

## 牛の子宮頸管粘液に関する研究

### 1. 卵巣機能との関聯について

田 代 一 男

Studies on the Cervical Mucus Secretion in the Cow.

#### 1. Relationship between Ovarial Function and Cervical Mucus Secretion.

Kazuo TASHIRO

(Lab. of Zootechnical Science, Fac. of Education, Univ. of Kagoshima)

### I 緒 言

子宮頸管粘液の持つ受精生理学的意義の重要さは、その生物化学的、細胞化学的性状が明らかに  
なり、且又精子の持つ酵素に関する新しい知見が得られるにつれて益々増大するものと思料される。  
子宮頸管粘液が周期的に変化を示す事は、人に於いて Papanicolaou (1945)<sup>(1,12,15)</sup> が最初に報告し  
たが、其の後の生理学的研究は比較的少い。1952年に至り M. Roland<sup>(1)</sup> は同じく人の頸管粘液の  
月経周期的変化を詳細に研究し、特に estrogen を使用して、婦人の卵巣機能を人為的に Control  
して頸管粘液中に樹枝状の結晶を形成せしめたと云う興味ある実験を報告している。家畜について  
は、牛の子宮頸管粘液に関する基礎的研究報告が、1950年以来、高嶺<sup>(5)(6)</sup>及び高嶺、大野、野附等<sup>(7)</sup>  
に依つてなされた。更に子宮頸管粘液像に関する研究が、檜垣<sup>(9,10,11)</sup>及び檜垣、栗井<sup>(10)</sup>に依り進め  
られるに従い、卵巣機能と頸管粘液像との関聯が注目されることとなつた。これに相前後して、  
従来より困難視されていたところの、牛の早期妊娠診断を頸管粘液の性状に依つて行うとする試み  
がなされるようになった。著者は1951年より主として臨床的に、これが牛の早期妊娠診断への応用  
を目的として、研究観察を続けて来たが、1952年に至り、川瀬、谷山<sup>(4)</sup>及び檜垣、栗井<sup>(10)</sup>等により  
此の目的は達成され実用的段階に至つた。この頸管粘液の性状変化に依る牛の早期妊娠診断法は既  
存の他の方法よりもすぐれていると思われるが(4, 10及び第五表)、それにも拘らず4~5%の誤  
診は避けられない現状にある。従つて此の誤診の原因を究明する事や、更には粘液所見に依つて、  
発情排卵の時期を確認したり、不妊症の診断や治療法を確立したりする事等、解明を要する点が多  
く残されており、その早急な解決が切実に望まれているわけである。著者はこれらの問題解決のた  
めの基礎的事項として、特に牛の卵巣機能と子宮頸管粘液像との関聯について、屠殺牛及び農家飼  
育牛について実験観察を行つたところ若干の知見を得たので、第一報として報告することにした。

本論を草するに当り、著者が本研究に入る端緒を与えられた、九州大学教授丹下正治博士に対し  
謝意を表わすと共に、実験に際し多大の便宜を与えられた鹿児島大学伊藤耕太郎教授ならびに、材  
料の提供その他に御協力戴いた、鹿児島屠場長平山純保技師に深く敬意を表する。

## II 研究材料及び方法

### a. 屠畜牛を材料とした実験観察

1953年5月より1954年3月に至る11ヶ月間鹿児島市屠畜場に於いて112頭112例について、屠殺前に先ず檜垣式粘液採取器にて子宮頸管内粘液（第二皺壁）を採取し Papanicolau 記載に依る固定染色を施し、肉眼及び顕微鏡に依つて観察した。猶、屠殺後は屠殺牛の生殖器官を解剖、肉眼的所見を検し、更に卵巢部は摘除して、卵巢所見と粘液性状との関聯を夫々の個体について調査した。卵巢は各個体毎に夫々の容器に保存し、保存液には退色を防ぐためガイゼルリング氏液を調製使用した。

