

## 젖소 수정란 이식에 있어서 공란우로서 저수태우의 이용에 관한 연구

이정호 · 박항균 · 김형균 \*

경북대학교 농과대학 낙농학과 · \* 한국가축능력개발원

### Studies on the Use of Repeat Breeders as Donors for Embryo Transfer in Dairy Cow.

Lee, Jung Ho · Park, Hang Kyun · Kim, Hyung Kyun \*

Dept. Dairy Sci., Coll of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

\*Korea Livestock Production Development Center

#### Summary

This study was carried out to examine the effects of seasonality, age, abnormalities of reproductive tract and the frequency of superovulatory treatments on the superovulatory responses and rate of pregnancy in repeat breeder for embryo transfer.

Thirty eight eggs were obtained from 6 donors by flushing the uterine horns and 33 embryos were transferred to 33 recipients. (29 holstein heifers, 3 holstein cows and 1 Korean native heifer.)

From this study, the following results could be obtained:

1. It seemed that spring (Feb.-Apr.) was the better season than any others to produce good embryos. Rate of pregnancy decreased significantly after August because of low heating rate.
2. Rate of pregnancy in the cows with normal reproductive tract showed much better superovulatory responses (80%) than the cows with abnormal reproductive tract (33%), as expected.
3. 8 years old cows produced higher rate of pregnancy than 4 years old cow (79.3 vs 50), and also in superovulatory responses, 8 years old cows showed slightly better results than 4 years old cow.
4. The number of ovulated eggs and rate of pregnancy in the repeated superovulatory treatment more than once were 41 eggs and 85.7%, and those of the donors treated the first superovulatory treatment were 32 eggs and 68.4%, respectively.
5. These results are showing the possibility that utilizing the repeat breeders as donors in embryo transfer could be able to elevate their economic values.

## 서 론

젖소에 있어서 원인불명의 저수태우는 젖소로서의 효용가치가 상실되고 그 우수한 착유능력을 지속할 수 없을 뿐만 아니라 우수한 형질의 후대번식도 단절되어 이로인한 경제적 손실은 실로 막대하다. 이러한 도태대상우로 가장 흔한 저수태우의 잔여효용을 극대화 하기 위하여 우수한 능력을 이어받은 후손을 다수, 그리고 신속히 얻을 수 있게한다면 능력소실에 의한 손실을 극복하고 오히려 큰 경제적 이익을 가져올 수 있다. 최근 수정란이식 기술이 개발됨으로써 이러한 희망이 실현되고 있으며 많은 연구가 활발히 이뤄지고 있다. Hasler 등<sup>7)</sup>은 젖소의 과배란처치반응에 대한 연구에서 건강우군과 비 건강우군간에 공란우로서의 난생산 및 수태율에 대하여 연구했고 아울러 반복사용, 계절, 연령, 처치개시일, 유량 등의 여건에 따른 반응을 관찰한 대조연구에서 비건강우군 (infertile herd)의 모든 성적이 건강우군의 성적에 훨씬 미치지 못한다고 하였다.

Tucker<sup>1)</sup>는 소의 계절성에 대한 연구에서 주위환경온도의 변화에 따라 발정 및 난생산이 지대한 영향을 받으며 특히 27℃ 이상일때 성주기는 길어지는 반면 발정발현 시간은 짧아지며 수태율은 저하되고 수정란의 폐사율은 높아진다고 하였다. Darrow 등<sup>3)</sup>은 착유우와 건유우에서의 과배란처치반응 및 수태율에 대하여 연구보고 하였다. 그들의 보고에 의하면 건유우가 착유우보다 많은 난을 생산하였으나 (6.1 대 8.1) 질적으로 우수한 수정난은 착유중인 소에서 더 많이 얻을 수 있었다(4.0 대 2.8).

