

최 중
연구보고서

GOVP 12001080

636.2
L 293 C

동물(젖소) 건강 Monitoring System 모델 개발에 관한 연구

Development of a Model for a National Animal Health
Monitoring System

연구기관
경 상 대 학 교

농 림 부



최 종 보 고 서

1997년도 농림기술개발사업에 의하여 완료한 동물(젖소) 건강 monitoring system 모델 개발에 관한 연구의 최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다

- 첨부 : 1. 최종보고서 10부
2. 최종보고서 디스켓 1 매

1999. 10. 30.

주 관 연구 기 관 : 경상대학교

총괄연구책임자 : 김 종 수 (인)

주관연구기관장 : 경상대학교 총장
직 인

농 립 부 장 관 귀 하

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “동물 (젓소) 건강 monitoring system 모델 개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1999. 10. 30.

주관연구기관명 : 경상대학교
총괄연구책임자 : 김 종 수
연 구 원 : 김 용 환
 " : 최 민 철
 " : 김 곤 섭
 " : 이 효 중
협동연구기관명 : 경남축산진흥연구소
협동연구책임자 : 안 동 원

요 약 문

I. 제목 : 동물(젖소) 건강 monitoring system 모델 개발에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

세계 각국은 WTO체제가 출범하기 전에는 자국 산업보호를 위해 축산물의 수입제한, 가축의 가격지지 안정대책 등을 실시하여 자국 축산업을 보호하여 왔으나 1993년 UR협상이 타결되고 1995년 새로운 세계무역 기구인 WTO체제가 출범함에 따라 축산업도 이제는 완전경쟁, 무한경쟁 시대를 맞이하게 되었고 외국축산물의 수입증가와 더불어 국내 축산물 가공업체들은 저렴한 외국산 원료확보가 가능함에 따라 비싼 국내산 원료 사용을 기피하므로 경쟁력이 취약한 축산농가의 중도포기와 탈락이 가속화 되고 있으며 더욱이 IMF로 인하여 축산업의 경쟁력이 저하되어 국내 축산업이 위기에 직면하게 되었다 그럼에도 불구하고 국내 축산업은 양적, 질적인 면에서 꾸준한 성장을 유지하고 있다 즉 국민 총생산액(GNP)중 농림 어업의 비중은 감소하고 있으나 축산업의 비중은 표1과 같이 증가하였다.

구분	1970년	1980년	1995년
농림어업/GNP(%)	28.5	15.2	6.6
축산업/농림어업(%)	7.8	7.2	9.3

농가당 농업조수입중 쌀의 비중은 감소하는 반면 축산업의 비중은 표2와 같이 증가추세이며

구분	1970년	1980년	1995년
미곡/농업조수입(%)	55.6	48.7	36.5
축산업/농업조수입(%)	6.0	12.1	23.5

연도별 축산조수입은 년평균 20%를 넘는 지속적인 성장을 보였으며

연도별	'90	'91	'92	'93	'94	'95
호당조수입	1,587	1,950	2,184	2,607	3,419	3,981

가축 사육두수 및 호수도 점차 사육두수 및 호당 사육규모가 증가하고 있어 점차 국내 축산업계는 대단위화, 전업화 경향으로 변화되고 있다. 더욱이 우리나라 낙농산업은 여러 가지 어려운 여건하에서도 꾸준히 발전하여 국내 연평균소비증가율이 1인당 15.1%를 차지하여 다른 축산물 쇠고기(7.0%), 돼지고기(7.3%), 닭고기(5.9%)의 증가율 보다 높은 증가율을 보이고 있다

〈표4〉 가축사육두수 및 호수

(천두, 천호, 두)

구분	한육우		젖소		돼지		닭	
	'90	'96	'90	'96	'90	'96	'90	'96
사육두수	1,622	2,843	1,622	551	1,622	6,515	1,622	82,829
사육호수	620	513	33	21	133	33	161	187
호당사육	2.6	5.5	15.1	26	38	197	460	443

또한 낙농산업은 국가 경쟁력 면에서 쇠고기등 다른 육류에 비하여 냉동시켜서 수입할 수 없고, 냉장 우유를 수입 할려면 기술적 어려움과 생산비가 많이 소요되고 대량생산, 공급이 불가능할 뿐만 아니라 우유에 대한 기호 성이 높아 국민 생활과 밀접한 관계를 가지고 있어 다른 축산업에 비해 경쟁력 면에서 유리한 위치에 있다. 그러나 WTO체제로 말미암아 국내경쟁이 아닌 국제 경쟁력을 갖추어야 하는데 이러한 경쟁력을 저하시키는 근본원인중의 하나는 사육농가들이 위생관리 부실에 따라 질병이 발생하고 이 질병으로 인하여 연간 축산 총생산액 가운데 약 20%인 1,062억원의 경제적 손실을 낳고 있다. 축산선진국들은 이러한 경제적 손실을 초래하고 생산성을 저해하는 질병을 근본적으로 해결하고자 많은 연구를 하여 WTO체제에 효율적으로 대처하고 있다.

특히 미국은 National Animal Health Monitoring System(NAHMS)을 개발하여 국내 모든 동물의 질병을 유발할 수 있는 위해 요소를 농가 현장에서 체크하여 질병발생을 사전에 차단시키고 있다. 농가현장에서 각종 위해 요소를 사전에 찾아 차단시킴으로써 동물의 건강은 물론 인수공통전염병 예방, 해외로부터 오는 악성전염병차단하고 각종 항생제 남용이 억제되어 안전한 축산물이 생산되고 농가 경비 지출 감소, 농가소득증대, 생산력이 증가되어 국제 무역의 수출·입 통제까지도 이 system을 이용하여 효율적으로 대처하고 있다.

그러나 우리나라 축산농가의 근간의 하나인 낙농산업(목장)은 선진외국의 낙농업에 비하여 모든 면에서 취약한 상태에 있다. 그 중 가장 문제가 되고 있는 것은 목장현장에서 빈발하고 있는 질병으로 말미암아 젖소 개체의 능력저하로 생산성이 떨어지고 나아가서 낙농가의 경영악화로 말미암아 농가 소득이 떨어지고 결국은 국제 경쟁력 저하로 우리나라 축산 경제의 침체로 이어지게 된다. 따라서 본 연구의 목적은 연차별로 목장현장에서 빈발하고 있는 질병을 예찰할 수 있는 젖소 건강 monitoring system을 개발하여 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 축산경영 개선, 등 목장에서 예견될 수 있는 각종 위해 요소 자료를 수집하여 예상되는 질병을 예방하고 여러 가지 위해 요소 율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인을 찾고 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 생물학적 위해 요소와 화학적 위해 요소 물리학적 위해 요소 등에 대한 자료를 수집하고 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석 자료를 기초로 하여 각 축산농가에 정보를 제공하여 사전에 모든 위해 요소를 예방 제거함으로써 젖소 개체의 건강 증진은 물론, 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 경영개선, 낙농농가의 소득을 증대시키며 나아가 낙농농가로 하여금 국제 경쟁력을 갖도록 하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키는 데에 목적이 있다. 국내에는 monitoring system이 아직 개발 되어있지 않다. 따라서 본인은 국내실정에 맞는 NAHMS제도를 개발하고자 한다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 젖소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 화학적 위해 요인 분석

본 연구에서는 젖소 건강 monitoring system 모델 개발을 위해 젖소의 건강과 관련되는 위해 요소 중 화학적 위해 요소 분석을 위하여 다음과 같은 내용을 조사 분석하였다.

1) Project 대상 목장 선정 : 본 연구를 원활히 수행하기 위한 대상 목장 선정은 진주시와 인근 사천시를 중심으로 경남 축산진흥 연구소의 협조를 얻어 각 낙농농가를 개별적으로 방문하여 본 연구의 목적을 설명하고 축주의 동의를 얻어 동의서에 서명을 받아 40 농가를 본 연구 대상 목장으로 선정하였다.

2) 양질의 기초자료를 얻기 위한 worksheet 작성: 건강 monitoring system 모델개발에 있어서 기초 자료가 중요하므로 기초자료 worksheet를 작성하여 첫회 농가 방문시 각 농가별로 축주와 인터뷰를 하여 worksheet를 작성하고 컴퓨터 입력과 통계 분석을 위하여 각 농가별로 file을 만들어 준비하였다.

3) 비유우 위해 요인을 monitoring 하기 위한 worksheet 작성 : 비유우는 송아지 및 육성우와 생리적 조건도 다르고 또 각종 위해 요소에 노출될 확율이 높기 때문에. 어미젖소 위해 요인을 monitoring할 worksheet를 작성하여 첫 번 방문 시 농가에 맡겨두고 축주로 하여금 매달 한 달동안에 질병발생 상황, 분만일, 또는 수정일, 산차수, 폐사수, 도태이유, 왕진료, 약품값 도태 및 살처분 비용, 노동시간, 우유손실량(또는 생산량), 사용한 약품등을 포함하여 젖소 개체별 변동 상황을 축주로 하여금 기록하도록 하고 본 연구팀이 매달 한 달에 한 번씩 각 농가를 방문하여 축주가 기록한 worksheet를 수집하고 미진한 부분은 축주와 인터뷰를 하여 미진한 자료를 보충하여 가지고 와서 해당 농가 file에 철하고 컴퓨터 입력 및 통계처리 준비를 하였다.

4) 송아지와 육성우 위해 요소를 monitoring할 worksheet 작성 : 어미젖소와 생리적 조건이 다른 송아지와 육성우 위해 요소를 분석하기 위한 worksheet를 작성하고 첫 회 방문시 각 농가의 축주에게 맡겨두고 질병발생 상황을 포함하여 한 달 동안에 일어나는 변화를 축주로 하여금 기록토록 하고 한 달후 각 농가를 방문하여 축주가 기록한 worksheet를 수집하고 미진한 부분은 축주와 인터뷰를 하여 미진한 자료를 보충하여 해당 농가 file에 철한다.

5) 화학적 위해 요소 분석 : 화학적 위해 요소 분석을 위해서 첫 회 방문시 각 목장으로 부터 젖소에게 급여하고 있는 사료(볏짚, 싸일레이지 등)와 젖소가 먹고 있는 음수 통으로부터 음수를 채취하여 실험실에서 추출, 전처리 과정을 거쳐서 Gas chromatography-MS 와 LC-MS와 같은 최신 장비로 diazinon, parathion, marathion, phenitrothione 농약과 각종 mycotoxin 등의 유해물질을 분석하여 각 농가별로 통보를 하여 사전에 위해 요소를 예방할 수 있도록 조치하였다.

6) 종합 분석 평가 : 각 농가로부터 수집한 자료 및 시료를 세부과제별로(화학적 위해 요소 분석, 생물학적 위해 요소 분석, 생화학적 위해 요소 분석, 임상학적 위해 요소 분석) 분석하여 그 결과를 종합 분석 평가표로 작성하고 해당 농가에 통보하여 위해 요소를 사전에 예방조치 하도록 하였다.

2. 젖소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 생물학적 위해 요소 분석

0. 일차 방문시 각 목장에서 사육하고 있는 젖소 총 617두의 항문으로부터 분변을 무균적으로 채취하여 실험실에서 E.colic 과 salmonella를 분리 방법에 따라 분리 동정하고 이의 결과를 해당 목장에 통보하여 위해 요소를 사전에 예방 조치하도록 하였다

3. 젓소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 생화학적 위해 요소 분석

젓소의 건강유무를 monitoring 하기 위하여 각 농장 및 농가에 사육하는 젓소 617두를 대상으로 혈액을 채취한 후, 4°C에서 3000rpm으로 15분간 원심분리 한 후 상등액(혈청) -80°C에서 냉동보관하면서 생화학적 분석을 하였다.

4. 젓소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 임상학적 위해 요소 분석

젓소 건강 monitoring system 모델 개발을 위한 임상학적 위해 요소를 분석하기 위해서 젓소 617두를 대상으로 신체검사, 환경학적 위해 요소, 및 임상질환인 창상성 심위장병, 제 4위 전위, 유열과 파행증의 4 개 질환에 대하여 자료를 조사 수집, 분석하여 해당 목장에 통보 함으로서 목장의 질병 예찰 활동을 증가하여 생산성 증가와 소득증대를 가져올 수 있도록 하는데 목적을 두고 실시하였다

5. Software program 개발

획득된 양질의 자료를 분석하고 각 목장별 현황을 파악하고 control 하기 위한 software program을 개발한다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 젓소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 화학적 위해 요인 분석

연구에서는 젓소 건강 monitoring system 모델 개발을 위해 젓소의 건강과 관련되는 위해 요소 중 화학적 위해 요소 분석을 한 결과 다음과 같은 내용을 얻었다

1) Project 대상 목장 선정 : 본 연구를 원활히 수행하기 위한 대상 목장 선정은 진주시와 인근 사천시를 중심으로 경남 축산진흥 연구소의 협조를 얻어 각 낙농농가를 개별적으로 방문하여 본 연구의 목적을 설명하고 축주의 동의를 얻어 동의서에 서명을 받아 40 농가를 본 연구 대상 목장으로 선정하였다.

2) 양질의 기초자료를 얻기 위한 worksheet 작성: 건강 monitoring system 모델개발에 있어서 기초 자료가 중요하므로 기초자료 worksheet를 작성하여 첫회 농가 방문시 각 농

가별로 축주와 인터뷰를 하여 worksheet를 작성하고 컴퓨터 입력과 통계 분석을 위하여 각 농가별로 file을 만들어 준비하였다(제 2장 연구결과 내용 중 양식 1 참조)

3) 비유우 위해 요인을 monitoring 하기 위한 worksheet 작성 : 비유우는 송아지 및 육성우와 생리적 조건도 다르고 또 각종 위해 요소에 노출될 확율이 높기 때문에 어미젖소 위해 요인을 monitoring할 worksheet를 작성하여 첫 번 방문 시 농가에 맡겨두고 축주로 하여금 매달 한 달동안에 질병발생 상황, 분만일, 또는 수정일, 산차수, 폐사수, 도태이유, 왕진료, 약품값 도태 및 살처분 비용, 노동시간, 우유 손실량(또는 생산량), 사용한 약품등을 포함하여 젖소 개체별 변동 상황을 축주로 하여금 기록하도록 하고 본 연구팀이 매달 한 달에 한 번씩 각 농가를 방문하여 축주가 기록한 worksheet를 수집하고 미진한 부분은 축주와 인터뷰를 하여 미진한 자료를 보충하여 가지고 와서 해당 농가 file에 철하고 컴퓨터 입력 및 통계처리 준비를 하였다(제 2장 연구결과 중 양식 2 worksheet 참조)

4) 송아지와 육성우 위해 요소를 monitoring할 worksheet 작성 : 어미젖소와 생리적 조건이 다른 송아지와 육성우 위해 요소를 분석하기 위한 worksheet를 작성하고 첫 회 방문시 각 농가의 축주에게 맡겨두고 질병발생 상황을 포함하여 한 달 동안에 일어나는 변화를 축주로 하여금 기록토록 하고 한 달후 각 농가를 방문하여 축주가 기록한 worksheet를 수집하고 미진한 부분은 축주와 인터뷰를 하여 미진한 자료를 보충하여 해당 농가 file에 철한다.(제 2장 연구결과 중 양식2-1 참조)

5) 화학적 위해 요소 분석 : 화학적 위해 요소 분석을 위해서 첫 회 방문시 각 목장으로 부터 젖소에게 급여하고 있는 사료(벧짚, 싸일레이지 등)와 젖소가 먹고 있는 음수 통으로부터 음수를 채취하여 실험실에서 추출, 전처리 과정을 거쳐서 Gas chromatography-MS 와 LC-MS와 같은 최신 장비로 diazinon, parathion, marathion, phenitorthione 농약과 각종 mycotoxin 등의 유해물질을 분석하여 각 농가별로 통보를 하여 사전에 위해 요소를 예방할 수 있도록 조치하였다. 몇 농가에서 유해물질인 phenitorthione(0.0169 ppm), marthione (0.0795 ppm)등이 검출되어 해당 목장에 통보하여 젖소의 건강을 사전에 예방할 수 있도록 조치하였다.

6) 종합 분석 평가 : 각 농가로부터 수집한 자료 및 시료를 세부과제별로(화학적 위해 요소 분석, 생물학적 위해 요소 분석, 생화학적 위해 요소 분석, 임상학적 위해 요소 분석) 분석하여 그 결과를 종합평가표로 작성하고 해당 농가에 통보하여 위해 요소를 사전에 예방조치 하도록 하였다(첨부 : 종합분석 평가표 참조)

일련번호 99-3

검진 결과(평가) 종합 분석표(회신,보관용)

목장명(축주명) : 윤병철 주소 : 사천시 곤양면 흥사 22

전화:0593-854-6654 검진(시료채취)일 : 99. 12. 15

발송일 : 99. 1. 29

항 목 내 용	결 과	비 고	종합소견
혈액, 생화학적 검사	정상	14번-GOT가 조금높음	대체로 건강상태가 양호하나 ① 14번 GOT가 조금 높으므로 간장질환이 의심되오니 면밀히 관찰하시어 사전에 예방조치를 취하시기 바랍니다.
수질검사(농약류)	정상		② 14번, 73번은 염증소견이 있으므로 질병발생가능성이 매우 높으므로 사전에 예방조치를 하시기 바랍니다
사료분석(농약및진균 독소)	정상		③ 2776번은 제1위내에 이물이 있으므로 자석투여등의 조치를 취하시고 방치하시면 창상성 심낭염으로 발전할 우려가 있어오니 자석투여를 하시시오
미생물학적 검사(대장균,살모넬라,리스테리아)	정상	21번, 35번 비 병원성 살모넬라 검출	④21, 35번은 비 병원성 살모넬라가 검출되었는데 병원성으로 되면 심한 설사를 유발하고 다른 젖소에게도 분변을 통하여 전염될 우려가 있으므로 사전에 예방조치를 하시기 바랍니다
임상학적 진단	정상	14번,73번-염증소견, 2776번-제1위내 이물	

** (주)이 검사 결과는 시료 채취시 결과 이므로 현재 젖소의 건강상태와 차이가 있을 수도 있습니다

동물(젖소) 건강 모니터링 시스템 개발 연구에 협조해 주신 것을 진심으로 감사드리오며 제3차 검진 결과를 알려드리오니 적절한 조치를 취하시길 바라오며 계속해서 협조해 주실 것을 거듭 부탁드립니다.

경상대학교 수의과대학

총괄 연구책임자 수의학박사 : 김 종 수 인
교 수

2. 젖소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 생물학적 위해 요소 분석

1). 일차 방문시 각 목장에서 사육하고 있는 젖소 총 617두의 항문으로부터 분변을 무균적으로 채취하여 실험실에서 *E.colic* 과 *salmonella*를 분리 방법에 따라 분리 동정하고 이의 결과를 해당 목장에 통보하여 위해 요소를 사전에 예방 조치하도록 하였다.(제 7 장 연구결과 참조)

3. 젖소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 생화학적 위해 요소 분석

젖소의 건강 유무를 monitoring 하기 위하여 각 농장 및 농가에 사육하는 젖소 617두를 대상으로 혈액을 채취한 후, 4℃에서 3000rpm으로 15분간 원심분리 한 후 상등액(혈청) -80℃에서 냉동보관하면서 생화학적 분석을 하였다.(제 8 장 연구결과 참조)

4. 젖소 건강 monitoring system 모델 개발에 대한 임상학적 위해 요소 분석

젖소 건강 monitoring system 모델 개발을 위한 임상학적 위해 요소를 분석하기 위해서 젖소 617두를 대상으로 신체검사, 환경학적 위해 요소, 및 임상질환인 창상성 심위장병, 제 4위 전위, 유열과 파행증의 4 개 질환에 대하여 자료를 조사 수집, 분석하여 해당 목장에 통보 함으로서 목장의 질병 예찰 활동을 증가하여 생산성 증가와 소득증대를 가져올 수 있도록 하는데 목적을 두고 실시하였다.(제9 장 연구결과 참조)

5. Software program 개발

획득된 양질의 자료를 분석하고 각 목장별 현황을 파악하고 control 하기 위한 software program은 MS-Office 패키지 프로그램중 데이터베이스 관리 프로그램인 액세스 97로 설계되었으며 본 프로그램은 MS-엑세스 97 환경에서 운용된다. 목장질병관리의 전산화 작업은 방대한 양의 데이터베이스 작업이 되며, 향후 각종 데이터 분석 및 통계 처리에 이용된다.(제10장 National Animal Health Monitoring System software program 참조)

6. 연구개발 결과의 활용방안

우리나라 축산농가의 근간의 하나인 낙농산업(목장)은 선진외국의 낙농업에 비하여 모든 면에서 취약한 상태에 있다. 그 중 가장 문제가 되고 있는 것은 목장현장에서 빈발하고 있는 질병으로 말미암아 젖소 개체의 능력저하로 생산성이 떨어지고 나아가서 낙농가의 경영악화로 말미암아 농가 소득이 떨어지고 결국은 국제 경쟁력 저하로 우리나라 축산 경제의 침체로 이어지게 된다. 따라서 본 연구의 목적은 연차별로 목장현장에서 빈발하고 있는 질병을 예찰할 수 있는 젖소 건강 monitoring system을 개발하여 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 축산경영 개선, 등 목장에서 예견될 수 있는 각종 위해 요소 자료를 수집하여 예상되는 질병을 예방하고 여러 가지 위해 요소를 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인을 찾고 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 생물학적 위해 요소와 화학적 위해 요소, 물리학적 위해 요소 등에 대한 자료를 수집하고 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석 자료를 기초로 하여 각 축산농가에 정보를 제공하여 사전에 모든 위해 요소를 예방 제거함으로써 젖소 개체의 건강 증진은 물론, 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 경영개선, 낙농농가의 소득을 증대시키며 나아가 낙농농가로 하여금 국제 경쟁력을 갖도록 하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키기 위하여 본 연구를 수행한 결과 지금까지 우리나라에서 수행해오던 수동적이며, 목장 현장을 도외시한 예찰 활동과는 달리 능동적이며 목장현장을 중심으로 목장 현장에서 발생할 수 있는 질병 및 각종 위해 요소를 미리 예견, 질병 발생을 사전에 차단할 수 있는 program이 개발 확립됨으로서 앞으로 축산농가에서 질병 감소, 생산성향상, 축산농가 소득증대, 경쟁력 증가 및 축산정책 자료로 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

가. 이 제도가 확립됨으로서 목장 현장에서 빈발할 수 있는 각종질병을 예찰하여 질병 발생을 사전에 차단함으로써 축산농가 생산성이 향상되고, 각종 항생제 남용이 감소하여 안전성 확보된 축산물을 생산 하게되고 생산증대가 됨으로서 축산농가의 소득이 증대되고 WTO 와 같은 국제 경쟁시대에 축산물 수, 출입에 효과적으로 대처하는데 활용함으로써 국제경쟁력을 증진시키는데 활용 될 수 있다.

나. Animal disease detecting system을 통하여 농장에서 빈번하게 문제가 되고 있는 endemic disease을 확인하고 각 생산단위 농장에 기초한 자료를 수집하여 질병발생 수준을 monitoring하는데 활용 할 수 있다.

다. 축산물 생산, 축산경영 등 농장에서 예견될 수 있는 자료를 수집하여 예상되는 전염성 질병을 예찰하는데 활용함으로써 전염성 질병 전파를 사전에 홍보 또는 차단 하는 효과가 있다.

라. 여러 가지 전염성과 비 전염성 위해 요소율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인들을 찾는데 활용하여 목장 경영개선을 증진시킬 수 있다.

마. 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 영양결핍, 농약을 비롯한 각종 독성물질과 같은 비 전염성 요인에 대한 자료를 수집하고 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석자료를 기초로하여 각 축산농가와 긴밀한 feedback information system을 개발하는데 활용 할 수 있다

바. 다양하고 특징있게 생산되는 축산물에 전염성, 비 전염성 요인들이 경제적으로 어떤 영향을 미치는가를 예견, 분석하여 젖소의 생산성을 증가시키고 농가소득을 증대시키며 나아가 축산농가로 하여금 국제경쟁력을 갖도록 하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키는 효과적으로 활용 할 수 있다.

사. 젖소의 건강증진으로 낙농경영의 합리화 및 안전성이 확보된 유제품을 공급함으로써 소비자에게 신뢰받는 낙농산업으로 성장하는 기틀이 되며 이 NAHMS를 이용함으로써 축산 정책당국이 food-animal과 관련된 사람에서의 질병을 예방할 수 있는 정책 결정에 커다란 효과를 가져올 수 있어 국민 건강증진의 효과를 가져 올 수 있는데 활용될 수 있다.

지금까지 우리나라 질병 예찰 제도는 수동적이며, 전염병 중심적 이었으며, 목장현장 중심이 아니었기 때문에 이 제도를 국가 축산정책에 활용하여, 능동적이며, 목장현장 중심으로 나아가면 더욱더 큰 효과를 가져오게 될 것이다. 예를 들면 먼저 각 관할 도청과 가축위생 시험소(축산진흥연구소)에서 이 program을 운영하면 가장 큰 효과를 거둘 수 있을 것이고 나아가 점차 다른 도로 확대 적용하고 이를 기초로 하여 수의과학 검역원에서 총괄하면 그야말로 National Animal Health Monitoring System 제도가 완벽하게 구축되어 국가적인 경쟁력을 갖추게 될 것이다.

서두에서도 언급하였듯이 축산 선진 외국들은 이 제도를 완벽하게 갖추어 monitoring 요원 훈련 program에 따라 monitoring 요원을 훈련하여 자국의 축산 농가 보호는 물론 해외로부터 악성 전염병 유입차단, 심지어는 축산물 수·출입 가격까지도 결정하는데 유용하게 활용하고 있는 실정이다. 우리나라 축산 정책에도 이 program이 유용하게 활용되었으면 한다.

S U M M A R Y

(영문 요약서)

The National Animal Health Monitoring System (NAHMS) is an information system designed to collect, analyze, and report useful information on animal health events. NAHMS is a voluntary, cooperative project among food-animal producers and their association, university animal-health specialists, and local state, and federal animal-health personnel.

NAHMS is not a one-time snapshot, but rather a continuous picture of animal-health events and the economic impact of those events.

This system, NAHMS, reports health events of food-producing animals, compares producer management strategies to help define their problem, provides information on disease incidence, losses, and costs of prevention and treatment, improves producer record keeping and enables producer to recognize health problems and their consequences at a much earlier time, detects trends signaling new problems, identifies risk factors involved with disease occurrence and impaired productivity, assures safer consumer products of high quality by monitoring animal-health events at the production level, helps scientists focus on the most costly animal-health problems for future research, provides data to private veterinary practitioners who need to know the true picture of animal-health conditions, aids pharmaceutical and drug companies in prioritizing the development of new products, and provides a factual data base from which legislators and animal-health officials appropriately allocate funds for animal health.

This system, NAHMS, is very important, because, disease and other animal-health conditions account for an estimated 15 to 20 percent of annual food-animal production losses. The first step in reducing this significant economic loss is to accurately define the problems. NAHMS provides this service by collecting and making available accurate, comprehensive, and timely information about the types, scope, and costs of animal-health events, disease, and impaired productivity.

An national animal health monitoring system (NAHMS) in Gyeongnam area was started from 1997 to develop statistically valid data for use in estimating disease frequencies in dairy cattle, and the associated costs. The objectives of this study were to : (1) describe what was done to implement and maintain the system in Gyeongnam; (2) present selected disease frequencies ; (3) discuss the epidem-

iological consideration of what was done and implications for the results obtained.

Forty of 167 dairy herds were selected randomly and the VMOs visited farms once a month for 12 months to collect data about management, disease, inventory, production, preventive treatment, financial and any other relevant data. Strict data quality control devices were used. Specific feed-back was developed for the producers and data collectors.

Of the three age groups studied, cows had the greatest number of disease problems. The six disorders found most frequently were (from highest to lowest) breeding problems, clinical mastitis, birth problems, gastrointestinal problems, metabolic problems, and lameness. In young stock, respiratory, multiple system, breeding problems, and gastrointestinal problems were predominant, whereas in calves, gastrointestinal, respiratory, and integumental problems were the major problems.

We are proposed for the computation of disease frequency measures and of their associated variances from data collected through prospective study of multiple dynamic cohort(herds) with a National Animal Health Monitoring System(NAHMS) in Gyeongnam.

We can be estimated and calculated the annual incidence density for a group of herds and the 1-month risk of disease from the same within herd measure of monthly incidence density. We are proposed that the choice of measure to be estimated depend on the intended use of the information.

From results in this study, Our study demonstrate that risk estimates are appropriate for producers and clinic veterinarian making decisions at the animal or herd level. Incidence density measures are appropriate for extrapolation to reference populations used for state and regional-level decision making. A study was conducted to estimate cost of major dairy cattle diseases. Monthly and annual cost estimates of disease treatment were in computed in each herd and stratum(including cost of prevention). Results were expressed as cost per head and given separately for cows, young stock, and calves. In cows, the most expensive seven diseases entities (from the most to the least) were : (1) clinical mastitis: (2) breeding problems: (3)gastrointestinal problems: (4)multiple system problem: (5) birth problems : (6) metabolic/nutritional disease: (7) lameness.

We designed to study the relationship between RBS and six common risk factor. Principle components analysis was used to examine the interrelationships among the risk factor. Milk fever, dystocia, retained placenta, abortion, cystic ovary, ketosis, and metritis were contributed the most to the cumulative incidence(CI) rate of RBS.

CONTENTS

(영문목차)

Abstract	2
Summary	12
Contents	14
Chapter 1. Introduction	19
Chapter 2. Design, data and frequencies of selected dairy cattle diseases	25
Chapter 3. Methodological issues in the estimation of frequencies of diseases in a prospective study of multiple dynamic population	43
Chapter 4. Cost estimates of selected dairy cattle diseases	53
Chapter 5. Epidemiological and economic study of the repeat breeder syndrome in dairy cattle	69
Chapter 6. Epidemiological evaluation of factors influencing drug residues in milk	82
Chapter 7. Prevalence of <i>samonella spp. Escherichia coli O157:H7</i> and <i>Listeria monocytogenes</i> in fecal sample from dairy cow feedlot	94
Chapter 8. Analysis of risk factors in blood of dairy cows	104
Chapter 9. Analysis of risk factors in clinical part	110
Chapter 10. Analysis of population estimates in NAHMS	116
Chapter 11. National Animal Health Monitoring System Micro softer ware Program	131
Chapter 12. Usefulness of the Results	151
Chapter 13. Expected Effects	153

목 차

제1장 서 론

제1절 연구개발의 목적	19
제2절 연구개발의 중요성	20
제3절 연구개발의 목표 및 내용	22
제4절 연구개발의 추진 체계	24

제2장 동물(젖소)건강 모니터링제도 개발을 위한 디자인, 자료와 젖소에 서 빈발하는 질병의 빈도에 관한 연구

제1절 서론	25
제2절 재료 및 방법	26
제3절 연구의 결과	35
제4절 연구결과의 고찰	38
제5절 연구의 결론	40
제6절 참고문헌	41

제3장 동적인 모집단(젖소)의 질병 발생빈도 예측 방법에 대하여

제1절 서론	43
제2절 재료 및 방법	44
제3절 연구의 결론	49
제4절 참고문헌	50

제4장 목장에서 빈발하는 질병의 비용 평가

제1절 서론	53
제2절 재료 및 방법	54
제3절 연구의 결과	56
제4절 연구결과의 고찰	60

제5절 연구의 결론	66
제6절 참고문헌	67
제5장 Repeat breeder syndrome의 경제적 분석과 역학조사	
제1절 서론	69
제2절 재료 및 방법	69
제3절 연구의 결과	73
제4절 연구결과의 고찰	77
제5절 연구의 결론	79
제6절 참고문헌	80
제6장 우유내 항생제 잔류에 영향을 미치는 인자에 대한 역학적 평가	
제1절 서론	82
제2절 재료 및 방법	83
제3절 연구의 결과	83
제4절 연구결과의 고찰	88
제5절 연구의 결론	92
제6절 참고문헌	92
제7장 유우의 분변으로부터 <i>Samonela spp.</i>, <i>Escherichia coli</i> O157:H7 및 <i>Listeria monocytogenes</i>의 분리	
제1절 서론	94
제2절 재료 및 방법	95
제3절 연구의 결과	99
제4절 연구결과의 고찰	100
제5절 연구의 결론	101
제6절 참고문헌	102
제8장 젖소 혈액성분의 생화학적 위해요소 분석	
제1절 서론	104

제2절	자료 및 방법	104
제3절	연구의 결과	105
제4절	연구결과의 고찰	107
제5절	연구의 결론	108
제6절	참고문헌	109
제9장 목장에서 의 임상학적 위해요소 분석		
제1절	서론	110
제2절	자료 및 방법	110
제3절	연구의 결과	111
제4절	연구결과의 고찰	113
제5절	연구의 결론	114
제6절	참고문헌	115
제10장	NAHM data 분석 결과	116
제11장	NAHMS micro software program 개발	131
제12장	연구개발 결과의 활용방안	151
제13장	기대효과	153

여 백

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목적

세계 각국은 WTO체제가 출범하기 전에는 자국 산업보호를 위해 축산물의 수입제한, 가축의 가격지지 안정대책 등을 실시하여 자국 축산업을 보호하여 왔으나 1993년 UR협상이 타결되고 1995년 새로운 세계무역 기구인 WTO체제가 출범함에 따라 축산업도 이제는 완전경쟁, 무한경쟁 시대를 맞이하게 되었고 외국축산물의 수입증가와 더불어 국내 축산물 가공업체들은 저렴한 외국산 원료확보가 가능함에 따라 비싼 국내산 원료 사용을 기피하므로 경쟁력이 취약한 축산농가의 중도포기와 탈락이 가속화되고 있으며 더욱이 IMF로 인하여 축산업의 경쟁력이 저하되어 국내 축산업이 위기에 직면하게 되었다 그럼에도 불구하고 국내 축산업은 양적, 질적인 면에서 꾸준한 성장을 유지하고 있다 즉 국민 총생산액(GNP)중 농림 어업의 비중은 감소하고 있으나 축산업의 비중은 점차 증가하여 왔고, 농가 당 농업 조 수입 중 쌀의 비중은 감소하는 반면 축산업의 비중은 큰 비중으로 증가추세이며 연도별 축산 조 수입은 년 평균 20%를 넘는 지속적인 성장을 보였으며 가축 사육두수 및 호수도 점차 사육두수 및 호당 사육규모가 증가하고 있어 점차 국내 축산업계는 대단위화, 전업화 경향으로 변화되고 있다. 더욱이 우리나라 낙농산업은 여러 가지 어려운 여건 하에서도 꾸준히 발전하여 국내 연평균소비증가율이 1인당 15.1%를 차지하여 다른 축산물 쇠고기(7.0%), 돼지고기(7.3%), 닭고기(5.9%)의 증가율보다 높은 증가율을 보이고 있다.

또한 낙농산업은 국가 경쟁력 면에서 쇠고기 등 다른 육류에 비하여 냉동시켜서 수입할 수 없고,냉장 우유를 수입하려면 기술적 어려움과 생산비가 많이 소요되고 대량생산, 공급이 불가능할 뿐만 아니라 우유에 대한 기호 성이 높아 국민 생활과 밀접한 관계를 가지고 있어 다른 축산업에 비해 경쟁력 면에서 유리한 위치에 있다. 그러나 WTO체제로 말미암아 국내경쟁이 아닌 국제 경쟁력을 갖추어야 하는데 이러한 경쟁력을 저하시키는 근본원인중의 하나는 사육농가들이 위생관리 부실에 따라 질병이 발생하고 이 질병으로 인하여 연간 축산 총생산액 가운데 약 20%인 1,062억원의 경제적 손실을 낳고 있다. 축산선진국들은 이러한 경제적 손실을 초래하고 생산성을 저해하는 질병을 근본적으로 해결하고자 많은 연구를 하여 WTO체제에 효율적으로 대처하고 있다.

특히 미국은 National Animal Health Monitoring System(NAHMS)을 개발하여 국내 모든 동물의 질병을 유발할 수 있는 위해 요소를 농가 현장에서 체크하여 질병발생을 사전에 차단시키고 있다. 농가현장에서 각종 위해 요소를 사전에 찾아 차단시킴으로써 동물의 건강은 물론 인수공통전염병 예방, 해외로부터 오는 악성전염병차단하고 각종 항생제 남용이 억제되어 안전한 축산물이 생산되고 농가 경비 지출 감소, 농가소득증대, 생산력이 증가되어 국제 무역의 수출·입 통제까지도 이 system을 이용하여 효율적으로 대

쳐하고 있다.

그러나 우리나라 축산농가의 근간의 하나인 낙농산업(목장)은 선진외국의 낙농업에 비하여 모든 면에서 취약한 상태에 있다. 그 중 가장 문제가 되고 있는 것은 목장현장에서 빈발하고 있는 질병으로 말미암아 젖소 개체의 능력저하로 생산성이 떨어지고 나아가서 낙농가의 경영악화로 말미암아 농가 소득이 떨어지고 결국은 국제 경쟁력 저하로 우리나라 축산 경제의 침체로 이어지게 된다. 따라서 본 연구의 목적은 연차별로 목장현장에서 빈발하고 있는 질병을 예찰할 수 있는 젖소 건강 monitoring system을 개발하여 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 축산경영 개선, 등 목장에서 예견될 수 있는 각종 위해 요소 자료를 수집하여 예상되는 질병을 예방하고 여러 가지 위해 요소 율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인을 찾고 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 생물학적 위해 요소와 화학적 위해 요소 물리학적 위해 요소 등에 대한 자료를 수집하고 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석 자료를 기초로 하여 각 축산농가에 정보를 제공하여 사전에 모든 위해 요소를 예방 제거함으로써 젖소 개체의 건강 증진은 물론, 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 경영개선, 낙농농가의 소득을 증대시키며 나아가 낙농농가로 하여금 국제 경쟁력을 갖도록 하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키는 데에 목적이 있다 국내에는 monitoring system이 아직 개발 되어있지 않다. 따라서 본인은 국내실정에 맞는 NAHMS제도를 개발하고자 한다.

제 2 절 연구개발의 중요성

1)기술적 측면

① 지금까지는 대부분 도축장을 중심으로 위생관리제도를 개발하였기 때문에 농가 현장에서 일어나는 각종 위해 요소는 체크되지 못하고 질병발생으로 인해 동물의 건강과 축산식품의 위해가 증가하였고 이로 인하여 농가 생산력저하, 소득저하, 경쟁력저하로 이어지기 때문에 농장 현장에서부터 위해 요소를 사전에 체크하는 제도개발이 절실히 요망되고 있다.

② NAHMS 제도는 각종질병을 관리하는 가장 효과적이며 가장 기본이 되는 tool로서 미국을 비롯한 축산 선진국들은 오래 전부터 이 제도를 개발하여 이 제도를 활용하여 목장 현장에서 발생할 수 있는 각종질병을 예측하여 이를 사전에 예방함으로써 축산농가의 치료비 절감 효과와 항생제 남용이 감소됨으로서 안전성이 확보된 축산물을 생산할 수 있고 안전성이 확보된 축산물은 소비자들의 소비가 증가되며 이로 인하여 축산농가의 생산성 향상과 축산농가의 소득이 증대되고 축산농가의 경쟁력 증강으로 국제경쟁력 증진 등에 활용되기 때문에 개발의 중요성이 크다.

③ 또한 축산 선진국들은 이 제도를 활용하여 해외로부터 악성 전염병의 유입을 차단

하는데 효과적으로 활용하여 자국의 축산 농가를 보호할 뿐만 아니라 국제적 축산물 수·출입에도 효과적으로 활용하며 수·출입 가격까지도 이 제도로서 활용하고 있기 때문에 이러한 제도의 개발의 필요성은 더욱 증대된다.

④ 따라서 WTO 와 같은 무한 경쟁 시대에 경쟁력을 증가하여 효과적으로 대처하려면 NAHMS와 같은 제도의 개발이 이 가장 유용한 효과적이며 유용한 방법인 것이다.

2) 경제 산업적 측면

Animal disease detecting system을 통하여 농장에서 빈번하게 문제가 되고 있는 endemic disease을 확인하고 각 생산단위 농장에 기초한 자료를 수집하여 질병발생 수준을 monitoring함으로써

① 축산물 생산, 축산경영 등 농장에서 예견될 수 있는 자료를 수집하여 예상되는 전염성 질병을 예찰하여 전염성 질병 발생 경보와 정보를 확보할 수 있고, 해외로부터 유입될 수 있는 악성 전염병을 사전에 차단할 수 있는 효과가 있다

② 여러 가지 전염성과 비 전염성 위해 요소율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인들을 찾아 경영을 합리화시키고

③ 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 영양결핍, 농약을 비롯한 각종 독성물질과 같은 비 전염성 요인에 대한 자료를 수집하여 젖소에 각종 중독 사고가 발생하지 않도록 사전에 예방함으로써 경제적인 부가가치를 높일 수 있다

④ 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석자료를 기초로 하여 각 축산농가와 긴밀한 feedback information system을 개발하여 유용한 정보를 제공함으로써 축산농가의 경쟁력을 증진시키는 효과가 있다

⑤ 다양하고 특징있게 생산되는 축산물에 전염성, 비 전염성 요인들이 경제적으로 어떤 영향을 미치는가를 예견, 분석하여 젖소의 생산성을 증가시키고 농가소득을 증대시키며 나아가 축산농가로 하여금 국제경쟁력을 갖도록 하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키는 효과를 기대 할 수 있기 때문에 이러한 제도를 개발할 필요가 있다.

3) 사회 문화적 측면

① 젖소의 건강증진으로 낙농 산업의 경영 합리화 및 안전성이 확보된 유제품을 공급함으로써 소비자에게 신뢰받는 낙농업으로 성장하는 기틀이 마련될 수 있다,

② 소비자의 신뢰를 받고 낙농업이 성장하는 기틀이 마련되면 무한 경쟁시대인 WTO 시대에 국제 경쟁력을 확보할 수 있다

③ 축산 선진국에서는 이미 이러한 제도를 개발하여 실용화하고 있으며, 이 제도를 유지 발전시키기 위해서 많은 노력과 지속적인 투자를 하여 monitoring 요원을 훈련시키는 program도 개발하여 과학적으로 대비하고 있다. 그러므로 이러한 제도가 국내에서도 개발되어 실용화된다면 축산농가의 현장어로 가장 문제가 되는 질병을 사전에 예측 차단함으로써 축산발전에 크다란 밑거름이 될 것이다.

④ 또한 이 NAHMS을 이용함으로써 축산 정책당국이 food-animal과 관련된 사람에서의 질병을 예방할 수 있는 정책 결정에 커다란 효과를 가져와 국민 건강증진의 효과를 가져 올 수 있다.

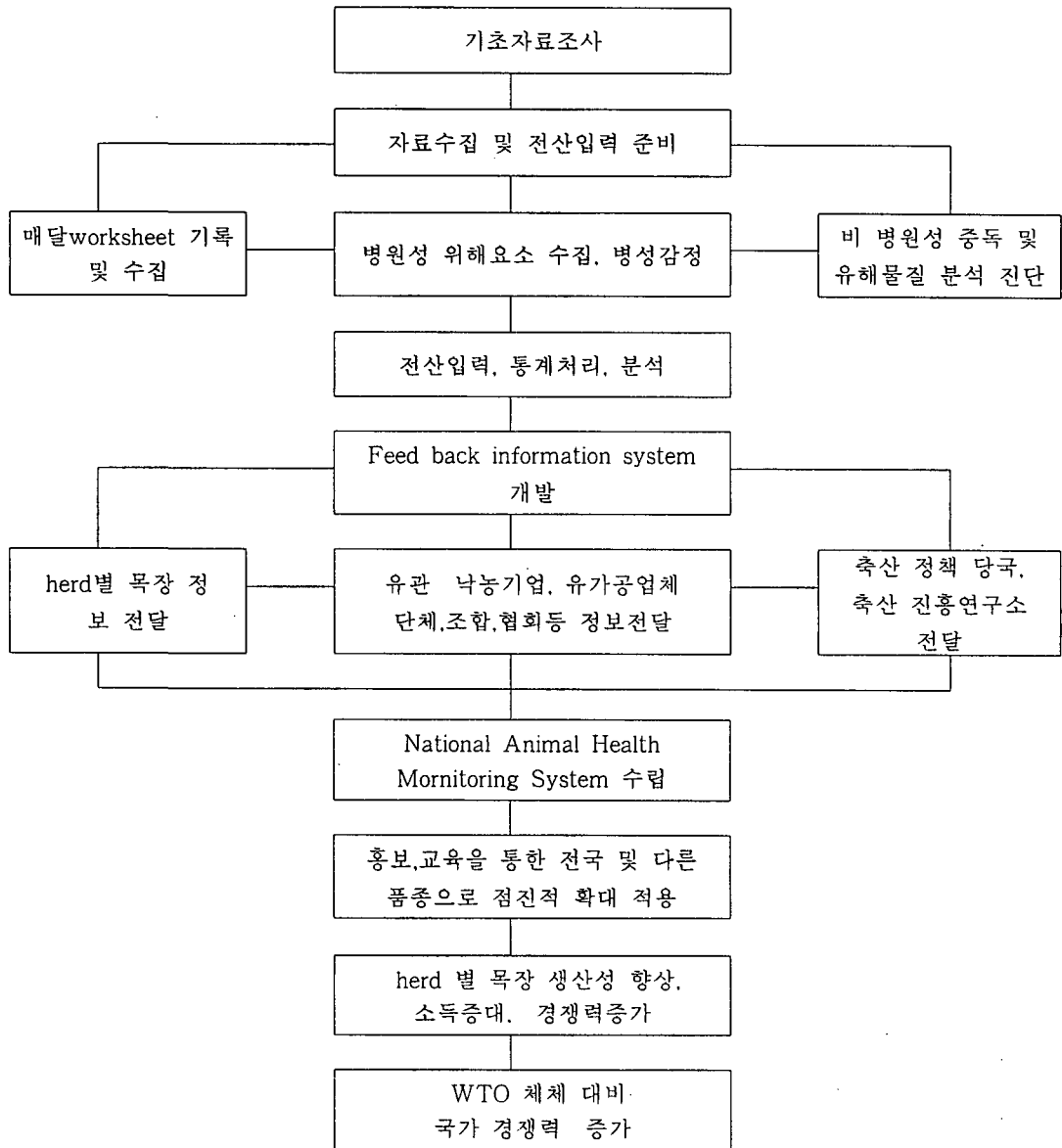
제 3 절 연구개발의 목표 및 내용

1) 우리나라 축산농가의 근간의 하나인 낙농산업(목장)은 선진외국의 낙농업에 비하여 모든 면에서 취약한 상태에 있다. 그 중 가장 문제가 되고 있는 것은, 목장현장에서 빈발하고 있는 질병으로 말미암아 젖소 개체의 능력저하로 생산성이 떨어지고 나아가서 낙농가의 경영악화로 말미암아 농가 소득이 떨어지고 결국은 국제 경쟁력 저하로 우리나라 축산 경제의 침체로 이어지게 된다. 따라서 본 연구의 목적은 연차별로 목장현장에서 빈발하고 있는 질병을 예방할 수 있는 젖소 건강 monitoring system을 개발하여 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 축산경영 개선, 등 목장에서 예견될 수 있는 각종 위해 요소 자료를 수집하여 예상되는 질병을 예방하고 여러 가지 위해 요소 율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인을 찾고 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 생물학적 위해 요소와 화학적 위해 요소 물리학적 위해 요소 등에 대한 자료를 수집하고 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석 자료를 기초로 하여 각 축산농가에 정보를 제공하여 사전에 모든 위해 요소를 예방 제거함으로써 젖소 개체의 건강 증진은 물론, 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 경영개선, 낙농농가의 소득을 증대시키며 나아가 낙농농가로 하여금 국제 경쟁력을 갖도록 하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키는 데에 목적이 있다 국내에는 monitoring system이 아직 개발 되어있지 않다. 따라서 본인은 국내실정에 맞는 NAHMS제도를 개발하고자 한다.

