

# 生體外ニ於ケル白血球ノ細菌貪喰 機能ニ關スル研究

其 25. 結核菌ニ對スル哺乳類各種動物ノ  
白血球ノ貪喰能ニ就テ

金澤醫科大學病理學教室(杉山教授指導)

松 田 正

*Tadashi Matsuda*

(昭和12年7月31日受付)

## 目 次

緒 言	第4節 海猿3頭ニ於ケル假性エオジ ン嗜好性白血球ノ貪喰試験
第1章 實驗方法	第5節 白鼠3頭ニ於ケル假性エオジ ン嗜好性白血球ノ貪喰試験
第2章 實驗成績	第6節 廿日鼠3頭ニ於ケル中性嗜好 性白血球ノ貪喰試験
第1節 載物硝子面上ニ於ケル菌分布 状態ノ觀察	第7節 實驗成績ノ總括及ビ考按
第2節 人間3人ニ於ケル中性嗜好性 白血球ノ貪喰試験	結 論
第3節 家兎3頭ニ於ケル假性エオジ ン嗜好性白血球ノ貪喰試験	文 獻

## 緒 言

動物ガ細菌感染ノ場合、該細胞ガ如何ナル機能的變化ヲ示スモノナリヤヲ直接生活細胞ニ就テ、觀察スルヲ得バ裨益スル所大ナルベシ。

偶々杉山教授ガ先年白血球ノ機能及ビ形態ノ合法的生體檢索法ヲ創案サレテヨリ、質的方面ノ研究ノミナラズ、量的方面ヘト新機軸ノ研究ガ擡頭スルニ至レリ。

以上ノ新術式ニ從ツテ、細菌感染ニ對スル動物血液ノ貪喰作用ニ及ボス數量的變化ヲ生活細胞ニ就キテ觀察シ、各種動物ヲ系統的ニ檢索スルハ、生物學上意義深キ所ナリ。

今回ハ體外ニ取出サレタル哺乳類各種動物ノ中性嗜好性白血球乃至假性エオジン嗜好性白血球ノ純培養セル結核菌(人型)ニ對スル貪喰能ニ就キ、數量的關係ヲ檢索シタルヲ以テ、以下報告スル所アラントス。

## 第1章 實 驗 方 法

1. 結核菌(人型)染色法 該菌株ハ當大學細菌學教室ヨリ分譲ヲ受ケシモノナリ。

培養基ハ「グリセリン、ブイヨン」(PH=6.8)ヲ用ヒ、豫メ 200cc「コルベン」中ニ 100cc 宛「グリセリン、ブイヨン」ヲ入レタルモノヲ10本用意シ置キ、先ヅ 1本ニ菌株ノ新生部 1白金耳ヲ培養基ニ浮游サセ、37°C、4週間培養シタル後、新シク増殖セル部位ヲ數白金耳他ノ用意シ置キタル培養基ニ取入レ、37°C解卵器ニ 1週間培養ス。

2. 斯クシテ得タル菌膜ノ新增殖部ヲ 2%石炭酸水中ニ入レ、100°Cニテ30分間「ダンプ、トップ」ニテ殺菌ス。

3. 次ニ 5%「フォルマリン」ニ 48時間放置シテ固定ス。

4. 該菌ヲ 5% NaOH 水溶液 20cc 中ニ投入シ、暫時ノ後ソレニ 2%石炭酸水 20cc ヲ加ヘ、煮沸釜ニテ 30分間煮沸ス。

5. 直徑約 3mm ノ硝子球ノ容積約 50cc 入レタル「コルベン」中ニ該菌液ヲ取入レテ、當教室用振盪攪拌器ニテ10分間振盪サセタル後、菌液ヲ他ノ「コルベン」中ニ取り、Gram 氏染色ニ用フル「カルボール、ゲンチアナ藍液 40cc ヲ滴下シナガラ混和シ染色ヲ施ス。次デ充分染色サレタルヲ見テ、5%NaOH 中ニ沃度ノ飽和シタル液ヲ滴下シナガラ攪拌シテ24時間解卵器中ニ放置ス。是等ノ操作中菌ノ凝集ヲ起ラシメザル様ニ注意ス。

