

赤血球電気泳動にかんする研究 (Ⅲ)

- 赤血球易動度と血清蛋白 -

昭和41年3月17日 受付

信州大学医学部戸塚内科教室

(主任: 戸塚忠政教授)

小 松 正 裕

Studies on Electrophoresis of Erythrocytes
--Electrophoretic Mobilities and Serum Protein--

Masahiro Komatsu

Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine,
Shinshu University

(Director: Prof. T. Tozuka)

緒 言

Abramson^④に始まる多くの研究者により細胞電気泳動が試みられ、細胞表面の性状について数々の興味ある知見が明らかにされて来た。赤血球表面ではガス交換が行われるだけでなく、特異にして鋭敏な界面性状によつて種々な病態時に観察される Sludged blood^⑤ 又臨床的に日常広く応用されている赤血球沈降反応、種々な疾患に由来する滲濾液中の健康人O型赤血球沈降速度および赤血球の集積状態^①、あるいは赤血球を応用した諸凝集反応等の生理的現象がおこり、又これらが診断学的諸反応に応用されている。著者は赤血球の界面性状に密接に関連すると考えられる界面電気に着目し、界面荷電を直接反映する電気泳動速度を測定し、癌血清は赤血球泳動電位を著明に低下せしめ、癌性胸水と結核性胸水は泳動電位に相反する影響をおよぼすことを既報した^②。

かかる赤血球易動度の低下は患者血清の変化に関連があると考えられるので、今回は赤血球易動度の変化におよぼす血清蛋白組成の影響に就いて検討したのでその成績を報告する。

装置ならびに実験方法

A) 細胞電気泳動装置

Ruhenstroth-Bauer^{⑥⑦}らの用いた泳動装置に、さらに2, 3の技術的な考案を加えた装置^②を用いた。

B) 実験方法

健康人O型洗滌赤血球を患者血清中に37°C 1時間 incubate 後の同赤血球の Michaelis 等イオン強度緩衝液中の易動度の測定にあつては、健康人O型血液を耳朶より抗凝固剤を用いず採取し、生理的食塩水

にて800回転で洗滌遠沈し得た赤血球を患者血清中に37°C 1時間 incubate 後、遠沈し赤血球を分離し、同赤血球を PH 9.0 の Michaelis 等イオン強度緩衝液に浮遊し易動度を測定した。

患者血清は肘静脈より抗凝固剤を用いず採血し得た。

血清蛋白濃度は日立蛋白計を用いて測定した。

血清蛋白電気泳動分層は incubate 後遠沈分離して得た血清を濾紙電気泳動法により測定した。

赤沈値は1時間値を採用した。

成 績

検査対象とした癌疾患16例、他の諸疾患75例、総計91例の血清蛋白量、血清蛋白分層、A/G比、赤沈値および赤血球易動度は表Iに示す。

1) 血清蛋白量と赤血球易動度

血清蛋白量と易動度の関係は図1に示す。癌疾患では血清蛋白量 6.0~8.6 g/dl で易動度は 1.02~1.51 μ /sec/volt/cm (以下単位略)。他疾患では血清蛋白量 5.0~8.0 g/dl で 1.14~1.66 の易動度を示し、易動度の低下と血清蛋白量と殆んど関係なく分布している。癌を含む全症例の相関係数は-0.08、癌疾患のみの相関係数は0.002であつた。

2) 血清蛋白分層と赤血球易動度

癌疾患14例26回と他疾患55例について観察する。

a) Albumin と赤血球易動度

アルブミンと易動度の関係を図2に示す。全体としてアルブミンの減少している症例は易動度が少々低い傾向が認められたが、併しアルブミン量50%以上のものでも易動度1.30以下の低値を示すものがあり、又アルブミン量が40%以下の低値を示す癌症例に於ても易

