

外見上健康ナル男子青年3107人及青少年 833人ノ赤血球沈降速度ニ就テ

金澤醫科大學病理學教室(杉山教授指導)

長 澤 太 郎

Tarô Nagasawa

(昭和18年5月7日受附)

内 容 抄 録

略々健康ナル男子青年3107人及ビ青少年833人ノ赤血球沈降速度(1時間値)ヲ測定シ、殊ニ生物統計學的觀點ヨリソノ變異(Variation)ヲ研究シタ、而シテ算術平均値トシテ青年群7.287±0.096、青少年群7.503

±0.194(單位ハmm)、中央値トシテ青年群4.620±0.121、青少年群4.849±0.243(單位ハmm)ヲ得、青少年群ハ青年群ニ比シ少シク促進セル觀アルモノノ差異ハ統計學的ニ有意義ナルモノニアラザルヲ知ツタ。

目 次

緒 言
第1章 測定ノ對象並ニ測定方法

第2章 測定成績並ニ考按
第3章 總括並ニ結論

緒 言

外見上健康ナ男子青年3107人及青少年833人ノ赤血球沈降速度ヲ測定スル機會ヲ得タノデ、

茲ニ殊ニ生物統計學的觀點ヨリ報告シヨウト思フ。

第1章 測定ノ對象並ニ測定方法

測定ノ對象：一 被檢者ハ福井縣在住ノ21歳乃至30歳ノ青年男子3107人及ビ16歳乃至20歳ノ青少年男子833人デ、日常生活ニ支障ナク略々健康ト見做シ得ルモノデアル。

測定方法：一 赤血球沈降速度ノ測定方法ハWestergren氏法ニ從ツタ。

即チ豫メ煮沸滅菌セル2ccノ注射器及ビ注射針ヲ3.8%ノ滅菌枸橼酸曹達液ヲ以テ洗滌シタ後、0.4ccダケ同液ヲ採リ、更ニ被檢者ノ肘窩靜脈ニ於テ全量2cc迄採血シテ血液ト枸橼酸曹達液ノ容量比ヲ4:1ト

シ、注射筒内デ靜カニ混和シ乾燥セル小試験管内ニ移シ、更ニ靜カニ混和後速カニ乾燥セル測定管ニ吸引シ上下ニ謨護板ヲ有スル支持臺ニ固定シタ。測定管ハ内徑2.5mm、高サ30cmデソノ管底ヨリ20cm迄ヲ200等分ニ目盛シタモノデ、測定管直立固定後1時間ノ値ヲ測定シタ。

而シテ實施ハ秋冬春ニ亘ツテ行ヒ、採血ハ午前又ハ午後ニ於テ食後ノ2時間以内ハ可及的之ヲ避ケタ。

尙爾他注意シタ諸點ヲ舉ゲルト次ノ如クデアル。

1. 採血用注射器ト枸橼酸曹達液ノ盛り方

採血用注射器ハ正確ニ目盛りサレタモノデナケレバナラナイコト勿論デアルガ、血液ト枸橼酸曹達液ノ容量ノ比ハ正確ニ4:1デアルヲ要スルガ故ニ、採血ニ當ツテハ注射針ノ内容ヲモ考慮シテ實施シタ。即チ先ヅ枸橼酸曹達液ヲ正確ニ注射針ヲ接合セル注射器ノ0.4ccノ目盛迄吸引シ、更ニ針ノ内容ヲ靜カニ吸引シテ針ト注射器トノ接續部即チ注射器ノ内容目盛ノ0ノ部ニ液ノ下端ヲ合ハセ其ノ時ノ液ノ上端ガ何レノ部ニ達セルカヲ讀ミ、例ヘバ液ノ上端ガ0.45ccノ目盛ニ達シテ居レバ針ノ内容ハ0.05ccニ相當スル故、逆ニ液ヲ0.05ccダケ押シ出シテ棄テ目盛ノ0.35ccニ合ハセテ置イテ採血ニ取りカカリ、採血ノ時ニモ0.05cc少ク目盛ノ1.95ccノ所ニテ止メテ抜針シ、注射針内ノ血液ヲ吸引シテ全量ヲ完全ニ2.0ccトスルデアルガ、多人數ヲ一時ニ行ツタ場合ハ注射針ハ同一ノ太サ及ビ長サ即チ内容ヲ有スルモノヲ使用シ、更ニ注射針ノ内容ヲ加算シテ枸橼酸曹達液ヲ吸引スベキ目盛ト血液ヲ吸引スベキ目盛リトヲ補正シテ置イタ。

