

2.2.1.3. AI 예찰/검사 예산의 세부 소요내역

- AI 예찰·검사 사업의 대상은 “조류인플루엔자 상시 예찰·검사계획”에 따라 가금, 야생조류 및 가금 사육농장, 축산 관계 시설과 관련 차양, 환경 등이며, 이들에 대한 AI 항원 및 항체 검사가 주요 사업이다.
- 예산의 세부용처로는 AI 예찰·검사와 관련된 시·도 가축방역기관의 경상적 비용 외에도 시료 채취, 검사(항원·항체·부검 등) 및 포장을 포함한 각종 재료비, 검사시료 운송 지원비, 공수의 등 민간수의사와 검사 요원을 통한 현장 검사 시료 채취비 등이 포함된다.
- AI 예찰·검사 시료 채취업무는 검사 대상 농장·시설·차량에 대하여 시·도 동물위생시험소의 주관으로 시료 채취 계획을 수립하고, 시·군 및 가축위생방역지원본부에서 지원하여 업무를 수행하고 있는 실정이다.
- '22년도 검사비 세부 소요내역은 표 3-26과 같다. 검사 재료비가 국비 및 지방비 총 5,818,320 천원, 공수의 등 민간 인건비가 2,892,680 천원을 차지하고 있다.
- 동물위생시험소 방역보조원의 인건비는 국비 40%, 지방비 60%로서 별도로 지원하고 있는데 이를 위한 예산액은 총 3,761,660 천원을 차지하고 있으며, 이 중 국비는 1,504,664 천 원이다(표 3-27). 방역보조원은 47개 동물위생시험소에서 277명을 채용하고 있고, 이들은 각종 방역 보조업무를 지원하거나 담당하고 있다. 그 외 가축 질병 검사실 운영지원비로 21개소, 총 630,000 천원이 배정되고 있다(표 3-28).

〈표 3-26〉 2022년 조류인플루엔자 검사비 세부 소요내역(단위 : 천원)

구분	소요 경비(국비)			소요 경비(지방비)		
	검사 재료비	민간수의사 등 인건비	총액	검사 재료비	민간수의사 등 인건비	총액
서울	25,000	-	25,000	25,000	-	25,000
부산	16,000	-	16,000	16,000	-	16,000
대구	24,800	2,200	27,000	24,800	2,200	27,000
인천	7,240	5,760	13,000	7,240	5,760	13,000
광주	39,000	-	39,000	39,000	-	39,000
대전	6,500	-	6,500	6,500	-	6,500
울산	26,000	-	26,000	26,000	-	26,000
세종	35,000	-	35,000	35,000	-	35,000
경기	93,000	297,000	390,000	93,000	297,000	390,000
강원	144,000	66,000	210,000	144,000	66,000	210,000
충북	310,600	169,400	480,000	310,600	169,400	480,000
충남	332,400	87,600	420,000	332,400	87,600	420,000
전북	690,140	409,860	1,100,000	690,140	409,860	1,100,000
전남	871,800	178,200	1,050,000	871,800	178,200	1,050,000
경북	125,640	99,360	225,000	125,640	99,360	225,000
경남	127,040	102,960	230,000	127,040	102,960	230,000
제주	35,000	28,000	63,000	35,000	28,000	63,000
계	2,909,160	1,446,340	4,355,500	2,909,160	1,446,340	4,355,500

(출처: 2022년 가축방역사업 세부실시요령. 2022.1. 농림축산식품부)

<표 3-27> 2022년도 동물위생시험소 방역보조원 운영 예산 지원내역 (단위 : 개소, 명, 천원)

구분	시험소 개소수	보조원 지 원	소 요 경 비			세 부 내 역
			국 비	지방비	계	
서울	1	2	10,864	16,296	27,160	□ 방역보조원 운영비 ○ 소요경비: 국비 40%, 지방비 60% - 산출근거: 277명×13.58백만원×40% ○ 산출기준 - 1인×54,320원/1일×250일(1년) - 1인당 년 13,580,000원 (국비 5,432,000, 지방비 8,148,000) ○ 지원기준: 국비 40%, 지방비 60% ※ 고용상황 등을 고려하여 인건비 지급기준(최저 인건비 인상 등을 증액할 필요가 있는 경우에는 지방비를 별도로 확보하여 추진) □ 방역보조원 배치기준 ○ 시·도별 배정인원 범위내에서 시험소 관할지역 가축사육두수 및 검사물량 등을 감안, 배치 ※ 보조원의 고용보험·국민연금·의료보험·산재 보험과 월차·주차수당 등 제비용은 지방비에서 지원(운영비 내에서 사용 불가)
부산	1	4	21,728	32,592	54,320	
대구	1	4	21,728	32,592	54,320	
인천	1	4	21,728	32,592	54,320	
광주	1	4	21,728	32,592	54,320	
대전	1	4	21,728	32,592	54,320	
울산	1	2	10,864	16,296	27,160	
세종	1	5	27,160	40,740	67,900	
경기	5	37	200,984	301,476	502,460	
강원	5	29	157,528	236,292	393,820	
충북	4	20	108,640	162,960	271,600	
충남	6	36	195,552	293,328	488,880	
전북	5	30	162,960	244,440	407,400	
전남	4	23	124,936	187,404	312,340	
경북	4	25	135,800	203,700	339,500	
경남	5	30	162,960	244,440	407,400	
제주	1	18	97,776	146,664	244,440	
계	47	277	1,504,664	2,256,996	3,761,660	

(출처: 2022년 가축방역사업 세부실시요령. 2022.1. 농림축산식품부)

〈표 3-28〉 2022년도 가축질병 검사실 운영지원 (단위 : 개소, 천원)

구분	개소수	소요 경비			세부내역
		국비	지방비	계	
서울	-	-	-	-	□ 가축질병 검사실 유지(운영)비 ○ 1개소당 : 30,000천원 (국비 15,000, 지방비 15,000) ○ 산출기준 - 1개소 × 30,000,000원/연 ○ 지원기준 : 국비 50%, 지방비 50% □ 실시요령 ○ 시·도 동물위생시험소는 가축질병 검사실 유지·운영 관련 전문용역기관과 계약 체결 ※ 동 운영비는 가축질병 실험실 유지·운영을 위한 전문기관 계약체결 등에 소요되는 예산으로 전기수도 등 기본 운영에 필요한 예산은 지방비 부담 ○ 실험실 유지·운영비용 지급은 일시불 집행을 자제하고 가능한 분기별로 집행 ※ 실험실 유지(운영)비용이 부족한 경우, 지방비를 별도 확보하여 지급
부산	-	-	-	-	
대구	-	-	-	-	
인천	-	-	-	-	
광주	-	-	-	-	
대전	-	-	-	-	
울산	1	15,000	15,000	30,000	
세종	1	15,000	15,000	30,000	
경기	3	45,000	45,000	90,000	
강원	2	30,000	30,000	60,000	
충북	2	30,000	30,000	60,000	
충남	2	30,000	30,000	60,000	
전북	2	30,000	30,000	60,000	
전남	1	15,000	15,000	30,000	
경북	2	30,000	30,000	60,000	
경남	4	60,000	60,000	120,000	
제주	1	15,000	15,000	30,000	
계	21	315,000	315,000	630,000	

(출처: 2022년 가축방역사업 세부실시요령. 2022.1. 농림축산식품부)

2.2.1.4. 가축위생방역지원본부의 AI 예찰 항원·항체 검사 사업

○ AI 예찰·검사를 위한 현장에서의 시료 채취업무는 방역본부의 직원이나 공수의, 자자체 동물위생시험소 직원 등이 담당하고 있다. 방역본부의 예산으로 담당하는 사업내역을 보면 다음과 같다.

- 방역본부의 총예산은 85,483,000 천 원으로서 국비와 지방비 각 50%씩 지원하고 있으며, 그중 철새 분변, 야생조류 포획 등 검사 시료 채취 예산은 전액 국비 지원으로 1,294,000 천원을 사용하고 있다(표 3-29).
- 그 외 AI 예찰·검사 예산은 다른 가축 질병 예찰 및 방역 예산과 공통으로 운영되고 있기 때문에 별도로 구분하여 분석하기 어렵다.

1) 방역본부의 조류인플루엔자 항원·항체검사 사업내역

방역본부의 조류인플루엔자 항원·항체검사 사업내역은 다음과 같다 (예산은 표 3-14)

- 검사 대상: 가금 사육 전업농(닭 3천수, 오리 등 2천수) 4천여 호, 전국 전통시장 가금판매소 및 기획 예찰 대상 가금·환경 검사 등.
- 검사물량 및 방법
 - 방역본부는 AI 상시 예찰·검사 계획, AI 긴급행동지침(SOP), 고병원성 AI 특별방역대책 추진계획 등에 따라 시·도 가축방역기관과 협의하여 시료 채취 계획 수립·운영.
 - 농장 출입 시에는 1회용 기자재(방역복·비닐장화·수술용장갑 등)를 착용하는 등 재료비와 출장비 소요.

2) 축산농가 상담·예찰센터 운영

- 목적: 전화예찰(문자예찰 포함)을 통해 ASF, FMD, 고병원성 AI 등 악성 가축전염병을 조기에 검색하고 축산정책 홍보 및 축산농가 정보의 수집, 분석, 제공.
- 예찰대상 : 가축사육 농가 249천여 호.
- 예찰주기 : (평시) 월 1회 이상, (질병 발생시) 1일 전화예찰
 - ※ 전화예찰 주기는 질병 발생 상황에 따라 탄력적 운영
- 예찰 방법
 - 가축 사육 농가에 대해 월 1회 이상 전화예찰(문자 포함) 실시

- 전화예찰 결과 이상 징후 포착 농장에 대해 현장의 방역사와 연계하여 초동방역조치 시행

3) 철새 분변, 야생조류 포획 등 검사시료 채취

철새와 야생조류에 대한 AI 예찰·검사에 있어서, 방역본부는 다음의 계획에 따라 야생조류 서식 현황 등을 감안하여 철새도래지, 농장 주변 소하천·저수지·농경지 등에서 야생조류의 시료(분변·포획)를 채취한 후, 검역본부 또는 민간 병성감정지정기관에 검사를 의뢰하고 있다.

- 사업주관 : 가축위생방역지원본부
- 사업비 : 1,294 백만 원(국비 100%)
- 검사대상 및 검사 물량 : 철새도래지 등 야생조류 분변, 야생조류 포획 검사 등
 - 철새도래지 : 28개소, 농가 주변 등 항원검사 40,800점
 - 야생조류 포획검사(항원·항체검사) 1,000수
- 시료 검사기관 : 민간 병성감정지정기관 및 검역본부 AI연구진단과에 시료 전달 및 검사 의뢰

<표 3-29> 가축위생방역지원본부(방역본부) 운영 지원예산 (단위 : 천원)

구 분	사업내용	'22년 사업비			비 고
		계	국 비	지방비	
계		85,483,000	62,413,000	23,070,000	
□ 방역본부운영지원		47,980,000	39,358,000	8,622,000	
○ 인건비		30,286,000	21,664,000	8,622,000	
-일반직, 검역직 등	총 146명 (일반직 55, 검역직 73, 안전직 11, 정보통계직 3, 청사관리직 4)	8,732,000	8,732,000	-	
-방역사	방역직 496명	21,554,000	12,932,000	8,622,000	지방비 40%
○ 운영비	1본부·9도본부·43사무소·3검역사무소	6,847,000	6,847,000	-	
○ 자산취득비	차량, 집기비품 등	1,131,000	1,131,000	-	
○ 전화예찰사업	예찰직 248명	9,716,000	9,716,000	-	
□ 가축질병근절사업지원		8,607,000	8,607,000	-	
○ 방역재료구입	방역복, 주사기 등	3,553,000	3,553,000	-	
○ 긴급방역지원	재료구입 등	450,000	450,000	-	
○ 드론운용전담팀	농장점검, 소독, 기피제살포 등	1,548,000	1,548,000	-	
○ 방역전문가 평가	학술대회 및 세미나 등	60,000	60,000	-	
○ 신고포상금		50,000	50,000	-	
○ 철새AI검사		1,294,000	1,294,000	-	
○ 지자체방역평가지원		400,000	400,000	-	
○ 가축질병홍보		1,252,000	1,252,000	-	
□ 공동방제단운영지원		28,896,000	14,448,000	14,448,000	
○ 인건비	540명	14,989,600	7,494,800	7,494,800	지방비 50%
○ 운영비	540개반	13,906,400	6,953,200	6,953,200	지방비 50%

- 가축질병근절사업지원 예산 중 철새 AI검사 예산 해당. (출처: 2022년 가축방역사업 세부실시요령. 2022.1. 농림축산식품부)

2.2.1.5. 농림축산검역본부의 AI 예찰·검사 예산

- 검역본부의 AI 예찰·검사 예산은 전술한 농식품부의 가축방역사업 세부실시요령에 따른 예산 외에 자체적으로 연구, 조사, 예찰 사업 등을 운영하기 때문에 이와 별도의 예산을 책정하여 운영되고 있다.
- '21년도 검역본부의 AI 예찰·검사 예산은 총 2,770,189 천 원이었으며(표 3-30), '22년도 총예산은 1,929,349 천원으로서(표 3-31) '22년도 예산이 전년도에 비하여 오히려 840,840 천원만큼 줄어든 것으로 나타나고 있다.
 - '22년도에 고병원성 AI 발생이 폭발적으로 증가하고 있는 점을 고려하면, 정부의 예산 축소 운영에 따른 방역예산의 감축은 AI나 구제역, 아프리카돼지열병 등 국가 재난성 악성 가축 질병 방역에 허점을 초래할 위험성이 있어 '23년도 예산 책정에 있어서 재검토가 필요해 보인다.
- AI 예찰·검사 예산의 구체적 사용 내역은 크게 AI 항원뱅크(Antigen Bank) 구축, 진단액 제조·공급, 오리농가, 전통시장, 야생조류, 철새 등에 대한 AI 항원·항체 검사 및 바이러스 유전자 분석, 야생조류에 대한 AI 바이러스 이동 경로 등 AI 동태 연구 등으로 구성되어 있다(표 3-30, 3-31).
- 검역본부의 예산은 가축방역사업 세부실시요령의 예산과 통합하여 운용되고 있기 때문에 세부예산별 분석은 불가하였다.

<표 3-30> 검역본부의 '21년도 AI 예찰·검사 사업 예산내역(단위: 천원)

연도	구분	세부내용	예산액	합계
검역본부 (21년)	AI 항원뱅크	생산 및 비축	1,000,000	1,247,000
		유지관리	247,000	
	진단액	HI(H9형)	153,750	558,813
		HI(H5형)	156,600	
		HI(H7형)	156,600	
		C-ELISA	9,840	
		유전자진단키트	74,400	
		신속진단키트	7,623	
	검사	야생조류 항원확인검사	195,000	652,250
		오리 항원확인검사	50,000	
		전통시장 항원확인검사	50,000	
		철새 감염실태조사	54,750	
		수입사료 AI 검사	15,000	
		기타가금류 및 신종인플루엔자 검사	18,500	
		AI 항체검사	35,000	
		SPF 종란구입	30,000	
AI 기획예찰 검사(항원항체 및 양성 유전자 분석)		154,000		
돼지인플루엔자		26,000		
포유동물 변종 인플루엔자		24,000		
연구	야생조류 이동경로연구(포획, 검사 및 GPS 부착)	312,126	312,126	
계			2,770,189	2,770,189

〈표 3-31〉 검역본부의 '22년도 AI 예찰·검사 사업 예산내역(단위: 천원)

연도	구분	세부내용	예산액	합계
검역본부 (22년)	AI 항원뱅크	생산 및 비축	250,000	368,000
		유지관리	118,000	
	진단액	HI(H9형)	141,150	596,973
		HI(H5형)	162,450	
		HI(H7형)	162,450	
		C-ELISA	9,840	
		유전자진단키트(rRT)	104,160	
		유전자진단키트(multi)	9,300	
		신속진단키트	7,623	
	검사	야생조류 항원확인검사	195,000	652,250
		오리 항원확인검사	50,000	
		전통시장 항원확인검사	50,000	
		철새 감염실태조사	54,750	
		수입사료 AI 검사	15,000	
		기타가금류 및 신종인플루엔자 검사	18,500	
		AI 항체검사	35,000	
		SPF 종란구입	30,000	
		AI 기획예찰 검사(항원항체 및 양성 유전자 분석)	154,000	
		돼지인플루엔자	26,000	
포유동물 변종 인플루엔자		24,000		
연구	야생조류 이동경로연구(포획, 검사 및 GPS 부착)	312,126	312,126	
계		1,929,349	1,929,349	

2.2.2. AI 예찰·검사 사업 예산 운영체계 분석 시사점

전술한 바와 같이, 농식품부의 '22년도 AI 예찰·검사 사업을 위한 예산은 총 8,711,000 천 원으로서 국비와 지방비가 각 4,355,500 천원을 차지하고 있다. 방역본부의 AI 예찰·검사사업 예산은 이 예산액에 포함되어 운용되고 있다. 이 외에, 농식품부에서 지원하는 동물위생시험소 방역보조원의 인건비는 국비 40%, 지방비 60%로서 별도로 지원하고 있는데 이를 위한 예산액은 총 3,761,660 천 원이며, 가축 질병 검사실 운영지원비로 21개소에 총 630,000 천원(국비 및 지방비 각 50%)이 지원되고 있다.

여기에 검역본부의 '22년도 AI 예찰·검사 사업의 총예산은 1,929,349 천원으로서 AI 항원뱅크(Antigen Bank) 구축, 진단액 제조·공급, 오리농가, 전통시장, 야생조류, 철새 등에 대한 AI 항원·항체 검사 및 바이러스 유전자 분석, 야생조류에 대한 AI 바이러스 동태 연구 등에 활용되고 있다. 검역본부의 예산은 농식품부에서 지원하는 국비와 혼합하여 운용되고 있기 때문에 예산 지원 주체별로 구분하기가 어렵다.

우리나라의 AI 예찰·검사 사업 물량을 보면, 능동 예찰을 구성하는 통계학적 예찰과 위험요인에 대한 표적 예찰의 측면에서 선진국에 비하여 지나치게 많은 물량을 검사하고 있는 것으로 판단된다.

2.2.2.1. 가금류 AI 예찰·검사

'21년도 농식품부의 AI 예찰·검사 실적을 보면, 총 785,277건(항원 588,237, 항체 197,040건)이며, 철새 및 야생조류 관련 검사를 제외한 가금류 검사는 769,188건으로서(표 3-21) 어느 선진국에서도 상대적으로 이렇게 많은 예찰·검사를 실시하는 나라는 없는 것으로 보인다.

일본에서는 '20년도에 5,786 농장을 대상으로 55,580수의 고병원성 AI 바이러스 양성체를 검출하였고, 항체 모니터링 검사 결과에서는 7,443 농장을 검사하여 73,153수의 양성개체를 검출한 바 있다(표 3-32). EU 국가에서는 2020년도에 총 24,768개의 가금류 작업장에서 시료를 채취하여 AI 양성 여부를 검사한 것으로 보고하였다(EFSA Scientific Report. 2021).

특히 우리나라는 특정한 사건이 발생할 때마다 전국 일제검사나 특별검사가 전국적으로 실시되어 검사물량 폭주 및 검사인력의 과도한 부하현상을 더하고 있다고 보아야 할 것이다. 이는 EU 국가 및 일본의 검사물량과 비교

해도 지나치다고 할 수 있다(표 3-33).

따라서 가금농장 및 유통 구조에 있어서 통상적인 예찰·검사 물량을 줄이고 위험요인에 대한 표적 예찰에 집중하되, 그로 인하여 발생하는 예산 감축분은 5장에서 기술할 민간단체 및 기구의 국가 예찰·방역망 편입체계를 구축하는 데 투입하면 예산의 효율성이 훨씬 좋아질 것으로 예상된다. EU 및 일본과 같이 해당 지역 농장 수에 따라 검사농장 수를 우선적으로 정한 후, 농장별 사육수수에 따라 검사물량을 산정하는 것이 바람직할 것이다.

<표 3-32> 2017~2020년 기간의 일본 가금류 AI 모니터링 결과

Year	Virus isolation test			Antibody test		
	No. of farms	No. of Inspected birds	No. of positive test results	No. of farms	No. of Inspected birds	No. of positive test results
2017	5,842	58,335	0	7,865	78,198	0
2018	5,733	57,550	0	7,679	77,100	0
2019	5,859	57,412	0	7,971	76,329	0
2020	5,786	55,580	0	7,443	73,153	0
2021*	1,340	13,410	0	1,829	18,415	0

*Results corresponding to January to March 2021

(출처: OKITA Masatsugu. 2021)

<표 3-33> EU 및 일본의 AI 예찰·검사 물량(2011~12년도 기준)

EU (27개국 기준)	사육가금	2만9,404건 (2012년)	H5·H7형 LPAI : 43건 양성	H9, H4, H6 등 검출
	야생조류	6,504건 (2012년)	H5형 LPAI : 3건 H7형 LPAI : 음성	45건 LPAI 검출
일본	사육가금	1만 5,214건(2011년)	모두 음성	항원·항체검사
	야생조류	2만 9,882건(2010-2011년)	97건 양성	시발생에 따라 분변(1만 4,000건), 포획(100건) 실시
	분변(정가+발생) 폐사체 포획(발생)	2만4,191 5,591 100	LPAI 37건 양성 60건(H5N1) 음성	

(출처: 허덕, 자료 농림축산검역본부, 일일상황보고자료, 2017)

2.2.2.2. 야생조류 AI 예찰·검사

야생조류 예찰·검사의 경우, '21년도에 분변 13,728, 폐사체 6, 포획 2,355건으로서 총 16,089건의 검사 실적을 나타내었다. 또한 환경부의 야생조류

및 철새 검사물량 약 4,500건(20년)과 합하면 총 20,589건으로 집계해야 할 것이다. 이것은 EU 국가 중 가장 높은 수준의 검사를 수행하고 있는 독일의 4,391건과 비교해도 국토 면적 등의 여건을 감안하면 매우 과도한 물량의 검사를 실시하고 있는 것이다(표 3-34).

<표 3-34> 유럽 국가별, 연도별 철새 및 야생조류 예찰·검사 실적 비교

국 가	수동 예찰					능동 예찰	합계
	2016	2017	2018	2019	2020	2020	
오스트리아	201	897	109	85	183	0	1,475
벨기에	280	367	237	423	275	1,094	2,676
불가리아	9	47	58	65	70	8	257
크로아티아	116	279	223	160	92	0	870
사이프러스	124	117	109	87	137	18	592
체코	89	330	94	104	127	0	744
덴마크	204	154	148	111	288	0	905
에스토니아	5	38	16	8	3	111	181
핀란드	208	316	195	174	222	0	1,115
프랑스	190	766	113	158	503	0	1,730
독일	5,861	8,533	1,711	1,392	3,041	4,391	24,929
그리스	16	90	13	12	6	0	137
헝가리	960	703	371	338	472	0	2,844
아이슬란드	-	-	-	2	9	0	11
아일랜드	25	137	142	78	165	0	547
이탈리아	1,899	2,019	2,109	2,719	2,791	1	11,538
라트비아	3	11	14	15	4	0	47
리투아니아	22	131	70	63	138	0	424
룩셈부르크	2	61	-	50	135	0	248
몰타	-	-	-	-	9	94	103
네덜란드	536	509	663	643	878	0	3,229
노르웨이	-	-	-	28	128	528	684
폴란드	85	209	36	33	97	0	460
포르투갈	116	54	82	126	74	0	452
루마니아	275	528	244	201	107	44	1,399
슬로바키아	32	513	84	45	83	0	757
슬로베니아	151	556	178	231	270	0	1,386
스페인	264	370	344	281	437	261	1,957
스웨덴	354	452	455	456	410	0	2,127
스위스	264	162	45	30	55	0	556
영국	537	1,194	1,282	816	1,208	0	5,037
총계	12,828	19,543	9,145	8,934	12,418	6,550	69,418

(출처: 환경부, 2022; 원본 출처: 유럽식품안전청 EFSA, 2021)

또한, 유럽국가는 야생조류 예찰·검사에 있어서 검출 효율이 떨어지는 능동 예찰보다는 야생조류 폐사체, 병든 개체 등을 대상으로 한 수동예찰에 집중하고 있으며, 수동예찰에 의한 검출 실적이 훨씬 높은 것으로 나타나고 있다(표 3-35).

〈표 3-35〉 유럽국가의 야생조류 예찰·검사에 있어서 수동예찰과 능동예찰의 AIV 검출 실적

구분	상태	검사 숫자	AI 양성		
		개체 수	AI양성 (PCR)	바이러스 분리	HPAI 양성
능동 예찰	이상증상 수렵개체	84	33	0	30
	이상증상 없는 수렵개체	2,403	313	10	31
	이상증상 없는 개체	4,063	107	35	9
	소계	6,550	453	45	70
수동 예찰	폐사체	11,904	1,157	11	797
	이상증상 있는 발견개체	514	14	1	11
	소계	12,418	1,171	12	808
총 계		18,968	1,624	57	878

- 유럽국가는 야생조류 예찰·검사에 있어서 검출 효율이 낮은 능동 예찰보다 야생조류 폐사체, 병든 개체 등을 대상으로 한 수동예찰 위주로 예찰.

