159.

612.015.1: 612.111.6

超生體可染物質保有赤血球ノ血液 「カタラーゼ」ニ關スル研究

岡山醫科大學石山外科教室（主任石山教授）

藤 河 武 雄

[昭和 10 年 4 月 27 日受稿]

*Aus der I. Chirurgischen Klinik der Okayama Medizinischen Fakultät
(Direktor: Prof. Dr. F. Ishiyama).*

Über die Blutkatalase supravitalgefärbt-substanzhaltiger Erythrozyten.

Von

Takeo Fujikawa.

Eingegangen am 27. April 1935.

Supravitalgefärbt-substanzhaltige Erythrozyten oder Reticulozyten gelten jetzt allgemein als junge Erythrozyten, und man nimmt an, dass sie bei der gesteigerten blutbildenden Funktion des Knochenmarks zahlreich auftreten. Dagegen behauptet Herr Maruyama, Mitglied unserer Klinik, neulich, dass es zwei Arten von Reticulozyten, nämlich regenerierte und degenerierte, geben soll. Ferner sind zahlreiche Forschungsberichte erschienen, in denen festgestellt ist, dass in jungen Erythrozyten viel Katalase enthalten ist. Infolgedessen habe ich nun die Verhältnisse der Katalase zu jeder der beiden Arten von Reticulozyten untersucht, indem ich die beiden Arten

von einander unterschied. Zuerst habe ich bei männlichen Kaninchen als Versuchstieren durch Aderlass die akute Anämie und mit Chlorphenylhydratin die Vergiftungsanämie hervorgerufen und dann die Zahl der Erythrozyten, das Erscheinungsprozent der Reticulozyten und der Blutkatalase festgestellt.

Übrigens habe ich die Menge der Katalase der normalen Erythrozyten und der Reticulozyten festgestellt, indem ich durch zentrifugale Sedimentierung normale Erythrozyten und Reticulozyten des Blutes voneinander trennte, das ich von einem in der durch Aderlass hervorgerufenen Anämie befindlichen Kaninchen gewonnen hatte. Dabei habe ich, um die

Menge der Katalase festzustellen, die Inoue-oti-Shiraische Methode benützt.

1) In regenerierten Reticulozyten ist mehr Katalase als in normalen Erythrozyten enthalten.

2) In degenerierten ist weniger Katalase als in regenerierten und in normalen Erythrozyten enthalten.

3) Bisher hat bezüglich der Reticu-

lozyten entweder die Regenerationstheorie oder die Degenerations-theorie gegolten, doch ist es wohl richtiger, vom Standpunkt des Entstehungsmechanismus aus zwei Arten, regenerierte und degenerierte, Reticulozyten anzunehmen, wenn man die Menge der enthaltenen Katalase ins Auge fasst. (Kurze Inhaltsangabe.)

内容目次

第1章 緒言
第2章 網狀赤血球及ビ「カタラーゼ」ニ關スル文献
第3章 實驗方法
第4章 對照試験
第1節 緒言
第2節 實驗成績
第5章 急性失血性貧血家兎ニ於ケル實驗
第1節 緒言
第2節 實驗方法
第3節 實驗成績
第4節 考按
第6章 正常赤血球ト所謂幼若性網狀赤血球ノ血液「カタラーゼ」ノ比較研究
第1節 緒言
第2節 實驗方法
第3節 實驗成績及ビ考按
第7章 急性中毒性貧血家兎ニ於ケル實驗
第1節 緒言
第2節 實驗方法
第3節 實驗成績及ビ考按
第8章 總括及ビ考按
第9章 結論
文獻

第1章 緒言

超生體可染物質保有赤血球又ハ網狀赤血球ハ一般ニ幼若赤血球トサレ、骨髓ノ造血機能亢進セル際ニ多數流血中ニ出現スルモノナリト云フ。然ルニ近時或一派ノ學者ノ如キハ之ヲ却ツテ老衰シテ、間モナク破壊サルベキ運命ニアル赤血球ナリト云フ退行説ヲ稱ヘ、又輒近我が教室ノ丸山氏ノ研究ニヨレバ超生體可染物質保有赤血球ハ出現機轉ヲ異ニスルニ從ヒ、本體的ニ2系ニ分タレ、一ハ幼若系、他ハ退行系ナリ。而シテ兩系ハ形態上明カニ區別シ得、低食鹽水滲透抵抗及ビ比重ニ關シ其ノ性狀ヲ異ニスト云フ。

而シテ最近血液再生ト血液「カタラーゼ」ニ關スル研究論文發表セラレ、「カタラーゼ」係數ノ上昇ト網狀赤血球ノ増加トハ貧血恢復ノ初期ニハ全ク相平行スルモノナリヲ以テ貧血恢復時ニ於ケル血液「カタラーゼ」ノ増加ハ主トシテ幼若赤血球ニ依ルモノナルコトヲ知ルト云ヒ「カタラーゼ」係數ニ依リテ血液再生機能ヲ窺知シ得ルト云ヘリ。

故ニ余ハ網狀赤血球中ニハ丸山氏説ノ如ク幼若性網狀赤血球ト退行性網狀赤血球アルヲ

思ヒ、之等兩種ノ網狀赤血球ヲ區別シ之ト血液「カタラーゼ」トノ關係ニ就キ比較研究ヲ行ヒタリ。

第2章 網狀赤血球及ビ「カタラーゼ」ニ關スル文獻

網狀赤血球ニ就テ

網狀赤血球トハ超生體染色ニ依リテ、其ノ赤血球中ニ原形質ノ網狀乃至顆粒狀、種々ナル形態ヲ有スル鹽基性色素ニヨリテ染色スル網狀物質ヲ有スル赤血球ノ稱ナリ。

1895年 Pappenheim ガ始メテ胎兒ノ赤血球ノ生體染色ヲ行ヒ生體可染性鹽基性及ビ酸性顆粒アルヲ證明シ、其ノ後多數ノ研究相踵イデ出デタリ。

而シテ之ガ網狀物質ニ關スル研究ニ就キテハ、種々ナル說アリテ未ダ定説ナシ。

コノ網狀物質ニ關シ Grawitz氏ハ赤血球原形質ノ超生體染色ニ依リテ人工的ニ生ジタル色素ノ集合體ナリト云ヒ、又有核赤血球ノ核破壊遺殘物ナリト稱スルモノアリ。

Pappenheim 氏ハ生活狀態ニアル蛋白質ハ、決シテ染色セザルヲ以テ、色素ガ滲透作用ニ依リテ細胞膜ヲ通過シ、可染物質タル脂肪體ト赤血球組織ノ糖原體ト化合シ網狀ヲ呈スト云フ。