### b. 農家飼育牛を材料とした実験観察

1953年8月より1954年8月に至る13ヶ月間鹿児島市周辺及び宮崎県小林市周辺の農家に飼育中の牝牛（主として和牛）のうち、種付後20~100日のものを選び115頭310例について、直腸検査及び子宮頸管粘液検査の二方法に依り、卵巢所見と子宮頸管粘液との関聯を夫々の個体について調査した。本調査は、牛の早期妊娠診断を主目的として行つたもので、各個体の性周期変化に関する長期観察は数頭を除き実施しなかつた。本調査は主として飼育農家訪問及び人工授精所に依つてなされたが、一部は市役所の集団検診の機会を利用してなされた。猶本調査は分娩の有物を確認する事に依つて調査終了とし、観察中に於いて売却其他で他に移動したものはたとえ一応妊娠の判定がついていても、総べて調査対象から除外した。分娩の有無の確認は直接訪問及び人工授精所の台帳に依りこれを行つた。

## III 実験観察の結果

### a. 屠殺材料についての観察結果

1. 屠殺牛112頭中20頭（1953年10月中、下旬）を抽出して夫々の卵巢の大きさ、左右卵巢と排卵との関係、卵巢及び子宮頸管粘液の肉眼的、スライド顕微鏡的所見等を示したものが第1表である。

2. 屠殺牛112頭について、その子宮卵巢の性状と、その各々の場合に於ける頸管粘液肉眼的所見との関係、それに該当する頭数及びその比率等を示したものが第2表である。

3. 同じく頸管粘液のスライド顕微鏡的所見との関係等を示したのが第3表である。

### b. 農家飼育牛に於ける観察

4. 農家飼育牛に於ける115頭から7頭を抽出して、その調査項目方法等を示したものが、第4表である。

5. 農家飼育牛115頭の観察による結果をまとめたものが第5表である。

診断に當つては、頸管粘液検査では、肉眼的には、川瀬等の所謂ゼリー状粘液所見を、又、スライド顕微鏡検査では、檜垣等の所謂縮毛状粘液所見を呈するものを妊娠とし、直腸検査では、妊娠黄体、胎仔胎膜の触診等に依り妊否を判定し、夫々分娩の有無を確認する事に依つて調査完了とし

Table 1

No. of Experiment	Date of Observation	Largeness of Ovary (mm)		Ovulation		phenomena of Ovary	Phenomena of mucus (macro) ※A	Phenomena of mucus (micro) ※B	Remarks
		Left	Right	Left	Right				
48	'53.10.13	40×15	35×15		○	左・大濾胞・右・黄体大豆大	粘稠・卵白様	羊歯・氷樹状結晶	発情期
49	"	35×15	35×25		○	右黄体小指頭大突出	半ゼリ - 状	不明瞭な半縮毛状先端遊離	非妊
50	"	25×15	30×20		○	右黄体えん豆大突出	半ゼリ - 状	不明瞭な半縮毛状先端遊離	非妊
51	"	35×17	35×25		○	左濾胞大・右黄体小指頭大	水様・泡沫様	不鮮明染色・白血球遊走	濾胞腫初期?
52	"	40×20	50×35		○	左・小濾胞・右大濾胞	水様・泡沫様	不鮮明染色・白血球遊走	卵巣(濾胞)腫
53	'53.10.16	30×10	25×15		○	右・黄体大豆大突出	半ゼリ - 状	不明瞭な半縮毛状先端遊離	非妊
54	"	32×15	30×15	○		左・黄体えん豆大突出	半ゼリ - 状	不明瞭な半縮毛状先端遊離	非妊
55	"	30×20	25×15	○		左・黄体小指頭大 右・濾胞小指頭大	水様・泡沫様	淡染色・結晶白血球遊走	黄体濾胞共存
56	"	35×30	30×20	○		左・黄体小指頭大 右・濾胞小豆大	水様・泡沫様	淡染色・結晶白血球遊走	黄体濾胞共存
57	"	18×20	15×35		○	右・濾胞母指頭大	粘稠・卵白様	羊歯状結晶	発情期
58	'53.10.22	30×20	35×20		○	左・黄体内指頭大 右・濾胞小指頭大	水様・泡沫様	淡染色・結晶白血球遊走	黄体濾胞共存
59	"	25×15	35×25		○	右・濾胞小指頭大	卵白様	不鮮明染色・白血球遊走	尿
60	"	30×15	35×20		○	右・黄体平滑えん豆大	粘稠・ゼリ - 状	鮮明な縮毛状先端吻合	妊娠(6ヶ月と判定)♂
61	'53.10.25	25×20	30×25		○	左・小濾胞右・黄体えん豆大	半ゼリ - 状	不明瞭な半縮毛状先端遊離上皮型	卵巣(黄体)腫
62	"	30×15	35×20		○	左・小濾胞右・黄体えん豆大	半ゼリ - 状	半縮毛状結晶わづかに存す	閉鎖濾胞?
63	"	30×15	30×20		○	右・黄体小指頭大 左・濾胞小指頭大	水様・泡沫様	不鮮明染色・結晶白血球遊走	黄体濾胞共存
64	"	25×20	30×15	○		左・黄体母指頭大 右・濾胞小指頭大	水様・泡沫様	不鮮明染色・結晶白血球遊走	黄体濾胞共存
65	'53.10.30	25×15	45×25		○	右・巨大黄体	半ゼリ - 状	不明瞭な半縮毛状先端遊離	卵巣(黄体)腫
66	"	18×20	35×25		○	右・巨大濾胞	水様・卵白様	淡染色・結晶白血球遊走上皮型	卵巣(濾胞)腫
71	'53.11.6	18×20	35×25		○	右・黄体母指頭大	ゼリ - 状	半縮毛状先端遊離有核細胞多数(上皮)	子宮蓄膿症