연차별 연구개발 목표와 내용

구 분	연구개발목표	연구개발 내용 및 범위
1차년도 (1997-98)	단위목장과 진단센터, 유관기관간의 network형성	project 대상 목장 guideline선정
	기초자료 수집을 위한 worksheet개발	양질의 자료를 얻기 위한 worksheet작성을 위하여 작성 설명서를 worksheet에 첨부한다
	단위목장별 위해요소 체크 worksheet개발	어미젖소 위해요소를 monitoring할 worksheet 작성
	송아지, 육성우 위해요소분석 worksheet개발	어미젖소와 생리적조건이 다른 송아지와 육성우 위해요소를 monitoring할 worksheet작성
	worksheet작성을 위한 training plane	효율적이고 정확한 자료를 얻기위해서 worksheet 작성을 위한 교육을 실시한다
	전염성 및 비전염성질병 monitoring을 위한 구체적 질병 항목 설정	개체 및 단위별 목장에서 발생가능성이 높은 전염성,비전염성 질병항목을 구체적으로 확정하여 실험실 진단을 시행한다 (대장균,살모넬라, 제4위전위증,창상성심낭염, 유열,결석증,파행증 등)
	mycotoxin, nitrate, urea 중독물질과 RBC, WBC, PCV,difference count, GOT,GPT BUN Ca, Mg, Cl, K, Na,ketone body, glucose을 monitoring한다	개체는 물론 기본 단위목장들은 여건이 각각 다르기 때문에 여건에 따른 각종 중독물질의 위해요소를 monitoring 하기위해서 좌측 항목을 설정하여 중독진단을 한다.
	monthly report worksheet	매달 1회 목장을 방문하여 위해요소를 방문하고 기록한다.
	전산화 program개발	수집된 자료를 전산화할 software program을 개발한다.
2차년도 (1998-1999)	개체별 및 단위목장별 위해요소 분석을 위한 계속적 자료수집	1차년도와 같이 매달 1회 자료를 수집하여 분석, 진단하고 전산화작업 병행한다.
	feedback information system 개발 확립	분석 정리된 자료를 feedback information system 을 통하여 각 해당 목장 및 낙농기업에 정보를 제공해주어 각종 질병발생위해요소를 사전에 막는 효과를 가져오게 한다.
	monthly newsletter 제도 도입	center 와 목장, 목장과 목장, 낙농기업 상호간의 정보교환 채널로서 활용한다
	economic analyses	매년 연말에 수집된 자료분석을 통하여 전염성, 비전염성 질병 발생율을 조사하고 이러한 질병 발생율에 영향을 미칠수 있는 축산경영상의 요인, 환경적인 요인 등을 조사하며 경제적인 효과를 측정한다
	National Animal Health Monitoring System의 결과 분석 및 활용방안	교육 홍보를 통하여 전국적으로 점차 확대 실시 방안을 강구하며 점차 다른 품종동물에게도 적용시켜 나간다

제 4 절 연구개발 추진체계



제 2 장 동물 (젖소) 건강 모니터링 제도 개발을 위한 디자인, 자료와 젖소에서 빈발하는 질병의 빈 도에 관한 연구

제 1 절 서 론

동물 건강 모니터링 제도란 (National Animal Health Monitoring System : NAHMS) 동물 건강과 관련되어 일어나는 유용한 정보를 수집하고, 분석하며 그리고 어떻게 보고 할 것인가를 디자인하는 하나의 유용한 정보 시스템이다. 이 NAHMS 은 축산물을 생산 하는 축산인과 그들과 관련된 협동조합, 대학의 동물 건강 전문가, 그리고 지역 유관기관 으로 구성되는 한 제도이기도 하다. 또한 이 제도는 일시적인 것이 아니라 동물 건강과 관련되어 일어나는 사항과 이에 관련된 경제적인 중요성을 지속적으로 수행하는 제도이기도 하다(USDA : APHIS : VS : 1999).

지금까지 개발된 다소의 모니터링 제도는 하나의 질병에 대해서 그 발생 율이나 빈도를 평가하는 제도에 불과 하였다. 예를 들면 브루셀라 밀크링 테스트(brucella milk ring test)는 우리나라를 비롯하여 세계 각 국에서 브루셀라 진단을 위한 제도이며(USDA, brucellosis eradication : Uniform methods and rules, APHIS/US APHIS 91-1, 46-47: 1986), 결핵 퇴치 프로그램 또한 유우 결핵을 진단하기 위한 프로그램이다(Beal 등, 1977). 한가지 이상의 질병의 빈도를 측정하기 위한 다소의 프로그램이 개발되었지만, 이 질병을 진단하고 빈도를 측정하는 방법이 각기 다양하였다. 예를 들면 도축장 중심 모니터링 시스템은 도축 시 질병을 체크하기 위하여 개발된 제도에 불과하다(Loyd 와 Schwab, 1987; USDA ,1985 : Willebrg, 1978).

우리나라 동물 건강 모니터링 제도는 지역 유관기관(가축 위생시험소 또는 축산진흥연구소) 및 그 지소 등으로부터 수집한 정보를 보고하는 제도이다. 이 제도는 수동적이며, 전염병에 국한되어 있고 또 동물의 숫자도 정확히 알 수 없으며, 그 질병의 정확한 발생 율도 명확하지 않다. 뿐만 아니라, 축산 농가의 경영에 대한 정보, 생산에 대한 정보, 그리고 질병을 치료하는데 소요된 비용도 평가되지 않고 있다. 하지만 현재까지 이 제도는 전국적 또는 지역적으로 동물 질병 발생에 대한 정보를 제공하는데 이용되고 있다. 축산 농가 중심으로 다양한 질병, 생산, 그리고 경영요인을 평가하는 다소의 모니터링 제도가 개발되었다(Riemann 등, 1982 : Stephens 등, 1982 : Bartlett 등, 1986 : Bigar-poulin 등, 1986). 비록 이 제도가 생산, 경영, 그리고 소요 비용 자료까지 포함하고 있었지만, 이용한 자료 형태가 다르기 때문에 모 집단을 일반화시키지 못하였다. 본 연구 프로그램의 목적은 젖소 질병과 관련된 질병발생 빈도율과 치료비용을 평가하여 컴퓨터 프로그램에 이용하기 위하여 통계학적으로 유용한 자료를 산출하기 위한 것으로, 첫째로, 평가 방법

과 이 제도를 어떻게 유지할 것인가에 대하여 기술하며, 둘째로는 선택된 결과를 도출하며, 셋째로 결과 해석을 위하여 역학적으로 토의하는데 있다.

제 2 절 재 료 및 방 법

가. 제도의 도구화(Implementation of the system)

1) 초기화(Initiation)

이 프로그램을 개발하기 위한 위원회를 구성하였고, 이 위원회는 프로그램 개발을 위한 제반 사항을 토의하기 위하여 매달 모임을 가졌으며, 4 명의 전문 교수와, 7 명의 대학원생, 1명의 개업 수의사, 그리고 경남 축산진흥연구소 전문 수의사 3 명으로 구성하였다.

2) 자료 디자인 (Design of sample)

본 연구에서 모집단은 1997년 11월부터 1999년 10월까지 진주 사천 일원의 167 목장을 샘플링 틀로하고, 이 모집단중 표본은 본 연구 프로젝트에 참여하기를 동의하는 40 목장을 대상으로 조사하였다. 이 40 목장이 경남지역의 모든 낙농농가를 대표할 수도 없는 결과를 나타낼 수도 있기 때문에 편이표본추출법(便易標本抽出法 : convenience sampling) 으로 야기되는 문제인 편이(便易 : bias)를 제거하기 위해서 40 목장을 표본추출 단위가 유사하도록 사육 규모에 따라 층(stratum)을 1-20두, 21-40두, 41-60두, 61-100두, 그리고 100 두 이상 규모로 나누고, 각층(stratum)에서 단순랜덤하게 표본을 추출하는 층화랜덤 표본추출법을 사용하였다.

3) 자료 수집가 훈련(Training of data collectors)

경상대학교 수의과 대학에서 11 명의 전문 수의사와 경남축산진흥연구소 전문 수의사 3명, 임상개업 수의사 1명 모두 15 명의 전문 수의사가 자료 수집가로서 교육을 받고 자료 수집가로서 활동을 하였다. 교육 내용은 인터뷰 기법, 목장 경영 사항, 젖소에서 다발하는 질병에 관련된 문제점, 위해요소를 분석할 샘플(혈액, 분변, 사료, 물등) 수집 요령 등을 교육받았다.

4) 40 목장의 선택

최종 40 목장을 선택하기 위하여 다음과 같은 절차를 따랐다.

첫째 진주 사천 인근의 목장을 방문하여 본 연구에 대해서 설명을 하고 둘째 만약 그 목장이 본 연구에 동참하기를 동의 여부를 확인하며, 셋째 만약 동의하면 사육 규모를 결정하고 넷째 목장 명 및 주소 기타 필요한 정보를 기록하고 다섯째 그 목장에 일련 번

호를 부여하고 여섯째 최종적으로 동의서에 서명을 받고, 일곱 번째 만약 축주가 거절하면 거절 이유를 기록한 뒤 다른 목장으로 이동하였다.

나. 제도의 유지(Maintance of the system)

1) 자료 수집 (Data collection)

본 연구에 동참하기로 한 모든 목장들의 축주는 목장에서 일어나는 모든 사항을 기록하고 이를 보존하도록 동의하였다. 본 연구팀들은 첫회 방문시 첫회 방문 양식 I을 이용하여 필요한 자료를 수집하고 축주가 보관하면서 다음 방문시까지 젖소와 건강과 관련되어 발생하는 모든 사항과 그외 목장에서 일어나는 사항을 기록할 특이한 worksheet 인 목장일지(양식 2)를 축주에게 제공하였다.

본 연구팀들은 한달 간격으로 목장을 방문하여 지난 한달 안에 젖소 건강 및 그와 관련되어 발생한 모든 사항(질병 예방활동 및 발생 사항, 치료사항, 치료 비용, 사용한 약품, 약품 비용, 분만, 수정, 발정 상황, 폐사, 도태, 산유량, 노동시간등)을 조사하고 발생한 사항을 양식 2에 기록한 후 샘플을 수집하였다. 이 양식 2는 본 연구팀들이 젖소 한 마리 한 마리 개체별로, case-by-case 별로 자료를 수집할 수 있도록 고안되어 있어 새로운 발생 사항을 확인하는데 유용한 양식인 것이다.

양식 1 (FORM 1--동물 질병 예찰용, 첫회 방문용)

목장번호(Producer Code No.)() 축산진흥연구소(본,중,남,동,북)

날자(Interview date): 년 / 월 / 일

1. 사육규모 사육 : _____ 두 자가생산유우 : _____ 두
 시장구입유우 : _____ 두 비유우 : _____ 두

2. 사육형태 (Facilities)

송아지 육성우 착유우 건유우

(calves) (young stock) (lactating cows) (dry cows)

0.계류식우사(stanchion barn) _____

0.계방식 무우상 우사 _____

0.계방식 유우상 우사 _____

0.방목(계절별) _____

0.송아지를 어미소와 같이 사육 _____

0.송아지를 어미소와 분리 사육 _____

0.착유실 유무: 있다 _____ 없다 _____
 있을 경우 착유실 형태는? ① 슈트형(chutte type) _____
 ② 탄템형(tandem type) _____
 ③ 헤링본형(herringbone type) _____
 0.품종은? _____ % _____ %

3. 축주 활동

0.낙농 이외 다른일에 종사한다. ① 예 _____ ② 아니오 _____

4. 사료의 종류와 구입

 채배율(%) 구입비율(%)
 __ 건초, 알파파 혹은 다른 콩과식물 _____
 __ 건초, 목초 _____
 __ 사일레이지, 콘 _____
 __ 사일레이지, 기타 _____
 __ 위 이외 다른 사료 사용(사료명) _____

5. 지난 2년 동안 목장에서 발생하였던 질병중 가장 심각한 질병은?
 (가장 심한것부터 3가지 이내로 적어 주십시오)

6. 질병발생시 진료유무

1) 수의사의 진료 ① 한달에 한 번정도 _____ ② 일년에 한 번정도 _____
 ③ 수의사의 진료를 받지 않는다 _____ ④ 질병발생시 _____
 2) 가축의 영양에 대하여 자문을 한다 ① 예 _____ ② 아니오 _____
 3) 수의사 왕진시 진료 받는 내용
 ① 환축만 치료한다 _____ ② 건강한 동물도 검진한다 _____
 ③ 백신주사를 한다 _____ ④ 다른 질병 유무도 조사한다 _____
 ⑤ 질병의 일반적인 조언도 구한다 _____
 ⑥ 그외 수의사와 상의하는 일이 있다면()

7. 분만 서어비스 유무(해당사항에 모두 체크)

① 정기적으로 번식장에 검사를 받는다 _____
 ② 불규칙 발정을 체크한다 _____
 ③ 질병유무에 관계없이 송아지 분만후 21일 이내에 번식장에 유무를 검사
 한다 _____

④ 분한후 정상발정이 오기전 30-60일사이에 정기적으로 번식장애 유무를 검사한다_____

8. 사료의 영양성분분석유무

- 1) 주 사료의 영양을 분석한다 ①예 _____ ②아니오 _____
- 2) 분석한다면 1년에 몇 번 정도 하느냐? _____ 번/년
- 3) 주 사료성분이 표준 권장량과 일치하느냐? ①예 _____ ②아니오 _____
- 4) 사료를 권장량대로 준다? ①착유우 _____ ②건유우 _____ ③육성우 _____
- 5) 사료급여는 ①농후사료만사용한다 _____ ②조사료와 농후사료 혼합 _____
- 6) 30일 기준으로 급여한 사료 전체량 만큼 우유가 생산되느냐?
①예 _____ ②아니오 _____

9. 영양에 대한 의논 대상은?

- ①사료공장 _____ ②지역 사료 판매상
- ③이웃농장 _____ ④지역 사료공장 지점 _____ ⑤수의사 _____

10. 분만, 발정, 건유날자, 질병발생상태, 치료날자 등 기록

- 1) 아무런 기록을 하지 않는다.
- 2) 착유기간에 일어나는 번식문제만 기록한다.
- 3) 소의 일생동안 일어나는 번식문제만 기록한다.
- 4) 번식문제뿐만 아니라 모든 것을 다 기록한다.
- 5) 착유기간중의 우유생산량만 기록한다.

11. 기록 형태는

- 1) 노트나 기타 장부에 수기 () 2) 컴퓨터에 기록 저장 ()
- 3) 관련조합과 연계 기록 4) 그 외 다른 방법 ()

12. 개체 분별 방법

- 1) 이(ear tags)표 사용 () 2) 목 걸이 표식 ()
- 3) 소인(燒印)() 4) 그 외 방법 ()

13. 번식용 숫놈 숫자 ()

14. Bovine somatotropin 사용 여부 1)예 () 2) 아니요 ()

15. 초유 공급 시기

- 1) 분만 직후 () 2) 12시간 이내 ()
3) 12- 24 시간 사이 () 4) 24 시간 이상 ()

16. 초유 급여 방법

- 1) 초 포유시 () 2) 양동이 혹은 병 ()
3) 식도경 사용 4) 먹이지 않는다

17. 이유 시기는? 1) 3주 안에 () 2) 4 주 () 3) 5주 ()

- 4) 6주 () 5) 7주 () 6) 8주 ()

18. 연간 도태 두수는?()

19. 도태 목적은? 1) 다른 목장에 매매 () 2) 도축 () 3) 경매 ()

20. 도축 원인은? 1) 유방염 () 2) 파행증 및 부상 () 3) 질병 ()

- 4) 분만 및 번식 관련 문제 () 5) 사나움 () 6) 기타 ()

21. 밀 깔개 형태는?()

22. 밀 깔개 교환 시기는?()

23. 기타 권의 하고 싶은 것은?

<양식 2-1>
 축주기록표-B
 (송아지, 육성우 기록표)

기록날짜	년/ 월/ 일	지난달 발생두수	회복되지 않은 두수	새로 발생한 두수	폐사 두수	도태 두수	체중 감소	왕진비	약품비	도태 및 폐사비용	노동시간	사용한 약품
송아지	1.호흡기 계통											
	2.소화기 계통											
	3.											
	4.											
육성우	1.호흡기 계통											
	2.											
	3.											
	4.											

2) 자료 질 관리(Data quality control)

자료를 수집 한 후, 자료, 또는 질병코드 잘못 기재, 자료의 누락, 기록 누락 등을 위원회에서 점검하였으며, 점검을 마친 자료는 본 연구 개발팀이 경상대학교 생산 기술연구소에 의뢰하여 개발된 microcomputer software program에 입력하고, 자료 입력과정에서의 오류를 체크하고 확인후 files에 저장하고 분석 처리하였다.

3) 되먹이 시스템(Feedbacksystem)

Monthly news letter 제도 도입 : 본 연구개발 제2차년도에 monthly news letter 제도를 도입하여 매달 목장현장에서 축주들에게 필요한 정보를 monthly news letter를 통하여 전달함으로써 축주들이 현장애로를 해결하는 커다란 기여를 하고 있음(첨부 monthly news letter)

동물(젖소) 건강 예찰 소식

Animal Health Monitoring Newsletter

제3호 (1999. 3. 25) 발행인: 동물건강 예찰 연구회 총괄연구책임자: 김중수

660-701 경남진주시 가좌동 900번지 경상대학교 수의과대학내

☎(0591)751-5821 ~ 23, FAX(0591)751-5803

E-mail : JSKim@nongae.gsnu.ac.kr

건유기 유방염 치료제

건유기 유방염 치료제는 시중에 많이 나와 있다. 이들 제품들은 대부분 서방형 제제로 오래도록 치료효과가 있다. 우리나라 현실에서는 대부분의 축주들이 자가 치료를 하는데 외국의 경우 자가 치료를 하지 않고 치료를 수의사에게 의뢰하는데 그 이유는 건유기 유방염 치료제를 자가 치료시 혼합한다든지, 같은 약제를 여러번 반복해서 사용한다든지 하는 과정에서 저항균을 오염시키기 때문이다. 건유기 유방염 치료제들은 기온이 높은 곳을 피해서 보관하여야 하고 유통기간이 지난 것은 사용하지 말고 반드시 버려야 한다. 사용기간이 지난 유방염 고제는 항균효과가 없기 때문이다. 대부분의 건유기 치료제들은 건유초기에 유방내에 존재하고 있는 유방염의 원인균인 황색포도상 구균과 연쇄상구균을 제거하거나 새로운 감염을 막도록 조절되어 있다. 대부분의 목장에서 건유시 방목을 시키지만 연구에 따르면 방목 시키지 않고 계류시킨 유우가 더 유방염에 감염될 확률이 높다고 한다. 건유기 치료제들은 유방염 원인균인 포도상구균에는 효과적이지만 대장균 원인인 유방염에는 효과가 없기 때문에 건유기 유방염을 치료하기전에 관계 기관에 의뢰하여 원인균을 확인하여 건유기 유방염을 치료하는 것이 효과적인 치료 방법이다.

주입 방법

다들 알고 있는 방법이지만 간단히 요약하면 유방양고를 주입하기전에 젖꼭지를 조심스럽게 깨끗이 닦고 하여야 한다. 만약 그렇게 하지 않으면 젖꼭지에 있던 세균이 유방안으로 들어가 치료전 보다 더 악화시키게 된다. 다음과 같은 방법으로 하면 보다 쉽고 효과적이다.

- 1) 젖꼭지를 깨끗하게 닦고 건조 시켜라

2) 젓꼭지를 소독수에 30초 동안 담겨 둔후 수건으로 닦아낸다(이때 사용한 수건은 다른 젓꼭지에 사용하면 안된다. 따라서 일회용 사용이 좋다).

3) 70% 알콜 소독수를 수건에 묻혀 젓꼭지 끝을 깨끗하게 소독하고 닦는다(이때도 역시 다른 큰 젓꼭지를 소독할때는 다른 수건을 사용하여야 한다).

4) 소독시는 멀리 있는 젓꼭지부터 차례로 가까운 젓꼭지 순으로 소독한다.

다. 질병발생 빈도 측정(Computation of disease frequencies in a herd)

1) 빈도(incidence density : ID)

한 달 동안에 각 목장에서 발생한 질병 횟수를 측정함으로써 ID를 산출하였다(Miettinen, 1976 ; Kleinbaum 등, 1982 ; Martin 등, 1987). 이 측정 방법은 한 달 안에 한 마리 젓소에서 발생하는 다양한 케이스를 측정하는데 이용되어진다. 실제적인 측정 방법은 Elandt-Johnson의 방정식(equation 1)을 이용하여 측정하였다

$$ID_{ijm} = \frac{\text{no. of case}}{\text{animal months}} \text{-----} (1)$$

$$= \frac{\text{no. of case of disease(X) during current month}}{\text{no of animals at risk at end of previous month} - \frac{1}{2} \text{ withdrawals} + \frac{1}{2} \text{ addition}}$$

withdrawals = no. sold + no. died due to other disease + no. transferred to different age group

additions = no. purchased + no. transferred in from other age groups

매달 발생 빈도를 누계 한 연간발생 빈도를 (aID_{ij}) 로 표시하고 각 목장의 연간 발생 빈도측정은 방정식 (2)를 이용하여 측정한다

$$aID_{ij} = \left(\frac{\sum_{m=1}^{12} \text{case}}{\sum_{m=1}^{12} \text{animal months}} \times 12 \right) \times 100 \text{-----} (2)$$

(aID_{ij} = "annual" incidence density for the ith herd in the jth stratum expressed per 100 cow-years)

한 그룹의 연간 발생빈도 가중 평균치는 방정식 (3)을 이용하여 측정한다

aID_j = estimate for the "annual" incidence density for the jth herd size stratum

$$= \sum_{i=1}^n W_{ij} aID_{ij} \dots (3)$$

$$W_{ij} = \frac{aNAR_{ij}}{\sum_{i=1}^n aNAR_{ij}}$$

aNAR_{ij} = number of animal-years = sum of animal-month ½, equivalent to average herd size for years

제 3 절 연구의 결과

1) 연구 조사 대상 목장들의 특징

연구조사 대상 목장들의 특징은 표 1 에 잘 나타나있다(table 1). 이 연구에 참여한 목장의 비율은 23.95% 이며, 많은 목장이 다음과 같은 4 가지 이유로 연구에 동참하기를 거절하였다. 첫째 샘플 채취로 젖소가 스트레스를 받게된다. 둘째 기록하기가 힘들며 보관이 어렵다. 셋째 관심이 없다 넷째 귀찮아서 라고 응답하였다. 평균 목장 사육 규모는 8두에서부터 120두(mean±SD = 194 ±18) 이었으며, 목장별 사육규모가 1- 20두 인 목장은 조사대상 목장중 20 농가(11.98%), 21-40두인 목장은 58 농가(34.74%), 41-60두인 목장은 55 농가(32.93%), 61-100두인 목장은 28 농가(16.77%), 그리고 100두 이상 사육하는 농가는 6 농가(3.59%)로 각각 나타났다. 본 연구에 참여한 목장의 비율을 보면 100 두 이상 사육하는 농가의 참여율이 83.33% 으로 가장 참여율이 높았고, 사육 규모가 41-60두인 농가의 참여율이 14.55%로서 가장 낮았다(table 1).

Table 1. Sample characteristics of dairy herds in the animal health monitoring system in Gyeongnam area: Round 1, 1997-1999

Herd size	No. of cattle	% of cattle	NO. of herds(%)	No. of herds in sample(%)
1-20	226	2.92	20(11.98%)	9(45%)
21-40	1,739	22.45	58(34.73%)	12(20.69%)
41-60	2,924	37.75	55(32.93%)	8(14.55%)
61-100	2,144	27.68	28(16.77%)	6(21.43%)
>=100	712	9.19	6(3.59%)	5(83.33%)
Total	7,745	100	167(100%)	40(100%)

2) 목장에서 가장 문제가 되며 빈발하는 질병

비유우, 육성우, 송아지 중 비유우(첫 분만 후 비유중이거나 건유기에 들어 있는 암컷 전부 포함)에서 가장 질병 발생율이 높았다. 가장 빈발하는 질병은 9 가지로서 발생율이 가장 높은 것은 발정과 관련된 문제로서 20.97 ± 4.07 , 그 다음으로는 유방염 17.08 ± 3.76 , 분만장애 9.58 ± 2.94 , 소화기 계통 질병 6.38 ± 2.44 , 대사성/영양성 질병 4.91 ± 2.16 , 파행증 3.71 ± 1.63 , 다발성 질병(multiple system problem) 2.50 ± 1.56 , 외부 기생충성 질병 1.90 ± 1.36 그리고 호흡기 질병 0.35 ± 0.59 순으로 나타났다(table 2). 전체 목장 분류 그룹 중 41-60두 사육 규모를 가진 목장 그룹에서 번식 질병과 관련된 문제가 가장 높게 나타났고, 사육규모가 61-100 인 목장 그룹에서는 번식 질병과 관련된 문제가 가장 적게 발생하는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 판단 해보면 사육규모가 많을수록 번식 질병과 관련된 문제가 적게 발생한 것으로 추측된다.

유방염, 분만과 관련된 질병, 소화기 계통 질병도 목장 현장에서 번식문제와 마찬가지로 빈번히 발생하는 질병으로 나타났다. 그러나 대사성 질병문제 와 파행증, (제 3 그룹은 예외를 보였지만), 위와는 다른 양상을 나타내었다 (table 2). 외부 기생충성 질병과 호흡기 질환은 비유우에서 발생율이 저조하였다. 사육 규모가 1-20 규모인 그룹에서 원인을 알 수 없는 폐사 건이 있었는데, 이는 축주의 부주의와 사육 규모가 소규모인 것에 기인하는 것 같다(table 2)

Table 2. Most frequently reported disease problems in cows-expressed as mean incidence densities \pm 1 SD per 100 cows-years

Disease group	stratum 1	stratum 2	stratum 3	stratum 4	stratum 5	All strata
Breeding problem	19.40 ± 4.95	18.47 ± 3.98	22.44 ± 4.17	3.06 ± 1.72	18.96 ± 3.91	20.97 ± 4.07
Mastitis	26.11 ± 4.39	38.51 ± 7.31	14.85 ± 3.55	4.59 ± 2.09	10.83 ± 3.10	17.08 ± 3.76
Birth problem	14.18 ± 3.49	7.31 ± 2.60	12.21 ± 3.27	2.55 ± 1.58	5.41 ± 2.26	9.58 ± 2.94
Gastrointestinal	6.72 ± 2.50	9.41 ± 2.92	5.94 ± 2.36	2.04 ± 1.41	2.71 ± 1.62	6.38 ± 2.44
Metabolic/nutrition	6.72 ± 2.50	3.14 ± 1.74	2.31 ± 1.50	0.51 ± 0.71	6.77 ± 2.51	4.91 ± 2.16
Lameness	2.99 ± 1.70	3.14 ± 1.74	2.31 ± 1.50	0.26 ± 0.50	2.26 ± 1.49	3.71 ± 1.63
Multiple system	2.98 ± 1.70	1.39 ± 1.17	3.30 ± 1.79	1.02 ± 1.00	1.58 ± 1.25	2.50 ± 1.56
Integumental	4.48 ± 2.07	0.34 ± 0.59	0.0 ± 0.0	0.26 ± 0.50	0.32 ± 1.75	1.90 ± 1.36
Respiratory	1.49 ± 1.21	0.35 ± 0.59	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.23 ± 0.48	0.35 ± 0.59
Urogenital	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.23 ± 0.47	0.08 ± 0.29
unknown (die)	5.22 ± 2.23	1.40 ± 1.17	0.33 ± 0.57	0.0 ± 0.0	0.68 ± 0.82	1.30 ± 1.13

송아지에서도 질병 발생 빈도가 다소 높게 나타났는데 가장 빈번하게 발생하는 질병은 소화기 계통 질병으로서 82.34 ± 6.23 로 나타났고, 그 다음으로는 호흡기 질병, 외부 기생충성 질병, 그리고 다발성 질병순으로 나타났다(table 3). 송아지에서 소화기 질병이 가장 높게 나타난 것은 예상되었으며 다른 연구보고서의 결과와도 일치하여 소화기 질병과 호흡기 질병이 송아지에서 아직도 가장 많이 빈발하는 질병임을 확인 할 수 있었다. 사육 규모가 61-100인 그룹에서 송아지에서 빈발한 4 가지 질병 발생율이 가장 낮게 나타났는데 이는 이 그룹이 다른 그룹 보다 본 연구조사에 참여율이 가장 낮기 때문 것으로 풀이된다. 사육 규모(1-20두)가 가장 작은 그룹의 송아지에서 질병 발생 빈도도 낮게 나타났다(table 3).

Table 3. Most frequently reported disease problems in calves-expressed as mean incidence densities \pm 1 SD per 100 calf-years

Disease group	Stratum 1	Stratum 2	Stratum 3	Stratum 4	Stratum 5	All strata
Gastrointestinal	69.22 ± 5.16	53.14 ± 4.23	31.26 ± 3.27	12.16 ± 1.25	41.13 ± 3.21	82.34 ± 6.23
Respiratory	4.18 ± 1.03	18.42 ± 2.43	12.10 ± 1.68	0.0 ± 0.0	9.27 ± 1.23	24.12 ± 2.63
Integumental	0.0 ± 0.0	10.21 ± 1.24	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	20.31 ± 3.64	5.41 ± 2.57
Multiple system	0.78 ± 0.25	5.11 ± 1.37	2.11 ± 1.27	0.0 ± 0.0	3.27 ± 1.46	1.24 ± 1.14
Metabolic/Nutrition	0.23 ± 0.14	0.41 ± 0.23	0.25 ± 0.15	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.13 ± 0.11
Lameness	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Urogenital	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0

육성우(암컷은 이유 후부터 첫 송아지 분만하기까지 와 숫컷은 이유 후부터 번식 목적으로 첫 교미시까지)는 가장 질병 발생율이 낮은 것으로 나타났다(table 4). 육성우에서 가장 문제가 된 질병은 호흡기 질병으로 나타났고, 다른 질병은 비유우와 송아지에 비해서 현저하게 적게 발생하는 것으로 나타났다(table 4)

Table 4. Most frequently reported disease problems in young stock-expressed as mean incidence densities \pm 1 SD per 100 animal-years

Disease group	Stratum 1	Stratum 2	Stratum 3	Stratum 4	Stratum 5	All strata
Respiratory	0.57 ± 0.45	9.24 ± 2.74	3.72 ± 1.54	5.54 ± 1.47	6.31 ± 1.98	4.68 ± 1.28
Multiple/nutrition	2.46 ± 1.45	1.65 ± 0.54	0.24 ± 0.13	2.15 ± 0.97	1.47 ± 0.23	0.97 ± 0.64
Breeding problem	0.25 ± 0.16	0.34 ± 0.12	0.21 ± 0.14	0.12 ± 0.15	0.41 ± 0.15	0.24 ± 0.17
Gastrointestinal	0.47 ± 0.23	0.0 ± 0.0	2.14 ± 1.41	0.0 ± 0.0	1.61 ± 0.21	0.13 ± 0.11
Lameness	0.0 ± 0.0	0.27 ± 0.16	0.41 ± 0.47	0.0 ± 0.0	0.67 ± 0.54	0.24 ± 0.18
Mastitis	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.15 ± 0.24	0.0 ± 0.0	0.03 ± 0.02	0.0 ± 0.0

질병 분류 항목은 Table 5에 나타내었다. 본 조사 중 특히 계절과 관련되어 발생하는 질병을 볼 수 있었는데, 호흡기 질병과 아카바네(Akabane)가 계절과 민감한 관계가 있었다.

Table 5. Disease grouping used in the animal health monitoring system in Gyeongnam area: 1997-1999

Group name	Composition
Breeding problems	Anestrus, cystic ovaries, follicular cystics, false pregnancy, repeat breeder, vaginitis, pyometria, reproductive problems NOS ^a .
Mastitis	Clinical mastitis,
Birth problems	Abortion, dystocia, prolapsed uterus, retained placenta, uterine torsion, vaginal tears
Gastrointestinal	Bloat, coccidiosis, constipation, displaced abomasum, diarrhea, enteritis, hardware, intestinal obstruction, gastrointestinal problems NOS
Metabolic/ nutritional	Milk fever, downer cow syndrome, ketosis, polyphagia, acidosis, nutritional deficiency,
Lameness	Lameness, footrot,
Multiple system	Abscesses, accidents,agalactia, neonatal death, off feed, weight loss, injuries NOS
Integumental	External parasites, mycotic dermatitis
Respiratory	pneumonia, respiratory problem NOS
Urogenital system	Nephritis, urinary tract infections NOS

^aNOS : not otherwise specified.

제 4 절 연구결과의 고찰

동물 건강 모니터링 제도(National Animal Health Monitoring System : NAHMS)는 현장에서 질병이 발생하기 전에 그 질병 발생을 예방하거나 동물을 그 질병의 발생에 대처할 수 있도록 조치를 취할 수 있는 가장 좋은 방법인 것이다(Hurd와 Kannene, 1990). 축산선진 외국에서는 일찍이 이 제도를 개발하여 질병 예방과 사람과 동물의 건강증진.

안전성이 확보된 식품과 축산물 생산, 축산물 수, 출입에 이 제도를 활용하고 있다 (Rieman, 1982 : Stephens 등, 1982 : Bartlett 등, 1986 : Bigras와 harvey, 1986). 한 가지 질병 발생의 빈도 와 경향에 대한 모니터링 시스템은 다소 개발되어져 있으며, 한 가지 이상의 질병 발생 빈도와 경향에 대한 모니터링 제도도 개발되어져 있다. 하지만 이 제도는 질병의 측정 방식이 각기 다른 것이다. 예를 들면, 예를 들면 도축장 중심 모니터링 시스템은 도축 시 질병을 체크하기 위하여 개발된 제도에 불과하다(Loyd 와 Schwab, 1987: USDA ,1985 : Willebrg, 1978).

우리나라 동물 건강 모니터링 제도는 지역 유관기관(가축 위생시험소 또는 축산진흥연구원) 및 그 지소 등으로부터 수집한 정보를 보고하는 제도이다. 이 제도는 수동적이며, 전염병에 국한되어 있고 또 동물의 숫자도 정확히 알 수 없으며, 그 질병의 정확한 발생 율도 명확하지 않다. 뿐만 아니라, 축산 농가의 경영에 대한 정보, 생산에 대한 정보, 그리고 질병을 치료하는데 소요된 비용도 평가되지 않고 있다.

연구 준비 단계를 지역 관련 우유 협동조합(경남 낙협, 비락우유 협동조합, 부산 우유 협동 조합)과 관련 유관 기관(축산 진흥연구소)을 통하여 정보를 얻고 행정적인 뒷받침을 받아 준비를 함으로서 본 연구 사업을 효율적으로 수행 할 수 있었고, 이러한 뒷받침이 이 제도를 도구화 시켜 정착시키는데 발생할 수 있는 문제점을 최소한으로 줄일 수 있었다. 본 연구에 참여한 농가들은 이 제도에 관심을 가지게 되었고 이 제도가 확립됨으로서 목장에 어떠한 이익과 변화가 오게되는지 관심을 기울이고 협조를 하였다.

동물 숫자에 비례하여 샘플을 랜덤하게 채취하기 위하여 해당목장의 사육규모를 확정할 필요가 있었다. 왜냐 하면 목장에서는 수시로 젖소가 들어오기도 하고 나가기도 하기 때문이다. 본 연구팀이 작성한 양식 2 worksheet 는 NAHMS 양식에 자료를 기록하고 cross-checking 하기에 매우 유용한 도구로 활용되었다. 뿐만 아니라, 그 양식은 축주로 하여금 자기 목장에서 어떤 특정한 젖소에서 발생한 특이한 사항들을 기억해내는데 도움이 되도록 고안되어졌으며, 그 worksheet를 통하여 한달 동안 일어난 젖소 개체별에 대한 각종 정보 확인도 가능하였다. 수집한 자료의 질적 문제는 현장을 중심으로 다루는 연구에서는 지금까지 가장 중요한 인자가 되어 왔으며, 앞으로도 현장 중심의 연구에서도 가장 중요한 요소인 것이다(Anderson, 1982).

젖소와 관련되어 발생하는 각종 사항들을 잘 기록하는 축주들로부터는 낙농일지를 통하여 전 달에 발생한 사항을 파악할 수 있지만, 대부분의 축주들은 젖소와 관련하여서 일어나는 사항 즉 질병발생 사항, 사용한 약품, 소요된 비용 등을 잘 기록하지 않기 때문에 본 연구팀들은 한 달에 한 번씩 각 목장을 방문하여 전 달 한 달 동안에 젖소와 관련되어 발생한 모든 사항들을 인터뷰를 통하여 기록하였다. worksheet 2를 통하여 젖소 한 마리 한 마리 개체별 변동 사항 파악이 가능 하였기 때문에 새로운 케이스를 쉽게 확인할 수 있었다. 이렇게 수집 분석, 정리된 자료는 어떤 특이한 질병발생 빈도에 관여하는 여러 가지 위해요소 간의 상관 관계를 조사하는데 유용한 자료로 활용되었다. 비유우, 육성우, 송아지 모두에서 가장 빈발하고 문제가 되는 질병은 발정문제, 유방염, 분만과 관

련된 질병, 소화기 계통 질병, 대사성 질병, 파행증, 등으로 나타났다. 관련 빈발 질병은 조사한 시스템에 따라 약간의 차이가 있기 때문에 본 연구조사 보고서의 결과를 다른 연구 조사보고서와 직접적으로 비교 논하기는 어려움이 있지만, 본 조사 보고서에서 나타난 결과와 다른 연구조사보고서의 결과와는 비슷한 경향을 보였다(Rieman, 1982 ; Stephens 등, 1982 ; Bartllett등, 1986 ; Bigras와 Harvey, 1986). 그러나 본 조사보고서의 송아지와 육성우에서의 결과는 다른 조사연구보고서와 상이한 차이를 보였다 (Rieman, 1982 ; Stephenns 등, 1982 ; Bartlette등, 1986 ; Bigars 와 Harvey, 1986). 본 연구보고서의 결과와 다른 연구보고서의 결과차이는 사육 규모의 차이, 경영방식의 차이, 예방활동의 차이점, 그리고 기록유무와 보관의 차이점인 것으로 생각된다. 대부분의 낙농가들은 그들의 목장 경영 방식이 좋치 못하다는 점을 알지 못할 뿐만 아니라 이러한 제도의 중요성을 깨닫지 못하고 있는 것으로 조사되었다. 그래서 본 연구팀들은 낙농가들이 어떻게 목장을 경영하여야 하며, 위해요소를 어떻게 효과적으로 예방하여야 하며, 기록은 어떻게 하여야 효과적인 것인가를 교육시킬 교육 프로그램의 개발이 절실히 요구된다고 생각된다. 낙농가들에게 이러한 프로그램을 제공할 뿐만 아니라 이 제도의 중성에 대한 그들의 인식을 바꿀 필요성이 제기된다.

만약 이 제도가 확립되면 이 제도는 지역적으로 뿐만 아니라 전국적으로도 질병 예방에 대한 유용한 정보를 제공 할 뿐만 아니라 다른 품종의 동물의 건강 모니터링 시스템에도 응용이 가능할 것으로 사료된다. 또한 본 연구팀들은 본 연구조사를 통해서 목장 경영 상태를 기록하고 그 기록을 보관하는 것에 대한 낙농가들의 자세와 인식이 목장을 잘 경영하는데 있어서 중요한 요소로 작용한다는 사실을 알 수 있었다. 만약 이 제도에 대한 낙농가들의 인식과 자세가 바뀌고, 이 제도를 효율적으로 이용한다면 낙농가들의 생산성 증대와 경제적 소득이 증가할 것으로 확신한다.

결론적으로 이 제도는 질병 발생을 예방하며, 그에 따른 비용감소를 줄이고, 경영상의 문제점을 해결하며, 안전성이 확보된 축산물 생산과, 생산성증대를 통한 농가소득증대 그리고 WTO 시대를 맞이하여 모든 농·축산물이 개방되어 외국으로부터 농·축산물이 대량으로 수입되는 시대에 축산물의 수·출입통제를 통해서 자국의 축산 농가를 보호 할 뿐만 아니라 국가 경쟁력을 증진시키는데 유용한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

제 5 절 연구의 결론

경남지역에 있는 목장의 젖소에서 빈발하는 질병의 발생빈도와 그 치료비용의 평가를 위해서 monitoring 제도를 개발하여 평가한 결과 젖소에서 번식과 관련된 질병 발생율이 가장 높았고, 다음으로는 유방염, 분만과 관련된 질병, 소화기계통질병, 대사성질병, 파행증 순서로 나타났고, 육성우에서는 호흡기 질병이 가장 빈발하였고, 그 다음으로는 대사성 질병, 번식과 관련된 문제, 소화기 질병 순이었고, 송아지에서는 소화기 질병이 가장

많았고, 그 다음으로는 호흡기 질병, 외부 기생충성 질병 순으로 나타났다.

제 6 절 참고문헌

1. USDA, Brucellosis Eradication : Uniform Methods and Rules. *APHIS/US APHIS* 91-1,46-47, 1986.
2. Beal, V.C., Jr., Market cattle test program as an efficient surveillance tool. APHIS working paper, *USDA-APHIS-VS, Hyattsville, MS*, 18, 1977.
3. Lloyd, J. and schwab, G., Swine health information management system: A brief description and preliminary slaughter check data. *Research Report, Agricultural Experiment station*, 487:194-200, 1987.
4. USDA, The national residue monitoring program, In: Meat and Poultry Inspection. National Academy Press, *Washington, DC*, 117-152, 1985.
5. Willebrg, P., The Danish swine slaughter inspection data bank and some epidemiologic applications. In proceedings of International Symposium on Animal Health and Disease Data Banks, Washington, DC, 133-144, 1978.
6. Riemann, H.P., A nationwide swine health system in Denmark. In: J.B. Kaneene and E.C. Mather(Editors), Cost Benefits of Food Animal Health. *Thomson-Shore, Dexter, MI*, 117-152, 1982.
7. Stephens, A.J., Esslemont, R.J and Ellis, P.R., A dairy herd information system for small computers. In: J.B. Kaneene and E.C. Mather (Editors, Cost Benefits of Food Animal Health. *Thomson-Shore, Dexter, MI*, 117-152, 1982.
8. Bartlett, P., Kaneene, J., Kirk, J., Wilke, M. and Martenuik, J., Development of a computerized dairy herd health data base for epidemiologic research. *Prev Vet. Med.*, 4:3-14.
9. Bigras-Poulin, M. and Harvey, D., 1986. FAHRMX as part of an integrated preventive medicine program. In: E.C. Mather and J.B. Kaneene(Editors), Economics of Animal Disease. *Mc-Naughton and Gunn, Saline, MI*, 80-86., 1986.
10. Miettinen, O., Estimability and estimation in case-referent studies. *Am. J. Epidemiol.*,103(2):226-235, 1976.
11. Kleinbaum, D., Kupper, L. and Morgenstern, H., Epidemiologic Research: Principles and Quantitative Methods. Van Nostrand-Reinhold, New York, 96-115, 1982.
12. Martin, S.W., Meek, A.H. and Willeberg, P., Veterinary Epidemiology: Principles and Methods, *Iowa state University Press Ames, Ames, IA*, 23-73, 1897.

13. Elandt-Johnson, R., Various estimators of conditional probabilities of death in follow-up studies: Summary of results. *J. Chron. Dis.*, 30: 247-256, 1977.
14. Hurd, H.S. and Kaneene, J. B., The National Animal Health Monitoring System in Michigan. II. Methodological issues in the estimation of frequencies of disease in a prospective study of multiple dynamics populations. *Prev Vet. Med.*, 8:115-125, 1990.
15. Anderson, R.K., Surveillance: criteria for evaluation and design of epidemiologic Surveillance systems for animal health and productivity. *Proc. 86th Ann. Meet. U.S. Anim. Health Assoc.*, 321-340, 1982.

제 3 장 동적인 모집단(젓소)의 질병 발생빈도 예측 측정 방법에 대하여

제 1 절 서론

동물 질병 예찰제도(The National Animal Health Monitoring System : NAHMS)란 동물 건강과 관련하여 발생하는 각종 사항(data)을 수집하고, 분석하며 이렇게 수집 분석된 유익한 정보를 농가와 관련 단체에 통보하여 동물질병 발생 요인을 사전에 예방 할 수 있도록 동물 건강과 관련된 유익한 정보를 제공, 보도하는 하나의 정보 시스템이다. NAHMS은 축산물을 생산하는 양축가와 축산관련업체, 관련 대학의 전문인 그리고 지역 관련 연구기관등의 상호 협력으로 수행되어지는 하나의 제도이다. 또한 이 제도는 일시적인 것이 아니라 동물건강과 관련된 사항과 그와 관련하여 발생하는 중요한 경제적인 평가 및 축산경영, 축산정책 개발등을 수립하여 축산농가의 경쟁력을 높이는 한 제도이다

동물질병 예찰 활동이란 예찰의 목표와 예찰 방법등 다양한 형태가 있을 수 있다² 도축장에서 동물을 도축시 질병을 관찰할 수 있으며^{17,27} 실험실 진단에 의해서도 질병발생 상황을 알수 있다⁶ Stephens등²⁴, Bartlett등¹ 과 Dohoo과 Stahlbaum⁸은 목장 경경관리와 질병관리 프로그램의 결과로서도 질병발생 상황을 예측 측정할 수 있었다고 한다. 그러나 Beal²은 이러한 단순한 프로그램을 통하여 관찰한 질병 예찰 방법은 질병발생 빈도를 예측하는데 어려움이 있다고 하였다. Kleinbaum등¹⁵과 Susser²⁵은 개체별이 아닌 목장을 한 단위로 하여 각종 질병항목을 측정하였고, Fliess등¹³ 과 Rothman²²은 위험율(risk ratio), 비차비(odds ratio)와 같은 보다 효과적인 방법으로 질병예찰 방법을 시도하였다.

우리나라에서도 질병 예찰 활동이 수행되어져 왔다 그러나 우리나라에서 현재 행하여지고 있는 질병 예찰 활동 제도는 수동적이며, 그것도 전염병에 국한되어 있어 목장현장에서 발생하고 있는 비 전염성 질병과 각종 위해 요소 발생 현황을 예측 할 수 없을 뿐만 아니라 특히 사육 두수가 수시로 변화는 동적인 요소가 많고, 젓소와 같이 개체별 관리가 필요한 축종에 있어서는 능동적이며, 전염성 비 전염성 질병은 물론 동물의 건강과 직결된 각종위해 요소를 사전에 파악 분석하여 질병 발생을 사전에 차단하여 농가의 손실을 줄이며 생산성을 증가 할 수 있는 새로운 질병발생 예찰 제도의 확립이 요구된다. 따라서 본 연구의 목적은 전보고서에서는 목장에서 빈발하는 질병을 자료화하기 위한 I. design, data collection, frequencies를 보고하였고 이 번호에서는 다만 질병발생 빈도를 평가하는데 관련된 문제들을 제시하며, 어떤 특정한 질병 발생빈도를 평가하는데 있어서 기준을 제시하며, 이러한 질병 발생빈도를 평가하는데 있어서의 변수(變數)와 샘플추정의 수치화를 위한방법을 제시하는데 있다.

