

최근 대만의 구제역 발생과 방역상황에 대한 고찰

박종현

농림수산검역검사본부
서울지역본부 가축질병방역센터장/수의연구원
parkjhvet@korea.kr



대만은 현재 구제역 발생국이다. 1997년 구제역의 발생 때문에 엄청난 경제적인 피해를 받았고, 그 이후 백신접종 정책으로 바꾸어 구제역 청정국을 이루어낸 바 있다. 그러나 2009년 들어 구제역이 다시 발생되어 현재까지도 지속적으로 발생되고 있다. 현재 대만의 방역정책은 무엇이며, 지금 처해 있는 방역적 상황과 대만에 구제역이 발생함으로써 우리나라에 미치는 영향에 대해서 고찰해 보고자 하였다.

대만의 구제역 발생과 방역상황

대만의 경우 1913~16년 처음 발생 기록이 있었고, 1924~29년에는 감염동물을 살처분하여 구제역을 근절한 적이 있다. 1929년 이후 계속 구제역 발생이 없다가 1997년 3월에 돼지에서 구제역이 대규모로 발생된다. 이 바이러스는 O 혈청형이며 돼지에 친화성이 높은 바이러스로 반추수에는 바이러스를 실험적으로 공격 접종 후에도 전파되지 않았다. 이 바이러스는 Cathay 지역형으로 살처분과 백신(3PD50 역가) 접종을 방역 조치를 취하였다. 1997년 5월부터 O1manisa와 O Campos를 접종하였고, 1998년부터 O Taiwan97을 접종하였다.

다른 바이러스가 1999년말 부터 2000년초까지 소와 염소에서 발생하였다. 이때는 주로 살처분을 집중적으로 실시하였다. 이 바이러스는 역시 O형이며, 지역형으로는 ME-SA(중동-남미) 지역형의 PanAsia 계통이었다. 1997~2007년까지 백신접종이 실시되었고, 1998년부터 2001년까지 간헐적으로 발생하였으나, 2002년 이후 발생이 없어 2003년 5월 22일에 OIE로부터 백신접종 청정국 지위를 획득하였다. 그러나 2009년 2월에 다시 발생하여 청정국 지위를 잃었다. 2003년 백신접종 청정국 지위 획득 후엔 구제역 박멸정책으로 전환되어 백신접종 정책을 장려하지는 않았다. 2008년에는 80% 정도가 백신접종을 받지 않았으며, NSP 항체 양성율은 4% (1998년)에서 0.05% (2008년)으로 낮아진 바 있다.

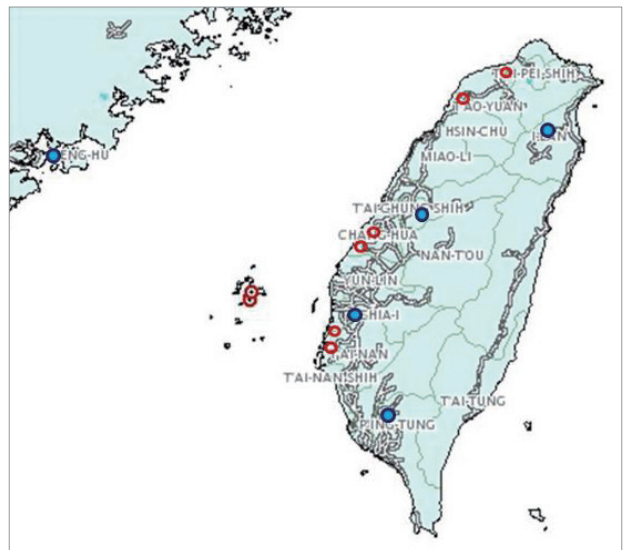


그림 1. 대만의 구제역 발생지도 (2011~2012년)
(2011년도 : red circles, 2012년도 blue circles)

최근 들어 2011년에 12건의 발생과 2012년에 14건의 발생이 있었다 (표 1, 그림 1). 특히 2012년에 KIN-MEN에서 발생된 바이러스는 새로운 바이러스가 유입된 것으로 우리나라에서 2010년 4월 및 11월에 발생되어 영향을 주었던 동남아(SEA)지역형이 발생하였다. 따라서 대만은 지금까지 O형 청형 중 Cathay, ME-SA(PanAsia계통), SEA(MyA-98계통)의 지역형이 발생된 것으로 기록되었다.

