

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
가축질병대응기술개발사업 2020년도 최종보고서

| |
|----------------------|
| 발간등록번호 |
| 11-1543000-003324-01 |

고병원성 조류인플루엔자 긴급백신 접종 사후관리 연구

2020. 12. 18.

주관연구기관 / (주)비오지노키
협동연구기관 / (사)한국축산경제연구원

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “고병원성 조류인플루엔자 긴급백신 접종 사후관리 연구”(개발기간 : 2019. 08. 30 ~ 2020. 08. 29)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 12. 18.

주관연구기관명 : (주)비오지노키

(대표자) 이도훈



협동연구기관명 : (사)한국축산경제연구원

(대표자) 석희진



주관연구책임자 : 윤종웅

협동연구책임자 : 천현식

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

| | | | | | |
|------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---|
| 과제고유번호 | 319098-01 | 해 당 단 계 연 구 기 간 | 2019.8.30.~ 2020.8.29 | 단 계 구 분 | (최종단계)/ (최종단계) |
| 연구사업명 | 단 위 사 업 | 농식품기술개발사업 | | | |
| | 사 업 명 | 가축질병대응기술개발사업 | | | |
| 연구과제명 | 대 과 제 명 | (해당 없음) | | | |
| | 세부 과제명 | 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신 접종 사후관리 연구 | | | |
| 연구책임자 | 윤종웅 | 해당단계 참여연구원 수 | 총: 12명 내부: 12명 외부: 명 | 해당단계 연구개발비 | 정부:158,000천원 민간: 53,000천원 계:211,000천원 |
| | | 총 연구기간 참여연구원 수 | 총: 12명 내부: 12명 외부: 명 | 총 연구개발비 | 정부:158,000천원 민간: 53,000천원 계:211,000천원 |
| 연구기관명 및 소속부서명 | (주)비오지노키 (사)한국축산경제연구원 | | | 참여기업명 (주)비오지노키 | |
| 국제공동연구 | 상대국명: | | | 상대국 연구기관명: | |
| 위탁연구 | 연구기관명: | | | 연구책임자: | |

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

| | |
|-------------------------|--|
| 연구개발성과의 보안등급 및 사유 | |
|-------------------------|--|

9대 성과 등록·기탁번호

| 구분 | 논문 | 특허 | 보고서 원문 | 연구시설·장비 | 기술요약 정보 | 소프트 웨어 | 화합물 | 생명자원 | | 신품종 | |
|-------------|----|----|-----------|---------|------------|-----------|-----|----------|----------|-----|----|
| | | | | | | | | 생명 정보 | 생물 자원 | 정보 | 실물 |
| 등록·기탁 번호 | | | | | | | | | | | |

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

| 구입기관 | 연구시설·장비명 | 규격 (모델명) | 수량 | 구입연월일 | 구입가격 (천원) | 구입처 (전화) | 비고 (설치장소) | NTIS 등록번호 |
|------|----------|-------------|----|-------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

본 연구는 백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰방법) 방법을 연구하였고, HPAI에 대응하여 축종 및 지역별 백신운용 프로그램에 따른 경제적 효과를 추정하였으며, 백신 중단 시점에 대한 기준을 설정(출구전략) 및 백신중단 시점에 따른 시나리오 설정하였음.

백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따른 차별화된 사후관리 방안을 마련하였고, 비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정 시스템 마련 방안을 제시

보고서 면수
123

<요약문>

| | | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------|-------------------|
| <p>연구의 목적 및 내용</p> | <ul style="list-style-type: none"> - HPAI 긴급상황에 의한 긴급백신 접종 후 사후관리 방안 마련 - 조류인플루엔자 긴급행동지침(SOP)에 긴급백신 신설에 따른 과학적 근거에 기반한 백신접종 사후관리 세부내용 마련 - HPAI 발생지역 및 축종 등 산정유형별 긴급백신 프로그램별 경제적 효과 제시 | | | | |
| <p>연구개발성과</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰방법) 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 축종별 항원·항체검사 방법, 검사주기, 적정 시료 채취 수 등 ○HPAI 발생지역 및 축종 등 산정유형별 긴급백신 프로그램별 경제적 효과 제시 ○백신 중단 시점에 대한 기준 설정(출구전략) ○백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 대한 차별화된 사후관리 방안 <ul style="list-style-type: none"> - 축종별 백신 접종축 처리 방안(Vaccine to kill, Vaccine to live) 포함 ○비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정시스템 마련 방안 | | | | |
| <p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○HPAI 상황에 대한 경제적이고 과학적인 방역정책 제시 ○의사결정을 위한 긴급백신 시점과 정책결정을 위한 경제성 평가 ○가금의 HPAI 감염 가능성 감소로 다른 동물 및 사람의 감염 가능성을 감소시켜, 총체적으로 AI의 방제와 예방에 있어서 효과적인 보조적 수단으로 사용 | | | | |
| <p>국문핵심어 (5개 이내)</p> | <p>고병원성 조류인플루 엔자</p> | <p>긴급백신접 종</p> | <p>사후관리</p> | <p>출구전략</p> | <p>예찰</p> |
| <p>영문핵심어 (5개 이내)</p> | <p>Highly pathogenic avian influenza</p> | <p>Emergency vaccination</p> | <p>Management post-vaccinat ion</p> | <p>Exit strategy</p> | <p>Monitoring</p> |

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

< 목 차 >

| | |
|--|-----|
| 1. 연구개발과제의 개요 | 1 |
| 1.1 연구개발의 목적 | 1 |
| 1.2 연구개발의 필요성 | 17 |
| 1.3 연구개발의 범위 | 20 |
| 2. 연구수행 내용 및 결과 | 22 |
| 1장. 백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역 획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰 방법) 연구 | 22 |
| 2장. 백신 중단 시점에 대한 기준 설정(출구전략) | 40 |
| 3장. 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따른 차별화된 사후 관리 방안개발 | 50 |
| 4장. 비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정시스템 마련 방안 | 62 |
| 5장. 질병 피해에 대한 경제성 평가 | 62 |
| 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 | 114 |
| 3-1. 목표 | 114 |
| 3-2. 목표달성여부 | 114 |
| 4. 연구결과의 활용 계획 등 | 115 |
| 붙임 1. 조류인플루엔자 표준 행동요령(SOP) 신·구 대조표 | 116 |
| 붙임 2. 1차, 2차 자문회의 회의록 | 149 |
| 붙임 3. 참고문헌 | 152 |

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

- 우리나라에서 첫 번째 고병원성 조류인플루엔자(HPAI) 의심신고가 2003년 12월 10일 들어온 이후, 2018년 2월 28일까지 발생되었다. 조류 인플루엔자가 처음 확인된 이후에 같은 패턴으로 거의 매년 국내에 발생하고 있으나, 이를 막기 위한 실질적 대책으로는 현재 살처분이 유일한 방안으로 제시되고 있음.
- 2014년과 2015년에 발생했던 AI사태는 매몰 처분된 가금류의 재정소요액 규모면에서 사상 최대였으며 시간적인 면에서도 만 2년에 달하는 수준으로 사상 최장을 기록하였음. 2016년 11월 16일에 7번째로 발생한 HPAI는 2017년 3월31일까지 이어졌으며, 기록상 동기간 가금류 3,787만 마리의 매몰처분이라는 사상 최대의 가금류 살처분이 있었음.
- 조류인플루엔자 국내 발생 이후 정부는 지속적으로 방역체계 개선과 이에 대한 대책 마련을 추진하고 있으나, AI 발생 예방 및 확산방지에 동반되는 다양한 형태의 난제들은 지속되고 있다. 세계적으로도 2001년도부터 HPAI가 매년 발생되고 있는 이 시점에 사육밀도가 높은 대단위 양계단지에서의 HPAI 발생에 대한 우려가 심화 되는 것은 자연스러운 현상이 되었다. 이에 조류독감에 대한 다각화된 방제전략의 적극적 수립은 국가 경제피해 최소화 및 민심안정과도 이어지는 시급성을 가짐.
- 비무장지대 포함, 모든 지역에 철새도래지가 분포하는 우리나라는 조류독감의 원인으로 지목되고 있는 철새 이동으로 인한 조류독감 전파 가능성이 전 국토에 분포되어 있다. 기존의 차단 방역을 유지하고 신속한 질병 색출을 통한 살처분 정책에 이어 긴급백신을 활용함으로써 전방위적 관리를 도모하는 것이 현행 국내 조류독감 관리의 부족분을 메우는 최선의 대안으로 판단됨.

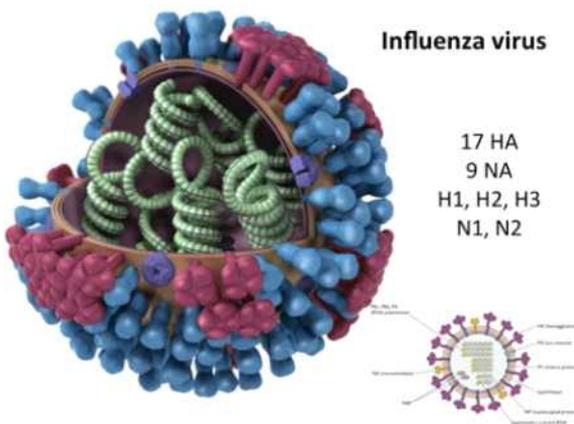
| 구분 | 1차 | 2차 | 3차 | 4차 |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 시기 | (’03. 12. 10.~’04. 3. 20.) (102일) | (’06. 11. 22.~’07. 3. 6.) (104일) | (’08. 4. 1.~5. 12.) (42일) | (’10. 12. 29.~’11. 5. 16.) (139일) |
| 지역 및 건수 | 10개 사군 19건 (닭 10, 오리 9) | 5개 사군 7건 (닭 4, 오리 2, 메추리 1) | 19개 사군구 33건 (닭 21, 오리 6, 닭오리 복합 6) | 25개 사군 53건 (닭 18, 오리 33, 메추리 1, 꿩 1) |
| 매몰처분 | · 392호 · 528만 5천수 | · 460호 · 280만수 | · 1,500호 · 1,020만 4천수 | · 286호 · 647만 3천수 |
| 혈청형 | H5N1형 | H5N1형 | H5N1형 | H5N1형 |
| 청정국 지위 회복 | ’04. 9. 21. | ’07. 6. 18. | ’08. 8. 15. | ’11. 9. 5. |
| 재정 소요액 | 874억 원 | 339억 원 | 1,817억 원 | 807억 원 |

| 구분 | 5차 | 6차 | 7차 | 8차 |
|--------------|--------------------------------------|--|---|------------------------------------|
| 시기 | (’14. 1. 16.~’15. 11. 15.) (669일) | (’16. 3. 23.~4. 5.) (14일) | (’16. 11. 16.~’17. 5. 12.) (178일) | (’17. 11. 17.~’18. 2. 8.) (84일) |
| 지역 및 건수 | 19개 사군 38건 (닭 16, 오리 21, 거위 1) | 2개 사군 2건 * 예방적 매몰처분, 역학 관련 등 총 2건 양성 | 50개 사군 383건 (닭 215, 오리 159, 기타 9) | 12개 사군 18건 (닭 5, 오리 13) |
| 매몰처분 | · 809호 · 1,397만 2천수 | · 5호 · 1만 2천수 | · 946호 · 3,787만수 | · 87호 · 434만수 |
| 혈청형 | H5N8형 | H5N8형 | H5N6형/H5N8형 | H5N6형 |
| 청정국 지위 회복 | ’16. 2. 28. | ’16. 8. 18. | - | - |
| 재정 소요액 | 2,381억 원 | 4억 원 | 2,291억 원 | 377억 원 |

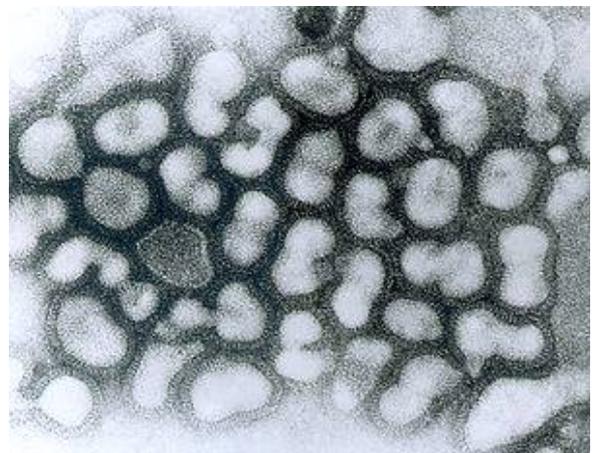
자료: 농림축산식품부 조류인플루엔자(AI)·구제역 홈페이지(<http://www.mafra.go.kr/FMD-AI/main.jsp>; 2018. 3. 16.).

1. 조류인플루엔자

- 조류인플루엔자(AI; Avian Influenza)는 조류인플루엔자 바이러스 감염에 의하여 발생하는 조류의 급성 전염병이며 야생조류가 가지고 있는 바이러스가 닭, 오리, 칠면조, 거위, 타조, 꿩, 메추라기 등에 전염되어 발생.
- 닭에 대한 바이러스의 병원성에 따라 고병원성과 저병원성 조류인플루엔자로 구분.
- 고병원성(HP; Highly Pathogenic)은 높은 전염성, 심각한 산란율 저하, 폐사율 100% 등 위험도가 높아 세계동물보건기구에서도 발생시 의무적으로 보고해야하는 관리 대상 질병으로 지정하고 있으며, 국내에서는 제1종 가축전염병으로 분류·관리 됨.
- 주된 전파방법은 분변의 직접적인 접촉이며, 특히 사람의 발, 사료운송차량, 각종 장비, 계란표면 등에 분변이 묻어 다른 가금에게 직접적으로 전파된다. 국내 조류인플루엔자의 주요 발생 원인으로 북방철새에 의한 질병 유입을 의심하고 있음.



조류인플루엔자 바이러스



인플루엔자 바이러스 A형

2. 조류인플루엔자 바이러스의 병원성

- 현재까지 가금류에서 고병원성 조류인플루엔자(HPAI)를 일으키는 AI 바이러스는 모두 H5 또는 H7형에 속하는 것이었지만, 자연계에 존재하는 H5 나 H7형의 AI 바이러스는 대부분 비병원성 또는 저병원성 바이러스임.
- 극히 드물지만 때로는 야생조류에서 가금류로 종간의 전파 (interspecies transmission)가 이루어져 숙주가 변할 경우나 또는 야생조류의 바이러스가 오리나 거위 등을 거쳐 닭이나 칠면조의 가금류로 전파되어 왔을 경우 유전자의 급격한 변이가 일어나 H5 또는 H7형 AI 바이러스 중 일부가 고병원성의 특성을 발현하는 것으로 알려져 있음.
- 우리나라는 동아시아-호주의 철새권역에 속하며, 이 권역에는 중국, 인도네시아, 베트남 등 대부분 HPAI 상재국이 포함되어있어 매년 새로운 변이종의 바이러스가 유입될 확률이 매우 높음.

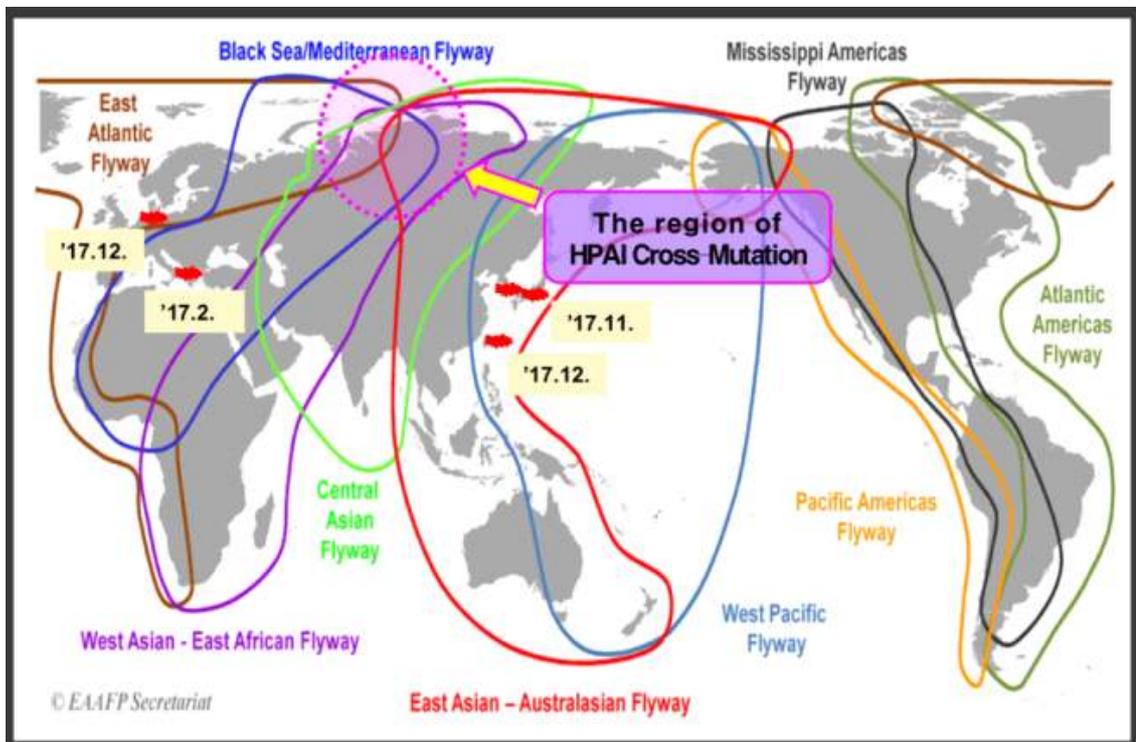
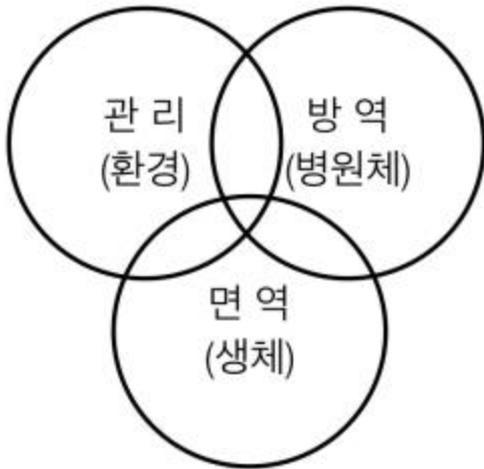


그림 4. 야생조류의 전 지구적 이동 및 HPAI 전파 양상

3. 백신의 개념과 방어효과



- 서양의학에서 질병과 면역의 기본개념은 세가지 주체가 있으며, 관리(환경), 차단방역(바이러스), 면역(생물)이 질병방어에 중요한 요인임. 질병에 대한 면역이 없이 관리와 차단방역만으로 완전한 방어가 불가함.
- 면역은 오직 훈련(백신, 조기노출)으로만 가능함.
- 면역증가제 개념은 비특이적이며 측정불가능함. 비타민이나 동물복지의 개념으로는 특이적인 질병을 막을 수 없음.

- 조류인플루엔자의 혈청형은 다양하지만, H5항원에 대해서는 사독백신의 경우 90%이상의 방어율을 보이며 N type까지 일치할 경우 100% 방어력을 볼 수 있음. 바이러스 배출을 100% 막을 수 없으나 배출수준이 현저히 감소하여 바이러스 확산방지가 가능.
- HPAI 백신 후 항체역가는 1:16 ~1:128 수준이며, 1회백신으로 HI 항체가는 4 ~7까지 도달, ND(뉴캐슬병)과 유사하며 대부분의 실험실에서 검사가 가능함.

4. 조류인플루엔자 백신에 대한 오해와 답변

- 백신 때문에 청정국 지위를 잃지 않는가?
 - 현재 국제수역사무국(OIE)의 국제규약은 백신사용과 청정국 지위는 무관하며, 발병만 되지 않으면 청정국으로 인정함. 청정국 지위는 자국의 판단에 의해 신청하며, 청정국은 수출시장이 있는 나라에서만 의미가 있음. 삼계탕과 같은 가공식품의 수출에 대해서는 청정국과 무관함. 수입국가의 경우 비청정국에서 생물과 육류를 들여오는 것은 자국의 판단에 따름.(예:중국 ->일본 계육 수출)
- 백신정책은 돈이 많이 들지 않는가?
 - 사독백신은 산란계 기준 닭 한 마리당 2회 접종 시 접종비를 포함하여 200원이면 충분함. 전국의 산란계와 종계에 2회 이상 백신접종을 하더라도 1억수분(200억) 이하의 예산으로 가능함. 마리당 최소매몰비용만 1만원이 소요되는 살처분 정책에 비해 매우 효율적인 정책임.
- 사독백신은 면역이 생기는 기간이 오래 걸리는데 긴급백신이 가능한가?
 - 보통 긴급백신(예: 링백신)은 바이러스의 확산을 막기 위해 발생지 주변을 둥글게

백신하는 방법이다. 사독백신으로 긴급하게 1회 백신할 경우 역가가 충분히 형성되기 전(2~3주)에 바이러스가 전파될 수 있는 한계가 있다. 그러나, 역가가 형성된 이후에는 폐사를 줄이고 바이러스 배출을 줄여 살처분 시간을 확보할 수 있고 확산을 줄일 수 있다. 따라서 다발지역과 철새도래지 인근의 고위험 지역은 예방적 백신접종이 더 효과적이다.

○ 육계도(7억수) 접종해야 하나? 백신을 일일이 손으로 주사해야 하는데 인력이 있을까?

- 사육기간이 짧은 육계와 육용오리는 보통 백신접종을 하지 않는다. 산란계나 종계의 경우 현재 중추에서 5~6번의 백신주사를 하고 있으며 전문 접종인력들이 일인당 하루 5000수 정도 접종할 능력이 있다.

○ 백신 때문에 바이러스가 상재화 되지 않는가?

- 백신정책 때문에 바이러스가 상재화 된 국가는 없다. 중국, 베트남, 인도네시아 같은 백신상용 국가는 이미 인플루엔자가 상재된 국가였고, 사람이 감염되어 죽었기 때문에 인체감염을 줄이기 위해 백신이 도입되었다. 이 사실은 FAO(세계농업기구)의 보고서에 명시되어 있다.

○ 혈청검사로 ‘백신 접종한 닭’과 ‘감염된 닭’의 구별이 가능한가? 잠복감염 우려는 없는가?

- 혈청검사를 통해 백신과 감염을 구분할 수 있도록 백신을 설계할 수 있다. 하지만 통상 아무리 백신으로 면역이 잘 형성된 계군이라도, 바이러스가 감염되면 음수와 사료섭취가 줄고 임상증상을 보이는 개체가 생긴다. 또한 감시계를 사용하면 이런 현상을 뚜렷이 볼 수 있다. 이럴 경우 이동통제와 살처분으로 대응 할 수 있고, 1~2개월 간격의 정기적 모니터링을 통해 무증상 감염을 찾아낼 수 있다. 잠복감염은 닭에서는 기록과 사양관리를 통해 구별할 수 있다.

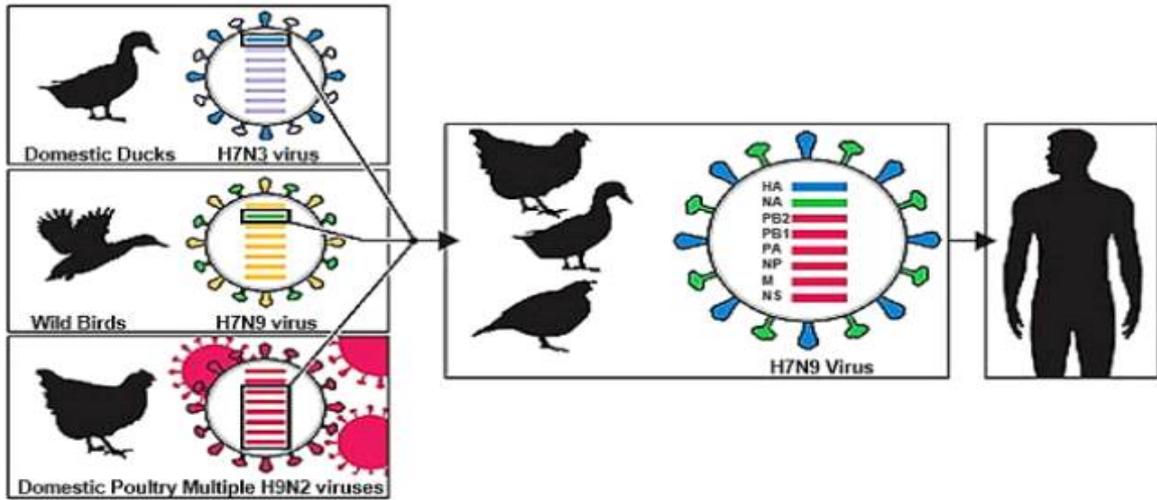
○ 백신 후 모니터링과 예찰이 가능한가?

- 백신정책의 가장 중요한 부분이 백신 후 모니터링과 능동예찰이다. 정기적인 혈청검사와 폐사계 검사를 통해 예측되는 피해를 막을 수 있다. 겨울철 고위험 시기에는 세밀히 관찰하고 빠른 신고를 통해 확산을 막을 수 있도록 기준을 만들어야 한다. 예를들어 폐사율이 두배가 되거나 산란이 20%이상 떨어질 때 신고하도록 할 수 있다.

○ 백신으로 바이러스가 변이될 우려가 있는가? 변이된 바이러스가 사람에게 감염될 우려는 없는가?

- 인플루엔자 바이러스는 백신과 관계없이 변이가 잘 되는 바이러스이다. 백신사용으로 인해 변이가 되었다는 공식적인 보고는 아직 없다. 바이러스 변이는 닭에서 보다는 돼지, 고양이 등의 다른 축종으로 옮겨간 바이러스에서 잘 일어나며 사람에게

게 감염될 수 있지만 확률이 매우 낮다. 하지만 변이주에 대한 추적과 백신항원 업데이트는 항상 연구되어야 한다.



다수의 유전자 재편성을 거뒀한 변이된 바이러스의 구조
 [출처: CDC: Transmission of influenza viruses from animals to people]

○ 백신 때문에 사람이 감염되는 경우가 있나?

- 닭을 직접 접하는 환경이 아닌 고기와 알을 소비하는 사람에게 조류인플루엔자가 감염될 확률은 거의 없다. 사육조건이 나쁜 저개발국가에서 위생상태와 차단방역이 되지 않는 상황이 인체감염을 일으킨다. 백신사용으로 인한 직접적 인체감염 사례는 현재까지 보고된 바 없으며, 오히려 상재국가에서는 사람감염의 확률을 낮추기 위해 FAO에서 백신사용을 권장한다. 중국의 경우 백신을 사용하지 않았으면 매년 수백명이 AI에 감염되어 사망했을 것이다.

○ 백신 때문에 농가에서 방역이 소홀해 지지 않을까?

- 백신은 마법의 해결책이 아니다. 백신의 사용목적은 질병퇴치가 아닌 질병을 예방하는데 도움을 주는것이다. 백신접종은 철저하게 계획되어 목적에 맞게 사용하면 큰 효과를 거둘 수 있다. 이 계획에는 농가와 소비자 교육, 철저한 기록과 계군관리, 신고 및 보상체계의 변화, 백신 후 모니터링과 관리 등이 포함되어야 한다.

○ 오리에 사용할만한 백신이 있을까?

- 현재까지 오리에서 백신은 닭에서만만큼 효과를 거두기가 쉽지 않다. 하지만 2번의 사독백신이나 어린 일령에서 오리바이러스성 감염을 벡터로 한 생독백신과 1회 독백신의 조합을 사용하여 효과를 거둔 실험들이 있었고 국내에서 가능할지 실험을 거쳐야 함.

5. 살처분 정책과 긴급백신 정책

가. 살처분 현행 정책의 문제점

○ 살처분 결정 및 집행상의 문제

- 살처분 및 매몰 인력·장비 등 부족, 축산농가의 매몰지 확보의 어려움으로 인한 신속한 대응이 불가함.
- 법령에서 정한 살처분 방식만으로는 다양한 현장 여건에 적용하기 곤란하여 지연되는 사례가 많음.

○ 살처분 참여자에게 미치는 피해의 심각성

- 살처분 과정에 참여한 농민이나 공무원 등 관계자들의 정신적인 트라우마 및 심각한 정신적·육체적 피해가 발생함.

○ 토양 및 지하수 오염 등 2차 환경오염문제

- 매몰된 동물의 사체가 썩어 발생하는 침출수의 유출로 인한 2차 환경오염 문제가 발생함.
- 대장균, 장 바이러스 등 미생물과 질산성 질소, 암모니아성 질소 등 침출수에 포함된 오염물질로 인한 보건상 문제 및 환경오염피해가 유발됨.

○ 방역을 위한 예산 및 자원 배분 등에 있어서의 왜곡 발생

- 살처분 중심의 방역 정책으로 인한 살처분의 집행, 매몰지 확보, 축산농가 보상비용 등 사후적 비용의 막대한 비용이 소요됨.
- 2016년 겨울 발생한 조류독감이 전국적으로 확산되었을 때, 정부에서는 피해 농가의 지원을 위하여 예비비 1,687억을 긴급 편성한 바 있음.
- 이처럼 방역을 위한 예산 및 자원의 효율적인 배분이 왜곡되는 상황이 발생하면서 사전예방적 방역체계 구축에는 예산이 충분히 투입되지 못하고 있는 상황임.



살처분 매몰지의 침출수 유출



살처분 매몰처리

나. 방역정책별 장단점

| | 살처분정책 | 백신정책 |
|----|------------------------------|-----------------------|
| 장점 | 신속한 확산방지 | 살처분정책의 효과적인 보조수단 |
| | 피해 최소화 가능 | 바이러스 배출량감소로 인체감염예방 |
| | 청정국 지위유지 수월 | 생산유지 가능, 희귀종 보존가능 |
| | 바이러스 종에 무관 | 저비용 - 200원/마리 |
| 단점 | 고비용(인력 및 장비) - 1만원/마리 | 잠재감염과 바이러스 배출 |
| | 산업유지 불가 | 야외주와 구별 어려움 |
| | 윤리적, 종교적 문제 | 사독백신 단점(개체접종, 항체생성기간) |
| | 환경적 문제(침출수) | 수출시 무역장벽 |
| 공통 | 계획과 상황에 따른 전략필요 훈련과 교육 필요 | |

- 차단 방역과 발생농장에 대한 신속한 색출과 살처분은 HPAI와 같이 해외에서 유입되는 악성 전염병들에 대처하는 효과적이고 기본적인 방역수단이지만 사육시스템에 따라 효과적인 차단방역이 쉽지 않으며 대규모 농장에서 동시다발적인 발생이 닥친다면 효과적으로 추가적인 확산을 차단하는 것이 어려운 상황임.
- HPAI가 전국적으로 확산 또는 만연되거나 방역체계가 허술하여 살처분 정책만으로 확산을 막을 수 없을 경우 또는 홍콩과 같이 지속적으로 특정지역에서 HPAI가 전파되어 오는 것과 같은 경우에 예방접종을 살처분 박멸정책과 병행하여 실시하는 것이 효과적인 대안이 될 수 있다.
- 선진국에서는 AI 발생시 살처분만으로 확산방지가 어렵다고 판단될 경우 백신을 사용토록 규정하고 있으며, 현재 백신정책을 운영하고 있는 국가는 미국, 수단, 이스라엘, 코트디부아르, 러시아, 파키스탄 등으로, 이 국가들은 긴급백신 정책을 채택하고 있음.

다. 백신정책의 구분

- 백신 시점에 따른 구분
 - 예방백신: 철새도래지, 고위험지역의 산란계/종계군에 대한 계절적 적용. 동물원, 종보존용 개체의 위험도에 따른 예방적 접종.
 - 긴급백신 (링백신): 발생농장 중심으로 백신존을 형성하여 전파속도를 감소시킴.
 - blanket(mass) 백신: 축종과 지역구분 없이 감수성 개체 전체 접종.
- 백신 후 살처분 정책과 병행방법에 따른 구분

- vaccinate to kill(salughter): 백신 후 살처분 실시, 전파속도 감소.
- vaccinate to live: 동물원, 종보존개체를 위해, 산업생산 유지를 위해, 바이러스 전파위험 없을 때, 위험지역의 신규계군 입식 시.

○ 실시 지역에 따른 구분

- 지역백신: 양계농가 밀집지역, 고위험 지역의 바이러스 전파 속도감소.
- 전국백신: 발생 통제 불가능 할 때, 상재화. 축종에 따라 다양한 백신 적용(부화장, 재조합백신, 사독)

○ 축종에 따른 우선순위

- PL(순계), GPS(원종계) >멸종위기종, 천연기념물 >산란계, 종계, 종오리 >육용계(토종닭, 육계, 육용오리)

라. 긴급백신정책(링백신)

○ 긴급백신(링백신)은 발생농장을 중심으로 백신존을 형성하여 HPAI의 전파 속도를 감소시키며 백신 후 살처분 정책과 병행방법에 따라 사용하는 방법이다.

○ 긴급백신의 경우 역가가 충분히 형성되기 전(2~3주)에 HPAI바이러스가 전파될 수 있는 한계가 있지만, 역가가 형성된 이후에는 폐사를 줄이고 바이러스 배출을 줄여 살처분 시간을 확보할 수 있고 확산을 줄일 수 있음.

- a. 링백신은 살처분 정책의 보완대책.
- b. 계군에 면역을 부여하여 발생지 주변의 바이러스의 증식과 배출을 감소.
- c. 백신접종으로 인체노출과 감염기회를 줄일 수 있음.
- d. 전축종이 아닌 산란계·종계 농가에 실시 - 육계·오리·기타는 살처분
- e. 지역백신: 전파양상이 시급하고 살처분이 어려운 지역 우선 실시
- f. Vaccine to kill 정책: 오염지역 주위 긴급 링백신으로 전파속도를 줄인 후 살처분
- g. Vaccine to Live 정책: 종보존, 살려야할 개체들(천연기념물, 동물원) 백신 후 보존
- h. 검토 가능한 제품

① 사독백신

- 다국적기업 상용제품(세바, 메리알, 조에티스, 멕시코, 중국 등)
- 국내균주

② 재조합(Recombinant) 백신

- 부화장용 : 메리알(계두 + HPAI 벡터), 세바(마렉 + HPAI 벡터)
- 부화장, 성계 : 미국(ND+HPAI 벡터)

i. 백신 후 계군 모니터링과 DIVA 실시.

j. 이후 전파양상에 따라 살처분정책으로만 진행가능.

○ 백신정책이 효과를 발휘하기 위한 바람직한 전제조건

① 고병원성 AI가 발생할 가능성이 매우 높을 때

② 바이러스 전파를 차단하기 위해 살처분이 효율적이지 못할 때

③ 상재화 된 상태에서 백신프로그램으로 인체감염과 바이러스 배출 감소목적

마. 긴급백신도입 시 장점과 우려

○ 장점

① 살처분 정책 보완

② 대규모 살처분 과정에 시간적 여유확보

③ 바이러스 배출량 완화로 전파속도 지연

④ 경제적 효과 우수 - 백신 후 살처분과 긴급 살처분 비용 거의 동일

⑤ 바이러스 증식량 감소로 인체노출과 감염기회를 줄일 수 있음

⑥ 종보존, 희귀개체 보존¹⁾

○ 단점

① 사독백신의 효능발현에 시간이 걸림 (3주 이상)

② 벡터백신의 경우 검증 필요

③ 철저한 백신팀 관리 필요

④ 바이러스 변이 우려- 긴급백신의 경우 해당 없음

6. 백신접종 프로그램 시나리오

가. 시나리오 1: 긴급백신- 링백신 to kill

- 발생지 주변 3km ~10km에만 링백신 도입

- 3km 이내 살처분 정책 유지

- 접종한 농장은 살처분팀이 확보될 때 살처분 실시

a. 예상물량

① 3km ~ 10km링백신

- 3 ~ 10km 까지(산란계, 종계) 평균 200만수분

- 백신단가 + 접종비, 총100원 가정 = 2회 4억

② 주변 육계/오리 등 살처분 유지

1) 국내 HPAI 예방용 백신 도입 타당성 분석 및 효능평가 연구, 2016, 권혁준, 김재홍 서울대학교

b. 백신팀

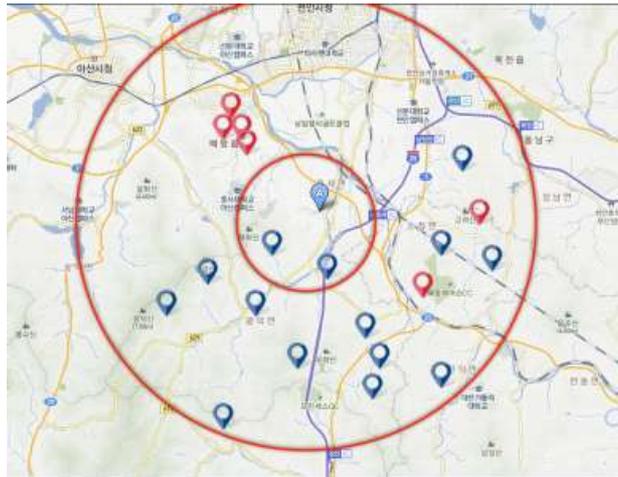
- ① 한 농장당 7~10명 투입 (작업속도:5~7만수/일)
- ② 백신팀 10팀이 3일 작업분량 x 2회
- ③ 발병농장 10km에서 3km로 먼 농장에서부터 작업개시
- ④ 수의사 감독 하에 실시 - 접종인원별 작업일지 기록
- ⑤ 4주차 후 접종인원별로 샘플링 - 항체검사 실시
- ⑥ 인원별 항체검사 실시 후 백신팀 접종점수 평가
 - 차후 비용지급(50%) 옵션 - 역가평균과 누락%에 근거 결재금액 차감

c. 작업지역(예)

- ① 포천, 안성, 천안, 세종, 양주
- ② 산란계 밀집 사육 지역

d. 출구전략(모니터링과 사후조치)

- ① vaccine to kill의 경우 출구전략 필요 없음
- ② 모든 백신접종된 농장의 개체는 이동제한 됨
- ③ 전국의 발병 상황종료 42일 이후 새로운 백신접종 금지



나. 시나리오 2: 긴급백신- 지역백신(vaccine to live)

- 16년 경기도와 같은 산발적 지역적 발생시 특정지역 집중 백신실시
- 생산물량 유지와 수급을 목적으로 할 때
- 접종한 농장은 이후 DIVA 검사로 감염 시 현재와 동일한 살처분 실시
- 비감염시 생산 지속 - 도태까지 주기적 폐사 모니터링과 항체검사 실시
- 자체발병 없을 경우 청정국 획득 가능

a. 예상물량

- ① 경기도 전체 산란계, 종계 물량
 - 1500만수(산란계, 종계)
 - 백신단가 + 접종비, 총100원 가정 = 2회 30억
- ② 주변 육계/오리 등 살처분 유지

b. 백신팀

- ① 한 농장당 7~10명 투입 (작업속도:5~7만수/일)
- ② 백신팀 20팀이 13일 작업분량 x 2회
- ③ 수의사 감독 하에 실시 - 접종인원별 작업일지 기록
- ④ 4주차 후 접종인원별로 샘플링 - 항체검사 실시
- ⑤ 인원별 항체검사 실시 후 백신팀 접종점수 평가
 - 차후 비용지급(50%) 옵션 - 역가평균과 누락%에 근거 결재금액 차감

c. 작업지역

- ① 발생지 주변에서 비발생지 쪽으로 확대 적용
- ② 백신접종한 농장의 모든 개체는 이동제한됨

d. 출구전략(모니터링과 사후조치)

- ① 농장 관할 수의사를 통해 정기적 모니터링 후 보고
- ② 접종농가 중 미감염 농가의 정기에찰과 발병 시 별도 보상플랜 마련
- ③ 주기적 항원검사 실시, 감시계 도입

다. 시나리오 3 : 예방백신- 지역백신(vaccine to live)

- 하천근처와 철새도래지 등 고위험지역 예방 백신실시
- 질병 확산방지와 바이러스 조기발견을 목적으로 할 때
- 접종한 농장은 이후 DIVA 검사로 감염 시 현재와 동일한 살처분 실시
- 비감염시 생산 지속 - 도태까지 주기적 폐사 모니터링과 항체검사 실시
- 자체발병 없을 경우 청정국 획득 가능

a. 예상물량

- ① 고 위험지 주변의 농장
 - 500만수(산란계, 종계)
 - 백신단가 + 접종비, 총100원 가정 = 2회 10억
- ② 주변 육계/오리 등 살처분 유지

b. 백신팀

- ① 한 농장당 7~10명 투입 (작업속도:5~7만수/일)
- ② 백신팀 10팀이 8일 작업분량 x 2회
- ③ 수의사 감독 하에 실시 - 접종인원별 작업일지 기록
- ④ 4주차 후 접종인원별로 샘플링 - 항체검사 실시
- ⑤ 인원별 항체검사 실시 후 백신팀 접종점수 평가
 - 차후 비용지급(50%) 옵션 - 역가평균과 누락%에 근거 결재금액 차감

c. 작업지역

- ① 고위험지 겨울 철새도래 시기 예상 전계군 연중 집중

d. 출구전략(모니터링과 사후조치)

- ① 농장 관할 수의사를 통해 정기적 모니터링 후 보고
- ② 해당농가에 대한 강화된 차단방역 상시 유지
- ③ 주기적 간이키트 항원검사와 예찰 프로그램 실시, 감시계 도입



7. 백신접종 사후관리 및 출구전략²⁾

○ 백신접종 후 사후관리 방안 수립

- 백신접종 후 사후관리 방안이 없이 방치한다면 구제역과 같이 무증상 감염이나 신고 지연으로 인하여 상재화 가능성이 있음.
- 따라서 HPAI 백신 접종에 따른 백신 접종군 또는 농장에 대한 이동 통제 등 사후관리 방안 수립이 필수적이며, 다음과 같이 구체적 방안이 수립되어 있어야 함.
 - ① 백신접종 후 야외감염과 백신접종군을 대량으로 감별할 수 있는 감별진단기술(DIVA) 및 이를 위한 감별 백신주 개발 (또는 선정).
 - ② 백신접종 후 immune press에 의해 출현할 수 있는 변이주에 대하여 지속적 모니터링 실시.

2) 국내 고병원성 AI 백신접종을 위한 프로그램 및 출구전략 개발 최종보고서, 2018. 서울대학교 등

- ③ 백신주의 방어효과에 대한 지속적 검증.
- ④ 백신접종 농장에 대한 야외감염 발생시 조기검색을 위한 광범위한 예찰체계 가동·백신접종 농장에 SPF닭 또는 AI 항체음성계를 투입함으로써 항원 감시계 활용 시스템 구축 등.
- ⑤ 감별 진단법, 야외감염 예찰법 등의 기술에 대한 진단법 보급 및 지방방역기관 요원 교육 병행.

○ 긴급 백신접종 중단 및 근절을 위한 출구전략

- 긴급 백신접종 정책 실시 후 사후관리 방안과 연계한 상황별 출구전략 개발이 필요하며, 백신 접종 후 시행하여야 할 조기근절 정책 방안이 수립되어야 함.
- 출구전략 시행 전 검토사항
 - 백신접종 비용 및 살처분 비용 등 백신접종 정책에 따른 총체적 방역 예산
 - 백신접종에 의한 효과와 추가 발생/유입 위험요인에 대한 과학적 분석: 오리농장 및 야생조류에 대한 집중적 예찰 포함
 - 백신접종 종료를 위한 의사결정 기준 설정
 - 백신접종 중단 후의 근절 가능성
 - 백신 접종 중단 후의 예찰계획 수립 및 HPAI 바이러스의 비존재 증명 방안
 - 근절정책 수행을 위한 로드맵 준비 등
- 과학적 방법에 의한 추가 발생 위험성 평가
 - 신뢰도 95%를 충족시킬 수 있는 통계학적 방법에 의거한 가금농장에 대한 광범위한 바이러스 항원검사 실시.
 - DIVA 프로그램에 의한 야외농장 항체검사 확대 및 감염항체 부재 증명.
- 긴급 백신접종 정책 시행 후 백신접종 중단시점 결정
 - 백신접종 정책 시행후 언제 백신접종을 중단하고 근절정책을 도입할 것인가 라는 문제는 출구전략의 핵심이므로 추가적 발생 위험성이 없는 시점이 최적의 시점이 될 것임.
 - 따라서, 과학적 분석에 의한 추가 발생 위험성 평가가 우선적이며, 전체적으로는 다음과 같은 기준에서 중단시점 결정 바람직.
 - ① 최종 발생후 2개월간(잠복기 21일 x 안전계수 3) 추가발생이 없을 시
 - ② 겨울 철새가 북상한 5월 이후 1개월간 추가발생이 없을 시
- 백신접종축 또는 농장에 대한 처리방안
 - 백신접종 중단 이후 기존의 백신접종 축에 대한 처리방안은 출구전략 시행에 있어서 매우 중요한 고려사항이 되어야 할 것임.

· 백신접종축의 도태

- ① HPAI 조기근절을 위해서는 백신접종축의 살처분/도태가 필수적이며, 가장 바람직한 방안으로 평가되고 있음.
- ② 백신접종 중단 및 조기근절 정책 돌입 이후 백신접종축에 대하여 도태를 실시하고 이에 대한 보상금 지급5

· 백신접종축 유지 및 관리

- ① 백신접종 농가 축의 반발로 백신접종축의 살처분이 어려울 경우 백신접종농장에 대한 특별관리 조치로 살처분 미실시 및 이에 따른 이동금지 적용이 대안일 될 수 있음.
- ② 백신접종축의 자연도태 기간까지 농장 외 이동금지 시행: 이동시에는 방역 당국의 승인과 추적관리가 필수적으로 수행되어야 함.
- ③ 백신접종 조류에서 유래한 부화란 및 초생추의 이동 제한은 없으나 지속적 추적 대상에 포함되어야 하고 추적이 가능토록 해야 함.
- ④ 백신접종축의 표시는 비현실적이므로 백신접종 농장에 대한 관리로 이를 대신함.

○ 백신접종 종료 후 HPAI 근절방안 확립 및 정책 로드맵 작성

- 발생지역을 중심으로 하여 항원 및 항체 검출에 의한 예찰 시스템 구축이 필수적이며, 통계학적 예찰(statistical surveillance)과 표적예찰(targeted surveillance)로 나누어 접근하여야함.

- 통계학적 예찰

- 현행 전국적 예찰방법에 의하여 항원 및 항체 검사 실시와 병행하여 육용오리에 대한 도축장 출하전 검사를 실시하여 오리농가에 대한 감염 부재를 증명하여야 함.
- 닭에 대하여는 현행대로 임상증상 발현 또는 외견상 허약한 닭을 대상으로 도축장 검사를 실시하여 계열 주체 및 사육농가의 방역인식 제고가 필요함.

- 표적 예찰

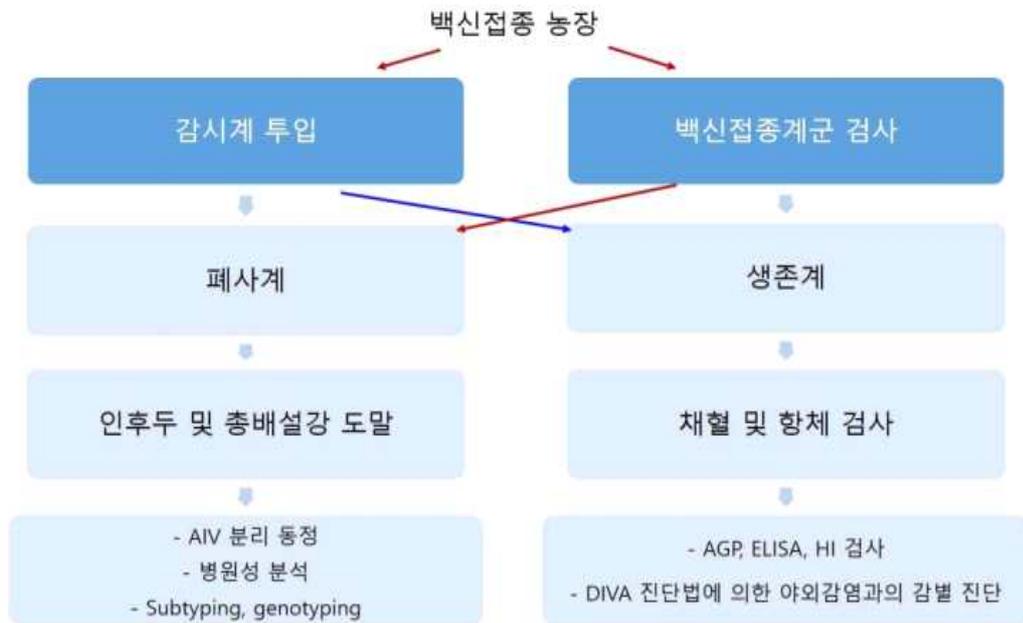
- 상시적 발생지역의 농장, 재입식 농장, 재래시장 조류 등을 대상으로 정밀검사(항원, 항체 검사)를 실시하고, 감염 부재를 증명토록 해야 함.
- 재래시장 가금류 증개상인 관리 및 그 계류장에 대한 전국적 검사 실시.

○ 항원 및 항체에 대한 예찰 검사방법

- 백신접종 농장에 대하여 SPF 감시계를 투입하여 DIVA 프로그램에 의한 항체 예찰 검사법과 병행해서 항원 및 항체 검출을 실시함(아래 개요도 참고).

- 항체검사는 통상적으로 혈구응집억제반응(HI test)을 실시하고, 야외감염 여부에 대하여는 AGP 검사를 병행함.
- 야생조류에 대한 항체검사가 필요할 때는 ELISA 검사 실시.

백신접종 후 예찰검사 방법 개요도



○ 관련 업종 및 단체 (stakeholder)와의 협력방안 구체화 추진

- 출구전략의 성공 여부는 사육농가와 관련 협회/단체의 협조와 자율적 방역노력이 필수적이며, 정부의 정밀한 예찰체계와 함께 의심축에 대한 농가의 신고의식이 매우 중요한 요소임.
- 정기적 회동과 협력체계 구축을 통하여 농가 및 관련단체와의 소통 유지.

1-2. 연구개발의 필요성

가. 국내 기술 수준 및 시장현황

a. 기술현황

- AI 발생에 따른 대응방법 개선
 - AI 긴급행동지침(SOP) 제정 : 살처분·이동제한 등 긴급방역조치를 위한 기준 마련
 - 야생 조류 AI 검사 확대, AI 상습 발생지역 및 철새 도래지 인근 농장에 대한 주기적인 예찰 실시
 - AI 방역개선 종합대책 마련
 - 기존 동절기 특별방역 → 연중 상시방역
 - AI 긴급행동지침 개정: 위기경보 수준 향상, 전국 일시 이동중지 추가, 가축전염병 기동방역기구 구성, 살처분·매몰 처리 요령 구체화 등
- 현재 우리나라는 HPAI 감염시 긴급백신 정책을 시행하지 않고 살처분 정책을 택하고 있음.
- 저병원성 H9 바이러스 사독백신이 개발된 바 있고, 역유전학기술(reverse genetics, RG)을 이용하여 PR8 6개 유전자와 국내에서 발생한 HA5, NA1의 표면항원유전자를 가지는 재조합 바이러스들이 백신주로 개발된 바 있음. 본 연구자들은 PR8 바이러스에 잔존하는 포유류 병원성 유전자 제거, HA, NA 조합에 따른 바이러스 증식성 저하문제 해소, HA2 공통 항원 결정기(epitope)의 면역원성 향상을 위한 연구를 수행하여 새로운 H5N1, H5N2 및 H5N3 재조합 백신주 여러종을 이미 개발하였음.
- 백신뱅크 및 stockpling 등에 대한 정책적 조사 연구는 수행된 적이 없으며, 살처분 근절정책 사용이 불가능한 유사시의 HPAI 백신접종 의사결정과 백신접종 후 접종축의 사후관리 및 장기적 근절정책 등 출구전략이 전혀 연구된 바가 없음.

b. 지식재산권현황

- 국내 HPAI 백신 관련 및 접종 사후관리 관련 지식재산권 전무.

c. 기타현황

- 국내 유입 가능성이 높은 H5형 백신 제조용 항원(5종, 각 1천만 수 분)을 비축 완료('18,12월)
- 2020년 인증을 목표로 HPAI OIE 표준실험실 지정 신청 예정

나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

a. 기술현황

- OIE는 완충지역(buffer zone, 10km 이내)에 긴급백신접종을 시행하고 있으며, 관리지역(500m)내 살처분 실시함(SOP 규정).

