

최 종  
연구보고서

초음파검사 및 호르몬검사에 의한  
젖소 번식검진과 발정유도

Reproductive monitoring and estrus induction  
using ultrasonography and  
hormone assay in dairy cows

전남대학교

농 립 부

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “초음파검사 및 호르몬검사에 의한 젓소 번식검진과 발정유도”에 관한 연구과제의 최종보고서로 제출합니다.

2003. 8. 7.

주관연구기관명 : 전남대학교

총괄연구책임자 : 손 창 호

# 요 약 문

## I. 제 목

초음파검사 및 호르몬검사에 의한 쫓소 번식검진과 발정유도

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

축산물 수입개방 이후에 우리나라 축산농업이 살아남기 위해서는 우선은 가격과 품질면에서 경쟁력을 갖추어야 하며 이를 위해서는 생산비의 절감과 고급육 및 고급육제품의 생산에 역점을 두어야 한다.

즉 수입개방에 대비하여 우리나라 쇠고기나 유제품이 가격과 품질면에서 경쟁력을 갖추기 위해서는 우선적으로 번식효율을 증진시켜야 한다. 이러한 번식효율증진을 위해서는 분만후 난소자궁의 회복상태를 확인하여 早期에 수정을 시켜야 하고, 수정 이후에 조기 임신진단을 실시하여 임신이 된 경우에는 이들을 따로 관리하고, 그리고 비임신우는 질병이 없는 경우 발정을 유도하던가 또는 다음 발정기때 다시 수정을 시켜야 한다. 또한 번식장애가 있는 소는 이의 원인을 정확히 진단한 후 적절한 치료를 실시하여 수태시켜야 한다. 이와 같은 발정발견, 조기 임신진단, 난소검사법, 자궁검사법, 번식장애의 진단 및 치료 등과 같은 일련의 번식상황을 monitoring하는 방법으로서는 종래에는 육안적 발정관찰이나 직장검사법에만 의존하였지만 이제는 과학적이면서 보다 정확한 진단법이 요구되고 있다. 이와 같은 우리나라 축산업의 현재 상황을 고려하여 볼 때 번식효율을 증진시켜야 하는 것은 불가피한 일이며, 간단하면서도 진단이 정확한 초음파 진단기는 그 이용성이 날로 증가될 것으로 생각된다.

따라서 본 연구는 농가를 정기적으로 방문하면서 혈중 progesterone 농도측정 및 초음파검사를 실시하여 최근 문제시되고 있는 번식장애의 실태가 무엇인가를 확인한 후 번식상황의 monitoring 및 대책을 확립하여 번식간격을 단축시킴으로써 축산농가의 생산성을 향상시키고자 하는데 목적이 있다.

### Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구과제의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 3개의 실험으로 구분하여 연구를 수행하였는데 그 내용은 다음과 같다.

실험 1 : 정기적인 번식검진 및 번식장애 치료

- 번식장애 진단법 확립
- 번식장애 치료 및 수정
- 번식장애 치료효과 판정 및 조기 임신진단

실험 2 : 황체가 존재하는 난소낭종의 진단과 치료

- 난소낭종 감별진단법 확립
- 난소낭종 치료법 확립
- 난소낭종 치료효과 판정과 조기 임신진단

실험 3 : PGF<sub>2α</sub> 제제에 의한 발정유도

- 발정유도법 확립
- 발정유도후 발정발현율 및 수태율
- 발정유도효과 판정 및 조기 임신진단

### Ⅳ. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

#### 1. 연구개발 결과

실험 1. 정기적인 번식검진 및 번식장애 치료

전국 57개 시군에 소재하는 착유우 20두 이상 규모의 680개 목장에서 77,924두를 대상으로 초음파검사를 실시하였다. 분만 후 난소와 자궁의 회복상태 확인 및 생식기질병의 조기 진단을 위해서는 분만 후 30일 이상된 소, 조기 임신진단을 위해서는 수정 후 30일 이상된 소 그리고 건유예정 소 및 기타 동물보호자가 검사를 요구하는 소 들을 대상으로 번식검진 및 치료를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

번식검진우 77,924두 중 난소질병이 35,452(46.8%)로 가장 많았으며 자궁질병

10,721두(13.8%), 임신 및 임신기 사고가 24,044두(30.8%), 난소나 자궁의 유착이 167두(0.2%), 프리마친 13두(0.01%) 그리고 분만 후 50일 이내로서 정상적인 발정주기와 같은 기타가 6,527두(8.4%)로 나타났다

번식검진우중에서 번식장애에 대해 치료를 실시하였던 소는 27,694두로 이중 둔성발정 또는 발정발견의 잘못 13,732두(49.6%), 난포낭종 3,473두(12.5%), 황체낭종 815두(3.0%), 난소기능부진 606두(2.2%) 및 난소의 과립막세포종 4두(0.01%)로 난소질환이 18,630두로 67.3%를 차지했고 나머지는 자궁질환과 기타질환이었는데 자궁질환 중에서는 자궁내막염이 6,455두(23.3%)로 가장 많았다.

정기적인 번식검진효과를 번식지표로서 확인해 보았던 바, 평균 분만간격은 번식검진 이전에는 471일 이었으나 번식검진 이후에는 383일로 단축되었고, 공태기는 187일에서 99일로 단축, 분만후 첫 수정까지의 평균일수는 105일에서 67일로 단축, 분만후 60일 이내에 발정을 보여 주었던 소의 비율은 33%에서 89%로 증가, 첫 수정시 수태율은 43%에서 63%로 증가, 수태당 수정회수는 2.6회에서 1.8회로 단축되었다.

따라서 정기적인 검진은 조기 임신진단 및 문제우의 조기 발견과 적절한 치료로서 번식효율을 증가시켜 농가의 생산성을 향상시켰다.

## 실험 2. 황체가 존재하는 난소낭종의 진단과 치료

직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 난소낭종으로 진단된 젖소를 대상으로 난포낭종, 황체낭종 및 황체공존 난소낭종의 감별진단을 실시하였으며, 각 질병별 치료약제에 대한 치료반응을 임신유무로 확인한 결과는 다음과 같다.

난소낭종우 1,188두에서 혈장 progesterone 농도는 난포낭종우 629두에서  $0.3 \pm 0.4$  (Mean $\pm$ SD) ng/ml, 황체낭종우 431두에서는  $3.7 \pm 1.1$  ng/ml, 황체공존 난소낭종우 128두에서는  $3.8 \pm 1.2$  ng/ml 이었다. 초음파검사에 의한 낭종벽의 두께는 난포낭종우에서  $1.6 \pm 0.4$  mm, 황체낭종우에서  $4.2 \pm 1.5$  mm 그리고 황체공존 난소낭종우에서는  $1.6 \pm 0.6$  mm 이었다.

난소낭종우 1,200두를 대상으로 치료방법을 7가지로 나누어서 치료를 실시하였는데, 이들 치료법에 대한 번식성적은 난포낭종에서 치료일부터 수정까지의 간격은 GnRH 단독치료군이  $28.1 \pm 6.9$ 일, GnRH와 dinoprost 병용치료군이  $15.9 \pm$

2.9일, GnRH와 cloprostenol 병용치료군이  $15.1 \pm 3.1$ 일 그리고 100일 이내의 수태율은 각각 61%, 68% 및 73%로서 GnRH 단독치료군보다 GnRH와 PGF<sub>2a</sub> 병용치료군이 치료효과가 우수했다. 황체낭종의 치료 후 번식성적은 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 치료군이  $3.8 \pm 0.6$ 일, cloprostenol 치료군이  $3.8 \pm 0.7$ 일로 두 약제간에 유의성 있는 차이가 인정되지 않았고 치료 후 100일 이내의 수태율은 각각 69.5%와 68.5%로 양 군 사이에도 차이가 없었다. 또한 황체공존 난소낭종의 치료 후 번식성적은 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 치료군이  $3.7 \pm 0.7$ 일, cloprostenol 치료군이  $3.8 \pm 0.6$ 일로 두 약제간에 유의성 있는 차이가 인정되지 않았고 치료 후 100일 이내의 수태율은 각각 87%와 84%로 양 군 사이에 차이가 없었다.

이상에서와 같이 초음파검사는 난소낭종의 진단과 치료에 유용하게 응용되었으며 난소낭종의 치료제로는 난포낭종은 GnRH와 PGF<sub>2a</sub>의 병용치료 그리고 황체낭종과 황체공존 난소낭종은 PGF<sub>2a</sub> 단독치료가 우수한 치료제라는 것이 확인되었다. 또한 황체가 공존하는 난소낭종은 난포낭종과 황체낭종으로 구분치 않고 황체에 준해서 치료해야 할 것으로 사료된다.

### 실험 3. PGF<sub>2a</sub> 제제에 의한 발정유도

PGF<sub>2a</sub> 제제를 사용하여 발정을 유도하고자 할 때 발정종료후 최적의 주사시기를 확인하기 위하여 초음파검사를 실시한 후, 황체가 존재한 경우 PGF<sub>2a</sub> 제제를 주사하였으며 동시에 혈중 progesterone 농도를 측정하였다. PGF<sub>2a</sub> 제제 투여시 발정주기는 발정종료후 6, 8, 10, 12, 14, 16일로서 각각 60두씩 총 360두를 대상으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

PGF<sub>2a</sub> 제제 투여시 혈중 progesterone 농도는 발정 후 6일에  $1.5 \pm 1.3$  ng/ml, 8일에  $3.7 \pm 1.4$  ng/ml, 10일에  $6.5 \pm 1.8$  ng/ml, 12일에  $7.9 \pm 2.0$  ng/ml, 14일에  $6.5 \pm 2.5$  ng/ml, 16일에  $2.5 \pm 1.2$  ng/ml 이었다.

PGF<sub>2a</sub> 제제 투여 후 발정발현률은 주사 후 3일과 4일에 각각 52.8%와 21.7%가 발현되어 전체 74.4%가 발현되었으며 나머지는 2일 이전에 8.3% 그리고 5일 이후에 17.2%가 발현되었다. 한편 황체발육기인 발정종료후 6일과 8일에는 주사 후 곧바로 발정이 발현되었지만 황체개화기인 발정종료후 12~14일에는 주사 후 3일 이후에 발정이 발현되었다.

발정발현후 초회 수정시의 임신율은 발정종료후 16일째에 주사한 경우가 73.3%로 가장 높은 수태율을 보였다 발정종료후 10일과 14일째가 각각 66.7%, 발정종료후 8일과 12일째는 각각 63.3% 그리고 발정종료후 6일째에는 53.3%로 임신율이 가장 낮았다. 한편 PGF<sub>2a</sub> 투여시의 발정주기에 관계없이 실험두수 360두 모두에서 경과일수별 임신율은 주사 후 3일, 4일, 5일에 수정한 경우가 각각 70.5%, 66.7%, 65%로 높은 수태율을 보였다.

이상의 결과를 종합하여 보면 PGF<sub>2a</sub> 제제를 사용하여 발정을 유도시켰을 때, 주사시 발정주기의 상태가 황체퇴행기인 발정종료후 16일에 73.3%로 가장 높은 임신율을 보였고 황체개화기인 발정종료후 8~14일에도 63% 이상의 수태율을 보여 황체개화기때 발정을 유도시키는 것이 높은 수태율을 얻을 것으로 사료된다.

## 2. 활용에 대한 건의

젖소에 있어서 번식관리가 원활하게 이루어지지 않으면 송아지의 생산 및 우유의 생산이라는 일련의 연결고리가 끊어짐으로서 이로 인해 발생하는 경제적 손실은 엄청난 결과를 초래하게 된다. 그러나 현재 국내의 낙농실정은 주로 두당 산유량의 증가에만 관심을 집중시킨 나머지 번식장애나 분만간격의 연장으로 인한 경제적 손실은 경시하였거나 또는 전혀 인식하지 못하는 경우가 대부분이다.

한편 국내 수의축산학 분야에 있어서 초음파검사의 이용은 날로 증가되고 있지만 초음파검사에 대한 기초지식과 응용성에 대한 이해부족으로 이의 활용성은 한정되고 있는 실정이다. 따라서 임상수의사들을 대상으로 초음파검사에 대한 보수교육과 이의 활용성을 충분히 교육시킨다면 가축의 번식효율증진 뿐만 아니라 다른 모든 질병을 정확히 진단하고 또한 치료효과의 판정 등에 널리 응용되어 수의임상학의 진료수준을 향상시킬수 있을 것으로 사료된다. 동시에 축협, 낙협 또는 농장의 수정사와 양축가에게 초음파검사의 활용성에 대한 기초교육만을 실시하여도 공태기의 단축에 따른 경제적인 수입은 막대할 것으로 생각된다. 이를 요약 정리하면 다음과 같다.

가. 번식기술의 활용방안 : 번식장애에 대한 다각적인 원인규명과 대책을 수립함으로써 수의축산기술의 향상뿐 만 아니라 발생상황 및 추이를 연구, 조사함으로써 임신과 분만에 따라 주기적으로 발생하는 질병을 미리 파악하고 이를 예방과

치료하는데 활용한다.

나. 첨단진단 기술의 활용 : 임상 개업수의사들에게 초음파검사를 통한 첨단진단 기술과 치료법에 대한 교육을 실시함으로써 질병진단 및 치료효과의 향상을 통하여 농가의 생산성을 증가시킨다.

다. 각 시도의 생산자 단체에 활용 : 낙농가 및 일반 수정사들에게 젖소의 번식 관리법과 초음파검사의 장점 및 활용성에 대한 교육을 실시함으로써 효율적인 번식우의 관리 및 증식기술의 보급과 발전에 활용한다.

라. 정부기관 단체에 활용 : 각 시도의 농촌지도소 및 축산기술연구소 등에 초음파검사의 활용성을 교육시킴으로써 이를 농가에 적용토록 함으로써 농가의 생산성을 증가시킨다.



## SUMMARY

This study was carried out principally to obtain the basic data for the improvement of the reproductive performance and production using plasma progesterone assay and ultrasonography in dairy cows. The differential diagnosis and treatment method in ovarian cysts with corpus luteum, and induction of estrus were performed in dairy cows with cystic ovarian diseases and normal estrous cycle, respectively. The results obtained from this studies were as follows.

The results of reproductive examinations in 77,924 cows were ovarian diseases 35,452 (46.8%), uterine diseases 10,721 (13.8%), pregnancy or pregnant failures 24,044 (30.8%), adhesion of reproductive tracts 167 (0.2%), freematin 13 (0.01%) and others 6,527 (8.4%), respectively.

The treatment status of reproductive dysfunctions in 27,694 cows were silent heat or error of estrus detection 13,732 (49.6%), follicular cysts 3,473 (12.5%), luteal cysts 815 (3.0%), inactive ovaries 606 (2.2%), granulosa cell tumor of ovary 4 (0.01%) and endometritis 6,455 (23.3%), respectively.

The indices of reproductive efficiency after the periodical examination of reproductive status were as follows; the mean intercalving interval was reduced from 471 day at the first examination to 383 day at the last examination of reproductive status, the mean interval calving to conception was reduced from 187 to 99 days, the mean interval calving to first service was reduced from 105 to 67 days, the cows showing heat by 60 days postpartum were increased from 33% to 89%, the mean conception rate to first service was increased from 43% to 63%, and the mean service per conception was reduced 2.6 to 1.8 times, respectively.

The plasma progesterone concentrations were  $0.3 \pm 0.4$  ng/ml (Mean $\pm$ S.D) in 629 follicular cysts,  $3.7 \pm 1.1$  ng/ml in 341 luteal cysts and  $3.8 \pm 1.2$  ng/ml in 128 coexist of cysts and corpus luteum. The thickness of cystic wall by ultrasonography were  $1.6 \pm 0.4$  mm in follicular cysts,  $4.2 \pm 1.5$  mm in luteal

cysts and  $1.6 \pm 0.6$  mm in coexist of cysts and corpus luteum, respectively.

The days from initial treatment to insemination in follicular cysts were  $28.1 \pm 6.9$  days in treatment of GnRH alone,  $15.9 \pm 2.9$  days in combination of GnRH and dinoprost, and  $15.1 \pm 3.1$  days in combination of GnRH and cloprostenol. The percentages of cows conceived with 100 days after initial treatment were 61%, 68% and 73% in treatment of GnRH alone, combination of GnRH and dinoprost, and combination of GnRH and cloprostenol, respectively. The days from initial treatment to insemination in luteal cysts were  $3.8 \pm 0.6$  days in treatment of dinoprost alone and  $3.8 \pm 0.7$  in cloprostenol alone. The percentages of cows conceived with 100 days after initial treatment were 69.5% and 68.5% in treatment of dinoprost and cloprostenol, respectively. The days from initial treatment to insemination in coexist of cysts and corpus luteum were  $3.7 \pm 0.7$  days in treatment of dinoprost alone and  $3.8 \pm 0.6$  in cloprostenol alone. The percentages of cows conceived with 100 days after initial treatment were 87% and 84% in treatment of dinoprost and cloprostenol, respectively.

The plasma progesterone concentrations at day of injection of  $\text{PGF}_{2\alpha}$  were  $1.5 \pm 1.3$  ng/ml at 6 days of estrous cycle,  $3.7 \pm 1.4$  ng/ml at 8 days,  $6.5 \pm 1.8$  ng/ml at 10 days,  $7.9 \pm 2.0$  ng/ml at 12 days,  $6.5 \pm 2.5$  ng/ml at 14 days and  $2.5 \pm 1.2$  ng/ml at 16 days, respectively.

The percentages of induction of estrus after  $\text{PGF}_{2\alpha}$  treatment were 74.4% at 3 and 4 days of estrous cycle, 8.3% with 2 days, and 17.2% after 5 days, respectively.

The percentages of cows conceived on first service after induction of estrus were 73.3% at 16 days of estrous cycle, 66.7% at 10 and 14 days, 63.3% at 8 and 12 days, and 53.3% at 6 days. The percentages of cows conceived on first service were 70.5% at 3 days after induction, 66.7% at 4 days and 65% at 5 days.

These results suggest that the best choice for treatment agents in ovarian cysts was the combination of GnRH and  $\text{PGF}_{2\alpha}$  in follicular cysts, and the

PGF<sub>2</sub>α in luteal cysts and in coexist of cysts and corpus luteum, respectively. The PGF<sub>2</sub>α treatment at regressing stage of corpus luteum showed high induction of estrus and pregnancy rate and the there were high induction of estrus and pregnancy rate at 3 and 4 days after PGF<sub>2</sub>α treatment. Therefore periodical examination of reproductive status would be useful for the improvement of the reproductive performance in dairy cows.

## CONTENTS

I. Summary -----	8
II. Experiment 1. Periodical examination of reproductive status and treatment of reproductive dysfunctions	
Introduction -----	19
Materials and methods -----	21
Results -----	26
Discussion -----	64
Conclusion -----	68
III. Experiment 2. Differential diagnosis and treatment of coexist of cysts and corpus luteum	
Introduction -----	69
Materials and methods -----	72
Results -----	79
Discussion -----	89
Conclusion -----	92
IV. Experiment 3. Estrus induction using PGF <sub>2</sub> $\alpha$	
Introduction -----	93
Materials and methods -----	95
Results -----	98
Discussion -----	103
Conclusion -----	106
V. References -----	119

# 목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요 -----	13
제 2 장	국내외 기술개발 현황 -----	17
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	
	실험 1. 정기적인 번식검진 및 번식장애 치료	
	서    론 -----	19
	재료 및 방법 -----	21
	결    과 -----	26
	고    찰 -----	64
	결    론 -----	68
	실험 2. 황체가 존재하는 난소낭종의 진단과 치료	
	서    론 -----	69
	재료 및 방법 -----	72
	결    과 -----	79
	고    찰 -----	89
	결    론 -----	92
	실험 1. PGF <sub>2α</sub> 제제에 의한 발정유도	
	서    론 -----	93
	재료 및 방법 -----	95
	결    과 -----	98
	고    찰 -----	103
	결    론 -----	106
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도 -----	107
제 5 장	연구개발결과의 활용계획 -----	113
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 -----	118
제 7 장	참고문헌 -----	119

## 제 1 장 연구개발과제의 개요

우리나라 젖소에서 번식장애의 발생률은 둔성발정 또는 발정발견의 잘못에 의한 것이 가장 높고, 다음으로 난소기능부전, 영구황체 및 난소낭종으로서 대부분 난소질병에 의한 것으로 나타났다(Ryu 등, 1999; 조와 김, 2000, 이 등, 2000; 손 등, 1998a; 장 등, 1994a: b: c; 최 등, 1990). 이는 곧 난소질병의 진단 및 치료에 특별한 대책이 필요하다는 것을 의미한다.

젖소에서 경제적인 번식효율지표는 분만간격이 360일, 분만으로부터 수태까지의 기간은 95일 이내, 분만 후 첫 수정일은 60일 이내, 분만 후 60일 이내에 발정을 보이는 소의 수 85% 이상, 첫 수정 때의 수태율은 70% 이상, 수태당 수정횟수 2회 이하, 첫 분만시의 연령은 24개월 이하, 송아지 이유율은 85% 이상을 유지해야 한다(doValle 등, 1997; Dunn과 Moss, 1992; Borsberry와 Dobson, 1989; Radostits와 Blood, 1985). 그러나 현재 우리 나라 농가, 특히 젖소에서는 이러한 목표에 미치지 못하는 경우가 대부분이다(Ryu 등, 1999; 조와 김, 2000).

이와 같은 경제성 있는 번식효율을 유지하기 위해서는 정기적으로 생식기관을 검사하고, 이들 검사결과에 따라 병적인 상태를 조기에 발견하여 치료해야 하며, 치료 후 곧바로 수태를 시켜야 한다(Battocchio 등, 1999; Van Cleeth 등, 1996; Kaneene와 Miller, 1994; Pugh 등, 1994). 그리고 번식효율에 영향을 미치는 요인들로는 무발정, 발정장애, 수태장애, 조기 태아사, 유산, 분만지연과 난산 등을 들 수 있다(Pursley 등, 1997; Dohmen 등, 1995; Stevens 등, 1995; Borsberry와 Dobson, 1989; 손 등, 1998b; 이 등, 2000). 이러한 요인들은 발정발견의 시간과 집중력, 수정시기의 정확성, 임신진단의 정확성, 번식장애의 원인분석 능력 등에 따라서 큰 차이를 보인다(Roy와 Twagiramungu, 1997; Pursley 등, 1997; Twagiramungu 등, 1992a: b).

한편 젖소에서 분만간격을 연장시키는 요인들 중에서 첫째 분만에서 첫 수정시기까지의 기간을 연장시키는 원인으로는 각 목장의 번식계획 정책, 배란여부, 발정발견 기술 및 분만 후 난소와 자궁의 상태 등이 있다(doValle 등, 1997; Cliff 등, 1995; Heersche와 Nebel, 1994). 둘째 첫 수정에서 수태까지의 기간을 연장시키는 요인에는 발정의 발현과 발견, 자궁내막염 또는 기타의 질병, 그리고 저수태율을 중심으로 한 수정장애 등이 있다(Dohmen 등, 1995; Del Vecchio 등,

1994; Kaneene와 Miller, 1994; Radostits와 Blood, 1985). 그리고 번식효율을 저하시키는 요인들 중에서 분만간격의 연장에 가장 크게 영향을 미치는 것은 발정발견의 기술이다(Martinez 등, 1997; Kastelic 등, 1996; Heersche와 Nebel, 1994; Larson과 Ball, 1992). 예를 들면, 발정발견의 정확성이 60% 이상일 경우 분만 후 첫 수정까지의 기간은 106일 이었고, 50% 일 때는 122일 이었다는 연구결과가 있는데 이처럼 발정을 정확히 관찰한 경우에는 분만간격이 그만큼 짧아짐을 알 수 있다(Radostits와 Blood, 1985).

젖소의 번식장애중 난소질병의 발생률은 30~50%에 이르며(Peeler 등, 1994; Woolums와 Peter, 1994), 난소질병의 50~70%가 내분비장애(Kesler, 1997; Lopez-Diaz와 Bosu, 1992; Dinsmore 등, 1990)이고, 발생률은 질병 전체발생률의 0.5%~19%로 다양하게 보고되고 있다(Kesler, 1997; Ribadu 등, 1994a; Brown 등; 1983: 1982; Al-Dahash와 David, 1977). 특히 Al-Dahash와 David(1977) 및 강 등(1988)은 난소낭종을 황체의 존재, 낭종의 수 및 낭종벽의 두께 등에 따라 8가지 유형으로 분류하면서, 난소낭종의 다양성과 진단적 어려움을 강조한 바 있다. 또한 Leidl 등(1979)은 난소낭종을 소형낭종(small cystic degeneration of the ovary)과 대형낭종(large cystic degeneration of the ovary)으로 구분하고, 후자를 내협막세포 및 황체층의 조직학적 성상에 따라 협막성 난포낭종(follicle theca cyst)과 황체성 난포낭종(follicle luteal cyst)으로 구분하였다. Leidl 등(1979)은 또 협막성 난포낭종을 과립막세포층의 증식 및 변성과 협막세포층의 성상에 따라 I, II, III형으로 구분하여 더 자세한 난소낭종의 조직학적 특징을 보고한 바 있다. 그리고 Choi 등(1983)은 과립막세포층이 변성을 일으키면 aromatase의 기능이 없어져 낭종액내 progesterone의 농도가 증가하고 estrogen의 농도는 감소한다는 사실을 확인하였으며, 강 등(1988)도 젖소의 난소낭종 발생예에서 낭종액 중의 progesterone과 estrogen을 측정된 결과, 난포벽의 과립막세포의 변성과 황체화의 정도에 따라 여러 가지 단계의 낭종으로 분류됨을 보고하였다.

위와 같은 난소질병을 진단하기 위하여 과거에는 주로 임상적 발정증상의 육안적 관찰이나 직장검사법에만 의존하여 왔으나 최근에는 progesterone 농도의 측정과 초음파 진단이 가능하게 됨으로써, 내분비학적 측면과 형태학적인 측면에서 보다 근본적이고 체계적인 연구가 다양하게 진행되고 있는 실정이다(Kesler, 1997; Ribadu 등, 1994a; Youngquist, 1994; Nakao 등, 1993; Farin 등, 1990; 손

등, 1999b; 1998b). 젖소에서 특히 발생률이 높은 난소낭종은 이처럼 그 종류의 다양성, 난소의 기질적 변화 및 이상발정을 특징으로 하는 내분비 장애중의 하나이기 때문에 종래에 활용되어 왔던 직장검사법에 의한 진단으로는 한계가 있다 (Ribadu 등, 1994a; Dinsmore 등, 1990; 손 등, 1999b; 1998a: b). 따라서 이들에 대한 새로운 진단법의 확립이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

소에서 발정주기의 조절은 번식효율을 향상시키기 위해 응용되고 있는데 (Kastelic 등, 1996; Sanchez 등, 1993; Odde, 1990), 발정유도나 발정동기화는 여러 마리 소에서 발정이 동시에 발생되기 때문에 발정관찰률과 수태율을 향상시켜준다(Martinez 등, 1997; Seguin 등, 1985). 그리고 발정동기화 또는 발정을 유도시키는데 사용되는 대부분의 방법들은 황체의 기능을 퇴행시키거나 또는 연장시키는 것이다(Van Cleeth 등, 1996; Sanchez 등, 1993). 황체의 기능을 연장시키는데 사용되는 약제로는 주로 progesterone 제제가 있으며(Tregakis 등, 1994; Kojima 등, 1992; Brink와 Kiracofe, 1988), 황체의 기능을 퇴행시키는 방법으로는 대부분이 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용한다(Younis, 1997; Twagiramungu 등, 1992a: b).

한편 최근 우리나라 축산농가의 가구당 사육두수는 점차 증가되고 있는 실정이다. 이는 제한된 인력으로 많은 소를 관리해야 하기 때문에 발정발견 및 생식기 질병과 같은 번식관리에 투자되는 시간이 적어져 번식성적은 저하될 수밖에 없다. 그러나 우리나라 국민들의 식생활 변화로 肉類의 소비량이 증가되어 외국으로부터 많은 양의 쇠고기가 수입되고 있는 실정이다. 이처럼 쇠고기 자급율이 낮아진 원인은 쇠고기를 생산하는 산업의 생산구조가 여러 가지 이유로 인하여 수요의 증가에 적절히 대응하지 못하였고, 부족분을 수입에 의존하였으며 또한 번식효율증진과 같은 번식관리에 대한 적절한 대처와 투자가 적었던 것이 그 원인이라고 생각된다. 따라서 발정발견, 조기 임신진단, 난소검사법, 자궁검사법 그리고 번식장애의 정확한 진단 및 치료 등과 같은 번식효율 증진책에 대한 종합적인 기술확립과 대책이 절실히 필요한 실정이며 또한 실제 현장에서 응용할 수 있는 실용적인 검사법의 도입이 절실히 요구되고 있다.

위와 같이 혈중 progesterone 농도측정 및 초음파검사는 난소와 자궁의 기능상태 및 번식상황을 점검하는데 유용하게 사용될 수 있음이 확인되었다. 따라서 본 연구는 농가를 정기적으로 방문하면서 혈중 progesterone 농도측정 및 초음파검사



를 실시하여 최근 문제시되고 있는 번식장애의 실태가 무엇인가를 확인한 후 번식상황의 monitoring 및 대책을 확립하여 번식간격을 단축시킴으로써 축산농가의 생산성을 향상시키고자 하는데 목적이 있다.

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

최근 초음파검사는 수의산과학 분야, 즉 난소 및 자궁의 상태와 태아의 발달 과정 등을 진단 및 연구하는데 널리 응용되고 있다. 세계 각국의 수의산과학 분야에서 초음파 진단기의 응용성을 살펴보면 조기 임신진단, 태아크기 및 태아의 생존성의 판별, 양막 및 양수의 천자, 분만후 자궁상태의 검사, 난소의 검사 등에 사용되고 있으며 국내에서도 본 연구팀이 주축이 되어 관련기술을 습득한 상태이며, 추후 응용연구의 준비가 완료된 상태이다. 한편 본 연구와 관련 국내외의 기술 및 기타 다른 연구결과의 동향으로는 본 계획서를 제출한 시기인 2001년도와 큰 차이가 없으며 새로운 연구결과나 이론도 보고된 바 없는 실정이다.

