80.

612.118.22

補體ノ吸收並ニ再分離ニ就テ

岡山醫科大學衛生學教室（主任緒方教授）
大岩博雅

［昭和8年9月9日受稿］

Aus dem Hygienischen Institut der Okayama Medizinischen Fakultät
(Vorstand: Prof. Dr. M. Ogata).

Über die Isolierung des Komplementes.

Von

Hiromasa Ohiwa.

Eingegangen am 9. Septomber 1933.

Im Hinblick auf die wohlbekannte Tatsache, dass die Bindung zwischen Komplement und Ambozeptor bei 0°C. oder im hypertonischen Medium nicht vor sich geht, bemühte sich Verfasser, das gebundene Komplement wieder frei zu lassen, indem er das Meerschweinchenkomplement, das zuerst bei 37°C. mit dem Ambozeptor fest gebunden wurde, bei 0°C. in der hypertonischen Kochsalzlösung wiederum behandelte. Dies Ziel zu erreichen, ist jedoch nicht so leicht, und so erhielt er immer negative Resultate bei gewöhnlichem Antigen und Antikörperbindung, wie bei Bakterienantiserum oder Antieiweisspräzipitinen und entsprechenden Antigenen. Dabei konnte er nicht klar nachweisen, dass bei der Bindung zwischen Antigen und Antikörper auch die Komplemente so untrennbar fest gebunden werden oder ein Teil des Komplementes nicht wirksam wird. Daher hat er das hämolytische System angewandt, um das Komplement wieder frei zu lassen, und als Antigen mit formalin behandelte Rote und gekochte benüzt, weil mit diesen die Hömolyse vermieden werden kann. Als Vorprobe hat er die Komplementbindede Fähhigkeit der Formalinroten untersucht und fand dabei die Tatsache, dass bei Formalinroten allein das Komplement indifferent bleibt und dass bei sensibilisierten Formalinroten das Komplement mehr oder weniger je nach den Sensibilisierungsstärke gebunen wird. So hat er Als Ambozeptor sensibilisierte Formalinrote benüzt. Wie er bei der in der vorigen Mitteilung behandelten

Untersuchung bei Isolierung des Immunkörpers den Vorteil der wiederholten mehrmaligen Sensibilisierung nachgewiesen hat, so hat er diesmal auch mit dem Komplement 3 mal wieder den Ambozeptor sensibilisiert und den Abguss entfernt. Diese mit Komplement und Ambozeptor beladenen Roten wurden in verschiedenen Kochsalzlösungen in Kälte aufbewahlt, um das Komplement zu befreien. Dabei fand Verfasser als Isolierungstemperatur 0°C. und als Isolierungsmedium die hypertonische Kochsalzlösung von 4,25% - 8,5% am geeignetsten. Dabei wurde das hypertonische Medium zu 0,85% durch destilliertes Wasser verdünnt. Das auf diese Weise wieder befreite Komplement wirkt hämolytisch auf Ziegenrot bei Anwesenheit von Hämolysinen, und der Komplementtiter beträgt vom Eiweissgehalt ungefähr die Hälfte wie beim genuinen Meerschweinchenserum und zeigt in bezug auf Thermostabilität und Filtrierbatkeit keinen grossen Unterschied zum originalen Komplement. Das isolierte Komplement wirkt, sowohl hämolytisch als auch bakteriolytisch. Seine Deviabilität ist grösser als die des Originalkomplementes. Wie das gewöhnliche Komplement kann man auch das isolierte Komplement in Mittelstück, endstück und dritte Komponent teilen.

Verfasser hat auch mit dem Globulinteil und dem Albuminteil diese Bindungs- und Isolierungsverfahren bei sensibilisierten Formalinroten geprüft. Der Erfolg war jedoch nicht so deutlich wie bei dem Komplement, weil bei Zusatz der nötigen Fraktionen nur eine inkomplette Hämoyse beobachtet werden konnte. *(Autoreferat.)*

內 容 目 次

第1章 緒 論

第2章 實驗材料並ニ補體證明法

第1節 補 體

第2節 溶血素

第3節 血 球

第1項 「フォルマリン」固定血球

第2項 加熱血球

第4節 大腸菌及ビ其ノ抗血清

第5節 牛血清及ビ海獺血清並ニ各其ノ抗血清

第6節 非特異性吸着劑

第7節 補體證明法

第3章 實驗並ニ其ノ成績

第1節 豫備試驗

第1項 山羊血球ノ抵抗力試驗

第2項 特異性溶血反應ニ於ケル「メヂウム」ノ滲透壓ト補體需要量トノ關係

第3項 特異性溶血反應ニ於ケル「メヂウム」ノ滲透壓ト溶血素需要量トノ關係

第2節 感作「フォルマリン」血球ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗

第1項 血球ノ感作度ト液體吸收力トノ關係

第2項 補體ヲ其ノ儘(分屑セズ)使用シタル場合ノ分離

1. 補體結合回數ニ就テ
2. 分離溫度ニ就テ
3. 分離「メヂウム」ニ就テ
4. 血球感作程度ニ就テ
5. 使用血球量ニ就テ

6. 結合時間ニ就テ
7. 分離時間ニ就テ
8. 分離不完全ナル際何レノ成分多ク分離セラレ居ルヤ
第3項 補體ヲ分屑シテ使用シタル場合ノ分離
第4項 補體トシテ家兎，山羊及ビ牛ノ新鮮血清ヲ使用シタル場合ノ分離
第3節 感作加熱血球ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗
第4節 大腸菌ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗
第5節 感作血清沈降物ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗
第1項 抗牛血清沈降物ヲ以テスル試驗
第2項 抗海獺血清沈降物ヲ以テスル試驗
第6節 非特異性吸着劑ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗
第1項 「カオリン」ヲ以テスル試驗
第2項 「アドソルビン」ヲ以テスル試驗
第3項 獸炭末ヲ以テスル試驗
第7節 分離補體ノ性狀
第1項 補體分離液ノ蛋白含量
第2項 分離補體ノ耐熱性
第3項 分離補體ノ耐久性
第4項 分離補體ノ濾過性
第5項 分離補體ノ溶菌的作用
第6項 分離補體ノ Deviabilität.
第7項 分離補體ノ分屑
第4章 總括並ニ考案
第5章 結論
文獻

第1章 緒論

各種免疫體ノ分離ハ，古來多數ノ學者ニヨリ成就セラレタルトコロニシテ既ニ 1897 年 Widal et Sicard[1] 氏ハ「チフス」凝集素ヲ分離シ次デ Winterberg 氏，Pick 氏，Hahn u. Trommusdorf[2] 氏，Landsteiner u. Jagic 氏，Liebermann u. Fenyvessy 氏，松井氏，Israel u. Weinstein 氏，小酒井[3] 氏，古畑氏，緒方[4] 氏，Huuton 氏，三輪氏，景山[5] 氏，須之內[6] 氏，白玖[7] 氏，新宮氏，Ruppel, Cerustein, Carl u. Lasch 氏，Bechhold 氏，Euler u. Brunins[8] 氏，渡邊[9] 氏等ノ研究業績枚擧ニ遑アラズ．而シテ分離セラレタル抗體ハ細菌凝集素ヲ以テ嚆矢トシ次デ血球凝集素，溶血素，溶菌素，補體結合素，Forssman 氏抗體血清沈降素，細菌沈降素，過敏性抗體，Bakteriotropin 等ニ及ビ殆ド餘ス所ナシ尙ホ抗體ノ分離ハ免疫抗體ノソレノミニ止マラズ，正常抗體ニモ及ビ，例之谷田貝[10] 氏ハ健康馬血清ノ正常「チフス」凝集素ヲ分離シ得タルヲ報ゼルガ如シ．然レドモ獨リ補體ノ分離ニ至リテハ余ノ寡聞未ダ之ヲナシタルモノアルヲ聞カズ．宜ナリ補體ハ單一體ニ非ズ，且各成分ハ或ハ加熱ニヨリハ振盪ニヨリ將亦放置，光線等ノ影響ニヨリ容易ニ消滅スル所ノモノニシテ，從ツテ之ガ分離ハ雙攝體ノソレト規ヲ一ニスルヲ許サザル所ナリ．

余ハ緒方教授ヨリ極メテ興味アル本問題ヲ與ヘラレ同教授指導ノ下ニ種々實驗ノ結果雙攝體所帶血球ニ結合セシメタル補體或ハ諸種吸葉劑ニ吸着セラレタル補體ヲ再ビ食鹽水

中ニ分離セシムルヲ得タリ.

抑々補體ハ古來溶血性補體ト殺菌性補體ニ區別セラレ，兩者ノ異同ニ關シテハ諸學者ノ實驗成績區々ニシテ今日ニ至ルマデ未ダ定說ヲ得ズ.

溶血性補體成分トシテハ 1906 年迄ハ或ハ 1 種說ヲ唱ヘ，或ハ 2 種說ヲ主張シ決定ヲ見ザリシガ 1907 年 Ferrata[11] 氏ガ海猪血清ニ滲透分析ヲ行ヒ 2 箇成分ニ分離シテ補體ハ單體ニ非ズシテ，其ノ 1 成分ハ「グロブリン」屑中ニ，他ノ 1 成分ハ「アルブミン」屑中ニ存在スルモノナリト報告セリ. Brand[12] 氏ハ Ferrata 氏ノ業績ヲ追試シテ同一ノ成績ヲ得且双攝體所帶血球ニ結合スル順序ハ「グロブリン」屑中ノモノ先ニシテ「アルブミン」屑中ノモノ後ナルヲ知リ，前者ヲ中節，後者ヲ末節ト命名シ，此兩者ノ協同ニヨリテ初メテ補體作用ヲ營ムモノナル事ヲ知ルニ至レリ. 1908 年 Sachs u. Altmann 氏ハ鹽酸沈降法ヲ發見シ溶血性補體ヲ 2 箇成分ニ分離シ得タリ. 1909 年 Jacoby u. Schütze[13] 氏ハ海猪血清ノ溶血性補體ハ振盪ニヨリ非働性トナリ，之ニ中節又ハ末節ヲ加フルトキハ賦活シ得ベキヲ報ゼリ. 1911 年 Liefmann[14] 氏ハ炭酸分離法ヲ創意シ，海猪血清ニ炭酸瓦斯ヲ通シ，同ジク補體ヲ 2 箇成分ニ分離スルコトニ成功セリ. 1912 年 Ritz[15] 氏ハ「コブラ」蛇毒ヲ海猪血清ニ作用セシムルトキハ非働性トナルコトヲ知リ其ノ際中節及ビ末節ハ共ニ侵サルルコトナキヲ以テ更ニ 1 箇ノ成分ノ存在ヲ認メ之ヲ第 3 成分ト稱シタリ. 尙ホ此成分ハ耐熱性ナルヲ以テ，全ク中節及ビ末節以外ノ成分ナルコトヲ確認スルニ至レリ. 1925 年 Whitehead, Gordon u. Wormall[16] 氏ハ酵母 (Yeast) 又ハ乾燥酵母 (Zymin) ニヨリテ破壞セラルル補體成分ヲ發見シ，本成分ハ耐熱性ニシテ「チミン」處置ニヨリ本成分ヲ失ヘル補體ハ 56°C 30 分加熱血清ニヨリテ賦活セラルルヲ認メ，之ヲ第 3 成分ト名ヅケタリ. 1926 年 Gordon, Whitehead u. Wormall[17] 氏ハ更ニ「アンモニア」ニヨリテ破壞セラルル補體成分ヲ發見シテ，之ヲ第 4 成分ト命名シ，本成分ノ耐熱性ニシテ「アンモニア」處置ニヨリ之ヲ失ヘル補體ハ 56°C 30 分加熱血清ニヨリテ賦活セラルルコト又第 4 成分ヲ失ヘル「アンモニア」處置血清ハ第 3 成分ヲ失ヘル「チミン」處置血清ト協同シテ完全補體作用ヲ發現スルコトヲ報告セリ. 猪木[18] 氏ニヨレバ溶血作用ヲ營爲スルニ要スル補體各成分ノ量ハ末節最モ多ク中節最モ少ク第 3 成分其ノ中間ニ位ストイフ. 而シテ之等 3 箇成分ハ相互代償性ヲ有セスト雖モ各種動物間ノ補體成分ハ互ニ代償シ得ルハ名古屋[19] 氏等ノ確證セル所ナリ. 又補體各成分間ノ量的關係ハ動物ノ種類ニヨリ異ルモノナルモ海猪ニ於テハ，桑名[20] 氏ニヨレバ第 3 成分ノ 2 ニ對シ中節及ビ末節ハ各 1 ノ比ニ存スルモノナリト云フ.

補體ノ一般性狀ヲ略記センニ，之ヲ靜置スルトキハ氷室ニアリテモ，尙ホ短時日ノ後，非働性トナルモノニシテ，此際作用ヲ失フハ多クハ中節ニシテ，末節ハ概ネ久シキ靜置ニ耐フルモノナルモ，稀ニハ末節ノ注加ニヨリ復活スルコトアリ. 加溫ニヨリ補體ノ非働性トナルハ，周知ノ事實ニシテ既ニ 1890 年 Buchner[21] 氏ハ防禦素ノ溫熱ニ對スル抵抗力ヲ精査シ，溶血性補體ニ關シテハ Manwaring[22] 氏ハ山羊血清ニ就キ實驗シ，野口氏，Husler[23] 氏，Famnlener u. Madsen 氏等ノ實驗ニヨレバ一般補體ハ 56°C 加溫 30 分間ナルトキハ完全ニ非働性トナルト云フ. Gouwens[24] 氏ノ海猪補體ニ就キ精査セル所ニヨレバ 55°C ニ於テハ 10 分間以內ニ非働性トナリ 50°C ニ於テハ 20 分以內ニ半減スト云フ.

Ferrata 氏ガ溶血性補體ハ 2 成分ヨリ成レルヲ唱ヘテヨリ補體ノ非働性ニ關スル研究ハ長足ノ進步ヲ來シ，加熱ニヨル補體ノ非働性ハ「アルブミン」屑中ノ成分ガ非働性トナレルニ因ルトシ，

Brand 氏ハ中節，末節共ニ 55°C ニテ非働性トナルヲ說ケリ．然ルニ補體ニハ第 3 成分ノ存在スルヲ認メラレ，之等 3 箇成分ノ非働性ニ關シテハ，猪木氏ノ業績アリ．卽チ氏ハ海猽血淸ヲ生理的食鹽水ヲ以テ 10 倍ニ稀釋シ 55°C ニ加溫スルコト 15 分ナル時ハ末節ハ全ク破壞セラレ，30 分ナル時ニ於テハ中節其ノ作用ヲ失フモ第 3 成分ハ尙ホ能ク之ニ抗シ 70°C 30 分加熱スルニ及ビテ初メテ全成分其ノ作用ヲ失フニ至ルト云フ．上記ノ如ク補體ハ一般ニハ 56°C 30 分加溫ヲ以テ非働性トナルモ，往々之ニ抵抗スル所謂耐熱性補體ナルモノアリ．又冷血動物ノ補體ノ如ク，比較的低溫ニテ旣ニ非働性トナルモノアリ．天兒[25] 氏ニヨレバ龜補體ノ末節ハ 48°C ニテ，中節ハ 44°C ニテ 30 分間加溫ニヨリ作用ヲ失ヒ，蠑補體ノ末節ハ旣ニ 42°C ニテ，中節ハ 44°C ニテ 30 分間加溫ニヨリ其ノ作用ヲ失フト云フ．

反之，寒冷ニ對スル補體ノ抵抗ハ甚ダ强クシテ，Petrie u. Lüdke 氏ニヨレバ液狀空氣中ニ浸スモ其ノ作用ヲ失フコトナシト云フ．

光線モ亦補體機能ヲ障碍シ Lichtwitz[26] 氏ノ實驗ニヨレバ殊ニ螢光性物質ト協働スル時ハ速ニ非働性トナルモノナリ．紫外線モ補體作用ヲ侵害ス，而シテ日光ニ對スル抵抗力ハ中節最モ弱ク，第 3 成分最モ强ク，末節ハ其ノ中間ニアリ．

其ノ他補體ハ酸及ビ「アルカリ」ニヨリテ非働性トナルノミナラズ，血淸ニ「エーテル」或ハ「アルコホル」ヲ加ヘ振盪スル時ハ補體作用ヲ失フ，又醱酵素例之「パパイン」，「パンクレアチシ」，「ステアプシン」ノ如キモノヲ以テ補體ヲ消化セシムル時ハ其ノ作用ヲ失フ．「コブラ」蛇毒ガ補體ヲ非働性トナスハ血淸ノ濃度ニ關係スルモノニシテ完全ニ非働性トナルハ只適當ナル濃度ニ於テノミ發現ス此際作用ヲ失フハ第 3 成分ナリ．尙ホ補體ハ單ニ振盪スルモ亦第 3 成分破壞セラレ非働性トナルモノニシテ，此際酸素ノ作用モ重要ナル關係ヲ有スルモノノ如ク，金森[27] 氏ニヨレバ酸素中ニ於テ振盪スレバ非働性トナルコト最モ早ク，空氣中ニ於テセルモノ之ニ次ギ，水素又ハ窒素或ハ空氣ヲ排除セル容器中ニ於テセルモノ最モ遲シト云フ．尙ホ同氏ニヨレバ振盪ニヨリテ，先ヅ障碍セラルルハ空氣中又ハ酸素中ニアリテハ第 3 成分ナルモ，水素，窒素又ハ眞空中ニ於テハ末節及ビ中節ナリ．但長時間振盪セバ何レノ場合ニアリテモ其ノ全成分障碍セラルルニ至ルト云フ．

鹽類ニヨリ補體ノ受クル影響ニ關シテハ旣ニ多數ノ實驗アリ，例之，濃厚食鹽水ハ補體ヲ害セザルモ，其ノ作用ヲ阻止ス，殊ニ「カルチウム」「イオン」，「バリウム」「イオン」及ビ硫酸「イオン」ハ甚シク補體作用ヲ阻止スルモノナリトセラル．酸及ビ「アルカリ」ノ補體ヲ非働性トナスハ旣ニ記セル所ナルモ，之等ノ濃度稀薄ナル時ハ全然非働性トナスニハ至ラズシテ再歸性阻止作用ヲ及ボシ，其ノ反應ヲ中性トセバ復活スルモノナリ．

尙ニ Ehrlich u. Morgenroth 氏ハ陶土製濾過器ヲ以テ海猽血淸ヲ濾過セバ補體ノ吸收セラルルヲ實驗セリ．其ノ他補體ハ顆粒狀又ハ膠樣ノ物質ニ容易ニ粘着シ得ル性質ヲ有スルモノニシテ，補體吸收物質トシテ報告セラレタルモノ甚ダ多ク動物性細胞，細菌，釀母，赤血球基質，或種海藻ノ粘液，「グリコゲン」，「イヌリン」，「ペプトン」，「アルブモーゼン」，阿膠，「ツベルクリン」，尿，諸組織ノ越幾斯，嗜好品類ノ越幾斯，「フォルマリン」，硫酸「ナトリウム」，乾酪素，「ジドステリン」，硅藻土，硅砂，白堊，炭，「カオリン」，凝固セル血淸蛋白，硅酸又ハ「アブリン」ニテ沈降セシメタル蛋白，尿素，硫化尿素，「ウレタン」，炭酸「グアニジン」，諸種ノ麻醉劑及ビ「アルカロイド」ノ如シ．

