

雌牛子宮頸管粘液之性狀及電氣泳動像與精子運動性等之關係的研究

宋文恭 陳守仕

(臺灣省家畜衛生試驗所)

序 言

精子進入雌牛生殖器官後即須浮游於子宮頸管粘液(以下簡稱CM)中依精子本身之前進運動及子宮、卵管之收縮或纖毛運動而達於卵管上部完成受精現象。在此過程中CM不但影響精子之運動，授精能之獲得甚至左右精子之活力及生存。因此CM之性狀實為整個受精過程上的主要關鍵之一。

在物理性狀方面之研究自1847年 Pouchet 之報告以來，實不勝枚舉。Seguy & Vimeux 等^{3,7,17,20,24,31,36,37,47}報告在婦女之排卵期或雌牛之發情期，其粘液量增加，粘稠性降低富於流彈性及牽縷性，細胞成分減少且透明度增高。Papanicolau²⁸及 Rydberg³⁴發現CM之塗抹片經乾燥後能呈現各種結晶狀態並經 Campos da Paz 等^{5,32,46}證實此種結晶狀態依婦女之月經週期或雌牛之發情週期而變化。Roland³³雖認為可利用此種變化作為妊娠或排卵之診斷。但對其特異性與準確性則有大谷、豐田等讚成者與 Zondek⁵²等反對之意見。最近高嶺等⁴²⁻⁴⁴更進一步與其他CM性狀共同對受胎率作關連性的追究，此外尚有人對CM之滲透壓²⁾屈折率^{26,27)}表面張力³¹⁾比重¹⁵⁾及電氣抵抗力³⁵⁾等性狀加以研究。

在化學性狀方面，遠自1925年 Woodman & Hammond 由雌牛CM中分離了Glucosamin 並認為CM中有Mucopolysaccharide 後對CM中的醣類及蛋白質之研究極為踴躍。其中 Boyland⁹發現發情牛CM中之Mucin 主由碳水化合物而成並不含有蛋白質而於非發情期或妊娠期則二者均有。Schettles等³⁸⁻⁴⁰報告婦女CM中之Mucopolysaccharide 與人血中之組成類似。Gibbons & Glover¹⁰⁻¹⁴由牛CM之Mucoid 中分離了Fucose, galactose, glucosamine, gsamitosamine 及 Sialic Acid 等成分。高嶺 & 吉田⁴⁵謂牛CM中之多醣類以中性多醣為主。對於蛋白質由 Pommerenke³⁰發現CM對Biuret 反應呈陽性後經 Schettles et al³⁹，及 Werner^{48,49}證實蛋白質之存在。Pederson & Pommerenke 及柚木等，各自利用 Paper-chromatography 由婦人CM分離了12~15種氨基酸並謂其濃度於排卵期最低。Billich & Hufnagel 及 Spencer et al⁴¹，以濾紙電氣泳動法分析婦女CM結果只發現Non-migratory band 與其 Diffuse band 而未能發現 Albumin 之存在。但是 Moghissi et al^{23,24}以寒天電氣泳動法證實了 Albumin, γ -globulin 及 Non-migratory band 等三成分，並以免疫電氣泳動法證實了 Albbulin, 2α -globulin, 3β -globulin, $2-\beta_2$ -globulin 及 γ -globulin 等五成分之存在。

另一方面 Sims (1868) 及 Hühner (1913) 首創 Post Coital Test 以來，Miller & Kurzrok 等甚多學者^{1,16,20,29}以各自之方法檢討精子受容性(或精子貫通性)並由 Herman & Horton, Roark & Horman³¹及高嶺，羽生等應用於牛。Perloff & Stinberger 及 Moghissi 等發現排卵期外之婦女CM其受容性不良，患有子宮頸管炎等炎症時甚至令精子發生凝集現象而死滅。高嶺⁴⁴曾檢討牛CM之精子受容性與受胎之關係，發現個體間有不適合性之存在。

總之，對CM之研究雖多，但各人所據之觀點不同，所用之方法與對象各異。欲以此明瞭CM之性狀、成分及精子運動性等之關係勢有所困難。此次吾人主以電氣泳動法，精子一頸管粘液受容性試驗及塗抹片檢查等方法，針對在各不同週期及病態下可能影響精子受容性之下列因子作一有系統之調查研究。(1)pH (2)牽縷性(3)細胞成分(4)結晶狀態(5)蛋白質之電氣泳動像及(6)於CM中之精子運動性

(臺灣畜衛試研報，6，57~58，1969)

