최 종
연구보고서

국가 가축질병예찰방역시스템(NAHMS) 구축 모델 개발 연구 I (소)

Development of a model for National Animal(Cattle) Health Management System(NAHMS)

연구기관
국립수의과학검역원

농 림 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “국가 가축질병예찰방역시스템 (NAHMS : National Animal Health Management System) 구축 모델 개발 연구 I (소)” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2005 년 10 월 일

주관연구기관명 : 국립수의과학검역원
총괄연구책임자 : 이 주 호
세부연구책임자 : 이 주 호
연 구 원 : 위 성 환
연 구 원 : 박 최 규
연 구 원 : 이 은 섭
세부연구책임자 : 이 오 수
연 구 원 : 문 운 경
연 구 원 : 현 방 훈
협동연구기관명 : 축산연구소·(주) 스피드칩
협동연구책임자 : 김 시 동
연 구 원 : 박 병 호
연 구 원 : 백 민 호
협동연구기관명 : 경북가축위생시험소
협동연구책임자 : 정 종 식
연 구 원 : 조 광 현
협동연구기관명 : 경남축산진흥연구소
협동연구책임자 : 강 효 봉
연 구 원 : 김 도 경
위탁연구기관명 : (주)선도소프트
위탁연구책임자 : 류 중 희
연 구 원 : 곽 창 수

요 약 문

I. 제 목

국가 가축질병예찰방역시스템 (NAHMS) 구축 모델 개발 연구 I (소)

II. 연구개발의 목적 및 필요성

농림부의 대표적인 시책사업인 축산업등록제가 2004년부터 본격적으로 시행되고 있어 2005년 말까지는 일정규모 이상의 사육농가 대부분은 농가 고유등록 ID를 부여 받게 될 예정이다. 이에 따라 농가에 대한 주소 및 사육두수 등 기본정보 수집은 보다 효율적으로 이루어질 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 아직도 소규모 농가로 확대되기까지는 상당한 시일이 소요 될 것으로 사료되며 개체식별체계에 관련한 사항은 아직 답보상태에 있는 실정이다. 따라서 개체식별사업이 시책사업으로 추진되기 이전에 적절한 기술을 개발하여 향후 정부시책의 방향과 사업의 성패를 좌우할 수 있는 기초기술 확보가 필요하다.

최근 일본, 미국, 캐나다에서 광우병이 발생함에 따라 축산물 안전성 확보를 위해 개체식별·추적·질병예찰 및 방역관리시스템 개발 필요성이 증대되고 있다. 미국의 경우 FAIR(Farm Animal Identification and Records): 개체식별체계, NAHMS (National Animal Health Monitoring System): 축종별, 질병별, 현장 중심의 국가단위 가축질병예찰 시스템, NAHRS (National Animal Health Reporting System): NAHMS 자료유통을 위한 가축질병보고시스템을 운영 중에 있다.

EU 역내 국가는 2006년 까지 가축개체 인식 및 추적시스템을 구축할 예정이며 특히 영국, 덴마크, 벨기에 등 유럽 3개국은 모두 가축개체식별체계 및 GIS기반 수의정보 시스템을 근간으로 한 가축질병예찰방역시스템을 구축, 사용 중에 있어 WTO/SPS 협정의 동등성 원칙에 의거 우리도 이와 유사한 시스템 구축이 시급하다.

현재까지 우리나라에서는 가축 개체식별 및 기록 데이터베이스와, 가축전염병 통계 등 가축방역 관련 DB와 연계한 종합적인 국가예찰방역시스템에 대한 개발은 전무하다. 또한 국가시험연구사업에서처럼 특정질병에 대한 부분적인 가축질병 모니터링 사업 차원을 넘어서 개체별, 농가별, 지역별, 나아가 국가단위로 자료를 수집·분석하고 분석된 자료를 방역대책수립에 제공하는 통합 운영이 가능한 국가 가축 질병예찰방역 시스템 구축이 무엇보다도 필요하다고 하겠다.

특히 농가위치정보를 포함한 가축폐사두수, 산란율 감소, 수포 형성 등 이상 증상 등 가축질병예찰정보의 체계적이고 신속한 수집 및 과거에 데이터베이스화된 가축전염병 발생 통계자료와 GIS(Geographic Information System)가 연계되어 통합 운영이 된다면 구제역 등 전파력이 빠른 가축전염병에 대한 발생원인 규명 및 확산 양상에 대한 신속한 분석 및 대처가 가능할 것이다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 소에 대해 개체식별체계 확립, 적용 및 소 질병에 대해 지역 및 중앙 가축방역기관간 상호 유기적으로 연계된 통합 관리 시스템을 구축하고, 가축질병예찰 방역과 관련하여 이미 구축된 시스템들의 운용 데이터베이스와 연동하였다.

또한 최근 여러 분야에서 활발하게 도입중인 GIS를 가축질병예찰 및 방역분야에 적용하여 현장에서 활용 가능한 규모로 구축하여 가축질병예찰 및 방역 관련정보를 효율적으로 수집, 통합 관리, 분석 및 나아가서는 구제역에 대한 공기 확산 예측 모델을 개발함으로써 가축방역정책 수립 지원이 가능한 시스템 즉, 국가 가축질병예찰방역 시스템 모델(소)을 구축하고자 하였으며, 연구의 세부내용은 다음과 같다.

1. GIS 기반 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소) 개발

표준화 된 소 개체식별체계 및 농가코드, 질병코드를 적용하고, 한우 및 젖소 자료관리시스템, 도축장 위생기록수집시스템, 가축전염병 발생자료관리시스템(AIMS) 및 축산업 등록제 시스템 등 유관 시스템과 연동 및 웹을 통한 자료 수집이 가능하다. 따라서 소 질병 발생시 개체의 이동이력추적은 물론 소를 포함한 농가 사육가축에 대한 예찰, 발생지역 농장 명단 및 사육 현황, 과거 법정가축전염병 발생 내역, 도축 현황 등에 대해 신속파악 및 발생율, 유행곡선 산출 등 역학적 분석이 가능한 통합 시스템으로 구축하였다.

또한 가축질병 전파상황을 공간적으로 표시, 분석 도시하는 GIS(Geographic Information System ; 1:5000의 척도로 전국 행정경계, 수계, 도로 표시 가능)을 구축하여, 신속한 질병 발생· 확산 양상 분석 및 적절한 방역대 설정을 위한 의사결정지원 시스템으로 구축하였다. 개발된 구제역 공기확산 예측모델은 전파력이 빠른 구제역 발생시 공기전파가능성 및 확산범위에 대한 신속하고 정확한 분석자료 제공이 가능하여 발생 피해를 최소화 할 수 있을 것이다.

2. 소 개체식별체계 및 자료관리시스템 구축

소에 대한 개체식별코드체계를 정립하기 위하여 16자리의 코드번호를 제안하였으며 농가에서 사육하고 있는 소의 각종 기록을 수집관리하기 위한 번식관리, 개체별 관리, 혈통관리, 작업지시, 각종 통계자료 작성 등 농가에서 시스템을 이용할 때 편리함을 느낄 수 있도록 개발하였다. 또한 정보를 농가에 환원할 수 있는 기능을 함께 가지고 있는 한우 및 젖소 관리시스템을 개발하고 수집된 정보를 국립수의과학검역원 예찰서버로 전송할 수 있는 기능을 추가하여 농가정보를 가축질병예찰 및 방역에 활용할 수 있도록 하였다.

또한 도축장에서 이루어지는 검사관의 업무를 전산화하기 위해 도축장의 도축상황, 시료채취 현황 등 파악이 가능한 도축장 위생 정보 수집시스템을 구축하였다. 아울러 농가의 질병정보 수집을 위한 질병코드개발도 검역원과 협의하여 수행하였다.

3. 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축

소 질병 혈청검사법의 객관성과 통일성을 기하기 위한 지역 및 중앙간 소 질병 혈청검사법 표준화 및 가검물 신속 운송 체계 구축으로 지역 및 국가 가축방역의 효율성 제고와 현장에서 활용 가능한 시스템을 구축하였다. 또한 주요 소 사육지역인 경상도의 2 개 지역(경북 구미, 경남 남해)을 시범지역으로 설정하여 시범지역의 예찰대상농장을 관리하면서 소 모기매개성질병, 요네병, 백혈병, 결핵, 부루세라 등 주요 소 질병에 대한 예찰 및 방역관리를 추진하면서 지역 및 중앙 가축방역조직이 상호 유기적으로 연계된 소 질병에 대한 예찰방역시스템 모델을 구축하였다.

Ⅳ. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. GIS 기반 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소) 개발

개발된 시스템의 지속적·안정적 운용을 위한 법적 근거 확보를 위해 가축전염병 예방법에 다음과 같은 조항 신설을 건의할 예정이다. 첫째 가축전염병 발생 자료 관리시스템(AIMS)에 역학조사서 첨부시 좌표정보 수집 의무화 관련 규정을 신설하고, 둘째 가축전염병 예찰사업실시요령(농림부 고시)에 농가 예찰 및 예찰 실적 보고시 NAHMS 시스템 이용 조항 신설을 건의할 예정이다.

본 연구 사업을 통해 구축된 GIS 시스템(2002년도 기준 구축)은 5 년 주기의 행정구역 개편에 따라 지속적 유지 보수작업이 필요하다. 따라서 이에 소요되는 예산 및 구축된 NAHMS 시스템 활용 계획을 건의할 예정이다.

농림부에서 『소 개체식별제도』 및 『소 입식신고제도』 도입 및 추진이 결정될 경우 축산법과 가축전염병예방법에 NAHMS 시스템을 이용하여 이동추적 및 DB화 조항 신설을 건의할 예정이다.

2006 년도에 축산업 등록제 시스템 확대 개편 계획(예정)에 따라 기 구축된 NAHMS 연동 체계 개편 및 유관 프로그램(도축장 기록수집시스템)의 현장 적용을 위해서는 변경 개발이 필요하며 농림부 축산정책과 및 축산물위생과에 관련 내용을 건의할 예정이다.

연구과정에서 축산업등록제 시스템의 등록농가 위치정보 수집에 대한 의견을 제출, 축산업 등록제 시스템에는 농가의 위치좌표를 WGS84방식으로 입력하는 항목을 설치하였고, 농가코드 및 축주명으로 검색해 좌표정보를 축산업 등록제 DB에서 수집이 가능하도록 국가가축질병예찰방역시스템이 개발되었다. 또한 이번 연구와는 별도로 농가의 위치정보 및 예찰정보의 효율적 수집을 위해 PDA를 활용한 축산시설물 위치정보 수집시스템을 구축하였고 2005 년에는 PDA활용 가축전염병 현장 예찰사업을 농림부에 제안하였고 관련 예산을 확보하여 하반기에 전국 시험소에 50대를 배포, 현장에서 활용할 예정이다.

2. 소 개체식별체계 및 자료관리시스템 구축

본 연구 결과, 농가가 가축에 대한 개체식별 필요성 및 기록관리의 필요성을 느끼지 못하고 있으며, 현재 이루어지는 개체식별 및 기록관리도 지역축협 등에 의존하는 경우가 많아서 개체식별체계를 전국적으로 실시하는 것이 시기적으로 이른 것으로 나타났다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 개체식별 시스템 및 기록관리 시스템의 이점에 대하여 교육·홍보하여야 할 것으로 판단되었다. 도축장 전산화 시스템 개발 필요성에 대하여 농림부에 이미 시책 건의를 하였다.

본 연구의 산물인 한우 관리 시스템을 한우육종 농가사업에 사용하도록 농림부에 건의할 것이며, 도축장 위생 정보 수집시스템의 사용도 농림부에 건의할 것이다.

3. 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축

연구과정에서 가검물 안전운송 표식체계 개발 및 시범지역 적용 연구 결과로 전염성 물질 및 생물학적 제제의 포장 및 운송요령 고시(안)을 작성하였고 이를 바탕으로 농림부에 관련 법령 개정을 건의하였다.

소모기매개질병과 같이 모기의 출현 시기 및 검사시기에 따라 그 결과의 편차가 심한 질병의 경우 분석에 어려움이 있어 최적의 결과를 도출할 수 있는 기간을 설정한 후 신속한 채혈 및 검사가 이루어질 수 있도록 효과적인 예찰계획을 작성 농림부에 건의할 예정이다.

연구과정에서 백혈병, 요네병 등 제2종 가축전염병 발생시 집행되는 이동제한 조치와 해제관련 조치가 미비하여 현장업무에 애로사항이 많았다. 따라서 이에 대한 방역관리 지침을 제정해야 할 필요가 있으며 특히 농림부에 제2종 가축전염병에 대한 방역관리지침 조속제정에 대해 시책 건의할 예정이다.

Summary

I. Title

Development of a model for National Animal(Cattle) Health Management System(NAHMS)

II. The Purpose and Necessity

By the end of 2005, the most of breeding farm will have farm registration ID, so basic information, such as farm addresses and the numbers of breeding heads can be achieved more efficiently than before, but it is considered that it takes much time to be expanded to small farm and cattle individual identification system remains on the starting line. Therefore, the development of basic technology which can dominate the direction and success of government measure is needed before cattle individual identification is enforced.

According as mad-cow disease breaks out in the Japan, the United States of America and the Canada, recently, the development necessity of animal disease surveillance & control system is enlarged for the livestock product safety. In the United States of America, domestic animal disease reporting system for NAHMS(National Animal Health Management System) is operating, FAIR(Farm Animal Identification and Records); Individual identification system, NAHMS (National Animal Health Monitoring System); species, diseases, country unit animal disease monitoring system, and NAHRS (National Animal Health Reporting System) is operating.

The EU union country is going to construct the individual identification and tracing system of domestic animals by 2006. Especially, three countries (Belgium, Denmark, Britain) is operating the animal disease management system based on GIS and veterinary information system. Therefore, it is very necessary to develop an similar system considering of the equality principle of WTO/SPS agreement.

Up to now, the development of national animal disease control system which combined the individual identification and animal disease recording database is wholly lacking. There is a increasing necessity of constructing a NAHMS which is capable to manage the outbreaks of animal disease, and to give the analysis results to the veterinary authority.

Specially, if the rapid collecting of the animal disease outbreak related data is possible, and GIS(Geographic Information System) are associated with the related database system, the rapid analysis and response for the animal disease outbreak such as foot-and-mouth disease (FMD) can be achieved.

III. The Contents and Scope

This study intends to set up a cattle individual identification system, a mutual cooperative animal health management system for cattle disease between central and local centers. And the integration with similar animal disease information system, the construction of GIS with appropriate scale and its application to animal health management area, the development of FMD air borne spread model is the main scope of the development of NAHMS model for cattle. The developed model would support to set up an effective prevention policy of animal disease. Details of this study are as followings.

1. Development of a GIS based National Animal Health Management System Model for Cattle

Cattle identification record management system, livestock farming registration system, Abattoir Sanitary Information Collection System (ASICS) and Animal Infectious disease data Management System(AIMS) are interlinked to this developed system.

The integrated system is possible to do rapid response such as calculation of incidence and animal individual tracing by applying standardization of animal identification scheme, farm registration code, and animal disease code. And the system can produce farm list and the outbreak history of an animal infectious disease. This greatly enhances power of the decision support, which can then be applied immediately an animal infectious disease incursion has been detected.

Also a GIS(layers : road, river, administrative district etc., 1: 5,000 scale) can visualize and analyze the animal disease spread situation was constructed and interlinked, the developed GIS based FMD air spread model is useful to minimize the damage of disease outbreak and help getting disease free status by rapid and correct judgment about the range and possibility of air-borne spread.

2. Construction of cattle identification scheme and data management system

A 16-digit animal identification code was proposed that could hold current animal identification code implemented in Korea and that of imported animals. The serial number type disease code was proposed to harmonize all different systems. New code system can hold OIE code, current disease code of NVRQS and the code which may be developed in the future. Farm data collecting and transfer system(FDCTS) were developed for Hanwoo and dairy cattle and had tested with 60 farms data. The system looked to work well but the farmers'

ignorance of necessity of record keeping was the largest obstacle to overcome and it is needed to build new education program for farmers and to give them a opportunity to learn the benefits of record keeping.

Abattoir Sanitary Information Collection System (ASICS) was developed for cattle and pig. The disease control authority, i.e. NVRQS and MAF can get real data from slaughterhouse by using this system. From the 2 months' test run this system has shown good performance

3. Construction of a mutual cooperative animal health management system between central and local center for cattle disease

The standardization of test method on cattle disease and the construction of rapid transportation system on tested samples increased the efficiency of local and central animal health management system. A model for cattle disease, associated mutually with regional and national centers is suggested through the surveillance and control of mosquito-borne viral disease, Tuberculosis and Brucellosis from selected farms in two area(Gumi-si, Namhae-gun) of Geongsang province.

IV. Proposal about research and development result and practical use

1. Development of a GIS based National Animal Health Management System Model for Cattle

To get the legal basis for continuous and stable use of developed system, the following article establishment is necessary to the Domestic Animal

Contagious Disease Prevention Law. First is the duty of coordinate information gathering on attaching the epidemiological investigation report to Animal Infectious Disease Data Management System(AIMS).

Second is the duty of NAHMS system use article establishment on the animals contagious disease surveillance regulation. GIS system (2002 based construction)constructed through this study is need to do continuous repair according as 5 years cycle of administrative division reorganization.

The amendment of livestock law and Domestic Animal Contagious Disease Prevention Law, NAHMS system use for cattle tracing, is necessary when the introducing of 『cattle individual identification system』 and 『cattle movement registration system』 is decided from the Ministry of Agriculture & Forestry.

The another development for the linkage between NAHMS and farm registration system is necessary, if there is a new amendment on farm registration system in 2006 and the aid from the Ministry of Agriculture & Forestry the Livestock Policy Manage Department and the Animal product Sanitation Manage Department is necessary.

Also, a menu for position information of farm as WGS 84 on the livestock raising farm registration system was added, and a link function was developed on NAHMS system. To get premise position and surveillance information, a PDA/GPS system was developed besides this study. In 2005, a surveillance program using PDA/GPS system was suggested to MAF and are distributing 50 PDAs over the country.

2. Construction of cattle identification scheme and data management system

The result showed the untimely implementation of the animal identification system nationwide because the farmers didn't feel the necessity

of the animal identification system and recording system. More the farmers were very dependent on local Livestock Cooperatives Federation.

To solve this problem, the government should spend more in educating or training the farmers for the appreciation and the merits of the animal identification system and the recording system. We prepared policy proposal to the Ministry of Agriculture & Forestry(MAF) about computerization of slaughterhouses.

It is strongly suggested the prepared proposal be sent to MAF about implementing Hanwoo Management System which is developed in this study to Hanwoo Breeding Farm Business and Abattoir Sanitary Information Collecting System(ASICS) to Abattoir business.

3. Construction of a mutual cooperative animal health management system between central and local center for cattle disease

Continuous recommendation to use adequate packaging and transporting containers for infectious substances should be done. In future, it is encouraged to develop special containers for packaging infectious substances, and security measures in relation to accidental infection and possible transmission of the disease are prepared.

Standardized formats that can record from points of sampling to data analysis should be prepared. This will help to analyze the serological results easily, that information can further be used for the prevention of the epidemics.

In the outbreak of the second group of domestic animals contagious disease such as leukemia and Johne's disease, for the lifting of movement restriction, there are a lot of problems in field. Therefore, to establish a guideline for this problems is very necessary.

Contents

Chapter 1 Introduction

Section 1 Backgrounds
Section 2 Objectives and scopes
Section 3 Implementation strategies
Section 4 Participated researchers

Chapter 2 Development of a GIS based National Animal Health Management System Model

Section 1 Backgrounds
Section 2 Objectives and scopes
Section 3 Analysis and discussion for domestic/foreign cattle disease surveillance & management system
Section 4 Summary and Conclusion

Chapter 3 Cattle individual identification scheme and data management system construction

Section 1 Introduction
Section 2 Present research status of this area
Section 3 Results
Section 4 Summary and Conclusion

Chapter 4 Construction of a mutual cooperative animal health management system between central and local center for cattle disease
- Standardization of serological examination of bovine diseases and Construction of rapid sample transportation system

Section 1 Backgrounds

Section 2 Objectives and scopes

Section 3 Standardization of serological examination of bovine diseases

Section 4 Construction of rapid sample transportation system

Section 5 Construction of systematic procedures with respect to withdrawal of diagnostic kits

Section 6 Application in model area and improvement

Section 7 Serological examination of mosquito-mediated or Johne's disease

Section 8 Summary and Conclusion

Chapter 5 Construction of a mutual cooperative animal health management system between central and local center for cattle disease
- construction of regional animal health management system for cattle disease in Geongsang province.

Section 1 Backgrounds

Section 2 Objectives and scopes

Section 3 Local(regional) center construction for cattle disease

Section 4 Construction of a mutual cooperative animal health management system between central and local center for cattle disease

Section 5 Local center construction for cattle disease in Gyongbuk area

Section 6 Local center construction for cattle disease in Gyongsang area

Section 7 Application in model area and improvement

Section 8 Summary and Conclusion

Chapter 6 Conclusion

References

목 차

요 약 문 ····· 1

목 차 ····· 14

제 1 장 서 론

제1절 연구개발 목적과 필요성 ····· 17
제2절 연구개발 목표 및 내용 ····· 19
제3절 연구 전략 추진 체계 ····· 23
제4절 연구원 편성표 ····· 27

제 2 장 GIS 기반 국가 가축질병예찰방역시스템 구축 모델 (소) 개발

제1절 연구 배경 ····· 31
제2절 연구개발 목표 및 내용 ····· 40
제3절 국내·외 소질병예찰방역체계 분석 및 고찰 ····· 41
제4절 GIS 기반 가축질병예찰방역시스템 개발 ····· 66
제5절 의사결정지원시스템 개발 ····· 85
제6절 요약 및 결론 ····· 96

제 3 장 소 개체식별 체계 및 자료관리시스템 구축

제1절 연구개발과제의 개요 ····· 97
제2절 국내·외 기술개발현황 ····· 101
제3절 연구 개발 수행내용 및 결과 ····· 117
제4절 요약 및 결론 ····· 148

제 4 장 소질병에 대한 지역 및 중앙가축방역조직간 유기적 연계 시스템 구축
- 소질병 혈청 검사법 표준화 및 가검물 신속 운송 체계 구축 -

제1절 연구배경 ····· 149
제2절 연구 개발 목표 및 내용 ····· 150
제3절 소 질병혈청검사법 표준화 ····· 151
제4절 가검물 신속 운송체계 구축 ····· 152
제5절 국가 가축방역사업용 진단액 회수·정도 관리 체계 구축 ····· 158
제6절 시범지역 적용에 따른 문제점 및 개선안 ····· 161
제7절 소 모기매개성 질병, 요네병 혈청검사내역 분석 ····· 163
제8절 요약 및 결론 ····· 176

제 5 장 소질병에 대한 지역 및 중앙가축방역조직간 유기적 연계 시스템 구축
- 경상 지역 소질병예찰 방역시스템 구축 -

제1절 연구배경 ····· 179
제2절 연구 개발 목표 및 내용 ····· 180
제3절 지역 소질병예찰방역시스템 구축 ····· 182
제4절 지역 및 중앙 가축방역기조직간 유기적 연계 시스템 개발 ····· 184
제5절 경북 지역의 소질병예찰방역시스템 구축 ····· 187
제6절 경남 지역의 소질병예찰방역시스템 구축 ····· 204
제7절 경상 지역 소질병예찰방역시스템 운영:문제점 및 개선안 ····· 219
제8절 요약 및 결론 ····· 224

제 6 장 종합 결론 ····· 227

참고 문헌 ····· 231

제 1 장

서 론

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발 목적과 필요성

국제적으로 축산물의 교역은 더욱 활발해지고 있으며 따라서 가축전염병의 국내유입 가능성에 대한 조기예찰 및 초동방역의 필요성은 증대되고 있다. 또한 소비자들의 축산물에 대한 위생 및 안전성 문제등이 점점 관심이 고조되고 있는 시점에서 특히 최근 들어 발생이 증가되고 있는 소 부루세라등 인수공통전염병 등에 대한 효과적인 방역 대책이 절실한 실정이다.

축산분야에서 한우육 차별화(브랜드화) 를 위한 생산정보 연계 식육 생산·유통 모형 개발 연구가 진행 중으로 도축장내에서 소의 개체추적이 가능한 시스템이 개발되어, 농장에서 도축장 및 가공장까지 개체를 추적할 수 있는 기본 시스템은 국내기술로 이미 개발이 가능하다. 그러나 도축장 위생관리정보 및 체계적인 가축질병발생자료, 예찰정보의 수집 및 분석은 이러한 연구에 포함되어 있지 않은 영역으로 이러한 시스템과 통합·운영이 가능한 시스템이 개발된다면 가축질병예찰 및 방역에 기대효과가 클 것으로 판단된다.

농림부 시책사업으로 축산업등록제가 2004년부터 본격적으로 수행되고 있으며 2005년 말까지 일정규모 이상 사육농가의 대부분은 농가등록 ID를 가지게 될 것이므로 이에 따라 농가에 대한 주소 및 사육두수 등 기본정보 수집은 보다 효율적으로 이루어질 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 아직도 소규모 농가로 확대되기는 상당한 시일이 걸릴 것으로 사료되며 개체식별체계에 관련한 내용은 아직 답보상태에 있는 실정이다. 따라서 개체식별사업이 시책 사업화되기 이전에 적절한 기술을 개발함으로써 향후 정부시책의 방향과 성패를 좌우할 수 있는 기초기술 개발이 필요하다.

법정가축전염병 발생보고 및 통계처리는 다음과 같다. 2002년 이후 농림부 국립수의과학검역원에서는 가축전염병 발생자료 관리시스템(Animal Infectious Disease Data Management System)을 이용하여 법정가축전염병 발생보고 및 통계처리를 하고 있다. 업무처리과정은 다음과 같다.

먼저 시·도 병성감정기관에서 가축전염병 발생 정보를 입력하고 입력된 내용에 대해 시도에서 확정 보고를 하게 되면 가축전염병 발생통계가 생성된다.

생성된 발생통계는 농림부에서 발표하는 가축전염병 발생월보자료 작성 및 국제수역사무국(Office International Epizootie)에 통보하는데 사용되고 있다. 다만 병성감정기관에서 가축전염병 확진 후 시스템 내 자료 입력 및 발생 확정에 시간이 소요되어 실제 발생월과 약 1 달의 시차를 두고 발생통계가 생성되고 있다. 따라서 신속한 대응을 위해서는 발생이전 가축의 폐사두수 증가, 산란율 감소 등 이상 징후에 대한 예찰정보를 신속히 수집하고 분석할 수 있는 시스템이 필요하다.

가축질병예찰체계는 다음과 같다. 예찰을 위한 법적 근거로는 가축전염병예찰실시요령 13조 임상검사결과 보고('04.5.1, 농림부 고시 제 2004-22호)이며, 대상은 구제역, 돼지콜레라, TSE 등 주요 가축전염병이다. 예찰운용체계는 시도별로 관할 지역의 담당 예찰요원이 농장을 직접 방문하여 예찰을 실시하고 그 결과를 매주 시군에 보고하고, 시군에서는 예찰실적을 취합하여 매월 시장군수에게 시장군수는 시도지사에게 시도지사는 예찰실적을 취합하여 국립수의과학검역원에 통보 및 농림부에 보고하고 있다. 문제점은 다음과 같다. 첫째, 서면에 의한 사후실적 보고(축종별, 농가별 예찰회수, 동원인력)형태로 체계적인 예찰정보 수집 및 관리가 미흡하다. 둘째, 보고체계 복잡 및 실적취합 정리에 많은 시간이 소요(분기별 보고)되어 가축전염병 발생시 조기 예찰 및 신속한 분석이 어려운 실정으로 이에 대한 개선이 필요하다.

특히 농가위치정보를 포함한 가축폐사두수, 산란률 감소, 수포 형성 등 이상증상 등 가축질병예찰정보의 체계적이고 신속한 수집 및 과거에 데이터베이스화된 가축전염병 발생통계 자료와 GIS(Geographic Information System)가 연계되어 통합운영이 된다면 구제역 등 전파력이 빠른 가축전염병 발생 및 확산 양상에 대한 신속한 분석 및 대처가 가능할 것이다.

최근 일본, 미국, 캐나다에서 광우병이 발생함에 따라 축산물 안전성 확보를 위해 개체식별・추적・질병예찰 및 방역관리시스템 개발 필요성이 증대되고 있다. 미국의 경우 FAIR(Farm Animal Identification and Records): 개체식별체계, NAHMS(National Animal Health Monitoring System): 축종별, 질병별, 현장 중심의 국가단위 가축질병예찰시스템, NAHRS(National Animal Health Reporting System): NAHMS 자료유통을 위한 가축질병보고시스템을 운영중에 있다. 광우병 발생 직후 USAIP(United States Animal Identification Plan)에서는 가축의 질병발생시 48 시간 내에 환축과 관련된 농장, 개체 및 관련 기관을 즉시 파악할 수 있도록 하는 것을 목표로 개체식별 및 관련 처리과정에 대한 프로젝트를 수행중이며 현재 이행계획까지 수립하여 이를 진행하고 있는 단계이다.

EU 역내 국가는 2006년 까지 가축개체 인식 및 추적시스템을 구축할 예정이며 특히 유럽 3개국(영국, 덴마크, 벨기에) 모두 가축개체식별체계 및 GIS 기반 수의정보시스템을 근간으로 한 가축질병예찰방역시스템을 구축, 사용 중에 있어 WTO/SPS 협정의 동등성 원칙에 의거 우리도 이와 유사한 시스템 구축이 시급하다.

현재까지 가축 개체식별 및 기록 데이터베이스와, 가축전염병 통계 등 가축방역 관련 DB와 연계한 종합적인 국가방역시스템에 대한 개발은 전무하다. 또한 국가 시험연구사업 중 특정질병에 대한 부분적인 가축질병 모니터링사업은 추진된 바가 있지만 개체별, 농가별, 지역별, 나아가 국가단위로 자료를 수집·분석하고 분석된 자료를 방역대책수립에 제공하는 통합 운영이 가능한 국가 가축 질병예찰방역시스템 구축이 무엇보다도 필요하다고 하겠다. 또한 구축된 시스템을 이용 신속한 가축 질병예찰 및 방역 관련 정보의 제공으로 국내산 축산물에 대한 소비자의 신뢰감 확보 및 가축질병발생시 신속한 대응에 따른 가축질병발생피해 최소화로 축산기반 보호 및 수출 경쟁력 제고에 기여할 수 있을 것이다.

제 2 절 연구개발 목표 및 내용

본 연구는 소에 대해 개체식별체계 확립, 적용 및 소 질병에 대해 시범 및 중앙 가축방역기관간 상호 유기적 연계된 통합 관리 체계를 구축하고, 가축질병예찰 및 방역 관련 기 구축된 시스템들의 데이터베이스와 연동 및 최근 여러 분야에서 활발하게 도입중인 GIS를 가축질병예찰 및 방역분야에 적용 활용 가능한 규모로 구축하여 가축질병 예찰 및 방역 관련정보를 효율적으로 수집, 통합 관리, 분석 및 나아가 구제역에 대한 확산예측모델을 개발함으로써 가축방역정책 수립 지원이 가능한 시스템 즉 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소)을 구축하고자 한다.

연구개발목표는 **① GIS 기반 국가 가축질병예찰방역시스템 (소) 모델 개발 (주관연구기관 : 국립수의과학검역원 제1세부과제, 위탁연구기관 : (주) 선도소프트), ② 소 개체식별체계 및 자료관리시스템 구축 (제1협동연구기관 : 축산연구소, (주) 스피드칩), ③ 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축 (주관연구기관 : 국립수의과학검역원 제2세부과제, 제 2·3 협동연구기관 경북가축위생시험소, 경남축산진흥연구소)**의 3 분야로 정리될 수 있으며, 자세한 연구내용은 다음과 같다.

① GIS 기반 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소) 개발 (주관연구기관 : 국립수의과학검역원 제1세부과제, 위탁연구기관 : (주) 선도소프트)

구 분	연 구 개 발 목 표	연 구 개 발 내 용
1차년도 (2002.9~2003.9)	국가 가축질병예찰 방역시스템 모델 (NAHMS: National Animal Health Management Sys.) (소)개발 기반 조성	<제1세부과제> - 국내외 소질병예찰방역체계 분석 - 질병코드체계 검토 및 웹 기반 예찰정보 수집 체계 구축 - GIS 데이터베이스 체계 구축 ·공간 및 속성정보 체계
		<위탁과제> - 웹기반 예찰정보수집시스템 코딩 - GIS 데이터베이스(행정경계, 도로, 수계 등) 구축
2차년도 (2003.9~2004.9)	웹 기반 국가 가축 질병예찰 방역시스템 (NAHMS: National Animal Health Management Sys.) 모델 (소) 개발	<제1세부과제> - 시범지역 및 전국의 대상 소 질병예찰 결과 분석 체계 및 D/B 구축 - 예찰·방역관리정보 분석·경보 발령 체계 구축 - 구제역 공기 확산 알고리즘 구축
		<위탁과제> - 예찰정보 수집 및 분석 시스템 코딩 - GIS 및 기상정보 연계, 구제역 공기 확산 예측 모델 코딩
3차년도 (2004.9~2005.9)	GIS 기반 국가 가축 질병예찰 방역시스템 (NAHMS: National Animal Health Management Sys.) 모델 (소) 운영 및 보완	<제1세부과제> - 시범 및 중앙연계 GIS 기반 국가 가축질병 예찰 방역시스템 (소) 모델 시험 운영 - 가축질병 방역비용 관리체계 구축 - 구제역 발생 및 확산 시나리오에 따른 의사결정지원시스템 개발 완료
		<위탁과제> - 예찰정보 분석·통합 시스템 개발 완료 ·관련 DB 연계 완료 (축산업 관련 DB, AIMS DB) ·GIS 및 기상정보와 연계, 구제역 공기확산 예측 모델 디버깅 - 웹 기반 서비스 코딩 및 디버깅

② 소 개체식별체계 및 자료관리시스템 구축(제 1 협동연구기관 : 축산연구소, (주) 스피드칩)

구 분	연 구 개 발 목 표	연구개발 내용 및 범위
1차년도 (2002.9 ~2003.9)	**기록수집을 위한 코드 체계 개발**	- 농장의 개체위생관리기록수집 체계 개발 - 도축장 위생기록 수집체계 개발 - 가축 위생, 방역 코드 체계 개발
2차년도 (2003.9 ~2004.9)	**개체기록관리 및 공유 DB 개발**	- DB설계 / 프로그램 코딩 / 시험 및 디버깅 - 자료 교환 system 사용 프로토콜 선정 및 자료 송수신 프로그램 개발 (검역원 ↔ 축산기술연구소)
3차년도 (2004.9~ 2005.9)	**소개체식별 및 기록관리 시스템 운영 및 보완**	- 정보농가환원시스템 설계 및 개발 - 검역원 방역 DB 연동 체계 구축

③ 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축 (주관연구기관 : 국립수의과학검역원 제2세부과제, 제 2·3 협동연구기관 경북가축위생시험소, 경남축산진흥연구소)

구 분	연 구 개 발 목 표	연구개발 내용 및 범위
1차년도 (2002.9~ 2003.9	**소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축 기반 조성**	**<제2세부과제>** - 소질병혈청검사법 표준화 및 보급 - 가검물 안전 운송을 위한 용기 개발 및 시범지역 적용 - 시범지역 혈청검사 및 병성감정 실시 - 가축방역사업에 따른 혈청검사 실적 정기보고 - 시범지역 의뢰 항생제 감수성 검사 및 결과 분석 - 시범지역 예찰대상농가의 질병예방에 대한 협조
		<제2·3 협동과제> - 예찰대상농장에 대한 시범지역 예찰 및 방역 관리 - 시범지역의 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 구축 - 시범지역의 가축방역관련기관간 예찰정보 및 방역정보. 기술교류촉진 및 축산농가 가축질병위생관리지도 체계 구축
2차년도 (2003.9~ 2004.9)	**소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축**	**<제2세부과제>** - 가축방역사업사업용 진단액(부루세라:튜브, 소백혈병: AGP) 공급등과 관련한 회수·정도 검사 체계 구축 - 시범지역 혈청검사 및 병성감정 실시 - 가축방역사업에 따른 혈청검사실적 정기보고 - 시범지역 의뢰 항생제 감수성 검사 및 결과 분석 - 시범지역 예찰대상농가의 질병예방 협조 - 사업수행평가에 따른 문제점 개선 방안 도출
		<제2·3 협동과제> - 예찰대상농장 대한 시범지역 예찰 및 방역 관리 계속 - 시범지역 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 운영 계속 - 시범지역 가축방역 관련 기관간 예찰 정보 및 방역 정보·기술교류촉진과 축산농가의 가축질병위생관리 지도 시스템 운영 계속 - 시험운영에 따른 문제점 개선방안 도출
3차년도 (2004.9~ 2005.9)	**소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 운영 및 보완**	**<제2세부과제>** - 시범지역 혈청검사 및 병성감정 실시 - 가축방역사업에 따른 혈청검사 실적 정기보고 - 시범지역 의뢰 항생제 감수성 검사 및 결과 분석 - 시범지역 예찰대상농가의 질병예방에 대한 협조 - 시범운영에 따른 문제점 도출 및 개선
		<제2·3 협동과제> - 예찰대상농장에 대한 시범지역 예찰 및 방역 관리 계속 - 시범지역 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 운영 계속 - 시범지역 가축방역 관련기관 간 예찰정보 및 방역 정보·기술교류촉진과 축산농가의 가축질병위생관리 지도 시스템 운영계속 - 시범 운영에 따른 문제점 도출 및 개선

제 3 절 연구 전략 추진 체계

1. 연구 추진 전략 추진 체계 개요

<table>
<tr><td colspan="4">국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소) 구축</td></tr>
<tr><td>제1 세부과제</td><td>위탁과제</td><td>제2 세부과제
제2, 제3 협동과제</td><td>제1 협동과제</td></tr>
<tr><td>국립수의과학검역원</td><td>(주)선도소프트</td><td>국립수의과학검역원
경북가축위생시험소
경남축산진흥연구소</td><td>축산연구소
(주) 스피드칩</td></tr>
<tr><td>GIS 기반 국가 가축질병예찰방역 시스템 모델 (소) 개발
-통합시스템 및 연동체계 구축
-구제역 확산 알고리즘 구축</td><td>지리정보시스템 (GIS) 및 웹 도시 체계 개발</td><td>소 질병 예찰·관리 시스템 구축
-중앙 및 시범지역 시범농장 적용
-혈청검사법 표준화
-가검물운송표식체계
-주요 소 질병 예찰</td><td>소 개체식별체계 및 자료 관리 시스템 구축</td></tr>
</table>

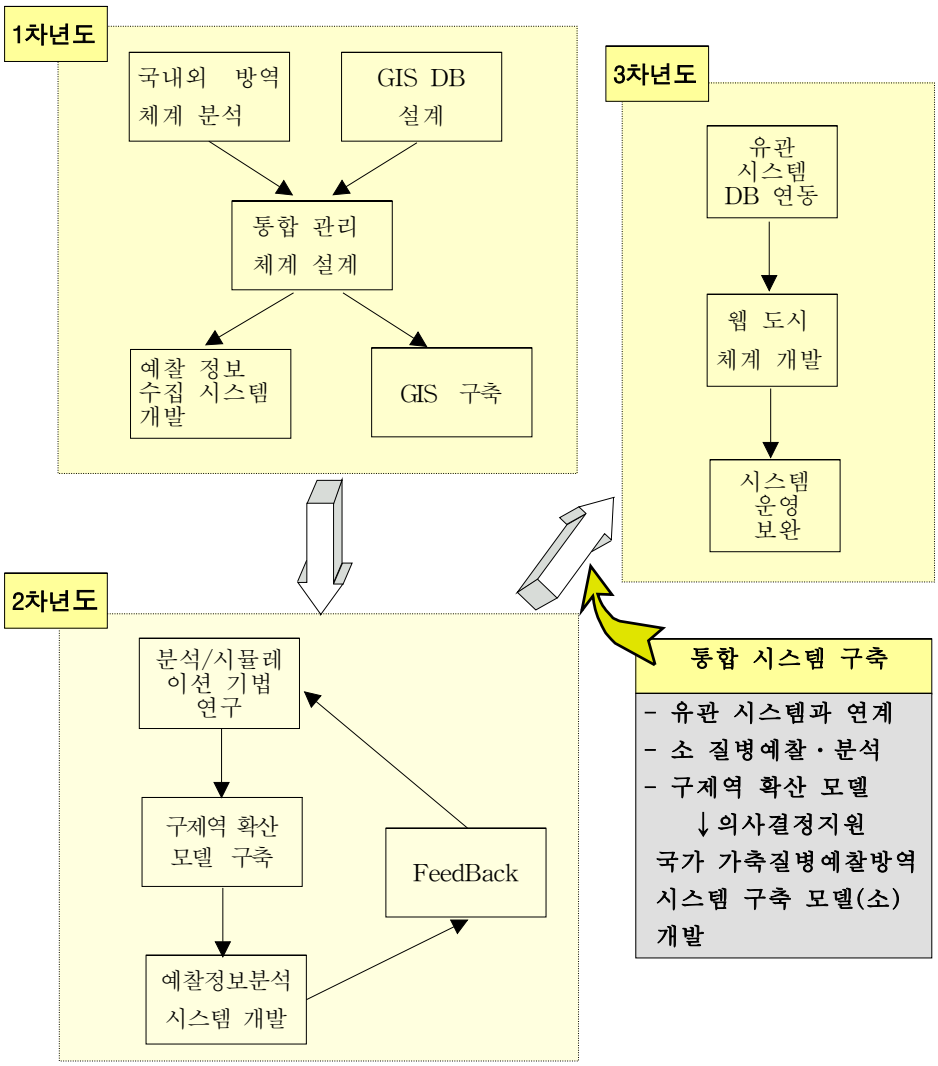
2. 연차별 추진 전략

3. 과제별 연구 추진 전략 체계

가. GIS 기반 국가가축질병예찰방역 시스템 모델 (소) 개발

○ 추진 주체 : 국립수의과학검역원(제 1세부과제), (주)선도소프트(위탁과제)

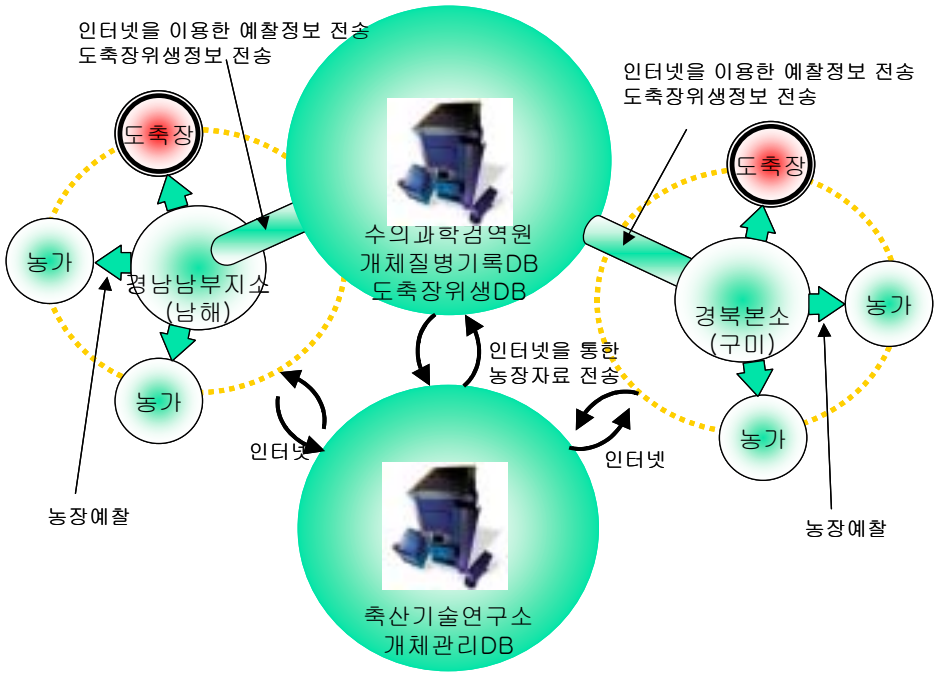
○ 추진 체계



나. 소 개체식별 체계 및 자료관리시스템 구축

○추진 주체 : 축산기술연구소 및 (주) 스피드 칩 (참여기업)

○추진 체계



국가 가축질병예찰방역시스템 구축 모델개발연구의 각 기관간 정보흐름

1차년도 : 시범지역 개체식별/위생관리기록 체계 구축

2차년도 : 검역원 DB와의 연동을 위한 자료조회 시스템 구축

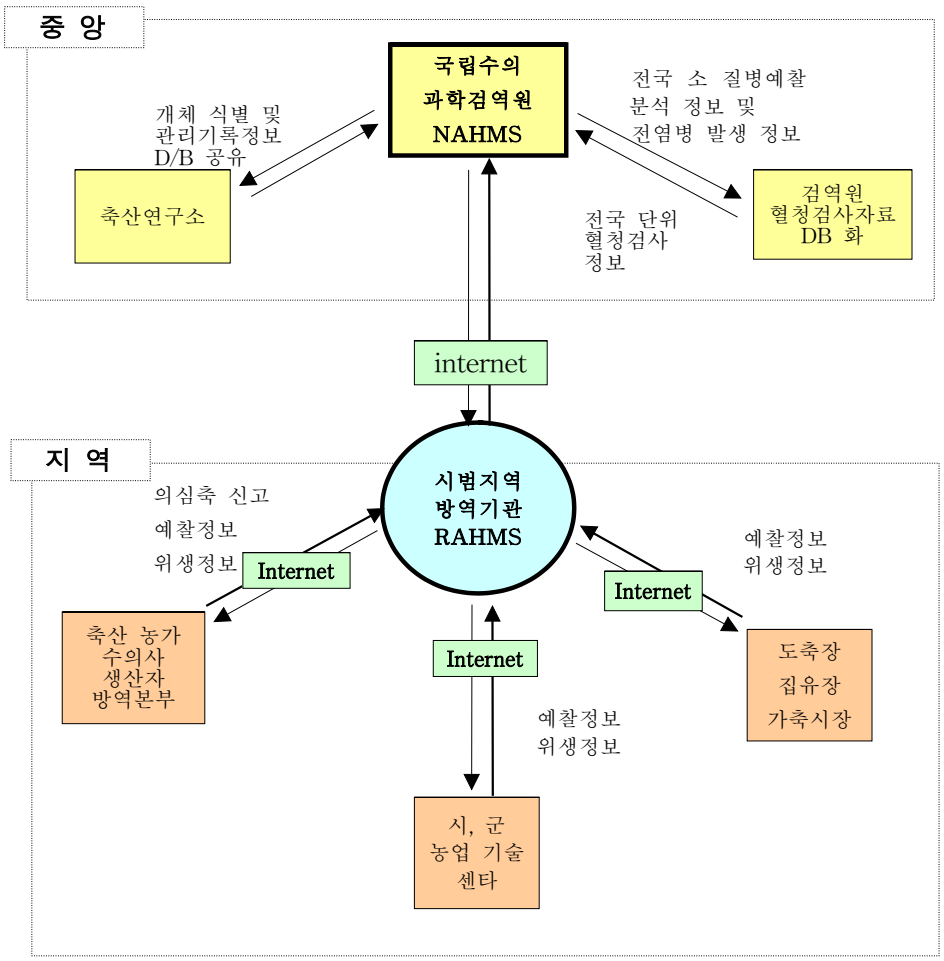
3차년도 : 개체식별/기록관리시스템 DB와 국가 가축질병예찰방역시스템 연계 체계 구축

다. 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축

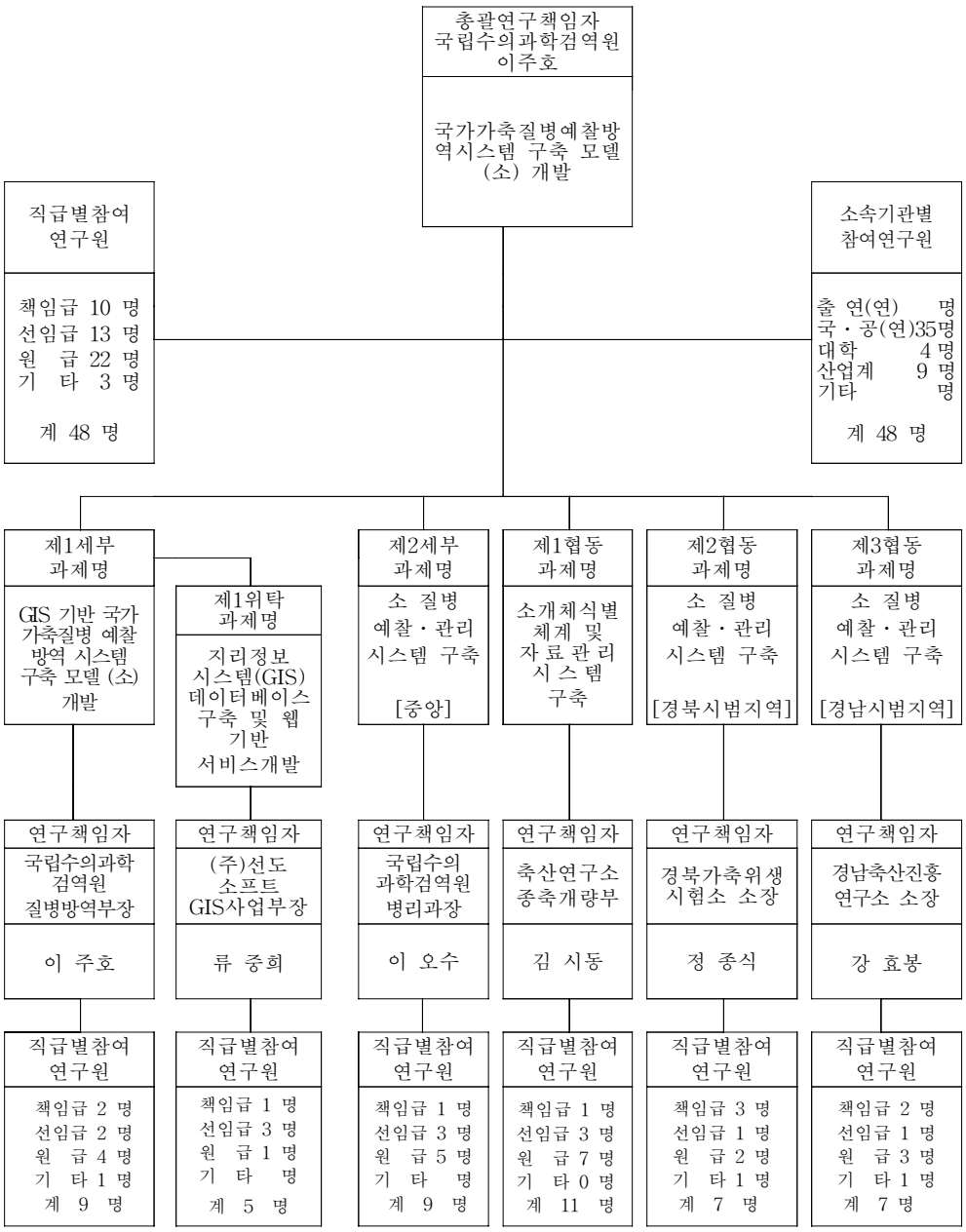
○추진 주체 : 국립수의과학검역원 제2세부과제, 경북가축위생시험소, 경남축산진흥연구소

○추진 체계 : 소 질병에 대해 중앙 및 지역이 연계된 예찰시스템과 현장 위주의 관리 및 방역 체계 구축하고 제1세부과제에서 개발된 국가 가축 질병예찰방역 웹 시스템을 이용, 자료 공유 및 활용
-중앙(NAHMS: National Animal Health Management System)
-지역(RAHMS: Regional Animal Health Management System)

1차년도 : 소 질병에 대한지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축기반 조성
2차년도 : 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축
3차년도 : 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 운영 및 보완



제 4 절 연구원 편성표


총괄연구책임자
국립수의과학검역원
이주호
국가가축질병예찰방역시스템 구축 모델(소) 개발
직급별참여연구원
책임급 10 명
선임급 13 명
원 급 22 명
기 타 3 명
계 48 명
소속기관별참여연구원
출 연(연) 명
국・공(연)35명
대학 4 명
산업계 9 명
기타 명
계 48 명
제1세부 과제명
GIS 기반 국가가축질병 예찰 방역 시스템 구축 모델 (소) 개발
제1위탁 과제명
지리정보시스템(GIS) 데이터베이스 구축 및 웹 기반 서비스개발
제2세부 과제명
소 질병 예찰・관리 시스템 구축
[중앙]
제1협동 과제명
소개체식별 체계 및 자료관리 시스템 구축
제2협동 과제명
소 질병 예찰・관리 시스템 구축
[경북시범지역]
제3협동 과제명
소 질병 예찰・관리 시스템 구축
[경남시범지역]
연구책임자
국립수의과학검역원 질병방역부장
이 주호
연구책임자
(주)선도소프트 GIS사업부장
류 중희
연구책임자
국립수의과학검역원 병리과장
이 오수
연구책임자
축산연구소 종축개량부
김 시동
연구책임자
경북가축위생시험소 소장
정 종식
연구책임자
경남축산진흥연구소 소장
강 효봉
직급별참여연구원
책임급 2 명
선임급 2 명
원 급 4 명
기 타 1 명
계 9 명
직급별참여연구원
책임급 1 명
선임급 3 명
원 급 1 명
기 타 명
계 5 명
직급별참여연구원
책임급 1 명
선임급 3 명
원 급 5 명
기 타 명
계 9 명
직급별참여연구원
책임급 1 명
선임급 3 명
원 급 7 명
기 타 0 명
계 11 명
직급별참여연구원
책임급 3 명
선임급 1 명
원 급 2 명
기 타 1 명
계 7 명
직급별참여연구원
책임급 2 명
선임급 1 명
원 급 3 명
기 타 1 명
계 7 명

□ 과제별 책임자

구분	세부과제명	성명	소속기관 (부서)	직위	연구참여 직급	전 공 및 학 위			
						학위	년도	전공	학교
제 1 세부과제	GIS 기반 국가 가축 질병예찰방역시스템 모델(소) 개발	이주호	국립수의과학 검역원	부장	책임급	박사	2005	수의학	건국대
제 2 세부과제	소 질병 예찰·관리 시스템 구축(중앙)	이오수	국립수의과학 검역원	과장	책임급	박사	2002	수의학	충남대
위탁과제	지리정보시스템(GIS) 데이터 베이스 구축 및 웹 기반 서비스 개발	류중희	(주)선도소프트 GIS 사업본부	이사	책임급	석사	1994	토목학	연세대
제 1 협동과제	소개체식별체계 및 자료 관리 시스템 구축	김시동	축산 연구소	연구사	원급	석사	1996	육종학	서울대
제 2 협동과제	소 질병 예찰·관리 시스템 구축 (경북시범지역)	정종식	경북가축 위생시험소	소장	책임급	박사	1996	수의학	동경대
제 3 협동과제	소 질병 예찰·관리 시스템 구축 (경남시범지역)	강효봉	경남축산 진흥연구소	소장	책임급	학사	1976	수의학	경상대

□ 참여 연구원

세부과제명 (담당연구내용)	성 명	소속기관 및 부서	직위	연구참여 직 급	전 공 및 학 위			
					학 위	년 도	전 공	학 교
<제1세부과제> GIS 기반 국가 가축 질병 예찰 방역 시스템 모델 (소)개발	위성환	수과원	과장	책임급	박사	1993	수의학	전남대
	박최규	수과원	실장	선임급	박사	2002	수의학	충남대
	홍승길	수과원	계장	선임급	학사	1989	전산학	강원대
	이은섭	수과원	수의 주사	원급	석사	1999	수의 역학	알포트 수의대
						2000	역학	파리12대
	윤하정	수과원	연구사	원급	박사	2001	이학	INA-PJ
	김석재	수과원	수의주사	원급	학사	1996	수의학	경북대
	이병용	수과원	수의주사보	원급	학사	2002	수의학	제주대
	전은혜	수과원	임시연구원	보조원				
<제2세부과제> 소 질병 예찰·관리 시스템 구축 (중앙)	문운경	수과원	연구관	선임급	박사	1995	수의학	경상대
	현방훈	수과원	연구관	선임급	석사	1992	수의학	건국대
	이경기	수과원	연구사	원급	석사	1998	수의학	경북대
	이성미	수과원	수의주사보	원급	석사	1997	수의학	경상대
	이수화	수과원	수의주사보	원급	학사	1998	수의학	경북대
	윤순식	수과원	연구관	선임급	석사	1995	수의학	전남대
	이경우	수과원	연구사	원급	박사	2002	이학	Utrecht
	김종완	수과원	연구사	원급	석사	2003	수의학	경북대

세부과제명 (담당연구내용)	성 명	소속기관 및 부서	직위	연구참여 직 급	전 공 및 학 위			
					학 위	년 도	전 공	학 교
<위탁과제> 지리정보시스템 (GIS)데이터베이스 구축 및 웹기반 서비스 개발	조정관	(주)선도소프트	부장	선임급	석사	1996	전자계산학	울산대
	곽창수	(주)선도소프트	부장	선임급	학사	1995	토목학	충북대
	유광현	(주)선도소프트	과장	선임급	석사	1997	환경공학	충남대
	우민제	(주)선도소프트	대리	원급	석사	2002	환경 및 교통공학	충북대
<제1 협동과제> 소 개체식별체계 및 자료 관리 시스템 구축	박병호	축산연	연구사	원급	박사	2000	육종학	서울대
	서강석	축산연	연구사	원급	박사	1996	육종학	서울대
	윤호백	축산연	연구사	원급	박사	2001	육종학	서울대
	나승환	축산연	연구관	선임급	박사	1991	육종학	전북대
	백민호	스피드칩	이사	책임급	학사	1990	산업공학	한양대
	손영곤	스피드칩	부장	선임급	박사	2002	육종학	서울대
	김태균	스피드칩	과장	원급	학사	1993	컴퓨터	호서대
	김동철	스피드칩	대리	원급	학사	2002	산림자원 환경	고려대
	이정규	경상대	교수	선임급	박사	1996	육종학	경상대
	조재훈	축산연	연구원	원급	학사	2002	축산학	강원대
<제2 협동과제> 소 질병 예찰·관리 시스템 구축 (경북 시범지역)	이차수	경북대 수의과대학	교수	책임급	박사	1973	수의학	동경대
	김봉환	경북대 수의과대학	교수	책임급	박사	1976	수의학	에딘 버러
	조광현	경북가축 위생시험소	연구사	선임급	박사	1998	수의학	경북대
	김순태	경북가축 위생시험소	연구사	원급	박사	1995	수의학	경북대
	김영환	경북가축 위생시험소	연구사	원급	박사	2000	수의학	경북대
	오순희	경북가축 위생시험소	임시 연구원	보조원				
<제3 협동과제> 소 질병 예찰·관리 시스템 구축 (경남 시범 지역)	김순복	경상대 수의과대학	교수	책임급	박사	1980	수의학	경북대
	김도경	경남축산진흥 연구소	연구사	선임급	박사	2002	수의학	경상대
	최찬영	경남축산진흥 연구소	수의주 사보	원급	학사	1996	수의학	경상대
	이호일	경남축산진흥 연구소	수의주 사보	원급	학사	1991	수의학	경상대
	김은경	경남축산 진흥연구소	연구사	원급	석사	1996	환경 공학	창원대
	윤원주	경남축산 진흥연구소	임시 연구원	보조원	학사	1999	수의학	경상대

제 2 장

GIS기반 국가 가축질병예찰방역시스템 구축 모델 (소) 개발

제 2 장 GIS기반 국가 가축질병예찰방역시스템 구축 모델 (소) 개발

제 1 절 연구 배경

1. 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

구제역, 광우병, 고병원성 조류인플루엔자 등 가축전염병 및 인수공통전염병의 국내유입방지, 가축전염병의 확산 전 조기 검색 및 발생시 신속한 초동방역이 가능한 과학적, 체계적인 국가 가축질병예찰 및 방역시스템이 요구되고 있다. 이러한 국가 가축질병예찰 및 방역시스템 구축을 위해서는 우선 생산단계에서부터 도축 단계 및 가능하다면 유통단계까지 개체를 식별하고 추적할 수 있는 체계와 농장 및 축군별 관리시스템이 갖추어져 있어야 한다. 개체식별을 위한 코드체계는 기존의 바코드 등록번호, 농가번호 등을 수용할 수 있도록 하여 최소한의 비용으로 기존 바코드 등록번호, 농가번호를 기반으로 혈통기록, 농장기록체계와 연동 및 조회가 가능하여야 하고, 도축장, 가공장 및 유통과정에서 효율적으로 연계되어 추적이 가능하여야 한다. 즉, 효과적인 질병예찰, 추적조사 등을 위해서는 농가와 도축장 등에서 발생하는 각종 자료는 개체식별 및 기록 데이터베이스시스템에서 관리되고, 이는 다시 가축질병예찰방역 데이터베이스 시스템에 효과적으로 통합되어야 한다. 이러한 개체식별 및 기록 데이터베이스 시스템은 광우병 발생시 효과적으로 감염개체와 동거축 추적·확인에 필요한 traceability 시스템 구축을 위한 기본 인프라이다.

국가 가축질병예찰방역시스템은 구제역 등 전파속도가 빠른 가축전염병발생시 신속한 질병예찰과 확산방지를 위해 질병발생분포 및 전파상황을 공간적으로 표현하고 분석 도시하는 GIS (Geographic Information System : 지리정보시스템) 및 공기전파 확산 예측 모델 구축이 우선적으로 요구되며, 가축방역관련자료의 데이터베이스화로 “역학적 분석 결과에 근거한 의사결정체계”가 국가 가축질병예찰방역시스템내에 구현되어져야 한다. 가축방역관련자료는 다음과 같다.

- 가축질병 조기예찰 및 질병발생 정보수집·공유 및 추적조사, 가축질병 발생시 차단방역을 위한 인적·물적자원의 이동제한, 임상검사, 혈청검사, 긴급예방접종, 살처분범위·소독·통제초소·방역대 등 설정관련 자료
- 지리적 조건(산, 강, 바다, 도로, 논밭, 인접 축산농가 등 주위조건), 기후조건(풍향·풍속·습도 등)등과 가축전염병의 전파력을 고려한 확산범위를 신속 예측·분석할 수 있는 자료

따라서, 특히 구제역 등 전파력이 빠른 가축전염병 발생시 이러한 시스템이 가동되어 소수 전문가의 주관적 경험에 의한 정책적 판단에 따른 의사결정의 위험성을 최소화하여, 가능한 정책판단의 오류를 감소시키면서 신속한 초동방역을 성공적으로 이루어낼 수 있는 국가 가축질병예찰 및 방역체계가 수행되는 선진형 “국가가축질병예찰방역시스템”구축이 필요하다고 하겠다.

