



이 상 진
국립수의과학검역원
역학조사과장
sjlee@nvrqs.go.kr



문 운 경
국립수의과학검역원
역학조사과, 수의연구관
moonok@nvrqs.go.kr



윤 하 정
국립수의과학검역원
역학조사과, 수의연구사
heleney@nvrqs.go.kr

수의역학의 현재와 미래

1 서론

지난 50년간 우리나라를 비롯한 세계 각국의 가축방역 관계자들은 개체 또는 집단 수준에서 나타나는 동물 위생 및 공중보건학적 문제들과 맞닥뜨려왔다.

수의역학은 1960년대 말부터 수의 공중보건 및 동물의 생산성 향상에 기여하는 학문으로 그 중요성을 인정받기 시작하였는데, 이 시기는 묘하게도 우리나라에서 결핵병·브루셀라병·추백리 등에 대한 가축전염병 검색사업이 시작된 시기와 일치 한다 (Wee 등, 2009).

현대 수의역학의 발달은 산업화·대형화 되어가는 사양관리 체계에서, 동물의 건강을 보존하면서 생산성도 함께 향상시켜야 하는 수의학의 복합적 요구와 그 역사를 같이 한다.

1960~70년대에는 통계기법을 이용한 접근 방식이 양축가, 임상 수의사, 중앙·지방 정부 공무원들의 관심을 사로잡았는데, 이를 quantitative veterinary epidemiology라고 한다 (Dohoo, 2008). 이 시기는 또한 "축군 위생(herd health)"이라는 단어가 "현대 수의역학(modern veterinary epidemiology)"과 혼용되어 사용되었던 시대이다. 수의역학은 임상의학·사회학·통계학·병리학·생태학·축산학·미생물학 등 관련 분야에서 사용되는 개념들을 빌려오거나 변형시키면서, 고유한 역학적 도구와 기술을 발전시켜왔다.

본고에서는 현대 사회에서의 수의 역학의 역할 및 인지도, 역학적인 관점에서 바라본 동물 질병의 유행, 질병 근절을 위한 인의와 수의 분야의 공동 노력 등에 관하여 문헌을 고찰해 보고, 수의역학의 미래에 대하여 논의하고자 한다.

본문의 많은 부분을 영국 런던 대학교 Royal Veterinary College의 Dirk Pfeiffer 교수의 신간 Veterinary Epidemiology: an introduction (Pfeiffer, 2010) 및 2008년 Calvin W. Schwabe 심포지엄 기조연설(Gardner, 2009)에서 발췌하였음을 밝혀둔다.

2 수의역학의 개념

수의역학은 동물 집단에서 질병 분포를 결정하는 인자를 다루는 과학이다. 질병을 유발시키는 원인으로서 그 역할이 직접적이든지 간접적이든지 간에 이 결정인자들은 복합적이며, 상호작용을 하면서 효과를 나타내기 마련이다.

따라서 수의역학의 잘 알려진 역할이 질병에 대한 조사라고 한다면, 그 과정에서 나타나는 다양한 분야의 과학적 이론 및 증거를 기반으로 생성되는 자료를 통합·분석하여 최신의 과학적 논거를 마련하고, 이를 이용하여 동물 질병 방역에 대한 최선의 정책을 수립하는 일련의 과정을 주도하는 것이 수의역학의 궁극적인 목적이다. 역학적 접근법을 적용하고, 역학연구를 통하여 도출된 결과를 개체·축군·농장 등 어느 수준(epidemiological unit)에 적용하느냐에 따라, 수의역학이 수행되는 방식에는 차이가 있을 수 있다.

1) 마이크로 수의역학 (micro-veterinary epidemiology)

“마이크로 수의역학(micro-veterinary epidemiology)”이라는 용어는 관심단위가 동물 개체일 때 적용된다. 마이크로 수의역학은 젓소를 대상으로 하는 연구에서부터 적용되기 시작하였으며, 가금·돼지·소형 반추류·말까지 그 대상이 확대되었다. 마이크로 수의역학에서 개발된 역학적 기술은 나중에 동물보호소·동물 실험·자유로이 서식하는 야생동물의 관리 등 관련 분야에 널리 응용되었다. 고양이 후천성면역부전증(Feline acquired immunodeficiency syndrome)에 대한 연구에서 도출한 결과가 사람의 후천성면역결핍증후군(Acquired immune deficiency syndrome) 연구의 실마리를 제공하는 등 마이크로 수의역학이 공헌한 사례는 이루 다 헤아릴 수 없다 (Thrusfield, 2005).

