

赤血球沈降速度ニ影響スル諸種 物理學的條件ニ關スル研究 (第2回報告)

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

山 本 宗 平

本論文ノ梗概ハ、昭和5年2月第41回岡山醫學會總會
並ニ同年4月第9回大日本生理學會ニ於テ發表セリ。

内 容 目 次

第1章 緒 言	第5章 妊娠犬ノ所謂自家血球凝集現象ニ就キテ
第2章 實驗方法	第6章 結 論
第3章 血球凝集現象ガ赤血球沈降速度ニ及ボス 影響	主要文獻
第4章 血液凝固現象ガ赤血球沈降速度ニ及ボス 影響	

第1章 緒 言

從來臨牀上種々ナル疾患ニ際シ、血球凝集現象ガ赤沈速度(赤血球沈降速度)促進ニ對シ重要ナル關係ヲ有スルコトハ、已ニ Fahraeus¹⁾ 氏ノ報告以來多數諸家ノ認ムル所ナリ。然レ共斯ル血球凝集ノ機轉ニ關シテハ諸家ノ見解區々トシテ定マラズ。即チ Fahraeus 氏ニ依レバ血漿中ニ増加セシ陽性荷電物質ニヨリテ血球ノ陰性帶電量ヲ減少スルニ歸因ストノ所謂 Ladungstheorie アリ。Linzenmeier²⁾ 氏ニ依レバ斯ル血球ノ陰性帶電量ヲ減少セシム可キ物質ハ、血漿中ニ存スル Agglutinin ノ作用ニ歸シ之ガ Fibrinogen ト密接ナル關係アルヲ述ベタリ。小笠原⁴⁾ 氏ハ血漿中ノ Agglutinin ト共ニ血球ノ被凝集性ノ昂騰ガ必要ナル一要件トセリ。Starlinger⁵⁾ 氏ニ依レバ血漿中ニ増加セシ Fibrinogen ガ血球ニ粘着性ヲ附與スルニ因スト云ヘリ。石原⁶⁾ 氏ハ血漿ノ血球自家凝集阻止作用ノ減弱ニ歸セリ。清水⁷⁾ 氏ハ主トシテ結核性疾患ニ就キテ研究シ、斯ル場合ノ血球凝集ハ從來唱導セラルル Landsteiner⁸⁾ 氏等ノ人類同種血球凝集(Isoagglutination) 或ハ Ascoli¹⁰⁾, Klein¹¹⁾ 氏等ノ人類自家血球凝集(Autoagglutination)ノ如キ凝集素ニ依ル血球凝集トハ其趣ヲ異ニスル純物理化學的機轉ニ依リテ起ル可キ現象ニシテ之ヲ假性自家血球凝集(Pseudoautohaemoagglutination)ト命名セリ。久保¹²⁾ 氏等ハ從來種々ナル疾患ニ際シ、人血清ガ室溫又ハ體溫ニ於テ一種ノ自家血球凝集ヲ起スコトハ已ニ知ラレタ

ル所ナルモ、斯ル現象ハ健康ナル人及ビ動物（例之家兎、海獺等）ノ血清ニ於テモ見ラレ得ル現象ニシテ、屢々高度ノ凝集ヲ起スモノアリ。此現象ヲ氏ハ溫性自家血球凝集現象ト云ヒ、從來 Ascoli, Klein 氏等ニ依リテ知ラレタル低溫ニ於テ凝集スルモノヲ寒性自家血球凝集現象ト唱ヘテ區別セリ。尙ホ此溫性自家血球凝集現象ハ血漿或ハ血清ヲ必要トスルモ特種ノ凝集素ヲ證明シ得ズ、且赤血球帶電量ノ減少ヲモ證明シ得ズ、恐ラク血球ノ性質ニ基ク機轉ナラントシ之ヲ次ノ如ク説明セリ、即チ¹³⁾赤血球ノ外膜ハ直接血漿ト相接セズ其間ニ Adsorptionsschicht アリ。此層ハ赤血球ガ相接スル時ハ融合シテ兩血球ヲ含ム一ノ Oberflächenhäute ヲ形成シ、此 Häute ガ最小ノ面積ヲトラントシテ血球相接シテ所謂連鎖結合ヲナスベシト云ヘリ。

如斯人類血液ニ於ルル所謂自家血球凝集現象ト赤沈速度トノ關係、或ハ斯ル血球凝集ノ機轉ニ關シテハ從來幾多ノ報告アレ共、一般動物ニ於ケル之等ノ問題ニ關シテハ研究比較的少ク、殊ニ妊娠犬ノ之等ニ關スル報告ニ至リテハ余ノ寡聞ナル未ダ之レ有ルヲ聞カズ。茲ニ於テ余ハ2—3動物ノ血液ヨリ得タル材料ヲ用ヒテ、血球凝集現象ガ赤沈速度ニ如何ナル影響ヲ及ボスヤヲ觀察シ、更ニ妊娠犬ノ血液ガ人類妊婦ニ於ケルト同様ニ、著明ナル血球凝集竝ニ赤沈速度ヲ異常ニ促進スルノ事實ヲ認メタレバ、之等ニ就キテ血球凝集ノ機轉ヲ簡明セントシテ本實驗ヲ企テタリ。

第 2 章 實 驗 方 法

一般ノ實驗方法ニ關シテハ、著者¹⁴⁾ガ已ニ第1回報告ニ於テ述ベシ所ト略ボ同ジケレ共2—3注意セシ點ヲ擧グレバ、

- 1) 實驗材料トシテハ、家兎、山羊、犬等ノ血液ヲ使用セリ。
 - 2) 血液凝固防止ノ目的ニ使用スル枸橼酸曹達液ノ濃度及ビ量ハ、各研究者ニ依リテ異ナレ共余ハ Westergren¹⁵⁾氏ニ從ヒ、3.8% 溶液ヲ血液4ニ對シ1ノ容積ノ割合ニ混合セリ。而シテ該液ハ毎常新ニ調製セルモノヲ使用スベキモノトス。
 - 3) 血液中ノ血球容積%ノ檢出ニハ Haematokrit 法¹⁶⁾ニ依レリ。
- 其他ノ點ニ關シテハ便宜上各實驗ノ條下ニ記載スルコトトセリ。

第 3 章 血球凝集現象ガ赤血球沈降速度ニ及ボス影響

人類ノ種々ナル疾患ニ際シ、赤沈速度促進ノ主役ヲ演ズルモノハ、實ニ血球ノ凝集ニ在ルコトハ諸家ノ見解略ボ一致セル所ナリ。然レ共赤沈速度ニ關與スルモノハ、之等以外ニ尙ホ血漿ノ諸種物理學の條件ノ存スルヤ明カナリ。然ルニ從來之等ノ諸點ヲモ考慮シテ血球凝集ノ赤沈速度ニ及ボス影響ヲ精細ニ窺ヒタルモノハ甚ダ稀ナリ。故ニ余ハ已ニ第1回報告ニ於テ述ベタル方法ニヨリテ K 値ヲ測定シ、之等ノ關係ヲ一層精細ニ觀察ス可ク本實驗ヲ企圖セリ。

以下ノ表ハ之ト同様ナリ.

