

日本 在來種 山羊의 精液性狀에 관한 研究

康 珉 秀

Studies on the Semen Characteristics of Japanese Native Goats

Kang Min-soo

Summary

The semen quality was investigated in the Japanese native goats. Semen was collected by means of artificial vagina and evaluated on the following items: volume, concentration of spermatozoa, sperm count per ejaculate, motility, percentage of live spermatozoa and pH.

The results obtained were summarized as follows:

1. The goat's ejaculate was small in volume but very concentrated—0.5 to 2.0ml and 2 to 3 billion sperm per milliliter.
2. Motility was high and abnormalities few—94 percent and less than 7 percent respectively. The pH value was 6.8.
3. During the period summer to early autumn, semen quality showed temporary changes, that is increase in the pH value, fall in the sperm motility, decrease in the sperm concentration, and increase in the percent of abnormal spermatozoa.

緒 言

精자가 發見된것은 1677年으로 그해 和蘭의 醫學生 Ham이 患者의 精液중에 小動物을 發見하여 Leeuwenhoek에 알렸다. 그는 곧바로 자기가 개발한 單式顯微鏡을 利用하여 이 事實을 確認하고 그 結果를 翌年 Philosophical Transaction에 報告했다.³⁵⁾

Leeuwenhoek 등에 의한 精자의 發見은 卵子論者(ovist)와 精子論者(spermist or animaliculist)間에 論爭을 불러일으키기도 하였다.³⁶⁾ 18세기에 들어서면서 이탈리아의 Spallanzani가 受精에 精자가 必要하다는 것을 實驗을 통하여 確認하였고 더우기 人

工授精에도 成功하였다. 精자가 갖는 眞意義가 理解되기까지는 1875年 獨逸의 Miescher가 精液의 受精現象을 觀察할때까지 기다리지 않으면 안되었다. 今世紀에 들어와서 美國의 Loeb와 Lillie 등에 의해 卵子나 精자의 取扱이 容易한 海產無脊椎動物을 利用한 受精의 研究가 活潑히 이루어지게 되었다. 또 러시아의 Ivanov에 의해 家畜人工授精의 길이 열리게 되었다. 그러나 最近의 精자에 關한 研究의 發展에 크게 貢獻한 것은 英國의 Mann(1954)에 의한 "The Biochemistry of Semen"의 出版일 것이다. 그는 그 後에도 새로운 data를 追加하여 커다란 monograph를 著術하고 있다.^{40,41)} 이렇게 하여 現在에는 사람을 포함한 哺乳動物의 人工授精으로부터 試驗管内의 受精도

可能하게 되어 試驗管아기의 탄생으로 發展하게 되었다.

今日 精液 내지는 精子에 關한 研究¹⁻³⁾는 畜産學分野뿐만아니라 醫學 및 基礎生物學의 立場에서도 크게 取扱되고 있으며 對象動物은 靈長類에서 無脊椎動物에 이르기까지 廣範圍하다.

本 研究는 山羊精子의 代謝能 및 生存性에 미치는 Sex hormones의 影響에 關한 研究⁴²⁻⁵⁰⁾를 遂行하면서 얻어진 基礎資料를 分析하여 얻어진 結果이다. 論者는 日本在來種山羊의 精液性狀이 다른家畜과 相違가 있을가에 대해서 檢討했다.

實驗材料 및 方法

1. 供試動物

日本 仙台市 所在 東北大學 農學部에서 1978年 9月부터 1981年 12月까지 飼育되어온 日本在來種 成熟雄山羊 7頭가 生産한 精液採取記錄을 근거로 調査 分析하였다.

2. 精液採取

人工腔法으로 精液을 採取하였으며 未發情雌山羊을 이용하여 매일 午前중에 採取하였다.

3. 精液檢査

1) 精液量: 採取直後 精液採取管을 使用하여 測定하였다.

2) 精子濃度: Thoma 血球計算板(Fig.1)을 使用하여 ml당 精子數를 計算하였다.

3) 總精子數: 精子濃도에 精液量을 곱하여 計算하였다.