그러나 국내의 축산업은 사료값 상승과 산유량의 증가 및 우유 소비의 감소로 착유두수를 감소시켜야 할 실정이어서 앞으로는 경영합리화를 위해 고능력우 위주로 사육형태가 바뀌어야 한다. 특히 젖소의 생산성은 번식과 밀접한 관련이 있기 때문에 이러한 현실일수록 농가에게 직접 도움을 줄 수 있는 연구사업들이 계속 추진되어야 하리라 생각된다.

또한 최근에는 농가당 사육두수가 증가함에 따라서 농후사료 위주의 도시형 축산 형태가 증가하고 있는데, 이러한 경우 좁은 사육시설 내에서 많은 수의 소를 사육해야 하기 때문에 사료중에 단백질 함량과 에너지 함량이 절대적으로 많아지게 된다. 또한 분만후 산유량이 많아짐에도 급여하는 에너지 함량은 제한되어 있어서 체내 단백질의 상대적 과잉도 나타나고 있다. 그리고 최근의 사육방법도 1개의 우사 안에 산유량이 다양한 착유소를 10두 이상 사육하면서 사료급여는 전체 사육두수에 두당 1일 급여량을 곱하여 급여하기 때문에 개체별로 섭취하는 사료량이 달라진다. 즉 많이 섭취하는 소는 비만하게 되어 절대적 단백질과다에 빠지고 식욕이 없거나 허약한 소는 섭취하는 양이 적어서 상대적 단백질과다에 빠지게 된다. 이와 같은 사항은 사육환경의 개선 또는 농가에서 개체별로 돌아먹이기를 실시하지 않는 한 개선되지 않는다. 따라서 최근에는 단백질과다에 의한 체내 MUN(Milk urea nitrogen)의 증가로 인해 난소낭종의 발생, 자궁내막 환경의 변화, 착상전후 수정란의 사멸 등과 같은 일련의 번식효율을 저하시키는 요인들이 증가되고 있는 실정이다.

이와 같이 최근에는 사육방법 또는 사육환경에 따라서 번식장애의 발생양상

이 다양하게 나타나기 때문에 이에 대한 적절한 진단과 대책이 필요한 실정이다. 즉 번식장애의 발생을 정확하게 진단한 후 이에 대한 원인을 정확히 분석하여 사육환경의 개선, 사료 급여량, 사료성분 조절 등에 대한 조치가 필요하며 동시에 사양관리와 번식에 대한 농가 교육이나 세미나 등이 절실히 요구되고 있다.

## 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

### 제 1 절 실험 1. 정기적인 번식검진 및 번식장애 치료

#### 1. 서 론

우리나라 젖소에서 번식장애의 발생률은 둔성발정 또는 발정발견의 잘못에 의한 것이 가장 높고, 다음으로 난소기능부전, 영구황체 및 난소낭종으로서 대부분 난소질병에 의한 것으로 나타났다(Ryu 등, 1999; 조와 김, 2000, 이 등, 2000; 손 등, 1998a; 강 등, 1994a: b: c; 최 등, 1990). 이는 곧 난소질병의 진단 및 치료에 특별한 대책이 필요하다는 것을 의미한다.

가축 번식영역에 있어서 난소의 기능을 추측하는 유력한 수단으로써 혈액 및 유즙 중의 progesterone 농도측정은 수정적기의 판정(Battocchio 등, 1999; Worsfold 등, 1987; Laitinen 등, 1985; 손, 1999a; 강 등, 1994a: 1990a), 임신의 조기진단(Beckett 등, 1999; Sevinga 등, 1999; 손 등, 1999a; 강 등, 1994a: 1990a), 번식장애의 진단(Ribadu 등, 1994a: b; Blowey, 1992; 손 등, 1999b; 강 등, 1995) 그리고 난소질병의 치료에 있어서 호르몬제의 선택과 치료효과의 판정(Ribadu 등, 1994a: b; Nakao 등, 1985; 손 등, 2002; 손 등, 1999b; 강 등, 1995) 등에 응용되어 그 실용성이 검토되어져 왔다. 이와 관련하여 Karg 등(1980) 및 강 등(1995)은 progesterone 농도측정에 대한 실용성의 검토에서 소위 수정일에 실시하는 'One sample test' (Day 0)는 발정관찰의 정확성을, 그리고 'Two sample test' (Day 0 + Day 6)는 배란상태의 확인 또는 난소낭종과 같은 무발정의 원인을 확인할 수 있으며, 특히 번식에 문제가 있는 우군의 수태율 향상에 매우 유용하게 응용할 수 있음을 보고한 바 있다. 한편 Nakao 등(1983)은 직장검사에 의하여 난포낭종으로 진단되었던 160두를 대상으로 우유 중 progesterone 농도를 측정하여 직장검사의 정확성을 조사한 결과, 난포낭종에 대한 직장검사의 정확성은 65% 이었으며, 나머지 19%는 황체낭종, 16%는 낭종성 황체로 난소질병에 대한 직장검사의 한계성을 지적하면서 progesterone 농도측정의 응용성을 강조한 바 있다. 그러나 이와 같은 호르몬 분석법은 진단의 정확성은 높으나 고도의 기술, 값비싼 장비, 일정한 시설 등이 필요하기 때문에 학문적 연구용으로

대학실험실이나 연구소 수준의 실험실에서만 가능하며 일반 임상수의사들이나 축산인들이 응용하기에는 한계가 있다.

한편 1980년대 중반부터 수의임상에 응용되기 시작한 초음파진단기는 수의산과학 분야에 있어서 난소구조물의 상태검사(Bartlewski 등, 1999; Battocchio 등, 1999; Singh 등, 1999; 손 등 1999b; 손 등 1996), 난소질병의 치료 후 치료효과 판정(Ribadu 등, 1994a; 손, 1998a), 조기 임신진단(Bartlewski 등, 2000; Sevinga 등, 1999; Badtram 등, 1991; Pieterse 등, 1990), 태아계측 및 성감별(Pawshe 등, 1994; Curran과 Ginther, 1991; Curran 등, 1989), 자궁의 병적상태 검사(Fissore 등, 1986; 손 등, 1998b), 분만 후 자궁회복상태의 확인(Okano와 Tomizuka, 1987), 난소내 난포의 성장 및 퇴행과정의 monitoring(Kot 등, 1999; Pierson과 Ginther, 1987; Quick 등, 1986; 손 등 1999a), 그리고 수정란의 이식(Bartlewski 등, 1999; Huhtinen 등, 1992; Izaike 등, 1991) 등 그 응용성이 점진적으로 높이 평가되고 있는 실정이다. 더욱 Sprecher 등(1989)은 직장검사와 초음파영상진단의 검사결과를 비교 검토하여 이들의 정확성은 각각 68.2%와 88.9%로 초음파영상진단이 직장검사보다 더 정확한 진단방법이라고 보고하였다. 그리고 Farin 등(1992; 1990)은 초음파진단기를 이용하여 난포낭종과 황체낭종을 감별 진단한 결과, 그 정확성은 황체낭종의 경우에는 93.1%, 난포낭종의 경우에는 88.9%로 난소낭종의 진단에 있어서 초음파진단기가 유용하다고 보고하였고, Ribadu 등(1994a)은 난포낭종으로 진단된 젖소에 GnRH로 치료한 후 치료효과를 초음파영상진단에 의해 관찰한 결과, 치료 후 7일째에 낭종벽의 황체화를 뚜렷이 확인할 수 있었으며 초음파영상진단은 난소낭종의 치료 후 치료효과를 판정하는데 유용하다고 보고하였다.

이와 같이 혈중 progesterone 농도측정 및 초음파검사는 난소와 자궁의 기능상태 및 번식상황을 점검하는데 유용하게 사용될 수 있음이 확인되었다. 따라서 본 연구는 농가를 정기적으로 방문하면서 혈중 progesterone 농도측정 및 초음파검사를 실시하여 최근 문제시되고 있는 번식장애의 실태가 무엇인가를 확인한 후 번식상황의 monitoring 및 대책을 확립하여 번식간격을 단축시킴으로써 축산농가의 생산성을 향상시키고자 하는데 목적이 있다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 실험동물

전국 57개 시군에 소재하는 착유소 20두 이상 규모의 680개 목장을 대상으로 2001년 8월부터 2003년 7월까지 번식검진을 실시하였다. 분만 후 난소와 자궁의 회복상태 및 생식기질병의 조기 진단을 위해서는 분만 후 30일 이상된 소, 조기 임신진단을 위해서는 수정 후 30일 이상된 소, 그리고 건유예정우 및 기타 동물 보호자가 치료를 요구하는 소 등 전체 77,924두를 대상으로 검진하였다. 검사의뢰된 소들을 검진하기 위하여 광주전남 3개 팀, 전북 1개 팀 및 충남 1개 팀 등 전체 5개의 번식검진팀을 구성하여 정기적인 번식검진 및 번식장애를 치료하였다.

### 나. 혈장 progesterone 농도측정

직장검사 직전에 미정맥에서 혈액 3 ml를 EDTA로 처리한 병에 채취한 후 4℃에서 3,000g로 10분 동안 원심하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 progesterone을 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다. 혈장 progesterone 농도측정은 progesterone kit(Direct progesterone, ICN Biochemical, Inc., USA)를 이용하여 Gamma counter (CRYSTAL™ II, PACKARD Co. USA)로 측정하였다. 한편 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때를 난소에 기능성 황체가 존재하는 것으로 판정하였다(손 등, 1998a; 1995a; 1995b).

### 다. 직장검사

직장검사는 Zemjanis(1970)의 방법에 준하여 난소의 검사는 기능성 황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며 자궁의 검사는 자궁의 형태, 탄력, 수축력, 공동감, 비후감 및 내용물의 성상 등을 검사하여 이상유무를 판정하였다.

### 라. 초음파검사

직장검사 후 초음파진단장치(EUREKA SA-600, Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz 직장용 탐촉자로 난소 및 자궁을 관찰하였다. 초음파검사방법은 Edmondson 등(1986), 손 등(1999c) 및 손 (1996)의 기술에 준하여 직장으로부터

분변을 제거한 후 난소 및 자궁의 위치를 확인한 다음 탐촉자를 삽입하였다. 난소의 검사는 탐촉자로 난소를 여러 방향에서 scanning하여 기능성 황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며, 자궁의 검사는 자궁내강에 내용물의 존재 유무와 정상 및 자궁벽과 자궁내막의 비후정도를 판정하였다.

#### 마. 무발정우의 감별진단

혈장 progesterone 농도측정, 직장검사 그리고 초음파검사에 의한 난소의 정상 및 병적상태의 진단은 Edmondson 등(1986), 손 등(1999c) 및 손 등(1998b)의 방법을 약간 변형하여 Table 1-1과 같이 실시하였다. 자궁의 정상 및 병적상태는 Fissore 등(1986) 및 손 등(1998b)의 방법에 준하여 정상 자궁은 발정기와 무발정기로 구별하였고, 병적상태의 자궁은 자궁내강에 소량의 anechoic한 액체 내에 'snowy' echogenic particle이 존재하면 자궁내막염으로 진단하였으며 확장된 자궁내강에 다량의 anechoic한 액체 내에 'snowy' echogenic particle이 전반적으로 산재되어 있을 때는 자궁축농증으로 진단하였다. 기타 다른 질병들도 Fissore 등(1986) 및 손 등(1998b)의 기술에 준하여 진단하였다.

#### 바. 질병의 치료

둔성발정 또는 발정발견의 잘못된 PGF<sub>2α</sub>인 dinoprost(Lutalyse<sup>®</sup>, Upjohn Co. USA) 25mg 또는 cloprostenol(OESTROPHAN<sup>®</sup>, LECIVA, Czech Republic) 500μg을 주사한 후 발정발현시 인공수정을 실시하였으며 수정 후 30일에 초음파검사로 조기 임신진단을 실시하였다.

황체낭종과 황체가 공존하는 난소낭종도 PGF<sub>2α</sub>인 dinoprost(Lutalyse<sup>®</sup>, Upjohn Co. USA) 25mg 또는 cloprostenol(OESTROPHAN<sup>®</sup>, LECIVA, Czech Republic) 500μg을 주사한 후 발정발현시 인공수정을 실시하였으며 수정 후 30일에 초음파검사로 조기 임신진단을 실시하였다.

난포낭종은 GnRH제제인 Gonadorelin diacetate tetrahydrate (Cystorelin<sup>®</sup>, Sanoti Co, USA) 200μg을 단독투여 또는 GnRH 200μg을 투여한 후 14일째에 PGF<sub>2α</sub>을 병용투여 하였으며 이후 발정발현시 인공수정 하였고 수정 후 30일에 조기 임신진단을 실시하였다.

난소기능부전은 GnRH투여 후 발정발현시 인공수정 하였고 수정 후 30일에

조기 임신진단을 실시하였다.

한편 자궁질병인 자궁축농증 및 자궁점액증은 황체가 존재한 경우에 PGF<sub>2α</sub>와 Estradiol benzoate(에스론<sup>®</sup>, 삼양약화학주식회사) 6mg을 투여한 후 3일째에 항생제 또는 베타딘을 자궁내에 주입하였으며 이후 발정발현시 인공수정을 실시하였다. 자궁내막염은 황체가 존재한 경우에는 PGF<sub>2α</sub>을 투여한 후 3일째에 항생제 또는 베타딘을 자궁내에 주입하였으며 이후 발정발현시 인공수정을 실시하였다.

이상과 같은 번식장애의 감별진단 및 치료에 대한 순서와 내용을 종합적으로 표현하면 Fig 1-1과 같다.



**Table 1-1.** The differential diagnosis of ovarian disorders by plasma progesterone concentration, rectal palpation and ultrasonography in subestrous dairy cows

Progesterone (ng/ml)		Rectal palpation and ultrasonography						Diagnosis
Day 0*	Day 10	Day 0			Day 10			
		Cyst	CL**	Follicle	Cyst	CL	Follicle	
<1	<1	+	-	-	+	-	-	Follicular cyst
		-	-	-	-	-	-	Inactive ovary
<1	≥1	-	-	+	-	+	-	SH*** or EED****
		+	-	+	+	+	-	SH or EED
≥1	<1	-	+	-	-	-	+	SH or EED
		+	+	-	+	-	+	SH or EED
≥1	≥1	-	+	-	-	+	-	PCL*****
		+	+	-	+	+	-	PCL
≥1	≥1	+	-	-	+	-	-	Luteal cyst

\* Day 0 = The day of the first examination.

\*\* Corpus luteum, + : Present, - : Absent.

\*\*\* Silent heat.

\*\*\*\* Error of estrus detection.

\*\*\*\*\* Persistent corpus luteum.

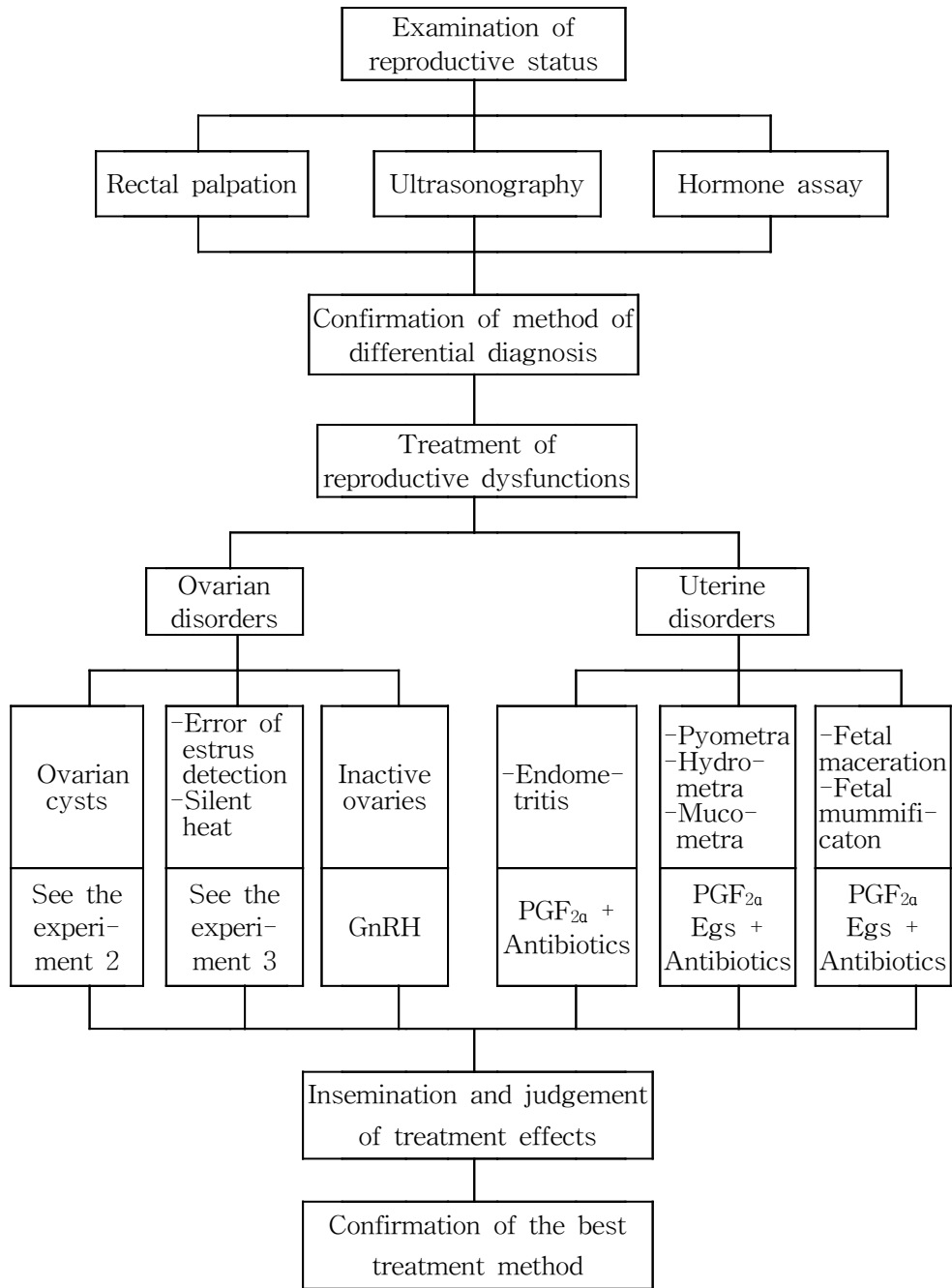


Fig 1-1. Flow sheet for differential diagnosis and treatment of reproductive dysfunctions

### 3. 결 과

#### 가. 지역별 번식검진 목장수와 검진두수

현재까지 번식검진 및 번식장애에 대한 치료를 실시하였던 지역별 목장수 및 검사두수는 Table 1-2와 같다.

경기인천지역은 48개 목장에서 783두, 충북지역 110개 목장 4,586두, 충남지역 157개 목장 13,692두, 전북지역 125개 목장 25,569두, 광주전남지역 240개 목장 33,294두로서 전국 57개 시군의 680개 목장에서 77,924두를 검진하였다.

#### 나. 번식검진 결과

전국적으로 680개 목장에서 분만 후 30일 이상된 소, 수정 후 30일 이상된 소, 건유예정우 및 동물보호자가 검사를 원하는 소를 대상으로 직장검사, 초음파 검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 진단된 검진결과는 Table 1-3과 같다.

검사우 77,924두 중 난소질병이 36,452두(46.8%)로 가장 많았으며 자궁질병 10,721두(13.8%), 임신 및 임신기 사고가 24,044두(30.8%), 난소나 자궁의 유착 등과 같은 생식기 유착이 167두(0.2%), 프리마친은 13두(0.01%) 그리고 분만 후 50일 이내로서 정상적인 발정주기와 같은 기타가 6,527두(8.4%)로 각각 나타났다.

#### 다. 난소질병의 병류별 발생률

직장검사, 혈장 progesterone 농도측정 및 초음파검사에 의해 난소질병으로 진단되었던 36,452두에서 각 병류별 발생률은 Table 1-4에서 보는 바와 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 잘못이 29,551두(81.1%)로서 난소질병중 가장 높은 발생율을 보였으며, 난포낭종이 4,222두(11.6%), 황체낭종이 1,350두(3.7%), 난소 기능부전이 1,281두(3.5%) 그리고 난소의 과립막세포종은 48두(0.1%)로 각각 나타났다.

**Table 1-2.** Number of farmers and dairy cows examined

지 역	농가수	대상두수
경기 강화	2	14
경기 김포	18	313
경기 남양주	3	68
경기 안성	3	64
경기 이천	3	39
경기 과주	16	224
경기 화성	1	22
인천광역시	2	39
광주광역시	5	700
전남 강진	1	9
전남 고흥	31	2,121
전남 곡성	7	1,286
전남 광양	1	33
전남 구례	14	409
전남 나주	21	6,395
전남 담양	9	1,504
전남 무안	3	420
전남 별교	6	691
전남 보성	37	3,107
전남 순천	40	2,279
전남 영광	8	2,095
전남 영암	9	1,867
전남 장성	1	82
전남 장흥	1	55
전남 함평	31	6,685
전남 해남	10	2,503
전남 화순	5	1,053
전북 고창	15	5,295
전북 군산	5	1,097

뒷면에 계속

지 역	농가수	대상두수
전북 김제	28	9,849
전북 남원	7	739
전북 부안	2	311
전북 순창	2	469
전북 완주	7	910
전북 익산	14	3,019
전북 임실	14	469
전북 전주	1	35
전북 정읍	30	3,376
충남 공주	14	1,486
충남 논산	8	684
충남 당진	12	1,239
충남 보령	5	1,143
충남 부여	13	1,001
충남 아산	8	96
충남 예산	49	5,757
충남 연기	11	189
충남 온양	10	138
충남 조치원	4	97
충남 천북	2	28
충남 천안	17	1,612
충남 홍성	4	222
충북 보은	2	35
충북 음성	10	150
충북 진천	3	186
충북 청원	35	1,433
충북 청주	59	2,749
충북 충주	1	33
계	680	77,924

**Table 1-3.** Distribution of reproductive status in 77,924 dairy cows

Reproductive status	No. of Cows	Percentages
Ovarian disorders	36,452	46.8
Uterine disorders	10,721	13.8
Pregnancy and PF*	24,044	30.8
Adhesion of RT**	167	0.2
Freematins	13	0.01
Others	6,527	8.4
Total	77,924	100

\* Pregnant failure

\*\*Reproductive tracts

**Table 1-4.** Incidence rate of ovarian disorders in 36,452 dairy cows

Ovarian disorders	No. of cows	Percentages
Silent heat or EED*	29,551	81.1
Follicular cysts	4,222	11.6
Luteal cysts	1,350	3.7
Inactive ovaries	1,281	3.5
Granulosa cell tumor of ovary	48	0.1
Total	36,452	100

\* Error of estrus detection.

라. 자궁질병의 병류별 발생률

직장검사, 혈장 progesterone 농도측정 및 초음파검사에 의해 자궁질병으로 진단되었던 10,721두에서 각 병류별 발생률은 Table 1-5에서 보는 바와 같다.

자궁내막염이 7,206두(67.2%), 자궁축농증은 2,270두(21.1%), 요질이 580두(5.4%), 자궁점액증이 521두(4.8%), 자궁종양 128두(1.2%) 그리고 질탈이 16두(0.1%)로 나타나 이들 중 자궁내막염의 발생률이 가장 높았다.

**Table 1-5.** Incidence rate of uterine disorders in 10,721 dairy cows

Uterine disorders	No. of cows	Percentages
Endometritis	7,206	67.2
Pyometra	2,270	21.1
Urovagina	580	5.4
Mucometra	521	4.8
Uterine tumors	128	1.2
Vaginal prolapse	16	0.1
Total	10,721	100



마. 임신 및 임신기 사고의 병류별 발생률

직장검사, 혈장 progesterone 농도측정 및 초음파검사에 의해 임신 및 임신기 간중 사고로 진단되었던 24,044두에서 각각의 발생률은 Table 1-6에 나타낸 바와 같다.

수정 후 30일 이상된 소를 대상으로 임신진단을 실시한 결과 전체 검사두수 24,044두 중 임신 23,587두(98.1%), 조기태아사망 269두(1.4%), 태아미이라변성 178두(0.7%), 태아침지 10두(0.04%)로 나타났다.

**Table 1-6.** Incidence rate of pregnancy and pregnant failure in 24,044 dairy cows

	No. of cows	Percentages
Pregnancy	23,587	98.1
Early embryonic death	269	1.4
Fetal mummification	178	0.7
Fetal maceration	10	0.04
Total	24,044	100

바. 번식장애의 치료상황

번식장애로 진단된 후 치료를 실시하였던 27,694두 중 각 질병별 치료두수는 Table 1-7과 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 잘못 13,732두(49.6%), 난포낭종 3,473두(12.5%), 황체낭종 815두(3.0%) 및 난소기능부전 606두(2.2%), 난소의 과립막세포종 4두(0.01%)로서 난소질환이 18,630두 67.3%를 차지하였다.

자궁내막염 6,455두(23.3%), 자궁축농증 2,018두(7.3%), 자궁점액증 294두(1.6%), 태아미이라변성 69두(0.3%), 태아침지 5두(0.05%), 조기태아사망 118두(0.4%), 요질 10두(0.04%), 질탈 2두(0.01%), 생식기 유착 9두(0.03%), 자궁종양 12두(0.04%) 그리고 기타 72두(0.3%)로서 자궁질환중에서는 자궁내막염이 23.3%로 가장 많은 비율을 차지하였다.

**Table 1-7.** Treatment status of reproductive disorders in 27,694 dairy cows

Reproductive disorder	No. of cows	Percentages
Silent heat or EED*	13,732	49.6
Follicular cyst	3,473	12.5
Luteal cyst	815	3.0
Inactive ovary	606	2.2
Granulosa cell tumor of ovary	4	0.01
Endometritis	6,455	23.3
Pyometra	2,018	7.3
Mucometra	294	1.6
Fetal mummification	69	0.3
Fetal maceration	5	0.02
Early embryonic death	118	0.4
Urovagina	10	0.04
Vaginal prolapse	2	0.01
Adhesion of reproductive tract	9	0.03
Uterine tumors	12	0.04
Others	72	0.3
Total	27,694	100.0

\* Error of estrus detection.

사. 정기적인 번식검진후 번식성적

최초의 번식검진시 농가에서 개체별 번식자료를 가지고 있었던 26,486두를 대상으로 정기적인 번식검진후 치료효과를 번식효율 지표로서 Table 1-8에 나타내었다.

평균 분만간격은 번식검진 이전에는 471일 이었으나 번식검진 이후에는 383일로 단축되었고, 분만에서 수태까지 평균일수 즉 공태기는 187일에서 99일로 단축, 분만후 첫 수정까지의 평균일수는 105일에서 67일로 단축, 분만후 60일 이내에 발정을 보여 주었던 소의 비율은 33%에서 89%로 증가, 첫 수정시 수태율은 43%에서 63%로 증가, 수태당 수정회수는 2.6회에서 1.8회로 단축되었다.

**Table 1-8.** Fertility indices before and after periodical examination and treatment of reproductive dysfunction in 26,486 dairy cows

Indices	Periodical examination of reproductive status	
	First day of examination (00-08-10)	Last day of examination (00-07-20)
Mean intercalving interval (days)	471	383
Mean interval calving to conception (days)	187	99
Mean interval calving to first service (days)	105	67
Mean cows showing heat by 60 days postpartum (%)	33	89
Mean conception rate to first service (%)	43	63
Mean service per conception	2.6	1.8

#### 아. 각 질병별 초음파검사 소견

번식장애의 각 질병별 초음파검사의 특징적인 소견을 요약하면 다음과 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 잘못 : 난소의 경계가 명확하면서 난소실질보다 hypoechoic한 황체(왼쪽 난소 : CL) 또는 anechoic한 난포(오른쪽 난소)가 2주간격으로 교대로 존재하면서 자궁의 소견도 난소의 구조물에 따라 특징적인 상태를 나타낸다(Fig 1-2).

영구황체 : 무발정우로 품고된 것 중에서 초음파검사 소견상 난소내에 난소실질과 경계가 명확한 황체(왼쪽 난소 : CL)가 동일한 위치에 2주 이상 계속 존재하는데 이때는 꼭 자궁검사를 실시하여 자궁내에 이물의 존재유무를 확인하여야 한다(Fig 1-3).

난포낭종 : 직경 25 mm 이상의 단포성(Fig 1-4) 또는 다포성 낭종(Fig 1-5)이 존재하면서 낭종의 내강은 확일적으로 anechoic하고 낭종내벽의 두께는 3 mm 미만 그리고 낭종 아래에는 acoustic enhancement가 나타난다. 낭종내벽에서 지속적으로 estrogens가 분비되어서 자궁은 일반적으로 비후되기 때문에 자궁내막염의 소견을 보일 때가 있다.

황체낭종 : 황체낭종의 크기는 직경이 25 mm 이상으로 난포낭종과 비슷하지만 주로 단포성 낭종이 대부분이며 낭종벽의 두께가 3 mm 이상이고 내강에는 아무런 구조물이 존재하지 않아서 anechoic한 상태(Fig 1-6)도 있지만 때로는 그물과 같은 황체조직이 존재하여 초음파상에는 종종 cloudy를 형성하는(Fig 1-7) 경우도 있다.

난소의 과립막세포종 : 오른쪽 난소에는 직경이 50 mm 이상이면서 heterogeneous echogenicity를 나타내는 과립막세포종(검은색 화살표는 상부 경계)이 관찰되며, 왼쪽 난소(화살표)에는 작은 난포가 2개 관찰된다(Fig 1-8).

난관수종 : 난관내에 anechoic한 낭종이 존재(큰 흰색 화살표)하며 바로 오른쪽에 황체(CL, 가운데가 빈 화살표)가 존재한다. 난소낭종과 감별진단이 요구되는데 요점은 낭종의 존재부위로 확인한다(Fig 1-9).

자궁내막염 : 자궁내막에 대한 초음파검사의 특징적인 소견은 자궁내막의 비후, 자궁내강의 방사선 모양 및 자궁내강에 anechoic 또는 echogenic 한 눈송이 모양의 농성물질이 소량 존재한다(Fig 1-10).

