

# 대만의 구제역 발생에 따른 우리의 대책(1)

국립동물검역소 제공

(김옥경 소장, 조남인 과장, 강두황 수의서기관)  
이상진 수의사무관, 조현호 수의주사

## 시작하며

최근 대만에서 구제역이 발생되어 사육두수의 절반에 가까운 돼지가 살처분 및 폐사되어 이에 따른 막대한 경제적 손실 뿐 아니라 실업자 발생 등에 따른 사회적 문제가 야기 되었다.

대만의 경우 한국, 일본과 함께 아시아 지역에서는 유일하게 60년 이상 구제역이 발생되지 아니한 지역이므로 우리에게 충격을 주었다.

또한 대만은 지리적으로 우리나라와 근접하여 있을 뿐 아니라 축산물 등의 교역이 활발하게 이루어지고 있으므로 대만의 구제역 발생이 우리에게 강건너 불이 아닌 절박한 상황에 처해 있다고 할 수 있다.

따라서 우리는 구제역에 대한 특성을 정확히 이해하고, 온 국민이 힘을 합쳐 구제역의 국내유입 차단은 물론 설혹 국내에서 발생된다 하더라도 조기박멸 하므로써 국내 축산업을 보호하지 않으면 아니되게 되었다.

본고에서는 구제역의 특성과 대만의 구제역 발생 및 방역상황, 그리고 우리나라의 방역대책 등에 대하여 살펴보고자 한다.

## 1. 구제역(Foot and Mouth Disease)이란?

### 1. 정의

구제역은 주로 돼지, 소, 염소, 산양, 사슴 등의 발굽이 갈라진 우제류동물의 급성 바이러스성 질병으로서 발굽, 구강점막, 유두 등의 부위에 수포 형성을 특징으로 하는 가장 전염성이 강한 동물의 바이러스성 질병이며, 특히 우제류 동물에 있어서는 막대한 경제적 손실을 초래하는 가장 무서운 가축의 전염병이며, 이 질병은 국제수역사무국(OIE)에서 분류된 A급 및 우리나라의 제1종 가축전염병에 해당된다.

### 2. 구제역 바이러스의 특징

구제역바이러스는 미생물 분류학적으로 피코르나 바이러스과 아프토타바이러스속에 속한다. 구제역바이러스의 혈청형에는 A, O, C, SAT 1, SAT 2, SAT 3 그리고 Asia 1 등 7가지 주요 혈청형이 있으며 약 80여가지의 아형이 알려져 있다. 어떤 특정혈청형에 대한 면역형성이 다른 혈청형에 대한 교차면역을 의미하지는 않기 때문

에 백신제조 및 접종 등에 있어서의 스트레인 선정에 유의하여야 한다. 구제역 바이러스는 크기가 약 8Kb인 single-stranded RNA 유전자를 가지며 외피가 없는 형태학적으로 20면체이며 바이러스의 입자 직경은 23~25nm로 아주 작고 분자량은  $8.6 \times 10^6$  달톤이다. 바이러스는 pH 7.4~pH 7.6에서는 안정하나 pH 5.0이하의 산성 또는 pH 11.0이상의 알칼리성에서는 아주 급격히 파괴된다. 4°C 이하에서는 단순배지내에서도 수년간 보존이 가능하며, 37°C에서는 10일 정도 생존이 가능하다. 56°C 30분에서 대부분의 스트레인이 파괴되지만 온도와 pH에 따라서 어떤 스트레인은 80°C에서도 수시간 동안 생존 가능한 것도 있다.

바이러스는 일반적인 소독제로는 쉽게 불활화되지 않지만, 2%가성소다 및 4%탄산소다에 쉽게 불활화 된다. 태양열은 바이러스의 생존에 직접적인 영향을 주지 않으며, 공기중의 바이러스는 상대습도 60% 이상에서는 오랫동안 생존하나 60% 미만일 시에는 아주 빠르게 불활화 된다.

