

雄性附属性腺分泌液に関する研究

第1報：ポーログラフ的にみた数種動物精液と
人精液における蛋白波の比較について

広島大学医学部皮膚科泌尿器科教室（主任 加藤篤二教授）

助 手 道 中 信 也

A Study on the Discharge from the Accessory Sexual Glands of Male

First Report : Comparative Study on the Protein Waves of Man and
Several Kinds of Animals as Observed on the Polarography

*From the Department of Dermatology and Urology, School of Medicine,
Hiroshima University.*

(Director Prof. Dr. T. Kato)

Nobuya MICHINAKA

The author conducted a polarographic Study on the protein wave of the whole semen of boar, he-goat, ram, bull and man.

He obtained the results that the protein wave boar characteristic depending upon the species. The results are detailed below.

1) The difference between the height of the protein waves of the whole semen and semen plasma noted on the polarogram is very small.

2) The height of the protein waves in the various specimens increase in the following order : native, digest, methanol-deproteinized and filtrate.

The mucoprotein content of semen is considered to be more abundant than that of serum.

3) In bull's semen, the value of protein in the various specimens increases in the following order : native, digest, filtrate and methanol-treated. In the methanol-treated specimen, the height of the wave is found to be 3 times as that of the native specimen.

The SH radical contained in bull's semen is believed to be small in quantity.

4) In boar's semen, the height of the wave in the various specimens increases in the following order native, digest, methanol and filtrate. The height of the wave of the filtrate specimen was found to be 4 times as high as the native specimen.

5) In the ram and he-goat, the height of the wave of the various specimens in the following order digest, native and the filtrate, with a great discrepancy between the native and the filtrate specimens.

It is considered that mucoprotein is in large amounts.

With both native and digest specimens, the SH radical content shows a decrease in the order of bull>ram>he-goat>boar>man.

In the filtrate specimen, the mucoprotein content shows a decrease in the following order : He-goat>boar>bull>ram>man.

I 緒 言

射精によつて得られた所謂“全精液”は雄性生殖器系をかたちづくつている睪丸、副睪丸、輸囊腺、その他数種の分泌腺、尿道に由来し、成分の主体を構成するのは精子と前立腺、精囊腺分泌物である。そしてその組成は精子と精漿との割合によるのであるが、更に夫は雄性生殖器系をなしている臓器々管の大きさと貯蔵能力と分泌物の量によつて決まるのであり、動物の種属によつてそれぞれ非常なちがひがある。

著者は豚、山羊、緬羊、牛及び人間の精液を用いてそのポーラログラフ的蛋白波につき検討を行い、各動物の種属によつて精液の蛋白波型に特徴的な知見を得たので実験結果を報告する。

ポーラログラフイーは被検試料を電解質溶液中で滴下水銀電極を用いて電気分解を行い、この際の拡散電流電圧曲線を自動的に記録し、得たる曲線を解析する研究方法であるが、之は1924年 Heyrovský 及び志方によつて先鞭をつけられた電気化学的分析法の一つである。そして微小電極の分極を生命とし電解生成過程の測定を行う手法であつて、生成の変化量と化学種に対して測定手段を追隨させる事が出来るのを特徴とする。この方法によつて得られる半波電位は、その時使用した電解液では常にその物質に特有であり、又その場合の拡散電流の大きさはその物質の濃度に比例して一定の高さを示すので、適当に描画させて之を分析すれば極めて微量の物質についての定性或は定量分析が出来る。

1933年 Brdička はこの方法によりコバルト塩緩衝溶液中で血清蛋白のいわゆる蛋白波、即ちコバルトの還元波に引きつづいて二重の極大波をもつた接触水素波(蛋白二重波)を示す事を見出し就中第2波は蛋白質中のSH基によるものと考え、氏はこの波が蛋白質とコバルトの錯合体に由来するとした。そして蛋白質研究の糸口を見出し臨床に応用すべく基礎的条件を検討し、爾来幾多の研究者により臨床的研究が試みられて来た。

この波の成因、発生機構は未だ十分に明確にされていないけれども、含硫黄蛋白質 (Albumin, Globulin, Mucoprotein, Mucoïd), 含硫黄アミノ酸 (Cystin, Cystein) を配位子とする錯合体がその主要な役割をはたしているものと考えられている。Brdička は1937年この波高の高低によつて癌診断の可能性を報告して注目され、癌患者血清の示す蛋白波を特に“癌反応”と称しポーラログラフ蛋白波を癌診断に応用するさきがけをつくり、その後更に Waldschmidt-Leitz Tropp, Müller, Wedemyer, Mayer, 笹井, 和田等によつて癌特異性をもたせ、検出感度を上げるべく種々の試みがなされた。

一方癌反応とは別にポーラログラフ的に各種組織抽出液(中野、灘波), 尿(笹井, 江川等), 脳脊髄液(Müller), 唾液(Monnier, Besso), 涙液(Balik, Hradecky), 胃液(和田), 馬血清(Mayer)等の報告があり、殊にいろいろな蛋白代謝の変化に関心が集まつてこの方面に就ての数多くの業績がみられる。

II 実験方法

1) 試 料

人精液は Onanism によつて得たものを、採取後約3時間以内に処理測定した。

山羊, 緬羊, 豚, 牛の各精液は広島県豊田郡東野村及び庄原市七塚原種畜場より冷凍転送をうけたもので、射精後24時間以内に処理測定を行った。尚動物精液採取季節は春と秋である。