1997년 발생원인은 정확히 밝혀지지 않았으나, 중국 대륙

에서 밀수된 동물 또는 축산물을 통해 전파되었을 가능성과 동남아시아의 구제역 오염지역으로부터의 바이러스 도입 및 전파 가능성이 있다. 1999년의 경우는 중국으로부터 밀수입된 소에 의한 것으로 추정되었다.

2009년 재발생은 환경 중 잔존 바이러스에 의해 재발한 것으로 분석되었다. 2012년 SEA지역형의 새로운 발생도 중국 대륙을 통해 중국인접 지역에서 전파되어 발생한 것으로 추정된다.

표 1. 대만의 최근 구제역 발생과 진단현황 (2011-2012년)

발생일	증상발현	지역	바이러스 검출			항체검출	
			RT-PCR ¹	VI ²	Ag-ELISA ³	NSP ⁴	SP ⁵
2011.3.23	임상증상	PENG-HU	+	+	O	-	ND
2011.3.30	임상증상	TAI-NAN	-	-	ND ⁶	+	+
2011.5.17	무증상	HSIN-CHU	-	-	ND	+	+
2011.6.02	무증상	CHANG-HUA	-	-	ND	+	+
2011.8.09	무증상	TAI-PEI	-	-	ND	+	+
2011.8.09	무증상	TAI-NAN	-	-	ND	+	+
2011.10.25	무증상	YUN-LIN	-	-	ND	+	+
2011.11.04	임상증상	PENG-HU	+	+	O	-	ND
2011.12.12	임상증상	TAO-YUAN	+	+	O	-	ND
2011.12.22	임상증상	TAI-NAN	+	-	O	+	ND
2012.01.23	임상증상	PENG-HU	+	+	O	-	ND
2012.02.03	임상증상	KIN-MEN	+	+	O	+	+
2012.03.03	무증상	TAI-NAN	-	-	ND	+	+
2012.06.08	무증상	PING-TUNG	-	-	ND	+	+
2012.10.29	임상증상	I-LAN	+	-	ND	+	+

1 RT-PCR : reverse-transcriptase-polymerase chain reaction (유전자 검출법)

2 VI : virus isolation (바이러스 분리동정)

3 Ag-ELISA : antigen-ELISA (항원검출 효소면역검출법)

4 NSP : non-structural protein (비구조단백질)

5 SP : structural protein (구조단백질)

6 ND : Not done (미실시)

대만의 구제역 백신접종과 방역정책

대만은 백신을 접종하여 구제역을 예방하는 것이 목표이기 때문에 전국적으로 백신접종을 실시하고 있고, 백신이 접종된 동물은 백신 접종 증명서 발급을 통해 관리하고 있다.

질병 전파와 감염 우려 때문에 구제역 백신은 대만내에서 생산하지 않고, 전량 수입에 의존한다. 구제역 백신은 수입 신청 허가를 받은 후 실험실에서 동물용약품검사시험표준 제 166조에 의한 효력검사를 실시한 후 인정된 제품을 사용한다. 이 실험방법은 간단하게 요약하면, 안전성시험으로 마우스(백신 0.2ml 접종, 7일 관찰), 기니픽(백신 0.6ml 접종, 7일 관찰), 돼지(돼지 4두 시험 실시하고 1두 이근부 4ml 접종, 1두 좌발굽 제관부 0.5ml 접종, 2두는 미접종하여 접종군과 동거 10일간)에서 실시하며, 효력시험으로는 항체음성 돼지 7두 선발하여 5두에 1 두분을 접종하고, 2두를 대조군으로 하여 21일째 접종군에서 80%가 중화항체역가 32배 이상을 보여야 한다. 실험동물은 SPF만을 사용한다고 한다.