- 미국의 경우 백신을 접종한 가금은 감독과 승인 하에 출하(도축)를 위한 이동 외에는 백신을 접종한 구역 밖으로 이동이 금지됨. 또한 백신을 접종한 농장에 대한 GIS 좌표 기록을 보유하며, 모든 백신을 접종한 가금은 조작 불가능한 특정 표식을 하게 되며, 농장은 백신 기록을 유지하고 all-in/all-out 시스템으로 사육함.
- 네덜란드의 경우 백신을 접종한 자가소비용 혹은 애완용 가금의 경우 다른 농장이나 회원국으로의 이동이 금지되고 개별적으로 표식을 한 경우에 한하여 제한적으로 이동 가능. 또한 유기농 방목 사육하는 산란계의 경우 백신을 접종한 다른 농장이나 도축장으로의 이동만 허용.
- OIE는 관리지역(control area)에 있는 마지막 발생 농가를 세척 소독한 후, 최소 42일(잠복기인 21일의 2배 기간)동안 최종 발생농가에서 바이러스가 검출되지 않으면 백신접종 중단.
- 6개월 또는 그보다 짧은 간격으로 정기적 예찰을 실시하여 항원이 순환되고 있지 않음을 증명해야 하며, 미국의 칠면조의 경우, 1년간 3~4주마다 항원검사를 실시함.
- EU는 백신접종에 의해 AI감염 방어에 성공하고 있음(동물원의 야조 면역, 이태리 북부의 양계농장, 프랑스 서부 오리 등).
- EU나 OIE는 긴급시에 살처분 가금수를 줄이는 수단으로 백신의 사용을 적극적으로 권고하고 있다.
- 일본의 경우 한국의 SOP에 비해 농가방역 관련 조항을 보다 구체적으로 규정하고 있음.
 - 한국의 SOP는 농가방역 수칙으로 농가예찰에 방역단계별로 나누어 농가 주요 사항 및 산란율, 폐사율, 소독여부를 조사하도록 하지만, 일본은 농장이 사양위생관리표준을 준수하고 있는지의 여부와 야생 조류 침입방지대책을 철저히 이행하고 있는지도 조사 함.
 - 100마리 이상(타조는 10마리 이상)의 가금을 소유한 농장은 모두 사양위생관리 대상 농장가 지정.
- 일본은 방역담당자가 관할 가금 사육농장을 방문하여 사양 위생관리 체크 표에 근거하여 확인토록 하고 있음.
 - 야생동물 침입 방지 대책에 관한 내용을 포함하여 구체적으로 위생 상태를 체크하고 있는 것이 특징.
- 한국 SOP중 야생조류 관련 조항에는 사전방역이나 야생 조류에 의한 바이러스 침투 방지를 위한 농가의 대처방법에 대한 내용은 없음.

b. 시장현황

- OECD 통계보고에 의하면 가입국 기준 4대 가축(소, 돼지, 닭, 양)의 2010년 사육마릿수는 54억두였고, 2016년은 59억두로 조사되어 연평균 약 1.7%의 성장세가 있어 백신관리 기대축의 수는 점증하고 있음.
- 2017년 세계가축질병이해보고서(FAO)³⁾에서는 수출입 등으로 인한 국가간 AI확산과 국가별 상재화에 대한 우려 및 아프리카돼지열병의 위험성이 경고되었고, 이에 따른 전략적 가축수출입 체계 필요성의 근거와 가축가축질병관리 중요성을 역설한 바 있음, 당시 아프리카돼지열병 비감염국(disease absent)이었던 중국은 2019년 현재 감염국(disease present)이 되어 사육중인 돼지의 40~50%이상을 살처분(Rabobank, 2019; 로이터, 2019) 시킴으로써 가축질병으로 인한 심각한 사회·경제적 손실에 대한 실증사례가 되어버린 형국임
- 가축백신은 '17년 미화 65억 달러의 글로벌마켓 형성이 있었고, '22년에는 86억 달러로 연평균 5.9%의 성장세가(Markets and Markets, 2019)⁴⁾ 예측되었음 또한 이외의 시장예측 전문기관에서도 가축백신의 연평균 시장 성장치를 6% 내외로 보고한 바 있음, 현 국제적 질병상황을 볼 때 예방 또는 확산저지 목적을 갖는 가축백신의 요구량은 기존 예측치를 웃돌 가능성이 있음.

c. 지식재산권현황

- 인플루엔자 바이러스의 생산을 위한 다중 플라즈미드시스템에 대한 특허 등록 (2012년, 국내).

d. 표준화현황

- HPAI 백신 관련 표준화 없음.

3) GLOBAL ANIMAL DISEASE INTELLIGENCE REPORT

4) "Veterinary Vaccines Market Type (Porcine, Poultry, Companion Animal, Aquaculture), Disease (Porcine Parvovirus, Swine Pneumonia, Avian Influenza, Rabies, Clostridial Diseases), Technology (Inactivated, Toxoid, Recombinant) - Global Forecast to 2022"

1-3. 연구개발 범위

- 백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰방법) 연구
 - 백신 후 감염축과 백신축 구분을 위한 실험역가 근거 조사
 - 축종별 항원·항체검사 방법(샘플링 목적장기(기관, 분변, 실질장기)에 따른 검사역가 근거마련, 감염축의 항원배출 기간별 근거 조사, 제조사별 간이키트 테스트 민감도 조사, ELISA(제조사별), HI 항체 검사 방법에 따른 근거 조사
 - 모니터링 주기와 감염 후 역가에 대한 근거 조사
 - 적정 시료 샘플링 수에 대한 근거 조사
 - SPF 감시계를 활용한 오리, 닭농장의 예찰방법 검토
 - 오염확산방지와 정기검사를 위한 정기적 폐사계 수거/처리방안 검토
 - 농장자체모니터링 기준 설정(예: 폐사율, 산란율 10%이상 변동시 신고)
- 백신 중단 시점에 대한 기준 설정(출구전략)
 - 백신중단 시점에 따른 시나리오 설정
 - 백신 후 농장의 방역행태에 따른 정책개발 - 조기신고, 신고지연, 발생시 보상금액 등
- 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따른 차별화된 사후관리 방안
 - 축종별 백신 접종축 처리 방안(Vaccine to kill, Vaccine to live)에 대한 OIE 규정 조사
 - 미국, 프랑스 등 긴급백신 사용국의 관리방안 조사
 - 통계학적 예찰(statistical surveillance)과 표적예찰(targeted surveillance)방법을 적용한 예찰 시스템 구축
 - 백신접종에 대한 사회적인 공감 형성과 홍보를 위한 방안 마련(백신 동물에 대한 안전성, 바이러스 배출확률, 인체감염 확률 등), 언론을 통한 백신에 대한 연구와 홍보 계획 수립, 백신정책에 대한 이해를 돕기 위한 인포그래픽 등 홍보자료 제작
- 비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정시스템 마련 방안
 - Seed virus대비 제품에 대한 역가 및 안전성 평가 근거 마련
 - 백신주 stock에 대한 수량산출 근거 마련, 각 지자체별 수량 확인 근거 및 축종별

접종가능 수량 근거 도출, 완제품 생산 시 실제 사용가능량과 접종 시 손실치를 계산한 현실적 수량 도출

- 해외 제조 백신검정 기준 참조

- 긴급백신 검정기준 절차와 기준 제정, 현행 검역본부 검정기준 수정 협의

○ 사후관리 방안의 연구내용 각 항목이 ‘조류인플루엔자 긴급대응 SOP’에 반영될 수 있도록 정책건의

○ 킷오프미팅, 2회의 자문회의를 통해 정책 주체별 연구과제 참여와 의견 수렴

- 킷오프 미팅 : 농림부(조류인플루엔자 방역과), 검역검사본부(조류인플루엔자 연구진단과), 수의학계(김재홍 교수, 권혁준 교수), 양계협회, 임상수의사

- 자문회의 : 정책주무기관 포함 지자체 방역정책담당자, 부화장, 유통업체, 언론, 현장전문가, 학계, 동물위생시험소, 백신제조사

○ 질병 피해에 대한 경제성 평가(축종별 - 산란계, 종계, 육계, 토종닭, 오리)

- 살처분에 대한 비용(보상 플랜), 백신에 대한 비용, 검사, 예찰등 기반 방역 비용

○ 질병에 대한 2차적 사회비용 산출, 조사서 실증조사

- 질병에 의한 산업, 국가적 피해 범위 정립 및 산출근거 마련, 직접적 피해액 추정식 개발, 간접적 2차 산업에 대한 피해액 추정식 개발

○ 정책주체에 대한 이해관계와 고려요인 분석

- 농림부, 검역본부 등 기관방문, 실무 면담, 재정소요액 산출 근거 파악, 농가 및 부화장, 유통 등 관련 업종 방문면담, 학계, 현장전문가

○ 시나리오별 의사결정을 위한 프로그램(엑셀) 개발(결과물)

2. 연구수행 내용 및 결과

1. 백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역 획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰 방법) 연구

가. 백신 후 감염축과 백신축 구분을 위한 실험 역가 근거 조사

- 백신 접종에 대한 개별적인 반응은 다양하며, 일부 조류들은 면역 반응이 좋지 않을 수 있다. 각 조류에 대한 면역 수준과 바이러스 유출 억제력은 백신과 관련된 요소에 의해 영향 받는다. 예를 들어 효과적인 콜드체인 및 적절한 용량, 용법에 영향을 받는다. 또한, 면역수준과 바이러스 유출 억제력은 조류의 종과 나이와 같은 숙주 요인에 의해 영향을 받을 수 있으며, 영양상태등에도 영향을 받을 수 있다 (Spackman and Jackwood, 2019)
- 비록 실험실 연구 결과는 백신이 바이러스 유출을 제거 하거나 검출하기 힘든 수준으로 감소시킬 수 있다고 하더라도, 백신이 필드 수준에서 바이러스 유출을 완전히 막을 수는 없다 (Swayne, 2006; Kapczynski and Swayne, 2009; Brusckke et al., 2009). 백신 접종 계군을 모니터링 하지 않는다면, 백신 접종 계군이 AIV 감염될 경우, 임상 징후를 억제함으로써 AIV 감염상태(Silent infection)가 유지될 위험성이 있다.
- 병원성 인플루엔자 바이러스 상재국에서 사용되는 고병원성 인플루엔자 바이러스의 백신정책은 endemic 발생하는 바이러스의 전파를 효과적으로 막지 못할 뿐 아니라 바이러스의 숙주면역에 대한 회피기전을 유도할 수 있다 (Peyre et al., 2009, Watanabe et al., 2012, Leung et al., 2013). Clade 2.3.2 바이러스에서 clade 2.3.2.1c 바이러스로 변화됨에 따라 형성된 돌연변이는 바이러스 항원성의 변이를 야기할 뿐 아니라 바이러스의 증식성에 영향을 미칠 수 있으며, 또한 포유류와 같은 다른 숙주에 대한 증식성 변화도 유도할 수 있다. 즉 고병원성 인플루엔자 바이러스 백신 제작 및 배포를 위해서는 효과적인 백신의 제작 뿐 아니라 그로 인한 바이러스의 변이양상까지 같이 추적하는 것이 필요하다.

1) 백신 접종 면역 획득률 (vaccination coverage and efficacy)의 중요성

- 백신 프로그램의 효과를 현장에서 모니터링하여, 백신접종 및 관리 방법이 효과적임을 확인 해야 한다 (Brusckke et al., 2009). 백신 접종에 의한 면역 획득 (vaccination coverage)은 백신 접종 정책의 실효성과 밀접한 관련이 있다.
- 집단적 개념으로 볼 때, 백신 접종에 의한 면역 획득률이 어느 정도인가에 따라서 실제적으로 특정 집단의 가금류에 HPAI가 감염되었을 때 예방 효과와 전염에 대한 차단 효과가 결정되기 때문이다. 아무리 백신 접종을 했다 하여도 그 지역 또는 특정 집단

의 면역 수준이 낮다면 백신에 의한 효과적인 예방은 기대할 수 없다 (Marangon et al., 2008)

2) 백신 접종 면역 획득률 설정

- 집단 접종 면역 획득률은 60%~90%가 되어야 한다고 여러 연구에서 확인이 되었다. Bayesian method에 의한 시뮬레이션 결과 최소 80%의 계군 면역 획득률이 되어야 한다.
- 이집트는 면역 획득률이 낮아서 백신 접종이 실패한 경우에 속하며, 개별 농가 단위로는 36%의 가금만이 백신을 접종하였고, 상업적 대규모 농장 단위에서는 50%~60%만이 백신을 접종하였다 (Bouma, 2008; Bouma et al., 2009).
- 최근의 백신과 백신 접종의 국지적 실패 요인으로 항원적으로 부적절한 백신주를 사용한 오류도 지적되고 있다. H5N1 HPAI 바이러스가 야외에서 전 세계적으로 끊임없이 순환하고 있기 때문에 그만큼 돌연변이의 가능성이 높아졌고, 결과적으로 항원성 면에서 백신주가 야외주를 충분히 방어할 수 없을 정도로 변이가 지속되고 있어 기존의 백신에 의한 방어 면역 획득률이 낮아지게 된다 (Swayne, 2012).

3) 비축용 HPAI 백신 뱅크

- 선행연구를 통하여 3종(clade2.3.2.1c 및 clade2.3.4.4c에 속하는 H5N8와 H5N6)의 백신주 중 2종(Clade 2.3.2.1c H5N1형과 Clade 2.3.4.4c H5N6형)에 대하여 농림축산 검역본부(검역본부) 주관의 AI 백신대응 T/F팀의 논의를 거쳐 타당성 평가가 완료되었다 (서울대, 2018).

4) 감염축과 백신축의 구분을 위한 실험 역가

- 현재 알려진 바로는 현재 닭과 칠면조는 항체 역가를 통해 AIV를 막을 수 있다고 알려진 유일한 종이다 (Koch et al., 2009; Bouma et al., 2007). 필드 수준에서의 감염축과 백신축을 구분하기 위한, 혈청 역가를 추정하기 위해서는 각각의 백신 종류 및 항원성에 따른 역가 반영시기, 역가 반영 정도 등에 대해서 선행 연구가 필요하다. 또한, 축종별 하기 4 가지에 상황에 대한 선행 연구가 필요하다 (비상시 대비 고병원성 AI 백신주 선정)
 - 자연 감염 역가
 - 백신 역가
 - 백신 이후 감염된 상태의 역가(백신 역가가 반영되는 시기에 따른 감염역가 반영의 해석이 현재 제한됨)
 - 감염(Silent infection) 이후, 백신 역가

- 하지만, 항원성 면에서 백신주가 야외주를 충분히 방어할 수 없을 정도로 변이가 지속되고 있으며, 항원적으로 부적절한 백신주를 사용할 가능성도 있기 때문에, 상기 4가지 상황에 대한 정확한 가이드를 확인하기에는 현실적으로 제한이 된다.
- 백신을 하지 않은 개체의 자연 감염 역가는 육계, 산란계, 종계에 따라 다를 수 있으며, 주령 및 영양상태에 따라 역가 정도, 역가 전환 속도 등이 다를 수 있다. 그러므로, 자연 감염 역가에 대한 선행 연구가 필요하다.
- 권장 백신 역가
 - 긴급백신을 할 경우, 백신 모집단의 대부분이 Seroconvert 해야 하며, 항체 역가는 설정된 임계값에 일관되게 도달 해야 한다 (OIE 권고사항) (Bouma et al., 2010).
 - 최소 32~40의 HI titer가 권장되었으며 (Swayne, 2006), 미국에서는 $2^{5.5}$ 32 이상의 HI 타이터 백신만을 라이선스 부여 한다.
 - 높은 역가 2^7 (128 HI titer)는 백신이 바이러스 유출을 획기적으로 줄일 수 있으며 (Swayne et al., 2006), 2^4 16 정도의 낮은 HI titer는 임상 징후로부터 접촉축을 보호 할 수 있다 (Tian et al., 2005; Sasaki et al., 2009; Ellis et al., 2004; philippa et al., 2007).

5) 긴급 백신시, 역가 분석을 통한 감염 및 백신축 구분의 한계점

- 실험실적으로 감별 가능한 DIVA 백신과 혈청학적 감별법은 개발되었으나 광범위한 대량의 야외 가검물을 대상으로 한 용이한 항체 감별 검사방법은 현실적으로 정립되지 못하였다.
- 백신접종 계군 또는 개체의 감염에 대하여는 항원 또는 바이러스 분리에 의하여 야외 감염을 진단하여야 하나, 전국의 양계장과 오리농장을 대상으로 실시하는 것은 현실적으로 불가능하다.
 - 오리와 같은 Waterfowl 에서의 항체는 AIV로부터 보호할 수 있는지 불분명하다 (Wanaratnan et al., 2011). 하지만, 일부 연구에서는 낮은 항체 역가를 보유한 오리가 AIV에 감염된다 할지라도, 임상 증상 및 바이러스 유출로부터 보호 될 수 있다고 보고했다 (Kim et al., 2008; Pfeiffer et al., 2010)
 - 또한, 오리의 경우 백신을 한다 할지라도, 역가 및 높은 면역획득률을 유지하는 것은 쉽지 않다 (Webster et al., 2006; Middleton et al., 2007).
 - 충분히 야외주에 대한 항원성을 지니고 면역원성을 지닌 DIVA 백신을 구비한다는 것은 여러가지 원인으로 제한이 된다. 이에 따라, 긴급백신을 할 경우, 감염축과 백신축의 구분을 역가 검사를 통해 한다는 것은 제한이 된다.

- 결론적으로, 긴급백신을 할 경우, DIVA의 한계점, 오리 백신의 제한점, 백신주와 야외주를 역가로 구분하기 힘들다는 점을 고려 할 때, 감시계를 적절하게 사용하는 것이 효율적이다.

6) 백신 접종 효율의 요인 분석

Table 2
Factors affecting vaccine efficacy.

| Factor | Notes |
|--|---|
| Maternal antibodies | Interfere with vaccine |
| Prior exposure to a vector agent (for vectored vaccines) | Immunity to the vector inhibits replication, diminishing response to the vaccine |
| Prior infection with immunosuppressive agents | The immune system of the animal does not mount a sufficient response |
| Antigenic match between the vaccine and field virus | Antibodies are not sufficiently matched to field virus for full protection |
| Antigen load and immunogenicity of the vaccine | A sufficient immune response is not induced |
| General health and condition of the animal (e.g. nutritional, genetic) | The immune system of the animal does not mount a sufficient response |
| Pathotype of field virus | Inactivated vaccines protect better against high pathogenicity avian influenza virus (HPAIV) than low pathogenicity avian influenza virus (LPAIV) |
| Vaccine coverage (i.e. percent of population vaccinated) | Enough animals must be protected to halt transmission |
| Species of bird | Vaccine should be formulated for the target species for optimal response |
| Duration of immunity | Exposure after immunity wanes could lead to infection and disease |
| Number of doses | Booster doses can improve immunity over time |
| Quality of administration | A full dose is optimal and requires proper equipment and training. |
| Speed of immunity development after vaccination | Exposure before immunity develops could lead to infection and disease |

(Spackman and Pantin-Jackwood , 2014)

- 참고사항 -

감시/예찰(Surveillance)와 모니터링(Monitoring) 용어 사용에 관하여

건강관련 분야의 용어로서 모니터링은 예찰(Surveillance)에 비해 짧고 간단하며, 정기적 관찰을 의미한다. 예찰은 지속적이고 프로그램화 된 관찰이며(active, passive, sentinel- surveillance)등의 방법론이 있다. 이 보고서에서는 두 용어가 같은 의미로 혼용되었으며, 현장언어에 준한 용어를 선택하여 사용하였으므로 필요시 수정이 가능하다.

(https://www.researchgate.net/post/What_is_the_difference_between_monitoring_and_surveillance)

나. 축종별 항원·항체검사 방법

1) 축종별 항원·항체 예찰 대상

- 가) 오리: 육용오리, 종오리
- 나) 산란계: 중추, 산란, 출하 예찰, 중간 추가 입식 계군 예찰(삼계수탉)
- 다) 종계: 육용종계, 산란종계, 중간 추가 입식 계군 예찰(수탉)
- 라) 희귀 동물 및 동물원

2) 항원 항체 검사 고려사항

○ 감염축과 백신축의 검사 방법은 축종, 상황, 백신 전략에 따라 달라질 수 있다.

- 가) 상황: 평상시, 생산지수 및 임상증상, AI 발생 위험 단계, 백신 접종 이후, Vaccine to Live, Vaccine to Kill
- 나) 축종: 산란계, 종계, 종오리, 희귀종 등
- 다) 전략: protective Vaccine, Suppressive Vaccine, Targetted Vaccine

3) 항원 검사

- 가) 항원 검사는 스왑 샘플링을 기본으로 하며, 목적 장기는 구강 인후두/기관 및 총배설을 기본으로 한다.
- 나) 샘플은 5개씩 풀링을 한다.
- 다) 오리에서 급수시스템의 종류에 따라 오리들이 머리를 담그고 급수하는 경우 물의 샘플을 채취하여 바이러스 검사에 활용할 수 있다(Personal communication w/ L Sims)
- 라) 실험실 검사는 Real-time RT-PCR 과 종란 접종을 통해 진단 한다(Swayne and Kapczynski, 2008)

| Assay | Relative sensitivity | Relative specificity | Time Needed to Run Assay |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| Virus isolation | Very high | Moderate | 1-2 weeks |
| RRT-PCR | Very high | Very high | 3 hours |
| Commercial antigen detection tests | Low | High | 15 minutes |

1. Based on an AIV review by E. Spackman, D.L. Suarez and D.A. Senne [441]

4) 항체 검사

- 항체검사는 통상적으로 혈구응집억제반응(HI test)을 실시하고, 야외감염 여부에 대하여 대하여는 AGP 검사를 병행한다.
- 야생조류에 대한 항체검사가 필요할 때는 ELISA 검사를 실시한다.

가) 항체 검사의 한계

- (1) 혈청 검사는 백신이나 백신 접종을 하지 않은 계군의 바이러스 감염이 없음을 입증하는데 도움이 되는 방법이다. 감염 과 백신접종에 대한 반응을 감시 및 평가할 수 있다. 하지만 급성 감염의 경우 혈청학적 반응을 보이기 전에 폐사가 되기 때문에 보조적으로 사용해야 한다 (Suarez et al., 2007)
- (2) AIV antigenic drift는 Hi test의 민감도에 영향을 미칠 수 있으며 (Spackman et al., 2008), 장기간의 백신 프로그램 운용시 정확도가 떨어질 수 있다.(Escorcía et al., 2010)

나) 항체 검사의 장점

- (1) AIV에 감염된 가금류는 HA, NA, NSP, Nucleoprotein, matrix protein 및 Polymerase 에 대한 항체를 생성한다. 각 단백질에 대한 titer는 증가 및 감소 속도가 다양하다. 항체 검사는 주로 AGID, Nucleoproteins specific ELISA 가 사용된다.
- (2) AGID 검사는 감염 후 5일 이내 조류를 감별할 수 있으며, 닭과 칠면조에서는 신뢰할 수 있으나, 오리 등에서는 신뢰할 수 없다 (Spackman et al., 2008; OIE code, 2015; OIE manual, 2015)
- (3) HA 및 NA based 혈청학적 검사는 16 HA와 9 NA에 대해 각각 Specific 하게 진행된다. HA 및 NA based 혈청학적 검사는 AIV의 Surveillance 및 Subtype 확인이 가능하다 (packman et al., 2008; OIE code, 2015)

| Assay | Relative sensitivity | Relative specificity | Time Needed for Assay |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Hemagglutination inhibition | High | Moderate to high | 2 hours |
| Neuraminidase inhibition | Moderate | Moderate to high | 6-7 hours ² |
| AGID | Moderate | High | 2 days |
| Commercial ELISAs | Moderate | Moderate | 2-3 hours |

5) 항체 검사 모식도(OIE-Terrestrial Animal Health Code / 2019)

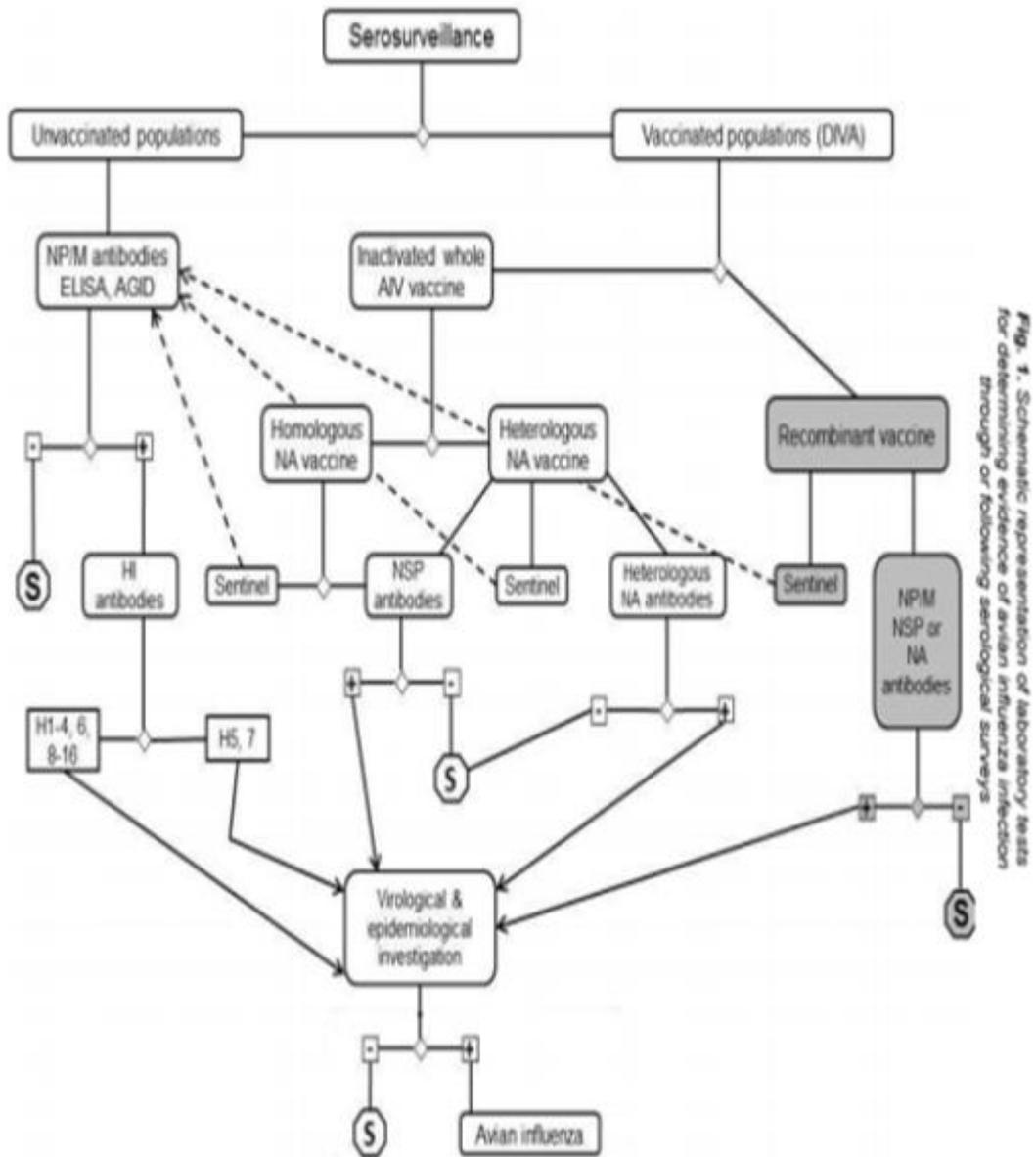
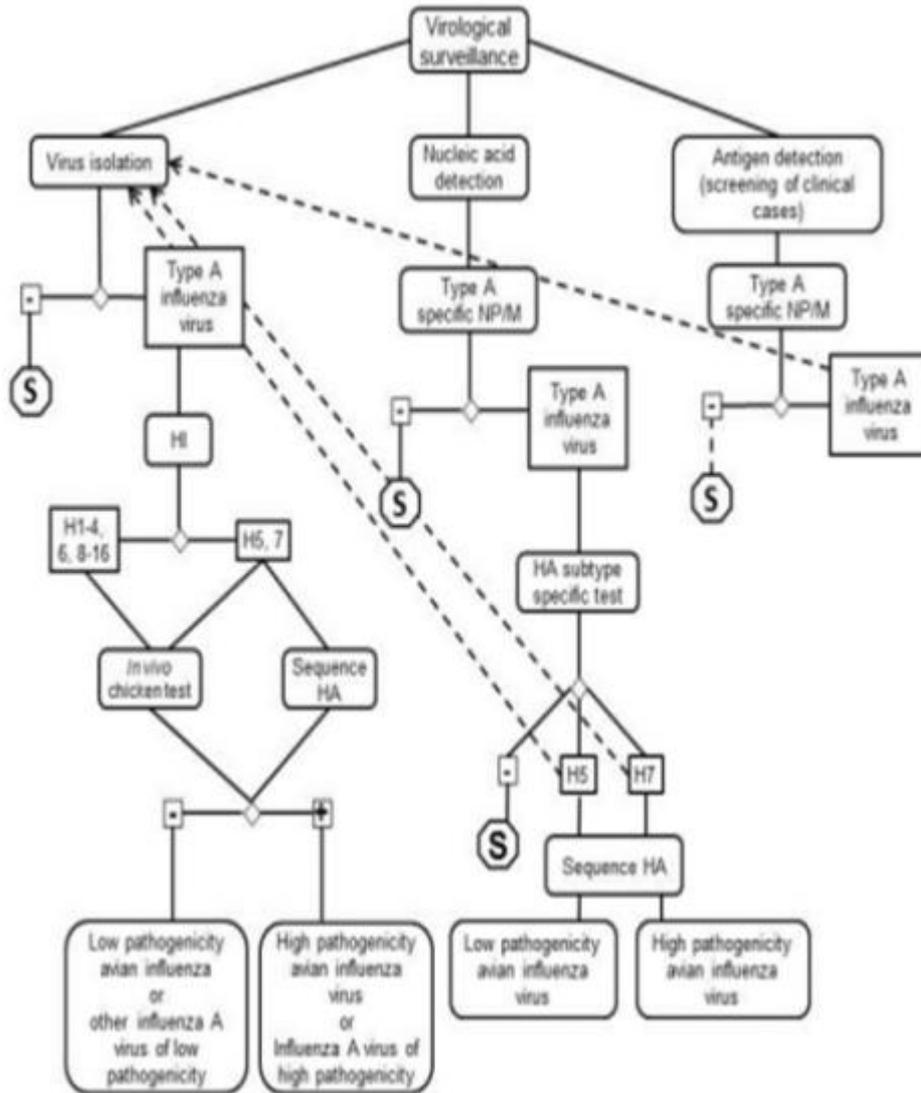


Fig. 1. Schematic representation of laboratory tests for determining evidence of avian influenza infection through or following serological surveys.

6) 항원 검사 모식도(OIE-Terrestrial Animal Health Code / 2019)



다. 모니터링 주기와 적정 시료 샘플링 수의 근거 조사

1) 혈청 검사(항체) 샘플링 개수

가) 기본 샘플링 개수

- 감시계 10마리(양성 전환율이 30%이상일 때, 1개의 샘플에서 양성일 확률 95%)
(Maragon et al., 2000)
- 백신 개체 20마리(음성 계군이 10%이상일 때, 음성계군을 알아내는 확률 95%)
(Maragon et al., 2000)

나) 축종별 샘플링 개수(USDA, 2016)

(1) 산란계 중추 농장

- 중추 이동 3주 전, 80에서 100수 혈청 검사 실시
- 중추 이동 후, 2주 뒤 30 마리 백신 계군 혈청 검사
- 중추 이동 후, 2주 뒤 20 마리 감시계 혈청 검사

(2) 출하농장

- 출하 3 주 전, 30수(감시계 10수, 백신계 20수) 항체 검사 (USDA, 2016)

(3) 종계, 산란계 농장

- 농장 크기에 따라, 30~100수 항체 검사
- 20~30 마리 백신 계군 혈청 검사
- 10~20 마리 감시계 혈청 검사

(4) 오리농장

- 농장 크기에 따라, 감시계 25마리 이상 항체 검사

2) 폐사체 및 스왑(항원) 샘플링 개수 (USDA, 2016)

가) 축종별 샘플링 개수

(1) 산란계 중추 농장

- 중추 이동 3주 전, 80에서 100수 항원 검사 (5개씩 폴링)
- 중추 이동 후, 2주 뒤 20 마리 백신계군 항원 검사 (5개씩 폴링)
- 중추 이동 후, 2주 뒤 10 마리 감시계 항원 검사(5개씩 폴링)

(2) 출하농장

- 출하 3 주 전, 30수 (감시계 10수, 백신계 20수) 항원 검사 (5개씩 폴링)

- 3 주 전, 당일 폐사체 진단 실험실 송부하여, 전체 항원 검사

(3) 종계, 산란계 농장

- 농장 크기에 따라, 30~100수 항원 검사 (5개씩 폴링)

(4) 오리농장

- 농장 크기에 따라, 감시계 25마리 이상 항원 검사 (5개씩 폴링)

3) 샘플링 주기

가) 상시 감시 예찰의 효용성

- 2000년부터 2005년 이탈리아의 감시예찰 시스템 데이터를 평가한 결과, 전체 AI 양성 발생 건수의 61%가 상시예찰에서 확인되었다. 이에 반해, 임상증상에 의한 검사에서 32%, AI가 발생한 뒤의 확진은 7%로 각각 확인되었다. 이러한 결과를 볼 때, 상시 감시 예찰 시스템 운용은 필수적으로 판단된다 (Maragon et al., 2004)

나) 상황 별 샘플링 주기

- 백신 이후, 예찰 검사 주기는 백신을 시행한 시점 및 긴급 백신 전략에 따라 변경 가능하며, 진단기관 및 농장 상황에 맞게, 샘플링 주기를 조정할 수 있다.

(1) 일반적인 상황에서, 백신 접종 이후 45일 간격 예찰 (Maragon et al., 2000)

(2) AI 발생이 상당히 높거나 인근 농장에서 발생 중인 경우, 최대 21일 간격 (OIE, 2019)

(3) 전국 발병 중단 이후, 45일이 지났을 경우 45일 간격 예찰 (서울대 보고서, 2018)

다) 백신 접종한 계군의 이동시 AIV free인 것을 확인하기 위한 추가 검사 (OIE, 2019)

(1) 삼계 생산용 수탉 추가 입식

(2) 산란계 중추 이동

- 중추 이동 3주 전 검사, 중추 이동 후 2주 후 추가 검사

(3) 농장에서 출하를 하는 경우

- 출하 3주 전 검사

4) 백신 농장의 감시 예찰 매뉴얼

가) 오리 산업의 백신 적용 한계

- 양계같은 경우 계군의 60~80%가 충분한 역가를 보인다면 효과적으로 바이러스의 유출을 막을 수 있다. 그러나 오리와 같은 물새류에 대해서는 백신 역가, 안정성 등 알려진 바가 없다.

- 한 연구는 비백신 오리의 R을 20으로 추정했는데, 이는 95% 정도의 계군이 백신이 될 경우 효과적인 유출을 막는다고 보고 하였다. 이 정도 수준은 현장에서 도달하기 어려울 것으로 판단된다. (Van der Goot et al., 2008).

나) 오리의 감시 예찰

- 오리에서 병원성이 심하게 나타난 HPAI는 2002년 홍콩에서 처음 발생하였다. 이후 다양한 연구에서 바이러스의 strain, 오리의 일령 등에 의해 감염 정도가 달라질 수 있음이 밝혀졌다 (Swayne and Pantin-Jackwood, 2006).
- 베트남의 한 연구결과에서도 오리 농장의 뒷마당에서 같이 키운 감시계에서 오리 계군과 같은 패턴으로 항체가 검출되었으며, 같이 키우지 않더라도 한 농장 내에서 키운 닭의 경우 오리 계군의 감염을 예측하는 데 이용할 수 있음을 확인였다 (Henning et al. 2011).
- 이를 미루어 볼 때, 오리농가에서, 육용오리와 감시계를 같은 오리사에서 격리하여, 운용할 경우, 감시계로써 효용성은 충분할 것으로 판단된다.
- 하기의, 감시계 운용전략을 활용하여, 감시 예찰을 정립할 수 있다.
- 오리의 예찰은 오리의 항원 검사, 오리의 체온 체크 및 도축장 검사를 활용할 수 있다.

다) 산란계 감시 예찰 - 중추 예찰, 산란 농장 예찰, 출하 예찰, 삼계용 농장(수탉관리)

라. SPF 감시계를 활용한 오리, 닭농장의 예찰 방법 검토

1) 감시계 예찰

- 감염축과 백신축을 구분하기 위해서는(DIVA; Differentiating infected from vaccinated animal) 감시계(보초계, sentinel bird) 활용은 좋은 전략이다.
- 감시계는 크게 SPF(specific pathogen free), 백신란 생산용 계군 과 백신미접종(비백신)계군이 될 수 있다.

2) SPF를 활용한 감시계

가) 장점

- SPF 닭의 색이(백색) CC레벨의 닭과 구분이(깃털 색, 모양새) 쉽기 때문에, 농장에서 변화를 관찰하기 용이하고, 의도적으로 계군을 교체하기 어렵다.
- 원종계, 희귀 조류(동물원) 등에서도 감시계로써 활용 가능하다.
- SPF를 각각 다른 농장들에 보급함으로써, SPF의 주령을 통일할 수 있다. 이를 통해 좀 더 객관적인 항체 역가 및 샘플링을 기대 할 수 있다.

나) 단점

- 긴급백신 해당 농장과 다른 백신 프로그램을 적용한 SPF 임으로, 농장 질병 전파에 전초기지 역할을 할 수 있다.
- 가격이 비싸다. 대안으로 백신란 생산 계군을 이용할 수 있다.
- 차단방역 측면에서 취약면이 있으며, 농장 입식일과 감시계의 공급일을 모든 농장에 맞추는 것은 쉽지 않다.

3) 비백신계군을 활용한 감시계

가) 장점

- 해당 농장의 일부 계군에 대해(1% 수준) 백신을 하지 않고 감시계로 사용하기 때문에, 감시계를 공급하기 위한 수고를 하지 않아도 된다.
- 감시계를 구비하기 위한 추가적인 경비가 발생하지 않는다.
- 해당 농장내에서 백신계군과 감시계를 검사하기 때문에, 농장 내 에서의 역가 변화를 확인하기 용이하다.
- 감시계 때문에 새로운 계군이 입식하지 않으므로, 차단방역 측면으로 우수하다.
- 동물복지 측면에서, 같은 계군에 다른종의 닭이 입식하지 않기 때문에 스트레스를 줄일 수 있다.

나) 단점

- 백신접종한 닭과 외관상 동일하기 때문에, 케이지에 라벨링 및 구획을 하고, 가능하면 개체별 식별 가능한 방법을 마련해야한다.
- 원종계나 동물원, 희귀조류 사육 농장은 동물의 가치와 비용의 문제로 인해, 감시계로 비백신계군을 설정하기 보다는 외부계군을 사용하거나 항원검사 주기를 조정하는 방법을 선호하리라 판단된다.

4) 종합 소견

- 산란계, 종계에서는 현실적으로, 농장의 1% 수준에 해당하는 일부 계군을 백신을 접종하지 않는 방법으로 감시계를 설정하는 것이 가장 효율적으로 판단된다.
- 원종계, 희귀조류(동물원) 등에서는, 비백신 계군을 설정할 경우, 유효한 샘플링 개수를 충족시키기 어려울 뿐만 아니라, 예방 백신 취지에 맞지 않는다. 그러므로, 원종계 및 희귀조류(동물원) 등에서는 SPF 혹은 백신생산계군을 감시계로 설정하는 것이 효율적으로 판단된다.

5) 감시계의 적정 마리수 조건

- 감시계는 해당 축종계군의 전체를 대변 할 수 있어야 한다.
- 샘플링 한 실험 결과가 신뢰가 있도록 충분한 수수가 확보 되어야 한다.

6) 감시계의 적정 수수 설정

가) 감시계의 적정 수수

- Bayesian method model 및 OIE 권고에 따르면 감시계는 최소 1% 이상 설정한다 (Bouma et al., 2009; Maragon et al., 2004).
- 예시) 1개동에 5만수 산란계 농장의 경우: 동당 500수 정도의 백신 미접종 계군 확보

나) 최소 감시계의 수수

- 135마리 (최소 126마리) 의 감시계는 95퍼센트 신뢰도(오차 $\pm 5\%$)로 10% 유병률일 때 확인 가능한 수수이므로, 135마리 이상 감시계가 설정되어야 한다 (Teng et al., 2014).

다) 최소 감시계 수수(135마리 이하)를 만족시키지 못하는 경우

- 축종에 관계 없이(R값 고정) 기본적으로 1% 를 설정하나, 1%의 수수가 126마리 미만인 동당 수용능력이 작은 농장이나 희귀종, 소규모 농장에 관해서는 모니터링을 위한 채혈 및 샘플링을 위하여, 1% 이상으로 수수를 증가시킬 수 있다.
- 한 계군의 사육수수가 1만 수 이상, 1만 4천수 미만 일 경우, 최소 감시계 수수는

135마리로 설정한다.

- 한 계군의 사육수수가 1만수 미만일 경우, 감시계는 3%~10% 등으로 설정한다. 이때 진단 실험의 용이성(폴링)을 위해, 30마리 이상을 권장한다.

(1) 원종계, 희귀종, 소규모 농장의 경우, 적정 감시계에 대하여 추가 논의가 필요하다.

7) 감시계의 농장 내 위치 설정

○ 고려 사항

- 감시계를 운용하는 경우, 계군별(동, 혹은 다른 입추일령 계군) 각각 운용해야 한다 (Suarez, 2012).
- 감시계는 AIV에 대하여 혈청학적으로 음성이여야 하며, 분명하고 영구적인 방법으로 식별가능해야 한다 (OIE - Terrestrial animal health code, 2015).
- 일부 논문에서는 감시계가 AIV에 감염되어 바이러스를 증폭시킬 수 있다는 가능성을 제시하였다. 비록 백신 접종 계군이라 할지라도, 다양한 이유로 일부 개체는 충분한 면역 형성이 되지 않아 감염 가능성이 있는 것은 사실이다 (Suarez, 2012).
- 그러나, 일반적으로 백신을 할 경우 80%의 계군 면역이 형성될 것이며, 감시계의 수수는 많지 않기 때문에(일반적으로 1%), 감시계의 AIV 감염에 의한 바이러스 증폭이 일어나더라도 계군에 영향을 미칠 가능성은 희박하다 (Suarez, 2012).
- 감시계의 위치는 해당 계군의 대표성을 확보 할 수 있도록 계사 전체에 랜덤하게 위치시킨다. (Suarez, 2012)
- 감시계는 HPAI 및 LPAI의 감염을 조기에 확인할 수 있는 곳으로 선정한다.
- 추후 모니터링을 위한 샘플링이 용이 하도록 위치시켜야 한다.

8) 감시계의 위치 설정 고려사항

- 일반적으로, 농장 간 HPAI 및 LPAI의 감염은 대부분 사람 및 차량에 의한 직간접 전파와 관계가 있다.
- 그러므로, 사람 및 차량과 가장 접촉이 많으며 움직임이 많은 계사 입구 쪽을 주요 감시계 위치로 설정하여야 한다. 역학조사 보고서에 의하면, 2010년 역학조사 보고서에서 최초발병의 위치가 표시된 12개 농장 중 5개에서 계사의 앞부분이 발병한 것으로 파악되며, 2017/8년 역학조사 보고서에서는 위치가 명확히 표시된 7개 중 3개 농장의 사례가 입구쪽 발생이다.
- 또한, 그동안의 농림축산검역본부의 역학 보고서에 따르면, 계사 입구 뿐만 아니라 2층 계사 중간, 계사 뒤 에서 처음 임상증상을 확인 한 경우도 있다. 그러므로, 감시계

의 위치는 계사를 전반적으로 아우르는 동시에, 입기구 근처 등 바이러스에 노출이
쉽거나, 자주 임상증상이 확인된 곳에 좀 더 무게를 뒀야 한다.

9) 감시계의 위치 설정 제안

- 감시계의 위치 설정을 고려할 때, 입구쪽에 50%와 기타위치에 50%의 계군 배치를 권장 한다.
- 사육 형태에 따라서 감시계의 위치는 달라 질 수 있다.
- 사육수수를 고려하여, 감시계는 그룹을 나누어 농장에 배치 할 수 있다.
- 감시계는 계군 혹은 계사마다 운용하여야 한다.
- 감시계의 위치는 급이 및 급수에 제한이 되지 않는 위치여야 한다.

가) 방사

- 일반적인 방사 농장은 소규모 이므로, 감시계를 1% 로 설정할 경우, 샘플링 결과의 신뢰도가 낮음. 그러므로, 총 사육 수수 1만수 미만의 농장의 경우 동당 30~50마리의 감시계를 설정한다.
- 감시계는 사람과 야생조류와의 접촉이 많은 곳에 설정한다.
- 예시) 방사 농장 입구, 급이 및 급수 시설 근처, 야생조류 접촉이 쉬운 위치 에 감시계를 설정한다. 감시계군을 2그룹 혹은 3그룹으로 나누어, 배치한다. 감시계는 칩가드(구획용 그물망) 등으로 구획하여, 샘플링의 용이성을 높인다.

나) 평사 (종계, 복지 농장 등)

- 종계 농장 1동의 평균적인 사육 수수는 1만수에서 2만수 사이 이므로, 한 동당 감시계는 100수에서 200수 사이로 추정 된다.
- 평사의 경우, 감시계를 농장에 풀어 놓을 경우, 샘플링이 상당히 어렵다. 그러므로, 방사와 마찬가지로, 칩가드를 사용하여 감시계를 설정한다.
- 감시계는 평사 다른 계군들과 비슷한 사육환경을 제공하여야 하며, AI에 노출이 쉽거나 사람과의 직간접 접촉이 많은 곳으로 설정한다.
- 종계 계사 입구쪽의 일부분을 구획화 하여, 샘플링의 용이성을 높인다.
- 종계 평사 농장에서, 일부분을 구획화 하여, 감시계를 운용하기 힘든 경우, 칩가드 등을 이용하여, 감시계를 운용할 수 있다.
- 감시계 사육공간을 구획하지 않고, 개체별 마킹을 하거나 식별표를 부착 후 다른 계군과 함께 풀어 놓을 수 있다. 하지만 공간구획이 없을 경우 정기적 예찰을 위한 포획이 어렵다.

다) 케이지 (산란계, 종계, 삼계 등)

- 감시계는 평사 다른 계군들과 비슷한 사육환경을 제공하여야 하며, AI에 노출이 쉽

거나 사람과의 직간접 접촉이 많은 곳으로 설정한다.

- 검역본부 역학 보고서에 따르면, 산란계에서, 계사 입구 뿐 만 아니라, 2층 입기구 인근, 중앙 환기팬 인근, 계사 뒤편 등 다양한 곳에서 AI 발생이 처음 보고 되었다. 그러므로, 계사당 사육수수가 높은 케이지의 사육방식에서는 입구 뿐 만 아니라 다양한 곳에 감시계를 설정 하여 운용하는 것이 바람직하다.
- 일반적인 산란계 농장은 사육수수가 한 계사당 1만수에서 10만수 이므로, 1%의 감시계를 설정하는 데 무리가 없다.
- 백신 접종 과정상 감시계는 백신을 하지 않는 것이기 때문에 추가적인 일의 부담이 없다.
- 케이지 사육 방식의 경우, 감시계를 설정하기 위해, 추가적인 칩카드와 구획화등 추가적인 작업이 없다.
- 농장주나 관리자는 감시계를 운용하기 위한 추가적인 노력이 필요하지 않다.
- 예시) 케이지 계사 입구쪽은 샘플링의 용이성을 높일 수 있으며, 사람과 접촉이 많은 위치이므로, 감시계 위치로 적절 하다. 입구, 계사 중간, 계사 뒤쪽을 2:1:1로 설정한다.
- 적용) 5만수 계사의 500마리 감시계 확보 가능하다 (계사 입구 쪽 250마리 감시계 운용, 계사 중간 쪽 125마리 운용, 계사 뒤쪽 125마리 운용). 케이지 한 칸 당 8마리 가량 사육 한다고 가정할 때, 31칸 정도를 계사 입구 쪽에 배치하며, 15칸 정도를 계사 중간, 15칸 정도를 계사 뒤쪽에 배치한다. 감시계로 채워진 케이지는 계사의 구조 및 배치를 고려하여, 전체적으로 고르게 배치한다.

라) 오리 농장

(1) 오리농장 감시계 운용 한계점

- 오리의 특수성을 고려하여, 다양한 전략의 감시계 운용에 대해서 고려해야 함
- 오리와 닭의 사양관리가 다르기 때문에, 감시계의 건강상태에 영향을 줄 수 있음
- 오리 농장의 평균적인 사육수수는 2만수이며, 총 사육 수수가 1만수 미만인 경우가 30%로 오리 농장의 사육 규모는 영세하다 (통계청, 2019).
- 각 동의 사육 수수는 농장마다 매우 상이하다. 대략적으로 2000수에서 5000수 가량 사육하는 것으로 추정된다. 그러므로 1%의 감시계를 설정할 경우 최소 사육수수 135마리를 충족시키지 못할 것으로 예상된다.
- 오리 농장의 특수성을 고려하여, SPF 혹은 백신생산용 계군을 감시계로 설정한다.

(2) 오리 농장의 감시계 운용 전략

- 오리 농장의 사육 규모에 따른 감시계 그룹을 탄력적으로 운용해야 한다.

· 예시)

- 5천수 이상 1만수 미만: 15마리에서 30마리 감시계를 1그룹으로 하며, 1 그룹 이상 운용

- 1만수 이상 2만수 미만: 15마리에서 30마리 감시계를 1그룹으로 하며, 2 그룹 이상 운용

- 2만수 이상 3만수 미만: 15마리에서 30마리 감시계를 1그룹으로 하며, 3 그룹 이상 운용

- 3만수 이상 4만수 미만: 15마리에서 30마리 감시계를 1그룹으로 하며, 4 그룹 이상 운용

- 4만수 이상 5만수 미만: 15마리에서 30마리 감시계를 1그룹으로 하며, 5 그룹 이상 운용

c. 오리 농장의 감시계 위치 설정

- 육용오리 농장은 평사 사육 하므로, 감시계의 배치는 닭농장의 평사 감시계 운용 전략을 기초로 한다.

- 평사의 경우, 감시계를 농장에 풀어 놓을 경우, 샘플링이 상당히 어렵다. 그러므로, 방사와 마찬가지로, 칩가드를 설정하여 감시계를 설정한다.

- 감시계는 따로 사료와 급이를 제공하기 용이한 위치에 배치한다.

- 야생 조류 및 사람과의 직간접 접촉이 많은 곳으로 설정한다.

- 예시) 평사의 입구쪽의 일부분을 구획화 하여, 샘플링의 용이성을 높인다.

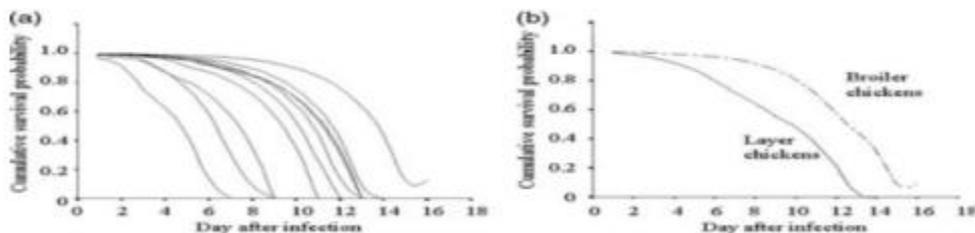
마. 농장 자체모니터링 기준 설정

1) 임상증상을 통한 모니터링 한계

- 임상 증상을 통한 HPAI 감염 확인은 닭과 칠면조 등에서 효과적인 진단 방법 중 하나이다. 그러나 오리 및 야생조류에서의 HPAI 임상증상 및 병변은 더욱 다양하고 없을 수 있다.
- 백신 접종 계군에서 야외주 바이러스를 검출하기 위해 사용되는 방법은 백신의 유형 (homologous or heterologous, inactivated or recombinant vectored), 백신 전략 등 영향을 받는다.
- 그러므로, 실험실 진단을 통한 검출 전략은 가능한 항상 사용해야 하며, 농장 자체 모니터링은 추가적인 병행 전략으로 사용해야 한다.

2) 임상 징후 (폐사율)과 생산 지수 (사료 및 음수량 감소) 모니터링 기준

- 임상 징후(폐사율)와 생산지수(사료 및 음수량 감소)에 대한 surveillance도 중요하다. 그러나, 임상증상과 생산지수 (음수 및 사료 섭취량 감소)에 기반한 HPAI 감염 확인은 현재까지 불분명하다. 그럼에도 불구하고, 여러 연구 및 HPAI 발병 모델에 기반하여 생산지수 기준을 설정하였다.
 - (1) 당해 날의 산란계 기준 폐사가 이전 5일 평균 폐사 (주0.1%기준)보다 비정상적이거나, 폐사가 증가 추세에 있는 경우(Bos et al., 2009; Sims et al., 2003;Yoon et al., 2005).
 - (2) 당해 날의 육용종계 기준 폐사가 이전 8일 평균 폐사 (주0.1%기준)보다 비정상적이거나, 폐사가 증가 추세에 있는 경우(Bos et al., 2009; Sims et al., 2003;Yoon et al., 2005).
 - (3) 물과 사료 섭취량의 변동 치 따라 신고,
 - 산란계 및 종계 산란율이 최근 7일간의 평균 보다 3%이상 저하되는 경우.
- 임상 징후 및 생산지수의 기준 설정은 축종 및 상황에 따라, 5일 ~ 8일 평균 폐사로 설정할 수 있다. 5일 ~ 8일의 고병원성 AI의 잠복기와 발생 양상에 따라 변경될 수 있다.



(Yoon et al., 2005)

2. 백신 중단 시점에 대한 기준 설정(출구전략)

가. 백신 중단 시점에 따른 시나리오 설정

1) 출구 전략의 의의

- 출구 전략의 정의는 질병의 도입과 확산의 중요 위험들을 조사하고, 위험을 줄이기 위한 절차를 수립하며, 프로그램을 재검토하거나 종료할 조건을 식별하는 것을 말한다.
- 백신 접종은 추가적인 비용, 수출 영향, 관리 경로, 면역력 획득에 필요한 시간, 부스터의 필요성, 백신접종팀의 잠재적 바이러스 전파, 감시 비용 등 다양한 제약과 위험을 동반한다.
- 그러므로, 장기적이고 광범위한 백신 접종 프로그램은 일반적으로 지속 가능하지 않으며, 전세계의 많은 전문가들은 프로그램이 시작될 때, 출구 전략을 계획할 것을 권고했다(Maragon 2008; Kapczynski and Swayne, 2009; Bouma et al., 2010; Brusckhe et al., 2009).
- 백신접종의 목적에 따라 출구전략은 달라진다. 중국이나 베트남은 바이러스가 상재화된 환경에서 인체감염 감소를 목적으로 수행된 백신접종이기 때문에 바이러스의 증식량이 감소하고, 인체감염 위험이 줄어든 시점을 출구시점으로 평가할 수 있다. 한국과 같이 바이러스의 완전한 박멸을 목표로 할 경우 발생종료시점이 긴급백신접종의 경우 중단 시점이 될 것이며, 예방백신이나 연중 접종을 할 경우, 지속적인 예찰을 유지한 상태에서 출구전략이 필요하지 않다.

2) 출구 전략 검토 사항 및 추가 위험성 평가

가) 출구 전략 시행 전 검토 사항

- 백신접종 비용 및 살처분 비용 등 백신접종 정책에 따른 총체적 방역 예산
- 백신접종에 의한 효과와 추가 발생/유입 위험요인에 대한 과학적 분석(예시:오리농장 및 야생 조류에 대한 집중적 예찰)
- 백신접종 종료를 위한 의사결정 기준 설정
- 백신접종 중단 후의 근절 가능성
- 백신 접종 중단 후의 예찰계획 수립 및 HPAI 바이러스의 비존재 증명 방안
- 근절정책 수행을 위한 로드맵 준비 등

나) 과학적 방법에 의한 추가 위험성 평가

- 신뢰도 95%를 충족시킬 수 있는 통계학적 방법에 의거한 가금농장에 대한 광범위한 바이러스 항원검사 실시
- DIVA 프로그램에 의한 야외농장 항체검사 확대 및 감염항체 부재 증명

3) 긴급 백신 접종 정책 이후, 백신 접종 중단 시점 결정

- 과학적 방법에 의한 추가 위험성 평가에서, 충분한 항원 및 항체의 부재가 **확인된** 이후, 중단 시점을 결정 한다.
- 긴급백신접종은 선행적 발생 후 백신접종이 이루어지므로, 추가적 발생 위험성이 없는 시점이 최적의 시점이 될 것이다. 예방백신 접종의 경우 지속적 예찰이 진행되는 출구전략의 의미는 없으며, 수출국의 경우 항원항체 검사로 백신역가가 남아있는 계군이 사육중이더라도 바이러스가 부재하다는 증명과 예찰이 지속되는 시스템에서 청정국 유지가 가능하다.
- 백신 접종이 중단 된 이후에도, 감시 예찰의 프로그램을 운용함에 지장이 없어야 한다. 따라서, 과학적 분석에 의한 추가 발생 위험성 평가가 우선적이며, 전체적으로는 다음과 같은 기준에서 중단시점을 결정하는 것이 바람직하다.

