

일반논문

구제역 방제를 위한 공간적 접근과
정책대안에 대한 연구
축사건축 및 단지설계와 지원제도를 중심으로*

A Study of Spatial Approach and Policy Alternatives for
Foot-and-mouth-disease Prevention — Focused on Pig Pen's Architecture
and Site Design, and Policy Support

기정훈**·김선지***·김대익****·정재용*****·김홍수*****

지난 2010년 겨울에 발생한 구제역은 전국 11개 시도와 75개 시·군·구에서 발병되어 350여만 마리의 가축 피해에 따른 3조 원에 가까운 물질 피해를 남겼다. 그 피해과정을 살펴보면 구제역을 미리 예방하기 위한 조치는 미약하며, 특히 가축의 생활터전인 축사와 그 주변 지역에 대한 토지이용계획에 대한 조치는 전무한 실정임을 알 수 있다. 건축법에 의해 규제를 받는 축사는 건축물이지만 구제역 등을 예방하기 위한 환경개선이 이루어지지 않고 있고, 도로의 통제 및 농장과 마을에 대한 도시계획이나 토지이용측면에서의 예방계획이 제대로 되어 있지 않은 것이 현실이다. 따라서 공간적 측면에서의 방역시스템의 구축과 정책적 지원은 천문학적인 경제적 손실과 농민들의 심리적인 타격을 미리 막을 수 있을 것이다.

* 본 논문은 한국국토교통기술진흥원 첨단도시기술개발사업(과제번호:12첨단도시 C16)의 지원으로 작성된 것입니다.

** 명지대학교 행정학과 부교수, 주저자(johnki@mju.ac.kr)

*** 명지대학교 행정학과 연구원(sun5444@hanmail.net)

**** 환경대학교 건축학부 교수(dikim@hknu.ac.kr)

***** 홍익대학교 건축학과 교수(Jchung@hongik.ac.kr)

***** 대한건축사협회 연구위원(arch72@korea.com)

본 연구에서는 구제역 방제를 위한 축사건축과 단지설계의 요소를 살펴보고, 어떠한 공간적 방역시스템이 필요한지를 논의했다. 건축과 단지설계 차원에서의 예방 및 방제가 연계해 이루어진다면 구제역과 같은 대규모의 가축질병과 피해를 예방하는데 효과적일 것이다. 특히 구제역 축사 건축 및 단지설계와 연계해 정책이 이루어지고 이에 대한 재정적 지원과 법적 및 제도적 뒷받침이 속히 이루어져야 할 필요가 있다.

주요어: 구제역, 방제, 공간적 접근, 축사건축, 단지설계, 지원제도

1. 서론

2010년 겨울에 발생한 구제역은 전국 11개 시·도와 75개 시·군·구에 서 발병되어 350여만 마리의 가축 피해에 따른 3조 원에 가까운 물적 피해를 남겼다(김대익·이현우, 2012). 이는 국가적인 차원의 재난이었으며 발생과 확산과정에서 축산농가뿐만 아니라 국민 전체에 정신적인 피해와 경제적 부담을 주었다.

우리나라에서 구제역과 같은 가축질병 중 법정전염병이 발생한 경우에는 시, 군에서 발생농가에 대해 가축 이동 제한 명령을 내린다. 이에 따라서 축사 내 소독을 실시하고, 외부차량의 진입이 금지되며 가축전염병 발생 가축은 전량 도살 처분하게 된다. 이와 함께, 발생농가의 가축 및 인근 지역 가축에 대해서도 혈청검사를 실시해 감염경로에 대한 역학 조사를 실시하게 되어 있다. 그러나 이러한 일련의 조치는 사후대응에 지나지 않으며, 구제역을 미리 예방하기 위한 정부와 농가의 조치는 미약하며 특히 가축의 생활터전인 축사와 그 주변 지역에 대한 토지이용계획에 대한 조치는 전무한 실정이다. 따라서 공기전염에 의해 전파되는 구제역에 대해 농가들은 재난을 지켜볼 수밖에 없었으며, 세균의 이동통로가 되는 도로와 축사 입구에 분사식 살균제만을 살포하는 것 이외에는

할 수 있는 것이 없었다. 그러나 정작 축사와 주변지역에 대한 방역과 대책마련에는 아무런 대안이 없기 때문에 다시 전염병이 발견될 때에 과연 조기에 구제역을 통제할 수 있는지에 대해선 확신할 수 없다.

우리가 병을 앓으면 환자에 대한 치료와 함께 환자가 있던 공간 및 주변 환경에 대한 방역 및 격리 입원 등이 이루어지지만, 유독 축사에 대해서는 이 같은 방법이 적용되지 못하는 것이 안타까운 실정이다(김태익·이현우, 2012). 건축법에 의해 규제를 받는 축사는 건축물이지만 환경개선이 이루어지지 않고 있고, 도로의 통제, 농장과 마을에 대한 도시계획이나 토지이용측면에서 예방계획이 제대로 되어 있지 않은 것이 현실이다. 따라서 공간적 측면에서의 방역시스템의 구축과 정책적 지원은 천문학적 인 경제적 손실과 농민들의 심리적인 타격을 미리 막을 수 있을 것이다.

본 연구의 목적은 구제역 방제를 위한 공간적 접근으로서 축사건축 및 단지설계의 요소를 살펴보고 이를 통해 어떠한 방역시스템이 필요할지와 이를 지원하기 위한 정책적 대안을 논의하고자 한다.

본 연구의 2절에서는 구제역, 방역행정과 정책 및 축사와 관련된 일반적인 현황을 보여준다. 그리고 3절에서는 구제역 및 축사와 관련된 법, 제도 및 경관, 인지도 등에 대한 최근 연구들에 대한 검토를 한다. 4절에서는 구제역 방제를 위한 축사건축과 단지설계의 요소들을 추출하고 바람직한 공간적 차원의 방제시스템을 제안하고자 한다. 5절에서는 구제역 방제를 위한 축사건축과 단지설계를 위한 지원제도(안)를 제시한다. 6절에서는 결론 및 정책적 시사점을 제시한다.

