

金澤醫科大學病理學教室

(杉山教授指導)

各種藥物ノ白血球貪食ニ及ボス影響竝ニ 之レト其遊走機能ニ及ボス影響トノ關係

其二 食鹽水洗滌ノ影響ニ就テ

牧 野 知 孝

(昭和7年9月6日受附)

目 次

緒 言	ノ關係
第一章 研究材料及ビ研究方法	第二項 食鹽水洗滌ニヨル假性エオジン嗜
第二章 實驗成績	好白血球ノ貪食ノ時間的關係
第一項 食鹽水洗滌ニヨル家兎假性エオジ	結 論
ン嗜好白血球ノ遊走速度及ビ貪食	文 獻

緒 言

白血球ノ貪食能ト遊走速度ノ兩者ハ白血球ノ生理的現象ヲ觀察スルニ最も興味アル問題ナリ。而シテ余ハ曩ニ各種藥物ガ其種々ナル濃度ニ於テ白血球ノ貪食及ビ遊走ニ如何ナル影響ヲ來タスモノナリヤニ就キ屢次報告⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾セル所アリキ。其際殆ンド凡テノ藥物ニ於テ貪食及ビ遊走ノ兩機能ハ並行セルヲ見タリ。然カモ藥物濃度小ナレバ一般ニ其兩者ノ作用旺盛ニシテ一定濃度ニ於テハ屢對照ニ比シ其促進作用ヲ示シ、次デ濃度ノ増大ニ伴ヒ其等ノ機能ハ減少シ遂ニ抑制サル、ニ至ルコトヲ叙ベタリ。Friedmann & Schönfeld ハ枸橼酸曹達加血液ニ生理的食鹽水ヲ加ヘテ遠心沈降セバ白血球ハ全ク遊走セズ、然カモ著明ノ細菌貪食ヲ行フ、即チ遊走シ得ザル細胞モ貪食スト云ヘリ。J. de Haan ハ尋常ノ稀釋セラレザル血清ハ家兎多核白血球ノ生活現象ヲ見ルニ適シ最も長ク生存ス、且ツ一般ニ貪食ト「アメーバ様運動」ハ並行ス、尙「クロ、フォルム」中毒ノ際死滅セル細胞ガ貪食スルコトアリト述ベタリ。Hekma 氏ニ依レバ馬ノ血液ニ 0.4% 枸橼酸曹達ヲ加ヘ生理的食鹽水洗滌ニヨリ貪食機能ハ全ク恢復スト云ヘリ。而シテ余ハ曩ニ體外ニ一旦取出シタル血液ヲ遠心操作ニヨリ白血球ヲ聚メテ其遊走速度ヲ測定スルニ當リ生理的食鹽水ヲ加ヘテ洗滌セシニ、洗滌回数1回ヨリ2回ヘト増加スルニ從ヒ益其遊走速度ノ減弱スルヲ見タリ。依而其實際余ハ遊走速度ト貪食ハ並行セザルモノナラズヤ、即チ Friedmann 及ビ Hekma 氏等ノ説ガ果シテ眞ナリトセバ食鹽水洗滌ニヨリ其遊走ノ著シク不良トナレル白血球モ尙強力ナル貪食ヲ示スモノナラズヤトノ疑問ヲ生ジタリ。又前述セルガ如ク余ノ實驗成績ニ依レバ各種藥物ノ種々ナル濃度ニ於テ白血球ノ貪食及ビ遊走機能ハ略並行シ、然カモ貪食能ハ藥物濃度ガ比較的大ナル場合ニテモ遊走速度ニ

比シ抵抗強キガ如ク感じタリ。其他余等ノ教室ニ於テ塚本茂氏ハ食鹽水洗滌ニヨル白血球ノ核移動ヲ調査シタルニ洗滌ニヨリ核ノ左方移動從テ平均核數ノ著シキ減少ヲ認メタリ。⁽¹⁸⁾