第 2 項 實 驗 成 績

以上ノ成績ヲ窺フニ、

1) 山羊血清中ニ於テハ、血球凝集著明ニシテ赤沈速度異常ニ増大シ、殆ド最初ノ1時間ニ於テ最大値ニ達シ3時間目以後ノ速度ハ極メテ微弱ナルヲ見ル。

2) 之ニ相反シ對照ナル家兎ノ血清ニ於テハ、一般ニ赤沈速度ハ小ニシテ略ボ時間ト共ニ直線的ニ經過スルヲ見ル。

3) 今、山羊血清ト家兎血清トニ就キテ其K値ヲ比較スルニ、前者が大ニシテ然カモ兩者ノ差異ハ著明ナリ。之ハ如何ナル原因ニ基クヤ、假リニ兩者ニ於ケル赤沈速度ガ血球比重ト血清比重トノ差竝ニ血清ノ粘調度ノミニ支配サル可キモノトセバ、K値ハ相一致スベキ筈ナレ共、山羊血清ニ於テハ血球凝集アルニ依リ Stokes 式 $V = \frac{2}{9} \cdot \gamma^2 \cdot \frac{(S_0 - S_1) \cdot g}{\eta}$ ニ於テ沈降物體ノ半徑 γ ガ異常ニ大ナルモノト考ヘザル可カラズ。本式ニ於テ他ノ總テノ條件ガ一定ナラバ、 γ ガ大ナル程沈降速度Vモ亦大トナル可キハ當然ナリ。故ニ斯ル血球凝集アル場合ニハ、之等ノ影響ノタメK値ノ増大ヲ來セルモノト解スルヲ得ベシ。

4) 山羊及ビ家兎ノ各血清ニ就キテ兩者ノ物理學の性状ヲ比較スルニ、前者ハ粘度及ビ比重大ナレ共赤沈速度ハ後者ニ比シ遙ニ大ナリ。是レ一見 Stokes ノ法則ニ矛盾セルヤノ如キ觀アリ。然レ共此際ニハ兩者ノ沈降物體ノ半徑ガ相違セルモノナレバ、假リニ家兎血清ニ於テモ山羊血清ニ於ケルト同程度ノ血球凝集ヲ起シタランニハ、當然家兎血清ニ於ケル赤沈速度ハ山羊血清ノ夫レニ比シ大ナル可キ筈ナリ。故ニ山羊血清ニ於テハ假令粘度及ビ比重ガ家兎血清ノ夫レヨリモ大ナリトハ雖モ、之等ニ因スル影響ヨリモ沈降物體ノ半徑 γ ノ増大ニ因スル影響ガ比

第

2

種 別	赤 血 球 沈 降											
	1			2			3			4		
	h_1	$\frac{h_1}{60}$	K	h_2	$\frac{h_2}{60}$	K	h_3	$\frac{h_3}{60}$	K	h_4	$\frac{h_4}{60}$	K
妊 娠 犬	24.2	0.403	9.40 (10.60)	4.8	0.080	1.80 (2.10)	2.0	0.033	0.77 (0.88)	1.0	0.017	0.39 (0.44)
非 妊 牝 犬	0.8	0.013	0.27 (0.36)	0.6	0.010	0.21 (0.28)	0.36	0.006	0.12 (0.16)	0.24	0.004	0.08 (0.11)

備考 1. 犬ノ血球ノ比重 $S_0 = 1.100$ トシテ計算セリ。

2. K 値ノ各欄中括弧内ノ數字ハ、全血液ノ比粘度ヲ用ヒテ測定セル K ノ

較的大ナルタメ、赤沈速度ハ主トシテ之ニ支配セラレテ、 γ ノ大ナル山羊血清ガ其赤沈速度ヲ増大セルモノト解スベシ。

要之山羊竝ニ家兎ノ兩血清ニ於テ、夫等ノ諸種物理學的條件ヲ考慮スルモ前者ノ赤沈速度及ビK値ハ大ニシテ、之ハ血球凝集ニ因スルモノト解ス可ク、血球凝集現象ガ赤沈速度ニ如何ニ重大ナル影響ヲ及ボスカヲ物語ルモノナリ。

第2節 妊娠犬血液ノ赤沈速度ニ就キテ

人類ノ妊婦血液ニ於テハ血球凝集著明ニシテ赤沈速度異常ニ促進スルコトハ、Fahraeus以來已ニ知ラレタル所ナレ共、妊娠犬ノ夫レニ關シテハ未ダ詳細ナル報告アルヲ聞カズ。茲ニ於テ余ハ妊娠犬ノ血液モ亦人類妊婦ニ於ケルト同様ナラントノ豫想ノ下ニ、妊娠犬及ビ非妊娠犬各1匹宛ヲ選ビ之等ヨリ夫々枸橼酸血ヲ採取シ、(3.8% 枸橼酸曹達:血液=1:4容積比)其1-2滴ヲ Objektglas 上ニ擴布シ、更ニ之ガ乾燥ヲ防グタメ濕潤濾過紙ヲ入レタル滅菌「シヤール」内ニ持チ來シ、室温(15°—18°C)ニ於テ血球凝集ノ有無ニ就キテ検査スルニ、妊娠犬ニ於テハ2—3分後ニハ著明ナル血球凝集ヲ惹起スレ共、非妊娠犬ニ於テハ何等スルコト無キヲ確メタレバ、該2匹ノ犬ヲ實驗材料ニ選ビ之等ノモノニ就キテ、第1赤沈速度ト血漿ノ諸種物理學的條件トノ關係、第2妊娠犬ノ血球凝集ノ原因ガ血漿、血球何レニ有リヤヲ觀察セリ。

