

琉球大学学術リポジトリ

ヤギ子宮壁血管の発情,
妊娠にともなう初期変化について(畜産学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 渡嘉敷, 綏宝, 川島, 由次, 工藤, 規雄, Tokashiki, Suiho, Kawashima, Yoshitsugu, Kudo, Norio メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4379

ヤギ子宮壁血管の発情，妊娠にともなう初期変化について

渡嘉敷綏宝* 川島由次* 工藤規雄**

Suiho TOKASHIKI, Yoshitsugu KAWASHIMA and Norio KUDO :
Early histological changes on the blood vessels of the uterine
wall of goats with estrus and pregnancy

I 緒 言

子宮の動脈にみられる著明な変化については Balin (4), Pick (32), Woltke (47), Wittek (46), 池田 (13), Frankl et al. (9), Büttner (6), Wermbter (45), 齊藤 (34), Peitzer (31), Schacht (36), Nida (21), Pallaske (30), 大賀 (26, 27, 28), Höfliger (12), Renatus et al. (33), 小野 (29), 高畑ら (37, 38, 39, 40), 山下ら (48), Maximow et al. (19), 宮城 (20), 山内ら (49), 岡本 (25), 伊佐ら (14), 著者ら (41) 等多数の報告があり，その多くは妊娠分娩にともなう変化として特異的な硬変像を指摘している。

また，子宮の静脈に関する研究については平井 (11), 岡本 (25), 山内ら (52), 工藤ら (17), 著者ら (42) の報告があり，その変化は子宮動脈の変化と同様に経産による影響が強く現われることを指摘している。

一方，動物の発情周期，妊娠にともなう子宮の組織学的変化については Corner (7), Allen (1), Bartelmez (5), Asdellら (2, 3), Herrick (10), Ecksteinら (8), 提 (44), 山内ら (50, 51), 西田 (22, 23) 等多くの記載があり，著者らもすでにヤギのそれについての所見を報告した (43)。

今回著者らは発情周期，妊娠にともなって変化する子宮壁の動向と子宮の循環系の変化との関連性を検討するため，子宮壁動，静脈の形態変化の初期の動向を観察し，生殖器の組織学的変化に関する所見の要因を解析する一助にせんと試みたのでその概要を報告する。

II 実験材料ならびに方法

1 実験材料

実験材料は沖縄産ザーネン雑種ヤギ21体の子宮で，そのすべては生後1年未満，未經産のもので，外見上異状のみとめられない健康例である (表1)。

(1) 年齢の鑑定

年齢の鑑定については著者らの既報の方法 (41) によった。

(2) 産歴

* 琉球大学農学部畜産学科

** 北海道大学獣医学部

琉球大学農学部学術報告 21: 237 ~ 255 (1974)

本論文の要旨は第77回日本獣医学会 (1974年4月) において報告した。

Table 1. Goats from which materials were obtained
表 1. 実験材料採取ヤギ

Case No.	Animal No.	Stage of estrous cycle and pregnancy	Body weight (kg)	Body length (cm)	Chest girth (cm)
1	122	Immature	15	58	61
2	108	Estrus	21	64	70
3	38	"	22	66	67
4	42	Metestrus	16	60	62
5	63	"	25	65	66
6	43	Diestrus	18	62	62
7	139	"	21	63	67
8	32	"	24	62	74
9	60	"	27	65	70
10	88	Pregnant 6 wks	18	56	63
11	101	Pregnant 7 wks	21	60	62
12	35	Pregnant 8 wks	22	63	69
13	48	Pregnant 9 wks	17	60	62
14	145	"	21	65	65
15	96	"	39	65	74
16	157	Pregnant 11 wks	28	70	75
17	47	Pregnant 12 wks	18	58	60
18	105	"	24	65	70
19	109	Pregnant 13 wks	21	69	64
20	72	Pregnant 14 wks	30	70	75
21	61	Pregnant 16 wks	27	64	70

産歴は畜主からの稟告によった。

(3) 発情周期ならびに妊娠時期の判定

発情周期の時期の判定については著者らの既報の方法 (41) によった。また妊娠時期については交配日が不明のため Zietzschmann u. Krölling (53) のヒツジの妊娠週齢における胎児体長に準じて算定した。

(4) 妊娠前半期、後半期の区分

ヤギの妊娠期間は 150 ~ 155 日、平均 152 日とされている (35) ため、ほぼ 22 週とみなし、妊娠 11 週までを妊娠前半期、12 週以降を妊娠後半期とした。

2 実験方法

(1) 材料の処理

入手した材料は子宮頸管粘液を採取した後、子宮角の前方に切創を加え、全体を 10% ホルマリン水で

固定，保存した。その後，各子宮角のほぼ中央部から子宮腔面を含む子宮壁を採取し，再び10%ホルマリン水で固定後，常法にしたがいパラフィン包埋，4～8 μ の組織切片を作り，Hematoxylin - Eosin 染色，Weigert 弾性線維染色，Azan 染色等を施して組織学的観察に供した。