2. 구제역 방역정책과 돼지축사의 현황

1) 구제역의 정의와 발생 현황

구제역(FMD: Foot-and-Mouth Disease)은 소, 돼지, 염소 등 발굽이 둘로

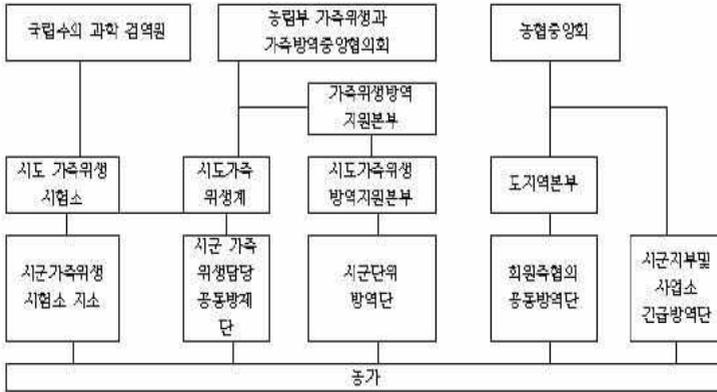
< 표 1 > 2000년대 구제역 발생 현황

발생일자	피해지역	피해현황 (단위: 억 원)
2000.3.24 ~4.15 (22일간)	경기 파주·화성·용인, 충남 홍성·보령, 충북 충주	○살처분 182농가 2천 두(우제류) ○2,725억 원(국고) · 살처분 보상금: 71 · 생활안정자금: 2.7 · 가축수매: 2,428(444천 두) · 경영안정·입식자금(이차): 21 · 소독약품·예방접종 등: 202
2002.5.2 ~6.23 (52일간)	경기 안성·용인·평택, 충북 진천	○살처분 162농가 160천 두(우제류) ○1,058억 원 · 살처분 보상금: 53 · 생활안정자금: 7.5 · 가축수매: 337(142천 두) · 경영안정·입식자금: 28 · 소독약·초소 운영 등: 154
2010.1.2 ~1.29 (28일간)	경기 포천·연천	○살처분 55농가, 6천 두(우제류) ○262억 원 · 살처분 보상금: 93 · 생활안정자금: 1 · 가축수매: 133(26,515두) · 경영안정·입식자금: 4 · 소독약·초소 운영 등: 31
2010.4.8 ~5.6 (29일간)	인천 강화, 경기 김포, 충북 충주, 충남 청양	○살처분 395농가 50천 두(우제류) ○1,015억 원 · 살처분 보상금: 637 · 생활안정자금: 12 · 가축수매: 95(45,158두) · 경영안정·입식 자금: 40 · 소독약·초소 운영 등: 231
2010.11.28 ~2011.4.21 (146일)	부산 1, 대구 1, 인천 3 등 11개 시도 75개 시·군	○살처분 6,241농가 3,480천 두(우제류) ○21,480억 원(추정) · 살처분 보상금: 18,612 · 생활안정자금: 232 · 가축수매: 1,000(446,117두) · 경영안정·입식 자금: 315 · 소독약·초소·매몰지: 1,321

*참고문헌: 김영대, 2013.

갈라진 가축에서 발생하는 전염병으로, 그들의 입, 혀 등에 물집이 생기고, 심하면 죽게 되는 전파력이 매우 높은 급성전염병으로 OIE(국제수역사무국)에서 관리대상 질병으로 분류해 특별하게 관리하고 있다(농림수산식품부, 2012). 구제역은 직접접촉전파, 간접접촉전파, 그리고 공기전파의 세 가지 경로로 전파되며, 잠복기간은 보통 2 내지 8일 정도로 짧으나 최대잠복기는 14일 정도이다.

<그림 1> 구제역 방제 조직도



출처: 김대익, 이현우, 2012.

우리나라에서의 구제역 발생은 1908년 최초 발발되었고 1934년 마지막으로 발생이 기록된 후로 2000년 이전까지는 발생 기록이 없었으나 2000년 이후 집중적으로 발생한다(김대익, 이현우, 2012). 현재 공기 전염에 의해 전파되는 구제역에 대해 지난 2010년부터 올해 4월까지 축산당국과 농가들은 속수무책으로 재난을 지켜볼 수밖에 없었고, 세균의 이동통로로 추정되는 도로와 축사 입구에 분사식 살균제만을 살포하는 수준이었다.

2) 구제역 방역 행정과 정책

국내 가축 방역 조직의 범위와 내용은 가축전염병예방법과 축산물가공처리법에 의해 규정되어 있으며, 국민과 국가의 이익을 추구하기 위해 제반 업무를 수행하고 집행하는 데 필요한 국가조직과 더불어 이를 수행하는데 협력하는 생산자 단체 등 민간 조직이 포함된다(김대익, 이현우, 2012).

방역절차 및 조치는 우선 예찰이라 불리는 모니터링 및 진단과정이

있다. 즉, 농가에서 발병 의심 가축을 시군청 담당자 또는 수의사 등에게 질병 진단을 의뢰하는 경우와 가축위생 시험소의 주기적인 검사를 통해 정기적 검사가 도축검사, 혈청검사를 위주로 실시된다.

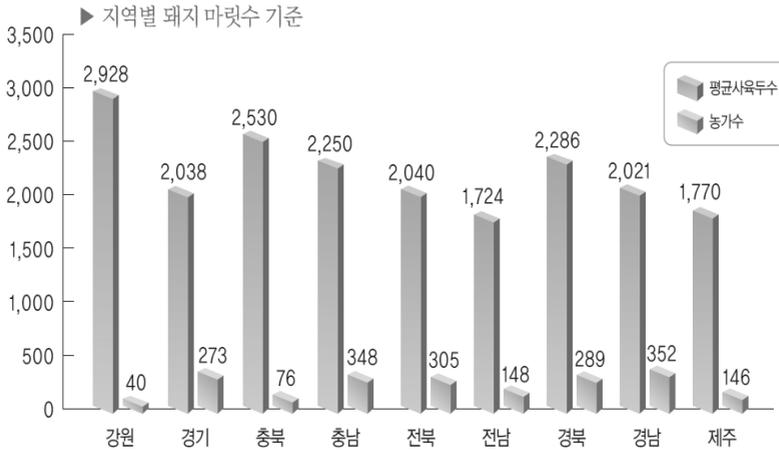
2000년 구제역 발생이 후 전국 읍, 면 단위별로 의무예찰요원을 지정해 예찰 활동 강화를 강화하는데 이는 양축가가 지정한 수의사나 시, 도 가축위생 시험소, 병설 감정실시기관, 사료회사, 약품회사 직원 등에 의해 이루어진다. 병설 감정기관은 진단 결과를 농가에 통보하고 예방대책 관련 기술을 지도한다.