依ツテ今回余ハ遠心操作及ビ食鹽水洗滌ニヨリ、家兎假性エオジン嗜好白血球ノ食食能及ビ遊走速度ニ及ボス影響ニ就キ實驗ヲ行ヒタルヲ以テ以下之レヲ記述セントス。

第一章 研究材料及ビ研究方法

實驗動物ハ2頭ノ健康家兎ヲ使用セリ。先ヅ耳朶ヨリ湧出スル血液ノ小滴ヲ取りテ、對照遊走速度及ビ食食試驗ヲ行ヒタリ。而シテ遊走速度測定法ハ杉山氏論文⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾ニ譲ル。又食食試驗ハ專ラ墨汁食食法ヲ用ヒ、其方法ハ前回報告⁽¹¹⁾ニ全ク同ジ、尙之ニ就キ略記スレバ次ノ如シ。

墨汁食食標本。森氏法⁽⁹⁾ニヨレリ。然レドモソノ濃度ハ少シク稀薄ナルモノヲ用ヒタリ。即チ0.1%「アラビヤゴム水溶液5.0c.c.ヲ滿タセル視上チ古梅園紅花墨ニテ1分間平均100回往復ノ速度ニテ中等度ノ壓ヲ以テ3分間磨リタルモノナリ、該濾液中ニ5千倍ノ割ニ「ノイトラール赤ヲ加ヘタリ。

今コノ墨汁ヲ塗布セル載物硝子上ニ1滴ノ血液ヲ附着セル覆蓋硝子ヲ伏セ、周圍ヲ「ヴァセリン」ニテ封緘セリ。次テ37度ノ孵卵器中ニ1時間30分放置シ、冷却シタル後、鏡檢セリ。

本實驗ニ當リテハ血液凝固防止ニ枸橼酸曹達ヲ用ヒ、其濃度ハ3%ノ割ナルモノ（等滲透壓ノ關係上0.09%ノ割ニ食鹽ヲ追加セルモノ）ヲ使用シタリ。

今豫メ枸橼酸曹達溶液ヲ入レタル注射器ヲ以テ家兎耳靜脈ヨリ血液1.0c.c.ヲ取り10倍ニ稀釋シ、ヨク振盪混合セシメ、次イデ遠心沈降セリ。此際遠心沈降ハ1分2500回、10分間トセリ。蓋シ遠心沈降時間長ケレバ白血球ハ互ニ強ク固着シテ白色膜トナリ「ピペット」ニテ吸上ゲ難キヲ以テナリ。

茲ニ於テ遠心沈降後、尋常ノ起生體染色標本ヲ作り型ノ如ク遊走速度ヲ測定シ、傍ラ其墨汁食食試驗ヲ行ヒタリ。次ニ該遠心沈降ニヨリ3層ニ分カレタル上層ノ血清ヲ棄テ、之レト等量ノ生理的食鹽水ヲ加ヘテ白血球ヲヨク洗滌スル爲ニ、約10回振盪シ、更ニ遠心沈降セシメタル後、遊走速度及ビ墨汁食食試驗ヲ行ヒタリ。次デ再ビ上層ノ古キ食鹽水ヲ棄テ等量ノ食鹽水ニテ第2回洗滌ヲ行ヒ、同様ノ遠心沈降後、遊走速度及ビ食食試驗ヲ爲シタリ。

