

大家畜에 있어서 受精卵移植의 現況과 展望(下)



鄭 吉 生 / 建国大学校 畜産大学

7. 発精週期の 同期化

前述한 바와 같이 受精卵을 移植할 때에는 移植하고자 하는 受精卵의 日齡이 受卵牛의 排卵後의 일수와 일치하지 않으면 안된다. 供卵牛와 受卵牛의 발정주기의 同期化 程度가 移植後의 妊娠率에 미치는 영향은 표15에서 보는 바와 같다. 이 표에 의하여 알 수 있는 바와 같이 供卵

牛와 受卵牛의 發精週期는 完全한 一致가 가장 바람직하며 ± 12 시간의 차이에서 受胎率은 低下하기 시작하고 ± 24 시간 이상으로 확대되면 受胎率의 顯著한 저하가 나타난다. 따라서 供卵牛와 受卵牛의 發精週期는 尙급적 일치시킬 필요가 있다.

受精卵을 凍結保存만 시킬 수 있다면, 受精卵의 日齡을 확인한 다음, 受卵牛의 排卵後의 日數가 受精卵의 日齡과 일치하는 시기를 기다렸다가 移植하면 되므로, 구태여 發精週期를 同期化시킬 필요는 없을 것이다. 그러나 凍結處理를 받은 受精卵의 受胎能力을 確認할 수 없는 現在로서는 부득이 供卵牛와 受卵牛의 發精週期를 인위적으로 同期化하여, 採取된 受精卵을 尙급적 빠른 시기에 移植할 수 밖에 없는 실정이다. 供卵牛와 受卵牛의 發精週期를 同期化시키는 方法도 여러가지가 있으나 현재로서는 黄体退行劑인 $PGF_{2\alpha}$ 를 사용하는 方法이 가장 일반화되어 있다. 즉 供卵牛에게 PMS를 투여한

Table 15 The effect of recipient synchrony on pregnancy rate

Donor/Recipient synchrony	Number of embryos transferred	Number of pregnancies	Percent
-12	475	312	66 ^a
0	1488	996	67 ^a
+12	593	362	61 ^c
Totals	2556	1670	65

^{a, b} pregnancy rates with different superscripts are significantly different ($p < .05$) (Schneider et al., 1980)

時点으로부터 36~48時間後에 25~30mg의 PGF₂α를 受卵牛에 筋注하면 供卵牛와 같은 時期에 発精이 온다. PGF₂α를 투여받는 受卵牛는 発精週期の 第5일부터 第14일사이에 있는 個体면 어느 것이나 가능하다. PGF₂α 투여후 発精發現까지의 期間은 표16에서 보는 바와 같이 25~60時間 前後이다. 즉 PGF₂α 투여일로 부터 3일째까지 80% 이상에서 発精이 온다(표17참조). PGF₂α의 투여량은 頭当 15mg 이상이면 족하다고 하나 筋注의 경우 25~30mg을 투여하는 것이 보다 확실한 결과를 초래할 수 있다.

8. 受精卵의 移植

正常的인 受精卵과 発精週기가 同期화된 受

卵牛가 준비되면, 가능한 한 신속하게 移植할 필요가 있다. 受精卵을 移植하는 方法에도, 採卵의 경우와 같이, 外科的인 方法과 非外科的인 方法이 있다.

(1)外科的 方法

소의 受精卵을 外科的으로 移植할 때에는 腹部正中線을 절개하는 方法과 臍部를 절개하는 方法이 있다. 正中線을 절개할 때에는 全身麻醉와 局所麻醉를 同時에 실시하기 때문에 特殊한 시설과 人力이 必要하며, 昨今에는 이 方法은 거의 利用되지 않고 있다. 한편 臍部를 절개할 때에는 Rompun에 의한 가벼운 全身麻醉와 2%의 Procaine이나 Lidocaine에 의한 臍部局

Table 16 Time interval between injection of PGF₂α and onset of estrus

Group	No. of treatments	Interval between PGF ₂ α and onset of estrus (hours)							
		0-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	73-96	>96
Donors									
No estrogen	37	2.7 ^a	8.1	10.8	59.4	8.1	8.1	-	2.7
Estrogen	21	-	-	14.3	47.6	23.8	9.5	-	4.8
Total	58	1.7	5.2	12.1	55.2	13.8	8.6	-	3.4
Recipients									
No. estrogen	32	18.8	-	-	40.6	9.4	12.5	12.5	6.3
Estrogen	88	-	2.3	4.5	34.1	34.1	15.9	1.1	8.0
Total	120	5.0	1.7	3.3	35.8	27.5	15.0	4.2	7.5
All treatments	178	3.9	2.8	6.2	42.1	23.0	12.9	2.8	6.2

^a Percent of animals in estrus.

(Cupps et al., 1974)

Table 17. Induction and synchronization of estrus after administration of prostaglandin F₂α in dairy cattle.