제 2 절 재 료 및 방 법

가. 조사대상 목장 선정

본 연구에서 모집단은 1997년 11월1일부터 1999년 10월31일 1년 동안 진주-사천 일원의 낙농 농가 167 농가를 샘플링틀로 하고 이 모집단중 표본은 본 연구에 동참하기를 동의하는 40 농가를 랜덤하게 선택하여 조사 농가로 선정하였다.

나. 자료수집

본 연구 조사 대상으로 선정된 이 167 목장이 경남지역의 모든 낙농농가를 대표할 수도 없는 결과를 나타낼 수도 있기 때문에 편이표본추출법(便易標本抽出法 : convenience sampling)으로 야기되는 문제인 편이(便易 : bias)를 제거하기 위해서 167 목장을 표본추출 단위가 유사하도록 층(stratum)으로 나누고 각층(stratum)에서 단순랜덤하게 표본을 추출하는 층화랜덤 표본추출법을 사용하였다. 사육 규모에 따라 층(stratum)을 5 그룹으로 분류하였는데 제 1 그룹은 사육규모가 1-20두 : 제2그룹은 21-40두 : 제3그룹은 41-60두 : 제4그룹은 61-100두 : 제5그룹은 100두 이상 사육규모를 가진 농가로 분류하였다. 외국의 경우 1-20두 사육 규모는 조사 대상에서 제외 시켰지만 본 조사에서는 우리나라의 영세성을 감안하여 소규모 농장도 포함시켰다. 한 목장을 샘플링 단위로 삼았고, 그 목장에 사육중인 모든 젖소에서 발생하는 질병을 조사하였다. 각 목장을 1년 동안 한 달에 한번씩 방문하여 한 달 안에 발생한 질병 종류와 횟수 그리고 치료비용에 관한 자료를 수집하였다. 질병으로부터 회복된 젖소에서 질병이 재발된 경우는 새로운 케이스(case)로 분류하였다. 매 월말 그 목장에서 도태되거나 폐사 또는 새로 구입하는 젖소의 숫자와 나이를 기록하였다. 젖소 개체별에 관한 정보 예를 들면 분만일, 산차수, 수정일, 질병발생 상황, 회복상황, 치료 조치, 산유량 등의 정보도 기록하면서 자료로 수집하였다

다. 질병발생 빈도 평가방법

일반적으로 질병 발생 빈도 평가방법에는 두 가지 형태가 있는데 위해율(risk ratio)과 발생 빈도(incidence density)를 평가하는 방법이다.^{3,12,15} 어떤 방법을 택하여 평가하느냐의 선택은 기존 데이터의 형태에 근거하여 평가를 어떤 목적으로 이용할 것인가의 여부에 달려 있다. 국가 정책적인 차원에서 결정하는 조사대상 모집단이 광범위하거나 거시경제학적인 차원에서 평가를 하는데는 발생빈도(incidence density) 평가 방법이 유용하며, 조사대상 모집단이 소규모이던지, 건강과 관련된 개체별 조사나, 적절한 처리를 한 분석이나, 미시경제학적인 차원에서 평가를 하는데는 위해율(risk ratio)평가 방법이 효율적이라고 한다.¹⁴ 모집단 표본의 경험사례를 측정하는데는 incidence density 평가법이 유용하며 이는 또한 보외법(補外法 : extrapolation)을 실시하는데 보다 효과적이라고 한다.²¹ 그러나 Leech¹⁶은 일반적으로 risk estimation보다는 incidence density법이 보다 유

용하며 많이 이용되어진다고 하였다. Diesch⁷은 미국 미네소타주에서 동물 질병 예찰 프로그램을 시행하면서 Incidence density법을 이용하여 질병 예찰 프로그램을 수행하였고, Bendixen⁴등은 젖소 유방염 발생빈도 측정에 incidence density법을 이용하였다. 그러나 incidence density 법은 동물개체별 측정에 부적합하며 목장주나 임상가들이 이용하기도 부적합하다 고한다^{3,18}. 많은 연구자들이 젖소 질병 위해율(risk ratio)평가에 대해 보고하였는데^{1,3,5,8,9,11,18,20,23,26} 그중 일부 보고서는 "incidence rate"란 용어를 사용하였지만 실제로 그것은 risk ratio를 의미하는 것이다. 이러한 보고서들은 주로 낙농가나 임상가 또는 개개의 위해요소들이 동물질병 발생요소에 어떻게 영향을 미치는가를 목적으로 하였다. 이 위해율 평가(risk estimates)는 한 개체 동물이나 단위 목장에서 감염의 우려 때문에 반드시 고려해야 하는 예방접종 프로그램(vaccination program)의 실시를 결정하는데 있어서 매우 유익한 것이다. Benixen³은 자료 형태에 따라서 어떤 방법을 선택 할 것이냐의 보고서에서 risk (혹은 cumulative incidence)평가법은 평가 모집단이 고정되어 있거나 모집단이 다소 유동적이라도 측정기간이 일정하게 정해져 있을 때 유용하며, incidence density법은 질병발생이 어느 특정한 시기에 제한을 받지 않고 발생하는 유동적인 모집단을 평가할 때 유용하다고 하였다. 따라서 본 조사는 incidence density 방법을 이용하였다

라. 목장단위 질병발생 빈도 측정

어느 한 목장에서 정해진 한달 동안 발생한 질병 빈도 측정은 여러 가지 방법이 있으나, 관찰 기간동안 그 모집단이 고정되어 있느냐 아니냐 유동적이나에 따라 달라진다 만약 관찰기간 동안 모집단이 고정되었거나 현재 동물이 질병 상태에 있으면 cumulative incidence법으로서 측정하며 측정결과는 주어진 관찰기간동안의 질병의 risk ratio를 나타낸다. 이 나타나는 risk는 그 목장에 관찰기간동안 젖소를 새로 입식하지 않았거나 단지 한 마리 젖소에 한 가지 질병이 발생하였다는 조건 하에서 성립될 수 있다. 하지만 본 연구와 같은 상황에서는 모집단의 규모가 관찰기간 동안 수시로 변화고 젖소가 한가지 이상의 질병에 노출 될 수 있기 때문에 이러한 여건 하에서는 incidence density 측정방법이 더 유용하다^{15,20}.

Incidence density 방법으로 측정한 결과가 가끔 어떤 특정한 질병에 대해서는 정상분포곡선 보다 낮게 잘못 결과가 나올 수 있다. 예를 든다면 어떤 특정한 질병을 예방하기 위해서 백신을 주사하였다면 백신을 접종 받은 젖소는 그 질병이 발생하지 않으므로 조사대상에서 제외 시켜야 되는데 현실적으로 그 소만 제외시킬 수 없기 때문에 백신을 맞은 소를 조사 대상에서 제외시키지 않고 조사대상에 포함되어 있어서 결국 결과치가 낮게 나타나는 경향이 있다. 또한 이 방법은 젖소 개체 한 마리 한 마리에 대한 자료를 정리함으로써 질병 발생 빈도를 효과적으로 측정할 수 있고, 개체 한 마리 한 마리에서 어떤 질병이 발생하였느냐를 확인하는데 보다 중요한 자료를 제공 해준다. 어떤 주어진 그룹(jth stratum)내 어떤 한 목장(ith herd)에서 한달 동안 한가지 질병 incidence density

을 산출하는 공식은 Elandt-Johnson¹⁰의 공식(방법)을 이용하였다. Elandt-Johnson¹⁰의 공식은 다음과 같다.

$$\text{Incidence density}(ID_{ijm}) = \frac{\text{no. of case}}{\text{animal-months}} \quad (1)$$

$$ID_{ijm} = \frac{\text{no. of cases of disease}(X) \text{ during current month}}{(\text{no. of animals at risk at end of previous month} - \frac{1}{2}\text{withdrawals} + \frac{1}{2}\text{additions})}$$

여기서,

withdrawals = 매각수+다른질병으로 인한 폐사수+다른 나이 그룹으로 이동한 수

Additions = 구입한 수+다른 나이 그룹으로부터 이동하여 온 수

마. 목장의 연간 incidence density 측정

앞에서 언급 한 바와 같이 incidence density는 사료 프로그램이나, 백신접종 프로그램, 또는 이유시기 결정등 목장전체 경영 계획을 결정하는데 있어서 질병발생 빈도를 측정하는데 가장 적합한 방법이다. 일년동안의 Incidence density은 일년동안 매달 관찰한 결과인 것이다 따라서 monthly incidence density(ID_{ijm})에서 쉽게 일년동안의 incidence density를 유도해낼 수 있다(2).

일년동안의 incidence density는 (annual incidence density : aID_{ij})로 표현하며 일년동안 매달 반복해서 관찰한 것들을 평균한 것이며 계절적인 요인은 고려하지 않았다.

aID_{ij} = "annual" incidence density for the i th herd in the j th stratum, expressed per 100 animal-years

$$= \left[\frac{\sum_{m=1}^{12} \text{cases}}{\sum_{m=1}^{12} \text{animal-months}} \times 12 \right] \times 100 \quad (2)$$

aID_{ij} 는 한 목장의 일년간의 측정치이므로 사육규모에 따라 분류한 각각 그룹의 평균치 측정이 필요하다 어느 그룹의 일년간 평균치는 aID_{ij} 로 표시하며 이는 어느 한 그룹 년간 aID_{ij} 의 가중평균치(加重平均値)이다.

aID_j = estimate of the "annual" incidence density of the j th herd size stratum

$$= \sum W_{ij} aID_{ij} \quad (3)$$

$$i=1$$

$$W_{ij} = \frac{aNAR_{ij}}{\sum_{i=1}^n aNAR_{ij}}$$

여기서 n = 분류한 어느 일정한 그룹내의 목장 수

$$aNAR_{ij} = \text{no. of animal years} = \frac{\sum \text{animal-months}}{12}$$

바. 일년 질병발생빈도의 분산 평가(Variance estimates of annual incidence)

만약 여러 차례에 걸쳐 수집한 샘플을 하나의 샘플로 간주한다면 그 분산(variance)은 한 단위 목장 내에서의 목장과 목장사이에서 발생한 것이라고 한다^{2,12}. 그러나 그 목장의 모든 젖소를 관찰한 이상 목장자체내의 분산은 나타나지 않는다. Incidence density(aID_{ij})는 이항빈도(binomial proportion)도 아니며, 확률함수(probability function)의 변화 가능성을 나타내는 것도 아니므로 변량(variance)은 주어진 그룹 내에서 질병발생 가능성에 대한 상관관계에 의해서 근사치로 추정할 수 있다.

일정한 기간 내에서 측정한 incidence density와 risk ratio 사이의 관계는 다음과 같이 표현 할 수 있다.

$$\text{Risk} = 1 - \exp(-ID) \text{-----}(4)$$

이 함수를 분산 S²(aID_{ij})으로 나타내 적용하면

$$S^2(aID_{ij}) = \frac{aID_{ij} \{1 - [1 - \exp(-aID_{ij})]\}}{aNAR_{ij}} \text{-----}(5)$$

= 어느 일정한 그룹(stratum)내의 어떤 한 목장의 일년동안의 위해율 변이의 표본 추정치

일정한 그룹(i th stratum)의 연간 incidence density S²(aID_j)의 분산은 일정한 가중 평균치를 가한 한 단위그룹분산 S²(aID_{ij})의 함수이며 이는 한 그룹과 한 그룹 사이의 분산으로서 (6)번 식과 같이 표현 할 수 있다.

$$S^2(a\bar{ID}_j) = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} (\bar{aID}_{ij} - aID_j)^2 n_j}{n_j} + \sum W_{ij}^2 S^2(aID_{ij}) \text{-----}(6)$$

= sample estimate of the variance of the " annual " incidence density
여기서 n_j=어느 그룹(stratum)내 목장의 수

사. 위해율 측정(Risk estimation)

한 목장에서 질병발생의 확률 측정은 동물의 건강체크 계획이나 경영상의 다른 어떤 변화등의 계획을 가지고 있는 축주의 도움을 받아야 만 한다. 위해요소 평가는 반듯이 어떤 특정한 기간 예를 들면 한달 혹은 1년간의 위해요소 나 혹은 비유기간내의 위해요소 측정과 같이 반듯이 일정한 정해진 기간을 설정하고 측정하여야 한다. 한 목장에서 1개월간의 risk는 그 목장의 1개월 incidence density로부터 유추할 수 있다. 만약 ID_{ijm} 의 값이 0.10 이하이며, 관찰기간이 짧으면 risk 와 ID는 동일하다고 본다¹⁵. 본 연구에서도 이러한 결과가 유추되었지만 종종 송아지의 설사와 호흡기 질병발생으로 말미암아 IDs가 1 이상으로 커지는 경우도 종종 있었다. 물론 이런 경우도 Incidence density로 간주하여야 한다고 한다²².

한 그룹의 1개월간 Risk(R_{jm}) 과 분산 [$S^2(R_{jm})$]은 이항빈도 처럼 risk estimation를 (7)-(10)번 방정식을 이용하여 산출해낼 수 있다^{10,19}

$$R_{ijm} = 1 - \exp(-ID_{ijm}) \text{ -----(7)}$$

R_{ijm} = 1 month risk of disease(X) for the ith herd in the jth stratum, for the mth month

$$S^2(R_{ijm}) = \frac{R_{ijm}(1-R_{ijm})}{m_{ijm} - 1} \text{ -----(8)}$$

$S^2(R_{ijm})$ = sample estimate of the variance of the risk from the ith herd in the jth stratum for the mth month

여기서

m_{ijm} = hypothetical no. of animals at risk in the ith herd in the jth stratum for the mth month

$$\bar{R}_{jm} = \sum_{i=1}^n W_{ijm} R_{ijm} \text{ -----(9)}$$

= mean 1month risk of disease(X) for the jth stratum for the mth month only

여기서

$$W_{ijm} = \frac{m_{ijm}}{\sum_{i=1}^n m_{ijm}}$$

i=1 to n: n=no. of herds in the jth stratum

$$S^2(\bar{R}_{jm}) = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} (\bar{R}_{ijm} - \bar{R}_{jm})^2}{n_j} + \sum W_{ij}^2 S^2(R_{ijm}) \quad (10)$$

= sample estimate of the variance of \bar{R}_{jm}

n_j = no. of herds in the j th stratum

일년동안 매월 평균 risk는 가중평균 risk치의 합을 관측한 개월 수로 나누는 방법도 있다 하지만 이런 방법은 한 동물에서 한가지 질병만 발생하는 것이 아니고 두 가지 이상의 질병이 발생 할 수 있다는 사실과 그 목장 전체 질병발생 율도 이 달에만 국한되는 것이 아니고 이 달에 발생한 질병이 회복되지 않고 다음달에도 계속 유지될 수 있기 때문에 바람직한 방법이 될 수 없다. 또한 Kleinbaum¹⁵등은 일년의 Risk 측정방법으로

$$\text{annR} = 1 - \prod_{m=1}^{12} (1 - \bar{R}_{jm}) \quad (11)$$

(11)번 과 같은 방정식을 제시하였으나 이 측정방법은 12개월 계속 질병이 발생한 동물에만 적용시킬 수 있거나, 어린 송아지가 성숙하여 질병에 저항성을 가지거나 분만시기가 가까운 동물에는 적용할 수 없는 단점이 있다

제 3절 연구의 결론 (Conclusions)

어떤 프로그램에서 질병발생 빈도 측정을 위하여 어느 방법을 선택하느냐는 원칙적으로 프로그램 사용자에게 따라 다르다. 측정 모집단을 랜덤하게 선택하고 일정한 기간 예를 들면 1년동안 매달 정기적으로 관찰하여 incidence density(ID_{ijm})을 측정하는 방법으로는 일반적으로 통계처리에 편리하고, 규격화, 표준화된 아래 그림 1과 같은 방법을 이용한다.

앞으로 더 연구해야 할 부분은 (1) ID_{ijm} 측정을 위한 방법 개선과 (2) 그룹 측정을 위한 가장 적절한 가중치 간격을 결정하는일 (3) 분산(variances) 계산이다.

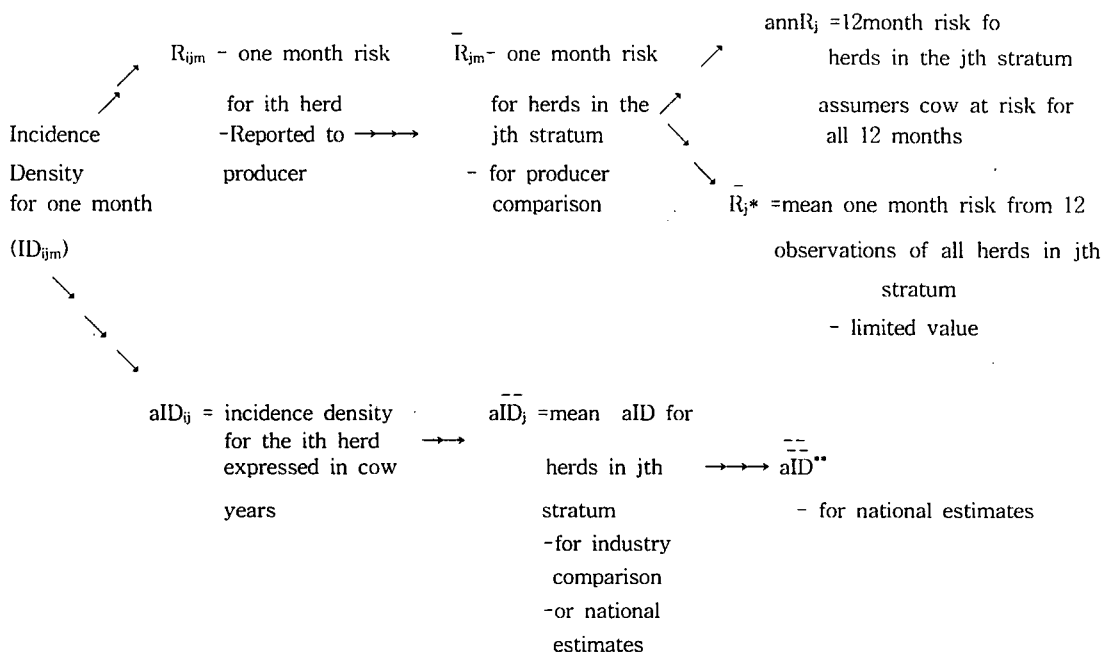


Fig 1. Flow chart of various disease frequency measures proposes, with definition and expected

제 4 절 참 고 문 헌

1. Bartlett P, Kaneene JB, Kirk J, Wilke M, and Martenuik J. Development of a computerized dairy herd health data base for epidemiologic research. *Prev Vet Med* 1986; 4: 3-14.
2. Beal VC. The animal disease survey - sampling and estimation problem. *Proceeding of 89th Annual Meeting of the U.S Animal Health Association, Milwaukee, WI, 27 October-1 November 1985: 92-111.*
3. Bendixen PH. Notes about incidence calculation in observational studies. *Vet Prev Med* 1987; 5:151-156.
4. Bendixen PH, Vilson B, Ekesbo I, and Astrand DB. Disease frequencies in dairy cows in Sweden. *V Mastitis Prev Vet Med* 1988; 5:263-274.
5. Curtis CR, Erb HN, and White ME. Descriptive epidemiology of calfhooood morbidity and mortality in New York Holstein herd. *Pre Vet Med* 1988; 5:293-307.
6. Davies G. Animal disease surveillance in Great Britain. *Proceedings of International Symposium on Animal Health and Disease Data Banks, 4-5*

- December 1978, Washington, DC, 1978 : 67-85.
7. Diesch SL. Animal disease surveillance in Minnesota. In: J.B. Kaneene and E.C. Mather (Editors), *Cost Benefits of Food Animal Health*, Thomson-Shore, Dexter, MI, 1982 : 153-162.
 8. Dohoo IR and Stahlbaum BW. Animal Production and Health Information Network (APHIN): Putting it all together. In: E.C. Mather and J.B. Kaneene (Editors), *Economics of Animal Disease*. McNaughton and Gunn, Saline, MI, 1986: 136-144.
 9. Dohoo IR, Martin SW, Meek AH, and Sandals WCD. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. I. The data. *Prev Vet Med* 1983 : 1 : 321-334.
 10. Elandt Johnson RC. Definition of rates: some remarks on their use and misuse. *Am J Epidemiol* 1975:102(4):267-271.
 11. Erb HN, Smith D, Hillman RB, Powers PA, Smith MC, White ME, and Pearson EG. Rates of diagnosis of six disease of Holstein cows during 15-day and 21-day intervals. *Am J Vet Res* 1984; 45(2):333-335.
 12. Farver TB. Disease prevalence estimation in animal populations using two-stage sampling designs. *Prev Vet Med* 1987; 5:1-20.
 13. Fleiss JL, Dunner DL, Stallone F, and Fieve RR. The life table: A method for analyzing longitudinal studies. *Arch Gen Psychiat* 1976 : 33:107-112.
 14. Kaneene JB, and Hurd HS. The National Animal Health Monitoring System in Michigan. I. Design, data, and Frequencies of selected dairy cattle disease. *Prev Vet Med* 1990; 8:103-114.
 15. Kleinbaum D, Kupper L, and Morgenstern H. *Epidemiologic Research: Principles and Quantitative Methods*. Van Nostrand-Reinhold, New York, 1982:96-116.
 16. Leech FB. A critique of the methods and results of the British National surveys. *Br Vet J* 1971:127:511-522.
 17. Lloyd J and Schwab G. Swine health information management system: A brief description and preliminary slaughter check data. Research Report. Michigan State University Agricultural Experiment Station, 1987:487:194-200.
 18. Martin SW, Schwab CW, and Franti CE. Dairy calf mortality rate : characteristics of calf mortality rates in Tulare County, California. *Am J Vet Res* 1975 : 36(8):1099-1104.
 19. Martin SW, Schwab CW, Meek AH, and Willeberg P. *Veterinary Epidemiology: Principles and Methods*. Iowa State University Press Ames IA 1987: 23-34.
 20. Miettinen O. Estimability and estimation in case-referent studies. *Am J Epidemiol* 1976:103(2):226-235.

21. Morgenstern H, Kleinbaum DG. and Kupper L. Measure of disease incidence used in epidemiologic research. *Int J Epidemiol* 1980; 9(1):97-104.
22. Rothman KJ. *Modern Epidemiology*, Little, Brown, Boston, 1986 :23-34.
23. Simensen E. An epidemiologic study of calf health and performance in Norwegian dairy herds, I. Mortality: literature review, rates and characteristics. *Acta Agric Scand* 1982:32:411-419.
24. Stephens AJ, Esslemont RJ. and Ellis PR. A dairy herd information system for small computers. In: J.B. Kaneene and E.C. Mather(Editors): *Cost Benefits of Food Animal Health*. Thomson-Shore, Dexter, MI, 1982 : 117-152.
25. Susser M. Epidemiology in the United States after World War II :The evolution of technique. *Epidemiol Rev* 1985: 7:147-177.
26. Waltner-Toews D, Martin SW, Meek AH, and McMillan I. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. I. The data. *Prev Vet Med* 1986 :4:103-124.
27. Willeberg P. The Danish swine slaughter inspection data bank and some epidemiologic applications. *Proceedings of International Symposium on Animal Health and Disease Data Banks*, 4-6 December 1978, Washington, DC, 1978:133-144.

제 4 장 목장에서 빈발하는 질병의 비용 평가

제 1 절 서 론

동물 건강 예찰 제도(National Animal Health Monitoring System : NAHMS)는 동물에서 발생하는 각종질병과 동물의 건강과 관련되어 일어나는 모든 사항들을 사전에 예측하여 질병 발생을 줄이고 이로 인하여 농가 경비지출 감소, 항생제 사용 감소로 인한 안전성이 확보된 축산물 생산, 축산물 소비 수요 증대 효과, 농가소득의 증대, 농가의 경쟁력 향상, 축산물 위해 요소로부터 국민건강보호와 궁극적으로는 국가경쟁력을 증진시키는 제도 중의 하나이다⁸. 동물질병과 동물 건강과 관련되어 일어나는 연간손실액은 연간 축산물 총생산량의 15-20%에 달하고 있다. 이런 막대한 경제적 손실을 줄이는 첫 번째 단계는 관련 문제점들을 정확하게 파악하는 것이 급선무이다. NAHMS 제도는 이런 동물질병과 건강과 관련되어 일어나는 사항(Data) 즉 질병, 동물건강과 생산성 저하와 관련되어 일어나는 모든 형태, 영역 과 비용에 대한 포괄적이며 유용한 정보를 수집하고, 수치화하며 정확한 통계처리를 하여 농가 및 축산정책 당국과 관련 기업에 이 정보를 제공함으로써 이런 문제점들을 해결해 주는 service 제도이다⁸. 질병 발생으로 인한 경제적 손실과 질병 예방활동의 경제적 효과에 대한 관심과 연구가 최근에 증가하고 있는 경향이다. 많은 보고서들은 대체로 한가지 질병에 대한 경제적 효과에 대해서 보고 하고 있는데 주로 유방염과 번식질병에 대한 연구보고서가 많이 보고되어 있다. Goodger와 Skirrow¹³은 젖소에서 trichomonosis 한가지 질병에 대해서 역학적 분석과 경제적 분석을 하였으며, Hallum등¹⁵은 돼지에서 pseudorabies 한가지 질병에 대해서만 경제적 분석을 하였고 Kliebenstein등²¹은 젖소에서 Johne's disease 한가지 질병에 대해서 경제적 분석을 하여 보고한 바 있다. 또한 Morris²³는 목장에서 질병 control program의 경제성에 대해서 보고하였으며, Barfoot³등은 목장에서 젖소 건강을 위한 질병예방 프로그램의 경제적 접근 방식에 대해서, James와 Ellis¹⁶는 질병 발생과 경제적 효과에 대해서, Goodger와 Kushaman¹²은 젖소 건강과 우유생산에 있어서 수의사 역할의 중요성 평가에 대해서, Alderink 과 Kaneene²은 질병 control 의 경제적 평가에 대해서, 각각 보고하였다. 그러나 국내에서는 아직까지 National Animal Health Monitoring System과 같은 체계적이고 효율적인 program을 이용하여 수집된 정보(자료)를 이용하여 질병발생의 비용을 분석 보고한 보고서는 드문 실정이다. 따라서 본 조사 연구 보고서는 development of model for a National Animal Health Monitoring System 연구과제의 일환으로서 질병발생과 관련한 비용을 평가 보고하는 것으로서 주 목적은(1) 질병 비용을 평가하는 방법을 소개하고 : (2) 비용을 평가하는데 있어서 자료와 이용한 방법에 관련된 결과를 정확하게 평가하며 : (3)비용평가의 정확성을 개선하기 위한 다른 방안을 제안하는데 있다.

제 2 절. 재료 및 방법

가. 디자인, 자료 수집과 자료의 질 관리 기술(Design, data collection and data quality control techniques)

디자인, 자료수집, 자료관리, 유지 방법등은 본 연구에 참여할 농가 40개의 목장을 무작위로 선택하였고, 본 수의과 대학 전문 수의사, 지역 연구소의 수의사와 개업수의사로 구성된 연구팀들이 1년 동안 한 달에 한번 씩 목장을 방문하여 동물건강과 관련되어 일어나는 모든 사항의 자료를 수집하였으며, 다음 방문 시기 전에 해당 목장에서 문제가 발생하여 본 연구팀의 방문 요구가 있을 시 해당 목장을 방문하여 문제 해결과 동시에 자료를 수집하여 왔다. 양식 1은 제 2 장에서 보고한 것과 같은 양식으로서 젖소에서 발생한 질병과 그 질병을 치료하는데 소요된 비용등 제반 사항을 기록하기 위한 양식이다.

축주 기록표(Worksheet for Producer)-A
(어미젖소를 위한 기록표)

기록 일자: 년 월 일

질 병 발 생 상 황														
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

기록 목장: _____

소개체 번호 (이름)	분만 일 월 일	산 자 수	폐 사 수	수 정 일	도태 이유	지난달 상황		자 궁 염	호흡 기 질병	태 반 증 체 증	소화 기 질병	대사 성 질병	영양 성 질병	번식 계통 질병	발정 문제	노료 계통	피부 병	체중 감소	왕 진 료	약 품 값	도태 및 살 처 분 비용	노동 시간	우유 손실량 (KG)	사용한 약품		
						N-새로발생 D-폐사 S-질병중 C-도태 R-회복	유 방 염																			

Fig 1. VMO worksheet used to record animal events and associated costs.

나. 한 목장의 한달 비용 평가

어느 한 달 (mth month)의 한 그룹(jth stratum)에서 한 목장(ith herd)에서 발생한 질병을 (X)라고 가정하고, 한달 동안 소요된 총 비용을 TC(X)_{ijm} 이라 하면 한달 총비용은 다음 (1)번 식으로 표시하고 산출 할 수 있다

$$TC(X)_{ijm} = drug(X) + Vet(X) + labor(X) + cull(X) + dead(X) + dead\ calf(X) + milk\ loss(X) + preventive(X) \text{ -----(1) equation.}$$

여기서

drug(X) =질병(X)을 치료하는데 사용된 약품 값

Vet(X) =질병(X)을 치료하는데 소요된 수의사 왕진 비

labor(X) =질병(X)을 치료하는데 소요된 시간 X 평균 임금

cull(X) = 질병(X) 또는 저 능력 때문에 도태시킨 순수 도태 비용,

여기서

순수도태 비용 =축군대체 비용 - 도태시 받은 대금

축군대체비용 =유전전 형질이나 나이가 같은 젖소를 구입한 비용

순수 도태시 받은 비용 =도태매각비용 - 수송비 및

기타 부대 비용

dead(X) =폐사 비용 + 사체처리 수수료

milk loss(X) =(우유 손실양: kg x 가격/kg x 한달) - (우유 손실양:kg x 송아지에게 먹인 양: %) x (대용유 가격)

preventive(X) = 질병 예방을 위한 지출 비용

다. 한 마리 당 월간 가중평균 지출 비용 평가

이 평가는 두 단계를 거쳐 평가 할 수 있는데, 첫째로 한 목장에서 한 달간 한 마리 당 질병치료 비용을 평가하는 것인데 이 평가는 아래 (2)번 방정식을 이용하여서 구한다 여기에는 질병 예방을 위해 지출한 비용도 포함된다

$$C_{ijm} = \frac{TC(X)_{ijm}}{\text{no.ofanimals at risk at end + no. of animals at risk at of previous month end of this month}} \text{ ----- (2) equation}$$

여기서

TC(X)_{ijm} = the new won incurred from incident and prevalent cases

C_{ijm} = cost per head in the ith herd in the jth stratum for the mth month

“at risk”란 전(前)달에서 질병이 발생하여 회복되지 않은 케이스(case) 즉 동물의 숫자 둘째로 (2)번 수식으로 얻은 값을 (3)번 수식에 대입하여 한 마리 당 한 달간 가중 평균 비용을 평가하는 것이다

$$C_{jm} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{ijm} \cdot m_{ijm})}{\sum_{i=1}^n m_{ijm}} \text{-----(3) equation.}$$

여기서

m_{ijm} = 어떤 한달 동안(mth month) 한 그룹(jth stratum)에 속한 한 목장(ith herd)에서 질병이 발생한 젖소의 숫자

i=1 to n, n=한 그룹내의 목장 수

라. 연간 비용 평가

연간 비용 평가는 매달 평균치를 합한 값이며 1 마리당 기준으로 나타내면 아래 (4)번 식으로 산출 할 수 있다

$$\text{Annual cost} = \sum_{m=1}^{12} C_{jm} \text{-----(4) equation.}$$

제 3 절 연구의 결과

질병 예방 및 치료 비용을 산출하기 위한 질병 분류는 표 1과 같다. 1년 간 그룹별 젖소 1두당 질병 치료를 위한 비용은 표 2와 같이 유방염 치료를 위한 비용(56±1.2천원)이 가장 많이 지출되었고 다음으로는 번식과 관련된 질병, 위, 장관, 복합성 질병(multiple system), 분만, 영양 및 대사성 질병, 파행증, 외부 기생충 및 피부 질병, 그리고 호흡기 질병 순으로 조사되었고, 뇨료 계통 질병 치료를 위한 비용은 없는 것으로 나타났다(Table 2). 유방염 치료를 위한 비용 지출은 21-40 두를 사육하고 있는 제 2 stratum에서 72±1.4 천원으로 가장 많은 비용이 지출되었고 41-60 두 규모를 사육하고 있는 제 3 stratum에서 36±0.2 천원으로 가장 적게 지출되었다. 반면 사육 규모가 가장 큰 100두 이상의 목장 그룹에서는 사육 규모가 큰데도 불구하고 57±1.3 천원으로 사육 규모가 가장 적은 제 1 stratum(1-20 두)의 65±1.5 천원보다 유방염 치료를 위한 비용지출이 오히려 적게 나타나 사육 규모에 따른 유방염 발생 비율이 증가 할 것이라는 일반적인 예측과는 일치하지 않았다. 유방염 치료를 위한 비용지출 다음으로는 번식에 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출이 많은 것으로 나타났다. 번식에 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 38 ±1.4 천원으로 나타났으면 이

비용 중 가장 많은 부분을 차지하는 부분은 재 발정(repeat breeder), 무 발정(anestrus), 난 소낭종(cystic ovaries), 황체낭종(follicular cysts) 자궁축농증(pyometra) 등의 순으로 나타났다. 사육 규모별로는 61-100 두 사육 규모를 가진 제 4 stratum 그룹에서 51 ± 1.3 천원으로 가장 높게 나타났고, 41-60 두 사육 규모를 가진 제 3 stratum 그룹에서는 27 ± 1.1 천원으로 가장 적게 나타났다. 100두 이상 사육 규모가 가장 큰 제 5 stratum 과 사육 규모가 가장 적은 제 1 stratum(1-20 두)은 각각 34 ± 1.4 천원과 32 ± 0.4 천원으로 사육 규모에 관계없이 비슷하게 비용이 지출된 것으로 나타났다. 소화기 계통 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 35 ± 0.2 천원으로 유방염, 번식문제 다음으로 낙농농가의 질병치료를 위한 주요 비용지출 질병으로 나타났다. 가장 비용이 많이 지출된 그룹은 제 4 stratum (61-100 두 사육) 그룹으로 42 ± 0.2 천원으로 나타났으며, 사육 규모가 가장 작은 제 1 stratum은 24 ± 0.3 천원으로 비용지출이 가장 적게 나타났고, 나머지 그룹들은 사육 규모에 관계없이 다양하게 관찰되었다. 각 그룹에서 소화기 계통 질병 치료를 위해 지출된 비용중 가장 큰 비중을 차지하는 질병은 대부분이 제4위 전위증(displaced abomasum)이 가장 많았고, 다음으로는 하리(diarrhea), 고창증(bloat), 위내 이물질(hardware) 등의 순으로 나타났다. 분만에 관련된 질병 치료를 위한 비용지출은 평균 26 ± 1.5 천원으로 나타났고 61-100두 사육 규모를 가진 제 4 stratum에서 24 ± 1.3 천원으로 가장 높게 나타났다. 가장 적게 나타난 그룹은 사육 규모가 1-20두인 제 1 stratum이 18 ± 0.4 천원으로 나타났으며, 사육규모별 약간의 차이는 있지만 비용지출의 큰 비중을 차지하는 부분은 태반정체(retained placenta)가 가장 높았고, 유산(abortion), 자궁탈(prolapsed), 난산 등의 순으로 나타났다. 파행증과 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 8 ± 0.03 천원으로 나타났으며, 사육 규모가 가장 큰 100두 이상인 제 5 stratum에서 9 ± 0.02 천원으로 가장 높게 나타났고, 사육 규모가 가장 적은 제 1 stratum에서 5 ± 0.06 천원으로 가장 적게 나타났다. 이 중 대부분 파행증(lameness)이 높은 비중을 차지하였고 그 다음으로는 부제병(footrot), 우족 티눈(corns)등으로 나타났다. 이 파행증은 유량 증산을 위해서 최근 단백질이 풍부한 농후사료를 많이 공급함으로써 각 목장에서 특히 다두 사육하는 목장에서 증가하고있는 경향을 보였다. 대사와 영양에 관련된 질병 치료를 위한 경비 지출은 평균 9 ± 0.06 천원으로 나타났고, 이 중 사육 두수가 가장 많은 제 5 stratum(100두 이상)에서는 12 ± 0.07 천원으로 가장 높게 나타났고 사육 규모가 가장 적은 (1-20두) 제 1 stratum은 4 ± 0.01 천원으로 가장 적게 나타났다. 이 중 비교적 비용 지출이 높은 질병은 유열(milk fever), 케토시스(ketosis), 등으로 나타났으며, 특히 각종 영양 결핍을 예방하기 위해서 예를 들면 비타민 제제들을 공급하는데 비용 지출이 많은 것으로 조사되었다. 피부질병(integumental)과 관련하여 지출된 평균 비용은 5.5 ± 0.02 천원으로 사육 규모가 많고 비교적 경제적인 여유가 있는 목장인 제 5 stratum에서 7.5 ± 0.03 천원으로 가장 많이 지출된 것으로 조사되었고, 가장 적게 지출된 그룹은 제 3 stratum으로서 3.7 ± 0.02 천원으로 조사되었다. 호흡기 질병과 관련되어 지출된 비용은 평균 3.2 ± 0.02 천원으로 다른 질병에 비하여 비교적 비용 지출이 적게 나타났다. 비뇨기 질병과 관련하여 지출된 비용은 없는 것으로 조사되었다(Table 2).

Table 1. Disease groupings used in the national animal health monitoring system in Gyeongnam area, Round 1, 1997-1999

Group name	Composition
Mastitis	clinical mastitis
Breeding problems	repeat breeder, cystic ovaries, follicular cysts, anestrus, false pregnancy, pyometria, metritis, vaginitis.
Gastrointestinal	displaced abomasum, diarrhea, bloat, enteritis, hardware, intestinal obstruction, constipation, gastrointestinal problem NOS ^a
Birth problems	retained placenta, abortion, prolapsed uterus, dystocia
Multiple system	uterine torsion, vaginal tears, akabane
Integumental	abscesses, accidents,agalactia, neonatal death, off feed, weight loss, epidermic fever, injuries NOS
respiratory	external parasites, mycotic dermatitis
Metabolic/nutritional	pneumonia, respiratory problem NOS
Lameness	milk fever, downer cow syndrome, ketosis, polyphagia, acidosis, nutritional deficiency.
urogenital system	lameness, footrot
	nephritis, urinary tract infections NOS

^aNOS : not otherwise specified

Table 2. Total cost of diseases per cow per year(including cost of prevention)
(Mean±SD, 단위 : 천원)

Disease strata group	Herd size					overall
	Stratum 1 (1-20)	Stratum 2 (21-40)	Stratum 3 (41-60)	Stratum 4 (61-100)	Stratum 5 (≥100)	
Mastitis	65±1.5 (106-151) ^a	72±1.4 (18 - 450)	36±0.2 (15-382)	64±1.2 (20-470)	57±1.3 (14-250)	56±1.2 (14-470)
Breeding problem	32±0.4 (12-145)	43±1.2 (16-324)	27±1.0 (7-286)	51±1.3 (14-380)	34±1.5 (10-210)	38±1.4 (7-380)
Gastrointestinal	24±0.3 (8-120)	31±1.1 (14-245)	25±0.7 (10-196)	42±0.2 (20-314)	34±0.3 (8-194)	35±0.2 (8-314)
Birth problem	18±0.4 (12-213)	23±1.5 (15-223)	19±0.4 (9-104)	24±1.3 (16-270)	21±1.2 (14-217)	26±1.5 (9-270)
Multiple system	24±1.4 (16-280)	27±1.6 (20-310)	26±1.2 (17-295)	28±1.5 (22-325)	30±1.8 (15-314)	30±1.07 (15-325)
Lameness	5±0.06 (0.00-20)	7±0.05 (0.00-15)	7±0.04 (5-23)	6±0.05 (0.00-14)	9±0.03 (8-35)	8±0.03 (0.00-35)
Respiratory	3.6±0.05 (0.00-6.2)	2.4±0.04 (0.00-4.0)	4.1±0.01 (0.00-1.2)	1.5±0.02 (0.00-3.1)	3.8±0.04 (0.00-5.2)	3.18±0.03 (0.00-6.2)
Integumental	4.2±0.04 (3.5-6.0)	5.3±0.04 (4.3-7.2)	3.7±0.02 (2.3-4.0)	6.5±0.03 (5.5-8.4)	7.5±0.03 (3.0-6.4)	5.5±0.02 (2.3-8.4)
Urogenital	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)

a: Minimum and maximum values

년간 송아지 1 두당 질병 치료를 위해서 지출된 비용을 조사한 결과 소화기 계통 질병 치료를 위한 비용이 평균 72 ± 1.4 천원으로서 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 호흡기 질병과 관련한 치료 비용이 평균 33 ± 1.3 천원, 외부 기생충 및 피부 질병과 관련하여 지출된 비용이 12.4 ± 0.3 천원, 복합적 질환(multiple system)이 4.8 ± 0.2 천원, 그리고 대사성 및 영양과 관련된 질병 치료 비용이 2.5 ± 0.1 천원 순서로 조사되었다(Table 3). 송아지에서 소화기 계통 질병 치료를 위해 지출된 비용중 대부분이 송아지 설사로 나타나 아직도 송아지 설사가 송아지에서는 주된 질병이며, 목장 비용지출에서 높은 비중을 차지하고 있었다. 사육 두수가 많은 제 5 stratum에서 평균 9.4 ± 1.2 천원으로 각 그룹중 가장 높게 나타났고, 제 4 stratum에서 4.5 ± 1.1 천원으로 가장 적게 나타났다. 1 마리당 소요된 비용이기 때문에 사육 규모와 상관성이 없겠으나 사육규모가 많은 그룹에서 비용 지출이 가장 높게 나타나 사용한 약물의 가격차이에 기인하는 것 같다. 호흡기 질병에 관련되어 지출된 비용도 평균 33 ± 1.3 천원으로 송아지 설사 다음으로 나타나 역시 송아지에서 문제시되는 질병중의 하나로 확인되었다. 호흡기 질병 치료를 위한 비용 지출 중 그의 대부분은 송아지 기침이었고, 폐염으로 진단되는 경우는 송아지가 폐사되는 몇몇 경우를 제외하고는 그리 많은 경우가 없었다. 제 4 stratum은 평균비용이 10.0 ± 1.1 로서 가장 낮게 나타났고, 사육 규모가 21-40 두인 제 2 stratum에서 높게 나타났다. 외부 기생충 및 피부 질환에 지출된 비용은 평균 12.4 ± 0.3 천원으로 비교적 높은 경향을 보였다. 가장 비용을 많이 지출한 stratum은 사육 규모가 가장 많은 제 5 stratum으로서 평균 지출 비용은 35 ± 1.5 천원 이었고 비용이 전혀 지출되지 않은 stratum도 3 그룹이나 되었다. 복합적 질환(multiple system)과 관련되어 지출된 비용은 평균 4.8 ± 0.2 천원으로 나타났으며 사육 두수 21-40두 규모인 제 2 stratum에서 평균 지출 비용이 8 ± 0.2 천원으로 가장 높았고, 제 4 stratum은 비용 지출이 없는 것으로 조사되었다. 이 항목의 주된 비용 지출은 식욕 부진, 체중감소, 태아 폐사등과 정확한 원인을 알 수 없는 상처(injuries NOS), 원인 미상의 감염등 이었다. 대사성 및 영양과 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 2.5 ± 0.1 천원으로 나타났으면, 제 2 stratum에서 평균 5 ± 0.1 천원으로 가장 높았고 제 4, 5 stratum에서는 비용 지출이 없는 것으로 조사되었다. 그의 파행증, 뇨료계통 질환에 관련한 비용 지출은 없는 것으로 조사되었다(Table 3).

년간 육성우 1 두당 질병 치료를 위한 비용 지출을 조사한 결과 복합적 질환(multiple system) 이 평균 5.4 ± 2.6 천원으로 가장 높게 나타났고, 다음으로 번식 관련 질병 치료 비용이 4.4 ± 2.4 천원, 호흡기 질환 치료 비용이 3.8 ± 1.4 천원, 소화기 질병 치료 비용이 2.4 ± 1.8 천원, 파행증이 0.2 ± 0.1 천원 등의 순으로 나타났다. 복합적 질환은 제 1 stratum 이 7.2 ± 1.7 천원으로 가장 높게 나타났으며, 제 3 stratum 이 3.7 ± 1.5 천원으로 가장 낮게 나타났다. 번식 관련 질병 치료 비용 지출은 제 5 stratum 이 6.0 ± 2.1 천원으로 가장 높게 나타났고, 제 4 stratum 이 2.8 ± 1.6 천원으로 가장 적게 나타났다. 호흡기 질병 치료비용 지출은 제 2 stratum 이 5.5 ± 1.5 천원으로 가장 높게 나타났고, 제 1 stratum 이 1.2 ± 0.4 천원으로 가장 낮게 나타났다(Table 4).

Table 3. Total cost of disease per calf per year (mean±SD, 단위 : 천원)

Disease group	Herd size strata					Overall
	Stratum 1	Stratum 2	Stratum 3	Stratum 4	Stratum 5	
Gastrointestinal	7.2±1.6 (30-100) ^a	8.1±1.2 (50-90)	5.3±1.1 (30-70)	4.5±1.5 (20-60)	9.4±1.4 (60-120)	7.2±1.4 (20-120)
Respiratory	32±1.6 (10-46)	52±1.4 (15-72)	46±1.3 (20-60)	10.±1.5 (0.0-20)	30±1.2 (17-35)	33±1.3 (0.0-72)
Integumental	0.1±0.0 (0.0-0.0)	22±1.2 (9-30)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	35±1.5 (12-52)	12.4±1.3 (0.0-52)
Multiple System	4±0.1 (3-7)	8±0.2 (4-10)	5±0.2 (2-8)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	6±0.3 (3-9)	4.8±0.2 (0.0-10)
Metabolic / nutritional	2.1±0.1 (0.0-4.1)	5±0.1 (2.2-8.3)	3.5±0.2 (1.7-5.2)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	2.5±0.1 (0.0-8.3)
Lameness	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)
Urogenital	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)

^a: Minimum and Maximum values

Table 4. Total cost of disease per young stock per year (Mean±SD, 단위 : 천원)

Disease group	Herd size strata					Overall
	Stratum 1	Stratum 2	Stratum 3	Stratum 4	Stratum 5	
Multiple problems	7.2±1.4 (4.1-8.5) ^a	4.5±1.4 (2.4-5.2)	3.7±1.5 (1.2-4.2)	6.5±2.1 (3.5-8.2)	4.0±1.2 (2.1-3.8)	5.4±2.6 (1.2-8.5)
Breeding problems	4.3±1.4 (2.5-5.0)	5.4±1.6 (3.1-6.2)	3.2±1.3 (2.4-4.0)	2.8±1.6 (1.0-3.1)	6.0±2.1 (3.2-7.5)	4.4±2.4 (1.0-7.5)
Respiratory problems	1.2±0.4 (0.0-2.4)	5.5±1.5 (3.1-6.4)	3.4±1.1 (2.0-4.2)	4.0±1.2 (3.4-6.1)	4.2±1.3 (2.4-5.1)	3.8±1.4 (0.0-6.4)
Gastro-intestinal problems	3.0±1.4 (1.3-4.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	4.3±1.5 (2.1-6.2)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	3.2±1.3 (1.5-4.6)	2.4±1.8 (0.0-6.2)
Lameness	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.2±0.1 (0.0-0.5)	0.3±0.2 (0.0-0.8)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.5±0.4 (0.0-1.3)	0.2±0.1 (0.0-1.3)
Mastitis	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.04±0.01 (0.0-0.5)	0.0±0.0 (0.0-0.0)	0.02±0.01 (0.0-0.3)	0.01±0.01 (0.0-0.5)

^a: Minimum and maximum values

제 4 절 연구 결과의 고찰

비용이란 경제적인 소득을 창출하거나 획득하여 자산 가치로 평가할 수 있어야 한다고 한다¹. 일반적으로 비용이란 두 가지 요소로 구성되어 있는데 첫째는 돈을 소비하는 개념에서의 비용과 둘째는 그 잠재력을 상실하는 측면의 비용이다. 여기에서 말하는 비용이란 실제적으로 돈을 소비하는 개념을 말한다.

