

돼지의 自然性比와 精자의 電氣分離에 依한 受胎成績에 關한 研究

李用斌 · 吳鳳國 · 權宗國* · 徐國聖 · 鄭領哲** · 吳成宗
서울대학교 農科大學 · *서울대학교 獸醫科大學 · **第一製糖 養豚部

A Study on the Natural Sex Ratio and Fertility of
Galvanized Boar Semen

Yong B. Lee, Bong K. Ohh, Jong K. Kwun*,
Kuk S. Suh, Yeung C. Chung**, Sung J. Oh

College of Agriculture, Seoul National University
*College of Veterinary Medicine, Seoul National University
**Swine Farm, Cheil Sugar Co.

Summary

This study was carried out to find the difference between the naturally born sex ratio among 1,242 head of pigs(120 litters) at Swine Farm, Cheil Sugar Co. and B-body appearance from their semen, and to find the conception rates which were inseminated to 40 sows with sperm from the anode and cathode after electrophoresis of boar semen.

In order to the electrophoretic separation, the semen was placed into the platinum loop electrodes(105 cc) at room temperature for 30 minutes with D.C. 3V. and 350 μ A. constant. The sperm fluorescent staining method was performed in accordance with Bhattacharya's(1970) method. The spermatozoa were observed through a Olympus Vanox microscope(made in Japan) using exciter filter with I heat barrier HPO 120. The results obtained were summarized as follows:

1. The natural sex ratio of 1,242 piglets(120 litters) which were born at Swine Farm, Cheil Sugar Co. was 50%, and B-body appearance of its boar semen were 49.24%.
2. With electrophoretic separation, the anode and cathode attracted 65.5 \pm 5.03% and 29.89 \pm 4.29% of B-body bearing sperm, respectively.
3. After electrophoresis of boar sperm, they were inseminated to 40 sows with sperm from anode and cathode. The conception rate was 92.5%.

I. 緒 論

人類가 後代의 性을 人爲的으로 調節하려는 慾望과 그 研究는 多角的이고도 集中的으로 進행했지만 主로 수태에 의존된 연구였으므로 많은 경비와 시간이 낭비되었었다. 그러나 1968年 Casperson 等과 Zeck가 quin-

acrine을 利用한 螢光染色法을 開發한 後로, 이 方法은 休止期 細胞核이 Y螢光體와 分裂期 染色體의 帶狀構造를 研究하는데 많이 應用되어 왔다. 특히 이 特異螢光物體가 檢出되는 精자가 Y-精子라는 사실에 Zeck(1968)에 의해 確認했으며 그후 Pearson 等(1970), Vosa(1970), Barlow와 Vosa(1970), Bhattacharya(1976) 等에 의해 추인되므로서 X-精자와 Y-精子分離

에 획기적인 發展을 가져오게 됐다. 이 螢光染色法은 오늘날 羊水細胞와 口腔粘膜上皮細胞 및 末梢血液, 白血球의 塗抹標本에서 Y-螢光體를 檢査하여 男女의 性을 鑑別하는 臨床學의 方法으로 많이 使用되고 있다. 그러나 Balow와 Vosa(1970)는 사람의 精子에서 F-body 檢出率은 38.5~46.5%였고 Y-精子가 全部는 螢光體를 내지 않는다고 報告했으며 Pearson 等(1971)은 F-body 檢出은 靈長類의 精子만이 可能하다고 하므로써 그 用途에서 限界點을 나타냈다. 최근 Bhattacharya 等(1976)은 F-body 檢出法을 응용하여 Protease로 소의 精子를 일정시간 消化시킨 후 螢光體를 檢出하는 B-body 檢出法을 연구하여 F-body 檢出法과 거의같은 結果를 얻으므로써 이 方法을 이용한 家畜의 精子分離에 획기적인 進기를 마련하였다.

한편 Mudd(1929) 等이 처음으로 電氣分離한 이래 Nevo 等(1961)과 Bangham(1961)이 家兎에서 실험한 結果 家兎의 精子는 陽極과 陰極으로 움직였다고 報告했으며 특히 Bangham(1961)과 Lewin 等(1960)은 家兎에서 5% 유의차가 있다고 했다. Gordon(1957)과

Schroder(1941) 등도 수태결과 家兎性비가 유의차가 있었다고 報告한 반면 Siljander(1936), Kordts(1952), Pilz(1952)과 Vesselinovich(1960) 등은 電氣分離시 수태결과와 性비에는 큰 變化를 얻지 못했다고 報告하였다. 그리고 Hafsz와 Boyd(1971)가 정액의 온도, 전력의 강도, 완충액 등을 각기 다르게 하여 多角의 實驗한 결과 家兎와 소의 性비를 變化시키지 못했다고 했지만 Shirai(1974)는 人間의 精子에서 電氣分離한 結果 80%의 分離가 됐다고 報告하면서 이는 전력의 강도와 저항을 달리한다면 가능하다고 하였다.