동물 개체를 다룬다는 점에서 마이크로 수의역학은 특히 임상 수의사들이 관심을 끌었는데, 본문에서 뒷부분에 설명할 “근거중심 수의학 (evidencebased veterinary medicine, EBVM)”이 발달하는 모태가 되었다 (Salman, 2009).

2) 매크로 수의역학 (macro-veterinary epidemiology)

동물 및 그 생산물이 인간·동물·식물의 안전 및 건강에 영향을 미친다는 사실은 현대 사회에서 보편적으로 받아들여지고 있다. 나라간 교역이 증가하면서 이와 같은 영향이 무역을 도와주거나 방해하는 근본적 원인이 된다는 사회적 측면이 부각되기 시작하였고, 이에 따라 동물의 건강을 다루는 프로그램이 크게 주목 받게 되었다.

또한 포괄적 예찰 (comprehensive surveillance), 질병 발생의 양적 지표 (quantitative disease indices), 과학기반 위험도 분석 (science-based risk analysis) 등의 용어가 새로 등장하였다.

수의역학자들은 그동안 축군 위생에 적용하던 개념의 일부를 지역·구역·나라 등 대상 단위를 확대하여 적용하기 시작하였다. 이에 따라, 사회·경제·정치적 영향력을 함께 고려하면서, 가축 방역에 대한 전략 및 정책 수립·추진·평가 등 범국가 단위의 동물 위생 프로그램을 일컫는 “마크로-수의역학(macro-veterinary epidemiology)”이라는 개념이 대두되었다.

수의역학적인 관점에서 “마크로 수의역학”은 새롭게 등장한 용어이었지만, 경제학에서 이미 국가 단위의 분석을 수행할 때 “마크로”라는 용어를 사용하고 있었기 때문에, “마크로 수의역학”이 사람들에게 완전히 새로운 개념은 아니었다 (Salman, 2009).

3 질병 발생과 역학적 고찰

근래 세계적인 질병 유행 추세라면 첫째, 오래된 질병으로 간주되는 ‘소 결핵병’의 발생이 일부 지역에서 다시 증가하는 점; 둘째, 과거에는 한정된 지역에서만 보고되던 ‘블루팅병’과 같은 질병의 발생 지역이 확산되고 있는 점; 셋째로 소해면상뇌증(BSE) 등 새로운 질병의 출현; 그리고 동물과 인류의 건강을 동시에 위협하는 항생제 내성균의 출현 등을 꼽을 수 있다 (Pfeiffer, 2010).

특히 영국 및 아일랜드에서의 소 결핵병 발생과 유럽의 블루팅병 발생은 천문학적인 비용을 투입하여 오랜 기간동안 지속적으로 노력하여 왔음에도 불구하고 근절은 아직도 요원한 대표적인 질병으로 알려져 있다 (Salman, 2009). 위에서 언급한 질병 발생 현상이 나타나게 된 데에는 산업화뿐만 아니라 기후변화도 일조하였다. 또한 교역이 증가하고 장거리 여행이 편리해짐에 따라 산업동물·애완동물을 막론하고 모든 동물의 이동 회수가 많아지고 이동 거리가 증가한 점 등이 크고 작은 역할을 한 것으로 간주되고 있다.

영국에서 시작된 소해면상뇌증은 원인체를 미처 발견하기도 전에 다른 많은 나라로 확산되었으며, 사람에게까지도 치명적인 결과를 유발하여 심각성을 더하고 있다. 한편 지난 2002/3년에 전세계를 강타하였던 급성중증호흡기증후군(SARS)나 2009년 봄 이래 현재까지도 세계를 공포에 떨게 하고 있는 신종플루 등과 같이 국제화가 질병의 확산에 크게 영향을 끼친 사례도 있다.

특히 신종플루의 경우에는 사람뿐만 아니라, 사람과 접촉한 돼지·칠면조 등과 같은 가축, 그리고 강아지·고양이 등 애완동물에서까지도 감염이 확인되어서, 숙주 범위에 한계가 없음을 보여주었다 (Anon., 2010). 집단사육과 산업화는 대규모 질병 유행을 유발하기도 하였다.

