조류 독감(Avian Influenza)의 최근 국제 동향–미국과 EU 사례 *

임 송 수
(고려대학교 식품자원경제학과 교수)

1. 서론

2016년 11월에 발생한 조류독감(Avian Influenza: AI)으로 사육조류(또는 가금류) 산업에 커다란 피해가 발생하고 있다. 2017년 1월 8일 현재까지 166개 농장에서 60건의 고병원성 조류독감(Highly Pathogenic Avian Influenza, HPAI)이 발생하였다<표 1 참조>. 이에 따라 2017년 1월 4일 기준으로 강제 폐기된 사육조류는 3,054만 마리를 넘어섰다(경향비즈 2017).[1] 이 가운데 닭이 85%로 대부분을 차지하며, 특히 산란계의 강제 폐기 규모는 2,255만 마리로 전체 산란계의 32%가량에 이른다. 그 영향으로 달걀(특란 10개 기준)의 소비자 가격은 2016년 11월 17일에 5,678원에서 2017년 1월 6일에 8,960원으로 58% 증가하였다<그림 1 참조>.

조류독감은 인플루엔자 바이러스에 의한 감염으로 발생하는 급성 가축 전염병으로 닭과 오리, 칠면조 등 사육조류에 피해를 준다. AI 바이러스는 그 기질에 따라 무병원성, 저병원성(LPAI), 고병원성(HPAI) 인플루엔자로 구분된다. 이 가운데 HPAI는 한국

* (songsoo@korea.ac.kr).

1) "강제 폐기(culling)"은 감염이 되었거나 감염이 의심되는 동물을 죽이는 것을 말함. 같은 의미로 흔히 사용되는 "살처분(殺處分)"란 단어는 국립국어원의 표준국어대사전에 실려 있는 않은 용어임. 이에 따라 본고에서는 위와 같은 의미로 "강제 폐기"라는 단어를 사용함.

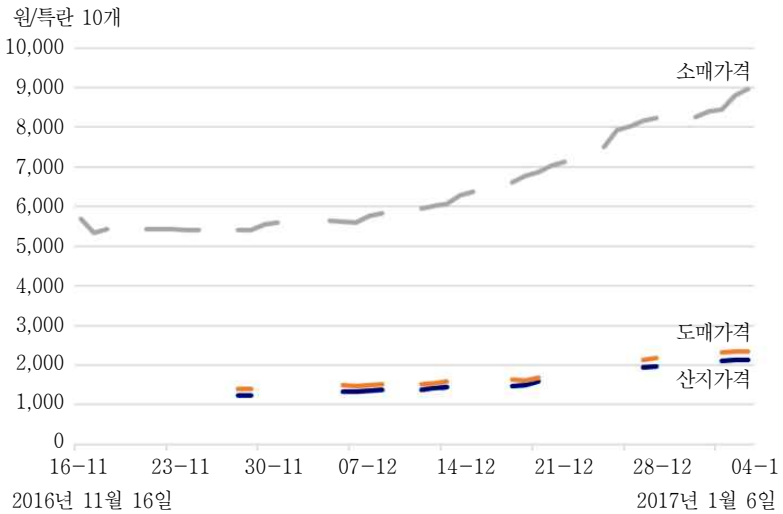
에선 “제1종 가축전염병”으로 분류되어 관리되며, 발생 시 세계동물보건기구(World Animal Health Organization, OIE)[2]에 통보되고 관련 제품의 국제 무역이 제한을 받게 된다.[3] HPAI의 임상증상은 산란율 저하, 침울, 호흡기 증상, 폐사 등인데, 특히 닭의 경우 감염 시 치사율이 거의 100%에 가깝다.[4]

표 1. 조류독감의 발생 현황: 2016년 11월 1일–2017년 1월 8일

병원성	월	발생 건수	농장수
고병원성	2016년 11월	0	10
	2016년 12월	60	155
	2017년 1월 8일 현재	0	1
	합 계	60	166

자료: 농림축산검역본부(www.qia.go.kr).

그림 1. 달걀의 가격 동향



자료: 축산물품질평가원(http://www.ekape.or.kr/view/user/distribution/distribution_02_04.asp).

2) (www.oie.org).
3) “제1종 가축전염병”은 총 15종으로 사육조류(닭)과 관련해서는 HPAI와 뉴캣슬병이 지정되어 있음(https://goo.gl/6ECt0Y).
4) OIE가 발간하는 2016년 육상동물보건규약(Terrestrial Animal Health Code, 이하 “육상규약”)의 10장(Chapter) 4절은 조류독감 바이러스에 의한 감염과 관련 ① 일반사항, ② AI 감염 국가나 지역의 결정, ③ AI로부터 자유국가나 지역, ④ AI 자유국가나 지역으로부터 수입에 관한 권고사항 등을 제시하고 있음(https://goo.gl/BYnuXd).

한국에서 HPAI는 2003년 이래 2005년, 2009년, 2012년, 2013년을 제외하고는 해마다 발생하여 농가와 산업에 커다란 피해를 가져오고 있다. 한국뿐만 아니라 빈번한 HPAI의 출현과 그에 따른 피해는 수년간 국제사회의 관심을 불러일으켜 왔다. 예를 들면, 조류독감에 대한 이해와 인식을 제고하고 바이오안전(biosecurity) 조치 등 그 바람직한 통제방안을 제시할 목적으로 OIE는 2016년 12월에 전문 웹사이트(portal)를 구축하였다.[5] 또한 OIE와 FAO가 공동으로 조류독감에 관한 전문 네트워크(OFFLU)[6]를 구성하여 인플루엔자 바이러스에 의한 음(-)의 영향을 감소시키고, 동물보건 및 인간건강 부문 간 효과적인 공조를 촉진시키는 일에 기여하고 있다.

본고에서는 OIE에 통보된 자료를 근거로 세계적으로 보고된 조류독감의 추이를 살펴보고, 미국과 EU의 발병 현황과 대응체제에 관해 소개하고자 한다.