이러한 국가가축질병예찰방역시스템 구축을 위해서는 매월, 분기별, 반기별, 일년 단위 등 정기적인 예찰 및 자료수집이 필요한바 우선은 지난 2001년 인접국인 일본에서의 광우병 발생사례를 거울삼아 개체 및 축군 관리가 가능하며 생존 연령이 긴 소에 대해서 구축을 할 필요성이 있다. 그러나 전국규모의 소・돼지・닭 등 주요 축종에 대한 개체관리 및 위생관리 데이터베이스, 가축사육 전 농가에 대한 데이터베이스, 축산지역에 관한 GIS 데이터베이스 구축은 많은 인력과 장기간의 시간 및 많은 비용이 요구되는 사업으로 판단된다.

본 연구에서는 전국 규모의 축종별・지역별 가축질병예찰방역시스템 구축을 위한 모델을 개발하기 위해 모기매개성질병, 결핵, 부루세라 등 소 질병에 대해 주요 소사육지역인 경상도의 2개 지역을 시범지역으로 설정하여 시범지역의 예찰 대상농장에 대해 시범지역의 가축방역 담당기관(시험소)에서 임상 및 혈청학적 예찰을 실시하고 예찰정보입력 및 분석 시스템 데이터베이스, GIS 데이터베이스(전국 규모) 시스템을 기반으로 한 구제역 공기전파확산모델 구축으로 가축방역 정책 수립을 위한 의사결정지원 가능 및 농가별 개체 기록 데이터베이스, 축산업 등록제, 가축전염병발생자료관리시스템 등 유관 시스템과 연동 및 통합 운영이 가능한 국가 가축질병예찰방역시스템 모델(소)을 구축하되 향후 전국 규모로 확장을 고려한 시스템으로 개발하는 것이 최단시간 내에 최소비용으로 최대의 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

나. 경제・산업적 측면

최근 수의・축산분야의 국제교역상 가장 문제시되는 구제역, 광우병 등에 대한 국내 청정화 추진 및 유지를 통한 축산식품의 안전성 확보로 소비자와 생산자를 동시에 보호할 수 있는 축산업 육성과 나아가 수출 경쟁력 확보로 농촌경제와 국민경제를 지킬 수 있는 소 질병에 대한 국가차원의 가축질병예찰방역시스템 개발이 필요하다.

영국, 대만의 구제역 발생사례에서 볼 수 있듯이, 개체식별 및 감염가축 이동경로 등의 신속한 추적과 관리가 이루어지지 않을 경우 소 이외 염소, 돼지 등 감염우려가 있는 대부분의 가축이 도살되거나 초동방역에 실패하여 폐사하는 등 농가피해가 크므로, 가축질병예찰방역시스템 구축은 농가피해는 물론 국가적 손실을 최소화 할 수 있도록 하는 국가 기간 인프라 구축이라고 할 수 있다.

우선 시범지역에 한해 모기매개성질병, 결핵, 부루세라 및 기립불능증 등 주요 소 질병에 대한 체계적인 예찰과 질병발생시 과학적인 분석에 근거한 발생주의보 발령 등 신속한 대응이 가능한 모델 구축으로 축산농가의 경제적인 피해를 최소화시키고, 나아가 축산업 기반 보호에 기여할 수 있을 것이다.

과학적이고 체계화된 가축개체 및 축군 관리와 질병예찰 및 방역을 통한 축산식품의 안전성 확보는 위생적이고 고품질의 축산물이라는 이미지를 제고시켜 국내산 축산물의 소비 및 수출신장과 축산업의 발전에 이바지하여 축산업의 경쟁력 향상을 가져올 수 있다.

개발된 국가 가축질병예찰방역시스템 구축 모델(소)은 웹 망을 통하여 가축의 예찰정보를 수집하고, 이를 웹상에서 분석하여 최단시간 내에 중앙 및 지역의 가축방역 담당기관 간 상호 정보를 교환할 수 있어 효과적인 대응책 수립에 활용할 수 있어, 가축전염병 발생으로 인한 농가의 피해 최소화에 기여 할 수 있을 것이다.

다. 사회・문화적 측면

소 질병에 대해 가축방역기관, 예찰의무요원, 가축위생방역지원본부 요원, 공・개업 수의사, 동물약품・사료판매인, 도축장 종사자, 가축시장(중개인), 생산단체 및 양축농가 등으로부터 질병예찰정보를 수집 및 공유가능하며 세계화 및 지방화시대에 부응 할 수 있고, 생산자와 소비자를 동시에 만족시킬 수 있는 혁신적인 국가 가축질병예찰방역시스템 구축이 요구되고 있다.

우리나라에서는 소비자들의 축산물 품질에 대한 의식수준이 향상되었음에도 불구하고 가축사육 과정에서의 질병예방에 대한 체계적이고 유기적인 예찰 및 방역 체계의 미흡으로 인한 소비자의 신뢰 상실 및 축산물에 대한 외면으로 질병 발생에 의한 일차적인 피해 외에도 급격한 수요격감으로 축산관련업계가 막대한 피해를 입고 있다.

구제역 등 전파력이 빠른 가축전염병 발생시 축산물의 안전성 문제 이외에도 이동 통제 등으로 발생지역 주민에게 불편야기로 축산업에 대한 부정적 인식 심화가 우려 된다.

개발된 국가 가축질병예찰방역시스템 구축 모델(소)은 시범지역의 소 질병으로 인한 축산물의 안전성이 문제시될 경우에 단시간 내에 도축장, 축산농가까지 추적할 수 있어 지역내 소비자에게 국내 축산물의 위생검사 수준 및 안전성을 믿고 축산식품을 구입할 수 있는 신뢰감 회복에 기여할 수 있을 것이다.

2. 국내·외 관련기술의 현황과 문제점

가. 우리나라의 기술개발 현황 및 개발 수준

가축전염병예방법, 가축질병예찰협의회 규정, 가축질병병성감정실시요령, 구제역, TSE 및 조류인플루엔자 방역실시요령, 주요 가축 전염병별 방역실시요령과 매년 가축방역사업계획 및 실시요령 등을 통해 국가 가축질병 예방접종, 검진, 가축방역약품지원, 가축혈청검사 및 병성감정 등 가축질병검색 및 예찰모니터링 계획을 수립·운영함으로써 전국적인 가축질병발생동향을 월별, 분기별, 반기별 및 연도별로 파악하고 있는 행정적인 방역관리 수준에 머물고 있는 실정이다.

법정가축전염병 발생보고 및 통계처리는 다음과 같다. 2002년 이후 농림부 국립수의과학검역원에서는 가축전염병 발생자료 관리시스템 (Animal Infectious Disease Data Management System)을 이용하여 법정가축전염병 발생보고 및 통계처리를 하고 있다. 통계생성 과정은 다음과 같다.

먼저 시·도 병성감정기관에서 가축전염병 발생 정보를 입력하고 입력된 내용에 대해 시·도에서 확정 보고를 하게 되면 가축전염병 발생통계가 생성된다.
생성된 발생통계는 농림부에서 발표하는 가축전염병 발생월보자료 작성 및 국제수역사무국(OIE ; Office International Epizootie)에 통보하는데 사용되고 있다. 다만 병성감정기관에서 가축전염병 확진 후 시스템에 자료 입력 및 발생 확정에 시간이 소요되어 실제 발생월과 약 1 달의 시차를 두고 발생통계가 생성되고 있다. 따라서 가축질병 발생시, 신속한 대응을 위해서는 발생이전 가축의 폐사두수 증가, 산란율 감소 등 이상 징후에 대한 예찰정보를 신속히 수집하고 분석할 수 있는 시스템이 필요하다.

가축질병예찰체계는 다음과 같다. 예찰을 위한 법적 근거로는 “가축전염병예찰실시요령 13조 임상검사결과 보고(2004.5.1, 농림부 고시 제 2004-22호)”이며, 예찰대상은 구제역, 돼지콜레라, TSE 등 주요 가축전염병이다. 예찰운용체계는 시·군별로 관할지역의 담당 예찰요원이 농장을 직접 방문하여 예찰을 실시하고 그 결과를 매주 시·군에 보고하고, 시·군에서는 예찰실적을 취합하여 매월 시장·군수에게 시장·군수는 시·도지사에게 시·도지사는 예찰실적을 취합하여 국립수의과학검역원에 통보 및 농림부에 보고하고 있다. 문제점은 다음과 같다. 첫째, 서면에 의한 사후실적(축종별, 농가별 예찰회수, 동원인력)보고 형태로 예찰의 목적에 부합되는 체계적인 예찰정보 수집 및 관리가 미흡하다. 둘째, 보고체계 복잡 및 실적취합 및 정리에 많은 시간이 소요(분기별 보고)되어 가축전염병 발생시 조기 예찰 및 신속한 분석이 어려운 실정으로 이에 대한 개선이 필요하다.

국가 시험연구사업 중 부분적인 가축질병 예찰 연구사업이 추진된 바 있지만, 일선 양축농가와 가축방역기관, 생산단체 등 각종 가축질병예찰 및 가축 방역관련기관과의 상호 유기적인 협조와 종합적인 가축질병발생 정보수집 및 정보 공유가 이루어질 수 있는 현장 중심의 “가축질병예찰방역시스템”에 관한 연구는 전무한 실정이다. 수의·축산분야의 산·학·관·연에서 공동으로 개발했거나 개발 중인 경우도 대부분 농장단위의 가축질병예찰 및 위생관리시스템(HACCP)을 국소적으로 도입하여 이용하고 있으나, 개별농장 범위를 넘어선 지역차원 나아가 국가차원에서의 효율적인 가축방역사업에 이용할 국가 가축질병예찰방역 시스템으로 이용하기에는 부적합하다.

축산물위생에 대한 안전성 확보를 위한 축산물가공장 “위해요소 중점관리기준(HACCP)”이 시험도입중이나 이는 축산제품의 안전성 확보차원의 접근이며, “국내가축질병정보시스템”이 일부 가축방역기관에서 부분적으로 시험가동 중에 있으나, 이 시스템은 가축방역기관의 진단 실험실 검사 의뢰내역 및 검사결과관리를 위한 전산시스템으로 개체 및 축군에 대한 질병예찰 및 분석, 이에 따른 방역대책 도출을 위한 의사결정기능이 결여되어 있는 등 가축질병예찰방역시스템과는 성격이 전혀 다르며 따라서 현재까지 국내에는 가축 질병예찰방역시스템이 구축되어 있지 않다.

소정보화 사업으로 바코드를 전 개체에 장착하는 사업을 1995년부터 수행하였으나 초기자료의 과다한 수집, 효율적 개체정보관리를 위한 제도 미흡, 농가인식부족, 개체 및 농가관리 조직 부재 등의 이유로 실패하여 현재 일부 정부 시책사업에만 장착하여 활용 하고 있는 상황이다.

현재 일부지역 일부 한우의 경우 개체식별코드사업을 시범적으로 시행하고 있으며, 식별된 개체들은 데이터베이스에 저장되어 태어나서 죽을 때까지의 기록을 제공하게 되며 이를 이용, 가축의 육종에 기초 자료로 활용하고 있는바, 이러한 개체식별코드의 국가단위 표준화는 향후 전국적인 가축질병예찰 및 방역을 위한 기초 자료는 물론 축산물의 안전성과 국제통상 협상과정 등에 효율적으로 사용 가능한 자료 제공이 가능하다.

농림부 시책사업으로 축산업등록제가 2004년부터 본격적으로 수행되고 있으며 2005년 말까지 일정규모 이상 사육농가의 대부분은 농가등록 ID를 가지게 될 것이므로 이에 따라 농가에 대한 주소 및 사육두수 등 기본정보 수집은 보다 효율적으로 이루어질 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 아직도 소규모 농가로 확대되기는 상당한 시일이 걸릴 것으로 사료되며, 개체식별 체계에 관련한 내용은 아직 답보상태에 있는 실정이다. 따라서 개체식별사업이 시책 사업화되기 이전에 적절한 기술을 개발함으로써 향후 정부시책의 방향과 성패를 좌우할 수 있는 기초기술 개발이 필요하다.

현재까지 개체식별 및 기록 데이터베이스와 가축질병예찰 및 방역 DB와 연계한 국가가축질병예찰방역시스템에 대한 개발은 전무하다. 국가시험연구사업 중 특정 질병에 대한 부분적인 가축질병 조사사업은 추진된 바가 있지만 국가단위의 개체별 생산 및 질병정보를 추적하고 데이터베이스화하여 분석하는 종합적인 국가가축질병예찰방역시스템 확립연구는 전무하다.

축산 및 가축방역분야에서 GIS의 구축은 현재 낙후되어 있는 실정으로 국내 일부 대학과 연구 기관에서 도입한 경우가 있으나, 본격적인 도입은 전무한 실정이다. 서울대학교 농업 생명과학대학에서는 “벼병해 예찰 정보 시스템”을 운영하고 있으며, 이 시스템을 통해 실시간으로 관련 정보를 수집, 분석하여 인터넷을 통해 서비스하고 있다.

경상대학교에서는 “웹 기반의 병해충 발생 예찰 정보관리 체계와 활용”이라는 논문을 통하여 GIS를 이용한 통합 예찰 정보시스템을 연구, 소개한 바 있으며, GIS를 기반으로 병해충의 예찰정보와 기상정보를 이용하여 병해충의 이동경로를 시뮬레이션하여 병해충 발생 정보를 사전에 예측할 수 있는 가능성을 보여주었다.

나. 외국의 기술개발현황 및 개발수준

미국의 경우 USDA산하 APHIS(Animal and Plant Health Inspection Service)와 National Association of Animal Breeders, NDHIA 등의 기관이 공동으로 FAIR(Farm Animal Identification and Records)라는 개체 식별 체계를 시험 운영 중에 있다. NAHMS(National Animal Health Monitoring System)을 구축하여 축종별, 질병별로 현장 중심의 국가 가축질병 예찰시스템을 운영하고 있다.

생산자 및 소비자를 위한 축산물 정보를 제공하기 위해, 가축질병모니터링 센터(CAHM: Center for Animal Health Monitoring)를 운용하고 있다. 미국 농무성은 1983년 미전역의 가축 질병, 관리 및 생산에 관한 정보를 수집 및 분석, 데이터베이스화하기 위해 국가가축질병모니터링 시스템(NAHMS; National Animal Health Monitoring System)을 구축하였으며, 수집된 가축 질병 자료에 대한 분석을 통한 각종 통계정보를 산업 전반에 피드백 시키는 역할을 하고 있다. 이에 대한 자료유통 시스템으로 미국 가축질병협회(USAHA; U.S. Animal Health Association), 수의진단협회(AAVLD; American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians) 및 미국 농무성 산하의 동식물검역서비스(APHIS; Animal and Palnt Health Inspection Service)를 유기적으로 연계한 국립가축질병보고시스템 (NAHRS; National Animal Health Reporting System)을 운용하고 있다. 미국 농무성은 NAHMS의 모든 수준에 있어 GIS(Geographic Information System)와 RS(Remote Sensing)기술을 사용할 것을 적극 권장하고 있으며, GIS를 이용한 정보분석을 위하여 CADIA(Center for Animal Disease Information & Analysis)를 운영하고 있다.

카나다의 경우 국가개체식별기관을 설립, 이곳에서 NLID(National Livestock Identification) program을 수행하고 있다.

영국의 경우 소 추적시스템(Cattle Tracing System)을 1996년부터 운영하여 소가 태어나서 죽을 때까지의 모든 과정을 추적하도록 하고 있다. 또한 축산물검사 및 가축위생 정보시스템으로서 CENTAUR(Certification of Export, Notification of Trade : 수출증명서, 통상공고 시스템), 그 외 LIM(Laboratory information Manager :실험실 정보관리), ARMS(Assessment Risk Management System : 위험평가 및 관리시스템) 등을 운용하고 있다.

유럽의 경우 가축의 개체식별과 등록에 관한 규정을 제정하여 15개 회원국들이 이를 준수할 수 있도록 기술교류 및 행정지원을 하고 있다.. 유럽 국가 연합 15개 회원국은 2000년 1월 1일부터 어떤 개체라도 생후 20일 이전에 개체인식번호를 부착하도록 하였고, 개체인식번호는 개체인식시스템(beef labeling system)에 의하여 부여하고 있다.

벨기에에서는(Animal Disease Notification System : 동물질병 인식 시스템), SHIFT (제3국에서 EU로 수입되는 동물육류 생산물 관련정보 네트워크), RASFF(Rapid Alert System for Foodstuff : 식품유통정보시스템), CONSUM(Contaminations Surveillance System : 오염감시시스템), SANITEL(Special Sanitation System : 특별위생관리시스템), INFORVET(Information Veterinary Health Monitoring System : 수의 위생정보 모니터링 시스템) 등이 운용 중이다.

프랑스는 가축질병예찰통제 및 육류관련식품정보시스템으로서 수의식품국의 Eurovet 및 육류진흥청의 Expardon(육류통합데이터베이스시스템)등이 운용중이다.

덴마크는 가축질병 및 축산물검사정보시스템으로서 ANIMO(Animal movement : 동물이동 및 역내국가간 식품정보시스템), ADNS(Animal Disease Notification System : 동물질병 발생상황시스템), SHIFT(제3국에서 EU로 수입되는 동물육류 생산물 관련정보 네트워크), RASFF(Rapid Alert System for Foodstuff : 식품유통정보시스템), GIS(Geographic Information System : 지리정보시스템) 등이 운용되고 있다.

아일랜드는 수출입 동축산물 현황 정보 시스템 및 가축방역시스템으로서 ANIMO (Animal Movement:동물이동 및 역내국가간 식품정보시스템), ERAD(Eradication of Animal Disease:가축질병박멸정보시스템) 등이 운용되고 있다.

네덜란드의 농업연구소 및 Wageningen 농대에서는 가축질병피해분석 및 Markov Chain Simulation 또는 Monte Carlo simulation 방법을 이용, 적절한 농장 및 국가의 가축위생관리 대책 선택에 활용하고 있다.

호주에서는 NTSESP(National TSE Surveillance Program)를 통하여 국가적 감시대상이 되는 질병(광우병)에 대한 예찰을 실시하고 있으며, 매년 TSE로 의심되는 신경성 질병의 징후에 대한 검사를 실시하고 이 결과들에 대한 테스트를 호주 국내외의 검사기관에 의뢰하여 자료들을 NTSE database에 축적하고, 데이터베이스에 축적된 결과들은 NAHIS(National Animal Health Information System)를 통해 발표되고 일반에게 공개되고 있다.

뉴질랜드에서는 국가 감시대상의 질병예찰과 축종별 질병별 현장조사 중심의 가축질병모니터링 및 GIS 시스템으로서 NCDI(National Control Disease Investigation), EpiMAN(가축질병의사결정시스템), AgriBase(국가 통합 농업데이터베이스 시스템)를 근간으로 하는 NFSS(National Food Safety Assurance System : 국가 축산식품 안전성 보장 시스템)을 구축·운영하고 있다.

3. 앞으로의 전망

NAHMS는 전자칩(chip)을 이용한 "가축개체인식시스템(가축개체기록관리 데이터베이스시스템)"을 기반으로 농가사육 가축에 대한 관리, 농장으로부터 판매된 후 도축장까지 이동경로를 추적할 수 있는 통합시스템으로 구축하여 구제역, 광우병으로 의심되는 가축이 발견될 경우 역학추적 조사시 농장에서 도축장까지 이동경로 파악으로 구제역, 광우병 확산 조기차단 및 소비자들의 축산물 섭취에 대한 불안감을 불식시켜 안전 축산물생산에 대한 신뢰성 제고로 한우 및 젖소 농가 보호와 관련 산업 붕괴 방지에 기여 할 수 있다.

따라서 우선 시범지역의 소에 대해 통합된 가축질병예찰방역시스템을 구축하고 나아가 기존의 개별농장 관리차원을 넘어선 국가단위의 가축질병예찰방역시스템으로서 개발된 모델을 시범지역이외 기타지역으로도 확대·운용할 경우 국가차원의 방역이 요구되는 구제역, 광우병 등 악성가축전염병의 발생 및 확산을 효과적으로 저지함으로써 국내산 축산물의 안전성을 확보할 수 있어 향후 수출산업으로서의 축산업 기반 조성을 위한 주춧돌을 놓을 수 있을 것으로 판단된다.

4. 기술도입의 타당성

GIS 기반 국가 가축질병예찰방역시스템은 현재 외국에서도 규모 문제(Scale problem)가 있으며, 외국의 개발 시스템을 그대로 사용하기보다는 우리나라 가축사육 및 방역상황에 맞게 개발하는 것이 타당하다고 판단된다.

제 2 절 연구개발의 목표 및 내용

1. 연구개발의 목표

가. 부루세라, 결핵 등 주요 소 질병에 대한 시범지역과 중앙 가축방역 기관간 정보 공유 및 통합관리가 가능한 시스템 구축

- 웹 시스템을 통해 시범지역 대상농가 예찰 및 분석 정보 통합 관리
- 웹 기반 입력 및 분석 기능

나. 가축방역관련 DB 시스템과 연계 통합 관리 시스템 구축

- 유관시스템(법정가축전염병 발생 지료 관리시스템, 개체기록 관리 시스템(한우/젖소), 도축장정보수집시스템, 농장등록제)과 연동

다. GIS 기반의 가축질병 예찰·분석 시스템 구축

- 전국 단위 GIS(축척 : 1:5000, 행정경계, 수계, 하천, 도로망 구축)
- PDA/GPS를 이용한 축산시설물 위치정보 및 예찰정보수집 시스템 연계
- 웹 기반 입력, 분석 및 GIS 분석결과 도시
- 예찰은 전 축종이 가능, 개체 추적은 소에 대해서 구축
- 구제역 공기전파확산모델 구축으로 방역정책 수립을 위한 의사지원기능

표 2-1. 개발 목표 시스템 주요 구현 기능

예찰 정보 (소질병)	주요 기능	서비스 기능
농가 정보	농가위치정보, 가축사육정보	- 정보 입력/조회
개체 정보	질병 예찰 및 이동 관련 정보	개체 및 이동관련 정보 입력/분석/ 조회
예찰, 역학조사 및 가축전염병 발생 정보 등	질병 예찰, 역학조사 결과 및 가축전염병 발생정보	- 웹에서 입력 및 분석 - 주요 소 질병 발생 및 확산 우려시 발생주의보(경보) 메일 발송
도축장, 가축시장 등 축산시설물 정보	축산시설물 위치 정보	질병발생시 GIS 기반 시공간 분석에 활용
GIS 정보	- 가축방역 비용 분석, - 구제역 공기확산 결과 산출 - 발생 및 확산양상 분석	방역대책수립을 위한 효과적 구제역 대응방안 창출을 위한 의사결정지원

제 3 절 국내·외 소 질병예찰방역체계 분석 및 고찰

국내·외 소 질병예찰방역체계를 분석하고 고찰한 결과를 토대로 한국적 가축 사육 및 방역 상황에 맞는 국가 가축질병예찰방역시스템 개발 방향을 도출하였다..

1. 국 내

가. 최근 주요 소질병 발생 현황

지난 2000년에는 1933년 이후 66년만에 구제역이 재발하였다. 2000.3.24일부터 4.15일까지 파주, 홍성 등 6개 시군에서 총 15건(한우 13건, 젖소 2건)이 발생하여 살처분 보상 및 수매, 피해농가 지원, 661천두에 대한 구제역백신 접종등에 총 3,006 억원의 방역 예산이 투입되었다 역학조사결과 해외건초수입이 주된 유입요인으로 추정되었다.

2001년 이후 부루세라병, 결핵, 소백혈병 등 제 2종 법정가축전염병 발생건수가 증가하고 있는 추세이다. 부루세라병의 경우 2004년부터 이동시 부루세라 검사증명서 휴대제 시행에 따라 그간 잠복되어 있던 감염축이 일시에 검색되어 발생건수가 예년에 비해 크게 증가한 것으로 나타났다. 또한 최근 들어 소 백혈병, 결핵등 만성소모성 질병에 감염된 소들이 나타나고 있다.

표 2-2. 주요 소질병 발생동향 분석 (출처: 국립수의과학검역원 AIMS)

(단위 : 신규발생 건수)

연도, 월 / 질병명	2001	2002	2003	2004	2005, 1~8월								
					1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	계
결핵병	138	176	169	135	1	5	13	21	20	21	6	4	91
부루세라병	131	110	172	711	145	126	385	275	217	219	207	220	1,794
소백혈병	2	11	9	20	0	0	2	0	5	36	30	27	100

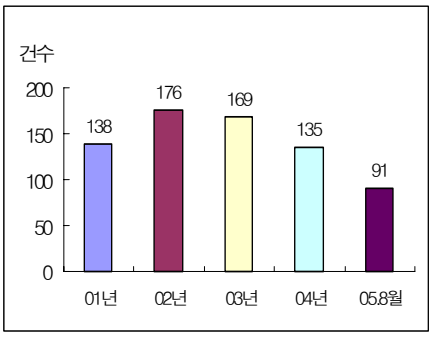


그림 2-1. 소결핵병 신규 발생건수

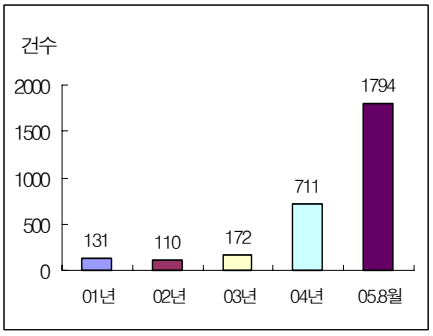


그림 2-2. 소부루세라병 신규발생건수

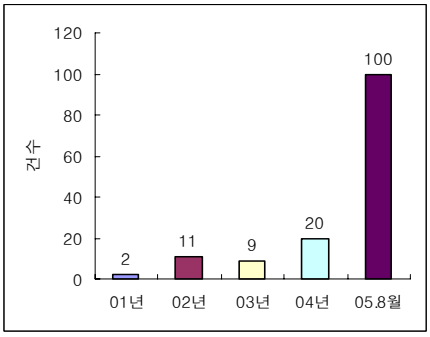


그림 2-3. 소백혈병 신규 발생건수

나. 주요 소질병 예방을 위한 방역 대책 개요

최근 발생 주요 가축전염병에 대한 방역대책은 시도 및 가축위생시험소 등 지방조직에 대한 농림부의 행정지시 및 매년 가축방역사업계획을 통해 추진되고 있다. 그 세부내용은 다음과 같다.

1) 구제역(FMD) 방역 대책

가) 국경 검역 대책

○ 발생국을 중심으로 출·입국 단계별 취약요인 집중관리

- 육류 등 불법반입자에 대한 현장 범칙금(5~500만원) 조기 정착
- 구제역 위험국 출발노선에 검역탐지견 투입비율 확대(12→20%)

○ 건교부・관세청 등 관계부처와 검역업무 협조체계 강화

- 공·항만 검역전광판(5대→13) 및 발판소독조 확대(310개→ 360)운영
- 여행자 휴대품신고서 기재내역(축산농장 방문여부) 개선·시행(2003.5)

나) 국내 방역 대책

○ 매주 수요일을 전국 일제소독의 날로 지정, 방역생활화 유도

- 소독시설 기준 및 소독방법에 대한 대농가 지도・홍보 강화 및 미실시 농가에 대한 과태료 등 행정처분
- 소규모 농가 소독지원을 위한 공동방제단 편성・배치 (2004년 9,725개소→2005년 3,880 개

○ 축산농장 외국인 근로자 등 방역 취약부분 중점관리

- 외국인 농업연수제도 운영지침에 의한 축산농장 근로자 특별관리
- 전국 30 개 방역취약 시·군에 대한 전담반 편성, 점검 강화

○ 매년 가축방역사업계획에 의해 혈청학적 예찰 실시

- 대상축종 : 전국 소・염소・돼지
- 예찰방법 : 농장(통계 및 목적예찰) 및 도축장에서 시료채취 검사
- 사업물량 : 연 10 만여건

다) 재발시 방역조치

○ 살처분 범위를 최소화하고 예방접종・이동통제 등 유연하게 대응

2) 광우병(BSE) 방역 대책

가) 국경 검역 대책

○ 광우병(BSE) 발생개요

1985년 영국의 소에서 최초로 발견된 이후 유럽지역에서 발생하던 BSE가 일본(2001), 이스라엘(2002), 캐나다(2003) 및 미국(2003)으로 확산되어 2005.10월 현재 26개국에서 발생

○ BSE발생국과 그 주변국가로부터 BSE관련 제품의 수입검역중단
- 영국(1996.3.22), 화란(1997.3.26), 아일랜드(1998.1.10), 덴마크(2000.2.29), 15개국(2000.12.30), EU 주변 15 개국(2001.1.17), 일본(2001.9.10), 이스라엘(2002.6.6), 카나다 (2003.5.21), 미국(2003.12.)
- BSE발생국산 BSE관련제품(HS code 680개 품목)의 제3국 경유 반입감시 강화(세관장 확인품목으로 지정 관리)

나) 국내 방역 대책
○ 국내 소 BSE검사 확대
- 1996~2000(5년간) OIE 검사기준(99두/2세이상 100만두)보다 많은 3,043두에 대한 검사결과 전두수 음성
- 2001년부터 매년 1천두 이상 검사실시 (2001:1,094두, 2002:1,179두, 2003:1,038두, 2004:2,323두. 2005:3,000두 예정)
- 기본적으로 모니터링 검사 실시하되 신경증상을 나타내는 소는 목적 예찰 검사실시(검사 결과 확인시까지 유통보류)
○ 반추가축에 육골분 사료 급여금지 (2000.12.1)
- 매년 2회(4월, 10월) 사료공장 정기점검실시 사료내 육골분 혼입여부검사
○ 남은 음식물사료의 반추동물 급여금지 (2001.1.31)
○ BSE긴급방역행동지침 작성 배포(2002.3.11)
- 발생상황에 따라 기관별 긴급조치요령을 수록
○ 시·도 가축위생시험소의 BSE검사 시설 및 인력 확보(2005)

3) 소 부루세라 방역 대책

○ 기본방향 : 검사·살처분정책, 감염율 5%이상 예방접종 실시
○ 예방접종은 향후 한·육우 전체 농가 검진결과(2006년 상반기), 추이를 분석한 후 전문가 협의회 등을 통해 재논의
- 농장 감염율이 감소 추세이고, 확산방지 등 성과가 나타나고 있으므로 농장 감염율이 높아질 것으로 예상되면 예방접종 논의 재추진
○ 한·육우 검사대상을 단계별로 확대, 감염소 색출 강화
- 발생농장·과거 발생지역 등(2003) → 가축시장 거래암소(2004.6) → 다발지역 일제검사(2004.11) → 모든 도축용 암소(2005.3) → 자연종부 수소, 수집상·중개상의 사육 소(2005.6)
- 검사물량 : (2003) 80천건 → (2004) 323천건 → (2005) 600천건
※ 젖소는 집유장에서 농장단위로 년 6회 정기 검진(연 60천건),

○ 발생농장의 감염 소는 살처분, 동거 소는 도태(도축장 출하)하고, 각각 살처분보상금・도태장려금 지급
- 발생농장은 이동제한, 30~60일간격 2차 검진후 이상없을 때 해제
※ 발생농가는 보건부서에 통보, 사람 감염여부 조사(질병관리본부 공조)
○ 살처분 개선을 위해 도태 활성화 및 매몰방식 개선
- 도태장려금 현실화 : (2004) 두당 20~50만원 → (2005) 시가차액 전액
- 살처분 가축의 재활용 시범사업(렌더링 시설) 추진 : (2005) 1개소→(2006) 4
○ 방역 우수지역(축협, 시・군)에 대한 특별포상, 예방수칙 교육・홍보 및 방역 위반농가에 대한 규제 강화 등

다. 방역조직 체계 및 기능

1)방역조직 체계

방역조직 체계는 중앙정부조직, 지방정부조직 그리고 생산자 및 민간조직의 3개로 구성되어 있다. 현행 가축전염병에 관한 방역조직 연관체계는 〈그림2-4〉 와 같다.

먼저 2005년 기준으로 중앙조직을 보면, 농림부장관 아래 가축방역예찰협의회가 있고, 농림부 축산국 가축방역과(총 12명, 그 중 국내방역담당 11명) 및 3부 15과 5지원 14출장소, 총 519명으로 구성된 국립수의과학검역원의 방역전담인력은 질병방역부의 58명이다.

다음으로 지방조직을 보면, 2005년 기준으로 시・도 농정국 축산과 16개(85명), 시・군・구 축산과 174명(축산직 199 명 별도) 및 지소를 포함하여 총 45 개소 552명의 조직을 갖추고 있는 가축위생시험소에서 축산물 위생 및 가축방역을 담당하고 있다.

한편, 생산자단체를 포함한 민간방역조직은 생산자를 중심으로 한 시・군 공동방제단, 특수법인인 농협중앙회(컨설팅지원실 수의사 조직)의 공동 및 긴급방역단, 그리고 특수법인인 가축위생방역지원본부의 3개 단체로 구성되어 있다.가축위생방역지원본부는 2005년 기준 8개 도본부 및 도본부산하에 40개의 출장소에 205명의 방역요원이 있다.

나. 방역조직 기능

방역조직의 기능을 중앙정부조직, 지방정부조직 그리고 생산자 및 민간조직의 3개로 구분하여 요약하면 다음과 같다.

먼저 중앙조직에, 가축방역협의회와 농림부 가축방역과에서는 가축방역, 수출입 가축 및 축산물의 검역, 축산물의 위생관리 정책 수립과 이에 관한 법률·제도의 운영을 담당하고 있다. 국립수의과학검역원은 수출입 동·축산물 검역, 가축방역, 축산물 위생관리, 시험·연구, 동물약품 및 수의용 기구 관리 및 검정 등의 업무를 담당하고 있는 실무 집행 기관이다.

다음으로 지방조직은 가축방역의 일선 행정조직으로서 시·도 축정(산)과는 가축방역, 축산물위생 관련 정책의 집행계획 시행, 중앙조직의 지시 및 시달의 이행을 담당하고 있고 시도가축방역기관은 지소를 포함하여 가축전염병 진단·예찰관리, 일선 방역관리, 유통 축산물 검사, 도축·원유검사와 영세양축농가 소독 등의 기능을 담당하고 있다.

가축위생방역지원본부는 가축위생 방역을 위한 민간단체의 주체로서 국가방역 및 위생 업무보조를 위해 설립된 농림부 산하 특별법인이다. 구제역·돼지콜레라 재발방지 및 주요 가축전염병 조기근절 뒷받침을 위하여 예방접종, 농장채혈작업, 축사 소독, 방역 교육·홍보, 방역 시설 및 장비지원 등을 담당하고 현장에서 방역사업을 수행하고 있다.

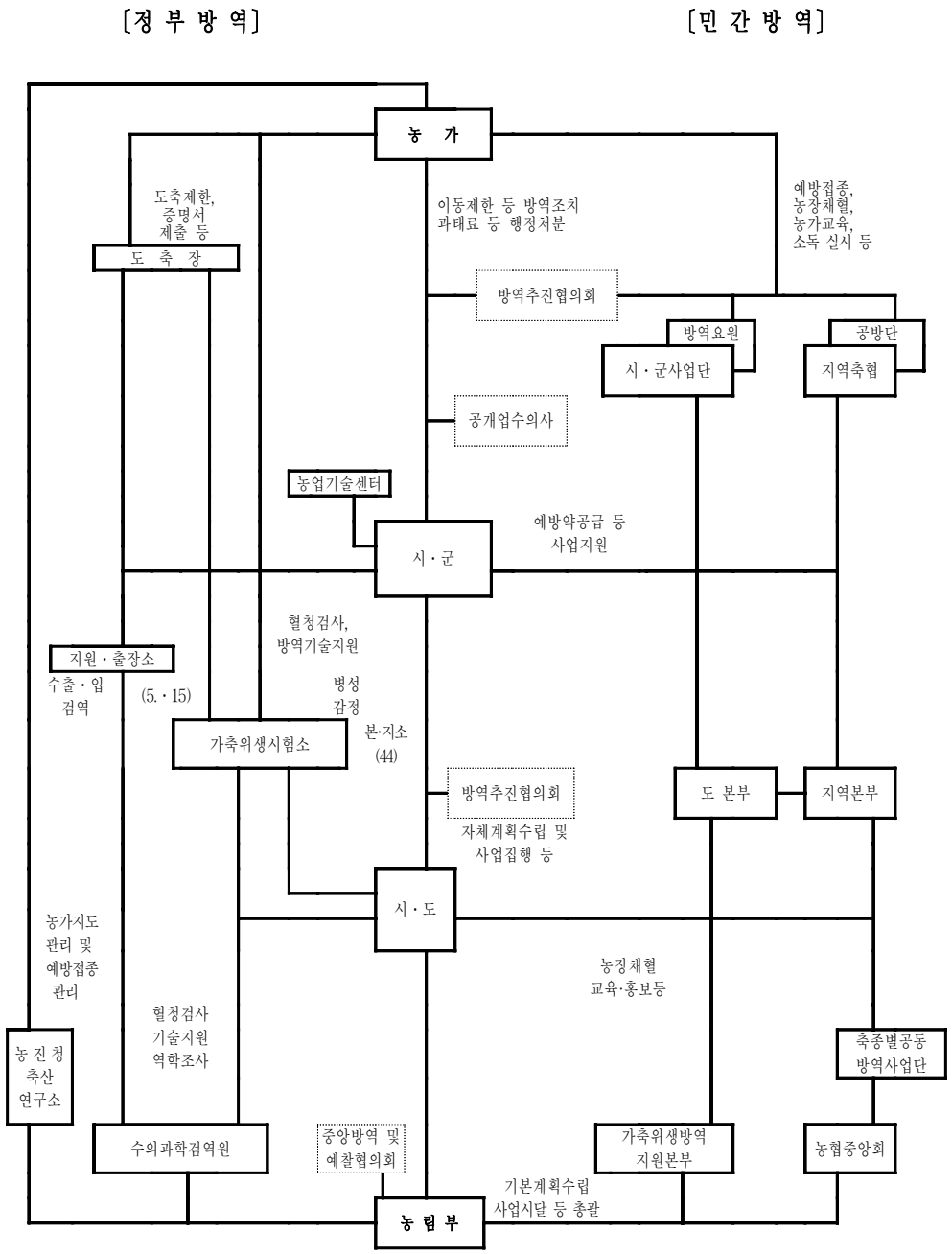


그림 2-4. 중앙·지방 정부 및 민간 방역조직 방역 체계도

라. 가축질병 예찰 체계 및 문제점

1) 가축질병 예찰 개요

2000. 3월 국내 구제역 발생으로 인해 가축전염병의 조기발견을 통한 신속하고 철저한 초동방역조치의 중요성이 대두되어 농림부에서 행정지시로 시작하게 된 "가축질병예찰의무보고제" 시행이 우리나라에서 체계적 예찰프로그램의 효시라고 할 수 있다. 시장·군수 책임하에 읍면 단위별로 1명씩 예찰의무요원을 지정하고 구제역, 돼지콜레라 위주로 예찰을 시행하다가 2003년도에 EU의 BSE 위험평가를 받기 위한 준비작업으로 국내 광우병 예찰체계를 구축하기 위해 농림부에서 전염성 해면상뇌증(TSE) 임상예찰 및 신고체계 구축 및 예찰 실시 지시로 예찰의무요원 재편성 및 신고체계를 재정비하고 대상축종(사슴, 염소)확대 및 기존의 구제역, 돼지 콜레라이외 TSE 임상예찰을 추가하였다. 그러다가 2004년도에 가축전염병예방법 제3조 및 동법 시행규칙 제 3조 4항의 규정에 의하여 "가축전염병예찰실시요령(2004.5.1, 농림부 고시제2004-22호)"을 고시하여 체계적인 예찰을 제도화하여 실시하게 되었다. 요약하면 현재 가축질병 예찰을 위한 법적 근거로는 : 가축전염병예찰실시요령 13조 임상검사결과 보고(2004.5.1, 농림부 고시제 2004-22호)이며, 대상축종은 소, 돼지, 사슴, 염소, 닭 등 주요 사육가축이며, 대상 질병은 구제역, 돼지 콜레라, TSE, 고병원성조류 인플루엔자 등 주요 가축전염병이다.

2) 예찰요원 편성 체계

예찰요원은 읍·면·동 단위별 1명을 지정, 운영하는 것을 원칙으로 하여 주로 해당지역의 공무원 및 공수의, 가축방역사, 동물약품판매업자 등 명예가축방역감시원으로 구성되어 있으며 2005년 9월 현재 전국의 예찰요원은 2,600명(표2-3)이다.

표 2-3. 예찰요원 편성 내역

(단위 :명)

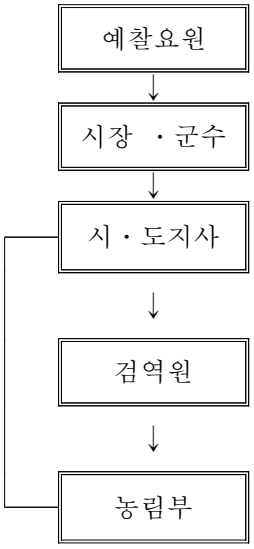
총계	예찰 요원 편성내역											
	공무원					명예가축방역감시원						
	소계	가축방역관	시·군	읍·면	농업기술센터	소계	소유자등	사료판매업자	동물약품판매업자	검사보조원	가축방역사	기타(공수의 등)
2,631	1,853	199	392	1,129	133	778	50	11	49	-	111	557

3) 예찰요원의 임무 및 권한

예찰요원은 매주 1회 관할지역의 5개소 이상의 가축사육시설에 출입하여 임상예찰을 실시하여 그 결과를 정기적으로 시·군으로 보고하고 구제역, 돼지콜레라, TSE 등 주요 가축전염병 감염 의심가축 발견시 시장·군수에게 즉시 신고하게 되어있으며 해당 농장의 사육가축 이동제한, 외부인 출입금지 등을 현지에서 지도·감독할 수 있는 권한이 부여되어 있다.

4) 보고 체계

예찰실적은 아래와 같이 취합되어 농림부에 보고되어 가축방역 대책수립을 위한 현황 파악 및 OIE등 국제기구에 청정화 인증을 위한 기초 자료로 활용되고 있다.



○ 매회 활동실적을 매주 금요일까지 시장·군수에게 보고

○ 다음달 5일까지 월간 예찰실적을 시·도지사에게 보고

○ 다음달 10일까지 월간 예찰실적을 농림부와 국립수의과학검역원에 제출 및 농림부 보고

○ 시·도지사가 제출한 매월 예찰실적을 취합·정리하여 농림부 보고

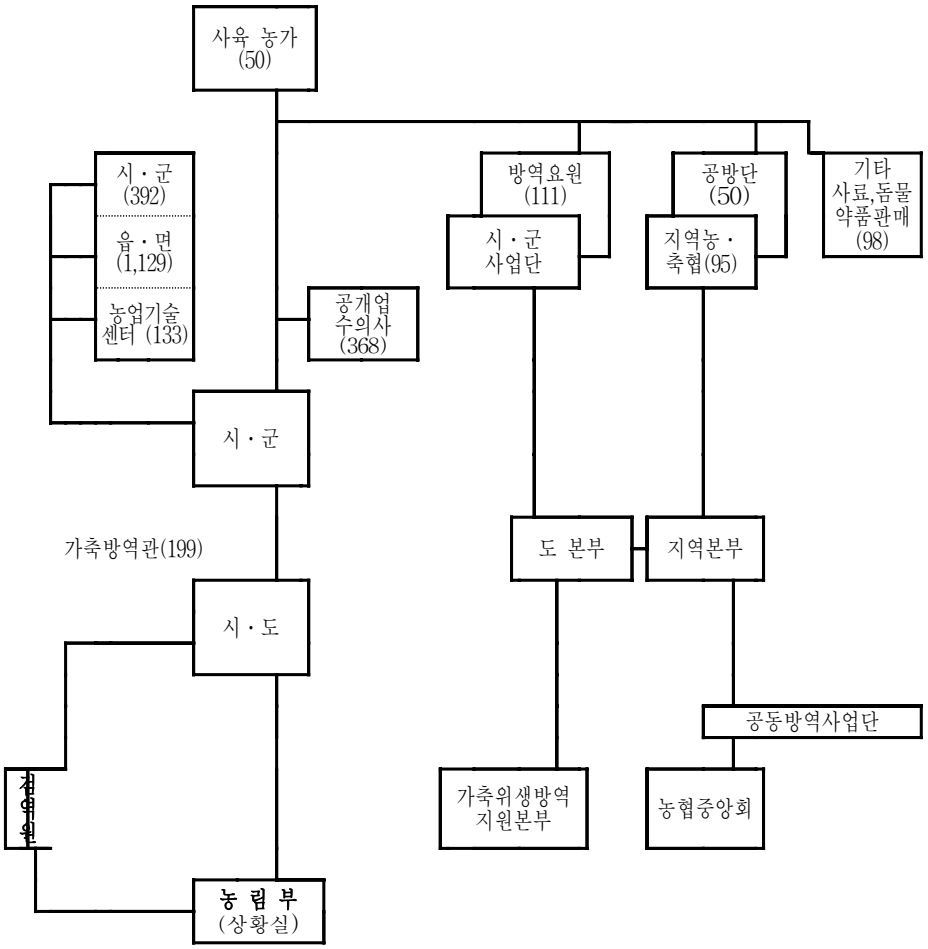
그림 2-5. 예찰실적 보고체계도

5) 현행 예찰 체계의 문제점

먼저 예찰요원의 전문성 부족이다. 예찰요원의 상당수가 읍·면·동·농업기술센터 등의 공무원으로 주 담당업무가 수의·축산분야가 아닌 농업직, 행정직인 경우도 있고 가축질병에 대한 전문지식이 부족한 상태에서 담당지역 가축농장을 방문하여 주요 가축질병에 대한 예찰이 어려운 실정이다.

다음 예찰요원 활동실적의 체계적인 수집 및 관리가 미흡하다. 농가방문 임상예찰 및 예찰관련 자료가 체계적인 수집 및 관리가 되지 않아 축종별, 농가별 예찰회수 및 동원인력에 대한 단순실적만이 보고 되고 있는 실정으로 신속한 자료 수집 및 수집된 예찰실적에 대한 체계적인 분석이 사실상 불가능하다.

마지막으로 가축전염병 조기예찰 및 분석이 어렵다. 보고체계가 복잡하고 활동실적 취합·정리에 많은 시간이 소요되고 있는 실정이다. 검역원 담당자가 해당 시·도에 수차례 독촉(유선) 요구하여 통상 2개월 정도가 경과된 후 자료가 취합, 정리되어 농림부에 보고되고 있는 실정으로 현재의 예찰활동실적 보고체계로는 가축전염병 발생시 조기 예찰 자료 수집 및 신속한 분석에 기반한 대응이 어렵다.



( )는 예찰요원수(2004년도 편성내역)

그림 2-6. 가축질병 예찰 체계도

마. 국내 가축질병예찰방역 체계에 대한 고찰

이상과 같은 현재의 가축질병 예찰·방역조직 체계 및 기능 분석을 통해 적시적이고 효율적인 국가 가축질병 예찰방역체계를 구축하는 데는 몇 가지 문제점이 있다.

첫째, 악성 가축전염병의 사전 차단방역 및 전파와 확산을 막기 위해서는 민간방역부문에서 핵심적 역할을 수행해야 하지만, 소독의 날 운영 등에서 알 수 있듯이 행정조직 중심으로 가축방역체계가 운영되고 있다.

둘째, 민간방역 활성화의 주체라 할 수 있는 현장의 양축농가 또는 전염성질병 전파에 노출되어 있는 중간단계 종사자(동물약품 및 사료판매업자, 유통업자, 도매업자, 가축시장경매인, 출입차량운전자 등)에 대한 질병 예찰정보 수집과 분석, 그리고 교육 및 홍보를 담당하는 조직체계가 허술하다.

셋째, 가축전염병의 전파 및 확산 방지와 발생 이후 발생 원인 구명 및 확산 경로 파악을 위한 역학 조사시 반드시 필요한 동물 개체별 이동을 관리하고 통제하는 전문기관이 없다.

넷째, 악성(국내발생 및 해외유입) 가축전염병을 전문적으로 연구하고 방역대책을 모색할 수 있는 전문연구기관으로서 국립수의과학검역원이 있지만, 그 조직과 담당 기능에 비해 해당 전문 인력이 부족한 실정이다.

다섯째, 현행 방역조직 체계에서는 정책은 농림부, 검역 및 방역관련 기술지원을 통해 유입방지는 국립수의과학검역원, 실행은 생산현장과 민간단체 및 지방자치단체가 담당하는 3원 분리체계로 되어 있어 상호 유기적인 협조가 이루어지지 못하고 있다. 즉, 자원동원조직, 기술지원조직, 그리고 방역실행조직간의 명령체계, 장비 및 인원동원 근거, 예산지원 근거가 각각 별개이기 때문에 조직간 연계성 및 통제력이 미약하여 효율적인 국가 단위 예찰 방역의 실현에 많은 문제가 있다.

<표 2-4>는 일부 국가들에 대한 가축방역행정 및 연구조직 체계를 보여주고 있다. 이에 따르면, 비교 국가중 대부분이 가축전염병 방역은 최소한 국 이상 또는 처와 청단위에서 담당하고 있다. 그리고 방역업무가 각 부처별로 분산되어 있지 않고 대체로 농림관련 부처에서 일원적으로 관리되고 있으며, 이러한 일원적 조직 및 지휘체계가 전국적으로 광역화된 행정력을 발휘하고 있다.
그러나 우리나라 및 일본의 방역업무는 일개 과 단위에서 지역적으로 분산되어 취급되고 있으며, 일원화·광역화된 행정조직 체계를 갖추지 못하고 있는 실정이다.

표 2-4. 일부 국가별 가축 방역 및 연구 조직 비교

국가명	중앙행정조직	시험・연구조직	비고	특징
미국	농무부(USDA) ・식품안전검사처(FSIS) ・동식물검사처(APHIS)	・국립수의연구소 ・국립동물질병센터	・지역사무소(5) ・지구사무소(26)	주단위
영국	환경식품농촌부(DEFRA) ・수의국(VS)	・중앙수의연구원(CVL) Pirbright 연구소	・지역수의검사소 (3) ・지구사무소(27)	일원화 광역화
프랑스	농수산식품부(MAFF) ・식품・동식물검역 차관보	・국립수의식품연구원 (CNEVA) ・식품위생안전청(AFSSA)	・지역위생시험소 (100)	〃
캐나다	농수산식품부(MAFF) ・식품검사청(CFIA), 동물위생국, 식품검사국 등 7개부서	・동물질병연구소 등 6개 연구소	・지역가축위생연구소 ・식품위생연구소	〃
네덜란드	농자연관리수산부 ・수의식품환경관리국	・RVV(가축축산물검사소) ・AID(종합검사기관) ・레리스타드연구소 (ID-DLO)	・지구사무소 ・지역사무소	〃
덴마크	농수산식품부(MAFF) ・수의식품청(DVFA) 등	・식품위생연구소등 5개	・지역위생시험소	〃
호주	농림수산부(MAFF) ・검역검사원(AQIS)	・가축위생연구소등 2개		〃
아르헨티나	경제부 식품차관보 ・국립가축위생청 (SENESA)	・중앙위생연구소		〃
일본	농림수산성 ・생산국 위생과 후생노동성 ・식품보건부	・가축위생시험장 ・동물검역소	・현 가축위생시험소 ・동물검역소 지소 ・현 식육위생검사소	농수성 후생성 이원화
한국	농림부 ・축산국 가축방역과 ・축산국 축산물위생과	・국립수의과학검역원	・시・도 가축위생시험소 ・검역원지소	지역화 분산화

바. 가축 방역정책 추진시 새롭게 부각되고 있는 문제점

구제역 발생국 여행자 관리의 한계, 이동통제지역내 사람 및 차량관리 미흡, 사료 및 동물약품운반차량, 집유차량, 가축수송차량의 소독기구 장착 및 소독실시확인 미흡 등 방역 취약점에 대한 개선방안도출이 필요하다.

국내 축산농가의 외국인 노동력 수요가 급증하고 있으나 외국인 관리체계는 매우 미흡하여 타 농가 취업 이동시 소재를 파악 할 수 없다.

가축사육농가의 자율방역 의식이 부족하다. 가축사육시설의 소유자는 당해시설 및 가축, 출입자, 출입차량 등 오염원에 대하여, 반드시 소독을 실시하도록 규정하고 있으나 실제 소독실시 여부 파악이 어려워 소독을 강제하기가 어려운 실정이다. 농가에서는 정부지원에 의한 '전국 일제 소독의 날' 운영(연간 약 53회, 매주 수요일)에만 의존하는 등 자율 소독 의식이 부족하고, 계절적으로는 동절기 소독시 소독수가 얼어붙어 결빙으로 인한 안전사고 및 소독장비 등이 고장나는 등 여러 문제가 발생된다.

또한 질병발생 후 질병발생 신고 지연 또는 기피 등 방역조치위반 사례가 발생하고 있으며, 잔반 사료 사용, 폐사축의 개사료 활용 등 질병확산 요인이 되고 있다.

읍·면 단위에는 축산 및 가축방역담당자가 없어 가축방역관련체계적인 농가관리가 어려운 실정이며, 지방자치제도의 도입 이후 민선기관장의 정부지시 및 방역조치 이행이 미흡하고 시·군의 민간방역단체와 생산자 단체와의 협조도 미흡하여 전반적으로 효율적인 방역이 이루어지지 못하고 있는 상태이다.

정부는 신속진단기술 개발, 예방약 비축, 가상발생에 대비한 CPX훈련 등 철저한 사전준비와 관계부처의 협조로 질병확산의 최소화에 노력하고 있으나, 실제 상황에서는 문제점이 지속적으로 드러나고 있다. 살처분 정책에 따른 소비자 혐오감 유발, 환경오염 및 경제적 손실, 소독 및 장기간 이동통제로 주민불편, 방역업무 과중으로 인한 이직 등 문제를 초래하고 있는 실정이다.

중앙정부 주도의 방역추진에 따라 지자체의 적극성 결여 및 방역소홀 지자체에 대한 제재수단이 취약한 실정으로 2002년도 5월 구제역 발생시 안성시와 용인시 사이 폐사체 매몰 위한 수송 및 도축 처리 관련, 지역 이기주의 현상이 발생한 사례가 있다.

2. 국 외

2003년 2.19일부터 3.3일까지 가축질병 예찰방역 관련 시스템을 실질적으로 운영하고 있는 것으로 알려진 유럽 3개국(영국, 덴마크, 벨기에)의 가축방역시스템 및 GIS 기반 가축질병예찰방역시스템 운용 실태를 국립수의과학검역원 역학조사과에서 현지 조사하고 분석한 내용이다.

가. 유럽 3개국의 가축질병예찰방역 개요

3개국의 국가 가축질병 예찰방역을 수의사 전문조직이 담당하고 있다. 영국에서는 도축이전까지 농림부, 도축 후 공중보건부 내 수의사 조직에서 관장하고 덴마크에서는 생산부터 소비까지 농림부에서 관장하고 있으며 벨기에는 1999년 다이옥신 파동 이후, 농림부가 없어지고 공중보건부내 수의사 조직에서 관장하고 있다. 3개국 모두 구제역, 돼지콜레라, 광우병 등 주요 가축질병에 대해 중앙정부(지역사무소 포함)에서 방역업무를 직접 관장하고 있으며 지방정부는 인력, 자원, 살처분・매몰 등 현장 지원 업무를 담당한다. 구제역, 돼지콜레라 발생시 각 부처 공조 하에 국가가축방역센터 및 지역 가축방역센터를 설치하여 방역업무를 수행하고 있다. 또한 2001년 영국에서 대규모의 구제역 발생이후 지역적용 Contingency Plan 작성 및 질병발생시 위기관리 위한 지역 조직을 보강하고 주요 가축전염병 발생시 효과적인 대응을 위한 기관별, 담당자별 행동 지침 작성을 작성하였다. 구제역 관련 EU 규정은 백신접종 허용으로 선회 (상황에 따라 살처분 및 백신정책을 실시하되 감염축은 즉시 살처분)하였다. 광우병 경우 감염농장의 전두수 살처분에 대해서 동물복지문제로 출생코호트(birth cohort) 살처분 개념으로 전환하였다. 출생 코호트는 역학용어로 광우병 감염축이 발생농장에서 태어난 시점 기준으로 ±1년 전후로 한 herd를 의미한다.

나. 3개국의 국가 가축질병예찰방역 체계

1) 영 국

가) 수의 조직

농촌식품개발부(DEFRA) 지역본부(에딘버러, 웨일즈 각 1개소) 2개소 및 런던 중앙본부가 있다. 농촌식품개발부(DEFRA) 산하에 지역의 가축방역담당기관인 AHDO(Animal Health Disease Office)는 총 24 개소 (잉글랜드 16개소, 스코틀랜드 5개소, 웨일즈 3개소)이다. 농촌식품개발부(DEFRA) 소속 국가수의사는 320명으로 중앙에 45명 근무 그 외 275명이 지역에 근무하고 있다.

나) 예찰 방역 조치

2001년 구제역 발생이후, 구제역 발생위험의 크기 순서로 Contingency Plan을 Gold-Strategic, Silver-Tactical, Bronze-Operational의 3 단계로 작성・운용하고 있다.

지역(local)질병통제센터와 중앙 질병통제센터와의 통합·운영체제로 보다 효율적인 질병전파 방지를 위한 체제로 정비하였다. 특히 구제역 발생 대비 우발계획 시뮬레이션을 각 지역의 질병 통제센터 및 각 부처 장관을 포함 실시하고 있다. 또한 축주 신고 유도를 위해 발생 신고 외 질병 상담 제도 운영 및 질병발생예방을 위한 농가 및 가축시장 등에서의 방역조치 매뉴얼(biosecurity manual)을 작성하였다. 2001년 구제역 발생 이후 EU 밖으로부터 불법 휴대육류의 유입을 막기 위해 공항만 검역을 강화하였다. 구제역 중심으로 Disease Control System을 구축하였다.

다) 가축질병예찰 및 현지 역학조사

지역수의사무소(AHDO)의 24명의 기관장 및 각 지역본부장이 매월 1회 가축 전염병예찰협의회를 통해 각 지역질병정보 교류 및 방역정책을 협의하고 있다. 약 11,000여명의 현지개업수의사가 가축전염병예찰을 담당하며, 의심축 발견시 즉시 신고 의무화 (신고의무 위반시 영국 수의사회에서 자격박탈, 농장주는 징역)정책을 시행하고 있다. 또한 농가, 도축장, 가축시장에서도 신고가 의무화되어 있다

가축전염병 의심신고가 들어오면 2시간 이내에 지역사무소 수의사가 현지 역학조사 실시를 실시하고 신고후 임상검사에서 감염의심되는 동물은 검사결과를 기다리지 않고 바로 살처분(감염농장, 인접농장은 즉시 살처분, 3 km이내 살처분 인접지역 농장은 철저 관리)조치를 취한다. 2001년도 대규모의 구제역 발생 이후 얻은 제일 큰 교훈은 축산 농민과의 정보 교환이 최선의 해결책이라고 결론지었다.

기타 구제역 발생 후 보완대책으로 각 기관별, 담당자별 담당 역할을 정리한 Route Map을 작성하였다. 구제역 등 최초 발생시 구제역 연구소 연구원, 중앙정부 소속 수의사 및 현장수의사, 역학전문가로 중앙역학조사팀을 구성 현지조사를 실시하고 있다. 현지서임상관찰 및 혈청검사(항체, 항원)결과 등 종합, 분석하여 감염일을 추정하고 있다. 구제역 발생시에는 해당발생지역에 질병통제사무소를 설치한다. 통제사무소에는 유관기관에서 파견근무 및 역학 조사반이 발생 현장에 상주하면서 현지 역학조사 및 방역업무를 수행한다.

2) 덴마크

가. 수의조직

식품안전과 가축위생 통합 운영 체제 (Danish Veterinary and Food Administration)로 운영 중에 있다. DVFA에서 덴마크의 전국(11 개 지역)을 총괄한다. 근무 중인 수의사는 2000년 기준 2,947명이었다.

나. 방역 조치 및 가축질병예찰

48 시간내 도축장 등 축산 시설 방문 금지 (축산업 자체 규정)가 엄격히 지켜지고 있으며 덴마크 축주들은 고도로 조직화되어 자체 도축장 및 가공 업체를 직영하고 있으며 3년제의 전문학교를 나와야 가축사육이 가능하다. 가축사육 및 질병통계는 독립된 국가통계사무소에서 담당하고 있다. 도축될 돼지를 축주가 농장에서 떨어진 제3지역에서 하역하고 중개인이 이를 도축장에 운반, 하역지정장소는 EU서 관장한다. 개업수의사와 농장주가 2달 간격으로 접촉, 치료하면서 필요시에는 30일 유효 항생제 처방을 하면서 방문 수의사가 동시에 농장내 가축의 질병상태를 예찰한다. 항생제는 처방전이 있어야 구입을 할 수 있으며 이러한 제도는 축주, 개업수의사, 지역 수의사와의 원활한 유대관계 구축에 큰 도움을 주고 있다.

구제역 감염농장 방문시 48시간 이동제한 및 농장간 계약을 통해 외국(EU 역내를 포함)에서 생축수입을 금지하고 있으며 수입시 4주간 검역을 실시한다. 수입축은 부착 이표를 제거하고 별도의 붉은색 이표를 표시하는 등의 조치로 덴마크 내 도축을 원천적으로 차단하고 있다.

역학조사반은 역학조사경험자를 우선으로 구성하며 정부 수의사가 아닌 경우 임금을 지급한다. 질병발생이 계속되어 방역담당인력이 부족하게 되면 우선 식품 관련 부서 수의사를 차출하며 인력부족 심화시 도축장 문을 닫고 도축장 수의사를 활용하는 위기관리계획을 수립하였다. 정부와 도축장간 2주안에 도축장별로 15농장 가축 살처분 계약으로 신속살처분이 가능하다. 살처분 관련 보상금은 사안별로 결정(EU에서 규정)한다 또한 축주들에 의해 운영되는 도축장에서 매주 해외질병정보 및 발생관련 예방조치를 회원농가에 송부하는 등의 평시 방역을 추진하고 있다. 또한 국경검역시 별도의 소독시설에서 가축수송차량 내외부 및 실내소독을 실시하고 있다.

덴마크에서는 축주들 조합에 의해 운영되는 도축장에서 매주 해외질병정보 및 발생관련 예방조치를 담은 정보지를 회원농가에 보내주고 있다.

3) 벨기에

가) 수의 조직

1999년 다이옥신 파동 이후 2001년에 농림부가 없어지고 공중보건부 산하에서 식품 및 가축위생업무를 담당하고 있다. 가축위생관계 법령 제정 및 실행기관이 상호 분리되어 있고 연방 식품 안전청(FASFC : Federal Agency for the Safety of the Food Chain)에서 가축방역 및 도축장 위생업무를 담당 (수의사 800명) 하고 있다.

나) 방역 조치 실태

가축의 건강상태를 healthy status 및 H, R, C 의 특별 관리용의 네 등급으로 구분 관리하고 소 이동증명서(bovine passport)에 표시함으로서 건강한 가축(healthy status)만 도축이 가능하다.