4) 精子活力: 精液性狀檢査板에 의해 精子活力(Fig.2)을 判定하고 精子生存指數를 算出하였다.

5) 奇形精子率: 奇形精子(Fig.3)는 精子形態의 檢査法에 의해 精子를 染色하여 調査하였다.

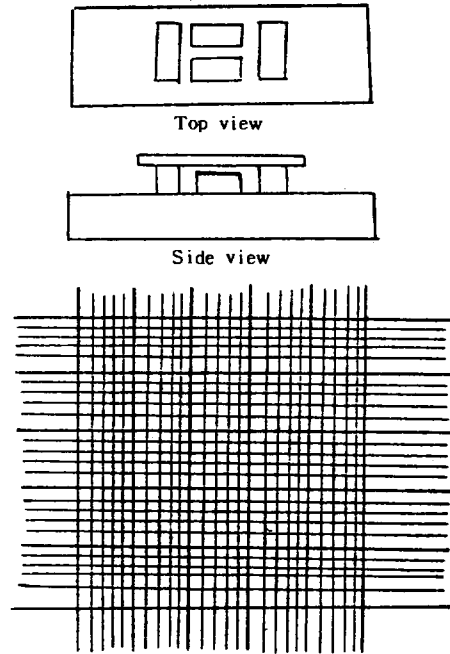


Fig.1. Counting chamber and grid for determining sperm concentration.



Fig.2. Waves seen in goat semen under a microscope.

6) 水素이온濃度(pH): pH의 測定은 硝子電極法 및 pH濾紙法을 併用하여 判定하였다.

實驗結果 및 考察

1. 精液量

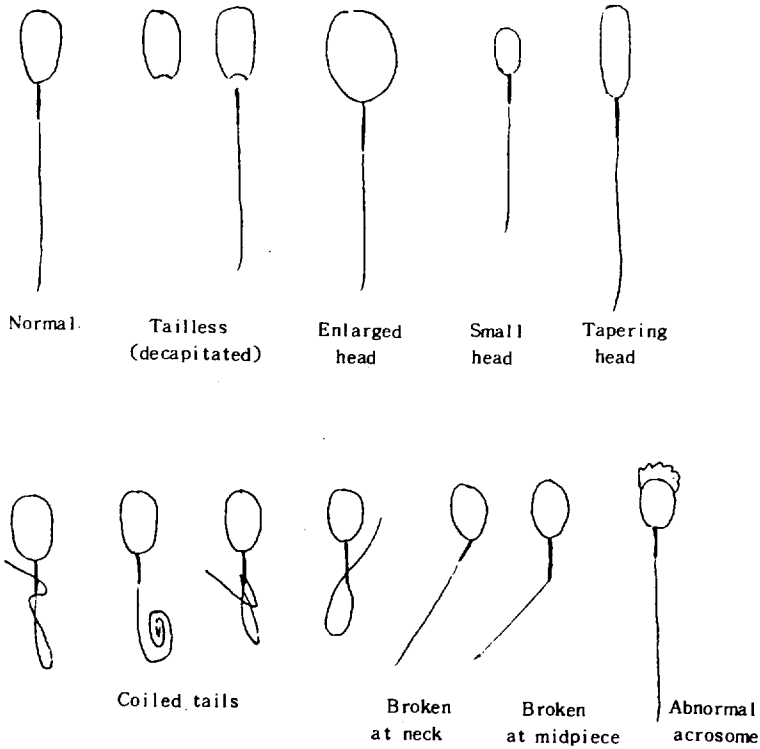


Fig.3. Normal and morphologically abnormal spermatozoa.

Table 1에 山羊精液의 一般의인 性狀이 表示되어 있다. 本 研究에서 얻어진 山羊의 精液量은 0.5~2.0 ml (平均 1.2 ml) 였다.