2. 세계의 조류독감(AI) 발병 현황

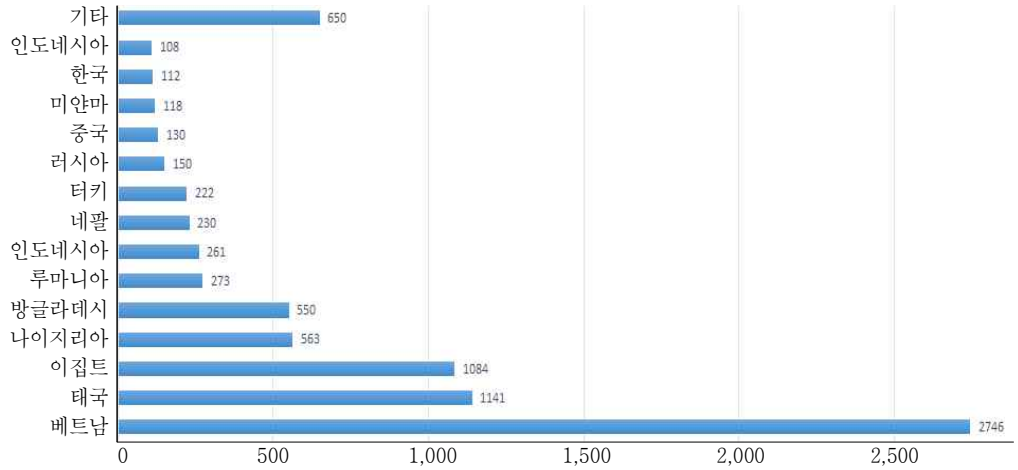
<그림 2>는 2003년 말부터 2016년 11월 28일까지 OIE에 통보된 각 국의 고병원성 조류독감의 발병 통보 건수를 나타낸다.[7] 이 기간에 56개국이 총 8,338건의 HPAI를 OIE에 통보하였다. 베트남이 가장 많은 2,756건을 통보하여 전체의 33%를 차지하였으며, 태국과 이집트가 각각 1,000건 이상을 통보하였다. 한국은 총 112건으로 13위 수준을 나타냈다. HPAI 발생건수 측면에서 상위국가들 대부분은 개도국이다. 그러나 AI 발병 건수와 경제개발 정도 간의 인과관계가 있다고는 할 수 없다.

5) (www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/web-portal-on-avian-influenza/offlu).

6) (www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/web-portal-on-avian-influenza/offlu).

7) 인플루엔자 바이러스의 혈청아형(subtype)은 A형과 B형 및 C형으로 분류함. 이 가운데 A형은 닭, 야생오리, 돼지, 말 등 다양한 척추동물에 감염되고, B형과 C형은 사람에게 감염됨. A형 바이러스의 혈청아형은 다양하고 변이가 쉽게 나타남(https://goo.gl/ojdZMW). 이 혈청아형은 혈구응집소(hemagglutinin: HA)와 뉴라미니다제(neuraminidase: NA)의 단백질에 의해 분류되는데, HA가 16종류(H1-H16)이고 NA가 9종류(N1-N9)가 존재하여 총 144종류(=16×9)로 구분할 수 있음. 사육조류에서 HPAI를 일으키는 바이러스는 모두 H5 또는 H7에 속하는 것임. 문제는 자연계에 존재하는 H5나 H7 대부분은 비병원성 또는 저병원성 바이러스지만, 야생조류에서 사육조류로 종간 전파가 발생하면서 일부가 HPAI의 특성을 발현한다는 점임.

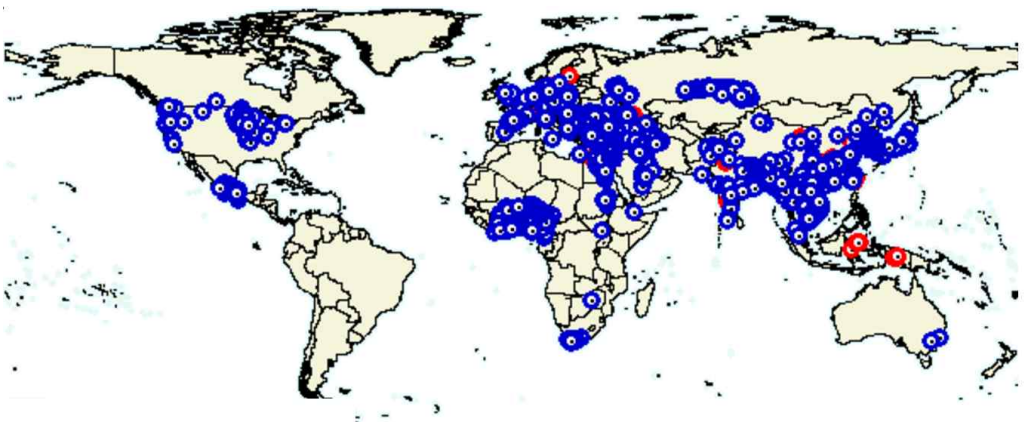
그림 2. OIE에 통보한 주요국별 HPAI 발생 건수: 2003년 말–2016년 11월 28일



자료: OIE(www.oie.int).

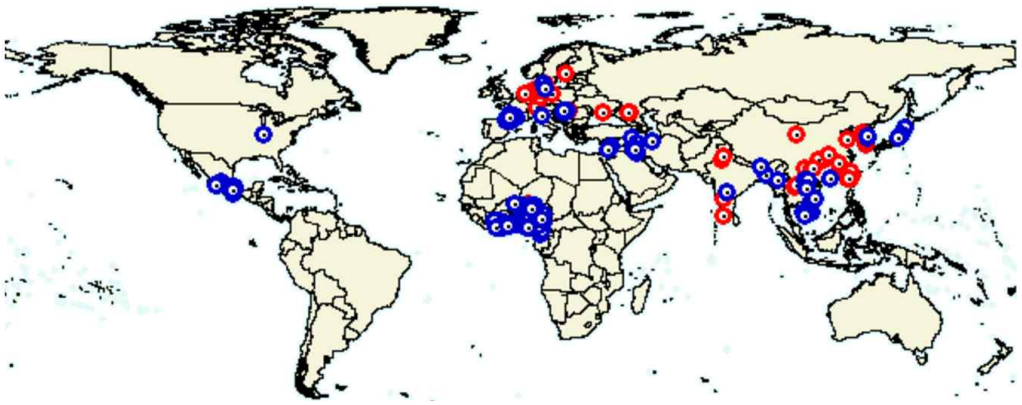
<그림 3>은 2005년부터 2016년까지 HPAI가 발생한 국가들의 분포를 나타낸다. 주로 아시아와 유럽대륙에서 조류독감이 빈번하게 발생되고 있음을 알 수 있다. 미국, 유럽, 캐나다, 호주, 일본 등 선진국에서도 조류독감 발생이 이어지고 있다. 반면에 이 기간에 남미 국가들에서 통보된 조류독감은 한 건도 없었다. <그림 4>은 2016년도에 발생한 조류독감의 분포이다. 이는 한국뿐만 아니라 일본, 인도, 유럽, 서아프리카, 멕시코 등에서도 이 가축질병이 동시다발적으로 발병하고 있음을 나타낸다.

그림 3. 2005–16년에 발생한 고병원성 조류독감의 분포



자료: OIE(www.oie.int).

그림 4. 2016년도에 발생한 고병원성 조류독감의 분포



자료: OIE(www.oie.int).