가) 최종 발생후 2개월간(잠복기 21일 x 안전계수3) 추가 발생이 없고, 백신 접종 통제 구역의 환경 샘플 및 모니터링 검사에서 발병이 없을 시

· cf) 미국의 경우, 잠복기 21일에 안전계수 2를 곱한 42일의 기간을 설정함.

나) 겨울 철새가 북상한 5월 이후 1개월간 추가발생이 없을 시

4) 백신 접종 중단 이후, HPAI 근절 방안 확립 및 정책 로드맵 설정

- 백신 접종 이후, 접종계군에 잔류하는 HPAI 바이러스가 없음을 증명하기 위해, 백신 접종이 중단된 후에도 감시 예찰은 계속 되어야 한다.
- 발생지역을 중심으로 하여 항원 항체 검출에 의한 예찰 시스템 구축이 필수적이며, 통계학적 예찰과 표적예찰로 나누어 접근하여야 함.

가) 통계학적 예찰 (statistical surveillance)

- 현행 전국적 예찰방법에 의하여 항원 및 항체 검사 실시와 병행하여 육용오리에 대한 도축장 출하 전 검사를 실시하여 오리농가에 대한 감염 부재를 증명하여야 함.
- 닭에 대하여는 현행대로 임상증상 발현 또는 외견상 허약한 닭을 대상으로 도축장 검사를 실시하여 계열 주체 및 사육농가의 방역인식 제고 필요.

나) 표적 예찰 (targetted surveillance)

- 상시적 발생지역의 농장, 재입식 농장, 재래시장 조류 등을 대상으로 정밀검사(항

원, 항체 검사)를 실시하고, 감염 부재를 증명토록 함.

- 재래시장 가금류 중개상인 관리 및 그 계류장에 대한 전국적 검사 실시.

5) 관련 업종 및 단체 (stakeholder)와의 협력방안 구체화 추진

- 긴급 백신의 출구 전략 시행 이후, 정부의 정밀한 예찰체계는 필수적으로 작동해야 한다. 하지만, 효과적인 출구 전략을 사용하기 위해서는 여러 이해 단체들의 협조가 필요하다.
 - 농가 (정책 협조 및 자발적 환축 신고의식)
 - 정부 (정책 시행 및 예찰 체계 운용)
 - 협회 및 단체 (농가협조 독려)
 - 가금 수의사 (정부 정책 와 예찰체계 및 농가 협조 중개)
- 구제역 사례 및 해외 다른 사례를 참고할 때, 정부의 정밀한 예찰체계와 함께 의심축에 대한 농가의 신고의식 과 해당 농장 관리 수의사의 협조는 매우 중요한 요소이다.
- 정부, 가금 수의사 와 농가 등의 정기적 회동과 협력체계 구축을 통하여 농가 및 관련 단체와의 소통 유지해야 한다.

나. 백신 후 농장의 방역 형태에 따른 정책 개발

1) 사후 관리와 출구 전략의 중요성

- 비상상황에 대비한 긴급백신 접종은 확산과 대량발생을 방지할 수 있으나 반드시 살처분정책과 병행하여야 하며, 백신접종 후의 사후관리와 출구전략의 성공 여부에 따라 청정국 또는 상재국으로 상황이 극명하게 엇갈릴 수 있음이 정책적 판단의 기초가 되어야 함

2) 이해 단체들의 협조 중요성

- 출구전략의 성공 여부는 사육농가와 관련 협회/단체의 협조와 자율적 방역 노력이 기본적으로 수행되어야 함.
- 양계 농가의 효과적인 차단방역 향상을 위하여, 농장주 대상 정기적인 의무 교육등이 보장 될 필요가 있다.
- 국내 양계 농장을 조사하여, 현실적인 방역 등급을 설정하고, 일정 수준을 미치지 못하는 경우, 관남백신 및 지자체 지원등을 제한 하는 정책 도입을 고려 할 수 있다.
- 각 이해 단체의 협조 및 자율적 방역 의지가 중요하므로, 이에 따른 차별적 보상 금액 등을 지급하는 방식으로 협조와 책임을 높일 수 있음.
 - 사례1) 조기신고 - 백신 계군의 발생 시 세밀한 예찰로 조기신고한 경우 차별화된 보상 및 격려금 지급 가능.
 - 사례2) 신고 지연 - 생산물의 시세가 높을 때 고의적 신고지연이나 모니터링 소홀로 인한 신고지연의 경우 보상금액 삭감.
 - 사례3) 바이러스 유입에 의한 발생 시 생산단체와 협의하여 보상금액 책정.

다. 방역 형태에 따른 정책 개발 시 고려사항

1) 감염 농장 및 위험 농장에 대한 살처분/조기 근절 정책 병행

- OIE, FAO 등 국제기구의 권고사항으로서 백신접종 정책 채택시에도 감염농장 가금류 살처분 및 반경 500m 이내 가금류의 신속한 예방 살처분 정책은 이 바이러스의 전파와 감염 확산을 차단하기 위한 필수적인 조치이다.
- 중국의 경우에도 예방접종 정책과 함께 감염농장 반경 3km이내 예방 살처분 정책 병행 실시하고 있으나 현장에서의 미수행으로 조기근절 실패하였다.

2) 백신주의 항원 적합성 평가 및 야외 바이러스 변이 모니터링

- 조기근절을 위한 단기적 백신접종이 아닌 장기간의 백신접종은 야외 바이러스의 변이를 촉진하여 동물과 인체에 위험을 초래하는 변이형의 출현 위험 가능성이 있다.
- 백신접종 후 야외바이러스의 항원성 변이에 대한 감시체계는 백신의 방어효능을 유지하는 데 결정적 요인이며, 이 결과에 따라 백신주의 선택이 탄력적으로 변경될 수 있어야 한다. 지속적 변이주 추적과 해외 발생사례를 파악하기 위해 국제 사회와의 네트워크가 필수적이며, FAO나 OIE에서 운영하는 국경을 초월한 방역협력 조직(cf: ECTAD: Emergency center for transboundary animal disease)와 같은 동아시아 네트워크에서 지속적 교류가 필수적이다.

3) 백신 접종축과 야외 감염축 감별진단 시스템 확립

- DIVA (differentiating infected from vaccinated animal) 전략에 의한 백신 및 진단기술이 실험실 단계에서는 개발되어 있으나 광범위한 야외 시료에 대한 실용화 단계의 기술 미확보된 상태이다. 추후 지속적인 연구 개발로 필드 수준의 적용이 필요하다.

4) 방역 기술적 요인

가) 이동통제 및 격리의 신속성과 정확성

(1) 살처분 및 사후관리

- 지자체 및 그 방역기관을 통하여 감염 및 감염 의심축의 신속한 인도적 살처분 및 사체의 안전한 처리와 소독, 이동통제 등의 철저한 사후관리가 준수되어야 한다.
- 감염농장에 대한 살처분 조치가 지연될수록 AI의 전파 확산 위험성은 높아지며, 초기단계의 신속성이 방역의 성공 여부를 결정할 수 있다.
- 감염농장 가금류의 살처분 후 소독, 이동통제 등 사후관리가 추가적 전파를 예방하는데 매우 중요하므로 지자체의 방역기능이 빈틈없이 작동될 수 있어야 한다.

(2) 살처분 인력의 방역관리 및 안전관리

- 살처분 동원인력에 대한 안전성 확보 조치 및 질병 전파 위험요인 차단을 위한 방역조치(작업완료 후 귀가시 탈의 또는 켄의 및 소독조치 등)가 준수되어야 한다.

- 살처분 동원인력에 대한 임상증상 발현 조사 및 농장 방문 금지 등 체계적 관리체계 구축이 필요하다.

(3) 가금 사육농가 분포와 사육밀도 및 감염현황 사전 파악

- 대상지역의 오리사육 농장의 밀도 조사 및 감염현황 사전 조사는 긴급 백신접종 정책의 승패를 결정하는 중요한 요소이며, 백신접종 범위를 정하는데 필요한 요소이다.

- 대상지역의 닭과 기타 가금류(방사 포함), 재래시장 판매조류 현황 및 야생 물새류의 현황 파악도 필수적 요소이다.

(4) 주요 유전자원의 인접성

- 긴급 백신접종 정책이 채택되면 대상지역에 있는 희귀조류, 동물원 조류 및 원종계와 특정품종의 종계와 같은 유전자원에 대하여 특별 조치가 고려되어야 하며, 위험성 증가시 이들 조류에 우선적인 긴급 백신접종 필요성을 검토한다.

(5) 백신접종에 따른 인체 감염 위험성

- 국가방역이 실패한 HPAI 상재국에서도 가금류에 대한 백신접종 또는 백신을 접종한 가금 산물이 HPAI 인체 감염에 부정적 영향을 미친다는 증거는 없다.

- 국가방역체계가 후진형이거나 통제되지 않은 상황에 있는 HPAI 상재국에서는 HPAI 만연으로 인하여 인체 감염 위험성이 증가한다는 사실에 견주어 보면, 접종으로 인한 질병 감소와 감염계의 바이러스 배출량 감소는 오히려 인체감염을 감소시키는 공중보건에 유리한 여건을 조성한다.

5) 농장 및 협회의 협조 요인

- 각 축종 농장주의 협조는 긴급백신의 성공의 중요한 열쇠이다.

- 농장주는 임상 징후(폐사율)와 생산지수(사료 및 음수량 감소)에 대한 정확한 기록을 의무적으로 남겨야 한다. 임상 및 생산지수 기록은 지자체 위생소 및 관리 수의사의 감독을 통해 추가적으로 재확인 한다.

- 임상징후 및 생산지수의 급격한 변화가 있을 경우, 의무적으로 신고한다.

- 상시 예찰이 작동할 경우, 혈청 및 항원 검사 샘플링을 할 수 있도록 협조 한다.

- 농장주의 비협조는 긴급백신 성공을 어렵게 할 수 있으므로, 농장주의 협조 정도에 따른 차등적인 보상 정책을 고려 할 수 있다.

- 백신접종 후에는 사육농가의 차단방역 의지가 해이해 지고, 감염되어도 증상이나 피해가 미약하여 신고의식마저 실종될 수 있기 때문에 국가적으로는 국가방역에 큰 손실요인으로 작용할 수도 있다.
 - 임상 징후 및 생산 지수 기록 유무
 - 상시예찰 샘플링을 위한 협조 정도
 - 감시계 운용의 관리 정도
 - 임상 징후 및 생산 지수 변화 시 조기 신고 유무

6) 가금 전문 수의사의 협조 요인

- 임상 징후(폐사율)와 생산지수(사료 및 음수량 감소)은 중요한 예찰 방법 중 하나이므로, 농장주 뿐만 아니라 해당 농장 관리 수의사의 협조 또한 중요하다.
- 긴급백신 정책 운용시, 해당 농장 가금 수의사의 농장 질병 상황 및 기타 제반 사항에 정보 제공은 성공적인 백신 정책의 기본이다.
- 농장주의 임상징후 및 생산지수 기록을 추가적으로 확인 하며, 급격한 변화가 있을 경우, 의무적으로 신고한다.
- 공수의는 농장의 폐사체 및 감시계의 스왑 샘플링을 진행 할 수 있다.
- 공수의는 농장의 백신접종축 및 감시계의 혈청 검사를 진행 할 수 있다.

7) 방역 수준 및 정책 협조에 따른 차등 보상 정책 요인

- 현재의 살처분 및 보상 정책은 농장의 차단 방역 수준 및 위생 상태를 고려하지 않는 실정이다. 하지만, 농장의 차단방역 및 위생수준에 따른 질병 발생 유무는 유의성이 있다 (Kim et al., 2017; Kim et al., 2020, OIE Terrestrial Animal Health code, 2019).
- 차단방역 및 위생수준에 따른 보상 정책을 할 경우, 농장주의 자발적인 의식 고취를 도모 할 수 있다.
- 차단방역 및 위생수준을 평가하기 위한, 지표가 필요 할 수 있다.
 - 가) 차단방역의 다양한 미생물 후보 지표 (Dewulf and Immerseel, 2019)
 - 대장균
 - 살모넬라
 - 장내구균
 - AI

- 황색포도상구균

나) 농장 차단방역 평가 점수화 지표

- 외부 차단방역 평가 (External biosecurity evaluation)
- 내부 차단방역 평가 (Internal biosecurity evaluation)
- 위험 요소 평가 (Risk assessment)
- 위생 평가 (Hygiene evaluation)

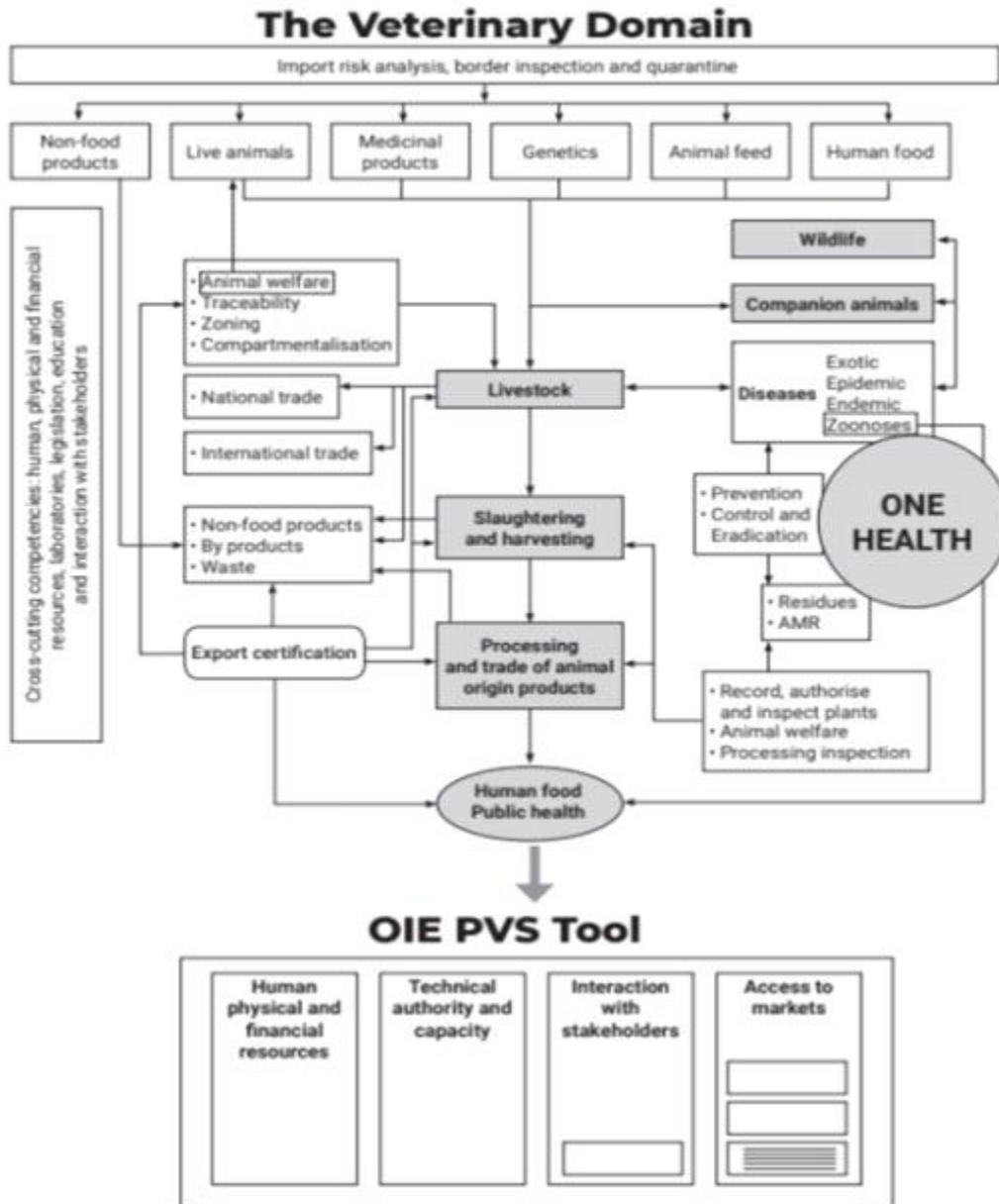
8) OIE 수의 서비스 Tool 이용

○ PVS(Performance of Veterinary Service)를 활용하여 긴급백신 적용이 성공적으로 안착할 수 있도록 도울 것으로 예상된다.

가) PVS 개념도



Scope of the PVS Evaluation



9) 정치 사회적 요인

가) 국제교역에 대한 영향

- HPAI 발생시 가금류 및 가금산물과 조류의 수출이 전면 금지되므로, 태국과 같이 가금산업이 수출에 차지하는 비중이 높은 국가는 살처분 박멸에 의한 조기근절 정책을 채택하고 있다.
- cf) 태국의 경우, 중국, 베트남 등 인접국이 모두 HPAI 상재국이고, 감염된 철새나 야생조류에 의한 유입 위험성이 매우 높은 상태이지만, 백신접종 시 수출이 제한될 수 있기 때문에 백신접종 금지와 살처분/조기근절 정책 유지.
- 우리나라의 경우, 가금의 수출산업이 미미하므로(삼계탕, 노계) 수출에 대한 산업적

영향은 크지 않으나 HPAI 백신을 접종할 경우, 백신접종국인 중국의 가금산물 수입 압력이 커지고 이를 거부할 과학적 명분이 사라지는 부정적 효과를 초래할 수도 있다.

나) 축산물 안전성 및 동물복지와 관련된 사회정치적 요인

- 백신접종축은 감염되어도 증상이 없거나 약하므로 축주는 이를 인지하지 어렵기 때문에 (silent infection) 축주의 무지 또는 고의적 미신고로 바이러스에 오염된 가금산물이 시중에 유통될 위험성이 있다.
- 그러므로, 축주의 무지 및 고의적 미신고로 인한 가금산물이 유통될 경우 벌금형 등 법적 조치를 고려되어야 한다.

다) 관련 산업에서의 수용 가능성 및 농가의 협조

- 가금농장 및 가금산업과 관련된 협회, 단체(stakeholder), 언론매체 등의 협조가 매우 중요하며, 백신접종에 대한 공감대가 형성되어야 한다.
- 가금산업계의 동의나 수용없이 정책적으로 결정할 경우, 질병의 특성상 AI 백신접종 후에도 AI에 감염되거나 바이러스가 배출되어 환경오염과 인체 감염이 초래되는 상황에서는 국민적 비판에 직면할 수 있다.

3. 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따른 차별화된 사후 관리 방안

가. 축종별 백신 접종축 처리 방안에 대한 OIE 규정 조사 (Vaccine to kill, Vaccine to live)

1) 백신접종축 또는 농장에 대한 처리방안

- 백신접종 중단 이후 기존의 백신 접종축에 대한 처리 방안은 출구전략 시행에 있어서 매우 중요한 고려사항이다. 긴급백신을 접종한 가금(산란계, 종계) 1년의 예찰기간을 통해 지속적으로 감염을 확인하고 감염시 살처분을 수행한다. 감염되지 않은 계군에 대해 살처분을 할 이유는 없다.

2) 백신접종축의 도태

- 관리를 최소화 하기 위해 당국은 백신접종축의 살처분/도태를 명령할 수 있다. 백신접종 중단 및 조기근절 정책 돌입 이후 백신접종축이 많지 않다면 축주와 합의하여 도태를 실시하고 이에 대한 보상금을 지급할 수 있다. 당국의 허가 없는 농가의 무작위 가금이동이나 생가금의 수매를 제한할 수 있다. 하지만 수출이 없는 우리나라의 경우 백신축을 조기 도태할 근거는 없다.
- 일반적 농장이라면 Vaccine to Kill을 선택할 이유는 없으나, 농가의 단순변심, 가격하락에 의한 자발적 도태의 경우에는 보상금을 지급할 필요가 없다.
- HPAI 백신접종 후 경제성이 끝난 산란계와 종계의 경우 추가적인 절차없이 일반 계군과 동일하게 도계과정을 거쳐 판매할 수 있다.

3) 백신접종축 유지 및 관리

- 백신접종축 유지 및 관리는 원종계, 희귀 조류 등에 적용 할 수 있다.
- 백신접종 농가 축의 반발로 백신접종축의 살처분이 어려울 경우 백신접종농장에 대한 특별관리 조치로 살처분 미실시 및 이에 따른 이동금지 적용이 대안이 될 수 있다.
- 백신 접종축을 유지 및 관리 계획은 사전에 개발이 필요하다. 예를 들어, 백신 접종축을 유지하려는 농장은 인근에서 AI의 발생 유무에 따라, 예방 백신접종 (pre-emptive vaccination) 혹은 링 백신접종(Ring Vaccination)의 대상일 것이다. 예방 백신 접종 대상과 링백신 접종 대상의 백신 접종축 유지 및 관리 기준은 차별화가 필요하다.
- 백신 접종축을 유지 및 관리 하기 위해서는 농장주의 협조는 중요한 부분이다. 임상 및 생산지수 기록과 추적관리를 위한 샘플링에 대한 의무적인 협조를 전제로 한다.

또한 지자체 위생소 및 관리 수의사의 감독을 통한 제도적인 확인 과정은 필수이다.

- 백신접종축의 자연도태 기간까지 농장 외 이동금지 시행: 이동시에는 방역당국의 승인과 추적관리가 수행되어야 한다.
- 백신접종 조류에서 유래한 부화란 및 초생추의 이동 제한은 없으나 지속적 추적 대상에 포함되어야 하고 추적이 가능토록 해야 한다.
- 백신접종축을 유지할 경우, 백신 접종계군을 따로 표시하는 방법은 비현실적이므로 백신접종 농장에 대한 이동중지와 정부 당국 및 관리 수의사의 모니터링을 지속한다.

나. 미국, 프랑스 등 긴급 백신 사용국의 관리 방안 조사

1) HPAI 발생 상재국(endemic disease)의 백신 접종 분석

- HPAI 백신접종 경험이 있거나 연중 백신을 접종하고 있는 15개국 중에서 전국적인 백신 접종 정책 채택국은 중국, 이집트, 인도네시아, 베트남, 홍콩 5개국이다.
- 몇 년에 걸친 예방백신 정책은 이탈리아(H7 LPAD) 와 멕시코 (H5N2)에서 시행되었다.
- 중국, 이집트, 인도네시아, 베트남, 홍콩은 모두 HPAI가 이미 상재화된 이후 전국적 백신을 실시함으로써 HPAI 피해 최소화에 정책 목표를 설정 했다.
- 2018년 3월 현재 HPAI는 H5N1, H5N2, H5N6, H5N8 등 다양한 종류의 바이러스에 의하여 발생하고 있고, HPAI 연중 발생 4개국 (중국, 인도네시아, 이집트, 베트남)은 상재화 이후 백신접종을 실시한 이래 연중 전국적 백신접종을 실시 중이다.

가) 홍콩 적용

- 백신정책으로 HPAI를 박멸한 국가는 홍콩이 유일하다. 홍콩은 도시국가로서 방역 정책 시행이 비교적 용이하였고, 철저한 살처분 박멸정책 병행함으로써 근절 달성 하였다. 우리나라가 참고하기 좋은 예시로 판단된다.
- 홍콩은 1990년대 이후, Asian lineage H5N1 바이러스가 계속 확인 되었다. 2002년부터 2003년까지 위험 지역에 대한 시범적인 백신접종이 시행되었고 그에 따라 높은 수준의 차단방역과 모니터링 프로그램이 운영되었다 (Ellis et al, 2006). 사용된 H5N2 백신은 American lineage virus (A/chicken/Mexico/232-CPA/94) 이다.
- 모니터링 프로그램에는 감시계 운영과 혈청학적 검사등이 포함되었다. 2002년 12월 야생조류에서 H5N1이 발견됨에 따라, 홍콩 정부는 위험지역의 시범적 백신 접종 정책에서, 53개의 농장을 추가 백신 접종 할 만큼 적극적으로 대응하였다 (Capua, 2007; Ellis et al, 2006).
- 최근 중국의 연구 결과에 따르면, 백신접종 시 피해는 대폭 감소하나 질병 근절이

어렵고, 장기적으로 볼 때 살처분 조기근절정책 비용이 백신접종과 살처분 병행시 비용의 1.36% 불과하여 정책적 전환 필요성 역설하고 있다. 하지만, 이 사실은 중국은 인체감염을 예방하기 위한 상시접종국으로서 정책의 목적과 접종커버리지가 상이할 것을 감안해야 한다. (중국, Nature Scientific Report, 2017)

- 백신접종 상재국에서도 과도한 장기적 백신접종 비용으로 인하여 전국적 백신접종 정책을 수정하는 추세에 있으며, 위험성이 높은 특정 목표에 한정하여 백신접종을 하는 표적 백신접종(targeting vaccination) 정책으로 전환을 모색하고 있다.

나) 국내 적용

- 국내의 긴급 백신 정책 활용시, HPAI의 발생 위험이 높은 지역 및 밀집지역에 대하여, 표적 백신 접종을 하며, 상황에 따른 살처분 박멸정책을 병행해야 할 것이다.

2) HPAI 조기근절 목적의 긴급 백신접종 국가

- EU 및 미국, 일본 등의 국가에서는 AI 백신의 통상적 사용 금지 기초를 유지하면서 비상용 긴급 백신(emergency vaccination)과 한정된 농장이나 조류에 대하여 한시적으로 접종하는 예방적 백신(preventive vaccination) 접종은 조건부로 인정하고 있다.
- 프랑스, 네덜란드, 이스라엘 등이 HPAI에 대하여 긴급백신을 사용한 경험이 있지만, 비상조치로서 특정구역에 대한 제한적 예방접종이나 방역대를 중심으로 한 환상 예방접종(ring vaccination)을 실시하였다.
- EU, 미국 및 일본은 백신접종 과 감염농장 및 지역에 대한 철저한 살처분/박멸 정책 병행 하였으며, 비발생 시 백신접종축에 대한 살처분 실시로 조기근절 기간을 단축하였다.

3) HPAI 긴급 백신접종 국가 분석 (이탈리아 H7 와 H5 LPAI 백신정책)

- 1997년부터, 이탈리아에서는 H5 나 H7 발생 수차례 발생하여, 가금류 밀집 지역인 이탈리아 북부에서 심각한 피해를 입혔다. 특히 H7N1 LPAI의 변이가 발생하여 HPAI가 9개월 동안 이탈리아 가금류 농장에서 순환 하였다 (50여개의 칠면조 농장 피해).
- 이탈리아 정부는 H7 와 H5 LPAI을 컨트롤 하기 위해, 살처분과 백신정책을 병행하였다.
- 엄격한 차단방역 및 이동제한 정책, 사독백신, 감시 예찰, DIVA (heterologous neuraminidase), 1%의 비접종계군 설치 (각 농장마다 울타리를 설정하여 감시계 운용) 및 실험실 진단 등을 활용하였다.
- 2000년~2005년 이탈리아의 감시예찰 데이터를 평가 결과, AI 진단은, 상시예찰에서 61%, 임상증상 검사에서 32% 가 확인 되었으며, AI가 발생한 뒤의 확진은 7%에 불과하였다.

○ 이러한 결과를 볼 때, 상시 감시 예찰 운용은 가장 효과적인 AI 감시 확인 방법이다.

4) HPAI 긴급 백신접종 국가 분석 (멕시코 H5N2 HPAI 와 LPAI 백신정책)

- 1994년 말과 1995년 초 LPAI 변이에 의한 HPAI가 발생되었다. 멕시코 정부는 살처분, 이동제한, 엄격한 차단방역 조치와 백신정책을 사용하여 박멸프로그램을 운용하였다.
- 백신 접종된 계군에서, 공격접종 실험한 결과, 임상증상은 완화 하였지만, 바이러스 (A/chicken/Mexico/CPA/232/94:H5N2)의 항원은 일부 개체에서 분리 되었다.
- 사용된 백신은 DIVA 전략이 사용될 수 없었으므로(같은 뉴라미디제 백신), 감시계를 운용하였다 (Villarreal, 2009).
- HPAI 바이러스는 5개월 후에 제거되었지만 H5N2 LPAI 바이러스는 제거되지 않았다.
- 비록 H5N2 LPAI 근절을 목표로 예방접종은 계속되었지만, 이 바이러스들은 일부 commercial 과 Back yard 몇몇 지역에서 지속적으로 확인되기도 했다 (Eggert et al., 2010).

5) HPAI 긴급 백신접종 국가 분석 (멕시코 H7N3 HPAI 백신정책)

- 2012년 6월, 양계 밀집 단지에서 H7N3 HPAI 발생이 보고되어 (Kapczynski et al., 2013), 멕시코 정부는 밀집 지역 통제 조치와 검역 구역 설정 하였다.
- 또한, 검역 구역 내의 농장은, 살처분 및 백신(2012년 7월, 야생 물새로부터 분리된 최근의 H7N3 LPAI 바이러스 사용(A/Cinnamon teal/Mexico/2817/2006년)을 하였다 (Wainwright. et al., 2012).
- 2013년 12월까지의 발병 사례가 보고되지 않았지만, 2015년 4월에 backyard 가금류에서 H7N3 HPAI 바이러스가 확인되었다(OIE-Request information, 2015).

6) HPAI 긴급 백신접종 국가 분석 (유럽의 H5N1 백신정책)

- 야생 철새에 의해, 아시아계열 H5N1 HPAI 바이러스가 시베리아, 카자흐스탄 등으로 퍼졌고, 2005년~2006년 여러 유럽 국가, 루마니아, 터키, 러시아 등 에서 발생하였다. 대부분 backyard 및 야생 철새 예찰에서 H5N1 바이러스가 검출되었다. 유럽 연합 14 개국의 상업용 양계 농장에서는 상당히 드물고 산발적이었다(Brown et al., 2007).
- 프랑스, 독일, 덴마크, 스웨덴은 각각 한 개의 양계에서 발생하였고, H5N1을 제어하기 위해, 이동 통제, 차단방역 강화, 농장 및 야생 철새 감시 예찰 등을 실시하였다.

가) 러시아

- 러시아는 2006년 초, 발병 사례가 보고된 후, 국소 변종주(A/duck/Novosibirsk/02/05)

를 이용하여표적 백신(targetted vx)을 하였다.

- 백신은 방사 가금농장, 발병 고위험 지역 농장 등에 대하여 선택적으로 백신 접종을 하였다. 2006년에 보고된 유일한 발병은 예방접종을 받지 않은 상태에서 발생했다.
- 이후, 2008년에 한 번 HPAI가 발생하였으나, H5N1의 풍토화는 되지 않은 것으로 간주되고 있다 (Swayne et al., 2011).

나) 네덜란드

- 2006년 네덜란드는 고위험 발생 지역에 한하여 백신 접종을 실시하였다 (Bruschke et al., 2009; Capua, 2007; Brown et al., 2007). 네덜란드는 지리적으로, 많은 철새들이 모이고 이동하는 지역이다.
- 네덜란드 정부는 농가협회 등 많은 반발에도 불구하고, 철새를 통한 H5N1 유입이 높을 것으로 간주하고 모든 조류들의 철새 Migration 기간 동안 이동 금지 및 감금 명령하였다.
- 2006년 3월부터 2006년 8월까지 예방 H5 예방접종 프로그램 강제 운용하였다. 고위험 지역의 농가뿐만 아니라 backyard, 관상용 새들까지 모두 H5N9 백신을 2회 투여 받았다. 지역 수의사들이 예방접종을 실시하고 등록서를 제출했다.
- 고 위험 지역의 양계 농장에서도 백신 접종을 실시했으며, 3 개월마다 검사를 받았다.
- 시장 손실을 우려해 백신 접종을 양계 산업에서 반대하였지만, 8개의 양계 계군 (약 1만9700마리)와 취미 조류 1613 계군(약 2만2300마리)가 예방접종을 받았다.
- 아시아계 H5N1 바이러스는 네덜란드에서 발견되지 않았다.

다) 프랑스

- 2006년 프랑스는 고위험 발생 지역에 한하여 백신 접종을 실시하였다 (Bruschke et al., 2009; Capua, 2007; Brown et al., 2007).
- 인접 국가인 그리스에서 2006년 겨울/봄, HPAI 발생하였기 때문에, 프랑스 내 발생 확률이 상당히 높다고 판단되었다 (Capua et al., 2009).
- 프랑스 정부는 일부 양계 농장, 동물원 새, 오리 농장, 거위 농장 등이 백신을 맞았다(Capua et al., 2009; Capua et al., 2007; Bruschke et al., 2009; Brown et al., 2007).
- 오리와 거위는 2배 용량의 이질성(H5N2) 백신을 투여 받았다(A/duck/Potsdam/1402/86). 백신을 접종한 모든 계군에는 백신을 접종하지 않은 감시계들이 필수적으로 운용 되었다.
- 프랑스 정부는 모든 백신 계군을 모니터링 하였으며, 수의사에 의해 매월 임상 증

상 보고서, 감시계의 H5N1 바이러스 방출 검사 (기관과 총배설장 스왑 샘플링) 결과 등을 보고 받았다.

- 하루 폐사율 2% 이상 또는 이틀 연속 0.25% 폐사율, 하루 사료 및 음수 섭취감소량 50%이상 또는 연속 3일 25% 감소 일 경우 수의사 및 농장주는 신고를 의무화 하였다.
- 예방접종 시 혈청 감시가 실시되지 않았다 (Capual et al., 2007) (많은 오리과 거위들은 LPAI 바이러스에 노출되어 항체 역가를 가지고 있었고, N1 기반의 새들이 있었기 때문. 또한 ELISA는 오리과 거위에게서 검증되지 않음)

7) 미국의 AIV 백신 정책 분석

- 미국에서는 HPAI 에 대한 백신 접종이 사용된 적이 없다. 과거 HPAI는 살처분을 통한 박멸 정책을 사용 하였다.
- 1990년대, 캘리포니아(H6N2)와 코네티컷(H7N2)에서 LPAI에 대한 백신을 시행 한 적이 있다. 특히 캘리포니아에서는 H6N2에 대한 자체적인 감시 프로그램을 운영하여, 2003년까지 H6N2 발생은 보고되지 않았다 (Capua, 2007).
- 코네티컷에서는 H7N2 LPAI 발생에 대한 통제 방법으로, 대대적인 백신 정책을 사용하였다. 당시 백신 정책의 경제성 분석 결과에 따르면, 살처분 대비 3천만 달러 이상의 예산이 절약 되었으며, 사회적 이익은 살처분을 실행한 것에 비하여 10배 이상 발생하였다고 추정 하고 있다. H7N2 LPAI 에 대한 백신과 더불어 감시계를 운영하여 2주마다 혈청학적 검사를 실행 하였다. 폐사계가 있는 경우, RRT-PCR 검사를 진행 하는 등 백신과 모니터링 프로그램을 효과적으로 운영하였다. 추후에는 DIVA 가 가능한 H7N3을 개발하여 사용하기도 하였다. 코네티컷의 백신은 2003년 4월부터 시작 되어, 2004년 9월까지 지속 되었다. 그 결과 AIV 바이러스는 성공적으로 통제 되었고, AIV 바이러스는 감시계와 백신계에서 발생보고 되지 않았다.
- 백신이 시작된 이후, 코네티컷의 농장과 계군 등에서 백신주가 순환하는 경우도 확인되지 않았다 (Capua, 2007). 캘리포니아(H6N2)와 코네티컷(H7N2)에서 LPAI에 대한 백신을 시행 한 적이 있다.
- 특히 캘리포니아에서는 H6N2에 대한 자체적인 감시 프로그램을 운영하여, 2003년까지 H6N2 발생은 보고되지 않았다 (Capua, 2007).

-

다. 통계학적 예찰과 표적예찰 방법을 적용한 예찰 시스템 구축

1) 백신 접종 범위(접종 전략)에 따른 사후 관리 방안

가) 백신접종 목표 및 방식 결정

- 긴급 백신접종은 발생 농장을 중심으로 한 제한된 범위의 대상 농장에 대한 접종 (ring vaccination, 접종 농장으로부터 반경 10km 이내)과 위험성이 높은 특정한 대상이나 지역 또는 농장을 대상으로 접종(targetted vacciantion)하는 부분적 접종 방식과 전국적으로 접종하는 방식(mass vaccination)으로 구분되고 있다.
- 발생상황이나 확산의 속도, 전파 위험성 등에 따라 결정하여 발생 초기일 경우 부분적 백신이 바람직하지만, 확산이 만연되었다면 전국적 백신접종을 고려해야 한다.

나) 접종방식에 따른 활용성 검토

(1) 예방 백신접종(pre-emptive vaccination)

- 감염 위험지역에 발병시점 이전에 백신을 접종하여 면역을 부여함으로써 외부로 추가 확산을 막는다는 개념이다.
- 야생철새에 의한 주변오염이 높은 지역이나 고밀도 가금사육지역(양계단지), 중점 방역관리지구에 적용할 수 있는 백신접종 방법이다.
- 사독백신에 의한 역가형성이 2~3주 이상 소요되므로, 발생확률이 높은 농장의 경우 발생을 기다리지 말고 예방적 백신을 투여한 후 지속적 예찰(surveillance)를 실시하는 것이 피해와 바이러스 증식을 줄이는 방법이다.

(2) 링 백신접종(Ring Vaccination)

- 확산 차단을 위한 발생 농장 외곽으로부터 긴급 백신 접종 정책: 최초 발생농장에서 3km 살처분 지역을 중심으로 하여 10km 이내 농장에 대하여 외곽으로부터 발생 농장 방향으로 신속한 백신접종을 실시하는 방법이다.
- 감염 위험지역에 긴급 백신을 접종하여 면역을 부여함으로써 외부로 추가 확산을 막는다는 개념이다 (대규모 양계 단지나 사육 밀도가 높은 지역에서 처음 발생했을 때 적용 가능)
- 오리 사육 밀도가 높은 지역은 발생 신고 시점에 이미 주변 농가에 광범위하게 확산된 경우가 많고, 2010년, 2014년, 2016년 발생 때와 같이 겨울 철새에 광범위한 감염 시에는 철새 도래지를 중심으로 동시다발적으로 발생하므로 최초 발생단계에서 적용하는 이 방식은 국내 상황에서는 유효성이 낮은 것으로 판단된다.
- 잠복기에 있는 농장을 방문한 백신 접종 팀에 의한 질병 확산 위험성 내포하고 있

다.

- 긴급 백신접종 후 완전한 면역 획득을 위해서는 2~3주의 간격으로 2회의 백신접종 후 약 2 주간의 기간이 필요하여 완전 면역에는 최소 1개월이 필요할 것이다
- 과거 국내 유입 발생 사례에서는 최초 발생 후 4주 이내에 백신접종을 하지 않고도 살처분 /조기근절 정책만으로도 이미 진정 세에 접어들기 때문에 긴급 백신 접종의 타당성이 낮은 것으로 평가할 수 있다.
- 특정지역을 중심으로 한 질병의 확산을 예상된다면 ring vaccination 이 유효할 것이나 광범위한 철새의 감염으로 인하여 전국적, 산발적으로 발생하는 상황에서는 ring vaccination은 적합하지 않은 것으로 판단된다.

(3) 표적 백신접종 (Targetted Vaccination)

- 특정 가금 농장 또는 지역이나 조류 집단을 보호하기 위한 긴급 백신 접종 정책으로서 국내 적용에 대한 타당성 확보 용이하다.
- 고위험 지역 내에 있는 천연기념물 등의 희귀 조류, 동물원, 유전자원, 원종계 및 종계농장 등이나 특정 구역에 대하여 중점적으로 백신을 접종하는 방식이므로 국내 적용 시 특정지역 의 종계장이나 대규모 산란계농장에 대하여도 적용 가능한 방법으로 판단된다.
- 발생 농장을 중심으로 하여 접종하는 방식이 아니므로 백신 접종 팀에 의한 전파, 확산 위험성은 상대적으로 덜 하다.

(4) 전국적 백신접종(mass vaccination, preventive vaccination)

- 질병 감염 예방 목적의 전국적, 상시적 백신접종 정책으로서 한정된 지역이 아닌 전국적 만연 시 피해 감소를 위하여 접종함으로써 상시적 백신접종국으로 전환될 가능성이 높다.
- 중국, 베트남, 인도네시아, 이집트 등 HPAI 상재국에서 실시하는 방식으로서 최근에 중국을 중심으로 mass vaccination 효과에 대한 연구결과가 발표되었다.
- 백신 접종에 의한 가금의 발생 피해 감소와 인체 감염 감소 등의 효과가 탁월하지만, 질병 근절이 제한되며 장기적 백신 접종과 그에 따른 비용, 지속적 인체 감염 발생으로 인하여 백신접종 중단 및 살처분 박멸정책으로 전환해야 한다고 제안했다 (Nature Scientific Reports 7, 2017).

2) 통계학적 예찰과 표적 예찰 개념

- 백신 접종이 중단된 후에도 감시 예찰은 계속 되어야 한다. 백신 접종 이후, 순환하는 잔류 AIV 가 없음을 증명하기 위함이다.

○ 발생지역을 중심으로 하여 항원 항체 검출에 의한 예찰 시스템 구축이 필수적이며, 통계학적 예찰과 표적예찰로 나누어 접근하여야 한다.

가) 통계학적 예찰 (statistical surveillance)

- 현행 전국적 예찰방법에 의하여 항원 및 항체 검사 실시와 병행하여 육용오리에 대한 도 축장 출하전 검사를 실시하여 오리농가에 대한 감염 부재를 증명하여야 한다.
- 닭에 대하여는 현행대로 임상증상 발현 또는 외견상 허약한 닭을 대상으로 도축장 검사를 실시하여 계열 주체 및 사육농가의 방역인식 제고가 필요하다.

나) 표적 예찰 (targetted surveillance)

- 상시적 발생지역의 농장, 재입식 농장, 재래시장 조류 등을 대상으로 정밀검사(항원, 항체 검사)를 실시하고, 감염 부재를 증명 하도록 한다.
- 재래시장 가금류 중개상인 관리 및 그 계류장에 대한 전국적 검사를 실시한다.

라. 백신접종에 대한 사회적인 공감 형성과 홍보를 위한 방안 마련

1) 백신 접종측으로부터 기인되는 위험 종합 분석

- 국가방역이 실패한 HPAI 상재국에서 가금류에 대한 백신접종 또는 백신을 접종한 가금산물이 HPAI 인체 감염에 부정적 영향을 미친다는 증거는 없다.
- 국가방역체계가 성공적으로 작동되지 않거나 통제되지 않은 상황에서는 HPAI 만연으로 인한 인체 감염 가능성이 증가한다는 사실에 견주어 보면, 백신접종으로 인한 질병 감소와 감염계의 바이러스 배출량 감소는 오히려 공중보건에 유리한 조건을 조성한다.

2) 백신 동물의 대한 안정성

- 백신 접종 양계 생산물이 사람에게 영향을 미친다는 증거는 어디에도 없다. Adjuvants 사용으로 인한 Withdrawal 기간은 권장된다 (Bouma et al., 2010).
- 백신 접종을 하지 않는 가금류 조직에서는 HPAI 가 발견 될 수도 있다. 닭과 칠면조에서 바이러스 항원은 고기, 혈액, 깃털, 모낭, 골수, 호흡기, 내장기관등에서 광범위 가능하다.
- 일본에서는 메추리알의 내부 내용물에서 아시아 계통 H5N1 HPAI 바이러스가 발견된 적이 있으나 (Promkuntod et al., 2006), 기본적으로는 AIV에 감염된 계군에서 생산된 계란에서 AIV 바이러스가 검출되는 경우는 드물다. 그러나 분변을 통해 계란이 오염은 가능하다.

3) 바이러스 배출 확률

- 많은 연구가 진행된 것은 아니지만, 효과 적인 예방접종은 HPAI 바이러스가 육류와 닭의 다른 식용 조직에서 유출 되지 못하도록 한다.
- 조류독감 H5백신(TROVAC™ H5) 또는 비활성 백신(A/turkey/Wisconsin/1968;H5N9)을 1회 투여 한 후, HPAIV는 A/chicken/Korea/ES/2003 (H5N1)에 공격 접종 한 결과, 닭가슴 근육과 허벅지 근육에서 분리되지 않았다. 마찬가지로 A/duck/Vietnam/12/05 (H5N1)도 오리의 내부장기, 혈액 및 근육등 에서도 분리가 되지 않았다.
- 비록 백신 접종은 바이러스의 양은 줄일지 몰라도, 바이러스가 난황을 오염시키는 것을 막지 못하는 것으로 보인다. 2010년, 이집트에서는 아시아 계통 H5N1 HPAI 바이러스는 백신을 세번 투여했음에도 계군이 산란을 저하 등의 임상증상을 보이거나 임상증상을 보이지 않는 계군의 계란에서 바이러스가 분리되었다. 실험실적인 결과로는 한가지 백신을 한 두번 접종할 경우, 알껍질에 대한 HPAI 바이러스 오염은 감소하지

만, 생식 기관에서의 바이러스 배출을 완전히 차단하지는 못하였다 (Swayne et al., 2012).

- 실험실 연구 결과, H5N1을 포함한 몇몇 HPAI 바이러스는 임상징후가 없었지만 계란에서 확인되었다 (Swayne and Suarez, 2007).
- 닭의 경우, 비활성 백신(A/turkey/Wisconsin/68; H5N9)은 달걀에서의 HPAIV 분리율을 39%에서 16%로 낮추었다 (Swayne et al., 2012).

4) 인체 감염 확률

- 농가 및 국민들을 대상으로 하는 백신 접종 인식 및 교육 프로그램은 백신 접종 전후 실행되어야 한다 (NAHEMS). HPAI 바이러스의 공중 보건 측면, 식품안전, 예방접종의 장점, 감염계군의 불분명한 감염증상, 무역에 미치는 영향 및 예방접종에 대한 기술적 과학적 근거를 교육하여 한다.

가) 인수공통 질병으로서의 HPAI

- HPAI와 LPAI 바이러스에 대한 인체 감염은 종종 보고되었다 (Heinen, 2004; Chen et al., 2004; Cong et al., 2007). 감염에 대한 결과는 매우 다양하며, 무증상 감염, 결막염 및 치명적인 질병이 포함될 수 있다. 부족한 연구지만, 아직 인식되지 않은 감염의 가능성 과 야생조류 및 가금류에 노출된 사람들은 다양한 Subtype에 대한 항체가 생길 수도 있다(Cong et al., 2007).
- 특히, 아시아 계통의 H5N1 HPAI 바이러스는 10년 이상 가금류에서 발견되어 높은 수준의 인체 노출을 가져왔다. 1997년과 2015년 사이에 아시아 계통의 H5N1 HPAI 바이러스에 감염된 것으로 확인된 감염자는 650명 이상이였으며, 이들은 가금류와 밀접한 접촉 결과 발생하였다 (WHO, 2014).
- AI 인체 감염 환자는 급성으로 악화된다. (WHO, 2006; Uyeki, 2009; Liem et al., 2009). WHO에 보고된 확진 사례의 치사율은 지난 몇 년 동안 지속적으로 59~60%로 확인 되었다 (WHO, 2014). 특히, 중국 양계 농장에서는 준임상형 혹은 무증상 형태로 진행되었던, H7N9 LPAI는 인체 감염 시 400여 명의 사망자를 냈다.
- 일반적으로 AIV의 바이러스는 사람 대 사람 전파는 드물지만, 아시아 계통 H5N1 HPAI 바이러스는 드문 경우에서 사람 대 사람 전파가 가능하였다 (Ungchusak et al., 2005). H7N7 HPAI 바이러스는 네덜란드의 양계 노동자들의 일부 가족에서도 발견되기도 하였다. 중국에서의 H7N9 바이러스는 사람 대 사람 전파가 소수의 가족에서는 의심되었다.

나) 가금 및 가금생산물로부터의 감염 위험성

- 사람의 감염은 병든 가금류 또는 죽은 가금류와의 직접적인 접촉을 통해 발생한다

(CDC, 2014). 또한 익히지 않은 가금류 제품으로부터 감염 사례가 2차례 보고 된 것을 볼 때, 익히지 않은 제품으로부터 인체 전파 가능성도 배제할 수 없다 (Lipatov et al., 2009). 중국과 동아시아국가의 열악한 사육환경과(OIE 기준 category 3, 4에 해당하는 농장) 타 축종과의 혼합사육이 일상화 된 가금의 환경을 고려했을 때, 국내 축산에서의 인체감염 확률은 보고된 내용과는 매우다른 환경임을 주지해야 한다.

- 그러나, 조리를 통해 가금 및 가금생산물로부터 감염을 보호할 수 있다.

다) 백신접종으로 인한 HPAI 인체 감염 위험성 분석

- 백신을 한 계군은 모니터링을 반드시 실시해야 한다. 임상증상을 나타내지 않은 감염축은 지속적으로 바이러스를 배출할 수 있기 때문이다. 지속적인 바이러스의 배출은 사람이 AIV에 노출될 수 있기 때문에 모니터링을 반드시 실시해야 한다.

5) HPAI 감염 계군 유통 시 전파 방지

○ 예방접종 된 조류는 무증상 감염될 수 있기 때문에, 식품 유통 단계에 들어가기 전에 예방접종 된 가금류 및 가금류 제품에서 살아있는 바이러스가 없는지 확인하는 안전장치가 있어야 한다. 또한, 과학적으로 증명된 AIV 바이러스를 죽일 수 있는 온도와 시간에 대해 알아야 한다.

- Whole eggs: 60° C for 188 seconds
- Whole egg blends: 60° C for 188 seconds or 61.1° C for 94 seconds
- Liquid egg white: 55.6° C for 870 seconds or 56.7° C for 232 seconds
- Dried egg white: 67° C for 20 hours or 54.4° C for 513 hours
- 10% salted yolk: 62.2° C for 138 seconds
- Poultry meat: 60.0° C for 507 seconds, 65.0° C for 42 seconds, 70.0° C for 3.5 seconds, or 73.9° C for 0.51 seconds

6) 사회적 공감 형성과 홍보를 위한 방안 마련

가) HPAI 긴급백신의 장점 및 효용성에 대한 농장주 교육 마련

- 농장주 및 관련 단체 교육을 통한 백신 효용성 공감 형성
- 공감 형성을 통한, 백신 정책 협조 고취

나) 방송 및 신문등의 언론을 통한 HPAI 긴급백신 홍보

- HPAI 긴급백신 접종 의 인체 감염 안정성 홍보
- HPAI 긴급백신 접종축 가금 생산물의 안정성 홍보
- 정부의 소비 촉진을 위한 정책 지원

4. 비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정시스템 마련 방안

○ 야외주 또는 이에 상응하는 백신주를 이용한 긴급 백신 제조 및 수급 방안 수립

1) 비상시 대비 긴급 백신주 제조방법 및 대량생산 방안 : 사전 예측이 매우 어려운 HPAI 바이러스 유행 특성상 확보된 백신 stockpile 외의 현 유행주를 이용한 긴급 역유전자학 백신 제조 방법 개발: 초단기 백신주 제작 및 효능검증 기술

2) 개발 백신주를 이용한 백신의 긴급 대량생산 및 초단기 안전성/효능 평가 방안

가) 백신의 생산과정에 따른 검정기준의 차이

(1) 계태아 백신이나 유전자 재조합 백신의 차이는 없으며, 생독백신인 경우 검정절차와 항목이 달라지므로 생독백신의 수입이나 국내 생산의 경우에 사전 허가당시 허가관청인 검역본부와 협의를 거쳐 검정기준을 제정하고 진행해야 한다. 사독백신의 경우 현행 저병원성 인플루엔자의 검정기준을 참고하여 안전성과 효능평가를 한다.

나) 해외 제조 백신검정 기준 참조

(1) 국내발생 균주와 준비된 항원뱅크의 항원형이 상이하여 항원뱅크를 사용하지 못하고, 해외에서 긴급히 수입된 백신의 경우 제조사의 검정기준과 품질관리 기준에 맞는 품질검사 기준을 이용하여 백신검정 기준으로 설정할 수 있다.

다) 긴급백신 검정기준 절차와 기준 제정

(1) 일반적인 긴급백신은 검정단계를 거치지 않고 수입되는 선례가 있으나 충분한 시간적 여유가 있을 때는 제조사의 검정기준을 따른다. 국내 생산의 경우 항원뱅크를 보관하기 전 적량을 분병하여 시제품 화 하고, 검정기준 수준으로 평가를 진행하여 항원뱅크를 봉인하므로 긴급상황 시 최종제품 백신에 대해 다시 검정할 필요는 없을 것으로 보인다.

○ 구제역 긴급백신의 현행 검정기준과 각 기관별 수행내역

긴급백신의 최소 검정 기준 및 각 기관별 확인내역

검역본부

백신회사의 검사성적서와 자가시험 결과에 대해 현장 확인 등 실시

긴급 백신접종 등 원활한 백신 수급을 위한 신속한 검정 실시

- 필요한 항목만을 지정하여 신속하게 검정 추진

- 안전성이 확보된 경우에 농가에 공급토록 조치

- 이상이 있을 경우 즉시 공급 중단토록 조치

긴급용 백신에 대한 보관품을 면제품 검사에 포함하여 목적동물에 대한 안전성 및 혈청역가 검사는 사후 실시

백신회사에 긴급백신 검정 방법에 대한 관련사항 통보

백신회사(수입, 제조)

국내 도착 즉시 자가시험을 실시하고, 시험성적서를 검역본부 제출

* 자가시험: 특성, 무균, 수소이온 농도, 시험동물 안전시험, 불활화 확인시험

* 목적동물 안전시험과 혈청역가 시험 성적서는 사후 제출/보완

긴급 백신접종 등 원활한 국내 백신 수급을 위해 자가시험 이후 공급(지시에 따름)

검역본부 확인결과, 합격된 제품에 한해 농가에 공급 조치

검역본부 백신평가를 위해 동물 시험용 백신 제공

공통사항

국내 발생상황에 따른 긴급방역용 백신임을 감안하여 신속하게 검사 실시

백신회사는 긴급용 백신으로 도입된 경우에는 도착 즉시 상기 항목의 자가시험을 실시하고, 시험 성적서를 검역본부 제출, 목적동물 안전시험과 혈청역가 시험은 상기 절차에 따름

항원불활화 사독백신이나 역유전학 사독백신의 경우 최소의 실험과 안전성이 확보될 경우 공급이 가능하며 사후 안전시험과 유효성 실험 결과를 제출한다.