2010년 10월 이후 6PD50 역가의 O manisa (30%)와 O Taiwan (70%) 바이러스 백신주를 이용하여 두 종류를 구제역 백신접종을 실시하고 있으며, 농가에서는 두 가지 중 선택하여 접종하도록 하고 있다. 백신 O manisa주를 이용한 백신은 영국 메리알사에서 제조한 것을 사용하며, O Taiwan은 원래 러시아 OIE 구제역 표준연구소와 영국 메리알사에서 제조한 것을 사용하였으나 현재는 러시아에서 생산된 것만 사용하고 있다. 2012년 백신 접종시 일부 예산을 정부에서 지원하고 있으나 2013년 부터는 지원하지 않을 계획이라 한다. 백신접종은 수의사 또는 수의사 감독 하에 농장주가 실시하며, 접종 시술료는 소규모 농장(돼지 500두 이하)의 경우 정부에서 지원하고 있다. 백신 접종대상은 소, 돼지, 양, 사슴 등 우제류동물 전체에 접종하고 있고, 백신의 접종주기는 돼지의 경우 비육돈은 1회 접종(생후 12~14주령)을 하고 있으며, 모돈, 웅돈 등 6개월이상 사육 개체는 1차 접종(생후 12~14주령)와 보강접종(매 6개월)을 실시하고 있으며, 소, 염소, 사슴 등 축종은 1차 접종(생후 4개월령), 2차 접종(생후 12개월), 보강접종(매 12개월)을 실시한다. 현재 우제류의 90% 이상이 접종되고 있다. 백신을 미접종할 경우 300~1,500 USD의 과태료를 내야한다. 백신 미실시 확인을 위한 실험은 중화시험으로 결정한다. 혈청중화항체 역가가 4배 이하의 경우에 과태료 조치하고, 돼지의 경우 16배이하 일 경우와, 소를 포함한 반추수에서는 32배 이하일 경우 추가 접

종을 실시 하도록 조치하고 있다. 대만의 경우 백신 접종후 임신축에서 가끔 유산이 있으나, 우려할 정도는 아니며 백신 자체에 의한 것이 아니라 스트레스로 인한 것으로 판단하고 있다.

대만의 구제역 진단과 예찰

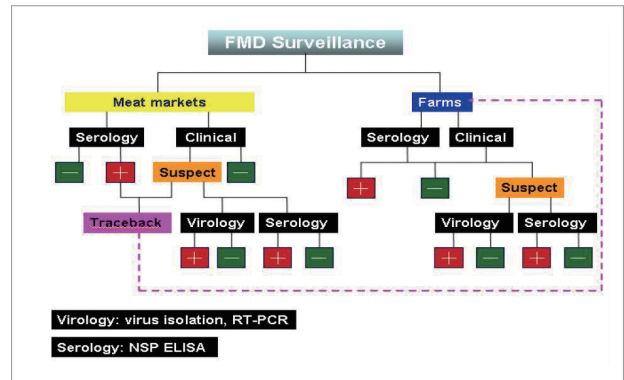


그림 1. 대만의 구제역 혈청학적 예찰흐름도

* RT-PCR : reverse-transcriptase-polymerase chain reaction (유전자 검출법)
 **VI : virus isolation (바이러스 분리동정)
 ***NSP ELISA : non-structural protein (비구조단백질) 효소면역항체검출법

의심축 발견시 신고는 농장주, 농장소속 수의사, 지방 방역 공무원이 현의 방역기구에 신고하면 현에서 동식물방역검역국으로 보고한다. 농가에서 동식물방역검역국으로 바로 신고하는 경우도 있다. 모든 가축사육농장에는 축산법에 의해 농장허가시 수의사가 지정되어야만 한다.

시료채취하여 실험실에 송부하는 것은 현 가축질병관리센터(LDCC)에서 담당하고 있으며 신고 받은 즉시 시료채취반이 투입되도록 되어 있다. LDCC에서는 구제역, HPAI 등에 승인된 실험실이 부재하여 시료채취 및 송부만 담당하고 가축위생시험소에서만 검사한다.

구제역 발생 신고시 현장(농장)에서 즉시 수행하고 있는 정밀검사는 없으며, 시료채취 후 24시간 이내 가축위생시험소로 보내 RT-PCR 검사를 수행한다(그림 2). 또한, 2일 이내에 병원체를 확인하고 있다.