농가수준에서 조류독감을 예방하거나 통제하기 위해 OIE가 제시한 바이오안전 조치들을 요약하면 다음과 같다.[8)]

① 야생조류가 자주 출현하는 지역으로부터 사육조류의 격리
② 야생조류의 접근을 초래하지 않도록 건물 밖에 사료 등을 놔두지 않기
③ 차량, 사람, 장비 등이 가축에 접근하는 것을 엄격히 통제
④ 건물, 축사, 장비 등의 위생 확보
⑤ 알 수 없는 질병상태를 지닌 사육조류의 수용 회피
⑥ 사육조류가 병들거나 죽었을 때 보건 당국에 신고
⑦ 가축 분뇨, 폐기물, 사체 등을 적절히 처리
⑧ 필요할 경우 백신 접종

조류독감에 대한 일반적인 정책 대응조치는 감염된 가축 및 이와 접촉한 동물들을 강제 폐기하는 것이다. 이는 질병을 신속히 제한하고 통제하며 제거하기 위한 방편이다. 이와 관련한 OIE 육상규약(TAHC)의 권고사항을 요약하면 다음과 같다.

① OIE 동물복지(animal welfare) 기준에 부합하게 모든 감염되고 노출된 동물의 강제 폐기[9)]

8) 이에 관한 자세한 정보는 다음 OIE 웹사이트 참조(https://goo.gl/7gfjbs).

② 사체, 폐기물, 모든 동물제품의 적절한 처리
③ 잠정적으로 감염 또는 노출된 사육조류에 대한 감시와 추적
④ 사육조류 및 잠정적으로 오염된 자동차와 사람들의 이동에 관한 엄격한 차단과 통제
⑤ 오염된 토지와 건물에 대한 철저한 청소와 소독
⑥ 최소한 21일이 지난 후에 재입식(restocking)

3. 미국과 EU의 발병 현황과 대응 체제

3.1. 미국

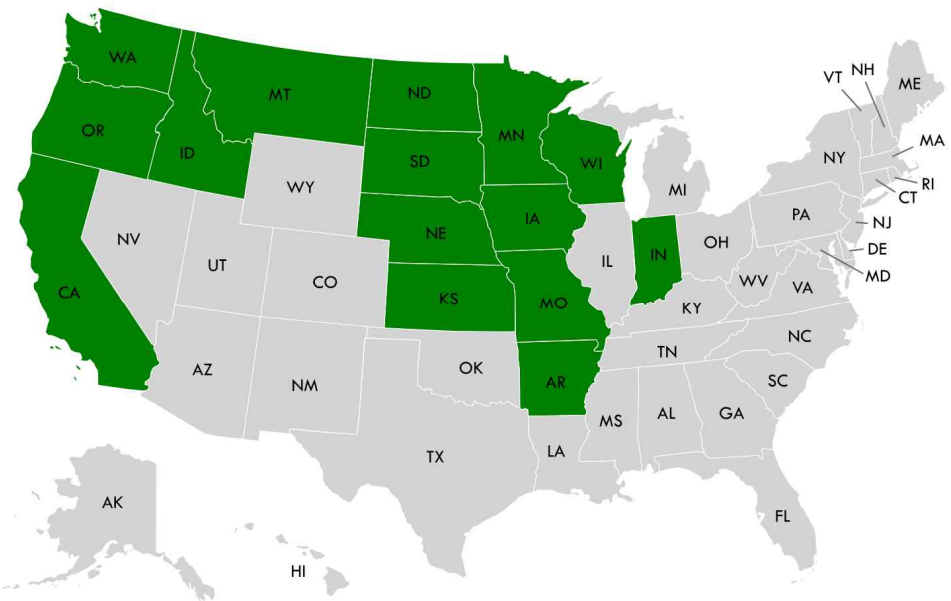
3.1.1. 발병 현황

지난 3년 동안 미국에서도 조류독감이 발견되면서 정부 당국의 관심이 모아지고 있다. 특히 2014년 12월 18일부터 2015년 6월 16일까지 인디아나, 아이오와, 캔자스, 네브래스카 주 등이 포함된 중부지역과, 캘리포니아, 오리건, 워싱턴 주 등이 위치한 서부지역 등 총 21개 주에서 조류독감이 발병하였다<그림 5 참조>. 감염이 확진된 상업농가 수는 211개이고 취미농가 수는 21개로 총 232호이다. 조류독감 영향을 받은 가축은 칠면조 750만 마리, 산란계 4,210만 마리 등이다.

이 기간에 산란계 농가가 받은 피해는 10억 달러 이상으로 알려져 있다. 같은 기간에 달걀 가격은 최대 31%까지 증가하여 소비자의 피해도 초래되었다<그림 6 참조>. 조류독감이 발병하면 해당 국가로부터 사육조류를 수입하는 국가의 무역 규제도 동반된다. 이에 따라 2015년 상반기에 미국의 달걀 수출은 감소하였다. 곧 이 기간에 달걀의 매출액은 전년 동기대비 4억 달러 또는 14%가량이 감소한 수준을 기록하였다. 이에 따라 미국 의회는 공청회를 열어 사육조류 농장의 바이오안전을 개선하는 방안에 대해 논의하였고, 농무부(USDA)는 중서부와 남부 주들이 관련 보호조치를 이행하도록 지원하였다.

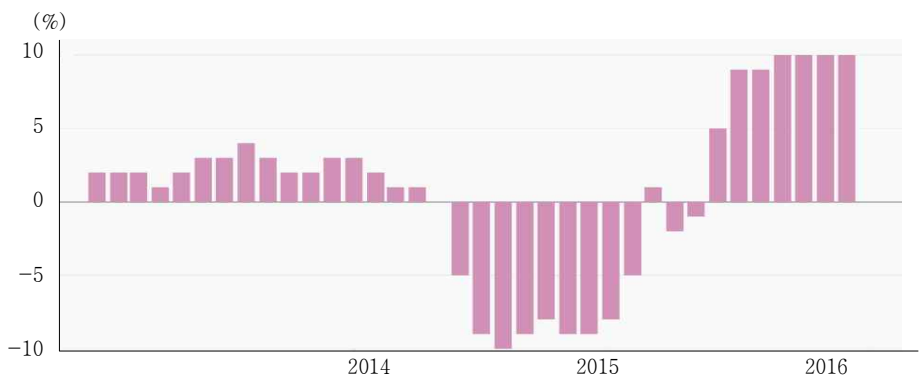
9) 동물복지(animal welfare)에 관한 OIE의 원칙은 1965년에 발간된 "5대 자유(Five Freedoms)"에 바탕을 두고 있음: ① 기아, 영양실조, 목마름으로부터 자유, ② 공포와 고통으로부터 자유, ③ 물리적 및 온도 측면의 불편으로부터 자유, ④ 아픔, 상해, 질병으로부터 자유, ⑤ 보통의 행위패턴을 나타내는 데 있어 자유. 지금까지 OIE는 운송, 도축, 연구와 교육 목적의 동물 사용, 생산체제 등의 여러 부문에서 적용될 수 있는 동물복직 기준들을 채택해 오고 있음. 2016년 12월 6-8일에 멕시코에서 열린 제4차 동물복지에 관한 국제회의는 "더 나은 세상을 위한 동물복지(Animal Welfare for a Better World)"란 주제로, ① 동물복지 기준의 이행 개선, ② 국가별 연락망 설치, ③ 보건당국의 역할, ④ 다른 당사자들과 협력관계 구축, ⑤ 과학적 진전, ⑥ 세계 전략 구축 등에 관한 논의하였음. 그 자세한 내용은 다음 웹사이트 참조(https://goo.gl/gFMqcu).

