

기후변화와 인수공통전염병

국립수의과학검역원 정석찬

1. 인수공통전염병이란?

인수공통전염병(zoonoses)이란 동물과 사람 사이에 직접 또는 간접적으로 전파되는 전염병 또는 감염증을 말하며, 1958년 WHO/FAO 합동 전문가 회의에서는 "척추동물과 사람과 사이에서 전파하는 성질이 있는 미생물에 의한 감염 또는 질병"으로 정의하고 있다. 세균, 바이러스, 진균, 기생충 또는 다른 생물체 등이 인수공통전염병을 일으키는 병원체이며, 또한 어떤 항생제의 존재 하에서도 생존하는 항생제내성균과 식품을 통해 전염되는 식중독의 원인체도 인수공통전염병의 병원체로 간주하고 있다.

◇ 인수(人獸)공통전염병(Zoonoses) : 동물과 사람간에 상호 전파되는 병원체에 의하여 발생하는 전염병

사람의 건강과 공중보건학적으로 중요한 인수공통전염병은 탄저, 브루셀라병, 결핵, 장출혈성 대장균감염증, 고병원성 조류인플루엔자, 광견병, 일본뇌염, 소 해면상뇌증(광우병, BSE), 에볼라열, 크립토스포리디움 등 약 100여종이 알려져 있다.

최근 사람에서 사스, 신종 플루 등 신종 전염병 세계적으로 발생되고 있으며, 최근 사람에서 발생한 신종 전염병중에서 75%이상이 동물에서 유래하는 인수공통전염병이다. 특히 이들 병원체는 새로운 환경변화에 적응하는 특성을 나타내고 있다.

신종 및 재출현하는 인수공통전염병은 동물에서 사람으로 직접 또는 간접적으로 전파되며, 어떤 경우에는 동물은 중간 또는 우연적인 숙주가 되거나, 모기, 진드기 등 곤충매개체를 통하여 전파되기도 한다. 동물유래 병원체는 그들 자신에게 병을 일으켜 피해를 줄 뿐만 아니라, 예측하지 못한 동물을 매개로 사람에게 전파하여 질병을 야기할 수 있기 때문에 매우 중요하다. 예를 들어 유행성 인플루엔자 바이러스는 주로 조류 또는 돼지를 매개체로 하여 유래될 수 있고, 아울러 환경 및 생태계의 변화는 매개성 전염병 및 인수공통전염병의 출현에 커다란 영향을 끼칠 수 있다.

2. 기후변화가 건강에 미치는 영향

세계보건기구(WHO)는 기후변화가 인류 건강에 미치는 주요 영향으로 첫째, 기온의 증가와 가뭄, 홍수 등으로 인한 식량 생산에 위협을 가져오며, 이에 따른 영양실조가 증가할 것으로 예측하고 있다. 둘째는 홍수로 인한 상하수도 시설 훼손으로 콜레라와 같은 수인성 전염병이 발생하게 된다. 셋째로

물 부족이나 폭우 등으로 인하여 오염된 물과 식품을 통해 확산되는 살모넬라, 병원성 대장균 등 식품매개성 질병이 증가하게 될 것이다. 넷째로 도시의 폭염으로 인하여 심장 및 호흡기 질병이 증가 될 것이며, 폭염 이외에도 기온의 증가는 지표면의 오존을 증가시키고 꽃가루 발생으로 천식을 유발 시킬 수 있다. 다섯째로 기온 및 강우 패턴의 변화는 질병을 매개하는 동물 분포의 변화를 가져올 것이다. 이외에도 해수면 상승이나 빙하가 녹아내림으로 인한 피해도 우려되고 있다.

3. 기후변화 요인에 의한 전염병 발생

사람이나 동물의 전염병 출현 증가 및 확산 요인은 세계화(지구촌), 무역 및 여행의 증가, 지형적 변화, 경제 및 생물학적 발달, 도시화, 토지의 이용과 동물 수의 변화와 더불어 기후변화에 의한 매개체(vector) 분포 및 수, 조류 및 야생동물의 이동과 분포, 숙주(host) 밖에서의 병원체의 생존기간 등이 주요한 요인으로 지목되고 있다.