等。

試驗材料與方法

在某一牧場選生後2~6年之荷蘭種母牛，先以腔鏡開張腔部後利用塑膠製吸管吸取或以大型外科鉗子夾取附着於子宮頸管外口之粘液。一方面依稟告，臨床所見及直腸檢查等推定其所屬之週期或健康狀態。計有發情牛10，非發情牛5，妊娠牛5，卵胞囊腫牛5，媼隨停滯或子宮內膜炎者5，低受胎牛3及有流產之險者2共計35頭。由以上雌牛所得之CM經下列方法檢討其性狀。

I、pH之測定：經採出體外之CM，立即以BTB及MR試驗紙測定其pH。

II、結晶狀態：取CM一滴於載玻片上並以玻璃棒一面轉動，一面輕輕壓輾令其伸展後置於37°~38°C之孵卵器內經24小時後在擴大鏡下觀察。

III、細胞成分：塗抹法與上法相同惟塗抹層較薄。經於MOH內固定24小時並以和田改良法行Hematoxylin-Eosin染色後鏡檢之。

IV牽縷性：以Clift之蓋玻片簡便法實施測定之。

V、寒天電氣泳動法：使用pH8.6, $\mu=0.1$ 之Veromal-HCl Buffer為泳動用緩衝液。另一方面於 $\mu=0.025$ 稀釋液中添加粉末寒天製成1%溶液。於水浴中加熱溶解後取3ml均勻滴於載玻片(7.5×2.5cm)上，使成為厚度1.6mm之寒天板，經充分冷卻凝固後，於由陰極端3.5cm處刻一淺溝作為泳動起點，並以毛細吸管取經3,000rpm遠心沉澱10分鐘後之CM上清0.005ml滴於溝中。然後由恒電流電壓器接通200V之電壓共泳動30分鐘，泳動後之寒天板立即放入MOH/Acetic Acid (9:1)之溶液中固定20分鐘並經乾燥後以Amido-Black 10B染色液染色20分鐘。以5%醋酸清洗附着於back ground之染色液。經乾燥後以光電濃度計波長470 μ 測定。

VI、精子受容性：以Miller-Kurzrok載玻片法實行。即各取CM與精液一小滴令併排於載玻片中央部後輕輕蓋上蓋玻片使兩液相觸。同時以流動石臘少許滴於蓋玻片四週以防蒸發乾燥。然後於保溫(38°~39°C)顯微鏡下觀察二液接面一小時。又使用之精液均係採自平時按期實施採精之一健康公牛，但是為防個體間不適合性之存在，對受容性較差者另以其他公牛之精液實施複檢。

試驗結果

茲把所得總結果列於表一

區分	No	pH	牽 縷 性	結 晶	白血球	無核角化細胞	有核角化細胞	上 皮 胞	受容性
發 情	1	7.4	11.6Cm	卅	-	卅	卅	-	卅
	2	7.2	15.0	卅	-	卅	卅	+	卅
	3	7.0	13.2	卅	+	卅	卅	+	卅
	4	7.2	13.8	卅	-	卅	卅	卅	卅
	5	7.0	11.4	卅	-	卅	+	-	卅
牛	6	6.8	9.8	卅	+	卅	+	+	卅
	7	6.4	9.6	卅	+	+	卅	卅	卅
	8	6.6	9.5	卅	+	卅	卅	+	卅
	9	6.8	8.7	卅	-	卅	+	-	卅
	10	7.2	12.9	卅	+	+	卅	+	卅
	$\bar{x} \pm E$	6.96±0.098	10.56±0.66						

非 發 情 牛	11	6.4	3.2	卅	+	+	+	卅	+
	12	6.8	4.2	+	卅	-	+	卅	-
	13	6.8	2.8	-	卅	-	+	卅	-
	14	6.8	1.4	-	卅	+	+	+	+
	15	6.2	2.6	-	+	-	+	卅	-
	$\bar{x} \pm E$	6.6 ± 0.126	2.84 ± 0.45						
妊 娠 牛	16	7.6	4.8	卅	卅	-	卅	卅	-
	17	7.6	5.7	+	卅	+	+	卅	+
	18	7.6	2.3	+	卅	+	卅	卅	-
	19	7.2	2.1	-	卅	+	+	卅	-
	20	8.0	7.2	+	+	-	+	+	+
	$\bar{x} \pm E$	7.6 ± 0.126	4.42 ± 0.93						
卵 胞 囊 腫 牛	21	7.4	7.0	卅	卅	-	+	卅	+
	22	6.2	15.0	卅	卅	-	卅	卅	+
	23	7.6	10.4	卅	-	+	+	卅	+
	24	6.8	11.5	卅	-	-	卅	卅	卅
	25	6.6	8.2	卅	卅	-	+	+	+
	$\bar{x} \pm E$	6.92 ± 0.257	10.42 ± 2.82						
晚 隨 停 滯	26	7.2	7.1	-	卅	-	-	+	-
	27	7.4	5.0	-	卅	-	-	-	-
	28	7.2	3.4	-	卅	-	-	-	-
	29	7.6	7.6	-	卅	-	-	-	-
	30	7.8	4.2	-	卅	-	-	+	-
	$\bar{x} \pm E$	7.44 ± 0.123	5.46 ± 2.46						
低 受 胎 牛	31	6.4	8.8	+	+	卅	卅	卅	+
	32	6.8	8.3	卅	+	+	+	卅	-
	33	5.4	1.7	+	+	+	卅	卅	+
流 產 疑 牛	34	7.0	9.3	卅	卅	+	+	-	+
	35	6.8	7.9	卅	卅	+	+	-	+