Larvain, Smith, 川村氏等ハ脂肪酸ヨリ成ルト云ヒ、Overton 氏ハ類脂肪ナリト云ヒ、又立花、西谷氏等ハ血球溶解ニ際シ、退行變性ニ陥リタル細胞體內ノ脂肪成分ガ集積シテ球狀トナリタルモノナリト云フ。

以上ノ諸說ハ血球細胞内ニ生ズルモノナルモ、佐藤氏ハ血清中ノ沈降性凝固蛋白質ガ細胞膜ニ附着シテ生ズルモノニシテ、細胞外物質ナリト云ヘリ。

上述ノ如ク網狀物質ノ本態ニ關スル研究ニ就テモ、諸說アリテ未ダ決定的ナル說ナシ。而シテ之等網狀赤血球ハ一般ニ幼若赤血球ニシテ正常動物ノ流血中ニモ常ニ少數存在スレドモ貧血アル場合即チ骨髓中ニ於ケル赤血球ノ造血機能旺盛ナル際ニハ多數流血中ニ證明スト云フ。

最近 Istomanowa 氏ハ流血中ノ網狀赤血球ヲ算定シ、同時ニ骨髓ノ組織學的檢索ヲ行ヒ、兩者ノ關係ヲ明カニシタリ。即チ骨髓ノ造血機能ノ亢進セル時ハ、流血中ニ網狀赤血球ヲ多數證明セリト云フ。

故ニ網狀赤血球ノ出現狀態ヲ見レバ骨髓ニ於ケル造血機能ノ消長ヲ窺知シ得ベシト云ヘリ。

其ノ後之等ニ關シ、Harop, Robertson, Raessing, Naegeli, 尼子、丸山ノ諸氏ニ依リテ研究セラレ、之ヲ總括スレバ網狀赤血球ハ幼若赤血球ニシテ骨髓ノ造血機能亢進ノ際ハ流血中ニ多數出現増加スルモノナル事ハ諸家ノ一致セル所ナリ。

上述ノ如ク超生體可染物質保有赤血球ハ、幼若性ナリトノ學說ヲ持スルモノニ Cesaris-Demmel, Poggi, Ferrata, Istomanowa, Ascher, Hirschfeld u. Weinert, Battmann, Vassala, Naegeli, Foa, Giglio-Tos, Maximow, Hertz 及ビ本邦ニ於テハコノ方面ノ研究ヲナセル學者ノ大部分ニシテ幼若說ヲ主張スルモノ甚ダ優勢ナリ。他方退行說學者中ニハ Friesinger, Chauffard, Nictol, Arbrami, Rosin 等ノ佛蘭西及ビ伊太利派ノ學徒並ニ本邦ニ於テハ清野教授門下及ビ笠原教授門下ヲ主トシテ西谷、前田、立花、碓、和田、進藤、奥谷、鈴木、杉山、横田等ノ諸氏ナリ。

西谷、碓、和田、前田ノ諸氏ハ種々ナル方法ニヨリテ試験管内ニ於テ之等ノ網狀赤血球ヲ出現セシメ其ノ他ノ詳細ナル實驗ニ依リテ網狀赤血球ハ幼若赤血球ニ非ズシテ却ツテ老衰セル赤血球ガ破壊ノ道程ニアル場合生ズルモノナリト云フ退行說

ヲ主張スルニ至ル。我ガ教室ノ丸山氏ハ最近詳細ナル研究ヲ發表シ、網狀赤血球ニ關シ上述ノ如キ幼若說並ニ退行說ハ何レモ其ノ一事實ヲ固持シタルニ過ギズシテ網狀赤血球ハ其ノ出現機轉ヲ異ニスルニ從ヒ本體的ニ2系ニ分タル。1ハ幼若系、他ハ退行系ニシテ兩系ハ形態學的ニ明カニ差異ヲ認ム。又低張食鹽水滲透性抵抗及ビ比重ニ關シ兩系ハ其ノ性狀ヲ異ニス。

「カタラーゼ」ニ關スル文獻

「カタラーゼ」ハ生物界ニ汎ク分布セルモノニシテ古クヨリ(Thenard 1819)知ラレタルモ之ニ獨立セル一酵素ノ體系ヲ與ヘタルハLoew氏ナリ。同氏ハ1901年煙草ノ葉ヨリ之ヲ發見シ、尙ホ諸種ノ生活纖維組織ノ汁液及ビ分泌液中ニモ其ノ存在セルヲ知リ、之ヲ「カタラーゼ」ト命名セシヨリ、始メテ獨立セル一酵素トシテ認容セラルルニ至ル。同氏ハ「カタラーゼ」トβ「カタラーゼ」トヲ區別シ、前者ハ水ニ不溶性ニシテ「スクレオプロテイド」ニ類シ、後者ハ冷水ニ溶解シ、「アルブモーン」ニ類スルモノナリト云フ。

Loeb u. Mulzer氏ハ南京鼠ノ血液ヨリ本酵素ヲ定性シ、Senter氏ハ牛血ヨリ之ヲ分離シ、Haemaseト命名シRaundnitz氏ハ主トシテ之ヲSuper-Oxydaseト命名セリ。而シテ本酵素ノ分布狀態ハ廣汎ナルモノニシテ、斯クノ如ク廣汎ナルヨリ考フレバ之ガ細胞官能上大ナル意義ヲ有スルコトハ想像ニ難カラズ。

次ニ「カタラーゼ」ノ作用ニ就キ諸氏ノ說ヲ列記スベシ。

Loew氏ハ新陳代謝產物トシテ生ゼシ過剰ノ過酸化物ノ體內蓄積ハ細胞生活ニ對シ頗ル有害ナルモノニシテ生理的支障ヲ起スコト少カラズ。故ニ本酵素ノ存在ハ過剰ナル過酸化物ノ生成ヲ阻止シテ之ヨリ來ルベキ障礙ヲ未發ニ防グニ有リト推定

セリ。

Schaffer氏ハ「カタラーゼ」ノ作用ハ酸化歸轉以上ノ有害ナル酸化作用ヲ防止スルニアリト云フ。即チ過酸化物が自發性ニ分解スル時ハ感作性酸化物質タルベキ原子性酸素ヲ分離シ、「カタラーゼ」ノ影響ニヨリテ酸素ハ O_2 ノ分子形ニテ遊離シ、酸化作用ヲ比較的減弱スルモノナリトノ實例ヲ認メタリ。

Burge氏ハ本酵素ニ關スル多數ノ實驗ノ結果酸化作用ノ増減ト「カタラーゼ」ノ増減トハ一致のニ相關聯スルヲ以テ本酵素ノ多寡ニ依リ新陳代謝機轉ノ盛衰ヲ計量シ得ベシト云フ。

Battelli u. Stern氏ハ「カタラーゼ」ハ第1硫酸鐵ニ依ル或ル酸化作用ヲ防止スルヲ見テ「カタラーゼ」ノ機能ハ細胞内ニ於ケル過度ノ酸化ヲ防止シテ身體ヲ保護スルニアリト云フ。