이에 비하면 국내 야생조류 및 철새 예찰·검사 체계에 있어서는 수동예찰에 속하는 폐사체 검사가 '21년 기준으로 6수에 불과하여 예찰 체계에 심각한 문제가 있음을 나타내고 있다. 따라서 야생조류와 철새의 분변검사 물량은 위험지역을 중심으로 대폭 줄이는 작업이 필요하고, 병든 개체나 야생조류 폐사체를 검색하여 조사하는 체계로 발전시켜 나가야 함을 의미하고 있다.

따라서 야생조류 및 철새의 AI 예찰·검사 체계에 있어서도 철새 분변 채취 검사 등 검출 효율성이 떨어지는 능동 예찰 물량을 대폭 줄이고 이로 인한 절약예산은 병든 개체 또는 폐사체 중심의 수동예찰 확대에 투입한다면 검출 효율이 훨씬 높아질 것이다.

3 국내 AI 예찰·검사 체계 변화 과정 및 검사결과 분석

3.1. 과거 국내 AI 예찰·검사 체계 변화 과정

3.1.1. 연도별 임상예찰 대상지역 변천

2012년도에서 2020년까지의 연도별 임상 예찰 대상지역 변화 과정을 『AI 상시 예찰·검사 추진계획』³⁾을 근거로 조사하였다. 2012~2016년 임상 예찰은 기존 관리 지역과 전년도 AI 발생지역의 가금 사육 농가를 「집중관리 지역」으로 한정하여 관리하였으며, '17년도 이후에는 전국의 가금 농가를 대상으로 하였다. 이중 특별방역기간과 HPAI 발생 시에는 「중점방역관리지구」를 지정하여 임상 예찰을 실시하였다.

중점방역관리지구는 ①야생조류 등에서 H5·H7형 항원 또는 항체가 최근 3년 이내 검출지역과 철새 분변 및 야생조류 포획검사를 위해 지정한 지역 등을 포함한 AI 발생 위험이 높은 철새도래지 반경 10km 이내 지역과 ②제1종 가축전염병이 최근 5년 이내에 2회 이상 발생한 지역, 그리고 ③축산농가 수가 반경 500m 이내 10호 이상 또는 1km 이내 20호 이상인 지역 등을 기준으로 설정하였다. 대상 지역은 <표 3-36>과 같이 '17년도의 202개 읍·면·동에서 '21년도에는 573개 지역으로 4년간 지정범위가 약 2.8배 확대되었다.

<표 3-36> 연도별 임상예찰 대상지역 현황

연도	'12~'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
지역	9개시· 도 36개 사군	13개시· 도 67개 사군	16개시· 도 77개 사군	202개 읍·면· 동	375개 읍·면· 동	80시· 군·구 398읍· 면· 동	87시· 군·구 512읍· 면· 동	95시· 군·구 573읍· 면· 동
	집중관리지역			중점방역관리지구				

3) 『AI 상시 예찰·검사 추진계획』 농림축산식품부 제공 자료(2012~2021)

3.1.2. 임상검사 대상의 변천

임상검사의 기준 변화 현황은 아래 표 3-37과 같다.

집중관리지역 내의 가금 농가와 전국 종오리농장에 한정되어있던 임상검사는 '13년 전국 양계(종계)농가가 추가(집중관리지역 이외 전국 종계농가에 대한 임상 예찰 추가 시행)되었다. '16년도에는 관상/전시용 조류농가, 육계농가에 대한 임상검사가 추가되었으며, '17년부터는 임상 예찰 대상을 전국 가금농가로 확대하였다. AI 특별방역기간 또는 HPAI 발생 시에는 중점방역관리지구내의 가금농가와 저수지에 대한 야생조류 예찰, 그리고 철새도래지 점검이 추가되었으며, 저수지의 야생조류에 대한 예찰(폐사체)은 한국농어촌공사에서 담당하였고, 철새도래지에 대한 점검을 농림축산검역본부가 담당하도록 하였다.

〈표 3-37〉 년도별 임상검사 변화 현황

년도	대상지역	예찰시기	비고
'12	집중관리지역(가금사육농가)	연중 상시 예찰	
	종오리농장		
'13~'15	집중관리지역(가금사육농가)	연중 상시 예찰	집중관리지역 이외 전국 종계농가에 대한 임상예찰 추가 시행
	종오리농가	철새도래시기 (1~5월, 9~12월)	
	양계(종계)농가		
'16	집중관리지역(가금사육농가)	연중 상시 예찰	집중관리지역 이외 전국 관상/전시용 조류농가와 육계농가에 대한 임상예찰 추가 시행
	관상/전시용 조류농가	특별방역기간 및 고병원성 AI 발생 시 예찰 및 점검 시행	
	육계농가		
'17~'20	전국가금류사육농가	연중 상시 예찰	집중관리지역에 한정되어 있던 임상예찰을 전국 가금농가로 확대, 중점방역관리 지구등은 특별방역기간이나 고병원성 AI 발생 시 추가 예찰 시행
	중점방역관리 지구내 가금사육농가	특별방역기간 및 고병원성 AI 발생 시 예찰 및 점검 시행	
	저수지 야생조류 예찰		
	철새도래지 점검		

3.1.3. 간이키트를 이용한 모니터링 검사의 변천

'17년도에는 AI 특별방역대책 및 고병원성 AI 발생 기간 즉 야생조류 또는 가축에서 고병원성 AI가 검출되는 이후부터 최종 방역 조치일까지 도축장에 AI 간이키트 검사가 도입되었다. 폐사체의 병변이 관찰되는 실질장기의 조직으로 간이키트 검사를 실시하도록 하였다. 간이키트 검사에서 양성이 확인되었을 시에는 즉시 도축작업을 중단하고, 시·도 방역 기관의 AI 정밀검사가 진행되었다. 정밀검사가 완료될 때까지 도축작업 중지 및 도축장 외부로 도축육 반출을 금지하도록 하였다. 시·도 방역 기관의 AI 정밀검사 진행 중에는 RT-PCR 검사 결과가 나올 때까지 작업 중단하고 최종 양성판정시 종란 접종법 검사 실시 및 도축장 폐쇄 조치와 함께 동일한 일자의 계류 중 가금 및 그 도축육은 폐기하도록 하였다.

'18년도에는 출하 농장 가금(도축장 및 농장·전통시장 등으로 출하·이동하는 산란계·종계·토종닭 농가) 또는 폐사체 검사에 간이키트 검사가 도입되었다. 검사 대상 선정은 i) 수의검사관이 출하 가금에 대하여 AI 의심 증상으로 판단되는 경우 ii) 해당 도축장별·축종별 출하 농장 중 10% 대상(단, 1주에 10농장 이내로 출하하는 도축장의 경우에는 주 1회 1개 농장 검사 실시)하도록 하였으며, 간이키트 검사에서 음성인 경우라도 도축장 수의검사관이 임상증상과 축종 등을 고려하여 검사가 필요하다고 판단한 경우에는 정밀검사를 실시하였다.

'19년도에는 전통시장 가금 유통 농가와 시설에 대해 2개월에 1회(출하 전 검사 등 간이키트·정밀검사 시 해당 월은 제외)의 임상 예찰을 신설하였으며, 간이진단키트 검사를 이용한 전통시장 취약 대상 모니터링 실시하고 전통시장 가금 출하 농가와 가든형식당을 간이진단 검사 대상에 신규 추가하였다.

*** 오리 HPAI 방역개선...자료 중(한국동물보건의료정책연구원)

HPAI 감염농장 예찰에서 축우 전공 공수의가 간이키트로 HPAI 감염 여부를 검사하여 수차례 오진을 한 적이 있음. 이때, 폐사율이 50% 정도 증가했음에도 불구하고 병력 청취 없이 검사 시료만 채취하여 간이검사에서는 음성으로 진단했고, 결국 2주가량 폐사가 진행된 후 정밀검사에서 양성판정을 받아 살처분 조치가 매우 지연되는 위험한 상황이 조성되었음.

- 공수의사라도 축종별 전문성이 다르면 농장 질병에 대한 전문성과 접근방식이 다른데 간이진단키트 사용법이나 샘플채취 방법에 대한 집합교육이나 상세한 매뉴얼 및 지침이 없이 중앙 방역 당국의 검사 지시만으

로 조류 비전공 공수의에 의한 현장 진단업무를 수행하는 것은 오진의 위험성 상존.

그러나 간이키트 사용상에 심각한 문제가 발생함에 따라 '21.6.1 이후 닭(산란계, 종계, 토종닭)에 대해서는 간이키트 사용을 중지하고 정밀검사(PCR)를 실시하는 것으로 확정되었다.

3.1.4. 오리검사 확대 실시

종오리 농가와 육용오리 농가에 대한 항원·항체 검사는 '15년까지 분기별('15년도는 관리 지역에 대해서 연 8회를 실시)로 실시되었고, '16년도 이후에는 항원검사는 매월, 항체검사는 반기별로 실시하도록 강화되었다. 또한 '16년도 이후에는 오리농가(종오리와 육용오리 모두 포함), '17년도부터는 소규모 오리농가 포함하여 검사가 강화되었다.

'16년도에는 폐사체 검사와 출하전 검사가 신설되었고, '17년도부터는 소규모 농가(20~499수 사육농가)에 대해 검사를 실시하였다. 또한, 출하 전 검사 시에는 출하를 하지 않는 축사 내 오리를 포함한 모든 축사에 대하여 시료를 채취하여 검사를 실시하도록 하였다.

'18년도부터는 평시에도 실시하던 폐사체에 대한 검사를 특별방역기간 또는 HPAI가 발생하였을 경우에만 실시하도록 하였고, 육용오리는 2개월에 1회(연 3회), 종오리는 1개월에 1회(연 5회)로 검사를 실시하도록 하였다(표 3-38).

〈표 3-38〉 연도별 오리농가 상시예찰 변화 현황

년도	대상농가	검사주기	비고
'12~'14	종오리농가	· 항원/항체 : 분기별	
	육용오리농가		
'15	종오리농가	· 일반지역 : 분기별 · 관리지역 : 8회/연	집중관리지역 내 가금 농가의 검사 횟수 증가
	육용오리농가		
'16	종오리농가	· 폐사체 : 6회/연 · 출하전 : 6회/연	· 종오리에 대한 항원검사 매월 반복 실시, 항체는 반기별 실시 · 모든 오리농가는 발생 폐사체에 대한 검사 및 출하전 검사 실시 * 종오리 농가는 종오리 상시예찰 검사와 병행 실시
	오리농가		
'17	종오리농가	· 항원 : 매월	· 모든 오리농가에 대한 폐사체 검사를

		· 항체 : 반기별	4회로 축소 · 소규모 농가(20~499수)에 대한 검사 실시
	오리농가	· 폐사체 : 4회/연 · 출하전 : 6회/연 · 소규모 : 3회/연	
'18	중오리농가	· 항원 : 매월 · 항체 : 반기별	· 소규모 농가(20~499수)에 대한 검사 횟수를 특별방역기간 중 분기별 1회를 실시함으로 1회 증가. · 폐사체 검사시기를 특별방역기간 및 AI 발생시기로 한정, 평시(6~9월)에는 폐사체 검사를 받지 않아도 출하 및 이동에 대한 가금이동승인서 발급.
	오리농가	· 폐사체 : 4회/연 · 출하전 : 6회/연 · 소규모 : 4회/연	
'19~'20	중오리농가	· 항원 : 매월 *특별방역기간 : 2회/월 · 항체 : 반기별	· 중오리농가는 매월 1회 실시하는 항원검사를 특별방역기간 동안에는 월 2회 실시로 검사 횟수 증가 · 폐사체 검사시기는 특별방역기간 및 HPAI 발생시기로 유지하되, 육용오리는 위 기간동안 월 2회 검사 실시, 중오리는 월1회 실시.
	오리농가	· 폐사체(특별/발생) - 육용오리 : 3회/연 - 중오리 : 5회/연 · 출하전 : 6회/연 · 소규모 : 3회/연	

3.1.5. 야생조류 분변, 폐사체 및 포획체 검사

야생조류 예찰은 야생철새가 도래하는 시기 동안 집중되었으며, 야생조류 검사는 분변을 채취하였고, 발견된 폐사체에 대해서는 부검 및 항원검사(종란검사, HA검사)를 병행 실시 하였다. 야생조류 예찰은 철새도래지 및 인근 논·밭과 집중관리지역 농가 인근 소하천 및 논·밭에서 진행되었고, 시료 채취는 방역본부에서, 검사는 검역본부에서 검사를 실시하였다.

야생조류 포획은 국내 중점 관찰 대상인 야생조류 30여 종에 대하여 실시하였으며, 검역본부의 검사물량은 공개 경쟁입찰 등으로 선정된 전문기관에서, 나머지 검사물량은 방역본부에서 포획 및 시료 채취하여 검역본부에 송부하도록 하였다. 이때, 방역본부는 시료 채취 장소와 물량 등의 정보를 검역본부(조류질병과, AI예방통제센터)에 통보하고, AI예방통제센터는 검사 결과 등 취합된 자료로 역학 상황을 분석한 후 농식품부에 보고하도록 하였다(표 3-39).

〈표 3-39〉 연도별 야생조류 상시예찰 변화 현황

연도	검사대상	검사시기	비고
'12	야생조류 분변검사	철새 도래기 (1~5월 9~12월로 겨울철새, 여름철새가 통과하는 시 기에 집중예찰, 시료 채취 검사 실시	폐사체 검사 추가 실시
	야생조류 포획검사		
'13~'20	야생조류 분변 및 폐사체 검사	폐사체 검사 추가 실시	
	야생조류 포획검사		

3.1.6. 전통시장 관련 검사 확대

전통시장 내의 가금/포유류에 대한 검사와 농가에 한정되어있던 검사를 '16년부터는 가금판매소에서 LPAI 검출 시 가금 공급 차량, 계류장·공급 농가에 대해 방역 조치 및 방역실태 점검 후 시료를 채취하여 항원 검사를 실시하였다. '18년도부터 가금판매소에서 LPAI 검출 시 실시하던 공급 차량, 계류장·농가 검사는 방역 조치 및 방역실태 점검 진행 후 실시하던 항원 검사를 실시하지 않았다. '19년도부터는 계류장 검사는 간이키트 검사로 진행되면서 2월 1회로 검사 횟수가 증가되었다(표 3-40).

〈표 3-40〉 연도별 전통시장 상시예찰 변화

연도	검사대상	검사주기	비고
'12	재래시장 가금류 검사	2회/연	
'13~'15	전통시장 유통가금(포유)류 검사	2회/연	· 전통시장에서 유통되는 가금, 포유 류에 대한 검사 실시 · 전통시장 항원검사에서 양성 확인 시 공급 농가에 대한 검사 실시
	전통시장 가금판매농가 검사	전통시장 항원검사서에서 양성시	
'16	전통시장 유통가금(포유)류 검사	2회/연	· 가금판매소에서 LPAI검출시 가금공급 차량, 계류장·공급 농가 대해 방역조치 및 방역실태 점검 진행 후 시료를 채취 하여 항원 검사 실시 · 음성이 나올 때까지 1개월 간격으로 재검사
	전통시장 가금공급차량 계류장· 농가검사	전통시장 가금판매소에서 LPAI 검출시	
	전통시장 가금중개상 차량 및 계류장 검사 (가금인증제 참여 중개상)	분기별	
'17	전통시장 유통가금(포유)류	2회/연	· 가금중개상 차량 및 계류장 검사는

	검사		분기별 실시로 되어 있지만, 1분기는 전통시장 산달 판매금지로 검사 미실시하여 연 3회 실시
	전통시장 가금공급차량 계류장·농가검사	전통시장 가금판매소에서 LPAI 검출시	
	전통시장 가축거래상인 차량 및 계류장 검사 (가금인증제참여)	분기별 (3회/연)	
'18	전통시장 유통가금(포유)류 검사	반기별	· 가금판매소에서 LPAI검출시 실시하던 공급차량, 계류장·농가 검사는 방역조치 및 방역실태 점검 진행 후 실시하던 항원검사 미 실시
	전통시장 가축거래상인 차량 및 계류장 검사	분기별	
'19~'20	전통시장 유통가금(포유)류 검사	분기별	· 유통가금(포유)류에 대한 검사를 분기별로 실시하며 1/3분기는 지자체, 2/4분기는 검역본부에서 실시 · 계류장에 대한 검사를 간이키트 검사로 변경.
	전통시장 가축거래상인 차량	분기별	

3.1.7. 기타가금류 검사

거위, 칠면조 등을 사육하는 기타가금류 농가에 대한 검사는 지역별 구분 없이 반기별 연 2회 실시하였으나, '15년부터 일반지역은 기존의 반기별로 실시하였고 중점방역관리지역은 분기별로 검사를 강화하였다. '17년도 이후에는 검사 시기를 일반지역은 1~5월, 10~12월에 반기별로 실시하도록 하였고, 관리 지역은 특별방역기간 중 분기별 1회를 추가하였다.

'20년도부터는 기타가금류에 대해 검사 주기를 지역 구분 없이 반기별로 실시하였으나, 메추리 농가에 대해서는 특방기간동안 폐사체를 이용한 정밀 검사를 월 1회로 확대하고 거위·기러기 사육 농가에 대한 항체 검사를 추가 실시하여 취약축종 모니터링을 강화하였다. 메추리 폐사체 수거는 특방기간동안 5회(월1회) + 하절기 1회로 실시하였고, 분변검사는 연 2회, 폐사체 검사는 연 4회는 실시하였다(표 3-41).

〈표 3-41〉 연도별 기타 가금류 상시예찰 변화

연도	검사대상	검사시기	비 고
12~14	기타 가금류 검사	2회/연	
15~16	기타 가금류 검사	· 일반지역: 반기별 · 관리지역: 분기별	집중관리지역 검사 강화
17~19	기타 가금류 검사	· 일반지역: 반기별 (1~5월, 10~12월 실시) · 관리지역: 분기별 (특별방역기간 중 분기별 1회 추가)	
20	기타 가금류 검사	반기별	· 메추리농가에 대해 특별방역기간 동안 폐사체를 이용한 정밀검사를 월 1회 실시 · 거위·기러기 항체검사 추가 실시

3.1.8. 닭 항체검사

H5, H7형 AI 항체에 대한 검사는 원종계, 종계, 산란계, 토종닭 축종별로 실시하였지만, 육계는 4주 이내 도축/출하되고 AI에 감염되면 폐사 등 임상 증상이 나타나는 점을 고려하여 임상 예찰만 실시하였다. '15년까지는 특별방역기간 동안 반기별로 실시하였고, 방역관리지구는 분기별로 검사가 실시되었다. '15년 이후는 특별방역기간과 관계없이 연 1회 검사를 실시하였다. 원종계, 종계는 종계장·부화장 방역관리 요령에 따라 추백리·가금티푸스, 마이코플라즈마 검사와 병행 실시하였으며, 산란계는 뉴캐슬병 혈청검사와 병행하여 실시하였다.

3.1.9. 기획 예찰

'16년도부터 특정 지역의 가금 또는 감수성 동물의 HPAI 감염이 의심되거나 검사 필요성이 인정되는 경우, 방역기관의 필요에 따라 검사 대상, 시기, 검사항목 등 자체 계획을 수립하여 기획 예찰을 시행하였다.

<기획 예찰·검사 대상 항목>

- ① HPAI 발생 시 위험도가 높은 지역 농가, 시설에 대한 일제검사
- ② HPAI 발생 농가 관련 역학 농가 및 시설 등에 대한 검사
- ③ 야생조류 H5/H7형 항원 검출 지역 내 철새도래지 등에 대한 검사

- * 지자체 야생조류 분변 검사, H5/H7형 검출 방역지역 내 농가 및 역학농가 등
- ④ 가축거래상인 차량, 계류장 및 공급농가 추적검사(붙임 9)
- ⑤ 간이키트 모니터링 검사결과 양성 시 정밀검사
- ⑥ 소규모 오리(20수 미만), 거위 및 기러기(10수 미만) 농가 AI 일제검사
- ⑦ 그 외 예찰 검사 항목 외 검사 등

3.2. 과거 국내 AI 검사실적 및 검출율 비교 분석

'12년도부터 '21년도 AI 상시 예찰 검사 추진계획 보고서와 '20년 조류인플루엔자(AI) 상시 예찰 검사 결과 보고서, '21년 조류인플루엔자(AI) 상시 예찰 검사 결과 보고서를 보고 분석하였다.

3.2.1. 연도별 오리 상시 예찰 검사

3.2.1.1. 종오리 농장

종오리의 항원 검사 대상은 2011~2015년까지 1,000농가 이하였으나 2016년도 이후에는 1,000농가 이상으로 매해 증가하여 2020에는 2,354농가로 최고로 실시되었고, 2021년도에 2016년 이후 평균치인 1,442농가와 유사한 1,330건 수였다. 종오리에 대한 항원검사 양성률은 2013년에 339농가에서 18농가 5.31%로 가장 높았으며, 2011-2015년도 항원양성률 평균치는 2.09%이며, 2011-12년도까지의 양성률이 0.85% 이하로 2013-2015년도 사이의 양성률이 전체기간 중에 높았다. 2016년 0.37%에서 2020년 0.17%, 평균 0.136%로 감소하였고 특히, 2017년과 2019년에는 0%였으며, 2021년도는 1.05%로 조금 상승하였다. <그림 3-42>와 같이 검사 대상의 증가와 양성률은 비례하지는 않았다.

종오리 항체 검사 양성률은 2015년도에 3.01%의 가장 높았으며, 2016년 0.36%로 낮아졌으며, 2017년부터 2020년까지 양성률이 0%를 유지하다가 2021년도에 검사 대상 수는 165농가로 가장 작은 수였으나 양성률 2.42%로 높았다(표 3-42).

종오리에서 항원양성률은 2013년도, 항체가 양성률은 2015년에 가장 높았다가 감소하여 2년간의 차이를 두고 매우 유사하게 변화하였다.

〈표 3-42〉 종오리 농장의 연도별 검사 건수와 양성률

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사 농장	양성률(%)
2011	495	0.61	407	0.25
2012	353	0.85	330	0.00
2013	339	5.31	331	0.00
2014	453	1.32	338	0.00
2015	678	2.36	465	3.01
2016	1074	0.37	264	0.38
2017	953	0.00	362	0.00
2018	1479	0.14	292	0.00
2019	1462	0.00	245	0.00
2020	2354	0.17	409	0.00
2021	1330	1.05	165	2.42



〈그림 3-8〉 종오리 농장의 항원·항체검사 연도별 건수와 양성률 변화

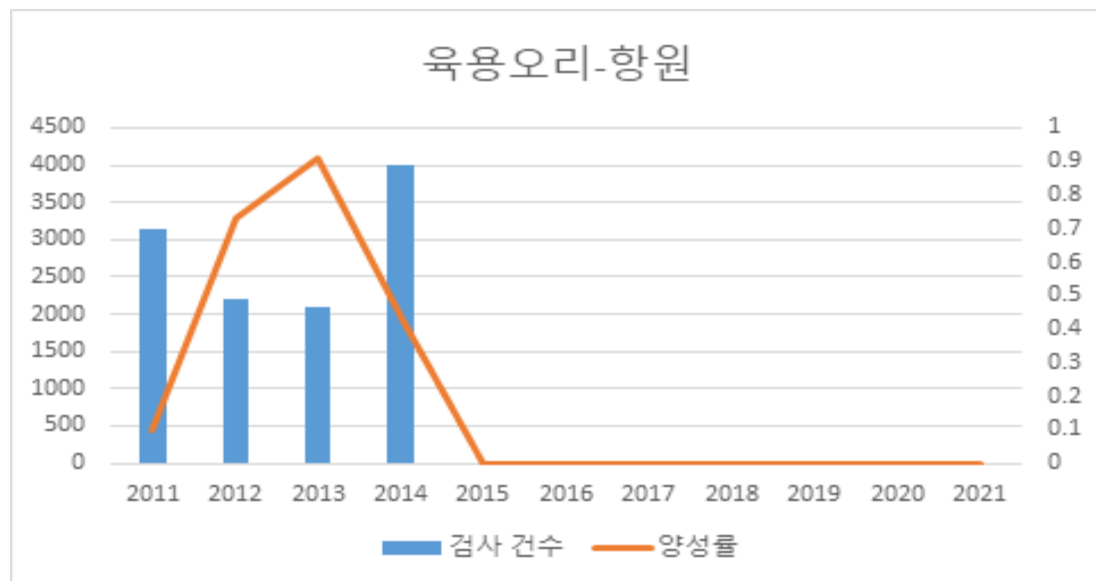
3.2.1.2. 육용오리 농장

육용오리에 대한 검사는 '11년~'14년까지는 항원 검사를 진행하였으며, 검사 대상이 '13년 2190 농가, '14년 2088 농가로 '11년 및 '14년도에 비해 낮았으나, 양성률은 '12년 0.73%, '13년 0.91%였다. '14년도는 대상 농가 4,000 농가에서 0.43%의 양성률로 낮아지는 경향이 있었고, 이것은 종오리 항원검사의 경향성과 유사하였다. '15년도 이후에는 육용오리에 대해 항체 검사만 이루어졌다. 육용오리 항체 검사는 '16년~'20년도의 기록이 없어 분석하기 어려웠으나, 종오리의 항체가 검사가 '12~'14년도 0%, '15년도에 3.01%로 상승, '17~'20년까지 양성률 0%, '21년에 2.42% 상승을 나타낸 것으로 볼 때 육용오리 농장의 항체 양성률의 변화도 유사할 것으로 유추된다(표 3-43, 그림 3-9).

