

離乳後 母豚에서 發情誘起 및 受精卵移植

우명석 · 이종수 · 나진수
전남대학교 농과대학 축산학과

Estrus Induction and Embryo Transfer in Post-Weaning Sows

M. S. Woo, J. S. Lee and J. S. Na
*Department of Animal Science, College of Agriculture,
Chonnam National University*

Summary

A field trial was performed to evaluate the effects of hormone treatment on estrus induction, ovulation, embryo transfer and reproductive performance in post-weaning sows.

This trial involved 61 mixed breed sows of varying parity on a commercial pig farm. Sows were allocated to one of five trials: control group involved 25 sows that were treated with a single intramuscular injection of 5 ml physiological saline, 6 sows received 1,500 IU PMSG on the day of weaning and 500 IU HCG at the onset of estrus in trial I, 7 sows received 750 IU PMSG on the day of weaning and 500 IU HCG at the onset of estrus in trial II, 5 sows were treated with the same as trial II on day 28 after weaning in trial III, and 18 sows were treated with 10 mg $\text{PGF}_2\alpha$ plus 2 mg estradiol benzoate on day 31 after weaning in trial IV. Ovarian responses were checked by laparotomy and ova were recovered by oviducal flushing between 40 and 100hrs after mating. Fertilized ova were transferred into the oviducts of recipient sows synchronized.

The results obtained were summarized as follows:

1. Percentages of sows detected in standing estrus following treatment were 86~100% among trial groups. The interval from treatment to standing estrus(61.7 ± 0.51 hrs) in 10mg $\text{PGF}_2\alpha$ and 2mg estradiol benzoate treated group was significantly earlier than in other trial groups($P < 0.05$).
2. Average number of ovulations was 11.5~37.8 among trial groups. The ovulation rate in 1,500 IU PMSG and 500 IU HCG treated group (37.8 ± 19.87) was significantly different from other trial groups($P < 0.05$).
3. Ova were recovered by oviducal flushing between 40~100hrs after mating and recovery rates of ova were 91.4% between 40~59hrs.
4. Fertilized ova were transferred into the oviducts of 8 recipient sows synchronized with 7 to 17 ova per animal. Three of the recipients were pregnant and delivered 25 piglets.
5. Four of the donor sows in those embryo collection was not successful were pregnant following oviducal flushing and delivered 23 piglets.
6. Recurrence of estrus and farrowing performance of experimental sows were observed following the experiment was no difference among trial groups, respectively.

緒 論

돼지의 人工繁殖技術 즉 계획기변식기법으로는

産仔數 提高, 分娩間隔의 단축, 未成熟雌豚에서 妊娠
誘起, 性週期調整, 계획교배, 임신감정, 誘導分娩 및
受精卵移植 등이 지목되고 있는데 암돼지의 분만간격

이 단축되려면 임신기간이 단축되거나 離乳後 빠른 시일내에 發情이 再歸되어야 한다. 그런데 이유후 발정재귀에 소요되는 기간은 분만계절, 일조시간, 기온, 유전, 産次, 産仔數, 포유일수, 사료섭취량, 돈사 시설, 수태지 접촉, 이유시의 사양관리, 영양상태 및 신체조건 등 수많은 요인에 의하여 영향을 받으며 대체로 이유후 4~5일에 70%, 10일까지는 95%의 母豚에서 발정이 재귀되고 10일이 경과하여도 無發情인 개체는 번식장애로 간주된다(Pollmann 등, 1983; Fahmy, 1981). 근래에 가축의 性機能을 인위적으로 調整하는데 호르몬제가 이용되는 바와 같이 이유후 母豚에서 발정재귀 기간을 인위적으로 단축시키기 위해서도 호르몬제를 처리하여 발정을 誘起하는 방법이 시도되고 있으나 처리 호르몬제, 유전 및 환경요인에 따라 영향을 받으며 발정유기에 따른 번식성적 또한 검토되어야 할 문제점으로 제시되고 있다.

돼지에서 受精卵移植은 주로 질병제어 및 유전형질이 우량한 母豚을 이용하여 돼지의 개량증식을 촉진할 목적으로 실시되고 있는데, 수정란이식에는 多排卵誘起, 發情同期化, 인공수정, 수정란 회수 및 이식 등 각종 인공번식기술이 연쇄적으로 적용되기 때문에 供試動物의 사육환경, 사양관리, 시험방법 및 기술수

준 등 여러 요인이 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 이처럼 이유후 母豚에서 發情誘起 및 돼지의 수정란이식에는 갖가지 요인이 영향을 미치기 때문에 결과적으로 개체차이가 현저하여 여기에 대한 검토가 아직도 다양하게 이루어지고 있다.

본 연구는 지역적인 야외조건에서 돼지의 수정란이식을 실용화 하는데 필요한 기초자료를 수집할 목적으로 시도되었으며, 이유후 母豚에서 발정유기처리가 발정재귀, 배란, 수정란이식 및 然後의 번식기능에 미치는 영향을 검토하였다.

材料 및 方法

1. 實驗期間 및 場所

1987年 10月부터 1988年 4月까지 (주)삼양사 영광농장 및 전남대학교 농과대학 가축번식학 실험실에서 실시하였다.