表 I

氏名	年令	性	病名	血清蛋白量	A1	α_1	α_2	β	γ	A/G	R SG	赤血球易動度
S. N.	72	♂	糖尿病	6.2 g/dl	48.4% 3.00g/dl	5.5% 0.34g/dl	10.2% 0.63g/dl	15.6% 0.97g/dl	20.3% 1.26g/dl	0.94	12	1.52
S. M.	40	♀	再生不良性貧血	7.8	38.7 3.01	2.3 0.18	12.0 0.94	11.4 0.89	35.6 2.78	0.63	140	1.35
H. A.	65	♂	動脈硬化症	6.4	51.8 3.31	7.2 0.45	12.4 0.79	12.6 0.81	16.0 1.04	1.07	20	1.64
T. M.	23	♂	膠原病	7.0	47.5 3.32	5.6 0.39	11.2 0.78	12.6 0.88	23.1 1.63	0.90	90	1.23
H. I.	41	♂	甲状腺亢進症	6.6	48.9 3.23	5.0 0.33	6.1 0.40	13.3 0.88	26.8 1.76	0.66	7	1.32
N. M.	27	♂	尿毒症	6.0	49.4 2.96	6.2 0.37	9.3 0.56	10.5 0.63	24.6 1.48	0.98	20	1.25
Z. S.	40	♂	胃切除後遺症	7.4	46.0 3.40	4.8 0.33	9.6 0.71	13.8 1.02	25.8 1.91	0.85	10	1.55
K. K.	23	♂	サルバルサン黄疽	7.0	58.0 4.06	5.8 0.41	6.8 0.48	15.2 1.06	14.2 0.99	1.38	2	1.24
K. K.	32	♀	鞏皮症	6.0	49.4 2.96	4.0 0.24	9.8 0.59	8.0 0.48	28.8 1.73	0.98	15	1.52
R. K.	30	♂	進行性筋ジストロフィー症	6.2	50.3 3.12	7.3 0.45	13.2 0.82	12.6 0.78	16.6 1.03	1.01	1	1.66
T. Y.	54	♂	フアンコニー症候群	6.2	48.0 2.97	7.4 0.46	9.2 0.57	12.6 0.78	22.8 1.42	0.92	11	1.63
K. Y.	59	♂	心臓弁膜症	5.0	50.5 2.52	11.4 0.57	9.8 0.49	8.7 0.44	19.6 0.98	1.02	2	1.34
M. A.	28	♀	糖尿病	7.0	51.3 3.59	4.8 0.34	11.6 0.81	15.1 1.06	17.2 1.20	1.05	19	1.62
M. S.	34	♀	糖尿病	6.8	49.2 3.34	3.2 0.22	12.6 0.86	13.5 0.92	21.5 1.46	0.97	13	1.38
M. A.	29	♀	糖尿病	6.8	46.0 3.13	1.6 0.09	7.1 0.48	16.4 1.12	28.9 1.98	0.85	21	1.53
S. O.	65	♂	慢性肝炎	7.4	48.7 3.60	7.2 0.53	12.6 0.93	14.4 1.06	17.1 1.28	0.95	56	1.47
I. M.	53	♂	脳出血	6.6	43.6 2.88	6.4 0.42	15.1 1.00	15.1 1.00	19.8 1.30	0.77	57	1.41
Y. S.	41	♀	気管支喘息	6.6	48.2 3.17	5.0 0.33	11.8 0.77	12.6 0.84	22.4 1.49	0.93	2	1.47
K. M.	32	♀	縦隔洞炎	6.0	51.4 3.08	2.5 0.15	10.6 0.64	10.6 0.64	24.9 1.49	1.05	1	1.35
R. T.	31	♂	急性肝炎	7.0	50.0 3.50	4.0 0.28	6.3 0.44	13.0 0.91	26.7 1.87	1.00	2	1.44
M. T.	29	♂	急性肝炎	6.8	41.8 2.84	3.2 0.22	8.8 0.60	14.5 0.99	31.7 2.15	0.75	31	1.21
R. K.	28	♀	慢性腎炎	5.0	45.6 2.28	7.2 0.36	1.20 0.60	15.2 0.76	20.0 1.00	0.84	15	1.58
Z. O.	29	♀	遷延性心内膜炎	7.2	49.1 3.54	8.2 0.59	9.4 0.68	10.0 0.72	23.3 1.67	0.96	29	1.42
I. A.	33	♀	脊髄炎	7.0	57.6 4.03	3.8 0.27	4.8 0.34	9.6 0.67	24.2 1.69	1.36	37	1.36
T. I.	61	♀	骨鬆粗症	6.0	47.1 2.83	5.3 0.32	10.6 0.64	11.1 0.67	25.9 1.54	0.89	5	1.49
H. F.	54	♂	糖尿病	7.8	51.9 4.05	3.7 0.29	4.9 0.38	13.6 1.06	25.9 2.02	1.08	1	1.48
Y. K.	80	♂	動脈硬化症	6.2	47.8 2.96	6.7 0.42	9.9 0.61	12.2 0.76	23.4 1.45	0.92	5	1.21
T. O.	43	♂	急性肝炎	6.8	46.8 3.18	7.1 0.48	12.1 0.82	13.4 0.92	20.6 1.40	0.88	12	1.26