精液量의 多寡에 關係하는 決定的인 因子는 精子數가 아니고 精漿의 量이다. 副生殖腺이 잘 發達되어 있고 또 射精의 過程이 數回나 射出을 반복하는 動物은 그렇지 않은 것에 비해 精漿量이 많으며 따라서 精液量도 많다. 예를 들어 全精液量에 對한 精子의 比率은 綿羊에서 約 50%, 牛가 約 12%이다. 이것들에 비해 馬에서는 約 1.8%, 豚은 1.6%에 불과하다.³⁰⁾ 한편 山羊의 경우는 近緣家畜인 綿羊과 類似하여 約 50%를 나타냈다.

他家畜家禽의 精液量³²⁾을 살펴 보면 牛가 3~10 ml, 綿羊 0.5~2.0 ml, 馬가 50~200 ml, 豚이 200~300 ml, 家兔 0.5~1.0 ml, 鷄가 0.3~0.6 ml로서 家畜

Table.1. Semen characteristics of Japanese native goats.

Variable	Range	Mean
Volume		
ml/ejaculate	0.5 - 2.0	1.2
Concentration		
millions (10^6)/ml	2.000-3.000	2.500
billions (10^9)/ejaculate	1.6 - 3.6	2.6
Motility		
% live cell	90 - 98	94
Morphology		
% normal	90 - 95	93
pH	6.0 - 7.6	6.8

중에는 豚의 精液量이 가장 많고 鷄가 最少인데 山羊은 綿羊과 비슷한 수준임을 알 수 있었다.

一般적으로 精液은 動物의 種類에 따라 거의 一定하다. 이 規準에 비해 너무 적을 경우는 生殖器의 異常 또는 너무 많을 경우는 精液採取時에 精液以外의 物質이 混入되었을 可能性이 있다.

2. 精子濃度

山羊의 精子濃度는 精液 1ml當 2,000 ~ 3,000×10⁶ (平均 2,500×10⁶)이었다 (Table 1). 이것은 지금까지 보고된 牛(800 ~ 1,200×10⁶), 馬(200 × 500 × 10⁶), 豚(200 × 300 × 10⁶), 綿羊(2,000 ~ 3,000 × 10⁶), 犬(100 ~ 900 × 10⁶) 및 家兔(100 ~ 200 × 10⁶) 등과 比較해보면 山羊은 牛, 馬, 豚, 犬 및 家兔보다도 훨씬 高濃度이며 綿羊과는 近似한 數値임을 알 수 있다.

精液의 單位容積當 精子數는 顯微鏡下에 個個의 精子數를 算定하여 決定하나 肉眼的으로 혹은 比色計 등으로 大략적인 濃度를 判定할 수도 있다. 즉 精液의 色이 濃淡이나 混濁度 등으로 그 精液중의 濃도가 높을수록 낮은 값을 알며 이것에 의해 精液性狀判定의 한 方法이 될 수 있다.

精子濃度는 一般적으로 精液量과 反比例한다.⁵¹⁾ 精液量의 많은 豚이나 馬의 精子濃度는 精液量의 적은 牛 및 綿羊에 비해 낮다. 山羊은 後者に 속한다. 또 同一種의 動物에 있어서도 精子濃度와 精液量은 負의 相關에 있다.

3. 精子活力과 生存率

精子는 雄性 生殖器內에 있는 동안은 전혀 運動을 하지 않는다. 그러나 体外에 射出되기 위하여 副生殖腺의 分泌液인 精漿에 混入되는 瞬間부터 活潑한 前進運動을 한다. 精子의 運動에는 前進運動, 回旋運動, 振子運動 외에 後退運動이 있다.⁵²⁾ 그러나 受精에 必要한 運動은 前進運動이다. 牛나 綿羊과 같이 精子濃도가 높은 精液에는 多數의 精子가 射出直後에 集團을 形成하여 매우 活潑한 前進運動을 하는 것이 잘 알려져 있고 本 研究에서도 山羊精子의 活潑한 前進運動이 顯微鏡下에서 觀察되었다(Fig.2). 한편 山羊精子의

生存率은 採取直後에 있어 90 ~ 98% (平均 94%)로 나타났다. 지금까지 發表된 研究者들의 報告³⁴⁾에 의하면 牛가 95%, 綿羊 95%, 豚 90%, 馬가 90%로서 本 研究結果인 山羊精子生存率이 他家畜과 比較하여 別 差異가 없음을 알 수 있었다.