2) 測定装置及び条件

本実験には RP-2 型(島津製)のポーラログラフを使用した。

ポーラログラムを得るに際しての測定条件は生反応及び変性反応では制動2, 感度 100 μ A. 濾液反応, 60% Methanol 法では制動3, 感度 50 μ A とした。水銀滴下速度は 5sec/drop である。

3) 試 薬

試薬調整にさいしては凡て特級試薬を使用した。基礎液として用いる塩化コバルトの塩化アンモニウムアンモニア緩衝液は次の如き処方を用いた。

	第1液	第2液
$8 \times 10^{-3}M$ $COCl_2$	5 ml	5 ml
1 N NH_4Cl_2	5	5
1 N NH_4OH	5	30
Aq. dest.	35	10

第1液及び第2液は夫々使用前に随時調査して新鮮な溶液を使用した。蛋白変性のためには 1N KOH を除蛋白には20%スルフォサリチル酸 (SSAと略) を、メタノール法には60 %Methanol を使用した。濾過には東洋濾紙 No.6, 直径 5½cm のものを用いた。

4) 試料の処理及び測定方法

a) 生反応 (Native reaction) - 原試料そのものについての蛋白波を測定する方法で変性, 除蛋白の操作は行わない。

Sample 0.05ml
第1液 10.0
↓ポアロ

b) 変性反応 (Digest reaction): 試料 0.3ml に等量の蒸留水を加え、之に 1N KOH を添加混和振盪, 18°C に保ち20分間放置後その 0.05ml をとり第1液を加えポアログラムをとる。

Sample 0.3ml
Aq. dest 0.3
1N KOH 0.15
↓20分間放置
0.05ml
第1液 10.0
↓ポアロ

c) 濾液反応 (SSA除蛋白法)(Filtrate reaction): 濾液反応 供試液調整の際, 変性操作は結果に影響がないと認めたので之を行わず, 採取試料に SSA を加え除蛋白したのものについてポアログラムを得た。即ち試料 0.5ml に蒸留水 1.0ml と 20% SSA 1.0ml を加え充分混和振盪し10分間放

置後濾過, 濾液 0.5ml をとり第2液 5.0ml を加えてポアログラムを得る。

Sample 0.5ml
Aq. dest. 1.0
20%SSA 1.0
↓10分間放置濾過
0.5ml
第2液 5.0
↓ポアロ

d) 60%メタノール法: Knüchel (1951) のメタノール分割法を応用した佐藤 (1953) の方法を用いた。即ち試料 0.1ml に60%メタノール 5.0ml を加え, 30分間室温放置後濾過, 濾液 0.3ml を 4.7 ml の第2液と混和し供試した。

Sample 0.1ml
60%Methanol 5.0
↓密栓30分放置濾過
0.3ml
第2液 4.7
↓ポアロ

III 実験成績

1) 正常健康人精液

a) 全精液と精漿とのポアログラムの比較

全精液と同一試料より得た精漿 (遠心分離3000回転10分間) について上記4種の方法で調整した試料のポアログラムを Fig. 1 に示す。この実験から両者の差異は Table 1 (a) にみられる如く大差がなかつたので、爾後の実験では凡て全精液について検討を行った。

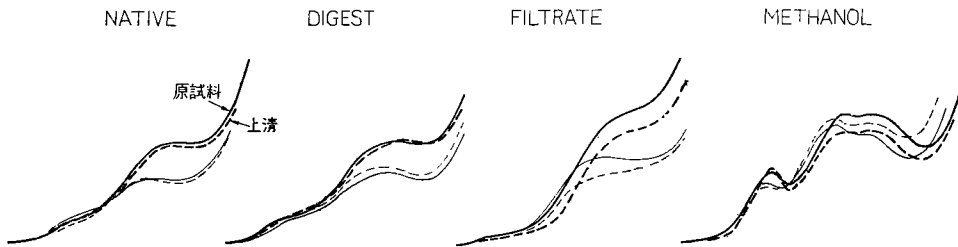


Fig. 1. 精液と精漿 (ヒト) の比較

Table 1 Semen と Semen Plasma の蛋白波高の差異

(a)

	Native	D.R.	F.R.	Meth.	
				w1	w2
Man semen	16.5	12.5	32.0	33.5	31.0
semen plasma	15.8	12.0	33.0	31.8	29.0

(b)

	Native		D.R.		F.R.		Meth.	
	w1	w2	w1	w2	w1	w2	w1	w2
Boar semen	26.0	35.4	15.0	18.5	99.8	151.5	40.0	39.8
semen plasma	26.2	37.0	14.2	15.8	102.7	152.5	38.5	38.0

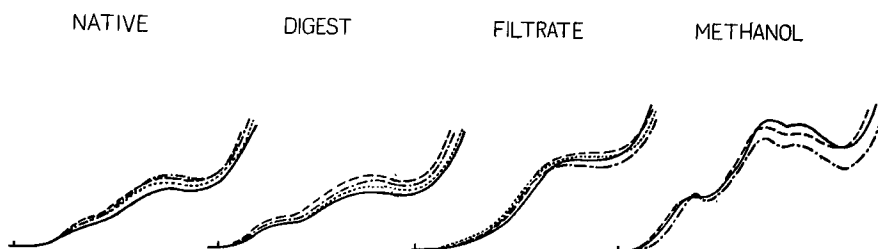


Fig 2. 正常健康人精液のポーラログラフ

Table 2. 人 精 液

No.	Age	Native	D.R.	F.R.	Methanol				Protein Index
					w1	w2	$w_1+w_2/2$	w_2/w_1	
1)	29	13.0	13.5	29.5					6.57
2)	28	17.5	16.0	32.0					6.00
3)	21	15.0	15.0	36.5					7.29
4)	27	16.5	12.5	32.0					7.68
5)	37	10.0	12.5	21.0					5.01
6)	27	17.0	16.5	26.5	24.2	22.5	23.4	0.93	4.80
7)	24	14.5	14.0	30.0	31.1	27.5	29.3	0.88	6.45
8)	29	12.0	16.0	22.0	24.5	21.0	22.8	0.86	4.14
9)	32	11.0	18.0	29.0	33.5	31.0	32.3	0.93	4.83
		14.5	14.9	28.7			26.9	0.90	5.86