墨汁食食標本ハ通例、37度ノ孵卵器中ニ1時間30分放置シ、之レヲ取出シテ冷却セシメタル後鏡檢シタルモ食食ノ時間的影響ヲ檢スル爲ニハ3時間及ビ5時間後鏡檢シタリ。

核型ノ檢査ニハメー、グリニワルド及ビギームザ重染色所謂バツペンハイム法ニヨリ白血球數ハ200個測定セリ。

第二章 實 驗 成 績

第一項 食鹽水洗滌ニヨル家兎假性エオジン嗜好

白血球ノ遊走速度及ビ食食ノ關係

實驗ニ使用スベキ家兎ニ就キテ豫メ標準方法ニ依リ假性エオジン嗜好球ノ遊走速度ヲ測定シ且ツ其對照墨汁食食試驗ヲ行ヒタリ。

I ♀ 體重 3170g, 對照遊走速度 $17.39 \pm 0.38 \mu$

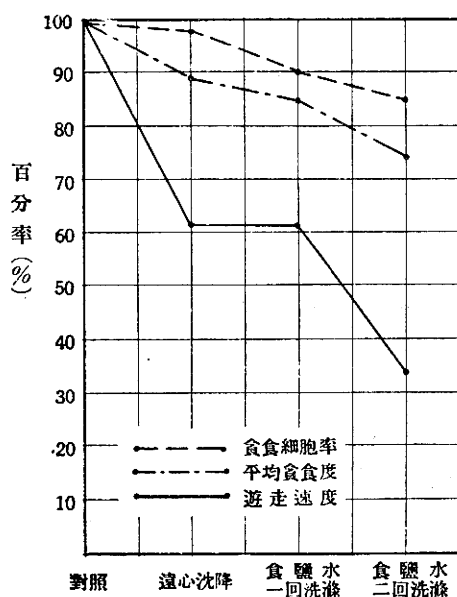
其尋常血液標本ニ依ル墨汁食食細胞率80%ニシテ平均食食度1.8+ナリ。次イデ、遠心操作

ヲ加ヘ、更ニ第1回及ビ第2回食鹽水洗滌ヲ行ヒ、各其遊走速度及ビ墨汁貪食ヲ檢シタリ、其結果ハ第1表及ビ第1圖ノ如シ。

第1表 食鹽水洗滌ニヨルI家兎假性エオジン嗜好球ノ遊走速度及ビ貪食

	遊 走 速 度			墨 汁 貪 食 試 験				
	平均速度 (分- μ)	最大-最小 速度 (分- μ)	觀察 細胞數	貪食細胞率(%)				
				++	+	+	+	-
				4	3	2	1	0
對 照	17.39 (100%)	23.97-4.68	15	8	24	32	16	20
				80(100%)				
遠心沈降後	10.62 (61.1%)	27.15-2.25	15	12	8	34	24	22
				78(97.5%)				
食鹽水1回洗滌	10.71 (61.7%)	26.22-5.99	15	4	16	40	12	28
				72(90%)				
食鹽水2回洗滌	5.80 (33.3%)	17.23-0.93	12	20	28	20		32
				68(85%)				
				1.36(73.9%)				

第1圖 食鹽水洗滌ニヨル家兎假性エオジン嗜好球ノ遊走速度及ビ貪食百分率ノ變化



尙實驗成績ヲ説明スレバ第1家兎ノ對照速度ハ17.39 μ ナリ。遠心沈降セバ其遊走機能減弱シ10.62 μ トナル。食鹽水1回洗滌ニヨリ著シキ變化ナク10.71 μ ナリ、即チ前者ト殆ンド差異ナキモ後者ノ僅カニ大ナルハ實驗上ノ誤差ナルベシ、然カルニ食鹽水2回洗滌ニヨリ遊走速度ハ頓ニ減弱著明トナリ5.80 μ トナル。即チ對照速度ノ約3分ノ1、又食鹽水第1回洗滌ノ約2分ノ1トナル。

墨汁貪食試験。對照ニ於テハ貪食細胞率80%陽性、平均貪食度1.84ナルモ遠心沈降後ハ貪食細胞率78%、平均貪食度1.64ナリ。食鹽水1回洗滌ニヨリ貪食細胞率72%、平均貪食度1.56ニシテ、食鹽水2回洗滌ニヨリ貪食細胞率68%、平均貪食度1.36トナレリ。即チ遠心沈降、食鹽水洗滌

等ノ操作ヲ加フルコトニヨリ貪食細胞率及ビ平均貪食度ハ共ニ僅カニ減少スルモ其割合ハ遊走速度ニ比シ著シク尠キヲ見タリ。

II ♀ 體重 2630g, 對照速度 21.62 \pm 0.44 μ

對照墨汁貪食細胞率ハ84%、平均貪食度1.56ナリ。

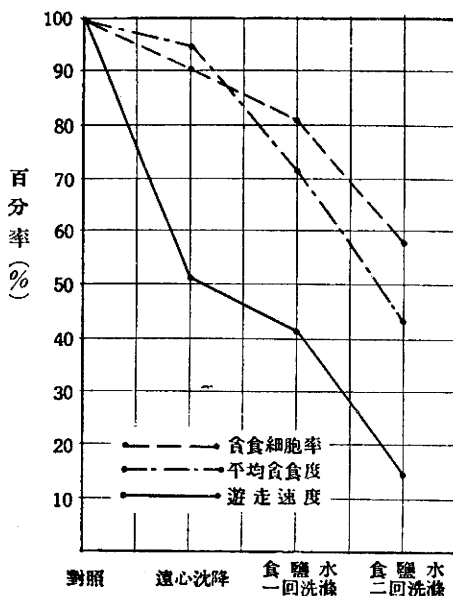
次イデ、遠心操作ヲ加ヘ、更ニ第1回及ビ第2回ノ食鹽水洗滌ヲ行ヒ其遊走速度ヲ測定シ