○ 아래와 같이 현재 저병원성 조류인플루엔자의 검정기준에 따라 동일한 방식으로 기준을 설정할 수 있다.

○ 1-3-04-07 저병원성 조류인플루엔자(H9N2형) 불활화백신 검정기준

- 이 기준은 저병원성 조류인플루엔자 바이러스(LPAI: Low pathogenic avian influenza virus: H9N2형)를 발육계란의 장노막강에 접종하여 증식시킨 후 불활화 하여 제조한 닭에서의 저병원성 조류인플루엔자(H9N2형)를 예방하기 위하여 사용하는 백신의 검정기준이며 다음 항에 적합하여야 한다.

가. 특성시험

동물용의약품 생물학적제제 검정기준의 일반시험법 1-10-20-01에 따른다.

나. 수소이온농도시험

동물용의약품 생물학적제제 검정기준의 일반시험법 1-10-20-03에 따라 검사한 결과 백신의 수소이온농도는 pH 6.0 ~ 8.0 이내에 있어야 한다.

다. 무균시험

동물용의약품 생물학적제제 검정기준의 일반시험법 1-10-20-06에 따른다.

라. 방부제 정량시험

동물용의약품 생물학적제제 검정기준의 일반시험법(1-10-20-09)에서 포르말린의 함량은 0.2% 이하, 치메로살 함량은 0.01% 이하 그리고 석탄산 함량은 0.5% 이하이어야 한다.

마. 불활화 확인시험

1) 시 험

10개 이상의 SPF 발육계란의 장노막상과 장노막강에 각각 백신 0.2 ml씩 접종한다. 장노막강 및 장노막상 접종란은 8일간 37℃에서 배양한 후 계태아의 병변 및 닭 적혈구 응집성을 조사한다. 이 불활화 확인시험은 2회 연속 계대하여 실시한다. 단, 접종 24시간 이내에 폐사한 것은 판정에서 제외한다.

2) 판 정

계태아는 모두 정상 발육하고 장노막강액의 적혈구 응집성과 장노막상에 포크형성이 없어야 한다.

3) 재시험

접종사고를 제외하고 발육란의 20% 이상이 죽었을 때는 시험을 반복한다.

바. 안전시험

1) 동 물

저병원성 조류인플루엔자 바이러스(H9N2형)에 노출된 적이 없는 건강한 6~8주령의 닭 5마리를 사용한다.

2) 시 험

시험군에 백신 2수분을 사용법(근육)에 따라 접종하고 14일간 관찰한다.

3) 판 정

모든 시험군은 관찰기간 동안 건강하여야 한다.

4) 재시험

사고로 인하여 시험군이 3마리 이하가 되었을 때는 시험을 반복한다.

사. 혈청 역가시험

1) 동 물

저병원성 조류인플루엔자 바이러스(H9N2형)에 노출된 적이 없는 건강한 6~8주령의 닭 15마리를 사용하여, 10마리는 시험군으로 5마리는 대조군으로 한다.

2) 시 험

시험군에 백신 1수분을 사용법(근육)에 따라 접종하고 3주 후에 시험군과 대조군으로부터 채혈하고 혈청을 분리하여 4 HA unit의 항원을 사용하여 혈구응집억제반응을 실시한다. 단, 항원으로 쓰이는 바이러스 주(strain)는 백신 주(strain)와 동일한 바이러스 주를 사용한다.

3) 판 정

시험군의 평균 닭 적혈구 응집억제 항체가는 $64(2^6)$ 배 이상이어야 하며, 모든 대조군의 혈청은 응집을 억제하지 아니하여야 한다.

4) 재시험

대조군은 닭 적혈구 응집억제 항체를 나타내었을 때는 시험을 반복한다.

아. 검정의 반복

“가” 항에서 “사” 항까지의 시험에서 그 결과를 판정하기 곤란할 경우에는 해당시험을 반복한다.

5. 질병 피해에 대한 경제성 평가

가. 가축질병 피해에 대한 경제성 평가 관련 문헌조사

1) 한국농촌경제연구원. 2002 구제역 발생 실태와 파급영향

- 기존 발병지역 이외의 지역에서 구제역이 추가로 발병한 경우 백신접종 여부와 범위는 구제역 2차 추가발병 확률 및 전파속도 등에 대한 수의과학적인 판단을 기초로 신속히 결정되어야 함.
- 백신접종 결정에 있어서 경제적 비용·편익이 고려되어야 할 것임, 본 자료는 추가 발병지로부터 반경 3~10km 지역의 백신접종 여부에 대한 비용과 편익을 계산하는 방법을 제시함.
 - 백신접종을 안하면 청정국 지위 회복을 통하여 수출을 조기 재개할 수 있는 반면, 2차 추가발병의 위험부담이 발생함.
 - 백신접종을 하는 경우 2차 추가발병 위험이 감소되는 한편 수출재개가 지연되고, 백신접종 비용과 접종가축 관리비용이 발생함.
 - 백신접종 여부는 백신비접종의 순편익과 백신접종의 순편익을 비교하여 결정.

2) 한국농촌경제연구원. 구제역 백신정책 중심으로. 2016

- 구제역 백신 정책의 효과를 분석하기 위하여 백신정책 도입 후 발생한 경제적 변화를 추적함. 손실과 이익의 비교에 접근할 수 있는 방법은 손실과 이익이 같아지는 경계 확률(P)을 구하는 것임. 경계확률을 구하면 그 경계를 기준으로 손실이 되는 구간과 이익이 되는 구간을 나눌 수 있음.
- 구제역 백신 정책의 효과는 구제역 발병확률에 의존함. 구제역 발병확률이 높으면 백신 정책의 효과가 상승하고, 발병확률이 낮으면 효과가 감소함. 이러한 구조에서 이익과 손실이 동일하여 백신정책을 실시하던 그렇지 않던 차이가 없는 발생 주기를 6.7년으로 제시
- 구제역 백신 비용은 접종 마릿수와 접종 횟수에 백신 단가를 곱하여 구할 수 있음.
- 방역활동 비용과 농가손실 보전은 주로 정부에 귀속되는 피해임. 이는 정부 재정에서 부담하는데, 정부 재정은 회계관리가 철저히 이루어지기 때문에 그 비용을 산출하기 용이함.

3) 한국농촌경제연구원. 구제역 백신정책 중심으로. 2016

- 구제역 상시 백신의 유지 또는 중지, 구제역 상시 백신에 적합한 백신주의 제안이 아니라, 사정에 따라 특정 백신주의 포함 또는 제외의 요청이 있는 경우 백신주 변경에 따른 경제성 분석의 기초자료를 제공하는데 목적이 있음.
- 백신 접종 상황에서의 예상 피해액과 백신 미접종 상황에서의 예상 피해액의 차임. 그런데 가상의 질병발생에 관한 피해액을 산정하는데 어려움이 있고, 더구나 질병 발생 확률(접종, 미접종 각각에 대한)에 접근하는 것은 사실상 불가능한 작업으로 판단됨.
- 구제역 확산속도의 감소로 인하여 충분한 시간을 갖고 구제역에 대응할 수 있어 효율적인 방역활동에 도움을 주고 있는 것으로 평가할 수 있음. 예를 들면, 살처분 시 감염축을 선별할 시간을 확보할 수 있어 기존의 대규모 예방적 살처분에 비해 살처분 규모가 획기적으로 감소하였음.
- 정부의 피해는 구제역으로 인한 재정지출(재정소요액)로 측정될 수 있음. 농가의 피해는 비발생 농가는 이동제한으로 인한 출하지연, 가격이 하락한 경우 농가판매액 감소, 발생농가는 살처분으로 인한 가축 손실, 축사 소독에 따른 계속 경영 차질 등으로 구분해 볼 수 있음.
- 국가경제피해는 산업연관분석을 통하여 한 부분이 경제 전체에 미치는 영향을 파악할 수 있음. 생산-생산형 모형의 생산유발계수는 해당산업의 생산이 1단위 증가하였을 때 전 산업에 미치는 영향을 의미함.

4) 경기연구원. 가금농장 HPAI의 사전예방 및 대응체계 개선방안 연구

- AI의 사회경제적 비용이 지역경제에 미치는 과급효과를 정량적이고 계량적으로 분석하기 위해 한국은행의 2010년 국가산업연관표의 연장표(2014)를 활용하여 지역산업연관표를 작성함. 경기도 지역에 대한 지역산업연관분석을 하여 2006년~2017년 기간 동안의 AI발생에 따른 경기도 지역경제에 미치는 영향을 분석하였고, 이를 통해 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 고용유발효과를 분석함.
 - 2006년 이후 2017년 기간 동안 발생한 전국의 AI처리비용을 경기도에 적용하면, 경기도 지역에서 발생하여 살처분한 비용은 약 2,176억원으로 추산됨. 이는 경기도 농축수산업 부문에서 사용될 수 있는 예산임. 즉, AI발생 처리비용으로 투입됨으로써 포기된 농축수산업 부문 예산의 기회비용으로 판단될 수 있음.
 - 따라서 2,176억원의 기회비용이 경기도 농축수산업 부문에 투입되었을 경우 경기도 지역의 각 산업부문의 과급효과를 분석함으로써 사회경제적 손실을 추산할 수 있음. 2,176억원의 경기도 지역 산업별 과급효과는 곧 AI로 인해 발생한 각 산업 부문의 손실로 여겨질 수 있음.

- 2,176억원의 비용발생으로 인한 생산유발손실액은 5,862억원 규모이며, 부가가치유발 손실액은 2,613억원, 그리고 고용유발 손실은 1,734명으로 추산되었음.
- 이러한 결과는 AI처리비용 2,176억원이 경기도 농축수산업 부문에 투이되지 않음으로써 기회비용 차원에서 경기도 지역경제에서 포기된 생산유발효과와 부가가치 유발효과, 그리고 고용유발효과로서 설명될 수 있음.

5) 한국농촌경제연구원. 조류인플루엔자 발생의 경제적 영향과 대책. 2008

○ AI로 인한 경제적 피해 계측을 위한 고려사항

- 지금까지 이루어진 HPAI 발생에 의한 국내 피해수준 계측은 생산농가에서 발생한 피해를 보상하기 위한 각종 보상금 및 생계안정지원금 등의 국가 재정지출, 방역비용 및 매몰비용 지출 등을 바탕으로 행해졌음.
- 그러나 HPAI 발생으로 인한 경제적 파급효과는 가금생산농가와 그 전·후방 산업 모두에 유·무형으로 미치기 때문에 경제적 파급 효과를 정확히 파악하기 위해서는 사회 전반에 걸친 파급 효과를 모두 계측해야 함.
- 정확한 HPAI 피해 계측을 위해서는 피해를 입은 모든 가금 산물에 대한 다양하고 폭넓은 자료와 수치가 필요하며, 질병 발생에 의한 각종 사회적·경제적 파급효과가 소멸할 때까지 그 경과를 관찰해야 한다는 시간적 제약도 함께 존재함.

○ 생산단계의 피해 즉 직접피해는 가금류 살처분에 따른 1차 생산 감소 피해와 장기간 입식 금지 및 판로봉쇄에 따른 2차 피해로 구분할 수 있음. 이들 농가 생산단계의 1, 2차 피해는 정부의 재정지출에 의해 피해보상을 받기 때문에 정부가 피해에 대해 지출한 비용(재정지출액)을 바탕으로 피해규모를 추산함. 또한 농가의 피해 이외에 정부의 방역 및 매몰활동 등에 소요된 비용도 직접적인 피해로 함께 고려함.

○ 가금산물 생산 농가 이외의 관련 산업에 미치는 영향으로는 양계사료 생산 및 매출감소, 사육수수 감소에 따른 동물약품 판매 감소, 도계(도압)장, 부화장 및 수송업자들의 매출감소 등이 있음. 이와 같이 발생 가능한 간접 피해 중 피해 계측을 위한 자료가 수집가능하면서도 그 여파도 가장 클 것으로 판단되는 사료업체의 생산 및 매출감소를 추산함. 그 외 가공, 유통단계에서의 피해액을 추산함.

6) 현대경제연구원. 조류인플루엔자 발생의 직간접 기회손실 추정. 2014

- 생산단계에서는 농가나 기업 등은 살처분 피해 뿐 아니라 수요 감소에 따르는 생산 감소는 물론 생업과 판로를 상실할 것으로 우려되며, 정부는 살처분이나 각종 방역활동 비용 발생으로 재정 소요
- 유통단계에서는 사료회사의 경우 농가 등의 생산 감소로 사료 수요가 축소됨에 따라 사료 생산 및 매출이 감소, 육가공 및 유통업체나 외식 및 소매 업체 등은 전반적인 가금류 수요 감소에 따른 피해

- 피해 범위 및 규모 : 조류인플루엔자가 전국적으로 확산되어, 전국에 걸쳐 조류인플루엔자 감염률이 5%, 10%, 15%일 때를 가정하여 피해 규모를 산출하여 2008년 발생 시와 환경이 유사하다는 가정 하에 정부재정 소요액을 기준으로 각종 비용을 비례 추정
- 조류인플루엔자 감염률이 5%일 경우 농가와 정부부문의 직접 기회손실 규모는 각각 837억원, 2,046억원, 2,046억원으로 총 2,883억 원에 이를 것으로 추정되며, 간접기회손실 규모도 사료산업, 육류 및 육가공업, 음식업 등 1,356억원에 달할 것으로 추정

7) 현대경제연구원. 역대 최고 속도의 조류인플루엔자 확산과 경제적 피해. 2016

- 국내 조류인플루엔자 발생 시 방역조치를 위한 대규모 살처분으로 농가 및 기업의 피해가 발생하며 동시에 보상금 등을 위한 대규모 재정지출의 발생도 불가피
- 해당 농가 및 기업의 1차적 피해와 재정지출 증가뿐만 아니라 관련산업의 전후방산업 연관 효과를 통해 기회비용이 발생하며, 해당 식료품에 대한 가계의 소비심리를 약화시키는 등 경제적 손실이 발생
- 조류인플루엔자가 전국적으로 확산되어, 전국에 걸쳐 조류인플루엔자 감염률이 10%, 20%, 30%일 때를 가정하여 피해 범위와 규모 추정, 5차 고병원성 AI 발생시점인 2014~2015년 당사와 환경이 유사하다는 가정 하에 정부 재정 소요액 2,381억원을 기준으로 각종 비용을 비례 추정
- 조류인플루엔자 발생 시 유발되는 직간접적 기회손실 비용은 최소 약 4,920억원에서 최대 약 1조 4,770억원에 달할 것으로 추정

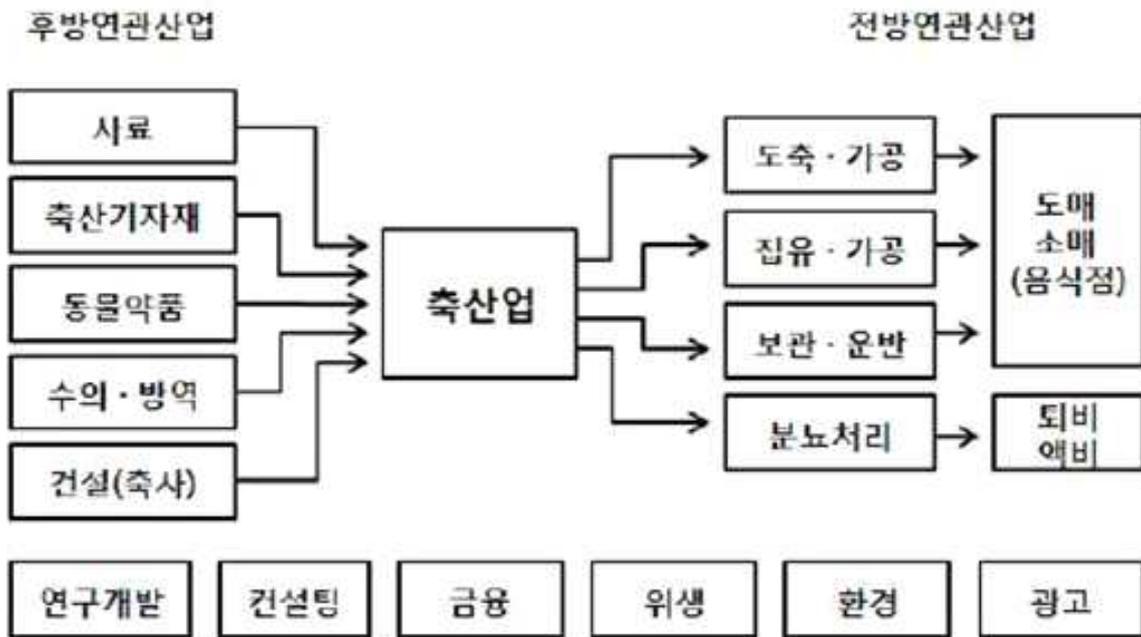
8) 인하대학교. 조류인플루엔자가 국가 경제에 미치는 영향. 2017

- 고병원성 조류인플루엔자의 직접피해를 입은 산업이 타 산업에 미치는 영향을 평가하여 국가 경제 전반에 미치는 영향을 평가
- 산업연관모형과 산업연관표를 활용하여 조류인플루엔자의 발생으로 인해 직접 피해를 입은 산업의 충격이 타 산업에 미치는 영향을 산정하고 국가 경제에 미치는 영향 평가
- 국내에서는 고병원성 조류인플루엔자 등 가축질병에 대해서 정부에서는 살처분 보상금(살처분 농가), 생계안정자금(살처분 농가), 소득안정자금(이동제한 농가), 가축입식자금(살처분 농가), 경영안정자금(부화장 등), 수매자금(이동제한 지역) 등을 지원 해주고 있음. 조류인플루엔자로 인한 직접피해는 살처분 보상금으로 한정
- 조류인플루엔자 발생으로 인한 직접피해는 0.009% 수준이었지만, 이로 인한 파급된 간접피해(파급피해)를 함께 고려할 경우 약 0.020%수준으로 약 2.2배 증가하는 것으로 나타남. 제5차 고병원성 조류인플루엔자의 직접피해 1,392억원으로 인하여 타 산업에 파급된 간접피해(파급피해)는 약 1,855억원으로 산정

나. AI 발생에 따른 직간접 피해액 추정

1) AI 발생에 따른 직간접 피해액 추정 개요

- AI가 발생함에 따라 축산농가에서는 직접적으로 피해를 입게 되고, 또한 축산업계 뿐만 아니라 연계되어 있는 타 산업들도 간접적인 피해를 입고 있음.
- 축산농가에서 AI가 발생함으로 인해 가축살처분, 축사소독 등에 따른 경제적인 피해를 입게 되고, 이동제한으로 인한 출하 지연 및 소비 위축으로 인한 가격 하락 등의 직접적인 피해를 입고 있음.
- 이와 같이 AI 발생으로 인해 축산농가에서 직접적으로 입는 피해에 대해서는 정부에서 살처분보상금, 생계소득안정, 입식융자, 소득 등을 통해 보상을 해주고 있음. 따라서 축산농가의 직접 피해액은 정부의 축산농가 피해보상에 따른 재정지출액과 같다고 볼 수 있음.
- 축산업계 뿐만 아니라 연계되어 있는 산업의 피해는 산업연관분석을 통하여 파악할 수 있음.
- 선행연구⁵⁾에 따르면 생산-생산형 모형의 생산유발 계수는 해당산업의 생산이 1단위 증가하였을 때 전 산업에 미치는 영향을 의미함.



5) 한국농촌경제연구원. 축산업의 후방연관산업 구조와 발전방안. 2012

○ 2010년 생산-생산형 모형의 생산유발계수는 2.33으로 나타남. 이 계수는 살처분으로 인하여 가축이 소실되면, 소실된 가축 가치의 2.33배를 창출할 기회를 잃는다는 것을 의미함.

| 구분 | 1990(A) | 1995 | 2000 | 2005 | 2010(B) | B-A |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 농림수산물 | 1.26 | 1.28 | 1.34 | 1.50 | 1.53 | 0.26 |
| 낙농 | 2.13 | 1.94 | 2.18 | 1.94 | 1.98 | -0.15 |
| 육우 | 2.43 | 2.20 | 2.25 | 1.88 | 2.20 | -0.22 |
| 양돈 | 2.28 | 2.38 | 2.27 | 2.13 | 2.36 | 0.08 |
| 가금 | 2.33 | 2.31 | 2.00 | 2.01 | 2.33 | 0.00 |
| 기타축산 | 1.78 | 1.71 | 1.66 | 1.63 | 1.53 | -0.25 |
| 육류 및 육가공품 | 2.99 | 2.75 | 2.80 | 2.78 | 2.93 | -0.06 |
| 낙농품 | 2.42 | 2.19 | 2.29 | 2.19 | 2.20 | -0.22 |
| 사료 | 1.75 | 1.57 | 1.58 | 1.67 | 1.83 | 0.09 |
| 의약품 | 1.65 | 1.63 | 1.73 | 1.76 | 1.76 | 0.11 |
| 농업용기계 | 2.02 | 1.87 | 1.89 | 2.14 | 2.12 | 0.10 |
| 광산품 | 1.57 | 1.54 | 1.60 | 1.74 | 1.70 | 0.12 |
| 음식료품 | 1.83 | 1.75 | 1.80 | 1.79 | 1.77 | -0.06 |
| 제조업 | 1.19 | 1.19 | 1.18 | 1.18 | 1.17 | -0.02 |
| 전력,가스,수도 | 1.33 | 1.42 | 1.35 | 1.29 | 1.25 | -0.07 |
| 건설 | 1.94 | 1.99 | 1.94 | 1.98 | 2.06 | 0.12 |
| 도소매 | 1.47 | 1.54 | 1.51 | 1.61 | 1.66 | 0.20 |
| 음식점 및 숙박 | 1.63 | 1.76 | 2.01 | 2.06 | 2.10 | 0.47 |
| 운수 및 보관 | 1.53 | 1.44 | 1.49 | 1.59 | 1.60 | 0.06 |
| 금융, 보험서비스 | 1.39 | 1.34 | 1.27 | 1.25 | 1.29 | -0.11 |
| 교육및 보건 | 1.44 | 1.39 | 1.48 | 1.49 | 1.51 | 0.08 |
| 기타서비스 | 1.57 | 1.42 | 1.36 | 1.39 | 1.40 | -0.16 |

자료: 한국농촌경제연구원. 2012. 축산업의 후방연관산업 구조와 발전방안

2) AI 발생에 따른 직간접 피해액 추정 결과

가) AI 발생에 따른 직접 피해액

- AI 발생에 따른 직접 피해액은 생산농가에서 발생한 살처분으로 인한 피해, 소독·방역 비용, 경영 중단에 따른 손실, 입식지연에 따른 손실, 출하지연에 따른 손실 등임.
- 위와 같은 생산농가에서 발생하는 피해액에 대해서는 정부에서 살처분보상금, 생활안정자금, 가축수매, 경영안정자금 등의 재정지출을 통해 보상해 주고 있음.
- 따라서 AI 발생에 따른 직접 피해액은 정부의 재정지출액(생산농가 피해 및 방역 등)을 바탕으로 추산할 수 있음.
- 그간 AI 발생에 따른 재정지출액은 '03~'04년 874억원, '06~'07년 339억원, '08년 1,817억원, '10년 807억원, '14~'15년 3,364억원, '16~'17년 3,621억원, '17~'18년 906억원으로 총 1조 1,728억원임.
- AI 발생에 따른 직접 피해액('03~'18년)은 1조 1,728억원임.

| 구분 | 지역 및 건수 | 살처분 수 | 재정 소요액 |
|----------|---------------------------------------|-------------------|------------|
| '03/'04년 | 10개 시·군, 19건 (닭10, 오리9) | 392호, 528만5천수 | 874억원 |
| '06/'07년 | 5개 시·군, 13건 (닭5, 오리6, 메추리1, 기타1) | 460호, 280만수 | 339억원 |
| '08년 | 19개 시·군, 98건 (닭79, 오리18, 기타1) | 1,500호, 1,020만4천수 | 1,817억원 |
| '10/'11년 | 25개 시·군, 91건 (닭34, 오리54, 꿩1, 메추리2) | 286호, 647만3천수 | 807억원 |
| '14/'15년 | 81개 시·군, 391건 (닭84, 오리287, 기타20) | 809호, 24,772천수 | 3,364억원 |
| '16/'17년 | 66개 시·군, 421건 (닭237, 오리161, 기타23) | 1,133호, 38,076천수 | 3,621억원 |
| '17/'18년 | 15개 시·군, 22건 (닭8, 오리14) | 140호, 653만 9천수 | 906억원 |
| 계 | | | 1조 1,728억원 |

나) AI 발생에 따른 간접 피해액

- AI 발생에 따른 간접 피해액은 축산업과 축산연관산업의 피해가 전 산업에 미치는 영향을 파악하여 계산할 수 있음.
- ‘한국농촌경제연구원-축산업 및 축산연관산업의 산업연관분석’에 따르면 ‘생산-생산형 모형의 생산유발계수는 해당산업의 생산이 1단위 증가하였을 때 전 산업에 미치는 영향을 의미함’

- 2010년 생산-생산형 모형에서 가금부문의 생산유발계수는 2.33으로 가축이 살처분 되었을 경우 살처분 된 가축 가치의 2.33배를 창출할 기회를 잃게 되는 것을 의미함.
 - AI 발생 시 간접 피해액 = 살처분마리수 × 마리당 가격(해당 가축 시세) × 2.33 (생산유발계수)
- AI 발생으로 인해 살처분 된 가축에 대해서는 정부 재정지출 즉, 살처분보상금을 통해 농가에게 지급하고 있음.
- 그간 지급된 살처분보상금은 '03~'04년 458억원, '06~'07년 253억원, '08년 683억원, '10~'11년 670억원, '14~'15년 1,772억원, '16~'17년 2,744억원, '17~'18년 698억원으로 총 7,278억원임.
- '03~'18년 기간 동안 AI 발생에 따른 간접 피해액(생산유발감소액)은 살처분보상금 7,278 억원에 생산유발계수 2.33을 곱한 값으로 총 1조 6,958억원임.
 - 부가가치유발계수는 0.55, 고용유발계수는 5.4명/10억 원당으로 부가가치유발 감소액은 9,327억원, 고용유발 감소효과는 3,930명임.

| 구분 | 살처분 수 | 재정 소요액 | 살처분 보상금 |
|----------|-------------------|--------------|---------|
| '03/'04년 | 392호, 528만5천수 | 총 874억원 | 458억원 |
| '06/'07년 | 460호, 280만수 | 총 339억원 | 253억원 |
| '08년 | 1,500호, 1,020만4천수 | 총 1,817억원 | 683억원 |
| '10/'11년 | 286호, 647만3천수 | 총 807억원 | 670억원 |
| '14/'15년 | 809호, 24,772천수 | 총 3,364억원 | 1,772억원 |
| '16/'17년 | 1,133호, 38,076천수 | 총 3,621억원 | 2,744억원 |
| '17/'18년 | 140호, 653만 9천수 | 총 906억원 | 699억원 |
| 계 | | 총 1조 1,728억원 | 7,278억원 |

다) AI 발생에 따른 직간접 피해액

- AI 발생에 따른 직간접 피해액은 직접피해액(1조 1,728억원)과 간접피해액(1조 6,958 억원)을 합한 값으로 총 2조 8,326억원임.

다. AI 긴급백신 운용에 따른 경제적 효과 분석

1) 분석 개요

- AI 발생 시 빠른 전파속도에 의해 광범위하게 확산될 경우 살처분을 통해 질병을 통제하기 어려움. 이에 대응하여 발생농장을 중심으로 일정 범위 내의 가금류에 긴급백신을 접종하여 전파속도를 늦추고, 확산범위를 축소시키는 효과를 기대할 수 있음.
- 본 절에서는 위와 같이 AI 긴급백신을 접종했을 경우 질병의 확산범위를 축소시킴으로써 나타나는 경제적 이익을 추정하였음.
- AI 발생에 따른 피해 규모는 지리적 위치, 축종 분포 등 지역적인 특성에 따라 다를 수 있으며, 긴급백신을 접종했을 경우 나타나는 효과도 지역적으로 다르게 나타날 수 있음. 또한 동일 지역 내에서도 AI 발생형태에 따라 피해규모 및 백신접종 효과가 다를 수 있음.
- 따라서 과거에 AI가 발생했던 이력이 있는 사례지역을 선정하여 실제 피해사례를 바탕으로 해당 지역에 긴급백신을 접종하였을 경우에 경제적으로 얻어지는 효과를 분석하였음.
- AI 발생 사례지역은 AI 중점방역관리지구로 지정된 지역 중 관리지구 지정요건에 두 가지 이상 속하는 경기 포천, 충북 음성, 충남 천안 이상 3개 지역을 사례지역으로 선정하였음.
- 사례지역 선정에 이어 AI 발생시점에 대해서는 2003년부터 2018년까지의 기간 동안 AI 발생현황을 검토하여 질병발생 피해규모가 가장 컸던 2016~2017년을 적용하였음.
- 선정된 사례지역에 대해서는 농림축산식품부, 농림축산검역본부, 가축위생방역지원본부의 가축전염병 발생 관련 자료 조사, 고병원성 조류인플루엔자 역학조사 분석 보고서를 참고하여 AI 발생현황을 정리하였음.
- 경제적 효과 분석은 2016~2017년 기간 동안 사례지역의 AI 발생현황을 바탕으로 피해 규모와 직간접적 피해액을 추정하고, 해당 사례지역에 긴급백신을 접종했을 경우의 피해규모와 직간접적 피해액을 추정하였으며 해당 추정 결과를 비교·분석하여 긴급백신 접종에 대한 효과를 분석하였음.
- 긴급백신 접종 효과 분석결과에 근거하여 축종 및 분포에 따른 AI 발생 시나리오를 작성하였으며, 시나리오별로 백신접종에 대한 경제적 효과를 파악하고, 백신접종 시 소요되는 비용을 산출할 수 있는 엑셀 형태의 프로그램을 개발함.

2) 경제적 효과 분석 대상 사례지역 선정

- AI 긴급백신 접종 효과를 분석하기 위한 사례지역을 선정하기 위하여 AI 중점방역 관리지구로 지정된 지역을 대상으로 지정 요건인 ‘철새 등 H5·H7형 항원·항체 최근 3년 내 검출지점 반경 10km이내 지역’, ‘최근 5년 내 2회 이상 제1종 가축전염병 발생지역’, ‘농가 반경 500m내 10호 이상 또는 1km내 20호 이상 지역’에 2가지 이상 속하는 지역을 분류하였고, 그 중 반복적으로 AI가 발생했던 경기 포천, 충북 음성, 충남 천안지역을 사례지역으로 선정하였음.

가) 철새 등 H5·H7형 항원·항체 최근 3년 내 검출지점 반경 10km이내 지역

| 시도 | 시군구 | 시도 | 시군구 |
|----------------------|---------------|---------------------|--------|
| 인천(1) | 계양(1) | 전북 (8시군, 92읍면동) | 전주(2) |
| 세종(1) | 세종(1) | | 군산(9) |
| 경기 (15시군, 107읍면동) | 이천(8) | | 익산(5) |
| | 안성(14) | | 정읍(16) |
| | 김포(5) | | 김제(38) |
| | 화성(12) | | 완주(6) |
| | 양주(8) | | 고창(5) |
| | 여주(10) | | 부안(11) |
| | 평택(9) | | 순천(4) |
| | 등두천(2) | | 여수(1) |
| | 고양(11) | | 나주(19) |
| | 오산(2) | | 광양(1) |
| | 하남(1) | | 곡성(1) |
| | 용인(3) | | 구례(7) |
| | 파주(12) | | 화순(3) |
| 강원 (5시군, 15읍면동) | 포천(8) | 전남 (16시군, 87읍면동) | 장흥(1) |
| | 연천(2) | 강진(4) | |
| | 원주(6) | 해남(12) | |
| | 속초(1) | 영암(11) | |
| | 횡성(1) | 담양(9) | |
| | 춘천(4) | 무안(2) | |
| 충북 (6시군, 42읍면동) | 양양(3) | 함평(5) | |
| | 청주(17) | 영광(2) | |
| | 옥천(5) | 장성(5) | |
| | 증평(2) | 경주(3) | |
| | 진천(7) | 김천(10) | |
| 충남 (12시군, 101읍면동) | 괴산(4) | 경북 (4시군, 22읍면동) | 영천(7) |
| | 음성(7) | 경산(2) | |
| | 천안(11) | 창원(2) | |
| | 아산(17) | 진주(2) | |
| | 보령(2) | 통영(2) | |
| | 공주시(7) | 사천(2) | |
| | 서산(8) | 고성(11) | |
| | 논산(12) | 함안(4) | |
| | 계룡(1) | 남해(1) | |
| | 당진(13) | 하동(2) | |
| | 부여(9) | 김해(3) | |
| 제주 (2시군, 5읍면동) | 서천(8) | 창녕(14) | |
| | 홍성(5) | 밀양(1) | |
| | 예산(8) | 제주(3) | |
| | | 서귀포(2) | |

나) 제1종 가축전염병 최근 5년 내 2회 이상 발생 지역

| 시도 | 시군구 | 시도 | 시군구 |
|--------------------|--------------|-------------------|--------------|
| 경기 (8시군, 17읍면동) | 안성(5) | 전북 (3시군, 7읍면동) | 군산(1) |
| | 김포(1) | | 김제(2) |
| | 양주(1) | | 정읍(4) |
| | 여주(2) | 충남 (3시군, 6읍면동) | 아산(2) |
| | 이천(2) | | 청양(1) |
| | 평택(2) | | 천안(3) |
| | 포천(3) | 충북 (2시군, 6읍면동) | 음성(4) |
| | 화성(1) | | 진천(2) |
| 전남 (6시군, 13읍면동) | 강진(1) | 경남(1) | 고성(1) |
| | 곡성(1) | | |
| | 구례(1) | | |
| | 나주(5) | | |
| | 무안(2) | | |
| | 영암(3) | | |

다) 농가 반경 500m내 10호 이상 또는 1km내 20호 이상 지역

| 시도 | 시군구 | 시도 | 시군구 |
|----|-----------|----|-----|
| 세종 | 세종 | 경북 | 경주 |
| 충북 | 음성 | | 영주 |
| 전북 | 김제 | | 칠곡 |
| 전남 | 나주 | | 봉화 |
| | | 경남 | 양산 |

3) 경제적 효과 분석 AI 발생 적용 시점

- 사례지역을 대상으로 경제적 효과 분석을 위해 AI가 발생한 시점을 적용하기 위하여 2003년부터 2018년까지 발생시기별로 재정소요액을 살펴본 결과 '03~'04년 874억원, '06~'07년 339억원, '08년 1,817억원, '10년 807억원, '14~'15년 3,364억원, '16~'17년 3,621억원, '17~'18년 906억원임.
- 경제적 효과 분석에는 재정 소요액이 3,621억원으로 가장 컸던 '16~'17년을 발생시점으로 적용함.

| 구분 | '03/'04년 | '06/'07년 | '08년 | '10/11년 |
|---------|---------------|-------------|-------------------|---------------|
| 지역 및 건수 | 10개 시·군, 19건 | 5개 시·군, 13건 | 19개 시·군, 98건 | 25개 시·군, 91건 |
| 살처분 수 | 392호, 528만5천수 | 460호, 280만수 | 1,500호, 1,020만4천수 | 286호, 647만3천수 |
| 재정 소요액 | 총 874억원 | 총 339억원 | 총 1,817억원 | 총 807억원 |

| 구분 | '14/'15년 | '16/'17년 | '17/'18년 |
|---------|------------------|--------------------|----------------|
| 지역 및 건수 | 81개 시·군, 391건 | 66개 시·군, 421건 | 15개 시군, 22건 |
| 살처분 수 | 총 809호, 24,772천수 | 총 1,133호, 38,076천수 | 140호, 653만 9천수 |
| 재정 소요액 | 총 3,364억원 | 총 3,621억원 | 총 906억원 |

4) 사례지역(포천시, 천안시, 음성군) 가금사육 현황 조사

가) 경기도 포천시 가금 사육현황

- 경기도 포천시의 가금 사육 농가수(사육수수)는 산란계 97호(6,668수), 육계 100호(3,134천수), 육용오리 5호(52천수), 육용종계 1호(35천수)로 총 203호(9,889천수)임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용오리 | 육용종계 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭 종계 | 총합계 |
|----------|-----|-------|------|-------|------|------|-----|-----|-----------|-------|
| 사육농가수(호) | - | 97 | - | 100 | 5 | 1 | - | - | - | 203 |
| 사육수수(천수) | - | 6,668 | - | 3,134 | 52 | 35 | - | - | - | 9,889 |

나) 충청남도 천안시 가금 사육현황

- 충청남도 천안시의 가금 사육 농가수(사육수수)는 메추리 4호(580천수), 산란계 87호(5,593천수), 육계 57호(2,567천수), 육용오리 25호(519천수), 종오리 4호(35천수), 토종닭 3호(181천수), 토종닭종계 1호(26천수)로 총 181호(9,502천수)임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용오리 | 육용종계 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭 종계 | 총합계 |
|----------|-----|-------|------|-------|------|------|-----|-----|-----------|-------|
| 사육농가수(호) | 4 | 87 | - | 57 | 25 | - | 4 | 3 | 1 | 181 |
| 사육수수(천수) | 580 | 5,593 | - | 2,567 | 519 | - | 35 | 181 | 26 | 9,502 |

다) 충청북도 음성군 가금 사육현황

- 충청북도 음성군의 가금 사육 농가수(사육수수)는 메추리 2호(860천수), 산란계 32호(3,033천수), 산란종계 1호(100천수), 육계 60호(3,561천수), 육용오리 62호(701천수), 육용종계 5호(281천수), 종오리 10호(79천수)로 총 172호(8,615천수)임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용오리 | 육용종계 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭 종계 | 총합계 |
|----------|-----|-------|------|-------|------|------|-----|-----|-----------|-------|
| 사육농가수(호) | 2 | 32 | 1 | 60 | 62 | 5 | 10 | - | - | 172 |
| 사육수수(천수) | 860 | 3,033 | 100 | 3,561 | 701 | 281 | 79 | - | - | 8,615 |

5) 사례지역(포천시, 천안시, 음성군) AI 발생 현황 및 역학조사 결과('16/'17년)

○ 선정된 사례지역에 대해서는 “농림축산식품부, 가축전염병 발생현황에 대한 정보 공개”, “농림축산검역본부, 법정가축전염병 발생현황”을 바탕으로 발생현황을 재가공하였고, 농림축산식품부, '16/'17년 고병원성 조류인플루엔자 역학조사 분석 보고서”를 바탕으로 역학조사 결과를 재가공하였음.

가) 경기도 포천시 AI 발생 현황('16/'17년)

- 경기도 포천시에서는 '16~'17년 기간 동안 총 20호(1,745천수) 농가에서 AI가 발생하였고, 축종은 산란계 19호(1,710천수), 육용종계 1호(35천수)임.

| 번호 | 농장주 | 발생일 | 축종 | 사육규모(수) | 소재지 |
|----|-----|----------|------|---------|-------------|
| 1 | 배0우 | 16.11.22 | 산란계 | 231,510 | 경기도 포천시 000 |
| 2 | 윤0호 | 16.12.01 | 산란계 | 24,500 | 경기도 포천시 000 |
| 3 | 윤0선 | 16,12,02 | 산란계 | 35,824 | 경기도 포천시 000 |
| 4 | 윤0일 | 16.12.02 | 산란계 | 61,500 | 경기도 포천시 000 |
| 5 | 구0모 | 16.12.02 | 산란계 | 30,000 | 경기도 포천시 000 |
| 6 | 박0택 | 16.12.03 | 산란계 | 160,000 | 경기도 포천시 000 |
| 7 | 류0섭 | 16.12.04 | 산란계 | 30,000 | 경기도 포천시 000 |
| 8 | 류0섭 | 16.12.04 | 산란계 | 24,000 | 경기도 포천시 000 |
| 9 | 박0의 | 16.12.06 | 산란계 | 231,000 | 경기도 포천시 000 |
| 10 | 최0희 | 16.12.06 | 산란계 | 71,200 | 경기도 포천시 000 |
| 11 | 김0주 | 16.12.06 | 산란계 | 68,012 | 경기도 포천시 000 |
| 12 | 최0건 | 16.12.10 | 산란계 | 50,000 | 경기도 포천시 000 |
| 13 | 윤0호 | 16.12.11 | 산란계 | 45,926 | 경기도 포천시 000 |
| 14 | 정0수 | 16.12.11 | 산란계 | 300,000 | 경기도 포천시 000 |
| 15 | 김0철 | 16.12.10 | 산란계 | 30,000 | 경기도 포천시 000 |
| 16 | 현0봉 | 16.12.13 | 산란계 | 37,000 | 경기도 포천시 000 |
| 17 | 권0성 | 16.12.16 | 산란계 | 43,000 | 경기도 포천시 000 |
| 18 | 신0돈 | 16.12.17 | 육용종계 | 35,000 | 경기도 포천시 000 |
| 19 | 이0구 | 16,12,19 | 산란계 | 130,000 | 경기도 포천시 000 |
| 20 | 오0을 | 17,01,24 | 산란계 | 106,503 | 경기도 포천시 000 |

나) 경기도 포천시 AI 발생 역학조사 결과('16/'17년)

- 포천시의 경우 역학조사 결과, 산란계 농가가 많아 알 운반차량에 의해 질병이 유입된 농가의 비율이 가장 높았고, 다음으로 농가 밀집지역에서 인근전파로 인해 질병이 유입된 비율이 높게 나타남.

| 번호 | 농장주 | 발생일 | 축종 | 발생사유 | 감염원 | 유입경로 |
|----|-----|----------|------|---|------------------------|----------------|
| 1 | 배0우 | 16.11.22 | 산란계 | >농장인근(500M)저수지에야생오리류가서식, 농장인근에는농경지위치, 축주는철원에서출퇴근 | 철새 | 축주및종사자 |
| 2 | 윤0호 | 16.12.01 | 산란계 | >윤0호, 윤0선, 윤0일과 바로 접하여 농장 운영, 가족운영 농장 | 발생농장 | 인근전파 |
| 3 | 윤0선 | 16,12,02 | 산란계 | >알운반차량이 배0우농장을 16.11.16,18,21일 방문 후 16.11.16,18일 농장 방문 | 발생농장(배0우) | 알운반차량 |
| 4 | 윤0일 | 16.12.02 | 산란계 | >알운반차량이 배0우농장을 16.11.16,18,21일 방문 후 16.11.16,18일 농장 방문 | 발생농장(배0우) | 알운반차량 |
| 5 | 구0모 | 16.12.02 | 산란계 | >분뇨차량이 철원 신00농장을 16.11.9,10,11,14일 방문 후 16.11.10,11,14일에 농장방문 >분뇨처리장 트랙터를 신00농장과 공동 사용 | 발생농장(신00) | 분뇨차량 |
| 6 | 박0택 | 16.12.03 | 산란계 | >알운반차량이 윤0호, 윤0선 농장을 16.11.18,21일 방문 후 11.29일 농장 방문 | 발생농장(윤0호) | 알운반차량 |
| 7 | 류0섭 | 16.12.04 | 산란계 | >사료차량이 16.11.25일 구0모 농장을 방문 후 농장방문 >구0호 농장을 기준으로 500M이내에 류0섭, 류0섭 순으로 농장 위치 | 발생농장(구0모) 발생농장(구0모) | 사료차량 인근전파 |
| 8 | 류0섭 | 16.12.04 | 산란계 | >사료차량이 16.11.23, 12.1일 류0섭 농장을 방문후 16.11.24.28.1 12.02일 류0섭, 류0섭 순으로 농장 위치 | 발생농장(구0모) 발생농장(구0모) | 사료차량 인근전파 |
| 9 | 박0의 | 16.12.06 | 산란계 | >툽밥차량이 16.11.23일 박0택 농장 방문 후 16.11.24일 농장 방문 | 발생농장(박0택) | 툽밥차량 |
| 10 | 최0희 | 16.12.06 | 산란계 | >알운반차량이 박0의 농장을 16.11.29일 방문 후 16.11.30일 농장 방문 >농장반경 500M이내에 류0섭, 류0섭, 구0모 농장순으로 위치 | 발생농장(박0의) 오염지역(포천) | 알운반차량 인근전파 |
| 11 | 김0주 | 16.12.06 | 산란계 | >알운반차량이 류0섭 농장을 16.11.29일 방문 후 16.11.30,12.02,04일 방문 >농장반경 500M이내에 최0희, 류0섭, 류0섭, 구0모 농장 순으로 위치 | 발생농장(류0섭) 오염지역(포천) | 알운반차량 인근전파 |
| 12 | 최0건 | 16.12.10 | 산란계 | >농장과 43번 국도를 경계로 800M거리에 박0의 농장이 위치, 텃새 등이 농장에 관찰됨 >알운반차량이 배0우 농장을 16.11.21 방문 후 16.11.23일 농장 방문 | 오염지역(포천) 발생농장(배0우) | 야생조수류 알운반차량 |
| 13 | 윤0호 | 16.12.11 | 산란계 | >최0건농장과 20M로 인접 >알운반차량이 박0택 농장을 16.11.29일 방문 후 16.12.01 농장 방문 | 발생농장(최0건) 발생농장(박0택) | 인근전파 알운반차량 |
| 14 | 정0수 | 16.12.11 | 산란계 | >알운반차량이 여주 주00 농장을 16.11.23.29, 12.01일 방문 후 11.26,28, 12.02일 방문 | 발생농장(주00) | 알운반차량 |
| 15 | 김0철 | 16.12.10 | 산란계 | >농장이 43번 국도에서 600M 거리에 위치, 축사 내 참새가 다수 관찰되고 농장 인근이 농경지와 야산 | 오염지역(포천) | 야생조수류 |
| 16 | 현0봉 | 16.12.13 | 산란계 | >사료차량이43번국도를경유하여12.5,7,9,12일농장에서사료배송 >43번국도기준좌우로박0의,최0건,윤0호농장이위치 | 오염지역(포천) | 사료차량 |
| 17 | 권0성 | 16.12.16 | 산란계 | >43번 국도변에 있으며 500M거리이내에 현0봉 농장 위치 | 발생농장(현0봉) | 인근전파 |
| 18 | 신0돈 | 16.12.17 | 육용종계 | >박0택 농장이 2.3KM거리에 위치하고, 구0모, 류0섭, 류0섭 등 발생농장이 밀집된 지역이 약 4KM 거리에 위치 >농장주변에 고양이 출몰, 인근논밭에 오리류 출몰 | 오염지역(포천) | 야생조수류 |
| 19 | 이0구 | 16,12,19 | 산란계 | >집란실 옆 축사에서 발생,알운반차량이 16.12.11,12일 방문 >유전형이 포천지역에서 유행하던 c4유전형 | 오염지역(포천) | 야생조수류 |
| 20 | 오0을 | 17,01,24 | 산란계 | >농장에서 500M거리에 발생농장 위치 | 발생농장 | 인근전파 |

다) 충청남도 천안시 AI 발생 현황('16/'17년)

- 충청남도 천안시에서는 '16~'17년 기간 동안 총 40호(3,422천수) 농가에서 AI가 발생하였고, 축종은 종오리 4호(35천수), 육용오리 7호(312천수), 산란계 23호(2,569천수), 토종닭 종계 1호(26천수), 토종닭 3호(181천수), 메추리 1호(250천수), 육계 1호(49천수)임.

| 번호 | 농장주 | 발생일 | 축종 | 사육규모(수) | 소재지 |
|----|------|----------|-------|---------|--------------|
| 1 | 박0만 | 16.11.24 | 육용오리 | 9,900 | 충청남도 천안시 000 |
| 2 | 강0구 | 16.11.24 | 육용오리 | 5,584 | 충청남도 천안시 000 |
| 3 | 이0노 | 16.11.30 | 종오리 | 4,349 | 충청남도 천안시 000 |
| 4 | 김0두2 | 16.12.01 | 종오리 | 8,471 | 충청남도 천안시 000 |
| 5 | 신0섭 | 16.12.04 | 산란계 | 42,480 | 충청남도 천안시 000 |
| 6 | 배0옥 | 16.12.04 | 산란계 | 166,580 | 충청남도 천안시 000 |
| 7 | 윤0우 | 16.12.05 | 산란계 | 126,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 8 | 이0주 | 16.12.08 | 종오리 | 12,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 9 | 안0철 | 16.12.11 | 산란계 | 38,600 | 충청남도 천안시 000 |
| 10 | 손0진 | 16.12.12 | 육용오리 | 121,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 11 | 조0수 | 16.12.12 | 산란계 | 105,046 | 충청남도 천안시 000 |
| 12 | 박0섭 | 16.12.12 | 산란계 | 28,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 13 | 김0석 | 16.12.12 | 산란계 | 68,404 | 충청남도 천안시 000 |
| 14 | 윤0덕 | 16.12.13 | 산란계 | 560,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 15 | 우0영 | 16.12.13 | 산란계 | 88,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 16 | 조0성 | 16.12.14 | 토종닭 | 43,900 | 충청남도 천안시 000 |
| 17 | 박0현 | 16.12.15 | 산란계 | 118,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 18 | 조0형 | 16.12.15 | 육용오리 | 31,878 | 충청남도 천안시 000 |
| 19 | 이0구 | 16.12.15 | 토종닭 | 45,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 20 | 이0억 | 16.12.16 | 토종닭 | 92,556 | 충청남도 천안시 000 |
| 21 | 현0수 | 16.12.17 | 토종닭종계 | 26,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 22 | 최0복 | 16.12.18 | 산란계 | 103,900 | 충청남도 천안시 000 |
| 23 | 이0숙 | 16.12.19 | 산란계 | 55,300 | 충청남도 천안시 000 |
| 24 | 장0 | 16.12.19 | 산란계 | 73,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 25 | 최0명 | 16.12.19 | 육용오리 | 12,300 | 충청남도 천안시 000 |
| 26 | 최0필 | 16.12.19 | 육용오리 | 10,800 | 충청남도 천안시 000 |
| 27 | 함0숙 | 16.12.20 | 산란계 | 26,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 28 | 김0길 | 16.12.20 | 산란계 | 50,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 29 | 구0서 | 16.12.21 | 산란계 | 100,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 30 | 박0배 | 16.12.21 | 육용오리 | 120,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 31 | 조0제 | 16.12.21 | 산란계 | 290,500 | 충청남도 천안시 000 |
| 32 | 박0우 | 16.12.21 | 산란계 | 15,300 | 충청남도 천안시 000 |
| 33 | 방0도 | 16.12.21 | 산란계 | 19,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 34 | 장0성 | 16.12.22 | 산란계 | 209,500 | 충청남도 천안시 000 |
| 35 | 정0필 | 16.12.24 | 산란계 | 48,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 36 | 하0자 | 16.12.24 | 종오리 | 10,000 | 충청남도 천안시 000 |
| 37 | 최0근 | 16.12.25 | 육계 | 48,500 | 충청남도 천안시 000 |
| 38 | 이0배 | 16.12.28 | 산란계 | 25,600 | 충청남도 천안시 000 |
| 39 | 우0복 | 16.12.31 | 산란계 | 212,251 | 충청남도 천안시 000 |
| 40 | 이0현 | 17.01.02 | 메추리 | 250,000 | 충청남도 천안시 000 |

라) 충청남도 천안시 AI 발생 역학조사 결과('16/'17년)

- 천안시의 경우 역학조사 결과, 대부분 알운반차량, 사료운반차량, 퇴비운반차량으로 인해 질병이 유입된 비율이 가장 높았고, 다음으로 야생조수류로 인해 질병이 유입된 비율이 높게 나타남.