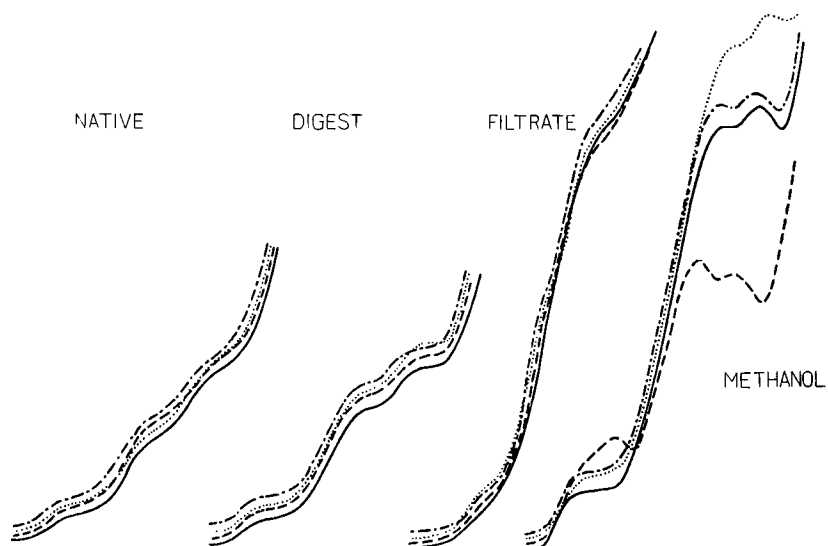


Fig 3. 牛精液の「ボ」蛋白波

Table 3. 牛 精 液

	Native				D. R.				F. R.				Meth.				Protein Index
	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	
1)	31.3	54.0	42.7	1.73	41.1	56.0	46.6	1.36	86.5	140.0	113.6	1.63	127.8	135.0	131.4	1.06	7.35
2)	29.2	53.0	41.1	1.82	42.4	59.0	50.7	1.39	100.5	143.0	121.8	1.42	152.7	165.0	158.9	1.08	7.20
3)	35.4	56.4	45.9	1.59	42.6	56.6	49.6	1.33	101.4	144.5	123.0	1.43	72.2	65.5	68.9	0.91	7.43
4)	33.4	53.9	43.7	1.61	41.4	53.6	47.5	1.29	98.3	147.5	122.9	1.50	129.0	133.3	131.0	1.03	7.76
			43.3	1.69			48.6	1.34			120.3	1.49			121.5	1.02	7.44

b) 正常健康人精液の蛋白波

上記4方法に従つて正常健康人精液9例についてポーログラフ的蛋白波をとり、その波高を測定した。このグラムの1例を示すと Fig. 2 の如きものである。Table 2. は測定値を示す。即ち生反応では14.9 mm (10.0~17.5), 変性反応では 14.9mm(12.5~18.0), SSA 除蛋白による尿液反応では 28.7mm (21.0~36.5) であり、4例におけるメタノール法では前記3方法が単一波を呈するのに対し明らかな二重波が認められ W₁ は 24.2~33.5mm, W₂ は 21.0~31.0mm, W₁+W₂/2 は 26.9mm (22.8~32.3), W₂/W₁は 0.90 (0.86~0.93) であつた。Protein index は 5.86 (4.18~7.68) を示した。波高値はコバルト (II) 還元波の平坦部から蛋白波の第1波, 第2波それぞれの頂点を測定した。

2) 牛精液の蛋白波

4例の牛精液について上記4方法に従つて検討した。蛋白波は Fig. 3 の如き波型を示し、波高の測定値は Table 3. のとおりである。生反応では W₁ は 29.2~35.4mm, W₂ は 53.0~56.4mm, W₁+W₂/2は 43.3mm (41.1~45.9), W₂/W₁ は 1.69(1.59~1.82) であつた。変性反応では W₁ は 41.1~42.6mm, W₂ は 53.6~59.0mm, W₁+W₂/2 では 48.6mm (46.6~50.7), W₂/W₁ は 1.34 (1.29~1.39) 尿液反応における W₁ は 86.5~98.3mm, W₂ は 140.0~147.5 mm と人精液における値よりも断然高い値を示し W₁+W₂/2 は 120.3mm (113.6~123.0), W₂/W₁ は 1.49 (1.42~1.63) であつた。メタノール法では W₁ は 72.2~152.7mm, W₂ は 65.5~165.0mm, W₁+W₂/2 は 121.5mm (68.9~158.9), W₂/W₁は 1.02 (0.91~1.08), Protein index は 7.44 (7.20~7.76) であつた。

