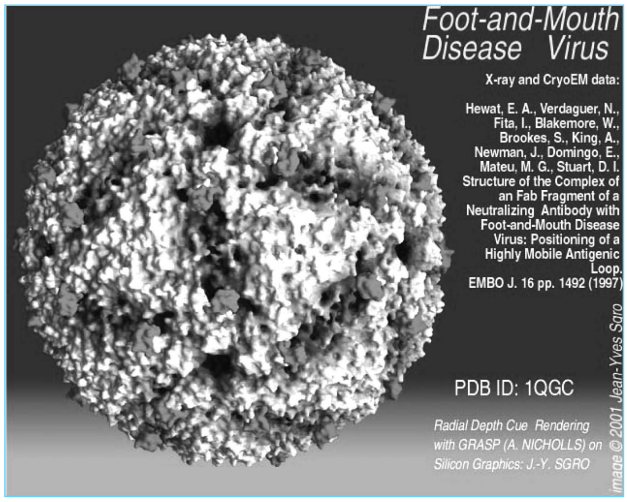
구제역 바이러스와 식품 안전 문제

Foot-and-Mouth Disease Virus and Food Safety

최 창 순
Changsun Choi, D.V.M., Ph.D.

중앙대학교 자연과학대학 식품공학부
School of Food Science and Technology, Chung-Ang University

1. 구제역과 구제역바이러스



구제역(Foot-and-mouth disease: FMD)은 질병명에서 알 수 있듯이 입술, 혀, 잇몸, 코, 발굽에 수포를 형성하는 질병으로 전파력이 빠르고 국제 교역상 경제적 피해가 큰 질병이다. 국제수역사무국(OIE)에서는 구제역을 Class A 전염병으로 분류하며, 우리나라에서는 제1종 가축전염병으로 지정하여 관리하고 있다. 특히 구제역은 소, 돼지, 양, 염소, 사슴 등과 같이 발굽이 둘로 갈라진 동물(우제류)에 감염되면 입과 발굽 사이등에 수포를 형성하고, 체온상승, 식욕저하 등으로 사망을 일으키는 질병이다 (그림 1).

2. 구제역 바이러스의 혈청형과 지역분포

구제역바이러스(Foot-and-mouth disease virus: FMDV)는 Family Picornaviridae에 속하는 single-stranded RNA virus이다. 구제역 바이러스의 혈청형은 크게 A, O, C, Asia1, SAT1, SAT2, SAT3를 포함한 7개의 혈청형이 알려져 있으며, 60여 개 이상의subtypes이 알려져 있다. 구제역을 일으키는 일부 선진국을 제외한 세계 각국에서 발생하고 있는데 구제역 바이러스의 혈청형이 특정 지역 중심으로 분포하는 경향이 있었다 (그림 2).

Corresponding author: Changsun Choi, School of Food Science and Technology, Chung-Ang University, 72-1, Naeri, Daeduck-myun, Ansung-si, Kyounggi-do, Republic of Korea
Tel :+82-31-670-4589 E-mail: cchoi@cau.ac.kr

그림 1. 소와 돼지의 구제역 임상증상 (수의과학검역원)

