

結核患者血清 γ -グロブリン分割の 免疫学的意義について

吸収試験による結核患者血清 γ -グロブリン分割の変動

東京大学 沖中内科教室

原 沢 道 美

(昭和 28 年 5 月 26 日受付)

I 緒 言

結核に罹患した者が、結核の再感染に対して全身的に或程度の免疫性を有することは既に知られているが、その免疫機構については未だ不明な点が多い。

Königfeld¹⁾、工藤²⁾等は、ツベルクリンに結核感染海狸の肝、脾、淋巴腺、皮膚等を 24 時間接触させておき、この上澄を結核海狸に注射してもツベルクリン反応は出現しないが、同じ動物の血清で同様な操作を加えてもツベルクリンは中和されず、ツベルクリン反応の出現する事等から、血清中に特異抗体の存在することを否定し、組織免疫を強調した。Moral³⁾、Schlegel⁴⁾、Corper⁵⁾等も同様な成績を報告している。

しかしながら、結核患者血液が結核菌の発育を阻止する事⁶⁾、又結核症においても他の感染症と同じような試験管内血清反応、すなわち凝集反応⁷⁾⁻¹²⁾、沈降反応¹³⁾⁻²⁴⁾、補体結合反応²⁵⁾⁻³³⁾、更に最近においては Middlebrook-Dubos のツベルクリン感作赤血球凝集反応³⁴⁾⁻⁴³⁾等のみられる事等から、結核患者の血清中に特異抗体の存在を認め、体液免疫を主張するものも多い。

一方、感染症における抗体と γ -グロブリン分割との関係については既に多数の業績がみられ、抗体は一種の γ -グロブリンである事が知られている。結核症においても、その血漿(清)に γ -グロブリン分割増加のみられることは多数報告⁴⁴⁾⁻⁵²⁾せられているが、未だその本態については明らかでない。

著者は、肺結核症の血漿蛋白質を Tiselius の電気泳動法により検索し、アルブミンの減少、 α -グロブリン、 γ -グロブリン分割の増加する事を認め、これを既に報⁵³⁾に報告した。更に γ -グロブリン分割の増加が初感染結核症において既に認められる事、及び γ -グロブリン分割の増加が疾病の経過と略々平行する事より、結核症において認められる γ -グロブリン分割が、結核抗体と密接な関係を有するのではないかとした。

著者はこの点を更に明らかにする為、結核患者血清につき結核菌にて吸収試験を行い、若干の知見を得たのでその成績をここに報告する。

第 1 表 結核菌による吸収試験の成績
(結核患者血清)

氏名、診断	時期	T.P (%)	AI (%)	α (%)	β (%)	γ (%)	γ の 変動 (%)
1. 頸部淋巴腺 結核症	I	9.0	44.5	8.9	8.4	38.2	
	II	9.0	50.7	8.4	9.4	31.5	-6.7
2. 頸淋、結核・ 肺結核	I	9.2	44.4	11.1	12.1	32.4	
	II	9.2	47.7	11.9	12.9	27.5	-4.9
3. 頸淋結核・ 肺結核	I	8.8	48.7	10.9	16.0	24.4	
	II	8.6	58.9	9.7	12.9	18.5	-3.9
4. 肺結核症	I	9.2	51.3	10.8	13.5	24.4	
	II	9.2	58.3	9.8	15.6	16.3	-8.1
5. 結核性腹膜炎	I	7.8	39.7	9.9	16.6	33.8	
	II	7.8	43.1	12.5	16.1	28.3	-5.5
6. 肺結核症	I	7.0	47.9	8.4	16.2	26.5	
	II		53.5	10.1	13.4	23.0	-3.5
7. 肺結核症	I	8.0	41.3	13.5	13.6	31.6	
	II		44.7	15.1	12.6	27.6	-4.0
8. 肺結核症	I	8.0	47.6	10.6	14.8	27.0	
	II		49.4	12.3	11.2	27.1	+0.1
9. 腎、膀胱結 核症	I	9.0	49.1	10.2	17.8	22.9	
	II		49.6	12.8	16.1	21.5	-0.4
10. 肺結核症	I	9.0	39.1	10.2	13.5	37.2	
	II		40.3	11.7	13.6	34.4	-2.8
変動の平均				+4.3	+0.9	-1.0	-4.3