氏名	年齢	性	病名	血清 蛋白質	Al	α_1	α_2	β	γ	A/G	R S G	赤血球 易動度
K. M.	50	♂	肝硬変症	6.4	46.0% 2.95g/dl	8.4% 0.54g/dl	7.9% 0.51g/dl	12.4% 0.79g/dl	25.3% 1.61g/dl	0.85	21	1.24
T. Y.	49	♀	心臓弁膜症	6.6						1.50	6	1.60
K. M.	53	♀	慢性胃炎	7.0						1.30	6	1.33
S. T.	62	♂	糖尿病	6.0						1.46	15	1.60
S. M.	44	♀	ザルコイドー ジス	6.2						1.00	6	1.23
T. K.	65	♂	動脈硬化症	7.4						0.70	25	1.52
S. F.	23	♂	慢性腎炎	6.2						1.40	6	1.64
S. T.	56	♂	肝硬変症	6.0						0.60	36	1.55
S. O.	56	♀	糖尿病	6.4						0.90	84	1.49
H. H.	60	♂	糖尿病	5.6						1.10	16	1.44
T. K.	15	♂	膠原病	6.8						1.30	19	1.31
M. S.	31	♀	糖尿病	6.8						0.97	13	1.65
K. A.	46	♂	糖尿病	6.8						1.70	8	1.63
T. M.	39	♂	糖尿病	6.6						1.50	5	1.47
K. I.	34	♀	糖尿病	6.8						1.40	8	1.46
T. M.	54	♂	肝硬変症	6.6						0.80	3	1.36
K. T.	17	♀	肺結核	8.0	66.1 5.28	3.0 0.24	3.9 0.31	10.2 0.83	16.8 1.34	1.96	7	1.39
K. Y.	62	♂	"	7.8	60.5 4.71	5.3 0.41	7.6 0.59	11.4 0.89	15.2 1.20	1.54	10	1.48
S. K.	74	♀	"	7.2	49.8 3.59	5.5 0.39	6.4 0.46	15.0 1.08	23.3 1.68	0.99	56	1.42
T. N.	65	♂	"	6.2	50.4 3.13	5.4 0.33	7.8 0.48	11.6 0.72	24.8 1.54	1.02	16	1.25
Y. T.	72	♂	"	7.0	53.0 3.71	4.6 0.32	7.1 0.49	13.4 0.94	21.9 1.54	1.13	37	1.49
A. N.	21	♂	"	7.0	54.2 3.81	4.2 0.29	11.0 0.77	10.2 0.71	20.4 1.42	1.18	10	1.65
K. O.	19	♂	"	5.8	48.5 2.81	9.8 0.57	8.3 0.48	12.9 0.75	20.5 1.19	0.94	2	1.56
Y. M.	23	♀	"	6.4	51.1 3.27	3.6 0.23	6.9 0.44	13.4 0.86	25.0 1.60	1.02	8	1.53
I. S.	50	♀	"	5.6	54.7 3.07	6.8 0.38	7.8 0.43	10.7 0.60	20.0 1.12	1.21	11	1.53
M. O.	20	♀	"	7.6	41.9 3.19	5.6 0.42	12.5 0.95	14.4 1.09	25.6 1.95	0.72	88	1.52
H. Y.	32	♂	"	7.0	47.3 3.32	6.8 0.47	10.2 0.71	11.1 0.78	24.6 1.72	0.90	1	1.41
K. W.	32	♂	"	6.8	56.3 3.84	2.5 0.17	7.0 0.48	13.3 0.91	20.9 1.50	1.29	3	1.44
I. I.	25	♂	"	7.2	50.5 3.63	5.0 0.36	5.0 0.36	11.8 0.85	27.7 2.00	1.02	1	1.54

氏名	年齢	性	病名	血清 蛋白量	A ₁	α ₁	α ₂	β	γ	A/G	SRG	赤血球 易動度
M. S.	26	♀	肺結核	7.6	44.6% 3.40g/dl	7.2% 0.55g/dl	9.2% 0.70g/dl	16.2% 1.23g/dl	22.6% 1.72g/dl	0.81	8	1.44
T. G.	65	♂	"	6.0	42.2 2.63	5.3 0.32	18.0 1.08	15.0 0.90	19.5 1.17	0.73	42	1.14
H. K.	28	♂	"	7.0	51.2 3.58	4.0 0.28	6.7 0.47	8.9 0.62	29.2 2.05	1.05	2	1.41
M. M.	39	♀	"	6.6	48.0 3.17	6.1 0.40	7.1 0.47	10.2 0.67	28.6 1.89	0.92	12	1.48
T. S.	24	♂	"	7.2	54.4 3.92	3.0 0.22	10.9 0.78	9.9 0.71	21.8 1.57	1.19	2	1.32
T. T.	38	♂	"	6.4	51.7 3.31	5.4 0.34	7.6 0.49	9.8 0.63	25.5 1.63	1.07	10	1.34
H. N.	36	♂	"	7.2	48.3 3.49	5.2 0.37	12.0 0.86	13.8 0.99	20.7 1.49	0.93	1	1.32
K. B.	20	♀	"	7.6	49.3 3.74	8.1 0.62	9.7 0.74	11.1 0.85	21.8 1.65	0.97	10	1.37
T. S.	25	♀	"	7.2	57.7 4.15	0.8 0.6	7.5 0.54	6.4 0.46	27.6 1.99	1.36	12	1.31
K. K.	59	♂	"	6.6	50.2 3.33	6.0 0.39	11.4 0.75	12.6 0.83	19.8 1.30	1.01	120	1.52
N. I.	53	♂	"	6.8	50.5 3.44	8.6 0.58	13.9 0.94	14.8 1.01	12.2 0.83	1.02	4	1.36
M. K.	56	♂	"	6.4	50.0 3.20	3.5 0.22	6.3 0.40	9.9 0.64	30.3 1.94	1.00	10	1.31
D. H.	38	♂	"	7.2	43.3 3.12	5.4 0.39	13.5 0.97	14.4 1.04	23.4 1.68	0.76	49	1.49
Y. M.	32	♂	"	7.0						1.50	4	1.64
T. M.	21	♀	"	7.2						1.40	6	1.37
S. S.	45	♂	"	7.2						1.30	11	1.31
H. K.	36	♂	"	5.8						1.50	4	1.62
M. K.	22	♂	"	6.6						1.40	3	1.66
M. H.	61	♀	肺 癌	8/I) 7.0	40.6 2.85	4.3 0.29	14.4 1.01	15.2 1.06	25.5 1.79	0.68	37	1.13
				21/I) 7.0	34.6 2.42	7.2 0.50	14.4 1.01	1.35 0.95	30.3 2.12	0.53	31	1.28
				21/II							45	1.15
M. N.	48	♀	肺 癌	29/I) 6.8	37.3 2.54	5.2 0.35	13.6 0.93	13.1 0.89	30.8 2.09	0.59	75	1.27
Z. S.	52	♂	肺 癌	29/I) 6.6	55.1 3.64	8.9 0.59	7.5 0.50	18.3 1.20	10.2 0.67	1.23	15	1.27
				14/II) 6.8	45.7 3.11	3.1 0.21	13.0 0.88	14.8 1.01	23.4 1.59	0.84	9	1.24
				28/II) 6.8	40.1 2.73	6.2 0.42	10.5 0.71	15.4 1.05	27.8 1.89	0.67	13	1.21
											12	1.29
H. M.	74	♂	肺 癌	6.0	35.5 2.13	4.0 0.24	16.1 0.97	14.5 0.87	29.9 1.79	0.55	89	1.17
											115	1.12
											90	1.16

