

金澤醫科大學病理學教室

(杉山教授指導)

妊娠，分娩及産褥時ニ於ケル 血液ニ關スル研究

其2，赤血球ノ面積ノ變動

田 村 正 一

(昭和8年1月7日受付)

目 次

緒 言	第三節 網織狀赤血球數トノ關係
第一章 實驗材料及實驗方法	第四節 多染性赤血球數トノ關係
第二章 實驗成績	第五節 白血球總數トノ關係
第一節 妊娠前ニ於ケル赤血球面積	第六節 各種白血球百分率トノ關係
第二節 妊娠中ニ於ケル赤血球面積	第七節 核移動トノ關係
第三節 分娩後ニ於ケル赤血球面積	第八節 白血球遊走速度トノ關係
第四節 本章ノ總括	第九節 白血球ノ貪食トノ關係
第三章 赤血球面積ノ變化ト血液細胞トノ關係	第四章 本篇ノ總括及考按
第一節 赤血球數トノ關係	結 論
第二節 血色素量トノ關係	文 獻

緒 言

妊娠ハ生理的現象ナリト雖モ，妊娠ガ母體ニ及ボス影響ハ甚大ニシテ殊ニ新陳代謝機能ニ變調ヲ來スコトハ疑ヲ挿ム餘地ナク，從ツテ新陳代謝ト密接ナル關係ニアル血液ノ蒙ル影響亦大ナリト言フベシ。茲ニ於テ余ハ曩ニ妊娠ノ血液ニ及ボス影響特ニ血液細胞ニ及ボス影響ヲ研究報告セリ。

近時生物測定學的研究ハ著シキ發達ヲ遂ゲ，我教室ニ於テモ杉山教授及森氏ハ赤血球ノ「プラニメトリー」ニ就テ報告シ，其後塚本氏ハ同法ヲ應用シテ白血球ノ核型ト核及原形質面積トノ關係ヲ研究セラレ，三輪氏モ赤血球ノ「プラニメトリー」ニ關スル研究ニ於テ正常家兔ノ1日中ニ於ケル赤血球面積ノ變動及出血性貧血ニ於ケル赤血球面積ノ變動ヲ同方法ノ下ニ測定シ，最近杉山教授ハ面積測定(プラニメトリー)ニ於ケル Amsler 氏面積計ノ正確度ニ就テ深遠ナル研究ヲ遂ゲラレ，同教授ノ記載セラレタル方法ト注意ヲ以テ面積ヲ測定スル時ハ，其實測面積ハ理論的面積ニ極メテ近似セルモノナルヲ確證セラレタリ。サレバ余ハ妊娠時ニ於ケル赤血球ノ面積測定ニ際シ，「プラニメーター」使用ハ最モ適當ナリト思考シ，曩ニ供試セシ塗抹標本ヲ用ヒテ其赤血球ノ面積ヲ測定シタリ。從來之等赤血球ノ量ノ方面ノ研究

ニ當リテハ、其多クハ容積或ハ直徑ヲ測定シ、時トシテハ表面積ヲ計測スル等ノ諸法ガ應用サレタルモノノ如ケレドモ、何レモ意ヲ滿タスニ足ラズ。然カモ妊娠時ニ於ケル赤血球ニ關スル諸種ノ實驗成績ハ古ヨリ多數ノ學者ニヨリテ報告サレタルモ、妊娠時ニ於ケル母體赤血球ノ面積ノ變動殊ニ系統的ニ赤血球ノ面積ヲ測定セシモノニ就テハ余ノ寡聞未ダ之アルヲ知ラズ。余ハ妊娠ノ經過ニ從ツテ個々ノ赤血球面積ヲ測定シ、其平均値ヲ以テ當日ニ於ケル赤血球面積ト見做ス時、興味アル結果ヲ得タルヲ以テ茲ニ報告セントス。

第一章 實驗材料及實驗方法

實驗材料 毎日一定ノ食餌(甘藷及豆腐粕)ヲ投與セル純白色成熟家兎ヲ使用シ、2號家兎ハ既ニ妊娠中ノモノニシテ、4號家兎ハ發情期ニアリタルモノヲ受胎セシメテ供試セリ。

採血ハ午前9時ヨリ同10時ノ間ニ行ヒ、採血前ニハ絶對ニ食餌ヲ投與セズ。採血場所トシテハ家兎耳翼ヲ交互ニ選ビ、先ヅ剃毛後70%酒精ヲ以テ該部ヲ消毒シ、適當ナル小血管ニ切創ヲ加ヘ、湧出スル最初ノ血液ノ1滴ヲ拭去シ、次ニ湧出スル血液ヲ以テ塗抹標本ヲ製作シタルコト第1報ノ如シ。

塗抹標本ノ染色法ハ Pappenheim 氏メー・ギムザ法ヲ應用セリ。但シギムザ氏染色液ノ濃度ハ蒸留水2c.cニ對シ同氏液3滴ノ割合ニ混合セルモノヲ使用セリ。

赤血球面積測定法 先ヅ顯微鏡下ニ塗抹標本ヲ通覽シ、適當ナル場所ヲ選擇後アッペ氏描畫器ヲ以テ赤血球像ヲ紙上ニ投影スベシ。然ル後得タル赤血球投影像ノ面積ヲ瑞西製ノ Amsler 氏面積計(Amsler's original Planimeter, No. 2a, electron 製)ニテ測定セリ。

顯微鏡ハ「ツアイス」大型、油浸裝置ヲ使用シ、其線擴大度ヲ約3000倍以上トセリ。而シテ余ノ場合ニ於テハ顯微鏡ノ擴大度ヨリ計出セシニ、紙上面積 1cm^2 ハ恰モ實面積ノ $9.44\mu^2$ ニ相當セリ。即チ紙上面積(cm單位)ヲ9.44倍シテ得タル値ハ實面積(μ 單位)ニ相當スルナリ。

測定ニ際シ特ニ注意スベキ事ハ塗抹標本製作ニ當リテハ載物硝子ニ血液ヲ塗抹シテヨリ染色ニ着手スル迄ニ要スル時間即チ標本ノ染色前ニ於ケル乾燥時間ガ赤血球ノ面積ニ影響ヲ及ボスタテテ每常該時間ヲ一定ニスル必要アリ。又血球投影ニ際シテハ塗抹ノ濃淡或ハ場所ニヨリテ其大サヲ異ニスルヲ以テ、每常一定場所ヲ選定シ且ツ血液ガ平等ニ塗抹サレタル場所ヲ特ニ選ブ必要アリ。尙表中ニ掲載セシ平均値(M)、平均値ノ確率誤差(P. E. m)、標準偏差(σ)、標準偏差ノ確率誤差(P. E. σ)、偏差係數(V)、偏差係數ノ確率誤差(P. E. v)ハ次ノ式ヨリ算出セリ。

$$M = A + \frac{\sum x_{nyn}}{N} \cdot h \quad \text{P. E. m} = 0.67449 \cdot \sigma / \sqrt{N}$$

$$\sigma = \left\{ \frac{\sum x_{nyn}^2}{N} - \left(\frac{\sum x_{nyn}}{N} \right)^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \cdot h \quad \text{P. E. } \sigma = 0.67449 \cdot \sigma / \sqrt{2N}$$

$$V = 100 \cdot \sigma / M \quad \text{P. E. v} = 0.67449 \cdot V \times \left\{ 1 + 2 \left(\frac{V}{100} \right)^2 \right\}^{\frac{1}{2}} / \sqrt{2N}$$

