

122.

612.014.462.9-612.017.12

抗原抗体ノ量的關係ヨリ觀タル吸收曲線ニ就テ

(第 2 報)

赤血球ト溶血素特ニ Forssman 氏抗体トノ關係

岡山醫科大學衛生學教室(主任緒方教授)

醫學士 末 永 邦 忠

[昭和 17 年 11 月 9 日受稿]

第 1 章 緒論及ビ文獻の概括

余ハ本研究ノ第 1 報ニ於テ、沈降原ト當該免疫沈降素トノ結合ニ際シ、相互間ノ量的關係ガ一定ノ條件ノ下ニ於テ、Freundlich¹⁾氏ノ所謂吸着恒溫式 即チ氏ハ吸着ノ平衡狀態ニ於ケル關係ヲ示スタメニ、次ギノ實驗式ヲ提出セリ。

$$x/m = aC^{\frac{1}{n}}$$

茲ニ x吸着セラレタル被吸着質ノ總量

m吸着相ノ質量

C平衡狀態ニ於ケル溶液ノ濃度

即チ吸着セラレズシテ殘留セル

被吸着質ノ濃度

ニ從フモノナル事、即チ等溫度ノ下ニ於テ沈降原ニヨリテ吸收セラルル當該免疫沈降素ノ量的關係ハ使用沈降素ノ増大スルニ從ツテ吸收セラルル總量ハ増加スルモノナレドモ、其ノ吸收セラルル比較の量ハ濃度ト平行セズシテ却ツテ減少スルモノナリ。換言スレバ被吸着質タル沈降素ノ濃度ガ稀薄ナル程、吸着セラルル割合ハ大ナルモノナリト結論セタリシガ、本報ニ於テハ主トシテ赤血球ト當該血球溶血素特ニ同種血球溶血素並ニ異種溶血素タル Forssman 氏抗体(以下單ニ F 氏抗体ト略記ス)トノ結合ニ際シ、赤血球ニ吸收セラルル當該血球溶血素並ニ F 氏抗体ノ量的關係モ亦膠質

化學領域ニ於ケル吸着ト等シク、Freundlich¹⁾氏ノ吸着恒溫式ヲ應用シ得ベキヤ否ヤ、其ノ間ノ消息ヲ闡明ニスルハ免疫學上意義アルモノト信ジ、之ガ實驗ヲ行ヒタリ。

文獻ニ徵スルニ Eisenberg u. Volk²⁾兩氏ハ細菌ト當該細菌凝集素相互間ニ於ケル、吸着ノ量的關係ニ於テ、細菌量ヲ常ニ一定ニ保チコレニ種々ノ濃度ノ當該細菌凝集素ヲ吸着セシムル時ハ凝集素ノ濃度ノ増大スルニ從ヒ、細菌ニヨリ吸着セラルル凝集素ノ絕對量ハ増加スルモ、其ノ比較の量ハ却ツテ減少スト。又 Arrhenius³⁾及ビ Morgenroth⁴⁾兩氏ハ赤血球ト當該血球溶血素ニ就キ兩者間ノ吸着ノ量的關係ニ就キテ、又石川氏ハ赤血球ト當該血球凝集素ノ吸着ノ量的關係ニ就キ、之ガ亦前者ト同様ニ Freundlich 氏吸着恒溫式ニ從フモノナル事ヲ立證セシガ、氏等ハ何レモ吸收原トシテ用ヒタル血球量ニ關シテハ、何等ノ意ヲ拂フコトナク單ニ一定量ノ赤血球ヲ用ヒタルニ過ギザリキ。余ハ吸收原トシテノ赤血球量ヲ種々ニ變化セル場合ニ於ケル吸收溶血素量ニ關シ得タル該吸收曲線ニ就キ檢索ヲ試ミントセリ。殊ニ赤血球ト當該血球溶血素並ニ異性溶血素タル F 氏抗体ノ結合ニ際シ得ラレタル吸收曲線ニ於テ、所謂 Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ノ成立ヲ比較研究セルハ余ノ寡聞未

ダコレアルヲ知ラズ、而モ余ハ既ニ緒方⁵¹⁾ ⁶⁸⁾教授ニヨリ指摘サレシガ如ク、溶血反應ニ於テモ亦沈降反應ニ見ラルルガ如キ、結合帶ニ比スベキ抗原量ノ存在スル、即チ補體ト血球ノ量ノ關係ヲ一定ノ比ニ保テツツ、溶血素血清ヲ稀釋セシムル時血球ノ少量ニ於テ溶血素血清ノ濃厚部ニ溶血反應阻止帶現象認メラレ、而シテ更ニ補體量ヲ考慮スル時ハ一定稀釋ノ血球濃度ニ於テ抗体ノ最少量迄反應現ハレ、沈降反應ニ於テ見ラルルガ如キ、結合帶ニ比スベキ抗原量ノ存在スルノ事實ヲ使用溶血素ニ於テ確メタル後、當該結合帶ヲ基準トシテ、吸收原タル血球量ヲ變化シ、該赤血球ヨリ吸收セラルル當該血球溶血素並ニ F 氏抗体ノ量ノ關係ヲ比較檢索シ、更ニ Formalin 固定赤血球ヲ以テ免疫シテ得ラレタル溶血素血清ニ於テ Formalin 固定赤血球及ビ無處置赤血球ヲ以テセル吸收實驗ニ依リ、相互間ノ吸收ノ量ノ關係ヲ比較研究シ更ニ之等ノ關係ヲ曲線上ニ追跡セシニ些カ興味アル結果ヲ得タルガ故ニ併セテ茲ニコレヲ報告セントス。

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—2500 g ノ健康家兎ヲ使用シ、免疫原トシテ無處置山羊血球、Formalin 固定山羊血球及ビ F 氏抗原トシテ海狼腎臟ヲ用ヒ、抗原ハ總テ耳靜脈ヨリ注射セリ。

山羊血球ハ頸靜脈ヨリ採取セル血液ヲ脱纖維シ之ヲ生理的食鹽水ヲ以テ數回洗滌シ可及的血清成分ヲ除去セルモノヲ用ヒタリ。

次ギニ Formalin 固定赤血球ノ調製ハ採取セル血液ヨリ 50% 浮游液ヲツクリ、コレニ 20% Formalin (即チ Formalin 原液: 生理的食鹽水 = 1:4) ノ等量添加混和シ室温ニ 24 時間放置シ固定

ス。然ル時ハ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、然後生理的食鹽水ヲ以テ稀釋シ 5% 血球浮游液ヲ製ス。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 1% Formalin ヲ作用セシメタルコトナルヲ以テ之ヲ 10% Formalin 固定赤血球ト稱ス。F 氏抗体ハ全海狼セル海狼ノ腎臟ヲ摘出し皮膜、脂肪ヲ際去シ乳鉢ニテヨク磨碎シ之ニ生理的食鹽水ヲ 10% ノ割合ニ加ヘテ「ガーゼ」ニテ濾過シ、濾液ヲ以テ免疫原トシテ用フ。

免疫方法ハ赤血球ハ 5% 浮游液及ビ海狼腎臟浮游液ノ 5 cc ヲ夫々 1 回注射量トシ 4 日間隔ヲ以テ十數回以上靜脈内注射ヲ施シ最後ノ注射ヨリ 7 日目ニ採血ス。採血ハ總テ無菌的ニ頸動脈ヨリ全採血シ得タル血清ヲ防腐劑ヲ加フルコトナク氷室ニ保存セリ。

第2節 溶血反應

溶血價ハ使用スル補體量ニ依リ著シク差異ヲ生ズルニヨリ實驗毎ニ補體價ヲ正確ニ測定シ其ノ 2 單位ヲ使用セリ。

A. 補體價測定法

1) 10 倍ノ新鮮ナル海狼血清食鹽水溶液ヲ 0.1, 0.2, 0.3 0.8 cc ノ如ク順次ニ試験管ニ入レ、之ニ 0.9, 0.8, 0.7 0.2 cc ノ生理的食鹽水ヲ混ジ各試験管全量ヲ 1 cc トス。

2) 上記試験管ニ既知價溶血素血清ノ 2 倍價例ヘバ 1,000 倍ノモノナラバ 500 倍ノモノヲ各々 1 cc 宛混ズ。

3) 更ニ上記試験管ニ 2.5% ノ山羊血球 1 cc 宛ヲ混ズ、斯クシテ 37°C ノ孵卵器中ニ入レ置キ 1 時間ノ後取り出シ、完全溶血ノ最低ノモノヲ以テ其ノ時ノ補體價トス。例ヘバ 10 倍海狼血清食鹽水溶液 0.8 0.5 cc 入レタル處マデ完全溶血ナラバ 0.5 ガ補體價ナリ。

B. 溶血反應検査法及ヒ溶血反應ニ於ケル結

合帶ニ就テ

溶血素血清ヲ生理的食鹽水ヲ以テ遞降のニ稀釋シ、其ノ各列ノ各試験管ニ生理的食鹽水ヲ以テ稀釋セル各種濃度ノ赤血球浮游液ヲ等量宛混ジ、次イデ補體量ヲ血球量(コノ事ニ關シテハ次節ニ於テ述ブベシ)ヲ基準トセル同比率(即チ2.5%赤血球浮游液ノ時ニ使用セル補體2單位)ニ於テ相互ニ變化シテ等量宛混ジ全量ヲ3ccトナシ、各試験管毎ニ良ク混和セシメ、之ヲ37°Cノ孵卵器中ニ入レ置キ2時間ノ後取り出シ1蓋氷室上ニ放置シ翌朝觀察セリ。而シテ溶血程度ニ應ジ卅, 卅, 卅, 十ヲ以テ示シ、溶血反應ノ認メラレザルヲ(—)ヲ以テ示セリ。然ル時ハ血球ノ少量ニ於テ溶血素血清ノ濃厚部ニ溶血反應阻止帶現象現ハレ、且、補體量ヲ考慮スル時ニハ一定稀釋ノ血球濃度ニ於テ抗体ノ最少量迄反應出現シ、沈降反應ニ於テ見ラルル如キ結合帶ニ比スベキ抗原量アリ、コレヲ緒方教授⁶¹⁾ハ溶血反應ニ於ケル結合帶ト命名サレタリ、余モ亦本法ヲ用ヒ溶血素價ヲ測定セントセリ。茲ニ補體量ハ2.5%血球量ニ於テハ5%補體量ヲ使用セリ。使用量トシテハ補體ハ2.5%血球量、2單位ノ溶血素デハ0.02—0.03ガ最も多キガ故ニ、之ヲ2倍セル0.04—0.06ヲ使用スレバ可ナルベク、從ツテ2.5%血球量ニ對シテハ5%補

體ガ大體2單位ニナルナリ。

血球ト補體トノ量的關係下記ノ如シ。

血球量	補體量
5%	10%
2.5%	5%
1.0%	2%
0.5%	1%
0.25%	0.5%
0.1%	0.2%
0.05%	0.1%
0.025%	0.05%

第3節 使用免疫血清ニ就テ

抗体產生ハ其ノ免疫回数茲ニ免疫量ニ依リ左右セラルルハ勿論ナレドモ、全キ同一免疫方法ニ依ルト雖モ免疫家兎ノ個性ノ相違ニヨリ抗体產生能力ヲ異ニスルハ吾人ノ經驗ニ依リ明カナル事實ナリ。余ハ實驗ノ性質上得タル多クノ免疫血清ノ中ヨリ比較的高價ノ溶血素價ヲ有スルモノヲ選ビ且同種溶血素血清、異種溶血素血清、「抗フォルマリ

ン」固定血球溶血素血清ニ於ケル吸收曲線ノ比較ニアリテハ可及的相近似セル免疫價ヲ有スルモノヲ選ビ、而シテ同一免疫血清ヲ以テ終始實驗ヲ貫徹スルタメニ適當ニ生理的食鹽水ヲ以テ稀釋實驗ニ供セリ。

使用免疫血清ノ溶血素價並ニ結合帶ハ第1表、第2表、第3表ニ示スガ如シ。

第1表 抗山羊血球溶血素ニ於ケル溶血反應
(Nr. 7. Kan.)

血 球 量	補 體 量	抗 體 稀 釋 度																	
		1:1	1:2	1:4	1:10	1:25	1:50	1:100	1:250	1:500	1:1000	1:2500	1:5000	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000		1:250000
5.0 %	10 %	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	(B.Z)
2.5 %	5 %	±	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
1.0 %	2 %	—	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
0.5 %	1 %	—	—	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
0.25 %	0.5 %	—	—	—	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
0.10 %	0.2 %	—	—	—	±	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
0.05 %	0.1 %	—	—	—	—	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
0.025%	0.05%	—	—	—	—	—	—	卅	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

第 2 表 Forssman 氏抗體ヲ以テセル溶血反應
(Nr. 10. Kan.)

血 球 量	補 體 量	抗 體 稀 釋 度																	
		1:1	1:2	1:4	1:10	1:25	1:50	1:100	1:250	1:500	1:1000	1:2500	1:5000	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000		1:250000
5.0 %	10 %	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(B.Z)
2.5 %	5 %	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
1.0 %	2 %	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.5 %	1 %	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.25 %	0.5 %	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.1 %	0.2 %	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.05 %	0.1 %	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.025%	0.05%	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

備考: B.Z. へ Bindungszone 結合帶ヲ表示ス.

