

乳牛의 發情週期에 있어서

子宮頸管粘液像에 關하여

尹 和 重

Yoon Hwa-Jung : On the Various Patterns of the Cervical Mucus
in the Estrous Cycle in Dairy Cows

SUMMARY

In order to investigate the variation [of cervical mucus patterns which were expected to change in the estrous cycle or various estrous stages, cervical mucus was taken from the uterine cervix (external os) of 19 heads of non-pregnant dairy cows. Observations were made on the characteristic patterns in cervical mucus smears which were influenced by estrus and anestrus status in the estrous cycle.

The conclusions obtained were as follows:

1. The fern-like crystallization was a characteristic sign in cervical mucus smears in the estrus period.

2. It was observed the fern-like crystallization began to appear at the proestrous stages and it remained clearly until the first 5th day of the estrous cycle.

At the 6th day, the larger fern-like crystals changed into small "palm-leaves" like crystals or in some cases they were almost disappeared. The crystallizations were completely lost to view and they were transformed into cloudy form from the 7th to 16th day of the anestrus period.

3. The value of cytology of cervical mucus smears was not particular.

I. 緒 論

牛獸의 生殖器에 있어서 週期的인 變化는 家畜蕃殖 및 飼養管理面에서 大端히 重要な 것으로서, 最近에 와서 牛의 子宮頸管粘液(Cervical mucus)의 變化像이 여러 學者들 사이에 큰 關心을 모았고, 그 價値가 인정되고 있다.

1945年 Papanicolaou가 發情期の 子宮頸管粘液에 強한 結晶形이 出現함을 발견한 이래, 여러 研究者들^{1, 3, 4, 11, 14}에 의하여 子宮頸管粘液의 物理的, 化學的, 研究가 進行되어 왔다.

Abusineina¹⁾ 등은 牝牛의 發情期에 子宮頸管 및 腔粘液에 羊齒樣 結晶形이 나타나고, 發情現狀이 進行됨에 따라 그 結晶形은 銳敏하게 變化한다고 하였다.

이 結晶形의 出現 機轉에 있어서 Scott-Blair and Glover¹²⁾ 등은 점액내에 含有된 NaCl의 結晶이라 하였고, 岡本¹⁴⁾ 등은 점액에 含有되어 있는 Mucin 物質과 多糖類의 量的 差異에 따라 달라진다고 하였고, Bone³⁾ 은 卵巢의 作用에 基因된다 하였으며, Coluzzi and Battistacci⁴⁾ 등은 estrogen과 progesterone의 量的 變異에 依하여 結晶形은 出現 및 消失된다 하였다.

그리고, Scott-Blair and Glover^{11, 13)} 등은 이 結晶形의 出現 및 消失되는 狀態를 利用하여 妊娠早期診斷에 높은 確診率을 얻었다고 하였고, 이에 對하여 Coluzzietal⁴⁾ 등은 實用的 方法이 못된다고 結論을 내렸다.

이처럼, 外國에선 이에 關한 研究가 活發하였으나 우리나라에선 아직 進行된 바 없고, 그 重要性이 잘 알려져 있지도 않은 實情이기 때문에, 本人은 發情週期の 이 結晶形이 出現 및 消失되는 過程을 體系化하고, 그 機轉을 正確히 究明하며, 또한 점액내에 出現하는 細胞群을 觀察하여 이들을 卵巢의 機能과 關聯시켜 不明한 點等을 종합검토 함으로써 이 方法의 實用的 價値를 確認코자 實驗을 行하였다.

2. 實驗資料 및 方法

A. 實驗動物

- ① 서울 近郊에 位置한 3個 牧場에서 Holsten 乳牛의 非妊娠牛 19頭에 對해서 점액을 採取 (Cervical mucus smears)하여 實驗을 實施하였다.
- ② 生殖器 疾病(膣炎, 子宮頸管炎, 遺殘黃體 等)의 증상이 있는 것은 對象에서 除外하였고 健康한 乳牛를 選擇하였다.
- ③ 非妊娠牛의 發情現狀에 對한 實驗을 分娩後 첫 發情 豫定日 5日前 부터 2日 간격으로 50日間 實施하였다.