註 ※A……川瀬・谷山(5)の分類に依る。 ※B……檜垣・栗井(13)の分類に依る 但し半縮毛状の性状は筆者の分類に依る。

Table 2

子宮卵巣 肉眼所見区分		ゼリー状	半ゼリー状	卵白及水様	計		%
正 常	非 妊 牛	0	0	28	28		25.0
	妊 娠 牛	3	0	0	3		2.7
濾胞・黄体共存		0	21	24	45		40.1
永久黄体(判定)		5	18	0	23		20.5
卵巣腫瘍	濾胞	0	0	3	8	3	2.7
	黄体	0	5	0		5	4.5
子宮蓄膿症		1	1	0	2		1.8
尿管膿		0	0	1	1		0.9
其 他		—	—	2	2		1.8

註・肉眼的所見区分の各項目の性状は川瀬・谷山<sup>(5)</sup>に依る。

Table 3

子宮卵巣 鏡検所見 (スライド)区分		縮毛状	半縮毛状	羊歯状結晶型	紐状型	計		%
正 常	非 妊 牛	0	0	8	20	28		25.0
	妊 娠 牛	3	0	0	0	3		2.7
濾胞・黄体共存		0	0	13	18	31		27.7
永久黄体(判定)		0	20	0	3	23		20.5
卵巣腫瘍	濾胞	0	0	3	0	8	3	2.7
	黄体	0	3	0	2		5	4.5
子宮蓄膿症		0	1	0	1	2		1.8
尿管膿		0	0	0	1	1		0.9
其 他 (分類困難なもの)		—	—	—	—	16		14.2

註・鏡検所見区分の各項目の性状は檜垣・栗井<sup>(13)</sup>に依る。但し半縮毛状の性状は筆者の分類に依る。

Table 4

実験番号	品 種	畜 主	年令 (才)	種 付 月 日	直腸検査	粘 液 (肉眼)	粘 液 (鏡検)	診 断 月 日	診 断	結 果
8	和 牛	伊敷高	4	'53. 7. 26	十一	卅	卅	'53. 9. 7	妊 娠	分娩 ♂
12	和 牛	宇都某	7	'53. 6. 20	十	卅	卅	'53. 9. 10	妊 娠	分娩 ♂
13	和 牛	有田某	6	'53. 6. 10	十	卅	卅	'53. 9. 10	妊 娠	分娩 ♀
35	和 牛	学校牛	6	'53. 9. 20	十一	十	卅	'53. 10. 7	妊 娠	分娩 ♂
80	和 牛	高崎某	6	'53. 9. 30	十一	十	卅	'53. 10. 20	妊 娠	分娩 ♀
37	和 牛	学部牛	4	'53. 9. 26	—	—	—	'53. 10. 7	不妊	再交配
103	和 牛	坂下某	不詳	不 詳		卅	卅	'53. 11. 1	妊 娠	解剖 ♀ 80日

Table 5

適 中 区 分 \ 診 断 区 分		子 宮 頸 管 粘 液		直 腸 検 査	
		頭 数	成 績 %	頭 数	成 績 %
適 中	妊 娠	76	} 95.7	38	} 72.6
	不 妊	34		7	
不 適 中	妊 娠	5	} 4.3	7	} 27.4
	不 妊	0		6	
	不 詳	0		4	
計		115		62	
妊娠牛の妊娠適中率			93.8%		84.4%
不妊牛の不妊適中率			100.0%		53.8%