第 3 表 抗「フォルマリン」固定山羊血球溶血素ニ於ケル溶血反應
(Nr. 13. Kan.)

血 球 量	補 體 量	抗 體 稀 釋 度																	
		1:1	1:2	1:4	1:10	1:25	1:50	1:100	1:250	1:500	1:1000	1:2500	1:5000	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000		1:250000
5.0 %	10 %	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(B.Z)
2.5 %	5 %	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
1.0 %	2 %	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.5 %	1 %	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.25 %	0.5 %	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.1 %	0.2 %	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.05 %	0.1 %	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
0.025%	0.05%	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

備考: B.Z. へ Bindungszone 結合帶ヲ表示ス.

即チ本表ニ依リテ明カナル如ク、何レノ免疫血清ニアリテモ、緒方教授⁵¹⁾ノ提唱サレシガ如ク溶血反應阻止帶現象ノ存在スルハ確固タル事實ニシテ、而モ沈降反應ニ於ケルガ如キ結合帶ニ比スベキ抗原量ノアル事ヲ認メ得ベシ。就中 F 氏抗體ヲ以テセル溶血反應ニ於ケル結合帶ニ就キテハ我教室ノ奥⁵⁴⁾氏ノ既ニ指摘セル所ナルモ、余モ偶々本實驗ニ從事中コノ事實ヲ認メタルヲ以テ茲ニ之ヲ報告シ氏ノ說ニ賛意ヲ表スル次第ナリ。

茲ニ注意スベキハ使用免疫血清ノ選定ニ當リ、余ハ岩井⁵⁵⁾氏ノ提唱セルガ如クニ免疫價ノ吸收率

ニ及ボス影響ノ可及的絶無タラシメンガタメニ特ニ多クノ免疫血清中ヨリ可及的相近似セル免疫價(即チ概ネ結合帶ヲ相等シク而モ同一溶血素價)ヲ有スルモノヲ用ヒタリシ事ナリ。

第 4 節 吸收試驗

使用赤血球ハ新鮮ナルヲ要スルヲ以テ各實驗毎ニ採取セルモノナルガ、連日ニ亙リ頻回採取セラレタル山羊血球ノ容量ハ其ノ採取血液ニ比シ其ノ都度容量甚ダシク相違セルヲ以テ余ハ常ニ一定量ノ血球量ヲ以テ實驗ヲ貫徹スベク正確ナル目盛ヲ有スル遠心沈澱管ヲ用ヒ且同一遠心器ニ於テ迴轉

數ト時間(余ハ20分間)トヲ一定ニセリ。余ノ得タル成績ヨリスレバ、我教室飼養ノ山羊ヨリ得ラレタル脱纖維血液1ccニ於テ沈澱血球量ハ略ボ0.4—0.6ccヲ示セルヲ以テ、大體脱纖維血液ノ半量タル0.5ccヲ以テ血球量トセリ(以下之ニ準ズ)

例之5%血球浮游液ヲ得ルニハ沈澱血球2.5ccニ對シ生理的食鹽水100ccヲ加ヘ調製セリ。

余ハ結合帶ヲ基準トシ結合帶相當量以下及ビ以上ノ血球抗原ヲ用ヒ、免疫血清ヲ遞降のニ稀釋セル各列試驗管ニ等量宛山羊血球(洗滌)浮游液ヲ添加シ、ヨク混和シテ2時間37°Cノ孵卵器中ニ納メ、次イデ1晝夜氷室ニ放置シ充分ニ結合セシメタル後強力遠心沈澱シ、其ノ上清ヲ各々採取シ而シテ該上清液ヲ可及的細密ニ稀釋度ニ於テ吸收完了後ノ上清液中殘存溶血素量ヲ檢索セリ。

第5節 吸收曲線ノ求メ方

使用溶血素單位ヲヤトシ、吸收完了後ノ上清液ニ於ケル殘存溶血素單位ヲCトシ、絶對的吸收量ヲxトシ、直交軸ニ於テxヲ縱軸ニ、Cヲ横軸ニトリ夫々該當セル數値ヲトリ、之等ヲ連結スレバ容易ニ曲線ヲ得ベシ。而シテC及ビxニ於ケル數値ノ對數ヲトリ圖示スレバ、何レモ一定ノ條件ノ下ニ於テノミ直線成立シ而モコノ直線ノ成立スル範圍内ニ於テノミ拋物線成立ス。

直線ノ成立スルコトヨリ

$$\frac{\log x}{\log C} = k. (\text{Konst.})$$

從ツテ $\log x = k \cdot \log C$ 即チ $x = k \cdot C$ ナリ。

コレ即チ解析幾何學ノ示スガ如ク、拋物線ノ方程式ニシテ Freundlich 氏ガ單位量ノ吸着相ニ吸着セラレタル被吸着質ノ量xヲ縱軸ニ平衡狀態ニ於ケル溶液ノ濃度Cヲ横軸ニトリテ、誘導セシ吸着恒溫式 $x = k \cdot C^{\frac{1}{n}}$ ト一致ス。

第3章 山羊血球ヲ以テセル抗山羊溶血素ノ吸收ニ就テ

第1節 實驗成績

實驗ノ性質上多量ノ免疫血清ヲ要シ、而モ終始

同一免疫血清ヲ以テ實驗ヲ貫徹スル必要アルヲ以テ余ハ使用抗山羊溶血素(Nr. 7 Kan.)ヲ生理的食鹽水ヲ以テ20倍稀釋シ、更ニ溶血反應ヲ行ヒ、本免疫血清ノ溶血素價竝ニ結合帶ヲ決定セルニ稀釋前ノ原免疫血清ト常ニ同一結合帶ヲ示セリ。結合帶相當ノ血球量ヲ1單位トセリ。吸收抗原量ハ下記ノ如ク遞降のニ稀釋セル抗山羊溶血素血清4ccニ對シ、結合帶相當量ヲ基準トシテ各種濃度ノ血球浮游液ヲ4cc宛加ヘ、吸收操作ヲ行ヒ、吸收完了後ノ殘存溶血素ノ檢索ニ際シテハ可及的眞ノ吸收量ヲ得ントシテ上清液ノ稀釋ヲ細密ニ行ヒ正誤ヲ期セントセリ。

200單位 B.Z × 200..... 100%

100單位 B.Z × 100..... 50%

50單位 B.Z × 50..... 25%

20單位 B.Z × 20..... 10%

10單位 B.Z × 10..... 5%

5單位 B.Z × 5..... 2.5%

2單位 B.Z × 2..... 1.0%

1單位 B.Z × 1..... 0.5%

$\frac{1}{2}$ 單位 B.Z × $\frac{1}{2}$ 0.25%

$\frac{1}{4}$ 單位 B.Z × $\frac{1}{4}$ 0.1%

1/10單位 B.Z × 1/10..... 0.05%

茲ニ注意スベキハ溶血素價1:512ヲ示セル本免疫血清ハ吸收時ノ血球浮游液夫レ自身ニヨリ既ニ2倍ニ稀釋サルルヲ以テ眞ノ使用溶血素價ハ1:256ト看做シ之ヲ以テ原免疫血清ト考フ。而シテ吸收後ノ結合帶ハ余ノ行ヒタル數回ノ結合帶相當量以上或ハ以下ノ血球抗原量ヲ以テ吸收操作ヲ施シ、得タル上清液ニ就キ檢索シタルニ何レモ吸收前ト同一結合帶ヲ示セルヲ以テ爾後ノ吸收完了後ノ上清液ニ於ケル溶血素ハ原免疫血清ト同一結合帶ニ於テ檢索セリ。

實驗1. 1單位ノ血球即チB.Z × 1(0.5%)相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

茲ニ0.5%血球浮游液ハ沈澱血球0.25ccヲ生理的食鹽水100ccニ加ヘタルモノナリ。(以下之ニ

準ズ) 原免疫血清ハ最高溶血素價 1:512 ナルモ吸収原添加ニヨリ 2 倍ニ稀釋サルルガ故ニ 256 倍稀釋ノ溶血素ヲ使用セル時ヲ 1 單位ト看做ス時ハ 128 倍稀釋ノ時ハ 2 單位、以下逐次之ニ準ズルトスレバ原免疫血清ハ 256 單位ノ溶血素量ヲ有スルコトニナル理ナリ。

其ノ成績第 4 表ニ示スガ如シ。

第 4 表 B.Z×1(0.5%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸収後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $e = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0 E.H	1 E.H	1.00
1:128	2 "	" "	2 "	"
1: 64	4 "	" "	4 "	"
1: 32	8 "	1 "	7 "	0.88
1: 16	16 "	4 "	12 "	0.75
1: 8	32 "	12 "	20 "	0.63
1: 4	64 "	30 "	34 "	0.53
1: 2	128 "	75 "	53 "	0.41
1: 1	256 "	256 "	0 "	/

即チ使用溶血素 256 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液中ノ溶血素價ハ吸収前ト全ク同一ニシテ溶血素ノ吸収ヲ立證スルコト能ハザリキ。勿論眞ノ意味ニ於ケル溶血素ノ消失全クナシトハ考ヘ得ザル所ニシテ、這ハ溶血素ノ消耗極メテ少ク、上清液ヲ余ノ行ヒタル稀釋度ニ於テ檢セル余ノ實驗方法ニテハ表現シ得ザリシニ過ギザルナリ。

使用溶血素 128 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液中ノ殘存溶血素ハ 75 單位ニシテ從ツテ吸收溶血素單位ハ 53 單位ニシテ、吸收係數 α ハ 0.41 ナリ。

使用溶血素 64 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液中ノ殘存溶血素ハ 30 單位ニシテ從ツテ吸收溶血素單位ニシテ、從ツテ吸收溶血素單位ハ 34 單位ニシテ、吸收係數 α ハ 0.53 ナリ。

使用溶血素 32 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液中ノ殘存溶血素ハ 12 單位ニシテ、從ツテ吸收溶血素單位ハ 20 單位ニシテ、吸收係數 α ハ 0.63 ナ

リ。

使用溶血素 16 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液中ノ殘存溶血素ハ 4 單位ニシテ、從ツテ吸收溶血素單位ハ 12 單位ニシテ α ハ 0.75 ナリ。

使用溶血素 8 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液中ノ殘存溶血素ハ 1 單位ニシテ、從ツテ吸收溶血素單位ハ 7 單位ニシテ、 α ハ 0.88 ナリ。

使用溶血素 4 單位、2 單位、1 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液ノ溶血反應ハ全ク陰性ニシテ、溶血素ハ完全ニ吸收サレタル事ヲ示シ、 α ハ何レモ 1.0 ナリ。

實驗 2. $\frac{1}{2}$ 單位ノ血球即チ B.Z× $\frac{1}{2}$ (0.25%)相

當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第 5 表ニ示スガ如シ。

第 5 表 B.Z×1/2 (0.25%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸収後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $e = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0 E.H	1 E.H	1.00
1:128	2 "	" "	2 "	"
1: 64	4 "	1 "	3 "	0.75
1: 32	8 "	2 "	6 "	"
1: 16	16 "	8 "	8 "	0.50
1: 8	32 "	16 "	16 "	"
1: 4	64 "	40 "	24 "	0.38
1: 2	128 "	128 "	0 "	/
1: 1	256 "	256 "	" "	/

即チ使用溶血素 256 單位、128 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液ノ溶血素價ハ吸収前ト全ク同一ニシテ溶血素ヲ立證スル事能ハザリキ。

使用溶血素單位 64 單位ノ時ニ於ケル吸収後ノ上清液中ノ殘存溶血素ハ 40 單位ニシテ、從ツテ吸收溶血素ハ 24 單位ニシテ α ハ 0.38 ナリ。

以下表ニコリテ明カナリ。

實驗 3. $\frac{1}{5}$ 單位即チ B.Z× $\frac{1}{5}$ (0.1%) 相當量ノ

血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第 6 表ニ示スガ如シ。

第6表 B.Z×1/5 (0.1%)

免疫血清 稀釋度	使用溶血 素單位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素單位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0 E.H	1 E.H	1.00
1:128	2 "	1 "	" "	0.50
1:64	4 "	2 "	2 "	"
1:32	8 "	4 "	4 "	"
1:16	16 "	10 "	6 "	0.38
1:8	32 "	32 "	0 "	/
1:4	64 "	64 "	" "	/
1:2	128 "	128 "	" "	/
1:1	256 "	256 "	" "	/

即チ使用溶血素 256, 128, 64, 32 單位ノ時ニ於ケル吸收後ノ上清液ノ溶血素價ハ何レモ吸收前ト全ク同一ニシテ, 何等吸收ノ事實ヲ認ムルコト能ハザリキ。

實驗4. 1/10 單位即チ B.Z×1/10(0.05%)相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第7表ニ示スガ如シ。

第7表 B.Z×1/10 (0.05%)

免疫血清 稀釋度	使用溶血 素單位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素單位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	1 E.H	0	/
1:128	2 "	2 "	"	/
1:64	4 "	4 "	"	/
1:32	8 "	8 "	"	/
1:16	16 "	16 "	"	/
1:8	32 "	32 "	"	/
1:4	64 "	64 "	"	/
1:2	128 "	128 "	"	/
1:1	256 "	256 "	"	/

