

感作血球の免疫学的研究

第 19 報

赤痢菌加熱浸出液感作血球の免疫学的意義

第 2 編 浸出液分画の血球感作原性および反応原性について*

金沢大学結核研究所細菌免疫部 (主任 : 柿下正道教授)

柳 碩 也

(受付 : 昭和38年3月25日)

緒 言

私は先¹⁾に赤痢菌加熱浸出液 (E) およびその感作血球の管内および生体内抗原性を追究し、Eは容易にウサギ血球を感作し、この感作血球をウサギに静注することにより高価の抗 Shigella 血清が得られること、およびこの抗血清が死菌免疫血清と質的に相違することを認めた。又E感作血球の凝集ならびに溶血反応においては菌凝集反応に比し各 Shigella の菌型

特異性がより顕著に認めれることを明らかにした。

そこで今回は、粗抗原Eの血球感作因子の本態を追究し、更には Shigella 各菌株の抗原性の質的異同を検討する目的でEを多糖体分画と蛋白分画とに分画し、それら単独の管内抗原性ならびに血球感作原性について検討を行った。以下はその成績の概要である。

実験材料ならびに実験方法

1) 使用菌株

前報¹⁾と同じく Sh. flexneri 2a (2a), Sh. flexneri 1b (1b) および Sh. sonnei (son) の3菌株を使用した。

2) 菌加熱浸出液 (E) の作製、血球の感作、抗血清の作製方法はすべて前報¹⁾と同様である。

3) E分画の作製方法

Boivin ら²⁾が菌体抗原の抽出に用いた三塩化酢酸処理法に準じて各Eを分画した。その方法は第1表のごとくである。すなわち、E (原液) を約 $\frac{1}{3}$ 容に加温濃縮し、冷却後濾別した濾液に等量の50%三塩化酢酸を加え、一夜氷室 (約4°C) に放置した後、遠心沈殿 (以下遠沈) して上清と沈殿とを分離した。上清には

10容の99%エタノールを加え、得られた沈殿を5%三塩化酢酸に溶解し、不溶の部分を遠沈除去した後更に10容のエタノールで沈殿した。この操作を3回反復し最終沈殿を蒸留水に溶解し、これを流水中に一夜透析した後、凍結乾燥した。この分画を多糖体分画 (CF) とした。Eの50%三塩化酢酸沈殿部分は生理的食塩水で県濁し、これに N-NaOH を滴下しつつ溶解し、一夜氷室に放置した後、遠沈により不溶の物質を除去し、上清を50%三塩化酢酸で沈殿した。この操作を3回反復した後、溶液を透析し、凍結乾燥した。この分画を蛋白分画 (PF) とした。

4) 反応術式

感作血球凝集反応、溶血反応、重層法沈降反応、血

*本論文の要旨は昭和36年10月22日第15回日本細菌学会北陸地方支部集会において発表した。

球凝集反応阻止試験ならびに溶血反応阻止試験は、すべて前報¹⁾のごとくに行った。寒天層内沈降反応は、Ouchterlony 法³⁾に準じて行った。

5) 吸収試験

4倍に希釈した6抗血清を各菌株のCFおよびPF感作血球で前報¹⁾のごとくに交差吸収した。

実験成績

I) 分画の化学的性状

2a, 1bおよびsonの3菌株の各CFおよびPFの化学的性状を第2表に示した。各CFの1%の溶液についての糖定性反応はいずれも陽性を示し、蛋白反応は陰性を示した。各PF1%溶液では蛋白反応はいずれも陽性を示し、糖反応は2a-PFおよび1b-PFでは陰性であったがson-PFではMolisch反応およびHCl-orcin反応が弱陽性を示した。Ninhydrin反応は各PFは陽性を、各CFは弱陽性を示し、Moore-Stein法⁴⁾ Ninhydrin定量試験におけるO.D. (Optical Density) (570m μ)値は、3CFでは0.4~0.6, 3PFでは3.3~4.3であった。更に6N-HClで3時間水解後の各分画のO.D.値は、3CFでは約5.0を、3PFでは9~13を示した。すなわちこの定量試験の成績から各CFにおいても微量のペプチドが含有されているものと推定される。

各PFの窒素含有量および各CFの還元糖量⁵⁾はそれぞれ第2表のごとくであった。

II) 各分画の血球感作能

その成績は第3, 4表のごとく、各分画の感作能はおおむね0.01~0.001mg/mlまで認められ、1.0~0.1mg/mlで最高を示した。ただson-CFのみは血球感作に大量を要し、5~1mg/mlの濃度において最高の感作能を示した。よって以下の実験にはson-CFのみは1mg/ml, 他の分画はすべて0.1mg/mlの濃度で血球感作を行った。

III) 交差反応

3抗菌血清および3抗E感作血球血清について3菌株のE, CFおよびPFを抗原とする感作血球凝集反応, 溶血反応ならびに沈降反応を交差的に行い、これら抗原抗体系における特異性を検討した。

a) 感作血球凝集反応

6抗血清と3菌株の各抗原感作血球の間で凝集反応を行い、その成績は第5, 6表に掲げた。各抗血清の当該菌3抗原感作血球凝集価はほぼ近似した値を示したが、抗2a菌血清および抗1b菌血清では、E感作血球凝集価=CF感作血球凝集価 \geq PF感作血球凝集価, 抗son菌血清ではE感作血球凝集価 \geq PF感作血球凝集価 $>$ CF感作血球凝集価という傾向が認められた。次に各抗血清と非当該菌各抗原感作血球との反応(類属反応)を検討した。第5表にみられるごとく抗2a菌血清は1bのE, CFおよびPF抗原感作血球のいずれとも同程度の類属反応を呈するが、sonのE, CFおよびPF感作血球のうちではE感作血球とのみ類属反応を示し、CFおよびPF感作血球とは反応しなかった。抗1b菌血清もほぼ抗2a菌血清と同様関係の類属反応を呈した。ただson-E感作血球のほか、son-PF感作血球ともわずかに反応した点が異っていた。抗son菌血清は2a菌および1b菌の3抗原感作血球のいずれとも類属反応を呈し、この類属性はE感作血球において最も高かった。

抗E感作血球血清でも抗菌血清におけるとほぼ同様の関係が認められた。すなわち各抗血清はいずれも非当該菌3抗原感作血球と類属反応を呈するが、2a-, 1b-son間の類属性はE感作血球凝集反応では最も高く、CFおよびPF感作血球凝集反応では低かった。

b) 感作血球溶血反応

6抗血清における交差溶血反応の成績は前項の凝集反応の結果とほぼ同様傾向にあった。(第5, 6表)しかし溶血反応においては、2a, 1b間の類属性は抗菌血清と抗E感作血球血清とを問わず3抗原感作血球のいずれによっても認められたが、2a-, 1b-son間の類属反応は抗菌血清では陰性であり、抗E感作血球

