

尿 蛋 白 の 血 清 学 的 研 究

第 3 編

尿 蛋 白 の 物 理 化 学 的 研 究

本論文の要旨は昭和29年8月第7回体力医学会総会，昭和30年5月繊維産業保健協議会，昭和30年5月岡山医学会臨時総会第469回通常例会，昭和31年4月第26回日本衛生学会に於いて発表し，機関誌倉紡 No. 15 に掲載せり。

岡山大学医学部衛生学教室（主任：緒方益雄教授）

専攻生 西 崎 道 生

〔昭和31年4月27日受稿〕

内 容 目 次

第一章 緒 論	iv 野球の疲労
第二章 実験材料及び実験方法	v 結核要注意者の疲労
1 抗人家兎血清	vi 尿にホルマリンを添加した場合の反応
2 抗人アルブミン家兎血清	vii 高血圧者の尿蛋白沈降反応
3 抗人グロブリン家兎血清	2 抗人アルブミン及び抗人グロブリン血清による各種蛋白尿の測定
4 疲労尿微量蛋白測定法	i 工場作業の疲労
5 尿蛋白採取及び濃縮法	ii 陸上競技の疲労
6 濾紙電気泳動法	iii バレーボールの疲労
7 泳動図定量法	iv 結核性要注意者の疲労
8 過敏症実験	v 高血圧者の尿蛋白沈降反応
第三章 実験成績	vi 尿を二ヶ月間放置した場合の反応
第一節 濾紙電気泳動法による抗原抗体の検討	第三節 海猿過敏症実験による尿蛋白の検討
1 抗原の検討	1 被働性過敏症実験
2 家兎血清の検討	2 能働性過敏症実験
第二節 緒方氏尿微量蛋白測定法による尿蛋白の検討	第四節 濾紙電気泳動法による尿蛋白の検討
1 抗人家兎血清による各種蛋白尿の測定	第四章 総括及び考按
i 工場作業の疲労	第五章 結 論
ii 陸上競技の疲労	
iii バレーボールの疲労	

第一章 緒 論

蛋白尿の由来については1770年 Catugno¹⁾が初めて腎疾患に伴う事を発見し，Bloch u. Einstein¹⁾ は血漿蛋白が其の儘腎を通過する

のではなくて尿アルブミン及び尿グロブリンによるものであるとした。然し蛋白尿が血漿蛋白に由来することは既に Leclainche et Vallée²⁾，Mertens³⁾，Stern⁴⁾，Zeulzer⁵⁾等によつて明かにされた。浅山¹⁾ は血漿蛋白質の尿

中出現機転に就いて血漿蛋白は機械的漏出により尿中に出現するものではなく上皮細胞が障害されても蛋白尿が出現することより細胞機能の理化学的变化によつて分泌されるものとした。然し Lichtwitz, 上田¹⁾等は蛋白尿出現機転に関し自働性蛋白尿と被働性蛋白漏出の二機転を想定し、前者は腎外性蛋白尿で血液酸毒症又は血液酸素欠乏症等により自働的に腎上皮より分泌され、後者は腎性蛋白尿及び一部の腎外性蛋白尿がこれに属し尿蛋白は必ずしも腎の器質的变化を伴わず機能的障害によつて起る事を述べて居る。即ち蛋白尿は腎疾患のみならず起立性蛋白尿、癲癇発作、精神感動等に於いても見られ、特に運動作業等の筋肉的疲労及び過労時に出現することは既によく知られた事実である。昭和16年末永⁶⁾は尿蛋白の血清学的研究により、慢性腎炎、妊娠腎、ネフローゼ、萎縮腎の患者尿に就き尿蛋白は血漿蛋白に由来し原血漿蛋白とその血清学的性状は全く同一であることを沈降反応、補体結合反応、吸収試験、被働性過敏症実験により確認した。更に昭和19年緒方教授⁷⁾等により抗人血清抗体による尿微量蛋白測定法が確立され過労時は勿論常人並に軽疲労時に於いても尿中に微量蛋白が出現することが判明した。著者は疲労時に於ける尿蛋白質が如何なる状態で排泄されるかを更に追求するために各種蛋白尿を免疫学的に抗人アルブミン及び抗人グロブリン免疫血清に重層することにより其の反応性を検討し、更に Grassmann⁸⁾, Flynn⁹⁾, Kunkel¹⁰⁾, 小林¹¹⁾¹²⁾等による濾紙電気泳動法を応用し其の組成を検討した。亦疲労尿蛋白による能働性過敏症実験及び抗人 γ -グロブリン家兎血清による被働性過敏症実験により疲労尿蛋白質が血漿蛋白質より由来することを確定しようとした。

第二章 実験材料及び実験方法

1. 抗人家兎血清

体重 2500 瓦以上の家兎に人血清を 1 回 1.0cc づつ 7 回耳静脈より注射し、Uhlenhuth

氏価が 10 万を有するものを実験に供した。

2. 抗人アルブミン家兎血清

脱水芒硝にて血液銀行よりの血漿を 28g/dl の濃度に於いて塩析したものの上清を流水に透析し之を人血清アルブミンとした。此のアルブミン液を 1cc 当り 1.5mg になる様に明礬に吸着し¹³⁾これを体重約 2500 瓦の家兎に 1 回 4.5 mg づつ 17 回耳静脈より注射し Uhlenhuth 氏価 5~10 万のものを実験に供した。

3. 抗人 γ グロブリン家兎血清

脱水芒硝により血漿を 14g/dl の濃度に於いて 3 回塩析した後其の沈澱を流水に透析したものを γ グロブリン液とし、2 と同様の方法で免疫し、Uhlenhuth 氏価 10~25 万のものを使用した。

4. 疲労尿微量蛋白測定法⁷⁾

緒方教授等の尿微量蛋白測定法に従つた。

5. 尿蛋白採取及び濃縮法

作業後及び運動後の尿、高血圧患者の尿、結核性要注意者の疲労尿を採取しセロファン囊に入れ 24 時間流水に透析脱塩し更にアラビヤゴムの 30~40% の濃厚溶液¹⁴⁾¹⁵⁾中に透析して約 80~100 倍に濃縮した後濾紙電気泳動を行つた。亦同時に採血し血清を分離して濾紙泳動を行い対照とした。尚使用したアラビヤゴムは流水に透析して不純物を除去した¹⁶⁾。

6. 濾紙電気泳動法

Grassmann⁸⁾ 氏法を基礎とした小林式¹¹⁾¹²⁾濾紙電気泳動装置により泳動を行つた。

緩衝液はペロナールソーダ、醋酸ソーダ、醋酸緩衝液で、pH 8.5、イオン強度 0.045 のものを使用した。泳動用の濾紙は東洋濾紙 No. 50 及び No. 51 を使用し、0.3mA/cm の電流で約 7~8cm 電気泳動を行つた。

7. 泳動図定量法

Durrum¹⁷⁾ の方法に従い、プロムフェノールブルー、昇汞、醋酸混合液にて蛋白質を固定染色し、2%醋酸液にて非結合色素を脱色して乾燥した。此の濾紙を流動パラフィン法にて半透明とし光電比色計により直接法¹⁸⁾¹⁹⁾

20)21)で定量した。

8. 過敏症実験

被働性過敏症としては体重約 290g の海猿に緒方氏法による抗体価 1000 の抗人 γ グロブリン家兎血清を其の頸静脈より 0.5cc 感作し 24 時間後再注射抗原として濃縮疲労尿 0.4cc を注射して過敏症実験を行つた。

能働性過敏症としては上記濃縮疲労尿の 20 倍稀釈液 0.45cc を体重 290g の海猿の頸静脈より注射し 3 週間後再注射抗原として人血清 0.238cc を頸静脈より注射して過敏症実験を行つた。