구제역바이러스는 동물의 기도로부터 증식되며 배출된다. 바이러스의 공기중 배출은 감염의 급성기 중에 일어난다.

반추동물에서는 회복기 중에도 바이러스를 옮길 수 있으며, 또는 면역이 형성되는 경우에는 감염에 노출된 이후에 바이러스를 옮길 수 있다. 구제역바이러스는 소에서 2.5년, 아프리카 물소에서 5년간, 그리고 양과 염소에서 약 9개월간 인후두 내에 생존할 수 있다.

돼지는 구제역바이러스에 감염된 음식물쓰레기(잔반)를 섭취함으로써 구제역을 유발하고 증폭시키는 동물로서 중요한 역할을 한다. 돼지는 소와 면양에서 보다는 3,000배나 더 많은 양의 바이러스를 함유하는 공기입자를 배출하기 때문에 구제역바이러스를 증폭 및 전파시키는 중요한 매개체 동물이다. 공기를 통한 많은 구제역 발생이 사육되고 있는 돼지로 인하여 발생했다고 생각된다. 돼지가 소, 면양과 다른 한가지 특성은

질병의 임상증상 발현단계에서만 바이러스를 전파하고, 질병에서 회복된 이후에는 보독동물로서의 역할은 하고 있지 않다는 점이다.

### 3. 역학

#### 가. 최근의 발생현황

구제역은 중동, 아프리카, 남미, 아시아(한국, 일본 제외) 모든 국가들과 유럽의 일부국가에서 발생하고 있다.

아프리카에서는 북아프리카를 제외한 모든 지역에서 구제역이 발생하고 있으나 그중 극히 일부의 발생건만 그 혈청형이 진단, 확인되고 있다. '95년도에는 서부 아프리카의 Côte d'Ivoire에서 O형과 A형, 동부 아프리카의 케냐에서는 O형, A형 및 SAT 2형이 발생한 바 있으며, 남아프리카의 잠비아에서 SAT 3형, 1995년 11월 남아프리카공화국의 Kruger 국립공원에서는 SAT 2형이 확인된 것으로 보고 되었다.

미주지역에서는 북미, 중미, West Indies, Guyanas, 칠레, 우루과이 및 아르헨티나의 Patagonia지역, 콜롬비아의 Uraba 지역이 구제역 안전지대로 보고되고 있다. 그러나 대체적으로 남미지역은 볼리비아, 브라질, 콜롬비아, 에쿠아도르, 페루 및 베네수엘라 등에서 구제역 발생이 계속되고 있어 일부지역을 제외하고는 구제역 오염지대로 간주되고 있다.

최근까지 한국, 일본 및 대만 3개국이 구제역 비발생지대로 인정되고 있던 아시아지역은 대만에서 구제역이 발생('97.3.20.공식발표됨)함으로써 새로운 국면을 맞고 있는 상황이다. '96년의 보고에 의하면 부탄, 캄보디아, 홍콩, 인도, 라오스, 말레이시아, 미얀마, 네팔, 파키스탄, 필리핀, 태국, 베트남 등에서 구제역 발생이 확인되고 있으며, 혈청형별로 살펴보면 말레이시아에서는 O형, A형 및 Asia 1형, 필리핀에서는 O형, 태국에서는 O형 및 Asia 1형이 발생한 것으로 보고 되

었다. 필리핀에서는 Luzon섬에서 구제역이 지속적으로 발생하고 있으며, 주로 돼지에 큰 피해를 입히고 있다.