血清ではEおよびPF感作血球との間で陽性反応を呈したがCF感作血球とは陰性であった。

以上の6抗血清と各菌株の3抗原感作血球との交差反応の成績から、血球感作原としてEよりもPF、更にCFを用いることにより、B群赤痢菌とD群赤痢菌とを血清学的に鑑別し得ることを示唆しており、感作血球凝集反応より溶血反応が一層有効であると考えられる。

c) 沈降反応

6抗血清と各菌株の3種抗原との間で、重層法沈降反応ならびに寒天層内沈降反応を行った。重層法沈降反応の成績は、前報¹⁾と同様に抗原希釈および抗体希釈による場の形で表わした。第7表から明らかなごとく、各抗血清はそれぞれ当該菌3抗原と反応することが認められた。非当該菌抗原との反応では、2a、1b間のみ類属性が認められ、2a、1bとsonとの反応はすべて陰性であった。各抗菌血清および抗E感作血球血清と当該菌3抗原との沈降反応の場の形を比較すると、いずれを抗原とした場合も抗E感作血球血清における場の形は抗菌血清におけるより小さく、かつ反応系も少ないことが認められた。

次に寒天層内沈降反応によって、各E、CFおよびPFの抗原分析を行った。抗2a菌と当該菌3抗原との沈降反応を行うと、第1図のごとく抗血清側より抗原側へE、CFおよびPF3抗原に共通する沈降線、E、CFのみに共通な沈降線、Eのみに特異な沈降線が各1本ずつその順序に認められた。抗1b菌血清においてもこれと同様のpatternを示した(第2図)。抗son菌血清では3抗原に共通する沈降線が2群認められる点が異っている(第3図)。これらの成績から、各PFの抗原系はそれぞれ当該菌のEおよびCFのいずれにも含まれていること、更にCFの抗原系がEの抗原系により相似していることが認められた。各抗菌血清と非当該菌抗原、抗E感作血球血清と当該菌抗原ならびに非当該菌抗原との反応はいずれも認められなかった。これは寒天層内沈降反応の鋭敏度が重層法より劣るためと考えられる。

IV) 阻止試験

各E、CFおよびPFの阻止能を6抗血清について比較検討した。第8～11表から明らかなごとく、各E、CFおよびPFはいずれも各抗血清の当該菌3抗原感作血球凝集反応ならびに溶血反応を特異的に阻止することが認められた。特に注目すべきことは、各CFが各抗血清の当該菌CF感作血球溶血反応をより特異的に阻止したことである。しかして、2a菌および1b菌に由来するCFはそのPFより阻止能が強く、son-CFはson-PFより弱かった。これは前項の血球感作能試験でもみられたごとく、son-CFの活性が弱いためと思われる。抗son-E感作血球血清におけるson-CF感作血球溶血反応阻止試験は、同感作血球の溶血の程度が低いために一定の成績を得るに至らなかった。

V) 吸収試験

前述の感作血球凝集反応ならびに溶血反応の成績から、各E、CFおよびPF感作血球がいずれも当該菌抗血清と特異的に反応することが認められた。又、2a-1b間の類属性は3抗原感作血球のいずれによっても認められ、反応の程度にも著差を認めなかったが、2a、1bとsonとの類属性は、E感作血球によっては最も高く、CFおよびPF感作血球では低く、CF感作血球溶血反応では全くないことが認められた。そこでこれらの特異性ならびに類属性を更に追究するため、以下の吸収実験を行った。

1) 抗菌血清についての吸収試験

第12表にみられるごとく、抗2a菌血清を2a-CF感作血球で吸収すると、2a菌3抗原感作血球凝集反応ならびに溶血反応はすべて陰性となったが、1b菌3抗原感作血球凝集反応はある程度残存した。同血清を2a-PF感作血球で吸収すると、2a菌3抗原感作血球の反応のうちPF感作血球の反応のみ陰性となったが、EおよびCF感作血球の反応はかなり残り、1b菌3抗原感作血球の反応も一部残存した。一方抗2a菌血清を1b-CF感作血球で吸収し

た場合には, 1 b 菌 3 抗原感作血球の反応はすべて陰性となり 2 a 菌 3 抗原感作血球の反応はすべて残った. 又, 1 b -PF 感作血球で吸収すると 1 b -PF 感作血球の凝集および溶血反応は完全に吸収されたが, 1 b -E および 1 b -CF 感作血球の各反応はかなり残り, 2 a 菌 3 抗原感作血球の反応もほとんど吸収されなかった. 抗 2 a 菌血清は son-E 感作血球との間で凝集反応を呈するが, この反応は 2 a 菌および 1 b 菌の CF あるいは PF 感作血球のいずれで吸収した場合もすべて陰性となった.

抗 1 b 菌血清においても抗 2 a 菌血清と同様の関係が認められた. (第13表)

抗 son 菌血清を son-CF あるいは son-PF 感作血球で吸収した場合には, 当該菌および非当該菌 3 抗原感作血球の反応はすべて陰性となった. これを 2 a -CF 感作血球で吸収すると, 2 a 菌 3 抗原感作血球凝集反応はすべて陰性となったが, 1 b 菌 3 抗原感作血球凝集反応は残り, son 菌 3 抗原感作血球の各反応もほとんど影響を受けなかった. 2 a -PF 感作血球による吸収では 2 a -PF 感作血球凝集反応のみが陰性となった. 同血清を 1 b 菌の各抗原感作血球で吸収した成績は 2 a 菌各抗原感作血球で吸収したものと同様であった. (第14表)

2) 抗 E 感作血球血清についての吸収試験

3 抗 E 感作血球血清を抗菌血清について行つたと同様, 3 菌株の各抗原感作血球でそれぞれ交差吸収した. 第15表から明らかなように, 抗 2 a -E 感作血球血清を 2 a -CF 感作血球で吸収すると, 当該菌および非当該菌 3 抗原感作血球の反応はすべて陰性となったが, 2 a -PF 感作血球で吸収すると 2 a -PF 感作血球の反応のみが陰性となった. 1 b -CF 感作血球で吸収した場合には 1 b -CF および 1 b -PF 感作血球の各反応はすべて陰性となったが, 1 b -E 感作血球の反応が残り, 更に 2 a 菌 3 抗原の各反応, son 菌 3 抗原感作血球凝集反応および son-E 感作血球溶血反応も吸収されなかった. 同血清を 1 b -PF 感作血球で吸収した場合は 1 b -PF 感作血球の凝集ならびに溶血反応のみが陰性と

なった. son-CF 感作血球で吸収すると, son 菌 3 抗原感作血球の反応のうち son-E 感作血球凝集反応のみが残り, 更に 2 a 菌および 1 b 菌各抗原との反応が残った. son-PF 感作血球で吸収した場合も, son-CF 感作血球による吸収と同様の成績が得られた.

抗 1 b -E 感作血球血清でも抗 2 a -E 感作血球血清におけると同様の関係が認められた. (第16表)

抗 son-E 感作血球血清についての吸収試験の成績を第17表に示した. この血清を 2 a -CF 感作血球で吸収すると, 2 a 菌 3 抗原に対する反応のうち, 2 a -E 感作血球凝集反応のみが残り, 1 b 菌および son 菌 3 抗原感作血球の各反応はいずれも吸収されなかった. 2 a -PF 感作血球で吸収した場合には吸収抗原に対する反応のみ陰性となり, その他はすべて残存した. 同血清を 1 b 菌の CF あるいは PF 感作血球で吸収した場合も 2 a 菌の各抗原で吸収した結果にほとんど一致した.