補體ハ無鹽「メヂウム」中ニアリテハ非働性トナ

ルモノナルモ等壓性蔗糖液ハ往々其ノ作用ニ對シ食鹽水ヨリモ良好ナル影響ヲ與フルモノナリ．桑名氏ノ實驗ニヨレバ蔗糖液及ビ食鹽水混合「メヂウム」ニ於ケル溶血反應ハ兩者混合ノ比例ニヨリテ促進或ハ阻止作用ヲ呈シ，阻止作用ハ全「メヂウム」中ノ蔗糖液⅔以上ヲ含有スル時ニ現レ，促進作用ハ⅓—⅙ニ於テ發現スト云フ．猪木氏ニヨレバ補體中第3成分ハ蒸餾水ニ對スル抵抗力甚ダ弱ク末節モ亦中節ニ比シ障碍セラルル度大ナリ．反之，中節ハ曩ニ Brand 氏ノ證セル如ク，蒸餾水ニ對シ抵抗强クシテ，食鹽水中ニテ却テ容易ニ變性スト云フ．

過壓性食鹽水中ニ於テハ溶血反應ヲ呈スルコトナキハ既ニ明カナル事實ナリ．嘗テ Nolf[28] 氏，Markl[29] 氏，Ehrlich u. Sachs 氏等ハ數多ノ實驗ニ基キ此溶血阻止作用ハ雙攝體ノ結合抑止セラルルニ因ルニアラズシテ，補體作用ノ阻止ニ歸セザルベカラズトナセリ．

Dungern u. Hirschfeld[30] 氏ニヨレバ强度ニ感作セル血球ガ補體ト共ニ4%食鹽水中ニアレバ其ノ中節ハ血球ト結合ス．反之，感作程度弱キ血球ハ該食鹽水中ニ補體ト共存セシムルモ，其ノ何レノ成分トモ結合スルコトナク全補體ハ全ク游離スト云フ．次ニ Guggenheimer[31] 氏ノ實驗ニヨレバ過壓性食鹽水中ニテ感作血球ニ禹寘補體ヲ作用セシムル際雙攝體量充分ナル時ハ補體中節ハ血球ニ結合ス．但シ其ノ程度ハ1ハ過壓度ニ關シ，1ハ雙攝體量ニ因ル．然レドモカカル「メヂウム」ニテハ其ノ結合ハ一部阻止セラルルヲ免レズ，又末節ノ作用ハ全ク阻害セラルルモノナリトナス．更ニ猪木氏ノ實驗ニヨレバ過壓性食鹽水中ニアリテハ第3成分ノ結合全然阻止セラレ中節及ビ末節ハ各其ノ一小部分ハ結合スルモ，大部分ハ結合阻害セラルルモノナリ．

0°C ニ於テハ補體ハ雙攝體ト結合セザルハ Ehrlich u. Morgenroth[32] 氏ニヨリテ知ラル．然ルニ Hecker 氏ハ 0°C ニ於テモ補體中節ハ能ク血球ニ結合セル雙攝體ニ連結シ得ルヲ報ジ，Sachs u. Bolkowska[33] 氏，猪木氏，德永[34] 氏等ニ雙攝體ヲ多量ニ結合セル血球ハ 0°C ニ於テモ補體ノ作用ヲ受ケ溶血シ得ルヲ證明セリ．猪木氏ハ溶血素ノ大量ヲ結合セシメタル血球ハ，0°C ニ於テモ中節ノ大部分ヲ結合シ得ルモ末節第3成分ハ極メテ微量ニ結合スルニ過ギズト云ヒ，德永氏ハ中節第3成分ヲ結合セシメ得ルモ末節ハ極メテ，微量ニ結合セシメ得ルモノナリト云ヘリ．桑名氏ハ食鹽水「メヂウム」アリテハ 0°C ニ於テ補體ハ少クトモ1成分或ハ全部結合セザルモ⅓蔗糖液「メヂウム」ニ於テハ，0°C ニテモ尙ホ且一部結合シ得ルモノナリト云フ．

Liefmann u. Cohn 氏，Bail u. Suzuki[35] 氏ニヨレバ溶血現象ノ爲メニ補體ハ喪失スルコトナク初回注加ノ雙攝體所帶血球ヲ溶解セル後，更ニ雙攝體所帶血球ヲ繼注スルモ亦之ヲ溶解セシムト云フモ，其ノ際溶血速度ノ減却ヲ實驗セルヲ以テ蹤ミルモ全然消耗セズトイフコト能ハザルベシ．Gengon 氏及ビ Skwirsky[36] 氏ハ溶血セル液ニ，更ニ中節ヲ注加スル時ハ補體作用ノ復活スルヲ力說セリ．

余ハ固定血球，大腸菌，血淸沈降物及ビ2，3吸着劑ヲ用ヒテ，補體ノ吸收狀況ヲ檢スルト共ニ，之ガ再分離ヲ試ミ，感作固定血球ニ反覆結合セシメタル補體及ビ吸着劑ニ吸收セシメタル補體ヲ，再分離セシムルコトヲ得，分離補體ニ就キ2，3性狀ヲ比較研究シタルヲ以テ玆ニ之ヲ報告セントス．

第2章 實驗材料竝ニ補體證明法

第1節 補體

補體ハ概ネ新鮮海猪血清ヲ其ノ儘使用セリ卽チ早朝體重 500 g 內外ノ健康成熟海猪ニツキ頸動脈ヨリ全採血シ或ハ股動脈ヨリ一部採血ヲナシテ血清ヲ分離シ之ハ溶血價 2 倍量ノ山羊血球溶血素及ビ 2.5% 山羊血球浮游液ヲ使用シ 37°C 孵寫 1 時間ヲ以テ補體價ヲ測定シ其ノ 0.03 以上ノモノヲ當日直チニ使用セリ.

又新鮮海猪血清ヲ CO_2 ニヨリ「アルブミン」屑及ビ「グロブリン」屑ニ分チ別々ニ使用シタルコトアリ此場合ハ海猪血清ヲ冷却セル蒸餾水ヲ以テ 5 倍ニ稀釋シ之ニ Kipp 氏裝置ニヨリ大理石ト稀鹽酸トヲ以テ CO_2 ヲ發生セシメ水及ビ硫酸ヲ通過セシメタルモノヲ通ズルコト 15—30 分, 暫時放置後遠心沈澱シテ上清ト沈渣トニ分ツ, 上清ハ其ノ量ニ應ジ適當量ノ高張食鹽水ヲ加ヘテ等張トス是レ「アルブミン」屑ナリ沈渣ハ卽チ「グロブリン」屑ニシテ生理的食鹽水ニ溶解ス但此際沈渣ハ高張食鹽水ニ溶ケ易キヲ以テ先ヅ少量ノ 5—10 倍壓高張食鹽水ニ溶解セシメ次デ蒸餾水ヲ加ヘテ等張トナス. 溶媒量ハ普通最初使用ノ海猪血清ノ 5 倍量トシタルモ分離ヲ目的トシ濃厚ナルモノヲ要スル際ニハ最初ノ血清量ト等量ヲ用ヒタリ.

其ノ他分離用補體「グロブリン」屑トシテ新鮮家兎, 山羊及ビ牛血清ヲ其ノ儘使用シタルコトアリ.

第2節 溶血素

補體分離試驗ニ際シソレヲ結合セシムベキ赤血球ヲ感作スルニ用ヒタル溶血素モ亦分離補體ノ溶血作用檢査ニ使用シタル溶血素モ同一物ニシテ抗山羊血球家兎免疫血清ナリ之ガ產生法ハ健康成熟家兎ニ 10% 洗滌山羊血球 1 回量 1—5 cc ヲ 3 日ノ間隔ヲ置キ反覆 5 回耳靜脈內ニ注入免疫シ最後ノ注射ヨリ 5 日ニシテ採血シ溶血價 1:1.000 以上ノモノヲ得テ之ヲ 56°C ニ 30 分間加熱非働性トシテ使用セリ.

第3節 血球

第1項 「フオルマリン」血球

Rubino Montevideo[37] 氏ノ方法ニ從ヒタルモノナリ卽チ山羊血球ヲ數回生理的食鹽水ヲ以テ洗滌シテ血清ヲ除去シ最初ノ血液量ニナル如ク生理的食鹽水ヲ注加シソレニ對シ 10% ノ比ニ局方「フオルマリン」ヲ加ヘ時々振盪シツツ 24 時間室溫ニ放置シタル後反覆生理的食鹽水ヲ以テ洗滌シ更ニ生理的食鹽水ヲ加ヘテ最初ノ量ニ復シタルモノナリ此洗滌ハ極メテ丁寧ニ數回以上行ヒタリ何トナレバ補體ハ甚ダ labil ニシテ「フオルマリン」等ニヨリ影響セラルルコト大ナルベク「フオルマリン」固定赤血球ノ洗滌ノ如キモ周密ナル注意ノ下ニ行フニアラザレバ容易ニ分離ノ目的ヲ達スルコト能ハザレバナリ.

第2項 加熱血球

前項ニ於ケルト同樣ナル操作ノ下ニ得タル洗滌山羊血球ヲ 60—70°C ニ 2—3 時間加熱スルニ血球ハ漸次褐色ニ變ジ膠樣トナル之ヲ數回以上極メテ丁寧ニ生理的食鹽水ヲ以テ洗滌シ更ニ生理的食鹽水ヲ加ヘテ最初ノ血液量ニ復シタルモノナリ.

第4節 大腸菌及ビ其ノ抗血清

補體分離試驗ニ於テ分離スベキ補體ノ結合物質トシテ試用シタルモノニシテ 18 時間寒天斜面培養ノ大腸菌ヲ生理的食鹽水ヲ以テ反覆洗滌シタルモノ, 又之ヲ一定量ノ生理的食鹽水ニ浮游セシメ 10% ノ比ニ「フオルマリン」ヲ加ヘ 24 時間放置シタル後充分洗滌シタルモノ及ビ洗滌大腸菌浮游液ヲ 100°C 4 時間煮沸シタルモノヲ用ヒタリ之等ハ

其ノ儘試用シ或ハ抗大腸菌家兎免疫血清稀釋液ヲ以テ感作シテ使用セリ.

抗大腸菌血清ノ產生法次ノ如シ卽チ健康成熟家兎ニ 18 時間寒天斜面培養ノ大腸菌ヲ 10 cc ニ 3.5 cc ノ割合ヲ以テ生理的食鹽水ニ浮游セシメ 60°C ニ 2時間加熱セルモノヲ 3 日ノ間隔ヲ置キ 1.0—5.0 cc 宛漸次增量シツツ 5 回耳靜脈內ニ注入免疫シ最後ノ注射ヨリ 5 日ニシテ採血シタルモノナリ.

第 5 節 牛血清及ビ海猪血清並ニ各其ノ抗血清

分離セントスル補體ノ結合物質トシテ特異沈降物ヲ試用シタルモノナリ該沈降物ハ牛血清ト抗牛家兎免疫血清或ハ海猪血清ト抗海猪家兎免疫血清トノ結合ニヨリ形成セシメタルモノナリ.

抗牛血清及ビ抗海猪血清ノ產生法次ノ如シ卽チ健康成熟家兎ニ牛血清或ハ海猪血清 1.0 cc ヲ生理的食鹽水チ以テ 5 倍ニ稀釋シタルモノヲ 1 回量トシ 3 日ノ間隔ヲ置キ每 4 日ニ 1 回宛反覆 5 回耳靜脈內ニ注入免疫シ最後ノ注射ヨリ 5 日ニシテ採血シタルモノナリ.

第 6 節 非特異性吸着劑

石津製「カオリン」, 三共製「アドソルビン」, 「メルク」製獸炭末ヲ分離スベキ補體ノ吸着用物質トシテ使用セリ.

第 7 節 補體證明法

2 單位溶血價ニ稀釋シタル非働性抗山羊溶血素血清稀釋液 1.0 cc, 2.5% 山羊血球浮游液 1.0 cc 及ビ補體分離液或ハ其ノ遞降的稀釋液 1.0 cc ヲ加ヘ, ヨク振盪混和シタル後 37°C 孵蘭ニ 1 時間放置シ各試驗管ノ呈スル溶血程度ニヨリ其ノ含有補體量ヲ判定セリ, 而シテ完全溶血ヲ (卌), 殆ド完全ナルヲ (卌), 管底ニ少量ノ不溶血球ヲ殘留セルヲ (卄), 稍々多量ノ不溶血球殘存セルヲ (十), 上清ノ無色ナルヲ (—) ノ符號ヲ以テ示シタリ. 尙ホ此際補體トシテ使用シタル新鮮海猪血清ニ代フルニ 56°C 30 分加熱非働性トナシタル海猪血清ヲ以テシ全ク同樣ニ分離操作ヲ施シタルモノヲ對照トシテ使用シ其ノ常ニ溶血現象ヲ呈セザルヲ條件トセリ. 是レ分離ニ使用スル諸物質萬一補體以外ノ溶血性物質ヲ含有スルコトナキヤ又分離「メヂウム」トシテ不等張液ヲ使用シタ際之ヲ等張タラシムルニ當リ萬一其ノ算定ヲ誤リ低張液タラシメ山羊血球ノ最低抵抗力ニ達セザルガ如キコトナキヤヲ顧慮シタルヲ以テナリ.

第 3 章 實驗並ニ其ノ成績

補體殊ニ分屑補體ニ關スル實驗ハ常ニ一定不變ノ結果ヲ收ムルコト能ハズ成績ノ浮動スルハ甚ダ遺憾トスルトコロナルモ補體本來ノ性質上亦已ムヲ得ザルモノナリトス以下記載ノ實驗成績中分屑補體ニ關ルスモノハ多クハ反覆數回以上實驗シタル平均成績ナルモノナリ.

第 1 節 豫備試驗

第 1 項 山羊血球ノ抵抗力試驗

血球ノ抵抗力トシテハ機械的抵抗力, 種々ノ化學的物質ニ對スル抵抗力或ハ溫熱ニ對スル抵抗力等種々ノ意味アリト雖モ本實驗ニ於テ重要ニシテ周到ナル顧慮ヲ要シ玆ニ特ニ試驗シタルハ滲透壓ヲ異ニスル「メヂウム」ニ對スル抵抗力ナリ. 吾人ガ臨牀上ニ云フ赤血球ノ抵抗力モ同ジク滲透壓ニ對スル抵抗力ヲ指示スルモノニシテ低張液中ニ赤血球ヲ入ルル時ハ血球內外ノ滲透壓異ルヲ以テ血球外ノ水

分ハ血球内ニ入リ血球ハ次第ニ膨大シ終ニ破潰シテ其ノ内容「メヂウム」中ニ出デ茲ニ溶血起ルモノナリ而シテ僅ニ溶血ヲ起ス境界ヲ最低抵抗力，初メテ完全溶血ヲ起ストコロヲ最高抵抗力ト言ヒ正常人血球ニ於テハ最低抵抗力0.48% 食鹽水，最高抵抗力0.3% 食鹽水ナリト稱セラル．然ルニ余ノ山羊血球ニ就キ實驗シルタ成績ニヨレバ山羊血球ハ人血球ニ比シ抵抗力遙ニ弱ク最低抵抗力0.7%，最高抵抗力0.6% 食鹽水ナリキ．而シテ血清ハ溶血阻止作用アリトイフモ余ノ實驗ニ於テハ血清ヲ充分除去シタル洗滌血球ト然ラザル不洗滌血球トノ間ニ抵抗力ニ劃然タル差異ヲ認ムルコト能ハザリキ，即チ第1表ニ示ストコロノ如シ．但成績ノ判定ハ孵竈1時間後ニ行ヒタルモノトス．

第1表　山羊赤血球抵抗力試驗成績

1.0% 食鹽水	0.9cc	0.85cc	0.8cc	0.75cc	0.7cc	0.65cc	0.6cc	0.55cc	0.5cc
蒸餾水	0.1cc	0.15cc	0,2cc	0 25cc	0.3cc	0.35cc	0.4cc	0 45cc	0.5cc
洗滌山羊血球	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt
溶血現象	−	−	−	−	+	⧺	⧺	⧺	⧺
不洗滌山羊血球	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt	1gtt
溶血現象	−	−	−	−	+	⧺	⧺	⧺	⧺

第2項　特異性溶血反應ニ於ケル「メヂウム」ノ滲透壓ト補體需要量トノ關係

前項ノ實驗ニ於テ明カナル如ク山羊血球ハ抵抗力弱キヲ以テ「メヂウム」ノ張度0.7% ヲ下ル時ハソレノミニテ溶血ヲ起スモノナリ．加之滲透壓僅ニテモ低キ時ハ假令未ダ最低抵抗力ニ達セザル程度ト雖モ等張「メヂウム」ニ於ケル場合ト溶血發現ニ要スル補體量及ビ溶血素量ニ差異アルナラントハ自ラ想到セラルル所ナリ．而シテ若シ影響アリトセバ是レ補體分離試驗上等閑ニ附スル能ハザル所ニシテ分離補體量ノ判定上最モ周密ナル注意ヲ拂フベキトコロナリトス，故ニ余ハ遞降的液透壓「メヂウム」ニ於テ先ヅ溶血素量ヲ1單位量ニ一定シ需要補體量ノ測定ヲ試ミタルニ成績第2表ニ示ス如ク補體需要量ハ「メヂウム」ノ張度ニヨリ大イニ影響ヲ蒙ルモノナルモ0.85—0.8% ニ於テハ孵竈1時間ノ成績ニテハ其ノ間明劃ナル差異ヲ認メザリキ．

第2表　「メヂウム」ノ滲透壓ト補體需要量トノ關係

補體量	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
溶血素	1 單位	〃	〃	〃	〃	〃
血球	1 滴	〃	〃	〃	〃	〃
「メヂウム」(3.0cc)ノ滲透壓 1.0%	⧺	+	−			
0.95%	⧺	⧺	⧺	−		
0.9%	⧺	⧺	⧺	+	−	−
0.85%	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−
0.8%	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−
0.75%	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	+

第3項　特異性溶血反應ニ於ケル「メヂウム」ノ滲透壓ト溶血素需要量トノ關係

次ニ種々滲透壓ノ「メヂウム」ニ於ケル補體量ヲ1單位量ニ一定シ溶血素ノ遞降的稀釋液ヲ以テ溶血現象發現濃度ヲ測定シタルニ成績第3表ノ如ク，是レ亦「メヂウム」ノ滲透壓ニ大イニ關係アルヲ認メタルモ 0.85—0.8％張度ニ於テハ其ノ間ノ區別顯著ナラズ.