Treatment	Animal number	Age (month)	Reproductive history	Ovarian condition	Days to the onset of estrus						
					1	2	3	4	5	6	Negative
II	1	15	Heifer	CL							0
	2	14	Heifer	CL							0
	3	30	Multiparous	CL			0				
	4	46	Multiparous	CL			0				
	5	32	Multiparous	CL			0				
	6	18	Heifer	CL				0			
	7	35	Multiparous	CL			0				
	8	60	Multiparous	CL		0					
	9	68	Multiparous	CL				0			
	10	53	Multiparous	CL			0				2
Total	10				1	5	2				

* CL means palpable functional corpus luteum

(Chung, 1979)

所麻酔로 충분하기 때문에 특수한 시설도 필요 없을 뿐 아니라 조작이 간편하여 短時間에 移植할 수 있다는 利點이 있어, 現在 外科의 受精卵을 移植할 때에는 주로 이 方法에 따르고 있다. 이 方法을 좀더 具體的으로 說明하면 다음과 같다

24시간 이상 絶食과 絶水를 시킨 受卵牛를 保定한다. 体重에 따라 差가 있겠으나 1~1.5ml의 Rompun으로 가벼운 全身麻酔를 실시한다. 이어 黄体가 存在하는 쪽의 臍部에 2% Procaine을 투여하여 局所麻酔를 실시한다. 가급적 後軀에 가까운 부위를 上下로 10~15cm 절개한다. 卵管子宮接統部를 잡아 体外에 露出시킨 다음, 子宮角先端을 血管을 피해 穿刺한다. 이어 0.2~0.25ml의 保存液과 함께 受精卵을 micro pi-

pette으로 吸引한 다음 이미 穿刺된 곳을 통해 이 micro pipette 先端을 통과시켜 卵子를 移植한다. 子宮을 原位置로 還元시킨 다음, 臍部의 절개부를 縫合하면 移植이 끝난다. 熟達되면 8~13분에 모든 조작을 끝낼 수 있다.

上述한 外科的 方法에 의하여 受精卵을 移植하였을 때의 受胎率은 표18에서 보는 바와 같다. 移植後의 胚生存率은 38.2%에서 83.0%까지 報告者에 따라 差異가 현저하다. 이러한 差異는 移植前 卵子의 生存如否에 대한 評價基準과 技術 熟練度의 差에 기인하는 것으로 생각된다.

최근 外科的 方法에 의하여 商業的으로 受精卵을 移植하여온 Rio Vita社의 成績을 보면 표 19에서 보는 바와 같이, 移植後의 妊娠率을 대체로 61~65%前後로 보아 무방할 것 같다.

Table 18. Recent results of surgical embryo transfers in cattle in which donors and recipients were synchronous 1 day

Day of transfer (donor)	Embryos per recipient	No recipients	Pregnancies		Transferred embryos surviving		Criteria of pregnancy and comments	Reference
			No	%	No	%		
4.5	2	11	10	90.9	10	45.5	Calving	Rowson et al. 1969
4.7	2	32	22	68.8	36	56.2	Calving (8 cases) Slaughter d60-90 (13 cases) Abortion (1 case)	Rowson et al. 1971
3.7	1.2	69	46	66.7	-	-	Calving and slaughter	Rowson, Lawson, Meor and Baker, 1972
4.8	1.3	31	27	87.1	33/43	76.7	In 23 slaughtered d 40	Sreenan and Beehan 1974
4.7	1.2	378	220	58.2	203/362	56.1	Singles } palpation:	Nelson et al. 1975
					21/55	38.2	Twins } see also Table 10	
3.7	2	-	52	-	86	83.0	Slaughter d27-117 (39 cases): calving (13 cases): unsuccessful transfers not enumerated	Sreenan and Beehan 1976 ^a
10.16	1	75	36	48.0	36	48.0	Palpation d 50	Betteridge et al. 1976
10.16	2	17	13	76.5	-	-		
4.7	1	68	36	52.9	36	52.9	Palpation d 50	ADRI, unpublished
4.7	2.3	9	7	77.8	-	-		
5 (usually)	1	2016	1162	57.6	1162	57.6	Palpation: selected morulae	Shea et al. 1976
5	1	239	131	54.7	131	54.7	Palpation: flank approach Paravertebral anesthesia	Hansen. 1976
5	2	48	36	75.0	55	58.3	Palpation d 45-60	G. B. Anderson et al. 1976

Table 19 Rio vista embryo transfer production data from 1976 through 1978.

Year	Number of embryos transferred	Number of Pregnancies	Percent
1976	1959	1240	63
1977	2861	1851	65
1978 ^a	3094	1888	61
Totals	7914	4979	63

^aThe 1978 results include 568 embryos transferred nonsurgically at a lower success rate (44%, 247 Pregnancies/568 embryos transferred). The surgical rate was 1641/2527 for 65%. (Schneider et al., 1980).

(2) 非外科的 方法

受精卵移植을 위하여 受卵牛를 手術하는 것은 操作上으로도 불편할 뿐 아니라, 이 技術의 産業化 내지는 一般化를 막는 重要한 要因이 되고 있다. 따라서 이 分野에 종사하는 연구자는 非