(2) 動脈の太さ

子宮内膜，子宮筋層の最も太い動脈の太さを計測した。計測にあたっては，できるだけ正横断されたものについて中心部を通る長軸とその部で直交する短軸を計測してそれらの算術平均を求めた。

Ⅲ 成 績

1 動脈の太さ

動脈の太さを各例についてみると表2のごとくであり，それらを発情周期の各時期および妊娠例を4群に分けて一括すると表3のごとくなる。

Table 2. Size of arteries
表 2. 動脈の太さ

Case No	Side of left or right	Arteries of endometrium		Arteries of myometrium	
		External diameter μ	Internal diameter μ	External diameter μ	Internal diameter μ
1	L	40	20	330	120
	R	70	30	83	44
2	L	60	30	170	60
	R	80	40	150	80
3	L	59	25	156	78
	R	80	40	150	60
4	L	65	27	122	49
	R	65	30	114	49
5	L	72	20	281	96
	R	59	21	163	55
6	L	44	17	135	75
	R	42	17	133	62
7	L	59	35	130	47
	R	52	25	156	62
8	L	60	25	149	52
	R	60	23	156	52
9	L	56	23	143	78
	R	72	35	257	112
10	L	78	34	317	192
	R	78	31	299	174
11	L	72	39	252	210
	R	75	35	192	109
12	L	91	41	320	148
	R	130	58	177	135

13	L	101	47	221	107
	R	117	59	312	182
14	L	101	51	411	169
	R	52	18	312	125
15	L	117	59	—	—
	R	94	50	—	—
16	L	143	62	169	94
	R	182	72	309	211
17	L	226	138	429	265
	R	138	83	234	192
18	L	112	55	244	153
	R	177	94	403	211
19	L	166	94	317	226
	R	107	65	—	—
20	L	237	166	494	390
	R	156	78	429	172
21	L	185	91	—	—
	R	177	91	—	—

Table 3. Relation between the differential size of arteries and the stage of estrous cycle and pregnancy

表 3. 動脈の太さと発情周期、妊娠期との関係

Stage of estrous cycle and pregnancy	Arteries of endometrium		Arteries of myometrium	
	External diameter μ	Internal diameter μ	External diameter μ	Internal diameter μ
Immature	55	25	207	82
Estrus	70	34	157	70
Metestrus	65	25	170	62
Diestrus	56	25	157	68
Pregnant 6~7 wks	76	35	265	171
Pregnant 8~9 wks	100	48	292	144
Pregnant 11~12 wks	163	84	298	188
Pregnant 13~16 wks	171	98	413	263

子宮内膜の動脈の太さは未成熟例では平均外径55 μ 、内径25 μ であるが、発情周期を営んでいるものにあつては平均外径56~70 μ 、内径25~34 μ と太くなる。発情周期の時期による差異については発情期、発情後期に比べて発情休止期に細くなり、未成熟例のものに近似の傾向がみられた。

一方、子宮筋層の動脈の太さは未成熟例は1例ではあるが、左側のものが異常に太く左右平均外径

207 μ 、内径82 μ であり、発情周期を営んでいるものにあつては平均外径 157 ~ 170 μ 、内径 62 ~ 70 μ となつて外径、内径共に未成熟例の方が太くなつてゐる。

妊娠時の子宮内膜の動脈では平均外径 76 ~ 171 μ 、内径 35 ~ 98 μ 、子宮筋層の動脈では平均外径 265 ~ 413 μ 、内径 144 ~ 263 μ と著るしく肥大し、妊娠 13 ~ 16 週では非妊時の 3 ~ 4 倍大となる。