た。直腸検査は、全頭数の約半数 62 頭につき実施した。

#### IV 考 察

a. 屠殺材料牛の特徴として、注目される点は、第2表及び第3表に示された如く、生殖機能的に正常と見なされるものは非常に少く、総体のわずか 27.7% に過ぎないと云う事である。同一個体の卵巢に濾胞と黄体が共存したり (40.1%)、永久黄体と判定されるもの (23%) が多く、その他卵巢膿腫 (7.2%)、子宮蓄膿症 (1.8%) 等の如き既に不妊症となつているものが比較的多く見られた。このため子宮頸管粘液と卵巢との関係を正確に知るにはやや困難であつたが、異常卵巢と粘液との関係を知るには好材料と云わねばならない。正常な卵巢の大きさは 30~40mm×15~25mm の範囲内にあるが、屠殺材料牛では、その生殖機能に不調を来たしているためか、片側のみの卵巢萎縮牛が相当数認められた。左右卵巢と排卵との関係は、多くの観察者が報告するごとく、その約 80% が右側卵巢に起る事が観察された。卵巢の性状は、黄体が卵巢表面に高く突出しているものや、卵巢表面は平滑であるが、黄体の発達が外部からはつきり判別出来るもの、或は又小出血を伴つた突出した小黄体等も見られた。又濾胞の大きさ性状は様々で、発達した濾胞が左右両側の卵巢に見られたり、同程度に発達した濾胞が1個の卵巢に数個見られたりして性状区々である。卵巢膿腫を発生した卵巢の大きさは 40~50mm×30~40mm であつた。頸管粘液の肉眼的性状の区分は、川瀬、谷山<sup>(4)</sup>の分類に依つて観察を試みたが、氏等の分類に依る、卵白様粘液と水様粘液との区別は屠殺材料牛では判然と区別が出来なかつたので、今回は同じ分類項目の中に入れて、両者を区別しなかつた。卵巢の性状と粘液所見との関聯については大体の傾向を知る事が出来た。即ち、粘稠卵白様の粘液を表わすものは、発情期に相当し、これに泡沫様粘液が混在するものは、卵巢に黄体と濾胞が共存するものに多く見られた。又卵巢膿腫にも多くこのようなものが見られた。川瀬等は卵白様粘液は、黄体期に多く見られると報告しているが、屠殺材料ではむしろ、発情期や、濾胞膿腫等に出現する場合が多い事が観察された。半ゼリー状粘液が黄体期に出現し、ゼリー状粘液が妊娠牛に出

現することは、川瀬等の報告するところであるが、第2表の如く、永久黄体に5例、子宮蓄膿症に1例、何れも非妊牛であるのに、ゼリー状粘液所見を呈するものが現われ、やはり妊否の鑑定に問題を提供している。即ちこの事は、適確な妊娠の判定は、肉眼的粘液所見のみに頼つては困難であると云う事を意味するものである。

次に之れ等粘液のスライド顕微鏡的所見と、卵巢機能との関係について考察すると、発達した濾胞を有する卵巢、即ち発情期の牛には、その粘液中に、樹枝状乃至は羊歯状結晶即ち、“fernlike structure”が見られ、黄体の発達する黄体期には、半縮毛状及び紐状型を呈する傾向が、はつきり見られる。妊娠の場合には、その粘液に縮毛状所見が見られ、これらの事から、屠場材料牛に於いても、その粘液のスライド顕微鏡的所見に依つて、性周期即ち、卵巢の性状を推測する事が可能であることが確められた。肉眼的粘液所見とスライド顕微鏡的粘液所見との関係は、ゼリー状が縮毛状及び半縮毛状、半ゼリー状が半縮毛状及び紐状型、卵白、水様が羊歯状、樹枝状結晶等に該当すると云える。ここに半縮毛状と云うのは、著者の分類に依るもので、即ち、縮毛状に見える粘液を仔細に観察すると（ $\times 80 \sim 200$ ）、二型に分類する事が出来る。一つはギムザ染色に濃染し、絲状の粘液が互に絡み合い、末端は、よく吻合しており他に不明瞭な淡染するところの線状、球状、紐状等の細胞粘液が混在しないもので（Fig. 3 参照）、他は一見縮毛状に見えるが、各絲状の粘液の絡み合いが軽度で先端は遊離して吻合するもの少く、全体的に淡染で、濃淡様々の混在物（上皮型細胞や白血球等）が見られるもの（Fig. 4 参照）である。前者を縮毛状、後者を半縮毛状として分類した。第3表に依ると、永久黄体23例中20例が、又黄体膿腫5例中3例が、子宮蓄膿症2例中1例が夫々この半縮毛状粘液の中に含まれおり両者を区別する事に依つて、妊否の診断は殆んど確実なものになる事が判つた。即ち、従来、妊娠所見と見なされていたところの、ゼリー状、縮毛状を呈する粘液を示す牛の中に、永久黄体、卵巢膿腫、子宮蓄膿症等の如き不妊牛が含まれ、これらとの鑑別が困難であるとされていたのであるが、顕微鏡検査でこの縮毛状と半縮毛状の2型の粘液を区別する事に依つてその誤診を防ぐ事が可能と思われ、目下この判定基準に従つて観察を続行中である。

