

非特異性免疫反応増強作用の研究

第 2 編

海溟血清分屑の細菌、及び赤血球凝集反応に 及ぼす影響についての研究

岡山大学医学部衛生学教室（主任：大平昌彦教授）

大 滝 千 尋

〔昭和33年7月8日受稿〕

第1章 緒 言

海溟は他の動物に比較して多量の補体を持つている為、その血清は血清学上利用度の高いものとなっている。

補体の発見は Buchner¹⁾, von Fodor²⁾, Nuttall³⁾ 等の研究から発展してきたものであるが、其後の補体についての研究は補体が非常に不安定であり、又その成分が複雑であるために困難で、未だにその全貌は明になつておらず、抗原抗体反応に重要な役割を司りながらその作用機序も充分解明されていない現状である。

補体の重要な特性として抗原抗体反応の際の細胞溶解現象、及び抗原抗体複合体への結合作用の二つが知られており、これが Bordet, Gengou⁴⁾ により補体結合反応として抗原抗体の結合が肉眼的に見ることの出来ない場合にこれを知る方法に利用されてきていた。

近年 Heidelberg⁵⁻¹⁰⁾ 等により特異沈降物に補体の結合することによる沈降量増加を、定量的沈降反応により窒素量の測定で定量されたのであるが、補体成分の何れが如何程特異沈降物に結合するかは充分判明しておらず、樋口¹¹⁾ が凝集性血清に各種血清を添加することにより凝集性の上昇することを見ている外は、補体、及びその成分を抗原抗体反応前に加えた場合、その反応に及ぼす影響は著者の知る範囲ではあまり行われていない様である。

第1編において著者は抗原抗体反応系に各種色素を加えた場合に増強作用が見られることを認めたが、本編では海溟血清、及びこれを各分屑に分離したもの、又人血清、卵白 Albumin を夫々細菌凝集反応、赤血球凝集反応系に加えた場合、各々の両反応系え

の影響を検討した。

第2章 実験材料及び実験方法

第1節 実験材料

第1項 免疫血清

使用抗血清は E₁ Coli、及び山羊赤血球の家兎抗体である。

第2項 免疫方法

抗原の注射は次の如く行つた。E₁ Coli では生理的食塩水1ccに2白金耳の割合に懸濁し、これに0.5%にホルマリンを加えたものを体重2500gの家兎に第1日0.5cc皮下注射、以後3~4日間隔で0.5~2.0ccを漸増的に7回耳静脈に注射し、山羊赤血球では10%山羊赤血球浮遊液の5ccを1回量とし、体重2500gの家兎に4日間隔で5回耳静脈に注射し、何れの場合も最終注射日より10日後に全採血し、血清を分離し終濃度10,000倍になる様にマーズニンを加えて氷室に保存し実験に供した。

第3項 添加血清、及び卵白 Albumin

凝集反応時添加物としては、海溟血清、人血清、卵白Albumin（以下 Alb. と略す。）を用いた。

1) 海溟血清：分離した血清を生理的食塩水にて10倍に稀釈したものを使用した。

又 Liefmann¹²⁾ の CO₂ 法により Alb. 屑、Globulin 屑（以下 Glob. と略す。）に分離して用いた。

なお海溟全血清、Alb. 屑、Glob. 屑の濾紙電気泳動法¹³⁾ による組成は第1~3図、第1~3表に示す。

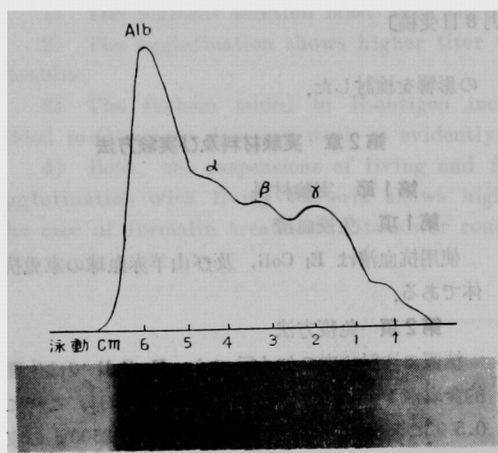
Alb., α_1 -, α_2 -, β -, γ -Glob. の分離には澱粉を支持体とする Zone Electrophoresis 法¹⁴⁾¹⁵⁾ を用いた。澱粉は局方馬鈴薯澱粉を数回 Mehyl-