또한 Magletoft 등<sup>9)</sup>은 저수태우의 치료를 위한 수정란이식술의 이용에 관한 연구에서 저수태우의 진단 또는 치료를 위한 직장검사, 외음부검사, 항생제 치료, single flush, 그리고 마지막 단계로 과배란처리를 통한 방법을 적용하였다. 43두의 시험군에서 9두가 유착 및 난관의 병적상태로 도태되었고 남은 34 두중 23두가 수정란을 생산하였고 총 44 회의 과배란처리를 하여 불규칙한 발정주기를 나타내는 모든 소에서 수정란을 얻을 수 있었다고 보고하는 등 수정란이식술에 의해 저수태우의 진단 및 치료하는 것 외에 이들을 경제적으로 구제할 가능성을 찾을 수 있다고 보고하였다.

본 실험은 번식능력이 상실된 것으로 판단되는

repeat breeder 를 공란우(donor)로 활용하여 수정란을 다수 생산시켜 이를 다른 수란우(recipient)에 이식시켜 우량의 자손을 생산하기 위해 실시하였으며 아울러 repeat breeder 를 donor 로 사용하는데 따른 반복사용, 계절, 연령, 생식도관의 이상 유무 등과 같은 요인에 따른 성적을 비교 검토코저 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공란우 선정과 사양관리

공란우는 매일유업(株)시범목장에서 사양하고 있던 2산이상의 성빈우중에서 유유생산능력이 연간 8,000kg에 달하고 임상적으로 이상이 발견되지 않으면서 3회이상 수정을 한 후에도 임신이 안되고 4개월 이상 공태우로 있던 저수태우 6두를 제공받아 사용하였다.

검사결과 부제병이 3두, 심한 영양실조가 1두, 경관만곡증이 1두, 자궁각 유착이 1두에서 발견되었다. 이들 공란우에게는 1일 5kg의 배합사료(착유 3호)와 목초, 볏짚 및 싸이테지를 공급했고 착유는 하지 않았다. 사료에는 비타민 AD<sub>3</sub>E 제제와 미네랄 복합제를 각각 1%씩 첨가하여 급여했고 흔히 이용하는 인산칼슘제는 첨가하지 않았다. 실험개시전에 구충을 실시하였으며 매월 1회씩 비타민 AD<sub>3</sub>E제를 주사했고 부제병과 유방염은 일반치료법에 의해 치료하였다.

Table 1. Condition of the Donors

No. of donor	Age	Date of the last calving	Mastitis	Foot rot	Remarks
512	8	'84. 11. 2.	++++	++	Endometritis
516	8	'84. 12. 6.	++++	++	-
503	8	'83. 12. 21.	++++	++++	Uterine adhesion
228	8	'84. 7. 29.	++++	++	Curved cervix
235	8	'84. 7. 12.	++	++	Chronic cystic ovary
912	4	'85. 5. 6.	-	-	Malnutrition

### 2. 과배란 처리

과배란을 위한 공란우로는 원칙적으로 2회 이상 정상발정 발현을 한 것과 건강상태가 불량한 경우에는 1회발정만 한 것도 사용하였다. 과배란을 유도하기

위하여 홀몬제는 FSH-P®(Schering)를 사용했으며 처리방법은 Chupin과 Procureur<sup>2)</sup>의 연구와 Garcia<sup>6)</sup> 등의 data를 참고하여 Table 2와 같은 계획에 따라 1일 2회 4일간 decreasing method를 이용 총 36 mg에서 44 mg을 투여했다. 과배란처리는 발정주기 9~11일에 개시하였으며, 48시간 후에 발정동기화를 위해 Estrumate®(ICI) 2 ml를 근육주사(12시간 간격으로 2회)하였다. FSH-P

의 용량 결정은 공란우의 연령, 체중, 지난분만과의 간격, 건강상태, 유량, 난소상태, 전번처리시의 반응 등을 참고하여 35 mg~50 mg 범위에서 결정하였다. 배란을 확실히 하기 위해 인공수정된 직후 GnRH 250 µg을 근육주사했다. 2회이상 반복사용시는 충분한 시간적 여유를 두어 공란우의 난소퇴축이 충분히 되고 정상발정 발현을 보인후 39일, 78일, 115일 및 185일만에 과배란처리를 실시하였다.

Table 2. Plans for Superovulation and Synchronization of the Donors.