| 번호 | 농장주 | 발생일 | 축종 | 발생사유 | 감염원 | 유입경로 |
|----|------|----------|------|--|--------------------------------|---------------------------|
| 1 | 박0만 | 16.11.24 | 육용오리 | >지역 내 초기 발생농장으로 천안지역 야생조류에서 항원검출 확인되고 농장주변 오염을 통한 사료운반차량, 퇴비운반차량 방문 | 철새 | 출입차량 |
| 2 | 강0구 | 16.11.24 | 육용오리 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 사료운반차량(11.16,21)방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 3 | 이0노 | 16.11.30 | 종오리 | >야생조류에서 항원이 검출된 봉강천에서 2.8KM 거리에 위치하여 축주 출퇴근하여 본인농장 출입 | 오염지역 | 축주 |
| 4 | 김0두2 | 16.12.01 | 종오리 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장주변 농경지에 청둥오리 등 야생조수류 관찰 | 오염지역 | 야생조수류 |
| 5 | 신0섭 | 16.12.04 | 산란계 | >곡교천, 풍세천에 인접한 용정단지내 농장으로 야생오리 철새 관찰 >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 알운반차량 2대 11.28,29,11.29일 방문, 사료운반차량 12.1일,11.29,23,22,21일 방문 >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장주변텃새 등 야생조수류 가관찰 | 철새 오염지역 오염지역 | 축주 및 종사자 출입차량 야생조수류 |
| 6 | 배0옥 | 16.12.04 | 산란계 | >농장주변 및 농장위를 야생오리, 기러기 등 철새 자주 관찰 >농장주변이 철새에 의해 오염되고, 알운반차량 8대 11.28,30일,12.2일,난좌운반차량 11.26일, 사료운반차량이 각각 11.20~12.3일 거의 매일 방문 | 철새 오염지역 | 축주 및 종사자 출입차량 |
| 7 | 윤0우 | 16.12.05 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 알운반차량 11.28,30,사료운반차량(11.20~12.3) 매일방문, 분뇨운반차량 11.21~29일 2~3일 간격으로 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 8 | 이0주 | 16.12.08 | 종오리 | >김0두(종오리16.12.1)와 00M거리 >김0두(종오리,16.12.1)와 인접하고 이0주 농장소유 운반차량의 외부출입(종란수송등) >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 사료운반차량이 11.29일,12.1,3,6일 방문 | 발생농장(김0두) 발생농장(김0두) 오염지역 | 인근전파 축주 및 종사자 출입차량 |
| 9 | 안0철 | 16.12.11 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장주변 철새가 관찰되는 오염지역으로 알운반차량 2대 12.5,6,8,9일, 사료운반차량이 12.1,3,6,8일 방문 >농장주변 철새가 관찰되는 오염지역으로 농장소유 분뇨운반차량이 12.2,5,6,7,9일 외부 출입 | 오염지역 오염지역 | 출입차량 축주 및 종사자 |
| 10 | 손0진 | 16.12.12 | 육용오리 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역이며 축주는 천안시내에서 농장으로 출퇴근 >농장인근 하천에 야생오리류, 텃새 등 야생조수류가 관찰 >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 사료운반차량이 12.2,8일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 오염지역 | 축주 야생조수류 출입차량 |
| 11 | 조0수 | 16.12.12 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 종사자 8명은 천안시에서 출퇴근 >알운반차량 3대가 12.2~12.2~3일 간격농장방문, 분뇨운반차량이 12.7일, 톱밥운반차량 3대가12.7일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 축주 및 종사자 출입차량 |
| 12 | 박0섭 | 16.12.12 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 주변 3KM이내 발생농장 위치한 오염지역으로 알운반차량이 12.2,5,7,9일, 사료운반차량 각각 12.8,12일,12.1,5일 농장 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 13 | 김0석 | 16.12.12 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 주변 3KM이내 발생농장 위치한 오염지역으로 농장주는 천안시내에서 출퇴근 >사료운반 차량이12.2,3,5일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 축주 및 종사자 출입차량 |

| | | | | | | |
|----|-----|----------|-----------|---|----------------------|-------------------------|
| 14 | 윤0덕 | 16.12.13 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장에 인접하여 안성천이 위치하여 주변사료 운반차량이 12.1~10일 농장 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 15 | 우0영 | 16.12.13 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 사료운반차량이12.1,3,7일, 알운반차량이 11.29일 농장 방문 >농장주 및 종사자는 400M 떨어진 인근마을에서 출퇴근 | 오염지역 오염지역 | 출입차량 축주및종사자 |
| 16 | 조0성 | 16.12.14 | 토종닭 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 사료운반차량이 12.2,8일 농장 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 17 | 박0현 | 16.12.15 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장뒤 저수지 등에서철,텃새 등 야생조수류 관찰 >축주는 천안시내에서 농장으로 출퇴근 >알운반차량이 12.10,11,1, 사료운반차량이 12.8,9,10,11,12일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 오염지역 | 야생조수류 축주및종사자 출입차량 |
| 18 | 조0형 | 16.12.15 | 육용오리 | >농장 100M주변 풍세천에서 야생오리류 등이확인 되는 오염지역으로 농장인접 500M거리의 자택에서 농장에 출퇴근 >가축운반차량 6대 및 상차반이 12.6.8.10일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 축주및종사자 출입차량및사람 |
| 19 | 이0구 | 16.12.15 | 토종닭 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장주변에 고양이, 쥐, 텃새 등 야생조수류 관찰 >사료운반차량이 12.3,7,11일,12.9,13일, 왕겨운반차량이 12.8일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 야생조수류 출입차량 |
| 20 | 이0억 | 16.12.16 | 토종닭 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근1.5KM 지역에 발생농장(조0수,16.12.12) 위치한 오염지역으로 알운반차량이 12.9~16일까지 5회,사료운반차량이 12.1~16일까지 10회 농장 방문 >자녀 등하교 위한 농장 외출 | 오염지역 오염지역 | 출입차량 축주및종사자 |
| 21 | 현0수 | 16.12.17 | 토종닭 종계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 1.1KM 인근에 발생농장 (박0섭,16.12.12) 위치한 오염지역으로 종란운반차량이 12.5,12,16일, 사료운반차량 5대가 12.6~15일까지 7회 농장 방문 >축주가 직접 종란을 부화장 운반을 위해 12.15,16일 외출 | 오염지역 오염지역 | 출입차량 축주 |
| 22 | 최0복 | 16.12.18 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근 1.1KM거리에 발생농장 (손0진,16.12.12) 위치한 오염지역으로 농장 종사자가 알운반차량으로 12.6,7,8,9,10,16일 7회 수원소재 축주운영의 계란집하장(유통센터)에 알운반 >사료운반차량이 12.5,7,10,11,15일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 축주및종사자 출입차량 |
| 23 | 이0숙 | 16.12.19 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 봉강천에서 3KM거리에 위치하여 철새 등 야생조수류 주변에 관찰 >천사료운반차량 2대 12.9,12,16일 3회 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 야생조수류 출입차량 |
| 24 | 장0 | 16.12.19 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근 1.8KM거리에 발생농장(이0구,16.12.15)이 위치한 오염지역으로 농장주변 소류지 등에 야생오리류, 텃새, 고양이 등 야생조수류 관찰 >알운반차량이 각각 12.8,12일, 12.9,12일, 사료운반차량이12.9~18일 6회 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 야생조수류 출입차량 |
| 25 | 최0명 | 16.12.19 | 육용오리 | >천안지역 발생농장은 43개소이며, 길건너편 축주가족 소유의 제2농장(최0필,16.12.19)을 서로 왕래하며 인근소하천(300M), 저수지(900M)에 야생조류 많이 관찰 >사료운반차량이 12.11,17일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 야생조수류 출입차량 |
| 26 | 최0필 | 16.12.19 | 육용오리 | >천안지역 발생농장은 43개소이며, 길건너편 축주가족 소유의 제2농장(최0명,16.12.19)을 서로 왕래하며 인근소하천(300M), 저수지(900M)에 야생조류 많이 관찰 >사료운반차량이 12.11,17일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 야생조수류 출입차량 |

| | | | | | | |
|----|-----|----------|------|---|----------------------|-------------------------|
| 27 | 함0숙 | 16.12.20 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 농장인근 안성천, 입장천이 위치하여 야생오리류 기농장을 지나가는 오염지역으로 알운반차량이 12.12,19일, 분뇨운반차량이 12.10일, 사료운반차량이 12.9,15,19일 농장방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 28 | 김0길 | 16.12.20 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근 발생농장(이0구,16.12.15)이 2.5KM(장0,16.12.19)이 600M거리에 위치한 오염지역으로 축주가족 종사자가 천안시내에서 출퇴근 >야생오리류 등 야생조수류 관찰되고 농장주변에 12.17일 비둘기 사체목격 >알운반차량이 12.6,8,10,16일, 사료운반차량이 12.10,12,16,18일, 난좌운반차량이12.10일 농장 방문 | 오염지역 철새 오염지역 | 축주및종사자 야생조수류 출입차량 |
| 29 | 구0서 | 16.12.21 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장주변 논밭이 분포하고, 인근저수지에 철새가 관찰되고, 텃새, 고양이 등 야생조수류 관찰 >사료운반차량이 12.16,19일, 동물약품운반차량이 12.12,15,17,18,19일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 야생조수류 출입차량 |
| 30 | 박0배 | 16.12.21 | 육용오리 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근 1.7KM에 발생농장(이0구,20.12.15) 위치한 오염지역으로 사료운반차량이 12.15,19일 농장 방문 >농장주변 소하천(300M)위치하고 야생오리, 텃새, 고양이등 야생조수류 관찰 | 오염지역 오염지역 | 출입차량 야생조수류 |
| 31 | 조0제 | 16.12.21 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 농장인근 입장천(600M), 안성천(900M) 위치하여 다수의 철새확인, 알운반차량 4대가 12.9,10,12일, 사료운반차량이 12.10,13,15,16일 농장 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 32 | 박0우 | 16.12.21 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근 2.8KM에 발생농장(이0구,20.12.15)이 위치한 오염지역으로 알운반차량이 12.13,15,19일, 사료운반 2대 12.11~20일 5회 농장 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 33 | 방0도 | 16.12.21 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 축주 및 일부 종사자는 천안시내에서 농장에 출퇴근 >알운반차량 10대, 사료운반차량 3대 농장 방문 | 오염지역 오염지역 | 축주및종사자 출입차량 |
| 34 | 장0성 | 16.12.22 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근 1.9KM에 발생농장(이0구,20.12.15)이 위치한 오염지역 사료운반차량 4대, 알운반차량 6대 이상 농장 방문 >퇴비사에서 야생철새 등 야생조수류가 관찰되어 이를 통한 오염원 유입 추정 | 오염지역 철새 | 출입차량 야생조수류 |
| 35 | 정0필 | 16.12.24 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 알운반차량 3대가 12.12~20일 5회, 사료운반차량이 12.13,16,19일 농장 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 36 | 하0자 | 16.12.24 | 종오리 | >천안지역 발생농장은 43개소인 오염지역으로 축주부부는 천안시내에서 출퇴근 >농장주변 철새, 텃새, 고양이 등 야생조수류 관찰 >사료운반차량이 3~4일 마다 농장 방문 | 오염지역 오염지역 오염지역 | 축주 야생조수류 출입차량 |
| 37 | 최0근 | 16.12.25 | 육계 | >농장인근 안성천(200M)에 철새 다수 관찰되고 인근 3KM 범위내 발생농장 4개(함0숙,조0제,최0명,최0필)이 위치한 오염지역으로 다수의 가축운반차량 및 삼차반이 농장방문 | 오염지역 | 출입사람 |
| 38 | 이0배 | 16.12.28 | 산란계 | >농장 인근 성환천(300M) 및 4KM이내 저수지 4개소이며 야생조류 다수 관찰되고 3KM범위 내 발생농장이 위치한 오염지역으로 알운반차량 3대가 12.10~28일 5회, 사료운반차량이 12.12~26일 4회 농장 방문 >철새, 고양이, 쥐 등 야생수조류 관찰 | 오염지역 오염지역 | 출입차량 야생조수류 |
| 39 | 우0복 | 16.12.31 | 산란계 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 계사공사차량이 12.12~21일 7회, 알운반차량이 12.15~29일 15회 이상 농장 방문 | 오염지역 | 출입차량 |
| 40 | 이0현 | 17.01.02 | 메추리 | >천안지역 발생농장은 43개소이며 인근 5KM이내 발생농장 6개소인 오염지역으로 축주 및 일부 종사자 천안시내에서 농장으로 출퇴근 >인근 5KM이내 발생농장 6개소인 오염지역으로 농장주변 고라니, 들고양이 등 야생수조류 관찰 >사료차량 2대 12.21~27,29일 농장 방문 | 오염지역 오염지역 오염지역 | 축주및종사자 야생조수류 출입차량 |

마) 충청북도 음성군 AI 발생 현황('16/'17년)

- 충청북도 음성군에서는 '16~'17년 기간 동안 총 46호(2,305천수) 농가에서 AI가 발생하였고, 축종은 종오리 4호(27천수), 육용오리 30호(327천수), 산란종계 1호(100천수), 산란계 7호(857천수), 메추리 2호(860천수), 육용종계 2호(135천수)임.

| 번호 | 농장주 | 발생일 | 축종 | 사육규모(수) | 소재지 |
|----|------|----------|------|---------|------------|
| 1 | 지0출 | 16.11.16 | 육용오리 | 10,437 | 충북 음성군 000 |
| 2 | 김0진 | 16.11.17 | 육용오리 | 8,861 | 충북 음성군 000 |
| 3 | 조0환 | 16.11.18 | 육용오리 | 16,792 | 충북 음성군 000 |
| 4 | 임0완 | 16.11.18 | 육용오리 | 10,594 | 충북 음성군 000 |
| 5 | 김0제 | 16.11.19 | 육용오리 | 10,080 | 충북 음성군 000 |
| 6 | 이0숙 | 16.11.19 | 육용오리 | 10,075 | 충북 음성군 000 |
| 7 | 정0일 | 16.11.19 | 육용오리 | 10,870 | 충북 음성군 000 |
| 8 | 정0성 | 16.11.19 | 육용오리 | 16,920 | 충북 음성군 000 |
| 9 | 한0순 | 16.11.19 | 육용오리 | 10,181 | 충북 음성군 000 |
| 10 | 이0옥 | 16.11.20 | 육용오리 | 11,165 | 충북 음성군 000 |
| 11 | 김0수1 | 16.11.20 | 육용오리 | 9,589 | 충북 음성군 000 |
| 12 | 김0수2 | 16.11.21 | 육용오리 | 6,542 | 충북 음성군 000 |
| 13 | 강0보1 | 16.11.21 | 육용오리 | 6,798 | 충북 음성군 000 |
| 14 | 정0현 | 16.11.21 | 육용오리 | 9,556 | 충북 음성군 000 |
| 15 | 이0이 | 16.11.21 | 종오리 | 1,702 | 충북 음성군 000 |
| 16 | 류0중 | 16.11.21 | 육용오리 | 7,122 | 충북 음성군 000 |
| 17 | 정0구 | 16.11.22 | 육용오리 | 8,048 | 충북 음성군 000 |
| 18 | 강0보2 | 16.11.22 | 육용오리 | 6,798 | 충북 음성군 000 |
| 19 | 정0동 | 16.11.22 | 육용오리 | 5,126 | 충북 음성군 000 |
| 20 | 정0일 | 16.11.22 | 육용오리 | 15,955 | 충북 음성군 000 |
| 21 | 김0조 | 16.11.22 | 육용오리 | 9,925 | 충북 음성군 000 |
| 22 | 정0현2 | 16.11.23 | 육용오리 | 16,677 | 충북 음성군 000 |
| 23 | 강0중 | 16.11.23 | 육용오리 | 28,447 | 충북 음성군 000 |
| 24 | 임0혁2 | 16.11.23 | 육용오리 | 10,006 | 충북 음성군 000 |
| 25 | 양0식 | 16.11.25 | 종오리 | 7,886 | 충북 음성군 000 |
| 26 | 김0희 | 16.11.25 | 육용오리 | 6,626 | 충북 음성군 000 |
| 27 | 김0문 | 16.11.27 | 육용종계 | 8,300 | 충북 음성군 000 |
| 28 | 정0훈 | 16.11.28 | 육용오리 | 8,378 | 충북 음성군 000 |
| 29 | 송0현 | 16.11.28 | 종오리 | 9,627 | 충북 음성군 000 |
| 30 | 김0진 | 16.12.01 | 산란종계 | 100,000 | 충북 음성군 000 |
| 31 | 권0정 | 16.12.03 | 육용오리 | 9,200 | 충북 음성군 000 |
| 32 | 강0만 | 16.12.04 | 산란계 | 216,000 | 충북 음성군 000 |
| 33 | 김0성 | 16.12.06 | 메추리 | 71,000 | 충북 음성군 000 |
| 34 | 송0학 | 16.12.07 | 육용오리 | 8,000 | 충북 음성군 000 |
| 35 | 최0경 | 16.12.09 | 산란계 | 91,000 | 충북 음성군 000 |
| 36 | 김0식 | 16.12.12 | 산란계 | 7,000 | 충북 음성군 000 |
| 37 | 김0면 | 16.12.12 | 육용오리 | 10,000 | 충북 음성군 000 |
| 38 | 홍0훈 | 16.12.13 | 산란계 | 13,000 | 충북 음성군 000 |
| 39 | 김0문 | 16.12.14 | 육용종계 | 126,206 | 충북 음성군 000 |
| 40 | 안0민 | 16.12.14 | 육용오리 | 12,000 | 충북 음성군 000 |
| 41 | 이0순 | 16.12.16 | 육용오리 | 16,000 | 충북 음성군 000 |
| 42 | 윤0호 | 16.12.18 | 종오리 | 7,559 | 충북 음성군 000 |
| 43 | 이0태 | 16.12.20 | 산란계 | 35,100 | 충북 음성군 000 |
| 44 | 한0천 | 16.12.22 | 산란계 | 420,000 | 충북 음성군 000 |
| 45 | 김0곤 | 16.12.25 | 산란계 | 75,000 | 충북 음성군 000 |
| 46 | 이0훈 | 16.12.29 | 메추리 | 789,000 | 충북 음성군 000 |

바) 충청북도 음성군 AI 발생 역학조사 결과('16/'17년)

- 음성군의 경우 역학조사 결과, 육용오리 농가에서 사료운반차량, 가축운반차량으로 인해 질병이 유입된 비율이 가장 높았고, 다음으로 야생조수류로 인해 질병이 유입된 비율이 높게 나타남.

| 번호 | 농장주 | 발생일 | 축종 | 발생사유 | 감염원 | 유입경로 |
|----|------|----------|------|--|------------------------------------|------------------------|
| 1 | 지0출 | 16.11.16 | 육용오리 | >농장주변 철새수백마리 관찰, 축주 논농사 및 고무마 농사 겸업 | 철새 | 축주 및 종사자 |
| 2 | 김0진 | 16.11.17 | 육용오리 | >신천저수지 2.2KM이내에 있으며, 축주는 농사를 부업으로하며 진천자택에서 출퇴근하며 오염원 유입 | 철새 | 축주 및 종사자 |
| 3 | 조0환 | 16.11.18 | 육용오리 | >지0출, 임0완 농장과 200M거리 >사료운반차량이 음성 지0출(16.11.16) 농장을 16.11.12일에 방문한 후 16.11.15일 농장 방문 | 발생농장(지0출,임0완) 발생농장(임0완) | 인근전파 사료운반차량 |
| 4 | 임0완 | 16.11.18 | 육용오리 | >조0환 농장과 200M거리 >임0완이 지0출 농장을 방문 후, 분노를 지0출 소유 수박밭으로 운반 | 발생농장(조0환) 발생농장(지0출) | 인근전파 축주 및 종사자 |
| 5 | 김0제 | 16.11.19 | 육용오리 | >사료운반 차량이 음성 강0중 농장, 임0혁2농장을 각각 16.11.01,15일 방문 후 16.11.7일과 16.11.15일 김0제 농장 방문 | 발생농장(강0중,임0혁2) | 사료운반차량 |
| 6 | 이0숙 | 16.11.19 | 육용오리 | >조0환, 임0완, 한0순, 정0성 농장과 200M이내 거리 >사료운반 차량이 음성 김0제 농장을 16.11.7일 방문 후 이0숙 농장 방문 | 발생농장(조0환,임0완,한0순,정0성) 발생농장(김0제) | 인근전파 사료운반차량 |
| 7 | 정0일 | 16.11.19 | 육용오리 | >조0환, 한0순, 이0숙과 100M거리 >사료운반차량이 지0출(16.11.16)농장을 16.11.12일 방문 후 정0일 농장 방문 | 발생농장(조0환,한0순,이0숙) 발생농장(지0출) | 인근전파 사료운반차량 |
| 8 | 정0성 | 16.11.19 | 육용오리 | >이0숙, 정0일 농장과 100M거리 방문 >가축운반차량이 지0출(16.11.16)농장을 16.11.12일 방문 후 정0성 농장 방문 | 발생농장(이0숙,정0일) 발생농장(지0출) | 인근전파 가축운반차량 |
| 9 | 한0순 | 16.11.19 | 육용오리 | >정0성, 조0환, 이0숙 농장과 50M내 거리 >사료운반차량이 김0제, 지0출 농장을 16.11.10,14일 방문 후 한0순 농장 방문 | 발생농장(정0성,조0환,이0숙) 발생농장(김0제,지0출) | 인근전파 사료운반차량 |
| 10 | 이0옥 | 16.11.20 | 육용오리 | >정0성, 조0환, 이0숙, 임0환 농장과 진입로 공유 >사료운반차량이 이0숙, 지0출 농장 16.11.10,14일 방문 후 이0옥 농장 방문 | 오염지역(음성) 발생농장(이0숙,지0출) | 인근전파 사료운반차량 |
| 11 | 김0수1 | 16.11.20 | 육용오리 | >축주가 김0수1, 김0수2 농장 운영 >사료운반차량이 조0환, 이0숙 농장을 16.11.7,8,11일 방문 후 김0수1 농장 방문 | 발생농장(김0수2) 발생농장(조0환,이0숙) | 축주 및 종사자 사료운반차량 |
| 12 | 김0수2 | 16.11.21 | 육용오리 | >축주가 김0수1, 김0수2 농장 운영 >사료운반차량이 강0보1, 이0숙 농장을 16.11.11,14일 방문 후 김0수2 농장 방문 | 발생농장(김0수1) 발생농장(강0보1,이0숙) | 축주 및 종사자 동물약품운반차량 |
| 13 | 강0보1 | 16.11.21 | 육용오리 | >발생농장 김0수1,2농장과 60M거리 >가축운반차량이 지0출, 정0성 농장을 16.11.06,09일 방문 후 강0보1 농장 방문 | 발생농장(김0수) 발생농장(지0출,정0성) | 인근전파 가축운반차량 |
| 14 | 정0현 | 16.11.21 | 육용오리 | >축주아들은 자주 부친농장 방문 >왕겨운반차량이 조0환, 농장을 16.11.07일 방문 후 사료운반차량이 최00농장을 방문 후 농장 방문 | 발생농장(축주아들) 발생농장(조0환,최00) | 축주아들(정0성) 왕겨,사료운반차량 |
| 15 | 이0이 | 16.11.21 | 종오리 | >인근농경지 야생오리 수십마리 관찰 >사료운반차량이 정0성, 류0중 농장을 16.11.11일 방문 후 농장 방문 | 철새 발생농장(정0성,류0중) | 축주 및 종사자 사료운반차량 |
| 16 | 류0중 | 16.11.21 | 육용오리 | >농장주변하천(211M)거리 인근농경지에 야생조류 관찰 >사료운반차량이 이0이 농장을 방문 후 농장 방문 | 철새 발생농장(이0이) | 축주 및 종사자 사료운반차량 |

| | | | | | | |
|----|------|----------|------|---|----------------------------------|----------------------------|
| 17 | 정0구 | 16.11.22 | 육용오리 | >축주 및 가족소유농장(이0옥)을 종사자가 관리 >사료운반차량이 정0성 농장을 16.11.11, 이0이 농장을 방문 후 16.11.10.11.15일 방문 후 농장 방문 | 발생농장(이0숙) 발생농장(정0성) | 종사자 사료 및 왕겨운반차량 |
| 18 | 강0보2 | 16.11.22 | 육용오리 | >축주 소유발생농장(강0보1)을 종사자가 관리 >가축운반차량이 지0출, 정0성 농장방문 후, 사료운반차량이 강0보1 농장을 16.11.16일 방문 후 농장 방문 | 발생농장(강0보1) 발생농장(지0출,정0성,강0보1) | 축주 및 종사자 가축 및 사료운반차량 |
| 19 | 정0동 | 16.11.22 | 육용오리 | >사료운반차량이 이0이, 정0구, 류0중 농장을 방문 후 농장방문 | 발생농장(이0이,류0중,정0구) | 사료운반차량 |
| 20 | 정0일 | 16.11.22 | 육용오리 | >축주 및 가족소유농장(이0옥,정0일)을 동일 관리인이 관리 >왕겨운반차량이 지0출, 정0성 농장방문 후,사료운반차량이 정0동 농장을 16.11.12,14일 방문 후 농장 방문 | 발생농장(이0옥,정0일1) 발생농장(지0출,정0성) | 종사자 사료 및 왕겨운반차량 |
| 21 | 김0조 | 16.11.22 | 육용오리 | >정0현1, 정0현2과 300m거리이며, 진입로 공유 | 발생농장(정0현,정0현) | 인근전파 |
| 22 | 정0현2 | 16.11.23 | 육용오리 | >정0현의 아버지 정0현은 11.19일 발생농장(한0순)과 직접 관리 | 발생농장(한0순,정상현) | 축주및 종사자 |
| 23 | 강0중 | 16.11.23 | 육용오리 | >농장인근 하천과 300m거리 >가축운반차량이 지0출, 이0옥 농장을 16.11.14일 방문 후 농장 방문 | 발생농장(지0출,이0옥) | 가축운반차량 |
| 24 | 임0혁2 | 16.11.23 | 육용오리 | >농장 소재발등에서 야생조류관찰, 농장내 보관하던 사용한 깔짚은 본인 소유발등사 거름용으로 사용 >정0구 농장과 400m이내 거리 | 철새 발생농장(정0구) | 축주 및 종사자 인근전파 |
| 25 | 양0식 | 16.11.25 | 종오리 | >야생철새가 농장 옆 논에 출몰 >김0희농장과 100m거리 | 철새 발생농장(김0희) | 축주 및 종사자 인근전파 |
| 26 | 김0희 | 16.11.25 | 육용오리 | >김0희 농장과 100m거리 >사료운반차량 양0식 농장을 16.11.21일 방문 후 김0희 농장 방문 | 발생농장(양0식) 발생농장(양0식) | 인근전파 사료운반차량 |
| 27 | 김0문 | 16.11.27 | 육용종계 | >농장 인근하천 280km거리 >정0현, 정0현2, 정0일, 김0조 농장과 300m거리 | 철새 발생농장(4개농장) | 축주 및 종사자 인근전파 |
| 28 | 정0훈 | 16.11.28 | 육용오리 | >복지동 소류지 100m거리 >음성지역 29개소인오염, 농장내외부, 왕겨창고, 축사내부에 야생조류 출몰 | 철새 오염지역(음성) | 축주 및 종사자 야생조수류 |
| 29 | 송0현 | 16.11.28 | 종오리 | >농장인근 하당저수지(3km)거리 >음성지역 발생 농장30개소인 오염, 농장입구 조류 관찰 | 철새 오염지역(음성) | 축주 및 종사자 야생조수류 |
| 30 | 김0진 | 16.12.01 | 산란종계 | >농장근처 소하천 150m거리 (야생철새관찰) >다발적으로 발생되는 음성지역에서 야생조수류에 의해 오염원 농장내 유입(옆 농장 매물 후 쥐발자국 발견) | 철새 오염지역(음성) | 축주 및 종사자 야생조수류 |
| 31 | 권0정 | 16.12.03 | 육용오리 | >인근 소하천 300m거리, 폐사축을 축주소유발에 묻음 (발근처에 상시 야생조류 관찰) >사료운반차량이 타 농장 방문 후 농장방문 | 철새 발생농장 | 축주 및 종사자 사료운반차량 |
| 32 | 강0만 | 16.12.04 | 산란계 | >철새서식지(산양저수지)와 900m거리 >발생농장(양0식,김0희)과의 거리가 700m이며, 농장주변 야생조류 관찰 | 철새 오염지역(음성) | 축주 및 종사자 야생조수류 |

| | | | | | | |
|----|-----|----------|------|---|---------------------------|--------------------|
| 33 | 김0성 | 16.12.06 | 메추리 | >농장 주변야생 조류배회 >송0현 농장과 300M거리 | 철새 발생농장(송0현) | 축주 및 종사자 인근전파 |
| 34 | 송0학 | 16.12.07 | 육용오리 | >송0학 농장에서부터 3KM거리에 발생농장이 23개 소오염지역으로 농장주변 및 주위 야생조류 관찰 | 오염지역(음성) | 야생조수류 |
| 35 | 최0경 | 16.12.09 | 산란계 | >인접소하천140M거리이며,농장주변농지에 서야생조류관찰 >청주주택으로주2!3회방문하며오염지역의 오염원이농장내유입 | 철새 오염지역(음성) | 야생조수류 축주 및 종사자 |
| 36 | 김0식 | 16.12.12 | 산란계 | >철새서식 인근 저수지와 300M거리이며, 농장이 재래식으로 낮시간에는 지붕을 열어둡. >농지에서 직접 생산된 조사료 및 깔짚이용 | 철새 오염지역(음성) | 야생조수류 축주 및 종사자 |
| 37 | 김0면 | 16.12.12 | 육용오리 | >인근하천 800m거리 >사료운반차량이 송0현 농장을 11.23,25일 방문 후 농장 방문 | 철새 발생농장(송0현) | 축주 및 종사자 인근전파 |
| 38 | 홍0훈 | 16.12.13 | 산란계 | >철새서식지 저수지 및 소류지 2곳 1km거리이며,농장주변 야생조류 관찰 | 철새 | 야생조수류 |
| 39 | 김0문 | 16.12.14 | 육용종계 | >정0일 농장과 50m,정0현, 정0현2, 김0조농장과 300m거리 | 발생농장(정0일,정0현,정 0현,김0조) | 인근전파 |
| 40 | 안0민 | 16.12.14 | 육용오리 | >인접 소하천 160m거리에서 철새 자주관찰, 축사그물망 틈새 사이로 작은 참새가 축사 내에서 관찰 >사료운반차량이 김00농장을 16.12.28일 방문 후16.12.12일 농장 방문 | 철새 발생농장(김0문) | 야생조수류 사료운반차량 |
| 41 | 이0순 | 16.12.16 | 육용오리 | >안0민 농장의 옆 농장 >사료운반차량이 안0민 농장을 16.12.1일 방문 후 16.12.1일 농장 방문 | 발생농장(안0민) 발생농장(안0민) | 인근전파 사료운반차량 |
| 42 | 윤0호 | 16.12.18 | 종오리 | >농장주변 하천에서 청둥오리 많이 발견 >사료운반차량이 윤00농장을 방문 후 | 철새 발생농장(윤00) | 축주 및 종사자 사료운반차량 |
| 43 | 이0태 | 16.12.20 | 산란계 | >철새서식지로 인근저수지와 700M거리이며, 축사증축 공사와 주변산업단지 공사로 차량을 통해 오염원이 농장내 유입 | 철새 | 축주 및 종사자 |
| 44 | 한0천 | 16.12.22 | 산란계 | >인근하천 300M거리에서 야생조류 관찰 >김0식 농장과 600M거리 | 철새 발생농장(김0식) | 야생조수류 인근전파 |
| 45 | 김0곤 | 16.12.25 | 산란계 | >김0문 농장과 진입로를 공동으로 사용 >동물약품 운반차량이 홍0훈 농장을 방문 후 16.12.1일 농장 방문 | 발생농장(김0문) 발생농장(홍0훈) | 축주 및 종사자 약품운반차량 |
| 46 | 이0훈 | 16.12.29 | 메추리 | >농장주변 인근 저수지 30M거리 | 철새 | 축주 및 종사자 |

6) 사례지역 백신접종(긴급, 지역, 예방) 유형별 AI 발생 시나리오

○ AI 긴급백신의 경제적 효과를 분석하기 위해 선정된 포천시, 천안시, 음성군 등 사례 지역에 대해 AI 발생 현황 및 역학조사 결과를 바탕으로 긴급백신, 지역백신, 예방백신 등 백신유형별로 백신을 접종했을 경우의 AI 발생 시나리오를 설정함.

가) 포천시 백신접종 유형별 AI 발생 시나리오

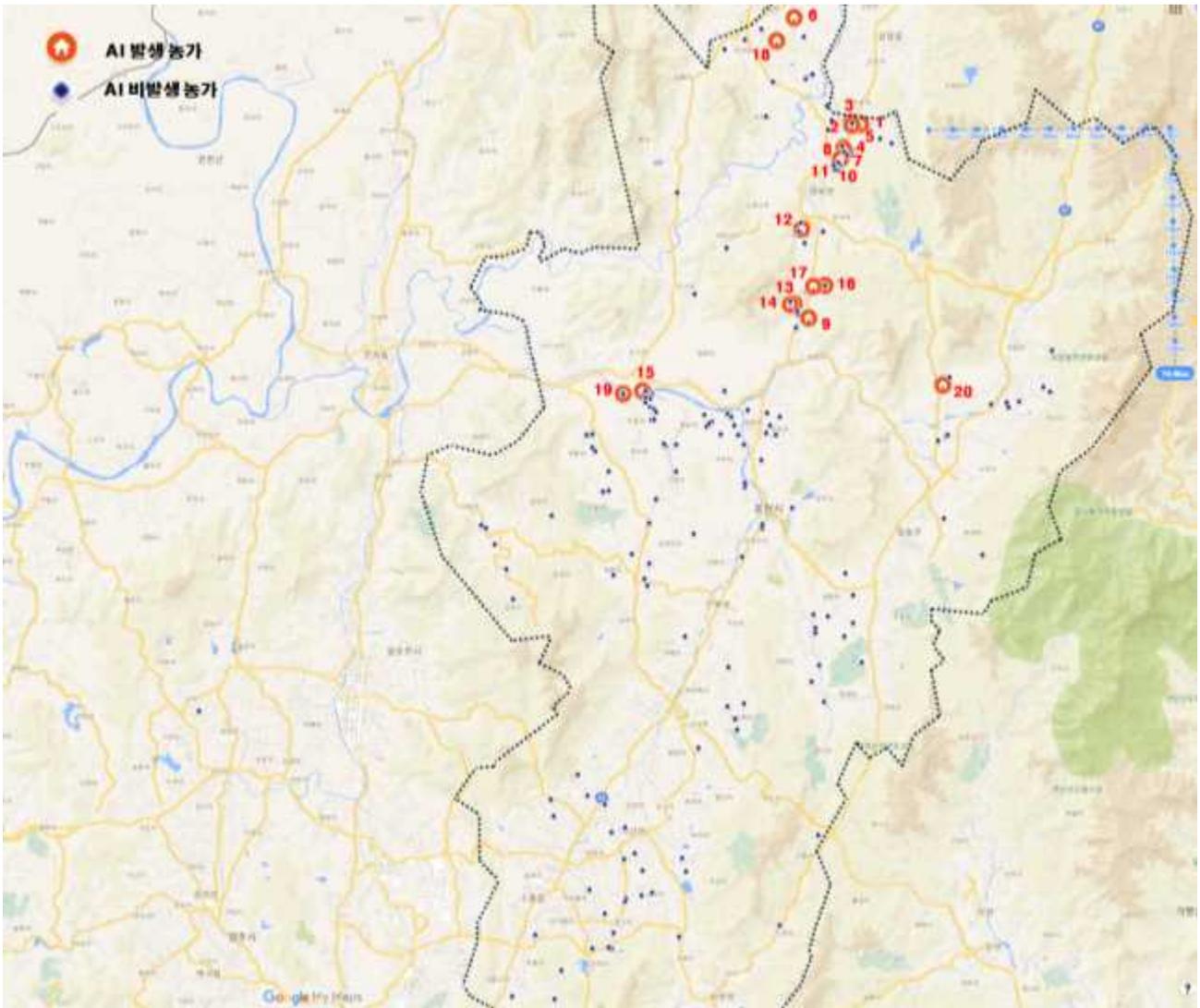
(1) 포천시 AI 발생 현황('16/'17년)

○ 포천시의 가금 사육농가는 총 203호(사육수수 9,889천수)이고, '16/'17년에 AI가 발생한 사육농가는 20호(사육수수 1,745천수)로 산란계 19호(1,710천수), 육용종계 1호(35천수)임.

○ AI 발생 농가위치와 발생일자에 따른 발생순서는 다음과 같음.

| 구분 | 산란계 | 오리 | 육계 | 육용종계 | 계 |
|--------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 6,668,334 | 52,500 | 3,134,104 | 35,000 | 9,889,938 |
| 발생농가 사육수수 | 1,709,975 | - | - | 35,000 | 1,744,975 |

<'16/'17년 포천시 AI 발생농가 위치 및 발생순서>

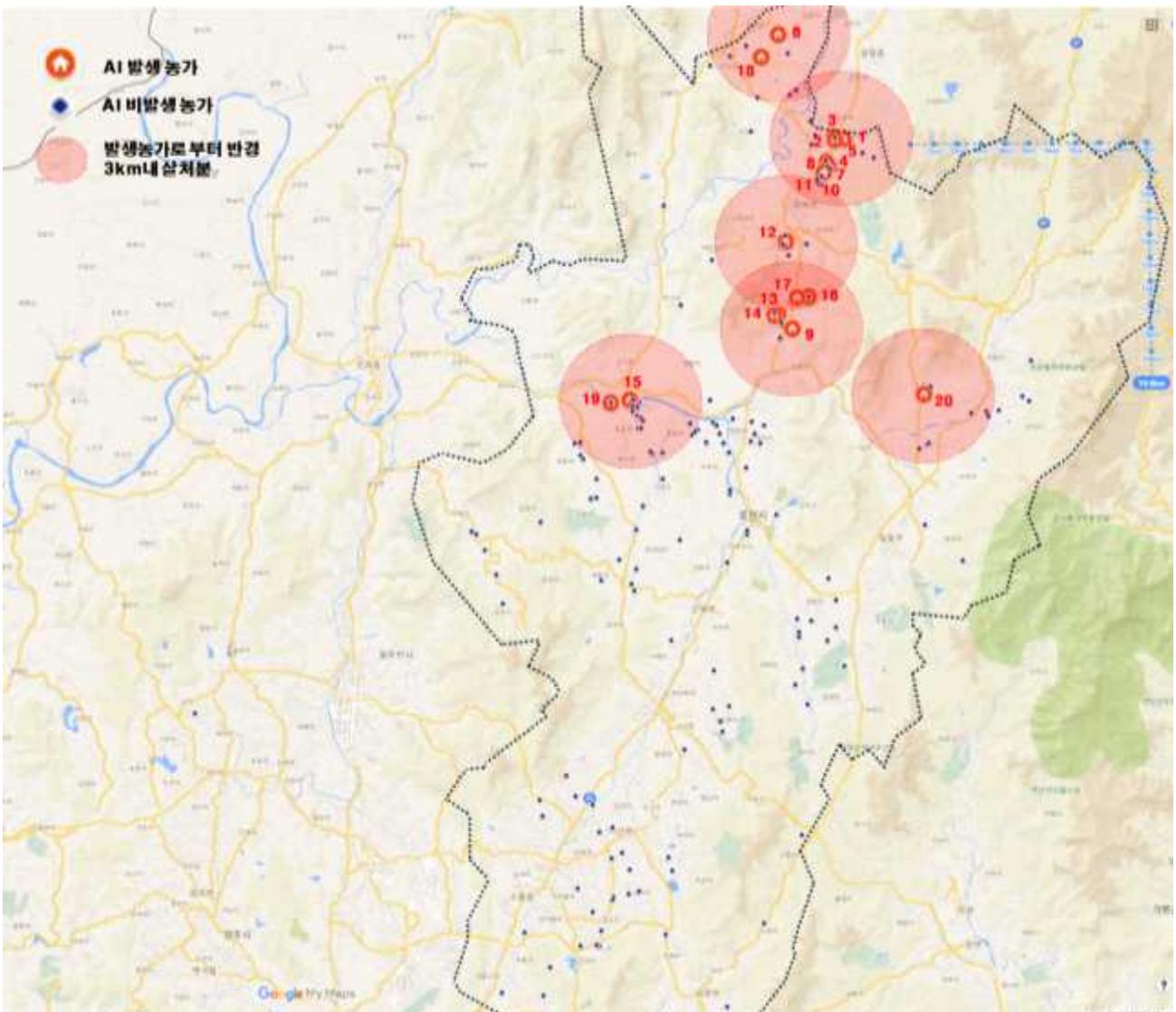


(2) 포천시 백신 미접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

○ '16/'17년 포천시의 AI가 발생한 사육농가 20호에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분 했을 경우, 총 4,822천수를 살처분하는 것으로 추정됨.

| 구분 | | 산란계 | 오리 | 육계 | 육용종계 | 계 |
|--------------|------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | | 6,668,334 | 52,500 | 3,134,104 | 35,000 | 9,889,938 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 1,709,975 | - | - | 35,000 | 1,744,975 |
| | 비발생농가 사육수수 | 2,226,245 | 2,000 | 848,454 | - | 3,076,699 |
| | 계 | 3,936,220 | 2,000 | 848,454 | 35,000 | 4,821,674 |

<'16/'17년 백신 미접종시 포천시 AI 발생 및 살처분 범위>

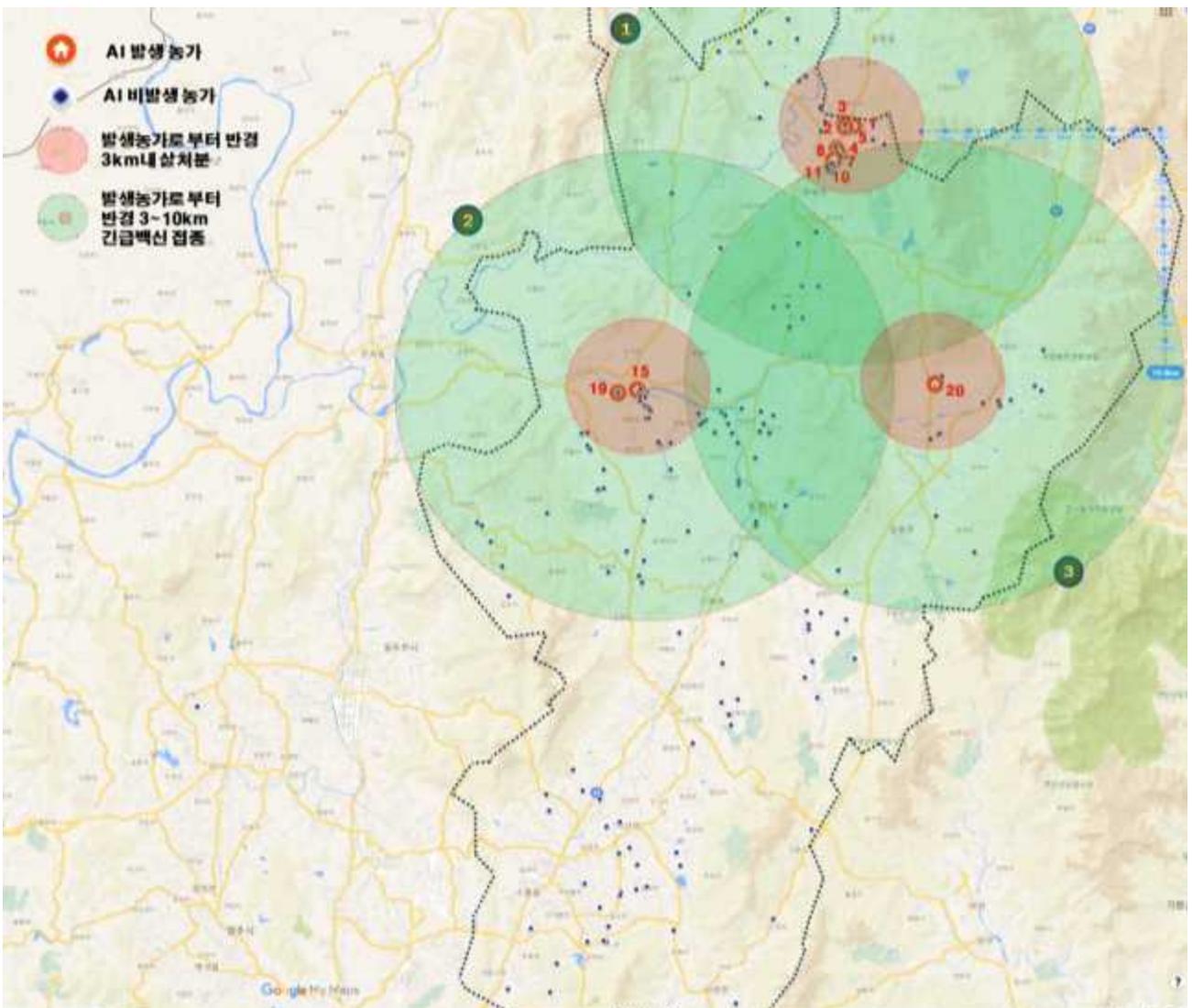


(3) 포천시 긴급백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

- '16/'17년 포천시의 AI가 발생한 사육농가에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분 하고 3~10km 이내 가금류에 긴급백신을 접종하는 경우, 총 3,880천수를 살처분하는 것으로 추정됨.
- 긴급백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 긴급백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.
- 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | | 산란계 | 오리 | 육계 | 육용종계 | 계 |
|---------------------|------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | | 6,668,334 | 52,500 | 3,134,104 | 35,000 | 9,889,938 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 843,049 | - | - | - | 843,049 |
| | 비발생농가 사육수수 | 2,262,945 | 2,000 | 772,174 | - | 3,037,119 |
| | 계 | 3,105,994 | 2,000 | 772,174 | - | 3,880,168 |
| 긴급백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | 180,385 |
| 합계 | | | | | | 4,060,553 |

<'16/'17년 긴급백신 접종시 포천시 AI 발생 및 살처분 범위>

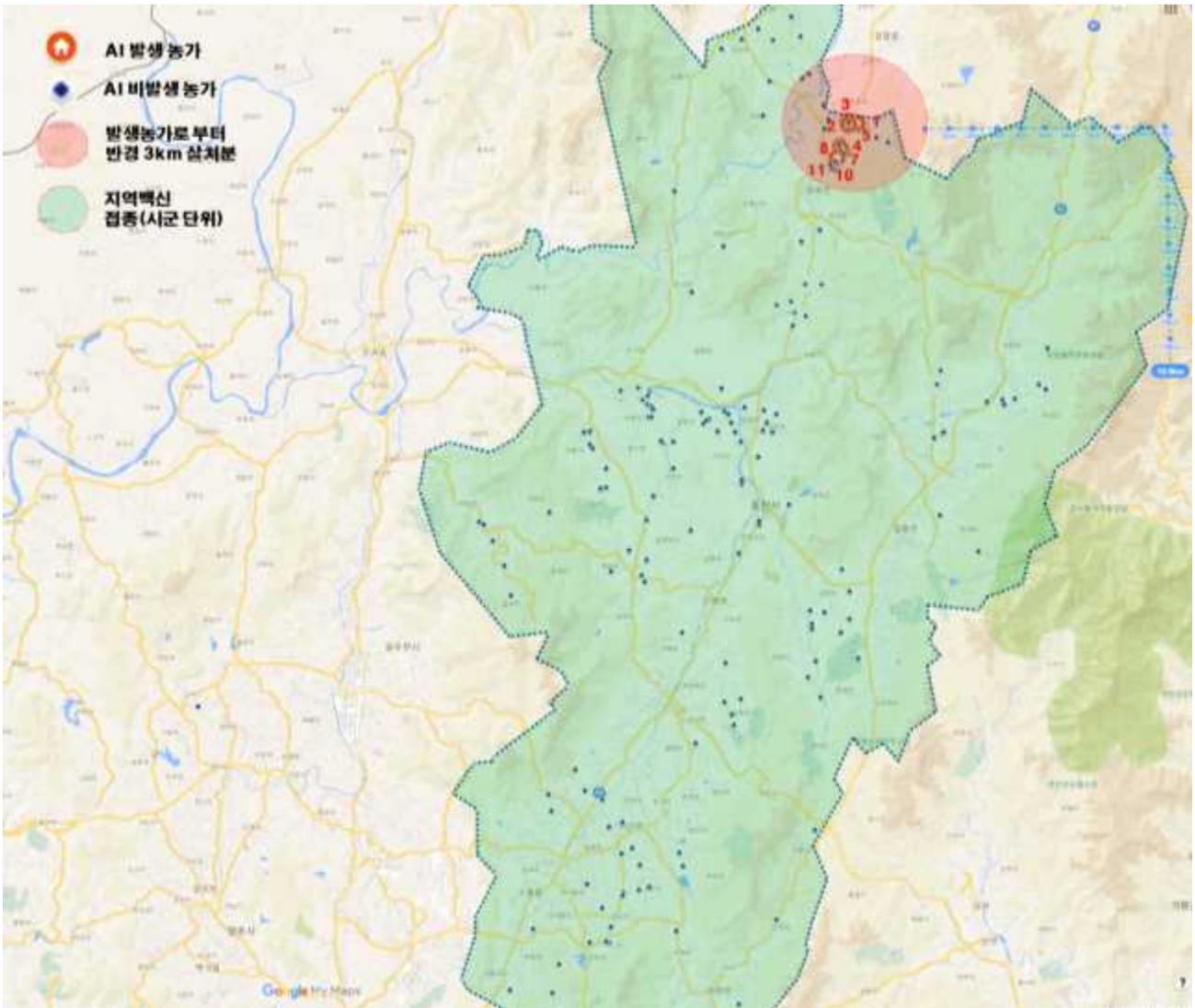


(4) 포천시 지역백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

- '16/'17년 포천시의 AI가 최초 발생한 사육농가에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분하고 백신 접종대상 가금류에 지역백신을 접종하는 경우, 총 1,147천수를 살처분하는 것으로 추정됨.
- 지역백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 지역백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.
- 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | | 산란계 | 오리 | 육계 | 육용종계 | 계 |
|---------------------|------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | | 6,668,334 | 52,500 | 3,134,104 | 35,000 | 9,889,938 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 576,546 | - | - | - | 576,546 |
| | 비발생농가 사육수수 | 391,600 | - | 179,120 | - | 570,720 |
| | 계 | 968,146 | - | 179,120 | - | 1,147,266 |
| 지역백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | 233,686 |
| 합계 | | | | | | 1,380,952 |

<'16/'17년 지역백신 접종시 포천시 AI 발생 및 살처분 범위>



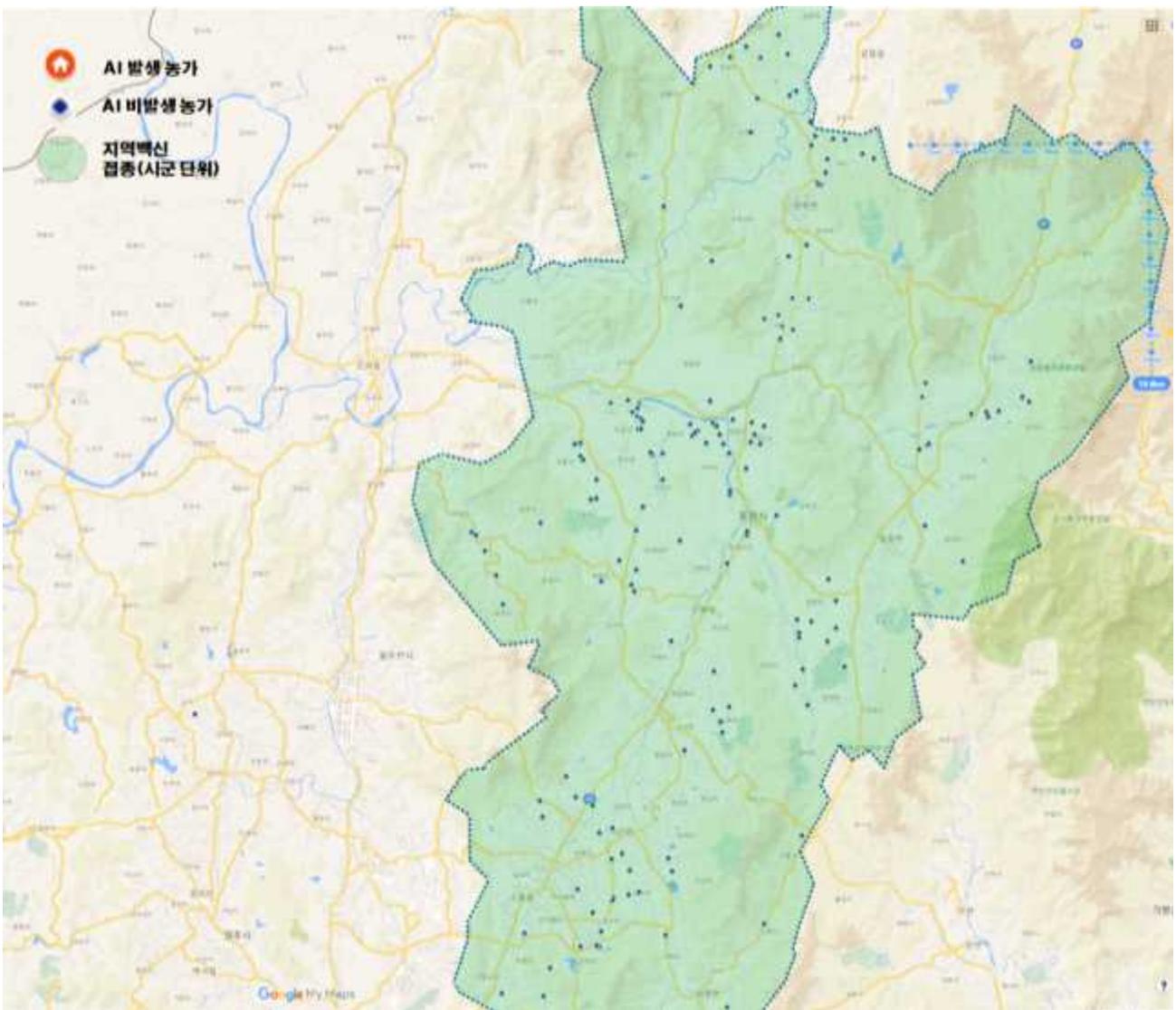
(5) 포천시 예방백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

○ '16/'17년 포천시의 백신 접종대상 가금류에 예방백신을 접종하는 경우, 예방백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 예방백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.

○ 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | | 산란계 | 오리 | 육계 | 육용종계 | 계 |
|--------------------|------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | | 6,668,334 | 52,500 | 3,134,104 | 35,000 | 9,889,938 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | - | - | - | - | - |
| | 비발생농가 사육수수 | - | - | - | - | - |
| | 계 | - | - | - | - | - |
| 예방백신 접종수수의 20% 시발생 | | | | | | 348,995 |
| 합계 | | | | | | 348,995 |

<'16/'17년 예방백신 접종시 포천시 AI 발생 및 살처분 범위>



나) 천안시 백신접종 유형별 AI 발생 시나리오

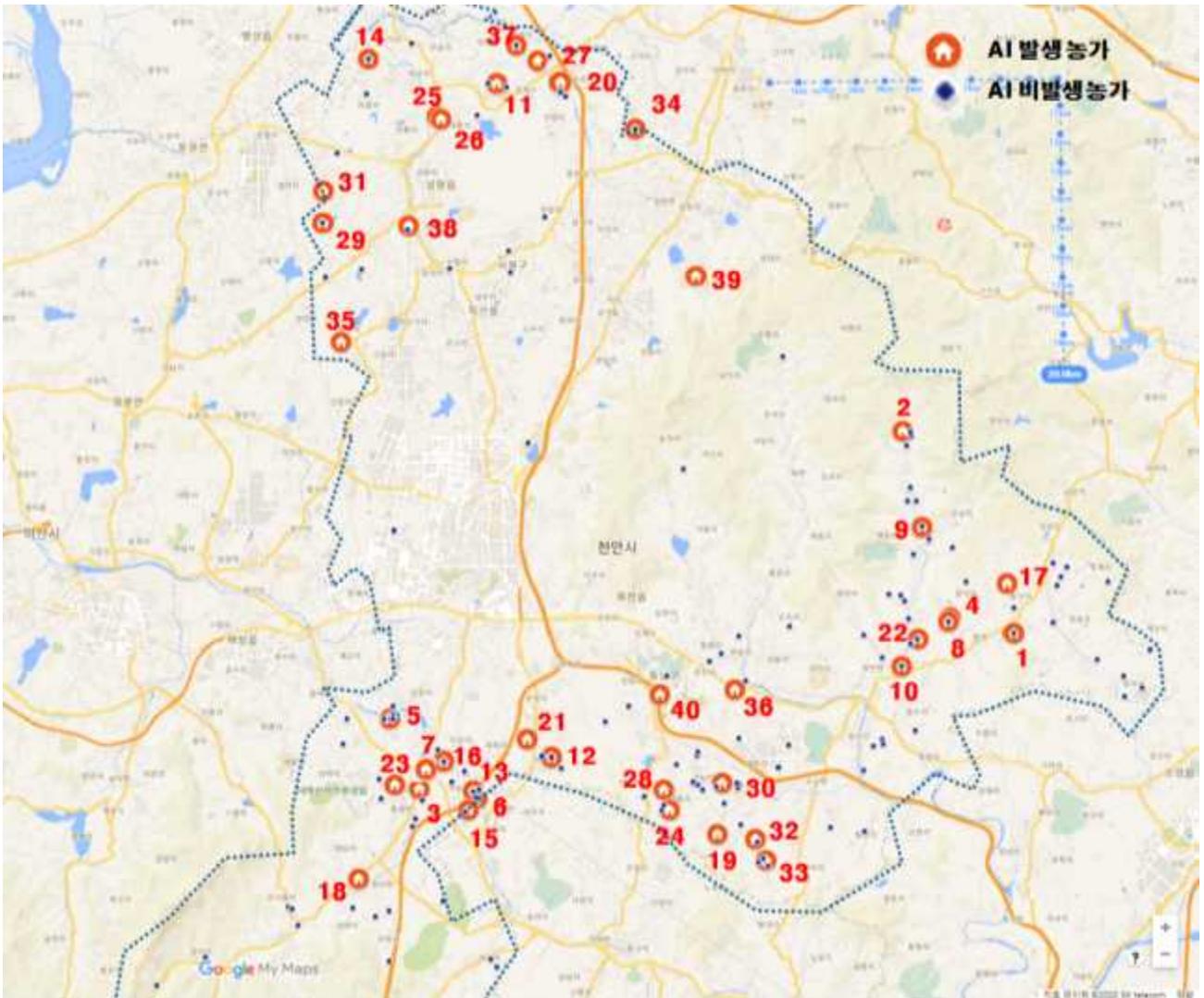
(1) 천안시 AI 발생 현황('16/'17년)

○ 천안시의 가금 사육농가는 총 181호(사육수수 9,502천수)이고, '16/'17년에 AI가 발생한 사육농가는 40호(사육수수 3,422천수)로 종오리 4호(35천수), 육용오리 7호(312천수), 산란계 23호(2,569천수), 토종닭 중계 1호(26천수), 토종닭 3호(181천수), 메추리 1호(250천수), 육계 1호(49천수)임.