전염병 발생 시의 조치를 살펴보면 가축질병 중 법정전염병이 발생한 경우에 시, 군에서 발생농가에 대해 가축 이동제한 명령을 내리면, 축사 내 소독을 실시하고, 외부차량의 진입이 금지되며 가축전염병 발생 가축은 전량 도살 처분된다. 아울러 발생농가 가축 및 인근 지역 가축에 대해서도 혈청검사를 실시해 감염경로에 대한 역학조사를 실시한다.

그 외에도 구제역과 관련된 최근 정책들을 살펴보면 축산업 허가제도, 축사시설 현대화 사업, 축산관련 종사자 차량 신고 및 GPS 장착의무, 축산업종사자 출입국시 소독을 의무화와 교육의무화, 지자체별 사전에 가축 매몰지를 확보, 구제역 백신 미 접종 시 과태료 부과 및 살처분 보상금 감액, 그리고 돼지고기 이력제 등이 있다. 그렇지만 이러한 정책들 중에는 축사시설 현대화 사업을 제외하고는 축사와 축사단지와 같은 공간적 차원의 사전 예방적 접근이 거의 없다는 것을 알 수 있다.

구제역 관련해 우리나라 정책의 우선순위를 살펴본 양기근(2013)의 연구에서도 실제로 예방과 대비, 그 중에서도 법제도와 교육, 연구개발, 조직개편과 같은 행정적인 측면의 비중이 높기 때문에 실무적인 측면에서의 관련 매뉴얼 보완, 대응계획의 수립 등은 상대적으로 비중이 낮게 평가된다고 했으며 실제로 축사와 축사단지의 경우는 실무적인 차원에서의 예방에 해당되기 때문에 그 정책 우선순위가 낮게 되는 것이다. 반면에 외국의 주요 국가들의 구제역 방역체계를 비교 분석한 성지은(2012)의 연구를 보면 철저한 사전예방의 원칙과 농장에서 식탁에 까지 이르는 식

<그림 2> 지역별 농가수와 평균 사육두수



구분	강원	경기	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
평균사육두수	2,928	2,038	2,530	2,250	2,040	1,724	2,286	2,021	1,770	2,102
농가수	40	273	76	348	305	148	289	352	146	1,977

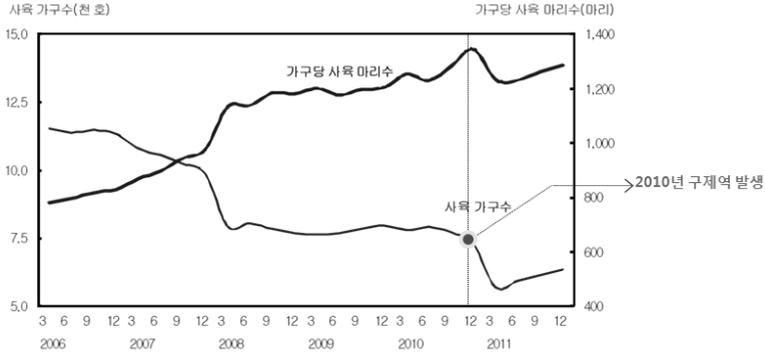
출처: NH축산협회, 2011.

품공급전체에 대한 검역과 안정성 관리와 현장 중심의 정책 우선순위를 통해 공간적인 정책이 주요한 정책부문임을 알 수 있다.

3) 축사의 일반 현황

<그림 2>에서 보는 바와 같이 지역별 평균 사육두수는 강원도가 2,928두로 가장 높게 나타났으며 전남지역이 1,724두로 가장 낮게 조사되었는데, 이는 강원도 대관령 지역 등에 대규모 축사로 인한 것으로 보인다(정재용, 2012). 특히, <그림 3>에서 보는 바와 같이 가구당 사육 마리 수 증가하는 반면 사육가구 수는 줄어들고 있어, 점차적으로 소규모에서 대규모 경영을 하는 것으로 드러나고 있다. 공간적 측면에서 인근

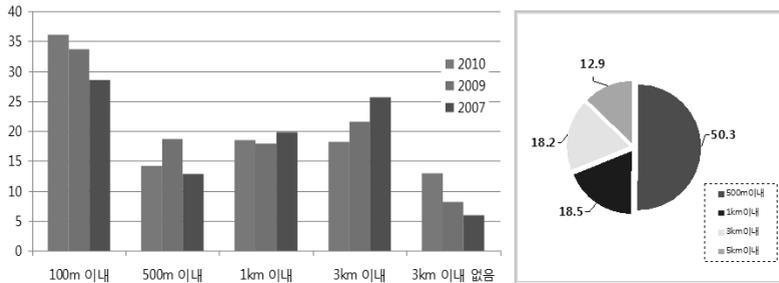
<그림 3> 돼지 사육 가구 수와 가구당 사육 마리 수



자료: 통계청, 「가축동향」.

출처: 통계청, 2012.

<그림 4> 인근 축산 농가와의 근접도



출처: 대한양돈협회, 2011.

축산 농가와의 근접도를 살펴보면 <그림 4>에서 보는 바와 같이 대부분이 0.5~3km내외로 근접함(대부분 500m 이내)을 알 수 있다. 이는 구제역과 같은 전염성 질병 발생 시 인근농가로의 감염위험성이 매우 높다는 것을 뜻하는 것이다.

3. 구제역과 축사와 관련된 사례 및 선행연구 분석

1) 국내·외 축사건축 및 토지이용 법·제도 사례

(1) 국내

국내 축사건축 및 토지이용 관련 법과 제도를 살펴보면 일부 시·군(인천 강화군, 공주시 등)에서는 무분별한 돈사 설치를 제한하기 위해 『가축분뇨의 관리 및 시용제한에 관한 조례』를 제정했다. 그러한 조례안에는 민가간이상수원·문화재·관광지로부터의 이격거리를 설정하는 등 축사의 제한구역이 구체적으로 명시되었고, 가축분뇨공공처리시설에 분뇨를 위탁처리할 경우 공공처리시설의 처리용량을 초과할 때에는 축사의 가축수와 증개축을 일부 제한하도록 하는 내용이 담겨 있다.