Aハ任意ニ定メル平均、 x ハAヨリノ各變量ノ偏差ヲhニテ除シタル數、yハ個體ノ數、hハ變量階級ノ區分、Nハ觀察細胞數トス。

而シテ平均値、標準偏差、偏差係數ハ度數分布表ヲ作りテ之ヨリ計算シ、夫等ノ確率誤差ハ Pearson 氏表ヲ用ヒテ計算ノ便ヲ圖レリ。

又面積測定ハ每常百個ノ赤血球ヲ以テシ、乾燥時間ハ1時間半ニシテ、測定ニ際シテハ標本ノ場所トシ

テ概ネ中央部ヲ撰擇セリ。更ニ面積計使用ニ際シテハ常ニ細心ノ注意ヲ拂ヒ且ツ杉山教授ノ記載サレシ注意事項ヲ嚴守シ、以テ起リ得ル誤差ヲ可及的小ナラシムル様努力セリ。標本製作不良ニシテ測定ニ不適當ナリト認メラレシモノハ採用セザリキ。サレバ本研究ニ於ケル實驗回数ハ第1報ノ夫ヨリ少キモ止ムテ得ザリシ次第ニシテ、余ノ最モ遺憾トスル所ナリ。面積以外ニ就テノ記載ハ總テ第1報ノ成績ヲ轉載シタルモノトス。

第二章 實驗成績

第一節 妊娠前ニ於ケル赤血球面積

第1表ニ於ケル分娩前32日ノ成績ハ、3回經産ノ4號家兎ニ於ケル妊娠前ノ赤血球面積ヲ示スモノナリ。如何トナレバ余ハ此日ノ檢索後2日間雄性家兎ト同棲セシメ、以テ受胎ノ目的ヲ達シタレバナリ。其成績ハ赤血球面積ノ平均値ハ $32.587 \pm 0.2884 \mu^2$ 、標準偏差ハ $4.2763 \pm 0.2039 \mu^2$ 、偏差係數ハ $13.1227 \pm 0.63651\%$ ナリキ。而シテ當日ニ於ケル最大赤血球ノ面積ハ $42.480 \mu^2$ ニシテ、最小赤血球ノ面積ハ $21.712 \mu^2$ ナリキ。又分布狀態ハ第2表ニ示ス如クニシテ、最モ多數發現セシ赤血球ノ面積ハ $29.264 \mu^2$ ノモノニシテ、其百分率ハ 11.0% ニ相當セリ。

第二節 妊娠中ニ於ケル赤血球面積

4號家兎ニ於テハ其平均面積ニ就テ見ルニ、受胎當初即チ分娩前26日ノ赤血球平均面積ハ $32.964 \pm 0.2954 \mu^2$ ニシテ、受胎前ノ平均面積ヨリ稍大トナリタル傾向ヲ示スモ、其後ニ於テハ漸次面積ノ減少ヲ示シ、分娩前17日ニ於テハ $29.396 \pm 0.2750 \mu^2$ トナレリ。然シ分娩前7日ノ平均面積ハ $33.597 \pm 0.3050 \mu^2$ ニシテ、妊娠中ニ於ケル最大値ヲ示スニ至レリ。其後再ビ漸減シテ分娩當日ノ平均面積ハ $32.521 \pm 0.3190 \mu^2$ ナリキ。標準偏差ニ於テハ概ネ平均面積ト同様ノ結果ヲ示セドモ、分娩當日ノ値ハ最大ニシテ $4.7294 \pm 0.2256 \mu^2$ ヲ示シ、最小ナルハ分娩前3日ニ於ケル $3.9459 \pm 0.1882 \mu^2$ ナリキ。偏差係數ハ標準偏差ト略同一ニシテ、依然分娩當日ノ値最大ニシテ $14.5426 \pm 0.70806\%$ 、分娩前3日ノ値ハ最小ニシテ $11.6100 \pm 0.56109\%$ ナリキ(第1表參照)。又度數分布表ヲ通覽スルニ各實驗日ニ於テ最モ多數ノ赤血球ノ發現數

第1表 第4號家兎ノ妊娠前及妊娠中ニ於ケル赤血球面積

分娩前日數	平均面積 (μ^2)	標準偏差 (μ^2)	偏差係數 (%)	最大最小面積 (μ^2)
32	32.587 ± 0.2884	4.2763 ± 0.2039	13.1227 ± 0.63651	42.480—21.712
26	32.964 ± 0.2954	4.3802 ± 0.2089	13.2878 ± 0.64479	41.536—23.600
22	31.218 ± 0.2846	4.2197 ± 0.2013	13.5169 ± 0.65630	39.648—18.880
17	29.396 ± 0.2750	4.0781 ± 0.1945	13.8730 ± 0.67422	37.760—17.936
7	33.597 ± 0.3050	4.5218 ± 0.2157	13.4589 ± 0.65338	44.368—24.544
3	33.399 ± 0.2661	3.9459 ± 0.1882	11.6100 ± 0.56109	42.480—24.544
1	32.521 ± 0.3190	4.7294 ± 0.2256	14.5426 ± 0.70806	43.424—24.544

ヲ示セルモノニ對スル面積ノ變動ハ、各實驗日ノ平均面積ノ變動ト稍並行セリ。又最大面積或ハ最小面積ノ變動モ之ニ同ジ（第2表參照）。

初産ナル2號家兎ハ妊娠期中ノモノニシテ、分娩前16日ヨリ實驗ニ着手セリ。分娩前16日ノ平均面積ハ $32.559 \pm 0.3196 \mu^2$ ニシテ、之ヨリ分娩前10日迄ハ漸減セリ。分娩前10日ノ平均面積ハ $30.907 \pm 0.3082 \mu^2$ ナリキ。分娩前6日ニハ急速ナル増大ヲ示シ平均面積ハ $35.787 \pm 0.3158 \mu^2$ ナリ。之ヨリ分娩ニ至ルマデ再ビ減少ヲ繼續シ、分娩前日ノ平均面積ハ $30.822 \pm 0.3050 \mu^2$ ナリキ。標準偏差ニ於テハ分娩前14日ノ値ガ最小ニシテ $4.2763 \pm 0.2040 \mu^2$ ナリキ。之ヨリ漸増シテ分娩前4日ニハ最大トナリ $4.7578 \pm 0.2269 \mu^2$ ヲ示シ、分娩前日ノ値ハ之ヨリ減少シ $4.5218 \pm 0.2157 \mu^2$ トナレリ。偏差係數ハ増減不定ニシテ、分娩前4日ニ於テ最大値ヲ示シ、其値 $15.2036 \pm 0.74163\%$ ナリキ。又分娩前16日