第三章 実験成績

第一節 濾紙電気泳動法による抗原抗体の検討

本研究に使用した抗原及び抗体を濾紙電気泳動法により検討した。

1. 抗原の検討

免疫用抗原として健康人血清，人アルブミン及び人 γ グロブリンを使用した。

人血清の濾紙泳動図は図 1a に示される如くであり其の成分比%はアルブミン 41.4%， α_1 グロブリン 8.3%， α_2 グロブリン 9.0%， β グロブリン 13.8%， γ グロブリン 27.6% であつた。一方蛋白分画法に就いては硫酸アンモン法²²，硫酸ソーダ法²³，エタノール法²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾，燐酸ソーダ法⁵⁰⁾⁵¹⁾，電気泳動法⁵²⁾⁵³⁾⁵⁴⁾等種々の方法がある。筆者は Howe²³⁾の方法及び平井²⁸⁾の実験結果を参考として硫酸ソーダ法で塩析を行い濾紙泳動法によりその純度を検討した。

アルブミンは人血漿を芒硝濃度 28% にて塩析したものの上清であり其の泳動図は図 1b に示す如くである。其の純度は人アルブミン 2.4%， α グロブリン 7.6% であつた。

又 γ グロブリンは芒硝濃度 14% に於ける沈澱でありその泳動図は図 1c に示される。其の純度は殆ど単一の蛋白質である。

以上の抗原を家兎に注射して抗体を作製した。

2. 家兎血清の検討

本研究に使用した抗人家兎血清，抗人アルブミン及び抗人グロブリン家兎血清の濾紙電気泳動を行つた。これら抗血清の濾紙電気泳動図は図 2 a, b, c に示される如くであり其の成分比%は抗人家兎血清はアルブミン 46.5%， α グロブリン 14.4%， β グロブリン 16.0%， γ グロブリン 23.2% であつた。又抗人アルブミン家兎血清はアルブミン 45.6%， α グロブリン 11.7%， β グロブリン 16.1%， γ グロブリン 23.6% であつた。抗人 γ グロブリン家兎血清はアルブミン 42.6%， α グロブリン 10.1%， β グロブリン 20.4%， γ グロブリン 26.8% の組成を示した。

以上は何れも正常家兎血清に比しアルブミンが低く γ グロブリンは高値を示した。

第二節 緒方氏尿微量蛋白測定法⁷⁾による尿蛋白の検討

1. 抗人血清による各種蛋白尿の測定

i 工場作業の疲労²⁹⁾

昭和 28 年 6 月工場内作業に依り疲労を訴える者多く現場より疲労調査を依頼された。よつて梳棉，練篋，粗紡の三部署より早番後番夫々 3 名ずつ計 18 名選出し，緒方氏法による疲労調査を行つた。18 名の尿蛋白沈降反応の平均値は作業前 19.4 作業後 30.2 (Uht 価 10 万) にして作業前より作業後が増加し，軽疲労の状態であることが認められた。其の代表的なものを挙げれば次表の如くである

(表 1. A)

其の後 8 月に至り工場作業により疲労を訴える者 50 名を選出し同様の調査を行つた。即ち 50 名の平均値は作業前 21.7 作業後 38.2 (Uht 価 10 万) で前記成績より稍高い値を示した。就中 8 月 7 日以降は合理化，能率化が叫ばれ受持台数は増加し労働は強化されたため疲労も増加したのである。其の中 5 例を挙げれば次の如くであつた。(表 1. B)

ii 陸上競技の疲労³⁰⁾

陸上競技の疲労を試合時に重点を置き調査した。試合は遠征時の三試合即ち昭和 28 年 8

第 1 表 A

検査月日 昭和28年6月30日 早番 5時00分～13時45分 後番 13時45分～22時30分 (Uht 価 10万)

番 別	部 署	氏 名	性 別	年 令	作業前後	尿比重	尿 蛋 白 沈 降 反 応						
							2	4	8	16	32	64	128
早	梳 棉	美 甘	女	17	作業前	1016	卅	卅	卅	—	—	—	—
					作業後	1015	卅	卅	卅	卄	卄	—	—
練	篠 藤	井	女	17	作業前	1012	卅	卄	—	—	—	—	
					作業後	1018	卅	卅	卅	卄	卄	—	—
番	粗 紡	米 永	女	17	作業前	1020	卅	卅	卄	—	—	—	
					作業後	1022	卅	卅	卄	卄	+	+	—
後	梳 棉	畦 田	女	17	作業前	1019	卅	卄	+	—	—	—	
					作業後	1016	卅	卅	卅	卄	+	—	—
練	篠	広 川	女	17	作業前	1025	卅	卅	卅	卅	卄	—	
					作業後	1022	卅	卄	卄	卄	卄	—	—
番	粗 紡	藤 田	女	18	作業前	1018	卅	卅	卄	—	—	—	
					作業後	1018	卅	卅	卄	+	—	—	

第 1 表 B

(Uht 価 10万)

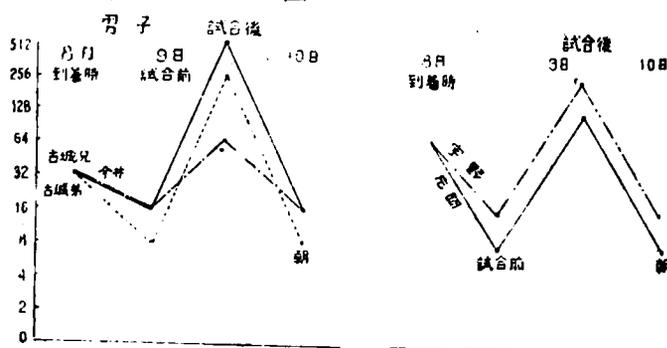
氏 名	性 別	年 令	部 署	番 別	検査月日	温 湿度 (16時)	作業前後	尿比重	尿 蛋 白 沈 降 反 応						
									2	4	8	16	32	64	128
宮 脇	女	19	精紡	後番	8月1日	37°C 64%	作業前	1016	卅	—	—	—	—	—	
							作業後	1018	卅	卄	+	—	—	—	
佐々木	女	20	捲糸	後番	8月5日	33.5°C 59%	作業前	1018	卅	卅	卄	—	—	—	
							作業後	1015	卅	卄	卄	卄	+	—	—
小 林	女	18	織機	後番	8月11日	30°C 74%	作業前	1022	卅	卅	卄	卄	卄	—	
							作業後	1019	卅	卄	卄	卄	卄	卄	卄
田 中	女	19	精紡	後番	8月11日	32°C 62%	作業前	1012	卅	卄	卄	卄	+	—	
							作業後	1022	卅	卄	卄	卄	卄	+	—
西 村	女	17	粗紡	後番	8月11日	34.5°C 63%	作業前	1019	卅	卄	卄	—	—	—	
							作業後	1019	卅	卄	卄	卄	+	+	—

月全国勤労者陸上競技大会於(盛岡市)昭和29年5月全国青年対抗陸上競技大会(熊本市)昭和29年9月全国勤労者陸上競技大会(博多市)に就き、亦非遠征には二試合即ち昭和28年3月岡山県郡市対抗陸上競技大会、昭和28年7月勤労者陸上競技予選会に就き調査した。

調査の結果、遠征時に於いては26例中の平均値は目的地到着時46.7試合前22.9試合後176.9にして、非遠征時に於ては18例の中平均値は試合前18.8で試合後162(Uht価10万)であつ

た。而して試合後の沈降反応は100米の如き短距離に於て小で、800米以上の中長距離に於いて大であつた³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾³⁵⁾³⁶⁾。 其中、