또한 가축을 사육하는 자에 대해 악취·해충·수질오염으로부터 주민생활 및 보건환경에 지장이 발생하지 않도록 충분한 시설을 갖추고 위생상태를 청결히 유지해야 한다는 내용도 포함돼 있다. 이러한 조례안은 가축사육시설에 관한 민원이 다소 해소되고 기존 축산 농가들도 상대적으로 보호를 받게 될 것으로 기대된다(《농민신문》, 2012).

(2) 국외

선진국들은 농지를 다른 용도로 전환하는 데 높은 진입장벽을 세우기보다 효율적이고 친환경적인 이용 등 사후관리에 주력하고 있다. 대부분의 유럽 국가들은 농지를 전체적인 토지이용계획에 포함시켜 관리한다. 이 때문에 농지를 작물 재배나 축사 시설 등으로 구분해 활용하지 않는다. 다만 축산 선진국들은 가축에서 나오는 분뇨와 폐기물로 인한 토양과 수질 등의 환경오염을 최소화하기 위해 축산농장의 토지 면적에 따라 가축사육 수를 제한하고 있다.

국토 면적이 우리나라의 절반에 불과하고 식수의 대부분을 지하수에 의존하는 덴마크의 경우 토지 1ha당 소는 1.7마리, 돼지는 1.4마리 이하

< 표 2 > 축사 관련 법·제도의 정책적 방안 논문

No	논문명	발행연도	저자명	발행처
1	- 어메니티 창조를 위한 농촌경관 관리 지침연구	2006		서울대학교, 농촌 진흥청
2	- 농촌경관 선호도와 농촌다움에 기초 한 농촌경관 관리 연구	2006	손주동	서울대학교 대학원 석사 생태조경학
3	- 농촌의 경관가치 평가와 관리방안— 심미적, 경제적 가치와 환경정책	2005	김광임, 박용하 최재용, 박재근 박소현	한국환경정책, 평 가 연구원 보고서
4	- 농촌경관 보전을 위한 정책 동향과 시사점	2005	송미령, 박경철	농촌경제
5	- 농촌경관관리 실태와 정책방안: 농촌 의 경관가치 평가와 관리방안	2005	성주인	한국농촌경제연구 원
6	- 농촌의 경관가치 평가와 관리방안	2005		한국환경정책, 평 가 연구원(안산시)
7	- 농촌계획 수립을 위한 경관가치의 평 가 및 활용방안연구	2004		농업기반공사 농어 촌연구원
8	- 농촌경관의 개발과 보존방안에 관한 연구—콜로라도 사례	1997	김농오	목포대 자연과학대 학 조경학과, 연안 환경연구(Bulletin of Institute of Lio- ttoral Environment
9	- 한국농촌경관의 재구성 방안에 관한 연구	1992		

로 사유토록 하고 있다. 분노 저장시설 등의 설치도 의무화했다. 네덜란드는 전 세계에서 유일하게 가축에 대한 사유 수 총량을 정한 ‘쿼터제’를 운영하고 있다. 축산농가가 쿼터 할당을 초과해 사유 수를 늘리기 위해서는 이웃 농가 등으로부터 할당량을 사들여야만 가능하다. 일본의 경우 농지를 다른 용도로 전용하기 위해서는 우리나라처럼 허가를 받아야 한다. 그러나 농지를 5종류로 세분화해 농업생산량이 적은 농지는 축산 등으로의 전용을 유도한다. 별도의 농지법이 없이 토지법으로 농지를 관리하는 타이완은 지난 2000년 농지 이용의 효율을 높이기 위해 농지 소유를 농업인과 농업법인으로 제한하던 제도를 폐지했다. 대신 부동산투기 등을 방지하기 위해 농지 전용 시 개발이익을 환수, 농촌발전기금으로

조성·운용하고 있다.

2) 축사 관련 건축 및 도시계획 관련 연구

축사와 관련된 건축 및 도시계획에 대한 법·제도에 관한 문헌들의 대부분은 환경적인 측면이나 축사에 대한 물리적 관점보다는 농촌의 경관 관리의 실태를 파악하고 문제점을 개선하는 법과 제도에 대한 방안에 대해 부분적으로 논의했을 뿐, 본격적인 연구는 드물었다(정재용, 2012). 아울러 정책 추진 과정에서 어려움이나 제도적인 걸림돌 및 제약요인 등에 대해서는 깊이 검토되지 못하고 있는 실정이다.

지금까지 농촌 경관에 대해 이루어진 연구 사례는 도시 경관 분야에 비할 때 그다지 많지 않다. 크게 몇 가지 유형으로 선행 연구들을 분류할 수 있는데, 첫째, 도시주변 농촌 경관이 갖는 경제적 가치에 주목하는 연구들이 진행되었다(<표 3> 참조). 이들은 농촌 경관이 갖는 금전화하기 힘든 가치를 지불의 사액을 기초로 한 가상가치평가법 등을 활용해서 측정하고 그 정책적 시사점을 찾고자 했다.

<표 3> 축사 관련 도시주변 경관 논문

구분	논문	발행년도	저자
도시 주변	도시주변 농촌경관의 문제점과 정책적 대응전략 및 가치연구	2004	변병설
	근교농촌의 경관유형에 따른 고층건물의 관찰거리 및 규모와 경관선호도와의 관계	1997	심준영

둘째, 농촌 경관에 대한 선호도를 평가하는 연구들로 주거분야로 구분해 진행된 바 있다(<표 4> 참조). 특히 경기도 농촌을 대상으로 농촌 경관에 대한 주거분야 선호도에서 도시민과 농촌 주민 간에 어떠한 차이가 나타나는지 분석했고, 토지이용 양상에 따라 분류한 경관 유형에 대한 선호도를 분석하고 그것을 마을의 입지 유형별로도 구분해 조사했다. 그

<표 4> 축사 관련 주거분야 관련 논문

구분	논문	발행년도	저자
주거 분야	국토경관기본법과 농촌마을 당산숲, 마을숲의 위상 고찰	2005	최재용·김동엽
	한국 농촌마을의 경관 생태학적 특성에 관한 연구-장수마을	2005	김한수
	농촌마을 주택 대문의 경관특성에 관한 연구	2005	조성호
	농촌 담장의 평가에 관한 연구	2004	김영미
	농촌 정주공간의 경관 생태적 특성 분석	2004	차성운
	농촌 경관주택 정책 및 마을 리모델링 방안 연구	2003	-
	농촌마을 경관계획에 있어 경관정보 수집과 가시화기법 연구	2003	한승호
	환경친화적 농촌마을 정비시스템 개발에 관한 연구	2000	박시현
	한국 농촌 주거경관의 변화 양상-1920년대~1990년대	2000	이시영·심준영
	농촌 촌락의 경관구성특성에 관한 연구	1997	서주환·최현상

리고 농촌 경관을 자연적 요소와 생활적 요소, 역사적 요소 등 세 가지 상위 범주로 분류한 후 그 하위 범주를 구성하는 여러 가지 풍경 사진들을 조사대상자들에게 제시해 중요도를 평가했다.