且ツ墨汁食食試験ヲ行ヒタリ、其結果ハ第2表及ビ第2圖ノ如シ。

第2表 食鹽水洗滌ニヨルII家兎假性エオジン嗜好球ノ遊走速度及ビ食食

	遊 走 速 度			墨 汁 食 食 試 験				
	平均速度 (分- μ)	最大-最小 速度 (分- μ)	觀察 細胞數	食食細胞率 (%)				
				卅 4	卅 3	十 2	十 1	一 0
對 照	21.62 (100%)	28.09-13.11	15	16	40	28		16
				84(100%)				
遠心沈降後	11.10 (51.1%)	12.17-7.49	15	4	16	28	28	24
				76(90.4%)				
食鹽水1回洗滌	8.89 (41.1%)	14.25-5.62	15		44	24		32
				68(80.9%)				
食鹽水2回洗滌	3.18 (14.7%)	5.24-0	15	4	12	32		52
				48(57.1%)				
								平均 食食度
								觀察 細胞數

第2圖 食鹽水洗滌ニヨル家兎假性エオジン嗜好球ノ遊走速度及ビ食食百分率ノ變化



ヨリテモ尙對照ノ約2分ノ1弱トナルノミニシテ遊走速度ノ減弱スル割合ニ比スレバ其程度少キヲ見タリ。

第二項 食鹽水洗滌ニヨル假性エオジン嗜好白血球ノ食食ノ時間的關係

實驗家兎ハ前項ノ第1家兎ヲ使用セリ。今1/100區劃「ツベルクリン」注射器中ニ豫メ所要ノ枸橼酸曹達溶液ヲ吸引シ更ニ家兎耳靜脈ヨリ徐々ニ血液ヲ採リテ枸橼酸曹達ノ濃度ヲ0.3%ナル割合ナラシメ、ヨク振盪混合セシメ、然カル後、該血液ノ小滴ヲ以テ墨汁食食ヲ試ミ

尙實驗成績ヲ記述スレバ次ノ如クナル。

遊走速度。第2家兎ノ對照速度ハ21.62 μ ナリ。遠心沈降ニヨリ遊走機能著シク不良トナリ、11.10 μ ヲ算シ對照速度ノ約2分ノ1トナル。食鹽水1回洗滌ニヨリ更ニ速度減少シ、8.89 μ トナリ、食鹽水2回洗滌ニヨリ其遊走速度ハ著明ニ減退シ僅カニ3.18 μ トナリ對照ノ約7分ノ1トナルヲ見ル。

墨汁食食試験。對照ニ於テハ食食細胞率84%、平均食食度1.56ナリ。遠心操作ニヨリ食食細胞率76%、平均食食度1.48トナリ、對照ニ比シ稍減弱セリ、食鹽水1回洗滌ニヨリ食食細胞率68%、平均食食度1.12トナリ、食鹽水2回洗滌ニヨリ食食細胞率48%、平均食食度0.68トナレリ。即チ遠心沈降、食鹽水洗滌等ノ操作ニヨリ食食能モ漸次減弱ヲ示シタルモ、食鹽水2回洗滌ニ