그림 5. 2014-15년 미국의 조류독감 발병 지역



주: 그림에 표기가 된 주(State)는 15개이지만, 야생조류의 감염이 확인된 주까지 포함하면 총 21개 주임.
자료: USDA/APHIS(https://goo.gl/hjzP8Y).

그림 6. 미국의 달걀 생산 증가율: 연간 기준



자료: Quartz(2017).

2016년 1월 15일에는 인디아나 주의 한 칠면조 농장에서 조류독감 발병이 보고되었다.[10] 약 4만 3,000마리에 감염되었는데, 혈청아형은 H7N8이었다. 2017년 1월 9일

10) (https://goo.gl/XBuVvp).

에 농무부는 몬타나 주의 야생오리에서 H5N2 아형의 조류독감이 발견되었으나, 사육조류에 질병을 유발한 사례는 보고되지 않고 있다고 밝혔다.

3.1.2. 대응 체제

미국에서 조류독감 통제를 관장하는 책임 부처는 농무부(USDA)이고 그 산하의 동식물보건검역청(Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS)[11]이 동물보건의 상태와 품질 및 동물제품의 유통 측면의 개선에 관해 다양한 업무를 시행한다. USDA/APHIS 사업 가운데 조류독감과 관련된 것으로 "국가 사육조류개선계획(National Poultry Improvement Plan, NPIP)"을 들 수 있다.[12]

NPIP는 1930년대 초반에 구축된 산업계와 정부 간의 협력 체제로, 사육조류 및 사육조류 제품을 개선하는데 새로운 진단 기술을 적용하기 위해 도입되었다. 처음에 이 계획은 감염될 경우 치사율이 80% 이상인 살모넬라균(salmonella)에서 비롯되는 병아리 백리병(pullorum)을 퇴치하기 위해 도입되었다. 이후에 살모넬라 장티푸스(typhoid), 살모넬라 장염(enteritidis), 마이코플라스마 갈리셉티쿰(mycoplasma gallisepticum), 마이코플라스마 시노비에(synoviae), 마이코플라스마 (meleagridis), 조류독감 등에 관한 검사와 관측이 포함되었다.[13] NPIP의 대상도 확대되어 상업용 사육조류뿐만 아니라 칠면조, 물새, 전시용 조류, 관상용 조류, 사냥용 조류 등이 포함되었다. NPIP의 기술 및 관리 규정들은 산업계와 정부가 공동으로 개발한 것으로, 그 기준들은 NPIP 질병에 감염되지 않도록 한다는 측면에서 사육조류를 평가하는 역할을 한다.

USDA(2014)에 따르면 NPIP 프로그램 기준이 제시된 내용은 ① 피 검사(blood testing) 절차, ② 박테리아 검사(bacteriological examination) 절차, ③ 위생(sanitation) 절차, ④ 분자 검사(molecular examination) 절차, ⑤ 구획화(compartmentalization) 등이다. 특히 구획화는 국가 영토 내의 특정지역에서 질병이 발병한 경우 일반 가축과 다르게 일부 가축을 대상으로 OIE가 정한 가이드라인에 따라 관리함으로써 해당 질병을 통제하고 국제무역의 가능성을 열어두는 프로그램을 말한다. 한편 지역화(regionalization)는 질병을 통제하고 국제무역의 가능성을 열어두기 위한 방편으로 특정 지역을 한정하여 가축을 관리하는 것이다.[14] 구획화는 특정 지역에서 질병이 발생한 경우 주로 국제무역

11) (www.aphis.usda.gov).
12) NPIP 프로그램에 관한 자세한 내용은 다음 웹사이트 참조(http://www.poultryimprovement.org/default.cfm).
13) 마이코플라스마 갈리셉티쿰은 만성 호흡기병이고, 마이코플라스마 시노비에는 전염성 관절 활막염임. 우리나라에서도 1966년부터 발병이 확인된 이후 오늘날까지 전국에 걸쳐 발생되고 있음. 주로 종계의 감염 피해가 큼(https://goo.gl/WRrgXs).
14) 인도는 미국에서 조류독감이 발병했음을 빌미로 미국산 농산물 수입을 제한하였고, 이에 대응하여 미국은 인도를 WTO 규범을 위반한 것으로 분쟁해결 절차를 신청하였음(DS430, https://goo.gl/AAaVby). 이에 WTO는 지역화 원칙을 인정하지 않은

을 목적으로 취할 수 있는 선택지이다. 구획화 기준을 충족하려면 해당 시설에 대한 엄격한 관리기준을 준수해야 하는데, 여기는 농장, 사료분쇄기, 도축장, 도체 가공장, 보건 상태가 다른 가축과 전염병학상의 격리 등이 포함된다.

이밖에도 USDA/APHIS가 조류독감과 관련하여 시행하고 있는 정책 조치들을 정리하면 다음과 같다.

가. 육계 대상의 조류독감 검사

USDA/APHIS는 전체 육계 생산량의 98%를 차지하는 업체들로 구성된 국가육계위원회(National Chicken Council, NCC)[15]와 공조하여 닭을 도축하기 전에 민간 연구소에서 조류독감 여부를 검사하고 그 결과를 공시하는, 이른바 "NCC 조류독감 관측계획(NCC Avian Influenza Monitoring Plan)"을 실천하고 있다. 이는 미국 닭고기 제품의 안전성을 수입국에 증명하는 수단으로 활용되기도 한다.

나. HPAI 준비와 대응 계획

2016년 1월에 USDA/APHIS는 HPAI 준비와 대응 계획(2016 HPAI Preparedness and Response Plan)을 발표하였다(USDA/APHIS 2016). 이 계획은 ① 조류독감의 미래 발생 방지와 경감 대책, ② 준비 조치의 개선, ③ 대응 능력의 개선과 간소화, ④ 조류독감 백신의 잠재적 사용을 위한 준비 등의 내용을 담고 있다. 특히 민관협력을 통한 대응 조치로 다음을 명시하고 있다.

- HPAI 발병을 예방하기 위해 농장 내 바이오안전 방식을 개선함.
- 위험 정보에 대한 "조기경보(early warning)" 측면에서 야생조류에 대한 HPAI 감시를 개선함.
- 인력, 장비, 강제 폐기, 폐기, 회복 대안 등을 포함하여 정부와 산업의 대응 능력을 확대함.
- HPAI 바이러스의 확산을 억제하기 위해 24시간 이내에 감염된 가축을 강제 폐기하도록 하는 대응 능력을 제고함.
- 보상금과 바이러스 제거 비용에 대한 지급 절차를 간소화함으로써 생산자들이 생산에 신속히 복귀할 수 있도록 지원함.