即チ表ニ依リテ明カナル如ク本實驗ニ使用セシガ如キ微量ノ吸收抗原ヲ以テシテ溶血素ノ吸收ヲ認ムルコト能ハザリキ。

茲上ノ實驗成績ハ吸收原トシテノ血球量ハ結合帶相當量以下ヲ以テ行ヒタルモノナリシガ余ハ更ニ結合帶相當量以上ノ吸收原トシテノ血球量ヲ用ヒ實驗ヲ行ヘリ。

實驗5. 2單位 B.Z×2 (1.0%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第8表ニ示スガ如シ。

第8表 B.Z×2 (1%)

免疫血清 稀釋度	使用溶血 素單位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素單位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1:64	4 "	"	4 "	"
1:32	8 "	"	8 "	"
1:16	16 "	2 E.H	14 "	0.88
1:8	32 "	8 "	24 "	0.75
1:4	64 "	24 "	40 "	0.63
1:2	128 "	60 "	68 "	0.53
1:1	256 "	160 "	96 "	0.38

實驗6. 5單位 B.Z×5 (2.5%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第9表ニ示スガ如シ。

第9表 B.Z×5 (2.5%)

免疫血清 稀釋度	使用溶血 素單位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素單位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1:64	4 "	"	4 "	"
1:32	8 "	"	8 "	"
1:16	16 "	1 E.H	15 "	0.94
1:8	32 "	6 "	26 "	0.81
1:4	64 "	16 "	48 "	0.75
1:2	128 "	48 "	80 "	0.63
1:1	256 "	120 "	136 "	0.53

實驗7. 10單位 B.Z×10 (5.0%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第10表ニ示スガ如シ。

第10表 B.Z×10 (5%)

免疫血清 稀釋度	使用溶血 素單位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素單位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1:64	4 "	"	4 "	"
1:32	8 "	"	8 "	"
1:16	16 "	"	16 "	"
1:8	32 "	4 E.H	28 "	0.88
1:4	64 "	8 "	56 "	"
1:2	128 "	30 "	98 "	0.77
1:1	256 "	60 "	196 "	"

實驗 8. 20 單位 B.Z×20 (10%) 相當量ノ血球
ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第 11 表 = 示スガ如シ.

第 11 表 B.Z×20 (1%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	4 E.H	60 "	0.94
1: 2	128 "	16 "	112 "	0.88
1: 1	256 "	32 "	224 "	"

實驗 9. 50 單位 B.Z×50 (25%) 相當量ノ血球
ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第 12 表 = 示スガ如シ.

第 12 表 B.Z×50 (25%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	"	64 "	"
1: 2	128 "	8 E.H	120 "	0.94
1: 1	256 "	16 "	240 "	"

實驗 10. 100 單位 B.Z×100 (50%) 相當量ノ血
球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第 13 表 = 示スガ如シ.

第 13 表 B.Z×100 (50%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	"	64 "	"
1: 2	128 "	"	128 "	"
1: 1	256 "	8 E.H	248 "	0.97

實驗 11. 200 單位 B.Z×200 (100%) 相當量ノ
血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績第 14 表 = 示スガ如シ.

第 14 表 B.Z×200 (100%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $\alpha = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	"	64 "	"
1: 2	128 "	"	128 "	"
1: 1	256 "	"	256 "	"

即チ表 = 依リテ明カナル如ク, 最高使用溶血素
單位 = 於テモ, 吸收後ノ上清液 = 於ケル溶血反應

ハ全ク陰性 = シテ使用溶血素ノ完全 = 吸收サレタ
ルヲ示ス. 即チ本抗山羊溶血素血清 = 於テハ完全
吸收ヲナスダメニハ, 本溶血素血清 1 cc = 對シ少
クトモ沈澱血球 0.5 cc 即チ等量ノ血液ヲ以テセザ
レバ該溶血素ヲ完全 = 吸收スルコト不可能ナリ.

尙ホ茲 = 注意スベキハ吸收原トシテノ血球量ハ
結合帶相當量以上ノ場合 = アリテハ血球量ノ増加
= 從ヒテ沈澱血球量モ次第 = 増大スルガ故 = 吸收
= 際シテ使用スル血球浮游液 = 於テモ沈澱血球夫
レ自身 = 依リ其ノ容量ヲ占ムル = 至ル, 換言スレ
バ稀薄ナル血球浮游液ヲ吸收原トシテ使用スル時
ハ沈澱血球ハ極メテ微量 = シテ其ノ容量少ク從ツ
テ吸收抗原トシテ用ヒラレル場合溶血素血清ハ既
= 吸收 = ヨル他 = 該血球浮游液 = ヨリ稀釋サルル
ガ故 = 多量ノ血球量例ヘバ B.Z×100, B.Z×200
等ノ如キ多量ノ血球量ヲ使用スル場合 = アリテハ
コノ事實ヲ考慮シ沈澱血球ノ相當量ノ他 = 該當量
ノ生理的食鹽水ヲ加ヘ吸收操作ヲ實施セリ.

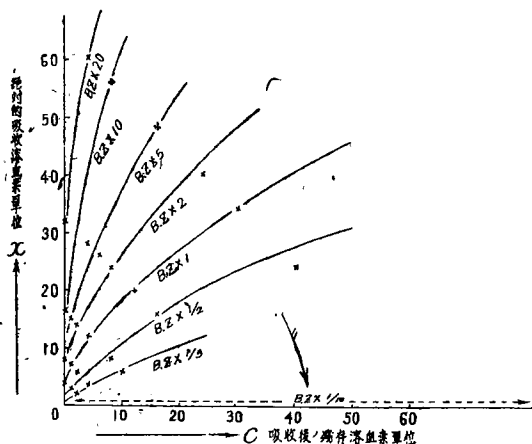
彼上ノ實驗成績 = 就キ吸收完了後ノ上清液 = 於
ケル殘存溶血素單位 (C) ヲ横軸 = トリ, 吸收溶血
素單位 (x) ヲ縦軸 = トリ, 夫々ノ吸收抗原タル血

球量トシテ

B.Z × 1 (第4表), B.Z × 1/2 (第5表),
B.Z × 1/5 (第6表), B.Z × 1/10 (第7表),
B.Z × 2 (第8表), B.Z × 5 (第9表),
B.Z × 10 (第10表), B.Z × 20 (第11表),
B.Z × 50 (第12表), B.Z × 100 (第13表),
B.Z × 200 (第14表)

ヲ用ヒタル場合ニ於ケル關係ヲ圖示スレバ, 第1圖ノ如シ.

第1圖 前掲ノ表ヲ圖示スレバ
graphische Darstellung.

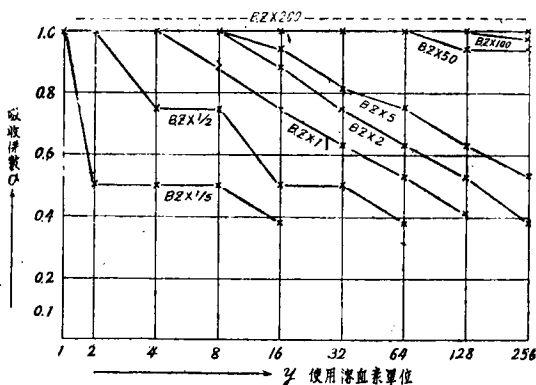


即チ圖ニ依リテ明カナル如ク, 山羊血球ニヨリテ吸收セラルル當該溶血素トノ相互間ノ量の關係ハ使用溶血素量ニ對シ血球量ヲ一定條件ノ下ニ變化セシムルコトニヨリテ概ネ膠質相互間ニ於ケル吸着ト等シク Freundlich 氏ノ所謂吸着恒溫式ニ從フモノナル事實ヲ認メ得タリ。(吸着恒溫式ノ成立ニ關シテハ後述スル所アルベシ。) 即チ山羊赤血球ニ依リテ吸收セラルル當該山羊溶血素トノ相互間ノ量の關係ハ, 被吸着質タル溶血素ノ濃度(y)ノ増大スルニ從ヒ, 吸收セラルル絶對的吸收溶血素量(x)ハ増加スレドモ, 比較的吸收量ハ濃度(y)ト平行セズシテ却ツテ減少スルモノナリ。

コノ事實ハ比較的吸收量ヲ示スモノナル吸收係數 α ニ依リ容易ニ理解サル所ナリ。

其ノ成績第2圖ニ示スガ如シ。

第2圖 使用溶血素單位ト吸收係數トノ關係



即チ圖ニ依リテ明カナル如ク, 即チ使用溶血素單位 y (横軸) ノ大ナルニ從ツテ, 比較的吸收量 (即チ吸收係數 α ニヨリ示サル) ハ減少ス。換言スレバ吸收係數 α ハ漸次横軸ニ接近ス。即チ使用溶血素濃度大ナル程, 絶對的吸收量ハ増加スルモ (勿論無限大ニアラズシテ一定ノ飽和度アルベキモ, コノ事ニ關シテハ後述スル所アルベシ。) 比較的吸收量ハ濃度 α ト平行セズシテ却ツテ減少スルモノナル事ヲ表示スルモノナリ。

第2節 Freundlich 氏吸着恒溫式ノ成立
條件ニ就テ

茲上述タルガ如ク (第2節ノ實驗成績參照) 等溫度ノ下ニ於テ吸着質タル血球抗原ニ依リ吸收セラルル被吸着質タル溶血素トノ相互間ノ量の關係ハ被吸着質ノ濃度ノ増大スルニ從ツテ, 吸收セラルル絶對量ハ増加スルモノナレドモ其ノ吸收セラルル比較的量ハ濃度 α ト平行セズシテ却ツテ減少ヘルモノナリ。

換言スレバ被吸着質ノ濃度ガ稀薄ナル程, 吸收セラルル割合ハ大ナルモノナリ。而シテ余ハ吸收完了後ノ上清液ニ於ケル殘存溶血素單位(C)ト絶對的吸收溶血素單位(x)ニ關シ

$x = k \cdot C^n$ ナル Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ノ成立スルモノナル事, 即チ x ト C ノ關係ヲ圖示スレバ明カニ, 一定ノ條件ノ下ニ於テ拋物線ノ成立ス

ル所ヨリ立證セシガ、余へ更ニ之ガ理論的成立ニ
關シテモ、數學的吟味ヲ爲シ本式ノ成立ニ關シ、
2, 3ノ條件ノ必要ナル事ヲ認メタルガ故ニ茲ニ之
ヲ述ベントス。

第2節ニ於ケル第4表、第5表、第6表、第7
表、第8表、第9表、第10表、第11表、第12表、
第13表、第14表ニ於テC(吸收後ノ殘存溶血素
單位)及ビx(絶對的吸収溶血素單位)ノトリタル
數値ノ對數ヲトレベ

第4'表、第5'表、第6'表、第7'表、第8'表、
第9'表、第10'表、第11'表、第12'表、第13'表、
第14'表ニ示スガ如シ。

第4'表 B.Z×1

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	0.0000	0.8451
16 "	0.6021	1.0792
32 "	1.0792	1.3010
64 "	1.4771	1.5315
128 "	1.8751	1.7243
256 "	2.4082	—∞

第5'表 B.Z×1/2

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	0.0000	0.4771
8 "	0.3010	0.7782
16 "	0.9031	0.9031
32 "	1.2041	1.2041
64 "	1.8021	1.3802
128 "	2.1072	—∞
256 "	2.4082	"

第6'表 B.Z×1/5

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	0.0000	0.0000
4 "	0.3010	0.3010
8 "	0.6021	0.6021
16 "	1.0000	0.7782
32 "	1.5051	—∞
64 "	1.8062	"
128 "	2.1072	"
256 "	2.4082	"

第7'表 B.Z×1/10

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	0.0000	—∞
2 "	0.3010	"
4 "	0.6021	"
8 "	0.9031	"
16 "	1.2041	"
32 "	1.5051	"
64 "	1.8062	"
128 "	2.1072	"
256 "	2.4082	"

第8'表 B.Z×2

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	0.3010	1.1461
32 "	0.9031	1.3802
64 "	1.3802	1.6021
128 "	1.7782	1.8325
256 "	2.2041	1.9542

第9' 表 B.Z×5

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	$-\infty$	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	0.0000	1.1761
32 "	0.7782	1.4150
64 "	1.2041	1.6812
128 "	1.6812	1.9031
256 "	2.0792	2.1335

第12' 表 B.Z×50

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	$-\infty$	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6020
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	"	1.8062
128 "	0.9031	2.0792
256 "	1.2041	2.3802

第10' 表 B.Z×10

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	$-\infty$	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	0.8021	1.4472
64 "	0.9031	1.7482
128 "	1.4771	1.9912
256 "	1.7782	2.2923

第13' 表 B.Z×100

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	$-\infty$	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	"	1.8062
128 "	"	2.1072
256 "	1.9031	2.3945

第11' 表 B.Z×20

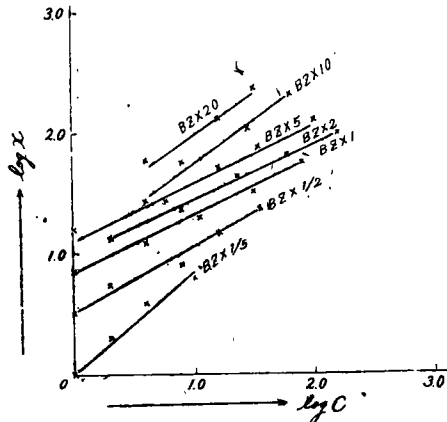
使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	$-\infty$	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	0.8021	1.7782
128 "	1.2041	2.0492
256 "	1.5051	2.3502

第14' 表 B.Z×200

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	$-\infty$	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	"	1.8062
128 "	"	2.1072
256 "	"	2.4082

之等ノ對數値ヲ直角坐標軸ニ於テ横軸Cト縦軸
xニトリテ圖示スレバ第3圖ノ如シ。

第3圖 $\log C$ ト $\log x$ トノ關係
graphische Darstellung.