○ AI 발생 농가위치와 발생일자에 따른 발생순서는 다음과 같음.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 육계 | 육용오리 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭중계 | 총합계 |
|--------------|---------|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 580,000 | 5,593,053 | 2,567,340 | 519,238 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 9,501,907 |
| 발생농가 사육수수 | 250,000 | 2,569,461 | 48,500 | 311,462 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 3,421,699 |

<'16/'17년 천안시 AI 발생 농가 및 발생순서>

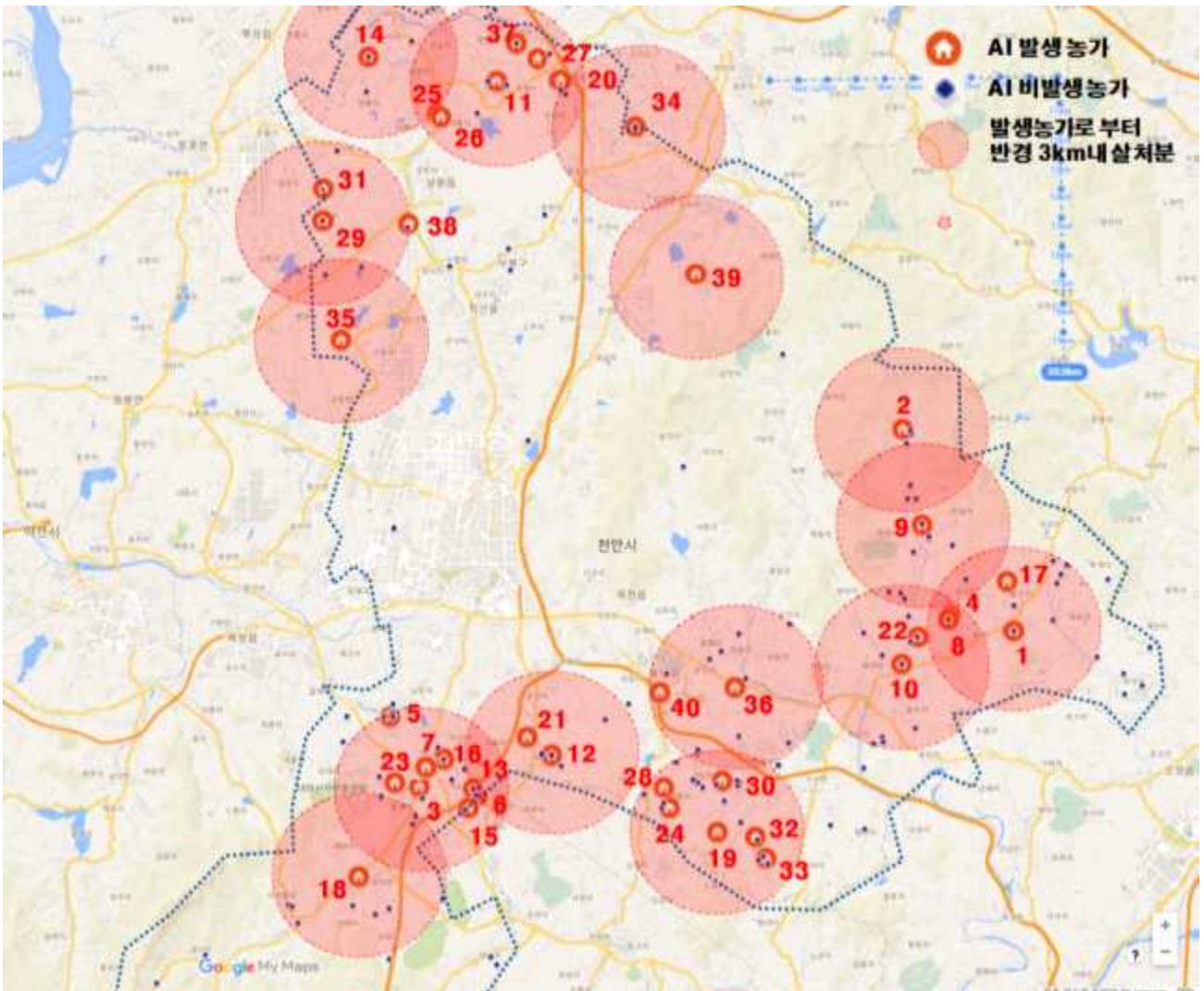


(2) 천안시 백신 미접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

○ '16/'17년 천안시의 AI가 발생한 사육농가 20호에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분 했을 경우, 총 8,622천수를 살처분하는 것으로 추정됨.

| 구분 | | 메추리 | 산란계 | 육계 | 육용오리 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭종계 | 총합계 |
|--------------|------------|---------|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | | 580,000 | 5,593,053 | 2,567,340 | 519,238 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 9,501,907 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 250,000 | 2,569,461 | 48,500 | 311,462 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 3,421,699 |
| | 비발생농가 사육수수 | 250,000 | 2,734,237 | 2,026,240 | 190,776 | | | | 5,201,253 |
| | 계 | 500,000 | 5,303,698 | 2,074,740 | 502,238 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 8,622,952 |

<'16/'17년 백신 미접종시 천안시 AI 발생 및 살처분 범위>

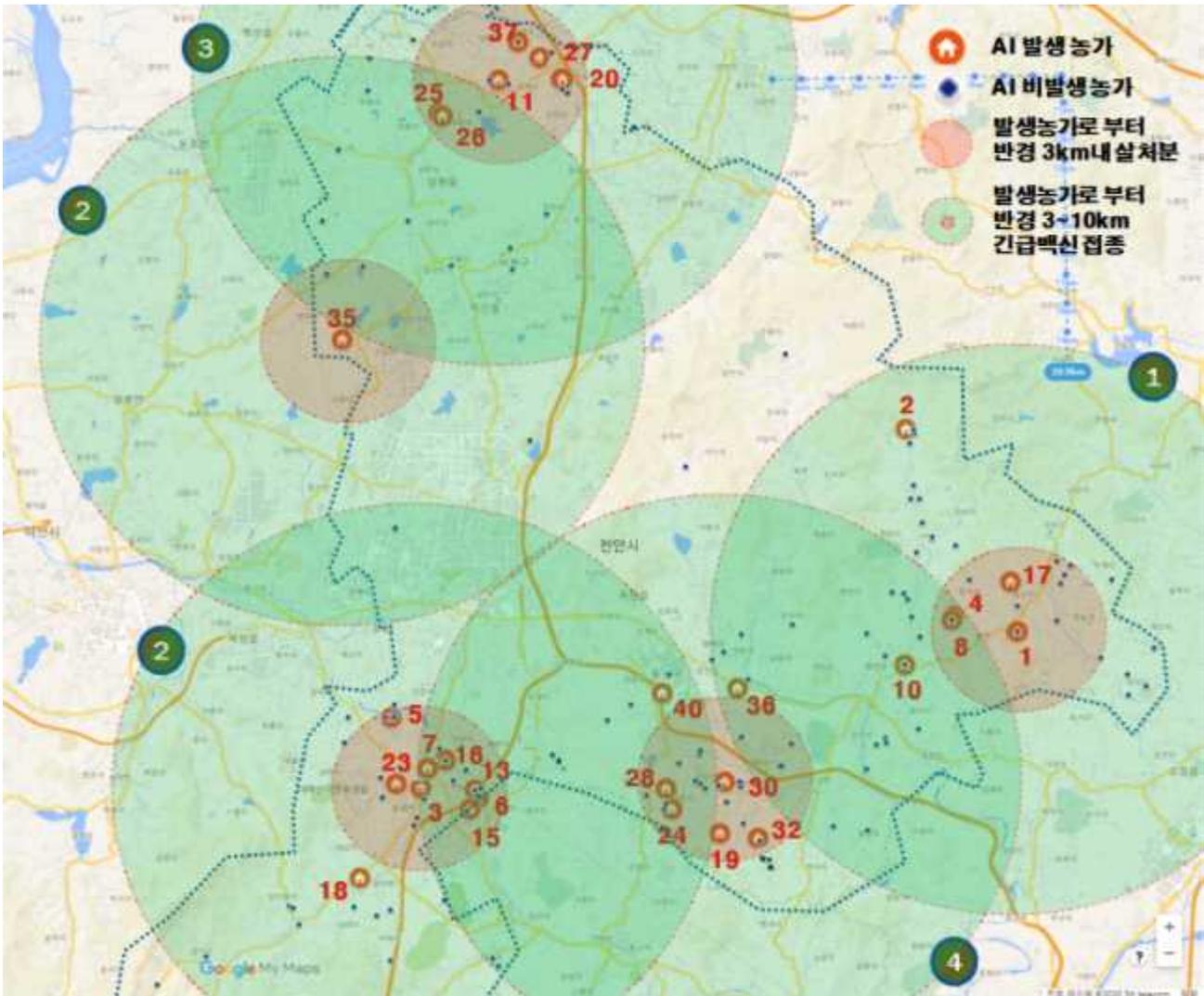


(3) 천안시 긴급백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

- '16/'17년 천안시의 AI가 발생한 사육농가에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분 하고 3~10km 이내 가금류에 긴급백신을 접종하는 경우, 총 5,199천수를 살처분하는 것으로 추정됨.
- 긴급백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 긴급백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.
- 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 육계 | 육용오리 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭종계 | 총합계 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수 | 580,000 | 5,593,053 | 2,567,340 | 519,238 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 9,501,907 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수 | 250,000 | 982,110 | 48,500 | 311,462 | 34,820 | 181,456 | 1,834,348 |
| | 비발생농가 사육수 | 100,000 | 1,713,523 | 1,446,100 | 105,378 | | | 3,365,001 |
| | 계 | 350,000 | 2,695,633 | 1,494,600 | 416,840 | 34,820 | 181,456 | 5,199,349 |
| 긴급백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | | | 322,670 |
| 합계 | | | | | | | | 5,496,019 |

<'16/'17년 긴급백신 접종시 천안시 AI 발생 및 살처분 범위>

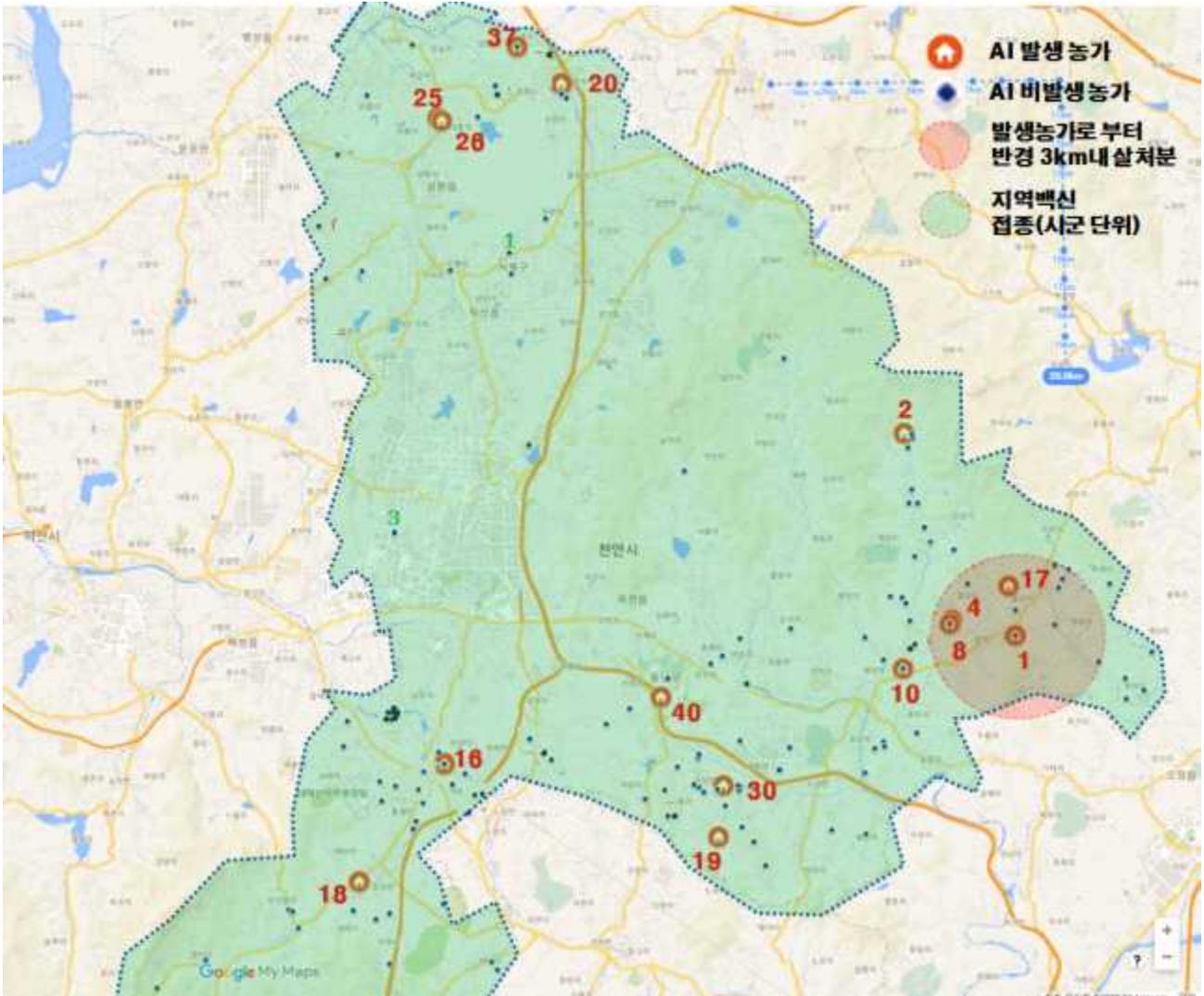


(4) 천안시 지역백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

- '16/'17년 천안시의 AI가 최초 발생한 사육농가에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분하고 백신 접종대상 가금류에 지역백신을 접종하는 경우, 총 979천수를 살처분하는 것으로 추정됨.
- 지역백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 지역백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.
- 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 육계 | 육용오리 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭종계 | 총합계 | |
|---------------------|------------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 580,000 | 5,593,053 | 2,567,340 | 519,238 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 9,501,907 | |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 250,000 | 118,000 | 48,500 | 311,462 | 20,471 | 181,456 | - | 929,889 |
| | 비발생농가 사육수수 | - | - | 21,000 | 28,000 | - | - | - | 49,000 |
| | 계 | 250,000 | 118,000 | 69,500 | 339,462 | 20,471 | 181,456 | - | 978,889 |
| 지역백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | | | 498,362 | |
| 합계 | | | | | | | | 1,477,251 | |

<'16/'17년 지역백신 접종시 천안시 AI 발생 및 살처분 범위>



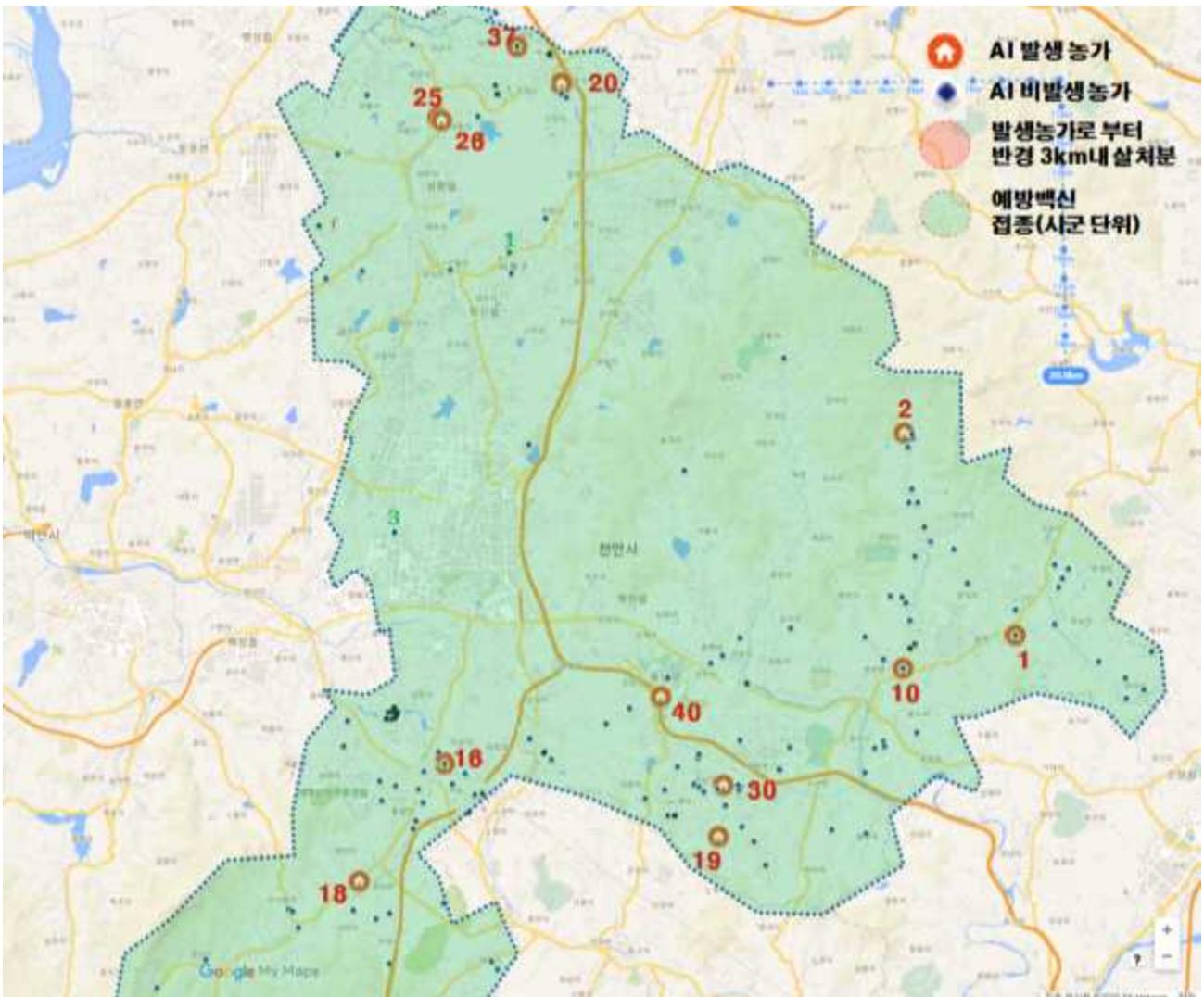
(5) 천안시 예방백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

○ '16/'17년 천안시의 백신 접종대상 가금류에 예방백신을 접종하는 경우, 예방백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 예방백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.

○ 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 육계 | 육용오리 | 종오리 | 토종닭 | 토종닭종계 | 총합계 | |
|---------------------|------------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 580,000 | 5,593,053 | 2,567,340 | 519,238 | 34,820 | 181,456 | 26,000 | 9,501,907 | |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 250,000 | - | 48,500 | 311,462 | - | 181,456 | - | 791,418 |
| | 비발생농가 사육수수 | - | - | 21,000 | 28,000 | - | - | - | 49,000 |
| | 계 | 250,000 | - | 69,500 | 339,462 | - | 181,456 | - | 840,418 |
| 예방백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | | | 526,056 | |
| 합계 | | | | | | | | 1,366,474 | |

<'16/'17년 예방백신 접종시 천안시 AI 발생 및 살처분 범위>



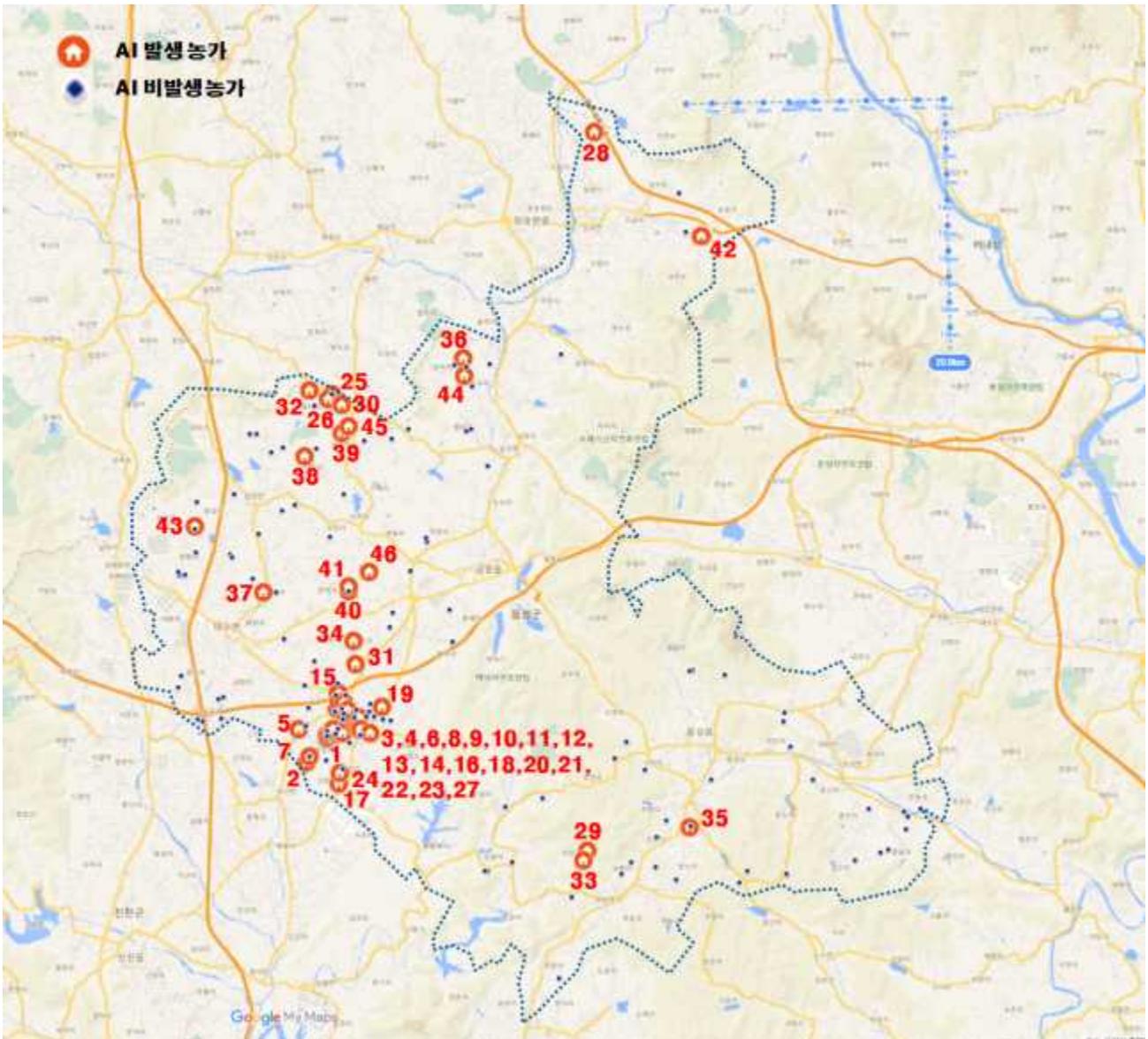
다) 음성군 백신접종 유형별 AI 발생 시나리오

(1) 음성군 AI 발생 현황('16/'17년)

- 음성군의 가금 사육농가는 총 172호(사육수수 8,615천수)이고, '16/'17년에 AI가 발생한 사육농가는 46호(사육수수 2,305천수)로 종오리 4호(27천수), 육용오리 30호(327천수), 산란종계 1호(100천수), 산란계 7호(857천수), 메추리 2호(860천수), 육용종계 2호(135천수)임.
- AI 발생 농가위치와 발생일자에 따른 발생순서는 다음과 같음.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용종계 | 육용오리 | 종오리 | 총합계 |
|--------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 860,000 | 3,033,386 | 100,000 | 3,561,486 | 280,606 | 700,328 | 78,764 | 8,614,570 |
| 발생농가 사육수수 | 860,000 | 857,100 | 100,000 | - | 134,506 | 326,768 | 26,774 | 2,305,148 |

<'16/'17년 음성군 AI 발생농가 위치 및 발생순서>

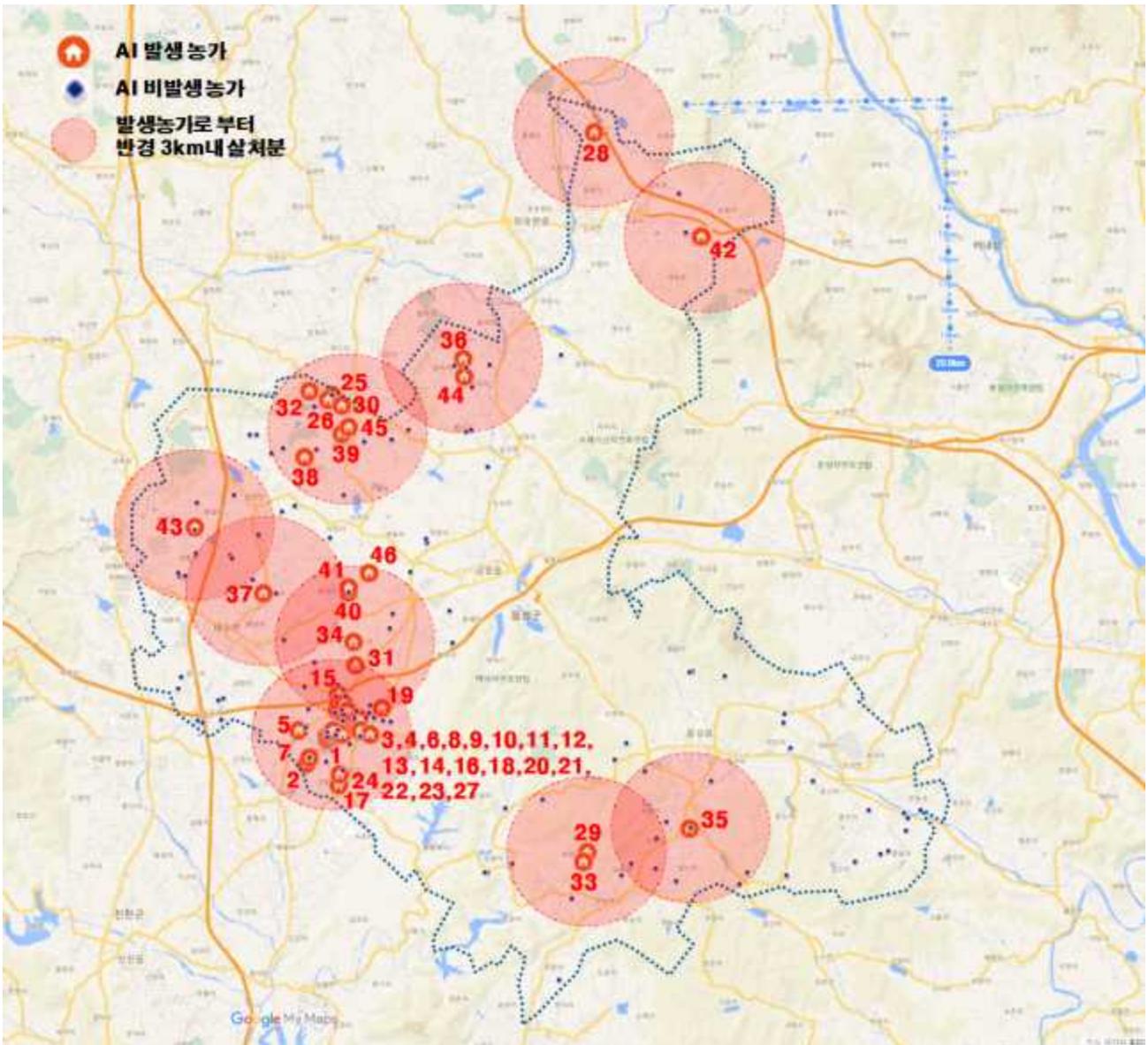


(2) 음성군 백신 미접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

○ '16/'17년 음성군의 AI가 발생한 사육농가 20호에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분 했을 경우, 총 5,744천수를 살처분하는 것으로 추정됨.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용종계 | 육용오리 | 종오리 | 총합계 | |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 860,000 | 3,033,386 | 100,000 | 3,561,486 | 280,606 | 700,328 | 78,764 | 8,614,570 | |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 860,000 | 857,100 | 100,000 | - | 134,506 | 326,768 | 26,774 | 2,305,148 |
| | 비발생농가 사육수수 | - | 788,300 | - | 2,243,686 | 56,100 | 310,560 | 39,990 | 3,438,636 |
| | 계 | 860,000 | 1,645,400 | 100,000 | 2,243,686 | 190,606 | 637,328 | 66,764 | 5,743,784 |

<'16/'17년 백신 미접종시 음성군 AI 발생 및 살처분 범위>

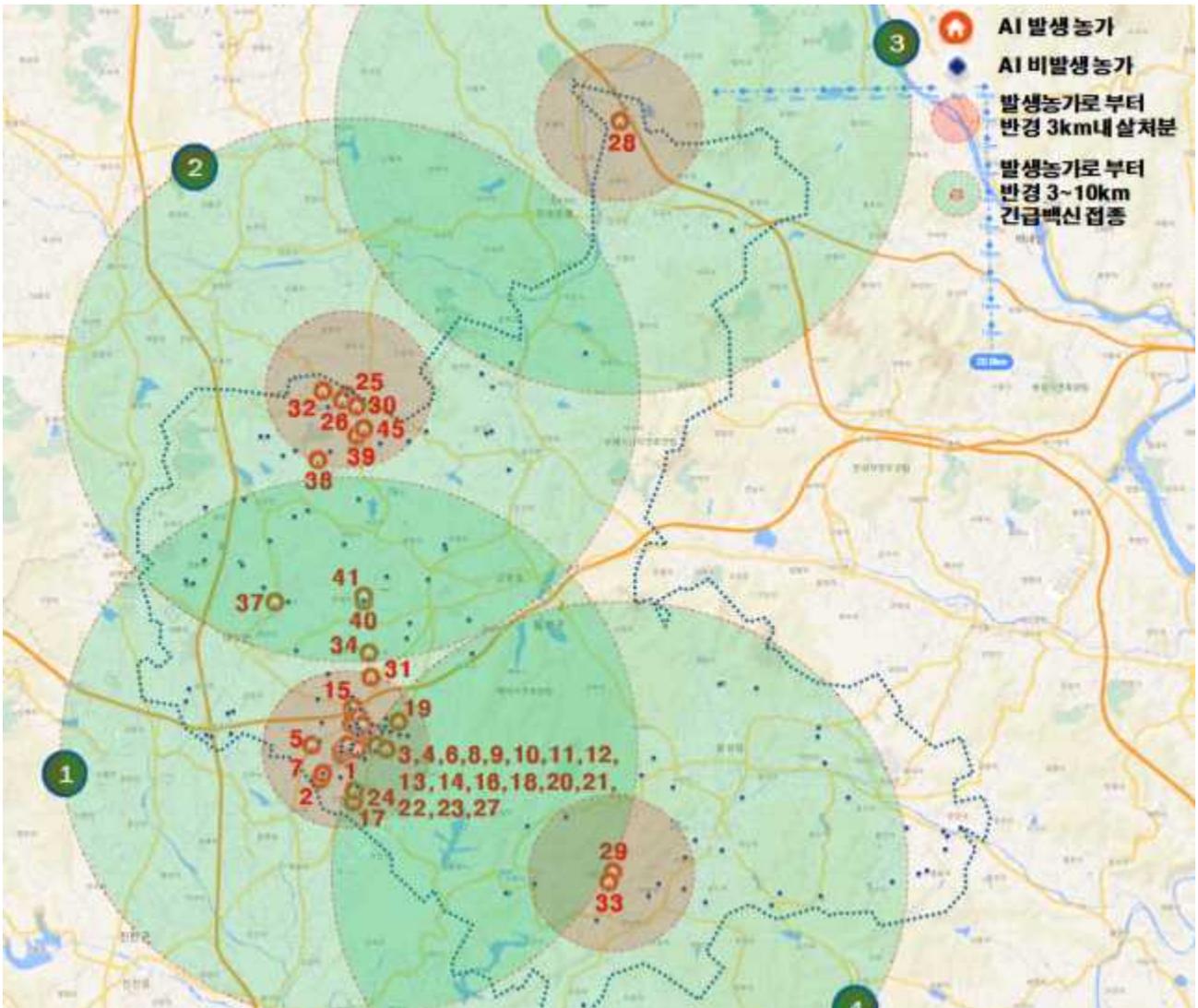


(3) 음성군 긴급백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

- '16/'17년 음성군의 AI가 발생한 사육농가에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분 하고 3~10km 이내 가금류에 긴급백신을 접종하는 경우, 총 3,206천수를 살처분하는 것으로 추정됨.
- 긴급백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 긴급백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.
- 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용종계 | 육용오리 | 종오리 | 총합계 |
|---------------------|------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | | 860,000 | 3,033,386 | 100,000 | 3,561,486 | 280,606 | 700,328 | 78,764 | 8,614,570 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | 71,000 | 304,000 | 100,000 | - | 134,506 | 326,768 | 19,215 | 955,489 |
| | 비발생농가 사육수수 | - | 216,550 | - | 1,728,830 | 33,000 | 239,060 | 33,390 | 2,250,830 |
| | 계 | 71,000 | 520,550 | 100,000 | 1,728,830 | 167,506 | 565,828 | 52,605 | 3,206,319 |
| 긴급백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | | | | 269,932 |
| 합계 | | | | | | | | | 3,476,251 |

<'16/'17년 긴급백신 접종시 음성군 AI 발생 및 살처분 범위>

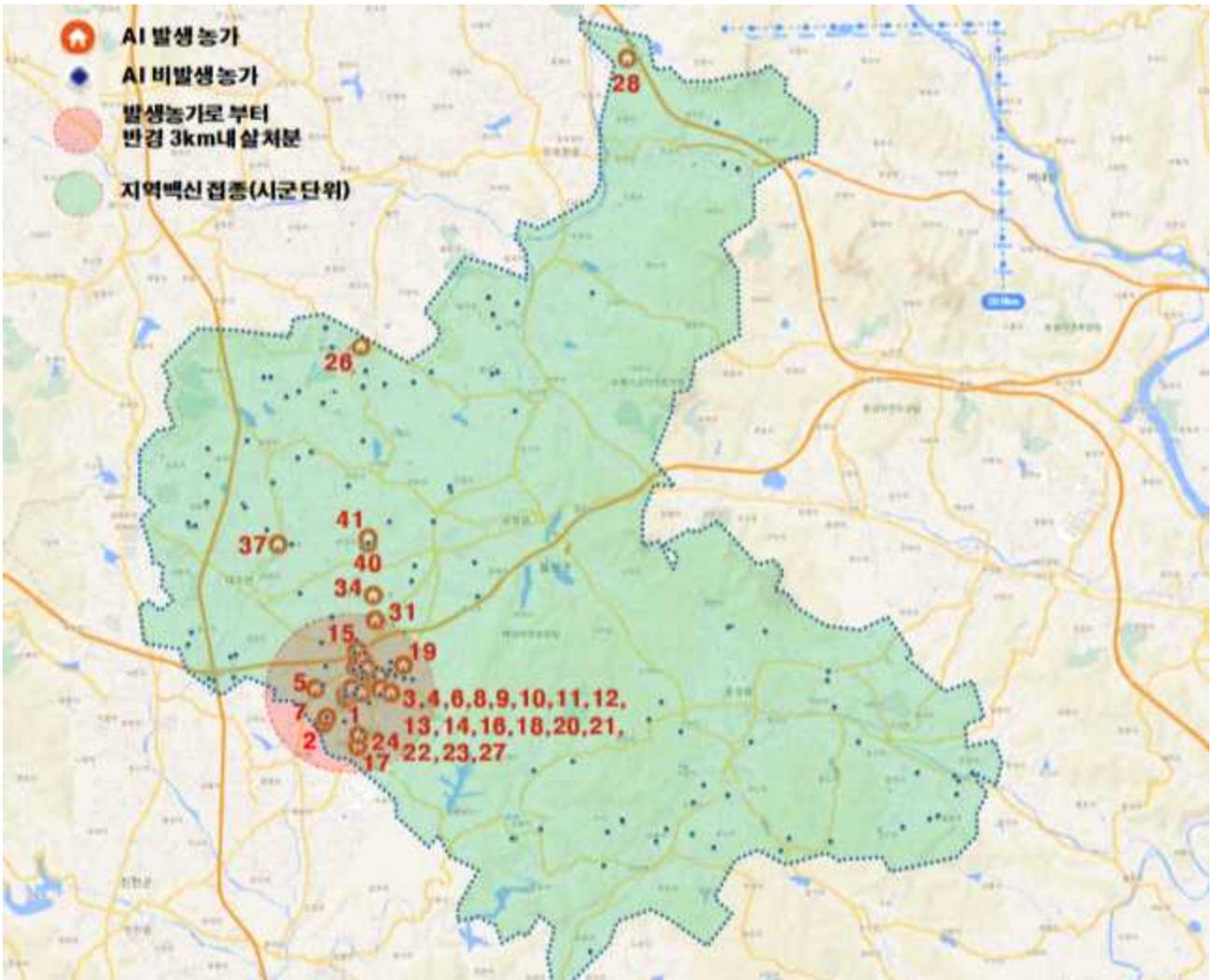


(4) 음성군 지역백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

- '16/'17년 음성군의 AI가 최초 발생한 사육농가에 대하여 반경 3km내 모든 가금류를 살처분하고 백신 접종대상 가금류에 지역백신을 접종하는 경우, 총 1,523천수를 살처분하는 것으로 추정됨.
- 지역백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 지역백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.
- 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용종계 | 육용오리 | 종오리 | 합계 |
|---------------------|------------|-----------|---------|-----------|---------|---------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 860,000 | 3,033,386 | 100,000 | 3,561,486 | 280,606 | 700,328 | 78,764 | 8,614,570 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | - | - | - | 8,300 | 326,768 | 1,702 | 336,770 |
| | 비발생농가 사육수수 | - | - | 1,012,000 | - | 174,500 | - | 1,186,500 |
| | 계 | - | - | 1,012,000 | 8,300 | 501,268 | 1,702 | 1,523,270 |
| 지역백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | | | 393,676 |
| 합계 | | | | | | | | 1,916,946 |

<'16/'17년 지역백신 접종시 음성군 AI 발생 및 살처분 범위>



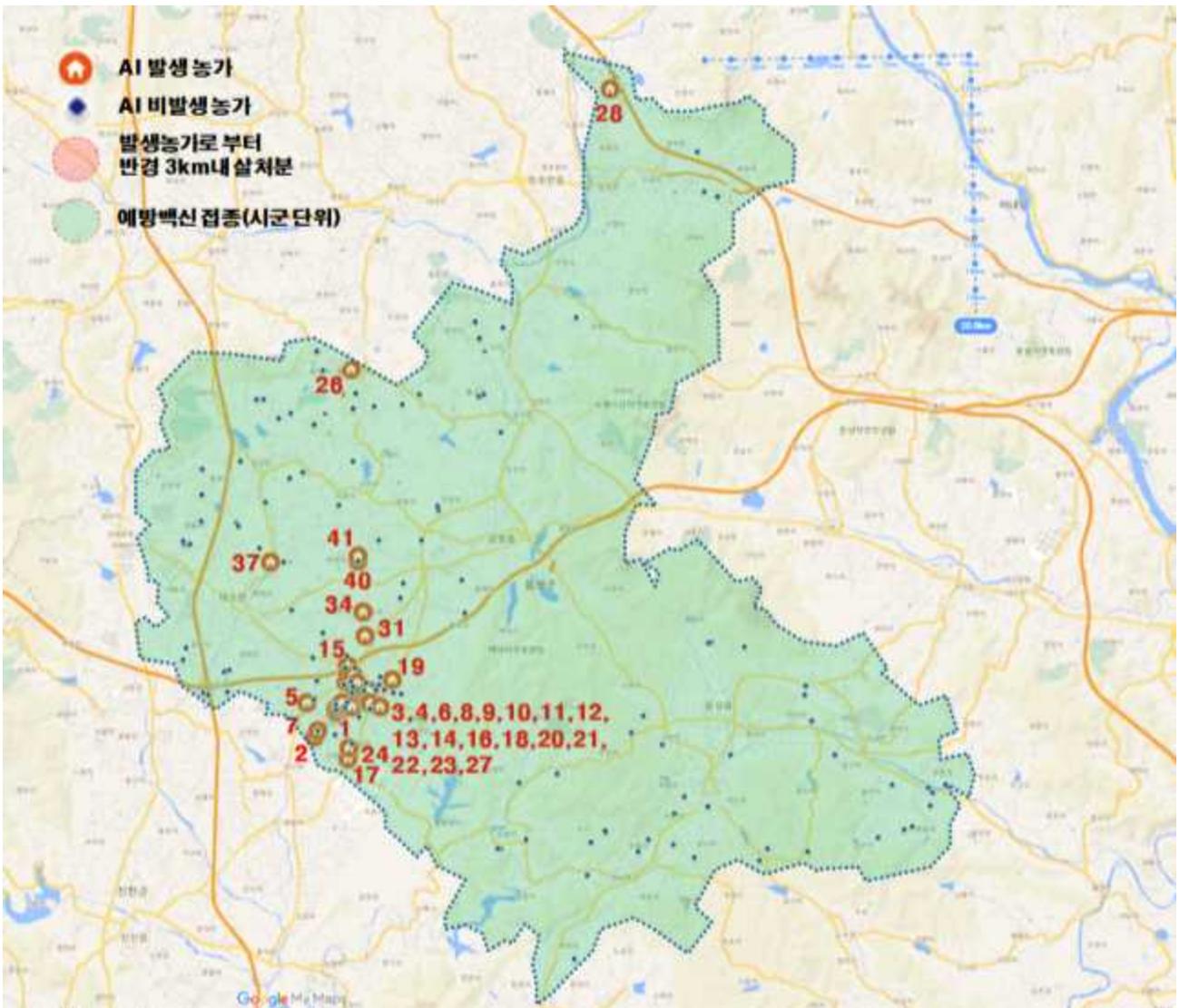
(5) 음성군 예방백신 접종시 AI 발생 살처분 수수 추정('16/'17년)

○ '16/'17년 음성군에 백신 접종대상 가금류에 예방백신을 접종하는 경우, 예방백신을 접종한 범위 내 가금류의 면역획득률은 약 80%정도이며, 따라서 예방백신을 접종한 가금류 중 AI가 발생하여 살처분 될 확률은 약 20%정도임.

○ 백신 접종대상 가금류는 산란계, 산란종계, 육용종계, 종오리, 메추리 임.

| 구분 | 메추리 | 산란계 | 산란종계 | 육계 | 육용종계 | 육용오리 | 종오리 | 합계 |
|---------------------|------------|-----------|---------|-----------|---------|---------|--------|-----------|
| 전체 가금농가 사육수수 | 860,000 | 3,033,386 | 100,000 | 3,561,486 | 280,606 | 700,328 | 78,764 | 8,614,570 |
| 살처분 수 | 발생농가 사육수수 | - | - | - | 326,768 | 8,300 | - | 335,068 |
| | 비발생농가 사육수수 | - | - | 1,012,000 | 174,500 | - | - | 1,186,500 |
| | 계 | - | - | 1,012,000 | 501,268 | 8,300 | - | 1,521,568 |
| 예방백신 접종수수의 20% AI발생 | | | | | | | | 394,016 |
| 합계 | | | | | | | | 1,915,584 |

<'16/'17년 예방백신 접종시 음성군 AI 발생 및 살처분 범위>



7) 사례지역 AI 백신접종(긴급, 지역, 예방) 유형별 경제적 효과 분석

- AI 긴급백신의 경제적 효과를 분석하기 위해 앞서 포천시, 천안시, 음성군 등 3개 지역을 사례지역으로 선정하여 이에 대해 AI 발생 현황 및 역학조사 결과를 바탕으로 긴급백신, 지역백신, 예방백신 등 백신유형별로 백신을 접종했을 경우의 AI 발생 시나리오를 설정하였음.
- 사례지역별 AI 발생 시나리오에 근거하여 백신을 접종하지 않았을 경우의 직간접 피해액과 긴급백신, 지역백신, 예방백신을 접종하였을 경우의 직간접피해액을 추산하여 비교·분석함.

<백신 미접종시 직간접피해액 산출식>

- ① 직접피해액 = 백신 미접종시 살처분마리수 × 7,916원('16/'17년 수당 평균 재정소요액)
- ② 간접피해액 = 백신 미접종시 살처분마리수 × 5,765원('16/'17년 수당 평균 살처분보상금) × 2.33(생산유발계수)
- ③ 직간접피해액 = ① + ②

<백신 접종시 직간접피해액 산출식>

- ① 직접피해액 = (백신 접종시 살처분마리수 + (백신 미접종시 AI 발생 마리수 - 백신 접종시 AI 발생 마리수) × 20%*) × 7,916원('16/'17년 수당 평균 재정소요액)
- ② 간접피해액 = 백신 미접종시 살처분마리수 + (백신 미접종시 AI 발생 마리수 - 백신 접종시 AI 발생 마리수) × 20%*) × 5,765원('16/'17년 수당 평균 살처분보상금) × 2.33(생산유발계수)
- ③ 직간접피해액 = ① + ②

*백신 접종시 면역획득률은 약 80% 정도이므로 백신 접종시 AI 발생(살처분) 확률 20% 적용

가) 포천시 백신접종 유형별 경제적 효과 분석 결과

(1) 백신 미접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 4,822천수 × 7,916원 = 381.7억원
- 간접피해액 = 4,822천수 × 5,765원 × 2.33 = 647.7억원
- 직간접피해액 = 381.7억원 + 647.7억원 = 1,029.4억원

(2) 긴급백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 4,061천수 × 7,916원 = 321.4억원
- 간접피해액 = 4,061천수 × 5,765원 × 2.33 = 545.4억원
- 직간접피해액 = 321.4억원 + 545.4억원 = 866.9억원

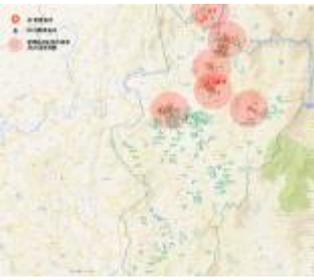
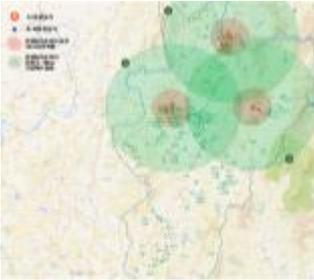
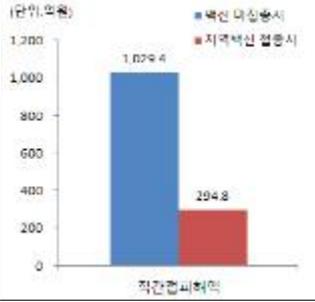
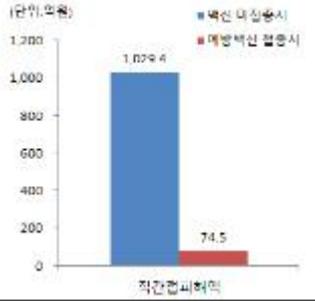
(3) 지역백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 1,381천수 × 7,916원 = 109.3억원
- 간접피해액 = 1,381천수 × 5,765원 × 2.33 = 185.5억원
- 직간접피해액 = 109.3억원 + 185.5억원 = 294.8억원

(4) 예방백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 349천수 × 7,916원 = 27.6억원
- 간접피해액 = 349천수 × 5,765원 × 2.33 = 46.9억원
- 직간접피해액 = 27.6억원 + 46.9억원 = 74.5억원

<'16/'17년 포천시 백신 미접종 및 접종(긴급, 지역, 예방) 시나리오별 직간접 피해액 비교>

| AI 발생 및 살처분(3km이내) | 살처분(3km이내) 및 긴급백신 접종(3~10km) | 살처분(3km이내) 및 지역백신 접종(시군단위) | 예방백신 접종(시군 단위) |
|--|---|--|---|
|  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 381.7억원 • 간접피해액 647.7억원 • 직간접피해액 1,029.4억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 321.4억원 • 간접피해액 545.4억원 • 직간접피해액 866.9억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 109.3억원 • 간접피해액 185.5억원 • 직간접피해액 294.8억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 27.6억원 • 간접피해액 46.9억원 • 직간접피해액 74.5억원 |
| |  <p>(단위: 억원)</p> <p>■ 백신 미접종시 ■ 긴급백신 접종시</p> <p>직간접피해액</p> |  <p>(단위: 억원)</p> <p>■ 백신 미접종시 ■ 지역백신 접종시</p> <p>직간접피해액</p> |  <p>(단위: 억원)</p> <p>■ 백신 미접종시 ■ 예방백신 접종시</p> <p>직간접피해액</p> |
| | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 15.8% 감소 | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 71.4% 감소 | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 92.8% 감소 |

나) 천안시 백신접종 유형별 경제적 효과 분석 결과

(1) 백신 미접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 8,623천수 × 7,916원 = 682.6억원
- 간접피해액 = 8,623천수 × 5,765원 × 2.33 = 1,158.3억원
- 직간접피해액 = 682.6억원 + 1,158.3억원 = 1,840.9억원

(2) 긴급백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 5,496천수 × 7,916원 = 435.1억원
- 간접피해액 = 5,496천수 × 5,765원 × 2.33 = 738.3억원
- 직간접피해액 = 435.1억원 + 738.3억원 = 1,173.3억원

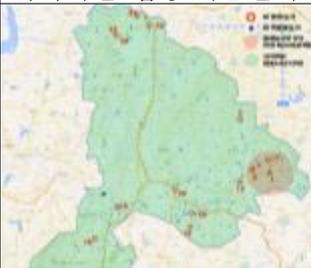
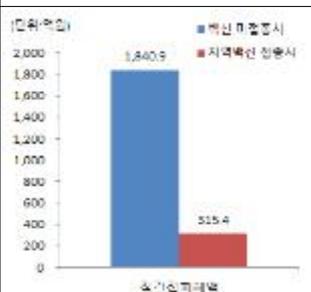
(3) 지역백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 1,477천수 × 7,916원 = 116.9억원
- 간접피해액 = 1,477천수 × 5,765원 × 2.33 = 198.4억원
- 직간접피해액 = 116.9억원 + 198.4억원 = 315.4억원

(4) 예방백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 1,366천수 × 7,916원 = 108.2억원
- 간접피해액 = 1,366천수 × 5,765원 × 2.33 = 183.6억원
- 직간접피해액 = 108.2억원 + 183.6억원 = 291.7억원

〈'16/'17년 천안시 백신 미접종 및 접종(긴급, 지역, 예방) 시나리오별 직간접 피해액 비교〉

| AI 발생 및 살처분(3km이내) | 살처분(3km이내) 및 긴급백신 접종(3~10km) | 살처분(3km이내) 및 지역백신 접종(시군단위) | 예방백신 접종(시군 단위) |
|--|--|---|--|
|  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 682.6억원 • 간접피해액 1,158.3억원 • 직간접피해액 1,840.9억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 435.1억원 • 간접피해액 738.3억원 • 직간접피해액 1,173.3억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 116.9억원 • 간접피해액 198.4억원 • 직간접피해액 315.4억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 108.2억원 • 간접피해액 183.6억원 • 직간접피해액 291.7억원 |
| |  <p>(단위: 억원) ■ 백신 미접종시 ■ 긴급백신 접종시</p> <p>직간접피해액</p> |  <p>(단위: 억원) ■ 백신 미접종시 ■ 지역백신 접종시</p> <p>직간접피해액</p> |  <p>(단위: 억원) ■ 백신 미접종시 ■ 예방백신 접종시</p> <p>직간접피해액</p> |
| | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 36.3% 감소 | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 82.9% 감소 | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 84.2% 감소 |

다) 음성군 백신접종 유형별 경제적 효과 분석 결과

(1) 백신 미접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 5,744천수 × 7,916원 = 454.7억원

- 간접피해액 = 5,744천수 × 5,765원 × 2.33 = 771.5억원

- 직간접피해액 = 454.7억원 + 771.5억원 = 1,226.2억원

(2) 긴급백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 3,476천수 × 7,916원 = 275.2억원

- 간접피해액 = 3,476천수 × 5,765원 × 2.33 = 466.9억원

- 직간접피해액 = 275.2억원 + 466.9억원 = 742.1억원

(3) 지역백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 1,917천수 × 7,916원 = 151.7억원

- 간접피해액 = 1,917천수 × 5,765원 × 2.33 = 257.5억원

- 직간접피해액 = 151.7억원 + 257.5억원 = 409.2억원

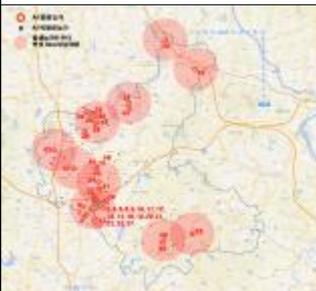
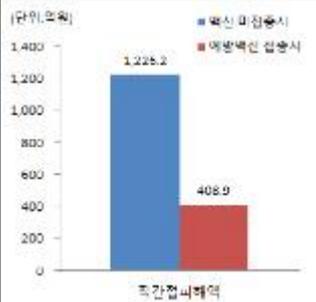
(4) 예방백신 접종시 직간접피해액

- 직접피해액 = 1,916천수 × 7,916원 = 151.6억원

- 간접피해액 = 1,916천수 × 5,765원 × 2.33 = 257.3억원

- 직간접피해액 = 151.6억원 + 257.3억원 = 408.9억원

<'16/'17년 음성군 백신 미접종 및 접종(긴급, 지역, 예방) 시나리오별 직간접 피해액 비교>

| AI 발생 및 살처분(3km이내) | 살처분(3km이내) 및 긴급백신 접종(3~10km) | 살처분(3km이내) 및 지역백신 접종(시군단위) | 예방백신 접종(시군 단위) |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 454.7억원 • 간접피해액 771.5억원 • 직간접피해액 1,226.2억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 275.2억원 • 간접피해액 466.9억원 • 직간접피해액 742.1억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 151.7억원 • 간접피해액 257.5억원 • 직간접피해액 409.2억원 | <ul style="list-style-type: none"> • 직접피해액 151.6억원 • 간접피해액 257.3억원 • 직간접피해액 408.9억원 |
| |  <p>(단위:억원)</p> <p>직간접피해액</p> |  <p>(단위:억원)</p> <p>직간접피해액</p> |  <p>(단위:억원)</p> <p>직간접피해액</p> |
| | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 39.5% 감소 | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 66.6% 감소 | 백신 미접종시 대비 직간접피해액 66.7% 감소 |

□ AI 백신접종 효과 분석 결과 종합

○ 포천시, 천안시, 음성군 등 3개 사례지역에 대해 AI 긴급백신, 지역백신, 예방백신 등 백신접종 유형별로 경제적 효과를 분석한 결과, '16/'17년도 AI 발생농가에 대해 백신을 접종하지 않고, 발생농가로부터 3km내 가금류를 모두 살처분 하였을 경우와 대비하여 긴급백신을 접종했을 경우 직간접피해액은 평균 30.5%가 감소하는 것으로 나타났고, 지역백신을 접종했을 경우 73.6%, 예방백신을 접종했을 경우 81.2%가 감소하는 것으로 나타남. 이와 같이 긴급백신 보다는 지역 및 예방백신의 접종효과가 더 높고, 지역백신 보다는 예방백신의 효과가 더 높은 것으로 나타남.