第1項 妊娠犬ノ赤沈速度ト血漿ノ諸種物理學的條件トノ關係

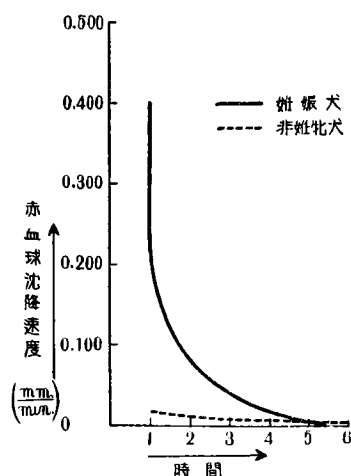
妊娠犬及ビ非妊娠犬ヨリ各枸橼酸血ヲ採取シ直チニ赤沈速度ヲ測定スルト同時ニ、各血漿ノ粘度、比重、表面張力其他血球ヲ含ム全血液ニ就キテノ粘度竝ニ血球總容積ヲ測定シK値ヲ求メタリ。其成績ハ第2表ニ示スガ如シ 又赤沈速度ノ時間的經過ヲ圖示セバ第2圖ノ如シ。

表

速 度 (15°C)						血球總容積 (%)	比 粘 度 (15°C)		比 重 (15°C)	表 面 張 力 (15°C)	$\frac{S_0-S_1}{\eta}$
5			6				全血液	血 漿			
h_s	$\frac{h_s}{60}$	K	h_g	$\frac{h_g}{60}$	K						
0.5	0.008	0.19 (0.22)	0	0	0 0	33.25	1.983	1.751	1.024	0.76	0.043 (0.038)
0.2	0.003	0.07 (0.09)	0.1	0.002	0.04 (0.05)	43.46	2.174	1.613	1.022	0.78	0.048 (0.036)

値ヲ示ス。

第 2 圖



以上ノ成績ヲ觀ルニ、

1) 妊娠犬ハ血球凝集著明ニシテ、非妊娠犬ニ比シ赤沈速度竝ニK値ハ異常ニ大ナリ。而シテ兩者ニ於ケル之等ノ關係ハ、略ボ前節ノ山羊竝ニ家兎ノ血清ニ於ケル實驗成績ト相一致セリ。

2) 妊娠犬ノ赤沈速度ノ時間的經過モ亦山羊血清ニ家兎ノ血球ヲ加ヘタルモノト略ボ相一致セリ(第2圖參照)。

3) 妊娠犬ハ非妊娠犬ニ比シ血球總容積ガ小ナレバ、之ヲ考慮センガタメ殊ニ粘度ニ就キテハ血球ヲ含ミタル全血液ノ夫レヲ測定シ、之ヨリ兩者ノK値ヲ算出スルモ尙ホ妊娠犬ニ於テ異常ニ大ナリ。妊娠犬ニ於ケル斯ルK値ノ増大ハ血球凝集ニ歸因スルモノト認メ得ベシ。

4) 津田及ビ堤¹⁷⁾氏等ハ人類妊婦血液ニ於テハ其血清ノ粘稠度及ビ比重ハ小ニ、且血球總容積ノ減少ヲ認メ、之等ハ赤沈速度促進ノ一因子ナリト云ヘリ。余ノ妊娠犬ニ於ケル成績ハ之ニ反シ血漿ノ粘度竝ニ比重ハ非妊娠犬ノ夫レニ比シ稍々大ナリ。但シ血球總容積ノ減少セル事實ノミハ同氏等ノ報告ト一致セリ。

第 2 項 妊娠犬ノ血球凝集ノ原因ハ、血漿或ハ血球何レニ在リヤ

妊娠犬ノ血球凝集ノ原因ハ、血漿或ハ血球何レニ在リヤヲ窺ハンガタメ、余ハ妊娠犬血漿及ビ非妊娠犬血漿ニ、之等各犬ノ洗滌血球ヲ置キ換フルコトニ依リテ、夫等ノ赤沈速度ヲ相比較セリ。而シテ血漿ニ浮遊セシムベキ各犬ノ血球ハ、5回宛充分食鹽水ヲ以テ洗滌シ、之ヲ3倍ニ稀釋セルモノヲ血漿1.0ccニ對シ其0.3cc宛ヲ注加セリ。其實驗成績ハ第3表ニ示スガ如シ。

第 3 表

試験管番號	混合區別	赤 血 球 沈 降 速 度 (16°C)											
		1		2		3		4		5		6	
		h_1	$\frac{h_1}{60}$	h_2	$\frac{h_2}{60}$	h_3	$\frac{h_3}{60}$	h_4	$\frac{h_4}{60}$	h_5	$\frac{h_5}{60}$	h_6	$\frac{h_6}{60}$
No. 1	妊 娠 血 漿1.0cc+妊娠血球0.3cc	47.0	0.783	0.3	0.005	0.2	0.003	0.1	0.002	0	0	0	0
No. 2	妊 娠 血 漿1.0cc+非妊娠血球0.3cc	46.9	0.781	0.3	0.005	0.2	0.003	0.1	0.002	0	0	0	0
No. 3	非 妊 血 漿1.0cc+非妊娠血球0.3cc	2.1	0.035	1.9	0.032	1.8	0.030	1.7	0.028	1.6	0.027	1.5	0.025
No. 4	非 妊 血 漿1.0cc+妊娠血球0.3cc	2.1	0.035	1.9	0.032	1.8	0.030	1.7	0.028	1.6	0.027	1.5	0.025
No. 5	生理的食鹽水1.0cc+妊娠血球0.3cc	3.0	0.050	2.6	0.043	2.3	0.038	2.2	0.037	1.9	0.032	1.8	0.030
No. 6	生理的食鹽水1.0cc+非妊娠血球0.3cc	3.0	0.050	2.6	0.043	2.3	0.038	2.2	0.037	1.9	0.032	1.8	0.030

以上ノ實驗成績ヲ摘録スレバ、

1) 妊娠犬ノ血漿ニ夫々自家血球或ハ非妊娠犬ノ血球ヲ加ヘタル場合ハ、兩者共血球凝集著明ニシテ、且赤沈速度異常ニ増大シ殆ド兩者ノ夫レハ相等シキヲ認ム。

2) 非妊娠犬ノ血漿ニ夫々自家血球或ハ妊娠犬ノ血球ヲ加ヘタル場合ハ、兩者共ニ血球凝集モナク且赤沈速度モ小ニシテ殆ド兩者ノ夫レハ相等シキヲ認ム。

3) 生理的食鹽水ニ妊娠犬及ビ非妊娠犬ノ各血球ヲ加ヘタル場合ハ、血球凝集モ無ク且赤沈速度モ小ニシテ、兩者ノ夫レハ殆ド相等シキヲ認ム。然レ共之等ノモノガ非妊娠犬ノ血漿ニ、夫々自家血球或ハ妊娠犬ノ血球ヲ加ヘタルモノヨリモ赤沈速度稍大ナルハ、前者即チ食鹽水ガ非妊娠犬ノ血漿ニ比シ粘度及ビ比重ノ小ナルニ依ル。