2. 用器ノ乾燥

赤血球沈降速度ノ測定ニ當ツテハ酒精、塵埃其他ノモノノ附着ヲ避ケルハモトヨリ、水滴ヲ完全ニ除去シ乾燥セルモノヲ使用シナケレバナラナイ。從ツテ測定管及ビ試験管ハ使用後良ク洗滌シ乾燥器ヲ使用若クハ火氣ノ傍ニ置イテ完全ニ乾燥シテ置イタ。又測定管及ビ試験管並ニ固定支持臺ハ可及的多數ヲ使用スル可キデ、余ハ測定管及ビ試験管各々二百數十本宛支持臺ハ20本立乃至10本立十數箇ヲ準備シテ置イタ。但シ注射器ト注射針トハ煮沸滅菌後兩者ヲ接續シテ水滴ヲ豫メ良ク射出シ、枸橼酸曹達液ノ適量ヲ取ツテ内容ヲ1—2回洗ヒ之ヲ一旦棄テタル後、改メテ前述ノ如ク枸橼酸曹達液ヲ盛ツタデアルガ、又注射器ノ滅菌ハソレ程嚴格ヲ要セザル故、殊ニ一時ニ多人數ヲ採血セル場合ハ使用時針ノミヲ煮沸滅菌シ注射器ハ洗滌ノミデ直チニ採血シタコトモアツタ。尙注射針及ビ注射器ハ煮沸滅菌ニヨリ滅菌器ヨリ取り出シタ直後ハ著シク加温サレテキル故、枸橼酸曹達液ニヨル洗滌等ノ操作ニヨル冷却ヲ待ツテ使用スベキデアル。

3. 枸橼酸曹達液ノ濃度

枸橼酸曹達ハ血液ノ凝固ヲ防止スル目的ニテ混入セラレルモノデアルガ、ソノ濃度トシテハ Westergren 氏ハ3.8% Linzenmeier 氏ハ5%ソノ他4%等ヲ用ヒル人モアリ、濃度ノ相違ハ餘リ大デナイ限り沈降速度ニ殆ンド影響シナイト多クノ人ガ認メテキルガ、血液ニ理化學的影響ヲ與ヘルコト最モ少キヲ理想トスル

故、血清ト等張液デアル $2(\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7) + 11\text{H}_2\text{O}$ ノ3.8%液ヲ用ヒタ。

4. 採血

被檢者ノ肘窩靜脈ニテ行ツタ。靜脈ノ良ク怒張シタ者デハ鬱血帶ナクシテ採血シ得タガ、止ムナク鬱血帶ヲ施シタ場合モ注射針ヲ刺入後ハ採血終了ヲ待タズ可及的早く之ヲ去ツタ。長ク鬱血セル血液ハ多少ノ誤差ヲ生ジ得ル虞レガアルカラデアル。尙注意シタノハ組織液ノ吸引デアツテ半滴ノ該液ノ混入モ沈降値ニ變化ヲ與ヘ得ルモノデアルカラ、採血ニ當ツテハ針端ヲ一度ニ巧ニ靜脈ニ刺入スルヲ要スル。巧ク血管ニ入ラナイニモ拘ラズ強ク注射器ノ吸子ヲ引イテ組織液ヲ吸入スルハ避ク可キデ、慎重ニ穿刺シ寧ロ血液ノ流入スルヲ待ツテ吸入スルカ、極メテ靜カニ吸引ヲ試ム。而シテ組織液ヲ吸引シタト思ハレル様ナ場合ハ全然改メテ枸橼酸曹達液ヲ盛り直シテ採血ニ取り掛ルベキデアル。