그러나 아직까지 이에 對한 確실한 機構(Mechanism)가 밝혀지지 않는 한 結果를 내리기는 어려우나 大部分의 結果에서 건기로도 分離가 된다고 보겠다.

本試驗에서는 자연산자성비와 그 종모돈의 B-body 檢出率의 關係를 알아 보기 위하여 제일계당 양돈장에서 120Litters의 산자수 1,242頭의 자연산자성비와 그 種牡豚의 B-body를 조사했다. 그리고 돼지精子를 電氣分離하고 그 精子를 人工授精하여 수태율을 調査하기 위해 실시하였다.

Table 1. Semen characters of boars observed.

Items No. of case	Breed	Age	Body weight	Concentration	Volume	Motility
		yr.	kg		ml.	
1	Land	3	294	3.4×10^8	300	+++
2	Large white	3	290	2.9×10^8	340	+++
3	Spotted poland	2	245	3.3×10^8	280	+++
4	Duroc	3	306	2.7×10^8	325	+++
5	Large white	1	215	3.7×10^8	310	+++
6	Large white	2	259	3.2×10^8	320	+++
Total	6					
Mean		2.4	268.17	3.2×10^8	312.5	+++

Table 2. Sex ratio of swine by natural mating.

Breed	No. of Litters	Items Ave. litter size	No. of pigs born			Sex ratio	
			Females	Males	Total	Female	Males
						%	%
L	20	10.90	118	100	218	54.13	45.87
W	20	10.50	98	112	210	46.67	53.33
S	20	10.30	101	105	206	49.03	50.97
D	20	10.05	109	92	201	54.23	45.77
W	20	10.35	101	106	207	48.79	51.21
W	20	10.00	95	105	200	47.50	52.50
Total	120		622	620	1,242		
Mean ± S.D.		10.35 ± 0.30				50.06 ± 3.31	49.94 ± 3.31

II. 材料 및 方法

第一製糖 養豚場에서 飼育하고 있는 6頭의 種牡豚에 의해서 태어난 120배의 總産仔數 1,242頭의 自然産仔性比와 種牡豚 6頭의 精子를 B-body 檢出하기 위해 使用했으며 그 精液性狀은 Table 1과 같았다.

돼지정액 1~2cc에 2~3mg의 protease를 넣어 消化시킨다음 0.05%의 quinacrine dihydrochloride로 染色하여 Vanox 螢光顯微鏡(50 ND25-7611, UGI-1176 핀터와 HPO 120인 수은 등)에서 B-body를 檢出하였다(Bhattacharya, 1976). 精子分離를 위해 3V., 350 μ A에서 25~30分間 兩極에 백금극으로 설치된 분리관(105cc)을 이용하여 分離했고 分離 직후 兩極에서 各 50cc씩을 각기 2배로 희석하여 2회에 걸쳐 人工授精을 하였다. 特히 精子分離時 每 5分마다 精子의 活力, 生存率을 檢査하였고 個體의 精子活力에 따라 약간씩 分離時間을 조절하였다.

III. 結果 및 考察

1. 自然産仔性比에 關한 調査

120배의 1,242頭에서 調査된 自然産仔性比는 Table 2에 나타냈다.

調査된 1,242頭의 평균 자연산자성비는 雌性 50.06 \pm 3.31 雄性 49.94 \pm 3.31로서 一般적으로 認知되고 있는 제 2次 性比인 50:50이라는 事實이 推인되고 있으나 品種과 産次에 따라서는 약간의 差異가 있는것 같다. 西田(1969, 1971)과 韓(1972)은 돼지에 있어서 一般적으로 雄性比率이 높고 特히 Berkshire種과 Landrace種에서는 地域間 産仔性比에 差異가 있었다는 報

告와 本試驗이 雌雄性比가 비슷한 結果는 약간의 差異가 있다. 차후 많은 頭數와 광범위한 調査를 해야할 것으로 思料된다.