b. 次に農家飼育牛の例について考察すると、第5表に依つて判るごとく、牛の早期妊娠診断は、直腸検査法に依るよりも、子宮頸管粘液所見に依る方法が、より確実で容易である事が判る。特に注目される点は、子宮頸管粘液に依る診断の場合、不妊牛の不妊適中率が、100%であつた事である。即ち、粘液が、半ゼリー状、水様、卵白様、半縮毛状、紐状型、泡沫型、上皮型等を呈している場合は総べて、不妊と断定してよい事になる。猶、この表に依ると、直腸検査に依る妊娠診断成績が極めて悪いが、これは、本調査が比較的妊娠の初期（1～2ヶ月）に実施された事に起因するものと考えられる。猶、わずか1例であつたが粘液中に、十字架状結晶“Crossed fernlike structure”が認められたが、これが排卵の時期を示すものであるかどうかは、確認出来なかつた。M. Roland<sup>(1)</sup>は婦人についての観察で、この“Crossed fernlike structure”が排卵を示すものだと報告している。又彦坂恭之助<sup>(13)</sup>等も、同じく婦人の子宮頸管粘液は卵巢の支配下に他の性器と呼応して周期性

変化を表わす事を認め、“Crossed fernlike structure”の出現が婦人の排卵の時期だと想定し、この事を1954年春の日本産婦人科学会に報告している。

## V 摘 要

1. 屠殺牛112頭、飼育牛115頭について1953年5月より1954年8月までの16ヶ月間、子宮頸管粘液の性状と卵巢機能との関聯を調査研究したところ、両者の間にはつきりした関聯が見られた。
2. 発情期の粘液には、卵白様、水様粘液及び樹枝状、羊齒状結晶が出現し、1例に於いて十字架状結晶“Crossed fernlike structure”が見られた。
3. 黄体期（非妊）には、ゼリー状、半ゼリー状、半縮毛状、紐状型、上皮型等の粘液が出現した。
4. 妊娠性黄体期には、ゼリー状、縮毛状の粘液が出現した。
5. 半縮毛状粘液は縮毛状粘液と判然と区別され、妊否を判定する最も重要な基準であり、著者の分類に依るものである。
6. この分類に従うと、半縮毛状粘液は非妊娠の黄体期に出現し、永久黄体の80%、卵巢膿腫の60%、子宮蓄膿症の50%にも見られた。縮毛状粘液は正常妊娠牛に限つて出現する。この分類に従つて、目下観察を続行中である。
7. 卵巢に、発達した濾胞と、黄体が共存する場合には、卵白様、水様、泡沫様の粘液が見られた。
8. 牛に於いて出来るだけ早期にその妊否を、特に妊娠していないと云う事を適確に知るには、子宮頸管粘液検査法が、他の如何なる方法よりも、優れている事が判つた。