셋째, 지역적 범위와 관련해 경관관리 실태 및 제도로 산림·계곡, 수변, 호수, 해안, 역사·문화경관 등 몇 가지 유형의 경관우수지역을 사례로 제도 현황 검토, 난개발 실태 조사, 제도 개선 방안 등을 제시했다(<표 5> 참조). 경기도 주변지역을 사례로 관리 실태와 제도 현황, 개선 방안 등을 언급하고 있으며, 한편 농촌 경관과 직접 관련되지는 않으나 해안 경관을 대상으로 관리 실태와 제도에 대해 연구를 확인할 수 있었다.

넷째, 기타 논문에서는 인지도 분석으로 나타나는 농촌경관 요소와 관련해 최근 진행된 있다. 그리고 농촌의 경관협약제도 도입에 관한 연구, 선진국의 환경친화적 농촌정비를 위해 협약안을 적용하는 데 초점을 둔 한국농촌 시범사업 시행 및 시뮬레이션 시스템 개발을 통한 농촌경관 모델 개발 등이 있었다(<표 6> 참조).

<표 5> 축사 관련 경관의 지역적 범위에 관한 논문

구분	논문	발행년도	저자
지역적 범위	지역적 특징을 반영한 농촌경관가치평가: 농촌마을 종합개발 사업을 중심으로	2006	옥주희
	지역농업과 경관의 개선을 통한 농촌의 활성화 방안에 관한 연구	2002	이춘홍
	지역자원 활용을 고려한 농촌 경관평가모델 작성 및 계획기법개발	2002	서주환
	농어촌 지역정비를 위한 경관변화 예측 시스템 개발. I	1998	

<표 6> 축사 관련 기타 경관요소 논문

구분	논문	발행년도	저자
기타	인지도 분석으로 나타나는 농촌경관 요소에 관한 연구	2002	정광문
	농촌경관에서 파편화가 조류군집에 미치는 영향	2002	박찬열·이우신
	유럽의 환경친화적 농촌정비-영국, 프랑스, 독일, EU의 경험	2010	박시현·송미령
	농촌경관 시뮬레이션 시스템의 개발	2008	임창영
	농촌경관 선호도 및 인식에 관한 연구	2002	유진옥

4. 구제역 방제를 위한 공간적 차원의 방제시스템

1) 구제역 방제를 위한 축사건축 설계요소

(1) 구제역 전파경로를 통한 구제역 방제 요소 도출

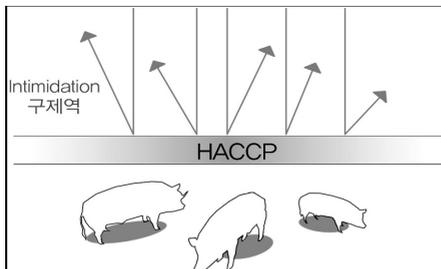
구제역 전파경로를 통한 구제역 방제요소를 살펴보면 크게 네 가지로 나타난다. 여기에는 직접접촉, 간접접촉, 오염환경 및 공기에 의한 전파가 있고 그 원인과 공간적 대안들은 다음에서 설명하고 있다.

<p>감염동물의 접촉에 의해 발생하는 직접접촉에 의한 전파</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 돈사 등의 차단 공간을 별도로 마련 - 돼지의 이동 시 별도의 동선을 선택하도록 계획
<p>사람, 사물, 차량 등 외부 방문에 의해 발생하는 간접접촉에 의한 전파</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 외부로부터의 차단 방역 및 외부인, 내부인, 돼지 등의 동선분리를 고려해 돈사를 계획
<p>가축 또는 가축의 분비물에 의한 발생하는 오염환경에 의한 전파</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 농장주변의 야생동물로부터 접근을 차단 - 야생 동물의 배설물에 의한 감염을 방역
<p>바이러스에 의해 오염된 공기가 축사로 유입되어 발생하는 공기의 의한 전파</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 철저한 환기 시스템을 구축

(2) 축사 디자인 원리 및 개념

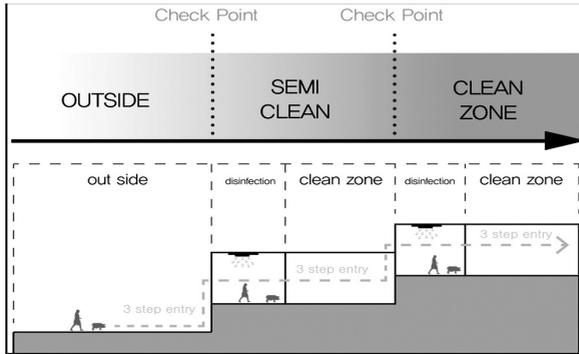
축사디자인의 원리는 첫째, 외부인, 외부차량, 물품반입 차단을 통해 병원균의 유입을 사전에 차단하는 것이다. 특히, 그 개념은 식품 관리 방법의 하나인 HACCP의 기법인 중요관리지점 설정 방법을 축사의 차단요소로서의 반영해 축사 내부로의 진입시 3단계의 진입 방식을 통해 유해

<그림 5> HACCP 적용 모식도



· HACCP_위해 요소 중점 관리 기준(Hazard Analysis and Critical Control Points) 식품생산의 전반에 걸친 위생 관리 기법인 HACCP를 축사 건축에 적용

<그림 6> OUT SIDE →SEMI CLEAN→CLEAN의 3단계 진입 시스템 적용

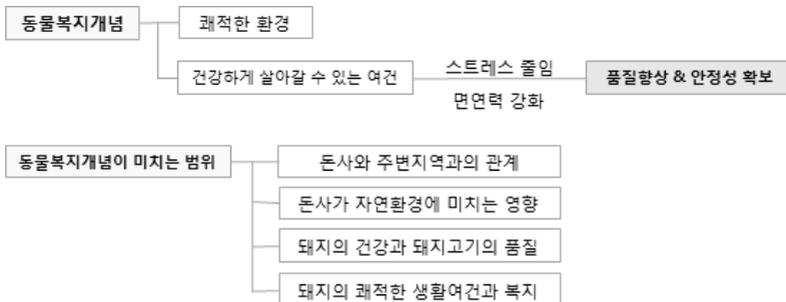


요소의 축사 진입을 사전에 차단하는데 있다.