氏名	年齢	性	病名	血清 蛋白量	A1	α_1	α_2	β	γ	A/G	R S G	赤血球 易動度
											102	1.23
T. D.	51	♀	肺癌	21/I) 7.8						0.60	138	1.22
				21/II) 7.4						0.60	124	1.23
H. N.	43	♂	肝癌	29/I) 6.8	37.2 2.54	3.5 0.24	0.9 0.61	10.0 0.68	40.1 2.73	0.59	58	1.09
				13/II) 6.4	36.3 2.33	7.1 0.45	12.2 0.79	7.1 0.45	37.2 2.38	0.57	50	1.23
				21/III) 6.4	35.5 2.27	4.7 0.30	8.4 0.54	5.6 0.36	45.8 2.93	0.55	50	1.21
S. I.	54	♂	肝癌	6.8	34.6 2.35	3.6 0.24	3.6 0.24	10.3 0.72	47.9 3.25	0.53	30	1.19
N. H.	67	♂	肝癌	21/II) 6.8	30.5 2.07	5.3 0.36	13.2 0.91	14.6 0.99	36.4 2.47	0.44	90	1.22
				28/II) 6.8	30.8 2.11	6.5 0.44	15.4 1.02	18.4 1.25	29.0 1.98	0.45	116	1.20
K. I.	66	♀	肺癌	21/I) 6.6	51.4 3.40	7.4 0.48	9.8 0.65	13.2 0.87	18.1 1.20	1.06	16	1.51
				28/I)							20	1.41
				13/II) 6.6	41.8 2.76	8.8 0.58	10.1 0.66	4.1 0.27	35.2 2.33	0.72	32	1.21
S. H.	44	♀	子宮癌の肺転移	21/I) 7.0	47.4 3.32	4.6 0.32	9.8 0.68	15.0 1.05	23.2 1.63	0.90	30	1.22
				29/I) 7.2	50.4 3.58	4.7 0.33	7.5 0.53	6.5 0.46	30.9 2.20	1.02	30	1.24
				13/II) 7.0	42.1 2.95	4.3 0.30	3.6 0.25	11.4 0.80	38.6 2.70	0.73	36	1.25
D. Y.	54	♂	胃癌	6.4	42.6 2.73	4.9 0.31	7.2 0.46	17.0 1.09	28.3 1.71	0.74	24	1.05
Y. N.	30	♀	胃癌	21/I) 6.4	37.5 2.40	9.5 0.61	16.5 1.06	17.9 11.4	18.6 1.19	0.60	54	1.45
				13/II) 6.6	32.5 2.15	14.9 0.98	21.0 1.38	14.9 0.98	16.7 1.11	0.48	54	1.51
S. H.	60	♂	胃癌	21/I) 6.4	36.2 2.32	3.8 0.24	13.9 0.89	14.6 0.93	31.5 2.02	0.57	64	1.34
				29/I) 6.4	39.5 2.53	5.6 0.36	12.9 0.82	13.7 0.88	28.3 1.81	0.65	66	1.37
Y. O.	45	♀	上顎癌の肺転移	29/I) 6.6	41.9 2.77	7.7 0.51	15.3 1.01	16.7 1.10	18.4 1.21	0.72	13	1.33
				13/II) 6.6	49.0 3.23	7.1 0.47	9.9 0.66	12.8 0.84	21.2 1.40	0.96	16	1.35
Y. T.	44	♀	脊椎腫瘍	6.8	55.6 3.78	3.1 0.21	3.7 0.25	18.8 1.28	18.8 1.28	1.25	28	1.02
S. H.	54	♂	胃癌	8.6						1.30	62	1.24

動度が比較的高値を示す例があつた。癌を含む全症例についての相関係数は0.23で相関関係はなく、易動度の低下の著るしい癌疾患では全体としてアルブミンが低いとその相関係数は-0.05であつて相関関係は認められない。

b) α_1 -globulin と赤血球易動度

α_1 グロブリンと易動度の関係は図3に示す。全体

としてみれば、ばらつきが大きい、癌疾患のみについてみれば α_1 グロブリン値の低いものに易動度の低いものが多い傾向が認められる。癌を含む全症例についての相関係数は0.14、癌疾患のみについての相関係数は0.57であつた。

c) α_2 -globulin と赤血球易動度

α_2 グロブリンと易動度の関係は図4に示す。易動

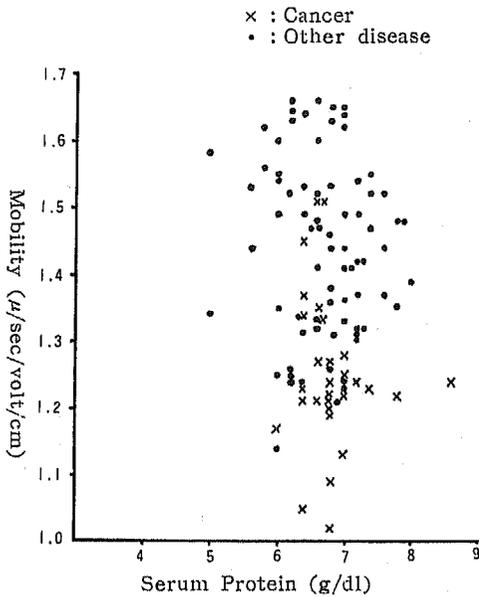


Fig. 1. Relation between Serum Protein and Mobility of O-type R. B. C.