인도의 수입정책이 WTO SPS 협정(Sanitary and Phytosanitary Measures) 제6조를 위반한 것으로 판시하였음(Das and Nedumpara 2016).

15) (www.nationalchickencouncil.org).

- 생산자, 소비자, 입법기관, 언론기관 등과 조류독감 발병과 기타 정보에 관해 시의적절하고 효과적으로 소통할 수 있는 능력을 제고시킴.
- 조류독감 미래 발병을 발본하기 위한 노력과 더불어 비용측면에서 이득이고 효과적인 조류독감 백신을 찾아 배급하도록 준비함.

다. 야생조류의 감시 계획

USDA/APHIS가 제시한 야생조류 감시 계획은 크게 두 가지로 나뉜다. 첫째는 조기진단과 관측이고, 둘째는 야생 물새(waterfowl)에 대한 감시계획이다(USDA/USGS 2015a; 2015b). 첫 번째 계획이 제시한 5대 전략은 다음과 같다.

- 사체 또는 사망률의 조사
- 살아있는 야생조류의 감시
- 사냥된 조류의 감시
- 초병종(sentinel species)
- 환경에서 표본추출(environmental sampling)

조기 진단과 관측체제는 기관이나 조직들이 야생조류에 대한 조사를 설계할 때 이러한 전략들을 채택하도록 권고하고 있다. 다양한 기관이나 조직들이 제출한 표본들과 분석 정보들을 공유하는 것 등은 "부처 간 관리위원회(Interagency Steering Committee for Surveillance for Highly Pathogenic Avian Influenza in Wild Birds)"가 관장하도록 규정하였다.[16]

야생 물새에 관한 감시 계획은 철새가 가진 인플루엔자의 체계적 감시망을 통해 HPAI 감염에 관한 위험 정보를 사육조류 생산자들과 농업부문 및 USDA 관계자들에게 제공하는데 목적이 있다. 그 세부 목표는 다음과 같다.

- 철새경로에서 우선순위가 높은 분수계(watershed)를 선정하여 관심 인플루엔자의 분포를 확인함.
- 새로운 지역으로 해당 인플루엔자의 전파 여부를 진단함.
- 인플루엔자 재편성(re-assortment)을 위한 야생 물새 떼의 관측, 새로운 바이러스

16) "부처간 관리워원회"는 USDA뿐만 아니라 내무부(Department of the Interior)의 지리 관측, 어류 및 야생서비스(Fish and Wildlife Service), 질병관리센터(Center for Disease Congrol and Prevention) 등 다양한 부처의 전문가들로 구성되어 있음.

침입, 관심지역에 이미 관측된 중요한 인플루엔자의 명확한 유병률 측정 등을 관측하는데 있어 탄력적으로 조정될 수 있는 감시의 틀을 제시함.

이러한 목표 아래 이 계획은 감시에 반드시 필요한 핵심 분수계 95곳을 포함하여 최소한 136곳의 분수계를 감시하도록 제시하고 있다. 수집하여 분석한 표본의 크기는 총 4만 8,540점이다. 감시 계절은 생물학 및 전염학적으로 중요한 여름과 가을 및 겨울이다. <그림 7>은 감시 대상인 철새 이동경로를 4개로 구분한 것이다.

그림 7. 철새의 4대 이동 경로

자료: USDA/USGS(2015b).

라. 보상과 바이러스 퇴치 비용 지원

USDA는 HPAI로 인해 강제 폐기된 사육조류의 정상적 시장가격(fair market value)의 최대 100%를 보상한다. 보상을 받으려면 이에 필요한 자료와 문서들을 제출하여 승인을 받아야 한다. HPAI 바이러스를 제거하는 활동에도 고정된 보조금이 제공된다. 고정 보조대상이 되는 바이러스 제거 활동은 다음과 같다.

① 곳간 준비(barn preparation)
바이러스 제거를 위해 곳간을 준비하는데 필요한 노동, 장비, 재료 등
② 드라이클리닝(dry cleaning)
폐기 후에도 남아 있는 유기물질의 제거에 필요한 노동과 장비, 급수기와 달걀 컨베이어와 같은 장비의 분해와 청소 및 재조립에 필요한 노동과 재료, 기타 장비의 청소나 소독 등
③ 가열
곳간을 화씨 100-120도(38-49℃)의 온도로 7일 동안 열처리를 시행하는데 필요한 노동과 장비 및 전기비용(최소한 이 기간에 연속 3일 열처리 시행 요건)

바이러스 제거 활동 명목으로 지급하는 사육조류 두당 고정 보조금은 칠면조 3.55달러, 산란계 6.45달러, 육계 1.15달러 등이다.[17]