I : 吸収前, II : 吸収後

II 実験材料及び実験方法

[A] 結核菌による吸収試験

実験材料 :

結核症 10 例、及び対照として非結核性の諸種疾患患者

6例, 正常人4例の計20例の血清について実験を行った。それ等の症例の概要を記すと次の如くである。

I 結核症群

(1) 22才, 女, 頸部淋巴腺結核症。約2カ月前より発病し, 現在右頸部に互に癒着している小指頭大の淋巴腺3コを触れる。弾力性軟。胸部「レ」線所見は, 右肺門に石灰化病巣が認められる外異常はない。

(2) 22才, 女, 頸部淋巴腺結核症兼肺結核症。約2年前集団検診にて「レ」線像に右肺野に石灰化病巣を指摘された。約1年前右肺尖にシェーブを起し, 以後人工気胸にて加療し経過良好であつたが, 約10日前より37度C台の発熱と共に右頸部淋巴腺結核症を併発した。

(3) 24才, 女, 頸部淋巴腺結核症兼肺結核症。6カ月前より肺結核症にて療養中, 約1ヶ月前より微熱, 左頸部の腫脹を認めた。右肺上野に小浸潤を認め, 空洞・洞門結合・転移巣等は認められない。喀痰中菌陰性。左側頸部に拇指頭大より小指頭大に腫脹した淋巴腺数個を触知する。

(4) 46才, 男, 肺結核症。両肺に広汎な浸潤を認め, 混合型である。微熱・咳嗽・喀痰あり。喀痰中菌は陽性。

(5) 28才, 女, 結核性腹膜炎。発病は約1カ月前。微熱, 腹水貯溜による腹部腫脹あり。胸部には両側肋膜膀胱を認める外異常はない。

(6) 22才, 女, 肺結核症。2カ月前, 集団検診にて肺結核症を指摘された。右肺尖に浸潤を認め, 空洞はないが洞門結合が認められる。自覚症状はない。

(7) 28才, 男, 肺結核症。2カ月前, 風邪気味で容易に下熱しない為, 胸部の「レ」線検査を受けた所左肺浸潤を指摘された。左鎖骨下に浸潤を認め空洞あり。喀痰中菌は時に陽性。

(8) 22才, 女, 肺結核症。両肺尖に浸潤あり。左側には小指頭大の空洞が認められる。培養で菌陽性。

(9) 40才, 女, 腎臓及び膀胱結核症。約6カ月前より全身倦怠感・排尿痛・腰痛を訴え, 尿濁濁に気がつく。腎盂撮影法により左腎盂の陰影欠損, 膀胱鏡により膀胱結核の像が認められる。胸部には「レ」線像で右肺に石灰化した初期変化群が認められる。

(10) 25才, 女, 肺結核症。両肺に広汎な病巣を認め, 右肺尖には鳩卵大, 左肺鎖骨下には拇指頭大の空洞をそれぞれ一箇認める。微熱・咳嗽・喀痰あり。喀痰中菌は常に陽性。

II 対照群

(1) 35才, 男, 肝硬変症。約6カ月前より消化障碍にて徐発。肝臓縮小及び腹水・脾腫等の門脈鬱血症状が認められる。肝機能は高度に障害されている。

(2) 53才, 男, 慢性肝炎, 約3カ月前より全

身倦怠感, 不定の発熱等をもつて発病。肝脾腫脹・貧血・発熱・血尿等が認められる。

(3) 48才, 男, 糖尿病兼腹水。約1年前より貧食・煩渴・多尿・脱力等を訴えた。3カ月前より漸次腹部の腫脹・浮腫・羸瘦が出現し, 尿血糖検査により糖尿病と診断された。腹水貯溜と肝機能不全が認められる。

(4) 63才, 女, 敗血症。約3カ月前より褥瘡を生じた為, Penicillinにて加療中戦慄を伴う高熱をもつて発病した。血液中より葡萄球菌を検出した。

(5) 28才, 男, 淋巴肉芽腫症。約5月前より頸部, 腋窩の淋巴腺腫脹, 不定の発熱をもつて発病。頸部・腋窩・鼠蹊部の淋巴腺は著明に腫脹し貧血を認める。組織学的所見, 淋巴腺の正常像が殆んど消失し諸種の細胞が混在する。Sternberg細胞様細胞を認め, 淋巴肉芽腫と診断された。