抗 son-E 感作血球血清を非当該菌 (2 a 菌あるいは 1 b 菌) の各抗原感作血球で吸収した場合は, 上述の抗 2 a 血清および抗 1 b 血清におけるとほぼ同様の関係がみられた. しかし当該菌各抗原感作血球で吸収した場合はこれと相違した. すなわち, 同血清を son-CF 感作血球で吸収すると, 当該菌 3 抗原感作血球の反応はすべて陰性となったが, son-PF 感作血球で吸収した場合, son-E 感作血球凝集反応のみはわずかに残存したが son-CF 感作血球の反応が全く陰性となった. この成績は, 抗 son 菌血清を son-PF 感作血球で吸収した場合と同様であって, son 菌の CF と PF とがほとんど同様な吸収能をもつことを示している. 又, 抗 son-E 感作血球血清では当該菌の CF 感作血球で吸収した後, 非当該の 2 a 菌あるいは 1 b 菌抗原感作血球凝集反応がある程度残った. このことから, 抗 son-E 感作血球血清に含まれる類属性抗体が son 菌の CF に含まれる類属性抗原と完全には対応し難い形にあるのではないかと推測される.

以上の吸収試験の成績を要約すると、a) 抗菌血清を i) 当該菌の CF 感作血球で吸収した場合は、当該菌の E, CF および PF 3 抗原感作血球に対応する抗体はいずれも吸収され、ii) 当該菌の PF 感作血球で吸収すると、抗 2 a 菌血清および抗 1 b 菌血清では当該菌の E および CF 感作血球に対応する抗体が残り、抗 son 菌血清では当該菌 3 抗原感作血球に対応する抗体はすべて吸収された。iii) 非当該菌の CF 感作血球で吸収した場合は、非当該 3 抗原感作血球に対応する抗体はすべて吸収され、iv) 非当該菌の PF 感作血球で吸収した場合は、非当該

菌 3 抗原感作血球に対応する抗体のうち、PF 感作血球にする抗体のみが吸収された。

b) 抗 E 感作血球血清についても抗菌血清におけるとほとんど同様の成績が得られたが、ただ非当該菌の CF あるいは PF 感作血球のいずれで吸収した場合も非当該菌 E 感作血球に対する抗体が残る点が異った。

この吸収試験の成績は Ouchterlony 法沈降反応の Pattern に示されたと同様に、各菌株の PF の抗原性は CF に含まれ、CF の抗原性が E のそれより近いことを示している。

総括ならびに考案

グラム陰性菌の菌体物質は化学的には Lipopolysaccharide-Protein Complex であるといわれ、この菌体物質から分離される一種の耐熱性抗原 (O 抗原あるいは菌体抗原 (Somatic antigen)) が細菌の病原性や免疫学的性状と密接な関係をもつことが知られている⁶⁾。1933 年、Boivin ら²⁾は種々のグラム陰性菌より三塩化酢酸およびエタノール沈殿によりその多糖類複合体の抽出に成功し、この複合体の免疫学的性状が O 抗原のそれと一致するものであることを明らかにした。更にグラム陰性菌の多糖類系物質は、フェノール抽出⁷⁾、ジエチレングリコール抽出⁸⁾、トリプシン処理⁹⁾、硫酸分画法¹⁰⁾等、種々の方法によって取り出されており、いずれもグラム陽性菌の場合とは異り、蛋白ないしは脂質と強く結合しているといわれている。先¹⁾に私は Sh. flexneri 2 a (2 a), Sh. flexneri 1 b (1 b) および Sh. sonnei (son) 3 菌株の菌加熱浸出液 (E) を用いて実験を行いいくつかの興味ある結果を得たが、この E はその生体内および管内抗原性からみて菌体の O 抗原に相当するものであると考えられた。今回は三塩化酢酸およびエタノール沈殿法によって各 E より多糖体分画 (CF) と蛋白分画 (PF) とを調製し、実験を行った。

これら分画の化学的性状をみると、3 菌株の CF では糖定性反応はいずれも陽性、還元糖量

約 40~60% の製品が得られたが、Ninhydrin 反応はいずれも弱陽性を呈し、更に水解試験から各 CF とも微量のペプチドを含有しているものと推測された。各 PF では蛋白定性反応はいずれも陽性を示し、窒素含有量は 2 a -PF および 1 b -PF では 12~14%、son-PF では 9% であり、糖反応は 2 a 菌および 1 b 菌の PF は陰性であったが son-PF では Molisch 反応および HCl-orcin 反応が弱陽性であった。この成績は、私の用いた分画分法になお検討の余地を残しているとはいえ、おおむね両分画に分離し得たことを示している。

前報¹⁾において述べたごとく、Keogh¹¹⁾、Middlebrook & Dubos¹²⁾、および Smith & Scott¹³⁾により体系付けられた感作血球凝集反応ならびに溶血反応に関する基礎的ならびに臨床的報告は多いが、血球感作因子の本態に関しては今日なお一定の見解をみるに至っていない。Middlebrook & Dubos¹²⁾、Hilson & Fleck¹⁴⁾、Fischer & Keogh¹⁵⁾、武田¹⁶⁾、中島¹⁷⁾、秋葉、他¹⁸⁾は血球感作因子は菌体の多糖体に由来すると述べ、Gericke¹⁹⁾、Bewet²⁰⁾、進藤²¹⁾、進藤、若倉²²⁾らは蛋白体であるとし、登谷²³⁾は旧ツベルクリン (OT) 由来の多糖体分画および蛋白分画について追研し、そのいずれにも血球感作能を認めている。又 Boyden²⁴⁾は、多糖体抗原はそのまま血球

に感作されるが、蛋白抗原の感作には血球をタンニン酸で前処理する必要があると述べている。私は *Shigella* 3 菌株の E より得た CF および PF の血球感作原性を検討したが、その両者ともタンニン酸前処理を受けないウサギ血球に容易に吸着されることを認めた。

先¹⁾に沈降反応および阻止試験から各 E が菌型の特異性を示すことを認め、更に E 感作血球凝集反応および溶血反応では、菌凝集反応より各菌株の菌型特異性が顕著にみられ、少なくとも 2 a, 1 b (B 群赤痢菌) と son (D 群赤痢菌) とを鑑別し得るであろうと述べた。そこで本実験ではこの E の CF および PF を用いて各菌株の特異性ならびに類属性を追究した。

感作血球凝集反応、溶血反応、および沈降反応においては、各菌株の CF および PF はいずれも当該菌抗血清と特異的に反応し、更に阻止試験でも各 CF および PF はいずれも当該菌抗血清に対し特異的な阻止能を示した。