<표 3-43> 육용오리 농장 연도별 검사 건수와 항원 양성률

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사 농장	양성률(%)
2011	3138	0.10		
2012	2190	0.73		
2013	2088	0.91		
2014	4000	0.43		
2015			738	4.34
2016			NR	NR
2017			NR	NR
2018			NR	NR
2019			NR	NR
2020			NR	NR
2021			161	1.24

* NR : not record



<그림 3-9> 육용오리 농장 연도별 검사 건수와 항원 양성률 변화

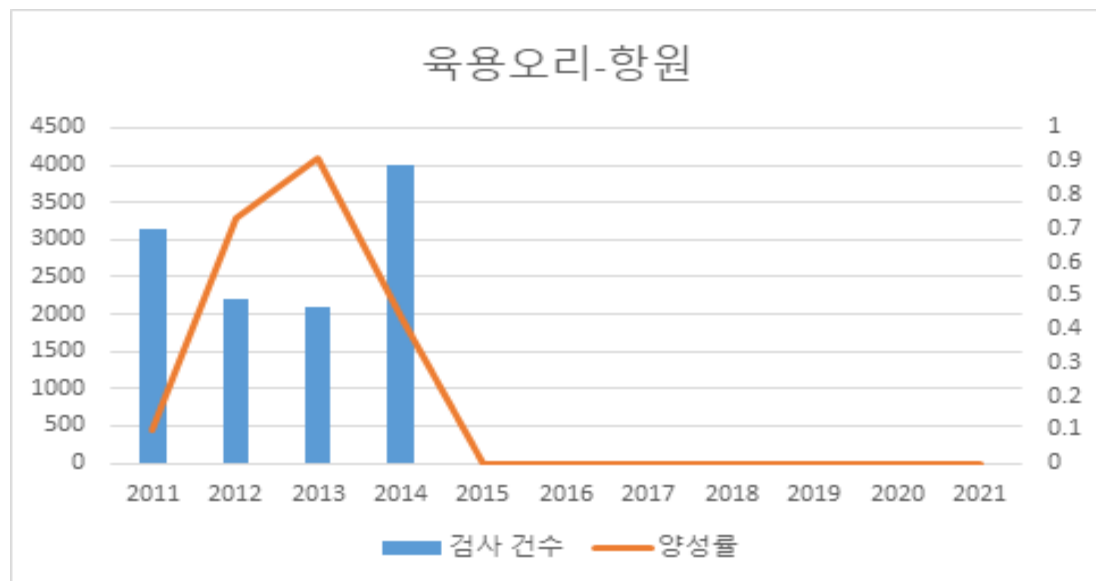
3.2.1.3. 친환경 농법 이용 오리농장

친환경 농법 이용 오리 농가가 전체 오리농장과 비교 시 대상 농가도 적으며, 2016년 이후 오리농가에 대한 검사 대상이 종오리와 소규모 오리 농가를 포함하는 전체 오리 농가로 확대되었고, 확인된 검사기록이 2011년, 2012년, 2015년도이며 검사 대상 수도 25 농가로서 친환경 농법 이용 오리농장만의 검사기록을 분석하는 것은 의미가 없을 것으로 판단된다. 다만, 기록이 있는

<표 3-43> 육용오리 농장 연도별 검사 건수와 항원 양성률

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사 농장	양성률(%)
2011	3138	0.10		
2012	2190	0.73		
2013	2088	0.91		
2014	4000	0.43		
2015			738	4.34
2016			NR	NR
2017			NR	NR
2018			NR	NR
2019			NR	NR
2020			NR	NR
2021			161	1.24

* NR : not record



<그림 3-9> 육용오리 농장 연도별 검사 건수와 항원 양성률 변화

3.2.1.3. 친환경 농법 이용 오리농장

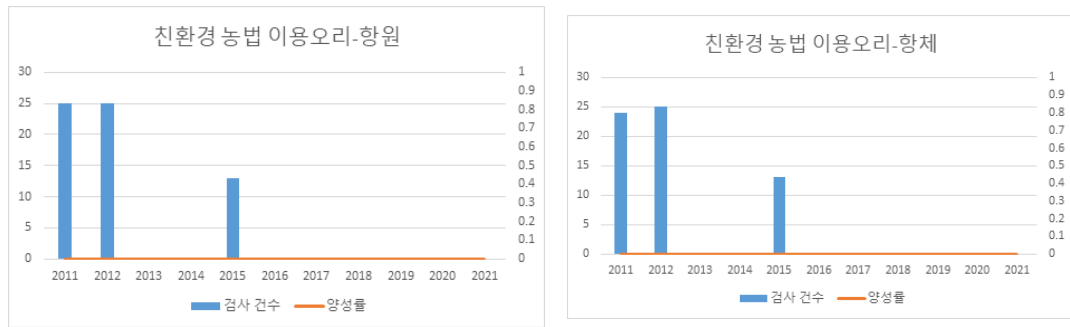
친환경 농법 이용 오리 농가가 전체 오리농장과 비교 시 대상 농가도 적으며, 2016년 이후 오리농가에 대한 검사 대상이 종오리와 소규모 오리 농가를 포함하는 전체 오리 농가로 확대되었고, 확인된 검사기록이 2011년, 2012년, 2015년도이며 검사 대상 수도 25 농가로서 친환경 농법 이용 오리농장만의 검사기록을 분석하는 것은 의미가 없을 것으로 판단된다. 다만, 기록이 있는

2011년, 2012년, 2015년도에는 양성률이 0%였다(표 3-44, 그림 3-10).

<표 3-44> 친환경 농법 이용 오리 농가 연도별 검사 건수와 양성률 변화

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사 농장	양성률(%)
2011	25	0.00	24	0.00
2012	25	0.00	25	0.00
2013				
2014				
2015	13	0.00	13	0.00
2016				
2017				
2018				
2019				
2020				
2021				

제 3 장



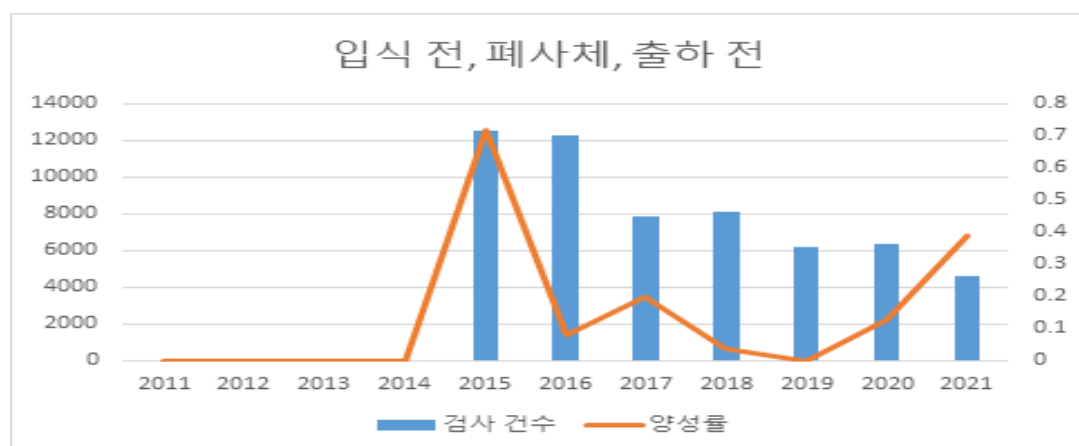
<그림 3-10> 친환경 농법 이용 오리 농가 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.1.4. 오리 폐사체, 출하 전, 입식 전 항원

2015년도부터의 자료를 분석하며, 검사 대상 수는 2015년, 2016년도에 12천 농가 이상 실시하였고 이후 대상 농가는 감소하였다. 양성률은 2015년도 0.72%, 이후 감소하였다가 2021년도 0.39%로 상승하는 경향으로 종오리의 경향성과 유사하였다. 또한 오리 폐사체에 대한 검사를 18년도부터는 특별방역 기간 및 AI 발생시기로 한정하고 6월-9월에는 검사를 실시하지 않은 것으로 보이며, 2015년에 가장 높았다가 2021년에 증가하였고, 우리나라의 HPAI가 발생하지 않은 2019년도에 0%인 것으로 보아, 이 항목의 검사 양성률은 HPAI 발생과 유사할 것으로 판단된다(표 3-45, 그림 3-11).

<표 3-45> 오리 폐사체, 출하 전, 입식 전 연도별 검사 건수와 양성률

폐사체, 출하 전, 입식 전(항원)	검사 농장	양성률(%)
2011		
2012		
2013		
2014		
2015	12529	0.72
2016	12301	0.08
2017	7837	0.2
2018	8142	0.04
2019	6197	0.00
2020	6329	0.13
2021	4627	0.39



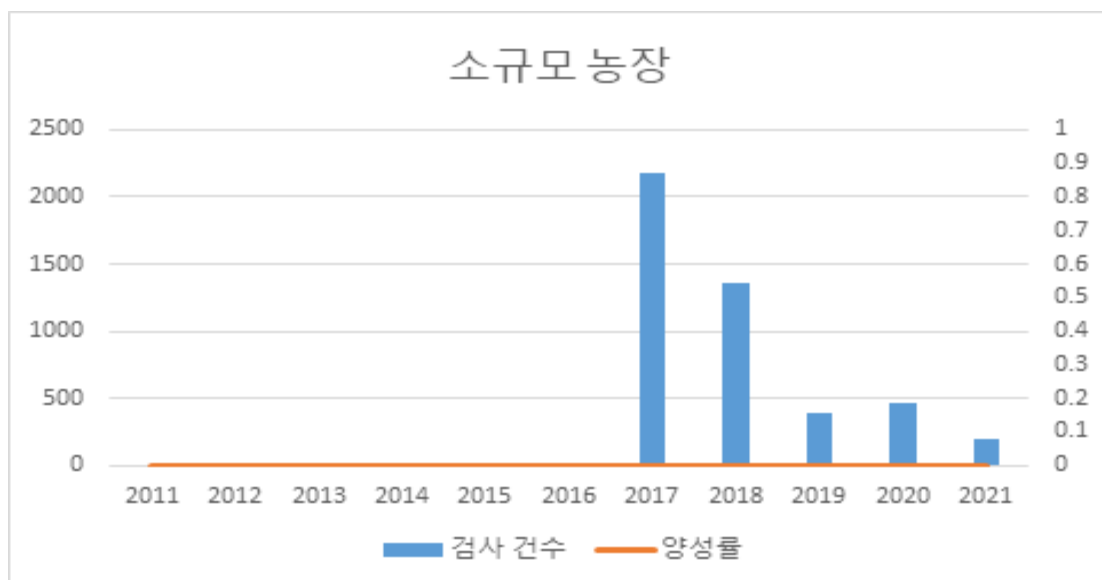
<그림 3-11> 오리 폐사체, 출하 전, 입식 전 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.1.5. 소규모 오리농장 항원

20~499수를 사육하는 소규모 농가를 대상으로 한 예찰 검사는 2018년도부터는 특별방역기간에 1회를 추가하여 연 4회로 증가하였으나, 대상 농가 수는 큰 폭으로 감소하였고 양성률이 0%로 소규모 오리농장에 대한 예찰 농가 수와 양성률 간의 연관성은 없을 것을 판단된다(표 3-46, 그림 3-12).

〈표 3-46〉 소규모 오리농장 연도별 검사 건수와 양성률

소규모	검사 농장	양성률(%)
2011		
2012		
2013		
2014		
2015		
2016		
2017	2178	0.00
2018	1354	0.00
2019	394	0.00
2020	456	0.00
2021	194	0.00



〈그림 3-12〉 소규모 오리 농가 연도별 검사 건수와 양성률 변화

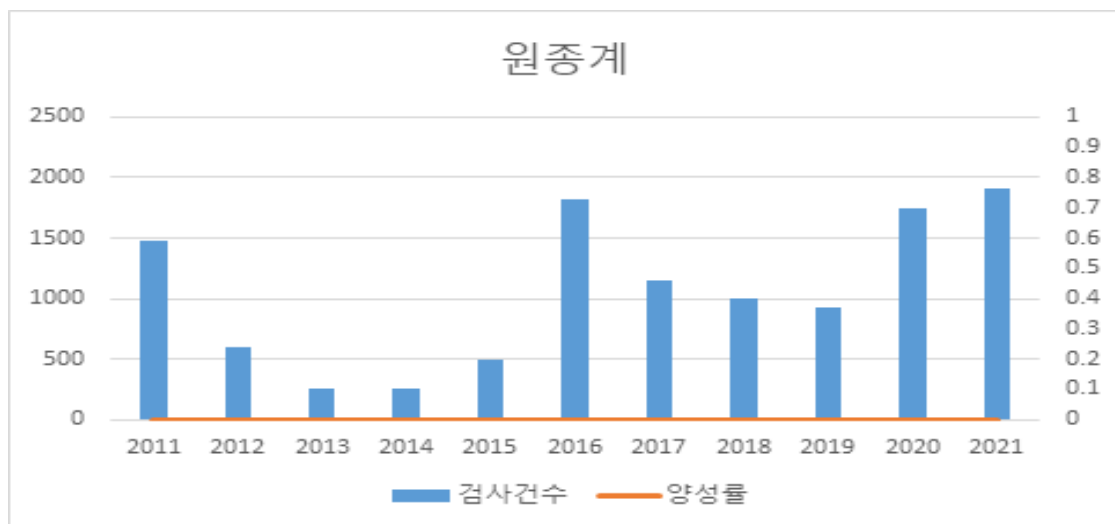
3.2.2. 연도별 닭 상시 예찰 검사

3.2.2.1. 원종계 농장 항체

2011년부터 2021년간의 원종계농장의 항체가 검사 시 양성률이 0%인 것은 원종계의 중요성이 높은 관계로 차단방역이 다 축종보다 높게 지켜지는 것으로 인한 결과라 판단된다(표 3-47, 그림 3-13).

<표 3-47> 원종계 연도별 검사 건수와 양성률

원종계	검사건수	양성률(%)
2011	1480	0.00
2012	600	0.00
2013	260	0.00
2014	250	0.00
2015	490	0.00
2016	1817	0.00
2017	1149	0.00
2018	996	0.00
2019	925	0.00
2020	1740	0.00
2021	1910	0.00



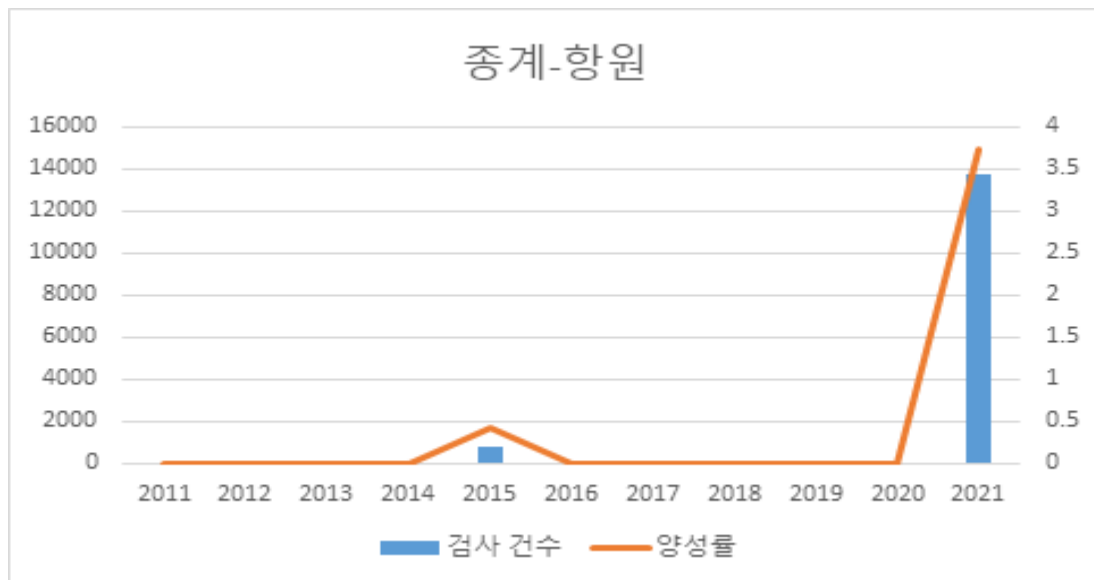
<그림 3-13> 원종계 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.2.2. 종계 농장

2011~2021년까지 항체 검사 시 양성 개체는 없으나, 항원 검사기록이 있는 2015년 0.41%, 2021년도 3.74%의 양성률을 보였다(표 3-48, 그림 3-14).

〈표 3-48〉 종계 연도별 검사 건수와 양성률

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사 농장	양성률(%)
2011			32740	0.00
2012			35727	0.00
2013			39789	0.00
2014			39023	0.00
2015	727	0.41	50824	0.00
2016			52813	0.00
2017			39925	0.00
2018			59892	0.00
2019			59222	0.00
2020			57231	0.00
2021	13792	3.74	42471	0.00



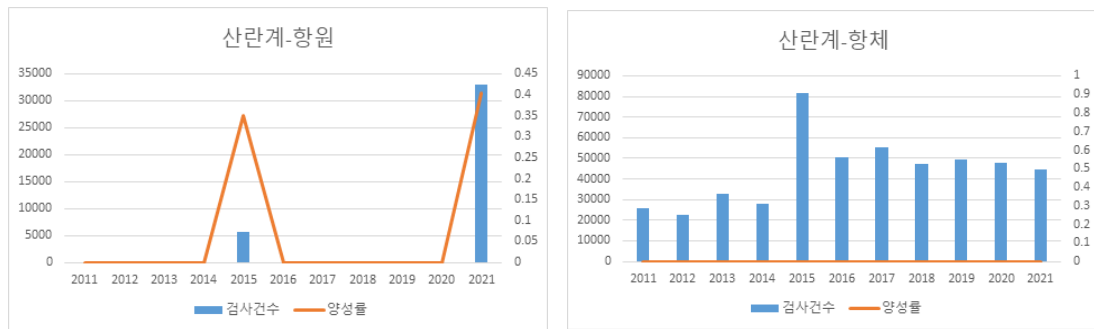
〈그림 3-14〉 종계 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.2.3. 산란 실용계 농장

2011~2021년까지 항체 검사 시 양성 개체는 없으나, 항원 검사기록이 있는 2015년 0.35%, 2021년도 0.41%의 양성률을 보였다(표 3-49, 그림 3-15).

<표 3-49> 산란계 연도별 검사 건수와 양성률

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사 농장	양성률(%)
2011			25556	0.00
2012			22850	0.00
2013			32893	0.00
2014			27852	0.00
2015	5689	0.35	81599	0.00
2016			50659	0.00
2017			55153	0.00
2018			47095	0.00
2019			49693	0.00
2020			47577	0.00
2021	33056	0.41	44412	0.00



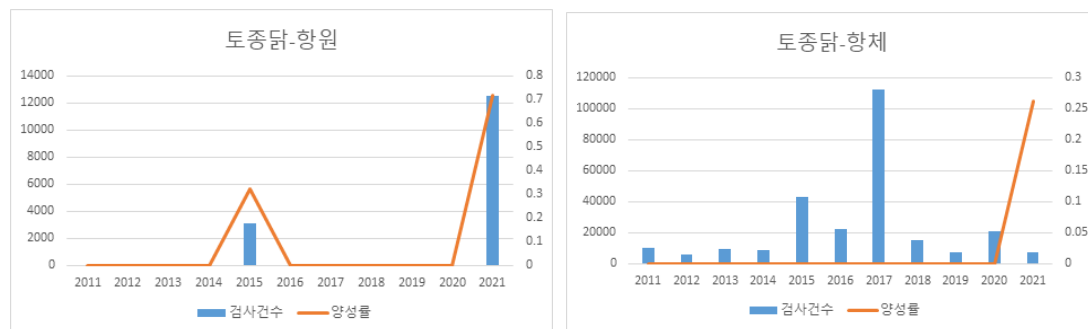
<그림 3-15> 산란계 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.2.4. 토종닭 농장

2015년도와 2017년도를 제외하고 항체 검사는 대부분 비슷한 검사 건수를 보였으며, 2017년도가 112,453건으로 가장 많았다. 2021년도 항체 검사에서 19건이 양성인 나와 0.26%의 양성률을 보였다. 항원 검사에서는 2015년 0.32%, 2021년 0.72% 양성률을 나타내었다(표 3-50, 그림 3-16).

〈표 3-50〉 토종닭 연도별 검사 건수와 양성률

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사 농장	양성률(%)
2011			9794	0
2012			5433	0
2013			9364	0
2014			8313	0
2015	3108	0.32	43125	0
2016			21946	0
2017			112453	0
2018			15117	0
2019			7081	0
2020			20819	0
2021	12526	0.72	7247	0.26



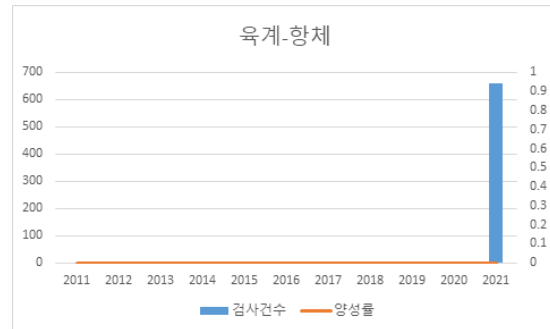
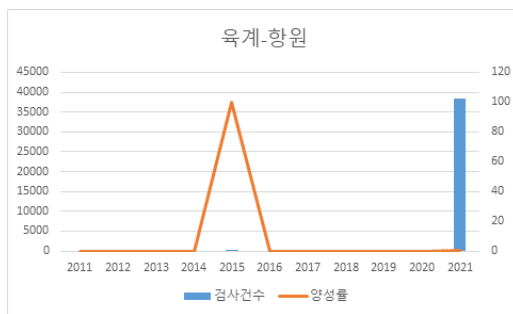
〈그림 3-16〉 토종닭 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.2.5. 육계 농장

2021년도를 제외하고는 검사를 한 경우가 없거나 있더라도 2015년 항원 검사 1건으로 전체적인 경향을 보기에 어렵다고 생각된다. 2015년도에 1건의 항원 검사를 하였고 그 1건이 양성으로 나와 양성률이 100%로 나타났다. 2021년도 항원 검사는 38,295건 중 88건이 양성으로 나와 0.23%의 양성률을 보였다(표 3-51, 그림 3-17).

<표 3-51> 육계 연도별 검사 건수와 양성률

연도	항원		항체	
	검사농장	양성률(%)	검사농장	양성률(%)
2011				
2012				
2013				
2014				
2015	1	100		
2016				
2017				
2018				
2019				
2020				
2021	38295	0.23	660	0.00



<그림 3-17> 육계 연도별 검사 건수와 양성률 변화

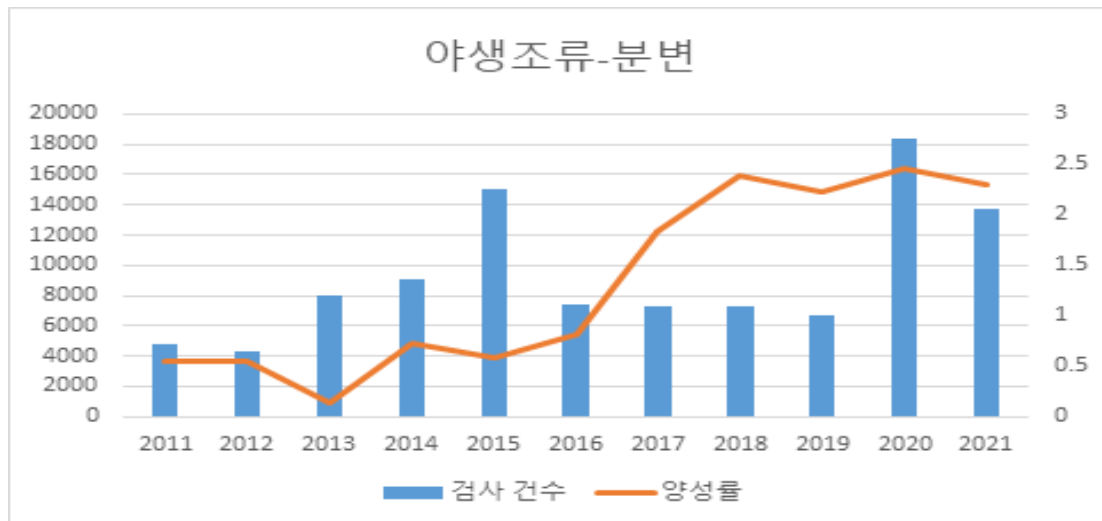
3.2.3. 연도별 야생조류 상시 예찰 검사

3.2.3.1. 야생조류(분변)

야생조류 분변에서 항원 검사는 2015년 이후 평균 매해 10,000건 이상이 이루어지고 있으며, 2017년 0.81% 이후 평균 2.005% (범위 0.81-2.46%)로 분변에서의 검사 수 변화와 양성률의 상관관계는 없는 것으로 판단된다. 분변 샘플 채취 능력과 검사하는 능력이 향상되고 있는 것으로 보인다(표 3-52, 그림 3-18).