Day Flush	1		2		3		4		5		6	
	A. M.	P. M.	A. M.	P. M.	A. M.	P. M.	A. M.	P. M.	A. M.	P. M.	A. M.	P. M.
1	6	6	5	5	5 Pg	5 Pg	4	4	Heat	AI	AI	AI
2	6	6	5	5	5 Pg	5 Pg	4	4	Heat	AI	AI	AI
3	6	6	6	6	5 Pg	5 Pg	4	4	Heat	AI	AI	AI
4	7	7	6	6	5 Pg	5 Pg	4	4	Heat	AI	AI	AI
5	Single Flush								normal Heat	AI	AI	
6	6	6	5	5	5 Pg	5 Pg	4	4	Heat	AI	AI	AI
7	6	6	5	5	5 Pg	5 Pg	4	4	Heat	AI	AI	AI
8	6	6	5	5	4 Pg	4 Pg	3	3	Heat	AI	AI	AI
9	6	6	5	5	4 Pg	4 Pg	3	3	Heat	AI	AI	AI
Dosage FSH(mg) Pg(µg)	14~12		12~10		10~8 500-500		8~6		Total Total		36~44 1000	

Pg: Cloprostenol injection.

AI: Artificial insemination.

### 3. 수 정

과배란처리된 후 정상발정을 보인 개체는 발정발현 12시간 후 12시간 간격으로 2~3회 인공수정을 실시하였다. 이때 사용한 정액은 후대검정우 냉동정액으로 0.5 ml씩 자궁경관을 통과 주입식으로 수정하였다.

### 4. 채 란

과배란 처리된 공란우는 수정시킨 뒤 7일 또는 8일에 채란하였다. 채란방법은 Drost<sup>4)</sup> 등의 소 수정란의 비외과적 채란에 관한 고찰, Elsdon<sup>5)</sup> 등의 소

남자의 비외과적 채란과 Rowe<sup>11)</sup> 등의 소에서 비외과적 채란을 위한 single cannula 기술 등을 참고하였다. 채란직전 직장검사로 난소의 황체형성 상태와 황체수를 파악하였으며 대형난포의 존재여부도 검진하였다. 보정틀에 보정된 공란우에 2% lidocaine으로 경막외마취를 실시하여 꼬리의 움직임과 배변반사를 억제한 뒤 외음부를 닦고 소독한 뒤 보통 24 gauge의 two way foley valved catheter를 사용하여 관류액을 자궁에 관류시켜 채란하였다. 이때 사용된 관류용 medium은 Dubecco 사의 PBS® 용액 1 l에 사용직전에 fetal bovine serum 5%와 10만 I.U.의 penicillin G potassium을 첨가하

였으며 한쪽 자궁각에 500 ml씩 관류시켰다. 관류액의 주입은 인공수정시와 비슷하게 경관을 통하여 catheter를 자궁각부위에 삽입한 후 medium을 높여서 유입시키고 다시 자궁을 올려 배액함을 반복하여 1ℓ의 관류액이 거의 다 채워지면 catheter를 뽑아낸다. 채란후 공란우의 임신을 방지하고 난소의 퇴축을 촉진시키기 위하여 2 ml의 Estrumate®(ICI)를 근육주사하였다.

## 5. 검 란

특별히 주문제작된 채란병에 채집된 medium을 stand에 옮겨서 20~30 분간 침전시킨 뒤 하부의 100 ml 정도의 저류액을 petri-dish에 옮겨 M5A Wild Leitz 현미경으로 난을 찾았다. (25 X) 발견된 난자는 작은 petri-dish에 옮겨 fetal bovine serum 10%를 첨가한 culture medium으로 영양공급을 하며 50 X로 검란하여 이식에 사용가능한 수정란을 선별하였다.

## 6. 수란우 준비(발정동기화)

수정란을 이식받을 수란우(recipient)는 정상발정을 하는 생후 16개월 전후의 젖소 처녀우 29두와 경산우 3두 및 한우 처녀우 1두 등 총 33두를 사용하였다. 공란우와 발정동기화를 시키기 위하여 발정주기 7~14일에 2 ml의 Estrumate®(ICI)을 공란우보다 12시간 앞서 근육주사 하였다.