即チ圖ニ依リテ明カナル如ク、C及ビxニ關スル對數値ニ就テ、特ニ $(-\infty, 0)$ ノ如キ坐標點ハ理論的ニハ存在シ得ルモ、實際上カカル坐標點ハ到底トリ得ラレザル、從ツテ作圖シ得ラレザル所ナリ。余ハ實際的ニ吾人ノ求メ得ラルル範圍ニ於ケル坐標點ヲ連結スルニ何レモ直線ナルコトヲ知リ得タリ。

而シテコノ直線ノ成立スル範圍ニ於テノミ第1圖ニ示セルガ如キ、吸收完了後ノ殘存溶血素單位(C)ト吸收溶血素單位(x)ニ關シ、拋物線ノ成立スルモノナルコトヲ併セ知リ得タリ。

xトCニ關シ、直線ガ成立スルトスレバ

$$\text{即チ } \frac{\log x}{\log C} = k. (\text{Konst.})$$

從ツテ $\log x = k \cdot \log C$ 即チ $x = k \cdot C$ ナリ。
コレ即チ解析幾何學ノ示スガ如ク拋物線ノ方程式ニシテ、(コノ拋物線ノ頂點ハ第1圖ニ示スガ如ク、縦軸x上ニ存在ス。)

而シテ該方程式ハ Freundlich 氏ガ膠質相互間ニ認メタルガ如キ、單位量ノ吸着相ニ吸着セラレタル被吸着質ノ量 x' ノ縦軸ニ平衡狀態ニ於ケル溶液ノ濃度 C' ノ横軸ニトリテ誘導セン吸着恒温

式 $\text{Adsorption isotherme } x' = aC'^n$ (a及ビnハKonst.ナリ)ト一致セリ。

Cトxニ關シ更ニ考慮スベキ點ハ吸着恒温式ノ示ス所ニ依レバ、被吸着質ノ濃度増加スレバ夫レニ從ツテ吸着セラルル量モ無限ニ増加スル理ナレドモ事實ハ然ラズ。余ノ實驗成績ニ徴スルモ或ル程度迄ハ溶血素血清ノ濃度ヲ増加スルコトニ依リテ吸收セラルル量(x)ハ増加スレドモ或ル程度以上濃度ヲ増スモ吸收セラルル量ハ増加セズ(第4表、第5表參照)。從ツテコノ極大濃度以上ノ濃度ノ場合ニ於テハ Freundlich 氏ノ吸着恒温式ハ適合成立セザルモノナリ。吸着相トシテノ赤血球ノ表面ハ一定程マデ被吸着質タル當該血球溶血素ヲ吸收シ茲ニ表面ガ飽和セラレ濃度ヲ如何ニ増加スルモコレ以上溶血素ヲ吸着スルヲ得ザルタメナルベシ。即チ一定量ノ赤血球ノ當該血球溶血素ニ對スル吸着力ハ自ラ界限アルベシ。

第3節 本章ノ概括

茲ニ上述ベ來リシ實驗成績ヨリシテ血球ト當該溶血素トノ結合ハ Kolloidchemie 領域ニ於ケル膠質相互間ノ示スガ如キ、所謂吸着現象ニ特有ナル Freundlich 氏吸着恒温式ニ相當スル關係式ガ一定ノ條件ノ下ニ於テ成立スルモノナル事ヲ立證シ得タリ。而シテC及ビxノ數値ハ使用セラルル血球量ト溶血素量トノ相互間ノ量的關係ニ依リテ夫々異リタル値ヲトルモ、B.Z. x 1相當量ノ血球ヲ以テ吸收ヲ行ヒタル場合ハ $C=0$, $x=2$ ヲ頂點トシテ拋物線ヲ畫キ、B.Z. x $\frac{1}{2}$ 相當量ノ血球ヲ以テ吸收ヲ行ヒタル場合ハ $C=0$, $x=1$ ヲ頂點トシテ拋物線ヲ畫キ、B.Z. x $\frac{1}{5}$, B.Z. x $\frac{1}{10}$ 相當量ノ血球ヲ以テ吸收ヲ行ヒタル場合ハ次第ニ吸收量減少シB.Z. x $\frac{1}{10}$ ニ於テハ吸收ノ事實認メ難ク、即チ $x=0$ ニシテ而モCハ吸收前ト全ク同一ノ溶血素單位ヲ示シ、コノ場合xトCニ關スル拋物線ハ原點ヲ通過シ限リナク直線ニ接近シ、極限ニ於テC軸ニ一致セルモノト考ヘ得ベシ。

更ニ吸收血球量ノ増大スルニ從ヒ

即チ $B.Z \times 2$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル時ハ

$$C=0, x=8$$

$$B.Z \times 5 \text{ 相當量} \quad // \quad C=0, x=8$$

$$B.Z \times 10 \text{ 相當量} \quad // \quad C=0, x=16$$

$$B.Z \times 20 \text{ 相當量} \quad // \quad C=0, x=32$$

$$B.Z \times 50 \text{ 相當量} \quad // \quad C=0, x=64$$

$$B.Z \times 100 \text{ 相當量} \quad // \quad C=0, x=128$$

ヲ夫々頂點トシテ、拋物線作成セラル。而シテ血球量ノ増大ニ平行シテ吸收量モ増大スルガ故ニ x ハ一定度マデ次第ニ増大シ從ツテ x ト C ニ關スル拋物線ノ頂點ハ縱軸上ヲ次第ニ上方ニ移動シ拋物線ハ限りナク x 軸ニ近接シ、其ノ極限ニ於テ x 軸ト全ク一致スルニ至ル。即チ $B.Z \times 200$ 相當量ノ血球ヲ用ヒテ吸收ヲ行ヒタル場合ニシテ、コノ場合ハ吸收後ノ上清液ノ溶血反應ハ陰性ニシテ溶血素ノ完全吸收ヲ意味ス。勿論 x 及ビ C ノ數値ハ使用セラルル血球量ト溶血素量トノ相互間ノ量的關係ニ依リテ夫々異リタル値ヲトルモノナルモ、敘上ノ如ク對數値ニヨル直線ノ成立スル範圍ニ於テ x ト C ニ關シ拋物線ノ成立スルモノナル事實易ニ理解サル所ナリ。

第4章 山羊血球ヲ以テセル Forssman 氏抗体ノ吸收ニ就テ

第1節 緒論

山羊血球ヲ以テセル抗山羊溶血素ノ吸收ニ就テハ第3章ニ於テ述べタル所ナルガ本章ニ於テハ、Forssman 氏抗原ヲ以テ家兎ヲ免疫シテ得タル異性溶血素タル F 氏抗体ニ於テ山羊血球ヲ用ヒテ、溶血反應ヲ行ヒ、同時ニ F 氏抗体ヲ以テセル溶血反應ニ於テモ結合帶ノ存スルコトヲ確メタル後、該結合帶ヲ基準トシテ吸收血球量ヲ種々變化シ第3章ニ於ケルト全ク同方法ヲ用ヒテ吸收操作ヲ行ヒ、吸收完了後ノ上清液ニ於ケル殘存溶血素單位ト對照ノ吸收溶血素單位トニ關シ、拋物線成立シ、所謂 Freundlich 氏吸着恒溫式ガ山羊血球ヲ以テセル Forssman 氏抗体ノ吸收ニ際シテモ適合成

立スルモノナルヤ否ヤヲ檢索シ、併セテ山羊血球ノ同種溶血素(抗山羊溶血素)並ニ異種溶血素(F 氏抗体)ニ對スル吸收態度ニ關シ比較研究ヲナサントス。抑々其ノ特異性ニ於テ山羊血球ヨリ得ラレタル溶血素ハ類屬反應ヲ牛血球ニ對シテ起スニ反シ、F 氏抗体ニアリテハ山羊血球ノミヲ溶解シ牛血球ヲ溶解セズ。

我教室ノ景山⁵²⁾氏ハ F 氏抗体ハ山羊血球ニ對シ抗山羊溶血素ヨリモ、ヨク結合シヨク分離スト云ヘリ。余モ亦血清學的ニ特殊ノ地位ヲ有スル F 氏抗体ニ關シ些カ新知見ヲ得タルヲ以テ茲ニ之ヲ報告セントス。

第2節 使用免疫血清ニ就テ

使用免疫血清ハ既ニ第2章第3節ニ述べタル如ク(第2表參照)抗山羊溶血素トノ比較ノ關係上可及的免疫價相等シキモノヲ選定シ、且同一免疫血清ヲ以テ實驗ヲ終始貫徹スルタメ生理的食鹽水ヲ以テ稀釋シ更ニ溶血反應ヲ行ヒタルニ結合帶ハ原免疫血清ト同ジク 0.5% 血球浮游液ニ於テ溶血素價 1:512 ヲ示セリ。F 氏抗体ヲ以テセル溶血反應ニ於ケル結合帶ニ就テハ、我教室ノ奧⁵⁴⁾氏ノ既ニ指摘セル所ニシテ余モ亦偶々本實驗ニ從事中コノ事實ヲ認メタルガ故ニ茲ニ述ベテ氏ノ說ニ賛意ヲ表スル次第ナリ。

第3節 實驗成績

實驗方法ハ第2章ニテ既述セルト全ク同様ナルヲ以テ茲ニ更ニ重複ノ繁ヲ避クベシ。

本免疫血清ノ結合帶ヲ基準トシテ下記ノ如キ血球量ヲ用ヒ吸收實驗ヲ行ヒタリ。

$B.Z \times 20$	10%
$B.Z \times 10$	5%
$B.Z \times 5$	2.5%
$B.Z \times 2$	1.0%
$B.Z \times 1$	0.5%
$B.Z \times \frac{1}{2}$	0.25%
$B.Z \times \frac{1}{4}$	0.1%
$B.Z \times 1/10$	0.05%
$B.Z \times 1/50$	0.01%

實驗 1. B.Z×1(0.5%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 15 表ニ示スガ如シ.

第 15 表 B.Z×1(0.5%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	2 E.H	30 "	0.94
1: 4	64 "	12 "	52 "	0.81
1: 2	128 "	32 "	96 "	0.75
1: 1	256 "	96 "	160 "	0.63

實驗 2. B.Z× $\frac{1}{2}$ (0.25%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 16 表ニ示スガ如シ.

第 16 表 B.Z×1/2(0.25%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	2 E.H	14 "	0.88
1: 8	32 "	4 "	28 "	"
1: 4	64 "	16 "	48 "	0.75
1: 2	128 "	48 "	80 "	0.63
1: 1	256 "	128 "	128 "	0.50

實驗 3. B.Z× $\frac{1}{5}$ (0.1%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 17 表ニ示スガ如シ.

第 17 表 B.Z×1/5(0.1%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	2 E.H	6 "	0.75
1: 16	16 "	8 "	8 "	0.50
1: 8	32 "	16 "	16 "	"
1: 4	64 "	32 "	32 "	"
1: 2	128 "	80 "	48 "	0.38
1: 1	256 "	192 "	64 "	0.25

實驗 4. B.Z×1/10(0.05%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 18 表ニ示スガ如シ.

第 18 表 B.Z×1/10(0.05%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	2 E.H	" "	0.50
1: 32	8 "	4 "	4 "	"
1: 16	16 "	10 "	6 "	0.38
1: 8	32 "	20 "	12 "	"
1: 4	64 "	64 "	0	/
1: 2	128 "	128 "	"	/
1: 1	256 "	256 "	"	/

實驗 5. B.Z×1/50(0.01%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 19 表ニ示スガ如シ.

第 19 表 B.Z×1/50(0.01%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	1 E.H	0	/
1:128	2 "	2 "	"	/
1: 64	4 "	4 "	"	/
1: 32	8 "	8 "	"	/
1: 16	16 "	16 "	"	/
1: 8	32 "	32 "	"	/
1: 4	64 "	64 "	"	/
1: 2	128 "	128 "	"	/
1: 1	256 "	256 "	"	/

即チ本實驗ニ使用セルガ如キ微量血球吸收原ヲ以テシテハ各使用溶血素單位ノ何レニ於テモ吸収ノ事實ヲ認ムル能ハベリキ.

實驗 6. B.Z×2(1.0%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 20 表ニ示スガ如シ.

第20表 B.Z×2 (1%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	2 E.H	62 "	0.97
1: 2	128 "	8 "	120 "	0.94
1: 1	256 "	48 "	208 "	0.81

實驗7. B.Z×5 (2.5%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第21表ニ示スガ如シ.