第2表 第4號家兎ノ妊娠前及妊娠中ニ於ケル赤血球面積ノ度數分布

分娩前日數 面積 (μ^2)	32	26	22	17	7	3	1
45.312							
44.368					1		
43.424					1		2
42.480	2				2	2	1
41.536	1	4			2	0	2
40.592	1	1			1	3	2
39.648	3	4	1		4	1	1
38.704	2	5	2		3	2	5
37.760	5	5	6	1	8	6	8
36.816	8	5	3	5	7	10	2
35.872	8	8	5	5	13	11	6
34.928	8	5	10	4	3	10	5
33.984	5	4	5	2	5	8	6
33.040	8	9	8	6	3	10	3
32.096	6	9	6	4	11	4	10
31.152	3	14	6	9	8	2	9
30.208	6	3	8	9	4	8	8
29.264	11	7	7	6	6	6	3
28.320	9	5	15	10	6	10	8
27.376	7	3	6	11	7	4	9
26.432	4	3	4	12	2	0	2
25.488	0	1	3	4	2	1	4
24.544	1	3	1	3	1	2	4
23.600	1	2	1	3			
22.656	0		0	3			
21.712	1		1	1			
20.768			0	1			
19.824			0	0			
18.880			2	0			
17.936				1			
合 計	100	100	100	100	100	100	100

第3表 第2號家兎ノ妊娠中ニ於ケル赤血球面積

分娩前日數	平均面積 (μ^2)	標準偏差 (μ^2)	偏差係數 (%)	最大最小面積 (μ^2)
16	32.559 ± 0.3196	4.7389 ± 0.2260	14.5548 ± 0.70867	46.256—22.656
14	31.218 ± 0.2884	4.2763 ± 0.2040	13.6982 ± 0.66542	44.368—23.600
10	30.907 ± 0.3082	4.5690 ± 0.2180	14.7831 ± 0.72025	45.312—22.656
6	35.787 ± 0.3158	4.6822 ± 0.2233	13.0835 ± 0.63454	45.312—23.600
4	31.294 ± 0.3209	4.7578 ± 0.2269	15.2036 ± 0.74163	42.480—20.768
2	30.822 ± 0.3050	4.5218 ± 0.2157	14.6707 ± 0.71455	43.424—19.824

ヨリ分娩ニ至ル迄ノ6回ノ實驗中最大面積ヲ有セル赤血球ノ出現ハ分娩前16日ノ46.256 μ^2 ノモノニシテ、最小面積ノ赤血球ノ出現セシ日ハ分娩前日ニシテ、其面積ハ19.824 μ^2 ナリキ(第3表參照)。

度數分布表中ノ各實驗日ニ於テ、最モ多數出現セシ赤血球ノ面積ノ變動ハ、各實驗日ノ平均面積ノ變動ト並行セリ。又最大面積或ハ最小面積ノ變動モ大體ニ於テ平均面積ノ變動ト一致セリ(第4表參照)。

之ヲ要スルニ、妊娠家兎ノ赤血球面積ハ妊娠ノ經過ト共ニ一定ノ規則正シキ變動ヲ來スコト明カナリ。即チ家兎赤血球ハ受胎ニヨリテ其面積少シク大ナルカ或ハ不變ニシテ、夫ヨリ妊娠ノ經過ト共ニ或一定期間ハ漸減ヲ示セドモ、次ノ一定期間ハ漸増シ、分娩前7日前後ハ最大面積ヲ示スニ至ル。之ヨリ分娩ニ至ル迄ハ再ビ漸減シ、正常以下ノ面積ヲ示スニ至リテ分娩開始ス。又標準偏差、偏差係數等ノ變動モ赤血球ノ平均面積ノ變動ニ略伴ヘリ。

第三節

分娩後ニ於ケル赤血球面積

4號家兎ハ産褥1日ニ平均面積29.538 $\pm 0.2572\mu^2$ ナリキ。之ヨリ産褥ノ經過ト

共ニ赤血球ノ平均面積ハ漸増シ、産褥6日ニ於テハ32.002 $\pm 0.2509\mu^2$ トナリ、其後ハ著明ナル變動ナク、稍面積ノ減少ヲ示シ、産褥16日ニハ平均面積ハ31.454 $\pm 0.1625\mu^2$ ナリキ。標準偏差ノ變動モ、赤血球ノ變動ト同様ニシテ、産褥1日ニ3.8138 $\pm 0.1819\mu^2$ 、4日ニ4.6350 $\pm 0.3126\mu^2$ 、16日ニハ3.4078 $\pm 0.1625\mu^2$ ナリキ。偏差係數ノ變動モ面積ノ變動ト同様ニシテ産褥1日ニ12.9115 $\pm 0.57824\%$ ナリキ。又最大最小面積モ稍同一ノ變動ヲ示セリ(第5表參照)。又度數分布ヲ觀ルニ各實驗日ニ最モ多數發現セシ赤血球ノ面積ノ變動モ、之等他ノ變動ト何レモ異ラズ。最大最小面積ノ變動モ亦然リ(第6表參照)。2號家兎ハ産褥1日ニ平均面積28.122 $\pm 0.2089\mu^2$ ニシテ、産褥2日ニ30.746 $\pm 0.3024\mu^2$ トナルモ、産褥4日ニハ更ニ甚

第4表 第2號家兎ノ妊娠中ニ於ケル赤血球面積ノ度數分布

面積 (μ^2)	分娩前 日數	16	14	10	6	4	2
46.256		1					
45.312		1		1	1		
44.368		1	1	0	3		
43.424		1	0	0	3		1
42.480		0	0	0	7	1	0
41.536		0	0	0	4	1	1
40.592		0	1	0	2	1	0
39.648		1	1	0	2	0	0
38.704		3	3	1	4	1	2
37.760		5	3	8	11	4	4
36.816		5	6	6	10	9	4
35.872		4	1	5	6	9	5
34.928		8	9	8	7	7	5
33.984		4	4	2	6	5	8
33.040		9	11	6	12	5	6
32.096		13	4	6	4	4	6
31.152		12	6	3	3	4	7
30.208		6	7	4	3	6	6
29.264		6	6	7	3	5	4
28.320		9	13	15	6	11	16
27.376		6	7	10	1	7	8
26.432		2	10	4	1	8	7
25.488		0	2	4	0	3	3
24.544		2	2	6	0	3	1
23.600		0	3	2	1	3	2
22.656		1		2		1	1
21.712						1	0
20.768						1	1
19.824							2
18.880							
17.936							
合計		100	100	100	100	100	100

