

우루과이의 백신 접종 구제역 청정국 지위 획득 사례*

이명기, 우병준

1. 머리말

2011년 현재 OIE에 의해 유일한 '백신 접종 청정국' 지위를 인정받고 있는 우루과이의 2001년 구제역 종식 및 '백신접종 청정국' 지위 획득 사례를 살펴보고자 한다.

한국은 2010년 들어 1월, 4월, 11월에 걸쳐 구제역이 3차례 발생하였다. 특히 2010년 11월에 발생한 구제역의 경우 조기 종식을 위해 초기에는 질병 양성축 살처분과 함께 예방적인 살처분 위주로 방역 조치를 취했다. 그러나 구제역이 전국적으로 확산됨에 따라 소와 돼지에 대한 전국적인 예방백신 접종을 실시하였다. 민관의 방역 노력과 백신의 효과 등으로 2011년 2월 25일 이후 3월 말 현재까지 양성축이 발생하고 있지 않다.

한편, 정부는 3월 24일 관계부처 합동으로 작성한 「가축질병 방역체계 개선 및 축산업 선진화방안」에서 방역체계 개편, 가축 사육환경 개선, 축산업 허가제 등 선진화된 축산업으로 발전하기 위한 정책들과 함께 구제역 '백신접종 청정국' 지위 조기 획득 추진을 발표하였다. 따라서 이 글에서는 2011년 현재 세계동물보건기구(OIE)에 의해 유일하게 '백신접종 청정국' 지위를 인정받고 있는 우루과이의 2001년 구제역 발생 및 '백신접종 청정국' 지위 획득 사례를 살펴보고자 한다.

* 본 내용은 우루과이의 구제역 관련 문헌 등을 한국농촌경제연구원 이명기 부연구위원 (mkleee@krei.re.kr, 02-3299-4166) 부연구위원과 우병준(bjwoo@krei.re.kr, 02-3299-4378) 연구위원이 참고 및 번역하여 작성하였다

2. 2000년 전까지 남미 국가들의 구제역 청정 지위

1981년에 칠레는 남아메리카에서 구제역 청정(free of FMD)임을 공식적으로 선언한 첫 번째 국가가 되었다. 칠레의 구제역 박멸 정책은 북쪽 지역에서 남쪽 지역으로 점진적으로 구제역을 박멸하는 것을 목적으로, 주로 우루과이에 생산된 백신을 이용해 접종을 실시하였다. 칠레는 1984년 3월과 1987년 3월 두 차례 비합법적인 가축 반입으로 인해 구제역이 발생한 경험이 있었다. 이들 두 차례의 구제역은 살처분 등의 방역조치로 종식되었고, OIE에 의해 1988년 이후로 구제역 청정 지위를 인정받고 있다.

1990년에 유럽연합(EU)은 소에 대한 일반적인 구제역 예방백신 접종을 중단하기로 결정하였으며, 이는 남미지역의 축산물 수출 국가들이 구제역 종식을 위한 조치를 취하도록 자극하였다. 그 결과 다음과 같은 국가들이 OIE에 의해 구제역 청정 지위를 인정받았다.

1990년 유럽연합(EU)의 소에 대한 백신 접종 중단 결정은 남미지역 축산물 수출 국가들이 구제역 종식을 위한 조치를 취하도록 자극하였다.

표 1 1994-2000년 남미 국가들의 구제역 청정국/지역 획득 년도

구제역 청정국/지역	백신 접종 청정국/지역	백신 비접종 청정국/지역
우루과이	1994	1996
아르헨티나	1997	1999
파라과이	1997	1999
브라질: 남부 주들 (리오 그란데 도 실, 산타 카타리나)	1998	2000
브라질: 남부 및 서부 지역	1999	
브라질: 나머지 남부 및 서부 지역, 동부 지역	2000	

자료: Sutmoller and R. Casas Olascoaga(2002).

그 결과 남아메리카 남부 지역에 위치한 <표 1> 국가들은 총 1억 98백만 두수의 소가 사육되는 구제역 청정 국가 및 지역을 형성하게 되었다. 그러나 이 지역은 다음과 같은 요인들로 인하여 심각한 구제역 위협에 직면하게 되었다.