Ewald, Oppenheimer氏等ハ本酵素ハ酸化「ヘモグロビン」ヨリ酸素ヲ分離スル事ヲ容易ナラシメ之ヲ組織ニ運ブモノナリト云フ。

上述ノ如ク本酵素ノ生理的意義ニ就テハ未ダ一定セル說ナシト雖モ其ノ分布廣ク動物植物界ニ存在スル事ハ即チ生活機轉ニ對シ重要ナル作用ヲ存スルモノナルベシ。

本酵素ハ廣ク動物、植物界ニ存シ、其ノ他微生物ニモ存ス。動物體內ニ於ケル「カタラーゼ」ハRosenbanm氏ノ研究ニ依レバ肝臟ニ最も多ク其ノ他脾臟、脾臟ノ脂肪組織筋肉腦等ノ順ニ存スト云フ。

家兎ニテハ血液中ニ最も多ク存在シ、而シテ血液「カタラーゼ」ノ90%ハ赤血球内ニ含有セラレ而シテ其ノ大部分ハ血色素内ニ存シ「ストローマ」中ニハ少量ニ過ギズト云フ。

血液「カタラーゼ」ハ一定容積ノ赤血球又ハ血色素ノ性質等ト密接ナル關係アリト、

第3章 實驗方法

實驗動物ハ總テ 2 kg 以上ノ成熟セル雄性家兎
ヲ使用セリ。一定ノ食餌ヲ以テ飼養シ試験ニハ毎
朝空腹時ニ耳靜脈ヨリ採血ス。

「カタラーゼ」測定法ハ井上、越智、白井氏ニ據
リ耳靜脈ヨリ毛細管「ビヘット」ヲ以テ 0.1 cc 採血
シ 1.0% 食鹽水ヲ以テ 1000 倍溶液トナシ此 10.0 cc
ニ井上、越智、白井氏法ニ示セル N/3 磷酸曹達
混合液ヲ 5% ノ割ニ加ヘタル 1.0% 過酸化水素液
10.0 cc ヲ加ヘタル後 40 分間 38°C ノ恒温槽中ニ放
置セシメタル後 N/10 過「マンガン」酸加里液ニテ
分解セザリシ過酸化水素ヲ滴定シテ「カタラーゼ」
作用ヲ受ケタル過酸化水素量ヲ N/10 過「マンガ
ン」酸加里液量ニテ示セリ。即チ 1000 倍溶液トセ
ル血液 10 cc 中ノ分解セシ過酸化水素ニ相當スル
過「マンガン」酸加里 1/10 定規液ノ容積ヲ以テ示
セリ。

第4章 對照試験

正常家兎ニ於ケル血液「カタラーゼ」赤血球ト
ノ關係ヲ見ルニ 2 者必ズシモ相平行スルモノニ非
ズ。血液「カタラーゼ」ハ個體ニヨル變動甚シキモ
同一家兎ニ於ケル其ノ値ハ殆ド一定ニ保持セラレ
1 日中ノ差ハ極メテ僅少ナリト云フ。即チ測定誤
差ト見做スベキ範圍内ナリ。

Thienen 氏ハ血液「カタラーゼ」ト赤血球トノ比
率ニヨリテ個々ノ有スル「カタラーゼ」量ヲ比較シ
之ヲ「カタラーゼ」係數ト云フ。即チ「カタラーゼ」
量ヲ其ノ時ノ赤血球數ニテ除去シタル數ナリ。

第 1 例

検査時間	赤血球數	網狀赤血球 (%)	「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
午後 8 時	555.6	0.7	10.35	1.862
9 時	472.5	0.7	9.65	2.042
10 時	496.2	0.8	9.45	1.902
平 均	508.1	0.73	9.82	1.935

第 2 例

検査時間	赤血球數	網狀赤血球 (%)	「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
午後 4 時	557.5	1.2	8.69	1.558
7 時	544.3	1.0	10.55	1.938
9 時	528.1	1.6	9.66	1.829
24 時間後	452.0	1.1	8.65	1.913
平 均	520.4	1.2	9.387	1.809

第 3 例

検査時間	赤血球數	網狀赤血球 (%)	「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
午後 2 時	561.2	1.7	8.08	1.440
3 時	566.8	1.9	9.25	1.630
4 時	544.3	1.9	10.60	1.947
24 時間後	555.0	2.1	12.23	2.203
平 均	556.8	1.9	10.04	1.806

第 4 例

検査時間	赤血球數	網狀赤血球 (%)	「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
午後 1 時	501.5	1.1	10.42	2.077
3 時	498.0	0.7	10.16	2.040
5 時	520.5	0.6	9.91	1.904
平 均	506.6	0.8	10.16	2.007

對照試験ニ於ケル成績

對照試験トシテ健康家兎 4 頭ヲ使用シ時間
的ニ採血シテ「カタラーゼ」ヲ測定シ 1 日中ノ
變化動搖ヲ觀察セリ。

動物ノ個體ニヨル動搖ヲ見ルニ其ノ値ノ最
高ハ 12.23 ニシテ最低ハ 8.08 ナ示ス。

而シテ 1 日ノ平均値ヲ求ムレバ 10.16, 10.04,
9.82, 9.387 ニシテ其ノ差著シカラズ。

尙ホ正常ナル狀態ニ於ケル血液「カタラー
ゼ」係數即チ赤血球個々ノ含有スル「カタラー
ゼ」量ノ平均ハ 2.007, 1.935, 1.806, 1.809 ナ
リ。而シテ正常動物ノ赤血球中ニハ網狀赤血
球ハ平均 1.0 % 内外ノモノニシテ之等ノ血液

「カタラーゼ」係數ハ正常赤血球ノ含有スル
「カタラーゼ」量ヲ示スモノト見テ差支ナシ。

第5章 急性失血性貧血家兎ニ於ケル實驗

第1節 緒言

野崎、越智氏等ノ實驗ニ依レバ實驗的貧血
即チ失血性貧血及ビ中毒性貧血ヲ起サシメテ
血液再生現象旺盛トナリ赤血球ノ新生セラル
ルニ至ルヤ「カタラーゼ」係數ハ著シク上昇ス
ト云フ。即チ幼若赤血球ハ成熟赤血球ヨリ多
量ノ「カタラーゼ」ヲ含有ス。從ツテ實驗的貧
血動物ニ見ル「カタラーゼ」係數ノ昇降ハ造
血機能亢進又ハ低下ヲ示ス一徵候ナリト云ヘ
リ。從ツテ余モ之等ノ事實ヲ追試シ、余ノ研
究目的トスル幼若性及ビ退行性網狀赤血球ノ
兩者ノ「カタラーゼ」ヲ比較研究セントス。