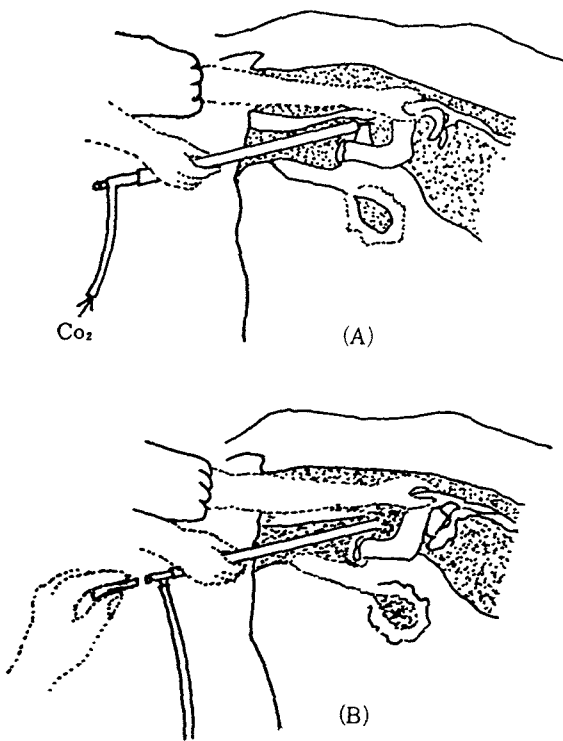


Fig. 8. Diagram of non-surgical techniques used for ova transfer in cattle (Sugie, 1980)

外科的으로 移植할 수 있는 方法의 개발에 진력하여 왔으며, 昨今에는 매우 좋은 結果를 얻기에 이르렀다.

非外科的 方法으로 受精卵을 移植하는 方法을 최초로 고안한 사람은 日本의 杉江였다. 그는 그림 8 과 같이 膈上壁을 통하여 子宮腔內로 侵入시킬 수 있는 管針을 통하여 子宮頸를 經由하지 않고 受精卵子를 移植하는 方法을 開發하였다. 굳이 子宮頸를 피하는 것은, 受精卵을 子宮頸를 통하여 주입하였을 경우 子宮筋層의 收縮에 의하여 注入된 受精卵이 腔內로 排出되기 때문이다. 그러나 杉江의 方法은 操作이 어렵고 移植成績도 50%를 넘기 어려운 難點이 있다. 더구나 受卵牛에서 排卵이 일어난 날자로 부터 5 日以上 經過하면, 새로 形成된 黄体에서 分泌되는 Progesterone의 作用에 의해 子宮筋의 收縮이 抑制되어 注入된 受精卵을 排出하지 않는다는 사실이 確認되면서부터, 杉江의 方法은 注사를 끌지 못하고, 마치 人工授精과 같이 子宮頸管을 경유하여 受精卵을 移植하여 상당히 좋은 成績을 얻게 되었다. 이 方法을 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

受卵牛에 대한 特別한 조치는 필요로 하지 않는다. 氣質이 特別히 민감한 個體는 가벼운 保定을 실시하기도 한다. 受精卵을 0.2~0.25ml의 保存液과 함께 0.5~0.25ml의 Straw에 吸入한 다음 이 Straw를 精液注入用 Cassou gun에 장치한다. 直腸檢査를 할 때와 같이 直腸에 손을 넣어 子宮頸를 把握한 다음 다른 손으로 Cassou gun을 잡아 腔을 통하여 子宮頸管經由로 子宮腔內에 삽입한다. 黄体가 存在하는 쪽의 子宮角을 扞하여 Cassou gun의 先端이 子宮角基部로부터 최소 5cm 이상 들어간 위치에서, 精液注入時와 같은 요령으로 straw內의 受精卵을 注入한 다음, 민첩하게 cassou gun을 뺀다. cassou gun을 子宮腔內에 삽입해서 빼기까지의 時間은 짧을수록 좋다.

이 方法이 最初로 開發되었을 때의 移植에 의

Table 20. Results of non-surgical embryo transfer in cattle

Technique	Day of transfer	Embryos per recipient	No recipient	Pregnancies		Transferred embryos surviving		Criteria of pregnancy	Comments	References
				No.	%	No.	%			
Simple pipette rigid on flexible	2.6	2.3	8	3	38			Calvings? and 1 abortion	CO ₂ insufflation	Rowson and Moor (1966 ^c)
	6.9	1	20	7	35	7	35	Slaughter after 3 months	Control	Lawson Rowson Moor and Tervit 1975
	3.5	1	10	1	10	1	10		Control	
	6.9	1	10	1	10	1	10		CO ₂ inflation	
	3.5	1	10	0	0	0	0		CO ₂ inflation	
	6.9	1	20	8	40	8	40		Fluothane anesthesia	
	3.5	1	10	1	10	1	10		Fluothane anesthesia	
	4.7	1.4	14	6	43	9	27	1 slaughter and 45: 5 calvings		Testart, 1975
	5.10	1 added	17	(11)	(65)	3	18	Calvings and 1 abortion	Bred recipients	Testart Godard Siour and du Mesnil du Buisson 1975
	6.8	1 added	15	(10)	(67)	7	47	Calvings and 1 abortion	Bred recipients	Testart, Godard Siour and du Mesnil du Buisson, 1976
	4.7	1	42	10	24	10	24			Hahn et al 1975
	4	1	13	1	8	1	8			
	5.6	1	47	20	43	20	43			
	5.6	1 added	26	(14)	(54)	3	12			J. Hahn unpublished
	5.6	1 added	22	(15)	(68)	9	41	Slaughter and 30.40	Bred recipients direct transfer Bred recipients after culture in rabbit	Boland et al. 1976 ^a

Table 21 Pregnancy Rates from Non-surgical Transfer of Bovine Embryos

Treatment	Numbers of Recipients ^a	Pregnant ^b
Morula	57	18
Blastocyst	38	21
Antibiotics	24	25
No Antibiotics	71	17
CL left	43	14
CL right	49	22
Technician A	22	27
Technician B	52	13
Technician C	17	18
Problem Transfers	7	0
Normal Transfers	88	20

(Bowen et al, 1978)

한 受胎率は 표20과 표21에 표시된 바와 같이 比較的 低調한 것이 있다. 그러나 時間이 經過와 더불어 成績도 점차 향상되어 왔고 最近에는 75%의 높은 受胎율을 얻었다는 報告도 있다 (표22참조).