第 5 表 第 4 號家兎ノ分娩後ニ於ケル赤血球面積

分娩後日數	平均面積 (μ^2)	標準偏差 (μ^2)	偏差係數 (%)	最大最小面積 (μ^2)
1	29.538±0.2572	3.8138±0.1819	12.9115±0.57824	39.648—21.712
2	32.341±0.2884	4.2763±0.2040	13.2225±0.64151	40.592—21.712
4	33.540±0.3126	4.6350±0.3126	13.8193±0.67151	43.424—23.600
6	32.002±0.2509	3.7194±0.1774	11.6224±0.56171	39.648—24.544
8	32.134±0.2585	3.8326±0.1828	11.9269±0.57682	41.536—24.544
16	31.454±0.1625	3.4078±0.1625	10.8342±0.52271	37.760—23.600

第 6 表 第 4 號家兎ノ分娩後ニ於ケル赤血球面積ノ度數分布

分娩後日數 面積 (μ^2)	1	2	4	6	8	16
45.312						
44.368						
43.424			2			
42.480			2			
41.536			1		1	
40.592		5	1		3	
39.648	1	2	3	1	1	
38.704	0	3	4	1	3	
37.760	1	5	11	6	2	5
36.816	3	5	7	8	3	4
35.872	3	7	8	7	6	6
34.928	6	8	8	8	8	4
33.984	3	4	8	6	9	7
33.040	7	4	3	6	12	13
32.096	6	7	7	9	3	12
31.152	5	9	6	8	11	12
30.208	8	11	5	10	7	6
29.264	6	8	5	7	4	3
28.320	14	8	5	11	14	12
27.376	11	9	5	3	6	6
26.432	8	0	4	2	6	3
25.488	8	2	2	5	0	5
24.544	4	0	1	2	1	1
23.600	4	2	2			1
22.656	1	0				
21.712	1	1				
20.768						
19.824						
18.880						
17.936						
合 計	100	100	100	100	100	100

ダシキ減少ヲ來シ 27.168±0.2693 μ^2 トナレリ。最大面積ヲ示セシハ産褥 6 日ニシテ 33.757±0.3260 μ^2 ナリ。之ヨリ漸減シテ産褥 12 日ニハ 30.557±0.2311 μ^2 トナリ、其後ハ著變ナク經過セリ。標準偏差ノ變動モ亦赤血球ノ面積ノ變動ト大差ナカリキ。偏差係數ハ産褥 1 日ニ最大値ヲ示シ 15.5757±0.76061% ニシテ、産褥 16 日以後ハ著變ナク、産褥 23 日ニハ 12.3913±0.59995% ナリキ。最大最小面積ノ變動ハ赤血球面積ノ變動ト略同様ナリキ(第 7 表參照)。度數分布表ニ示ス如ク各實驗日ニ於テ、最も多數ノ赤血球ガ有セシ面積ノ變動ハ産褥 4 日迄ニハ變化ナク、産褥 6 日ニ急速ニ増大シ、其後産褥 12 日迄ハ漸減シ、其後ハ一進一退ノ傾向アリ。最大面積ノ變動ハ稍不規則ナルモ、産褥 6 及 14 日ニハ 45.312 μ^2 ノ赤血球ガ 1.0% ノ割合ニ發現シ、最小面積ノ變動ハ赤血球平均面積ノ變動ト同一ナリ(第 8 表參照)。

之ヲ要スルニ、分娩後ニ於ケル赤血球ノ面積ノ變動ハ妊娠中ニ於ケル變動ヲ逆ニ繰返スガ如キ經過ヲ取ルモノナリ。即チ分娩ニヨリテ減少セシ赤血球面積ハ、産褥ノ經過ト共ニ常態ニ復シ、更ニ常態

第 7 表 第 2 號家兎ノ分娩後ニ於ケル赤血球面積

分娩後日數	平均面積 (μ^2)	標準偏差 (μ^2)	偏差係數 (%)	最大最小面積 (μ^2)
1	28.122±0.2089	4.3802±0.2089	15.5757±0.76061	37.760—18.880
2	30.746±0.3024	4.4840±0.2139	14.5840±0.71015	39.648—20.768
4	27.168±0.2693	3.9931±0.1904	14.6978±0.71592	37.760—18.880
6	33.757±0.3260	4.8333±0.2305	14.3179±0.69888	45.312—22.656
8	33.729±0.2967	4.3990±0.2098	13.0422±0.65156	43.424—23.600
10	32.549±0.2229	3.3040±0.1576	10.1508±0.48905	39.648—24.544
12	30.557±0.2311	3.4267±0.1634	11.2141±0.54148	37.760—23.600
14	32.124±0.3196	4.7389±0.2260	14.7519±0.71867	45.312—19.824
16	31.161±0.2553	3.7854±0.1805	12.1479±0.58782	41.536—23.600
19	31.841±0.2623	3.8893±0.1855	12.2148±0.59115	39.648—23.600
23	32.606±0.2725	4.0403±0.2027	12.3913±0.59995	42.480—21.712

第 8 表 第 2 號家兎ノ分娩後ニ於ケル赤血球ノ度數分布

面積 (μ^2)	1	2	4	6	8	10	12	14	16	19	23
45.312				1				1			
44.368				1				0			
43.424				2	1			1			
42.480				1	3			0			1
41.536				3	2			0	1		0
40.592				0	3			2	0		2
39.648		1		0	3	1		2	1	2	2
38.704		1		5	2	0		0	0	2	1
37.760	1	4	1	8	7	6	1	4	4	4	4
36.816	4	9	0	11	4	4	5	6	3	7	5
35.872	1	5	2	7	7	13	4	9	5	8	9
34.928	3	6	2	8	18	11	7	8	12	4	11
33.984	3	4	2	12	4	6	2	11	1	6	7
33.040	4	3	5	8	9	14	10	7	6	10	13
32.096	6	12	5	3	4	5	7	6	7	9	9
31.152	8	6	4	3	9	9	13	4	13	9	8
30.208	7	5	3	4	4	9	9	8	10	11	6
29.264	3	4	2	3	2	1	8	4	8	1	3
28.320	11	14	14	7	7	13	17	11	12	14	8
27.376	10	5	9	2	4	5	4	4	4	2	2
26.432	8	8	11	6	4	2	3	5	4	3	3
25.488	5	2	10	0	2	0	1	0	3	2	2
24.544	6	4	9	2	0	1	4	1	4	4	0
23.600	5	2	5	2	1		5	1	2	2	2
22.656	6	2	4	1				1			0
21.712	3	1	8					2			2
20.768	3	2	1					1			
19.824	2		1					1			
18.880	1		2								
17.936											
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