第2節 實驗方法

瀉血法ハ耳靜脈ヨリ體重毎kg 20cc宛ヲ2日ニ
分チテ瀉血ス。40ccノ瀉血ハ甚シキ水分消失ヲ來
スヲ以テ瀉血後生理的食鹽水ノ同量ヲ皮下ニ注射
シタリ。

家兎 101 號 2.0 kg ♂

日 數	赤血球數	網狀赤血球 (%)	「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
瀉血前	689.0	0.5	18.727	2.666
〃	718.3	0.8	17.091	2.379
瀉 血 40cc				
瀉血後 2日	318.7	3.0	6.593	2.068
3日	261.2	7.4	7.471	2.820
5日	212.5	13.3	6.217	2.368
8日	370	16.3	9.820	2.650
10日	370	15.8	9.67	2.558
14日	430	8.6	9.24	2.148

家兎 103 號 2.19 kg ♂

日 數	赤血球數	網狀赤血球 (%)	「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
瀉血前	722.5	0.8	12.528	1.733
〃	560.0	1.0	11.612	2.073
瀉 血 42cc				
瀉血後 2日	330	11.6	6.697	2.030
3日	300	11.7	7.636	2.545
5日	357.5	12.0	7.512	2.101
8日	471.2	16.3	10.858	2.305
10日	481.6	5.0	10.144	2.106
14日	678.2	2.7	11.484	1.70

家兎 106 號 2.0 kg ♂

日 數	赤血球數	網狀赤血球 (%)	「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
瀉血前	533.0	0.8	13.08	2.454
〃	623.3	1.0	12.33	1.978
瀉 血 40cc				
瀉血後 1日	232.5	0.7	4.343	1.868
3日	235.5	10.7	5.935	2.519
5日	284.0	10.6	6.456	2.273
9日	354.0	8.8	7.767	2.194

第3節 實驗成績

赤血球數。瀉血後第3日目最小値トナリ
其ノ後ハ漸次恢復ニ向フ。

網狀赤血球。瀉血後漸次増加出現シ第5
日乃至第8日ニ最多數出現ス。

血液「カタラーゼ」。赤血球數ノ減少ト共
ニ漸次低下ス。之ハ前述セル如ク血液中ノ「カ
タラーゼ」ハ主トシテ赤血球中ニ存スルヲ以
テ、瀉血ニ依リ赤血球數減少セバ「カタラー
ゼ」ノ減少スルヤ勿論ナリ。

「カタラーゼ」係數。表ニ示セル如ク特異
ナル數字ヲ表ハス。

前述ノ如ク「カタラーゼ」係數トハ赤血球各
ガ含有スル「カタラーゼ」量ヲ示スモノニシ

テ、赤血球ノ増減ニ平行セズシテ流血中ノ網狀赤血球數増減ニ平行シテ消長アリ。即チ瀉血後網狀赤血球ノ増加スルニ從ヒ「カタラーゼ」係數モ増加セリ。

第4節 考 按

前述ノ如ク瀧本、久保氏ハ貧血恢復時ニ見ル血中「カタラーゼ」ノ増加ハ主トシテ幼若赤血球ニ依ルモノナルヲ知り又「カタラーゼ」係數ニ依リテ骨髓ノ造血機能ヲ窺知スルヲ得ト云ヘリ。又越智氏ハ貧血恢復時ニ於テハ血液再生現象著明トナリ、コノ幼若赤血球ハ成熟セル赤血球ニ比シ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有スルニ因ルト云ヘリ。

瀧本、川越氏ハ家兎ニ失血性及ビ毒性貧血ヲ起サシメテ「タウロヒヨール」酸及ビ「グリコヒヨール」酸曹達ヲ皮下ニ注射シテ血中「カタラーゼ」ヲ檢シ再生現象ノ甚ダ著明ナル時ハ個々ノ赤血球ノ含有スル「カタラーゼ」ハ豊富ナリト云ヘリ。

余ノ實驗成績ニ於テ見ルモ、血液「カタラーゼ」ハ赤血球數ノ減少ト共ニ之ニ平行シテ漸次減少セルヲ見タリ。然ルニ「カタラーゼ」係數ハ却ツテ反對ニ赤血球數最モ減少セル時其ノ値ハ高シ。即チ對照試驗ニ於ケル正常家兎ノ「カタラーゼ」係數ハ2.00以下ナルニコ際ノ「カタラーゼ」係數ハ2.820, 2.519, 2.305ヲ示セリ。故ニ赤血球個々ノ含有スル「カタラーゼ」量ノ増加セルヲ示ス。

貧血恢復ノタメ骨髓ニ於ケル造血機能亢進シテ幼若赤血球ガ多數流血中ニ出現スル際ニ「カタラーゼ」係數ハ大トナル。即チ「カタラーゼ」係數ハ網狀赤血球數ニ平行シテ大トナ

ル。幼若赤血球タル網狀赤血球ハ他ノ赤血球ヨリ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有スルモノナリ。尙ホ之ガ確證ヲ得ントシテ次ノ實驗ヲ行ヘリ。

第6章 正常赤血球ト所謂幼若性網狀赤血球ノ血液「カタラーゼ」ノ比較研究

第1節 緒 言

余ハ前章ニ於テ瀉血貧血ヲ起サシメタル家兎ニ於テ赤血球ノ再生現象ヲ旺盛ナラシムルタメニ其ノ流血中ニハ多數ノ幼若赤血球殊ニ網狀赤血球ヲ證明セリ。

コノ狀態ニ於テ血中「カタラーゼ」及ビ「カタラーゼ」係數ヲ測定セルニ「カタラーゼ」係數ノ上昇ハ骨髓ニ於ケル赤血球ノ造血機能ヲ窺知スルコトヲ得且又幼若赤血球殊ニ網狀赤血球ハ成熟赤血球ニ比シテ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有セルコトヲ證明セリ。

本章ニ於テハ更ニ之ガ證明トシテ正常赤血球ト幼若赤血球タル網狀赤血球ヲ分離シ其ノ各ノ「カタラーゼ」ヲ比較研究セリ。

第2節 實驗方法

余ハ瀉血貧血ヲ起サシメタル家兎ニ網狀赤血球ノ最モ多ク出現セル時期ヲ選ビ、耳靜脈ヨリ血液ヲ採リ血液4量ニ對シ3.8% 枸橼酸曹達溶液ヲ1量ヲ混ジ、凝固ヲ防ギ之ヲ生理的食鹽水ヲ以テ3回洗滌シ、更ニ1分間3000回迴轉ノ遠心沈澱器ニテ30分間沈澱ス。