^aNumbers do not always sum to 95 because sufficient information was not recorded in several instances.

^bThere were no significant treatment differences (X^2) for any comparison ($P > .05$).

Table 22. Pregnancy rates after surgical and nonsurgical transfer.

Group	Transfer technique	Position of embryo placement	Pregnant at 40 days	
			No. Pregnant/No. of heifers	%
A	Surgical	High*	12/20	60
B	Surgical	Mid ⁺	9/20	45
C	Nonsurgical	Mid	15/20	75
D	Surgical (sham nonsurgical)	Mid	6/20	30

*2 to 3 cm from uterotubal junction. +Approximate region of external uterine bifurcation. $\chi^2=9.04$, $P<0.05$ (Rowe et al., 1980)

9. 雙胎誘起

受精卵 移植技術을 活用하여 人爲的으로 雙胎를 誘起하려는 努力이 오래전부터 試圖되어 왔다.

雙胎誘起를 위하여 最初로 試圖되었던 方法은 發精週期的 第15~16일에 PMSG를 投與하여 多排卵을 誘起하는 것이었다. 그러나 이 處理에 의하여 多數의 卵子가 排卵되고 또 受精도 이루어지며 着床까지는 進行되나 單胎動物인 소의 子宮이 胎兒를 育成시킬 수 있는 能力 에는 限界가 있어 胎兒는 發育途中에 대부분 退化해 버리므로 기대하는 성적을 얻을 수 없다는 사실

이 알려졌다. 이러한 結果에 따라 性腺刺戟호르몬의 投與量을 적게하여 2~3個의 排卵만을 誘起하는 最少多排卵法이 시도되기도 했었다. 그러나 호르몬에 대한 反應이 個體에 따라 相異할 뿐만 아니라, 2個의 卵子가 排卵된다해도 모두 한쪽 卵巢에서 배란되어 한쪽 子宮角에 着床하는 生理를 調節할 수가 없어서 역시 이 方法으로도 좋은 成績을 얻을 수가 없었다.

以上과 같이 호르몬 處理에 의한 雙胎의 人爲的 誘起에는 限界가 있음이 규명된 후, 受精卵 移植技術을 活用하여 양쪽 子宮角에 하나씩 受精卵을 移植하는 方法이 試圖되어 좋은 成績을 얻게 되었다. 표23에 의하여 알 수 있는 바와

Table 23. Twin-Pregnancy rates following surgical embryo transfer in cattle

No. recipients	No. ova and site of transfer		Pregnancy rate. %	Twinning rate of pregnant recipients. %	Reference
	+CL	-CL			
11	2	-	90.9	0.0	Rowson et al. 1969
15	2	-	66.6	50.0	Rowson et al. 1971
17	1	1	70.5	75.0	
9	1	1	66.6	60.0	Tervit, Whittingham and Rowson, 1972
31	1	1	87.0	68.4	Sreenan and Beehan, 1974
55	1	1	70.9	66.6	Sreenan et al. 1975
19	M ¹	1	57.9	27.3	Gordon, 1976 ^a
21	M ²	1	66.7	64.3	Boland et al. 1976 ^a
135	1	1	72.0	71.0	
17	1	1	76.5	-	Betteridge et al. 1976
9	1	1	77.8	60.0	
48	1	1	75.0	52.8	Anderson et al. 1976

¹Recipients mated before transfer

²Ova transferred to rabbits and then to mated recipient cows.

같이 양쪽 子宮角에 각각 하나씩 受精卵을 移植하였을 경우 妊娠率은 66.6~90.9%로 매우 높으며, 그중 雙胎率도 最高 75.0%에 달하고 있다. 70.5%의 妊娠率에 75%의 雙胎率이면 송아지 分娩率은 약 128%가 넘기 때문에 家畜의 生産性向上에 크게 기여할 수 있는 가능성을 시사한다. 그러나 이 경우 移植은 完璧한 實驗條件下에서 外科的 手術에 의하여 실시된 實驗結果이므로, 農場條件下에서의 成績은 이보다 훨씬 떨어질 것으로 예상된다.

最近에는 前述한 方法과 類似하나, 受精卵을 兩側 子宮角에 하나씩 移植하는 대신에 自然排卵된 卵子를 活用하는 方法이 시도되고 있다. 즉 受卵牛가 發精이 오면 人工授精을 실시하여 하나의 受精卵을 自然的으로 만들어 둔 다음, 黄体가 있는 卵巢의 반대쪽 子宮角에 하나의 受精卵을 移植하는 方法이다. 이 方法에 의했을 때의 受精率과 雙胎率은 표24에서 보는 바와 같다. 표의 下端에 표시된 바와 같이 妊娠率은 65%이며, 雙胎率은 44%이다. 自然排卵된 卵子 외에 추가로 移植한 卵子가 49個인데, 그중 雙胎가 된 것은 12頭이므로, 일단 移植한 卵子가 妊娠과 연결된 것은 24%로 보아야 한다. 따라서 이 方法에 의했을 경우 移植한 卵子의 生存率은 매우 낮다고 볼 수 있다. 그러나 이 成績은 표23의 成績과는 달리 非外科的 方法에 의해서 이식이 이루어 졌고, 또 農場條件下에서 실시된 결과이므로 이것과 표23의 결과를 직접 비교할 수는 없다.