2. 供試豚 및 飼養管理

供試豚은 총 61頭였으며 평균 産次는 4産次, 포유기간은 평균 26일, 離乳後 경과일수는 이유당일에서 약 1개월간이었다(Table 1). 또한 Table 1에는 제시

Table 1. Experimental design for estrus induction in post-weaning sows

Trial group	Treatment	No. of sows treated	Parity	Lactation length	Days after weaning
			Mean±S.D.	Mean±S.D.(days)	Mean±S.D.
Control	Saline 5 ml	25	5.0±1.47	24.8±2.34	0.0
I	PMSG 1500 IU:	6	4.1±2.19	28.3±6.50	0.0
	HCG 500 IU:				
II	PMSG 750 IU:	7	4.7±2.25	25.9±2.41	0.0
	HCG 500 IU:				
III	PMSG 750 IU:	5	2.3±1.05	25.8±0.84	28.0±9.80
	HCG 500 IU:				
IV	PGF ₂ α 10 mg+	18	3.2±2.36	28.1±5.80	31.8±7.60
	EB 2 mg				
Overall		61	4.1±1.86	26.3±3.66	

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin (Peamex, Sankyo)

HCG : Human Chorionic Gonadotropin (HCG, Daesung Microbio, Labs.)

PGF₂α : Prostaglandin F₂α (Lutalyse, Upjohn)

EB : Estradiol Benzoate (Samil EST Inj., Samil Pharm Co.)

하지 아니하였으나 供試豚의 체중은 평균 180kg 이었고 飼養管理는 (주)삼양사 영광농장의 관행대로 실시하였다.

3. 試驗方法

1) 試驗設計

본 試驗의 실험설계는 Table 1에 제시한 바와 같다. 총 61頭의 供試豚을 5개 處理區에 배치하였는데 야외시험 여건에서 처리구별로 균일한 두수를 배치할 수는 없었다. 대조구에 배치된 供試豚 25頭에는 생리 식염수 5ml씩을 투여하였고, 시험 I에서는 發情 및 多排卵을 誘起하기 위하여 離乳當日의 母豚 6頭에 頭當 PMSG 1,500 IU를 1회 근육주사한 다음 發情時에 HCG 500 IU를 1회 근육주사하였다(Kruff 등, 1983; James와 Reeser, 1979; Hunter, 1964).

시험 II~IV는 發情의 誘起 및 동기화를 위하여 실시하였으며 그 방법은 다음과 같다. 즉 시험 II에서는 離乳當日의 母豚 7頭에 頭當 PMSG 750 IU를 1회 근육주사한 다음 發情時에 HCG 500 IU를 주사하였고, 시험 III에서는 離乳後 평균 28일째의 供試豚 5頭에 시험 II와 동일한 방법으로 處理하였다(Cox 등, 1983; Curnock 등, 1976; Cheistenson과 Teague, 1975). 시험 IV에서는 離乳後 평균 31.8일째의 母豚 18頭에 Prostaglandin F_{2α} 10mg과 estradiol benzoate (EB) 2mg을 각각 동시에 주사하였다(金 등, 1989; Cox 등, 1983; Seliverstov, 1983; Gurthrie, 1979; Watson 등). 호르몬처리후 발정의 확인은 供試豚을 사육중인 종돈장의 관행에 따라 실시하였다.

2) 外科的 處置

受精卵의 回收 및 移植는 既存報告에 기술된 方法에 준하여 外科적으로 실시하였다(Dickmann, 1971; Dziuk, 1971; Hancock와 Hovell, 1962). 즉 24시간 질식시킨 供試豚에 콤벨렌(한국바이엘 제품)과 라보날(아주약품 제품)을 사용설명서의 지식에 따라 투여하여 진신마취를 실시하고 최후 유방으로부터 진방으로 약 10cm 정도 正中線을 따라 開腹한 다음 생식기를 노출시켜 受精卵의 回收 또는 移植 실험을 진행하였다.

3) 受精卵의 回收 및 選別

交配後 40~100시간 사이에 供試豚에서 수정란을

회수하였다. 開腹手術에 의하여 生殖器를 노출시킨 다음 난소에서 排卵數를 조사하고 Dziuk(1971)의 기술에 준하여 상향식 난관관류를 실시하였다. 즉 난관복강구를 통하여 관류도관을 난관팽대부에 삽입하여 고정시킨 다음 난관자궁접속부에서 난관방향으로 주사침을 천자하여 관류액을 서서히 주입하였다. 관류액으로는 牛胎兒血清(fetal calf serum)이 5% 들어있는 인산염완충액(Dulbecco's PBS)을 1회에 약 20ml씩 사용하였다. 관류도관을 통하여 유출되는 관류액을 시험관에 회수하여 37℃ 배양기내에 15분 이상 정지한 다음 Pasteur피펫으로 조직배양접시에 옮겨 실체현미경하에서 卵을 채취하였다. 채취과정에서 20℃ 이하의 저온에 노출되지 않도록 유의하였다.

수정란의 선별은 형태적검사 방법에 따라 실시하였으며 正常卵과 變性卵으로 분류하였다(Hancock, 1961).

4) 受精卵의 保存 및 移植

선별된 受精卵은 약 5ml의 신선한 보존액이 들어있는 시험관에 옮겨넣은 다음 보존액위에 파라핀유를 1cm 두께로 첨가하고 밀폐하여 移植時까지 37℃ 배양기에 保存하였다(Linder와 Wright, 1978; Pope와 Dry). 보존액으로는 통상적인 방법에 따라 牛胎兒血清이 20% 들어있는 인산염완충액을 사용하였다.