2 出現動脈の型

子宮内膜及び子宮筋層にみられる動脈の形態については著者らの既報(41)の型別によつた (Fig. 1 ~ 4)。

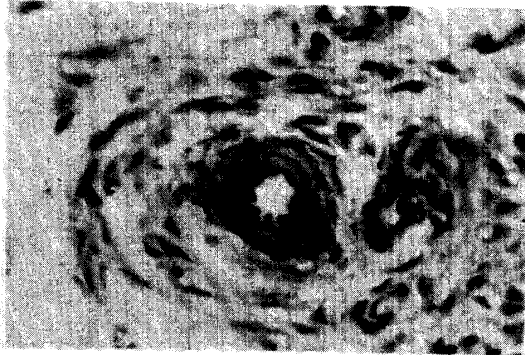


Fig. 1. Type A, Case No 2, Artery of endometrium, weigert stain, \times 200

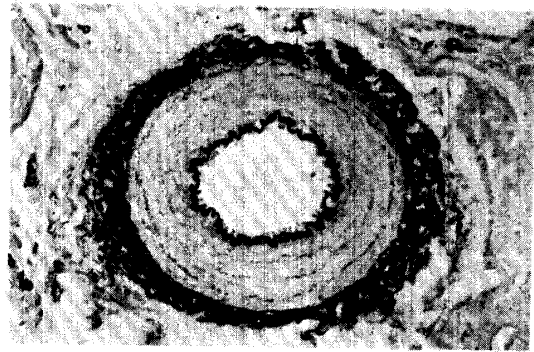


Fig. 2. Type B, Case No 20, Artery of myometrium, weigert stain, \times 100

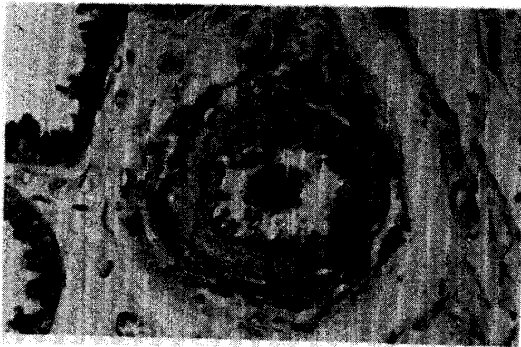


Fig. 3. Type C, Case No 21, Artery of endometrium, weigert stain, \times 200



Fig. 4. Type D, Case No 21, Artery of endometrium, weigert stain, \times 200

今回検索した21個体について、子宮内膜ならびに子宮筋層における各型動脈出現の状態を示すと表4、5のごとくなる。

表4、5より子宮内膜、子宮筋層における各型動脈出現の状態を同一発情周期、妊娠前半、後半期ごと一括してみると表6のごとくである。

子宮内膜の動脈では未成熟例にB型、発情期例にA、B型、発情後期、発情休止期、妊娠前半期例にA、B、C型がみられ、妊娠後半期例にはA、B、C型に加えてD型の出現する例もみられた。

子宮筋層の動脈では未成熟例にB型，発情期，発情後期例にB，C型，発情休止期，妊娠前半期例にはA，B，C型が出現し，妊娠後半期例にはA，B，C型のほかにD型も検出された。

Table 4. Appearance of each type of arteries in the endometrium of the uterine wall of goat

表 4. ヤギ子宮壁子宮内膜における各型動脈の出現

Case No	Types of arteries									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		○								
2	○	○								
3		○								
4		○	○							
5	○	○	○							
6	○	○								
7	○	○	○							
8	○	○								
9	○	○								
10		○								
11		○								
12		○	○							
13	○	○	○							
14	○	○	○							
15	○	○								
16	○	○	○							
17	○	○								
18		○								
19	○	○								
20	○	○								
21	○	○	○	○						

Table 5. Appearance of each type of arteries in the myometrium of the uterine wall of goat

表 5. ヤギ子宮壁子宮筋層における各型動脈の出現

Case No.	Types of arteries									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		○								
2		○								
3		○	○							
4		○								
5		○	○							
6	○	○								
7	○	○	○							
8	○	○								
9	○	○								
10		○								
11		○	○							
12		○								
13		○	○							
14	○	○	○							
15		○								
16	○	○								
17	○	○								
18		○								
19	○	○								
20		○								
21		○	○	○						

Table 6. Relation between the differential type of arteries in the uterine wall of goat and the stage of estrous cycle and pregnancy

表 6. ヤギ子宮壁における動脈の型と発情周期, 妊娠期との関係

Stage of estrous cycle and pregnancy	Number of samples	Types of arteries							
		Endometrium				Myometrium			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Immature	1	-	≡	-	-	-	≡	-	-
Estrus	2	≡	≡	-	-	-	≡	≡	-
Metestrus	2	≡	≡	≡	-	-	≡	≡	-
Diestrus	4	≡	≡	+	-	≡	≡	+	-
Pregnant 6~11 wks	7	≡	≡	≡	-	+	≡	+	-
Pregnant 12~16 wks	5	≡	≡	+	+	+	≡	+	+

Note

- : Not appeared
- + : Appeared in small amount
- ≡ : Appeared in moderate amount
- ≡ : Appeared in all amount