가축질병예찰은 OIE disease 중 주요 질병에 대해 수동 및 능동 예찰프로그램을 가동 중에 있으며 가축전염병의 축주 조기신고 유도를 위해 공공기관에 신고를 꺼리는 것을 없애고 협조를 구하는 정책을 추진 중이다.

농장방문개업수의사는 반드시 연방식품안전청에 신고하여야 한다. 돼지 농장은 매년 최소 3회 이상 수의사가 방문 임상관찰, 행정 조치 및 보고 의무가 있다.

소 사육농장은 겨울에 1년에 한번 혈청검사(2세 이상 소에 대해 부루세라, 백혈병 및 결핵 검사) 및 소 구입 후 검사(연령 무관하며 결핵, 부루세라, 백혈병 검사)를 실시하고 있다. 기타 BSE, Scrapie 예찰 프로그램 운영 중이다.

Contingency Plan 작성시 각 관련자간 사전 토의를 거쳐 관련자간 역할이 실질적으로 명백히 규정된 operation manual(역학조사, 실험실 진단, 예찰, 응급백신)까지 작성하였다.

가축질병발생상황에서 살처분은 반드시 최소 5명의 전문가들로 구성된 한 팀이 실시하고 다른 농장 살처분은 다른 팀이 실시하여 이들에 의한 오염을 방지하고 있다. 반드시 수의사, 도부, 동물 보정인원으로 살처분팀을 구성한다. 살처분팀은 사전에 도축 관련 절차 및 소독 관련 규정을 숙지·준수하고 살처분 농장 현장에 대한 정보를 확보해야 한다. 벨기에는 국토가 협소하여 모두 rendering 및 소각 처리(구경 50mm이하, 20분 이상, 133℃, 3기압 이상)하여 사체를 처리하고 있다. 살처분을 위한 도축은 질병전파우려가 없는 중앙 도축 시설에서 도축한다. 도축장 이동시 소독조치는 필수사항이다.

다. 3개국의 가축개체 식별 및 추적 시스템

가축개체 식별 및 추적시스템은 2006년까지 EU 역내 국가는 모두 구축 예정이다. 3개국에서 소의 경우 바코드 이표는 모두 부착 의무화되어 있다.

1) 영국

가) 가축개체 식별 및 추적시스템 개요

영국 소 이동청(British Cattle Movement Service)이라는 DEFRA의 하부기관에서 소 추적시스템(Cattle Tracing System : CTS)을 운용 중에 있다. 소가 출

생하기 전 축주가 제조업체에 소 이표(ear-tag)를 신청한다. 이표는 중복되지 않는 일련번호로 부여하고 소를 낳으면 소에게 붙이는데 크고 작은 2 가지 형태로 부착이 의무화 되어있다. 이표(ear tag) 번호 및 가축 이동시 발행하는 패스포트(Passport: 확인없이는 도축 불가)동반 제도로 도축 후 제품으로 가공한 후에도 농가추적이 가능하다. 영국은 광우병 발생국가로 광우병 감염 위험 없는 소로 개체식별이 되어야만 도축이 가능한 DBES(Date Based Export Scheme)를 운용중이다. 2001년도 구제역 발생 경우에 양의 불법이동으로 확산을 막기 어려워 구제역 피해가 컸으며 영국 경우, 약 4000만 두의 양(유럽연합에서 최다사육)이 소규모농장에서 방목형태로 사육되고 시장에서 타 시장으로 이동 많아 개체 추적 시스템 구축이 어려운 실정이지만소, 돼지처럼 양도 이동제한 효과적 통제 위한 개체식별에 근거한 이동 추적시스9템 구축중이다. 영국 내의 돼지이동은 많지 않고 다른 동물에 비해 단순하여 이동 기록시스템이 구축되어 있지 않다. 영국 동부지역에 돼지사육이 집중되어 있으며, 주로 6~10개의 대규모 기업이 정액공급 및 씨돼지생산을 담당하고 있어, 자체관리로 돼지이동에 대해 파악이 용이하다. 농장간 이동제한기간을 구제역 발생당시 20일에서 현재는 완화조치일환으로 6일로 단축하였다. 가축을 이송할 때는 반드시 지정 운송회사의 지정된 트럭을 이용하여야만 한다. 소규모 농장은 주로 대규모 기업농장에 소속되어 돼지 구입 및 판매 등이 대규모 기업농장을 통해 이루어져 이동 파악이 상대적으로 용이하다.

2) 덴마크

가) 가축개체 식별 및 추적시스템 개요

2000.5월에 덴마크내 축산업종은 전산데이터베이스인 중앙가축등록시스템(Central Husbandry Register: CHR)에 등록 의무가 법으로(소, 돼지, 염소, 양은 모두 등록 의무) 규정 되어 있다. 현재 덴마크의 모든 소는 반드시 이동기록을 입력하게 되어 있어 추적이 가능하다. 2002년 10.1부터 돼지도 이동추적제도를 도입(돼지이동 발생시 문신, 스탬프 등 이용, 농장별 배치로 추적)하였다. 양, 염소, 사슴 외 일부 조류 등도 herd 별로 등록하고 있다. 덴마크의 각 지역에 위치하고 있는 16 개 입력소에서 등록 및 식별업무를 대행하면서 동물이동 관련 증명을 발급하고 있다. 정부는 입력센터 인건비만 부담하고, 이동 관련 정보 확인에 대해 3 US$ 정도의 이용료를 받는(축주가 도축을 하거나 이동할 경우 확인증 발급에 이용료 지불) 형태로 운영중이다.

도축시 농부는 확인증(21일간 유효)을 제출하고 도축장에서는 개체번호를 CHR에 접속하여 재확인하며, 이때 개체번호가 상이하면 도축이 불가능하다. 이표

발급은 두 개 회사의 경쟁공급형태로서 축주가 선택하게 되어있다. 이표 신청은 3주전에 해야 하며, 분만 등으로 신속 구입시에는 상승된 가격으로 판매한다. 이표는 탄생 후 20일 이내 부착하게 되어 있다(단 7일이내 죽은 놈은 제외).

입력소에서는 매년 축주에게 메일, 우편, 전화를 통해 CHR에 농가 변동 사항을 입력하고 있으며 herd 등록번호는 5년간 유지 한다. 그 외 중개인 및 가축운송트럭(ID 부여)도 CHR에 등록되어야 한다. 한편 이표대신 전자칩을 이용한 개체식별은 자동화가 가능하여 대규모 사육농장에서는 사용을 선호하고 있고 인건비 절약이 가능한 잇점이 있어 2년간 전자칩을 부착, 시험하였고 현재 확대여부를 검토 중이다.

3) 벨기에

가) 가축개체 식별 및 추적시스템 개요

가축개체 식별 및 추적시스템으로 SANITEL을 운영하고 있다. 동 시스템에는 소(53,000농가, 320만두), 돼지(15,000농가, 7백만두)등의 가축에 대한 개체 식별 및 등록이 되어 있다. 지역중심, 컴퓨터 네트웤, 수의검사관에 의한 관리가 기본 운영 원리이다. 등록은 다음과 같다. 농장당 등록은 1개 주소당 1개의 sanitary unit, 1개 농장당 모든 축종에 대해 1개의 sanitary unit로 등록한다.

수의사, 이송업자, 중개인, 이송트럭, 도축장 및 중도의 가축 집결지 등 모든 사용자 및 관련사항에 대한 등록이 의무화되어 있다. 소는 개체별 이동, 기타 축종은 그룹별로 이동을 추적할 수 있다.

나) 소의 개체 식별 및 이동 추적

7일 이전 또는 출발 전 동일번호가 인쇄된 2개의 플라스틱 이표를 양쪽에 부착하고 어미 소 번호 및 품종을 등록한다. 수기 작성 “passport″ 는 승인이 되지 않는다, 동일 번호 이표가 항상 부착되어야 한다. 다시 부착하게 된 경우 재부착 표식 번호가 추가된 이표를 부착한다. 양쪽 이표가 모두 사라지면 축주는 수의검사관 및 연방정부에 즉시 보고해야 할 의무가 있다.

연방정부의 수의사는 8 일 이내에 재 부착해야 한다. 이표가 하나 있는 동물은 시장을 거치지 않았을 때 또는 24 시간 이내에 국영도축장에 이송되었을 때, 지정도축장 표식이 부착되었을 때는 도축이 가능하다. 이표는 사전에 인쇄되어 있

고 탄생, 구입, 판매시 갱신이 가능하며, 3년간 유지되어야 한다. 농장출발일, 목적지 등을 쓰고, 7일내 연방정부에 송부, SANITEL에 입력(48시간이내 갱신)한다.

도축장 갈 때 passport 발행(출발일, 책임자 서명) 및 봉인이 반드시 필요하다. passport는 도축장행은 8일간 유효, 다른 목적지는 14일간 유효하며 도착 후(48시간 내 갱신이 가능), 결핵 검사 및 검역과정을 거치고, 혈액시료(부루세라, 백혈병 검사용)가 passport와 동반된다. 도축장에서 확인 후 동반된 passport는 연방정부에서 수집하여 중앙수의연구소에 보낸다. 중앙수의연구소에서는 검사 결과를 SANITEL 시스템에 등록한다. 다음 그림은 SANITEL 시스템을 이용한 개체 추적 흐름도이다.

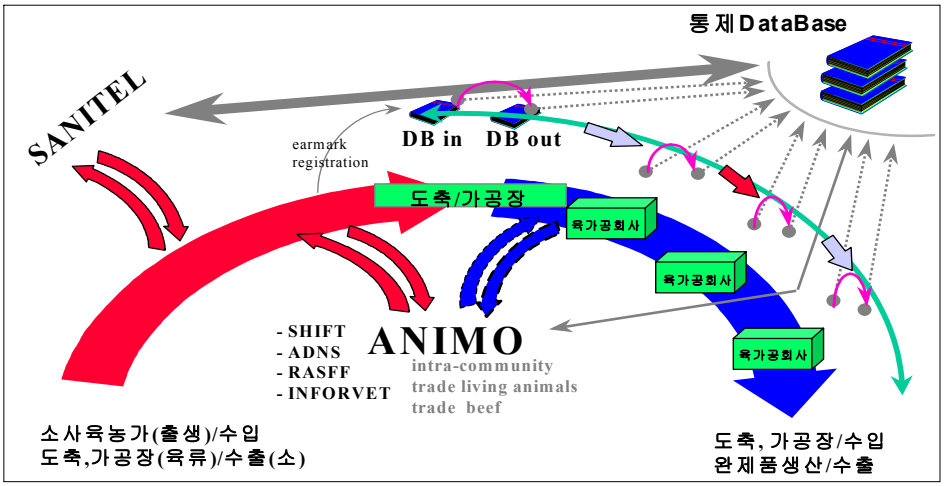


그림 2-7. 개체 이동 추적 흐름도

다) 돼지의 개체 식별 및 이동 추적

돼지 등 기타가축은 그룹으로 확인되는 점만 다르다. 이동업자는 반드시 hand computer 또는 자기 사무실에서 인터넷을 이용, 가축의 이동사실을 1주일 단위로 SANITEL 시스템에 입력한다. 도축장에서는 돼지의 농장별 배치 그룹번호를 2분 도체에 동일하게 부여하고 행어의 칩 번호와 연계하여 입력을 시키고 다시 작업단위 lot 번호와 연계하게 되고 lot 번호는 다시 커팅 후 최종 포장시 바코드를 부여할 때 연계되게 되어 있어 농장에서 식탁까지 원산지 농가까지 추적이 가능하다.

라. 지리정보시스템 (GIS) 기반 예찰방역시스템

3개국 모두 GIS 기반 예찰방역정보시스템을 구축 발생농장 및 인근농장에 대한 지리정보 및 관련 속성정보의 분석 정보를 제공하고 있으나 개발 규모 및 범위는 국가별로 차이가 있었다. 주로 접경지역의 농장을 지도위에 표시, 방역대 식별 ,역학조사 및 세척・소독 조치를 위한 방역에 활용하고 있었다.

가) 영 국

전국을 대상으로 (축적율 1:1000)로 구축된 지리정보시스템(GIS)에 Arc View, Arc SDS 및 소 개체 추적시스템의 농가 속성 정보 D/B와 연계된 데이터베이스 정보를 가져와서 분석 및 가축방역 업무에 활용하고 있었다. 구제역 확산모델링 시스템은 뉴질랜드의 EPIMAN 시스템을 변형 사용 하고 있으며 2001년 구제역 발생시 활용한 사례가 있다.

나) 덴마크

전국 범위의 GIS (1:5000)는 구축되어 있으나 GIS 기반 예찰방역정보시스템은 초기개발 단계였다. MAP info 및 이미 구축된 GIS 및 CHR의 농가 및 이동 기록 D/B를 연계, 분석하여 2002년 닭에서 뉴캣슬병 발생시 실제 역학조사 및 방역업무에 활용하였다. 구제역 확산모델링은 덴마크 기상연구소에서 plume의 크기 및 확산방향을 정해주면 이를 이용 시스템의 화면에서 직접 그려 넣으면서 방역대를 설정하는 초기 시스템이었다.

다) 벨기에

2000년에 (주) Intergraph와 공동으로 SANIGIS (1:1000축적율)를 구축하였다. 이 시스템은 SANITEL 시스템 기반위에 구동되며 수치지도상에 농가 위치 표시 및 방역대 설정 등으로 가축방역업무에 활용하였다. 메뉴 방식, 인트라넷을 통한 실시간 확인 및 위성영상을 이용하여 사용자가 편하게 사용할 수 있는 시스템으로 구축하였다. 조사당시 구제역 확산 모델은 구축되어 있지 않았으나 개발 계획이 있었다.

3. 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소) 개발 방안

가. 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 개발 고려 요인

1) 사용자의 접근성 제고 및 현장 활용성을 최대화한 시스템 구축

현재 가축의 질병관리 관련 시스템으로「가축질병방제 통합정보시스템」이 국립수의과학검역원을 중심으로 일 부 시·도의 가축위생시험소, 보건환경연구원에서 사용되고 있다. 1997 년도 개발당시에는 사용자 설치 프로그램으로 운영되었다가 사용자의 접근 및 이용이 어려워 최근에 사용자의 편의를 고려, 웹 환경으로 재개발되어 사용되고 있다. 그러나 아직도 입력된 정보의 현장 활용성이 별로 없어 사용자의 활용도가 많이 떨어져 있는 상태다.

따라서 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소) 구축 시 웹으로 구축하여 사용자의 접근성을 높이고, 입력된 정보를 사용자가 원하는대로 가공 및 분석이 가능하도록 하여 현장의 활용성을 최대한 끌어올려야 할 것이다.

2) 지역 및 중앙 연계 통합 운영 시스템 구축

지역 및 중앙 가축방역조직간, 민간과 정부의 가축방역조직이 상호 공동으로 사용하며 시스템을 통해 가축질병예찰 및 방역 관련정보를 공유할 수 있는 통합 운영 체계를 구축하고, 농가예찰시 이상 징후를 신속하게 정량적으로 파악하여 비교 분석이 가능한 시스템으로 개발하여 가축질병발생시 조기에 검색이 되도록 시스템을 개발함으로써, 악성 가축전염병의 발생에 따른 피해 최소화 및 방역정책 수립에 기여할 수 있을 것이다.

3) 개체식별 및 이동증명 기록 관리가 가능한 시스템 구축

2003년 S 종돈장의 종돈 분양으로 인한 전국적인 돼지콜레라 발생, 최근 소 부루세라 확산 예에서 알 수 있듯이, 오염된 가축의 이동은 가축전염병 발생 및 확산의 주요 요인이라 할 수 있다. 따라서 향후 생축, 특히 소 및 종돈의 농가간, 지역간 이동 또는 가축시장에서의 거래시마다 가축별로 동물이동증과 검사증명서 동반을 의무화하는 제도는 반드시 도입되리라 판단되며 따라서 구축할 시스템은 개체식별 및 이동기록 관리가 가능한 시스템이어야 한다.

4) 역학적 분석을 위한 자료수집이 가능한 시스템 구축

질병발생원인 규명 및 전파경로 추정을 위한 역학적 분석에 필요한 정보는 질병 발생시 또는 발생이전 등 여러 상황에서 방대한 양의 정보를 수집하고, 수집된 정보를 조합·분석 하여야 얻을 수 있으므로 농장등록제 및 사육가축에 대한 예찰, 가축의 이동 추적 등으로 얻어질 수 있는 기초자료 수집 및 데이터베이스화가 가능하여야 한다.

5) 지리정보시스템과 연계 가축전염병 발생·확산 분석이 가능한 시스템 구축

EU, 뉴질랜드, 호주 등 축산선진국에서는 농가의 가축출생, 사육수, 이동이력, 심지어 급여사료 등에 관한 모든 정보를 수록한 데이터베이스 및 지리정보시스템(GIS)를 연계한 통합 데이터베이스 시스템을 구축하여 이를 이용한 가축전염병 발생·확산 분석 결과를 가축방역정책 결정과 축산물안전성 확보의 기본자료로 활용하고 있다. 지리정보시스템은 전국 기반으로 구축하여야 하며 시스템이용을 위해 반드시 필요한 농가위치 등 속성정보에 대한 데이터베이스 구축을 위해 PDA/GPS를 이용한 위치정보 수집체계가 별도로 구축되어 GIS 시스템에 연계 개발되어야 할 것이다.

나. 국가 가축방역예찰시스템 모델 (소) 개발 후 활용을 위한 여건 조성

국가 가축방역예찰시스템 모델 (소) 구축 후 활용을 위해서는 다음과 같은 법적·제도적 개선을 포함한 여건 조성이 필요하다.

1) 현행 방역권역별 방역조직 재정비 및 표준매뉴얼 작성

우선 각 방역권역(현재는 16개 광역시도)별로 표준 실행 매뉴얼을 작성하여 운영하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 중앙정부(농림부)에서 정해준 기본틀을 유지하는 범위 내에서 자체적으로 방역 및 가축사육 환경에 부합하며 현장에서 적용 가능한 표준화된 실행 매뉴얼 중심의 방역체계로 조직을 정비할 필요가 있다.

또한 장기적으로는 사육단계에서 질병을 사전에 차단방역할 수 있는 즉 예방적 방역체계를 구축하기 위해서는 현재의 질병관리 단위를 재편할 필요가 있다. 현재의 질병관리체계에서는 시·군의 행정단위별로 관리단위가 구성되고 있는 바, 이러한 관리로는 사육단계의 사전 차단방역이 곤란하다. 따라서 축종별로 사육밀집 지역을 중심으로한 역학단위가 구성되어 질병의 역학적 환경에 근거를 둔 운영체계로 전환될 필요가 있을 것이다. 이러한 운영의 주체는 당장 단기적으로는 공동방역

사업단 또는 지자체가 주축이 될 수 밖에 없을 것이지만, 장기적으로는 방역조직의 중앙관리(일원화)를 통해 조정·재편될 필요가 있다고 보겠다. 즉 가축의 방역 및 위생관리를 통합적으로 관리, 보호하는 가칭「동물위생방역청」등 중앙 및 지역의 방역조직기구가 서로 통합되고 일원화 되어, 전문화, 집중화된 가축방역·위생 관리가 가능한 조직의 설치가 필요할 것이다.

2) 민간 가축질병 예찰방역조직 구축 및 정예화

특수법인화된 가축위생방역지원본부의 사업내용에 “정기적인 질병예찰 및 보고” 추가가 필요하며, 이를 위한 교육실시 등 지원이 필요하다. 그 외에도 농협이나 생산자 단체로 이루어진 공동방역사업단의 사업내용에 정기적 질병예찰 및 보고 추가가 필요하다. 아울러 이들 공동방제단의 숫자를 줄이고 가축질병예찰 관련 교육 이수 의무화로 정예화 할 필요가 있다.

3) 축산농가 고유번호제(등록제) 대상 농가 확대 필요

농장고유번호제는 가축의 개체식별·등록제의 사전단계로서 필요하며, 또한 비용이 많이 들지 않는 축산농가 관리방법이라는 점에서 향후 소규모 사육농가를 포함한 전 사육농가를 대상으로 추진하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

현재 농림부는 일정 규모(사육면적 기준, 한육우 300m^2 이상, 젖소 100m^2이상, 돼지 50m^2이상, 닭 300m^2 이상)이상의 축산농가에 대해 2005년 12월 27일까지 각 지자체에서 모두 등록토록 하는 축산업 등록제 시책사업을 수행 중에 있다. 등록 농가는 마리당 최소 축사면적 확보 의무 등이 부과된다. 등록을 하지 않고 축산업을 계속하면 2 년이하 징역 등의 형사처벌을 받는다. 등록대상농가는 한육우가 9,000가구(전체사육가구의 4.3%), 젖소는 11,000가구(전체사육가구의 94%), 돼지는 10,000가구(전체사육가구의 59%), 닭은 38,000 가구(전체사육가구의 2%)등이다. 이들 농가의 사육 마릿수가 국내에서 차지하는 비중은 젖소, 돼지 및 닭은 약 98~99 %, 한육우는 44 % 수준으로 추산되고 있다. 그러나 소규모 사육 농가가 상대적으로 가축 방역 및 관리가 열악하므로 이들 농가도 등록하도록 유도하는 것이 가축방역업무 추진 및 관리를 위해 필요하다.

축산업 등록을 위해 구축된 축산업 등록제 시스템의 농장고유번호 부여 코드체계와 국가 가축질병예찰방역시스템의 농가고유번호 코드체계와 일치시키고 이러한 공통의 농장고유번호를 통해 축산업 등록제 시스템의 구축 데이터베이스 자료를 연계하여 질병발생시 사육현황 및 지리정보시스템을 이용한 분석으로 가축방역업무 및 사육기반보호에 활용이 가능하다.

4) 가축개체 식별 및 등록제 조기 도입 필요

가축의 개체식별·등록제는 질병의 체계적 관리를 위해 필수적이므로, 그 도입을 추진할 필요가 있지만, 신중한 단계적 접근이 요구되는 사안이라 할 수 있다.
따라서 생축, 특히 소 및 종돈의 지역간 이동 또는 가축시장에서의 거래 시마다 가축별로 동물이동증과 검사증명서 동반을 의무화하는 제도의 도입을 적극적으로 검토해 볼 필요가 있으며, 활용을 위해서는 농장등록제, 개체식별 의무화 및 이동시 확인제도 등 관련 법 및 제도적 개선을 통한 여건 조성이 필요하다.
우선, 가축의 개체식별은 개체에 따라 적용의 범위가 달라질 수 있다는 점의 인식이 필요하다. 먼저, 사육장내에 있어서는(사육단계), 소의 경우는 생후 6개월 이상의 경우 모두 대상이 되어야 할 만큼 그 적용범위가 크지만, 돼지의 경우는 종축과 모돈에 대한 적용으로 충분할 것으로 판단된다. 그리고 소나 번식용 돼지는 개체의 표식이 중요시되기 때문에 전자칩, 낙인, 이표 등의 방법이 사용될 수 있지만, 출하용 돼지의 경우에는(출하단계), 생산자 식별, 즉 누가 생산했는지 식별할 수 있을 정도면 큰 무리가 없을 것이다. 또한 소, 돼지와 마찬가지로 닭의 경우도 사육단계와 출하단계로 나누어 관리될 수 있지만, 이 경우에는 종계장을 중심으로 생산자 관리와 계군으로 식별하는 방법이 바람직할 것으로 판단된다. 한편, 이 제도의 전면 도입에는 많은 관리비용이 수반되며, 또한 자칫 가축의 사육제한 수단으로 오인됨으로써 농가의 반발을 살 수 있다는 점에서 신중하게 검토되어야 할 것이며 따라서 이 제도는 가축의 방역과 위생관리 측면에서 볼 때 단계적인 방법으로 도입되는 것이 바람직할 것이다. 우선 단기적으로는 농장고유번호제도를 통해 농가의 자율적인 참여를 유도하여 사육농가의 합의(consensus)를 도출하고, 그 합의를 바탕으로 농장 밖으로 가축을 이동시킬 때는 반드시 표식(농장고유번호 및 이동날짜, 개체번호 등) 및 이동증명서 휴대 등을 의무화하도록 하는 방법이 도입 가능하리라 생각된다. 이러한 과정을 거쳐 장기적으로는 유럽 등 선진국의 개체식별·등록제의 도입으로 이어질 수 있도록 하는 것이 바람직할 것이다.

5) 가축 및 오염원(사람, 차량 등) 이동 관련조치 필요

가축이동증명제의 내실화가 필요하다. 부루세라, 결핵 등 검사 후 음성 판정된 가축만이 이동할 수 있는 방안이 필요하다. 아울러 부루세라, 결핵의 발생은 감염된 소의 이동이 주요 요인이므로 이들 질병의 유입 및 확산방지를 위해서는 이들 가축중개인에 대한 관리체계 구축이 필요하며, 가축중개인 등록 또는 허가제 도입이 반드시 필요하다. 허가제 도입이 어렵다면 생산자 단체에서 거래를 중개해 주는 방안도 도입이 가능할 것이다.

제 4 절 GIS 기반 가축질병예찰방역시스템 개발

1. GIS 기반 가축질병예찰방역시스템 개발

가. 시스템 개발 환경

GIS기반 국가 가축질병예찰방역시스템(NAHMS)구축 모델은 웹 기반 가축질병 예찰정보 수집·분석 및 WEB GIS 뷰어 구현 시스템과 C/S 에서 작동 구현되는 의사결정시스템(5절 의사결정지원시스템 구축)으로 구성되어 있다. 다음과 같은 환경에서 개발하였다.

1) 기본 자료 수집 및 도형 정보 구축
   - GIS layers 구축 : 행정동, 수계, 등고, 도로, 철도, 주요 건물 (1:5000)
2) 시스템 개발
   - 웹 기반 GIS 인터페이스 설계 및 개발 : 클라이언트 중심
   - 웹상에서 도형 및 비도형 속성정보의 구현
   - JAVA, ASP를 활용한 동적 프로그래밍
   - PDA 지원 프로그램
   - C/S에서 작동 구현되는 의사결정프로그램
     · 농장밀도, GINI 계수, 구제역공기전파 확산 모델
3) 사용 소프트웨어 및 사용 기술
   - 운영체계 : Microsoft Windows 2000 server, windows 2000 professional
   - 데이터베이스 시스템 : Oracle 9i
   - 도형 처리 : Arc GIS, Arc SDE, Arc IMS
   - 사용언어 : JAVA script & ASP
   - 도표 및 그래프 웹 도시 : Chart F/X
   - 유관 시스템 연동 : 축산업 등록제, 한우/젖소 기록관리시스템, 가축전염병 발생자료관리시스템(AIMS) 연동위해 MS-SQL 이용
   - PDA/GPS를 이용한 축산시설물 위치수집시스템 : Visual Basic, C^{++}
4) 웹 시스템의 사용자 구분 및 사용 환경
   - 가축방역기관(중앙, 지역, 민간방역기관) : 관리자, 보고자, 열람자의 3 그룹으로 구분
   - 웹브라우저 상에서 ID및 PW를 입력하고 인터넷상에서 프로그램 이용
5) 제 3 절에서 분석·고찰한 내용을 바탕으로 시스템 설계를 하였다.
   - 축산업등록제 시스템 농가코드, 소 개체식별체계의 수용(16자리 코드체계), 질병코드 등, 표준화 된 코드를 적용하여 개발하였다.

- 예찰은 임상예찰 및 혈청예찰을 모두 수용하였고, 예찰이후 질병이 확진된 이후에는 정밀역학조사, 추적조사 이를 근거로 한 기술 역학적 분석, 이후 의사결정지원분석순으로 기능설계를 하여 개발하였다.

표 2-5. 개발 환경 내역

구분	용도	수량	명칭 및 규격
하드웨어	Web Server	1	HP DL380、2 GB
	DB Server	1	HP ML530R、2 GB
	개발용 PC	2	Pentium4 2.0 GHz, 512MB RAM
	PDA	5	Compaq IPAQ PocketPC 3950
	GPS	5	Trimble Pathfider Pocket
소프트웨어	OS	1	Windows 2000 Server
	DBMS	1	Oracle 9i
	개발 Tools	1	Visual Studio .Net
	GIS Tools	1	ArcGIS 8.3, Arc SDE 8.3 Arc IMS 4.0.1

나. 하드웨어 구성도

NAHMS의 하드웨어 구성은 크게 2개로 나눌 수 있다. 시스템이 구동하는 서버(Web Server)는 국립수의과학검역원에 위치하며, 시스템을 이용하는 클라이언트(WEB Client)는 사용자 PC에 위치한다.

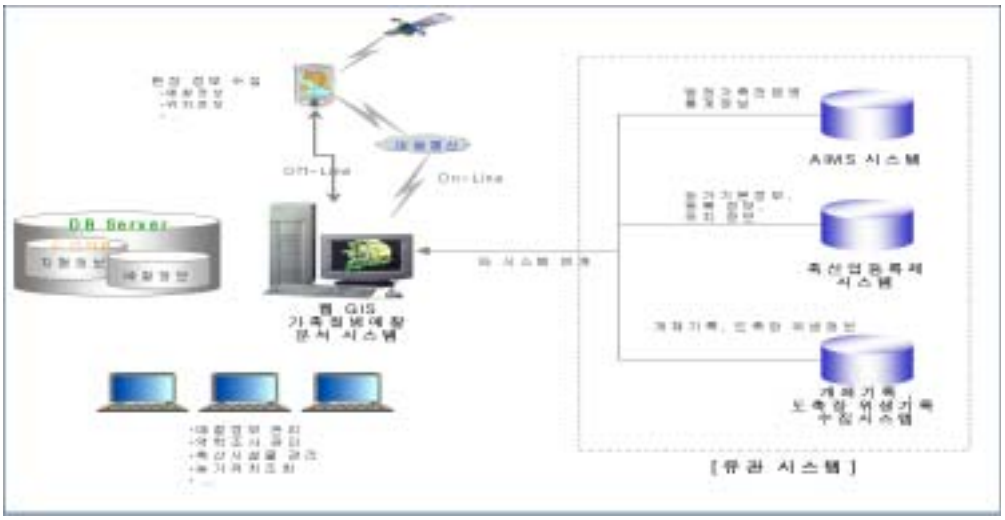


그림 2-8. 시스템 구성도 (하드웨어)

다. 소프트웨어 구성도

시스템 구성서버와 클라이언트 작동 소프트웨어는 각 하드웨어에 따라 다음과 같이 구성되어 있다.

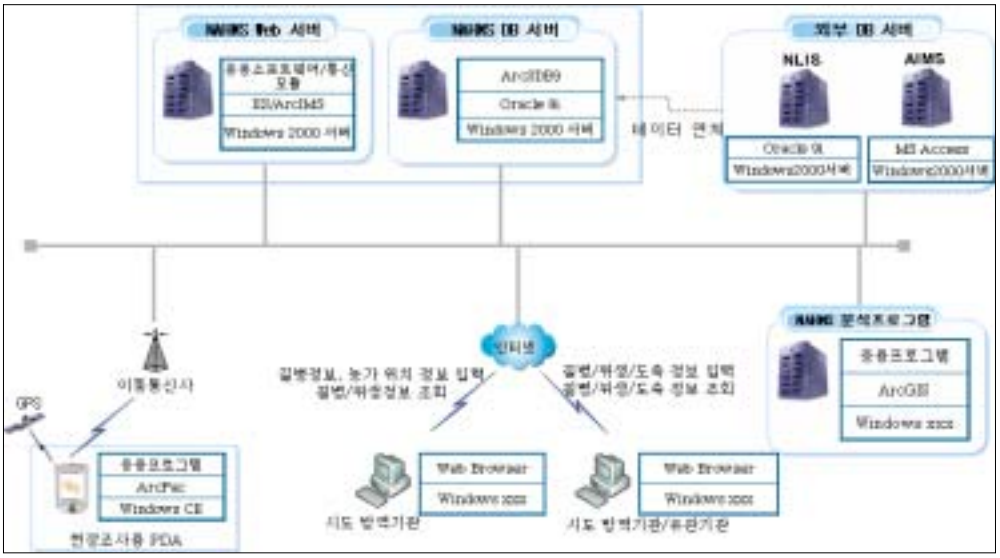


그림 2-9. 시스템 구성도 (소프트웨어)

다. Database 구축 현황

1) 속성자료 구축

표 2-7. 속성자료 구축 내역

자료명	형태	대상지역	내용
축산시설물정보	Text	전국	농장, 도축장 등 축산시설물 현황 및 관련 자료
개체(소)정보	Text	전국	혈청검사내역 등록개체(전국)
관련기관정보	Text	전국	전국 가축방역담당 기관 정보
관련기관원 정보	Text	전국	전국 가축방역기관 담당자 정보
질병정보	Text	전체	질병코드 작성
기타코드정보	Text	전체	기타코드(동물약품, 백신 코드)

2) 공간자료 구축

표 2-8. 공간자료 구축 내역

레이어명	축척	형태	대상지역	내용
행정구역	1:5000	Polygon	전국	법정동 기준, 읍면동
도로경계	1:5000	Line	전국	도로경계
철도중심선	1:5000	Line	전국	철도중심선
하천경계	1:5000	Line	전국	하천경계
등고선	1:5000	Line	전국	등고선(10m 간격)
주요건물	1:5000	Polygon	전국	주요건물
축산시설물	1:5,000	Point	전국	농가, 집유장, 도축장, 가축시장, 분뇨처리장, 축산물 작업장 등

2. 웹 GIS 기반 가축질병예찰정보 수집·분석 시스템 주요 기능

여기서는 주로 웹 기반 가축질병예찰정보 수집·분석 시스템에 대해 설명할 것이다. 의사결정시스템은 제 5 절에서 설명할 것이다. 웹 시스템은 사용자 편의성, 예찰방역자료수집의 체계화, 데이터베이스화 및 GIS 를 이용한 분석자료 제공이라는 목적으로 현재까지는 세계 최초로 만들어진 시스템이라 할 수 있다. 웹 GIS 기반 가축질병예찰정보 수집·분석 시스템 주요 기능은 다음과 같다.

표 2-6. 웹 GIS 기반 가축질병예찰정보 수집·분석 시스템 주요 기능

분 류	기 능 명	내 용	대 상
Web site 기능	로그인	허가된 사용자만이 시스템에 접근가능	사용자
	공지사항	공지사항 조회	사용자
	자유게시판	사용자 자유게시판	사용자
	설문조사	사용자대상 설문조사	사용자
web GIS 기능	공간정보 조회	농가 등 축산시설물 및 기본 공간 레이어(행정경계, 하천, 도로 등) WebGIS 조회	사용자
	공간정보 분석	위치 및 속성 정보 이용한 Web 분석	
예찰 방역 분석 기능	농가 및 혈청예찰정보	농가 및 혈청예찰정보 관리/분석	사용자
	역학조사정보	역학조사 결과 정보 관리	사용자
	추적조사 관리	역학조사시 사람/가축/차량 이동내역 관리	사용자
	개체관리 정보	소 개체식별번호 부여 및 개체 정보 관리	사용자
	동보메일 작성/전송	가축질병발생 우려시 관련기관 및 축산시설물 담당자에게 경보메일 발송	사용자
	방역비용관리	방역비용 입력, 조회 및 관리	사용자
	공간분석자료	공간분석자료 게시 및 관리	사용자
	PDA지원	축산시설물 위치정보 및 가축질병 예찰정보 수집	사용자
유관 시스템 연계	축산업등록제	행자부 운영 축산업등록제 시스템과 연계하여 농가고유번호 및 위치정보 수집	사용자
	가축전염병 정보	검역원내 AIMS와 연동, 가축전염병 보고자료 조회/분석	사용자
	개체정보관리	축산기술연구소 개체정보 DB와 연동	사용자
기본 정보 관리 기능	축산시설물 정보 관리	축산시설물(농가, 도축장, 집유장, 사료회사, 종축장 등)정보 관리	사용자
	개체(소)정보 관리	개체별 상세정보(이동, 위생, 질병검사, 수정, 분만, 백신접종, 수입축) 관리	사용자
	자기정보관리	사용자 자기정보 관리	사용자
관리자 기능	사용자정보관리	사용자인증, 권한별 접근기능 관리	관리자
	관계기관 정보 관리	가축방역유관기관 및 담당자 관리	관리자
	기본코드관리	시스템사용 질병코드 등 통합 관리	관리자
	공간레이어 관리	WEB GIS 공간 레이어 관리	관리자
	공간데이터 관리	축산시설물 위치정보 및 속성정보 관리	관리자

가. 초기 화면

시스템 첫 화면으로 사용자 인증 및 초기환경 설정을 구현하였다. 사용자 인증 후 초기화면으로, 각각의 메뉴 선택을 통해 기능 실행 가능하다. 관련사이트, 공지사항, 설문조사 등의 미리보기 기능이 구현되어 있다.

그림 2-10. 초기 접속 화면

나. 관리자 기능

방역기관, 축산시설물, 전염병코드, 축종-전염병 관계코드, 축종/품종 코드, 백신코드, 약제코드 정보를 추가/수정/삭제 관리한다. 발생경보를 동보 메일 전송하는 기능 및 한우, 젖소 기록관리시스템과의 데이터 연동 기능이 있다.

그림 2-11. 관리자 기능 화면

다. 웹 GIS 위치 조회 및 분석 화면

좌표정보가 입력된 축산시설물 (농가, 도축장, 집유장, 가축시장 등)의 수치지도상 위치 조회 및 질병 발생시 행정동, 수계, 등고, 도로, 철도, 주요건물 layer를 서로 겹쳐서 공간 분석할 수 있다.

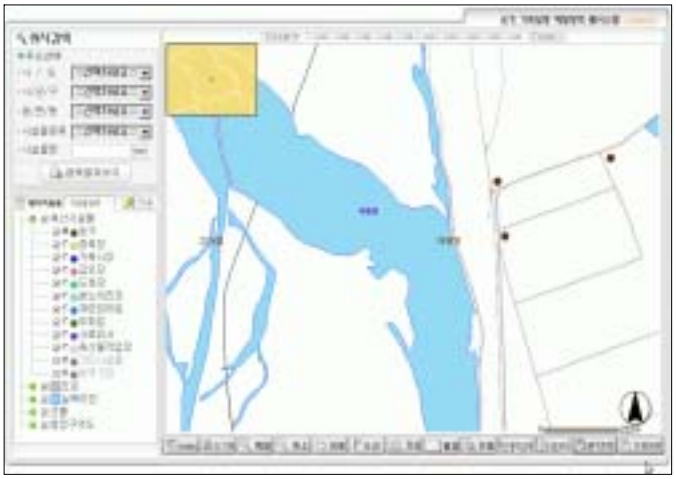


그림 2-12. 웹 GIS 화면

라. 농가예찰정보

예찰정보는 예찰요원이 농가를 방문 수집한 예찰정보를 추가입력/조회/수정/삭제할 수 있다. 또한 저장된 농가 예찰 정보에 대한 통계 산출 및 폐사두수 증가, 산란률 감소, 비유량 감소 또는 수포 형성 등 가축전염병 발생징후를 조기에 검색 및 정량적으로 분석할 수 있는 Syndromic Surveillance 기능을 세계 최초로 구현하였다. 또한 PDA용 프로그램을 개발하여 예찰자가 농가를 방문하여 PDA에 붙어있는 GPS를 이용, 농가 위치정보 및 가축질병 예찰정보를 입력하여 무선통신망을 통하여 송신하거나 사무실에 돌아와 웹을 통해 입력하여 자동적으로 데이터베이스화 될 수 있도록 구축하였다. 그림2-13, 14, 15, 16에 화면이 예시되어 있다.

그림 2-13. 농가예찰(목록) 화면

그림 2-14. 농가예찰(상세보기) 화면

그림 2-15. 농가예찰(Syndromic Surveillance) 화면

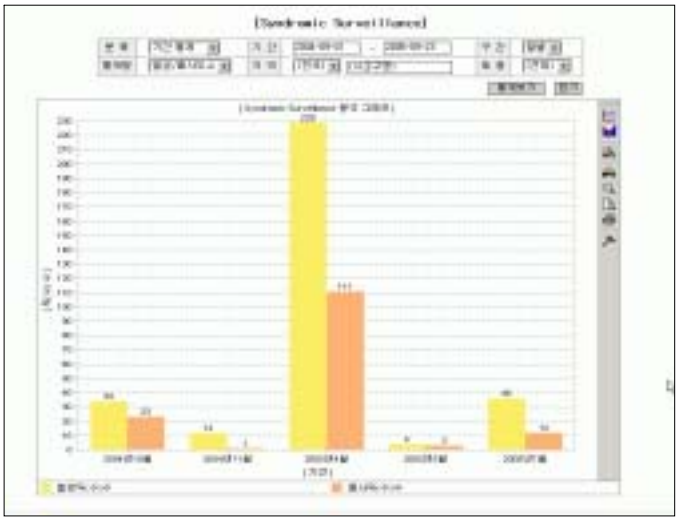


그림 2-16. 농가예찰(Syndromic Surveillance) 그래프 화면

마. 혈청예찰정보

혈청예찰 내역을 추가입력/조회/수정/삭제할 수 있으며 저장된 혈청 예찰 정보를 이용 통계 산출 및 분석할 수 있는 분석 기능을 구현하였다.

그림 2-17. 혈청예찰(리스트) 화면

그림 2-18. 혈청예찰(상세보기) 화면

그림 2-19. 혈청예찰(통계, 분석) 화면

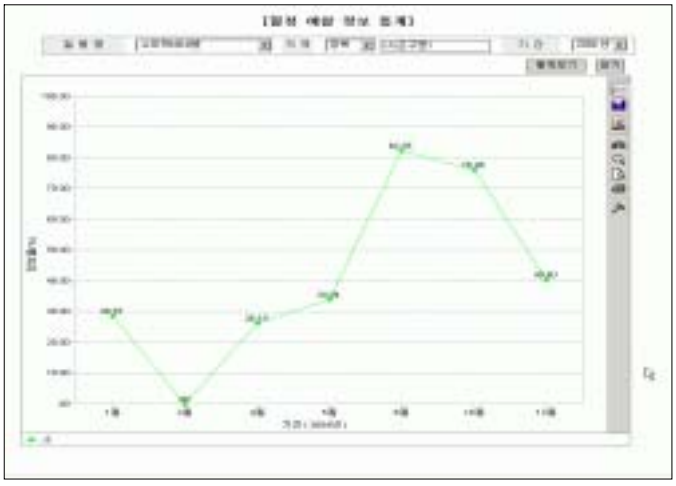


그림 2-20. 혈청예찰(통계, 분석) 그래프 화면

바. 역학조사정보

가축전염병이 발생이 확진되었을 경우, 또는 예찰을 통해 발생이 의심될 경우 역학조사 결과를 입력/조회/수정/삭제할 수 있다. 각각의 역학조사 정보는 엑셀로 추출이 가능하여 엑셀, 또는 SAS나 SPSS를 이용한 고급통계분석이 가능하다.

그림 2-21. 역학조사(리스트) 화면

그림 2-22. 역학조사(상세보기) 화면

사. 추적조사정보

역학조사결과를 통해 파악된 축산시설물에 출입하는 가축, 차량, 사람 등의 정보를 입력/조회/수정/삭제할 수 있다.

각각의 추적조사 정보는 확산방지를 위한 추적조사 목록을 위험도순으로 바로 엑셀로 추출하여 작성할 수 있다.

그림 2-23. 추적조사(리스트) 화면

그림 2-24. 추적조사(상세보기) 화면

아. 개체정보

농가 등의 축산시설물에서 사육하고 있는 소, 종돈용 돼지 등의 개체 정보를 추가입력/조회/수정/삭제할 수 있다. 각 개체의 이력정보, 투약이력, 백신이력, 이동이력, 이동차량이력, 중개상이력, 수정이력, 분만이력을 함께 추가입력/조회/수정/삭제할 수 있다.

그림 2-25. 개체정보(상세보기) 화면

자. 공간분석자료

구제역 확산 모델산출결과 또는 GIS 시스템에서 분석한 결과물을 게시하고 사용자들이 이를 출력 또는 이미지 파일로 다운 받아 방역대책수립을 위한 자료로 활용할 수 있는 기능이다.

그림2-26. 공간분석자료(상세보기) 화면

차. PDA 지원 기능

PDA를 통한 예찰작업을 위해서 필요한 코드정보나 공간데이터 등을 인터넷을 통해 직접 다운로드 받을 수 있는 다운로드 기능 및 PDA를 이용한농가예찰에서 획득한 시설물 정보나 예찰 정보를 인터넷을 통하거나 무선통신망을 통해 NAHMS 서버에 직접 업로드 할 수 있다. 또한 인터넷을 통한 직접 업로드나 무선 통신을 통한 데이터 송신을 통해 NAHMS 서버에 저장된 데이터들을 승인/무시/보류할 수 있는 승인 기능이 있고 승인된 데이터는 예찰정보 DB 테이블이나 해당 시설물 DB 테이블에 저장된다.

그림 2-27. PDA 지원 기능(다운로드) 화면

그림 2-28. PDA 지원 기능(업로드) 화면

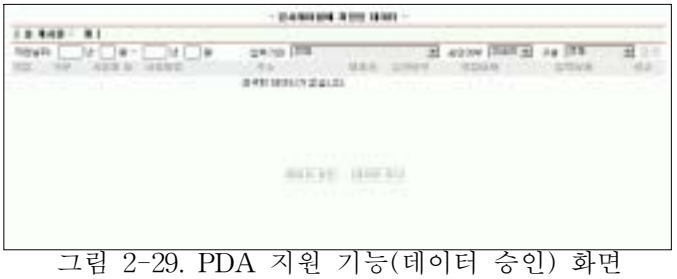


그림 2-29. PDA 지원 기능(데이터 승인) 화면

카. 전염병발생정보

검역원에서 운용중인 가축전염병발생자료관리시스템(AIMS)과 연계하여 가축전염병보고 데이터를 바로 조회할 수 있다.

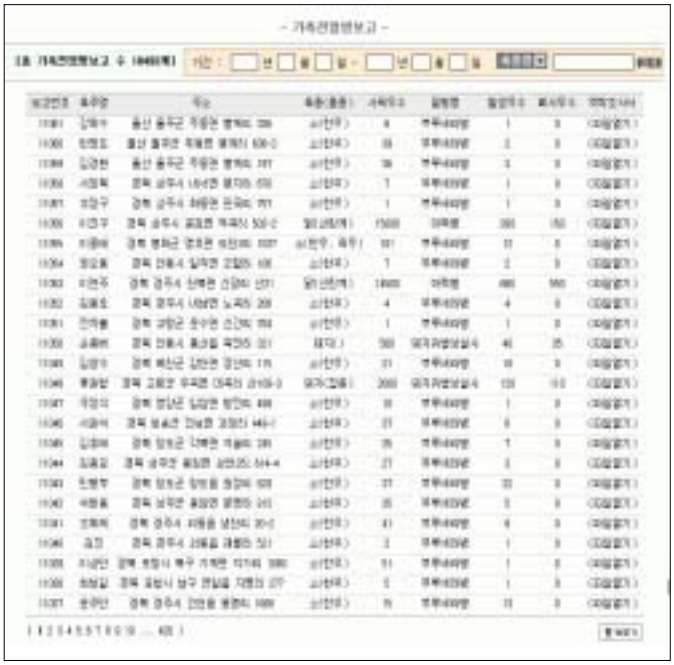


그림 2-30. AIMS 조회 화면

타. 가축전염병 발생 통계 및 역학 분석

가축전염병발생자료관리시스템(AIMS 시스템)에 연계되어 농가에 법정 가축전염병(62종) 발생 내역 조회 및 분석이 가능하다. 또한 축종별, 지역별, 기간별로 화면에서 가축전염병 발생 내역 조회 및 통계 분석이 가능하다. 분석결과의 엑셀 추출, 그래프 도시, 시・군・구 단위까지 GIS 화면 분석이 가능하다. 또한 유행곡선을 수치지도 위에 기간별, 지역별로 자동 출력할 수 있고 발생율 및 유병율 산출 등 기술역학적 분석이 가능하여 방역정책 수립에 유용하게 쓰일 수 있다.

그림 2-31. 통계, 역학 분석(통계 테이블) 화면

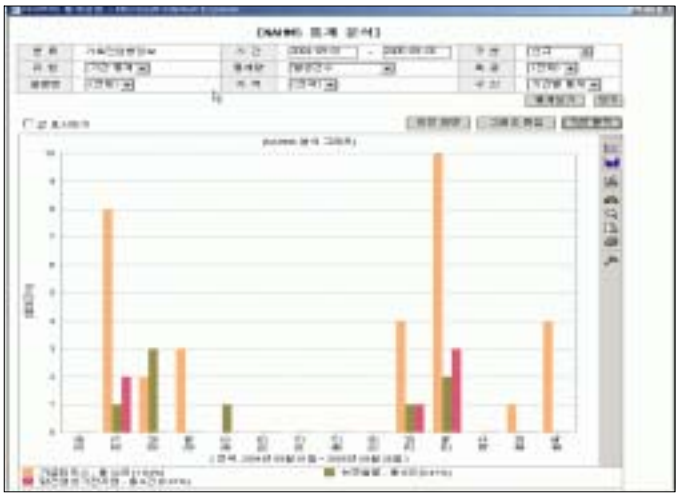


그림 2-32. 통계, 역학 분석(그래프) 화면

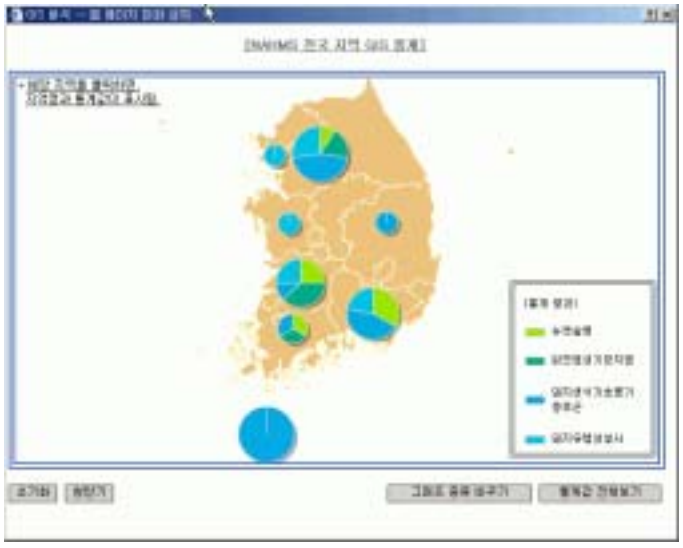


그림 2-33. 통계, 역학 분석(GIS 분석, 시도) 화면

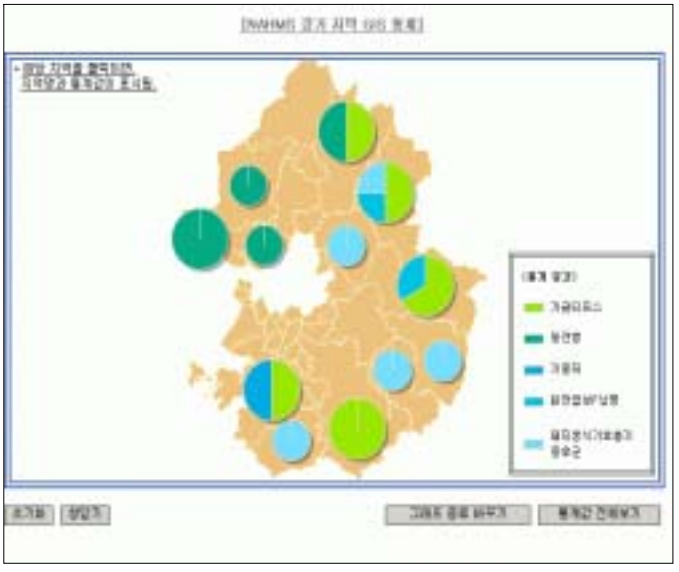


그림 2-34. 통계, 역학 분석(GIS 분석, 시군구) 화면

그림 2-35. 기술역학적 분석 (고병원성가금인플루엔자 발생율 산출) 화면

파. 방역비용관리

가축전염병에 대해 소요된 방역비용을 입력/저장/관리할 수 있고 입력 결과를 엑셀로 추출할 수 있도록 구현하였다.

그림2-36. 방역비용관리(상세보기) 화면

제 5 절 의사결정 지원 시스템 개발

가축방역정책 결정에 필요한 데이터 수집, 축적 및 관리하여 가축질병발생이전 및 발생시 방역대책 수립을 위한 분석자료 제공하여 방역정책 결정을 지원할 수 있는 시스템을 개발하였다.

1. 의사결정 지원 과정 개요

구축된 GIS 기반 가축질병예찰방역시스템 모델은 질병발생이전 농가 예찰 및 질병발생시 해당지역, 농가현황 및 지리정보 신속수집 및 분석이 가능하며 전국 시·도는 물론 시·군·구 이하(면단위), 특정지역 사육현황(농장 및 사육밀도), 위치정보 제공 및 가축질병발생시 지역 내 질병확산위험 분석에 필요한 역학정보 제공이 가능하다.

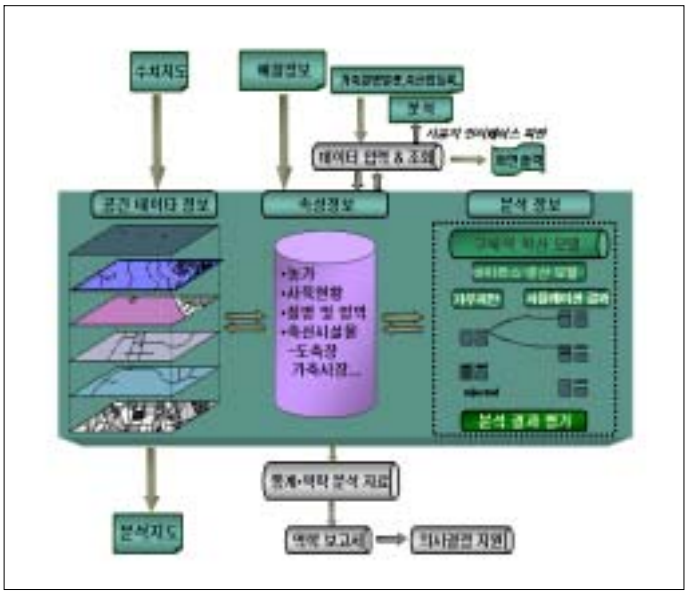


그림 2-37. 의사결정지원 과정 개요

2. 가축질병 발생 시나리오에 따른 의사결정 지원 과정

예 : 2002.5.2-6.23 경기도 안성·용인 지역 구제역 발생 사례

가. 발생농가 표시

2002년도 5.2일에서 6.23일까지 발생하였던 구제역에 대한 용인·안성지역, 발생농가의 위치좌표(북위 및 동경)을 수집, 구축된 GIS 수치지도를 이용, 발생 및 확산 주제도를 작성하였다.

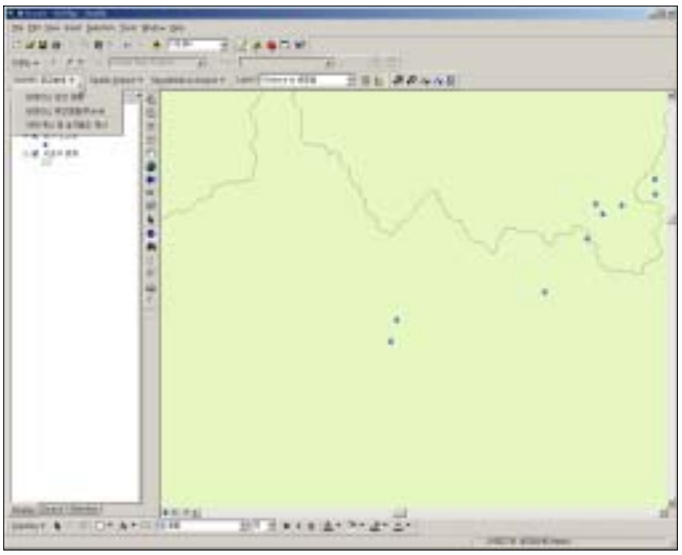


그림 2-38. 경기 용인·안성 지역 구제역 발생 양상

나. GINI 지수 및 밀도 계산

GINI지수는 지역간 사육규모의 크기를 비교하기 위해 최근에 새롭게 적용되고 구현된 개념으로 어느 지역의 사육두수 비율 대 사육농가 비율을 비교하여 산출한다. 0.5에 가까울수록 그 지역의 농가별 사육규모가 비슷하다.

계산식은 다음과 같다.

$$GINI = 0.5 \sum_{i=1}^{n} | x_i - y_i |$$

n : 전체 사육 농가 수

x_i : 사육농가 비율

y_i : 사육두수 비율

경기도 안성지역의 발생농가의 사육규모는 0.41인 것으로 나타났다.

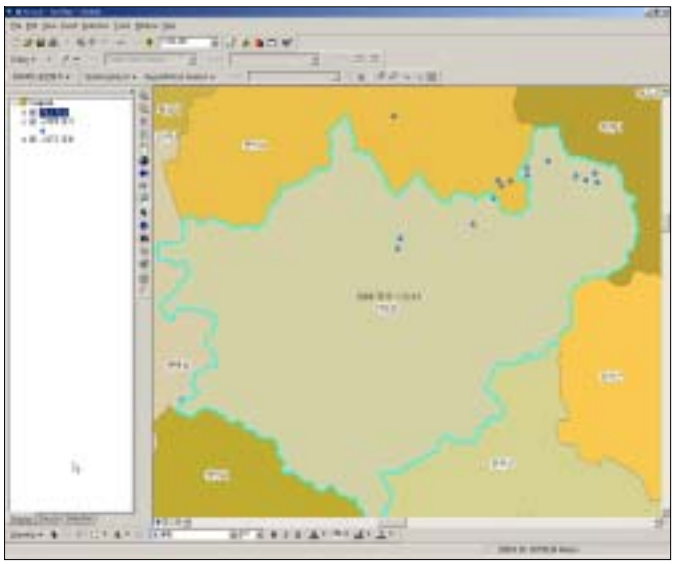


그림 2-39. 경기 용인·안성 지역 발생농가의 사육규모 분석

발생지역의 지형분석도 가능하다. 위 지도에 하천, 등고선, 도로 등의 레이어를 같이 올려놓고 분석할 수 있다.

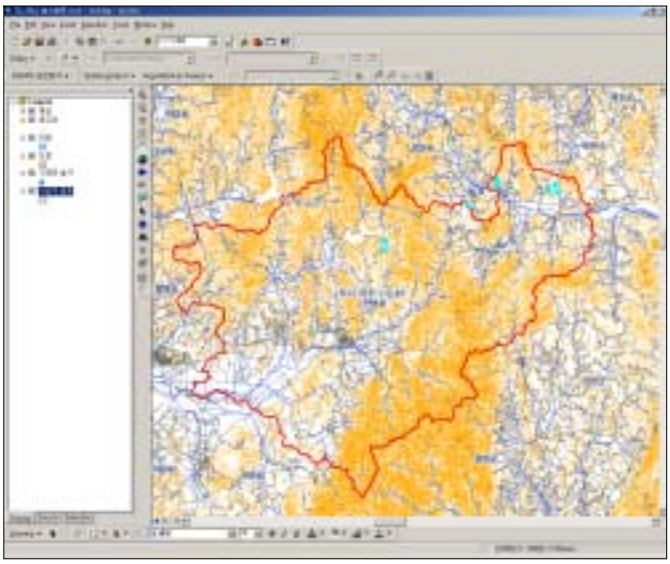


그림 2-40. 경기 용인·안성 지역 발생농가 지형 분석

다. 발생지역의 농가 밀도 계산

발생지역의 농가밀도를 산출하여 기술 역학적 비교 분석에 활용할 수 있다. 그 계산식은 다음과 같다.

$$\widehat{\lambda_i}(s) = \sum_{h_i \le \tau} \frac{3}{\pi\tau^2}\left[1-\frac{h_i^2}{\tau^2}\right]^2$$

$\widehat{\lambda_i}(s)$: 농가 밀도

h_i : 타우밴드 중심과 농가 사이의 거리

τ : 타우 밴드의 반지름

경기도 안성지역의 발생농가 밀도는 평방킬로미터당 0.071인 것으로 나타났다.

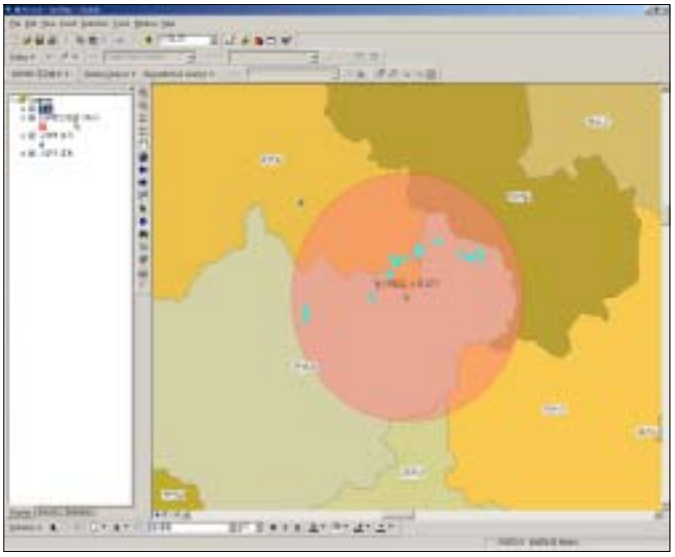


그림 2-41. 경기 용인・안성 지역 발생 농가 밀도 분석

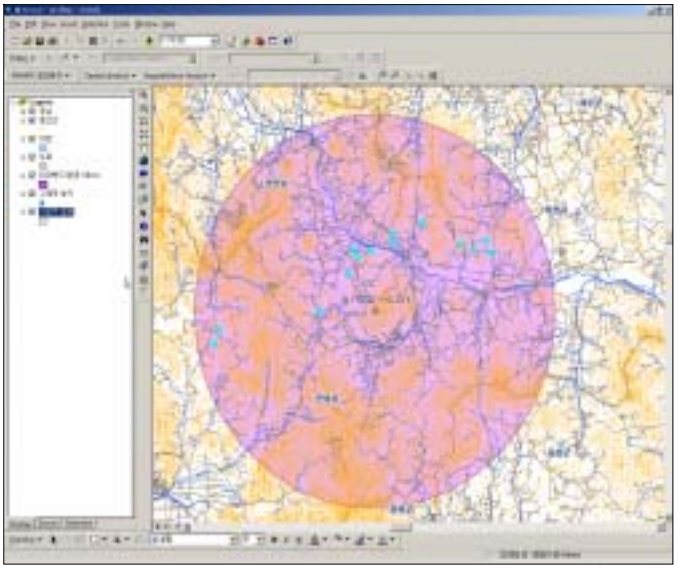


그림 2-42. 경기 용인・안성 지역 발생 농가 밀도 및 지형 분석

라. 발생지역 발생농가 및 사육농가 현황

발생지역의 발생농가 및 사육농가에 대한 속성정보를 화면에서 바로 조회 및 출력이 가능하다. 출력된 발생농가 및 사육농가에 대한 현황은 위험농가 선별, 예찰 강화등 적절한 방역조치 수립에 기초자료로 활용할 수 있다.