受卵豚은 性週기가 供卵豚과 一致하거나 ±24時間 범위내에서 동기화된 개체를 선발하였다(Pope 등, 1982; Webel 등, 1970). 受精卵移植는 Dickmann(1971)의 기술에 준하여 실시하였다. 즉 개복수술에 의하여 생식기를 노출시킨 다음 보다 많이 배란된 난소 쪽의 난관복강구에 약 0.5ml의 보존액과 함께 수정란을 흡인하여 충전한 모세피펫(micropipet)을 삽입하여 난관팽대부에 진입시켜 주입하였다.

5) 임신진단

受卵豚에서 임신 50日齡時 초음파임신진단기로 임신진단을 실시하였고 최종 결과는 分娩成績으로 판정하였다.

6) 통계분석

실험성적의 통계분석은 spss/PC 프로그램을 사용하여 실시하였으며 처리별 또는 조사항목간 유의차는 최소유의차 검정법(L.S.D)에 의하여 검정하였다.

結果 및 考察

1. 發情 및 多排卵誘起 成績

發情誘起處理에 따른 성적은 Table 2와 같다. 발정유기율은 처리간에 86.0~100%로서 Schilling과 Cerne (1972)의 87.6%, 89.0%, Christenson과 Teague (1975)의 100%에 견주어 볼 때 대체로 일치되는 경향이였다. 처리별 발정개시 시간 및 증가허용 시간에 있어서는 대조구에서 각각 114.2±60.19시간 및 138.2±60.19시간으로 나타나 나머지 처리에 비하여 유의하게($P<0.05$) 지연되었으며, 처리Ⅳ 즉 PGF₂ α와 EB의 병용처리에서 각각 48.8±0.39시간, 61.7±0.51시간으로서, 처리간에 가장 빨랐다($P<0.05$). 그런데 PMSG와 HCG를 연용처리한 시험 즉 시험 I, II 및 III에서는 각각 69.2±10.09시간 및 79.2±11.21시간, 69.5±2.74시간 및 82.2±8.51시간, 67.0±2.24시간 및 75.4±7.60시간으로 나타나 처리간에 유의차가 없었다. Christenson과 Teague(1975)는 분만후 3주령 및 6주령에 이유한 모돈에서 시험한 결과 대조구에서는 3주령 이유시 이유후 6.1±0.4일, 6주령 이유시 이유후 3.9±0.3일에 발정이 재귀되었으며, 오후에 이유를 실시하고 그 다음날 아침에 PMSG 1,000 IU를 투여한 후 3주령 이유시에는 72시간에, 6주령 이유시에는 56시간에 HCG 500 IU를 투여한 시험구에서는 각각 이유후 3.6±0.4일, 3.3±0.3일에 발정이 誘起되었다고 하는데 이는 대체로 본 시험의 결과와 유사한 경향이다. 한편 Schilling과 Cerne(1972)는 6주간 포유를 실시하고 이유후 20~100일에 걸쳐 발정이 재귀되지 않는 28두의 공시

돈에 PMS 400 IU와 HCG 200 IU 복합제제(PMS-/HCG-compound)를 1회 피하주사한 시험에서 주사 후 5일을 중심으로 3~7일 사이에 89.0%의 공시돈에서 발정이 誘起되었다고 하는데 이는 본 시험의 성적에 견주어 볼 때 처리에 따른 발정개시 시간이 다소 지연된 경향이며 이러한 시험성적의 차이는 공시돈의 포유기간, 이유후 경과일수 등 생리적 조건과 사육환경 및 시험방법 등이 다르기 때문인 것으로 알려져 있다(Rauwolf 등, 1979; Brooks 등, 1972; Hunter, 1972; Lodge와 Hardy, 1968). 대조구의 발정개시시간이 처리후 즉 이유후 114.2±60.19시간으로 나타났는데 이는 본 시험의 供試豚을 제공한 양돈장에서 이유후 발정이 재귀되는 기간을 뜻하여 개체차이로 인하여 편차가 큰 것으로 해석된다. 또 호르몬 처리 후 증가허용까지의 기간에 있어서도 시험Ⅳ를 제외한 나머지 처리에서는 편차가 7.60~11.21시간으로 나타나 개체차이가 있음을 보여주고 있는데 이는 호르몬처리에 의한 발정유기시에 나타나는 개선되어야 할 문제점으로 알려져 있다.(森와 富塚, 1979).

발정유기처리를 실시한 공시돈 36두 중 24두에서 황체수를 확인한 결과는 Table 3과 같다. 시험 I에서 37.8±19.87개로 유의하게($P<0.05$) 많았으며 대조구와 나머지 처리에서는 처리간에 14.2±16.2~11.8±1.28개로 차이가 없었다. 시험 II와 III의 성적은 일괄 제시했는데, 供試豚 두수에서 제한되어 다른 처리와 차이가 나고 처리시기가 다른뿐 처리방법이 동일하며 발정발현 성적에서 차이가 없어(Table 2) 시험 II와 III의 나머지 성적은 합산처리하였다. 시험 II와 III의 합산 성적 12.0±3.09개는 Day 등 (1967)이 PMSG 1,000 IU와 HCG 500 IU를 투여하