Table 4. 豚 精 液

	Native				D. R.				F. R.				Meth.				Protein Index
	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	W ₁	W ₂	$\frac{W_1+W_2}{2}$	$\frac{W_2}{W_1}$	
1)	26.0	35.4	31.2	1.40	15.9	18.5	16.8	1.23	99.8	151.5	125.6	1.52					22.43
2)	26.5	37.5	32.0	1.42	13.7	14.6	14.2	1.05	118.7	161.4	140.1	1.36					29.59
3)	29.5	44.0	37.8	1.49	24.3	30.9	27.6	1.27	114.1	159.5	136.8	1.40	29.0	28.1	28.6	0.97	14.87
4)	29.0	41.5	35.3	1.43	24.0	29.8	26.9	1.24	99.5	130.7	115.1	1.31	44.2	44.3	44.3	1.00	12.84
5)	25.0	38.6	32.9	1.54	29.2	34.5	31.9	1.18	97.6	123.0	115.3	1.26	40.0	39.8	39.9	1.00	10.38
6)	25.7	39.0	32.4	1.52	24.7	28.0	26.4	1.13	109.0	128.4	118.7	1.18	37.2	37.5	37.4	1.01	13.49
			33.5	1.47			24.0	1.19			124.4	1.34			37.6	0.99	18.10

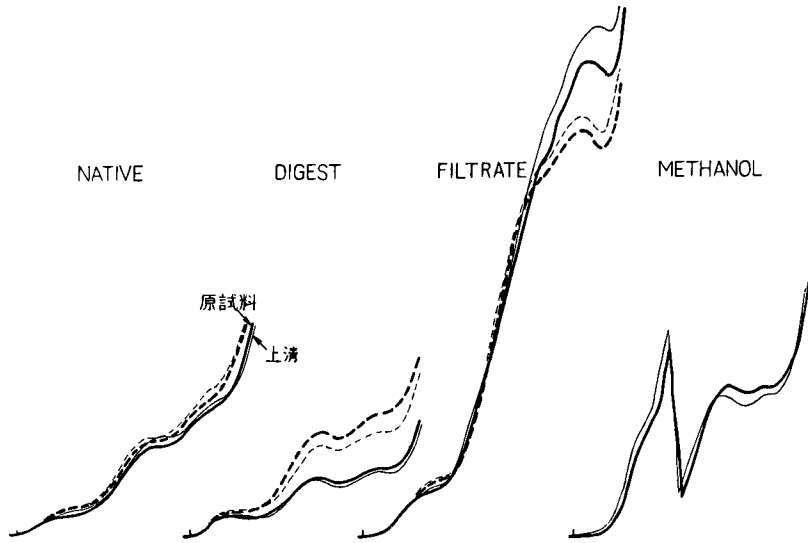


Fig. 4. 豚精液の「ポ」蛋白波

3) 豚精液の蛋白波

供試精液2例について全精液と、3000回転10分間遠心分離した精漿についてそれぞれポアログラムをとり比較検討したところ、両者の差異は極めて少なかった (Table 1 (b), Fig. 4). Table 4. は6例の豚から得た各精液の蛋白波について測定した値を示す 即ち生反応での W_1 は 25.0~29.0mm, W_2 は 36.4~44.0mm であり, $W_1+W_2/2$ は 33.5mm (31.2~37.8), W_2/W_1 は 1.47 (1.40~1.54) であつた. 変性反応では W_1 は 13.7~29.2mm, W_2 は 14.6~34.5mm, W_1

+ $W_2/2$ は 24.0mm (14.2~31.9), W_2/W_1 は 1.19 (1.05~1.27) を示した. 沱液反応では W_1 が 97.6~118.7mm, W_2 は 123.0~161.4mm で $W_1+W_2/2$ の値は 124.4mm (151.1~140.1) を示し牛精液の値より 4.1mm 高い波高をとつている. W_2/W_1 は 1.34 (1.18~1.52) メタノール法を行つた4例では W_1 は 29.0~44.2mm, W_2 は 28.1~44.3mm, $W_1+W_2/2$ は 37.6mm (28.6~44.3), W_2/W_1 は 0.99 (0.97~1.01) で人精液例よりは高いが牛精液に較べるとかなり低い.