alcohol で洗滌し乾燥したものを使用し、pH 8.5、イオン強度0.045のペロナールソーダ、醋酸ソーダ、醋酸緩衝液で 2 mA/cm^2 、24時間泳動し、泳動方向に直角に各分屑相当部の澱粉柱を切り出し、生理的食塩水に抽出したものをを用いた。

第1表 濾紙電気泳動法による海猿血清成分組成

分屑	Alb.	α -Glob.	β -Glob.	γ -Glob.
成分比 (%)	46.0	18.5	13.7	21.8

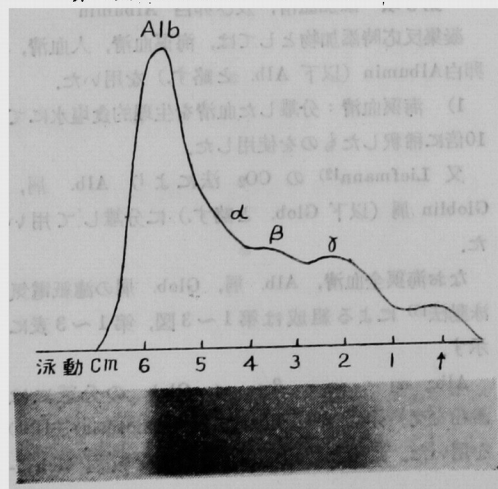
第1図 海猿全血清濾紙泳動図



第2表 濾紙電気泳動法による Liefmann 法により分離した海猿血清 Alb. 屑成分組成

分屑	Alb.	α -Glob.	β -Glob.	γ -Glob.
成分比 (%)	61.8	13.5	9.5	15.3

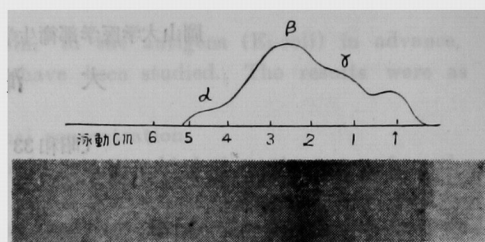
第2図 海猿血清 Alb. 屑濾紙泳動図



第3表 濾紙電気泳動法による Liefmann 法により分離した海猿血清 Glob. 屑成分組成

分屑	Alb.	α -Glob.	β -Glob.	γ -Glob.
成分比 (%)	0	4.2	62.5	33.3

第3図 海猿血清 Glob. 屑濾紙泳動図



2) 人血清：早朝空腹時に採血、分離した人血清を生理的養塩水にて10倍に希釈して使用した。

3) 卵白 Alb. : Kekwick¹⁶⁾ の脱水芒硝法により3回結晶精製したものを使用した。

第2節 実験方法

1) 細菌凝集反応：遞降的に希釈せる抗血清 1 cc に E_1 Coli 懸濁液をピペットで2滴あて滴下したものに添加物を 0.5 cc づつ加え、 37°C 孵卵器2時間、氷室に24時間放置して成績を判定した。

添加する海猿血清、Alb. 屑、Glob. 屑、人血清は共にそのまま、又は 56°C 30分加温して非働性となして加えたが、卵白 Alb. のみは加温することなくそのまま加えた。

2) 赤血球凝集反応：遞降的に希釈せる抗血清 1 cc に0.5%山羊赤血球浮游液 1 cc を加え、これに添加物を 0.5 cc あて添加、 37°C 孵卵器2時間、氷室に24時間放置し成績を判定した。