(6) 51才, 男, 高蛋白血症。発病は約6年前で慢性淋巴性白血病の臨床像を呈するも, 著明な高グロブリン血症及び骨髓中に形質細胞の増加が認められる。本症例については既に当教室三好等の報告がある。

(7) 20才, 女, 健康人, ツベルクリン反応は約1年前に陽転した。

(8) 26才, 男, 健康人, ツベルクリン反応は約8年前に陽転した。

(9) 17才, 女, 健康人, ツベルクリン反応は未だ陰性である。

(10) 28才, 男, 健康人, ツベルクリン反応は未だ陰性である。

なお対照群10例は, 胸部その他にいずれも結核性病巣は認められない。

実験方法:

上述の患者よりそれぞれ約10ccを採血し, 血清を分離する。その血清を2分して, 一方に吸収試験を行い, 他方はそのまま放置する。操作終了後両血清の蛋白分劃をTiseliusの電気泳動法により測定し, 両者を比較検討した。

吸収試験の方法は, 岡・片倉培地にて培養3週目のフランクフルト株100mgを使用し, 被検血清2ccによる菌液を作り, 37度Cに5時間保温する。その後一夜氷室に放置し, 次にそれを毎分3,000回転にて15分間, 10,000回転にて5分間遠心沈澱し, 上澄について電気泳動を行った。

なお電気泳動法の泳動条件は, 前報記載の如く行つた。

〔B〕 葡萄球菌による吸収試験

実験材料:

結核症5例の血清について実験を行つた。症例の概要は次の如くである。

(1) 20才, 女, 頸部淋巴腺結核症。ツベルク

ルン反応は約2年前に陽転した。約2カ月前に発病し、左頸部に拇指頭大の比較的硬い淋巴腺数コを触れる。互に癒着している。

(2) 25才, 男, 頸部淋巴腺結核症兼肺結核症。右側頸部に鳩卵大及び小指頭大の淋巴腺を数コ触れる。又「レ」線像で右肺尖に小浸潤を認め、洞門結合をみるが空洞は認められない。

(3) 27才, 男, 肺結核症。約3カ月前, 突然血痰あり, 胸部「レ」線撮影により肺結核症と診断された。右肺尖に浸潤を認め, 拇指頭大の空洞1コ, 洞門結合がみられる。喀痰中菌は陰性である。

(4) 22才, 男, 肺結核症。右鎖骨下に浸潤を認め, 空洞, 洞門結合等をみない。

(5) 26才, 男, 肺結核症。約6カ月前集団検診にて肺結核症と診断された。右肺尖から肺上野にかけ

第2表 結核菌による吸収試験の成績
(対照群血清)

氏名, 診断時期	T.P (g%)	AL (%)	α (%)	β (%)	γ (%)	γ の 変動 (%)	
1. 肝硬変	I	7.2	31.8	3.7	8.4	56.1	
	II	7.2	30.9	4.1	7.5	57.5	+1.4
2. 慢性肝炎	I	8.4	23.1	6.5	10.0	60.4	
	II	8.4	23.6	6.5	9.6	60.3	-0.1
3. 糖尿病兼腹水	I	7.2	40.9	7.7	17.4	34.0	
	II	7.2	41.6	9.7	16.6	32.1	-1.9
4. 敗血症	I	5.8	38.2	13.4	18.2	30.1	
	II	5.8	36.5	19.7	14.2	29.6	-0.5
5. 淋巴肉芽腫症	I	7.8	53.9	11.3	11.3	24.5	
	II	7.8	52.2	11.5	12.4	23.9	-0.6
6. 高蛋白血症	I	10.6	29.7	5.4	7.2	57.7	
	II		28.3	5.1	8.9	56.8	-0.9
7. 正常人	I	8.6	61.7	7.4	13.6	17.3	
	II		61.6	8.8	11.5	18.1	+0.9
8. 正常人	I	8.6	56.2	9.9	13.5	20.4	
	II		56.5	9.1	13.1	21.3	+0.9
9. 正常人	I	8.2	54.1	9.2	15.2	21.5	
	II		57.4	8.4	12.0	22.2	+0.7
10. 正常人	I	7.4	53.9	7.8	14.8	23.5	
	II		51.3	11.7	14.6	22.4	-1.1
変動の平均			-0.3	+1.2	-0.8		-0.1