여기에서 비용 계산에 이용되어진 방정식 (2)는 한달 동안 질병의 위험에 노출된 동물의 평균 두수를 말하며 이는 질병 케이스당 평균비용 뿐만 아니라 질병발생의 평균 위해

울도 포함되어 있다. 이 계산 결과로 질병발생의 가능성을 예측할 수 있는 점과 빈번히 발생하는 질병의 비용을 예측할 수 있는 장점이 있다. 비용산출에 있어서 기초자료가 되었던 약품 비용과 의사 진료비용은 대부분의 경우 약품을 구입한 영수증이나 거래 명세서를 근거로 하기 때문에 쉽고 비교적 정확하게 산출할 수 있었다. 노동비용은 수시로 변동되기 때문에 노동시간에 평균임금을 적용하여 산출할 수 있었고, 도태 및 폐사 비용과 축군대체 비용도 거래 명세서에 정확히 기록되어 있었고 또한 축주들이 시장 가격을 정확하게 알 수 있었으므로 비교적 정확하게 산출할 수 있었다. 하지만 순수 도태 비용을 산출하는데 있어서 문제점은 도태당시 그 소의 질병상태를 고려하지 않고 도태하기 때문에 순수 도태비용에는 질병 치료비용이 포함되어 있기 때문이다. 이 문제점은 앞으로 고려해야할 사항이다. 우유 손실 금액은 유방염이나 다른 질병으로 항생물질을 주입하여 잔류 가능성이 있어 납유하지 못한 양을 납유시 받는 유대 원/kg 으로 계산할 수 있었다. 그러나 납유하지 못한 우유중 일부는 송아지에게 먹이므로 대용유 구입 가격으로 환산하여 평가하였다. 질병 예방비용은 일반적으로 과소평가하기가 쉬우며, 보통 매달 구입하는 것이 아니라 한껏번에 구입하기 때문에 매달 비용을 평가하기는 어려웠다. 또한 복합백신인 경우 어느 질병이 예방되었는지 정확하게 확인하기가 어렵다. 따라서 복합백신의 총 금액을 복합백신으로 예방하고자 하는 질병 숫자로 나누어서 산출하는 방법을 택하면 된다. 이러한 접근방식은 다소 문제점이 있기 때문에 앞으로 더 연구해야할 부분으로 생각되며, 본 연구에서 조사한 결과 대부분의 목장들이 아카바네와 유행열 두 가지 질병에 대한 백신접종을 하고 다른 질병에 대한 백신접종은 하지 않는 것으로 나타나 예방접종 비용을 평가하는데 어려움이 있었다

본 연구조사에서 1년 간 그룹별 젖소 1두당 질병 치료를 위한 비용은 유방염 치료를 위한 비용(56천원)이 가장 많이 지출되었고 다음으로는 번식과 관련된 질병 치료, 위, 장관, 복합성 질병(multiple system), 분만, 영양 및 대사성 질병, 파행증, 외부 기생충 및 피부 질병, 그리고 호흡기 질병 순으로 조사되어 있으며, 뇨료 계통 질병 치료를 위한 비용은 없는 것으로 나타났는데 유방염 치료를 위한 비용 지출은 21-40 두를 사육하고 있는 제 2 stratum에서 72 ± 1.4 천원으로 가장 많은 비용이 지출되었고 41-60 두 규모를 사육하고 있는 제 3 stratum에서 36 ± 0.2 천원으로 가장 적게 지출되었다. 반면 사육 규모가 가장 큰 100두 이상의 목장 그룹에서는 사육 규모가 큰데도 불구하고 57 ± 1.3 천원으로 사육 규모가 가장 적은 제 1 stratum(1-20 두)의 65 ± 1.5 천원보다 유방염 치료를 위한 비용지출이 오히려 적게 나타나 사육 규모에 따른 유방염 발생 비율이 증가할 것이라는 일반적인 예측과는 일치하지 않았다. 이는 사육 규모가 큰 목장일수록 경제적 여유로 유방염 예방을 위한 비용을 증가시키며, 보다 풍부한 노동력을 또는 기계를 이용하여 목장내의 위생 상태를 청결하게 유지하고 있기 때문인 것으로 사료되었다. Blosser⁷가 미국내 유방염으로 인한 경제적 손실을 조사한 결과와 경향은 유사하지만 평가 금액이 "달러(\$)"이고 본 조사의 경비 지출 단위는 "원(won)" 이기 때문에 직접적인 비교는 힘들지만 이 결과 역시 유방염 치료 비용지출은 사육규모와는 연관성이 없는 것으로 조사되었고, Dobbins¹¹ 과 Janzen¹⁸도 유방염치료를 위한 비용지출을 조사한 결과 유방염

치료비용이 목장질병 치료 비용중 제일 많은 비중을 차지한다고 보고하여 본 조사 결과와 동일한 경향을 나타내었다. Kirk과 Bartlett²⁰은 미국 미시건주에서, Pilchard²⁵은 미국 전역을 대상으로하여 유방염의 경제적인 중요성을 연구한 결과 유방염을 예방하고 계획된 program에 준하여 유방염을 관리함으로써 목장의 소득을 증대시킬 수 있다고 보고하였다. 국내에서는 유방염에 관한 연구 특히 원인균과 약제내성에 대한 연구는 많이 보고되어 있으나 경제적 측면에서 유방염 치료를 위한 비용에 관한 조사 연구는 많지 않다. 최근에 한²⁶이 유방염에 관한 총체적인 조사 연구결과를 발표하였는데 이에 는 유방염 진단표준서, 원인균별 진단, 문제점등과 전산화프로그램을 조사 연구 보고하였으나 유방염 치료를 위한 비용지출 조사보고는 없다. 유방염 치료를 위한 비용지출 다음으로는 번식에 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출이 많은 것으로 나타났다. 번식에 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 38 ± 1.4 천원으로 나타났으면 이 비용 중 가장 많은 부분을 차지하는 부분은 재 발정(repeat breeder), 무 발정(anestrus), 난소낭종(cystic ovaries), 황체낭종(follicular cysts) 자궁축농증(pyometria) 등의 순으로 나타났다. Bartlett 등^{4,5,6}은 미국 미시건에서 Holstein-Friesian 젖소를 대상으로 번식에 관련된 질병 발생과 그 치료 비용을 조사 연구 보고하였는데, 본 조사 연구 보고서와 지출비용만 차이가 날뿐 재 발정이 가장 문제가 된다고 하여 본 조사 보고서와 동일한 결과를 보였고 Pelisser²⁴도 번식문제와 이와 관련된 문제들을 조사 연구한 결과 본 조사 연구와 같이 재 발정 문제가 가장 큰 비중을 차지한다고 보고하였으나 Dijkhuizen⁹은 난소낭종이 가장 문제가 된다고 하여 본 조사 연구 보고서와는 경향을 달리 하였는데 이는 젖소 개체의 유전적인 요소가 다른 것이 제일 큰 원인인 것으로 추정되며, 또한 인공 수정시 사용되는 정액의 차이나, 인공 수정시 방법 등의 차이에서 오는 결과라고 생각되어진다. 사육 규모별로는 61-100 두 사육 규모를 가진 제 4 stratum 그룹에서 51 ± 1.3 천원으로 가장 높게 나타났고, 41-60 두 사육 규모를 가진 제 3 stratum 그룹에서는 27 ± 1.1 천원으로 가장 적게 나타났다. 100두 이상 사육 규모가 가장 큰 제 5 stratum 과 사육 규모가 가장 적은 제 1 stratum(1-20 두)은 각각 34 ± 1.4 천원과 32 ± 0.4 천원으로 사육 규모에 관계없이 비슷하게 비용이 지출된 것으로 나타났는데 이는 번식문제가 각 목장의 수익과 직결되기 때문인 것으로 풀이되며 또한 1 두당 평균 비용을 산출한 것이기 때문에 사육 규모에 관계없이 비용지출이 비슷한 경향을 나타내는 것으로 사료된다. Kaneene와 Hurd¹⁹는 사육 규모가 50-99 두 규모의 목장에서 번식에 관련된 치료 비용이 가장 많이 지출되었다고 보고하여 본 조사 보고와 일치하지 않았는데 이것은 물론 본 조사 연구에서 분류한 사육규모와 다르기 때문이며, 사육환경을 비롯한 여건이 다르기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 역시 이 보고서에서도 사육 규모별에 따른 연관성은 없는 것으로 나타나 이점은 본 조사 연구보고와 일치하는 경향을 나타내었다. 소화기 계통 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 35 ± 0.2 천원으로 유방염, 번식문제 다음으로 낙농농가의 질병 치료를 위한 주요 비용지출 질병으로 나타났으나 Kaneene와 Hurd¹⁹의 조사 보고서에서는 소화기 질병 치료 비용이 주요 10대 질병중 6번째로 나타나 본 조사 보고서와 상이한 경향을 나타내었는데, 이는 물론 젖소의 품종이나, 방목 여부의 차이점도 있겠으나, 우

리나라는 농후사료를 위주로 사육하는 반면, 미국은 조사료를 위주로 하는 방목형태 등 다양한 사육환경의 차이에서 오는 결과인 것 같다. 가장 비용이 많이 지출된 그룹은 제 4 stratum (61-100 두) 그룹으로 42 ± 0.2 천원으로 나타났으며, 사육 규모가 가장 작은 제 1 stratum은 24 ± 0.3 천원으로 비용지출이 가장 적게 나타났고, 나머지 그룹들은 사육 규모에 관계없이 다양하게 관찰되었다. 각 그룹에서 소화기 계통 질병 치료를 위해 지출된 비용중 가장 큰 비중을 차지하는 질병은 대부분이 제4위 전위증(displaced abomasum)이 가장 많았고, 다음으로는 하리(diarrhea), 고창증(bloat), 위내 이물질(hardware) 등의 순으로 나타났으나 Lloyd²²과 Morris²³과 Grunsell¹⁴ 등은 소화기 질환중 주요 비용지출을 차지하는 항목은 장독혈증, 장염, 장내출혈등 본 조사와는 크게 다르게 보고 하였는데 이는 위에서 서술한 여러 가지 사육 환경의 차이점은 물론이지만, 본 조사 연구에서는 본 조사 연구팀들이 직접 원인조사나 진단을 하지 않고 축주들이 제공하는 정보에 의존한 결과이므로 다른 보고자들의 보고와 차이가 있을 수도 있고 또 장독혈증이나, 장염등이 실제로 있었다 하더라도 축주들이 정확한 진단을 할 수 없기 때문인 것으로 풀이된다. 왜냐하면 유방염이나, 번식 관련 질병은 축주들이 많은 경험을 통해서 대체로 많이 알고 있는 것으로 파악되었으나 장독혈증이나 장염등은 수의사의 진단 없이는 축주들이 파악하지 못하고 있다는 사실을 본 조사 연구팀이 인터뷰를 통해서 확인하였기 때문이다. 분만 관련 질병 치료를 위한 비용지출은 평균 26 ± 1.5 천원으로 나타났고 61-100두 사육 규모를 가진 제 4 stratum에서 24 ± 1.3 천원으로 가장 높게 나타났다. 가장 적게 나타난 그룹은 제 1 stratum이 18 ± 0.4 천원으로 나타났으며, 사육규모별로 약간의 차이는 있지만 비용지출의 큰 비중을 차지하는 부분은 태반정체(retained placenta)가 가장 많았고, 유산(abortion), 자궁탈(prolapsed), 난산 등의 순으로 나타난 반면 Dijkhuizen과 Renkema¹⁰은 젖소에서 분만과 관련된 질병 치료비용을 조사 연구한 결과 난산, 유산, 태반정체 순으로 나타나 본 조사 연구와 순위만 약간 다를 뿐 거의 같은 경향을 보였다. Kaneene 와 Hurd¹⁹ 의 조사 연구 결과보고에서는 분만에 관련된 질병 지출 비용은 화폐단위의 차이로 직접 비교는 힘들으나 사육 규모가 큰 목장에서 비용 지출이 높게 나타나 본 조사 연구보고와 그의 같은 경향을 나타 내었는데 이는 비록 두당 평균비용을 산출하였지만 사육규모가 많을수록 분만하는 두수도 증가 할 것이며, 그에 따라 소요되는 비용도 증가하기 때문일 것으로 생각되어진다. 본 조사에서 파행증과 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 8 ± 0.03 천원으로 나타났으며, 사육 규모가 가장 큰 100두 이상인 제 5 stratum에서 9 ± 0.02 천원으로 가장 높게 나타났고, 사육 규모가 가장 적은 제 1 stratum에서 5 ± 0.06 천원으로 가장 적게 나타났다. 이중 대부분 파행증(lameness)이 높은 비중을 차지하였고 그 다음으로는 부제병(footrot), 우족 티눈(corns) 등으로 나타났다. 이 파행증은 유량 증산을 위해서 최근 단백질이 풍부한 농후사료를 많이 공급함으로써 각 목장에서 특히 다두 사육하는 목장에서 증가하고있는 경향을 보이고 있는데 이 파행증이 많이 발생하고 있는 그룹이 번식장에도 높은 것으로 보아 과잉 단백질 공급으로 인한 urea nitrogen 치가 상승하여 파행증과 번식장애에 영향을 미친다는 보고와 일치하는 것으로 나타났다¹⁷. 대사와 영양에 관련된 질병 치료를 위한 경비 지출

은 평균 9 ± 0.06 천원으로 나타났고, 이중 사육 두수가 가장 많은 제 5 stratum(100두 이상)에서는 12 ± 0.07 천원으로 가장 높게 나타났고 사육 규모가 가장 적은 (1-20두) 제 1 stratum은 4 ± 0.01 천원으로 가장 적게 나타났다. 이 중 비교적 비용 지출이 높은 질병은 유열(milk fever), 케토시스(ketosis), 등으로 나타났으며, 특히 각종 영양 결핍을 예방하기 위해서 사육 규모가 큰 목장에서는 비타민 제제들을 많이 공급하고 있으므로 비용 지출이 많은 것으로 조사되었다. 특히 Barfoot등³은 목장 단위별 젖소 건강 증진을 위한 예방의학적 측면의 경제성 분석 연구보고서에서 질병 예방 조치의 일환으로 예방백신과 각종 비타민 및 미네랄을 많이 공급하여야 함으로 이 항목에서 비용지출이 증가하게 될 것이라고 보고하였다. 본 조사에서 피부질병(integumental)과 관련하여 지출된 평균 비용은 5.5 ± 0.02 천원으로 사육 규모가 많고 비교적 경제적인 여유가 있는 목장인 제 5 stratum에서 7.5 ± 0.03 천원으로 가장 많이 지출된 것으로 조사되었고, 가장 적게 지출된 그룹은 제 3 stratum으로서 3.7 ± 0.02 천원으로 조사되었는데 대부분이 외부 기생충 구제를 목적으로 사용된 비용이었다. 호흡기 질병과 관련하여 지출된 비용은 평균 3.2 ± 0.02 천원으로 다른 질병에 비하여 비교적 비용 지출이 적게 나타났는데 이 호흡기 질병은 주로 송아지때 문제가 되며 성우시에는 발생율이 적고 또 발생하더라도 대부분의 경우 자연 치유가 된다는 의식을 축주들이 가지고 있는 것으로 조사되어 축주들의 인식부족에서 그 원인을 찾을 수 있을 것 같다. Kannene 와 Hurd¹⁹의 조사 연구보고서도 성우 젖소에서 호흡기 질병 치료를 위한 비용 지출이 아주 적게 나타나 본 조사 연구보고서와 비슷한 경향을 나타내었다. 본 조사에서 비뇨기 질병과 관련하여 지출된 비용은 없는 것으로 조사되었는 반면 Kaneene와 Hurd¹⁹의 조사 연구보고서에서는 비뇨기 질병과 관련된 치료 비용 지출이 평균 \$2.80으로 나타나 본 조사와 대조를 이루었다. 이는 아마도 외국의 경우 축주들의 전문적 지식과 또 정확한 진단 기술의 발달로 진단이 가능하였으나 국내의 경우 본 조사에 의하면 비록 비뇨기 계통의 질병이 발생하여도 축주들이 알지 못하고, 또 알아도 항생제를 사용하면 72 시간 우유를 납유 하지 못하게 되므로 알아도 치료를 하지 않고 방치한다고 대부분의 축주들이 응답하였는데 기인하는 것 같다.

본 조사에서 연간 송아지 1 두당 질병 치료를 위해서 지출된 비용을 조사한 결과 소화기 계통 질병 치료를 위한 비용이 평균 72 ± 1.4 천원으로서 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 호흡기 질병과 관련한 치료 비용이 평균 33 ± 1.3 천원, 외부 기생충 및 피부 질병과 관련하여 지출된 비용이 12.4 ± 0.3 천원, 복합적 질환(multiple system)이 4.8 ± 0.2 천원, 그리고 대사성 및 영양과 관련된 질병 치료 비용이 2.5 ± 0.1 천원 순서로 조사되었다. 송아지에서 소화기 계통 질병 치료를 위해 지출된 비용중 대부분이 송아지 설사로 나타났는데 사육 두수가 많은 제 5 stratum에서 평균 9.4 ± 1.2 천원으로 각 그룹중 가장 높게 나타났고, 제 4 stratum에서 4.5 ± 1.1 천원으로 가장 적게 나타났다. 1 마리당 소요된 비용이기 때문에 사육 규모와 상관성이 없겠으나 사육규모가 많은 그룹에서 비용 지출이 가장 높게 나타나는 것으로 보아 사용한 약물의 가격차이에 기인하는 것으로 추정되며, Kaneene와 Hurd¹⁹가 보고한 결과도 사육두수(200두 이상)가 가장 많은 그룹에서 송아지 설사 치료를 위한 비용 지출이 가장 높게 나타나 본 조사와 일치하였다.

Lloyd등²²과 Kaneene와 Hurd¹⁹의 조사 보고서에서도 송아지 설사가 가장 문제가 되는 것으로 보아 외국이나 국내나 아직도 송아지 설사가 송아지에서는 주된 질병이라는 것을 확인 할 수 있었다. 본 조사에서 호흡기 질병에 관련되어 지출된 비용도 평균 33±1.3 천원으로 송아지 설사 다음으로 나타나 역시 송아지에서 문제시되는 질병중의 하나로 확인되었다. 호흡기 질병 치료를 위한 비용 지출중 그의 대부분은 송아지 기침이었고, 폐염으로 진단되는 경우는 송아지가 폐사되는 몇몇 경우를 제외하고는 그리 많은 경우가 없었으며, 제 4 stratum은 평균비용이 10.0±1.1 천원으로서 가장 낮게 나타났고, 사육 규모가 21-40 두인 제 2 stratum에서 52±1.4 천원으로 가장 높게 나타났으나 Kneene와 Hurd¹⁹의 조사 보고서에서는 사육두수가 가장 많은 그룹에서 비용 지출이 가장 높은 것으로 나타나 본 조사와는 상이한 결과를 나타내었는데 이는 무엇보다도 사육 조건, 환경등이 다른 것이 원인 것으로 추정된다. 외부 기생충 및 피부 질환에 지출된 비용은 평균 12.4±0.3 천원으로 비교적 높은 경향을 보였다. 가장 비용을 많이 지출한 stratum은 사육 규모가 가장 많은 제 5 stratum으로서 평균 지출비용은 35±1.5 천원 이었고 비용이 전혀 지출되지 않은 stratum도 3 그룹이나 되었다. 사육 규모가 가장 많은 그룹에서 비용 지출이 높은 것은 역시 소규모 사육 목장보다 경제적인 여유로 축주들이 이 질병에 대하여 소규모 사육 목장의 축주들보다 관심을 기울이고 있는 것으로 조사되었으며, 비용이 전혀 지출되지 않은 3 그룹은 목장의 위생상태를 청결하고 깨끗하게 유지한 점도 있지만 소규모 사육 목장의 축주들은 이 질병에 대한 인식도가 낮고 또 이런 질병의 발생이 관찰되어도 그대로 방치하면 저절로 완치된다는 인식을 많아 가지고 있기 때문인 것으로 본 조사 과정에서 축주들과의 인터뷰를 통해서 추정할 수 있었다. 복합적 질환(multiple system)과 관련되어 지출된 비용은 평균 4.8±0.2 천원으로 나타났으며 사육 두수 21-40 두 규모인 제 2 stratum에서 평균 지출 비용이 8±0.2 천원으로 가장 높았고, 제 4 stratum은 비용 지출이 없는 것으로 조사되었다. 이 항목의 주된 비용 지출은 식욕 부진, 체중감소, 태아 폐사등과 정확한 원인을 알 수 없는 상처(injuries NOS), 원인 미상의 감염등 이었는데, Kneene와 Hurs¹⁹과 조사한 보고서에서는 평균지출 비용이 11.15 달러로 본 조사에서 조사된 평균 4.8 천원 보다 높게 나타났다. 대체적으로 사육환경이나 경영 방식, 질병예방 시스템, 등 모든 면에서 우리나라 보다 여건이 좋은 곳에서 치료비용이 높게 나온 가장 근본 원인은 축주들의 질병에 대한 인식도의 차이가 가장 큰 원인이라고 추정되며, 또 본 조사의 대상이 되었던 목장들이 우리나라 전국이 아니라 지역적으로 일부 지역의 목장들만 조사의 대상이 되었던 점과 또 조사대상의 축주들이 질병에 대한 정확한 기록보존의 빈약함도 한 원인이라 추정된다. 대사성 및 영양과 관련된 질병 치료를 위한 비용 지출은 평균 2.5±0.1 천원으로 나타났으면, 제 2 stratum에서 평균 5±0.1 천원으로 가장 높았고 제 4, 5 stratum에서는 비용 지출이 없는 것으로 조사되었는데 이는 어미젖소의 경우와 다소 다르게 나타나 이 부분의 비용 지출은 주로 예방차원의 비용보다는 직접 치료 비용인 것으로 추정된다.

본 조사에서 연간 육성우 1 두당 질병 치료를 위한 비용 지출을 조사한 결과 복합적 질환(multiple system) 이 평균 5.4±1.6 천원으로 가장 높게 나타나 육성시기시에 주로

많이 발생할 수 있는 질병을 예측할 수 있을 것으로 생각되며, 송아지에서 주로 나타나는 질병과는 다소 다른 양상을 관찰할 수 있는데 이는 사육시기가 다른점에 기인 한다는 것은 쉽게 추측할 수 있다. Kneene와 Hurd¹⁹의 육성우에 대한 조사 보고에서도 복합적 질환에 대한 비용 지출이 가장 높은 것으로 나타나 본 조사와 일치하여 육성우시의 빈발 질병을 예측할 수 있을 것으로 생각된다. 다음으로 번식 관련 질병 치료 비용이 4.4 ± 1.4 천원, 호흡기 질환 치료 비용이 3.8 ± 1.3 천원, 소화기 질환 치료 비용이 2.4 ± 1.7 천원, 파행증이 0.2 ± 0.1 천원 등의 순으로 나타났는데 이러한 결과는 Kneene와 Hurd¹⁹, Goodger와 Kushman¹², Kirk와 Bartlett²⁰이 조사한 보고서의 결과와 지출 비용의 단위만 다를 뿐 본 조사와 비슷한 경향을 나타내었다.

목장에서 문제되는 주요 질병의 예방과 치료에 소요된 비용을 평가한 여러 보고서와 본 조사 연구 보고서를 비교 논의하였지만 각 보고서마다 질병분류 그룹의 차이와 화폐 단위의 차이등으로 각 보고서의 결과를 직접 비교하는데는 다소 어려움이 있었다. 따라서 질병 비용 평가를 하는데 있어서는 무엇보다도 어떻게 평가할 것인지의 평가방법의 디자인, 정확한 자료 수집과 처리, 비용을 평가하는 방법등이 중요한 변수인 것으로 생각되어진다. 여기에 보고된 비용 평가는 단기간의 질병 비용에 따른 총액을 의미한다. 왜냐하면 동물이 질병으로 인하여 사료를 먹지 않은 만큼 사료 구입 비용이 절감된 것과 같은 경비는 포함되어 있지 않기 때문이다. 앞으로 이런 질병에 관련한 비용평가를 할 때는 질병에 관련되어 드러나지 않는 비용을 산출하기 위해서는 동물 한 마리 한 마리에 대한 보다 상세한 정보를 파악하여야 할 것으로 사료된다.

제 5 절 연구의 결론

본 연구는 젖소에 있어서 빈발하게 발생하는 주요 질병의 치료 및 예방에 소요된 비용을 평가하였다. 167 목장 중 40 목장을 랜덤하게 선택하여 사육 규모별로 5 그룹으로 분류하여 연구 조사 대상목장으로 선정하여 조사를 수행하였다. 이 조사 연구팀에는 경상대학교 수의과 대학 교수 및 대학원생, 경남 축산진흥연구소 전문 수의사, 임상 개업 수의사로 구성하여 이 연구팀들이 매달 한 번씩 각 목장을 방문하여, 전 달 한 달 동안에 발생하였던 질병에 관한 자료, 생산, 경영, 재정, 축주의 예방 활동 및 질병 치료 활동, 그리고 그외 젖소와 관련되어 일어났던 모든 사항들을 조사 수집하였다.

각 목장별 사육 규모별로 매월과 년 간 질병 치료에 소요되었던 비용을 평가하였다. 평가 결과는 한 마리 당 비용으로 나타내었으며, 비유우, 육성우와 송아지로 구분하여 평가하였다.

비유우에서 가장 비용이 많이 지출된 질병은 유방염, 번식과 관련된 질병(repeat breeding syndrome), 소화기 계통 질병, 다발성 질병(multiple system problem), 분만(birth problem)과 관련된 질병, 대사성/영양성과 관련된 질병 그리고 파행증(lameness) 순서로 나타났다.

육성우에서 질병 치료를 위해서 비용이 가장 많이 지출된 질병은 다발성 질병

(multiple system problem), 번식과 관련된 질병(repeat breeding syndrome), 호흡기 질병, 소화기 계통 질병, 그리고 파행증(lameness) 순서로 나타났다.

송아지에서 질병 치료를 위해서 비용이 가장 많이 지출된 질병은 소화기 계통 질병, 호흡기 질병 외부 기생충성 질병, 다발성 질병(multiple system problem), 그리고 대사성/영양성과 관련 된 질병으로 나타났다.

제 6 절 참 고 문 헌

1. Alderink FJ. Determining the macro-costs of animal disease using a statically based surveillance system. In: Mather EC and Kaneene JB (Editors) Economic of animal disease, Mcnaughton and Gunn, Saline, MI. 1986:254-261.
2. Alderink FJ and Kaneene JB. Public disease control : Economic considerations. Acta Vet 1988;84:501-503.
3. Barfoot LW, Cote JF, Stone JB, Wright PA. An economic appraisal of a preventive medicine program for dairy head health management. Can Vet 1971;12:1-10.
4. Bartlett PC, Kirk JH, Mather EC. Repeat insemination in Michigan Holstein-Friesian cattle: Incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. Theriogenology. 1986a;26:309-322.
5. Bartlett PC, Kirk JH, Wilke MA, Kaneene JB, Mather EC. Metritis complex in Michigan Holstein-Friesian cattle : Incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. Prev Vet Med. 1986b;4:235-322.
6. Bartlett PC, Ngategize PK, Kaneene JB, Kirk JH, Anderson SM, Mather EC. Cystic follicular disease in Michigan Holstein-Friesian cattle : Incidence, descriptive epidemiology and economic impact. Prev Vet Med. 1986c: 4:15-33.
7. Blosser TH. Economic losses from and the national research program on mastitis in the United States, 1979;62:119-127.
8. Bruce A, George DA, Francois E, Lynne S, Beverly S. DxMonitor animal health reports. A quarterly report of the national animal health reporting system. USDA: APHIS:VS. 1998:1-18.
9. Dijkhuizen AA, Stelwagen J, Renkema JA. Economic aspects of reproductive failure in dairy cattle. I. Financial loss at farm level. Prev Vet Med. 1985, 3:251-263.
10. Dijkhuizen AA, and Renkema JA. Economic aspects of reproductive failure in dairy cattle. II. The decision to replace animals. Prev Vet Med. 1985, 3:265-276.
11. Dobbins CN. Mastitis losses. J Am Vet Med Assoc. 1977;170:1129-1132.

12. Gooder WJ, and Kushuman JE. Measuring the impact of different veterinary service programs on dairy herd health and milk production. *Prev Vet Med.* 1985;3:211-225.
13. Gooder WJ and Skirrow SZ. Epidemiologic and economic analyses of an unusually long epizootic of trichomoniasis in a large California dairy herd. *J Am Vet Med Assoc.* 1986;7:772-776.
14. Grunsell CS, Penny RHC, Wragg SR, Allcock H. The practicality and economics of veterinary preventive medicine. *Vet Rec.* 1969;84:26.
15. Hallum JA, Zimmerman JJ, Beran GW. The cost of eliminating pseudorabies from swine herds in Iowa on an area basis. In : Mather EC and Kaneene JB(Editors), *Economics of Animal Disease.* W K Kellogg Foundation, Michigan State University, McNaughton and Gunn, Saline, MI, 1986: 277-91.
16. James AD and Ellis PR. The evaluation of production and economic effects of disease. *Proceedings of 2nd International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics.* Aust Gov Publ Serv, Canberra, ACT, 1979: 363-372.
17. James DF. Milk urea nitrogen In : *What is urea* , University of Pennsylvania school of veterinary medicine. 1999 : 1-6.
18. Janzen JJ. Economic losses resulting from mastitis. A review. *J Dairy Sci.* 1970: 53:1151-1161.
19. Kaneene JB and Hurd HS. The National Animal Health Monitoring System in Michigan. I. Design, data, and frequencies of dairy cattle disease. *Prev Vet Med.* 1990: 8:103-114.
20. Kirk JH and Bartlett PC. Economic impact of mastitis in Michigan Holstein dairy herds using a computerized records system. *Agripractice.* 1988: 9:3-6.
21. Kliebenstein JB, Walker KD, McCamley FP. Simulation and economic analysis of animal disease: The case of Johne's Disease in dairy herds. In: Mather EC and Kaneene JB(Editors), *Economics of Animal Disease.* W K Kellogg Foundation, Michigan State University, McNaughton and Gunn, Saline, MI, 1986: 181-193.
22. Lloyd JW, Kaneene JB and Harsh SB. Towards responsible farm level economic analysis. *J Am Vet Med Assoc.* 1987: 190:195-199.
23. Morris RS. Economic aspects of disease control programs for dairy cattle. *Aust Vet J.* 1971: 47:358-363.
24. Pelissier CL. Herd breeding problems and their consequences. *J Dairy Sci.* 1972: 55:385-391.
25. Pilchard EI. Economic importance of mastitis research in the United States. *Agric Sci Rev.* 1972: 10:30-35.
26. 한홍률 : 젖소 유방염 예방 프로그램 개발, 1998

제 5 장 Repeat breeder syndrome의 경제적 분석과 역학 조사

제 1 절 서 론

제 발정 증후군(repeat breeder syndrome: RBS)의 원인은 환경적인 요인, 경영상의 요인, 영양학적인 요인과 여러 가지 질병위해 요인인 것으로 알려져 있어나(Casida, 1961 : Dekruif, 1976 : Zemjanis, 1980 : Gunther,1981 : Gwazdauskas 등, 1983 : Lafi 와 Kannene, 1988). 지금까지 RBS에 대한 연구는 두 가지 문제점이 지적되었다. 첫째는, 각각의 위해 요소의 효과를 분리해서 조사 보고하여 각 요인간의 상관관계에 따라 요인들을 분류하기가 힘이 들었고, 둘째로는 많은 위해 요소들을 동시에 고려하였기 때문에 다공선성(multicollinearity)의 존재여부를 조사하지 않았다. 따라서 본 연구조사 목적은 (1) RBS와 환경적인 요인, 영양적인 요인, 질병 요인, 경영상 요인과의 관계를 규명하기 위해서 다 공선성을 제거한 후 도출되는 위해 요소와의 상관관계를 정량하고 (2), (1)의 결과 얻어진 유의성 있는 위해 요소를 이용하여 RBS와의 상관관계를 예견하고자 하는데 목적이 있다

제 2 절 재료 및 방법

가. 연구 모 집단

이 연구에 이용되어진 자료와 목장 선택, 자료수집 방법등은 제2, 3, 4, 5장에서 서술한 바와 같다. NAHMS의 목적은 젖소의 건강과 관련되어 일어나는 사항에 대하여 통계학적으로 유용한 정보를 제공해 주는 것이다. 이 유용한 자료는 젖소의 건강과 관련되어 일어나는 사항의 발생빈도를 측정하며, 관련된 비용을 산출하는데 이용하였다. 관련된 위해 요소 구성과 코드, 분류는 table 1에 나타내었다.

나. 본 연구에 사용된 변량과 비교 단위

규격화된 누적 빈도율로서 측정되어진 RBS를 종속변수로 하고, RBS 빈도를 측정하는 단위로서는 incidence density(ID)를 사용하였다. 그러나 본 연구의 자료는 한달에 한 번 씩 수집한 자료이기 때문에 정밀한 ID를 계산하는데 필요한 정보를 수집하는데 어려움이 있었다. Lactational incidence rate(LIR)도 정확하게 측정하기가 어렵다. 왜냐하면 젖소가 정확하게 12달 동안 우유를 생산하지 않기 때문이었다. 발생건수에 관찰시 위해 요소에 노출된 젖소의 숫자를 나누어서 요약되는 누적빈도율도 정확하게 계산할 수 없었다. 왜냐하면 12개월 동안 관찰대상의 젖소의 숫자가 고정되어 있지 않고 수시로 팔려가기도

하고 새로 구입하기도 하여서 변동되기 때문이었다. 이와 같이 앞에서 언급한 여러 가지 제약조건 때문에 RBS가 발생한 건수에다 분만한 송아지 숫자를 나누어서 계산하는 변형된 누적 빈도율 계산 방법을 이용하였다. 관찰기간(12개월)이 짧기 때문에 이 짧은 기간 동안에 젖소가 RBS에 노출될 기회는 한 번밖에 되지 않기 때문에 이러한 접근 방법이 가장 이상적인 접근방법인 것이다.

Table 1. The constructed common risk factors(CRF) for repeat breeder syndrome (data from 40 dairy herds participating in the National Animal Health Monitoring System in Gyeongnam area, 1997-1999)

Abbreviation	Definition
CRF 1. Herd characteristics and environment	
Parity	Yearly herd parity average in lactations
Herd size	Yearly herd size average
Housing	Housing system of the farm
CRF 2. Nutrition during the dry period	
Corn silage	Amount of corn silage fed to dry cow(kg/day)
Dry hay	Amount of dry hay fed to dry cow(kg/day)
CRF3. Diseases that occur within 72h of calving	
Ret. placenta	Retained placenta (fetal membranes were not expelled within 12 h of calving)
Dystocia	Dystocia assisted by veterinarian and/or farmer
Milk fever	Milk fever before and after calving
CRF 4. Diseases that occur more more than 72 h after calving	
Abortion	Abortion seen by the farmer
Cystic ovary	Cystic ovaries included luteal cyst and follicle cyst
Ketosis	Ketosis included primary and secondary ketosis
Mastitis	Mastitis included specified and non-specified causes
Metritis	Metritis included all types of the uterine inflammation
CRF 5. Reproductive management	
Bull	Bull is used exclusively for breeding at the farm
Time AI	Time of AI after cow seen in heat
AI	Percentage of cows inseminated by AI per herd
CRF 6. Milk production	
Milk	Total milk sold(kg) to the milk processors

위해 요소로서의 독립변수는 18개 요소로 설정하였고, 주성분 분석을 한 결과

proportion 이 50% 이상인 주성분만 이용하여 분석한 결과 강한 공선성 관계가 있는 위해 요소들을 하나의 그룹으로 묶었으며, 이 그룹을 각각 독립 변수로 정하였고, 이를 common risk factor(CRF)라고 규정하였다. 따라서 여섯 개의 CRF로 구성하였고, 총 18 개 위해 요소 각각은 6섯개 CRF중 어느 한 그룹에만 속하는 것으로 하였다. (table 1) 이 18 개 위해 요소는 지금까지 연구되어온 많은 연구보고서와 본 연구를 수행한 결과와 본 연구에 동참한 40여개 목장들의 축주들과의 인터뷰에 근거하여 위해 요소로서 결정하였다. 한 목장을 비교 단위로 이용하였다.

다. 분석방법(Analytical methodology)

1) 모델 1 (Model 1) : 주성분 분석(Principle components analysis :PCA)

모델 1 즉 PCA는 본 연구조사 목적 1을 달성하기 위해서 고안된 방법이며, 다음과 같은 통계방법을 이용하였다.

(1) 다 공선성(multicollinearity)을 제거한 후 각각의 위해 요소 결정 (Determining individual risk factors after adjusting for multicollinearity)

17 개의 각 위해 요소간의 종속성을 주성분 분석법으로 조사하였다. 주 성분 분석을 한 결과 하나의 eigenvalue가 " 0 "에 가까운 값(eigenvalue 17=0.04161)을 나타내어 다공선성이 있다는 것을 확인할 수 있었고 eigenvalue 1~eigenvalue 8까지는 50%(cumulative 81%)로서 주성분으로 인정 할 수 있었고 주성분 9~ 17은 50%이하이므로 주성분에서 제거하였다. 고로 주성분 회귀분석(principle components regression : PCR)을 하였고, 이때 주성분은 모델에서 독립변수로 이용하였다. 제거된 주성분의 나머지 직교성을 나타내는 8개 위해 요소로 RBS에 대한 회귀계수를 산출하였다. 이와 같이 다공선성이 존재할 때는 주성분 분석을하여 다공선성을 제거하고 통계처리를 하여야 좋은 결과를 얻을 수 있다고 한다(Massy, 1965 : Silvey, 1969 : Mansfield 등, 1977 : Mason과 Gunst, 1985 : Lafi와 Kaneene,1992).

(2) 조합 위해요소의 구성(Construction of the synthetic risk factors)

PCR로부터 얻어진 회귀계수를 조합 위해요소(synthesized common risk factors :SCRFs)를 구성하는데 이용하였다. Ginevan과 Carnes,1981, Deimling과 Bass 1986, 등은 많은 정보의 소실없이 독립변수의 숫자를 줄이기 위해서는 각 독립변수들을 조합하여 사용하는 것이 좋으며 이렇게 함으로서 이를 이해하거나 설명하는데 도움이 된다고 하였다.

2) 모델 2 (Model 2) : 경로분석(Path analysis)

모델 2 는 본 연구조사 둘째 목적을 위해 디자인 된 것이다. 이 모델은 각각의 위해요소간의 상관관계 분석결과 얻어진 결과를 설명할 수 없는 위해요소들을 조합하여 조합위해요소와 RBS 와의 상관관계를 조사하기 위해서 기초로 이용되어진 모델이며 다음과 같

은 통계학적인 방법이 이용되어졌다.

(1) SCRFs를 이용한 RBS의 다중 경로 분석(Multivariate path analysis of RBS using the SCRFs).

RBS를 유발시킬 수 있는 일련의 각종 위해 요소들을 논리적이며, 가상적인 일련의 경로분석 모형으로 구성하였다. 그림 1은 RBS와 관련된 모든 위해 요소를 한 방향으로 순환식의 가상적인 모델로 나타낸 모식도 이다.

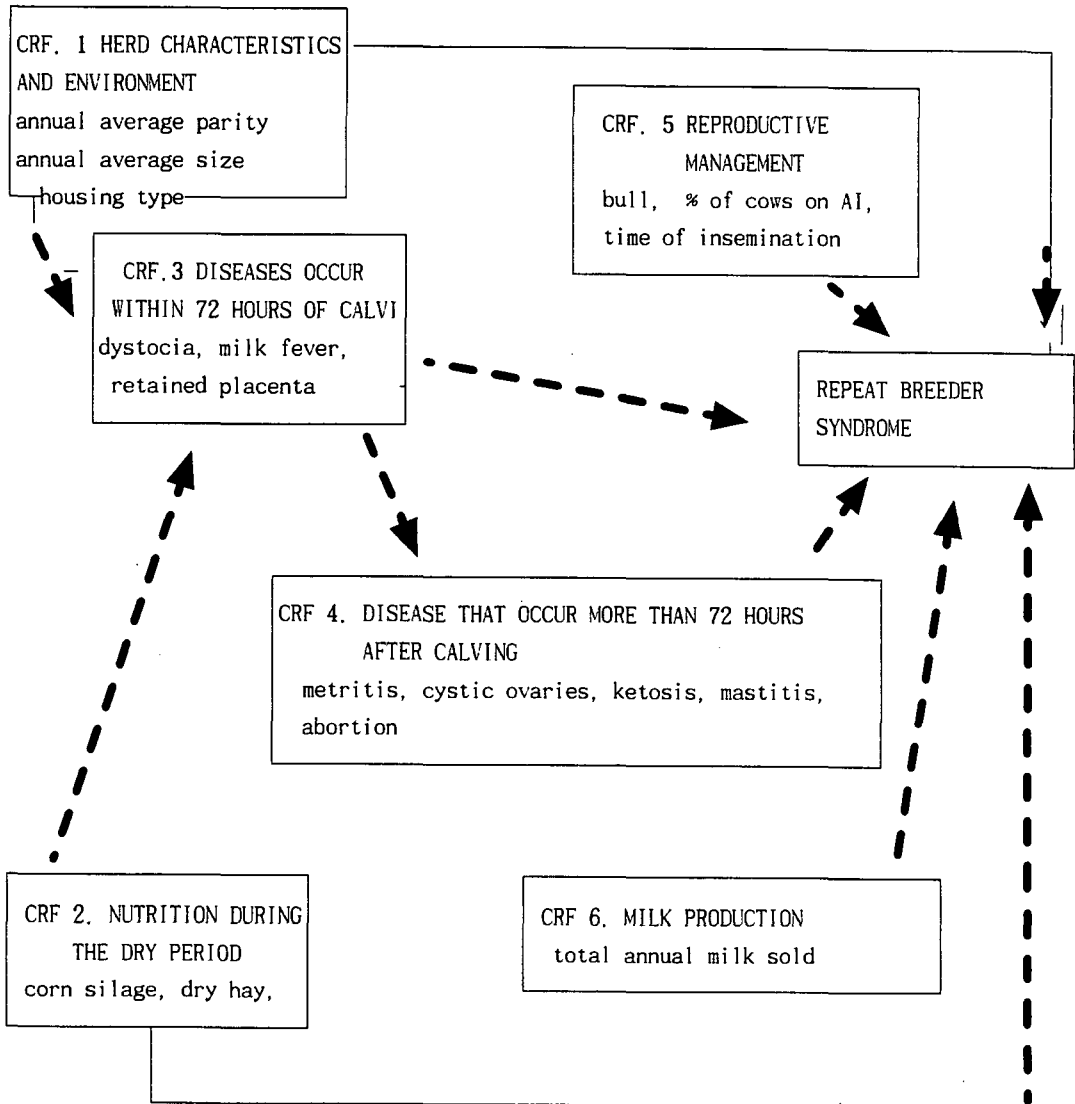


Fig 1. Hypothesized causal mode of RBS using data derived from 40 dairy herds participating in the National Animal Health Monitoring System in Gyeongnam area, 1997-1999. CRF. common risk factor.

SCRFs와 RBS 사이의 상호관계를 나타내고 측정하는데 다변량 경로 분석법을 이용하였다(Fig 2).

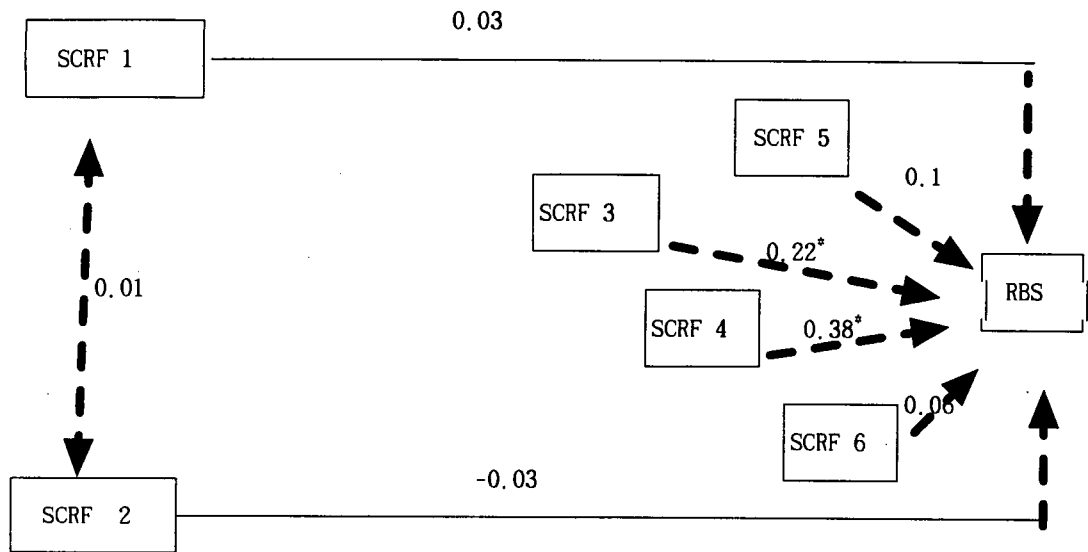


Fig 2. Final path model of the synthetic common risk factors(SCRf) using data derived from 40 dairy herds participating in the National Animal Health Monitoring System in Gyeongnam, 1997-1999. * $p \leq 0.05$

SCRf 1 과 SCRf 2는 이 모델에서 외생변수로 입력한 반면 다른 SCRf 와 RBS 는 내생변수로 입력하여 RBS에 대한 각 SCRf의 직접 또는 간접적 효과를 계산하였다. 이 모든 SCRfs는 RBS의 발현 빈도와 관련되는 모든 효과를 근거로하여 등급을 분류하였다. 그림 2 는 PCR 결과로부터 얻어진 통계학적으로 유의성있는 위해 요소를 이용하여 Model 2의 가상적인 경로 모식도이다. Curtis 등(1985), Thatcher(1986), Gerloff와 Morrow(1986) 등은 건유기 동안 공급하는 건초사료의 비율과 분만후 나타나는 질병 예를 들면 난산과의 사이에 강력한 양의 관계가 있기 때문에 건초사료 공급 비율을 모델 2에서 외생변수로 입력해야 된다고 하였다.

- (2) 모든 통계처리는 통계 package program인 SAS를 이용하여 주성분 분석, 다중회귀분석, 다중상관분석을 통한 요인분석을 하였다.