Ⅲ. 問題点과 展望

(1) 問題点

이상에서 受精卵移植에 관한 技術의 概略을 살펴 보았다. 전술한 바와 같이 이 技術은 外國에서는 이미 産業化의 단계로 접어들고 있지만, 이 技術이 加畜증식의 技術로서 일반化되기 위해서는 金후 해결해야 할 문제점이 많다.

첫째, 양질의 수정란을 다수 확보할 수 있는 확실한 方法이 확립되어야 한다.

둘째, 수정란의 질을 객관적이고 정확하게 判定할 수 있는 간단한 方法이 개발되어야 한다.

셋째, 受精卵을 精子和 같이 超低温下에서 受胎能力을 損傷시키지 않고 장기간 보존할 수 있는 方法이 확립되어야 한다.

넷째, 非外科的인 採卵과 이식이 성공율을 제고할 수 있는 보다 간단한 方法이 개발되어야 한다.

(2) 今후의 展望

이상에서 지적한 문제점들은 이미 상당수준까지 개선되었거나 조만간 개선될 전망이다. 특히 최근 外國의 研究陣은 그림 8에 제시한 바와 같은 일련의 연속된 조작에 의하여, 受精卵移植 技術을 오늘날의 인공수정과 같이 지극히 간단한 加畜의 增植技術로 발전시키고자 노력하고 있다. 즉, 생후 일정월령이 경과한 牝牛의 卵巢를 切除, 이것을 in vitro에서 소화하여 수

Table 24. Non-surgical transfer results.

No. recipients	No. embryos	Transfer site	Preg. rate (%)	Twin rate (%)	Transferred embryo survival (%)
* 10	1	+CL	6/10 (60)	-	6/10 (60)
**49	1	-CL	27/49 (55)	12/27 (44)	12/49 (24)

* This group were non-inseminated

**This group were previously inseminated (Steenan, 1978)

만~수십만개의 원시난자를 회수한 다음 이것을 受精可能한 단계인 卵娘細胞로까지 발달시킨다. 여기에 in vivo에서 受精能力을 획득한 정자를 주입하여 소위 試驗管内 受精을 완성시킨다. 이어 이들 受精卵를 역시 in vitro에서 이식가능한 단계인 桑実期나 胚盤胞期까지 發達시킨 후 이것을 -196°C 의 超低温에서 凍給保存한다. 이들 受精卵의 日齡과, 排卵后의 경과일수가 같은 수란우가 나타나면, 凍結된 卵子를 용해하여 子宮頸管을 통하여 非外科的으로 이식한다는 것이다. 이러한 各段階中, 卵巢로부터 原始卵子를 回收하거나 回收된 原始卵子를 卵娘細胞까지 발달시키는 일, 또 受精된 卵子를 桑実胚나 胚盤胞까지 발달시키는 일 및 이

것을 超低温에서 보존하고 非外科的으로 이식하는 일 등은 이미 실험적으로는 성공을 보았다.

단 in vitro에 있어서의 수정도 정자의 수정능 획득이 문제가 되어 아직은 완전한 성공을 거두었다고 볼 수는 없는 단계에 있으나 조만간 완성될 것으로 보인다. 이러한 점을 勘案할 때 아직도 改善되어야 할 문제점은 많이 있으나, 그림 8과 같은 일련의 새로운 방법에 의하여 受精卵移植技術이 지극히 평범한 가축의 增殖技術로서 일반화될 날도 멀지 않은 것으로 전망된다.