6. 該染色菌液ヲ他瓶ニ取出シ 2時間放置シテ、中間層 50cc ヲ取り、之ニ「アラビヤゴム」ヲ 0.3%ノ割合ニ溶解セシメテ使用ニ供ス。

7. 菌液ノ載物硝子面塗抹法充分清淨ニセル載物硝子面ニ菌液ヲ注ギ垂直ニ横ニ立テ、乾燥セシメタル後、4回無水アルコールニテ充分脱色シ、水洗後乾燥セシメテ使用ニ供ス。

8. 血液標本製作法實驗動物ノ採血部位ハ、人間ニテハ耳朵、家兎及ビ海貍ニテハ耳靜脈、白鼠及ビ日鼠ニテハ尾靜脈ナリ。而シテ覆蓋硝子下面ニ血管ヨリ流出スル血滴ヲ取り、直ニ上記硝子面ノ菌膜中央部ニ伏セ、血液ノ兩面間ニ擴散スルヤ直ニ周圍ヲ「ワゼリン」ニテ封鎖ス。

9. 検査方法製作サレシ標本ハノ解卵器中ニ 70分間作用セシメタル後ノ杉山氏加温箱内ニテ、油浸裝置顯微鏡ニテ鏡檢ス。

## 第 2 章 實 驗 成 績

### 第 1 節 載物硝子面ニ於ケル菌分布状態ノ觀察

本菌ハ多數ノ不規則ナル集團ヲナスヲ以テ、個々散在サスル事極メテ困難ナリ。然レ共可成ノ迂餘曲折ヲ經テ、杉山教授考案振盪器ニ依リ漸ク満足シ得ル方法ヲ得、茲ニ晴天ノ秋空ニ群リ飛ブ蜻蛉ノ如ク美麗ナル標本ヲ製作スルニ至レリ。

即チ當實驗ヲ施行スルニ當リ、菌液ガ載物硝子面ニ塗布セラレタル場合、可及的ニ菌ガ個々ニ且ツ平等ニ分布サル、ヲ理想トス。

故ニ本實驗ニ入ルニ先チテ硝子面上ニ於ケル菌分布状態ヲ觀察シ置クノ必要アリ。

曩ニ第 1 報ニ報告シタル如ク、菌塗抹硝子面ノ裏面ヲ金剛石ニ依リ縦横各々 4 等分シテ結局 4×4=16 個ノ區劃トナシ、左端ヨリ縦ニ順次 A, B, C—P 區劃トナセリ。

而シテ顯微鏡筒ニハ網眼マイクロメーターヲ入レ油浸裝置ニテ各區劃内ニ於ケル菌數ヲ計算セリ。

今若シ標本ガ貪喰試験ノタメ理想的ニシテ凡テノ菌集簇ガ個々ノ菌ヨリナル時ハ集簇數ト

菌總數トハ同數ナルベク、又菌集簇ガ多數ノ菌數ヨリナルニツレテ、前者ハ後者ニ比シテ少  
數トナリ、1個ノ菌集簇ニ對スル平均菌數ハ増加スルニ至ル。

余ハ2枚ノ菌塗抹標本ニ就テ觀察セルガ第1表—第4表ニ示スガ如キ成績ヲ得タリ。

第1表 菌數分布 (結核菌第1標本)

各網眼ミクロニ スターニ於ケル 細菌數	區劃部位																總數
	區劃部位																
	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	
6-7-8			1								1		3				5
9-10-11		3	3	3	3	3	3	1	2	3	4	2	2	1	3	1	35
12-13-14	5	3	4	3	3	6	6	6	7	3	5	2	5	8	6	2	73
15-16-17	9	9	4	8	8	5	6	5	7	9	7	7	9	5	8	9	115
18-19-20	7	5	7	6	6	7	9	5	5	7	8	7	5	5	6	2	97
21-22-23	5	4	5	6	5	5	3	3	4	4	2	8	3	4	4	5	70
24-25-26	3	2	5	5	3	2	1	4	2	3	2	2	1	2	4	4	41
27-28-29	1	1	1	1	1	2	1	4	2	1	1	1	2	3	1	6	27
30-31-32	1	1						1						2	1		7
33-34-35		2		1					1						1		7
36-37-38					1											1	2
39-40-41																	1
總數	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	480
M±PE <sub>m</sub>	18.53 ±0.52	19.06 ±0.70	18.33 ±0.62	20.00 ±0.59	18.63 ±0.72	17.77 ±0.62	17.83 ±0.64	20.50 ±0.81	18.03 ±0.72	17.73 ±0.55	16.67 ±0.62	19.33 ±0.61	16.50 ±0.63	19.20 ±0.72	17.73 ±0.66	21.40 ±0.74	18.556 ±0.167
σ±PE <sub>σ</sub>	4.29 ±0.37	6.15 ±0.53	5.04 ±0.43	4.77 ±0.42	5.94 ±0.51	5.12 ±0.44	5.22 ±0.45	6.72 ±0.57	5.88 ±0.51	4.53 ±0.39	5.12 ±0.40	4.98 ±0.43	5.31 ±0.46	5.91 ±0.51	5.49 ±0.47	6.03 ±0.52	5.439 ±0.107