この場合添加物は溶血反応を起さぬよう補体作用を除く為、卵白 Alb. 以外は皆 56°C 30分加温し添加した。

第3章 実験成績

第1節 E_1 Coli による凝集反応

第1項 E_1 Coli 凝集反応系に於ける海猿血清添加の影響

E_1 Coli 凝集反応時に海猿血清を添加してその影響を検討したが、第4表の如く10%海猿血清、5%海猿血清の何れを添加しても反応の増強を見た。この場合血清を 56°C 30分加温して加えたものと非加

第 4 表 E₁ Coli 凝集反応に於ける海狼血清添加の影響

抗体稀釈		1:10	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	対照
5% 海狼血清	非 加 温	++	++	++	+	+	+	+	±	-	-	-	-
	56° 30分加温	++	++	++	+	+	+	+	+	±	-	-	-
10% 海狼血清	非 加 温	++	++	++	+	+	+	+	+	-	-	-	-
	56° 30分加温	++	++	++	+	+	+	+	+	±	-	-	-
対 照		++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

温のまま加えたものとを比較すると、加温した血清の方が反応の増強力が大であつた。

第2項 E₁ Coli 凝集反応に於ける人血清添加の影響

海狼血清のかわりに10%人血清を E₁ Coli 凝集反

応に添加してその影響を検討したが、第5表の如くやはり強度の反応増強を見た。しかも 56°C 30分加温して加えた場合が、非加温の人血清を加えた場合より反応の増強が大であつた。

第 5 表 E₁ Coli 凝集反応に於ける人血清添加の影響

抗体稀釈		1:10	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	対照
人血清	非 加 温	++	++	++	++	++	+	+	+	±	-	-	-
	56° 30分加温	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	-	-
対 照		++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

第3項 E₁ Coli 凝集反応に於ける卵白 Alb. 添加の影響

卵白 Alb. を10%海狼血清中の Alb. とほぼ同

濃度にして E₁ Coli 凝集反応に加えてみるに、第6表の如くやはり凝集反応の増強が見られた。

第 6 表 E₁ Coli 凝集反応に於ける卵白 Alb. 添加の影響

抗体稀釈		1:10	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	対照
卵 白 Alb.		++	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
対 照		+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

第4項 E₁ Coli 凝集反応に於ける海狼血清の Alb. 屑, Glob. 屑添加の影響

海狼血清を Leifmann の CO₂ 法により Alb. 屑, Glob. 屑に分離、夫々の10%稀釈液を E₁ Coli 凝

集反応に加えた場合、第7表の如く何れも反応の増強が見られた。この場合両者共 56°C 30分間加温して加えた方が反応の増強度が大きであつた。

又 Alb. 屑と Glob. 屑とを比較すると、加温、非

第 7 表 E₁ Coli 凝集反応に於ける海狼血清の Alb. 屑 Glob. 屑添加の影響

抗体稀釈		1:10	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	対照
10% Alb. 屑	非 加 温	++	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
	36° 30分加温	++	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
10% Glob. 屑	非 加 温	++	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	36° 30分加温	++	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
対 照		++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

加温共に Alb. 屑の方が Glob. 屑より反応の増強度が大であつた。

第5項 E₁ Coli 凝集反応に於て添加する海猿血清 Alb. 屑 Glob. 屑の濃度による影響

E₁ Coli 凝集反応時海猿血清の Alb. 屑, Glob. 屑を加える事により凝集反応の増強されることを知つたが, この場合加える Alb. 屑, Glob. 屑の濃度による反応増強の限界を検討したが, Alb. 屑に於ては第8表の如く非加温にては2.5%, 56°C 30分加温して加えた場合には0.5%であり, Glob. 屑に於ては第9表の如く非加温の場合には5%, 加温の場合には2.5%であつた。