1997/98년 네덜란드에서 발생한 돼지열병 (429건, Stegeman 등, 2000), 같은 나라에서의 2003년 H7N7형 고병원성조류인플루엔자 (255건, Stegeman 등, 2004), 영국에서의 2001년 구제역 발생 (2,030건, Davies, 2002) 등의 사례를 들 수 있다.

특히 영국 구제역 대유행에서는 봄철에 양이 이동하는 시기에 유행이 시작되었기 때문에, 동물의 이동 경로를 따라서 영국 전역뿐만 아니라 프랑스, 네덜란드 등 유럽의 다른 나라까지 질병이 확산되었다 (Chmitelin과 Moutou, 2002; Gibbens과 Wilesmith, 2002; Bouma 등, 2003).

우리나라에서도 지난 2008년 고병원성 조류인플루엔자 발생에서 중개인 및 재래시장 상인을 통하여 생축이 이동하면서 바이러스가 전파되어, 방역사상 전례 없는 총 98농가 감염이라는 대규모 유행이 확인된 바 있다 (Anon., 2008). 산업동물에서의 질병 발생은 산업 구조를 취약하게 하며 경제적 타격을 가져옴과 동시에, 식품안전에 대한 소비자들의 불안 심리를 유발시키는 등 사회·경제적으로 중차대한 문제를 일으키는 점도 간과할 수 없다. 우리나라에서 기록된 지난 세 번의 고병원성 조류인플루엔자 유행에서 가장 먼저 나타난 현상이 닭·오리 고기의 소비 감소라는 사실이 이를 증명한다.

고병원성 조류인플루엔자의 발생은 가금 사육 및 가금산물 생산농가뿐만 아니라 관련 산업 전반에 커다란 경제적 손실을 입혔는데, 한국농촌경제연구원의 분석에 따르면 2003/4년 1,126억원, 2006/7년 582억원, 2008년에는 최소 6,324억원에 달하는 것으로 추정되었다 (우병준 등, 2008). 뿐만 아니라 질병 확산 방지를 위한 예방적 살처분의 타당성 및 동물의 사체 처리 문제에 대하여 동물 보호협회·환경단체·소비자연합회 등에서 지속적으로 민원이 제기되고 있다.

현대 사회에서는 산업화에 동반된 집단 사육이 불가피하지만, 동시에 동물복지에 대한 요구도 나날이 증가하고 있는 점도 간과할 수 없으며, 식품안전에 대한 소비자의 기준은 점점 높아지고 있다.

미국 및 유럽 여러 나라에서는 케이지 닭장에 산란계를 가두는 것을 금지시키거나, 사육하는 동물이 자유로이 몸을 움직일 수 있는 공간 확보의 의무 등을 주 내용으로 하는 동물 복지에 관한 법안이 상정되거나 국민들의 지지를 받아 통과된 사례를 많이 볼 수 있다.

미국 캘리포니아주에서 지난 2008년 11월에 실시된 선거에서 소위 <가축에 대한 잔혹성 예방에 관한 법률 (Prevention of Farm Animal Cruelty Act)>에 대한 투표를 실시하여 전체 투표자의 63.2%의 찬성을 이끌어 낸 바 있다. 선거 운동 과정에서 이 법안에 찬성측과 반대측의 주장이 팽팽히 대립하였는데, 양측 모두 “식품안전”과 “동물 복지”를 이유로 내세웠다는 점이 흥미롭다

([http://en.wikipedia.org/wiki/California_Proposition_2_\(2008\)](http://en.wikipedia.org/wiki/California_Proposition_2_(2008))).

위에서 언급한 대규모 질병 유행, 경제성, 환경, 동물복지 등의 문제를 가장 효율적으로 해결하기 위해서는 축군에 즉시 적용할 수 있는 “과학적인 근거”가 필요하다. 여기에 유효한 접근법은 단 한

가지로 압축되는데, 그것이 바로 그동안 의식적으로든 무의식적으로든 간과되어 왔던, 인간과 동물 사이 생물학적 체계를 본초적으로 연결하려는 노력이다. 이는 “단일 의학 (one medicine)” 또는 “단일 건강 (one health)” 이라는 용어로 지칭되고 있다(Pfeiffer, 2010).

4 단일 의학

One medicine

“인수공통전염병(zoonosis)”라는 용어는 19세기 독인 의사 Robert Virchow 박사에 의하여 처음 사용되기 시작하였다. Virchow 박사는 젊은 시절 돼지의 선모충(*Trichinella spiralis*), 소의 낭충증 (*Cysticercosis*), 그리고 결핵병 (*Tuberculosis*)에 대한 실험을 수행하였는데, 이 때의 경험을 바탕으로 ‘동물에서 사람으로 전파되는 질병’이라는 의미의 “인수공통전염병”이라는 용어를 만들어 냈다.