자궁축농증 : 자궁축농증에 대한 초음파검사의 특징은 자궁내강에 화농성 삼

출물이 저류되어서 자궁내강이 확장되며 자궁내벽은 다양하게 비후된다.

Fig 1-11은 좌우 자궁각에 점조성이 낮은 화농성 삼출물이 존재하여 자궁내강이 확장되었으며 hypoechoic한 눈송이 모양의 흰색 화농성 삼출물이 관찰된다. 자궁내막은 비후정도가 다양하게 보인다.

Fig 1-12에서 좌측 상단의 그림은 자궁축농증에 이환된 환축의 자궁 초음파 사진으로 양쪽 자궁각에 점조성이 높은 많은 양의 화농성 삼출물이 저류되어 있어서 좌우 자궁각이 서로 대칭적으로 확장되었다. 이 소는 경제적인 능력 등을 고려하여 도태하였는데 도태후 자궁의 모양은 우측 상단의 그림과 같다. 우측 상단의 사진중 오른쪽 자궁은 정상적인 자궁의 크기이고 왼쪽 자궁은 자궁축농증에 이환된 것으로 자궁내에 화농성 삼출물이 저류되어 있어서 양쪽 자궁각의 크기가 대칭적으로 확장된 것을 볼 수 있다. 아래 그림은 초음파검사를 하고 있을 때 질로부터 화농성 삼출물이 배출되는 것을 볼 수 있다.

자궁점액증 : 자궁벽이 다양하게 비후되어 있고 자궁내에는 전반적으로 anechoic한 수양성 삼출물이 다량 존재하여 양쪽 자궁각이 대칭적으로 확장된다. 일반적으로 자궁축농증과 비슷한 소견이지만 내용물의 echogenicity가 낮기 때문에 anechoic하게 나타난다.

요질 : 오줌으로 가득찬 질강이 anechoic하게 나타나며 초음파검사시 질로부터 점조성이 지닌 오줌이 배출된다.

태아침지 : 비정상적인 태아구조물이 존재하면서 태막 및 궁부 등은 볼 수 없으며 태아 연부조직의 부패로 태수가 정상적인 상태가 아니다.

태아미이라변성 : 태아미이라변성에 대한 초음파검사의 특징적인 소견은 임신의 4대 구조물인 정상적인 태아, 태막, 태수 및 궁부가 관찰되지 않는다.

좌측 상단의 초음파사진은 자궁내에 hyperechoic한 비 정상적인 태아구조물이 존재하는 것으로 왼쪽 사진은 이의 횡단면, 오른쪽 사진은 종단면으로 촬영했으며 태아미이라변성으로 진단한 후 경제성을 고려하여 도태한 경우이다. 우측 상단의 그림은 도태후 자궁의 모습으로 자궁내에는 견고한 구조물이 존재하며 좌측 하단 사진은 자궁을 절개한 모습이고, 우측 하단의 사진은 자궁으로부터 꺼낸 미이라변성된 태아를 건조시킨 후 촬영한 사진이다(Fig 13).

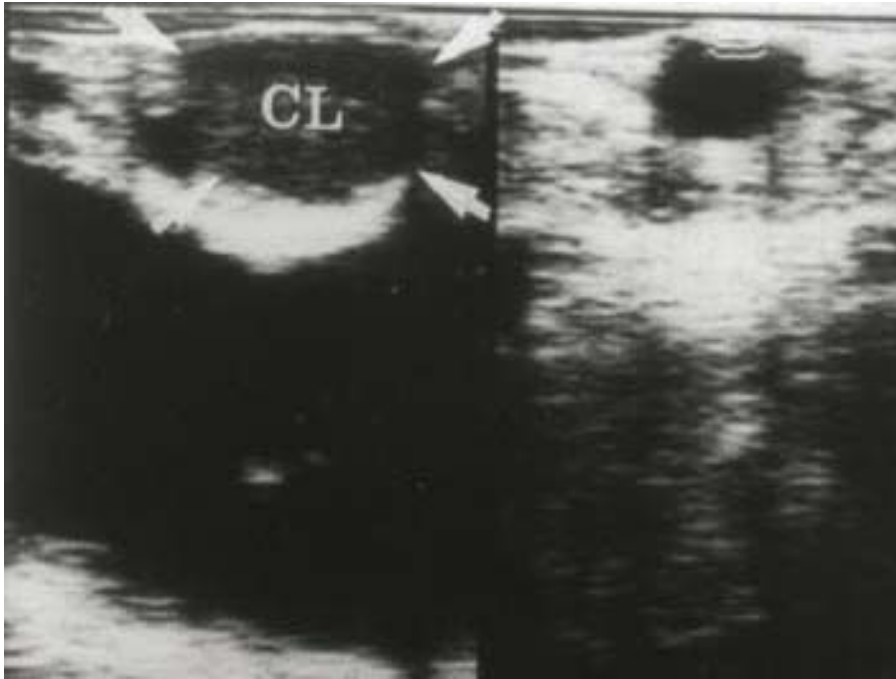


Fig 1-2. The ultrasound images of the ovaries in cow that was diagnosed with silent heat or error of estrus detection.

둔성발정 또는 발정발견의 잘못 : 난소의 경계가 명확하면서 난소실질보다 hypoechoic한 황체(왼쪽 난소 : CL) 또는 anechoic한 난포(오른쪽 난소)가 관찰된다.

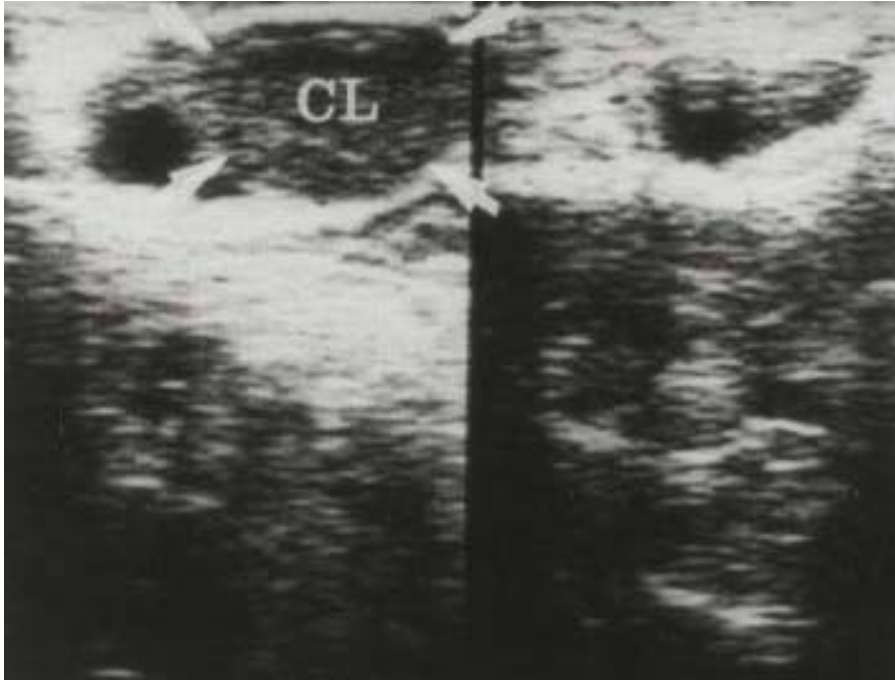


Fig 1-3. The ultrasound images of the ovaries in cow that was diagnosed with persistent corpus luteum.

영구황체 : 난소내에 난소실질과 경계가 명확한 황체(왼쪽 난소 : CL)가 동일한 위치에 2주 이상 계속 존재하는데 이때는 꼭 자궁검사를 실시하여 자궁내에 이물이나 질병의 존재유무를 확인하여야 한다.





Fig 1-4. The ultrasound image of the ovary in cow that was diagnosed with single follicular cyst.

난포낭종(단포성) : 직경 25 mm 이상의 낭종이 1개인 단포성 난포낭종으로 낭종의 내강은 확일적으로 anechoic하고 낭종내벽의 두께는 3 mm 미만이다.



Fig 1-5. The ultrasound image of the ovary in cow that was diagnosed with multiple follicular cysts.

난포낭종(다포성) : 직경 25 mm 이상의 낭종이 2개인 다포성 난포낭종으로 내강은 확일적으로 anechoic하고 낭종내벽의 두께는 3 mm 미만이며 낭종내벽에서 지속적으로 estrogens가 분비되어서 자궁은 일반적으로 비후되기 때문에 자궁내막염의 소견을 보일 때가 있다.

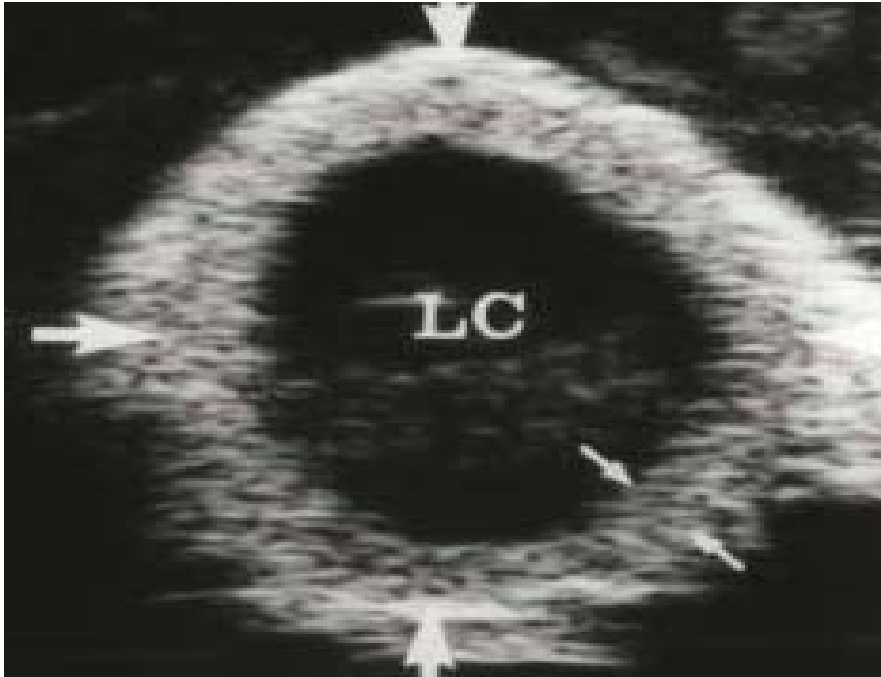


Fig 1-6. The ultrasound image of the ovary in cow that was diagnosed with luteal cyst.

황체낭종 : 직경이 25 mm 이상인 단포성 황체낭종으로 낭종벽의 두께가 3 mm 이상이고 내강에는 아무런 구조물이 존재하지 않는 anechoic한 상태이다.



Fig 1-7. The ultrasound image of the ovary in cow that was diagnosed with luteal cyst (cloudy in cavity).

황체낭종(낭종내강에 cloudy) : 직경이 25 mm 이상으로 난포낭종과 비슷하지만 낭종벽의 두께가 3 mm 이상이고 내강에는 그물과 같은 황체조직이 존재하여 초음파상에는 종종 cloudy 모양을 나타낸다.



Fig 1-8. The ultrasound images of the ovaries in cow that was diagnosed with granulosa cell tumor.

난소의 과립막세포종 : 오른쪽 난소에는 직경이 50 mm 이상이면서 heterogeneous echogenicity를 나타내는 과립막세포종(검은색 화살표는 상부 경계)이 관찰되며, 왼쪽 난소(흰색 화살표)에는 작은 난포가 2개 관찰된다.

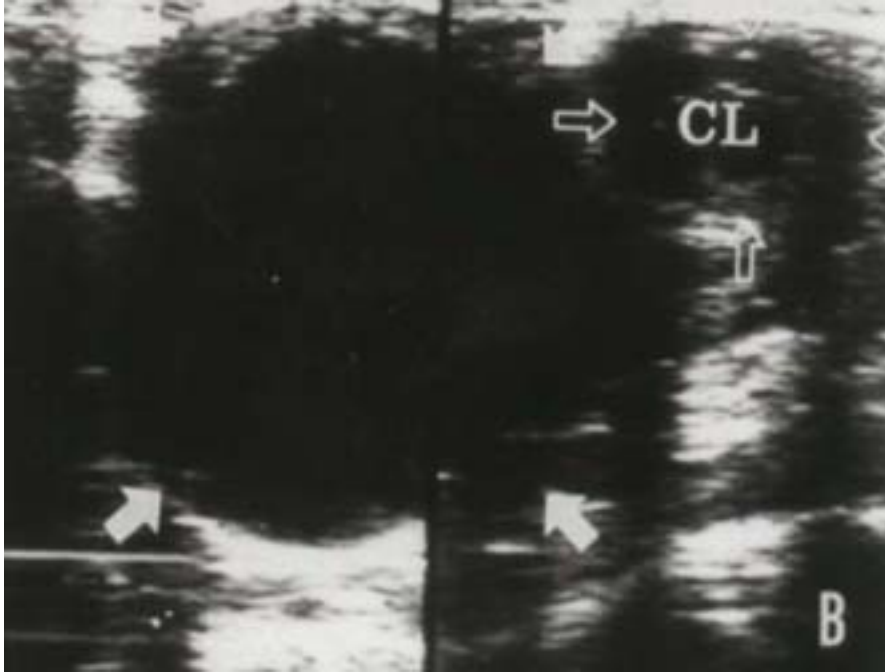


Fig 1-9. The ultrasound images of the cyst and ovary in cow that was diagnosed with hydrosalpinx.

난관수종 : 난관내에 anechoic한 낭종이 존재(큰 흰색 화살표)하며 바로 오른쪽에 황체(CL, 가운데가 빈 화살표)가 존재한다.

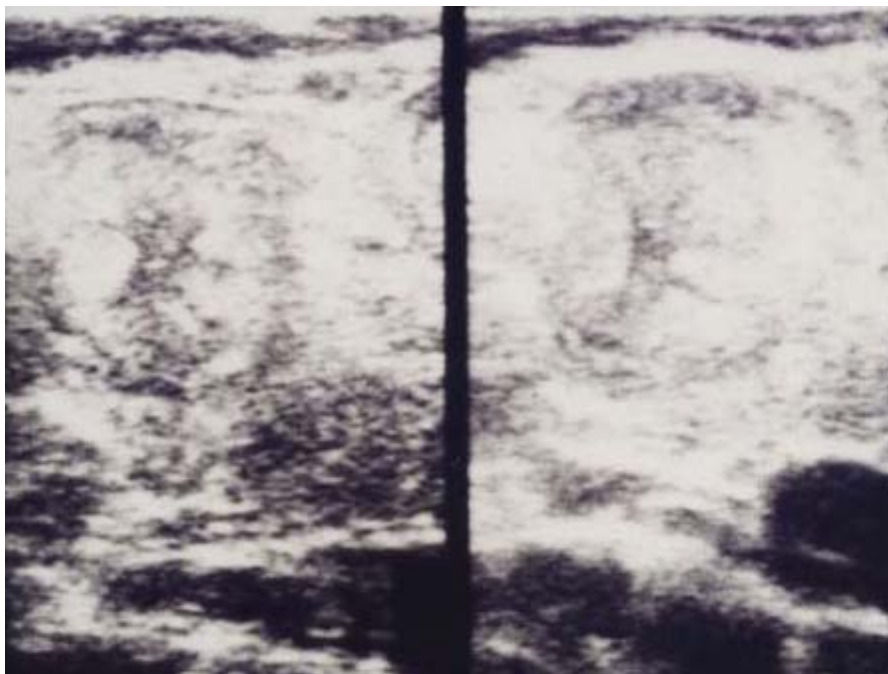


Fig 1-10. The ultrasound images of the uterus in cow that was diagnosed with endometritis.

자궁내막염 : 자궁내막염에 대한 초음파검사의 3대 특징은 자궁내막의 비후, 자궁내강의 방사선 모양 및 자궁내강에 echogenic 한 눈송이 모양의 농성물질이 소량 존재한다.

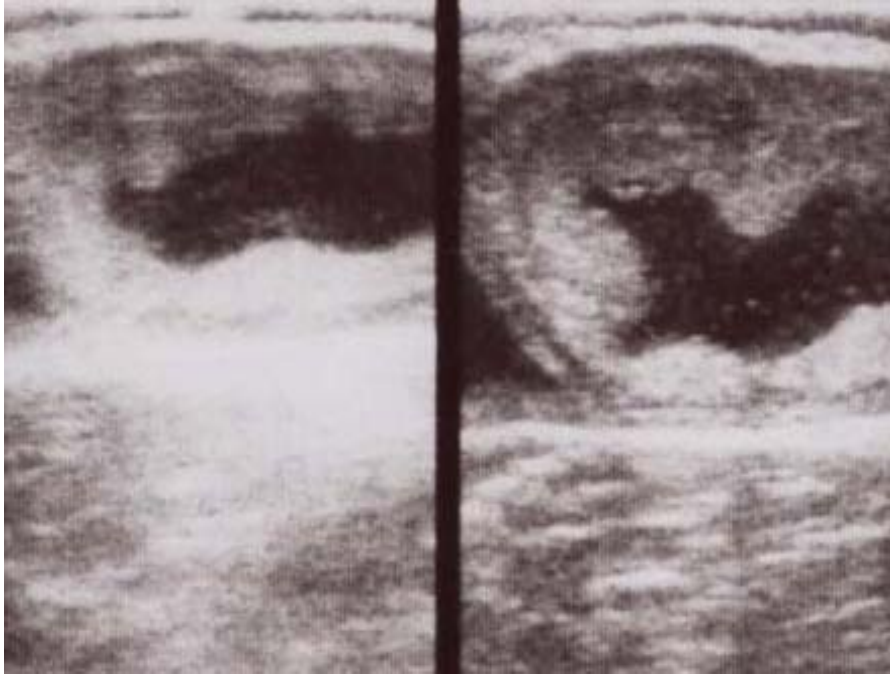


Fig 1-11. The ultrasound images of the uterus in cow that was diagnosed with pyometra.

자궁축농증 : 자궁축농증에 대한 초음파검사의 특징은 자궁내강에 화농성 삼출물이 저류되어서 자궁내강이 확장되며 자궁내벽의 다양한 비후를 볼 수 있다. 자궁내에 저류되어 있는 화농성 삼출물의 점조도가 Fig 1-12보다도 낮아서 화면에 hypoechoic하게 나타난다.



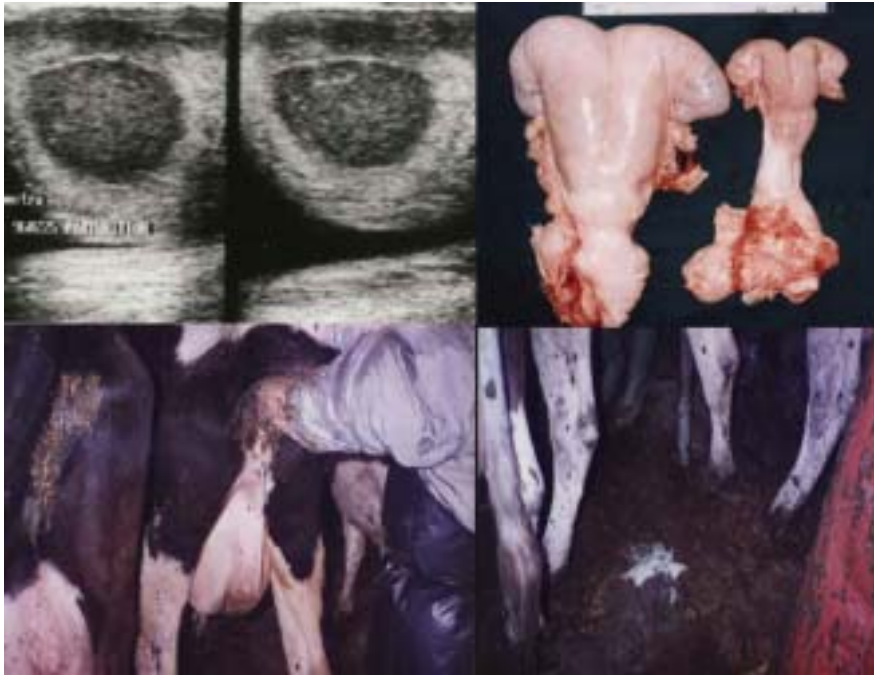


Fig 1-12. The images of the uterus in cow that was diagnosed with pyometra.

자궁축농증 : 좌측 상단의 그림은 자궁축농증에 이환된 환축의 자궁 초음파사진으로 양쪽 자궁각에 점조성이 높은 많은 양의 화농성 삼출물이 저류되어 있어서 좌우 자궁각이 서로 대칭적으로 확장되었다. 이 소는 경제적인 능력 등을 고려하여 도태하였는데 도태후 자궁의 모양은 우측 상단의 그림과 같다. 우측 상단의 사진중 오른쪽 자궁은 정상적인 자궁의 크기이고 왼쪽 자궁은 자궁축농증에 이환된 것으로 자궁내에 화농성 삼출물이 저류되어 있어서 양쪽 자궁각의 크기가 대칭적으로 확장된 것을 볼 수 있다. 아래 그림은 초음파검사를 하고 있을 때 질로부터 화농성 삼출물이 배출되는 것을 볼 수 있다.

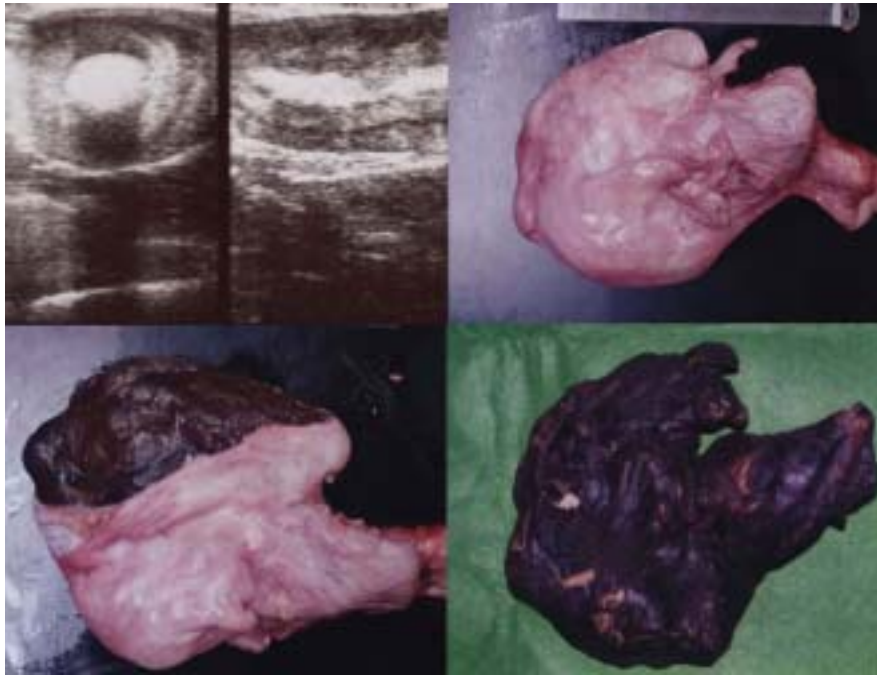


Fig 1-13. The images of the uterus in cow that was diagnosed with fetal mummification.

태아미이라변성 : 태아미이라변성에 대한 초음파검사의 특징적인 소견은 임신의 4대 구조물인 정상적인 태아, 태막, 태수 및 궁부가 관찰되지 않는다. 좌측 상단의 초음파사진은 자궁내에 hyperechoic한 비 정상적인 태아구조물이 존재하는 것으로 왼쪽은 이의 횡단면, 오른쪽은 종단면으로 촬영했으며 태아미이라변성으로 진단한 후 경제성을 고려하여 도태한 경우이다. 우측 상단의 그림은 도태후 자궁의 모습으로 자궁내에는 견고한 구조물이 존재하며 좌측 하단 사진은 자궁을 절개한 모습이고, 우측 하단의 사진은 자궁으로부터 꺼낸 미이라변성된 태아를 건조시킨 후 촬영한 사진이다.

아. 임신기간별 초음파검사 소견

임신 일령별 특징적인 초음파검사 소견은 다음과 같다.

임신 30일 : 태수로 가득찬 anechoic한 자궁내에 hyperechoic한 태아배(작은 화살표)가 관찰되고 태아배 안에는 anechoic한 태아심장이 보이지만 두부와 체부가 아직 구분되지 않았다(Fig 1-14).

임신 35일 : 자궁을 중단면상으로 scanning한 것으로, 자궁안에 태수가 임신 30일보다 더욱 많이 저류되어서 팽만된 자궁을 볼 수 있으며, 태아배 주위를 하얗게 둘러싸고 있는 양막(작은 화살표)이 관찰된다(Fig 1-15).

임신 43일 : 두부와 체부(Bipolar shape)가 구분되고 있으며 태아를 둘러싸고 있는 양막(화살표 머리)을 확실히 확인할 수 있다(Fig 1-16).

임신 48일 : 태아를 측면에서 scanning한 것으로 두부(H)와 체부(B)의 구분이 더욱 명확하며, 앞다리(작은 화살표)의 윤곽이 선명하게 보이고 양막(화살표 머리)도 확인된다(Fig 1-17).

임신 55일 : 왼쪽 윗 사진은 태아를 복부쪽에서 등쪽을 향해 촬영한 것으로 좌측에 체부(큰 화살표)와 오른쪽에 두부가 둥그렇게 관찰되며 앞다리(작은 화살표) 2개가 점처럼 관찰된다. 일반적으로 임신 50일 이후에는 태아의 운동성을 쉽게 관찰할 수 있다. 오른쪽 윗 사진은 이때의 자궁으로 오른쪽 자궁각의 폭이 약간 팽대되어 있어서 오른쪽 자궁각에 태아가 있다는 것을 알 수 있다. 왼쪽 아래 사진은 자궁에서 꺼낸 용모막과 양막에 둘러 쌓인 태아의 실제 모습으로서 용모막과 자궁내막을 연결하는 궁부는 양막주위에만 약간 형성된 것을 볼 수 있다. 오른쪽 아래 사진은 양막을 벗겨 낸 실제 태아 사진으로 두부, 체부, 다리, 입, 눈, 늑골 등이 형성되어 있다(Fig 1-18)

임신 75일 : 태아의 좌측 복부와 후구를 측면에서 scanning한 것으로 복부와 늑골이 관찰된다(Fig 1-19).

임신 83일 : 태아의 늑골과 하복부를 촬영한 것으로 척추와 늑골이 선명하게 관찰되며 태아의 위치상 다른 장기들은 관찰 할 수가 없다. 일반적으로 임신 60 이후에는 태아가 성장하였기 때문에 한 화면에 태아의 전체크기를 촬영하기가 곤란하다(Fig 1-20).

임신 87일 : 우측 사진은 태아의 등쪽을 촬영한 것으로 척추(작은 화살표), 늑골(큰 화살표) 및 궁부(가운데가 빈 화살표)가 관찰된다(Fig 1-21).

임신 95일 : 태아의 다리만을 촬영한 것으로 왼쪽 사진에서는 뒷다리의 구절 부위(화살표)와 비절 부위가 관찰된다(Fig 1-22).

임신 102일 : 왼쪽 윗 사진은 태아의 일부분인 다리와 태수 및 상단에 궁부를 관찰할 수 있다. 오른쪽 윗 사진은 이때의 자궁으로 태아가 착상되어 있는 오른쪽 자궁각이 팽대되어 있다. 왼쪽 아래 사진은 자궁에서 꺼낸 융모막과 태아의 모습으로 융모막에는 자궁내막과 부착되어 있는 궁부가 보인다. 오른쪽 아래 사진은 양막에 둘러싸인 태아의 모습으로 신체의 모든 구조물이 완전히 형성되었다(Fig 1-23).

임신 114일 : 태아의 일부분으로서 두개골의 상악골쪽을 촬영한 것으로 상단에는 궁부가 보인다(Fig 1-24).

임신 120일 : 임신 3개월 이후에는 태아가 너무 크기 때문에 복강 밑으로 하강된다. 따라서 초음파 검사시 태아를 촬영하기가 곤란하며 이때에는 주로 궁부를 확인하여 임신진단을 하는데 좌우 양쪽 모두 둥그런 궁부가 관찰된다(Fig 1-25).



Fig 1-14. The ultrasound images of the bovine conceptus at gestation Day 30.  
임신 30일 : 태수로 가득찬 anechoic한 자궁내(큰 화살표)에 hyperechoic한 태아  
배(작은 화살표)가 관찰되고 태아배 안에는 anechoic한 태아심장이 보이지만 두  
부와 체부가 아직 구분되지 않았다.



Fig 1-15. The ultrasound images of the bovine conceptus at gestation Day 35.  
임신 35일 : 자궁을 종단면상으로 scanning한 것으로, 자궁안(큰 화살표)에 태수가 임신 30일보다 더욱 많이 저류되어서 팽만된 자궁을 볼 수 있으며, 태아배 주위를 하얗게 둘러싸고 있는 양막(작은 화살표)이 관찰된다.



Fig 1-16. The ultrasound image of the bovine conceptus at gestation Day 43.  
임신 43일 : 자궁내강(큰 화살표)을 확대한 사진으로 두부와 체부(Bipolar shape)가 구분되고 있으며 태아를 둘러싸고 있는 양막(화살표 머리)을 확실히 관찰할 수 있다.