第3表　「メヂウム」ノ滲透壓ト溶血素需要量トノ關係

溶血素稀釋		1:250	1:500	1:1.000	1:2 500	1:5.000	1:10.000
補體		0.03	〃	〃	〃	〃	〃
血球		1 滴	〃	〃	〃	〃	〃
「メヂウム」ノ滲透壓	1.0%	卌	—	—	—	—	—
	0.95%	卌	++	—	—	—	—
	0.9%	卌	卌	+	—	—	—
	0.85%	卌	卌	卌	++	—	—
	0.8%	卌	卌	卌	卌	—	—
	0.75%	卌	卌	卌	卌	+	—

以上ノ豫備試驗ハ既ニ其ノ成績ニヨリ明カナル如ク補體分離試驗ニ際シ分離「メヂウム」トシテ高張液ヲ使用シタル時ハ分離補體ノ證明測定ノ爲メニ溶血反應ヲ試ムルニ當リ分離液ヲ等張タラシムルヲ要スルハ勿論ナルモ其ノ際各般ノ注意ヲ怠ラズ誤算ナキヲ期スベキヲ確認セシメタリ.

第2節　感作「フオルマリン」血球ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗

第1項　血球ノ感作程度ト補體吸收力トノ關係

既ニ前章記載ノ如ク補體ハ種々ノ物質ニヨリ物理學的吸收行ハレ其ノ結合能力ハ廣大ナルモノナルモ赤血球ハ感作セラレザル時ハ補體ヲ吸收セザルモノト認メラル又血球感作度ニヨリ補體結合力ニ强弱アルハカノ 0°C 或ハ過壓性「メヂウム」ノ如キ補體結合ニ甚ダ不適當ナル條件ニ於テモ血球ノ所帶双攝體量多キ時ハ補體結合力ヲ發揮シ得ト言ヘル學者アルニ徵シテモ明カナル所ナリ. 余ハ「フオルマリン」血球ノ感作セザルモノ及ビ種々ノ程度ニ感作シタルモノニ就キ其ノ補體吸收力ヲ比較實驗シタルニ第4表ノ如キ成績ヲ得タリ但血球，溶血素，補體共各 1.0 cc ヲ使用シタルモノニシテ先ヅ血球浮游液ヲ遠心沈澱シテ上清ヲ除キタル沈渣血球ニ溶血素ヲ加ヘテ孵竈ニ1時間感作セシメ更ニ遠心沈澱シテ水分ヲ除去シ補體ヲ加ヘテ再ビ孵竈內ニ1時間吸收セシメタルモノトス.

表ニヨリ明カナル如ク不感作「フオルマリン」血球ハ補體ヲ吸收セズ，感作「フオルマリン」血球ノ吸收力ハ一定度マデハ其ノ感作度ニ比例シテ增强スルモノナルモ高價溶血素ヲ以テ重複處置シテ飽和或ハ過剩ニ感作セラルルニ至ル時ハ却テ吸收力多少減少スルモノナリ.

第 4 表　血球ノ感作度ト補體吸收力トノ關係

「フオルマリン」血球量	感作度	吸收前補體價		上清補體價					
		0.02	0.01	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025
1.0cc	／	卌	廾	卌	卌	卌	卌	卌	卌
1.0cc	1 單位	卌	廾	卌	卌	卌	卌	卌	−
1.0cc	2 單位	卌	廾	卌	卌	卌	卌	廾	−
1.0cc	5 單位	卌	廾	卌	卌	卌	卌	+	−
1.0cc	10 單位	卌	廾	卌	卌	卌	卌	−	
1.0cc	50 單位	卌	廾	卌	卌	卌	+	−	
1.0cc	500 單位	卌	廾	卌	卌	−			
1.0cc	1.000 單位	卌	廾	卌	+	−			
1.0cc	2.500 單位	卌	廾	卌	−				
1.0cc	2.500單位 2回	卌	廾	卌	−				
1.0cc	2.500單位 3回	卌	廾	卌	+	−			

第2項　補體ヲ其ノ儘(分屑セズ)使用シタル場合ノ分離

1.　補體結合回數ニ就テ

余ハ曩ニ諸種抗體ノ分離試驗ニ於テ抗體ヲ以テスル抗原ノ重複感作ヲ試ミ分離液ノ抗原含量ヲ減少セシムルノミナラズ其ノ抗體量ヲ增加セシムルヲ實驗セリ，依テ結合ト共ニ其ノ一部消耗セラルルコトナキヲ保シ難キ補體再分離ニ際シテハ特ニ重複結合セムルノ要アルベキヲ想ヒ双攝體所帶血球ニ補體ヲ反覆作用セシメタル後分離シタモノナリ，而シテ此場合ニモ1回結合ニテハ不成功ニシテ，2—3回作用セシメテ初メテ分離シ得ルコトアルヲ認メタリ．

2.　分離溫度ニ就テ

余ハ補體ノ分離ヲ試ムル當初ニ於テ先ヅ從來諸家ニヨリテ行ハレタル一般抗體分離ノ法式ニ倣ヒ且補體ノ熱ニ對スル抵抗力ヲ顧慮シ補體ヲ結合セシメタル感作「フオルマリン」血球ニ一定量ノ生理的食鹽水或ハ蒸餾水ヲ加ヘ45°C ノ溫ヲ作用セシメタルモ其ノ目的ヲ達スルコト能ハズ却テ血球感作ニ用ヒタル抗體分離シ，分離液ヲ補體トシテ試ミタル溶血反應ニ於テ溶血ハ起ラズシテ著明ノ血球凝集現象ノ起レルヲ認メタリ（感作血球トシテ「フオルマリン」血球ニ溶血價 1:2500 ノ溶血素血清原液ヲ結合セシメ次デ之ヨリ溶血素ヲ分離シタル殘渣血球ヲ試ミニ流用シタルモノナリ）

依テ余ハ海猩補體最適溶媒ハ卽チ其ノ母地タル海猩血清タルベキヲ想ヒ，「フオルマリン」血球ノ溶血素感作程度ヲ一層減少セシメ且新鮮補體ヲ重複3回以上作用セシメテ過剩ニ結合セシムルニ努ムルト共ニ分離「メヂウム」トシテ 56°C 30分加熱シテ非働性トナシタル海猩血清ヲ試用シ 45°C ノ溫ヲ作用セシメテ結合補體ヲ分離シ，「メヂウム」ヲ再賦活セシムルコトヲ得タリ．而シテ此際「メヂウム」タル加熱非働性海猩血清中ニ殘存セル補體成分卽チ其ノ第3成分ノミノ與ルトコロニアラザルハ他ノ「メヂウム」例之生理的食鹽水

ヲ以テ分離シ補體作用ナキモノニ第3成分卽チ 56°C 加熱非働性トナシタル海猪補體ヲ補加スルトモ毫モ作用ヲ現スコトナキヲ以テ推知シ得ベシ.

カクシテ補體ノ分離シ得ベキコトヲ確メタルヲ以テ次デ非働性海猪血清ヲ「メヂウム」トシ 45°C, 37°C 及ビ 0°C ニ於テ實驗シ各溫度ノ分離ニ及ボス影響ヲ探求セリ但補體ハ上記ノ如ク3回重複作用セシメ以テ過剩ニ結合セシムルニ努メタルモノナリ.

實驗成績ハ第5表ノ如ク卽チ分離溫度ハ結合溫度ト全ク反對ニ 0°C 最適當ニシテ 37°C 最モ不適當ナルヲ知ル.

第5表 補體分離ニ於ケル溫度ノ關係

溶血系統	溶血素(2單位)	1cc	1cc	1cc	1cc
	血球 (2.5%)	1cc	1cc	1cc	1cc
補體分離液	分離溫度 ＼ 分離液稀釋	1:1	1:2	1:4	1:8
	0°C	⧻	⧻	++	−
	37°C	+	−		
	45°C	⧻	−		

分離「メヂウム」 非働性海猪血清

前章ニ記セルガ如ク 0°C ニ於テ補體ノ雙攝體ト結合セザルハ既ニ Ehrlich u. Morgenroth 氏ニヨリテ知ラレ, 同氏等ハ新鮮血清中ノ雙攝體ト補體トヲ分離スルニ 0°C ノ寒冷ヲ用ヒタリ同氏等ノ所謂寒冷分離法(Kältetrennungsversuch)卽チ是ナリ. 余ノ本實驗成績ハ更ニ 0°C ハ補體ト雙攝體トノ結合ヲ不能ナラシムルノミナラズ尙ホ既ニ一旦結合セル補體ヲモ亦再解離セシムルノ事實ヲ指摘シ得タルモノト謂フベシ.

3. 分離「メヂウム」ニ就テ

上記實驗ニヨリ補體ノ分離ニハ 0°C 最適ナルヲ知リタルヲ以テ此適溫ヲ以テセバ, 他ノ「メヂウム」ニテモ可能ナルニアラズヤ殊ニ高張食鹽水ノ補體結合ヲ阻止スルハ既ニ多數學者ノ唱道スル所ナルヲ注意セバ其ノ當ニ用フベキ亦自ラ聯想セラルル所ナリ, 依ツテ余ハ 8.5% 及ビ 4.25% ノ高張食鹽水ヲ選定スルト其ニ尙ホ生理的食鹽水, 蒸餾水, 「リンゲル」氏液, 56°C 30分加熱非働性トナシタル家兎血清, 牛血清等ヲモ使用シ 0°C ニ於テ海猪補體ノ分離ヲ試ミ適當分離「メヂウム」ヲ探索セリ. 實驗成績ハ第6表ニ示ス所ノ如ク就中 8.5% 及ビ 4.25% ノ高張食鹽水最適當ナルヲ知リタリ.

第 6 表

補體分離ニ於ケル「メヂウム」ノ關係

分離「メヂウム」 ＼ 分離液稀釋	1:1	1:2	1:5	1:10	1:20
8.5% 食鹽水	⧻	⧻	⧻	++	−
4.25% 食鹽水	⧻	⧻	⧻	++	−
0.85% 食鹽水	⧻	−			
蒸餾水	++	−			
リンゲル氏液	⧻	+	−		
非働性家兎血清	++	−			
非働性牛血清	++	−			

分離「メヂウム」トシテ高張食鹽水ヲ使用シタル時ハ之ヲ等張液ニ稀釋スルニ際シ周密ナル注意ヲ要スルモノニシテ萬一此注意ヲ缺キ低張液タラシムルトキハ溶血ヲ促進シテ等張液ニ於ケルヨリモ少量ノ補體ニテ既ニ完全溶血ヲ起スハ勿論張度 0.7% ヲ下ル時ハ補體ノ全ク存在セザル液ト雖モ尙ホ能ク溶血ヲ起スハ前記豫備試驗トシテ實施シタル山羊血球ノ

抵抗力試驗成績ニヨリ明瞭ナル所ナリ然リ而シテ分離試驗ニ於テ補體結合用トシテ使用スル感作血球ハ遠心沈澱シテ上清ヲ除去シタル後ト雖モ尙ホ幾分ノ水分ヲ含有ス，而シテ分離前ノ各操作例之補體ノ結合，洗滌等總テ等張液ヲ以テ行ハルルガ故ニ分離「メヂウム」トシテ 8.5% 食鹽水ヲ用ヒタル際分離液ヲ單ニ蒸餾水ヲ以テ 10 倍ニ稀釋シタル時ハ既ニ低張液タルヲ免レザルモノナリ，余ハ「フオルマリン」血球ニ就キ一定時一定回轉數ヲ以テ遠心沈澱シテ上清ヲ除去シタル直後ノモノト之ヲ輕度ニ乾燥セシタルモノトヲ秤量比較シ前者ノ含水量ヲ概算シタルニ「フオルマリン」血球 2.0 cc ハ 1 分間 3.000 回轉ノ沈澱器ヲ以テ 10 分間遠心沈澱シテ上清ヲ除去シタル後尙ホ 0.1 cc ノ水分殘留スルヲ知レリ．故ニ此條件ノ下ニ於テ「メヂウム」トシテ 8.5% 食鹽水 1.0 cc ヲ加ヘ得タル分離液ハ蒸餾水ヲ以テ 9 倍トシテ初メテ等張タラシメ得ルモノナリ余ハ高張分離液ハ總テ斯クノ如キ計算ノ下ニ蒸餾水ヲ以テ稀釋シ端數ハ等張食鹽水ヲ追加シテ 5 倍或ハ10倍稀釋液タラシメタル上尙ホ更ニ Beckmann 氏結氷點降下度測定ヲ行ヒ以テ等張タラシムルニ誤算ナキヲ期シタリ．

4. 「フオルマリン」血球ノ感作程度ニ就テ

赤血球ノ感作程度ニヨリテ其ノ補體吸收力ニ優劣アルハ既ニ多クノ研究者ニヨリ實驗セラレタルノミナラズ余ノ前項ノ實驗ハ明劃ニ之ヲ證シタリ卽チ全然感作セラレザル血球ハ補體ヲ吸收セズ又感作血球ノ吸收力ハ一程度迄ハ其ノ感作程度ニ平行ス尙ホ過壓性「メヂウム」或ハ 0°C ノ如キ補體ノ結合ニ極メテ不適當ナル條件ノ下ニ於テハ感作度弱キ時ハ補體ノ何レノ成分モ結合セザルニ反シ感作度强キトキハ補體ノ中節ハ雙攝體ニ結合スト唱ヘラルカカル事實ヨリ推シテ血球ハ其ノ所帶雙攝體量ニヨリ補體ノ吸收量ニ差異ヲ來スノミナラズ尙ホ又補體トノ結合ニ粗緊密ノ差アルベク從テ補體分離ノ目的ニハ最適感作程度ノ存スベキハ直ニ想像セラルル所ナリ卽チ結合緊密ナラバ假令大量ヲ結合スルトモ之ガ分離困難ナルベク又結合粗ナリトモ結合補體量餘リニ少キ時ハ多量ノ補體ヲ分離收得スルニ由ナカルベシ，依テ余ハ使用血球ヲ一定ニシ之ガ感作程度ヲ種々ニ變更シ以テ補體ノ吸收及ビ分離ノ狀況ヲ比較實驗セリ卽チ「フオルマリ」血球 1cc 宛ヲ取リ之ヲ數回生理的食鹽水ヲ以テ遠心洗滌シ水分ヲ除去シタル血球沈澱ニ溶血素血清ノ生理的食鹽水各種稀釋液 1.cc 宛ヲ加ヘテ 1 時間孵竈ニ放置シテ以テ溶血素ヲ血球ニ結合セシム，然ル後遠心沈澱シテ上清ヲ除去シ補體 2cc 宛ヲ加フ而シテ再ビ 37°C ニ 1 時間放置シテ後遠心沈澱シ上清ト沈澱ニ分チ上清ニ就キテハ殘存補體量ヲ測定シテ吸收ノ狀況ヲ窺ヒ沈澱ハ 3 回生理的食鹽水ヲ以テ靜カニ洗滌シ之ニ分離「メヂウム」トシテ 4.25% 食鹽水 1cc 宛ヲ加ヘ振盪シテ 0°C ノ寒冷ヲ作用セシムルコト 30 分ノ後直ニ强力遠心沈澱シテ上清ヲ分ツ是レ卽チ求ムル所ノ分離液ニシテ其ノ補體作用ヲ檢シ分離程度ヲ測定セリ．第 7 表ニ示セル實驗成績ニヨリ明カナル如ク補體ノ吸收ハ血球ノ溶血素感作程度强キ程大ナルモ感作强キ時ハ補體トノ結合强固ナルカ或ハ補體ノ破壞セラルルモノナルカ判然セザルモ兎ニ角補體ヲ分離收得スル

コト難シ，又感作程度弱キ時ハ補體吸收量小ニシテ是レ亦分離ニ不適當ナリ，而シテ分離ニ最適當ナルハ5—20單位感作ノモノナルヲ知ル，

第 7 表　補體分離ニ於ケル血球ノ感作程度ノ關係

感作溶血素	「フオルマリン」血球	原補體價	上清補體價	分離液補體價		
				1:5	1:10	1:10
1 單位	1cc	0.02	0.05	+	−	
2 單位	1cc	0.02	0.1	++	−	
5 單位	1cc	0.02	0.1	+++	++	−
10 單位	1cc	0.02	0.1	+++	++	−
20 單位	1cc	0.02	0.1	+++	++	−
50 單位	1cc	0.02	0.2	+++	−	
100 單位	1cc	0.02	0.3	++	−	
500 單位	1cc	0.02	0.4	+	−	

5.　使用血球量ニ就テ

抗體分離試驗ニ於テ使用抗原量ハ分離率ニ重大ナル影響ヲ及ボスハ既ニ諸家ノ承認スル所ナリ卽チ白玖氏ハ大腸菌凝集素及ビ沈降素分離ニ於テ免疫血清 1 cc ニ加フベキ細菌ハ 100 mg ヲ最適當ナリトシ桑名[38]氏ハ血清沈降素ノ分離ニ於テ免疫血清 1cc ニ對スル最適抗原量トシテ $0.025\times\frac{\text{Titer}}{\text{Zone}}$ ナル恒式ヲ算出セリ．カカル事實ヲ鑑レバ補體分離ニモ當然最適血球量ノ存スベキ亦想像ニ難カラズ依テ余ハ各種量ノ「フオルマリン」血球ヲ使用シテ其ノ感作度ヲ一定ニシ補體ノ吸收及ビ分離狀況ヲ觀察セリ卽「フオルマリン」血球 0.5—3.0 cc ヲ取リ何レモ同樣ニ充分反覆遠心洗滌シテ上清ヲ除去シ 5 單位ニ稀釋セル溶血素ヲ過剩ニ加ヘテ 1 時間孵竈ニ放置シテ感作シタル後遠心シテ上清ヲ除去シ沈澱ニ補體 1cc ヲ加ヘ前記ト同樣ニ 4.25% 食鹽水 1. cc ヲ「メヂウム」トシ 30 分間 0°C ヲ以テ分離セシニ第 8 表ノ如キ成績ヲ賔セリ卽チ此場合ハ凝集素，沈降素等ノ分離ニ於ケルト異リソレニ比シ使用抗原量ノ大ナルヲ可トスルモノナリ．卽チ補體ガ少量宛多數ノ赤血球ニ鬆粗ニ結合シタル際其ノ消耗少ク之ヲ再分離收得スルコト比較的容易ナルモノナルガ如シ．

第 8 表　補體分離ニ於ケル使用血球量ノ關係

「フオルマリン」血球	感作溶血素	原補體價	上清補體價	分離液補體價		
				1:5	1:10	1:20
0.5cc	5 單位	0.02	0.06	+++	−	
1.0cc	5 單位	0.02	0.1	+++	++	−
2.0cc	5 單位	0.02	0.2	+++	+++	−
3.0cc	5 單位	0.02	0.2	+++	++	−

6. 結合時間ニ就テ

補體分離試驗ニ於テ感作血球ニ補體ヲ結合セシムル爲メニ與フベキ時間ニ就キ實驗シタルニ30分以下ナル時ハ分離成績不良ナルコト多ク1時間ヲ超ユル時モ亦然リ，而シテ30分—1時間ニ於テ結果最良好ナルノ平均成績ヲ得タリ.