특히, 기후변화 요인과 관련하여 전염병이 증가하는 요인은 이산화탄소의 증가 등 대기환경의 변화로 매개 동물의 수명 연장, 기온 상승에 의한 매개동물 및 병원체의 성장 속도 증가, 강수량의 변동과 홍수 등에 의한 모기의 품종 변화, 그리고 도시화는 개발도 상국가에서 위생상태 및 물 공급 부족과 더불어 인구 밀도 증가로 인한 전염병 전파의 증가요인이 되고 있다. 이외에도 산림자원의 훼손, 땅의 경작 등으로 지표수 제공으로 인한 모기 등 매개체의 번식 증가, 화학물질의 오염에 의하여 내분비 호르몬의 영향으로 숙주동물의 면역기능 약화, 국제 교류의 증가에 따른 매개 동물 및 병원체의 이동이 증가함에 따라서 매개 전염병 등 인수공통전염병 발생 증가의 위협 요인이 되고 있다.

4. 기후변화와 인수공통전염병

세계적으로 지구 온난화와 기후변화에 따라 증가되거나 증가될 것으로 예측되고 있는 전염병으로는 일본뇌염, 웨스트나일열, 쓰쓰가무시병(Tsutsugamushi disease), 라임병, 리슈만편모충증, 리프트게곡열 등 매개체 전염병(vector borne disease), 콜레라, 비브리오 등의 수인성전염병(water borne diseases), 살모넬라 등의 식품매개 전염병(food borne diseases)과 기타 설치류에 의한 렙토스피라병, 신증후군출혈열 등, 철새 및 야생동물 이동에 의한 인플루엔자, 광견병 등, 그리고 홍수로 인한 토양병인 탄저 등이 있다.

가. 식품매개전염병(food-borne diseases) 및 수인성 전염병(water-borne diseases)

식중독의 대표적인 세균인 살모넬라균 뿐만 아니라 캄피로박터균에 대해서도 많은 연구자들이 고온의 영향을 증명하고 정량화 한 바 있다. 이러한 세균들은 특정온도(약 20℃전후) 이하에서는 증식을 하지 못하거나 억제되지만 주위의 온도가 이 온도 이상으로 증가되면 병원체의 증식시간을 단축시켜 식중독 발생의 증가 원인으로 작용한다.

아울러 지구 온난화에 따라 파리, 설치류, 바퀴벌레와 같은 해충 종류들이 온도에 민감하여 개체수 증가와 더불어 활동으로 식품에 접촉함으로써 병원체의 오염과 증식으로 인한 식품매개전염병이 증가할 것으로 예측하고 있다.

수인성 전염병은 물의 위생과 기후변화로 인한 해수온도의 상승도 전염병 변화와 관련이 크며, 해수온도의 증가는 비브리오균의 증식을 높이므로 관련 질병의 가능성이 높아진다. 이러한 수인성 전염병은 해수와 기온의 상승, 그리고 홍수 등과 연관이 있음이 보고된 바 있다.

나. 기후변화 요인에 따른 기타 전염병

기후의 변화에 따라 홍수나 가뭄이 자주 일어나고 설치류, 철새 등 야생동물의 수와 분포가 크게 변화할 것이며 이에 따른 병원체의 생존 범위 및 기간 등이 달라질 수 밖에 없다.

기후변화와 관련하여 쥐, 조류 등 야생동물의 분포 및 이동경로의 변화에 따른 이들 매개에 의한 전염병 발생 우려가 있으며, 홍수 등으로 인한 토양에 장기적으로 생존 가능한 아포형성 세균에 의한 토양전염병인 탄저 등이 증가할 것으로 추정하고 있다. 또한 쥐 등의 야생동물의 배설물을 통해 감염되는 렘토스피라병, 라임병 등도 증가할 것이다. 최근에 발생한 우리나라 및 일본에서의 조류인플루엔자는 철새의 이동에 의한 것으로 추정되고 있어서 기후 및 환경변화에 영향을 받은 것으로 추측하고 있다.

우리나라에서 아직까지 쓰쓰가무시병 등 일부 전염병을 제외하고는 기후변화 관련하여 전염병 발생 증가 징후는 두드러지게 나타나지 않은 것으로 생각되지만 우리나라도 평균 기온 상승으로 인해 아열대성전염병은 증가할 것으로 추측되며, 특히 전염병의 특성을 고려할 때 그 변화는 장기적으로 서서히 나타날 것으로 예상되므로 미리 예측하고 대응해야 할 것으로 생각된다.