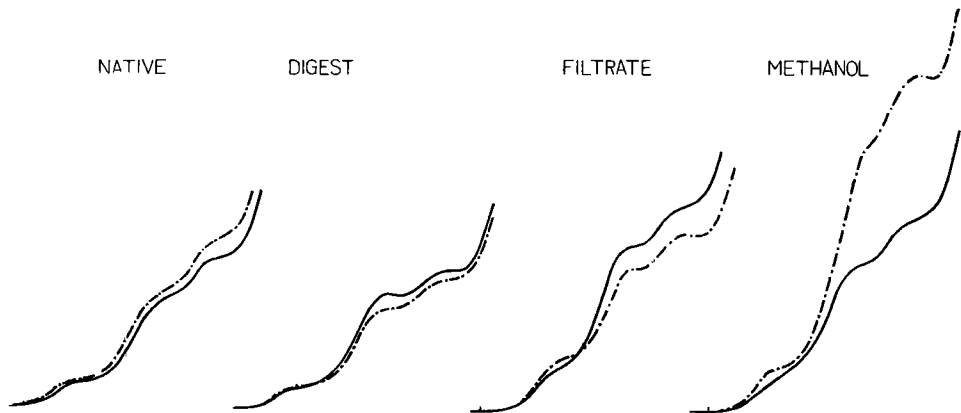


Fig. 5. 山羊精液の「ポ」蛋白波

Table 5. 山羊精液

	Native				D. R.				F. R.				Protein Index
	w1	w2	$\frac{w_1+w_2}{2}$	$\frac{w_2}{w_1}$	w1	w2	$\frac{w_1+w_2}{2}$	$\frac{w_2}{w_1}$	w1	w2	$\frac{w_1+w_2}{2}$	$\frac{w_2}{w_1}$	
1)	32.0	52.0	42.0	1.63	29.0	39.0	34.0	1.34	79.5	150.5	115.0	1.88	9.62
2)	32.0	45.1	38.6	1.41	37.0	44.5	40.8	1.22	70.4	139.0	104.7	1.97	7.70
3)	31.8	48.6	40.3	1.53	33.0	41.8	37.4	1.27	75.1	150.2	112.7	2.00	9.04
			40.3	1.52			37.4	1.28			110.8	1.95	8.73

4) 山羊精液蛋白波

Fig. 5 は山羊精液の蛋白波を示し, Table 5. は3例の山羊精液蛋白波についての測定値である. 生反応における W_1 は 31.8~32.0mm, W_2 は 45.1~52.0 mm, $W_1+W_2/2$ は 40.3mm (38.6~42.0), W_2/W_1 は 1.52(1.41~1.63), 変性反応では W_1 は 29.0~37.0 mm, W_2 は 39.0~44.5mm であり $W_1+W_2/2$ は 37.4mm (34.0~40.8) を示し, 生反応と同様何れも牛精液例よりは低いが豚, 人精液よりも波高が高い. W_2/W_1 も豚精液より高い値を示している. 汙液反応では W_1 は 70.4~79.5mm, W_2 は 139.0~150.5 mm, $W_1+W_2/2$ の値は 110.8mm (104.7~115.0), W_2/W_1 は 1.95 (1.88~2.00), Protein index は 8.73 (7.70~9.62) で牛, 人精液よりも高い値を示した.

5) 綿羊精液の蛋白波

Fig. 6 は綿羊精液の蛋白波を示し, Table 6. は4例の綿羊精液蛋白波についての測定値である. 即ち生反応における W_1 は 22.5~35.0mm, W_2 は 37.0~47.0mm, $W_1+W_2/2$ は 35.5mm (31.3~41.0), W_2/W_1 は 1.38 (1.27~1.46) であつた. 変性反応では W_1 は 20.0~26.2mm, W_2 は 26.0~29.0mm, $W_1+W_2/2$ は 24.8 mm (23.8~26.4), W_2/W_1 は 1.33 (1.11~1.68) を示した. 汙液反応での W_1 は 81.0~99.0mm, W_2 は 98.5~164.4mm, $W_1+W_2/2$ は 140.1 mm (98.8~125.6) と他の何れの例よりも高い値を示し人精液例と比較した場合約5倍弱である. W_2/W_1 は 1.39 (0.99~1.89). Protein index も豚精液に次いで高い値を示し 13.55 (11.43~15.39) であつた.

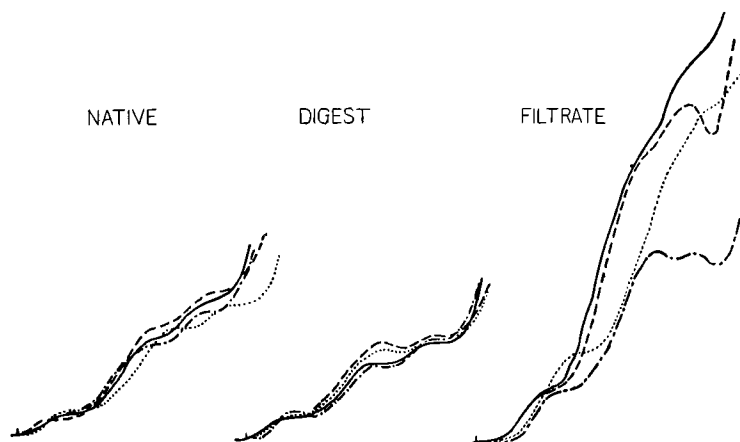


Fig 6. 綿羊精液の「ボ」蛋白波

Table 6. 綿羊精液

	Native				D. R.				F. R.				protein Index
	w1	w2	$\frac{w1+w2}{2}$	$\frac{w2}{w1}$	w1	w2	$\frac{w1+w2}{2}$	$\frac{w2}{w1}$	w1	w2	$\frac{w1+w2}{2}$	$\frac{w2}{w1}$	
1)	30.0	38.0	34.0	1.27	23.0	26.0	24.5	1.13	86.8	164.4	125.6	1.89	15.39
2)	35.0	47.0	41.0	1.34	26.2	26.5	26.4	1.11	99.0	98.5	98.8	0.99	15.20
3)	29.0	42.0	35.5	1.45	20.0	27.5	23.8	1.68	81.0	100.1	90.6	1.24	11.43
4)	25.5	37.0	31.3	1.46	21.0	29.0	25.0	1.39	83.0	120.0	101.5	1.44	12.18
			35.5	1.38			24.8	1.33			140.1	1.39	13.55