以上ノ大ナル面積ヲ示スニ至ルベシ。斯クノ如キ状態ヲ示スニ至ルハ平均スルニ分娩後5日ナリキ。面積ハ之ヨリ漸減シテ始メテ常態ニ復スルモノナリ。又標準偏差、偏差係數、最大最小面積及各實驗日ニ於テ最モ多數ニ發現セシ赤血球ノ面積ノ變動ハ概シテ赤血球ノ平均面積ノ變動ト同様ナル經過ヲ取り、其消長ハ並行ス。

第四節 本章ノ總括

余ノ實驗セシ例ハ僅少ニシテ、且ツ測定赤血球數ハ1日ニ於ケル實驗ニテ各100個ニ過ギザレドモ次ノ如キ共通點アリ。即チ妊娠家兎ノ赤血球面積ハ先ヅ受胎以後一時稍面積ノ減少ヲ來スモ(1例ナルヲ以テ確實性稍薄弱ナリ)、次ニハ面積ノ増大ヲ來シ、分娩前約1週間ニ於テ正常以上ノ面積ヲ示スニ至ル。之ヨリ分娩迄ハ漸次面積減少シ、分娩前ニ於ケル赤血球ノ面積ハ正常以下トナルベシ。分娩時ニ於テハ稍急激ニ面積小トナルモ、ヤガテ恢復シテ正常ノ面積ヲ示スニ至ルモ、更ニ此面積ノ増大ハ繼續セラレ、分娩後約5日ニハ正常面積ヨリモ大トナルベシ。然カレドモ再び面積ハ漸減シ、分娩後約8日ニシテ正常ニ復シ、其後ニ於テハ著變ナシ。又標準偏差、偏差係數ノ變動ハ分娩前後ヲ通ジテ赤血球面積ノ變動ト一般ニ一致ス。更ニ初妊ト經妊ノ別ニ就テ觀ルニ、初妊ノ家兎ニ於ケル赤血球ノ面積ノ變動度ハ經産ニ於ケル夫ヨリ大ニシテ、分娩後ノ恢復ハ經産ノモノハ初産ノモノニ比シテ早シ。

第三章 赤血球面積ノ變化ト血液細胞トノ關係

第一節 赤血球數トノ關係

赤血球面積ハ分娩前ニ於テ大トナルモ、赤血球數ハ時トシテ後半期ニ僅カノ減少ヲ來スコトアルモ一般ニ著變ナシ。分娩後ニ於テハ赤血球數ハ稍著明ナル減少ヲ來シ、約9—10日ニシテ恢復スルコト面積ノ變動ト同一ナリ。

第二節 血色素量トノ關係

血色素量ノ變動ハ赤血球數ノ變動ト稍同一ナルヲ以テ、分娩後ニ於ケル血色素量ノ變動ハ面積ノ變動ト大體ニ於テ一致スベシ。唯血色素量ガ正常ニ恢復スルハ面積ノ恢復スルヨリ遙カニ遲シ。

第三節 網織狀赤血球數トノ關係

網織狀赤血球數ハ妊娠ノ中途ニ於テ一時増加シ、分娩前ニ於テハ消失ニ近キ迄ノ減少ヲ來シ、分娩後約3日ニシテ再現シ始メ、其後漸次舊ニ復スルモノニシテ、赤血球面積ノ變動ト略一致ス。

第四節 多染性赤血球數トノ關係

多染性赤血球ハ一視野ニ出現セシ平均數ヨリ觀察セシニ、其消長ハ網織狀赤血球數ノ夫ト一致セリ。從ツテ赤血球面積ノ變動ハ多染性赤血球數ノ變動ト同一ナリ。

第五節 白血球總數トノ關係

家兎白血球數ハ變動著シキモノニシテ劃一セル成績ヲ得ザリシモ、妊娠中期ニ増加シ、分娩直後ハ増加ヲ來シ、殊ニ分娩直後ニ於ケル増加ハ赤血球ノ變化ト反對ノ結果ヲ得タリ。

第六節 各種白血球百分率トノ關係

假性エオジン嗜好球ノ百分率ハ一般ニ分娩前ニ増加シ、分娩後急速ニ減少シ、其後再び増加シ、赤血球面積ノ變動ト稍似タリ。嗜鹽基性白血球ノ百分率ハ分娩後一時減少シ、比較的赤血球面積ノ變動ニ似タルモ、淋巴球及大單核球ノ百分率ノ變動ハ赤血球面積ノ變動ト反對ナリキ。

第七節 核移動トノ關係

假性エオジン嗜好球ノ核移動ハ妊娠中漸次左方移動ヲ來シ、分娩後數日或ハ十數日ヲ經テ舊ニ復スルモノニシテ、赤血球面積ノ變動ト一部一致セザル點アルモ、初妊ノモノハ左方移動著明ナルモ、經産ノモノノ夫ハ僅少ナリ。而シテ赤血球面積ノ變動モ初妊ノモノニ於テハ經産ノモノニ於ケルヨリモ著明ナル變動アルヲ以テ赤血球面積及核移動ニ及ボス影響ハ原因的ニ或一致點ヲ有スルモノニ非ズヤト思考セラル。

第八節 白血球遊走速度トノ關係

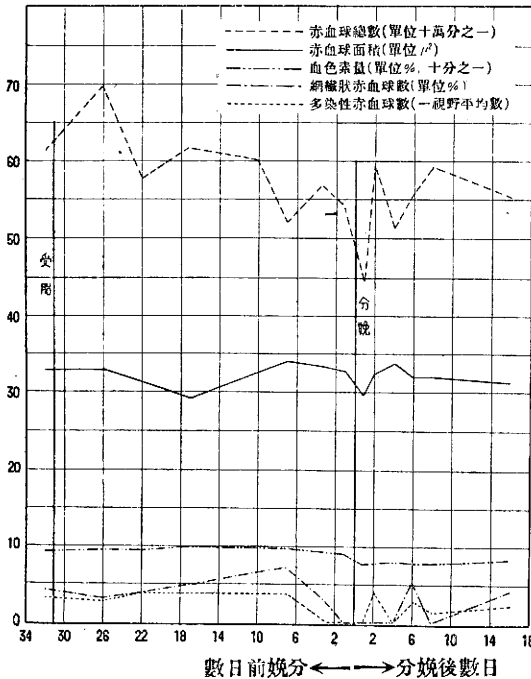
假性エオジン嗜好球ノ遊走速度ハ赤血球面積ノ變動ト同一ナリ。嗜鹽基性白血球ノ遊走速度モ之ト同ジ。即チ假性エオジン嗜好球及嗜鹽基性白血球ノ遊走速度ハ妊娠中途ニ於テ大トナリ、分娩前後ニ減弱シ、分娩後一時正常以上ノ速度ヲ示スニ至リ後再び漸減シテ正常ニ復スベシ。淋巴球及大單核球ノ遊走速度ハ著明ナル變化ヲ示サザリシ爲赤血球面積ノ變動トノ關係ヲ即斷シ難シ。