제 3 절 연구의 결과

조사대상 모든 목장에서 RBS의 발생빈도는 24.24~58.33%(mean±SD, 31.62±6.88), herd size는 7~110두(mean±SD, 37.76±23.52), parity는 55.56~88%(mean±SD, 70.82±

8.68), corn silage량은5.26~9.76 kg(mean±SD, 7.17±1.05), dry hay량은1.08~7.56(mean±SD, 3.87±1.56), milk fever 빈도는 0~25%(mean±SD, 4.43±6.10), dystocia 빈도는 0~30.30%(mean±SD,4.64±6.05), retained placenta 빈도는 0~30.30(mean±SD, 9.94±6.96), abortion 빈도는 0~25% (mean±SD, 7.56±5.87), mastitis 빈도는 5.56~42.85%(mean±SD, 21.81±7.25), metritis 빈도는 0~7.14%(mean±SD, 5.13±6.64), ketosis 빈도는 0~7.14%(mean±SD, 0.54±1.56), cystic ovary 빈도는 0~28.57%(mean±SD, 7.36±6.35), 번식용으로 수놈사용하는 빈도는 0~1두(mean±SD, 0.27±0.45), 발정 후 수정시간 평균은8~18 시간(mean±SD, 11.94±1.37), 수태율의 빈도는 57~80%(mean±SD, 69.06±5.65), 두당 평균우유생산량은 16~29 kg(mean±SD, 22.25±3.04)로 각각 나타났다(Table 2).

Table 2. Cumulative incidence(CI) rate of 18 risk factors(data from 40 dairy herd participation in the NAHMS in Gyeongnam area, 1997-1999)

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Lable
RBS	40	31.62256	6.87815	1043.54462	24.24242	58.33333	RBS
Herd size	40	37.75758	23.51599	1246	7	110	H-S
Parity	40	70.81741	8.68537	2336.97447	55.55556	88	PAR
Housing type	40	0.54545	0.50565	18	0	1	HOU
Corn silage	40	7.1679	1.04694	18236.54071	5.26027	9.76438	C-S
Dry hay	40	3.87024	1.55533	127.71786	1.08493	7.56164	D-H
Milk fever	40	4.43517	6.10071	146.36072	0	25	M-F
Dystocia	40	4.64593	6.055	153.31561	0	30.30303	DYST
Retained placenta	40	9.94087	6.96878	328.04865	0	30.30303	R-P
Abortion	40	7.56641	5.87928	249.6916	0	25	ABOR
Mastitis	40	21.81223	7.24603	719.80343	5.55556	42.85714	MAST
Mertitis	40	5.1315	6.64462	169.33964	0	20	M-T
Ketosis	40	0.53571	1.56441	17.67857	0	7.14286	KETO
Cystic ovary	40	7.35996	6.34678	242.87882	0	28.57143	C-O
Bull	40	0.27273	0.45227	9	0	1	BULL
Time AI	40	11.93939	1.36792	364	8	18	T-AI
AI	40	69.06061	5.65099	2279	57	80	AI
Milk	40	22.24909	3.04346	734.22	16	29	MILK

모든 위험요소 상관관계를 분석한 결과 RBS와 herd size, housing type, corn silage, dry hay, milk fever, retained placenta, abortion, metritis, ketosis, cystic ovary, dystocia, 발정후 인공수정시간, 우유 생산량의 상관관계는 정(+)의 상관관계를 나타내었는 반면에 parity, mastitis, bull, 수태율은 부(-)의 상관관계를 보였다. 그러나 정의 상관관계를 나타낸 각 위험요소중 난산을 제외한 각 위험요소들은 낮은 상관관계를 보여 각 위험요소

별로는 RBS에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 해석되므로 주 성분 분석을 통하여 다공선선을 제거한후 SCRF와 RBS의 관계를 회귀분석한 결과 SCRF2, SCRF3(난산, 유열, 후산정체)과 SCRF4(유산, 난포낭종, 케토시스, 유방염, 자궁근층염) 이 RBS의 발생빈도에 0.28(p<0.05), 0.22(p<0.05), 0.38(p<0.05)으로 각각 유의성있게 영향을 미치는 것으로 나타났다(Fig 2).

주성분 중 하나의 λ_i 의 값이 " 0 '($\lambda_i=0.04$)에 가깝게 나타났어 전 변수의 0.2%(0.04/17 X 100) 이하로 해석되어졌다. 그 외 다른 λ_i 의 값은 0.86 보다 크게 나타나 전 변수의 81% 이상으로 해석되어졌다.

Table 3. Multiple correlation analysis results using all risk factors involved(eigenvalue 17=0.04)(data derived from 33 dairy herds participating in the National Animal Health Monitoring System in Gyeongnam, 1997-1999)

	Mean±SD	Correlation																		
		RBS	HS	PAR	HU	CS	DH	MF	DYS	RP	AB	MS	MT	KT	CO	BU	TAI	AI	MK	
RBS	31.62±6.88	1	0.05	-0.2	0.32	0.001	0.20	0.06	0.87	0.05	0.30	-0.03	0.06	0.05	0.05	-0.3	0.001	-0.3	0.03	
HS	37.75±23.5		1.00	0.45	0.50	0.38	0.09	0.09	0.08	0.03	0.18	0.36	0.22	0.36	0.09	0.00	0.05	0.18	0.39	
PAR	70.81±8.68			1.00	0.25	0.33	0.11	0.25	0.05	0.21	0.05	0.01	0.44	0.16	0.07	0.31	0.39	0.63	0.35	
HU	0.54±0.50				1.00	0.29	0.51	0.06	0.06	0.23	0.12	0.11	0.31	0.43	0.31	0.00	0.01	0.02	0.28	
CS	7.16±1.04					1.00	0.19	0.09	0.23	0.22	0.00	0.02	0.33	0.61	0.08	0.06	0.36	0.27	0.19	
DH	3.87±1.55						1.00	0.05	0.01	0.04	0.25	0.18	0.17	0.01	0.06	0.02	0.15	0.09	0.17	
MF	4.43±6.10							1.00	0.26	0.40	0.00	0.06	0.13	0.11	0.05	0.23	0.17	0.28	0.06	
DYS	4.64±6.05								1.00	0.56	0.18	0.18	0.17	0.02	0.20	0.25	0.04	0.04	0.98	
RP	9.94±6.96									1.00	0.22	0.33	0.66	0.17	0.01	0.34	0.14	0.00	0.13	
AB	7.56±5.87										1.00	0.07	0.04	0.04	0.17	0.09	0.08	0.21	0.04	
MS	21.8±7.24											1.00	0.12	0.09	0.06	0.08	0.20	0.20	0.04	
MT	5.13±6.64												1.00	0.38	0.03	0.31	0.11	0.06	0.05	
KT	0.53±1.56													1.00	0.36	0.15	0.19	0.05	0.28	
CO	7.35±6.34														1.00	0.13	0.16	0.01	0.06	
BU	0.27±0.45															1.00	0.02	0.29	0.30	
TAI	11.93±1.36																1.00	0.00	0.06	
AI	69.06±5.65																	1.00	0.25	
MK	22.24±3.04																			1.00

가장 작은 eigenvalue 와 관련이 있는 주성분을 제외한 후 PCR을 분석하여 얻어진 회

귀계수는 Table 5에 나타나있다. 독립변수가 2개이상이므로 종속변수에 대한 독립변수의 상대적인 영향력을 비표준화 회귀계수값의 크기에 근거하여 판단할 수없기 때문에 종속변수가 독립변수를 모두 표준화 시켜서 회귀계수를 산출한 결과 meritis, abortion, dystocia, cystic ovary, ketosis등이 종속변수 RBS 발생 빈도율에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Table 5).

Table4. Analysis of common risk factors from PCA results

	Principle components							
	PRIN 1 Eigenvalue =3.49 Proportion =0.21	PRIN 2 Eigenvalue =2.45 Prop. =0.14	PRIN 3 Eigen. =1.94 Prop. =0.11	PRIN 4 Eigen. =1.58 Prop. =0.09	PRIN 5 Eigen. =1.27 Prop. =0.07	PRIN 6 Eigen. =1.18 Prop. =0.07	PRIN 7 Eigen. =1.07 Prop. =0.06	PRIN 8 Eigen. =0.86 Prop. =0.05
HS	0.332367	-0.292080	-0.116406	0.072044	0.140470	-0.230951	-0.029457	-0.196839
PAR	0.370173	-0.035108	-0.229873	-0.287347	0.046439	0.082850	-0.249654	0.181853
HU	0.351187	-0.62897	-0.028042	0.250218	-0.078468	-0.009061	0.099914	-0.009033
CS	0.145681	-0.110556	0.239972	-0.184302	-0.102113	-0.128810	0.364526	-0.271283
DH	0.191710	-0.050073	-0.118603	0.250354	-0.350798	0.250517	0.400354	0.150307
MF	0.082664	0.344112	-0.224226	-0.044659	0.033234	0.113584	0.098937	-0.431079
DYS	0.119683	0.405525	0.199023	-0.54843	0.049144	0.089633	0.214789	-0.297913
RP	0.273807	0.477606	0.116112	0.029052	0.047919	0.007143	-0.199366	-0.097599
AB	-0.049844	0.170201	0.688902	-0.006858	0.330142	0.066188	-0.147826	0.104631
MS	-0.037055	0.158074	0.256668	-0.80551	-0.518897	0.187695	-0.431849	0.099996
MT	0.053991	0.251821	0.363991	0.157.36	-0.027375	-0.306350	-0.172637	0.287590
KT	0.319729	-0.169534	0.352693	-0.54480	0.072277	-0.134726	0.163236	-0.027230
CO	0.059834	-0.25570	0.477622	-0.149780	0.097879	0.290370	0.230958	0.277622
BU	0.114539	0.234686	-0.343290	0.324686	-0.030056	-0.312572	0.218288	0.244158
TAI	-0.025819	0.163686	-0.283427	0.446739	0.345459	0.134442	0.018026	0.145048
AI	0.213828	-0.081533	-0.392224	0.440623	0.047583	0.312017	0.075551	-0.044019
MK	0.248498	-0.237818	0.058239	0.041387	0.168095	0.420371	-0.432125	-0.141273

Table 5. Principal components regression results (component 17 has a λ_i value of only 0.04) (data derived from 40 dairy herds participating in the National Animal Health Monitoring System in Gyeongnam area, 1997-1999)

Risk factor name	Regression coefficient		
	Standardized	Unstandardized	
		Coefficient	SE
Herd size	0.015	0.017	0.017
Parity	-0.371	-0.143	0.139
Corn silage	0.037	0.018	0.015
Dry hay	0.071	0.083	1.134
Milk fever	0.204	0.172	0.358
Dystocia	0.345*	0.351	-0.410
Ret. placenta	0.136	0.172	0.264
Abortion	0.472*	0.354	1.773
Mastitis	-0.014	-0.025	-0.147
Metritis	0.524*	0.461	0.330
Ketosis	0.256*	0.207	0.262
Cystic ovary	0.367*	0.458	0.30
Bull	-2.284	-3.875	-1.467
Time AI	0.006	0.005	0.006
AI	-0.150	-0.362	-1.732
Milk	0.005	0.076	0.188
R ²		0.89	

* $p \leq 0.05$

제 4 절 연구결과의 고찰

주성분 17 개중 하나의 eigenvalue의 값이 제로에 가깝다는 것은 그 많은 독립변수중에 강한 다공선성이 있다는 것을 의미한다(Silvery, 1969 ; Greenberg, 1975 ; Gunst와 Mason, 1980 ; Dillon과Goldstein, 1984 ; Neter등 1985). 결정계수의 값이 크다는 것은 독립변수중에 존재하는 다공선성 문제와 관련이 있는 변수를 확인할 수 있다고 한다(Neter등, 1985). 본 연구 결과 table 3에서 보듯이 사료와 관련된 위해 요소가 건유기

동안에 다른 위해 요소(ketosis 등) 선행관계(collinear)가 있다는 것을 알 수 있다. 농후 사료의 양은 이 분석에 포함시키지 않았다. 왜냐하면 건유기 동안에는 건유우에게 농후 사료를 공급하는 목장이 극소수에 불과하기 때문이었다. 가장 적은 eigenvalue와 관련된 주성분을 제외시킴으로서 심각한 정보의 손실없이 독립변수의 숫자를 줄일 수 있었다. SCRFs 중에 강력한 다공선성이 존재하지 않는다는 것은 조합 위해 요소의 변수안에 선행관계가 있으며, 조합 위해 요소 중에는 선행관계가 존재하지 않는다는 것을 의미한다. 조합된 변수에서 마지막 주성분을 제거하지 않고 RBS에 대하여 회귀분석한 결과로부터 얻어진 상관계수의 값과 마지막 주성분을 제거한 후 분석한 PCR모델에서 얻어진 상관계수의 값이 동일한 것은 SCRFs의 가중치를 구하기 위하여 사용한 방법이 그 모델의 예측력에 영향을 미치지 않았다는 것을 의미한다. 송아지 분만후 72 시간 이내에 발생하는 질병의 조합변수(SCRF 3)과 송아지 분만후 72시간 경과후 발생하는 질병 조합변수(SCRF4)는 $p \leq 0.05$ 수준에서 유의성을 나타내었으며, RBS 발생 빈도율에 양의 효과를 나타내었다. 이러한 결과는 Erb 등(1981), Thompson 등(1983), Mangurkar 등(1984)과 Erb와 Grohn(1988)이 보고한 결과와 일치하는 경향을 나타내었으며, 이러한 결과는 유열, 태반정체, 난산, 그리고 유산, 낭포낭종, 케토시스, 자궁근층염등이 비교적 복합적으로 일어나는 것으로 추측되어진다. 이러한 질병들은 서로 아주 밀접한 관계가 있으며, 젖소에서 분만후 번식능력과도 아주 밀접한 관계가 있다.

1) 평균 분만율이 RBS의 CI에 미치는 영향

평균 분만율은 RBS의 CI 율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Hewett(1968), Dekruif(1978), Erb등(1985), Bartlett등(1986)이 발표한 양(positive)의 영향 즉 영향을 미친다는 결과와 상이한 결과인데, 이러한 차이점은 아마도 조사 연구대상의 젖소들이 번식력이 우수한 젖소와 번식력이 떨어지는 젖소의 차이점에서 오는 결과라고 사료되며, 또한 RBS 발생율이 낮은 목장은 결과적으로 송아지 분만율이 높을 것으로 추측된다.

2) 유열이 RBS 발생에 미치는 영향

본 연구조사 결과 유열이 RBS 발생에 직접적인 영향은 없는 것으로 판단되어졌다. 그러나 모델 2에서 나타난 결과로 보면 유열 단독으로는 RBS 발생에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나 난산과 후산정체와 같이 영향을 미치는 결과로 보아 RBS 발생에 간접적인 영향을 미치는 것으로 추측되며, 분만율이 유열 발생에는 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Block(1984), Curtis(1985), Erb 등(1985) 등의 결과와 그의 같은 경향을 나타내었다. 유열은 난산에 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 많은 난산의 경우 대부분 hypocalcemia의 결과로 자궁근육의 운동성이 감소된 것에 기인하는 것

으로 추측되었다.

3) 난산이 RBS에 미치는 영향

난산이 RBS의 발생에 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Thompson(1983), mangurka등(1984)의 보고와 일치하는 경향을 나타내었다. Shank 등(1979), Erb 등(1981), Oltenacu 등(1983), Dohood와Martin(1984) Erb(1985) 등은 난산과 수정횟수와는 직접적인 영향이 없다고 하였으며, 또한 수태율과 난산과의 사이에도 직접적인 영향은 없다고 하였다. Bendixen 등(1986) 과 Erb와 Martin(1980)은 성우보다는 어린소에서 난산의 발생 빈도가 높다고 하였다.

4) 사료가 RBS에 미치는 영향

일반적으로 사료내 칼슘 함량이 낮고 에너지 함량이 높은 사료를 먹이면 유열 발생이 감소되며(Jonsson,1978 : Dohoo 등, 1984) 태반 정체율도 줄어들며(Shukla등, 1983), RBS도 감소한다고 한다(Kumar 등, 1986). 본 조사 연구에서도 비교적 이러한 경향을 보였지만 경향은 같지만 숫적인 발생 건수는 낮았는데 이는 아마도 외국의 경우 사육두수가 많은 반면 본 조사 대상 목장들의 사육두수는 외국에 비해 소규모이기 때문에 사육두수의 차이에서 오는 결과인 것 같다. Curtiss 등(1985)은 에너지가 많이 함유된 사료를 먹인 젖소에서 난산 발생건수가 높았다고 하였으며, 야원소 보다는 비만 소에서 난산과 대사성 질병 발생율이 높다고 하였다. 본 조사 연구에서도 역시 에너지 함량이 높은 사료를 많이 공급하거나, 야원 젖소보다는 비만 젖소에서 난산 발생이 많았다.

제 5 절 연구의 결론

동물(젖소) 건강 monitoring system 모델 개발에 참여한 목장을 대상으로 Repeat breeder syndrome(RBS) 발생율과 이와 관련된 위해 요소를 연구하기 위하여 두가지 모델을 적용하여 조사 분석하였다. 목장의 환경적인 요인, 사료, 송아지 분만후 72 시간안에 발생하는 질병, 72 시간 이후에 발생하는 질병, 분만, 우유생산 등을 모델에 적용하였다. 제 1 모델에서는 여러 위해 요소 들 간의 상호 관계를 조사하기 위해서 주요성분 분석을 하였고, 관련이 있는 요소들을 하나로 합쳐서 하나의 위해 요소로 조합하는 변수 조합법을 적용하였다. 송아지 분만후 72 시간 내외에 일어나는 질병은 RBS 발생에 유의하게 영향을 미쳤으며($p \leq 0.05$), 유열, 난산과 태반정체와 유산, 낭포낭조, 케토시스, 자궁 근층염증은 대체로 복합적으로 발생하였고, RBS 발생에 가장 영향을 많이 주는 것으로 나타났다. 제 2 모델 경로분석 모델에서는 제 1모델에서 얻어진 유의성 있는 위해 요소

간의 관계를 분석하였다. 난산은 RBS 발생에 직접적인 영향을 주는 것으로 나타났으며, 유열은 단독으로는 RBS 발생에 직접적으로 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나 난산과 후산정체와 같이 영향을 미치는 결과로 보아 간접적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

제 6 절 참고 문헌

1. Bartlett PC, Kirk JH and Mather. 1986. Repeated insemination in Michigan Holstein cattle: incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. *Theriogenology*, 26:309-322
2. Bendixen PH, Vilson B, Ekesbo et al. 1986. Disease frequencies in swedish dairy cows. *Prev Vet Med*. 4:307-316.
3. Casida LE, 1961. Present status of the repeate breeder cow problem. *J Dairy Sci*, 44:2323-2329.
4. Curtis CR, Erb HN, Snffen et al, 1985. Path analysis pf dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows, *J Dairy Sci*. 68:2347-2360.
5. Dohoo, IR and martin SW, 1983. Disease, production and culling in Holstein cows. III. Disease and production as determinants of disease. *Prev.Vet.Med*. 2:671-689.
6. Erb HN, and Grohn YT, 1988. Epideminology of metabolic disorders in the peripasturient dairy cattle. *J dairy Sci*. 71: 2557-2571.
7. Erb HN, Smith RD, oltenacu PA. et al, 1985. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Holstein cows. *J Dairy Sci*. 68:3337-3349.
8. Greenberg E., 1975. Minimum varince properties of principal components regression. *J Am.Stat. Assoc*. 70: 194-197.
9. Gunther JD. 1981. Classification and clinical management of the repeat breeding cow. *Contin. Educ*. 3:154-158.
10. Gwazdauska FC, Lineweaver JA and McGilliard ML, 1983. Environmental and management factors affecting estrus activity in dairy cattle. *J dairy Sci*. 66:1510-1514.
11. Hewett CD, 1968. a survey of the incidence of the repeat breeder cow in Sweden with reference to herd size, season, age, and milk yield. *Br. vet. J*. 124:342-351.
12. Kumar S, Sharma MC and Dwivedi SK, 1986. Calcium, phosphorous and serum

- electrolyte changes in anestrus and repeat breeder cows and heifers. *Cheiroy*, 15:133-136.
13. Lafi SQ, and Kaneene JB. 1988. Risk factor and associated economic effects of the repeat breeder syndrome in dairy cattle. *Vet. Bull.* 58:891-903.
 14. Mangurkar BR, Hayer JF, and Moxley JE. 1984. Effects of calving ease-calf survival on production and reproduction in Holstein. *J. dairy Sci.* 67:1496-1509.
 15. Mansfield ER, Webster TJ, and Gunst RF. 1977. An analytic variable selection technique for principal component regression. *Appl. Stat.* 26: 34-40.
 16. Silvey SD. 1969. Multicollinearity and impressive estimation. *J R Stat Soc. Ser. B.* 31:739-552.
 17. Shanks RD, Freeman AE, and Berger PJ. 1979. Relationship of reproductive factors with interval and rate of conception. *J Dairy Sci.* 62:74-84.
 18. Shukla SP, Kharche KG, and Parekh HKB. 1983. Calcium and phosphorous in relation to retained placenta in cross-bred cows. *Indian Vet. J.* 60:183-188.
 19. Thompson JR, Pollak EJ, and Pelissier Cl. 1983. Interrelationship of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction, and age at first calving. *J. Dairy Sci.* 66:1119-1127.

제 6 장 우유내 항생제 잔류에 영향을 미치는 인자에 대한 역학적 평가

제 1 절 서 론

우유내 항생물질이 잔류하는 것은 사람의 건강을 위협함으로써 오래전부터 문제시 되어 왔다¹⁻⁴. 우유내 항생물질이 잔류하지 않도록 하는 것은 매우 중요한 일이다. 왜냐하면 생체내에서 아나필락시스를 유발 시킬수 있는 약물의 생리활성 대사가 일어날 수 있고⁵, 장내미생물이 내성을 획득하게 되며⁶, 우유내 잔류 항생물질이 비록 소량이라 할지라도 우유 생산과정이나 질(quality)을 저하시킬 수 있는 문제를 유발한다^{6,7}. 우유내 잔류물질을 검사하는 방법은 오늘날 많이 보고되어져 있다⁸⁻¹⁵. 그러나 잔류물질이 잔류하는데 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 요소(factors)을 정량적으로 분석한 보고는 그리 많지 않은 것 같다. 유해잔류 물질에 대한 소비자들의 관심이 높아지자 외국 여러 낙농 선진국가들 특히 미국은 USDA의 Extension Service and Food Safety and Inspection Service에 의해서 1981년 The Residues Avoidance Program(RAP) 계획을 세워 처음으로 우유내 유해 잔류물질을 규제하기 시작하였다¹⁶. Barnard¹⁷은 항생제 잔류문제를 해결하기 위한 program 개발을 연구 개발하였고 Bishop et al⁶은 유방염 감염 우에서 항생제 잔류 기간에 대하여 발표하였고 Kirk와 Kaneene¹⁸은 목장현장에서 잔류문제를 해결하는 방법을 비교 연구 보고하였으며, Macaulay와 Packard¹⁹은 잔류물질 평가 방법을 연구 보고한바 있다. 국내에서는 지금까지 주로 유방염 원인균 분류와 원인균에 대한 항생제 테스트에 대한 논문은 많으나 잔류요인을 정량적으로 분석 보고한 연구는 그리 많지 않은 것 같다. 따라서 이러한 우유내 유해잔류물질을 해소하는 방법으로서는 낙농가와 낙농산업에 종사하는 사람들을 교육할 수 있는 프로그램을 개발하여야겠고 이러한 프로그램을 적용하기 전에 우유내 항생제 잔류문제는 경제적 손실과 공중보건학 측면에서 사람의 건강과 직결되는 중요성과 더불어 낙농경영상에 중요한 영향을 미친다는 사실을 얼마만큼 낙농가들과 낙농산업에 종사하는 사람들이 알고 있나 하는 인식문제와 낙농가들의 자세를 먼저 평가해 볼 필요성이 있다. 따라서 본 조사의 목적은 유방염 및 이와 관련된 제반문제는 쯏소에 있어서 중요한 질병중의 하나이므로 “동물(쯏소) 건강 monitoring system 모델 개발”의 일환으로 첫째 항생제 잔류문제와 관련된 낙농경영 요소를 조사하고 둘째 잔류문제에 대한 낙농가들의 자세와 인식도를 조사하며, 셋째 잔류문제에 대한 낙농가들의 자세와 인식도가 항생제 잔류문제에 어떤 영향을 미치는가를 조사해 보고자 본 조사를 실시하였다.

제 2 절 재 료 및 방 법

가. 대상농가

본 연구에서 모 집단은 1997년 11월 1일부터 1999년 10월 31일 기간동안 경남일원의 1041 농가를 샘플링 틀로 하고 이 모집단중 표본은 설문지에 응답하기를 동의하는 574 농가를 대상으로 조사하였다.

나. 자료수집

이 574 농가가 경남지역의 모든 낙농농가를 대표할 수도 없는 결과를 나타낼 수도 있기 때문에 편이표본추출법(便易標本抽出法: convenience sampling)으로 야기되는 문제인 편이(便易: bias)를 제거하기 위해서 574 농가를 표본 추출 단위가 유사하도록 층(stratum)으로 나누고 각층(stratum)에서 단순랜덤하게 표본을 추출하는 층화랜덤 표본추출법을 사용하였다.

경남 축산진흥 연구소를 통하여 설문지를 배포하고 다시 방문하여 설문지를 회수 하였다. 설문지문항은 총 14 문항 이었으며 10문항은 폐쇄형으로 4 문항은 축주들의 의견이 반영될 수 있도록 개방형으로 구성하였다. 설문내용과 구성은 표1에 요약하였다

다. 통계처리

본 조사 결과 처리는 chi-square test(MSTAT 4 program: Dr. Russel Freed, Michigan State University) 통계 package를 사용하여 각 변수들의 유의확률과 신뢰구간을 측정하였다

제 3 절. 연구의 결과

1) 조사대상 농가 574 농가 중 422 농가가 설문에 응답하여 73.5%의 관심도를 보였다. 응답농가 422 농가 중 지난 1년 동안 잔류문제가 한 번 이상 발생한 농가는 91농가(21.6%), 발생하지 않은 농가는 331 농가(78.4%)로 나타났다(table 2).

2) 응답 농가의 사육규모는 21-40두/농가 사육농가가 221 농가(52.4%)로서 가장 많았고, 1-20 두 사육 농가는 88농가(20.9%) 였으며, 100두 이상 다두 사육 농가는 불과 7 농가(1.7%)에 불과하였고 사육규모가 커질수록 낙농 농가당 고용인 수가 증가하였고, 고용인수가 많을수록 잔류문제 발생은 높은 것으로 나타났다(factor 1과2 Table 1). 대부분 농가인 340 농가에서는 고용인을 두지 않았고, 5명 이상 고용한 농가는 1 농가(0.24%)로 나타났다 또한 80% 이상의 농가가 고용인을 고용하지 않고 있어 영세성을 나타내었고

사료첨가제를 언제나 한 번도 빠뜨리지 않고 사용한 농가는 130농가(31%), 일반적으로 사용한다는 농가는 140농가(34.1%)로서 가장 높게 나타났고 전혀 사용하지 않는 농가는 60농가(14.2%)로 나타났는데 언제나 사용하는 농가와 일반적으로 사용하는 농가 사이에는 유의성은 인정되지 않았으나 전혀 사용하지 않는 농가와 사용한 농가와의 사이에는 사료 첨가제가 첨가된 사료를 많이 사용한 농가에서 잔류문제 발생의 비율이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.016$, factor 3, Table 1).

Table 1. Description of factors used in the statistical analysis

Factor	How the factor was described in the questionnaire	X ² value ¹	df	p
Herd size	1-20, 21-40, 41-60, 60-100, >100	87.62	8	0.0002
persons employed on farm	0, 1, 2-3, 4-5, >5	84.53	16	0.0001
Frequency of use of medicated feed	always, usually, seldom, never	16.72	12	0.1603
Category of medicated feed	premixed, I mixed, both premix and I mixed, no mixed	7.87	8	0.4467
Whether adhering to withdrawal period was very important in reducing residue occurrence	very important, slightly important, not important	17.60	8	0.0243
Test for antibiotics	must test, seldom test, not test	14.95	8	0.0601
Whether residues pose a public health problem	Major, average, slight, no public health problem	16.66	12	0.1629
source of drugs	veterinarian, animal drug store, drug store, other	33.18	12	0.0009
disease record	record, record but not remember, not record	4.30	12	0.9774

¹ Used to determine whether the factor influenced the occurrence of residues in herds.

Table 2. Farm percentage of occurrence of residues problem (mean \pm SE)

No of total farm (422)	occurrence	no occurrence
	21.6 % \pm 1.65 (91)	78.4% \pm 3.27 (331)

3) 잔류문제가 발생한 농가 중 사료첨가제 type에 따른 항생제 잔류문제 발생 비율은 표 3에서 보듯이 사료첨가제가 미리 섞여 있는 사료를 사용한 농가 (108농가 29.9%) 보다도 사료첨가제를 축주가 직접 구입하여 사료에 섞어 공급하는 농가(227농가 62.9%)에서 잔류문제 발생 비율이 높게 나타났다 ($p < 0.4467$, Factor 4, Table 1)

Table 3. percentage of farmers that used each type of the feed(mean±SE)

Feed type	Residue herds(n=361) %
Premedicated	29.9±9.0
Mixed own	62.9±20.05
Premixed and own mixing	7.20±8.21

4) 안전 휴약 기간을 지키는 것이 잔류문제 발생에 아주 중요하다고 인식하고 있는 농가는 86.7%(366 농가)로서 안전 휴약 기간에 대해서는 상당한 관심이 있는 것으로 나타났다으며 12.3%(52 농가)는 약간 중요하다고 인식하고 안전 휴약 기간을 지키는 것과 항생제 잔류문제 발생과는 아무런 관련이 없다고 응답한 농가가 0.9%(4 농가)로 나타나 대부분 축주들이 안전 휴약 기간을 지키는 것이 중요하다고 인식하고 있었다($p<0.02$, Factor 5, table 1)

5) 납유시 항생제 잔류검사를 반드시 실시하여야 한다고 응답한 농가는 84.9%(354 농가)로서 납유시 잔류검사에 대해 긍정적인 반응을 보였고 검사를 하되 가끔씩 하는 것이 좋다고 응답한 농가는 6.7%(28농가), 반드시 하지 않았어도 된다고 응답한 농가는 8.4%(35농가)로 나타나 납유시 항생제 잔류검사를 하여야 한다는 인식 여부가 잔류문제 발생에 크다란 영향을 끼치는 것으로 나타났다($p<0.06$, Factor 6, table 1).

6) 잔류문제가 공중보건학적 측면에서 사람의 건강에 중요하다고 응답한 농가는 91.5%(379 농가)로 그렇치 않다 또는 생각해보지 않았다는 8.4%(35 농가)보다 높게 나타났다으며, 잔류문제 발생도 감소하는 경향을 보아($p<0.02$, Factor 7, Table 1) 잔류문제와 사람의 건강관계가 밀접한 관련이 있다고 인식하고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 실제 잔류문제가 발생한 농가중 사람의 건강과 관련이 있다고 인식하고 있는 농가(18.7%) 보다는 중요하지 않다고 생각하고 있는 농가(81.3%)에서 잔류문제 발생 비율이 높게 나타나 상반된 결과를 보여주었다(Table 4).

Table 4. Percentage of farmers concerning about public health important

No of total farm	important	not important
(91)	18.7%±0.25 (17)	81.3%±0.15 (74)

7) 축주가 항생제를 구입하는 경로는 동물약품 대리점에서 구입하는 농가는 50.6%(200 농가), 동물병원을 통해서 구입하는 농가는 47.3%(214 농가)로써 대부분의 농가가 동물약품에 전문적인 지식이 있는 곳을 통하여 구입하는 것으로서 나타났으나, 일반약국, 기타장소를 통하여 구입하는 사례도 각각 1.4%(6 농가), 0.7%(3 농가)로 나타

났다 (Table 5).

Table 5. Farmer's ranking of the drug source

Drug source	Rank percentage
animal drug store	1 50.6±1.2
animal hospital	2 47.3±0.4
drug store	3 1.4 ±0.2
other	4 0.7 ±0.1

8) 우유내 항생제 잔류 원인이 되는 경영상 요인으로서는 안전휴약기간을 지키지 않았기 때문이라고 응답한 농가는 15.3%, 관리인의 실수 때문에 14.7%, 자가 치료시 사용한 약물 때문에 14.3%, 유방염 치료후 치료 날자를 기록하지 않았기 때문에 14.1%, 건유기 유방염 치료 때문에 14%, 다른 질병 치료(자궁근층염)때문에 13.9%, 원인을 알 수 없다가 13.8%로서 모든 요소들이 근소한 차이를 보여 축주들이 생각하고 있는 유방염 원인은 아주 다양하게 나타났다(table 6).

Table 6. Management factors mentioned by farmers as the leading causes of drug residues in milk(mean±SE)

Management Factors	farmers with residue problem	
	Rank	%
Insufficient knowledge about withdrawal periods	1	15.3±0.38
Error due to hired help	2	14.7±0.93
Own treatment	3	14.3±1.52
Insufficient identification and record of treated animals, particularly for mastitis	4	14.1±0.40
Dry cow treatment for mastitis	5	14.0±0.40
Meritis treatment	6	13.9±0.65
Unable to determine the cause	7	13.8±0.76

9) 잔류문제가 발생했을 경우 이 문제를 처리하기 위해서 제일 먼저 의논하는 대상은 사료회사와 상의한다는 응답이 17.4%, 수의사가 17.3%, 관련잡지 또는 책이 16.5%, 이웃농장이 16.4%, 국가유관기관이 16.3%, 관련학교가 16%로 나타나 큰 차이는 없었다 (table 7)

Table 7. Farmer's ranking of the person or source they would contact first concerning antibiotal residues in livestock(mean±SE)

Person/Source	Rank percentage(%)
Feed supplier	1 17.4±4.70
Veterinarian	2 17.3±5.08
Book or magazine	3 16.5±6.72
Neighbor	4 16.4±5.27
County extension personnel	5 16.3±5.64
University extension	6 16.0±4.84

10) 항생제 잔류문제에 대한 유익한 정보를 얻는 곳은 수의사와 관련잡지나 책이 17.6%로 동일하게 나타났고 사료회사가 16.9%, 유관기관이 16.6%, 이웃농장이 16.4%, 관련학교가 14.9%로 항생제 잔류문제 의논 대상 결과와 비슷한 경향을 나타내었다 (Table 8)

Table 8. Farmers ranking of the usefulness of the information obtained from different person or sources(mean±SE)

Person/ source	Rank percentage(%)
Veterinarian	1 17.6±6.83
Book, magazine	1 17.6±5.57
Feed supplier	2 16.9±6.80
County extension personnel	3 16.6±6.09
Neighbor	4 16.4±8.14
University extension	5 14.9±4.08

11) 그 외 낙농가들이 관심을 가지고 있는 분야는 축산물(우유, 유제품)에서 항생제가 잔류 되었을 때의 문제점에 대하여가 20.8%, 여러 종류 약품의 잔류가능성이 20.3%, 사료첨가제 첨가방법 및 약물투여 방법이 20.2%, 살충제 제초제등과 같은 과잉여분 농약 처리문제가 19.4%, 특수약품의 안전 휴약기간이 19.3%로 낙농가들의 관심도가 나타났으나 각 항목들 사이에는 커다란 차이가 없어 낙농가들이 다방면으로 관심을 가지고 알기를 원하고 있는 것 같았다(Table 9)

Table 9. Farmer's ranking of areas where they need more information(mean±SE)

Areas	Rank percentage(%)
Consequences of antibiotics occurring in livestock products	1 20.8±5.31
Likelihood of persistent residues from various types of chemicals	2 20.3±5.35
Preparation of products for use(mixing, application, etc.)	3 20.2±5.41
Disposal of surplus farm chemical (pesticides, herbicides, etc)	4 19.4±4.82
Withholding for specific chemicals	5 19.3±7.16

제 4 절 연구결과의 고찰

항생제 잔류요인은 다양하지만 대부분 젖소의 유방염 치료와 밀접한 관련이 있다고 한다.¹⁹ 유방염은 낙농업에 있어서 가장 경제적으로 손실을 끼치는 질병중의 하나로 잘 알려져 있으나 낙농업에 종사하는 많은 낙농가들이 유방염 치료로 인한 항생제 잔류가 사람의 건강에 유해한 영향을 준다는 사실을 완전히 이해하지 못하고 있다가 유해물질에 대한 소비자들의 관심이 높아지자 이에 대하여 관심을 가지기 시작하였다²⁰ Erb et al²¹은 젖소에 있어서 유방염을 비롯한 각종질병과 생산성 분석 연구에서 유방염 및 다른 질병 치료로 인한 항생제 잔류문제가 우유생산저하로 이어지고 이로 인하여 농가소득이 감소하고 사람의 건강을 위협한다고 보고하였다. 그러므로 우유내 항생물질이 잔류하지 않도록 하는 것은 매우 중요한 일이다. 왜냐하면 생체내에서 아나필락시스를 유발시킬 수 있는 약물의 생리활성 대사가 일어날 수 있고⁵, 장내미생물이 내성을 획득하게 되며⁶, 우유내 잔류 항생물질이 비록 소량이라 할지라도 우유 생산과정이나 질(quality)을 저하시킬 수 있는 문제를 유발한다^{6,7}. 외국 여러 낙농 선진국가들 특히 미국은 USDA의 Extension Service and Food Safety and Inspection Service에 의해서 1981년 The Residues Avoidance Program(RAP) 계획을 세워 처음으로 우유내 유해 잔류물질을 규제하기 시작하였다¹⁶. Barnard¹⁷은 항생제 잔류문제를 해결하기 위한 program 개발을 연구 개발하였고 Bishop et al⁶은 유방염 감염 우에서 항생제 잔류 기간에 대하여 발표하였고 Kirk와 Kaneene¹⁸은 목장현장에서 잔류문제를 해결하는 방법을 비교 연구 보고하였으며, Macaulay와 Packard¹⁹은 잔류물질 평가 방법을 연구 보고한바 있다. 우유내 항생제 잔류 문제는 경제적 손실과 공중 보건학 측면에서 사람의 건강과 직결되는 중요성과 더불어 낙농경영상에 중요한 영향을 미친다는 사실을 얼마만큼 낙농가들과 낙농산업에 종사하는 사람들이 알고 있나 하는 인식문제와 낙농가들의 자세를 먼저 평가해 볼 필요성이 제기 된다.

본 조사에서 조사대상 농가 574 농가중 422 농가가 설문에 응답하여 73.5%의 관심도를 보였으나, Kaneen와 Ahl¹⁶의 조사보고는 총 1,200농가를 대상으로 조사하여 614농가만 응답하여 51%의 관심도를 보여 본 조사대상 농가의 관심도보다 적게 나타났다. 비록 본 조사의 응답율이 Kaneen과 Ahl¹⁶의 응답율 보다도 높지만 조사대상 표본 수의 차이를 고려하여 평가를 하여야 하겠다. 응답농가 422 농가 중 지난 1년 동안 잔류문제가 한번이상 발생한 농가는 91농가(21.6%), 발생하지 않은 농가는 331 농가(78.4%)로 나타나 잔류문제 발생비율은 비교적 낮으나 아직도 21.6%나 발생하고 있어 그 대책이 시급하다.

본 조사에서 응답 농가의 사육규모는 21-40두/농가 사육농가가 221 농가(52.4%)로서 가장 많았고, 1-20 두 사육 농가는 88농가(20.9%) 였으며 100두 이상 다투 사육 농가는 불과 7농가(1.7%)에 불과하여 대체로 사육규모는 영세성을 나타내었으며 경영상 요인중 사육규모가 커질수록 낙농 농가당 고용인 수가 증가하였고, 고용인수가 많을수록 잔류문

제 발생은 높은 것으로 나타났다(factor 1과2 Table 1). Kaneen과 Ahl¹⁶도 낙농 농가당 사육규모가 커질수록, 고용인수가 증가할 수록 잔류문제 발생율이 증가한다고 보고하였는데 이는 소 1두당 개념 분석은 분석 대상 표본 수가 본 조사의 대상 표본이 20,000만 두를 상회하여 사실상 통계학적으로 분석이 어려워 소 1두당 분석을 하지 않고 총수개념으로 분석한 것처럼 Kaneen과 Ahl¹⁶도 분석 대상 표본 수가 본 조사보다 월등히 많기 때문에 소 1두당 개념으로 분석을 하지 않은 것으로 추측되어 지며 이는 사육규모가 커질수록 유방염 발생의 가능성의 증가와 이의 치료를 위한 항생물질 적용 횟수가 증가한 것에 원인이 있는 것으로 생각되어진다. 대부분 농가인 340 농가에서는 고용인을 두지 않았고, 5명이상 고용한 농가는 1 농가(0.24%)로 나타났는데 사육규모가 클수록 고용인수가 증가하였으며 80% 이상의 농가가 고용인을 고용하지 않고 있어 영세성을 나타내었다. 이러한 결과는 Loatz⁵, Bishop, Bodine, O'dell et al⁶과 marth와Ellickson⁷의 결과와는 상이하게 나타났는데 축산경영 규모와 낙농업이 잘 발달되어 있는 외국의 경우와 좋은 대조로서 우리나라 낙농업의 영세성을 단적으로 보여주는 결과인 것 같다. 본 조사에서 사료첨가제를 언제나 한 번도 빠뜨리지 않고 사용한 농가는 130농가(31%), 일반적으로 사용한다는 농가는 140농가(34.1%)로서 가장 높게 나타났고 전혀 사용하지 않는 농가는 60농가(14.2%)로 나타났는데 언제나 사용하는 농가와 일반적으로 사용하는 농가 사이에는 유의성은 인정되지 않았으나 전혀 사용하지 않는 농가와 사용한 농가와의 사이에는 사료 첨가제가 첨가된 사료를 많이 사용한 농가에서 잔류문제 발생의 비율이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.016$, factor 3, Table 1). 이러한 결과는 Bishop⁶등과 Kaneene와 Ahl의 보고에서도 찾아 볼 수 있는데 사료첨가제를 첨가함으로써 체증증식과 질병예방 효과라는 긍정적인 효과가 있는 반면에 항생제 잔류문제라는 부정적인 면도 있어 이러한 문제에 대하여 보다 구체적인 연구 수행이 필요할 것 같다.

잔류문제가 발생한 농가중 사료첨가제 type에 따른 항생제 잔류문제 발생 비율은 본 조사에 의하면 사료첨가제가 미리 섞여 있는 사료를 사용한 농가 (26농가 28.6%) 보다 사료첨가제를 축주가 직접 구입하여 사료에 섞어 공급하는 농가(65농가 71.4%)에서 잔류문제 발생 비율이 높게 나타났는데 ($p < 0.4467$, Factor 4, Table 1) 이런 결과는 예상되었던 결과이며 이는 축주들이 항생제에 대한 전문지식이 부족하다는 것을 반증하며 유방염 치료를 위한 항생제 투여뿐만 아니라 사료첨가제로 인한 잔류문제도 유의할 필요가 있다고 본다 그러나 Kaneen과 Ahl¹⁶의 결과와는 정 반대로 나타났는데 이는 우리나라 낙농가들이 항생물질을 남용하는데 비하여 외국 낙농가들은 항생물질의 남용이 유해하다는 것을 잘 알고 있기 때문에 본인들이 직접 항생물질을 남용하지 않는 결과로 추측된다.

안전휴약 기간을 지키는 것이 잔류문제 발생에 아주 중요하다고 인식하고 있는 농가는 86.7%(366 농가)로서 안전 휴약 기간에 대해서는 상당한 관심이 있는 것으로 나타났으며 12.3%(52 농가)는 약간 중요하다고 인식하고 안전 휴약 기간을 지키는 것과 항생제 잔류문제 발생과는 아무런 관련이 없다고 응답한 농가가 0.9%(4 농가)로 나타나 대부분

축주들이 안전휴약기간을 지키는 것이 중요하다고 인식하고 있으나 안전 휴약기간을 잘 모르고 안전 휴약 기간을 잘 지키지 않기 때문에 잔류문제가 발생하는 것으로 추측되며 지난 1년간 잔류문제가 발생한 농가가 21.6%나 되는 것을 보아도 안전 휴약기간을 준수 하는 것이 매우 중요한 요소라고 생각되어진다. Kaneen과Ahl¹⁶의 발표에 따르면 안전휴 약 기간을 지키는 것이 잔류문제 발생에 중요하다고 인식하는 율은 88.9%로써 본 조사 (86.7%)보다 약간 높고, 약간 중요하다는 율은 11.1%로서 본 조사(12.3%)보다 약간 낮 으며, 아무런 관련이 없다는 율은 0%로서 본 조사(0.9%)보다 낮게 나타났다. 본 조사와 큰 차이는 없고 비슷한 경향이지만 아무런 관련이 없다고 인식하고 있는 농가가 한 농가 도 없음을 볼 때 항생물질 잔류문제에 대한 인식이 아주 높은 것으로 생각된다.

본 조사에서 납유시 항생제 잔류검사를 하여야 한다는 인식 여부가 잔류문제 발생에 크다란 영향을 주는 것으로 나타났다($p < 0.06$, Factor 6, Table 1). 납유시 항생제 잔류검 사를 반듯이 실시하여야 한다고 응답한 농가는 84.9%(354농가)로서 납유시 잔류검사에 대해 긍정적인 반응을 보였고 검사를 하되 가끔씩 하는 것이 좋다고 응답한 농가는 6.7%(28농가), 반듯이 하지 않았어도 된다고 응답한 농가는 8.4%(35농가)로서 납유시 항생물질 잔류검사 실시에 대한 인식도는 높지만 아직도 낙농가들이 항생제 잔류문제에 대해서 심각하게 생각을 하지않는 농가도 있어 더욱 철저한 교육과 홍보가 필요하다고 생각된다. Kaz⁵, Marth와 Ellickson⁷, barnard⁸과 Kaneen와 Ahl¹⁶의 보고는 90% 이상 그 의 100%에 가깝게 납유시 항생물질 검사를 반듯이 실시해야 한다고하여 우리나라 낙농 가들에 비하여 항생물질 잔류문제에 대한 인식이 아주 높은 것으로 생각되어진다.

또한 잔류문제가 공중보건학적 측면에서 사람의 건강에 중요하다고 응답한 농가는 91.5%(156 농가)로 그렇지 않다 또는 생각해보지 않았다는 8.4%(35 농가)보다 높게 나 타났으며, 잔류문제 발생도 감소하는 경향을 보아($p < 0.02$, Factor 7, Table 1) 잔류문제와 사람의 건강관계가 밀접한 관련이 있다고 인식하고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 실 제 잔류문제가 발생한 농가중 사람의 건강과 관련이 있다고 인식하고 있는 농가(18.7%) 보다는 중요하지 않다고 생각하고 있는 농가(81.3%)에서 잔류문제 발생비율이 높게 나 타나 상반된 결과를 보여주고 있어 문제가 된다. Kannene와 Ahl¹⁶, Barnard¹⁷는 유해 잔 류물질과 사람 건강의 중요성관계 연구에서 각각 $p < 0.05$, $p < 0.34$ 라는 유의성 있는 결과를 보고하여 본 조사보다도 높은 유의확률을 보였는데 이는 역시 외국과 우리나라 낙농가들 의 의식 수준 차이에서 오는 결과인 것 같다. 문제는 우리나라 낙농가들이 항생제 잔류 문제가 사람의 건강과 직접적인 관련이 없다고 인식하고 있는 낙농가들에게 교육과 홍보 를 통하여 인식전환이 이루어지도록 하여야 하겠다.