IV 総括及び考按

人及び豚の場合に検討した全精液と精漿とのポーラログラムの比較にみられる如く (Fig. 1, 4) 両者間の波高差は極めて小さい結果を得た。Miescher (1870, 1878, 1897) の基礎的研究によれば精子の方が精漿よりはるかに高い濃度の蛋白質をもつと述べているが、事実高速で遠心分離したり多量の稀釈液の添加、洗滌、化学薬剤との混合等の操作によつて精子は損傷をうけ易いものとされている。しかし一般に哺乳類の精子は原形質溶解をうけがたく精子頭部は水や酸性液中でも離れ難いとされ、Mann (1949, 1951) も Keilin の装置内にヒツジの精子を細かいガラス玉と共に入れて振ると、精子の中片と尾部は粉々に碎けるが精子頭部は壊れないと述べている。

著者の実験過程における遠心分離や基礎液との混和が精子細胞を破壊して内容物の蛋白を游出させるとは考えられない事を上記の測定値から推察し爾後の実験を行った。

1933年 Brdička が見出した蛋白波はコバルト塩、塩化アンモニウム及びアンモニアの混合緩衝溶液を基礎液とした場合に最も顕著に現われるが、シスチンをその構成アミノ酸として含有する蛋白質はすべて之等の波に対して活性であり、シスチンを含まないゼラチン等是不活性である事が明らかにされた。秦 (1951) も同様の見解をとり蛋白波の波高はシスチン含量に比例するとし、蛋白波を表わすためにはシスチン

は蛋白質の構成要素として含まれていなければならないとした。Brdička の SH 基説によると蛋白波は二段の極大波としてあらわれるがシスチン波は一段であり、その電位は蛋白波の二段目のものに略々等しいと。又蛋白波は2価、3価何れのコバルト塩を用いてもあらわれるが、シスチン波は2価のコバルト塩の存在する場合にのみ出現するという。

著者の行つた人精液ポーラログラフィーにおいてはメタノール法のみが定型的二重波を呈し、生反応、変性反応、汙液反応時における波形が単一波を示した事は、果して蛋白質構造の相違があるためか、或はアンモニア濃度が適当でないために二つの極大波が重なり合つたものか、又蛋白波を示さずに波形のみに干渉する物質が共存しているのか今後の追求を行いたいと考えているが、長時間放置した試料についてのポーラログラムを求めた場合も同一波形を示した。恐らくは之等試料に適当なアンモニア濃度を撰び検討すれば異なつた波形が求め得るであろうと考える。又各試料の示す蛋白波ピーク値の電位は何れも同電位である事からして、蛋白波を生ずる有効成分は何れも同じものと考えられる。

1) 人精液の蛋白波波高をみるに生試料、変性試料、メタノール除蛋白試料、汙液試料の順に波高値が増大し正常健康人の血清の場合とは逆の現象を示している。即ちムコプロテイン含量が血清の場合より大きい。生試料と変性試料を比較してみると波高値に大きな差異がみられな

いが、之はアルブミン対グロブリンの比が小さく従つて変性を行つても波高増加をもたらさないものと考えられる。SSA による除蛋白法とメタノールによる除蛋白法ではメタノール法の場合の方が波高が低く、この事は精液中に含まれているムコプロテインがメタノールによつて抽出され難い部分のある事を示していると考えられる。

2) 牛精液の蛋白波波高値をみるに生試料、変性試料、SSA 処理試料、メタノール処理試料の順に波高値は増大し、メタノール処理試料では生試料の場合の約3倍も高い波高値を示している。生の場合の W_2/W_1 と変性の場合の W_2/W_1 を較べると変性の場合の方が値が小さく、変性によつて露出される SH 基を含む蛋白よりも SH 基を含まない蛋白の変化量が大きい事を示し $W_1+W_2/2$ の値と対応する。

SSA 処理試料とメタノール処理試料とを較べると W_2/W_1 はメタノール処理法によるものが小さく、 $W_1+W_2/2$ は SSA 処理を行つたものが小さい。之は抽出されるムコプロテインはメタノール処理の方が大きいけれども蛋白の SH 基含量が小さいためであると考えられる。

3) 豚精液の蛋白波波高値をみると生試料、変性試料、メタノール処理試料、SSA 処理試料の順に波高値が増大し、SSA 処理の場合は生試料の約4倍も波高が増す。生試料と変性試料の場合の $W_1+W_2/2$ を比較すると変性の方が値が小さく、 W_2/W_1 も同じ傾向をたどる。この事はアルブミン対グロブリンの比が1より小さく (A/G : 0.25, A1 : 0.76, G1 : 3.04 g/dl), 変性により露出される SH 基よりも第1波を増

大きくするアミノ酸の露出の方が多いためと考えられる。

SSA 処理試料とメタノール処理試料によるものを較べると $W_1+W_2/2$, W_2/W_1 共に後者の値が極めて小さいけれども、メタノール処理試料中では含有ムコプロテインが前者に比し可成り少く、更に SH 量も少ないことが判る。

4) 山羊精液の蛋白波波高値では変性試料、生試料、SSA 処理試料の順で波高値が増大する。生試料と変性試料の場合の $W_1+W_2/2$, W_2/W_1 を比較すると両者共変性の場合の値が小さい。之は変性によつて露出した SH 基による第2波がグロブリンによつて抑制せられ、あたかも SH 基が減少したかの如く示されたものとする。SSA 処理試料では $W_1+W_2/2$, W_2/W_1 共に生試料に比べ相当大きな値をとる事からしてもアルブミン量は少く、ムコプロテインが多量に含まれている事が推察される。

5) 緬羊の精液の蛋白波波高は山羊の場合と同様に変性試料は生試料に比し $W_1+W_2/2$, W_2/W_1 共に値が小さく、SSA 処理試料は両者共に大きい故上記山羊精液の場合と同様の事がいえる。