3 出現静脈の型

子宮内膜及び子宮筋層における静脈の形態については工藤らの既報(17)の型別によった(Fig. 5~9)。

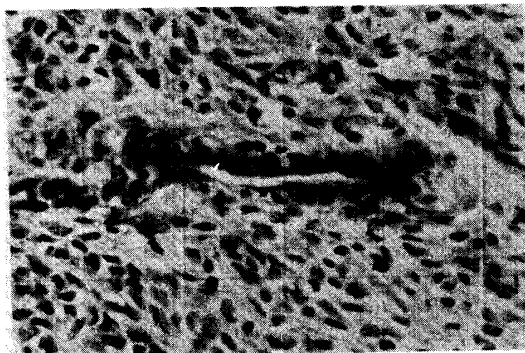


Fig. 5. Type I, Case No. 6, Vein of endometrium, weigert stain, × 200



Fig. 6. Type II, No. 7, Vein of endometrium, weigert stain, × 100

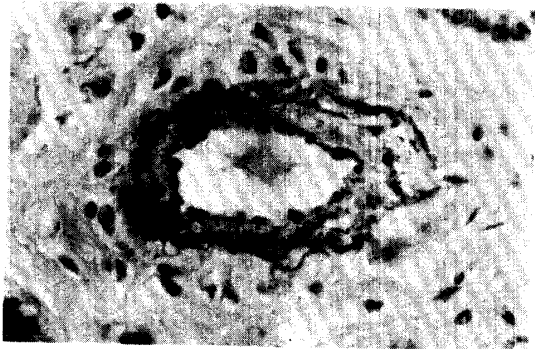


Fig. 7. Type III, Case No. 8, Vein of endometrium, weigert stain, × 400

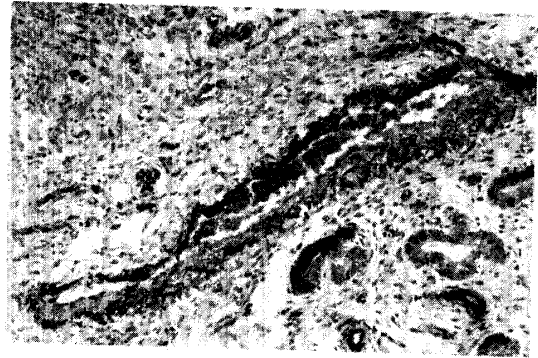


Fig. 8. Type IV, Case No. 5, Vein of endometrium, weigert stain, × 100

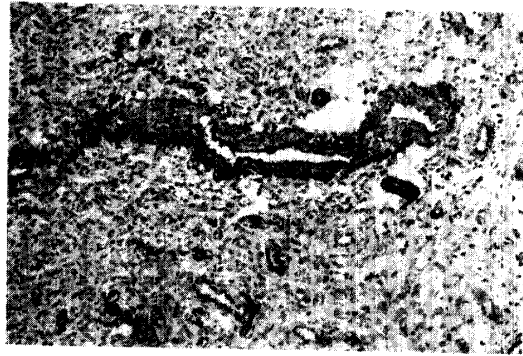


Fig. 9. Type V, Case No. 5, Vein of endometrium, weigert stain, × 100

今回の検索標本について，子宮内膜ならびに子宮筋層における各型静脈出現の状態を示すと表 7，8 のごとくなる。

Table 7. Appearance of each type of veins in the endometrium of the uterine wall of goat

表 7. ヤギ子宮壁子宮内膜における各型静脈の出現

Case No.	Types of veins							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1		○						
2	○	○						
3	○	○						
4	○	○						
5	○	○		○	○			

6	○	○	○					
7	○	○	○					
8	○	○	○		○			
9	○	○						
10	○	○						
11	○	○						
12	○	○						
13	○	○			○			
14	○	○						
15	○	○						
16	○	○						
17	○	○						
18	○	○						
19	○	○						
20	○	○						
21	○	○						

Table 8. Appearance of each type of veins in the myometrium of the uterine wall of goat

表 8. ヤギ子宮壁子宮筋層における各型静脈の出現

Case No	Types of veins							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	○	○						
2	○	○						
3	○	○						
4		○						
5	○	○						
6	○	○						
7	○	○						
8	○	○	○					
9	○	○						

10	○	○						
11		○						
12	○	○						
13	○	○						
14	○	○						
15	○	○						
16	○	○						
17	○	○						
18	○	○						
19	○							
20	○	○						
21	○	○						

表7, 8より子宮内膜, 子宮筋層における各型静脈出現の状態を同一発情周期, 妊娠前半, 後半期ごと一括してみると表9のごとくである。

Table 9. Relation between the differential type of veins in the uterine wall of goat and the stage of estrous cycle and pregnancy

表 9. ヤギ子宮壁における静脈の型と発情周期, 妊娠期との関係

Stage of estrous cycle and pregnancy	Number of samples	Types of veins									
		Endometrium					Myometrium				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Immature	1	-	‡	-	-	-	‡	‡	-	-	-
Estrus	2	‡	‡	-	-	-	‡	‡	-	-	-
Metestrus	2	‡	‡	-	‡	‡	‡	‡	-	-	-
Diestrus	4	‡	‡	‡	-	+	‡	‡	+	-	-
Pregnant 6~11 wks	7	‡	‡	-	-	+	‡	‡	-	-	-
Pregnant 12~16 wks	5	‡	‡	-	-	-	‡	‡	-	-	-

Note

- : Not appeared
- + : Appeared in small amount
- ‡ : Appeared in moderate amount
- ‡‡ : Appeared in all amount

子宮壁の静脈では正常構造を示す I, II型が主体であるが, 子宮内膜の静脈には発情後期に IV, V型, 発情休止期に III, V型, 妊娠前半期に V型の出現をみるものもある。一方, 子宮筋層の静脈では発情休止期の 1例に III型がみられたほかはすべて I, II型のみである。

4 胎児の着床部位と血管型との関係

妊娠期のも12例について各例の子宮壁動脈あるいは静脈の形態と胎児の着床部位との関係を比較すると表10, 11のごとくである。

Table 10. Relation between the differential type of arteries in the endometrium of goat and the position of implantation of embryos