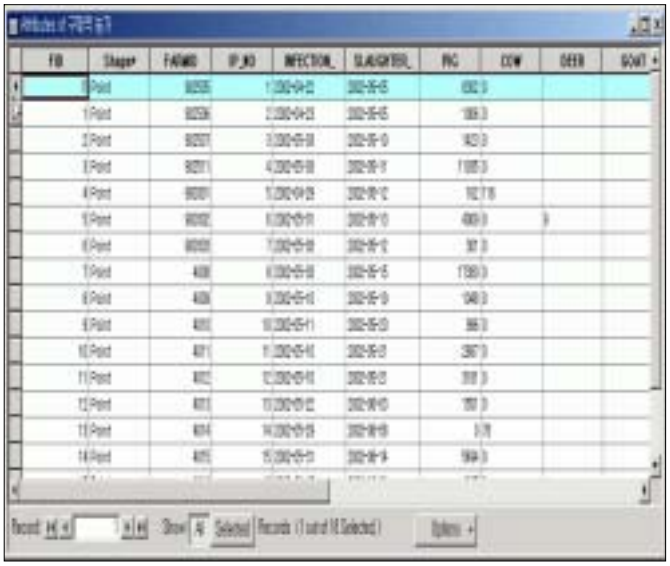


그림 2-43. 경기 용인・안성 지역 발생농가 및 사육농가 현황

마. 구제역 공기전파 확산 모델을 이용한 방역대 설정

1) 구제역 확산모델 구축 알고리즘 요약

가) model 구축 일반 개요

Stochastic simulation model
Address strategic planning issues
State-Transition model, based on a Markov chain
Individual unit : flock or herd
Time step : week, day
spatial model

나) 바이러스 생산 모델 요약

◦ 감염경로
· 반추수 : 주로 흡입
· 돼지 : 흡입 또는 경구
· 모든 축종 : 피부 또는 점막의 상처부위
◦ 바이러스 혈증 및 잠복기 (2-14일)
◦ 바이러스 생산량 산출 : 감염일을 추정하여 신고후 살처분까지의 기간동안 감염된 소, 돼지, 염소 등의 축종별 생산차이를 이용 산출

다) 풍향, 풍속, 기온, 습도 요인
· 습도 : 55~60 % (비내리는 시간 고려)
· 기온 : 27℃ 이하
· 풍향 : 일정한 방향 (범위 고려)
· 풍속 : 미풍 (지속시간 고려)

라) 구제역 확산 모델 예(영국 : 1967-68 구제역 발생시 공기전파 예)

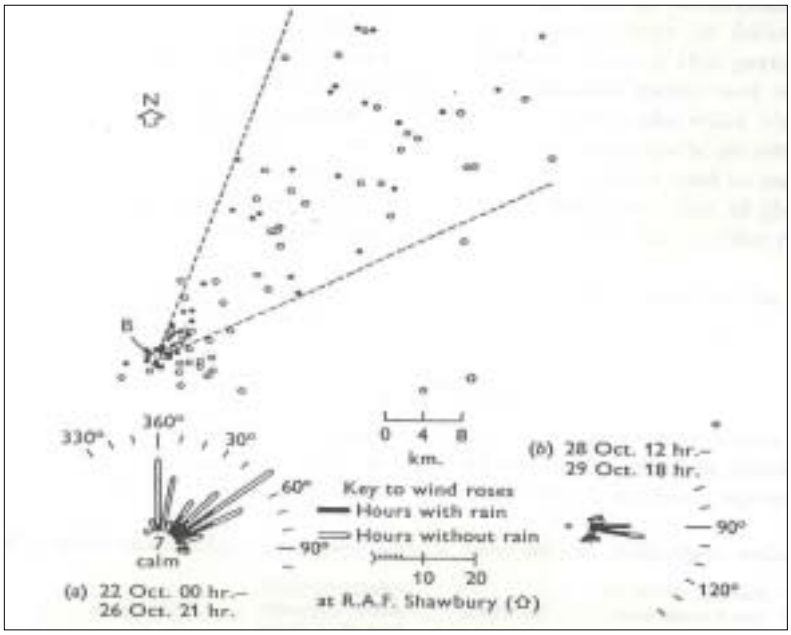


그림 2-44. 공기 전파 예

2) 공기 전파 확산 모델

바람장 생성 및 확산은 오염물질의 확산모델 구축에 널리 쓰이고 있는 Gaussian Model을 적용하였다. 계산식은 다음과 같다.

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp[-\frac{1}{2}(\frac{y}{\sigma_y})^2] \cdot \exp[-\frac{1}{2}(\frac{z}{\sigma_z})^2]$$

x : 발생지점에서부터 풍향과 평행한 방향으로의 거리,

y : 발생지점에서부터 풍향과 수직인 방향으로의 거리,

z : 발생지점에서부터 고도

Q : 바이러스 총량, u : 평균 풍속

$C(x,y,z)$: 발생지점에서부터 (x,y,z) 인 지점의 확산 농도

$\sigma_y = 2D_y \cdot (\frac{x}{u})$, $\sigma_z = 2D_z \cdot (\frac{x}{u})$: D_y = y축 난류확산계수, D_z= z축 난류확산계수

3) 구제역 바이러스 감염 농장에서 생산된 바이러스 플럼의 공기 확산

최초 감염 후 살처분 이전 구제역 바이러스에 감염된 농가의 사육가축으로부터 바이러스가 생산된다. 생산된 바이러스는 습도(55~60℃), 기온 (27℃이하), 일정한 풍향, 미풍이 부는 기상조건일 때, 주변의 먼지입자 등과 결합하여 바이러스 플럼을 형성하게 되고 생성된 플럼(plume)은 상승기류를 타고 농장위로 올라가 주변 지역으로 확산되게 된다.

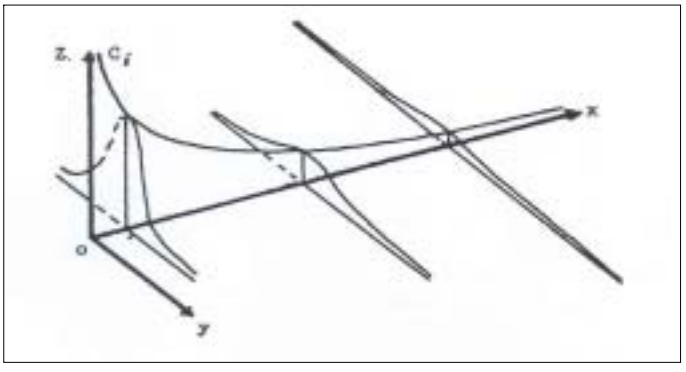


그림 2-45. 구제역 바이러스 감염 농장에서 생산된 바이러스 플럼의 공기 확산

4) 구현된 구제역 공기 전파 확산 모델

가) 바이러스 생산 모델 : 입력

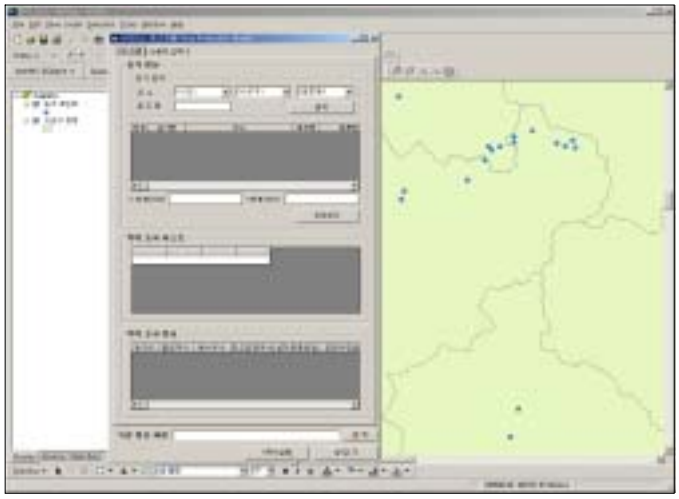


그림 2-46. 바이러스 생산 모델 입력 내용

나) 바이러스 생산 모델 : 산출

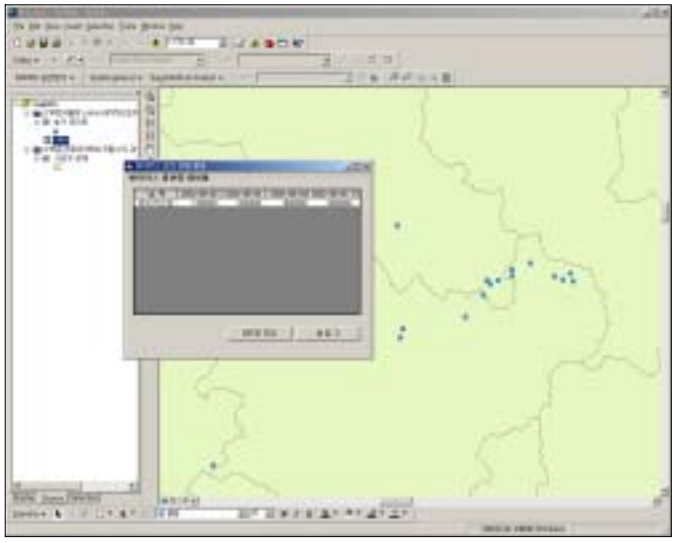


그림 2-47. 바이러스 생산 모델 산출 결과

다) 바이러스 플럼 형성

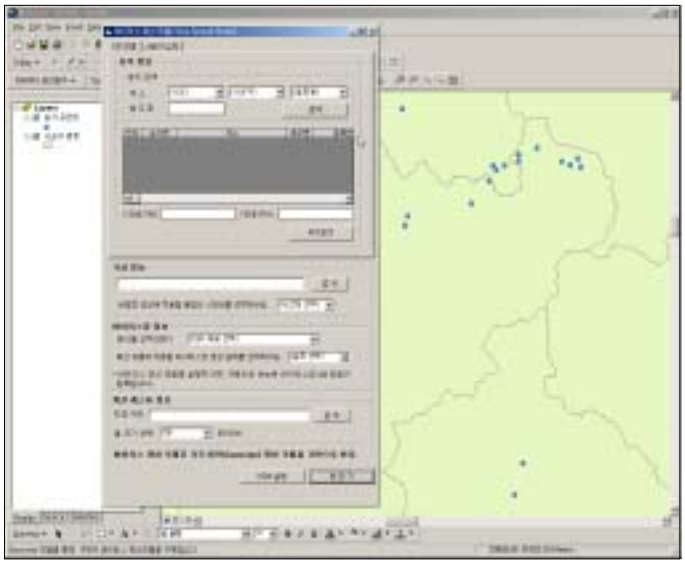


그림 2-48. 바이러스 플럼 모델 입력

라) 기상 정보 연동 : 기상정보시스템으로부터 text 형태로 수집, 저장, 활용

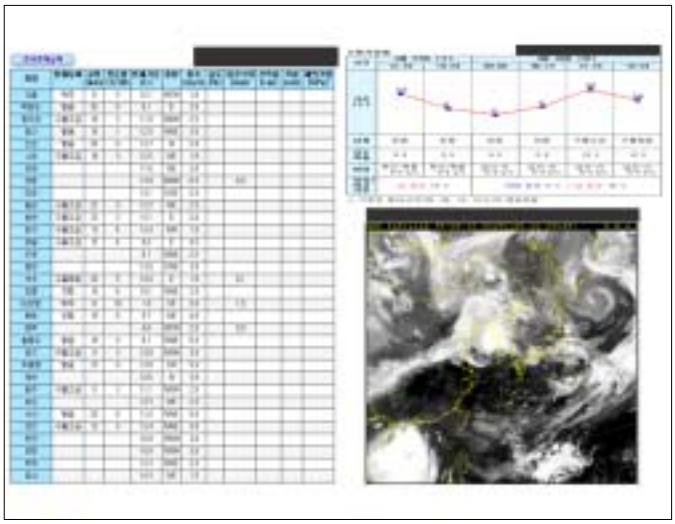


그림 2-49. 기상 정보 연동

마) 2002. 5월초의 기상정보를 이용한 구제역 공기 전파 확산 분석

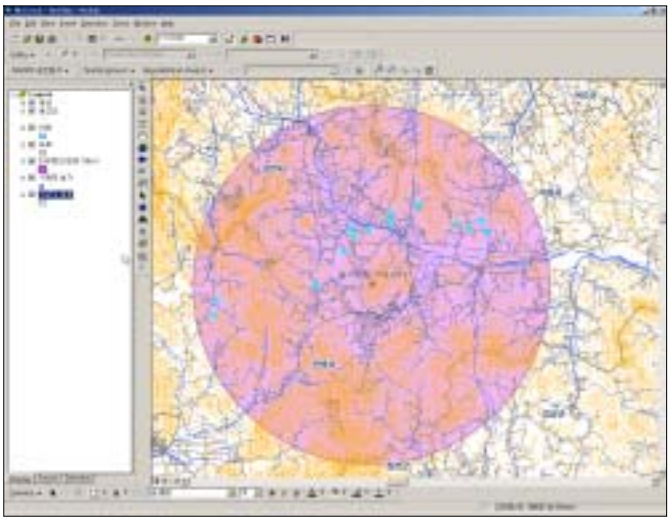


그림 2-50. 확산모델 적용 전 최초발생농장을 중심으로 한 10 Km의 방역대 설정

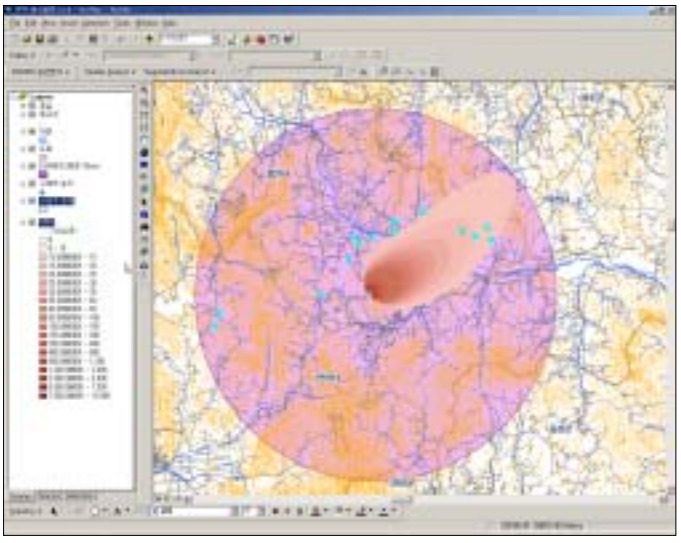


그림 2-51. 확산모델 적용 후 확산 범위를 고려한 방역대 설정

제 6 절 요약 및 결론

표준화된 소 개체식별 체계 및 농가코드, 질병코드를 적용하고, 한우 및 젖소 자료관리시스템, 도축장 위생기록수집시스템, 가축전염병 발생자료 관리시스템(AIMS) 및 축산업 등록제 시스템 등 유관 시스템과 연동 및 웹을 통한 자료 수집이 가능하여 따라서 소 질병 발생시 개체의 이동이력추적은 물론 사육가축에 대한 예찰, 발생지역 농장 목록 및 사육 현황, 법정가축전염병 발생 내역, 도축 현황 등에 대해 신속파악 및 발생율, 유행곡선 산출 등 역학적 분석이 가능한 통합 시스템으로 구축하였다.

또한 가축전염병 전파상황을 공간적으로 표시, 분석 도시하는 GIS(Geographic Information System : 1:5,000의 척도로 전국 행정경계, 수계, 도로 표시 가능)을 구축하여, 신속한 질병 발생· 확산 양상 분석 및 적절한 방역대 설정을 위한 의사결정지원 시스템으로 구축하였다. 개발된 구제역 공기확산 예측모델은 전파력이 빠른 구제역 발생시 공기전파가능성 및 확산범위에 대한 신속하고 정확한 분석자료 제공이 가능하여 조기 청정화 및 발생 피해를 최소화 할 수 있을 것이다.

기타 62종의 법정가축전염병에 대한 예찰정보 수집 및 분석을 세계 최초로 웹 브라우저를 이용 인터넷상에서 수행 가능한 시스템으로 개발하였고 프로그램 등록을 완료하였다(프로그램 등록번호 : 2004-01-129-004697).

제 3 장

소 개체식별체계 및 자료 관리 시스템 구축

제 3 장 소 개체식별체계 및 자료 관리 시스템 구축

제 1 절 연구개발과제의 개요

1. 연구 필요성

국가단위 가축질병예찰방역시스템 구축을 위해서는 농가 현장에서 발생하는 정보를 효과적으로 획득할 수 있는 방안수립이 필요하며 정보의 정확성을 확보하기 위해서는 국가단위 가축개체인식체계의 활용이 반드시 필요하다. 영국 및 미국 등의 광우병 발생사태에서도 알 수 있듯이 국가차원에서 가축을 개체별로 정확히 식별하고 감염경로 등을 신속하게 추적할 수 있는지의 여부가 가축질병 발생으로 인한 경제적 손실 즉, 가축이 도살되거나 초동 방역에 실패하여 폐사하는 등의 농가피해의 규모를 결정짓는 핵심이라고 할 수 있을 것이다. 따라서 농가 현장에서 발생하는 개체별 정보를 효과적으로 수집하고 이를 관리함과 동시에 예찰방역정보로 사용할 수 있도록 하는 개체식별 및 농가자료관리시스템의 구축이 절실히 필요하다 하겠다. 이와 아울러 농가에서 출하한 가축을 도축하는 축산물종합처리장의 축산물위생검사단계에서 생성되는 각종 정보를 수집하여 이를 방역예찰정보로 활용할 수 있도록 하는 즉, 농가, 도축장의 모든 위생 정보를 아우를 수 있도록 관련 정보를 수집하고 관리할 수 있는 시스템의 개발이 가축질병예찰모니터링시스템 구축에 있어 가장 핵심적인 요소 중의 하나이다. 우리나라에서는 외국의 질병발생 등의 영향으로 농가에서도 축산물이력제 등에 대한 관심은 높아지고 있으나 실질적으로 농가차원에서 자료를 정리 기록하는 예는 아직도 드문 형편이다. 현재 실시하고 있는 축산물 이력제는 “브랜드” 홍보에 치중하고 있는 면이 강하여, 진정한 안전한 축산물을 생산하고 앞으로 발생할지 모르는 가축전염병에 대한 정확한 대처를 위해서는 농가단위에서 자료를 수집하고 이를 이용하는 시스템을 시험적으로 개발하고 이를 농가현장에 적용하여 봄으로써 현재 우리나라 농가가 안고 있는 문제점과 이에 대한 개선방안을 수립할 필요가 있다.

2. 연구 목표

가. 개체 식별 및 농장에서 발생하는 방역관련자료의 수집체계 개발

가축전염병발생시 역학조사를 위해서는 가축의 사육환경과 방법, 그간의 질병

치료내역, 가축의 이동경로(판매, 구입 또는 도축) 등에 대한 정확한 자료수집이 필요하다. 아울러 가축질병의 발생추이 등에 대한 예찰을 위해서도 농장단위에서 발생하는 질병에 대한 자료를 수집할 필요가 있다. 가축에 대한 이와 같은 정보를 효과적으로 수집, 관리하고 추적 등을 하기 위해서는 국가에서 유일한 개체ID의 부여와 활용이 필수적이며 이를 토대로 한 자료수집이 필요하다 하겠다. 현재 우리나라에서는 국가단위 가축개체식별체계를 운영하고 있지 않고 다만, 가축개량사업 및 공제 사업 등을 위하여 바코드 이표(9자리 일련번호)를 장착하여 이를 사업관리목적상 개체식별체계로 이용을 하고 있는 실정이다(정진국, 2002). 따라서 국가차원에서 가축의 질병을 예찰하고 방역체계를 강화하기 위해서는 다음과 같은 분야에 대한 연구를 수행이 필요하다 하겠다.

1) 향후 도입할 가축개체식별체계와 개체방역기록데이터베이스의 효율적 연계 방안 모색
2) 생산의 각 단계에서 발생하는 정보를 수집/관리/활용할 수 있는 자료관리 체계 개발
3) 농장단위에서 발생하는 질병 등의 통계를 효과적으로 산출하기 위한 질병 코드체계 개발

나. 도축장에서 발생하는 위생정보의 수집체계 연구 및 개발

1) 도축장의 도축신청에서 등급판정에 이르는 전 과정의 서류업무를 전산화하여 도축장정보를 데이터로 축적할 수 있는 기반수립
2) 도축장에서 근무하는 검사관의 검사업무에 대한 전산화를 통해 개체별 위생정보의 효과적인 수집/활용체계 개발

다. 양방향 서비스 시스템 연구

농가 및 도축장 등에서 자발적으로 자료를 입력할 수 있도록 현장에서 입력된 자료를 통해 업무의 효율화 등을 추구할 수 있도록 자료의 관리, 분석 및 이를 농가에 재배포하는 피드백 시스템을 앞서 언급한 자료수집시스템에 통합하여 구축하는 것이 필요하다.

1) 농가 자료관리시스템에 있어 개체관리가 가능하도록 관련 보고서를 출력가능하도록 하여 농가에서 자료를 입력한다음 이를 토대로 개체를 관리할 수 있도록 한다.
2) 도축장에서 도축신청서를 시스템에 입력할 경우 이에 따르는 등급판정신청, 검사관용 각종 대장, 영수증 등을 처리할 수 있도록 도축장위생정보시스템을 개발한다.

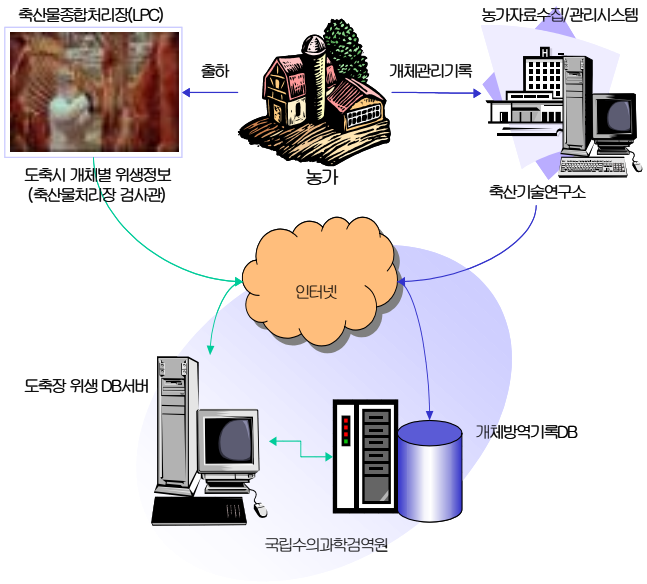


그림 3-1. 농가자료수집시스템 및 축산물위생정보수집시스템과 검역원 가축질병예찰방역시스템과의 자료 흐름

3. 연구개발 범위

본 연구는 “국가 가축질병예찰방역시스템 구축을 위한 모델개발연구”의 협동과제로써 소의 개체식별과 농장자료 수집 및 자료관리체계를 구축을 위한 전산시스템의 개발을 주 연구개발범위로 하되, 국립수의과학검역원에 놓인 예찰방역시스템에 관련 자료를 전송할 수 있도록 관련 모듈 개발을 포함한다. 즉 아래 그림에서 보는 바와 같이 수의과학검역원을 중심으로 경남남부지소와 경북본소간의 예찰방역 자료의 상호 전달체계가 구축되고, 축산연구소는 이중에서 경남 및 경북 본소가 본 연구를 위하여 연구협약을 체결한 농가가 보유한 가축의 개체식별 및 기록수집/관리 부분을 담당하였다. 본 연구과제의 범위에는 도축장위생정보를 수집하기 위하여 이를 위한 전산시스템 개발을 포함한다(그림 3-2 참조).

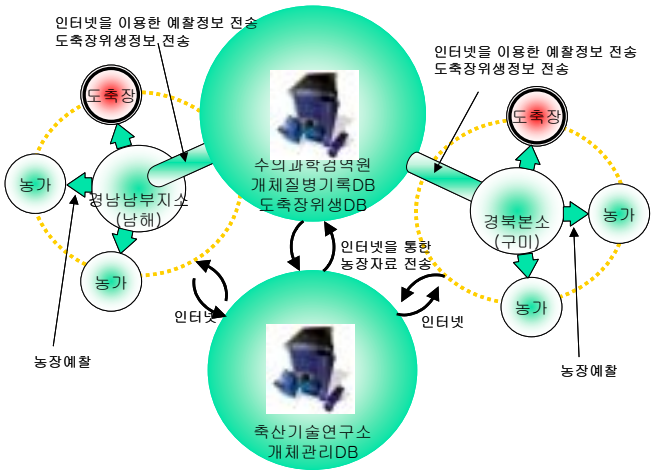


그림 3-2. 국가 가축질병예찰방역시스템 구축을위한
모델개발연구의 각 기관 간 정보흐름

축산연구소에서는 농가 현장의 개체기록을 수집하고 관리할 수 있는 개체관리시스템을 개발하며 축종은 한우 및 젖소이며, 도축장 위생정보 수집시스템 역시 소(한우, 젖소 등)에 대하여 개발하는 것을 본 연구개발의 범위로 한다. 다만, 위 시스템을 위하여 필요한 질병코드체계와 개체식별체계도 본 연구에 포함하였다. 아래 표에는 연차별 연구개발 범위를 나타내었다.

표 3-1. 연차별 연구개발 범위

구 분	연구개발범위
1차년도	○ 소개체식별 및 자료관리 체계 구축 - 농장의 개체위생관리기록수집 체계 개발 (정보의 농가정보환원을 위한 정보서비스개발 포함) - 도축장 위생기록 수집체계 개발 / 가축 위생, 방역 코드 체계 개발
2차년도	○ 기록관리 및 개체기록공유DB 개발 - DB설계 / 프로그램 코딩 / 시험 및 디버깅
3차년도	○ 개체식별 및 기록관리체계시험운영 - 수검원방역DB연동체계구축

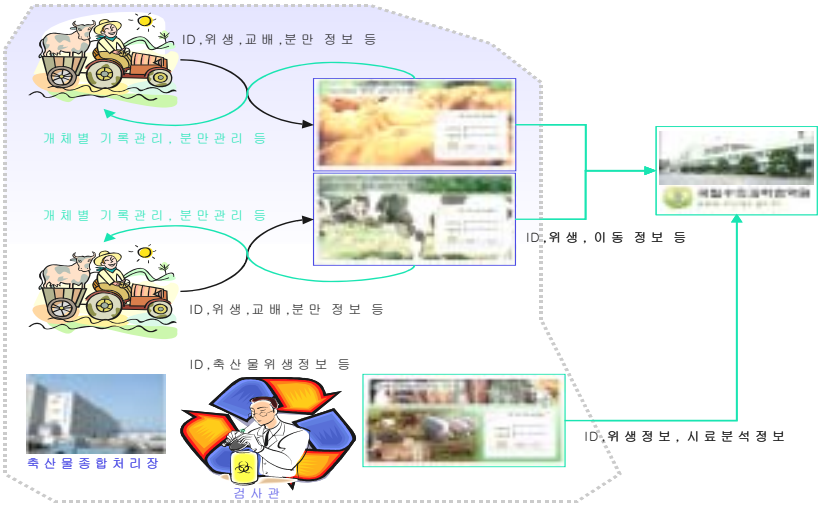


그림 3-3. 연구개발범위: 본 연구에서는 한우 및 젖소의 자료관리 시스템, 도축장위생정보 수집시스템을 구축하며, 한우 및 젖소의 자료관리시스템의 정보를 수의과학검역원 DB로 전송할 수 있는 모듈개발을 포함한다

제 2 절 국내·외 기술개발 현황

1. 가축개체식별체계

가. 코드체계

1) 국내 코드체계

가) 축산업등록코드

축산업등록을 위하여 축산법을 개정하고 이에 따라 세부시행지침을 수립하여 2003년 12월부터 일정규모 이상의 축산농가에 대해 축산업 등록을 시작하였다. 본 축산업등록은 가축의 방역, 위생 및 축산물이력제에 있어 필수사항으로 다음과 같은 코드체계로 운영하고 있다.

축산업등록번호 즉, 각 농장에 부여하는 등록번호는 행정구역, 사육축종 등과 같은 정보를 포함하지 않는 단순한 알파벳과 숫자 5개로 구성되며, 각각의 자동부여 또는 농가에서 원하는 코드를 중복이 발생하지 않는 한 수용하도록 하였다.

즉, 농장등록번호에는 행정구역, 축종, 업태 등을 구분하지 않고 단일번호체계를 사용하며 총 5자리로 하되, 각 자리는 숫자(0~9) 또는 알파벳(A~Z)로 구성되어 있다. 이의 예를 자세히 살펴보기 위하여 표로 나타내면 아래와 같다.

표 3-2. 축산업 등록번호

구 분	최 소	최 대
등록번호 부여범위	00001	ZZZZZ
부여 가능한 총 농가수	60,466천호	

※ 농장등록번호 예시: 12345, A1234, 1234A, ABCDE, A1B2C

이와 같이 축산업 등록번호 즉, 각 농장별로 부여하는 코드에 의미를 부여하지 않은 것은 행정구역 등은 정치상황 등에 따라 변경될 수 있어 이를 코드에 부여할 경우 코드의 무결성이 떨어지며 농장별로 사육축종 등이 다양하거나 변경될 수 있어 사육하는 축종을 부여하는 것 역시 타당하지 않다. 따라서 여러가지 변경사항에 대해 아무런 영향을 받지 않고 사용할 수 있는 코드가 바로 아무런 의미를 내포하지 않는 것이 바람직하다 하겠다. 따라서 우리나라에서 도입한 축산업등록코드는 바람직하게 설정되었다고 할 수 있다. 본 축산업등록번호는 농장소재지를 기준으로 부여하고, 중복되어서는 아니 되며 폐업한 농장이 사용하던 농장등록번호는 재사용치 않는 것을 원칙으로 하고 있다.

(1) 전산코드

전산코드는 가축개량사업의 일환으로 한우 및 젖소의 개량을 위해 농협에서 사용하고 있는 개체식별코드체계를 말한다. 현재 이 전산코드는 12자리 코드로 구성(조합코드-농가코드-개체코드)되어 있으며 농협젖소개량부 유우군능력검정 기본관리코드로 사용 중에 있다. 한우역시 이러한 코드체계로 관리를 하였으나 2000년대에 들어서면서 바코드 이표를 중심으로 하는 관리체계로 전환하였다.

표 3-3. 전산코드(가축개량사업 관리용)

조합코드	농가코드	번호
4자리	4자리	4자리(농가사용 개체번호 위주로 부여, 항상 동일하지는 않음)

본 코드체계는 농가에서 현재 사용하고 있는 개체번호를 그대로 사용가능하다는 것이나, 개체가 농가를 이동하게 될 경우 개체번호가 전체적으로 변경이 되어 추적이 불가능해 지는 치명적인 문제가 있어 이를 이용하여 가축의 개량, 질병예찰 등을 하기에는 적절치 못한 것으로 사료된다.

(2) 종축등록번호

종축등록번호는 사단법인 한국종축개량협회에서 운영하는 종축에 대해 부여하는 번호체계로 일정한 심사기준을 통과한 개체에 대해서 발급하는 번호이다. 본 코드체계는 한국종축개량협회의 편의에 따라 수시로 그 체계가 변경되어 상당히 복잡한 코드체계를 가지고 있다. 1998년 이전에는 12자리코드를 사용하였으며 이는 국가-성별-등록구분-등록번호를 조합한 형태이다. 1998년 이후에는 9자리 일련번호 사용하였다. 다만 1998년 이후에도 수입축(정액)에는 1998년 이전에 사용하던 12자리 코드체계를 준용하였다. 이를 표로 나타내면 아래표와 같다.

표 3-4. 종축등록번호 체계

구 분		국적	성별	등록구분	번호
국내산	개정전	1자리	1자리(암:1, 수:2)	2자리	8자리
	개정후	9자리 일련번호			
외국산(수입)		1자리	1자리(암:1, 수:2)	2자리	해당국 등록번호

본 등록번호는 각 개체에 대해 유일한 번호가 부여되어 개체식별로 어느 정도 사용이 가능하나, 일정한 심사기준을 통과한 개체에만 본 번호를 부여하기 때문에 궁극적으로 모든 개체를 식별하고자 하는 개체식별체계의 기본의도와는 거리가 있는 것으로 판단된다. 그러나 본 등록번호는 전산상 또는 서류상으로만 기록되고 이표 등으로 그 번호를 인쇄하여 가축에 장착하는 것이 아니어서 육안으로 개체를 식별하는 것은 불가능한 한계를 또한 가지고 있다. 또한 심사등을 거쳐야 하기 때문에 종축등록번호 발급에 필요한 절차와 시간이 상당히 소요되는 문제점이 있어 국가차원에서 운용하는 개체식별체계로는 적합하지는 않은 것으로 사료된다(정진국, 2002).

(3) 바코드 번호

1995년 국내에서 사육하고 있는 모든 소를 대상으로 실시한 실질적인 우리나라 최초의 국가 가축개체식별체계가 바로 바코드번호이다. 이 번호는 9자리로 8자리 일련번호와 1자리 점검번호로 구성되어 있다. 1995-98년까지 전두수에 부착하는 것을 목표로 하여 본 사업이 수행되었으나, 사업수행상 여러가지 문제점이

발생하여 1998년이후 개량사업, 가축공제 등에 참여하는 가축에 한하여 이를 사용하고 있는 실정이다.

표 3-5. 바코드 이표체계

구 분	번호	점검숫자
~1999	9자리	12
2000~	9자리	13

본 이표체계는 개체에 대해 유일한 번호를 부여함으로써 국가차원에서의 개체식별번호로 적합하였고 개체번호발급절차가 비교적 간단하여 농가에 적용하기에 큰 문제는 없었다. 다만 당시 농가인식 등의 문제로 인하여 개체식별의 중요성에 대한 인식이 없는 상황에서 너무 촉박한 시간에 사업을 수행한 것이 문제가 되어 본 사업이 미완으로 종결된 것으로 판단된다.

(4) 축산연구소 제안 16자리 코드

국가가축개체식별체계개발에 관한 연구는 농촌진흥청 축산연구소에서 2000~2001년 2년간 젖소를 중심으로 하여 연구한 바 있다(축산연구소, 2002). 축산연구소 연구결과에 따르면 젖소의 경우 외국에서 수입하는 정액이 많고, 이들이 종축등록번호로 관리되어 있는 문제와, 현재 가축개량사업의 일환으로 수행하고 있는 젖소산유능력검정사업이 종축등록번호로 관리되고 있는 것, 가축공제 등의 사업을 위해서는 9자리 바코드이표를 사용하고 있는 점 등을 고려하고, 축산업등록제도 등의 도입에 대비하여 아래 표3-6,7 과 같은 코드체계를 제안하였다.

표 3-6. 축산연구소에서 제안한 16자리 개체코드중 수입축(정액,수정란)에 대한 코드체계

해외에서 도입한 개체			
도입	국가	성별	개체번호 또는 등록번호
자릿수	3	1	12
누 계	3	4	16
비 고	-	-	수출국가의 등록번호(국제자료교환양식) 사용

주 : 국제적으로 다른 나라에서 이미 등록한 개체는 재등록하지 않는다 (해당국의 등록번호를 그대로 사용).

표 3-7 축산연구소에서 제안한 16자리 개체코드중 국내생산축에 대한 코드체계

<table>
<tr><td colspan="7">국내 출생축</td></tr>
<tr><td>국내</td><td>국가</td><td>성별</td><td>코드구분</td><td>농가코드</td><td>생년</td><td>일련번호</td></tr>
<tr><td rowspan="2">자릿수</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">1
M/F/S</td><td rowspan="2">1</td><td>5</td><td>2</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="3">11 (등록번호 또는 바코드번호)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">누 계</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">5</td><td>10</td><td>12</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="3">16</td></tr>
<tr><td>비 고</td><td>system</td><td>system</td><td colspan="4">user</td></tr>
</table>

주 1. 국가코드: ISO 3166 3자리 국가코드 사용

2. 농가코드에는 특별한 의미를 부여하지 않고 A-Z 및 0-9로 구성된 5자리코드 사용

3. 농가자체부여 번호를 사용할 경우에는 농장코드 및 생년, 농장부여번호체계를 따르며 바코드 등 기존번호를 사용할 경우 농장코드를 ID에 삽입하지 않는다.

축산연구소에서 제안한 16자리 코드체계는 현재 농림부의 사업관리용으로 사용하고 있는 바코드이표와 종축등록번호를 모두 수용함과 동시에 연구당시 도입을 검토하고 있었던 축산업등록제 등에 대한 호환성 등을 모두 포함한 체계로서 현재 축산업등록제가 도입된 이후에도 큰 무리없이 사용할 수 있게 개발되었다. 또한 기존에 사용하고 있던 종축등록번호위주의 혈통기록과 바코드 이표를 무리없이 본 코드체계로 수용하여 사용할 수 있는 것이 본 체계의 장점이라고 하겠다. 그러나, 본 코드체계의 단점으로는 축종을 구분할 수 있는 코드가 16자리에 포함되어 있지 않아 다른 품종의 간에는 ID가 겹칠 수 있는 문제가 있다. 축산연구소 연구결과보고에서는 이를 위하여 22자리로 본 16자리 코드를 확장한 코드체계를 제안하고 다만 이를 전산상으로만 관리하되, 실제 가축에 장착할 때에는 눈으로 축종을 구분할 수 있음으로 품종 등을 생략한 16자리만을 사용할 수 있다고 하였다(축산연구소, 2002).

2) 외국의 코드체계

가) 호주

(1) 농장식별번호

호주에서는, 1960년대부터 주로 질병 예방 관리의 면(브르세라병, 우결핵 등) 그리고 소의 개체 식별의 중요성이 인식되고 있었다. 이 때문에, 주 정부는 농장, 도축장, 가축시장 등 축산 관련 시설에 고유의 식별 번호(PIC)를 부여하여 질병·농약의 잔류 등의 문제가 발생했을 경우, 관련 농장을 파악하여 신속하게 대책을

강구하는 체제를 구축하였다. 아울러, PIC를 나타내는 표지로서 꼬리표(테일 태그) 등이 개발되었다.

(2) 출하자 증명서(National Vendor Declaration : NVD)

전국 출하자 증명서(NVD)는, 육우의 출하자가 스스로 그 출하소의 품질을 보증하는 것으로, 구체적으로는, 생산자가 자신의 사육 하는 가축에 대해서, 사용 금지사료를 급여여부, 농약·동물용 의약품의 잔류의 위험성이 등을 증명하여 판매를 하는 출하자 증명서이다. NVD는 거래 단위 마다 첨부되어만 법적인 의무는 아니지만 NVD가 첨부되지 않는 경우, 실질적으로 집축의 매매가 곤란하기 때문에 이의 자발적 참여율은 90%정도 된다.

(3) 국가가축개체식별시스템(National Livestock Identification System; NLIS)

호주에서는, 일찍부터 PIC의 도입 등 질병 관리면에 대해 개체 식별의 중요성은 인식하고 있었지만, 근래에 안전성에 대한 관심이 높아짐에 따라 새로운 개체 식별의 시스템인 NLIS를 90년부터 개발하기 시작하였다. 결과적으로는 EU를 위한 쇠고기의 검사 체제의 재검토가 NLIS의 도입을 촉진하였다. EU는 98년 육우를 생산한 농장까지 확실히 추적할 수 있는 개체식별제도 등을 요구하였다. 이에 따라 호주 정부·업계 등에서 NLIS 개발내용을 고려하여 99년 전자이표를 이용한 NLIS의 도입을 결정함과 동시에 수출 규정법 등을 개정하였다. 99년의 개정한 수출규제법에 의해, EU로 수출하고자 하는 사람은 육우 생산 농가로부터 가축 판매업자, 가축 시장, 비육농장, 가공장에 이르기 까지 전과정을 심사하여 「EU 수출 농장·시설」의 승인을 받도록 함과 동시에 EU 전용의 폐쇄시스템을 구축하기 위하여 등록 육우의 판매, 이동 등의 정보를 모두 NLIS 데이타베이스에 입력하도록 하였다.

(가) 코드체계

NLIS에서는 마이크로칩 이표와 가축의 귀에 다는 이표를 사용하도록 되어 있으며 이의 코드체계는 다음과 같다.15또는 16 자리수의 영문자를 포함한 번호가 인자되고 있다. 전자칩에는 ISO11784규정에 따라 국가 코드 3자리수+국내 개체 번호 12 자리수의 숫자 번호로 구성되어 있다. 전자칩 외부에는 개체번호는 8 자리의 PIC 번호, 1 자리의 이표제작회사 번호(영문자), 1 자리의 이표종류, 1 자리의 제조년도(영문자), 4 ~ 5 자리의 개체 번호(생산자가 4자리수 또는 5 자리수를 선택)로 구성된다. 전자칩 이표는 2가지 종류로 나뉘는데 오랜지색의 비육농장용(ID가 없는 소를 외부에서 구매해 왔을 때 장착)과 흰색의 육종농가용(농가에서 태어난 소에 장착)이 그것이다.

표 3-8. NLIS에 사용가능한 이표

(나) NLIS 데이터베이스

데이터베이스에는 이표 정보, 도축정보(성별, 지방두께, 이빨의 수, 지육 중량, 등급 등) 와 잔류물질 등에 대한 정보를 추가적으로 축적하고 있다. 또한 이 데이터베이스는 농장등록번호은 PIC 데이터베이스와도 연동하고 있다. 이 데이터베이스는 PIC 번호로 접근이 가능하고 본인 농장의 정보만을 열람할 수 있게 되어 있다.

나) 프랑스

프랑스에서는 이표를 지역별(Department)로 연간 생산량을 예측・제작하여 농가에 배부하고 있다. 이표 장착은 출생일로부터 7일 (EU규정은 21일) 이내에 축주가 직접 양쪽 귀에 장착하고 관할 가축식별관리사무소(EDE)에 신고하여야 한다. 1995년 이전에는 EDE 직원이 귀표를 부착하였으나 1995년 이후에는 농가가 직접 이표를 장착하도록 되어 있다. 귀 양쪽에 이표를 장착하도록 되어 있다.

(1) 축산업 등록코드 체계

축산업 등록제가 정착되어 있으며, 단 1마리를 사육하고자 하여도 축산업 등록을 하여야 한다. 이의 코드체계는 Department(2자리)+기초자치단체(3)+일련번호(3)로 총 8자리로 구성되어 있다.

(2) 개체식별코드 체계

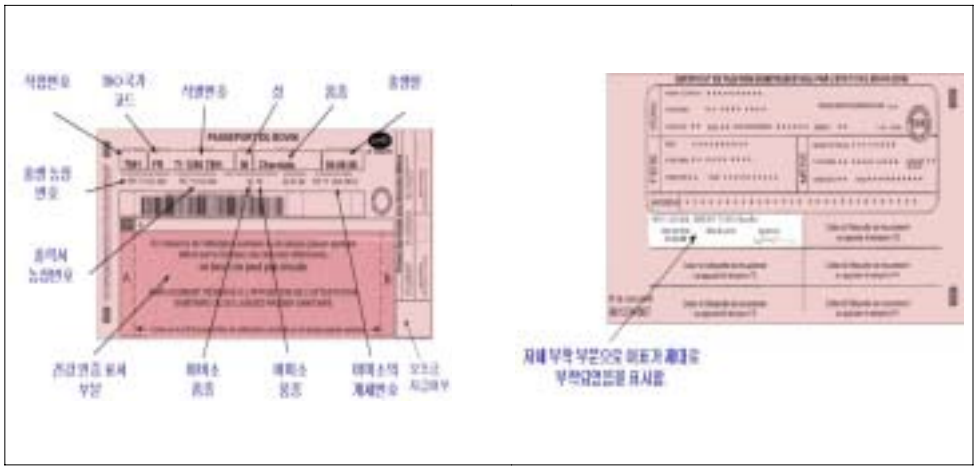
국가표시(Fr)와 개체식별번호 10자리(Department 2, 지역표시 4, 일련번호 4)로 구성되어 있고, 이를 바코드로 인쇄한 형태로 아래 표와 같다.

표 3-9. 프랑스 이표 모양

귀표번호 설명	프랑스 귀표
	S : 재발급시 사용 FR :국가표시 71 : 현표시 1256: 지역표시 바코드 7891 : 일련번호

EDE는 농가로부터 신고를 받으면 14일 이내에 패스포트를 발급하여 농가에 우편으로 발송하도록 되어 있으며, 패스포트는 이동, 도축될 때 까지 소와 함께 있어야 하고 이동경로를 기록하여야 한다. 패스포트 전면에는 개체식별번호이외에 성, 품종, 출생일, 출생농장번호, 부모 품종, 어미소 개체식별번호 등이 기재되어 있고, 반드시 위생검사증명서가 첨부되어 있다. 위생검사결과 문제가 있는 소는 패스포트에 적색 또는 황색의 검사증명서를 붙이고 이동이 제한(적색→ 즉시 도축장, 판매불가, 황색→사육후 도축장, 판매불가)된다. 건강한 소는 파란색 증명서가 첨부된다.

표 3-10. 패스포트



다) 미국

국가가축식별시스템(National Animal Identification System; NAIS)은 문제가 된 가축의 이동경로 등을 48시간 이내에 추적을 완료할 수 있도록 가축개체식별, 자료관리체계 및 데이터베이스 시스템을 통합한 미국의 국가가축식별시스템이다.

(1) 축산업(소재지)등록번호(Premise identification number; PIN)

가축 또는 축산물이 머무는 장소(건물)에 대하여 부여하는 번호로 우리나라의 축산업등록번호와 같은 것이다. 이는 문제가 발생한 경우 이동경로 등을 추적하는데 중요한 것으로 지리적인 위치를 기준으로 부여를 한다. PIN번호는 중복이 있어서는 안되며 농장 등 소재지의 주소 또는 토지대장 등과 일치하여야 한다. 코드는 총 7자리의 알파벳 또는 숫자로 구성되며 가장 마지막 문자는 점검문자가 된다. 예를 들어 A123R69와 같은 번호를 부여할 수 있다.

(2) 비생산 참여자(Nonproducer participants)

가축을 직접 생산하거나 다루지 않고 NAIS시스템에 어느 정도 역할을 하는 사람(주체)에게 부여하는 번호로써 이들은 이표를 공급하거나 농가에서 생산한 정보를 NAIS데이터베이스에 입력을 하거나 하는 역할을 한다. 이들에게 부여하는 번호 역시 7자리 알파벳 또는 숫자로 구성되며, 맨 오른쪽 문자가 점검문자가 된다.

(3) 개체식별번호(Animal Identification Number; AIN)

축산업등록번호를 이용하여 축산물의 이동경로를 어느 정도 추적할 수는 있지만 가축의 개체별 능력검정을 수행하거나 이동경로를 추적하기에는 적절하지 못하다. 이를 위하여 개체별로 유일한 식별번호를 부여한다. AIN은 15자리 숫자로 구성되며 이중 처음 3자리는 ISO3166의 3자리 숫자로 구성된 국가코드를 위해 할당하고 나머지 12자리를 개체번호로 할당한다. 이 12자리에는 종축등록번호, USDA/APHIS 코드, 타 국가에서 부여한 번호 등을 적절히 수용하되 유일성을 유지하도록 부여한다. 예를 들어 미국의 국가코드는 840이므로 840123456789012와 같은 AIN번호를 부여할 수 있다. 여러 마리를 한꺼번에 묶어서 식별번호를 부여할 경우, 예를 들어 돼지와 같이 동시에 여러 마리가 이동하는 것과 같은 때에는 축산업등록번호와 이동이 발생한 날짜로 구성한 13자리 그룹식별번호(Group/Lot Identification Number; GIN)를 부여할 수 있다. 예를 들어 축산업등록번호가 A234567 이고 그룹이 형성된 날짜가 2002년 10월 3일일 경우 A234567100302와 같이 GIN 번호를 부여한다(USDA, 2005).

표 3-11. NAIS 코드체계

Data Element	Field Structure	Type	Example	Comments
Premises Identification Number	7	Alphanumeric	A123R69	Right-most character is a check digit[1] based on ISO 7064, Mod 37, 36
Nonproducer Participant Number	7	Alphanumeric	H892345	Same numbering system as Premises Identification Number
Animal Identification Number	15 Total			
	3	Numeric	First	Three digits are the country code (840 = USA) based on ISO 3166
	12	Numeric	123456789012	Animal number. Start number > 2,000,000,000
Group/Lot Identification Number	13 Total			
	7	Alphanumeric	A234567	First seven characters are the entity's Premises Identification Number
	6	Date	100302	Date on which the group/lot was assembled. Format is MMDDYY

[1] *See check digit formula in NAIS Technical Supplement.*

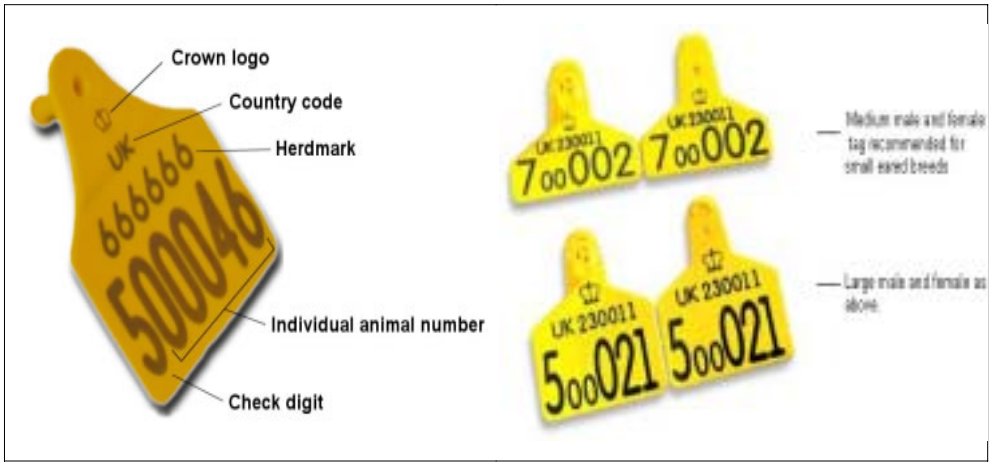
라) 영국

영국에서는 1996년 발생한 소해면상뇌증으로 600만여두의 가축을 살처분하는 막대한 경제적 손실을 입으며 이러한 문제를 해결하고자 소추적시스템(Cattle Tracing System; CTS)를 1998년부터 운영하기 시작하였다. 이 시스템은 영국소이동서비스(British Cattle Movement Service; BCMS)가 운영을 시작하였다. CTS는 소의 개체식별 및 이동정보를 전산화하여 모든 개체를 등록하고 관리하도록 하였다.

(1) 개체식별코드

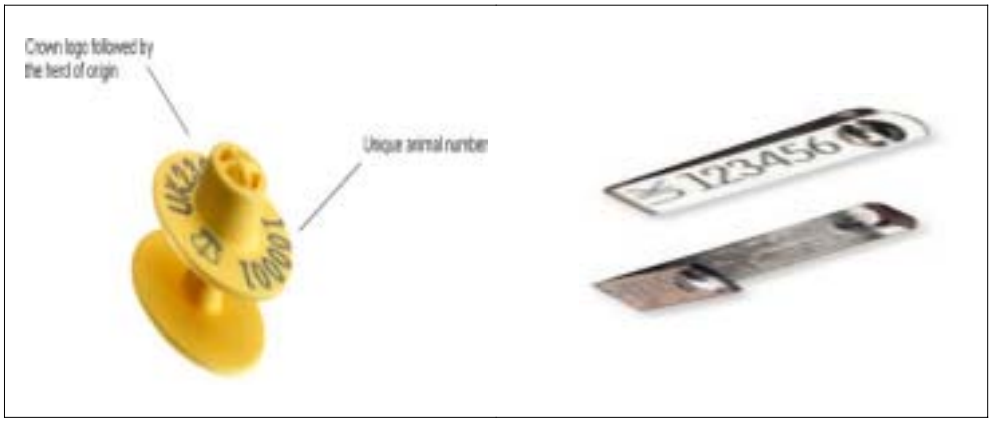
개체식별코드는 ISO3166 2자리 국가코드(UK)를 사용하고, 12자리 숫자로 된 개체번호를 부여한다. 이표는 노락색 플라스틱 재질을 사용하며 EU 규제 (EC) No 262/97을 준수하여야 한다. 기본 이표는 아래 표에서 보는 바와 같다.

표 3-12. 기본이표(Primary tags)



보조이표(Secondary Eartag)는 앞의 기본이표와 동일한 것을 사용하거나 아래와 같은 것을 사용할 수 있다. 관리의 편의를 위해 추가적인 정보를 기입할 수 있고 색깔도 마음대로 정할 수 있다.

표 3-13. 보조이표



(2) 패스포트

1998년 9월 28일부터 새로운 형태의 패스포트를 발급하기 시작하였다. 패스포트는 4쪽으로 구성되며 다음과 같다.

표 3-14. 패스포트 예

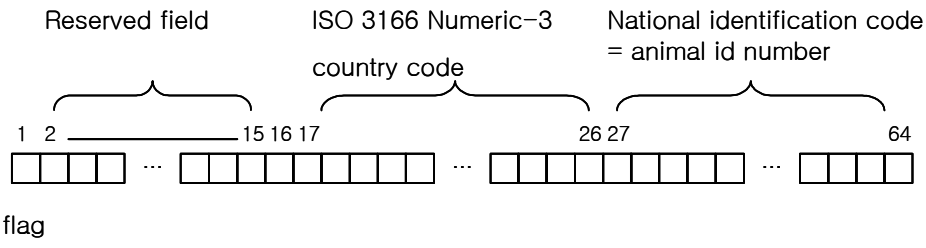
	< 1쪽 > 개체기본 정보 개체의 식별 번호, 품종, 성별, 생년월일, 패스포트 발행일등 기본정보가 들어간다.
	< 2쪽 > 이동기록 이동내역이 발생했을 때에 위 부분에 바코드라벨 또는 사인을 하여야 한다.
	< 3쪽 > 이동신고 데이터베이스화를 위해 이 쪽을 작성한 후 떼어내어서 우송하여야 한다.
	< 4쪽 > 바코드

3) 전자칩 코드 체계(ISO11784코드 체계)

ISO TC23/SC19/WG3에서 제시한 ISO11784 규격에서 명시하고 있는 RFID의 코드구조는 총 64비트를 기본으로 하고 있다. 총 64비트 중 첫 번째 비트는 전자칩이표(트렌스폰더)가 가지고 있는 정보가 동물에 대한 것인지 아닌지를 나타내며 1이면 동물에 사용된 것을 나타내고 다음 2-15비트는 향후 사용을 위해 예비로 남겨놓은 영역이다. 16번째 비트는 트렌스폰더에 ID이외에 추가정보가 있는지를 나타내는 것이고, 17-26 비트는 ID가 발급된 국가를 나타내며 ISO 3166 숫자로 된 국가코드를 사용한다. 국가코드값이 900번보다 큰 번호를 가지고 있다면 이 번호는 트렌스폰더 제작회사를 나타내는데 사용하고 특히 999번은 이 트렌스폰더가 시험용으로 제작된 것임을 나타낸다. 27-64비트는 개체의 ID를 나타내는데 사용되고, 이 번호는 ID를 관리하는 국가기관에서 관리하여 중복이 발생하지 않도록 하여야 한다. ID로 발급할 수 있는 번호는 0 ~ 274,877,906,944 이다.

표 3-15. ISO 11784 전자인식장치의 64Bit 코드에 대한 상세내용

BIT 번호	정 보	조합 수
1(LSB*)	동물용(1) 또는 비동물용(0) 식별플러그	2
2~15	예약필드	16,384
16	보충 데이터 블록 있음(1) 또는 없음(1) 식별플러그	2
17~26	국가코드(10Bit, ISO 3166 으로 규정)- 시험용코드 999	1,024
27~64	인식코드(38Bit)-동물의 종류나 사육사 등 국가가 자유롭게 설정	27,877,906,944



2. 농장정보수집시스템

국내에는 농장정보를 수집하기 위한 시스템으로는 한우개량농가관리를 위한 시스템이 있다. 본 시스템은 한우개량사업을 위하여 농협 가축개량사업소에서 운영하는 시스템으로 전국적으로 산재해 있는 한우개량농가 보유 가축에 대한 혈통, 수정 및 번식기록 등을 지역 축협을 통해 관리하고 있다. 그러나 농가에서 직접적으로 이 시스템을 이용하지는 않고 지역 축협직원이 농가를 방문하여 얻은 정보를 입력하는 형태이다. 이러한 문제점을 보완하고 도축장정보(등급판정정보), 송아지안정제 정보를 한우개량농가사업에 참여한 농가보유 개체정보와 함께 검색할 수 있는 시스템이 한우개량종합관리시스템으로 본 시스템을 통해 송아지안정제, 한우개량농가 육성사업을 통해 발생한 정보를 바코드이표번호를 이용하여 조회해 볼 수 있다. 그러나 본 시스템은 농가의 위생정보 등을 수집/관리하지는 못하며 다분히 사업관리 목적으로 개발되었다.

표 3-16. 한우 농장정보 및 사업관리 시스템

한우개량농가육성사업관리시스템
(http://www.limc.co.kr/hanwoo/abcd.asp)

한우개량종합관리시스템
(http://www.ihanwoo.co.kr)

한편, 이 등(이정규 외, 2003)은 수행한 “브랜드 한우 차별화를 위한 위생적 식육생산·유통 모형 개발” 연구에서 축산물추적을 위해 농가정보를 수집하고 관리하는 시스템(HIIS)을 개발한 바 있다. 이 시스템은 우리나라 최초로 국가차원의 개체식별체계와 농가개체관리정보, 질병치료정보를 수집하여 축산물이력제에 이용을 시도하여, 개체식별번호의 유일성 보장, 정보의 집적 등을 위하여 인터넷을 통해 중앙에 위치한 데이터베이스를

사용하도록 설계되었다. 김 등(김남철 외, 2001)은 젖소의 개체유도사양을 위한 개체관리 서비스 시스템(DIMS)을 개발하여 현재 운영 중이다. 본 시스템은 농가에서 부여한 개체 식별번호를 그대로 사용하게 함으로써 국가차원에서 볼 때 개체식별번호의 유일성이 보장되지 않아, 개체별 유도사양 및 관리에는 아무런 문제가 없지만 질병예찰이나 축산물이력제 등에 사용하기에는 적절하지 않았다. 이외에 사료회사에서 농가지원 차원에서 자체개발한 농장 및 개체관리 프로그램을 제공하고 있으나 이 역시 농장단위로 개체번호를 부여하는 방식을 사용하고 있기 때문에 국가차원에서 이 정보를 이용하기는 쉽지 않다.

표 3-17. 개체관리시스템(한우:왼쪽, 젖소:오른쪽)

http://hanwoo.nlri.go.kr

http://dims.nlri.go.kr

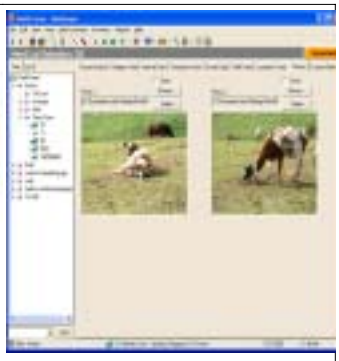
외국의 경우 우리나라와 같이 인터넷을 통한 개체 및 농장관리 프로그램보다는 농가가 보유한 컴퓨터에 설치하여 단독으로 사용하는 프로그램이 대부분인 것으로 조사가 되었다. 아래 표에는 이와 같은 프로그램의 예를 나타내었다.
그러나, 이러한 프로그램은 국가차원에서 제정한 국가가축개체식별체계에 따른 이표 또는 전자칩을 그대로 개체식별용으로 사용할 수 있도록 하고 관련 제공서비스 등도 표준화가 되어 있어 이러한 개체 및 농장관리 시스템을 사용할 경우 국가차원의 예찰방역이 쉽게 이루어질 수 있는 것으로 나타났다(APIS, 1998).

표 3-18. 개체식별 및 관리 프로그램

CattleTrax www.apeis.com

CattleMax

www.cattlesoft.com



StockKeeper'03

www.herd-pro.com/

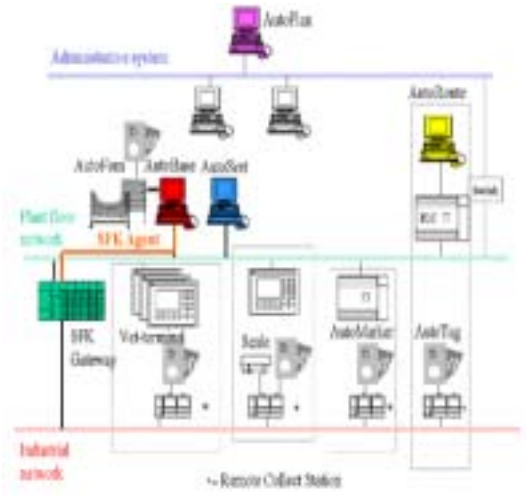
3. 도축장위생정보수집

국내에서 개발된 도축장 위생정보 수집 시스템은 이 등이 농림기술개발과제로 개발하여 안성소재 드림엑스팜에 설치한 시스템이 있으며 이 정보는 tracechip.com에서 데이터베이스로 구축하고 이를 축산물이력제와 연동하여 서비스 하고 있다

덴마크의 SFKtech라는 회사에서 도축장을 전체적으로 네트웍으로 구성하여 도축전단계를 전산화 및 자동화 할 수 있는 시스템을 개발하여 판매하고 있다. 이 시스템은 국내에서 개발한 시스템과 같이 RFID를 이용하여 도축시 개체추적을 하며, 각 도축단계별로 자동측정장비를 설치하여 실시간으로 자료처리가 가능하도록 하였다.

표 3-19. SFKtech(www.sfktech.com)사가 개발한 도축장위생정보수집 시스템

AutoVet



왼쪽 네트웍 구성요소중 하나로 검사관이 위생정보를 즉시 입력하도록 한 장비

도축장에 구성한 네트웍

제 3 절 연구개발수행 내용 및 결과

1. 가축개체식별체계

가. 일반이표 및 코드체계

앞에서 살펴본 바와 같이 우리나라에서 현재 사용하고 있는 국가차원의 개체식별체계는 없다. 다만, 가축개량사업과 송아지생산안정제, 가축공제 등에 1995년 도입하여 사용하였던 바코드 이표를 현재까지도 이용하고 있는 실정이다(정진국, 2002). 한 나라의 가축개체식별체계를 설정함에 있어 기존에 사용하고 있던 것을 모두 새로 바꾸는 것은 그리 간단한 문제가 아니다. 기존사용하고 있던 전산시스템의 전면적인 교체가 필요함과 동시에 사람들이 사용하여 왔던 기존 번호를 새로운 번호로 바꿈에 따라 나타나는 업무공백 및 혼선이 발생하고 기존 자료에 대한 일제 변환작업 등에 많은 직접비용 및 사회비용이 소요된다. 또한 외국으로부터 수입하는 가축에 대한 호환성유지 또한 고려를 해야 하기 때문에 간단하게 결정해서 단시간에 정착시킬 수 있는 쉬운 문제가 아닌 것이다.

