

170.

622.017.12 : 619.1 : 619.3 : 619.9

Forssman 氏抗體ニヨル各種血清反應ノ比較研究

(第 1 報)

Forssman 氏抗體ヲ以テセル溶血反應ノ結合帶ニ就テ

岡山醫科大學衛生學教室(主任緒方教授)

醫學士 奥 雅 之

〔昭和15年11月28日受稿〕

第1章 緒 言

1911年 Forssman⁴⁹⁾ハ海狼腎臓ノ食鹽水浮游液ヲ家兔ノ腹腔内ニ注射スルコトニヨリ、高度ノ病羊血球溶血素ノ產生セル事實ヲ發見シ、コノ抗體ヲ heterologe Antikörper ト命名セリ。一般ニ發見者ノ名譽ノ爲ニ Forssman 氏抗體ト稱セタル。余ハコノ男性溶血素即チ F 氏抗體ニヨル溶血反應ニ於テ抗原抗體補體ノ3者間ニ量的關係ノ成立スルモノアリヤ否ヤヲ追求セント欲ス。

免疫反應ト抗原量トノ關係ニ就テハ, v. Dungern¹⁾ハ過剰ナル抗原ハ沈澱物形成ヲ妨グト言ヒ, Dean and Webb²⁾ハ反應速度ハ抗原及ビ抗體ノ一定量ニヨリテ速ナルヲ見タリ。緒方教授^{3) 4)}ハ沈降反應及ビ補體結合反應ニ於ケル抗體及ビ抗原ノ至適量ヲ認メラレ、抗原及ビ抗體ノ結合及ビ結合阻止ニ兩者ノ量的關係ニヨルモノアルヲ明カニセラレタリ。即チ沈降素ニ對シテ或ル抗原量ガ良ク最小沈降素量ト反應スルヲ認メラレ、其ノ最小沈降素量ヲ以テ血清ノ沈降素價トシ、該抗原量ヲ抗原ノ結合帶ト命名セラレタリ。結合帶ハ免疫血清ニヨリテ異ナレ共、同一血清ヲ理化學的ニ處置スルモ移動セズ、稀釋沈降素價ノ定量的ナルニ對シ抗原ノ結合帶ハ免疫血清ノ定性的表現ヲ爲スモノトセラレタリ。爾來本教室ヨリ多數ノ抗原抗體ノ結

合ニ關スル業績ガ發表セラレ、杉本⁵⁾ハ類似ノ結合帶現象ヲ膠質反應ニ觀察シ、大田原助教授⁶⁾ハ2種ノ色素ノ間ニ量的關係ノ成立スルコトアルヲ確認セラレ、井上⁷⁾ハ細菌毒素及ビ抗毒素ノ沈降反應ニ結合帶現象ヲ認メ、桑名⁸⁾ハ細菌凝集反應ニ結合帶現象ノ成立ヲ立證シ、藤間⁹⁾ハ喰菌作用ニ就テ、城¹⁰⁾ハ血球凝集反應ニ就テ抗原及ビ抗體ノ量的關係ニ因ル結合帶ノ存在ヲ明カニセラレタリ。健常動物血清ハ「チフス」「バラチフス」菌族ニ對シテ可成リ強力ナル殺菌作用ヲ有スルモノナルガ、之ヲ一度、菌ヲ以テ免疫スレバ、同種菌ニ對スル殺菌能力ハ濃厚ナル血清ヲ以テシテハ、殆ド消失ス。即チ健常家兔ノ新鮮血清ハ、強力ナル殺菌作用ヲ有スルニ反シ、免疫家兔ノ新鮮血清ハ同種細菌ニ對シテ殺菌能力減弱スルカ、或ハ全ク缺如スルニ至ルナリ。コノ奇異ナル現象ハ、1901年、Neisser u. Wechsberg¹¹⁾ニヨリテ記載セラレ、補體轉向現象ト稱セラレタリ。即チ本現象ハ殺菌性免疫血清ノ少量ニテハ同種細菌ニ對スル殺菌作用アレドモ、其ノ大量ハ、反テ殺菌能力ナキニアリ、氏等ハコノ奇異ナル現象ヲ説明スルニ Ehrlich 等ノ側鏡説ヲ以テセリ。即チ雙攝體ノ量過剰ニシテ、其ノ一部ノミ細菌ト結合シ、過剰ノ遊離セル雙攝體ハ速ニ補體ト結合シテ、既ニ細菌ト結合セ

ル雙攝體ト補體トノ結合ヲ防止セルニヨルナリト結論セリ。溶血反應ニ於テモ亦、同一現象ガ起リ得ルコトハ 1904 年 Morgenroth¹²⁾ニヨリ初メテ報告セラレタリ、即チ過剰雙攝體=因ル補體ノ轉向ヲ以テ説明セリ。Gruber¹³⁾ハ本現象ヲ動物ノ免疫經過中ニ形成セラレタル Antialexin 即チ Präpartor = ヨルモノトナシ、Metschnikoff¹⁴⁾ハ動物正常血清中ノAnticytase(normal Antikomplemente) = 由來スルモノトシテ Neisser u. Wechsberg = 反対セシガ Lipstein¹⁵⁾ハ Neisser u. Wechsberg の説ヲ支持シ、本現象ハ、全ク、同種細菌ノミニ特異ナルコト及ビ凝集反應ガ、該現象ノ起因ニ非ラザルコトヲ實驗的ニ立證セリ。Levaditti¹⁶⁾ハ免疫操作中ニ不能能性雙攝體 „Ambocepteur inactive“ ガ產生シ、且、能能性雙攝體ヨリモ細菌ニ結合スル速度ガ速ナルガ爲ナリト推測セリ。Gay¹⁷⁾ハ溶血反應ニ於ケル Neisser-Wechsberg 氏現象ハ免疫用血球浮游液ニ殘存セル血清ニヨリ免疫血清中ニ溶血素ノ外ニ沈降素ヲ產生シ、爲ニ起ル沈降反應ニヨリテ補體ガ吸着セラルルニヨルモノトナシ Buxton¹⁸⁾ハ本問題ニ關シ廣汎ナル研究ヲナシ、類似ノ現象ヲ他ノ臍質現象ニ求メ、之ニヨリテ解決ヲ試ミトセリ。Sormani¹⁹⁾ハ溶血反應ニ基ク推論ヨリシテ、特殊施弱説ヲ唱ヘ、細菌ノ周圍ニ、沈降層ニヨル皮膜ヲ作り、殺菌作用ヨリ機械的ニ防止セラルモノナリトセリ。Brekke²⁰⁾ハ本現象ハ特異性ノモノニ非ラズシテ血清加熱ニヨリテ生ズル變性補體ノ作用ニヨルトセシガ、Thyöotta²¹⁾ハ免疫中產生セル一種ノ特異性抗體ヲ假想シ、該抗體ハ凝集素、溶菌素及ビ沈降素ニ非ラズシテ、可溶性抗原ト結合シテ、著明ナル補體吸收力ヲ有スル結合物ヲ形成スルモノナリトセリ。Pandit²²⁾ハ本現象ノ成因ハ阻止性抗體ノ發生ニヨルモノニ非ラズシテ濃厚部血清中ニ於テ抗體ハ抗原ヨリ解離スルモノナルベシト主張セリ、草間²³⁾ハ Opsonin = ヨル補體轉向現象ニ就テ研究シ菌ヲ免疫體ヲ以テ感作

スレバ飽和セラレタルトキ補體ヲ吸收セズ喰菌率亦最小ナル事ヨリ大量免疫體ニテ感作セラレタル菌自己ノ作用ヲ以テ本現象ヲ説明シタリ。鈴木、後藤及ビ平田²⁴⁾ハ殺菌阻止現象ノ本態ヲ免疫血清ノ炭酸分離法ニヨリテ得タル globulin 部ニ存スル殺菌阻止物質ニ歸シ、本物質ハ抗補體作用ヲ示シ殺菌性補體第 3 成分ヲ破壊スル性質ヲ有シ、陳舊若クハ非能性血清ニ阻止ノ出現スル所以ヲ抗殺菌阻止物質ノ作用消失ニヨルモノトセリ。由利²⁵⁾ハ健常血清ノ非能性ニセルモノヲ少量ノ新鮮海獣補體ト共ニ殺菌作用ヲ検スレバ非特異性ノ Neisser-Wechsberg 氏現象 = 類似ノ現象ヲ見、免疫血清ノ殺菌反應ニ於ケル Neisser-Wechsberg 氏現象ハ特異性ニシテ其ノ成立ニ免疫操作中ニ誘發セラレタル特殊免疫體ヲ度外視スル能ハズ、溶血反應ニ於ケル Neisser-Wechsberg 氏現象 = 類似ノモノハ殺菌反應ノ該現象ト異ナリ血清濃厚部ニ發現スル凝集反應ニ起因スルモノト断ゼリ。吉田²⁶⁾、城²⁷⁾ハ血球凝集反應ニ於テ其ノ阻止帶ガ反應物質間ノ適當量比ニ因ルモノト爲セリ。

斯クノ如ク Neisser u. Wechsberg 現象ノ説明ニ對シテハ諸説紛々トシテ異説雜多シ未だ其ノ歸決スル所ヲ知ラザル有様ナリ。當教室ニ於テハ既ニ沈降反應、凝集反應ニハ抗原、抗體間ニ量的關係ノ成立スルコトヲ見出セシガ、溶菌反應、溶血反應ニハ補體作用ヲ必要トスル故ニ、免疫反應ニ於ケル抗原、抗體ノ量的關係複雜ニシテ、抗體ノ多量ノ時ニ於ケル阻止現象、或ハ抗體ニ對スル抗原ノ適當量ヲ見出シ得ザリキ、然ルニ小坂²⁸⁾ハ免疫血清ノ殺菌作用ト菌量トノ間ニハ量的關係ノ成立スルコトヲ明カニシ Neisser-Wechsberg'sche Phänomen ヲ説明セリ。即チ大量菌ノ殺菌ニハ大量ノ溶菌素ガ適當シテ居リ、小量菌ノ殺菌ニハ小量ノ溶菌素ヲ以テセザルベカラズ、若シ小量菌ノ殺菌ニ大量ノ溶菌素ヲ以テセバ益々所期ノ目的ニ反スル結果ニ到達スル事トナリ、阻止帶現象ガ菌量ト溶菌素トノ量的關係ニヨリテ生ズルモノナル

事ヲ立證セリ。須磨²²⁾ハ溶血反応阻止帶現象ニ關シ補體ヲ稀釋シテ用ヒ、或ハ補體ヲ炭酸沈澱法ニヨリ、albumin 層ト globulin 層トニ分離シ數多知見ヲ補遺セシガ、余等ハ更ニ進ンデ溶血反応ニモ血球補體溶血素間ニ量的關係ガ成立スルモノナリヤ、一定量血球ニ對スル溶血素ノ至適量並ニ最少溶血素量ト反應シ得ル血球ノ至適量ノ存在即チ抗原ノ結合帶現象ガ成立スル者ナリヤ、尚血球補體及ビ溶血素ノ量的關係ニ因ル血球溶血阻止現象ノ存在スル者ナリヤニ就テ詳細追究ヲ進メタリ。

第2章 實驗材料及ビ實驗方法

第1節 免 疫

免疫動物トシテ體重2000—2500gノ健康ナル成熟家兔ヲ選ビ、免疫原トシテ細碎セル海狼腎臓ノ10%ノ生理的食鹽水乳劑ヲ作リ、「ガーゼ」ニテ濾過シタルモノヲ3—5ccヲ腹腔内ニ3日オキニ注射シ6—7回繰り返シ最後注射ヨリ6日目ニ瀉血シ反應試驗ヲ行ヘリ。

第2節 赤血球浮游液ノ調製

山羊赤血球ハ時トシテ貧血スルコトアルヲ以テ脱纖維後、之ヲ目盛リ付試驗管ニ移シ、回轉數時間等ヲ常ニ一定ニシテ遠心沈澱ヲ行ヒ沈澱血球沈渣ノ高サフ一定ニセリ。之ニヨリ貧血セル時ハ血球量ヲ訂正シテ血球ヲ一定ニスルコトヲ得タリ。斯クシテ常ニ一定濃度ノ赤血球浮游液ヲ調製スルコトヲ得タリ。

第3節 補體價測定法

補體ヲ遮降的ニ稀釋シ次第溶血素（溶血價ノ2倍量ヲ使用ス）及ビ2.5% 血球浮游液ヲ混ジ生理的食鹽水ヲ加ヘ全量ヲ同一トナシ 37°C 2 時間孵卵器ニ置キ完全溶血最後ノ試驗管ノ補體量ヲ1單位トナス。斯クシテ一定濃度ノ赤血球浮游液ニ配分スル補體量ヲ單位ヲ以テ示スコトセリ。

第4節 溶血反應

沈降反應ニ於ケル繕方氏抗體稀釋法ニ做ヒ、抗體ヲ遮降的ニ稀釋シ、抗原ト補體ノ量比ヲ常ニ一

定ニ保チツツ、抗原ヲ遮降的ニ生理的食鹽水ヲ以テ稀釋シ、之等ヲ交互ニ混ズ。然ル後37°Cノ孵卵器ニ2時間貯ヘテ其ノ結果ヲ判定ス。冊ヲ完全溶血トシ、漸次其ノ度ニ順ジ卅、廿、十、士ヲ以テシ、一ヲ完全溶血抑制トセリ。

第5節 Formalin 固定赤血球ノ調製

第2節赤血球浮游液ノ調製ニテ述ベシ方法ヲ以テ得タル血球ヲ50% 浮游液トナシ、コレニ20% Formalin (Formalin 原液：生理的食鹽水=1:4)ヲ等量宛混和シ室温ニ24時間放置シ以テ固定ス。然ル時ハ20% Formalinヲ加ヘラレタル血球ハ黒褐色ニ變色ス。斯ク前處置セル血球ヲ生理的食鹽水ヲ以テ數回洗滌シ、Formalinヲ除去シ、然ル後生理的食鹽水ヲ以テ稀釋シ、所要ノ血球浮游液ヲ作成ス。而シテ20% Formalinヲ以テ固定セル血球ハ、實際ニ於テハ血球浮游液ニヨリ10% Formalinヲ作用セシメタルコトトナルヲ以テ之ヲ10% Formalin 固定赤血球ト稱ス。小泉²³⁾ニヨルト10% Formalin 固定赤血球ハ溶血反應ニ於ケル反應元トシテ使用スルモ全ク溶血現象ヲ呈セズ、而モ溶血素吸收能力ハ無處置赤血球ニ劣ラザハル性状アリト。