(3) 동물복지개념을 통한 구제역 방제요소 도출

동물복지개념을 통한 구제역 방제요소는 <그림 7>과 같다. 이를 통해서 동물복지개념이 구제역에도 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 이는 철학적으로 보았을 때에는 서구의 대안적 환경윤리관과 관련이 있고 특히 생태 및 생물중심주의를 반영하는 것이다(정희성·변병설, 2011). 동물해방론을 주장한 레간은 인간이나 동물은 본질적 가치를 가지고 있고 동물

<그림 7> 동물복지개념을 통한 방제요소



에게도 생명의 가치를 인정해 권리를 인정해야 한다고 주장하는데(정희성·변병설, 2011), 동물복지개념과 이를 구현하기 위한 축사는 바로 동물해방론을 구현할 수 있는 수단이 될 수 있다.

(4) 돼지축사 건축 설계 시 고려사항

돼지축사 건축 설계시 고려사항은 <표 7>과 같다. 이러한 점을 고려해서 축사와 축사단지를 설계할 때에 구제역이 효과적으로 예방되고 발병율을 현저하게 낮출 수 있을 것이다. <표 7>에서 보여주는 것은 궁극적으로 차단방역, 환기, 면역력 강화가 구제역을 예방할 수 있는 축사에 있어서 핵심이라고 할 수 있다.

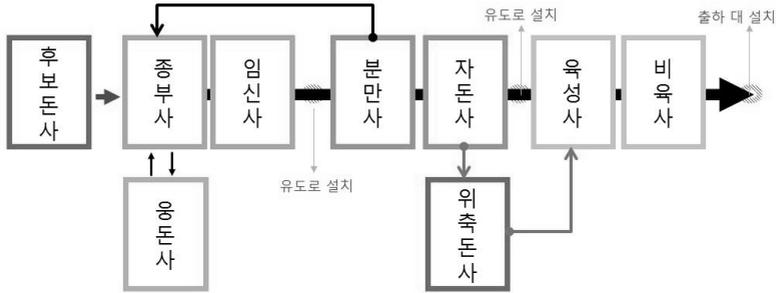
<표 7> 축사 건축 설계시 고려사항

구분	운영관리	배치계획	평면계획	입·단면 계획	설비계획	조경계획
차단방역	동선분리	동선분리	동선분리	-	-	식재차폐
환기	-	통풍	-	-	환기방식	-
면역력 강화	적정규모/ 온습도	향	적정규모	적정규모/재료	설비방식	-

2) 구제역 방제를 위한 축사단지 설계요소

단지 내외부로부터 직간접적인 접촉으로부터 동물을 보호를 위한 계획에 앞서 정리된 연구내용과 사례분석을 토대로, 일관경영 방식을 고려한 합리적인 돈사별 흐름은 앞서 제시된 내용과 같이 모돈사에서 자돈사-육성비육사 순으로 자돈사부터는 어린일령 순에서 나이든 일령 순서로 배치시켜야 한다. 각 축사는 가급적 별동을 계획해야하나 합사를 할 경우는 중부사와 임신사, 분만사와 자돈사, 육성사와 비육사로 구분하는 것이 효과적인 배치라 하겠다. 또한 외부로부터 들어오는 모돈, 즉 후도 본과 모돈에 의해 생산된 자돈 중 질병이 의심되는 위축돈의 경우 별도

<그림 8> 구제역 방제를 위한 합리적인 동선 및 배치의 흐름



의 격리 축사를 마련해 외부 또는 내부로부터의 질병으로 예방하는 것이 매우 중요하다.

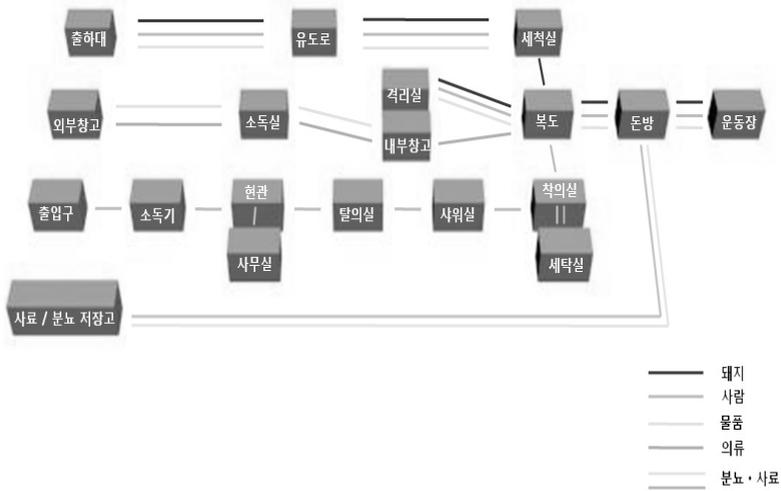
(1) 축사(돈사)별 기능적 흐름과 축사(돈사) 공간구성을 위한 동선체계
 이러한 돈사별 기능적 흐름과 주요 고려사항을 정리하면 다음과 같다 (<그림 8> 참조). 첫째, 외부와 연결되거나 접촉이 예상되는 시설에 대한 차단이다. 이는 차단방역에서 가장 중요한 부분이다. 둘째, 질병 교차감염 방지를 위한 건물과 건물간의 배치 및 동선 계획이고 이를 통해 축사 내부에서의 전염병 감염 및 확산을 조기에 차단할 수 있다. 셋째, 단지의 조닝(zoning) 계획을 통한 차단이다. 건축물 차원이 아니라 단지 차원에서 구제역을 방역할 수 있는 것이다.

돈사 단지계획에 있어서 구제역방제를 위한 공간계획을 통한 동선의 흐름은 <그림 9>에서 보여준다. 여기에서 핵심개념은 차단방역이고 이를 위한 동선에 맞춘 공간배치 가이드라인이라고 할 수 있다.