(4) 新技術의 開發

① Cloning

受精卵의 移植技術과 관련하여 최근 斯界의 관

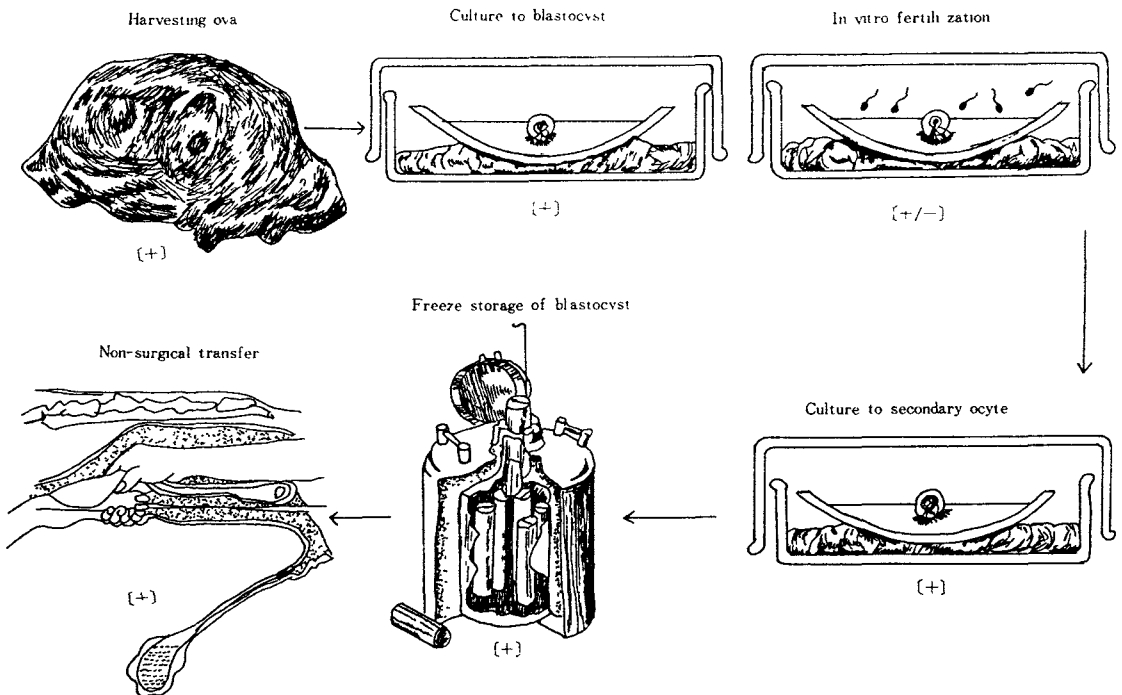


Fig 9. Expective proceduces of embryo transfer in cattle(chung, Unpiflihed)

심을 끌고 있는 研究分野로서 Cloning, 核移植, 受精卵의 性鑑別 등을 들 수 있다.

Cloning은 受精卵의 分割球가 8개가 되기까지는 각 分割球의 운명이 결정되지 않는다는 생리적 사실에 근거를 두고 있다. 즉, 8細胞期以前的의 受精卵의 分割球를 분리하여 in vitro에서 배양하면, 각 分割球는 별개의 胚盤胞로 발달하므로 이것을 受卵牛에 이식한다. 그런데 하나의 受精卵에서 分離産된 胚盤胞로부터 태어난 個體는 모두 一卵性이므로 性を 비롯하여 其他의 遺傳的 特徵이 동일하다. 따라서 好適한 실험재료가 될 수 있다. 또 하나의 分割球가 일정단계에 까지 발달하였을 때에 다시 분할할 수도 있으므로, 이 방법에 의하면 하나의 受精卵으로부터 永統的으로 다수의 受精卵을 확보할 수도 있게 된다.

흰쥐나 생쥐를 사용한 실험에서는 Cloning에 의한 仔生産에 성공한 보고가 다수 제출되어 있으나 소의 卵子를 이용한 Cloning은 아직 실험 단계에 머물러 있으며 이 방법에 의하여 牝牛가 생산되었다는 보고는 없다. 그러나 今後 追求해 볼 만한 가치는 충분히 있는 研究課題로 생각된다.

② 核移植

核移植은 複製動物를 생산하는 기술이라 할 수 있다. 예컨대 家兎의 胚盤胞는 100개 이상의 分割球로 되어 있다. 이들 分割球를 別個로 유리시킨 다음 그들의 核을 同種動物의 受精卵의 前核과 교환하는 기술이다. 이렇게 하여 만들어진 個體는 受精卵을 생산한 母體의 遺傳的 物質과는 無関하게, 核을 제공한 個體의 遺傳形質을 이어받게 되므로, 理論的으로는 胚盤胞의 分割球의 數만큼 遺傳的으로 同一한 個體를 生産할 수 있게 된다. 이러한 방법에 의하여 하나의 家兎 胚盤胞로부터 遺傳的으로 同型인 仔兎나 100 首나 생산할 수도 있다고 한다. 그러나 소의 卵子를 사용하여 이러한 실험에 성공했다는 보고는 아직 없다.

③ 受精卵의 性鑑別

産仔의 性を 인위적으로 지배하려는 연구의 一環으로 受精卵의 性を 鑑別하려는 연구가 최근 소를 비롯한 여러 家畜에서 크게 관심을 끌고 있다. X-精子和 Y-精자의 분리가 벽에 부딪치고 있는 때인 만큼 受精卵의 性鑑別에 대한 관심은 一層 高調되고 있다. 이 방법은 受精卵의 分割球中 하나를 분리하여 그것이 가지고 있는 性染色體가 XX이나 XY이냐를 鑑別한 다음, XX인 受精卵만을 골라서 移植하면 牝犊만이 태어나게 된다는 論理이다. 아직은 實驗段階를 벗어나지 못하고 있으나 조만간 實用化 段階에 접어들 것으로 期待된다.

以上 受精卵 移植과 관련하여 기대되는 미래의 기술에 대한 구체적인 方法論이나 現在까지의 研究결과 등은 본문의 범위를 벗어나므로 이곳에서는 省略한다.

IV. 産業的 利用性

受精卵 移植技術은 다각적인 측면에서 産業的 利用이 가능하다.

첫째, 우수한 遺傳形質의 牝畜으로부터 다수의 受精卵을 얻어 이것들을 買品種의 劣等한 牝畜이나 또는 異品種의 牝畜에 移植함으로써, 우수한 母系의 遺傳形質을 이어받는 仔畜을 短期間에 多數生産할 수 있으므로, 그만큼 家畜改良을 促進하는 수단으로 이용될 수 있다.