第6節 上清ヲ以テセル補體結合反應検査法

沈降反應ニ於ケル繕方氏抗體稀釋法ニ做ヒ、專ラ抗原及ビ抗體ヲ遮降的ニ生理的食鹽水ヲ以テ稀釋シ、之等ヲ交互ニ混ズ、而シテ抗原トシテハ10% Formalin 固定赤血球ヲ以テセリ。溶血系ハ Forssman 氏抗原ヲ含有セザル牛赤血球ノ2.5% 浮游液並ニ抗牛溶血素ヲ用ヒ毎常必ズ使用溶血素ニ對スル補體價ヲ測定シ其ノ2倍ヲ使用セリ。而シテ抗原、抗體及ビ補體ノ各0.75cc 宛ヲ混和シ37°Cノ孵卵器ニ1時間入レ、コノ際抗原タル Formalin 固定血球ハ管底ニ沈下スルヲ以テ注意シテ時々コレヲ振盪ス。然ル後孵卵器ヨリ取り出シ、直チニ遠心器ニ裝ヒ、其ノ透明ナル上清ヲ各列ノ試驗管ノ免疫血清ノ濃厚部ヨリ高稀釋側ニ向

ツテ「ピベット」ヲ以テ各他ノ試験管 = 0.75 cc 瓶
移シ、コレニ前記溶血系ノ各 0.25 cc ヲ加ヘ全量ヲ
1.25 cc トナシ、再ヒ 37°C ノ孵卵器 = 2 時間静置
セル後、コレヲ取り出シ室温 = 空氣迄放置シ、其
ノ結果ヲ讀ミ成績記號ハ完全溶血防止ヲ(卅)、順
次其ノ度 = 應ジテ(卅)(+) (+)、完全溶血ヲ
(-) 及ビ最從ノ兩者ノ間 = (±) ヲ置キタリ。而シ
テ尚反應検査ヲ施行スルニハ、常ニ嚴重ナル對照
併置ノ下ニ行ヒタルハ勿論ナリ。

第 7 節 溶血素ノ分離方法

異性溶血素即チ Forssman 氏抗體ノ分離ニア
タリテハ一定量ノ抗原ト抗血清トヲ混合後 2 時間
37°C ノ孵卵器 = 納メ、抗原抗體ヲシテ充分結合セ
シメ遠心沈澱シ、上清ト沈澱ニ分チ上清ニ就テハ
殘存セル抗體量ヲ測定シ、沈澱ハ生理的食鹽水ヲ
以テ 3 回洗滌シ次ニ一定量ノ生理的食鹽水 = 浮游
セシメ 43°C ノ重湯煎ニ入レ時々振盪シ、30 分後
之ヲ取り出シ、強力遠心シ透明ノ上清ニ就キ分離
抗體量ヲ測定セリ。實驗ニ於テハ原血清ノ抗體量
ニ對スル結合抗體量ノ比ヲ結合度トシ、結合抗體
量ト分離抗體量トノ比ヲ分離率トシテ表示ス。

第 8 節 準體ノ炭酸沈澱法ニヨル分離

新鮮海猿血清ヲ蒸溜水ヲ以テ 4.5 倍 = 稀釋シ、
コレヲ「メスチリンデル」ニ入レ低温 = テ Kipp 氏
装置ニヨリ發生スル炭酸瓦斯ヲ導ク事 7-20 分ニ
シテ血清ハ忽チ乳白色 = 涼渦シ微細ナル顆粒狀ノ
沈澱ヲ形成スルニ至ル。コノ沈澱ノ充分ニ形成セ
タルルヲ待チ遠心沈澱管ニ装ヒ上清ト沈澱ニ分離
ス、斯クシテ得タル上清 = 8.5% 食鹽水ヲ 1:9 ノ
比 = 加ヘテ等張食鹽水ニナス。之ヲ新鮮「アルブ
ミン」屑トナス、即チ上清ノ濃度ハ、原血清ノ 5 倍
稀釋液ニ相當ス。沈澱ヘ更ニ蒸溜水ニテ 2 回洗滌
シタルモノヲ 8.5% ノ食鹽水ニ溶解セシメ之ヲ原
血清 5 倍稀釋量ノ等張液ニ訂正ス、之ヲ新鮮「グ
ロブリン」屑トナス、原血清ノ 20% = 相當ス。

第 9 節 血球凝集反應

赤血球浮游液ノ調製ニ就テ述ベタル方法ニヨリ
テ各種所要濃度ノ山羊血球浮游液ヲ調製シ反應用
抗原トナス。稀釋セル免疫血清ノ 0.5 cc = 血球浮
游液ノ 0.5 cc ヲ加ヘ 2 時間 37°C ノ孵卵器 = 収メ
後 20 時間室温 = 放置シ反應結果ヲ判定セリ。而シ
テ「F」氏抗體ニヨル血球凝集反應ニ於テハ血球凝
集塊ハ極メテ微細ニシテ嚴重ナル對照併置ノモト
ニ實驗ヲ行ヘリ、而シテ凝集塊ヲ(+) (+) (±)
(-) ヲ以テ表示セリ。

第 10 節 「F」氏抗體吸收試驗

「F」氏抗體含有血清 3 cc = 「F」氏抗原含有酒精
越幾斯原液 2 cc ヲ乾燥シタルモノヲ加ヘ孵卵器
内ニ 2 時間放置後氷室ニ一夜置キ「アスペスト」ニ
テ濾過シタル液ニ就キ検査ス、對照ノ越幾斯ヲ加
ヘザル免疫血清モ 2 時間 37°C = 保チ「アスペスト」
漏斗ヲ以テ濾過シ検査ス。

非勸性ニセル「F」氏抗體ノ 1 cc = 新鮮ナル山羊
血球ノ 1 cc ヲ加ヘ 37°C ノ孵卵器 = 2 時間入レ
一夜氷室ニ置キタルモノヲ遠心沈澱シ上清ニ就キ檢
査ス。

第 3 章 實驗成績

第 1 節 抗體ト補體量ヲ遞降的 = 稀釋シ血 球量ヲ一定ニス

第 1 表ノ如ク No. 11 抗海猿腎家兔血清ヲ以テ
實驗セリ。免疫血清ヲ 56°C = 30 分加温非勸性ト
シタル後之ヲ遞降的 = 稀釋シテ各列ノ試験管ニ分
チ種々ナル量ノ補體(即チ 3 單位、3/2 單位、3/4 單
位……3/32 單位ト倍數稀釋セルモノ)ヲ加ヘ、
血球量ヲ 1% トシテ一定ニスルトキハ補體量 3 單位、
3/2 單位ニ於テハ溶血阻止現象ハ起ラズ、3/4、
3/8、3/16 單位ド順次補體量ヲ減少セシムル時ハ次
第ニ溶血價が低下スルト共ニ阻止現象著明トナリ
阻止部ノ擴張ヲ見ル。3/32 單位以下ニ於テハ溶血
現象ヲ見ズ、即チ溶血阻止帶現象ガ 1:100 ノ部ヲ
中心トシテ中央ニ向ヒ移動ス。

第 1 表

No. 11 抗海狼腎家兔血清(抗體ト補體ヲ選別する稀釋シ血球量ヲ一定ニス)

血球%	補體量	経過時間	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000	16000
1	3 単位	2 時間	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-
1	3/2 "	"	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-	-
1	3/4 "	"	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-
1	3/8 "	"	-	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-
1	3/16 "	"	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
1	3/32 "	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

第2節 抗原ト抗體ヲ選別する稀釋シ補體

量ヲ一定ニス

第2表ノ如ク No. 11 抗海狼腎家兔血清ヲ以テ
実験セリ。血球浮游液 2.5% ヨリ種々ノ濃度ノ血
球浮游液ヲ用ヒ、補體量ヲ2単位トシテ一定ニセ
リ。即チ山羊血球量ハ選別する稀釋シ補體量
ヲ一定ニス時ハ、血球量ノ減少ニツレ溶血價ハ
上昇シ、溶血阻止帶ハ出現セズ、蓋シ血球量ノミ
ンスルモ、補體量一定ナル時ハ血球量減少ニツ
レ補體量ハ比較的ニハ増大シ補體量ノ充分量ヲ來
タス故ニ、溶血阻止帶出現セズ、且溶血價ノ上昇
ヲ來タスモノナラム。

第 2 表

No. 11 抗海狼腎家兔血清(血球量ヲ抗體ヲ選別する稀釋シ補體量ヲ一定ニス)

血球%	補體量	経過時間	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000	128000
2.5	2 単位	2 時間	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
1.0	"	"	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
0.5	"	"	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
0.25	"	"	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
0.1	"	"	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
0.05	"	"	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

第3節 抗體ヲ選別する稀釋シ血球ト補體

ノ量比ヲ一定ス

免疫血清ヲ選別する稀釋シ血球ト補體ノ量比ヲ一

定ニセルモノヲ加ヘタリ。

第3表ノ如ク No. 11 抗海狼腎家兔血清ニ於テ、

第 3 表

No. 11 抗海狼腎家兔血清(溶血價ト結合帶)

血球	補體量	抗 體 間	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000	食血	補血	血清 血球
			15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5%	4 単位	30'	-	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-
		1'	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-
		2'	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-
		24'	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-
		15'	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-

血球	補體量	時 間	抗 體								食血	補血	血清 血球
			10	20	40	80	100	200	400	800			
2.5%	2 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	±	±	±	±	±	±	±	±	—	—	—
		1'	±	±	±	±	±	±	±	±	—	—	—
		2'	±	±	±	±	±	±	±	±	—	—	—
		24'	±	±	±	±	±	±	±	±	—	—	—
1.0%	4/5 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5%	2/5 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25%	1/5 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1%	2/25 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

◎印ハ結合帶ヲ示ス (食血=生理的食鹽水+血球 補血=補體+血球)

山羊血球浮游液ハ 5% ヨリ種々ノ濃度ノモノヲ
作り、補體ハ 5% 血球浮游液ニ對シテハ 4 単位、
2.5% = 對シテハ 2 単位、1% = 對シテハ 4/5 単位、
0.5% = 對シテハ 2/5 単位、0.25% = 對シテハ 1/5
単位、0.1% = 對シテハ 2/25 単位ノ如ク、血球量
ト補體量ノ量比ガ常ニ一定トナル如クニ免疫血清
ニ加ヘタリ。然ル時ハ時間的ニ溶血反應ヲ觀察ス
ル=15 分後ニ於テハ各血球濃度ニ於テ溶血現象
出現セズ、30 分後ニ於テハ血球 5% 及ビ 2.5% =
於テハ夫々 1:20—1:100, 1:20—1:200 ヲ中心ニ不
完全溶血起り、血球 1% = 於テハ 1:40—1:200 ヲ
中心ニ完全溶血ヲ見ル。血球 0.5% = 於テハ極メ
テ輕微ナル溶血ヲ認ムルニ過ギズ、血球 0.25% 及

ビ 0.1% = 於テハ溶血反應全ク認メズ、1 時間後ニ
於テハ溶血現象進行シ血球 5% = 於テハ 1:20—
1:200 迄完全溶血起り、血球 2.5%, 1% 及ビ 0.5%
ハ夫々 1:20—1:400, 1:20—1:400, 1:40—1:400
迄完全溶血ヲ呈ス、血球 0.25% = 於テハ 1:200—
1:400 = 於テ著明ナル溶血ヲ見ル。血球 0.1% = 於
テハ溶血反應未ダ出現セズ、2 時間後ニ於テハ尙
更ニ溶血反應進行シ、血球 5%, 2.5%, 1% = 於テハ
1:20—1:400 迄完全溶血ヲ呈ス、血球 0.5% = 於
テハ 1:40—1:800 迄殆ド完全溶血ヲ呈ス。血球 0.25%
ニ於テハ 1:100—1:800 迄殆ド完全溶血ヲ呈ス。血
球 0.1% = 於テハ 1:200—1:400 = 於テ輕微ノ溶
血ヲ見ルノミ。更ニ一夜冰室ニ置キテ之ヲ觀察ス

ル時ハ血球 5% 及ビ 2.5% = 於テハ 1:10—1:400
 迄完全溶血起り、血球 1% = 於テハ 1:20—1:800
 迄完全溶血起り、血球 0.5% = 於テハ 1:40—1:800
 迄完全溶血起ル、血球 0.25% = 於テハ 1:100—
 1:800 迄殆ド完全溶血起ル、血球 0.1% = 於テハ 溶
 血阻止著明ニシテ輕微ナル溶血ヲ見ルノミ。之ヲ
 各血球濃度別ニ観察スル時ハ即チ溶血反應ノ阻止
 現象ヲ 2 時間及ビ一夜冰室ニ置キテ後観察スルニ
 血球 5% 及ビ 2.5% = 於テハ 殆ド溶血阻止現象出
 現セズ、血球 1% 及ビ 0.5% = 於テハ 稍々著明ニ、
 血球 0.25% = 於テハ 極メテ著明ニ、血球 0.1% =
 於テハ 溶血阻止シ殆ド溶血現象認メズ、即チ血球
 量ト補體量トノ量比ハ常ニ一定ノママ兩者ノ絕對
 量ガ漸次減少シテ行ク時ハ溶血反應阻止帶が益々
 著明ニ出現シ免疫血清ノ高稀釋側ニ移動シテ行ク
 如ク思ハル。

次ニ各血球列ニ就テノミ観察スル時ハ、例之、
 血球濃度 0.5% = 就テ 時間的ニ溶血反應出現經過
 ヲ観察スル時ハ 15 分後ニ溶血起ラズ、30 分後
 = 於テハ 免疫血清 1:100—1:200 ノ部分ガ溶血僅
 ニ起ル、1 時間後ニ於テハ 1:40—1:400 = 於テ完
 全溶血起り、決シテ免疫血清ノ濃厚部分又ハ高稀
 釋側ニ於テ最初ニ溶血反應出現セズ、即チ其ノ血
 球及ビ補體量ニ對シテ至適ノ免疫血清量ニ於テ最
 モ早ク溶血反應出現ヲ見ル、之ヲ 5% ノ血球ニ於
 テ観察スル時ハ 1:40—1:100 ノ間ニ於テ最モ速ニ
 溶血反應ノ出現スルコトガ看取サル、即チ血球及
 ビ補體量ガ順次稀釋サルニ從ヒチ、換言ズレバ
 抗原及ビ補體ガ稀薄ニナル程、之ト最モ速ニ溶血
 反應ヲ呈スル免疫血清ノ至適濃度ハ常ニ抗體ノ高
 稀釋側ノ方向ニ移動スルヲ窺知セラル。

次ニ血球及ビ補體量ガ減少スルニツレテ溶血價
 ハ如何ニ移動スルモノナリヤヲ観察ス。今 2 時間
 後ノ經過ヲ観察スル時ハ血球 5% = 於テハ 1:400
 迄(卅)ヲ示シ、1:800 = 於テハ(土)ナリ。血球 2.5%