Table 2. Occurance of estrus following estrus induction treatment in post-meaning sows

Trial group	No. of sows treated	No. of sows in esturs(%)	Interval from treatment	
			to onset of estrus	to standing estrus
			Mean±S.D. (hr)	Mean±S.D. (hr)
Control	25	25(100)	114.2 ^c ±60.19	138.2 ^c ±60.19
I	6	6(100)	69.2 ^b ±10.09	79.2 ^b ±11.21
II	7	6(86.0)	69.5 ^b ± 2.74	82.2 ^b ± 8.51
III	5	5(100)	67.0 ^b ± 2.24	75.4 ^b ± 7.60
IV	18	17(94.4)	48.8 ^a ± 0.39	61.7 ^a ± 0.51

^{a,b,c} Values on the same column with different superscripts are significantly different at the level of 5%.

Table 3. Number of copora lutea observed following induced estrus

Trial group	No. of sows laparotomized	No. of copora lutea observed	
		Total (range)	Mean±S.D.
Control	5	71(10-20)	14.2 ^b ± 1.62
I	5	189(16-60)	37.8 ^a ±19.87
II & III (n=2 each)	4	48(4-19)	12.0 ^b ± 3.08
IV	10	118(6-20)	11.8 ^b ± 1.28

^{a,b} Values on the same column with different superscripts are significantly different at the level of 5%.

여 얻은 성적 12.2±1.5개와는 대등하나 Christenson과 Teague(1975)가 PMSG 1,000 IU와 HCG 500 IU를 투여하여 얻은 성적 26.7±12.2개에 비하면 저조한 편인데 이는 공시돈 및 호르몬 투여량이 다르기 때문인 것으로 생각된다. 본 연구의 시험 I에서 얻은 성적 37.8±19.87개는 Hunter(1964)가 PMS 1,500 IU를 성주기 15, 16일에 투여하고 발정개시일에 LH 500 IU를 투여한 실험에서 각각 38.5, 38.3개의 황체를 확인한 성적에 비교된다.

본 연구의 시험 IV에서 얻은 성적을 살펴보면 공시돈 94.4%(17/18)에서 발정이 유기되었고(Table 2) 그 중 10두에서 조사한 결과 두당 평균 11.8개의 황체가 확인되었는데 이는 매우 주목되는 결과로 생각된다. Cox 등(1983)은 이유후 41±4일 동안 발정이 발현되지 않은 모돈 9두에서 estradiol benzoate 500µg을 근육주사한 결과 모두 발정이 발현되어 8두에서 교배가 이루어졌고 임신감정시 모두 임신된 것으로 나타났으나 그중 3두에서 각각 4, 5, 7두의 자돈이 분만된 성적으로 미루어 보아 estradiol이 발정 및 배란을 유기하였다고 주장하였으며, Watson과 Walker(1978)는 돼지 임신황체를 채취한 다음 *in vitro*에서 2~4시간 동안 PGF₂α용액, 3시간 동안 LH, 또는 estradiol 용액 또는 PGF₂α와 LH, PGF₂α와 estradiol 혼합액으로 각각 처리한 결과 estradiol은 progesterone 분비를 촉진하지 아니 하였으며 PGF₂ α는 최소 3시간 처리에서 progesterone분비를 비가역적으로 감소시켰고 LH와 PGF₂ α간에는 길항작용이 인정되었으나 estradiol은 PGF₂ α의 황체퇴행작용을 억제 하지 아니 하였다고 보고한 바 있는데 이들 보고내용은 본 연구의 시험 IV에서 얻은 성적을 뒷받침하는 것으로 생각된다. 한편 돼지의 발정황체는 성주기 11~12일 이전에는 prostaglandin 제제를

투여하여도 반응을 나타내지 않으며 성주기 14~15일경부터는 생리적으로 신속하게 퇴행되기 때문에 prostaglandin 제제를 투여하여 돼지의 성주기를 조절할 수 있는 기간은 매우 짧고 돼지의 임신황체 또한 임신 12일령 이전에는 prostaglandin 제제의 투여에 대하여 반응하지 않는다고 한다(Guthrie와 Polge, 1978; Douglas와 Ginther, 1975). 따라서 돼지에 prostaglandin 제제를 투여하여 성주기를 조절하기 위해서는 발정호르몬 또는 성선자극호르몬을 처리하여 副黃體를 誘起함으로써 prostaglandin 제제에 대한 황체의 감수성을 연장해야 되며 임신황체의 경우에는 임신 12일령 이후에 prostaglandin 제제를 투여해야 퇴행된다고 한다(Guthrie, 1979; Guthrie와 Polge, 1978). 이러한 기존보고에 비추어 볼 때 본 연구의 시험 IV에 배치된 공시돈 즉 이유후 1개월 전후로 발정이 재귀되지 않은 개체에는 副黃體 또는 임신 12일령 이후에 해당하는 기능황체가 존재했을 가능성도 배제할 수는 없으나 이를 입증하기 위해서는 追試가 요청된다.