図 1



代表的な2試合につき記述すれば次の如くである。

(表2)(図1)(表3)。

第2表 遠征：全国青年対抗陸上競技大会 (Uht価10万)

氏名	性別	年齢	競技種目	尿比重	ズルホ	採尿時	尿蛋白沈降反応									
							4	8	16	32	64	128	256	512	1026	
今井	男	22	一〇〇〇米	1018	—	8日到着時	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	
				1016	—	9日試合前	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—	
				1023	+	9日試合後	卅	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—	
				1020	—	10日朝	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—	
古城兄	男	22	二十キロマラソン	1020	—	8日到着時	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	
				1020	—	9日試合前	卅	卅	卅	—	—	—	—	—		
				1018	卅	9日試合後	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	
				1022	—	10日朝	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—	
古城弟	男	20	五〇〇〇〇米	1027	—	8日到着時	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	
				1016	—	9日試合前	卅	卅	—	—	—	—	—	—	—	
				1026	卅	9日試合後	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—	
				1025	—	10日朝	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—	
片岡	女	19	一〇〇〇米	1022	+	8日到着時	卅	卅	卅	卅	+	—	—	—	—	
				1020	—	9日試合前	卅	卅	—	—	—	—	—	—	—	
				1027	卅	9日試合後	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—	
				1024	—	10日朝	卅	卅	—	—	—	—	—	—	—	
宇野	女	22	二〇〇〇米	1026	+	8日到着時	卅	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—	
				1026	—	9日試合前	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—	
				1018	卅	9日試合後	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	+	—	—
				1020	—	10日朝	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—	

第3表 非遠征：岡山県郡市対抗陸上競技大会 (Uht価10万)

氏名	性別	年齢	前後	尿比重	ズルホ	尿蛋白沈降反応									
						2	4	8	16	32	64	128	256	512	1021
小郷	男	27	試合前	1020	+	卅	卅	卅	卅	+	—	—	—	—	—
			試合後	1026	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—
宇野	男	21	試合前	1016	—	卅	卅	+	—	—	—	—	—	—	—
			試合後	1028	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+
宇野	女	21	試合前	1018	—	卅	卅	+	+	—	—	—	—	—	—
			試合後	1022	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—
福島	女	21	試合前	1018	—	卅	卅	+	—	—	—	—	—	—	—
			試合後	1020	—	卅	卅	卅	卅	+	—	—	—	—	—
栗山	女	19	試合前	1025	—	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—
			試合後	1022	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—	—

iii バレーボールの疲労³⁰⁾

バレーボールの疲労³⁷⁾³⁸⁾を昭和28年6月全

日本実業団男子バレーボール選手権大会(山

口市)に就いて調査した。選手9名の第1日に於ける平均値は試合前9試合後135にして第2日は試合前20試合後115 (Uht 価10万)で

あつた。第1日は三試合で第2日は一試合であつた。選手9名の中、代表的な3例を挙げれば次の如くである。(表4)(表5)

第4表 全日本実業団選手権大会 バレーボール 第一日 (Uht価10万)

氏名	性別	年齢	位置	肺活量	運動量	前後	ズルホ	比重	尿蛋白沈降反応								
									2	4	8	16	32	64	128	256	512
武田	男	22	前衛	4800	大	試合前	—	1018	卅	卅	—	—	—	—	—	—	—
						試合後	卅	1022	卅	卅	卅	卅	+	+	—	—	
野引	男	22	中衛	4800	大	試合前	—	1023	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—	—
						試合後	+	1018	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—
岡本 兄	男	27	後衛	4300	大	試合前	—	1018	卅	卅	—	—	—	—	—	—	—
						試合後	+	1020	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—	—

第5表 全日本実業団選手権大会 バレーボール 第二日 (Uht価10万)

氏名	性別	年齢	位置	肺活量	運動量	前後	ズルホ	比重	尿蛋白沈降反応								
									2	4	8	16	32	64	128	256	512
武田	男	22	前衛	4800	小	試合前	—	1022	卅	卅	卅	+	—	—	—	—	—
						試合後	±	1024	卅	卅	卅	卅	+	—	—	—	—
野引	男	22	中衛	4800	小	試合前	—	1030	卅	卅	卅	卅	+	—	—	—	—
						試合後	+	1018	卅	卅	卅	卅	+	+	—	—	—
岡本	男	27	後衛	4300	中	試合前	—	1018	卅	卅	卅	+	+	±	—	—	—
						試合後	卅	1012	卅	卅	卅	卅	卅	+	+	—	—

iv 野球の疲労

昭和28年5月都市対抗野球岡山県予選を例にとり一試合に於ける疲労を調査³⁹⁾した。結果は選手9名の平均値試合前15.5、試合後

103.1 (Uht 価10万)であつた。代表的な投手、捕手、内野手、外野手1名づつを記載すれば次の如くである(表6)

第6表 野 球 (Uht価10万)

氏名	性別	年齢	守備	前後	尿比重	ズルホ	尿蛋白沈降反応							
							2	4	8	16	32	64	128	256
内田	男	24	投手	試合前	1018	—	卅	卅	+	—	—	—	—	—
				試合後	1023	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—
藤沢	男	22	捕手	試合前	1020	—	卅	卅	±	—	—	—	—	
				試合後	1020	—	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—
松永	男	27	内野	試合前	1017	—	卅	卅	+	—	—	—	—	
				試合後	1025	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—
岩井	男	20	外野	試合前	1023	—	卅	卅	卅	—	—	—	—	
				試合後	1016	+	卅	卅	卅	卅	卅	+	—	—

v 結核性要注意者の疲労

主として昭和30年2月結核性要注意者にして勤務可能者33名につき尿蛋白沈降反応を検し併せて健康なる工員30名を選んで之を対

照とした。結果は結核性要注意者にあつては作業前平均11.2作業後30.4にして健康者は作業前8.6作業後12.2 (Uht 価10万)で前者の方が沈降反応は稍々大であつた。其中3

例を記載すれば次の如くである。(表7)

第7表 結核性要注意者 (Uht価10万)

氏名	性別	年令	作業前後	尿比重	ズルホ	尿蛋白沈降反応								
						2	4	8	16	32	64	128	256	
日 宇	男	47	作業前	1015	—	卅	卅	卅	—	—	—	—	—	—
			作業後	1018	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—	—
直 原	女	35	作業前	1025	—	卅	卅	—	—	—	—	—	—	—
			作業後	1020	—	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—	—
新 田	女	20	作業前	1022	—	卅	卅	—	—	—	—	—	—	—
			作業後	1028	—	卅	卅	+	—	—	—	—	—	—

vi 尿にホルマリンを添加した場合の反応

前記結核性要注意者の疲労測定中4名に就き検査尿に局方ホルマリン液千分の一を添加し之を加えざる時の尿と比較した。結果はホルマリンを添加した時は沈降反応は作業前14.5 作業後30.2で、添加せざる場合は作業前12.3 作業後21.0 (Uht 価10万) であつた。即ちホルマリンを添加した方が僅に沈

降反応は高値を示した⁴⁰⁾。測定成績は次の如くであつた。(表8次頁参照)

vii 高血圧者の尿蛋白沈降反応

昭和29年より昭和30年に至り高血圧患者39例につき沈降反応を検した。全体の平均は反応値100.0 (Uht 価10万) を示し、健康者より遙に高い値であることを知つた。其の中5名について記せば次の如くである。(表9)

第9表 高血圧者の尿蛋白沈降反応 (Uht価10万)