然ル時ハ其ノ赤血球ノ種類ニ依リ其ノ比重ヲ異ニスルガ故ニ上層ハ主トシテ網狀赤血球ヲ、下層ニハ主トシテ正常赤血球集リテ兩者ヲ大體ニ分離

スルヲ得。

之等兩種ノ赤血球ニ就キ赤血球數「カタラーゼ」及ビ「カタラーゼ」係數、網狀赤血球數ヲ測定シ兩種赤血球ノ比較研究ヲ行ヒタリ。

第 1 例

	赤血球數	網狀赤血球 (%)	血液「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
上 層	958.7	9.0	9.366	0.9769
下 層	1540.0	3.0	7.512	0.487
全 血 液	357.5	12.0	7.512	

但全血液トハ家兎ヨリ採リタル血液ヲ意味ス

第 2 例

	赤血球數	網狀赤血球 (%)	血液「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
上 層	1050	79.2	11.90	1.133
下 層	1355	0.4	9.449	0.6958
全 血 液	354.0	8.8	7.767	

第 3 例

	赤血球數	網狀赤血球 (%)	血液「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
上 層	940.5	95	7.492	0.798
下 層	1405.0	3.0	8.586	0.611
全 血 液	288.9	5.6	6.219	

第 3 節 實驗成績及ビ考按

赤血球柱ノ比較的上層ハ殆ド網狀赤血球ニシテ其ノ含有量ハ 90%, 95%, 79.2% ニシテ正常赤血球ハ極ク少數ナリ。之ニ反シテ赤血球柱ノ下層ニハ網狀赤血球ハ 3%, 0.4%, 3% ニシテ殆ド正常赤血球ノミヨリナリ僅少ノ網狀赤血球ヲ混ゼルノミ。之ニ依テ是ヲ觀ルニ網狀赤血球ハ正常赤血球ニ比シ比重小ナルコトヲ知ルベシ。之ハ余ノ實驗第 1 編ニ於ケル

赤血球沈降反應觀察中赤血球柱ト上層ノ血清柱トノ中間部ニ不明層ナル層ヲ生ジ、コノ層ニハ網狀赤血球ヲ多ク證明セルコトヲ記述セリ。之等ノ事實ヨリシテモ網狀赤血球ハ他ノ赤血球ヨリ比重小ナルヲ知ルベシ。

血液「カタラーゼ」及ビ其ノ係數ハ上層ト下層ヲ比較スルニ上層即チ網狀赤血球層ガ遙ニ其ノ値大ナルヲ見ル。之ハ明カニ網狀赤血球ハ他ノ赤血球ニ比シテ「カタラーゼ」ヲ多量ニ含有セルコトヲ物語ルモノナリ。

第 7 章 急性中毒性貧血家兎ニ於ケル實驗

第 1 節 緒 言

余ハ第 2 編ニ於テ血液毒ニヨリテ貧血ヲ起サシメタルニ鹽酸「フェニールヒドラチン」ヲ注射シテ翌日頃未ダ血液ノ再生現象左程旺盛ナラザル時期ニ殆ド 100% ニ於テ其ノ流血中ニ網狀赤血球ノ存スルヲ見タリ。又西谷、碓、和田、前田氏等ハ試驗管ニテ網狀赤血球ヲ生成セシメ該赤血球ノ退行說ヲ主張セリ。之等ノ事實ヲ併セ考ヘテ余ハ血液毒ヲ注射シテ直チニ多數血中ニ出現スル網狀赤血球ト、血液毒注射後漸次赤血球數減少シテ血液再生スルニ至リテ漸次流血中ニ増加出現セル網狀赤血球トハ明カニ區別スベキモノナルヲ考ヘ、之等兩種ノ網狀赤血球中ニ含マルル「カタラーゼ」量ヲ測定シテ、兩者ノ比較研究ヲ行ヒタリ。瀧本、久保氏ハ中毒性貧血時ノ特長ハ赤血球ヨリモ血色素ノ増量著明ナリ。從ツテ着色係數高ク 1.0 以上ナリ。血液「カタラーゼ」ノ恢復速ニシテ且増量著明ナリ。從ツテ「カタ

ラーゼ」係數ハ著シク上昇ス。以上ノ如ク中毒性貧血時ハ血液再生現象ノ甚ダ旺盛ナルハ中毒ニ依リ死滅セル赤血球ノ分解産物ハ一方

造血臓器ヲ刺戟シテ他方其ノ一部分ハ直接血液再生ノ材料ヲ賦與スルニ因ルナラント説明セリ。

12 號 家 兎

	赤 血 球 數	網 狀 赤 血 球 (%)		血中「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
		J 型	D 型		
28/X	538.0	0.7		9.836	1.824
28/X	539.3	1.0		10.06	1.865
28/X	565.0	0.9		10.746	1.919
29/X	525.0	1.1		11.590	2.207
30/X	474.1	1.0		10.95	2.310
30/X		鹽酸「フェニールヒドラチン」注射 (0.1g)			
注射後12時間	375.0	1.0	99	7.08	1.880
20時間	382.0	1.5	90	7.28	1.910
25時間	388.1	12	63.0	4.77	1.266
43時間	446.8	31	52.0	3.912	0.873
3 日	142.5	50.5	36.0	4.815	3.307
4 日	94.8	51.0	46.0	2.25	2.373
5 日	154.5	42	27.0	6.862	3.794
7 日	210.0	50	0.5	8.877	4.227
9 日	251.0	34.4	0	9.465	3.77
13 日	455.0	8.0	(一)	11.55	2.53

22 號 家 兎

	赤 血 球 數	網 狀 赤 血 球 (%)		血中「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
		J 型	D 型		
27/X	643	0.7		12.38	1.925
28/X	575.6	0.8		13.452	2.338
28/X	590.0	1.1		12.270	2.079
29/X	582.8	0		13.566	2.328
30/X	610.5	1.0		12.82	2.260
31/X		鹽酸「フェニールヒドラチン」注射 (0.1g)			
注射後 8時間	552.5		90	10.68	1.933
13時間	494.6		85	8.32	1.68
26時間	432.5		72	8.00	1.80
60時間	224.0	16.2	70.8	5.252	2.344
3.5 日	198.4	28.7	65.3	4.968	2.504
4.5 日	151.9	31.0	26.0	5.526	3.637
5 日	198.2	29.8	26.0	5.685	2.870
8.5 日	218.1	30.0	0	5.685	2.446

36 號 家 兎

	赤 血 球 數	網 狀 赤 血 球 (%)		血液「カタラーゼ」	「カタラーゼ」係數
		J 型	D 型		
27/X	504.0	0.8		10.316	2.046
28/X	512.1	1.0		10.03	2.250
28/X	445.6	1.1		9.785	2.196
29/X	453.7	0.9		10.838	2.389
30/X	525.0	1.0		11.372	2.166
鹽酸「フエニールヒドラチン」注射 (0.1g)					
注射後 8時間	450		95	8.06	1.791
13時間	410		85	7.141	1.741
26時間	340		71	6.338	1.863
60時間	140	41.7	57.3	3.755	2.682
3 日	124	46.5	46.3	3.363	3.034
4.5 日	116.2	35.0	13.0	4.685	4.032