第21表 B.Z×5 (2.5%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	"	64 "	"
1: 2	128 "	2 E.H	126 "	0.99
1: 1	256 "	4 "	252 "	0.97

實驗8. B.Z×10 (5%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第22表ニ示スガ如シ.

第22表 B.Z×10 (5%)

免疫血清 稀 釋 度	使用溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	"	64 "	"
1: 2	128 "	"	128 "	"
1: 1	256 "	2 E.H	254 "	0.99

實驗9. B.Z×20 (10%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第23表ニ示スガ如シ.

第23表 B.Z×20 (10%)

免疫血清 稀 釋 度	使血溶血 素 單 位 (y)	吸收後ノ 殘存溶血 素 單 位 (C)	絶對的吸 收溶血素 單 位 (x)	吸收係數 $a = \frac{x}{y}$
1:256	1 E.H	0	1 E.H	1.00
1:128	2 "	"	2 "	"
1: 64	4 "	"	4 "	"
1: 32	8 "	"	8 "	"
1: 16	16 "	"	16 "	"
1: 8	32 "	"	32 "	"
1: 4	64 "	"	64 "	"
1: 2	128 "	"	128 "	"
1: 1	256 "	"	256 "	"

即チ本表ニ依リテ明カナル如ク、最高濃度ノ溶血素量ヲ用ヒタル場合ト雖モ、吸收完了後ノ上清液ノ溶血反應ハ全ク陰性ニシテ B.Z×20 相當量ノ血球ニ依リ溶血素ハ完全ニ吸收サレタルコトヲ示スモノナリ.

茲上ノ實驗成績ニ就キ吸收完了後ノ上清液ニ於ケル殘存溶血素單位(C)ヲ横軸ニトリ、絶對的吸収溶血素單位(x)ヲ縱軸ニトリ、夫々吸收抗原タル血球量トシテ

B.Z × 1 (第15表)

B.Z × 1/2 (第16表)

B.Z × 1/3 (第17表)

B.Z × 1/10 (第18表)

B.Z × 1/50 (第19表)

B.Z × 2 (第20表)

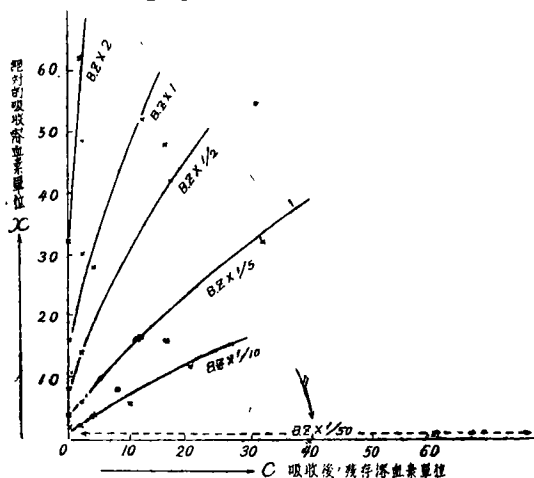
B.Z × 5 (第21表)

B.Z × 10 (第22表)

B.Z × 20 (第23表)

ヲ用ヒタル場合ニ於ケルエトCトノ關係ヲ圖示スレバ第4圖ノ如シ.

第 4 圖 前掲ノ表ヲ圖示スレバ
graphische Darstellung.



即チ圖ニ依リテ明カナル如ク山羊赤血球ニ依リテ吸收セラルル F 氏抗体トノ相互間ノ量的關係ヘ一定ノ條件ノ下ニ於テ、概ネ膠質相互間ニ於ケル吸着ト等シク Freundlich 氏ノ所謂吸着恒温式ニ從フモノナル事實ヲ認メ得タリ。(吸着恒温式ノ成立ニ關シテハ後述スル所アルベシ。)

即チ山羊赤血球ニヨリテ吸收セラルル F 氏抗体トノ相互間ノ量的關係ハ被吸着質タル F 氏抗体ノ濃度 (y) ノ増大スルニ從ヒ、吸收セラルル絶對的吸収溶血素量 (x) ノ増加スレドモ、比較的吸収量ハ濃度ト平行セズシテ、却テ減少スルモノナリ。コノ事實ハ吸收係數ノ示ス數値ニ依リ第 2 圖ニ於ケルト同様ニシテ容易ニ理解サルル所ナリ。

第 3 節 Freundlich 氏吸着恒温式ノ成立

條件ニ就テ

吸收完了後ノ上清液ニ於ケル殘存溶血素單位 (C) ト絶對的吸収溶血素單位 (x) ニ關シ $x = k \cdot C^n$ ナル Freundlich 氏ノ吸着恒温式ノ成立スルモノナルコトヲ x ト C ノ關係ヲ圖示スレバ、明カニ一定ノ條件ノ下ニ於テ拋物線ノ成立スル所ヨリ立證セシガ余ハ更ニ之ガ理論的成立ニ關シテモ數學的吟味ヲナシ本式ノ成立ニ關シ 2, 3 ノ必要ナル條件ヲ認メタルガ故ニ茲ニ之ヲ述ベントス、

第 2 節ニ於ケル 第 15, 第 16, 第 17, 第 18, 第 19, 第 20, 第 21, 第 22, 第 23 表ニ於テ、C 及ビ x ノトリタル數値ノ對數ヲトレバ

第 15', 第 16', 第 17', 第 18', 第 19', 第 20', 第 21', 第 22', 第 23' 表ニ示スガ如シ。

第 15' 表 B.Z × 1

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	0.3010	1.4771
64 "	1.0792	1.7168
128 "	1.5051	1.9823
256 "	1.9823	2.2041

第 16' 表 B.Z × 1/2

使用溶血素單位	log. C*	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	0.3010	1.1461
32 "	0.6021	1.4472
64 "	1.2041	1.6812
128 "	1.6812	1.9031
256 "	2.1072	2.1072

第 17' 表 B.Z × 1/5

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	0.3010	0.7782
16 "	0.9031	0.9031
32 "	1.2041	1.2041
64 "	1.5051	1.5051
128 "	1.9031	1.6812
256 "	2.2833	1.8062

第18' 表 B.Z×1/10

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	0.3010	0.3010
8 "	0.6021	0.6021
16 "	1.0000	0.7782
32 "	1.3010	1.0792
64 "	1.8062	—∞
128 "	2.1072	"
256 "	2.4082	"

第21' 表 B.Z×5

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	"	1.8062
128 "	0.3010	2.1004
256 "	0.6021	2.3181

第19' 表 B.Z×1/50

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	—∞
2 "	0.3010	"
4 "	0.6021	"
8 "	0.9031	"
16 "	1.2041	"
32 "	1.5051	"
64 "	1.8062	"
128 "	2.1072	"
256 "	2.4082	"

第22' 表 B.Z×10

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	"	1.8062
128 "	"	2.1072
256 "	0.3010	2.4048

第20' 表 B.Z×2

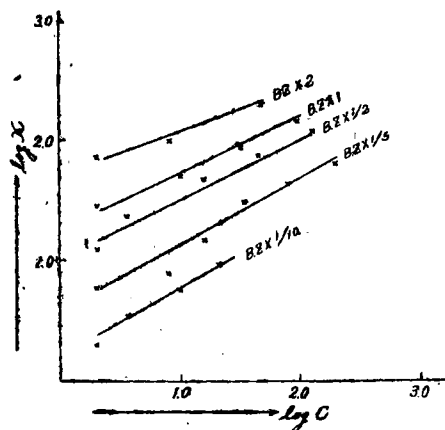
使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	0.3010	1.7924
128 "	0.9031	2.0792
256 "	1.8812	2.3181

第23' 表 B.Z×20

使用溶血素單位	log C	log x
1 E.H	—∞	0.0000
2 "	"	0.3010
4 "	"	0.6021
8 "	"	0.9031
16 "	"	1.2041
32 "	"	1.5051
64 "	"	1.8062
128 "	"	2.1072
256 "	"	2.4082

之等ノ對數値ヲ直角坐標軸ニ於テ横軸Cト縦軸
 x ニトリテ圖示スレバ第5圖ノ如シ。

第5圖 $\log C$ ト $\log x$ トノ關係
 graphische Darstellung.



即チ圖ニヨリテ明カナル如ク C 及ビ x ニ關スル對數値ニ就テ、特ニ $(-\infty, 0)$ ノ如キ坐標點ハ理論上存在シ得ルモ、實際上カカル點ハ到底トリ得ラザル作圖シ得ラザル所ナリ。

余ハ實際ニ吾人ノ求メ得ラルル範圍ニ於ケル坐標點ヲ連結スルニ何レモ直線ナルコトヲ知り得タリ。而シテコノ直線ノ成立スル範圍(即チ抗原抗体ノ一定ノ量ノ關係)ニ於テ第4圖ニ示セルガ如キ C ト x ニ關シ抛物線成立シ所謂吸着恒溫式ノ適合成立シ得ルナリ。而シテ $\log x$ ト $\log C$ ニ關シ直線ガ成立スルコトヨリ

$$\frac{\log x}{\log C} = k. (\text{Konst.}) \text{ノ關係成立シ}$$

コレヨリ $\log x = k \cdot \log C$ 即チ $x = k \cdot C$ 得ラレ Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ノ成立スルモノナルコトガ立證サルベシ(第3章第2節參照)。C ト x ニ關シ更ニ考慮セべき點ハ第3章第2節ニ於テ述べタル如ク、即チ吸着恒溫式ノ示ス所ニ依レバ被吸着質ノ濃度増加スレバ夫レニ從ツテ吸着セラルル量モ無限ニ増加スル理ナレドモ事實ハ然ラズ。或ル程度迄ハ溶血素血清ノ濃度ヲ増加スルコトニヨリ吸收セラルル量ハ増加スレドモ或ル程度以上濃度ヲ増スモ吸收セラルル量ハ増加セズ(第20表

參照)。從ツテコノ極大濃度以上ノ濃度ノ場合ニ於テハ Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ハ適合成立セザルモノナリ。

敘上ノ事實ヨリシテ山羊赤血球ニヨリ吸收セラルル F 氏抗体ノ量ノ關係ニ於テ殘存溶血素單位(C) ト絶對的吸收溶血素單位(x) ニ關シ吸着恒溫式ノ適合成立スルタメニハ血球ト溶血素血清トノ間ニ適當ナル量ノ關係アリテ初メテ成立シ得ベシ。

第4節 本章ノ概括

敘上述ニ來リシ實驗成績ヨリシテ山羊赤血球ト當抗体トノ結合ニ於テモ、Kolloidchemie 領域ニ於ケル膠質相互間ノ示ガ如キ所謂 Adsorption 現象ニ特有ナル Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ニ相似タル關係ノ成立スルモノナル事ヲ示スモノナリ。而シテ x 及ビ C ノ數値ハ使用セラルル血球ト抗体量トノ相互間ノ量ノ關係ニ依リテ夫々異リタル値ヲトルモ

B.Z $\times 1$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル時ハ頂點ハ $C=0, x=16$ ナル抛物線ヲ示シ、

B.Z $\times \frac{1}{2}$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル時ハ頂點ハ $C=0, x=8$ ナル抛物線トナリ、

B.Z $\times 1/10$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル時ハ頂點 $C=0, x=2$ ナル抛物線トナル。

B.Z $\times 1/50$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル時ハ吸收ノ事實認メ難ク即チ $x=0$ ニシテ、コノ場合ハ x ト C ニ關スル抛物線ハ原點ヲ頂點トシテ限リナク C 軸ニ近接シ其ノ極限ニ於テ C 軸ニ全ク一致スルニ至ルベシ。

次ニ血球量ノ増大スルニ從ヒ得ラルル抛物線ノ頂點ハ漸次 x 軸ヲ上方ニ移動ス。

即チ B.Z $\times 2$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル時ハ頂點ハ $C=0, x=32$ ナル抛物線トナリ、次第ニ血球量増加スルニ從ヒ C ト x ノ間ニ成立シタリシ抛物線ハ限リナク x 軸ニ近接シ B.Z $\times 20$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル時ハ溶血素ハ完全ニ吸收サレタル場合ニシテ、コノ場合敘上ノ抛物線ハ遂ニ其ノ極限

ニ於テ、直線ニナリ、X軸ニ全ク一致スルニ至ル。

茲ニ興味アルハ血清學的ニ特殊ノ地位ヲ有スル F氏抗体ハ山羊血球ヨリ得ラレタル抗山羊溶血素ニ比シ山羊赤血球ニ對スル親和性大ニシテ結合能力ノ極メテ強大ナルコトニシテ、コノ事實ハ我が教室ノ景山⁵²⁾氏ニヨリ既ニ指摘サレシ所ナルモ氏ハ單ニ不凝集抗血清ニ於ケル純山羊血球ニ依ル結合度ヲ檢シ僅カニ F氏抗体ノ山羊赤血球ニ對スル結合度ノ大ナルヲ認メタルニ過ギザリシガ、余ハ血球ト抗体量トノ種々ナル量ノ關係ニ於テ得ラレタル吸收試驗ノ結果 F氏抗体ハ抗山羊血素ニ比シ山羊赤血球ニ對シ遙ニ強大ナル結合度ヲ示シ約 10 倍ノ吸收力ヲ有スルモノナルコトヲ明ニ立證シ得タリ。

