生體外ニ於ケル白血球ノ細菌貪喰機能ニ關スル研究

其五　四聯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10年4月30日受附)

目　次

緒　言
第1章　實驗方法
第2章　實驗成績
第1節　載物硝子面ニ於ケル菌分布狀態ノ觀察
第2節　人　間
第3節　家　兎
第4節　海　猿
第5節　白　鼠
第6節　廿日鼠
第7節　實驗成績ノ總括及ビ考按
結　論
文　獻

緒　言

杉山教授ガ先年生物測定學ニ就テ數學的法則ノ適用ヲ醫學方面ニ提唱サレテヨリ質的方面ノ研究ノミナラズ，數量的方面ノ研究ヘト追及サレツヽアリ．

猶又杉山教授ガ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兩者相俟ツテ，玆ニ數量的生體測定法ハ完成サレタリ．以上ノ新術式ニ從ツテ細菌感染ニ對スル動物血液細胞ノ貪喰作用ニ及ボス變化ヲ數量的ニ探索スルハ生物學上意義深キモノニシテ，且又吾人ノ知ラント欲スル所ナリ．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四聯球菌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

1．四聯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．普通ブイヨン」中ニ20時間純培養セル菌ヲ2000回轉遠心器ニテ沈降セシムル事40分間，沈降セル菌ヲ充分蒸溜水ニテ洗滌シ，再ビ2000回轉ニヨリ30分間沈降セシム．斯ル洗滌操作ヲ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リ，更ニ Gram 氏染色ニ使用スル「カルボル，ゲンチァナ紫液ヲ同量滴下注入シテ「ピペット」ニテ數百回反覆振盪混和シタル後，沃度，沃度加里，蒸溜水 (1:2:10) ノ溶液適當量(菌浮游液量ノ約2分ノ1量)ヲ加ヘテ Gram 氏染色ヲ施ス．

該菌液中ニ等量ノ直徑5厘硝子球ヲ混和シ約400回振盪シタル後再ビ500回轉ニテ10分間遠心沈降セシメテ上清ヲ取リ之ニ「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，垂直ニ立テヽ乾燥セシメタル後數回「アルコール」ニテ充分脫色シ，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朶，家兎及ビ海猿ニテハ耳靜脈，白鼠及ビ廿日鼠ニテハ尾靜脈ナリ．而シテ覆蓋硝子下面ニ血管ヨリ流出スル血滴ヲ取リ，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否ヤ直ニ周圍ヲ「ワゼリン」ニテ封鎖ス.

4. 檢査方法　製作サレシ標本ハ37°C孵卵器中ニ70分間作用セシメタル後室內(20°C)ノ下ニ於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狀態ノ觀察

當實驗ハ菌液ガ載物硝子面ニ塗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ヽヲ理想トス．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狀態ヲ觀察シ置クノ必要アリ．卽チ第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橫各々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區劃トセリ．而シテ顯微鏡筒ニハ網眼ミクロトータ」ヲ入レ油浸裝置ニヨリテ各區劃內ニ於ケル菌數ヲ計算セリ.

今若シ標本ガ貪喰試驗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連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增加スルニ至ル.

由來四聯球菌ハ4個相集レル形態ヲ存スルタメ可及的分離サスタメニ5厘硝子球ヲ用ヒテ振盪操作ヲ施シタリ.

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±PEm ハ 12.50±0.09 及ビ 12.62±0.09 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±PEm ハ 3.10±0.02 及ビ 33.16±0.02 ニシテ最少値及ビ最大値ノ部位ハ概シテ上列及ビ下列ナリ．卽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性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．本實驗ニ當リテモソノ中央部ヲ使用ニ供シタリ.