1873년에 캐나다인 의사 William Osler경이 독일로 가서 Virchow 박사와 공동 연구를 진행하였고, 캐나다로 돌아온 Osler경에 의해서 북미의 “수의병리학”이 태동되었다. Osler경은 또한 영어에서 “one medicine”이라는 용어를 최초로 사용하였다 (Conrad 등, 2009).

수의학계에서는 20세기 후반 Calvin W. Schwabe 박사에 의하여 단일 의학의 개념이 재도입되었다. 1984년에 발간된 그의 저서 “수의학과 인류의 건강 (Veterinary Medicine and Human Health)”에서 Schwabe 박사는 “질병에 대한 저항 · 충분한 음식의 확보 · 적절한 수준의 환경 · 인간의 가치를 최고로 치는 사회 등은 인간에게 필요한 원초적인 요구”라고 하면서, “인의 및 수의 분야에 종사하는 모든 사람들이 정보를 공유하면서 생명체의 육체적 · 정신적 · 사회적 · 경제적 · 내면적 건강 상태를 지키기 위하여 함께 노력해야 한다”고 주장하였다. 단일 의학적 접근이 인간-동물-환경의 공유 영역에서 일어날 수 있는 건강 관련 문제를 이해하고 해결을 돕는 역할을 한다는 점을 되새겨 보면, 인수공통전염병이 61%나 차지하고 있는 신종질병이 우리의 생활을 위협해오고 있는 현대 국제화 시대에 Schwabe 박사의 선구자적인 생각에 진실로 동감할 수 밖에 없다 (Conrad 등, 2009).

5 근거중심 수의학

Evidence-based veterinary medicine, EBVM

기존에 존재하고 있던 질병의 발생 양상이 변화하는 동시에 새로운 질병이 나타나고, 숙주와 환경이 시시각각 변하고 있는 현대 사회에서는 지속적으로 직업 능력을 개발하는 노력을 게을리 할 수 없다.

교과서의 이론은 시대에 뒤쳐진 경우가 많으며, 한두명 전문가의 의견에만 의존한다면 비뚤어진 시각으로 문제를 바라볼 여지가 있다. 인터넷에 떠도는 수많은 의견들은 여론의 영향을 받는 경우가 많고, 학문적인 타당성을 검증하기가 어렵다. 이러한 상황에서 정확하고 가치있는 최신 정보를 지속적으로 업데이트 한다는 것은 쉬운 일이 아니다. 이러한 한계를 극복하기 위한 방안으로, 21세기 초부터 과학적인 방법으로 얻은 근거를 의학적 의사결정에 적용하는 접근법인 “근거중심 수의학, EBVM”이 대두되었다 (Pfeiffer, 2010).

인류 및 동물 등 모든 생명체의 건강을 위한다는 취지에서, EBVM적 접근법에 대한 교육 프로그램이 최근 수년간 매우 활성화되고 있다. 교육 프로그램의 종류 · 대상 · 목표 · 세부 진행 사항 등은 Conrad 등 (2009), Hernandez 등 (2009), Hird (2009), Kurtz와 Adams (2009)에 상세히 소개되어 있다.

6 결론


수의역학은 국내외적으로 운영되는 동물위생 프로그램의 운영 및 효율성 증진에 없어서는 안 될 중요한 학문이며, 자체적으로 고유한 접근법을 가지고 있다는 점에는 모든 사람들이 동의한다.

그러나 인간과 동물 모두의 전염병 감소에 막대한 기여를 했음에도 불구하고 그 동안 수의역학이 그 공로에 대한 합당한 평가를 받지 못하였다는 서운함은 뒤로하고, 이제 수의역학자들은 “마이크로” 수준에서 운영되는 동물위생 프로그램에서 자신들의 역할을 더욱 확고히 할 때이다.

이를 위하여, 예찰 · 예방 전략 · 대응 계획 등에 대하여 과학적으로 합당한 세부 실행계획을 수립해야 하며, 객관적이고 논리적인 접근법의 실행에 더 많이 투자하여야 한다. 그 동안 수의역학 관련 업무 중 상대적으로 많은 부분이 전염병 관리에 할당되었는데, 진정한 생산성 향상을 원한다면 “대사성 질병”에도 눈을 돌려야 할 것이다.