第2表 菌數分布 (結核菌第1標本)

各網眼ミクロニ スターニ於ケル 細菌數	區劃部位																總數
	區劃部位																
	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	I <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	
1	419	426	397	438	402	395	397	410	387	414	388	406	377	408	399	443	6506
2	21	15	19	21	18	20	21	17	17	21	17	19	16	20	18	25	305
3	11	7	11	10	10	12	14	9	7	8	5	15	7	7	11	5	149
4	2	5	7	5	6	4	4	7	3	4	6	6	3	4	4	4	64
5	4	4	3	5	3	3	1	5	2	3	2	4	3	5	3	3	53
6	2	3	3	4	4	4	3	4	4	1	4	3	4	5	3	7	58
7	2	3	3	3	4	1	1	5	3	1	3	3	2	4	1	3	42
8	1	2					1	4	4	1	1	1	1	1	3	5	24
總數	462	465	443	486	447	439	442	461	427	453	420	457	412	454	438	495	7201
M±PE <sub>m</sub>	1.20 ±0.02	1.23 ±0.03	1.24 ±0.03	1.23 ±0.02	1.25 ±0.03	1.21 ±0.02	1.21 ±0.02	1.33 ±0.04	1.27 ±0.04	1.17 ±0.03	1.19 ±0.03	1.28 ±0.03	1.20 ±0.03	1.27 ±0.04	1.21 ±0.03	1.30 ±0.08	1.238 ±0.007
σ±PE <sub>σ</sub>	0.80 ±0.02	0.94 ±0.02	0.87 ±0.02	0.88 ±0.02	0.93 ±0.02	0.78 ±0.02	0.78 ±0.02	1.16 ±0.03	1.06 ±0.03	0.79 ±0.02	0.87 ±0.02	0.93 ±0.02	0.82 ±0.02	1.13 ±0.02	0.89 ±0.02	1.11 ±0.02	0.857 ±0.005

第 3 表 度 数 分 布 (結核菌第 2 標本)

各網眼ミクロメ ターニ於ケル 細菌數	區 劃 部 位												總 數				
	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	J <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
3-4-5		1	2		1	1					1						1
6-7-8		2	1	2		1			1	3	1						7
9-10-11	1	7	6	3	7	7	5	2	7	6	4	4	11			1	19
12-13-14	10	5	5	8	5	10	11	8	6	11	10	4	4	4	3	5	94
15-16-17	5	6	5	8	9	5	4	8	12	4	3	7	7	9	6	7	108
18-19-20	3	9	8	7	9	5	4	8	12	4	3	7	7	9	6	7	72
21-22-23	7	2	5	6	4	2	3	4	3	6	2	5	4	5	8	6	35
24-25-26	1	2	1	1	1	3	2	2	1	2	2	6	3	1	5	2	21
27-28-29	2	2	2	3	2		2	1		2	2	1		2	2	2	21
30-31-32	1	1				1		1					1				6
33-34-35					1			1									3
36-37-38								1						1			4
42-43-44													1				1
總 數	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	480
M±PE <sub>m</sub>	17.87 ±0.66	16.70 ±0.61	17.73 ±0.64	18.70 ±0.58	18.37 ±0.67	17.10 ±0.60	17.33 ±0.57	19.40 ±0.82	17.47 ±0.41	17.50 ±0.47	17.53 ±0.81	20.83 ±0.77	17.90 ±0.58	19.07 ±0.59	19.67 ±0.56	19.63 ±0.86	18.306 ±0.165
σ±PE <sub>σ</sub>	5.37 ±0.47	4.89 ±0.43	5.16 ±0.45	4.71 ±0.41	5.43 ±0.47	4.92 ±0.43	4.82 ±0.42	6.63 ±0.58	3.27 ±0.29	3.84 ±0.33	6.60 ±0.57	6.23 ±0.54	4.74 ±0.41	4.86 ±0.42	4.56 ±0.40	6.99 ±0.61	5.364 ±0.118