= 於テハ 1:400 迄(卅)ヲ示シ 1:800 = 於テハ(土)
 1:1000 = 於テハ(土)、血球 1% = 於テハ 1:400 迄完
 全溶血ヲ示シ 1:800 = 於テハ(卅)、1:1000 = 於テ
 ハ(卅)、1:2000 = 於テハ(土)、血球 0.5% = 於テ
 ハ 1:800 = 於テハ(卅)、1:1000(卅)、1:2000 = 於テ
 (+)ヲ示ス、血球 0.25% = 於テハ 1:800 = 於テ
 (卅)、1:1000(卅)、1:2000(土)ヲ示ス。血球 0.1%
 = 於テハ 溶血阻止帶現象擴張シ 1:200、1:400 = テ
 僮 = (卅)ヲ認ムルニ過ギズ、即チ血球ト補體トノ
 量比ヲ常ニ一定ニ保持シツツ 5% ヨリ 2.5% ト順
 次稀釋シテ溶血反應ヲ観察スル時ハ溶血阻止帶ハ
 順次擴張シテ行クト同時ニ溶血價モソレニ應ジテ
 順次上昇シテ行クヲ認ム、然シアル一定ノ血球濃
 度即チ 0.5% = 於テハ 溶血價最高ニ達シ、ソレヨ
 リ尚血球量及ビ補體量ヲ減少スル時ハ溶血阻止帶
 著明ニ出現シ溶血價ハカヘツテ低下ス。即チ溶血
 阻止帶ハ溶血價ト共ニ平行シテ上昇スルモノニシ
 テ、アル抗原ノ濃度 = 於テ溶血價ガ最高ニ達シ、
 然ル後溶血價が低下シテモ尚阻止帶ハ擴張シテ行
 クモノナリ。以上ニヨリテ抗體ノ最高稀釋ト最モ
 ヨク反應スル抗原ノ濃度ハ、沈降反應、血球凝集
 反應、細菌凝集反應等ニ比較セラルベキ抗原ノ結
 合帶ニ相當スペキモノニシテ溶血反應ノ結合帶ト
 命名サルベキモノナリ。而シテ結合帶ニ於テ最モ
 ヨク反應スル抗體ノ最高稀釋度ハ結合帶ニ對シテ
 該免疫血清ノ溶血價ニシテ眞ノ意味ノ溶血價ト稱
 セラルベキモノナリ。

而シテ山羊赤血球濃度 0.5% 即チ此免疫血清ノ
 結合帶ニ於テハ、2 時間後ニ於テハ 1:1000 = 於テ
 殆ド完全溶血(卅)ヲ起スニ反シ、5% = 於テハ
 1:1000 ハ(—)、2.5% = 於テハ 1:1000 ハ(土)、
 1% = 於テハ 1:1000 ハ(卅)ヲ示ス。即チ免疫血清
 ノ高稀釋側ニ於テハ抗原タル血球%濃厚ニ過ギル
 時ハ、カヘツテ溶血抑止現象ヲ呈ス。斯クシテ溶
 血反應ニ於ケル Neisser-Wechsberg 氏現象ヲ

Prozone ト稱スレバ之ハ緒方氏稀釋法ニヨル沈降反應ニ於ケル Postzone = 比較サルベキモノナリ。溶血反應ニ於ケル Neisser-Wechsberg 氏現象即チ Prozone の説明ニ對シ、Morgenroth の過剤双抗体 = ヨル補體ノ轉向、Gay の沈降素ニヨル補體ノ吸收、Sormani の沈降物質ノ血球表面ニ與フル變化、由利ノ溶血素濃厚部 = 発現スル凝集反應ニ基因スルト云フ説、Pandit の解離説等種々アルモ溶血素ノ高稀釋部ニ於ケル溶血抑止現象即チ Postzone の記載セシ文献アルヲ知ラザルナリ。以上ノ如ク免疫血清ノ濃厚部及ビ高稀釋部ニ溶血抑止現象ノ出現スルハ血球補體溶血素ノ3者ノ量的關係ニ基因スルモノト余ハ思考ス。

尙注目スペキ點ハ結合帶ニ於テ溶血反應出現經過ノ時間的ニ觀察スル時ハ15分後ニ於テハ反應

出現セズ、30分後ニ於テハ1:100-1:200ノ部分ガ(+)ニシテ1時間、2時間ト時間ノ經過ニツレテ1:100-1:200ヲ中心ニ左右ニ完全溶血ガ擴張シテ行クナリ、2時間後ニ於テモ1:800ノ眞ノ溶血價ニ相當スペキ部分ハ1:100-1:200ノ部分ヨリモ時間的ニ遲延シテ完全溶血ヲ起スモノナリ。

斯クノ如ク溶血反應ニモ緒方氏稀釋法ヲ應用スル時ハ溶血反應ノ結合帶ノ出現ヲ確認シ、眞ノ意味ノ溶血價ノ出現ヲ認メ得ルモノナリ、且從來ノ方法ニヨリ決定セシ溶血價トハ明カニ區別セラベキモノナリ、而シテ稀釋溶血價ノ定量的ナルニ對シ血球即チ抗原ノ結合常ハ該免疫血清ノ定性的表現ヲ爲スモノナリ。

第 4 表 (A)

No. 8 免疫ヲ行フ前ノ山羊赤血球溶血價及ビ結合帶

血球 %	補體量	2	4	8	16	32	64	128	食血	補血	血清血球
5	6 単位	卅	卅	卅	卅	卅	十	一	一	一	一
2.5	3 "	卅	卅	卅	卅	卅	卅	一	一	一	一
◎ 1.0	6/5 "	卅	卅	卅	卅	卅	卅	十	一	一	一
0.5	3/5 "	卅	卅	卅	卅	卅	卅	一	一	一	一
0.25	3/10 "	卅	卅	卅	卅	卅	卅	一	一	一	一
0.1	3/25 "	十	卅	卅	卅	卅	一	一	一	一	一
0.05	3/50 "	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一

No. 8 抗海猿骨家兔血清ノ山羊赤血球溶血價及ビ結合帶

血球 %	補體量	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000	食血	補血	血清血球
5	6 単位	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	十	一	一
2.5	3 "	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	一	一
1.0	6/5 "	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	十	一
◎ 0.5	3/5 "	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	十	一
0.25	3/10 "	一	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	十	一
0.1	3/25 "	一	一	十	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	一	一	一
0.05	3/50 "	一	一	一	十	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	一	一	一

◎印ハ結合帶ヲ示ス

第 4 表 (B)

No. 4 免疫ヲ行フ前ノ山羊赤血球溶血價及ビ結合帶

血球%	抗體 補體	溶血價						食血	補血	血清 血球
		2	4	8	16	32	64			
2.5	3 単位	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	6/5	—	—	—	—	+	+	—	—	—
0.5	3/5	—	—	—	—	+	+	—	—	—
0.25	3/10	—	—	—	+	—	—	—	—	—
0.1	3/25	—	+	+	—	—	—	—	—	—
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	—	—	—

No. 4 抗海狼腎家兔血清ノ山羊赤血球溶血價及ビ結合帶

血球%	抗體 補體	溶血價										食血	補血	血清 血球
		10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000	—			
2.5	3 単位	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	6/5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	3/5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	3/10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	3/25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

◎印ハ結合帶ヲ示ス

即チ溶血反応ノ結合帶ハ該免疫血清ノ定性的ナル表現ヲナスモノニシテ各免疫血清ニ於テ異ナルモノナリ。

第4表 (A) 及ビ (B) = 示ス如ク No. 8 及ビ No. 4 抗海狼腎家兔血清 = 於テ型ノ如ク血球ト補體ノ量比ヲ一定ニシテ稀釋シ、免疫血清ニ混合ス。然ル時ハ家兔 No. 8 = 於テハ免疫ヲ行フ前ノ正常山羊血球溶血價ハ 1:16 = シテ結合帶ハ 1% ナリ。之ヲ海狼腎臓食鹽水浮游液 = テ免疫後ハ溶血價 1:2000、結合帶ハ 0.5% トナル。家兔 No. 4 = 於テモ免疫ヲ行ハザル以前ノ正常山羊血球溶血價ハ 1:8 = シテ結合帶ハ 0.5% ナリ。之ヲ免疫完了後ニ於テハ山羊血球溶血價ハ 1:500、結合帶ハ 0.25%

ナリ。而シテ家兔 No. 11 ハ血球量 5% = 對シテハ 4 単位ノ補體ヲ用ヒタルニ反シ、No. 8 及ビ No. 4 = 於テハ血球 5% = 對シテハ補體 6 単位ヲ用ヒタレバ、血球量 = 對シ補體ハ充分量以上ニ達シ No. 11 = 於ケル如ク阻止帶著明ニ出現セザルモノト思ハル。即チ血球量 = 對シ補體量ヲ多クスレバ阻止帶ハ不鮮明トナリ、血球量 = 對シ補體量ヲ減少スレバ益々著明トナル。正常家兔山羊血球溶血素ハ「F」氏抗體ニ屬スルモノニシテ之ヲ馬腎酒精「エキス」ニテ吸收スル時ハ溶血價ハ零トナル。而シテ之ヲ「F」氏抗原ニテ免疫シ溶血價上昇スレバ結合帶モ免疫後ニ於テ高稀釋側ニ移動ス。

第 5 表 (A)

No. 7 免疫ヲ行フ前ノ山羊赤血球溶血價及ビ結合帶

血球%	補體量	抗 體 間	結合帶								食血	補血	血清 血球
			2	4	8	16	32	64	食血	補血			
5	4 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1*	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		2*	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		24*	++	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—
◎ 2.5	2 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		1*	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		2*	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		24*	++	++	++	++	++	+	—	—	—	—	—
1	4/5 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		1*	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		2*	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—
		24*	++	++	++	++	+	+	—	—	—	—	—
0.5	2/5 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24*	++	++	++	+	+	—	—	—	—	—	—
0.25	1/5 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24*	++	++	++	+	+	—	—	—	—	—	—
0.1	2/25 単位	15'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		30'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第5表ノ如ク No. 7 抗海狼腎家兔血清ニ就テ次ノ如キ實驗ヲ行ヒタリ。先づ免疫ヲ行フ前ノ山羊赤血球溶血價ヲ測定スルタメニ血球量 5% = 對シ補體量 4 単位ノ割合 = 加ヘテ實驗ヲ行ヒタリ。然ル時ヘ 2 時間後ノ所見ニ於テ溶血價ハ 1:4、結合帶ハ 2.5% トナル、而シテ血球ト補體ノ量比ハ常ニ一定ニシテ漸次稀釋サルルニツレテ、溶血阻止

帶ガ著明ニ出現スルヲ見ル (A) 表。

次ニ家兔 No. 7 = 於テ免疫完了後ニ於テ血球ト補體ノ量比ヲ 5% : 6 単位ノ比 = 於テ溶血反應ヲ試ミタリ。然ル時ハ血球量ニ對シテ補體量が充分量以上ニシテ溶血阻止帶ノ出現薄弱ニシテ血球 0.25% = 於テ僅ニ、 0.1% = 於テ初メテ著明ニ出現スル。溶血反應力ハ 5% ヨリ頗次 2.5% トナル

第 5 表 (B)

No. 7 抗海狼腎家兔血清(溶血反應ノ補體量ト結合帶ノ關係)

血球	補體量	抗 體 時 間	結合帶												食 血	補 血	血清 血球
			10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000			
5 %	6 単位	15'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-
		30'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-
		1'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-
		2'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-
		24'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-
2.5 %	3 単位	15'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		30'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		1'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		2'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		24'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
◎1 %	6/5単位	15'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		30'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		1'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		2'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		24'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
0.5 %	3/5単位	15'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		30'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		1'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		2'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		24'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
0.25 %	3/10単位	15'	-	+	++	++	++	++	++	++	++	+	-	-	-	-	-
		30'	-	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-	-	-	-	-
		1'	-	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-	-	-	-	-
		2'	-	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-	-	-	-	-
		24'	-	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-	-	-	-	-
0.1 %	3/25単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		24'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

◎印ハ結合帶ヲ示ス

ニ従ヒ増大シ 1% ニ於テ最高トナル. 而シテ 0.5%
ニ於テハ稍々反応力弱クナリ, 0.25% ニ於テハ
更ニ弱クナリ, 血球 0.1% ニ於テハ阻止帶現象著
明トナルヲ見ル. 即チ血球 1% ガ最モヨク反応シ
1:2000 ガ溶血價ナリ, 0.5% ニ於テモ 1:2000 迄反
應スルモ 1:4000 ノ部分ヲ比較スル時血球 1% 濃
度ガ最モ溶血反應ヲ著明ニ起シ得ルヲ見ルモノニ

シテ 1% ガ該免疫血清ノ結合帶ト見做サルベキモ
ノナリ. 而シテ免疫フ行フ前ノ正常血清ニ比較シ
テ結合帶ハ免疫後ニ於テハ 2.5% ヨリ 1% ヘ即チ
抗原ノ高稀釋側ニ移動セルヲ見ル.

次ニ第 5 表 (C) ノ No. 7 = 於テ血球ト補體ノ
量比ヲ 5% : 4 単位ノ比ニ於テ溶血反應ヲ試ミタ
リ.