第5章 抗「フォルマリン」固定山羊赤血球溶血素ニ就テ

第1節 緒論

赤血球ノ抗原性ニ關シテハ Bordet⁵⁶⁾氏ガ 1899 年ニ鶏血球ヲ以テ免疫シタル家免血清ノ反應ニ特異性溶血素ヲ見出セシニ創リ、爾來血球ノ抗原性ハ血清學上ノ好研究問題トシテ幾多ノ先進ノ努力ヲ見、就中溶血反應並ニ血球凝集反應ハ其ノ主要ナルモノト言フベシ。翻ツテ抗原ニ理化學的處置ヲ施シ、由テ來タル處ノ抗原性ノ變化ニ就キ、之ガ研究セル者甚ダ多ク Baermaun u. Linser⁵⁷⁾氏ハ血球ニ一定ノ線ヲ作用セシメタルニ該試驗ニ於テハレ線ノ生物學的作用ハ認メラザリキト云ヒ、Gori u. Pucher⁵⁸⁾氏モレ線放射血球ハ完全溶血ニ要スル時間ニ何等變化ヲ見ズ。上野⁵⁹⁾氏ハレ線放射赤血球ヲ以テ溶血反應ヲ檢シ、其ノ溶血度ハ放射量ニ比例シテ輕度ニ増加セリト述ブ。Bordet⁶⁰⁾氏ハ血球ノ抗原性物質ハ耐熱性ナリト云ヒ、坂本⁶¹⁾ハ牛血清ニ於テハ其ノ酒精越幾斯ニ異種蛋白ヲ附加シタルモノ並ニ其ノ煮沸物ハ之ヲ家兎ニ注射スルモ、毫モ牛血球溶血素ヲ產生セズト云ヒ、之ニ對シ川口⁶²⁾氏ハ凝集ヲ挾ミ牛血球ヲ

煮沸シタルモノヲ以テ家兎ヲ免疫シタル相當量ノ抗牛溶血素ヲ得、又煮沸牛血球ハ生牛血球ヨリ得タル溶血素ノ一部分ヲ結合シ且、該血清ト補體結合反應ヲ呈スルヲ見タリ。弘⁶³⁾氏ハ正常並ニ免疫溶血性双凝體ノ本質の性状ニ關スル研究ニ於テ溶血素ノ結合ニ煮沸血球ヲ以テセリ。

次ニ「フォルマリン」ヲ赤血球ニ作用セシメ得タル赤血球ノ抗原性ヲ檢索セルハ Landsteiner u. Praesack⁶⁴⁾氏ニシテ、氏等ハ基質ハ 10%「フォルマリン」ニ對シ強キ抵抗力ヲ有シ、前煮沸シタル基質ハ當該溶血素ニ對シテハ僅少ナル結合能力ヲ有スルモ煮沸基質ヲ以テセル溶血素ニ對シテハ、ヨリヨキ結合性ヲ有シ、「フォルマリン」ヲ以テ處置シタル基質ノ溶血素ハ煮沸基質及ビ「フォルマリン」基質トヨク結合スルコトヲ立證セリ。Ribino⁶⁵⁾氏ハ「フォルマリン」ヲ作用セシメタタ緬羊赤血球ノ抗原性ニ就テ檢シ、該血球ニ相當スル抗原性ヲ有スルコトヲ明カニシ、瀧澤⁶⁶⁾氏ハ血球ニ「フォルマリン」ヲ作用セシメ其ノ影響ヲ檢索セリ。我教室ノ大岩⁶⁷⁾氏ハ補體ノ吸收並ニ再分離ニ就テ實驗シ弱度感作「フォルマリン」血球ヲ以テ一旦双凝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コトニ成功セリ。小泉⁶⁸⁾氏ハ 10%「フォルマリン」固定赤血球ノ溶血素並ニ血球凝集素產生能力アリ而モ溶血反應ニ於ケル反應原性ナキモ血球凝集反應ニ於テハ微弱ナガラ反應原性認メラレ、更ニ該「フォルマリン」固定赤血球ハ溶血素ヲ吸收シ且、又當該免疫溶血素ニ於テ特ニ吸收度強キヲ以テ該血球ハ弱度ノ化學的狀態特異性ヲ得タルモノナリト結論セリ。余ハ第2章、第3章ニ於テ山羊赤血球ニ依ル抗山羊溶血素並ニ Forsman 氏抗体ノ吸收ニ關シ興味アル成績ヲ得タルヲ以テ更ニ「フォルマリン」ヲ作用セシメタル山羊赤血球ヲ用ヒテ、吸收實驗ヲ試ミ無處置血球ト「フォルマリン」固定血球トノ吸收力ヲ比較檢索セントセリ。

第2節 使用免疫血清ニ就テ

10%「フオルマリン」固定山羊赤血球ヲ以テ免疫シテ得タル、抗「フ」固定山羊赤血球溶血素血清ノ示ス溶血反應ハ第3表ニ示スガ如キモ、同一免疫血清ヲ以テ實驗ヲ終始貫徹スルタメニ生理的食鹽水ヲ以テ稀釋シ更ニ溶血反應ヲ行ヒタルニ、結合帶ハ稀釋前ト相等シク 0.5%ニシテ溶血素價ハ 1:512ナリキ。

第3節 溶血反應ニ於ケル「フ」固定山羊赤血球ノ反應原性ニ就テ

10%「フ」固定赤血球ノ溶血素產生能力ハ既ニ小泉⁵⁸⁾氏ノ云ヘルガ如ク、余ノ實驗ニ觀スルモ明カニ認メ得ラルルモ、10%「フ」固定赤血球ハ溶血反應ニ於ケル反應原トシテ如何ナル程度ヲ有スルヤヲ檢索セントシ、先ヅ無處置山羊赤血球ヲ對照トナシ 10%「フ」固定山羊赤血球ノ無處置及ビ 10%「フ」固定山羊赤血球ヲ以テ得タル免疫血清ニ對スル反應原性ヲ檢シタリ。

其ノ成績ハ第24表ニ示スガ如シ。

第24表 溶血反應ニ於ケル10%「フオルマリン」固定山羊赤血球ノ反應原性

免疫原ノ處置別	家兎番號	反應原ノ處置別	抗 體 稀 度											
			1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	對照A
10%「フオルマリン」固定赤血球	13	無處置	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—
	13	10%「フオ」	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
無處置赤血球	7	無處置	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	—
	7	10%「フオ」	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考：本免疫血清ハ結合帶抗原量(0.5%血球量)ヲ以テ檢索セルヲ以テ補體量ハ1%ヲ用ヒタリ。

對照 A. ハ溶血素ト食鹽水及ビ血球浮游液。對照 B. ハ補體ト食鹽水及ビ血球浮游液。

即チ10%「フ」固定山羊赤血球溶血素ニ於テ無處置山羊赤血球ハ 1:512迄反應原性ヲ完全ニ有スルモ、10%「フ」固定山羊赤血球ハ 1:1ニ於テモ溶血反應ヲ呈セズ。更ニ無處置山羊赤血球溶血素ニ於テハ無處置山羊赤血球ハ 1:512迄明カニ反應シ10%「フ」固定山羊赤血球ハ 1:1ニ於テモ反應認メラザリキ。

第4節 10%「フ」固定山羊赤血球ノ溶血素吸收ニ就テ

10%「フ」固定山羊赤血球ハ當該溶血素竝ニ無處置山羊赤血球溶血素ト結合スル能力アリヤ否ヤ。

若シ結合能力アリトセバ無處置山羊赤血球ト比較シテ、如何ナル程度ニ結合スルモノナルヤヲ明カニセンタメ、余ハ 10%「フ」固定山羊赤血球溶血素(結合帶 0.5% 溶血素價 1:250)ト無處置山羊赤血球溶血素(結合帶 0.5% 溶血素價 1:250)ニ於テ等量ノ 10%「フ」固定山羊赤血球竝ニ無處置山羊赤血球ノ 0.5% 浮游液ヲ注加シ、37°Cノ孵卵器ニ2時間入レ吸收操作ヲ施シ各上清液ニ於ケル殘存溶血素ニ關シ溶血反應ヲ行ヒタルニ、其ノ成績第25表ニ示スガ如シ。

第25表 10%「フオルマリン」固定山羊赤血球竝ニ無處置赤血球ノ諸溶血素結合度

溶血素ノ種類	抗原ノ種類 0.5%	血 清 稀 度								結合度 %
		1:10	1:25	1:50	1:75	1:100	1:125	1:250	1:500	
10%「フオルマリン」固定血球溶血素(溶血價 1:250)	「フオルマリン」固定	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	40%
	無處置	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	40%
無處置血球溶血素(溶血價 1:250)	無處置	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	40%
	「フオルマリン」固定	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	20%

茲ニ注意スベキハ吸收抗原トシテ使用セル血球
浮游液ハ夫レ自身ニテ既ニ溶血素血清ヲ2倍ニ稀
釋スル理トナルヲ以テ、吸收操作完了後ノ上清液
ノ溶血素檢索ニ際シテハコノ事ヲ考慮シ置クヲ要
スベシ。

溶血素價 1:250 ノ溶血素血清ヲ用フル時ハ吸收
後ノ上清液ノ溶血素價 1:125 ナレバ殆ド吸收ノ事
實ナシト考ヘテ可ナルベタ從ツテ吸收後ノ殘存溶
血素價 1:125 以下ナレバ始メテ吸收ノ事實アリト
云フヲ得ベシ。

即チ 10% 「フ」 固定山羊赤血球ハ當該溶血素ニ
對シ結合率 40% ヲ示シ、無處置山羊赤血球モ又
40% ヲ示スモ其ノ吸收後ノ上清液ノ示ス溶血反應
ニ微スルニ明カニ結合度稍々弱キガ如シ。次ニ無
處置山羊赤血球溶血素ニ對シテ無處置山羊血球ハ
40% ノ結合度ヲ示スモ、10% 「フ」 固定赤血球ハ
20% ノ結合度ヲ示セリ。

茲上ノ實驗成績ヨリシテ 10% 「フ」 固定山羊赤
血球ノ溶血素結合能力ハ無處置山羊赤血球ノ夫レ
ニ劣ルコトナリ且、10% 「フ」 固定山羊赤血球ハ無
處置山羊赤血球ニ比シ 10% 「フ」 固定山羊血球溶
血素ト稍々強キ結合力アルヲ認ムルヲ得タリ。コ
ノ事實ハ弱度ナガラ 10% 「フ」 固定山羊赤血球ハ
化學的狀態特異性ヲ得タリトナス小泉氏ノ說ノ眞
ナルヲ裏書キスルモノナルベシ。

第6章 「フオルマリン」固定山羊赤血 球ニ依ル抗山羊溶血素ノ吸收 ニ就テ

茲上ノ實驗成績ヨリシテ 10% 「フ」 固定山羊赤
血球ハ溶血反應ニ於テ反應原性ハ有セザルモ、尙
ホ溶血素トノ結合性ハ依然トシテ保持サレ而モ當
該「フ」固定血球溶血素ニ對シテハ無處置山羊赤血
球ヨリモ強キ結合力アリ、「フオルマリン」ニヨリ
處置セラレタル山羊赤血球ハ明カニ化學的狀態特
異性ヲ得タルモノト看做レ得ベキモノナルガ、余
ハ無處置山羊赤血球ヲ以テ免疫シテ得タル抗山羊

溶血素(Nr. 7 Kan.)ニ於テ吸收原トシテ 10% 「フ」
固定山羊赤血球ヲ用ヒ吸收實驗ヲ行ヒ該「フ」固定
血球ニ依リ吸收セラルル溶血素ノ量の關係ニ就キ
Freundlich 氏ノ吸着恒式ノ成立スルヤ否ヤヲ闡明
ニシ併セテ無處置山羊血球ヲ以テセル吸收曲線ト
比較檢索セルヲ以テ更ニ之ヲ茲ニ追加セントス。

第1節 使用免疫血清ニ就テ

第3章ノ實驗ニ用ヒタル Nr. 7 Kan. 抗山羊溶
血素血清ヲ使用セリ。

第2節 實驗成績

實驗1. B.Z×1 (0.5%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタ ル場合

其ノ成績ハ第26表ニ示スガ如シ。

第26表 B.Z×1 (0.5%)

y	C	x	e
1 E.H	0	1 E.H	1.00
2 "	"	2 "	"
4 "	1 E.H	3 "	0.75
8 "	2 "	6 "	"
16 "	8 "	8 "	0.50
32 "	16 "	16 "	"
64 "	40 "	24 "	0.38
128 "	128 "	0	/
256 "	256 "	"	/

實驗2. B.Z×1/2 (0.25%) 相當量ノ血球ヲ用ヒ タル場合

其ノ成績ハ第27表ニ示スガ如シ。

第27表 B.Z×1/2 (0.25%)

y	C	x	e
1 E.H	0	1 E.H	1.00
2 "	1 E.H	1 "	0.50
4 "	2 "	2 "	"
8 "	4 "	4 "	"
16 "	10 "	6 "	0.38
32 "	32 "	0	/
64 "	64 "	"	/
128 "	128 "	"	/
256 "	256 "	"	/