축주가 항생제를 구입하는 경로는 동물약품 대리점에서 구입하는 농가는 50.6%(214 농가), 동물병원을 통해서 구입하는 농가는 47.3%(200 농가)로써 대부분의 농가가 동물 약품에 전문적인 지식이 있는곳을 통하여 구입하는 것으로서 나타났다. 일반약국, 기타 장소를 통하여 구입하는 사례도 각각 1.4%(6 농가), 0.7%(3 농가)로 나타나 아직도 동 물약품의 전문지식이 없는 곳에서 동물약품을 구입 함으로서 유행염 원인균의 내성이 증

가하는 것으로 생각되어진다.

우유내 항생제 잔류 원인이 되는 경영상 요는 안전 휴약기간을 지키지 않았기 때문이라고 응답한 농가는 15.3%, 관리인의 실수 때문에 14.7%, 자가 치료시 사용한 약물 때문에 14.3%, 유방염 치료후 치료날자를 기록하지 않았기 때문에 14.1%, 건유기 유방염 치료 때문에 14%, 다른질병 치료(자궁근층염)때문에 13.9%, 원인을 알 수 없다가 13.8%로 모든 요소들이 근소한 차이를 보여 축주들이 생각하고 있는 본 조사 결과 유방염 원인은 아주 다양하게 나타나고 있음을알수 있었다. Barnard⁸, Booth⁹, Kaneen와 Ahl¹⁶의 보고도 순위만 다를 뿐 비슷한 경향을 보였고 본 조사 항목에는 없지만 특히 이들의 보고에서는 항생물질들의 설명서를 정확하게 읽지 않아서 잔류문제 발생의 원인이 된다는 응답도 8%나 이르고 있어 우리나라 낙농가들도 그런 경향이 있을 수 있을 것이라 추측되어진다. 또한 고용인들이 한 목장에 오래 머물지 않고 일시적으로 근무하는 것도 한 요인으로 분석되었으므로 유방염 교육프로 그램에 이런 다양한 요소가 반영되도록 교육프로 그램을 개발해야 하겠다.

잔류문제가 발생했을 경우 이 문제를 처리하기 위해서 제일 먼저 의논하는 대상은 사료회사와 상의한다는 응답이 17.4%, 수의사가 17.3%, 관련잡지 또는 책이 16.5%, 이웃농장이 16.4%, 국가 유관기관이 16.3%, 관련 학교가 16%로 나타나 큰 차이는 없었고 Barnard⁸, Kaneen과Ahl¹⁶이 보고한 조사결과와 같은 것으로 보아 일선에서 축주들과 직접 접촉하는 수의사나 국가유관기관의 보다더 적극적인 자세가 필요하며 수의사와 사료회사가 잔류문제 발생시 앞으로 더 중요한 역할을 할 것으로 예측된다.

항생제 잔류문제에 대한 유익한 정보를 얻는 곳은 수의사와 관련잡지나 책이 17.6%로 동일하게 나타났고 사료회사가 16.9%, 유관기관이 16.6%, 이웃농장이 16.4%, 관련학교가 14.9%로 항생제 잔류문제 의논 대상 결과와 비슷하며 이는 Marth와 Ellickson⁷, Kaneen과Ahl¹⁶의 발표와 비슷한 경향인 것으로 보아 낙농관련 잡지나 책등이 낙농가들에게 잔류문제에 유익한 정보를 얻는데 좋은 채널이 되고 있다는 것을 알 수 있다.

그외 낙농가들이 관심을 가지고 있는 분야는 축산물(우유, 유제품)에서 항생제가 잔류되었을 때의 문제점에 대하여가 20.8%, 여러 종류 약품의 잔류가능성이 20.3%, 사료첨가제 첨가방법 및 약물투여 방법이 20.2%, 살충제 제초제 등과 같은 과잉여분 농약처리문제가 19.4%, 특수약물의 안전휴약기간이 19.3%로 낙농가들의 관심도가 나타났으나 각 항목들 사이에는 크다란 차이가 없어 낙농가들이 다방면으로 관심을 가지고 알기를 원하고 있는 것 같았다. Kaneen와 Ahl¹⁶의 보고는 관심의 순위만 다를 뿐 외국의 낙농가들도 거의 같은 경향으로 다방면으로 관심을 보이는 것으로 나타났는데 이는 낙농현장에서 일어나는 제반 문제들이 그의 비슷하기 때문인 것으로 생각되어진다.

제 5 절 연구의 결론

본 조사 결과로 볼 때 우유내 항생제 잔류문제 발생의 주된 원인은 안전휴약 기간을 지키지 않았기 때문에, 관리인 실수 때문에, 자가 치료시 사용한 약물의 안전휴약 기간을 모르기 때문에, 유방염 치료후 치료날자를 기록하지 않았기 때문에, 건유기 유방염 치료가 미흡했기 때문에, 유방염의 질병 치료시 사용한 약물 때문에 등의 순서로 나타났다. 따라서 잔류문제 예방 대책 프로그램에는 이러한 요인들을 포함시켜서 어떻게 낙농가들을 효과적으로 교육시킬 것인가 하는 문제점이 포함되어야겠다. 또한 이런 교육은 낙농가 자신들은 물론 고용인 특히 장기간 머무르지 못하고 잠시 있다가 이동하는 관리인들에게 교육을 실시해야 할 필요성이 제기된다. 낙농업에 있어서 잔류문제 발생과 관련된 여러 요소들은 유방염과 자궁근층염 질병의 치료와 많은 관련이 있으므로 잔류문제 감소 교육프로그램은 이러한 질병의 처치와 잔류문제 발생과의 상호관계를 면밀히 분석하여 교육프로그램에 포함시켜야 하겠다. 또한 잔류문제와 자궁근층염, 건유기 유방염 치료 사이의 연관성도 더 연구해 볼 필요성이 제기된다.

항생제 잔류문제에 대한 낙농가들의 폭 넓은 지식 확충과 인식의 전환과 같은 자세 개선이 필요하며 특히 응답농가의 8.5% 낙농가들이 사람의 건강과 아무런 관련이 없다고 한 결과와 잔류문제가 발생한 농가중에서도 81.3%가 사람의 건강과 아무런 관련이 없다고 응답한 것은 매우 심각한 문제로서 이는 사람의 건강과 깊은 관련이 있다는 사실을 이들에게 인식시키고 이런 조치가 바로 잔류문제 발생 비율을 줄일 수 있는 방법중의 하나이며 결국 낙농가들의 경제적 소득 수준을 끌어올리는 방법이라는 것을 인식 시켜야 하겠다.

제 6 절 참 고 문 헌

1. Black WD, Mackay AL, Dong PA et al. A study of drug residues in milk following intrauterine infusion of antibacterial drugs in lactating cows. *Can Vet J* 20:354-357, 1979.
2. Herbst DV. Identification and determination of four beta-lactam antibiotics in milk. *J Food Prot.* 45: 450-454, 1982.
3. Miller GE, and Bergt GP. Oxytetracycline in the bovine plasma milk and urine after intrauterine administration. *J Dairy Sci.* 59: 315-318, 1974.
4. Righter HR, Mercer DA, Kline GG et al. Absorption of antibacterial agents by the bovine involuting uterus. *Can Vet J.* 16:10-14, 1975.
5. Katz SE. Beta-lactam residues in milk: methods of measurement and significance of residues. *New Jersey Agric Exp.* 12:141-144, 1982.

6. Bishop JR, Bodine AB, O'Dell GO et al. Retention data for antibiotics commonly used for bovine infections. *J Dairy Sci*, 67: 437-440, 1984.
7. Marth EH, and Ellickson BE. Problems created by the presence of antibiotics in milk and milk products. *J Milk Food Technol*, 22:266-270, 1960.
8. Barnard SE. Antibiotics detection program. *Dairy Food Sait*, 2:498-451, 1982.
9. Booth J. Antibiotics residues in milk. *Practice*, 101:325-328, 1982.
10. Haaland MA, Manspeaker JE and Moreland TW. Antibiotics residues in milk after intrauterine infusion. *Vet Med*, 162:382-386, 1984.
11. Varabioff Y. The effect of media pH on the detection of penicillin in milk, *Aust J Dairy Technol*, 37:65-70, 1982.
12. Brady MS and Katz SE. A microbial assay system for the confirmation of results of receptor assay for antibiotics residues in milk. *J Food production*, 52(3): 198-201, 1989.
13. Long AR, Hsieh LC, and Bello AC et al. Method for the isolation and liquid chromatographic determination of chloramphenicol in milk. *J Agri Food Chem*, 40:617-621, 1992.
14. Fletouris DJ, Psomas JE and Mantis AJ. Determination of some monobasic penicillins in milk by Ion-pair liquid chromatography. *J Agric Food Chem*, 40:617-621, 1992.
15. Fennell MA, Uboh CE, and Sweeney RW et al. Gentamicin in tissue and whole milk : improved method for extraction and cleanup of samples for quantitation on HPLC. *J Agri Food Chem*, 43: 1849-1852, 1995.
16. Kaneen JB and Ahi AS. Drug residues in dairy cattle industry. *J Dairy Sci*, 70:2176-2180, 1987
17. Barnard SE. Antibiotic detection program. *Dairy Food Sci*, 2(12):498-503, 1982.
18. Kirk JH and Kaneene JB. Comparison of on-farm methods for detecting antibiotic residue in bovine milk. *Compend Cont Educ Pract Vet*, 6:499-505, 1984.
19. Charles RC and Hollis NE. Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders and mastitis in Holstein cows. *J Dairy Sci*, 68:2347-2360, 1985.
20. Blosser TH. Economic losses from and the National research program on mastitis in the United States. *J Dairy Sci*, 62:119-127, 1979.
21. Ers HN, Smith RD and Oltenacu PA et al. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Hostein cows. *J -+Dairy Sci*, 68:3337-3349, 1985.

제 7 장 유우의 분변으로부터 *Samonela spp.*, *Escherichia coli O157:H7* 및 *Listeria monocytogenes*의 분리

제 1 절 서 론

*Salmonella*속균은 자연계에 널리 분포되어 거의 모든 척추동물에서 분리되며, 사람을 비롯한 많은 종류의 동물에서 각종질병의 원인이 된다(1,2). 이들균은 항원구조에 따라 2400종 이상의 혈청형이 알려져 있으며, 그 중 분리율이 비교적 높은 것은 200여종으로 알려져 있다(2,3).

소의 *Salmonella*속균 감염증에는 75종 이상의 혈청형이 관련되어 위장염, 패혈증, 수막염, 관절염, 폐렴, 유산, 유량감소 및 발육지연 등의 원인이 된다. 성우보다 3일~6개월령의 어린소가 감수성이 높으며, 특히 3주령 이하의 송아지에서는 산발적 또는 집단적으로 발생하여 설사 및 패혈증을 일으켜 폐사하거나 발육지연을 유발하므로 경제적인 손실이 큰 질병중의 하나이다(2,3,4). 특히 감염우는 무증상 보균우가 되는 경우가 많아 식육, 건강동물 및 사람, 사육환경 및 축산 가공시설에 대한 감염원이 되므로 공중위생 측면에서도 매우 중요시 되고있다(4,5). 사람 및 동물에서 *Salmonella*속균의 전파는 주로 feco-oral route에 의하며 부적합한 환경, 과밀사육, 험한기후, 수술후 stress, 분만, 수송, 기생충 및 Virus의 공통감염 및 과도한 운동 등이 요인으로 작용하여 감염되는 것으로 알려져 있다(2,6).

Bean과 Griffin(4)은 1973년에서 1987년 사이 미국에서 발생한 7458건의 식품에 의하여 발생한 사람의 질환 중에서 66%가 세균이 원인이었고, 발생예의 4.2%에서 *Salmonella*속균이 검출되었으며 매년 증가 추세에 있다고 한다. Buzby등(7)은 식품에 의한 세균성 질환에 소요된 경제적인 손실은 매년 29~67억 달러에 달하며, 그 중 *Salmonella*속균에 의한 손실은 6~37억 달러, *Escherichia coli O157:H7*에 의한 손실을 2~7억 달러로 추산하고 식품에 의한 질환이 점차 증가하고 있다고 한다.

세계 각국에서는 이들 *Salmonella* 감염증에 대한 역학적인 조사와 예방대책에 대한 연구가 다각적으로 수행되고 있다(3,4,5). 국내 유우에서는 정과 최(8)가 대구근교 비육우 및 우유에서 1.1%의 분리율을, 박등(9)이 강원도 다두사육 목장의 폐사한 송아지에서 *S.dublin*을 분리보고 한 바 있으나, 야외 목장에서 *Salmonella*속균에 대한 역학적인 조사가 미흡한 실정이다.

*Listeria monocytogenes*는 소의 *Listeria* 중의 원인균으로 우유, 돈육 및 계육등에서 흔히 분리되며(10), 근년 일본에서 집단 식중독을 일으켜 관심의 대상이 되었던 *Escherichia coli O157:H7*은 소가 주요한 보균동물로 알려져 있다(11).

본 실험에서는 동물의 건강 monitoring system 확립을 위한 기초조사의 일환으로 서부

경남지역의 유우 다두 사육농가를 대상으로 *Salmonella*속균, *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*의 분포상태를 조사 하였다.

제 2 절 재 료 및 방 법

가. 사양 및 위생관리 실태조사

서부 경남지역 40개소의 유우 다두 사육농가를 대상으로 사육규모, 사양관리, 위생관리 및 질병발생 등에 대한 설문지를 작성하여 축주로부터 청취조사 하였다.

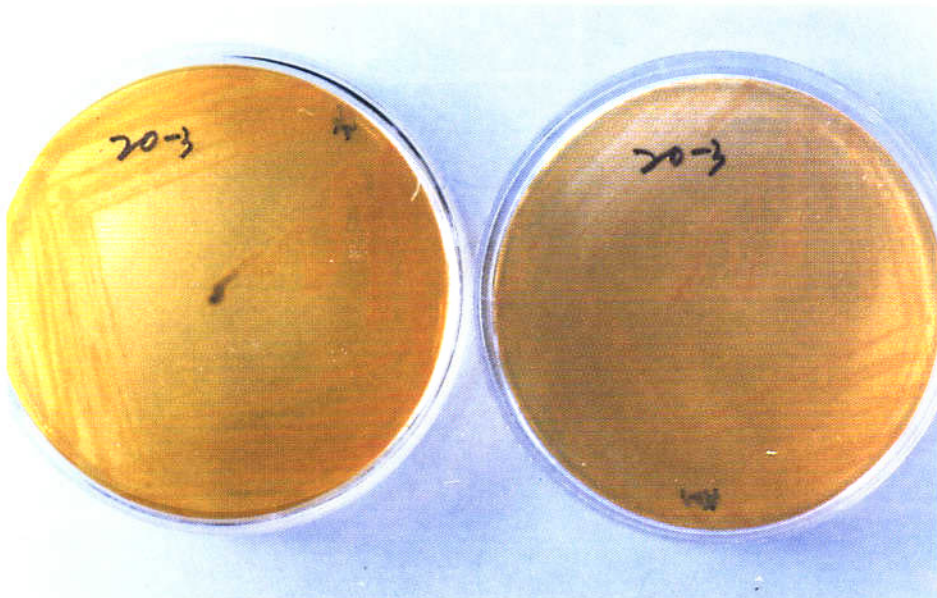
나. 시료의 채취

1997년 11월부터 1999년 10월까지 서부경남지역 다두 사육농가 젖소의 직장내용물을 멸균한 면봉으로 취하여 밀봉하고, 아이스 박스에 넣어 실험실로 운반하여 공시 하였다.

다. 병원성 세균의 분리동정

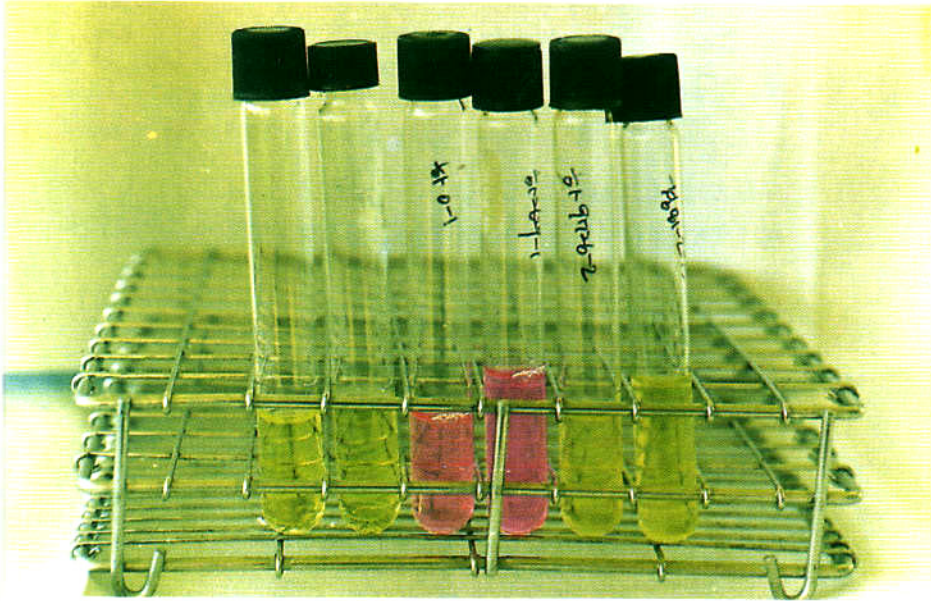
1) *Salmonella* 속균의 분리

채취한 면봉의 끝 부분을 잘라서 selenite cystein broth 10ml에 증균배양(37°C 18~48hrs)한 배양액 0.1ml을 S.S agar에 도말 배양(37°C 24hrs)한 다음, 검은색 집락을 시료당 3개씩 triple sugar iron agar 사면에 천자 배양하였다. Alkaline slant, acidbult의 반응이 있는 균으로서, urease 음성인 것을 선택하여 생화학적 및 혈청학적 검사를 실시하였다.

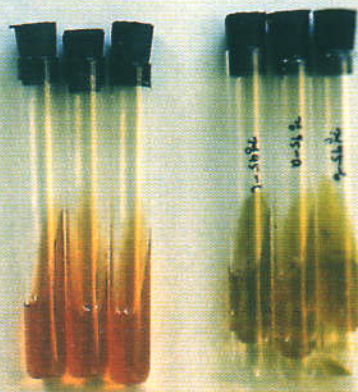


좌 : SS agar에서 *Salmonella* 균이 자란 모습 H₂S의 생성을 확인할 수 있다
우 : MA agar에서 *Salmonella*균의 자란모습

분리균의 생화학적 성상 확인은 Edward 및 Ewing(12)의 방법에 따라 IMVIC 시험, glucose, manitol, adonitol, rhamnose 및 ducitol의 분해능, malonate이용성, gelatin 액화능, KCN, lysine 탈탄화 반응 및 운동성 검사 등을 실시하였다.

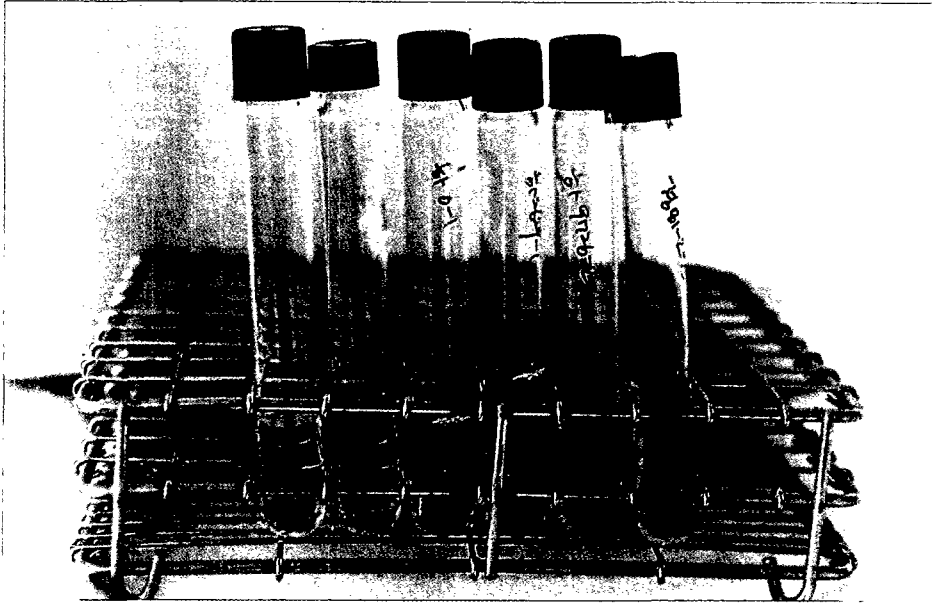


좌: Salmonella를 접종하지 않은 urea test
 중: Salmonella urea test 양성
 우: Salmonella urea test 음성



좌 : TSI 배지
 우 : Samonella 접종후 당분해와 gas 생성

분리균의 생화학적 성상 확인은 Edward 및 Ewing(12)의 방법에 따라 IMVIC 시험, glucose, manitol, adonitol, rhamnose 및 ducitol의 분해능, malonate이용성, gelatin 액화능, KCN, lysine 탈탄화 반응 및 운동성 검사 등을 실시하였다.

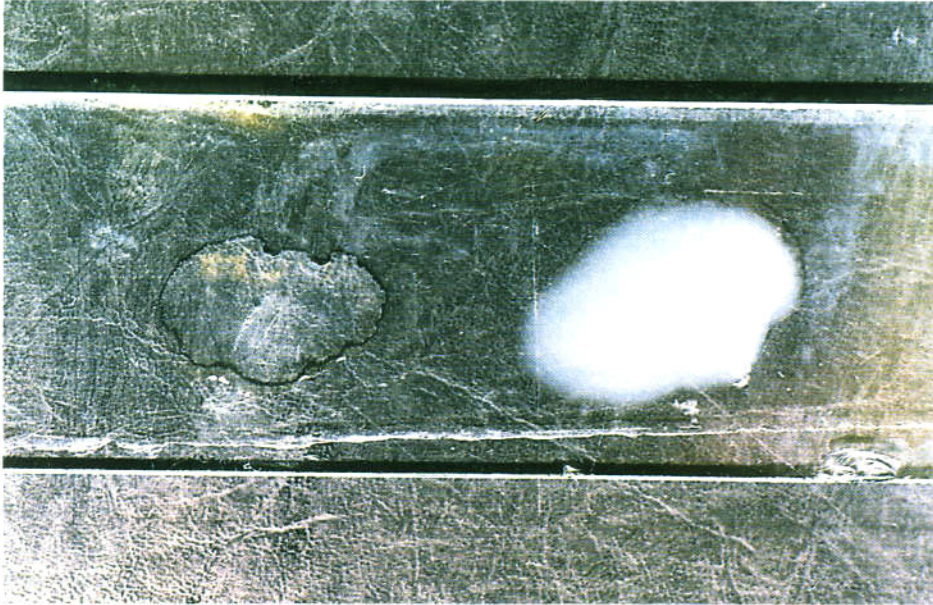


좌: Salmonella를 접종하지 않은 urea test
 중: Salmonella urea test 양성
 우: Salmonella urea test 음성



좌 : TSI 배지
 우 : Samonella 접종후 당분해와 gas 생성

분리균을 동정하기 위한 혈청학적 검사는 *Salmoella group* O혈청(A, B, C₁, C₂, D 및 E group) 및 H인자 혈청(수의과학 검역원)으로 slide 및 tube agglutination test를 실시하였다.



좌: 혈청 test 시 Salmonella 비 응집 반응
우: 혈청 test 시 Salmonella 균의 응집 반응

2) *E. coli* O157 : H7 의 분리

Modified EC broth (m EC + novobiocin)에서 증균배양한 배양액 0.1ml을 MacConkey sorbitol agar (Difco)에 도말하여 37°C에서 24시간 배양하고, sorbitol 분해 음성인 무색의 집락 3개씩을 선택하여 EC-MUG broth에서 β -glucuronidase 음성을 확인하는 한편 *E. coli* O157 : H7 Latex test kit (Difco)로 재확인하였다.

3) *Listeria monocytogenes*

University of Vermont Modified (UVM) 배지에서 증균배양 (30°C, 24hrs)한 배양액 0.1 ml을 Oxford agar에 도말하여 35°C에서 24~48시간 배양한 다음, esculin 분해 양성의 black zone을 형성하는 집락 3개씩을 선발하여 Tryptic soy agar에서 분리배양 (35°C, 24hrs) 하였다.

생화학적 성상확인 시험은 Lovett(13)의 방법에 따라 Gram염색성, β -용혈반응, CAMP 시험, esculin, dextrose, manitol 및 xylose 분해능 등을 확인하였다.

생화학적 성상이 확인된 균주는 *Listeria* O항혈청 (Difco) poly type 1 및 4로 혈형을 분류하였다.

분리균을 동정하기 위한 혈청학적 검사는 *Salmoella group* O혈청(A, B, C₁, C₂, D 및 E group) 및 H인자 혈청(수의과학 검역원)으로 slide 및 tube agglutination test를 실시하였다.



좌: 혈청 test 시 Salmonella 비 응집 반응
우: 혈청 test 시 Salmonella 균의 응집 반응

2) *E. coli* O157 : H7 의 분리

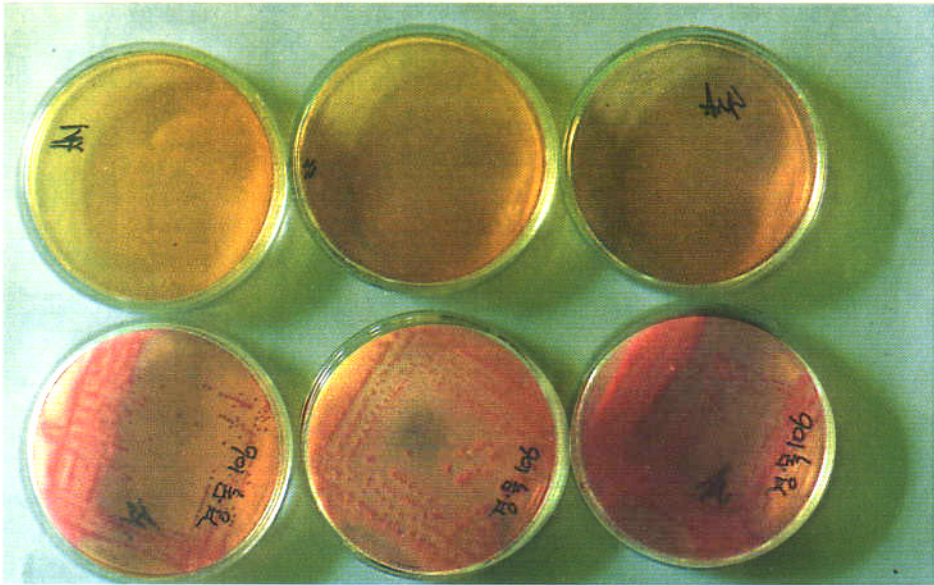
Modified EC broth (m EC + novobiocin)에서 증균배양한 배양액 0.1ml을 MacConkey sorbitol agar (Difco)에 도말하여 37°C에서 24시간 배양하고, sorbitol 분해 음성인 무색의 집락 3개씩을 선택하여 EC-MUG broth에서 β -glucuronidase 음성을 확인하는 한편 *E. coli* O157 : H7 Latex test kit (Difco)로 재확인하였다.

3) *Listeria monocytogenes*

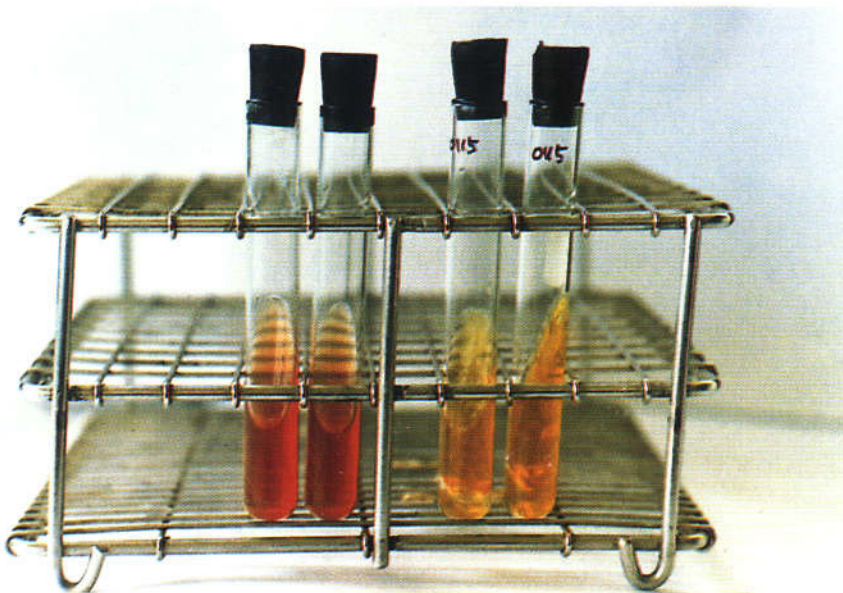
University of Vermont Modified (UVM) 배지에서 증균배양 (30°C, 24hrs)한 배양액 0.1 ml.을 Oxford agar에 도말하여 35°C에서 24~48시간 배양한 다음, esculin 분해 양성의 black zone을 형성하는 집락 3개씩을 선발하여 Tryptic soy agar에서 분리배양 (35°C, 24hrs) 하였다.

생화학적 성상확인 시험은 Lovett(13)의 방법에 따라 Gram염색성, β -용혈반응, CAMP 시험, esculin, dextrose, manitol 및 xylose 분해능 등을 확인하였다.

생화학적 성상이 확인된 균주는 *Listeria* O항혈청 (Difco) poly type 1 및 4로 혈형을 분류하였다.



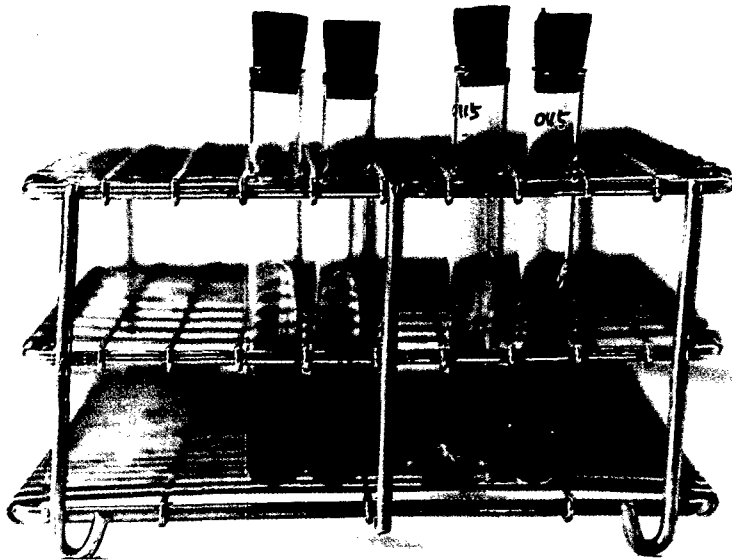
좌:MA agar에서 E. coli 균이 자란 모습
 중:SS agar에서 E. coli 균이 자란 모습
 우:SMA agar에서 E. coli 균이 자란 모습



좌:TSI 배지
 우:E. coli 접종후 당분해와 gas 생성의 결과



좌:MA agar에서 E. coli 균이 자란 모습
중:SS agar에서 E. coli 균이 자란 모습
우:SMA agar에서 E. coli 균이 자란 모습



좌:TSI 배지
우:E. coli 접종후 당분해와 gas 생성의 결과

제 3 절 연구의 결과

1997년 11월부터 1999년 10월까지 서부경남 지역 유우의 직장에서 채취한 분변재료로부터 병원균의 분포상태를 조사한 결과, *Salmonella* 속균은 33개 대상 축사 가운데 19개소 (57.5 %)에서 분리되었으며, 총 617 시료중에서 48시료 (7.8%)에서 *Salmonella* 속균이 분리되었다.

E.coli O157 :H7과 *L. monocytogenes*는 전 시료에서 분리되지 않았다(Table 1).

Table 1. Isolation frequency of *Salmonella* spp., *Escherichia* O157 : H7 and *Listeria monocytogenes* from feces collected in 33 dairy cos feedlots.

Pathogen	Feedlots		Samples		
	No.positive	%positive	No.collected	No.positive	%positive
<i>Salmonella</i> spp.	19	57.5	617	48	7.8
<i>E.coli</i> O157 : H7	0	0	0	0	0
<i>L. monocytogenes</i>	0	0	0	0	0

사육 규모에 따른 축사별 균 분리율은 25두 이하 사육 축사군에서 42.9%, 26두에서 50두 까지 사육 축사군에서 63.6%, 50두이상 사육군에서 75%이었으며 사육군에 따른 시료별 균 분리율은 각각 13%, 12% 및 23% 이었다(table 2).

Table 2. Number of positive pens and samples isolated *Samonella* spp. from feces of dairy cow feedlot.

Herd size (head)	Pens			Samples		
	No. tested	No.positive	%positive	No.tested	No.positive	%positive
Less than25	14	6	42.9	253	13	9.1
26 t 50	11	7	63.6	131	12	5.1
More than50	8	6	75	233	23	9.8
Total	33	19	57.5	617	48	7.8

분리한 *Salmonella* 속균의 O군 혈청형을 분류한 결과, 48주중 B군이 15주(31.25%)로 가장 많았으며 다음이 C₁군 11주(22.9%), D군 11주(22.92%), C₂군이 8주(16.67%), E군이 1주(2.08%) 및 A군 2주(4.17%)순으로 분류되었다(Table 3).

Table3. Serogroup of *Salmonella* spp. isolated from 33 dairy cow feedlots

Serovars	Number of isolates	Total(%)
A	2	4.17
B	15	31.25
C ₁	11	22.92
C ₂	8	16.67
D	11	22.9
E	1	2.08
Total	48	100

제 4 절 연구결과의 고찰

유우에서의 *Salmonella*속균의 감염은 소에서 여러 가지 감염증을 유발하여 매년 큰 경제적인 손실을 입힐 뿐만 아니라, 감염우로부터 오염된 우유나 수육은 사람의 건강을 해칠 수 있으므로 공중위생상 대단히 중요시 되고 있다(3,4,5).

송아지에서 *Salmonella* 감염은 특히 이환율 및 사망률이 높으며, 소에서 가장 분리율이 높은 혈청형은 분리시기 및 지역에 따라 다소 차이가 있지만 *S. typhimurium*과 *S. dublin*인 것으로 알려져 있다(3,14). 특히 *S. dublin* 감염우는 장기간 보균상태를 유지하고 사육환경을 오염시키기 때문에 감염원의 근절이 어렵다(14). *Salmonella*속균은 무증상 소의 유즙에서도 분리되므로 원유 또는 부적절하게 처리된 저온 살균유 음용한 사람에도 감염의 위험성이 크다(15,16).

유우 분변에서 *Salmonella*속균의 분리율은 미국의 경우 1.5~16%(1,3,17)의 비율로 분리되며, 국내에서는 최등(18)이 1.1%의 분리율을 보고한 바 있다. 한우에서는 정과 최(8)가 1.2%, 강등(19)은 8.5%의 분리율을 보고한 바 있다.

본 실험에서 조사한 33개 축사 가운데 57.5%에 해당하는 농가에서 *Salmonella*속균 양성반응을 나타내었으며, 조사한 분변재료의 7.8%에서 균이 분리되었다. 이 성적은 Fedorka-Cary 등(1)이 미국의 유우 축사중 38%에서 양성반응을, 분변재료중 5.5%에서 균이 분리 되었다는 보고에 비하여 약간 높은 분리율이었으나, 강 과 손(20)이 한우의 축사에서 48.5%, 분변재료의 9.1%에서 균이 분리되었다는 성적과는 유사하였다. 분리율의 차이는 사육환경, 조사지역 및 시기, 조사방법등의 차에 따른 것으로 생각된다.

사육규모별 *Salmonella*속균 분포율은 50두 이하 사육농가에 비하여 그 이상 규모의 다 두 사육농가에서 현저하게 높게 나타났다. 외국의 경우에도 사육규모가 많을수록 균 분리율이 높은 것으로 보고 되고 있고(1,3), 국내에서도 강등(20)이 한우의 축사에서 사육 규모별로 균 분리율을 비교한 바 다두 사육 농가에서 분리율이 높게 나타났다는 보고가 있다. 이러한 결과는 밀집 사육에의 축사의 오염; 감염축체와의 잦은 접촉, 가축개체에 대한 사양관리 및 위생관리의 소홀 등의 문제점에 기인한 것으로 추측할 수 있다. 25두

이하의 사육규모 농가에서 비교적 분리율이 높게 나타난 것은 영세농가에서의 부적절한 환경 및 축사의 구조, 사양관리 및 위생관리의 방법의 미숙 등의 요인이 확인 되었다.

분리균의 혈청형을 형별한 결과 B group이 31.25%로 가장 많았으며, 다음이 C₁과 D(22.9%), C₂(16.7%), A(4.2%) 및 E group(2.1%)순으로 나타났다. 혈청형의 분포는 분리지역, 분리시기 및 단백질사료의 성분 등의 요인에 따라 다소 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(3,6,21). 본 실험의 결과에서 *S. typhimurium*이 포함되어 있는 B group, *S. enteritidis* 및 *S. dublin*이 포함된 D group, *S. paratyphi* C가 포함되어 있는 C₁ group의 분포율이 높게 나타난 것은 외국의 연구자들(1,3,21)의 결과와 일치하며, 국내에서 한우에서 분리균의 혈청형을 보고한 박등(9), 최등(18)의 결과와도 유사하다. 김등(23)은 국내의 사람에서 분리한 *Salmonella*속균의 혈청형을 형별한 결과에서 D group의 분포도가 가장 높았으며 다음이 B, C 군 순이었으며 A군의 분포도는 낮았다고 한다. 사람 유래균의 혈청형이 본 실험의 유우 유래균의 혈청형별 분포도와 유사한 점으로 미루어 볼 때, 국내에서도 사람의 *Salmonella*감염은 대부분 동물유래균에 기인하며, 동물성 식품의 소비 및 가축의 사육환경등과 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다.

E. coli O157:H7은 소가 주요 보균동물로서 송아지에서 주로 발병하며, 성우는 무증상 보균동물로서 균을 배설하는 것으로 알려져 있다(3,11). 1995년과 1996년 미농무성보고(USDA-APHIS-VS) (3)에 의하면 100두 이상의 목장에서는 36~63%목장이 양성반응을, 그 이하의 규모의 목장은 8.9%의 양성반응을 나타내었으며 균 분리율은 1.1~5% 수준이었다고 한다. 국내에서도 차와 김등(22)이 소의 분변재료에서 0.78%의 분리율을 보고한 바 있다. 본 실험대상의 전시료에서 균이 분리되지 않았으며, 분변재료에서 본 균의 분리율이 낮은 점을 감안할 때, 이 결과는 분리지역, 계절 및 검사방법의 차에 따른 것으로 생각된다.

*L. monocytogenes*는 우육, 돈육 및 계육등에서 흔히 분리되는 것으로 알려져 있다.(13). 그러나 본 실험대상의 전시료에서는 분리되지 않았으며, 강등(19)이 한우의 분변재료에서 균이 분리되지 않았다는 결과와 일치한다. 그러므로 국내 소의 분변재료에서는 본 균의 분리율이 낮을 것으로 생각되며, 저온에서도 균의 증식이 가능한 점으로 미루어 도살, 가공 및 유통과정에서 균의 오염을 차단하는 것이 중요한 오염 방지 대책으로 생각된다.

제 5 절 연구의 결론

서부 경남지역의 33개소의 유우축사에서 채취한 분변재료로부터 *Salmonella*속균, *Escherichia coli* O157:H7 및 *Listeria monocytogenes*의 분리 빈도를 조사하였다.

분변중 *Salmonella*속균의 분리율은 617 시료중 8.7% 이었고, 대상축사 가운데 57.5%가 양성이었다.

E. coli O157:H7 및 *L. monocytogenes*는 검사한 시료 중에서는 분리되지 않았다. 분리한 *Salmonella*속군 48주의 혈청형의 분포는 B group 이 31.2%로 가장 많았으며 다음이 C₁과D(22.9%), C₂(16.2%), A(4.2%) 및 E group(2.1%)순으로 나타났다.

제 6 절 참고문헌

1. Fedorka-Cray P.J., Dargatz D.A., Thomas L.A. and J.T.Gray:1998. Survey of *Salmonella* serotypes in feedlot cattle. J.Food Prot. 61.(5):525-530.
2. Edward P.R. and Galton M.M:1967. *Salmonellosis*. Adv. Vet. Sci.11:1~63.
3. United States Development of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Service:1996. *E. coli* O157 and *Salmonella* Status on U.S. Dairy Operation:1~7.
4. Bean N.H. and Griffin P.M.:1990. Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973-1987: Pathogen, vehicles and trends. J. Food. Prot. 53(9):804-817.
5. Smith B.P., Roden L.D, and M.C. Thurmond:1994. Prevalence of *Salmonellae* in cattle and in the enviroment on California dairies. JAMA. 205(3):467-471.
6. EL-Glazzar P.E. and Martin E.H.:1994. *Salmonellae*, *Salmonellosis*, and Dairy Foods: A Review. J. Dairy Sci. 75:2327-2343.
7. Buzby J.C., Robert T. Jordan-Lin C.T. and J.M. MacDonald:1996. Bacterial f foodborne disease-Medical cost and productivity losses. USDA-ERS Report 741.
8. 鄭錫贊,崔源弼.:1987. 牛由來의 *Salmonella* 屬菌에 대하여. 대한수의학회지. 26(1):69-76
9. 박응복. 한홍을. 한정희. 1987. *Salmonella dublin*에 의한 소의 살모넬라증의 발생. 대한수의학회지. 27(1):69-76.
10. Hird D.W.:1987, Review of evidence for zoonotic listeriosis. J. Food. Prot., 50:429.
11. Karmali M.A.:1989. Infection by verocytotoxin producing *Eschirchia coli*. Clin. Microbiol. Rev. Jan. 1989. 2(1):15-38.
12. Edwards P.R. and Ewing W.H.:1972. Identification of *enterobacteriaceae*. 3ed., Burgess Pub. Co., Einneapolis. 1972.
13. Lovett J:1988. Isolation and enumeration of *Listeria monocytogenes*. Food Technol. Overview:165-168.
14. Richardson A.:1975. *Salmonellosis* in cattle. Vet Rec., 96:329-311.
15. Fierer J.:1983. Invasive *Salmonella dublin* infection associated drinking raw

- milk. West J. Med. 138:665-669.
16. Richwald G.A., Greenland S, Johnson B.J.:1988. Assesment of excess risk of *Salmonella dublin* infection associate with the use of certified raw milk. Public Health Rep. 103:489-493.
 17. Lance S.E., Miller G.Y. and D.D. Hancock.:1992. *Salmonella* infection in neonatal dairy calves. JAVMA. 201(6):864-868.
 18. 崔源弼,李熙碩,呂相建,李憲俊,蔡太喆.:1988.牛,豚에 분리한 *Salmonella*유래 R-plasmid의 유전학적 및 분자생물학적 성상에 관한 연구. 대한수의학회지. 26(1):49-59.
 19. 강호조, 김종수, 석주명, 이성미, 손원근.: 한우 사육장내 분변 및 음수중 *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7 및 *Listeria monocytogenes*의 분리. 한국수의공중 보건학회지. 2(3):121-126.
 20. 강호조, 손원근.:1999. 한우 사육장내 *Salmonella*속균의 존재관련 요인분석. 한국공중 보건학회지. 23(2):121-126.
 21. Gay.J.M. and M.E Hunsaker.:1993. Isolation of Multiple *Salmonella* serovars from a dairy two year after clinical *Salmonellosis* Outbreak. JAVMA. 203(9):1314-1320.
 22. 차인호, 김용환.:1996. 동물의 분변에서 *Escherichia coli* O157:H7의 분리 및 이들 균이 생산하는 Verotoxin-2의 생물화학적 특성. 대한수의학회지. 36(2):371-378.
 23. 김호춘, 박미선, 강연호, 김성한, 유재연, 정병근, 이복권.:1998. 1997년도 한국에서 분리한 *Salmonella*주의 역학적 특성. 한국수의공중보건학회지. 22(3):253-259.

제 8 장 젖소 혈액성분의 생화학적 위해요소 분석

제 1 절 서 론

우리나라 축산농가의 근간의 하나인 낙농산업(목장)은 선진외국의 낙농업에 비하여 모든면에서 취약한 상태에 있다. 그 중 가장 문제가 되고있는 것은 목장현장에서 빈발하고 있는 질병으로 말미암아 젖소 개체의 능력저하로 생산성이 떨어지고 나아가서 낙농가의 경영악화로 말미암아 농가소득이 떨어지고 결국은 국가경쟁력 저하로 우리나라 축산경제의 침체로 이어지게 된다. 따라서 최근 젖소목장에서 우군의 건강관리 및 생산성 향상을 위한 여러 가지 노력 가운데서 질병 모니터링 시스템 같은 것을 도입하므로 목장의 질병의 근절, 예방 및 생산성 향상으로 인한 경제성의 증가가 더욱 중요시되고 있다.^{1,2)}

또한 연차별로 목장현장에서 빈발하고 있는 질병을 예찰할수 있는 젖소 건강 monitoring system을 개발하면, 안정성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 축산경영 개선 그리고 목장에서 예견될 수 있는 각종 위해 요소 자료를 수집하여 예상되는 질병을 예방할 수 있다. 미국에서는 이러한 국립 질병 모니터링 시스템(a National Animal Health Monitoring System, NAHMS)이 1983에 시작하여 목장과 양계농장에서의 각종 질병의 예측과 발생률과 이에 따른 손실을 연구해오고 있다. 현재 질병 모니터링 시스템이 개발되어 있는 것 중, 우리나라를 비롯해서 여러 나라에서 실시중인 브루셀라병(brucellosis)과 소 결핵(bovine tuberculosis)진단 program을 들 수 있다.¹²⁾

그러므로 질병 monitoring system은 여러 가지 위해요소율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠수 있는 축산경영상의 요인을 찾고있으며 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠수 있는 생물학적 위해 요소와 화학적 위해 요소, 물리학적 위해 요소 등에 대한 자료를 수집할 수 있다. 뿐만 아니라 수집된 자료를 과학적으로 분석, 그 분석자료를 기초로 하여 지금까지 우리나라에서 수행해오던 수동적이며, 목장현장을 도외시한 예찰 활동과는 달리 능동적이며 목장현장을 중심으로 목장현장에서 발생할수 있는 질병 및 각종 위해요소를 미리 예견, 질병발생을 사전에 차단할수 있는 효과가 있다. 이러한 program 개발은 앞으로 축산농가에서 질병감소 생산성 향상, 축산농가 소득증대, 경쟁력 증가 및 축산정책 자료로 사용될 수 있다.³⁾

본 연구의 목적은 각 농가에서 사육하고 있는 젖소 617두를 대상으로 혈액을 채취한후 혈청내에서 생화학적 분석을 하여 질병의 예측에 도움을 주고자 수행하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사목장대상 : 본 집단은 경남진주 인근지역의 40개 목장을 대상으로 하였으며 젖

소의 두수는 617두였다.

2. 방법 : 젖소의 미정맥에서 혈액 3cc를 채취하여 4°C에서 3000rpm으로 15분간 원심 분리한후 혈청을 -80°C 냉동보관하면서 생화학분석기(RA-X7, Techmmicon, USA)로 생화학적 분석을 수행하였다.