구제역에 대한 감염항체 검사인 NSP 항체검사를 위해 연간 무작위로 600개의 돼지 농장과 300개의 반추수 농장을 능동예찰을 실시하고 있으며(농장당 15두, 95% 신뢰도 및 유병률 20%로 산정), 가축시장에서 4만두(돼지대상 ; 농장당 2두씩) 검사를 실시하고 있다. 대만의 경우 돼지의 출하는

농장에서 가축시장, 가축시장에서 도축장 순으로 이루어지며, 반드시 가축시장을 거쳐서 도축장으로 가게 된다. 돼지의 80%가 가축시장으로 보내지며, 전국에 23개소의 가축시장이 있으며 일반적으로 가축시장에서 돼지를 구입한 후 가축시장내 도축장 또는 다른 도축장으로 이동하여 도축된다. SP 항체검사는 NSP 농장검사 시료를 이용하여 검사를 실시하고 있다(그림 2).

백신정책 실시 후 역학조사 수행은 구제역 NSP검사에서 발생 건이 생기면 현장 역학조사는 가축질병관리센터(LDCC) 직원이 나가서 조사하나, 중요한 건에 대해서는 가축위생시험소(AHRI)에서 나가서 조사하게 된다. 필요시 동식물방역검역국(BAPHIQ), 동물과학기술연구소(ATIT), 대학교수 등으로 TF팀을 구성하기도 한다. 2012년 구제역 NSP 검사결과 12건(KIN-MEN 4건, 대만 본토 8건)의 양성이 발생하여 이에 대한 역학조사를 실시하였다. 대만 본토 발생 8건은 가축시장에서 발견하여 해당농장을 방문하여 역학조사를 실시한 결과 백신접종이 미흡하여 면역형성이 잘 되지 않은 개체에서 발생한 것으로 분석되었다.

대만의 방역 및 전파에 대한 고찰

대만은 아시아 지역에서 구제역 발생 위험이 높기 때문에 자국의 구제역 백신접종은 필수적으로 해야 한다고 생각하고 있으며, 백신접종의 효과 평가를 위하여 혈청학적 예찰로 확인하는 것은 매우 중요하고, 구제역 예방을 위해서는 개체군 간의 생물학적인 격리조치도 중요한 것으로 평가하고 있다.

구제역 백신정책 실시 후 많은 시간이 지났고 그 비율은 현저히 낮아졌지만 현재까지도 대만에서는 구제역 NSP항체 검출 개체가 발생하고 있다. 대만은 우제류 전 축종에 대해 구제역 백신을 실시하고 있으며, 구제역 NSP 항체 검출의 경우 추가적으로 정밀 조사한다. 현재 NSP 항체 검출은 돼지에서만 확인되고 있으며, 백신접종이 미흡하여 면역형성이 잘 되지 않은 개체에서 구제역이 발생한 것으로 역학조사 결과 분석되었다. 대만의 경우 백신접종을 계속하다가, 어느 순간 백신접종을 소홀히 하면 언제든지 구제역이 발생할 수 있는 상황으로 보인다.

우리나라는 전국에 모든 감수성 동물을 접종하고 있으며, 또한 주변지역으로부터 발생우려가 있는 O, A, Asia1형의 3개의 혈청형에 대해서 백신을 접종하는 등 발생에 철저히 대

비하고 있다. 최근 대만의 발생 혈청형은 O형의 SEA형과 Cathay 형으로 Cathay형의 경우는 우리나라에서 발생이 되지 않았던 혈청형이다. 이러한 혈청형의 경우도 O manisa와 같은 광범위 항원영역을 갖는 백신주를 접종한다면 야외에서 방위될 가능성이 있는 것으로 알려져 있으나, 같은 지역형이라도 그 차이가 존재할 가능성이 있으므로 이러한 바이러스의 유입에 주의를 기울여야 할 것이다.▽

참고 문헌

- 대만 가축전염병 방역 및 역학조사 실태조사 결과 보고, 농림수산검역검사본부, 2012.
- 대만 구제역 백신효능 검사체계 및 방역실태조사결과보고, 농림수산검역검사본부, 2011
- Chen, S. P. et. al. (2011). Application of non-structural protein ELISA kits in nationwide FMD surveillance in pigs to demonstrate virus circulation in Taiwan. *Veterinary Microbiology* 152 : 266-269
- Chia-yi Chang, 동아시아 구제역 심포지움 대만 보고서, 2012.
- Yang Wen-Yuan (2011). Current Foot and Mouth Disease (FMD) situation and control measures in Chinese Taipei. Inception Meeting of the OIE/JTF Project for FMD Control in Asia Tokyo, JAPAN, 13-14 December