2. 自然産仔性比와 B-body檢出

6두의 種牡豚으로 부터 精液을 채취하여 B-body 檢出한 結果와 自然産仔性比를 Table 3에 나타냈다.

B-body 檢出率은 46%에서 52%(平均 49.24 \pm 2.41)로 自然産仔性比의 49.94 \pm 3.31과 거의 一致되고 있다. 그러나 標準편차가 5~6%에 달하는 技術的인 困難을 감안 한다고 하더라도 Y-染色體를 가진 精子는 40~49까지 檢出되어지는 것으로 思料된다. 이는 Barlow와 Vosa(1970), Shirai(1974) 등이 F-body 檢出 成績이 38.5~46.5%의 범위 었다는 報告와 B-body 檢出이 돼지에서 50.1%였다는 Bhattacharya 등(1976)의 結果와도 거의 一致되고 있다고 보여진다. 그러나 B-body 檢出過程에서 Protease의 量, 消化시간, 溫度等 에만 조건은 B-body 檢出에 상당히 重要시된다. 特히 精子細胞의 形成時期 및 分裂期에 따라서도 그 結果가 약간 달라지므로 차후 이에 對한 研究는 좀더 集中的으로 이워져야 할 것으로 생각된다.

3. 精子의 電氣分離와 受胎에 關한 調査

精子의 電氣分離를 한 結果 B-body 檢出率과 分離된 精子를 人工授精한 바 1차 수태조사결과를 Table 4에 나타냈다.

20頭의 種牡豚의 精子를 個體別로 電氣分離시킨결과 陽極에서 檢出된 B-body는 65.50 \pm 5.03였고, 陰極에 29.89 \pm 4.29%로서 陽極과 陰極의 B-body檢出率의 差異는 35.62%로 나타났다. 特히 電氣分離過程에서 처음 5~15分間은 오히려 活力이 좋아지는 것 같았으며

Table 3. Comparison of sex ratio between naturally born pigs and B-body test sperm.

Items No. of case	pigs born of total	sex ratio		Difference by B-body test.		
		Females	males(A)	Females	Males(B)	Males diff. (A~B)
		%	%	%	%	%
L	218	54.13	45.87	53.81 \pm 6.03	46.19 \pm 6.03	0.32
W	210	46.67	53.33	52.17 \pm 5.63	47.83 \pm 5.63	5.50
S	206	49.03	50.97	47.45 \pm 7.56	52.55 \pm 7.56	1.58
D	201	54.23	45.77	48.60 \pm 6.79	51.40 \pm 6.79	5.63
W	207	48.79	51.21	50.36 \pm 3.07	49.64 \pm 3.07	1.57
W	200	47.50	52.50	52.17 \pm 4.48	47.83 \pm 4.48	4.67
Total	1242					
Mean \pm S.D.		50.06 \pm 3.31	49.94 \pm 3.31	50.76 \pm 2.60	49.24 \pm 2.41	3.21

Table 4. Fertility of galvanized boar semen.

Breed	Treatment	Treatment			Conception rate	
		Anode	Cathode	Difference	Anode	Cathode
		%	%	%	%	%
1	D ₁	50.50	28.40	27.60	100	100
2	D ₂	57.70	28.20	29.50	100	—
3	D ₃	64.50	32.10	32.40	100	—
4	D ₄	68.00	32.00	36.00	100	100
5	D ₅	66.00	32.00	34.00	100	100
6	D ₆	73.00	25.00	48.00	100	100
7	D ₇	69.10	28.66	40.44	100	100
8	D ₈	66.92	38.26	28.66	100	100
9	D ₉	69.02	31.36	37.66	100	100
10	Y ₁	65.00	26.10	38.90	100	100
11	Y ₂	62.00	27.00	35.00	—	100
12	Y ₃	66.00	27.55	38.45	100	100
13	Y ₄	75.00	36.00	39.00	100	100
14	Y ₅	66.00	30.00	36.00	100	100
15	Y ₆	69.00	25.00	41.00	100	100
16	Y ₇	68.71	35.78	32.93	100	100
17	H ₁	57.00	23.20	33.80	100	100
18	H ₂	66.88	34.76	32.12	100	100
19	L	65.00	24.00	41.00	100	100
20	S	59.25	32.33	26.92	100	100
Total Head		20	20	20	19	18
Mean		65.50±5.03	29.89±4.29	35.62±5.49	92.5	

Note : D=Duroc Y=Yorkshire H=Hampshire L=Landrace S=Spotted poland china

25~30분경에는 원래 活力으로 왔으나 이때 정자운동은 물결모양으로 굽이쳤다. 電氣分離된 精子的 活力, 生存率は 회색후 12時間까지도 좋았고, 수정된 種牡豚은 모두 經産豚이며 人工授精後 30일에 1次 수태율(N.R.)을 조사했고 그 結果 陽極에서 1頭, 陰極에서 2頭는 재발정이 왔고 나머지 37頭(92.5%)가 수태된 것으로 나타났다.