第 4 表 度 数 分 布 (結核菌第 2 標本)

各網眼ミクロメ ターニ於ケル 1菌集簇ニ於ケル 細菌數	區 劃 部 位												總 數				
	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	J <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>
1	415	400	412	410	434	407	418	411	436	421	420	451	402	431	448	427	6743
2	16	21	19	13	10	14	14	15	15	15	13	17	20	18	16	15	251
3	9	4	10	5	10	8	7	11	10	8	9	12	14	10	13	13	153
4	3	2	4	5	3	3	4	6	1	2	2	4	4	3	2	5	53
5	3	1	3	4	3	3	2	3	1	3	1	2	2	3	3	3	40
6	2	2	1	4	3	2	2	4	2	2	3	3	2	2	3	2	39
7	1	2	1	2	2	1	1	3	1	1	2	4	1	4	2	2	30
8	2	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	4	1	1	2	4	28
總 數	451	433	451	447	466	439	449	456	466	453	451	497	446	472	489	471	7337
M±PE <sub>m</sub>	1.19 ±0.03	1.16 ±0.02	1.18 ±0.02	1.26 ±0.03	1.18 ±0.02	1.17 ±0.02	1.16 ±0.02	1.28 ±0.03	1.12 ±0.02	1.16 ±0.02	1.17 ±0.02	1.26 ±0.03	1.20 ±0.02	1.21 ±0.03	1.21 ±0.03	1.25 ±0.03	1.197 ±0.007
σ±PE <sub>σ</sub>	0.81 ±0.02	0.73 ±0.02	0.73 ±0.02	1.04 ±0.02	0.76 ±0.02	0.74 ±0.02	0.72 ±0.02	1.03 ±0.02	0.58 ±0.01	0.72 ±0.02	0.77 ±0.02	1.04 ±0.02	0.76 ±0.02	0.87 ±0.02	0.86 ±0.02	0.98 ±0.02	0.835 ±0.004

第 1 表及ビ第 3 表ヲ 見ル = 總數ノ M±PE<sub>m</sub>ハ 18.56±0.17 及ビ 18.31±0.17 = シテ最大値  
及ビ最小値ノ部位ハ概シテ下列及ビ上列ニシテ各標本ニ於ケル菌密度ハ總數ノソレニ近似値  
ヲ有スル部位ハ各標本ノ中央部ニアルヲ示セリ。

第 2 表及ビ第 4 表ヲ見ル = 總數ノ M±PE<sub>m</sub>ハ 1.24±0.01 及ビ 1.20±0.01 = シテ最小値及  
ビ最大値ノ部位ハ上列及ビ下列ナリ。即チ各菌集簇ノ存スル菌數ハ塗抹標本ニテ總數ノソレ

ニ近似値ヲ有スル部位ハ各標本ノ中央部ニアルヲ示セリ。以上ノ事實ニ鑑ミルニ各標本中央部ニ於テハ、菌密度一樣ニシテ、菌集簇ガ個々ノ菌ヨリナルベク理想的條件ニ近キモノナリ。本實驗ニ當リテモ、其ノ中央部ヲ使用ニ供シタリ。

第2節 人間3人ニ於ケル中性嗜好性白血球ノ貪喰試驗

第5表 (人間)

検査 月日	實驗 回数	70分ニ於ケル各個白血球ノ貪喰菌數													細菌 總數	細胞 總數	平均 貪喰度	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13
16/XI	No. 1.	6	8	14	13	18	14	7	4	5	4	3	2	1	1	440	100	4.400
	No. 2.	7	13	8	17	13	10	9	11	4	3	2	1	2	427	100	4.270	
	No. 3.	7	10	12	11	16	12	11	8	6	2	2	1	1	1	435	100	4.350
	總數	20	31	34	41	46	29	27	23	15	9	7	4	4	2	1302	300	4.3400