表 10. 子宮内膜における動脈の型と胎児着床部位との関係

Case No	Side of left or right	Types of arteries				Position of implantation of embryos
		A	B	C	D	
10	L		○			●
	R		○			●
11	L		○			●
	R		○			●
12	L		○	○		●
	R		○	○		●
13	L	○	○	○		●
	R		○	○		●
14	L	○	○	○		●
	R	○	○			●
15	L	○	○			●
	R		○			●
16	L		○	○		●
	R	○	○	○		●
17	L	○	○			●
	R	○	○			●
18	L		○			●
	R		○			●
19	L	○	○			●
	R	○	○			●
20	L		○			●
	R	○	○			●
21	L	○	○		○	●
	R	○	○	○		●

Note

○ : Type of arteries

● : Position of implantation of embryo

Table 11. Relation between the differential type of veins in the endometrium of goat and the position of implantation of embryos

表 11. 子宮内膜における静脈の型と胎児着床部位との関係

Case No.	Side of left or right	Types of veins					Position of implantation of embryos
		I	II	III	IV	V	
10	L	○	○				●
	R	○	○				●
11	L	○	○				●
	R	○	○				●
12	L	○	○				●
	R	○	○				●
13	L	○	○				●
	R	○	○			○	●
14	L	○	○				●
	R	○	○				●
15	L	○	○				●
	R	○	○				●
16	L	○	○				●
	R	○	○				●
17	L	○	○				●
	R	○	○				●
18	L	○	○				●
	R	○	○				●
19	L	○	○				●
	R	○	○				●
20	L	○	○				●
	R	○	○				●
21	L	○	○				●
	R	○	○				●

Note

- : Type of veins
- : Position of implantation of embryo

今回検索した妊娠例中，単胎の9例において胎児着床角の血管の変化が非着床角のそれと略同様なものが大多数を占め動脈所見では6例，静脈所見では8例であり，胎児着床角の動脈の変化が非着床角のそれよりも弱いものは2例，胎児着床角の静脈の変化が非着床角のそれよりも弱いものは1例，胎児着床角の動脈所見が非着床角のそれよりも変化が強度であったものは1例のみであった。

すなわち，今回の検索標本からみる限り着床部位である妊角と非妊角の動，静脈の変化の差異は認め

られない。

IV 総括と考察

発情周期の回帰や妊娠、分娩に子宮に分布する血管のはたす役割は極めて大きく、これらの支配血管の形態、機能を解明することは発情、妊娠、分娩にともなう雌性生殖器の形態変化の要因を解析するうえで極めて重要なことと思われる。

子宮内膜の動脈の太さは、未成熟例では細いが、発情周期を営んでいるものでは太さを増す。子宮筋層の動脈では今回検索した未成熟例は1例のみであるが、左側のものが異常に太く発情周期を営んでいるものよりも太くなっているが、これが一般的なことかどうかについては今後の検討に譲りたい。

妊娠の進行と共に子宮内膜、子宮筋層の動脈は漸次肥大し、妊娠13~16週では非妊時の3~4倍大となる。

能勢(24)はヒト子宮体機能層動脈の周期性変化についての観察で、動脈の口径は分泌期に拡張するが、月経前期には反って収縮すると報じ、加藤(15)も発情周期や妊娠による子宮壁の変化について、黄体期には黄体ホルモンの影響をうけて子宮内膜に分布する血管も拡大すると述べている。今回のヤギについての観察所見においては子宮内膜の動脈は発情期、発情後期に比べて発情休止期にやや細くなる傾向がみられた。子宮壁とくに子宮内膜の形態は動物種による周期的変化の差が顕著であり、他動物の傾向と比較し得ないが、今回の場合、観察例数も少なく、個体的な差異も考えられるので周期的な変化についてはなお慎重な検討が必要と思われる。

先に著者ら(41)はヤギ子宮壁の動脈について観察し、そこに現われる動脈をA~J型の10型に区分した。A、B型は正常型に属するもので、C型は内膜の軽度肥厚を現わすもの、D型は内膜の軽度肥厚とその部に少量の弾性線維ないし顆粒状弾性物質が出現するものである。また、E、F型は内膜の肥厚はC、D型よりも高度で、軽度の変性を示すもの、H、I、J型は高度の変性を現わすもの、G型は肥厚内膜の層状構造を示すものである。

今回観察した材料はすべて生後1年以内、しかも未経産のもののみであり、これの組織学的所見をもって血管の初期変化を窺わんとした。未成熟例の子宮内膜、子宮筋層の動脈にB型、発情期例の子宮内膜にA、B型の正常構造のもののみがみられるが、発情期例の子宮筋層、発情後期、発情休止期、妊娠前半期の例の子宮内膜、子宮筋層には内膜の軽度肥厚をみるC型もみられ、また、妊娠後半期の1例にはD型も検出された。