제 3 절 연구의 결과

1. 젖소의 혈청에서 GOT 및 GPT의 활성도 분포

젖소 건강상태를 진단하기 위한 일환으로서 젖소의 혈청내 GOT 및 GPT 활성도를 조사하였 던바 Fig.1과 같았다. 채취된 젖소의 혈청중 613두(99.5%)가 GOT의 정상범위 (9.5-85 IU/dl), GPT의 정상범위(25-77 IU/dl)내에 있었으며 4두(0.05%)가 그 정상범위 밖에 있었다.

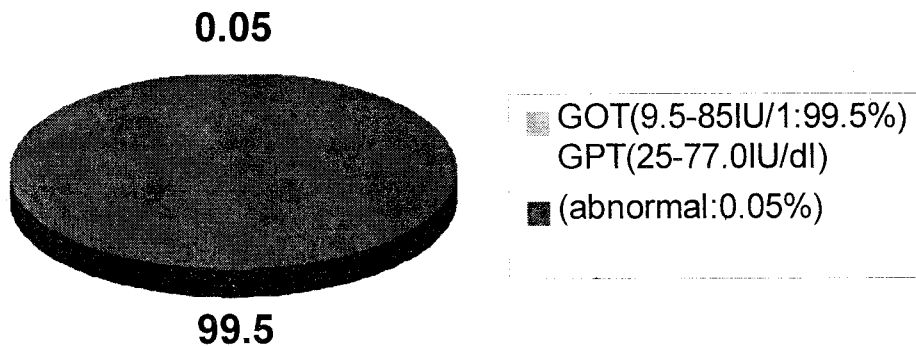
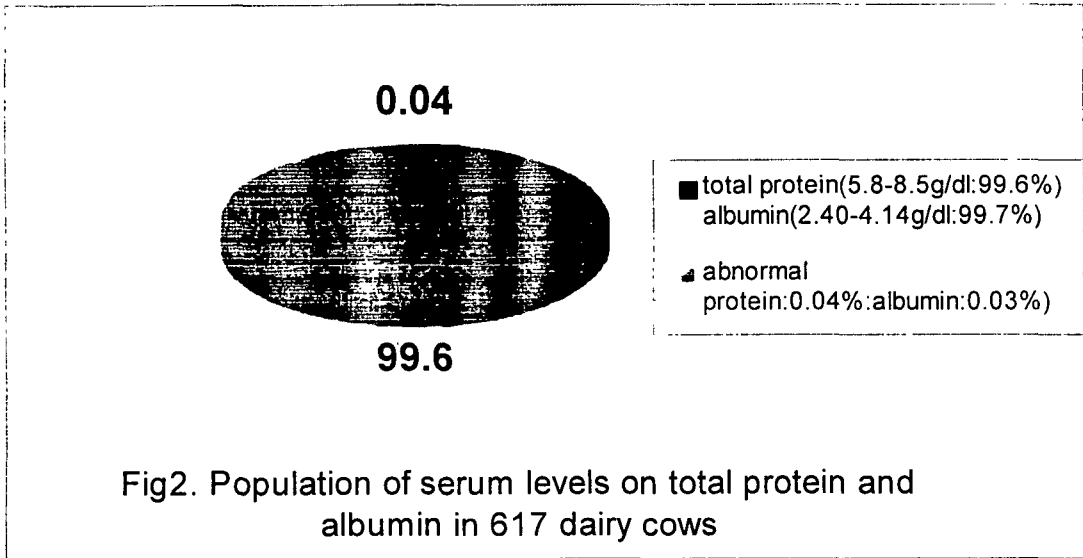


Fig1. Population of serum levels in GPT and GOT in 617 dairy cows

2. 젖소 혈청내 total protein 및 albumin의 농도 분포

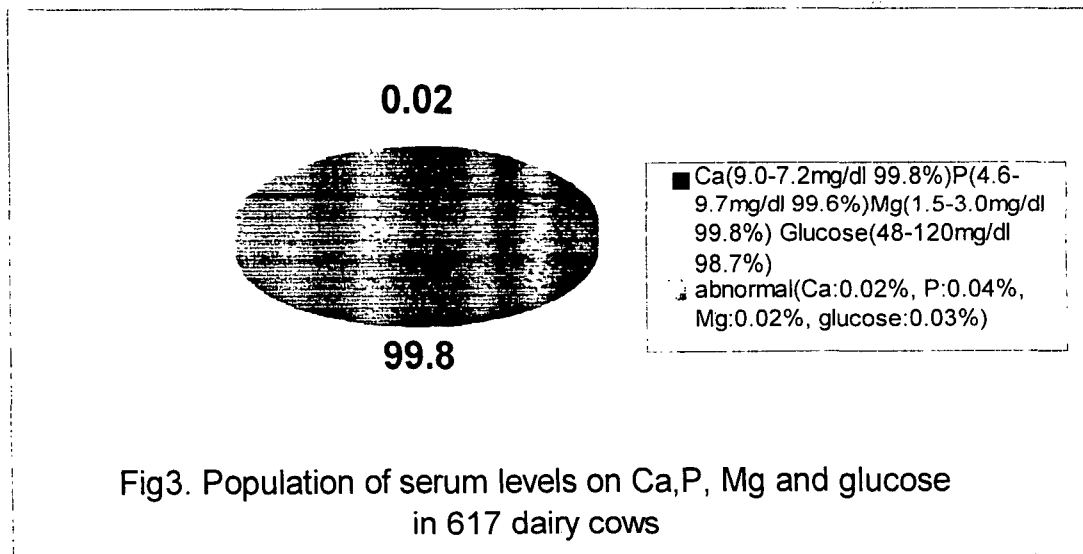
젖소의 건강상태를 진단하기 위해 젖소 혈청내 총 단백질 및 albumin농도를 조사하였 는바 Fig.2와 같았다.

분석된 젖소의 혈청중 613두(99.6%)가 정상분포(total protein: 5.8-8.5 g/dl, albumin: 2.4-4.8 g/dl)였으며 4두가 비정상범위에 있었다.



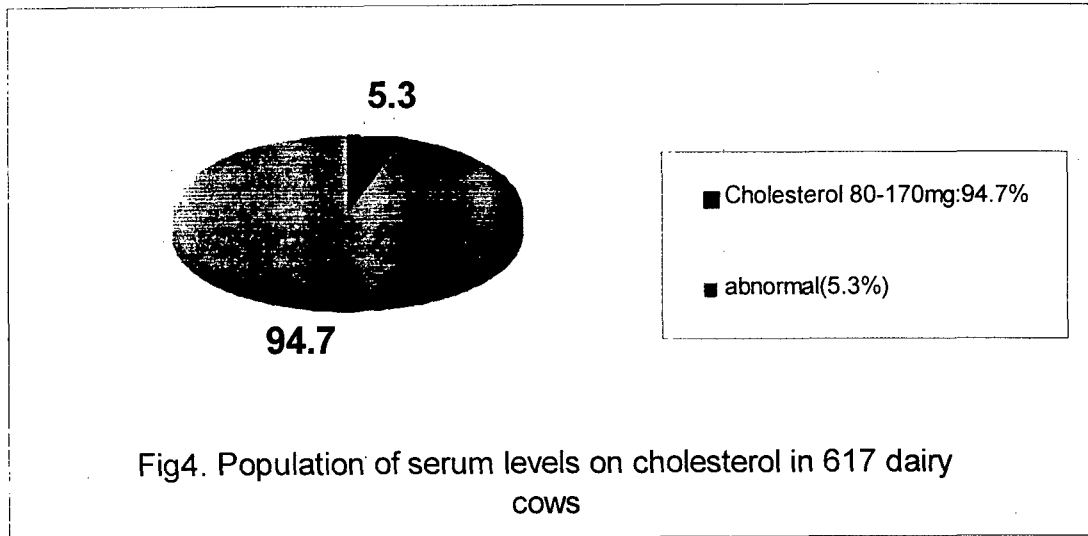
3.. 젖소 혈청내 Ca, P, Mg이온과 Glucose의 농도 분포

젖소의 건강상태를 진단하기 위해 혈청내 Ca, P, Mg 그리고 glucose의 농도를 측정하였는바 Fig.3와 같았다. 젖소의 617두중 98%가 정상범위(Ca: 9.0-7.2mg/dl(99.8%), P: 4.6-9.78 mg/dl (99.6%), Mg: 1.5-3.0mg/dl(99.8%), Glucose: 48-120mg/dl(98.7%))였다.



4. 혈청내 Cholesterol의 농도 분포

젖소의 혈청내 cholesterol농도를 분석하였는바 Fig.4와 같았다. 젖소 617두중 94.7%가 정상범위(70-170mg/dl)였으며, 5.3%가 170mg이상으로 나타났다.



제 4 절 연구결과의 고찰

질병 monitoring system은 1990년 미국USDA에서 만들어 각 주에서 시행하기에 이르러 현재 NAHMS Program개발로 현재까지 시행되고 있다.¹²⁾ 이 monitoring system은 첫째로 기술적인 측면에서는 각종 질병을 예방하여 축산농가 소득 증대를 향상시켜 국제경쟁력을 가지게 할수있으며⁴⁾ 둘째로 경제 산업적 측면에서는 여러 가지 전염성과 비 전염성 위해요소들을 결정하고 이러한 위해요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 자료를 분석할 수 있다. 또한 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석자료를 기초로 하여 각 축산농가와 feed back information system을 개발할 수 있다. 이렇게 되면 다양하고 특징있게 생산되는 축산물에 전염성, 비 전염성 요인들이 경제적으로 어떤 영향을 미치는가를 예견, 분석하여 젖소의 생산성을 증가시켜, 나아가 국가의 경쟁력을 증가시키는 효과를 가져올 수 있다.⁵⁾ 셋째로 사회문화적 측면에서는 젖소의 건강증진으로 축산경영의 합리화 및 안정성이 확보된 축산물을 공급하게 되어 소비자에게 신뢰받는 낙농업으로 성장하는 기틀이 되며 또한 축산정책 당국이 food-animal과 관련된 사람에서의 질병을 예방할수 있는 정책결정에 큰효과를 가져올 수 있다.⁶⁾

혈청중의 GOT(glutamine oxaloacetate transaminase)와 GPT(glutamine pyruvate transaminase)활성치를 측정하면 간장장애를 예방하는데 도움이 된다. GOT와 GPT의

활성도를 소, 말, 돼지, 개에서는 대단히 증가하여 특히 GOT가 높은 경우 간이나 근육의 손상을 나타낼 수 있으나, GPT 등은 충분히 증가하지 않을 경우가 있다.⁷⁾

본 연구에서는 측정두수 617두 중 99.5%가 정상범위(GOT:9.5~85 IU/dl, GPT:25~77.0 IU/dl)이었다. 이런 결과로 보아 진주 근교의 목장에 사육중인 젖소에서는 GPT나 GOT의 활성에 변화를 일으킬 수 있는 내적 요인이 적은 것으로 생각되며 또한 축주들의 젖소에 대한 관리가 체계적일 것으로 사료된다.

젖소의 집단 사육화, 농후사료의 과급 및 운동량의 부족 등으로 대사성 질병의 발병률이 최근들어 국내에도 증가추세를 보이고 있다. 그러나 대사성 질병은 소 등에서 발생률이 아주 높아 경제적 측면에서도 중요시되고 있다. 발생 시기적으로는 분만에서 비우량이 최고에 이르기까지 수반한 수분, 무기염류 그리고 용해성 유기물질대사와 관계가 깊다. 즉 수분, Na, Ca, Mg 그리고 P이온 등이 빠른 속도로 교환되어 우유 또는 다른 경로에 의한 급격한 변화, 영양적인 손실이나 건유기의 부적당한 사양관리로 인한 이유로 대사성 질병발생의 중요한 요인으로 되고 있다.⁸⁾

단백질 섭취량과 BUN 사이에는 직접적 관련이 있으며, albumin 함량은 수태까지의 수정횟수와 직접관련이 있으나 glucose 농도와는 관련이 없다는 보고도 있다. 또한 globulin과 총단백질 함량은 연령과 더불어 증가하나 무기인, albumin, Mg, Na 등은 고령이 되면 감소한다. 또한 무기인을 장기간에 걸친 부족한 사료 섭취 등에서는 볼 수 있다.⁹⁾

본 연구에서 젖소혈청 중의 총단백질, albumin, glucose, cholesterol, Ca, Mg 그리고 혈당을 조사하였는바 Ca, P, Mg농도 99.8%가 정상범위였고, glucose농도는 98.7%가 정상범위내에 있었다. 따라서 본연구진이 조사한 진주근교의 목장에서는 GOT, GPT등의 결과와 같이 목장주들이 어려운 경제여건임에도 불구하고 목장의 사양관리가 특별하여 젖소건강이 정상이라고 사료되었다.

그러나 glucose의 농도의 다소 낮음은 glucose가 비유초기와 계절별로 다르며 특히 겨울에는 낮고, 비유초기는 농도가 높다고 보고되어 있어,^{10,11)} 또한 연구자의 채혈시기도 영향을 미치는 것으로 사료된다. 그리고 착유중에는 glucose농도가 낮고, 에너지 섭취시간에 따라 다르므로 이러한 결과가 나타난 것으로 사료된다.

본 연구에서 젖소의 혈청내 cholesterol의 농도를 측정하였는바 다른 항목과는 달리 94.7%가 정상범위(80-170mg/dl)로 나타났으며 5.3%가 cholesterol으로 나타났다. 이 결과는 혈청채취시기에 따른 문제, 운동량의 부족, 농후사료섭취의 과다등에서 기인된 것으로 사료된다.

제 5 절 연구의 결론

본 연구진이 수행한 monitoring system을 이용하여 진주인근지역의 젖소 617에 대한 임상생화학적 위해요소 분석을 시행하였는바, 대부분(94%이상)의 젖소가 임상생화학적 지표내에 있었으며 건강함을 나타내었다. 따라서 이 질병 monitoring system은 젖소사양

관리를 위한 도구로서 이용될수 있으리라 사료된다.

제 6 절 참 고 문 헌

1. Barnouin, J., 1986a. Enquete eco-pathdidgique continue en elevages-observatoires chez les ruminants: objectifs et strategie. Ann. Rech. Vet., 17(3): 209-211.
2. Barnouin, J., 1986b. Enquete eco-pathdidgique continue en elevages-observatoires chez les ruminants: le systeme de codification et de verifications des donnees. Ann. Rech. Vet., 17(3): 213-214.
3. Barnouin, J., Fayet, J.C., Brochart, M., Bouvier, A. and Paccard, P., 1986. Enquete ecopathologique continue: hierarchie de la pathologie observee en elevage bovine laitier. Ann. Rech. Vet., 17(3): 227-230
4. Bigras-Poulin, M. and Harvey, D., 1986. FAHRMX as part of an integrated preventive medicine program. in: E.C. Mather and J.B. Kaneene(editors), Economics of Animal disease. Mc-Naughton and Gunn, Saline, MI, pp.80-86.
5. Cochran, W.G., 1977. Sampling Techniques. Wiley, New York, pp. 65-66, 89-110.
6. Dohoo, I.R. and Stahlbaum, B.W., 1986. Animal Production and Health Information Network(APHIN): Putting it all together. In: E.C. Mather and J.B. Kaneene(editors), Economics of Animal Disease. McNaughton and Gunn, Saline, MI, pp. 136-144.
7. Elandt-Johnson, R., 1977. Various estimators of conditional probabilities of death infollow-up studies: Summary of results. J. Chron. Dis., 30:247-256.
8. Kleinbaum, D., Kupper, L. and Morgenstern, H., 1982. Epidemiologic Research: Principles and Quantitative Metthods. Van Nostrand-Reinhold, New York, pp. 96-115.
9. Miettinen, O., 1976. Estimability and estimation in case-referent studies. Am. J. Eidemiol., 103(2): 226-235.
10. Riemann, H.P., 1982. A nationwide swine health system in denmark. In: J.B. Kaneene and E.C. Mather(editors), Cost Benefits of Food Animal Health. Thomson-Shore, Dexter, MI, pp. 73-79.
11. Stephens, A.J., Esslemonts, R.J. and Ellis, P.R., 1982. A dairy herd information system for small computers, In: J.B. Kaneene and E.C. Mather(editors), Cost Benefits of Food Animal Health. Thomson-Shore, Dexter, MI, pp. 117-152.
12. USDA, 1985. The national residue monitoring program. In: Meat and Poultry Inspection. National Academy Press, Washington, DC, pp. 49-67.

제 9 장 목장에서의 임상학적 위해요소 분석

제 1 절 서 론

젖소목장에서 우군의 건강관리 및 생산성의 향상을 위한 여러 가지 노력가운데에서 질병모니터링 시스템 같은 것을 도입하므로 목장의 질병의 근절, 예방 및 생산성 향상으로 인한 경제성의 증가가 더욱 중요시되고 있다. 미국에서는 이러한 국립 질병모니터링 시스템(a National Animal Health Monitoring System(NAHMS)이 1983에 시작하여 목장과 양계농장에서의 각종질병의 예측과 발생을과 이에 따른 손실을 연구해오고 있다(Kaneene & Hurd). 몇몇 질병 모니터링 시스템이 개발되었는데 예를 들면 우리나라를 비롯해서 여러 나라에서 실시 중인 브루셀라병(brucellosis)과 소 결핵(bovine tuberculosis)진단 program을 들 수 있다.

현재 국내에서 실시되고 있는 질병예찰제도는 수동적이며, 전염병만 대상으로 하고 있기 때문에 전염병 이외의 질병이 발생하더라도 현 제도로서는 monitoring할 수 없고 전체적으로 질병이 발생한 동물의 숫자와 그 질병의 발생을, 예측되는 질병 경향 등을 정확하게 파악할 수 없다.

따라서 이 연구는 진주 및 인근의 젖소목장을 대상으로 질병 모니터링 시스템 모델개발의 한 분야인 임상분야의 모델을 디자인하여 질병 발생의 빈도를 측정하기 위해서 신체검사,

환경학적 위해요소 및 임상질환인 창상성 심위장병, 4위 전위, 유열과 파행증의 4개 질환에 대하여 자료를 조사, 수집, 분석하여 목장의 질병예측에 도움을 주고자 실행하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사대상목장 : 본 연구의 모 집단은 1997년 11월부터 1999년 11월까지 동안 경남 진주 인근 지역의 44개 목장을 샘플로 하고 이 모 집단중 본 연구에 동참하기로 동의하는 40목장을 조사 대상으로 하였다. 조사 대상 총 젖소의 두수는 1253 두 이었다.

2. 방법: 각 목장을 방문하여 비육우를 대상으로 신체검사, 혈액검사, 목장 사료급여 및 환경위해요소와 4개 질환을 조사하였다. 신체검사는 각 목장의 대상 젖소에서 외관검사, 체온, 맥박, 호흡, 병력조사, 청진, 타진과 체표 임파절의 부종 여부를 조사하였다. 혈액검사는 미정맥에서 혈액을 채취하여 총 혈액검사 및 백혈구 감별검사를 실시하였다. 목장 사료급여 및 환경위해요소로서는 목장의 건물구조형태, 보정형태, 사료중 조사료 비율, 운동장 및 운동장의 청소상태를 조사하였다. 임상적 질환으로서는 창상성 심위장

병, 4위전위증, 유열, 파행증의 존재유무와 발생상황을 조사하였다.

제 3 절 연구의 결과

각 목장을 방문하여 최근 2년간 각 목장에서 가장 문제가 되었던 질환들을 조사하였던 바 그 결과는 Table 1. 과 같다. 전체 대상두수 1253두에서 문제가 있었던 두수는 849두로 전체의 67.8%를 차지 하였다.

Table 1. Most frequently reported disease problems in dairy herds in near Chinju area during recent 2 years.

Diseases	Incidence (%)	No. of herds
Repeated breeder syndrome	397(47.4)	34
Mastitis	249(29.8)	34
GI tract	46(5.5)	15
Akabane disease	8(0.9)	5
Metabolic	84(10.0)	9
Lameness	39(4.7)	11
Others	13(1.6)	9
Total	836	

가장 문제가 많았던 질환은 재발정질환군(repeated breeder syndrome)이 397건(전체 질환의 46.8%)으로 제일 많은 문제질환이었으며 그 다음으로 유방염이 249건(전체 질환의 29.3%) 이었으며 이어서 대상성 질환 84건, 소화기 질환 46건, 파행증 39건의 순서 이었다.

신체검사 및 혈액검사의 소견은 Table 2와 같다. 방문하여 각 개체별 신체검사서 체온(38.1 ± 0.6 °C), 맥박(84.6 ± 12.9 회/분), 호흡(24.0 ± 7.6 회/분)은 정상범위였으며, 체표임파절은 13두에서 부종을 확인하였다. 또한 3개 목장에서는 전반적으로 발굽을 자를 필요성이 확인되었다. 미정맥에서 채취한 혈액검사서 23개의 개체는 정상 범위의 이상의 백혈구수 증가증을 나타내었다. 이는 최근의 출산과 관련하여 후산의 정체, 자궁의 염증, 자궁의 축농증, 유방염 및 기타 염증소견으로 인한 것으로 나타났으며 적혈구수, 헤모글로빈, 적혈구용적등을 통해서 7두에서는 빈혈의 증상을 나타내었다. 조사료 및 목장의 환경위해 요소를 조사한 바는 Table 3과 같다. 우사의 건축상태는 90%인 36개의 목장은 개방식 이었고 4군데는 폐쇄식의 건축형태를 나타내었다. 이들 소의 보정형태는 16개 목장은 stanchion 형이었으며 나머지는 개체별로 목걸이 고정하는 tie-stall

type(ropesuspension)이었다. 사료중 조사료의 비율은 계절별로 다르나 7- 50% 급여하는 목장이 31개로 대부분을 차지하였다. 또한 목장들이 각각의 운동장을 가지고 있으며, 1군데는 운동장이 없었다. 또한 이들 운동장의 청소는 대부분 정한 기한이 없이 수시 내지는 1달에 1번 청소하는 목장이 대부분이었다.

Table 2. Results of physical examinations and blood analysis

Examination Items	Results
Physical Exam	
T. P. R.	within normal limits(T:38.1±0.6 °C, P:84.6±12.9회/분,R:24.0±7.6회/분)
surface lymph nodes	enlargement in 13 cattle
claws	all trimming needed in 3 dairy herds
Blood Analysis	
WBC	23 cattle -leukocytosis
RBC, Hb, PCV	7 cattle- anemic sign
Differential WBC	within normal limits except 23 cattle

* WBC 의 정상치(mean±S.D.): 8.90±2.06 10³/ul

**RBC, Hb, PCV의 정상치(mean±S.D.): 각각 6.36 ±1.02 10⁶/ul, 9.83±1.20g/dl, 27.43±5.67 %

Table 3. Analysis of feeding and environmental risk factors in 40 dairy herds

Examination Items	Results
Housing system	36 herds-open, 4 herds-closed type
Restraint system	16 herds- stanchion types, others- ropesuspension type
Proportion of roughage	7-50 % in the ration: 31 herds over 50 % in the ration: 4 herds free feeding: 5 herds
Playground	1 herds has no playground, cleaning needed in 4 herds

임상적 중요성을 갖는 4개의 질환에 대하여 각 개체별로 신체검사, 혈액검사, 문진, 타진 및 이물탐지기 조사를 통해서 방문목장에서 개체별로 조사한 바는 Table 4와 같다.

이물탐지기를 통해서 빠른 금속성의 이물은 2개의 목장에서 13두(전체 조사 두수중 1.0%)가 나타났으나 이것이 창상성의 심위장병으로 나타난 것은 없었다. 4위 전위는 청진과 신체검사 및 문진을 통해서 7개 목장에서 13마리(전체 조사두수 중 1.0%)에서 확인이 되었으며 유열은 23목장에서 51두, 파행증을 보이는 소는 11개 목장에서 39두가 있었다.

Table 4. Results of 4 disease entities in 40 dairy herds

Disease entities	Results	
	Incidence(%)	No. of herd(%)
Foreign bodies in rumen	13(1.0)	2(5.0)
Abomasal displacement	13(1.0)	7(17.5)
Milk fever	51(4.1)	23(57.5)
Lameness	39(3.1)	11(27.5)

제 4 절 연구결과의 고찰

진주인근의 40개 목장에서 가장 문제가 되는 질환은 재발정질환군이 제일 많았으며 그 다음으로 유방염, 대사성, 소화기질환, 파행증, 기타, 아카바네 질환의 순서로 나타났다. 이는 미국의 Michigan주의 질환보고에서(Kaneene & Hurd) 발정관련질환, 임상형 유방염, 출산과 관련된 문제, 대사성, 위장병 및 파행증의 순서로 발생이 많이 나타났는데 이는 우리나라 목장도 미국의 Michigan주에서와 비슷한 유형을 나타냈다. 단지 진주인근 목장에서 아카바네 질환이 일부 문제가 되었는데 이로서 이 지역에서는 필히 아카바네의 예방접종이 필히 이루어져야 할 지역임을 알 수 있었다.

40개 목장에서 신체검사와 혈액검사를 하였는데 혈액검사에서 백혈구수의 증가를 보인 원인인으로는 유방염, 후산정체증, 자궁축농증과 다른 호흡기의 전염병이었다. 또한 젖소에서 빈혈은 4위의 궤양, 기생충, 주혈성 전염병질환, 임신 및 분만등과의 관계를 조사해야 자세히 알 수 있으나, 본 검사에서 적혈구 감소증을 보인 소에서 이들 원인등과 관련되어서 나타나는 임상증상이 없는 점으로 보아 대부분 여름 기간에 청초를 주로 급여하여서 일시적인 영양의 결핍과 관련된 것으로 사료된다.

조사료의 급여와 환경위해요소를 조사해 본 바에서는 대부분의 농가가 적절하게 조사료를 공급하고 있는 것으로 나타났고 대부분의 목장의 건축구조는 개방형으로 되어있고

공기의 순환이 비교적 잘 되는 상황이었으며, 남부지방의 비교적 따뜻한 기후로 겨울에도 목장내 호흡기 질환이 크게 문제가 되지 않은 것으로 사료된다.

4개 질환과 관련하여 먼저 창상성 심위장병을 진단하기 위해서 금속탐지기로 1위 이물조사시에 13두에서 양성 반응을 보였으나 임상적 소견 및 혈액 검사상에서는 문제가 없었고 앞으로 창상성 심위장병의 위험을 내재하고 있었으며, 1개의 목장에서는 최근의 우사의 울타리를 새로 교체한 경우이어서 이와 관련해서 여러 가지 금속편이 섭취되어서 나타난 것으로 사료되었다. 따라서 이런 목장의 새로운 설비의 건축과 관련된 자재나 이에 파생되는 금속편의 관리가 더욱 요망된다. 제 4위 전위증은 13건으로 발생이 적은 것으로 나타났고 특히 4위전위증을 일으킬수 있는 위해요소로서는 제1위의 용적감소(분만전에 농후사료를 조사료에 비하여 과다 급여로 인한), 저 칼슘혈증, 케토시스, 자궁염, 태반정체등의 합병증에 있는바(Taguchi & Tabat) 이 질병과 관련한 위해요소에 관하여 축주들의 전반적인 인식수준이 형성되어 있는 것으로 사료된다.

발굽을 깎아줄 목장은 3군데 나타났으며 이런 곳에서는 발굽과 관련된 질환을 예상할 수 있었다. 파행증을 보이는 소는 11개 목장에서 나타나서 이와 관련한 부제병 및 발굽 질환에 좀더 주의를 힘쓰고 운동장의 청소나 깔개등에도 신경을 써야할 것으로 나타났다. 환경학적, 관리학적 및 원인학적 요소가 이런 발굽의 조사와 발굽깎기에 영향을 미치거나 최소 2년간은 각 목장의 개체 소마다 1년에 2번씩 발굽을 깎는 것은 최소 필요한 회수이다(Noordhuizen and Noordhuizen-Stassen등). 발굽건강에 영향을 미치는 요소는 (Blom, 이상근) 사육방법, 바닥의 구조, 바닥의 크기, 청결상태, 계절변화, 방목상태, 사료급여, 연령, 품종, 유전소인, 대사장애 그리고 발굽면의 마모상태, 습도등이 있다. 그 중에서도 가장 중요한 것은 환경학적인 것이다(Blom). 특히 고무바닥과 같이 부드러운 바닥이나 운동의 제한을 받는 좁은 곳에서는 발굽의 성장이 마모율보다 높아 발굽의 손질의 필요성이 더욱 높아지며, 일반적으로 높은 습도는 발굽질병에 대한 저항력을 약화시킨다고 하였다(이상근). 또한 한 보고(Groehn, 등)에 의하면 파행과 관련해서 분만횟수가 1년씩 늘때마다 30 %의 파행이 될 가능성이 높아지는 것으로 나타났으며 목장규모로서는 50-99 두를 사육하는 목장에서 가장 문제가 되는 것으로 나타났다. 따라서 이와 같이 환경학적 및 소의 개체적 요인을 잘 분석하여 이에 대한 축주들에 대한 교육이 필요하다. 파행증은 감염성이나 비감염성의 요소들이 환경학적 내지 숙주의 요인과 관련해서 일어나는 매우 복합적인 질병이므로 질병의 종류(부제병, 지간염, laminitis, 지간부란 등) 및 기타 환경적 요인과 함께 이와 관련되어 일어나는 손실(도태, 유량감소, 번식을 저하 등)을 목장별로 분석하여 축주에게 정보를 제공하는 것이 중요한 것으로 사료된다.

제 5 절 연구의 결론

이 질병 monitoring system을 이용하여 경남지역(진주인근지역) 목장에서 질병발생율

개체별 신체검사, 사료비율, 사육장 형태 및 운동장 여부, 운동장의 청결, 4가지의 질병등을 통하여 임상학적 위해요소를 보다 더 잘 알 수 있었으며, 이를 통해서 이에 따른 각 목장의 경제적인 손실을 주는 문제점을 보다 잘 파악할 수 있었다. 따라서 이와 같은 질병 monitoring system을 가능한 모든 목장마다 매년 실시하면 각 목장의 임상학적 저해요소가 잘 분석되어 목장의 경제적 손실을 예방할 수 있을 것으로 사료된다.

제 6 절 참고문헌

1. Kaneene JB and Hurd HS : The national animal health monitoring system in Michigan. I. Design, data and frequencies of selected dairy cattle disease. Preventive Veterinary Medicine, 8(1990): 103-114.
2. Lafi SQ and Kaneene JB: Epidemiological and economic study of the repeat breeder syndrome in Michigan dairy cattle. I. Epidermiological modeling. Preventive Veterinary Medicine, 14(1992): 87-98.
3. Groehn JA, Kaneene JB and Foster D: Risk factors associated with lameness in lactating dairy cattle in Michigan, 14(1992): 77-85.
4. Kaneene JB, Hurd HS, The national animal health monitoring system in Michigan. I. design, data and frequencies of selected dairy cattle diseases. Preventive Veterinary Medicine, 8:103-114, 1990.
5. Noordhuizen JPTM, Noordhuizen-Stassen EN, Frankena K, Brizzi A. Monitoring foot health: objectives, materials and methods. In Herd health and production management in dairy practice.(Brand A., Noordhuizen JPTM., Schukken YH.). Wageningen Pers. Wageningen, Netherland :427-440, 1997.
6. 이상곤: 젖소의 발굽질병, 도서출판 한국전산, 광주:19, 1996.
7. Blom JY. Environment-dependent disease. In Farm animals and the environment.(Phillip C. & Piggins D. ed.). CAB International. Oxon.: 263-287. 1992.
8. Benjamin MM. Outline of veterinary clinical pathology. 3rd ed. The Iowa state university press. Ames, Iowa :100-103, 1978.
9. Taguchi K, Tabat Y. Risk factors and prevention of displaced abomasum in dairy cattle(1). 家畜診療, 45(7): 429-442. 1998.

제 10 장 동물(젖소) 건강 monitoring system 모델 개발 통계자료 분석 결과

제 1 절 서 론

이 동물(젖소) 건강 monitoring system(National Animal Health Monitoring System :NAHMS) 연구는 이 연구에 동참한 각 해당 목장과 관련 연구자 및 연구기관에 정보를 제공하기 위해서 디자인되고 조사되어졌다.

이 NAHMS 연구결과는 처음 보고되어지는 것으로서 가. 모집단 평가(Population Estimates)로서 1)목장규모에 대한 정보와 경영실태(Dairy Herd Information & Management Practices), 2)송아지(Dairy Heifers) 3)도태에 대한 정보(Culled Cows), 4)건강관리(Health Management) 5) 분만과 폐사(Births and Deaths) 6) 축사(Housing) 로 구성되어 있고

나. 환경적 요인으로서 1) 목장의 물(Cow drinking water) 2)분변 처리(Manure management)로 구성되어 있다.

연구에 참여한 목장은 진주,사천 인근 167개 목장중 40 개 목장이며, 이 연구는 농림부 농림기술 개발 사업비 지원으로 수행되어 졌고, 연구에 참여한 연구자들은 경상대학교 수의과대학 교수(4명) 및 대학원생(7명), 경남축산 진흥연구소 전문 수의사 (4명)과 임상 개업 수의사 1명으로 구성되었다. 여기에 사용된 용어(Terms)중 젖소(Cow)는 적어도 한 번 이상 송아지를 분만한 경험이 있는 암컷을 말하며, 어린 암소(Heifer)란 아직까지 송아지를 분만해 본적이 없는 암컷을 말한다.

가. 모집단 평가

1) 목장정보와 경영실태(Dairy Herd Information & Management Practices)

(1) 기록관리체계(record-keeping system)

본 연구조사에서 가장 중요한 요소 중의 하나인 기록관리 체계를 조사한 결과는 다음과 같다.

a. Percent of operations(and percent of dairy cows on those operation)by type of individual animal record-keeping system used for the dairy operation:

Record-keeping System	Percent	Standard	Percent	Standard
	operations	Error	Dairy cows	Error
Hand written such as a ledger or notebook	79	(±1.1)	70	(±1.5)
Computer located on the operation	12	(±0.2)	17	(±0.4)
Other system(board)	9	(±0.14)	13	(±0.2)
Total	100.0		100.0	

b. Percent of operations using a computerized recording-keeping system specifically for individual animal health information:

<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
12	(±1.2)

(2) 번식용 숫놈 숫자(Number of bulls used)

목장에서 번식을 위하여 인공수정 외 방법으로 숫컷을 이용하는 목장을 조사한 결과는 다음과 같다. 대부분의 목장(73%)이 숫컷을 이용한 자연교배 보다는 인공수정으로 번식을 하는 것으로 나타났다.

a. Percent of operations by number of bulls in the 1997. 11 - 1999. 10. inventory used for breeding dairy cows of heifers:

<u>Number bulls</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
0	73	(±2.1)
1	21	(±1.2)
2	6	(±0.4)
total	100.0	

(3) 산유량(Herd average milk production)

각 목장별 연간 평균 우유 생산량을 조사한바 100,000 kg에서 200,000 kg을 생산하는 목장이 가장 많은 것으로 조사되었으며, 그 결과는 다음과 같다.

a. Percent of operations by herd average milk production:

<u>Average Kg</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
Less than 100,000	12	(±0.7)
100,000-200,000	45	(±1.5)
200,000-300,000	18	(±1.1)
300,000-400,000	15	(±1.0)
400,000-500,000	6	(±0.5)
500,000 or more	3	(±0.2)
Total	100.0	

(4) 건유기(Days dry)

목장별 평균 건유기를 조사한 결과는 다음과 같다

a. Operation average(and cow average)reported average days dry during 1997.11-1999-10

<u>Operation average</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Cow Average</u>	<u>Standard Error</u>
64.2	(±0.8)	66.5	(±0.6)

b. Percent of operations y reported average number of days dry:

<u>Days dry</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
Less than 50	30.4	(±1.5)
50-100	56.3	(±1.9)
100 or more	13.3	(±0.9)
Total	100.0	

(5) 송아지 분만기간 (Calving interval)

각 목장별 송아지 분만 기간은 아래와 같다

a. Operation average(and cow average)reported average calving interval(in months) for dairy cows during 1997.11-1999.10

<u>Operation average</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Cow Average</u>	<u>Standard Error</u>
12.9	(±1.2)	13.0	(±0.3)

b. Percent of operations by reported average calving interval(in months) for dairy cows:

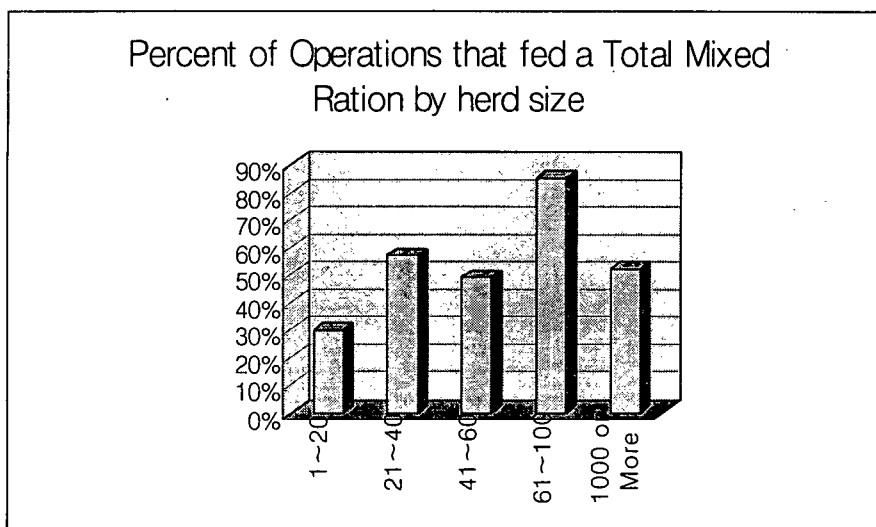
<u>Month</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
Less than 13	94	(±1.1)
13-15	6	(±0.2)
More than 15	0	(±0.0)
Total	100.0	

(6) 사료(Feed rations)

사육 규모별에 따른 TMR을 공급하는 목장의 비율은 아래와 같다

a. Percent of operations that fed a total mixed ration by herd size:

<u>Number of dry cows</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
1-20	30	(±1.6)
21-40	57	(±2.1)
41-60	49	(±1.7)
61-100	62	(±2.3)
≥100	85	(±2.7)
All Operation	52	(±1.4)



i. Percent of operations that fed a total mixed ration by rolling herd average:

<u>Average Kg</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
100,000	37	(±1.7)
100,000-300,000	42	(±1.3)
300,000-500,000	18	(±0.5)
500,000 or more	3	(±0.1)

(7). 사료혼합비율(농후:조사료)(Ratio of grains and dry hay)

a. Percent of operations that ratio of grains and dry hay raised on the operation to dairy animals during 1997.11-1999.10

<u>Ratio of grains and dryhay</u>	<u>Percent operation</u>	<u>Standard Error</u>
50:50	12	(±0.7)
60:40	24	(±1.3)
70:30	64	(±2.5)
All operation	72.7	(±2.1)

(8). BST사용(Bovine somatotropin)

a. Percent of operation(and percent of cows)that used bovine somatotropin(bST)in cows during the current lactation(at the time of the Dairy '97-99 interview)by herd size:

<u>Number of Dairy Cows</u>	Percent	Standard	Percent	Standard
	Operations	Error	Cows	Error
1-20	11	(±1.2)	4.1	(±0.8)
21-40	8	(±0.4)	2.7	(±0.5)
41-60	13	(±1.8)	3.5	(±0.6)
61-100	33	(±2.4)	12.3	(±1.4)
≥100	20	(±2.1)	6.1	(±0.7)
All	25	(±2.2)	9.1	(±1.1)

2) Dairy Heifers

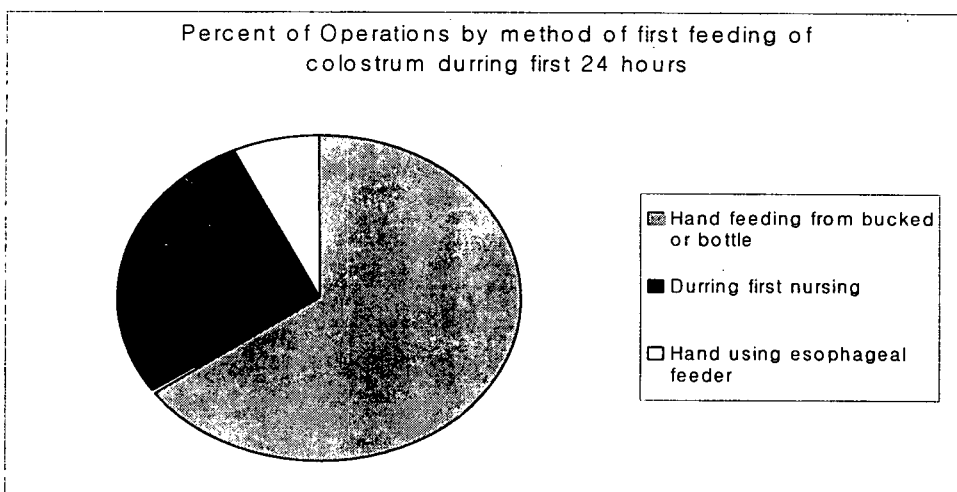
(1) 초유공급시기(Colostrum management)

a. Percent of operations (and percent heifer calves born on these operation) by time following birth when newborn calves were normally separated from the mother:

<u>Age(Hours)</u>	Percent	Standard	Percent	Standard
	Operation	Error	Calves	Error
Immediately (no nursing)	47	(±1.3)	45.0	(±1.4)
After nursing, but less than 12 hours	29	(±1.2)	30.4	(±1.6)
12-24 hours	15	(±0.7)	13.7	(±1.2)
More than 24 hours	9	(±0.4)	7.5	(±0.7)
Total	100.0			

b. Percent of operation (and percent of heifer calves born on these operation) by method normally used for feeding of colostrum to newborn dairy heifers:

<u>Method of Delivery</u>	Percent	Standard	Percent	Standard
	Operation	Error	Calves	Error
During first nursing	22.8	(±1.1)	29.4	(±1.1)
Hand feeding from bucket or bottle	77	(±1.3)	62.3	(±1.3)
Hand using esophageal feeder	0.2	(±0.1)	8.3	(±1.0)
Did not get colostrum	0	0	0	0
Total	100.0		100.0	



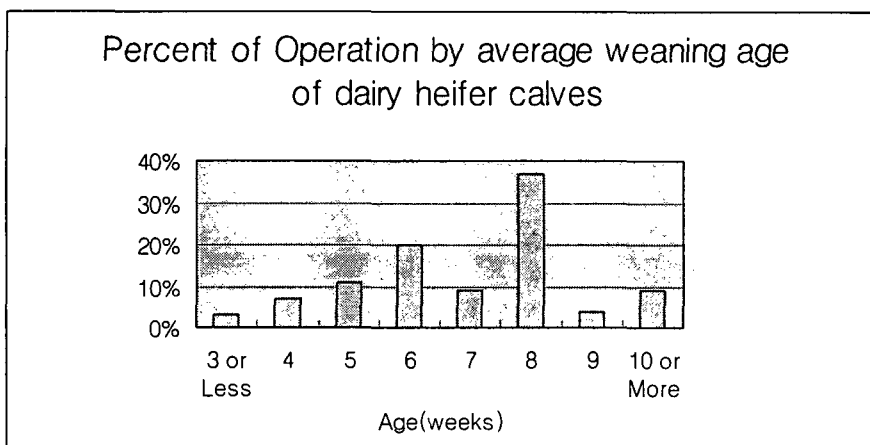
c. For operation that hand fed colostrum, percent of operations (and percent of heifer calves born on these operations) by amount of colostrum normally fed by hand during the first 24 hours:

Source	Percent Operations	Standard	Percent	Standard
	Hand feeding	Error	Calves	Error
Two l or less	11.4	(±1.1)	15.1	(±1.3)
More than two, but less than four l	56.6	(±1.9)	46.0	(±1.8)
Four l or more	32.0	(±1.5)	38.9	(±1.6)
Total	100.0		100.0	

(2) 이유시기 (Weaning age)

a. Percent of operations by average weaning age of dairy heifer calves:

<u>Age</u>	<u>Percent operation</u>	<u>Standard Error</u>
3 weeks or less	3	(±0.8)
4 weeks	7	(±1.1)
5 weeks	11	(±1.4)
6 weeks	20	(±1.7)
7 weeks	9	(±0.9)
8 weeks	37	(±2.1)
9 weeks	4	(±0.7)
10 weeks	9	(±1.2)
Total	100.0	



3) 도태 (Culled Cows)

(1) 도태 형태와 목적(Cull type and destination)

a Number of dairy cows that were culled from the herd in 1997.11-1999.10 by herd size:

<u>Number of Dairy Cows</u>	<u>NO. of Cows</u>	<u>percentage</u>
1-20	41	17
21-40	97	39
41-60	37	15
61-100	62	25
≥ 100	11	4
Total	248	100

b. For operation that culled dairy cows during 1997.11-1999.10, Percent of culled dairy cows (and operation average percent) by destination:

<u>Destination</u>	<u>Percent Culled Dairy Cows</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Operation</u>	
			<u>Average Percent Culls</u>	<u>Standard Error</u>
Sent to another operation	1.1	(±0.4)	8.7	(±0.6)
Sold for slaughter	84	(±2.1)	87	(±1.2)
Sent elsewhere	0.5	(±0.1)	4.3	(±0.3)
Total	100			

c. Percent operations culling dairy cows for slaughter

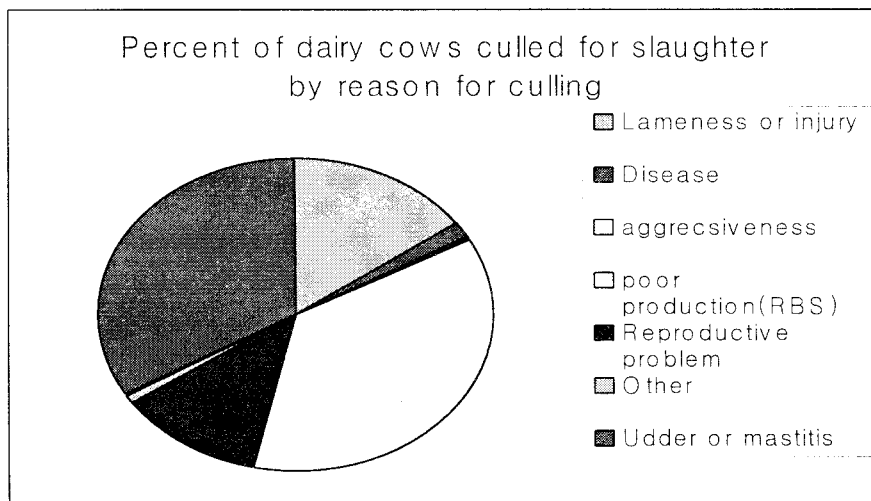
i. For operations that culled dairy cows for slaughter, Percent of operation using the following marketing methods by herd size:

Percent of dairy Cows	Percent Operations Sold Directly to a			
	Packer or Slaughter Plant	Standard Error	Sent Elsewhere	Standard Error
1-20	93	(±1.3)	7	(±0.4)
21-40	89	(±2.6)	11	(±0.2)
41-60	76	(±2.1)	24	(±0.7)
61-100	81	(±1.2)	19	(±0.5)
≥100	75	(±1.1)	25	(±0.6)
All operations	87	(±1.3)	13	(±0.3)

(2)도태이유(Reason for culling dairy cows for slaughter)

a. For operations that culled dairy cows for slaughter, Percent of dairy cows culled for slaughter by reason for culling: .