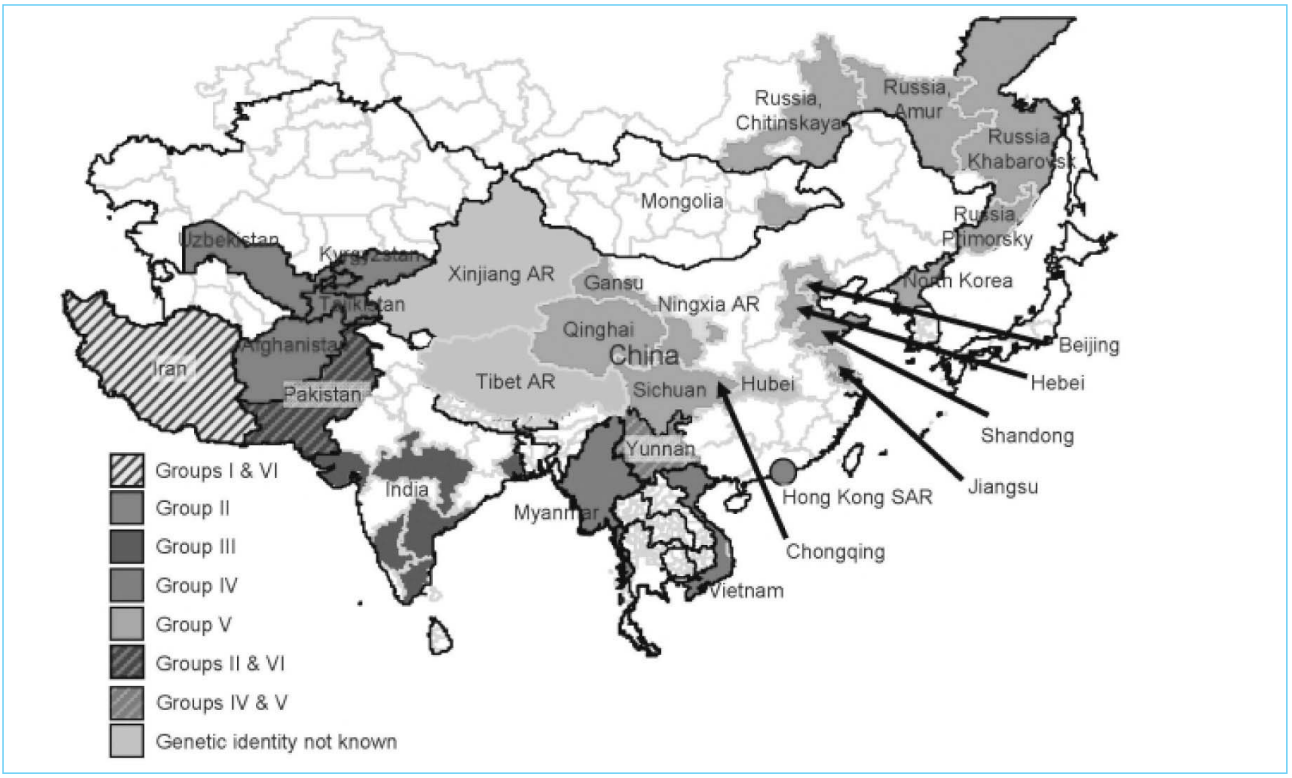


그림 2. Origin (country and/or region) of isolates of foot-and-mouth disease virus serotype Asia 1 that were responsible for outbreaks in Asia during 2003-2007. (From:Emerg Infect Dis. 2009 July; 15(7): 1046-1051)