各菌株の類属性については、2 a あるいは 1 b と son との類属性は E 感作血球を用いる反応で最も高くみられ、CF および PF 感作血球ではより低く、CF 感作血球溶血反応では全く認められなかった。これに反し、2 a, 1 b 間の類属性は E, CF および PF 感作血球のいずれによっても同程度に認められ、3 抗原の間にもべき差がなかった。このことから、2 a, 1 b 間の類属性 (B 群特異性) は 2 a -, 1 b -son 間の類属性に比較すれば型特異抗原とより密接な構成をなしているものと推想される。もとより、菌体より抗原性物質を分離する際にはその性状に多少の変性を来すことは避け難く、又抽出方法の相違によってその化学的性状は勿論のこと、免疫学的性状にも種々の差異を生ずることは当然と考えられ、一抽出方法のみをもってすべてを論ずることは出来ないが、少なくとも三塩化酢酸およびエタノール沈殿法で得られる CF および PF を抗原とすることにより、2 a と 1 b とは明確に鑑別出来なかったが、2 a, 1 b (B 群) と son (D 群) とを血清学的に鑑別することは可能であった。

感作血球凝集反応、溶血反応および重層法沈降反応でみると、E, CF および PF の 3 抗原はいずれも当該菌抗血清とほとんど同程度に反応したが、Ouchterlony 法沈降反応でみると、抗菌血清中に 3 種の抗体系、E, CF および PF 3 抗原に共通する沈降線 (son では 2 群), E, CF にのみ共通な沈降線、および E にのみ特異な沈降線が認められた。この沈降反応の Pattern から、各 CF および各 PF の反応原はいずれも粗抗原 E の反応系より少なく、CF は PF の反応系を含み、PF が最も少ない反応系をもつことが示された。そこでこれら 3 抗原の免疫学的性状を更に比較検討するために、各抗血清を 3 菌株の CF および PF 感作血球で交差吸収した。抗 2 a 菌 (1 b 菌) 血清および抗 2 a -E (1 b -E) 感作血球血清では当該菌の CF 感作血球による吸収で当該菌 3 抗原感作血球の反応はすべて消失し、当該菌の PF 感作血球による吸収では当該菌の E および CF 感作血球の反応が残った。抗 son 菌血清では当該菌の CF あるいは PF 感作血球のいずれで吸収した場合も当該菌 3 抗原感作血球の反応はすべて消失した。又、各抗菌血清の非当該菌抗原との反応は、非当該菌 CF 感作血球による吸収ですべて陰性となった。この成績と前報¹⁾における E 感作血球による吸収試験の成績とを比較すると、CF 感作血球の吸収能が E 感作血球のそれとほぼ一致していることが認められる。一方、son 菌の CF および PF 感作血球は 2 a および 1 b の場合とは異り、当該菌抗血清に対し同様な吸収能を示した。このことは先述の Ouchterlony 法沈降反応においては、son 菌の CF および PF の反応系が 2 a および 1 b の場合に比しより類似していたことと関連性をもつものと考えられる。既報¹⁾において、抗 E 感作血球血清は高い類属反応を呈し、この類属性抗体は非当該菌の E 感作血球によりすべて吸収されると述べた。しかるに本実験において、各抗 E 感作血球血清を非当該菌の CF あるいは PF 感作血球で吸収した場合、当該菌 E, CF および PF 感作血球の反応と非当該菌 E 感作血球の反応が残った。このことは

抗E感作血球血清には、非当該菌のCFあるいはPF感作血球のいずれによっても完全には吸収されないE感作血球に特異な抗体が存在することを示唆している。

次に2a, 1bおよびsonの3菌株の各分画の血清学的性状と化学的性状との関係について一考したい。2a菌および1b菌のCFあるいはPFは、上述の交差反応のpattern,あるいは吸収試験の成績から明らかなように、その血清学的性状においてきわめて酷似しており、化学的性状もほとんど同様であることが示された。又、CF, PF間には反応原性および化学的性状に明らかな差異が認められ、2aと1bとに関する限り、菌の型特異性および類属性の点で明らかにCFが主役をなしているものと考えられる。一方sonでは、2aおよび1bとは異りCFとPFの反応原性に著明な差は認められなかった。又、sonではCFの血球感作能および阻止能はPFより低く、還元糖量が2aおよび1bより低かった。更にson-PFでは糖反応が弱陽性を呈するなど、血清学的性状および化学的性状において他の2者とは異った。このことは、本実験で用いた分画精製法がson菌Eの分画には不適當であったためかも知れない。しかしながら一方においてこの成績は2a, 1bとsonとの間の抗原構造における差異を示しているとも考えられるのである。

先にSmolens²⁵⁾はFlexner群赤痢菌より硫酸分画法によりSomatic antigenを、更にトリプシン処理によって多糖体分画を抽出し、沈降反応および吸収試験からこのSomatic antigenが菌の免疫反応に関与すること、およびこの抗原の免疫学的性状が多糖体分画のそれと平行することを認めている。Perlman & Goebel²⁶⁾は同じくFlexner群赤痢菌の示す菌型特異性および類属性がその多糖体ハプテンに依存していると述べており、Perlmanら²⁷⁾、Smolensら²⁵⁾、Perlman & Goebel²⁶⁾、Simmons²⁸⁾らはFlexner群赤痢菌抗原についての詳細な化学的ならびに免疫学的実験から、菌

の血清学的性状はその多糖体複合体に左右され、多糖体 componentの化学的構成における相似がSerological crossingを決定するものであろうとしている。この様に多くの先人の業績は、菌体の多糖体抗原がその菌の型特異性、従って血清学的特異性を決定するものであることを示唆している。私も2種のFlexner群赤痢菌(2aおよび1b)とsonnei菌より多糖体分画(CF)および蛋白分画(PF)とを抽出し、この抗原の感作血球を用いて各菌株の菌型特異性および類属性を追究したところ、各菌のCFはいずれも粗抗原Eに近い免疫学的性状を示し、各CFが菌型特異性と類属性とをあわせ持つことが認められ、Perlmanらの知見に一致をみた。しかしながら一方において糖反応が陰性である2a-PFおよび1b-PFにおいても多糖体分画と同様に菌型特異性が認められたのであって、このことは型特異抗原の詳細は更に2a-PFおよび1b-PFの抗原構成の追究をまたなければならないことを示唆している。一方、赤痢菌抗原においてはCFおよびPFのいずれにも血球感作能が認められたことは既にしばしば述べたとおりであるが、糖反応を呈しない2aおよび1b菌の各PFがson菌のCFに比し感作能が大であったということは誠に興味深い。冒頭にも述べたごとく、グラム陰性菌におけるPotent antigenは多糖体と蛋白その他の物質との複合体であるとみなされるが、赤痢菌抗原の血球感作因子もまた恐らくはこの様な複合体にほかならないと推想される。

以上の実験から、感作血球凝集反応および溶血反応によってShigellaの各菌株、特にそのgroupを鑑別することが可能であり、又Eの分画を用いる血清学的反応が抗原抗体系を解明する上にきわめて有用であることが認められた。しかしながら血球感作因子の本質の究明、更にはFlexner群赤痢菌の菌型分類については満足すべき結論を得るには至らず、これらについては今後の検討にまたねばならない。

結 論

Sh. flexn. 2 a (2 a), Sh. flexn. 1 b (1 b) および Sh. sonnei (son) 3 菌株の菌加熱浸出液 (E) より三塩化酢酸およびエタノール沈殿法によりそれぞれ多糖体分画 (CF) および蛋白分画 (PF) を調製し, その血球感作原性および反応原性を追究し, 次の成績を得た.