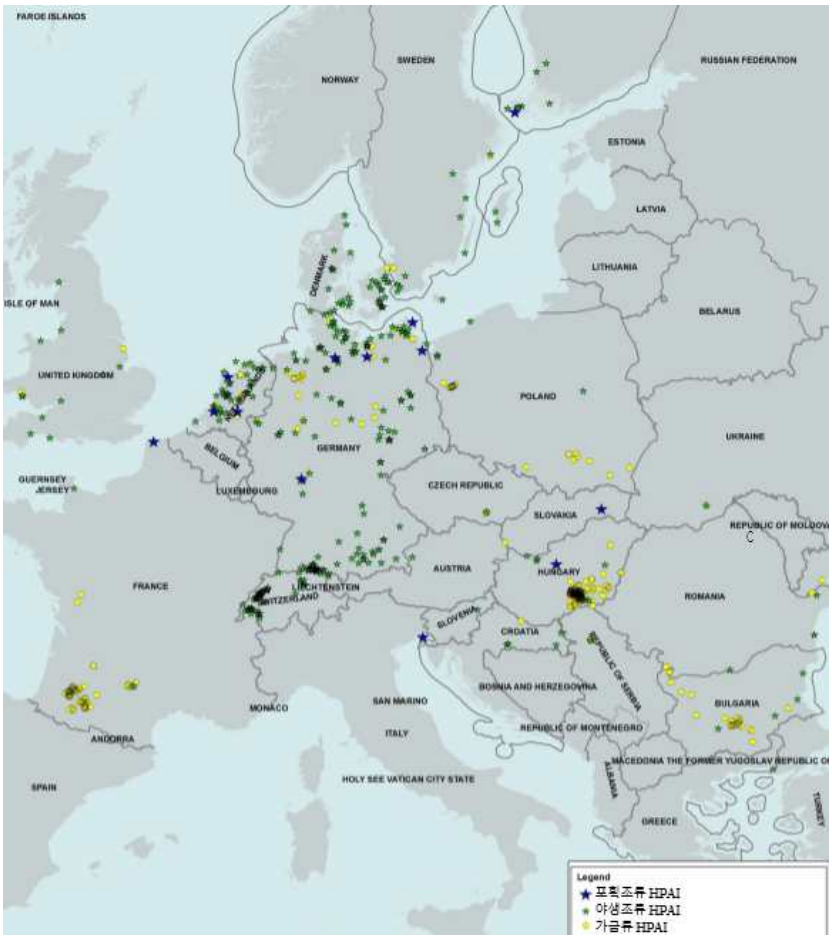
3.2. EU

3.2.1. 발병 현황

2016년 10월 28일에 헝가리는 HPAI H5N8 바이러스에 감염된 야생 스완(swan)의 사체를 발견하였다고 보고하였고, 이후 폴란드, 크로아티아, 독일, 오스트리아, 덴마크, 네덜란드, 스웨덴, 핀란드, 프랑스, 루마니아, 불가리아, 그리스, 영국, 체코, 슬로바키아, 이탈리아, 슬로베니아, 스위스, 세르비아 등에서도 H5N8이 주로 검은댕기흰죽지오리(tufted duck)과 같은 이동 철새에서 발견되었다.[18] 그러나 11월 4일에 헝가리는 처음으로 사육조류의 HPAI H5N8 발병을 보고하였다. 이후 오스트리아, 독일, 덴마크, 스웨덴, 네덜란드, 프랑스, 폴란드, 불가리아, 영국, 크로아티아, 루마니아, 슬로바키아, 체코에서 감염이 확인되었다. 독일과 네덜란드, 프랑스, 핀란드 슬로바키아에서는 동물원의 조류를 포함한 포획조류(captive bird)에서도 H5N8이 확진되었다 <그림 8 참조>.

17) (https://goo.gl/5JwrLh).
18) EU에서 HPAI H5N1 아형이 처음으로 야생조류에서 발견된 해는 2006년임(Hesterberg et al. 2009). 당시 14개 회원국이 H5N1의 발견을 보고하였음.

그림 8. 유럽에서 조류독감 발병 현황: 2016년 10월 1일–2007년 1월 6일



자료: European Commission(https://goo.gl/2ur5NP).

3.2.2. 대응 체제

이 모든 경우에서 공통된 점은 야생 조류의 바이러스 감염이 사육조류 감염에 앞서 포착되었다는 것이다. 조류독감의 감염이 확인되자 EU 각 회원국은 "이사회 법률(Council Directive) 2005/94/EC"의 통제조치를 곧바로 시행하였다.[19] 조류독감 발병이 공표되면 이사회 법률에 근거하여 보호 및 감시구역(protection and surveillance zones)이 설정되며 강제 폐기 등의 통제조치들이 시행된다. HPAI 대응조치의 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.

19) 이사회 법률의 전문은 다음 웹사이트에서 볼 수 있음(https://goo.gl/DNIM17).

- 감염 농장의 모든 사육조류와 달걀을 강제 폐기하고 처리(제11조)[20]
- 해당 농장의 건물, 초지와 농지, 장비 등은 보건당국의 감독과 승인된 청소 및 소독 방법에 따라 처치(제48조)
- 추출된 바이러스는 EU의 지정된 실험실로 제출(제11조)
- 해당 농장으로부터 반경 3km을 보호구역, 반경 10km을 감시구역으로 설정(제16조)[21]
- 보호 및 감시구역에서 모든 살아 있는 사육조류 및 사육조류 제품의 이동 금지[22]
- 국제기구와 다른 회원국에 발병 사실을 통보

가. 사육조류와 야생조류의 감시

EU는 이사회 법률에 근거하여 회원국들을 대상으로 해마다 조류독감 감시 보고서를 발간하고 있다. 유럽 집행위원회(European Commission)의 책임아래 조류독감에 있어 EU 기준 실험실(reference laboratory)의 역할을 하는 영국의 "동식물보건청(Animal & Plant Health Agency)[23]"이 발간한 2015년도 연차보고서의 주요 결과를 요약하면 <표 2>와 같다.

검사를 통해 검출한 H5N8 아형은 2014년에 이어 재출현된 것인 반면에 H5N1은 2010년 이래 유럽에서 나타나지 않았던 아형으로 판별되었다. 2015년에 HPAI H5는 아시아와 아프리카 및 북미의 사육조류에 발현되었다. 또한, 유럽과 북미 및 일부 아시아에서 최근에 나타난 HPAI H5N8에는 야생조류가 일정한 역할을 한 증거가 제시되고 있다. 비록 표본이 무작위로 채취된 것이 아니고, 일부 표본의 정체성이 미흡하나 야생조류에 대한 이러한 감시를 통해 EU는 조류독감의 조기발견과 관측체제를 개선할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

20) 회원국들은 특정 종에 대해 강제 폐기하지 않을 수 있음. 다만, 이러한 규정 면제(derogation)에 대한 자세한 사항은 정책 당국에 의해 설정되어야 하고 위해성 평가(risk assessment)에 기초해야 함(제12조).

21) 보호 및 감시구역을 설정할 때 고려해야 하는 기준은, (i) 전염병학상의 조사, (ii) 자연 경계 등 지형 상황, (iii) 농장의 위치와 근접 정도 및 사육조류의 수, (iv) 사육조류의 이동과 무역의 패턴, (v) 사육조류의 이동을 통제할 수 있는 시설과 인력의 구비 등임.

22) 네덜란드의 경우 전국의 모든 농장의 사육조류와 달걀 및 폐기물의 이동을 임시로 중단하기도 함.

23) (www.gov.uk/government/organisations/animal-and-plant-health-agency).

표 2. 2015년도 조류독감의 감시 보고서 주요 결과: 사육조류

대상	항목		내 용
사육 조류	표본		• 28개 EU 회원국에서 21,867개 농장들의 표본 • 비회원국의 스위스에서 83개 농장들의 표본
	검사 결과		• H5/H7 아형과 관련 10개국 40개 농장(전체의 0.18%)의 혈청 양성반응이 나타남. • H5가 검출된 33개 농장 중 26개 농장 표본에 대해 추가 검사를 받았고, 이 가운데 8개 농장이 바이러스 양성으로 판별됨. • H7이 검출된 7개 표본은 모두 추가 검사를 받았고, 이 가운데 3개 농장이 바이러스 양성으로 판별됨.
야생 조류	수동적 감시	표본	• 26개 EU 회원국과 스위스에서 6,763마리
		검사 결과	• HPAI H5N1이 12마리에서 검출 • HPAI H5N8이 2마리에서 검출
	능동적 감시	표본	• 16개 EU 회원국에서 1만 720마리에 대해 자발적으로 보고됨.
		검사 결과	• HPAI H5N8이 2마리에서 검출

자료: APHA(2015).