第 5 表 (D)

No. 7 抗海狼腎家兔血清(溶血反応ノ補體量ト結合帶ノ關係)

血球	補體量	抗 體 間 隔	結合帶												食 血	補 血	血 清
			10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000			
5 %	4 単位	15'	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-	-	-	-	-	-
		30'	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	-	-	-	-	-
		1'	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-	-	-	-
		2'	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-	-	-	-
		24'	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	-	-	-	-
2.5 %	2 単位	15'	-	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-
		30'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		1'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		2'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	-	-	-	-
		24'	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	-	-	-	-
◎1 %	4/5 単位	15'	-	-	+	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		1'	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		2'	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		24'	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
0.5 %	2/5 単位	15'	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		1'	-	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		2'	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		24'	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	-	-	-	-
0.25 %	1/5 単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1'	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
		2'	-	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-	-	-	-
		24'	-	-	-	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	-	-	-	-
0.1 %	2/25 単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		24'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

然ル時ハ前者ヨリ補體量少ク血球 1% ヨリ阻止帶現象出現シ, 0.5% = 於テ稍々著明ニ, 0.25% = 於テハ非常ニ著明ニ, 0.1% = 於テハ極ク微弱ニ溶血反応起レルヲ見ル。溶血反應力ハ 5% ヨリモ 2.5%, 2.5% ヨリモ 1% ノ方ガ強大ニシテ更ニ血球ヲ稀釋シテ 0.5% トスル時ハ 溶血反應力稍々低下シ 0.25% = テハ尚弱ク, 0.1% = 於テハ溶血限

止著明トナル。即チ血球 1% = 於テ最モヨク反應スルモノニシテ補體量減少スルモ結合帶ニ移動ヲ認メズ, 然シ溶血價ハ 1:1000 トナリ前者ノ 1/2 = 低下スルヲ見ル。

次 = 第 5 表 (D) ノ如ク No. 7 = 於テ血球 5% = 對シテ 2 単位トナル如ク量比ヲ一定ニシテ溶血反應ヲ試ミタリ。

第 5 表 (D)

No. 7 抗海獣腎家兔血清(溶血反應ノ補體量ト結合帶ノ關係)

血球	補體量	時 間	抗體												食 血	補 血	血清 血球
			10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000			
5 %	2 単位	15'	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
		1°	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		2°	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		24°	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
2.5 %	1 単位	15'	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		1°	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		2°	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		24°	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
◎1 %	2/5単位	15'	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		1°	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		2°	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
		24°	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
0.5 %	1/5単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1°	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
		2°	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
		24°	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.25 %	1/10単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2°	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
		24°	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-

◎印ハ結合帶ヲ示ス

然ル時ハ阻止帶現象益々著明トナルヲ認ム。而シテ血球 1% = 於テハ最モ反應力强大ニシテ結合帶ニ相當スペキ所ニシテ溶血價ハ 1:1000 トナル。即チ阻止帶ハ著明ニ出現スルモ結合帶ニハ移動ヲ認メズ。

尙ホ第 5 表 (E) / 如ク血球 5% = 對シテ更ニ補體量ヲ減少シ 4/3 単位トナセリ。

然ル時ハ補體量ノ不足ノタメ、抗原補體抗體 3 者ノ間ニ不調和ヲ來タシ溶血阻止現象極メテ著明ニ起レルヲ見ル、僅ニ結合帶 1% / 所ニ於テ 1:200

ノ所迄完全溶血ノ起レルヲ見ルノミ。元來 Forssman 氏抗體ハ山羊血球凝集力極メテ微弱ナルモノニシテ溶血反應阻止部ニ於ケル血球凝集反應ハ 2 時間後ニ於テハ殆ド認メラレズ、溶血反應阻止部ヲ觀察スルニ好都合ナルモノナリ。即チ (E) 表ニ於テ結合帶ハ阻止帶著明ナルモ移動ヲ認メズ、溶血價ハ 1:200 トナリ著明ニ低下ス。

以上第 5 表 (B) — (F) ヲ通覽スル時ハ結合帶ニ於ケル溶血價ハ常ニ補體量ニヨリテ左右サルルモノニシテ補體量多量ニ過ギル時ハ溶血價高ク、補

第 5 表 (E)

No. 7 抗海猿腎家兔血清(溶血反應ノ補體量ト結合帶ノ關係)

血球	補體量	抗體時間	溶血價												食血	補血	血清血球
			10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	8000			
5 %	4/3 単位	15'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		30'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		1'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		2'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		24'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
2.5 %	2/3 単位	15'	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		30'	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		1'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		2'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		24'	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
◎1 %	4/15 単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		1'	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		2'	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		24'	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
0.5 %	2/15 単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2'	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		24'	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
0.25 %	1/15 単位	15'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		30'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2'	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		24'	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-

◎印ハ結合帶ヲ示ス。

體量少量=過ギル時ハ溶血價モ低シ, 故ニ溶血價ヲ決定スルタメニハ結合帶ニ於テ血球量ニ對スル補體量ヲ併記セザルベカラズ, 溶血價ノ免疫血清ニ對シテ定量ナルコトハ補體量ヲ條件トシテ併記スル時ニノミ成立スルモノナリ。併シ結合帶ハ其ノ免疫血清ニ對シテ定性的ナルモノノニシテ補體量ニヨリ左右サルベキモノニ非ラザルナリ。尚實驗ニ於テ毎回食鹽水ト血球, 補體ト血球, 免疫血清ト血球ノ3者ノ嚴重ナル對照試驗ヲ置キタルハ勿論ナリ。

第4節 「F」氏抗原ノ微量注射

遠藤²¹⁾ハ從來抗體產生ヲ見ザル程度ノ微量抗原ヲ以テスルモ, 尚ヨク反覆接種スル事ニ依リ, 沈降素ノ產生ヲ見ルト言ヘリ。

余ハ家兔 No. 16 = 於テ海猿腎食鹽水乳剤 2000 倍ヲ作り家兔ノ靜脈内ニ2日オキニ13回注射セリ。

然ル時ハ微量免疫ヲ開始以前ニ於テハ結合帶ハ 0.5%, 溶血價ハ 1:8 = シテ免疫完了後ハ溶血價ハ 1:100, 結合帶ハ 0.25% = シテ結合帶ハ 0.5% ヨリ

第6表 (A)

No. 16 海猿腎食鹽水乳剤 2000倍
微量注射 10回行フ

血球%	補體量	2	4	8	16	32	64	経過日
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	免疫ヲ行ヒ直前
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	

血球%	補體量	10	20	40	80	100	200	400	800	経過日
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	+	免疫ヲ行ヒ直前
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.05	3/50	+	+	+	—	—	—	—	—	

血球%	補體量	2	4	3	16	32	64	経過日
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	免疫ヲ行ヒ直前
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	
0.1	3/25	+	+	+	—	—	—	
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	

◎印ハ結合帯ヲ示ス

0.25% ヘト抗原ノ高稀釋側=移動セリ、而シテ
2.5% =對シテ補體量 3 単位ヲ用ヒ、補體量過剰=過ギ、溶血阻止現象出現ヲ著明ニ認メズ、之ヲ 5 箇
月放置セシニ溶血價ハ 1:8 =シテ結合帯ハ 0.5% =
シテ微量免疫ヲ行ハザル以前ノ狀態ニ復歸セリ。

家兔 No. 17 モ同様ノ條件ニ於テ免疫ヲ行ヒタルモノニシテ微量注射開始以前ニ於テハ結合帯
1% =シテ溶血價ハ 1:16 ナリ。

免疫完了後ハ溶血價ハ 1:200、結合帯ハ 0.5% ナ
リ。而シテ結合帯ハ 1% ヨリ 0.5% ヘト抗原ノ高
稀釋側ヘ移動ス、之ヲ 5 箇月放置セシニ溶血價ハ
1:16、結合帯ハ 1% トナリ免疫ヲ行ハザル以前ノ
狀態ニ復歸セリ。

第6表 (B)

No. 17 海猿腎食鹽水乳剤 2000倍
微量注射 15回行フ

血球%	補體量	2	4	8	16	32	64	128	経過日
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	免疫ヲ行フ直前
0.1	6/5	+	+	+	+	+	+	+	
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	+	
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	—	

血球%	補體量	10	20	40	80	100	200	400	800	経過日
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	+	免疫完了後
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	—	—	

血球%	補體量	2	4	8	16	32	64	128	経過日
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	免疫後 5ヶ月経過
0.1	6/5	+	+	+	+	+	+	+	
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	
0.1	3/25	—	+	+	—	—	—	—	
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	—	

◎印ハ結合帯ヲ示ス

第5節 溶血反応ノ反応帯ニ就テ

第3節溶血反応ノ結合帯ニ關スル所ニ於テ一定
量ノ血球及ビ補體ト最モ速ニ反応シ得ベキ溶血素
ノ適濃度ノ存在スルコトヲ述ベタリ、Dean and
Webb ハ反応速度ハ抗原及ビ抗體ノ一定量比ニヨ
リテ速ナルヲ見タリ、廣田²⁵⁾ハ沈降素沈降原ハ一
定ノ量的又ハ濃度的比率即チ好適比ヲ以テ作用セ
シメラレタル時反応最モ速ニ現レ又最大容量ノ沈
澱子ヲ生ズト述ベタリ、小坂²¹⁾ハ溶菌反応ハ適當
量ニ於テ存在スル菌ト溶菌素トノ間ニ先づ或種ノ
反応が起キ、次ニ補體ガ溶菌的ニ働くモノタルコ
ト及ビ一般ニ免疫反応ニハ抗原:抗體 = K ナル比
例式ガ、成立スル比ニ於テ抗原抗體ガ存在スル時

ニ陽性ニ出デ、抗原或ヘ抗體ノ何レカ一方ガ他ニ

ベタリ。

比シ多過ギ或ハ少ナ過ギテ抗原：抗體 \triangleleft Kトナレ

今 No. 7 抗海猿骨家兔血清ノ溶血反応ニ於ケ

バ常ニ反応ハ減弱シ兩者ノ比ノ値ガKヨリ遠ザカ

ル反応速度ヲ考究スルタメニ次ノ如キ實驗ヲ行ヒ

ルニツレテ益々免疫反応ハ減弱スルモノナリト述

タリ。

第 7 表 (A)

No. 7 抗海猿骨家兔血清ノ反応帶

血球 %	補體量	時 間	血 清									
			10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	5120
8	10 単位	時 間	4'18'' △ 卅	4'24'' 卅	5'57'' 卅	6'20'' 卅	7'14'' 卅	8'54'' 卅				
4	5 単位	時 間	5'58'' △ 卅	4'44'' 卅	5'08'' 卅	6'22'' 卅	7'22'' 卅	10'11'' 卅	20'00'' 卅			
2	5/2 単位	時 間	6'12'' 卅	5'43'' △ 卅	5'13'' 卅	5'44'' 卅	7'50'' 卅	10'42'' 卅	16'10'' 卅	25'00'' 卅		
◎ 1	5/4 単位	時 間	8'25'' 卅	6'56'' 卅	6'04'' 卅	5'53'' 卅	6'28'' 卅	11'16'' 卅	17'19'' 卅	20'00'' 卅		+
0.5	5/8 単位	時 間	9'25'' 卅	6'55'' 卅	6'40'' 卅	6'37'' 卅	5'34'' 卅	9'18'' 卅	17'35'' 卅		+	-
0.25	5/16 単位	時 間		19'44'' 卅	18'20'' 卅	16'15'' 卅	15'40'' 卅	15'10'' △ 卅	19'30'' 卅			
0.125	5/32 単位	時 間	-	-	-	-	30'00'' 卅				-	-
		反 應	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○印ハ結合帶、△印連結線ハ反応帶ニ相當ス

免疫血清ヲ遞降のニ稀釋シ血球ト補體ノ量比ヲ
8% : 10 単位トナシ 37°C ノ湯槽ノ中ニ於テ溶血
反応速度比較試験ヲ施行セリ。時計ヲモツテ完全
溶血ヲ起スニ要スル時間ヲ正確ニ測定シ若シ30分
經過スルモノ尚溶血完全ニ起ラザレバ其ノ程度ニ應
シ(卅)(卅)(+)ト記載セリ。(A)表ニ於テ見ル
如ク血球 8% = 於テハ 1:10 = 於テ完全溶血ヲ起
スニ4分18秒ヲ要シ、1:20 = 於テハ 4分24秒、
更ニ血清ヲ稀釋スル時ハ反応長時間ヲ要ス。血球
4% = 於テハ 1:10 = 於テ 5分58秒、1:20 = 於テハ
4分44秒、1:40 = 於テハ 5分8秒、更ニ血清ヲ稀
釋スルニツレテ完全溶血ヲ起スニ長時間ヲ要ス。
即チ血球 8% の列ニ於テハ 1:10 ガ最モ速ニ反応

シ、血球 4% の列ニ於テハ 1:20 ガ最モ速ニ溶血反
應ヲ起ス。同様ノ方法ニ於テ血球 2%, 1%, 0.5%
, 0.25% の各列ニ於テハ夫々 2% = 於テハ 1:40 (5
分13秒)、1% = 於テハ 1:80 (5分53秒)、0.5% =
於テハ 1:160 (5分34秒)、0.25% = 於テハ 1:320
(15分10秒) = 於テ完全溶血反応最モ速ニ惹起ス
ル、更ニ血球濃度ヲ稀釋スレバ溶血阻止著明ニ起
リ、反応不明ナリ。即チ之等ノ各血球列ニ於テ完
全溶血反応ノ最モ速ニ起ル部分(△印)ヲ連結スレ
バ直線狀ナス。之ハ溶血反応ノ反応帶又ハ反應
線ト稱セラルベキモノナリ、コノ免疫血清ノ結合
帶ハ血球 1% = シテ溶血價ハ 1:1280 = シテ 20 分
ニテ完全溶血反応ヲ呈ス、而シテ反応線ハコノ結

合帶ノ尖端ヨリ内側即チ血清ノ濃厚側ノ部分ニ於テ結合帶ニ交叉ス、即チ血球ト補體ノ量比ヲ一定ニスルトキハ血球:溶血素=Kノ比ニ於テ最モ速ニ溶血反應起ルヲ見ル。

No. 8 抗海猿腎家兔血清ニ於テモ同方法ヲ以テ血球ト補體ノ量比ヲ 8%:10 單位トシテ溶血反應ノ速度ノ比較試験ヲ行ヒタリ。

第 7 表 (B)
No. 8 抗海猿腎家兔血清ノ反應帶

血球 %	補體量	時間	血清											
			10	20	40	80	160	320	640	1280	2560	5120		
8	10 單位	時間 反應	3'51'' 冊	3'48'' △ 冊	3'54'' 冊	5'29'' 冊	5'52'' 冊	6'36'' 冊	8'26'' 冊	—	+	—		
4	5 單位	時間 反應	6'03'' 冊	5'30'' 冊	4'16'' △ 冊	4'40'' 冊	5'54'' 冊	6'54'' 冊	9'43'' 冊	19'32'' 冊	—			
2	5/2 單位	時間 反應	6'14'' 冊	5'44'' 冊	5'15'' 冊	4'45'' △ 冊	5'16'' 冊	7'22'' 冊	10'14'' 冊	15'42'' 冊	24'32'' 冊	—		
1	5/4 單位	時間 反應	8'35'' 冊	7'55'' 冊	6'28'' 冊	5'36'' 冊	5'25'' 冊	6'00'' △ 冊	10'48'' 冊	16'51'' 冊	19'32'' 冊	—		
◎ 0.5	5/8 單位	時間 反應	11'27'' 冊	8'57'' 冊	6'27'' 冊	6'12'' 冊	6'09'' 冊	5'06'' △ 冊	8'50'' 冊	17'07'' 冊	19'15'' 冊	—		
0.25	5/16 單位	時間 反應	— 冊	23'16'' 冊	19'17'' 冊	15'42'' 冊	14'52'' 冊	14'32'' 冊	13'58'' △ 冊	18'32'' 冊	—	+		
0.125	5/32 單位	時間 反應	— —	— 土	— 冊	— 冊	— 冊	— 冊	— 冊	— 冊	— 冊	— 冊	— 冊	— 冊

◎印ハ結合帶、△印連結線ハ反應帶=相當ス

(B) 表ヲ觀察スル時ハ血球 8% = 對シテハ 1:20 (3 分 48 秒)、血球 4% = 對シテハ 1:40 (4 分 16 秒)、血球 2% = 對シテハ 1:80 (4 分 45 秒)、血球 1% = 對シテハ 1:160 (5 分 25 秒)、血球 0.5% = 對シテハ 1:320 (5 分 6 秒)、血球 0.25% = 對シテハ 1:640 (13 分 58 秒) が最モ速ニ溶血反應ヲ呈ス。之等ノ點ヲ連結スレバ直線狀ヲナシ反應線又ハ反應帶ト稱セラルベキモノトナル。結合帶ハ血球 0.5% = 對シテ溶血價ハ 1:2560 = 對シテ 19 分 15 秒ニテ完全溶血反應ヲ呈シ、反應線ハ之ヨリ内側即チ血清ノ濃厚側ノ部分ニ於テ結合帶ニ交叉ス。即チ溶血反應ニ於テ血球ト補體ノ量比一定ナル時、血球:溶血素=K ナル比例式ガ成立スル比ニ於テ血球溶血素ガ存在スル時ニ溶血反應最モ速ニ起リ、溶血素

