연구 자료 검토

1. HPAI 고병원성조류인플루엔자의 시공간 군집분석

* 질병의 전파: 공간 및 시간과 밀접한 관련성이 있음, 이러한 시공간에서의 전파과정에서 특이점이나 규칙성을 발견하고 그 원인을 조사하는 것은 중요한 부분
* 질병 전파는 철새, 차량, 야생동물, 농장주, 가축, 사료와 분뇨 온도 등 전파와 확산에 영향을 주는 요인이 무수히 많아 확률모델을 생성하는 것이 용이 **(왜 위험수준인지?)**
* 발생 밀도가 높은 지역은 겨울 철새 도래지 영향 높음 **(철새도래지 변수 OR 가중치 이유)**
* 주요 철새도래지가 아닌 경우는 차량 등 인간 활동에 의해 바이러스 유입 가능성이 높음

1. LSTM을 활용한 HPAI 확산 경로 예측 (한국빅데이터학회지)

* HPAI의 최초 유입은 철새를 통해서 유입되고 있음, 감염에 대한 전파는 정확히 밝혀지지 않음

아쉬운점: 도로망의 따른 분포를 보지 못함. (시간과 데이터 수집의 어려움), 인간 활동의 영향을 미치는 데이터 수집이 아쉬움, 사람 이동에 따른

1. HPAI 사회연결망 유형 분석

* 우리가 구한 차량 데이터 중 트럭데이터는 방문목적이 가축운반, 사료운반, 시료채취 및 방역, 컨설팅, 기타로 분류되어 있다. 하지만 이 중 시료채취 및 방역차량도 HPAI발생과는 무관하다는 선행연구자료의 결과가 있음. 그래서 트럭데이터 시군별 추정량은 HPAI와 관련된 변수로 사용하기 부적절하다고 판단. 실제 우리도 검증해봤지만 안됐음

3. 2014년 국내 발생 HPAI(고병원성 조류인플루엔자)의 시공간 군집 분석

- 2014년 HPAI의 공간 분포 특징을 살펴보면, 발생 밀도가 높은 지역은 인접한 곳에 주요 겨울 철새 도래지가 되는 만과 저수지가 분포한다. (p.95) (철새도래지 선정 이유)

-전염성이 강한 동물 질병은 초기 대응이 중요하다.

-2014년에 발생한 HPAI의 경우 최초 신고 후 5일까지는 인접지역으로의 바이러스 확산이 진행되지만, 5일 이후에는 예방적 살처분 등 방역활동으로 인하여 바이러스의 확산이 차단되었다고 볼 수 있다. 그러나 지역에 따라서는 현재의 차단 방역 체계나 농가의 방역 활동 등에 개선이 필요한 것으로 나타났다.

**-전염성이 높은 질병은 방역 상황에 따라 시·공간상에서 군집을 이루기 때문에, 질병발생 사례에 대한 시·공간 군집 분석은 질병의 발병 가능성이 높은 지역과 시기를 추정하는데 있어서 매우 유용한 정보를 제공해 줄 수 있다.(P3/ 왜 시군구인지?)**

-HPAI가 집중적으로 발병한 지역과 그렇지 않은 지역을 구분하고 그 원인과 결과에 대한 분석을 병행할 필요가 있다.(Pak and Bae, 2012) **(P5 /지역 가중치 이유?? 애매)**

장거리 전파는 주로 야생철새의 이동에 따라 일어나는 것으로 보고된 바 있으며, 또한 중국, 동남아 등 HPAI 발생국으로부터 오염된 냉동 닭고기나 오리고기, 생계란 등에 의해서 유입될 수도 있으며, 해외방문자 등 사람에 의하여 유입될 위험성도 간 과할 수 없는 중요한 요인 중 하나이다.