第6項 E₁ Coli 凝集反応に於て海猿血清中の Alb. 屑の加える順序による影響

① 抗血清に抗原を加え, 其後直ちに Alb. 屑を添加して反応を見る。

② 始めに Alb. 屑と抗原を混合し, これを抗血清に加えて反応を見る。

③ 抗血清に抗原を加え 37°C 孵卵器に2時間置

第8表 E₁ Coli 凝集反応に添加する海猿血清 Alb. 屑の濃度による影響

抗体稀釈 Alb. 屑濃度		1 : 1000	1 : 2000	1 : 4000	1 : 8000
10%	非加温	+	+	+	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
5%	非加温	+	+	+	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
2.5%	非加温	+	+	+	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
1%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
0.5%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
0.25%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	—	—
0.1%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	—	—
対 照		+	+	—	—

第9表 E₁ Coli 凝集反応に添加する海猿血清 Glob. 屑の濃度による影響

抗体稀釈 Glob. 屑濃度		1 : 1000	1 : 2000	1 : 4000	1 : 8000
10%	非加温	+	+	+	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
5%	非加温	+	+	+	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
2.5%	非加温	+	+	±	—
	56° 30分加温	+	+	+	—
1%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	—	—
0.5%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	—	—
0.25%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	—	—
0.1%	非加温	+	+	—	—
	56° 30分加温	+	+	—	—
対 照		+	+	—	—

き, これに Alb. 屑を加え24時間氷室に放置してから反応を見る。

以上を比較すると第10表の如く ③ が最も反応増強度が弱く, ①, ②では差が見られなかつた。

第7項 E₁ Coli 凝集反応に於て海猿血清中の Alb. 屑, Glob. 屑添加順序変更による影響

① 抗血清に抗原を加え, これに Alb. 屑 0.25 cc を添加し, 37°C 孵卵器に2時間置いてから Glob. 屑 0.25 cc 加えて氷室に24時間放置した。

② 上記の Alb. 屑と Glob. 屑の順序を変えてみた。

③ 凝集反応に始めより Alb. 屑 0.5 cc だけ添加した。

④ 凝集反応に始めより Glob. 屑 0.5 cc だけ添加した。

以上の実験成績は第11表の如く, Alb. 屑, Glob. 屑添加を前後した場合の差は見られず, Alb. 屑と Glob. 屑と共に加えたものと Alb. 屑のみ加えたものとは反応増強度等しく, Glob. 屑のみ加えたもの

第 10 表 E_i Coli 凝集反応に於て海猿血清中の Alb. 屑の加える順序による影響

- ① 抗血清 1 cc + 抗原 2 滴 + Alb. 屑 0.5 cc → 37°C 2 時間, 氷室 24 時間.
 ② 抗血清 1 cc + (抗原 2 滴 + Alb. 屑 0.5 cc) → 37°C 2 時間, 氷室 24 時間
 ③ 抗血清 1 cc + 抗原 2 滴 $\xrightarrow{37^\circ\text{C} 2 \text{ 時間}}$ → + Alb. 屑 0.5 cc → 氷室 24 時間

Alb. 屑添加順序	抗体稀釈								対照
	1:10	1:100	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	
抗血清 + 抗原 + Alb. 屑	+++	++	++	+	+	+	+	-	-
抗血清 + (抗原 + Alb. 屑)	+++	++	++	+	+	+	±	-	-
抗血清 + 抗原 $\xrightarrow{37^\circ\text{C} 2 \text{ 時間}}$ → Alb. 屑	+++	++	++	+	+	±	-	-	-
対 照	+++	++	+	+	-	-	-	-	-