2. 수정란 회수 및 이식 성적

수정란 회수율은 Table 4에서 보는 바와 같이 교배 후 40~59시간에 91.4%, 60~70시간에 22.4%, 90~100시간에 14.3%를 나타내었다. 즉 교배후 40~59시간에 비하여 60시간 이후의 회수율이 유의하게 ($P<0.05$) 격감되었는데 이 성적은, 돼지의 난자는 배란후 약 48시간이 경과하면 대체로 자궁각에 진입된다는 기존보고(Curnock 등, 1976; Polge, 1966; Hunter, 1964)에 일치되는 경향이다. 본 시험의 결과로 미루어 보아 교배후 60시간 이후에 수정란을 회수할 경우에 높은 회수율을 얻기 위해서는 Hancock와 Hovell(1962), Vincent 등(1964)이 실시한 바와

Table 4. Recovery rate and cleavage stage of ova recovered from oviduct flushing by interval after mating

Items	Interval from mating to recovery (hr)		
	40-50	60-70	90-100
No. of sows laparotomized	5	6	4
No. of CL observed	81	98	132
No. of ova recovered	74	22	19
Ova recovery rate(%)	91.4 ^a	22.4 ^b	14.3 ^b
No. of ova by cleavage stage			
1-cell	23		
2-cell	37		
4-cell	9	13	
4-to 8-cell		7	
Degenerated	5	2	19

^{a,b} Values on the same line with different superscripts are significantly different at the level of 5%.

같이 하향식 난관관류와 더불어서 자궁각상단부 관류를 실시하는 것이 바람직하다고 믿어진다. 본 시험에서 교배후 40~59시간에 얻은 회수율 91.4%는李等(1988)이 교배후 37~41시간에 얻은 회수율 69.1%에 비하여 높은 편이며 회수된 난자의 발달단계 (Table 4)는 1~8 세포기인데 이 성적 또한 기존보고 (James 等, 1980; Curnock 等, 1976; Pope 等, 1972)에 대체로 일치되는 경향이다. 한편 본 시험에서 교배후 난회수 시간이 지연됨에 따라 변성란수가 증가되는 경향을 보여주고 있으며 특히 교배후 90

~100시간에 회수된 19개 卵은 모두 변성란으로 나타났다는데 이는 Hancock(1961)가 경시적으로 난할단계를 조사한 실험에서 교배후 96시간 이후부터 변성란수가 급격히 증가된 것으로 제시한 성적과 일치되는 경향이다. 수정란이식 성적은 Table 5에 제시한 바와 같다. 供卵豚과 ±25시간 범위내에서 발정이 동기화된 受卵豚 8두의 난관내의 1~8細胞期 수정란을 두당 7~17개씩 총 97개를 이식한 결과 임신 50일령에서 초음파임신진단기에 의한 임신 감정시에는 受卵豚 5두에서 임신이 이루어진 것으로 확인되었으나 그

Table 5. Result of surgical transfer of ova into oviducts of recipient sows

Recipient number	Trial group	Synchronization of estrus with donor (hr)			Ova transferred			Piglets born
		-	0	+	No.	Cleavage stage	Conception*	
1	Control		0		17	2	+	14
2	Control	24			13	2,4	+	8
3	II			11.3	10	4	-	-
4	IV	11			8	4	+	-
5	IV	11			7	8	-	-
6	IV	11			12	4	-	-
7	IV		0		12	4	+	3
8	IV		0		12	1	+	-
Overall					97		5	25

* Diagnosed by ultrasonic pregnancy detector on day 50 of gestation.

중 3두에서 仔豚이 분만되었다. 자돈을 분만한 受卵豚 3두의 내역을 보면 그중 2두는 대조구 즉 자연발정 개체이며 나머지 1두는 PGF_{2α}와 EB를 처리하여 발정을 유기한 것으로 나타나 자연발정 受卵豚에서 수태성적이 보다 우수한 것으로 여겨지나 供試頭數가 제한되어 있어 본 시험의 결과만으로는 단정할 수 없었다. 분만된 자돈수는 총 25두로서 이식된 난자의 생존율이 25.7%(25/97)임을 뜻한다. 본 시험에서 얻은 25.7%의 분만성적은 Curnock 등(1976)의 66%에 비하면 저조한 편이나 Webel 등(1970)의 23%, 李 等(1988)의 26.9%에는 비교되는데 이는 시험동물, 시험방법 및 기술수준 등 여러 요인에 의한 차이로 생각된다. 자돈을 분만한 受卵豚 3두에 이식한 卵子數를 살펴보면 각각 17, 13, 12개로서 자돈을 분만하지 않은 受卵豚에 비하여 보다 많은 난자를 이식한 개체들인데 이 성적은 기존보고(James 등, 1980; Pope 등, 1972)에 일치되는 경향이다. 임신 50일령에서 초음파임신진단기에 의한 임신 감정 적중율은 90%를 상회하는 것으로 알려져 있다. 그런데 본 시험에서 초음파임신진단기에 의한 임신 50일령 감정시에 임신된 것으로 판정되었던 受卵豚 5두 중 2두에서는 분만이 이루어지지 아니하였다. 이 성적은 본 시험의 결과만으로 해석하기는

어려우나 母體効果(Ford, 1985; Lipetz 등, 1985) 및 Pope와 First(1985)가 지적한 바와 같이 임신 50일령 이후에 배태사가 야기되었을 가능성도 고려되어야 할 것으로 생각되며, Cox 등(1983)이 발정을 유기하여 교배를 실시한 8두에서 임신감정시에는 모두 수태된 것으로 확인되었으나 그중 3두에서 분만이 이루어졌다고 보고한 내용과 유사한 경향이다.