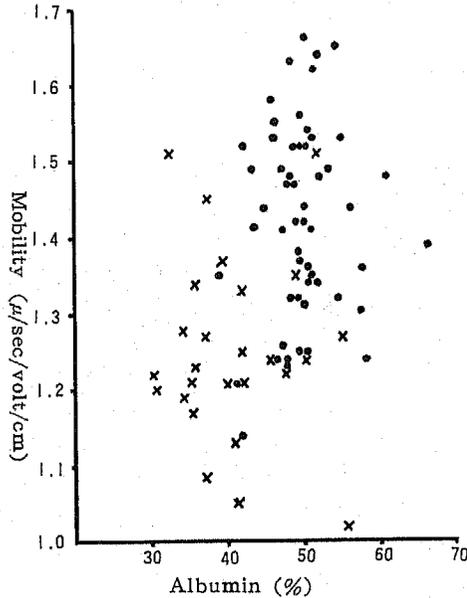


Fig. 2. Relation between Albumin and Mobility of O-type R. B. C.

度1.30以下の低値を示す症例は α_2 グロブリンと殆んど関係なく分布している。癌を含む全症例についての相関係数は0.02で相関関係はなく、癌疾患のみについ

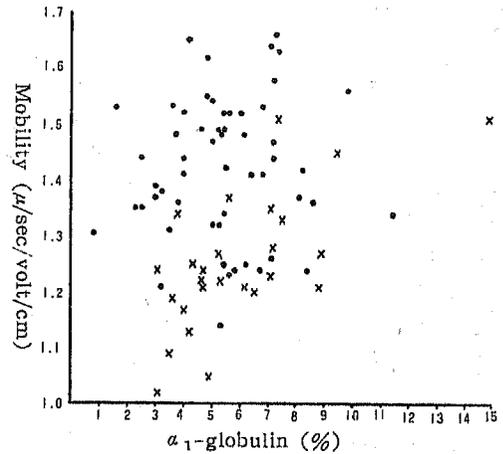


Fig. 3. Relation between α_1 -globulin and Mobility of O-type R. B. C.

での相関係数は0.35であつて相関関係は認められない。

d) β -globulin と赤血球易動度

β グロブリンと易動度の関係は図5に示す。両者には殆んど相関は認められない。全症例についての相関係数は-0.01であり、癌疾患のみについての相関係数は0.03であつた。

e) γ -globulin と赤血球易動度

γ グロブリンと易動度の関係は図6に示す。 γ グロブリン分層百分率30%以上の症例に於ては15例中12例が易動度1.30以下を示した、併し γ グロブリン分層百分率20%以下でも易動度1.30以下を示す4例を認めた。癌を含む全症例についての相関係数は-0.40、癌疾患のみについての相関係数は-0.41であつて γ グロブリンの増加と赤血球易動度の低下との間には相関関係が認められる。

3) A/G 比と赤血球易動度

A/G 比と易動度の関係は図7に示す。易動度とアルブミンおよび γ グロブリンとの関係から推測される如く、癌疾患16例29回で A/G 比0.44~1.3平均0.734に対し易動度は1.02~1.51平均1.248で、他疾患75例で A/G 比0.60~1.96平均1.13に対し易動度は1.14~1.66平均1.44で A/G 比の低いものに易動度の低値を示すものが多い。癌を含む全症例についての相関係数は0.36であつた。併し癌疾患のみについては全体として A/G 比は低い易動度との相関係数は-0.09であつて相関関係は認められない。