〈표 3-52〉 생조류 분변 연도별 검사 건수와 양성률

야생조류 분변 (항원)	검사 건수	양성률(%)
2011	4724	0.55
2012	4331	0.55
2013	8061	0.14
2014	9062	0.73
2015	15076	0.58
2016	7408	0.81
2017	7296	1.84
2018	7261	2.38
2019	6703	2.24
2020	18404	2.46
2021	13728	2.30



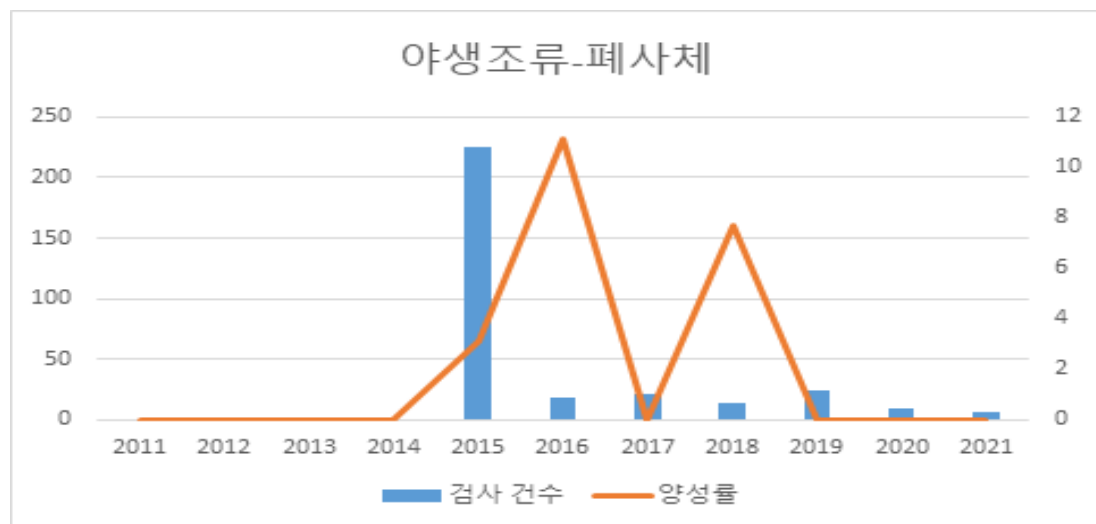
〈그림 3-18〉 야생조류 분변 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.3.2. 야생조류 폐사체 항원

2015년도 226수로 가장 많은 검사가 이루어졌다. 폐사체 검사는 야생조류 검사수수가 매우 적고, 그중에 1~2건만 양성이 나와도 높은 양성률을 보이기 때문에 경향성을 판단하기에는 무리가 있어 보인다(표 3-53, 그림 3-19).

<표 3-53> 야생조류 폐사체 연도별 검사 건수와 양성률

야생조류 폐사체	검사 건수	양성률(%)
2011	-	-
2012	-	-
2013	-	-
2014	-	-
2015	226	3.1
2016	18	11.11
2017	21	0.00
2018	13	7.69
2019	24	0.00
2020	9	0.00
2021	6	0.00



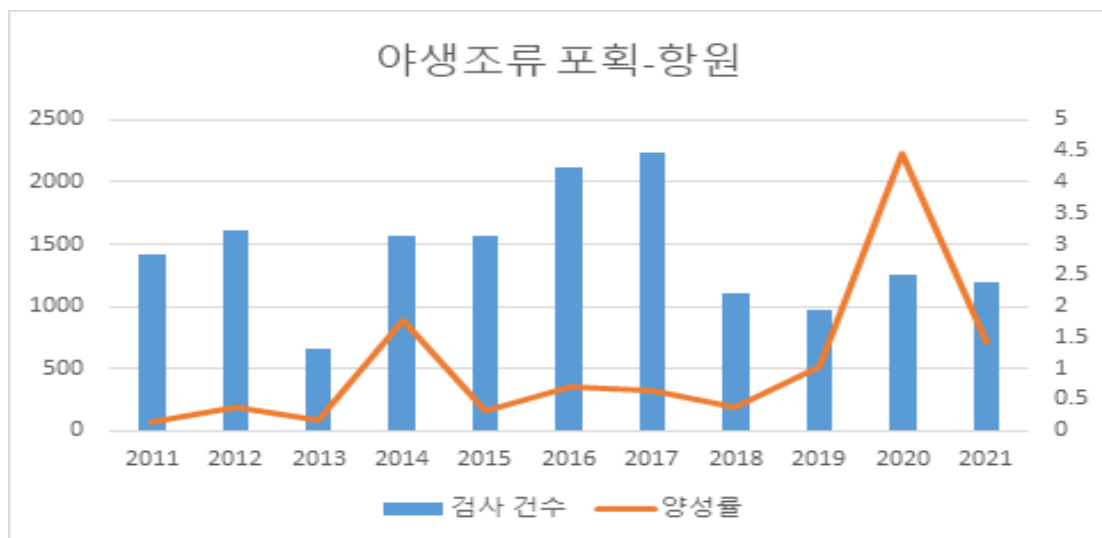
<그림 3-19> 야생조류 폐사체 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.3.3. 포획 야생조류 항원검사

2014년도 양성률이 상승하다가 이후 감소하는 추세를 보였다. 2018년도부터 조금씩 양성률이 상승하다가 2020년도 가장 높은 양성률을 보이다가 다시 2021년도에 낮아지는 경향을 보였다(표 3-54, 그림 3-20).

〈표 3-54〉 포획 야생조류 항원 연도별 검사 건수와 양성률

야생조류 포획 항원	검사건수	양성률(%)
2011	1412	0.14
2012	1605	0.37
2013	651	0.15
2014	1564	1.79
2015	1563	0.32
2016	2112	0.71
2017	2232	0.63
2018	1108	0.36
2019	972	1.03
2020	1256	4.46
2021	1193	1.42



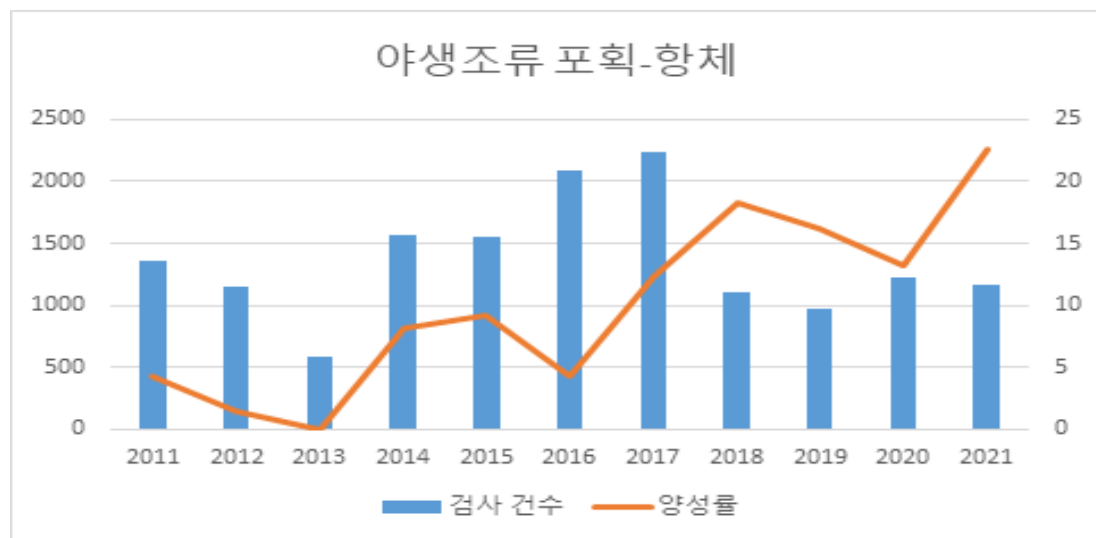
〈그림 3-20〉 포획 야생조류 항원 연도별 검사 건수와 양성률 변화

3.2.3.4. 포획 야생조류 항체검사

2011년도 4.26%의 양성률을 보였으며, 이후 연도별 양성률의 변화는 보였으나 2017년 12.37%를 보였고 이후 점차 증가하는 경향을 보였다. 이는 야생조류에서는 HPAI의 감염이 매해 증가하고 있다고 판단된다(표 3-55, 그림 3-21).

<표 3-55> 포획 야생조류 항체 연도별 검사 건수와 양성률

야생조류 포획 항체	검사 건수	양성률(%)
2011	1361	4.26
2012	1147	1.48
2013	577	0.00
2014	1574	8.13
2015	1557	9.12
2016	2084	4.27
2017	2232	12.37
2018	1108	18.32
2019	972	16.26
2020	1217	13.23
2021	1162	22.63



<그림 3-21> 포획 야생조류 항체 연도별 검사 건수와 양성률 변화

IV

조류인플루엔자 예찰·검사
체계의 문제점 및 개선
방안

제4장 조류인플루엔자 예찰·검사 체계의 문제점 및 개선방안

1 현황 및 필요성

지난 AI 발생 시 정부의 능동 예찰에 의한 AI 발생 확인은 전체 발생농장의 47%(2021/2022)에 이를 정도로 정부의 AI 능동 예찰은 상당한 성과를 거두었다. AI 발생 조기 검색은 우선 발생농장의 숫자를 현격히 줄여주고, 결과적으로 AI 발생 기간을 단축시킴으로써 정부와 민간의 경제적 피해와 산업적 피해를 감소시키는 결과를 가져왔다. 또한 AI 조기검색은 발생농장을 중심으로 실시되는 살처분 범위를 축소시켜 주었으며 많은 가금사육농가들이 다른 농장의 AI 발생으로 인한 불가항력적인 피해로부터 자유로울 수 있게 되었다.

능동 예찰에 의한 AI 발생 확인 즉 조기검색 체계가 구축되는 것은 마땅히 바람직한 일이며, AI 피해 확산을 줄이는 데 있어서도 상당한 역할을 한 것은 의심할 여지가 없다. 그러나 능동 예찰이 강화되는 일정 기준과 현실적인 문제들을 외면하게 되면 검사 만능주의에 빠지게 되고, 검사 효율성보다는 조기검색을 늘리기 위한 막연한 검사 물량 증가에 매몰될 수 있으므로 이를 주의하여야 한다.

2003년 국내에서 처음 고병원성 AI가 발생한 이후 지금까지 상당한 횡수로 국내 가금사육농가에서 고병원성 AI가 발생해 왔으나, 정부의 방역정책의 발전과 변화, 그리고 그간의 발생 경험을 기반으로 사육농가나 관련 업체들의 관심과 노력이 높아지면서 AI 발생 대응도 상당한 발전과 변화가 있었다고 볼 수 있다.

더 늦기 전에 현행 검사체계의 문제점을 파악하고 현장 상황을 감안한 효율화 방안 혹은 개선방안을 살펴보고 최적의 검사체계를 구축하는 것이 필요한 시점이다.

2 능동 예찰의 긍정적 측면

지난 AI 발생시 상시(능동) 예찰로 인한 AI 발생 검출률이 전체 AI 발생의 47%에 이를 정도로 정부의 능동 예찰이 AI 발생 조기검색에 상당한 성과가 확인되었다[예찰에 의한 확인 건수 : (16/17년) 29%, (17/18년) 36%, (20/21년) 41%, (21/22년) 47%]. 야생조류에 대한 상시 예찰의 경우도 야생조류가 국내에 AI 바이러스를 유입시키는 사실을 확인해 줌으로써 농가들이 AI가 발생하는 것을 예방하는 데 상당한 도움을 주었다고 볼 수 있다.

또 AI 능동 예찰의 성과는 AI 발생농장 주변의 다른 가금농장까지 AI 바이러스가 전파되는 시간을 허용하지 않게 되어 결과적으로 살처분 범위를 축소하여 운영할 수 있는 매우 긍정적인 효과를 거두는 성과를 보였다.

능동 예찰은 정밀검사(PCR)가 실시되기 때문에 사육농가가 스스로 AI 발생을 확인하기 이전에 AI 바이러스 감염 여부를 확인할 수 있어 AI 확산 및 전파를 예방하는 데 있어서 상당한 성과가 있을 수밖에 없다고 보아야 한다. 한 예로, 산란계 농장에 대해 간이진단키트 사용 대신 정밀검사를 실시하기로 한 시행 초기에는 검사기관의 검사물량의 부하 문제, 임상검사를 통해서도 신속한 AI 발생 확인 가능, 간이진단키트의 진단효율 등을 이유로 산란계 농장에 대한 정밀검사 시행에 반대하는 의견들이 많았다. 그러나 정밀검사를 시행한 이후 농가에서 AI 발생을 인지하기도 전에 발생 초기에 AI 바이러스가 확인되어 전파 및 확산을 방지하는 성과가 확인된 이후에는 누구도 산란계 농장의 정밀검사 시행에 대해 이견을 보일 수 없는 상황이다.

가금사육농가에서는 HPAI뿐만 아니라 상당수의 가금 질병으로 인한 간헐적인 폐사 증가가 나타난다. 따라서 가금 농가가 HPAI를 의심하여 적극적으로 발생 신고를 하는 데는 한계가 있을 수 있다. 왜냐하면 일상적으로도 빈번한 폐사의 증감이 반복되고 있기 때문에 HPAI로 인한 폐사 증가로 생각하지 않는 관행이 작용할 수 있게 되기 때문이다. 그러나 능동 예찰은 어떠한 경우라도 정밀검사를 통해 AI 바이러스의 유무를 확인할 수 있기 때문에 농가들의 관행과 관심, 그리고 혹시라도 발생할 수 있는 신고 지연 혹은 회피 등의 문제를 감소시켜 주는 매우 긍정적 효과가 있는 것이다.

3 능동 예찰의 문제적 측면

능동 예찰은 반드시 효율적 측면을 고려해야 한다. 검사물량이 많아지만 검출율이 높을 것이라고 생각하는 것은 금물이며, 가금 사육 농장에 현재 얼마나 AI가 감염되어 있는가를 알기 위해 너무 자주 예찰을 실시하는 것도 바람직하지 않다. '20/21년 검사 사례를 보면, 전국 가금농장에 대해 가금 및 환경 검사 10,306건(4.7일 이후)을 실시하였는데 전수 음성으로 확인된 바 있다. 이는 4월 이후에 실시된 능동 예찰의 결과로 비발생 기간에 실시된 당연히 예상된 결과이다. 또 3월 31일 이후에 실시한 전국 철새도래지의 야생조류(분변, 포획, 폐사체) 검사 2,158점 모두가 음성으로 확인된 바 있는데, 이는 능동 예찰의 효율화 방안을 고려해야 한다는 것에 대한 방증이 되는 것이다.

또한 능동 예찰 시행에 반드시 고려해야 할 사항 중 하나는 정부가 실시하는 능동 예찰의 당위성을 확보하는 것이다. 예를 들면, 출하 전 검사를 추진하고 음성 축군에 대해서만 도축장 출하를 허용하고 있는데, 출하 후 도축장 검사를 반복 실시하는 것은 정부 스스로가 출하 전 검사체계를 신뢰하고 있지 않다는 것이라고 볼 수 있다. 출하 전 검사체계의 문제점을 분석하여 보완(검색률 향상 방안 마련)하는 것이 우선 중요하지 출하 전 검사의 문제점을 보완하기 위해 도축장 검사를 실시하는 것은 재고해야 할 것이다.

그리고 정부가 정밀검사를 기반으로 하는 능동 예찰을 강화하다 보면 사육 농가의 임상 예찰, 생산정보 공유를 통한 조기 검색 체계 구축 등에 대해서는 소홀해질 가능성이 있으므로 이를 주의해야 한다. 다행히 최근 농식품부는 농가 및 계열회사의 자율방역 수행을 강조해 왔고, 자율방역 공통기준서를 개발하는 등의 노력을 기울이고 있어 능동 예찰뿐만 아니라 수동 예찰의 중요성을 잘 인식하고 있는 것으로 보인다.

4 조류인플루엔자 예찰·검사 체계의 문제점 및 개선방안

4.1. 야생조류 예찰 문제점 및 효율화 방안

야생조류에 대한 예찰은 철새를 포함한 야생조류를 통하여 국내에 AI 바이러스가 유입된 사실을 확인함으로써 농가에게 AI 발생 관련 위험성을 알리고

사전에 대비하게 하는 긍정적 측면이 강하다. 과거 사례를 보면, 야생조류를 통해 HPAI 바이러스가 유입된 해에는 필연적으로 국내 가금 사육 농장에서 AI가 발생하였기 때문에 아무리 강조하여도 지나치지 않은 부분이다.

그러나 한편으로 생각해 보면, 국내에 당해연도 어느 시기에 AI 바이러스가 최초로 유입이 되었는지, 즉 AI 바이러스의 유입 여부가 확인되는 것은 매우 중요한 의미가 있다고 볼 수 있다. 그러나 특정 지역에서의 야생조류(철새)를 통한 국내의 AI 바이러스 유입 확인은(2022년은 10월 10일 봉강천 원앙 포획체에서 바이러스 확인) 이미 전국의 철새 도래 지역에서 HPAI 바이러스가 검출된 상황으로 보는 것이 타당하다. 다시 말하면 국내에 AI 바이러스가 유입된 사실이 확인된 이후는 야생조류 유래의 HPAI 발생 위험성이 사실상 달라지는 것이 없다고 볼 수 있다. 특정 지점의 야생조류 유래 바이러스 확인은 그 자체로 의미가 있으나, 방역적 측면에서는 i) HPAI 바이러스가 오염된 지역을 방문하여 시료 채취를 하는 것은 교차오염 및 야생조류를 분산시키는 방역상의 문제를 야기시키고 ii) 야생조류 유래 HPAI 바이러스 확인에 따라 시행되는 방역 조치들은 필요 이상의 조치가 이루어지는 측면이 있어 산업적 피해가 발생하는 결과를 초래하기도 한다.

따라서 야생조류 유래의 HPAI 바이러스가 최초 확인될 때까지는 검사를 강화하거나 현행을 유지하고 일단 검출이 확인된 후에는 전국의 철새도래지에서 AI 바이러스가 확인된 것으로 간주하고 검사물량을 대폭 축소하고 다음 방역 조치들이 시행되는 것이 타당하다고 본다(표 4-1).

<표 4-1> 야생조류 고병원성 AI 바이러스 예찰 방안 제시

구분	야생조류 유래 AI 바이러스 최초 확인시 까지	야생조류 유래 AI 바이러스 최초 확인 이후
조치	<ul style="list-style-type: none"> • 검사체계 유지 (검사시기, 검사물량 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 검사물량 대폭 축소 • 시료채취 인력을 농장으로 배치

4.2. 시기별 차등화된 검사체계 확립을 통한 예찰의 효율화 방안

과거의 검사 결과를 보면, 일정시기에 실시한 검사 결과에서 단 한 건도 AI 바이러스가 확인되지 않은 사례는 종종 발생하였다. 검사물량을 늘리는 것보다 효율적인 부분이 더 중요한 것이다. 즉, 위험시기와 위험하지 않은 시기를 구분하는 것이 선행되어야 하는데 이 부분은 과거의 AI 발생과 종식 선언

등의 사례를 통해 평가가 가능할 것이다. 따라서 시기 구분 없는 일률적인 정기 검사를 지양하고 시기별 위험도를 감안하여 명확한 검사체계 구분 운영이 필요하다(표 4-2).

〈표 4-2〉 야생조류 예찰의 효율화 방안 제시

구분	평 시	위험시기(특별방역기간)	발생시기
설명	국내에 고병원성 AI 바이러스 유입이 없거나, 잔존 바이러스가 없다고 판단 되는 기간 및 시기	국내에 철새도래가 시작 되는 시기	야생조류 유래의 AI 바이러스가 확인되거나 가금 사육농장에서 AI가 발생하고 있는 시기
조치	• 검사물량 대폭 축소	• 검사물량 및 체계 유지(일부 축소) 검토	

4.3 축종을 감안한 예찰의 효율화 방안

HPAI 발생 특성을 감안할 때, 축종별 특성을 고려한 예찰 방안을 마련하는 것이 필요하다(표 4-3).

1) 종오리 : 임상증상이 미약하게 나타나거나 농가에서 HPAI 발생을 심각하게 인식하지 못하는 경우가 있으므로 효율적 예찰 방법 및 감시체계 개선을 통한 효율화 방안 마련이 필요한 축종이다. 과거 사례를 통해 알 수 있는 사실은 AI 발생 초기에 종오리농장의 발생이 많다는 것이다. 이는 종오리 농가가 사육시스템과 출하 시스템상의 취약성이 다른 축종에 비해 많기 때문이다.

종오리의 경우 HPAI 감염시 산란율 저하가 필연적으로 나타나므로 종란생산 정보 및 부화장 입고 종란수 관련 정보를 상시 모니터링하는 예찰의 병행 추진이 필요하다. 이는 수동예찰의 효율을 높여 부화장을 중심으로 다른 종오리 농장으로의 HPAI 바이러스 전파 및 확산을 방지해야 한다. 즉 종오리농장 및 부화장의 정보 취합을 통한(생산정보 공유) 감시체계 확립이 우선 필요하다.

또한 과거 AI 발생 사례 중 항체가 확인되는 사례가 많았는데, 이는 HPAI에 감염된 종오리가 산란율이 현저히 떨어지는 것은 필연적인 질병 경과라는 점에서 방역상의 취약성이 있었다는 것을 짐작할 수 있으며, 최근에는 항체 검사 결과 양성이 확인되는 농가에 대해 패널티가 강화하는 조치들이 시행되고 있으나 종오리농가에 대한 항체 검사는 다소 강화된 검사체계가 필요하다.

2) 육용오리 : 육용오리의 경우는 AI 바이러스의 병원성에 따른 임상증상 발현의 차이가 있으며, 사육 농가가 AI 발생을 인지하기 어려운 경우가 있으므로 시료 채취 및 검사 주기 등 강화된 검사 체계 수립이 필요하다. 사육시스템상 AI 발생이 주로 육성 후기에 집중되므로 조기일령의 잦은 검사를 지양하고 출하 전 1회 및 출하 전 검사 등 2회의 검사를 실시하는 체계를 갖추는 것이 필요하다. 또한 육용오리도 종오리의 경우와 마찬가지로 발생 농가 중 항체가 확인된 과거 사례가 많으므로 항체 검사를 통한 신고 지연 사례를 사전에 예방하는 조치도 필요하다.

3) 산란계/종계 : 산란계의 경우 AI에 감염되면 신속한 폐사가 이루어지나 일정 수 이상의 폐사에 이르기까지는 다소 시간이 소요된다. 또한 산란계는 초기에 산란저하 등의 정보를 통한 HPAI 감염 여부를 판단하기 위한 임상 예찰이 한계가 있으므로 폐사체 대상의 검사체계 확립이 반드시 필요하며, 폐사체에 대해서는 정밀검사를 실시하여 감염 초기에 발생을 즉각 검색(조기 검색)할 수 있는 체계가 마련되어야 한다.

산란계는 다일령축군을 운영하는 것이 특징이므로 축군(계군) 동별 폐사체 전량에 대한 검사가 실시되어야 하며, 시료 채취 담당자는 동별 폐사체를 반드시 확인한 후 폐사 전수에 대한 시료 채취를 실시해야 한다. 만일 산란계 농장에서 매일 발생하는 폐사체에 대한 검사만 정기적으로 실시된다 하더라도 조기 검색은 가능할 것으로 판단된다.

4) 육계 : 육계는 짧은 사육 기간 및 사육농장에 대한 위험요인 유입 가능성이 타 축종에 비해 낮은 편이다. 따라서 육계의 경우도 폐사체에 대한 정밀검사 추진이 타당하다. 다만 현재 출하 전 검사를 실시한 후 5일 내 출하하는 시스템은 AI 발생을 촉발하는 요인으로 작용한다. 출하 차량 및 상하차반의 농장 진출·입 후 숙주가 남아있는 상황은 AI 발생 예방 측면에서는 결코 바람직하지 않은데 육계 농장의 출하 전 검사 실시 후 5일 이내 출하는 그 자체가 문제가 될 수 있기 때문이다.

〈표 4-3〉 축종별 예찰의 효율화 방안 제시

구 분	문제점	개선점	비 고
오리	<ul style="list-style-type: none"> • 육성종 오리는 임상증상이 미약할 수 있음 • 잦은 검사 실시 • 사육시스템의 취약성 	<ul style="list-style-type: none"> • 환경검사는 생략 • 어린일령의 잦은 검사는 지양 • 25일령, 출하전 검사 (발생시기 포함) 	<ul style="list-style-type: none"> • 항체 확인농가 패널티 강화
종오리	<ul style="list-style-type: none"> • 잦은 검사 실시 • 사육시스템/출하시스템의 취약성 	<ul style="list-style-type: none"> • 항체검사 병행 추진 • 환경검사는 생략 	<ul style="list-style-type: none"> • 종란생산정보 및 부화장 입고 종란수 관련 정보를 상시 모니터링하는 예찰방법 병행 추진 • 항체 확인농가 패널티 강화
산란계	<ul style="list-style-type: none"> • AI 발생초기 판단 지연 • 불필요한 환경검사 실시 	<ul style="list-style-type: none"> • 환경검사는 생략 	
육계	<ul style="list-style-type: none"> • 불필요한 환경검사 실시 	<ul style="list-style-type: none"> • 환경검사는 생략 	

※ 환경검사

- 이미 감수성이 높은 생축을 검사하고 있으므로 환경 검사는 불필요함
- 환경검사는 발생농장 등의 환경에 AI 오염을 조사할 경우에만 실시 고려

4.4. 시료 채취 인력 및 검사기관 검사 부하 문제 해소방안

검사물량이 과도하게 많아 발생하는 시료 채취 인력 부족 문제는 검사체계 효율화 방안을 통해 어느 정도 해소될 수 있는 가능성이 있다. 다만 HPAI 발생 기간 동안 혹은 발생이 가능한 시기의 가금사육농장 시료 채취는 시료채취 인력으로 인한 농장 간 AI 바이러스 전파 및 확산을 방지하기 위해서 가급적 1일 1 농가에 한해서 실시하는 것이 바람직하므로 검사물량이 줄어든다 하더라도 여전히 시료 채취 인력 문제는 해결해야 할 숙제로 남을 것이다.