I: 吸収前 II: 吸収後

かなりの浸潤がみられ, 鳩卵大・小指頭大の空洞がそれぞれ1コ認められる。喀痰中菌は培養陽性である。

実験方法:

結核菌による吸収試験と同様に行つた。

吸収試験の方法は, 寒天培地にて分離培養した葡萄球菌を, 更にブイヨンにて増菌した後, その100m_lを取り生理的食塩水にて3回洗滌する。次にそれを被検血清2ccの中に入れよく混和し, 37度Cに5時間保温する。その後一晩氷室に放置し, 次にそれを毎分3,000回転にて15分間, 10,000回転にて5分間遠心沈澱し, 上澄について電気泳動を行つた。

III 実験成績

1 結核菌による吸収試験

結核患者血清について行つた吸収試験の成績は第1表に示す如くで, 吸収試験前後において明らかに血清蛋白質の変動が認められる。

すなわち10例中7例において γ -グロブリン分割の減少, アルブミンの増加が認められる。各分割の変動を平均すると, アルブミンは4.3%の増加, α -グロブリンは0.9%の増加, β -グロブリンは1.0%の減少, γ -グロブリンは4.3%の減少で, α -グロブリン, β -グロブリン分割の変動は推計学的に有意ではないが, アルブミンの増加, γ -グロブリンの減少は推計学的に有意である。

これに反し, 対照である非結核性諸種疾患患者及び健康者血清についての成績は第2表に示す如くで, 吸収試験の前後においてその血清蛋白質に著明な変動は認められない。10例の平均は, アルブミンは0.3%減少, α -グロブリンは1.2%増加, β -グロブリンは0.8%減

第3表 葡萄球菌による吸収試験の成績

氏名, 診断時期	T.P (g%)	AL (%)	α (%)	β (%)	γ (%)	γ の 変動 (%)	
1. 頸部淋巴腺結核症	I	9.0	50.9	6.9	15.6	26.6	
	II		52.7	9.1	10.8	27.4	+0.8
2. 頸淋結核・肺結核	I	8.0	40.0	15.1	14.6	30.3	
	II		39.5	15.6	14.2	30.7	+0.4
3. 肺結核症	I	9.0	50.0	13.0	16.1	20.9	
	II		49.8	11.8	17.0	21.4	+0.5
4. 肺結核症	I	9.4	49.3	9.9	16.5	24.3	
	II		48.1	10.7	16.0	25.2	+0.9
5. 肺結核症	I	8.0	50.7	8.5	16.9	23.9	
	II		52.1	9.5	14.7	23.7	-0.2
変動の平均			+0.2	+0.6	-0.9		+0.4

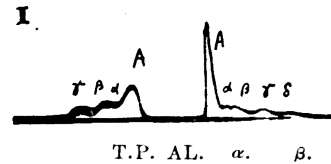
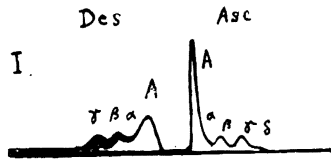
少、 γ -グロブリンは 0.1% 減少で、それ等の変動は推計学的に有意ではない。

2 葡萄状球菌による吸収試験

次に対照実験として、結核患者血清につき葡萄状球菌にて吸収試験を行つた成績は、第3表の如くで、吸収試験による血清蛋白質の変動は認められない。すなわち5例の変動の平均は、アルブミン 0.2% 増加、 α -グロブリン 0.6% 増加、 β -グロブリン 0.9% 増加、 γ -グロブリン 0.4% 増加で、それ等の変動は推計学的に有意ではない。

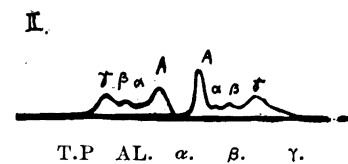
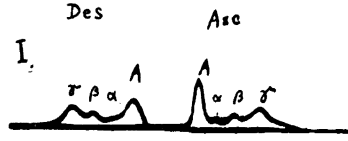
I : 吸収前 II : 吸収後

写真1 ■ 頸部淋巴腺結核症
肺結核症
(結核菌にて吸収)



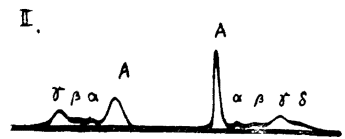
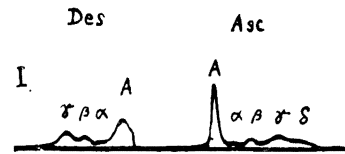
T.P. AL. α . β . γ .
I (吸収前) 8.8, 48.7, 10.8, 13.5, 24.4.
II (吸収後) 8.6, 58.9, 9.8, 15.6, 16.3.