1) 各菌株の CF および PF はいずれも容易にウサギ血球を感作する.

2) これら抗原およびこれらの感作血球はいずれも当該抗菌血清と特異的に反応する.

3) 2 a と 1 b との類属性は, E, CF および PF 感作血球のいずれによっても同程度に認められるが, 2 a あるいは 1 b と son との類属性は E 感作血球では最も高く, CF および PF 感作血球では低く, CF 感作血球溶血反応では全く認められなかった.

4) 寒天層内沈降反応において, 3 抗菌血清には E, CF および PF 3 抗原に共通に反応する抗体, E, CF のみに共通に反応する抗体, および E のみに特異的に反応する抗体を区別し得た. 抗 son 菌血清では 3 抗原と共通に反応する 2 抗体系が認められた.

5) 交差吸収試験の結果, i) 各 CF は粗抗原 E とほぼ同様な吸収能を示す, ii) son の CF と PF とはほぼ同様な吸収能を示す, iii) 抗菌血清に含まれる抗体と抗 E 感作血球血清に含まれる抗体との間には明らかに質的差異があることが認められた.

6) 以上の実験から, E の分画およびその感作血球を用いる血清学的反応が Shigella 属の群の鑑別, 抗原抗体系の解明に有用であると考えられる.

文 献

- 1) 柳 碩也: 金大結研年報, 21, 1963.
- 2) Boivin, A. & Mesrobian, L.: Compt. Rend. Soc. Biol., 114, 307, 1933.
- 3) Ouchterlony, Ö.: Lancet, 1, 346, 1949.
- 4) Moore, S., Stein, W. H.: J. Biol. Chem., 176, 367, 1948.
- 5) Hagedorn, H. C. u. Jensen, B. N.: Bioch. Zs., 135, 46, 1923.
- 6) 江上不二夫: 多糖類化学, 共立出版社, 1955.
- 7) Westphal, O., Lüderitz, O. u. Bister, F.: Z. Naturforsch., 76, 148, 1952.
- 8) Morgan, W. T. J.: Biochem. J., 31, 2003, 1937.
- 9) Reistrick, H. & Topley, W. W. C.: Brit. J. Exp. Pathol., 15, 113, 1934.
- 10) Davies, D. A. L., Morgan, W. T. J. & Mosiman, W.: Biochem. J., 56, 572, 1954.
- 11) Keogh, E. V. et al.: Nature, 160, 63, 1947.
- 12) Middlebrook, G. & Dubos, R. J.: J. Exp. Med., 88, 521, 1948.
- 13) Smith, D. T. & Scott, N. B.: J. Lab. & Clin. Med., 35, 303, 1950.
- 14) Hilson, G. R. & Fleck, S. D.: J. Clin. Pathol., 4, 158, 1952.
- 15) Fischer, S. & Keogh, E. W.: Nature, 165, 248, 1950.
- 16) 武田徳晴: 結核, 28, 616, 1953.
- 17) 中島 滋: 金大結研年報, 13(上), 99, 1955.
- 18) 秋葉朝一郎, 根津尚光: 医学通信, 6, 251, 1951.
- 19) Gericke, D.: Zbl. Bactur., 158, 191, 1952.
- 20) Bewett, G. W. & Birkeland, J. M.: Am. Rev. Tuberc., 64, 322, 1951.
- 21) 進藤宙二: 血清学の新しい見方と考え方. 医学書院, 1956.
- 22) Sindo, T. & Wakakura, K.: Jap. J. Exp. Med., 22, 285, 1952.
- 23) 登谷栄作: 金大結研年報, 16, 31, 1958.
- 24) Boyden, S. V.: J. Exp. Med., 93, 107, 1951.

第 2 表

分 画 の 化 学 的 性 状

反 応 の 種 類		分 画 の 種 類					
		C F			P F		
		2a	1b	son	2a	1b	son
蛋 白 反 応	Sulfosalicylic acid reaction	-	-	-	+	+	+
	Biuret reaction	-	-	-	+	+	+
	Millon's reaction	-	-	-	+	+	+
	T. B. P. E*	-	-	-	+	+	+
糖 反 応	Molisch's reaction	+	+	+	-	-	⁺ (-)
	HCl-Orcin reaction	+	+	+	-	-	⁺ (-)
	Seliwanoff's reaction	+	+	+	-	-	-
Ninhydrin reaction		⁺ (-)	⁺ (-)	⁺ (-)	+	+	+
Ninhydrin 定量試験 O. D. (570m μ)	水解前	0.62	0.43	0.42	3.63	4.30	3.35
	水解後	5.30	5.00	5.20	9.10	9.30	13.20
N-量		.			11.89%	13.63%	9.21%
還 元 糖 量	水解前	1.94%	2.34%	2.50%	.		
	水解後	61.5%	62.0%	35.6%	.		

(注) 1) ※Tetrabromophenolphthalein ethylester Potassiumの略.

2) Ninhydrin 定量試験は Moore-Stein の方法によった.

3) N-量は金沢大学薬学部元素分析室に依頼した.

4) 還元糖量は Hagedorn-Jensen 法により測定した.

5) CF=多糖体分画, PF=蛋白分画.

2a : Sh. flexn. 2a, 1b : Sh. flexn. 1b, son : Sh. sonnei, 以下同じ.

第4表 血球感作抗原の濃度と溶血価との関係

抗血清	感作抗原	感作抗原の濃度 mg/ml	血清希釈																	
			2	4	8	16	32	64	128	256	512	1,024	2,048	4,096	8,192	16,384	32,768			
抗2a菌血清	2a	CF	1.0	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	-	-	-	
			0.1	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	-	-	-	
			0.01	-	-	+	++	++	++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-
			0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			1.0	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	-
	0.1	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
	0.01	-	-	-	±	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	抗1b菌血清	1b	CF	1.0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	-	-
				0.1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	-	-
0.01				±	±	+	++	++	++	++	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
0.001				-	-	-	±	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.000,1				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
抗son菌血清	son	CF	5.0	+	+	+	++	++	++	++	+	+	±	-	-	-	-	-		
			1.0	+	+	+	++	++	++	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
			0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		PF	1.0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	-	-	-	-
			0.1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	-	-	-	-

第 6 表 感作血球凝集反応および溶血反応 (その2)