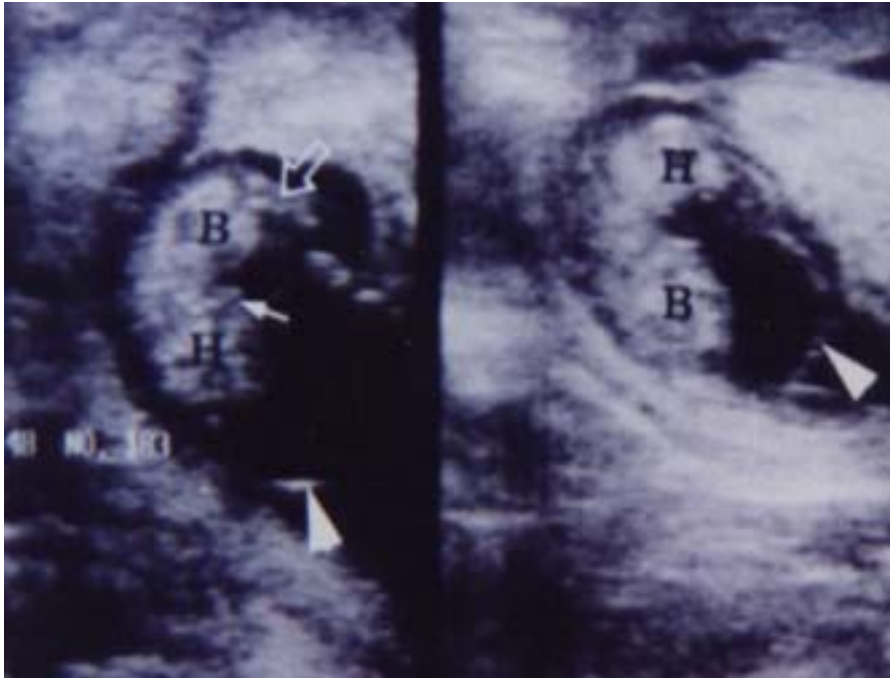


Fig 1-17. The ultrasound images of the bovine fetus at gestation Day 48.

임신 48일 : 태아를 측면에서 scanning한 것으로 두부(H)와 체부(B)의 구분이 더욱 명확하며, 앞다리(작은 화살표)의 윤곽이 보이고 양막(화살표 머리)도 확인된다.



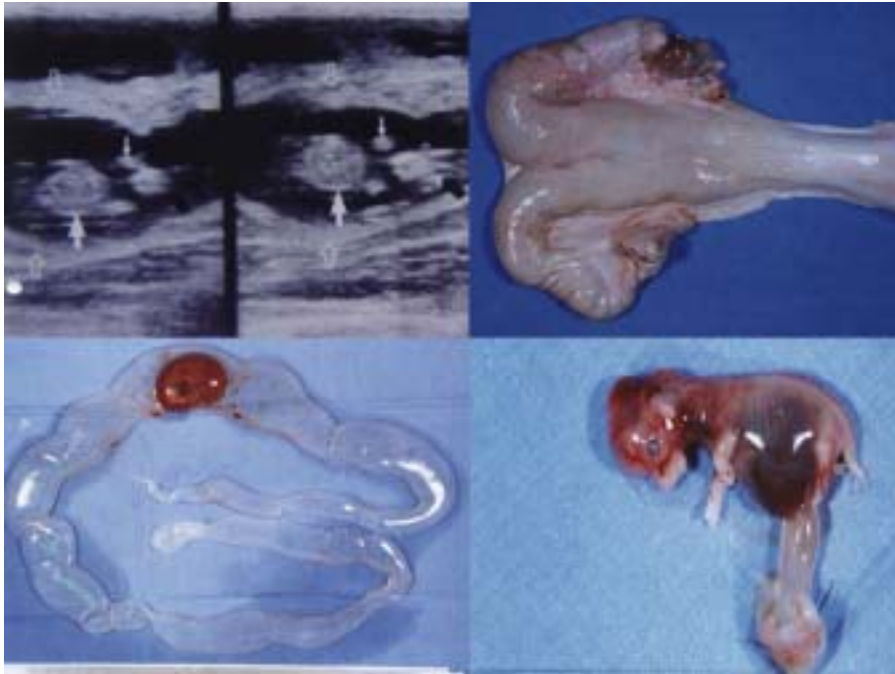


Fig 1-18. The images of the bovine fetus at gestation Day 55.

임신 55일 : 왼쪽 위 사진은 태아를 복부쪽에서 등쪽을 향해 촬영한 것으로 좌측에 체부(큰 화살표)와 오른쪽에 두부가 둥그렇게 관찰되며 앞다리(작은 화살표) 2개가 점처럼 관찰된다. 일반적으로 임신 50일 이후에는 태아의 운동성을 쉽게 관찰할 수 있다. 오른쪽 위 사진은 이때의 자궁으로 오른쪽 자궁각의 폭이 약간 팽대되어 있어서 오른쪽 자궁각에 태아가 있다는 것을 알 수 있다. 왼쪽 아래 사진은 자궁에서 꺼낸 용모막과 양막에 둘러 쌓인 태아의 실제 모습으로서 용모막과 자궁내막을 연결하는 궁부는 양막주위에만 약간 형성된 것을 볼 수 있다. 오른쪽 아래 사진은 양막을 벗겨 낸 실제 태아 사진으로 두부, 체부, 다리, 입, 눈, 늑골 등이 형성되어 있다.



Fig 1-19. The ultrasound image of the bovine fetus at gestation Day 75.

임신 75일 : 태아의 좌측 복부와 후구를 측면에서 scanning한 것을 확대한 것으로 복부와 늑골이 관찰된다.



Fig 1-20. The ultrasound images of the bovine fetus at gestation Day 83.

임신 83일 : 태아의 늑골과 하복부를 촬영한 것으로 척추와 늑골이 선명하게 관찰되며 태아의 위치상 다른 장기들은 관찰 할 수가 없다. 일반적으로 임신 60 이후에는 태아가 성장하였기 때문에 한 화면에 태아의 전체크기를 촬영하기가 곤란하다.

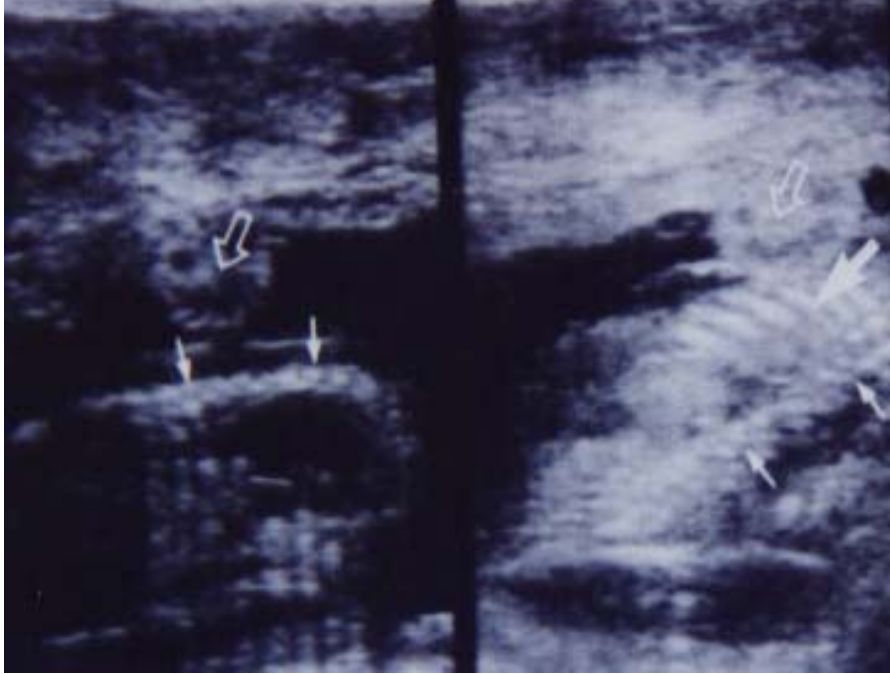


Fig 1-21. The ultrasound images of the bovine fetus at gestation Day 87.

임신 87일 : 우측 사진은 태아의 등쪽을 촬영한 것으로 척추(작은 화살표), 늑골(큰 화살표) 및 궁부(가운데가 빈 화살표)가 관찰된다.

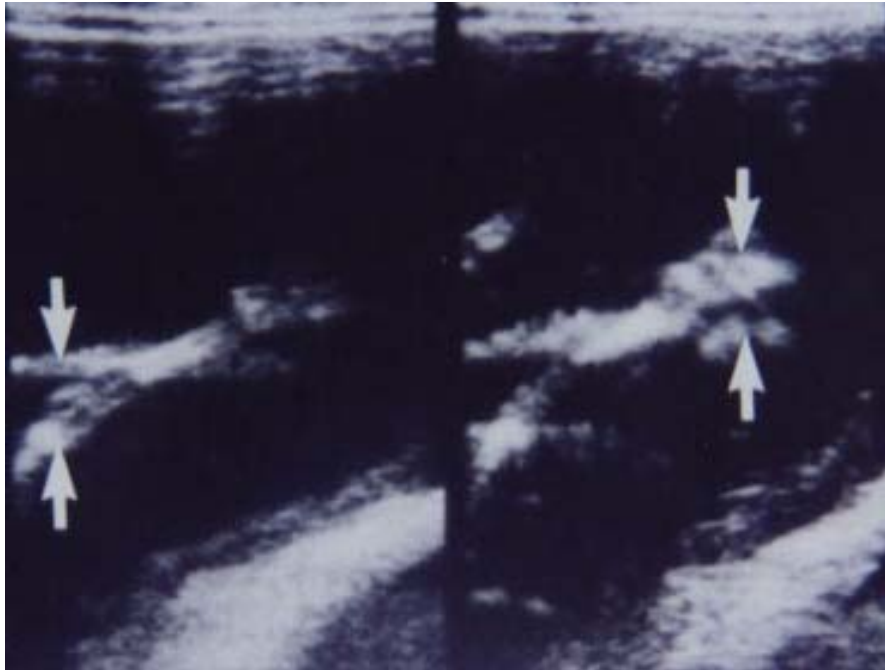


Fig 1-22. The ultrasound images of the bovine fetus at gestation Day 95.

임신 95일 : 태아의 다리만을 촬영한 것으로 왼쪽 사진에서는 뒷다리의 구절 부위(화살표)와 오른쪽 사진에서는 비절 부위(화살표)가 관찰된다.

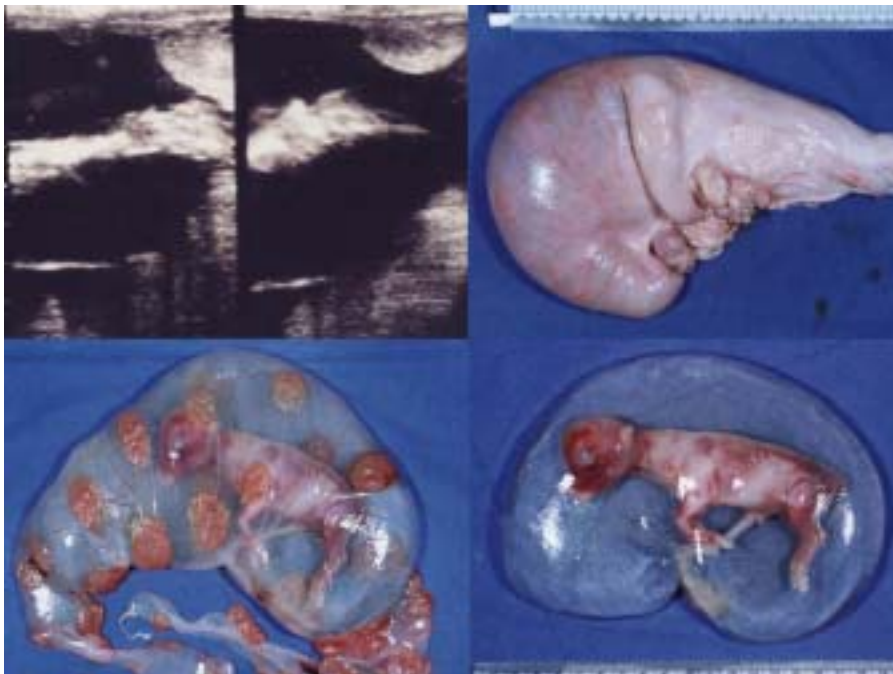


Fig 1-23. The images of the bovine fetus at gestation Day 102.

임신 102일 : 왼쪽 윗 사진은 태아의 일부분인 다리와 태수 및 상단에 궁부를 관찰할 수 있다. 오른쪽 윗 사진은 이때의 자궁으로 태아가 착상되어 있는 오른쪽 자궁각이 팽대되어 있다. 왼쪽 아래 사진은 자궁에서 꺼낸 용모막과 태아의 모습으로 용모막에는 자궁내막과 부착되어 있는 궁부가 보인다. 오른쪽 아래 사진은 양막에 둘러싸인 태아의 모습으로 신체의 모든 구조물이 완전히 형성되었다.

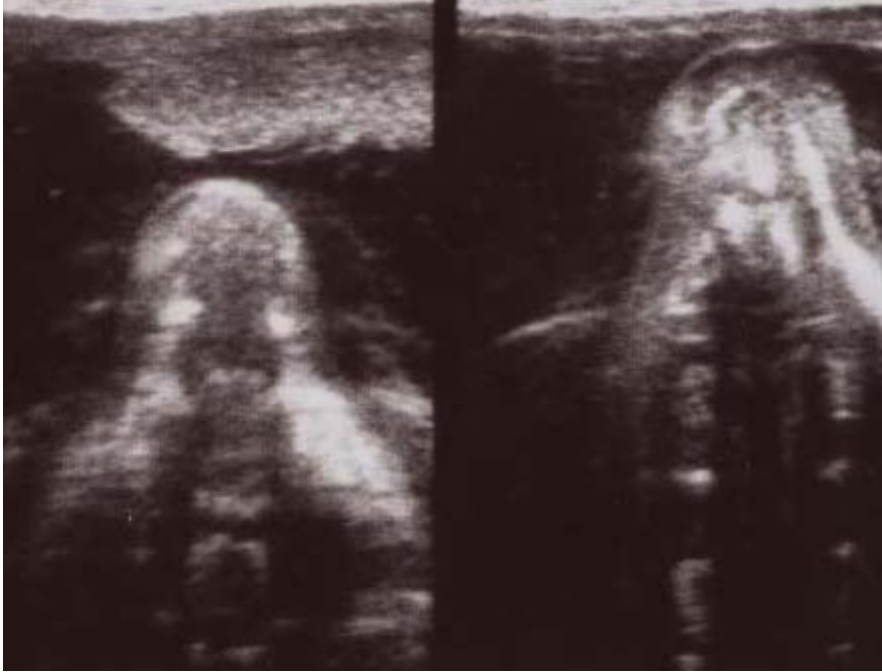


Fig 1-24. The ultrasound images of the bovine fetus at gestation Day 114.

임신 114일 : 태아의 일부분으로서 두개골의 상악골쪽을 촬영한 것으로 상단에는 궁부가 보인다.

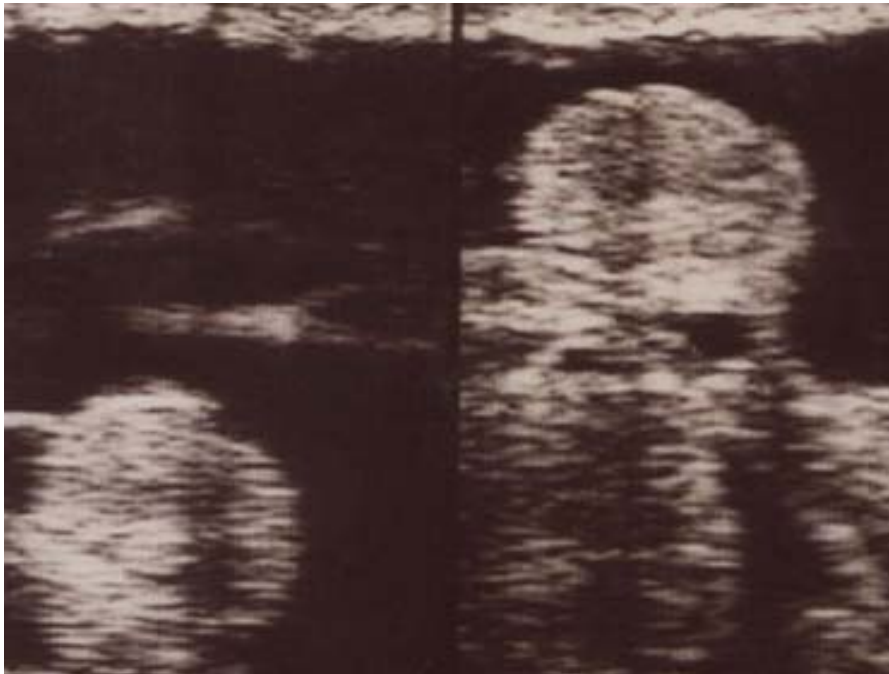


Fig 1-25. The ultrasound image of the bovine uterus at gestation Day 120.

임신 120일 : 임신 3개월 이후에는 태아가 너무 크기 때문에 복강 밑으로 하강된다. 따라서 초음파 검사시 태아를 촬영하기가 곤란하며 이때에는 주로 궁부를 확인하여 임신진단을 하는데 좌우 양쪽 모두 둥그런 궁부가 관찰된다.



#### 4. 고 찰

젖소에서 번식효율을 저하시키는 원인으로는 첫째, 영양상태, 난산, 자궁감염, 산도손상 및 대사성 질병과 같은 요인에 의한 분만 후 난소기능회복의 지연 (Hamilton 등, 1995; Del Vecchio 등, 1994; Dinsmore 등, 1990; Lewis 등, 1990; Benmrad와 Stevenson, 1986; Peters와 Bosu, 1986; 강 등, 1994b), 둘째, 분만 후 세균감염으로 인한 자궁수복의 지연 및 자궁의 병적 상태로 인해 분만 후 첫번째 수정의 지연(Kesler와 Favero, 1997; Pursley 등, 1997; Kalis와 Van de Weil, 1980), 셋째, 발정이 관찰되지 않은 무발정우의 발생 등이 있다고 하였다(doValle 등, 1997; Troxel 등, 1993; 강 등, 1995).

직장검사 및 progesterone 농도측정에 의한 무발정의 병류별 발생률은 둔성발정 또는 발정발견의 잘못이 50~55%, 난소질병이 30~35% 그리고 자궁질병이 10~20% 순으로 둔성발정 또는 발정발견의 잘못이 가장 높은 비율을 차지한다고 하였다(Heersche와 Nebel, 1994; Pecsok 등, 1994; Senger, 1994; 손 등, 1998b). 또한 난소질병 중 난소낭종은 황체의 존재, 낭종의 수, 낭종벽의 두께 그리고 육안적 및 조직학적 성상에 따라 다양하게 보고되고 있다(Woolums와 Peter, 1994; Lopez-Diaz와 Bosu, 1992; 1987; Nakao 등, 1985; Kesler 등, 1978; 손 등, 1999b).

본 연구에서 검사우 77,924두 중 난소질병이 36,452두(46.8%)로 가장 많았으며 자궁질병 10,721두(13.8%), 임신 및 임신기 사고가 24,044두(30.8%), 난소나 자궁의 유착이 167두(0.2%), 프리마친 13두(0.01%) 그리고 분만 후 50일 이내로서 정상적인 발정주기와 같은 기타가 6,527두(8.4%)로 나타났다. 난소질병 36,452두 중에서는 발정발견의 잘못 또는 둔성발정이 29,551두(81.1%), 난포낭종 4,222두(11.6%), 황체낭종 1,350두(3.7%), 난소기능부전 1,281두(3.5%) 그리고 난소의 과립막세포종 48두(0.1%)로 각각 나타나 이중 발정발견의 잘못 또는 둔성발정이 81.1%로 대부분을 차지하였다. 이는 농가에서 발정관찰에 대한 집중력 부족이나 발정관찰 방법에 문제가 있다는 것을 의미하는 것으로 Heersche와 Nebel(1994), Pecsok 등(1994) 및 Senger(1994)의 연구결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 이처럼 둔성발정 또는 발정발견 잘못의 발생률이 다른 질병보다 높은 이유는 Etherington 등(1991)이 무발정우를 대상으로 progesterone 농도측정과 육안적

발정관찰을 비교하였을 때, 분만 후 세번째 배란일에 육안적 발정관찰률은 47%로 무발정의 대부분이 발정발견의 잘못이었다는 지적과 동일하다고 생각된다. 또한 발정을 관찰하기 위한 여러 가지 방법중 분만 후 첫 배란시 발정이 관찰되었던 예는 보행기록계에 의해서는 76%(Peter와 Bosu, 1986), 24시간 video 감시체제의 관찰에 의해서는 50%(Kelton 등, 1991) 그리고 1일 2회 육안적 발정관찰에 의해서는 20~38%(Kelton 등, 1991; Peter와 Bosu, 1986)로서 발정관찰의 문제점을 지적한 바 있다. 따라서 본 연구에서 둔성발정 또는 발정발견의 잘못으로 진단된 예 중 다수는 Whitmore(1980)의 지적처럼 관리소홀로 인한 발정발견의 잘못에 의하며, 또 다른 원인으로는 Humbolt와 Thibier(1980)가 분만 후 60일에 96% 이상의 소에서 progesterone 농도가 상승하였으나 단지 60%에서 발정이 관찰되었다는 보고처럼 정상적인 발정주기를 가지고 있으나 발정증상을 나타내지 않은 진정한 둔성발정이 이의 원인이라고 생각한다.

자궁내 세균감염과 속발적인 염증에 의해 발생하는 자궁내막염은 소에서 흔히 불임증을 야기하는 질병이며(Dohmen 등, 1995; Peeler 등, 1994; Etherington 등, 1991; Peter와 Bosu, 1986), 자궁내 세균감염은 분만 후 10~15일까지 90~100% 이었다가 30~40일에는 30%, 60일에는 10~20%로 점차 감소한다고 한다(Stevens 등, 1995; Del Vecchio 등, 1994; Pugh 등, 1994). 또한 Etherington 등(1991)은 정상 발정주기의 소와 자궁내막염에 걸린 소의 번식성적을 비교해 본 결과 유의성 있는 차이가 인정되지 않았다고 하였는데, 이의 원인으로는 자궁내막염을 정확하게 진단하지 못한 것과 자궁내막염의 발생 예가 적었기 때문이라고 하였다. 그리고 Miller 등(1980)은 자궁내막염을 정확하게 진단하기 위해서는 질경검사와 자궁생검에 의한 병리조직학적 검사를 실시해야 하는데, 이는 많은 비용이 필요할 뿐만 아니라 실제 야외현장에서의 적용에 한계가 있다고 하였다. 본 연구에서 자궁질병 10,721두 중 자궁내막염이 7,206두(67.2%), 자궁축농증 2,270두(21.1%), 요질 580두(5.4%), 자궁점액증 521두(4.8%), 자궁종양 128두(1.2%), 질탈 16두(0.1%)로 자궁내막염이 가장 높게 나타났다. 자궁내막염의 대부분은 임신진단시 불임우이거나 여러 차례 수정하여도 수태되지 않은 개체들이었다. 이는 주로 분만 후 생식기 위생관리나 인공수정시 위생관리가 철저하지 않을 때 자궁내막염이 발생한다는 Stevens 등(1995)의 지적을 뒷받침해주는 결과라고 생각된다. 특히 저수태우의 가장 큰 원인중 하나인 자궁내막염은 직장검사나 호

르몬검사 등으로 진단이 곤란하지만 초음파검사는 이를 쉽게 진단할 수 있다 (Kaneene와 Miller, 1994; 손 등, 1998b). 따라서 초음파검사는 자궁의 진단에 매우 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

임신 및 임신기 사고의 병류별 발생율은 수정 후 30일 이상된 소를 대상으로 검사를 실시한 결과, 전체 검사두수 24,044두 중 임신 23,587두(98.1%), 조기태아 사망 269두(1.4%), 태아미이라변성 178두(0.7%), 태아침지 10두(0.04%), 로 나타났다. 만일 정기 검진을 실시하지 않았다면 태아침지 및 태아미이라변성인 경우에는 발정이 발현되지 않아서 동물보호자가 임신으로 생각하고 있다가 분만일 이전 다음에야 검사하여 알기 때문에 농가의 손실은 막대하다. 또한 조기태아사도 태아가 완전히 흡수된 후 자궁이 수복될 때까지 발정이 발현되지 않기 때문에 공태기가 길어져 농가의 생산성을 저하시킨다는 Borsberry와 Dobson(1989)의 지적처럼 번식상황의 정기검진은 이러한 질병들을 조기에 발견하여 치료할 수 있기 때문에 번식효율을 증진시킬 수 있을 것으로 생각된다.

번식검진후 치료를 실시하였던 27,694두 중에서 발정발견의 잘못이 13,732두(49.6%), 난포낭종 3,473두(12.5%), 황체낭종 815두(3.0%), 난소기능부전 606두(2.2%) 및 난소의 과립막세포종 4두(0.01%)로 난소질환이 18,630두로서 67.3%를 차지했고 나머지는 자궁질환과 기타 질병이었는데 자궁질환 중에서는 자궁내막염이 6,455두(23.3%)로 가장 많았다. 따라서 농가에서 발정관찰에 대한 기술, 집중력 및 시간의 투자가 필요하다고 생각되며 또한 자궁내막염의 주된 원인중의 하나가 비위생적인 생식기의 관리였다는 Stevens 등(1995)의 지적을 고려해 볼 때, 최근 자가수정을 실시하는 농가가 증가하는 실정에서 농가를 대상으로 생식기 위생이나 발정관찰과 같은 번식관리에 대한 교육이 철저히 이루어져야 한다고 생각된다.

한편 정기번식검진 효과를 평가하기 위하여 최초의 번식검진시 농가에서 개체별 번식자료를 가지고 있었던 26,486두를 대상으로 정기적인 번식검진후 치료 효과를 확인해 보았던 바, 평균 분만간격은 번식검진 이전에는 471일 이었으나 번식검진 이후에는 383일로 단축되었고, 공태기는 187일에서 99일로 단축, 분만후 첫 수정까지의 평균일수는 105일에서 67일로 단축, 분만후 60일 이내에 발정을 보여 주었던 소의 비율은 33%에서 89%로 증가, 첫 수정시 수태율은 43%에서 63%로 증가, 수태당 수정회수는 2.6회에서 1.8회로 단축되었다. 이는

Radostitis와 Blood(1985)가 제시한 젖소의 번식효율 지표 목표치와 거의 비슷하게 나타나 정기적인 번식검진은 번식효율을 증진시킨 것으로 확인되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 정기적인 검진은 조기 임신진단 및 문제우의 조기 발견과 함께 적절한 치료로서 번식효율을 증가시켜 농가의 생산성을 향상시킬 것으로 사료된다.

## 5. 결 론

전국 57개 시군에 소재하는 착유우 20두 이상 규모의 680개 목장에서 77,924두를 대상으로 초음파검사를 실시하였다. 분만 후 난소와 자궁의 회복상태 확인 및 생식기질병의 조기 진단을 위해서는 분만 후 30일 이상된 소, 조기 임신진단을 위해서는 수정 후 30일 이상된 소 그리고 건유예정 소 및 기타 동물보호자가 검사를 요구하는 소 들을 대상으로 번식검진 및 치료를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

번식검진우 77,924두 중 난소질병이 35,452(46.8%)로 가장 많았으며 자궁질병 10,721두(13.8%), 임신 및 임신기 사고가 24,044두(30.8%), 난소나 자궁의 유착이 167두(0.2%), 프리마친 13두(0.01%) 그리고 분만 후 50일 이내로서 정상적인 발정주기와 같은 기타가 6,527두(8.4%)로 나타났다

번식검진우중에서 번식장애에 대해 치료를 실시하였던 소는 27,694두로 이중 둔성발정 또는 발정발견의 잘못 13,732두(49.6%), 난포낭종 3,473두(12.5%), 황체낭종 815두(3.0%), 난소기능부전 606두(2.2%) 및 난소의 과립막세포종 4두(0.01%)로 난소질병이 18,630두로 67.3%를 차지했고 나머지는 자궁질병과 기타질병이었는데 자궁질병 중에서는 자궁내막염이 6,455두(23.3%)로 가장 많았다.

정기적인 번식검진효과를 번식지표로서 확인해 보았던 바, 평균 분만간격은 번식검진 이전에는 471일 이었으나 번식검진 이후에는 383일로 단축되었고, 공태기는 187일에서 99일로 단축, 분만후 첫 수정까지의 평균일수는 105일에서 67일로 단축, 분만후 60일 이내에 발정을 보여 주었던 소의 비율은 33%에서 89%로 증가, 첫 수정시 수태율은 43%에서 63%로 증가, 수태당 수정회수는 2.6회에서 1.8회로 단축되었다.

따라서 정기적인 검진은 조기 임신진단 및 문제우의 조기 발견과 적절한 치료로서 번식효율을 증가시켜 농가의 생산성을 향상시켰다.

## 제 2 절 실험 2. 황체가 존재하는 난소낭종의 진단 및 치료

### 1. 서 론

난소낭종은 무배란성의 대형 난포가 10일 이상 지속되는 것으로 일반적으로 황체가 존재하지 않지만 때로는 황체가 존재할 때도 있다(Hamilton 등, 1995; Youngquist, 1994; Cook 등, 1990; Bosu와 Peter, 1987). 낭종의 크기는 발생시기나 낭종의 수에 따라 다양하기 때문에 직장검사 소견상 낭종의 크기를 기준으로 이를 진단하는 것은 타당한 방법이 아니다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Lopez-Diaz와 Bosu, 1992). 한편 난소낭종은 병적인 경우 크게 난포낭종과 황체낭종으로 대별되며 낭종의 수에 따라서 단포성 낭종과 다포성 낭종 그리고 양쪽 난소의 존재유무에 따라서 편측성 낭종과 양측성 낭종으로 구별하는데, 난포낭종은 일반적으로 단포성 또는 다포성 그리고 편측성 또는 양측성 등 모든 형태가 존재하지만 황체낭종은 주로 단포성이면서 편측성인 경우가 대부분이다(Youngquist, 1994; 손 등, 1999b).

난소낭종은 10~30%의 젖소에서 분만 후 첫 발정이나 첫 수정을 지연시켜 분만간격을 연장시킴으로서 번식효율을 저하시키는 주요한 원인중의 하나이다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Ribadu 등, 1994a; Lopez-Diaz와 Bosu, 1992; Day, 1991a; b; Ijaz 등, 1987). 난소낭종의 발생률은 6~20%로서 번식에 문제가 있는 젖소에서는 12~14%가 난소낭종을 가지고 있으며 또한 10~14%의 젖소가 일생에 1번은 난소낭종에 이환되고, 이중 35~45%의 젖소가 재발하게 된다(Cook 등, 1991; Cook 등, 1990; Kesler 등, 1978).