4) 赤沈値と赤血球易動度

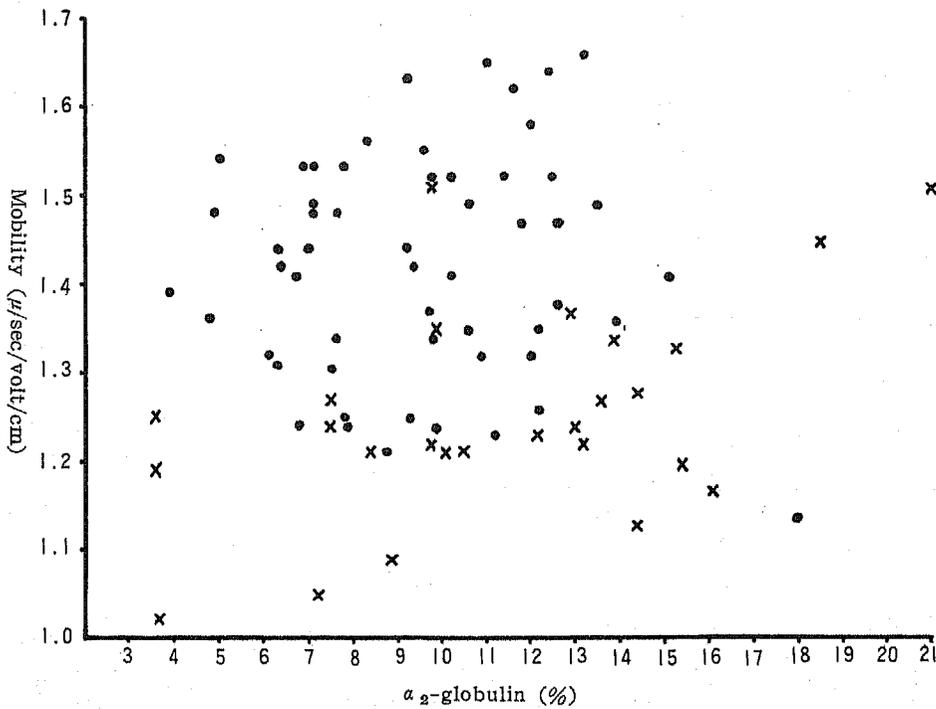


Fig. 4. Relation between α_2 -globulin and Mobility of O-type R. B. C.

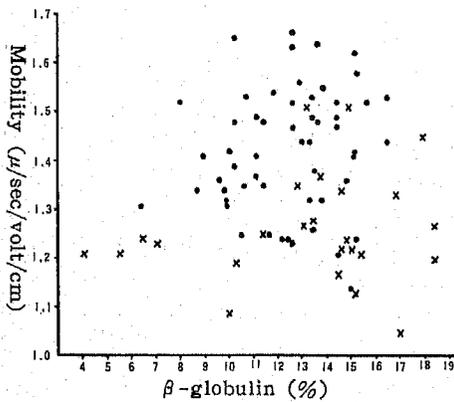


Fig. 5. Relation between β -globulin and Mobility of O-type R. B. C.

赤沈値と易動度の関係は図8に示す。赤沈値の低いものに易動度の減少を示すものが少く、赤沈値の高いものに易動度が低い傾向がわずかに認められた。併し赤沈値20mm以下のものでも易動度1.30以下を示す10症例を認め、そのうちに癌疾患4例がふくまれていた。癌を含む全症例についての相関係数は-0.34であつたが、癌疾患のみについての相関係数は-0.10であつ

た。

考 按

赤血球表面は生理的 PH とイオン強度下では陰性に荷電している。荷電の起る機構にかんして Furchgott および Ponder^①, Winkler^⑩らは赤血球の陰性荷電はケファリンのリン酸基によるものとし、Dawson^⑪は赤血球膜含有磷脂質中の酸性磷脂質が原因であろうと推定し、又 Bangham^⑫は赤血球表面の優勢基はリン酸基であると推定している。Eylar^⑬らは赤血球の陰性荷電の原因はリン酸基よりも sialic acid の carboxyl 基によるものとし、赤血球に Neuraminidase を作用させると赤血球表面に存在する sialic acid の 95~100% が除去され、同時に赤血球易動度と赤血球表面荷電が著るしく低下することを認めている。Sachtleben^⑭らは鳥類ベストウイルスが赤血球表面に吸着されると赤血球表面荷電が低下することを認めた。赤血球表面には種々の物質が附着ないし吸着しやすく、それによつて赤血球表面の性状が変化する。

健康人O型赤血球を患者血清中に 37°C 1時間 incubate 後の同赤血球の Michaelis 等イオン強度緩衝液 PH 9.0 中の易動度は表 I に示す如く癌疾患と他疾患の間に差が認められ、健康者血清中で incubate

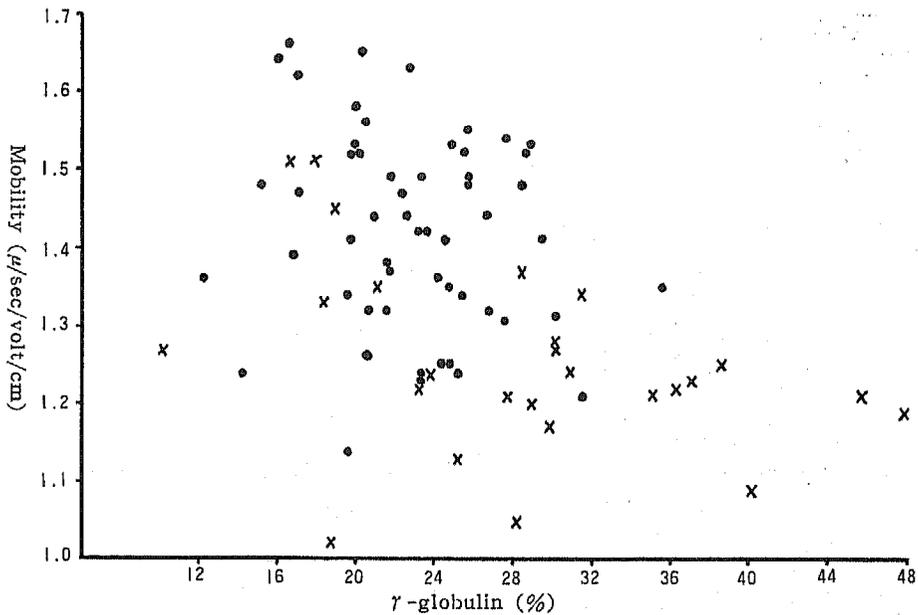


Fig. 6. Relation between γ -globulin and Mobility of O-type R.B.C.