以上ノ實驗事實ヲ綜合スル時ハ、

1) 妊娠犬ノ血球凝集ニ關係ヲ有スルモノハ、主トシテ血漿ニ在リテ血球ニ少キヲ知レリ。

2) 妊娠犬ノ血漿ハ自家血球ノミナラズ、同種血球ヲモ凝集スルモノナルコトヲ知レリ。

3) 妊娠犬並ニ非妊娠犬ノ血漿各 1.0 cc ニ夫々 0.3 cc ノ自家血球ヲ加ヘタルモノニ於テ前者ノ赤沈速度ハ異常ニ増大スルヲ見レバ、血球凝集ガ赤沈速度促進ニ對シ如何ニ重要ナル關係ヲ有スルカタ察知シ得ベキナリ。

第3節 第3章ノ全實驗ニ對スル考按

本章ノ實驗成績ニ依レバ、血球凝集ヲ伴フ血液ニ於テ夫等ノ赤沈速度ハ一般ニ増大シ、此際血漿或ハ血清ニ於ケル諸種物理學的條件並ニ血球總容積等ヲ考慮スルモ尙ホ K 値ノ増加ヲ來スモノニシテ、K 値ノ増大ノ原因ハ血球凝集ニ有ル可ク、之ガ赤沈速度ニ重大ナル影響ヲ及ボスコトハ明カナリ。

第4章 血液凝固現象ガ赤血球沈降速度ニ及ボス影響

古昔瀉血療法ノ旺盛ナル頃、炎症患者ノ血液ガ速ニ沈降シ上層ニ白色ノ所謂豚脂樣膜 *Speckhaut* (*Crustaphlogistica*) ヲ形成スルコトハ、已ニ多數ノ學者ニ依リテ知ラレ、血球沈降ト血液凝固トガ密接ナル關係アルヲ指摘セラレタリ。我國ニ於テモ已ニ村上¹⁸⁾ 氏ハ成人ノ結核性患者ニ於テ之ヲ認メ、赤澤¹⁹⁾ 氏モ亦小兒ノ結核性患者ニ於テ同ジク斯ル現象ヲ觀察シ、血液凝固ガ遲延スルモノハ赤沈速度大ニ、且亦豚脂樣膜ノ形成容易ナリト云ヘリ。又從來一部ノ學者ノ間ニハ種々ナル疾患ニ際シ其血漿中ニ増量セシ *Fibrinogen* ガ血球凝集乃至ハ赤沈速度促進ト密接ナル關係アリト云ハル。

而シテ現今種々ナル疾患ニ際シ赤沈速度促進時ニ見ラルル所謂血球凝集ノ本態ニ關シテハ尙ホ不明ナレ共、如斯一方ニ於テハ血液凝固或ハ之ト密接ナル關係ヲ有スベキ *Fibrinogen* ガ赤沈速度促進乃至ハ血球凝集ト夫等ノ關係淺カラザルヲ云ハレ、又他方ニ於テハ從來血液凝固ノ初期ニ於テモ、1種ノ血球凝集ヲ惹起スルコトハ周知ノ事實ナルニ依リ、一般ニ赤沈速度促進時ニ見ラルル血球凝集現象ハ、斯ル血液凝固機轉ト何等カノ關係無キヤトノ豫想ヲ抱カシメタリ。余ハ斯ル問題ニ入ルニ先立チ、先ヅ血液凝固ノ初期ニ於テハ

果シテ從來云ハルル如ク血球凝集ヲ惹起スルモノナリヤ、若シ斯ル事アリトセバ血液凝固現象ニ基ク血球凝集ハ果シテ赤沈速度ヲ促進セシム可キヤ、之等ノ諸點ヲ簡明セントシテ本實驗ヲ企テタリ。

第 1 節 血液凝固現象ト血球凝集トノ關係ニ就キテ

Stübel²⁰⁾, Howell²¹⁾ 氏等ハ人類又ハ種々ナル動物ノ血液ニ就キテ、其凝固ヲ徐々ニ起サシメ之ヲ限外顯微鏡下ニ觀察スル時ハ、Fibrinogen ガ Fibrin ニ變化スル際最初ハ針狀結晶ヲ作り、之ガ相集リテ美ハシキ密網ヲ形成スルコトヲ報告セリ。余モ亦之ヲ追試シ同時ニ其際ニ於ケル血球凝集ノ有無ヲ確メントセリ。

第 1 項 實驗方法

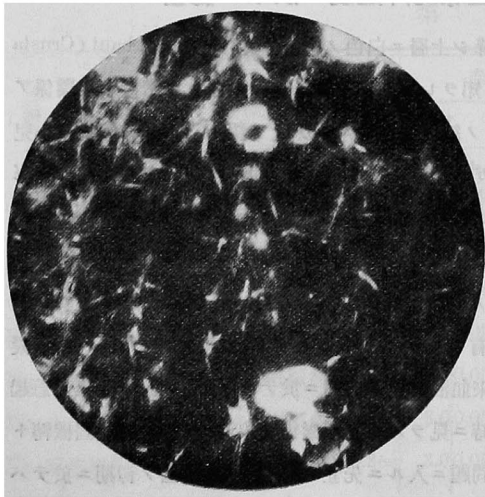
Novirudin ハ (Norgine 化學會社發賣) 其組成「メラニン」酸「ナトリウム」ニシテ有力ナル血液凝固抑止劑ナルコト、血球並ニ血漿ノ物理化學的性狀ヲ毫モ變化セザルコトハ、已ニ加藤²²⁾ 氏ノ 2—3 動物ニ於ケル報告アリ。余ハ本製劑ヲ生理的食鹽水ヲ以テ 0.1% ノ割合ニ溶解セルモノヲ新鮮ナル家兎ノ血液ニ適量附加シテ、室温 (15°—16°C) ニ於テ約 60 分内外ヲ以テ血液凝固ヲ起サシム可キ材料ヲ作り、之ヲ限外顯微鏡下ニ置キテ血液凝固機轉ノ經過ヲ觀察スル時同時ニ、一方ニ於テハ該血液ヲ Objektglas 上ニ取り之ヲ更ニ濕潤濾紙ヲ入レタル滅菌「シャーレ」中ニ密閉シ、其乾燥ヲ防ギツツ血球凝集ノ有無ニ就キテ時間的ニ觀察セリ。