가금사육농가 시료 채취는 오리의 경우 현재 가축방역관과 방역본부에서 채취하는 것을 원칙으로 하고 있다. HPAI의 발생과 전파의 문제에 있어서 오리농장의 경우 시료 채취와 관련된 AI의 수평전파(증상이 미약할 경우 등)의 가능성이 상존하므로 ‘오리사육농가 전문 채취 인력 운영’의 원칙을 적용하되 시료 채취 인력이 부족할 경우는 공수의사 등을 활용하는 방안을

추진하고, 다만 이 경우에도 축종간 시료 채취 인력이 중복되지 않도록 하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

닭의 경우는 산란계(종계)농장과 육계(토종닭)농장 등을 구분하여 효율적인 시료 채취 방안을 마련할 수 있을 것이다. 닭 사육농장의 경우는 최근 정밀 검사를 실시하고 있어 농장에서 AI 발생을 인지하기도 전에 HPAI 바이러스를 확인하는 사례들이 확인되고 있어 매일 발생하는 폐사체를 확보하여 검사 시료로 활용하는 방안에 대한 적극적인 검토가 필요하다.

다만, 앞서 언급하였듯이 산란계는 다일령 축군을 운영하는 것이 특징이므로 전체 축군(계군)에 대한 동별 폐사체 전량에 대한 검사가 실시되는 것이 전제되어야 하며, 시료 채취 담당자 역시 동별 폐사체를 반드시 확인한 후 폐사체 전수에 대한 시료 채취가 실시되어야 한다. 이렇게 하면 산란계농장에 대한 시료 채취 인력 문제도 상당 부분 해결이 될 여지가 생기게 된다.

육계의 경우는 최근 출하일령 연장(출하 전 검사 후 5일 내 출하)으로 인한 AI 발생 가능성이 높아졌지만, 사실상은 AI 발생이 가장 드문 축군으로서 산란계와 마찬가지로 동별 폐사체 전량에 대한 검사를 위한 시료 채취가 시행되면 조기 검색에 도움이 될 뿐 아니라 인력 문제 해결에도 도움이 될 것이다.

또한 닭농장(산란계, 종계, 육계, 토종닭)의 경우 해당농장 진료 수의사들이 시료 채취(폐사체 위주)를 실시하여 민간병성감정기관 등에 이송 후 검사를 진행하게 하면 동물위생시험소 등의 검사물량 부하 문제도 상당부분 해소할 수 있게 되므로 이에 대한 적극적 검토가 필요하다(표 4-4).

〈표 4-4〉 축종별/시기별 AI 정밀검사 일정 제안(안)

구 분		평시(3월~9월)	특별기간(10월~이듬해 2월)	검출(발생) 시기
산란계	기 존	분기 1회 (노계출하 전 포함)	월 1회 (노계출하 전 포함)	2주 1회 (출하 전 포함)
	변 경	- 지난 특별기간 비발생시 검사 생략 - 지난 특별기간 발생시 상동(기존유지)	상 동	상 동
종계	기 존	분기 1회 (노계출하 전 포함)	월 1회 (노계출하 전 포함)	2주 1회 (출하 전 포함)
	변 경	- 지난 특별기간 비발생시 검사 생략 - 지난 특별기간 발생시 상동(기존유지)	상 동	상 동
메추리	기 존	분기 1회 (출하 전 포함)	월 1회 (출하 전 포함)	2주 1회 (출하 전 포함)
	변 경	- 지난 특별기간 비발생시 검사 생략 - 지난 특별기간 발생시 상동(기존유지)	상 동	상 동
육계	기 존	-	분기 1회	사육기간중 1회 (출하 전 포함)
	변 경	-	- 지난 특별기간 및 평시(3~9월) 비발생시 검사 생략 - 지난 특별기간 및 평시(3~9월) 발생시 상동(기존유지)	상 동
토종닭	기 존	전통시장 출하 전	월 1회 (전통시장 출하 전 포함)	2주 1회 (출하 전 포함)
	변 경	- 지난 특별기간 비발생시 검사 생략 - 지난 특별기간 발생시 상동(기존유지)	상 동	상 동
종오리	기 존	분기 1회 (출하 전 포함)	월 1회	2주 1회 (출하 전 포함)
	변 경	- 지난 특별기간 비발생시 분기 1회 - 지난 특별기간 발생시 월 1회	- 지난 특별기간 및 평시(3~9월) 비발생시 상동 - 지난 특별기간 및 평시(3~9월) 발생시 월 2회	상 동
육용 오리	기 존	사육기간중 1회 (출하 전)	사육기간 중 2회 (25일령, 출하 전)	사육기간 중 3회~4회 (25일령, 35일령, 출하 전)
	변 경	- 지난 특별기간 비발생시 분기 1회 - 지난 특별기간 발생시 월 1회	상 동	상 동
기타 가금 (평·칠면조·타 조·관상조·거 위·기러기)	기 존	반기 1회	특별기간 중 1회 추가	좌 동
	변 경	- 지난 특별기간 비발생시 검사 생략 - 지난 특별기간 발생시 상동(기존유지)	- 특별기간 중 1회 추가 및 전통시장 출하시 출하전 검사	좌 동

기존 축종별/시기별 AI 정밀검사 일정에 관련한 변경 의견은 앞의 표와 같다. 변경 의견과 관련한 골격은 1) 평시의 경우 지난 특방기간의 AI 발생 여부가 정밀검사 추진체계에 대한 중요한 근거가 되므로 이를 반영해야 한다. 그 이유는 과거 사례를 통해 볼 때 지난 특방기간 중 HPAI가 발생하지 않았을 경우에는 대부분 평시의 검사 결과는 음성이었으며, 결과적으로 검사 추진에 투입되는 시료 채취 인력, 검사인력, 검사 등에 비용만 소요될 뿐 검사 대비 효율적 측면에서 매우 비효율적이고 성과도 매우 제한적이기 때문이다.

특방기간의 경우도 평시의 경우와 마찬가지로 지난 특방기간과 평시에 AI 발생이 없었다면 상당 부분 검사 물량을 축소하는 것은 필요하며, 다만 현행 특방기간에는 야생조류 유래의 HPAI 바이러스 유입 등이 우려되는 시기이므로 기존 검사체계를 유지하는 것이 바람직해 보인다.

중오리의 경우는 과거 발생사례들을 비추어 볼 때 다소 상황이 다른 측면이 있어 지난 특방기간 AI 발생 시는 오히려 검사 주기를 늘려서 시행(지난 특방기간 발생 시 월 1회) 하고, 현행 특방기간 중에는 지난 특방기간 및 평시 발생 시 월 2회로 역시 검사 횟수를 상향 제안하였다.

기타 가금의 경우도 지난 특방기간 비발생시에는 검사를 생략하는 방안을, 그리고 기타 가금이라 할지라도 전통시장과 연관된 출하 또는 거래가 있는 경우에는 전통시장 출하 전 검사를 실시하도록 하는 것이 타당하다고 본다.

4.5. 기관별 철새 시료 채취 지점별 전담제 실시 및 예찰 프로그램 수정

현재 철새 및 야생조류에 대한 포획 및 분변 시료 채취는 농식품부(가축위생방역지원본부) 및 환경부(야생조류질병관리원)에서 각자 별도로 추진하고 있어 영역이 중복됨으로써 비효율적인 요소가 상당하다. 따라서 표 4-4와 같이 시료 채취 전담 지점을 달리함으로써 업무의 중복성을 피하는 것이 효율적일 것이다.

<표 4-5> 기관별 철새 AI 바이러스 시료 채취 지점별 전담제 내용

담당기관	시료 채취 전담 지점
농식품부(방역본부)	가금농가 주변지역(소하천, 농경지 등)
환경부(질병관리원)	철새 도래지(중·대 하천, 호수, 저수지)

또한, 가금농장과는 달리 야생조류 예찰·검사에 있어서는 검출 효율이 떨어지는 농동 예찰보다는 야생조류 폐사체, 병든 개체 등을 대상으로 한 수동

예찰에 집중하도록 예찰 프로그램을 수정하고(표 3-35), 능동 예찰에 속하는 철새 분변검사 등의 물량은 대폭 축소하는 것이 이상적이다.

이와 함께 철새 예찰의 효율성 증대를 위하여 AI 바이러스 조기 검색 효율이 훨씬 높은 야생조류 폐사체 검사 등 철새 수동예찰 검사물량을 대폭 증가시켜야 하며, 환경부와 협의를 통해서 철새 예찰 프로그램을 수정하는 것이 바람직하다. EU에서는 야생조류 예찰·검사에 있어서 검출 효율이 낮은 능동 예찰보다 야생조류 폐사체, 병든 개체 등을 대상으로 한 수동예찰 위주로 야생조류 예찰을 권장한다는 점은 좋은 참고사례가 될 것이다.

결론적으로, 야생조류 및 철새의 AI 예찰·검사 체계에 있어서 철새 분변 채취 검사 등 검출 효율성이 떨어지는 능동 예찰 물량을 대폭 줄이고 이로 인한 감축 예산은 병든 개체 또는 폐사체 중심의 수동예찰 확대에 투입하도록 예산 배분을 조정하는 것이 시급해 보인다.

4.6. 시료 채취의 주체 변경 및 보완

HPAI 고위험지역(과거 발생, 발생지역 철새 도래지 인근 등) 시료 채취는 수의사의 전문적 임상 예찰이 병행되어야 하므로 가금 전문 동물병원에 해당 지역 시료 채취량을 분배하여 운영토록 개선이 필요하다.

4.7. 가금 출하 전 검사 강화

중추 이동이나 노계/오리 출하 시 시료 채취 정확도를 높이기 위하여 전문 가금 수의사가 이를 직접 채취하고 역학적 조사 결과와 함께 방역 당국에 이를 보고토록 강화하는 조치가 필요하다.

4.8. 산란계 중추에 대한 검사 명시 및 대상 일령의 명확한 규정

산란계 중추도 검사토록 대상을 명확히 하고 중추의 일령 범위를 정확하게 규정하여야 산란계 중추가 검사 대상에서 누락되는 일이 없을 것이다.

4.9. 간이검사 키트의 현장 활용범위 확대

AI 간이검사 키트는 농장 현장에서의 HPAI 스크리닝 진단에 활용성이 매우 높으므로 현장 수의사들과 가축방역관들이 이를 활용할 수 있도록 개방하는 조치가 필요해 보인다. 단, 간이검사 키트를 활용할 검사 요원에 대하여는 활용요령에 대한 철저한 교육이 전제되어야 오진을 방지할 수 있다.

또한, 농장에 선정된 방역관리책임자에게 AI 간이키트를 제공하고 방역대내 폐사체 진단 기능과 책임을 부여하여 현장에서의 진단과 방역 기능을 강화하는 것이 바람직할 것이다.

일부 오진 사례가 나온다고 하여 간이검사 키트의 현장 활용을 중단시키는 것은 바람직하지 않으며, 교육 부족이나 숙지 부족에 대한 원인을 파악한 후 교육 강화를 통하여 이를 개선함으로써 오진율을 낮추는 것이 합리적인 접근법이다.

4.10. 오리 축사 내 감시계 배치

AI 진단키트의 민감도가 낮은 오리류에 대하여는 오리 축사 내 감시계(sentinel chicken)를 배치하여 오리농장 내 AI 유입 시 조기 인지율을 높임으로써 초동방역 효과 및 확산 방지 효과를 높이도록 하는 것도 한 방법이 될 것으로 본다. 다만, 이 경우 오리농장 내 감시계를 배치하기 위해서는 여러 검토해야 할 점이 있으므로 위험지역 내 농장을 대상으로 시범사업을 실시하여 장단점을 검토한 후 시행 여부를 결정할 필요가 있다.

4.11. 차단방역 및 시료 채취 요령 교육부서 설치

또한, 시료 채취자 방역 요원의 차단방역 교육 및 농장 출입 관리를 철저히 하기 위하여 방역 요원에 대한 교육 전담부서 설치가 필요하다. 현재는 AI 연구진단과에 AI 정밀검사 시료 채취 등과 관련된 모든 교육 기능이 부여되어 있으나 이는 고유기능이 아닌 추가업무의 성격이므로 지나친 교육업무로 인하여 고유기능이 침해받는 상황이 되고 있다(표 4-6).

〈표 4-6〉 AI 정밀검사 시료채취 교육 내역(AI 연구진단과)

구분	내용	일자(기간)	대상
진단 교육	야생조류 진단기관 담당자 교육	'22.3.21(1일)	대학 등 4개 기관
	신규 AI 진단 요원 교육	5.30~5.31(2일)	8개소 13명
	AI 진단 담당자 교육	6.9(1일)	38개소 48명
정도관리	야생조류 <u>분변검사</u> 기관 PCR 능력 <u>검증추진</u>	3.21~3.31(10일)	대학 등 4개 기관
	바이러스 분리 검사 검증	6.9~6.23(15일)	13개소
	PCR 능력 검증	6.9~6.23(15일)	38개소
진단 재교육	실험실 오염 방지, 진단 정확도 향상 및 경각심 고취	10.5(1일)	17개 시도 시험소 및 대학 등 90명
시료채취요령 등 교육	시료채취 요령, 개인 방역수칙 및 부검 교육	12.7(1일)	동물위생시험소 151명

- 위의 내용 외에도 지자체, 공수의, 방역본부 등 직원대상 AI 정밀검사(1일 약 200명) 및 온라인(약 300명) 추가 교육이 있음.

4.12. 가금 관련 단체·협회에 회원사 방역 단속 및 교육기능 부여

선진국의 경우처럼 가금 관련 단체, 협회에 회원사 농장 검사 및 방역 단속 기능을 부여하고 이에 따른 평가와 예산 지원을 병행하는 정책이 필요하다. 검사물량 축소 등 예찰 체계 개선을 통하여 감축된 예산을 가금 관련 협회 등에 지원하여 미국의 NPIP와 유사하게 회원 농가들에 대한 예찰과 방역 감시 기능을 수행할 수 있도록 한다면, 국가 방역 기관의 부담이 많이 줄어들 것으로 보인다.

4.13. 예찰·검사 민간 전문기관 및 전문가 활용방안

미국, EU 국가 등 선진국에서는 질병의 예찰과 방역에 수의과대학 및 민간 검사기관을 공식적으로 활용함으로써 방역 당국의 부담을 대폭 완화하면서 예찰 및 방역 효율성을 높이고 있다. 따라서 우리나라도 민간 병성감정지정기관, 가금 전문 동물병원 및 전국 수의과대학을 공식적으로 활용하는 방안을 수립할 필요가 있으며, 이에 대하여는 다음 장에서 별도로 기술하기로 한다.

4.14. AI 예찰·검사 예산의 배분 효율화

가금농장과 철새 및 야생조류 예찰에 있어서 지나친 통계학적 능동 예찰의 물량은 대폭 줄이고, 감축된 예산액만큼 민간 병성감정지정기관이나 각 수의

과대학 검사 역량을 국가 예찰망으로 구축하는 작업에 투입하면 AI 예찰·검사 업무의 효율성이 증대될 것이다. 또한 대한양계협회, 토종닭협회, 오리협회 등 관련 협회·단체의 현장 예찰 기능을 강화할 수 있도록 예산을 지원한다면 국가 방역·예찰 체계의 부담을 경감할 수 있을 것으로 보인다.

V

AI 예찰·검사 민간
전문기관 활용방안

제5장 AI 예찰·검사 민간 전문기관 활용방안

1 가축병성감정실시기관

1.1. 가축병성감정실시기관 현황

현재 야생조류에서의 조류인플루엔자 상시 예찰 및 구제역 백신 항체 역가 검사, 돼지열병 항원 검사 등의 국가 재난 가축 질병 일부 모니터링 사업이 민간기관을 활용하여 이루어지고 있다.

이러한 사업에 참여하고 있는 민간기관은 농림축산검역본부에서 지정된 가축병성감정실시기관이며, 특히 돼지열병 바이러스의 존재 여부 확인 및 색출·제거를 위하여 2011년부터 가축병성감정실시기관에 의뢰되는 시료(돼지)에 대한 항원 검사 의무화를 실시하는 등의 민간기관의 역할 부여 및 민·관 협동 체계 구축 및 활용을 계속해 오고 있다.

대학기관 및 일부 민간기관의 야생조류 AI 예찰·검사 사업의 참여와 성공적인 사업 추진 사례는 현재 추진 중인 AI 예찰·검사 강화에 따른 공공 인프라 부족을 효과적으로 보완할 수 있는 대안이 될 수 있다.

1.1.1. 가축병성감정실시기관 지정 현황

2022년 2월 21일 기준 가축병성감정실시기관을 운영하고 있는 민간기관은 대학 10개소와 민간 14개소가 지정되어 운영이 되고 있으며, 이 중 대학 기관과 (주)아비넥스트와 (주)옵티팜은 가축위생방역지원본부가 진행하는 야생조류 AI 예찰·검사에 참여 중이거나 참여한 경험을 보유하고 있다(표 5-1).

<표 5-1> 가축병성감정실시기관 지정 현황 (2022년 2월 21일 기준)

구분	지정번호	기관명	대표자	소재지
대학 (10개소)	제2016-1호	제주대학교 수의과대학	손OO	제주특별자치도 제주시 제주대학로 102
	제2016-2호	경북대학교 수의과대학	김OO	대구광역시 북구 대학로 80

	제2016-3호	경상대학교 수의과대학	조OO	경상남도 진주시 진주대로 501	
	제2016-4호	건국대학교 수의과대학	송OO	서울특별시 광진구 능동로 120	
	제2016-5호	전남대학교 수의과대학	조OO	광주광역시 북구 용봉로 77	
	제2016-6호	전북대학교 수의과대학	장OO	전라북도 익산시 고봉로 79	
	제2016-7호	강원대학교 수의과대학	김OO	강원도 춘천시 강원대학길1	
	제2016-8호	충남대학교 수의과대학	정OO	대전광역시 유성구 대학로 99	
	제2016-9호	충북대학교 동물병원	장OO	충청북도 청주시 서원구 충대로 1	
	제2016-10호	서울대학교 수의과대학	한OO	서울특별시 관악구 관악로 1	
	민간 (14개소)	제2016-11호	우리생명과학(주)	김OO	충청남도 논산시 성동면 원봉길 7
		제2016-12호	제일사료(주) 하림중앙연구소	권OO	대전광역시 유성구 테크노2로 136
제2016-13호		(주)코미팜	문OO, 양OO	경기도 시흥시 경제로 17	
제2016-15호		(주)옵티팜	김OO	충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명6로 63	
제2016-16호		주식회사 반석엘티씨	손OO	충청북도 음성군 대소면 대금로 54번길 8	
제2016-17호		부경양돈협동조합	이OO	경상남도 김해시 금관대로 1073번길 613(풍유동)	
제2016-18호		(주)바이오포아	조OO	경기도 화성시 동탄기흥로 593-26	
제2016-20호		(주)고려비엔피	민OO	충청남도 예산군 신암면 추사로 235-9	
제2016-21호		한국마사회	정OO	경기도 과천시 경마공원대로 107	
제2017-1호		(주)체리부로 중앙연구소	김OO	충청북도 청주시 청원구 오창읍 중부로 1555	
제2019-1호		한국축산데이터(주) 농업법인	경OO	서울특별시 강남구 테헤란로 305 한국기술센터 21층	
제2019-2호		포스트바이오(주)	천OO	경기도 남양주시 순화궁로 282 13층 1303 (별내동, 에이스하이엔드타워)	
제2020-1호		케어사이드(주)	유OO	경기도 성남시 중원구 사기막골로 45번길 14 우림라이온스밸리2차 A동 B210호	
제2021-1호		(주)아비넥스트	모OO	충청북도 청주시 상당구 남일면 쌍암동길 307	

1.1.2. AI 예찰·검사에 대한 활용 가능한 민간 가축병성감정실시기관 현황

대학 10개소, 민간 14개소 중 AI에 대한 유전자 검사를 지정받아 검사가 가능한 곳은 대학 9개소, 민간 7개소이다. AI 예찰·검사 사업을 민간 가축병성감정실시기관이 수행하기 위해서는 농가 방문을 통한 시료 채취 등의 행위 적법성 확보 및 전염성 시료를 병인체를 취급하기 위해서는 다음과 같은 요건이 필요하다.

- (1) AI 유전자검사가 지정된 가축병성감정 실시기관
- (2) BSL(Biosafety level) 2 신고 기관
- (3) 동물병원 개설 기관

가축병성감정실시기관으로 지정받은 24개 기관 중 상기 3가지 요건에 해당되는 기관은 22년 10월 22일 현재 대학 9개소 전체 및 (주)옵티팜 1개소로 총 10개소이다(표 5-2).

1.1.3. 민간 가축병성감정실시 기관 활용의 한계점

현재 24개 가축병성감정실시기관 중 참여가 가능한 기관은 10개로서 대학을 제외한 기업 등에서 운영하고 있는 가축병성감정 실시기관이 AI 예찰 및 시료 채취, 검사 전 과정의 참여 확장에 어려움이 있는 이유는 다음과 같다.

- (1) 병성감정기관의 목적에 따른 AI 검사 미지정 운영
- (2) 동물병원 개설 신고의 문제
 - (주)옵티팜, 부경양돈조합, 마사회 등은 별도 동물병원 개설 신고
 - (주)우리생명과학, (주)반석엘티씨, 포스트바이오(주) 등은 법인이 아닌 대표자 개인이 별도 개인사업자로 동물병원 개설
- (3) 검사 및 시료 채취를 동시에 할 수 있는 수의사 자원의 한계
- (4) 기관 소재지 외 지역의 시료 채취 활동 제한
- (5) BSL2 신고 미진행의 문제

특히, 민간 차원의 시료 채취 등 행위 적법성 확보에 있어서, 개인 동물병원 개설자에 한하여 참여를 허용하는 제한요건(수의사법 개정, '13.7.30)에 따라 법인 영리동물병원으로 신고되어 있는 (주)옵티팜은 폐업을 할 예정이다. 또한 (주)우리생명과학, (주)반석엘티씨, 포스트바이오(주) 등은 가축병성실시기관 법인 사업체와는 별도로 대표자 개인이 동물병원을 개설, 별도로 운영

하고 있다. 한편, 동물의료재단법인 설립을 통한 동물병원 개설은 사업적 비용의 문제로 이를 통한 동물병원 설립은 어려움이 있다고 보아야 한다.

<표 5-2> 가축병성감정실시기관 중 AI 유전자 검사 지정, BSL-신고 여부 및 동물병원 개설 여부 등 요건 현황 (2022년 10월 22일 기준)

구분	지정번호	기관명	AI 유전자 검사 지정 여부	BSL2 신고 여부	동물병원 개설 신고 여부
대학 (10개소)	제2016-1호	제주대학교 수의과대학	X	O	O
	제2016-2호	경북대학교 수의과대학	O	O	O
	제2016-3호	경상대학교 수의과대학	O	O	O
	제2016-4호	건국대학교 수의과대학	O	O	O
	제2016-5호	전남대학교 수의과대학	O	O	O
	제2016-6호	전북대학교 수의과대학	O	O	O
	제2016-7호	강원대학교 수의과대학	O	O	O
	제2016-8호	충남대학교 수의과대학	O	O	O
	제2016-9호	충북대학교 동물병원	O	O	O
	제2016-10호	서울대학교 수의과대학	O	O	O
민간 (14개소)	제2016-11호	우리생명과학(주)	O	O	X
	제2016-12호	제일사료(주) 하림중앙연구소	X	X	X
	제2016-13호	(주)코미팜	O	O	X
	제2016-15호	(주)옵티팜	O	O	O
	제2016-16호	주식회사 반석엘티씨	O	O	X
	제2016-17호	부경양돈협동조합	X	X	O
	제2016-18호	(주)바이오포아	O	O	X
	제2016-20호	(주)고려비엔피	X	O	X
	제2016-21호	한국마사회	X	미확인	O
	제2017-1호	(주)체리부로 중앙연구소	O	X	X
	제2019-1호	한국축산데이터(주) 농업법인	X	X	X
	제2019-2호	포스트바이오(주)	X	O	X
	제2020-1호	케어사이드(주)	X	O	X
	제2021-1호	(주)아비넥스트	O	O	X

1.1.4. 동물병원 및 동물병원 진료수의사의 사업 참여

대학기관 및 민간병성감정기관의 경우 병성감정기관의 목적에 따른 AI 검사 미지정 운영, 동물병원 개설 신고의 문제, BSL2 신고 미진행의 문제 및 현장 방문을 통한 시료 채취 수의사 자원 부족, 지역 제한성 등으로 인해 AI 예찰·검사의 민간 기구를 활용하기 위해서는 AI 예찰·시료 채취 등을 위해 동물병원 특히 가금사육농장의 접근성이 뛰어난 농장 동물을 대상으로 진료를 영위하는 동물병원 및 동물병원 진료 수의사의 참여가 필수적이다. 특히 가금류 대상 진료 동물병원은 진료, 처방, 약품 공급 및 투약 연계한 농장 방문이 원활하고 AI 모니터링 검사 시료 채취를 위한 농장주의 협조를 얻기가 용이한 특별한 장점이 있다(표 5-3).

