

GIS를 이용한 국내 고병원성 조류인플루엔자 분석

Analysis of Korean Highly Pathogenic Avian Influenza using GIS

양 소 명* · 윤 홍 식**

Yang, So-Myung · Yoon, Hong-Sik

요 약

본 논문에서는 GIS를 이용하여 국내 고병원성 조류인플루엔자(HPAI) 발생 농가를 대상으로 HPAI 감염 및 확산에 영향을 미치는 여러 인자와의 연관성을 분석한다. 인자는 크게 철새에 기인한 1차 감염과 사람에게 기인한 2차 감염으로 나눈다. 전자는 철새 이동경로, 철새 도래지, 후자는 고속도로, HPAI 발생 농가 간 거리를 분석한다. 분석 시 거리는 500m(관리지역), 3km(보호지역), 10km(예찰지역)으로 설정하고, ArcGIS 프로그램을 사용하였다.

keywords : 고병원성 조류인플루엔자, 조류독감, GIS

1. 서 론

고병원성 조류인플루엔자(highly pathogenic avian influenza, 이하 HPAI)는 조류의 급성 전염병인 조류인플루엔자의 한 종류로 닭이나 칠면조, 오리 등의 가금류의 치사율이 높은 질병이다. 국내에는 인체 감염 사례가 없으나 H5N1형 바이러스의 경우 전 세계적으로 860명이 감염되어 그 중 454명이 사망하였다(WHO, 2017년 9월 27일 기준). HPAI의 직접적인 원인은 철새로서 감염원의 통제가 불가능한 상황이며, 철새가 국경을 넘나들며 조류인플루엔자가 세계적으로 확산되기도 한다. 또한 감염된 조류의 분변에는 고농도 바이러스를 함유하고 있어 분변에 오염된 매개체를 통해 농가 간에 전파될 가능성이 크다. 근거리에서는 공기 중의 부유물을 통하여 전파될 수도 있다.

이와 같이 HPAI는 전염성이 강하여 양성 확진 시 해당 농가의 조류를 살처분 할 뿐만 아니라 감염되지 않은 인근 농가의 조류까지 예방적 살처분을 실시하고 있다. 국내에서는 HPAI가 2003년에 처음 발생한 이래로 발생 시마다 그 규모와 피해가 커져 2016년 11월 ~ 2017년 4월에 살처분된 조류 수는 약 3787만 2000 마리로 2003년 12월 ~ 2004년 3월에 비하여 6배 이상 증가하였다. 이로 인해 계란 값이 평소보다 최고 70% 이상 폭등하여 가계에까지 영향을 미치고 있다. HPAI로 인한 피해는 그뿐만이 아니다. 살처분 과정에서 매물로 인한 환경오염, 매몰지의 악취로 인한 피해가 있을 수 있으며, 심각하게는 국내에서도 인체 감염의 우려가 있다.

본 연구는 GIS를 이용하여 2016년 11월부터 2017년 4월까지의 국내 HPAI 감염 및 확산 경로와 주변 인자와의 상관성 분석을 목적으로 수행되었다. GIS는 지리정보, 공간정보에 여러 데이터를 더하여 검색, 연산, 시뮬레이션 등 다양한 기능을 수행할 수 있는 툴(tool)로서 다양한 요인을 내포하는 조류인플루엔자의 감염

* 일반회원 · 성균관대학교 방재안전공학 협동과정 석사과정 smyang@skku.edu

** 정회원 · 성균관대학교 건설환경시스템공학과 교수 yoonhs@skku.edu

과 확산에 관한 요소를 파악하는 것이 용이하다. 여기서는 기존 연구와 역학조사, 빅데이터 분석으로 밝혀진 HPAI의 감염 및 확산 인자의 데이터를 GIS에 중합하여 분석한다.

2. 본론

HPAI는 국제적으로 위협적인 동물 질병으로 구분되어 감염과 확산 경로에 대하여 여러 나라에서 연구하고 있다. 이토 도시히로는(2009) HPAI와 철새의 상관성을 밝혀내었고, The Global Consortium for H5N8 and Related Influenza Viruses(2016)는 철새를 통해 HPAI가 국제적으로 확산된 사실을 밝혀내었다. HPAI 발생 이후 감염된 조류의 분변을 매개로 사람이나 차량이 이동하여 확산되었다는 역학조사 보고가 있으나 확실시 된 것이 아니기 때문에 철새로부터 직간접 전파도 간과할 수 없다. 여기서는 1차적 감염원인 철새에 초점을 맞추어 철새 이동경로와 HPAI 발생 농가의 상관성을 분석한다. 상관성 분석은 거리를 기준으로 분석하며, 거리는 조류인플루엔자 긴급행동지침(2016)에 입각하여 500m(관리지역), 3km(보호지역), 10km(예찰지역)으로 구분하였다.