写真2 ■ 糖尿病
腹水
(結核菌にて吸収)



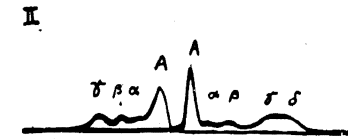
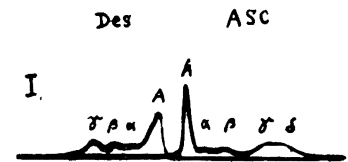
T.P. AL. α . β . γ .
I 7.2, 40.9, 7.7, 17.4, 34.0,
II 7.2, 41.6, 9.7, 16.6, 32.1,

写真3 ■ 敗血症
(結核菌にて吸収)



T.P. AL. α . β . γ .
I 5.8, 38.2, 13.4, 18.2, 30.1.
II 5.8, 36.5, 19.7, 14.2, 29.6.

写真4 ■ 肺結核症
(葡萄状球菌にて吸収)



T.P. AL. α . β . γ .
I 9.0, 50.0, 13.0, 16.1, 20.9.
II 49.8, 11.8, 17.0, 21.4.

IV 総括並びに考按

著者は、初感染結核症・頸部淋巴腺結核症及び肺結核症の重症になるにつれ、血漿 γ -グロブリン分割の増加する事を認め、之を既に報告⁵³⁾した。斯様に γ -グロブリン分割の増加している結核患者血清について、結核菌にて吸収試験を行いその前後の血清蛋白質を比較検討した所、上記の如く増加していた γ -グロブリン分割の一部が減少することを認めた。代表的な1例を示すと写真第1の如くである。これに反し、非結核性諸種疾患患者血清では、 γ -グロブリン分割の増加している場合でも、結核菌による吸収試験ではその血清蛋白質に殆んど変動は認められない。例えば、肝硬変様変化が起ると γ -グロブリン分割増加のみられる事は既に知られているが、これらにおいても(対照群、第1例、第2例、第3例)吸収試験後 γ -グロブリン分割には殆んど変動はみられなかつた。その1例を写真第2に示した。

又同じ感染症である敗血症血清においても、 γ -グロブリン分割の増加が認められるが、結核菌による吸収試験ではその血清蛋白質に何等の変動も認められなかつた。(対照群第4例、写真第3)しかしながらこの例では、患者より分離培養した葡萄状球菌による吸収試験では 3.1% の γ -グロブリン分割の減少が認められた⁵⁵⁾。更に著明な γ -グロブリン増加を認めた高蛋白血症、及び淋巴肉芽腫症の各1例、正常人血清のいずれも、結核菌による吸収試験ではその血清蛋白質に何等の変動を認めなかつた。

次に結核患者血清につき、結核菌と同様な方法により、葡萄状球菌にて吸収試験を行つたが、その血清蛋白質には何等の変動も認められなかつた。その1例を示すと写真第4の如くである。

すなわち以上の事実から、結核患者血清の増加せる γ -グロブリン分割の一部が、略々特異的に結核菌にて吸収せられる事を確かめたのである。

勿論、この実験結果から直ちに

減少せる γ -グロブリン分割が抗体そのものであるとすることはできないが、結核症において増加せる γ -グロブリン分割の一部が、結核菌と密接な関係を有する事が想像される。

既に緒言に記した如く、結核症における血清反応は種々試みられ、抗原に対する研究の進歩とともに漸次その特異性及び陽性率が高まっている。本実験はこれ等結核症において認められる血清反応を、別の観点から観察したに他ならない。

Tiselius, Kabat⁵⁶⁾ は、卵白にて家兎を免疫し、 γ -グロブリン分割増加のみられた血清につき卵白を用いて吸収試験を行つた所、吸収試験後血清 γ -グロブリン分割の著明な減少を認めている。著者の実験においては、 γ -グロブリン分割の減少はそれ程著明ではなく、結核症において増加せる γ -グロブリン分割の一部に過ぎない。(10例の平均は 4.3% である。)ここで本実験において吸収されずに残存する γ -グロブリンについて考察してみた。