B. 實驗方法

- ① 子宮頸管粘液의 生理的 變化像은 高溫, 低溫 및 濕度에도 影響을 받아 變異될 수 있으므로 完全乾燥한 腔鏡, 採取器 및 Slide glass를 使用하였고 可能한 限 室溫에서 處理했다.
- ② 子宮頸管粘液 採取는 佐藤式 抑膣垢 採取器와 이 채취기에 알맞게 裁斷된 Slide glass를 使用하여 Stamp smear-method에 依하여 채취하였다.
- ③ 畜舍內에서 實驗牛를 安靜시켜 保定한 후 外陰部를 비눗물로 깨끗히 洗滌하고 滅菌乾燥된 腔鏡을 腔에 徐徐히 插入한 후 光顯下에 子宮頸管 外口를 觀察한 다음 점액 채취기를 操心

스럽게 插入하여 暫時 子宮外口部에 Slide glass를 押壓함으로써 粘液를 Slide glass上에 附着시켜 그 粘液가 可及的 乾燥하기 前에 곧 95% 以上の Methanol로 10分 以上 固定하였다.

④ 고정된 표본은 깨끗한 slide box에 넣고 輸送하여 실험실에서 Giemsa 氏 染色을 하여 鏡檢하였다.

⑤ 顯微鏡의 弱擴大($\times 100$)에서 結晶形의 出現 및 消失되는 狀態, 特徵的 細胞群의 出現等을 觀察하고 對象牛의 臨末的 所見과 比較 검토하였다.

3. 實驗 成績

發情期의 19例에서 觀察된 子宮外口部의 所見은 多少 充血된 느낌이 있고 粘液는 稀薄한 水樣性을 呈하고 透明하였으며 Slide glass上에 一律적으로 얇게 附着되었다. 이 時期의 粘液像의 特徵은 羊齒樣結晶形(fern-like crystallization)의 出現이었으며 이것은 發情이 進行됨에 따라 變化하였다.

A. 發情前期~發情極期

發情前期에는 小型의 結晶形이 出現했으며 發情이 始作되면서 中型의 羊齒樣結晶形을 나타냈고 (Fig. 1) 肉眼的으로도 識別이 可能했다. 이 結晶形은 一般적으로 粘液의 中心部에 아름다운 羊齒樣을 呈하여 比較的 定型이었으나 發情 極期에 比하여 결정형의 間隔이 좁으며 發情 極期로 移行됨에 따라 開花되는 듯 하였다.

그리고, 赤血球의 出現은 觀察되었고 백혈구의 所見은 없었다. 子宮頸管 및 膈上部의 上皮에서 脫落된 腺細胞는 腫大된 狀態를 呈하였고 角化上皮細胞는 드물게 發見되었다.

B. 發情極期—發情後期

結晶形의 모양은 발정이 始作되는 初期와 비슷하나 發情極期에 이르러 前者의 中型임에 比하여 大型의 羊齒樣을 呈하였고 全面 定型으로 完全 開花되었다 (Fig 2). 發情後期로 移行됨에 따라 結晶形은 退行하는 感覺을 주었으며 不定型으로 나타났다.

赤血球와 白血球의 出現은 없었고, 如前히 腫大된 腺細胞가 가끔 發見되었다.

C. 發情後期—黃體形成期

이 時期에 이르면 결정형은 退行하여 粘液중심부에 部分的으로 樹枝樣結晶形 (Palm leaves-like crystallization) 을 呈하였다 (Fig 3). 黃體形成期에 이르면 樹枝樣結晶形은 거의 消失되어 그 흔적을 남길뿐이었다.

그리고, 적혈구의 소견은 없었고 백혈구의 好中球 (Neutrophils) 가 가끔 發見되었으며 角化

上皮細胞의 出現은 없었다. 一般的으로 細胞群의 出現量이 減少하였다.

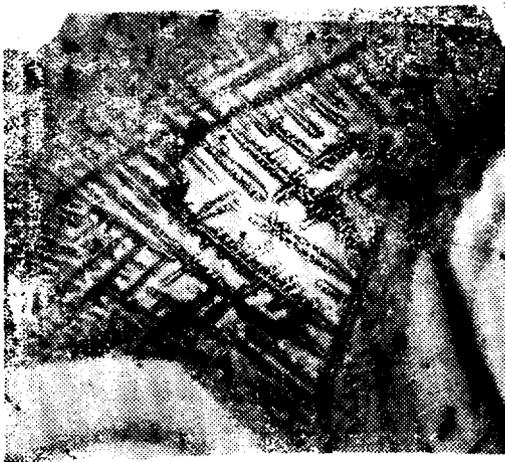
D. 黃體分泌期

결정형은 黃體分泌期에 이르러 完全히 消失되고 結核은 非特異性 雲形을 托하였다 (Fig 4).