HPAI 발생 농가 데이터와 철새 이동 경로 데이터는 국가가축방역통합시스템과 농림축산식품부에서 각각 수집하였다. 먼저 HPAI 발생 농가는 Google Sheets에서 부가기능을 사용하여 주소를 기준으로 경위도 좌표를 얻어 Excel로 저장하여 Point 데이터로 변환하였다. 그리고 철새 이동 좌표를 Points to Line을 사용하여 시간순으로 연결한 후에 Multiple Ring Buffer를 500m, 3km, 10km로 적용하였다. 이 두 데이터를 Intersect 하여 철새 이동경로 선상에 있는 HPAI 발생 농가를 추려내었다. HPAI 발생 농가 총 380곳 중 379곳이 철새 이동 경로 반경 10km 선상에 있으며, 거리별로는 각각 365곳, 6곳, 8곳으로 HPAI 발생 농가의 약 96%가 철새 이동 경로 반경 500m 내에 있다(그림 1). 화면상의 포인트의 수는 379개보다 훨씬 적어 보이나 이는 HPAI 발생 농가의 주소지가 리까지밖에 제공되지 않아 같은 리에 속한 농가는 포인트가 겹치기 때문이다. 실제 데이터는 한 포인트에 하나 이상의 농가가 속해 있을 수 있다.

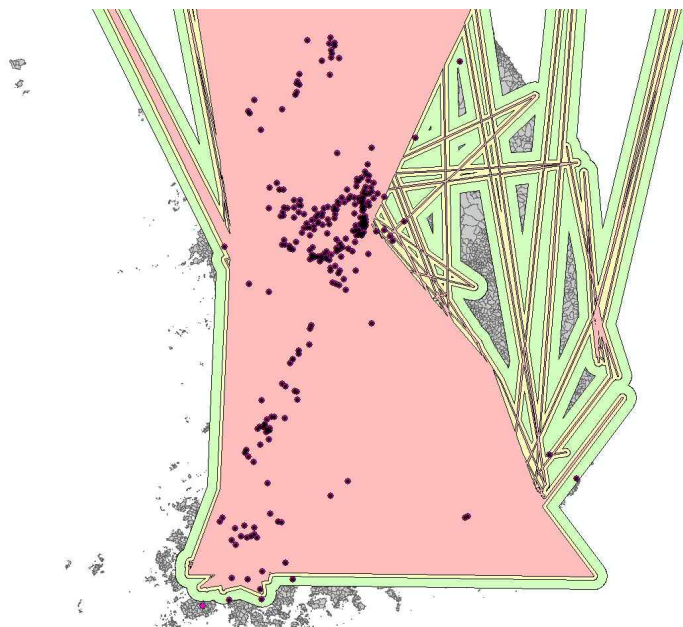


그림 1 HPAI 발생 농가와 철새 이동 경로(buffer) intersect

3. 결론

본론에서 언급하였듯이 역학조사에서 감염은 철새로부터, 확산은 사람 및 차량 이동으로 인한 것으로 보고 있으나 HPAI 발생 농가의 90% 이상이 철새 이동경로 반경 500m 이내에 있기 때문에 확산의 원인이 사람 및 차량이라고 단정지을 수 없다. 또한 철새 도래지와도 상당한 상관성이 있을 것으로 보여 계속되는 연구에서 그 결과가 나올 것으로 보인다. 다만 본 연구에서 아쉬운 점은 구체적인 주소지를 알 수 없어 리 단위로 포인트가 묶여 위치의 정확성이 떨어지고, HPAI가 발생한 농가의 정보밖에 얻을 수 없다는 점이다. 이러한 부분은 국가 차원에서 민간 연구를 지원하도록 해야 할 것이다.

감사의 글

이 연구는 행정안전부장관의 방재안전분야 전문인력 양성사업으로 지원되었습니다.

참고문헌

The Global Consortium for H5N8 and Related Influenza Viruses (2016) Role for migratory wild birds in the global spread of avian influenza H5N8, Science, pp.213~216.

伊藤 壽啓 (2009) 高病原性鳥インフルエンザと野鳥の關わり, ウイルス, pp.53~58.