第2節 實驗方法

動物ハ前實驗ト同様雄性家兎ヲ使用シ血液毒トシテハ鹽酸「フエニールヒドラチン」體重 毎 kg 0.05 g ヲ 1% 溶液トシテ皮下ニ注射シ貧血ヲ起サシム。

第3節 實驗成績及ビ總括

赤血球數. 鹽酸「フエニールヒドラチン」注射後漸次減少シテ第3日乃至第4日ニ最モ減少シ之ヨリ増加スルノ傾向ヲ示ス。

網狀赤血球. 血液毒注射後8時間ニシテ赤血球ハ殆ト總テ網狀赤血球ノ像ヲ呈ス。而シテコノ際出現スル網狀赤血球タルヤ血液再生現象旺盛ニシテ流血中ニ出現スル所謂幼若性網狀赤血球トハ一見シテ其ノ形態學のニ差異アルニ氣付ベシ。

先ニ丸山氏ノ說ハ網狀赤血球ニハ幼若性ト退行性ト兩種アルコトヲ主張シ、其ノ詳細ナル形態學的研究ヲ發表シタリ而シテ本實驗ニ於テ注射直後ニ表ハルル網狀赤血球ハ形態學的ニ丸山氏ノ所謂退行性網狀赤血球ニ屬スル

モノナルヲ知ルベシ。コノ兩種網狀赤血球ノ形態學的檢索ハ詳細ナル同氏ノ發表アルヲ以テ之ニ贅言ヲ要セズ。兩者ノ差ハ熟練セバ一見シタル時、自ラ明カナルモノニシテ幼若性網狀赤血球ハ其ノ顆粒ガ後者ニ比シテ濃染シ、明瞭ニ顆粒トシテ認メラレ丸山氏ノ言ヲカリテ言ヘバ柔キ感アリ。

退行性網狀赤血球ハ其ノ顆粒ノ染色ハ薄ク注視スルヲ要スベク、顆粒ハ一見纖細ナル針狀結晶體ノ散在セルガ如キ感アリ。今假リニ幼若性網狀赤血球ヲJ型トシ退行性網狀赤血球ヲD型トシテ表ハシ上述ノ如キ形態學的ニ兩者ヲ區別スレバ鹽酸「フエニールヒドラチン」注射後8時間ノ短時間ニテ既ニ殆ト總テノ赤血球ハD型網狀赤血球ナリキ。然ルニ漸次時間ノ經過ト共ニD型網狀赤血球ハ減少シ、之ニ代リテJ型網狀赤血球ノ出現増加スルヲ見タリ。赤血球最モ減少シ次イデ漸次増加ノ傾向ヲ示ス頃、即チ造血機能最モ亢進スルニ至レバJ型網狀赤血球益々増加出現シ之ニ反

シD型網狀赤血球ハ漸次消失スルヲ見タリ。

血液「カタラーゼ」ハ鹽酸「フェニールヒド
ラチン」注射後赤血球ノ減少ト平行ス。血液
「カタラーゼ」量ハ主トシテ赤血球中ニ含有セ
ラルルガタメニ赤血球數ト略ボ平行シテ増減
スルヤ勿論ナリ。

コノ興味アル關係ヲ見タルハ「カタラー
ゼ」係數ト赤血球數ト網狀赤血球トノ相互關
係ナリ。

即チ「カタラーゼ」係數ハ血液毒注射後8時
間乃至16時間頃最低値ヲ示セリ。之ハD型
網狀赤血球ノ急ニ増加出現シテ流血中殆ト總
テノ赤血球ハD型網狀赤血球ノ像ヲ呈スル
時期ト相一致ス。

「カタラーゼ」係數ハ其ノ後漸次増加シテ血
液毒注射後第4日頃最大値ヲ示ス。之ハ赤血
球數最モ減少シJ型網狀赤血球ノ出現率最大
ナル時期ニ一致セリ。之ハ骨髓ニ於ケル造血
機能ノ最モ亢進セル時期ナリ。

前章ノ實驗ニ於テ證明セル如ク幼若赤血球
タルJ型網狀赤血球ハ多量ノ「カタラーゼ」ヲ
含有スルコトヲ證明セリ。然ルニ本章ニ於ケル
實驗ハ血液毒注射後數時間ニシテ網狀赤血
球ガ其ノ流血中ニ殆ト100%ニ於テ出現セル
ニ拘ラズ、其ノ「カタラーゼ」係數値ハ小ナリ。
故ニ之等ノD型網狀赤血球ノ含有スル「カタ
ラーゼ」量ハ正常赤血球ヨリモ尙ホ少量ナリ。

然ルニ血液毒ノ爲メニ障碍セラレタル赤血
球ハ漸次破壊セラレテ遂ニハ消滅シテ赤血球
數減少スルニ至レバ骨髓ニ於ケル造血機能ハ
旺盛トナリ、盛ニ赤血球ハ新生セラレ幼若赤
血球ハ多數流血中ニ出現シ、從ツテJ型網狀
赤血球ハ増加スルヲ見タリ。

即チ之等J型網狀赤血球ノ増加スルニ從ツ
テ「カタラーゼ」係數値ハ漸次大トナル。之ハ
即チD型網狀赤血球ニ反シJ型網狀赤血球
ガ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有セルガタメナ
リ。從ツテJ型及ビD型網狀赤血球ハ自ラ其
ノ性狀ヲ異ニスルモノニシテ、兩者ハ區別ス
ベキモノナリ。

尙ホ又血液毒注射直後ニ多數出現セルD型
網狀赤血球ヲ假ニ幼若說ヲ主張セル學者ノ如
ク骨髓ヨリ新生セラレタル幼若赤血球ナリト
スルモ、之等網狀赤血球ハ血液毒注射後其ノ
出現時間ハ餘リニモ迅速ニシテカカル多數ノ
網狀赤血球ガ骨髓ニ於テ急ニ新生セラルルト
ハ考ヘラレズ。且又コノ時期ニ於テハ赤血球
數ハ血液毒注射前ニ於ケルト大差ナクシテ、
骨髓ニ於ケル造血機能ハ左程亢進セリトハ考
ヘラレズ。

故ニ之等ノD型網狀赤血球ハ新生セラレタ
ル幼若ナル網狀赤血球ト考フルヨリモ血液毒
ノタメニ赤血球ノ細胞構造ニ障碍ヲ受ケテ、
其ノ壞滅ノ道程ニアル赤血球ガ細胞内部構造
ノ變化ガ超生體染色ニ依リテカカル網狀ノ構
造ヲ呈スルモノナリト信ズ。

故ニ余ハ網狀赤血球ヲ退行性ト幼若性トノ
2種ニ分チ、其ノ後赤血球數減少シテ血液再
生現象旺盛トナルニ至リテ、多數出現スル網
狀赤血球ハ後者ニ屬シ之等兩者ハ明カニ區別
スベキモノナリト信ズ。