實驗 3. $B.Z \times \frac{1}{5}$ (0.1%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 28 表ニ示スガ如シ。

第 28 表 $B.Z \times \frac{1}{5}$ (0.1%)

y	C	x	a
1 E.H	1 E.H	0	/
2 "	2 "	"	/
4 "	4 "	"	/
8 "	8 "	"	/
16 "	16 "	"	/
32 "	32 "	"	/
64 "	64 "	"	/
128 "	128 "	"	/
256 "	256 "	"	/

實驗 4. $B.Z \times 2$ (1%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 29 表ニ示スガ如シ。

第 29 表 $B.Z \times 2$ (1.0%)

y	C	x	a
1 E.H	0	1 E.H	1.00
2 "	"	2 "	"
4 "	"	4 "	"
8 "	1 E.H	7 "	0.88
16 "	4 "	12 "	0.75
32 "	12 "	20 "	0.63
64 "	23 "	32 "	0.50
128 "	128 "	0	/
256 "	256 "	0	/

實驗 5. $B.Z \times 10$ (5%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 30 表ニ示スガ如シ。

第 30 表 $B.Z \times 10$ (5.0%)

y	C	x	a
1 E.H	0	1 E.H	1.00
2 "	"	2 "	"
4 "	"	4 "	"
8 "	"	8 "	"
16 "	1 E.H	15 "	0.94
32 "	8 "	24 "	0.75
64 "	16 "	48 "	"
128 "	48 "	80 "	0.63
256 "	128 "	128 "	0.50

實驗 6. $B.Z \times 50$ (25%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 31 表ニ示スガ如シ。

第 31 表 $B.Z \times 50$ (25%)

y	C	x	a
1 E.H	0	1 E.H	1.00
2 "	"	2 "	"
4 "	"	4 "	"
8 "	"	8 "	"
16 "	"	16 "	"
32 "	"	32 "	"
64 "	8 E.H	56 "	0.88
128 "	24 "	104 "	0.83
256 "	64 "	192 "	0.75

實驗 7. $B.Z \times 200$ (100%) 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

其ノ成績ハ第 32 表ニ示スガ如シ。

第 32 表 $B.Z \times 200$

y	C	x	a
1 E.H	0	1 E.H	1.00
2 "	"	2 "	"
4 "	"	4 "	"
8 "	"	8 "	"
16 "	"	16 "	"
32 "	"	32 "	"
64 "	"	64 "	"
128 "	8 E.H	120 "	0.94
256 "	32 "	224 "	0.87

實驗 8. $B.Z \times 400$ 相當量ノ血球ヲ用ヒタル場合

$B.Z \times 400$ 相當量ノ血球ハ血液 1cc 中ノ沈澱血球量ハ山羊ニ於テハ略シ其ノ半量タル 0.5 cc ナルガ故ニ余ハ本實驗ニ於テハ溶血素血清 1cc ニ對シ沈澱血球 1cc ヲ用ヒテ吸收原トナセリ。勿論微量ノ血球抗原ヲ用ヒタル場合ト同一稀釋度ヲ保ツタメニ 1cc ノ割合ニ生理的食鹽水ヲ加ヘタル後吸收操作ヲ施行セリ。

其ノ成績ハ第 33 表ニ示スガ如シ。

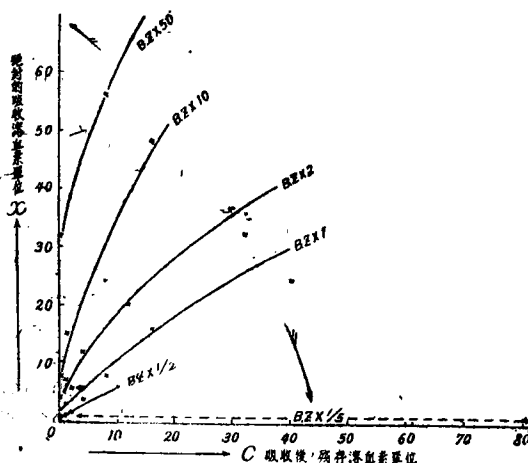
第33表 B.Z×400

y	C	x	a
1 E.H	0	1 E.H	1.00
2 "	"	2 "	"
4 "	"	4 "	"
8 "	"	8 "	"
16 "	"	16 "	"
32 "	"	32 "	"
64 "	"	64 "	"
128 "	"	128 "	"
256 "	"	256 "	"

備考：yハ使用溶血素單位。Cハ吸收後ノ殘
存溶血素單位。xハ絶對的吸收溶血素
單位。aハ吸收係數。

紙上ノ實驗成績ニ就キ吸收完了後ノ上清液ニ於
ケル殘存溶血素單位(C)ヲ横軸ニトリ、絶對的吸
收溶血素單位(x)ヲ縦軸ニトリ、Cトxトノ關係
ヲ圖示スレバ第6圖ノ如シ。

第6圖 前掲ノ表ヲ圖示スレバ
graphische Darstellung.



即チ圖ニ依リテ明カナル如ク「フ」固定山羊赤
血球ニ依リテ吸收セラルル抗山羊溶血素ト量の關
係ハ無處置山羊血球ト當該山羊溶血素ニ於ケルト
全ク同様ニ概ネ膠質相互間ニ於ケル吸着ト等シク

Freundlich 氏ノ所謂吸着恒溫式ニ從フモノナル
事實ヲ認メ得タリ。

第3節 Freundlich 氏吸着恒溫式ノ成立

條件ニ就テ

理論的成立ニ關シテモ第3章、第4章ニ於テ述
ベタルト全ク同様ニシテ證明シ得ル所ナルガ重複
ノ繁ヲ避クルタメニ要點ノミヲ記スレバ、即チ第
26、第27、第28、第29、第30、第31、第32、第33
表ニ於ケルC及xノ對數値ヲトレバ

第26'、第27'、第28'、第29'、第30'、第31'、
第32'、第33'表ニ示サガ如シ。

第26'表 B.Z×1

y	log C	log x
1	-∞	0.0000
2	"	0.3010
4	0.0000	0.4771
8	0.3010	0.7782
16	0.9031	0.9031
32	1.2041	1.2041
64	1.6021	1.3802
128	2.1072	-∞
256	2.4082	"

第27'表 B.Z×1/12

y	log C	log x
1	-∞	0.0000
2	0.0000	"
4	0.3010	0.3010
8	0.6021	0.6021
16	1.0000	0.7782
32	1.5051	-∞
64	1.8062	"
128	2.1072	"
256	2.4082	"

第28' 表 B.Z×1/5

y	log C	log x
1	0.0000	$-\infty$
2	0.3010	"
4	0.6021	"
8	0.9031	"
16	1.2041	"
32	1.5051	"
64	1.8062	"
128	2.1072	"
256	2.4082	"

第31' 表 B.Z×50

y	log C	log x
1	$-\infty$	0.0000
2	"	0.3010
4	"	0.6021
8	"	0.9031
16	"	1.2041
32	"	1.5051
64	0.9031	1.7482
128	1.3802	2.0170
256	1.8062	2.3181

第29' 表 B.Z×2

y	log C	log x
1	$-\infty$	0.0000
2	"	0.3010
4	"	0.6021
8	0.0000	0.8451
16	0.6021	1.0792
32	1.0792	1.3010
64	1.5051	1.5051
128	2.1072	$-\infty$
256	2.4082	"

第32' 表 B.Z×200

y	log C	log x
1	$-\infty$	0.0000
2	"	0.3010
4	"	0.6021
8	"	0.9031
16	"	1.2041
32	"	1.5051
64	"	1.8062
128	0.9031	2.0792
256	1.5051	2.3502

第30' 表 B.Z×10

y	log C	log x
1	$-\infty$	0.0000
2	"	0.3010
4	"	0.6021
8	"	0.9031
16	0.0000	1.1761
32	0.9031	1.3802
64	1.2041	1.6812
128	1.6812	1.9031
256	2.1072	2.1072

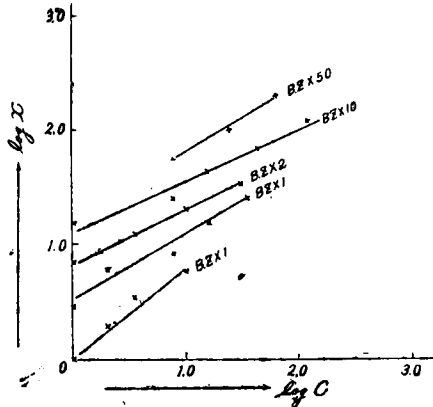
第33' 表 B.Z×400

y	log C	log x
1	$-\infty$	0.0000
2	"	0.3010
3	"	0.6021
8	"	0.9031
16	"	1.2041
32	"	1.5051
64	"	1.8062
128	"	2.1072
256	"	2.4082

備考：y は使用溶血素單位。

之等ノ對數値ヲ直角坐標軸ニ於テ横軸Cト縦軸
xニトリテ圖示スレバ第7圖ノ如シ。

第7圖 log Cトlog xノ關係
graphische Darstellung.



圖ニ於テ明カナル如ク、直線ノ成立スル範圍(換
算スレバ抗原タル血球ト抗体タル溶血素トノ一定
ノ量の關係)ニ於テ拋物線ガCトxニ關シ成立ス
(第3, 第4章參照)。

第4節 本章ノ概括

無處置山羊血球溶血素ト「フ」固定山羊血球ト
ノ相互間ノ量の關係ヨリ觀タル吸收曲線ハ無處置
山羊ト當該溶血素トノ間ニ成立スル關係ト略ボ相
似タルモノナルガ、第5章ニ於テ述べタルガ如ク
10%「フ」固定山羊血球ハ無處置山羊血球ニ比シ化
學的狀態特異性ヲ得タルモノナルガ故ニ其ノ無處
置山羊血球溶血素ニ對スル結合度ハ無處置山羊血
球ノ夫レニ比シ弱ク第3章ノ實驗成績ト比較檢索
スルニ略ボ 50%ノ結合度ヲ示セリ。即チ Nr. 7
Kan. 溶血素血清ニ於テ無處置山羊血球ハ略ボ
B.Z×200 相當量ノ血球ニ依リ、溶血素ヲ完全ニ吸
收シ得ルモ、「フ」固定山羊血球ニアリテハ其ノ2
倍以上ノ血球量ヲ以テセザレバ到底完全吸收ヲ行
フヲ得ズ。而モ B.Z×1/5 相當量ノ血球ヲ用ヒタ
ル場合ハ遂ニ吸收ノ事實ヲ認メ得ザルガ如ク「フ」
固定山羊血球ハ無處置山羊血球ノ當該血球溶血素
ニ對スル結合度ニ比シ著明ナル相違ヲ認メ得ベシ
(吸收曲線ノ比較ハ後述スル所アルベシ)。

第7章 本編ノ總括並ニ考按

茲上諸實驗成績ノ概括ハ夫レ夫レ各章、各節ニ
於テ記述セル所ナレバ、茲ニハ夫等ノ結果ヲ總括
考按シテ以テ結論ニ及バントス。

1) 山羊赤血球ニ依ル抗山羊溶血素並ニ Forss- man 氏抗体ノ吸收曲線ニ就テ

山羊赤血球ト溶血素トニ同種溶血素タル山羊血
球溶血素ト異種溶血素タル F 氏抗体トノ結合ニ際
シ、山羊赤血球ニ吸收セラルル當該溶血素並ニ F
氏抗体ノ量の關係ハ膠質化學領域ニ於ケル吸着ト
等シク Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ニ從フモノナ
ルベキヲ檢シ其ノ間ノ消息ヲ闡明スルハ免疫學上
意義アルモノト信ジ之ガ實驗ヲ試ミタルニ甚ダ興
味アル結果ヲ得タリ。即チ山羊血球ヲ以テ免疫シ
テ得タル山羊血球溶血素ト山羊血球トノ結合ニ際
シ余ハ豫メ決定シ得タル結合帶相當量ノ血球量ヲ
基準トシ、該血球量ヲ種々ニ變化シ吸收セラルル
溶血素ノ量の關係ヲ檢索セルニ、使用溶血素ノ濃
度ノ増大スルニ從ツテ吸收セラルル絶對量ハ増加
スルモノナレドモ、其ノ吸收セラルル比較的量ハ
濃度ト平行セズシテ却ツテ減少スルモノナリ。換
言スレバ被吸着質タル溶血素ノ濃度ガ稀薄ナル程
吸收セラルル割合ハ増大ス。コノ事實ハ Freund-
lich 氏ガ吸着ノ平衡狀態ニ於ケル關係ヲ示スタメ
ニ提出セル

$$x/m = a \cdot C^{\frac{1}{n}} \quad (\text{第1章參照})$$

ニ相似タル關係ヲ示スモノナリ。

コレ即チ Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ニシテ吸
收後ノ上清液ニ於ケル殘存溶血素單位(C)ト絶對
的吸收溶血素單位(x)ニ關シ一定ノ條件ノ下ニ於
テ拋物線ノ成立スルコトヲ實驗的ニ立證セシガ、
余ハ更ニ之ガ理論的成立ニ關シテモ數學的吟味ヲ
爲シタルニ即チ $\log C$ ト $\log x$ ニ關シ相交ハル直
角坐標軸(Cトx)ニトリタル數値ニ於テ直線ノ
成立スル範圍ニ於テノミ余ノ得タル $x = k \cdot C^n$ ガ
拋物線ヲナスコトヲ證明シ得タリシガ、 $\log C$ ト