これらの検索標本はと場材料のため個体ごとの発情歴が明らかでなく、発情周期にともなう動脈の形態変化の詳細を明快に断定することは困難である。しかしながら、上述の所見は、少なくとも発情によって子宮壁動脈に著者らのC型程度の弱度の変化を来すことが示された。また、妊娠後半期の1例に子宮内膜、子宮筋層共にD型の動脈が出現していることは妊娠の進むにつれて動脈の変性が強まるものか、あるいは妊娠前の反復した発情による変化が現われているものかは不明であるが、初回妊娠時すでに子宮壁動脈に著者らのD型程度の変性が認められたことは興味ある所見である。

これを要するに内膜の軽度肥厚を主とする子宮壁動脈の変化は、少数の発情あるいは初回妊娠による変化であり、より以上の高度の変化を示す著者らのE、F、G、H、I、J型等の所見は、多くの反復する発情あるいは初回分娩後の変化であると思われる。

齊藤(34)はヒトの子宮粘膜血管弾性線維の周期的変化をI~VI型に区分し、増殖期と分泌期では明らかに差異のあることを指摘している。ヒトの場合は子宮内膜の周期的変化において内膜機能層の剥離をとともなうのに対し、ヤギではそれらの変化を欠くため同一に論ずることはできないが、今回の著者らの成績においても発情周期にともなう弱い血管変化が示された。

子宮壁の静脈については工藤ら (17) はヤギ子宮壁に現われる静脈を I ~ VIII 型に区分した。I 型は細静脈，II 型は中等度のそれぞれの正常像と思われるものであり，III 型は中膜の硝子様変性，外膜における少量の変性弾性物質の出現をみる軽度の変性像と思われるものである。さらに IV, V, VI の 3 型は高度の変性像を示しているもので，VII, VIII 型は変性が極度で，変性静脈の遺残像として指摘されるものである。

今回の検索標本の静脈では正常構造を示す I, II 型が主体であるが，なお子宮筋層のものに比べ子宮内膜のものでは一般に変化が強く，発情休止期の例の子宮内膜には軽度の変化を示す III 型，発情後期例の子宮内膜には IV 型，発情後期，発情休止期，妊娠前半期の例の子宮内膜には高度の変化を示す V 型もみられるが，子宮筋層では発情休止期の 1 例に III 型の変化がみられるのみである。

ヤギの子宮内膜の静脈においては生後 1 年未満，未経産例においてすでに内膜の肥厚，肥厚部の硝子様変性，弾性線維の増量，変性弾性物質の出現をみる IV, V 型が検出されたことは，これらの変化が妊娠，分娩にかかわりなく，発情によっても起りうるものと考えられる。なおより高度の変性像を示す VI 型，変性静脈の遺残像である VII, VIII 型等の所見は今回の例では観察されず，これらは多くの反復する発情あるいは初回分娩後の変化と思われる。

妊娠例について胎児着床角と左右子宮角動，静脈の形態差異との関係について，妊娠期のもの 12 例についての所見を検討したが，妊角と非妊角との血管変化の差異はみとめられなかった。当然，胎児着床部位の血管には，他部位のそれとは機能的に大きな差があり，それが何等かの血管の形態変化を来すことは想像に難くないが，それらは妊娠子宮の局所的な現象と考えるならば，今回の検索方法による前述の結果も当然である。なおこれらの問題については今後，妊娠部位の局所血管の検索をまわって推論したい。

V 結 論

沖縄産ザーネン雑種生後 1 年未満，未経産ヤギ 21 体の子宮壁血管について組織学的観察を行ない，次の成績を得た。

1. 子宮内膜の動脈の太さは，未成熟例では細いが，成熟例では太さを増し，妊娠時にはさらに肥大し，妊娠 13~16 週では非妊時の 3~4 倍大となる。
2. 内膜の軽度肥厚を主とする子宮壁動脈の変化すなわち，著者らの C, D 型は，少数の発情あるいは初回妊娠による変化であり，より以上の高度の変化を示す所見は多くの反復する発情あるいは初回分娩後の変化であると思われる。
3. 子宮壁の静脈では子宮内膜のものは子宮筋層のものに比べて一般に変化が強く現われる。子宮内膜の静脈では工藤らの III, IV, V 型程度の変化も現われるが，より以上の高度の変性像を示す所見は多くの反復する発情あるいは初回分娩後の変化と思われる。
4. 着床部位と動，静脈型との関係については妊角と非妊角の所見に差異を認めない。

文 献

1. Allen, W. M. 1931 I. Cyclical alteration of the endometrium of the rat during the normal cycle, pseudo-pregnancy and pregnancy. II. production of deciduomate during pregnancy, *Anat. Rec.*, 48: 65 ~ 103
2. Asdell, S. A., de Alba, J. and Roberts, S. J. 1949 Studies on the estrous