結核症において増加し、しかも本実験において吸収されずに残存する γ -グロブリン分割は、使用した抗原が単純な可溶性抗原でない為、抗原そのものと無関係であると断言する事はできないが、吸収せられた一部の γ -グロブリン分割とは当然生物学的作用の異なる事が考えられる。

なお著者等は、別に結核患者血清につき同様な方法にて吸収試験を行い、その前後の血清についてツベルクリン感作赤血球凝集反応を試み両者を比較検討した⁵⁷⁾。その結果、本反応凝集価が結核菌による吸収試験後著明に減少し、吸収試験後の血清では殆んど本凝集素の証明されぬ事を認めた。しかしながら、葡萄球菌による吸収試験では、その凝集価に殆んど変動は認められなかつた。詳細は本論文に引続いて発表の予定であるが、その実験結果よりしても、本凝集反応の抗体が結核患者血清のうち結核菌にて吸収される γ -グロブリン分割とは密接な関係を有するが、残存せる γ -グロブリンとは殆んど関係のない事が分る。

Klee等⁵⁸⁾ は結核症において増加する γ -グロブリン分割には、特異的な抗体の他に、非特異的な所謂随伴性グロブリン分割のある事、しかも後者の方が多し事を主張しているが、結核症において増加し、しかも吸収試験により残存せる γ -グロブリン分割の中には、そのような非特異的なグロブリンの存在する事が想像される。

V 結 語

結核患者血清 10 例、及び非結核性諸種疾患患者、正常人、血清 10 例につき結核菌にて吸収試験を行い、その前後の血清蛋白質を Tiselius の電気泳動法により検査し、両者を比較検討した。

実験に供した結核患者血清の γ -グロブリン分割は 22.

9~38.2% のものであるが、本実験により平均 4.3% が減少することを認めた。これに対して非結核患者及び正常人血清では、吸収試験による血清蛋白質の変動は認められなかつた。

又、結核患者血清 5 例につき、葡萄球菌にて同様に吸収試験を行つたが、実験の前後において血清蛋白質の変動は認められなかつた。

以上の実験結果より、結核症において増加せる γ -グロブリン分割の一部が、結核菌と密接な関係を有する事を結論した。

(本論文の要旨は昭和 27 年 4 月、第 27 回結核病学会において報告した。)

終りに臨み御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた冲中教授、三好博士、及び種々御援助を戴いた土屋、本間、幾島、熊取、桃井、前川、衣笠、今村、吉田、結研、島尾の諸氏に深く感謝する。

文 献

- 1) Königfeld, H.: Zbl. f. Bakt., 106: 111, 1928.
- 2) 工藤: 結核, 16: 1498, 昭13.
- 3) Morai, H, und Sarbadhikay, S.: Dtsch. Med. Wschr., 50: 1408, 1924.
- 4) Schlegel, M.: Dtsch. Med. Wschr., 50: 1446, 1924.
- 5) Corper, H.T. & Vidal, C.B.: Am. Rev. Tuberc., 37: 238, 1938.
- 6) Wright, A.E.: Lancet., 24: 365, 1923.
- 7) Arlong, S., und Courmont, P.: Zt. f. Tbk., 1: 116, 1900.
- 8) Fornet, W.: Dtsch. Arch. f. Klin. Med., 138, 1922.
- 9) Me Cutscheon, M., et al.: Jour. Exp. Med., 49: 815, 1929.
- 10) 原: 結核, 14: 959, 昭12.
- 11) Spronek und Hamburger, : Med. kln., 29: 1130, 1920.
- 12) 青木: 医療, 6: 779, 昭27.
- 13) Meinicke, E., et al.: Zt. f. Tbk., 78: 24, 1937.
- 14) 大原・中川: 東京医事新誌, 68: 5, 昭26.
- 15) 東風: 医学と生物学, 9: 204, 昭20.
- 16) 児玉, : Zbl. f. Bakt., 138: 485, 1937.
- 17) Schmidt, B.: Zt. f. Hyg. u. Infkt., 121: 357, 1938.
- 18) Laidlow, P.P., & Dudley, H.W.: Brit. Jour. exp. Path. 6: 197, 1925.
- 19) Heidelberger, M., & Menzel A.E.O.: Proc. Soc. Exp. Biol. u. Med., 29: 631, 1932.
- 20) Doan, C.A.: Proc. Soc. Exp. Biol. u. Med.,