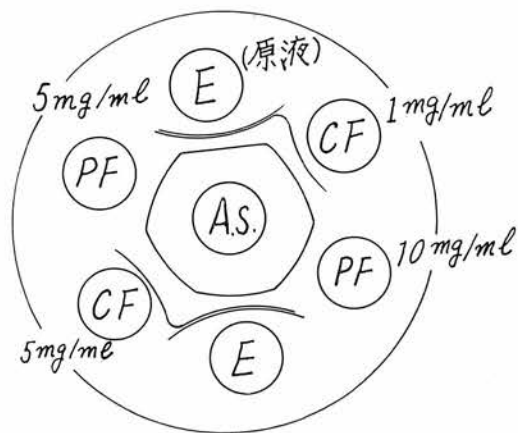
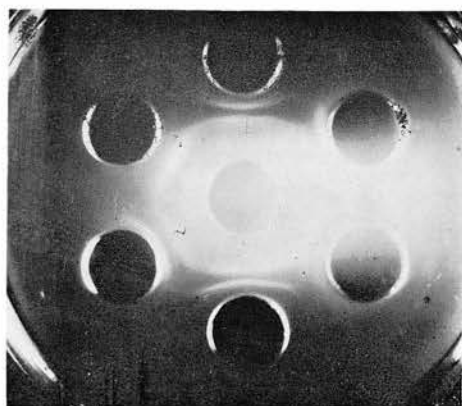
抗 血 清	反 應 に 用 い た	感 作 血 球	感作血球凝集反応													溶血反応														
			血 清 希 釈													血 清 希 釈														
			2	4	8	16	32	64	128	256	512	1,024	2,048	4,096	8,192	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1,024	2,048	4,096	8,192		
1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:	1:				
抗 感 作 血 球	E	2a	3	3	3	3	3	3	3'	3'	2	2	1	1	0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	-	-	-		
		1b	3	3	3	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	-		
		son	3	3	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	+	++	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-		
	CF	2a	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	-	-	-	
		1b	3	3	3	3	3'	2	1	1	0	0	0	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-	-	-	
		son	2'	2'	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	PF	2a	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	0	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	
		1b	3	3	3	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	
		son	3	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	+	++	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	血 清	E	2a	3	3	3	3	3	2	1	1	0	0	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-	-	-	
			1b	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-
			son	3	3	3'	2	2'	1	0	0	0	0	0	0	0	+	++	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CF		2a	3	3	3	3	3	3	2'	1	0	0	0	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	
		1b	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-	
		son	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PF		2a	3	3	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	+	+	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1b	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	0	0	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-	-	-	-	
		son	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
son		2a	2'	2'	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1b	2'	2'	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		son	3	3	3	3	3	3	2	2	1	0	0	0	0	+	+	+	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
PF	2a	3'	3'	2'	2'	1	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1b	3'	3'	3'	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	+	+	++	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	son	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1'	0	0	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	-	-	-		

第 7 表 沈 降 反 応

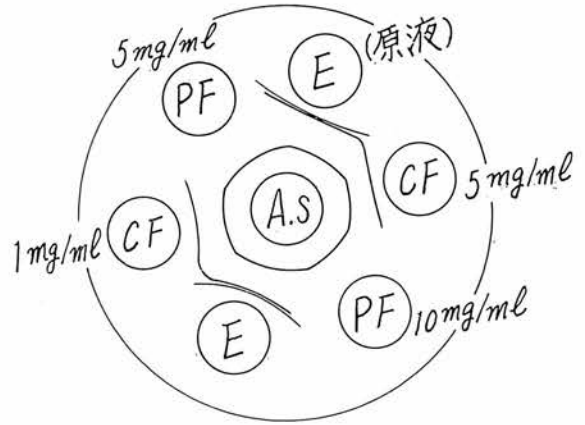
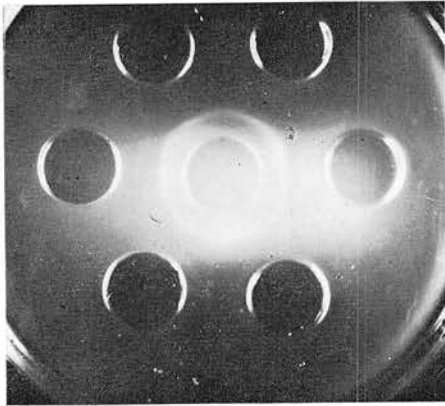
抗血清	抗原希釈	2 a			1 b			sonnei										
		E	CF	PF	E	CF	PF	E	CF	PF								
2a	抗血清	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	血球感作	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	抗血清	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	血球感作	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	抗血清	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
sonnei	抗血清	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	血球感作	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	抗血清	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	血球感作	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)
	抗血清	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	(-)	(-)	(-)

注) 抗原希釈 1:1 は, E は原液 (50mg/ml), CF および PF は 1 mg/ml の濃度を示す

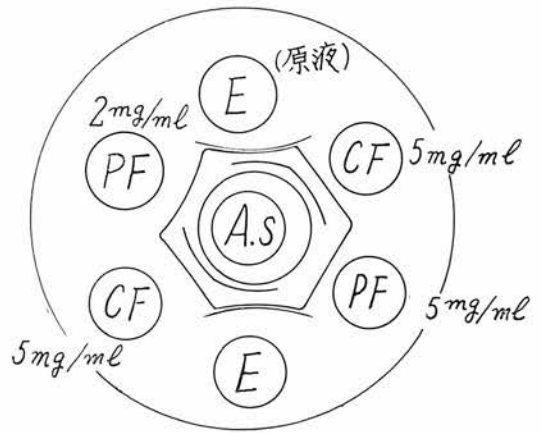
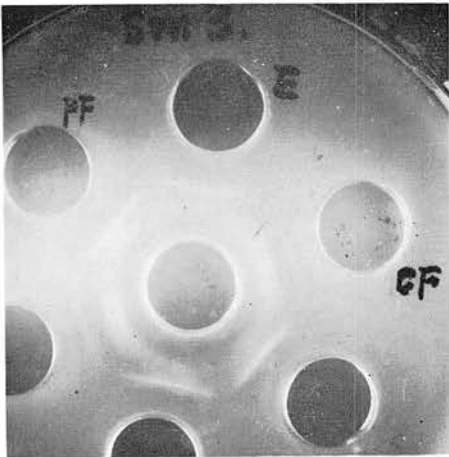
第 1 図 抗 2 a 血清と 2 a-E, CF および PF との寒天層内沈降反応



第 2 図 抗 1 b 血清と 1 b-E, CF および PF との寒天層内沈降反応



第 3 図 抗 son 血清と son-E, CF および PF との寒天層内沈降反応



第8表 抗2a菌血清、抗1b菌血清ならびに抗son菌血清の浸出液および浸出液分画による感作血球凝集反応の阻止試験

抗血清	反感作用に用いた血球	阻止原にた	抗原の種類	阻止限界濃度		
				E	CF	PF
抗2a菌血清	E	2a	2a	1: 64	1: 64	1: 8
			1b	—	—	—
			son	—	—	—
	CF	2a	2a	1: 32	1: 32	1: 2
			1b	—	—	—
			son	—	—	—
	PF	2a	2a	1: 32	1: 16	1: 8
			1b	—	—	—
			son	—	—	—
抗1b菌血清	E	1b	2a	—	—	—
			1b	1:256	1:128	1: 4
			son	—	—	—
	CF	1b	2a	—	—	—
			1b	1: 64	1: 32	1: 8
			son	—	—	—
	PF	1b	2a	—	—	—
			1b	1:128	1:256	1: 16
			son	—	—	—
抗son菌血清	E	son	2a	—	—	—
			1b	—	—	—
			son	1:256	1: 2	1: 64
	CF	son	2a	—	—	—
			1b	—	—	—
			son	1:256	1: 8	1: 32
	PF	son	2a	—	—	—
			1b	—	—	—
			son	1:128	1: 2	1: 8