- 대규모 소 사육에 의한 구제역 방역의 어려움 증가
- 남미 내 다른 국가들로부터의 구제역 바이러스 확산이라는 지속적인 위협 상존
- 구제역에 민감한 어린 소를 비육농장으로 대규모 유입
- 국가간 역학적 감시와 커뮤니케이션 시스템 구축의 실패, 국경에서의 질병 확산의 취약성 증가
- 인적 자원의 제약과 불충분한 물류 지원으로 인해 소독(sanitary prevention) 및 이동 통제와 같은 기본적인 조치의 미흡
- 공공과 민간 차원에서의 인적 자원 및 수의 서비스에 대한 커뮤니케이션 및 교

육 감소

- 백신 비접종 정책으로의 전환을 위해 필요한 위험 진단 부족 및 대응 계획의 불완전성

- 위생 및 방역 조치보다 정치적·상업적 이익에 대한 우선적인 고려

- OIE의 국제 동물 건강 조항(International Animal Health)과 같은 국제 협약의 불충분한 이행, 위생 및 방역 현황에 대한 정보의 부족과 불투명성

이러한 이유들로 인해 남미 지역은 유럽과는 달리 질병에 대한 정확한 인식, 질병 발생의 위험 경고, 질병 발생의 사전적·사후적 감시를 위한 수의(獸醫) 기반이 약화되었다. 그 결과 구제역 바이러스가 남아메리카의 남부 지역에 유입되었을 때, 칠레와 파라과이만이 구제역 청정국 지위를 유지할 수 있었다.

3. 2000년 10월 구제역 발생 사례

2000년 발생한 구제역은 백신 접종 없이 살처분을 통해서 종식되었고 2001년 백신 비접종 청정국 지위를 회복하였다.

우루과이에서 축산업은 농업뿐만 아니라 국가 경제에서도 중요한 산업이다. 축산부문에서 생산되는 고기, 양모, 우유, 가죽, 기타 축산관련 제품은 우루과이 전체 수출의 65% 이상을 차지한다. 우루과이의 면적은 176,215km²로 영국과 비슷하며, 국토의 상당 부분(16.4백만 ha)이 농업에 이용된다.

2001년 가축사육두수는 소 1,060만 마리, 양 1,210만 마리, 말 48만 마리, 돼지 27만 마리였다. 소와 양은 온화한 기후와 연중 고른 강우량 분포 덕에 초지에서 함께 방목된다. 이러한 혼합 방목과 양에 대한 백신 미접종이 소에게만 실시된 백신 접종을 통한 구제역 박멸을 어렵게 하지는 않았다. 1980년 대 후반 양의 두수가 소의 세배에 이르렀음에도 소에 대해서만 시행된 예방백신 정책은 성공적이었다.

2000년 10월 23일 O형 바이러스에 의한 구제역이 브라질의 리오 그란데 도 설(Rio Grande do Sul)과 인접한 아르티기스(Artigas) 주의 소 322마리, 양 63마리, 돼지 47마리를 사육하는 농가에서 발생했다. 10월 24-25일 발생 농장의 반경 25km 지역이 완전히 차단되었고, 소 6,924마리, 양 12,371마리, 돼지 247마리가 살처분되었다. 11월 1일 살처분과 소독 등의 방역작업이 완료되었고, 11월 30일 민감한 어린 소와 돼지가 임상시험 가축(sentinel)으로서 시험 입식되었다. 구제역 감염 농가로부터 5-25km 반경 내 지역에 혈청학적 조사가 실시되었으며, 모든 표본이 구제역 항체 검사에 대해서 음성이었다. 모든 임상 시험 가축이 건강했으며, 구제역 항체가 없었다. 그 결과 2001년 1월 25일 OIE는 우루과이의 백신 비접종 청정국 지위를 다시 승인하였다.

그림 1 우루과이 지도



4. 2001년 4월 구제역 발생 사례

2001년 4월, 우루과이는 아르헨티나로부터 A형 구제역 바이러스가 유입되고 확산되어 다시 구제역 청정국 지위를 상실하였다. 2001년의 구제역 발생 현황, 살처분, 백신, 이동 제한 등의 방역 조치는 다음의 <표 2>와 같다.

표 2 2001년 구제역 발생 현황 및 방역 조치

4.23	- 아르헨티나 국경에서 약 70km 떨어진 Palmitas, Soriano Department에 위치한 농가(소 430마리, 양 640마리)의 수소 39마리에서 구제역 발생 - 아르헨티나로부터 구제역 유입
4.24	- 수출 중단, - 감염 및 감염노출 가축 살처분(소 5,093마리, 양 1,511마리, 돼지 333마리)
4.25	- 인근 농가(소 773마리, 양 474마리, 돼지 10마리)에서 구제역 발생
4.26	- 최초 발생 농가에서 약 40km 떨어진 Colonia Department에서 구제역 발생 - 모든 가축의 이동 제한
4.26	- 발생 지역(departments) 격리 - 구제역 발생 농가 10km 반경 내 지역 소에 대한 링 백신 시작
4.27-7.7	- 경찰 및 군의 지원을 받아 가축 이동 제한 및 교통 통제를 국가 전체로 확대