第1表　度數分布表

各網眠ミクロメータ」ニ於ケル細菌數	區劃部位																總數
	A_1	B_1	C_1	D_1	E_1	F_1	G_1	H_1	I_1	J_1	K_1	L_1	M_1	N_1	O_1	P_1	
4—6	4	1	3	4	3	2	3		1	1	1	2	3	2	4	1	35
7—9	7	10	7	9	8	2	5	3	7	6	4	3	11	5	3	4	94
10—12	7	8	7	4	9	13	10	10	11	9	8	3	7	11	6	13	139
13—15	5	3	3	3	5	6	5	9	6	8	10	6	7	8	4	4	92
16—18	4	6	7	8	2	4	4	5	5	4	4	9	2	4	11	4	83
19—21	2	1	1	2	3	3	1	2			3	5			1	2	21
22—24	1		1				2	1		2		2				2	11
25—27		1	1														2
28—30															1		1
總數	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	480
M±PEm	11.80 ±.39	12.10 ±.37	12.60 ±.43	11.80 ±.39	11.40 ±.35	12.70 ±.31	12.30 ±.38	13.60 ±.29	11.70 ±.27	12.60 ±.34	13.10 ±.31	15.00 ±.38	10.40 ±.27	11.70 ±.27	13.40 ±.43	13.00 ±.36	12.50 ±.09
σ±PEσ	3.19 ±.27	3.07 ±.27	3.49 ±.30	3.18 ±.27	2.81 ±.24	2.56 ±.22	3.13 ±.27	2.41 ±.21	2.17 ±.19	2.77 ±.24	2.52 ±.22	3.19 ±.27	2.21 ±.19	2.17 ±.19	3.51 ±.30	2.93 ±.25	2.95 ±.06

第 2 表　度數分布表

各網眠ミクロメータ」ニ於テ1菌集簇ニ於ケル平均菌數	區劃部位																總數
	A_1	B_1	C_1	D_1	E_1	F_1	G_1	H_1	I_1	J_1	K_1	L_1	M_1	N_1	O_1	P_1	
1	38	15	21	17	10	14	22	20	16	15	12	8	11	9	14	7	249
2	42	35	39	37	26	24	44	50	29	35	38	24	24	31	38	17	533
3	12	5	3	6	9	11	8	10	5	6	15	8	8	8	8	5	127
4	42	67	65	51	46	69	56	52	53	64	62	76	44	59	55	69	931
5	2			2	4	2	1	2	4	1		2	1		1	1	24
6		1	2	3	4			2	3	1	1	5	4	2	2	4	34
7				1				1	1			1				2	6
8	2			1	3			2				2	3	1	6	2	22
總數	138	123	130	118	102	120	132	139	111	122	128	126	95	110	124	107	1926
M±PEm	2.55 ±.08	3.04 ±.07	2.92 ±.07	3.02 ±.09	3.34 ±.10	3.19 ±.07	2.78 ±.07	2.90 ±.08	3.13 ±.09	3.03 ±.07	3.02 ±.07	3.55 ±.08	3.28 ±.11	3.19 ±.08	3.19 ±.10	3.65 ±.09	3.10±.02
σ±PEσ	1.39 ±.06	1.18 ±.05	1.26 ±.05	1.40 ±.06	1.56 ±.07	1.13 ±.05	1.18 ±.05	1.40 ±.06	1.35 ±.06	1.19 ±.05	1.11 ±.04	1.30 ±.06	1.52 ±.07	1.22 ±.06	1.59 ±.07	1.33 ±.06	1.35±.01

第3表　度數分布表

各網眼ミクロメータ」ニ於ケル細菌數	區劃部位																總數
	A_2	B_2	C_2	D_2	E_2	F_2	G_2	H_2	I_2	J_2	K_2	L_2	M_2	N_2	O_2	P_2	
1—3	1																1
4—6	8	6	1		4			1	3	1		2	3				29
7—9	9	6	3	1	6	6	6	5	4	6	5		8	8	4	2	80
10—12	9	10	10	10	11	13	9	6	12	9	11	7	10	9	12	8	155
13—15	3	5	6	10	5	6	4	5	4	7	5	8	3	8	5	8	29
16—18		2	6	4	3	3	5	9	3	7	6	10	2	5	7	7	79
19—21			4	4	1	2	6	1	1			3	4		1	4	31
22—24		1						1	3		2				1	1	9
29—27				1				1			1						3
31—33								1									1
總數	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	480
M±PEm	8.50 ±.25	10.50 ±.34	13.50 ±.32	14.40 ±.31	10.63 ±.29	12.20 ±.27	13.60 ±.35	11.40 ±.47	12.50 ±.40	12.30 ±.28	13.50 ±.37	14.30 ±.31	11.50 ±.36	12.00 ±.25	13.20 ±.30	14.60 ±.30	12.62 ±.09
σ±PFσ	2.07 ±.16	2.79 ±.24	2.63 ±.23	2.57 ±.22	2.41 ±.21	2.25 ±.19	2.86 ±.25	3.79 ±.33	3.29 ±.29	2.29 ±.19	3.05 ±.27	2.49 ±.21	2.97 ±.25	2.09 ±.18	2·47 ±.21	2.49 ±.21	2.91 ±.06