第 2 項 實驗成績

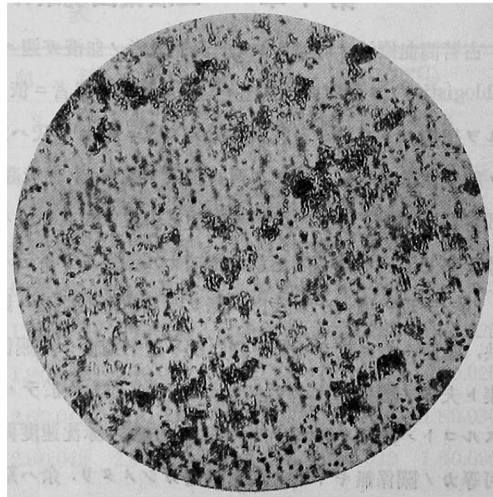
室温 (15°—16°C) ニ於テハ採血後 30 分内外マデハ單ニ血球ノミヲ認ムレ共、ソレ以後ハ美ハシキ Fibrin ノ針狀結晶ヲ認メ、暫時ニシテ之等ハ相集リテ松葉狀ノ結晶ヲ形成シ、更ニ凝固機轉が進ムヤ之等ハ相倚リ相集リテ密網ヲ形成スルニ至ル。斯ル結晶ヲ顯微鏡寫眞ヲ以テ示セバ第 3 圖ノ如シ。

又一方ニ於テ斯ル血液ヲ觀ルニ、最初ハ何等血球凝集ヲ認メザレ共、血液ノ凝固機轉進ミテ Fibrin ノ松葉狀結晶析出スル頃ニハ、血球凝集ノ著明ニ現ルルヲ觀ル。之ヲ顯微鏡寫眞ヲ以テ示セバ第 4 圖ノ如シ。

第 3 圖 家兎ノ血液ニ於ケル「フィブリン」結晶



第 4 圖 家兎ノ血液ニ於ケル血球凝集



第3項 本章第1節ノ實驗ニ對スル考按

以上ノ實驗成績ニ依レバ、血液ガ徐々ニ凝固スル時ハ、マヅ Fibrin ノ結晶析出シ、此際ニハ血球凝集ヲ惹起スルコト明カナリ。故ニ斯ル状態ニ於ケル血液ノ赤沈速度ガ速ナルベシトハ容易ニ推測サレ得ベキモノトス。尙ホ又血液凝固ガ極メテ短時間ニ進行スル時ハ、速ニ Fibrin ノ結晶相倚リテ密網ヲ形成スルヲ以テ、血球ハ此密網ニ依リテ却ツテ其沈降ヲ妨ゲラルルコトモ亦容易ニ推考シ得ラル可キモノトス。

第2節 血液凝固現象ト赤沈速度トノ關係

前節ニ於テ血液凝固ヲ比較の遲延セシメ其經過ヲ窺フニ 斯ル場合ニハ Fibrin ノ結晶析出スルコト竝ニ其際血球凝集ヲ惹起スルノ事實ヲ立證セシニ依リ、斯ル血球凝集ガ果シテ赤沈速度ニ促進の影響ヲ與フルモノナリヤ否ヤヲ檢セントシテ次ノ實驗ヲナセリ。

第1項 實驗方法

家兎竝ニ山羊ノ新鮮ナル血液ニ、0.1% Novirudin 液ノ種々ナル量ヲ附加シテ其凝固時間ヲ變化セシメ、之等ノモノニ就キテ其赤沈速度ヲ測定セリ。之等ノ測定ニアタリ比較的低溫ニ於テ實驗ヲナシタル目的ハ、可及的其凝固機轉ヲ緩徐ナラシメンガ爲メナリ。一方ニ於テハ單ニ血液ニ附加セシ Novirudin 其モノガ、赤沈速度ニ如何ナル影響ヲ及ボスヤヲ見ンガ爲メ、對照試驗トシテ山羊及ビ家兎ノ血清ヲ採取シ、之等ニ各自家血球ヲ加ヘテ 50 容積%ノ血球血清溶液ヲ調製シ、コノ一定量(1.0 cc)ニ對シ前試驗ト同一割合ノ Novirudin ヲ附加シテ、其赤沈速度ヲ比較觀察セリ。

第2項 實驗成績

家兎及ビ山羊ノ血液ニ就キテ赤沈速度ヲ測定セル成績ハ、夫々第4表及ビ第5表ニ示スガ如シ(次頁參照)。

之等ノ成績ヲ觀ルニ、何レモ最初ノ 30—60 分以内ニ於テハ血液凝固ノ殆ド認メラザル試験管 No. 1 及ビ No. 2(家兎及ビ山羊)ハ、赤沈速度モ遅ク兩者ニ何等ノ變化ヲ認メズト雖モ、此時間内ニ於テ比較的凝固ノ速ナル可キ No. 6, 7 及ビ 8(家兎)、No. 6(山羊)ハ赤沈速度モ速ニシテ其際肉眼的ニモ明カニ血球ノ凝集ヲ認ム。以下各時間ニ於テ凝固ノ速ナルモノハ赤沈速度ガ速ニシテ、凝固ノ最モ遲延スベキ No. 3(家兎及ビ山羊)ハ最モ遅ク其赤沈速度促進ヲ來シ、更ニ全觀察時間内ニ於テ Fibrin 結晶ヲ證明セザルモノ即チ血液凝固ヲ起サザル No. 1 及ビ No. 2(家兎及ビ山羊)ニ於テハ赤沈速度最モ遲シ。

一方對照試驗ニ於テハ家兎竝ニ山羊ノ血液何レモ夫等ニ混合セル Novirudin 液自己ニ依リテ何等赤沈速度ニ影響ヲ及ボサザルコトヲ確メタリ。

以上ノ成績ヲ全般的ニ窺フトキハ、各被檢血液ニ於テ其將ニ血液凝固ガ完成サルル直前ハ特ニ赤沈速度ノ速キヲ見ル。此ノ事實ハ第1節ニ於テ顯微鏡的ニ觀察セル如ク、此際ニハ Fibrin ノ結晶形成セラルルニ依リテ血球凝集ヲ起シ、之ガ赤沈速度ヲ促進スルモノト認メ得ベシ。