4.29	- 다른 departments로 구제역 확산. - 살처분 조치는 지역 농민의 저항 및 구제역의 광범위한 확산으로 인해 유예
4.30	- 소에 대한 백신을 국경 보호(protective barrier)를 위해 확대
5.5	- 국가 내 모든 소에 대한 광범위하고 체계적인 백신 접종(Massive systematic vaccination) 시작
6.7	- 1차 백신 접종 완료 - 이동 및 교통 제한 완화
6.15-7.22	- 소에 대한 2차 백신 접종
8.21	- San Jose Department의 낙농가에서 마지막으로 구제역 발생
11월	- 송아지 450만 마리에 대한 백신 재접종

자료: Sutmoller and R. Casas Olascoaga(2002).

1,060만 마리의 소에 대해서 총 2,400만 개의 구제역 백신 접종이 두 차례에 걸쳐 실시되었다. 하루 평균 35만 마리에 대해서 백신이 접종되었으며, 수의 관련 기관이 지역, 날짜 및 시간 등을 포함한 전반적인 백신 접종 일정을 수립하였다. 대부분의 백신접종은 농가에 의해 직접 행해졌으나, 일부 지역에서는 수의사가 백신 접종을 실시하였다. 정부 수의 관련 기관은 백신접종 절차를 관리하는데 중심적인 역할을 수행하였다. 젖소는 하루 평균 6.7만 마리에 대해서 백신이 접종되었다.

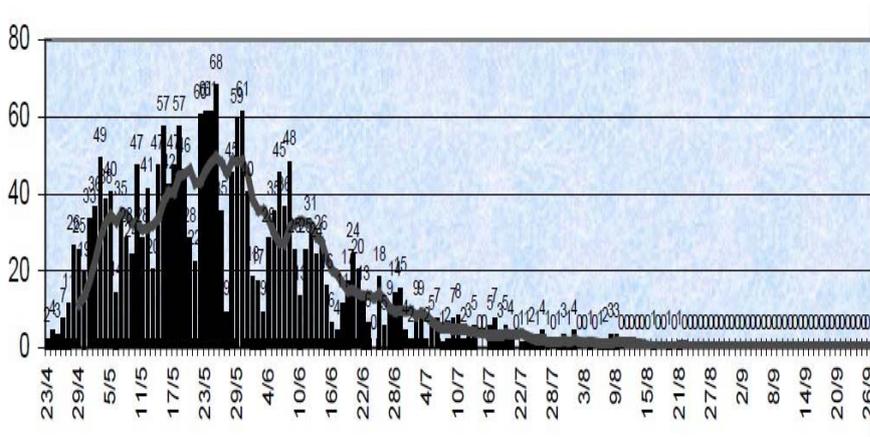
총 구제역 발생 건수는 2,057건이었으며, 그 중 264건은 낙농가였다. <그림 2>는 우루과이에서의 구제역 발생 건수의 분포를 보여준다. 살처분 매몰은 구제역 발생 첫 주에만 실시되었다. 살처분 매몰 두수는 총 6,937마리이다. 감염 지역과 농장에 대해서는 마지막 구제역 발생일인 8월 21일로부터 30일까지 가축 이동 제한과 같은 격리 조치가 실시되었다.

다음 그림에서 보듯이 구제역이 빠르게 확산될 때는 하루 평균 40-60개의 농장에서 구제역이 발생하였다. 1차 백신 접종 완료 후, 가축 이동 제한이 완화되었음에도 불구하고, 구제역 발생 건수는 한 자리 수로 급격히 감소하였다. 2차 접종 완료 후에는 단지 몇 건만이 발생하였고 8월 21일 이후 구제역이 발병하지 않았다.

이와 같이 우루과이는 가축 이동 제한과 소와 인접해서 사육되며 구제역 바이러스 감염 가능성이 높은 양을 제외하고 소에 대한서만 백신 접종을 하면서도 광범위하게 발생한 구제역을 종식시켰다. 구제역 종식을 위한 총 비용은 1,360만 달러로 그 중 백신 구입 비용이 750만 달러였으며, 나머지는 농가보상, 소독 등에 소요되었다. 총 비용에는 군대 동원에 소요된 비용은 포함되어 있지 않다. 군대는 불법적인 가축 이동 등을 막기 위한 경계 지역 통제와 같은 방역 조치에 많은 기여를 하였다.

2001년 구제역은 양성축의 살처분과 소에 대한 전국 백신을 통해서 종식되었다.