## 参 考 文 献

- 1) ROLAND, M. M. D., : *Am. J. obst. & gynec.* Vol 63, P81-89 1952
- 2) BERGMANN, D., : *Acta obst. et gynec Scandinav.* Supple 7, 292. 1950 (abst). *Am. J. obst. & gynec.* Vol 51 P 219 1951
- 3) SUZUKI, M. M. D., and WATANABE, T. M. D., : *Am. J. obst. & gynec.* Vol 67, P 596-604 1954
- 4) 川瀬武三郎, 谷山 直他 : 日本畜産学会九州支部講演 1952
- 5) 高嶺 浩 : 畜産の研究 Vol 7. 1953
- 6) 高嶺 浩 : 医学と生物学 16, P 203 1950
- 7) 高嶺 浩, 大野 乾, 野附 嶺 : 医学と生物学 20 P 144 1951
- 8) 河合 豊雄, 檜垣 繁光 : 日本畜産学会報 23, P 26 1952
- 9) 檜垣 繁光 : 畜産の研究 Vol 6, 1952
- 10) 檜垣 繁光, 栗井 好次 : 畜産の研究 Vol 7, 1953
- 11) 檜垣 繁光 : 畜産の研究 Vol 7, 1953
- 12) 五十嵐正雄 : 日本産婦人科学会雑誌 臨時増刊号 1954
- 13) 彦坂恭之助 : 日本産婦人科学会雑誌 臨時増刊号 1954
- 14) POMMERENKE, W. T. : *Am. J. obst. & gynec.* Vol 52, 1946  
(abst) 米国最近の臨床医学界の展望 P 129 1947
- 15) LIPPHARAT, E. M. & W. T. POMMERENKE : *Am. J. obst. & gynec.* Vol 59, P 918 1950