第 4 表 家 兔 血 液

試驗管番號	各試驗管內混合容積			血液凝固時間(分) (15°C)		赤血球沈降速度 (9°C)											
	家兔血液量 (cc)	0.1% Novirudin 量 (cc)	生理的 食鹽水量 (cc)			時間	1		2		3		4		5		
				$\frac{h_1}{30}$	h_1		$\frac{h_1}{60}$	h_2	$\frac{h_2}{60}$	h_3	$\frac{h_3}{60}$	h_4	$\frac{h_4}{60}$	h_5	$\frac{h_5}{60}$		
																開始	完成
No. 1	1.0	1.4	0	—	—	0.8	0.026	1.4	0.023	1.1	0.018	1.0	0.017	0.9	0.015	0.8	0.013
No. 2	1.0	1.2	0.2	—	—	0.8	0.026	1.4	0.023	1.1	0.018	1.0	0.017	0.9	0.015	0.8	0.013
No. 3	1.0	1.0	0.4	220	—	0.8	0.026	1.4	0.023	1.1	0.018	1.0	0.017	1.3	0.022	1.5	0.025
No. 4	1.0	0.8	0.6	144	330	0.9	0.030	1.5	0.025	1.2	0.020	1.3	0.022	1.6	0.027	0	0
No. 5	1.0	0.6	0.8	84	170	1.1	0.037	1.7	0.028	1.7	0.029	1.8	0.030	0	0	0	0
No. 6	1.0	0.4	1.0	48	100	1.2	0.040	1.9	0.032	2.0	0.033	0	0	0	0	0	0
No. 7	1.0	0.2	1.2	24	50	1.4	0.047	2.2	0.033	0.5	0.008	0	0	0	0	0	0
No. 8	1.0	0.1	1.3	18	30	1.6	0.053	1.8	0.030	0	0	0	0	0	0	0	0

第 5 表 山 羊 血 液

試驗管番號	各試驗管內混合容積			血液凝固時間(分) (16°C)		赤血球沈降速度 (11°C)									
	山羊血液量 (cc)	0.1% Novirudin (cc)	生理的 食鹽水量 (cc)			1		2		3		4		5	
				時間	h ₁	$\frac{h_1}{60}$	h ₂	$\frac{h_2}{60}$	h ₃	$\frac{h_3}{60}$	h ₄	$\frac{h_4}{60}$	h ₅	$\frac{h_5}{60}$	
No. 1	1.0	1.4	0	—	—	1.2	0.020	1.0	0.017	0.9	0.015	0.8	0.013	0.7	0.012
No. 2	1.0	1.2	0.2	—	—	1.2	0.020	1.0	0.017	0.9	0.015	0.8	0.013	0.7	0.012
No. 3	1.0	1.0	0.4	200	—	1.2	0.020	1.0	0.017	1.1	0.018	1.2	0.020	1.3	0.022
No. 4	1.0	0.8	0.6	120	300	1.2	0.020	1.3	0.022	1.3	0.022	1.4	0.023	0	0
No. 5	1.0	0.6	0.8	75	140	1.3	0.022	1.4	0.023	0.7	0.011	0	0	0	0
No. 6	1.0	0.4	1.0	40	80	1.5	0.025	0.9	0.015	0	0	0	0	0	0

然レ共茲ニ一言スベキコトハ、從來一部ノ學者ニ依リテ 2—3 哺乳動物ニ於テハ、低溫ニ於テ其作用ヲ現ハス所謂低溫(或ハ寒性)自家血球凝集現象ノ存在ナリ。已ニ岸²⁸⁾氏ハ家兎及ビ山羊ニ於テモ之等ノモノノ存在ヲ報告セリ。余ノ實驗ニ於テハ血液凝固機轉ヲ可及的遲徐ナラシメンガタメ、赤沈速度ノ測定ニ當リテハ比較的低温(9° — 11°C)ニ於テ之ヲナシタルモノナレバ、若シ家兎或ハ山羊ニ於テモ之等ノモノノ存在ストセンカ、其影響ニ依ル結果ナルヤモ知レズトノ疑念生ズレ共、余ノ場合ニ於テハ比較ス可キ各被檢液ハ何レモ同一ノ血液ガ同容積宛含マルモノニシテ、以上ノ如キモノノ影響アリトセンカ、ソハ同時ニ各液共相等シク作用スベキ筈ニシテ、赤沈速度モ亦相等シキ理ナリ。然ルニ余ノ實驗成績ハ、各液ニ於ケル赤沈速度ノ促進ガ殆ド血液凝固ノ早ク現ハルモノノ順序ニ來ルモノニシテ、寒性自家血球凝集現象ノ作用ニ因スルモノトハ認メラレザルモノト信ズ。

第3節 第4章ノ全實驗ニ對スル考按

血液凝固ヲ徐々ナラシメテ、其凝固機轉ヲ限外顯微鏡下ニ窺フトキハ、已ニ Stübel, Howell 氏等ノ云フ如ク血液凝固ノ初期ニ於テハ、先ヅ Fibrin 結晶ヲ作り、更ニ之ガ相錯綜シテ密網ヲ形成スルモノニシテ、斯ル Fibrin 結晶ノ析出スル際ニハ同時ニ血球凝集ヲ惹起スルモノナリ。若シ血液ニ於テモ斯ル機轉、即チ Fibrinogen ガ Thrombin ニ依リテ比較的徐々ニ Fibrin ニ化生ノコトガ有リタル場合ハ、血球凝集ヲ起シ、之ガ赤沈速度ヲ増大セシムルコトハ、余ノ實驗ニ依リテ明カトナレリ。然レ共斯ル血液凝固機轉ニ因スル血球凝集現象ガ、從來唱ヘラルル赤沈速度促進時ニ見ル所謂血球凝集現象ト如何ナル關係ヲ有スルヤ、之等ニ關シテハ尙ホ幾多ノ實驗的研究ニマタザル可カラズ。

第5章 妊娠犬ノ所謂自家血球凝集現象ニ就キテ

余ハ已ニ第3章ニ於テ、1例ノ妊娠犬ノ血液ガ人類ノ妊婦ニ於ケルト同様ニ赤沈速度ノ異常ニ増大スルコト、之ガ原因ハ主トシテ血球凝集ニ依ルコト、而シテ斯ル血球凝集ノ原因ハ主トシテ血漿中ニ有ルコト竝ニ妊娠犬ノ血漿ハ自家ノミナラズ同種ノ血球ヲモ凝集セシムルコト等ヲ明カニセリ更ニ亦第4章ニ於テ血液凝固機轉ニ因スル血球凝集ガ赤沈速度ヲ促進セシムルコトヲモ明カニセリ。故ニ余ハ多數ノ妊娠犬ヲ用ヒテ、果シテ之等ハ先キニ述ベシ1例ノ妊娠犬ニ於ケルガ如ク、血球凝集ヲ伴フ赤沈速度増大ヲ見ルモノナリヤ、更ニ進ンデ斯ル際ノ血球凝集現象ハ血液凝固機轉ト何等カノ關係ヲ有セザルヤ、若シ之等ト關係ヲ有セザルモノトセバ妊娠犬ニ於ケル血球凝集現象ハ如何ナル機轉ニ基クヤ、之等ノ諸點ヲ明カニセントシテ本實驗ヲ施行セリ。