〈표 5-3〉 동물병원 및 동물병원 진료수의사의 사업 참여 현황 및 문제점

구분	AI 예찰·시료 채취	AI 검사
현황	가금농장 모니터링 검사 강화에 따른 시료 채취반 행정 부담	가금농장 모니터링 검사 강화에 따른 시험소 검사 수요 행정 부담
제안 방안	가금농가 접근성이 용이한 지역 농장동물 동물병원 수의사 활용하여 행정 부담 완화 및 전문가를 활용한 예찰 활동 강화	지역 별 가축민간병성감정 기관 활용을 통한 행정 부담 완화

2022년 11월 1일 현재 한국가금수의회에 등록된 가금류 대상 진료를 영위하는 동물병원은 70개소로 확인(“별첨 5”)되며, 70개소 동물병원 내 진료수의로 등록되어 가금 농장 진료를 실시하는 수의사는 76명으로 확인되었다(표 5-4).

〈표 5-4〉 지역별 가금질병 전문 동물병원 및 진료 수의사 (출처:한국가금수의사회)

구분	서울 경기	강원	대전 충남	충북	대구 경북	부산 경남	전북	광주 전남	제주	계
개소	16	1	10	4	9	7	17	3	3	70
수의사 수	18	1	11	4	9	8	18	3	4	76

1.2. 동물병원 및 가축병성감정실시기관 활용 방안

1.2.1. AI 예찰·시료 채취를 위한 지역 동물병원 활용 방안

AI 예찰·검사 관련 민간기관 활용 목적을 달성하고 AI 예찰·검사 강화 정책 목적을 달성하기 위해서는 AI 모니터링 검사 시료 채취와 AI 유전자 검사를 이원화하여 민간기관을 활용하여야 한다. 특히 시도에서 운영하고 있는 시료 채취반에서 전담하고 있는 모니터링 검사 시료 채취는 지역 기반 활동 수의사가 참여하게 하며 수의사의 활동 범위 및 전문성을 고려하여 모니터링 사업을 위한 검사 시료 채취 권한을 부여하고 주기적인 교육을 통한 시료 채취의 전문성을 확보하여야 한다.

- 1) AI 예찰·시료 채취 동물병원 및 진료 수의사 선정 기준 및 권한 부여
 - ① 가금농장을 대상으로 진료 활동을 하고 있는 가금 전문 동물병원
 - ② 정기적인 컨설팅 및 진료 활동을 수행하고 있고 약품 공급을 통해 정기적인 가금 사육농장을 방문하고 있는 등 농가의 접근성이 뛰어난 동물병원 및 수의사
 - ③ 예찰 및 채취 검사 시료의 적합성을 확보하기 위한 교육 프로그램을 개발하여 AI 예찰·시료 채취 교육을 이수한 동물병원 및 진료 수의사
 - ④ 한국가금수의사회의 협조를 통해 22년 11월 11일부터 22년 11월 30일까지 가금류 대상 진료를 영위하는 동물병원 70개소를 대상으로 현재 동물병원에서 진료를 받고 있는 농장 가금류 대상 AI 예찰·시료 채취 참여 의향 조사 결과 28개소 병원에서 참여 의향이 있는 것으로 조사되었고 참여 의향이 없는 병원은 9개로, 무응답은 33개소로 확인되었다(표 5-5, 표 5-6).

<표 5-5> 가금 전문동물병원 대상 AI 예찰·시료 채취 참여 의향 조사

구분	서울 경기	강원	대전 충남	충북	대구 경북	부산 경남	전북	광주 전남	제주	계
조사 대상	16	1	10	4	9	7	17	3	3	70
의사 있음	7	1	4	1	3	4	7	1	0	28
의사 없음	2	-	2	1	-	-	3	-	1	9
무응답	7	-	4	2	6	3	7	2	2	33

〈표 5-6〉 가금 전문동물병원 대상 AI 예찰·시료 채취 참여 응답 동물병원

	개설자	동물병원명	주소
1	강○○	수제가축병원	경기 동두천시 중앙로217번길8
2	소○○	한솔동물병원	경기 용인시 처인구 백암면 삼백로584
3	송○○	보람동물병원	경기 평택시 고덕면 동청1길35
4	윤○○	(주)팜실드	경기 용인시 처인구 남사면 서촌로186
5	정○○	좋은동물병원	경기 안성시 양성면 만세로 620
6	조○○	세종가축병원	경기 여주시 강변북로42
7	최○○	라임동물병원	경기 포천시 신북면 호국로2258
8	윤○○	닥터윤산업동물병원	강원 원주시 원문로 100번길2-12
9	권○○	한솔가축병원	충남 예산군 삽교읍 송산리 73-5
10	김○○	한울AHC동물병원	충남 당진시 순성면 순성로419
11	신○○	참좋은동물병원	충남 천안시
12	윤○○	장원동물병원	충남 천안시 동남구 원성동 5887-10
13	곽○○	남영가축병원	충북 음성군 음성읍 읍내리 348-15
14	김○○	이엘동물약품병원	전북 김제시
15	나○○	한국동물병원	전북 고창군 고창읍 중앙로 321 3층
16	양○○	신성동물약품병원	전북 남원시 의서길33
17	이○○	이지동물병원	전북 전주시 덕진구 쪽구름2길 16-2
18	이○○	서해동물병원	전북 김제시 금구면 콩쥐팍쥐로 620
19	이○○	지리산동물병원	전북 남원시 의총로 29
20	정○○	KP양계연구소	전북 군산시 대야면 지경리806
21	임○○	현대가축병원	전남 목포시 석현동 929-1
22	주○○	우정팜클리닉	경북 김천시 구름다리2길 332
23	하○○	하동물병원	경북 영주시 하망동 334-30
24	허○	미래연합동물병원	경북 영천시 금호읍 금호로 118
25	강○○	신성가축병원	경남 함양군 함양읍 중앙시장길17
26	구○○	드림벳동물병원	경남 진주시 문산로923
27	김○○	연합동물병원	경남 양산시 북안남2길 26
28	한○○	나라동물병원	경남 합천군 합천읍 옥산로26

또한 참여 의향이 있는 28개 동물병원에서 진료를 하고 있는 고객농장을 대상으로 하여 1일 1농가 원칙으로 시료 채취가 가능한 농장을 조사한 결과, 시료 채취가 가능하다고 응답한 농장수는 총 461개소로 확인되었다(표 5-7).

이것은 그만큼 가금 전문 동물병원 수의사가 농장에 친밀감을 가지고 조사할 수 있음을 의미하는 중요한 자료이다.

<표 5-7> 가금 전문동물병원 대상 AI 예찰·시료 채취 가능 농장 조사

구분	서울 경기	강원	대전 충남	충북	대구 경북	부산 경남	전북	광주 전남	제주	계
참여 의사	7	1	4	1	3	4	7	1	0	28
시료 채취 농장수	161	10	92	10	50	28	100	10	0	461

- 1일 1농장 채취 기준 적용

2) AI 예찰·시료 채취 참여 동물병원 및 수의사 참여 확대를 위한 현실적
용역 수수료 책정

① 한국가금수의사회의 협조를 통해 22년 11월 11일부터 22년 11월 30일
까지 가금류 대상 진료를 영위하는 동물병원 70개소를 대상으로 실시한
AI 예찰·시료 채취 참여 의향 조사 결과, 참여 의향이 있는 28개소 병원
중 AI 예찰 목적의 시료 채취를 위한 활동 시 동물병원 소재 도내 농가
방문을 통한 용역 수수료는 1개 농장 1회 방문 기준으로 어느 수준이 적
정한 지에 대한 설문에 24개소가 답변하였다. 그 결과, 적정 용역 수수료
는 아래 표와 같이 조사 되었다(표 5-8).

<표 5-8> AI 예찰·시료 채취 참여 동물병원 적정 용역 수수료 조사 결과

10만원 미만	10만원 ~ 15만원 미만	15만원 ~ 20만원 미만	20만원 ~ 25만원 미만	25만원 ~ 30만원 미만	30만원 이상
2개소	6개소	4개소	8개소	1개소	3개소

3) AI 예찰·시료 채취 시 대리 채취 등의 부정을 막기 위한 시스템의 개발
및 도입 필요


- ① 참고 시스템 : 환경부 환경측정분석 정보관리시스템(ECOLAB)
 - 환경부 환경측정분석 정보관리시스템(ECOLAB)

- 환경 측정 대행 업무의 투명한 처리 및 측정 분석자료 신뢰성 제고를 위하여 측정 대행 업무 전 과정을 실시간으로 입력하고 체계적으로 관리하는 시스템
 - 모바일 웹을 이용해 시료 채취 요원 실명화 및 부정 시료 채취 방지 시스템 구축
 - 시료 정보 / 시료 채취 현장 사진 / 카카오톡 API를 통한 위치 확인 보고 / 담당자의 서명 / 채취자의 서명 등 시료 추적 채취 관련 정보 입력
- ② 환경부 환경측정분석 정보관리시스템(ECOLAB)을 벤치마킹하여 AI 예찰·시료 채취 참여 동물병원의 시료 추적 및 1일 1농가 방문 원칙 등 방역 고려 사항의 이행 여부를 확인할 수 있는 시스템 개발을 통해 대리 채취 등 AI 예찰·검사 사업 민간 기관 활용에 따른 부작용을 최소화할 장치가 필요하다(예시 그림 5-1, 그림 5-2, 그림 5-3).


환경측정분석정보관리시스템

1 현장측정 계획 작성

현장측정 계획 간편등록



- 근거계약이 계약진행중이라면 모바일로 **현장계획 간편등록** 가능
- 이후 현장기록정보 수정 가능



- 측정항목은 선택 불가능
- 인력, 장비 1개만 선택 가능

예시 <그림5-1> 환경부 환경측정분석 정보관리시스템 - 수질 분야 관련 - 현장 측정 계획 관련 (출처 : ECOLAB 홈페이지)

2 모바일

현장 위치확인

- 상세정보에서 위치확인, 담당자 서명, 현장사진 첨부가능
- 현장사진 여러 장 첨부가능

- 카카오맵 API로 위치확인

- 정상적인 현 위치가 조회되면 위치확인 버튼 클릭

예시 <그림5-2> 환경부 환경측정분석 정보관리시스템 - 수질 분야 관련 - 현장 위치 확인 (출처 : ECOLAB 홈페이지)

4 현장측정정보 작성중 현장채취시료

현장측정/시료채취기록부 작성 > 현장기록정보

측정항목	단위	결과
수온(기온계)	℃	
수위(수위계)	m	
수질(수질계)	mg/L	
수질(수질계)	mg/L	
수질(수질계)	mg/L	
수질(수질계)	mg/L	
수질(수질계)	mg/L	
수질(수질계)	mg/L	
수질(수질계)	mg/L	
수질(수질계)	mg/L	

- ① 측정 목적에 따라 선택 (해당사항이 없는 경우 첫번째 공란 선택)
- ② 시료를 직접 채취하는 경우 현장채취시료 선택

예시 <그림5-3> 환경부 환경측정분석 정보관리시스템 - 수질 분야 관련 - 현장 시료 채취 기록부 - 현장기록정보 (출처 : ECOLAB 홈페이지)

1.2.2. AI 검사를 위한 가축병성감정실시기관 활용방안

대학 및 민간 가축병성감정 실시기관 24개소 중 AI 유전자 검사를 지정받아 검사가 가능하며, 실험실 및 실험자의 안전, 병원성 미생물의 안전한 관리를 위해 BSL2 이상의 등급을 신고한 기관은 대학 9개소, 민간 6개소 총 15개소이다(표 5-9, 표 5-10). 케어사이드(주)는 AI 유전자 검사 추가 지정을 통해 AI 예찰·시료 검사 참여 의사가 있는 것으로 확인되므로 총 16개소의 가축병성감정실시기관의 참여가 가능할 것으로 예상된다(표 5-9).

〈표 5-9〉 가축병성감정실시기관 중 AI 유전자 검사 지정 및 BSL2 신고 기관 현황 (2022년 10월 22일 기준)

구분	지정번호	기관명	소재 권역(시·도)
대학 (9개소)	제2016-2호	경북대학교 수의과대학	경북
	제2016-3호	경상대학교 수의과대학	경남
	제2016-4호	건국대학교 수의과대학	서울
	제2016-5호	전남대학교 수의과대학	전남
	제2016-6호	전북대학교 수의과대학	전북
	제2016-7호	강원대학교 수의과대학	강원
	제2016-8호	충남대학교 수의과대학	충남
	제2016-9호	충북대학교 동물병원	충북
	제2016-10호	서울대학교 수의과대학	서울
민간 (6개소)	제2016-11호	우리생명과학(주)	경기
	제2016-13호	(주)코미팜	경기
	제2016-15호	(주)옵티팜	충북
	제2016-16호	주식회사 반석엘티씨	충북
	제2016-18호	(주)바이오포아	경기
	제2021-1호	(주)아비넥스트	충북

〈표 5-10〉 권역별 가축병성감정실시기관 중 AI 유전자 검사 지정 및 BSL2 신고 기관 현황 (2022년 10월 22일 기준)

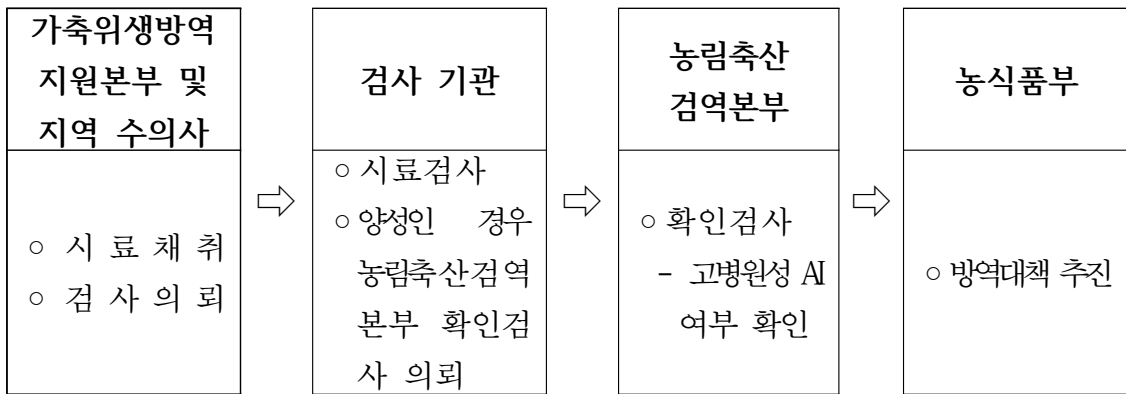
지역	서울 경기	강원	대전 충남	충북	대구 경북	부산 경남	전북	광주 전남	제주	계
개소	4	1	2	4	1	1	1	1	0	15

- 케어사이드 추가 예정

(1) AI 검사를 위한 가축병성감정실시기관 선정 기준 및 검사 권한 부여

- ① AI 유전자검사가 지정되어 있는 기관
- ② BSL2 이상의 등급 신고 기관
- ③ 농림축산검역본부 통해 AI 정도 관리 평가를 실시하고 적합으로 인정된 기관
- ④ AI 검사를 위한 적합한 장비를 보유하고 있는 기관
 - 야생조류 AI 상시 예찰 장비 기준 : CFX96TM system / Bio-Rad

(2) 검사 및 결과 보고는 아래 표와 같이 야생조류 AI 검사 방법 및 체계에 준하여 운영



1.2.3. 동물병원 및 가축병성감정실시기관 등 AI 예찰·검사 활용 종합

〈표 5-11〉 동물병원/병성감정실시기관 등의 AI 예찰·검사 역할 분담 방안

구 분	사업기관 별 역할 방안
동물병원 및 지역 수의사	<ul style="list-style-type: none"> - 가축위생방역지원본부 시료 채취반 업무 분담 - 시료 채취반 업무 협조 - 가축위생방역지원본부와 공조한 지역 농장별 시료 채취 계획 수립 - 동물병원 시료 채취 계획에 따른 진료 농가에 대한 예찰 활동 및 시료 채취, 송부 - 채취 시료에 대한 시·도 시험소 또는 가축병성감정실시기관 검사체 의뢰
가축병성감정 실시 기관	<ul style="list-style-type: none"> - 시·도 시험소의 검사 업무 분담 - 가축위생방역지원본부 및 지역 수의사 공조를 통한 채취 시료 추적 관리 - AI 검사를 위한 표준 자원의 운용 - 의뢰 시료의 검사 - 시험 결과에 대한 농림축산검역본부, 시·도 시험소, 농림축산식품부 보고 및 KAHIS 등록 - 모니터링 AI 양성 시료에 대한 검역본부 송부, 확진 검사 의뢰 - 사업비 집행의 행정 소요 최소화를 위한 해당 기관 의뢰 시료 채취 수의사 용역비 지급
농림축산검역본부	<ul style="list-style-type: none"> - 시료 채취 민간 자원 활용을 위한 다른 교육 프로그램 운영 - 검사를 위한 민간 가축병성감정실시기관 검사 정도 관리 프로그램 운영 및 기관 평가 - 민간 가축병성감정 실시기관 결과에 따른 확진 검사
농림축산식품부	<ul style="list-style-type: none"> - 시도 시험소 및 민간 가축병성감정실시 기관의 결과 보고에 따른 방역 조치 - AI 시료 채취를 위한 지역 동물병원 및 진료수의사 참여 유도를 위해 농가 진료비 수준의 현실적 용역 수수료 책정 - 민간병성감정기관 참여 유도를 위한 검사 기관 수수료에 준한 검사 용역 수수료 책정 - 동물병원 참여 확대를 위해 가금수의사회 통한 민간 기구 활용 정책 홍보 - 시료 채취 행위 및 시료의 적정성 및 공정성 확보 위한 프로그램 개발

2 연구결과에 대한 기여도, 기대효과 및 활용방안

가. 기대효과

- AI 예찰·검사 체계에 대한 개선방안과 효율적 조기 검색 방안을 재정립 함으로써 과학적 국가 AI 예찰·검사 체계 확립 및 대농민 설득력을 강화할 수 있음.
 - 95% 신뢰도 확보를 위한 통계학적 방법 활용 등 과학적 근거에 의한 적정한 시료 채취량 설정과 효율적 방역을 위한 예찰·검사방법 개선으로 축산 관련 단체·협회 및 소비자단체에 대한 신뢰도 증가 기대.
- 통계적 유의성이 높은 과학적 검사방법 확립으로 중앙 및 지방 방역기관의 검사 역량 제고 및 검사기관의 물량 위주의 검사로 인한 과도한 업무 부담 완화 기대.
- AI 예찰·검사 관련 소요 인력 및 예산 분석 등을 통하여 예찰·검사 인력의 활용성을 높이고, 예산 운용의 중복성 및 활용성을 최대화할 수 있을 것으로 예상됨.
- 대학 및 민간 가축병성감정 지정기관 활용 등 AI 정밀검사 능력 확대 방안을 강구하여 정부 조직 외의 국가 가축 질병 방역망 확대와 총체적인 국가 방역 역량 확충.

나. 활용방안

- 본 연구과제의 결과를 활용한 정책건의를 통하여 「'22/'23년 조류인플루엔자(AI) 상시 예찰·검사 계획」을 수정·보완하고자 함.
 - 가금 축종별, 지역별 시료 채취 및 검사방법, 정도 관리 등 총체적인 예찰·감시 제도 개선에 관한 정책건의.
- 연구과제 수행 중 각 분야의 전문가 협의를 거쳐 결론을 도출함으로써 최상의 전문가 의견 수렴과 사회적 공감대 형성에 기여할 수 있음.
- 2003년도 이후 9차례에 걸쳐 국내 유입된 HPAI에 대하여 조기 예찰·검사 역량을 확대하고 HPAI 사전 예방력을 강화함으로써 HPAI 조기 근절 및 축산농가의 피해 최소화.
- 인력 및 예산 활용성의 적정성 검토를 통하여 효과적인 방역조직 및 예산 수립에 기여하고자 함.

VI

참고문헌

제6장 참고문헌

2021-2022 data show largest avian flu epidemic in Europe ever Press release. 3 Oct 2022. EUROPA.

(<https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/2021-2022-data-show-largest-avian-flu-epidemic-europe-ever>)

2022 Confirmations of Highly Pathogenic Avian Influenza in Commercial and Backyard Flocks. APHIS, USDA. Nov. 14, 2022.

2022 Detections of Highly Pathogenic Avian Influenza in Wild Birds. APHIS, USDA. Jul 13, 2022.

AgConnect. 2016. Certified Poultry Technician Training & Avian Influenza Update.

(<https://agconnectpa.org/events/certified-poultry-technician-training-avian-influenza-update/>)

Animal Sample Size Calculator. 2022. APHIS. USDA.

https://www.aphis.usda.gov/animal_health/CEAH_toolbox/ProtectedSamplesizeCalculators/animalsamplesizecalculator.xlsx

APHIS. 2013. HPAI SECURE EGG SUPPLY PLAN. Foreign Animal Disease Preparedness & Response Plan. USDA.

APHIS. 2013. Supplement 1. HPAI Surveillance/Egg Movement Guidelines. HPAI SECURE EGG SUPPLY PLAN. Foreign Animal Disease Preparedness & Response Plan. USDA.

APHIS. 2022. Testing Requirements for Movement from the Control Area. HPAI Response. USDA. 2022.

Post C&D Environmental Sampling Guidance – Poultry. APHIS. USDA. 2022.

Certified Poultry Technicians. 2019. General Quarantine Order. NOTICES. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Pennsylvania.

Certified Poultry Technician Course User Guide. 2018. Department of Agriculture. Pennsylvania.

Clinical Trials Arena. Worst bird flu outbreak on record in the UK and Europe. October 17, 2022.

(<https://www.clinicaltrialsarena.com/comment/bird-flu-outbreak/>)

DEFRA. UK. 24 October 2022. Avian influenza (bird flu) in Europe, Russia and the UK - Updated Outbreak Assessment #33~#35. Highly pathogenic avian influenza (HPAI) in the UK and Europe. 2022.

Economic Research Service. 2022. Embargoes From Past Avian Flu Outbreaks Reduced Demand for U.S. Chicken Meat. Economic Research Service. USDA. 2022.6.6.

EFSA Scientific Report. 2021. Annual Report on surveillance for avian influenza in poultry and wild birds in Member States of the European Union in 2020.

EFSA Scientific Report. 2022. Avian influenza overview June–September 2022.

European Food Safety Authority (EFSA) Scientific Report. Avian influenza overview March – June 2022. EFSA Journal 2022;20(6):7415.

Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) in Europe. '22.10.3. 현재)

(<https://www.izsvenezie.com/documents/reference-laboratories/avian-influenza/europe-updates/HPAI/2022-1/total-events.pdf>)

NATIONAL FLYWAY COUNCIL. Implementation Plan for Avian Influenza Surveillance in Waterfowl in the United States. Summer 2022 – Winter 2023. USDA. 2022

National Poultry Improvement Plan (NPIP). 2020. APHIS. USDA.

OFFLU. 2013. Strategy document for surveillance and monitoring of influenzas in animals. OIE&FAO.

OFFLU. 2022. OFFLU call for avian influenza and wild bird situation update. OFFLU. 5 December 2022.

OIE-WAHIS. 2022. High Pathogenic Avian Influenza – Situation Report. 17/01/2022.

OKITA Masatsugu. Self-declaration of the recovery of freedom from infection with High Pathogenicity Avian Influenza viruses (HPAI) in poultry by Japan. Animal Health Division, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF), Japan. 2021.

Pennsylvania. 2019. NOTICES. General Quarantine Order; Certified Poultry Technicians. [49 Pa.B. 3088] [Saturday, June 15, 2019]. DEPARTMENT OF AGRICULTURE.

Premises Sample Size Calculator. 2022. APHIS. USDA.

(https://www.aphis.usda.gov/animal_health/CEAH_toolbox/ProtectedSamplesizeCalculators/PremisesSampleSizeCalculator.xlsx)

Sachiko Moriguchi, Rin Hosoda, Nana Ushine, Takuya Kato, Shin-ichi Hayama. Surveillance system for avian influenza in wild birds and implications of its improvement with insights into the highly pathogenic avian influenza outbreaks in Japan. Preventive Veterinary Medicine Volume 187, February 2021.

Sarah N. Bevins, Kerri Pedersen, Mark W. Lutman, John A. Baroch, Brandon S. Schmit, Dennis Kohler, Thomas Gidlewski, Dale L. Nolte, Seth R. Swafford, Thomas J. DeLiberto. Large-Scale Avian Influenza Surveillance in Wild Birds throughout the United States. PLoS One 9(8). August 12, 2014,

Surveillance Plan for Highly Pathogenic Avian Influenza in Waterfowl in the United States, USDA & USGS, 2015

Tag News: FAO/EMPRES-AH. Updates of worldwide avian influenza situation by FAO/EMPRES-AH (Dec 2021 - Mar 2022). EMPRES 2022.