- cycle of dairy cattle : Cycle length, size of corpus luteum, and endometrial changes, *Cornell Vet.*, **39** : 389 ~ 402
3. Asdell, S. A. 1955 [西田隆雄 1969 在来家畜調査団報告, 第3号から引用]
 4. Balin, I. 1880 Über das Verhalten der Blutgefäße im Uterus nach stattgehabter Geburt. *Arch. Gynaek.*, **15** : 157 ~ 168
 5. Bartelmez, G. W. 1940 Some effects of fixation and other insults on uterine epithelial cells in primates, *Anat. Rec.*, **77** : 509 ~ 527
 6. Büttner, O. 1911 Die Gestationsveränderungen der Uterusgefäße, *Arch. Gynaek.*, **94** : 1 ~ 21
 7. Corner, G. W. 1921 Cyclic changes in the ovaries and uterus of the sow, and their relation to the mechanism of implantation, *Contr. Embryol. Carneg. Inst.*, **13** : 119 ~ 146
 8. Eckstein, P. and Zuckerman, S. 1956 Changes in the accessory reproductive organs of the non-pregnant female, in *Marshall's of physiology of Reproduction*, Vol. I, part 1, 3rd. ed. Longmans (New York)
 9. Frankl, O. und Stolper, L. 1910 Über den Gefäßverschluss post Partum, *Arch. Gynaek.*, **90** : 133 ~ 147
 10. Herrick, J. B. 1951 The cytological changes in the cervical mucosa of the cow (*Bos taurus*) throughout the estrous cycle, *Am. J. Vet. Res.*, **12** : 276 ~ 281
 11. 平井孝 1967 牛の子宮静脈の経産にともなう組織学的変化について, 北海道大学大学院獣医学研究科修士論文
 12. Höfliger, H. 1954 Der Nachweis stattgehabter Trächtigkeit bei Rind und Schwein. *Sweiz. Arch. f. Tierheilk.*, **96** : 635 ~ 641
 13. 池田長太郎 1909 子宮壁血管に於ける妊娠性硬変, *大阪医学会雑誌*, **8** : 583 ~ 610
 14. 伊佐真太郎, 渡嘉敷綏宝, 工藤規雄 1971 ヤギの中子宮動脈の変化について, *琉大農学報*, **18** : 165 ~ 175
 15. 加藤嘉太郎 1971 家畜比較解剖図説(下), P404, 東京, 養賢堂
 16. 工藤規雄, 伊佐真太郎, 渡嘉敷綏宝 1971 ヤギの卵巣動脈の変化について, *琉大農学報*, **18** : 176 ~ 184
 17. _____, 渡嘉敷綏宝, 山野秀二 1972 ヤギの子宮壁静脈について, *琉大農学報*, **19** : 395 ~ 406
 18. _____, 山野秀二, 渡嘉敷綏宝, 川島由次 1973 ヤギの卵巣静脈について, *琉大農学報*, **20** : 203 ~ 212
 19. Maximow, A. and Bloom, W. 1957 *A text book of Histology*, 7th Edit., Philadelphia & London
 20. 宮城正夫 1966 牛の子宮動脈の妊娠にともなう変化に関する研究, *琉大農学報*, **13** : 1 ~ 100
 21. Nida, V. 1935 Die Feststellung früherer Gravidität, *Berl. tierärztl. Wschr.*, **51** : 228 ~ 230
 22. 西田隆雄 1969 台湾在来山羊の生殖器官の形態学的研究, 在来家畜調査団報告, **3** : 106 ~ 136
 23. _____ 1970 韓国在来山羊の生殖器官の形態学的研究, 日本在来家畜調査団報告, **4** : 91 ~ 130