IV. 摘 要

폐지의 自然産仔性比를 調査하고 그 B-body를 檢出하여 差異를 알아보고 한편 20頭의 種牡豚의 精자를 電氣分離한 후 40頭의 種牡豚에 受精하여 그 産仔性比를 調査키 위해 제일제당 양돈장 및 서울大學校 農科大學 繁殖學敎室에서 遂行했다.

1. 120 Litters의 1,242頭의 總産仔數의 性比는 50 :

50%였으며 그 種牡豚의 B-body 檢出率도 個體에 따라 5~6%의 差異는 있었지만 49.24%로 나타났다.

2. 20頭의 種牡豚이 각 個體에 따라 電氣分離한 結果 陽極에서 65.5±5.03% 陰極에서 29.89±4.29%로 그 差異는 35.62±5.49%였다.

3. 電氣分離한 精자를 人工授精한 結果 30일 後 1次 수태조사는 陽極에서 1頭, 陰極에서 2頭가 再發情이 왔고 37頭(92.5%)가 수태된 것으로 나타났다.

引用文獻

1. Bahr, G.F. 1971. Separation of X-and Y-bearing Spermatozoa by gravity. A symposium, Anim. Sci., 28-37.
2. Barlow, P., and C.G. Vosa 1971. The Y chromosome in human spermatozoa. Nature, 226 : 961.

3. Bhattacharys, B.C. and A.H. Gunther. 1976, Phenotype of mammalian spermatozoa in relation to genetic content. *Indian J. of Exp. Bio.*, 14; 610-611.
4. Hafs, H.D. and L.J. Boyd. 1971. Galvanic separation of X-and Y-chromosome-bearing sperm. A symposium, *Anim. Sci.*; 85-97.
5. Leslie, W., G. Quinlivan and Herlinda Sullivan. 1974. The ratios and Separation of X and Y spermatozoa in human semen. *Fert. Steril.*, 25; 315-318.
6. Lindahl, P.E. 1971. Centrifugation as a means of separation X-and Y-chromosomes bearing spermatozoa. A Symposium, *Anim. Sci.*; 69-75.
7. Mudd, S. & E.B.H. Mudd, 1929. The specificity of mammalian spermatozoa, with especial reference to electrophoresis as a means of serological differentiation. *J. Immunol.*, 17, 39-52.
8. Nalbandov, A.V. 1976. Reproductive physiology of mammals and birds. W.H. Freeman & company. 7~10.
9. Pearson, P.L., M. Bobrow, & G.G. Vosa, 1970. Technique for identifying Y chromosome in human interphase nuclei. *Nature*, 226, 78-80.
10. Pearson, P.L., M. Bobrow 1970. Fluorescent staining of the Y chromosome in meiotic stages of the human male. *J. Reprod. Fertil.*, 22 : 177.
11. Schilling, E. 1971. Sedimentation as an approach to the problem of separating X-and Y-chromosome-bearing spermatozoa. *Anim. Sci.*; 76-84.
12. Sherman, J.K. and Florence char. 1974. Stability of X chromosome fluorescence during freeze-thawing and frozen storage of human spermatozoa. *Fert. Steril.*, 25: 311-314.
13. Shirai, M., M. Shotaro and Mitsukawa. 1974. Electrophoretic Separation of X-and Y-chromosome bearing sperm in human semen. *Tohoku J. exp. Med.*; 273-281.
14. Zech, L. 1969. Investigation of metaphase chromosomes with DNA-binding fluorochromes. *Exp. Cell Res.*, 58 : 463.
15. 西田司一. 1977. 哺乳動物における性支配實驗. 畜産の研究, 31(6) : 796~800.
16. 鄭吉生. 1977. 家畜의 性比調節에 關한 研究動向. 한국가축번식연구회보, 1(1) : 73~82.
18. 韓成郁. 金昌根. 朴英一. 1972. 돼지의 産仔性比에 關한 研究. 한축지, 14(3) : 184~188.