第1節 妊娠犬ノ血液ノ赤沈速度ニ就キテ

第1項 實驗方法

本實驗ニ供セシ犬ハ、何レモ交尾ヲ確認シ腹部膨大シテ、外見上妊娠ナルコトヲ豫想シテ實驗ニ着手シ、

實驗終了後何レモ吾教室ノ動物飼養室ニ置キテ、4—19 日ニシテ成熟兒ヲ分娩セシコトヲ確メテ、之ヲ妊娠犬トシテ報告スルモノナリ。採血ハ早朝空腹時ヲ選ビ、前肢ノ靜脈ニ於テ施行セリ。採血時ニハ豫メ注射筒内ニ、新鮮ナル 3.8% 枸橼酸曹達液 1.0cc ヲ盛り、之ニ血液 4.0cc ヲ速ニ吸引シ、充分平等ニ混合セシモノヲ直チニ沈降測定管ニ入レテ赤沈速度ヲ検査シ、一方此枸橼酸血ノ一部分ヲ Objektglas 上ニ適當ニ擴布シテ乾燥ヲ防ギタル濕室(濕潤濾紙ヲ入レタル)ニ移シ、室溫(15°—16°C)ニ於テ血球凝集ノ有無ヲ觀察シ、且亦同時ニ Hnematokrit ヲ以テ各被檢犬ノ血漿對血球總容積ヲモ測定セリ。

第 2 項 實 驗 成 績

以上ノ如キ方法ニ依リテ實驗ヲ行ヒシ成績ハ、第 6 表、第 7 表並ニ第 8 表ニ示スガ如シ。

第 6 表

種 別				赤 血 球 沈 降 速 度 (16°C)										血 球 總 容 積 (%)	自 家 血 球 凝 集 現 象	分 娩 前 日 數	
				1		2		3		4		5					
				h_1	$\frac{h_1}{60}$	h_2	$\frac{h_2}{60}$	h_3	$\frac{h_3}{60}$	h_4	$\frac{h_4}{60}$	h_5	$\frac{h_5}{60}$				
妊 娠 犬	番 號	性	色	體 重 (kg)													
	No. 1	♀	白	13.0	19.0	0.316	6.5	0.108	2.5	0.041	0.5	0.008	0	0	28.84	++	9
	No. 2	♀	茶	7.0	23.0	0.384	4.0	0.067	1.2	0.020	0.5	0.008	0	0	30.26	+++	8
對 照	No. 1	♂	茶 白	12.0	1.0	0.017	0.8	0.014	0.8	0.013	0.7	0.012	0.6	0.010	35.92	—	/

備考 ++ハ採血後直チニ肉眼ヲ以テ著明ナル血球凝集ヲ認メ得ルモノヲ示ス。

++ハ採血後 2—3 分、+ハ採血後 10—15 分ニテ夫々血球凝集ヲ認メ得ルモノヲ示ス。

—ハ 30—60 分以内ニ於テ、肉眼検査ヲ以テ血球凝集ヲ認メザルモノヲ示ス。

以下第 7 及ビ 8 表ハ之ト同様ナリ。

第 7 表

種 別					赤 血 球 沈 降 速 度 (15°C)										血 球 總 容 積 (%)	自 家 血 球 凝 集 現 象	分 娩 前 日 數
					1		2		3		4		5				
					h_1	$\frac{h_1}{60}$	h_2	$\frac{h_2}{60}$	h_3	$\frac{h_3}{60}$	h_4	$\frac{h_4}{60}$	h_5	$\frac{h_5}{60}$			
妊 娠 犬	番 號	性	色	體 重 (kg)													
	No. 3	♀	黑	11.2	16.0	0.266	5.0	0.083	1.5	0.025	0.5	0.008	0	0	32.24	++	19
	No. 4	♀	白	13.5	14.0	0.233	6.6	0.110	4.0	0.067	2.0	0.033	0.6	0.010	36.43	++	10
	No. 5	♀	白黑	3.5	10.0	0.167	3.6	0.060	1.8	0.030	0.6	0.010	0	0	38.25	+	4
對 照	No. 1	♀	薄茶	10.5	2.0	0.033	1.7	0.028	1.5	0.025	1.4	0.024	1.3	0.022	45.15	—	/

第 8 表

種 別 時 間					赤 血 球 沈 降 速 度 (16°C)										血 球 總 容 積 (%)	自 家 血 球 凝 集 現 象	分 娩 後 日 數 分 娩 前 日 數 (+)(-)
					1		2		3		4		5				
					h_1	$\frac{h_1}{60}$	h_2	$\frac{h_2}{60}$	h_3	$\frac{h_3}{60}$	h_4	$\frac{h_4}{60}$	h_5	$\frac{h_5}{60}$			
妊 娠 犬	番 號	性	色	體 重 (kg)													
	No. 6	♀	白 茶	12.3	17.0	0.283	6.0	0.100	3.0	0.050	1.5	0.025	0.6	0.010	34.54	++	+ 7
	No. 7	♀	白 黑	10.2	3.0	0.050	2.8	0.046	2.6	0.043	2.4	0.040	2.3	0.038	38.26	+	+ 9
對 照	No. 2	♂	茶	9.0	3.0	0.050	2.6	0.043	2.4	0.040	2.2	0.036	2.0	0.034	57.32	+	/
	No. 4	♀	白	12.0	4.0	0.066	3.1	0.052	2.7	0.045	2.4	0.040	2.3	0.038	42.89	-	-27
	No. 2	♀	茶	5.5	3.0	0.050	2.8	0.046	2.5	0.042	2.3	0.038	2.2	0.036	44.74	-	-32

以上ノ成績ニ依レバ、

1) 妊娠犬7匹中、1匹ヲ除キテハ何レモ雄犬及ビ非妊娠犬ニ比シ赤沈速度ハ増大シ、且著明ナル血球凝集ヲ認ム。其他尙ホ妊娠犬ニ於ケル赤沈速度ノ時間的經過ノ狀態竝ニ血漿對血球容積ノ一般ニ減少セルコト等、殆ド第3章第2節ノ實驗成績ト相一致セリ。