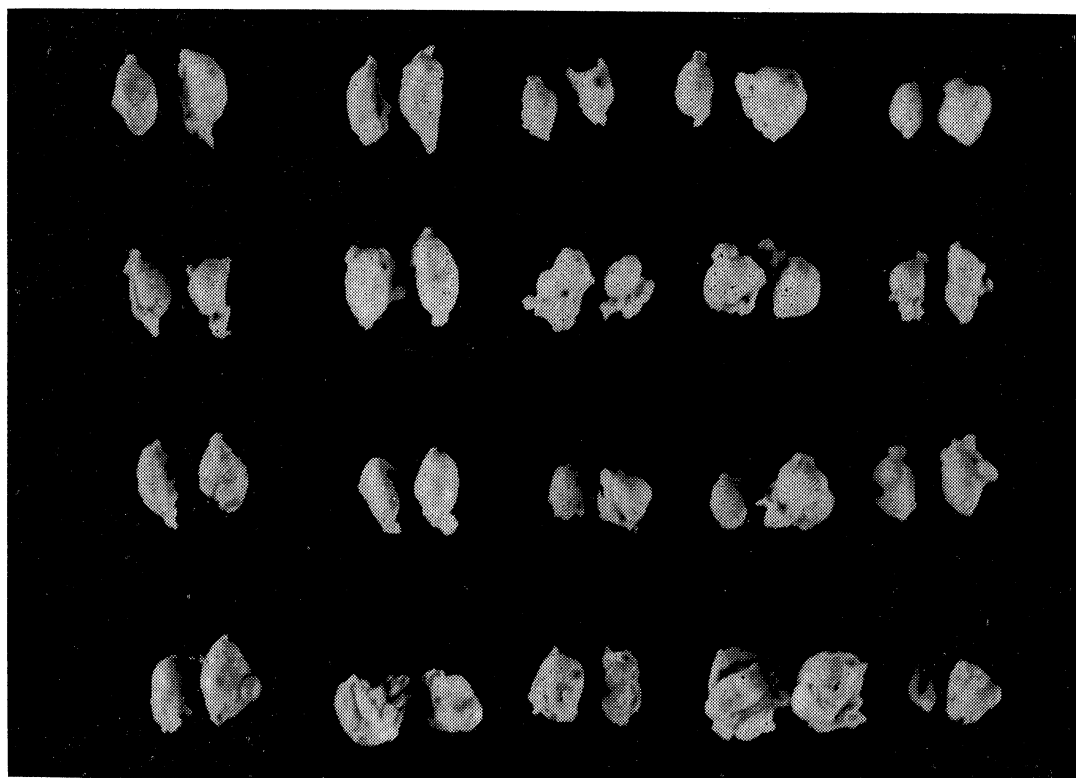


Fig 1 Ovaries of Slaughtered Cows

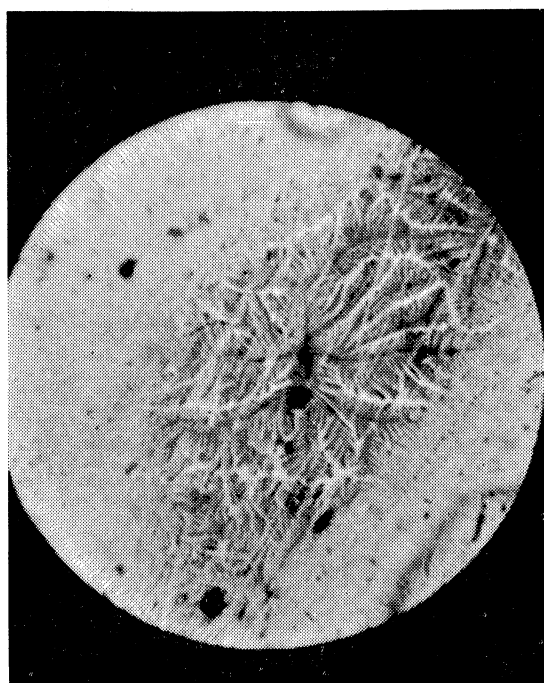


Fig 2 Heavy formation of "crossed fern like Structure" in the cervical mucus secretion Smear at oestrus phase ( $\times 80$ , Twice enlarge)

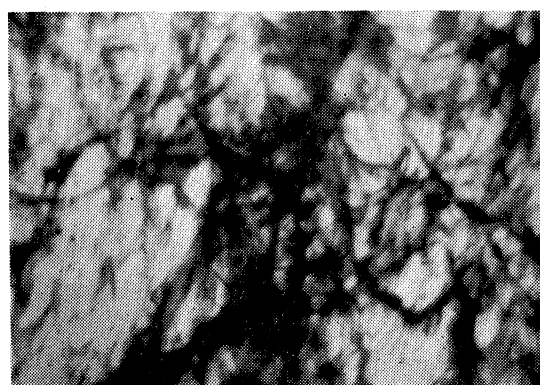


Fig 3 "Shrunk hairlike structure" in the cervical mucus secretion smear (Pregnant)  $10 \times 15$

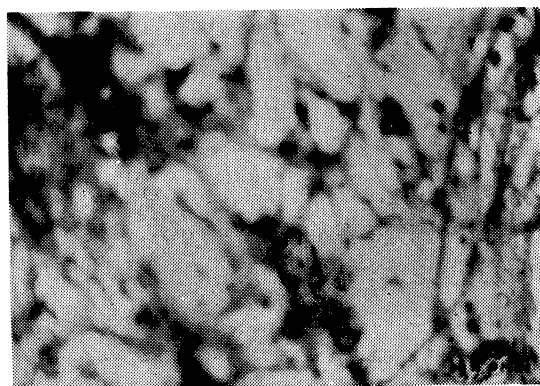


Fig 4 "Semi-Shrunk hairlike structure" in the cervical mucus secretion Smear (non-pregnant)  $10 \times 15$



### Résumé

For the purpose of determining ovulation time, diagnosing the pregnancy in the very early stages and of finding the sterility, the author has clinically studied the relationship between the phenomena of cervical mucus secretion and the ovarian function. The materials for this investigation were 115 slaughtered and 112 breeding cows.

The results obtained by observations are summarized as follows:

(1) The cervical mucus secretion in the oestrus phase showed a "egg white" like or a "water" like quality and in structure it was "fern" like or "branch" like and sometimes in combination. In one of these examples, the "crossed fern" like structure appeared in the mucus secretion smear. (cf. Fig. 2)

(2) The cervical mucus secretion in the progestational phase of the reproductive cycle showed the quality of "jelly" or "semi-jelly" and in structure it was the "semi-shrunk hair" like, the "string" like or the "epithelium" like and sometimes in combination of the above structures.

(3) The Pregnant cervical mucus secretion showed the quality of "jelly", and in structure it was "shrunk hair" like.

(4) The author clearly distinguished the "semi-shrunk hair" like structure from the "shrunk hair" like structure under microscope, and these facts seem to be the most important phenomena for distinguishing between pregnancy and non-pregnancy. (cf. Fig. 3 & Fig. 4)

(5) It is possible to diagnose pregnancy in the very early stages by observing the changes of the cervical mucus secretion smear phenomena.

---