發情牛之pH大致屬於中性，若與非發情牛相比則後者略低 ($p < 0.05$) 呈酸性。反之，妊娠牛及晚隨停滯牛則明顯地較高 ($p < 0.01$) 均屬鹼性。卵泡囊腫牛之 pH 在同羣中雖個體差甚大，惟與發情牛羣間則似無差異 ($p < 0.05$)。

牽縷性之測定值在發情期均為 10cm 左右，非發情牛或妊娠牛則顯著地較低 ($p < 0.01$)，而於卵泡囊腫牛及晚隨停滯牛則依病情而異。尤其在臨床上呈強烈 Nymphomania 症狀之卵泡囊腫牛其 CM 之牽縷性殆與正常發情牛者相同。

CM 塗抹片之乾燥標本上所呈現之結晶狀態有如照片上所示，在所有發情牛或部份卵胞囊腫牛全面呈現整齊之羊齒狀構造或並有所謂結晶核之出現。但是在其他狀態下者則只有不定型之結晶甚至全無結晶之形成，特別是媯隨停滯牛全例均屬陰性。(Fig. 1)

CM 之細胞成分中，白血球量在媯隨停滯牛有顯著之增加且雜有多數紅血球而角化細胞則殆無。相反地，在發情牛則僅偶而發現白血球而代之以出現極多之角化細胞。非發情牛、妊娠牛及卵胞囊腫牛則除上皮細胞及白血球外稀有角化細胞。

電氣泳動分析之結果，除媯隨停滯牛外在成分上均出現 Albumin, non-migratory band 及 γ -globulin 等三成分。但在媯隨停滯牛，則呈類似牛血清之泳動像 Fig. 2。

表 2. 牽縷性與受容性之關係

牽 縷 性	受 容 性				
	卅	卅	+	-	
9cm以上	8	3	2	0	13
8~8.9	1	0	3	0	4
7~7.9	0	0	3	2	5
7cm以下	0	0	4	9	13
	9	3	12	11	35

表 3. 結晶狀態與受容性之關係

結 晶 狀 態	受 容 性				
	卅	卅	+	-	
卅	9	1	2	1	13
卅	0	1	5	1	7
+	0	0	4	2	6
-	0	0	1	8	9
	9	2	12	12	35

表 4. 白血球/角化細胞與受容性之關係

白血球 角化細胞	受 容 性				
	卅	卅	+	-	
1.00以下	9	2	4	1	16
1.10~2.00	0	0	5	3	8
2.10~3.00	0	0	2	3	5
4.00	0	0	1	5	6
	9	2	12	12	35

普遍較低。Roark & Herman 云屠殺後之材料或取出於體外後測定時均會引起測定值之升高。此外，當然測定方法，CM 採取部位及取出體外後之經過時間等均會影響測定值。又彼等認為 CM 之諸性狀間以表面張力及 pH 影響受容性最大。惟依本實驗之結果，只要 pH 之升高或降低不超過足以直接妨害精子之活力或生存之程度，則對受容性之影響似為次要之因子。

Pommerenke 等主張 CM 之粘稠度影響受容性最大。本實驗亦同樣由流動學 (Rheology) 之立場測定 CM 之牽縷性，發現於一般情況下與受容性之間確有平行之關係存在。惟於卵胞囊腫牛即使牽縷性相當高但其受容性仍有不良者。又 Moghissi 等¹⁹⁾ 認為當粘液與精液相接觸時所引起之

在上述各性狀之變化中以牽縷性、結晶狀態及白血球/

角化細胞等因子對精子受容性之關係似為最大 Fig. 3。於表 2 中可觀察得知牽縷性在 9cm 以上且受容性為 (卅) 者計有 8 例，佔全受容性 (卅) 者之 88.89%。又牽縷性在 7cm 以下且受容性為 (-) 者有 9 例，佔全受容性 (-) 者之 81.81%。相反地，受容性 (卅) 以上，而牽縷性在 9cm 以下或受容性為 (-)，而牽縷性在 8cm 以上者均無發現。因此，此二性狀間有其平行之關係存在。