Tag News: FAO/EMPRES-AH. Updates of worldwide avian influenza situation by FAO/EMPRES-AH (Mar 2022 - Jun 2022). EMPRES 2022.

Tag News: FAO/EMPRES-AH. Updates of worldwide avian influenza situation by FAO/EMPRES-AH (Jun 2022 - Sept 2022). EMPRES 2022.

Tiggy Grillo. Contribution to the 2012 Avian Influenza in Wild Birds Surveillance Program. Rural Industries Research and Development Corporation. Australian Government. 2015.

Torchetti M.K. 2017. Avian Influenza Surveillance in the U.S. The 23rd Meeting of the National Laboratories for Avian Influenza and Newcastle Disease of European Union Member States. USDA.

Updates of worldwide avian influenza situation (Dec 2021 ~ Mar 2022). FAO/EMPRES-AH. 2022. 3.

Updated Outbreak Assessment #23, Highly pathogenic avian influenza (HPAI) in the UK and Europe. Ref: VITT/1200 HPAI in the UK and Europe. GOV UK. 19 April 2022.

EU COMMISSION DECISION 2010/367/EU (25 June 2010), On the

implementation by Member States of surveillance programmes for avian influenza in poultry and wild birds.

'22/'23년 야생조류 예찰·검사 표준지침. 농식품부-환경부. 2022.9.13.

고병원성 AI 특별방역대책기간 전 AI 검사 계획 조정. 농식품부. '21.8.13.

김재홍. '21~'22년 국내 발생 고병원성 AI와 저병원성 AI의 변화. 양계연구 2022년 5월호.

김재홍 등. 2021년 고병원성 조류인플루엔자 예방을 위한 방역체계 및 제도 개선에 관한 연구 보고서. (재)한국동물보건의료정책연구원. 한국오리협회. 2021.

세계농업 177호. 선진가축방역체계. 한국농촌경제연구원, 2015(5).

세계농업 177호. 일본 가축방역체계와 AI 대응방법, 2015(5).

전국 산란계·종오리 농장 일제 정밀검사 추진계획. 농식품부. 2022.1.24.

전국 종오리 사육농장 일제 AI 정밀검사 추진 계획. 농식품부. 2021.12.29.

지인배 등. AI 방역 제도 개선 T/F 보고서, 한국농촌경제연구원, 2017

별첨

〈별첨 1〉

PART 2 (EU COMMISSION DECISION 2010/367/EU. 2010)

List of wild bird species to be targeted for sampling and testing for avian influenza — ‘target species’ (TS)

No	Scientific name	Common name
1.	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk
2.	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk
3.	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail
4.	<i>Anas clypeata</i>	Northern Shoveler
5.	<i>Anas crecca</i>	Common Teal
6.	<i>Anas penelope</i>	Eurasian Wigeon
7.	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard
8.	<i>Anas querquedula</i>	Garganey
9.	<i>Anas strepera</i>	Gadwall
10.	<i>Anser albifrons albifrons</i>	Greater White-fronted Goose (European race)
11.	<i>Anser anser</i>	Greylag Goose
12.	<i>Anser brachyrhynchus</i>	Pink-footed Goose
13.	<i>Anser erythropus</i>	Lesser White-fronted Goose
14.	<i>Anser fabalis</i>	Bean Goose
15.	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron
16.	<i>Aythya ferina</i>	Common Pochard
17.	<i>Aythya fuligula</i>	Tufted Duck
18.	<i>Branta bernicla</i>	Brent Goose
19.	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose
20.	<i>Branta leucopsis</i>	Barnacle Goose
21.	<i>Branta ruficollis</i>	Red-breasted Goose
22.	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle-Owl
23.	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard
24.	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Buzzard
25.	<i>Cairina moschata</i>	Muscovy Duck
26.	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork
27.	<i>Circus aeruginosus</i>	Eurasian Marsh Harrier

No	Scientific name	Common name
28.	<i>Cygnus columbianus</i>	Bewick's Swan
29.	<i>Cygnus cygnus</i>	Whooper swan
30.	<i>Cygnus olor</i>	Mute Swan
31.	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon
32.	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel
33.	<i>Fulica atra</i>	Eurasian Coot
34.	<i>Larus canus</i>	Common Gull
35.	<i>Larus ridibundus</i>	Black-headed Gull
36.	<i>Limosa limosa</i>	Black-tailed Godwit
37.	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Marbled Teal
38.	<i>Mergus albellus</i>	Smew
39.	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite
40.	<i>Milvus milvus</i>	Red Kite
41.	<i>Netta rufina</i>	Red-crested Pochard
42.	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant
43.	<i>Philomachus pugnax</i>	Ruff
44.	<i>Pica pica</i>	Eurasian Magpie
45.	<i>Pluvialis apricaria</i>	Eurasian Golden Plover
46.	<i>Podiceps cristatus</i>	Great Crested Grebe
47.	<i>Podiceps nigricollis</i>	Black-necked Grebe
48.	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Purple Swamphen
49.	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Little Grebe
50.	<i>Vanellus vanellus</i>	Northern Lapwing

<별첨 2>

◇ NAHLN 승인을 위한 일반 프로세스

1. NAHLN 승인을 신청하는 실험실에서 완료해야 하는 초기 단계

- 의향서 작성 및 제출 - 이 문서는 실험실의 참여 관심도 및 네트워크 준비 상태에 관한 예비 정보를 제공함.
- NAHLN 프로그램 사무소는 VS Commodity Health Centers 및 NVSL Reference Laboratories의 대표자들과 협의하여 다음에 대한 개별 요청을 검토함.
 - 질병검사 기관 승인 및 현재의 예찰프로그램과 국가적 필요성에 따라 실험실 수준 결정.
 - ▶ 결정 포인트 - NAHLN 참여 승인을 신청한 실험실의 관심사 및 질병 프로그램이 요구하는 사항에 따라 실험실 수준이 결정되어 통보됨.
 - 승인되면 다음 단계로 진행
 - 승인 안될 경우 프로세스 중지: 해당 실험실은 네트워크 편입 허용 불가.

2. NAHLN 참여 신청서 양식 작성

- 신청서 양식과 참가 동의서를 작성하여 NAHLN 프로그램 사무소에 제출하고, 네트워크 참여에 대한 관심, 특정 질병검사에 대한 승인 요청 및 NAHLN이 제시한 실험실 표준 충족 요건에 대한 수락 표시.
 - 참여를 위한 NAHLN과의 재계약은 모든 네트워크 실험실에 대해 매년 필요함.
- 품질관리 시스템이 정확하게 실행되고 있음을 확인하는 문서를 NAHLN 프로그램 사무소에 제공해야 함.
 - 실험실이 다른 인증기관(AAVLD, A2LA, Perry Johnson 등)의 인증을 받은 경우 인증된 검사범위를 포함하여 ISO 17025 표준에 따라 인증기관의 인증서를 제공해야 함.
 - 실험실이 다른 인증기관의 인증을 받지 않은 경우, 품질 확인문서 양식(Quality Document Verification Form)을 작성하고 문서 리스트 사본을 제시해야 함(이 양식은 NAHLN 프로그램 사무소에서 제공).
 - ▶ 결정 포인트 : 품질관리 시스템의 충분한 지원이 가능한지에 대해 서류

검토.

- 승인되면 품질관리 시스템에 대한 확인 서류 발급 및 다음 단계로 진행

- 승인되지 않을 경우, 불가 사유를 명시한 문서를 발급하며, 신청서류 수정 및 재제출 기회 제공.

- NAHLN 프로그램 사무국과 협력하여 현장 품질감사 일정 확정.
 - ▶ 결정 포인트 - 품질감사 결과에 따라 최종 승인
 - 승인되면 품질관리 시스템이 올바르게 실행되고 효과적이라는 인정.
 - 승인되지 않을 경우, 요구사항과의 격차에 대한 실험실 통보 및 의견교환이 있으며, 수정 및 재검토 기회 제공.
- 위의 각 요구사항을 성공적으로 통과할 경우, 실험실의 네트워크 진입 승인

3. NAHLN 진입 승인 후의 일반 프로세스

- NAHLN 사무소는 요청된 질병검사 항목 승인에 대한 최종 결정 결과와 허가사항을 적절한 표준실험실 운영절차(SOP)와 함께 실험실에 발급함.
- 실험실 직원은 승인된 특정 질병 검사에 대해 APHIS가 후원하는 숙련도 교육 및 테스트에 참여해야 함.
- NAHLN 프로그램 사무소와 협의하여 해당되는 경우 승인된 질병검사 항목 및 인프라 자금 지원을 위한 적절한 수불 체계 수립.
- NAHLN 프로그램 사무국에서 제공할 실험실 역량 및 역량 평가(현재 역량, 자원, 주 정부의 공약 및 기타 관련 요소)를 완료해야 하며, 이 평가는 적절한 실험실 수준을 결정하는 데 사용됨.
 - 모든 네트워크 연구소는 매년 3/4분기에 이 평가를 완료해야 함.
 - APHIS 및 National Income and Product Account (NIPA)는 실험실 자체 평가 및 기타 관련 정보에 제공된 정보를 검토하고 확인토록 함.
 - 이 평가 결과는 다음 회계연도의 실험실 네트워크 수준 등급(레벨 1, 2, 3 등)을 결정하는 데 사용됨.
 - 레벨 1, 2 및 3 실험실은 할당된 실험실 레벨 지정에 따라 인프라 지원을 받을 수 있음.

〈별첨 3〉

미국의 국가가금개량계획(National Poultry Improvement Plan, NPIP. 2020)

○ NPIP는 미국의 가금류 사육농장과 어린 병아리, 부화란, 부화장 및 판매업자(dealer)를 위한 자발적인 주-연방 협력 검사 및 인증 프로그램임.

- 1935년에 가금류 종축 인증, 생산능력 및 Salmonella (S) pullorum에 의해 유발되는 추백리(Pullorum disease)의 제거를 목적으로 시행됨.
- 가금류 종축, 어린 병아리, 실용(commercial) 가금류 및 가금류의 평가(시험) 기준을 수립함으로써 가금류 및 가금류 제품의 개선에 신기술을 효과적으로 적용할 수 있는 협력적인 주-연방 프로그램 제공.
- 특정 질병 부재 종란의 부화: HPAI, S. pullorum (추백리), S. gallinarum (가금티푸스), S. enteritidis, Mycoplasma gallisepticum (MG, 칠면조의 만성 호흡기 질환 및 전염성 부비동염), M. synoviae(MS, 전염성 활막염) 및 M. meleagridis (MM, 1일령 칠면조 기낭염) 관리.
- 또한 NPIP의 “U.S. 살모넬라 모니터링” 및 “U.S. 위생 모니터링”은 종계 농장과 부화장에서 효과적이고 실용적인 위생 절차를 통해 부화란, 병아리 및 가금류에서 살모넬라균의 발생을 줄이기 위한 것임.
- NPIP 참여 유형: 독립된 계군, 부화장, 판매업자의 세 가지 유형.
- NPIP에서는 부화란, 병아리, 가금류 및 어린 암탉 인증.
- 대부분의 미국 주에서는 추백리 및 가금티푸스 음성으로 지정된 것을 제외한 모든 가금류의 반입 금지.
- 본질적으로 이러한 주 경계간 이동금지는 “미국의 추백리-가금티푸스 청정화” 프로그램(U.S. Pullorum-Typhoid Clean Program)에 가입하여 질병 및 위생관리를 받도록 하는 것이 취지임.
 - 가금류 및 가금산물의 주 경계간 이동을 위해서는 NPIP의 “추백리-가금티푸스 청정화” 프로그램을 적용하고 있거나 농장을 떠나기 전에 추백리 및 가금티푸스 검사를 하여 음성임이 입증되어야 함.
- 가금류 및 가금산물을 수입하는 미국의 무역업체도 NPIP 참여 필요.
- 공인 수의사(accredited)는 NPIP에 참여하는 종계군의 표준 준수 적합성을 검사하고 건강 증명서 발급 가능.
- APHIS는 NPIP 참가자 명부 발간: NPIP 참여 부화장, 독립된 계군, 판매

업체 및 취급 제품, 관련 질병 분류 등 나열.

◇ 콜로라도 주립대학(CSU)의 NPIP 참여 사례

<http://csu-cvmb.colostate.edu/vdl/avian-diagnostics/Pages/npip-program.aspx>

1. 공인 필드 테스터 모집 및 교육

2018년부터 CSU는 사설 NPIP 야외검사원(Certified Field Testers, CFT)를 이용하여 연간 추백리-가금티푸스(Pullorum-Typhoid, PT) 검사 중 일부를 수행하도록 전환하였다. CSU는 과거에 개인 CFT를 활용했으며, 다른 여러 주에서는 이 모델을 PT 테스트에 사용한다. 현재 콜로라도 주는 이를 위해 모든 검사를 수행하는 주 검사관(콜로라도 주립 대학 및 콜로라도 조류 건강 프로그램의 직원)으로 구성된 소규모 팀을 보유하고 있다. 주 검사관은 계속해서 모든 가금군의 건강을 인증하고 최소 3년마다 가금군에 대한 검사를 실시하며, 조류인플루엔자 바이러스(AIV) 감시 샘플을 수집하고 인증된 모든 가금군에 대해 PT 반응 및 후속 검사를 수행한다. 이 제도의 목표는 연중 인증 테스트에 대한 가용성을 높이고 프로그램이 진전되더라도 모든 사람의 인증상태를 지속 가능하게 하는 것이다.

2. 조류인플루엔자 검사

모든 연령의 조류가 검사 대상이 될 수 있으며, 각 계군을 방문하는 동안 최대 33마리의 조류를 검사한다. AI를 테스트하기 위해 조류에게서 구강 면봉시료를 채취하고, 이를 CSU에 보내어 AIV PCR 검사를 CSU Veterinary Diagnostic Laboratory에서 수행한다.

조류인플루엔자 검사는 가금군 소유주에게 무료로 제공된다.

3. 현장 검사

인증된 현장 검사관은 매년 추백리-가금티푸스 계군 검사 및 현장 검사를 수행한다. 콜로라도 주 검사관은 최소 3년마다 각 NPIP Subpart E 계군에 대한 현장 검사를 실시한다. 검사관은 가금류 장비, 가금류 사육장/케이지 및 인근 구내 등 환경이 위생적인 상태임을 인증해야 한다.

모든 가금군은 건강하고 정상적인 개체, 품종, 품종, 교배 또는 기타 조합의 특징을 나타내는 개체로 구성되어야 한다.

조류인플루엔자 바이러스는 야생 오리나 거위에 의해 전파될 수 있으며 가금류에 전파되면 심각한 질병과 사망을 유발할 수 있기 때문에 가금류가 야생조류와 접촉하지 않고 야생 오리나 거위가 서식하는 연못, 호수 또는 늪지

대에 접근하지 않는 것이 중요하다.

검사를 받은 가금군 중 어느 것도 이웃에 있는 다른 가금류와 접촉해서는 안 된다(가금군과 다른 가금군의 분리). 가금류를 야생 오리, 거위 또는 다른 이웃 가금류와 분리하지 못하면 검사를 통과하지 못한다.

또한, 가금류는 다른 가축 종과 분리해야 한다. 가금류와 돼지는 서로간에 인플루엔자 바이러스를 공유할 수 있으므로 돼지와 분리해야 한다. 가금류는 NPIP 프로그램에 포함되지 않은 다른 조류(비둘기, 비둘기, 앵무새, 기타 애완용 새)와도 분리되어야 한다.

판매용으로 제공되는 모든 가금류는 일반적 품종, 변종 또는 교잡종이어야 한다. 부화란은 껍데기가 단단하고 일반적인 품종, 변종 또는 교잡종에 속하는 것이어야 한다.

4. 기록 감사

NPIP 참가자는 다른 NPIP 인증 가금농장 및 부화장에서만 가금류를 구입할 수 있다. 구매/거래에 대한 서류를 보관해야 하고, 농장 검사 후에 신규 입식한 새로운 가금에 대한 검사자료를 주 검사관이 요청시 제공해야 한다. 가금농장에 추가된 다른 주의 가금은 공식 이동문서(NPIP 9-3 이동 양식)의 사본을 제출할 수 있어야 한다.

NPIP 참가농장이 아닌 곳으로부터 가금을 들여오는 경우, 이러한 가금류는 농장에 입식하기 전에 PT 테스트를 받아야 하며, Fort Collins Veterinary Diagnostic Laboratory (VDL)에서 이 테스트 서비스를 제공한다.

www.poultryimprovement.org/stateContent.cfm의 National NPIP Directory에서 현재 입식하고자 하는 NPIP 계군을 찾을 수 있다.

참가자는 당연히 공식 NPIP 가입 양식에 서명해야 하고, 이 양식은 해당 사무실로 사본이 발송된다.

5. 테스트 수수료

2018년부터 콜로라도 조류건강프로그램(Colorado Avian Health Program)은 NPIP 인증 시험에 대해 가금티푸스(PT) 시험 수수료를 부과하고 있다. 프로그램 비용 증가로 인해 더 이상 무료 테스트를 제공할 수 없기 때문에 이 검사 수수료는 콜로라도의 NPIP 프로그램이 주 전역의 Subpart E 참가자에게 서비스를 제공하는 임무를 계속 수행하는 데 도움이 된다.

검사수수료는 다음과 같다.

- 초기 계군검사(신규 NPIP 회원):

- 1~50수 : \$35
- 51~100수 : \$50
- 101~300수 : \$65
- 연간 재인증 테스트 : \$35(현재 NPIP 회원은 최대 30마리 \$35)

6. PT 또는 AI 검사에서 양성 판정을 받을 경우의 조치

이러한 테스트 중 하나에 대한 결과가 의심스럽거나 양성이면 가금군 소유자의 참여 하에 필요한 추가 검사가 진행된다. 여기에는 채혈과 같은 추가 샘플 수집이 포함될 수 있으며, 재시험 기간 동안 소유자는 농장에서 가금류를 부지 밖으로 옮기거나 보여주거나 운반할 수 없다.

의심되는 가금류에 대한 재시험은 종종 최대 30일 이상이 소요될 수 있으며, 의심되는 가금은 이 기간 동안 구내에서 격리된 상태로 유지되어야 한다. 가금을 재검사하는 것은 소유자의 책임이며 소유자는 생체를 포트 콜린스에 있는 CSU VDL로 보내야 할 경우도 있다.

이러한 과정에 대한 자세한 정보는 콜로라도 조류 건강 프로그램 웹사이트에서 확인할 수 있다.

7. 인증

모든 검사결과가 음성이면 계군 소유주는 NPIP 참여 번호, NPIP 로고 사용 권한 및 매년 갱신되는 참여 증명서를 받게 된다. 또한 참가자가 VS 9-3 배송 양식을 사용하기 위해 온라인 NPIP 데이터베이스에 액세스할 수 있도록 온라인 계정을 설정해 준다.

<별첨 4> 펜실베이니아 주정부의 CPT 운영 사례

펜실베이니아의 가금군 AI 예찰 및 모니터링 프로그램

(관련 홈페이지)

<https://www.agriculture.pa.gov/Animals/AHDServices/licenses-certificates/Certified%20Poultry%20Technician%20License/Documents/Certified%20Poultry%20Technician%20User%20Guide%2011-27-18%20revised%20PADLS%20form.pdf>

1. 펜실베이니아 농무부의 조류 인플루엔자 모니터링 프로그램 개요 (2018년)

1) 소개:

Pennsylvania Avian Influenza Monitored Flock Program은 자발적으로 AI에 대한 조기경고를 할 수 있도록 설계되었고, 월간 검사프로그램은 펜실베이니아 가금류 및 생산자가 이동조건을 충족할 수 있도록 증명을 발급한다.

이 프로그램은 펜실베이니아 주의 참여와 협력을 전제로 한다.

2) 프로그램 개요:

○ 가금군 소유주의 책임:

- 진단시료 수집 및 제출
- 샘플은 인증된 가금류 기술자 또는 공인 수의사가 채취
- 조류를 대표하는 개체로부터 30수의 시료 채취
- 21-30일마다 실험실 시스템(PADLS)으로 시료 운반

○ 샘플을 채취하여 실험실로 운반하고 가금군 소유자의 비용으로 검사함.

○ 가능한 질병의 보고:

- 가금군 소유주는 다음과 같은 증거나 의심이 있는 경우 즉시 보고.
- AI에 대한 결과는 해당 부서에 보고서와 함께 모든 시료를 제출해야 하며 모든 관련 기록을 보관해야 함.
- 가금군의 출처 및 입식한 날짜
- 테스트 결과 및 필요한 기타 기록
- 프로그램의 준수 여부를 모니터링하고 이에 대한 기록 보관장
 - 보관기간 2년

2. 펜실베이니아 주정부의 가금테크니션 인증제도 조례

NOTICES

DEPARTMENT OF AGRICULTURE

General Quarantine Order; Certified Poultry Technicians

[49 Pa.B. 3088]

[Saturday, June 15, 2019]

Recitals.

A. Avian influenza, Chlamydiosis (psittacosis), Chronic respiratory disease of poultry caused by *Mycoplasma synoviae* or *Mycoplasma gallisepticum*, Duck viral enteritis, Newcastle Disease, *Salmonella pullorum*, and *Salmonella gallinarum* are designated "dangerous transmissible diseases" of animals under the provisions of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. §§ 2301—2389), at 3 Pa.C.S.A. § 2321(d).

B. The Pennsylvania Department of Agriculture (Department), under the edicts established by section 2327 of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. § 2327) (related to disease surveillance and detection) has the authority and duty to carry out disease surveillance and detection and more specifically to regularly monitor the domestic animal population of this Commonwealth to determine the prevalence and incidence of transmissible diseases or contamination by hazardous substances.

C. The Department, under the provisions set forth at section 2329 of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. § 2329) (related to quarantine) has the authority to establish three different types of quarantine orders—Interstate and International, General and Special. The Department may establish a Quarantine Order, "Whenever a dangerous transmissible disease. . . exists anywhere within or outside of this Commonwealth, or whenever it is deemed advisable to test or treat any domestic animal upon the reasonable suspicion that it has contracted or been exposed to a dangerous transmissible disease. . . or whenever the testing or treatment of a domestic animal indicates that the domestic animal has been exposed to a dangerous transmissible disease. . . so as to render future accurate testing for recent exposure of that domestic animal to that dangerous transmissible disease. . . impractical or impossible, the department shall have the power to establish and enforce quarantines of any such infected, exposed, contaminated, suspected or susceptible domestic animal." (3 Pa.C.S.A. § 2329(a))

D. The Department may establish and enforce a general quarantine order within the Commonwealth for any reason set forth paragraph C above, ". . . to prevent a

dangerous transmissible disease. . . from being carried into, within, from or out of the area or locality that is subject to the quarantine. . . ”E. Section 2321(related to dangerous transmissible diseases) of the Domestic Animal Law sets forth, at subsection (a), dangerous transmissible diseases (3 Pa.C.S.A. § 2321(a)). Section 2321(d) (related to designation of additional dangerous transmissible diseases through temporary order) allows the Department to designate additional transmissible diseases determined to, “. . . present a danger to public health, to domestic animal health, to the safety or quality of the food supply or to the economic well-being of the domestic animal industries. . . ” as dangerous transmissible diseases through the issuance of a temporary order (3 Pa.C.S.A. § 2321(d)).

F. The dangerous transmissible diseases listed at section 2321(a) of the Domestic Animal Law and those designated by the Department through a temporary order are known to exist within or outside of this Commonwealth and have been determined to pose a danger to public health, domestic animal health, the safety or quality of the food supply or to the economic well-being of the domestic animal industries.

G. The Act of April 6, 1956, P.L. (1955) 1429, at section 1, (Pullorum Act) provides that “The Secretary of Agriculture, when he determines that there is a need for trained technicians to aid in drawing blood from poultry to be used in pullorum testing programs, may license as many trained technicians as he deems necessary to aid the programs.”

H. The Department developed and has administered such licensing and training programs.

I. As dangerous transmissible diseases other than pullorum have been identified, and additional regulatory poultry health programs have been implemented by the Department, other states and the United States Department of Agriculture (USDA), it has become necessary for the Department to train poultry technicians with regard to sampling and testing techniques necessary to detect and surveil for those additional diseases.

J. Avian influenza and other dangerous transmissible diseases of poultry are of concern to the entire Pennsylvania poultry industry and may severely limit the market for Pennsylvania poultry products or cause production losses or death in poultry flocks within and outside of the Commonwealth if not detected and controlled.

K. Avian influenza, in particular, has caused significant loss in the past to the Pennsylvania poultry industry and to the poultry industry in other states and as a whole.

L. Regulatory poultry health programs exist through the Pennsylvania Department of Agriculture and through the USDA National Poultry Improvement Plan (NPIP) to

provide disease surveillance, promote healthy poultry and a healthy food supply, and to support interstate and international commerce.

M. Regulatory surveillance for movement of poultry not participating in official poultry health programs may be required for intrastate, interstate, and international commerce, and for entry into exhibitions or markets.

N. The following Order establishes testing and training requirements necessary for Certification and Licensing of Poultry Technicians.O. Only persons certified and licensed in accordance with the provisions set forth in this Order may draw blood, collect swab and egg samples, and conduct approved on-site testing of poultry for dangerous transmissible diseases of poultry for regulatory testing purposes.

Order.