난소낭종의 발생원인은 내분비적 요인으로서 LH surge의 결여로 배란이 일어나지 않거나, estradiol 농도 상승에 따른 positive feedback시 LH surge의 반응이 빠른 경우, 늦은 경우 또는 낮은 경우 등 여러 가지 이유에 따른 LH surge의 불균형이 가장 직접적인 원인이다(Nanda 등, 1991; Dobson과 Alam, 1987). 또한 난포벽에 LH와 FSH에 대한 수용체의 감소로 난소낭종이 발생할 수 있는데, 수용체가 감소한 소는 정상 발정주기의 소와 유사한 LH 분비양상을 나타내지만 LH에 반응할 수 있는 수용체의 부족으로 인해 배란이 일어나지 않는다고

하였다(Brown 등, 1983). 이러한 수용체의 부족은 난포액내에 inhibin의 농도상승을 가져오는데 inhibin은 난포의 과립막세포에서 생성되어 난포의 성장을 조절한다. 이는 곧 난포벽에 LH 수용체 수의 부족을 초래함으로써 배란장애를 유발한다(Roberge 등, 1993; Brown 등, 1982). 또 다른 요인으로는 분만 전후에 난산, 쌍태, 후산정체, 자궁염 및 유열과 같은 stress, 분만 후 고영양섭취 그리고  $\beta$ -carotene 섭취부족 등과 같은 영양결핍은 난소낭종의 발생을 증가시키며(Lopez-Diaz와 Bosu, 1987; Roberts, 1986), 유전적 요인도 난소낭종의 발생소인이 된다고 하였다(Roberts, 1986).

난소낭종의 진단방법으로는 임상증상, 직장검사, progesterone 농도측정 및 초음파검사 등이 있다(Nakao 등, 1993; 1992; Farin 등, 1992; Dinsmore 등, 1989; Sprecher 등, 1989). 황체낭종은 높은 혈장 progesterone 농도 때문에 주로 무발정형을 나타내며, 난포낭종은 사모광형, 간헐적인 사모광형 그리고 무발정형으로 구분되는데 사모광형은 임상증상에 의해 난포낭종으로 쉽게 진단할 수 있으나 무발정형을 나타내는 난포낭종은 임상증상만으로 황체낭종과 감별진단하기 어렵다고 하였다(Tanabe와 Brofee, 1982). 이러한 임상증상의 관찰과 직장검사의 단점을 보완해 주는 수단으로 유즙 및 혈장 progesterone 농도측정을 활용하고 있는데(Nakao 등, 1993; Sprecher 등, 1989), 일반적으로 황체낭종은 난포낭종보다 혈장 progesterone 농도가 높다고 하였다(Kesler 등, 1982). 따라서 유즙 및 혈장 progesterone 농도측정은 난포낭종과 황체낭종을 감별진단하는데 유용한 정보를 제공해 준다(Nakao 등, 1992; Dinsmore 등, 1989; Sprecher 등, 1988; Ax 등, 1986).

한편 초음파검사는 난포낭종과 황체낭종을 정확하게 감별진단할 수 있을 뿐만 아니라 치료 후 난소의 변화상을 monitoring하는데 이용되고 있다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Ribadu 등, 1994b; Farin 등, 1990; Omran 등, 1988; 손 등, 1998b). 난포낭종과 황체낭종은 낭종벽의 두께에 의해 감별진단되는데 낭종벽의 두께가 3 mm 미만은 난포낭종, 3 mm 이상은 황체낭종으로 진단할 수 있다고 하였다(Ribadu 등, 1994b; 손 등, 1999b).

난소낭종의 치료방법에 대한 많은 연구가 있는데(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Nakao 등, 1993; 1985; Kesler 등, 1978; Garverick 등, 1976; 손 등, 2002), Nakao 등(1993)은 난포낭종의 치료에 GnRH 단독 투여군과 GnRH 투여 후 14일째에

PGF<sub>2α</sub> 병용투여군의 번식성적을 비교 검토한 결과, 병용투여군이 단독투여군보다 치료 후 100일 이내의 수태율이 더 높았으며, 치료에서 수태까지의 일수도 역시 짧았다고 하였다. 또한 Jeffcoate와 Ayliffe(1995)는 GnRH, PRID(progesterone releasing intra-vaginal device) 또는 PGF<sub>2α</sub> 제제로 난포낭종과 황체낭종의 치료를 실시한 결과, 황체낭종은 PGF<sub>2α</sub> 치료 후 낭종의 크기 감소가 뚜렷하고 발정까지의 일수가 짧았으며, 난포낭종에는 GnRH와 PRID가 비슷한 성적을 나타내었다고 한 반면, 난포낭종의 치료시 GnRH와 PRID의 병용투여는 번식성적에 다양한 결과를 야기할 뿐만 아니라 치료효과가 불확실하다는 보고(Nakao 등, 1985; Kesler 등, 1978)도 있다. 또한 손 등(1999b)은 도축우에서 채취한 난소낭종에서 특히 황체가 공존한 경우에는 혈장 progesterone의 농도가 높아서 이를 치료하고자 할 때는 PGF<sub>2α</sub>제제가 사용될 수 있다고 하였다.

이상과 같이 젖소에서 가장 문제시되고 있는 난소낭종에 대해 많은 연구가 이루어지고 있지만, 황체가 공존하는 난소낭종을 대상으로 이들에 대한 치료방법 및 치료효과는 아직까지 보고가 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 황체가 공존한 난소낭종우에서 가장 경제적이면서 번식성적을 극대화시킬 수 있는 치료방법을 확립하고자 수행하였다.



## 2. 재료 및 방법

### 가. 실험동물

“실험 1. 정기적인 번식검진 및 번식장애 치료”에서 난소낭종에 이환된 소 5,572두중 난소낭종 감별진단을 위해서는 1,188두 그리고 난소낭종 치료효과 실험을 위해서는 1,200두를 각각 공시하였다.

### 나. 발정관찰 및 직장검사

발정의 확인은 목부 및 관리자로 하여금 매일 2회(08:00, 18:00)씩 임상적 발정증상을 육안적으로 관찰하도록 하였다. 직장검사는 Zemjanis(1970)와 Rosenberger(1979)의 방법에 준하여 초음파검사 전에 실시하였다. 즉 난소의 검사는 황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며 자궁의 검사는 자궁의 형태, 탄력, 수축력, 공동감, 비후감 등을 검사하여 이상유무를 판정하였다.

### 다. 초음파검사

실험 1에서 기술한 것처럼 직장검사후 초음파진단장치(EUREKA SA-600, Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz 직장용 탐촉자로 난소의 구조물을 관찰하였다. 먼저 직장으로부터 분변을 제거한 후 난소 및 자궁의 위치를 확인한 다음 탐촉자를 삽입하였다. 난소의 검사는 탐촉자로 난소를 여러 방향으로 scanning하여 낭종과 황체의 존재유무를 판정하였으며, 초음파검사 소견상 낭종이 가장 클 때 화면을 정지시켜 초음파진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하여 낭종의 수, 낭종의 직경, 낭종내강의 직경 및 낭종벽의 두께를 측정하였다.

### 라. 채혈 및 혈장 progesterone 농도측정

초음파검사 직후 미정맥에서 채취한 혈액 3ml를 4℃에서 3,000g로 10분 동안 원심하여 혈장을 분리한 후, progesterone 농도를 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다. 혈장 progesterone 농도측정은 progesterone kit (Direct progesterone, ICN Biochemical Inc, USA)를 이용하여 Gamma counter(CRYSTAL™ II, PACKARD Co, USA)로 측정하였다. 혈장 progesterone 농도측정에 있어서 변이

계수(coefficient of variation)인 intra-assay는 5.9%, inter-assay는 8.8% 이었다. 한편 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때를 난소에 기능성 황체가 존재하는 것으로 판정하였다.

#### 마. 난소낭종의 감별진단

직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도측정에 의한 난소낭종의 감별진단은 Ribadu 등(1994a) 및 손 등(1999b; 1998b)의 방법을 약간 변형하여 Table 2-1과 같이 하였다. 즉 좌·우 난소에 황체가 없으면서 직경이 25 mm 이상인 낭종이 존재하고 이 낭종벽의 두께가 3 mm 미만 그리고 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 미만일 때는 난포낭종으로 진단하였다. 역시 좌·우 난소에 황체가 없으면서 직경이 25 mm 이상인 낭종이 존재하고 이 낭종벽의 두께가 3 mm 이상이며 그리고 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때는 황체낭종으로 진단하였다. 낭종벽의 두께에 상관없이 25 mm 이상인 낭종과 함께 난소에 황체가 존재하면서 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때를 황체공존 난소낭종으로 진단하였는데 이 중 낭종내강에는 아무런 구조물이 존재하지 않으면서 anechoic한 상태(Fig 2-1)도 있지만 때로는 그물과 같은 황체조직이 존재하여 초음파상에는 종종 cloudy를 형성하는(Fig 2-2) 경우도 있었다.

#### 바. 난소낭종의 치료

난소낭종을 감별진단한 후 치료는 Table 2-2와 같이 7가지로 분류하여 치료하였다. 난포낭종은 치료약제별에 따라 각각 200두씩 3군, 즉 GnRH 단독치료군 (Trial 1), GnRH투여 후 10일째에 dinoprost 치료군 (Trial 2) 그리고 GnRH투여 후 10일째에 cloprostenol 치료군 (Trial 3)으로 분류하였다. 황체낭종은 치료약제별에 따라 각각 200두씩 2군, 즉 dinoprost 단독치료군(Trial 4)과 cloprostenol 단독치료군 (Trial 5)으로 분류하였다. 황체공존 난소낭종은 황체낭종의 치료와 동일하게 dinoprost 단독치료군 (Trial 6)과 cloprostenol 단독치료군 (Trial 7)으로 나누어서 각각 100두씩 치료하였다. GnRH인 Gonadorelin diacetate tetrahydrate (Cystorelin<sup>®</sup>, Sanoti Co, USA)는 200 $\mu$ g을 근육주사하였고, 천연 PGF<sub>2</sub> $\alpha$ 인 dinoprost (Lutalyse<sup>®</sup>, Upjohn Co, USA)는 25mg을 근육주사 하였으며, 합성 PGF<sub>2</sub> $\alpha$ 인 cloprostenol (OESTROPHAN<sup>®</sup>, LECIVA, Czech Republic)은 500 $\mu$ g을

근육주사 하였다.

한편 이상과 같은 난소낭종의 감별진단 및 치료에 대한 순서와 방법을 종합적으로 표현하면 Fig 2-3과 같다.

**Table 2-1.** Differential diagnosis of ovarian cysts based on rectal palpation, ultrasonography and plasma progesterone concentrations

Plasma progesterone (ng/ml)	Rectal palpation and ultrasonography (mm)			Diagnosis
	Cyst diameter	Cystic wall thickness	Corpus luteum	
< 1.0	≥ 25.0	< 3.0	Absent	Follicular cysts
≥ 1.0	≥ 25.0	≥ 3.0	Absent	Luteal cysts
≥ 1.0	≥ 25.0	-	Present	Coexist of cyst and corpus luteum

**Table 2-2.** Number of cows and regimens for treatment of ovarian cysts in dairy cows.

Ovarian cysts	Trials	Number of cows	Regimens
Follicular cysts	Trial 1	200	GnRH 200 $\mu$ g
	Trial 2	200	GnRH 200 $\mu$ g + Dinoprost 25mg
	Trial 3	200	GnRH 200 $\mu$ g + Cloprostenol 500 $\mu$ g
Luteal cysts	Trial 4	200	Dinoprost 25mg
	Trial 5	200	Cloprostenol 500 $\mu$ g
Coexist of cyst and corpus luteum	Trial 6	100	Dinoprost 25mg
	Trial 7	100	Cloprostenol 500 $\mu$ g



Fig 2-1. The ultrasound image of the ovary in cow that was diagnosed with coexist of cyst and corpus luteum.



Fig 2-2. The ultrasound image of the ovary in cow that was diagnosed with coexist of cyst and corpus luteum (cloudy in cavity).

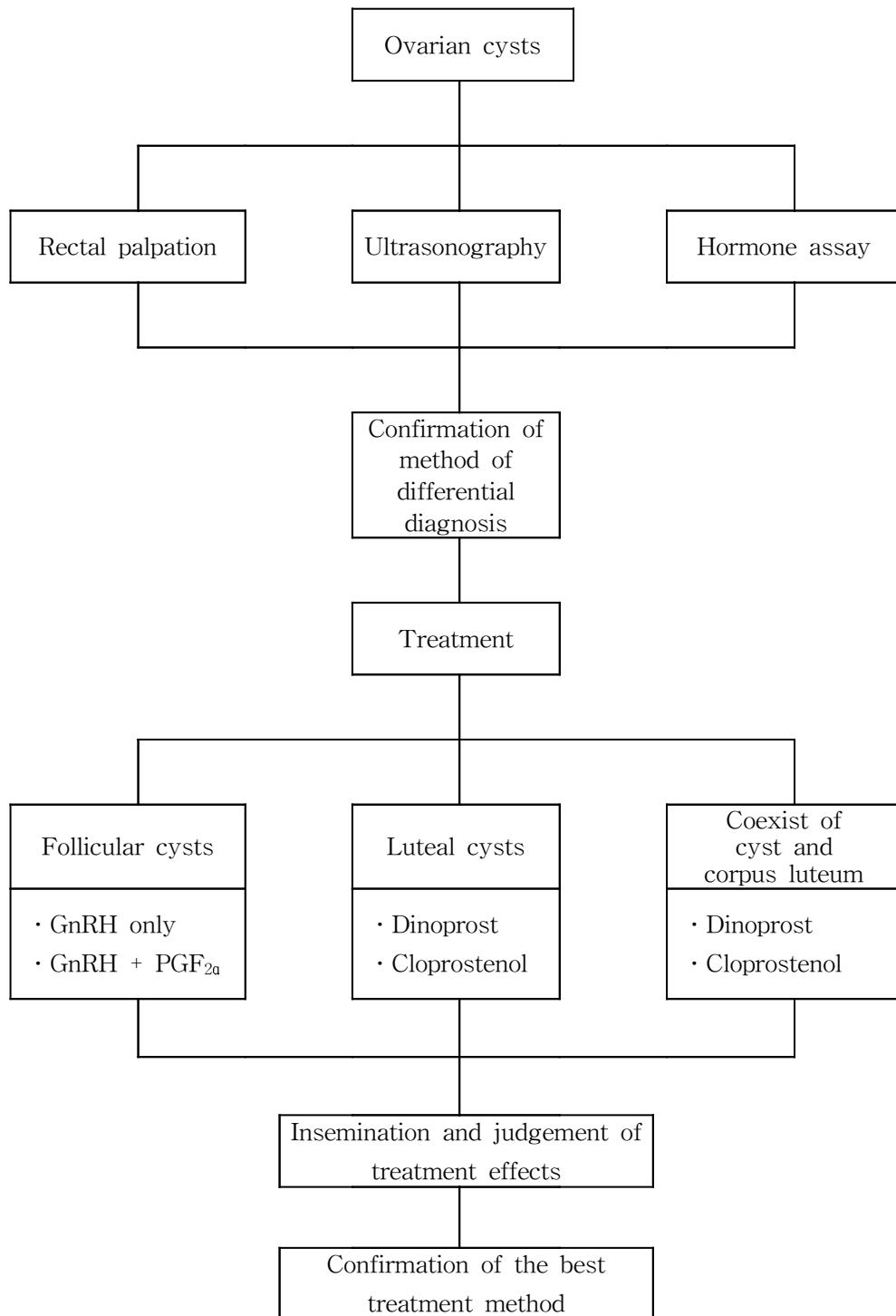


Fig 2-3. Flow sheet for differential diagnosis and treatment of ovarian cysts

### 3. 결 과

가. 난소낭종의 유형별 혈장 progesterone 농도와 낭종벽의 두께

난소낭종에 이완된 1,188두에서 난소낭종을 감별진단하기 위해 혈장 progesterone 농도와 낭종벽의 두께를 측정된 결과는 Table 2-3과 같다.

혈장 progesterone 농도는 난포낭종 629두(52.9%)에서  $0.3 \pm 0.4$  (Mean $\pm$ SD, 범위: 0.2~0.9) ng/ml 이었고, 황체낭종 431두(36.3%)에서  $3.7 \pm 1.1$  (1.4~8.1) ng/ml 이었으며 황체공존 난소낭종 128두(10.7%)에서는  $3.8 \pm 1.2$  (2.2~8.5) ng/ml 이었다. 낭종벽의 두께는 난포낭종 629두에서  $1.6 \pm 0.4$  (1.1~2.8) mm 이었고, 황체낭종 431두에서  $4.2 \pm 1.5$  (3.2~7.2) mm 이었으며 황체공존 난소낭종 128두에서는  $1.6 \pm 0.6$  (0.4~3.7) mm 이었다. 혈장 progesterone 농도와 낭종벽의 두께 사이에는 0.80의 상관계수를 나타내어 혈장 progesterone 농도와 낭종벽의 두께 사이에는 밀접한 양의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.001$ ).

**Table 2-3.** Plasma progesterone concentrations and cystic wall thickness in cows with ovarian cysts

Ovarian cysts	No. of cows (%)	Mean $\pm$ SD	Range
Plasma progesterone concentrations (ng/ml)			
Follicular cysts	629 (52.9)	$0.3 \pm 0.4$	0.2~0.9
Luteal cysts	431 (36.3)	$3.7 \pm 1.1$	1.4~8.1
Coexist of cyst and corpus luteum	128 (10.7)	$3.8 \pm 1.2$	2.2~8.5
Cystic wall thickness by ultrasonography (mm)			
Follicular cysts	629 (52.9)	$1.6 \pm 0.4$	1.1~2.8
Luteal cysts	431 (36.3)	$4.2 \pm 1.5$	3.2~7.2
Coexist of cyst and corpus luteum	128 (10.7)	$1.6 \pm 0.6$	0.4~3.7



나. 난소낭종을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중률

초음파검사 및 혈장 progesterone 농도측정에 의해 난소낭종으로 감별진단되었던 1,188두에서 직장검사의 진단적중률에 대한 결과는 Table 2-4와 같다.

초음파검사 및 혈장 progesterone 농도측정에 의해 난포낭종으로 진단되었던 629두 중 직장검사에 의해서는 397두가 난포낭종으로 진단되어 63.1%의 진단적중률을 나타내었으며, 황체낭종 431두 중 265두가 황체낭종으로 진단되어 61.5%의 진단적중률을 나타내었다. 그리고 황체공존 난소낭종 128두는 직장검사에 의해서 95두가 황체공존 난소낭종으로 진단되어 74.2%의 진단적중률을 나타내었다. 또한 전체 난소낭종우 1,188두 중 757두를 정확하게 진단하여 63.7%의 진단적중률을 나타내어 난소낭종을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중률은 낮았다.

**Table 2-4.** Accuracy of rectal palpation for the differential diagnosis of ovarian cysts

Diagnosis by rectal palpation	Diagnosis by plasma progesterone and ultrasonography		
	Follicular cysts	Luteal cysts	Coexist of cyst and corpus luteum
Follicular cysts	397 (63.1)*	124 (28.7)	18 (14.0)
Luteal cysts	104 (16.5)	265 (61.5)	15 (11.7)
Coexist of cyst and corpus luteum	128 (20.3)	42 (9.7)	95 (74.2)
Total	629 (100)	431 (100)	128 (100)

\* Parenthesis indicate the percentage

다. 난소낭종을 감별진단하기 위한 초음파검사의 진단적중률

직장검사와 혈장 progesterone 농도측정에 의해 난소낭종으로 진단되었던 1,188예에서 초음파검사의 진단정확성은 Table 2-5와 같다.

난소낭종을 감별진단하기 위한 초음파검사의 진단적중률은 난포낭종이 95.3% (600/629), 황체낭종은 93.3% (403/431), 황체공존 난소낭종은 100% (128/128) 이었다. 즉 난소낭종의 1,188예에서 1,131두(95.2%)를 정확하게 감별진단하여 초음파검사의 진단적중률이 직장검사의 진단적중률보다 우수하였다.

**Table 2-5.** Accuracy of ultrasonography for the differential diagnosis of ovarian cysts

Diagnosis by ultrasonography	Diagnosis by plasma progesterone and rectal palpation		
	Follicular cysts	Luteal cysts	Coexist of cyst and corpus luteum
Follicular cysts	600(95.3)*	27(6.2)	0
Luteal cysts	28(4.4)	403(93.3)	0
Coexist of cyst and corpus luteum	1(0.02)	1(0.03)	128(100)
Total	629(100)	431(100)	128(100)

\* Parenthesis indicate the percentage

라. 난소낭종의 치료 후 번식성적

(1) 난포낭종

난포낭종으로 진단되어 치료를 실시하였던 600두에서 치료군별 번식성적을 검토한 결과는 Table 2-6과 같다.

최초 치료일에서 첫 인공수정까지의 간격은 GnRH 단독치료군이  $28.1 \pm 6.9$ 일, GnRH와 dinoprost 병용치료군이  $15.9 \pm 2.9$ 일 그리고 GnRH와 cloprosterol 병용 치료군이  $15.1 \pm 3.1$ 일 이었으며, 치료 후 첫 수정시 임신되었던 예는 각각 76두(38%), 82두(41%), 86두(43%) 이었다. 또한 치료 후 100일 이내에 수정을 실시하였던 두수는 156두(78%), 200두(100%) 그리고 200두(100%) 이었고, 치료 후 100일 이내에 수태된 두수는 치료군별로 각각 122두(61%), 136두(68%), 146두(73%) 이었다. 그리고 치료 후 100일 이내에 임신되었던 예에서 수태까지의 간격은 각각  $53.2 \pm 29.4$ 일,  $43.2 \pm 28.2$ 일 그리고  $44.2 \pm 27.4$ 일 이었다.

(2) 황체낭종

황체낭종으로 진단되어 치료를 실시하였던 400두에서 치료군별 번식성적을 검토한 결과는 Table 2-7과 같다.

최초 치료일에서 첫 인공수정까지의 간격은 dinoprost 단독치료군이  $3.8 \pm 0.6$ 일, cloprostenol 단독치료군이  $3.8 \pm 0.7$ 일 이었으며, 치료 후 첫 수정시 임신되었던 예는 각각 98두(49.0%), 101두(50.5%) 이었다. 또한 치료 후 100일 이내에 수정을 실시하였던 두수는 200두(100%), 200두(100%) 이었고, 치료 후 100일 이내에 수태된 두수는 치료군별로 각각 139두(69.5%), 137두(68.5%) 이었다. 그리고 치료 후 100일 이내에 임신되었던 예에서 수태까지의 간격은 각각  $18.2 \pm 10.2$ 일,  $17.5 \pm 9.8$ 일 이었다.

**Table 2-6.** Reproductive performance in cows with follicular cysts after the treatment with a combination of GnRH and dinoprost (Trial 2), GnRH and cloprostenol (Trial 3) or GnRH alone (Trial 1), respectively

	Treatment groups		
	Trial 1	Trial 2	Trial 3
No. of cows treated	200	200	200
No. of cows coming into estrus within 6 days after the treatment with PGF <sub>2</sub> α(%)	-	194 (97)	192 (96)
Days from initial treatment to insemination (Mean±SD)	28.1±6.9	15.9±2.9	15.1±3.1
No. of cows conceiving on first service (%)	76 (38)	82 (41)	86 (43)
No. of cows inseminated within 100 days after initial treatment (%)	156 (78)	200 (100)	200 (100)
No. of cow conceived within 100 days after initial treatment (%)	122 (61)	136 (68)	146 (73)
Days from initial treatment to conception (Mean±SD)	53.2±29.4	43.2±28.2	44.2±27.4
No. Culled	12	12	10

**Table 2-7.** Reproductive performance in cows with luteal cysts after the treatment with dinoprost (Trial 4) or cloprostenol (Trial 5), respectively

	Treatment groups	
	Trial 4	Trial 5
No. of cows treated	200	200
No. of cows coming into estrus within 6 days after the treatment with PGF <sub>2α</sub> (%)	190 (95.0)	192 (96.0)
Days from treatment to insemination (Mean±SD)	3.8±0.6	3.8±0.7
No. of cows conceived on first service (%)	98 (49.0)	101 (50.5)
No. of cows inseminated within 100 days after treatment (%)	200 (100)	200 (100)
No. of cows conceived within 100 days after treatment (%)	139 (69.5)	137 (68.5)
Days from treatment to conception (Mean±SD)	18.2±10.2	17.5±9.8
No. culled	11	11

(3) 황체공존 난소낭종

황체공존 난소낭종으로 진단되어 치료를 실시하였던 200두에서 치료군별 번식성적을 검토한 결과는 Table 2-8과 같다.

최초 치료일에서 수정까지의 간격은 dinoprost 치료군이  $3.7 \pm 0.7$ 일, cloprostenol 치료군이  $3.8 \pm 0.6$ 일 이었으며, 치료 후 첫 수정시 임신되었던 예는 각각 66두(66%), 68두(68%) 이었다. 또한 치료 후 100일 이내에 수정을 실시하였던 두수는 100두(100%), 100두(100%) 이었고, 치료 후 100일 이내에 수태된 두수는 치료군별로 각각 87두(87%), 84두(84%) 이었다. 그리고 치료 후 100일 이내에 임신되었던 예에서 수태까지의 간격은 각각  $15.3 \pm 8.9$ 일,  $14.8 \pm 9.2$ 일 이었다.

**Table 2-8.** Reproductive performance in cows with coexist of cysts and corpus luteum after the treatment with dinoprost (Trial 6) or cloprostenol (Trial 7)

	Treatment groups	
	Trial 6	Trial 7
No. of cows treated	100	100
No. of cows coming into estrus within 6 days after the treatment with PGF <sub>2</sub> α	91 (91)	93 (93)
Days from treatment to insemination (Mean±SD)	3.7±0.7	3.8±0.6
No. of cows conceived on first service (%)	66 (66)	68 (68)
No. of cows inseminated within 100 days after treatment (%)	100 (100)	100 (100)
No. of cows conceived within 100 days after treatment (%)	87 (87)	84 (84)
Days from treatment to conception (Mean±SD)	15.3±8.9	14.8±9.2
No. culled	4	4

마. 난소낭종의 PGF<sub>2</sub>α 치료 후 번식성적

난소낭종별로 PGF<sub>2</sub>α제제를 사용한 후 이들에 대한 번식성적을 서로 비교한 결과는 Table 2-9와 같다.

PGF<sub>2</sub>α 투여 후 6일 이내에 발정이 발현되었던 두수는 난포낭종이 386두(96.5), 황체낭종이 382두(95.5%) 그리고 황체공존 난소낭종이 184두(92%) 이었다. 치료 후 첫 수정시 임신되었던 예는 각각 168두(42%), 199두(49.8%), 134(67%) 이었고 또한 치료 후 100일 이내에 수정을 실시하였던 두수는 400두(100%), 400두(100%), 200(100%) 이었다. 치료 후 100일 이내에 수태된 두수는 치료군별로 각각 282두(70.5%), 276두(69%), 171(85.5%) 이었고 그리고 치료 후 100일 이내에 임신되었던 예에서 수태까지의 간격은 각각 43.7±27.8일, 17.8±9.9일, 15.0±9.0일 이었다.



**Table 2-9.** Reproductive performance in cows with ovarian cysts after the treatment with PGF<sub>2α</sub>

	Follicular cyst*	Luteal cyst	Coexist of cyst and corpus luteum
No. of cows treated	400	400	200
No. of cows coming into estrus within 6 days after the treatment(%)	386 (96.5)	382 (95.5)	184 (92)
No. of cows conceiving on first service (%)	168 (42)	199 (49.8)	134 (67)
No. of cows inseminated within 100 days after initial treatment (%)	400 (100)	400 (100)	200 (100)
No. of cow conceived within 100 days after initial treatment (%)	282 (70.5)	276 (69)	171 (85.5)
Days from initial treatment to conception (Mean±SD)	43.7±27.8	17.8±9.9	15.0±9.0
No. Culled	22	22	8

\* PGF<sub>2α</sub> was treated on day 10 after GnRH treatment.

#### 4. 고 찰

난소낭종은 소에서 발생하는 가장 흔한 번식장애 원인중의 하나로 분만 후 30~60일에 산유량이 많은 소에서 다발하고 분만에서 수태까지의 간격을 지연시킴으로써 분만간격을 연장시켜 번식효율을 저하시키는 질병이다(Roberge 등, 1993; Lopez-Diaz와 Bosu, 1992).

실제 야외상황에서 난소낭종의 감별진단시 직장검사는 난포낭종과 황체낭종을 감별진단하는데는 어려움이 있으며(Blowey, 1992; Farin 등, 1992), Farin 등(1992; 1990)은 난포낭종과 황체낭종을 감별진단하는데 초음파검사의 응용성을 강조한 바 있다.

난소낭종 중 난포낭종과 황체낭종의 발생률은 난포낭종이 50~70%, 황체낭종은 30~40%로 보고되고 있다(Carroll 등, 1990; Nakao 등, 1983; Kesler 등, 1978). 본 연구에서는 직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 난소낭종을 난포낭종, 황체낭종 및 황체공존 난소낭종으로 감별진단하였던 바, 난포낭종이 52.9%, 황체낭종이 36.3% 그리고 황체공존 난소낭종이 10.7%로 분류되어 난포낭종은 위의 보고보다 약간 낮은 발생률을 보였는데 이는 본 연구에서는 황체공존 난소낭종을 따로 분류하였기 때문인 것으로 생각된다.

한편 손 등(1999b)은 도축우 유래 난소낭종에서 혈장 progesterone 농도는 난포낭종이  $0.3 \pm 0.3$  ng/ml, 황체낭종이  $3.6 \pm 1.8$  ng/ml 그리고 초음파검사에 의한 낭종벽의 두께는 난포낭종이  $1.8 \pm 0.5$  mm, 황체낭종이  $3.7 \pm 0.9$  mm라고 보고하였다. 살아있는 소를 대상으로 한 본 연구에서는 혈장 progesterone 농도는 난포낭종이  $0.3 \pm 0.4$  ng/ml, 황체낭종이  $3.7 \pm 1.1$  ng/ml 그리고 초음파검사에 의한 낭종벽의 두께는 난포낭종이  $1.6 \pm 0.4$  mm, 황체낭종이  $4.2 \pm 1.5$  mm로 나타나 도축우의 보고와 비슷한 결과를 보였는데 이는 도축우와 살아있는 소 사이에는 차이가 없다는 것을 확인시켜주는 결과라고 생각된다. 또한 도축우 유래 황체공존 난소낭종에서 혈장 progesterone 농도는  $2.6 \pm 1.3$  ng/ml(손 등, 1999b)라고 하였는데 본 연구에서도  $3.8 \pm 1.2$  ng/ml으로 나타나, 도축우와 살아있는 소 모두 1.0 ng/ml 이상으로서 난소에 기능성 황체를 가지고 있다는 것에는 차이가 없었다. 따라서 황체공존 난소낭종의 치료에는 PGF<sub>2α</sub> 제제가 선택된다는 것이 확인되었다.