第九節 白血球ノ貪食トノ關係

白血球ノ貪食ト遊走速度トハ其變化一致セルヲ以テ、赤血球面積ノ變動ト同一ナリ(第1、第2圖及第9表參照)。

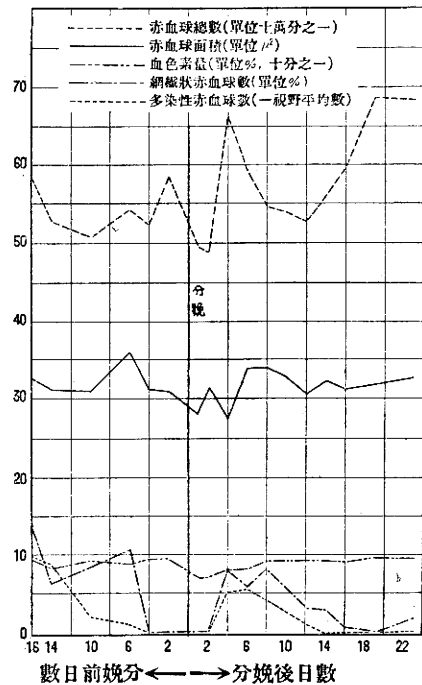
第 1 圖

4號家兎ニ於ケル赤血球總數、同面積、血色素量、網織狀赤血球數、多染性赤血球數



第 2 圖

2號家兎ニ於ケル赤血球總數、同面積、血色素量、網織狀赤血球數、多染性赤血球數



第 9 表 分娩前後ニ於ケル血液細胞ノ變化 (第一報抜萃)

分娩前 後日數	赤血球數 (万)		多染性赤血球 數 (一視野平均數)		血色素量(%)		網織狀赤血球 (%)		白血球數		假エ遊走速 度 (分 ⁻¹ μ)		假エ平均 食 喰 度	
	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
32	—	613	—	3.4	—	91	—	4.4	—	5288	—	16.84	—	1.54
26	—	695	—	2.6	—	93	—	3.0	—	7500	—	16.56	—	1.52
22	—	578	—	3.1	—	92	—	3.6	—	7711	—	17.37	—	1.84
17	—	618	—	3.7	—	98	—	4.9	—	9822	—	23.16	—	1.96
16	582	—	9.6	—	94	—	13.2	—	5400	—	19.17	—	2.07	—
14	528	—	8.7	—	82	—	6.3	—	5572	—	19.00	—	1.98	—
10	509	—	2.0	—	91	—	8.3	—	6370	—	19.45	—	1.80	—
7	—	522	—	3.6	—	96	—	7.0	—	5888	—	25.30	—	2.22
6	567	—	1.0	—	88	—	10.6	—	5444	—	18.22	—	2.76	—
4	524	—	0	—	94	—	0	—	4800	—	17.00	—	1.66	—
3	—	574	—	0	—	92	—	3.0	—	8089	—	17.18	—	1.70
2	584	—	0	—	93	—	0	—	3844	—	13.29	—	1.82	—
1	—	540	—	0	—	89	—	0	—	6022	—	17.08	—	1.27
1	498	447	0	0	70	76	0	0	5800	7154	12.70	19.00	1.62	1.78
2	487	594	0	3.8	70	77	0	0	7376	8444	16.70	17.65	1.63	1.70
4	661	514	5.1	0	80	77	7.7	0	5488	7400	21.26	24.10	1.92	2.00
6	595	555	5.5	2.1	81	77	6.0	5.2	5288	7000	21.83	25.05	1.94	2.10
8	546	593	4.2	1.5	91	78	8.0	0	5488	6932	24.20	23.69	2.30	1.86
10	539	546	0	1.5	93	80	0	3.2	5600	5688	22.14	21.26	2.28	1.68
12	527	573	1.2	1.1	93	80	3.1	0	5988	5266	17.56	20.88	2.08	1.66
14	560	569	0	2.6	92	82	2.8	3.0	5408	5911	18.20	20.88	2.04	1.64
16	595	553	0	2.4	90	88	0.6	4.0	6030	5355	18.98	16.70	2.30	1.58
19	687	—	0	—	96	—	0	—	5200	—	22.89	—	2.56	—
23	684	—	0	—	95	—	1.8	—	5444	—	18.75	—	1.94	—

備 考 II ハ二號家兎, VI ハ四號家兎ヲ示ス.

----- ハ受胎, ----- ハ分娩ヲ示ス.

第五章 本篇ノ總括及考按

3回經産(4號家兎)ト初産(2號家兎)ノ家兎各々1頭ニ就テ, 妊娠, 分娩及産褥時ニ於ケル赤血球面積ノ變動ヲ檢セシニ, 家兎ハ妊娠ニヨリテ一時的ニ面積ノ減少ヲ來スモ, ヤガテ膨大シテ正常以上ノ面積ヲ示スニ至ル. 而シテ分娩前1週間前後ニシテ其最大値ニ達シ, 之ヨリ分娩ニ至ル迄面積漸減シ, 分娩前ニ於テハ正常値以下ノ面積ヲ示スニ至ル. 分娩後ハ分娩前ノ面積ヨリ更ニ小ナルモ, 比較的急速ニ恢復シ, 分娩後約5日ニ於テハ正常ヨリモ面