## 7. 수정란 이식 및 임신감정

이식은 외과적인 방법으로 실시하였으며 수란우는 미리 직장검사로 배란유무 및 발정난소의 좌, 우를 확인하였다. 시간절약을 위해 2두용 보정틀에 같은 쪽 난소에 발정을 한 2두를 동시에 보정하고 이식하였다. 수술준비로 2% lidocaine 2 ml로 경막의 마취를 하고 반대쪽으로 꼬리를 보정한 후 수술부위를 소독하였다. 요추측마취를 하고 발정축 겸부 후상부에 주먹이 들어갈 수 있을 만큼 절개하였다. 난소를 확인하고 자궁평인대를 잡아 자궁각을 절개부위로 끌어내어 바늘 뒤로 구멍을 뚫은 뒤 미리 pipette에 담아 준비한 수정란을 주입하고 봉합하였다. 수정란을 이식받은 수란우는 우사내에만 사양관리를 하면서 1차 임신감정은 이식 45일에, 2차 감정은 이식 60일에 실시하여 임신 및 유산여부를

확인하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 계절에 따른 과배란처치 반응과 수태율

계절에 따른 저수태우의 과배란처치 반응 및 수태율을 보면 Table 3과 같다. 2월부터 7월에는 채란횟수가 많았으나 8월부터는 단 2회뿐인 것은 7월말의 무더위(30℃이상 2주간 지속)와 그 이후 조사료의 양 및 질적감소에 의한 영양공급의 불균형 등에 기인된 것으로 판단된다. 이는 Tucker<sup>1)</sup>의 연구와 같은 결과를 보인 것으로 생각된다. 생산된 난의 수는 5월에서 7월사이가 12개로 가장 많았으나 좋은 수정란 생산은 2월~4월 사이에 6.3개로 가장 많았다. 단, 7월 29일 실시한 채란에서 26개의 난이 생산, 채란되었으나 퇴행변성(degenerated)된 18개의 수정란과 5개의 비수정란(unfertilized egg)이 나왔고 좋은 수정란은 3개였다. 이는 갑작스런 무더위의 영향인 것으로 생각되며 Tucker<sup>1)</sup>의 결과와는 다르나 좋은 수정란의 생산저하를 보아서는 같은 결과라 하겠다. 수태율은 7월까지 79%(28두 이식하여 23두 임신)로 높았으나 그 이후 60%로 격감(5두 이식, 3두 임신)된 것도 온도와 조사료의 영향때문인 것으로 판단된다. 2월에서 4월까지가 수태율 83%로 높게 나타났으며 8월에서 10월사이가 50%로 가장 낮았다. 11월~1월은 100%로 가장 높은 수태율을 보였으나 이식두수가 1두 뿐으로 이기간이 꼭 수태율이 높다고 할 수 없으므로 비교에서 제외하였다. Hasler<sup>7)</sup> 등의 연구에 따르면 비진장우군( infertile herd)의 경우, 겨울(11월~1월)에 가장 많은 난을 얻었고(6.8개), 가을(8월~10월)에 가장 적게 얻었다(2.2개) 이는 계절적 추이는 비슷한 결과를 보였으며 숫적으로는 본 연구결과가 많아서 2월~4월에 7.0개, 5월~7월에 4.75개, 8월이후에 2.5개였다. 3차채란의 성적은 자궁경관만쪽으로 catheter 삽입에 실패하여 채란하지 못하였다. 8월이후의 두차례 채란에서 좋은 수정란의 생산저하는 앞에서도 언급한 온도변화 및 조사료공급 부족때문인 것으로 판단된다.

Table 3. Seasonal Differences in Superovulatory Responses of Donors and Pregnancy Rate.

Flushing	No. of donors	Flushing date	No. of corpus luteum	No. of collected ova	No. of good embryo	Good embryo	No. of transfer	No. of pregnancy	Pregnancy rate (%)
	512	2.26	11	10	6	60	6	6	100
	516	3.26	10	9	8	89	6	4	67
	503	4.22	2	-	-	-	-	-	-
Feb. - Apr.			23	19	14	73	12	10	83
	516	6.12	13	13	12	92	9	7	78
	512	6.20	1	1	1	100	1	1	100
	228	7.22	6	5	3	60	3	1	33
	512	7.29	28	26	3	11	3	3	100
May - July			48	45	19	42	16	12	75
	912	10.28	10	8	4	50	4	2	50
Aug. - Oct.									
	516	12.14	9	10	1	10	1	1	100
Nov. - Jan.									
Total			90	82	38	46	33	25	76

transferred in 26th Fed. 1985.

born from 23rd to 27th of Nov. in 1985.