소의 난소낭종의 치료에는 일반적으로 GnRH 제제가 사용되며(Youngquist,

1994; Ijaz 등, 1987), 발정은 약 82%의 소가 GnRH 투여 후 18~24일에 발현되기 때문에 치료로부터 발정발현까지의 기간이 길어서 번식간격을 연장시키며 또한 동물보호자가 발정발견을 놓치는 단점이 있다고 하였다(Dinsmore 등, 1990; Vasquez 등, 1984). 그리고 GnRH 제제 투여 후 9~13일에는 혈중 progesterone 농도가 황체기 수준으로 증가한다고 하였다(Kesler, 1997; Kesler 등, 1978). 따라서 GnRH 단독치료의 단점을 보완해 주기 위하여 GnRH 제제 투여 후 9~14일에 PGF<sub>2α</sub> 제제의 투여법이 응용되고 있다(Kesler, 1997; Nakao 등, 1992). 즉 Nakao 등(1992)은 난포낭종의 치료에 있어서 GnRH 단독치료군과 GnRH와 fenprostalene 병용치료군의 치료 후 번식성적은 100일 이내의 임신율은 GnRH 단독치료군이 48.1%, GnRH와 fenprostalene 병용치료군은 66.1%를 나타내어 난포낭종의 치료에 GnRH와 fenprostalene 병용치료가 치료 후 번식성적이 우수하다고 하였다. 본 연구에서는 난포낭종의 치료 후 100일 이내의 임신율은 GnRH 단독치료군이 61% 그리고 GnRH와 dinoprost 병용치료군은 68%, GnRH와 cloprostenol 병용치료군은 73%로 나타나 Nakao 등(1992)의 보고와 비슷하였다. 즉 난포낭종의 치료는 GnRH 단독치료보다도 GnRH와 PGF<sub>2α</sub> 병용치료가 치료 효과 면에서 우수하다는 것이 확인되었다. 또한 치료일로부터 수태까지의 기간은 GnRH 단독치료군이 53.2±29.4일 이었지만 GnRH와 PGF<sub>2α</sub> 병용치료군은 43.2±28.2일과 44.2±27.4일로서 더 짧았다. 따라서 난포낭종의 치료는 GnRH 단독치료보다도 GnRH와 PGF<sub>2α</sub> 병용치료가 발정발현일의 예견, 치료성적의 우수 및 치료일부터 수태까지의 기간이 짧아서 난포낭종의 치료에 효과적인 방법임이 확인되었다.

황체낭종의 치료에는 일반적으로 PGF<sub>2α</sub> 단독치료, GnRH 단독치료 또는 GnRH와 PGF<sub>2α</sub> 병용투여법이 응용되고 있다(Kesler, 1997; Day, 1991b; Nanda 등, 1988; Smith, 1986). 즉 Smith(1986)는 황체낭종우를 대상으로 PGF<sub>2α</sub> 단독치료군, GnRH 단독치료군 그리고 GnRH 치료 후 9일에 PGF<sub>2α</sub> 병용치료를 실시한 결과, 치료에서 첫 발정까지의 간격은 각각 4.3일, 19.5일, 13.4일로 나타나 황체낭종에는 PGF<sub>2α</sub> 단독치료가 효과가 있다고 하였다. 본 연구에서는 황체낭종우를 dinoprost 단독치료군과 cloprostenol 단독치료군으로 구분하여 치료하였던 결과, 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 단독치료군이 3.8±0.6일, cloprostenol 단독치료군은 3.8±0.7일로 Smith 등(1986)의 PGF<sub>2α</sub> 단독치료군의

성적과 비슷하였다. 또한 100일 이내의 수태율은 dinoprost 단독치료군이 69.5%, cloprostenol 단독치료군은 68.5%로서 Kesler 등(1982)이 GnRH투여 후 6~8일에 PGF<sub>2a</sub>제제를 투여하였을 때의 수태율이 32%이었다는 결과보다는 우수한 성적이었으며, Twagiramongu 등(1992b)이 PGF<sub>2a</sub>제제를 투여하였을 때의 수태율이 71%이었다는 보고와는 비슷한 결과를 보였다. 이는 황체낭종 치료에 PGF<sub>2a</sub> 제제가 선택된다는 것을 입증시켜주는 결과라고 생각된다.

한편 난소낭종은 낭종의 크기 및 낭종의 수가 다양하면서 대부분이 황체가 공존하지 않지만 때로는 황체가 공존하는 경우도 있으며(Youngquist, 1994), 또한 Kesler(1997)는 난소에 난포와 황체가 공존할 때는 황체를 기준으로 치료해야 한다고 하였다. 본 연구에서 난소낭종의 1,188두 중 황체가 공존한 경우는 128두 (10.7%) 이었으며, 이들을 PGF<sub>2a</sub> 제제인 dinoprost와 cloprostenol로 치료한 결과, 수정 후 첫 발정까지의 기간은 각각 3.7±0.7일, 3.8±0.6일 이었고, 100일 이내의 수태율은 각각 87%와 84% 이었다. 또한 GnRH와 PGF<sub>2a</sub> 병용치료를 실시한 난포낭종, PGF<sub>2a</sub> 단독치료를 실시한 황체낭종 그리고 역시 PGF<sub>2a</sub> 단독치료를 실시한 황체공존 난소낭종 사이의 치료성적을 비교한 결과, 첫 수정시 수태율은 난포낭종이 42%, 황체낭종은 49.8% 이었지만, 황체공존 난소낭종은 67% 이었으며 또한 치료 후 100일 이내의 수태율은 각각 70.5%, 69%, 85.5%로 황체공존 난소낭종의 치료효과가 가장 우수하였다. 이는 난소에 황체가 존재할 때는 황체를 기준으로 치료해야 한다는 Kesler(1997)의 보고를 뒷받침해주는 결과라고 생각한다. 따라서 황체가 공존하는 난소낭종은 난포낭종과 황체낭종으로 구분치 않고 황체에 준해서 치료해야 하며 또한 이의 치료에는 PGF<sub>2a</sub> 제제가 효과적이라는 것이 확인되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 난소낭종의 치료방법으로는 난포낭종은 GnRH와 PGF<sub>2a</sub> 제제의 병용치료, 황체낭종과 황체공존 난소낭종은 PGF<sub>2a</sub> 제제가 우수한 치료제임이 확인되었다.

## 5. 결 론

직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 난소낭종으로 진단된 췌소를 대상으로 난포낭종, 황체낭종 및 황체공존 난소낭종의 감별진단을 실시하였으며, 각 질병별 치료약제에 대한 치료반응을 임신유무로 확인한 결과는 다음과 같다.

난소낭종우 1,188두에서 혈장 progesterone 농도는 난포낭종우 629두가  $0.3 \pm 0.4$  (Mean $\pm$ SD) ng/ml, 황체낭종우 431두에서는  $3.7 \pm 1.1$  ng/ml, 황체공존 난소낭종우 128두에서는  $3.8 \pm 1.2$  ng/ml 이었다. 초음파검사에 의한 낭종벽의 두께는 난포낭종우에서  $1.6 \pm 0.4$  mm, 황체낭종우에서  $4.2 \pm 1.5$  mm 그리고 황체공존 난소낭종우에서는  $1.6 \pm 0.6$  mm 이었다.

치료 후 번식성적은 난포낭종에서 치료일부터 수정까지의 간격은 GnRH 단독 치료군이  $28.1 \pm 6.9$ 일, GnRH와 dinoprost 병용치료군이  $15.9 \pm 2.9$ 일, GnRH와 cloprostenol 병용치료군이  $15.1 \pm 3.1$ 일 그리고 100일 이내의 수태율은 각각 61%, 68% 및 73%로서 GnRH 단독치료군보다 GnRH와 PGF<sub>2</sub> $\alpha$  병용치료군이 치료효과가 우수했다. 황체낭종의 치료 후 번식성적은 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 치료군이  $3.8 \pm 0.6$ 일, cloprostenol 치료군이  $3.8 \pm 0.7$ 일로 두 약제간에 유의성 있는 차이가 인정되지 않았고 치료 후 100일 이내의 수태율은 각각 69.5%와 68.5%로 양 군 사이에도 차이가 없었다. 또한 황체공존 난소낭종의 치료 후 번식성적은 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 치료군이  $3.7 \pm 0.7$ 일, cloprostenol 치료군이  $3.8 \pm 0.6$ 일로 두 약제간에 유의성 있는 차이가 인정되지 않았고 치료 후 100일 이내의 수태율은 각각 87%와 84%로 양 군 사이에 차이가 없었다.

이상에서와 같이 초음파검사는 난소낭종의 진단과 치료에 유용하게 응용되었으며 난소낭종의 치료제로는 난포낭종은 GnRH와 PGF<sub>2</sub> $\alpha$ 의 병용치료 그리고 황체낭종과 황체공존 난소낭종은 PGF<sub>2</sub> $\alpha$  단독치료가 우수한 치료제라는 것이 확인되었다. 또한 황체가 공존하는 난소낭종은 난포낭종과 황체낭종으로 구분치 않고 황체에 준해서 치료해야 할 것으로 사료된다.

### 제 3 절 실험 3. PGF<sub>2α</sub> 제제에 의한 발정유도

#### 1. 서 론

소에서 발정주기의 조절은 번식을 위해 발정을 동기화시키는데 이용되고 있다(Kastelic과 McCartney, 1996; Sanchez 등, 1993; Odde, 1990). 번식관리의 목적은 다수의 암소를 개체적 또는 집단적으로 발정을 유도시킴으로서 번식효율을 향상시키는데 있으며(Kesler, 1997; Larson과 Ball, 1992; Kiracofe, 1988), 발정유도나 발정동기화는 여러 마리의 소가 발정이 동시에 발현되기 때문에 발정관찰률과 수태율을 향상시켜주며 이때의 발정기간은 일반적으로 길고 승가의 횟수도 증가된다(Martinez 등, 1997; Seguin 등, 1985).

발정동기화 또는 발정을 유도시키는데 사용되는 대부분의 방법들은 황체의 기능을 퇴행시키거나 또는 연장시키는 것이다(Van Cleeth 등, 1996; Sanchez 등, 1993). 황체의 기능을 연장시키는데 사용되는 방법은 우선 발정주기를 정확히 판정해야 되며 이에 사용되는 약제로는 주로 progesterone 제제가 사용된다(Tregakis 등, 1994; Kojima 등, 1992; Brink와 Kiracofe, 1988). 생식기 검사에 의한 난소내 황체의 확인이나 발정증상의 관찰은 발정주기를 확인하는데 중요한 기준이 된다(Wehrman 등, 1993; Dunn과 Moss, 1992).

황체의 기능을 퇴행시키는 방법으로는 대부분이 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용하는데 황체가 동안에 외인성 PGF<sub>2α</sub> 제제나 PGF<sub>2α</sub> 유도체의 주사는 황체의 기능을 퇴행시켜서 혈중 progesterone 농도를 저하시킨다(Younis, 1997; Twagiramungu 등, 1992a). 이후 시상하부에서 성선자극호르몬의 방출을 증가시켜서 난소에서는 새로운 난포가 발육하여 발정증상을 나타내며 이어서 LH surge와 함께 배란이 일어난다. 한편 PGF<sub>2α</sub> 제제의 사용방법(Kastelic 등, 1996; Cliff 등, 1995; Peters와 Ball, 1995)에는 첫째, 직장검사로 황체의 존재를 확인한 다음, PGF<sub>2α</sub> 제제를 주사하면 3~5일 후에 발정이 발현된다. 이 방법은 직장검사를 해야한다는 것과 직장검사의 정확성에 따라 결과가 달라진다. 둘째, 7일 동안 모든 소들의 발정을 관찰하여 발정유에 대해서는 수정을 실시하고 나머지 소들은 PGF<sub>2α</sub> 제제를 주사한 다음 발정발현시나 또는 3~5일 후에 수정을 시켜준다. 이 방법은

7일 동안 발정을 관찰해야 한다는 단점이 있다. 셋째, 소위 “two plus two” 방법으로 11일 간격으로 2회 주사한 다음 2번째 주사 후 3일과 4일에 각각 수정시켜주는 방법이다. 이 방법은 주사와 수정을 2회 실시해야 한다는 단점이 있다. 넷째, 소위 “1½ method”로서 현재 가장 널리 응용되는 방법인데 PGF<sub>2α</sub> 제제를 주사한 다음 발정발현우에 대해서만 수정을 실시하고 나머지 발정이 발현되지 않은 소에 대해서는 11일 후에 다시 주사하여 발정발현시나 또는 3~5일 후에 수정을 실시하는 것이다. 발정발현 및 수태성적이 가장 우수할 뿐만 아니라 주사횟수 및 수정횟수를 절약할 수 있다는 장점이 있다.

한편 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용한 발정유도시 주사시기는 발정 후 7~16일로서 이 기간 이외에는 효과가 없으며 발정발현은 주사시 발정주기의 상태에 따라서 다양하게 나타난다(Younis, 1997). 즉 발정주기에 따라서 주사 후 발정발현까지의 기간이 서로 다르다고 보고된 바 있다(Martinez 등, 1997; Roy와 Twagiramungu, 1997; Kastelic 등, 1996). 그러나 현재까지 PGF<sub>2α</sub> 제제 주사시 발정종료후 일수별에 따른 발정발현률과 수태율에 대한 보고는 드문 실정이다.

따라서 본 연구는 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용한 발정유도시 가장 최적의 주사시기를 확인하기 위하여 정상적인 발정주기를 보인 소를 대상으로 초음파검사를 실시하여 황체가 존재한 경우 PGF<sub>2α</sub> 제제를 주사하였으며 또한 동시에 혈중 progesterone 농도를 측정하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 실험동물

“실험 1. 정기적인 번식검진 및 번식치료” 연구의 대상동물 중 발정발견의 잘못 또는 둔성발정우중에서 번식기록이 정확하면서 생식기관에 이상이 없는 360두를 대상으로 하였다.

### 나. 발정관찰 및 직장검사

발정의 확인은 목부 및 관리자로 하여금 매일 2회(08:00, 18:00)씩 임상적 발정증상을 육안적으로 관찰한 후 인공수정을 실시하였다. 직장검사는 Zemjanis(1970)와 Rosenberger (1979)의 방법에 준하여 초음파검사 전에 실시하였다. 즉 난소의 검사는 황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며 자궁의 검사는 자궁의 형태, 탄력, 수축력, 공동감, 비후감 등을 검사하여 이상유무를 판정하였다.

### 다. 초음파검사

직장검사후 초음파진단장치(EUREKA SA-600, Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz 직장용 탐촉자로 난소의 구조물을 관찰하였다. 먼저 직장으로부터 분변을 제거한 후 난소 및 자궁의 위치를 확인한 다음 탐촉자를 삽입하였다. 난소의 검사는 탐촉자로 난소를 여러 방향으로 scanning하여 난소의 구조물, 특히 황체의 존재유무를 정확히 관찰하였다.

### 라. 채혈 및 혈장 progesterone 농도측정

초음파검사 직후 미정맥에서 채취한 혈액 3ml를 4℃에서 3,000g로 10분 동안 원심하여 혈장을 분리한 후, progesterone 농도를 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다. 혈장 progesterone 농도측정은 progesterone kit (Direct progesterone, ICN Biochemical Inc, USA)를 이용하여 Gamma counter (CRYSTAL™ II, PACKARD Co, USA)로 측정하였다. 혈장 progesterone 농도측정에 있어서 변이계수(coefficient of variation)인 intra-assay는 5.9%, inter-assay는 8.8% 이었다. 한편 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때를 난소에 기능성 황체가 존



재하는 것으로 판정하였다.

마. 발정유도

이전에 분만기록이 있으면서 생식기관에 이상이 없는 개체를 대상으로 초음파검사 소견상 황체가 존재하였던 소 중에서 발정종료후 6, 8, 10, 12, 14, 16일째의 젖소 각각 60두씩 총 360두를 선발하여 PGF<sub>2α</sub>인 dinoprost (Lutalyse<sup>®</sup>, Upjohn Co. USA) 25mg 또는 cloprostenol (OESTROPHAN<sup>®</sup>, LECIVA, Czech Republic) 500 $\mu$ g을 주사하였다. 주사 후 발정발현시 인공수정을 실시하였으며 수정 후 30일에 초음파검사로 조기 임신진단을 실시하였다.

한편 이상과 같이 대상동물의 선발, 검사 및 발정유기 방법과 순서를 종합적으로 표현하면 Fig 3-1과 같다.

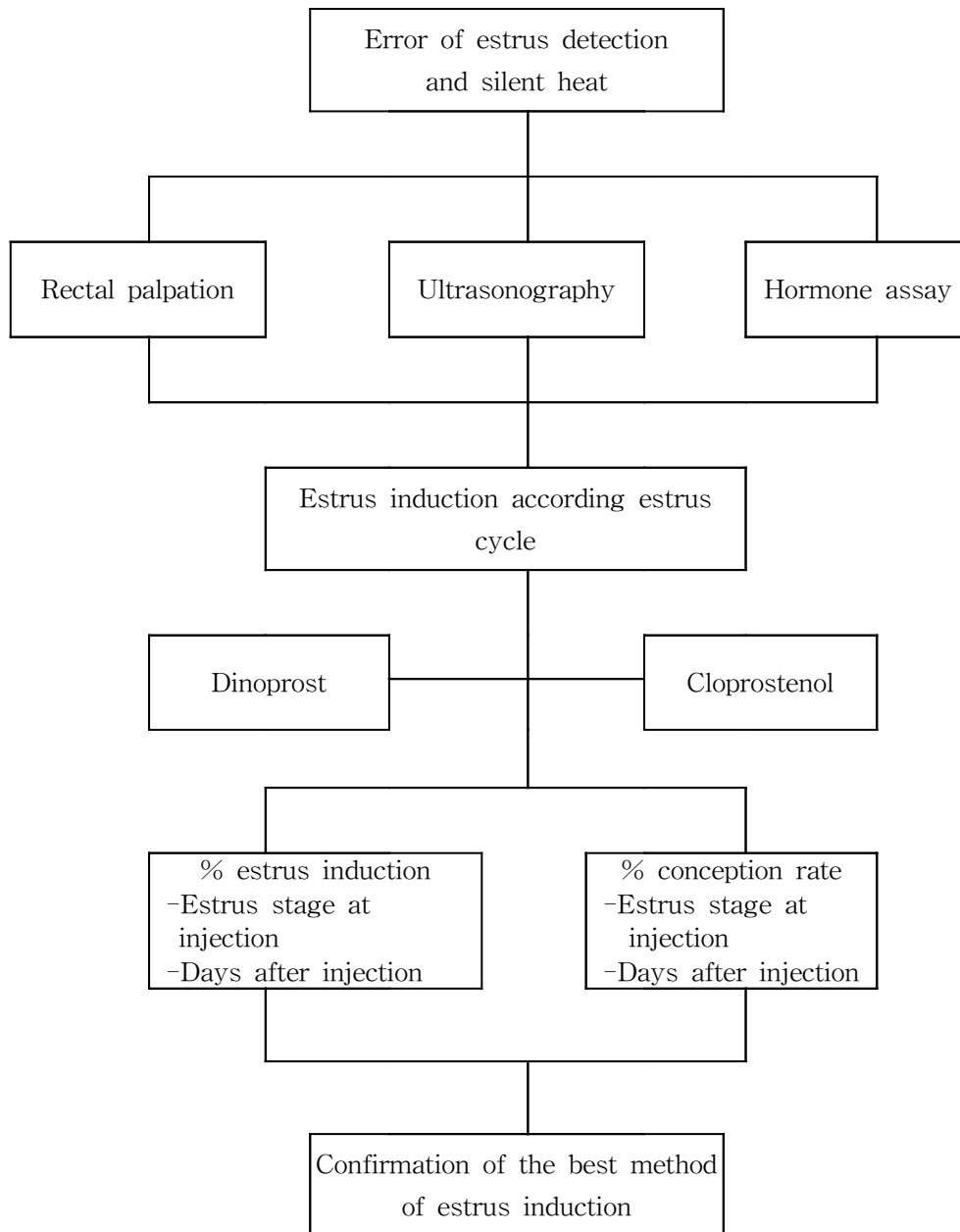


Fig 3-1. Flow sheet for selection, differential diagnosis and estrus induction at error of estrus detection and silent heat cows

### 3. 결 과

#### 가. 발정유도시 혈중 progesterone 농도

이전의 번식기록이 정확한 개체우를 대상으로 발정을 유도시키기 위해 발정 종료후 6, 8, 10, 12, 14 및 16일째에 각각 PGF<sub>2</sub>α 제제를 투여하였는데 이때의 혈중 progesterone 농도는 Table 3-1과 같다.

발정 후 6일째에 1.5±1.3 ng/ml, 8일째에 3.7±1.4 ng/ml, 10일째에 6.5±1.8 ng/ml, 12일째에 7.9±2.0 ng/ml, 14일째에 6.5±2.5 ng/ml, 16일째에 2.5±1.2 ng/ml 로서 정상 발정주기의 수준을 보였다.

**Table 3-1.** Plasma progesterone concentrations on day of PGF<sub>2</sub>α injection in 180 dairy cows

Days from estrus to PGF <sub>2</sub> α injection *	No. of cow	Progesterone concentrations
6	60	1.5±1.3
8	60	3.7±1.4
10	60	6.5±1.8
12	60	7.9±2.0
14	60	6.5±2.5
16	30	2.5±1.2

\*Lapsed days since estrus

#### 나. PGF<sub>2α</sub> 주사 후 발정발현율

PGF<sub>2α</sub> 투여시 발정주기별로 구분하여 주사 후 경과일수에 따른 발정발현율을 나타낸 결과는 Table 3-2와 같다.

발정종료후 6일째에 주사한 경우는 주사 후 3일에 44두(73.3%), 4일에 6두(10%), 2일 이전에 6두(10%), 5일 이후에는 4두(6.7%)가 발정이 발현되었다. 발정종료후 8일째에 주사한 경우는 주사 후 3일에 34두(56.7%), 2일에 14두(23.3%), 4일에 6두(10%), 5일 이후에는 4두(6.7%)가 발정이 발현되었다. 발정종료후 10일째에는 주사 후 3일에 20두(33.3%), 4일에 16두(26.7%), 5일에 14두(23.3%)가 발정이 발현되었다. 발정종료후 12일째에는 주사 후 3일에 24두(40%), 4일에 20두(33.3%), 5일에 10두(16.6%), 6일에는 6두(10%)가 발정이 발현되었다. 발정종료후 14일째에는 주사 후 3일에 24두(40%), 4일에 22두(36.7%), 5일에 10두(16.6%), 6일에 4두(6.7%)가 발정이 발현되었다. 발정종료후 16일째에는 주사 후 3일에 44두(73.3%), 4일에 8두(13.3%), 2일에 4두(6.7%), 5일 이후에는 4두(6.7%)가 발정이 발현되었다.

한편 PGF<sub>2α</sub> 투여시의 발정주기에 관계없이 실험두수 360두 모두에서 경과일수별 발정발현율은 주사 후 3일에 190두(52.8%), 4일에 78두(21.7%)로서 전체 74.4%가 주사 후 3일과 4일에 발정이 발현되었다. 그리고 발정주기가 8일 이내 즉 황체발육기에는 주사 후 곧바로 발정이 발현되었으며 황체개화기인 발정종료 후 10일~14일에는 주사 후 3일 이후에 발정이 발현되었다.

**Table 3-2.** Proportions of cows showing estrus on days after PGF<sub>2a</sub> injection and the relationship to stage of cycle at injection

Days from estrus to PGF <sub>2a</sub> injection*	Days from PGF <sub>2a</sub> injection to heat (%)						Total
	1	2	3	4	5	6+	
6	2 (3.3)	4 (6.7)	44 (73.3)	6 (10)	2 (3.3)	2 (3.3)	60 (100)
8	2 (3.3)	14 (23.3)	34 (56.7)	6 (10)	2 (3.3)	2 (3.3)	60 (100)
10	0	4 (6.7)	20 (33.3)	16 (26.7)	14 (23.3)	6 (10)	60 (100)
12	0	0	24 (40)	20 (33.3)	10 (16.6)	6 (10)	60 (100)
14	0	0	24 (40)	22 (36.7)	10 (16.6)	4 (6.7)	60 (100)
16	0	4 (6.7)	44 (73.3)	8 (13.3)	2 (3.3)	2 (3.3)	60 (100)
Total	4 (1.1)	26 (7.2)	190 (52.8)	78 (21.7)	40 (11.1)	22 (6.1)	360 (100)

\*Lapsed days since estrus

다. 발정유도후 초회 수정시 수태율

PGF<sub>2α</sub> 투여 후 발정발현시 초회 수정 때의 임신율을 발정개시일수별로 나타낸 결과는 Table 3-3과 같다.

발정종료후 6일째에 주사한 경우는 60두 중 32두가 임신이 되어 53.3%의 임신율, 발정종료후 8일째에는 60두 중 38가 임신되어 63.3%, 발정종료후 10일째에는 60두 중 40두가 임신되어 66.7%, 발정종료후 12일째에는 60두 중 38두가 임신되어 63.3%, 발정종료후 14일째에는 60두 중 40두가 임신되어 66.7% 그리고 발정종료후 16일째에는 60두 중 44두가 임신되어 73.3%의 임신율을 나타냈다.

한편 PGF<sub>2α</sub> 투여시의 발정주기에 관계없이 실험두수 360두 모두에서 경과일수별 임신율은 주사 후 1일에 2/4두(50%), 2일 12/26두(46.2%), 3일 134/190두(70.5%), 4일 52/78두(66.7%), 5일 26/40두(65%), 6일에 6/22두(27.3%)로 전체 임신율은 360두 232두가 임신되어서 64.4%의 임신율을 보였다.

**Table 3-3.** Proportions of pregnant cows after PGF<sub>2α</sub> injection and the relationship to stage of cycle at injection

Days from estrus to PGF <sub>2α</sub> injection*	Days from PGF <sub>2α</sub> injection (Pregnancy/Inseminated)						Total
	1	2	3	4	5	6+	
6	0/2	0/4	26/44	4/6	2/2	0/2	32/60 (53.3)**
8	2/2	8/14	22/34	4/6	2/2	0/2	38/60 (63.3)
10	0	2/4	16/20	12/16	8/14	2/6	40/60 (66.7)
12	0	0	18/24	12/20	6/10	2/6	38/60 (63.3)
14	0	0	18/24	14/22	6/10	2/4	40/60 (66.7)
16	0	2/4	34/44	6/8	2/2	0/2	44/60 (73.3)
Total	2/4 (50)	12/26 (46.2)	134/190 (70.5)	52/78 (66.7)	26/40 (65)	6/22 (27.3)	232/360 (64.4)

\* Lapsed days since estrus

\*\* Parenthesis indicate the percentage

#### 4. 고 찰

PGF<sub>2α</sub>제제를 사용하여 발정을 유도시킬 때 황체가 퇴행되면서 발정이 발현하는 현상은 정상 발정주기 중에 일어나는 발정현상과 차이가 없다(Wenzel, 1997). 즉 자연발정 또는 인공적 발정유도시 발정발현과 관련된 내분비 상황이나 번식생리학적인 상태는 서로 차이가 없어서 인공적인 발정유도시에도 자연발정과 동일한 수태성적을 얻을 수가 있다(Younis, 1997; Wenzel, 1997).

한편 현재 가장 많이 사용되고 있는 PGF<sub>2α</sub> 제제로는 첫째, 천연 PGF<sub>2α</sub>제인 dinoprost가 있는데 이의 투여용량은 일반적으로 두당 25mg을 사용하며, 둘째 PGF<sub>2α</sub>유도체인 cloprostenol은 500μg 그리고 셋째 PGF<sub>2α</sub>합성유도체인 fenprostalene은 1mg을 사용한다(Kesler, 1997; Wenzel, 1997; Peter와 Ball, 1995; 이 등, 2000). 이들 약제들 사이에는 발정발현율이나 발정증상에는 약간의 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(Kesler, 1997; Younis, 1997; Wenzel, 1997; Peter와 Ball, 1995).

본 연구에서는 정상적인 발정주기를 보인 소에서 초음파검사를 실시하여 난소에 황체가 존재한 개체를 대상으로 dinoprost 25mg 또는 cloprostenol 500μg를 사용하여 발정을 유도시켰다. 발정의 발현률은 발정종료후 6일째에 주사한 경우 주사 후 3일에 44두(73.3%), 4일에 6두(10%), 발정종료후 8일째에 주사한 경우는 주사 후 3일에 34두(56.7%), 2일에 14두(23.3%), 발정종료후 10일째에는 주사 후 3일에 20두(33.3%), 4일에 16두(26.7%), 발정종료후 12일째에는 주사 후 3일에 24두(40%), 4일에 20두(33.3%), 발정종료후 14일째에는 주사 후 3일에 24두(40%), 4일에 22두(36.7%), 발정종료후 16일째에는 주사 후 3일에 44두(73.3%), 4일에 8두(13.3%)가 발정이 발현되었다. 이는 Younis(1997)가 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용하여 실험한 결과, 발정종료후 6일에 주사한 경우는 주사 후 3일에 63%, 발정종료후 8일째에 주사한 경우는 주사 후 3일에 48%, 발정종료후 10일째에는 주사 후 3일에 28%, 발정종료후 12일째에는 주사 후 3, 4, 5일에 각각 23%, 37%, 30% 그리고 발정종료후 16일째에 주사한 경우는 주사 후 3일에 79%가 발정이 발현되었다는 보고와 일치하였다. 또한 PGF<sub>2α</sub> 투여시의 발정주기에 관계없이 실험두수 360두 모두에서 경과일수별 발정발현률은 주사 후 3일에 190두(52.8%), 4일에 78두(21.7%)로서 전체 74.4%가 주사 후 3일과 4일에 발정이 발현되었다. 이는



PGF<sub>2α</sub>제제로 발정을 유도시킬 때 발정이 3~5일 후에 발현된다는 보고들 (Kesler, 1997; Roy와 Twagiramungu, 1997; Younis, 1997; Wenzel, 1997; Larson과 Ball, 1992)과 동일한 결과를 보였다.

