

# 十 全 會 雜 誌

第42卷 第5號 (第381號)

昭和12年5月1日發行

原 著

## 生體外ニ於ケル白血球ノ細菌貪喰 機能ニ關スル研究

其 15 連鎖狀球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

(昭和11年10月26日受附)

### 目 次

緒 言	第4節 海 豚
第1章 實驗方法	第5節 白 鼠
第2章 實驗成績	第6節 廿日鼠
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	結 論
第3節 家 兔	文 獻

### 緒 言

細菌感染ニ對スル動物血液細胞ノ貪喰率ヲ直接生活細胞ニ就キテ數量的ニ檢知スルハ生物學上意義深キ問題ナリ。

今第15報ニ於テ體外ニ取出サレタル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連鎖狀球菌ニ對スル貪喰能ニ就キ數量的關係及ビ各種動物相互間ノ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. 連鎖球菌染色法 該菌ハ當大學細菌學教室ヨリ分譲ヲ受ケシモノナリ。葡萄糖ブイヨン(1.5%)ヲ試験管中ニ 30cc 入レ置キ。コレニ血液寒天培養器(葡萄糖 1.0%)ニテ 37°C, 24時間培養セル該菌ヲ入レ, 37°C, 20時間培養シ, 上清ノ 15cc ヲ葡萄糖ブイヨン 600cc 中ニ入レ 充分振盪シテ 37°C, 20時間培養ス。斯クシテ得タル液ヲ 2500回轉速心器ニテ 沈降セシムル事 1時間, 沈降菌ヲ 充分蒸餾水ニテ 洗滌シ, 再ビ 2500回轉ニヨリ 40分間沈降セシム。斯ル 洗滌ヲ 2 回反覆シタル後, 菌ヲ 2% 石炭酸水 20cc 中ニ入レ浮游液ヲ作り, 更ニ Gram 氏染色ニ使用スル「カルボール, ゲンテアナ紫液ヲ 20cc ヲ滴下注入シテ「ピペット」ニテ 數百回反覆振盪混和シテ, 37°C 孵卵器中ニ 48時間放置後, 沈降セル菌ヲ 直徑 1 分硝子球 50cc 中ニ混入シ, 杉山教授考案ノ 振盪器ニテ 10分間振盪シタル後, 沃度, 沃度加里, 蒸餾水(1:2:10)ノ溶液ヲ 60cc 加ヘテ, 硝子球ヲ 取除キタル菌液ヲ 60°C 孵卵器中ニ 24時間放置ス。

斯クシテ得タル 菌沈渣ヲ 再ビ硝子球 50cc 中ニ混入シ, 振盪器ニテ 10分間振盪シタル後, 沃度, 沃度加里, 蒸餾水(1:2:10)ノ溶液ヲ 滴下混入シテ 50cc トナシ硝子球ヲ 取除キ 60°C, 2時間 Gram 氏染色ヲ施ス。然ル後該菌液ノ 中間層 30cc 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。

2. 菌液ノ 載物硝子面塗抹法 充分清淨ニセル載物硝子ニ 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。

3. 血液標本製作法 實驗動物ノ 採血部位ハ 人間ニテハ 耳朵, 家兎及ビ海獺ニテハ 耳靜脈, 白鼠及ビ廿日鼠ニテハ 尾靜脈ナリ。而シテ 覆蓋硝子面ニ 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 兩硝子面間ニ 擴散スルヤ, 直ニ 周圍ヲ「ワゼリン」ニテ 封鎖ス。

4. 検査方法 製作サレシ 標本ハ 37°C ノ 孵卵器中ニ 70分間作用 セシメタル後 20°C ノ 杉山氏加温箱ニテ, 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