유럽에서는 1996년에는 그리스, 불가리아, 알바니아, 유고슬라비아연방공화국, 마케도니아 및 독립국가연합에서, 그리고 1997년에는 불가리아와 카자흐스탄에서 발생하는 등 동부 및 남부지역에서 종식 및 재발생 상황이 반복되고 있는 것으로 보인다. 1996년에 구제역 발생이 보고된 독립국가연합 소속국가들은 Transcaucasia, 중앙아시아, 아제르바이잔, 아르메니아 및 카자흐스탄으로서 O형의 발생이 확인되고 있다. 동부에서는 O형이 주로 발생하고 있으나 1995년 4월, 터키의 Anatolian 지역에서는 A형의 바이러스가 분리, 확인된 바 있다.

중동에서는 사우디아라비아와 이스라엘의 경우 산발적인 발생이 있고, 요르단에서는 구제역이 풍토병화되고 있으며, 특이하게도 1995년 2월에는 사막지대에서도 발생한 바 있다. 이는 면양이 임상증상 없이 폐사됨으로써 확인되었다. 가자지구에서는 1995년 5월 구제역 비발생지대에서 수입되어온 예방접종되지 않은 송아지에 감염되어 발생하기도 하였다.

혈청형별 발생지역을 간단히 요약해 보면 O형, A형 및 C형이 남미, 중동 및 아시아지역에서 가장 대표적으로 발생하고 있으며, SAT 1, SAT 2 및 SAT 3형은 일반적으로 아프리카에 한정되어 있으나 주기적으로 중동에서 발생되고 있다. Asia 1형은 극동 및 인도에서 주로 발견되나 때로 중동에서도 발생되고 있다.

#### 나. 구제역바이러스의 전염 경로

구제역 발생과 연관될 수 있는 구제역 전파양식의 분석을 위해 과거에 발생되었던 구제역 발생근원의 연구에 대한 분석은 장래의 구제역 발생에 대한 분석에 도움이 될 것이다.

질병발생의 근원은 동물, 생산물, 매개체 또는

구제역바이러스를 동물에 직접 접촉시켜 결과적으로 구제역을 일으키게 만든 기타 전파수단이었을 것으로 여겨졌다.

구제역은 전염성이 가장 강한 동물질병중의 하나이다. 동물은 구제역바이러스의 흡입, 섭취와 번식을 통하여 감염된다. 동물에서 구제역의 중요한 감염경로는 직접 접촉과 공기 호흡(비말감염)을 통하여 이루어진다.

#### 살아있는 동물(생축)

사료나 음수를 공급하는 장소(축사), 가축수용 및 방목장, 착유장과 같이 동물들이 밀집한 곳에서 대부분 쉽게 전염된다. 지역사이에 있어서 감염의 전파요인은 감염된 동물의 이동 및 그 동물의 생산물 혹은 감염된 기구, 장비, 사람 등에 의해 주로 이루어진다. 동물의 이동 양식은 구제역의 확산에 중요한 요인이다.

#### 인공번식

구제역바이러스에 감염된 정액에 의한 구제역 바이러스의 전파가 실험적으로 증명되었다. 구제역 바이러스는 임상증상을 발현하기 4일전부터 임상증상 발현 후 적어도 37일 까지 소의 정액에서 발견되었다. 바이러스는 바이러스혈증 후에 정액내로 들어가거나 귀두주위에 병변을 일으킨다. 그러나 국제 수정란이식 협회(IETS)의 규약에 따르면 투명대가 완전하고 적당하게 세척되고, 사람이나 장비가 오염되지 않았을 경우 수정란 이식에 의한 방법으로는 소, 돼지, 면양 등에서는 수정란을 통하여 구제역바이러스의 전파는 일어나지 않는다.