- 포천시와 같이 긴급백신 접종 범위(3~10km) 이상 떨어져 있는 가금사육 밀집지역들에서 AI가 산발적으로 발생할 경우 긴급백신의 접종효과는 상대적으로 낮아질 수 있으며, 이러한 경우 지역 및 예방백신을 접종하는 것이 효과적임.

- 천안시와 같이 백신 접종대상 축종의 비율이 높고 가금사육농가가 밀집되어 있지 않은 농가에서는 백신접종(긴급, 지역, 예방) 효과가 고루 높은 것으로 나타남.

- 음성군과 같이 비접종대상 축종을 사육하는 농가가 밀집되어 있는 지역에서 AI 발생할 경우 지역 및 예방백신의 효과가 상대적으로 낮아질 수 있음.

○ 지역적으로 가금사육농가 분포, 축종 구성 등에 따라 백신접종 효과가 상이하게 나타날 수 있으나 AI 백신을 접종함으로써 직간접 피해액의 상당부분을 감소시킬 수 있음.

<사례지역별 AI 백신접종 효과 분석 결과>

| 구분 | | 백신 미접종 | 긴급백신 접종 | 지역백신 접종 | 예방백신 접종 |
|-----|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 포천시 | 직간접 피해액(억원) | 1,029.4 | 866.9 | 294.8 | 74.5 |
| | 백신미 접종시 대비 직간접피해액 감소율(%) | - | 15.8 | 71.4 | 92.8 |
| 천안시 | 직간접 피해액(억원) | 1,840.9 | 1,173.3 | 315.4 | 291.7 |
| | 백신미 접종시 대비 직간접피해액 감소율(%) | - | 36.3 | 82.9 | 84.2 |
| 음성군 | 직간접 피해액(억원) | 1,226.2 | 742.1 | 409.2 | 408.9 |
| | 백신미 접종시 대비 직간접피해액 감소율(%) | - | 39.5 | 66.6 | 66.7 |

나) 지역 내 가금 사육현황, AI 발생가능 반경 3km, 3~10km 사육수수별 시나리오 확인

The left spreadsheet, '지역별 농가수 및 사육수수 현황', provides a summary of the number of farms and total poultry stock for various categories. The right spreadsheet, '지역 AI 발생가능 반경 3km, 3~10km 이내 가금 반경 사육수수 대비 사육수수 비율', breaks down the stock by region and radius (3km and 3-10km), showing the percentage of stock within these radii relative to the total regional stock.

다) AI 긴급백신 미접종 및 접종 시 직접 피해액 비교

This spreadsheet compares the direct economic damage from an AI outbreak. It is structured with a main table where rows represent different regions and vaccination scenarios, and columns represent different distances from the source (within 3km and 3-10km). The 'no vaccination' scenario shows significantly higher damage costs compared to the 'vaccination' scenario across all categories.

라) AI 긴급백신 미접종 및 접종 시 간접 피해액 비교

This spreadsheet compares the indirect economic damage from an AI outbreak. Similar to the direct damage spreadsheet, it compares 'no vaccination' and 'vaccination' scenarios across different distances from the source. The 'no vaccination' scenario results in much higher indirect damage costs, particularly in the 3-10km radius.

마) AI 긴급백신 미접종 및 접종 시 직간접 피해액 비교

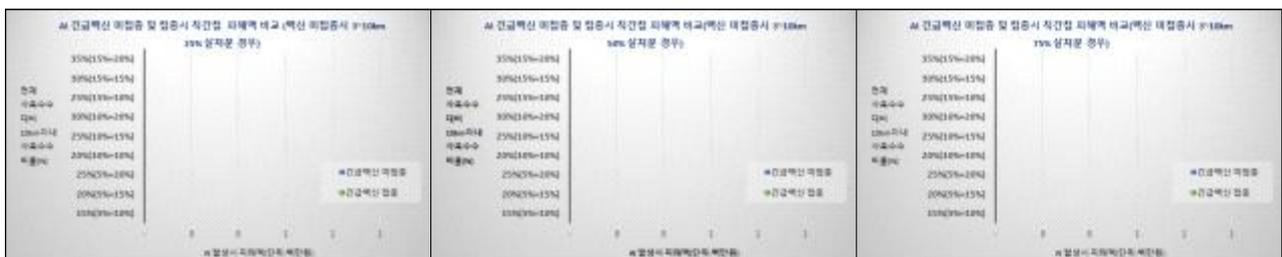
The top spreadsheet compares the impact of AI emergency vaccine non-vaccination vs. vaccination. It shows that vaccination significantly reduces both direct and indirect damage. The bottom spreadsheet breaks down the damage by age group (0-10km, 10-20km, 20-30km, 30-40km, 40-50km, 50-60km, 60-70km, 70-80km, 80-90km, 90-100km) and vaccination status (vaccinated vs. unvaccinated).

바) AI 긴급백신 접종 비용

The spreadsheet shows that the cost of vaccination is significantly lower than the potential damage from infection, making vaccination a cost-effective measure.

사) AI 긴급백신 사육수수(3km, 3~10km) 시나리오별 미접종 및 접종시 직간접 피해액 비교

The spreadsheet compares the impact of AI emergency vaccine non-vaccination vs. vaccination for different scenarios (3km, 3-10km). It shows that vaccination significantly reduces both direct and indirect damage across all scenarios.



<AI 긴급백신 접종효과 및 접종비용 추정 프로그램 이용 - 음성군 가금 사육현황 입력사례>

가. 음성군 가금농가 현황 입력 화면

나. 음성군 가금 사육현황, AI 발생농가 반경 3km, 3~10km 사육수수별 시나리오 확인

| 구분 | 농가수 (가) | 사육수수 (가) |
|----|---------|------------|
| 계산 | 간행농가 | 3,213,360 |
| | 비간행농가 | 1,662,000 |
| | 복합농가 | 2,000,000 |
| | 복합비 | 3,000,000 |
| 합계 | 농가 | 4,875,360 |
| | 사육 | 8,781,360 |
| 계산 | 간행농가 | 7,682,360 |
| | 비간행농가 | 1,099,000 |
| | 복합농가 | 2,000,000 |
| | 복합비 | 3,000,000 |
| 합계 | 농가 | 8,281,360 |
| | 사육 | 13,781,360 |

| 구분 | 지역별 AI 발생농가 반경 3km 이내 지역 간행 사육수수 대비 사육수수 비율 (%) | | | 지역별 AI 발생농가 반경 3~10km 이내 지역 간행 사육수수 대비 사육수수 비율 (%) | | | |
|----|---|---------|---------|--|---------|---------|---------|
| | 3km | 3~10km | 3km | 3~10km | 3km | 3~10km | |
| 계산 | 간행농가 | 151,000 | 203,200 | 403,000 | 203,200 | 453,200 | 506,077 |
| | 비간행농가 | 5,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 20,000 |
| | 복합농가 | 14,000 | 28,000 | 40,000 | 28,000 | 40,000 | 56,000 |
| | 복합비 | - | - | - | - | - | - |
| 합계 | 농가수 | 170,000 | 241,200 | 453,000 | 241,200 | 509,200 | 582,077 |
| | 사육 | 213,700 | 247,200 | 463,000 | 247,200 | 493,200 | 552,077 |
| 계산 | 간행 | 176,070 | 238,140 | 434,200 | 238,140 | 504,270 | 557,077 |
| | 비간행 | 50,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 20,000 |
| | 복합농가 | 14,000 | 28,000 | 40,000 | 28,000 | 40,000 | 56,000 |
| | 복합비 | - | - | - | - | - | - |
| 합계 | 농가 | 230,070 | 276,140 | 484,200 | 276,140 | 554,270 | 633,077 |
| | 사육 | 277,700 | 285,200 | 514,000 | 285,200 | 543,200 | 628,077 |

다. AI 긴급백신 미접종 및 접종 시 직접 피해액 비교

| 구분 | | | | AI 발생에 따른 직접 피해액(백만원) | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-----|--------|-----------------------|------------|------------|------------|--|------------|------------|------------|------|--------|-------|-------|
| | | | | AI 긴급백신 미접종 시 | | | | AI 긴급백신 접종 시 (백신접종률 90% 이상, 95% 이상) | | | | | | | |
| | | | | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | | | | |
| 1차 AI 발생률 증가로 무더기 입원에 따른 경제적 손실 비용 | | | | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% |
| 1차 AI 발생률 증가 인원 100명 미만 | 1차에 시차소유시 1차에 시차소유시 비용 | 10% | 3,800 | - | - | - | - | 3,800 | - | - | - | - | 3,800 | - | |
| | | 10% | 6,704 | - | - | - | - | 6,704 | - | - | - | - | 6,704 | - | |
| | | 10% | 10,000 | - | - | - | - | 10,000 | - | - | - | - | 10,000 | - | |
| 1차 AI 발생률 증가 인원 100명 이상 | 1차에 시차소유시 1차에 시차소유시 비용 | 10% | - | 5,000 | 5,000 | 5,000 | - | - | 5,000 | 5,000 | 5,000 | - | - | 5,000 | 5,000 |
| | | 10% | - | 5,500 | 5,500 | 5,500 | - | - | 5,500 | 5,500 | 5,500 | - | - | 5,500 | 5,500 |
| | | 10% | - | 5,800 | 5,800 | 5,800 | - | - | 5,800 | 5,800 | 5,800 | - | - | 5,800 | 5,800 |

* AI 긴급백신은 AI 발생률 증가로 부터 인건 200~1000명 이하의 기업(중소기업, 산업단지, 유통업체, 제조사, 연구소 등)에 대해 집중하여, 인건 1000명 이하의 기업은 모두 참여대상
 * 기업형태(제조-농수축산물, 유통업(식품), 서비스업(제조업, 서비스업)을 구분
 * 1차 발생률 증가로 인한 경제적 손실(인건)은 200~1000명 이하의 기업(중소기업)을 대상으로 하며, 1000명 이상의 기업은 1000명 이하의 기업으로 간주하여 처리함
 * AI 긴급백신은 1차 발생률 증가로 부터 인건 200~1000명 이하의 기업(중소기업)을 대상으로 하며, 1000명 이상의 기업은 1000명 이하의 기업으로 간주하여 처리함
 * AI 긴급백신은 1차 발생률 증가로 부터 인건 200~1000명 이하의 기업(중소기업)을 대상으로 하며, 1000명 이상의 기업은 1000명 이하의 기업으로 간주하여 처리함
 * AI 긴급백신은 1차 발생률 증가로 부터 인건 200~1000명 이하의 기업(중소기업)을 대상으로 하며, 1000명 이상의 기업은 1000명 이하의 기업으로 간주하여 처리함

라. AI 긴급백신 미접종 및 접종 시 간접 피해액 비교

| 구분 | | | | AI 발생에 따른 간접 피해액(백만원) | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-----|--------|-----------------------|------------|------------|------------|--|------------|------------|------------|------|--------|-------|-------|
| | | | | AI 긴급백신 미접종 시 | | | | AI 긴급백신 접종 시 (백신접종률 90% 이상, 95% 이상) | | | | | | | |
| | | | | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | | | | |
| 1차 AI 발생률 증가로 무더기 입원에 따른 경제적 손실 비용 | | | | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | | |
| 1차 AI 발생률 증가 인원 100명 미만 | 1차에 시차소유시 1차에 시차소유시 비용 | 10% | 7,800 | - | - | - | - | 7,800 | - | - | - | - | 7,800 | - | |
| | | 10% | 15,700 | - | - | - | - | 15,700 | - | - | - | - | 15,700 | - | |
| | | 10% | 23,500 | - | - | - | - | 23,500 | - | - | - | - | 23,500 | - | |
| 1차 AI 발생률 증가 인원 100명 이상 | 1차에 시차소유시 1차에 시차소유시 비용 | 10% | - | 5,000 | 5,000 | 5,000 | - | - | 5,000 | 5,000 | 5,000 | - | - | 5,000 | 5,000 |
| | | 10% | - | 5,500 | 5,500 | 5,500 | - | - | 5,500 | 5,500 | 5,500 | - | - | 5,500 | 5,500 |
| | | 10% | - | 5,800 | 5,800 | 5,800 | - | - | 5,800 | 5,800 | 5,800 | - | - | 5,800 | 5,800 |

* 인건 100명 이하의 기업(중소기업)을 대상으로 하며, 1000명 이상의 기업은 1000명 이하의 기업으로 간주하여 처리함

마. AI 긴급백신 미접종 및 접종 시 직간접 피해액 비교

| 구분 | | | | AI 발생에 따른 직간접 피해액(백만원) | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-----|--------|------------------------|------------|------------|------------|--|------------|------------|------------|---|--------|--------|--------|
| | | | | AI 긴급백신 미접종 시 | | | | AI 긴급백신 접종 시 (백신접종률 90% 이상, 95% 이상) | | | | | | | |
| | | | | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | 인원 100명 미만 | 인원 100명 이상 | | | | |
| 1차 AI 발생률 증가로 무더기 입원에 따른 경제적 손실 비용 | | | | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | 100% | 20% | | | | |
| 1차 AI 발생률 증가 인원 100명 미만 | 1차에 시차소유시 1차에 시차소유시 비용 | 10% | 11,204 | - | - | - | - | 11,204 | - | - | - | - | 11,204 | - | |
| | | 10% | 22,408 | - | - | - | - | 22,408 | - | - | - | - | 22,408 | - | |
| | | 10% | 33,612 | - | - | - | - | 33,612 | - | - | - | - | 33,612 | - | |
| 1차 AI 발생률 증가 인원 100명 이상 | 1차에 시차소유시 1차에 시차소유시 비용 | 10% | - | 6,400 | 11,204 | 17,604 | - | - | 6,400 | 6,400 | 17,604 | - | - | 17,604 | 17,604 |
| | | 10% | - | 6,800 | 18,000 | 24,800 | - | - | 6,800 | 6,800 | 24,800 | - | - | 24,800 | 24,800 |
| | | 10% | - | 7,200 | 21,600 | 28,800 | - | - | 7,200 | 7,200 | 28,800 | - | - | 28,800 | 28,800 |

바. AI 긴급백신 접종 비용

중 AI 발생시 초기 발생능률로 인한 3~10km범위 내 사육수수 비율에 따른 긴급백신 접종 비용

| 구분 | 비율 | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|
| | 10% | 25% | 50% |
| 3~10km 범위 내 백신접종 대상 축종별 사육수수 비율 | 108 | 190 | 208 |

* 3~10km 범위 내 백신접종 대상 축종은 모두 백신을 접종하는 경우임

사. AI 긴급백신 사육수수(3km, 3~10km) 시나리오별 미접종 및 접종시 직간접 피해액 비교

중 AI 긴급백신 미접종 및 접종시 직간접 피해액 비교

| 구분 | 3~10km 범위 내 사육수수 25% | | 3~10km 범위 내 사육수수 50% | | 3~10km 범위 내 사육수수 75% | | 비율 | | | 평균 |
|--------------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|------|
| | 미접종시 피해액 | 접종시 피해액 | 미접종시 피해액 | 접종시 피해액 | 미접종시 피해액 | 접종시 피해액 | 3~10km 범위 내 사육수수 25% | 3~10km 범위 내 사육수수 50% | 3~10km 범위 내 사육수수 75% | |
| 35%(15%~20%) | 14,728 | 18,831 | 18,286 | 22,488 | 21,463 | 28,284 | 12.8 | 18.3 | 23.8 | 18.8 |
| 30%(15%~15%) | 16,478 | 18,839 | 21,327 | 28,284 | 28,313 | 38,318 | 16.2 | 23.3 | 27.4 | |
| 25%(15%~20%) | 16,228 | 22,488 | 24,838 | 33,791 | 31,561 | 44,822 | 18.9 | 29.9 | 29.8 | |
| 20%(15%~15%) | 25,980 | 28,284 | 28,288 | 33,791 | 33,888 | 38,318 | 7.8 | 13.0 | 16.8 | |
| 15%(15%~15%) | 27,740 | 38,833 | 33,791 | 38,318 | 37,747 | 47,743 | 10.3 | 16.7 | 20.8 | |
| 10%(15%~15%) | 29,498 | 33,791 | 38,318 | 44,833 | 42,797 | 56,589 | 12.8 | 18.3 | 23.8 | |
| 5%(15%~15%) | 37,198 | 38,318 | 48,833 | 48,833 | 43,833 | 58,833 | 3.8 | 8.7 | 13.1 | |
| 0%(15%~15%) | 38,318 | 42,747 | 43,833 | 53,312 | 48,833 | 58,833 | 7.8 | 13.0 | 18.8 | |
| 35%(15%~20%) | 48,833 | 44,833 | 47,433 | 58,188 | 54,833 | 67,433 | 8.4 | 13.8 | 18.8 | |



3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

| 구분 | 내용 |
|-------|--|
| 목표 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 고병원성 인플루엔자 긴급백신 후 축종별 예찰 및 사후관리 SOP 마련 ○ 긴급백신 제품의 효능과 안전성 평가를 위한 검정시스템 마련 ○ HPAI 발생지역 및 축종 등 산정유형별 긴급백신 프로그램별 경제적 효과 제시 |
| 세부 목표 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰방법) 연구 ○ HPAI 대응 축종 및 지역별 백신운용 프로그램에 따른 경제적 효과 추정 ○ 백신 중단 시점에 대한 기준 설정(출구전략) <ul style="list-style-type: none"> - 출구전략 개념정의, 백신중단 시점에 따른 시나리오 설정 ○ 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따른 차별화된 사후관리 방안 ○ 비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정시스템 마련 방안 |

3-2. 목표 달성여부

| 구분 | 내용 | 달성 여부 |
|----|---|---|
| 목표 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰방법) 연구 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 성과목표 : 100% - 사후관리 모니터링(예찰방법) 제시 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ HPAI 대응 축종 및 지역별 백신운용 프로그램에 따른 경제적 효과 추정 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 성과목표 : 100% - HPAI 백신 미접종 및 접종시 피해액 비교분석 결과 제시 |

| 구분 | 내용 | 달성 여부 |
|----|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ 백신 중단 시점에 대한 기준 설정(출구전략) - 백신중단 시점에 따른 시나리오 설정 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 성과목표 : 100% - 백신중단 시점에 대한 기준 제시 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따른 차별화된 사후관리 방안 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 성과목표 : 100% - 백신 접종 사후관리 방안 제시 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ 비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정시스템 마련 방안 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 성과목표 : 100% - 백신 효능 및 안전성 평가 검정 시스템 제시 |

4. 연구결과의 활용 계획 등

- 긴급백신 사후관리에 대한 SOP 작성과 정부 정책건의
- 실제 현장에 근거한 백신정책 의사결정 체계 구축
- 농가 교육 및 대국민 홍보 자료로 활용
- 세계적인 인플루엔자 방역에 대한 우수 선진사례 예상

『조류인플루엔자 표준 행동요령(SOP)』 신 · 구 대조표

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|---|--|--|
| 29. 항원뱅크 비축 등 | 29. 항원뱅크 비축 등 | |
| <p>1. 긴급 고병원성 조류인플루엔자 항원뱅크(백신) 비축</p> <p>1.1 농림축산검역본부장은 최근 국내와 주변국에서 유행하고 있는 유형(혈청형, Clade 등)의 조류인플루엔자 긴급백신제조용 항원을 비축·보관과 점검을 실시하여야 하며, 긴급 상황 발생시, 요청일로부터 비축 항원으로 백신을 제조하여 4일 이내에 농가에 공급할 수 있도록 하여야 한다.</p> <p>1.1.1 농림축산검역본부장은 국내와 주변국가의 고병원성 조류인플루엔자 발생상황 등을 고려하고, 긴급 링백신(Ring Emergency Vaccination) 전제하에 국내 산란계 최대 사육지역의 2차 접종분량을 감안하여 항원뱅크를 운영한다.</p> <p>1.1.2 농림축산검역본부장은 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신 사용에 적합한 항원뱅크(백신) 제조·비축을 위해 조류인플루엔자 백신 전문가협의회를 구성하고 필요시 정기적(수시)으로 개최하여야 한</p> | <p>1. 긴급 고병원성 조류인플루엔자 항원뱅크(백신) 비축</p> <p>1.1 농림축산검역본부장은 최근 국내와 주변국에서 유행하고 있는 유형(혈청형, Clade 등)의 조류인플루엔자 긴급백신제조용 항원을 비축·보관과 점검을 실시하여야 하며, 긴급 상황 발생시, 요청일로부터 비축 항원으로 백신을 제조하여 4일 이내에 농가에 공급할 수 있도록 하여야 한다.</p> <p>1.1.1 농림축산검역본부장은 국내와 주변국가의 고병원성 조류인플루엔자 발생상황 등을 고려하고, 긴급 링백신(Ring Emergency Vaccination) 전제하에 국내 산란계 최대 사육지역의 2차 접종분량을 감안하여 항원뱅크를 운영한다.</p> <p>1.1.2 농림축산검역본부장은 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신 사용에 적합한 항원뱅크(백신) 제조·비축을 위해 조류인플루엔자 백신 전문가협의회를 구성하고 필요시 정기적(수시)으로 개최하여야 한</p> | <p>(내용삭제) 링백신 전제라는 제한적 조건을 둘 필요 없음</p> |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|--|--|--------|
| <p>다.</p> <p>1.1.3 농림축산검역본부장은 긴급백신 접종에 대비하여 효과적인 백신주와 비축물량을 검토하여, 그 결과를 농림축산식품부장관에게 보고하여야 한다.</p> <p>1.2 농림축산식품부장관은 효과적인 백신주 사용을 위해 농림축산검역본부장의 검토결과를 토대로 가축방역심의회의 심의 등을 통해 비축물량 조정과 백신주를 선정하여야 한다.</p> <p>1.3 농림축산검역본부장은 항원뱅크(백신)가 비축되지 않은 유형의 고병원성 조류인플루엔자가 발생할 경우, 신속히 적합한 유형의 백신완제품 여부를 조사하여, 긴급하게 수입할 수 있는 경로를 확보하고 있어야 한다.</p> <p>2. 긴급 고병원성 조류인플루엔자 백신접종의 결정</p> <p>2.1 농림축산식품부장관은 고병원성 조류인플루엔자가 발생하여 전국 확산이 우려되는 경우로서 살처분과 이동제한 등으로 효과적인 통제가 어렵다고 판단되는 경우 농림축산검역본부장의 긴급백신접종 건의 등에 따라 긴급 백신접종 실시를 검토할 수 있다.</p> <p>2.1.1 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신접종이</p> | <p>다.</p> <p>1.1.3 농림축산검역본부장은 긴급백신 접종에 대비하여 효과적인 백신주와 비축물량을 검토하여, 그 결과를 농림축산식품부장관에게 보고하여야 한다.</p> <p>1.2 농림축산식품부장관은 효과적인 백신주 사용을 위해 농림축산검역본부장의 검토결과를 토대로 가축방역심의회의 심의 등을 통해 비축물량 조정과 백신주를 선정하여야 한다.</p> <p>1.3 농림축산검역본부장은 항원뱅크(백신)가 비축되지 않은 유형의 고병원성 조류인플루엔자가 발생할 경우, 신속히 적합한 유형의 백신완제품 여부를 조사하여, 긴급하게 수입할 수 있는 경로를 확보하고 있어야 한다.</p> <p>2. 긴급 고병원성 조류인플루엔자 백신접종의 결정</p> <p>2.1 농림축산식품부장관은 고병원성 조류인플루엔자가 발생하여 전국 확산이 우려되는 경우로서 살처분과 이동제한 등으로 효과적인 통제가 어렵다고 판단되는 경우 농림축산검역본부장의 긴급백신접종 건의 등에 따라 긴급 백신접종 실시를 검토할 수 있다.</p> <p>2.1.1 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신접종이</p> | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|--|--|---|
| <p>필요한 상황으로 판단될 시에는 가축방역 심의회를 개최하여 긴급 백신접종 필요성을 심의하고, 백신접종을 권고하는 경우 농림축산식품부장관이 관계부처(질병관리본부, 환경부, 행정안전부 등) 협의 후 결정한다.</p> <p>2.1.2 백신접종 결정시에는 긴급백신임을 고려하여 최대한 신속하게 실시한다.</p> <p>2.2 고병원성 조류인플루엔자 백신 접종 검토가 필요한 상황은 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전파의 속도가 빨라 확산위험이 높은 경우 - 종계 등 가금 산업의 보호 또는 멸종위기종 등 희귀 조류 보존이 필요하다고 판단될 경우 - 장기간 발생으로 국내 토착화가 우려되는 경우 - 매몰 등 방역조치의 지연으로 인체감염의 위험성 또는 AI 확산위험이 높아지는 경우 - 동물원 조류 등 동물매개로 일반인이 감염될 잠재 위험성이 있는 경우 - 가축방역심의회에서 긴급 백신접종 검토가 필요하다고 권고하는 경우 <p>3. 긴급 고병원성 조류인플루엔자 백신접종 계획의</p> | <p>필요한 상황으로 판단될 시에는 가축방역 심의회를 개최하여 긴급 백신접종 필요성을 심의하고, 백신접종을 권고하는 경우 농림축산식품부장관이 관계부처(질병관리본부, 환경부, 행정안전부 등) 협의 후 결정한다.</p> <p>2.1.2 백신접종 결정시에는 긴급백신임을 고려하여 최대한 신속하게 실시한다.</p> <p>2.2 고병원성 조류인플루엔자 백신 접종 검토가 필요한 상황은 다음과 같다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내의 상시예찰 및 주변국의 상황을 고려하여, 예방적 백신이 적절하다고 판단되는 경우 - 전파의 속도가 빨라 확산위험이 높은 경우 - 종계 등 가금 산업의 보호 또는 멸종위기종 등 희귀 조류 보존이 필요하다고 판단될 경우 - 장기간 발생으로 국내 토착화가 우려되는 경우 - 매몰 등 방역조치의 지연으로 인체감염의 위험성 또는 AI 확산위험이 높아지는 경우 - 동물원 조류 등 동물매개로 일반인이 감염될 잠재 위험성이 있는 경우 - 가축방역심의회에서 긴급 백신접종 검토가 필요하다고 권고하는 경우 <p>3. 긴급 고병원성 조류인플루엔자 백신접종 계획의</p> | <p>(내용추가) 예방 백신 접종에 대한 근거 추가 레드북 참조</p> |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|---|---|--------|
| <p>수립과 백신 공급</p> <p>3.1 시·도지사·시장·군수는 긴급백신접종에 문제가 없도록 백신공급반과 접종반을 편성하고 사전 교육 준비태세를 확립하여야 한다.</p> <p>3.1.1 시·도지사·시장·군수는 긴급 백신 개시 후 링백신 전제하에 가능한 7일 이내에 백신접종이 완료될 수 있도록 백신공급반(공무원 1인을 포함하여 운영)과 백신접종반(공수의 등)을 편성한다.</p> <p>3.1.2 시·도지사·시장·군수는 해당지역의 특성을 감안하여 백신접종 인력을 사전에 확보하고, 유사시 활용계획을 수립하여야 한다.</p> <p>3.2 농림축산검역본부장은 긴급 백신접종이 결정되면, 비축된 백신에 대한 배부 계획을 수립하고 냉장차(5±3℃ 2~7℃)을 이용하여 접종지역에 공급한다.</p> <p>4. 긴급 백신접종 방법</p> <p>4.1 시·도지사·시장·군수는 긴급 백신 접종 개시 시점에서 링백신 전제하에 가능한 7일 이내에 백신접종을 완료할 수 있도록 계획을 수립한다.</p> | <p>수립과 백신 공급</p> <p>3.1 시·도지사·시장·군수는 긴급백신접종에 문제가 없도록 백신공급반과 접종반을 편성하고 사전 교육 준비태세를 확립하여야 한다.</p> <p>3.1.1 시·도지사·시장·군수는 긴급 백신 개시 후 링백신 전제하에 가능한 7일 이내에 백신접종이 완료될 수 있도록 백신공급반(공무원 1인을 포함하여 운영)과 백신접종반(공수의 등)을 편성한다.</p> <p>3.1.2 시·도지사·시장·군수는 해당지역의 특성을 감안하여 백신접종 인력을 사전에 확보하고, 유사시 활용계획을 수립하여야 한다.</p> <p>3.2 농림축산검역본부장은 긴급 백신접종이 결정되면, 비축된 백신에 대한 배부 계획을 수립하고 냉장차시설차(5±3℃ 2~7℃)을 이용하여 접종지역에 공급한다.</p> <p>4. 긴급 백신접종 방법</p> <p>4.1 시·도지사·시장·군수는 긴급 백신 접종 개시 시점에서 링백신 전제하에 가능한 7일 이내에 백신접종을 완료할 수 있도록 계획을 수립한다.</p> | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|---|---|--|
| <p>4.2 시·도지사·시장·군수가 실시하는 긴급 백신접종의 방식, 지역, 대상은 다음과 같다.</p> <p>4.2.1 (접종방식) 발생 이후, 긴급 백신인 경우, 발생농장을 둘러싼 일정 지역을 정하여 발생지 주변으로 확산 방지 방어벽을 형성하는 링백신 방식으로 통제지역 외부에서부터 백신접종을 시작하여 점차 내부로 접종한다.</p> <p>4.2.2 (접종지역·대상) 백신을 접종할 지역의 살처분 등 방역조치의 실효성(진척사항 등), 사육축종·규모·밀집도 등의 여건, 지리·환경적 여건(산·하천의 유무 등)과 바이러스의 병원성·인체감염 가능성 등의 특성, 유입시기 등의 역학적 상황과 백신효능과 비축량 등을 고려하여 접종지역과 대상을 결정한다.</p> <p>- (지역) 접종지역은 발생농장 반경 10km, 발생 시·군 전체, 발생 시·도 전체 등</p> | <p>4.2 시·도지사·시장·군수가 실시하는 긴급 백신접종의 방식, 지역, 대상은 다음과 같다.</p> <p>4.2.1 (접종방식) 발생 이후, 긴급 백신인 경우, 발생농장을 둘러싼 일정 지역을 정하여 발생지 주변으로 확산 방지 방어벽을 형성하는 링백신 방식으로 통제지역 외부에서부터 백신접종을 시작하여 점차 내부로 접종한다.</p> <p>4.2.1.1 (접종방식) 발생 이전, 예방 백신인 경우, 지자체장은 사육수수, 위치, 차단방역 수준 등을 고려하여 발생 위험이 높은 농장을 대상으로 백신 접종을 실시한다.</p> <p>4.2.2 (접종지역·대상) 백신을 접종할 지역의 살처분 등 방역조치의 실효성(진척사항 등), 사육축종·규모·밀집도 등의 여건, 지리·환경적 여건(산·하천의 유무 등)과 바이러스의 병원성·인체감염 가능성 등의 특성, 유입시기 등의 역학적 상황과 백신효능과 비축량 등을 고려하여 접종지역과 대상을 결정한다.</p> <p>- (지역) 접종지역은 발생농장 반경 10km, 발생 시·군 전체, 발생 시·도 전체 등</p> | <p>(내용추가) 링백신과 긴급예방백신을 나눔 나뉘스 참조</p> |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|--|---|--|
| <p>상황을 고려하여 대상 범위를 설정한다.</p> <p>* 예) ① 발생농장 반경 3~10km, ② 발생 시·군, ③ 발생 시·도</p> <p>- (대상) 장기간 사육하는 가금(종계, 산란계 등)과 보존가치가 있는 조류(멸종 위기종 등)를 우선순위로 집중한다. 단, 사육기간이 짧은 육계·육용오리는 집중대상에서 제외한다.</p> <p>* [가금류] (1순위) 순계·원종계·종계, (2순위) 산란계, (3순위) 토종닭, (4순위) 메추리, 종오리 順</p> <p>[특수조류] (1순위) 멸종위기종, (2순위) 희귀종, (3순위) 동물원 조류 順</p> <p>4.3 백신공급과 접종방법은 다음과 같다.</p> <p>4.3.1 (백신공급) 백신공급반(공무원 1인을 포함하여 운영)을 통해 집중지역에 백신을 공급한다.</p> <p>4.3.2 (접종방법) 백신접종반(공수의 등)이 집중지역의 대상가금을 1차 백신접종 후 백신접종 프로그램에 따라서 2차 접종을 실시하고,접종여부를 각각 기록한다.</p> | <p>상황을 고려하여 대상 범위를 설정한다.</p> <p>* 예) ① 발생농장 반경 3~10km, ② 발생 시·군, ③ 발생 시·도</p> <p>- (대상) 장기간 사육하는 가금(종계, 산란계 등)과 보존가치가 있는 조류(멸종 위기종 등)를 우선순위로 집중한다. 단, 사육기간이 짧은 육계·육용오리는 집중대상에서 제외한다.</p> <p>* [가금류] (1순위) 순계·원종계·종계, (2순위) 산란계, (3순위) 토종닭, (4순위) 메추리, 종오리 順</p> <p>[특수조류] (1순위) 멸종위기종, (2순위) 희귀종, (3순위) 동물원 조류 順</p> <p>4.3 백신공급과 접종방법은 다음과 같다.</p> <p>4.3.1 (백신공급) 백신공급반(공무원 1인을 포함하여 운영)을 통해 집중지역에 백신을 공급한다.</p> <p>4.3.2 (접종방법) 백신접종반(공수의 등)이 집중지역의 대상가금을 1차 백신접종 후 2주간격을 원칙으로, 백신접종 프로그램에 따라서 2차 접종을 실시한다. 다만, 농장의 질병병력, 차단방역 수준, 백신 프로그램 등을 공수의사 및 해당 농장 관리</p> | <p>(내용추가) 2주 간격을 원칙, 질병병력, 차단방역 수준 및 백신프로그램 등을 공수의사와 고려한다.</p> |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|---|--|--------|
| <p>5. 긴급 백신접종 실시요령</p> <p>5.1 시·도지사는 긴급백신접종을 대비하여 시·도 가축방역기관의 백신공급반과 접종반에 대해 교육할 전문 교육 강사를 지정하여야 한다.</p> <p>5.2 긴급 백신접종 전 접종반에 대한 교육은 해당지역 관할 가축방역관 또는 공수의가 다음 사항에 대하여 실시한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신접종반은 농장 출입시 방역복, 장화과 장갑 등을 착용하고 1농장/일, 방역용품 1회 사용 원칙을 이행한다 - 접종반은 농장 간 이동시 소독 등 철저한 방역조치를 실시하여 고병원성 조류인플루엔자 전파방지에 최선을 다하여야 한다. - 접종반은 고병원성 조류인플루엔자 긴급방역과 관련하여 동원된 다른 관계자와 접촉하지 않도록 별도 관리하여야 한다. - 접종반의 백신 접종순서는 통제지역 외부에 위치한 농장으로부터 접종을 시작하여 점차 내부로 이동하여야 한다. | <p>수의사와 협의하여, 2차 접종일을 변경할 수 있다. 백신 접종 이후, 접종여부를 각각 기록한다.</p> <p>5. 긴급 백신접종 실시요령</p> <p>5.1 시·도지사는 긴급백신접종을 대비하여 시·도 가축방역기관의 백신공급반과 접종반에 대해 교육할 전문 교육 강사를 지정하여야 한다.</p> <p>5.2 긴급 백신접종 전 접종반에 대한 교육은 해당지역 관할 가축방역관 또는 공수의가 다음 사항에 대하여 실시한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신접종반은 농장 출입시 방역복, 장화과 장갑 등을 착용하고 1농장/일, 방역용품 1회 사용 원칙을 이행한다 - 접종반은 농장 간 이동시 소독 등 철저한 방역조치를 실시하여 고병원성 조류인플루엔자 전파방지에 최선을 다하여야 한다. - 접종반은 고병원성 조류인플루엔자 긴급방역과 관련하여 동원된 다른 관계자와 접촉하지 않도록 별도 관리하여야 한다. - 접종반의 백신 접종순서는 통제지역 외부에 위치한 농장으로부터 접종을 시작하여 점차 내부로 이동하여야 한다. | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|---|--|--------|
| <p>- 항체가 형성되기 전까지(닭은 약 3주 정도) 바이러스 유입 시 감염이 가능하며, 항체 형성 시기 이후에도 항체의 불완전형성 개체, 바이러스에 과다노출 등에 따라 감염이 가능함으로 차단방역에 소홀히 하지 않도록 농가 홍보를 실시한다.</p> <p>5.3 고병원성 조류인플루엔자 백신은 2회 접종하고, 추가접종이 필요하다고 판단될 경우에는 백신접종 프로그램*을 따라야 한다.</p> <p>* 백신접종 프로그램에 필요한 세부사항은 농림축산검역본부장이 별도로 정한다.</p> <p>6. 긴급백신 접종 시 기관별 역할분담</p> | <p>- 항체가 형성되기 전까지(닭은 약 3주 정도) 바이러스 유입 시 감염이 가능하며, 항체 형성 시기 이후에도 항체의 불완전형성 개체, 바이러스에 과다노출 등에 따라 감염이 가능함으로 차단방역에 소홀히 하지 않도록 농가 홍보를 실시한다.</p> <p>5.3 고병원성 조류인플루엔자 백신은 2주 간격으로 2회 접종하고, 추가접종이 필요하다고 판단될 경우에는 백신접종 프로그램*을 따라야 한다.</p> <p>* 백신접종 프로그램에 필요한 세부사항은 농림축산검역본부장이 별도로 정한다.</p> <p>6. 긴급백신 접종 시 기관별 역할분담</p> | |