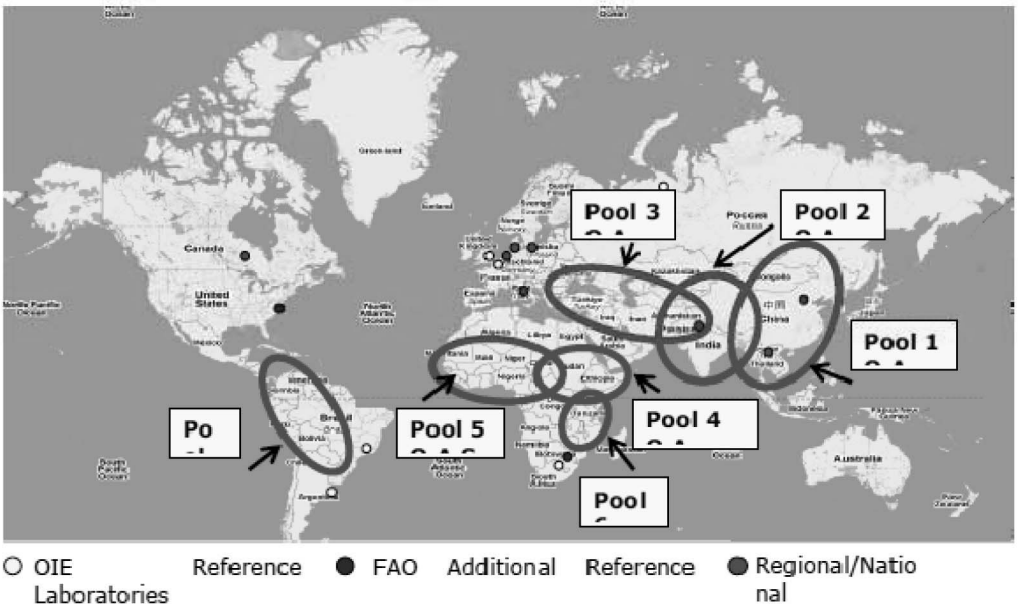


그림 3. Visualization of Regional FMD Virus Pools as Aid to Global FMD Control

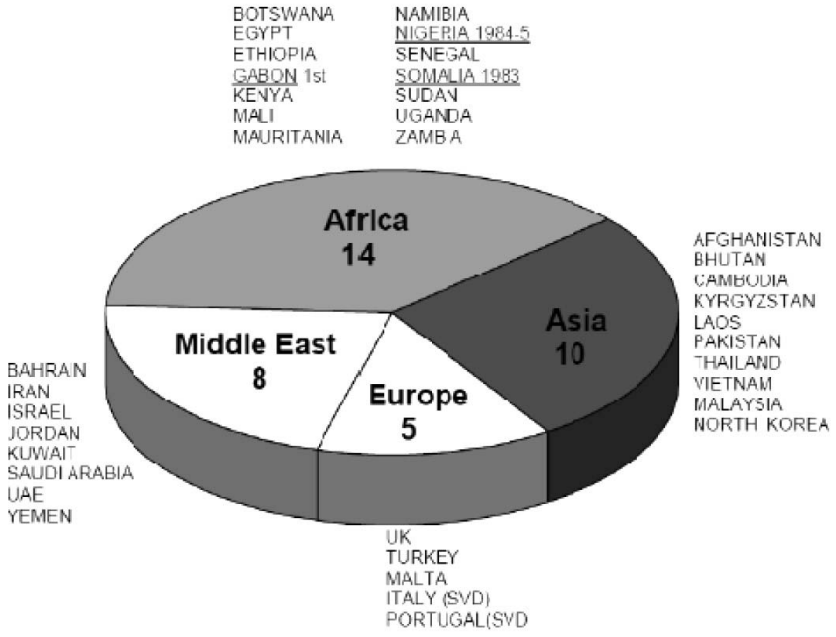


그림 4. 2006년부터 2008년까지 구제역이 발생한 국가 (Hammond et al. 2008)

그 중에서도 혈청형 O형구제역 바이러스는 전세계에서 발생하고 있으며 pandemic type O strain는 1990년 인도에서 발생하여 사우디아라비아(1994년), 동유럽(1996년)을 거쳐 2001년 영국까지 발생함으로써 전세계적으로 확

산되는 경향을 보여주었다(그림 3). 2010년 11월 21일 발생하여 우리나라 전역으로 확산된 구제역의 혈청형도 O형으로 최종확인되어 아시아권과 유럽권뿐만 아니라 구제역 청정국이었던 우리나라로유입된 것으로 보인다.

아시아권 국가들에서는 구제역이 발생하고 있는 국가들이 많으며 아프가니스탄, 인도, 이란, 네팔, 파키스탄을 포함하여 키르기즈스탄, 타즈기스탄, 우즈베키스탄, 중국, 몽고, 러시아, 북한 등에서도 보고되고 있다. 동남아시아를 포함한 다양한 국가에서 발생하는 구제역 바이러스는 Asia1형으로 보고되고 있다(Emerg Infect Dis 2009; 15(7):1046-1051). 2009년 베트남에서 발생한 구제역 바이러스도 혈청형 A로 보고된 바 있다. 국제화와 더불어 아시아권 국가들로 해외여행객의 수는 꾸준히 증가하고 있는 현실에 비추어 볼 때 구제역이 발생하고 있는 국가로 여행시 농장 방문을 자제하는 등 특별히 주의를 기울일 필요가 있다. 또한 이러한 국가들과의 농/축산물에 대한 교역시 철저한 검역조치를 실시하고, 아시아권 국가들에서 발생하는 구제역의 발생동향 감시와 예찰활동이 병행되어야한다.

Hammond 등(2008)에 의하면 2006년부터 2008년까지 구제역이 발생한 국가는 아프리카, 아시아국가를 비롯하여 중동과 유럽에서도 다수 발생한 것으로 보고되었다 (그림 4). 일반적으로 구제역의 발생은 검역체계가 발달하지 못한 저개발국가에서 다발하는 것으로 알려져 있으나 영국과 유럽권에서도 구제역 발생보고가 있어 예방이 얼마나 힘든 것인지를 확연히 보여주고 있다. 따라서 특정국가에 한정된 예방 활동보다는 전세계적인 정보교류 및 예방활동이 강화될 필요가 있다.

3. 구제역 바이러스의 생존성과 소독제

Family Picornaviridae에 속하는 다른 바이러스들과 달리 구제역 바이러스는pH6.0이하 또는 9.0이상으로 조건에서 쉽게 불활화되는 특징이 있다. 따라서 구제역 바이러스는 위장을 잘 통과할 수 없으며, 2% 가성소다, 4% 탄산소다 및 0.2% 구연산 등의 소독제에 불활화 되는 것으로 알려져 있다. 그러나 구제역 바이러스가 다양한 소독제에 의하여 쉽게 불활화 될 수 있음에도 불구하고 건조된 분변 속에서 14일간 (하절기), 토양 및 소변 중에서 28~39일간 (동절기) 생존할 수 있는 능력이 있다. 따라서 가축의 배설물로 배출되거나 배설물 등에 오염된 경우 장기간 감염력을 유지할 수 있어 구제역 감염의 중요한 매개체가 될 수 있다.