- 26 : 272, 1929.
- 21) Seibert, F.B. : *Am. Rev. Tuberc.*, 21 : 370. 1930.
- 22) 松波・橋本 : 結核, 5 : 471. 昭2, 6 : 361, 昭3.
- 23) Schlossberger, H. : *Erg. d. gesamt. Tbk. forsch*, 161, 1933.
- 24) 江藤 : 結核, 27 : 198. 昭27.
- 25) Calmette und Massol. : *Cpt. f. r. s. l. acad. d. Science*, 153 : 420, 1911.
- 26) Bearedka, A., & Fr. Jupille. : *Zt. f. Tbk.*, 21 : 53, 1913,
- 27) Pognet, A., & Nègre, L. : *Ann. Inst. Past.*, 37 : 787, 1923.
- 28) Pinner, M. : *Am. Rev. Tubere.*, 15 : 714, 1927.
- 29) Neuberg, C., und Klopstock, F. : *Klin. Wschr.*, 7 : 537, 1928.
- 30) Witebsky, E., Klingenstein, R., und Kuhn, H. : *Klin. Wschr.*, 15 : 1068, 1931.
- 31) 鴻上・川上 : 結核, 15 : 293. 昭12.
- 31) 進藤他 : フレルギー, 1 : 36, 1952.
- 33) Hermann, und Massenberg, A. : *Zt. f. Kdhk.*, 67 : 191, 1949.
- 34) Middlebrook, G., & Dubos, R. T. : *Jour. Exp. Med.*, 88 : 521, 1948.
- 35) Scott, N.B., & Smith, D. : *J. Lab. Clin. Med.* 35 : 303, 1950.
- 36) Smith, D.T., & Scott, N.B. : *Am. Rev. Tubere.* 62 : 121, 1950.
- 37) Rothbard, S., et al. : *Proc. Soc. Exp. Biol., Med.* 72 : 74, 1950.
- 38) Gernez-Rieux, C.H., et Taquet, A. : *Ann. Inn. Past.*, Lille 3 : 1, 1950.
- 39) Raphael, R.H., & Winthrop, N. D. : *Am. Rev. Tuberc.*, 66 : 1, 1952.
- 40) Weidmann, S. : *Klin. Wschr.*, 30 : 1, 1952.
- 41) Popp, L. : *Klin. Wschr.*, 30 : 773, 1952.
- 42) 矢追他 : 綜合医学, 8 : 109, 165, 412, 519, 昭26.
- 43) 土屋 : 結核, 28 : 80, 昭28
- 44) Seibert, F. B., & Nelson, J. W. : *Am. Rev. Tuberc.*, 47 : 66. 1943.
- 45) Wuhrman, F., und Wunderly, C. H. : *Die Bluteiweitzkörper des Menschen.* 1951.
- 46) Heilmeyer, L. : *Verhand. Dtsch. Gesell. f. inn. Med.*, 55 : 465, 1949.
- 47) Janke, K., und Scholtan, W. : *Beit. Klin. Tbk.*, 105 : 249, 1951.
- 48) Volk, B.W., et al. : *Am. Rev. Tubere.* 67 : 299, 1953.
- 49) 金上 : 抗酸菌病研究雑誌, 6 : 140 昭25.
- 50) 福島他 : 日本臨床結核, 6 : 507 昭25.
- 51) 吉沢他 : 生物物理化学, 1 : 47. 昭26.
- 52) 向井他 : " 1 : 30 昭26.
- 53) 土屋・原沢・桃井 : 結核, 前号.
- 54) 三好他 : 白血病論文集, 日本血液誌, 14, 補冊, 551, 昭26.
- 55) 前川 : 第3回電気泳動研究会.
- 56) Tiselius, A., & Kabat E.A. : *Jour. Exp. Med.*, 69 : 19. 1939.
- 57) 吉田・原沢他 : 第28回結核病学会.
- 58) Klee, Ph., et al. : *Dtsch. med. Wschr.*, 77 : 525, 1952.