7. 分離時間ニ就テ

0°Cニ於ケル分離時間ハ30分ヲ適當ト認ム30分以下ナル時ハ成績不良ナルモ30分ヲ超過スルモ分離率ヲ更ニ上昇セシムルコトハ望ミ難シ.

8. 分離不完全ナル際何レノ成分多ク分離セラレ居ルヤ

既述ノ如ク補體ハ甚ダ不安定ナルモノニシテ上記ノ方法ヲ以テスルモ分離液ハ常ニ必ズ完全溶血ヲ起サシメ得ルトハ限ラズ往々ニシテ溶血甚ダ不完全ナル場合アリ（「フオルマリン」血球ノ新舊，性狀ニヨル事多キガ如シ）此際何レノ成分多ク分離セラレ居ルヤヲ檢スル爲メニ之ニ中節或ハ末節ヲ補足シ反應ヲ觀ルニ是レ亦一定不變ニハ非ザルモ中節附加ニヨリ作用ヲ增强スルコト多ク稀ニ末節ノ添加有效ナルコトアリ卽チ不完全分離ニ際シテハ末節ノ分離，中節ノソレニ比シ大ナルモノナルガ如シ.

第3項 補體ヲ分屑シテ使用シタル場合ノ分離

補體ヲ「グロブリン」屑及ビ「アルブミン」屑ニ分屑スルニハFerrata氏濾膜分析法，Sachs u. Altmann氏鹽酸沈降法及ビ Lieimann氏炭酸沈降法ノ存スルハ周知ノ事ニ屬ス，余ハ本實驗ニ於テ一方可及的分屑補體價高キ濃厚ナル分屑液ヲ欲シタルト他方可及的速ニ分屑スルコトヲ必要トセリ何トナレバ分屑補體價低キ時ハ分離困難ナルト分屑ニ長時間ヲ要スル時ハ不安定ナル補體效價ノ減弱スルヲ憂ヘタレバナリ. 依テ余ハ分離用「グロブリン」屑ヲ得ルニハ蒸餾水ヲ以テ5倍ニ稀釋シタル補體ニ CO_2 ヲ通シテ之ヲ沈降セシメ遠心沈澱シテ得タル沈降物ヲ原補體量ト等量ノ生理的食鹽水ニ溶解セシメタルモ分離用「アルブミン」屑ヲ得ル爲メニハ濾膜分析法及ビ炭酸沈降法ヲ併用シ以テ上記ノ如キ余ノ希望ヲ滿スコトニ努メタリ卽チ補體ヲ稀釋スルコトナク「コロヂウム」囊ニ入レ蒸餾水ヲ盛レル硝子容器內ニ懸垂シ蒸餾水ヲ頻回交換シテ2—3時間放置シタル後「メートルグラス」ニ移シ Kipp氏裝置ヨリ發生セシメタルCO_2ヲ通ズルコト5—10分間ニシテ遠心沈澱シ上淸ヲ分チ適當量ノ高張食鹽水ヲ加ヘ等張液タラシメ Berkefeld濾過器ヲ以テ濾過ス是レ卽チ分離ノ目的ニ使用シタル「アルブミン」屑ナリ，又分離分屑液ノ作用檢定ニ際シ補フベキ分屑液ハ總テ炭酸沈降法ヲ以テ分屑シタル5倍稀釋分屑液ヲ使用セリ之等各分屑ニ當リテハ每時其ノ分屑ノ完全ナルヤ卽チ各分屑液ハ補體作用ナク兩者ヲ合セバ作用ヲ發現スルヤヲ檢シ分屑完全ナルモノニ就キ實驗シタルハ勿論ナリトス.

1. 「グロブリン」屑ノ吸收並ニ分離

過剩ノ溶血素5單位稀釋液ヲ以テ感作シタル後遠心沈澱シテ水分ヲ除去シタル「フオルマリン」血球2 cc ニ分屑濃厚「グロブリン」屑2cc ヲ加ヘ孵竈45分間（Liefmann u. Cohn[39]氏ハ分屑セル中節ハ雙攝體所帶血球ト結合ス

ルニ中節及ビ末節ノ混和物ニ比シ長時間ヲ要スルヲ敍セリ依テ此報告ヲ顧慮シテ本實驗ニ際シテハ結合ニ少シク長時間ヲ與ヘタルモノナリ）ヲ以テ結合セシムルコト反覆3回4.25%食鹽水1.0ccヲ「メヂウム」トシ30分間0°Cニ於テ分離セリ，分離液ハ蒸餾水ヲ加ヘテ等張トシCO_2ヲ以テ分屑シタル5倍稀釋「アルブミン」屑ヲ補加シテ補體作用ノ有無ヲ檢セリ吸收竝ニ分離ノ成績ハ第9表ニ示ス所ノ如ク「グロブリン」屑ハ單獨ニテ能ク感作「フオルマリン」血球ニ結合スルモノニシテ一旦結合シタル「グロブリン」屑ハ0°C高張食鹽水「メヂウム」ニ於テ再ビ一部分作用ヲ保有セル儘分離セシメ得ルモノナリ但分離「グロブリン」屑ノ作用ハ概ネ微弱ナルヲ免レズ之ニ「アルブミン」屑ヲ補加スルモ完全溶血ヲ起サシメ得タルハ極メテ少數例ニ過ギザリキ.

第 9 表　「グロブリン」屑ノ吸收竝ニ分離試驗成績

「グロブリン」屑區分	原液					上清 I			上清 II			上清 III			分離液	
「グロブリン」屑稀釋	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:1	1:2	1:4	1:1	1:2	1:4	1:1	1:2	1:4	1:5	1:10
補加	「アルブミン」屑 1cc宛															
溶血反應	⧻	⧻	⧻	+	−	+	−	−	⧻	−	−	⧻	⧻	++	⧻	−

2. 「アルブミン」屑ノ吸收竝ニ分離

「アルブミン」屑ハ單獨ニテ雙攝體ニ結合シ得ルヤ否ヤ，從來諸家ノ研究ニヨレバ「グロブリン」屑ノ媒介ナクシテハ結合スルコトナキモノナルガ如シ余ハ試ミニ感作「フオルマリン」血球ニ「アルブミン」屑ノミヲ加ヘ吸收ヲ檢シ且分離ヲ試ミタルニ第10表ノ如キ陰性ノ成績ヲ得タリ．結合ヲ試ミタル相互ノ量的關係竝ニ分離方法等ハ前記「グロブリン」屑ノ場合ニ於ケルト全ク同樣ニ行ヒタルモノナリ.

第 10 表　「アルブミン」屑單獨ノ吸收竝ニ分離試驗成績

「アルブミン」屑區分	原液					上清 I			上清 II			上清 III			分離液	
「アルブミン」屑稀釋	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:1	1:2	1:4	1:1	1:2	1:4	1:1	1:2	1:4	1:5	1:10
補加	「グロブリン」屑 1cc宛															
溶血反應	⧻	⧻	⧻	++	−	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	−

次ニ感作「フオルマリン」血球ニ先ヅ「グロブリン」屑ヲ作用セシメ遠心沈澱シテ上清ヲ除キタル後「アルブミン」屑ヲ加ヘ吸收ヲ檢シ分離ヲ施行シタルニ第 11 表ノ如キ成績ヲ擧ゲタリ卽チ雙攝體ニ「グロブリン」屑ノ結合シタルモノニハ「アルブミン」屑ノ能ク吸收セラ

ルルヲ觀ル而シテ此際ノ分離液ハ微弱ナガラソレ自身單獨ニテ補體作用ヲ呈スルモコレニ「グヨブリン」屑或ハ「アルブミン」屑ヲ個々單一ニ補加スルモ溶血作用ヲ增强セシムルコト能ハザリキ.

第 11 表　豫メ「グロブリン」屑ヲ結合セシメタル後ノ「アルブミン」屑ノ吸收竝ニ分離試驗成績

「アルブミン」屑區分	原液					上清 I			上清 II			上清 III			分離液	
「アルブミン」屑稀釋	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:1	1:2	1:4	1:1	1:2	1:4	1:1	1:2	1:4	1:5	1:10
補加	「グロブリン」屑 1cc 宛															
溶血反應	卌	卌	卌	卄	—	卅	—	—	卌	卅	—	卌	卌	卅	卄	—

第 4 項　補體トシテ家兎, 山羊及ビ牛ノ新鮮血清ヲ使用シタル場合ノ分離

動物ノ種類ニヨリ其ノ血清ニ含有スル補體量ニ大差アルハ夙ニ諸家ニヨリ證明セラレタル所ナリ. 猪木氏ハ海猩, 犬, 猫, 鷄, 人及ビ馬ノ新鮮血清ニ就キ補體含量ヲ檢シ同種動物ノ血清モ個性的ニ補體價ノ差異ヲ示スモ平均價ヨリ觀レバ, 海猩ヲ基準トシ人及ビ犬ハ 1/5—1/10, 猫ハ 1/20, 鷄ハ 1/40—1/50, 馬ハ僅ニ 1/150 ニ相當ス, カクノ如ク海猩血清ニ比シ他動物血清ノ補體價低キハ其ノ補體 3 成分中何レカノ量不足セルニ基ク卽チ人及ビ犬血清ニハ末節ノ量稍々少ク猫血清ニハ末節及ビ第 3 成分ノ量共ニ少シ鷄及ビ馬血清ニアリテハ第 3 成分ノ量極メテ僅微ニシテ末節モ亦少量ナリ, 而シテ中節ハ何レノ動物血清中ニモ充分ニ含有セラルト敍セリ. 名古屋氏モ多數ノ溫血動物及ビ鳥類ニ就キ豫メ補體ノ分解的研究ヲ行ヒ種々ナル生物補體各成分相互間ニ共通性ナル分子ノ存在スルコト卽チ補體各成分間ノ代償能力ニヨリ廣ク溫血動物及ビ鳥類間ニ存スル補體ハ同一種ナリト斷ゼリ.

余ハ家兎, 山羊及ビ牛ノ補體ニ就キ分離ヲ試ミタルモ之等ハ總テ海猩血清ニ比シ補體價低ク殊ニ牛血清補體ハ名古屋氏ニヨレバ末節分子ヲ缺如スト言ハル故ニ余ハ本實驗ニ於テハ補體全成分ノ分離ヲ期シタルニ非ズ其ノ部分的分離ヲ企テタルモノナリ, 依テ之等ヲ使用シテ得タル補體分離液ハ單ニソレノミヲ以テ作用ヲ檢スルニ止メズ之ニ部分的補足ヲナシ部分的分離ノ成否ニ就キ探求セリ.

實驗方法ハ海猩補體ニ於ケルト等シク 5 單位溶血素感作ノ「フオルマリン」血球 2cc ニ對シ新鮮血清 1 cc ヲ加ヘ孵竈 30 分ヲ以テ補體ヲ結合セシムルコト反覆 3 回, 分離ハ 0°C 30 分 4.25% 食鹽水「メジウム」ヲ以テ行ヒ第 12 表ニ示ス如キ結果ヲ觀タリ.

分離「メヂウム」トシテ 5 倍等張食鹽水ヲ用ヒタルヲ以テ分離液ハ蒸餾水ヲ以テ等張トナ

シタル後實驗シタルモノニシテ分離液ソレ自身ハ補體作用ヲ發揮セザルモ之ニ末節ヲ補加セバ中等度ノ溶血現象ヲ招來セリ，而シテ對照トシテ家兎，山羊及ビ牛ノ新鮮血清ノ代リニ56°C 30分加熱非働性トナシタルモノヲ用ヒタル分離液ハソレノミニテハ勿論末節或ハ中節補加ニ於テモ毫モ溶血現象ヲ認メズ，依テ新鮮家兎，山羊及ビ牛血清ヨリ補體中節ヲ分離シ得タルモノト思考ス．

第 12 表　家兎，山羊及ビ牛補體ノ分離試驗成績

補足分子別 / 分離補體別	分離液ノミ	分離液＋末節	分離液＋中節
家兎補體	−	⧻	−
山羊補體	−	⧺	−
牛補體	−	⧺	−

第3節　感作加熱血球ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗

加熱血球モ亦「フオルマリン」血球ト略ボ同樣ニ補體分離ノ目的ニ使用スルコトヲ得．サレド兩者ヲ同一條件ノ下ニ於テ卽チ溶血素ノ感作，使用量，補體ノ結合及ビ分離法等ヲ全ク同樣ニシテ其ノ補體ノ吸收及ビ分離ヲ比較シタルニ加熱血球ハ「フオルマリン」血球ニ比シ吸收稍々强ク分離少シク不良ナル結果ヲ得タリ卽チ第13表ノ如シ．

第 13 表　加熱血球及ビ「フオルマリン」血球ノ補體吸收及ビ分離比較

結合用物			補體價								
血球別	使用量	溶血素感作	原補體	上清 I	上清 II	上清 III	分離液				
							1:1	1:2	1:4	1:8	1:16
加熱血球	2.0cc	5 單位	0.02	0.4	0.2	0.05	⧻	⧻	−		
「フオルマリン」血球	2.0cc	5 單位	0.02	0.2	0.1	0.05	⧻	⧻	⧻	⧻	−

第4節　大腸菌ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗

大腸菌ハ其ノ抗血清ヲ以テ感作シタルモノモ，セザルモノモ共ニ甚タ良ク補體ヲ吸收スト雖モ之ヨリ其ノ吸收セル補體ヲ再ビ分離スルコトハ不可能ナリキ．補體ヲ反覆更新吸收セシメタルモノト雖モ分離ハ常ニ不成功ニ終レリ．次ニ大腸菌ニ一定ノ狀態ヲ與ヘテ然ル後分離ヲ試ミタリ卽チ100°C ニ 4時間煮沸シタルモノ及ビ10%「フオルマリン」ヲ24時間作用セシメタルモノヲ使用シタルニ此モノモ共ニ吸收ハ可良ナルモ分離ハ終ニ目的ヲ達スルコト能ハザリキ．

尙ホ分離液ニ就テハ補體1分屑ヲ補足シテ其ノ部分的分離ノ成否ヲモ併セ檢査シタルモ何レノ分屑補加ニ於テモ補體作用ノ發現ヲ認ムル能ハザリキ．

其ノ吸收及ビ分離試驗成績ハ第14表ニ示セ

リ，但補體1cc ニ對シ 1. Kolle 氏 Agarplatte ノ大腸菌ヲ使用シ，其ノ感作ニハ抗大腸菌家兎血清ニシテ大腸菌浸出液ニ對シ稀釋沈降素價 1:500 ヲ示スモノヲ用ヒ同菌量ニ對シ同血清ノ原液，10倍，20倍稀釋液等1.0cc ヲ加ヘテ感染セシメ之ヲ夫々500單位50單位25單位感作等ト記載セリ．

第 14 表　大腸菌ヲ以テシタル補體ノ吸收及ビ分離試驗

結合用物			補體價				
菌ノ處置別	使用量	感作	原補體	上清 I	上清 II	上清 III	分離液
正常大腸菌	1. Kolle 氏瓶	／	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (+)	(−)
正常大腸菌	1. Kolle 氏瓶	10 單位	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (−)	(−)
正常大腸菌	1. Kolle 氏瓶	25 單位	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (−)	(−)
正常大腸菌	1. Kolle 氏瓶	50 單位	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (−)	(−)
「フオルマリン」大腸菌	1. Kolle 氏瓶	／	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (++)	(−)
「フオルマリン」大腸菌	1. Kolle 氏瓶	10 單位	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (+)	(−)
加熱大腸菌	1. Kolle 氏瓶	／	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (++)	(−)
加熱大腸菌	1. Kolle 氏瓶	10 單位	0.02	0.4 (−)	0.4 (−)	0.4 (+)	(−)

細菌殊ニ靈菌ノ補體第3成分ヲ破壞スルハ既ニ諸家 (Ritz u. Sachs[40], Nathan[41] 氏等) ノ報ズル所ナルガ本實驗ニ於テモ大腸菌ニ反覆補體ヲ作用セシムルモ每回極メテ良ク吸收シテ上清ノ補體價ヲ著明ニ減弱セシムル點及ビ分離不可能ナル點ヨリ推シテ同菌ハ單ニ補體ヲ吸着スルノミニアラズシテ之ヲ破壞シ去ルモノナルベシ．

斯クノ如ク大腸菌ノ補體吸收作用ハ其ノ正常大腸菌 (60°C ニ 1 時間加熱ス) タルト加熱大腸菌 (100°C 4 時間) 將又「フオルマリン」大腸菌タルトヲ問ハズ尙ホ其ノ感作シタルトセザルトヲ論ゼズ極メテ著明ニシテ先ニ行ヒタル血球ヲ以テセル分離試驗ニ於テ其ノ使用量ノ稍々多キヲ良トシタル成績ニ鑑ミ此實驗ニ於テモ細菌ノ稍々多量ヲ使用シタルヲ以テ第3回上清ト雖モ總テ 0.4 ニテ尙ホ完全溶血ヲ起スニ足ラズ各異リテ處置セラレタル細菌相互間ノ補體吸收關係ヲ審ニスルコト能ハザリシヲ以テ玆ニ更ニ使用菌量ヲ 1 寒天斜面ニ減ジ吸收狀況ニ就キ實驗シタルニ成績第15表ノ如ク吸收力ニ及ボス加熱及ビ「フオルマリン」處置ノ影響ハサノミ大ナルモノニハアラザルモ正常大腸菌ニ機能最高，加熱大腸菌之ニ亞ギ「フオルマリン」大腸菌ニ最低ナリ．次ニ感作ノ影響ハ甚ダ大ニシテ感作菌ハ不感作菌ニ比シ吸收力遙ニ强ク，感作シタルモノヲ互ニ比較セバ一定度マデハ感作程度大ナルモノ程吸收亦愈々大ナルヲ認ムト雖モ高價免疫血清ヲ以テ重複處置シテ飽和或ハ過剩ニ感作セラルルニ至ラバ却テ吸收力ヲ減殺スルコト感作血球ニ於ケルト其ノ關係ヲ等シクス．

第 15 表　大腸菌ノ處置及ビ感作ト補體吸收トノ關係

大腸菌			原補體價			上清補體價				
處置別	使用量	感作	0.03	0.02	0.01	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05
正常大腸菌	1 寒天斜面	／	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	+	−
正常大腸菌	1 寒天斜面	5單位	⧻	⧻	−	⧻	+	−		
正常大腸菌	1 寒天斜面	50單位	⧻	⧻	−	⧻	−			
正常大腸菌	1 寒天斜面	500單位	⧻	⧻	−	+	−			
正常大腸菌	1 寒天斜面	500單位 2回	⧻	⧻	−	+	−			
正常大腸菌	1 寒天斜面	500單位 3回	⧻	⧻	−	++	−			
「フォルマリン」大腸菌	1 寒天斜面	／	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	⧻	+
「フォルマリン」大腸菌	1 寒天斜面	5單位	⧻	⧻	−	⧻	⧻	++	−	
「フォルマリン」大腸菌	1 寒天斜面	50單位	⧻	⧻	−	⧻	+	−		
「フォルマリン」大腸菌	1 寒天斜面	500單位	⧻	⧻	−	⧻	−			
「フォルマリン」大腸菌	1 寒天斜面	500單位 2回	⧻	⧻	−	⧻	−			
「フォルマリン」大腸菌	1 寒天斜面	500單位 3回	⧻	⧻	−	⧻	+	−		
加熱大腸菌	1 寒天斜面	／	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	++	−
加熱大腸菌	1 寒天斜面	5單位	⧻	⧻	−	⧻	⧻	−		
加熱大腸菌	1 寒天斜面	50單位	⧻	⧻	−	⧻	−			
加熱大腸菌	1 寒天斜面	500單位	⧻	⧻	−	++	−			
加熱大腸菌	1 寒天斜面	500單位 2回	⧻	⧻	−	++	−			
加熱大腸菌	1 寒天斜面	500單位 3回	⧻	⧻	−	⧻	−			

第5節　感作血清沈降物ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗

第1項　抗牛血清ニヨル沈降物ヲ以テスル試驗

本實驗ニ使用シタル抗牛血清—家兎免疫血清ハ稀釋沈降素價 1:1.000, 結合帶 1:500, U. 氏法沈降素價 1:25.000 ノモノナリ. 本血清ト牛血清トノ結合ニヨリ形成セラレタル沈降物及ビ同沈降物ヲ抗牛血清ニテ反覆感作シタルモノ或ハ沈降物ヨリ沈降素ヲ分離シタル殘渣沈澱物ニ就キ補體ノ吸收及ビ分離ヲ試ミタリ但分離ハ終始不成功ニ了リシモノニシテ過敏毒素ノ形成ニハ補體末節ハ之ニ與ラズトノ猪木氏ノ實驗ヲ顧慮シ分離液ニ末節ヲ補加シテ補體作用ノ發現如何ヲ檢シタルモ毫モ其ノ作用ヲ認ムル能ハザリキ.