나. 2016년 동물보건법

EU이사회의 법률 이외에도 조류독감과 관련이 깊은 법 규정으로, 2016년 3월에 EU 의회(European Parliament)[24]와 이사회(Council)[25]가 새롭게 제정한 전염성 동물질병에 관한 "동물보건법(Animal Health Law)"을 들 수 있다.[26] 이 법은 ① 관심 질병의 우선순위와 분류 및 책임 규정(1장: 제1조~제17조), ② 질병의 조기 발견, 통보, 감시, 근절조치, 질병 비발생(disease-free) 상태(2장: 제18조~제42조) 등의 내용으로 구성되어 있으며, 앞으로 5년간 적용된다. 이 가운데 새롭게 도입되거나 강화된 내용을 요약하면 다음과 같다(WTO 2016).

- 농가, 동물 소유주, 수의사, 실험실, 보건당국 등 동물과 동물제품을 취급하는 사람들의 책임소재를 강화함.
- 바이오안전 조치 촉진, 더 나은 축산방식, 동물질병에 관한 지식과 인지도 향상, 동물질병의 조기발견과 보고를 위한 능력 강화 등을 통해 예방 중심의 규율을 설정함.
- 동물보건 활동에 관한 새로운 기술을 적극 사용함(예: 동물 감시, 동물보건 증명, 동물의 분류와 등록).

24) (www.europarl.europa.eu).
25) (www.consilium.europa.eu).
26) 동물보건법의 전문은 다음 웹사이트에서 볼 수 있음(https://goo.gl/aXkvwM).

- 대상으로 설정한 동물 질병에 대해 위해성에 더욱 기초하되 비례주의 원칙에 따른 통제 조치를 사용함.
- 새롭게 대두되는 질병에 대해 더욱 탄력적인 수단을 통해 대응하도록 하되, 항균력, 생물다양성 보전 등을 다루는 방식처럼 "하나의 건강(one health)" 접근법에 기초하여 통합적으로 대응함.[27]

특히 조류독감은 구제역, 전통적 돼지열병, 아프리카 돼지열병, 아프리카 말 질병 등과 더불어 동물보건법의 적용 대상 질병으로 규정되어 있다(제5조). 지금까지 EU법은 조류독감과 수생동물 질병에 대해서만 구획화를 인정하였으나, 새로운 동물보건법은 다른 동물종과 질병에 대해서도 구획화 제도를 채택할 수 있는 가능성을 열어놓았다. 또한 조류독감에 대한 백신사용은 법적으로 가능하도록 규정하고 있다.

다. 보상제도

조류독감 발병에 의한 농가의 경제적 손실은 EU 회원국에 따라 조금 다른 방식으로 보상이 이뤄지고 있으나, EU와 해당 회원국이 비용을 분담하는 형태를 지닌다. 보상의 범위는 주로 동물과 동물제품의 강제 폐기와 같은 직접비용에 한정된다. 강제 폐기와 관련하여 농장의 건물이나 장비 등을 사용하지 못함으로 발생하는, 이른바 "추후 손실(consequential loss)"은 보상받지 못하는 게 일반적이다.[28]

보상제도와 관련 <표 3>은 독일 사례를 요약 정리한 것이다.

27) "하나의 건강"은 2000년대에 도입된 개념으로 동물과 인간의 건강이 서로 의존적이며 생태계의 건강에 결합되어 있음을 나타냄. 특히 조류독감의 경우 인간에 전염될 수 있는 동물 질병이므로 공공보건에 위험을 야기할 수 있음. 이에 관한 자세한 내용은 다음 OIE 웹사이트에서 확인할 수 있음(http://www.oie.int/en/for-the-media/onehealth).

28) "추후 손실"은 농장이나 그 장비 등을 사용하지 못하게 됨으로써 초래되는 비용을 말함.

표 3. 독일의 가축질병에 관한 보상제도

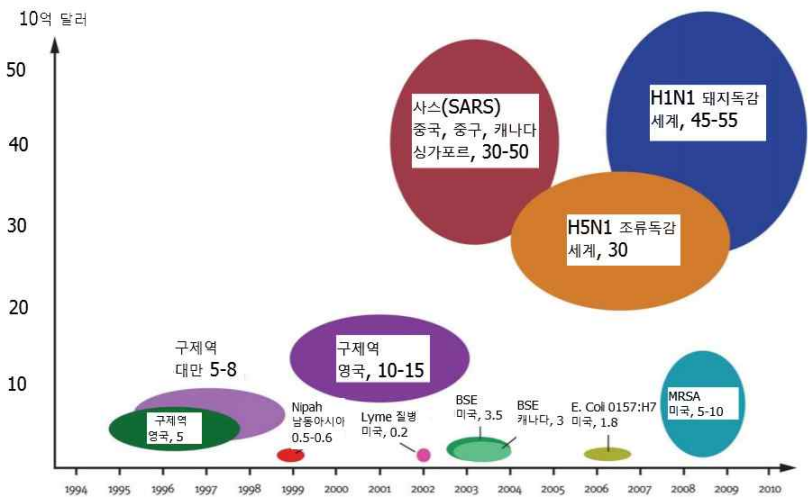
구분	항목	내 용
제도	이름	• •동물질병자금(Animal Disease Funds: ADF)
	법규정	• 동물질병법(Animal Disease Act: ADA) • 관련 연방 법규정들
제도의 틀	관리조직	• ADA아래 각 주정부는 스스로 설정한 ADF을 관리하고 이행함. • 각 ADF에는 주정부 농업부, 지역 보건당국, 농업단체 등이 추천한 회원들로 구성된 관리이사회(governing Board)를 가짐. • ADF에 기여하는 농가의 부담금(levy)은 ADF에 의해 정해지고 주정부가 승인함. • 주정부는 전문분야, 경험, 재정 문제 등에 관해 ADF와 협의함.
	이해당사자	• 연방정부, 주정부 농업부처, 보건당국, 농업단체, 농민단체
	민간보험	• 전염병에 의한 직접 손실뿐만 아니라 “추후 손실”까지 보상하는 보험이 가능함.
보상	개관	• 보건당국의 결정에 따른 강제 폐기 등 직접 비용에 대해 보상함.
	범위	• ADF는 농가의 직접 손실만 보상함.
	대상	• 가축 소유주: 가축의 실재 가치와 강제 폐기비용 보상 • 평가기관: 농업부의 가이드라인에 따라 지급 • 강제 폐기를 시행하는 민간회사: ADF와 계약에 따라 지급
	가치 산정방식	• 강제 폐기 명령이 내려진 당일의 시장가치를 기준으로 함. • 농가는 재심을 청구할 수 있음.
	조건	• 농가의 이행 사항: 발병 즉시 보고, 모든 관련 법규정 준수, 질병 통제에 협조, 당국의 지도에 협조, 부과금 납부, 올바른 통계 제출
	지급 시한	• 강제 폐기 후 90일 이내
	대상 질병	• 조류독감(AI), 돼지열병(classical swine fever), 소결핵(bovine tuberculosis) , 아프리카 말독감(African horse flu), 구제역(food and mouth disease), 오제스키병(Aujeszky’s disease), 진전병(scrapie), 탄저병(anthrax)
	질병별 보상	• 보상 지급은 질병의 형태나 정도와 무관하게 이뤄짐.
재정 구조	재원	• ADF 중 지급액의 25%는 축산 농가에 의한 부과금, 25%는 주정부, 최대 50%는 EU에 의한 환급(refund)임. • EU에 의한 환급금이 부족할 경우 농가와 주정부가 그 차액을 분담함.
	비용 분담	• 농가에 의한 강제 부과금 이외에도 주정부와 EU가 보상 지급을 지원함. • EU는 ADF와 주정부에 농가 보상금의 최대 50%까지 환급함. • 질병 비발생 시기(peace-time)에 일부 ADF는 질병 감시, 관측 또는 백신 프로그램 등 예방조치에 보조하거나 그 비용을 공동으로 분담함.
인센티브의 실제	인센티브	• 농가가 신속히 발병 사건을 통보하지 않거나 법규정 및 당국의 지시에 따르지 않을 경우 보상금은 감소 또는 거절될 수 있음. • 보상금의 감소 규모는 죽은 가축의 경우 평가액의 50%까지임. • 일부 ADF는 특정 질병이 발병하지 않은 농가나 높은 수준의 보건 기준을 충족하는 농가를 대상으로 부과금을 감면하기도 함.
	음(-) 인센티브 관리	• 특정 축산부문과 지역의 책임은 별도로 취급하므로, 이는 농가로 하여금 질병에 대한 예방과 관측에 투자하도록 자극함. • 동물의 가치는 보고하는 날의 시장가치에 근거함. • 인건비는 정규 직업을 통해 얻는 소득에 근거함.