현재 우리나라의 축산업등록코드는 알파벳과 숫자를 혼용하는 경우로써 ISO11784규정에는 부합하지 않는 문제가 있으나 이는 현 ISO11784의 예비비트 부분을 적절히 활요하면 해결이 가능할 것으로 판단된다. 다만, 이러한 체계의

표 3-20. 우리나라의 소 개체식별방법 변화

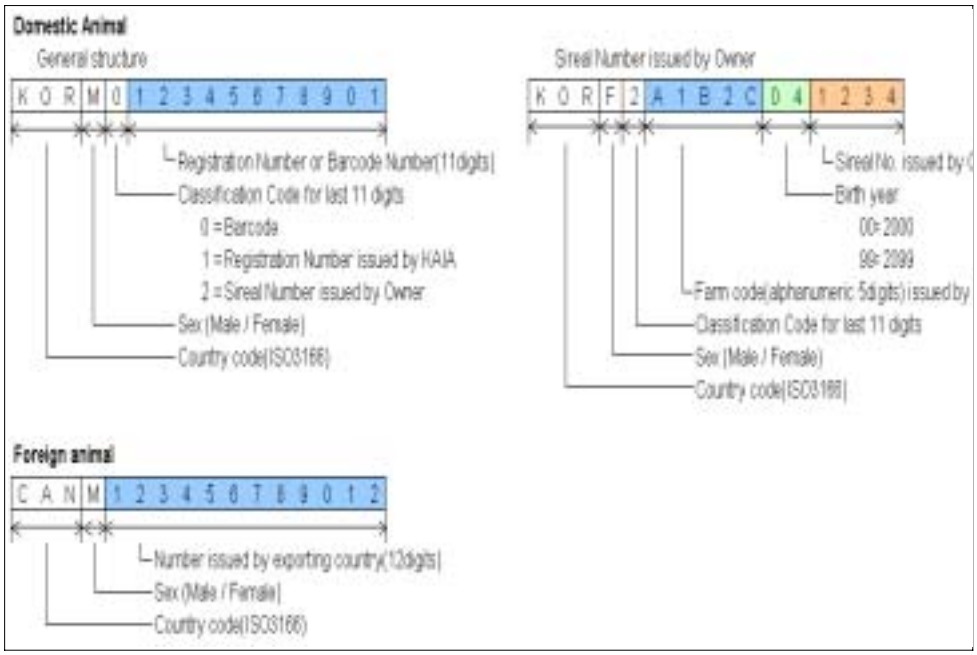
	등록(등록증교부)	일반귀표	바코드귀표부착
시행시기	1968~현재	1978~1994	1995～현재
대 상 축	종축, 등록축	유우군 능력검정, 한우개량단지 참여우	'95～'98.7:국내모든소 '98.8～'99:5개 사업** '00～현재:사업별
목 적	가축개량	가축개량	축 산 물 수 급 조 정 (95-98), 가축개량, 축산안정
담당기관	한국종축개량협회	농협중앙회(지역축/낙협)	농협중앙회(가축개량사업소, 젖소개량부, 한우낙농부, 공제부)
소요재원	정부보조+농가자부담	전액 정부보조	전액 정부보조
기록내용	등록단계,외모특징,혈통 종축등록번호,농가명호, 이각번호 등	사업관리번호(출생지역, 출생년도,일련번호 등)	9자리숫자 및 바코드 (일련번호 8자리+점검번호 1자리)

주 *: 소전산화 사업, 대상: 국내 모든 소
**: 소정보화 사업, 대상: 한우개량농가육성, 유우군 능력검정, 종축등록, 송아지 생산안정제, 가축공제

본 연구에서는 이러한 점을 감안하여 기존 축산연구소에서 제안하였던 개체식별코드체체계를 준용하되, 한우 및 젖소로 축종이 확연이 구분되므로 22자리 코드 대신 16자리 코드를 이용하였다. 단, 축산연구소에서 제안한 것 중 한우에는 바코드이표가 장착된 경우가 많아 바코드를 이용한 코드 즉 바코드번호가 123456789이고 암컷일 경우 KORF000123456789 와 같이 코드를 구성하였다. 그러나 젖소의 경우 바코드 이표를 장착하고 있지 않은 경우가 대부분이나 농가에서 자가 이표를 장착하였거나 이표 장착을 꺼리는 등의 문제가 있어 종축등록이 된 경우 종축등록번호를 이용하여 주로 식별번호를 관리하는 것으로 하였다. 예를 들어 등록번호가 123456789이고 암컷이며 우리나라에서 태어난 소인 경우 KORF1000123456789 과 같이 KORF 뒤에 1을 붙어 종축등록번호임을 알 수 있게 하였다. 아래 표에 이러한 코드체계를 설명하였다.

도입여부는 농림부에서 정책적으로 판단할 사항이다. 이렇게 축산업등록번호가 부여되는 경우는 미국 NAIS에서 그룹단위 식별번호체계와 같은 방법으로 돼지, 닭 등과 같이 그룹단위로 이동이나 도축등이 이루어지는 가축의 식별방법으로 사용하기에 적합할 것으로 판단된다. 그러나 이러한 가축에 있어서도 가축개량을 위해서는 표 3-21과 같이 12자리를 모두 숫자로 사용하는 개체식별번호를 부여하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

표 3-21. 가축개체식별체계



아래 표에는 남해 농가의 예이다. 개체번호로 바코드를 사용하고 있다. 전체적으로 16자리 코드로 되어 있음을 알 수 있다.

표 3-22. 개체번호 부여 예

개체번호	부개체번호	모개체번호	생년월일	농가
KORM000175090738	KORM000150169342	KORF000130883178	20030107	정옥석
KORM000172934172	.	KORF000155708492	20021220	정옥석
KORM000176123541	KORM000140270373	KORF000140218654	20030225	정옥석
KORM000155700927	KORM000150168146	KORF000151284454	20021228	정옥석
KORM000172936633	.	KORF000156367594	20030110	정옥석
KORM000176303004	.	KORF000162110698	20030418	정옥석

KORM000175095511	.	KORF000161101747	20030111	정옥석
KORM000176123558	KORM000150169293	KORF000163298443	20030310	정옥석
KORM000172934202	.	KORF000155708492	20021220	정옥석
KORM000178024266	KORM000140270373	KORF000155702197	20030406	정옥석
KORM000178024297	KORM000140270373	KORF000155702220	20030403	정옥석
KORM000178024310	KORM000140270373	KORF000155702163	20030407	정옥석
KORM000178024280	KORM000140270373	KORF000175093197	20030408	정옥석

개체식별번호를 부여할 때, 바코드번호와 등록번호를 모두 가지고 있는 경우에는 바코드 번호를 우선으로 하여 개체번호를 부여하고 만약 등록번호만 가지고 있을 경우에는 등록번호를 가지고 부여를 하였다. 그러나, 향후 국가가축개체식별체계를 설정할 때 이와 같은 상황이 발생할 경우에는 본 연구에서 수행한 바와 같이 개체명호간의 상호 우선순위 등을 결정하고 문제가 발생하였을 때에 이의 처리절차 등을 명시하여 혼란없이 개체식별번호를 부여할 수 있게 하여야 할 것이다.

나. 전자이표(RFID)

1) ISO11784 규격

전자이표는 국제표준기구(ISO) 제 23 기술위원회, 농업전자소위(SC19), 동물개체식별작업그룹(WG3) 에서 1996년 규격으로 제시한 것을 기본적으로 따르는 것이 유리할 것으로 판단된다. 134.2kHz 주파수를 이용하여 무선통신을 하는 이 전자칩에 대한 코드규격 및 무선통신규격은 ① ISO 11784(Code Structure), ② ISO 11785(Technical Concept), ③ ISO 14223(Air Interface)에 기술이 되어 있다. 앞에서 살펴본 바와 같이 기본적으로 ISO11784코드는 64비트로 구성되어 있고 ISO3166 국가코드와 국가내에서 자유롭게 사용할 수 있는 38비트 즉, 총 274,877,906,944개의 번호를 부여할 수 있는 체계를 가지고 있다. 이와 아울러 이에 대한 개정이 이루어져 아래 표에서 보는 것과 같이 예비비트에 대한 사용규격을 설정하여 이를 추가적으로 사용할 수 있도록 하였다.

표 3-23. ISO 11784 전자인식장치의 64Bit 코드-예약필드 포맷(Amendment 1)

BIT 번호	정 보	조합수
2~4	재사용횟수 정보	2^3 = 8
5~9	사용자 정보필드	2^5 = 32
10~15	예약필드	2^6 = 32

주) A. 2~4BIT의 재사용 횟수는 특정국가에 의해 같은 식별번호가 사용 될 때에만 카운트한다. 본 카운트는 개체에 처음 부착시에 “0”을 디폴트로 넣는다. 만약 같은 동물에 오동작이나 분실

때문에 새로운 트랜스폰더를 부착시에 식별번호는 같고, 재사용 횟수는 “1” 증가한다.

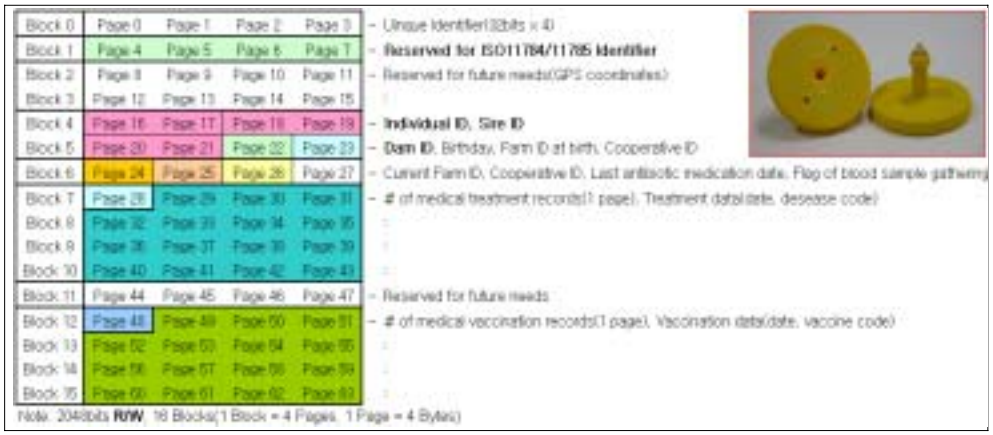
B. 사용자정보필드는 정보를 담고 있다. 본정보는 국가식별코드필드에 입력된 국가가 정의한다.

C. 예약필드는 그대로 사용되지 않은 채 남아 있다. 예약필드의 비트값은 “0”으로 세팅한다.

2) 메모리 맵

기본적으로 ISO11784는 ReadOnly로 공장에서 번호를 설정하여 나온 것이나 본 연구에서는 우리나라의 환경여건을 감안하여 개체에 대한 기록 등이 제 때에 데이터베이스 시스템에 저장이 되지 않을 경우와 실시간으로 최근 작업결과를 알아볼 수 있도록 하기 위하여 정보를 추가적으로 기입할 수 있도록 RFID를 개발하였다. 현재 ISO TC23/SC19/WG3에서도 추가메모리를 가진 RFID 규격제정에 대한 기술검토가 이루어지고 있어 향후에는 이러한 대용량의 메모리를 가진 칩에 대한 규격도 나올 것으로 사료된다. 본 연구에서 개발한 RFID는 기본적으로 ISO11784코드체계를 위한 부분을 남겨두고 그 상위메모리를 다음 표와 같이 분할하여 혈통정보, 질병치료정보, 백신정보를 Queue형태로 저장할 수 있도록 하였다.

표 3-24. 전자칩의 메모리 구성도(Memory Map)



다. 전자칩(RFID)이표를 이용한 개체자료의 실시간 수집/관리 시스템

농가에서 출하한 개체가 축산물종합처리장으로 이송되어, 도축과정을 거칠 때 바코드 이표를 장착하고 있는 경우에는 타격후 현수하는 작업과정에서 수작업을 통하여 이표를 대장 등에 일일이 기록을 하여야 한다. 전자칩이표를 장착할 경우에는 타격하기 직전에 아래 그림과 같은 생체중과 ID를 자동으로 처리할 수 있는 시스템을 갖출 경우 이러한 수작업없이 자동으로 도축과정까지 개체의 식

별번호가 연계되도록 할 수 있다.

본 연구를 위하여 경북 구미소재 축협도축장에 전자칩을 판독할 수 있는 전자저울 및 안테나, RFID리더기를 개발하여 설치하였다(2003). 본 설비는 구미축협도축장이 전자칩을 장착하지 않는 가축이 더 많은 것을 감안하여 전자칩없이도 전자저울 등이 작동하도록 하여, 연구에 협조하는 도축장의 불편함을 해소할 수 있도록 하였다. 농가에서 전자칩을 이용하여 개체기록관리를 하기 위하여 그림 3-4에서 나오는 것과 같이 PDA용 프로그램을 개발하였다.

표 3-25. 축산물종합처리장에서 개체식별번호를 자동으로 도축과정과 연계시키기 위한 장비

<table>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="3">구미축협도축장 설치우형기</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="3">진주 대화도축장 설치우형기 및 자료전송시스템</td></tr>
</table>

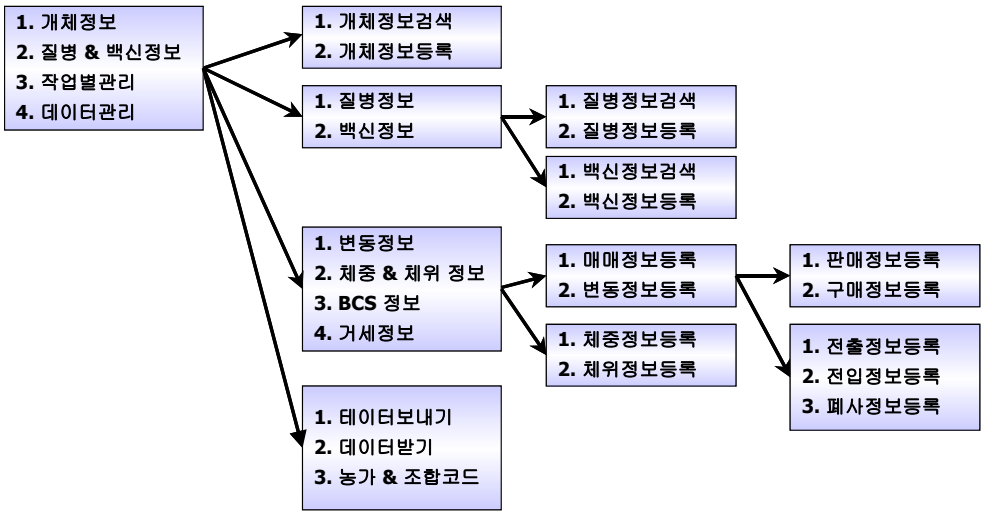
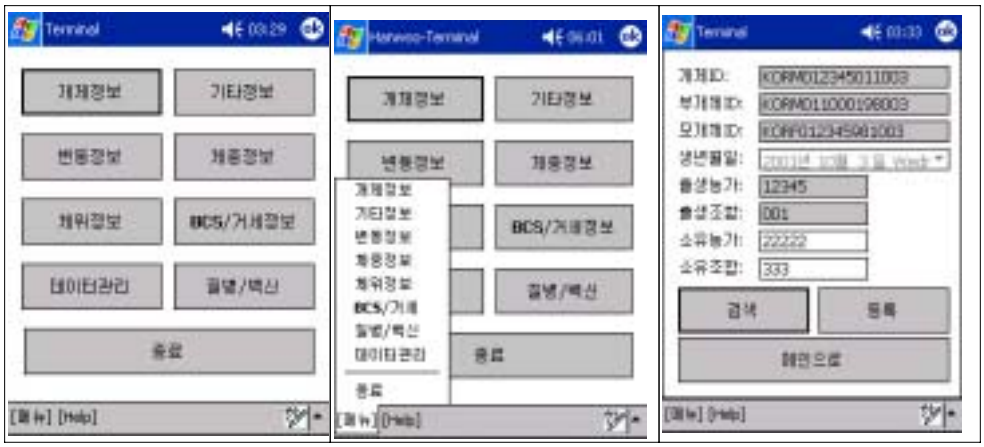


그림 3-4. PDA를 이용하여 실시간으로 농가자료를 기록/수집/관리하기 위한 소프트웨어

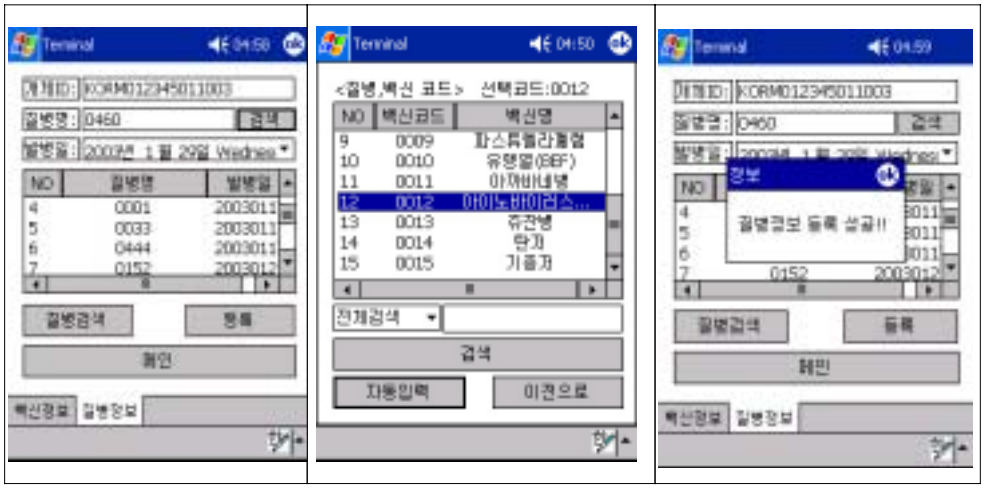
표 3-26. 농장개체기록관리 PDA용 소프트웨어 화면 예(초기메뉴)



특히 질병치료 또는 예방백신을 한 내용을 PDA를 통해 기록할 수 있게 함으로써 추후 수의사 또는 가축위생시험소에서 검진이나 역학조사 등을 할 때, 본 단말기를 이용하게 되면 소에 대한 상황을 실시간으로 파악할 수 있어 이를 확대 개발하여 보급할 경우 상당한 업무효율 증진이 기대된다

또한 아래 표에서와 같이 PDA를 이용하여 PC에 연결하여 작업한 내용을 자동으로 전송할 수 있도록 하여 편의성을 높였다.

표 3-27. 질병 및 백신관련 기록처리 화면 예



라. 문제점 및 해결방안

현재 바코드를 사용하고 있는 사업은 한우개량농가육성사업과 송아지안정제, 공제, 젖소산유능력검정사업이다. 이중 젖소산유능력검정사업을 제외하고는 100% 바코드 이표를 장착하도록 하고 있다. 본 연구에서는 RFID 또는 바코드이표를 장착하여 개체를 식별하고 농가에서 발생하는 여러 사항을 수집관리하는 것으로 바코드이표가 장착된 경우에는 개체식별에는 큰 문제가 없었다. 그러나 전자칩이표를 이용한 개체식별 또한 동시에 수행을 하였는데 이때에는 기존에 사용한 바코드번호를 모두 조사하여 이것을 가지고 전자칩이표를 만들어 바코드이표와 맞추어 이를 추가 장착하여야 하였다. 이 과정에서 구미소재 1개 농가를 제외하고는 농가에서 개체별 기록을 관리하고 있지 않고 다만 한우개량농가육성사업 등에 따라 지역축협에서 실시하는 기록관리에만 의존을 하여 개체기록을 확보하기가 상당히 곤란하였다. 또한 바코드이표와 농가에서 사용하는 명호를 동시에 장착한 경우, 즉 양쪽 귀에 모두 이표를 장착하고 있는 경우에는 전자칩이표를 추가장착하기가 역시 곤란하였다. 젖소농가의 경우 이표장착을 기피하는 경향을 보였다. 농가의 이유로는 스트레스에 따른 산유량 감소 등 막연한 피해의식을 가지고 이표장착 등을 기피하였고 착유기에 사용하는 트렌스폰더(목걸이형 식별자)를 장착한 것으로 개체식별이 충분하다는 인식을 가진 농가가 많아 개체식별의 필요성이나 중요성에 대한 농가인식이 상당히 낮음을 알 수 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 개체식별의 필요성 및 중요성과 올바른 개체식별방법 등에

대한 교육홍보사업의 개발/수행이 필요한 것으로 사료된다. 또한 농가방문시 소를 보정시키는 시간이 너무 많이 소요되어 소를 효율적으로 유도할 수 있는 유도로 등이 농가시설로 구비할 필요가 있었다. 이러한 유도책은 축산연구소 한우시험장에서 연구개발한 바 있어 이를 표준축사설계 등에 포함시켜 이를 농가에서 설치할 수 있도록 하여야 할 것으로 나타났다.

마. 향후 국가가축개체식별체계로의 전환 방안

국가가축개체식별체계가 제도화 되어 전면실시를 하고자 할 때에는 다음과 같이 전환계획을 작성하여 새로운 개체식별체계 도입에 따른 사회적비용을 최소화하고 신규 식별체계가 큰 문제없이 빠른 시간안에 정착할 수 있도록 해야 할 것이다.

1) 기존 식별번호에 따른 신규 개체식별번호 부여 방안

다음 표와 같이 현재 장착 또는 등록되어 있는 식별번호의 종류에 따라 신규 식별번호를 부여하도록 한다. 우선 바코드가 장착되어 있는 개체의 경우에는 이 번호를 이용하여 그대로 신규 식별체계로 변환이 가능하므로 별도의 신규이표 장착없이 기존 바코드 이표를 그대로 사용하도록 한다. 종축등록번호만 있는 개체의 경우, 종축등록번호를 신규개체식별번호로 변경한 후 신규개체식별번호를 인쇄한 이표를 만들어 소에 장착을 한다. 바코드가 장착되어 있고 종축등록번호 역시 가지고 있는 경우에는 바코드번호를 이용하여 신규개체식별번호체계로 변경하고 바코드 이표는 그대로 사용을 한다. 아무런 이표도 장착되어 있지 않은 개체는 신규개체식별번호를 부여하고 이표를 만들어 장착한다. 혈통기록 유지를 위해 신규개체식별번호가 필요한 경우 혈통기록에 나타나는 개체가 바코드번호 또는 종축등록번호를 가진 경우에는 앞에서 언급한 것과 같은 방법으로 신규개체식별번호로 변경하여 사용하도록 한다. 단, 희박한 경우지만 바코드번호나 종축등록번호가 없을 경우에는 사용하지 않은 바코드 번호 대역을 부여받아 이를 이용하여 신규개체식별번호체계로 변경할 수 있을 것이다.

표 3-28. 기존 식별번호체계에 따른 신규 개체식별번호 부여 방안

구 분	전 환 방 안
바코드번호가 있는 개체	바코드번호 9자리를 개체식별번호로 전환
종축등록번호가 있는 개체	종축등록번호를 개체식별번호로 전환
바코드번호 종축등록번호 둘 다 가진 개체	바코드번호 9자리를 개체식별번호로 전환

둘 다 없는 개체	신규 개체식별번호체계에 따른 이표 신규 장착

2) 기존 바코드이표, 종축등록번호체계에서 신규식별체계로의 전환

기존 식별체계에서 신규식별체계로 전환을 하고자 할 경우, 다음과 같이 4단계로 나누어 추진을 하여야 할 것으로 사료된다. 1단계에서는 기존에 사용하고 있는 바코드 번호 및 등록번호를 조사하고 수입 등을 한 개체에 대해서는 원래 등록번호를 추적하고 자료상의 문제점을 조사하고 오류 등을 수정한다. 이렇게 하여 문제점을 수정한 자료를 바탕으로 신규식별체계로 변환한 다음, 3단계로 이 두가지 식별번호체계를 동시에 서비스 하여 급격한 변화에 따른 농가의 혼란을 방지하고 자연스럽게 신규 식별번호체계에 농가가 익숙해지도록 한다. 1단계는 약 6개월에서 1년정도의 준비기간이 필요할 것으로 사료되며 2단계는 6개월미만, 3단계는 1년 정도 소요될 것으로 판단된다. 따라서 전체적으로 신규 식별체계로 전환하는 데에는 2년에서 2년 6개월 정도 소요될 것으로 사료된다.

표 3-29. 신규식별체계로 전환하기 위한 단계별 추진 내용

1단계	2단계	3단계	4단계
자료조사	자료변환, 프로그램수정	대농가시범 서비스	정식서비스
• 바코드, 등록번호, 전산코드전환 분류 • 도입소 원등록번호회복	➡ • 신규 식별체계로 변환 • 능력검정DB, 개체관리서비스 등에 변환정보 수록	➡ • 기존 바코드 또는 등록번호와 신규 식별번호 병행서비스 • 농가교육	➡ • 변환된 식별번호로 서비스 개시

2. 농장기록수집 및 관리시스템 개발

농가에서 사육하고 있는 개체의 식별번호와 각 개체가 생산하는 기록 즉, 출생, 번식, 질병치료, 백신기록, 체중 및 체위, 도태, 이동 등에 대한 기록을 효과적으로 수집하기 위하여 컴퓨터 프로그램을 작성하였다. 본 시스템은 앞에서 살펴본 CattleMax와 같이 농장에서 보유한 컴퓨터에 설치하여 사용하는 프로그램이 아닌 인터넷을 통해 중앙서버에 접속하여 농장의 기록을 관리하는 방법을 사용하였다.

이렇게 개발방향을 설정한 이유로는 (1) 개체식별번호부여체계가 정립되지 않은 상황에서 농장별로 자체적으로 관리를 할 수 있게 하면 개체식별번호의 유일성에 대한 보장을 받을 수가 없어 추후 문제가 된 가축의 추적 등이 실질적으로 곤란해지기 때문에 중앙에서 하나의 시스템에 의해 개체식별번호를 부여할 수 있게 하여야 이러한 문제가 해결될 수 있으며, (2) 농가의 컴퓨터 사용능력이 컴퓨터 오류발생시 즉, 바이러스 감염, 운영체제상의 문제발생 등에 대한 대처능력이 없어 농장별로 설치하여 사용하는 프로그램의 경우 농장기록관리시스템과 상관없는 문제 때문에 농가로부터 컴퓨터수리요청까지 처리를 해야 하는 문제가 발생하지만, 중앙에 서버를 두고 인터넷을 통하여 농장관리를 하게 될 경우 이러한 문제가 해소될 수 있기 때문이다. 즉, 농가 컴퓨터에는 농장관리 프로그램이 설치되어 있지 않고 인터넷을 통해서 이를 사용함으로써 바이러스 등의 문제에 따라 자료의 망실 등의 염려가 없고 일반 컴퓨터 수리업체에서 단순히 문제가 된 컴퓨터를 수리만 하면 문제없이 농장관리 시스템을 다시 사용할 수 있는 장점이 있다는 것을 들 수 있겠다.

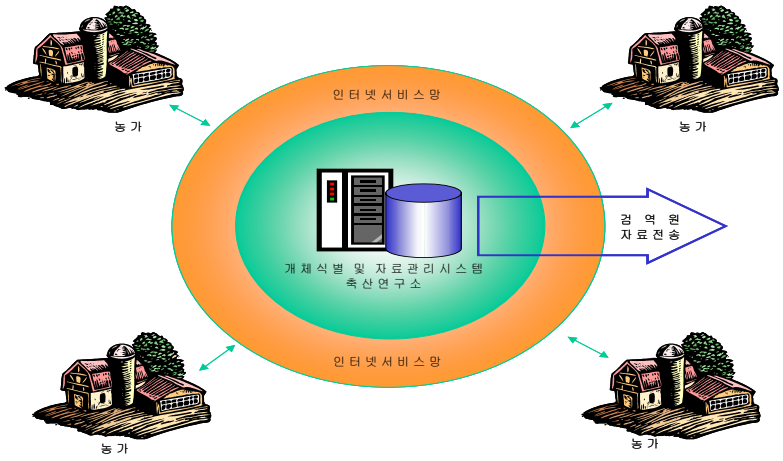


그림 3-5. 개체식별 및 자료관리시스템 서비스 방안

인터넷을 통한 농장기록관리 시스템 개발을 위하여 개발 시스템은 마이크로소프트사의 윈도우 2000서버 또는 그 이상의 서버에 IIS웹서비스서버와 데이터베이스로 MSSQL을 사용하였다. 프로그램 개발은 Active Sever Page기술을 이용하였다. 한우 및 젖소의 개체기록 수집 및 관리를 위해서 개발한 시스템의 기본

메뉴는 아래 표와 같다.

표 3-30. 한우 및 젖소의 개체기록 수집 및 관리 시스템

NAHMS 한우/젖소 관리 시스템	로그온/로그오프	:사용자관리
	혈통 관리 (개체별 ID부여, 관련정보입력)	:개체별 혈통관리(관리자)
	변동관리(이동,폐사,구입,판매,도태)	:개체의 이동상황 관리
	번식관리(수정, 분만)	:개체별 번식상황관리
	체중관리(이유,12개월령 체중 등)	:능력검정관리
	도체관리 (도체중,등지방두께,상강도 등)	:출하후 도축정보관리
	질병관리(백신내역, 치료내역)	:개체별 병력 및 백신정보관리
	보유축조회(농장내 가축의 조회)	

시스템 보안은 사용자ID와 암호로 유지하도록 하였으며, 관리자, 농가와 같은 사용자 수준별 메뉴를 달리하여 사용자 수준별로 자료의 접근을 통제하여 자료에 대한 보안을 유지하도록 하였다.

현재 개발한 시스템은 아래 그림에서 나타난 농장자료관리데이터베이스(Centralized Farm management Database)와 개체식별데이터베이스 (Hanwoo/Dairy Identification Database)를 통합한 형태이다. 그러나 향후, 국가에서 가축개체식별체계를 확정하게 된다면 아래 그림에서와 같이 2개로 분리 되어야 할 것이다.

본 시스템은 시험운영을 위하여 아래와 같은 주소로 서비스를 수행하였다. 한우 및 젖소의 인터넷 주소는 각각 http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/ 와 http://gedb.nlri.go.kr/nahmsd/ 이다.

가. 한우관리시스템

한우시스템 사용에 앞서 관리자가 해 주어야 할 것은 사용자 등록이다. 본 시스템은 일반 웹서비스와 다리 사용자신청 메뉴가 없다. 따라서 유선이나 기타 다른 방법으로 사용신청을 받은 농가에 대해 주소, 농장주, 전화번호 등의 정보를 받아

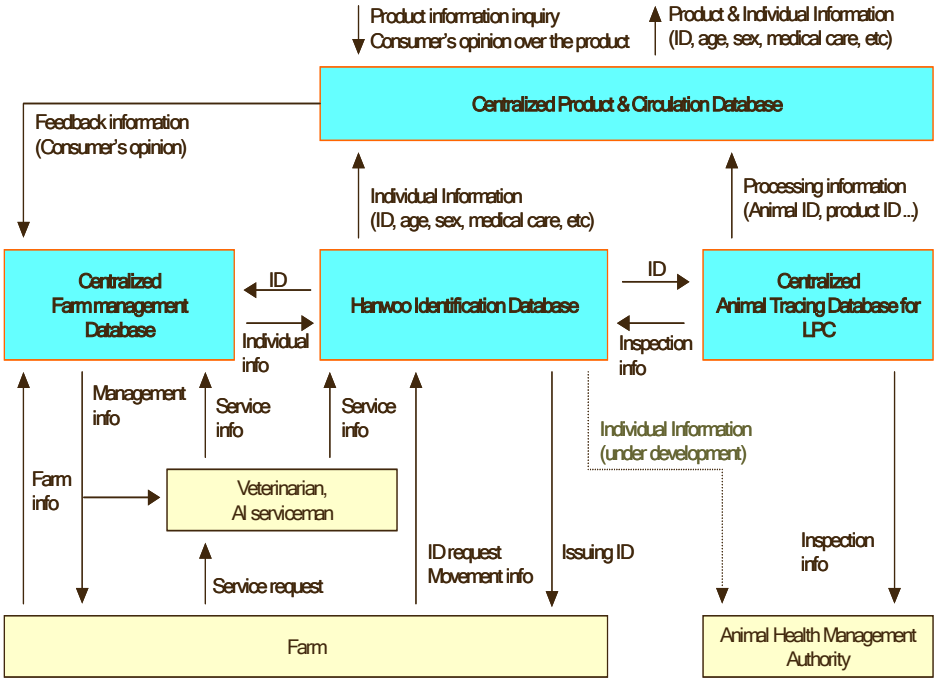


그림 3-6. 가축개체식별데이터베이스와 농장기록관리시스템과의 관계

이를 관리자가 입력을 해 주어야 한다. 이는 기본적으로 축산업등록제와 같이 실명으로 된 농가에 대해서 가축의 개체식별이나 관리를 해 주어야 하기 때문이다. 일반적인 인터넷 서비스처럼 익명 또는 한사람이 여러 개의 ID를 얻어 사용하는 것은 가축개량은 물론 가축질병의 예찰이나, 추후 역학조사 등을 매우 어렵게 하는 것으로 연구의 목적으로 개발된 본 시스템을 확대보급할 경우에도 이에 대한 기준을 명확히 하여야 할 것이다.

표 3-31. 한우개체관리시스템 메뉴

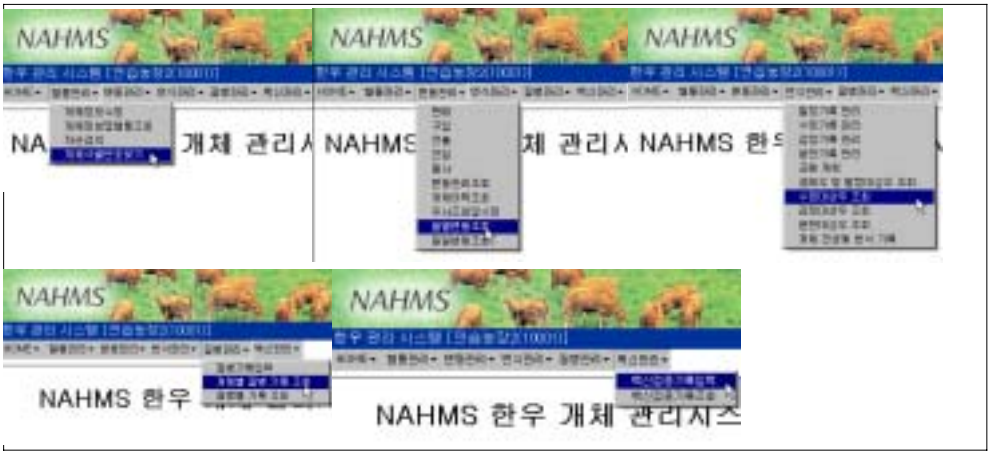


표 3-32. 사용자관리 및 보유축 조회화면

아래 표에는 관리자로 로그인하여 현 시스템을 사용하고 있거나 했던 사용자 ID 등을 조회하고 관리하는 화면(왼쪽)과 특정 농장의 ID를 이용하여 로그인 하였을 때 본인 농장에서 보유하고 있는 개체들을 살펴보는 화면을 나타내었다.
아래 표에는 본 시스템을 이용하여 혈통조회 발정기록, 질병기록 등을 하는 화면의 예를 나타내었다.

표 3-33. 개체혈통조회, 발정 및 질병기록관리 화면 예

일반적으로 농가로부터 자료를 자발적으로 입력받아 이를 예찰정보 등으로 사용하고자 한다면, 자료의 입력이 주를 이루고 농가에서 입력한 정보를 토대로 시스템으로부터 가공된 정보를 얻을 수 있어야 즉, 자료를 가공하여 정보를 생성한 후 이를 농가에 되돌려 줄 수 있어야 한다. 이를 위하여 다음에서 보는 것과 같이 농가에서 개체를 관리하면서 필요한 정보를 제공할 수 있도록 시스템을 개발하였다.

표 3-34. 자료입력에 따른 농가피드백 서비스 화면 예

이력조회

동태보고서(사육현황)

발정기록관리

교배계획성(근교계수등 자동계산)

작업지시(발정대상우 등)

작업지시(분만대상우 등)

나. 젖소관리시스템

농가보유 젖소에 대한 개체식별 및 자료수집을 위한 젖소관리시스템 역시 한우와 유사하게 개발을 하였다. 단, 본 프로그램은 한우 시스템과 별도의 Database를 가지고 구동하게 됨으로해서 사용하고자 하는 16자리 개체식별번호 앞에 품종코드 등의 추가 코드를 삽입하지 않아도 유일성이 보장되도록 되어 있다. 그러나, 이 시스템을 국가용으로 사용하고자 할 경우에는 개체식별번호의 유일성 보장을 위하여 시스템을 통합운영하거나 가축개체식별을 전담하는 데이터베이스에서 해당 개체식별번호를 조회하여 사용할 수 있도록 변경하여야 할 것으로 사료된다. 다음 그림은 연구에 참여한 한 젖소 농가의 ID로 로그인하여 보유축 조회후 번식관리 메뉴를 선택중인 화면의 예이다.

표 3-35. 젖소관리시스템 예

다음 표에는 젖소관리시스템의 메뉴구성을 나타내었다.

표 3-36. 젖소관리시스템 메뉴구성

Home	번식 관리
□□□□□□ 이용자 관리	□□□□□□ 발정 기록 관리
□□□□□□ 우사 조회혈통 관리	□□□□□□ 수정 기록관리
□□□□□□ 개체 정보 수정	□□□□□□ 감정 기록관리
□□□□□□ 개체 정보 및 혈통 조회	□□□□□□ 분만 기록관리
□□□□□□ 자손 검색	□□□□□□ 공태우, 발정우 조회
□□□□□□ 개체식별번호 찾기변동관리	□□□□□□ 수정 대상우 조회
□□□□□□ 판매	□□□□□□ 감정 대상우 조회
□□□□□□ 구입	□□□□□□ 분만 대상우 조회
□□□□□□ 전출	□□□□□□ 번식기록 관리

□□□□□□ 전입	□□□□□□ 질병 기록 입력
□□□□□□ 폐사	□□□□□□ 개체질병기록조회
□□□□□□ 변동 관리조회	□□□□□□ 질병별 기록조회
□□□□□□ 개체 이력조회	□□□□□□ 백신 관리
□□□□□□ 우사 조회 및 수정	□□□□□□ 백신접종 기록
□□□□□□ 월별 변동조회	
□□□□□□ 일일 변동조회	

젖소의 경우 산유량 등에 대한 자료를 입력할 수도 있겠으나 본 과제에서는 일일산유량 및 유성분에 대한 능력검정자료를 입력하는 부분은 연구와 관련성이 낮다고 판단하여 개발에 포함시키지 않았다. 그러나, 본 시스템을 국가차원으로 확대하고자 하고, 유방염 등에 대한 조기진단 등을 실시하고자 한다면 일일산유량, 유성분 뿐만 아니라 체세포수 측정치, MUN값 등도 동시에 입력할 수 있도록 개선해야 할 것이다.

다. 한우 및 젖소관리시스템 시험운영

대도시의 PC 보급율은 51.5%이나 읍·면지역의 보급율은 22% 수준으로 도·농간에 현격한 차이를 보이고 있으며, PC통신 이용율도 대도시는 47.7%, 읍·면 지역은 21.0% 수준으로 매우 열학한 형편이다(농림부, 2000). 또한 컴퓨터가 보급되어 있다고 하더라도 대부분 자녀 또는 손자들이 주로 사용을 하고 농장을 경영하는 본인이 직접 이를 사용하는 경우는 매우 드문 것을 농가 방문을 통해 알 수 있었다. 그러나, 최근들어 정부차원에서도 도/농간의 정보화 격차를 줄이려는 노력을 하고 있어 컴퓨터 및 인터넷 등에 대한 접근성은 상당히 개선될 것이라 생각된다. 한편, 고령화된 농가에서 컴퓨터를 사용하는 것은 상당히 어려운 문제로 사료된다. 이러한 문제 때문에 본 연구에서는 농가에서 수기로 기록관리를 할 수 있도록 개체기록카드 또한 작성하여 배포하였다. 몇 몇 농가에서 이를 사용한 결과 번식기록란이 부족하다는 의견과, 한우의 경우 비육용 기록부가 있으면 좋겠다는 의견이 있었으며 이는 향후 농가보급용 기록지를 만들때 참고하면 농가에서 기록관리를 하는 비율이 좀더 높아질 수 있을 것으로 기대되었다(김우종 농가).

시스템 시험운영을 위하여 총 29농가를 입력하여 시험을 하였다. 그러나 이들 농가중 개체기로카드를 구비하고 개체별로 기록을 하고 있는 농가는 구미의 김우종 농가 1개 뿐이었고 나머지 다른 농가들은 수첩 등을 이용해 간략히 메모를 하는 것에 불과하고 자세한 자료는 지역축협 직원이 관리하는 한우개량농가육성사업과 송아지안정제 사업에 의존하고 있는 것으로 나타났다. 때문에 다른 농장의 자료는 지역축협의 협조를 얻어, 한우개량농가육성사업에서 관리하고 있는 데이터베이스 등을 협조받아 신규개체식별번호로 변환하여 본 시스템에 입력을 하였다.

표 3-37. 한우 및 젖소 개체기록부

표 3-38. 한우관리시스템에서 시험운영중인 구미 및 남해소속 농가

No	농장코드	ID	농장이름	농장주이름	주소	거래 도축장	비고
1	10001	김영찬	김영찬	김영찬	경북 구미	101	
2	10002	김영철	김영철	김영철	경북 구미	101	
3	10003	김우종	김우종	김우종	경북 구미	101	
4	10004	김인배	김인배	김인배	경북 구미	101	
5	10005	박정권	박정권	박정권	경북 구미	101	
6	10006	이성희	이성희	이성희	경북 구미	101	
7	10007	이인철	이인철	이인철	경북 구미	101	
8	10008	이재균	이재균	이재균	경북 구미	101	
9	10009	이재근	이재근	이재근	경북 구미	101	
10	10010	이종하	이종하	이종하	경북 구미	101	
11	10011	이춘균	이춘균	이춘균	경북 구미	101	

12	10012	전성원	전성원	전성원	경북 구미	101	
13	10013	주진홍	주진홍	주진홍	경북 구미	101	
14	10014	하송희	하송희	하송희	경북 구미	101	
15	10015	황진홍	황진홍	황진홍	경북 구미	101	
16	20051	임경철	누렁이	임경철	경남 남해	101	
17	20052	장주홍	장주홍	장주홍	경남 남해	101	
18	20053	고재호	고재호	고재호	경남 남해	101	
19	20054	정옥석	옥석	정옥석	경남 남해	101	
20	20055	박명철	장골	박명철	경남 남해	101	
21	20057	임희열	호산	임희열	경남 남해	101	
22	20058	신환은	환은	신환은	경남 남해	101	
23	20059	김채운	채운	김채윤		1003	
24	20062	정학영	학영	정학영		1003	
25	20063	박주숙	대계	박주숙	경남 남해	101	
26	20064	하정호	소정	하정호	경남 남해	1003	
27	20065	정영민	영민	정영민	경남 남해	1003	
28	20066	김정용	정용	김정용		1003	
29	20067	이대홍	복이네	이대홍	경남 남해	1003	
	ZZZZZ	hanwoo	System	System		101	시스템예약

젖소 시스템의 시험운영을 위해서 24개 농가기록을 확보하고 이를 시스템에 입력하여 운영을 하였다. 젖소의 경우 한우보다도 개체식별에 대한 인식이 낮아 대부분 목걸이형 트렌스폰더로만 개체관리를 하고 있었을 뿐만 아니라 같은 목걸이를 다른 소에게도 사용하는 것으로 나타나, 즉 기존 소가 도태되거나 한 경우 그 소에 사용하던 목걸이를 그대로 신규로 편입한 소에 그대로 사용하는 것이 많은 것으로 나타나 착유기 컴퓨터에 남아있는 기록으로는 개체구분이 쉽지 않은 것이 문제로 나타났다. 또한 산유능력검정을 받고 있는 농가에서도, 능력검정보고서를 받아서 이를 활용하거나 하지 않고 단순히 받아만 놓는 농가가 많았으며, 인공수정 등을 할 때 어떠한 정액을 사용하는지 관심도 없는 농가가 많았다. 이러한 현상은 지방자치단체에서 정액구입금액을 일정정도 보조해 주는 등, 농가이장에서는 실질적으로 거의 공짜정액을 사용하다보니, 정액선택 등에서도 큰 관심을 기울이지 않고 싸거나 무료정액만을 추구하여 발생한 결과로 풀이되었다. 이러한 상황에서는 농가의 정보를 수집하여 이를 다시 농가로 환원시킬만한 충분한 정보를 확보할 수가 없기 때문에 계획교배 등이 불가능하였다. 이러한 농가의 인식수준의 문제는 그간 가축개량사업 등 여러 사업을 추진하면서 보조금이나 시설위주로 사업을 추진하여왔을 뿐 농가교육 프로그램 등을 개발하고 농가를 교육시키는 데에는 인색하였던 것에서도 어느 정도 그 원인을 찾을 수 있을 것으로 사료된다(농림사업시행지침, 2005). 다음 표에는 시험운영을 위해 사용한 농가내역을 나타내었다.

표 3-39. 시험운영중인 젖소시험농가

No.	농장코드	ID	농장이름	농장주 이름	거래 도축장	비고
1	10020	김가현	대성	김가현	908	
2	10021	김국진	김국진	김국진	908	
3	10022	김기용	밀알	김기용	908	
4	10023	김영주	영주	김영주	908	
5	10024	김은배	적림	김은배	908	
6	10025	김정록	원일	김정록	908	
7	10026	김준상	명전	김준상	908	
8	10027	김진대	일번지	김진대	908	
9	10028	김철기	푸른	김철기	908	
10	10029	남유현	크로바	남유현	908	
11	10030	엄명호	초일	엄명호	908	
12	10031	엄재희	늘푸른	엄재희	908	
13	10032	이윤희	새희망	이윤희	908	
14	10034	조규정	가나안	조규정	908	
15	20018	류종기	새방	류종기	1003	
16	20019	정철수	우형	정철수	1003	
17	20020	김창운	미운정	김창운	1003	
18	20021	임국윤	둘섭	임국윤	1003	
19	20022	박형균	양지	박형균	1003	
20	20024	박문선	달해	박문선	1003	
21	20025	최영권	남성	최영권	1003	
22	20027	공재실	공재실	공재실	1003	
23	20028	박석훈	석훈	박석훈	1003	
24	20029	박수만	덕련	박수만	1003	
	ZZZZZ	dairy	System	System	101	시스템 예약

시험운영 농가별 보유 개체수는 아래 표에서 보는 바와 같다.

표 3-40. 시험운영중인 농장별 등록개체수

한우농가	등록된 개체수	젖소농가	등록된 개체수
김영찬	117	대성(김가현)	55
김영철	188	김국진(김국진)	39
김우종	573	밀알(김기용)	79
김인배	108	영주 (김주영)	37
박정권	82	적림(김은배)	36
이성희	150	원일 (김정록)	44
이인철	78	명전 (김준상)	64
이재균	23	일번지 (김진대)	49
이재근	146	푸른(김철기)	49
이종하	41	크로바(남유현)	66
이춘균	60	초일(엄명호)	61
전성원	77	늘푸른(엄재희	72
주진홍	79	새희망(이윤희)	47
하송희	88	가나안(조규정)	79

황진홍	390	새방(류종기)	55
임경철	53	우형(정철수)	51
장주홍	24	미운정(김창운)	33
고재호	48	둘섭(임국윤)	52
정옥석	89	양지(박현균)	24
박명철	57	달해(박문선)	25
임희열	77	남성(최영권)	44
신환은	56	공재실(공재실)	0
김채운	5	석훈(박석훈)	4
정학영	7	덕련(박수만)	10
박주숙	60		
하정호	9		
정영민	100		
김정용	2		
이대홍	35		
계	2822		1075

시험운영결과 나타나는 문제점은 우선 농가에서 컴퓨터를 사용하여 자료를 입력하고 조회하는 등의 업무에 익숙하지 않은 것과 기록관리에 대한 농가인식이 저조한 것이 큰 문제로 부각되었다. 이러한 문제는 농가들이 구성한 조합단위에서 전산처리를 위한 인력을 고용하고 농가에서는 앞서 언급한 개체기록부등을 수기로 작성하여 주기적으로 팩스 등의 방법을 이용하여 조합단위 전산처리 요원으로 하여금 변경이나 신규입력내용을 시스템에 입력하도록 하는 등을 고려해 볼 수 있을 것이라 생각된다. 또한 지금의 농가인식 개선을 위하여 축산농가에 대한 교육홍보사업을 개발하여 농가에 대한 지속적인 교육이 필요한 것으로 나타났다.

라. 자료교환 시스템

본 연구가 축산연구소, 국립수의과학검역원, 농가 등으로 그 위치가 서로 다르기 때문에 상호 자료를 주고받을 수 있는 체계 개발이 필요하였다. 그러나 정부전산망의 보안 문제 등으로 인하여 데이테베이스관리 시스템끼리 자료를 주고받는 작업(리플리케이션, DB to DB connection)을 기술적으로 수행할 수가 없어 이를 극복하기 위하여 http프로토콜에서 사용하는 80번 포트를 이용하여 자료를 교환하도록 시스템을 구축하였다. 자료교환 시스템은 인터넷을 통해 자료를 전송할 수 있도록 http프로토콜을 그대로 사용하도록 하였으며 모든 table에 있는 정보를 하루에 1회 재생성시켜 1일 단위로 신규정보를 수의과학검역원측으로 전송할 수 있도록 하였다. 자료 전송은 아래에 나타나 있는 것과 같이 한우/젖소관리시스템에서 주기적으로 수의과학검역원으로 전송할 자료를 text형태로 작성하여 특정 파일로 작성하여 놓은다음, 검역원측에서 해당 파일을 요청하면 이를 80포트를 이용하여 웹상으로 전송하도록 하였다.

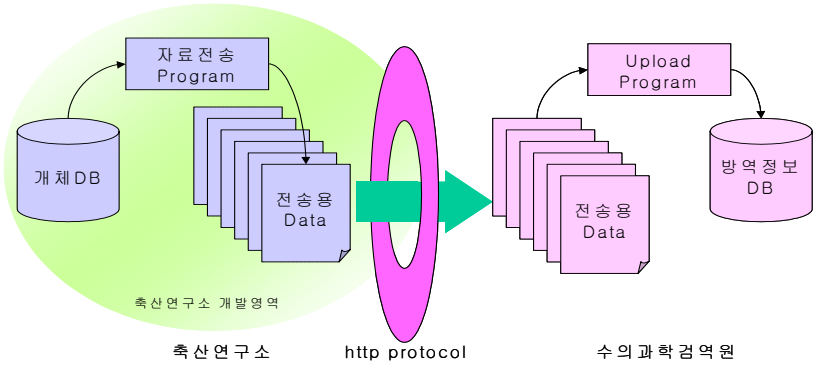


그림3-7. 자료교환 모식도

수의과학검역원에서 서버에서 한우 및 젖소의 자료를 전송받고자 할 때에는 아래의 표에 나타난 바와 같은 주소로 wget등의 함수를 이용하여 전송받아 이를 원하는 대로 가공하여 검역원에서 운영하는 데이터베이스로 입력할 수 있게 하였다.

표 3-41. 자료전송을 위한 데이터테이블별 파일주소(한우)

구분	자료접속/다운방법	젖소의 경우
분만정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/calving.txt	nahmsh를 nahmsd로 변경
우사정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/cattlehouse.txt	"
질병(치료)정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/disease.txt	"
발정정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/estrus.txt	"
변경내역정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/history.txt	"
(인공)수정정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/insemi.txt	"
이동/판매정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/move.txt	"
임신진단정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/pregtest.txt	"
백신정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/vaccine.txt	"
혈통정보	http://gedb.nlri.go.kr/nahmsh/temp/pedigree.txt	"

위의 주소를 이용하여 인터넷 익스플로러로 동작을 테스트한 결과가 아래 그림에 나타나 있다.

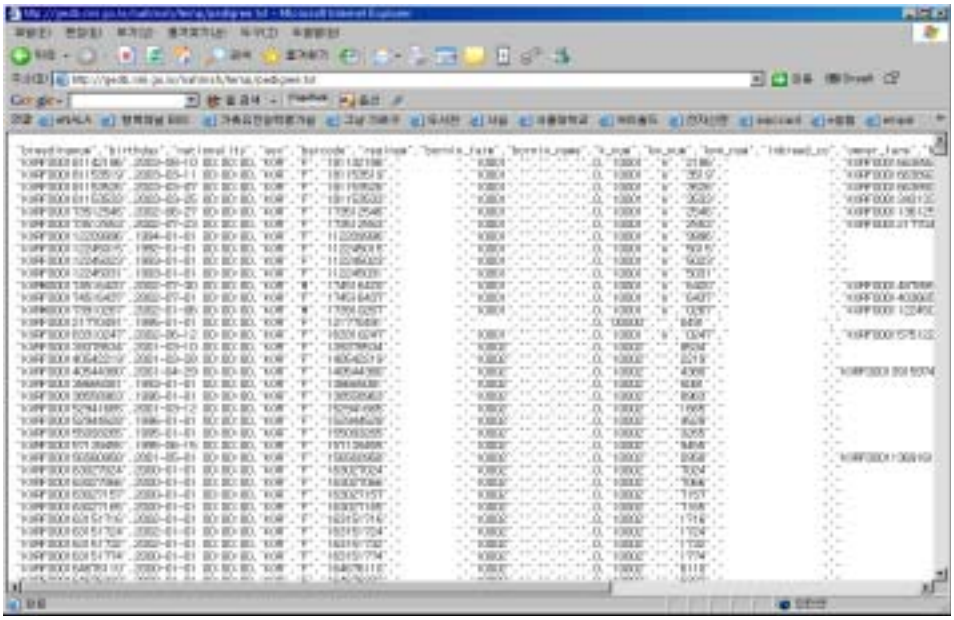


그림 3-8. 자료교환을 위한 혈통데이터 조회 화면 예

본 연구에서는 이와 같이 text형태로 자료를 교환하도록 개발하였다. 그러나 자료가 많아지거나 보안이 필요하게 되면 이러한 방법보다는 자료 자체를 암호화를 하거나 사용자ID와 암호를 묻는 방법, 또는 DBtoDB연결이용방법을 이용하는 것이 나을 것으로 사료된다. 단 DBtoDB연결방법을 이용하고자 할 경우에는 현재와 같이 정부전산망에 시스템을 두기는 곤란하다. 그러나 향후 이러한 시스템을 국가차원에서 운영하게 될 경우에는 이 사업을 수행할 수행기관에 대해 별도의 전산망을 구성하여 이러한 문제를 해결하는 것이 옳을 것이다.

3. 도축장 위생 기록 수집 체계 개발

우리나라에서는 현재 축산물종합처리장(도축장)에 각 지방 가축위생시험소 또는 국립수의과학검역원에서 수의사를 파견하여 모든 가축에 대한 위생검사를 실시하고 이에 대한 정보를 수집하여 농림부에 보고하도록 되어 있다. 보통의 경우 도축신청서를 농가 또는 우상인 등이 작성하면 이를 토대로 축산물종합처리장에서 등급판정의뢰서, 축산물검사서 등 다양한 문서를 파생시키게 되며 현재 대부분의 중/소규모 도축장에서는 이와 같은 내용을 수기를 통하여 여러 번 이기하는 작업을 하고 있다. 따라서 업무의 효율적 수행이 어렵고 검사관도 축산물검사보다 서류작성에 낭비하는 시간이 많은 상황인 것으로 조사되었다. 본 시스템에서는 도축장에서 일어나는 일련의 처리과정을 전산화하여 같은 가추에 대해 관련 정보를 여러 번에 걸쳐 수기하는 등의 문제를 자동화하고 검사관이 손쉽게 관련 정보를 입/출력/조회/보고할 수 있도록 시스템을 개발하였다. 기본 개발범위는 소에 대한 것이었으나 도축장의 업무성격상 돼지에 대한 처리도 개발범위에 넣어 추가개발을 하였다. 개발에는 앞의 한우/젖소관리시스템과 마찬가지로 Active Server Page 기술이용하여 프로그램을 작성하였고 운영 기반은 MS Windows 2000 server이고 데이터베이스관리시스템은 MSSQL 2000으로 하였다.

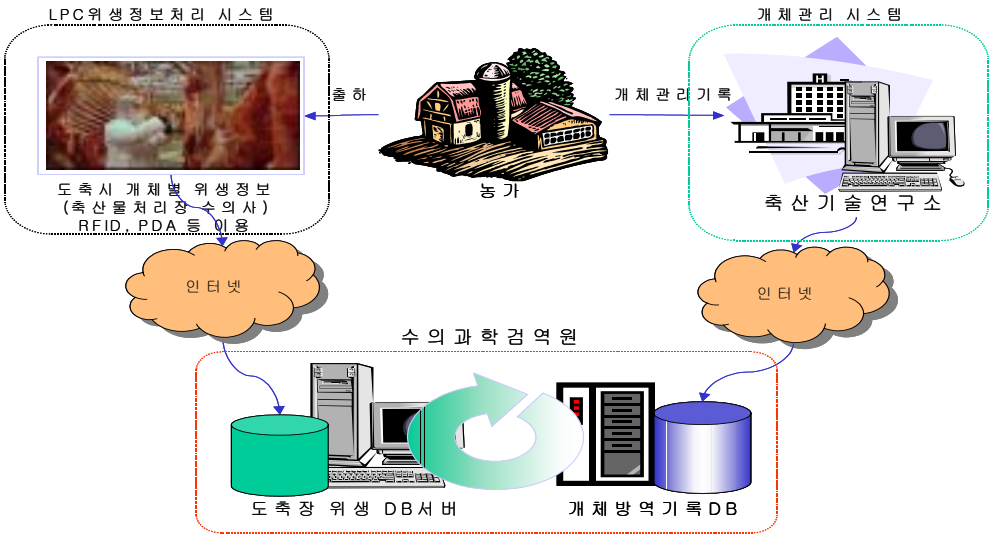


그림 3-9. 도축장 위생정보 수집시스템(ASICS) 자료흐름도

축산물위생검사 결과자료는 자료의 특성상 축산연구소에 서버를 두고 이에 대한 시험운영이 어려워 이를 개발한 후 국립수의과학검역원 서버에 설치하여 시험운영을 할 수 있도록 하였다. 따라서 수의과학검역원에 설치한 시스템을 이용하여 도가축위생시험소, 시험참여 도축장에서 자료 입력하여 문제점 등을 도출하고자 하였다.

다음 그림은 도축장위생정보수집관리 시스템(ASICS; Abattoir Sanitary Information Collection System)의 화면 예이다.

표 3-42. 도축장위생정보수집관리 시스템 화면 예

ASICS 시스템의 보안과 및 사용자에 따른 메뉴의 차별화를 통해 각 사용자 권한에 알맞은 자료의 입력/수정 및 조회가 가능하도록 하였다. 사용자 계층은 (1) 관리자(시스템의 전체 권한을 가짐), (2) 시험소(관할 구역내의 모든 도축장에 대한 정보를 조회/수정할 수 있음) (3) 검사관(관할 도축장에 대한 위생검사관련 자료를 처리할 수 있음), (4) 작업장(도축신청서, 등급판정의뢰, 세금계산서 발행, 도축통계 등 도축장 차원에서 일반적인 업무처리 권한을 가짐)의 4단계로 나누고 각각을 사용자ID와 암호를 통하여 보안을 유지할 수 있도록 하였다.

각 위생시험소에서 파견하는 검사관이 주기적으로 축산물종합처리장을 이동하는 것을 감안하고 도편입내용의 변경 등 여러 변경사항에 대해 프로그램을 수정하지 않고 능동적으로 대처할 수 있도록 시험소가 관할하는 도축장과 해당 도축장을 담당하는 검사관을 서로 연결시킬 수 있도록 하여, 검사관이 로그인을 할 경우 관할 도축장에 대해 바로 업무를 처리할 수 있도록 하였다(표 3-43 참조).

표 3-43. 관할지역 및 권한 설정 및 도내 출하축 통계화면 예

방역예찰을 위한 데이터베이스와의 연결은 현 시스템이 국립수의과학검역원 내에 설치되어 있어 방역예찰 데이터베이스와 DB to DB연결이 가능하므로 별도로 이에 대한 프로그램을 작성하지는 않았다. 그러나 필요한 경우 앞에서 사용한 것과 같은 방법을 이용하여 처리할 수 있을 것으로 사료된다.

기존의 수리를 통해 대장에 정리하던 업무를 아래 (표3-44)에서 보는 것과 같이 전산을 통해 손쉽게 입력을 할 수 있도록 하였다. 특히 도축신청서를 토대로 입력된 정보가 검사관화면에 그대로 올라오므로 이를 도축신청서를 보고 다시 입력하는 등의 번거로움을 없앨 수 있도록 하였다.

표 3-44. 검사관 업무중 검사대장 및 도축검사 결과 입력 화면 예

본 시스템의 운영결과 문제점으로 지적된 사항은 기존에 축산물종합처리장관리 프로그램을 운영하고 있던 농가에서 이 시스템을 이용하고자 한다면 자료를 두 번 이상 입력해야 하는 번거로움이 있어 국가차원에서 축산물종합처리장관리 프로그램에서 핵심이 되는 내용에 대한 것을 표준으로 정하여 어떠한 프로그램이라도 표준자료양식을 입력 및 출력할 수 있게 하여야 이러한 문제가 해소될 것이라 판단된다. 또한 표준안에 따라 소프트웨어를 개발하고자 하는 경우에는 정부에서 보조금 등의 인센티브를 지원하여 축산물종합처리장관리 프로그램의 표준화를 이끌어 나가야 할 것으로 보인다. 또 다른 문제로 제기된 것은 현 행정처리를 위한 전자결재망과의 연동문제가 있는데 이는 농림부차원에서 향후 본 ASICS시스템을 확대개편하여 보급하고자 할 경우 행정자치부와 협의하여 이를 연계할 수 있는 방안을 모색하여 볼 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 기본적으로 민간차원에서 운영되는 시스템에 국가시스템을 연결하기는 보안상의 문제점이 있을 것으로 판단되며 앞에서 언급한 표준자료입/출력 기능과 GVPN 망 등을 적절히 이용할 경우 전자결재까지도 자동처리가 가능할 것으로 생각된다.

4. 위생, 방역을 위한 코드 체계 개발

농가에서 기록하는 정보를 정부차원에서 이용하고자 할 경우에는 통계 등을 명확히 하기 위해서 각 질병에 대한 표준코드를 정하여 사용하여야 한다. 만약 각 단계별 컴퓨터 시스템이 하나의 질병에 대해 각기 다른 코드를 사용하거나 직접 질병명을 키보드를 통해 입력하게 할 경우에는 이에 따른 오류가 많이 발

생하여 시스템의 신뢰도를 저하시키고 결과적으로 사용할 수 없는 시스템으로 전락하게 될 것이다. 따라서 어떠한 컴퓨터 소프트웨어를 개발하기 이전에 예상되는 여러 사항에 대해 점검을 하고 사용하는 코드에 대한 표준안을 작성하여야 이러한 문제를 피해갈 수 있을 것이다. 본 과제에서는 이를 위하여 현재 가축의 질병에 대한 표준코드를 조사해 보고 본 연구과제에 적합한 코드체계를 제안해 보고자 관련 연구를 실시하였다.