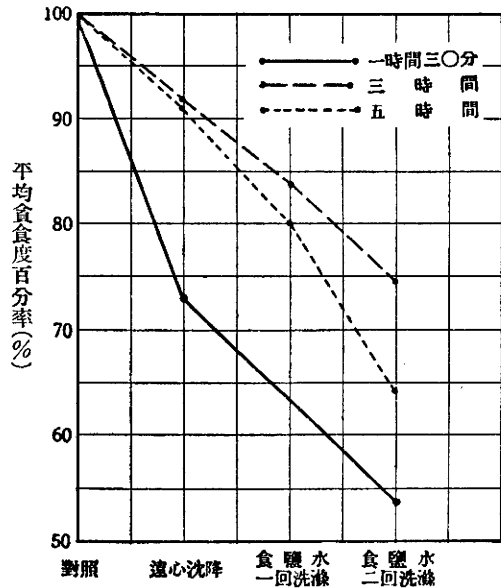
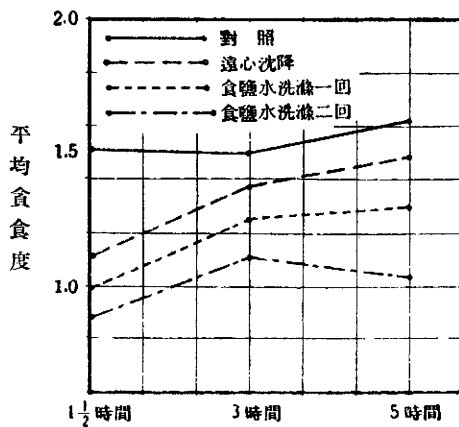
對照トナセリ。其他ノ操作ハ前項ニ同ジ。但シ各標本ヲ孵卵器中ニ1時間30分、3時間、5時間何レモ放置シ以テ貪食度ト實驗時間トノ關係ヲ檢シタリ。其實驗成績ハ第3表、第3圖及ビ第4圖ノ如シ。

第3表 食鹽水洗滌ニヨル家兎假性エオジン嗜好球ノ貪食 (時間的關係)

經過時間 貪食	1 時 間 30 分						3 時 間						5 時 間					
	卅	廿	十	士	一	平 均 貪食度	卅	廿	十	士	一	平 均 貪食度	卅	廿	十	士	一	平 均 貪食度
對 照 (洗滌セザル 0.3%枸橼酸 曹達加血液)	4	16	32	24	24	1.52 (100%)	4	16	28	30	22	1.50 (100%)	2	22	36	16	24	1.62 (100%)
遠心沈降後	12	24	28		36	1.12 (73.7%)	24	22	22		32	1.38 (92%)	2	16	34	24	24	1.48 (91.3%)
食鹽水1回 洗滌	8	28	20		44	1.00 (65.9%)	12	32	26		30	1.26 (84%)	10	36	28		26	1.30 (80.2%)
食鹽水2回 洗滌	4	24	28		44	0.88 (54.3%)	4	32	36		28	1.12 (74.7%)	2	28	42		28	1.04 (64.2%)

第4圖 食鹽水洗滌ニヨル家兎假性エオジン嗜好球ノ平均貪食度百分率

第3圖 食鹽水洗滌ニヨル家兎假性エオジン嗜好球ノ貪食(時間的關係)



今、洗滌セザル血液(0.3% 枸橼酸曹達加)即チ對照血液ノ貪食細胞率ハ時間ニ依ル差異少ク、1時間30分ナレバ76%、3時間ナレバ78%、5時間トナルモ76%ニシテ殆ンド變化ナシ。然カレドモ平均貪食度ハ1時間30分ナレバ1.52。3時間ナレバ大差ナク5時間ニ及ババ1.62トナリ其増加セルヲ見ル。遠心沈降後1時間30分ノ貪食細胞率ハ64%、3時間ナレバ68%、5時間ナレバ76%トナル。其平均貪食度ハ1時間30分ナレバ1.12、3時間ナレバ