表 3 為結晶狀態與受容性之關係，9 例受容性 (卅) 者其結晶狀態亦均為 (卅)。另一方面，兩性狀均為 (-) 者共 8 例雖佔全部受容性 (-) 者之 66.67% 但是受容性 (-) 而結晶狀態在 (+) 以上者却有 4 例佔 33.33% 之多。換言之，在一般狀態下此二性狀間雖有平行關係惟在異常狀態，偶而發現即使受容性不良但結晶狀態却良好者。

若就白血球與角化細胞之出現度，求二者間之比值，則其與受容性之關係有如表 4。受容性在 (卅) 以上者共有 11 例，其白血球/角化細胞之比值均在 1.00 以下，相反地比值在 1.00 以上者其受容性均在 (+) 以下。但是受容性在 (+) 以下者共 24 例中，其比值在 1.00 以下者有 5 例 (20.83%) 而在 1.10~2.00 之間者則有 8 例 (33.33%)。總之，白血球多，角化細胞少則受容性必為不良，但是相反地白血球少，角化細胞多亦不一定其受容性良好。

討 論

本實驗所得之 pH 值，若按週期別或病狀別區分，則其變動之情形蓋與 Roark & Herman⁸⁾ 及 Chouduri & Prasud⁹⁾ 等所報告者相一致。惟其絕對值則於本實驗

指狀形成，僅為兩種表面張力及粘稠性相異之物質接觸時所呈現之非特異現象。不論其真實性如何，在本實驗發現受容性愈好則其指狀形成之程度亦愈大。

關於在各週期下羊齒狀結晶之出現度大致與 Higaki & Awai 及 Coluzzi & Battistacci 等之報告一致。但是本實驗中之妊娠牛例亦有出現相當明顯之羊齒狀結晶者。究其原因可能係因於採取材料時為防流產而多採自妊娠末期之所 CM 致。總之 Rolard³⁸⁾ 等對婦女以本現象之有無作為妊娠診斷之舉，雖亦有可能於妊娠後之某段時期有效惟在整個妊娠期間，至少於乳牛似有所困難。又在臨床上呈強烈之 Nymphomania 症狀者均呈現強度之羊齒狀結晶。Lencioni²¹⁾ 對更年期婦人投與 Estriol 後發現隨血中 Estrogen 量之增加而呈現本現象。此點若與卵泡囊腫牛之荷爾蒙代謝連想，為一有趣之問題。另一方面，二頭有流產前奏之雌牛 CM 亦發現有相當明顯之羊齒狀結晶，經實施 Progesterone 治療後複檢則其現象消失。Mac Donald²²⁾ 及 Krisman¹⁸⁾ 謂於妊娠期出現羊齒狀結晶之婦女則其後發生流產之可能性達 50~75 % 之鉅，此種見解之是否適用於雌牛且與上述之在妊娠末期所呈現者之區別尚須待今後之追究。至於本性狀與受容性之關係為受容性良好者羊齒狀結晶必定明顯，但受容性不良者羊齒狀結晶並不一定為陰性。對此，高嶺 & 渡邊⁴²⁾ 亦曾提出相同之意見。

對細胞像之變化情形，Frei 謂 Eosin 嗜好性上皮細胞僅於發情期或其前後始會出現，而白血球在發情期殆不出現。本實驗之結果雖顯示此事似非絕對性之現象，但由白血球與角化細胞間多互成反比之情形觀之，確有如 Frei 所云之傾向。

於本實驗所得之電氣泳動像，在成分上完全與 Moghissi 等²³⁾ 之結果一致。即除媧隨停滯牛外一般均能分離三個成分。Pederson & Pommerenke 曾證實排卵期婦女 CM 中之氨基酸濃度最小。又石田等亦報告婦女 CM 中之蛋白質依卵泡期、黃體期及妊娠期之順序而增加。本實驗雖因設備上之關係，未能更進一步實施定量，但由各週期均僅發現三成分一事來看，縱有總蛋白質量之增減亦屬各成分含量之增減所致而非有某特定成分之出現或消失。又於媧隨停滯牛呈示類似於牛血清之泳動像。其原因可能因生殖器內之出血或經由某種變化使血漿濾出物增加所致。惟若由其細胞像中觀察到混有大量血球之事來看，可推測以前者之可能性似為較大。

總之，子宮頸管粘液之 pH、牽縷性、結晶狀態及各種細胞成分等均足以影響精子受容性並進而左右受精之完成。其中雖有單獨影響受容性者，但一般似多與其他因子共同對受容性作關連性的作用。