그림 2 2001년 우루과이 구제역의 발병 건수 추이



주: 진한 실선은 7일 이동 평균임.

자료: Sutmoller and R. Casas Olascoaga(2002).

백신을 접종하지 않은 양에 대한 구제역 확산정도를 파악하기 위해 1차 혈청학적 조사가 2001년 8월에 감염 지역에서 실시되었다. 총 7,684개 조사 표본 중에 2.7%가 VIAA 항체 양성 반응을 나타냈다. 11월에 실시된 두 번째 조사에서는 단지 0.76%만이 양성 반응을 나타냈다. 이와 같이 양과 소가 같은 목초지에 사육되고 양에 대한 백신 접종이 실시되지 않았음에도 구제역이 양으로는 크게 전파되지 않았다.

구제역 이후 우루과이는 축산물 수입국들의 사찰단이 우루과이를 방문하였고, 그 결과 냉장 및 뼈 없는 고기에 대한 수출은 다음과 같은 나라들에 대해서 재개되었다.

표 3 구제역 이후 2002년 4월까지의 수출 재개 현황

국가	년 월	국가	년 월
아르헨티나	2001.7	사우디 아라비아	2002.1
브라질	2001.7	아랍에미리트	2002.1
홍콩	2001.7	러시아	2002.3
이스라엘	2001.10	헝가리	2002.3
베네수엘라	2001.11	폴란드	2002.3
유럽연합	2001.11	체코	2002.3
알제리	2001.12	불가리아	2002.3
이집트	2001.12	칠레	2002.4
페루	2001.12	미국*	

자료: P. Sutmoller and R. Casas Olascoaga(2002).

수출 시장의 일시적인 붕괴와 가축 가격의 현저한 감소는 축산 생산 및 수출 감소로 우루과이 경제에 많은 피해를 입혔다.

수출 시장의 일시적인 붕괴와 가축 가격의 현저한 감소는 축산 생산 및 수출 감소로 우루과이 경제에 많은 피해를 입혔다. 특히 고기 및 낙농 생산자의 재정적 피해는 국가 경제에 상당한 부정적 영향을 미쳤으며, 도축가공공장을 포함한 전체 축산연관산업이 몇 달 동안 크게 위축되었다. 70여개 국가로의 축산물 수출 중단으로 인한 총 손실은 총 2억 달러를 넘었다. 또한 수출 축산물 컨테이너의 반송 및 도축장의 폐쇄로 인해서 3,000만 달러의 피해가 발생하였다.

우루과이의 구제역 발생 및 방역 조치로부터의 시사점은 다음과 같다. 첫째, 외국으로부터의 구제역 유입 차단 실패 시 전 가축으로의 구제역 확산 위험이 매우 크다. 둘째, 백신 접종 청정국에서 백신 비접종 청정국으로의 지위 전환 시 모든 방역 관련자의 의식 및 전체 방역 시스템의 전환이 요구된다. 셋째, 가축 이동 통제와 결합된 백신 접종은 농촌 사회 및 경제에 영향을 최소화하면서 단 기간에 구제역의 광범위한 확산을 막는데 효과적이다. 넷째, 농가뿐만 아니라 공공 및 민간의 수의 인력 육성·교육 프로그램 강화가 매우 필요하다. 다섯째, 즉각적인 백신 접종을 위해서 정제 단백질 항원과 백신 은행이 필요하다. 여섯째, 백신 접종 축산물에 대한 소비 감소를 방지하기 위한 상당한 노력이 수반되어야 한다. 일곱째, 구제역이 발생할 경우 다음과 같은 방역조치를 고려한다.

- 구제역 영향 지역내에서 모든 가축과 축산물의 이동을 즉각적으로 금지한다.
- 감염 농장에 대해 살처분 및 소독을 실시한다.
- 발생 농장 주변으로 백신 접종 지역을 설정하고, 구제역에 대한 감수성이 있는 모든 가축에 대해서 즉각적인 백신 접종을 실시한다.
- 전염병학적으로 상황이 나아지면 (즉, 지역 내 마지막 백신 접종으로부터 적어도 15일이 지난 후에) 백신 접종 농가를 제외하고 가축과 축산물에 대한 이동 제한을 철회한다.
- 백신 접종 농가로부터의 우유 및 퇴비와 같은 축산물의 이동 제한을 마지막 백신 접종 후 10일 이후에 철회한다.
- 임상적으로 감염된 백신 접종 가축이 없음이 혈정학적으로 증명될 경우, 백신 접종 농장의 소, 양, 염소의 이동 제한을 철회한다.
- 백신 접종 30일 이후 백신 접종 돼지의 이동 제한을 철회한다.