當實驗ハ 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 先ダチテ 硝子面上ニ 於ケル 菌ノ 分布状態ヲ 觀察シ置クノ 必要アリ。即チ 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 縱横各々 4 等分シテ 結局 4 × 4 = 16個ノ 區劃トナシ, 左端ヨリ 縱ニ 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 貪食試器ノ 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 及ビ 第3表ヲ 見ルニ 總數ノ  $M \pm PE_m$  ハ  $18.86 \pm 0.08$  及ビ  $18.89 \pm 0.08$  ニシテ 最大値及ビ 最少値ノ 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 見ルニ 總數ノ  $M \pm PE_m$  ハ  $1.405 \pm 0.006$  及ビ  $1.398 \pm 0.004$  ニシテ 最

第 1 表 度 數 分 布 (連鎖球菌第 1 標本)

各標本ミクローメーターニ於ケル細菌數	區 劃 部 位														總數		
	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>	L <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>
7-9	1	1							1						1		4
10-12	2	5	2		2	1		1	2				1	2	2	2	23
13-15	4	4	7	6	8	7	4	8	3	3	4	4	4	5	1	3	74
16-18	9	5	5	6	11	7	4	9	5	10	7	10	10	10	9	4	122
19-21	11	8	9	7	2	6	7	14	4	10	13	9	9	6	7	15	138
22-24	3	5	5	7	4	5	7	5	6	5	4	4	4	5	8	3	81
25-27		2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	26
28-30								2	1	1				1		1	8
31-33						1		1					1			1	4
總 數	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	480
M ± PE <sub>m</sub>	17.6 ± 0.29	17.7 ± 0.39	18.4 ± 0.33	19.9 ± 0.36	17.7 ± 0.33	19.1 ± 0.39	18.9 ± 0.28	20.1 ± 0.31	18.6 ± 0.39	19.2 ± 0.38	19.3 ± 0.26	18.9 ± 0.33	18.4 ± 0.34	19.1 ± 0.35	19.1 ± 0.36	19.6 ± 0.36	18.86 ± 0.08
σ ± PE <sub>σ</sub>	1.19 ± 0.21	1.61 ± 0.28	1.36 ± 0.24	1.45 ± 0.25	1.33 ± 0.23	1.57 ± 0.27	1.14 ± 0.20	1.25 ± 0.21	1.61 ± 0.28	1.55 ± 0.27	1.05 ± 0.18	1.35 ± 0.23	1.38 ± 0.24	1.42 ± 0.25	1.48 ± 0.26	1.48 ± 0.26	1.39 ± 0.06

第 2 表 度 數 分 布 (連鎖球菌第 1 標本)

各標本ミクローメーターニ於ケル細菌數	區 劃 部 位														總數		
	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>	L <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>
1	260	267	271	277	270	269	278	298	265	266	273	267	256	271	284	292	4373
2	102	103	95	106	94	95	100	110	100	106	96	103	128	105	112	102	1657
3	15	14	21	28	17	28	23	17	25	26	29	26	16	21	18	22	346
4	5	4	3	3	4	5	3	7	3	3	3	5	2	3	3	4	60
5	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1		1		2	16
6				1			1	1		1	1						5
總 數	383	389	392	416	386	399	406	434	394	403	403	410	402	401	417	422	6457
M ± PE <sub>m</sub>	1.39 ± 0.02	1.38 ± 0.02	1.39 ± 0.02	1.43 ± 0.02	1.37 ± 0.02	1.44 ± 0.02	1.40 ± 0.02	1.40 ± 0.02	1.41 ± 0.02	1.44 ± 0.02	1.43 ± 0.02	1.41 ± 0.02	1.41 ± 0.02	1.40 ± 0.02	1.38 ± 0.02	1.39 ± 0.02	1.405 ± 0.006
σ ± PE <sub>σ</sub>	0.65 ± 0.02	0.63 ± 0.02	0.67 ± 0.02	0.71 ± 0.02	0.64 ± 0.02	0.72 ± 0.02	0.69 ± 0.02	0.69 ± 0.02	0.67 ± 0.02	0.71 ± 0.02	0.72 ± 0.02	0.68 ± 0.02	0.65 ± 0.01	0.65 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.68 ± 0.02	0.670 ± 0.004