한편 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용하여 발정을 유도시킬 때 발정의 발현은 주사시 발정주기의 상태에 따라 다양하게 나타난다고 하였다(Kesler, 1997; Wenzel, 1997; Peter와 Ball, 1995). 본 연구에서는 황체발육기인 발정종료후 6과 8일에 발정을 유도시켰을 때에는 대부분이 주사 후 1일째부터 6일째까지 여러 기간동안 발정이 발현되었지만, 발정종료후 10~14일에는 주사 후 3일 이후에 발정이 발현되었다. 또한 발정유도시 혈중 progesterone 농도는 발정종료후 6일째에는 1.5 ng/ml 이었지만 10일 이후에는 6.0 ng/ml 이상으로 높은 수준을 나타내었다. 이는 PGF<sub>2α</sub>는 황체세포와 결합한 후 기능을 나타내기 때문에 황체가 존재할 때, 즉 발정종료후 10~16일 사이에 효과적인 기능을 나타내며, 황체발육기에는 발정발현시기가 다양하다는 Younis(1997)의 지적을 뒷받침 해주는 결과라고 생각된다. 또한 젖소에서는 비유스트레스 때문에 PGF<sub>2α</sub>투여 후 3일 이후에 ⅔의 소에서 발정이 발현된다는 보고들과 동일한 결과를 보였다(Roy와 Twagiramungu, 1997; Younis, 1997; Wenzel, 1997).

PGF<sub>2α</sub>투여 후 발정발현시 초회 인공수정의 수태율을 살펴보면 발정종료후 6일째에 주사한 경우는 53.3%의 임신율, 발정종료후 8일째에는 63.3%, 발정종료후 10일째에는 66.7%, 발정종료후 12일째에는 63.3%, 발정종료후 14일째에는 66.7% 그리고 발정종료후 16일째에는 73.3%의 임신율을 나타내어 황체퇴행기인 16일째에 주사한 경우가 수태율이 가장 높았으며 황체발육기인 6일째가 가장 낮은 수태율을 보였다. 한편 소에서 발정주기중 난포의 성장주기 즉 “Two follicle wave”는 발정종료후 10일과 16일쯤에 그리고 “Three follicle wave”는 발정종료후 3일, 10일, 16일쯤에 난포가 성장하며(Martinez 등, 1997; Gordon, 1996; Bo 등, 1995) 또한 이때에 발정유기효과가 좋다고 Younis(1997)가 지적한 바 있다. 따라서 발정종료후 16일째에 가장 높은 수태율을 보였던 이유가 새로운 난포가 성장하는 시기였기 때문인 것으로 생각된다.

그리고 PGF<sub>2α</sub> 투여시의 발정주기에 관계없이 실험두수 360두 모두에서 경과일수별 임신율은 주사 후 1일에 50%, 2일에 46.2%, 3일에 70.5%, 4일에 66.7%, 5일에 65%, 6일에 27.3%로 나타나 주사 후 3~5일째에 60% 이상의 높은 수태율

을 보였다. Bo 등(1995)이 PGF<sub>2α</sub> 투여 후 새로운 난포의 발육과 배란은 약 3일 정도 소요되기 때문에 투여 후 3~5일 사이에 수정을 실시할 때 가장 높은 수태율을 보이며 또한 Noakes(1997) 및 Larson과 Ball(1992)은 주사 후 3일과 4일에 수정을 실시 가장 높은 수태율을 보였다는 보고와 동일한 결과를 보여주었다.

이상의 결과를 종합하여 보면 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용하여 발정을 유도시킬 때는 주사시 발정주기의 상태가 황체퇴행기인 발정종료후 16일이 73.3%로 가장 높은 임신율을 보였고 황체개화기인 발정종료후 8~14일에도 63% 이상의 수태율을 보였다. 또한 주사 후 가장 높은 발정발현율과 수태율을 보였던 시기는 주사 후 3일과 4일 이었다. 따라서 소에서 PGF<sub>2α</sub>를 사용하여 발정을 유도시킬 때에서 발정종료후 10~16일 사이에 실시하며 수정은 주사 후 3~5일 사이에 실시하는 것이 가장 높은 수태율을 얻을 것으로 사료된다.

## 5. 결 론

PGF<sub>2a</sub> 제제를 사용하여 발정을 유도하고자 할 때 발정종료후 최적의 주사시기를 확인하기 위하여 초음파검사를 실시한 후, 황체가 존재한 경우 PGF<sub>2a</sub> 제제를 주사하였으며 동시에 혈중 progesterone 농도를 측정하였다. PGF<sub>2a</sub> 제제 투여시 발정주기는 발정종료후 6, 8, 10, 12, 14, 16일로서 각각 60두씩 총 360두를 대상으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

PGF<sub>2a</sub> 제제 투여시 혈중 progesterone 농도는 발정 후 6일에 1.5±1.3 ng/ml, 8일에 3.7±1.4 ng/ml, 10일에 6.5±1.8 ng/ml, 12일에 7.9±2.0 ng/ml, 14일에 6.5±2.5 ng/ml, 16일에 2.5±1.2 ng/ml 이었다.

PGF<sub>2a</sub> 제제 투여 후 발정발현률은 주사 후 3일과 4일에 각각 52.8%와 21.7%가 발현되어 전체 74.4%가 발현되었으며 나머지는 2일 이전에 8.3% 그리고 5일 이후에 17.2%가 발현되었다. 한편 황체발육기인 발정종료후 6일과 8일에는 주사 후 곧바로 발정이 발현되었지만 황체개화기인 발정종료후 12~14일에는 주사 후 3일 이후에 발정이 발현되었다.

발정발현후 초회 수정시의 임신율은 발정종료후 16일째에 주사한 경우가 73.3%로 가장 높은 수태율을 보였다 발정종료후 10일과 14일째가 각각 66.7%, 발정종료후 8일과 12일째는 각각 63.3% 그리고 발정종료후 6일째에는 53.3%로 임신율이 가장 낮았다. 한편 PGF<sub>2a</sub> 투여시의 발정주기에 관계없이 실험두수 360두 모두에서 경과일수별 임신율은 주사 후 3일, 4일, 5일에 수정한 경우가 각각 70.5%, 66.7%, 65%로 높은 수태율을 보였다.

이상의 결과를 종합하여 보면 PGF<sub>2a</sub> 제제를 사용하여 발정을 유도시켰을 때, 주사시 발정주기의 상태가 황체퇴행기인 발정종료후 16일에 73.3%로 가장 높은 임신율을 보였고 황체개화기인 발정종료후 8~14일에도 63% 이상의 수태율을 보여 황체개화기때 발정을 유도시키는 것이 높은 수태율을 얻을 것으로 사료된다.

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

본 연구는 젖소의 정기적인 번식검진 및 치료에 있어서 초음파검사 및 호르몬분석의 응용성을 확립한 후 이를 실제 농가상황에 적용하여 정확한 진단과 올바른 치료제의 선택으로 인한 치료비의 절감, 치료후 치료효과의 monitoring 그리고 수정후 조기 임신진단 등 생산비의 절감 및 번식간격을 단축시켜 축산농가의 생산성을 향상시키고자 번식검진팀을 5개조로 구성하였다.

현재까지 번식검진 및 번식장애에 대한 치료를 실시하였던 지역별 목장수 및 검사두수는 경기인천지역 48개 목장에서 783두, 충청지역 110개 목장 4,586두, 충남지역 157개 목장 13,692두, 전북지역 125개 목장 25,569두, 광주전남지역 240개 목장 33,294두로서 전국 57개 시군의 680개 농가에서 77,924두를 검진하였다. 이 중 번식장애로 진단된 후 치료를 실시하였던 소는 27,694두로서 각 질병별 치료 내역은 분성발정 또는 발정발견의 잘못 13,732두, 난포낭종 3,473두, 황체낭종 815두, 난소기능부전 606두, 난소의 과립막세포종 4두로서 난소질병이 총 18,630두를 차지하였다. 자궁질환은 자궁내막염 6,455두, 자궁축농증 2,018두, 자궁점액증 294두, 태아미이라변성 69두, 태아침지 5두, 조기태아사 118두, 요질 10두, 질탈 2두, 생식기 유착 9두, 자궁종양 12두 그리고 기타 72두 이었다.

정기적인 번식검진효과를 번식지표로서 확인해 보았던 바, 평균 분만간격은 번식검진 이전에는 471일 이었으나 번식검진 이후에는 383일로 단축되었고, 공태기는 187일에서 99일로 단축, 분만후 첫 수정까지의 평균일수는 105일에서 67일로 단축, 분만후 60일 이내에 발정을 보여 주었던 소의 비율은 33%에서 89%로 증가, 첫 수정시 수태율은 43%에서 63%로 증가, 수태당 수정회수는 2.6회에서 1.8회로 단축되었다.

한편 초음파검사는 난소낭종의 진단과 치료에 유용하게 응용되었으며 난소낭종의 치료제로는 난포낭종은 GnRH와 PGF<sub>2α</sub>의 병용치료 그리고 황체낭종과 황체공존 난소낭종은 PGF<sub>2α</sub> 단독치료가 우수한 치료제라는 것이 확인되었다. 또한 황체가 공존하는 난소낭종은 난포낭종과 황체낭종으로 구분치 않고 황체에 준해서 치료할 때 좋은 결과를 보였다.

그리고 PGF<sub>2α</sub> 제제를 사용하여 발정을 유도시켰을 때, 주사시 발정주기의 상태가 황체퇴행기인 발정종료후 16일에 73.3%로 가장 높은 임신율을 보였고 황

체개화기인 발정종료후 8~14일에도 63% 이상의 수태율을 보여 황체개화기와 황체퇴행기때 발정을 유도시키는 것이 높은 수태율을 얻었다.

한편 본 연구계약을 체결한 2001년 8월부터 현재까지 여러 단체, 기관 및 농가 등을 대상으로 수행한 특강, workshop 및 보수교육 내용은 다음과 같다.

1. 주제 : 젓소 번식검진  
일시 : 2001. 8. 29  
장소 : 서울 롯데월드  
대상 : (주)에그리브랜드퓨리나코리아 지역부장, 차장
2. 주제 : 젓소 번식검진과 인공수정  
일시 : 2001. 9. 20  
장소 : 전남 함평군 신희  
대상 : 전남 함평군, 영광군 낙농가
3. 주제 : 젓소 번식검진과 인공수정  
일시 : 2001. 10. 26  
장소 : 경북 경산시 축협  
대상 : 경북 축협 조합원
4. 주제 : 젓소 인공수정  
일시 : 2001. 11. 7  
장소 : 전남 고흥군 축협  
대상 : 전남 고흥군 낙농가
5. 주제 : 젓소 인공수정과 번식질환  
일시 : 2001. 11. 23  
장소 : 경기도 김포  
대상 : 경기도 김포 낙농가
6. 주제 : 젓소 인공수정과 번식효율증진  
일시 : 2001. 11. 30  
장소 : 충북 청원군 내수면  
대상 : 충북 청원군 내수낙농단지
7. 주제 : 젓소 인공수정과 번식효율증진  
일시 : 2001. 12. 1  
장소 : 충북 청원군 낭성면  
대상 : 충북 청원군 낭성낙농단지
8. 주제 : 분만전후 주요 질환  
일시 : 2001. 12. 15

장소 : 대전 엑스포 국제회의동  
대상 : 대한수의사회 대동물 보수교육

9. 주제 : 젓소에서 정기번식검진을 통한 번식검진효율 증진  
일시 : 2001. 12. 26  
장소 : 충북 청원군 현도면  
대상 : 충북 청원군 현도낙농단지
10. 주제 : 젓소에서 정기번식검진을 통한 번식검진효율 증진  
일시 : 2002. 1. 10  
장소 : 충북 청원군 옥산면  
대상 : 충북 청원군 옥산, 탁촌낙농단지
11. 주제 : 젓소 인공수정과 번식관리  
일시 : 2001. 1. 31  
장소 : 충남 온양  
대상 : 충남 온양지역 낙농가
12. 주제 : 젓소 번식장애 관리대책  
일시 : 2002. 2. 5  
장소 : 경기 김포낙우회  
대상 : 경기 김포지역 낙농가
13. 주제 : 초음파검사에 의한 소 임신진단과 번식관리 및 workshop  
일시 : 2002. 2. 27  
장소 : 경북 축산기술연구소  
대상 : 경북지역 축산인
14. 주제 : 초음파검사에 의한 소 임신진단과 번식관리 및 workshop  
일시 : 2002. 3. 13  
장소 : 경남 산청군 농업기술센터  
대상 : 경남지역 축산인
15. 주제 : 초음파검사에 의한 소 임신진단과 번식관리 및 workshop  
일시 : 2002. 3. 20  
장소 : 전남 축산기술연구소 축산시험장  
대상 : 전남지역 축산인
15. 주제 : 초음파검사에 의한 소 임신진단과 번식관리 및 workshop  
일시 : 2002. 3. 27  
장소 : 전북 축산기술연구소 남원지소  
대상 : 전북지역 축산인
17. 주제 : 인공수정과 번식효율증진방안  
일시 : 2002. 4. 23

장소 : 경기도 파주군 낙우회  
대상 : 경기도 파주지역 낙농가

18. 주제 : 초음파검사에 의한 소 임신진단과 번식관리 및 workshop  
일시 : 2002. 4. 26  
장소 : 충북 농업기술연구원  
대상 : 충북지역 축산인
19. 주제 : 초음파검사에 의한 임신진단 및 번식산과질환 진단  
일시 : 2002. 5. 13  
장소 : 서울 팔레스호텔  
대상 : 축산신문, 한국종축개량협회, 전국한우협회
20. 주제 : 하절기 젖소 번식우의 관리  
일시 : 2002. 7. 26  
장소 : 천안 상록호텔  
대상 : 경기도 한수이남, 충남, 충북지역 낙농가
21. 주제 : 하절기 젖소 번식우의 관리  
일시 : 2002. 7. 30  
장소 : 광주 프린스호텔  
대상 : 전남, 전북지역 낙농가
22. 주제 : 하절기 젖소 번식우의 관리  
일시 : 2002. 8. 20  
장소 : 전남 함평군 농업기술센터  
대상 : 전남 함평지역 낙농가
23. 주제 : 하절기 젖소 번식우의 관리  
일시 : 2002. 9. 12  
장소 : 경기 평택시 가보호텔  
대상 : 경기 및 충북지역 낙농가
24. 주제 : 젖소 사양관리와 번식  
일시 : 2002. 10. 11  
장소 : 충남 아산  
대상 : 충남 아산시 아산지역 낙농가
25. 주제 : 젖소 인공수정과 번식효율증진  
일시 : 2002. 11. 9  
장소 : 충남 천안시 성환농협 강당  
대상 : 충남 천안시 성환주부낙농대학생
26. 주제 : 분만전후의 주요질병과 번식관리  
일시 : 2002. 11. 25

- 장소 : 전남 구례군  
대상 : 전남 구례지역 낙농가
27. 주제 : 젓소 인공수정과 번식우의 관리  
일시 : 2002. 12. 13  
장소 : 충북 진천군  
대상 : 충북 진천군 낙농가
28. 주제 : 젓소 영양불균형과 번식장애  
일시 : 2002. 12. 17  
장소 : 충남 연기군  
대상 : 충북 연기군 낙농가
28. 주제 : 젓소 영양불균형과 번식장애  
일시 : 2002. 12. 26  
장소 : 경기 김포시  
대상 : 경기 김포시 낙농가
30. 주제 : 젓소 번식우의 관리  
일시 : 2003. 1. 15  
장소 : 충남 천안시 성환농협 강당  
대상 : 충남 천안시 성환주부낙농대학생
31. 주제 : 젓소 영양불균형과 번식장애  
일시 : 2003. 2. 17  
장소 : 충북 청원군 옥산면  
대상 : 충북 청원군 옥산면 낙농가
32. 주제 : 젓소의 자궁질환과 번식우 관리  
일시 : 2003. 2. 19  
장소 : 충북 청원군 현도면  
대상 : 충북 청원군 현도면 낙농가
33. 주제 : 젓소 영양불균형과 번식장애  
일시 : 2003. 2. 26  
장소 : 경기 김포시  
대상 : 경기 김포시 낙농가
34. 주제 : 젓소 영양불균형과 번식장애 및 초음파검진  
일시 : 2003. 2. 28  
장소 : 전남대학교 수의과대학  
대상 : 광주 전남 수의사회 회원
35. 주제 : 초음파검사에 의한 젓소 임신진단과 번식관리  
일시 : 2003. 3. 14



장소 : 충남 연기군  
대상 : 충남 연기군 낙농가

이상과 같이 번식검진 두수77,924두, 번식장애 치료두수 27,694두, 분만간격의 단축과 수정횟수 감소 등과 같은 번식효율의 증가 그리고 연구내용 등을 고려해 볼 때 연구개발 목표는 100% 달성되었다고 생각된다. 또한 전국의 여러 지역에서 35회에 걸친 기술이전 교육 등을 실시하여 관련분야의 기술발전에 크게 기여하였다고 사료된다.

## 제 5 장 연구개발결과의 활용계획

### 제 1 절 기술적 측면

젖소에 있어서 번식관리가 원활하게 이루어지지 않으면 송아지의 생산 및 우유의 생산이라는 일련의 연결고리가 끊어짐으로서 이로 인해 발생하는 경제적 손실은 엄청난 결과를 초래하게 된다. 그러나 현재 국내의 낙농실정은 주로 두당 산유량의 증가에만 관심을 집중시킨 나머지 번식장애나 분만간격의 연장으로 인한 경제적 손실은 경시하였거나 또는 전혀 인식하지 못하는 경우가 대부분이었다.

현재 우리나라에서 임신진단은 수정후 60일 이후에 직장검사를 실시하여 검사하고 있지만 그러나 수정후 4주 전후에 초음파검사를 실시하면 임신유무를 조기에 진단할 수 있다. 따라서 60일 이후에 불임으로 진단된 개체는 30일 이전에 불임으로 확인된 개체보다도 공태기는 30일 이상의 차이가 생긴다.

또한 분만후 수정까지의 기간도 막연히 육안적으로 발정상태를 관찰하여, 발정이 온 경우에 수정을 시키지만 그러나 분만후 3주부터 초음파검사를 실시한다면 난소·자궁의 회복상태나 질병의 유무를 조기에 파악하여 분만간격을 단축시킬 수 있다. 그리고 번식장애의 진단도 주로 직장검사에만 의존하고 있지만 그러나 호르몬분석이나 초음파검사를 실시하면 보다 과학적이고 체계적인 진단과 치료를 할 수 있다. 따라서 번식관리에 대한 종합적인 기술확립과 대책이 절실히 필요한 실정이다. 이를 위해서는 지금까지 응용되어 왔던 육안적 발정관찰이나 직장검사법은 비과학적이면서 정확성이 낮기 때문에 이제는 첨단진단기기인 초음파 진단기의 도입이 절실하다고 생각된다.

따라서 본 연구결과로부터 확립된 초음파검사에 의한 번식검진법을 목장현장에 적용했을 때 얻어질 수 있는 기술적인 측면의 효과를 종합하여 보면 다음과 같다.

#### 1. 난소구조물의 정확한 평가기술

- 가. 인공적 번식기능 조절에 응용 : 발정유도, 과배란, 수정란 이식 등
- 나. 번식장애의 치료지침 확립과 번식효율증진

#### 2. 번식지표 확립 및 조기임신진단

- 가. 임신 및 비임신우 조기판정, 공태기 단축, 분만간격의 단축, 번식효율증진
- 나. 牛群분리에 따른 번식 및 사양관리의 효율화, 합리적인 사양관리
- 다. 쌍태임신 확인
- 3. 생식기질병의 정확한 진단기술
  - 가. 정확한 치료, 치료기간 단축
  - 나. 치료제 선별 사용, 치료제 오용방지, 치료기간 단축
  - 다. 도태우 조기 선발, 사육비 절감
- 4. 정확한 치료기술
  - 가. 정확한 치료, 치료비용 절약
  - 나. 치료기간의 단축, 분만간격의 단축, 번식효율증진
- 5. 생명공학에의 응용
  - 가. 수정란 이식 : 공란우와 수란우 선발, 과배란 처치후 배란수 확인(회수율 확인) 등
  - 나. 체세포 복제 : 우수형질의 공핵동물 선발
- 6. 그리고 수의산과학뿐만 아니라 다른 모든 질병을 정확히 진단하고 이어서 치료효과 판정 등에 널리 응용되어 수의임상의 진료수준을 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

## 제 2 절 경제 · 산업적 측면

목장의 경영안정화를 위해서는 기본적인 경영유지비가 필요하며, 경영적 손실은 주로 유량의 감소에서 기인한 것으로 생각하고 있지만 그러나 번식장애로 인한 경제적 손실은 직접적으로 눈에 보이지는 않지만 장기적으로는 수입의 감소와 지출의 증가를 초래하여 목장의 수익 및 생산성을 크게 저하시킨다.

한편 젖소의 경제적인 분만간격은 360일 이지만 국내의 경우는 대부분이 450일 이상으로서 목표치에 비하여 90일 이상이 길다. 이와 같은 번식장애로 인한 경제적 손실은 목장별로 경영규모나 조건이 다양하기 때문에 정확히 계산하기는 어려우나 일반적으로 공태기가 1일 연장되는데 1마리당 사료비만 약 10,000원 정도가 소요된다. 따라서 1마리가 1회의 발정주기만 연장된다면 사료비에 대한 경제적 손실은 200,000(10,000원X20일)원이며 30두를 사육하는 농가에서는

6,000,000원(200,000원X30두)이라는 막대한 경제적 손실을 초래하게 된다. 따라서 본 연구결과로부터 확립된 초음파검사법을 목장현장에 적용했을 때 얻어질 수 있는 경제적인 효과를 요약하면 다음과 같다.

1. 난소구조물을 정확하게 평가함으로써 정확한 치료원칙이 확립되어 치료기간 단축 및 치료비 절감 등을 통하여 농가의 생산성과 수입을 증대시킨다.
2. 조기 임신진단을 실시하면 임신 및 비임신우를 조기에 판정할 수 있어서 공태기 단축과 사육기간 단축으로 인해 사육비를 절감시킬 수 있어서 농가의 수입을 증대시킨다.
3. 번식상태를 정확히 진단함으로써 도태우의 조기 선발과 치료시 정확한 약제를 선정할 수 있어서 치료효과의 상승 및 치료제 오용방지 등을 통하여 농가의 수입을 증대시킨다.
4. 번식장애를 정확히 치료함으로써 치료비 절감, 치료기간의 단축, 공태기 단축 및 사육비 절감 등을 통하여 농가의 수입을 증대시킨다.

한편 번식관리에 따른 경제적 손실을 예시하면 다음과 같다(단 1일 사료비만 계산).

#### 1. 조기임신진단

-기존의 임신진단 : 수정후 60일 이후에 직장검사

-본 연구의 임신진단 : 수정후 30일에 초음파진단

⇒1두당 경제적 손실액 10,000원(1일 사료비) × 30일 = 300,000원

⇒30두당 경제적 손실액 300,000원 × 30두 = 9,000,000원

⇒30두 규모 50농가의 경제적 손실액 9,000,000원 × 50농가 = 45억원

#### 2. 공태기 연장에 따른 경제적 손실

⇒1일 연장시 손실액 10,000원(1일 사육비)

⇒30두가 50일 연장시 10,000원 × 30두 × 50일 = 15,000,000원

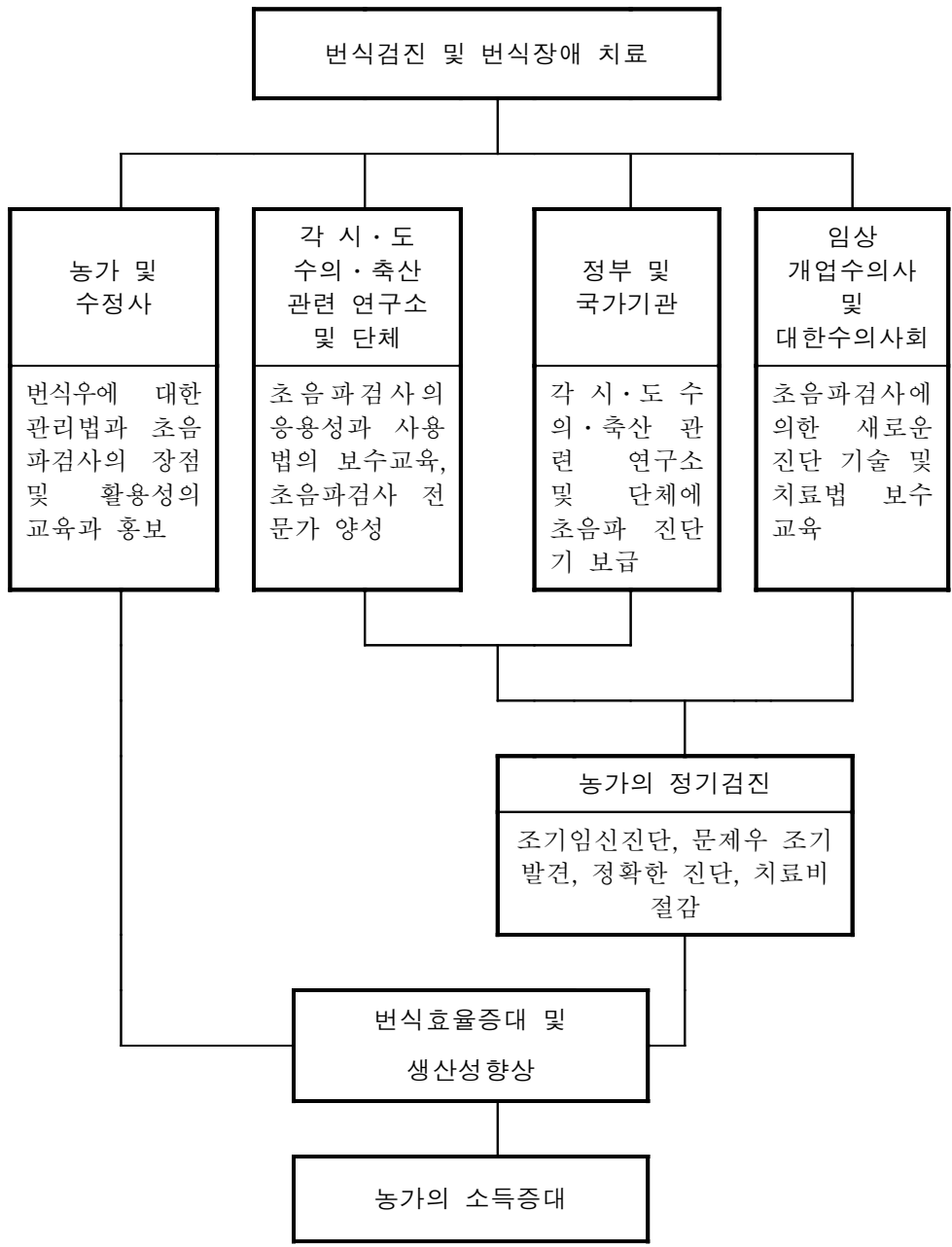
⇒30두 규모 50농가의 경제적 손실액 15,000,000원 × 50농가 = 75억원

### 제 3 절 활용방안

국내 수의축산학 분야에 있어서 초음파검사의 이용은 날로 증가되고 있지만 초음파검사에 대한 기초지식과 응용성에 대한 이해부족으로 이의 활용성은 한정되고 있는 실정이다. 따라서 임상수의사들을 대상으로 초음파검사에 대한 보수교육과 이의 활용성을 충분히 교육시킨다면 가축의 번식효율증진 뿐만 아니라 다른 모든 질병을 정확히 진단하고 또한 치료효과의 판정 등에 널리 응용되어 수의임상학의 진료수준을 향상시킬수 있을 것으로 사료된다. 동시에 축협, 낙협 또는 농장의 수정사와 양축가에게 초음파검사의 활용성에 대한 기초교육만을 실시하여도 공태기의 단축에 따른 경제적인 수입은 막대할 것으로 생각된다. 이를 요약 정리하면 다음과 같다.

1. 번식기술의 활용방안 : 번식장애에 대한 다각적인 원인규명과 대책을 수립함으로써 수의축산기술의 향상뿐 만 아니라 발생상황 및 추이를 연구, 조사함으로써 임신과 분만에 따라 주기적으로 발생하는 질병을 미리 파악하고 이를 예방과 치료하는데 활용한다.
2. 첨단진단 기술의 활용 : 임상 개업수의사들에게 초음파검사를 통한 첨단진단 기술과 치료법에 대한 교육을 실시함으로써 질병진단 및 치료효과의 향상을 통하여 농가의 생산성을 증가시킨다.
3. 각 시도의 생산자 단체에 활용 : 낙농가 및 일반 수정사들에게 젖소의 번식관리법과 초음파검사의 장점 및 활용성에 대한 교육을 실시함으로써 효율적인 번식우의 관리 및 증식기술의 보급과 발전에 활용한다.
4. 정부기관 단체에 활용 : 각 시도의 농촌지도소 및 축산기술연구소 등에 초음파검사의 활용성을 교육시킴으로서 이를 농가에 적용토록 함으로서 농가의 생산성을 증가시킨다.

한편 표현의 간결성 및 설명의 효율성을 높이기 위해 표로 나타내면 다음과 같다.





## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

정확한 난소상태의 평가는 소의 번식상태를 평가하는데 중요한 기초자료가 된다. 특히 황체기능의 정확한 평가는 발정의 동기화, 과배란처치 및 수정란 이식과 같은 번식상태의 인위적 조작과 번식장애의 치료시 매우 중요한 지침이 된다. 현재 우리 나라 젖소에서 번식장애의 발생률은 둔성발정 또는 발정발견의 잘못에 의한 것이 가장 높고, 다음으로 난소기능부전, 영구황체 및 난소낭종으로서 대부분 난소질병에 의한 것으로 나타났다. 이는 곧 난소질병의 진단 및 치료에 특별한 대책이 필요하다는 것을 의미한다.