ノ多過ギ或ハ歟ナ過ギテ血球:溶血素 \triangleleft K トナレバ常ニ溶血反應速度ハヨリ長時間ヲ要シ、兩者ノ比ノ値ガ K ヨリ遼ザカルニツレテ益々コノ事ハ著明トナル。

小坂ハ免疫血清ニハ其ノ各々ニ相當セル菌量ニ於テ最モヨク殺菌作用ヲ呈シ (Bindungs zone) (Positive zone)、其ノ Zone 以外ニハ濃厚部ニ Prozone (Negative zone)、高度稀釋部ニ Postzone (Negative zone) アリト述べタリ、而シテ溶菌素溶血素ハ兩者共ニ Ehrlich'sche Seitenketten-theorie ノ Receptor dritter Ordnung = 屬スルモノニシテ、溶血反應ニ於ケル反應帶ハ實ニ溶菌反應ニ於ケル Bindungs zone (Positive zone) = 相當スルモノニ非ラザルヤフ思ハシム。

第 8 節 分離溶血素ニヨル溶血反応ノ結合
帶ニ就テ

1918 年小酒井²⁶⁾ハ蔗糖液ノ「メヂウム」ヲ用ヒ
テ溶血素ノ分離ヲ試ミ非常ナル好成績ヲ得タリ。
景山²⁷⁾ハ山羊血球及ビ海狼腎、馬腎ヲ抗原トシテ
結合並ニ分離ヲ行ヒタルニ「F」氏抗體ハ抗山羊血
球溶血素ヨリモヨク結合ショク分離シ得ルコトヲ
述ベタリ。須之内²⁸⁾ハ血球基質ヲ用ヒテ抗山羊血
球溶血素ヨリ各溫度ニ於ケル溶血素ノ分離度ヲ比
較シ 10% ノ蔗糖溶液「メヂウム」53°C 分離法ガ少
シ優秀ナルコトヲ認メタリ。桑名²⁹⁾ハ抗體分離
方法ノ比較研究ニ於テ溶血性血清及ビ「F」氏抗體
含有血清ニアリテハ最適當抗原量ハ抗體價ニ比例
スト、而シテ血球ノ單位ニ對シ常=50—100單位ノ
抗體ヲ結合セシメントスル時ニ於テ最モ良シト。

而シテ溶血反応ニモ沈降反応、凝集反応ト同様
ニ結合帶ハ存在スルモノニシテ、而モ補體量ヲ減少
セシムルモ結合帶ハ移動セザルコトヲ述ベタ
リ。茲ニ於テハ分離溶血素ニ於テモ結合帶ノ移動
セザルコトヲ述べント欲ス。

No. 7 抗海狼腎、家兔血清ニ於テ 10 倍稀釋免疫
血清ト 1% 山羊血球トヲ等量混合シ 37°C 肝器卵
ニ 2 時間入れ抗體ヲ充分結合セシメ、一夜水室ニ
置キ遠心沈澱シ、結合血球ヲ 3 回生理的食鹽水ニ
テヨク洗滌シ、再ビ原容血球トナシ 43°C 湯槽ニ
30 分ニテ分離シ、カクシテ得タル分離溶血素ニ就
テ溶血反応結合帶ヲ検査セリ。

第 8 表

No. 7 抗海狼腎家兔血清ノ分離溶血素ノ結合帶
(A) / (1)

結合物質：新鮮山羊血球

血球%	補 體	分離上 澄		20	40	80	160	320	640
		単位	2/25	+	+	+	+	—	—
5	4	単位	+	+	+	+	—	—	—
2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	4/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	2/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	1/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	2/25	—	—	—	—	—	—	—	—

(結合率 3/4, 分離率 1/6)

(A) / (2)
結合物質：10% Formalin 固定山羊血球

血球%	補 體	分離上 澄		20	40	80	160	320	640
		単位	2/25	+	+	+	+	—	—
5	4	単位	+	+	+	+	—	—	—
2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	4/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	2/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	1/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	2/25	—	—	—	—	—	—	—	—

(結合率 3/4, 分離率 1/6)

◎印ハ結合帶

第 8 表 (A) = 示ス如ク血球 5% = 對シ 4 単位ノ
補體量ヲ加ヘテ溶血反応ヲ行フ時ハ結合帶ヘ 1%
ニシテ溶血價ハ 1:80、結合率ハ 3/4、分離率ハ 1/6
ナリ。

次ニ 10% Formalin 固定山羊赤血球ハ溶血反
應ニ於ケル反應元トシテ使用スルモ全ク溶血現象
ヲ呈セズ、而モ溶血素吸收能力ハ無處置赤血球ニ
劣ラザル性狀アルヲ利用シ、コノ 1% 血球浮游液
ヲ作り實驗ニ使用セリ。然ル時ハ (A) / (2) 表ニ
於テ結合帶ハ 1% = シテ分離溶血價ハ 1:80、結合
率ハ 3/4、分離率ハ 1/6 ナリ。

同様ナル實驗ヲ No. 11 抗海狼腎家兔血清ニ於
テ行ヒシニ其ノ成績ハ第 8 表 (B) ノ如シ。

新鮮山羊血球ヲ用ヒシ場合ハ結合率ハ 0.5%，
分離溶血價ハ 1:80、結合率ハ 4/5、分離率ハ 1/8
ナリ。

第 8 表

No. 11 抗海狼腎家兔血清ノ分離溶血素ノ結合帶
(B) / (1)

結合物質：新鮮山羊血球

血球%	補 體	分離上 澄		20	40	80	160	320	640
		単位	2/25	+	+	+	+	—	—
5	4	単位	+	+	+	+	—	—	—
2.5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	4/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.5	2/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	1/5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1	2/25	—	—	—	—	—	—	—	—

(結合率 4/5、分離率 1/8)

(B) ノ (2)
結合物質 : 10% Formalin 固定山羊血球

血球%	補 體	分離上 澄		20	40	80	160	320	640	
		単位	2	5	10	25	50	100	250	500
5	4 単位	+	+	+	—	+	—	—	—	—
2.5	2	+	+	+	+	+	—	—	—	—
1.0	4/5	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.5	2/5	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.25	1/5	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.1	2/25	+	+	+	—	—	—	—	—	—

(結合率 4/5, 分離率 1/8)

◎印ハ結合帶

10% Formalin 固定山羊赤血球ヲ用ヒシ場合ハ結合帶ハ 0.5%, 分離溶血價ハ 1:80, 結合率ハ 4/5, 分離率ハ 1/8 ナリ。即チ 10% Formalin 固定山羊赤血球ハ結合及ビ分離ニ於テ其ノ性状新鮮山羊赤血球ニ劣ラザルコトヲ示ス。

以上ヲ観察スル時ハ「F」氏抗體ハヨク結合シ, ヨク分離シ得ルモノニシテ景山ノ成績ト一致シ, 而モ分離異性溶血素ニ於テモ結合帶ハ一定不變ナ

ルコトヲ示スモノナリ。

第7節 溫熱ノ影響ニ對スル溶血反応ノ結合帶ニ就テ

溶血素ノ熱ニ對スル影響ヲ論ズルニハ先づ溶血素ノ熱ニ對スル抵抗ノ限度ヲ定メ置カザルベカラズ, 而シテ溶血素ノ熱ニ對スル抵抗ハ免疫血清ヲ賦與セシ動物ノ種類ニヨリ, 又ハ同種類ノ動物ヨリ得タル抗體ト雖モ免疫元ノ異同ニ依リ各々差異アルモノナリ。岩井³⁰⁾ハ溶血素, 血球凝集素等ハ 63°C—65°C 20 分間加温スル事ニ依リ抗體ハ侵害セラレ始ムト述ベタリ。又諸方教授³¹⁾ハ沈降素ハ 75°C 30 分間加熱スルコトニ依リ侵害セラレ始メ, 85°C 30 分間加熱スルコトニヨリテ全ク抗體的能カ消失スルモノナリト述ベラレタリ。須之内²⁸⁾ハ溶血素ハ 65°C 30 分間ノ加熱ニヨリテ殆ド侵害セラレズ, 75°C 30 分間ノ加熱ニヨリテ稍々強ク侵害セラレ, 85°C 30 分間ノ加熱ニヨリテハ殆ド完全ニ抗體的能カ失フト述ベタリ。

第 9 表 (A)

No. 21. 抗海猿腎家兔血清ノ溫熱ニ對スル抵抗

血球%	補 體	食血										血清 血球	加溫度
		10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000	10000		
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	56°C
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	30'
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.05	3/50	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	65°C
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	30'
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.05	3/50	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	75°C
0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	30'
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
0.05	3/50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第 9 表 (B)

No. 22 抗海狼腎家兔血清ノ温熱ニ對スル抵抗

血球 %	抗 體	10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000	10000	食血	補血	血清 血球	加溫度
2.5	3 単位	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
1.0	6/5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
0.5	3/5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	56°C
◎ 0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	30'
0.1	3/25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
0.05	3/50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
2.5	3 単位	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.0	6/5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76°C
0.5	3/5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
◎ 0.25	3/10	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	36'
0.1	3/25	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0.05	3/50	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

◎印ハ結合帶

余ハ免疫血清ヲ逐降的ニ稀釋シ、之ヲ小試験管ニ移シ所要ノ溫度ヲ有スル湯槽ノ中ニ於テ 30 分間作用セシメ、冷却後直チニ血球ト補體ノ量比ヲ 2.5% : 3 単位ナル如ク加ヘテ溶血反応ノ結合帶ヲ検査シ、毎回同時ニ免疫血清ノ對照ヲ置キテ結合帶ヲ比較セリ。

第9表ノ如ク No. 21 抗海狼腎血清ニ於テハ 56°C 30 分間加温免疫血清ニ於テハ結合帶ハ 0.25% ニシテ溶血價ハ 1:2500、65°C 30 分間加温血清ニ於テハ結合帶ハ 0.25% 溶血價ハ 1:2500 ニシテ變テザルモ、全體ヨリ判斷シテ稍々侵害サルヲ思ハシム。75°C 30 分間加温スル時ハ溶血價ハ 1:500 ニシテ著明ニ減少スレドモ結合帶ニハ移動ヲ認メズ No. 22 抗海狼腎血清ニ於テハ 76°C 30 分間加温スルコトニヨリテ著シク溶血價ハ減少スレドモ結合帶ニハ移動ヲ認メズ、兩者共ニ補體量ヲ充分ニ用ヒタレバ阻止帶現象著明ニ出現セズ。

沈降素ニ於テハ諸方教授ハ既ニ酵素「アルカリ」「酸」熱等ノ作用ヲ受クルモ結合帶ハ常ニ安定ニシテ移動セザルコトヲ發表セラレシガ異性溶血素(「F」氏抗體)ニ於テモ温熱作用ニヨリテ結合帶ノ

移動ヲ認メザルモノナリ。

第 8 節 補體ヲ Albumin 及ビ Globulin ニ分離シ等量宛混合ス

次ニ補體ガ高度ニ稀釋サルル場合ハソレヲ構成セル成分ニ於テ均衡ヲ失ヒ、アル一成分ノ不足ノ爲充分ナル補體作用ヲ發揮シ得ズ、故ニカカル結合帶現象ヲ生ゼシニ非ラザルヤノ考ヘノモトニ補體ヲ炭酸分離法ニヨリ一旦中節ト末節トニ分チ各々々稀釋シ、然ル後ニ等量ニ合セルモノトナ溶血性補體トシテ溶血反応ヲ實施セリ。先ツ補體價ヲ測定シテ上記ノ方法ニヨリテ、Albumin ト Globulin = 分離シ、20% Albumin ト 20% Globulin トツツクル。而シテ血球ト補體ノ量比ヲ一定ニ保チツツ、Globulin ト Albumin トヲ等量宛混合セルモノヲ稀釋免疫血清ニ加ヘタリ。

然ル時ハ第 10 表ニ示ス如ク No. 21 及ビ No. 22 抗海狼腎血清ニテハ結合帶ニ變化無ク、溶血價ハ半減セルヲ見ルノミナリ。即チ補體ヲ高度ニ稀釋スル爲メニソレヲ構成セル成分ニ於テ均衡ヲ失ヒ結合帶現象ヲ呈スルニ非ラザルコトヲ知ルナリ。

第10表 (A)

No. 21 抗海猿腎家兔血清(補體ヲ Albumin ト Globulin ト = 分離ス)

本 實 驗	血球量		Globulin量		Albumin量		10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000	
	2.5%	0.5cc	20%	0.25cc	20%	0.25cc	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-
	1.0	0.5	8	0.25	8	0.25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-
	0.5	0.5	4	0.25	4	0.25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-
◎	0.25	0.5	2	0.25	2	0.25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	-
	0.1	0.5	0.8	0.25	0.8	0.25	++	++	++	++	++	++	++	+	-	-
	0.05	0.5	0.4	0.25	0.4	0.25	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-

對 照	血球量		補體量		10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000		
	2.5%	0.5cc	10%	0.5cc	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	
	1.0	0.5	4	0.5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	-
	0.5	0.5	2	0.5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
◎	0.25	0.5	1	0.5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
	0.1	0.5	0.4	0.5	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-
	0.05	0.5	0.2	0.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-

第10表 (B)

No. 22 抗海猿腎家兔血清(補體ヲ Albumin ト Globulin ト = 分離ス)

本 實 驗	血球量		Globulin量		Albumin量		10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000
	2.5%	0.5cc	20%	0.25cc	20%	0.25cc	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
	1.0	0.5	8	0.25	8	0.25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
	0.5	0.5	4	0.25	4	0.25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
◎	0.25	0.5	2	0.25	2	0.25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
	0.1	0.5	0.8	0.25	0.8	0.25	++	++	++	++	++	++	++	+	-
	0.05	0.5	0.4	0.25	0.4	0.25	-	+	+	+	+	+	+	-	-

對 照	血球量		補體量		10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000		
	2.5%	0.5cc	10%	0.5cc	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-	
	1.0	0.5	4	0.5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	-
	0.5	0.5	2	0.5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
◎	0.25	0.5	1	0.5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	-
	0.1	0.5	0.4	0.5	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	-
	0.05	0.5	0.2	0.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-