少値及び最大値ノ部位ハ概シテ上列及ビ下列ナリ。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ニシテ菌集簇ガ個々ノ菌ヨリナルバ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 3 表 度 數 分 布 (連鎖狀球菌第 2 標本)

各網眼ミクロメーター ニ於ケル 細菌數	區 劃 部 位															總數					
	區					劃					部						位				
	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>				
10-12	2	1	1	2	2	1	1	1	1				1				1	10			
13-15	11	8	6	2	8	7	6	2	3	4	2	4	4	4	5	4	4	84			
16-18	6	9	9	5	9	7	4	16	12	12	8	8	8	12	8	10	7	144			
19-21	6	8	6	12	5	3	7	10	7	10	8	9	9	8	10	7	7	125			
22-24	3	4	6	9	3	6	4	6	2	2	2	9	7	5	6	3	3	77			
25-27	2	1	2	3	3	3	3	3	1	3	2	2	1	1	1	4	4	33			
28-30			1			1	1	1								1	1	6			
31-33						1												1			
總 數	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	480			
M±PE <sub>m</sub>	17.3±0.30	17.6±0.20	18.7±0.33	20.4±0.21	17.8±0.34	19.1±0.38	19.9±0.36	18.4±0.28	19.0±0.26	19.1±0.31	20.1±0.25	19.0±0.28	18.7±0.25	19.0±0.28	19.0±0.26	19.3±0.30	18.89±0.08	18.89±0.08			
σ±PE <sub>σ</sub>	0.21	0.15	0.23	0.15	0.24	0.27	0.25	0.23	0.19	0.18	0.22	0.18	0.20	0.17	0.18	0.21	0.21	0.05			

第 4 表 度 數 分 布 (連鎖狀球菌第 2 標本)

各網眼ミクロメーター ニ於ケル 細菌數	區 劃 部 位															總數					
	區					劃					部						位				
	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	259	273	264	273	278	255	265	306	281	297	271	301	276	277	276	303	303	4455			
2	95	95	107	122	94	97	107	104	96	99	97	96	102	108	104	101	101	1624			
3	17	18	18	24	16	31	24	21	19	17	24	25	22	16	23	18	18	333			
4	4	5	3	3	5	7	4	3	4	4	6	8	4	3	3	3	3	69			
5	1		1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	19			
6				1						1	1							3			
總 數	376	391	393	424	394	391	402	435	402	419	400	431	405	406	407	427	427	6503			
M±PE <sub>m</sub>	1.39±0.02	1.37±0.02	1.40±0.02	1.44±0.02	1.37±0.02	1.47±0.03	1.44±0.02	1.37±0.02	1.38±0.02	1.37±0.02	1.43±0.02	1.40±0.02	1.40±0.02	1.39±0.02	1.43±0.02	1.36±0.02	1.398±0.004	1.398±0.004			
σ±PE <sub>σ</sub>	0.65±0.02	0.63±0.02	0.68±0.02	0.69±0.02	0.65±0.02	0.74±0.02	0.70±0.02	0.65±0.02	0.67±0.02	0.67±0.02	0.72±0.02	0.70±0.02	0.66±0.02	0.65±0.01	0.65±0.01	0.64±0.01	0.681±0.003	0.681±0.003			

第2節 健康人3人ニ於ケル中性嗜好性白血球ノ貪喰試験

第5表 (人 間)

検査 月日	實 驗 回 數	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
16/IX	No. 1	5	11	15	14	16	12	9	6	4	4	2	2		413	100	4.130
	No. 2	4	11	18	11	12	11	10	7	5	4	5	1	1	441	100	4.410
	No. 3	7	14	16	11	9	11	8	11	4	4	3	2		415	100	4.150
	總 數	16	36	49	36	37	34	27	24	13	12	10	5	1	1269	300	4.2300