Reason	Percent Dairy Cows Culled for Slaughter	Standard Error
Udder or mastitis problem	34	(±0.5)
Lameness or injury	15.2	(±0.4)
Disease	1.8	(±0.08)
Aggressiveness or belligerence(kickers)	0.2	(±0.04)
Poor production not related to above problems	36	(±0.6)
Reproductive problem	12	(±0.3)
Other	0.8	(±0.08)
Total	100	



(3) 우유 생산 기준 도태 손익 분기점 (Milk production break-even level used to determine when to cull cows)

- a. Percent of operations that used a milk production break-even point(Kg/cow/day) to determine when to cull cows:

<u>Percent Operation</u>	<u>Standard Error</u>
28.4	(±1.1)

4) Health Management

(1) Source of health care information

- a. Percent of operations by level of importance of information for making health care decisions for dairy herd:

<u>Source</u>	<u>Percent Operations</u>						<u>Total</u>
	<u>Not Important</u> t	<u>Standard Error</u>	<u>Somewhat Important</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Very Important</u> t	<u>Standard Error</u>	
Veterinarians	2.3	(±0.4)	19.3	(±1.1)	78.4	(±1.1)	100.0
Nutritionists	27.1	(±1.3)	33.7	(±1.3)	39.2	(±1.2)	100.0
Extension							
Service/universities/ Vo-Ag instructors	54.9	(±1.3)	39.4	(±1.2)	5.7	(±0.7)	100.0
Producer associations	63.6	(±1.2)	28.6	(±1.1)	7.8	(±0.7)	100.0
Other producer	42.7	(±1.3)	46.1	(±1.3)	11.2	(±0.9)	100.0
Medical supply salespersons	64.8	(±1.2)	28.2	(±1.1)	7.0	(±0.7)	100.0
Consultants	75.7	(±1.1)	16.1	(±0.9)	8.2	(±0.7)	100.0
Dairy magazines or agricultural journals	20.5	(±1.1)	61.2	(±1.3)	18.3	(±1.1)	100.0
Radio, television, or newspaper	65.9	(±1.2)	29.3	(±1.2)	4.8	(±0.6)	100.0
Other	84.0	(±0.9)	3.5	(±0.5)	12.5	(±0.8)	100.0

(2) 수의사 진료횟수 및 방문목적

- a. For operations taking animals to a private veterinarians's clinic, percent of operations by number of times dairy animals were taken to a private veterinarian(not on the payroll) for diagnosis or treatment during one year:

<u>Number Visits</u>	<u>Percent Operation</u>	<u>Standard Error</u>
1-3 visits	15	(±2.3)
4-6 visits	0.2	(±0.01)
More than 6 visits	0.1	(±0.01)
at Disease	84	(±4.1)
None	0.7	(±0.04)
Total	100.0	

b. For operations that used a veterinarian for services to the operation during 1998, percent of operations that used a veterinarian for the following purposes:

<u>Purpose</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
Individual animal diagnosis and treatment	86.4	(±0.7)
Herd diagnostic services	21.4	(±1.2)
Reproductive consultation/services	74.4	(±1.3)
Vaccination consultation/services	63.2	(±1.4)
Providing drugs/vaccines	42.3	(±1.8)
Artificial insemination	72.5	(±0.8)
Other	4.6	(±1.6)

(3) Vaccinations

a. Dairy cows

i. Percent of operations normally vaccinating dairy cows for the following disease by herd size:

<u>Disease</u>	<u>Percent Operations</u>						<u>Standard Error</u>	
	Less Than 50		Standard 50-100		Standard 100 or Standard More			All Operations
	<u>Standard Error</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Standard Error</u>		
Bovine viral Diarrhea(BVD)	1.7	(±0.3)	2.8	(±0.2)	3.5	(±0.2)	2.4	(±0.4)
Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR)	0.0	(0)	1.2	(±0.05)	1.5	(±0.04)	0.9	(±0.03)
Parainfluenza Type3(PI3)	0.9	(±0.07)	2.8	(±0.5)	3.6	(±0.7)	2.5	(±0.8)
Brucellosis	63.1	(±1.5)	67.2	(±1.7)	72.4	(±1.3)	68.6	(±1.4)
Akabane	78.5	(±1.8)	81.2	(±2.1)	83.4	(±1.3)	82.3	(±1.6)
None	21.2	(±1.6)	9.0	(±1.3)	6.2	(±1.2)	18.9	(±1.1)

(4) Preventive practice

a. Percent operations (and percent of dairy cows on those operations) by preventive practices normally used in dairy cows:

<u>Practice</u>	Percent	Standard	Percent	Standard
	<u>Operations</u>	<u>Error</u>	<u>Cows</u>	<u>Error</u>
Deworming	54.3	(±1.3)	51.2	(±1.1)
Vitamins A-D-E injection	10.1	(±1.6)	17.5	(±1.8)
Vitamins A-D-E in feed	23.4	(±1.8)	78.8	(±1.2)
Probiotics	22.4	(±1.5)	23.4	(±1.4)
Other	4.5	(±0.4)	4.7	(±0.5)
No preventives given	13.5	(±1.4)	17.2	(±1.6)

5) 분만, 폐사. (Births, and Deaths)

(1) Number of dairy calves born alive during one year as a percent of dairy cow inventory:

<u>Percent</u>	<u>Standard Error</u>
87.4	(±0.5)

(2) Abortions

a. Number of abortions as a percent of 1997.11-1999.10, dairy cow inventory by herd size:

<u>Number of Dairy Cows</u>	Operation	Standard	Cow	Standard
	<u>Average</u>	<u>Error</u>	<u>Average</u>	<u>Error</u>
1- 20	2.1	(±0.1)	3.4	(±0.2)
21- 40	3.3	(±0.2)	3.8	(±0.2)
41- 60	4.2	(±1.1)	5.6	(±1.6)
61-100	6.4	(±1.2)	7.5	(±1.8)
100 or more	6.2	(±1.5)	7.8	(±1.7)
All operations	5.1	(±1.3)	5.8	(±1.2)

(3) 송아지 폐사율 (Calf mortality)

a. Percent of dairy heifer calves (from birth to weaning) that died one year as a percent of dairy heifers born alive by herd size:

<u>Number of Dairy Cows</u>	<u>Percent operation</u>	<u>Standard Error</u>
1- 20	4.2	(±0.2)
21- 40	8.1	(±1.8)
41- 60	10.5	(±1.3)
61-100	9.6	(±1.2)
100 more	12.7	(±1.6)

b. Percent of total calf deaths by cause:

<u>Producer-attributed Cause of Death</u>	<u>Percent Deaths</u>	<u>Standard Error</u>
Scours, diarrhea, or other digestive problems	72.4	(±0.4)
Respiratory problem	23.3	(±0.2)
Unknown reasons	4.3	(±0.1)
Total	100.0	

(4). Dairy cow mortality

a. Number of dairy cows that died during 1997.11-1999.10 as a percent of dairy cow inventory by herd size:

<u>Number of Dairy Cows</u>	<u>Percent Cows</u>	<u>Standard Error</u>
1- 20	7	(±1.2)
21- 40	1	(±0.1)
41- 60	2	(±0.2)
61-100	1	(±0.2)
100 or more	2	(±0.1)

b. Percent of total dairy cow deaths by cause:

<u>Producer-attributed Cause of Death</u>	<u>Percent Deaths</u>	<u>Standard Error</u>
Diarrhea or other digestive problem	3.4	(±0.8)
Respiratory problem	6.2	(±0.9)
Poison	0.3	(±0.1)
Put down due to lameness or injury	18.2	(±1.5)
Lack of coordination or severe depression	11.4	(±1.2)
Mastitis	0.2	(±0.1)
Calving problems	21.8	(±1.9)
Other known reasons	24.2	(±2.1)
Unknown reason	14.6	(±1.7)
Total	100.0	

6) Housing

(1) Percent of operations by housing facilities used during 1997.11-1999.10

<u>Housing Type</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Stand Error</u>
Freestall(개방식)	61	(±4.5)
Tie stall or stanchion(계류식)	21	(±3.7)
Hutch(폐쇄식 우리)	18	(±2.9)

(2) Separate maternity housing

a. Percent of operations in which maternity housing was separate from housing used

for lactating dairy cows by herd size:

<u>Number of Dairy Cows</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>
All operations	76	(±8.5)

(3) Percent of operations and (percent of cows on those operations) that used the following types of milking facilities in 1997.11-1999.10:

<u>Facility Type</u>	<u>Percent Operations</u>	<u>Standard Error</u>	<u>Percent Cows</u>	<u>Standard Error</u>
Chutte type	58	(±2.0)	58	(±2.5)
tandem type	42	(±2.1)	42	(±2.0)
herring bone type	0	0	0	0

나. 환경적요인 분석

1) 물 (Cow drinking water)

a. Percent of operations by sources of drinking water for cows during the 12 months by herd size

Sources	Percent Operations Number Dairy Cows						Total	Standard Error
	Less than 50	Standard Error	50-100	Standard Error	100 or More	Standard Error		
Lake	0	0	0	0	0	0	0	0
Pond	1	(±0.01)	0	0	0	0	1	(±0.01)
Well	0	0	0	0	0	0	0	0
river	0	0	0	0	0	0	0	0
Stream	0	0	0	0	0	0	0	0
under ground	21	(±1.5)	7	(±0.5)	1	(±0.01)	29	(±0.3)
Pipe water	3		0	0	0	0	0	0

b. For operations that used a water tank that allowed more than one cow to drink at a time, percent of operations by number of times per year the tank is drained and solids and scum are cleaned out:

Frequency(Time per month)	Percent Operations	Standard Error
0	2	(±0.5)
1	13	(±1.4)
2	25	(±1.8)
3	46	(±2.6)
4-6	13	(±1.5)
	13	(±1.7)
	10	(±1.6)
more than 6	1	(±0.1)
Total	100	

2) 분변처리(Manure Management)

(1) Manure removal

a. Percent of operations by method of removing manure from cow housing areas by herd size:

Methods	Percent Operations									
	Number dairy cows									
	1-20	Standard Error	21-40	Standard Error	41-60	Standard Error	60-100	Standard Error	100 or more	Standard Error
Gutter cleaner	40	(±3.5)	50	(±2.6)	34	(±1.4)	20	(±1.2)	7	(±0.8)
Alley scraper (mechanical or tractor)	10	(±0.2)	36	(±1.2)	33	(±1.2)	69	(±2.7)	78	(±3.6)
Alley flushed with water	50	(±2.4)	14	(±0.8)	33	(±1.3)	11	(±0.5)	15	(±2.1)

(2) Manure storage

a. percent of operations by distance between manure storage area and nearest well(and nearest waterway or body of water)

Distance(in m)	Well	
	Percent Operations	Standard Error
Less than 10	18.5	(±2.3)
10-50	45.4	(±3.4)
50-100	20.1	(±2.2)
100	16.0	(±1.7)
Total	100.0	

b. Percent of operations by waste storage system used by herd size:

System	Percent of Operations Number Dairy Cows						Total	Standard Error
	Less than 50	Standard Error	50-100	Standard Error	100 or More	Standard Error		
Below-floor slurry or deep pit	18	(±1.4)	17	(±0.5)	15	(±0.6)		
Slurry storage in tanks	0	(±0)	0	0	0	0		
Slurry storage in earth-basin	0	(±0)	0	0	0	0		
Outside storage for solids(not in dry lot or pen)	67	(±3.8)	54	(±3.2)	56	(±2.7)		
Outside storage within dry lots or pens	15	(±0.9)	27	(±1.7)	24	(±1.3)		
Solid in a building without cattle access	0	(±0)	2	(±0.2)	5	(±0.4)		

c. Percent of operations that separated solid waste from liquids before being placed in some type of storage tank or lagoon:

Response	Percent Operations	Standard Error
Yes	0	0
No	100	

제 11 장 NAHMS micro software program 개발

National Animal Health Monitoring System User's Manual

본 프로그램은 목장질병관리의 전산화를 목적으로 개발되었다. 이 프로그램은 MS-Office 패키지 프로그램 중 데이터베이스 관리 프로그램인 액세스97로 설계되었으며 본 프로그램은 MS-엑세스97 환경에서 운용된다. 목장질병관리의 전산화 작업은 방대한 양의 데이터베이스 작업이 되며, 향후 각종 데이터의 분석 및 통계처리에 이용된다.

데이터베이스 화일인 “목장질명.mdb”를 액세스 환경하에서 OPEN 하면 아래와 같은 자료입력 FORM이 나타난다. 일반적인 액세스 사용법을 알고있는 사용자라면 어려움 없이 데이터 입력 및 처리작업을 수행할 수 있다.

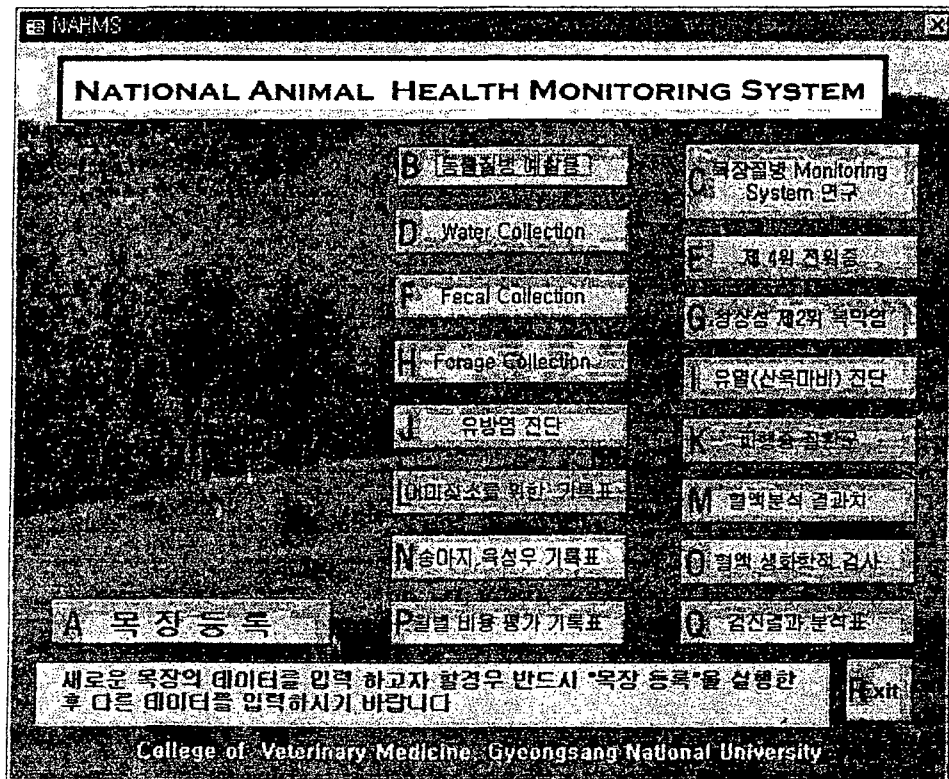


그림 1. 목장질병 프로그램의 메인화면

*주의 : 실제 화면에는 A~R까지의 알파벳 표시는 없다. 이는 설명을 위해 추가한 것이다.

◎ 먼저 이 프로그램에서 공통적으로 존재하는 화면 하단의 아이콘들에 대해서 설명한 후 본 메뉴에 대해 설명하겠다.

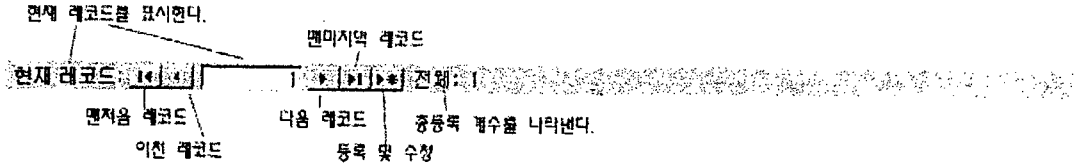


그림 2. 기본 메뉴바

내용을 작성하다보면 사용자 입력 및 선택을 요하는 공통된 형식의 문서 품이 있는데 이를 먼저 알아보도록 하자.

1. 콤보 상자

상자 오른쪽의 ▼버튼을 누르면 왼쪽의 그림과 같이 선택할 수 있는 내용이 나타난다. 이 중에서 해당하는 사항을 선택하면 된다.

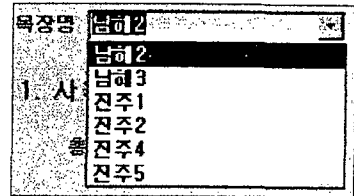


그림 3. 콤보상자

2. 옵션 단추

해당하는 내용의 글자 앞 원을 클릭 하면 선택된 항목은 그림 3. 콤보상자 보이는 것처럼 검은색 점으로

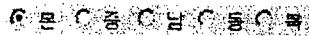


그림 4. 옵션단추

채워지게 된다. 내용에 따라 하나 이상의 항목을 선택할 경우도 있다.

3. 입력란

본 항목의 해당란에 필요 내용을 입력하면 된다. 이와 같은 입력란에는 문자나 숫자, 날짜 등 다양한 형식의 내용을 넣을 수 있다. 특수한 형식일 경우에는 미리보기 형식으로 이미 내용입력 형식을 보여주고 있다.

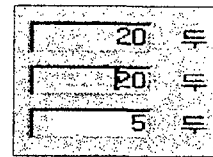


그림 5. 입력란

4. 확인란

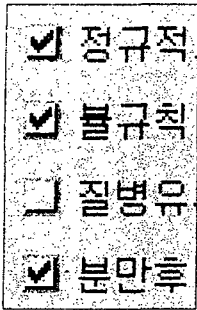


그림 6. 확인란

해당하는 내용의 글자 앞 사각형 박스를 클릭 하면 선택된 항목은 보이는 것처럼 ✓모양으로 표시가 된다. 내용에 따라 하나이상의 항목을 선택할 경우도 있다.

5. 목록 상자

상자 오른쪽의 ▼▲버튼을 누르면 해당하는 내용이 바뀌게 된다. 이 바뀌는 내용 중에서 본인에게 맞는 내용을 선택하면 된다.



그림 7. 목록상자

6. 입력란 II

3번의 입력란과 같은 것인데 다른점은 외형적으로 바탕이 하늘색으로 채워져 있다. 그리고 이 입력란은 특별한 옵션이 지정되어 있는데 그 특징으로 내용을 사용자가 입력하는 것이 아니라 이미 DB에 들어있는 내용을 참조해서 화면에 표시해준다. 또는 각각의 값들을 참조해서 계산 결과가 표시되기도 한다.



그림 8. 자동입력란

7. 확인란 II

4번의 확인란과 같은 것인데 모양의 옵션이 다를 뿐이다. 4번처럼 해당하는 내용 앞의 사각형 박스를 클릭 하면 선택된 항목은 보이는 것처럼 ✓모양으로 표시가 된다. 내용에 따라 하나이상의 항목을 선택할 경우도 있다.



그림 9

각 기능별 사용법을 알아보자.

A. 목장등록

목장을 등록하기 위한 메뉴로 목장명, 주소, 전화번호, 책임자 등을 입력한 후 화면 하단의 맨 오른쪽 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.(1 page 참조)

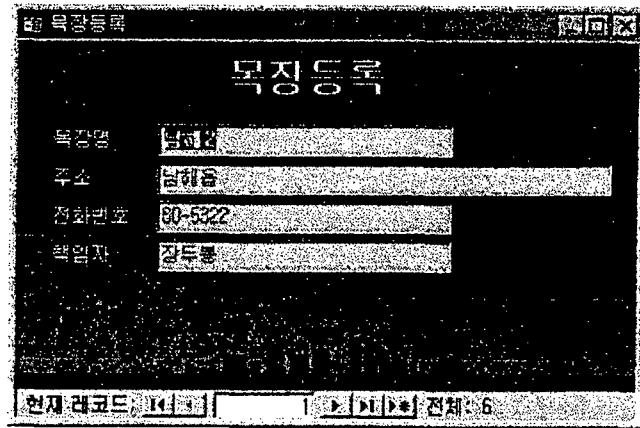


그림 10. 목장등록화면

- ◆ 목장명 : 입력란에 마우스를 클릭한 후 목장의 이름을 입력한다.
- ◆ 주소 : 입력란에 마우스를 클릭한 후 목장의 주소 입력한다.
- ◆ 전화번호 : 입력란에 마우스를 클릭한 후 전화번호 입력한다.
- ◆ 책임자 : 입력란에 마우스를 클릭한 후 책임자의 이름을 입력한다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶)을 클릭 하면 등록이 된다.

B. 동물질병 예찰용

동물질병 예찰용 및 철회 방문용 입력 양식이다. 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 그림 11과 같다

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 축산진흥연구소 : 옵션 단추에서 해당하는 항목을 선택한다.
- ◆ 날짜 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 총 사육 두수 : 이곳은 직접 입력하는 곳이 아니라 자가생산유우와 시장구입유우, 비유우를 입력하면 합계가 채워진다.(총 사육 두수 = 자가생산유우 + 시장구입유우 + 비유우)
- ◆ 사육형태 : 품종은 사용자가 입력을 하고, 나머지는 해당하는 형식의 옵션단추를 클릭해 선택하면 된다.
- ◆ 축추활동 : 해당하는 형식의 옵션단추를 클릭해 선택하면 된다.
- ◆ 사료의 종류와 구입 : 해당하는 형식의 확인란을 클릭하여 선택한 후 종류를 재배율만 입력하면 구입비율은 자동으로 채워지게 된다.
- ◆ 지난 2년동안 목장에서 발생하였던 질병중 가장 심각한 질병은? : 가장 심각했던 질병순으로 3가지 이내를 입력한다.

- ◆ 질병발생시의 진료 유무 : 해당하는 내용의 옵션단추를 클릭해 선택하면 된다.
- ◆ 분만서비스 유무 : 확인란을 클릭해 해당하는 모든 사항을 체크한다.
- ◆ 사료의 영양성분 분석 유무 : 해당하는 내용의 옵션단추를 클릭해 선택하면 된다.
- ◆ 영양에 대한 의논대상은? : 해당하는 내용의 옵션단추를 클릭해 선택하면 된다.
- ◆ 분만, 발정, 건유날짜, 질병발생상태, 치료날짜 등 기록 : 해당하는 내용의 옵션단추를 클릭해 선택하면 된다.
- ◆ 사용 약품을 기록한다 : 사용하는 약품을 입력란에 입력한다.
- ◆ 사육우 개체별 고유번호(이름), 분만일, 포유새끼 숫자 : 해당되는 내용을 입력란에 입력한다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶)을 클릭 하면 등록이 된다.

동물 질병 예찰용, 첫회 방문용

육장명: 축산진흥연구소(본 중 남 동 북)

1. 사육규모
 날짜(Interview date) :
 총 사육 두수 두 자가생산우 두
 시장구입우 두
 비유우 두

2. 사육형태(Facilities)

<input type="checkbox"/> 건조 목초	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="100"/> %
<input checked="" type="checkbox"/> 사일리지 폰	<input type="text" value="60"/> %	<input type="text" value="40"/> %
<input type="checkbox"/> 사일리지 기타	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="100"/> %
<input type="checkbox"/> 위 이외의 다른사료 사용(사료명) <input type="text" value="사일리지"/>	<input type="text" value="100"/> %	<input type="text" value="0"/> %

5. 지난 2년동안 목장에서 발생하였던 질병중 가장 심각한 질병은?
 (가장 심각한것부터 3가지 이내)

6. 질병발생시의 진료 유무
 1) 수의사의 진료 2) 한달에 한번 정도 3) 수의사의 진료를 받지 않는다

현재 레코드: 1 / 전체: 3

그림 11. 동물질병 예찰용

C. 목장질병 Monitoring System 연구

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

목장질병 Monitoring System 연구

1. 날짜: YY-MM-DD (YY: 10, MM: 10, DD: 10) 2. 목장명: 전주 3. 목장위치: 전주시 가좌동 900

4. 목장규모(축유우: 10 두, 비육우(홀스타면 한우): 10 두, 송아지: 10 두, Total: 30 두

5. 조사료 종류: 조사료 종류 6. 조사료비율: 30 %

7. 운동장 유무: 있다 없다 상태: 양호 청소시기: 매일 3일

8. 보정형태: 보정 형태 9. 우사내 깔판(대부): 있다 없다 종류: 깔판종류

10. 기타: 기타사항 입력

11. 최근: 3개월 내 에 문제된 질병 최근 3개월내에 문제된 질병

개체번호	생년 (Y)	백화 (P)	호출 (R)	이름	4위권위 주소 (Ping s.)	유일 (Down or Cpw)	요청서	이행중	기타
1	2	3	0						
4	0	0	0						
5	0	0	0						
6	0	0	0						
0	0	0	0						

현재 레코드: 1 / 전체: 2

그림 12. 목장 질병 monitoring system 연구

- ◆ 날짜 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 목장위치 : 목장명을 선택하면 자동으로 채워진다.
- ◆ 목장규모 : 입력란에 각각을 입력하면 된다.
- ◆ 조사료 종류 : 조사료 종류를 입력한다.
- ◆ 조사료 비율 : 조사료 비율을 입력한다
- ◆ 운동장 유무 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 상태 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 청소시기 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 보정형태 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 우사내 깔판 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 깔판 종류 : 깔판이 있다면 종류를 입력한다.

- ◆ 기타 : 기타내용을 입력한다.
- ◆ 최근 : 목록상자로서 ▼▲버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 발생한 질병은 : 발생한 질병을 기록한다.
- » 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶)을 클릭 하면 등록이 된다.

D. Water Collection

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

Water Collection

Clinical Evaluation Record and Result

목장명 <input type="text" value="북한면"/>	진료내역일시 <input type="text" value="99-03-15"/>	주소 <input type="text" value="남해읍"/>
재취자 <input type="text" value="미상인"/>	전화번호 <input type="text" value="60-5322"/>	

1. 물의 근원은? <input type="text" value="1"/>	2. 물 재취장소는? <input type="text" value="1"/>
---	--

1 = 무굴, 샘물 2 = 강물, 하천 3 = 수도물 4 = 뽕방크 5 = 호수, 연못, 저수지 6 = 기타	1 = 수도꼭지, 호스, 파이프와 같이 흐르는곳 2 = 저장된 뽕방크 3 = 호수, 연못, 저수지 4 = 기타
---	--

3. 뽕방크일 경우 얼마나 자주 청소하느냐? <input type="text" value="1"/>	4. 우물일 경우 우물의 나이는? <input type="text" value="1"/>
---	---

1 = 3일 간격 2 = 7일 간격 3 = 8일 - 한달사이 4 = 한달 - 2달사이 5 = 2개월 이상	1 = 5년 이하 2 = 6년 - 10년 사이 3 = 11년 - 25년 사이 4 = 25년 이상 5 = 알 수 없다
--	--

5. 우물의 깊이는? <input type="text" value="1"/>	6. 물의 소독과 기타 장치에 대하여 예 아니오
--	---

1 = 10m 이하 2 = 11 - 30m 3 = 31 - 90m 4 = 90m 이상 5 = 알 수 없다	1 = 염소소독 처리 한다 <input type="radio"/> 예 <input type="radio"/> 아니오 2 = 맛을 내게하는 장치를 하였다 <input type="radio"/> 예 <input type="radio"/> 아니오 3 = nitrate 등을 제거하기위하여 여과장치를 하였다 <input type="radio"/> 예 <input type="radio"/> 아니오
--	---

7. 결과 (Results)

- 농약류 등
- 중금속류
- 세균

일반세균	<input type="text" value="99399"/>	대리/ml
대장균	<input type="text" value="993999"/>	대리/ml

경상대학교 수의학대학

현재 레코드: 1 전체: 2

그림 13. Water collection

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 샘플채취일시 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 채취자 : 채취자의 이름을 기입하면 된다.
- ◆ 주소, 전화번호 : 주소 및 전화번호는 목장명을 선택하면 저절로 채워진다.
- ◆ 번호 1~5는 초록색 박스 안의 내용을 참조로 해당하는 숫자를 선택하면 된다.
- ◆ 물의 소독과 기타장치에 대하여 : 해당하는 내용의 옵션단추를 클릭해 선택하면 된다.
- ◆ 결과 : 결과내용을 입력하면 된다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

E. 제 4위 전위증

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

그림 14. 제4위 전위증

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 소재체 번호 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 방문일시 : 방문일시를 입력한다.
- ◆ 진단방법 및 세부분석사항은 해당하는 내용의 옵션단추 및 입력란을 통해 해당하는 내용을 구성한다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

F. Fecal Collection

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

목적명	채취일시	전화번호	채취자
검체2		60-5322	

시험관 번호	장소명	검수상태	분변성상	모양	양상	도태대수	병원생대장균	살모넬라	리스테리아
		table 1	table 2	table 3	유무 table 4	table 1(4-9)			
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

그림 15. Fecal collection

- ◆ 목적명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 채취일시 : 채취일시를 입력한다.
- ◆ 전화번호 : 전화번호는 목적명을 선택하면 저절로 채워진다.
- ◆ 채취자 : 채취자의 이름을 기입하면 된다.
- ◆ 기타 내용은 각각의 입력란을 마우스로 클릭한 후 내용을 입력하면 된다.

➤ 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

G. 창상성 제2위 복막염

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

그림 16. 창상성 제2위 복막염

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 소개체 번호 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 방문일시 : 방문일시를 입력한다.
- ◆ 진단방법 및 세부분석사항은 해당하는 내용의 옵션단추 및 입력란을 통해 해당하는 내용을 구성한다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶)을 클릭 하면 등록이 된다.

H. Forage Collection

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

그림 17. Forage collection

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 전화번호 : 전화번호는 목장명을 선택하면 자동으로 채워진다.
- ◆ 채취일자 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 채취자 : 채취자의 이름을 기입하면 된다.
- ◆ 채취 sample 수 : 채취 sample 수를 입력한다.
- ◆ 주요사료는? : 주요 사료의 종류를 입력한다.
- ◆ 사료구입하거나 재배하는 경우 : 구입과 재배의 비율을 입력한다.
- ◆ 이 사료를 먹인 기간은? : 사료를 먹인 기간을 입력한다.
- ◆ 분석결과 : 각각 해당하는 경우의 입력란에 입력하면 된다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

I. 유열(산욕 마비) 진단

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

•
•
•
•

	<input type="checkbox"/> 혼분 및 경련의 계속성	Yes(<input checked="" type="radio"/>) No(<input type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 기타	기타기타
내과 및 외과 적 진단	<input type="checkbox"/> 기본 진단	T(60.℃) P(123) R(45)
	<input type="checkbox"/> 1위 운동 저하	Yes(<input checked="" type="radio"/>) No(<input type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 심박동 미약	Yes(<input checked="" type="radio"/>) No(<input type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 동공산대	Yes(<input checked="" type="radio"/>) No(<input type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 반사반응 유무(대강 반사)	Yes(<input type="radio"/>) No(<input checked="" type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 괄약근 작용검사	Yes(<input type="radio"/>) No(<input checked="" type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 느린 호흡	Yes(<input type="radio"/>) No(<input checked="" type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 전기출력에 의한 기립유도가능	Yes(<input type="radio"/>) No(<input checked="" type="radio"/>)
	<input type="checkbox"/> 기타	

경성대학교 수의학대학

현재 레코드: 14 | 1 | > * | 전체: 1

그림 18. 유열(산욕마비) 진단

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 소 개체 번호 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 방문일자 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 진단방법 및 세부분석사항은 해당하는 내용의 옵션단추 및 입력란을 통해 해당하는 내용을 구성한다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

J. 유방염 진단

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

그림 19. 유방염 진단

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 소 개체 번호 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 조사일자 : 조사일자를 입력한다.
- ◆ 산차 : 산차를 입력한다.
- ◆ 소 구분 : 목록상자로서 ▼▲버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 비유일자 : 비유일자를 입력한다.
- ◆ 1일유량 : 1일 유량을 입력한다.
- ◆ 유지율 : 유지율을 입력한다.
- ◆ 체세포수 : 체세포수를 입력한다.
- ◆ SCR : SCR을 입력한다.
- ◆ 기타내용들을 입력하고 확인란을 선택하여 내용을 마무리한다..

➤ 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

M. 혈액분석 결과치

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

혈액 분석 결과치

목장명

소재번호 시험번호

방문일시

Parameter(Units)	Results	Normal Range
Leukocytes :		
WBC (K/uL)	<input type="text" value="1"/>	4.0 ~ 12.0
NE (K/uL)	<input type="text" value="2"/>	0.8 ~ 4.1
LY (K/uL)	<input type="text" value="2.45"/>	2.5 ~ 7.5
MG (K/uL)	<input type="text" value="0"/>	0.0 ~ 1.2
Thrombocytes :		
PLT (K/uL)	<input type="text" value="0"/>	200.0 ~ 600.0

경성대학교 수의과대학

그림 22. 혈액 분석 결과치

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 소재번호 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 시험번호 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 방문일시 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 각항목별 결과값을 Results란에 입력한다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶)을 클릭 하면 등록이 된다.

N. 송아지, 육성우 기록표

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

축주기록표-B(송아지,육성우 기록표)

축주기록표-B
(송아지, 육성우 기록표)

목장명: 기록일자: 99-05-06

병명	지난달 발생두수	회복되지않은두수	새로발생한두수	폐사두수	도태두수	재증감소	왕진비	약품비	도태및폐사비용	노동시간	사용약품
송아지 피부병	3	4	5	6	7	2	100000	345678	67890	40	피부약
피부병	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	감기약

병명	지난달 발생두수	회복되지않은두수	새로발생한두수	폐사두수	도태두수	재증감소	왕진비	약품비	도태및폐사비용	노동시간	사용약품
육성우 피부병	3	4	5	6	7	2	100000	345678	67890	40	피부약
피부병	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	감기약

경성대학교 수의과대학

현재 레코드: 14/41 전체: 2

그림 23.축주기록표-B(송아지,육성우 기록표)

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
 - ◆ 기록일자 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
 - ◆ 송아지와 육성우 별로 각 항목을 선택한 후 내용을 입력한다.
- » 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

O. 혈액 생화학적 검사

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

소개체번호	혈청총단백	알부민	총빌리루빈	빌당	콜레스테롤	결핵GOT	결핵GPT	합승	인	마그네슘
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	34	12345	67890	87654	2131	222	342	123	45	2312
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

그림 24. 혈액 생화학적 검사

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 날짜 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 횟수 : 해당하는 내용을 입력한다.
- ◆ 각 항목별로 선택한 후 내용을 입력한다.

➤ 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶*)을 클릭 하면 등록이 된다.

P. 월별 비용 평가 기록표

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

목장 월별 비용 평가 기록표
(Records for estimation of monthly cost in herd)

날짜: 2010-10-10 목장명: 남해2 축주명: 장두봉
전화번호: 60-5322 주소: 남해읍

항목	비율	비고
약품값	대표약품명: 대표약품 양: 10 종: 100000 원	
진료비(수의사)	질병명: 질병명 금액명: 50000 원	
송아지매각여부	송아지 암송 매각 두수: 3 두/월 송아지 암송 매각 가격: 30000 원/마리 = 110000 원	
백신 비용	백신명: 백신명 50000 원	
기타	기타: 기타비용 1000 원	
합계	4418050 원	

현재 레코드: 1/1 전체

그림 25. 월별 비용 평가 기록표

- ◆ 날짜 : YY-MM-DD의 형식으로 입력한다.
- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 축주명, 전화번호, 주소 : 축주명, 전화번호, 주소는 목장명을 선택하면 자동으로 채워진다.
- ◆ 각 항목별 비용 및 비고를 선택한 후 입력란에 내용을 입력한다.

» 각 항목을 기입한 후 등록 아이콘(▶)을 클릭 하면 등록이 된다.

Q. 검진결과 분석표

각 항목을 기입 및 선택한 후 등록 아이콘을 클릭 하면 등록이 된다. 본 화면의 구성은 아래와 같다.

항목	내용	결과	비고	종합소견
	혈액, 생화학적 검사			
	수질 검사(분양류)			
	시료 분석 (분양 및 진균 분석)			
	미생물학적 검사 (대장균, 살모넬라, 리스테리아)			
	임상학적 진단			

※(주) 이 검사 결과는 시료 채취시 결과이므로 현재 검사의 건강상태와 차이가 있을 수 있습니다

동물(젖소) 건강 모니터링 시스템 개발 연구에 협조해 주신것을 진심으로 감사드리오며 제(0)차 검진결과를 알려 드리오니 적절한 조치들 취하시길 바라오며 계속 협조에 주실 것을 거듭 부탁드립니다.

경상대학교 수의과대학
총괄 연구책임자 수의학 박사

그림 26. 검진결과 분석표

- ◆ 목장명 : 콤보 상자로서 ▼버튼을 클릭한 후 해당하는 내용을 선택한다.
- ◆ 주소, 전화번호 : 주소, 전화번호는 목장명을 선택하면 자동으로 채워진다.
- ◆ 각 항목별 내용을 선택한 후 입력란에 내용을 입력한다.

» 각 항목을 기입한 후 프린터 아이콘을 클릭 하면 출력을 할 수 있다.

R. Exit : 이 버튼을 누르면 현재의 main 화면을 닫을수 있다.

- ◆ 파일메뉴에서 종료를 선택하면 완전히 프로그램을 종료하게 된다.(Alt+F4)

제 12 장 연구개발결과의 활용방안

우리나라 축산농가의 근간의 하나인 낙농산업(목장)은 선진외국의 낙농업에 비하여 모든 면에서 취약한 상태에 있다. 그 중 가장 문제가 되고 있는 것은 목장현장에서 빈발하고 있는 질병으로 말미암아 젖소 개체의 능력저하로 생산성이 떨어지고 나아가서 낙농가의 경영악화로 말미암아 농가 소득이 떨어지고 결국은 국제 경쟁력 저하로 우리나라 축산 경제의 침체로 이어지게 된다. 따라서 본 연구의 목적은 연차별로 목장현장에서 빈발하고 있는 질병을 예찰할 수 있는 젖소 건강 monitoring system을 개발하여 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 축산경영 개선, 등 목장에서 예견될 수 있는 각종 위해 요소 자료를 수집하여 예상되는 질병을 예방하고 여러 가지 위해 요소 율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인을 찾고 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 생물학적 위해 요소와 화학적 위해 요소, 물리학적 위해 요소 등에 대한 자료를 수집하고 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석 자료를 기초로 하여 각 축산농가에 정보를 제공하여 사전에 모든 위해 요소를 예방 제거함으로써 젖소 개체의 건강 증진은 물론, 안전성이 확보된 축산물 생산, 생산성 향상, 경영개선, 낙농농가의 소득을 증대시키며 나아가 낙농농가로 하여금 국제 경쟁력을 갖도록 하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키기 위하여 본 연구를 수행한 결과 지금까지 우리나라에서 수행해오던 수동적이며, 목장 현장을 도외시한 예찰 활동과는 달리 능동적이며 목장 현장을 중심으로 목장 현장에서 발생할 수 있는 질병 및 각종 위해 요소를 미리 예견, 질병발생을 사전에 차단할 수 있는 program이 개발 확립됨으로서 앞으로 축산농가에서 질병감소, 생산성향상, 축산농가 소득증대, 경쟁력 증가 및 축산정책 자료로 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

가. 이 제도가 확립 되므로서 목장 현장에서 빈발할 수 있는 각종질병을 예찰하여 질병발생을 사전에 차단함으로써 축산농가 생산성이 향상되고, 각종 항생제 남용이 감소하여 안전성 확보된 축산물을 생산 하게되고 생산증대가 됨으로서 축산농가의 소득이 증대되고 WTO 와 같은 국제 경쟁시대에 축산물 수.출입에 효과적으로 대처하는데 활용함으로써 국제경쟁력을 증진시키는데 활용 될 수 있다.

나. Animal disease detecting system을 통하여 농장에서 빈번하게 문제가 되고 있는 endemic disease을 확인하고 각 생산단위 농장에 기초한 자료를 수집하여 질병발생 수준을 monitoring하는데 활용 할 수 있다.

다. 축산물 생산, 축산경영 등 농장에서 예견될 수 있는 자료를 수집하여 예상되는 전염성 질병을 예찰하는데 활용함으로써 전염성 질병 전파를 사전에 홍보 또는 차단하는

효과가 있다

라. 여러 가지 전염성과 비전염성 위해 요소율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인들을 찾는 데 활용하여 목장 경영개선을 증진시킬 수 있다.

마. 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 영양결핍, 농약을 비롯한 각종 독성물질과 같은 비전염성 요인에 대한 자료를 수집하고 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석자료를 기초로하여 각 축산농가와 긴밀한 feedback information system을 개발하는데 활용 할 수 있다.

바. 다양하고 특징있게 생산되는 축산물에 전염성, 비전염성 요인들이 경제적으로 어떤 영향을 미치는가를 예견, 분석하여 젖소의 생산성을 증가시키고 농가소득을 증대시키며 나아가 축산농가로 하여금 국제경쟁력을 갖도록하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키는 효과적으로 활용 할 수 있다.

사. 젖소의 건강증진으로 낙농경영의 합리화 및 안전성이 확보된 유제품을 공급함으로써 소비자에게 신뢰받는 낙농산업으로 성장하는 기틀이 되며 이 NAHMS을 이용함으로써 축산 정책당국이 food-animal과 관련된 사람에서의 질병을 예방할 수 있는 정책 결정에 커다란 효과를 가져올 수 있어 국민 건강증진의 효과를 가져 올 수 있는데 활용될 수 있다.

지금까지 우리나라 질병 예찰 제도는 수동적이며, 전염병 중심적 이었으며, 목장현장 중심이 아니었기 때문에 이 제도를 국가 축산정책에 활용하여, 능동적이며, 목장현장 중심으로 나아가면 더욱더 큰 효과를 가져오게 될 것이다. 예를 들면 먼저 각 관할 도청과 가축위생 시험소(축산진흥연구소)에서 이 program을 운영하면 가장 큰 효과를 거둘 수 있을 것이고 나아가 점차 다른 도로 확대 적용하고 이를 기초로 하여 수의과학 검역원에서 총괄하면 그야말로 National Animal Health Monitoring System 제도가 완벽하게 구축되어 국가적인 경쟁력을 갖추게 될 것이다.

서두에서도 언급하였듯이 축산 선진 외국들은 이 제도를 완벽하게 갖추어 monitoring 요원 훈련 program에 따라 monitoring 요원을 훈련하여 자국의 축산 농가 보호는 물론 해외로부터 악성 전염병 유입차단, 심지어는 축산물 수출입 가격까지도 결정하는데 유용하게 활용하고 있는 실정이다. 우리나라 축산 정책에도 이 program이 유용하게 활용되었으면 한다.

제 13 장 기대효과

1) 기술적 측면

① 지금까지는 대부분 도축장을 중심으로 위생관리제도를 개발하였기 때문에 농가 현장에서 일어나는 각종 위해 요소는 체크되지 못하고 질병발생으로 인해 동물의 건강과 축산식품의 위해가 증가하였고 이로 인하여 농가 생산력저하, 소득저하, 경쟁력저하로 이어지기 때문에 농장 현장에서부터 위해 요소를 사전에 체크하는 제도개발이 절실히 요망되고 있다.

② NAHMS 제도는 각종질병을 관리하는 가장 효과적이며 가장 기본이 되는 tool로서 미국을 비롯한 축산 선진국들은 오래 전부터 이 제도를 개발하여 이 제도를 활용하여 목장 현장에서 발생할 수 있는 각종질병을 예측하여 이를 사전에 예방함으로써 축산농가의 치료비 절감 효과와 항생제 남용이 감소됨으로서 안전성이 확보된 축산물을 생산할 수 있고 안전성이 확보된 축산물은 소비자들의 소비가 증가되며 이로 인하여 축산농가의 생산성 향상과 축산농가의 소득이 증대되고 축산농가의 경쟁력 증강으로 국제경쟁력 증진등에 활용되기 때문에 개발의 중요성이 크다.

③ 또한 축산 선진국들은 이 제도를 활용하여 해외로부터 악성 전염병의 유입을 차단하는데 효과적으로 활용하여 자국의 축산 농가를 보호할 뿐만 아니라 국제적 축산물 수·출입에도 효과적으로 활용하며 수·출입 가격까지도 이 제도로써 활용하고 있기 때문에 이러한 제도의 개발의 필요성은 더욱 증대된다.

④ 따라서 WTO 와 같은 무한 경쟁 시대에 경쟁력을 증가하여 효과적으로 대처하려면 NAHMS와 같은 제도의 개발이 이 가장 유용한 효과적이며 유용한 방법인 것이다.

2) 경제 산업적 측면

Animal disease detecting system을 통하여 농장에서 빈번하게 문제가 되고 있는 endemic disease을 확인하고 각 생산단위 농장에 기초한 자료를 수집하여 질병발생 수준을 monitoring함으로써

① 축산물 생산, 축산경영 등 농장에서 예견될 수 있는 자료를 수집하여 예상되는 전염성 질병을 예찰하여 전염성 질병 발생 경보와 정보를 확보할 수 있고, 또한 해외로부터의 악성 전염병 유입을 차단하는데 유용한 도구로 활용할 수 있다.

② 여러 가지 전염성과 비 전염성 위해요소 율을 결정하고 그러한 위해 요소에 심각하게 영향을 미칠 수 있는 축산경영상의 요인들을 찾아 경영을 합리화시키고

③ 젖소 생산성 향상에 영향을 미칠 수 있는 영양결핍, 농약을 비롯한 각종 독성물질과 같은 비전염성 요인에 대한 자료를 수집하여 젖소에 각종 중독 사고가 발생하지 않도록 사전에 예방함으로써 경제적인 부가가치를 높일 수 있다.

④ 수집된 자료를 과학적으로 분석하고 그 분석자료를 기초로 하여 각 축산농가와 긴밀한 feedback information system을 개발하여 유용한 정보를 제공함으로써 축산농가의 경쟁력을 증진시키는 효과가 있다.

⑤ 다양하고 특징있게 생산되는 축산물에 전염성, 비전염성 요인들이 경제적으로 어떤 영향을 미치는가를 예견, 분석하여 젓소의 생산성을 증가시키고 농가소득을 증대시키며 나아가 축산농가로 하여금 국제경쟁력을 갖도록하여 전체적으로 국가의 경쟁력을 증진시키는 효과를 기대 할 수 있기 때문에 이러한 제도를 개발할 필요가 있다.

3) 사회 문화적 측면

① 젓소의 건강증진으로 낙농 산업의 경영 합리화 및 안전성이 확보된 유제품을 공급함으로써 소비자에게 신뢰받는 낙농업으로 성장하는 기틀이 마련될 수 있다.

② 소비자의 신뢰를 받고 낙농업이 성장하는 기틀이 마련되면 무한 경쟁시대인 WTO 시대에 국제 경쟁력을 확보할 수 있다.

③ 축산 선진국에서는 이미 이러한 제도를 개발하여 실용화 하고 있으며, 이 제도를 유지 발전시키기 위해서 많은 노력과 지속적인 투자를 하여 monitoring 요원을 훈련시키는 program도 개발하여 과학적으로 대비하고 있다. 그러므로 이러한 제도가 국내에서도 개발되어 실용화된다면 축산농가의 현장애로 가장 문제가 되는 질병을 사전에 예측 차단함으로써 축산발전에 크다란 밑거름이 될 것이다.

④ 또한 이 NAHMS을 이용함으로써 축산 정책당국이 food-animal과 관련된 사람에서의 질병을 예방할 수 있는 정책 결정에 커다란 효과를 가져와 국민 건강증진의 효과를 가져 올 수 있다.