(2) 구제역 방제를 위한 단지계획 설계 지침 및 단지 조닝(Zoning)계획 도출

단지계획 기준 도출을 위한 기본 분석의 틀은 크게 4가지로 구분했으

<그림 9> 공간구성을 위한 동선체계



며 기본계획지표, 질병예방을 위한 차단과 복지, 기타 항목으로 지표의 틀을 설정 하고자 한다(<표 8> 참조). 그 내용을 보면 기본계획지표의 경

<표 8> 단지계획 지침관련 지표 도출의 방향

구 분	내 용	비 고
1.기본계획지표	- 기본적인 입지, 규모, 경역방식, 대지의 크기 등과 같은 기본적인 계획의 범위한정	
2.차단	- 외부 위험요소 - 내부 위험요소	- 구제역 방제를 위한 외부위험 요소 및 내부 요소에 따른 적용요소와 앞서 연구된 단지계획 조닝(Zoning)계획
3.복지	- 배치 관련 - 면적 관련	- 배치에 있어 양돈 농장동물의 복지에 필요하다고 판단되는 개념을 정리 - 배치 및 각 돈사 및 시설 최소 필요 면적 등의 기준 도출
4.기타	- 운영관리 측면 및 기타 기준 도출	현행지침, 연구 분석, 사례연구, 현황 분석 등 도출 기준 제시

<표 9> 국내외 구제역 피해규모

	대만(1997년)	영국(2001년)	일본(2010년)	한국(2011년)
피해두수	약 400만 두	약 650만두	약 29만9천 두	약 360만 두
공공분야 피해액	-	5조 3,300억	1조 2,000억 원	-
민간분야 피해액	6조 5,600억 원	8조 8,830억 원	1조 8,000억 원	-
합계 피해액	약 41조 원	약 21조 원	약 3천억 원	약 6조9천억 원 이상
두수당 피해액	1,025만 원	323만 원	100만원	191만 원

*자료: 경제용, 2012.

우는 기본적인 입지, 규모, 경역방식, 대지의 크기 등과 같은 기본적인 계획의 범위한정을 포함하고, 차단외의 경우 내부와 외부 위험요소가 포함되고 복지의 경우는 배치와 면적에 대한 것을 고려하고 있다.

5. 구제역 방제를 위한 축사건축과 단지설계를 위한 지원제도(안)

1) 구제역 피해와 지원제도(안)

이 절에서는 앞 절들에서 논의했던 구제역 방제를 위한 공간적 그리고 사전예방적 접근과 대안들을 정책적으로 담아내기 위한 전략적 지원제도(안)를 마련하고자 한다. 궁극적으로는 기존 축사 및 축사단지의 개축 혹은 신축에 구제역 방제 축사 설계안을 도입할 때에 지원을 해주기 위한 적절한 재정적 규모를 정하는 것이다. 여기에는 2010년 겨울에 발생해 2011년 봄까지 우리나라에서 발생했던 구제역의 피해액을 기초로 해서 산정하고자 한다.

(1) 구제역 피해

우리나라의 경우, 2010년 11월 경북 안동에서 구제역이 처음으로 발

<표 10> 2010~2011년 국내 구제역 피해액

구분	직접피해 (1차)	연관 산업 피해 (2차)	계
항목	매몰보상비, 방역비 등 재정투입액	사료, 기자재, 소요감소, 수출중단 등	
피해액	3조 원	3조 9천억 원	6조 9천억 원

*자료: 행정안전부, 2012.

생된 이후 2011년 4월 20일 경북 영천에서 마지막으로 발생하기까지 총 347만 9,962두를 살처분 및 매몰해서 약 3조 원 이상의 경제적 손실을 경험한바 있다(김대익·이현우, 2012).

(2) 지원제도(안)

<그림 10>은 2010~2011년 국내 구제역 피해액 중에서 살처분보상금, 생활안정자금, 가축수매, 경영안정 및 입식자금, 소독약, 소초, 매몰비와 기타비용을 포함하는 직접비용(약 3조 원)을 전국 총 돼지마리수와 두당 평균 돈사면적을 활용해 돈사 단위면적(평)당 지원액을 구하는 과정에 대한 도표이다. 이 내역에 의하면 돈사 단위면적(평)당 지원액을 추정할 수 있게 된다.

여기에서 참고적으로 표준돈사설계도에 의한 돈사 시공비는 부가세를 포함해 순수 돈사건축비는 평당 분만사 210만 원, 자돈사 185만 원, 임신

<그림 10> 2010~2011년 국내 구제역 피해액을 기초로 한 돈사지원금액 산정방식



사 160만 원, 비육사는 150만 원으로 추정하고 있다(대한한돈협회, 2008). 또한, 대한양돈협회가 주최한 (표준)돈사설계도 평가 및 토론회 (2009년 12월 9일)에서는 표준돈사설계도에 의한 3.3m^2 (1평)당 건축비를 약 180만 원이라고 주장했다(《농민신문》, 2009).

그렇지만, 2010년 11월 28일~2011년 1월 15일 구제역 발생에 따른 피해의 직접비용(3조 원)을 총 돼지 마릿수에 적용했을 경우의 돈사 한 평당 건축비 지원액을 구할 수 있게 된다. 본 연구에서는 2010~2011년에 발생한 구제역의 직접피해비용을 가지고 지원액을 산정했으나, 이는 정책적 판단에 따라서 유동적일 수 있다. 예를 들면, 본 연구에서와 같이 직접 비용 만을 산정할 수도 있고 간접비용까지도 포함시킬 수도 있다. 본 연구에서 제시하는 돼지 돈사 평당 지원액의 산정공식은 아래와 같다.

$$[\text{구제역 피해 정부 직접비용}] \times [1/\text{국내 돼지 두수}] \times [1/\text{돼지 두당 평균 돈사면적} (\text{m}^2)] \times [3.3\text{m}^2] = \text{돼지 돈사 평당 지원액}(\alpha)$$

2) 구제역 축사 건축 및 단지설계 요소기술을 적용 모형

본 연구의 결과로 나오는 요소기술을 활용하면 구제역의 발생 비율을 현저하게 줄일 수 있게 된다. 따라서 평당 α 의 국가보조금을 활용해 구제역을 예방할 수 있는 축사 및 단지의 신축과 리모델링 중 하나를 선택할 수 있도록 하는 선택적 정책이 적용될 수 있다.