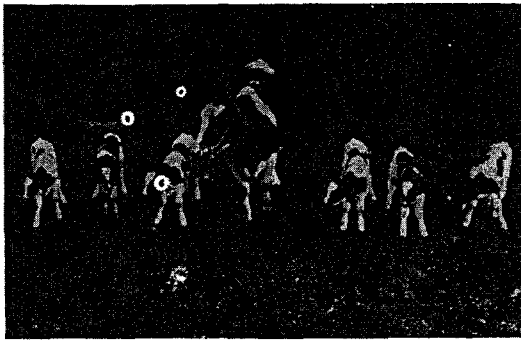


Fig. 1. Six calves were born from 6 recipients transferred 6 embryos obtained from the donor, 512, in the center of the photograph with her 2 bull calves and 4 heifer calves.

## 2. 생식관내의 이상이 있는 공란우와 정상적 공란우의 과배란처리 반응 및 수태율

생식관내에 이상이 있는 소와 정상인 소에서의 과배란처리 반응 및 수태율은 Table 4와 같다.

임신율은 정상우가 80%로 33.3%의 비정상우보다 훨씬 좋았다. 좋은 수정란 생산율이 정상우에서

더 낮게 나타난 것은 예상밖이었으며 이는 7월 29일의 생산율이 극히 저조한 때문이었다(60%대 46% - Table 3 참고). 이러한 결과는 Hasler<sup>7)</sup> 등의 보고와도 반대인 결과였다. 좋은 수정란수에서는 정상우가 5개, 비정상우가 1.5개로 역시 정상우가 많은 생산을 보였고 총회수란수도 각각 11개와 2.5개로 정상우가 훨씬 많이 생산하였다. 비정상우에는 경관만곡증 1두와 자궁각유착증 1두가 포함되었다.

## 3. 연령에 따른 과배란처리 반응 및 수태율

연령에 따른 과배란처리 반응 및 수태율은 Table 5와 같다.

실험우군은 총 6두로서 5두가 8세였고 1두가 4세였다. 235호는 심한 부제병으로 사용직전 절박도태하였다.

수태율은 4세우가 50%, 8세우가 79.3%로 8세우에서 더 좋았으며 생산된 좋은 수정란은 8세우와 4세우에서 각각 4.3개와 4.0개로 비슷하였다. 총회수란수에 대한 좋은 수정란의 비율은 8세우에서 46%로 4세우의 50%보다 낮았다. 이는 계절적 요인 및 개체의 질환 등으로 외부요인이 작용된 것으로 판단된다.

Table 4. Differences between Abnormal and Normal Reproductive Tract of the Donor.

	No. of donors	No. of corpus luteum	No. of collected ova	No. of good embryo	Good embryo (%)	No. of transfer	No. of pregnancy	Rate of (%) pregnancy
Abnormal	2	8	5	3	60	3	1	33.3
Normal	7	82	77	35	45	30	24	80
Total	9	90	82	38	46	33	25	76

Table 5. Effect of Age on Superovulatory Response of Donors and Rate of Pregnancy.

No. of donors	Age of donors	No. of flushing	No. of corpus luteum	No. of collected ova	No. of good embryo	Good embryo %	No. of transfer	No. of pregnancy	Rate of pregnancy
512	8	3	40	37	10	28	10	10	100
516	8	3	32	32	21	66	16	12	75
503	8	1	2	0	0	0	0	0	0
228	8	1	6	5	3	60	3	1	33
235	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		8	80	74	34	46	29	23	79.3
912	4	1	10	8	4	50	4	2	50

#### 4. 1 회사용과 2 회 또는 그 이상 반복사용에 따른 반응

1 회 과배란시켰을 때와 2 회이상 사용에 따른 과배란반응 및 수태율은 Table 6 과 같다.