◎印ハ結合帶

第9節 血球ヲ充分感作セシメ然ル後ニ補體ヲ加フ

補體ガアル程度以上ニ稀釋サルル時ハ免疫血清ニ吸着サレテ、溶血性補體トシテ作用ヲ呈セズ、

故ニ結合帶現象ヲ起スニ非ラザルヤトノ考ヘノモトニ次ノ實驗ヲ行ヒタリ、「F」氏抗體ハ血球凝集能力ハ極メテ微弱ナル故ニコノ關係ヲ窺知スルニ好都合ナルモノナリ。

先づ免疫血清ヲ過濾シ各濃度ノ血球ヲ順次ニ加へ、37°Cノ孵卵器ニ1時間入レ、時々振盪シテ充分血球ヲ感作セシメ、然ル後ニ血球ト補

體ノ量比ガ一定トナル様ニ各稀釋ノ補體量ヲ加へ、更ニ37°Cノ孵卵器ニ2時間入レ溶血反應ヲ検査セリ。

第11表 (A)

No. 21 抗海猿腎家兔血清(血球ト抗血清ヲ混合シ1時間後補體ヲ加フ)

本 實 驗	血球%	抗 體 補 體	10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000	10000	食血	補血	血清 血球
			3 単位	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
◎	2.5	3 単位	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	1.0	6/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.5	3/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.25	3/10	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.1	3/25	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.05	3/50	一	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
對 照	2.5	3 単位	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	1.0	6/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.5	3/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.25	3/10	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.1	3/25	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.05	3/50	一	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅

第11表 (B)

No. 22 抗海猿腎家兔血清(血球ト抗血清ヲ混合シ1時間後補體ヲ加フ)

本 實 驗	血球%	抗 體 補 體	10	25	50	100	250	500	1000	2500	5000	10000	食血	補血	血清 血球
			3 単位	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
◎	2.5	3 単位	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	1.0	6/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.5	3/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.25	3/10	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.1	3/25	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.05	3/50	一	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
對 照	2.5	3 単位	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	1.0	6/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.5	3/5	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.25	3/10	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.1	3/25	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
	0.05	3/50	一	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅

◎印ハ結合帶

第11表 No. 21, No. 22 抗海猿腎家兔血清ニ於テ見ル如ク結合帶及ビ溶血價ニハ移動ナク一定不變ナリ。即チ補體ガ高度ニ稀釋サルル爲メニ非特異的=抗血清ニ吸着サレテ溶血阻止ヲ起シ、結合帶現

象ヲ呈セシモノニ非ラザルナリ。而シテ尚精細ニ観察スル時バ血球ヲ充分感作セシメテ、然ル後ニ補體ヲ加ヘタル方ガ、カヘツテ溶血反應著明ナリ。

以上ニヨリテ高度ニ稀釋サレタル補體ニ對シテ免疫血清ノ抗補體作用ニヨリ、溶血阻止ヲ起シ結合帶現象ヲ出現スルモノニ非ラズシテ、只血球補體免疫血清ノ量的關係ニ於テノミ結合帶現象ノ出現ヲ理解シ得ルモノナラン。

第10節 上清ヲ以テセル補體結合反応

溶血反応ニ於テハ血球、補體及ヒ溶血素ノ間ニ

量的關係ガ成立スルモノエシテ、沈降反応ノ如ク結合帶現象ノ存在スルコトヲ述べタリ。

茲ニ於テハ 10% Formalin 固定赤血球ハ溶血反応ニ於ケル反応元トシテ使用スルモノ全ク溶血現象ヲ呈セズ、而モ溶血素吸收能力ハ無處置赤血球ニ劣ラザル性狀アルヲ利用シ、之ヲ抗原トシテ補體結合反応ヲ行ヒタリ。

第12表 (A)

No. 4 抗海猿腎血清ノ補體結合反応

血球 抗體	10	25	50	100	250
25 %	卅	卅	卅	—	—
◎ 10	卅	卅	卅	—	—
5	卅	卅	卅	—	—
2.5	卅	卅	卅	—	—
1.0	卅	卅	卅	—	—
0.5	卅	卅	卅	—	—
0.25	卅	卅	卅	—	—

第12表 (C)

No. 11 抗海猿腎家兔血清ノ補體結合反応

血球 抗體	10	25	50	100	250
25 %	卅	卅	卅	+	—
◎ 10	—	卅	卅	+	—
5	卅	卅	卅	+	—
2.5	卅	卅	卅	—	—
1.0	+	+	—	—	—
0.5	+	—	—	—	—
0.25	—	—	—	—	—

第12表 (B)

No. 7 抗海猿腎家兔血清ノ補體結合反応

血球 抗體	25	50	100	250	500
25 %	卅	卅	卅	+	—
◎ 10	卅	卅	卅	+	—
5	卅	卅	卅	+	—
2.5	卅	卅	卅	+	—
1.0	卅	卅	卅	卅	—
0.5	卅	卅	卅	—	—
0.25	卅	卅	卅	—	—

第12表 (D)

No. 8 抗海猿腎家兔血清ノ補體結合反応

血球 抗體	25	50	100	250	500
25 %	卅	卅	卅	卅	—
↑ 10	卅	卅	卅	卅	—
5	卅	卅	卅	卅	—
2.5	卅	卅	卅	+	—
1.0	卅	卅	卅	+	—
0.5	+	—	—	—	—
0.25	—	—	—	—	—

◎印ハ結合帶

↑印ハ結合帶ノ濃厚部ニ存在スルヲ示ス

第12表ノ如ク、No. 4 抗海猿腎血清ハ補體結合價ハ 1:50、結合帶ハ 10%、溶血反応ニ於ケル結合帶ハ第4表(B)ノ如ク 0.25%ニシテ溶血價ハ 1:500 ナリ。

No. 7 抗海猿腎血清ハ補體結合價ハ 1:250、結合帶ハ 10%、溶血反応ニ於ケル結合帶ハ第5表(B)ノ如ク溶血價ハ 1:2000、結合帶ハ 1% ナリ。No. 11 抗海猿腎血清ハ補體結合價ハ 1:100、結合帶ハ 10%

溶血反応ニ於ケル結合帶ハ第3表ノ如ク 0.5%、溶血價ハ 1:800 ナリ。

No. 8 抗海猿腎血清ニ於テハ補體結合價ハ 1:250、結合帶ハ極メテ抗原ノ濃厚側ニ存在シ不明ナリ。然ルニ溶血反応ニ於ケル結合帶ハ第4表(A)ノ如ク 0.5%、溶血價ハ 1:2000 ナリ。

之等ヲ通覽スルニ補體結合價ハ溶血價ハ 1/8-1/10 = 相當スルヲ見ル。補體結合反応ニ於ケル結

合帶ハ溶血反応ノソレヨリモ遙ニ抗原ノ濃厚側ニ存在シ、血球10%或ハソレヨリモ尚濃厚側ニ存在シ、時トシテ結合帶現象不明ニ終ルコトアリ(No. 8例)。

Formalin 固定山羊赤血球ニヨル補體結合反応ノ結合帶ハ溶血反応ノ結合帶ト比較シテ遙ニ抗原ノ濃厚側ニ存在スルコトハ、「F」氏抗原含有臟器「Alkohol」越幾斯ア抗原トセル沈降反応ト補體結

第13表 (A)

No. 21 抗海猿腎家兔血清
(血清ト補體ノ量比ヲ一定ニス)

免疫血清 血球	補體						3/50	50	100	250	500	1000	2500	5000
	3	10	25	6/5	3/5	50								
5%	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.5	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.05	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

第13表 (B)

No. 22 抗海猿腎家兔血清
(血清ト補體ノ量比ヲ一定ニス)

免疫血清 血球	補體						3/50	50	100	250	500	1000	2500	5000
	6	10	25	6/5	3/5	50								
5%	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.5	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.05	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

第13表ニ示ス如ク No. 21 抗海猿腎血清ニ於テ血清ト補體ノ量比ヲ10倍稀釋ニ對シテ3単位ノ割合ニ使用セシニ血球ノ稀釋サルルニツレテ階段的ニ溶血價增加スルヲ認メタリ。

No. 22 抗海猿腎血清ニ於テ血清ト補體ノ量比ヲ10倍稀釋ニ對シテ6単位ノ割合ニ補體ヲ加ヘシニ、ヤハリ血球ノ稀釋サルルニツレテ溶血價ハ增加シ前者ヨリモ溶血價ハ更ニ大トナリヲ見タリ。

第13表ヲヨク考察スル時ハ補體ヲ一定ニシテ血球ト溶血素ノミヲ遙降的ニ稀釋セシ第2表ト一致スルモノニシテ、血球ノ稀釋サルルニツレテ、補體費過剰トナリ、溶血價ノ階段的ニ大トナリ行クコトヨク理解サルルナリ。

又免疫血清ニヨリテ溶血價ハ各々異ナリ、カカル溶血素血清ニ對シテ補體ノ単位ヲ決定スルコトハカヘツテ煩雑ヲ増スモノナリ。

合反應トノ關係ニ相似シ「F」氏抗體ノ特徴ト言フヲ得ベケンヤ(第2編及ビ第3編述)。

第11節 溶血反應ニ於ケル免疫血清ト補體ノ量比ヲ一定ニス

血球ト補體ノ量比ヲ一定ニ保持シツツ溶血反應ヲ行フ時ハ結合帶現象ノ成立スルコトヲ述ベタリ次ニ免疫血清ト補體ノ量比ヲ一定ニスル時ハ如何ナル反應ヲ呈スルヤタ實驗セリ。

第13表 (B)

No. 22 抗海猿腎家兔血清
(血清ト補體ノ量比ヲ一定ニス)

一般ニ溶血素血清ノ濃厚側ニ於テハ補體ハカヘツテ少景デヨク、溶血素血清ノ高稀釋側ニ於テハ補體ハ大量デヨク相互ニ溶血反應ヲ補フモノ故ニカカル補體ノ配合方法ハ當ヲ得タルモノトハ言ヒ難シ。

故ニ血球ト補體ノ量比ヲ一定ニセル時ニミ3者ノ量的關係ガ成立シ結合帶ニ相當スペキ現象ガ成立スルモノナラン。

第12節 「F」氏異性凝集素ニ就テ

「F」氏抗原ヲ有スル臟器ヲ以テ、家兔ヲ免疫シタル際、所謂異性溶血素ト同時ニ、綿羊血球ニ對スル凝集素ヲ發生スルヤ否ヤニ就テハ其ノ知見未だ一定セザルモノノ如シ。

Friedberger und Schiff²²ハ「F」氏抗體ハ綿羊血球ヲ凝集セズト稱シ、Kritschwsky²³、Friede²⁴、Friede u. Grunbaum²⁵、師²⁶ハ「F」氏抗體ハ綿羊血球ヲ凝集セザレドモ「F」氏抗原ヲ含有スル難

龜、猫等ノ各赤血球ヲ凝集スト稱ス、Forssman u. Hintze³⁷⁾ハ「F」氏抗體ノ新鮮山羊血球ニ對スル輕度ナル凝集作用ヲ認メ Trou-Hia-Hrd³⁸⁾、加藤³⁹⁾ハ「F」氏抗體ハ新鮮山羊血球ヲ凝集セザレドモ陳舊山羊血球ヲ凝集スト稱ス、森本、坂本⁴⁰⁾ハ新鮮山羊血球ニ對スル凝集作用ヲ認メ、Landsteiner⁴¹⁾ハ新鮮山羊血球ヲ凝集スル「F」氏抗體ニ遭遇セリト述べタリ。

第14表

(A) / (1)

No. 7 免疫ヲ行フ前ノ山羊血球凝集價

血清 球	1	2	4	8	16	32	64	食血
0.5 %	+	-	-	-	-	-	-	-
0.25	+	-	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	-	-	-	-	-	-
0.05	+	+	-	-	-	-	-	-
0.025	+	-	-	-	-	-	-	-
0.01	+	-	-	-	-	-	-	-

(A) / (2)

No. 7 抗海狼腎家兔血清ノ山羊血球凝集價

血清 球	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	食血
2.5 %	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
1.0	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
0.5	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
0.25	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
0.1	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
0.05	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
0.025	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
0.01	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-

◎印ハ結合帶

No. 7 抗海狼腎血清ニ於テハ新鮮山羊血球ニ對スル凝集反應陽性ニ出テ、凝集價ハ 1:400 = シテ結合帶ハ 0.025% ナリ、免疫以前ノ正常血清ニ於テハ凝集價ハ 1:2、結合帶ハ 0.05% = シテ免疫完了後ニ比較シテ結合帶ハ抗原ノ高稀釋側へ移動セルヲ認ムルナリ (第14表(A))。

併シ毎實驗ニ對照トシテ生理的食鹽水ニ山羊赤血球ヲ加ヘタルモノ及ビ正常家兔血清 (56°C 30分

非衛性) = 山羊赤血球ヲ加ヘタルモノヲ併置シテ、判定 = 誤認無カラシメシコトヲ期シタリ。

No. 11 抗海狼腎血清ニ於テハ凝集價ハ 1:400、結合帶ハ 0.05% ナリ、免疫以前ノ正常山羊血球凝集價ハ陰性ナリ。

第14表

(B) / (1)

No. 11 免疫ヲ行フ前ノ山羊血球凝集價

血清 球	1	2	4	8	16	32	64	食血
0.5 %	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
0.05	-	-	-	-	-	-	-	-
0.025	-	-	-	-	-	-	-	-
0.01	-	-	-	-	-	-	-	-

(B) / (2)

No. 11 抗海狼腎家兔血清ノ山羊血球凝集價

血清 球	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	2000	食血
2.5 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.0	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.5	+	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25	+	+	+	+	±	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-
0.05	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
0.025	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
0.01	+	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-

◎印ハ結合帶

No. 11 ノ溶血反應ノ結合帶ハ 0.5% = シテ溶血價ハ 1:800 ナリ (血球:補體 = 2.5%:2 単位)。

No. 7 ノ溶血反應ノ結合帶ハ 1% = シテ溶血價ハ 1:1000 ナリ (血球:補體 = 2.5%:2 単位)。

故ニ凝集價ハ溶血價ノ 1/2 ヨリ稍々小ナリ。結合帶ハ溶血反應ニ比較シテ遙ニ抗原ノ高稀釋側ニ存在ス。

次ニ No. 7 抗海狼腎血清ニ於テ「F」氏抗原ヲ含有スル鶴血球ニ就テ血球凝集反應ヲ検査セリ。免疫ヲ行フ前ノ正常血清ニ於ケル鶴血球凝集價ハ 1:40 = シテ結合帶ハ 0.05% ナリ。免疫後ニ於テハ

凝集價ハ1:100ニシテ結合帶ハ0.01%ナル故ニ明
カニ免疫後ハ結合帶ハ抗原ノ高稀釋側ニ移動シ凝
集價ノ上昇セルヲ認ム。

第15表

(A)ノ(1)

No.7 免疫ヲ行フ前ノ鶏血球凝集價

血清 血球	10	20	40	80	100	200	400	800	食血
0.5%	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.05	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.025	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.01	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.005	+	+	+	-	-	-	-	-	-

(A)ノ(2)

No.7 抗海狼腎家兔血清ノ鶏血球凝集價

血清 血球	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	食血
0.25%	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.05	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.025	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.01	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.005	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.0025	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