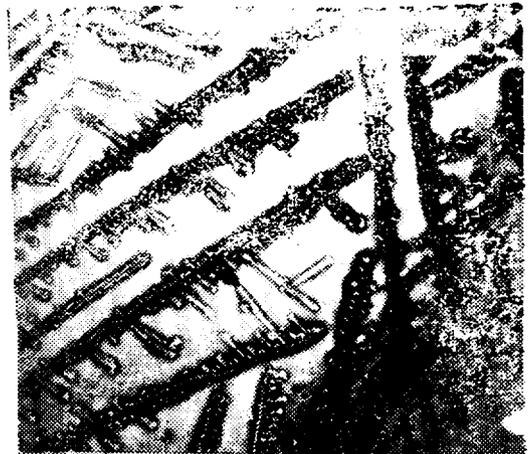
이 시기에 는 子宮頸管開口部의 色調는 若干 蒼白한 느낌을 주며 結核量이 減少되고 結核의 정도는 多少 增加하였다.

이 시기에 있어서 膠細胞는 發情期에 比해서 Collapse된 形質을 托하였고 赤혈구 및 백혈구 의 소견은 없었다. 脫離된 上皮細胞像도 정상으로 安定되었다.

上記의 發情各期의 子宮頸管結核의 變化상을 종합하면, 發情週期의 따라서 결정형의 消長도 週期的이었다.



〈Fig. 1〉 發情初期의 羊齒樣結晶形 (×100)



〈Fig. 2〉 發情極期の 羊齒樣結晶形 (×100)



〈Fig. 3〉 排卵期の 樹枝樣結晶形 (×100)



〈Fig. 4〉 黃體分泌期の 雲形 (×100)

4. 考 察

本人은 非在娠期의 Holstein乳牛 19頭를 대상으로 發情徵候의 進行에 따르는 各期를 區分하여 粘液塗抹標本을 만들어 染色 鏡檢함으로써 各期에 일어나는 子宮頸管粘液의 特徵的變化를 觀察하였다.

牛의 發情期에 있어서 特徵的인 결정형이 子宮頸管粘液에서 出現됨을 볼 수 있었는데 그 變化 과정을 보면 發情前期에 小型의 樹枝樣 (Palm leaves-like) 결정형이 出現하여 發情徵候가 始作되는 초기에 中형의 羊齒樣 (fern-like) 으로 뚜렷한 결정형을 나타내었으며, 發情極期로 移行됨에 따라 急히 開花되었다. 發情極期에 이르면 대형의 결정형이 顯著하였고 全面定形을 이루었고 發情後期로 移行되면서 漸次 退行하여 排卵期에 이르렀을 때에는 羊齒樣結晶形의 變形으로 인정되는 소형 樹枝樣을 이루었으며 황체형성기로 移行되면 결정형은 退行 消失되어 버리고 그 흔적만을 남기었다. 黃體形成期가 지나 黃體分泌期에 이르면 결정형은 흔적도 없이 完全히 消失되어 버렸고 粘液는 非特異한 雲形을 형성하고 있다가 次期 發情期에 이르면 다시 羊齒樣結晶形이 出現하는 等性週期에 따르는 粘液상의 顯著한 週期的 變化를 觀察할 수 있었다.

以上の 結果를 綜合할때 결정형의 出現은 子宮頸管粘液의 形態的인 性狀과 結付시킬 수 있었는데, 粘液가 稀薄한 水樣性일 경우에는 결정형이 出現하였고 粘液의 粘度가 증가됨에 따라 결정형이 消失되는 傾向을 보였다.