6) メタノール処理試料の際にみられるコバルト極大の抑制能の差は試料中に含まれる吸着性物質の多少を示し、豚、牛、人精液の順に抑制能が現われている。之は恐らくは含有ムコプロテインの界面活性作用に差異があるのであらう。

7) 生試料、変性試料ともに蛋白波高は次の順序で低くなる (SH 基含量) 即ち牛 (43.6, 48.6), 山羊 (40.3, 37.4), 緬羊 (35.5,

Table. 7

Native	Digest	Filtrate	Methanol	Protein Index
bull (43.3)	bull (48.6)	ram (140.1)	bull (121.5)	boar (18.10)
he-goat (40.3)	he-goat (37.4)	boar (124.4)	boar (37.6)	ram (13.55)
ram (35.5)	ram (24.8)	bull (120.3)	man (26.9)	he-goat (8.73)
boar (33.5)	boar (24.0)	he-goat (110.8)		bull (7.44)
man (14.5)	man (14.9)	man (28.7)		man (5.86)

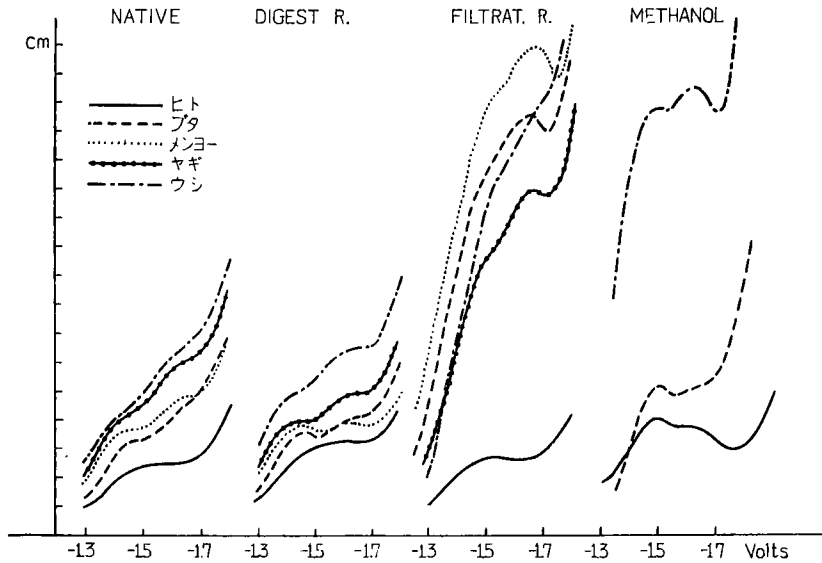


Fig 7. 各種動物精液の蛋白波比較

24.8), 豚 (33.5, 24.0), 人 (14.5, 14.9) (Table 7.)

SSA 処理試料では次の順で波高が低下する (ムコブロテイン含量). 即ち綿羊 (140.1). 豚 (124.4), 牛 (120.3), 山羊 (110.8), 人 (28.7)

以上4種の動物及び人間精液についてそのコバルト塩一緩衝液中のポーログラムについて考察を行ったが, 之等の結果は試料の化学的成分の分析と相俟つてはじめて定量的に論じられるべきものである事は勿論でこの点については別稿に述べたい

V 結 語

- 1) 人, 牛, 豚, 山羊, 綿羊の精液についてポーログラム的蛋白波を測定し比較検討した.
- 2) 全精液と遠心分離3000回転10分によつて得た同一試料の精漿との間におけるポーログラム的蛋白波高の差は極めて少い.
- 3) 人精液の蛋白波高値は生試料, 変性試料, メタノール除蛋白試料, SSA 汙液試料の順に波高値が増大し, ムコブロテイン含量は血清より多いと考える.
- 4) 牛精液では生, 変性, 汙液, メタノール各試料の順に波高値が増し, メタノール試料では生試料の3倍の波高を示し, 牛精液に含まれて

いる蛋白質の SH 基含量は少いと考える.

5) 豚精液の場合は生, 変性, メタノール, 汙液試料の順に波高値の増大がみられ, 汙液試料では生試料の4倍の波高を認めた.

6) 山羊及び綿羊では変性, 生, 汙液試料の順に波高が大となり, 生試料と汙液試料との間に大きな差異があり, ムコブロテインが多量に含まれていると考えられる.

7) 生試料, 変性試料ともに SH 基の含量は次の順で低下する. 牛>山羊>綿羊>豚>人.

汙液試料ではムコブロテイン含量は次の順で低下する. 綿羊>豚>牛>山羊>人.

本論文の要旨は第15回日本医学会総会第47回日本泌尿器科学会総会において発表した.

稿を終るに当り終始御懇篤な御指導, 御援助ならびに御校閥の労を賜つた加藤教授に心からなる謝意を表し. なお本研究に当り御教指を戴いた広大理学部分析化学教室品川教授, 根津先生にも深く感謝の意を表する.