1 차 사용시에는 65.6 %의 좋은 수정란생산을 보여 42.5 %의 재차사용시 보다 좋은 것으로 나타났으며 임신율은 85.7 %와 68.4 %로 재차사용시 보다 높게 나타났다. 총란자수에서는 1 회사용시 6.4 개였고, 2 회이상 사용시에는 10 개로 반복사용시에 더 많이 생산되었다. 좋은 수정란수는 1 회사용시 4.2 개, 2 회이상 반복사용한 때에 4.25 개로 비슷하였다. 2 회이상 사용한 예는 4 회로 각 공란우를 3 차까지 하였으나 Hasler<sup>7)</sup> 등의 보고에서는 5 회까지는 별다른 차이가 없었고 5 차이후에 점차 이상우가 생겨 모든 반응이 저하된다고 하였다. 512 호 공란우는 single flush 1 회를 포함하여 3 차까지 154 일이 소요되었고, 516 호는 3 차까지 263 일이 소요되어 평균 사용간격은 105 일이었으며 특히 여름이후에는 간격이 늘어났다. 저수태우로 판단된 6 두의 경산우를 사용하여 과배란처리 반응 및 난자의 질, 회수율 및 수태율은 Table 3 에서와 같다. 가장 많은 난자를 생산한 경우 26 개를 생산했고, 평균 황체수는 10 개, 그리고 총 회수란자수는 평균 9.5 개, 좋은 수정란수는 single flush 1 회를 포함하여 4.2 개로 Hasler<sup>7)</sup> 등의 비정상우군의 총회수란수 2.6 개와 좋은 수정란수 2.1 개 보다 월등히 많은

생산을 했으며 이 보고중의 건강우군의 6.7 개와 6.4 개에 비슷하거나 많았다. 76 %의 수태율은 Hasler<sup>7)</sup> 등의 보고에서의 건강우군의 68 %와 비건강우군의 58 %를 훨씬 상회하였고 Kilmer<sup>8)</sup>의 78 %와는 비슷하였다. 총회수란수 82 개중 퇴화된 수정란은 모두 33 개였고, 투명대가 파괴된 것이 1 개, 미수정란이 9 개였으며 이식가능한 좋은 수정란은 33 개만 이식에 이용하였다. 수정율은 총 82 개의 난중에서 73 개가 수정되어 89 %였고, 수정란을 생산치 못한 공란우는 없었으며 Hasler<sup>7)</sup> 등의 68 % 수정율보다 높았다. 체란율은 90 개의 황체중에서 82 개의 회수로 91 %를 나타냈다. 특히 512 호는 3 회 처리하여 10 개의 좋은 수정란을 생산했고, 10 두의 수란우에 이식하여 100 % 임신하는 놀라운 성적을 보였다. 일반적으로 과배란처리 반응이 불량하여 수정란생산이 불량한 것은 난의 발육도 불량하였거나 아가 수정란이식에 따른 수태율도 낮았다.

위와같은 본 시험의 결과로 보아 정상우를 사용한 석등<sup>14)</sup>의 성적(66.7 %)과 김<sup>13)</sup> 등의 성적(25 %)보다 좋았고, Rowe<sup>12)</sup> 등의 성적(55 %) 보다도 높았으며 Kilmer<sup>8)</sup>의 성적 및 Newcomb<sup>10)</sup> 등의 성적보다는 약간 낮은 수태율이었다. 본 시험에 사용된 공란우가 6 두뿐으로 특히 7 월이후 2 회의 처리에 그쳐 모든 결과에 신빙성이 결여된 것이 아쉽다.

우리나라에서는 아직 수정란이식을 위한 기술축적이 미흡하기도 하나 저수태우를 쉽게 도태하여 손실

Table 6. Responses of Donors to Superovulatory Treatment Once and More than Once.

Frequency	No. of flushing	No. of corpus luteum	No. of collected ova	No. of good embryo	Good embryo %	No. of transfer	No. of pregnancy	Rate of (%) pregnancy
Once	5	39	32	21	65.6	19	13	68.4
More than once	4	51	41	17	42.5	14	12	85.7

을 입는 경우가 많다. 본 시험의 결과는 이들 도태되는 소들 중에서 우수한 형질의 것들을 수정란이식을 위한 공란우로 재활용함으로써 경제성을 증대시키는 동시에 좋은 형질의 후손을 신속하고 많이 생산 공급하여 종축개량의 일익을 담당할 수 있는 가능성을 확실히 제시하고 있다.