가. 기존 국제 코드 조사

1) 한국표준질병사인분류(ICD-10)

제43차 세계보건총회에서 제10차 국제질병분류를 개정하여 각 회원국에 적용하도록하는 권고에 따라 이를 기초로 한국표준질병사인분류를 3차 개정하여 1995. 1. 1.부터 시행한 코드체계로 사람의 질병에 대한 정의를 하고 있다. 본 질병·사인분류는 의무기록자료 및 사망원인통계조사 등 질병이환 및 사망자료를 그 성질의 유사성에 따라 체계적으로 유형화한 것으로 모든 형태의 보건 및 인구동태 기록에 기재되어 있는 질병 및 기타 보건문제를 분류하는데 이용하기 위하여 설정하였으며 이렇게 한 이유는 다양한 보건의료 현상을 파악하는 통계를 작성함에 있어 표준화된 기준을 적용함으로서 일관성 및 비교성 있는 자료를 확보하기 위함이다. ICD-10의 분류구조는 다음과 같다.

표 3-45. ICD-10 분류구조

전신 침해 질환군	Ⅰ 특정 감염성 및 기생충성 질환
	Ⅱ 신생물
정신병적 질환군	Ⅲ 혈액 및 조혈기관의 질환과 면역기전을 침범하는 특정장애
	Ⅳ 내분비, 영양 및 대사 질환
인체 해부학적 계통별 질환군	Ⅴ 정신 및 행동 장애
	Ⅵ 신경계통의 질환
	Ⅶ 눈 및 눈 부속기의 질환
	Ⅷ 귀 및 꼭지돌기의 질환
	Ⅸ 순환기계통의 질환
	Ⅹ 호흡기계통의 질환
	Ⅺ 소화기계통의 질환
	Ⅻ 피부 및 피부밑조직의 질환
	ⅩⅢ 근육골격계통 및 결합조직의 질환
	ⅩⅣ 비뇨생식기계통의 질환
분만·기형·신생아 질환	ⅩⅤ 임신, 출산 및 산후기
	ⅩⅥ 출생전후기에 기원한 특정 병태
	ⅩⅦ 선천 기형, 변형 및 염색체 이상
기타 병태	ⅩⅧ 달리분류되지않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견
	ⅩⅨ 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과
기타 분류	ⅩⅩ 질병이환 및 사망의 외인
	ⅩⅩⅠ 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인

위와 같은 분류구조를 가지고 작성한 코드는 다음과 같다.

표 3-46. ICD-10 코드 예

코드	분류
A00-B99	I.특정 감염성 및 기생충성 질환
C00-D48	II.신생물
D50-D89	III.혈액 및 조혈기관의 질환과 면역기전을 침범하는 특정장애
E00-E90	IV.내분비, 영양 및 대사 질환
F00-F99	V.정신 및 행동 장애
G00-G99	VI.신경계통의 질환
H00-H59	VII.눈 및 눈 부속기의 질환
H60-H95	VIII.귀 및 꼭지돌기의 질환
I00-I99	IX.순환기계통의 질환
J00-J99	X.호흡기계통의 질환
K00-K93	XI.소화기계통의 질환
L00-L99	XII.피부 및 피부 밑 조직의 질환
M00-M99	XIII.근육골격계통 및 결합조직의 질환
N00-N99	XIV.비뇨생식기계통의 질환
O00-O99	XV.임신, 출산 및 산후기
P00-P96	XVI.출생전후기에 기원한 특정 병태
Q00-Q99	XVII.선천 기형, 변형 및 염색체 이상
R00-R99	XVIII.달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상 소견
S00-T98	XIX.손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과
V01-Y98	XX.질병이환 및 사망의 외인
Z00-Z99	XXI.건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인

2) 국제수역사무국 가축위생코드(Animal Health Code)

국제수역사무국 국제적으로 문제가 되는 60가지 질병을 A, B list로 구분하고 있으나 기타 질병에 대해서는 관련정의가 없는 형편으로, 주요 가축전염병에 대한 통계시에만 사용할 수 있고 기타 일반질병관리 등에는 이 코드를 사용할 수가 없는 것으로 나타났다.

표 3-47. OIE 코드 및 우리나라 법정가축전염병(종)

OIE CODE	OIE LIST	법정가축 전염병(종)	질병명	
			한글명	영문명
A010	A	1	구제역	Foot and mouth disease
A020	A	1	수포성구내염	Vesicular stomatitis
A030	A	1	돼지수포병	Swine vesicular disease
A040	A	1	우역	Rinderpest
A050	A	1	가성우역	Peste des petis ruminants

A060	A	1	우폐역	Contagious bovine pleuropneumonia
A070	A	1	럼프스킨병	Lumpy skin disease
A080	A	1	리프트계곡열	Rift Valley Fever
A090	A	1	블루텅병	Blue tongue
A100	A	1	양두	sheep pox and goat pox
A110	A	1	아프리카마역	African horse sickness
A120	A	1	아프리카돼지콜레라	African swine fever
A130	A	1	돼지콜레라	Classical swine fever
A150	A	1	(고병원성)가금인플루엔자	Highly pathogenic avian influenza
A160	A	1	뉴캣슬병	Newcastle disease
B051	B	2	탄저	anthrax
B056	B	2	소렙토스피라병	Bovine leptospirosis
B057	B	2	큐열	Q fever
B058	B	2	광견병	Rabies
B102	B	2	소바베시아병	(Bovine) Babesiosis
B103	B	2	소부루세라병	(Bovine) Brucellosis
B105	B	2	소결핵병	(Bovine) Tuberculosis
B108	B	2	소백혈병	(Enzootic) Bovine leukosis
B110	B	2	소전염성비기관염	Infectious bovine rhinotracheitis
B111	B	2	타이레리아	(Cattle) Theilerosis
B115	B	2	소해면상뇌증	Bovine spongiform encephalopathy
B160	B	2	스크래피	Scrapie
B201	B	2	말전염성자궁염	Contagious equine metritis
B202	B	2	구역	Dourine
B204	B	2	동부말뇌염	Eastern equine encephalomyelitis
B204	B	2	서부말뇌염	Western equine encephalomyelitis
B205	B	2	말전염성빈혈	Equine infectiousanemia
B211	B	2	말전염성동맥염	Equine viral arteritis
B216	B	2	베네쥬엘라말뇌염	Venezuelan equine encephalomyelitis
B251	B	2	돼지위축성비염	(Swine) Atrophic rhinitis
B254	B	2	돼지전염성위장염	(Swine) Transmissible gastroenteritis
B257	B	2	돼지생식기호흡기증후군	Porcine reproductive and repiratory syndrome
B301	B	2	닭전염성기관지염	Avian infectious bronchitis
B302	B	2	닭전염성후두기관염	Infectious laryngotrachitis
B304	B	2	오리바이러스성간염	duck viral hepatitis
B305	B	2	오리바이러스성장염	Duck viral enteritis
B306	B	2	가금콜레라	Fowl cholera
B308	B	2	가금티프스	Fowl typhoid
B309	B	2	닭전염성F낭병	Infectious bursal disease
B310	B	2	마렉병	Mareck's disease
B311	B	2	닭마이코플라스마병	(Avian) Mycoplasmosis (CM.gallisepticum)
B313	B	2	추백리	Pullorum disease
C614	B	2	기종저	Blackleg
C801	B	2	돼지단독	Swine erysipelas
C853	B	2	닭뇌척수염	Avian encephalomyelitis
	B	2	돼지오제스키병	(Swine) Aujeszky's disease
	B	2	돼지유행성설사	(Swine) Porcine epidemic diarrhea
	B	2	돼지일본뇌염	(Swine) Japanese encephalitis
	B	2	돼지텟센병	(Swine) Enterrovirus encephalomyelitis
	B	2	부저병	Foulbrood

	B	2	비저	Glanders
	B	2	소아까바네병	Bovine Akabane disease
	B	2	소유행열	Bovine ephemeral fever
	B	2	아나플라즈마	Anaplasmosis
	B	2	요네병	Johne's disease

3) 수의과학검역원 사용코드(전산코드)

현재 수의과학검역원에서 보유하고 있는 질병발생기록은 축종별, 원인별 분류로 되어 있는 복잡한 코드체계를 가지고 있어 이를 사용하기는 실질적으로 곤란한 것으로 판단되었다.

나 신규코드(안)

앞에서 살펴본 바와 같이 가축에 있어서는 국제적으로 문제가 되는 전염병을 제외하고는 국제적으로 또는 국내에서 표준으로 정해놓은 질병코드가 없는 것으로 조사되었다. 그러나 현재 OIE등에서 표준화 작업을 지속적으로 수행하고 있고 향후 코드체계가 어떻게 변화할지 예측이 어려운 상황에서 우리나라 나름의 새로운 코드를 작성한다는 것은 효과적이지 않음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 검역원과 협의하여 일련번호 형태의 질병코드를 작성하여 코드에 어떠한 의미도 부여하지 않음으로써 향후 법정전염병종의 변경과 국제표준코드 제정 등에 구애받지 않고 간단하 데이터베이스 조작만으로 문제해결가능(프로그램 수정최소화)하도록 하였다. 이렇게 함으로써 각 질병별로 통계 등은 정확히 작성을 해 볼 수 있어 최소한의 비용으로 여러가지 문제를 해결할 수 있을 것으로 판단된다.

코드	질병명		가축전염병	OIE LIST	OIE CODE
	한글명	영문명			
1	(고병원성)가금인플루엔자	Highly pathogenic avian influenza	1	A	A150
2	가금콜레라	Fowl cholera	2	B	B306
3	가금티프스	Fowl typhoid	2	B	B308
4	가성우역	Peste des petis ruminants	1	A	A050
5	소결핵병	(Bovine) Tuberculosis	2	B	B105
6	광견병	Rabies	2	B	B058
7	구역	Dourine	2	B	B202
8	구제역	Foot and mouth disease	1	A	A010
9	기종저	Blackleg	2	B	C614
10	뉴캣슬병	Newcastle disease	1	A	A160
11	닭뇌척수염	Avian encephalomyelitis	2	B	C853
12	닭마이코플라스마병	(Avian) Mycoplasmosis (CM.gallis	2	B	B311
13	닭전염성기관지염	Avian infectious bronchitis	2	B	B301

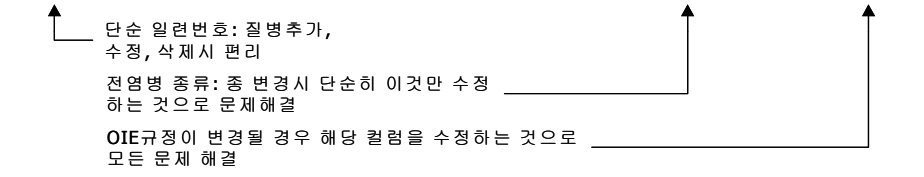


그림 3-10. 일련번호 형태의 질병코드(제안사항)

제 4 절 요약 및 결론

1. 농장단위의 위생기록을 예찰방역체계에 이용하고자 하는 국내 최초의 체계적 시도

개체의 체중변화, 관리사항 및 농장질병치료기록 등 농장에서 일어나는 사항을 전산시스템을 통하여 수집하고 이를 이용하여 국가가축질병예찰방역시스템에 활용하고자 하는 최초의 시도로써 본 연구에서 나타난 문제점들을 보완한다면 향후 효과적인 국가가축질병예찰방역시스템을 구축할 수 있을 것으로 사료된다.

2. 도축장 위생정보의 실시간 수집 및 활용을 위한 국내 최초 시도

도축장에서 생성되는 각종 축산물 위생관련, 전염병예찰 등에 대한 기록을 거의 실시간으로 중앙에서 분석사용할 수 있게 함과 동시에 검사관, 도축장에서 현재 수기로 작업중인 여러 업무처리를 전산화할 수 있는 방안을 국내최초로 모색하여 제시하였다.

3. 가축방역분야와 가축개량분야를 접목한 광범위한 농림부 시책건의 가능

현재까지는 각자의 분야에서 필요한 사항만을 수정하고자 하는 노력이 진행되어온 반면 본 과제를 수행함으로써 가축을 사육하고 개량하는 분야와 수의분야를 아울러 서로의 이해도를 높임과 동시에 다양한 각도로 현안을 바라볼 수 있게 됨으로써 현실적인 시책건의가 가능하게 되었다. 따라서, 도축장위생정보수집시스템 개발 및 보급 건의, 국가표준질병코드의 제정건의, 국가개체식별체계 구축방안 등을 폭넓게 검토하여 건의할 수 있게 됨으로써 과거보다 현실적인 시책대안을 제시할 수 있게 되었다고 사료된다.

제 4 장

소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축
– 소 질병혈청검사법 표준화 및 가검물 신속 운송체계 구축 –

제 4 장 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축 : 소 질병혈청검사법 표준화 및 가검물 신속 운송체계 구축

제 1 절 연구 배경

국가 가축방역정책 수립시 가축질병발생동향 및 추이 분석과 질병예찰을 위한 가장 중요한 기초 자료인 혈청검사성적이 시료채취(채혈)부터 검사결과가 나오기까지 검사기관간의 각 질병별·시료채취일령·시료채취두수·백신접종 및 항생제 사용 유무 등 시료채취부터 표준화되어 있지 않은 상태에서 행해진 혈청검사는 검사 후 그 결과를 분석하여 국가 가축방역정책에 활용하기가 매우 힘든 실정에 있고 또한 과거 수십년간 수행했던 혈청검사 자료들이 사장되는 결과를 초래하고 있어 이에 대한 개선 필요성이 증대하였다.

구체적으로 각종 국가 가축질병에 대한 혈청검사를 수행하는 과정에서 대부분의 검사기관에서는 각 질병별로 기본적인 표준검사법을 주로 적용하여 검사에 임하고 있지만, 일부 검사기관에서는 과거로부터 관행적으로 전달되어 온 것을 검증없이 선임자들로부터 재인수·인계하는 과정에서 검사상 오류가 생긴 진단법이나 또는 다양한 최신 혈청검사 및 진단법들을 별도의 표준화된 기준 없이 무분별하게 도입하여 진단에 사용하는 경우 혈청검사결과의 해석과정에서 오류를 범하는 사례가 종종 발생하여 혈청검사 진단법 표준화의 필요성이 대두 되었다. 또한 국가 가축방역사업을 위한 각종 질병 진단액에 대한 자체 또는 외부기관으로부터의 검정 시스템이 마련되어 있지 않아 진단액의 생산 과정상 발생되는 각종 문제점 외에도 운송 및 저장 과정에서 발생되는 각종 문제점을 사전에 검색하기가 곤란하여 주요 가축전염병 발생이 의심될 경우 신속 정확한 진단이 생명임에도 불구하고, 문제가 발생한 진단액 사용으로 인한 오진 발생시에는 초동방역조치의 실패를 가져와 국가 가축 방역상 큰 문제로 발생할 우려가 있어 이에 대한 예방대책 마련의 필요성이 대두되었다.

생물무기가 될 수 있는 각종 전염성 시료(인수공통전염병 병원체 등)가 신속 및 안전하게 운반되고, 또한 전염성 시료의 포장 및 운송과정에서 발생될 수 있는 제2차 감염 및 전파를 차단하여 공중보건학적 안전성 확보를 위한 대책이 필요하다.

제 2 절 연구개발 목표 및 내용

가. 연구개발의 목표

○ 국가 가축방역사업(소 질병) 추진 시에 혈청검사결과에 대한 일관성 유지 및 효율성 제고를 위한 소 질병(돼지, 닭, 기타 동물 포함) 혈청검사법의 표준화를 추진한다.

○ 국가 가축방역사업을 위한 진단액(부루세라 : 튜브, 소 백혈병: AGP) 공급 등과 관련한 회수·정도 검사 체계 구축한다.

○ 가검물(전염성 시료)의 포장 및 운송을 위한 국가 운송체계 구축과 의뢰되는 각종 가검물에 대한 신속 정확한 검사로 현장 중심의 가축질병 진단체계를 구축한다.

나. 연구개발의 연차별 내용

○ 1차년도 : 소 질병 혈청검사법 표준화 및 가검물 운송체계를 구축한다.
- 소 질병 혈청검사법을 표준화 및 보급한다.
- 가검물 안전 운송을 위한 용기 개발 및 시범지역에 적용한다.
- 시범지역 혈청검사 및 병성감정을 실시한다.
- 가축방역사업에 따른 혈청검사 실적 정기보고 및 입력한다.
- 시범지역 의뢰 항생제 감수성 검사 및 결과를 분석한다.
- 시범지역 예찰대상농가의 질병예방에 협조한다.

○ 2차년도 : 국가 가축방역 사업용 진단액(부루세라: 튜브, 소 백혈병: AGP) 관련 회수·정도 검사 체계를 구축한다.
- 가축방역사업용 진단액(부루세라 : 튜브, 소백혈병: AGP) 공급 등과 관련한 회수·정도 검사 체계를 구축한다.
- 시범지역 혈청검사 및 병성감정을 실시한다.
- 가축방역사업에 따른 혈청검사실적을 정기보고 및 입력한다.
- 시범지역 의뢰 항생제 감수성 검사 및 결과를 분석한다.
- 시범지역 예찰대상농가의 질병예방에 협조한다.

○ 3차년도 : 사업수행평가에 따른 문제점 개선방안을 도출한다.
- 시범지역 혈청검사 및 병성감정을 실시한다.
- 가축방역사업에 따른 혈청검사 실적을 정기보고 및 입력한다.
- 시범지역 의뢰 항생제 감수성 검사 및 결과를 분석한다.
- 시범지역 예찰대상농가의 질병예방에 대하여 협조한다.
- 시범운영에 따른 문제점 도출 및 개선안을 마련한다.

제 3 절 소 질병 혈청검사법 표준화

가축질병 표준혈청검사법을 2002년 12월 20일에 검역원 예규 제2002-29호로 제정하였고, 그 매뉴얼을 제작하여 2003년 2월에 87개 검사기관에 보급하였다. 매뉴얼의 구성은 축종별, 미생물별, 질병명별, 검사법별의 순으로 일관성 있게 편집하였으며, 소 질병 혈청검사법은 13종에 대해 표준화 하였으며 현재는 돼지콜레라 항체검사법등 12종의 추가 작업이 진행되고 있고, 가축질병 병성감정 실시기관 지정 및 병성감정 실시 요령(검역원 고시 2003-3호)의 9조 1항에 따라 가축질병 혈청검사 실시요령으로 정리할 계획이다.

그림 4-1. 가축질병 표준혈청검사법 표지

주요 가축에 대한 혈청검사법 표준화 및 보급을 위하여 국내에 적용하고 있는 검사법을 외국의 검사법과 비교하여 그 차이점을 분석하는 한편, 공인된 검사법을 법제화하고, 매뉴얼을 각 검사기관에 보급함으로서 전국적으로 표준화된 검사가 이루어질 수 있도록 하였다. 특히 국제적 수준으로 표준화를 위해 “국제수역사무국(OIE) 표준진단 매뉴얼” 및 “수출입 동물 및 축산물의 전염병 정밀검사 방법”과의 일원화를 추진하였다. 업그레이드가 가능한 3공 형태의 매뉴얼을 인쇄 제작하여 관련단체에 보급하였다. 국가 가축질병예찰방역시스템(NAHMS) 웹 게시판 또는 검역원 홈페이지 등을 통해 업그레이드된 표준화법을 게재하여 시도 방역기관에 쉽게 보급될 수 있도록 하였다. 주요 현안 문제 질병 발생 시는 해당질병 표준검사법 신속 게재가 가능하다.

제 4 절 가검물 신속 운송체계 구축

가. 전염성 물질 및 생물학적 제제의 포장 및 운송체계 구축 및 운용

1) 추진 배경

국내에서는 구제역, 돼지콜레라, 조류인플루엔자 등이 발생하였을 때 안전하고 신속한 운송체계의 필요성이 대두되었다. 최근 해외악성가축전염병인 조류인플루엔자가 인근 주변 국가에서도 발생되고 있으며, 또한 신종 질병인 니파바이러스감염증 등이 발생되고 있다. 신속·안전하게 체계적인 가검물 운송을 위해 국내외 관련 규정 검토와 이를 통해 전염성 물질의 포장 및 운송에 관한 사항에 대한 제도화 추진이 필요하다. 국가 가축질병예찰방역시스템(NAHMS) 개발 연구사업 관련하여 시범지역간 전염성 물질의 포장 및 운송시스템 모델 개발을 통한 국가 가검물 운송체계 구축이 필요하다. 만약의 경우, 전염성 시료의 포장 및 운송과정에서 테러집단 및 불순세력에 의한 생물무기화 가능 및 전염성 시료 운반과정에서 파손시 택배직원 및 일반국민 등과 같은 불 특정인에게 질병감염 및 전파 우려에 대한 방지대책은 전무하다.

2) 현황 및 문제점

가) 국내

○ 가축질병병성감정실시요령(농림부 훈령 제718호, '90.12.29)
- 병성감정용 시료채취요령은 구체적으로 언급하고 있으나 가검물 운송을 위한 포장 및 운송 관련 사항이 미흡하다.

○ 동물용의약품등취급규칙(농림부령 제1375호, '02.11.7) 제31조 2항(시료채취 등)
- 채취한 시료를 적당한 용기에 넣어 봉인하도록 하고 있으나 포장 및 운송요령이 구체화 되어 있지 않다.

○ 전염성 물질 및 생물학 제제의 포장 및 운송에 관한 표준화된 국가 가검물 운송체계가 제도적으로 미 수립되어있다.

○ 대한 항공 및 아시아 항공 등 항공사 등에는 국제 항공화물 운송규정을 준용하여 운용한다.

○ 건설교통부, 우체국 및 각종 택배회사들은 자체 화물운송 규정을 마련하여 폭발성 물질 등과 같은 위험물질 운송규정은 마련하여 운용하고 있으나 생물학적 제제에 대한 운송 규정은 없다.

○ 보건복지부, 질병관리본부, 식품의약품안전청, 농림부, 국방부 등 국내 각 기관에는 전염성물질의 안전한 수송을 위한 국가 운송체계가 제도적으로 구축되어 있지 않다.
○ 전염성 시료(가검물)가 포장 후 택배 등으로 송부되는 과정에서 테러분자 등으로 부터 탈취되어져 생물무기화 가능성에 대한 대비책 전무하고, 또한 포장용기 파손을 통한 운반자(택배사 직원 등) 또는 포장용기로부터 유출된 병원체가 의복류 및 식료품 등에 노출되어져 불특정 다수인 국민에게 공중보건학적 위해요소로 둔갑될 가능성에 대한 대책이 전무하다.

나) 국외

UN의 International Civil Aviation Organization(ICAO, 국제 민간항공기구)는 모든 국제 민간항공을 관할하며, 항공편을 이용한 위험물품의 안전한 수송을 위해서 ICAO의 기술적 지침은 관리 규칙을 마련하여 운용한다. 세계의 주요 항공사의 무역 조합기구인 International Air Transport Association (IATA)에 의해 ICAO의 기술적 지침을 따라 마련하여 운용한다. Dangerous Goods Regulations(DGRs)를 발간하였다. 49 FCR 171.11는 ICAO의 기술적 지침이 미국의 위험물품 수송에 적합하도록 규정하고 있다. U.S. Department of Transportation(DOT)는 규제간 조화가 이루어지는 범위 내에서, IATA DGRs 또는 49 FR에 적합한 운송체계를 구축 하였다. IATA DGRs이 생물학적 위험 제제 운반을 위한 국제 및 국내선 모두에 적용될 수 있도록 마련하였다. EU의 경우에도 WHO 및 ICAO의 생물학제제 운송기준에 따라 운용되고 있다.

나. 가검물 안전 운송을 위한 용기 개발 및 시범지역 적용

1) 기존 개발품에 대한 정보수집

안전한 가검물 운반을 위한 용기의 개발을 위하여 기존의 외국 제품(AIR SEA CONTAINERS사)에 대한 정보를 수집한 결과, 감염성 가검물에 대하여는 그 크기에 따라 보습제 및 충격완화패드가 이중으로 장착된 용기가 일반적으로 사용되고 있고, 특히 냉장 및 냉동이 요하는 가검물의 운반에 용이하고 잠금장치가 있는 제품도 사용가치가 높을 것으로 판단되며, 비감염성인 진단용 가검물에 적합한 용기도 선별하였다. 국내 개발 가능 여부를 파악하기 위하여 제품 제작에 따른 경제성 및 제작 가능한 업체 여부를 조사한 결과 대량 생산이 요구되는 제품이 아니므로 경제적인 타당성이 부족하여 국내 제작 가능성이 희박할 것으로 예상되나 관련법 제정 및 전염성시료 포장 및 운반에 대한 관심도 제고 이후는 가능할 것으로 추정된다.

A

B

C

D

그림 4-2. 외국 가검물용기 제품 사례

A: AIR SEA CONTAINERS사의 가검물 제품들 B: Infectious Packaging
C: Bio-shipping case D: Diagnostic Packaging

2) 라벨 및 용기 분류체계

라벨의 용도에 따라 외부에 부착되는 대형 라벨과 내부에 부착되는 소형 라벨로 구분하고, 영문과 한글을 겸용하여 사용하는 것이 적절할 것으로 판단되며, 가검물의 위험도에 따라 감염물질 (INFECTIOUS SUBSTANCE) 와 진단용 가검물 (DIAGNOSTIC SPECIMEN)으로 표기하도록 하며, 생물학적 위험수준에 따라 매우 위험/위험/보통으로, 물리학적인 특성에 따라 냉동・냉장/포르말린고정으로 표시하도록 하였다. 가검물의 위험도를 설정하기 위한 대상질병으로는 모든 제1종 및 2종 법정 전염병 예상 가검물, 해외악성전염병 예상 가검물, 미분류 또는 신종질병 예상 가검물에 대하여 위험도를 설정하고, 특히 구제역, 탄저, 광견병등과 같이 인수공통감염여부나 이환율 고저 등에 따라 고 위험도 가검물로 분류하도록 하였다.

3) 가검물 포장 및 운송체계

신속하고 안전하게 가검물을 운송하기 위하여 국내 운송체계를 조사한 결과, 우체국이나 택배운송 모두 생물학적 위험물을 전문적으로 운송 할 수 있는 가능성이 희박하며, 냉장, 냉동차를 보유한 운송업체도 전무한 실정이었다. 따라서 이러한 체계에서 기본적으로 검토되어야 할 사항은 구제역등의 고위험도 시료는 전문가가 직접 운송하는 것을 원칙으로 하고, 철도 등의 국가운송 체계의 활용 가능성을 검토하였다. 위험도가 높은 가검물을 기존 택배 시스템 이용 시는 잠금장치가 부착된 특수용기를 이용하여야 하며, 그 밖의 위험도가 적은 일반 가검물은 현행 택배를 이용하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

다. 전염성 시료(가검물)의 포장 및 운반을 위한 국가 운송체계 구축

1) 생물학적 위험등급별 대상 질병 및 라벨 선정

가) 생물학적 위험도 등급

위험도 등급	대 상 질 병
생물학적 고위험 (Ⅲ)	○ 구제역, 사스, 조류인플루엔자 등 해외악성가축전염병 및 인수공통전염병으로 의심 또는 감염시료 ○ 탄저, 사린가스 등 생물학적 테러를 가할 수 있는 고병원성 감염되었거나 의심되는 시료 또는 물질 ○ 제1종 법정가축전염병에 의심되는 시료 또는 감염 시료 ○ 제2종 법정가축전염병중 국가 현안 문제 질병으로 부각된 질병으로 긴급히 운송해야할 시료 ○ 제1, 2종 법정가축전염병 및 해외악성가축전염병은 아니지만 국민보건위생에 심각한 피해를 초래할 우려가 있는 질병에 감염된 시료 ○ 광우병에 감염되었거나 감염이 의심되는 장기를 포르말린 액에 고정시켜 운반할 경우의 시료 ○ 고 위험성 진단 액 항원(바이러스, 세균) 공급 및 회수 시료
생물학적 중위험 (Ⅱ)	○ 제2종 가축전염병 및 인수공통전염병중 인체에 크게 영향을 미치지 않고 사회적으로 문제가 발생되지 않을 질병으로 의심되는 시료 또는 감염 시료 ○ 해외악성가축전염병, 법정가축전염병 및 인수공통전염병중 국가 현안 문제 질병으로 부각된 질병으로 감염 또는 의심되는 장기를 포르말린 액으로 고정시킨 후 운송해야할 시료 ○ 진단 액 항원(바이러스, 세균 등) 공급 및 회수 시료
생물학적 저위험 (Ⅰ)	○ 가축전염병 및 인수공통전염병중이지만 포르말린 액에 완전히 고정시킨 조직 및 슬라이드 등 인체 및 가축에 전혀 영향을 미치지 않는 안전한 시료 ○ 가축 및 인수공통전염병중이지만 완전히 비동화 된 혈청 시료 ○ 저병원성의 진단 액 항원(바이러스, 세균 등) 공급 및 회수 시료 ○ 전파우려가 없고 안전한 생물학적 시료 및 시약 등

나) 라벨의 종류

1) 라벨 모양

고 위험도, 중 위험도, 저 위험도별로 대, 중, 소, 직경 3.5㎝ Tube용 각 4세트 및 주소 기록 라벨(보내는 사람, 받는 사람) <도안 참조>

2) 라벨 크기

(가) 위험도 등급 라벨 크기(전면)

구 분	대	중	소
크기(가로×세로), ㎝	20×15	15×10	10×7

(나) 주소 기록 라벨 크기(후면)

구 분	대	중	소	직경 3.5㎝ Tube용 (내부 용기용)
크기(가로×세로), ㎝	24×25	15×16	6×7	2.5×11

3) 라벨의 종류

가) 외부포장용기 부착용 위험도 등급별 라벨(전면)

< 적색 라벨 >

<고 위험 등급>

< 황색 라벨 >

<중 위험 등급>

< 녹색 라벨 >

<저 위험 등급>

나) 외부포장용기 부착용 주소 기록용 라벨(후면)

보내는 사람 : □□□-□□□ **받는 사람 :** □□□-□□□

다) 1차 용기(내부 용기) 부착용 띠형태의 라벨(직경 3.5cm Tube용)

	운송조건 : □냉장 □냉동 □실온 시료종류 : □혈액 □장기 □기타( ) 시료발송일시 : 20 년 월 일 시 분

< 고 위험 등급 : 적색 띠 라벨 >

	운송조건 : □냉장 □냉동 □실온 시료종류 : □혈액 □장기 □기타( ) 시료발송일시 : 20 년 월 일 시 분

< 중 위험 등급 : 황색 띠 라벨 >

	운송조건 : □냉장 □냉동 □실온 시료종류 : □혈액 □장기 □기타( ) 시료발송일시 : 20 년 월 일 시 분

< 저 위험 등급 : 녹색 띠 라벨 >

제 5 절 국가가축방역사업용 진단액 회수· 정도 시험 체계 구축

가. 국가 가축방역 사업용 진단액 회수·정도 시험 체계 구축

1) 국가 가축방역 사업용 진단액 회수·정도 시험 결과분석

가) 1차 시험

(1) 재료 및 방법

① 사용 진단액 : 2003년도 경남·경북 배정 진단액 2종, 일반 택배로 송부한다(Brucella tube test용, Johne's Elisa test용).

② 시료 : 각각 양성 5, 음성 5 (합계 20 시료)

③ 시험 방법

○ 송부 진단액을 각각 4℃ 보관군과 37℃, 2시간 처리군으로 나누어 시험하고, 그 결과를 비교 분석하였다.

(2) 결과

검 사 명 (진단액명)	검사 조건	경남축산진흥연구소										경북가축위생시험소									
		양성 1	양성 2	양성 3	양성 4	양성 5	음성 1	음성 2	음성 3	음성 4	음성 5	양성 1	양성 2	양성 3	양성 4	양성 5	음성 1	음성 2	음성 3	음성 4	음성 5
Tube agglutination test (for Brucella)	4℃	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−
	37℃ 2h	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−
ELISA test (for Johne's disease)	4℃	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−
	37℃ 2h	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	−	−	−	−	−

○ Brucella tube test용 진단액의 경우, 4℃와 37℃ 2시간 처리군간의 차이는 거의 없었으며, 응집반응도 안정적으로 나타났다.

○ Johne's disease Elisa test용 진단액의 경우, 4℃와 37℃ 2시간 처리군간의 차이는 거의 없었으나, 발색 반응이 1분 이내 나타나 유효기간이 지난 진단액의 경우 진단에 이용 불가한 것으로 보인다.

나) 2차 시험

(1) 재료 및 방법

① 사용 진단액: 2004년도 경남・경북 배정 진단액 3종(Brucella rose-bengal test용, Brucella tube test용, 백혈병 AGP용), 아이스박스 및 NAHMS선정용기로 나누어 송부하였다.

※ 비고사항 : Johne's disease Elisa test용 진단액이 부족하여 실험이 불가능하였다.

② 시료 : 부루세라병 양성2, 요네병 양성2, 백혈병 양성2, 음성 2 (합계 8 시료)

③ 시험 방법

○ 8 시료에 대하여 맹목시험(Blind test)을 실시하고, 그 결과를 토대로 시험소별 진단방법에 대한 검정을 실시하였다.

○ 2004년도 구입 및 배정 진단액을 1일, 3일, 5일군으로 나누어 각각 아이스박스와 NAHMS선정용기에 담아 일반택배를 이용 정밀진단과로 재송부케하고, 이를 사용해 8 시료에 대한 결과를 비교 분석하였다.

(2) 결과

(가) 맹목시험(Blind test) 결과

시 료 명	경남축산진흥연구소	경북가축위생시험소
음성 1	○	○
음성 2	○	○
부루세라병 양성 1	○	○
부루세라병 양성 2	○	○
요네병 양성 1	○	진단액 부족으로 실험 불가
요네병 양성 2	○	
백혈병 양성 1	○	○
백혈병 양성 2	○	○

○ 진단액에 대한 맹목시험(Blind test)을 위한 회수・정도 시험결과에서 협조기관(경북・경남) 양 기관 모두 양호하였다.

(나) 운송용기별 시험검사 결과

<table>
<tr><td colspan="2">구 분</td><td colspan="2">경북</td><td colspan="2">경남</td><td colspan="2">시・도 송부 진단액 (경남에서 정밀진단과로 재송부)</td><td colspan="2">정밀진단과 보유 진단액 (‘04 세균과 배정)</td></tr>
<tr><td colspan="2">용기종류</td><td colspan="2">NAHMS 선정용기 (아이스 박스)</td><td colspan="2">NAHMS 선정용기 (아이스 박스)</td><td colspan="2">NAHMS 선정용기 (아이스 박스)</td><td colspan="2">4℃</td></tr>
<tr><td colspan="2">진단액 종류</td><td>RB</td><td>Tube</td><td>RB</td><td>Tube</td><td>RB</td><td>Tube</td><td>RB</td><td>Tube</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도착일</td><td>음성 시료</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td></tr>
<tr><td>양성 시료</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도착 후 3일</td><td>음성 시료</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td colspan="2" rowspan="4">진단액 부족으로 실험 불가</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td></tr>
<tr><td>양성 시료</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">도착후 5일</td><td>음성 시료</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td><td>음성 (음성)</td></tr>
<tr><td>양성 시료</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td><td>양성 (양성)</td></tr>
</table>

○ 기존의 아이스박스 포장용기와 NAHMS 연구사업 관련하여 선정된 특수 용기간의 큰 차이는 없어, 기존의 아이스박스 포장용기를 이용하여 일반 택배 송부시에도 진단액에 큰 영향은 없을 것으로 사료되나, 내부포장시 냉매상태 및 시료상태 등에 따라 차이를 보일 수가 있을 것 같다.

○ 진단액이 도착한 당일, 도착 후 3일, 도착 후 5일로 구분하여 실시한 시험 결과에서는 진단액의 효능에서 큰 영향을 보이지 않았지만 도착 지연이 장기간 될 때 내부 포장용기 내 냉매상태 등 내부온도 변화에 따라 진단액은 물론 냉장 및 냉동조직 같은 경우는 부패될수 있기 때문에 진단액 효능 저하를 초래 할 수 있다.

○ 국내 택배체계상 실온 방치기간이 5일까지는 가지 않을 것으로 추정되어 지지만 포장용기의 파손 등 다양한 조건에 의해 충분히 손상을 받을 수가 있고, 영향을 많이 받는 백혈병 AGP 진단액 등은 많은 영향을 초래할 수 있기 때문에 진단액 운반시 안전한 포장 및 신속한 운반이 절실히 요구된다.

제 6 절 시범지역 적용에 따른 문제점 및 개선안

가. 전염성물질 및 생물학제제의 국가 운송체계 구축상 문제점 및 개선안

1) 전염성 시료의 포장 및 운반시 의 문제점

□ 전염성 시료(가검물)의 포장 및 운반 시에 발생될 수 있는 각종 문제점에 대한 인식이 부족하다.

○ 전염성 시료(가검물)를 취급하는 대부분의 사람들이 병원체에 감염 또는 전파될 수 있다는 사실을 망각하는 예가 종종 있으며, 일반적인 가검물처럼 취급하는 경향이 있다.

○ 전염성 시료(가검물)이 신선도를 유지하면서 신속 정확하게 운반될 수 있는 시스템의 필요성은 모두가 인식하고 있어나 가검물의 포장 및 운반시의 주의사항 숙지 미흡 및 협조가 낮다.

○ 전염성 시료(가검물)의 포장 및 운반자가 포장용기 파손 시 유출되는 인수공통전염병 유발 병원체에 노출된 후 다양한 경로로 감염 및 전파를 일으킬 수 있는 위험성에 대한 인식이 부족하다.

○ 테러집단 등에 의해 인수공통전염병 병원체가 있는 전염성 시료(가검물)이 탈취되어서 대국민의 공중보건학적 위해 등을 유발할 수 있는 생물학적 테러에 대한 대비 전무한 실정이다.

2) 전염성 시료의 국가 운송체계 구축을 위한 단계별 개선방향

□ 전염성물질 및 생물학제제의 국가 운송체계 구축을 위한 시범운영 실시

○ 국립수의과학검역원 및 시·도 가축방역기관에 시범운영 계획안 보고('05.1. 원장 결재)

- "가검물 국가 운송체계 구축 관련 시범운영 계획(안)"을 수립하였다.

○ 국립수의과학검역원 및 시·도 가축방역기관에 대한 시범운영을 실시하였다 (정밀진단과 - 900호, '05.4.1).

- 전염성물질 및 생물학적 제제의 운송용 내·외부 포장용기에 부착할 라벨을 제작 송부하였다.
- 가검물 국가 운송체계 구축 관련 시범운영 계획(안)"에 따라 각종 전염성물질(가검물, 혈청 등) 및 생물학제제(진단액 등)의 운송 시에 적극 활용토록 조치하였다.
- 전염성물질 및 생물학적제제의 포장 및 운송 요령(안)을 송부하였다.

- 검역원은 도착하는 각종 시료(가검물)에 대한 종합민원실로부터 일원화처리가 가능할 수 있도록 one stop 시스템을 구축하였다.

○ 일선 현장인 시·도 가축방역기관에 시범적용 후 나타나는 문제점 발굴을 통한 운송 시스템을 개선 추진하였다.(6월말).

- 가검물 국가 운송체계 구축 관련 시범운영 계획(안)" 및 "전염성물질 및 생물학제제의 국가 운송체계" 고시(안)을 참고로 한 동 시스템을 운영한 결과, 문제점 및 개선방향에 대한 설문조사를 실시하였다.

· 전염성물질 및 생물학적 제제의 운송 체계 등에 대한 검토의견 제출하였다(제출일 : 4.25).

· 전염성물질 및 생물학제제의 국가 운송체계 구축을 위한 각종 문제점 및 향후 개선대책 추진을 위한 설문조사를 실시하였다(5월말).

□ 가축전염병예방법, 시행령, 시행규칙 등에 "전염성물질 및 생물학제제의 국가 운송체계" 고시(안) 제정을 위한 근거 법안 마련을 위한 개정 작업을 추진하였다.

- 가축전염병예방법 개정을 위한 실무자 협의회에 참석하였다(농림부 주관, '05.4.14~15).

- "전염성물질 및 생물학제제의 포장 및 운송요령"에 관한 고시 제정을 위한 근거 법률 마련을 위한 가축전염병예방법 개정 시 적극 반영 요청하였다(방역과, '05.4.13).

- 우리 원에서 농림부, 검역원, 시·도, 시·도 가축방역기관, 시·군, 생산단체등이 참여하여 양일간 일선 가축방역사항을 적극적으로 수렴하기 위한 의견을 개진하였다.

- 가축전염병예방법에 "전염성물질 및 생물학제제의 포장 및 운송요령"에 관한 고시제정을 위한 법률 개정작업에 적극 동참하였다(최우선적으로 법, 시행령, 시행규칙 등에 근거 마련).

□ 전염성물질 및 생물학제제의 포장 및 운송요령(안) 제정

○ 전염성물질 및 생물학제제의 국가 운송체계 구축을 위한 세부적 기준 및 방법을 고시하였다(농림부고시 또는 검역원고시).

- 국내외 전염성물질 및 생물학적 제제의 운송 체계 등에 대한 기술 검토 작업 재추진하였다.

- 시범지역 및 기타 운용지역으로부터 수집된 각종 정보, 문제점 및 개선방향을 기초로 하여 재검토 후 고시안을 최종 확정하였다.

□ 전염성물질 및 생물학제제의 국가 운송체계 구축 홍보강화

○ "전염성물질 및 생물학제제의 포장 및 운송요령"고시 제정 이후부터 전염성물질 및 생물학제제는 국가 운송체계 하에 운송될 수 있도록 지속적인 홍보 및 제도 수정보완 추진하였다.

- 가검물 운송 시 동 고시에 따라 취급토록 적극 홍보하였다('05.8월말).

나. 시범지역 가축질병 혈청검사에 따른 문제점 및 개선안

1) 혈청검사 기간의 통일성 부족

○ 년도 별로 채혈 및 검사시기가 각기 달라서 소모기매개질병과 같이 모기의 출현 시기 및 검사시기에 따라 그 결과의 편차가 심한 질병의 경우 분석에 어려움이 있다. 따라서 년중 시기별 검사 결과의 분석이 필요한 질병의 경우 최적의 결과를 도출할 수 있는 기간을 설정한 후 신속한 채혈 및 검사가 이루어져야 한다.

2) 혈청검사 개체의 정확성 부족

○ 소 모기매개질병의 경우 동일 개체에 대한 항체수준의 변화 분석이 필요하지만 일부 농가는 채혈시기별로 다른 개체를 채혈하거나, 개체 확인이 불명확하였다.

다. 기타 문제점 및 개선사항

○ 시범목장에 대한 인센티브 제공 부족

- 채혈 후 유량 감소에 대한 다양한 지원 방법 모색이 필요하다.
- 채혈 과정에서 각종 어려운 부분을 협조해 준 것에 대한 인센티브를 제공할 수 있는 근거 조항이 과제 성격 내 미반영으로 곤란하였다.

○ 시험 축에 법정 가축전염병 발생시 방역조치의 어려움

- 시험 기간을 동안 지속으로 채혈 등 검사를 수행함에도 불구하고 법정전염병 발생시 살처분 또는 도태시 정부 지원책 전무하다.
- 시험 축에 대한 법정 가축전염병 발생시 조치사항이 별로 마련이 필요하다.

제 7 절 소 모기 매개성 질병, 요네병 혈청검사 내역 분석

가. 시범지역 소 모기매개성질병 혈청검사 결과 및 분석

1) '03년도 혈청검사 결과 및 분석

소에서 모기에 의해 감염되어 유사산등을 유발하는 바이러스성질병 5종(아까바네병, 아이노감염증, 츄잔병, 유행열, 이바라기병)에 대한 전반적인 항체수준을 파악하고자 시범지역 예찰농가에 대한 혈청검사를 실시하고, 그 결과를 분석하였다. 경북(구미)과 경남(남해)에서 '03년 10월중 채혈한 약 380두의 혈청으로 바이러스 중화항체가

를 측정하였으며, 중화항체가 1:2 이상인 개체에 대하여 항체양성으로 판정하여 지역별로 항체양성율을 산출한 결과, 구미 지역의 경우 질병별로 약 20-38%의 항체양성율을 보였으며, 남해지역은 약 15-53%로 질병별 편차가 심하였고, 특히 아까바네(46.9%)와 유행열(53.1%)의 항체양성율이 상대적으로 높았다.

□ '03년도 시범지역 소모기매개성질병 혈청검사 결과

시범지역	농가수	두수	채혈 시기	항체양성율(%)				
				아까 바네	아이노	츄잔	유행열	이바 라끼
경북 (구미)	27	252	10월	25.4	21.8	31.3	37.7	19.8
경남 (남해)	13	130	10월	46.9	29.2	14.6	53.1	17.7

축종별 항체양성율을 비교한 결과, 전두수가 한우인 남해지역을 제외하고 구미지역의 항체가 분포로 볼 때 젖소가 한우에 비하여 질병별로 최대 40%까지 높은 항체양성율을 나타났으며, 이러한 결과는 축종간의 환경, 생존연령, 백신접종율등의 차이에 의한 것으로 추측된다.

□ '03년도 시범지역 소모기매개성질병 축종별 혈청검사 결과

시범지역	축종	두수	항체 양성율(%)				
			아까 바네	아이노	츄잔	유행열	이바 라끼
경북 (구미)	한우	126	14.3	17.5	11.1	20.6	3.2
	젖소	126	36.5	26.2	51.6	54.8	36.5
경남 (남해)	한우	130	46.9	29.2	14.6	53.1	17.7

동일 시기에 채혈한 경북, 경남 전체지역과 시범지역의 항체양성율을비교한 결과 구미지역은 경북 전체평균에 비하여 이바라끼를 제외한 질병에서 항체양성율이 높게 나타났고, 특히 유행열(22.0%)에서 가장 높은 상승을 보였으며, 남해지역은 경남 전체지역에 비해 아까바네(22.4%)와 유행열(15.2%)에서 높았고, 츄잔병은 약 30%정도 낮게 나타났다.

□ ‘03년도 시범지역 소모기매개성질병 항체양성율 결과 비교

구분	경북	구미	증감	경남	남해	증감
아까바네	16.7	25.4	□□ 8.7	24.5	46.9	□□22.4
아이노	16.0	21.8	□□ 5.8	26.1	29.2	□□3.1
츄잔	27.8	31.3	□□ 3.5	43.9	14.6	□□29.3
유행열	15.7	37.7	□□ 22.0	37.9	53.1	□□15.2
이바라끼	34.9	19.8	□□ 15.1	26.7	17.7	□□9.0

*해당도(경북, 경남)의 결과는 ‘03년도 하반기(모기 소멸후)의 결과임

나) ‘04년도 혈청검사 결과 및 분석

‘03년에 이어 ’04년도 상반기(구미; 5월, 남해; 7월) 채혈분에 대한 소모기매개성질병 혈청검사를 실시한 결과, 구미지역의 항체양성율이 55-80%로 매우 높게 나타났고, 남해지역은 아까바네(81.5%), 유행열(62.0%), 아이노(58.5%)에서 높은 항체양성율을 보였다.

일반적으로 상반기 검사 결과는 전년 하반기 검사 결과에 비해 항체수준이 약간 감소하는 경향이 있으나, 근래의 경우 모기의 출현시기는 빨라지고, 소멸시기는 느려지는 경향이므로 항체수준이 오래지속되고, 시범지역의 경우 채혈시기가 상대적으로 모기가 출현하고 있는 5-7월에 채혈되었음을 감안하여 이러한 높은 항체양성율을 보이고 있는 것으로 추측할수 있으며, 상반기 백신 접종에 의한 항체가 상승도 한 원인으로 분석된다.

□ ‘04년도 시범지역 소 모기매개성질병 혈청검사 결과

시범지역	농가수	두수	채혈시기	항체양성율(%)				
				아까바네	아이노	츄잔	유행열	이바라끼
경북(구미)	27	230	5월	71.3	55.7	64.8	79.1	67.4
경남(남해)	20	200	7월	81.5	58.5	38.0	62.0	33.0

축종별로 항체수준 비교시 ‘03년과 같이 젖소가 한우에 비하여 약 20-30 % 정도 높은 항체양성율을 나타내고 있다.

□ ‘04년도 시범지역 소 모기매개성질병 축종별 혈청검사 결과

시범지역	축종	두수	항체양성율(%)				
			아까바네	아이노	츄잔	유행열	이바라끼
경북(구미)	한우	112	67.9	50.0	67.0	68.8	67.9
	젖소	118	74.6	61.0	62.7	89.0	66.9
경남(남해)	한우	120	76.7	49.2	29.2	46.7	21.7
	젖소	80	88.8	72.5	51.3	85.0	50.0

경북, 경남 전체지역과 시범지역의 항체양성율을 비교한 결과 구미는 경북 전체에 비하여 모든 질병에서 약 30%이상의 높은 항체수준을 유지하고 있으며, 남해의 경우 츄잔과 이바라끼를 제외한 질병에서 약간 높은 항체양성율을 보였다. 이러한 결과는 경북, 경남 전체의 채혈시기가 모기 출현전이므로 상대적으로 모기의 활동이 왕성한 시기에 채혈한 시범지역의 항체 양성율이 높게 나타난 것으로 분석된다.

□ ‘04년도 시범지역 소 모기매개성질병 항체양성율 결과 비교

구분	경북	구미	증감	경남	남해	증감
아까바네	26.8	71.3	□□ 44.5	62.6	81.5	□□18.9
아이노	27.1	55.7	□□ 28.6	41.2	58.5	□□17.3
츄잔	30.2	64.8	□□ 34.6	42.9	38.0	□□ 4.9
유행열	21.2	49.1	□□ 27.9	53.2	62.0	□□ 8.8
이바라끼	34.3	67.4	□□ 33.1	43.5	33.0	□□10.5

* 해당도(경북, 경남)의 결과는 ‘04년도 상반기(모기출현전)의 결과임

다) ‘05년도 혈청검사 결과 및 분석

본 연구사업의 최종년도인 ‘05년의 시범지역 채혈분(구미; 7월, 남해; 6월)에 대한 소모기매개성질병 혈청검사를 실시한 결과, 구미지역의 항체양성율이 아이노(69,0%)에서 가장 높은 항체양성율을 보인 반면, 타 질병은 40-50% 수준의 항체가를 유지하고 있었으며, 남해지역은 아이노(65.1%), 츄잔(68.5%), 이바라끼(59.3)에서 항체양성율이 높게 유지되고 있었다.

□ ‘05년도 시범지역 소 모기매개성질병 혈청검사 결과

시범지역	농가수	두수	채혈시기	항체 양성율(%)				
				아까바네	아이노	츄잔	유행열	이바라끼
경북(구미)	23	168	7월	38.7	69.0	49.4	47.6	40.5
경남(남해)	24	241	6월	37.8	65.1	68.5	34.9	59.3

축종별로 항체수준 비교시 젖소가 한우에 비하여 약 10-30 %정도 높은 항체양성율을 나타내고 있으나, 남해지역의 아까바네, 아이노, 츄잔의 경우 축종간의 항체양성율의 차이가 심하지 않았다.

□ ‘05년도 시범지역 소 모기매개성질병 축종별 혈청검사 결과

시범지역	축종	두수	항체 양성율(%)				
			아까바네	아이노	츄잔	유행열	이바라끼
경북(구미)	한우	81	32.1	64.2	35.8	38.3	24.7
	젖소	87	44.8	73.6	62.1	56.3	55.2
경남(남해)	한우	161	37.9	64.0	67.1	26.7	50.3
	젖소	80	37.5	67.5	71.3	51.3	77.5

경북, 경남 전체지역의 ‘04년 하반기(11-12월) 성적과 비교시 구미지역의 아이노와 유행열 및 남해지역의 아이노, 츄잔에서 상대적으로 높은 항체가를 유지하고 있는 것으로 분석되고, 이러한 결과는 그 지역에서 모기에 의한 해당 질병의 유행이 다른 지역보다 높은 것으로 추측된다.

□ ‘05년도 시범지역 소 모기매개성질병 항체양성율 결과 비교

구분	경북	구미	증감	경남	남해	증감
아까바네	42.1	38.7	□□ 3.4	50.0	37.8	□□ 12.2
아이노	48.4	69.0	□□ 20.6	42.7	65.1	□□ 22.4
츄잔	62.5	49.4	□□ 13.1	60.4	68.5	□□ 8.1
유행열	24.7	47.6	□□ 22.9	37.6	34.9	□□ 2.7
이바라끼	60.4	40.5	□□ 19.9	53.3	59.3	□□ 6.0

* 해당도(경북, 경남)의 결과는 ‘04년도 하반기(11-12월, 모기소멸후)의 결과임

라) 연도별 혈청검사 결과 비교

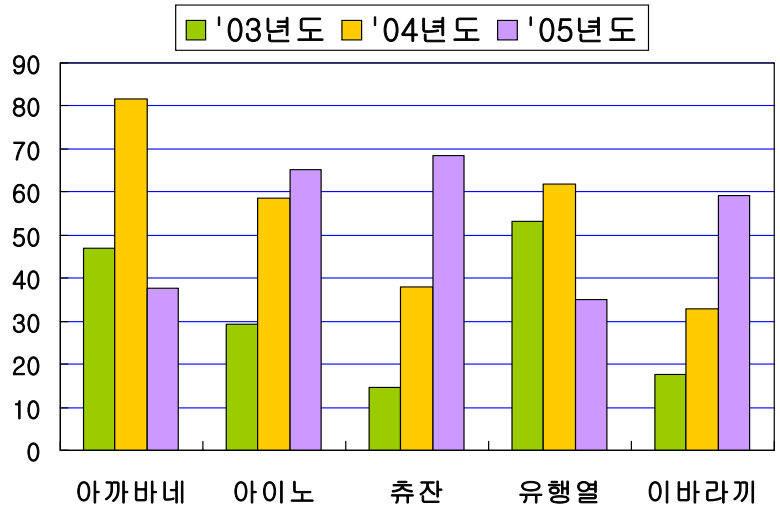
3년간('03년-'05년)의 시범지역에 대한 소모기매개성 질병의 항체양성율을 종합적으로 분석하였다. 우선 구미지역의 경우, '03년도(하반기 채혈) 항체양성율에 비해 '04년도(모기활성기 채혈) 항체양성율이 모든 질병에서 높게 상승하였고, '05년도(모기활성기 채혈)에는 아이노, 유행열을 제외하고 큰 폭으로 하락한 결과로 볼 때, '04년도 여름철에 그 지역에 동 질병의 감염성 모기가 유행했을 것으로 추측할 수 있으며, 아이노의 경우 '05년도에도 계속적으로 유행되고 있는 것으로 분석된다.

남해지역의 경우도 구미지역과 마찬가지로 '04년도에 항체양성율의 상승이 뚜렷하였으며, '05년도에도 아이노, 츄잔, 이바라끼의 항체양성율이 계속 상승하고 있으므로 이러한 3종의 질병 감염이 계속적으로 일어나고 있는 것으로 분석된다.

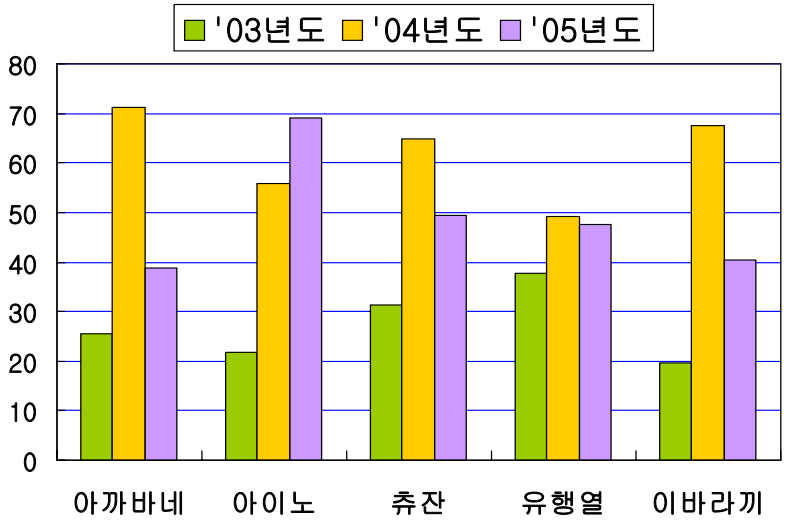
□ 연도별 시범지역 소 모기매개성질병 항체양성율 결과 비교

구분	구미			증감		남해			증감	
	'03	'04	'05	'03/'04	'04/'05	'03	'04	'05	'03/'04	'04/'05
아까바네	25.4	71.3	38.7	□□45.9	□□32.6	46.9	81.5	37.8	□□34.6	□□43.7
아이노	21.8	55.7	69.0	□□33.9	□□13.3	29.2	58.5	65.1	□□29.3	□□6.6
츄잔	31.3	64.8	49.4	□□33.5	□□15.4	14.6	38.0	68.5	□□23.4	□□30.5
유행열	37.7	49.1	47.6	□□11.4	□□1.5	53.1	62.0	34.9	□□8.9	□□27.1
이바라끼	19.8	67.4	40.5	□□47.6	□□26.9	17.7	33.0	59.3	□□15.3	□□26.3

□ 구미지역의 연도별 소모기매개성질병 항체양성율 추이



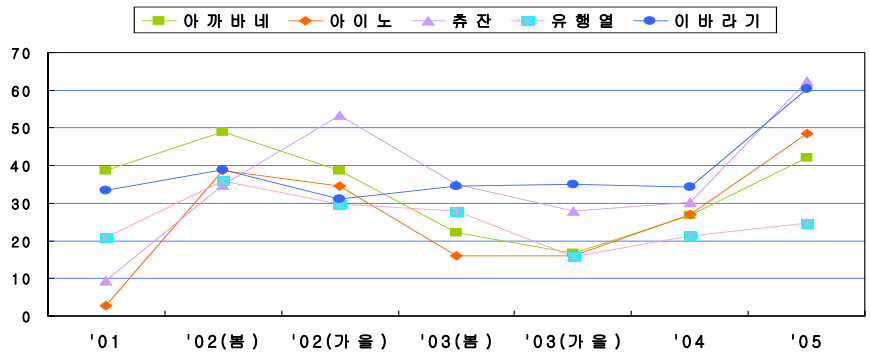
□ 남해지역의 연도별 소모기매개성질병 항체양성율 추이



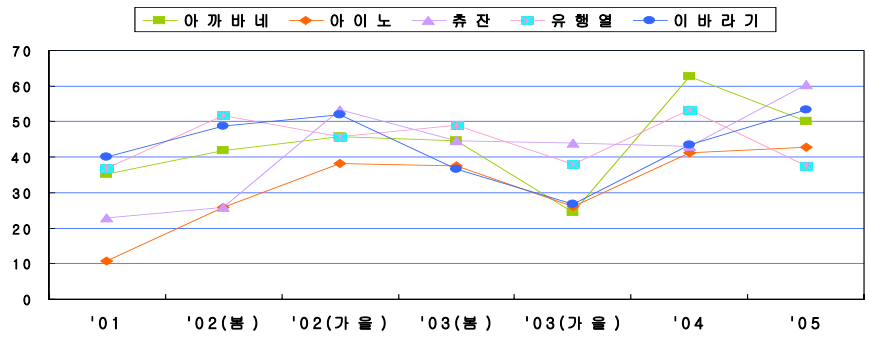
□ 최근 경북, 경남지역 항체양성율('01년-'05년)

항체양성율 (%)	경북								경남							
	'01(상)	'01(하)	'02(상)	'02(하)	'03(상)	'03(하)	'04	'05	'01(상)	'01(하)	'02(상)	'02(하)	'03(상)	'03(하)	'04	'05
아까바네	43.2	20.0	49.0	38.7	22.3	16.7	26.8	42.1	32.4	40.5	41.8	45.7	44.6	24.5	62.6	50.0
아이노	3.2	8.0	38.7	34.6	16.1	16.0	27.1	48.4	9.2	35.2	25.8	38.1	37.6	26.1	41.2	42.7
츄잔	10.8	38.4	34.7	53.4	35.1	27.8	30.2	62.5	25.6	57.0	25.8	53.4	44.6	43.9	42.9	60.4
유행열	21.6	18.5	36.0	29.8	28.0	15.7	21.2	24.7	30.4	39.4	51.6	45.7	48.9	37.9	53.2	37.6
이바라끼	36.0	19.2	39.0	31.0	34.5	34.9	34.3	60.4	36.8	42.2	48.7	51.9	36.7	26.7	43.5	53.3

□ 경북지역 소모기매개질병 항체양성율 추이('01-'05년)



□ 경남지역 소모기매개질병 항체양성율 추이('01-'05년)



나. 소 기타 질병 혈청검사 결과 및 분석

1) '04년도 혈청검사 결과 및 분석

소 모기매개성질병을 제외한 소 설사점막병(BVD-MD), 전염성비기관염(IBR), 소백혈병(BLV)에 대한 항체수준을 파악하고자, '04년도 채혈분에 대한 혈청검사 결과, BVD와 BLV는 두 지역의 항체양성율이 약 67%와 29%로 비슷한 수준을 보였으나, IBR은 구미지역이 남해지역보다 약 10%정도 높은 항체양성율을 보였다.

□ '04년도 혈청검사 결과

시범지역	농가수	두수	채혈 시기	항체양성율(%)		
				BVD	IBR	BLV
경북 (구미)	27	230	5월	67.0	27.4	29.6
경남 (남해)	20	200	7월	67.0	18.5	28.5

□ '04년도 축종별 혈청검사 결과

시범지역	축종	두수	항체양성율(%)		
			BVD	IBR	BLV
경북(구미)	한우	112	74.1	5.1	0.0
	젖소	118	60.2	48.3	57.6
경남(남해)	한우	120	85.0	0.8	0.0
	젖소	80	40.0	45.0	71.3

축종별로 3종의 질병에 대한 검사 결과를 비교하였을때, BVD의 경우 한우가 젖소에 비해 항체수준이 높았으며, IBR의 경우 젖소가 한우에 비해 월등히 높은 항체수준을 보이고 있다. 특히 BLV의 경우 두 지역 모두 한우에서는 전두수가 항체 음성을 나타냈고, 젖소에서는 높은 항체양성율을 보이고 있으며, 젖소농가중에서도 전 두수 음성인 결과를 보인 농가가 거의 없는 것으로 파악됨에 따라 국내 젖소농가의 BLV의 감염이 상당히 높은 것으로 분석된다.

2) ‘05년도 혈청검사 결과 및 분석

‘04년도에 이어 ’05년도 설사점막병(BVD-MD), 전염성비기관염(IBR), 소백혈병(BLV)에 대한 항체수준을 파악한 결과, 구미지역에서 BVD의 항체양성율이 82.1%로 상당히 높게 나타났다. IBR은 두 지역 모두 20% 미만의 낮은 항체양성율을 보였으며, BLV는 약 30%의 항체양성율을 보이고 있었다.