3. 受精卵 回收 및 誘起發情 後의 繁殖成績

Table 6에는 난관관류를 실시했던 供試豚이 수태되어 분만한 성적을 제시하였다. 즉 교배후 65.6~94.7시간에 난관관류를 실시하였으나 난회수에 실패했던 供試豚 3두 및 번성란 12개만을 회수하는데 그친 1두 등 총 4두에서 난회수성적이 부진했던 이유를 알아보고자 개복수술후 계속 관찰한 결과 4두에서 모두 임신이 이루어져 각각 2, 6, 7, 8두씩 총 23두의 자돈이 분만 되었다. 이 결과는 수정란회수 성적에서 지적한 바와 같이 교배후 수정란회수 시간이 지연됨으로서 이미 자궁내에 진입한 수정란이 수태된 것으로 해석된다. 한편 교배후 88.8시간에 난회수를 시도한 결과 60개의 배란이 확인되었으나 그중 12개가 회수되었는데 모두가 번성란이었던 예로 미루어 보아 번성란은 난관통과 시간이 지연되는 것인지 또는

Table 6. Conception after oviduct flushing in donor sows

Sow number	Interval from mating to ova recovery(hr)	No. of Copora lutea	No. of ova recovered	Piglets born
1	65.6	12	0	2
2	68.3	8	0	7
3	88.8	60	12*	6
4	94.7	16	0	8
Overall		96	12	23

* Degenerated

Table 7. Effect of induced estrus on returning to estrus and reproductive performance

Trial group	No. of sows	Returning to estrus after induced estrus	No. of sows mated	No. of sows farrowed	Litter size Mean±S.D.
		Mean±S.D. (days)			
Control	20	22.1±2.64	20	19	10.4±2.54
II & III (n=4 each)	8	22.2±2.31	8	8	10.0±1.26
IV	10	24.6±6.38	10	8	10.5±1.91

난관내에 정체되는 것인지 의문이 제기되나 이를 규명하기 위해서는 追試가 요청된다. Tabel 7에는 供試豚에서 誘起發情後 發情再歸日數, 交配 및 分娩成績 그리고 평균 산자수를 제시하였다. 그런데 이들 성적에 있어서 처리간에 차이가 없었다. James와 Reeser(1979)는 3~6주 간격으로 연속 4~8회에 걸쳐 供卵豚에 다배란유기처리를 실시하여 외과적 방법으로 난회수를 시도하였으나 반복처리에 따른 차이가 인정되지 아니하였다고 보고한 바 있는데 이는 본 시험의 결과를 뒷받침하는 것으로 생각된다.

본 시험의 결과로 미루어 보아 이유후 모돈에서 발정유기 및 수정란이식을 실시하여도 다음 번식성적에 별다른 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다.

적 요

1987年 10月부터 1988年 4月사이에 (주)삼양사 영광농장에서 離乳當日의 母豚 38두, 離乳後 발정이 再歸되지 않는 母豚 23두 등 總 61頭를 供試하여 發情誘起 및 受精卵移植 實驗을 실시하였다. 發情誘起處理로는 PMSG 1,500 IU와 HCG 500 IU, PMSG 750 IU와 HCG 500 IU의 連用投與, 또는 PGF₂α 10mg과 estradiol benzoate 2mg을 併用投與하였으며 受精卵의 回數 및 移植 實驗은 外科的 方法으로 실시하였다.

本 試驗에서 얻은 成績을 要約하면 다음과 같다.

1. 發情誘起處理後 처리간에 86~100%의 공시돈에서 발정이 유기되었으며 PGF₂α 10mg과 estradiol benzoate 2mg 병용처리구에서 48.8±0.39시간으로 유의하게(P<0.05) 빨리 발정이 동기화되었다.

2. 유기발정돈에서 황체수를 조사한 결과 처리간에 11.5~37.8개의 황체가 확인되었고, PMSG 1,500 IU와 HCG 500 IU 연용처리에서 37.8±19.87개로 유의하게(P<0.05) 많았으나 나머지 처리간에는 차이가 없었다.

3. 交配後 40~100시간 사이에 난관관류를 실시하였던 바 40~59시간 사이에 유의하게(P<0.05) 높은 卵回收率(91.4%)을 보였다.

4. 供卵豚과 ±24시간으로 발정이 同期化된 受卵豚 8頭의 卵管內에 1~8細胞期 胚 7~17개씩 總 97개를 移植한 결과 임신 50日齡時 초음파 임신진단기에 의한 임신감정 결과 5頭에서 임신이 확인 되었으나

그중 3頭에서 總 25頭의 仔豚이 分娩되었다.

5. 交配後 65.6~94.7시간 사이에 난관관류를 실시하였으나 난회수성적이 부진했던 供卵豚 4頭에서 妊娠이 이루어져 總 23頭의 仔豚이 分娩되었다.

6. 誘起發情後 供試豚의 發情再歸日數 分娩成績 등 繁殖成績을 조사한 결과 처리간에 차이가 없었다.