氏名	性別	年令	血 圧	尿比重	尿pH	ズルホ	2	4	8	16	32	64	128	256	512
大西マヌエ	女	79	180—110	1020	6.2	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—
三谷谷三	男	51	190—100	1015	7.4	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—	—
渡辺近一	男	57	155—75	1015	5.2	+	卅	卅	卅	卅	卅	—	—	—	—
新堂光	女	87	246—110	1021	7.0	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—
秋国タカヨ	女	95	170—110	1018	5.8	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—	—	—

2. 抗人アルブミン、抗人グロブリン血清による各種尿蛋白の測定

i 工場作業の疲労

前記夏季疲労調査の中30例につき抗人アルブミン血清及び抗人グロブリン血清による沈降反応を比較した。30例の平均は抗人アルブミン血清では作業前8.6 作業後11.1 (Uht 価5万) 抗人グロブリン血清では作業前18.5 作業後36.3 (Uht 価10万) であつた。

其の中5例について記せば次の如くである (表10)

ii 陸上競技の疲労

前記の勤労者陸上競技大会の疲労を抗人ア

ルブミン及び抗人グロブリン血清により検査した成績は次の如くであつた (表11)。

即ち平均値は抗人アルブミンでは試合前8.0 試合後26.7、抗人グロブリンでは試合前10.7 試合後85.3 (Uht 価 Al.10万 Gl.10万) 試合前後を比較すると試合後に於て抗人グロブリンの反応は抗人アルブミンの反応より遙に大であつた。

次に昭和30年7月、岡山県選手権に於て男子20キロマラソンの疲労を測定した。当日33°Cの気温で選手は力走り、好記録を思わす寸前に於て昏倒し起立し得ずレースを除外

第 10 表 工場作業の場合 (Uht 価Al. 5万 Gl.10万)

氏名	性別	年令	作業前後	尿比重	抗血清	尿蛋白沈降反応							
						2	4	8	16	32	64	128	256
水 水	女	17	作業前	1016	アルブミン グロブリン	+++ +++	++ +++	+++ +++	++ +++	± ++	— —	— —	— —
			作業後	1018	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	++ +++	± +++	— ++	— +	— —
新 屋	女	24	作業前	1020	アルブミン グロブリン	+++ +++	++ +++	+++ +++	— +++	— ++	— —	— —	— —
			作業後	1018	アルブミン グロブリン	+++ +++	++ +++	+++ +++	+++ +++	— ++	— +	— —	— —
広 友	女	19	作業前	1017	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	± +++	— +	— —	— —	— —	— —
			作業後	1022	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	++ +++	+++ +++	— ++	— —	— —	— —
安 田	女	17	作業前	1019	アルブミン グロブリン	+++ +++	++ +++	— +++	— —	— —	— —	— —	— —
			作業後	1017	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	— +++	— +	— +	— —	— —	— —
船 木	女	17	作業前	1015	アルブミン グロブリン	+++ +++	++ +++	± +++	— +	— —	— —	— —	— —
			作業後	1020	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	++ +++	— +	— +	— —	— —

第 11 表 (Uht価 Al.10万 Gl.10万)

氏名	性別	年令	種目	試合前後	尿比重	ズルホ	抗血清	尿蛋白沈降反応							
								2	4	8	16	32	64	128	256
狩 野	男	22	400米	前	1022	—	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	± +++	— —	— —	— —	— —	
				後	1028	++	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	— +++	— +++	— —
岡 田	男	32	継走	前	1024	—	アルブミン グロブリン	+++ +++	++ +++	+++ +++	— —	— —	— —	— —	
				後	1020	+	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	— +	— —	— —
宇 山	女	18	継走	前	1016	—	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	++ +++	— +	— —	— —	— —	
				後	1018	+	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	— +	— —	— —

した時の採尿であつた。成績は次の如くである。(表12)

第 12 表 岡山県選手権 20km マラソン (Uht 価 Al. 10万, Gl. 10万)

氏名	性別	年齢	種目	試合前後	尿比重	ズルホ	抗血清	尿蛋白沈降反応									
								2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
古城	男	22	20キロマラソン	前	1021	±	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+	-	-	-	-	-
				後	1032	+++	アルブミン グロブリン	+++ +++	+	-	-						

即ちマラソンの如き長距離競走に於いても、抗人グロブリン血清は抗人アルブミン血清より遙に強い反応を示した。

iii バレーボールの疲労

昭和30年8月、練習時に於けるバレーボー

ルの疲労を抗人アルブミン及びグロブリン血清により測定した。練習は4時間以上の猛練習で、強度の運動量であつた。以下3名の成績を示す。(表13)

第 13 表 バレーボール

(Uht価Al. 10万, Gl. 10万)

氏名	性別	年齢	練習前後	尿比重	ズルホ	抗血清	尿蛋白沈降反応										
							2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	
高橋	男	22	前	1026	±	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+	-	-	-	-	-	-
			後	1022	+++	アルブミン グロブリン	+++ +++	+	-	-	-						
川崎	女	24	前	1018	+	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+	-	-	-	-	-	-
			後	1028	+++	アルブミン グロブリン	+++ +++	+	-	-	-						
大村	女	20	前	1022	-	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
			後	1024	+	アルブミン グロブリン	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+	-	-	-	-	-	-

即ち抗人アルブミン血清では練習前24練習後96、抗人グロブリン血清では練習前24練習後277 (Uht 価 Al. 10万, Gl. 10万) を示し、抗人グロブリン血清の方が抗人アルブミン血清より運動後に於て遙に強い反応を示した。

iv 結核性要注意者の疲労

昭和30年2月結核性要注意者5例及び要療養者2例の抗人アルブミン及び抗人グロブ

リン血清による反応を検した。要注意者では作業後を、要療養者では午後の尿を採つた。主なる者を挙げれば次の如くである。(表14)

即ち要療養者にあつては抗人アルブミンの反応は平均72、グロブリン72で同値であり、要注意者5例の平均は抗人アルブミン24.0、抗人グロブリン28.8 (Uht 価 Al. 10万, Gl. 10万) でグロブリン値の方が大であつた。

、i 尿を2ヶ月間放置した場合の反応

原尿を2ヶ月間放置し抗人アルブミン及び抗人グロブリン血清に対する反応を検した。其の結果はこれを原尿と比較した場合、抗人アルブミン血清に対しては抗人グロブリン血清に対するより反応は少々低下した。主なる例を挙げれば(表16)の如くである。

第三節 海狸過敏症実験による尿蛋白の検討

前述の実験に於ては各種疲労尿及び蛋白尿が抗人血清、抗人アルブミン及び抗人 γ グロブリン家兎血清に反応することを述べた。本節に於ては更に尿蛋白の由来に就いて追求するために抗人 γ グロブリン家兎血清を感作し再注射抗原として濃縮尿蛋白を注射する海狸被働性過敏症及び尿蛋白にて感作し人血清を再注射抗原とする能働性過敏症の実験を行った。

1. 被働性過敏症実験

1907年 R. Otto⁴¹⁾ が海狸の被働性過敏症に成功し、当教室に於ても緒方教授⁴²⁾及び多数の門下生により海狸過敏症に就いて研究⁴³⁾⁴⁴⁾⁴⁵⁾⁴⁷⁾が行われ抗原抗体系の検索にも少数の動物で実験が出来る様に改良が加えられた。筆者は先づ被働性過敏症により尿蛋白の反応性に就いて検討した。使用動物としては290g(白)、310g(三毛)、及び290g(茶)の3匹とし、第1及び第2の海狸に頸静脈より抗人 γ グロブリン家兎血清(緒方氏稀釈沈降素価1:1000)を25単位感作した。24時間後再注射を行った。再注射抗原としては第1の海狸に対しては疲労尿蛋白濃縮物、第2の海狸には人血清 γ グロブリン、第3の海狸には対照として疲労尿蛋白を用いそれぞれ結合帯濃度になる如く注射した。実験結果は表17に示される。この実験により疲労尿中に γ グロブリンが存在することが判明した。