4. 精子의 形態와 畸形率

精子의 形態는 動物의 種類에 따라 다르며 多種多樣하다. 一般적으로 家畜精子는 올챙이 모양과 비슷하고 鳥類의 精子는 絲狀(실모양)이다.

精子의 크기³⁵⁾는 家畜種에 따라서 相異하지만 대체로 全長이 55 ~ 75 μ, 頭部의 길이가 7 ~ 9 μ, 頭部의 幅이 3.5 ~ 5.0 μ이다.

精子畸形의 種類는 多樣하지만 A.M.Sorensen (1979)의 基準에 따라 畸形精子를 判定한 結果 山羊精子에서 採取直後의 畸形率은 5 ~ 10% (平均 7.5%)로 나타났다.

健康한 種雄에서 畸形精子의 出現率은 數퍼센트에 지나지 않는다. 畸形精子의 出現이 많아지면 受胎率이 低下하며 어느 限度를 넘으면 不妊이 된다(Trimberger & Davis, 1942). 대체로 畸形率이 20%를 넘으면 不妊이 된다고 봐도 좋을 것이다.

5. pH

射出精液의 pH는 動物種에 따라 거의 一定하다. 精液의 pH를 支配하는 것은 주로 副生殖腺의 分泌液으로 생각되고 있다. 正常值의 範圍³⁶⁾는 牛에 있어서 6.5 ~ 6.8, 綿羊 6.4 ~ 6.8이고 이들보다 精液量이 많은 馬에서는 7.0 ~ 7.2, 豚 7.0 ~ 7.4로 牛나 綿羊보다 馬, 豚이 多少 높은 것으로 알려져 있다. 本 研究에서 얻어진 山羊精液의 pH는 6.0 ~ 7.6 (平均 6.8)으로 나타났다.

精液의 pH는 同一家畜에 있어서도 個體에 따라, 同一個體에 있어서도 採取때마다 多少 變異가 있다. 正常值의 範圍內에 있어서는 pH가 낮은 것은 높은 것에 비해 精子濃도가 높고 또 精子의 生存性도 높은 편이어서 精液性狀으로서는 그만큼 良質로 생각된다.

精자가 生存할 수 있는 pH의 限界는 最低 5, 最高 10 程度이지만 pH가 正常範圍를 넘어서 異常의 으로 높은 것은 精液性狀 不良으로 精子는 一時的으로 活潑한 運動을 나타내는 경우가 있어도 短時間에 死滅하고 만다.^{39, 40)} 綿羊에서 受胎率이 높은 경우 精液의 pH는 6.8 前後이지만 受胎不能個體의 pH는 8.2 以上이었다는 것이 알려져 있다.⁵³⁾ 또한 精子の 運動性에 대해서 pH가 낮은 경우는 抑制的으로, 반면에 높은 경우는 促進的으로 作用한다.

精液의 一般性狀은 各種要因에 의해 影響을 받는다. 特別 關連이 큰 것은 品種, 個體, 年齡, 射精條件, 季節, 榮養 等이다. 同一한 動物種에 있어서도 品種에 따라 變異가 있다. 더우기 體格의 大小와 直接 關係가 있는 精子數는 體軀가 큰 品種 쪽이 더 많다(Aman, 1966). 精液性狀을 量의 으로 볼 경우 個體에 따라 顯著的한 變異가 있다. 또 同一個體에 있어서도 精液採取 때마다 多少의 變異를 나타낸다. 同一個體에 있어서도 年齡에 의해 精液性狀이 달라진다. 性成熟 以後의 傾向을 보면 壯齡期까지는 精液量이나 精子數가 增加하나 壯齡期를 넘어서면 점차 떨어진다 (Tanabe & Salisbury, 1946).