둘째, 特殊品種의 증식에 이용될 수 있다. 예컨대 순수한 Charolais나 Hereford의 品種을 순수하게 증식시키고자 할 때는 多排卵處理에 의하여 이들의 受精卵을 다수 얻어 韓牛나 乳牛 또는 他品種의 肉牛에 移植하면 된다. 肉用種의 受精卵을 乳用種에 移植하면 단기적으로는 乳用種의 乳生産能力을 損傷하지 않으면서 肉生産을 增加시킬 수도 있을 것이다. 이와는 반대로, 乳用種의 受精卵을 韓牛에 移植하면 농가에서도 저렴한 가격으로 순수한 乳牛를 보유하게 되어 농촌의 보건향상에도 크게 기여할 수

있을 것이다.

셋째, 가축도입에도 이용될 수가 있다. 수정란이 凍結保存技術이 완성되면, 種畜이나 특수 품종의 가축을 도입하는 대신에 該當品種의 수정란을 수입하여 국내에 있는 牝畜에 이식할 수 있을 것이다. 이렇게 하면 동일한 능력의 가축을 同一數만큼 수입하면서도, 家畜購入費, 輸送費 등은 대폭 절감될 것이다.

넷째, 인위적인 雙胎誘起에 이용하여 가축의 생산성을 擡高할 수 있다. 수정란 이식기술을 활용하여 인위적으로 雙胎를 誘起함으로써 송아지 생산율을 100% 이상으로 올리는 것은 현재의 기술수준으로도 불가능한 일이 아니다.

다섯째, 학문연구에도 활용된다.

受精卵移植技術은 上述한 산업적 이용 외에도 繁殖生理學, 動物遺傳學, 免疫學 등의 연구에 크게 기여하고 있으며, 이미 설명한 바와 같이 性比의 인위적 조절에도 활용할 수 있다.

V. 結 論

이상에서 受精卵移植技術의 概略을 설명하고 그에 관련된 문제점과 전망 및 기대되는 신기술의 개발 등을 살펴보고 아울러 이 기술의 산업적 활용가치도 검토해 보았다. 하나의 산업적 기술로서 일반화되기에는 아직 많은 문제점들이 남아 있으나, 이러한 문제점들은 조만간 해결될 것으로 전망된다. 따라서 우리나라에서도 이 기술을 하루바삐 수용하여 우리의 기술로 재소화할 필요가 있다고 본다.

하나의 새로운 기술을 개발하는 것은 말할 것도 없지만, 外國에서 개발된 기술을 도입하여 우리것으로 消化하는 것도 결코 용이한 일이 아니다. 문제의 本質을 바르게 이해하고, 人力을 養成하면서 일할 수 있는 條件을 조성하여야 한다. 이러한 준비없이 성급하게 좋은 결과만을 노린다면 이 기술은 끝내 우리의 것으로 土着化되지 못하거나 아니면 破行的인 成長이 불가피하게 될 것이다. 관계당국이나 有關分野의 연

구인 그리고 산업체가 技倆과 熱意를 結集하여 이 技術의 國內土着化에 진력함으로써, 가축의 改良과 增殖을 위한 새로운 轉機가 마련되기를 바라는 마음 간절하다.

〈引用文獻〉

1. Anderson, G.B., J. N. Baldwin, P. T. Cupps, M. Drost, M. B. Horton and R. W. Wright. 1976. *J. Anim. Sci.*, 43 : 272
2. Betteridge, K. J., D. Mitchell, M. D. Eaglesome and G. C. B. Randall, 1976. *proc. 8th. Int. Congr. Anim. Reprod. A. I., Krakow*, 3 : 237.
3. Bilton, R. J. and N. W. Moore. 1977. *J. Reprod. Fert.*, 50 : 363.
4. Boland, M. P., L. L. Crosby and L. Gordon, 1976 *proc. 8th. Int. Congr. Anim. Reprod. A. I. Krakow*. 3 : 241.
5. Booth, W. D., R. Newcomb, H. Strange, L. E. A. Rowson and H. B. Sacher, 1975. *Vet. Rec.*, 97 : 366.
6. Bowen, J. M., R. P. Elsdon and G. E. Seidel, Jr. 1978 *Theriogenolgn* 10(1) : 89.
7. Cupps, P. T., M. Drost and G. H. Stabenfeldt. 1974. *J. Anim. Sci.*, 39 : 204
8. Elsdon, R. P., S. Lewis, L. A. Cumming and R. S. A. Lowson, 1974 *J. Reprod. Fert.*, 36 : 455
9. Elsdon, R. P., J. F. Hasler and G. E. Seidel, Jr. 1976 *Theriogenology*. 6(5) : 523
10. Gordon, I. 1976 *Cattle Twinning by the Egg Transfer Approach*, In *Egg Transfer in Cattle*. Ed. L. E. A. Rowson, Commission of the European Communities. Luxembourg. P. 305
11. Hahn, J., R. Hahn, G. Baumgartner, W. Lorrman and H. F. Zoder, 1975 *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr* 82 : 429.
12. Hansen, H. B. 1976 *Pregnarey rate in Cattle in relation to estrous Synchronzation and cell stages*. In *Egg Transfer in Cattle*. Ed. L. E. A. Rowson. Commission of the European Commuties, Luxembourg. EUR. 5491 p 223.
13. Heape, W. 1890 *proc. Roy. Sec. Br.*, 48 : 457.
14. Kvangsnekk, A. V. 1951. *Sovetsk, Zoot*, 36
15. Lapyrin, A. I., N. V. Loginova, P. L. Karpov. 1950. *Sovetsk, Zooteh.*, 8 : 50.
16. Lawson, R. A. S., L. E. A. Rowson, R. M. Moor and H. R. Tervit, 1975. *J. Reprod. Fert.*, 45 : 101.
17. Lehn-Jensen, M. 1980. *Saertryk of Nordisk Veterinærmedicin*, Bd. 32.
18. Mickelsen, W. D., R. W. Wright, Jr., A. R. Menino. C. S. Zamora and L. G. Paisley, 1980. *Theriogenologz.* 10(2-3) : 167.
19. Moore, N. W. 1975. *Auit. J. Agric. Res.*, 26 : 295.
20. Moore, N. W. and R. J. Bilton, 1977. *The freezing of Mammation ewfijos, Cba Foenolation Syoapoas* 52. Eds. K. Elliott and J. whelan p. 211. Sxcerpta Mechuca. Amdterolam. O Netherland