□ ‘05년도 혈청검사 결과

시범지역	농가수	두수	채혈 시기	항체양성율(%)		
				BVD	IBR	BLV
경북(구미)	23	168	7월	82.1	19.6	29.8
경남(남해)	24	241	6월	66.4	13.3	27.4

축종별로 3종의 질병에 대한 검사 결과를 비교하였을때, BVD의 경우 구미지역에서 ‘04년도와는 다르게 젖소가 한우에 비해 약간 높게 나타났으나, 그 항체양성율이 약 80%로 매우 높았고, IBR의 경우 남해지역에서 젖소가 한우에 비해 월등히 높은 항체수준을 보이고 있다. BLV는 ’04년도와 마찬가지로 두 지역의 한우에서는 전두수가 항체 음성이었고, 남해지역의 젖소가 상대적으로 높은 항체 양성율을 보이고 있었다.

□ ‘05년도 축종별 혈청검사 결과

시범지역	축종	두수	항체양성율(%)		
			BVD	IBR	BLV
경북(구미)	한우	81	79.0	14.8	0.0
	젖소	87	85.1	24.1	57.5
경남(남해)	한우	161	75.2	3.1	0.0
	젖소	80	48.8	33.8	82.5

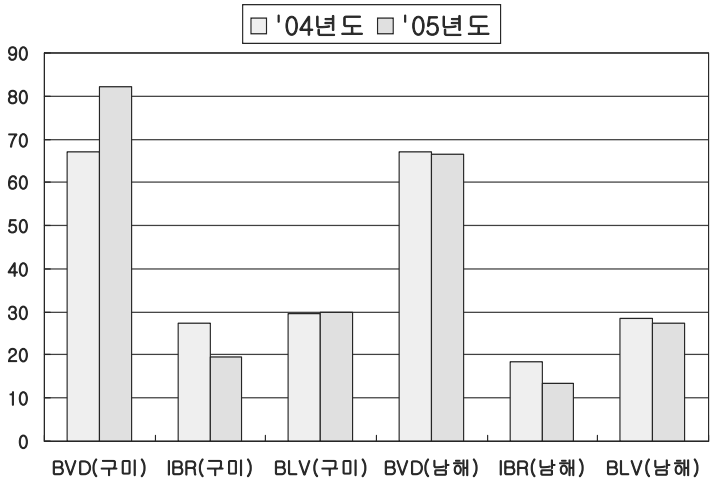
3) 연도별 혈청검사 결과 비교

‘04년과 ’05년도의 설사점막병(BVD-MD), 전염성비기관염(IBR), 소백혈병(BLV)에 대한 항체수준을 비교한 결과, 구미지역에서 BVD의 항체양성율이 약 15%로 상승한 것을 제외하고 소모기매개질병과 같이 연도별로 현격한 항체양성율의 변화는 없었다. 특히 BLV의 경우 2년간의 결과가 거의 동일하므로, 동 질병은 개체간 감염 전파속도가 아주 느린 것으로 추측해 볼 수 있다.

□ 연도별 혈청검사 결과 비교

구분	구미		증감	남해		증감
	‘04	‘05		‘04	‘05	
BVD	67.0	82.1	□□15.1	67.0	66.4	□□0.6
IBR	27.4	19.6	□□7.8	18.5	13.3	□□5.2
BLV	29.6	29.8	□□0.2	28.5	27.4	□□1.1

□ 연도별 항체양성율 추이



나. 소 요네병

1) 요네병 개요

요네병은 소, 양, 산양 등 반추수 및 사슴, 돼지등에서 만성장염을 일으키는 전염병으로서 만성적인 장염에 의한 설사가 주된 증상이며, 증체율 감소, 유방염, 산유량감소, 수태율 저하 및 장내에서 영양분 흡수 억제로 인해 결국 영양부족으로 죽게되는 세균성 질병이다.병인체는 Mycobacterium paratuberculosis로서 분변이나 조직에서 균덩어리를 형성한다.

주요 감염경로는 경구감염이며,감염경로에 관계없이 균은 위장관과 장간막림프절에서 증식하고 분변을 통하여 배출되어 오염된 물, 사료, 우유 등을 통하여 지속적인 전염이 일어난다. 임상증상 발현과 밀접한 관계가 있는 포유기 송아지 감염은 분변으로 오염된 어미소의 유두를 빨때 가장 빈발하며 감염 숫소의 정액이나 임신한 소의 태반을 통한 감염도 가능하지만 빈도는 높지 않다. 수년이 걸릴 정도로 아주 서서히 진행되어 임상증상이 나타나고 임상증상은 3-5살된 암소에서 많이 볼 수 있으며, 흔히 관찰되는 증상은 만성 또는 간헐적인 설사이며 분만 후에 좀더 심하게 나타난다. 설사이외의 증상으로는 피모가 거칠고 만성적인 체중감소를 나타내며 심한 경우 하악 부종이 나타나지만 식욕은 정상이다.
예방 및 치료는 새로운 가축을 구입할 경우에는 발생이 의심되는(가축이 설사를 지속적으로 하고, 마르며 산유량이 떨어지고 수태율이 낮은) 목장으로부터의 구입을 삼가하고, 이를 확인할 수 없을 때에는 격리사육 하면서 임상관찰과 함께 가축질병 전문진단기관에 진단을 의뢰하여 그 결과에 따라 합사하며, 6개월마다 정기검사를 실시하여 양성축과 양성축이 분만한 자축들을 도태하며, 분변이 가장 중요한 전염원이므로 사료와 물이 분변으로 오염되지 않도록 시설하고 축사나 운동장의 분변을 신속히 제거하고 소독을 실시한다. 임상증상은 수유기 송아지때 감염된 것이 주로 나타나므로 이 시기에 전염방지를 위한 위생관리가 중요함. 즉 송아지가 초유를 빨기전에 유두를 세척 소독하여 수유시키고 포유기간 전반에 걸쳐 유두나 우유, 물, 사료 등이 분변으로 오염되지 않도록 철저한 위생관리를 실시한다.

2) 소 요네병 항체 조사

경북(구미)과 경남(남해)에서 전반적인 항체수준을 파악하고자 시범지역 예찰농가에 대한 혈청검사를 실시하고, 그 결과를 분석하였다. 또한 소 요네병의 전국적인 분포 사항을 조사하고자 하였으나 현재 국가적으로 소 요네병 혈청검사 사업을 실시하지 않고 있고 다만 병성감정 차원으로 농협의 젖소개량부 및 한우개량사업소 사육우 및 이들 기관에서 구입하는 후보종모우가 대부분으로서 특정지역에 편중되는 경향이 있어 전국적 분포 상황을 파악하는 데는 어려움이 있었다.

□ 소 요네병 기관 의뢰 검사실적 <정밀진단과>

년도	총 검사두수	양성두수	양성률, %
2003	2,135	32	1.5
2004	2,037	46	2.3

□ 소 요네병 민원 의뢰 검사실적 <정밀진단과>

년 도	총 검사두수	양성두수	양성률, %
2003	393	8	2.0
2004	229	1	0.4

□ 시범지역 소 요네병 혈청검사결과 분석

지 역	년 도	총 검사두수	양성두수	양성률, %
남해	2003	130	0	0.0
	2004	200	4	2.0
	2005	241	5	2.1
	소계	571	9	1.6
구미	2003	252	0	0.0
	2004	230	9	3.9
	2005	168	1	0.6
	소계	650	10	1.5
	합계	1,221	19	1.6

3 년간 시범지역에서의 소 요네병 평균 항체검색율은 경북 구미는 1.5%, 경남 남해는 1.6%였으며, 전체 평균 양성율은 1.6% 였다. 그러나 최근 2년간 (‘03～’04) 농협 젖소개량사업소 및 한우개량소 사업 등에서 사육중이거나 외부로부터 구입하는 후보종모우 등에 대한 소 요네병 혈청검사결과, 항체양성율은 0.4%～2.0% 수준이였다. 그러나, 문헌을 통해 조사한 결과로는 일부 시도의 소 요네병 평균 항체 양성율은 13.4%로서, 후보종모우 선발과정에서 나타난 소 요네병 양성율은 6～7배 정도로 매우 높았다.

□ 전국 요네병 항체 양성률<문헌 검색>

시도	검사두수	양성두수	양성률	검사년도
강원도	712	81	11.4	‘93
경기도	334	23	6.9	“
충청남도	1,328	208	15.7	“
전라북도	345	51	14.8	“
소계	2,719	363	13.4	
경기도	376	48	12.8	‘97
충청도	101	7	6.9	“
강원도	100	8	8.0	“
소계	577	63	10.9	
강원도	2,661	372	16.4	‘02
합계	5,957	798	13.4	

제 8 절 요약 및 결론

가. 요 약

1) 소 질병 혈청검사법 표준화

○ 가축질병 표준혈청검사법을 제정하였다('02.12.20, 검역원 예규 제 2002-29호).

○ 소 외 타 축종인 돼지, 닭 등의 표준혈청검사법을 동시에 마련하였다.

○ 검사방법 등을 지속적인 업 그레이드 및 칼라사진 등재를 추진하였다.

2) 가축방역사업용 진단액 공급 등과 같은 회수 정도·검사체계 구축

○ 가축방역사업용 진단액 회수 정도 검사 체계 구축의 중요성 인식 계기를 마련하였다.

○ 일부 진단액은 포장용기 및 운반시간, 온도 등에 따라 영향 초래가 있지만 일반적인 경로 상에서는 대부분의 진단액은 크게 문제가 되지 않는 것으로 판명되었다.

3) 전염성 시료(가검물)의 포장 및 운반을 위한 국가 운송체계 구축

○ 전염성 시료(가검물)의 신선도 유지 및 안정성 확보가 가능한 포장 및 운송용기를 선정하였다.

○ 전염성 시료(가검물)에 의한 포장 및 운반자들의 감염 및 질병 전파 위험성 인식 계기를 마련하였다.

○ 인수공통전염병 병원체에 의해 전염성 시료(가검물)가 생물학적 무기로 둔갑될 수 있다는 사실과 방지대책 마련에 대한 필요성을 인식하였다.

○ 전염성 시료(가검물) 포장 및 운송요령 제정 초안을 마련하였다.

4) 소 모기매개질병 및 요네병 등 혈청검사

○ 시범지역을 통한 혈청검사 분석 결과를 통한 전국적 질병 발생 추이를 분석하였다.

○ 특정지역 및 특정질병이 3년간 농가별, 지역별, 개체별 검사를 수행한 혈청검사로써 타 질병 혈청검사결과 분석에 효과적으로 이용 가능하였다.

나. 결 론

1) 소 질병 혈청검사법 표준화

국제공인검사법인 OIE 매뉴얼과 병성감정실시요령 등과 일치할 수 있는 공인된 표준진단법이 되도록 지속적으로 새로운 진단법을 도입하고, 연구 개발되는 각종 진단법들이 사장되지 않고 수용되는 그런 공인된 표준화 진단법이 될 수 있도록 계속하여 정보수집 및 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

2) 가축방역사업용 진단액 공급 등과 같은 회수 정도·검사체계 구축

국가 가축방역용 진단액에 대하여 시도 배정 이전에 국립수의과학검역원의 진단액 생산과는 생산을 하고 이를 다른 과에서 검정하거나 또는 시도 가축방역기관에 배정한 진단액에 대하여 정기적인 회수 정도 시험을 할 수 있는 구체적 프로그램 마련이 필요하다.

3) 전염성 시료(가검물)의 포장 및 운반을 위한 국가 운송체계 구축

선정된 전염성 시료(가검물) 라벨 및 용기를 사용할 수 있도록 지속적인 홍보를 하고 추후 국내에서의 용기 개발 유도 및 전염성 시료를 통한 감염 및 질병 전파 위험성에 대한 안전대책 마련을 건의할 예정이다.

4) 소 모기매개질병 및 요네병 등 혈청검사

혈청검사 결과를 분석하여 질병 예방지도 및 방역에 이용할 수 있는 자료가 되기 위해서라도 시료채취부터 결과분석까지를 각 질병별 통일된 양식을 제공하여 검사를 추진하는 것이 바람직 할 것으로 사료된다.

제 5 장

소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축
- 경상 지역 소 질병 예찰방역시스템 구축 -

제 5 장 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축 : 경상 지역 소 질병예찰방역시스템 구축

제 1 절 연구 배경

국제적으로 축산물의 교류가 활발하고 축산선진국들의 통상압력이 증대되고 있는 이 시기에 우리의 축산업이 지속적으로 발전하고 국제 경쟁력을 갖추기 위해서는 점점 관심이 고조되고 있는 소비자들의 축산물에 대한 안전성 문제, 인수공통전염병 등에 대한 대책이 절실한 실정이다. 특히 해외악성전염병의 국내유입 가능성에 대한 조기예찰 및 초동방역의 필요성과 생산에서 도축, 유통까지의 개체관리를 위한 체계적인 시스템은 반드시 구축해야할 사항이다.

또한 축산물에 대한 소비자들의 의식수준이 향상되었음에도 불구하고 축산농가의 경우, 가축사육 과정에서의 질병예방에 대한 체계적이고 유기적인 예찰 및 방역 체계의 미흡으로 인한 소비자의 신뢰상실 및 축산물에 대한 외면으로 질병발생에 의한 일차적인 피해 외에도 급격한 수요격감 등에 따른 양축농가의 막대한 피해가 발생하는 실정이므로 소 질병에 대해 가축방역기관, 예찰의무요원, 가축방역지원본부요원, 공개업수의사, 동물약품·사료판매인, 도축장 종사자, 가축시장(중개인), 생산단체 및 양축농가 등으로부터 질병예찰정보를 수집 및 공유하여 질병발생을 최소화 하고 안전한 축산물을 생산하여 생산자와 소비자를 동시에 만족시킬 수 있는 현장에 밀접한 가축질병예찰방역 시스템 구축이 요구되고 있다.

이러한 시스템의 효율적 관리를 위해서는 축산농장은 물론, 도축장, 가공장 및 유통과정에서의 각종 자료와 개체식별 및 기록이 데이터베이스 시스템에서 효과적으로 통합관리 되어야 할 것으로 판단한다.

따라서 우선 시범지역(경북 구미, 경남 남해)의 소에 대해 지역과 중앙가축방역조직이 유기적으로 연계된 가축질병예찰방역시스템이 구축되어진다면 기존의 개별농장관리차원을 넘어선 지역 및 국가단위의 가축질병예찰방역시스템이 구축될 수 있을 것이고 구축된 시스템은 각종 질병방역 정보 공유체계 확립 및 지역 가축방역기관과 수의과 대학간의 기술정보교류 및 전문기술 교류 활성화 등이 가능한 모델로 활용될 수 있다.

제 2 절 연구개발 목표 및 내용

1. 연구개발 목표

본 연구에서는 소질병에 대해 축종별·지역별 가축질병예찰방역시스템 모델을 개발하기 위하여 경북 구미시, 경남 남해시 지역에서 시범농가를 선정하여 시범농가에서 사육되고 있는 소를 대상으로 주요 질병에 대해 정기적인 임상예찰을 실시함과 아울러 모기 매개성 질병, 결핵, 부루세라 등 소 질병에 대하여 정기적 혈청검사의 실시, 예찰정보 입력 및 분석, 농가별 개체 관리등을 통한 시범지역(지방)과 중앙의 가축방역조직간 질병발생정보수집 및 공유체계, 기술정보 교류체계, 질병진단 및 농가와의 피드백시스템 (feed back system)구축 등을 통해 지방의 소 질병 예찰 및 방역 관리기능을 활성화하면서 향후 전국규모의 축종별 가축질병 예찰방역 시스템 구축에 활용하는데 그 목적이 있다.

향후 개발된 모델을 시범지역이외 기타지역으로도 확대·운용하여 구제역, 광우병 등 악성가축전염병의 발생 및 확산을 효과적으로 저지함으로써 국내산 축산물의 안전성을 확보하여 향후 수출산업으로서의 축산업 기반 조성을 위한 발판을 마련코자 본 연구를 실시하였다.

2. 연차별 연구개발 목표와 내용

표 5-1. 연차별 연구개발 목표와 내용

구 분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
1차년도 (2002.9~ 2003.9)	소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축 기반 조성	- 예찰대상농장에 대한 시범지역 예찰 및 방역 관리 - 시범지역의 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 구축 - 시범지역의 가축방역관련기관간 예찰정보 및 방역정보·기술교류촉진 및 축산농가 가축질병위생관리지도 체계 구축
2차년도 (2003.9~ 2004.9)	소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축	- 예찰대상농장 대한 시범지역 예찰 및 방역 관리 계속 - 시범지역 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 운영 계속 - 시범지역 가축방역 관련 기관간 예찰 정보 및 방역 정보·기술교류촉진과 축산농가의 가축질병위생관리지도 시스템 운영 계속 - 시험운영에 따른 문제점 개선방안 도출
3차년도 (2004.9~ 2005.9)	소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 운영 및 보완	- 예찰대상농장에 대한 시범지역 예찰 및 방역 관리 계속 - 시범지역 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 운영 계속 - 시범지역 가축방역 관련기관 간 예찰정보 및 방역 정보·기술교류촉진과 축산농가의 가축질병위생관리 지도 시스템 운영계속 - 시범 운영에 따른 문제점 도출 및 개선

제 3 절 지역 소질병예찰방역시스템 구축

1. 지역 소질병예찰방역시스템 구축을 위한 시범 지역 및 농장 선정

예찰대상 지역의 선정은 지리적 특성상 소 질병예찰 및 방역관리가 용이하며 교통이 발달 되어 있고 도농복합지역으로서 낙동강이 흘러 질병 등의 확산모델로 적합한 기준과 행정기관과 농가와의 협력관계 및 축산, 수의관련 담당직원의 적극적 자세, 가축의 이동경로 파악 관련, 출하도축장과의 협조 관계, 예찰 실시 용이성 등을 감안하여 우선적으로 경북 구미시를 선정하였다.

다음 지리적 특성상 섬 지역으로서 소 질병예찰 및 방역관리가 용이하고 한우의 사육기반이 우수하며 특히 사육기술의 선진지로 알려져 있는 경남 남해군을 선정하였다. 특히 경남 남해군의 한우사육사업은 자발적인 농가의 참여와 행정기관의 유기적인 협조체제가 원할히 이루어져 있어 질병예찰과 방역활동이 타 지역에 비해 모범적 사례가 되고 있으며 특히 농림부 지정 쇠고기이력추적시스템 시범사업지역 선정과 더불어 축산브랜드경진대회 우수상 및 위생안전부문상을 시상 그리고 소비자문제를 연구하는 시민의 모임 선정 우수축산물 브랜드로 선정되는 등 그에 따른 여러 가지 성과가 나타나고 있는 지역이다. 한편, 구미시 및 남해군 관내의 예찰대상 농가 및 두수의 선정은 통계학적 방법에 따라 아래와 같이 선정하였다.

2000년에 농림부에 등록된 우리나라 전체의 사육두수는 한육우 1,952,000두, 젖소 535,000두 이었고, 주요예찰대상이 되는 가축전염병으로 우결핵 532 례, 부루세라 1,249 례, 탄저 2 례가 보고되었으며 소에서의 법정가축전염병발생은 총 1,738 건이 보고되었다. 따라서 2000 년도 우리나라 소에서의 주요예찰대상 법정전염병 발생율은 소 10 만두당 69.88건으로 추정할 수 있으며 NAHMS 사업을 통해서 약 30 %의 발생율을 감소시켜, 소 10 만두 당 48.92건의 주요 예찰대상 법정전염병 발생율에 도달하고자 하면

Standardized Morbidity Ratio (SMR) = 0.7.

유의수준 α=0.05에서 통계검정력 1-β를 80 % 보장하고 시범지역에서의 NAHMS 사업 시행전과 후의 법정전염병 발생율의 비를 0.7이라고 할 때, 필요한 표본수는 다음과 같은 식을 통하여 추정하여 볼 수 있다(단측검정).

$$E = (Z_{\alpha} - Z_{1-\beta})^2 / 4(\sqrt{SMR}-1)^2$$
$$= (1.645-(-0.842))^2 / 4(\sqrt{0.7}-1)^2$$
$$= 57.96$$

E = n*△t*IR의 공식에 의거하여 계산하면, 3 년간의 사업 시행후에

$$n = 57.96 / (3* 69.88/100,000)$$
$$= 27,651.4$$

이러한 사업을 시범적으로 경남 남해군과 경북 구미시에서 실시하고자 한다. 2000년에 남해군과 구미시에서 사육되고 있는 것으로 보고된 한육우와 젖소의 합계는 각각 12,488두와 15,420 두로 두 지역에서의 총합은 27,908두로 우리나라 전체 소 사육두수(2,487,000두)의 약 1.12%에 해당한다. 따라서 시범지역에서 RHAMS사업을 실시할 경우, 사업기간 3년 동안 소에서 주요예찰대상 법정전염병 발생율을 30 % 감소시키는 효과를 평가할 때, 유의수준 α=0.05에서 통계검정력 80%를 보장하려면, 약 300두 이상의 소를 대상으로 하여 사업을 시행할 필요가 있다.

본 사업의 목적이 소에 대해 가축개체식별체계를 구축하고 이를 기반으로 소 개체관리 및 방역관리 데이타베이스를 구축하고 시범지역에서의 예찰 대상 농장의 선정, 예찰 대상 질병, 예찰 결과의 분석 등을 통해 우리현실에 가장 적합한 지역 및 중앙 연계 국가 가축질병예찰방역시스템의 개발로 향후 전국적 확대에 앞서 사전에 문제점을 파악 해결책을 강구하자는 것이므로 시범적으로 협조가 용이한 지역 및 농가와 예찰실시 용이성 등이 고려대상일 뿐 대표성의 확보는 시범사업단계에서는 의미가 없는 것으로 판단되었다.

2. 시범지역 예찰

예찰은 연구사업 실시 1차년도에 4개월의 준비기간을 거쳐 2개월간 시험운영하고 산출된 결과를 바탕으로 예찰계획을 재수립하여 2차년도 및 3차년도에 보다 본격적으로 운영하였다.

가. 예찰대상농장 선정

경북 구미시, 경남 남해군의 소 사육농가 전체 중 예찰대상 농장은 10 두 이상 사육규모의 농가로 마을별로 편중되지 않고 인터넷 활용이 가능한 농가 위주로 총 30 농가 (한우 15 농가, 젖소 15 농가)를 선정하였으며 예찰두수는 각 지역의 시범 농가당 10두씩 총 300 두 내외로 한정하여 연구사업 완료시(3년간) 까지 예찰을 실시하였다.

나. 예찰 추진 내용

시범농장의 예찰은 시범지역의 가축방역기관에서 예찰일정에 따라 주도적으로 실시하되 필요시에는 중앙방역기관과 협의하여 .예찰일정 및 계획을 조정하여 작성하였으며 연차별 예찰추진계획은 표 2와 같다.

표 5-2. 연차별 주요 예찰추진계획

연도 / 구분	제 1차년도	제 2차년도	제 3차년도
구 분	기반 조성	시험 운영	본격 운영
예찰대상 농장	지역별, 품종(한우, 젖소)별로 예찰대상농장을 선정하여 3년간 예찰	지역별, 품종(한우, 젖소)별로 예찰대상농장을 선정하여 3년간 예찰	지역별, 품종(한우, 젖소)별로 예찰대상농장을 선정하여 3년간 예찰
예찰 범위	시범지역 대상농가 및 칩부착소	시범지역 대상농가 및 칩부착소	시범지역 대상농가 및 칩부착소

시범지역의 예찰을 실시하면서 중앙가축방역기관(국립수 의과학검역원)와 연계하여 시범지역의 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 구축을 통한 중앙과 지역이 유기적으로 연계된 가축질병예찰방역시스템(소)을 구축하였다.

제 4 절 지역 및 중앙가축방역조직간 유기적 연계 시스템 개발

지역방역기관인 경북가축위생시험소 및 경남축산진흥연구소에서는 지역의 RAHMS (Regional Animal Health Management System) center로서의 역할을 담당하며 시범지역의 효율적인 예찰 방역시스템 구축을 위하여 경북 및 경남의 수의과 대학과 합동으로 예찰정보팀, 병성감정팀, 혈청검사팀, 항균제 내성균 예찰팀 을 구성하였으며 이들 구성원들의 추진 임무는 중앙방역기관인 수의과학검역원의 NAHMS(National Animal Health Management System) center의 예찰팀과 유기적인 협조체계 구축으로 시범지역의 예찰 대상농장과 계약 체결 및 관리와 아울러 축산연구소 및 (주)스피드칩과 협조하여 예찰대상 농장에 대한 정기점검으로 개체관리내역 칩 입력, 질병예찰 및 혈청검사, 병성감정 등을 실시하였으며 문제 질병 발생시에는 병성감정 및 방역조치 등 필요조치를 수행하였다.

시범지역의 예찰대상은 예찰계약 체결농장의 칩 부착소를 포함한 농가에서 사육중인 소 전체를 포함시켰으며 임상예찰의 경우, 시범농장에서 구제역, 광우병, 기타 질병에 대한 격주 1회(월2회)의 예찰을 실시하고 그 결과를 분석하였으며 시범지역 도축장 도축동물 임상 예찰 결과(매주 1회), 시범지역 도축장 출하우 병변 검사실적(도축장관리 수의사에 의해 매일 작업 종료 후 입력), 기타주요사항 등에 대하여 국립수의과학검역원에서 개발한 웹 기반의 소질병예찰 정보 수집분석시스템에 입력 및 축산기술연구소에서 개발한 도축장 위생관리 정보 수집시스템에 입력하고 소질병 예찰정보 수집분석시스템을 이용 분석 검토하였다. 혈청학적예찰은 인수공통전염병(시범지역 대상농장 한·유우에 대한 부루세라 및 결핵)에 대한 검진과 함께 수의과학검역원(정밀진단과, 세균과, 바이러스)의 협조를 얻어 소모기매개성 질병(5종 : 유행열, 아까바네병, 이바라끼병, 츄잔병, 아이노바이러스 감염증) 및 기타질병(백혈병, 요네병, 네오스포라병)에 대한 혈청검사를 실시하였으며, 유방염(젖소), 송아지 대장균 설사증 등에 대한 세균검사와 함께 설사분변에 대한 바이러스 검사(로타바이러스 감염증, 코로나바이러스감염증, 소바이러스성설사 점막병) 및 기생충(콕시듐증, 간질충증) 검사를 실시하였다.

시범지역의 농가 참여도를 높이기 위하여 만성소모성 질병(젖소 발굽질병, 소 피부병 등)에 대한 예방 및 치료지도와 함께 착유소에 대한 체세포 검사 및 유지방 검사를 실시하였으며 가축개체식별 및 방역기록 관리 내용을 인터넷을 통하여 수의과학검역원 운용 웹기반 시스템에 입력한 후 이들 예찰 및 검사결과를 활용하기위하여, 예찰 결과를 취합, 분석하여 예찰결과에 따라 사안별로 NAHMS 또는 RAHMS에서 질병 발생 주의보, 경보 등을 조기 발령할 수 있는 시스템을 구축, 질병발생으로 인한 피해를 최소화하고 질병 조기방제에 적극 활용하는 한편 이들 자료는 중앙방역기관과 연계하여 연구 보고서 작성, 국가가축방역사업 및 수의과학기술개발사업의 기초자료로 활용될 수 있는 소 질병에 대한 선진형 예찰시스템으로 구축하였다(그림 5-1. 참조).

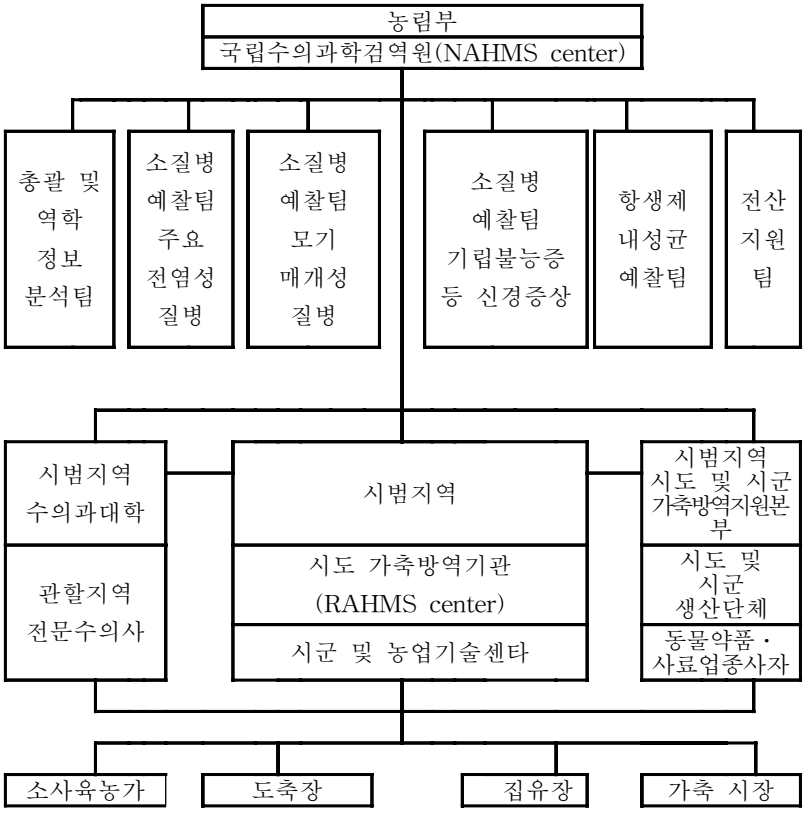


그림 5-1. 중앙 및 시범지역 연계 예찰 체계 구성도(소질병)

이와 같이 최종 목표시스템의 구성은 국립수의과학검역원의 중앙 NAHMS(National Animal Health Management System)과 시범지역의 RAHMS (Regional Animal Health Manage-ment System) 센터의 구축을 통하여 소질병에 대해 중앙 및 지역이 연계된 예찰 시스템과 현장 위주의 관리 및 방역 체계을 구성하여 인터넷망으로 통합, 관리하는 것을 말하며 이러한 시스템이 구축되면 더욱 효율적인 방역체계를 구축할 수 있을 것으로 판단된다.

제 5 절 경북 지역의 소질병예찰방역시스템 구축

1. 대상농가 내역

가. 예찰대상농장에 대한 시범지역 예찰 및 방역 관리

- 1차년도에 조사 완료한 구미지역의 한우 및 젖소사육농가에 대한 축종별, 사육규모별 지역별 안배에 따라 지역예찰 시범농가로 선정된 30개 농가(한우15호, 젖소15호)에 대한 지속적 예찰 실시 및 방역관리를 실시하였다.

□ 예찰대상농가

0 한우

읍면	성명	주소	전화번호	사육두수	비고
계	15호				
선산읍	서형동	죽장1리714-1	481-5856	60	
”	이재균	봉곡1리661	481-0442	100	
”	임석규	봉곡1리499-1	481-4155	25	
고아읍	황진홍	오로리378	481-3379	250	
고아읍	김홍연	선산읍 이문리45	481-4593	45	
도개면	김우종	다곡1리	474-1207	250	
도개면	김교성	도개1리	474-1471	130	
도개면	이성희	동산리	474-6596	80	
도개면	김탁종	도개1리	474-2656	90	
도개면	조규범	월림2리	474-4214	45	
옥성면	전성원	초곡1080	481-0337	32	
해평면	박창일	낙성리197-1	474-4303	80	
해평면	문연주	월호167-5	474-4149	60	
해평면	이인철	훨호67-3	474-0567	70	
산동면	손태근	송산리206	472-2663	60	
장천면	박정권	신장리3-1	471-5504	60	

0 젖소

읍 면	성 명	주 소	전화번호	사육두수	비고
계					
선산읍	김준상	죽장1리348		52	
	김가현	죽장1리 310-1		42	
	김영주	죽장1리190		35	
	임병태	봉곡1리135		35	
	임응규	봉곡1리 210-2		36	
	임희진	봉곡1리205		35	
	이정근	봉남2리742		65	
고아읍	강대진	대망2리802		42	
	남유현	오로리397		84	
	김철기	원호2리293		46	
	김기용	원호2리155		82	
옥성면	이윤희	초곡리487		53	
	엄재희	초곡리251		69	
	엄명호	초곡리243		64	
	조규정	초곡리1017		63	

○ 가축시장(선산가축시장) : 구미시 선산읍 교리 422번지

- 개장일자: 2일, 7일
- 담당자: 구미칠곡축산농업협동조합 선산지점 신00 T.054-481-2455

○ 도축장

- 1일 도축물량: 소 100두/일, 돼지 600두/일
- 담당자: 구미칠곡축산농업협동조합 도축사업소 최00 T. 054-452-3584

나. 시범지역의 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망 구축

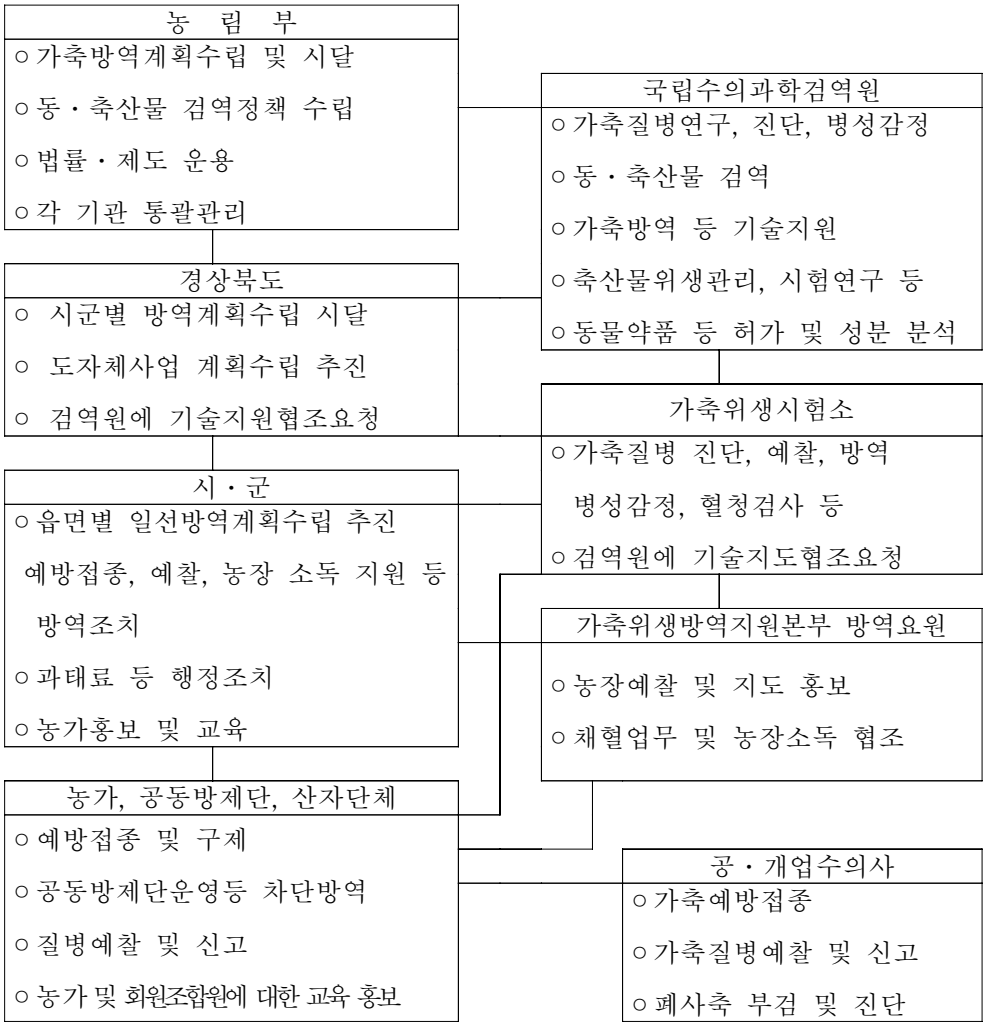
- 1차년도에 선정된 시범지역의 시범농가외에 주위의 30농가를 추가예찰농가로 선정하여 비교예찰을 실시하였으며 경북도내 가축방역관련 제반 조직 및 인력간 연계망을 구축하였다.
- 집유 및 도축시설(도축장, 집유장, 가축시장 등)과 지역의 예찰관련 조직(축산농가, 관할 수의사, 생산자단체, 방역지원본부 등), 지역농업기술센터등과 인터넷 연계망을 구축하고 웹시스템을 이용하여 질병정보 입력/조회, 위생정보 조회 등을 실시하고 이러한 예찰정보에 대하여 각종 예찰정보를 취합하여 중앙과 정보공유 및 질병발생상황을 파악하였다.

2. 지역 내 소질병예찰방역조직 체계 인력, 예산

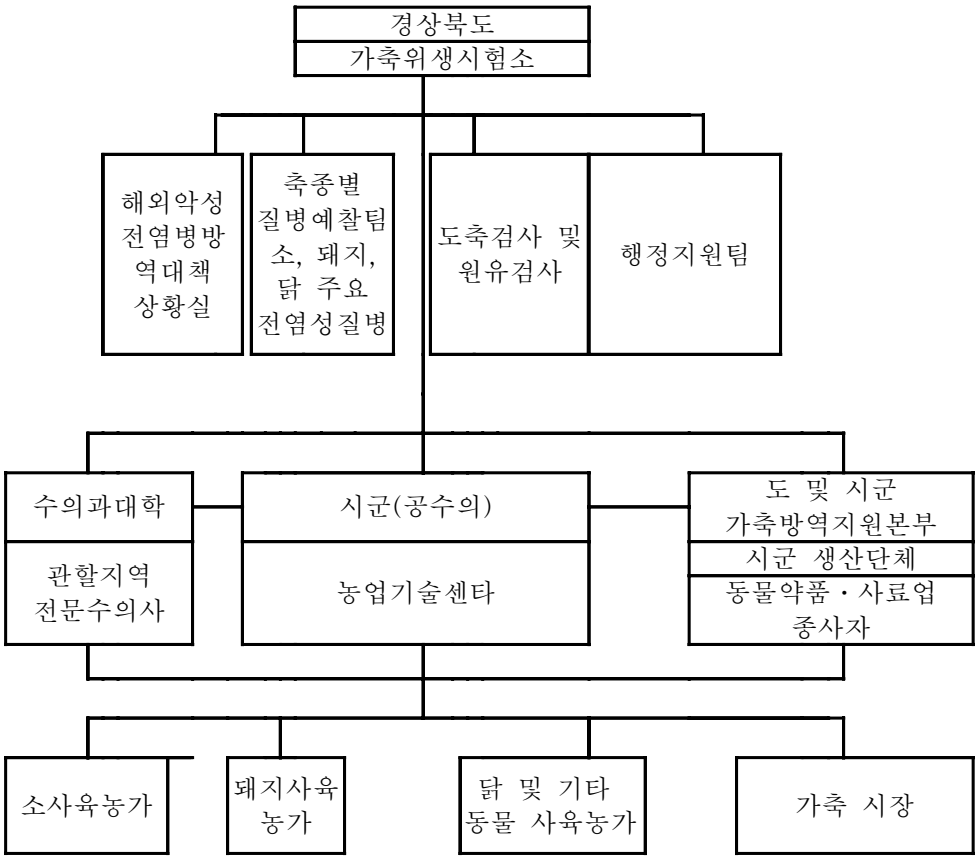
○ 경북지역 가축질병예찰 및 방역체계 연계망 구축

□ 예산: 2005年 家畜防疫예산: 431,696천원
(자체사업176,972 + 국고보조사업 254,724)

□ 가축방역추진 체계



□ 경북지역의 가축질병예찰 및 방역체계 현황

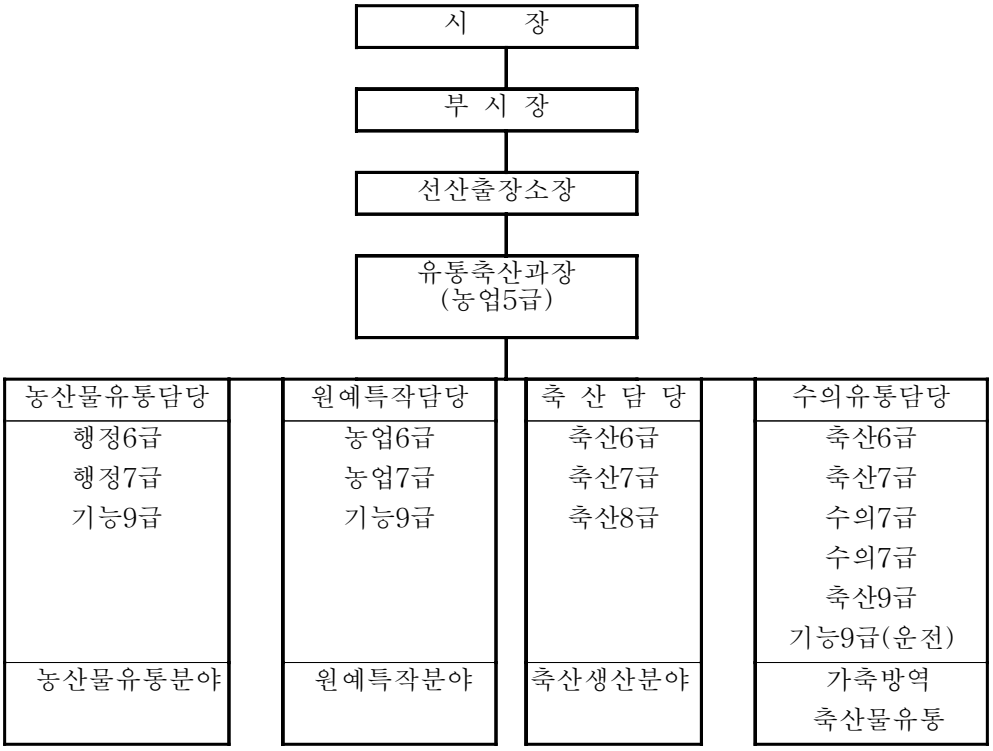


○ 구미시 방역조직 및 업무체계

□ 방역조직

※ 주 1. 현원 : 16명
2. 담당과장 김00, 담당주사 유00, 담당자 전00

0 담당자 : 구미시(선산출장소) 유통축산과



□ 예산(2005년도)

· 예산액 : 431,696천원 (국비 112,066 도비 51,577 시비 268,053)

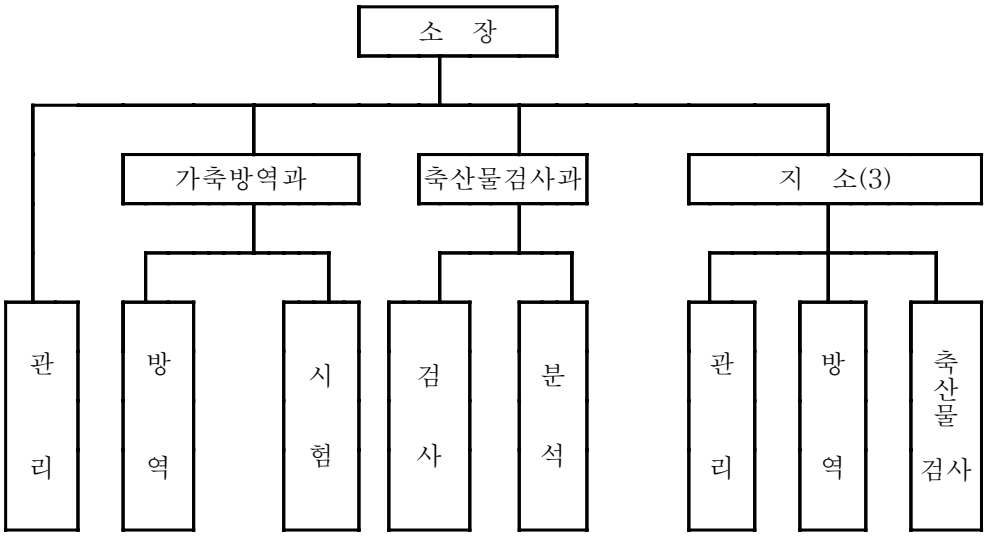
0 시 자체사업 : 176,972천원

- 일반운영비 : 15,656천원
- 재 료 비 : 105,096천원
- 보 상 금 : 56,220천원

0 국고 보조사업 : 254,724천원 (국비 112,066 도비 51,577 시비 91,081)

- 재 료 비 : 125,484천원 (국비 61,866 도비 25,445 시비 38,173)
- 보 상 금 : 41,160천원 (국비 11,860 도비 11,210 시비 18,090)
- 민 간 이 전 : 76,680천원 (국비 38,340 도비 11,502 시비 26,838)
- 민간자본이전 : 11,400천원 (도비 3,420 시비 7,980)

□ 경북가축위생시험소 방역업무 체계



□ 인력현황

(단위: 명)

구 분	총 원	4 급 연구관	5 급	6 급	7 급	연 구 직		기능직
						연구관	연구사	
계	68	1	2	18	24	3	10	10
본 소	27	1	1	6	8	1	6	4
북부지소	12			4	4	1	1	2
동부지소	14			4	5	1	2	2
서부지소	15		1	4	7		1	2

방역담당	위생·분석 담당	실험실근무	기 타	합 계
14	25	14	15	68

※ 시험실요원 (명)

(본 소) 시험검사실 5, 원유검사 1, 가공품검사 1, 유해물질 1

(지 소) 병성감정 및 혈청검사 1, 유방염 및 유해물질 1

□ 담당업무

○ 가축방역과

- 방역담당

인수공통전염병(결핵, 부루세라 등) 검진 및 근절대책 추진, 유방염 방제사업, 긴급가축방역

- 시험담당

병성감정, 해외악성전염병 근절대책 추진, 가축질병예찰, 가축혈청 검사, 가축질병검진(돼지오제스키병, 추백리 등), 시험연구사업, 긴급가축방역

○ 축산물검사과

- 검사 담당

도축검사, 원유검사

- 분석담당

식육중 미생물검사, 유해성잔류물질 검사, 축산물 수거 및 위탁검사

3. 시범예찰지역(구미시) 소사육현황

□ 총괄

・한육우: 1,683호 21,779두 ・젖 소: 32호 1,861두

* 돼지: 34호 44,204두, 닭: 105 607,692수

□ 읍・면・동별 사육현황

(2005. 6월 현재)

구분	한육우		젖소	
	호수	두수	호수	두수
계	1,683	21,779	32	1,861
선산읍	241	2,797	5	237
고아읍	195	2,862	15	701
무을면	166	1,478	2	32
옥성면	195	1,541	8	651
도개면	179	3,697	1	165
해평면	377	5,573	-	-
산동면	138	1,952	-	-
장천면	164	1,747	-	-
동지역	28	132	1	75

4. 경북 지역내 소 사육동향분석

가. 경북지역 소(한·육우) 사육동향

경북지역에서 2000년부터~2005. 6월까지 사육되고 있는 한·육우의 사육현황을 살펴보면, 사육규모별 호수의 경우 2000년도에 61,500호 중 50두 미만의 소규모 사육농가가 대부분을 차지하였으며 50두 이상의 다두 사육농가는 전체 사육농가의 1.27%로 미미한 수준을 나타 내었다. 2000년 이후 점차 감소추세를 나타낸 바 있는 사육농가는 2004년을 기점으로 점차 증가추세를 나타내고 있다. 그러나 2005년 6월의 사육농가의 경우, 37,206호로 2000년도 대비 약 40%나 감소하였다. 이들 사육농가의 최근 사육경향은 50두 이상의 다두사육농가가 급속도로 증가하여 전체 사육농가의 2.96%를 차지하고 있으며 전업용 농가로서 성장하고 있음을 알 수 있다. 한편, 2000년 이후 사육규모별로 분석해 보면 2003년을 제외하고는 경북지역에서 300천두~350천두 내외가 사육되었으나 2005년 이후에는 급격히 사육두수가 증가하여 약 370천두에 이르렀다. 사육두수의 증가에 따른 특징의 하나는 50두 이상의 다두사육농가가 2000년의 경우 19.3%를 차지하였으나 2005년에는 전체 사육규모의 31.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 연령별 사육두수의 변화를 살펴보면 2000년도에는 1세미만, 1~2세, 2세 이상의 사육비율이 각각 35.6%, 23.4%, 41.0%를 나타내었으며 2005년도에는 1세미만, 1~2세, 2세 이상의 사육비율이 각각 36.3%, 25.9%, 37.8%를 나타내어 사육증가에 따른 연령별 사육두수는 큰 차이를 나타내지 않았다(표 5-3, 표 5-3-1, 표 5-3-2 참조).

표 5-3. 사육규모별 호수

사육규모 / 년도	계	1~19두	20~49두	50~99두	100두이상
2000	61,500	58,102	2,612	640	146
2001	52,013	49,213	1,980	629	191
2002	47,179	43,952	2,319	691	217
2003	36,011	32,844	2,186	692	289
2004	35,873	32,198	2,550	769	356
2005.06	37,206	32,977	3,088	729	375

표 5-3-1. 사육규모별 두수

사육규모 / 년도	계	1～19두	20～49두	50～99두	100두이상
2000	346,089	205,638	73,490	40,279	26,682
2001	304,440	167,644	58,538	42,447	35,811
2002	310,595	154,379	68,721	47,331	40,164
2003	290,486	129,723	66,103	45,415	49,245
2004	333,387	144,352	77,365	50,108	61,562
2005.06	369,823	157,830	94,938	48,589	68,466

표 5-3-2. 연령별 두수

연령 / 년도	계	1세미만	1～2세	2세이상
2000	346,089	123,270	80,940	141,879
2001	304,440	106,523	74,296	123,621
2002	310,595	113,039	72,389	125,167
2003	290,486	104,902	77,746	107,838
2004	333,387	120,584	88,231	124,572
2005.06	369,823	134,397	95,893	139,533

나. 경북지역 젖소 사육동향

경북지역에서 2000년부터～2005. 6월까지 사육되고 있는 젖소는 사육규모별 호수의 경우 2000년도에 1,196호 중 50두 이상을 사육하는 농가가 31.7%를 차지하였으며 2000년 이후 점차 감소추세를 나타내어 2005년 6월 현재 사육농가는 994호이며 이 중 50두 이상 사육 농가는 41.9%로 나타나 사육호수는 감소하고 있으나 다두사육호수는 증가하고 있음을 알 수 있다.

한편, 2000년 이후 사육규모별 자료를 보면 전체 사육두수는 2000년에 비해 약 5%내외가 감소한 것으로 나타났으나 50두 이상의 경우 2000년에 전체 중 51.1%를 차지하였으나, 2005년의 경우에는 63.3%를 차지하여 다두사육이 늘어나고 있음을 알 수 있으며, 연령별 사육두수의 변화를 살펴보면 2000년도에는 1세미만, 1~2세, 2세 이상의 사육비율이 각각 20.8%, 20.8%, 59.4%를 나타내었으며 2005년도에는 1세미만, 1~2세, 2세 이상의 사육비율이 각각 18.7%, 20.7%, 60.6%를 나타내어 사육증가에 따른 연령별 사육두수는 큰 차이를 나타내지 않았다(표 5-4, 표 5-4-1, 표 5-4-2).

표 5-4. 사육규모별 호수

사육규모 / 년도	계	1~19두	20~49두	50~99두	100두이상
2000	1,196	135	682	351	28
2001	1,206	139	637	389	41
2002	1,152	167	504	420	61
2003	1,158	145	526	426	61
2004	1,056	97	497	395	67
2005. 06	994	69	509	354	62

표 5-4-1. 사육규모별 두수

사육규모 / 년도	계	1~19두	20~49두	50~99두	100두이상
2000	51,695	1,708	23,578	22,997	3,412
2001	54,355	1,733	22,201	25,420	5,001
2002	54,135	1,550	17,465	27,739	7,381
2003	56,131	2,043	18,270	28,329	7,489
2004	52,982	1,304	17,118	26,476	8,084
2005.06	49,806	829	17,458	23,907	7,612

표 5-4-2. 연령별 두수

사육규모 / 년도	계	1세미만	1~2세	2세이상
2000	51,695	10,767	10,760	30,168
2001	54,355	10,584	11,383	32,388
2002	54,135	11,309	10,836	31,990
2003	56,131	11,658	11,100	33,373
2004	52,982	10,183	11,151	31,648
2005.06	49,806	9,339	10,295	30,172

5. 경북 지역내 소 법정전염병 발생상황

경북지역 소에서 발생한 연도별 법정전염병은 표 5-7서 보는 바와 같다. 인수공통전염병인 결핵, 부루세라는 최근 10년간 지속적인 발생을 보이고 있으며 특히 토양과 관계된 기종저도 계속 발생되고 있음을 알 수 있다. 그 외 모기매개성 질병인 아까바네병, 만성소모성질병인 백혈병 등이 발생되고 있다.

인수공통전염병 중 부루세라병의 경우, 젖소에서만 한정된 검사로 2001년까지는 비교적 발생이 적은 편이었으나 2002년 이후 한우에서 부루세라병이 검색된 이후 폭발적 증가로 방역대책이 절실히 필요하게 되었다.

축산물 소비자들은 세계보건기구(WHO)가 지구의 생태계 변화에 따른 신종 인수공통전 염병의 창궐을 경고하고 있는 가운데 국내에서는 발생이 없으나 전 세계적으로 문제시 되고 있는 소해면성뇌증(BSE : 일명 광우병), 변형크로이츠펠트야콥병(vCJD 등 새로운 인수공통 전염병의 공포에 시달리면서 안전한 축산물 생산을 요구하고 있다. 따라서 이러한 소비자의 요구에 부응하기 위한 인수공통 전염병의 방역, 감시와 통제가 무엇보다도 시급한 실정으로 대두되고 있다.

경북지방의 경우, 한우에서의 부루세라병의 발생은 2002년 이후에 매우 높은 증가율을 나타내고 있다. 1996년에 발생률이 0.085%, 2000년에 발생률이 0.104%였으나 2005년 8월 현재는 0.489%로 엄청난 발생증가를 나타내고 있다. 이러한

부루세라 검색률의 증가는 국가방역 차원의 부루세라 검색사업의 확대경향도 있지만 임신말기에 유·사산을 일으키며 생산성 저하를 유발하는 이 질병에 대한 축산농가의 방역의식 고취, 소비자의 안전한 축산물 생산 요구, 축산농가의 위기의식 등이 복합적으로 작용하였기 때문이며 이로 인하여 더욱 부루세라병 근절을 위한 노력을 경주하고 있다.

소 백혈병은 가축전염병상 2종 전염병으로 관리되고 있으며 임파성 망상조직계조직 (lymphoreticular tissue)의 이상증식을 주증으로 하는 소의 전신성 혈액종양성 질병으로 역학 및 임상병리학적 소견에 따라 성우형(Adult form), 송아지형(Calf form), 흉선형 (Thymic form) 및 피부형(Skin form or cutaneous form)으로 구분하고 있다. 이 중 성우형은 일정한 지역이나 지리적 조건과 밀접한 관계가 있고 가장 흔하게 발생하므로 지방병형(Enzootic bovine leucosis)이라고도 하며 일반적으로 소에서 가장 많이 발생하는 것으로 보고되고 있다.

수평전파가 가능한 소백혈병 바이러스(Bovine leukemia virus)의 감염경로는 성우형은 수평전파(주사침, 우유, 타액, 비루, 분뇨, 분비액, 헌혈, 피로플라즈마 예방 접종 및 흡혈곤충을 매개로 한 경구, 경비 및 피내 경로를 통한 감염우에서 비감염우로의 전파)에 의하며 수직전파(태반감염)은 일어나지 않는 것으로 알려져 있다. 현재까지 유효한 실용적 예방법 및 치료법은 없으며 일부 유럽국가(덴마크, 독일, 네덜란드, 벨기에)의 경우 검사 후 양성우에 대해 도태 처분하는 test and slaughter 정책을 강력히 추진함으로써 실효를 거두고 있다. 미국의 경우 방역정책의 일환으로 예방약 개발에 주력하고 있으며 국내에서는 검사 후 도태하도록 지도하고 있는 실정이다. 특히, 이 질병의 특성상 혈액을 통하여 전파되기 때문에 어떠한 경로로든 감염된 소의 혈액이 건강한 소의 체내로 들어가지 않게 하여야 하며 주사기의 사용시 일두 일침을 지켜야 하며 외과수술 기구의 철저한 소독, 모기 등 흡혈곤충의 구제에도 관심을 가져야 한다. 그러나 축산농가에서는 백혈병에 대한 방역의식이 비교적 낮은 상태이고 임상증상의 판별이 어려워 방역대책에 고심하고 있으며 임상증상 발현시 도태과정도 권고수준에 머물고 있으므로 가축전염병 상의 이동통제 등의 방역조치가 어려운 실정이다.

기종저는 *Clostridium chauvoei*의 감염에 의한 산발적, 지역적으로 발생하는 소, 양의 급성, 열성전염병이다. 이 병은 근육의 기종과 장액출혈성 종창을 특징으로 하며 창상감염 에 의하여 근육이 많은 부위에 종류를 형성하고, 산생되는 독소에 의하여 독혈증을 일으키 며 토양병의 일종으로 발생률은 낮으나 치사율이 높은 제2종 법정전염병으로서 주로 소, 양 에 감염된다. . 이 질병의 전염경로는 창상부위를 통해 감염되며 거세, 털깍기, 분만시에 상처 등은 감염의 좋은

기회를 제공한다. 특히 6개월령~24개월령의 소에서 다발하며 임상증상은 고열이 있고, 원기소실, 반추정지, 식욕절폐 등의 증상이 나타나며 두터운 근육부위에 염발성 종창(crepitant swelling)이 생긴다. 종창은 처음은 작고 열감과 동통이 있으나, 갑자기 커지고 후에는 무통성으로 열감이 없어진다. 촉진하면 염발음이 있고, 종창이 사지에 생겼을 경우는 초기증상으로 파행이 나타난다. 병성이 악화되면 호흡곤란과 맥박이 빨라지고, 1~2일에 폐사되며, 폐사후에 발견되는 경우가 많다. 항문이나 비공에서 출혈이 있으나 혈액의 응고는 없다. 종창부의 피하조직은 출혈을 동반한 교양 침윤과 부종이 있고, 근육층은 암적색 또는 검게 변화되고, gas가 포함된 것을 확인할 수 있다. 치료는 감염초기에 대량의 penicillin 투여가 효과를 나타내며 이 질병은 급성,열성 전염병이므로 치료보다는 사전에 발생되지 않도록 철저한 예방에 힘을 기울여야 한다. 탄저. 기종저 혼합백신을 매년 반복하여 접종함으로서 평소에 충분한 면역형성이 이루어질 수 있도록 노력하고 특히 본 병 발생이 있었던 지역 또는 상재지역의 소는 빠짐없이 예방접종을 실시해야 한다.

그러나 현실적으로는 축산농가에서 송아지의 구입·판매가 빈번하게 이루어지고 있으며 불명확한 구입경로, 중개상에게서의 송아지 구입 및 폐사축 기종저 백신 미실시 또는 확인 불가 등으로 예방접종 유무 확인이 어려운 실정이다. 특히 예방접종의 경우 3~4월에 백신접종을 실시하고 추후에 입식된 소의 대부분은 미접종 상태이며 다두사육, 축주 관심 부족 등 일제 접종시 백신접종이 누락될 소지가 여전하다. 또한 농장별 방역실태를 보면 농장주의 방역의식 결여로 농장출입구 방역시설 미설치, 외부차량 및 외부인 출입 미통제 등이 지적될 수 있다.

한편, 축산농가에서는 소 폐사 발생시 농가 자체에서 폐사우를 처분하는 경향이 있으며 특히 일선 방역을 담당하는 공수의 등이 폐사우 부검시 기종저에 대한 질병발생을 의식적으로 배제하고 복막염, 간염, 위장장애 등으로 판정하는 경향이 있다. 따라서 이러한 질병의 발생을 근절하기 위해서는 사육 전두수의 년 1회 백신 접종 및 외부 구입 송아지의 일정기간 격리 후 백신접종 등의 관리가 선행되어야 하며 철저한 우사 소독, 외부 차량 및 출입자 통제, 특이증상 없이 폐사 발생시 병성감정 의뢰, 발생 초기에는 신속한 페니실린 주사로 집중적 치료 등을 실시해야 할 것이다.

표 5-7. 소 법정전염병 발생상황

연도별	질병발생 상황
'00	- 결핵병 4호 6두, - 부루세라병 3호 17두, - 기종저 7호 17두, - 백혈병 1호 1두, - 아까바네 1호 2두
'01	- 결핵병 7호 17두, - 부루세라병 2호24두, - 기종저 3호 12두, - 아까바네 1호 1두
'02	- 결핵병 13호 85두, - 부루세라병 5호203두, - 기종저 3호 4두 - 아까바네 2호 2두
'03	- 결핵병 9호 27두, - 부루세라병 8호 72두, - 기종저 2호 4두 - 아까바네 1호 1두
'04	- 결핵병 14호 34두, - 부루세라병 115호 811두, - 기종저 2호 8두
'05. 8월	- 결핵병 2호 2두, - 부루세라병 356호 2,505두, - 기종저 2호 13두 - 백혈병 2호 27두

동물의 질병 중 매우 치명적이고 전파가 빠르며 국경에 관계없이 사회적·경제적 및 공중 위생상 막대한 피해를 줄 수 있으며 동물과 사람 및 그 생산물의 국제교역에 중대한 영향을 미친다고 인정되는 것은 국제수역사무국(OIE)에서 발생즉시 보고를 의무화한 악성가축전염병으로 분류하고 있다. 우리나라는 가축전염병예방법에 의거 제1종과 제2종 가축전염병으로 분류하여 62종이 지정되어 법정관리 되고 있으며 소에서 결핵 및 부루세라는 인수공통전염병임을 감안하여 국가적 차원에서 검색 후 도태하는 살처분 정책을 고수하고 있다.

경북지역에서 사육 중인 소에서 발생한 연도별 인수공통전염병의 발생은 표 5-8에서 보는바와 같다. 결핵병의 발생은 점점 줄어드는 추세이나 부루세라병의 경우는 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있어 사람과 동물에서의 감염에 대한 대책이 절실하다.

표 5-8. 연도별 인수공통전염병(결핵병·부루세라병) 검진 실적

(양성두수/검진두수)

연도	결핵병*	부루세라병**	비 고
'96	8/35,800	9/10,552	
'97	0/35,560	9/10,924	
'98	5/33,590	101/13,200	
'99	19/38,972	4/16,886	
'00	6/39,117	17/16,376	
'01	17/39,431	24/18,458	
'02	85/40,194	203/16,593	
'03	27/43,248	72/17,131	
'04	34/43,832	811/42,227	
'05. 8월	2/25,974	2,505/51,232	

* 결핵 : PPD 피내반응

** 부루세라 : 튜브응집반응

한편, 소에서 발생하는 제2종법정전염병은 기종저, 유행열, 아까바네병이 지정되어 있고 농림부령에 정한 제2종법정전염병에 준하는 소에서 발생되는 잘병은 전염성비기관염, 타일레리아, 바베시아, 아나플라즈마, 소백혈병, 렙토스피라병을 들 수 있다. 따라서 이러한 질병들의 경우, 법정전염병의 분류시 만성소모성전염병의 경우, 지역방역기관에서 지역실정에 알맞은 적절한 이동제한 및 방역조치를 취하여 양축농가의 질병발생의 보고 누락을 미연에 방지하고 이동제한 등의 불이익에 대한 농가의 불만사항을 제거하여 신속한 방역대책 수립으로 각종 질병의 확산을 방지할 수 있도록 제도적 보완이 필요할 것으로 판단된다.