참 고 문 헌

- Altenhof RL, Tanksley TD Jr, Knabe DA, Harms PG, Bowen MJ and Kraemer DC. 1982. Investigations of nonsurgical embryo collection in swine. *Theriogenology*, 17(1):75.
- Baker RD, Downey BR and Brinkley J. 1973. Induction of ovulation in pigs with gonadotrophin releasing hormone. *J. Anim. Sci.*, 37(6):1376-1379.
- Baker RD. 1979. Embryo recovery from prepuberal gilts. *Theriogenology*, 11(1):91.
- Blichfeldt T. 1983. Occurrence of estrus and pregnancy in gilts after treatment with Physex(chorionic gonadotrophin) plus oestradiol benzoate, or with Suigonan(PMS plus HCG). *Anim. Breed. Abstr.*, 51(12):910(7146).
- Brooks PH, Cooper KJ, Lamming GE and Cole DJA. 1972. The effect of feed level during oestrus on ovulation rate in the gilt. *J. Reprod. Fert.*, 30:45-53.
- Christenson RK, Pope CE, Zimmerman-Pope VA and Day BN. 1973. Synchronization of estrus and ovulation in superovulated gilts. *J. Anim. Sci.*, 36(5):914-918.
- Christenson RK and Teague HS. 1975. Synchronization of ovulation and artificial insemination of sows after lactation. *J. Anim. Sci.*, 41(2):560-563.
- Coffman B. 1975. 100 pigs a year from your best sow. In hog extra, *Farm Journal*, February 1975:H-7, H-14.
- Cox NM, Esbenshade KL and Britt JH. 1983. Treatment of long-term anestrous sows with estradiol benzoate and GnRH: Response of serum LH and occurrence of estrus. *Theriogenology*, 20(5):499-507.

- Curnock RM, Day BN and Dziuk PJ. 1976. Embryotransfer in Pigs: a method for introducing genetic material into primary specific-pathogen-free herds. *Am. J. Vet. Res.*, 37(1):97-98.
- Day BN, Anderson LL, Hazel LN and Melampy RM. 1959. Synchronization of estrus and ovulation in swine. *J. Anim. Sci.*, 18:909-917.
- Day BN, Longenecker DE, Jaffe SC, Gibson EW and Lasley JF. 1967. Fertility of swine following superovulation. *J. Anim. Sci.*, 26:777-780.
- Day BN. 1979. Embryo transfer in swine. *Theriogenology*, 11(1):27-31.
- Dickmann Z. 1971. Egg transfer. In: *Method in Mammalian Embryology*. Daniel (ed.), Freeman and Company, San Francisco, Ca., pp. 133-145.
- Dziuk PJ and Baker RD. 1962. Induction and control of ovulation in swine. *J. Anim. Sci.*, 21:697-699.
- Dziuk PJ, Polge C and Rowson LE. 1964. Uterine migration and mixing of embryos in swine following egg transfer. *J. Anim. Sci.*, 23:37-42.
- Dziuk PJ. 1971. Obtaining eggs and embryos from sheep and pigs. In: *Methods in Mammalian Embryology*. Daniel (ed.), Freeman and Company, San Francisco, Ca., pp. 76-85.
- Douglas RH and Ginther OJ. 1975. Effects of prostaglandin $F_2\alpha$ on estrous cycle or corpus luteum in mares and gilts. *J. Anim. Sci.*, 40(3):518-522.
- Fahmy MH. 1981. Factors influencing the weaning interval in swine: A review. *Wld Rev. Anim. Prod.*, XVII(2):15-28.
- Ford SP. 1985. Maternal recognition of pregnancy in the ewe, cow and sow: vascular and immunological aspects. *Theriogenology*, 23(1):145-159.
- Gordon I. 1977. Controlled breeding in pigs. *Wld Rev. Anim. Prod.*, XIII(1):11-22.
- Guthrie HD and Polge C. 1978. Treatment of pregnant gilts with a prostaglandin analogue, Cloprostenol, to control oestrus and fertility. *J. Reprod. Fert.*, 52:271-273.
- Guthrie HD, Pursel VG and Frobish LT. 1978. Attempts to induce conception in lactating sows. *J. Anim. Sci.*, 47(5):1145-1151.
- Guthrie HD. 1979. Fertility after estrous cycle control using gonadotropin and prostaglandin $F_2\alpha$ treatment of sows. *J. Anim. Sci.*, 49(1):158-162.
- Hancock JL. 1961. Fertilization in the pig. *J. Reprod. Fert.*, 2:307-331.
- Hancock JL and Hovell GJR. 1962. Egg transfer in the sow. *J. Reprod. Fert.*, 4:195-201.
- Hunter RHF. 1964. Superovulation and fertility in the pig. *Anim. Prod.*, 6:189-194.
- Hunter RHF, Polge C and Rowson LEA. 1967. The recovery, transfer and survival of blastocysts in pigs. *J. Reprod. Fert.*, 14:501-502.
- Hunter RHF. 1972. Ovulation in the pig: Timing of the response to injection of Human Chorionic Gonadotrophin. *Res. Vet. Sci.*, 13:356-361.
- James JE and Reeser PD. 1979. Embryo recovery in swine. *Theriogenology*, 11(1):47-50.
- James JE, Reeser PD, Davis DL, Straiton EC, Talbot AC and Polge C. 1980. Culture and long-distance shipment of swine embryos. *Theriogenology*, 14(6):463-469.
- Karlborn I, Einarsson S, Edqvist LE and Goransson L. 1983. Effects of HCG with estradiol benzoate on the luteal function in gilts. *Anim. Breed. Abstr.*, 51(12):912(7164).
- Kruff B. 1983. Experiences with embryo transfer in pigs. *Anim. Breed. Abstr.*, 51(9):696(5635).
- Kruff B, Distl O and Tenhumberg H. 1984. The use of embryo transfer in swine to repopulate diseased herds and to produce additional offspring from sows with desired genes-results and cost under conditions in Germany. *Theriogenology*, 21(1):244.
- Linder, GW and Wright RW Jr. 1978. Morphological and quantitative aspects of the development of swine embryos *in vitro*. *J. Anim. Sci.*, 46(3):711-718.
- Lipetz KJ, Diehl JR, Stuart LD and Wildt DE. 1985. Survival of embryos from standard and miniature pigs following reciprocal embryo transfer. *Theriogenology*, 23(1):204.
- Lodge GA and Hardy B. 1968. The influence of nutrition during oestrus on ovulation rate in the sow. *J. Reprod. Fert.*, 15:329-332.