| 현 행 | | 개 정(안) | | 비고(사유) |
|--|---|--|---|--------|
| 기관명 | 업무 | 기관명 | 업무 | |
| 농림축산 식품부 | ○ 백신접종 세부시행계획 시달 ○ 추가 소요에 대비하여 백신 완제품 등의 수입 검토 | 농림축산 식품부 | ○ 백신접종 세부시행계획 시달 ○ 추가 소요에 대비하여 백신 완제품 등의 수입 검토 | |
| 농림축산 검역본부 | ○ 긴급백신(항원뱅크) 비축과 공급체계 확립 ○ 추가소요에 대비하여 백신 완제품 등의 수입 경로 확보 ○ 백신접종 인력 교육 지원 | 농림축산 검역본부 | ○ 긴급백신(항원뱅크) 비축과 공급체계 확립 ○ 추가소요에 대비하여 백신 완제품 등의 수입 경로 확보 ○ 백신접종 인력 교육 지원 | |
| 시·도 가축방역기관 | ○ 백신 공급반·접종반 교육 ○ 백신접종 인력에 대한 사후관리 지도 철저 | 시·도 가축방역기관 | ○ 백신 공급반·접종반 교육 ○ 백신접종 인력에 대한 사후관리 지도 철저 | |
| 접종대상 시·도, 시·군 | ○ 조류인플루엔자 백신접종 명령 고시 ○ 백신접종인력 교육 ○ 백신접종 대상농장과 개체별 리스트 파악 ○ 백신접종 실시대장 기록부 작성 ○ 백신 공급반과 접종반 운영계획 마련 ○ 백신접종 소요비품(방역복, 소독약 등)확보 ○ 백신접종 실시와 접종축 사후관리 | 접종대상 시·도, 시·군 | ○ 조류인플루엔자 백신접종 명령 고시 ○ 백신접종인력 교육 ○ 백신접종 대상농장과 개체별 리스트 파악 ○ 백신접종 실시대장 기록부 작성 ○ 백신 공급반과 접종반 운영계획 마련 ○ 백신접종 소요비품(방역복, 소독약 등)확보 ○ 백신접종 실시와 접종축 사후관리 | |
| 7. 백신접종 농장의 등록·관리 7.1 시·도지사 또는 시장·군수는 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신접종을 실시한 때에는 가축의 소유자 등에게 백신접종을 받은 농장에 등록번호를 부여하고 농장 등록번호, 백신접종 개체 수, 종류, 백신접종 내역 등이 기록된 백신접종농장등록대장을 작성·보관하도록 명하여야 한다. - 백신접종농장등록대장의 세부사항(농장번호, 주소, 접종동수, 접종조류의 수, 축종, 품종, | | 7. 백신접종 농장의 등록·관리 7.1 시·도지사 또는 시장·군수는 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신접종을 실시한 때에는 가축의 소유자 등에게 백신접종을 받은 농장에 등록번호를 부여하고 농장 등록번호, 백신접종 개체 수, 종류, 백신접종 내역 등이 기록된 백신접종농장등록대장을 작성·보관하도록 명하여야 한다. - 백신접종농장등록대장의 세부사항(농장번호, 주소, 접종동수, 접종조류의 수, 축종, 품종, | | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|--|--|--------|
| <p>백신정보, 용량, 접종방법, 접종일, 접종자 등)을 기입한다.</p> <p>7.2 시·도지사 또는 시장·군수는 긴급 백신접종축과 미접종축이 구분이 가능하도록 도축 또는 폐사 등 해당가축이 없어질 때까지 기록 관리를 실시한다.</p> <p>7.3 농림축산식품부장관은 7.1의 백신접종 농장의 등록·관리와 관련하여 새로운 방법이 있는 때에는 이를 백신접종 가축의 관리방법으로 정할 수 있다.</p> <p>7.4 백신접종 가축의 소유자와 가축운송업자는 법 제16조의 규정에 따라 해당가축을 이동할 때에는 백신접종농장등록대장 사본 등 증명서류를 휴대하여야 한다.</p> <p>7.5 백신접종 가축의 소유자 등은 백신접종 가축을 구매·판매 또는 출하일자와 두수 등 가축거래내역을 기록하여 이를 2년 이상 보관하여야 한다. 또한, 백신접종 농장 등록번호, 개체수, 종류 등이 기록된 백신접종농장등록대장도 백신접종 개체를 사육하는 기간 동안 보관하여야 한다.</p> <p>7.6 법 제17조 제3항에 따라 가축 등을 운반하</p> | <p>백신정보, 용량, 접종방법, 접종일, 접종자 등)을 기입한다.</p> <p>7.2 시·도지사 또는 시장·군수는 긴급 백신접종축과 미접종축이 구분이 가능하도록 도축 또는 폐사 등 해당가축이 없어질 때까지 기록 관리를 실시한다.</p> <p>7.3 농림축산식품부장관은 7.1의 백신접종 농장의 등록·관리와 관련하여 새로운 방법이 있는 때에는 이를 백신접종 가축의 관리방법으로 정할 수 있다.</p> <p>7.4 백신접종 가축의 소유자와 가축운송업자는 법 제16조의 규정에 따라 해당가축을 이동할 때에는 백신접종농장등록대장 사본 등 증명서류를 휴대하여야 한다.</p> <p>7.5 백신접종 가축의 소유자 등은 백신접종 가축을 구매·판매 또는 출하일자와 두수 등 가축거래내역을 기록하여 이를 2년 이상 보관하여야 한다. 또한, 백신접종 농장 등록번호, 개체수, 종류 등이 기록된 백신접종농장등록대장도 백신접종 개체를 사육하는 기간 동안 보관하여야 한다.</p> <p>7.6 법 제17조 제3항에 따라 가축 등을 운반하</p> | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|--|---|--------|
| <p>거나 축산관련시설에 출입하는 자는 고병원성 조류인플루엔자가 발생할 경우 농림축산식품부장관이 정하는 바에 따라 소독을 실시하고 소독필증을 휴대하여야 한다.</p> <p>8. 백신접종 중 의심가축 발견 시 조치</p> <p>8.1 접종반은 백신접종 중에 가축에서 고병원성 조류인플루엔자 유사임상증상을 나타낸 경우 당해 농장에 대하여는 접종을 유보하고 지체 없이 시·군 상황실 등에 보고하여 정밀검사 등 방역조치를 취해야 한다.</p> <p>8.2 동 접종반은 당해 농장의 검사결과 판정 시 까지 감수성 가축과 접촉하지 말아야 하며, 양성 판정 시 7일간 감수성 가축과 접촉하지 말아야 한다.</p> <p>9. 백신접종 기간 중 방역조치</p> <p>9.1 백신접종을 하더라도 백신접종 농장의 가축과 생산물에 대한 이동제한, 감염축 검색 등 다음과 같은 방역조치가 시행되어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신접종 농장은 이동제한 조치가 취해져야 한다. - 백신접종 가축과 생산물은 이동금지를 원칙으로 하되, 항원 검사 후 이상 없을 시 | <p>거나 축산관련시설에 출입하는 자는 고병원성 조류인플루엔자가 발생할 경우 농림축산식품부장관이 정하는 바에 따라 소독을 실시하고 소독필증을 휴대하여야 한다.</p> <p>8. 백신접종 중 의심가축 발견 시 조치</p> <p>8.1 접종반은 백신접종 중에 가축에서 고병원성 조류인플루엔자 유사임상증상을 나타낸 경우 당해 농장에 대하여는 접종을 유보하고 지체 없이 시·군 상황실 등에 보고하여 정밀검사 등 방역조치를 취해야 한다.</p> <p>8.2 동 접종반은 당해 농장의 검사결과 판정 시 까지 감수성 가축과 접촉하지 말아야 하며, 양성 판정 시 7일간 감수성 가축과 접촉하지 말아야 한다.</p> <p>9. 백신접종 기간 중 방역조치</p> <p>9.1 백신접종을 하더라도 백신접종 농장의 가축과 생산물에 대한 이동제한, 감염축 검색 등 다음과 같은 방역조치가 시행되어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신 접종 대상 지역의 닭과 기타 가금류(방사 포함), 재래시장 판매 조류에 대한 현황 파악을 실시하며, 필요에 따른 이동 제한 및 소독을 실시한다. | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|---|--|---|
| <p>도축장 출하만 허용한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 매일 임상검사, 백신접종 후 3주 간격으로 2회 항원·항체검사(감염여부, 면역형성여부 확인) 실시. - 백신접종 후 21일 간격으로 2회 항원·항체검사(감염여부, 면역형성여부 확인) 실시, 이후 45일 간격으로 <u>1년간 항원검사(감염여부 확인)</u> 실시를 원칙으로 하되, 백신 접종축 사후관리를 위한 항원·항체 검사에 필요한 세부적인 사항은 농림축산검역본부장이 추후 별도로 정한다. <p>10. 백신접종 중단과 사후관리</p> <p>10.1 (접종중단) 백신접종과 병행하여 살처분 등 감염축 제거와 소독 등 방역조치로 더 이상 확산의 우려가 없는 경우 백신접종을</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 백신접종 농장은 이동제한 조치가 취해져야 한다. - 백신접종 가축과 생산물은 이동금지를 원칙으로 하되, 항원 검사 후 이상 없을 시 도축장 출하만 허용한다. - 매일 임상검사, 백신접종 후 3주 간격으로 2회 항원·항체검사(감염여부, 면역형성여부 확인) 실시 임상증상은 매일 기록하며, 기준에 부합하지 않는 임상증상이 확인 될 경우 즉시, 시·군 상황실 등에 보고한다. - 백신접종 후 21일 간격으로 2회 항원·항체검사(감염여부, 면역형성여부 확인) 실시, 이후 45일 간격으로 1년간 항원검사(감염여부 확인) 실시를 원칙으로 하되, 백신 접종축 사후관리를 위한 항원·항체 검사에 필요한 세부적인 사항은 농림축산검역본부장이 추후 별도로 정한다. <p>10. 백신접종 중단과 사후관리</p> <p>10.1 (접종중단) 백신접종과 병행하여 살처분 등 감염축 제거와 소독 등 방역조치로 더 이상 확산의 우려가 없는 경우 백신접종을 중단한다.</p> | <p>(내용추가) 매일 임상검사를 기록하여, 상황실에 보고한다.</p> <p>(내용삭제) 접종간격 및 검사방법이 정해짐에 따라 바뀔 수 있음. 나헴스 2년에서 3년 추적관리 권장 다른나라는 2년 추적검사</p> |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|--|--|--------------------------------|
| <p>중단한다.</p> <p>10.1.1 마지막 발생농장 방역조치 완료 후 국내 가금농장에서 최소 42일간 고병원성 조류인플루엔자 바이러스 항원이 검출되지 않을 경우 백신접종을 일제 중단한다.</p> <p>10.2 (사후관리) 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따라 차별화하여 사후관리를 시행한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (중계나 멸종위기종 등) 생애기간 또는 도축시까지 이동제한과 정기검사를 실시하며 관리하여야 한다. - (일부 제한된 지역에서 소규모로 접종이 실시된 경우) 수매·도태를 통해 사후관리를 간소화하여야 한다. - (접종 후 감염이 확인된 경우) 살처분을 실시하여야 한다. <p>10.3 접종 후 감염이 확인된 경우, 시·도 상황실에 보고하며, 살처분을 실시한다.</p> <p>10.3.1 지자체 방역 담당은 감염농장의 살처분, 살처분 후 소독, 이동통제등을 실시한다.</p> <p>10.3.2 살처분 인력 및 방역관리 인원의 방역조치 사항(작업완료 후 탈의, 소독 등)을 준수한다.</p> | <p>10.1.1 마지막 발생농장 방역조치 완료 후 국내 가금농장에서 최소 42일간 고병원성 조류인플루엔자 바이러스 항원이 검출되지 않을 경우 백신접종을 일제 중단한다.</p> <p>10.1.2 원종계 및 희귀조류 등 살처분이 어려운 경우, 백신 접종 농장에 대한 이동중지 및 추적관리가 필요하다. 백신 접종축의 감시예찰 및 수의사의 관리 시스템을 확립한다. 세부적인 사항은 농림축산검역본부장이 추후 별도로 정한다.</p> <p>10.2 (사후관리) 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 따라 차별화하여 사후관리를 시행한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> -(중계나 멸종위기종 등) 생애기간 또는 도축시까지 이동제한과 정기검사를 실시하며 관리하여야 한다. -(일부 제한된 지역에서 소규모로 접종이 실시된 경우) 수매·도태를 통해 사후관리를 간소화하여야 한다. -(접종 후 감염이 확인된 경우) 살처분을 실시하여야 한다. <p>10.2.1 백신 계군의 면역획득률은 계군의 80% 이상이 일관된 역가(HI titer 16~32 이상)로</p> | <p>(내용수정) 10.2.2.4로 변경</p> |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|---|--------|
| | <p>확인 되어야 한다. 역가 성적에 따라, 백신 접종반에 대해 접종비용을 다르게 지급할 수 있다.</p> <p>10.2.1.1 백신 접종한 가금의 항원 항체 검사 방법의 세부사항은 참고9를 참조한다.</p> <p>10.2.2 감염축과 백신축의 사후 관리 모니터링을 위한 주기는 농림축산검역본부장이 국내 상황 및 주변국 상황을 고려하여 변경할 수 있다.</p> <p>10.2.2.1 일반적인 상황에서 감염축과 백신축의 사후 관리 모니터링은 45일 간격으로 예찰한다.</p> <p>10.2.2.2 지역의 HPAI 발생 위험이 높다고 판단되는 경우나 인근 농장에서 HPAI가 발생 중인 경우, 감염축과 백신축의 사후 관리 모니터링은 최대 21일 간격으로 예찰한다.</p> <p>10.2.2.3 백신 접종 계군의 이동 및 해당 농장의 추가 입식 시, AIV 비감염축인 것을 확인하기 위한 추가 검사를 실시해야 한다.</p> <p>10.2.2.4 <u>종계나 멸종위기종 등 생애기간 또는 도축시까지 이동제한과 21일~45일 간격의 정기검사를 실시하며 관리하여야 한다.</u></p> | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------------|---|----------------|--|------------------------|--|----------|---|---|
| | <p>10.2.2.5 일부 제한된 지역에서 소규모로 집중이 실시된 경우 수매·도태를 통해 사후관리를 간소화할 수 있다.</p> <p>10.2.3 감염축과 백신축의 사후 관리 모니터링을 위한, 시료 채취 갯수는 농림축산검역본부장이 국내 상황 및 주변국 상황을 고려하여, 변경 할 수 있다.</p> <p>10.2.3.1 축종별 상황에 따른 특이성을 고려하여, 혈청 샘플링 개수는 다르게 설정 한다. 기본적인 검사의 샘플링 적정 개수는, 감시계 10마리, 백신계 20마리로 한다.</p> <table border="1" data-bbox="929 810 1601 1279"> <tr> <td data-bbox="929 810 1064 957">산란계 중추 농장</td> <td data-bbox="1064 810 1601 957"> <ul style="list-style-type: none"> ○ 중추 이동 3주 전, 80~100수 항원 항체 검사 ○ 중추 이동 2주 후, 20마리 백신계 항원 항체 검사 ○ 중추 이동 2주 후, 10마리 감시계 항체 검사 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="929 957 1064 1077">출하 예정 농장</td> <td data-bbox="1064 957 1601 1077"> <ul style="list-style-type: none"> ○ 출하 3주 전, 감시계 10수, 백신계 20수 항체 검사 ○ 출하 3주 전, 당일 폐사체 실험실 송부하여, 항원 검사 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="929 1077 1064 1209">일반 중계, 산란계 농장</td> <td data-bbox="1064 1077 1601 1209"> <ul style="list-style-type: none"> ○ 계군 당 최소 30수 (감시계 10수, 백신계 20수) ○ 백신접종 인력에 대한 사후관리 지도 철저 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="929 1209 1064 1279">오리 농장</td> <td data-bbox="1064 1209 1601 1279"> <ul style="list-style-type: none"> ○ 감시계 20마리 이상 항체 검사 </td> </tr> </table> | 산란계 중추 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 중추 이동 3주 전, 80~100수 항원 항체 검사 ○ 중추 이동 2주 후, 20마리 백신계 항원 항체 검사 ○ 중추 이동 2주 후, 10마리 감시계 항체 검사 | 출하 예정 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 출하 3주 전, 감시계 10수, 백신계 20수 항체 검사 ○ 출하 3주 전, 당일 폐사체 실험실 송부하여, 항원 검사 | 일반 중계, 산란계 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 계군 당 최소 30수 (감시계 10수, 백신계 20수) ○ 백신접종 인력에 대한 사후관리 지도 철저 | 오리 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 감시계 20마리 이상 항체 검사 | <p>(내용추가) 감시계, 임상증상 모니터링 추가</p> <p>(내용추가) 감시계 세부 운용 전략 추가</p> |
| 산란계 중추 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 중추 이동 3주 전, 80~100수 항원 항체 검사 ○ 중추 이동 2주 후, 20마리 백신계 항원 항체 검사 ○ 중추 이동 2주 후, 10마리 감시계 항체 검사 | | | | | | | | | |
| 출하 예정 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 출하 3주 전, 감시계 10수, 백신계 20수 항체 검사 ○ 출하 3주 전, 당일 폐사체 실험실 송부하여, 항원 검사 | | | | | | | | | |
| 일반 중계, 산란계 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 계군 당 최소 30수 (감시계 10수, 백신계 20수) ○ 백신접종 인력에 대한 사후관리 지도 철저 | | | | | | | | | |
| 오리 농장 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 감시계 20마리 이상 항체 검사 | | | | | | | | | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|---|--|
| | <p>10.3 (감시계 운용) 농림축산검역본부장은 백신 농장은 모두 감시계를 운용하도록 명령하고, 해당 검사기관은 백신계 뿐만 아니라 감시계에 대해 검사하고, 농장주 및 관리수의사는 감시계에 대한 관리 및 임상증상 기록을 의무화 한다.</p> <p>10.3.1 감시계는 SPF를 활용하거나, 비백신 계군을 감시계로 설정한다. 비백신 계군을 감시계로 설정한 경우, 각 계군의 1% 이상을 감시계로써 확보 한다.</p> <p>10.3.1.1 감시계는 AIV에 대하여 음성이며, 영구적으로 백신 계군과 식별 가능하도록 방안을 마련 한다.</p> <p>10.3.1.2 감시계는 HPAI등 감염에 노출 되기 쉬운 위치에 주로 배치하며, 해당 계군의 대표성 확보를 위해 최대한 무작위 배치한다. 감시계의 위치와 개체식별을 위해 첨부 양식에 기록하여 제출한다.</p> <p>10.3.1.3 감시계의 크기를 계군의 1%로 하였을 때, 135마리 이하인 경우는 상황을 고려하여, 적정 감시계 논의가 필요 할 수 있다.</p> <p>10.3.1.4 오리 농장의 감시계는 오리 농장의 특성을 고려하여, 탄력적인 감시계 운용 전</p> | <p>(내용추가) 임상증상 기준 내용 추가 임상증상 모니터링 추가</p> |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|--|--|
| | <p>락을 별도 수립하여야 한다. 감시계와 오리는 다른 사료와 급이를 제공 받기 위하여, 오리사 입구 및 끝에 칩가드로 감시계를 위치 설정 할 수 있다. 세부적인 감시계 배치 운용 전략은 농림축산검역본부장이 추후 별도로 정한다.</p> <p>10.3.2 접종 후 임상 증상을 통해, 감염을 의심할 경우, 농장주 및 관리 수의사는 시·군 상황실 등에 보고하며, 야생조류 접촉 금지, 다른 농장 방문 금지, 이동중지 및 소독 절차등을 준수한다.</p> <p>10.3.2.1 농장주 및 관리 수의사는 급이, 급수량이 감소하거나 산란계 기준 폐사가 이전 5일 평균 폐사 대비 비정상적이거나, 폐사가 증가 추세인 경우 신고한다.</p> <p>10.3.2.2 농장주 및 관리 수의사는 급이, 급수량이 감소하거나 육계 기준 폐사가 이전 8일 평균 폐사 대비 비정상적이거나, 폐사가 증가 추세인 경우 신고한다.</p> <p>10.3.2.3 농장주 및 관리 수의사는 산란계 및 종계의 산란율이 최근 7일 보다 3%이상 저하 될 경우 신고한다.</p> | <p>(내용추가) 검사기관은 시도 상황실에 보고한다 라는 내용의 주체 및 목적대상 추가. 기존에는 “감염이 확인되면 살처분을 실시하여야 한다” 로 되어있음</p> |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|--|--------|
| | <p>10.4 (발생 시 조치)접종 후 감염이 확인된 경우, 검사 기관은 시·도 상황실에 보고하며, 살처분을 실시한다.</p> <p>10.4.1 지자체 방역 담당은 감염농장의 살처분, 살처분 후 소독, 이동통제등을 실시한다.</p> <p>10.4.2 살처분 인력 및 방역관리 인원의 방역 조치 사항(작업완료 후 탈의, 소독 등)을 준수한다.</p> <p>10.5 방역 수준 및 정책 협조에 따른 차등적인 보상 정책을 실행한다. 세부적인 사항은 농림축산검역본부장이 추후 별도로 정한다.</p> <p>10.5.1 백신 운용 시, 농림축산검역본부장은 양계협회등의 생산자 단체 및 해당 지역 농장의 샘플링 및 관리 감독에 대한 협조를 권고한다.</p> <p>10.5.2 백신 운용 시, 농림축산검역본부장은 가금수의사회 및 해당 농장 관리 가금 수의사의 샘플링 및 관리 감독에 대한 협조를 권고한다.</p> <p>11. 백신 접종에 대한 사회적 공감 형성 및 홍보</p> | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|--|--------|
| | <p>방안</p> <p>11.1 (백신 접종 인원 관리) 농림축산검역본부장은 백신 접종반 및 관계자에 관한 안전 조치를 실시해야 한다. 백신 접종 중단 이후, 백신 접종반 및 관계자들에게 적절한 신체 및 정신적 피해에 대하여 조사한 이후, 필요한 경우 치료를 권고한다.</p> <p>11.2 HPAI 감염 계군 생산물의 유통을 방지하기 위하여, 시·도지사와 시장·군수는 해당 지역의 농장 및 도축장에게 상시예찰에 대한 협조를 요청하고, 필요한 경우 추가적인 검사를 명령한다.</p> <p>11.2.1 축주의 무지 및 고의적 미신고로 인한 가금 산물이 유통될 경우 해당하는 벌금형 등 법적 조치를 명령한다.</p> <p>11.3 백신 정책 협조 및 공감 형성을 위하여, HPAI 백신의 장점 및 효용성에 대한 생산자 단체 교육을 마련한다.</p> <p>11.3.1 계란 및 닭고기의 과학적으로 증명된 AIV 바이러스 사멸 온도와 시간에 대하여, 홍보 한다.</p> <p>11.3.2 HPAI 백신의 안전성에 대하여 국민 홍보를 생산자 단체 교육을 주기적으로 추진</p> | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|---|---|--------|
| | <p>한다.</p> <p>11.4 국제 사회에 백신 접종 및 발생현황을 공유한다.</p> | |
| <p>참고 7. 지자체 긴급백신 접종 계획 수립 지침</p> <p>1. 접종 계획 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대상 지역, 축종, 사육수수(접종 대상 마리수), 접종 대상 축종 연령 선정 - 접종 기간 설정 : 위험지역, 경계지역 구분 설정 - 접종 반 구성 : 위험지역, 경계지역 구분 구성, 반별 농장안내·접종자(공수의 등)·기록관리(공무원) 구분 <p>2. 기관별 임무 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 농림축산식품부 : 예방접종 명령(공포), 계획 시달 - 검역본부 : 예방약 확보·공급, 백신접종 인력 교육 지원 - 시·도 : 예방접종 명령 고시, 접종대상 농가 정보 관리, 백신공급반·접종반 운영, 교육 훈련, 소모품 확보, 접종 가축사후관리 - 시·군·구 : 예방접종 현장 지원 - 농협, 방역지원본부 등 관련 협회·단체 : 예방접종 현장 지원 | <p>참고 7. 지자체 긴급백신 접종 계획 수립 지침</p> <p>1. 접종 계획 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대상 지역, 축종, 사육수수(접종 대상 마리수), 접종 대상 축종 연령 선정 - 접종 기간 설정 : 위험지역, 경계지역 구분 설정 - 접종 반 구성 : 위험지역, 경계지역 구분 구성, 반별 농장안내·접종자(공수의 등)·기록관리(공무원) 구분 <p>2. 기관별 임무 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 농림축산식품부 : 예방접종 명령(공포), 계획 시달 - 검역본부 : 예방약 확보·공급, 백신접종 인력 교육 지원 - 시·도 : 예방접종 명령 고시, 접종대상 농가 정보 관리, 백신공급반·접종반 운영, 교육 훈련, 소모품 확보, 접종 가축사후관리 - 시·군·구 : 예방접종 현장 지원 - 농협, 방역지원본부 등 관련 협회·단체 : 예방접종 현장 지원 | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|--|---|--------|
| <p>3. 예방접종 실시 세부 요령 작성(시간대별 기관별 준비 사항 수립)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 예방접종 준비 사항 - 접종반 구성, 접종 요원 세부 운영 계획 <ul style="list-style-type: none"> · 집결, 교육, 물품 배부, 사후관리 방안, 접종요원 교육 방안, 예방약 수령과 배부 방법 등 · 예방약 배부 관리 체계(책임자) 선정 - 예방 접종 실시 방법 <ul style="list-style-type: none"> · 접종요원(반)별 세부 일정, 접종 가축 구분 방법, 기록관리 방법, 의심축 발생시 조치 요령 - 예방 접종 후 접종 인력 장비 세척 소독 관리 방안, 건강관리 방안 <p>4. 예방접종 지역과 접종축 사후관리</p> | <p>3. 예방접종 실시 세부 요령 작성(시간대별 기관별 준비 사항 수립)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 예방접종 준비 사항 - 접종반 구성, 접종 요원 세부 운영 계획 <ul style="list-style-type: none"> · 집결, 교육, 물품 배부, 사후관리 방안, 접종요원 교육 방안, 예방약 수령과 배부 방법 등 · 예방약 배부 관리 체계(책임자) 선정 - 예방 접종 실시 방법 <ul style="list-style-type: none"> · 접종요원(반)별 세부 일정, 접종 가축 구분 방법, 기록관리 방법, 의심축 발생시 조치 요령 · 백신접종 시 첨부1의 양식을 사용하여 백신축과 감시계를 구분할 수 있도록 해야 하며, 역가평가를 위해 실시한 구역의 접종자를 명시해야 한다. - 첨부2와 같이 감시계에 대해 명확하게 구분할 수 있도록 개체별로 식별장치를 부착하거나(종계, 평사사육계군) 케이지에 표시(산란계) 해야 한다. - 예방 접종 후 접종 인력 장비 세척 소독 관리 방안, 건강관리 방안 <p>4. 예방접종 지역과 접종축 사후관리</p> | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|---|--|--------|
| <ul style="list-style-type: none"> - 접종 지역 방역관리 방안 - 이동제한 계획 (또는 도축장 출하 시 관리 방안) <p>5. 접종 지역 내 발생 시 조치 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 발생 확인 방법(정밀검사 계획 포함) - 발생 확인이 된 경우 조치 사항(전체 살처분 또는 해당 축사 살처분 여부 포함) | <ul style="list-style-type: none"> - 접종 지역 방역관리 방안 - 이동제한 계획 (또는 도축장 출하 시 관리 방안) <p>5. 접종 지역 내 발생 시 조치 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 발생 확인 방법(정밀검사 계획 포함) - 발생 확인이 된 경우 조치 사항(전체 살처분 또는 해당 축사 살처분 여부 포함) <p>6. 백신 후 점검 요령</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가축방역관(공수의 등)은 접종계군에 대해 백신접종양식을 확인하고 작업자별 10수이상 채혈을 실시하여 역가를 확인한다. - 역가가 충분하지 않은 작업인력에 대해서는 교육을 수행하고, 백신의 접종수준(coverage)이 낮을 경우(80%이하) 접종비용을 차등지급 할 수 있다. <p>첨부1: 접종자 별 접종위치 기록 양식</p> | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|---|--|--------|
| <p data-bbox="206 323 808 363">참고 8. 긴급백신 접종 세부실시 요령</p> <p data-bbox="185 395 589 432">1. 예방접종 세부실시 요령.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신접종반은 농장 출입시 방역복, 장화와 장갑 등을 착용하고 1일 1농장, 방역용품 1회 사용 원칙을 이행한다. - 백신 접종 시 자동주사기로 1,000수분 1병 당 1침 사용을 원칙으로 하며 주사 시 잡균에 오염되어 주사부위가 굵지 않도록 주의한다. - 농장별로 주사기를 구분하여 사용하며, 사용 후 소독한다. - 주사기 바늘 크기는 18~20G 정도를 사용한다. - 주사부위와 방법은 가슴·대퇴부의 근육에 수당 0.5ml씩 주사한다. - 접종반은 필요한 방역조치를 취한 후 가축방역관의 승인하에 해당 지역을 떠날 수 있으며, 접종이 끝나면 소독, 탈의, 세척 등 접종반에 의한 질병 전파 가능성에 대한 특별한 예방조치를 취해야 하며, 종료 후 접종반은 최소 7일간 감수성 동물에 접촉해서는 안 된다. | <p data-bbox="943 323 1545 363">참고 8. 긴급백신 접종 세부실시 요령</p> <p data-bbox="922 395 1337 432">1. 예방접종 세부실시 요령.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신접종반은 농장 출입시 방역복, 장화와 장갑 등을 착용하고 1일 1농장, 방역용품 1회 사용 원칙을 이행한다. - 백신 접종 시 자동주사기로 1,000수분 1병 당 1침 사용을 원칙으로 하며 주사 시 잡균에 오염되어 주사부위가 굵지 않도록 주의한다. - 농장별로 주사기를 구분하여 사용하며, 사용 후 소독한다. - 주사기 바늘 크기는 18~20G 정도를 사용한다. - 주사부위와 방법은 가슴·대퇴부의 근육에 수당 0.5ml씩 주사한다. - 접종속도는 1인당 1일 7000수를 넘지 않도록 한다. - 접종반은 필요한 방역조치를 취한 후 가축방역관의 승인하에 해당 지역을 떠날 수 있으며, 접종이 끝나면 소독, 탈의, 세척 등 접종반에 의한 질병 전파 가능성에 대한 특별한 예방조치를 취해야 하며, 종료 후 접종반은 최소 7일간 감수성 동물에 접 | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|---|--|--------|
| <p>2. 긴급 백신 접종 시 주의사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신은 반드시 2~7℃에 보관하여야 하고 얼지 않도록 주의한다. - 사용 시 냉장상태에서 사용 30분전에 꺼내 실온(8℃ 이상)에서 접종 전에 잘 흔들어 사용한다. - 한번 개봉한 백신은 36시간 이내에 사용한다. - 백신 효력이 감소될 우려가 있으므로 백신 접종기구를 화학적으로 살균하지 않도록 한다. - 한 농장에서 사용하다 남은 예방약은 소독제로 소독을 실시하고 다음 농장으로 이동한다. - 백신 접종 전, 동물은 가능한 안정을 시키고, 주위를 조용하게 유지한다. - 가금을 거칠게 다룰 경우 스트레스로 인하여 간혹 산란율이 떨어질 수 있으므로 백신 접종 시 심한 스트레스가 없도록 각별히 유의한다. - 백신접종을 시작한 농장은 가급적 하루에 | <p>축해서는 안 된다. 단 긴급백신으로 인한 일정을 위해 지자체장의 허락에 따라 예외적으로 적용할 수 있다.</p> <p>2. 긴급 백신 접종 시 주의사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신은 반드시 2~7℃에 보관하여야 하고 얼지 않도록 주의한다. - 사용 시 냉장상태에서 사용 30분전에 꺼내 실온(8℃ 이상)에서 접종 전에 잘 흔들어 사용한다. - 한번 개봉한 백신은 36시간 이내에 사용한다. - 백신 효력이 감소될 우려가 있으므로 백신 접종기구를 화학적으로 살균하지 않도록 한다. - 한 농장에서 사용하다 남은 예방약은 소독제로 소독을 실시하고 다음 농장으로 이동한다. - 백신 접종 전, 동물은 가능한 안정을 시키고, 주위를 조용하게 유지한다. - 가금을 거칠게 다룰 경우 스트레스로 인하여 간혹 산란율이 떨어질 수 있으므로 백신 접종 시 심한 스트레스가 없도록 각별히 유의한다. - 백신접종을 시작한 농장은 가급적 하루에 | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|--|--|--------|
| <p>끝낼 수 있도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주사 후 알레르기 등 이상 증상이 있으면 즉시 수의사의 지시에 따른다. - 사용한 백신병, 주사기, 바늘 등은 가축방역관 관리 감독하에 시·군에서 일괄 폐기하도록 한다. - 백신소모량, 재고량 등에 대하여 상세한 기록을 유지한다. - 고병원성 조류인플루엔자 백신은 2회 접종하고, 추가접종이 필요하다고 판단될 경우에는 백신접종 프로그램을 따라야 한다. <p>3. 예방접종 실시 후 사후보고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 매일 예방접종 농장·동·개체수, 축종, 사육형태, 특이사항, 관리사항, 발생 농장에 대한 조치사항 등 자세한 내용을 포함하여 보고 | <p>끝낼 수 있도록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주사 후 알레르기 등 이상 증상이 있으면 즉시 수의사의 지시에 따른다. - 사용한 백신병, 주사기, 바늘 등은 가축방역관 관리 감독하에 시·군에서 일괄 폐기하도록 한다. - 백신소모량, 재고량 등에 대하여 상세한 기록을 유지한다. - 고병원성 조류인플루엔자 백신은 2회 접종하고, 추가접종이 필요하다고 판단될 경우에는 백신접종 프로그램을 따라야 한다. <p>3. 예방접종 실시 후 사후보고</p> <ul style="list-style-type: none"> - 매일 예방접종 농장·동·개체수, 축종, 사육형태, 특이사항, 관리사항, 발생 농장에 대한 조치사항 등 자세한 내용을 포함하여 보고 | |

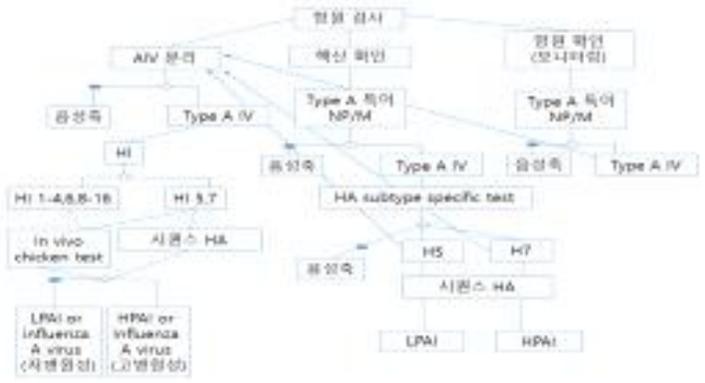
| 현 행 | | 개 정(안) | | 비고(사유) |
|----------------------------|----------|----------------------------|----------|--------|
| 4. 예방접종시 소요비품 | | 4. 예방접종시 소요비품 | | |
| 용구의 종류 | 수량 | 용구의 종류 | 수량 | |
| 연속주사기 | 접종자 수 이상 | 연속주사기 | 접종자 수 이상 | |
| 냉장박스 | 1개 | 교체용 주사바늘 | 천수당 1개이상 | |
| 얼음팩 | 2개 | 개체식별용 식별표(태그) | 마리당 1개 | |
| 고무장갑 | 10짝 이상 | 케이지 식별용 테이프 | 1개 | |
| 1회용 수술장갑 | 10개 이상 | 냉장박스 | 1개 | |
| 1회용 방역복 | 10개 이상 | 얼음팩 | 2개 | |
| 비닐봉지(30cm×30cm) | 5개 이상 | 고무장갑 | 10짝 이상 | |
| 장화(1회용 장화) | 10짝 이상 | 1회용 수술장갑 | 10개 이상 | |
| 소독제 | 4리터 | 1회용 방역복 | 10개 이상 | |
| 조류인플루엔자긴급행동지침(백신접종 세부실시요령) | 1부 | 비닐봉지(30cm×30cm) | 5개 이상 | |
| 개인용 이동전화 | 1개 | 장화(1회용 장화) | 10짝 이상 | |
| 메모장 | 2권 | 소독제 | 4리터 | |
| 책받침 | 1개 | 조류인플루엔자긴급행동지침 (백신접종세부실시요령) | 1부 | |
| 유성펜 | 5개 이상 | 개인용 이동전화 | 1개 | |
| | | 메모장 | 2권 | |
| | | 책받침 | 1개 | |
| | | 유성펜 | 5개 이상 | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|--------|---|--------|
| | <div data-bbox="902 304 1619 411" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>참고 9. 백신 접종 후 축종별 항원·항체 검사 요령</p> </div> <p>1. 조류인플루엔자의 진단</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고병원성 조류인플루엔자의 진단은 검역본부에서 병리검사·바이러스 분리·혈청형 동정·정밀조직 검사를 실험실 내(모든 검사수행은 준차폐시설 이상)에서 검사절차에 따라 수행한다. 다만, 검역본부장으로부터 조류인플루엔자 정밀진단기관으로 지정 받은 시·도의 경우는 H5/H7형 여부를 판정 후 검역본부장에게 정밀검사를 의뢰한다. - 시·도가축방역기관장은 백신 사후 예찰 검사 계획에 따른 검사(항원, 항체)를 수행한 결과 백신계 및 감시계의 양성인 경우 해당 농장에 대하여는 의사환축 발생에 준하는 방역조치를 하고, 검역본부장에게 정밀검사를 의뢰하여야 한다. - 각 시·도 AI 정밀진단기관에서는 축사별 시료에 대한 정밀검사 (항원·항체)를 수행한 후 검역본부에 결과를 통보한다. | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|---|--------|
| | <p>2. 시료 채취</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시·도 방역 기관은 축종별 농장에 대한 시료 채취를 진행한다. 감시계와 축종에 대한 각각의 항원·항체 검사를 진행한다. 각 축종에 대한 항원·항체 검사는 AI 특별방역대책 기간에 준하여 이행한다. - 시료 채취 방법은 AI 상시예찰 시료채취 표준 행동요령에 따른다. <p>2. HPAI 항원 검사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 민간병성감정기관 · 지자체는 rRT-PCR 결과 H5·H7 양성 또는 종란 접종 후 (M-gene 양성 시 종란접종) HA 양성 시 검역본부에 확인검사 의뢰 한다. <p>3. HPAI 항체 검사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분리된 혈청에 대해 cELISA법(허가축종에 한함)을 실시하여 스크리닝하며, cELISA 양성 확인 시 RDE로 처리하여 H5 및 H7형 혈구응집 억제반응(HI)을 실시한다. 양성시 검역본부에 확인 검사 의뢰 한다. - 야외 감염 여부에 대하여는 AGP 검사를 병행한다. 단, 닭과 칠면조를 제외한 축종에서는 | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|--|--------|
| | <p>AGP를 실시하지 않는다.</p> <p>4. 종오리 농가 시료 채취 - 2주에 1회씩 축사별 감시계의 사후 예찰 검사를 실시 한다. - 감시계 항원 검사: (축사별) 감시계 분변 20점 (10점/Tube), (축사별) 감시계 20마리 인후두 및 총배설강 스왑(5개씩 폴링), 감시계 폐사체 검사 - 감시계 항체 검사: (축사별) 감시계 20수 채혈</p> <p>5. 오리 농가 시료 채취 - 3주에 1회씩 축사별 감시계의 사후 예찰 검사를 실시 한다. - 감시계 항원 검사: (축사별) 감시계 분변 20점 (10점/Tube), (축사별) 감시계 20마리 인후두 및 총배설강 스왑(5개씩 폴링), 감시계 폐사체 검사 - 감시계 항체 검사: (축사별) 감시계 20수 채혈</p> <p>6. 산란계 및 종계 농장 - 3주에 1회씩 축사별 감시계 및 백신계의 사후 예찰 검사를 실시 한다. - 항원 검사: 감시계 10수, 백신계 20수 스왑 샘플(5개씩 폴링), 폐사체 검사</p> | |

| 현 행 | 개 정(안) | 비고(사유) |
|-----|---|--------|
| | <p>(농장 계군 크기에 따라 30수~100수 항체 검사) - 항체 검사: 감시계 10마리에서 20마리 채혈, 백신계 20마리에서 30마리 채혈 (농장 계군 크기에 따라 30수~100수 항체 검사)</p> <p>7. 산란계 중추 농장 - 중추 이동 3주 전, 80에서 100수 항원 검사 (5개씩 폴링) - 중추 이동 후, 2주 뒤 20 마리 백신계군 항원 검사 (5개씩 폴링) - 중추 이동 후, 2주 뒤 10 마리 감시계 항원 검사 (5개씩 폴링)</p> <p>8. 출하 예정 농장 - 출하 3주 전, 항원 검사 및 폐사체 검사를 실시 한다. - 항원 검사: 감시계 10수, 백신계 20수 스왑 시료(5개씩 폴링), 시료채취 당일 폐사체를 진단 실험실로 송부하여 항원 검사</p> | |

| 현행 | 개정(안) | 비고(사유) |
|----|---|--------|
| |  <p>그림 80 항원검사 모식도</p> | |
| |  <p>그림 81 항체검사 모식도</p> | |

붙임.2 1차,2차 자문회의 회의록

■1차 자문회의 회의록

1. 일 시 : 2019년 12월 20일(금)
2. 장 소 : (주)바이오포아 회의실
3. 내 용
 - 연구사업 개요 발표 및 연구방향 논의
 - HPAI 긴급백신 사후관리 과제
 - 세대에(PL, GP, PS, CC) 따른 사후관리 방안 고려
 - 유전자원과 보호종에 대한 사후관리 포함
 - 백신정책에 의한 보상정책 변경 고려
 - 농장에 대한 백신정책 홍보와 신뢰성 확보 필요(접종육, 가금산물)
 - 해외사례, OIE 규정, 국내여건 고려

■2차 자문회의 회의록

1. 일 시 : 2020년 07월 02일(목)
2. 장 소 : 광명역 D주차장 지스페이스 회의실 B
3. 내 용
 - 연구사업 개요 발표 및 연구방향 논의
 - 경제성 평가
 - 오리휴지기에 대한 비용은 평가에서 제외되었으나, 추후 고려
 - 살처분 방역범위의 기준은 현재는 강화되어 SOP상으로 3Km로 명시되어 있으며, 지자체 권한으로 500m 까지 줄일 수 있음. 그러나 범위를 줄이는 일은 현실적으로 어려우므로 경제성 평가의 살처분 범위는 3km로 설정.
 - 정책적으로 시행하기에 앞서 타당한 근거가 필요하므로 백신을 하였을 경우 살처분 범위가 줄어드는 근거가 필요함. 현재 시나리오 상으로는 링백신 대상으로 육용오리, 육계는 고려되지 않았음.
 - 추후, 보고서 제출시에는 자세한 근거 및 계산방법을 첨부
 - AI발생을 가정했을 때, 어떤경우는 동시다발적, 어떤경우는 산발적으로 발생하는 등 발생패턴이 다양함. 이런 경우, 백신시점을 정하는 것과 발생하는 시점에서 백신을 하는 것이 가능한지가 고려되지 않았음. AI가 발생하지 않고, 선제적으로 백신을 할 경우 경제성 평가는 어떠한지 다양한 각도에서 분석이 되어야 하며, 선제적으로 백신을 할 경우 어떠한 기준을 가지

고 백신 시점을 결정할 것인가에 대한 논의가 필요함.

- 살처분의 간접비와 직접비의 계산은 변수를 종합하여 백신 결정 여부를 돕는 경제성 분석 틀을 개발중에 있으며, 현재 어디까지 변수를 고려할 수 있는지 변수를 선별 중임.
- 간접비의 계산은 전방산업과 후방산업에 미치는 영향을 고려
- 추가 시나리오를 분석 할 때 밀집한 곳과 그렇지 않은 곳의 발생양상과 운영하는 전략에 따라 틀이 달라질 것.
- 백신 시점을 발생 이후에 한다는 것은 여러 가지 현실적인 제약이 많음. 또한 발생 이후 경제성 분석을 한다는 것도 다양한 논란이 있을 수 있음. 그러므로 선제적 백신을 한다는 것에 대한 충분한 논의가 필요하다고 판단됨.

■ SOP 수정 논의

- 현재 모든 SOP는 링백신을 전제로함. SOP 상의 링백신 항목에서 긴급백신으로 수정하는 작업도 필요.
- 백신의 커버리지에 따른 차등적인 보상을 고려할 때 차별적 보상시스템 또는 백신접종자의 백신접종 수수 제한 등을 제안해야함.
- SOP상에서 죽는 폐사체 관리방안에 대해 보완되어야 함. 또한 SOP상에서 언급되어있는 비백신계군을 감시계로 설정하는 사항은 상당히 좋은 방안
- 감시계를 SPF로 하는 것은 특별한 원종계, 특수조류 등에서는 고려될수 있지만, 일반적으로는 차단방역과 감시계 공급에서 문제가 됨. 비백신계군으로 감시계를 설정하는 것은 현장에서 적용하기 용이하고, 과학적으로도 충분히 검토된 사항.
- 평사인 경우 칩가드를 사용하여 감시계를 운용 할 수 있음. 이러한 방식은 오리에서 고려될 수 있음. 산란계의 경우 케이지이기 때문에 감시계 운용이 조금 더 수월할 수 있음.
- SOP상의 신고요령은 다소 현재 실시요령과 다름. 3%산란률 저하, 폐사체 기준 등이 다소 다름. 기존의 요령과 통일시키는 편이 좋을 듯 함.
- 현장 적용시 가능할지에 대한 의문. 백신 접종팀과 구성원, 하루에 접종 가능한 분량 등을 볼 때 하루 7,000수를 규정하는 것은 문제가 있을 수 있음.
- 현재 하루 한농장을 한 팀이 접종하도록 규정되어있음. 하루 7,000수가 실제 숙달된 인원이 하루에 접종 가능한 최대치로 보고있음. 7,000수 제한은 백신커버리지 부분에서도 중요한 부분이기 때문에, 백신접종 제한수를 두는 것도 고려되어야 함.

- RFP 상의 보완
 - 축종별에 대한 보완. (메추리, 토종닭에 대한 내용이 부족)
 - Vx to kill인지 아닌지에 대한 근거를 보완
 - 백신을 중단하는 시점에 대한 근거를 추가하여 이를 기반으로 SOP 상이 다른 축종을 반영

붙임.2 참고문헌

Bouma A, Chen H, Erasmus B, Jones P, Marangon S, Domenech J [OIE Ad Hoc Group on AI Vaccination Guidelines]. Vaccination: a tool for the control of avian influenza. Proceedings of a meeting. March 20-22, 2007. Verona, Italy. Dev Biol (Basel). 2007;130:3-167. Available at: http://www.oie.int/eng/info_ev/Other%20Files/A_Guidelines%20on%20AI%20vaccination.pdf.

Brown IH, Pittman M, Irza V, Laddomada A. Experiences in control of avian influenza in Europe, the Russian Federation and the Middle East. Dev Biol (Basel) 2007;130:33-8.

Bouma, A., I. Claassen, K. Natih, D. Klinkenberg, C. A. Donnelly, G. Koch, and M. van Boven. Estimation of transmission parameters of H5N1 avian influenza virus in chickens. PLoS Pathog 5:e1000281. 2009.

Bouma, A. Field trial for assessment of avian influenza vaccination effectiveness in Indonesia. Revue Scientifique et Technique (Office International des Épizooties) 27, 633-642. 2008.

Bos ME, Nielen M, Koch G, Bouma A, de Jong MC, Stegeman A. Back-calculation method shows that within-flock transmission of highly pathogenic avian influenza (H7N7) virus in the Netherlands is not influenced by housing risk factors. Prev Vet Med 2009 Apr 1;88(4):278-85.

Bruschke CJ, Pittman M, Laddomada A. International regulations and standards for avian influenza, including the vaccine standards of the World Organisation for Animal Health. Rev Sci Tech 2009 Apr;28(1):379-89.

Capua I. Vaccination for notifiable avian influenza in poultry. Rev Sci Tech 2007 Apr;26(1):217-27.

Capua I, Schmitz A, Jestin V, Koch G, Marangon S. Vaccination as a tool to combat introductions of notifiable avian influenza viruses in Europe, 2000 to 2006. Rev Sci Tech 2009 Apr;28(1):245-59.

Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. Avian flu [Website online]. CDC; 2014 Jan. Available at: <http://www.cdc.gov/flu/avianflu/>.

Chen H, Deng G, Li Z, et al. The evolution of H5N1 influenza viruses in ducks in southern China. Proc Natl Acad Sci U S A 2004 Jul 13;101(28):10452-7

Cong YL, Pu J, Liu QF, et al. Antigenic and genetic characterization of H9N2 swine influenza viruses in China. *J Gen Virol* 2007 Jul;88(Pt 7):2035-41.

Dewulf and Immerseel, *Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles and practice*, 2019

Eggert D, Thomas C, Spackman E, et al. Characterization and efficacy determination of commercially available Central American H5N2 avian influenza vaccines for poultry. *Vaccine* 2010 Jun 23;28(29):4609-15.

Ellis TM, Leung CY, Chow MK, et al. Vaccination of chickens against H5N1 avian influenza in the face of an outbreak interrupts virus transmission. *Avian Pathol* 2004 Aug;33(4):405-12.

Erica Spackman Mary J. Pantin-Jackwood, *Practical aspects of vaccination of poultry against avian influenza virus*, 2019

Escorcia M, Carrillo-Sanchez K, March-Mifsut S, Chapa J, Lucio E, Nava GM. Impact of antigenic and genetic drift on the serologic surveillance of H5N2 avian influenza viruses. *BMC Vet Res* 2010;6:57.

Henning J, Henning K.A, Morton, J.M, Long N.T, et al. Highly pathogenic avian influenza(H5N1) in ducks and in-contact chickens in backyard and smallholder commercial duck farms in Viet nam. *Preventive Veterinary medicine* 101;(2011); 229-240

Heinen P. Swine influenza: a zoonosis. *Vet Sci Tomorrow* [serial online]. 2003 Sept 14. Available at: <http://www.vetscite.org/publish/articles/000041/print.html>.

Kapczynski DR, Swayne DE. Influenza vaccines for avian species. *Curr Top Microbiol Immunol* 2009;333:133-52.

Kapczynski DR, Pantin-Jackwood M, Guzman SG, et al. Characterization of the 2012 highly pathogenic avian influenza H7N3 virus isolated from poultry in an outbreak in Mexico: pathobiology and vaccine protection. *J Virol* 2013 Aug;87(16):9086-96.

Kim, WH, Risk factors associated with highly pathogenic avian influenza subtype H5N8 outbreaks on broiler duck farms in South Korea. 2017

Kim JK, Seiler P, Forrest HL, et al. Pathogenicity and vaccine efficacy of different clades of

Asian H5N1 avian influenza A viruses in domestic ducks. *J Virol* 2008 Nov;82(22):11374-82.

Koch G, Steensels M, van den Berg T. Vaccination of birds other than chickens and turkeys against avian influenza. *Rev Sci Tech* 2009 Apr;28(1):307-18.

Lipatov AS, Kwon YK, Pantin-Jackwood MJ, Swayne DE. Pathogenesis of H5N1 influenza virus infections in mice and ferret models differs according to respiratory tract or digestive system exposure. *J Infect Dis* 2009 Mar 1;199(5):717-25

Liem NT, Tung CV, Hien ND, et al. Clinical features of human influenza A (H5N1) infection in Vietnam: 2004-2006. *Clin Infect Dis* 2009 Jun 15;48(12):1639-46

Marangon S, Capua I, Pozza G, Santucci U. Field experiences in the control of avian influenza outbreaks in densely populated poultry areas. *Dev Biol (Basel)* 2004;119:155-64.

Marangon S, Cecchinato M, Capua I. Use of vaccination in avian influenza control and eradication. *Zoonoses Public Health* 2008;55(1):65-72

Middleton D, Bingham J, Selleck P, et al. Efficacy of inactivated vaccines against H5N1 avian influenza infection in ducks. *Virology* 2007 Mar 1;359(1):66-71.

Pfeiffer J, Suarez DL, Sarmiento L, To TL, Nguyen T, Pantin-Jackwood MJ. Efficacy of commercial vaccines in protecting chickens and ducks against H5N1 highly pathogenic avian influenza viruses from Vietnam. *Avian Dis* 2010 Mar;54(1 Suppl):262-71.

Philippa J, Baas C, Beyer W, et al. Vaccination against highly pathogenic avian influenza H5N1 virus in zoos using an adjuvanted inactivated H5N2 vaccine. *Vaccine* 2007 May 10;25(19):3800-8.

Promed Mail. PRO/AH/EDR> Avian influenza (72): Mexico, backyard poultry, HPAI H7N3, OIE, Request for information. 10 Apr 2015. Available at: <http://www.promedmail.org>.

Promkuntod N, Antarasena C, Prommuang P, Prommuang P. Isolation of avian influenza virus A subtype H5N1 from internal contents (albumen and allantoic fluid) of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs and oviduct during a natural outbreak. *Ann N Y Acad Sci* 2006 Oct;1081:171-3.

Sasaki T, Isoda N, Soda K, et al. Evaluation of the potency, optimal antigen level and lasting immunity of inactivated avian influenza vaccine prepared from H5N1 virus. *Jpn J Vet Res*

2009 Feb;56(4):189-98.

Spackman E, Suarez DL, Senne D. Avian influenza diagnostics and surveillance methods. In: Swayne DE, editor. Avian Influenza Virus. Ames, IA, Blackwell, 2008: p. 299-308.

Suarez DL, Das A, Ellis E. Review of rapid molecular diagnostic tools for avian influenza virus. Avian Dis 2007 Mar;51(1 Suppl):201-8.

Suarez DL. DIVA vaccination strategies for avian influenza virus. Avian Dis 2012 Dec;56(4 Suppl):836-44.

Swayne DE, Impact of Vaccines and Vaccination on Global Control of Avian Influenza, 2012

Swayne DE, Pavade G, Hamilton K, Vallat B, Miyagishima K. Assessment of national strategies for control of high-pathogenicity avian influenza and low-pathogenicity notifiable avian influenza in poultry, with emphasis on vaccines and vaccination. Rev Sci Tech 2011 Dec;30(3):839-70

Swayne DE, Suarez DL. Current developments in avian influenza vaccines, including safety of vaccinated birds as food. Dev Biol (Basel) 2007;130:123-33.

Swayne DE, Eggert D, Beck JR. Reduction of high pathogenicity avian influenza virus in eggs from chickens once or twice vaccinated with an oil-emulsified inactivated H5 avian influenza vaccine. Vaccine 2012 Jul 13;30(33):4964-70.

Swayne DE. Principles for vaccine protection in chickens and domestic waterfowl against avian influenza: emphasis on Asian H5N1 high pathogenicity avian influenza. Ann N Y Acad Sci 2006 Oct;1081:174-81

Swayne DE, Lee CW, Spackman E. Inactivated North American and European H5N2 avian influenza virus vaccines protect chickens from Asian H5N1 high pathogenicity avian influenza virus. Avian Pathol 2006 Apr;35(2):141-6.

Swayne DE, Lee CW, Spackman E. Inactivated North American and European H5N2 avian influenza virus vaccines protect chickens from Asian H5N1 high pathogenicity avian influenza virus. Avian Pathol 2006 Apr;35(2):141-6.

Sims LD, Ellis TM, Liu KK, et al. Avian influenza in Hong Kong 1997–2002. *Avian Dis* 2003;47(3 Suppl):832–8.

Tian G, Zhang S, Li Y, et al. Protective efficacy in chickens, geese and ducks of an H5N1-inactivated vaccine developed by reverse genetics. *Virology* 2005 Oct 10;341(1):153–62.

United states department of agricultured [USDA], Policy and approach to HPAI vaccination, January13, 2016

Ungchusak K, Auewarakul P, Dowell SF, et al. Probable person-to-person transmission of avian influenza A (H5N1). *N Engl J Med* 2005 Jan 27;352(4):333–40.

Uyeki TM. Human infection with highly pathogenic avian influenza A (H5N1) virus: review of clinical issues. *Clin Infect Dis* 2009 Jul 15;49(2):279–90.

Van der Goot JA, van BM, Stegeman A, Van de Water SG, De jong MC, Koch G. Transmission of highly pathogenic avian influenza H5N1 virus in Pekin ducks is significantly reduced by a genetically distant H5N2 vaccine. *Virology* 2008 Dec 5;382(1):91–7

Villarreal C. Avian influenza in Mexico. *Rev Sci Tech* 2009 Apr;28(1):261–5.

Wanaratana S, Panyim S, Pakpinyo S. The potential of house flies to act as a vector of avian influenza subtype H5N1 under experimental conditions. *Med Vet Entomol* 2011 Mar;25(1):58–63.

Webster RG, Webby RJ, Hoffmann E, et al. The immunogenicity and efficacy against H5N1 challenge of reverse genetics–derived H5N3 influenza vaccine in ducks and chickens. *Virology* 2006 Aug 1;351(2):303–11.

Wainwright S, Trevennec C, Claes F, Vargas–Teran M, Martin V, Lubroth J. Highly pathogenic avian influenza in Mexico (H7N3). *Empres Watch* 2012;26

World Organization for Animal Health [OIE]. Terrestrial animal health code [online]. Paris: OIE; 2019. Avian influenza. Available at:
<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrialcode/> access-online/.

World Organization for Animal Health [OIE]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals [online]. Paris; OIE; 2015.

Avian influenza. Available at:

http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.03.04_AI.pdf.

World Health Organization [WHO]. Influenza at the human–animal interface. Summary and assessment as of 27 June 2014. WHO; 2014. Available at:

http://www.who.int/entity/influenza/human_animal_interface/Influenza_Summary_IRA_HA_interf

World Health Organization [WHO]. Cumulative number of confirmed human cases of avian influenza A/(H5N1) reported to WHO [online]. WHO;29 Jun 2014. Available at:

http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/H5N1_cumulative_table_archives/en/index.html.

World Health Organization [WHO]. Avian influenza (“bird flu”) fact sheet [online]. WHO; 2006 Feb. Available at:

http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/index.html#humans.

YM Kang, HK Cho, HM Kim, CH Lee, DY Kim, SH Choi, MH Lee & HM Kang. Protection of layers and breeders against homologous or heterologous HPAIv by vaccines from Korean national antigen bank. *Scientific reports* (2020) 10:9436

Yoon H, Park CK, Nam HM, Wee SH. Virus spread pattern within infected chicken farms using regression model: the 2003–2004 HPAI epidemic in the Republic of Korea. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 2005 Dec;52(10):428–31.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

| | | | | | |
|---|--|---------|-----------------------|--------------------------------|----|
| 과 제 명 | (국문) 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신 접종 사후관리 연구 | | | | |
| | (영문) The study of post-management of emergency vaccination for highly pathogenic avian influenza | | | | |
| 주관연구기관 | (주)비오지노키 | | 주 관 연 구 책 임 자 | (소속) (주)비오지노키 | |
| 참 여 기 업 | (사)한국축산경제연구원 | | | (성명) 윤종웅 | |
| 총연구개발비 (211,000천원) | 계 | 211,000 | 총 연구 기간 | 2019.08.30. ~ 2020.08.29. (1년) | |
| | 정부출연 연구개발비 | 158,000 | 총 연 구 원 수 | 총 인원 | 12 |
| | 기업부담금 | 53,000 | | 내부인원 | 12 |
| | 연구기관부담금 | 0 | | 외부인원 | 0 |
| <p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - HPAI 긴급상황에 의한 긴급백신 접종 후 사후관리 방안 마련 - 조류인플루엔자 긴급행동지침(SOP)에 긴급백신 신설에 따른 과학적 근거에 기반한 백신접종 사후관리 세부내용 마련 - HPAI 발생지역 및 축종 등 산정유형별 긴급백신 프로그램별 경제적 효과 제시 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백신 접종 농장의 감염축과 긴급백신 면역획득률 검색을 위한 축종별 사후관리 모니터링(예찰방법) 연구 - 축종별 항원·항체검사 방법, 검사주기, 적정 시료 채취 수 등 - HPAI 발생지역 및 축종 등 산정유형별 긴급백신 프로그램별 경제적 효과 제시 - 백신 중단 시점에 대한 기준 설정(출구전략) - 백신을 접종한 가금의 종류, 접종범위, 접종 후 감염 여부 등에 대한 차별화된 사후관리 방안 - 축종별 백신 접종축 처리 방안(Vaccine to kill, Vaccine to live)포함 - 비상시 긴급백신의 신속한 사용을 위한 백신의 효능과 안전성 평가를 위한 긴급 검정시스템 마련 방안 <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - HPAI 상황에 대한 경제적이고 과학적인 방역정책 제시 - 의사결정을 위한 긴급백신 시점과 정책결정을 위한 경제성 평가 - 가금의 HPAI 감염 가능성 감소로 다른 동물 및 사람의 감염 가능성을 감소시켜, 총체적으로 AI의 방제와 예방에 있어서 효과적인 보조적 수단으로 사용 | | | | | |

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

| | | | | | |
|---------------------|---------------------------------|------------------------------|----------|---------|---------|
| | | 과제번호 | 319098-1 | | |
| 사업구분 | 가축질병대응기술개발사업 | | | | |
| 연구분야 | 수의 / 수의예방 / 기타수의예방 | | 과제구분 | 단위 | |
| 사업명 | 가축질병대응기술개발사업 | | | 주관 | |
| 총괄과제 | 기재하지 않음 | | 총괄책임자 | 기재하지 않음 | |
| 과제명 | 고병원성 조류인플루엔자 긴급백신 접종 사후관리 연구 | | 과제유형 | 개발 | |
| 연구기관 | ㈜비오지노키 | | 연구책임자 | 윤종웅 | |
| 연구기간 연구비 (천원) | 연차 | 기간 | 정부 | 민간 | 계 |
| | 1차연도 | 2019.08.30. ~ 2020.08.29. | 158,000 | 53,000 | 211,000 |
| | 2차연도 | | | | |
| | 3차연도 | | | | |
| | 4차연도 | | | | |
| | 5차연도 | | | | |
| | 계 | | | | |
| 참여기업 | (사)한국축산경제연구원 | | | | |
| 상대국 | - | 상대국연구기관 | - | | |

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2020. 10. 12

3. 평가자(연구책임자) :

| | | |
|--------|----|-----|
| 소속 | 직위 | 성명 |
| ㈜비오지노키 | 이사 | 윤종웅 |

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

| | |
|-----|---|
| 확 약 |  |
|-----|---|

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

조류인플루엔자에 대한 이해와 현장경험을 통한 백신접종 후 평가에 대해 상세한 사례와 상황을 기술하여 정책결정자가 개념을 쉽게 이해하고 다양한 상황과 축종에 대해 정책을 구사할 수 있도록 상세한 설명을 첨부하였음.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

조류인플루엔자 긴급행동지침(SOP)에 반영되도록 정책건의 수행과 실무담당 공무원과의 회의를 거침. 연구내용이 실제 정책수립에 관련될 수 있는 현장 사례 수록.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

금년 겨울 조류인플루엔자가 발생할 경우에도 활용할 수 있도록 자세한 행동지침과 문서의 양식을 작성하여 정책건의에 반영함.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

매월1회 이상 참여기관과 월간회의를 통해 과제 수행, 4회 이상의 자문회의를 통한 각계 각종 관련자들과의 소통으로 다양한 의견을 수렴.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

해당없음

II. 연구목표 달성도

| 세부연구목표 (연구계획서상의 목표) | 비중 (%) | 달성도 (%) | 자체평가 |
|------------------------|-----------|------------|------------------|
| 특허 | 10 | 0 | 없음 |
| 고용창출 | 30 | 200 | 2명 고용창출 |
| 정책건의 | 50 | 100 | 해당 담당부서에 정책건의 발송 |
| 기타 | 10 | 100 | 전문가 현장방문 및 토의 |
| 합계 | 100점 | | |

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

조류인플루엔자 긴급백신 정책은 정부에서 도입을 검토하는 단계의 사업으로 정교하고 현실성 있는 정책수립과 더불어 한국적 상황에 맞는 정책운용을 필요로 하는 업무임. 따라서 현장경험과 백신정책에 대한 이해가 충분한 연구기관이 이 정책의 기초자료와 조사를 맡아 수행하게 되어 원안에 충실한 결과와 현장에 도움이 될 수 있는 결론을 도출했을 것으로 사료됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

연구수준이 아닌 현장에서 이용이 가능한 백신정책에 대한 고찰과 관계자들의 의견 수렴. 방역수준을 기존 살처분에서 다른 패러다임으로 전환하기 위한 시범적 백신정책 운영등의 다양한 방법이 고찰될 필요가 있음.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

향후 SOP에 반영되어 시범사업을 통해 예방백신이나 지역백신 도입을 평가하고, 사후관리의 효과와 실제 실행가능성을 검증할 필요가 있음. 방역에 대해 소극적 방어적 입장이 아닌 적극적인 자세의 방역과 기준설정이 필요함. 이후 현장의 반응을 피드백 받아 더 나은 정책으로 계속 개발 할 수 있을것으로 기대됨.

IV. 보안성 검토

o 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

해당없음

2. 연구기관 자체의 검토결과

해당없음

3. 연구목표 대비 성과

| 성과 목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|----------|------|----------|------------------|------------------|----------|----------|------------------|------------------------|--------------------------------|
| | 지식 재산권 | | | 기술 실시 (이전) | | 사업화 | | | | | 기술 인증 | 학술성과 | | | | 교육 지도 | 인력 양성 | 정책 활용·홍 보 | | 기 타 (타 연구 활용 등) |
| | 특 허 출원 | 특 허 등록 | 품 종 등록 | 건 수 | 기술 료 | 제 품 화 | 매 출 액 | 수 출 액 | 고 용 창 출 | 투 자 유 치 | | 논문 | | 학 술 발 표 | 정 책 활 용 | | | 홍 보 전 시 | | |
| | | | | | | | | | | | | SCI | 비 SCI | | | | | | 논 문 평 균 IF | |
| 단위 | 건 | 건 | 건 | 건 | 백 만 원 | 백 만 원 | 백 만 원 | 백 만 원 | 명 | 백 만 원 | 건 | 건 | 건 | 건 | 명 | 건 | 건 | | | |
| 가중치 | 10 | | | | | | | 30 | | | | | | | | | 50 | | 10 | |
| 최종목표 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| 연구기간내 달성실적 | 0 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| 달성율(%) | 0 | | | | | | | 200 | | | | | | | | | 100 | | 100 | |

4. 핵심기술

| 구분 | 핵심기술명 |
|----|-------|
| ① | |
| · | |
| · | |
| · | |

5. 연구결과별 기술적 수준

| 구분 | 핵심기술 수준 | | | | | 기술의 활용유형(복수표기 가능) | | | | |
|-------|----------|----------|----------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------|----|
| | 세계 최초 | 국내 최초 | 외국기술 복 제 | 외국기술 소 화 흡 수 | 외국기술 개 선 개 량 | 특허 출원 | 산업체이전 (상품화) | 현장애로 해 결 | 정책 자료 | 기타 |
| ①의 기술 | | | | | | | | | | |
| · | | | | | | | | | | |
| · | | | | | | | | | | |

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

| 핵심기술명 | 핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과 |
|-------|-----------------------|
| ①의 기술 | |
| · | |
| · | |

7. 연구종료 후 성과창출 계획

| 성과목표 | 사업화지표 | | | | | | | | | | 연구기반지표 | | | | | | | | |
|---------------|--------|------|------|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|--------|------|------|------|------|------|----------|------|----------------|
| | 지식 재산권 | | | 기술실시 (이전) | | 사업화 | | | | | 기술인증 | 학술성과 | | | 교육지도 | 인력양성 | 정책 활용·홍보 | | 기타 (타 연구 활용 등) |
| | 특허출원 | 특허등록 | 품종등록 | 건수 | 기술료 | 제품화 | 매출액 | 수출액 | 고용창출 | 투자유치 | | 논문 | | 학술발표 | | | 정책활용 | 홍보전시 | |
| | | | | | | | | | | | | SCI | 비SCI | | | | | | |
| 단위 | 건 | 건 | 건 | 건 | 백만원 | 건 | 백만원 | 백만원 | 명 | 백만원 | 건 | 건 | 건 | 건 | 명 | | | | |
| 가중치 | 10 | | | | | | | 30 | | | | | | | | | 50 | 10 | |
| 최종목표 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 연구기간내 달성실적 | 0 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 연구종료후 성과창출 계획 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

| | | | |
|--------------------------|--|-----------------------|----|
| 핵심기술명 ¹⁾ | 해당없음 | | |
| 이전형태 | <input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상 | 기술료 예정액 | 천원 |
| 이전방식 ²⁾ | <input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타() | | |
| 이전소요기간 | | 실용화예상시기 ³⁾ | |
| 기술이전시 선행조건 ⁴⁾ | | | |

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
 통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 가축질병대응기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 가축질병대응기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.