主 要 文 献

- 1) Balik, J. a Hradecky, F. : C. A., **49** ; 1339, 1955.
- 2) Brdička, R. : Collect. Czech. chem. comm., **5** 112, 1933.
- 3) " : Nature, **139** : 330, 1937.
- 4) " : Collect. Czech. chem. comm., **11** ; 614, 1939,

- 5) " Klin. Wschr., **17** : 1141, 1939.
- 6) " " , **18** ; 305, 1939.
- 7) " Research, **1** 25, 1947.
- 8) Brdička, R. et al : Acta radiologica et cancerologica Bohemiae et Moraviae, **2** 27, 1939.
- 9) Boyland, E. et al : Brit. J. of Cancer, **5** : 235, 1951.
- 10) Butler, L. O. Brit. J. of Cancer, **5** 225, 1951.
- 11) Cohn, E. J. Physiol. Rev., **5** : 349, 1925.
- 12) Forssberg, A. et al Acta Radiol., **33** : 165, 1950.
- 13) Forssberg, A. : Experientia, **8** 183, 1952.
- 14) 秦忠夫 : 食研報告, **45** : No.6, 1951.
- 15) " : ポーラログラフイー, **4** : 11, 1956.
- 16) Heyrovský, J. & Babička, J. Collect. Czech. chem. comm., **2** : 370, 1930.
- 17) Huggins, C. et al : Am. J. Physiol., **136** 467, 1942.
- 18) Huggins, C. et al Cancer Res., **9** 177, 1949.
- 19) 石橋・藤永 : ポーラログラフ分析法, 丸善, 東京, 昭31.
- 20) 片村永樹 : 泌紀要, **5** : 116, 昭34.
- 21) 片村永樹 : 泌紀要, **5** : 317, 昭34.
- 22) 小出真次 : ポーラログラフイーの研究, **2** : 29, 1954.
- 23) Knüchel, F. : Z. exp. Med., **116** : 6, 1951.
- 24) Mann, T. : Advances in Enzymology, **9** ; 329 1949.
- 25) Mann, T Biochem. Soc. Symp., **7** : 11, 1951.
- 26) Mann, T · The Biochemistry of Semen 三共出版, 東京, 昭33.
- 27) Mayer, K. . Z. physiol. chem., **275** : 16, 1942.
- 28) Mehl, W. J. et al : Proc Soc. Exp. Biol. & Med., **72** : 106, 110, 1949.
- 29) Miescher, F. : In medizinisch-chemische untersuchungen. Vol IV. Hoppe-Seyler, F. Berlin : Hirschwald., 441, 1870.
- 30) Miescher, F. Verhandl. naturforsch Ges. Besel., **6** 128, 1878.
- 31) Miescher, F. : Histochemische und Physiologische Arbeiten Leipzig : vogel, 1897.
- 32) Miller, G. J. Biochem. J., **53** : 385, 1953.
- 33) Monnier, D. & Besso, Z. Helv. chim. Acta, **36** 990, 1953.
- 34) Müller, O. H. : Fed. Proc., **9** ; No. 1, 1850
- 35) " Electrochemistry in Biology and Medicine. T. Shedlovsky. 301~319, 1955.
- 36) Müller, O. H. & Davis, J. S. J. Biol. chem., **159** 667, 1945.
- 37) Müller, O. H. & Davis, J. S. : Arch. Biochem., **15** : 39, 1947.
- 38) Müller, O. H. & Davis, J. S. Am. J. Med. Sci., **220** 298, 1950.
- 39) 灘波 : ポーラログラフ研究, **2** : No. 3, 1955.
- 40) Petermann, M. L. & Hogness, K. R. Cancer, **1** : 100, 1948.
- 41) Ross, V. et al : J. Biol. chem., **144** : 667, 1942.
- 42) 佐藤良二 : 札幌医誌, **4** : 198, 432, 438, 1953.
- 43) 佐藤良二 : 札幌医誌, **6** : 125, 228, 234, 304, 1954.
- 44) 佐藤良二他 : 札幌医誌, **4** : 359, 1953.
- 45) Seibert, F. B. et al J. Clin. Invest., **26** 90, 1947.
- 46) 笹井外喜雄 : ポーラログラフイーの研究, **2** : 35, 1954.
- 47) 笹井外喜雄 : ポーラログラフイーの研究, **5** : 26, 1957.
- 48) 笹井・江川他 : 京大化研報告集, **21** 26, 1950.
- 49) 笹井・江川他 : 京大化研報告集, **22** : 62, 1950.
- 50) 笹井・江川他 : 京大化研報告集, **24** : 48, 1951.
- 51) 笹井・江川他 : 京大化研報告集, **29** : 15, 1952.
- 52) 塩川・浪久・最新医学, **9** : 160, 昭29.
- 53) 柴田茂雄他 : 札幌医誌, **3** : 161, 1952.
- 54) Smith, et al J. Biol. chem., **185** : 569, 1950.
- 55) 館勇 : ポーラログラフイー. 岩波書店, 東京, 1954.

- 56) 館・小出：農化, **25** : 145, 330, 1951—1952.
57) 館・小出：農化, **26** : 249, 255, 1952.
58) Tropp, C. et al : Z. physiol. chem., **262**
225, 1939.
59) Waldschmidt-Leitz, E. : Z. Angew.
chem., **51** . 324, 1938.
60) Waldschmidt-Leitz, E. et Z. physiol.
chem., **227** : 16, 1942.
61) Weimer, H. E. et al J. Biol. chem.,
185 : 561, 1950,
62) 和田武雄：ポーラログラフイー, **3** 49,
1955.
63) Winzler, R. J. et al : Fed. Proc., **6** : 303,
1947.
64) Winzler, R. J. et al J. Clin. Invest.,
27 607, 617, 1948.
65) 山添：医学のあゆみ, **303** : 412, 昭31.
66) Zittle, C. A. & O'Dell, R. A. : J. Biol.
chem., **141** : 239, 1941.