本實驗係利用某民營牧場之牛羣為對象，在蒐集例數或採取材料等方面甚多未符理想。對其他尚未究明之處，今後將蒐集屠殺牛之粘液，作更為澈底之追究。

結 論

- (1) 由三十五頭在不同發情週期及病態下之荷蘭種母牛所採取之子宮頸管粘液被用為調查到底在 pH、細胞含量、牽縷性、結晶形態及電氣泳動像等因子中以何種影響精子受容性最大。
- (2) 雖然過高或過低之 pH 均對精子之活力或生存不良。但一般發生此種情況之頻度似乎不高。
- (3) 牽縷性增大則精子受容性亦良好。
- (4) 出現羊齒狀結晶時不一定精子受容性良好。但是受容性良好者則必定出現羊齒狀結晶。
- (5) 白血球多則精子受容性必定不良。
- (6) 媧隨停滯牛有特異之電氣泳動像。

誌 謝

本試驗之完成承蒙國家科學委員會之經費補助，並蒙省畜產試驗所楊梅分所提供寶貴之公牛精液於茲謹致謝忱。

參 考 文 獻

1. Abarbanel A.R.
Spermatozoa and cervical mucus.

- In: *The Problems of Fertility*, edited by E.T. Engle.
Princeton, N.J.: Princeton Univ. Press p. 119 1946
2. Bergman, P. and C.G. Lund
Osmotic pressure of human cervical mucus: cyclic changes in osmotic pressure of cervical mucus and effect of osmotic changes on spermatozoal motility
Acta Obstet. Gynecol. Scand. 30:267, 1951
 3. Blair, G. W. S.
Ein Mikroviskosimeter für Nichtnewtonsche Flüssigkeiten
Kolloid-Z 78:19 1937
 4. Boyland E.
The composition of bovine cervical mucus and their reaction with oxidizing agents. *Biochem. J.* 40:334-337, 1946
 5. Campos da Paz
Studies on crystallization of cervical mucus and this relationship to cervical receptivity of spermatozoa. *Am. J. Obstet. Gynecol. Suppl.* 61A: 790, 1951
 6. Choudhuri A.C. and Prasud R. B.
A study of the Reaction of the Vaginal Secretion in Cows and Heifers
Indian J. Vet. Sci. and Anim. Husband. 24 : 81-87 (1954)
 7. Clift A. F.
Observations on certain rheological properties of human cervical secretion.
Proc. Roy. Soc. Med. 39:1-9, 1945
 8. Cohen, M.R.; I.F. Stein & B. M. Kaye
Spinnbarkeit: a characteristic of cervical mucus
Fertility & Sterility 3: 201-209, 1952
 9. Garm O & Skjerven O
Studies on cervical Mucus for Early Diagnosis of Pregnancy and Endocrine Changes in the Reproductive Cycle in Domestic Animals.
Nord. Vet. med. 4. 1952, 1098-1103
 10. Gibbons, R. A.
Physical and chemical properties of mucoids from bovine cervical mucin.
Biochem. J. 72: 27-28, 1959
 11. Gibbons, R. A.
Chemical properties of two mucoids from bovine cervical mucin
Biochem. J. 73: 209-217, 1959
 12. Gibbons, R. A.
Molecular shape and the physical properties of mucin
Nature. 184: 610-611, 1959
 13. Gibbons, R.A. & F. A. Glover
The physicochemical properties of two mucoids from bovine cervical mucin.
Biochem. J. 73: 217-225, 1959
 14. Gibbons, R.A. & F.A. Glover
The flow birefringence of purified bovine cervical mucoid. In: *Flow Properties of Blood & Other Biological Systems*, edited by A.L. Copley & G. Stainsby,