尙注射針ト注射器トノ接續ハ良ク密着セシメ氣泡ノ混入ハ絶對ニ除ク可キハ勿論デアル。

5. 血柱作製

注射器ニ採血シ枸橼酸曹達液ト混和セル血液ハ小試験管内ニ移スデアルガ、コノ際コレヲ急グト注射器ト注射針ノ接合ガ離レ血液ヲ飛散セシムルコトガアル故、針尖ヲ試験管壁ニ當テ靜カニ血液ヲ流出セシム可キデアル。次ニ試験管内ノ血液放置時間ハソレガ長キ程血漿蛋白ノ性狀ニモ變化ヲ來シテ沈降値ノ變化ヲ來ス故、1—3時間ノ放置ハ差シタル變化ナキモノトサレテキルガ、可及的短時間内ニ吸ヒ上げ可キデアリ、又吸ヒ上ゲニ際シテハ殊ニ放置セル場合ニハ再び良ク混和シナケレバナラナイ。余ハ試験管内移注殆ンド直後血柱作製ヲ實施シ、要スレバ助手ヲシテ之ヲ爲サシメタ。尙測定管ノ下端ヨリ血液ヲロデ吸ヒ上げ血柱ノ上端ヲ0ニ合ハセテ固定スルコトハ仲々容易デハナイガコレハ可及的嚴密ニ實施シタ。

6. 測定管ノ固定

血液ヲ測定管ニ充填セバ直チニ之ヲ垂直ニ支持臺ニ立テテ固定スルデアルガ、コノ際大切ナ注意ハ測定管ガ正確ニ垂直ヲ保ツコトデアル。測定管ガ傾斜シテ居レバ沈降速度ハ促進セラレ而モ傾斜面ノ大ナルモノ程ソノ度ハ大デアルカラデアル。

又固定セル後ニ動搖並ニ震動ヲ與ヘルコトハ同様ニ沈降速度ヲ促進セシムルコトトナル故之ヲ嚴ニ避ケタ。

7. 溫度

原法デハ室溫デ測定スルコトニナツテキルガ、溫度

ノ相違ニヨル變化ハ病的血液ニ於テハ甚ダ顯著デア
ル。正常程度ノ沈降速度ヲ有スル血液ニテハ温度ノ影
響殆ンドナキモ、沈降速度ノ殊ニ中等度促進セル血液
ハソノ影響大デアツテ、温度上昇スルニ從ヒ促進ノ度
大トナリ、低温トナルニ從ヒ遲延スル。故ニ測定ハ一
定ノ恒温装置内ニテ行フカ或ハ温度ニヨル補正ダイア
グラムニヨリ一々補正スルヲ理想トスルガ、斯カルコ
トハ實現困難デアツタノデ余ハ室温ヲ概ネ 15—20°C
ニ保ツ如ク努力シタ。

8. 沈降値ノ判定

測定管固定後正確ニ 1 時間目ニ測定管上端ノ目盛り

0ヲ基點トシテ遊離セル血漿柱ノ長サヲ讀ムノデア
ルガ、コノ際眼ノ高サハソノ讀ミノ目盛リト同水平位ニ
ナケレバナラナイ。目盛りハ mm 單位デアラハサレテ
キルガ、1mm ノ $\frac{1}{10}$ 迄判讀シ 1mm 未滿ハ四捨五入シ
mm 單位トシテ度数分布ヲ作ツタ。

尙稀レニ赤血球層上界ニ不鮮明層ノ出現スルコトガ
アルガ、斯カル場合ハ不鮮明層ノ下底ヲ以テ測定値ト
シタ。

以上ノ如キ諸點ニ注意シテ實施シタノデア
ルガ殊ニ集團的ニ多人數一時ニ採血測定スル時ハ、仲々困難
ナルコトモアツタガ概ネソノ正鵠ヲ得タモノト考ヘル。

第 2 章 測定成績並ニ考按

被檢者男子青年 3107 人及青少年 833 人ノ赤血
球沈降速度 1 時間値ノ度数分布ハ第 1 表並ニ附

圖ノ如クデア
ル (青少年群ノ度数分布折線ハ青
年群ノソレニ全ク近似シテキルノデ省略シタ)。

第 1 表 青年及青少年ノ赤血球沈降速度 1 時間値ノ度数分布

沈降値	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
青年	6	197	497	496	331	304	195	181	170	58	120	40	79	32	39	48	35	27
青少年	0	43	127	122	98	76	64	54	40	22	22	19	19	10	12	14	12	6

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
22	14	34	9	14	14	9	17	9	10	1	3	13	5	4	6	2	9	2	0
8	7	8	5	5	4	4	3	3	0	1	0	8	1	1	0	1	0	0	0