또한 지구 전체에서 문제가 되고 있는 “기후변화” 및 “지구온난화”에 의한 새로운 양상의 질병 유행을 해결하기 위하여 수의역학에게 주어진 사명도 완수해야 한다.

국제 최신 동향에서는 “성장”과 “과학적인 접근법”에 대한 주위의 기대 및 격려 등에 힘입어 수의역학이 황금기에 들어섰다고 평가하고 있다.

우리나라에서는 수의역학자들이 수의역학에 더 많은 관심을 가지고 전문가 양성을 위한 지원을 확대하여, 세계의 수의역학을 주도할 준비를 할 시기라고 생각한다. 

참고 문헌

1. 우병준, 이형우, 황윤재, 김진년. (2008). 고병원성 조류인플루엔자 발생의 경제적 피해 예측. KREI 농정연구속보, 제50권 (2008.6.27.) 한국농촌경제연구원, 서울.
2. Anon., (2008) 2008. 고병원성 조류인플루엔자(HPAI) 역학조사보고서. 농림수산식품부 국립수의과학검역원 역학조사위원회, 안양.
3. Anon., (2010) OIE World Animal Health Information ◇ (accessed 2010.3.9.).
4. Bouma A., Elbers A.R., Deijer A., de Koeijer A., Bartels C., Vellema P., van der Wal P., van Rooij E.M., Pluimers F.H., de Jong M.C. (2003) Preventive Veterinary Medicine, 57, 155–166.
5. Chmitelin I., Moutou F. (2002) Foot and mouth disease: lessons to be learned from the experience of France. Scientific and Technical Review, 21, 731–737, 723–730.
6. Conrad P.A., Mazet J.A., Clifford D., Scott C., Wilkes M. (2009) Evolution of a transdisciplinary “One Medicine–One Health” approach to global health education at the University of California, Davis. Preventive Veterinary Medicine, 92, 268–274.
7. Davies G. (2002) The foot and mouth disease (FMD) epidemic in the United Kingdom 2001. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Disease, 25, 331–343.
8. Dohoo I.R. (2008) Quantitative epidemiology: Progress and Challenges. Preventive Veterinary Medicine, 86, 260–269.
9. Gardner I. (2009) Preface. Preventive Veterinary Medicine, 92, 267.
10. Gibbens J.C., Wilesmith J.W. (2002) Temporal and geographical distribution of cases of foot-and-mouth disease during the early weeks of the 2001 epidemic in Great Britain. Veterinary Records, 151, 407–412.
11. Hernandez J.A., Krueger T.M., Robertson S.A., Isaza N., Greiner E.C., Heard D.J., Stone A.E.S., Bellville M.L., Condor-Williams V. Education of global veterinarians. Preventive Veterinary Medicine, 92, 275–283.
12. Hird D.W. (2009) Global thinking and global education: Philosophy, programs, perspectives. Preventive Veterinary Medicine, 92, 296–300.
13. Kurtz S.M., Adams C.L. (2009) Essential education in communication skills and cultural sensitivities for global public health in an evolving veterinary world. Scientific and Technical Review, 28, 635–647.
14. Pfeiffer D.U. (2010) Veterinary Epidemiology: an Introduction. Wiley-Blackwell, Oxford, pp135.
15. Salman M.D. (2009) The role of veterinary epidemiology in combating infectious animal diseases on a global scale: The impact of training and outreach programs. Preventive Veterinary Medicine, 92, 284–287.
16. Stegeman A., Elbers A., de Smith H., Moser H., Smark J., Pluimers F. (2000) The 1997–1998 epidemic of classical swine fever in the Netherlands. Veterinary Microbiology, 73, 183–196.
17. Stegeman A., Bouma A., Elbers A.R., de Jong M.C., Nodelijk G., de Klerk F., Koch G., van Boven M. (2004) Avian influenza A virus (H7N7) epidemic in The Netherlands in 2003: course of the epidemic and effectiveness of control measures. Journal of Infectious Diseases, 190, 2088–2098.
18. Thrusfield M. (2005) Veterinary Epidemiology, 3rd ed. Blackwell publishing company, Oxford, pp584.
19. Wee S.H., Kim C.H., More S.J., Nam H.M. (2009) Mycobacterium bovis in Korea: An update. The Veterinary Journal, doi:10.1016/j.tvjl.2009.07.002.