第17表 海狸被働性過敏症による疲労尿蛋白の検討

海狸番号	1号(白)	2号(三毛)	3号(茶)
体重(g)	290	310	290
感作量(単位)	抗人 γ -Globulin 家兎血清 25 (0.55cc)	抗人 γ -Globulin 家兎血清 25 (0.6cc)	/
再注射抗原量(cc)	濃縮疲労尿 (1:20) 0.45	人血清 γ -Globulin(1:20) 0.48	濃縮疲労尿 (1:20) 0.45
体温	前	38.5°C	38.7°C
	後	36.9°C	38.3°C
過敏症症状	+	+	-
転帰	生	生	生

2. 能働性過敏症実験

本法は1902年 Richet⁴⁸⁾ によつて発表され其の後多数の研究が行われたが教室に於いても須磨⁴⁹⁾等の研究がある。筆者は本法を応用して更に尿蛋白の由来を検討しようとした。

290gの海狸(前項3号海狸)に濃縮疲労尿の20倍稀釈液 0.45cc を静脈注射して20日後心臓穿刺により一部採血して抗体価を測定し其の後再注射抗原として人血清を結合帯相当量(0.24cc)注射した。再注射前の抗体価及び過敏症実験の結果を表18、表19、図

3, a, bに示す。即ち尿蛋白によつて人血清に対する抗体が産生され更に過敏症は強陽性で

第18表 人血清を抗原とする抗疲労尿蛋白海狸血清沈降反応(3号海狸)

血清稀釈	抗原稀釈			
	1:10	1:25	1:50	1:100
1 50	+++	+++	+++	-
1:100	+++	+++	+++	+++
1:250	+++	+++	+++	-
1:500	+++	+++	+++	-

Uhlenhuth 氏価 1:1000

第19表 海猿能働性過敏症による疲労尿蛋白の検討

海猿番号	3号 (茶)	
体重 (g)	310 *	
感作量 (cc)	濃縮疲労尿 (1:20) 0.45	
再注射抗原量 (cc)	人血清(結合帯相当量) 0.24	
体温	前	38.2°C
	後	37.9°C
過敏症症状	卅	
転帰	生	

* 感作時の体重は290g

あつた。

以上の過敏症実験の結果よりも疲労尿蛋白は血漿蛋白質に由来し、アルブミンのみでなく γ グロブリンも含み、血漿蛋白質と質的に差異の無いことが判明した。

第四節 濾紙電気泳動法による尿蛋白の検討

以上の免疫学的実験により尿蛋白質は血漿蛋白質に由来することが判明したが更に濾紙電気泳動法を応用して尿蛋白質の成分組成を求めた。

図4, aは運動後採血した血清の電気泳動図であり其の組成はアルブミン46.4%, α グロブリン8.8%, β グロブリン21.3%, γ グロブリン23.6%である。図4, bは運動後採取した尿を透析濃縮法により約100倍に濃縮し濾紙電気泳動を行つたもので其の組成はアルブミン38.1%, α_1 グロブリン9.5%, α_2 グロブリン9.5%, β グロブリン16.7%, γ グロブリン28.3%で血清蛋白の成分比と比較するとアルブミンが低く γ グロブリンが高値を示した。

図4, cは尿を2ヶ月氷室1°Cに放置したものの電気泳動図で、アルブミン39.1%, α_1 グロブリン10.5%, α_2 グロブリン9.8%, β グロブリン19.0%, γ グロブリン21.7%と思われ、各分層の成分比は β グロブリンは増加を示し γ グロブリンは減少を示すが其の泳動図はアルブミン及びグロブリンに大

別されるのみでグロブリン中の α , β , γ グロブリンの区別が新鮮尿に比して明確に分離されない傾向を示す。

図5, aは結核性要注意者の疲労した場合の血清蛋白質の電気泳動図を示す。其の成分組成はアルブミン44.5%, α_1 グロブリン5.0%, α_2 グロブリン3.0%, β グロブリン21.0%, γ グロブリン26.5%であつた。

図5, bは同時に採尿した尿蛋白の電気泳動図で、アルブミン41.4%, α グロブリンと思われる成分は17.2%, β グロブリンと思われる成分は8.6%, γ グロブリン32.8%の組成であり、其の泳動図の特徴は疲労尿と同様に血清に比してアルブミン分層が低く、グロブリン分層特に γ グロブリンが高い値を示した。亦血清蛋白に比して β グロブリンが著しく低い。

図6, aは老令高血圧者の血清の泳動図である。其の成分組成はアルブミン42.1%, α_1 グロブリン3.4%, α_2 グロブリン10.2%, β グロブリン15.3%, γ グロブリン29.0%であり正常血清に比して僅に γ グロブリンの増加が認められる様である。

次に尿蛋白は図6, bに示される如く、アルブミン43.2%, α_1 グロブリンと思われる分層11.8%, α_2 グロブリンと思われる分層7.2%, β グロブリン13.4%, γ グロブリン25.2%であり、運動尿及び疲労尿と比較すると γ グロブリンが低値でアルブミンが比較的高値を示す。此の所見は前節に於いて述べた如く運動及び作業による疲労尿が抗人 γ グロブリン家兎血清に対して抗人アルブミン家兎血清に対するよりよく反応するのに比し、高血圧患者の蛋白尿が抗人アルブミン家兎血清によく反応する事実と対比して興味が深い。

第四章 総括及び考按

緒方教授⁷⁾等は正常人尿及び疲労尿が抗人家兎血清と反応する事を認め更にこの事実を応用して尿微量蛋白による疲労測定法を確立した。筆者は職場に於ける疲労尿、運動による疲労尿、高血圧患者蛋白尿、及び結核性

要注意者疲労尿の由来及び組成を検討するために緒方氏尿微量蛋白測定法及び海狸過敏症を応用した。又これら尿蛋白の排泄状態を求めるために濾紙電気泳動法を応用した。

尿蛋白の存在は1694年Dekkerが尿を醋酸酸性にして加熱する事により之を認めたが、其の後Bloch u. Einstein¹⁾, Mertens³⁾, Stern⁴⁾, Zeulzer⁵⁾, Leclairche et Vallés²⁾等によつて明にされ、更に昭和16年末永⁶⁾は慢性腎炎、妊娠腎、ネフローゼ、萎縮腎患者の尿蛋白に就いて沈降反応、補体結合反応、吸収試験、被働性過敏症実験により尿蛋白が何れも血漿蛋白に由来することを確定して居る。

筆者の行つた実験によつても作業及び運動による疲労尿、高血圧患者尿、要注意者疲労尿は抗人血清に反応しこれら尿蛋白は血漿蛋白に由来する事は明らかである。又抗人アルブミン家兎血清及び抗人 γ グロブリン家兎血清に対し反応することよりこれら尿蛋白はアルブミンのみでなく γ グロブリンも含有する事が判明した。このことは抗人 γ グロブリン家兎血清を海狸に感作した後再注射抗原として濃縮疲労尿蛋白を用いた場合の被働性過敏症が陽性であること、又尿蛋白を海狸に感作した後再注射抗原として人血清を使用した場合の能働性過敏症が強陽性であることよりも明かである。