우루과이의 사례는 백신접종만으로도 광범위하게 발생한 구제역을 단기간에 비교적 적은 비용으로 성공적으로 종식할 수 있음을 보여준다.

5. 2001년 우루과이와 영국의 구제역 비교

우루과이의 사례는 백신접종만으로도 광범위하게 발생한 구제역을 단기간에 비교적 적은 비용으로 성공적으로 종식할 수 있음을 보여준다. 이는 같은 해 발생한 영국의 구제역 사례와 비교해보면 알 수 있다. 2001년 영국과 우루과이의 구제역 발생 건수는 각각 2,026건과 2,057건으로 비슷하다. 그러나 양국의 방역대책은 근

본적인 차이가 있었다. 영국은 백신 사용 없이 양성축을 포함해 예방적 목적으로 광범위한 살처분 정책을 실시하였으며, 우루과이는 소에 대한 전국 백신을 실시하고 양성축에 대해서만 살처분을 하였다. 총 살처분 두수는 영국은 660만 마리, 우루과이는 6,937마리로 큰 차이를 보였다. 그 결과 영국의 경우 농가 보상비를 포함한 직접비용이 46억 달러에 달했고 우루과이의 13백만 달러에 비해서 훨씬 많이 소요되었다. 또한 총 경제적 피해는 영국의 경우 최소 100억 달러로 우루과이의 최대 4억 달러에 비해 훨씬 컸다.

표 4 2001년 우루과이와 영국의 구제역 발생 피해 비교

	영국	우루과이
소 사육두수	10백만 이상	10백만 이상
양 사육두수	35백만 이상	12백만 이상
돼지 사육두수	5백만 이상	30만 이상
구제역 발생 건(농장) 수	2,026건	2,057건
구제역 양성축 살처분 두수	1,227,900 마리	6,937 마리
총 살처분 두수	6,600,000 마리	6,937 마리
발병 기간	7개월	4개월
사용된 백신 수	0	24백만 개
직접 비용	46억 달러	13백만 달러
총 경제적 피해	최소 100억 달러	최대 4억 달러

자료: Pan American Health Organization(2010).

우루과이의 백신 접종을 통한 구제역 종식 사례를 우리나라에 그대로 적용하기 전에 우루과이와 우리나라의 축산업 간 차이점을 고려할 필요가 있다. 우루과이 축산업은 소 위주이며 방목을 통해 길러진다. 반면 우리나라 축산업은 돼지가 큰 비중을 차지하며, 밀폐된 축사에서 대부분 사육된다. 특히 밀폐된 공간에서는 한마리만 감염되더라도 전체 돈사(돈방)가 감염된 것으로 볼 수 있기 때문에 감염축만 살처분하는 것은 효과적인 방역 대책이 되기 어렵다. 따라서 우리나라의 경우 상시 백신 접종을 하더라도 구제역 감염 돼지 발생 시 돈사(돈방)에 있는 돼지 전체를 살처분해야 한다. 그 결과 우루과이와 같은 백신 접종 정책을 실시하더라도 구제역 발생 시 살처분으로 인한 보상비용을 포함한 직접 비용은 더 소요될 수 있다.

그럼에도 불구하고 백신 접종과 양성축 살처분을 병행할 경우 대규모 살처분으로 인한 과도한 농가 보상비용, 축산물 공급의 급격한 감소, 매몰지의 환경 문제 등은 비교적 덜 심각하다. 따라서 전국백신을 실시한 지금의 시점에서 우리나라의

우루과이의 백신 접종을 통한 구제역 종식 사례를 우리나라에 그대로 적용하기 전에 우루과이와 우리나라의 축산업 간 차이점을 고려할 필요가 있다.

백신접종 청정국 지위 조기 획득 목표는 타당하다고 할 수 있다. 단, 백신 접종 청정국 지위를 획득하기 위해서는 OIE가 규정한 2년간 구제역 비발생, 12개월간 바이러스 순환 증거 없음, 80% 이상 정기 백신 접종 등 다양한 조건들을 충족시켜야 하기 때문에 정부, 축산농가, 관련 종사자가 향후 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

참고자료

Victor Saraiva, Gilfredo Darsie, "Vaccines and their Application: the South American Experience", FMD 2010 Symposium and Workshop Melbourne, April, 2010.

P. Sutmoller and R. Casas Olascoaga, "The Successful Control and Eradication of Foot and Mouth Disease Epidemics in South America in 2010", Evidence for the Temporary Committee on Foot and Mouth Disease of the European Parliament, Meeting 2 September 2002, Strasbourg, 2002.