현재 난소 및 자궁의 기능상태를 평가하는 방법으로는 직장내로 손을 넣어서 난소와 자궁을 촉진하는 직장검사법과 혈액이나 우유중에서 번식호르몬을 측정하는 호르몬분석법 등이 있다. 직장검사는 검사자의 숙련도에 따라서 그 정확성에 문제가 있으며 또한 수정후 30일에 실시하는 조기임신진단이 불가능하고 조기태아사망이나 유산 등의 위험성이 있다. 호르몬 분석법은 아주 정확한 방법이나 고가의 장비, 특수한 시설 및 분석으로부터 결과를 얻기까지 2~3일 정도 소요된다. 또한 난소의 기능만을 평가하는 것으로서 정확한 진단을 위해서는 직장검사나 초음파검사를 통해서 얻어지는 형태학적인 소견과 종합하여 평가해야만 확실한 진단을 내릴 수 있다. 따라서 난소와 자궁의 기능을 정확히 평가하면서 검사결과를 곧바로 얻을 수 있는 간편한 검사법이 요구되고 있다.

이상과 같은 욕구를 충족시켜줄 수 있는 검사법으로는 초음파검사법이 가장 유용하며 현재 초음파진단기를 축산현장에 직접 응용하고 있는 나라는 호주, 일본 및 우리나라 등 3개 국가에서 정기적인 번식검진을 실시하고 있으며 기타 미국, 캐나다, 독일, 오스트리아 등 여러 나라에서 학술연구와 개체진료 차원에서 응용하고 있다. 한편 축산농가에 직접 응용하고 있는 3개 국가중에서도 호주와 일본은 우선은 직장검사 위주로 검사를 하다가 문제가 있는 경우에만 초음파검사를 실시하지만 우리나라는 모든 소들을 대상으로 초음파검사를 정기적으로 실시하기 때문에 우리나라의 진단 및 진료기술이 월등히 앞선다고 할 수 있다.

또한 본 연구내용과 관련된 최신 연구경향이나 연구보고는 연구협약 당시와 큰 차이가 없다.



## 제 7 장 참고문헌

- Al-Dahash SYA, David JSE. Anatomical features of cystic ovaries in cattle found during an abattoir survey. *Vet Rec* 1977; 101: 320~324.
- Ax RL, Bellin ME, Schneider DK, Haase-Hardie JA. Reproductive performance of dairy cows with cystic ovaries following administration of Procydin. *J Dairy Sci* 1986; 69: 542~545.
- Badtram GA, Gaines JD, Thomas CB, Bosu WTK. Factor influencing the accuracy of early pregnancy detection in cattle by real-time ultrasound scanning of the uterus. *Theriogenology* 1991; 35: 1153~1167.
- Bartlewski PM, Beard AP, Rawlings NC. An ultrasonographic study of luteal function in breeds of sheep with different ovulation rates. *Theriogenology* 1999; 52: 115~130.
- Bartlewski PM, Beard AP, Rawlings NC. Ultrasonographic study of ovarian function during early pregnancy and after parturition in the ewe. *Theriogenology* 2000; 53: 673~689.
- Battocchio M, Gabai G, Mollo A, Veronesi MC, Soldano F, Bono G, Cairoli F. Agreement between ultrasonographic classification of the CL and plasma progesterone concentration in dairy cows. *Theriogenology* 1999; 51: 1059~1069.
- Beckett DM, Oppenheim SM, Moyer AL, BonDurant RH, Rowe JD, Anderson GB. Progestin implants can rescue demi-embryo pregnancies in goats: a case study. *Theriogenology* 1999; 51: 1505~1511.
- Benmrad M, Stevenson JS. Gonadotropine-releasing hormone and prostaglandin F<sub>2α</sub> for postpartum dairy cows: oestrus, ovulation and fertility traits. *J Dairy Sci* 1986; 69: 800~811.
- Blowey RW. Milk progesterone profiles in untreated cystic ovarian disease. *Vet Rec* 1992; 130: 429.
- Bo GA, Adams GP, Pierson RA, Mapletoft RJ. Endogenous control of

- follicular wave emergence in cattle. *Theriogenology* 1995; 43: 31~40.
- Borsberry S, Dobson H. Periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds. *Vet Rec* 1989; 124: 217~219.
- Bosu WTK, Peter AT. Evidence for a role of intrauterine infections in the pathogenesis of cystic ovaries in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 1987; 28: 725.
- Brink JT, Kiracofe GH. Effect of estrous cycle stage at synchro-Mat B treatment on conception and time to estrus in cattle. *Theriogenology* 1988; 29: 513.
- Brown EM, Elmore RG, Garverick HA, Kesler DJ. Gonadotropin releasing hormone treatment of dairy cows with ovarian cysts. II. Histology of ovarian cyst walls. *Theriogenology* 1982; 17: 689~696.
- Brown JL, Schoenemann HM, Reeves JJ. Effect of FSH treatment on LH and FSH receptors in chronic cystic-ovarian diseased dairy cows. *J Anim Sci* 1983; 63: 1063~1071.
- Carroll DJ, Pierson RA, Hauser ER, Grummer RR, Combs DK. Variability of ovarian structures and plasma progesterone profiles in dairy cows with ovarian cysts. *Theriogenology* 1990; 34: 349~370.
- Choi HS, Mostl E, Bamberg E. Progesterone, 17 $\alpha$ -hydroxy progesterone, androgens and oestrogens in bovine ovarian cysts. *Anim Reprod Sci* 1983; 5: 175~179.
- Cliff SC, Morris GR, Hook IS, Macmillan KL. Calving patterns in dairy heifers following single "set time" inseminations and re-synchrony preceding second insemination. *Proc. N.Z. Soc. of Animal Prod* 1995; 55: 70~71.
- Cook DL, Parfet JR, Smith. Secretory patterns of FSH and LH during development and hypothalamic and hypophyseal characteristics following

- development of steroid-induced ovarian follicular cysts in dairy cattle. *J Reprod Fertil* 1991; 91: 19~28.
- Cook DL, Smith CA, Parfet JR. Fate and turnover of ovarian follicular cysts in dairy cattle. *J Reprod Fertil* 1990; 90: 37~46.
- Curran S, Ginther OJ. Ultrasonic determination of fetal gender in horse and cattle under farm conditions. *Theriogenology* 1991; 36: 809~814.
- Curran S, Kastelic JP, Ginther OJ. Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assesment of the relative location of the genital tubercle. *Anim Reprod Sci* 1989; 19: 217~227.
- Day N. The diagnosis, differentiation, and pathogenesis of cystic ovarian diseases. *Vet Med* 1991a; 86: 753~760.
- Day N. The treatment and prevention of cystic ovarian diseases. *Vet Med* 1991b; 86: 761~766.
- Del Vecchio RP, Matsas DJ, Fortin S. Spontaneous uterine infections are associated with elevated prostaglandin F<sub>2α</sub> metabolite concentrations in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 1994; 41: 413.
- Dinsmore RP, White ME, England PB. An evaluation of simultaneous GnRH and cloprostenol treatment of dairy cattle with cystic ovaries. *Can Vet J* 1990; 31: 280~284.
- Dinsmore RP, White ME, Guard CL, Jasko DJ, Perdrizet JA, Powers PM, Smith MC. Effect of gonadotropin-releasing hormone on clinical response and fertility in cows with cystic ovaries, as related to milk progesterone concentration and days after parturition. *JAVMA* 1989; 195: 327~330,
- doValle ER, Cruz LC, Kesler DJ. Gonadotropin-releasing hormone enhances the calving rate of beef females administered norgestomet and alfaprostol for estrus synchronization. *J Anim Sci* 1997; 75: 897~903.
- Dohmen MJW, Lohuis JACM, Huszenicza G. The relationship between

- bacteriological and clinical finding in cows with subacute/chronic endometritis. *Theriogenology* 1995; 43: 1379~1388.
- Dobson H, Alam MGS. Preliminary investigations into the endocrine systems of subfertile cattle. *J Endocrinol* 1987; 113: 167~171.
- Dunn TG, Moss GE. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. *J Anim Sci* 1992; 70: 1580~1593.
- Edmondson AJ, Fissore RA, Passhen RL, Bondurant RH. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. I. Normal and pathological ovarian structure. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 157~165.
- Erb HN. High milk production as a cause of cystic ovaries in dairy cows: Evidence to the contrary. *Cumpend Contin Educ Prac Vet* 1991; 86: 753~762.
- Etherington WG, Christie KA, Walton JS. Progesterone profiles in postpartum Holstein dairy cows as an aid in the study of retained fetal membranes, pyometra and anestrus. *Theriogenology* 1991; 35: 731~746.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR, Garverick HA. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts in dairy cows by sector scan ultrasonography. *Theriogenology* 1990; 34: 633~641.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR, Garverick HA. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts by palpation per rectum and linear-array ultrasonography in dairy cows. *JAVMA* 1992; 200: 1085~1089..
- Fissore RA, Edmondson AJ, Pashen RL, Bondurant RH. The use of ultrasonography for the bovine reproductive tract. II. Non-pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 167~177.
- Gaverick HA, Kesler DJ, Cantley TC, Elmore BG, Youngquist RS, Bierschwal CJ. Hormone response of dairy cows with ovarian cysts after treatment with hCG or GnRH. *Theriogenology* 1976; 6: 413~420.

- Gordon I. Artificial control of oestrus and ovulation. *Controlled reproduction in cattle and buffaloes*. Gordon I ed, 2nd ed. Cab International Willingford. 1996; 133~166.
- Grohn, YT, Hertl JA, Harman JL. Effect of early lactation milk yield on reproductive disorders in dairy cows. *Am J Vet Res* 1994; 55: 1521~1528.
- Hamilton SA, Gaverick HA, Keisler DH. Characterization of ovarian follicular cysts and associated endocrine profiles in dairy cows. *Biol Reprod* 1995; 53: 890~898.
- Heersche G Jr, Nebel RL. Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. *J Dairy Sci* 1994; 77: 2754~2761.
- Humbolt P, Thibier M. Progesterone monitoring of anestrous dairy cows and subsequent treatment with a prostaglandin F<sub>2α</sub> analogue or gonadotropin-releasing hormone. *Am J Vet Res* 1980; 41: 1762~1766.
- Huhtinen M, Rainio V, Aalto J, Bredbacka P, Mäki-Tanila A. Increased ovarian responses in the absence of a dominant follicle in superovulated cows. *Theriogenology* 1992; 37: 457~463.
- Ijaz A, Fahning ML, Zemjanis R. Treatment and control of cystic ovarian disease in dairy cattle: A review. *Br Vet J* 1987; 143: 226~273.
- Izaike Y, Suzuki O, Shimada K, Takenouchi N, Taakhashi M. Observation by ultrasonography of embryonic loss following the transfer of two or three embryos in beef cows. *Theriogenology* 1991; 36: 939~947.
- Jeffcoate IA, Ayliffe TR. An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet Rec* 1995; 132: 406~410.
- Kalis CH, Van de Wiel DF. Relationship of clinical examinations to milk progesterone profiles. *8th Intl Cong An Repro Art in Madrid* 1980; 125~134.

- Kaneene JB, Miller R. Epidemiological study of metritis in Michigan dairy cattle. *Vet Res* 1994; 25: 253~257.
- Karg H, Claus R, Günzler O. Milk progesterone assay for assessing cyclicity and ovarian dysfunction in cattle. *Proc 9th Int Cong Anim Reprod & AI* 1980; 2: 119~124.
- Kastelic JP, McCartney DH, Olson WO, Barth AD, Garcia A, Mapletoft RJ. Estrus synchronization in cattle using estradiol, melengestrol acetate and PGF. *Theriogenology* 1996; 46: 1295~1304.
- Kelton DF, Leslie KE, Ethrington WG, Bonett BN, Walton JS. Accuracy of rectal palpation and of a rapid milk progesterone enzymeimmunoassay for determining the presence of a functional corpus luteum in subretrous dairy cows. *Can Vet J* 1991; 32: 286~291.
- Kesler DJ, Garverick HA, Caudle AB, Bierschwal CJ, Elmore RG, Yougquist RS. Clinical and endocrine responses of dairy cows with ovarian cysts to GnRH and PGF<sub>2α</sub>. *J Anim Sci* 1978; 46: 719~725.
- Kesler DJ, Cmarik GF, Weichenthal BA. The effect of short term calf removal in combination with GnRH treatment and the effect of limited nursing on reproductive performance of postpartum suckled beef cows administered PGF<sub>2α</sub> for ovulation control. *Theriogenology* 1982; 18: 87~93.
- Kesler DJ, Elmore RG, Brown EM, Graverick HA. Gonadotropin releasing hormone treatment of dairy cows with ovarian cysts. I. Gross ovarian morphology and endocrinology. *Theriogenology* 1981; 16: 207~217.
- Kesler DJ, Favero RJ. Needle-less implant delivery of gonadotropin releasing hormone enhances the calving rate of beef cows synchronized with norgestomet and estradiol valerate. *Drug Dev Ind Pharm* 1997; 23: 607~610.
- Kesler. DJ. Therapeutic uses of gonodotropin-releasing hormone. *Compend Contin Educ Prac Vet (Suppl)* 1997; 16: 1~9.

- Kiracofe G. Estrus synchronization in beef cattle. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1988; 10: 57
- Kojima N, Stumpf TT, Cupp AS, Werth LA, Roberson MS, Wolfe MW, Kittok RJ, Kinder JE. Exogenous progesterone and progestins as used in estrous synchrony regimens do not mimic the corpus luteum in regulation of luteinizing hormone and 17 beta-estradiol in circulation of cows. *Biol Reprod* 1992; 47: 1009~1017.
- Koppinen J, Veasnen M, Alanko M. Ovarian cysts in dairy cattle: Some aspects of diagnosis, treatment with GnRH and hCG and subsequent milk progesterone values. *Nord Vet Med* 1984; 36: 26~36.
- Kot K, Anderson LE, Tsai SJ, Wiltbank MC, Ginther OJ. Transvaginal, Ultrasound-guided biopsy of the corpus luteum in cattle. *Theriogenology* 1999; 52: 987~993.
- Laitinen J, Remes E, Tenhunen M, Hanninen O, Alanko M. Milk progesterone in Finnish dairy cows: A field study on the control of artificial insemination and early pregnancy. *Br Vet J* 1985; 141: 297~307.
- Larson LC, Ball PJH. Regulation of oestrous in dairy cattle. *Theriogenology* 1992; 38: 255~267.
- Leidl W, Stolla R, hundscheil CH, Bostedt H. Zur Ovarialzyste des Rindes. I. Klassifizierung und Diagnose. *Berl Munch Tierarztl* 1979; 92: 369~376
- Lewis GS, Caldwell DW, Rexroad CE Jr, Dowlen HH, Owen JR. Effects of gonadotropin-releasing hormone and human chorionic gonadotropin on pregnancy rate in dairy cattle. *J Dairy Sci* 1990; 73: 66~72.
- Lopez-Diaz MC, Bosu TK. A review and update of cystic ovarian diseases in dairy cattle: A review. *Br Vet J* 1987; 143: 226~237.
- Lopez-Diaz MC, Bosu WTK. A review of cystic ovarian degeneration in ruminants. *Theriogenology* 1992; 37: 1163.
- Martinez MF, Bergfelt DR, Adams GP, Kastelic JP, Mapletoft RJ.

- Synchronization of follicular wave emergence and its use in an estrus synchronization program. *Theriogenology* 1997; 47: 146~146.
- Miller HV, Kimsey MS, Kendrick JW, Darien B. Doerring L, Franti C, Horton J. Endometritis of dairy cattle; diagnosis, treatment and fertility. *Bov Pract* 1980; 15:13~23.
- Nakao T, Harada A, Kimura M, Takagi H, Kaneko K, Sugiyama S, Saito A, Moriyoshi M, Kawata K. Effect of Fenprostalene 14 Days after fertirelin treatment on intervals from treatment to conception in cows with follicular cysts diagnosed by milk progesterone test. *J Vet Med Sci* 1993; 55: 207~210.
- Nakao T, Kawata K, Mumata Y, Linuma M. Use of analog of prostaglandin F2 $\alpha$ (ONO1052) on cows with luteinized ovarian cysts following treatment with GnRH Analog(fertirelin acetate). *Theriogenology* 1985; 24: 425~433.
- Nakao T, Moriyoshi M, Kawata K. The effects of postpartum ovarian dysfunction and endometritis on subsequent reproductive performance in high and medium productin dairy cows. *Theriogenology* 1992; 37: 341~349.
- Nakao T, Sugihashi A, Saga N. Use of milk progesterone enzyme immunoassay for differential diagnosis of follicular cyst, luteal cyst, and cystic corpus luteum in cows. *Am J Vet Res* 1983; 44: 888~890.
- Nanda AS, Ward WR, Dobson H. The relationship between milk yield and cystic ovarian disease in cattle. *Br Vet J* 1989; 145: 39~46.
- Nanda AS, Ward WR, Williams PC, Dobson H. Lack of LH response to oestradiol treatment in cows with cystic ovarian disease and effect of progesterone treatment or manual rupture. *Res Vet Sci* 1991; 51: 180~184.
- Nanda AS, Ward WR, Williams PC, Dobson H. Retrospective analysis of the efficacy of different hormone treatments of cystic ovarian disease in cattle. *Vet Rec* 1988; 122: 155~158.



- Noakes DE. Normal non-pregnant animal. *Fertility and obstetrics in cattle*. Noakes DE ed, 2nd ed. Blackwell science. 1997; 1~27.
- Odde KG. A review of syndronization of estrus in postpartum cattle. *J Anim Sci* 1990; 68: 817~830.
- Okano A, Tomizuka T. Ultrasonic observation of postpartum uterine involution in the cow. *Theriogenology* 1987; 27: 369~376.
- Omran SN, Ayliffe TR, Boyd JS. Preliminary observation of bovine ovarian structures using B-mode real-time ultrasound. *Vet Rec* 1988; 112: 465~466.
- Pawshe CH, Appa Rao KBC, Totey SM. Ultrasonographic imaging to monitor early pregnancy and embryonic development in the buffalo. *Theriogenology* 1994; 41: 697~709.
- Pecsok SR, McGilliard ML, Nebel RL. Conception rates. 1. Derivation and estimates for effects of estrus detection on cow profitability. *J Dairy Sci* 1994; 77: 3008~3015.
- Peeler EJ, Otte MJ, Esslemont RJ. Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. *Vet Rec* 1994; 134: 129~132.
- Peters AR, Ball PJH. Pharmacological control of the oestrous cycle. *Reproduction in cattle*. 2nd ed. Blackwell Science Ltd. London. 1995; 89~105.
- Peters AR, Bosu WTK. Postpartum ovarian activity in dairy cows: Pedometer measurements and ovulations. *Theriogenology* 1986; 26: 111~115.
- Pierson RA, Ginther OJ. Reliability of diagnostic ultrasonography for identification and measurement of follicles and detecting the corpus luteum in heifers. *Theriogenology* 1987; 28: 929~936.
- Pieterse MC, Szenci O, Willemsse AH, Bajcsy CSA, Dieleman SJ, Taverne MAM. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array

- real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. *Theriogenology* 1990; 33: 697~707.
- Pugh DG, Lowder MQ, Wenzel JGW. Retrospective analysis of 78 case of postpartum metritis in the cows. *Theriogenology* 1994; 42: 455.
- Pursley JR, Wiltbank MC, Stevenson JS, Ottobre JS, Garverick HA, Anderson LL. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J Dairy Sci* 1997; 80: 295~300.
- Quick SM, Hickey GJ, Fortune JE. Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrus cycle in heifers undergoing spontaneous and PGF<sub>2</sub> $\alpha$ -induced luteolysis. *J Reprod Fert* 1986; 77: 211~219.
- Radostits OM, Blood DC. Dairy cattle-Maintenance of reproductive efficiency. Herd health. WB Saunders Co. 1985; 66~89.
- Reichle MC, Haibel GK. Ultrasonic biparietal diameter of second trimester pygmy goat fetus. *Theriogenology* 1991; 35: 689~694.
- Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br Vet J* 1994a; 150: 489~497.
- Ribadu AY, Ward WR, Dobson H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Vet Rec* 1994b; 135: 452~457.
- Roberge S, Brown JL, Reeves JJ. Elevated inhibin concentration in the follicular fluid of dairy cows with chronic cystic ovarian disease. *Theriogenology* 1993; 40: 809~818.
- Roberts SJ. Cystic ovaries or nymphomania. In: *Veterinary obstetrics and genital diseases(Theriogenology)*. 3rd ed. New York. 1986; 478~494.

- Rosenberger G. Gynaecologic examination. In: Rosenberger G, ed. *Clinical examination of cattle*. 2nd ed. Philadelphia: WB saunders Co. 1979; 323~340.
- Roy GL, Twagiramungu H. Relationship between onset of estrus, time of GnRH administration and time of AI after prostaglandin-induced luteolysis in cattle. *Theriogenology* 1997; 47: 150~150.
- Ryu IS, Lee DW, Suh GH, Park SB, Yeon SH, Shin JB, Son DS. Survey on the reproductive disorders of dairy cattle. *Kor J Vet Res(Suppl)* 1999; 39: 91.
- Sanchez T, Wehrman ME, Bergfeld EG, Peters KE, Kojima FN, Cupp AS, Mariscal V, Kittok RJ, Rasby RJ, Kinder JE. Pregnancy rate is greater when the corpus luteum is present during the period of progestin treatment to synchronize time of estrus in cows and heifers. *Biol Reprod* 1993; 49: 1102~1107.
- Seguin BE, Momont H, Baumann I. Cloprostenol and dinoprost tromethamine in experimental and field trials treating unobserved estrus in dairy cows. *Bov Pract* 1985; 20: 85
- Senger PL. The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. *J Dairy Sci* 1994; 77: 2745~2753.
- Sevinga M, Schukken YH, Hesselink JW, Jonker FH. Relationship between ultrasonic characteristics of the corpus luteum, plasma progesterone concentration and early pregnancy diagnosis in friesian mares. *Theriogenology* 1999; 52: 585~592.
- Singh J, Brogliatti GM, Christensen CR, Adams GP. Active immunization against follistatin and its effect on FSH, follicle development and superovulation in heifers. *Theriogenology* 1999; 52: 49~66.
- Smith RD. Estrus detection. In: Morrow DA, ed. *Current therapy in theriogenology 2*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1986; 153~162.

- Sprecher DJ, Nebel RJ. B-mode ultrasonic morphology of bovine follicular and luteal ovarian cysts. *Agri Practice* 1988; 9: 5~8.
- Sprecher DJ, Nebel RJ, Whitman SS. The predictive value, sensitivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of corpora lutea status. *Theriogenology* 1989; 31: 1165~1172.
- Stevens RD, Dinsmore RP, Ball L. Postpartum pathologic changes associated with a palpable uterine lumen in dairy cattle. *Bov pract* 1995; 29: 93
- Tanabe TW, Brofee RD. Treatment of cystic ovarian follicles in dairy cows with chorionic gonadotropin. *Theriogenology* 1982; 18: 497~512.
- Tregakis LD, Broadbent PJ, Dolman DF, Grimmer SP, Franklin MF. Evaluation of crestar, a synthetic progestogen regime, for synchronising oestrus in maiden heifers used as recipients of embryo transfers. *Vet Rec* 1994; 134: 92~94.
- Troxel TR, Cruz LC, Ott RS, Kesler DJ. Norgestomet and gonadotropin-releasing hormone enhance corpus luteum function and fertility of postpartum suckled beef cows. *J Anim Sci* 1993; 71: 2579~2585.
- Twagiramungu H, Guilbault LA, Proulx J. Effects of Syncro-Mate B and prostaglandin-F2a on estrus syndronization and fertility in beef cattle. *Can J Anim Sci* 1992a; 72: 31
- Twagiramungu H, Guilbault LA, Proulx J, Villeneuve P, Dufour JJ. Influence of an agonist of gonadotropin-releasing hormone (buserelin) on estrus synchronization and fertility in beef cows. *J Anim Sci* 1992b; 70: 1904~1910.
- Van Cleeth J, MacMillan KL, Drost M, Lucy MC, Thatcher WW. Effect of administering progesterone at selected intervals after insemination of synchronised heifers on pregnancy rates and resynchronisation of returns to service. *Theriogenology* 1996; 46: 1117~1130.

- Vasquez LA, Whitmore HL, Brodie BO. Comparison of GnRH treatment and manual rupture of ovarian cysts in dairy cattle. *Proceeding of the 10th international congress on animal reproduction and artificial insemination* 1984; 476~479.
- Wehrman ME, Roberson MS, Cupp AS, Kojima FN, Stumpf TT, Werth LA, Wolfe MW, Kittock RJ, Kinder JE. Increasing exogenous progesterone during synchronisation of oestrous decreases endogenous 17 $\beta$ -Estradiol and increases conception in cows. *Biol of Reprod* 1993; 49: 214~220.
- Wenzel JGW. Estrous cycle synchronization. *Current therapy in large animal theriogenology*. Younquist RS ed. WB Saunders company, Philadelphia. 1997; 290~294
- Whitmore HL. Estrus detection in cattle. In: Morrow DA. *Current therapy in theriogenology*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1980; 518~512.
- Woolums AR, Peter AT. Cystic ovarian condition in cattle: Part II. Pathogenesis and treatment. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1994; 16: 1247.
- Worsfold AI, Booth JM, Wells PW. The evaluation of a new rapid milk progesterone test and an aid to improving dairy herd fertility. *Br Vet J* 1987; 143: 83~87.
- Youngquist RS. Cystic ovaries. Jordan ER(ed). Texas A&M extension service and the american association of bovine practitioner. *Processing of the national reproduction symposium*, Pittsburgh 1994; 129~137.
- Younis P.J. Synchronising programmes for dairy cattle. *Dairy medicine proceedings 290*. Sydney University. 1997. 23~32.
- Zemjanis R. Examination of the nonpregnant cow: Changes in the ovaries and oviducts. In: Zemjanis R, ed. *Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction*, 2nd ed. Baltimore: The Williams & Wilkins Co. 1970; 65~77.

- 강병규, 최한선, 이정길, 손창호. 한우의 번식효율 증진에 관한 연구. Progesterone 농도측정에 의한 조기 임신진단. 대한수의학회지. 1990a; 30: 249~253.
- 강병규, 최한선, 이정길, 손창호. 한우의 번식효율 증진에 관한 연구. 발정주기 및 임신초기의 progesterone 농도변화. 대한수의학회지. 1990b; 30: 243~247.
- 강병규, 최한선, 정영기. 한우 및 유우의 난소낭종에 관한 해부조직학적소견 및 난소 hormone 분석. 대한수의학회지. 1988; 27:141~151.
- 강병규, 최한선, 최상공, 손창호, 진홍석. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. II. 혈액 및 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 난소낭종의 감별진단. 대한수의학회지. 1994b; 34: 181~188.
- 강병규, 최한선, 최상공, 손창호. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율 증진에 관한 연구. I. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 발정확인 및 조기 임신진단. 대한수의학회지. 1994a; 34: 173~180.
- 강병규, 최한선, 최상공. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. IV. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 분만후 난소기능회복상태의 검토. 대한수의학회지. 1994c; 34: 881~890.
- 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 김혁진, 오기석, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. IV. 발정확인 및 조기 임신진단. 한국임상수의학회지. 1999a. 16. 128~137.
- 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 백인석, 서국현. 초음파 진단장치를 이용한 축우의 번식효율증진에 관한 연구. II. 무발정 젖소에서 초음파검사 및 progesterone 농도측정에 의한 난소구조물의 비교평가. 대한수의학회지. 1998a. 38. 642~651.
- 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 서동호, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. II. 무발정우의 감별진단. 한국임상수의학회지. 1998b. 15. 307~318.
- 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 신창록. 초음파 진단장치를 이용한 축우의 번식효율증진에 관한 연구. I. 무발정 젖소에서 기능성황체를 평가하기 위

한 직장검사와 초음파검사의 진단정확성. 대한수의학회지. 1996. 36. 941~948.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 임원호, 박상국, 오기석, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법 개발. V. 도축우에서 난소낭종의 감별진단. 한국임상수의학회지. 1999b. 16. 138~144.

손창호, 강병규, 최한선, 오기석, 강현구, 김남기. 젖소에서 prostaglandin F<sub>2a</sub> 또는 fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. 한국임상수의학회지. 1995a. 12. 174~185.

손창호, 강병규, 최한선, 임원호, 강현구, 오기석, 신종봉, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법 개발. III. 발육황체와 퇴행황체의 감별. 한국임상수의학회지. 1999c. 16. 118~127.

손창호, 강병규, 최한선. 젖소에서 발정주기중 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 progesterone농도와의 관계. 대한수의학회지. 1995b; 35: 833~841.

손창호, 오병철, 임원호, 백종환, 오명환, 이강남, 정근기, 강성근, 김대영, 용환율, 조종기, 이병천, 황우석. 한우의 신속한 증식을 위한 번식기술 개발에 관한 연구. III. 한우에서 번식장애 처치 및 PGF<sub>2a</sub>의 난소실질내 투여효과에 관한 연구. 한국수정란이식학회지. 2002. 17. 153~162.

손창호. 초음파 진단의 기본 원리 및 소 생식기관의 검사. 한국수정란이식학회지. 1996. 11(2). 167~178.

이병천, 이강남, 이은송, 손창호, 류일선, 최상용, 노규진, 오성종, 정근기, 김상철, 김계성, 주석천, 임정목, 장구, 황우석. 한우의 신속한 증식을 위한 번식기술 개발에 관한 연구. I. 한우 번식실태 및 PGF<sub>2a</sub>이 난소실질내 투여효과. 한국수정란이식학회지. 2000. 15. 77~83.

조성우, 김용준. 젖소 번식장애 주요 유형별 치료 방법에 관한 연구. 한국임상수의학회지 부록. 2000. 17. 97.

최한선, 강병규, 손창호. 한우의 번식효율 증진에 관한 연구. 혈중 progesterone 농도측정에 의한 분만후 난소기능 회복상태의 검토. 대한수의학회지. 1990; 30: 515~523.

## 주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.