尿蛋白の出現機転に就いても浅山¹⁾, Lichtwitz, 上田¹⁾等の研究があり種々の説が行われて居る。近年稀薄蛋白液の濃縮法¹⁵⁾の進歩と共に病的蛋白尿を電気泳動しその出現機転を血清蛋白質と尿蛋白質の泳動図の差異より求めようとする試みがなされた。即ち村瀬⁵⁶⁾はネフローゼ及び慢性腎炎ネフローゼの血清及び尿蛋白の電気泳動を行い、又三好⁵⁶⁾、幾島⁵⁸⁾等はネフローゼ患者の血漿及び尿蛋白の電気泳動図を検討し、其の尿蛋白の出現機転は一応機械的濾出現象であるとし、血漿蛋白の分子量に逆比例して尿中に排泄されると報告している。又北浜⁶⁰⁾は腎血流量の減少、動脈血酸素濃度の低下による腎への一時的な酸素供給の不足が腎系球体濾過膜

透過性の亢進を来すためであると述べて居る。一方運動による疲労尿蛋白に関しては報告が少く、筆者は1955年運動疲労尿の濾紙電気泳動を行い尿蛋白にはアルブミンのみでなくグロブリンも含有されることを報告した⁶¹⁾が、其の後住吉、浜田⁶²⁾等は尿を脱塩後凍結乾燥しTiselius電気泳動装置により電気泳動を行い、ボクシングではアルブミンが多く、マラソンではアルブミンが前者に比して低く γ グロブリンが増加して居り、中長距離ではアルブミンが更に少くなると述べて居る。筆者の実験より見れば明確には推論し得ないが運動による血清蛋白分屑の成分比はアルブミンが高血圧、要注意者のそれに比し稍々増加して居る傾向にあり之に反して γ グロブリンは稍々減少の傾向がある。一方尿蛋白の泳動図では血清蛋白に比してアルブミン%は少く γ グロブリン%は増加して居る。杉本、阿部⁶³⁾はマラソンの如き長時間の運動ではその血清に於いてアルブミンが増加し其の原因の一つは肝、骨髓等に貯蔵されて居るアルブミンが血流中に放出されるとしているが、他に恐らく尿中に排泄される蛋白質の組成が γ グロブリンが多いことより血清中のグロブリンが上に述べた様な何等かの糸球体の状態の変化で排泄されるためアルブミンが増加するのも一因ではないかと思われる。

結核性要注意者の疲労時に於いては其の血清の組成はアルブミンの減少、 γ グロブリンの増加が見られる。此の結果はSeibert⁶⁴⁾, 吉沢⁶⁵⁾、金上⁶⁷⁾, 土屋⁶⁸⁾等の報告と一致して居る。この尿蛋白の泳動図は疲労尿のそれに比して稍々アルブミンが多く見られる。

次に老令の高血圧患者の血清の泳動図はアルブミンの減少と γ グロブリンの増加が見られる。杉本、阿部⁶³⁾の報告によれば老令者ではアルブミンの減少と γ グロブリンの増加が見られると述べて居り、又遠藤、吉浦⁶⁹⁾の報告によると高血圧者の血清はアルブミンの減少、 α_2 , γ グロブリンの増加を認めて居る。又尿中に出現する蛋白は高分子の蛋白分屑即ち β , γ グロブリンの出現がネフローゼの尿の場

合より大であると述べて居る。筆者の得た結果によると高血圧蛋白尿は疲労尿に比してアルブミンが稍々多く含まれる様に思われる。このことは高血圧尿が抗人 γ グロブリン家兎血清よりも抗人アルブミン家兎血清によく反応する事実と一致した。

以上現在までの数多くの研究及び筆者の得た成績のみでは尿蛋白の排泄される機転は明かでなく将来の研究に待つところが多い。尿蛋白質は血漿蛋白質に由来し質的な差異はない事及び尿蛋白組成と血清蛋白組成とは互に密接な関係にあるということは疑の無い事実である。

第五章 結 論

1. 運動及び作業による疲労尿、結核要注意者疲労尿、高血圧患者尿の中に排出される蛋白は血漿蛋白質に由来し其の組成は血清蛋白分層を総て含み質的な差異は認められな

つた。

2. 運動及び作業による疲労時の血清の濾紙電気泳動像は高血圧患者、結核要注意者患者血清に比べてアルブミンが多く γ グロブリンは少い傾向を示し、尿蛋白は血清蛋白に比較するとアルブミンが少く γ グロブリンが増加している。

3. 結核性要注意者の血清は正常血清に比しアルブミンが稍々減少し γ グロブリンは増加の傾向を示す。疲労尿蛋白は運動疲労尿に比してアルブミンが多く γ グロブリンは減少して居る様に思われる。

4. 高血圧患者の血清はアルブミンが少く γ グロブリンが多い。尿蛋白は他の尿蛋白に比べてアルブミンが増加し γ グロブリンが減少している。

擧筆するに当り終始御懇篤なる御指導を賜り且つ御校閲を賜りました恩師緒方教授に深甚なる謝意を表す。

文 献

- 1) 浅山：日本内科学誌，27巻，7号，692.
- 2) 長谷川 日本婦人科学誌，25巻，655，昭和5年.
- 3) Mertens Deutsch. med. Wochschr, 11, 161, 1901.
- 4) Stern · Deutsch. med. Wochschr, 9, 135, 1901.
- 5) Zeulzer Deutsch. med. Wochschr. 14, 219, 1901.
- 6) 末永 岡医誌，53年，10号，1，昭和16年.
- 7) 緒方，大田原，岡村：尿微量蛋白に依る疲労測定法，疲労判定法，昭和19年.
- 8) Grassmann, W., Hanning. K Naturwissenschaften, 37, 397, 1950.
- 9) Flynn, F. V., De Mayo, P. Lancet, 261, 235, 1951.
- 10) Kunkel, H. G., Tiselius, A.: J. Gen. Physiol, 35, 89, 1951.
- 11) 小林：生物物理化学，2, 229, 1954.
- 12) 小林，森：濾紙電気泳動法の実際，南江堂，1955.
- 13) Kabat, E. A.: Experimental Immunochimistry. Charles C. Thomas Publisher. Springfield, Illinois. U. S. A. 1948.
- 14) Ewerbeck, H.: Klin. Wochschr. 28, 692, 1950.
- 15) 小林：最新医学，10巻，10号，159, 1955.
- 16) Aly, F. W.: Biochem, Z. 325, 506, 1954.
- 17) Durrum, E. L.: J. Am. Chem. Soc. 72, 2943, 1950.
- 18) Eisenreich. F., Eder, M.: Klin. Wochschr., 29, 60, 1951.
- 19) Grassmann, W. et al.: Deut. med. Wochschr. 76, 333, 1951.
- 20) Latner, A. L.: Biochem. J. 52, XXIX. 1952.
- 21) Röttger, H.: Klin. Wochschr., 31, 85, 1953.
- 22) Rowe, A. H.: Arch. Internal Med. 18, 455, 1916.
- 23) Howe, P. E.: J. Biol. Chem., 49, 93. 1091, 1921.
- 24) Cohn, E. J. et al.: J. Am. Chem. Soc., 62, 3386, 1940.
- 25) 平井：生物物理化学，1, 83, 1952.
- 26) Edsall, P.: Advance in Protein Chemistry. III, P. 383, Academic Press. N. Y., U. S. A. 1948.
- 27) 平井，近藤：血清療法の進歩，診断と治療社，東京，1954.