5. 인수공통전염병 관리방안

앞으로는 인류복지와 반려동물과 인간과의 상호작용 증대로 동물수의 증가와 관련된 새로운 인수공통전염병의 발생 등을 고려해야 할 것이다. 특히 기후변화(예, 온난화, 한발, 기근, 홍수 및 태풍 등)와 관련하여 발생하는 전염병에 효율적으로 대응하기 위한 공중보건 서비스의 요구 증가에 따른 의료·보건기술은 더욱 중요하고 증대될 것으로 예상되고 있다.

기후변화에 따른 전염병 발생에 대응하기 위한 예방조치로 조기경보시스템 운영과 기후변화로 증가될 것으로 예측되는 전염병에 대한 사전 감시·조사 및 대응 연구를 추진하고, 변화가 발생하면 바로 대처할 수 있도록 국가 통합 대응시스템 구축이 시급하게 이루어져야 한다.

가. 조기 감시 및 경보시스템 구축

2차 세계대전 이후 선진국가에서는 위생, 백신, 항생제의 발달에 의해 전염병의 발생이 감소하였다. 그러나 1950년대 초기부터 폐니실린은 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)감염에 대한 치유능력을 잃어가기 시작하였고, 1970년대 이후에는 레지오넬라병(Legionnaire disease), 라임병(Lyme disease), 에볼라출혈열(Ebola haemorrhagic

fever), 출혈성대장균(*Escherichia coli* O157:H7) 감염과 같은 새로운 질병이 확인되었다.

식품공급의 세계화, 사람과 동물에서의 항생제 사용증가, 사람과 동물간 상호접촉의 증가를 포함하여 인구 분포 및 환경조건은 질병의 전파를 용이하게 한다. 또한 사회적 변화와 미생물의 진화 및 적응능력을 포함하여 전염병 발생의 특성을 고려할 때 신종 질병 및 새로 발생하는 인수공통전염병은 공중보건상 큰 위험을 나타내며, 특히 야생 동물을 포함한 각종 동물이 신종 및 재출현하는 인수공통전염병의 원인이 되며, 이들에 대한 감시는 전염병 사전예방에 필수적임을 명시해야 할 것이다.

조기 감시 및 경보시스템은 전염병의 위험에 대한 동물과 사람의 집단(나이, 지역, 성별), 동물관리(농장형태, 사료)와 환경에 대한 적절한 정보를 제공함과 동시에 질병 통제프로그램의 영향을 평가하는데 필요한 정보 들을 포함해야 한다.

따라서 기후변화와 관련하여 정기적이고 지속적인 인수공통전염병 모니터링과 더불어 전염병의 매개체인 벡터와 설치류 등 야생동물 분포 및 생태계와 관련한 각종 환경 요인 등 자료 수집 및 분석을 통한 질병 조기 경보시스템을 구축해야하며, FAO, OIE 및 WHO 등 국제기구의 조기경보시스템과도 연계·협력해야 할 것이다.

나. 재난질병 대응 국가통합시스템 구축

WHO/FAO/OIE 합동 인수공통전염병 전문가회의('04. 5)에서 인수공통전염병의 출현은 세계적, 지역적으로 중대한 문제로서 현 증가 추세가 계속될 것으로 예측하고 있으며, 이에 대한 대응을 위해 지역 및 국가간 그리고 공중보건 및 수의학 분야간의 상호협력을 강조하고 있다.

인수공통전염병은 다양한 위험요인들이 끊임없이 변화하여 발생하기 때문에 예측이 극히 어려우며, 조리 및 농업관행, 국제여행, 자연환경 파괴 등 인간의 활동과 행태가 발생요인이 될 수 있다. 전염병에 대한 효율적인 대응을 위해 지리정보시스템, 분자 역학, 의학, 수의학, 집단생물학, IT, 경제, 사회 등 다양한 분야를 통합적으로 적용한 새로운 감시 및 대응 시스템 개발이 요구되고 있다.

국가 재난형 전염병은 신속한 감시와 더불어 신속한 대응체계 구축이 매우 중요하다. 따라서 유관 부처간 역할분담을 고려하여 효율적 예방 및 관리를 위해 동물과 사람, 환경, 기상 등 다양한 분야를 통합 운영하는 국가적 차원의 통합방제시스템 구축이 필요하다.

다. 병원체 신속 탐지기술 및 매개체 연구 강화

동물 전염병은 감염 스펙트럼이 다양하고 각 질병별로 지역 특성, 매개동물, 감염경로와 예방방법이 각기 다르기 때문에 각각의 질병 특성에 맞는 국가 차원의 전염병 대응을 위한 집중적인 예방기술 개발이 요구된다.