1. LSTM을 활용한 고위험성 조류인플루엔자(HPAI)확산 경로 예측

-고병원성조류인플루엔자의 최초 유입은 철새를 통해 유입되고 있으나 그 이후 어떤 경로를 통해 농장에 감염을 시키는지는 정확히 밝혀지지 않았다. 감염된 철새의 분변 1g에는 십만에 서 백만 마리의 가금류를 감염시킬 수 있는 고 농도의 바이러스가 들어있다. 이러한 분변은 주로 오염된 차량이나 사람 등을 통해 전염이 일어난다고 알려졌다. **(철새 수 변수 선정 이유)**

1. 공간 분석을 통한 가금농장의 고병원성조류인플루엔자의 발생 위험도 평가

- 조류인플루엔자 바이러스는 조류의 급성 전염병을 일으켜 닭․칠면조․ 오리 등 가금류에서 피해가 심하다. 직접 피해액(살처분 보상금 등)이 2003년 1,531억, 2006년 582억, 2008년 3,070억, 2010년 822억으로 2014-2015년 2,381억원 등 천문학적 비용을 소요하게 하였다. 또한 일반인들의 닭, 오리 소비를 감소시켜 2008년 4월-5월 2달간 외식업체의 매출액 감소가 3,396억원 이상 발생한 것으로 계측되었다.(**왜 AI 인지?)**

**-** 조류인플루엔자 바이러스는 병원성 정도에 따라 고병원성(Highly Pathogenic Avian Influenza, HPAI)과 저병원성 조류인플루엔자(Low Pathogenic Avian Influenza, LPAI)로 크게 구분된 다. 이중에서 세계동물보건기구(World Organisation for Animal Health, OIE)의 정의에 따르면 고병원성조류인플루엔자는 10일 이내의 75%에 사망하거나 6주령의 닭 10마리에 접종하여 IVPI(intravenous pathogenicity index) 1.2보다 큰 경우에 고병원성조류인플루엔자라고 한다. HPAI에 감염된 닭이나 칠면조는 급성의 호흡기 증상을 보이면서 100%에 가까운 폐사를 나타내는 것이 특징이지만 오리에서는 임상증상이 나타나지 않을 수 있다. 한국에서는 HPAI를 법정 1종 가축전염병으로 지 정하여 발생 시 의무적으로 신고하도록 하고 있으며, 사람의 경우에 제4군 법정감염병으로 지정하여 관리하고 있다**.( (P2 왜 HPAI인지?)**

5. 공간 분석을 통한 가금농장의 고병원성조류인플루엔자의 발생 위험도 평가

- 가금농장의 밀도는 가금농장의 바이러스 유입에 주요한 역할을 하는데 그 중 밀도가 높은 지역은 짧은 시간 안에 많은 축산차량, 가금 및 사람이 들어오기 때문에 바이러스 유입량이 매우 높을 수 있다. **(P32 왜 농가밀집도인지?)**

6. 고병원성 조류인플루엔자(HPAI) 발생농가 입지특성

-가금농가의 밀집 정도는 HPAI의 감염 및 전파에 많은 영향을 끼친다(박선일 외, 2019; An et al., 2019).”는 연구 결과가 다 수 존재하며 이에 따라 가금농가의 밀집지역을 다양한 방법으로 구분해내기 위한 연구가 지속 적으로 진행되고 있다. 이와 같이 가금농가의 밀집도는 중요한 입지요인이라고 할 수 있다.(P6)

**AI 위험 수준 예측 시스템 활용방안**

**정부 :** 위험 수준에 따른 지자체별 적절한 방역인원 설정 가능

(관련기사 : 서울과 대구의 경우에는 인원이 넘치는 반면 전남은 57명이나 부족하여 가축방역 혜택에 대한 지역 편차가 크다는 문제/ 링크: <https://www.breaknews.com/837689>)

**소비자 :** 가금수산물 수급 안정 기여 /산란용 종계 살처분으로 중장기적 산업기반 약화 및 가격강세 감소.

(관련기사: <http://www.kukinews.com/newsView/kuk202102150195> )

(관련기사: <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01974566628982664&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y> / 전국 AI 확진 가금농장 105곳..달걀 한판 소비자가 7600원대)

**가금농가 주인 :** 살처분 km에 대한 정확한 근거 마련. 무분별한 살처분 방지(선택적 살처분)하여 농가 피해 감소

(관련기사: . <http://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=182023> )