家畜의 精液은 射精條件 即, 射精의 方法, 射精의 頻度, 連續射精 等에 의해 影響을 받는다. 家畜精液은 보통 人工鹽法에 의해 採取하지만 發精雌畜을 利用하게 되는 경우 미리 충분히 雄畜을 興奮시킨후에 採取하게 되면 좋은 結果가 얻어진다. 電氣射精法에 의해 採取한 경우는 人工鹽法에 비해 精液量의 增加, 精子濃度의 減少, pH의 上昇, 全精子數의 多少 增加가 나타나지만 精子生存率에는 差異가 認定되지 않았다(廣江等, 1963). 射精의 頻度 역시 精液量에 影響을 미친다. 牛보다는

精液量이 많은 豚이나 馬가 큰 影響을 받는다(伊藤等, 1948). 連續射精은 精巢에 있어서 精子生産能力이나 精巢上體에 있어서 精子貯留量을 調査한다거나 副生殖腺의 分泌機能의 限界를 알기 위한 目的으로 實施된다. 牛의 경우는 約 10分 間隔으로 10回의 連續射精도 可能한 것으로 알려졌다. 이 範圍의 射精에서는 精液量, 精子活力은 별로 變化가 없으나 精子濃度 및 全精子數는 減少하고 pH도 上昇한다(Hopwood *et al.*, 1963). 季節은 精液의 一般性狀에 影響을 미치는 重要的 要因의 하나이다. 특히 季節繁殖動物인 馬, 綿羊에 있어서 顯著하다(正木, 1982). 또 牛에 있어서도 夏期의 高溫多濕의 影響이 크다. 한편 給與飼料의 榮養水準이 標準보다 훨씬 낮을 때는 精液生産機能이 低下하고 精液性狀은 不良하게 된다(Davis *et al.*, 1957; Van Demark *et al.*, 1964).

摘 要

日本在來種 成熟山羊精液의 一般性狀에 대해 調査分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 山羊精液의 射出量은 0.5~2.0 ml로 적은 편이지만 精子濃度는 1 ml當 2~3 億精子나 되어 높다.
2. 精子運動性은 높으며 精子奇形率은 낮다. 즉 精子活力을 94%를 나타냈고 奇形率은 7%였다. 精液의 pH는 平均 6.8이었다.
3. 精液의 質은 여름과 초가을에 일시적인 變化를 나타냈는데 pH의 上昇, 精子運動性의 低下, 精子濃度의 減少 및 奇形精子の 增加가 認定되었다.

引 用 文 獻

1) Amann, R.P. (1966): J. Reprod. Fertil., 11, 291.
 2) Amann, R.P. & J.T. Kambiase Jr. (1967): J. Reprod. Fertil., 14, 329.
 3) Anderson, J. (1942): J. Agric. Sci., 32, 298.

4) Anderson, J. (1946): J. Dairy Sci., 36, 258.
 5) Anderson, J. (1952): J. Agric. Sci., 42, 172.
 6) Bartlett, D.J. (1962): J. Reprod. Fertil., 3, 173.
 7) Berliner, D.R. (1969): J. Reprod. Fertil., 18, 1.