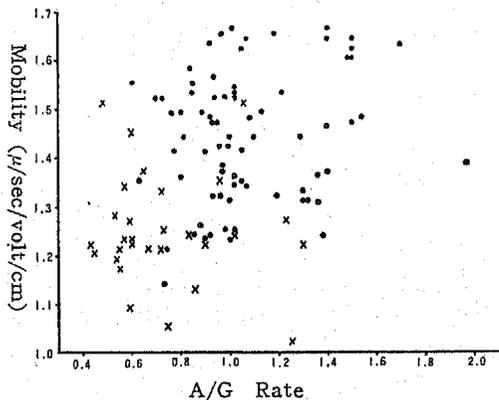


Fig. 7. Relation between A/G Rate and Mobility of O-Type R.B.C.

した場合は健康人O型赤血球易動度 1.52 ± 0.06 ^③に比べ、癌性例では易動度が1.30以下の低値を示すものが多く35回中27回、他疾患では75例中10例と易動度1.30以下の低値を示すものが少なく、なかんずく肺癌では易動度の低下が著しいとともにばらつきが小さいことが認められる。これらの成績は癌患者、特に肺癌患者血清が赤血球易動度を低下させる物質を含んでいることを暗示するものと思われる。逆に癌以外の諸種疾患75例中10例が1.30以下の易動度を示したが、このこと

からは癌に特異的でないある物質が易動度の低下を引き起こすかもしれないことが推測される。これら10例のうちわけは急性肝炎2例、サルバルサン黄疽1例、肝硬変症1例、尿毒症1例、膠原病1例、ザルコイドーシス1例、動脈硬化症1例、肺結核2例であり、肝障害を示すものが多かつた。

かかる赤血球易動度の低下はどのような原因によって起るのであろうか、著者は赤血球の泳動電位におよぼす血清蛋白組成の影響について検討した。

血清総蛋白量と易動度低下の間には全体としても、又癌疾患のみについても一定の関係を認め難い。

血清蛋白分層と易動度との関係では、癌疾患を含めた諸種疾患患者全例について γ グロブリンに相関を示し、易動度の低下は γ グロブリンの増加と正の相関を示した。又アルブミンの減少している症例は易動度が少々低い傾向が認められた。易動度1.30以下を示した癌以外の諸種疾患10例中サルバルサン黄疽1例を除き他の9例はいづれも γ グロブリンの増加、アルブミンの減少を認めた。併し再生不良性貧血の1例はアルブミン38.7%、 γ グロブリン35.6%でA/G比0.63、赤沈値140mmで易動度は1.35であり、又 γ グロブリン28.8%の鞏皮症、28.9%の糖尿病で易動度が1.50以上を示した。

著るしい赤血球易動度の低下を示す例の多い癌疾患については、 α_1 グロブリンと γ グロブリンにやや高

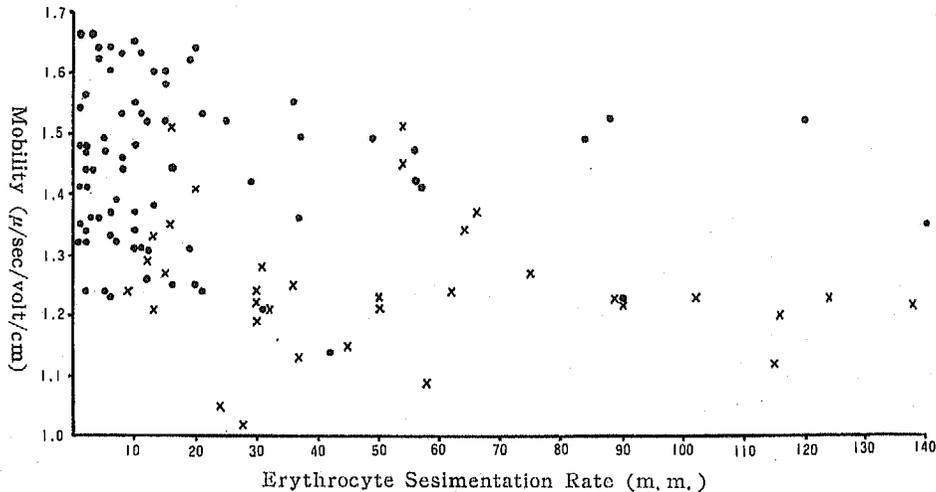


Fig. 8. Relation between E. S. R. and Mobility of O-type R. B. C.

い相関を示し、赤血球易動度の低下は α_1 グロブリンの減少と γ グロブリンの増加に正の相関を示した。併し肺癌1例と脊髄腫瘍1例は γ グロブリンの増加を認めなかつたが易動度は低値を示した。胃癌および上顎癌のなかには γ グロブリンの増加がなく α_1 グロブリンの値が比較的高値を示すものに易動度の減少が少かつた。

Rottino¹⁴は126名の肺疾患患者の血漿中に incubate した健康人O型赤血球易動度を測定し悪性疾患患者血漿は赤血球易動度を低下させる作用のあることを認め、癌以外の58名の患者中6名に癌と同程度の易動度の低下を認めた。Rottinoはこの易動度の低下にもつぎきの3つの可能性を推測している。即ち1. 臨床的には確認されないような癌においても易動度の低下がおこること。2. 悪性疾患でないものにも何%かは slowing factor をもっていること。3. 癌に特異的でない、ある物質がかかる易動度の低下をひきおこすかも知れないこと。以上より slowing factor は1つ以上存在することを推測し、悪性疾患患者血漿が赤血球易動度低下をひきおこす1つの因子は α_1 グロブリンと関係があると報告している。教室の秋城¹⁵は各種疾患に伴う滲濾液について液中健康人O型洗滌赤血球沈降と蛋白との関係を検討し、結核性滲濾液中赤沈は液中 α グロブリン量の多いものは早く、赤血球集積塊も大きく、癌性滲濾液および心、肝疾患に伴う滲濾液では α グロブリン値低く赤沈は遅く赤血球集積塊は小さいと報告している。