- 28) 平井：最新医学，10卷，10号，105，1955。
 29) 緒方，大田原，妻井，西崎，飛岡，長島：岡医誌，62年，別巻1号，129，1951。
 30) 西崎 倉紡，No.15，1955。
 31) 田村他：第7回日本体力医学会総会発表，1954。
 32) 梅原他：第7回日本体力医学会総会発表，1954。
 33) 河谷：第8回日本体力医学会総会発表，体力科学，5，1，5，1955。
 34) 北浜：体力科学，5，1，8，1955。
 35) 村上：第9回日本体力医学会総会発表，1955。
 36) 北浜：第9回日本体力医学会総会発表，1955。
 37) 川上：第7回日本体力医学会総会発表，1954。
 38) 奥谷，柳沢：体力科学，5，1，7，1955。
 39) 丹羽，他：体力科学，5，1，4，1955。
 40) 大塚：第467回岡医通常例会，昭和29年12月。
 41) Otto, R Münch. Med. Wochschr., 34, 2414, 1907.
 42) 緒方：アレルギー，2巻，6号，293，1953。
 43) 大田原：岡医誌，51年，1343，昭和14年。
 44) 山下：岡医誌，66巻，5号，889，1954。
 45) 湊：岡医誌，48年，7号，1689，昭和11年。
 46) 湊：岡医誌，48年，7号，1669，昭和11年。
 47) 桑原：岡医誌，47，7号，1891，昭和10年。
 48) Richt · Compt. rend. d.l. soc. biol, 1902.
 49) 須磨：岡医誌，47年，1号，193，昭和10年。
 50) Butler, A. M. et al. J. Biol. Chem., 99, 173, 1932.
 51) Butler, A. M. et al.: J. Biol. Chem. 109, 755, 1935.
 52) Kunkel, H. G., Slater, R. J.: J. Clin. Invest, 31. 677, 1952.
 53) Kunkel, H. G., Slater, R. J · Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 80, 42, 1952.
 54) 松尾，服部：日新医学，43巻，5号，275，1956。
 55) 村瀬：生物物理化学，1巻，2号，136，1952。
 56) 三好：臨床，5，729，1952。
 57) 三好：日本血液学会討議会報告，第5輯，219，1953。
 58) 幾島 日本血液学会誌，17，59，1954。
 59) 幾島 最新医学，10巻，10号，189，1955。
 60) 北浜：第7回日本体力医学会総会発表，1954。
 61) 望月，西崎，緒方：岡山医学会，第469回通常例会発表，1955。
 62) 住吉他：第9回日本体力医学会総会発表，1955。
 63) 杉本，阿部：最新医学，10巻，10号，122，1955。
 64) Seibert, F. B., Nelson, J. W. Am. Rev. Tbc., 47, 66, 1943.
 65) 吉沢他：生物物理化学，1巻，47，1951。
 66) 吉沢他：生物物理化学，1巻，136，1952。
 67) 金上：生物物理化学，1巻，171，1953。
 68) 土屋，原沢：生物物理化学，1巻，161，1953。
 69) 遠藤，吉浦：生物物理化学，2巻，4号，63，1955。

Department of Hygiene, Okayama University Medical School.
 (Director: Prof. Dr. M. Ogata)

Serological Studies on the Urinary Protein.

Part 3. Physico-Chemical Studies on the Protein in the Urine.

By

Michio Nishizaki

The urinary protein in case of various kinds of fatigue and hypertension is almost the same as the blood plasma and has all components of the plasma protein. There were no qualitative differences between the urinary protein and the blood plasma protein. This fact can be proved by the experiments of anaphylaxis and that of the filter-paper-electrophoresis.

Now according to the filter-paper-experiment, the author can state that the urinary protein of fatigue has comparatively small amount of albumin and large amount of γ -globulin, and the urinary protein of hypertension has the contrary.

図 1

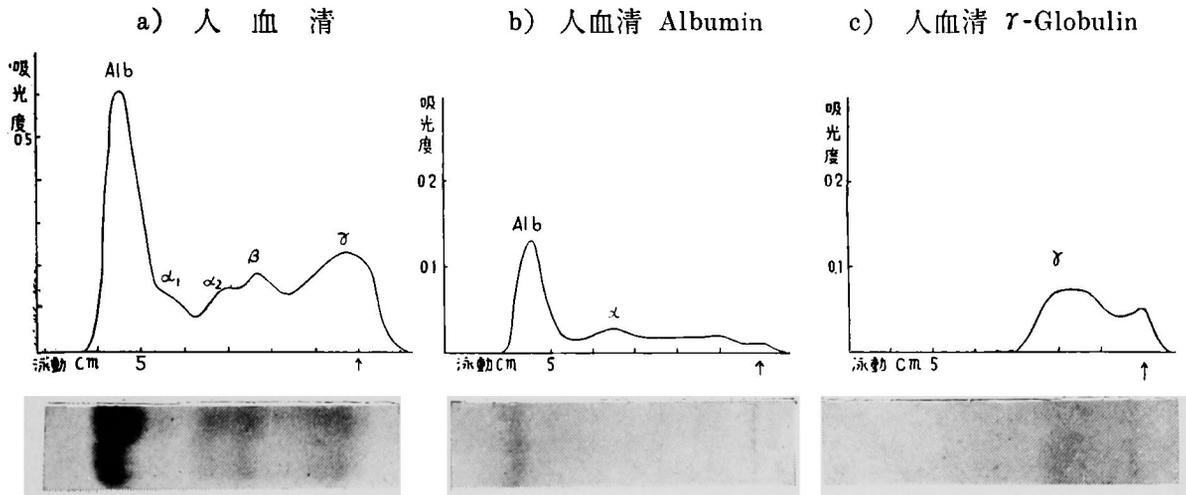


図 2

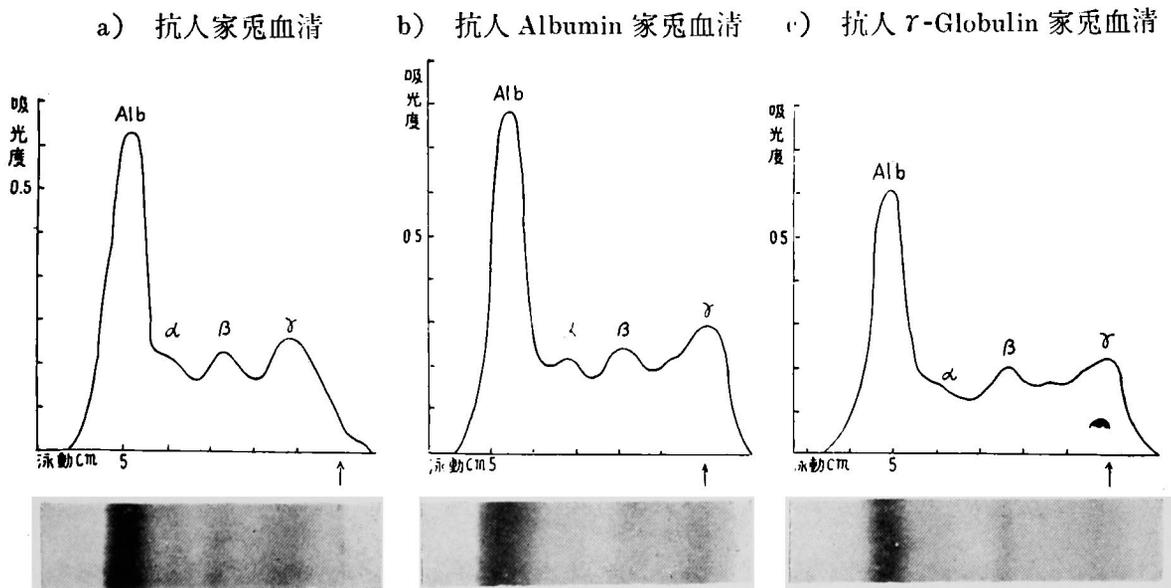


図 3 疲労尿感作 能働性海猿過敏症 (再注射抗原 人血清)