21. Nelson, L. D., R. A. Bowen, G. E. Seidel. 1975 J. Anim. Sci., 41 : 371.
22. Newcomb, R., L. E. A. Rowson and A. O. Trounson. 1976. The entry of superovulation eggs into the Uterus. In Egg transfer in Cattle, Ed. L. E. A. Rowson. Commission of the European Communities, EUR, 5491 p. 1.
23. Philippo, M. and L. E. A. Rowson, 1954. Ann. Biol. Anim. Biochim Biophys. 15 : 233
24. Rawe, R. F., M. R. Del Campo, C. L. Eits, L. R. F. Reich, R. P. Winch and O. J. Ginther. 1976. Theriogenology. 6(5) : 471.
25. Rowe, R. F., M. R. D. Carpa, J. K. Cricta and O. J. Ginther, Am. J. Vet. Res. 1980 41(7) : 10
26. Rowson, L. E. A. and R. M. Moar, 1966. J. Reprod. Fert., 11 : 311.
27. Rowson, L. E. A., R. M. Moor and R. A. S. Rowson, 1969. J. Reprod. Fert., 18 : 517
28. Rowson, L. E. A., R. A. S. Lawson and R. M. Moor, 1971. J. Reprod. Fert., 25 : 261.
29. Rowson, L. E. A., R. A. S. Lawson and R. M. Moor A. A. Baker, 1972 J. Reprod. Fert., 28 : 472
30. Shea, B. F., D. J. Hines, D. E. Lightfoot, G. W. Olles and S. M. Olson. 1976. The transfer of porcine embryo In Egg transfer in Cattle. Ed. L. E. A. Rowson. Commission of the European Communities. Luxembroug, EUR. 5491. 9 145
31. Schneider, H. J., R. S. Castleberry and J. L. Griffin, 1980 Theriogenology. 13(1) : 73
32. Sreenaw, F. M. and D. Beehan, 1974 J. Reprod. Fert., 41 : 497.
33. Sreenaw, J. M., D. Beehan and P. Mulvehill, 1975 J. Reprod. Fert., 44 : 77
- Sreenaw, J. M. and D. Beehan. 1976 J. Reprod. Fert., 47 : 127
34. Sreenaw, J. M. 1978. Theriogenology, 9(1) : 69
35. Sugie, T., G. F. Seidel, Jr. and E. S. E. Hofz. 1980. Embryo transfer. In Reproduction in farm Animals. Ed. E. S. E. Hofez. Lea Febiger, Philadelphia, p. 569.
36. Tervit, H. R., D. G. Whittingham and L. E. A. Rowson, 1972. J. Reprod. Fert., 30 : 493.
37. Testart, J. 1975. Thesis. University of Paris VI. 115 + xii99.
38. Testart, J., C. Godard-Sicur and F. du Mesnil du Buisso. 1975. Theriogenology. 4 : 163.
39. Trounson, A. O., S. M. Willadsen and L. E. A. Rowson 1976 J. Reprod. Fert., 47:367.
40. Warwick, B. W. and R. O. Berry, 1949. J. Hered. 40 : 297
41. Willett, E. L., W. G. Black, L. E. Carida, W. H. Stone, and P. J. Buckner. 1951. Science (N. Y). 113 : 247.
42. Wilmut, I and L. E. A. Rowson, 1973 Vet. Rec. 92 : 686
43. Willadsen, S. M. 1977. The freezing of Mammalian Embryos ciba Foundation Symposium, Edo. K. Elhott and J. Whelan. 52. p175. Excerpta Medica, Amsterdam, Neth Pethorland.
44. 鄭吉生, 1979, 韓国畜産学会誌 : 21(5) : 415
45. 金川弘司 1976, カナダ, アメリカ おはゐ牛の受種卵移植 實用化の 実際 ノハハンナルヌタインブリーディングサービス
46. 杉江(), 相馬(正), 福光(進), 大規(清彦) 1972. 牛の受種卵移植に関する研究 特にnow susgia) Ceehnquesn)な採卵, 畜試研野 25 : 77.
47. 杉江(信). 1978. 家畜繁殖学, 最近のふみ中家畜の受種卵移植 文永堂 p. 365.