第4表　度數分布表

各網眼ミクロメータニ於テ菌集簇ニ於ケル平均菌數	區劃部位																總數
	A_2	B_2	C_2	D_2	E_2	F_2	G_2	H_2	I_2	J_2	K_2	L_2	M_2	N_2	O_2	P_2	
1	8	8	6	13	8	11	10	21	12	10	6	4	12	10	10	4	153
2	24	39	38	47	35	32	37	36	37	45	31	37	37	25	41	32	573
3	4	3	7	8	7	3	10	8	7	6	7	10	3	7	10	9	109
4	44	53	66	70	55	70	69	72	62	59	73	79	64	68	65	79	1049
5			3			1			1						1		6
6	2	4	3		2	1	2	3	3	2	4	1		2	1	3	33
7																1	1
8				2				1									3
總數	82	103	123	140	107	118	128	141	122	122	121	131	116	112	128	128	1926
M±PEm	3.12 ±.08	2.98 ±.08	3.25 ±.07	3.05 ±.07	3.09 ±.08	3.18 ±.07	3.14 ±.07	3.06 ±.07	3.10 ±.07	3.00 ±.07	3.34 ±.07	3.31 ±.06	3.03 ±.07	3.26 ±.07	3.07 ±.07	3.41 ±.06	3.16±.02
σ±PEσ	1.19 ±.06	1.24 ±.06	1.14 ±.05	1.25 ±.05	1.14 ±.05	1.15 ±.05	1.12 ±.05	1.31 ±.05	1.20 ±.05	1.15 ±.05	1.09 ±.04	1.00 ±.04	1.13 ±.05	1.13 ±.05	1.11 ±.05	1.08 ±.05	1.16±.01

第2節 健康人3人ニ於ケル中性嗜好性白血球ノ貪喰試驗

第 5 表 （人 間）

檢査月日	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	13	14	15			
9/XII	No. I	30	2	10	6	13	6	7	6	3	4	6	4	3	2			432	102	4.235
	No. II	29	4	8	9	13	10	9	7	6	6	6	1	2		1		453	111	4.081
	No. III	29	4	8	4	16	8	13	5	8	5	5		1		2	1	463	104	4.452
	總數	88	10	26	19	42	24	29	18	17	15	17	5	6	2	3	1	1348	317	4.2553

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驗

第 6 表 （家 兎）

檢査月日	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			
13/XII	No. I	53	8	5	25	3	5	1					183	100	1.830
	No. II	52	2	8	3	15	2	3		3		2	165	100	1.650
	No. III	56	5	7	4	16	1	3	2	3	1	2	173	100	1.730
	總數	161	15	20	32	34	8	7	2	6	1	4	521	300	1.7367

第4節 健康海猽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 猽）

檢査月日	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	10			
24/XII	No. I	68	4	10	1	10	2	2	1	1	1	114	100	1.140
	No. II	74	4	3	5	7	1	1	3	2		101	100	1.010
	No. III	67	3	8	4	12	3		2	1		115	100	1.150
	總數	209	11	21	10	29	6	3	6	4	1	330	300	1.1000

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驗

第 8 表 （白 鼠）

檢査月日	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	10	12	13	14			
27/XII	No. I	48	7	10	5	19	2	4		4		1			192	100	1.920
	No. II	47	7	7	5	18	3	3	3	4	1		1	1	231	100	2.310
	No. III	49	8	4	5	18	3	4	2	5	1			1	220	100	2.143
	總數	144	22	21	15	55	8	11	5	13	2	1	1	2	643	300	2.1433

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驗

第 9 表　（廿 日 鼠）

檢査月日	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			
21/XII	No. I	52	4	3	1	9	2	1	2	1	87	80	1.088
	No. II	47	12	3	2	11	1	1	1	2	102	80	1.275
	No. III	53	8	3	1	8	2	2	1	2	94	80	1.175
	總數	152	24	9	4	28	5	4	4	5	283	240	1.1792