第 11 表 E_i Coli 凝集反応に於て海猿血清中の Alb. 屑, Glob. 屑の添加順序変更による影響

- ① 抗血清 1 cc + 抗原 2 滴 + Alb. 屑 0.25 cc $\xrightarrow{37^\circ\text{C} 2 \text{ 時間}}$ → + Glob. 屑 0.25 cc → 氷室 24 時間
 ② 抗血清 1 cc + 抗原 2 滴 + Glob. 屑 0.25 cc $\xrightarrow{37^\circ\text{C} 2 \text{ 時間}}$ → + Alb. 屑 0.25 cc → 氷室 24 時間
 ③ 抗血清 1 cc + 抗原 2 滴 + Alb. 屑 0.5 cc → 37°C 2 時間 → 24 時間 氷室
 ④ 抗血清 1 cc + 抗原 2 滴 + Glob. 屑 0.5 cc → 37°C 2 時間 → 24 時間 氷室
 ⑤ 抗血清 1 cc + 抗原 2 滴 + 生理的食塩水 0.5 cc → 37°C 2 時間 → 24 時間 氷室

Alb. 屑 } 添加順序 Glob. 屑 }	抗体稀釈								対照
	1:10	1:100	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	
抗血清 + 抗原 + Alb. 屑 $\xrightarrow{37^\circ\text{C} 2 \text{ 時間}}$ → Glob. 屑	+++	+++	++	+	+	+	±	-	-
抗血清 + 抗原 + Glob. 屑 $\xrightarrow{37^\circ\text{C} 2 \text{ 時間}}$ → Alb. 屑	+++	+++	++	+	+	+	±	-	-
抗血清 + 抗原 + Alb. 屑	+++	+++	++	+	+	+	±	-	-
抗血清 + 抗原 + Glob. 屑	+++	+++	++	+	+	-	-	-	-
抗血清 + 抗原 + 生理的食塩水	+++	+++	++	+	±	-	-	-	-

が反応の増強度最も弱かつた。

第 2 節 赤血球凝集反応

細菌凝集反応に於て海猿血清成分を加える事により反応の増強することをみたが、上記の実験を赤血球凝集反応に於て試してみた。

第 1 項 山羊赤血球凝集反応に於ける海猿血清添加の影響

山羊赤血球凝集反応に 10%, 及び 5% 海猿血清を加えて凝集反応への影響を検討したが、第 12 表の如くやはり反応の増強が見られ、細菌凝集反応に比し

第 12 表 山羊赤血球凝集反応に 56°C 30 分加温せる海猿血清添加による影響

添加物	抗体稀釈											対照
	1:10	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	
10% 海猿血清	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	±	-	-	-
5% 海猿血清	+++	+++	+++	+++	++	++	+	±	-	-	-	-
対 照	+++	+++	+++	+++	++	++	-	-	-	-	-	-

増強判定が明確であつた。又 10% 血清の方が 5% より反応増強度大であつた。

この場合非加温血清を加えることは溶血反応を起す恐れがあるので、血清は加温非動化した場合のみ

を検討した。

第2項 山羊赤血球凝集反応に於ける卵白
Alb. 添加の影響

山羊赤血球凝集反応に於て海猿血清と同じ Alb.

濃度の卵白 Alb. 液を添加してみたが、第13表の如くやはり強度の反応増強をきたした。

第 13 表 山羊赤血球凝集反応に於ける卵白 Alb. 添加の影響

抗体稀釈	1:10	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	対照
添加物												
卵 白 Alb.	+++	+++	++	++	++	++	+	-	-	-	-	-
対 照	+++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-

第3項 山羊赤血球凝集反応に於ける海猿血
清のAlb. 屑, Glob. 屑添加の影響

山羊赤血球凝集反応に海猿血清の Alb. 屑,
Glob. 屑を 56°C 30分間加温して添加したが、第14

表の如く細菌凝集反応と同じく反応の増強が見られ、
しかも Alb. 屑を添加した場合が Glob. 屑を添加
した場合より反応の増強が大であった。

第 14 表 山羊赤血球凝集反応に於ける海猿血清の Alb. 屑, Glob. 屑添加の影響

抗体稀釈	1:10	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1000	1:2000	1:4000	1:8000	1:10000	1:20000	対照
添加物												
Alb. 屑	++	+++	+++	++	+	+	+	+	-	-	-	-
Glob. 屑	++	++	+++	++	+	+	+	-	-	-	-	-
対 照	++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-