故ニ余ハ網狀赤血球ニハ幼若性ノモノト退
行性ノモノト兩種アルモノニシテ、之ハ形態
學的ニモ明カニ區別セラレ、又其ノ含有スル
「カタラーゼ」量ニ於テモ明カニ區別シ得ラル
ルモノナリト信ズ。

第8章 總括及ビ考按

緒言ニモ述べタル如ク1895年Pappenheim氏ガ始メテ胎兒赤血球ノ生體染色ヲ行ヒ生體可染性鹽基性及ビ酸性顆粒アルヲ證明シ、之等ノ物質ヲ保有スル赤血球ヲ Reticulozyten, vitalgranulierte Erythrozyten, Granuloflozyten ノ名稱ヲ附シ、我邦ニ於テハ網狀赤血球又ハ網狀物保有赤血球ト稱ス。

而シテ之等ノ超生體可染物質ノ本質ニ關シテハ種々ノ說アリテ一定セズ。Grawitz 氏ハ赤血球原形質ノ超生體染色ニ依リテ人工的ニ生ジタル色素ノ集合體ナリト云ヒ、或ハ有核赤血球ノ核ノ破壞遺殘物ナリト稱シ、Pappenheim 氏ハ滲透作用ニヨリテ色素細胞膜ヲ通過シテ可染物質タル脂肪體ト赤血球組織ノ糖原體ト化合シテ網狀ヲ呈スト云フ。

Lorrain, Smith, 川村氏等ハ脂肪酸ナリト云ヒ、Overton 氏ハ類脂肪ナリト云ヒ、立花、西谷氏等ハ血液溶解ニ際シ退行變性ニ陥リタル細胞體內ノ脂肪成分ノ集積シテ球狀トナリタルモノナリト云ヒ、諸說アリテ未ダ定説ナシ。

而シテ之等ノ網狀赤血球ハ一般ニ幼若赤血球ニシテ正常時ニモ流血中ニ少數存在スレドモ、主トシテ骨髓ニ於ケル赤血球ノ造血機能旺盛ナル際ニハ多數流血中ニ證明スルモノニシテ、コノ網狀赤血球ノ出現狀態ヲ見レバ骨髓ニ於ケル造血機能ノ消長ヲ窺知シ得ベシト云フ。

之ニ反シテ近時該網狀赤血球ハ幼若赤血球ニ非ズシテ之ト全ク反對ニ退行說ヲ稱フル學者アリ。即チ網狀赤血球ハ老衰セル赤血球ニシテ近ク破壞サルベキ運命ニアル赤血球ナリ

トノ說ナリ。余ハ幼若說ヲ信ズルモノナレドモ尙ホ又退行說モ捨テ難キ處アリ。余ノ前實驗ニ於テモ網狀赤血球中ニモ屢々退行性ト考フル場合アルヲ述ベタリ。而シテ最近瀧本及ビ久保氏ハ血液再生ト血液「カタラーゼ」ニ關スル研究ヲ發表シ「カタラーゼ」係數ノ上昇ト網狀赤血球ノ増加トハ貧血恢復ノ初期ニハ全ク相平行スルモノナルヲ以テ貧血恢復時ニ於ケル血液「カタラーゼ」ノ増加ハ主トシテ幼若赤血球ニ依ルモノナルコトヲ知ルト云ヒ、「カタラーゼ」係數ニ依リテ血液再生ノ機能ヲ窺知シ得ルト云ヘリ。

故ニ之等ノ血液「カタラーゼ」ト網狀赤血球トノ關係ニ就テ研究シ、幼若性及ビ退行性ノ2種ノ網狀赤血球ノ含有スル「カタラーゼ」ノ比較研究ヲ試ミタリ。

先ヅ對照實驗トシテ正常家兎數頭ヲ用ヒ、血液「カタラーゼ」ノ個體ニヨル差及ビ1日中ノ時間的變化等ヲ觀察シタルニ各ノ「カタラーゼ」量ノ動搖ハ甚ダ僅少ナリ。

瀧本、久保氏等ハ貧血恢復時ニ見ル血中「カタラーゼ」ノ増加ハ主トシテ幼若赤血球ニ依ルモノナリト云ヘリ。余ハ貧血恢復時ニ多數流血中ニ出現スル幼若性網狀赤血球ガ果シテ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有スルヤ否ヤ確證ヲ得ルタメニ第5章ニ於ケル實驗ヲ行ヒタリ。

即チ瀉血ニヨリテ急性失血性貧血ヲ起サシメ、漸次赤血球數ノ恢復スルニ從ツテ「カタラーゼ」量ハ増加ス。而シテ最も多ク幼若性網狀赤血球ノ出現セル時期ニ於テ「カタラーゼ」係數ハ大ナリ。即チ「カタラーゼ」量ハ赤血球數ニ大體平行スルモ「カタラーゼ」係數即チ赤血球個々ノ含有スル「カタラーゼ」量ハ網

狀赤血球數ノ増減ニ平行シテ消長アリ。之ハ明カニ血液再生現象旺盛トナリタルタメ流血中ニ出現セル幼若赤血球主トシテ幼若性網狀赤血球ガ成熟又ハ老衰セル赤血球ヨリ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有セルコトハ明カナル事實ナリ。尙ホ之ガ確證ヲ得ルタメニ貧血恢復時ノ血液ヲ採リ幼若性網狀赤血球ト成熟赤血球ト其ノ比重ノ差アルヲ利用シテ分離シ、兩者ノ含有スル「カタラーゼ」ヲ別々ニ測定セリ。

即チ之等ノ血液ヲ遠心沈澱スレバ上層ハ透明ナル血清ニシテ下層ノ赤血球柱ノ比較の上層ハ殆ド總テハ網狀赤血球ニシテ下層ハ主トシテ成熟赤血球ナリ。

之等兩者ノ「カタラーゼ」係數ヲ測定セルニ上層即チ網狀赤血球層ハ下層ニ比シテ著シク大ナルヲ見タリ。即チ網狀赤血球ノ「カタラーゼ」ノ含有量ハ甚ダ大ナリ。

此兩實驗ノ結果ニ依リテ幼若性網狀赤血球ハ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有スル事明カナリ。

急性中毒性貧血ヲ起サシメタル際ノ實驗成績竝ニ考按ハ前章ニ詳細ニ述べタルヲ以テココニテハ其ノ大要ヲ述ベシ。

血液毒タル鹽酸「フエニールヒドラチン」ヲ注射シテ8時間後ニハ既ニ流血中殆ド100%ニ於テ網狀赤血球ノ出現セルヲ見タリ。然ルニ之等ノ網狀赤血球タルヤ、退行説ヲ主張セル人々ノ説ノ如ク又最近丸山氏ノ述べタル如ク、血液毒注射後漸次赤血球減少シ骨髓ノ造血機能亢進スルニ至リテ流血中ニ出現増加セル網狀赤血球トハ形態學的ニ著シキ差異アルヲ知ルベシ。之ニ依リテ前述ノ如キ形態學的所見ヲ標準トシテ區別シ前者ヲ退行性網狀赤血球(D型)トシ後者ヲ幼若性網狀赤血球(J