- London Pergamon. p. 234, 1960
15. Gorokhov L. N.
Physical and chemical analyses of cervical secretion.
In: 5 th Intern. Congr. Anim. Reprod. Artificial Insemination
Trento. Vol. VI, p. 55, 1964,
 16. Guard H. R.
New technic for sperm-mucus penetration tests using a
haemocytometer. *Fertility & Sterility* 11:392, 1960
 17. Guttmacher, A.F. & L.B. Shettles
Cyclic changes in cervical mucus and its practical importance.
Human Fertility 5:4-9, 1940
 18. Krisman, A.
The fern reaction of cervical mucus
Can. Med. Assoc. J. 91:805-807, 1964
 19. K.S. Moghissi, D. Dabich, J. Levine, & O.W. Neuhaus
Mechanism on Sperm Migration
Fertility & Sterility, May 15-17, 1964
 20. Lamar, J.K; L.B. Shettles & E. Delfs
Cyclic penetrability of human cervical mucus to spermatozoa
in vitro. *Am. J. Physiol.* 129: 234-241, 1940
 21. Lencioni, L. J.
Efecto del estriol sobre e urocitograma colpocitograma
cristalizacion del moco cervical
Prensa Med. Arg. 50: 215-219, 1963
 22. Macdonald. R.R.
Cervical mucus and the management of abortion. *J. Obstet.
Gynaecol. Brit. Commonwealth* 70: 580-592, 1963
 23. Moghissi K., Neuhaus. O.W. & Stevenson, C. S.
Composition and properties of human cervical mucus. I.
Electrophoretic separation and identification of proteins.
J. Clin. Invest. 39: 1358, 1960
 24. Masuda. S., Quishi, N., & Kudo, A.
Studies on Oestrus in the Cow. *Res. Bull. Zotech. Exper.
Sta.* 56, 1950 (Anim. Breed Abstr. 19, 1951: 196)
 25. Moghissi, K., & Meuhays, O. W.
Composition and properties of human cervical mucus. II.
Immuno-electrophoretic studies of the proteins. *Am. J. Obst. &
Gynec.* 83: 149, 1962
 26. Moricard R., F. Moricard, & S. Vassey
Variations de l'indice re'fractrom treque de la se'cretion
cervicale en correlation avec l'action de
l'oestradiol et de l'equillre vetradiol-progesterone.
Possibilite de crite're physique de l'action progestinique
ann. Endocrinol. 3: 190, 1942

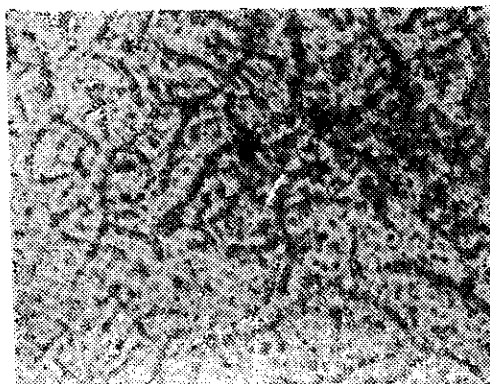
27. Odeblad, E.
The physics of the cervical mucus.
Acta. Obstet. Gynecol. Scand. 38, Suppl. 1: 44-58, 1959
28. Papanicolaou, G. N.
Some characteristic changes in the consistency of the uterine secretion. *Anat. Record* 91: 293, 1945
29. Pommerenke, W.T. & E. Viergiver
The effect of the administration of oestrogens upon the production of cervical mucus in castrated Women. *J. Clin. Endocrinol.* 6: 99-108, 1946
30. Pommerenke, W. T.
Cyclic changes in the physical and chemical properties of cervical mucus. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 52: 1023-1031, 1946
31. Roark, D.B. & Herman H. A.
Physiological and Histological Phenomena of the Bovine Estrual Cycle with Special Reference to Vaginal-Cervical Secretions. *Missouri Agri. Exper. Sta. Res. Bull.* 455, 1950
32. Roland, M.
The fern test; a critical analysis.
Obstet. Gynecol. 11: 30-34, 1958
33. Roland, M.
Simple test for determination of ovulation, estrogen activity, and early pregnancy cervical mucus secretion: preliminary report. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 63: 81-89, 1952
34. Rydberg, E.
Observations on crystallization of the cervical mucus. *Acta. Obstet. Gynecol. Scand.* 28: 172, 1948
35. 佐藤、今道
牛の發情期子宮頸管粘液の電気抵抗度と受胎について
家畜繁殖誌 7卷3號 1961
36. Seguy, J. and J. Vimeux
Contribution to the study of unexplained sterility.
Gynecol. Obstet. 27: 346-358, 1933
37. Seguy, J. & H. Simmonet
Recherche de signes directs d'ovulation chez la femme.
Gynecol. Obstet. 28: 657-663, 1933
38. Shettles, L. B.
The polysaccharide composition of human cervical mucus.
Fertility & Sterility 2: 361, 1951
39. Shettles, L.B., Dische, Z. & Osnos, M
Neutral mucopolysaccharide of the human cervical mucus.
J. Biol. Chem. 192. 589. 1951
40. Shettles, L. B.
Cervical mucus; cyclic variations and their clinical significance. *Obstet.*