第9表 抗2a菌血清、抗1b菌血清ならびに抗son菌血清の浸出液および浸出液分画による溶血反応の阻止試験

抗血清	反感作用に用いた血球	阻止原にた	抗原の種類	阻止限界濃度		
				E	CF	PF
抗2a菌血清	E	2a	2a	1:2,048	1:2,048	1: 512
			1b	1: 32	1: 8	1: 8
			son	1: 8	—	1: 8
	CF	2a	2a	1: 512	1:2,048	1: 128
			1b	1: 32	—	1: 2
			son	1: 8	—	—
	PF	2a	2a	1: 512	1:2,048	1: 128
			1b	1: 32	1: 2	1: 8
			son	1: 8	—	1: 4
抗1b菌血清	E	1b	2a	1: 32	—	1: 2
			1b	1: 512	1:2,048	1: 8
			son	1: 4	—	1: 2
	CF	1b	2a	1: 32	—	—
			1b	1:1,024	1:2,048	1: 8
			son	1: 2	—	—
	PF	1b	2a	1: 8	—	1: 2
			1b	1: 256	1:2,048	1: 32
			son	1: 8	—	1: 2
抗son菌血清	E	son	2a	1: 8	—	1: 1
			1b	1: 8	—	1: 1
			son	1:1,024	1: 32	1: 128
	CF	son	2a	1: 32	—	1: 1
			1b	1: 16	—	1: 2
			son	1:2,048	1: 32	1: 128
	PF	son	2a	1: 8	—	1: 1
			1b	1: 16	—	1: 1
			son	1:2,048	1: 32	1: 64

- 注 1) 阻止原希釈1:1は、Eは原液、CFおよびPFは1mg/mlの濃度を示す。
 2) 表中(—)は阻止原濃度1:1で阻止のみられないものを示す。以下同じ。

第10表 各浸出液感作血球免疫血清の浸出液および浸出液分画による感作血球凝集反応阻止試験

第11表 各浸出液感作血球免疫血清の浸出液および浸出液分画による溶血反応の阻止試験

抗血清	感作血球	阻止に用いた	抗原の種類 由来菌	阻止限界濃度		
				E	CF	PF
抗 2a-E 感作血球血清 (1:90) (1:120) (1:120) (1:120)	E	2a	1:2,048	1: 512	1: 128	
		1b	1: 8	1: 2	1: 4	
		son	1: 2	—	1: 4	
	CF	2a	1: 32	1: 16	1: 2	
		1b	—	—	—	
		son	—	—	—	
	PF	2a	1: 512	1: 8	1: 32	
		1b	—	—	1: 1	
		son	—	—	1: 2	
抗 1b-E 感作血球血清 (1:120) (1:120) (1:120) (1:120)	E	2a	1: 4	1: 4	1: 16	
		1b	1:8,192	1:2,048	1: 256	
		son	1: 4	—	1: 8	
	CF	2a	—	—	—	
		1b	1: 32	1: 32	1: 4	
		son	—	—	—	
	PF	2a	—	—	—	
		1b	1: 64	1: 64	1: 8	
		son	—	—	—	
抗 son-E 感作血球血清 (1:60) (1:40) (1:120) (1:120)	E	2a	—	—	—	
		1b	—	—	—	
		son	1:1,024	1: 4	1: 128	
	CF	2a	—	—	—	
		1b	—	—	—	
		son	1:2,048	1: 32	1: 128	
	PF	2a	—	—	—	
		1b	—	—	—	
		son	1: 256	1: 8	1: 32	

抗血清	感作血球	阻止に用いた	抗原の種類 由来菌	阻止限界濃度		
				E	CF	PF
抗 2a-E 感作血球血清 (1:40) (1:250) (1:60) (1:60)	E	2a	1: 512	1: 256	1: 64	
		1b	1: 32	1: 2	1: 4	
		son	1: 8	1: 1	1: 4	
	CF	2a	1: 512	1:2,048	1: 32	
		1b	1: 32	—	1: 2	
		son	1: 4	—	1: 2	
	PF	2a	1: 512	1:1,024	1: 256	
		1b	1: 128	1: 2	1: 4	
		son	1: 16	1: 1	1: 4	
抗 1b-E 感作血球血清 (1:40) (1:120) (1:60) (1:60)	E	2a	1: 64	—	1: 2	
		1b	1:1,024	1: 256	1: 128	
		son	1: 4	—	1: 2	
	CF	2a	1: 32	—	1: 2	
		1b	1: 256	1:1,024	1: 256	
		son	1: 4	—	1: 2	
	PF	2a	1: 64	1: 2	1: 2	
		1b	1:1,024	1:2,048	1:1,024	
		son	1: 4	—	1: 4	
抗 son-E 感作血球血清 (1:90) (1:90) (1:120) (1:120)	E	2a	1: 16	—	—	
		1b	1: 16	—	1: 1	
		son	1: 512	1: 32	1: 16	
	PF	2a	1: 8	—	—	
		1b	1: 16	—	—	
		son	1: 512	1: 16	1: 256	

第 12 表

吸 収 試 験 (1)

抗血清	吸収前後	吸収に用いた感作血球	反た血感球に作 感作原 由来菌	感作血球凝集価			感作血球溶血価			
				E	CF	PF	E	CF	PF	
抗 2a 菌 血 清	前	●	2a	1:4,096	1:4,096	1:2,048	1:4,096	1:4,096	1:4,096	
			1b	1: 256	1: 256	1: 128	1: 128	1: 256	1: 256	
			son	1: 4	0	0	0	0	0	
	後	2a	CF	2a	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4
				1b	1: 16	1: 16	1: 8	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4
				son	< 1: 4	●	●	●	●	●
		1b	PF	2a	1: 64	1: 64	< 1: 4	1: 32	1: 32	< 1: 4
				1b	1: 16	1: 32	1: 32	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4
				son	< 1: 4	●	●	●	●	●
	2a	CF	2a	1:1,024	1:1,024	1:1,024	1: 512	1: 512	1: 256	
			1b	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
			son	< 1: 4	●	●	●	●	●	
1b	PF	2a	1:1,024	1:1,024	1:2,048	1:1,024	1:2,048	1:1,024		
		1b	1: 16	1: 64	< 1: 4	< 1: 4	1: 16	< 1: 4		
		son	< 1: 4	●	●	●	●	●		

注 1) 表中 (0) は血清希釈 1:1 で反応陰性を示す。

(●) は反応を行わなかったものを示す。以下同じ。

第 13 表

吸 収 試 験 (2)