型)トスレバ血液毒注射後日ヲ經ルニ從ツテ之等退行性網狀赤血球ハ退減シ、幼若性網狀赤血球ハ之ニ代リテ増加セリ。

而シテ血液「カタラーゼ」ハ大體ニ於テ赤血球數ニ比例シテ減少スレドモ「カタラーゼ」係數ハ幼若性網狀赤血球數ト平行シテ増加シ、退行性網狀赤血球トハ反比例シテ増減セリ。之ハ明カニ此兩者ノ網狀赤血球ニハ「カタラーゼ」含有量ニ於テ差アルヲ示ス。

故ニ余ハ單ニ網狀赤血球ト稱スルモ之ヲ發生機轉ヲ全然異ニスル幼若性ト退行性トニ分チ前者ハ幼若性赤血球ニ屬シ、後者ハ老衰性或ハ死滅ニ近ヅケル赤血球ノ細胞内部構造ノ變化ニヨリテ生ズルモノナリト信ズ。又其ノ含有スル「カタラーゼ」ニ於テモ全然相反シ幼若性網狀赤血球ハ多量ノ「カタラーゼ」ヲ含有シ退行性網狀赤血球ハ少量ノ「カタラーゼ」ヲ含有ス。

第9章 結 論

1) 血液「カタラーゼ」ハ幼若性超生體可染物質保有赤血球所謂網狀赤血球ニ於テ正常赤血球ヨリ多量ニ含有セリ。

2) 退行性網狀赤血球ハ其ノ含有スル「カタラーゼ」量ハ幼若性ノソレヨリモ正常赤血球ノソレヨリモ僅少ナリ。

3) 從來幼若性或ハ退行性ノ何レカニ偏倚シテ考ヘラレタル網狀赤血球モ其ノ發生機轉ニ依リテ幼若性ト退行性ノ2種ニアル可キハコノ「カタラーゼ」含有量ヨリ考フルモ眞ナルベシ。

拙筆ニ臨ミ御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜リタル恩師石山教授ニ深謝ス。

文 獻

- 1) *Ascher*, Deut. Med. Wochschr., S. 1251, 1911.
- 2) *Bettmann*, Ziegler's Beitr., Bd. 5, 1889.
- 3) *Burge*, Americ. J. of Phys., Vol. 41, 43, 46.
- 4) *Cesaris-Demmel*, Fol. Hämat., Bd. 4, Suppl. S. 1, 1899.
- 5) *Ewald*, Pflüger's Archiv, 116, 1906.
- 6) *Foa*, Ziegler's Beitr., Bd. 5, 1889.
- 7) *Grawitz*, Münch. Med. W., 1910.
- 8) *Hirschfeld u. Weinert*, Berl. kl. Wochschr., Nr. 22, 1914.
- 9) 碓, 兒科學雜誌, 昭和2年.
- 10) 碓, 大阪醫學會雜誌, 第29卷, S. 4150.
- 11) *Istomanowa*, Zeitschr. f. d. ges. exp. Med., Bd. 52, 1926.
- 12) *Jolles*, Fortschritt an Med., 22, 1907.
- 13) 川村, 東京醫事新誌, 第1796號, 大正元年.
- 14) 清野, 生體染色ノ研究.
- 15) 菊地, 福岡醫學會雜誌, 第22卷, P. 949.
- 16) 黒川, 廣重, The Tohoku journal of exp. Med., 第14卷, 第5, 6號.
- 17) 河野, Japanese Journ. of Med. science, III Biophysico, 第2卷, 第1號, 昭和7年.
- 18) *Leow*, Pflüger's Archiv, Bd. 126, 1909.
- 19) *Loeb u. Mulzer*, Bioch. Zeitschr., Bd. 13, 475, 1908.
- 20) 前田, 大阪醫學會雜誌, 第28卷, 第29號.
- 21) *Maximow*, Arch. f. anat. u. physiol. anat., II. 1-2, 1899.
- 22) 丸山, 岡醫雜, 第46卷, 第11號.
- 23) *Naegeli*, die Blutkrankheit.
- 24) 西谷, 日本微生物學會雜誌, 第19卷, 第20卷.
- 25) 西谷, 乳兒學雜誌, 第1卷, 第2號, 第4卷, 第3號.
- 26) 西谷, 治療及處方, 第143號, 第150號.
- 27) 野崎, 朝鮮醫學會雜誌, 第19卷, 第11號, 昭和4年.
- 28) 野崎, 兒科學雜誌, 第304號, 大正14年.
- 29) 越智, 北海道醫學會雜誌, 第6卷, P. 722.
- 30) 奥谷, 大阪醫學會雜誌, 第28卷, S. 2693.
- 31) *Oppenheimer*, Die Ferment u. ihre Wirkungen.
- 32) 越智, 井上, 白井, 東京醫學會雜誌, 第34卷, 大正9年.
- 33) *Pappenheim*, Fol. hämat. Bd. 12, 1911.
- 34) 李, 兒科學雜誌, 第366號, 1930.
- 35) 李, 兒科學雜誌, 第350號, 昭和4年.
- 36) *Raundnitz*, Zbl. Phys., 12, 1898.
- 37) *Rosin*, Zeit. f. kl. Med., Bd. 54, 1904.
- 38) *Robertson*, Journ. of exp. Med., Vol. 25 u. 26, 1917.
- 39) *Smith*, J. of Immun., III, 325, 1918.
- 40) 佐藤, 實驗血液病學.
- 41) 鈴木, 日本微生物學會雜誌, 第19卷, 大正14年.
- 42) 杉山, 大阪醫學會雜誌, 第30卷, 第7, 8號, 昭和6年.
- 43) *Senter*, Z. f. physiol. chem., 44, 1903.
- 44) *Schaffer*, Americ. J. of Phys., Vol. 14, 1905.
- 45) 進藤, 岡醫雜, 第40卷, 第2號, 昭和3年.
- 46) 瀧本, 川越, 日本消化器病學會雜誌, 第30卷, P. 395.
- 47) 瀧本, 久保, 北海道醫學會雜誌, 第9卷, 昭和6年.
- 48) 立花, 日本微生物學會雜誌, 第19卷, 大正14年.
- 49) 和田, 大阪醫學會雜誌, 第28卷, 昭和3年.
- 50) 馬島, 好生館醫事研究會雜誌, 第34卷, 第3號.