- Gynecol. Survey 4: 614-623, 1949
41. Spencer, B.L., Z. Sunseri, & S. Sunseri
Electrophoretic examination of human cervical mucus from normal, pregnant and carcinomatous patients. Clin. Chim. Acta 2: 485, 1957
 42. 高嶺、渡邊
牛の子宮頸管粘液における精子受容性及び結晶形成現象と受胎との関連について
家畜繁殖誌 4 卷 3 號 109, 1958
 43. 高嶺、渡邊
牛における子宮頸管粘液性状及頸管温度變化と卵巣機能について
家畜繁殖誌 4 卷 3 號 111, 1958
 44. 高嶺
牛の子宮頸管粘液の精子受容性と受胎の関連について
家畜繁殖誌 7 卷 2 號 68, 1961
 45. 高嶺、吉田
牛の子宮頸管粘液中の多糖類について
家畜繁殖誌 1 卷 1 號 p. 23, 1955
 46. Urdan, B.E. & Kurzon A. M.
Cyclic Changes in Cervical Mucus.
Am. J. Obst. & Gynec. 5. 3-12, 1955
 47. Viergiver, E., & W. T. Pommerenke
Cyclic variations in the viscosity of cervical mucus and its correlation with amount of secretion and basal temperature.
Am. J. Obstet. Gynecol. 51: 192-200, 1946
 48. Werner, I.
Studies of glycoproteins from mucus epithelium and epithelial secretion. Acta. Soc. Med. Upsalien. 58: 1, 1953
 49. Werner, I.
The chemistry of cervical mucus.
Acta. Obstet. Gynecol. Scand. 38, Suppl. 1: 39, 1959
 50. 吉田
牛の子宮頸管粘液の生化学的性状に関する研究・日本不妊學會雜誌 6 卷 1 號 1961
 51. 吉田、高嶺
ウシ子宮頸管粘液の生化学的性状に関する研究・生化学 36 卷 12 號 1964。
 52. Zondek, B.
Cervical Mucus in Pregnancy. Inability of Estrogen to Produce Aborization in Pregnancy and Its Clinical Significance
Am. J. Obst. and Gynec. 4: 484-491, 1954