1.38. 5時間ナレバ1.48 トナル。即チ食食細胞率モ平均食食度モ短時間ナレバ對照ニ比シ可也ニ低下セルモ時間ノ延長スルニ從ヒ次第ニ前者ニ接近スル傾向アリ。食鹽水1回洗滌ノ場合ニハ1時間30分ナレバ食食細胞率56%ニシテ對照ニ比シ可也ニ少シ。3時間ナレバ70%ニ恢復シ。5時間ナレバ74%トナル。又其平均食食度ハ1時間30分ナレバ1.00。3時間ナレバ1.26。5時間ナレバ1.30 トナル。即チ食食細胞率ハ1時間30分ノ場合ニ著シク小ナルモ時間ノ延長ニ伴ヒ増加シ。平均食食度ハ一般ニ對照ニ比シ強ク減弱セシメラレタルヲ見ル。食鹽水2回洗滌ノ場合ニ於テ食食細胞率ハ1時間30分ナレバ56%。3時間及ビ5時間ナレバ72%トナル。平均食食度ハ1時間30分ナレバ0.88 トナリ 對照ノ約1/2ニ過ギズ。3時間ナレバ1.12。5時間ナレバ1.04 ナリ。即チ食鹽水2回洗滌ニヨリ食食細胞率ハ其1回洗滌ニ殆ンド同ジキモ平均食食度ハ第1回洗滌ノ其レヨリ更ニ著明ニ減弱サレタルヲ見ル。尙平均食食度百分率ヲ見ルニ1時間30分ナレバ遠心沈降後約74%ニ。食鹽水洗滌1回ニテ66%ニ。同2回洗滌ニテ54%ニ減少セリ。3時間ナレバ遠心沈降後92%ニ。食鹽水洗滌1回ニテ84%ニ。同洗滌2回ニテ75%ニ減少セリ。5時間ナレバ遠心沈降後91%ニ。食鹽水洗滌1回ニテ80%ニ。同洗滌2回ニテ64%ニ減少セリ。即チ各測定時ニ於テ操作ニヨル減少著明ナリ。一般ニ白血球食食機能ヲ比較考究スルニ當リ食食細胞率ハ誤差多ク平均食食度ハ寧ロ正確ナルヲ見ル。

結 論

余ハ遠心沈降操作及ビ食鹽水洗滌ガ白血球ノ食食機能竝ニ遊走速度ニ及ボス影響ヲ檢シ。且ツ遠心及ビ洗滌等ノ操作ニ對シ食食ガ果シテ遊走機能ヨリ抵抗強キモノナリヤトノ疑問ヲ明カニセンガタメ本實驗ヲ行ヒタリ。其成績ハ次ノ如シ。

(1) 家兎假性エオジン嗜好性白血球ノ遊走速度ハ食鹽水洗滌ニヨリ著シク減少ス。然カモ一般ニ1回ヨリ2回ヘト洗滌ヲ重ヌルコトニヨリ益減少スルヲ見ル。即チ對照速度ニ比シ。遠心操作ヲ加ヘタルノミニテ既ニ60—50%ニ。食鹽水洗滌1回ニテ60—40%ニ。同洗滌2回ニテ33—15%ニ各減少シタリ。

食食能力モ著シク減弱セルモ。遊走速度ノ變化ニ比スレバ餘程輕度ナリ。即チ食食細胞率ノ減少ハ對照ニ比シ。遠心操作ヲ加ヘタルトキハ98—90%ニ。食鹽水洗滌1回ナレバ90—81%ニ。食鹽水洗滌2回ナレバ85—57%ニ減少シタリ。又平均食食度ハ遠心沈降後ハ95—89%ニ。食鹽水洗滌1回ニテ85—72%ニ。食鹽水2回洗滌ニテ74—44%ニ各減少シタリ。

之レヲ要スルニ食鹽水洗滌ニヨリ白血球ノ遊走速度竝ニ食食ハ共ニ減弱サル、モ。食食ノ之レニ對スル抵抗力ハ遊走速度ノ其レヨリ遙カニ大ナリ。

(2) 遠心操作及ビ食鹽水洗滌ヲ加ヘタル血液白血球ノ食食度ト其實驗時間(1時間半。3時間。5時間)トノ關係ヲ檢シタルニ。無操作ノ對照血液ニ於ケル白血球ノ食食度ハ。1時間半ノ食食實驗ニ於テ略最高ニ達シ。其レ以上ノ時間ニ於ケル食食度ノ増加ハ僅少ナリ。遠心操作及ビ食鹽水洗滌ヲ加ヘタル血液ニ於テハ1時間半ノ食食時間ニ於テハ尙食食力弱ク。