◎印ハ結合帶

No.11抗海狼腎家兔血清ニ於テモ同様ニ鶏血球ヲ抗
原トシテ血球凝集反應ヲ施行セリ。

第16表
抗海狼腎家兔血清ノ各種抗原ニ依ル吸收試驗

抗 原	山 羊 血 球								鶏 血 球			
	No. 7				No. 11				No. 7		No. 11	
	種 別	溶 血		凝 集		溶 血	凝 集		凝 集		凝 集	
		前	後	前	後		前	後	前	後		
山 羊 血 球	1000	0	400	0	800	0	400	0	100	20	80	10
山 羊 血 酒 精 「エキス」	1000	0	400	0	800	0	400	0	100	20	80	10
馬 腎 腸 酒 精 「エキス」	1000	0	400	0	800	0	400	0	100	20	80	10
牛 血 球	1000	1000	400	400	800	800	400	400	100	100	80	80
海 狼 血 球	1000	1000	400	400	800	800	400	400	100	100	80	80

第15表

(B)ノ(1)

No.11 免疫ヲ行フ前ノ鶏血球凝集價

血清 血球	10	20	40	80	100	200	400	800	食血
0.5%	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.25	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.05	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.025	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.01	+	+	+	-	-	-	-	-	-

(B)ノ(2)

No.11 抗海狼腎家兔血清ノ鶏血球凝集價

血清 血球	10	20	40	80	100	200	400	800	1000	食血
1%	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.5	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
0.25	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.05	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.025	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.01	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
0.005	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

◎印ハ結合帶

正常血清ニ於ケル凝集價ハ1:40, 結合帶ハ0.025

%ニシテ免疫後ノ凝集價ハ1:80, 結合帶ハ0.01%

ナリ。故ニ免疫後ハ凝集價ノ上昇ヲ認メ結合帶ハ

抗原ノ高稀釋側ニ移動セルヲ認ム。

第16表

抗海狼腎家兔血清ノ各種抗原ニ依ル吸收試驗

次ニ No. 7 及ビ No. 11 抗海猿腎血清ニ於テ吸収試験ヲ施行セリ。即チ山羊赤血球、山羊赤血球酒精越幾斯、馬腎酒精越幾斯ニテ吸収スル時ハ山羊血球ニ對スル凝集素ハ消失スルヲ認ムベシ。鶏血球ニ對スル凝集素ハ著シク減少スルヲ認ムベシ。之ニ反シテ「F」氏抗原ヲ含有セザル牛血球及び海猿血球ニテ吸収スル時ハ山羊血球凝集素、鶏血球凝集素ハ減少セズ。即チ異性溶血素タル「F」氏抗體ニハ山羊血球凝集素及ビ鶏血球凝集素ヲ含有スルヲ思ハシム。

然シナガラ「F」氏抗體ニ含有セラル山羊血球凝集素ハ反應不銳敏ニシテ血清ニヨリ時ニ認メ難キ者モ存在スルナリ。是即チ先人達ニヨリ「F」氏凝集素ノ有無ヲ論ゼラレタル所以ニシテ緒方氏稀釋法ヲ應用シ精細ニ觀察スル時ハ其ノ存在ヲ確信シ得ルモノナリ。

第4章 總括並ニ考按

溶血反應ニ於ケル抗原抗體ノ量の關係ヲ追究スルニ、抗體ト補體量ヲ遞降的ニ稀釋シ血球量ノミヲ一定ニスル時ハ、補體量ノ減少ニツレ溶血價ハ次第ニ低下シ溶血阻止帶益々著明トナリ阻止部ノ擴張ヲ見ル。即チ補體量ヲ遞降的ニ稀釋スル時ハ、血球量ノ一定ニ對シテ補體量ノ不足ヲ惹起シ、溶血阻止部ノ擴張ヲ見ルモノナラン。

血球ト溶血素トヲ遞降的ニ稀釋シ補體量ヲ一定ニスル時ハ血球量ノ減少ニツレ溶血價ハ上昇シ、溶血阻止帶ハ出現セズ、即チ血球量ノミ減少スルモ補體量一定ナル時ハ血球量減少ニツレ補體量ハ比較的ニ増大シ補體量ノ過剰ヲ來タス故ナラン。

從テ異性溶血素タル Forsman 氏抗體ニ於ケル山羊赤血球量ヲ遞降的ニ稀釋スルト共ニ之ト平行ニ夫々補體量ヲ遞減セシム時ハ溶血阻止帶ハ順次擴張シテ行クト同時ニ溶血價モソレニ應ジテ順次上昇シテ行クヲ認ム。然シアル一定ノ血球濃度ニ達スル時ハ溶血價ハ最高ニ達シ、ソレヨリ尚血球量ヲ減少スルモ溶血價ハカヘツテ低下スルノミ。

然シ溶血阻止部ハ益々著明ニ擴張シテ溶血素ノ高稀釋側ニ移動スルヲ見ルナリ。茲ニ於テ最高稀釋ノ異性溶血素ト最モヨク反應スル抗原ノ濃度ハ沈降反應、凝集反應ニ比較セラルベキ抗原ノ結合帶ニ相當スベキモノニシテ溶血反應ノ結合帶ト命名サルベキモノナリ。而シテ結合帶ニ於テ最モヨク反應スル溶血素ノ最高稀釋度ハ該免疫血清ノ溶血價ニシテ眞ノ意味ノ溶血價ト稱セラルベキモノナリ。

元來Forsman 氏抗體ニハ山羊血球凝集力極メテ微弱ナルモノニシテ、溶血反應阻止部ニ於ケル血球凝集反應ハ2時間後ニ於テハ殆ド認メラレズ溶血反應阻止帶ヲ觀察スルニ好都合ナルモノナリ。故ニ血球量 2.5% = 對シテ補體量ヲ1單位以下ノ割合ニ分配スル時ハ、溶血阻止帶ハ益々擴張シ、溶血價ハ結合帶ニ於テ遙ニ減少シ、之ニ反シ結合帶ノミハ不變ニ存在スルナリ。即チ結合帶ニ於ケル溶血價ハ補體量ニヨリテ左右サルルモノニシテ、溶血價ヲ決定スルタメニハ結合帶ニ於テ血球量ニ對スル補體量ヲ併記セザルベカラズ。

溶血反應ニ於ケル阻止帶現象即チ Neisser-Wechsberg 氏現象ヘ Prozone トモ稱セラレ、補體量ヲ減少セシム時ハ益々著明ニ擴張シテ出現シ、溶血素ノ高稀釋側ニ移動シ行クモノナリ。而シテ溶血反應ニ緒方氏法ヲ應用シテ結合帶現象ニ相當スベキ抗原ノ濃度ヲ見出セシガ、結合帶ニ於ケル濃度ヨリモ血球濃厚ニ過ギル時ハ溶血素ノ高稀釋側ニ於テ、カヘツテ溶血抑制現象ヲ呈ス。之ハ緒方氏稀釋法ニヨル沈降反應ニ於ケル Postzone = 比較サルモノニシテ從來ノ溶血反應ニ關スル文獻ニ見ザル現象ナリ。Prozone の説明ニ關シテハ Morgenroth の過剰双抗体ニヨル補體ノ轉向、Gay の沈降素ニヨル補體ノ吸收、Sormani の沈降物質ノ血球表面ニ與フル變化、由利ノ溶血素濃厚部ニ發現スル血球凝集反應ニ起因スル機械的阻止、Pandit の解離説等其ノ場合ニヨリテハ首肯サレ得ルコトアルモ、Postzone の説明スル學說

ハ存在セズ。即チ血球、補體、溶血素ノ3者ノ量的關係ニヨリ Prozone, Bindungszone, Postzone ノ出現ヲ理解シ得ルモノナラン。溶血反応ノ反応速度ハ一定ノ血球量及ビ補體量=對シテ至適ノ溶血素量=於テ最モ速=反応出現スルモノニシテ免疫血清ノ最濃厚部或ハ高稀釋側=於テ最初=溶血反応出現スルコトハ稀ナリ。而シテ血球ト補體ガ一定量比ニ順次稀釋サルルニ從ヒ之ト最モ速ニ溶血反応ヲ呈スル溶血素ノ至適濃度ハ常ニ溶血素ノ高稀釋側ノ方向ニ移動スルヲ認ム。而シテ各血球列ニ於テ完全溶血反応ノ最モ速ニ起ル部分ヲ連結スレバ直線状ヲナシ溶血反応ノ反応帶又ハ反応線ト稱セラルベキモノヲ生ズ。而シテ反応線ハ結合帶ノ尖端ヨリハ内側即チ血清ノ濃厚側ノ部分ニ於テ結合帶ニ交叉ス。

溶血反応ニ於テハ血球ト補體ノ量比ガ一定ナル時ハ血球:溶血素=K ナル比例式ガ成立スル比ニ於テ血球補體溶血素ガ存在スル時ニ溶血反応最モ速ニ起リ血球:溶血素 \propto Kトナレバ常ニ溶血反応速度ハヨリ多クノ時間ヲ要シ兩者ノ比ノ値ガ K ヨリ遠ザカルニツレテ益々コノ事ハ著明トナル。Dean and Webb ハ反応速度ハ抗原及ビ抗體ノ一定量比ニヨリテ速ナルヲ見タリ。廣田ハ沈降素沈降原ハ好適比ヲ以テ作用セシメラレタル時反応最モ速ニ現ハルト述ベタル事實ニ一致ス。

小坂ハ免疫血清ニハ其ノ各々ニ相當セル菌量ニ於テ最モヨク殺菌作用ヲ呈シ (Bindungszone) (Positivezone), 其ノ Zone 以外ニハ濃厚部ニ Prozone (Negativezone), 高度稀釋部ニ Postzone (Negativezone), アリト述ベタリ。而シテ溶菌素、溶血素ハ兩者共ニ Ehrlich'sche Seitenkettentheorie ノ Receptor dritter Ordnung = 屬スルモノニシテ、溶血反応ニ於ケル反応帶ハ實ニ溶菌反応ニ於ケル Bindungszone (Positivezone) = 相當スルモノニ非ラザルヤフ思ハシム。

「F」氏抗原タル海猿脣臘食鹽水乳剤 2000 倍溶液ヲツクリ微量注射ヲ行フ時ハ溶血價ノ上昇ト共

=結合帶ハ抗原ノ高稀釋側ニ移動スルヲ認メ、之ヲ數箇月放置スル時ハ結合帶ハ免疫反応ハザル以前ノ状態ニ復歸スルヲ認メタリ。

新鮮山羊赤血球又ハ 10% Formalin 固定山羊赤血球ヲ以テ結合セシメ、而シテ 43°C ノ湯槽中ニ於テ分離セシメ、分離溶血素ニ就テ溶血反応ヲ行ヒシニ結合帶ハ移動セザルコトヲ證明シ得タリ。而シテ「F」氏抗體ハヨク結合シ、ヨク分離シ得ルモノナルコト判明セリ。

緒方教授ハ沈降素ニ於テハ熱等ノ作用ヲ受クルモ結合帶ハ常ニ安定ニシテ移動セザルコトヲ發表セラレシガ、溶血反応ニ於ケル結合帶ニ於テモ熱ニヨリテハ移動セザルコトヲ證明シ得タリ。只 76°C 30 分間加温スルコトニヨリテ著シク溶血價ハ減少スレドモ結合帶ニハ移動ヲ認メザリキ。

補體ガ高度ニ稀釋サルル場合ハソレヲ構成セル成分ニ於テ均衡ヲ失ヒ、アル一成分ノ不足ノ爲充分ナル補體作用ヲ發揮シ得ズ、故ニカカル結合帶現象ニ生ゼシニ非ラザルヤノ考ヘノモトニ補體ヲ炭酸分離法ニヨリ一旦中節ト末節トニ分チ各々ヲ稀釋シ、然ル後ニ等量ニ合セルモノヲ溶血性補體トシテ溶血反応ヲ實施セシニ結合帶ニハ變化無ク溶血價ハ半減セルヲ認メ得タリ。即チ補體ヲ高度ニ稀釋スル爲メニソレヲ構成セル成分ニ於テ均衡ヲ失ヒ結合帶現象ヲ呈スルニ非ラザルコトヲ知ルナリ。

補體ガ或ル程度以上ニ稀釋サルル時ハ免疫血清ニ吸着サレテ、溶血性補體トシテ作用ヲ呈セズ故ニ阻止帶現象及ビ結合帶現象ヲ惹起スルニ非ラザルヤトノ考ヘノモトニ血球ト溶血素トヲ 1 時間、37°C = テ充分結合セシメ、然ル後ニ各稀釋ノ補體ヲ加ヘ溶血反応ヲ行ヒシニ結合帶ハ一定不變ニシテ溶血價ハ低下セルヲ認メザリキ。「F」氏抗體ハ血球凝集能力ハ極メテ微弱ナル故ニコノ關係ヲ窺知スルニ都合良キモノナリ。以上ニヨリテ高度ニ稀釋サレタル補體ニ對シテ免疫血清ノ抗補體作用ニヨリ、溶血阻止ヲ起シ結合帶現象ヲ出現スルモ

ノニ非ラズシテ只血球、補體、溶血素ノ量の關係ニ因リテノミ結合帶現象ノ出現ヲ理解シ得ルモノナラン。

10% Formalin 固定山羊赤血球ハ溶血反応ニ於ケル反応元トシテ使用スルモ全ク溶血現象ヲ呈セズ、而モ溶血素吸收能力ハ無處置赤血球ニ劣ラザル性状アルヲ利用シ、之ヲ抗原トシテ補體結合反応ヲ行ヒシ、結合帶ハ溶血反応ノソレヨリ遙ニ抗原ノ濃厚側ニ存在シ、即チ血球 10% 或ハ夫レヨリモ尙濃厚側ニ存在シ時トシテ結合帶現象不明ニ終ルコトアリ、而シテ補體結合價ハ溶血價ノ $1/8-1/10$ = 相當セルヲ見タリ。

Formalin 固定山羊赤血球ニヨル補體結合反応ノ結合帶ハ溶血反応ノ結合帶ト比較シテ遙ニ抗原ノ濃厚側ニ存在スルコトハ、「F」氏抗原含有臟器酒納越後斯フ抗原トセル沈降反応ト補體結合反応トノ關係ニ相似シ「F」氏抗體ノ特性ト言フヲ得バケンヤ（第2編、第3編述）。