第3節 健康家兎3頭ニ於ケル假性エオジン嗜好性白血球ノ貪喰試験

第6表 (家 兎)

検査 月日	實 驗 回 數	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	
21/IX	No. 1	18	22	25	9	11	9	2	2	1	1			231	100	2.310
	No. 2	21	18	26	16	9	2	4	1	2		1		221	100	2.210
	No. 3	19	24	27	11	7	4	2	3	2	1			217	100	2.170
	總 數	58	64	78	36	27	15	8	6	5	2	1		669	300	2.2300

第4節 健康海獺3頭ニ於ケル假性エオジン嗜好性白血球ノ貪喰試験

第7表 (海 獺)

検査 月日	實 驗 回 數	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
31/IX	No. 1	18	13	11	16	15	5	7	7	1	1	3	1	2	341	100	3.410
	No. 2	19	13	9	18	12	7	6	4	4	2	2	1	3	349	100	3.490
	No. 3	16	14	13	18	13	8	4	5	1	3	2	2		329	100	3.290
	總 數	53	50	33	50	40	20	17	17	6	6	7	4	5	1019	300	3.3967

第5節 健康白鼠3頭ニ於ケル假性エオジン嗜好性白血球ノ貪喰試験

第8表 (白 鼠)

検査 月日	實 驗 回 數	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
24/IX	No. 1	8	6	12	14	16	20	9	9	1	2	2	1		410	100	4.100
	No. 2	7	8	10	14	17	18	11	7	3	3	1		1	416	100	4.160
	No. 3	10	8	8	17	11	21	7	11	4	1	2			404	100	4.040
	總 數	25	22	30	45	44	59	27	27	8	6	5	1	1	1230	300	4.1000

## 第6節 健康廿日鼠3頭ニ於ケル中性嗜好性白血球ノ貪喰試験

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
25/IX	No. 1	31	27	16	11	7	4	2	1	1		167	100	1.670
	No. 2	31	34	13	11	4	3	1	2		1	153	100	1.530
	No. 3	33	26	22	5	8	2	1	2	1		155	100	1.550
	總數	95	87	51	27	19	9	4	5	2	1	475	300	1.5833

## 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、家兔、海猿、白鼠及ビ廿日鼠ヲ選ビ、是等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貪喰率ヲ檢セル成績ハ第2章第6節迄ニ大略記セル所ナリ。

蓋シ貪喰ハ白血球ノ有力ナル機能ニシテ、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キテ、系統的ニ觀察スルヲ得バ生物學上裨益スル所大ナルベシ。然レ共生活細胞ノ觀察ハ適切ナル研究方法ノ發明セラレザル限り實施困難ナリ。然ルニ1929年杉山教授創案ノ細胞測定法ハ一定ノ裝置ノ下ニ直接顯微鏡下ニ1滴ノ血液ニテ檢セラル、ヲ以テ、廣汎ナル研究ニ資スベキ合法的術式ナリト信ズ。

余モ亦以上ノ新術式ニ從ツテ細菌感染ニ對スル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ヲ主トシ、貪喰作用ニ及ボス影響ヲ數量的ニ觀察シタルヲ以テ、其ノ比較研究ノ大要ヲ記述スル所アラントス。

各種動物ノ貪喰開始時間ハ第1報ニ示セル如ク標本直後ヨリ始マリ、攝氏37°Cノ杉山氏加温箱内ニテ約1時間後ニ於テ貪喰スベキ白血球ノ貪喰率最大ニ達セリ。

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

第10表 平均貪喰菌數

實驗例 動物名	第1例	第2例	第3例	平均
人間	4.130	4.410	4.150	4.2300
家兔	2.310	2.210	2.170	2.2300
海猿	3.410	3.490	3.290	3.3967
白鼠	4.100	4.160	4.040	4.1000
廿日鼠	1.670	1.530	1.550	1.5833