抗血清	吸収前後	吸収に用いた	感作血球	反た血球 感作 に用い る	感作血球凝集価			感作血球溶血価			
					E	CF	PF	E	CF	PF	
抗 菌 血 清	前	•		由来菌	2a	1: 256	1: 256	1: 128	1: 128	1: 256	1: 128
					1b	1: 16,384	1: 16,384	1: 8,192	1: 16,384	1: 16,384	1: 8,192
					son	1: 8	0	1: 8	0	0	0
	1b	2a	CF	2a	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
				1b	1: 4,096	1: 4,096	1: 2,048	1: 4,096	1: 4,096	1: 2,048	
				son	< 1: 4	•	< 1: 4	•	•	•	
		PF	2a	1: 16	1: 64	< 1: 4	< 1: 4	1: 16	< 1: 4		
			1b	1: 4,096	1: 8,192	1: 2,048	1: 4,096	1: 8,192	1: 4,096		
			son	< 1: 4	•	< 1: 4	•	•	•		
	後	1b	CF	2a	1: 8	1: 8	1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
				1b	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
				son	< 1: 4	•	< 1: 4	•	•	•	
PF		2a	1: 16	1: 16	1: 8	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4			
		1b	1: 64	1: 256	< 1: 4	1: 64	1: 128	< 1: 4			
		son	< 1: 4	•	< 1: 4	•	•	•			
son	PF	2a	1: 256	1: 256	1: 64	1: 32	1: 64	1: 32			
		1b	1: 4,096	1: 4,096	1: 2,048	1: 4,096	1: 4,096	1: 4,096			
		son	< 1: 4	•	< 1: 4	•	•	•			

第 15 表

吸 収 試 験 (4)

抗血清	吸収前後	吸収に用いた	感作血球	反た血球に用いた感作原	感作血球凝集価			感作血球溶血価					
					E	CF	PF	E	CF	PF			
											由来菌		
抗 2a-E 感 作 血 球 血 清	前	•			2a	1: 4,096	1: 2,048	1: 1,024	1: 2,048	1: 4,096	1: 1,024		
					1b	1: 512	1: 256	1: 256	1: 256	1: 256	1: 128		
					son	1: 128	1: 16	1: 64	1: 64	0	1: 32		
	後	2a	CF			2a	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
						1b	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
						son	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4	
			PF	2a	1: 16	1: 32	< 1: 4	1: 32	1: 32	< 1: 4			
				1b	1: 32	1: 32	1: 32	1: 32	1: 32	8			
				son	1: 8	< 1: 4	1: 16	< 1: 4	•	< 1: 4			
		1b	CF				2a	1: 512	1: 512	1: 512	1: 512	1: 256	1: 256
							1b	1: 16	< 1: 4	< 1: 4	1: 8	< 1: 4	< 1: 4
							son	1: 32	1: 32	1: 32	8	•	< 1: 4
			PF	2a	1: 1,024	1: 1,024	1: 512	1: 1,024	1: 512	1: 128			
				1b	1: 64	1: 32	< 1: 4	1: 16	1: 16	< 1: 4			
				son	1: 16	1: 8	1: 16	16	•	< 1: 4			
		son	CF				2a	1: 2,048	1: 1,024	1: 512	1: 2,048	1: 1,024	1: 1,024
							1b	1: 512	1: 128	1: 128	1: 256	1: 128	1: 128
							son	1: 16	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4
			PF	2a	1: 1,024	1: 1,024	1: 256	1: 1,024	1: 512	1: 256			
				1b	1: 256	1: 64	1: 64	1: 128	1: 64	64			
				son	1: 32	< 1: 4	< 1: 4	1: 16	•	< 1: 4			

第 16 表

吸 収 試 験 (5)

抗 血 清	吸 収 前 後	吸 収 に 用 いた	感 作 血 球	反た血球 応感球 に作 用い 用い 感作原 由来菌	感 作 血 球 凝 集 価			感 作 血 球 溶 血 価				
					E	CF	PF	E	CF	PF		
抗 1b-E 感 作 血 球 血 清	前	•		2a	1: 256	1: 256	1: 128	1: 128	1: 128	1: 64		
				1b	1: 2,048	1: 2,048	1: 2,048	1: 1,024	1: 2,048	1: 512		
				son	1: 64	1: 16	1: 64	32	0	1: 16		
	後	2a		CF	2a	1: 16	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
					1b	1: 512	1: 512	1: 128	1: 128	1: 256	1: 64	
					son	1: 32	< 1: 4	1: 16	< 1: 4	•	< 1: 4	
					PF	2a	1: 32	1: 32	< 1: 4	1: 16	1: 16	< 1: 4
						1b	1: 512	1: 256	1: 256	1: 128	1: 256	1: 128
						son	1: 16	< 1: 4	1: 8	< 1: 4	•	< 1: 4
		1b		CF	2a	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
					1b	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
					son	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4	
					PF	2a	1: 16	1: 8	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4
						1b	1: 64	1: 64	< 1: 4	1: 32	1: 32	< 1: 4
						son	1: 16	< 1: 4	1: 8	< 1: 4	•	< 1: 4
		son		CF	2a	1: 128	1: 64	1: 32	1: 64	1: 64	1: 32	
					1b	1: 2,048	1: 1,024	1: 512	1: 1,024	1: 1,024	1: 512	
					son	1: 16	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4	
					PF	2a	1: 128	1: 64	1: 64	1: 128	1: 128	1: 64
						1b	1: 2,048	1: 2,048	1: 1,024	1: 1,024	1: 1,024	1: 256
						son	1: 32	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4

第 17 表

吸 収 試 験 (6)

抗血清	吸収前後	吸収に用いた	感作血球	反た血球感作に用い 感作原 由来菌	感作血球凝集価			感作血球溶血価		
					E	CF	PF	E	CF	PF
抗 son-E 感 作 血 球 血 清	前	•		2a	1: 256	1: 16	1: 32	1: 128	•	1: 16
				1b	1: 256	1: 32	1: 64	1: 128	•	1: 32
				son	1: 2,048	1: 1,024	1: 1,024	1: 1,024	1: 128	1: 1,024
	後	2a	CF	2a	1: 32	< 1: 4	< 1: 4	1: 16	•	< 1: 4
				1b	1: 32	1: 32	1: 32	1: 16	•	1: 8
				son	1: 512	1: 256	1: 256	1: 512	1: 64	1: 256
			PF	2a	1: 32	1: 8	< 1: 4	1: 16	•	< 1: 4
				1b	1: 64	1: 16	1: 16	1: 16	•	< 1: 4
				son	1: 512	1: 128	1: 512	1: 512	1: 64	1: 512
		1b	CF	2a	1: 32	1: 8	1: 16	< 1: 4	•	< 1: 4
				1b	1: 32	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4
				son	1: 512	1: 128	1: 256	1: 512	1: 64	1: 256
			PF	2a	1: 16	1: 8	1: 8	< 1: 4	•	< 1: 4
				1b	1: 16	1: 8	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4
				son	1: 512	1: 128	1: 512	1: 256	1: 32	1: 128
	son	CF	2a	1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4	
			1b	1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4	
			son	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	
		PF	2a	1: 8	1: 4	1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4	
			1b	1: 8	1: 8	1: 4	< 1: 4	•	< 1: 4	
			son	1: 16	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	< 1: 4	