- Martin PA. 1983. Commercial embryo transfer in swine: who is interested in it and why. *Theriogenology*, 19(1):43-47.
- Peters JB, Short RE, First NL and Casida LE. 1969. Attempts to induce fertility in postpartum sows. *J. Anim. Sci.*, 29(1):20-24.
- Polge C. 1966. Egg transplantation in the pig. *Wld. Rev. Anim. Prod.*, 1966-4:79-84.
- Polge C and Day BN. 1968. Pregnancy following non-surgical egg transfer in pigs. *Vet. Rec.*, 87:712.
- Polge CB, Day BN and Groves TW. 1968. Synchronisation of ovulation and artificial insemination in pigs. *Vet. Rec.*, 136-142.
- Pollmann DS, Davis DL, Nichols DA, Stevenson JS and Schoneweis DA. 1983. *Kansas Swine Reproduction Guide*. Cooperative Extension Service, Kansas State University, Manhattan. pp. 28-29.
- Pope CE, Christenson RK, Zimmerman-Pope VA and Day BN. 1972. Effect of number of embryos on embryonic survival in recipient gilts. *J. Anim. Sci.*, 35(4):805-808.
- Pope CE and Day BN. 1977. Transfer of preimplantation pig embryos following *in vitro* culture for 24 or 48 hours. *J. Anim. Sci.*, 44(6):1036-1040.
- Pope WF and First NL. 1985. Factors affecting the survival of pig embryos. *Theriogenology*, 23(1):91-105.
- Radford P. 1965. Synchronization of ovulation in sows at the first post-weaning oestrus. *Vet. Rec.*, 77(9):239-240.
- Rauwolf VA, Hodson HH Jr. and Hausler CL. 1979. Induced ovulation in embryo-donor sows. *J. Anim. Sci.*, 49(Suppl.):92(Abstr.).
- Schilling E and Cerne F. 1972. Induction and synchronisation of oestrus in prepuberal gilts and anoestrous sows by a PMS/HCG-compound. *Vet. Rec.*, 91(20):471-474.
- Schneider HJ Jr, Krug JL and Olds D. 1975. Observations on recovery and culture of sow ova. *J. Anim. Sci.*, 40:187.
- Seliverstov YA. 1983. Effect of hormonal stimulation on the activity of the pig ovary following weaning. *Anim. Breed. Abstr.*, 51(12):913(7179).
- Smidt D, Steinbach J and Scheven B. 1965. Modified method for the *in vitro* recovery of fertilized ova in swine. *J. Reprod. Fert.*, 10:153-156.
- Stone BA, Whyte PBD, Pointon AM, Quinn P and Heap PA. 1984. Transfer of pig embryos collected from a sow slaughtered at an abattoir. *Aust. Vet. J.*, 61(1):30-31.
- Vincent CK, Robinson OW and Ulberg LC. 1964. A technique for reciprocal embryo transfer in swine. *J. Anim. Sci.*, 23:1084-1088.
- Watson J and Maule Walker FM. 1978. Progesterone secretion by the corpus luteum of the early pregnant pig during superfusion *in vitro* with PGF₂ α LH and oestradiol. *J. Reprod. Fert.*, 52:209-212.
- Webel SK, Peters JB and Anderson LL. 1970a. Synchronous and asynchronous transfer of embryos in the pig. *J. Anim. Sci.*, 30:565-568.
- Webel SK, Peters JB and Anderson LL. 1970b. Control of estrus and ovulation in the pig. *J. Anim. Sci.*, 30(5):791-794.
- 森純, 富塚常夫. 1979. 豚の發情同期化—最近の研究動向. 畜産の研究, 33(3):3-9.
- 金建, 徐斗錫, 文勝周, 羅鎮洙. 1989. Prostaglandin F₂ α 와 Estradiol Benzoate 併用投與가 돼지의 分娩誘起에 미치는 효과. 韓畜誌, 31(4):201-280.
- 孫東秀, 李光源, 崔震成, 金慶男, 姜滿錫, 池高夏, 朴昌植. 1987. 돼지 受精卵 移植에 관한 研究 I. 發情同期化 및 過排卵誘起. 韓畜誌, 29(12):549-551.
- 李光源, 孫東秀, 金相哲, 金日和, 全大圭, 柳一善, 李種寬, 池高夏, 朴昌植, 石瑞峰. 1988. 돼지 受精卵移植에 관한 研究. II. 受精卵의 回收 및 移植. 韓畜誌, 30(7):403-405.