기후변화와 관련하여 발생이 예측되는 전염병에 대하여 신속하게 검출할 수 있는 진단

기술을 확립하여 병원체 조기 검출에 의한 신속히 대응할 수 있도록 해야 할 것이다.

특히, 기후변화관련 매개체 가축질병의 효율적 관리를 위해 모기, 진드기 등 매개체의 이동, 확산 양상 및 질병발생과의 상관성, 매개체 방제 등에 대한 조사도 강화해야 할 것이다.

라. 인수공통전염병 정보 네트워크(networks) 구축

과거에는 전염병이 일부국가에 한정되어 발생하다가 최근에는 국제교역이 빈번해지고 또한 유동인구가 급증함에 따라 특징지역에서 유행하던 질병이 전 세계로 급속히 확산하는 추세이다. 특히 우리나라는 중국 및 동남아시아 국가들과 인접해 있는 지리적 취약점이 있어 이들 국가로부터 질병이 유입될 가능성이 높다. 최근에 발생한 고병원성 조류인플루엔자가 우리나라 뿐 만 아니라 일본과 거의 동시에 발생하는 사례로 보아 이들 병원체의 전파에서 국가간 경계가 거의 의미가 없음을 보여주는 것으로 앞으로 전염병발생은 한 나라에 국한되는 문제가 아니라, 문제 해결을 위하여 국가간 협력이 필수적임을 의미하고 있다.

따라서 전염병의 효율적인 감시와 방제를 위해서는 국가 및 국제적으로 인수공통전염병 관련 정보 네트워크 구축 및 협력은 더욱 강화되어야 한다. 인수공통전염병에 관한 상태나 정보를 OIE, WHO, FAO 등 국제기구나 관련 국가들, 그리고 우리나라와 인접한 중국, 일본, 북한 등 인접 국가 및 동남아시아국가와 긴밀하게 교류할 수 있도록 협력체계를 구축해야 한다.

마. 전문가 육성 및 교육·홍보 체계 강화

기후 변화관련 동물 전염병을 포함한 인수공통전염병 감시는 공중보건에 대한 자료를 지속적, 체계적으로 확보, 분석 및 전달하는 전문적인 업무이다. 이에 대한 전문가는 전염병 예방관리에 필요한 과학적, 기술적 능력과 기술을 갖추고 있어야 하며 신종 및 재출현하는 인수공통전염병에 대한 감시기술을 개발하고, 전염병의 발생률 및 지리적 분포의 변화를 추적하는데 필수적이다.

신종 인수공통전염병에 대한 대응 기술분야의 전문성이 강화되면 질병의 진단, 방역, 예방능력이 향상될 것이며, 이에 따라 전문가 육성은 이미 알려지거나 예측하지 못한 전염병에 대하여 미리 준비하고 대처하는데 우선적으로 필요한 요소이다.

한편, 인수공통전염병 유행 발생시, 각 상황별, 유형별 대응 방법 등을 포함한 국가 재난 전염병에 대한 대국민 홍보·교육이 필요하다. 대중매체와 온라인을 통한 각종 정보의 전파는 인수공통질병의 예방과 관리 및 공중보건 프로그램의 향상에 필수적인 요소이다.

결론적으로 기후변화에 따라 모기, 진드기, 벼룩과 같은 곤충이나 쥐 등의 설치류 등을 통해 매개

성 인수공통전염병은 계속 확산될 것이며, 특히 웨스트나일열, 일본뇌염, 리프트게곡열 등의 매개성 전염병은 병원체의 다양한 이동경로에 의하여 새로운 지역으로 전파되고 있어서 국제교역의 증가는 식품의 안전성과 외래성 전염병의 관리를 위한 새롭고 변화된 방안을 요구하고 있다.

따라서 앞으로 기후변화와 관련하여 발생이 예측되는 인수공통전염병의 효율적 대응을 위하여 신종전염병의 출현에 따른 신속한 병원체 검출 및 방제기술 개발과 더불어 체계적이고 지속적인 벡터(vector) 및 전염 병원체에 대한 모니터링을 통한 인수공통전염병 조기 감시·경보시스템 확립이 필요하다. 아울러 의학과 수의학 뿐만아니라 환경, 기상, 생태, GIS 등 다양한 분야가 통합하여 대응하는 국가통합대응시스템 구축, 그리고 인수공통전염병 정보 네트워크 구축, 교육 및 홍보체계 강화 등 종합적인 방제 시스템 운영이 시급히 이루어져야 할 것이다.