A/G と赤血球易動度の関係は癌を含む全症例で易動度の低下と A/G 比の減少との間にわずかに関係が

認められるが、癌疾患のみについてみれば、癌疾患は全体として A/G 比は低い而易動度との相関は殆んど認められない。Schideler¹⁶は家兎に fecal peritonitis、火傷、外傷、エチールアルコール中毒などにより Sludged blood をおこさせた場合、赤血球易動度が低下することを認め、この場合血清に於ける唯一の明らかな変化は A/G 比の減少であつたと報告している。

赤沈値と易動度の間には赤沈値の高いものに易動度が低い傾向がわずかに認められた。併し癌疾患のみについてみれば易動度の低下と赤沈促進との間に殆んど相関が認められなかつた。

赤沈値と血漿蛋白分層との関係はアルブミンに負の相関、 α グロブリンに正の相関、 β グロブリンに正の相関、フィブリノーゲンに正の相関、 γ グロブリンに正の相関を認める等の数多くの報告があり、赤沈と血漿蛋白が深い関係をもっていることはほぼ肯定されている。易動度の低下の著しい癌疾患に於て、易動度の低下が γ グロブリンの増加と関係するとの成績は赤沈促進例に於て易動度が低下することが推測されるにもかかわらず、赤沈値との相関が癌疾患に於て認められなかつたことは、一見相反する現象の如く考えられるが、slowing factor は γ グロブリンより α_1 グロブリンにより以上の関連を有するためか、又は α_1 グロブリンおよび γ グロブリンの血清蛋白分層だけでなく、他のなんらかの赤血球表面荷電を低下させる特殊な微量成分の赤血球表面への吸着、酵素様物質による赤血球膜成分の変性ないし分解、泳動電位の原因となる電氣的活性基の閉塞ないし破壊等が考えられよう。

slowing factor が2つ以上存在すれば血漿蛋白分層の影響を端的にあらわす赤沈との間に相関が認められないことが説明出来よう。又赤血球易動度の低下が α_1 グロブリンの減少と相関をもつことは興味ある事実で slowing factor の1つの因子が α_1 グロブリンに関係していることが推定される。

結 語

諸種疾患患者91例について赤血球電気泳動速度を測定し、赤血球易動度と血清蛋白量、血清蛋白分層、A/G比、および赤沈値の関係について検討して次の結果を得た。

1. 諸種疾患について赤血球易動度からみた赤血球表面荷電の減少は血清蛋白量、 α_1 グロブリン、 α_2 グロブリン、 β グロブリンとは殆んど関係は認められない。
2. アルブミンの減少している症例は易動度がやや低い傾向が認められるが、アルブミンと易動度の間に相関関係は認められない。
3. 癌疾患のみについてみれば、 α_1 グロブリン値の低いものに易動度の低いものが多い傾向が認められた。
4. γ グロブリンの増加しているものには赤血球易動度の低下しているものが多い。
5. 易動度と赤沈値の関係は赤沈値の高いものに易動度が低い傾向がわずかに認められたが、癌症例のみでは易動度と赤沈値の間に相関関係は殆んど認められなかった。

6. 易動度を低下させる因子は血清蛋白分層以外にも存在することが推測される。

稿を終るに臨み、御懇篤なる御指導と御校閲を賜った恩師戸塚忠政教授ならびに種々御教示頂いた草間昌三助教授に深甚なる謝意を捧げます。

文 献

- ① a)秋城和人：日内会誌，48：235，1959 b)秋城和人：信州医誌，8：433，1959
- ②戸塚忠政・他：生物物理化学，9：61，1963
- ③小松正裕：日内会誌，53：1533，1965
- ④Abramson, H. A. et al. : Chemical Reviews, 24：345，1939
- ⑤Furchgott, R. F. & E. Ponder. : J. Gen. Physiol., 24：447，1941
- ⑥Ruhentrosth-Bauer. : Klin. Wschr., 34：9，1956
- ⑦Ruhentrosth-Bauer. : Klin. Wschr., 39：39，1961
- ⑧Sachtleben, P. & E. Straub. : Z. gesamt. exp. Med., 131：493，1959
- ⑨Shideler, A. M. : Lab. Invest., 9：435，1960
- ⑩Winkler, K. C. & H. G. Bungenberg Dejong. : Arch. Niel. Physiol., 25：431，1940
- ⑪Dawson, R. M. C., N. Hemington & D. B. Lindsay. : Biochem. J., 77：226，1960
- ⑫Bangham, A. D., B. A. Pethica & G. V. F. Seaman. : Biochem. J., 69：12，1958
- ⑬Eylar, E. H., M. A. Madoff, O. V. Brody & J. L. Oncley. : J. Biol. Chem., 237：1992，1962
- ⑭Grace, W. J., J. Angers & A. Rottino. : Amer. Rev. Resp. Dis., 88：652，1963