1. 沈降物ノ補體吸收力ニ就テ

沈降物ノ補體吸收力ハ極メテ大ニシテ上記抗牛血清 1.0 cc ニ對シテ 20 倍稀釋牛血清 1.0 cc ヲ加ヘ得タル沈降物ニ每回補體 1.0 cc ヲ加ヘ施行シタル其ノ吸收試驗成績ハ第 16 表ノ如シ. 卽チ同一沈降物ハ補體ヲ反覆作用セシムルコト 10 餘回ニ及ブモ尙ホ吸收シ得ルモノナリ, 但回ヲ重ヌルニ從ヒ漸次其ノ吸收力ハ減少シ 12 回ニ及ビテ初メテモハキ吸收セザルニ至レルヲ觀タリ.

第 16 表　抗牛血清沈降物ノ補體吸收試驗成績

沈降物		原補體價	上清 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	分離液 1:1
抗牛血清 10	牛血清 0.05	0.02	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.05	0.025	0.025	(−)
		卌	(−)	(−)	(−)	(−)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(卌)	

2. 重複感作沈降物及ビ沈降素分離殘渣沈澱物ノ補體吸收力ニ就テ

沈降物多量ナル時ハ吸收大ニシテ 1.0 cc ノ上清ヲ以テシテハ相互間ノ吸收力ヲ比較スルコト困難ナルヲ以テ極メテ少量ノ沈降物ヲ使用セリ，卽チ上記ノ抗牛血清 0.3cc ニ 20 倍稀釋牛血清等量ヲ加ヘ形成セシメタル沈降物又該沈降物ヲ更ニ 0.3 cc 宛ノ同一抗牛血清ヲ以テ 1—6 回重複感作シタルモノ及ビ同沈降物ヨリ 0.6 cc ノ生理的食鹽水ヲ「メヂウム」トシ 30 分間 65°C ニ加熱シテ沈降素ヲ分離シタル殘渣沈澱物ニ對シ何レモ同一補體 1.0 cc 宛ヲ加ヘ 孵竈ニ 30 分放置後遠心沈澱シテ上清ヲ分チソレニ就キ補體價ヲ測定シ吸收力ヲ判定セシニ成績第 17 表ノ如ク單一感作沈降物ニ補體吸收力最大ニシテ沈降素ヲ以テ飽和感作セラルルモ亦沈降物ヨリ沈降素ノ一部分ヲ再分離除去セラルルモ共ニ補體吸收力漸次減少スルモノナリ．卽チ補體最大結合感作度アリテ其ノ處ニ於テ最高吸收力ヲ發揮シ，ソレヨリ感作回數上下スルモ共ニ吸收力減弱スルコト感作血球及ビ感作細菌ニ於ケルト同樣ナリ．

第 17 表　沈降物ノ感作度ト補體吸收力トノ關係

沈降物種類		原補體價 0.02	0.01	上清補體價 0.2	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02	分離液補體價 1:1
分離沈降物		卌	+	卌	卌	卌	卌	+	−		−
1 回感作沈降物		卌	+	卌	卌	+	−				−
重複感作沈降物	2 回	卌	+	卌	卌	卌	卄	−			−
	3 回	卌	+	卌	卌	卌	卌	卄	+	−	−
	4 回	卌	+	卌	卌	卌	卌	卄	卄	−	−
	5 回	卌	+	卌	卌	卌	卌	卄	卄	−	−
	6 回	卌	+	卌	卌	卌	卌	卄	卄	−	−
	7 回	卌	+	卌	卌	卌	卌	卄	卄	−	−

第 2 項　抗海猽血清ニヨル沈降物ヲ以テスル試驗

本實驗ニ使用シタル抗海猽血清ノ產生方法ハ既述ノ通リナルガ，斯クシテ稀釋沈降素價 1:250, 結合帶 1:250, U. 氏法沈降素價 1:25.000 ノ抗海猽血清一家兎免疫血清ヲ得テ實驗ニ供セリ．免疫血清 0.5 cc ニ對シ新鮮海猽血清ノ 20 倍，40 倍及ビ 80 倍稀釋液各 0.5 cc 宛ヲ加

ヘ 37°C 孵竈ニ 1 時間放置シタル後遠心沈澱シテ得タル沈降物ニ更ニ最初結合ニ用ヒタルト同一ノ新鮮海猽血清 1.0 cc 宛ヲ加ヘ再ビ孵竈ニ 1 時間放置シ遠心沈澱シテ上清ヲ分チ之ニ就キ補體價ヲ測定シ原補體價ト比較シテ其ノ吸收狀況ヲ觀察セリ，而シテ同一沈降物ニ就キ同一補體ノ同一量更新追加ヲ 3 回反覆シタルニ成績第 18 表ノ如シ.

第 18 表　抗海猽血清ニヨル沈降物ノ海猽補體吸收試驗成績

沈降物		附加補體		上清補體價															分離補體價
				上清 I					上清 II					上清 III					
抗體	抗原	補體量	補體價	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	1:1
0.5	0.025	1.0	0.02	卌	卌	卄	−		卌	卌	卌	+	−	卌	卌	卌	卌	卄	−
0.5	0.0125	1.0	0.02	卌	卌	卅	−		卌	卌	卌	+	−	卌	卌	卌	卌	卄	−
0.5	0.00625	1.0	0.02	卌	卌	卅	+	−	卌	卌	卌	卅	−	卌	卌	卌	卌	卅	−

卽チ新鮮海猽血清ヲ抗原トシテ形成セシメタル沈降物ト雖モ亦抗原ト同一物ナル海猽血清ヨリ其ノ補體ヲ吸收スルモノナルヲ知ル，但前項ノ實驗ニ於ケル牛血清ヲ抗原トセル沈降物ノ補體吸收力ニ比スレバ其ノ性能著シク微弱ナルヲ觀取セシム，而シテ本吸收ハ固ヨリ一般特異沈降物通有ノ補體吸收作用トシテ發現セラレタルモノニシテ沈降物內抗原ノ相對的不飽和ノ爲メ之ヲ飽和セシメンガ爲メノ抗原トシテノ吸收ニハアラザルベシ，何トナレバ上表ニ於テ明カナルガ如ク此場合補體ノ吸收ハ同一抗體量ニ對スル使用抗原量ノ大ナルモノニ於テ亦多キモ此モノニ於テ使用抗原量少キ沈降物ヨリモ抗原ノ密度更ニ小ナリトハ考フルコト能ハズ寧ロ該沈降物ノ全量大ナルニ基因スト思惟スルノ遙ニ妥當ナルベキヲ以テナリ.

尙ホ本沈降物ニ就キテモ更ニ 3 回反覆補體ヲ吸收セシメタル後 4.25% 食鹽水ヲ「メヂウム」トシ -10—0°C ニ 30 分放置シテ其ノ分離ヲ試ミタルモ不成功ニ了レリ.

第 6 節　非特異性吸着劑ヲ以テスル補體ノ吸收及ビ再分離試驗

諸種抗體ノ該當抗原以外ノ物質ニヨル非特異性吸收ニ關スル研究ハ既ニ古クヨリ諸學者ニヨリテ行ハレ Landsteiner u. Stankovic[42] 氏ハ凝集素ノ種々固形蛋白，例之 Kasein, Fibrin, Seide ニ結合シ此結合凝集素ハ加熱ニヨリ又ハ酸或ハ「アルカリ」ノ作用ニヨリ其ノ一部ハ再ビ分離セシメ得ベキヲ實驗シ Andrejew[43] 氏ハ血清ノ稀釋度低キ程其ノ含有凝集素ノ之等物質ニヨル吸收僅微ナルヲ報ゼリ.

補體ガ種々ノ物質ニ吸收セラレ亦陶土製濾過器ヲ以テ濾過スルコトニヨリ非働性トナルハ既ニ前章ニ記載セル所ナリ Friedberger u. Putter[44] 氏ハ「カオリン」「ボールス」ノ溶血性作用竝ニ補體及ビ抗體結合作用ヲ有シ之等各作用間ニハ其ノ程度ニ必ズシモ平行ナキヲ報ジ又最近 Tsü[45] 氏ハ「ボールス」ニ就キ Tropp[46] 氏ハ「カオリン」ニテ溶血素結合試驗ヲ行ヒ之等吸着劑ニヨル溶血素ノ吸收ハ血球

ノソレニ比シ弱度ニシテ溶血素血清ノ稀釋セラレザルカ或ハ僅ニ稀釋セラレタル時ハ殆ド吸收行ハレザルヲ實驗シタリ．蓋シ此成績ハ先ニ行ハレタルFriedberger, Salecker及ビPutter氏ノソレニ一致スルモノナリ．尙ホ同氏等ハ之等吸着劑ニヨル抗體ノ吸收ハ「アルカリ」反應ニ於テ抑制セラレ酸性反應下ニ促進セラルルヲ言ヒ又1度吸收セラレタル抗體ハ稀釋苛性曹達液ヲ以テ再ビ分離シ得ルヲ實驗セリ．余ハ曩ニ細菌沈降素，血清沈降素，溶血素等ニ就キ「カオリン」,「アドソルビン」，獸炭末ヲ以テスル吸收竝ニ分離試驗ヲ行ヒ之等吸着劑ノ抗體吸收ハ其ノ溶媒ノ張度或ハ該溶媒中ニ於ケル抗體ノ分散度ニ關スルモノニシテ稀釋セラレザル血清ニ於テハ勿論，稀釋セラレタルモノト雖モ高張食鹽水或ハ「アラビヤゴム」食鹽水其ノ他正常海猪血清等ヲ以テ稀釋セラレタルモノハ抗體ノ吸收行ハレザルニ非ザルモ之ニ對シ何等選擇的ナラズ卽チ抗體ヲ集收，吸着スルニアラズシテ單ニ溶媒ト共ニ既存ノ濃度ニ於テ其ノ儘吸收スルモノナルヲ知リタリ何トナレバ稀釋セザル抗體含有血清ヲ之等吸着劑ニ吸收セシムル時ハ上清ハ少シモ抗體濃度ヲ減ゼズ同一抗體價ヲ保有スルモ該吸着劑ヨリ加熱ニヨリ或ハ苛性曹達ニヨリ抗體ヲ分離シ得且分離液ニ於ケル抗體濃度ト蛋白含量トノ比ハ原血清ニ於ケル兩者ノ比ト相一致スルノミナラズ之等吸着劑ニ抗原ヲ吸收セシメ次デ之ヲ分離スルコトモ可能ニシテ此際ニモ其ノ分離抗原液ト原抗原トハ抗原價ト蛋白含量トノ比ヲ一ニスルモノナレバナリ，斯ノ如ク之等吸着劑ノ選擇的抗體吸收作用ハ甚ダ微弱ナルモノナルモ全ク其ノ作用ナキニハ非ズ溶媒ヲシテ抗體ノ分散度ヲ大ナラシムルガ如クセバ選擇的吸收ノ行ハルルモノナリ卽チ生理的食鹽水ヲ以テ稀釋シタルモノヲ吸收セシムル時ハ上清ノ抗體價下降ス而シテ蒸餾水ヲ以テ稀釋シタル場合ハ吸收更ニ大ナルヲ觀タリ是レ蒸餾水稀釋ニアリテハ抗體ノ分散度一層大トナルニ基因スルモノト推定ス．

余ハ玆ニ上記吸着劑「カオリン」,「アドソルビン」及ビ獸炭末ヲ以テ補體ノ吸收竝ニ分離試驗ヲ行ヒタルニ抗體ニ於ケルト相似タル成績ヲ得タリ．

第1項 「カオリン」ヲ以テスル試驗

「カオリン」ハ從來補體ヲ吸收スル物質トシテ學者間ニ知ラルル者ナリ，而シテSkwirsky氏ハ中節及ビ末節（共ニ第3成分含有）ヲ吸收スルト言ヒタルモOlsen[47]氏ハ先ヅ第3成分ヲ破壞スト言フ又Friedberger u. Putter氏等ハ其溶血性作用アルヲ述ベFriedberger u. Kumagai氏等ハ殺菌性作用ヲ有スト敍セリ．

余ノ使用シタル「カオリン」ハ「石津」製品ニシテ之ヲ灼熱スルコトナク常ニ其ノ儘使用セリ．本物質0.2 gハ血清0.1ccヲ吸收スルモノニシテ「カオリン」0.2 gニ血清1.0 ccヲ加ヘヨク振盪混和シテ30分放置シタル後1分間3.000回轉ノ高速遠心沈澱器ニカクル事15分ニシテ上清ヲ除去シタル際其ノ重量0.3 gニ增加セルヲ認ム．

1. 「カオリン」ノ溶血作用

「カオリン」ヲ生理的食鹽水ニ1%ノ比ニ平等ニ浮游セシメ此液1.0—0.1 ccヲ10箇ノ試驗管ニ遞減的ニ取リ生理的食鹽水ヲ追加シテ

各管共全量1.0 cc タラシメ更ニ2.5% 山羊血球浮游液1.0 cc 宛ヲ加ヘ37°C 孵竈ニ1時間放置シタルニ全ク其ノ溶血作用ナキヲ認メタリ(第19表).

2. 補體ノ吸收及ビ分離試驗

「カオリン」0.2 g ニ新鮮海猪血清1.0 cc ヲ加ヘ室溫ニ30分放置シタル後遠心沈澱シテ上清ニツキ補體價ヲ測定ス. 沈渣ハ生理的食鹽水ヲ以ヲ表面ヲ3回洗滌シテ遊離補體ヲ除去シ更ニ1.0 cc ノ生理的食鹽水ヲ加ヘ0°C ニ於テ細碎振盪シ30分ノ後遠心沈澱シテ上清ニ就キ分離補體ノ存否ヲ檢ス. 次ニ「カオリン」0.2 g 及ビ2.0 g ニ對シ生理的食鹽水ヲ以テ10倍ニ稀釋シタル補體10cc ヲ加ヘ同樣ノ實驗ヲ行フニ其ノ成績第20表ニ示スガ如ク稀釋セザル海猪補體ハ「カオリン」ニヨリ殆ド影響セラレズシテ上清ハ原海猪血清ト同一補體ヲ保有シ且僅カナガラモ沈渣「カオリン」ヨリ補體ヲ分離シ得ルモノナリ, 然ルニ生理的食鹽水ヲ以テ10倍ニ稀釋シタルモノハ「カオリン」0.2 g ニ對シ其ノ10 cc ノ多量ヲ加ヘタルモノニ於テハ上清ノ補體價ニ著變ヲ認メザルモ稀釋補體同量ニ對シ「カオリン」量ヲ2.0g ニ增加スル時ハ補體ノ吸收甚ダ大ニシテ上清ハ著シク補體價ヲ減ゼリ, 但稀釋補體ヲ加ヘタル場合ハ「カオリン」量ノ多寡ニ關セズ常ニ之ヨリ補體ヲ分離スルコト能ハザリキ.

以上ノ成績ヨリ余ノ使用シタル石津製「カオリン」ハ補體非働性作用極メテ微弱ナルモ多少其ノ性質ヲ有スルモノナルガ如シ何トナレバ分離液ノ蛋白含量ト其ノ補體價トノ相互關係ヲ觀ルニ蛋白量ニ比シテ補體作用弱ク若シ補體作用ニ全ク影響ナキモノナランニハ蛋白含量ニ相當スル補體價ヲ發揮スベキモノナレバナリ. 而シテ「カオリン」ニヨル補體ノ吸收ハ細菌沈降素, 血清沈降素, 溶血素等ノソレノ如ク兩者ノ或ル同一量的關係ニ於テ濃厚液ニテハ選擇的ナラザルニ反シ稀釋液ニテハ選擇的吸收現象ヲ發現スルモノナリ. 尙ホ「カオリン」ハ單ニ補體ヲ吸收スルノミニアラズシテ多少之ニ對シ破壞的作用ヲ呈スルハ上記ノ如ク分離液ノ蛋白含量ニ比シテ補體價ノ低キ事實ヨリ想像シ得ル所ニシテ同作用モ濃厚補體ニ對シテハ弱ク稀釋補體ニ對シテハ增强スルモノナルハ稀釋補體混和ノ際上清ノ補體價著シク減ジ「カオリン」ハ多量ノ補體ヲ吸收セルガ如キ場合ニモ之ヨリ補體ヲ分離スルコト能ハザル事實ヨリ推知シ得ル所ナリ, 但此成績ハ寧ロ海猪血清成分ノ保護膠質作用ニ歸スベキモノナランカ.

第2項 「アドソルビン」ヲ以テスル試驗

三共製「アドソルビン」ヲ以テ實驗シタルモノニシテ本物質0.2 g ハ血清0.2 cc ヲ吸收ス, 卽チ「カオリン」ニ比シ吸收量ハ2倍大ナルヲ觀タリ.

1. 「アドソルビン」ノ溶血作用

「アドソルビン」ノ1.0% 生理的食鹽水浮游液ヲ作リ之ヲ1.0—0.1 cc 宛10箇ノ試驗管ニ取リ生理的食鹽水ヲ追加シテ各管共全量ヲ1.0cc トシ更ニ2.5% 山羊血球浮游液1.0cc 宛ヲ加ヘ孵竈ニ1時間放置シテ溶血現象ノ發現如何ヲ觀タルニ成績第19表ノ如ク本物質ハ稍々著明ノ溶血作用ヲ呈シ2cc ノ「メヂウム」ニ對シ0.002 g ノ「アドソルビン」存スル時卽チ0.1% ニ於テ既ニ輕度ノ溶血發現シ0.2% ヲ

含有セバ完全溶血ヲ起スヲ觀タリ.