積大トナルベシ。然カモ此現象モ忽チ消失シテ、分娩後約8日ニハ正常値ノ面積ニ縮小シ、其後ニ於テハ著變ナク経過ス。而シテ標準偏差及偏差係數ノ變動モ赤血球ノ面積ノ變動ト大體ニ於テ一致ス。尙妊娠ニヨル赤血球面積ノ變動ト略同一ノ變動ヲナスモノトシテハ、網織狀赤血球數、多染性赤血球數、假性エオジン嗜好性白血球ノ百分率、白血球ノ遊走速度並ニ貪喰アリ。赤血球面積ト等シク分娩直後正常値以下ヲ示スニ至ルモノトシテハ赤血球數、血色素量、嗜鹽基性白血球百分率アリ。又分娩直後正常値ヨリ大トナルモノ即チ赤血球面積ト稍反對ナル現象ヲ呈セシモノニ白血球總數、淋巴球及大單核球ノ百分率アリ。假性エオジン嗜好球ノ核移動ニ關シテハ、妊娠中漸次左方ニ移動シ、分娩後數日乃至十數日ヲ經テ舊ニ復スルモノナリ。而シテ核移動ハ初妊ノモノニ於テ著明ニ現ハレ、經産ノモノニ於テハ比較的顯著ナラズ。赤血球面積ニ於テモ初妊ノモノニ於テ膨大ト縮小ノ變動ハ經産ノモノヨリモ大ナリ。此點ニ於テ兩者相一致ス。之等ヲ文獻ニ徵スルニ Young(1845)ハ血球ノ大サト動物ノ體ノ大サニ無關係ナルヲ認メ、Amelung(1893)モ之ニ贊セドモ氏ハ細胞數ガ關係ヲ有ストセリ。又 Günther(1928)ハ初生兒ハ出産直後一時的ニ直徑ノ増加(8%ダケ)ヲ認ムルモ、年齢ノ増加ト共ニ平均直徑及標準偏差ノ差ヲ證明シ得ズト言ヘリ。又性ニヨル差異ニ就テモ諸説アルモ、一般ニ確實ニ決定シ得ザルモノノ如シ。其他沈降速度、滲透壓、水素イオン濃度等ト赤血球ノ面積トニ關スル諸説アルモ余ノ研究ト直接關係ヲ有スルモノヲ發見シ得ザリキ。

L. D. Zeidberg(1929)ハ各時期ニ於ケル妊娠家兔ノ赤血球容量ハ單位容量ニ對シテ26—39%ノ間ニアルヲ知リタルノミニシテ、赤血球ノ容量變化ヲ決定スルハ困難ナリト論ジタリ。而シテ胎兒(兔)ノ赤血球ノ容量ハ妊娠22日ニハ平均單位容量ニ對シテ28%ヲ算シ、31日ニハ40%、分娩時ニハ42%ニシテ約50%ノ容積増加ヲ認メタリ。又鹽基性著色ナキ赤血球ノ平均直徑ハ妊娠ノ後 $\frac{1}{2}$ 期ニハ減少ノ傾向アリ。即チ妊娠22日ノ胎兒ノ赤血球直徑ハ 8μ 以上ナルモ、分娩時ニハ 7μ 以下トナルト言ヘリ。之ハ妊娠各時期ニ於テ採取シタル塗抹標本ノ検査ニヨルモノニシテ、各標本ニ就テ50個ノ赤血球ノ直徑ヲ油浸裝置ト接眼ミクロメータートヲ使用シテ測定セルモノナリ。若シ胎兒ト同様ノ變化ガ母體血液ニ起ルモノトスレバ氏ノ胎兒ニ於ケル成績ハ、余ノ母體血液ニ就テノ成績ト一致スベシ。Cohnstein(1884)ハ妊娠山羊ノ赤血球ニ就テ其直徑 6.3μ 、非妊娠山羊ノ夫ハ平均 4.9μ ナリト言ヘリ。即チ氏ハ妊娠山羊ノ赤血球ハ非妊娠山羊ノ夫ヨリ大ナルコトヲ證明セリ。又菅野氏ハ妊娠ニヨリテ赤血球容積指數(一赤血球ノ容積ノ正常値ニ對スル比)ハ大トナリ、分娩ニヨリテ恢復スト言ヘリ。斯クノ如ク妊娠ニヨリテ殊ニ其末期ニ於テハ赤血球面積ハ増大スルモノナルガ、元來赤血球面積ニ就テハ其正常面積ニ關シテモ各人ニヨリテ其値ヲ異ニシ、測定方法ニヨリテモ亦誤差ヲ來シ易ク、然カモ上述ノ如キ種々ナル原因ガ赤血球面積ニ直接影響スルコトハ明カナルヲ以テ、妊娠時ニ於ケル赤血球面積ノ増大スル原因ニ就テハ容易ニ斷ジ難キモノト思惟セラル。然シ平均面積ノ増大スル事實ハ赤血球ノ幼弱型ノモノガ多數出現スル時ニ於テ認めラルルハ考ヘ得ラルベキ事ナラズヤ。茲ニ於テ曩ニ於ケル余ノ實驗ト共ニ考察スルニ、網織

狀赤血球ノ増加、多染性赤血球ノ増加ハ、之等兩者ヲ何レモ幼若型ノモノトスル時、赤血球面積ノ漸増及漸減ガ夫等ト消長ヲ共ニスル所ヨリ思考シテ當然ト言ヒ得ベシ。又白血球ノ機能の方面ヨリ考フルニ、遊走速度並ニ貪喰ハ何レモ著明ナル亢進ヲ來シ、一方核移動ハ左方ニ移動スルヲ以テ、何レノ點ヨリ考フルモ進行性左方移動即チ赤血球及白血球ノ新生機能ガ旺盛ナルヲ證スルニ躊躇セズ。サレド一部學者ノ説ク如ク、網織狀赤血球ガ退行的ニ發現スルモノトスレバ如何ナル解決ヲ附スベキヤ。惟フニ、或一定ノ時期迄ハ網織狀赤血球、多染性赤血球、赤血球面積、遊走速度、貪喰ハ正常以上ノ値ヲ示スニ至ルモ、其後ハ比較的急速ニ減少シテ分娩ニ至リ、假性エオジン嗜好球ノ核ハ益々左方ニ移動スルヲ以テ、之等ヲ綜合スル時ハ幼弱型ノ赤血球ト白血球トノ減少ヲ推察シ得ベク、此場合ニ於ケル核移動ハ明カナル退行性左方移動ナリト言ハザル可ラス。斯クノ如ク血球乃至造血臟器ニ對シテ退行的ニ作用スル物質ガ流血中ニ混在スルナラバ、網織狀赤血球ガ退行的原因ニヨリテ正常以上ニ發現ストナスモ何等其間ニ矛盾ナシ。之ヲ以テ余ハ妊娠ニヨリテ新生サルベキ未知ノ物質ハ元來退行的作用ヲ血液乃至造血臟器ニ及ボスモノナルモ、妊娠初期ハ其量僅少ナルヲ以テ唯刺戟症狀ノミヲ呈セシムルモノナリ。從ツテ幼弱型赤血球ハ常態以上血液中ニ現ハルルニ至ルモノナリ。サレド妊娠ノ經過ト共ニ新生サルベキ有害物質ハ増加シ、其現ハス作用ハ刺戟ノ程度ヲ超越シテ有害作用ヲ發揮スルニ至リ、造血機能ハ障害ヲ蒙リ、血球其物ハ血液毒トシテ作用スル新生物質ニヨリテ其機能ヲ減弱セシメラルルニ至ル。サレバ本實驗ニ於ケル如ク殊ニ妊娠末期ニ於テハ赤血球ノ面積小トナリ、白血球ノ遊走速度、貪喰機能ハ減弱シ、核ハ益々退行性左方移動ヲ招來スルモノナリト思惟ス。斯クノ如キ考按ニ因リ、從來ノ學者、先輩諸氏ノ多クガ妊娠時ニ於ケル核ノ左方移動ヲ進行性左方移動ナリト考ヘタルニ對シ、著者ハ殊ニ妊娠末期ニ於ケル著明ナル核ノ左方移動ヲ以テ退行性左方移動ナリト論ズルモノナリ。分娩後ニ於ケル變化ハ、分娩ニヨリテ有害物質新生ノ原因ガ除去サレルヲ以テ妊娠時ノ經過ヲ正反對ニ迎ルヤ當然ノ理ニシテ、且ツ一時正常以上ノ値ヲ示スニ至ルハ、體內ニ殘留スル有害物質ガ日ト共ニ漸減シテ適當ノ刺戟ヲ造血臟器ニ與ヘル時機アルヲ以テ、此時期ニ相當シテ正常以上ノ値ヲ發現スルモノナリト考フルモノナリ。