4. 구제역 예방과 백신

금번 구제역 방제를 위하여 실시된 대규모 살처분을 보면서 많은 일반인들과 축산업 관계자들은 슬픔을 감출 수 없었다. 그러나 구제역의 전염력이 매우 강력하고 빠르기 때문에 막대한 경제적 손실과 정신적 충격을 안고서라도 살처분을 시행할 수 밖에 없는 것이다. 더구나 구제역의 전파를 차단하기 위한 검역초소 설치와 소독제 살포가 효과적이었으면 이번과 같은 큰 손실은 막을 수 있었겠지만, 예상외의 혹한으로 인한 소독제의 동결이 충분한 효과를 발휘하지 못하여 더욱 안타까움을 남겼다.

구제역을 제어하기 위한 수단으로 구제역 백신접종을 고려해 볼 수 있는데, 우리나라에서는 'Test and Slaughter' 만으로 구제역 조기 종식이 어려웠으므로 전국적인 구제역 백신접종을실시하였다. 다행히도 백신개시이후 현재까지 구제역 추가발생이 현저하게 감소한 것으로 보고되고 있으나, 향후 백신접종 이후 예방활동이 더욱 중요하리라 생각된다.

아르헨티나, 브라질, 우루과이 등과 같은 남미의 국가들에서도 구제역 종식을 위하여 백신을 사용한 사례에서 임상증상의 발생은 현저히 감소하는 것으로 보고된 바 있다. 그러나 구제역 바이러스 백신을 실시하는 경우 무증상 감염동물이 발생할 가능성이 높은 것으로 여러 문헌에서 보고하고 있음에 주목할 필요가 있다. Orsel 등(2007)에 따르면 백신을

3) "European union livestock and products annual 2001"

실험 접종한 소에서는 구제역 백신에 의한 바이러스 감염 및 전파가 일어나지 않았으나, 돼지의 경우 돈군내에서 바이러스의 전파를 완벽하게 차단하지 못한다고 하였다. 다른 연구자에 따르면 돼지의 경우 백신을 접종하면 임상증상은 나타내지 않는 asymptomatic carrier가 될 확률이 높다고 하였으며, 일부 국가에서는 무증상감염 동물이 outbreak 발생에 기여한 것으로 보고한 바도 있다. 따라서 현재와 같이 구제역 발생이 당분간 종료된다면 asymptomatic carrier에 대한 검출 및 예방활동이 추가적으로 수행되어야 할 것이다.

5. 구제역 바이러스는 인수공통전염병인가?

구제역과 조류독감등의 질병이 발생하면 식품안전에 대한 우려로 소비가 급감하고 이로 인하여 축산업이 큰 피해를 입었다. 우리나라 뿐만 아니라 외국의 소비자들에게는 가축의 질병이 사람에게 감염될 수 있다는 사실은 축산물 소비에 직접적인 영향을 끼칠 수 밖에 없으므로 이에 대한 사실은 분명히 해 둘 필요가 있다.

2001년에 발표된 논문에 따르면구제역은 인수공통전염병(zoonosis)으로 인식되고 있다(Food and mouth disease: the human consequences (2001) BMJ 322:565-566). 그러나 사람이 구제역 바이러스에 감염된 사례는 1966년 영국에서 보고한 것이 마지막이었으며, 임상증상은 가벼운 수포형성 정도이며 치명적인 병변을 일으키지는 않으므로 사람에게는 위협이 되지 않았다. 이러한 구제역 바이러스의 인체 감염 사례는 감염된 동물을 직접접촉한 경우에만 가능하였으며, 식품을 통한 감염사례는 보고되지 않았다. 또한 사람에 구제역 바이러스가 감염된 경우의 영국의 Food Standards Agency (FSA), 미국 Food and Drug Administration (FDA)와 우리나라 식품a의약품안전청에서도 Human food chain을 통하여는 감염될 수 없다고 확인하고 있다. 과학계에서는food chain을 통한 구제역 바이러스 감염가능성은 없는 것으로 판단하고 있으며, 만에 하나 식품에 오염된 바이러스를 섭취하더라도 위산에서 쉽게 파괴되고 감염력을 상실하므로 소비자들은 염려할 필요가 없다. 특히 구제역 바이러스에 감염된 가축은 살처분하여 매립되며, 도축하여 유통되는 경우는 없도록 관리하고 있으므로 소비자들은 축산물에 대한 안전에 대하여신뢰할 필요가 있다.