第7節　實驗成績ノ總括及ビ考按

本菌ハ1881年 Gaffky 初メテ四聯球菌ヲ記載セリ．氏ハ肺結核患者ヨリノ膿中ヨリ本菌ヲ培養シタリ．爾來極メテ稀ニ患者ノ病竈ヨリ本菌ヲ分離シ得タル事アリ．

1898年 Bezancon ハ Meningitis ノ1例ニ本菌ヲ培養セリ．又本菌ニヨル菌血症 Tetragen usseptiämia ハ 1903 Tornaca ニヨリ1例報告アリ．本邦ニテモ1917年山川一郎氏ノ報告ニ次ギ1917年時國武次郎氏ハ Tetragenussepsis ニテ快癒シタル1例報告アリ．

余ハ本菌ニ就キ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ヲ主トシ，細菌貪喰ニ關シ數量的ニ觀察シ，ソノ比較研究ノ大要ヲ記述スル所アラントス．各種動物貪喰開始時間ハ第3報ニ示セル如ク標本製作ノ直後ヨリ始マリ，攝氏37℃ノ孵卵器內ニテハ約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．

ソノ余ノ得タル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 1 0 表

動物名＼實驗例	第1例	第2例	第3例	平均
人間	4.235	4.081	4.452	4.2523
家兎	1.830	1.650	1.730	1.7367
海猳	1.140	1.010	1.150	1.1000
白鼠	1.920	2.310	2.143	2.1433
廿日鼠	1.088	1.275	1.175	1.1792

以上人間ニ於テ最大貪喰ヲ呈シ白鼠，家兎，廿日鼠及ビ海猳ノ順位ヲ示セリ．

結　論

余ハ哺乳類ニ屬スル各種正常動物（人間，家兎，海猳，白鼠，廿日鼠）ヨリ體外ニ取リ出セル血液白血球ノ Gram 氏染色ヲ施セル四聯球菌ニ對スル貪喰性ヲ檢シテ次ノ如キ結論ヲ得タリ．

1. 各種動物白血球ノ四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ソノ貪喰度ヲ等シクセリ．

2. 人類白血球ノ貪喰能ハ最大ニシテ1細胞ニ於ケル平均貪喰菌數ハ4.25個ニ達シ，次ニ白鼠，家兎，廿日鼠，海猳ノ順位ニアリテ，ソレ等ノ白血球ノ平均貪喰菌數ハ2.14;1.74;1.1

8;1.10個ナリキ.

文 獻

1) **Brugsch u. Schilling :** Die Kernform der Lebenden neutrophilen Leukozyten beim menschen. Fol. Haem. Bd. 6, 1908. 2) **Busse, W. :** Phagozytose u. Arnethsche Blut bild. münchen. med. W. Sch. 3) **Fenn :** The phagocytosis of solid particles. The Journ. of General Physiology. 1921. 4) **Friedmann u. Schönfeld :** Über die physiologische Chemische Bedingungen d. Leukozytenbewegung. Biochem. Zeitsch. 80. 5) **Haan :** Die Phagocytose als Ausdruck des Lebens der Leukozyten. Pflüger's Archiv Bd. 194, H. 4, 1922. 6) **Hamburger :** Physikalisch-Chemische Untersuchungen über Phagozyten, ihre Bedeutung von allg. biologischem u. pathologischem Gesichtspunkt. 1912. 7) **Ichiro Yamakawa :** Ein Fall von in Heilung ausgehender Tetragenus sepikä mie a. d. m. d. Fakult. d. Univ. Tokio. Bd. XI, 1913. 8) **Philipsborn :** Die Amöboide Beweglichkeit d. Leukozyten. Fol. Haemadol. Bd. 43. 9) **Takejiro Tokikuni u. Satori Tominaga :** Ein Fall von in Heilung ausgegangener Tetragenus sepsis. mitteil. ad. med. Fakult. d. Univ. Tokio. Bd. XIX, 1917. 10) **上野一晴**, 生理學, 上卷. 11) **清野謙次**, 細菌並ニ血清學的研究手校, 第3版. 12) **小林六造**, 簡明臨床細菌學. 13) **杉山繁輝**, 新案顯微鏡用加溫裝置並ニ調節器付冷藏庫ニ就テ. 十全會雜誌, 第33卷. 14) 同人, 生物測定學ニ就テ. 日新醫學, 第4號, 第9號. 15) **谷友次**, Bakteriologisches Taschenbuch. 16) **竹內松次郎**, 近世細菌學及免疫學, 後編, 第7版. 17) **松田正**, 生體外ニ於ケル白血球ノ細菌貪喰機能ニ關スル研究, 其1, 其3.