### 적 요

본 시험에서는 저수태우로 판단된 우수한 형질의 젖소를 공란우로 사용하여 과배란처리에 대한 반응 및 수태율에 영향을 주는 계절, 연령, 생식기관내의 이상유무 및 반복사용에 따른 반응을 검토하였던 바 그 결과는 다음과 같다.

1. 이른 봄(2월~4월)이 좋은 수정란 생산에 제일 좋았으며 수태율은 2월에서 7월까지의 좋았으나 그 이후 저하되었다.

2. 공란우 생식관내의 이상이 있는 경우는 과배란처리 반응 및 수태율이 예상대로 정상우보다 나쁘다.

3. 8세우가 4세우보다 수태율이 높았고, 과배란처리 반응에서도 8세우가 4세우보다 약간 좋은 결과를 보였다.

4. 과배란처리 횟수가 많을 수록 첫번째 과배란처리 보다 배란수(32:41) 및 수태율(68.4:85.7%)이 증가되었다.(단 3차반복까지)

5. 6두의 공란우에서 9회의 채란을 하여 좋은 수정란 38개를 생산했고, 이중 33개를 이식하여 25두가 임신되었다.

6. 본 실험에서 저수태우를 수정란 이식을 위한 공란우로 재이용하여 그 경제성을 높일 수 있는 가능성을 확실히 제시하고 있다.

### 인 용 문 헌

- Allen Tucker; Seasonality in cattle. Theriogenology (1982) 17: 53.
- Chupin, D. and Procureur, R.: Use of FSH to induce superovulation in cattle: Effect of injection regimen. Theriogenology(1982) 17: 81.
- Darrow, M. D. Linder, G. M. and Geomann, G. G.: Superovulation and fertility in lactating and dry cows. Theriogenology(1982) 17:84.
- Drost, M. Brand, A. and Arts, N. H.: A device for non-surgical recovery of bovine embryos. Theriogenology(1976) 6: 503.
- Elsden, R. P. Hasler, J. F. and Siedel, G. E. Jr.: Non-surgical recovery of bovine eggs. Theriogenology(1976) 6: 523.
- Garcia, G. J. K. Siedel, Jr. G. E. and Elsden, R. P.: Efficacy of shortened FSH treatment for superovulating cattle. Theriogenology (1982) 17: 80.
- Hasler, J. F. McCauley, A. D. Schermerhorn, E. C. and Foote, R. H.: Superovulatory responses of holstein cows. Theriogenology (1983) 19: 83.
- Kilmer, B.: Triad E. T. Co. Ltd. Canada; Unpublished observation.(in 1984)
- Magletoft, R. J. Johnson, W. H. and Miller, D. M.: Embryo transfer techniques in handling repeat breeding cows.: Theriogenology (1980) 13: 103.
- Newcomb, R. Christie, W. E. and Rowson, L. E. A.: Comparison of the fetal survival rate in heifer after the transfer an embryo surgically to one uterine horn and non-surgically to the other: J. Reprod. Fert. (1978) 52: 395.
- Rowe, R. F. Del Campo, M. R. Elits, C. L. French, L. R. Winch, R. P. and Ginter, O. J.: A single cannula technique for non-surgical collection of ova from cattle. Theriogenology (1973) 3: 471.
- Rowe, R. F. Del Campo, M. R. Crister, J. K. and Gimther, O. J.: Embryo transfer in cattle: Non-surgical transfer. (1980) Am. J. Vet. Res. 41: 1023.
- 김희석, 김병진, 권오섭, 백순용, 이군상, 정길생; 가축수정란 이식에 관한 연구  
1. 소의 수정란 채란 및 이식에 관한 연구. 축시연보(1982) 49-51.
- 석호봉, 이평원 외 8인 : 젖소액상 수정란 이식 국립종축원 사업보고서 (1984) 325-336.