6. 맺음말

구제역 최초로 발생한 이후 추가발생은 상당히 감소하였으나, 우리 축산업과 식품산업에 막대한 경제적 손실을 남겼다. 이러한 시점에서 정부는 구제역 추가 발생 감소에 안주하지 말고 확실한 구제역 종식에 힘쓰고, 지속적인 감시활동으로 우리 축산업을 보호해야 하겠다. 또한 이번 구제역 방제 과정에서 보여진 미흡한 대처는 우리 국민들의 신뢰를 실추시켰다. 국민들의 신뢰를 회복하는 지름길은 구제역과 같이 해외 질병에 대한 예방 및 조기 종식에 집중하고, 안전한 먹거리를 제공하는데 노력하여 식품안전에 대한 불안감을 해소하는 것만이 소비자들의 신뢰를 회복하는 지름길일 것이다.

Free Trade Agreement (FTA)에 기반하여 국가간의 교역이 증가하는 국제자유무역 시대에는 외국의 질병 유입 가능성이 더욱 커지고 있어 정부 방역당국의 역할이 더욱 중요해지고 있다. 따라서 국내에서 발생하지 않지만 심각한 경제적 손실을 일으키킬 수 있는 해외 질병에 대한 전문 연구 및 방역 인력을 육성할 필요가 있다. 구제역 뿐만 아니라 조류 독감(Avian influenza)등 식품안전을 위협하는 새로운 질병의 출현은 우리 국민들에 대한 불안감을 조성하는 주요한 요인이다. 막연한 불안감은 시장불안을 유발하는 주요한 요인이므로 해외 질병에 대한 전문 인력 육성하고 새로운 질병을 차단하는 것만이 식품안전 확보하고 소비자들의 신뢰를 회복하는 방안이 될 것이다.

참고 문헌

1. Bessell PR, Shaw DJ, Savill NJ, Woolhouse ME.Geographic and topographicdeterminants of local FMD transmission applied to the 2001 UK FMD epidemic. BMC Vet Res. 2008 Oct 3;4:40.

2. Chis Ster I, Ferguson NM.Transmission parameters of the 2001 foot and mouth epidemic in Great Britain.PLoS One. 2007 Jun 6;2(6):e502.
3. Rivas AL, Smith SD, Sullivan PJ, Gardner B, Aparicio JP, Hoogesteijn AL, Castillo-Chavez C.Identification of geographic factors associated with early spread of foot-and-mouth disease.Am J Vet Res. 2003 Dec;64(12):1519-27.
4. Tosh C, Sanyal A, Hemadri D, Venkataramanan R.Phylogenetic analysis of serotype A foot-and-mouth disease virus isolated in India between 1977 and 2000.Arch Virol. 2002 Mar;147(3):493-513.
5. Orsel K, de Jong MC, Bouma A, Stegeman JA, Dekker A.Foot and mouth disease virus transmission among vaccinated pigs after exposure to virus shedding pigs.Vaccine. 2007 Aug 21;25(34):6381-91.
6. Orsel K, Dekker A, Bouma A, Stegeman JA, de Jong MC.Quantification of foot and mouth disease virus excretion and transmission within groups of lambs with and without vaccination.Vaccine. 2007 Mar 30;25(14):2673-9.
7. Orsel K, de Jong MC, Bouma A, Stegeman JA, Dekker A.The effect of vaccination on foot and mouth disease virus transmission among dairy cows.Vaccine. 2007 Jan 4;25(2):327-35.
8. Valarcher JF, Knowles NJ, Zakharov V, Scherbakov A, Zhang Z, Shang YJ, Liu ZX, Liu XT, Sanyal A, Hemadri D, Tosh C, Rasool TJ, Pattnaik B, Schumann KR, Beckham TR, Linchongsubongkoch W, Ferris NP, Roeder PL, Paton DJ.Multiple origins of foot-and-mouth disease virus serotype Asia 1 outbreaks, 2003-2007.Emerg Infect Dis. 2009 Jul;15(7):1046-51.
9. Prempeh H, Smith R, Muller B.Foot and mouth disease: the human consequences. The health consequences are slight, the economic ones huge.BMJ. 2001 Mar 10;322(7286):565-6.