以上人間ニ於テハ最大貪喰ヲ呈シ廿日鼠ハ最少ヲ示セリ。斯ノ如ク諸種動物ノ白血球貪喰能ヲ比較研究スルハ吾人ノ知ラント欲シタル所ナリ。

## 結 論

余ハ哺乳類ニ屬スル各種正常動物(人間, 家兎, 海獺, 白鼠, 廿日鼠)ヨリ體外ニ取出セル血液白血球ノ Gram 氏染色ヲ施セル連鎖狀球菌ニ對スル貪喰性ヲ檢シテ次ノ如キ結論ヲ得タリ。

1. 各種動物白血球ノ連鎖狀球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モ大ニシテ一細胞ニ於ケル平均貪喰菌數ハ 4.23 個ニ達シ、次ニ白鼠, 海獺, 家兎, 廿日鼠ノ順位ニアリテ、夫等ノ白血球ノ平均貪喰菌數ハ 4.10; 3.40; 2.23; 1.58 個ナリキ。

## 文 獻

- 1) **Arneth, J.**, Die Neutrophilenweissen Blutkörperchen bei d. Infectiionskrt. Jena. 1904. 2)
- Arneth**, Die Qualitative Blutlehre. Leipzig. 1920. 3) **Bächer, Z.** f. Hy. Bd. 56, 1903, S. 33.
- 4) **Brugsch u. Schilling**, Die Kernform d. Lebenden neutrophilen Lenkocyten beim Menschen. F. Häm. 1908, Bd. 6. 5) **Bügess**, Ueber d. Virulenzbestimmung d. Streptokokken. Z. bl. f. Gyn. S. 602, 1910. 6) **Churchmann**, Gram Structure of Cocci. Jour. of Bact. 1929, 18.
- 7) **Grnmborg**, Beiträge zur vergleichenden Morphologie d. Leukozyten. Virch. Arch. Bd. 163, 1901.
- 8) **Haan**, Die Phagocytose als Ausdruck d. Lebens. d. Leukozyten. Pflüger's Archiv. Bd. 194, 1922.
- 9) **Hambunger**, Physikalischen Chemisch Untersuchungen über Phagocyten. ihre Bedeutung von allg. biologischen u. Pathologischen Gesichtspunkt. 1912. 10) **Metschnikoff**, Die Lehre von d. Phagocyten u. deren experimentelle grundlage. Handb. d. Path. Mikroorg. II Aufl. 11)
- Neufeld**, Bacteriotropine u. Opronine. Handb. d. Path. Mikroorg. Bd. II, 2, 3 Aufl. 12)
- Wright u. Douglas**, Lancet. 1904, 2, P. 1138. 13) **上野一晴**, 生理學, 上卷. 14)
- 大谷彬亮**, 枸橼酸加里液ノ喰菌促進作用ノ研究. 細菌學雜誌, 大6, 517頁. 15) **小倉金之助**, 統計的研究法, 大正15年. 16) **杉山鑿輝**, 生物測定學ニ就テ. 日新醫學, 第4號, 第9號.
- 17) **谷友次**, Bacteriologisches Taschenbuch. 昭5. 18) **谷友次, 佐々木茂雄**, 近世嫌氣性細菌學, 昭9. 19) **野口英世**, On the Influence of the relation and of desiccation upon opsonins. J. of exp. Med. Vol. 9, 445, 1907. 20) **坂田信秋**, 細菌體ノ免疫學的意義. 其10, 連鎖狀球菌ニ就テ. 北野病院業績報告, 1: 134, 1934. 21) **安東洪次, 伊藤成美**, 連鎖狀球菌ノ生物學的意義. 細菌學雜誌, 大正10年, 377頁. 22) **金井章次**, 連鎖狀球菌溶血素ニ就テ. 細菌學雜誌, 大正9年, 299頁. 23) **山口壽太郎**, 諸種ノ藥物ノ喰細胞機能ニ及ス影響ニ就テ. 細菌學雜誌, 大14, 9, 10.