第3節 家兎3頭ニ於ケル假性エオジン嗜好性白血球ノ貪喰試驗

第6表 (家兎)

検査 月日	實驗 回数	70分ニ於ケル各個白血球ノ貪喰菌數										細菌 總數	細胞 總數	平均 貪喰度	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				10
17/XI	No. 1.	24	20	22	11	12	5	1	2	1	1	1	217	100	2.170
	No. 2.	22	27	18	14	8	5	3	2	1			202	100	2.020
	No. 3.	19	25	24	8	10	6	3	3	1	1		223	100	2.230
	總數	65	72	64	33	30	16	7	7	3	2	1	642	300	2.1400

第4節 海猿3頭ニ於ケル假性エオジン嗜好性白血球ノ貪喰試驗

第7表 (海猿)

検査 月日	實驗 回数	70分ニ於ケル各個白血球ノ貪喰菌數												細菌 總數	細胞 總數	平均 貪喰度	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12
3/XII	No. 1.	15	13	14	18	15	8	5	5	2	1	2	1	1	328	100	3.280
	No. 2.	24	9	12	13	10	9	8	7	4	2	1	1		325	100	3.250
	No. 3.	19	16	15	13	11	8	5	6	2	1	2	1	1	308	100	3.080
	總數	58	38	41	44	36	25	18	18	8	4	5	3	2	951	300	3.1700

## 第5節 白鼠3頭ニ於ケル假性エオジン嗜好性白血球ノ貪食試験

第8表 (白鼠)

検査 月日	實驗 回数	70分ニ於ケル各個白血球ノ貪食菌數													細菌 總數	細胞 總數	平 均 貪食度	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13
7/XII	No. 1.	15	13	12	13	16	9	8	7	3	1	1	1		1	349	100	3.490
	No. 2.	17	12	16	11	12	6	12	5	4	2	2		1	344	100	3.440	
	No. 3.	14	17	14	9	17	7	8	5	5	1	2		1	339	100	3.390	
	總 數	46	42	42	33	45	22	28	17	12	4	5	1	2	1	1032	300	3.4400

## 第6節 廿日鼠3頭ニ於ケル中性嗜好性白血球ノ貪食試験

第9表 (廿日鼠)

検査 月日	實驗 回数	70分ニ於ケル各個白血球ノ貪食菌數								細菌 總數	細胞 總數	平 均 貪食度	
		0	1	2	3	4	5	6	7				8
9/XII	No. 1.	29	36	20	6	3	2	2	1	1	143	100	1.430
	No. 2.	27	30	28	8	2	3	1		1	147	100	1.470
	No. 3.	32	24	22	10	6	2	2	1	1	159	100	1.590
	總 數	88	90	70	24	11	7	5	2	3	449	300	1.4967

## 第7節 實驗成績ノ總括及ビ考按

哺乳類各種動物トシテ、人間、家兎、海猿、白鼠、廿日鼠ヲ選ビ、是等動物ノ中性嗜好性白血球乃至假性エオジン嗜好性白血球ノ貪食率ヲ檢セル成績ハ第2章第6節迄ニ大略記セル所ナリ。

今回ハ結核菌(人型)ニ就テ、杉山教授創案ノ血球機能及ビ形態ノ合法的生體檢索法ノ新術式ニ從ツテ、哺乳類各種動物ノ中性嗜好性乃至假性エオジン嗜好性白血球ヲ主トシ、細菌貪食ニ關シ、數量的ニ觀察シ、其ノ比較研究ノ大要ヲ記述スル所アラントス。

各種動物貪食開始時間ハ第1報ニ示セル如ク、標本製作ノ直後ヨリ始マリ、攝氏37°Cノ孵卵器内ニテハ約1時間後ニ於テ貪食スベキ白血球ノ貪食率最大ニ達セリ。

其ノ余ノ得タル70分後ニ於ケル總平均貪食度ノ成績ヲ概括表示スレバ下記ノ如シ。

第10表 平均貪食菌數

實驗例 動物名	第1例	第2例	第3例	平 均
人 間	4.400	4.270	4.350	4.3400
家 兎	2.170	2.020	2.230	2.1400
海 猿	3.280	3.250	3.080	3.1700
白 鼠	3.490	3.440	3.390	3.4400
廿 日 鼠	1.430	1.470	1.590	1.4967