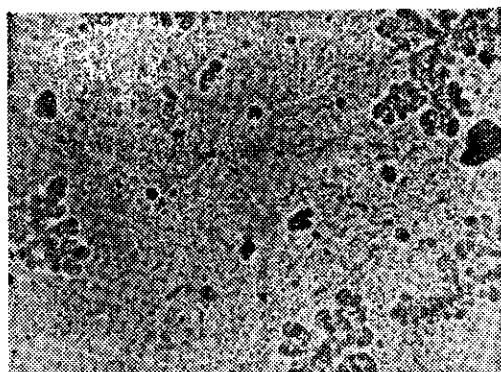
Fig 1 牛子宮頸管粘液之結晶像



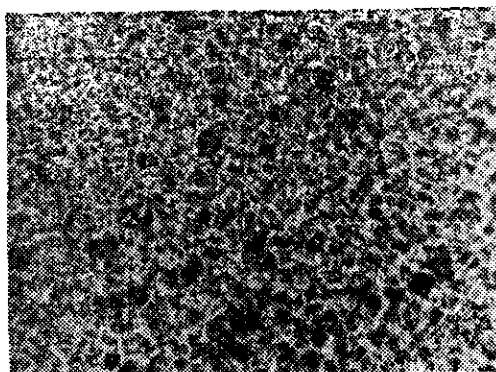
A. 羊齒狀結晶



B. 樹枝狀結晶



C. 不定形結晶



D. 無結晶之形成

Fig. 2 牛血清與子宮頸管粘液之電氣泳動像

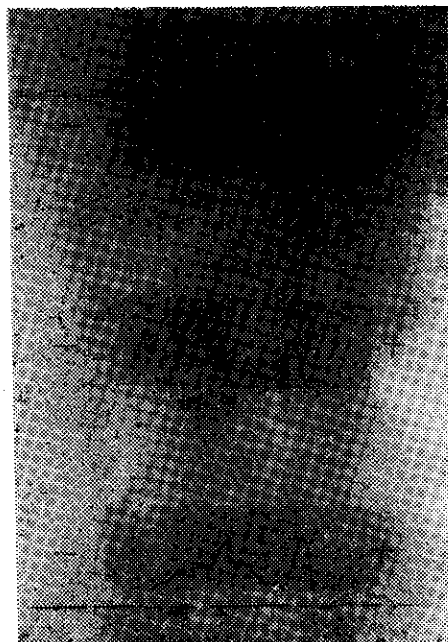
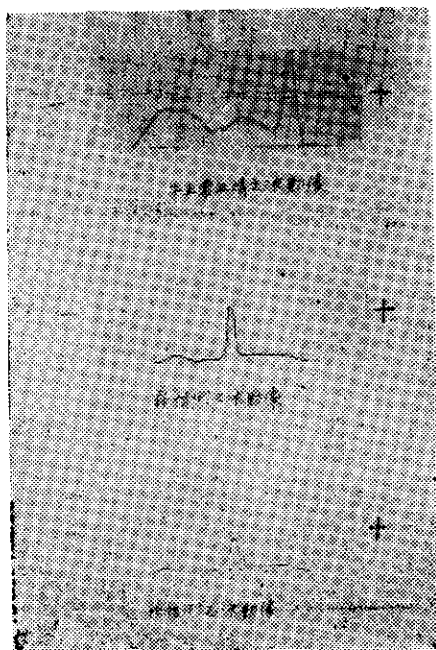
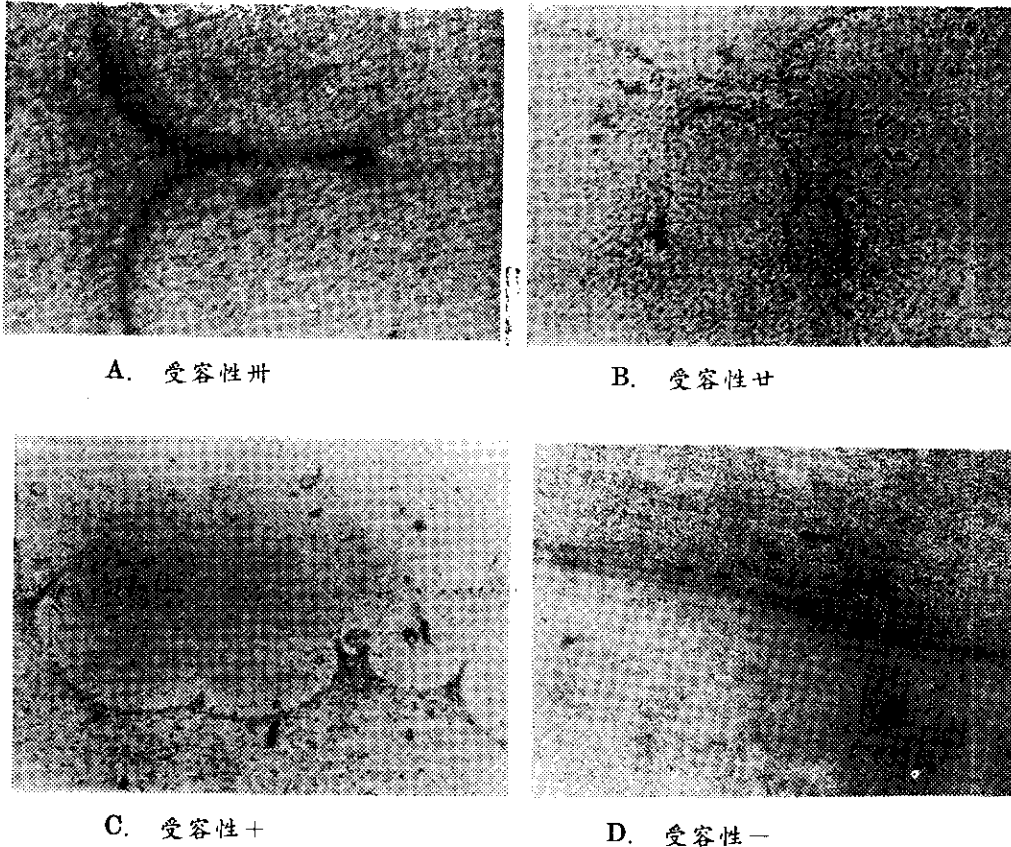


Fig. 3 子宮頸管粘液之精子受容性



A RELATIONSHIP AMONG THE PROPERTIES AND THE ELECTROPHORETIC PATTERNS OF BOVINE CERVICAL MUCUS AND SPERM MOTILITY

SUNG WENG KONG AND S.S. CHEN

(Taiwan Provincial Research Institute For Animal Health)

English Summary

- (1) The cervical mucus obtained from 35 Holstein cows at varying stages of estrous cycles and the abnormal situations were investigated.
- (2) An attempt was made to find out what factors of pH, cell content, spinnbarkeit, crystallization and electrophoretic pattern of cervical mucus might be related to and perhaps be responsible for the sperm penetrability and survival in vitro.
- (3) Although an extreme acidic or an alkaline mucus may repress the sperm penetrability, it seems not very often to cause the situation.
- (4) With increasing spinnbarkeit of the cervical mucus, the degree of sperm penetration was found to increase.
- (5) As appearing arborization is not surely enhancing sperm migration. Nevertheless a high penetrative mucus would surely appear the arborization.
- (6) With increasing leucocyte content of mucus, it would surely repress the sperm penetrability.

(68)

(7) A specific electrophoretic pattern had obtained in the cases of Retentio secundinarum.