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
8	3	9	2	1	2	2	2	1	1	3	3	2	1	0	1	3	1	0	2
0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	0	3	1	0	0	0	1	1	0

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	計
0	1	2	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	3107
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	833

即チ青年ニ於テハ最小 0mm ヨリ最大 70mm
ノ廣汎ナル範圍ニ亙リ、ソノ中 2mm 及 3mm
ガ最多數ヲ占メ、青少年ニ於テモ同様ニ最小
1mm ヨリ最大 69mm ノ範圍ニ亙リ、ソノ中
2mm 及 3mm ガ最多數ヲ占メテキル。

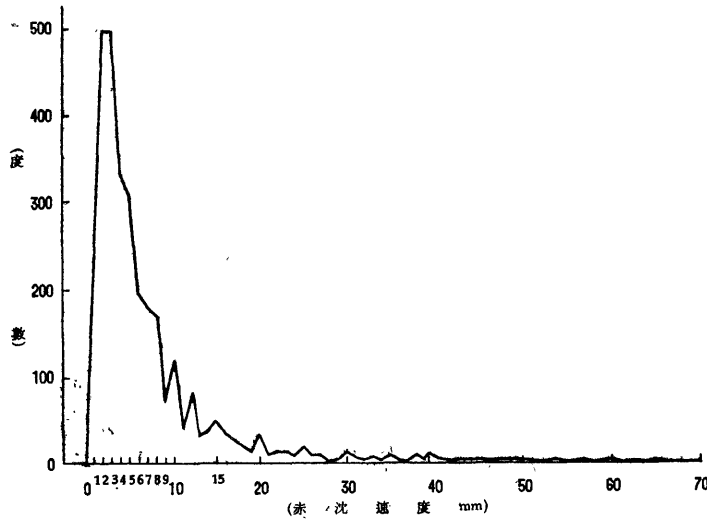
而シテ度数分布ハ強イ至度ヲ示メシ、且ツ偏
差モ亦極メテ大デア
ル。

如何ニシテ斯カル度数分布ヲ呈スルカヲ考フ

ルニ、(1) 疾病者ノ混入、(2) 測定技術ノ誤
差、(3) 健康者赤血球沈降速度ソレ自體ノ度
數分布ガ元來斯カル度数分布ヲ呈スル場合等ヲ
舉ゲ得ル。

余ノ検査例ニ於テハ胸部レントゲン検査、血
液ノ Wassermann 氏反應等嚴密ナル醫學的諸檢
索ハ實施シナカツタケレドモ、日常生活ニハ些
少ノ不都合モナク、又外觀上特別ナ疾病者ト見

附圖 青年3107人ノ赤血球沈降速度1時間値ノ度數分布折線



做ス可キ者モナカツタ。從ツテ略健康者ト見做シテヨイト思フ。

次ニ測定技術ノ誤差デアルガ、前章ニ於テモ述ベタ如ク測定ニ當ツテハ可及的ノ注意ヲ以テ實施シタノデアリ、且ツ斯カル大キナ偏差ガ測定誤差ノミニヨツテ生ズルモノトハ考ヘラレナイ。

即チドウシテモ健康者ノ赤血球沈降速度ソレ自體ノ度數分布ガ本質的ニ斯カル度數分布ヲ呈スルモノト判斷サレル。

而シテコノ度數分布ニ適合スル曲線ヲ求メルトソレハ Pearson 氏確率曲線ノ第 III 型 $y = y_0 \left(1 + \frac{x}{a}\right)^{ra} e^{-rx}$ ガ適當デアルト想像サレル。

ソノ算術平均、中央値、標準偏差並ニ Galton 氏四分偏差ヲ計算スルト次ノ如クデアル。

	青年群	青少年群
算術平均 ($M \pm PE_M$)	7.287 \pm 0.096	7.503 \pm 0.194
中央値 ($Md \pm PE_{Md}$)	4.620 \pm 0.121	4.849 \pm 0.243
標準偏差 ($\sigma \pm PE_\sigma$)	7.945 \pm 0.068	8.287 \pm 0.137
四分偏差 ($Q \pm PE_Q$)	2.753 \pm 0.076	2.860 \pm 0.152