以上人間ニ於テ最大貪喰ヲ呈シ、白鼠、海猿、家兎、廿日鼠ノ順位ヲ示セリ。

如此諸種動物ノ白血球貪喰能ヲ系統的ニ比較研究スルハ、生物學上興味深ク吾人ノ亦知ラント欲スル所ナリ。

## 結 論

余ハ哺乳類ニ屬スル各種正常動物ニ於ケル人間、家兎、海猿、白鼠、廿日鼠ヨリ體外ニ取出セル血液白血球ノ染色ヲ施セル結核菌ニ對スル貪喰性ヲ檢シテ次ノ如キ結論ヲ得タリ。

1. 各種動物白血球ノ結核菌ニ對スル貪喰能ハ先天的ニ差異アルモ同一種動物ニ於テハ略々其ノ貪喰度ヲ等シクセリ。

2. 人間ノ白血球ノ貪喰能ハ最大ニシテ一細胞ニ於ケル平均貪喰菌數ハ4.34個ニ達シ、次ニ白鼠、海猿、家兎及ビ廿日鼠ノ順位ニアリテ、其等白血球ノ平均貪喰菌數ハ3.44; 3.17; 2.14; 1.50; 個ナリキ。

## 文 獻

- 1) **Alexander Strubell**, Zur Klinik d. Opsonin. 1913, Jena.      2) **Buchner**, Die Forschungsmethoden in der Immunitätsfragen, Zentralblatt. f. Bak. Bd. 10, 1891, S. 727.      3) **Chandler and Miller**, Colloidal iodine. J. of phys. chem. 31, 1091. 1927.      4) **Dodds**, A modification of estimating the opsonic index, Britsch. med. Jour. 2, 948, 1907.      5) **Haan**, Die Phagocytose als Ausdruck d. Lebens. d. Leukocyten, Pflüger's Archiv. Bd. 194, 1922.      6) **Kaplan**, Some feature of the nucleus and protoplasm of the neutrophils. Fol. Haem. Bd. 7, 1909.      7) **Klieneberger & Carl**, Blut Morphologie der Laboratoriumstiere. 1912.      8) **Max. Gruber u. Kenzo Futaki**, Seroaktivität u. Phagocytose. Mün. med. Wochenschrift. 1906, Vol. 6.      9) **Metschnikoff**, Die Lehre von d. Phagocyten u. deren experimentelle Grundlagen. Handb. d. path. Mikroorg. 2 Aufl.      10) **Neufeld**, Bakteriotropine u. Opsonine. Handb. d. path. Mikroorg. Bd. II, 2, 3, Aufl.      11) **St. Bächer**, Ueber Beeinflussung d. Phagocytose durch Normalessem. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten Bd. 56, 1907, S. 33.      12) **W. Kolle u. A. von Wassermann**, Handb. d. path. Mikroorganismen II, Aufl. Bd. 5, Jenen.      13) **石原房雄**, 新血清學, 昭8.      14) **上野一晴**, 生理學, 昭8.      15) **大谷彬亮**, 刺戟療法, 昭4.      16) **紺田孫助**, 一新ニ依ル白血球ノ結核貪喰ノ研究, 十全會雜誌, 第38卷.      17) **星見三男**, 免疫學及其ノ應用. 昭9.      18) **島田常德**, 病ノ狀態ニ於ケル白血球機能ニ就テ. 第1, 2報, 十全會雜誌, 42卷, 34號. 昭12.      19) **谷友次**, Bakteriologisches Taschenbuch. 昭2.      20) **竹内郎松次**, 近世細菌學及免疫學, 前後編, 昭9.      21) **中村豊**, 細菌學, 免疫學講會, 昭10.      22) **野口英世**, On the influence of the relation and of desiccation upon Opsonins. J. of exp. med. Vol. 9, 445,      23) **山崎政治**, 結核, 免疫反應ニ關スル研究. 卷1報. 十全會雜誌, 第39卷, 第8號, 昭9.      24) **渡邊義政**, 白鼠腹腔内ニ於ケル人型結核菌ノ運命. 細菌學雜誌, 大6.      25) 同人, 結核菌部分ノ成分ノ免疫關係ニ就テ. 細菌學雜誌, 大6.