a) 注射直後

b) ショック状態

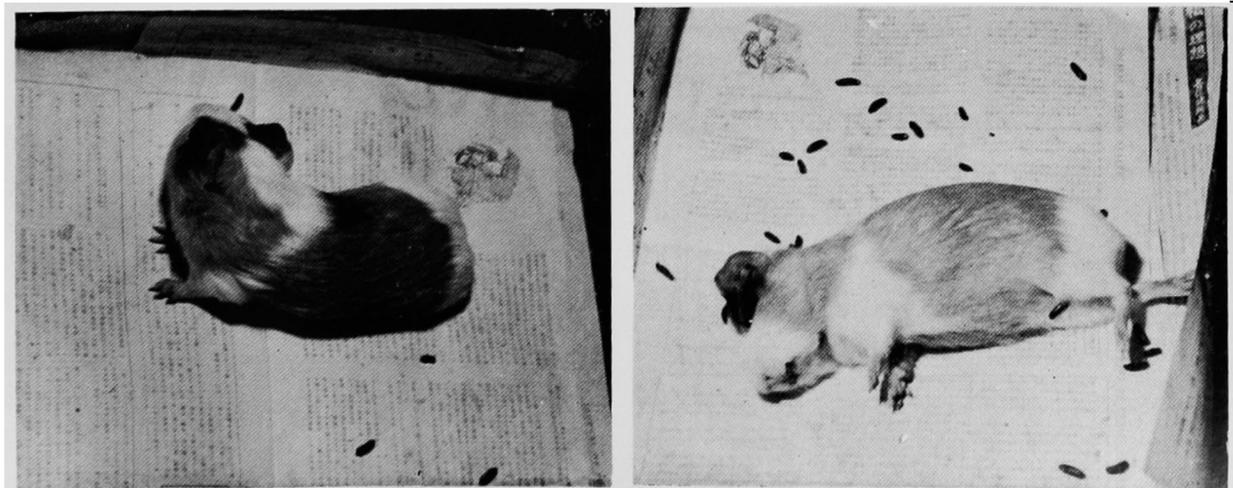
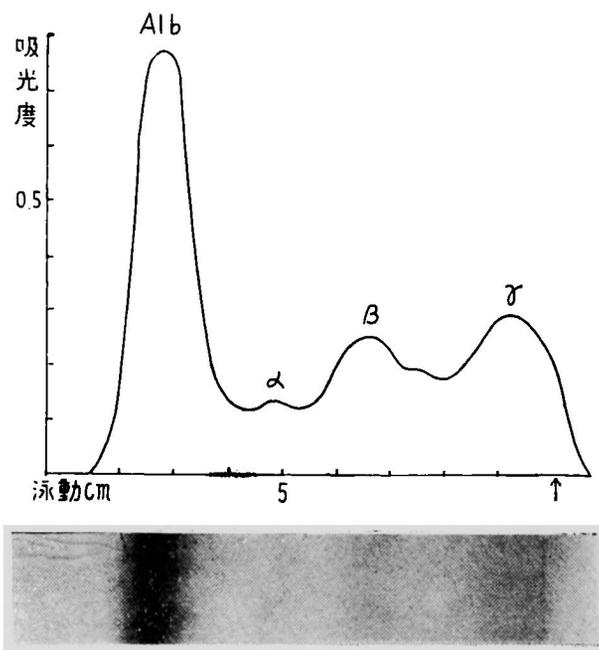
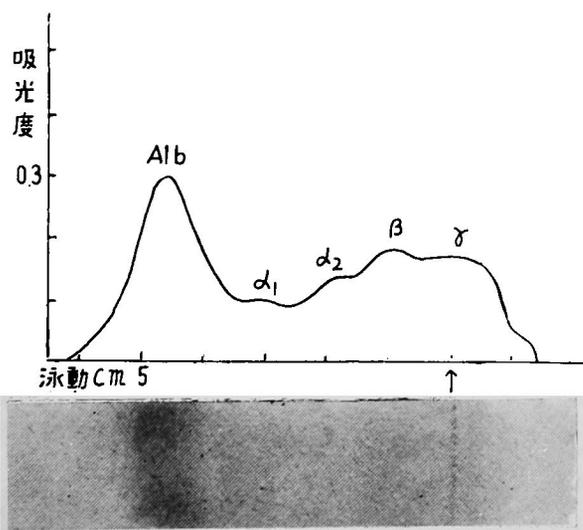


図 4 a) 運動後人血清 (バレーボール)



b) 疲労尿 (バレーボール)



c) 疲労尿 (2ヶ月保存)

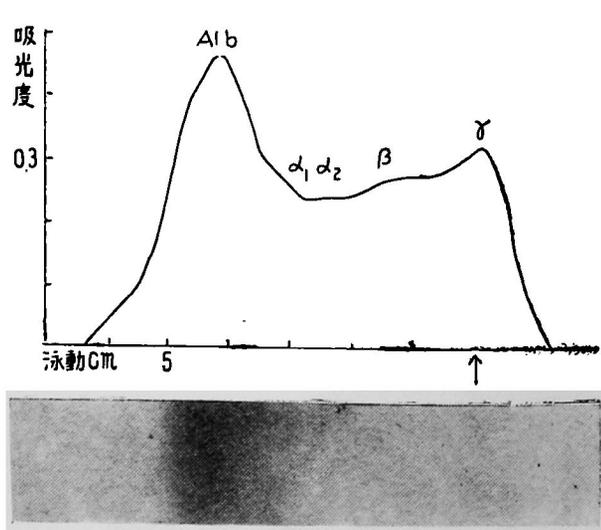


图 5

a) 结核要注意者血清

b) 结核要注意者尿疲劳

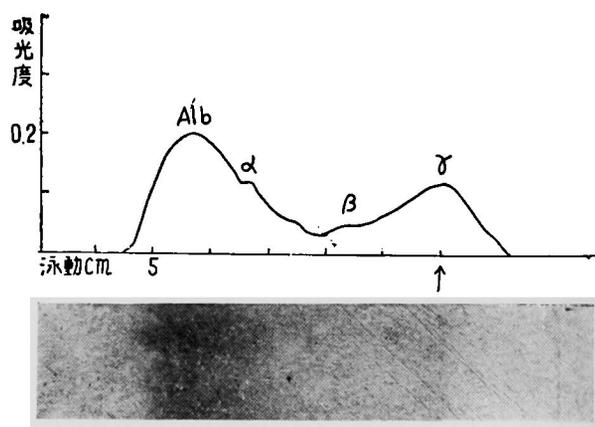
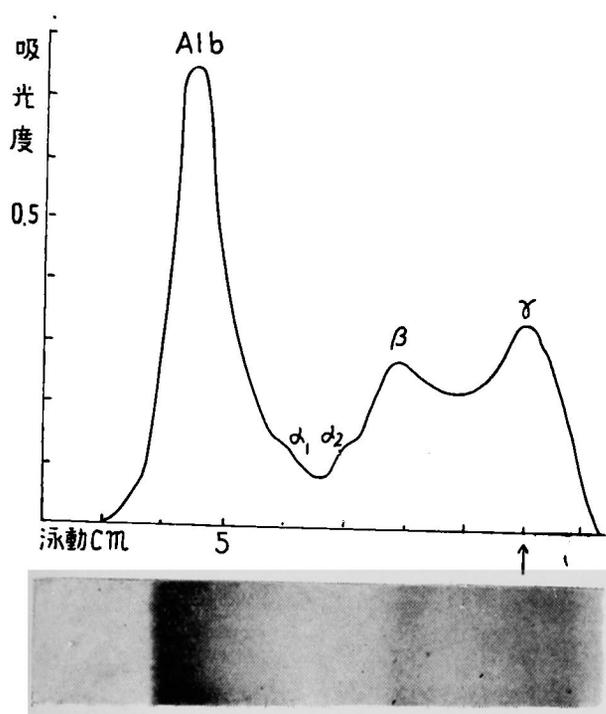


图 6

a) 高血压患者血清

b) 高血压患者尿