結 論

妊娠家兔2頭ニ就テ妊娠ノ經過ト共ニ赤血球面積ノ變動ヲ Amsler 氏面積計ヲ以テ測定検査シタルニ次ノ如キ成績ヲ得タリ。

1. 妊娠家兔ノ赤血球面積ハ受胎後一時多少減少スルモ、直チニ大トナリテ正常以上ノ大サニ達シ、分娩前1週間前後ニ於テ最大値ヲ示スニ至ル ($33.597 \pm 0.3050^{/2}$ 並ニ $35.787 \pm 0.3158^{/2}$)。之ヨリ分娩ニ至ル迄ハ次第ニ減少シ、分娩前ニ於テハ正常以下ノ面積ヲ示スニ至ル。而シテ分娩時ニ於テハ急激ニ面積ノ縮小ヲ來シ、分娩後ニ於テハ最小トナル。其後比較的速カニ恢復シ、分娩後約5日ニハ正常以上ノ面積ヲ示スニ至リ、分娩後約8日ニシテ全ク正常ニ復ス。

2. 前項ニ述ベタル如キ赤血球面積ノ變動ニ於テ、最モ顯著ナル點ハ分娩前後ニ於ケル急激ナル其縮小ニシテ、斯カル變化ハ此時期ニ於ケル著明ナル網織狀赤血球數、多染性赤血球數、赤血球總數、血色素量等ノ減少並ニ白血球ノ遊走速度及食喰機能ノ減弱、假性エオジン嗜好球ノ核型ノ左方移動ト一致セリ。然シ乍ラ一般的ニ言ヘバ上記ノ赤血球面積ノ變動ハ網織狀赤血球數、多染性赤血球數ノ變化ト最モ一致シ、之ニ亞グモノハ白血球ノ遊走速度及食喰機能ノ變化ニシテ、赤血球總數、血色素量ハ必ズシモ一般的ノ並行ヲ示サザリキ。

3. 家兎妊娠時ニ於ケル赤血球面積ノ變動ハ、初妊動物ニ於テハ經産動物ニ於ケルヨリモ著明ナリキ。而シテ分娩後正常面積ニ復スルニ要スル日數モ初妊動物ニ於テハ經産動物ニ於ケルヨリモ長カリキ。

文 獻

- 1) **Emmons.**; The interrelation of number, volume, diameter and area of mammalian erythrocytes. J. of Physiol. Vol. 64. 1927.
- 2) **Ege.**; Die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für das Blutkörperchenvolumen. Bioch. Zeitschr. Bd. 130. 1922.
- 3) **廣多孝藏.**; 赤血球容積測定ノ一新法.
- 4) **Holler & Kudelka.**; Determination of diameters of human erythrocytes in normal and pathologic condition; physiologic limits of median erythrocyte diameters and of anisocytosis. Folia haemat. Vol. 35. 1927.
- 5) **Key.**; Studies on erythrocytes, with special reference to reticulum, polychromatophilia and mitochondria. Arch. int. Med. XXVIII. 1921.
- 6) **Limbeck.**; Ueber den Einfluss des respiratorischen Gaswechsels auf die roten Blutkörperchen. Arch. f. Path. Bd. 35. 1894.
- 7) **Manassein.**; Ueber die Dimensionen der roten Blutkörperchen unter verschiedenen Einflüssen. Zeitschr. f. Wiss. Bd. 9. 1881.
- 8) **三輪清治.**; 赤血球ノプラニメトリーニ關スル研究、第1報、正常家兎赤血球面積並ニ其1日中ニ於ケル變動ニ就テ、十全會雜誌、第38卷、第3號、昭8,3.
- 9) 同人.; 同上、第2報、失血性貧血ニ於ケル家兎赤血球面積ノ移動ニ就テ、同誌、同卷、第4號、昭8,4.
- 10) **森直秀.**; 赤血球ノ容積變化ニ及ボス水素イオン濃度ト滲透壓トノ相互關係、實驗消化器病學雜誌、第4卷、第2—第5號、昭4,5-4,8.
- 11) **杉山繁輝、森喜久男.**; プラニメトリーニ關スル研究(第1報)赤血球ノプラニメトリーニ就テ、日本病理學會々誌、Vol. 20. 1930.
- 12) **杉山繁輝.**; 面積測定(プラニメトリー)ニ於ケルAmsler氏面積計ノ正確度ニ就テ、十全會雜誌、第37卷、第12號、昭7,12.
- 13) **菅野寛一.**; 赤血球數、容積及血色素量ニ關スル臨床的並ニ實驗的研究、日本內科學會雜誌、第16卷、第6號、昭3,9.
- 14) **田村正一.**; 妊娠、分娩及産褥時ニ於ケル血液ニ關スル研究、其1、家兎ノ血液細胞ニ就テ、十全會雜誌、第38卷、第3號、昭8,3.
- 15) **塚本茂.**; 正常及病的血液ニ於ケル白血球ノ核型ト核及原形質面積トノ關係ニ就テ、十全會雜誌、第37卷、第9號、昭7,9.
- 16) **Wiechmann u. Schürmyer.**; Untersuchungen über den Durchmesser der roten Blutkörperchen. Deutsch. Arch. Bd. 146. 1925.
- 17) **Zeidberg.**; Quantitative determination of changes in hemoglobin concentration, volume of red cells, and basophilia in blood of rabbit fetues at various stages during last third of pregnancy. Amer. J. of Physiol. Vol. 90. 1929.