貪食度(1.12—0.88)弱キモ、3時間ノ實驗時間ニ於テハ稍高度トナリ、尙食食量ノ増加ヲ來タシ(1.38—1.12)、次イデ5時間ノ實驗ニ於テハ尙僅カニ貪食度ノ増加(1.48—1.04)ヲ來タシテ多少對照實驗ニ於ケル貪食度ニ接近シタリ。即チ遠心沈降及ビ食鹽水洗滌ノ操作ヲ加ヘタル血液ハ貪食緩慢ニシテ貪食時間ノ延長ト共ニ食食量増加シ、貪食時間5時間ノ實驗ニ於テハ多少對照貪食度ニ接近ス。然カレドモ對照實驗ニ於ケル貪食度(1.62)ニ比スレバ、遠心操作、食鹽水1回洗滌、同2回洗滌ノ順序ニ從ツテ多少ノ度ニ於テ明カナル貪食度ノ減退ヲ來タセリ。

(3) スノ如ク血液ニ遠心沈降及ビ食鹽水洗滌等ノ操作ヲ加フルトキハ、白血球ノ遊走及ビ貪食機能ヲ多少ノ程度ニ於テ減弱セシムルガ故ニ、從來多數ノ研究者ニ依リテ行ハレタル洗滌血液ニ就テノ白血球貪食實驗ハ理想的ナルモノト云フコト能ハズ。

文 獻

- 1) **Arneth** : Die qualitative Blutlehre Leipzig 1920.
- 2) **Eusse, W.** : Phagozytose & Arnethsche Blutbild München med. wochenschr. 1910, S. 70.
- 3) **Friedmann & Schönfeld** : Ueber die physikalisch-chemischen Bedingungen der leucozytenbewegung bioch. Zeitschrift Bd. 80, 1917, S. 312.
- 4) **Hamburger** : Physicalische chem. Untersuchungen ueber Phagozyten Wiesbaden 1912.
- 5) **Hekma, E.** : Ein Beitrag zur Verwendung von citronensaurem Natron im Dienste von Untersuchungen Ueber Phagozyten Bioch. Zeitschr. Bd. 11, 1908.
- 6) **Hektoen, I.** : Variation in the Phagotitic & other Power of leucocytes J. of the Amer. med. assoc. 1911.
- 7) **Jacobsthal** : Ueber Phagozytosen Versuche mit Myeloblasten, Myelozyten & eosinophilen Leucozyten Virchow's Archiv 234.
- 8) **J. de Haan** : Die Phagozytose als Ausdruck des Lebens der Leucozyten Pflüger Archiv für physiologie Bd. 194, 1922.
- 9) **森喜久男**、白血球貪食能ノ簡便ナル検査方法ニ就テ、十全會雜誌、33卷。
- 10) **牧野知孝**、白血球ノ遊走速度ニ及ボス化學的物質ノ作用、其1、其2、同、36卷。
- 11) **牧野知孝**、各種藥物ノ白血球貪食ニ及ボス影響、其1、同、37卷、12月號。
- 12) **長雄勝馬**、流血中ニ輸入セル墨汁ノ運命及ビ之レニ因スル細胞の變化、日新醫學、12卷、601頁。
- 13) **小野藤吉**、體外ニ於ケル白血球ノ貪食能ニ及ボス温度ノ影響ニ就テ、日本外科學會雜誌、29回。
- 14) **杉山鑒輝**、新案顯微鏡用加温裝置並ニ調節器附冷蔵庫ニ就テ、十全會雜誌、32卷。
- 15) **杉山鑒輝**、細胞遊走速度測定法、同、34卷。
- 16) **杉山鑒輝**、**森喜久男**、家兎白血球ノ遊走速度並ニ温度ノコレニ及ボス影響ニ就テ、同、33卷。
- 17) **茶谷良**、生體及ビ死體ヨリ取リタル結締組織細胞ノ貪食ニ就テ、同、33卷。
- 18) **田上清貞**、死體內ニ於ケル血液細胞ノ變化其1、同、34卷。
- 19) **塚本茂**、白血球ノ生理的食鹽水洗滌ニヨル核移動、同、37卷。
- 20) **飯島孝**、膨脹時ノ白血球ニ現ハル、興味アル一現象ニ就テ、東京醫學會雜誌、41卷、6號、1927。
- 21) **山下清吉**、諸種ノ實驗的疾利ニ於ケル白血球ノ機能並ニ形態其1、其2、十全會雜誌、36卷。
- 22) **八木義一**、「ベンツオール中毒ニ於ケル家兎血液細胞ノ變化、同、35卷。