$\log x$ = 關シ直線ノ成立スルタメノ條件コソ C ト x = 關シ拋物線ノ成立シ換言スレバ吸着現象 = 特有ナル Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ノ成立スル條件ニシテ而モ吸着質タル抗原ト被吸着質タル抗體ノ量的關係ニ依リテ之ガ成立スベシ。特ニ適當量ノ吸收原 (即チ結合帶抗原量) フ中心トセル一定ノ範圍内ニ於テ敍上ノ吸着恒溫式成立セリ。而シテ茲ニ注意スベキ事ハ吸着恒溫式ノ適合成立ニ關シ興味アルハ即チ吸着恒溫式ノ示ス所ニ依レバ、濃度ヲ增加スレバ夫レニ從ツテ吸收セラルル量モ無限ニ増大スル理ナレドモ、事實ハ然ラズシテ、余ノ實驗成績ニ於テモ、或ル程度迄ハ被吸着質タル當該溶血素ノ濃度ノ増大ニ平行シテ、吸收セラルル絕對量モ増加スルモノナルモ、或ル程度以上ニ濃度ヲ増スモ吸收セラルル絕對量ハ増加セズ。從ツテコノ極大濃度以上ノ濃度ノ場合ニ於テハ Freundlich 氏ノ吸着恒式ハ適合成立セザルモノナリ。コノ事實ハ既ニ述ベタルガ如ク、恒溫式ノ成立條件タルベキ點ニシテ、這ハ吸着相トシテ赤血球ノ表面ハ一定度マデ被吸着質タル溶血素ヲ吸收シ茲ニ表面ガ飽和セラレ被吸着質ノ濃度ヲ如何ニ増大スルモ、一定度以上吸着スルヲ得ザルガタメナルベシ。從ツテ C ト x = 關シ Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ノ成立條件トシテ抗原抗體ノ量的關係ガ與ツテ力アルコトヲ知り得ベシ。

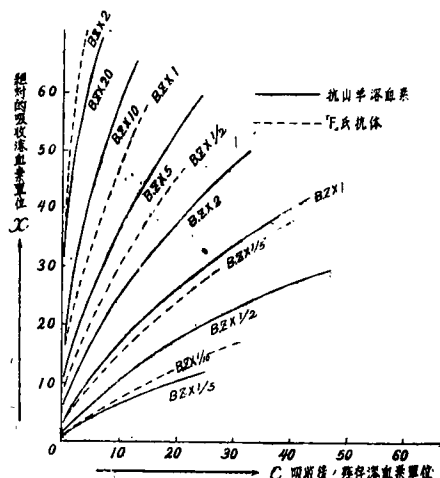
次ギニ血清學的ニ特殊ノ地位ヲ有スル F 氏抗體ニ於テモ山羊赤血球ニ依リ吸收セラルル量的關係モ山羊赤血球ト當該溶血素ニ於ケルガ如ク殘存抗體量ト絕對的吸收體量ニ關シ Freundlich 氏ノ提出セル吸着恒溫式ト相似タル $x = k \cdot C^n$ ノ成立スルコトヲ一定ノ條件ノ下ニ於テ實驗的ニモ理論的ニモ立證スルヲ得タリ。

茲ニ兩者比較研究ノ便ノタメ吸收曲線ヲ圖示スレバ更ニ明カナルベシ (第 8 圖參照)。

下圖ニ依リテ明カナル如ク、F 氏抗體ハ山羊血球ヲ以テ免疫シテ得タル當該溶血素ニ比シ山羊血球ニ對スル親和性著シク強ク結合力極メテ強大ニ

シテ余ノ使用セル免疫血清ニ於テハ約 10 倍ノ吸收力ヲ示セリ。

第 8 圖、山羊赤血球ニ依ル抗山羊溶血素 並ニ F 氏抗體ノ吸收ノ比較曲線



2) 10%「F」固定山羊赤血球ノ狀態特異性ニ就テ

山羊赤血球ヲ以テ當該溶血素ヲ吸收スルニ當リ毎常著明ナル血球凝集反應ヲ認メタルヲ以テ、余ハ比較的血球凝集反應ヲ惹起スルコト少キ 10%「F」固定山羊赤血球ヲ用ヒテ抗無處置山羊血球溶血素ノ吸收ヲ試ミ、無處置山羊血球ノ夫レト吸收力ヲ比較檢索セントシテ其ノ豫備實驗トシテ、抗「F」固定山羊血球溶血素ノ當該山羊血球及ビ無處置山羊血球トノ結合度ヲ檢索セリ。這ハ小泉⁵³⁾氏ノ云ヘルガ如ク 10%「F」固定山羊血球ハ當該溶血素ニ對シ結合度ハ 40%ヲ示シ、無處置山羊血球又 40%ヲ示シ何等異ル所ナキガ如キモ、吸收完了後ノ上清液ニ於ケル溶血度ヲ以テスレバ無處置山羊血球ノ方結合度ハ稍々弱キガ如シ。

無處置山羊血球ハ當該溶血素ニ對シ 40%ノ結合度ヲ示スニ不拘、10%「F」固定山羊血球ハ 20%ノ結合度ヲ示セリ。而シテコノ事實ヨリシテ 10%「F」固定山羊血球ハ無處置山羊血球ニ比シ 10%「F」固定山羊血球溶血素ト稍々強キ結合力アルヲ

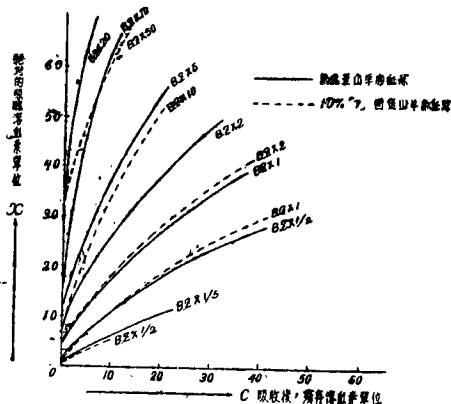
認め得タリ。同時ニコノ事實ハ亦 10%「フ」固定山羊血球ハ化學的狀態特異性ヲ得タリトナスノ根據ヲ與フルモノナルベシ。

3) 「フ」固定山羊血球及ビ無處置山羊血球ニ依ル抗無處置山羊血球溶血素ノ吸收ニ就テ

就上述ベ來リシガ如ク 10%「フ」固定山羊血球ハ明カニ當該溶血素トハ勿論抗無處置山羊血球溶血素ニ對シテモ結合カアリ而モ 10%「フ」固定山羊血球ハ一種ノ狀態特異性ヲ有スルモノナルコトハ明カナレドモ、其ノ吸收ノ量の關係ニ於テ無處置山羊血球ノ夫レト比較檢索セシニ明カニ第6章第6圖ニ示スガ如ク、「フ」固定山羊血球ニ依リテ吸收セラルル抗無處置山羊血球溶血素トノ相互間ノ量の關係ハ無處置山羊血球ト當該溶血素ニ於ケルト全く同様ニ概ネ膠質相互間ニ於ケル吸着ト等シク Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ニ一定ノ條件ノ下ニ於テ從フモノナル事ヲ立證シ得タリ。

兩者比較攻究ノ便ノため茲ニ吸收曲線ヲ圖示スレバ更ニ明カナルベシ(第9圖參照)。

第9圖 無處置山羊血球及ビ10%「フ」固定山羊赤血球ニ依ル抗無處置山羊血球溶血素ノ吸收比較曲線



茲ニ興味アルハ同一血球量ヲ用ヒタル場合ト雖モ、其ノ得タル吸收曲線ヲ異ニスルコトニシテ、コノ事實ハ前述ノ如ク、10%「フ」固定血球ノ狀態特異性ヲ得タルガタメナルベシト云フヲ得ベシ。

第8章 結論並ニ文獻 (後掲)

本編ニ於ケル成績ヲ結論スルコト次ノ如シ。

1) 山羊赤血球ニヨリテ吸收セラルル當該溶血素ノ量の關係ハ大體ニ於テ膠質相互間ニ於ケル吸着ト等シク、Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ニ從フ。即チ赤血球ニヨリテ吸收セラルル當該溶血素ノ量の關係ハ被吸着質タル溶血素ノ濃度増大スルニ從ヒ、吸收セラルル絕對量ハ増加スレドモ、比較的吸着量ハ被吸着質ノ濃度ト平行セズシテ却ツテ減少ス。

コノ關係ハ山羊赤血球ト F 氏抗体ニ於テモ成立スルモ、山羊赤血球ト F 氏抗体ニ對スル親和性ハ當該山羊溶血素ニ比シ、極メテ大ニシテ、強キ結合カヲ有ス。

2) 10%「フ」固定山羊赤血球ハ溶血反應ニ於ケル反應原性ナキモ溶血素ヲ吸收シ且當該溶血素ニ對シ吸收力強キコトヨリ該赤血球ハ狀態特異性ヲ得タルモノノ如シ。

3) 10%「フ」固定山羊赤血球ニヨリテ吸收セラルル抗無處置山羊血球溶血素ノ量の關係モ亦大體ニ於テ Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ニ從フベシ。

4) 就上山羊赤血球ニ依リテ吸收セラルル溶血素ノ量の關係ニ就キ Freundlich 氏ノ吸着恒溫式ハ一定ノ成立條件トシテ抗原抗体ノ量の關係ガ與ツテカアリ。

撰筆スルニ當リテ終始御恩篤ナル御指導並ニ御校閲ヲ辱フセシ恩師緒方教授ニ對シ謹デ感謝ノ意ヲ表ス。

本研究ハ一部文部省科學研究費ニ負フ所アリ。

(本論文ノ要旨ハ昭和 14 年 5 月岡山醫學會 360 回通常會ニテ發表セリ。)

文獻 (後掲)

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

Quantitativer Verlauf der Bindung zwischen Antigen und Antikörper.

2. Mitteilung.

Über Bindung zwischen Blutkörperchen und Hämolsine.

Von

Dr. Kunitada Suenaga.

1

Eingegangen am 6. November 1942.

In der ersten Mitteilung berichtete Verfasser über Adsorptionsverhältnisse zwischen Präzipitinogen und Präzipitine. In diesem Teil soll über die Bindung zwischen den Roteblutkörperchen von Ziegen und ihrem Hämolsin oder der Rote und Forssmanschem Antikörper, die durch Immunisierung des Kaninchens mit Meerschweinchennieren hergestellt wurden. Weiter studierte Verfasser mit formalinfixierter Rote diese Bindungsverhältnisse. Als Antigen zur Bindung folgt er auch aus Bindungszone des Hämolsins nach d. h. die geeignete Antigenmenge zur benützten Hämolsine; damit kann man höchste Verdünnung des Hämolsins nachweisen. Dabei wurde das Komplement auch mit Antigenverdünnung parallel verdünnt. Nach der Bindung wurde die übriggebliebene Hämolsine wieder bestimmt und die absorbierte Hämolsinmenge ausgerechnet.

1) Unter bestimmten Bedingungen findet man zwischen Roteblutkörperchen und Hämolsine die Entstehung der Freundlichschen Adsorptionsisotherme, wie die Adsorption zwischen Kolloiden untereinander. Wenn man die Hämolsinmenge zu bestimmter Rote in steigender Weise zusetzt, so erhält man eine stärkere Adsorptionsmenge bei vermehrtem Hämolsinzusatz. Doch der Adsorptionskoeffizient, die relative Zahl zwischen absorbierter Hämolsinmenge und zugesetzter Hämolsinmenge, verhält sich umgekehrt.

2) Damit die Freundlichsche Adsorptionsisotherme bei Hämolsinabsorption entstehen kann, sind folgende Bedingungen nötig:

a) Wenn man auf Grund der Bindungszone des Hämolsins die Rotemenge als Adsorbens verwendet, so entsteht die Adsorptionsisotherme bei verschieden zugesetzter Hämolsinmenge aus der übrigbleibenden Hämolsinmenge nach Bindung ausgerechnet und stellt eine Parabel dar. (Tabelle 4. u. Fig. 8)

b) Wenn man die Rotemenge ausser der odengenannten Bindungszone als Adsorbens anwendet, so stellt diese Kurve keine Parabel mehr dar, sondern neigt zur geraden Linie, wie beim Präzipitinversuch. (Fig. 1)

c) Es gibt bei jeder Rotemenge eine Adsorptionsgrenze, sodass bei steigendem Hämolsinzusatz keine Adsorptionsisotherme mehr entsteht. (Tabelle 4, 5, u. 6)

3) Statt Ziegenhämolsine mit der Forssmanschen Heterolsine entsteht die Adsorptionsisotherme auch gegen Ziegenrotebindung unter denselben Bedingungen, aber es zeigt sich dabei eine noch stärkere Bindungskraft auf Ziegenrote als die entsprechende Ziegenhämolsine.

4) Durch Formalinbehandlung wurde bei den Roteblutkörperchen die Bindungseigenschaft gegen Hämolsine etwas gestört. Diese Beziehung sieht man noch deutlich bei Immunhämolsine von formalinfixierter Ziegenrote und nicht behandelter Ziegenrote,

(Autoreferat)