粘液가 水樣性을 나타내는 原因에 對해서 Dukes⁵⁾는 子宮경관 및 膈上部에 있는 粘液分泌細胞들이 發情休止期末 乃至 發情前期에 增量된 estrogen의 作用으로 그 높이가 增大되어 排出되는 粘液량을 增量시키는데 協力하여 高調로 充血된 膈粘膜으로부터 淋巴液이 滲出되어 粘液와 混合됨으로써 粘液濃도를 稀釋하는 故로 粘液는 水樣性을 이룬다고 하였다. 그리고, Scott-Blair and Glover¹²⁾와 其他 研究者^{13,14)}들에 依하면 發情時의 子宮경관粘液에 결정형이 出現하는 機轉은 主로 粘液중에 含有되는 NaCl의 反應 때문이라 하였고, 岡本¹⁵⁾은 Rydberg를 引用하여 粘液에서 나타나는 여러가지 결정형의 모양은 粘液에 含有되어 있는 Mucin 물질과 多糖類의 量的 차이에 따라 달라진다고 報告한 바 있다. 그러나, 그 보다는 Bohr²⁾ 및 Gorbman and Bern⁶⁾에 依하면 發情期를 支配하는 estrogen은 子宮肌肉에서 Na⁺같은 一價 陽 ion을 增加시킨다고 하는데 그 結果, 分泌되는 粘液중에 NaCl의 含量이 增量되는 까닭이라고 說明하는 것이 좋을 것 같다.

따라서, estrogen의 反應에 銳敏한 子宮頸管粘液는 微弱發情이나 鈍發情等の 臨床的 徵候가 뚜렷하지 않은 發情期에도 이 Cervical mucus smears에 依하여 結晶形의 陽性所見을 보일 것으로 豫測되어^{5,11,13)} 本 方法에 依한 授精適期의 파악은 効果的이라고 思料된다.

그리고, 결정형이 消失되는 機轉은 發情期에 量的으로 우세하였던 estrogen이 排卵後엔 떨어지고 새로 形成된 黃體에서 分泌되는 Progesterone이 代身 增量됨으로써 생기는 estrogen과

Progesterone의 量的 比率의 變動에 기인하는 것으로써, Bohr²⁾에 依하면 Progesterone은 子宮筋肉에서 estrogene과는 달리 Na^+ 와 같은 一價 陽 ion을 감소시키고 Ca^{++} 과 같은 二價 陽 ion을 增加시킨다고 하는데, Na^+ 의 減少로 因하여 결정형은 消失되고 Ca^{++} 의 增加로 점액의 점도도 增加되는 것이라고 說明할 수 있을 것이다.

자궁경관점액의 塗抹標本에서 나타나는 細胞群의 소견에 있어서 적혈구는 發情初期에 나타났다가 그후에는 出現하지 않았으며 백혈구는 發情後期 以後에 나타났고 그 出現狀態는 不規則하였다. 또한, 組織片의 出現은 없었고 發見되는 細胞群 가운데 發情期에 特異한 腔의 角化上皮細胞도 거의 觀察할 수 없었는데 이는 腔上部 및 자궁경관부위가 卵胞 hormone의 影響을 受한다는 여러 學者^{7,10)}들에 의해서 說明될 수 있을 것이다. 자궁경관부위에서 脫落되는 것으로 보이는 점액분비세포는 發情期엔 腫大되었다가 황체기에 이르러서는 Collapse된 狀態를 보였다.

그러나, Cervical mucus에 出現하는 이들 細胞群과 組織片의 양상은 不規則하였고 數적으로 極少數에 不遇하였기 때문에 점액상의 변동이나 生理的現象과 關聯시켜 論하기는 困難한 것으로 思料된다. 要約컨데, 점액에서 發見되는 세포상은 子宮頸管粘液塗抹標本(Cervical mucus smears)과 關聯시켜 論할 가치는 없으며, 오히려 腔上皮細胞塗抹檢査(Vaginal smears or vaginal cytology)에서는 대단히 중요한 意義가 있을 것으로 思料된다.