우선 신축의 경우는 표준돈사설계도(평당 180만 원)와 국가보조금(평당 α)을 합한 $180+\alpha$ 의 규모로 축사 및 단지를 설계하게 된다. 반면에 리모델링의 경우는 국가보조금(평당 α)을 가지고 환기와 동선 등을 보완하는 리모델링을 실시하게 된다.

이 정책을 시행하는데 있어서는 몇 가지 기준이 있다. 첫째, 신축과 리

모델링을 다 같이 시행해야 할 필요성이 있다. 실제로 신축이 요구되는 경우와 리모델링으로 충분한 경우가 모두 존재하기 때문이다. 둘째, 사실 구제역에 가장 취약한 돈사는 영세한 돈사이기 때문에 이들에 대한 우선순위나 비용적 측면에서의 배려가 아울러 필요하다. 셋째, 신축과 리모델링의 기준이 필요하고 이와 함께 새로운 축사건축에 필요한 우선 순위와 유도정책을 마련해야 한다.

6. 결론 및 정책적 시사점

2010년 겨울에 발생한 구제역은 전국 11개 시·도와 75개 시·군·구에 서 발병되어 350여 만 마리의 가축 피해에 따른 3조원에 가까운 물질적 피해를 남겼고 그 과정을 살펴보면 구제역을 미리 예방하기 위한 조치는 미약하며, 특히 가축의 생활터전인 축사와 그 주변 지역에 대한 토지이용계획에 대한 조치는 전무한 실정임을 알 수 있다. 정부와 노인들은 공기전염에 의해 전파되는 구제역에 대해 농가들은 재난을 지켜볼 수밖에 없었으며, 세균의 이동통로가 되는 도로와 축사 입구에 분사식 살균제만을 살포하는 수준에서 머물러 있었다. 그러나 정작 축사와 주변지역에 대한 방역과 대책마련에는 아무런 대안이 없어 다시 구제역이 발병될 시에 과연 조기에 통제할 수 있는지에 대해서는 확신을 가질 수 없는 실정이다.

건축법에 의해 규제를 받는 축사는 건축물이지만 구제역 등을 예방하기 위한 환경개선이 이루어지지 않고 있고, 도로의 통제 및 농장과 마을에 대한 도시계획이나 토지이용측면에서의 예방계획이 제대로 되어 있지 않다. 따라서 공간적 측면에서의 방역시스템의 구축은 천문학적인 경제적 손실과 농민들의 심리적인 타격을 미리 막을 수 있을 것이다.

본 연구에서는 구제역 방제를 위한 축사건축과 단지설계의 요소를 살펴보고, 이에 따라 어떠한 공간적 측면과 사전 예방적 측면에서 어떠한

방역시스템이 필요한지를 논의했다. 이러한 건축과 단지설계 차원에서의 예방 및 방제가 연계되어 이루어진다면 구제역과 같은 대규모의 가축 질병과 피해를 예방하는데 효과적일 것이다. 특히 구제역 축사 건축 등과 연계해 정책이 이루어지고 이에 대한 재정적 지원과 법적 및 제도적 뒷받침이 속히 이루어져야 할 것이다.

원고접수일: 2014년 11월 4일

심사완료일: 2014년 11월 23일

게재확정일: 2014년 11월 25일

최종원고접수일: 2014년 12월 5일

❖ Abstract

A Study of Spatial Approach and Policy Alternatives for
Foot-and-mouth-disease Prevention — Focused on Pig Pen's Architecture
and Site Design, and Policy Support

Ki, Jung-Hoon·Kim, Sun-Ja·Kim, Dae-Ik·Chung, Jae-Yong·Kim, Hong-Su

In Korea, foot-and-mouth-disease(FMD) had a disastrous impact in 2010~2011 seasons with 3,000 billion won's financial costs and 3.5 million burial of infected pigs. In the prevention, response, and management of FMD, pig's pens and their architectural and site design haven't been considered, although their preventing role has been sufficiently proved. Pig pen is controlled by the Building Act, but there hasn't been any improvement in terms of preventing FMD so far, which is one of major reasons of 2010~2011 season's disastrous result.

This study examines pig pen's architectural and site design elements and required spatial protection system. Major ideas of this design is helpful to prevent and response to potential FMD in the future. It calls for urgent policy supports in finance, law, and administration to equip the design to animal husbandry in Korea.

Keywords: foot-and-mouth-disease(FMD), prevention, spatial approach, architectural design, site design, policy support

참고문헌

- 김대익·이현우. 2012. 『구제역 확산방지를 위한 축사 환경 개선 시안 연구—안성시 축사 환경개선을 위한 설계안을 중심으로』. 《대한건축학회논문집》, 28(12), 1~8쪽.
- 김영대. 2013. 『재난발생 및 상황대응 사례-사회적재난』. 안전행정부 재난역량지원과.
- 농림수산식품부. 2012. 『구제역, AI질병 대응 기술개발 추진현황 및 추진계획』. 국가과학기술위원회.
- 농민신문. 2009. 『표준돈사설계도 ‘그림의 떡’』. 2012년 12월 9일.
- _____. 2012. 『가축 사육제한 조례제정 추진』. 2012년 9월 17일.
- 농촌진흥청 국립축산과학원. 2011. 『구제역 발표자료』. 농촌진흥청.
- 대한양돈협회. 2011. 『2010년도 경영실태 조사』. 대한양돈협회.
- _____. 2008. 『양돈뉴스』. 대한양돈협회.
- 성지은. 2012. 『주요국의 구제역 방역체계 비교 분석과 정책적 시사점』. 《과학기술정책》, 134~153쪽.
- 양기근. 2013. 『구제역 재난관리 정책의 영역별 상대적 중요도 분석: AHP 기법을 이용한 우선순위 측정을 중심으로』. 《한국행정연구》, 제22권 제2호, 91~119쪽.
- 정재용. 2012. 『구제역 방제를 위한 축사모형 연구』. 『구제역 방제를 위한 축사건축 및 토지이용계획에 대한 연구 세미나 자료집』. 구제역 방제를 위한 축사건축 및 토지이용계획에 대한 연구 세미나. 건축사협회.
- 정희성·변병설. 2011. 『환경정책의 이해』. 박영사.
- 통계청. 2012. 『가축동향』. 통계청.
- 행정안전부. 2012. 『구제역 중앙재난안전대책본부 운영 백서』. 행정안전부.
- NH축산협회. 2011. 『축산물 수급 동향과 전망』. NH축산협회.