- 8) Bishop, M.W.H. et al (1954): J. Agric. Sci., 44, 227.
- 9) Bishop, M.W.H. & J.L. Hancock (1955): Vet. Rec., 67, 363.
- 10) Chang, M.C. & A. Walton (1940): Proc. Roy. Soc. B, 129, 517.
- 11) Cupps, P.T., R.C. Laben & S.W. Wead(1953): J. Dairy Sci., 36, 422.
- 12) Davies, D.V., T. Mann & L.E.A. Rowson (1957): Proc. Roy. Soc. B., 147, 332
- 13) Erb, R.E., M.H. Ehlers & F.H. Flerchinger (1952): J. Dairy Sci., 35, 808.
- 14) Freund, M. (1960): Fertil. & Steril., 13, 190.
- 15) Freund, M. (1960): J. Reprod. Fertil., 4,143.
- 16) Freund, M. (1969): J. Reprod. Fertil., 19, 393.
- 17) Gassner, F.X., H.J. Hill & L. Sulzberger (1952): Fertil.& Steril., 3, 121.
- 18) Hafez, E.S.E., A.L. Badreldin & Y.H. darwish (1955): J. Anim. Sci., 45, 283.
- 19) Hopwood, M.L., L.C.Faulkner & F.X. Gassner (1963). J. Dairy Sci., 46, 1407.
- 20) Kirton, K.T., C. Desjardins & H.D. Hafs (1966): Fertil. & Steril., 17, 204.
- 21) Kraemer, D.C. & N.C. Vera Cruz (1969): J. Reprod. Fertil., 20, 345.
- 22) Lasley, J.F. & D.T. Mayer (1944): J. Anim. Sci., 3, 129.
- 23) Lindsay, D.R. (1969): J. Reprod. Fertil., 18, 1.
- 24) Margolin, S., J.W. Bartrett & Q.L. Lepard (1943): J. Dairy Sci., 26, 756.
- 25) Mercier, E. (1956): J. Dairy Sci., 29, 556.
- 26) Reid, J.T., G.M. Ward & R.L. Salisbury (1948): J. Dairy Sci., 31, 383.
- 27) Rothschild, Lord(1950): J. Agric.Sci., 40, 82.
- 28) Tanabe, T. & G.W. Salisbury (1946): J. Dairy sci., 29, 337.
- 29) Trimberger, G.W. & H.P. Davis (1942): J. Dairy Sci., 25, 692.
- 30) Van Demark, N.L., E. Mercier & G.W. Salisbury (1945): J. Dairy Sci., 28, 121.
- 31) Van Demark, N.L., G.R. Fritz & R.E. Mauger (1964): J. Dairy Sci., 47, 898.
- 32) A.M. Sorensen (1979): Animal Reproduction, McGraw-Hill.
- 33) A.S. Parkes (1962): Marshall's Physiology of Reproduction, Longmans.
- 34) A.V. Nalbandow (1976): Reproductive Physiolgy of Mammals and Birds, W.H. Freeman and Company.
- 35) Enos J. perry (1973): The Artificial Insemination of Farm Animals, Rutgers University press.
- 36) E.S.E. Hafez (1980): Reproduction in Farm Animals, Lea & Febiger.
- 37) G.W. Salisbury, N.L. Van Demark, J.R. Lodge (1978): Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle, W.H. Freeman and Company.
- 38) H.H. Lole, P.T. Cupps (1977): Reproduction in Domestic Animals, Academic Press.
- 39) T. Mann (1954): The Biochemistry of Semen. Methuen.
- 40) T. Mann (1964): Biochemistry of Semen and of the Male Reproductive Tract. Methuen.
- 41) T. Mann & C. Lutwak-Mann (1981): Male Reproductive Function and Semen. Springer-verlag.
- 42) 康珉秀・菅原七郎・正木淳二(1980) : 第71回 日本畜産學會大會講演要旨, p.38.
- 43) 康珉秀・菅原七郎・正木淳二(1980) : 第3回 日本家畜人工授精研究會 全國大會講演要旨, p.4.
- 44) 康珉秀・菅原七郎・正木淳二(1981) : 日本家畜人工授精研究會誌, 3:56.
- 45) 康珉秀・正木淳二(1981) : 第72回 日本畜産學會大會講演要旨, p.159.
- 46) 康珉秀・正木淳二(1982) : 第73回 日本畜産學會大會講演要旨, p.66.
- 47) 康珉秀・正木淳二(1982) : 日本家畜人工授精研究會誌, 4(2): 54.
- 48) 康珉秀・正木淳二(1982) : 日本畜産學會東北支部會報, 32(1): 21.
- 49) 康珉秀(1982) : 博士學位論文 日本東北大學 大學院.
- 50) 康珉秀・正木淳二(1984) : 石龜 金承賢 先生 停年退任 記念論文集, p.11.
- 51) 正木淳二(1982) : 最新家畜家禽繁殖學, 養賢堂.
- 52) 毛利秀雄(1984) : 科學, Vol.54(No.2), 84:
- 53) 西川 義正・飯田 勳(1972) : 哺乳動物の精子, 學窓社.
- 54) 廣江(一)・富塚(常)・正木(淳)(1963): 家畜繁殖誌, 9:1.
- 55) 伊藤(祐)・丹羽(太)・工藤(篤)(1948) : 畜試年報, 55.