PDA enters a General Quarantine Order, incorporating the foregoing recitals. This Order is entered under authority of the Domestic Animal Law (at 3 Pa.C.S.A. § 2329) and § 1702 of the Administrative Code of 1929 (71 P.S. § 442), and establishes the following quarantine restrictions and standards with respect to training and testing of persons to become licensed as Certified Poultry Technicians and provides standards for the collection of samples for testing and rapid testing for regulatory purposes other than the detection of pullorum disease in poultry.

1. General. For purposes of this Order, the term "poultry" includes all domesticated fowl, including chickens, turkeys, ostriches, emus, rheas, cassowaries, waterfowl, and game birds, except doves and pigeons, which are bred for the primary purpose of producing eggs or meat, or as otherwise defined under subpart A of the current version of the National Poultry Improvement Plan (NPIP) and Auxiliary Provisions.

2. Purpose. This Order allows for qualified persons to become licensed as Certified Poultry Technicians to carry out certain sampling and testing procedures, in addition to testing and sampling for pullorum disease under the Pullorum Act, and thereby further fulfill the Department's duty to surveil for dangerous transmissible diseases in accordance with the Domestic Animal Law. This Order allows for a more proactive and preventative approach to current and future dangerous transmissible diseases and hazardous substances through surveillance, monitoring, and testing by the poultry industry. Such an approach furthers the legislative mandate of section 2327 of the Domestic Animal Law¹ (related to disease surveillance and detection) and provides greater protection to the poultry population and industry in this Commonwealth. This Order delineates education and testing criteria that will allow for and require the certification and licensure of private sector individuals to carry out domestic poultry

sampling and rapid testing and thereby enhance monitoring, detection, and containment of dangerous transmissible diseases of poultry and contamination by hazardous substances.

3. Scope of certification and licensure. This Order allows persons licensed as Certified Poultry Technicians in the Commonwealth of Pennsylvania to perform the duties of a Certified Poultry Technician only within the Commonwealth of Pennsylvania, unless under a reciprocal agreement addressing license reciprocity between the Commonwealth of Pennsylvania and another state or Commonwealth. Final certification shall be obtained and the certificate issued prior to any person undertaking any testing, sampling or other activity requiring certification and licensure under this Order.

4. Qualifications for certification and licensure.

(a) Nothing in this Order may or shall supplant the provisions of the Veterinary Medical Practice Act² or its attendant regulations regarding the practice of veterinarian medicine. Persons licensed as Certified Poultry Technicians may only carry out those testing and diagnostic practices that would not rise to the level of veterinary medical practice as defined under the Veterinary Medicine Practice Act.

(b) Applicants for licensure as a Certified Poultry Technician shall furnish such information as the Department may reasonably require in order to ascertain competence and qualification, including at a minimum the following information and evidence thereof:

(i) That he or she is at least eighteen (18) years of age;

(ii) That he or she is a citizen of the United States;

(iii) That he or she has completed at least eight years of education in a public, parochial, or private school, or its equivalent as determined by the Pennsylvania Department of Education; and

(iv) An attestation related to whether he or she has ever been convicted of a violation of the Domestic Animal Law, a felony or a cruelty to animals charge under the Pennsylvania Crimes Code within the time periods established in subsection (c) below.

(c) An application for certification and licensure as a Certified Poultry Technician, including an application for renewal of license, shall be denied if the applicant has done any of the following:

(i) Has been convicted, within the previous three years, of any provision of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. § 2301 et seq.), the Act of April 6, 1956, P.L. (1955) 1429 (Pullorum Act) or any regulation promulgated or order issued thereunder

by the Department.

(ii) Within the previous ten years the applicant has been convicted of a felony.

(iii) Within the previous three years, the applicant has been convicted of any violation, other than a felony conviction which shall be treated as set forth in subparagraph (b)(ii) above, of 18 Pa.C.S.A § 5511 (related to cruelty to animals) or of substantially similar conduct pursuant to a cruelty law in another state or Commonwealth.

(d) Persons licensed by the Department as Certified Poultry Technicians under authority of the Act of April 6, 1956 (P.L. 1429, No. 466), may continue to carry out the duties and functions bestowed upon them under that statute until such time as that license has expired or been revoked in accordance with the provisions of that statute.

(e) Upon expiration of a Certified Poultry Technician license issued under the Act of April 6, 1956 (P.L. 1429, No. 466), the person shall obtain the certification and licensure required by this Order. Failure to do so shall mean the person may no longer perform the duties and functions of a Certified Poultry Technician.

5. Application for certification and licensure.

(a) A completed Certified Poultry Technician License Application shall be submitted to the Department for review before acceptance into the certification and training course.

(b) An applicant for Certified Poultry Technician certification and licensure shall complete the required and appropriate certification course and training, including passing a written examination, and subsequent field skills testing, administered or approved by the Department. Field skills testing must be successfully completed within six months after the classroom course and examination has been successfully completed.

(c) After successful completion of the field skills testing, submission of the form evidencing successful completion of the field skills testing to the Department shall be required within thirty (30) days after the date of the testing. Upon receipt of the completed field skills testing form, the Department will mail or email the license to the approved applicant. The applicant may then begin performing the duties of a Certified Poultry Technician.

6. Renewal application for licensure.

(a) Licensure shall expire on a biennial calendar year basis and shall be postmarked prior to January 1 of the year following the expiration of the license.

(b) Failure of a licensed Certified Poultry Technician to submit a license renewal application postmarked prior to January 1 of the year in which renewal is due will

result in the following:

- (i) The person will be unlicensed to practice as a Certified Poultry Technician.
- (ii) The person may not continue to act or hold themselves out as a licensed Certified Poultry Technician.
- (iii) Continuing to act or hold oneself out as a licensed Certified Poultry Technician shall be a violation of this Order and shall subject the person to the penalties provided for at sections 2383 (related to enforcement and penalties) and 2386 (related to civil remedy) of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. § § 2383 and 2386).
- (iv) The person shall be required to successfully complete the written examination at a Department office, and, at the Department's discretion, may be required to complete the entire certification course, examinations and training as established in Sections nine (9) and 10 of this Order prior to the Department issuing a license.

7. Duties and Limitations.

- (a) Any person licensed as a Certified Poultry technician may engage in carrying out the duties and procedures within the scope of their certification and licensure as outlined under the provisions of this Order.
- (b) A licensed Certified Poultry Technician may carry out the following:
 - (i) The collection of blood, swab, and egg samples of sufficient quantity and quality for regulatory testing from poultry in accordance with applicable statutory and regulatory standards, and orders of the Department;
 - (ii) Performance of rapid tests for regulatory testing as approved by the Department and in accordance with applicable statutory and regulatory standards, and orders of the Department;
 - (iii) Handling, packaging, labeling, and timely submission of samples in accordance with applicable statutory and regulatory standards, and orders of the Department;
 - (iv) Completion of sample submission forms and all other forms required by the Department or USDA;
 - (v) Application of official animal identification as approved by the Department.
 - (vi) Maintenance of records of animal identification, approved rapid testing, and any other records required by the Domestic Animal Law, this Order, and any order issued by the Department;
 - (vii) Timely reporting of any suspected reportable diseases in accordance with applicable statutory and regulatory standards, and orders of the Department; and
 - (viii) Sampling and testing to meet Commonwealth of Pennsylvania and federal avian program standards and Commonwealth exhibition standards.

(c) Being licensed as a Certified Poultry Technician shall not entitle the person to perform any function for which a veterinary license or certification as a veterinary technician is required.

(d) Ongoing oversight. The Department may observe any Certified Poultry Technician performing the duties of a Certified Poultry Technician to assure compliance with the provisions of the Domestic Animal Law and this Order, and to assure proper procedures and protocols are being instituted and followed, and may conduct sampling and testing of its own to verify and assure the accuracy of the sampling and testing being conducted by a Certified Poultry Technician.

8. Certification Requirements.

(a) General. The Department will develop the Poultry Technician certification course in accordance with the standards established in Sections nine (9) and 10 of this Order. The Department may administer the course or may approve certification courses offered by an approved vendor. All certification courses shall be conducted by either a Department veterinarian or a designee of the Department with the oversight of a Department veterinarian.

(b) Access to Training. The classroom portion of the certification course and examination will be offered at least once per calendar year, or more often as deemed necessary by the Department, and will be offered at various locations across the Commonwealth in a manner that will assure reasonable Commonwealth-wide coverage and access.

(c) Criteria. The following establish the criteria related to certification and maintaining certification under this Order:

(i) A person seeking to act as a Certified Poultry Technician shall complete the necessary certification course work, field skill training, and evaluation, which shall include classroom instruction and testing and field skill instruction and testing. A person shall be required to obtain a minimum score of seventy percent (70%) on a classroom written examination and have all skills checked as satisfactory on field skills testing.

(ii) A person acting as a Certified Poultry Technician shall maintain certification and licensure in accordance with the requirements set forth in this Order.

(iii) A person certified and acting as a Certified Poultry Technician shall conduct such sampling, testing, and other related activities in accordance with the requirements of this Order and any order issued by the Department.

(iv) A person certified as a Certified Poultry Technician shall maintain records of official animal identification, approved rapid testing, and any other records required by the Domestic Animal Law, this Order, and any order issued by the Department for

a minimum of two years and shall make records available upon Department request.

9. Certification course and training.

(a) At a minimum, the successful completion of the certification course, training and examinations will demonstrate an applicant's understanding of and technical knowledge and proficiency relating to the duties as described in this Order. The examinations will address key topics and skills addressed during the classroom portion of the certification course and field skills training, as set forth in this Order.

(b) Field skills training will be offered to individual applicants at regional locations chosen by the Department to provide reasonable access, and will be administered by a Department veterinarian or designee with the oversight of a Department veterinarian.

(c) The certification course, training and testing requirements for a Certified Poultry Technician shall, at a minimum, address proper methods for the following:

(i) The collection of blood, swab, and egg samples of sufficient quantity and quality for regulatory testing from poultry in accordance with applicable Pennsylvania and federal statutory and regulatory standards, Quarantine Orders of the Department and federal National Poultry Improvement Plan standards.

(ii) Performance of rapid tests for regulatory testing as approved by the Department and in accordance with applicable Pennsylvania and federal statutory and regulatory standards, Quarantine Orders of the Department and federal National Poultry Improvement Program standards.

(iii) Handling, packaging, labeling, and timely submission of samples and sample submission forms in accordance with Pennsylvania statutory and regulatory standards and Quarantine Order provisions.

(iv) Comprehensive, timely and accurate completion of sample submission forms and all other forms required by the Department or USDA.

(v) Requirements for official animal identification and application of such.

(vi) Maintenance of records of official animal identification, approved rapid testing, and any other records required by the Domestic Animal Law, its attendant regulations, this Order, and any Quarantine Order issued by the Department.

(vii) Timely reporting of any suspected reportable diseases in accordance with applicable Domestic Animal Law statutory and regulatory standards, Quarantine Orders of the Department and statutory, regulatory and program standards, such as National Poultry Improvement Program standards established by the USDA.

(viii) Knowledge of and adherence to requirements for sampling and testing to meet Pennsylvania and federal statutory and regulatory standards, Quarantine Orders of

the Department and federal National Poultry Improvement Program standards.

(ix) Understanding of and adherence to Pennsylvania and federal statutory, and regulatory standards and federal program standards and indemnity requirements related to biosecurity measures and practices.

10. Certification Examination.

(a) Results. The Department will notify the applicant of the results of the written examination and field skills test.

(b) Written examination.

(i) If the applicant passes the written examination, the applicant may schedule field skills testing with the Department's regional veterinarian located in the region in which the applicant resides.

(ii) If the applicant fails the written examination the applicant shall be allowed to take the next available written examination offered within one year from the date of the failed examination without repeating the classroom portion of the training.

(iii) If the applicant fails the written examination for a second time the applicant shall be denied certification and the applicant shall be required to again complete all of the necessary certification course training, pass the written examination and field skills testing, and obtain final certification under the provisions of this Order.

(iv) An applicant who has failed the written examination may request a copy of the results via by email or fax or by sending a written request, along with a self-addressed postage paid envelope, to the Department.

(c) Field skills testing.

(i) If the applicant passes the field skills testing, the Department instructor who evaluated the applicant will notify the applicant of the results.

(ii) In order to obtain certification, the applicant must remit a copy of the field skills testing form, signed by the instructor, to the Department's Harrisburg office. This submission shall be required within thirty (30) days after the date of the field skills testing.

(iii) If the applicant fails the field skills testing, the applicant shall be allowed to schedule up to two additional field skills tests within the six months after successfully completing the written examination without repeating the classroom training or written examination.

(iv) If an applicant fails the field skills testing for a third time, the applicant shall be denied certification and the applicant shall be required to again complete all of the necessary certification course training, pass the written examination and field skills testing, and obtain final certification and licensure under the provisions of this Order.

11. Recordkeeping.

(a) General requirements. The Department will make available forms on which records of official animal identification, approved rapid testing, and any other records required by the Domestic Animal Law, this Order, and any order issued by the Department shall be recorded. Such forms shall be reviewed during the classroom training and shall be available from the Department for the regulated community.

(b) Duty to keep and submit records. A Certified Poultry Technician shall be responsible for keeping records as required by the Department, such as records of official animal identification, records of approved rapid testing performed and results of tests on each animal, and any other records required by the Domestic Animal Law, this Order, and any order issued by the Department. The Certified Poultry Technician shall keep required records for a minimum of two years and shall make records available upon Department request. Such records shall be kept on forms provided by the Department. All required records shall be made available to the Department for inspection or copying or both upon request of the Department.

12. Duty to report. Consistent with the purpose of the Domestic Animal Law and the provisions established at section 2327 (related to disease surveillance and detection) (3 Pa.C.S.A. § 2327(b)), a Certified Poultry Technician shall, immediately upon receiving information thereof, report to the Department each case of any dangerous transmissible disease and each case of potential contamination by substances declared hazardous by the Department. Failure to report shall be considered a violation of this Order.

13. Reciprocity.

(a) General: A person who has a valid certificate or license from another state or Commonwealth may obtain licensure in this Commonwealth if:

(i) The state or Commonwealth in which that person is certified or licensed has a reciprocal agreement with the Department.

(ii) The training requirements in the state or Commonwealth from which the applicant is applying satisfy and are at least as stringent as the required certification and licensing training standards set forth in this Order.

(iii) The applicant is currently certified or licensed and is in good standing in the state or Commonwealth with which the Department has a reciprocal agreement.

(iv) The applicant meets the qualification standards established in this Order.

(b) Procedure. A person desiring a license under sections five (5) and six (6) (relating to application for certification and licensure) shall submit to the Department a properly completed application as set forth in this Order, along with a copy of the person's out-of-State certificate or license and an affidavit or verification of good

standing signed by the appropriate regulatory body in that state or Commonwealth.

(c) Jurisdiction. An out-of-state person applying for and receiving certification and licensure to act as a Certified Poultry Technician in the Commonwealth of Pennsylvania shall be subject to the Jurisdiction of the Department and this Order and shall be subject to all penalties and requirements established in the Domestic Animal Law and this Order.

(d) A Certified Poultry Technician certified in the Commonwealth of Pennsylvania wishing to perform the duties of a Certified Poultry Technician in another state or Commonwealth may only do so after meeting the application and certification requirements of a state or Commonwealth with which a reciprocity agreement exists.

14. Violations and Penalties.

(a) Denial, suspension and revocation of license. The Department may, after notice, including a statement of the reasons therefore, deny, suspend or revoke the license of a Certified Poultry Technician for any of the following:

(i) A violation of the Domestic Animal Law, this Order or any order issued by the Department.(ii) Failure of a Certified Poultry Technician to meet the requirements of certification and licensure.

(iii) Inconsistency and demonstration of a lack of knowledge in the skills and techniques necessary to carry out the duties of a Certified Poultry Technician.

(iv) Deficiencies in sample collection, sample handling and submission, and testing techniques, procedures, requirements and criteria established by the Department.

(v) Failure to renew certification and licensure in the established timeframe.

(vi) Being unwilling or unable to carry out the duties of a Certified Poultry Technician.

(vii) Falsifying information, including on applications, reports, records or correspondence with the Department.

(viii) A violation of any requirement of certification and licensure, recordkeeping or other provision of this Order.

(ix) Denial, suspension or revocation of certification or licensure in a state that has a reciprocal agreement with the Department.

(x) The Department may impose a civil fine or revoke, suspend or deny, or both, the license of a Certified Poultry Technician for any conviction of the Crimes Code at section 5511 (18 Pa.C.S.A. § 5511) (related to cruelty to animals) or substantially similar conduct pursuant to a cruelty law of another state or Commonwealth and shall revoke the license of a Certified Poultry Technician where such person has been convicted of a felony under any statute in this Commonwealth or another state

or Commonwealth.

(xi) It shall be unlawful for any person to impede, hinder or interfere with the sampling or testing of a domestic animal or to refuse to confine a domestic animal so as to allow testing without undue burden on the official conducting the test or to fail to present the person's domestic animals for testing by the Department under authority of this Order after reasonable notice of the proposed testing has been given.

(xii) It shall be unlawful for any person who has knowledge that a domestic animal is infected with a dangerous transmissible disease or has been exposed to a dangerous transmissible disease or has been contaminated by a hazardous substance to conceal or attempt to conceal such a domestic animal or knowledge of such a domestic animal from the department.

(xiii) It shall be unlawful and a certification may be suspended, denied or revoked or civil fines and criminal penalties imposed, or any of the above, if a Certified Poultry Technician has violated any provision of the Domestic Animal Act or a final order of the Department, including failure to pay a civil penalty or comply with the provisions of the final order.(b) Appeal and request for a hearing. An applicant or Certified Poultry Technician may request a hearing, in writing, within fifteen (15) days of receipt of notice of the proposed denial, suspension or revocation of their Certified Poultry Technician license or any proposed civil penalties to be assessed by the Department, as allowed under section 2383(b) of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. § 2383(b)). The written request shall be sent to the Bureau of Animal Health and Diagnostic Services, Agriculture Building, 2301 North Cameron Street, Harrisburg,

Pennsylvania 17110. The written request for a hearing must clearly set forth the basis of any appeal, and clearly identify the relevant issues or objections to be resolved. If you deny or challenge any averment in the Department's proposed order of denial, revocation or suspension, the appeal notice must identify that averment by number and describe the general basis for your denial or challenge. The scope of any subsequent administrative hearings or proceedings would be limited to those issues and objections set forth in the written appeal notice. No suspension, denial or revocation of licensure or civil penalty issued shall become effective until the time to appeal the proposed action has expired and the proposed order has thus become final or, where a hearing is requested, a hearing in the matter has been completed and a final order of the Department has been issued.

(c) Revocation or suspension. The Department's decision to deny, revoke or suspend a Certified Poultry Technician's licensure will be based on the gravity of the

offense. The Department will consider such factors as the willfulness of the violation, previous violations and whether the person in question has continued to act as a Certified Poultry Technician after licensure was denied, suspended or revoked.

(i) Suspended license. A Certified Poultry Technician whose license has been suspended may not operate until that person has completed the required certification and licensure requirements or any final order issued by the Department, or both.

(ii) Denied or Revoked license. A Certified Poultry Technician whose certification or licensure has been denied or revoked may not operate until the Department has issued a final license. To obtain final certification and licensure, the person whose certification and license has been denied or revoked shall satisfy the full certification and licensing requirements established by this Order and shall have complied with any final order of the Department, including payment of any civil penalties and compliance with any requirements of such final order.

15. Criminal and civil penalties. The Department may impose those criminal and civil penalties specifically established at section 2383 of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. § 2383) for any violation of the provisions of this Order.

16. Civil remedy. In addition to any other action or remedy sought, the Department may seek any civil remedy, as specifically established at section 2386 of the Domestic Animal Law (3 Pa.C.S.A. § 2386), for any violation of the provisions of this Order.

17. This Order shall not be construed as limiting the Department's authority to establish additional requirements for initial or continued certification of Certified Poultry Technicians or to limit any authority the Department possesses under the Domestic Animal Law or any other Act or Law administered by the Department.

<별첨 5> 국내 가금 진료 동물병원 현황

순서	개설자	동물병원명	주소	진료 수의사수
1	강○○	수제가축병원	경기동두천시중양로217번길8	1
2	김○○	김○○ Poultry Clinic	경기이천시신둔면경충대로3166	1
3	김○○	가람동물병원	김포시 양촌읍 양곡로390번길 97	1
4	서○○	한서동물병원.약품	경기 여주시 세종로517번길 27	1
5	소○○	한솔동물병원	경기용인시처인구백암면삼백로584	2
6	손○○	한성동물병원	경기포천시호국로1184	1
7	송○○	보람동물병원	경기평택시고덕면동청1길35	2
8	윤○○	(주)팜실드	경기용인시처인구남사면서촌로186	1
9	이○○	누리팜동물병원	경기 포천시 신북면 호국로 2013	1
10	정○○	좋은동물병원	경기 안성시 양성면 만세로 620	1
11	조○○	세종가축병원	경기여주시강변북로42	1
12	최○○	대한동물병원	경기파주시금촌동평화로37	1
13	최○○	화성중부동물병원	경기화성시팔탄면노하길206	1
14	최○○	라임동물병원	경기포천시신북면호국로2258	1
15	하○○	한원동물병원	경기평택시평택동188-12	1
16	홍○○	포천바이엘동물병원	경기포천시호병골길78-24	1
17	윤○○	닥터윤산업동물병원	강원원주시원문로100번길2-12	1
18	강○○	정주산업동물병원	아산시배방읍배방로131한라비발디 106-1106	2
19	권○○	한솔가축병원	충남 예산군 삼교읍 송산리 73-5	1
20	김○○	한빛동물병원	충남천안시서북구성환읍성환1로153	1
21	김○○	한울AHC동물병원	충남당진시순성면순성로419	1
22	민○○	제일팜산업동물병원	충남당진시대덕동1841번지	1
23	백○○	백동물병원	충남 당진시 무수동로77	1
24	성○○	한울메디벳	충남공주시우성면우성길162	1
25	신○○	참좋은동물병원	충남천안시	1
26	윤○○	장원동물병원	충남천안시동남구원성동5887-10	1
27	정○○	태성동물병원	충남 공주시 정안면 보물길 7-12	1
28	곽○○	남영가축병원	충북음성군음성읍읍내리348-15	1
29	박○○	훈동물병원	충북 청주시 흥덕구 오송읍 연제길97	1
30	손○○	반석가금진료연구소	충북 음성군 대소면 대풍리 524-2	1
31	안○○	신의동물병원	충북청주시청원구오창읍양청리1길21	1
32	강○○	고창중앙동물병원	전북 고창군 고창읍 읍내리 616-2	1
33	국○○	팜그린동물병원	전북진안군	1
34	김○○	키움팜동물병원	전북 정읍시 벚꽃로 48	1
35	김○○	익산산업동물병원	전북 익산시 배산로 24길 14	1
36	김○○	이엘동물약품병원	전북김제시	1
37	김○○	하림애니멀클리닉	전북 익산시 중양로 121	1

38	나○○	도원동물병원	전북김제시황산면용마로68	1
39	나○○	한국동물병원	전북 고창군 고창읍 중앙로 321 3층	1
40	박○○	연합동물병원	전북 완주군 용진읍 완주로 179	1
41	양○○	신성동물약품병원	전북남원시의서길33	1
42	유○○	○○동물병원	전북임실군오수면삼일로4	1
43	이○○	이지동물병원	전북전주시덕진구쪽구름2길16-2	1
44	이○○	서해동물병원	전북 김제시 금구면 콩쥐팥쥐로 620	1
45	이○○	지리산동물병원	전북 남원시 의총로 29	2
46	정○○	KP양계연구소	전북군산시대야면지경리806	1
47	최○○	다민동물병원	전북 익산시 춘포면 쌍정길 16-1	1
48	하○○	동진동물병원	전북 김제시 중앙로 78	1
49	박○○	박○○동물병원	전남 나주시 남평읍 교원교촌길 100	1
50	임○○	현대가축병원	전남 목포시 석현동 929-1, 현대가축 병원약품	1
51	조○○	유성동물병원	광주시광산구어등대로578	1
52	안○○	그린종합동물병원	경북상주시왕산로92	1
53	염○○	동은동물병원	경북 영주시 영주동 480-10	1
54	이○○	준 동물병원	경북영주시휴천2동464-14	1
55	임○○	계림동물병원	경북상주시삼백로231	1
56	박○○	우성동물병원	경북군위군군위읍중앙1길17	1
57	주○○	우정팜클리닉	경북김천시구름다리2길332	1
58	최○○	화성동물병원	경북성주군성주로4236	1
59	하○○	하동물병원	경북 영주시 하망동 334-30	1
60	허○	미래연합동물병원	경북 영천시 금호읍 금호로 118	1
61	강○○	신성가축병원	경남함양군함양읍중앙시장길17	1
62	구○○	드림벳동물병원	경남진주시문산로923	1
63	김○○	연합동물병원	경남 양산시 북안남2길 26	1
64	임○○	경남수의동물병원	창녕군 계성면 영산장마로 665-4	1
65	최○○	수가축병원	경남거창군강변로191	1
66	최○○	영남동물병원	경남 양산시 하북면 용연로 89	2
67	한○○	나라동물병원	경남합천군합천읍옥산로26	1
68	김○○	아라동물병원	제주시 중앙로 581	1
69	이○○	풍남동물병원	제주시 오남로 355, 2층	1
70	박○○	한서동물병원	제주시 사평4길 19, 하늘그린 203호	2