第4項 山羊赤血球凝集反応に於ける海猿血
清の Alb., α_1 -, α_2 -, β -,
 γ -Glob. 添加の影響

海猿血清を Alb., α_1 -, α_2 -, β -, γ -Glob. に
分離、夫々を山羊赤血球凝集反応に添加したが、第

15表の如く $\text{Alb} > \alpha_1 - = \alpha_2 - > \beta - > \gamma - \text{Glob.}$ の
順に反応の増強が大であった。これは等電点の低い
ものから高い順になつてゐることは注目すべきこと
と思われる。

第 15 表 山羊赤血球凝集反応に於ける海猿血清分屑 Alb., α_1 -, α_2 -, β -, γ -Glob. 添加の影響

抗体稀釈	1:1000	1:2500	1:5000	1:10000	1:25000	1:50000	対 照
添加物							
Alb.	+++	+++	+	+	±	±	-
α_1 -Glob.	+++	++	+	±	-	-	-
α_2 -Glob.	+++	++	+	±	-	-	-
β -Glob.	+++	+	+	±	-	-	-
γ -Glob.	+++	++	+	-	-	-	-
対 照	++	+	+	-	-	-	-

第4章 総括並に考案

著者は E1 Coli 凝集反応に於てこれに海猿血清、
又はその分屑、人血清、卵白 Alb. をそのまま、又
は加温して添加することにより同反応に及ぼす影響
を検討した。

海猿血清は補体として利用され、補体が抗原抗体

複合体に結合する能力があり、主に抗原抗体の結合
を肉眼的に見ることが出来ない場合にこれを知る方
法には大いに利用されているが、肉眼で見られる凝
集反応にも海猿血清、人血清を加えることにより、
さらに反応の増強が見られた。併もこの場合血清を
56°C 30分加温非動化の状態にして添加した場合さ
らに反応の増強が見られた。

又卵白 Alb. を添加しても凝集反応の増強が見られた。

海馬血清を Alb. 屑, Glob. 屑に分離して添加してもやはり反応増強があり, しかも夫々56°C 30 分加温して加えた場合反応の増強度が大きく, Alb. 屑, Glob. 屑とを比較すると Alb. 屑を加えた場合が Glob. 屑を加えた場合より反応増強度が大きであった。

併して添加の時期は凝集反応前か, 直後に加えた場合反応の増強度最も強かつた。

Alb. 屑の添加順序を変えて二つ共加えた場合は反応に差は見られなかつた。

以上の実験を今一つの凝集反応である血球凝集反応に於ても検討してみたが, 同様の成績を得た。ただし海馬血清, 及びその分屑を非加温のまま加えることは溶血反応を起す恐れがあり, 為に加温, 非加温による反応増強度の差は検討しなかつた。

又赤血球凝集反応に於て海馬血清の Alb., α_1 -, α_2 -, β -, γ -Glob. 添加による反応の増強度の順序が等電点の低いものより高い順に列んだことは等電点との関連も考えられる。

以上の実験成績よりこの凝集反応増強作用は, 非加温海馬血清添加の場合には特異作用もあると思われるが, 少なくとも加温海馬血清添加の場合には補体の特異的作用と考えるより, 非特異的作用と考えるのが妥当ではないかと思われる。

第5章 結 論

- 1) 細菌, 及び赤血球凝集反応に海馬血清, 及び

その分屑, 人血清, 卵白 Alb. を添加して反応の増強するのをみた。

2) 海馬血清, 人血清共に反応の増強をきたしたが, 細菌凝集反応に於てはこれらを 56°C 30分加温して添加した場合が反応の増強度が非加温のまま添加した場合より大きであった。