血球ト補體ノ量比ヲ一定ニ保持シツツ、溶血反応ヲ行フ時ハ結合帶現象ハ成立スルモノナルガ、溶血素ト補體ノ量比ヲ一定ニ保持シツツ、溶血反応ヲ實施スル時ハ、血球ノ稀釋サルニツレテ階段的ニ溶血價ハ増加シテ結合帶現象ヲ呈セズ、之ハ抗原ノ稀釋サルルニツレテ比較的ニ補體量ハ増加シ、血球量ニ對シテ補體量ノ過剰ヲ來タシ、溶血價ガ大トナルモノナリ。加之溶血價ハ免疫血清ニヨリテ異ナリ、之等ニ對シテ補體ノ單位ヲ決定スルコトハ困難ヲ伴フモノナリ。又溶血素血清ノ濃厚部ニ於テハ補體ハ少量デヨク、高稀釋側ニ於テハ補體ハ大量デヨク相互ニ溶血反応ヲ補フモノニシテ、斯カル補體ノ分配方法ハ當ヲ得タルモノトハ言ヒ難シ。故ニ血球ト補體ノ量比ヲ一定ニ保持シツツ、溶血反応ヲ實施スル時ノミ、結合帶現象ノ出現ヲ期待シ得ルモノナリ。

「F」氏抗體即チ異性溶血素ニ於テ山羊赤血球凝集素ガ存在スルヤ否ヤニ就テハ未だ一定セル意見ナシ、即チ「F」氏抗體ニ含有セラル山羊赤血球

凝集素ハ反応不銳敏ニシテ血清ニヨリ時ニ認メ難キモノアリ、是即チ先人達ノ「F」氏凝集素ノ有無ヲ論ゼラレシ所ナリ。併シナガラ結方氏稀釋法ヲ應用シ綿密ニ觀察スル時ハ山羊血球凝集素及ビ鱈血球凝集素ノ存在ヲ認メ得ルモノニシテ「F」氏抗原ニヨリテ吸收スル時ハ赤血球凝集素ハ消失或ハ減弱スルモノナリ。

第5章 結論

1) Forssman 氏抗體ニ於テ山羊血球量ヲ遞減的ニ稀釋スルト共ニ之ト平行ニ夫々補體量ヲ遞減セシム時ハ茲ニ最高稀釋ノ溶血素ト反応シ得ル血球ノ好適量ノ存在即チ溶血反応ニ於ケル結合帶現象ト認ムベキモノヲ證明シ得タリ。

2) 溶血反応ニ於テハ血球ト補體ノ量比ガ一定ナル時ハ血球：溶血素 = K ナル比例式ガ成立スル比ニ於テ、血球補體溶血素ガ存在スル時ニ溶血反応最モ速ニ起リ血球：溶血素 $\geq K$ トナレバ常ニ反応速度ハヨリ多クノ時間ヲ要ス。而シテ最モ速ニ溶血反応ノ起ル點ヲ連結スレバ反応線ヲ形成ス。

3) 溶血反応ノ結合帶ハ補體量ヲ 1 単位以下ニ減少セシムモノ、溶血價ノミ減弱シテ、結合帶ニ移動ヲ認メズ。

4) 「F」氏抗原ノ微量注射ヲ反覆シテ結合帶ノ移動經過ヲ觀察セシニ結合帶ハ免疫經過ト共ニ抗原ノ高度稀釋側ニ移動スル傾向アルヲ認メタリ。

5) 新鮮山羊赤血球及ビ 10% Formalin 固定山羊赤血球ヲ用ヒテ生理的食鹽水「メヂウム」ニ於テ分離シタル分離異性溶血素ニ於テモ其ノ結合帶ニ移動ヲ認メズ。

6) 補體ヲ炭酸分離法ニヨリ一旦中節ト末節トニ分チ各々ヲ稀釋シ然ル後ニ等量ニ合セタルモノヲ溶血性補體トシテ使用シ溶血反応ヲ行ヒシモ結合帶ニハ何等移動ヲ認メザリキ。

7) 異性溶血素ヲ 75°C 30 分間加温セシモ、溶血價ノミ低減シテ結合帶ニハ移動ヲ認メズ。

8) 血球ト溶血素ヲ充分結合セシメ、1 時間後

補體ヲ加ヘシモ結合帶及ビ溶血價ニハ移動ヲ認メズ。

9) 10% Formalin 固定山羊赤血球ヲ以テ補體結合反応ヲ行ヒシニ、溶血反応ニ於ケル結合帶ト比較シテ遙ニ抗原ノ濃厚側ニ存在スルコトヲ認メタリ。

10) 免疫血清ト補體ノ量比ヲ一定ニ保持シツツ溶血反応ヲ行ヒシモ結合帶現象ノ出現ヲ認メズ。

11) 異性溶血素即チ「F」氏抗體ニハ山羊赤血球凝集素及ビ鶏赤血球凝集素ノ存在ヲ認メ得ルモノ

ニシテ、「F」氏抗原ニヨリテ之ヲ吸收スル時ハ、消失或ハ減少スルモノナリ。

終リニ臨ミ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲トヲ賜ハリタル恩師緒方教授ニ對シ謹ミテ深甚ノ謝意ヲ表ス。

本論文ノ要旨ハ昭和14年2月第50回岡山醫學會總會及ビ第11回日本聯合衛生學會(臺北)=於テ發表セリ。

文 獻

- 1) v. Dungern, Zentralbl. f. Bakt., Orig. Bd. 34, S. 355, 1903.
- 2) Dean & Webb, Journ. of Path. and Bact., Vol. 29, P. 473, 1926.
- 3) 緒方教授, 第1回衛生學, 微生物學, 寄生蟲學聯合學會講演。
- 4) 緒方教授, 井上, 大田原, 第3回日本聯合衛生學會講演。
- 5) Sugimoto, Arbeit a. d. Med. Univ. Okayama, Bd. 2, S. 284, 1931.
- 6) Ohtahara, Ebenda, Bd. 3, 1932.
- 7) Inoue, Ebenda, Bd. 2, S. 369, 1931.
- 8) Kawana, Ebenda, Bd. 2, Ht. 4, S. 533, 1931.
- 9) 藤間, 岡山醫學會第41回總會演說, 昭和5年。
- 10) 城, 岡醫雜, 第44年, 第12號, 昭和7年。
- 11) Neisser u. Wechsberg, Münch. med. Woch., Nr. 48, S. 697, 1901.
- 12) Morgenroth, Zentralbl. f. Bakt., Orig. Bd. 35, S. 501, 1904.
- 13) Gay, Ann. de l'Inst. Fast., T. 19, P. 593, 1905.
- 14) Sormani, Zeitschr. f. Immunitätsf., Orig. Bd. 24, S. 336, 1916.
- 15) Brekke, zit. von Thyötta.
- 16) Thyötta, Journ. of Immun., Vol. 5, P. 1, 1920.
- 17) Pandit, Journ. of Hyg., Vol. 21, Nr. 4, 1923.
- 18) 由利, 日本微生物學雜誌, 第23卷, 1389, 1403, 1415頁, 昭和3年。
- 19) 吉田, 北海道醫學雜誌, 第7年, 第6號, 810頁, 昭和4年。
- 20) 城, 岡醫雜, 第44年, 第12號, 昭和7年。
- 21) 小坂, 岡醫雜, 第50年, 第5號, 156頁, 昭和13年。
- 22) 須磨, 岡醫雜, 第48年, 第7號, 昭和11年。
- 23) 小泉, 岡醫雜, 第47年, 第5號, 昭和10年。
- 24) 遠藤, 岡醫雜, 第43年, 昭和6年。
- 25) 廣田, 岡醫雜, 第50年, 第1號, 26) Kosakai, Journ. of Imm., 1918.
- 27) 景山, 岡醫雜, 第437號, 大正15年。
- 28) 須之內, 岡醫雜, 第41年, 昭和4年。
- 29) 桑名, 岡醫雜, 第43年, 昭和6年。
- 30) 岩井, 國家醫學會雜誌, 第428號, 421頁。
- 31) 緒方教授, 第2回衛生學, 微生物學, 寄生蟲學聯合學會講演。
- 32) Friedberger u. Schiff, Berl. Kl. Wochenschr., No. 34, 1913.
- 33) Kritschewski, Zeitschr. f. Immunitätsf., Bd. 33, 1923.
- 34) Friede, Zentralbl. f. Bakt., Bd. 96, 1925.
- 35) Friede u. Grunbaum, Zeitschr. f. Immunitätsf., Bd. 44, 1925.
- 36) 師, 醫學中央雜誌, 3月號, 大正15年。
- 37) Forssman u. Hintze, Biochem. Zeitschr., Bd. 110, 1920.
- 38) Trou-Hia-Hrü, Zeitschr. f. Immunitätsf., Bd. 34, 1922.
- 39) 加藤, 愛知醫學會雜誌, 1月號, 大正15年。
- 40) 坂本, 社會醫學雜誌, 昭和3年。
- 41) Landsteiner & Scheer, Journ. of exp. med., Vol. 42, 1925.
- 42) Gruber, Wien. Klin. Wochenschr., Nr. 14, S. 1244, 1901.
- 43) Metschnikoff, zit. n. Lipstein.
- 44) Lipstein, Zentralbl. f. Bakt., Orig., Bd. 40, S. 133, 1905.
- 45) Levaditti, zit. n. Sormani.
- 46) Buxton, Journ. Med. Research, Vol. 13, P. 431 & 461, 1905.
- 47) 草間, 細菌學雜誌, 第339號, 附錄, 大正13年; 醫事公論, 第649號, 13頁, 大正13年。
- 48) 鈴木, 後藤, 平田, 臺灣醫學會雜誌, 第258號, 大正15年。
- 49) Forssman, Biochem. Zeitschr., Bd. 37, S. 78, 1911.

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

**Ein Beitrag zum Forssman'schen Antikörper.
Studien über die Bindungszone der Forssman'schen Hämolysereaktion.**

Von

Masayuki Oku.

Eingegangen am 28. November 1940.

Es ist noch allgemein bekannt, dass beim Hämolyseversuch die negative Reaktion in Antikörperüberschuss auftritt wie beim Neisser-Wechsberg'sche Phänomen bei Bakteriolysine. Verfasser bestimmte dieses Phänomen aus dem Mengenverhältnis zwischen Schafrotezellen und Heterohämolsin und studierte dieses Phänomen aus Antigen- und Antikörperbindung und Komplementwirkungen. Er benützte als Antigen frische Schafrotezellen und als Antikörper Schafbluthämolsinen, die bei Kaninchen nach Injektion von Nierenemulsion von Meerschweinchen gebildet wurden, zur Reaktion.

1) Wenn man das absteigend verdünnte Immunserum (Heterohämolsin) dem absteigend verdünnten Antigen (Rotezellen), unter konstantem Mengenverhältnis zwischen Rotezellen und Komplement, zusetzt und die Hämolysereaktion bei 37°C untersucht, so kann man nach 2 Stunden bei der bestimmten Verdünnung des Antigens die deutlichste Reaktion erkennen. Diesen mit verdünntem Immunserum am deutlichsten reagierbaren Verdünnungsgrad des Antigens nennen wir die Bindungszone des Forssman'schen Hämolsins. Und den bei der Bindungszone reagierbaren höchsten Verdünnungsgrad des Immunserums nennen wir den Hämolyseverdünnungstiter. Daneben sieht man bei noch verdünnten Roteteilen eine deutliche Hemmungszone im Antikörper-(Hämolsine)-überschuss (Prozonenphänomen). Somit spielt das Mengenverhältnis zwischen Antigen (unter konstantem Mengenverhältnis zwischen Antigen und Komplement) und Hämolsin bei Hämolysereaktion eine grosse Rolle. Auf Grund dieser Tatsache kann man das Vorhandensein des Hemmungsphänomens (Postzone) annehmen, welches wenigstens durch Überschuss von Antigen verursacht wird. Auch das Hemmungszonephänomen, welches Neisser und Wechsberg beobachteten, kann man auf Grund derselben Tatsache erklären.

2) Wenn man die Hämolysereaktion nach der Ogata'schen Antikörperverdünnungsmethode, unter bestimmtem Mengenverhältnis zwischen Rotezellen und Hämolsine, vornimmt, so bemerkt man, dass alle Hämolsinseren in jeder Verdünnung geeignete optimale Rotezellenkonzentration zur Reaktion behalten. Es bildet eine Reaktionslinie, wenn man diese Punkte verknüpft, an denen auf jeder Reihe die Hämolysereaktion am schnellsten auftritt.

3) Bei Hämolysereaktion bleibt die Bindungszone unverändert, wenn man auch das Komplement unter I Einheit benütze.

- 4) Durch wiederholte Injektion des minimalen Forssman'schen Antigens bekam man auch eine höhere Bindungszone, d. h. geringe Roteemulsionen zu reagierendem Immunserum wie bei Präzipitine.
- 5) Das Hämolysin wurde mit Rote oder mit durch 10% Formalin vorbehandelter fixierter Rote digeriert und vielmals gewaschen. Diese gebundenen Antigen- und Antikörperkomplexe wurden bei 43°C 30 Minuten lang angestellt um diese gebundene Hämolysine wieder frei zu lassen. Dabei fand Verfasser, dass die Bindungszone des Originalserums und des isolierten Hämolysins ganz gleich ist.
- 6) Wenn man das Komplement durch Kohlensäure zum Mittelstück und Endstück zerteilt und dieses Gemisch als Komplement zum Hämolysinversuch bei Antigen- und Antikörperverdünnung benützt, so kann man auch keine Verschiebung der Bindungszone des Hämolysins beobachten.
- 7) Wenn man das Forssman'sche Hämolysin bei 75°C 30 Minuten lang erwärmt, kann man auch keine Verschiebung der Bindungszone des Hämolysins bemerken und nur das Herabsinken des Hämolysinverdünnungstiters beobachten.
- 8) Wenn man die Rotezellen und das Hämolysin bei 37°C 1 Stunde lang digeriert und dann ein Komplement hinzufügt, kann man auch keine Verschiebung der Bindungszone des Hämolysins und kein Herabsinken des Hämolysintiters bemerken.
- 9) Man kann die Komplementbindungsreaktion zwischen 10% formolfixierten Schafrotezellen und Hämolysinen vornehmen, weil stark formalisierte Rotezellen bei der Hämolysewirkung unverändert bleiben. Die Bindungszone der Hämolysereaktion steht auf dem hohen verdünnten Teil des Antigens, während die der Komplementbindungsreaktion auf dem schwach verdünnten Teil steht. Diese Tatsache steht umgekehrt zum Verhältnis zwischen Antigen und Antikörper bei Präzipitinreaktion und Komplementbindungsreaktion.
- 10) Wenn man statt eines konstanten Mengenverhältnisses zwischen Rote und Komplement ein konstantes Mengenverhältnis zwischen Immunserumverdünnung und Komplementverdünnung anwendet, so bemerkt man kein Hemmungsphänomen und die geeignete Rotemenge (B. Z.).
- 11) Es gibt eine Anschauung, dass die Forssman'schen Antikörper zur Schafrote nicht agglutiniert wirken, doch bemerkte Verfasser in vielen Fällen eine schwache, doch deutliche Hämooagglutination bei Forssman'schen Antikörpern und bestimmte auch Titer und Bindungszone. Bei Absättigung mit Forssman'schem Lipoidantigen wird das Hämooagglutinin gegen Schafrotezellen oder Hühnerrotezellen vollständig absorbiert.

(Autoreferat)