2. 補體ノ吸收及ビ分離試驗

「アドソルビン」0.2 g ニ補體 1.0 cc ヲ加ヘ30分室溫ニ放置シタル後遠心沈澱シテ上清ニ就キ補體價ヲ測定シ沈渣ヨリ補體ノ分離ヲ試ム. 次ニ「アドソルビン」0.2 g 及ビ 2.0 g ニ10倍稀釋補體 10 cc ヲ加ヘ同一操作ヲ行フコト「カオリン」ニ於ケルト全ク其ノ方法ヲ等シクス其ノ成績ハ第20表ニ示セル如ク「アドソルビン」ノ使用量比較的多キ場合ニ稀釋補體ヨリ選擇的補體吸收ヲ認ムルノミニシテ濃厚補體ヲ使用シタルトキハ勿論稀釋補體混和ノ場合ト雖モ「アドソルビン」量少キ時ハ毫モ選擇的吸收ハ行ハレザルモノナリ. 而シテ「カオリン」ト異ル點ハ恐ラク補體破壞作用ナキコトニシテ「アドソルビン」ニ吸收セラレタルモノハ再ビ働性ノ儘分離シ得ルモノナリ. 實驗ニ際シテハ「アドソルビン」自己ノ溶血作用ヲ顧慮シ「アドソルビン」ニ非働性補體又ハ生理的食鹽水ヲ加ヘ攪拌放置シタル後遠心沈澱シテ得タル上清ニ就キ溶血作用ヲ檢シタルニ「アドソルビン」0.2 g ニ對シ「メヂウム」1.0 cc ノ比ニアリテハ上清ハ微弱ナル溶血現象ヲ示スニ過ギズ決シテ完全溶血ヲ起スコトナキヲ確メ得タルヲ以テ補體ノ分離セラレ居ルハ疑ナキ所ナルモ尙ホ本物質本來ノ特性ノ加リテ溶血ヲ促進セルモノナルハ否定シ得ザル所ナリ.

第3項 獸炭末ヲ以テスル試驗

實驗使用ノ獸炭末ハ「メルク」製品ニシテ此 0.2 g ハ血清 0.25 cc ヲ吸收ス, 卽チ余ノ使用シタル吸着劑中就中最モ吸收量大ナルモノナリ.

1. 獸炭末ノ溶血作用

本品ノ 1% 生理的食鹽水浮游液ヲ作リ其ノ 1.0—0.1 cc ヲ 10 箇ノ試驗管ニ遞減的ニトリ之ニ生理的食鹽水ヲ追加シ總テ 1.0 cc トシ更ニ 2.5% 山羊血球浮游液ヲ加ヘ孵竈ニ 1 時間放置シテ溶血作用ヲ檢シタルニ全ク其ノ作用ナキヲ認メタリ (第19表).

2. 補體ノ吸收及ビ分離試驗

本品 0.2 g ニ對シ補體原液 1.0 cc, 10 倍稀釋補體 10 cc 及ビ本品 2.0 g ニ對シ 10 倍稀釋補體 10 cc ヲ加フル如ク前記「カオリン」及ビ「アドソルビン」ニ於ケルト同一實驗ヲ行ヒ第20表ニ併示セルガ如キ成績ヲ得タリ, 卽チ本物質モ「アドソルビン」ト同樣, 原血清補體混和ノ際ハ毫モ選擇的補體吸收作用ヲ現サズ又稀釋補體ト雖モ本物質ノ混和量比較的少キ時ハ上清ノ補體價ニ變化ヲ與ヘス, 只稀釋補體ニ對シ大量ヲ加ヘタル時ニハ補體ノ選擇的吸收作用ヲ發揮シ上清ハ稍々著シク補體價ヲ減ズルヲ觀ル又獸炭末モ「アドソルビン」ト同樣補體ニ對シ破壞作用ヲ呈セズシテ分離液ハ其ノ蛋白含量ニ相當スル補體作用ヲ保持スルモノナリ上記ノ如ク本物質ハ其ノ吸收量大ナルモソレト同時ニ又其ノ吸收物質ヲ溶出スルコトモ容易ニシテ生理的食鹽水洗滌ニ際シ吸收補體ヲ漸次亡失スルモノニシテ第20表ノ成績ハ表面洗滌3回ニ止メタル結果ニシテ細碎振盪洗滌6—7回ニ及ベバ最早吸收補體ノ全部ヲ溶出亡失スルモノナリ之ハ曩ニ余ノ試ミタル本物質ヲ以テスル沈降素, 溶血素等ノ吸收分離ニ際シテ實驗シタル成績ト全ク規ヲ一ニセルモノナリ. 尙ホ吸收量ト單ナル洗滌ニヨル溶出量トハ一般ニ略ボ平行スルモノナル

ガ如ク吸收量最モ大ナル獸炭末ニ於テ洗滌液ニ溶出シ去ルコト早ク吸收量最モ少キ「カオリン」ハ洗滌スルモ容易ニ溶出セズ溶血素ヲ吸收セシメテノ實驗ニ於テハ反覆10回洗滌シタルモノモ尙ホ1/100定規苛性曹達液ヲ以テ分離シ得ベキ抗體ヲ保有スルヲ觀タリ．而シテ吸收量獸炭末ト「カオリン」ノ中間ニ位スル「アドソルビン」ハ洗滌ニヨル溶出量モ亦兩者ノ中間ニ位スルヲ檢定シ得タリ．

第19表　「カオリン」,「アドソルビン」及ビ獸炭末ノ溶血作用檢査成績

2.5%山羊血球液	1.0cc	1.0cc	1.0cc	1.0cc	1.0cc	1.0cc	1.0cc	1.0cc	1.0cc	1.0cc
各吸着劑使用量 / 吸着劑別	0.01	0.009	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001
	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0	食鹽水 1.0
「カオリン」	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
「アドソルビン」	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	+	−
獸炭末	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

第20表　「カオリン」,「アドソルビン」及ビ獸炭末ヲ以テスル吸收及ビ分離試驗成績

吸收			原補體價		上清補體價									分離補體價				分離液蛋白量海猽血清ニ對スル比
吸着劑別	吸着劑量	補體稀釋及ビ度量	0.02	0.01	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	1:1	1:2	1:4	1:8	
「カオリン」	0.2	1:1 1.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−			1:20
	0.2	1:10 10.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−	−				1:100
	2.0	1:10 10.0	⧺	−	⧺	⧺	−							／				／
「アドソルビン」	0.2	1:1 1.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−	1:20
	0.2	1:10 10.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−				1:100
	0.2	1:10 10.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−				／				／
獸炭末	0.2	1:1 1.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	+	−	1:20
	0.2	1:10 10.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−				1:100
	2.0	1:10 10.0	⧺	−	⧺	⧺	⧺	⧺	⧺	−				／				／

第7節　分離補體ノ性狀

「フオルマリン」固定山羊血球2.0ccヲ生理的食鹽水ヲ以テ數回以上丁寧ニ洗滌シ10單位ニ稀釋シタル抗山羊血球家兎免疫血清ヲ以テ孵竈ニ30分間感作シ遠心沈澱シテ上清ヲ除去シタルモノ或ハ同樣ニ處置シタル後1—數回補體分離ニ使用シタル分離血球ヲ再ビ生理的食鹽水，次デ溶血素稀釋液（2單位）ヲ以

テ洗滌遠心シタルモノニ海猪補體1.0 cc ヲ加ヘテ結合セシムルコト反覆3回，1回結合ヲ孵竈30分トシ第3回ノ結合ヲ終リタル時ハ生理的食鹽水ヲ以テ表面ヲ3回洗滌シテ遊離補體ノ殘存全ク無カラシメ分離「メヂウム」トシテ4.25%食鹽水1.0cc ヲ加ヘテ攪拌振盪シ豫メ氷片ト食鹽トヲ混合シテ溫度ヲ-10—5°C ニ下降セシメタル硝子管中ニ挿入シ寒冷ヲ作用セシムルコト30分ノ後內容ノ氷結セル儘遠心沈澱ス．遠心中氷結セル內容ハ融解シテ分離補體ヲ含有スル上清ヲ分チ得．斯クノ如クシテ得タル分離補體ニ就キ其ノ總蛋白量竝ニ海猪血清蛋白及ビ山羊血球蛋白含量，耐熱性，耐久性，濾過性，溶菌的作用 Deviabilität 等ニ關シ比較研究ヲ行ヒ又分離補體ノ分屑ヲ試ミタリ．

第1項　補體分離液ノ蛋白含量ニ就テ

補體分離液ノ含有スル蛋白ハ感作血球成分及ビ海猪血清ヨリ由來セルモノニシテ其ノ量ハ使用「フオルマリン」血球ノ洗滌程度其ノ新舊等ニヨリテ影響セラレ血球ヲ反覆洗滌スルコトニヨリ又分離血球ヲ再用スルコトニヨリ血球ヨリ移行スル蛋白ヲ制限シ得ルモノナリ尙ホ分離補體量ニモ關係ヲ有スルハ勿論ナルモ假令同一補體價ヲ示ス場合ト雖モ常ニ必ズシモ其ノ含有蛋白量ノ一定セルモノニアラザルハ上記ノ如ク總蛋白ノ一元性ニアラザル點ヨリモ容易ニ首肯セラルベキ所ナリ．

今2,3分離液ニ就キ其ノ補體價ヲ測定スルト共ニ含有總蛋白，海猪血清蛋白及ビ山羊血球蛋白ノ各量ヲ測定スルニ第21表ニ示スガ如キ結果ヲ得タリ．但各種蛋白量ノ測定ハ次ノ如キ方法ニヨリタルモノトス．

1. 總蛋白量

總蛋白量ノ測定ハ腦脊髓液ノ總蛋白量測定ニ於テ臨牀上使用セラルル Brandenberg-Pfanndler 氏ノ方法ニ倣ヒ25—30%ノ硝酸(比重1.15—1.20)ニ對シ反應シ得ル分離液又ハ海猪血清ノ最高稀釋度ヲ求メタルモノナリ．本檢査法ハ沈降管ヲ以テ檢スルニ極メテ微量ノ檢査材料ニテ行フ事ヲ得且反應銳敏明瞭ニシテ其ノ銳敏度ハ 0.033‰ ナルヲ以テ之ヨリ總蛋白量ノ概略ヲ算出シ得ルモノナリ．

2. 海猪血清蛋白

之ハ分離液及ビ海猪血清ノ沈降原價ヲ測定比較シ間接ニ檢出シタルモノナリ卽チ抗海猪血清家兎免疫血清ヲ作リソレニ對シ分離液及ビ海猪血清ノ抗原トシテ沈降反應ヲ發現スル最高稀釋度ヲ檢出シ兩者ノ比ヲ索メタルモノナリ．

3. 山羊血球蛋白

海猪血清蛋白ト同樣ノ方法ニヨリ血清學的ニ測定シタルモノナリ，卽チ「フオルマリン」山羊血球家兎免疫血清ヲ作リ之ニ對シ分離液及ビ「フオルマリン」山羊血球浸出液ノ沈降原トシテ反應ヲ呈シ得ル最高稀釋度ヲ求メ「フオルマリン」血球浸出液ノ蛋白含量ヨリ分離液ノ同血球性蛋白含量ヲ推測シタルモノナリ．

余ノ行ヘル「フオルマリン」血球浸出液ノ製法次ノ如シ，卽チ2.0cc ノ洗滌「フオルマリン」山羊血球ヲ乳鉢ニ入レテ乾燥セシメ乳棒ヲ以テ充分摺磨シ10cc ノ蒸餾水ヲ加ヘ37°C 孵竈ニ48時間放置シ其ノ間時々振盪ス，然ル後遠心沈澱シタル上清ハ尙ホ混濁セルヲ以テ更ニ之ヲ Seitz-Filter ヲ以テ濾過シタルモノナリ．カクノ如キ處置ニヨリテ得タル浸出液ノ蛋白含量ハ海猪血清ノ約1/4ニ相當ス．

第21表ニヨリ知ラルル如ク分離液ノ總蛋白含量ハ比較的多ク原補體ノソレト比較スルニ兩者補體價ノ比ヲ去ルコト遠カラズ換言セバ補體ヲ分離

スルモ其ノ蛋白量ハサホド變化セシメ得ザルガ如シ然レドモ是レ分離ニ使用スル「フオルマリン」血球ヨリ由來セル蛋白ノ混在スル爲ニシテ海猪血清成分ハ補體價ノ比例ニ於ケルヨリモ遙ニ少キモノナリ，卽チ分離液補體價ハ原補體ニ比シ 1/10—1/5 ナルニ海猪血清蛋白含量ハ 3/100—6/100 ニ減少セシメ得タルモノナリ.

第 21 表　補體分離液各種蛋白含量

分離液別	補體價	總蛋白量	海猪血清蛋白量	山羊血球蛋白量
	分離液 : 原補體	分離液 : 原補體	分離液 : 原補體	分離液 : F. R. 浸出液
分離液 I 新製F.R.使用	5 : 50	200 : 2.000	640 : 20.000	16 : 50
分離液 II 新製F.R.使用	10 : 50	320 : 2.000	1280 : 20.000	20 : 50
分離液 III 分離F.R.再用	5 : 50	160 : 2 000	640 : 20.000	10 : 50

F. R. 浸出液ノ蛋白量ハ海猪血清ノ約 1/4

第 2 項　分離補體ノ耐熱性

「フオルマリン」血球ヲ用ヒテ得タル補體分離液及ビ海猪原補體ヲ各單位價ニ稀釋シ 50°C 及ビ 56°C 水槽中ニ 5—60 分加熱シ非働性トナルニ要スル加熱時間ヲ檢シ以テ兩者ノ耐熱性ヲ比較セリ，此際分離液ハ山羊血球蛋白ヲ混在スルモ兩者ノ總蛋白含量ハ前項ノ實驗ニ於テモ明カナル如ク大差ナキモノナリ. 蓋シ Gramenitzki[49] 氏ハ夙ニ濃厚ナル血清中ニ於ケル補體ハ溫熱ニ對シ稀釋セル血清中ニ於ケルモノヨリモ過敏ナルヲ告ゲタルモ猪木氏ニヨレバ 55°C 15 分ニシテ末節ハ全部破壞セラレ 55°C 30 分ナル時ハ中節モ作用ヲ失ヒ 70°C 30分ナレバ第 3 成分モ全ク消失スルコト生理的食鹽水ヲ以テ 10 倍ニ稀釋セル海猪血清モ稀釋セザルモノモ全ク同樣ナリト言フ.

實驗成績ハ第 22 表ニ示セル如ク 兩者間ノ抵抗ニ大差ナキハ勿論ナルモ多少分離補體ニ耐熱性優越セルモノナルガ如ク稀釋セル原補體ハ 50°C 60 分及ビ 56°C 10 分ニシテ既ニ完全ニ非働性トナルニ反シ分離補體ハ 50°C ニテハ 60 分ニテモ 尙ホ 多少其ノ作用ヲ保有シ 56°C ニテモ全ク非働性トナルニハ 20 分ヲ要スルヲ認メタリ.

第 22 表　補體ノ耐熱性比較試驗成績

加熱度	加熱時間 / 補體種類	5 分	10分	20分	30分	40分	50分	60分
50°C	分離補體	++++	++++	++++	+++	+++	++	+
	原補體	++++	++++	++++	+++	++	+	−
56°C	分離補體	++	+	−				
	原補體	+	−					

第 3 項　分離補體ノ耐久性

補體ハ其ノ特性トシテ力價頗ル不安定ニシテ放置スル時ハ氷室內ニアリテモ尙ホ短時日ノ後其ノ作用ヲ失フモノニシテ之ガ保存ニハ或ハ新鮮血清ヲ其ノ儘又ハ生理的食鹽水ヲ以テ 10 倍ニ稀釋シテ 冷暗所ニ貯藏シ 或ハ血清ヲ氷結セシメ或ハ乾燥セシメ或ハ食鹽ヲ加ヘ

或ハ硼酸ヲ混ジ或ハ3箇成分ニ分離シテ貯藏シ或ハ流動「パラフイン」ヲ重疊シテ空氣ヲ遮斷スル等ノ方法考案セラル．而シテ補體含有血清ヲ其ノ儘保存スベキカ或ハ稀釋シテ保存スベキカニ關シテハ實驗者ニヨリ其ノ成績ヲ等シクセザルガ如シ卽 Massol u. Grysez 氏ニヨレバ補體作用ノ亡失ハ殊ニ稀釋セル血清中ニアリテ速ナリト言ヒ反之 Friedberger[50] 氏ハ新鮮ナル血清ヲ生理的食鹽水ニテ稀釋セルモノハ濃厚ナル血清ニ於ケルヨリモ補體ノ力久シキニ耐ユルヲ述ベ最近三瀨[51]氏モ滅菌生理的食鹽水ヲ以テ5—10倍ニ稀釋セバ其ノ然ラザルモノニ比シ遙ニ長ク補體價ヲ保持スルヲ報告セリ．

余ハ分離補體及ビ原補體ニ就キ其ノ耐久性ヲ檢スルニ當リ兩者ニ就キ濃厚ナルモノ稀釋セルモノ，或ハ高張ナルモノ等張ナルモノ等ヲ作リ之ヲ氷ヲ入レタル魔法瓶內ニ保存シテ其ノ效價保持期間ヲ檢定セシニ第23表ノ如キ成績ヲ得タリ．但補體價ノ表示ニハ其ノ採取或ハ分離當日ノ補體價ト經過後ノソレトノ比ヲ以テ示シタルモノナリ．而シテ單位價ノモノハ溶血完全ナラザルニ至レルヲ(—)トシ其ノ他ノモノニアリテハ最初ノ補體價ノ3倍量ヲ使用シテ尙ホ完全溶血ヲ起サザルモノヲ(—)トセリ．溶血反應實施ハ慣用セル通リ2單位溶血素1.0cc 2.5% 山羊血球1.0cc 及ビ補體ヲ全量1.0 cc ノ等張液トセルモノノ3者ヲ混合孵竈1時間ニテ成績ヲ判定シタルモノトス．

第23表　補體ノ耐久力比較試驗成績表

補體別	補體價	「メヂウム」食鹽濃度	2日	4日	6日	10日	15日	20日	25日	30日	35日
分離補體	1:5	5倍等張	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	—
分離補體	1:1	等張	(—)								
原補體(高張食鹽水稀釋)	1:5	5倍等張	1:1	1:1	1:1	3:4	1:2	3:8	3:8	1:3	—
原補補(30倍稀釋)	1:1	等張	(—)								
原補補(其ノ儘)	1:30	等張	1:1	1:2	3:8	1:3	(—)				
原補體(食鹽加入)	1:30	10倍等張	1:1	3:4	3:4	3:5	1:2	3:8	1:3	(—)	
原補體(10倍稀釋)	1:3	等張	1:1	3:5	3:5	1:2	3:8	(—)			