3) 卵白 Alb. を添加しても反応の増強が見られた。

4) 海馬血清を Alb. 屑, Glob. 屑に分離して加えても反応の増強を見た。この場合も細菌凝集反応に於てはこれらを 56°C 30分加温して加えた方が増強度が大きであった。

又 Alb. 屑と Glob. 屑とを比較したが, Alb. 屑が Glob. 屑より反応の増強力が大きであった。

5) Alb. 屑と Glob. 屑の添加順序を変えて一緒に加えても反応に差は認められなかつた。

6) 海馬血清を Alb., α_1 -, α_2 -, β -, γ -Glob. に分離して加えると, Alb. $> \alpha_1$ - = α_2 - $> \beta$ - $> \gamma$ -Glob. の順に反応の増強が大きであった。

終りに臨み終始御指導, 御鞭撻を賜りかつ御校閲を賜りました恩師緒方名誉教授, 並びに御校閲を賜りました大平教授に深甚なる謝意を表します。尚併せて種々御援助をいただいた望月助教授に深謝致します。

(本論文要旨は昭和33年2月第67回岡山医学会総会に於て発表しました)。

文

- 1) Buchner, H. . Centralbl. f. Bakteriolog., I Abt., 5, 817, (1889), 6, 1561, (1889)
- 2) von Fodor, J.: Deut. Med. Wochenschr., 12, 617, (1886), 13, 745, (1887)
- 3) Nuttall, G. . Z. Hyg. Infektionskrankh., 4, 353, (1888)
- 4) Bordet, J., Gengou, O.: Anu. Inst. Pasteur, 15, 289, (1901)
- 5) Heidelberger, M.: Science, 92, 534, (1941)
- 6) Heidelberger, M.: J. Exp. Med., 73, 681, (1941)
- 7) Heidelberger, M.: Weil, A. J. and Treffers H. P.: J. Exp. Med., 73, 695, (1941)
- 8) Heidelberger, M., Rocha E. Silva, M. and Mayer, M.: J. Exp. Med. 74, 359, (1941)

献

- 9) Heidelberger, M. and Mayer. M. . J. Exp. Med. 75, 285, (1942)
- 10) Bier, O.: J. Immunol., 51, 147, (1945)
- 11) 樋口俊則 大阪府衛生研究所報告3号, 408 (1953)
- 12) H. Liefmann Berl. Klin. Wochenschr. (1911)
- 13) 小林, 森: 濾紙電気泳動法の実験, 南江堂
- 14) H. G. Kunkel Methods of Biochemical Analysis 1, 141, (1954)
- 15) 中村 弘: 生物物理化学 Vol. 3, No. 1, 58, (1956)
- 16) Kekwick, R. A., Cannan, R. K.: Biochem. J. 30, 227, (1936)

Studies on the Effects of Heterogeneous Proteins to Bacterial Agglutination and Hemagglutination

By

Chihiro Otaki

From the Department of Hygiene, Okayama University Medical School

(Director: Prof. M. Ohira, M. D., M. P. H.)

Bacterial agglutination and hemagglutination have been performed with the corresponding antigens to which guinea pig serum, its fractions, human serum or egg albumin had been added beforehand. The effects of these heterogeneous proteins to the agglutination resulted as follows:

1) Agglutination is increased by adding guinea pig serum or human serum to the antigen beforehand.

2) Bacterial agglutination is increased by the antigen to which the serum heated at 56°C for 30 minutes have been added beforehand.

3) Egg albumin has the effect to increase the agglutination, when added to the antigen beforehand.

4) Albumin and globulin-fractions of guinea pig serum (fractionated by Liefmann's method), also, have the same kind of effect. And albumin is more effective than globulin.

Fraction of guinea pig serum, by electrophoresis, have the effects in the following order.

albumin $> \alpha_1 - = \alpha_2 - > \beta - > \gamma$ - globulin