자료: OECD(2012).

4. 결론

조류독감의 발병과 전염은 건강, 환경, 경제 측면에서 큰 비용을 초래한다. 미국과 EU 사례에서 보았듯이, 특히 국경을 오가는 철새에 의한 감염과 전파는 특정 국가만이 아니라 국제적 공조와 협력아래 대응책이 마련되어야 함을 시사한다. 조류독감이 초래하는 경제적 비용은 2000년대 중후반 기준으로 총 300억 달러(약 35조원)에 이르는 것으로 추정되는데, 이는 돼지독감(swine fever)과 사스(SARS)에 이어 세 번째로 큰 규모이다<그림 9 참조>.

그림 9. 동물 전염병에 의해 초래되는 비용



미국과 EU 사례에서 보았듯이, 경제적 손실 비용이 높은 조류독감에 대한 가장 유효한 대응책은 예방이다. 문제는 조류독감의 발병이 다양한 요인에 의한 것이므로 그 예방이나 정확한 예측이 어렵다는 점이다. 이러한 관점에서 농장 사육조류와 포획조류 및 야생조류를 정기적으로 감시하는 체제의 시행은 질병의 조기 발견이나 경보 또는 잠재적 위험에 대한 대비 측면에서 유효할 수 있다. 감시체제를 구성하는 주요 요소에는 ① 질병 보고, ② 자료와 표본 수준, ③ 정보 관리, ④ 전염학적 및 실험실 조사, ⑤ 분석과 소통 등이 포함된다. 미국과 EU 모두 법규정에 근거하여 이러한 감시체제를 시행하고 있음을 알 수 있다.

조류독감의 발병이 확인되면 매뉴얼과 바이오안전 조치에 따라 적절한 통제 프로

그램이 신속히 가동되어야 한다. 이를 위해서는 정부 당국과 농가 및 유관기간의 공조, 신속한 통보와 정보 공유, 정확한 진단과 위해성 평가 등이 필요하다. 당국과 농가의 대응에는 ① 가축과 관련 제품, 인력 및 장비의 이동 제한, ② 강제 폐기, ③ 수출입 제한, ④ 보호지역과 구획 설정, ⑤ 가축 인증, ⑥ 격리와 소독, ⑦ 백신 조치 등이 포함된다(OIE 2014).

이러한 제도적 장치를 정착시키려면 선결해야 할 과제 또는 고려해야 할 사항들이 있다. 예를 들면, ① 조류독감의 다각적인 발병 요인들을 규명하는 것, ② 조류독감에 관한 연구와 감시 간의 통합적인 접근을 통해 신속히 정보를 공유하는 것, ③ 효과적인 백신의 개발과 진단 기술을 증진하는 것, ④ 농가의 경제적 손실을 보험을 통해 보상하는 방안 등이다(Lockton Companies 2015).

참고문헌

경향비즈. 2017. AI대책 살처분만이 해법일까? 10여년째 논란 중인 살처분. <https://goo.gl/cmzJoQ>

Animal & Plant Health Agency. 2016. Annual Report on Surveillance for Avian Influenza in Poultry and Wild Birds in Member States of the European Union in 2015. European Commission. (https://goo.gl/7whFS6)

Das, A. and Nedumpara, J. (Eds) 2016. *WTO Dispute Settlement at Twenty: Insiders' Reflections on India's Participation*. Springer.

Hesterberg, U., Harris, K., Stroud, D., Guberti, V., Busani, L., Pittman, M., Piazza, V., Cook, A. and Brown, I. 2009. "Avian influenza surveillance in wild birds in the European Union in 2006." *Influenza and Other Respiratory Viruses* 3:1-14.

Lockton Companies. Avian Flu Outbreak: A Risk Management Perspective for Poultry Growers. May 2015. (https://goo.gl/5m3lgU)

OECD. 2012. Livestock Disease: Prevention, Control and Compensation Schemes. Paris. (https://goo.gl/vs09Y9)

OIE. 2014. Guidelines for Animal Disease Control. (https://goo.gl/GqTjYc)

Quartz. 2017. The Same Bird Flu That Wiped Out Millions of US Egg Laying Hens Is Back. January 09, 2017. (https://goo.gl/1lGJBJ)

USDA. 2014. National Poultry Improvement Plan Program Standards. (https://goo.gl/3T6DLx)

USDA/APHIS. 2016. 2016 HPAI Preparedness and Response Plan. January 11, 2016. (https://goo.gl/pjFo5z)

USDA/USGS. 2015a. Early Detection and Monitoring for Avian Influenzas of Significance in Wild Birds: A U.S. Interagency Strategic Plan. June 2015 (https://goo.gl/Kal0i7)

_____. 2015b. Surveillance Plan for Highly Pathogenic Avian Influenza in Waterfowl in the United States. June 2015. (https://goo.gl/oF9tUr)

WTO. 2016. New Animal Health Law of the European Union. Committee on Sanitary and Phytosanitary Measures, G/SPS/GEN/1492. (https://goo.gl/LGRz19)