24. 能勢英章 1955 遊離立体実像作製を似てせる子宮体内膜血管の形態と周期性変化との研究，臨床婦人科産科，**9**：717～735
25. 岡本敏一 1969 オットセイ雌性生殖器の経産にともなう変化，北海道大学大学院獣医学研究科修士論文
26. 大賀征 1937 子宮の動脈硬化に関する研究，第1編未妊婦子宮について，産科婦人科紀要，**20**：1113～1125
27. _____ 1937 _____，第2編経産子宮について，産科婦人科紀要，**20**：1126～1174
28. _____ 1937 _____，第3編中枢動脈硬化と子宮の動脈硬化について，産科婦人科紀要，**20**：1175～1179
29. 小野勇成 1955 人卵胞の退縮過程に関する形態学的研究，日大医誌，**14**：1343～1356
30. Pallaske, G. 1935 Zur Feststellung Früherer Gravidität. Berl. tierärztl. Wschr., **51**：406
31. Peitzer, G. 1933 Untersuchungen über die durch die funktionelle Beanspruchung während der Trächtigkeit hervorgerufenen histologischen Veränderungen der Arterina uterina media des Rindes, Arch. wiss. prakt. Tierheilk., **66**：234～253
32. Pick, L. 1900 Über elastische Gewebe in der normalen und pathologisch veränderten Gebärmutter. Samml. Klin. Vortrage, **283**：91 (cited by Werbter)
33. Renatus, H. und Englert, H. 1954 Über die Feststellung früherer Gravidität beim Schlachtschwein. Dtsch. tierärztl. Wschr., **61**：118～120
34. 齊藤浩 1926 子宮体部血管の研究補遺，岡山医学会雑誌，**435**：51～91
35. 佐々木清綱 1966 畜産大事典，P397，東京，養賢堂
36. Schacht, G. 1933 Untersuchungen über die durch die funktionelle Beanspruchung während der Trächtigkeiten hervorgerufenen, histologischen Veränderungen der Arteria spermatica interna und ihrer beiden Äste sowie der Arteria uterina caudalis des Rindes. Arch. wiss. prakt. Tierheilk., **66**：254～269
37. 高畑倉彦，工藤規雄，古畑北雄，杉村誠，山下忠幸，阿部光雄 1955 家畜の子宮動脈の研究Ⅳ，所謂牛の硬変性妊娠輪について，日本畜産学会北海道支部会秋季講演会抄録，15
38. _____，_____，_____，_____，_____，_____ 1956 家畜の子宮動脈のいわゆる妊娠性硬変に関する研究，馬の子宮動脈の系統的研究，日畜会報，**27** (別号)：33
39. _____，_____，_____，_____，_____，_____，伊藤豊治 1957 家畜の子宮動脈の組織学的研究Ⅰ，豚の子宮動脈について，日畜会報，**28**：307～315
40. _____，_____，_____，_____，_____，_____，_____ 1957 _____ V，豚の子宮動脈における研究補遺，日本畜産学会北海道支部会秋季講演抄録，3
41. 渡嘉敷毅宝，工藤規雄 1971 ヤギの子宮壁動脈について，琉大農学報，**18**：151～164
42. _____，川島由次，工藤規雄，山野秀二 1972 ヤギの子宮静脈について，琉大農学報，**19**：379～394
43. _____，_____，_____ 1973 ヤギ子宮の発情周期，妊娠に伴う変化，琉大農学報，**20**：191～201
44. 堤義雄 1963 家兎雌性生殖活動と腔脂膏との関係，Ⅶ．正常成熟家兎の子宮粘膜の周期性変化

- に関する組織学的研究, 日畜会報, **34**: 57 ~ 67
45. Wermbter, F. 1925 Über den Umbau der Uterusgefäße in verschiedenen Monaten der Schwangerschaft erst- und mehrgebärender Frauen unter Berücksichtigung des Verhaltens der Zwischensubstanz der Arterienwände, Virchows Arch. path. Anat. Physiol., **257**: 249 ~ 283
 46. Wittek, K. 1906 Die sklerotischen Gefäßveränderungen des Uterus bei Nulli- und Multiparen und die klimakterischen Blutungen, Mschr. Geburtsh. Gynäk., **23**: Heft 6 (cited by Wermbter)
 47. Woltke, W. 1900 Beiträge zur Kenntnis des elastischen Gewebes in der Gebärmutter und im Eierstock, Beitr. path. Anat., **27**: 575 (cited by Wermbter)
 48. 山下忠幸, 杉村誠, 古畑北雄, 工藤規雄, 高畑倉彦 1955 豚の中子宮動脈の組織学的研究, 札幌農林学会報, **39**: 56
 49. 山内昭二, 佐々木文彦 1968 牛子宮血管系の形態学的研究, II. 子宮壁特に小丘領域の動脈の形態学的研究, 日獣誌, **30**: 207 ~ 218
 50. _____, 小寺敬一, 垣下奉史 1968 牛妊娠子宮の組織学的研究, I. 子宮小丘間領域の内膜について, 日畜会報, **39**: 487 ~ 504
 51. _____, 垣下奉史, 小寺敬一 1969 _____, III. 子宮内膜(小丘間領域)の脂肪, グリコゲンおよび炭水化物群について, 日畜会報, **40**: 520 ~ 536
 52. _____, 佐々木文彦 1969 牛子宮血管系の形態学的研究, IV. 子宮壁特に小丘領域の静脈の形態学的研究, 日獣誌, **31**: 253 ~ 264
 53. Zietzschmann, O. und Krölling, O. 1955 Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere, p 102, Paul Parey.

Summary

Histological studies on blood vessels of the uterine wall were performed. The samples tested were obtained from 21 nullipara goats, crossbred of Sannen and native kind of Okinawa, of which ages were less than a year.

The results were summarized as follows :

1. The diameter of arteries of the endometrium was a small in the case of immature, however, it became larger in the case of mature. The largest diameter was observed in the pregnant stage of 13 - 16 weeks. At these periods the diameter became 3 - 4 times larger than that of non-pregnant, mature goats.
2. It seemed that the changes of arteries in the uterine wall, which were mainly observed as a slight hyperplastic swelling of the tunica intima, were resulted from a few times estrus or the first pregnancy, and also that the changes accompanied with higher degenerative changes were due to repetitious estrus or the parturition.
3. A degree of degenerations of the veins of uterine wall, was generally intensive at endometrium than that of myometrium. Though intermediate degeneration of the veins of endometrium, was observed in the case of a few times

estrus or the first pregnancy, higher degeneration was usually observed in cases of repetitious estrus or of parturition.

4. Any histological differences of the type of arteries or veins could not be seen in the cases of pregnant and non-pregnant horns.