斯カル變異ヲ表現スルニ當ツテ、ソノ曲線ノ方程式ヲ一々擧ゲルコトハ極メテ正鵠ヲ得タモノトシテモ煩雜ニ堪ヘナイ。

即チ簡單ナ代表値ノ必要ヲ感ズル。

斯カル代表値トシテハ算術平均、中央値、流行値等ガアリ、又偏差ノ表現ニモ種々ノ方法ガアルガ、余ハ中央値及四分偏差 ($Md \pm Q$) ヲ斯クノ如キ場合適當ト考ヘル。

從ツテ(外見上)健康ナル男子青年及青少年ノ赤血球沈降速度ハ 4.620mm \pm 2.753mm 及 4.849mm \pm 2.860mm、更ニ簡單化スレバ

青年群 ($Md_1 - Q_1$) — ($Md_1 + Q_1$) = 1.867mm — 7.373mm \approx 2mm — 7mm.

青少年群 ($Md_2 - Q_2$) — ($Md_2 + Q_2$) = 1.989mm — 7.709mm \approx 2mm — 8mm

ヲ以テ代表シ得ルコト、ナル。

今文獻ニ於ケル健康者ノ赤血球沈降速度ノ代表値ヲ列擧スルニ第 2 表ノ如クデアル。

吾々ハ日常診療殊ニ身體検査時ニ當ツテ赤血球沈降速度ガ異常ニ促進シテキルニ拘ラズ、如何ナル疾病ノ存在ヲモ發見シ得ズ全ク健康ナルモノト判定スルヲ得ナイ(斯カル赤沈速度異常促進者ハ嚴密ニ絶對的ノ健康状態ニアルヤ否ヤハ尙議論ノ餘地ガアルトシテモ) 場合ガアルコトハ屢々經驗スル所デアル。斯カル健康人ノ赤沈速度異常促進例ニ就テハ井下・田中・米田氏等ニヨツテモ報告サレテキル所デアル。

第2表 文獻ニ於ケル健康者ノ赤血球沈降速度ノ代表値

報告者	男mm	女mm
Westergren	1-3	4-7
Fahraeus	-4	-8
Linzenmeier	2-5	5-7
Katz u. Leffkowitz	2-5	3-8
Krause u. Wichmann	2-5	3-8
Krimpfoff	1-5	3-8
Frisch-Starlinger	-6	-10
Grafe-Reinwein	-4	-7
Freund-Henschke	-5	-7
Frederick	2-6	
Reichel	1-10	2-13
Fischel	5	8
渡邊	6	7.8
鈴木・木多	8-4	3-10
大谷	1.3-2	4.5-13
吉本	5.8	16
安藤・瀧野	7	13
今村内科(昭5)	7.7	13.1
今村内科(昭8)	7.1	
天野	3	
湧谷	1-5	2-15
佐々・小林	2	9
東田・大沼	6.5	15
清野	6.5	15
和田	1-3	3-7
荒川	5.6	13.2
加瀬	5	10
寺尾・新井・竹中・藤村	5-15	10-25
熊谷内科	1-5.5	2.5-10.5
中務	1-5.9	5.5-11.7
加藤	4.49	

尾作	4-6	8.5-11
村上	1-4	1-8
田中・伊東	2.7	7.5
高木・中村	1-5	2-11
村上	2.7	5.0
木村・桐井・立松・福谷	6.7	13.6
丸山		4-8
高橋	1-11	2-13
三澤・遠山	1.5-6.0	3.0-10.0
菅原	1.6-7.6	
陣内	6.5	14.5
伊藤・宮城	3.54	
橋本	6.9	
長瀬	2-7	

兎ニ角近時集團檢診ニ於テ殊ニ潜伏性肺結核發見ノ補助法ノーツトシテ赤血球沈降反應ガ重用サレテキルガ、健康人ノ赤沈速度ソレ自體ニスカル變異(Variation)ノアルコトヲ考慮シテ置クコトガ必要デアルト思フ。

次ニ赤沈速度ノ年齢ノ關係ニ就テハ Westergren, 秋月及星, 加藤, 陣内, 北村, 成田, 菅原ノ諸氏ハ年齢ニヨル赤沈速度ノ差異ヲ認め、Miller, 寺尾・新井・竹中・藤村氏等ハ之ヲ否定シテキル。