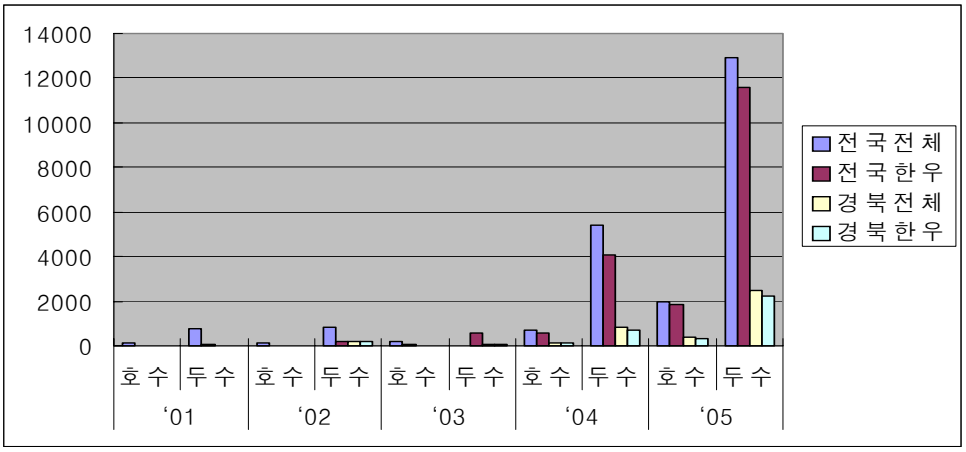
6. 경북 부루세라 발생상황 분석 : 최근 다발지역의 확산 및 전파요인 분석

가. 소 부루세라병 개요

1) 발생 동향

인수공통전염병인 부루세라병은 1955년 국내에서 최초 발생 이후 1979년까지 산발 적으로 발생하였으나 1984년 이후 전국적으로 연간 100두이상이 발병되었으며 이후 발생 두수가 지속적으로 증가하고 있다. 2000년~2002년 사이에는 감소추세이었으나 2003년 이후 한우에서의 발생증가와 2004년 5월1일부터 시행된 "부루세라 검진우 가축시장 거래제" 및 도축용 암소에 대한 검사증명서 휴대제 시행 등을 통해 검사물량 확대와 다발지역 일제검사를 실시함으로써 감염소 색출이 늘어나 한우에서의 발생이 급격히 증가하는 추세이다(표 5-9).

표 5-9 연도별 발생상황



* 사람 감염 : 150명(경북 : 30명)

2) 발생 원인

부루세라병의 발생은 젖소의 경우, 외부구입 30%, 인근전파 16%, 재발생 10%, 원인미상 44%로 나타났으며, 한우에서는 외부구입 77%, 인근전파 5%, 재발생 2%, 원인미상 16% 등으로 나타났다. 경북도에서 부루세라병의 근절을 위한 방역대책을 수립하여 실시한 결과는 아래와 같다.

3) 방역대책 추진

(가). 2004년 방역대책 추진

○ 한우번식 전업농가(7,628호) 유사산 설문조사('04.2~3월)

• 유사산 경험농가 : 747호(전체호수의 10% 정도)

○ 홍보리후렛 배포(49,100매), 농가·중개인·방역요원 교육(2회, 231명)

○ 거래가축 부루세라병 검사증명서 휴대제 시행('04.5.1부터)

• 검사 : 1,840호 7,182두, 양성 48호(2.6%) 363두(5%)

○ 양성율 3%이상 시군(포항·영천·성주·울진) 일제검사('04.11~12월)

• 검사 : 3,780호 11,389두, 양성 : 36호(0.95%) 213두(1.87%)

※ 총검사실적 : 7,337호 27,538두, 양성 : 99호(1.3%) 679두(2.5%)

나) 2005년 방역대책 추진

○ 검사물량 확대 : '04, 39천두 → '05, 69천두(증 77%)

• 양성축 살처분, 동거축 도축장 출하조치로 전염원 제거

• 부족대체인력 확보를 위해 채혈비 지원 - 30천두 90백만원(국비)

○ 검진율 저조 시군 일제검진 실시('05.7월~10월)

• 6월말까지 검진율 5%미만 시군, 농가당 5두이상 채혈·검사

• 농가 채혈비 지원(추경확보) : 20천두, 60백만원(두당 3,000원)

○ 유사산 다발시기(6~7월, 11~12월) 전화문진 실시(예찰요원 308명 동원)

• 유사산 다발농가 우선 질병검사, 외부구입시 질병검사후 입식조치 홍보 등

○ 발생원인 분석 및 발생율 정밀조사('05.2월~7월)

• 백신정책 도입 등 확산방지 대책 강구(농림부 협의 건의)

○ 농장 및 인근전파 재감염 방지 소독약품 구입지원(1천농가, 5천ℓ, 22백만원)

• 분만전 임신축 격리, 태아 및 분비물 일체 집중소독 실시

• 발생농가 재검진 기간 및 재입식전까지 축사소독 철저

○ 검사증명서 휴대제 도축장 출하소('05.3월)까지 확대시행으로 확산 방지

○ 미검사축 입식자제 등 지속 홍보, 재발농가 살처분보상금 차등지원

○ 환경오염에 따른 살처분축 매몰·소각 방법 개선

• 사료이용 의무화 조치, 단미사료 제조회사 지원대책 강구

4) 문제점

부루세라 균의 특성상 감염소는 일생동안 부루세라병균을 보유하면서 균을 배출하며 송아지 시기에 감염되면 성우가 되어서 발병하므로 근절이 어렵고 한 번 발생한 농장은 지속적 재발 등 최근 발생이 급증하고 있어 정확한 실태조사가 어려운 실정이다.

5) 소 부루세라병 방역전담 T/F팀 운영

소 부루세라병 검사증명서 발급을 가축시장 및 도축용 한육우 암소 1세이상으로 확대 시행하면서 1단계('05. 3월)로 소 부루세라병 방역관리를 강화하고 가축 및 사람의 부루세라병 예방수칙 교육·홍보를 강화함과 아울러 2단계('06년)에는 가축시장 출하 및 도축용 1세 이상의 소(암·수포함)에 대한 정기적 검진 체계를 확립하여 신규로 입식하는 소는 일정기간 격리 및 재검사 실시하여 의양성 소의 색출을 강화하고 발생농장에 대한 철저한 추적조사 및 재검사를 병행할 계획이다.

제 6 절 경남 지역의 소질병예찰방역시스템 구축

1. 시범지역 선정

가. 남해군 선정

본 사업의 예찰대상 지역선정은 지리적 특성상 섬 지역으로서 소 질병예찰 및 방역관리가 용이하고 한우의 사육기반이 우수하며 특히 사육기술의 선진지로 알려져 있는 경남 남해군을 선정하였다. 특히 경남 남해군의 한우사육사업은 자발적인 농가의 참여와 행정기관의 유기적인 협조체제가 원할히 이루어져 있어 질병예찰과 방역활동이 타 지역에 비해 모범적 사례가 되고 있으며 특히 농림부 지정 쇠고기이력추적시스템 시범사업지역 선정과 더불어 축산브랜드경진대회 우수상 및 위생안전부문상을 시상 그리고 소비자문제를 연구하는 시민의 모임 선정 우수축산물 브랜드로 선정되는 등 그에 따른 여러 가지 성과가 나타나고 있는 지역이다.

나. 경남도 및 남해군의 소 사육 및 축산현황(2002년 기준)

본 사업이 시작되던 2002년 경남과 남해지역의 한우 및 젖소사육현황은 표 5-10과 같다.

표 5-10. 경남도 및 남해군 소 사육현황

(단위 : 두, 호)

구분	2000		2001		2002	
	경남	남해	경남	남해	경남	남해
한·육우	221,540	12,965	178,395	11,756	190,015	10,477
젖 소	41,739	508	43,790	736	42,540	674

※ 국립농산물관리원 2002년 10월 말 자료 참조

□ 남해군 소 사육동향 분석 (2000-2004)

표 5-11. 품종별 사육동향

구 분		2000	2001	2002	2003	2004
한육우	농가수	3,747	3,593	3,140	2,970	2,928
	두 수	12,965	11,756	10,477	10,402	11,985
젖 소	농가수	12	18	14	12	14
	두 수	508	736	674	608	619

표 5.-12. 사육규모별 동향

표 5-12-1. 한육우

구 분	2000	2001	2002	2003	2004
계	12,965두 (3,747호)	11,756두 (3,593호)	10,477두 (3,140호)	10,402두 (2,970호)	11,985두 (2,928호)
1～9두이하	6,725 (3,541)	6,233 (3,394)	5,280 (2,949)	5,116 (2,788)	5,560 (2,719)
10～19두	1,348 (102)	1,090 (101)	896 (66)	1,099 (95)	1,309 (102)
20～29두	899 (37)	807 (36)	859 (35)	560 (26)	711 (30)
30～39두	599 (21)	420 (14)	522 (16)	758 (22)	731 (22)
40～49두	624 (12)	726 (16)	499 (12)	548 (13)	631 (15)
50～99두	1,720 (26)	1,627 (25)	1,525 (56)	1,534 (23)	2,368 (35)
100～199두	1,050 (8)	853 (7)	676 (5)	567 (2)	455 (4)
200～299두			220 (1)	220 (1)	220 (1)

표 5-12-2. 젖 소

구 분	2000	2001	2002	2003	2004
계	508두 (12호)	736두 (18호)	674두 (14호)	608두 (12호)	619두 (14호)
1～9두이하	-	5(2)	-	6(1)	8(1)
10～19두	15(1)	38(3)	25(2)	12(1)	33(3)
20～29두	74(3)	27(1)	47(2)	-	52(2)
30～39두	70(2)	103(3)	35(1)	30(1)	30(1)
40～49두	45(1)		127(3)	80(2)	40(1)
50～99두	304(5)	563(9)	440(6)	480(7)	456(6)

표 5-13 연령별 사육동향

표 5-13-1. 한육우

구 분	2000	2001	2002	2003	2004
계	508두	736두	674두	608두	619두
1세미만	53	211	149	87	104
1~2세	116	222	177	164	417
2세이상	339	303	348	357	98

표 5-13-2 젖 소

구 분	2000	2001	2002	2003	2004
계	12,965두	11,756두	10,477두	10,402두	11,985두
1세미만	3,158	2,233	1,890	1,811	2,661
1~2세	4,406	3,268	2,918	3,028	3,395
2세이상	5,401	6,255	5,669	5,563	5,929

2. 시범지역 예찰

예찰은 연구사업 실시 1차 년도에 4개월의 준비기간을 거쳐 2개월간 시험운영하고 산출된 결과를 바탕으로 예찰계획을 재수립하여 본격적으로 운영하였다.

가. 예찰대상 시범농장 선정

경남 남해군의 소 사육농가 중 예찰대상 농장은 10두 이상 사육규모의 농가 174호중에서 마을별로 편중되지 않고 인터넷 활용이 가능한 농가 위주로 예찰 실시의 용이성과 농가의 협조상태를 고려하여 총 30농가(한우 16호, 젖소 14호)를 선정하였는데, 젖소농가는 남해지역의 전 농가이며 한우농가는 읍면별 지역을 감안하여 남해군 농업기술센터 축산계로부터 추천을 받은 사육 및 경영의 선도농가를 선정하였다. 선정된 시범농가의 예찰두수는 농가당 10두씩 총 300두 내외로 한정하여 연구사업 완료시(3년간)까지 예찰을 실시하였으며 시범농장에는

국립수의과학검역원에서 제작한 시범농가 명패를 부착하여 주었으며, 매년 농가의 방역재료를 구입·공급해 줌으로서 시범농가와의 협조체제를 지속시켜 나갔다. 한편 본 사업의 취지와 협조를 부탁하기 위해 2003. 6. 18일 남해군 농업기술센터 회의실에서 사업설명회를 개최하였으며 이 자리에서 시범농가에 질병관리요령 등 농가교육도 병행하였으며 매년 1회 이상 농가 교육을 실시하기로 합의 하였다.

1) 예찰 실시

시범지역의 예찰계약을 체결한 전농장을 대상으로 1년차에 12일간 동원인원 43명, 2년차에 13일간 43명, 3년차 15일간 49명의 가축방역관을 동원하여 질병예찰 및 농가 혈청검사를 위한 채혈, 질병검사를 위한 시료채취 등을 실시하였다.

2) 예찰 내역

(가) 임상 예찰

시범농장에 대한 구제역, 광우병 그리고 기타 질병에 대한 예찰을 월 1회 이상 지속적으로 실시하였으며 우리연구소 가축방역관의 출장을 원칙으로 하고 출장이 어려운 시기에는 남해군농업기술센터 수의사의 협조로 진행하였다. 또한 시범농장의 유기적 협조로 유선을 통한 예찰도 병행하였다. 또한 도축장에서의 시범농가 소가 출하 시 질병 유무를 관찰하기 위해 모니터링체계를 구축하였다.

(나) 혈청학적 예찰

시범지역 대상농장 한·유우에 대한 부루세라 및 결핵 검진을 실시하였으며, 년 1회 시범농가를 방문 개체를 직접 채혈하여 국립수의과학검역원의 정밀진단과, 세균과, 바이러스과 에서 혈청검사를 실시한 바 있으며 그 결과 자료는 본 사업의 기초자료로 활용되었다.

(1) 소모기매개성질병 : 5종

유행열, 아까바네병, 이바라끼병, 츄잔병, 아이노바이러스 감염증

(2) 백혈병, 요네병, 네오스포라병

(다) 미생물 검사

(1) 세균검사

유방염검사는 젖소에 한하여 집유장의 검사원의 협조로 농가에서 시료를 인수하였으며, 균분리와 약제감수성시험을 실시한 후 결과를 통보하였다.

설사분변에 대한 세균 검사와 항생제 내성균의 분포를 조사하기 위해 시범농

가의 분변을 채취 국립수의과학검역원에 송부하였으며 특히 송아지 대장균설사증의 검사는 우리연구소에서 자체적으로 실시하였다.

(2) 바이러스 검사

설사분변을 이용하여 로타바이러스 감염증, 코로나바이러스감염증, 소바이러스성설사점막병에 대한 바이러스 검사를 우리연구소 자체적으로 실시하였으며 주로 PCR법을 이용하여 검사하였다..

(3) 기생충 검사

설사분변에 대하여 콕시듐증, 간질충증 등 기생충 검사도 실시하였다.

라) 체세포 검사 및 유지방 검사

・보고 시기 : 위축 및 폐사축에 대한 병성감정(수시), 세균 분리동정검사, 혈청검사(분기별 1회), 기타 검사사항 및 주요 사항(수시) 개발된 웹 국가가축질병예찰방역시스템 입력 및 보고

마) 가축개체식별 및 방역기록 관리 내용 :

축산연구소와 연계하여 소 개체인식을 위한 Chip을 시범농가에 제공하였으며 정보 입력 및 입력 내용 보고 등의 방법에 관한 교육도 실시한 바 있는데 입력내용으로는 성별, 생년월일, 출생지, 소재지, 이동역, 사망년월일, 백신접종 내역 등이 포함되며 보고 방법으로는 칩입력 내용을 인식할 수 있는 시설을 갖춘 도축장에서 자동적으로 인지되어 인터넷 등을 통한 보고가 이루어 지도록 되었다.

한편 사육농가에 대한 사양관리를 용이하게 하기 위해 「한우개체기록부」를 전 한우 사육 시범농가에 배부한 바 있으며 농가로부터 높은 호응과 관심을 받았다.

바) 도축장 및 가축시장 예찰

남해군 소 사육농가에서 이용하는 출하 도축장은 축협계통출하우의 경우 주로 서울축산물공판장으로 출하하고 있었으며, 고령도축장과 김해 부경양돈조합공판장으로도 출하하고 있었다. 이에 부경양돈조합공판장의 출하 남해 소에 대한 임상관찰을 지속적으로 실시하였다. 특히 한우브랜드경진대회 출품을 위한 시료의 분석 시에는 우리연구소와 남해군 농업기술센터가 유기적인 협조체제를 구축하여 농가의 호응을 얻은 바 있다. 또한 가축시장에서의 거래소에 대한 임상관찰 예찰도 병행하였으며 최근 부루세라병 근절을 위한 가축시장 거래소우에 대한 검사를 한층 강화하고 있다.

표 5-14. 가축시장내역

주 소	남해군 남해읍 평리 1228-1
개 장 일	2, 7일
관 리 처	남해군 축산업협동조합
전화번호	055-863-3905

○ 예찰 및 검사결과의 활용

- NAHMS 역학조사팀에서는 분기별로 예찰 결과를 취합, 분석- 예찰결과에 따라 사안별로 NAHMS 또는 RAHMS에서 질병 발생 주의보, 경보 등을 조기발령할 수 있는 시스템을 구축, 질병발생으로 인한 피해조기방제에 활용- 연구 보고서 작성, 국가가축방역사업 및 수의과학기술개발사업의 기초자료로 활용
- 소질병에 대한 선진형 예찰시스템 구축으로 국내산 축산물에 대한 국제공신력 제고

3. 경남 지역 소 질병예찰방역 체계

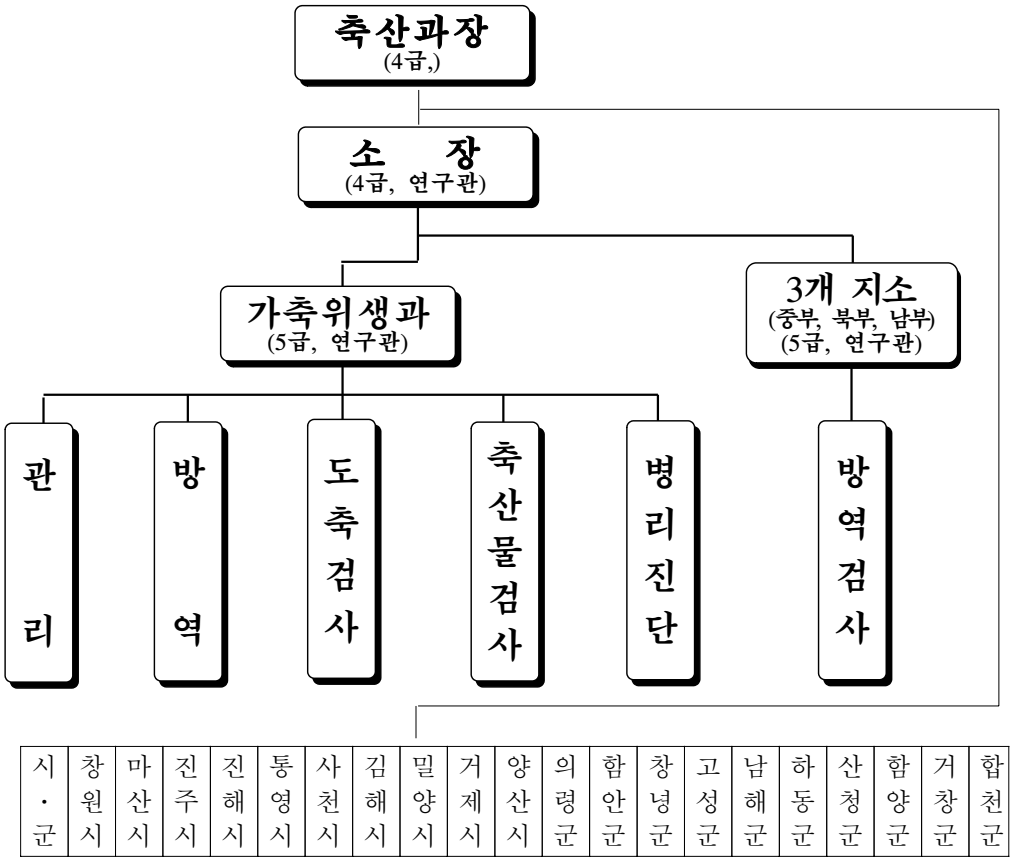
가. 시범농가가 소속되어있는 소 사육 생산자 조직과의 유기적 협조체계 구축

1) 시범농가소속 생산자 단체

남해지역의 주요 소사육 생산자단체로는 남해한우영농조합법인(비육 위주, 시범농가 10개 농가 참여), 축산동우회(번식 위주, 시범농가 6개 농가 참여) 그리고 남해낙우회(낙농 위주, 시범농가 14개 농가 참여) 등이 있으며, 이 사업을 통하여 어느 지역보다도 유기적 협조체제를 구축할 수 있게 되었다. 특히 남해군 농업기술센터 환경농업과 축산담당부서와는 가축방역사업뿐만 아니라 축산물 위생사업 등에서 계속적인 협조체제를 구축하기로 하였다.

2) 경남지역 축산조직

표 5-15. 도 및 시군가축방역기관 체계도



경남지역의 축산관련기구 및 방역체계는 도 축산과의 5개 담당조직 중 가축위생담당에서 가축방역을 총괄하며 축산진흥연구소 1개 본소 및 3개 지소에서 지역적인 방역사업을 펼치고 있으며, 본소에는 방역담당 및 병리진단담당에서 방역업무를 담당하고 있다. 한편 기타 축산관련시설로 도축장, 집유장 그리고 가축시장 등의 내역은 다음과 같다.

표 5-16. 관내 도축장

도축장 상호	주 소	전화번호
대화(주)	진주시 상대동 33-12	752-3666
하남축산영농조합법인	하동군 진교면 백련리 684-1	883-9047
아성식품(주)	진해시 남문동 902	545-7711
김해축산물공판장	김해시 어방동 609	325-1331
태강산업(주)	김해시 주촌면 내삼리 1282	324-1702
부광산업	양산시 어곡동 1000	385-7630
영남산업(주)	창녕군 대지면 효정리 423	532-3260
우강산업	거창군 거창읍 대평리 440-20	944-9850
함양축산영농조합법인	함양군 함양읍 용평리 470-6	962-2670
고성식육센터	고성군 고성읍 율대리 226	672-9761
창기산업	마산시 회원구 두척동 969	231-0011

표 5-17. 집유장 현황

집유장 상호	주 소	전화번호
부산경남우유 협동조합 1공장	함안군 칠서면 칠서공단6-5B	589-2571
(주) 빙그레 김해집유소	김해시 한림면 병동리 1078-1	340-2311
(주) 빙그레 고성집유소	고성군 영오면 성곡리 855-29	672-9453
비락진주집유소	진주시 상평동 225-7	753-5581

표 5-18. 가축시장현황

가축시장지역	개 장 일	관 리 기 관	비 고
진주가축시장	3일, 8일	축 협	
사천가축시장	5일, 10일	축 협	
남해가축시장	2일, 7일	축 협	
하동가축시장	2일, 7일	축 협	
함안가축시장	5일, 10일	축 협	
산청가축시장	5일, 10일	축 협	
김해가축시장	2일, 4일, 7일, 9일	축 협	
밀양가축시장	2일, 7일	축 협	
의령가축시장	3일, 8일	축 협	
창녕가축시장	3일, 8일	축 협	
합천가축시장	5일, 10일	축 협	
거창가축시장	1일, 6일	축 협	
함양가축시장	2일, 7일	축 협	
고성가축시장	2일, 7일	축 협	

3) 경남가축진흥연구소 가축방역 인원 및 가축방역 업무체계

표 5-19. 경남축산진흥연구소 定·現員 : 정원 62명 / 현원 60명

('02. 10월 말 현재)

구 분	계	일 반 직				연 구 직	기 능
		소 계	수 의	축 산	행 정		
계	62 / 60	34 / 34	27 / 27	2 / 2	5 / 5	14 / 13	14 / 13
본 소	27 / 26	14 / 14	10 / 10	2 / 2	2 / 2	5 / 5	8 / 7
중 부	15 / 14	9 / 8	8 / 7		1 / 1	4 / 4	2 / 2
북 부	10 / 10	6 / 7	5 / 6		1 / 1	2 / 1	2 / 2
남 부	10 / 10	5 / 5	4 / 4		1 / 1	3 / 3	2 / 2

표 5-20. 가축 방역 인원 현황

소 별	계	축산 서기관	수의 사무관	가축 위생 연구관	수의직		가축 위생 연구사
					6급	7급	
계							
본 소		1		1	3	7	4
중부지소			1		4	2	4
북부지소			1		1	3	1
남부지소				1	2	2	2

○ 가축방역 업무체계

본소는 소장(축산서기관)과 1개 과(課)의 가축위생과장(가축위생연구관)이 있으며 방역 담당, 축산물검사담당, 병리진단담당, 도축검사담당 등 4개 담당으로 구성되어 있으며 가축방역 업무는 주로 방역담당과 병리진단담당에서 업무를 수행하고 있다. 방역담당 에서는 소 결핵병 및 부루세라 검진사업, 질병예찰사업, 종계장위생관리사업, 추백리 검진사업 그리고 농가의 소독지원 등의 업무를 수행하고 있으며 병리진단담당에서는 가축질병병성감정, 혈청검사사업, 종돈장위생관리사업, 오제스키병 검진사업 등을 비롯한 가축방역업무의 대부분을 수행하고 있다.

표 5-21. 담당별 인원 현황

담 당 별	수의 6급	수의7급	가축위생연구사	비고
계	3	7	4	
방역담당	1	3	1	
축산물검사담당	1	1	3	
병리진단담당	1	2	1	
도축검사담당	2			

각 지소는 수의사무관 또는 가축위생연구관의 소장 1인과 방역검사담당으로 구성되어 있다. 방역검사담당에서는 병성감정, 가축혈청검사, 결핵·부루세라·오제스키병·추백리검진사업 등 방역검진업무와 도축검사업무도 수행하고 있어 본소의 축산물검사업무를 제외한 전 업무를 수행하고 있는 실정이다.

표 5-22. 각 지소의 방역검사담당의 인원 및 도축검사원 현황

지 소 별	수의6급	수의7급	가축위생연구사	비 고
계				
중부지소	4(4)	2(1)	4	
북부지소	1(1)	3(2)	1	
남부지소	2(1)	2(1)	2	

4. 경남지역 소질병 발생동향 분석

가. 시범지역의 혈청검사 및 병성감정 실시

1) 지역내 소 법정전염병 발생상황(2000-2005.8월말 기준) 정리 및 분석

남해지역의 가축질병 발생율은 타지역에 비해 현저하게 낮았으며 특히 소 사육농가에서의 병성감정 의뢰는 본 사업 기간 중 2005년 8월 송아지설사증이 유일하였다. 한편 본 사업 수행 중 혈청검사와 검진사업에서 결핵 1농가 2건과 부루세라 1농가 1건이 발생되었으며 그 내역은 표 5-23과 같다.

표 5-23. 소(결핵병,부루세라병) 법정전염병 발생내역

질병명	농가명	주 소	축종	사육 두수	발생 두수	발생 일자
계	2명				15두	
결핵병	공재실	경남 남해군 설천면 비란리 198	젖소	43	7	'02.12.5
〃	〃	경남 남해군 설천면 비란리 198	〃	43	7	'03.2.7
부루세라병	정연수	경남 남해군 설천면 금음리 1488	한우	4	1	'05.6.29

2) 경남 부루세라 발생상황 분석 : 최근 다발지역의 확산 및 전파요인 분석

젖소 부루세라병은 매년 정기검사 실시로 '00년 이후 예년수준인 반면, 한육우는 지난해 6월과 올해 3월 가축시장 거래 및 도축장 출하우에 대한 검사대상 확대로 지난해부터 발생이 크게 증가하고 있으며, '05. 3월을 정점으로 한육우 부루세라병의 신규 농장감염률이 계속 감소추세에 있어 지속적인 부루세라병 방역대책 추진이 요구된다.

가) 발생현황

표 5-24. 연도별 부루세라병 발생현황

(건수 / 두수)

구 분		'01	'02	'03	'04	'05.8.31현재
전국	전 체	131 / 754	110 / 845	172 / 1,088	956 / 5,383	2,932 / 12,729
	한 우	4 / 70	5 / 183	**62 / 590**	**730 / 4,091**	**2,701 / 11,215**
	젖 소	127 / 684	105 / 662	110 / 498	226 / 1,292	231 / 1,514
경남	전 체	1 / 4	2 / 11	3 / 24	85 / 521	267 / 1,051
	한 우	-	1 / 10	**2 / 18**	**66 / 414**	**259 / 1,020**
	젖 소	1 / 4	1 / 1	1 / 6	19 / 107	8 / 31

- 1955년 미국에서 도입된 젖소에서 처음 부루세라병이 발생된 이후 우리나라에서는 검진 및 살처분 정책을 실시하여 근절을 유도하고 있으나 50년 동안 발생이 계속되고 있는 실정이다.

- 비발생지역 제주도는 1958년 최초 발생된 이후 '03년 청정지역 선포까지 46년이 소요되었고, 본격적인 근절정책 시작부터 19년만의 성과로 규정하고 있다.

- 내륙지역의 한우 검진은 '03년 5월부터 방역강화 대책이 수립되어 1단계로 '04.6월 가축시장 거래우 검진 및 11~12월 다발시군 일제검사 ,2단계로 '05. 3월 도축장 출하우 검진, 6월 종모우 및 수집상·중개상 사육 소 정기검사로 대상을 점진적으로 확대 추진하고 있다.

- 우리도의 경우 도축장 출하우 검진을 시행한 '05. 3월 186두(전국 2,623두)로 월별 최고 발생을 보인 이후 매월 150여두(전국 1,500여두)로 지속되고 있다.

- 현재 전국적으로 신규 농장감염률은 계속 감소추세에 있으며 경남지역과의 비교는 다음과 같다.

  · 전국 : 2.83%(3월) → 2.24(4월) → 1.99(5월) → 1.96(6월) → 1.85(7월)

  · 경남 : 2.07%(3월) → 2.03(4월) → 2.04(5월) → 2.05(6월) → 2.03(7월)

표 5-25. 최근 2년간 월별 발생동향

년도별 \ 월별			계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
'04	전국	건수	956	10	27	38	51	33	68	79	70	74	57	165	284
		두수	5,383	78	394	250	484	158	363	412	292	273	453	811	1,415
	경남	건수	85	-	1	5	5	4	3	6	4	5	3	7	42
		두수	521	-	1	58	46	25	3	14	22	29	5	71	247
'05	전국	건수	2,932	226	225	508	435	394	363	400	381				
		두수	12,729	740	992	2,623	2,111	1,901	1,491	1,401	1,470				
	경남	건수	267	8	27	36	33	49	37	45	32				
		두수	1,051	39	92	186	108	189	103	178	156				

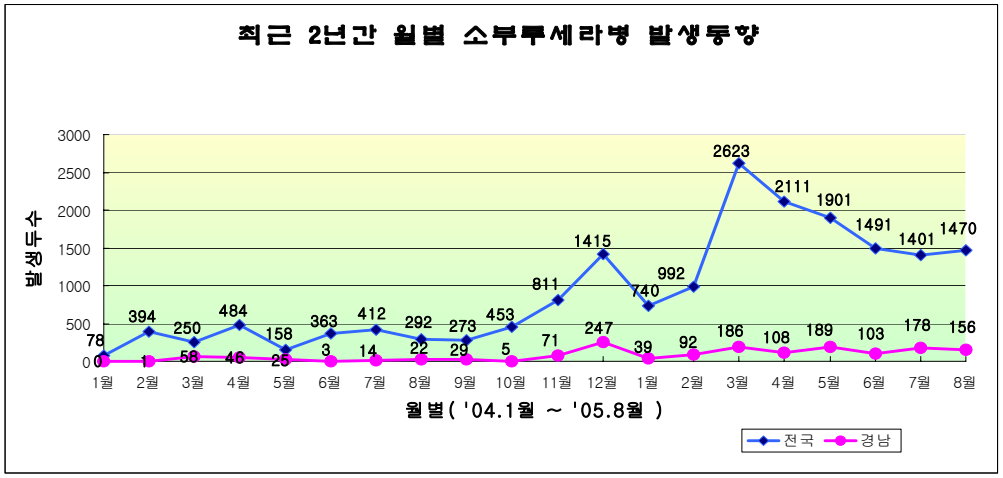


그림 5-3. 최근 2년간 월별 소부루세라병 발생동향

나) 역학상황< 경남 부루세라병 양성 191농가 대상 분석자료 : '05.1월 ~ 8월 >

- 신규, 추가 및 재발생 농가 현황

· 금년 신규발생 농가는 163농가, 부루세라병이 반복적으로 발생한 농가는 70(37%)농가였고 이 중 3회이상 반복발생 농가는 33(17%)농가 였으며, 과거 발생농가가 재발생한 경우는 3(1.6%)농가이었다.

- 유산발생 여부에 따른 부루세라병 발생 현황

· 84(44%)농가에서 유산발생이 있었고, 유산발생 농가에서는 반복 발생율이 44%(37농가)로 높았으며 유산이 전파확산의 주요 원인으로 추정되며, 특히 한우에서 원인추정이 가능한 경우는 외부구입에 의한 발생이 64.5% (121농가)로 가장 높은 발생원인으로 나타났다.

표 5-26. 소 부루세라병 발생원인 내역

구 분	농가수	원 인 별(추정, %)				원인미상
		소 계	외부구입	기계적 전파 (인근감염포함)	재발생	
젖 소	4 (100%)	4 (100%)	-	2 (50%)	2 (50%)	-
한 우	187 (100%)	180 (96%)	121 (64.5%)	58 (31%)	1 (0.5%)	7 (4%)

다) 남해 지역 부루세라 발생동향 및 분석

남해지역은 경남 한우사육농가의 7.9%, 사육두수의 5.5% 점유하고 있으며, 타 지역에 비해 한우사육농가가 많은 것이 특징이다. 그럼에도 불구하고 양성농가 발생율 0.22%(도내전체 1.99%)과 양성두수 발생율 0.07%(도내 전체 3.36%)로 한우 부루세라의 발생이 매우 낮은 지역으로서 판명되었으며 이러한 결과를 이 지역 사육형태 분석으로 전국의 부루세라 근절대책의 자료로 활용하였다. 구체적인 분석 자료는 표 5-27과 같다.

표 5-27. 남해지역 부루세라 발생현황

시군	사육규모		검진농가			발생현황		양성율(%)	
	농가수 (A)	두수	농가수 (B)	검진 비율 (B/A)	두수	농가수	두수	농가수	두수
경남	37,199	216,142	8,180	**21.99**	30,421	163	1,022	**1.99**	**3.36**
남해	2,928	11,985	452	15.44	1,363	1	1	0.22	0.07

표 5-28. 남해지역의 부루세라 낮은 발생율 분석내용

- 타 지역보다 인공수정율이 높다.
- 타 지역보다 숫컷의 거세율이 높다.
- 타 지역의 소의 유입이 적다.
- 가축시장에서의 거래시 외지 상인은 주로 구입 목적 방문이다.
- 일관 사육율이 높다.(자체번식, 자체비육)
- 타 지역에 비해 가축의 이동이 적다.
- 사육단체의 활성화로 사양관리 수준이 높다.

제 7 절 경상 지역 소질병지역예찰방역시스템 운영 : 문제점 및 개선안

1. 지방 자치단체의 가축방역조직 강화 및 기능 보강 필요

지방가축방역조직은 IMF 이후 구조 조정으로 기관을 통폐합하여 기능이 축소되고 있다. 해외악성전염병 및 인수공통전염병 등의 발생으로 가축방역업무가 증가되고 있어 중앙의 가축방역 기능은 강화되고 있으나, 오히려 현장방역의 주체이며 실무를 담당하는 지방의 가축방역 조직 및 인력은 감소되는 추세이다. 이러한 인력 불균형은 많은 문제점을 안고 있다. 가축방역업무는 가축전염병의 방역, 축산물 위생 및 안전성 관리 등 국가 식량 산업보호와 국민건강을 위한 정책사업으로서 가축방역 및 위생의 실패는 나라의 경제를 좌우하며 혹독한 대가를 치러야 함은 대만의 구제역, 영국의 광우병, 벨기에 다이옥신 파동 등을 통하여 잘 알려져 있다. 특히 21C에 들면서 지방가축방역기관의 업무(표 5-29)는 날로 확대되고 그 중요성이 고조되고 있는 실정이다.

따라서 가축방역업무 증가에 상응하는 가축방역기관의 정원 확대는 반드시 필요하며 지방자치단체 가축방역기관의 임무는 가축전염병예방법 및 축산물가공처리법에 따라 농림부의 주요 국가정책사업을 수행하고 지역의 대국민 축산방역위생 기술서비스 업무를 수행하는 과학과 기술을 바탕으로 하는 전문가에 의한 업무 수행이 필요하다. 특히 가축방역위생업무는 단시간에 기술력을 확보하여 추진되는 업무가 아니며, 감소된 전문인력을 보강하기 위해서는 장기간의 시간과 예산이 투자되어야 할 것으로 판단된다.

표 5-29. 지역가축방역기관의 업무증가 내용

구 분	1998	2005
계	82종	183종
소 계	40종	65종
가 축 방 역	소결핵병검진 부루세라병검진 3종(MRT, plate, tube) 추백리검진 유방염방제사업 오제스키병검진 혈청검사 소질병5종 혈청검사 돼지질병11종 혈청검사 닭질병5종 가축질병병성감정 가축질병예찰 종돈(계)장위생관리 2종 가축긴급방역 시험동물관리 소각장관리 착유우위생검사 자체시험연구사업 양축농가지원사업(3종)	소결핵병검진 부루세라병검진 3종(MRT, 로즈벵갈, tube) 추백리검진 유방염방제사업 오제스키병검진 혈청검사 소질병7종 혈청검사 돼지질4종 혈청검사 닭질병5종 혈청검사(병성감정) 소질병3종 혈청검사(병성감정) 소질병3종 혈청검사(병성감정) 돼지질병10종 혈청검사(병성감정) 닭질병6종 혈청검사(병성감정) 기타질병2종 구제역(2종) - 예찰사업,혈청검사 바이러스항원검사 전염성해면상뇌증예찰.검사(1종) 일제소독의날 농가점검지도 가축질병병성감정 가축질병예찰 종돈(계)장위생관리 2종 가축긴급방역 시험동물관리 소각장관리 착유우위생검사 자체시험연구사업 양축농가지원사업(4종)
소 계	42종	118종
축 산 물 위 생	도축검사(4종)-소,돼지,말,염소 도축장가검물검사 식육중미생물검사(4종) 유해잔류물질검사(30종) 수분단백비검사 원유위생관리 축산물작업장위생관리	도축검사(5종)-소,돼지,말,염소,타조 도축장가검물검사 식육중 미생물검사(13종) 축산물가공품검사(20종) 수분단백비검사 유해잔류물질검사(73종) 원유검사공영화(3종) 축산물작업장·가공장위생관리(2종)

2. 가축방역 체계상의 문제점

가축방역업무의 특징상 신속한 질병신고와 병성감정 및 이동통제 그리고 살처분과 보상등이 긴밀히 이루어져야만 악성가축전염병을 조기에 종식할 수 있다. 그러나 우리나라의 가축방역 행정조직체계는 지방분권화 되어 있으므로 지역가축방역 행정조직 체계강화 및 지자체에 가축방역과 축산물위생조직의 보강 및 제도적·법적 지위를 부여하여 지역방역을 강화하여야 할 것이다.

한편, 차단방역을 위하여 요구되는 사람과 차량에 대한 철저한 농장출입차단과 농장출입구와 기자재·축사 내외부에 대한 정기 및 수시 소독 등에 대하여 지역 축산농가들은 농장출입 통제에 소홀할 뿐 아니라, 소독기구를 설치하지 아니하거나 질병방역에 대한 인식부족으로 질병발생신고 지연등 방역위반 사례가 지적되고 있다. 또한 가축의 사육·출하 및 도축 단계별 유통경로 파악이 미흡하여, 중개상을 통한 문전거래나, 비실명으로 거래 기록이 없는 점은 방역에 크나큰 저해 요인으로 작용하고 있다.

3. 제2종 가축전염병의 방역관리지침 마련

가. 가축전염병예방법상 제 1종 가축전염병이 15종, 2종가축전염병이 29종, 그리고 농림부령이 정하는 제2종에 준하는 가축전염병이 18종으로 구분되어 있으나 제 1종 가축전염병의 경우 각 질병에 대한 SOP 등 주요 질병 발생시 시기별 대책과 발생농가에 대한 조치사항과 보상기준 등이 정립되어 있으나 제2종 가축전염병과 농림부령이 정하는 제2종에 준하는 가축전염병에 대한 방역관리지침이 명확하게 확립되어 있지 않아 가축 방역상 혼란을 야기할 우려가 있어 그 대책이 마련되어야 한다.

그 대표적인 예로 소 요네병 및 백혈병의 경우 도태장려금 등 지급에 관한 규정이 없어 혈청검사 양성축 발생시 농가의 경제적 피해가 발생될 우려가 있으며 특히 어린 송아지가 양성축으로 판정되면 대책이 전무하여 이 질병에 대한 효율적인 방역 업무 추진이 어려운 실정이다.

나. 소 요네병·백혈병발생시 도태장려금 등 지급건에 대한 구체적 지침 필요

○ 요네병은 제2종 가축전염병, 백혈병은 “농림부령이 정하는 가축의 전염성질병”으로 제2종 가축전염병으로 분류되고 있다.

○ 소 백혈병 양성우 중 임상증상을 나타내는 소는 해당 농장내 살처분·매몰하고 임상증상이 없는 소는 도축장에 조기도태 지도토록 되어 있다.

○ 요네병 양성우는 도축장에 조기도태로 질병 종식 지도하고 있다.

다. 관련법령

○ 가축전염병예방법 제21조(도태의 권고)

○ 가축전염병예방법시행규칙 제24조(도태의 권고)

○ 살처분 가축 등에 대한 보상금·장려금 지급요령(농림부고시 제2005-4호)

라. 문 제 점

○ 현행 가축방역사업계획 및 실시요령에 의해 백혈병은 혈청검사, 요네병은 병성감정에 포함된다.

○ 요네병은 살처분 가축 보상금 지급 제외대상 질병이며, 도태권고 대상 가축질병에도 미포함되어 있어 농가에서 양성축 발생시 이동제한과 함께 축주가 처리할 수 있는 방법을 모색해야 하나 양성농장은 이동제한으로 불편이 따르고, 양성우를 도축장 출하 도태시 도태장려금 미지급 대상질병으로 농가에서 도축장에 출하를 꺼리는 경향이 나타나고 있다.

○ 양성우가 송아지인 경우 도축장 출하로 질병을 종식시키는 것도 현실적으로 어렵다.

마. 개선대책(건의사항)

○ 관련법령 개정으로 요네병(백혈병) 양성 송아지의 경우 살처분하여 매몰, 보상금을 지급하거나 정부에서 현시가 전액 보상이 필요하다.

○ 도태권고 대상 가축질병의 범위에 포함, 도태장려금 지급을 통한 양성우 도축장 출하유도로 질병의 조기종식 및 효율적인 방역업무 추진이 필요하다.

4. 지방자치단체의 가축위생방역지원본부 지도·감독 권한 부여 및 수의사 우대

가. 가축전염병의 예방과 축산물검사업무의 보조를 위해 설립된 가축위생방역지원본부의 업무 추진 시 지역적인 인력의 부족과 중앙본부의 강한 통솔력으로 인해 지역가축방역기관에서의 협조가 원할하지 못하다. 따라서 가축위생지원본부의 지도 감독 권한을 지방자치 단체에 많은 부분을 부여함으로서 원할한 가축방역업무가 이루어 질 수 있도록 하여야 한다. 또한 현행 방역사 채용 및 운영시 개업수의사는 겸업을 이유로 처우 등을 차별화하고 있으나 질병예찰의 목적으로 볼 때 우대하는 방향으로 전환해야 한다.

나. 현 황

○ 가축위생방역지원본부(특수법인) / 전국 9개도 38개출장소 195명 구성

○ 경상남도 가축위생방역지원본부 / 4개출장소 22명

○ 방역지원본부의 하는 일

① 가축의 예방접종, 약물목욕, 임상검사 및 검사시료 채취
② 축산물의 위생검사
③ 가축전염병 예방을 위한 소독 및 교육 홍보
④ 가축방역사 및 검사보조원의 교육 양성
⑤ 국가 및 지방자치단체로부터 위탁받은 사업 및 부대사업

다. 관련법령

○ 가축전염병예방법 제제9조(가축위생방역지원본부)
○ 가축전염병예방법시행규칙 제10조(가축방역사)

라. 문 제 점

○ 가축위생방역지원본부의 가축방역사는 구제역, 소 부루세라병, 돼지콜레라, 돼지오제스키병, 닭 뉴캣슬병 등 가축전염병 검사를 위한 혈액을 채취하기 위해 양축농장에 방문하여 채혈한 후 연구소에 검사의뢰를 주업무로 가축방역사가 활동하고 있으나, 사업량 및 사업시기 등 사업전반에 대한 사항을 중앙본부로부터 지시 받고 있어 실질적인 가축방역의 주체인 지방 가축방역기관과의 연계가 결여되어 있다.
○ 현행 지도·감독권한은 농림부에 있으며, 지방자치단체에는 가축방역사에 대한 지도·감독 권한이 미 부여되어 있어, 현장업무 수행시 가축방역 정책의 효율적인 업무수행이 어렵다.

마. 개선대책(건의사항)

○ 방역지원본부는 비영리 공익업무를 담당을 목적으로 설립된 단체이며 지방자체단체(도)에서 사업수행에 필요한 경비의 일부를 보전 받고 있으므로 주요 가축전염병발생시 효율적이고 체계적인 방역업무 수행 및 채혈, 일사불란한 지휘체계 확립을 위해 지방자치단체에 방역지원본부 지도감독권한을 많은 부분까지 부여해야 한다.
○ 방역사 채용시 수의사를 우대하여 농가방문 시 가축질병예찰이 원활히 이루어질 수 있도록 하여야 한다.

제 8 절 요 약 및 결 론

시범지역의 가축질병위생관리지도 시스템 운영시 지방분권화에 따른 기초단체장의 축산(방역)에 대한 투자인식 저하로 시·군의 전문인력 부족이 문제점으로 대두되었으며 전문성 저하 및 방역에 대한 관심과 의지 부족은 질병발생시 신속한 대처가 미흡한 수준으로 악성전염병 등의 확산위험에 노출되어 있음을 알 수 있었다.

또한 지역방역을 책임지고 있는 기관별 예찰, 방역 등에 대한 협조체제 구축·연계가 미흡한 것으로 나타났으며 관할지역 전문수의사, 지역별 축종별 생산자 단체간, 브랜드농가, 계열화농가 등의 예찰, 방역 등에 대한 상호 질병감시체계 구축도 미흡한 수준으로 평가되었다. 특히, 현장에서 1차적 병성감정 기능을 담당하던 사료, 제약회사의 병성감정 전담수의사 부족으로 지방방역 기관에는 병성감정 업무가 폭증하고 있으며 각종 질병 및 진단정보 공유를 위하여 지역 수의과대학과의 협조체제 구축을 위한 제도적 장치 마련이 시급한 실정이다.

축산농가의 경우, 과밀, 집단사육형태(축산단지 등)에 따른 방역의 어려움, 폐사축의 불법처리 등에 따른 전염병 발생가능성 상존, 가축의 사육, 출하 및 도축, 유통경로 파악이 미흡하여 질병발생 및 차단에 애로를 느낄 수 있었으며, 중개상을 통한 거래 및 비실명거래 에 의한 가축의 이동통제가 어려움으로 나타났다.

예찰을 위한 농가 방문시에는 악성전염병 발생이후 축산농가가 외부인 출입을 기피하는 경향이 팽배하였으며 예찰인력의 문제로는 시·군별 공수의의 경우, 여건상 예찰대상농가와 축종이 제한되어 있고 방역본부 요원의 소극적 예찰활동과 지역가축방역기관의 경우, 소수인원으로 광범위한 지역을 예찰하는 것은 불가능한 점 등이 예찰방역활성화의 장애요소로 지적되었다.

이와 같은 여건을 고려할 때 지역예찰방역시스템을 원활히 운영하기 위해서는 상시 예찰방역체계 구축이 필요하며 축산농가의 예찰방역에 대한 의식고취 및 자율방역체계가 강화되어야 하며 질병의 조기신고 색출체계 확립, 각종 질병의 정기검진, 혈청검사 병성감정의 내실화, 대학, 민간병성감정기관과의 정보교류 및 협조체제 구축이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

특히, 지방자치단체의 방역책임의식 및 능동적 역할 강화를 위하여 민간방역기관간 역할을 분담하여 민간방역 부분을 활성화시키고 예찰요원들의 정예화를 위하여 교육 및 080전화를 통한 수시예찰을 강화하고 농장별 예찰방역 D/B(농장출입, 질병유무, 차량, 가축이동경로 등)를 구축하여 질병발생시 신속한 방역대책수립이 이루어져야하며 병행하여 종축생산농장의 질병관리 강화방안이 강구되어야 함은 물론 축산물 위생검사와 예찰 방역시스템의 연계를 통한 철저한 질병의 감시가 이루어져야 할 것이다.

종합 결론

종합 결론

본 연구는 소에 대해 개체식별체계 확립, 적용 및 소 질병에 대해 시범 및 중앙 가축방역기관간 상호 유기적으로 연계된 통합 관리 시스템을 구축하고, 가축 질병예찰 및 방역과 관련하여 이미 구축된 시스템들의 운용 데이터베이스와 연동하였다. 또한 최근 여러 분야에서 활발하게 도입중인 GIS를 가축질병예찰 및 방역분야에 적용하여 현장에서 활용 가능한 규모로 구축하여 가축질병예찰 및 방역 관련정보를 효율적으로 수집, 통합 관리, 분석 및 나아가 구제역에 대한 공기 확산 예측 모델을 개발함으로써 가축방역정책 수립 지원이 가능한 시스템 즉 국가 가축질병예찰방역시스템 모델(소)을 구축하였다.

1. GIS 기반 국가 가축질병예찰방역시스템 모델 (소) 개발

표준화 된 소 개체식별체계 및, 농가코드, 질병코드를 적용하고, 한우 및 젖소 자료관리시스템, 도축장 위생기록수집시스템, 가축전염병 발생자료관리시스템(AIMS) 및 축산업 등록제 시스템 등 유관 시스템과 연동 및 웹을 통한 자료 수집이 가능하다. 따라서 소 질병 발생시 개체의 이동이력추적은 물론 소를 포함한 농가 사육가축에 대한 예찰, 발생지역 농장 명단 및 사육 현황, 과거 법정가축전염병 발생 내역, 도축 현황 등에 대해 신속파악 및 발생율, 유행곡선 산출 등 역학적 분석이 가능한 통합 시스템으로 구축하였다.

또한 가축질병전파상황을 공간적으로 표시, 분석 도시하는 GIS(Geographic Information System ; 1:5000의 척도로 전국 행정경계, 수계, 도로 표시 가능)을 구축하여, 신속한 질병 발생· 확산 양상 분석 및 적절한 방역대 설정을 위한 의사결정지원 시스템으로 구축하였다. 개발된 구제역 공기확산예측모델은 전파력이 빠른 구제역 발생시 공기전파가능성 및 확산범위에 대한 신속하고 정확한 분석자료 제공이 가능하여 발생 피해를 최소화 할 수 있을 것이다.

2. 소 개체식별체계 및 자료관리시스템 구축

소에 대한 개체식별코드체계를 정립하기 위하여 16자리의 코드번호를 제안하였으며 농가에서 사육하고 있는 소의 각종 기록을 수집관리하기 위한 번식관리, 개체별관리, 혈통관리, 작업지시, 각종 통계자료 작성 등 농가에서 시스템을 이용할 때 편리함을 느낄 수 있도록 개발하였다. 또한 정보를 농가에 환원할 수 있는 기능을 함께 가지고 있는 한우 및 젖소 관리시스템을 개발하고 수집된 정보를 국립수의과학검역원 예찰서버로 전송할 수 있는 기능을 추가하여 농가정보를 가축질병예찰 및 방역에 활용할 수 있도록 하였다.

또한 도축장에서 이루어지는 검사관의 업무를 전산화하기 위해 도축장의 도축상황, 시료채취 현황 등 파악이 가능한 도축장위생정보시스템을 구축하였다.
아울러 농가의 질병정보 수집을 위한 질병코드개발도 검역원과 협의하여 수행하였다.

3. 소 질병에 대한 지역 및 중앙 가축방역조직의 유기적 연계 시스템 구축

소 질병 혈청검사법의 객관성과 통일성을 기하기 위한 지역 및 중앙 간 소 질병 혈청검사법 표준화 및 가검물 신속 운영 체계 구축으로 지역 및 국가 가축방역의 효율성 제고와 현장에서 활용 가능한 시스템을 구축하였다. 또한 주요 소 사육지역인 경상도의 2 개 지역(경북 구미, 경남 남해)을 시범지역으로 설정하여 시범지역의 예찰대상농장을 관리하면서 소 모기매개성질병,요네병, 백혈병, 결핵,부루세라 등 주요 소 질병에 대한 예찰 및 방역관리를 추진하면서 지역 및 중앙 가축방역조직이 상호 유기적으로 연계된 소 질병에 대한 예찰방역시스템 모델을 제시하였다.

4. 향후 활용 계획

연구과정에서 축산업등록제 시스템의 등록농가 위치정보 수집에 대한 의견을 제출, 축산업 등록제 시스템에는 농가의 위치좌표를 WGS84방식으로 입력하는 항목을 설치하였고, 농가코드 및 축주명으로 검색해 좌표정보를 축산업 등록제 DB에서 수집이 가능하도록 국가가축질병예찰방역시스템이 개발되었다. 또한 본 농림기획과제 연구사업과는 별도로 농가의 위치정보 및 예찰정보의 효율적 수집을 위해 PDA를 활용한 축산시설물 위치정보 수집시스템을 자체 구축하였고 2005 년

에는 PDA활용 가축전염병 현장 예찰사업을 농림부에 제안하고 관련 예산을 확보하여 동년 하반기에 전국 시험소에 50대를 배포, 현장에서 활용할 예정이다.

연구사업의 결과물인 국가 가축질병예찰방역시스템 현장 활용 중심, 가축방역 실무자 중심으로 개발된 시스템으로 효율적 방역정책수립과 질병확산방지활동에 활용하여 국내 축산업 기반 보호 및 축산물 안전성 확보에 기여 할 수 있을 것이다.

2005년 말 현재 경북도에서는 클러스터를 통한 경북 한우산업발전 및 경북한우를 대표하는 명품 광역브랜드를 육성하여 국제경쟁력을 제고하기 위한 경북 한우 클러스터 사업이 추진되고 있다. 이 사업에서는 개체이력시스템 및 축산물의 안전성을 강조하고 있으므로 농가 방역관리가 매우 중요한 부분을 차지하고 있다. 따라서 경북지역 클러스터 사업 참여농가에 대한 지원 및 방역체계 구축을 위하여 개발된 국가가축질병예찰방역시스템을 활용하여 참여농장의 질병예방관리를 강화하고 농가 경쟁력 및 소비자 신뢰도를 제고하고자 한다.

참고 문헌

참고 문헌

1. 김남철 외, 2001, “한국형 젖소용 개체유도사양 전산시스템과 낙농개체관리서비스(DIMS)시스템 구축에 관한 연구” 결과 보고서, 농림기술개발관리센터.
2. 김봉환, 2000, 국가가축방역정책 발전방향, 대한수의사회지, 제36권 제10호, p 876-888.
3. 김창섭, 2005, 가축의 인수공통전염병 관리대책, 대한수의사회지, 제41권 제8호, p726-736.
4. 김종만, 2002, 최근의 소 부루세라병 및 결핵병 발생상황 및 대처방안, 수의과학검역정보, 18호, p22-31.
5. 노창배 외, 2002, MS-SQL데이터베이스 웹 프로그래밍, 21세기사, 서울
6. 농림부, 2000, 디지털경제시대의 농업분야 대응방안.
7. 대한수의사회, 1999, 공수의 제도 개선방안, 대한수의사회지, 제35권 제8호, p681-684.
8. 대한수의사회, 1999, 지방자치단체의 가축위생조직강화 및 기능 보강, 대한수의사회지, 제35권 제8호, p685-690.
9. 대한수의사회, 2005, 부루세라병 방역관련 안전수칙, 대한수의사회지, 제41권 제8호, p695-697.
10. 대한수의사회, 2005, 식품안전과 항생제 내성, 대한수의사회지, 제41권제6호,p517-543.
11. 배상호, 2004, 악성가축전염병 방역대책, 대한수의사회지, 제40권 제6호, p555-566.
12. 박봉균, 2000, 동・식물 방역체계 및 위생제도 개선 방향, 축산산업발전 심포지움, 농림부・농촌진흥청, p92-111.
13. 박종명, 2005, 신종질병 어떻게 대처할 것인가? 대한수의사회지, 제41권 제7호, p 628-637.
14. 이정규 외, 2003, “브랜드 한우 차별화를 위한 위생적 식육생산・유통 모형 개발”, 농림기술개발과제 결과 보고서, 농림기술개발관리센터.
15. 이경기, 2004, 소모기매개성질병 혈청검사 결과 분석, 수의과학 검역정보, 23호, p38-42.
16. 이경우, 2005, 소 백혈병의 발생현황 및 근절사업, 수의과학 검역정보, 28호, p49-56.
17. 우계형, 2001, 기종저의 방역대책, 수의과학 검역정보, 11호, p34-35.
18. 이인호, 2005, 식용동물에서 항균물질의 신중한 사용이 가축 및 인체건강과 내성전이에 미치는 영향에 대한 최신동향의 고찰(III), 대한수의사회지, 제41권 4호, p356-367.
19. 이존화, 2003, 주요 인수공통전염병의 발생과 피해 및 그 대책, 대한수의사회지, 제39권 제8호, p717-731.

20. 정진국, 2002, “우리나라 가축개체식별체계의 현황과 전망, 가축개체식별체계 현황 및 발전방향 심포지엄, 한국동물자원과학회.

21. 조원모 외, 2005, “쇠고기 이력 추적시스템 해외사례 조사결과 보고(프랑스, 일본, 2005, 5, 2~5,11)”, 농촌진흥청 축산연구소 한우시험장 공무국외여행보고서.

22. 조재진, 2001, 소모기매개바이러스성질병 예방대책, 수의과학 검역정보, 12호 p38-43, 축산연구소, 2002, “2001년 시험연구보고서”.

23. 최신 동향의 고찰(III), 대한수의사회지, 제41권 제4호, p356-367.

24. 홍웅식 외, 2002, ASP 프로젝트 프로그래밍, 도서출판 정일, 서울.

25. 한국가축위생학회, 2005, 인수공통전염병의 효율적인 관리대책 방안(2005년도 학술 심포지움), 한국가축위생학회지, 제28권 제2호, p149-197.

26. 문운경, 이은섭, 2003, “국가 가축질병예찰방역시스템 및 GIS 기반 수의정보 시스템 현지실태조사 결과 보고 (영국, 덴마크, 벨기에, 2003.2.19~3.3)” 농림부 국립수의과학검역원 역학조사과 공무국외여행보고서.

27. APIS, 1998, "Record Keeping in Beef Cow-Calf Operations", Info sheet veterinary services, http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cahm

28. Blaha T, 1989, Applied Veterinary Epidemiology, Elsevier

29. ESRI Press, "Geographic Information on the World Wide Web"

30. ESRI Press, "GIS for Health Organizations"

31. Horst HS, Huirne RB, Dijkhuizen AA, Risks and economic consequences of introducing classical swine fever into The Netherlands by feeding swill to swine, Rev. Sci. Tech. 1997 Apr;16(1):207-14.

32. ISO, 1996, Radio-frequency identification of animals-code structure

33. ISO11784:1996(E)

34. Joseph Crettenand, 1999, ICAR : a world wide organization for standardization animal recording and evaluation, http://www.fao.org

35. Joe Brownlie, Strategic decisions to evaluate before implementing a vaccine programme in the face of a foot-and-mouth disease (FMD) outbreak, Vet. Rec, 2001:148,358-360.

36. Joseph Crettenand, 1999, ICAR :a world wide organization for standardization of animal recording and evaluation, http://www.fao.org

37. Joseph Crettenand, 1999, ICAR :a world wide organization for standardization of animal recording and evaluation, http://www.fao.org
38. MAFF, 2000, Cattle Tracing System, http://www.maff.uk
39. Matt J, Keeling et al., Dynamics of the 2001 UK Foot and Mouth Epidemic stochastic dispersal in a Heterogeneous Landscape, Science, 2001, Oct,26;294:813-817.
40. M, Nielen et al., Quantification of contacts between Dutch Farms to assess the potential risk of Foot-and-Mouth disease spread, Prev. Vet, Med, 1996 Feb;28:143-158.
41. M,J,Keeling, The effects of local spatial structure on epidemiological invasions, Proc, R.Soc.Land.B 1999;266:859-867.
42. MAFF, 2000, Cattle Tracing System, http://www.maff.uk
43. MAFF, 2000, Cattle Tracing System, http://www.maff.uk
44. Neil Ferguson, Christ, A, Donnelly, Roy M, Anderson, The Foot-and-Mouth epidemic in Great Britain: Pattern of Spread and impact of interventions, Science, 2001, May,11;292:1155-1160.
45. NLID, 1997, National Livestock Identification Program, http://www.nlid.org
46. National Identification Development Team, 2004, United States animal identification plan, USAIP report,
47. NLID, 1997, National Livestock Identification Program, http://www.nlid.org
48. NLID, 1997, National Livestock Identification Program, http://www.nlid.org
49. R.M Cannon, M.G Garner, Assessing the risk of wind borne spread of Foot-and-mouth disease in Australia, Env. int, 1999;25:713-723.
50. R.R. Kao, Landscape fragmentation and Foot-and-mouth disease transmission, Vet, Rec,, 2001:148,746-747.
51. Saatkamp HW, Dijkhuizen AA, Geers R, Huirne RB, Noordhuizen JP, Goedseels V., Economic evaluation ofnational identification and recording systems for pigs in Belgium,, Saatkamp HW, ijkhuizen AA, Geers R, Huirne RB, Noordhuizen JP, Goedseels V, Prev. Vet. Med, 1997 May;30(2):121-35.
52. Saatkamp HW, Berentsen PB, Horst H, Economic aspects of the control of classical swine fever outbreaks in the European Union,Vet Microbiol 2000 Apr 13;73(2-3):221-37.
53. Smith R, 1995, Veterinary Clinical Epidemiology, CRC Press.
54. S,Jong,KIM et al, Dairy-cattle health in Gyeongnam, Korea, Prev Vet Med 52(2001), 163~169.

55. Stark KD, Morris RS, Benard HJ, Stern MW, EpiMAN-SF, a decision-support system for managing swine fever epidemics, Rev Sci Tech 1998 Dec;17(3):682-90.
56. Stephen L, Ott, C, Matthew Rendleman, 2000, Economic impacts associated with bovine somatotropin (bst) use based on survey of us dairy herds, AgBioForum, 3(2&3), 173-180.
57. Thrusfield M, 1995, Veterinary Epidemiology, Blackwell science,
58. USDA, 2005, National Animal Identification System(NAIS), http://www.usda.gov/nais/

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.