最初ト經過後トノ補體價ノ比ヲ示ス 1/3 以下ヲ(—)トス
最初ノ補體價 1:1 ノモノハ溶血完全ナラザルヲ(—)トス

第23表ニヨリ明瞭ナル如ク分離補體ハ之ヲ單位價ニ稀釋シ且等張タラシメタルモノハ耐久性甚ダ弱キモ高張液ヲ「メヂウム」トシタル分離液ヲ其ノ儘存保スル時ハ耐久性極メテ大ナルモノナリ，原補體ニ於テモ同樣ノ結果ヲ觀ルモノニシテ高張食鹽水ヲ以テ弱度ニ稀

釋スルカ或ハ稀釋セズ單ニ食鹽ヲ加ヘタルモノ最モ久シキニ耐ヘ，生理的食鹽水ヲ以テ輕度ニ稀釋シタルモノ之ニ亞ギ，原補體ヲ其ノ儘保存シタルモノ最モ效價ヲ失ヒ易シ，而シテ高張「メヂウム」中ニ於ケル耐久性ハ原補體ヨリモ分離補體ニ大ナルヲ實驗セリ．單位價ニ稀釋シタルモノニアリテハ僅ニ其ノ力價ヲ減ズルモ最早完全溶血ヲ起サズシテ其ノ減價率ヲ審ニスルコト困難ナリ．

第4項　分離補體ノ濾過性

既ニ古ク Ehrlich u. Morgenroth 氏ハ陶土製濾過器ヲ以テ海猪血清ヲ濾過セバ其ノ非働性トナルヲ實驗シ補體ハ比較的濾過性ニ乏シキモノナルガ如シ而シテ Schmidt 氏ハ陶土濾器ヲ通過セシメテ非働性トナレル海猪補體ハ中節ノ注加ニヨリテ復活スルヲ實驗セルモ Browning u. Mackie[52] 氏ハ濾過セル血清ニハ兩成分ヲ缺如シ復活セザルヲ敍セリ．

余ハ原海猪補體及ビ分離補體ヲ種々ノ濾過器ヲ以テ濾過シ兩者濾液間ニ減價率ノ差異ナキヤ否ヤヲ檢シタルニ分離補體ハ其ノ效價大ナラザルヲ以テ兩者ノ差異ヲ確證スルコト能ハザリシモ只 Seitz 濾過器ニテ分離液ノ濾過性僅ニ大ナルガ如キ成績ヲ得タリ，卽チ同濾過器ニヨリテハ原補體ハ濾過後其ノ力價約 1/3 ニ減ズルニ分離補體ニアリテハ 1/2 ニ減ズルヲ觀タリ．然レドモ原補體ニ於テ其ノ補體價ヲ 1/10 ニ減ゼシムル Berkefeld 濾過器ハ分離補體ヲモ同ジク 1/10 ニ減ゼシメ又原補體ヲ 1/50 ニ減價セシムル Ultrafein filter (Schnell) ハ力價僅ニ 1:10 ニ過ギザル分離補體ヨリハ全ク其ノ作用ヲ奪ヒ去ルヲ實驗セリ（第24表）．

第 24 表　補體ノ濾過性比較試驗成績

濾過別 ＼ 補體別 / 補體稀釋	原補體 1:1	1:5	1:10	1:15	1:20	1:25	1:50	1:100	分離補體 1:1	1:2	1:5	1:10	1:20
不濾過	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	+	⧻	⧻	⧻	⧻	−
Seitz 濾過	⧻	⧻	⧻	⧻	+	−			⧻	⧻	⧻	+	−
Berkefeld 濾過	⧻	⧻	+	−					⧻	−			
Ultrafilter Schnell 濾過	⧻	−							−				

第5項　分離補體ノ溶菌的作用

健常血清中ニ存在スル補體ガ感作赤血球ヲ溶解スル性質ヲ有スルコト並ニ殺菌力ヲ有スルコトハ明カナル事實ナルモ此溶菌性成分ト溶血性成分トノ異同ニ關シテハ諸學者ノ實驗成績區々ニシテ今日ニ至ルマデ未ダ定說ヲ得ズ．Buchner氏ハ補體1種說ヲ主唱シ Bordet 氏及ビ Wilde 氏亦之ヲ主張セリ．Bordet[53] 氏ハ血清ニ赤血球ヲ加ヘ溶血ヲ起サシメタル後其ノ上清液ニ細菌ヲ加ヘテ殺菌作用ノ有無ヲ檢シシルニ陰性ナリシカハ補體ニハ只1種アルノミナリト主張シ Wilde[54] 氏ハ血清ニ先ヅ多量ノ細菌或ハ其ノ他ノ蛋白質ヲ加ヘ一定時間作用セシメタル後之ヲ遠心分離シテ其ノ上清液ノ溶血作用ヲ檢セシニ陰性ナリシヲ以テ彼モ亦補體ノ1種ナルヲ唱ヘタリ．又近時

佐藤[55]氏ハ海猪及ビ家兎ノ補體ニ就テ溶血性及ビ溶菌性補體共同一ノ方法ニヨリ之ヲ3箇成分ニ分チテ實驗ニ供シタルニ溶血時ニハ3箇成分共ニ之ニ參加シ溶菌時ニハ末節ト第3成分トノ2者ノミ之ニ參與スルモノニシテ海猪及ビ家兎血清ヲ各3箇成分ニ分解シ之ヲ交叉的ニ組合セ補體トシテ兩系ニ作用セシムルニ共ニ代償性ヲ表ハシ尙ホ吸收試驗ヲ行ヒシニ其ノ結果ハ兩補體共通ニシテ1種ナルコトヲ示セリトテ兩者ノ差ヲ補體分屑ノ差ニ歸シ其ノ本態ハ1種ナリト高調ス然レドモ他方補體2種說或ハ多種說ヲ稱フル者亦少カラズ，夙ニ Metschnikoff 氏ハ殺菌性補體ハ血清中ニ存在スルモ血漿中ニハ之ヲ證明スルコト能ハズト云フ．然ルニ溶血性補體ハ反之血漿中ニモ存在シ其ノ量血清中ニ於ケルト相等シキハ Pfeiffer, Dungern, Dömeny[56], Ascoli[57], Hewlett[58], Bellei[59], Schneider[60], Addis[61] 氏等多數學者ノ實驗セル所ナリ，又理化學的處置ニ對スル抵抗ニヨリ兩者ヲ異リタルモノトナスアリ，例之 Ottolenghi u. Mori[62] 氏ハ「エチールエーテル」ヲ以テ家兎血清ヲ處理シ其ノ溶血性補體ノ破壞スル時間內ニハ溶菌性補體ハ何等見ルベキ影響ヲ蒙ラザルガ故ニ兩補體ヲ以テ別物ナリト看做シ Neufeld u. Händel[63] 氏ハ種々實驗ノ結果溶血性補體ハ 0°C ニ於テモ結合スレドモ溶菌性補體ハ然ラズ 37°C ニテハ兩種補體共ニ結合ストナシ Remy[61] 氏, Moreschi[65] 氏等モ亦同ジク補體結合溫度ノ異ナルヲ說ケリ又三內[66]氏ハ平流電氣ヲ海猪血清ニ通ゼシニ其ノ溶血性補體ノ障碍ハ電氣ノ强度及ビ量ニ正比例セザレドモ溶菌性補體ノ障碍ハソレニ略ボ正比例セシヲ以テ兩補體ノ作用ヲ營爲スル物質ハ相異ルモノナリトセリ．Reeser 氏ハ諸種動物ノ內海猪及ビ犬ノ血清，ミガ種々ノ游血系ニ作用スベキ充分ナル溶血性補體量ヲ含有シ溶菌性補體ニ關シテハ之ニ反シテ海猪，馬，牛及ビ羊等ノ血清ガ同程度ノ補體量ヲ含有スルニヨリ各血清ニハ溶血性及ビ溶菌性補體ノ2種類アルモノト斷定セリ．古玉及ビ四宮[67]氏ノ實驗ニヨレバ水牛血清ハ閹羊及ビ水牛血球溶血系ニ於テ微弱ナルモ補體作用ヲ營ミ而シテ其ノ補體價ハ海猪補體ノ約 1/128 ニ相當ス然ルニ溶菌性補體ニ關シテハ水牛及ビ海猪血清ハ殆ド同一效價（約 80 倍稀釋液 0.5）ノ補體ヲ含有スルニヨリ彼等ハ溶血性及ビ溶菌性補體ヲ全然相異ナレルモノトナセリ．古玉[68]氏ハ7種ノ蛇毒ヲ以テ海猪及ビ家兎新鮮血清ノ溶血性竝ニ溶菌性補體ニ對スル其ノ破壞能力ヲ檢セシニ其ノ內6種ハ兩系補體ニ對シ同樣ニ百步蛇毒最モ强クシテ雨傘蛇毒最モ弱シ，然ルニ飯匙倩毒ハ之等ト關係ヲ異ニシ溶血性補體ニ對シテハ甚ダ微弱ニシテ其ノ毒力ハ雨傘蛇毒ニ比スベク溶菌性補體ニ對シテハ破壞能力最强大ニシテ百步蛇毒ニ劣ラズ，之ニ依テ溶血性及ビ溶菌性兩補體ハ別種ノモノナリト報告セリ．古玉及ビ佐々木[69]氏ハ海猪補體ノ溫度及ビ時間ニ對スル抵抗ニ就キ詳シク研究シテ溶菌性補體ハ 18°C 以下ノ低溫ニ於テハ溶血性補體ニ比シ長ク效價ヲ維持スレドモ室溫又ハ 37°C ニ於テハ此關係全ク轉倒シ前者ハ後者ハニ比シ迅カニ補體價ヲ減弱スルヲ報ジ更ニ最近三瀨[70]氏ハ「チトトキシン」注射ニヨル溶血性及ビ溶菌性補體ノ消長ヲ檢シタルニ兩者ハ其ノ關係ヲ異ニス，卽チ「ヘバトキシン」

注射ニヨル兩補體ノ消長ニ就キ觀察スルニ其ノ時期乃至期間的關係及ビ減少程度共ニ相等シカラズ又「ミエロトキシン」注射ニヨリテハ溶血性補體ハ必ズ著明ノ減少ヲ來セドモ溶菌性補體ハ全然減少セザルモノアリ，故ニ兩補體ハ產生地ヲ異ニスルモノニシテ其ノ全然別物タルハ明カニシテ更メテ說明ノ要ナキ感アリトサヘ曰ヘリ．

余ハ感作「フオルマリン」赤血球ヲ以テ結合次デ再分離シタル海猩補體ニ就キ其ノ溶血的作用ヲ檢スルト共ニ「メチニコフ」氏弧菌ヲ用ヒテ其ノ溶菌的效價ヲ測定シ兩者ノ關係ヲ相比較シタリ．

實驗材料

溶菌系統トシテハ「メチニコフ」氏弧菌及ビ其ノ溶菌素血清ヲ使用セリ．

溶菌　血清ノ產生法ハ「メチニコフ」氏弧菌ヲ用ヒテ第2章ニ記載セル抗大腸菌血清ノ產生法ト全ク同樣ニ處置シタルモノニシテ斯クシテ得タル抗「メチニコフ」氏弧菌血清ヲ56°Cニ30分加熱非働性トナシタル後10%海猩補體ヲ使用シテ其ノ溶菌價ヲ測定シタルニ第25表ノ如キ成績ヲ示セリ．但對照トシテ單ニ抗血清ノミ，補體ノミ及ビ食鹽水ノミニ菌液ヲ加ヘ試驗シタルモノハ何レモ無數ノ菌聚落ヲ發生セリ．

第25表　溶菌價測定試驗成績

血清稀釋 0.5cc宛	1:10	1:50	1:100	1:500	1:1.000	1:5.000	1:10.000	1:50.000	1:100.000	1:500.000	1:1000.000
補體 10%	0.5cc宛										
菌液	0.5cc宛										
菌聚落數	多數	稍多數	1512	752	26	0	0	13	816	多數	∞

實驗方法

實驗材料及ビ實驗用器具ハ滅菌シ操作ハ無菌的ニ行ヒタルハ勿論ナリトス．

原補體及ビ分離補體ノ遞降的稀釋液0.5 cc宛ヲ滅菌試驗管ニ採リ各試驗管ニ同樣ニ上記溶菌素血清ノ 5.000倍稀釋液及ビ「メチニコフ」氏弧菌ノ18時間「ブイヨン」培養1滴ヲ「ブイヨン」10 cc ニ加ヘタルモノヲ各0.5 cc宛加ヘ 37°C 孵竈ニ2時間放置シタル後各試驗管內容ヲ夫々滅菌「ペトリー」氏「シヤーレ」ニ移注シソレニ融解シテ 45°C 內外ニ保テル寒天培養液ヲ注加シ其ノ凝固スルヲ待チテ孵竈ニ收メ1夜放置シテ翌朝發生菌聚落ヲ算定セリ．實驗成績ハ第26表ノ如シ，即チ溶血性雙攝體ヨリ再分離シタル補體モ溶菌性雙攝體ト協働シテ能ク溶菌的作用ヲ發揮スルモノニシテ其ノ效價ハ溶血的作用ノソレト略ボ平行スルモ溶菌的作用ノ方少シク弱キモノノ如ク完全溶菌ヲ起ス場合ニハ常ニ完全溶血ヲ認ムルモ完全溶血ヲ發現シタル場合必ズシモ溶菌作用完全ナラザルヲ認メ且此現象ハ原補體ニ於テモ亦分離補體ト全ク同一ノ關係ニアル

ヲ觀察セリ．卽チ原補體及ビ分離補體共ニ溶菌及ビ溶血兩作用間ニハ極メテ密接ナル關係ノ存スルハ疑ナキ所ナルベシ．

第 26 表　溶菌作用竝ニ溶血作用比較實驗成績

檢査回次	補體別 / 補體希釋 / 反應別	原補體 1:5	原補體 1:10	原補體 1:20	原補體 1:40	原補體 1:80	原補體 1:160	分離補體 1:1	分離補體 1:2	分離補體 1:4	分離補體 1:8	分離補體 1:16	分離補體 1:32
第1回	溶菌反應（菌聚落數）	0	0	56	∞	∞	∞	0	0	208	∞	∞	∞
	溶血反應	⧻	⧻	⧻	⧻	−	−	⧻	⧻	⧻	−	−	−
第2回	溶菌反應（菌聚落數）	0	0	0	60	多數	∞	0	0	0	25	多數	∞
	溶血反應	⧻	⧻	⧻	⧻	−	−	⧻	⧻	⧻	+	−	−
第3回	溶菌反應（菌聚落數）	0	0	0	288	∞	∞	0	0	0	254	∞	∞
	溶血反應	⧻	⧻	⧻	⧻	+	−	⧻	⧻	⧻	⧻	−	−
第4回	溶菌反應（菌聚落數）	0	0	120	∞	∞	∞	0	0	240	∞	∞	∞
	溶血反應	⧻	⧻	⧻	⧻	+	−	⧻	⧻	⧻	+	−	

第6項　分離補體ノ Deviabilität ニ就テ

補體ハ溶血作用竝ニ溶菌作用ヲ有シ此兩作用ハ相平行スルコト原補體ニ於テモ分離補體ニ於テモ其ノ關係同一ナルハ既ニ前記ノ如シ然ルニ補體ニハ此兩作用トハ全ク別箇ナル作用アリ，是レ補體結合反應ニ於テ抗原—抗體結合物ニ結合スルノ作用ニシテ之ヲ Deviabilität ト稱セラル．卽チ溶血作用ノ强キ補體ト雖モ此性質ノ弱キ場合アリ例ヘバ2ノ異レル補體ニ就キ其ノ溶血價ヲ檢シ同一價ヲ有スルヲ確メ此兩者ヲ抗原—抗體結合物ニ加ヘテ其ノ補體結合ノ度ヲ檢スルニ兩者間ニ差異ヲ認ムルコトアリ此補體ノ Deviabilität ニ就テハ海猽ノ個性的差異モ之アルモソレヨリハ血清ノ新鮮ナルカ，時ヲ經タルモノナルカニ關スル事大ナリトセラル，Klopstock[71] 氏ノ實驗ヲ觀ルニ其ノ外補體ノ加溫，鹽酸處置或ハ振盪ニヨリ又補體結合反應ノ行ハルル溫度ニヨリ Deviabilität ニ變化ヲ來スモノナルガ如シ．余ハ新鮮ナルモノ及ビ保存セルモノ（2倍ニ稀釋シ等張5倍ニ加鹽シテ3日間保存シタルニ溶血補體價ハ新鮮時ト同樣ナリキ）ニテ原補體竝ニソレヨリ得タル分離補體ニ就キ牛血清ト其ノ抗血清及ビ大腸菌浸出液ト其ノ抗血清トヲ以テ孵竈竝ニ氷室（5°C）ニ於テ補體結合反應ヲ檢シ各補體ノ Deviabilität ヲ比較檢査シタルニ成績第27表ノ如ク原補體ト分離補體間ニハ Deviabilität ニ少シク相異アリ，後者ハ前者ヨリモソレノ大ナルヲ認メ此成績ハ3種補體ノ原及ビ分離兩補體間ノ比較ニ於テ共通セルヲ實驗セリ．尙ホ新鮮ナルモ

ノト加鹽保存ノモノトノ比較ニ於テハ後者ニ Deviabilität 大ナリキ．而シテ孵竈ト氷室トニ於ケル反應ノ比較ニ於テハ氷室ニテハ一般ニ反應速度少シク遲ルルノミニシテ各補體間ノ比較關係ハ兩者間ニ差別ヲ認メズ，但使用補體量ハ總テ單位價ニ一定シ抗原抗體及ビ補體ヲ混和シテ孵竈或ハ氷室ニ1時間放置シ次デ溶血系統ヲ追加シ再孵竈或ハ氷室ニ2時間靜置シタル後溶血程度ニヨリ成績ヲ判定シタルモノナリ．

第 27 表　原補體及ビ分離補體ノ Deviabilität 比較試驗成績

抗原體別	抗體稀釋	抗原稀釋	補體 A（新鮮）		補體 B（新鮮）		補體 C（保存）	
			原補體	分離補體	原補體	分離補體	原補體	分離補體
牛血清及ビ其ノ抗血清	1: 100	1:500	−	−	−	−	−	−
	1: 250	1:500	−	−	−	−	−	−
	1: 500	1:500	+	−	+	−	−	−
	1:1.000	1:500	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	1:2.500	1:500	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
大腸菌及ビ其ノ抗血清浸出液	1: 50	1: 10	−	−	−	−	−	−
	1: 100	1: 10	−	−	−	−	−	−
	1: 250	1: 10	+	−	+	−	−	−
	1: 500	1: 10	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	+
	1:1.000	1: 10	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻

符號ハ溶血程度ヲ示ス

第7項　分離補體ノ分屑

分離補體モ原補體ト同樣3箇成分ニ分解シ得ルモノナリ．卽チ高張食鹽水（4.25%）「メヂウム」ヲ以テ分離シタルモノヲ稀釋スルコトナク其ノ儘「コロヂウム」囊ニ入レテ4時間透析減鹽シタル後20分間 CO_2 ヲ通ジ遠心沈澱シテ上淸ト沈渣ニ分チ上淸ニハ少量ノ高張食鹽水ヲ加ヘ沈渣ハ生理的食鹽水ニ溶解ス前者ハ卽チ「アルブミン」屑ニシテ後者ハ卽チ「グロヴリン」屑ナリ此兩者ハ個々別々ニテハ決シテ補體作用ヲ發現セザルモ兩者ヲ合シタルモノハ感作血球ヲ溶解ス又高張食鹽水分離液ヲ上記ト同樣短時間濾膜透析シテ減鹽シタル後小瓶ニ入レ 37°C ノ溫湯ヲ滿セル魔法瓶中ニ固定シ1時間振盪器ニカケテ振盪スルニ非働性トナリ之ニ30分間 56°C ニ加熱シテ非働性トナレル分離補體ヲ加フル時ハ補體作用ヲ發揮シ得ルヲ觀タリ，但振盪法ニヨリ第3成分ノ破壞ハ種々條件ニヨリ成績一致セズ例ヘバ小瓶ノ形狀，大サ，振盪液ノ量及ビ其ノ食鹽濃度，振盪ノ强サ，時間並ニ其ノ際ノ溫度等ニヨリ大イニ影響ヲ蒙ルノミナラズ同一條件ニ於テ同一器具ヲ使用シ同一時間振盪スルモ屢々成績ノ浮動ヲ免レザリシモ同一魔法瓶中ニ於テ同時ニ實施シタル稀釋セル原補體（生理的食鹽水ヲ以テ10倍ニ稀釋ス）ト分離補體トハ概ネ同一結果ヲ齎セリ．

第4章 總括並ニ考案

補體ト雙攝體トノ結合ハ 0°C ニ於テハ Ehrlich u. Morgenroth 氏ノ言ヘル如ク全部阻止セラルルカ，或ハ Hecker, Sachs u. Bolkowska, 猪木，德永，桑名等諸氏ノ言ヘル如ク一部阻止セラルルモノナルカハ暫ク措キ兎ニ角 0°C ハ補體ト雙攝體トノ結合ニ極メテ不適當ナルハ疑ナキ所ナリ，又過壓性「メヂウム」モ同樣ノ關係ヲ示スモノニシテ過壓度及ビ血球ノ雙攝體所帶量ニヨリ或ハ全部成分或ハ一部成分結合阻止セラルルモノナルハ明カナル事實ナリ．余ハ補體ノ此兩性質ヲ轉用シ一旦雙攝體ニ結合セシメタル補體ヲ 0°C ニ於テ高張食鹽水中ニ再分離セシムルヲ得タリ，但此再分離ハ補體吸收力比較的弱キ弱度感作「フオルマリン」血球及ビ加熱血球ニ於テ成功セシモノナリ，「フオルマリン」血球ト加熱血球ニ就キ成績ヲ比較スルニ吸收力ハ加熱血球ニ優ルモ分離成績ハ「フオルマリン」血球良好ナリ，而シテ再分離ノ目的ニハ力價高キ補體ヲ反覆結合セシメテ飽和或ハ過剩ノ狀態タラシムルヲ要シ血球ノ感作度ハ 5—20 單位ヲ適當トシ使用血球量ハ抗體分離ノ場合ト異リ稍々多量ナルヲ可トシ，補體 1.0 cc ニ對スル使用血球量ハ 2cc 適當ナリ又雙攝體トノ結合及ビ再分離ノ時間ハ 30 分乃至 1 時間ヲ適當トシ分離不完全ナル際ニハ分離液ハ比較的多量ノ末節ヲ含有セルコト多キハ Hecker, 猪木，德永氏等ノ 0°C ニ於テハ末節ノ結合阻止セラルルトノ報告及ビ Guggenheimer 氏等ノ過壓性「メヂウム」ニ於テ中節ハ結合スルモ末節ハ結合セズトノ報告ト一脉相通ズル成績ト謂フベキガ如シ．

次ニ分屑シタル補體ニ於テモ亦再分離可能ナリ，又家兎，山羊及ビ牛血清補體ヨリハ補體全成分ヲ分離スルコト能ハザリシモ之ヨリ中節ヲ分離スルテ得，之ニ海猪補體末節ヲ補加セバ能ク補體作用ヲ發揮スルヲ觀タリ卽チ猪木氏ノ言ヘル海猪血清ニ比シ他動物血清ノ補體價低キハ其ノ補體各成分中末節或ハ第 3 成分ノ何レカ或ハ其ノ兩者ノ量不足セルニヨルモノニシテ補體中節ハ何レノ動物ニモ充分含有セラルトノ報告ヲ首肯セシムル成績ト謂フベシ．

次ニ「フオルマリン」血球ノ補體吸收ニ就キ觀ルニ感作セラレザルモノハ吸收作用ヲ呈セズ，感作セラレタルモノニアリテハ一定度マデハ感作度强キモノニ吸收力亦大ナルモ血球ヲ高價溶血素血清ヲ以テ反覆處置シ飽和或ハ過剩ニ感作セラルルニ至レバ吸收力却テ減弱スルモノナリ，又 10 單位感作「フオルマリン」血球ニ反覆補體ヲ吸收セシムルニ比較的速ニ飽和狀態ニ達スルモノニシテ反覆 4—5 回ニ及ベバ最早吸收セザルニ至ル，加熱血球ハ「フオルマリン」血球ニ比シ吸收力優ルモ其ノ差異サホド大ナラズ．

大腸菌ハ感作セザルモノモ吸收著明ニシテ「フオルマリン」固定ノモノ及ビ加熱ノモノハ其ノ然ラザルモノヨリ多少吸收力劣ルガ如ク殊ニ「フオルマリン」固定ノモノニ此傾向判然タルモ非處置ノモノトノ差異著大ナラズ，大腸菌ヲ抗血清ヲ以テ感作セバ其ノ正常菌タルト「フオルマリン」固定タルト將亦加熱タルト

ヲ問ハズ著シク補體吸收力ヲ增强シ，殊ニ此性質ハ感作度强キモノニ大ナリ．但飽和感作ノモノハ却テ多少減弱ス．

特異沈降物ノ補體吸收力ハ甚ダ大ニシテ抗牛血清（稀釋沈降素價 1:1.000，結合帶 1:500）1.0cc ト牛血清 0.05cc トニヨリ形成セシメタル沈降物ニ補體 1.0 cc 宛ヲ反覆作用セシムルニ 10 餘回吸收性ヲ失ハズ，但回ヲ重ヌルニ從ヒ漸次吸收力減少シ 12 回ニ及ベハ，モハヤ吸收セザルニ至ルヲ觀タリ．沈降物ニ於テモ之ニ抗血清ヲ反覆作用セシメ飽和感作セシムルトキ及ビ沈降物ヨリ沈降素ノ一部ヲ再分離セシムル時ハ共ニ補體吸收力漸次減少スルコト感作血球及ビ感作細菌ニ於ケルト其ノ關係ヲ等シクス．

海猽血清ト其ノ抗血清トヲ以テ形成セシメタル沈降物モ亦其ノ抗原ト同一物ナル海猽血清ヨリ其ノ補體ヲ吸收ス，但此際ハ抗牛血清ニヨル沈降物ノ吸收力ニ比シ稍々弱キヲ觀タリ．

非特異性吸着劑「カオリン」，「アドソルビン」，獸炭末ハ原血清ヨリ補體ヲ吸收スルモ其ノ吸收ハ何等選擇的ナラズシテ上清ノ補體價ハ吸收前ト異ラズ，サレド沈渣吸着劑ヨリ補體ヲ再ビ溶出セシメ得ルモノナリ．稀釋補體ヨリハ各吸着劑共選擇的吸收ノ狀ヲ示シ上清ハ稍々著明ニ其ノ補體價ヲ減少ス，但此際沈渣吸着劑ヨリ補體ヲ再分離セシムルコト能ハズ．

「カオリン」ハ古來補體非働性物質トシテ知ラルルモ余ノ使用シタル石津製品ハ該作用强力ナルモノニ非ズ「アドソルビン」，獸炭末ニハ此性質全クナシ，又「カオリン」，獸炭末ハソレ自身溶血性ナシ「アドソルビン」ハ溶血作用比較的强ク 0.1% ノ浮游液ハ山羊血球ヲ少シク溶解シ 0.2% ニテハ完全溶血ニ至ラシム．

感作「フオルマリン」血球ニ結合セシメ次デ再分離シタル補體ニ就キ其ノ蛋白含量ヲ測定スルニ總蛋白量ハ海猽血清ノ 8/100—16/100 ニシテ其ノ補體價ノ比ト大差ナキモ是レ山羊血球蛋白ノ混在セル爲メニシテ海猽血清成分ハ 3.2/100—6.4/100 ニ減少セリ．

次ニ分離補體ハ原補體ニ比シ耐熱性少シク優リ原補體ハ 50°C 60 分，56°C 10 分ニシテ非働性トナルモ分離補體ハ 50°C 60 分ニテハ完全ニハ非働性トナラズ 56°C ニ於テモ完全非働性トナルニハ 20 分ヲ要ス．又分離補體ハ高張食鹽水「メヂウム」ニテ分離シ其ノ儘保存スル時ハ效價能ク久シキニ耐ヘ 30 日間作用ヲ減弱セズ，然ルニ原補體ハ補體價及ビ「メヂウム」ノ滲透壓ヲ該分離液ト等シクセルモノニ於テモ 15 日ニシテ補體價半減シ 30 日ニテ 1/3 ニ減ゼリ，分離補體モ原補體モ濾過性ハ大ナラズ，一般ニ效價大ナラザル分離補體ニアリテハ Ultrafeinfilter Schnell ヲ通過セシムル時ハ補體作用亡失ス，只 Seitz-filter ニテハ原補體ノ 1/3 ニ減價スルニ比シ分離補體ハ 1/2 ニ減價スルヲ實驗セリ．

分離補體ハ溶血作用ノ外尙ホ溶菌作用ヲモ併有シ且兩作用ハ消長ヲ共ニセルコト分離補體ニ於テモ亦原補體ニ於テモ其ノ關係ヲ等シクス．

又分離補體ハ原補體ニ比シ Deviabilität 少シク大ニシテ牛血清ト其ノ抗血清或ハ大腸菌浸出液ト其ノ抗血清トノ結合物ヲ以テ兩補體

ヲ結合セシムルニ孵竈ニ於テモ，氷室ニ於テモ同様ニ分離補體使用ノモノニ陽性度稍々大ナルヲ認メシム．

分離補體モ亦原補體ト同様ノ處置ニヨリ中節末節及ビ第3成分ニ分解シ得ルモノナリ．

第5章 結論

1. 感作「フオルマリン」血球及ビ感作加熱血球ニ結合セシメタル補體ヲ0°Cニ於テ高張食鹽水中ニ再分離セシムルヲ得．

2. 分離補體ハ其ノ效價ニ比シ海猪血清蛋白量減少ス．

3. 分離補體ハ耐熱性，耐久性，濾過性ニ於テ原補體ニ比シ少シク優ル．

4. 分離補體ハ溶血作用ノ外溶菌作用ヲモ併有ス．

5. 分離補體ハ原補體ニ比シ Deviabilität 大ナリ．

6. 分離補體ハ中節，末節，第3成分ニ分割スルコトヲ得．

7. 感作血球，感作大腸菌及ビ特異沈降物ノ補體吸收力ハ一定度マデハ其ノ感作度ノ上昇ニ伴ヒ增强スルモ飽和或ハ過剩感作ニ至ル時ハ其ノ補體吸收力却テ減弱ス．

8. 抗海猪血清ニヨル沈降物モ抗原ト同一物ナル海猪血清ヨリ其ノ補體ヲ吸收ス．

9. 「カオリン」，「アドソルビン」，獸炭末ハ稀釋補體ヨリハ選擇的補體吸收作用ヲ呈スルモ，濃厚補體ニ於ケル吸收ハ選擇的ナラズ．

10. 「カオリン」（石津）ーハ少シク補體非働性作用ヲ認ムルモ强力ナルモノニアラズ．

11. 「アドソルビン」（三共）ハ山羊血球ニ對シ稍々强キ溶血作用ヲ有ス．

擱筆ニ當リ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ辱ウセシ恩師緒方教授ニ對シ衷心感謝ノ意ヲ表ス．

本論文ノ要旨ハ昭和7年2月13日
岡山醫學會第43回總會ニテ發表セリ．

文獻

1) *Widal et Sicard*, Ann. Past., T. 100, P. 33, 1897. 2) *Hahn u. Trommusdorf*, Münch. med. W., S. 415, 1900. 3) *Kosakai*, Journ. of Imm., Vol. 3, P. 109, 1918. 4) *Ogata*, Zeitschr. f. Imm., Bd. 39, S. 270, 1924. 5) 景山，岡醫雜，第437號，大正15年. 6) *Sunouchi*, Arb. a. d. med. Universität Okayama, Bd. 1, H. 1, S. 1. 1928. 7) *Haku*, ebd., Bd. 1, H. 2, S. 246, 1929. 8) *Euler u. Brunius*, Zeitschr. f. Imm., Bd. 68, S. 124, 1930. 9) 渡邊，細菌學雜誌，第427號，昭和6年. 10) 谷田貝，細菌學雜誌，大正14年. 11) *Ferrata*, Berl. kl. W., S. 366, 1907. 12) *Brand*, ebd., S. 1075, 1907. 13) *Jacoby u. Schütze*, Zeitschr. f. Imm., Bd. 4, S. 730, 1910. 14) *Liefmann*, Berl. kl. W., S. 1682, 1911. 15) *Ritz*, Zeitschr. f. Imm., Bd. 13, S. 62, 1912. 16)

Whitehead, Gordon u. Wormall, Bioch. Journ., Vol. 19, P. 618, 1925. 17) *Gordon, Whitehead u. Wormall,* ebd., Vol. 20, P. 1028, 1926. 18) 猪木, 日本微生物學會雜誌, 第5卷, 大正6年; 第6卷, 大正7年. 19) 名古屋, 實驗醫學雜誌, 第6卷, 大正11年. 20) 桑名, 岡醫雜, 第499號, 昭和6年. 21) *Buchner,* Arch. f. Hyg., Bd. 10, S. 84, 1890. 22) *Manwaring,* Centralbl. f. Bakt., Bd. 44, P. 70, 1907. 23) *Husler,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 15, S. 157, 1912. 24) *Gouwens,* Journ. of Inf. Diseases, Vol. 32, P. 421, 1923. 25) 天兒, 細菌學雜誌, 第206號, 大正元年. 26) *Lichtwitz,* Münch. med. W., S. 1589, 1904. 27) 金森, 日本微生物學會雜誌, 第11卷, 大正8/9年. 28) *Nolf,* Ann. Past., T. 14, P. 297, 1900. 29) *Markl,* Zeitschr. f. Hyg., Bd. 39, S. 86, 1902. 30) *Dungern u. Hirschfeld,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 10, S. 131, 1911. 31) *Guggenheimer,* ebd., Bd. 11, S. 394, 1911. 32) *Ehrlich u. Morgenroth,* Berl. kl. W., S. 6 u. 481, 1899; S. 453 u. 681, 1900; S. 251, 569 u. 598, 1901. 33) *Sachs u. Bolkowska,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 7, S. 778, 1910. 34) 德永, 衛生學傳染病學雜誌, 第23卷, 昭和2年. 35) *Bail u. Suzuki,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 8, S. 592, Bd. 9, S. 42. 36) *Skwiraky,* ebd., Bd. 5, S. 538, 1910. 37) *Rubino Montevideo,* Centralbl. f. Bakt. Orig., Bd. 120, S. 378, 1931. 38) 桑名, 岡醫雜, 第498號, 昭和6年. 39) *Liefmann u. Cohn,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 7, S. 669, 1910; Bd. 8, S. 58, 1911. 40) *Ritz u. Sachs,* ebd., Bd. 26, S. 483, 1917. 41) *Nathan,* ebd., Bd. 26, S. 503, 1917. 42) *Landsteiner u. Stankovic,* Centralbl. f. Bakt. Orig., Bd. 41, S. 108, 1906. 43) *Andrejew,* Arb. a. d. Kais. Ges- A., Bd. 33, S. 84 u. 377, 1910. 44) *Friedberger u. Putter,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 30, S. 227, 1920. 45) *Tsü,* ebd., Bd. 70, S. 223, 1931. 46) *Tropp,* ebd., Bd. 70, S. 289, 1931. 74) *Olsen-*Bioch. Zeitschr., Bd. 124, S. 119, 1921. 48) *Friedberger u. Kumagai,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 13, S. 127, 1912. 49) *Gramenitzki,* Bioch. Zeitschr., Bd. 38, S. 501, Bd. 43, S. 481, 1921. 50) *Friedberger,* Handb. v. Kraus Levaditi, Bd. 2, S. 958. 51) 三瀨, 福岡醫科大學雜誌, 第22卷, 第630頁, 昭和4年. 52) *Browning u. Mackie,* Bioch. Zeitschr., Bd. 43, S. 229, 1912. 53) *Bordet,* Ann. Past., T. 14, P. 257, 1900. 54) *Wilde,* Berl. kl. W., S. 878, 1901. 55) 佐藤, 日本微生物學會雜誌, 第22卷, 昭和3年. 56) *Dömeny,* Wien. kl. W., S. 1025, 1902. 57) *Ascoli,* Deutsch. med. W., S. 736, 1902. 58) *Hewlett,* Arch. f. exper. Path., Bd. 49, S. 307, 1903. 59) *Bellei,* Münch. Med. W., S. 55, 1904. 60) *Schneider,* Arch. f. Hyg., Bd. 65, S. 305, 1908. 61) *Addis,* Journ. of infect. Diseases, T. 10, P. 200, 1912. 62) *Ottolenghi u. Mori,* Centralbl. f. Bakt., Orig., Bd. 38, S. 338 u. 468, 1905. 63) *Neufeld u. Händel,* Arb. a. d. Kaiserl. Ges.- A., Bd. 28, S. 198, 1908. 64) *Remy,* Ann. Past., Bd. 19, S. 766, 1905. 65) *Moreschi,* Berl. kl. W., S. 1181, 1905; S. 100, 1906. 66) 三內, 日本微生物學會雜誌, 第8卷, 大正7年. 67) 古玉及四宮, 細菌學雜誌, 第329號, 大正12年. 68) 古玉, 臺灣醫學雜誌, 第250號, 第251號, 大正15年. 69) 古玉及佐々木, 臺灣醫學雜誌, 第250號, 第251號, 大正15年. 70) 三瀨, 福岡醫科大學雜誌, 第22卷, 第773頁, 昭和4年. 71) *Klopstock,* Zeitschr. f. Imm., Bd. 41, S. 126, 1924.