余ノ成績ニ於テ青年群ト青少年群トノ差ハ

$$M_2 - M_1 = 0.216\text{mm} \pm 0.217\text{mm}$$

$$Md_2 - Md_1 = 0.229\text{mm} \pm 0.272\text{mm}$$

トナリ、青少年群ハ青年群ニ比シ算術平均・中央値共ニ少シク促進シテキル觀ガアルガ、ソノ差ハ差ノ確率誤差ノ1.0倍及0.8倍トナリ有意義ナルモノデハナイ。

第3章 總括並ニ結論

1. 略健康ナ男子青年 3107人及青少年 833人ノ赤血球沈降速度1時間値ヲ測定シ次ノ數値

	青年群	青少年群
算術平均	7.287±0.096	7.503±0.194
中央値	4.620±0.121	4.849±0.243
標準偏差	7.945±0.068	8.287±0.137
四分偏差	2.753±0.076	2.860±0.152

(單位ハ mm)ヲ得タ。

ソノ簡略代表値トシテハ青年 2mm—7mm, 青少年 2mm—8mm ヲ適當ト考ヘル。

2. 青少年群ハ青年群ニ比シ算術平均及中央値共ニ少シク促進シテキル觀ガアルガ、ソノ差ハ統計學的ニ有意義ナルモノデハナイ。

(御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜ツタ恩師杉山教授ニ深甚ノ謝意ヲ表ス)。

主 要 文 獻

1) 秋月正一, 星圭: 健康者赤血球沈降速度ノ年齢別標準値ニ就テ. 臨牀内科, 4, 1026, 昭13.
 2) Elderton, W. P.: Frequency-curves and Correlation. 1926. 3) 井下勝馬, 田中幸男, 米田庄三郎: 健康者並ビニ肺結核患者ニ於ケル非定型的赤血球沈降速度ト其ノ豫後の意義ニ就テ. 結核, 12, 436, 昭9. 4) 陣内朽索: 工員ノ赤血球沈降反應ニ就テ. 軍醫團雜誌, 295, 1707, 昭12. 5) 加藤正雄: 正常赤血球沈降速度ノ統計的觀察. 臨牀病理學血液學雜誌, 3, 1313, 昭9. 6) 北村勝巳: 健康青少年ノ赤血球沈降速度ニ關スル統計的觀察. 朝鮮醫學會雜誌, 28, 842, 昭13. 7) 同人: 健康青少年ノ赤血球沈降速度ト年齢, 民族, 血液型トノ關係. 朝鮮醫學會雜誌, 29, 2171, 昭14. 8) 三友義雄, 村島壽一: 赤血球沈降反應. 改訂第3版,

昭13. 9) Miller, J.: Blood sedimentation rates in middle-aged and old people. J. labor. a. clin. med. 21, 1227, 1936. 10) 成田中央: 結核, 12, 286, 昭9. 11) 寺尾殿治, 新井英夫, 竹中進一, 藤村珍男子: 日本人ノ赤血球沈降速度ノ正常値ニ就テ. 結核, 12, 286, 昭9. 12) 菅原英夫: 青少年期ニ於ケル健康本邦人赤血球沈降速度ノ代表値ニ關スル生物統計學的觀察. 臨牀内科, 1, 95, 昭10. 13) 立野君子: 赤血球沈降速度ニ關スル生物統計學的考察. 東京女醫學會雜誌, 10, 107, 昭15. 14) Westergren, A.: Einige Mitteilungen über fortgesetzte Untersuchungen. Kl. Wschr. 1, 1359, 1922. 15) Westergren, A.: Zur Methodik der Senkungsreaktion. Deut. med. Wschr. 7, 218, 1923.

校正ニ際シテ附記

余ハ本論文ニ於テ得タル度数分布ニ對シテ更ニ精密ナル數理的分析ヲナシ, 逆ニ赤血球沈降反應ノ生物物理的機構ヲ究明シ, 加フルニ之ガ臨牀上ノ實地利用ニ迄齎ラサント試ミ, 稍々見ルベキ結果ヲ得ツツアルノデ, 他日ソノ完結ヲ待ツテ發表シ大方諸賢ノ御教示ヲ仰ギタイト考ヘテキル.