그리고, 發情期の Cervical mucus에 出現하는 羊齒樣結晶形(fern-like crystallization)은 발정기의 특이한 소견인 것은 事實이나 황체기 혹은 發情休止期에는 이 결정형이 消失되므로 결정형의 消失을 妊娠診斷에 利用한 Scotl-Blair and Glover¹¹⁾ 등의 理論은 잘못이라고 보인다.¹⁴⁾

岡本¹⁴⁾에 依하면 乳牛 個체에 따라 發情의 徵候가 다르고 특히 水田地帶같은 飼養條件이 다른 지대의 乳牛에 있어서는 發情의 來潮는 微弱한 것이 많고 色欲, 外陰部, 腔等의 狀態로써는 適期를 파악하기가 困難한 것이 많고 또 直腸檢査法으로 卵巢(ovary)를 觸知하면 보다 확실하나 개체에 따라 차이가 있어서 예측하기 어려운 경우도 있을 뿐 아니라 그 熟練엔 多年의 經驗이 필요하기 때문에 受胎率을 向上시키기 爲해서 授精適期를 파악하는에는 子宮頸管粘液塗抹檢査法이 가장 簡便하고 正確한 方法이라고 하였는데, 그의 말과 같이 發情期の 子宮頸管粘液檢査의 實際臨床의 應用은 授精適期를 파악하여 其外의 卵巢의 諸機能을 診斷하는데 큰 도움이 될 것으로 思料된다.

5. 結 論

非妊娠期の Holstein乳牛 19頭를 대상으로하여 50日間 2日 間隔으로 子宮頸管粘液을 採取하여 標本을 만들어 染色鏡檢하였다. 發情週期の 各期間에 일어나는 變化상을 檢討한 바 다음과

같은 結論을 얻었다.

① 發情期の 粘液像은 發情初期에 出現한 羊齒樣結晶形은 發情極期에 대형으로 浮動했으며 발정후기에는 軟次 희미해져서 樹枝樣으로 보이다가 황체분비기에 이르러 결정형은 完全 消失되어 粘液는 雲形을 呈하여 次期 發情初期까지 持續된다.

② 羊齒樣結晶形은 발정기의 특이한 소견이었다.

③ 粘液中에 出現하는 細胞群의 소견은 臨床的인 價値가 없었다.

— 參 考 文 獻 —

- 1) Abusineina, M. E. (1962) A study of the fern-like crystalline patterns of the cervical and vaginal mucus of cattle, *Am. J. Vet. Res.*, 74:619~621
- 2) Bohr, D. F. (1664) Electrolytes and smooth muscle contraction, *Pharmacol. Rev.*, 16:85
- 3) Bone, J. F. (1954) Crystallization patterns in vaginal and cervical mucus smears as related to Bovine ovarian Activity and pregnancy, *Am. J. Vet. Res.*, 15, 57:542
- 4) Coluzzi, G. and Battistracci, M. (1956) The diagnostic value of the crystallization test of cervical mucus in the cow, *Ani. Breeding Abs.*, 25:1227
- 5) Dukes, H. H. (1953) *The physiology of Domestic Animals*, 6th Ed., comstock publishing Asso.: 716~763
- 6) Gorbman, A. and Bern, H. A. (1962) *A text book of comparative endocrinology*, John wiley and sons, Inc.: 269~271
- 7) Houssay, B. A. et al (1955) *Human physiology*, 2nd Ed., Mcgraw-Hill Book Co., Inc.: 674~680
- 8) Kang, S. M. (1961) The Value of Vaginal Cytology in pregnancy, *Kor. J. obs. & Gyn.*, 7.5:1~16
- 9) Papanicolaou, G. N. (1954) *Atlas of exfoliative Cytology*, Havard Univ. Press, Cambridge, Mass. 1st Ed. 23
- 10) Roberts, S. J. (1661) *Veterinary obstetrics and Genital diseases*, 3rd Ed., Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, Michigan: 13~27, 50~67
- 11) Scott-Blair, G. W. and Glover, F. A. (1955) Early Pregnancy tests from studies of Bovine cervical mucus, *Brit. Vet. J.* 111, 1:3
- 12) Scott-Blair, G. W. and Glover, F. A. (1957) Crystallization patterns of sodium chloride in Bovine (Uterine) cervical mucus as relate to its consistency nature, 179, 420 (*Ani. Breeding Abs.* 25, 697)
- 13) Scott-Blair, G. W. and Glover, F. A. (1957) More early pregnancy tests from studies of Bovine cervical mucus, *Ani. Breeding Abs.*, 26, 714
- 14) 岡本 (1962) 乳牛에 있어서 子宮頸管粘液的 結晶形과 受胎와의 關係, 獸畜新報, 338: 3~7