#### 공기(바람매개) 전파

구제역바이러스가 호흡기를 통하여 밀집사육되는 동물에서 쉽게 전파될지라도, 공기(바람매개)전파는 감수성 동물이 구제역바이러스와 접촉한 사실이 없는데도 구제역 발생지역으로부터 멀리 떨어진 곳에 있는 동물에서 구제역이 발생되

는 것을 의미한다. 수십킬로미터 떨어진 곳에서의 구제역 발생은 공기(바람매개)를 통한 바이러스의 이동 및 전파를 의미한다. 감염된 공기에 의한 구제역바이러스의 전파는 적당한 조건 아래 수십킬로미터 떨어진 곳에서도 발생할 수 있다. 일단 바이러스가 대기에 방출되면 감염된 공기는 plume를 형성하여 수평, 수직으로 확산될 수 있다. 지면 가까이에 머물고 있는 많은 바이러스의 경우 수직방향으로의 확산은 제한되어 있다. 오염된 공기는 일정한 대기조건하에서 수직으로 상승하여 먼거리까지 이동하며, 많은 무리의 바이러스를 가지는 공기는 먼저 지면으로 하강한다.

공기중으로 배출된 바이러스 량은 아래사항과 관련된다.

- 동물의 종
- 질병의 단계 - 상당한 량의 바이러스가 최초 임상증상이 나타나기 전에 배출되며 대부분의 바이러스는 수포가 파열되는 시점인 감염 후 4-7일 사이에 배출된다.

- 감염된 동물의 수
- 바이러스 혈청형(type)

대부분의 공기(바람매개)전파는 10km이상 이 동한다. 돼지의 경우 강력한 공기매개 바이러스 배출원이고 소의 경우는 쉽게 바이러스의 흡입에 의해 감염된다. 가장 자주 관찰되는 전파 방식은 돼지에서 소로의 공기(바람)에 의한 전파이다.

구제역바이러스에 감염된 돼지는 공기전파의 가장 위협적인 존재이다. 바이러스의 배출이 소, 면양의 경우에는 하루 약 105 IU(infectious unit)정도의 바이러스를 배출하나 돼지의 경우 하루에 108 IU인 것과 비교된다.

소의 경우 호흡의 배출량이 크기 때문에 면양이나 돼지에서 보다 쉽게 감염된다. 적어도 한 마리가 하나의 감염량을 흡입할 가능성은 많은 두수를 사육하는 농장이 적은 두수의 사육농장 보다 높다.

분무에 의한 배출된 바이러스의 처리, 바이러스에 감염된 땅으로부터 빗물에 의한 틈, 감염된 사체의 소각에 의한 전파능력은 감염된 돼지에서 배출된 감염력의 공기와 비교가 되지 않는다. 그럼에도 불구하고 집유탱크는 온도나 습기가 바이러스의 생존에 적당할 때, 감염되지 않은 목장에서 우유를 집유할 때 공기구멍으로부터 감염된 경우도 있다.

#### 동물의 생산물, 부산물

많은 구제역의 발생은 감염된 동물의 생산물, 고기찌끼기, 뼈, 고기 조각이 포함된 음식물쓰레기(잔반)를 돼지에 먹임으로서 일어난다. 외국선 밖으로부터 불완전하게 조리된 음식물쓰레기(잔반)는 돼지에서 구제역 감염의 원천이었다. 감염된 동물로부터 생산되는 우유는 상당히 많은 량의 바이러스를 가지고 있다. 동물들 중 특히 돼지는 오염된 사료, 곡물, 동물의 부산물, 물의 섭취 혹은 오염된 물건을 핥음에 의해 감염된다. 또한 불완전 하게 불활화 되지 아니한 구제역 백신, 백신니아 백신, 돈콜레라 백신 및 뇌하수체의 추출물 등도 구제역 발생의 또 다른 원인이다.

#### 매개체

구제역의 확산에 중요하게 작용하는 생물학적인 곤충 매개체는 확인된 것이 없다. 사람을 포함한 많은 동물 축종들은 바이러스의 기계적인 매개체로 작용할 수 있다.

#### 기계적인 전파/매개물

바이러스는 오염된 기구나 장비를 통해 쉽게 확산될 수 있다. 구제역바이러스에 오염된 사람의 신발, 의복, 손 등을 통하여 동물에게 구제역 바이러스를 쉽게 전파할 수 있다. 또한 바이러스의 전파는 수의사나 설치류 관리자와 연계되어 있다. 건강한 사람에게 있어서 구제역바이러스는 비도나 인후두 부위에 준임상적으로 36시간까지 보유한다. 이시간 동안 바이러스는 기침, 재채기,

말하기, 숨쉬기, 침 등을 통하여 배출된다. 실험적으로 감염된 사람은 다른 사람과 감수성 있는 동물에게 구제역바이러스를 전파시킬 수 있다. 개, 고양이, 설치류, 가금 등은 기계적으로 바이러스를 전파할 수 있다. 특히 돼지, 젓소가 감염된 지역으로부터 도로, 목초지, 하수구를 통해 배출되어지는 바이러스와 접촉한 동물, 기구, 장비 사람 등을 감염시킬 수 있다.

#### 4. 잠복기

임상증상을 나타내는 동물과 같이 사육되고 있는 감수성 동물은 쉽게 감염이 이루어지고, 바이러스에 노출된 동물은 3~5일 이내에 임상증상을 나타낸다.

잠복기간은 구제역바이러스의 독주, 바이러스의 양, 감염경로에 의하여 영향을 받는다.

1967~1968년 영국에서 구제역의 폭발적인 발생시의 잠복기는 다음과 같다.

- 소 : 최소 잠복기 3~5일
- 돼지 : 4~9일

잠복기는 개체에 따라 차이가 있으나, 최소 3일에서 최대 11일(7±4일) 정도로 알려져 있으며, 국제수역사무국에서 정하는 최대 잠복기간은 14일로 규정되어 있다.

#### 5. 임상증상

우제류동물에서 수포성병변이 관찰될 시에는 아래의 항목을 조사하여 잠정적으로 구제역발생을 예측할 수 있다.

- 동물의 갑작스런 파행
  - 연하(침흘림)
  - 구강, 발굽사이, 유도(젓꼭지) 등의 부위에 수포액이 가득찬 물집(수포성병변) 형성
  - 발열
  - 젓소에서의 갑작스런 유량 감소
- 구제역바이러스 감염시의 전형적인 증상 및 병

변은 다음과 같으며, 임상증상의 범위는 불현성감염에서부터 심한 임상증상을 보여주기도 한다.

#### 가. 돼지

발굽, 발뒷굽, 발톱의 주변부위에 형성된 수포로 인한 파행이 주증상이다.

발굽의 윗부분(Corony band)에 있는 상피세포는 너털너털하거나, 생살이 보이거나, 창백해지는 것을 볼 수 있다.

다리를 절뚝거리며 크게 킁킁거리거나 비명소리를 낸다.

감염된 발부위는 발굽부위가 끼우는 고리통처럼 된 다음 쉽게 진피부터 탈락된다. 몇일 후 육아조직이 재생되고 새로운 발굽이 자라나온다. 주둥이 부위에 수포가 형성되나 이것은 쉽게 파열된다.

유두(젓꼭지) 및 유선의 피부에도 수포성병변을 볼 수 있으며, 폐사율은 성돈에서는 아주 낮고 자돈에서는 높은 편이며, 임신한 돼지에서 유사되는 경우도 많이 있다.

#### 나. 병변의 진행

소의 혀 및 돼지의 발부위에서 나타나는 전형적인 구제역 병변의 관찰은 그 병의 진행과정을 알아 볼 수 있다.

- 파열되지 않는 수포 : 감염된 지 0~2일령 정도의 병변
- 가장자리에 남아있는 상피세포를 가진 파열된 수포 : 1~3일령
- 상피세포 또는 섬유소성 치유조직이 없이 파열된 수포 : 3~10일령
- 가장자리에 뚜렷한 섬유소성 조직을 가진 개방된 병변 : 7일 이상

면양에 있어서의 병변 진행은 너무나 일시적이어서 병변의 진행과정은 별 의미가 없다. **養豚** <다음 호 계속>