2) 人類妊婦ニ於テハ其赤沈速度ガ、妊娠月數ト略ボ正比シテ増大スルコトハ、已ニ Linzenmeier³⁾、小笠原⁴⁾氏等ノ報告アレ共、余ノ妊娠犬ニ於ケル成績ハ分娩前ノ日數トノ間ニハ一定ノ關係ヲ見出し能ハズ、又妊娠犬ノ1例(No. 7)ニ於テハ赤沈速度促進セズ、對照犬ノ夫レト殆ド相等シキヲ見タリ。故ニ斯ル赤沈速度促進ガ、妊娠ト絶對的關係アリヤ、否ヤノ點ニ關シテハ未ダ不明ナレ共、一般ニ余ノ成績ヨリセバ、妊娠犬ノ赤沈速度ハ増大セルヲ認メ得ベシ。

第2節 妊娠犬ノ血漿及ビ血清ニ於ケル赤沈速度ニ就キテ

余ハ已ニ第3章第2節第2項ノ實驗ニ於テ、妊娠犬ノ血漿ニ於ケル赤沈速度ガ血球總容積ヲ考慮スルモ尙ホ非妊娠犬ノ夫レニ比シ、異常ニ増大スルコトヲ明カニセリ。茲ニ於テ余ハ斯ル關係ハ血清ニ於テモ血漿ノ夫レト等シク觀ラレ得ル現象ナリヤ、此點ヲ確メンガ爲メ次ノ如キ實驗ヲナセリ。

第1項 實驗方法

妊娠犬及ビ雄犬ノ各血漿及ビ血清ニ夫々10容積%ノ割合ニ自家血球ヲ加ヘテ赤沈速度ヲ測定セリ。其成績ハ第9表ニ示スガ如シ。

第 9 表

種 別		赤 血 球					凝 集					降 速 度 (16°C)					清				
		1		2		3		4		5		1		2		3		4		5	
		h_1	$\frac{h_1}{60}$	h_2	$\frac{h_2}{60}$	h_3	$\frac{h_3}{60}$	h_4	$\frac{h_4}{60}$	h_5	$\frac{h_5}{60}$	h_1	$\frac{h_1}{60}$	h_2	$\frac{h_2}{60}$	h_3	$\frac{h_3}{60}$	h_4	$\frac{h_4}{60}$	h_5	$\frac{h_5}{60}$
妊 娠 犬	性 番 號																				
	No. 2 ♀	25.0	0.416	4.2	0.070	1.5	0.025	1.0	0.016	0.5	0.008	20.0	0.333	4.0	0.067	2.5	0.041	1.5	0.025	1.0	0.016
對 照	No. 3 ♀	19.0	0.317	4.0	0.067	2.0	0.033	1.0	0.016	0.5	0.008	16.0	0.267	4.0	0.067	2.0	0.033	1.0	0.016	0.5	0.008
	No. 1 ♂	4.0	0.067	3.2	0.053	2.7	0.045	2.3	0.038	2.0	0.034	3.0	0.050	2.6	0.043	2.2	0.037	2.0	0.033	1.8	0.030

第 2 項 實 驗 成 績

以上ノ如ク血漿若クハ血清對血球總容積ヲ同
一トシテ赤沈速度ヲ比較觀察セシニ、妊娠犬ニ
於テハ對照ナル雄犬ニ比シ血漿及ビ血清共ニ赤
沈速度ノ異常ナル促進及ビ血球凝集ノ著明ナル
ヲ認メタリ。但シ兩犬共血清ニ於ケル赤沈速度
ハ、血漿ノ夫レヨリ稍小ナリ。

斯ル點ヨリセバ血球凝集乃至ハ赤沈速度促進
ノ原因ガ、血漿内ニ存スルコトハ勿論ナレ共、
亦血清中ニモ存ス可キコトハ明カニシテ、從來
多數ノ諸家ガ (Plaut, Linzenmeier, Öttingen,
u. s. w.) 種々ナル疾患時ニ見ラルル赤沈速度ノ
促進セル血液ニ於テ、血漿ノミナラズ亦血清中
ニ於テモ斯ル事實ヲ認メシトノ成績ト相一致ス
ルモノニシテ、之等ノ場合血球凝集乃至ハ赤沈
速度促進ニ關與スベキモノハ單ニ Fibrinogen
ノミニ依ラザルコトヲ示スモノナリ。

第 3 節 妊娠犬ノ各血漿並ニ血清ニ
於ケル所謂凝集價ニ就キテ

妊娠犬ノ血漿或ハ血清ガ室温検査ニ於テ、著明ナル
自家血球凝集現象ヲ惹起スルコトヲ認メタレバ、斯ル
血球凝集現象ガ一種ノ凝集素ニ依リテ惹起セラルル
モノナリヤ、或ハ他ノ原因ニ依リテ凝集セラルルモノ
ナリヤハ別ノ問題トシテ、兎ニ角各妊娠犬ノ血液ニ於
テハ斯ル自家血球凝集現象ガ夫等血漿及ビ血清ノ幾
倍稀釋マデ起ルモノナリヤ、夫等凝集ヲ起シ得ル最大
稀釋倍數ヲ余ハ假リニ凝集價ト唱ヘ之等ノ價ヲ知ラ
ントシテ次ノ實驗ヲ施行セリ。

第 1 項 實 驗 方 法

1) 實驗材料トシテハ本章第 1 節ノ實驗ニ使用セル
モノ、即チ 7 匹ノ妊娠犬並ニ對照トシテ非妊娠犬及ビ
雄犬各 2 匹ヲ使用セリ。

2) 血球凝集反應ノ實施ニ就キテ、

之等ニ關シテハ已ニ先人ニ依リテナサレタル幾多ノ方法アリ。

a) 試験管法、最モ古キ方法ニシテ血清ヲ多量ニ要スル不便ト、反應微弱ナルトキハ之ヲ見逃ス憂ヒアリ。

b) Wright 氏ノ毛細管法、此方法ハ熟練ヲ要シ又多數ノ毛細管ヲ必要トスル不便アリ。

c) Objektglas 法、之ハ鏡檢法ナレ共 Deckglas ニ依リテ血球壓セラレ、硝子ノ周縁ニ於テノミ凝集シ中央ニ於テハ一見陰性ノ如キ像ヲ呈スルコト稀ナラズ、又極メテ乾燥シ易キ缺點アリ。

d) Hohlobjektglas 法、c) 法ニ次デ乾燥シ易キコト又血球ハ凹部ニ沈降シテ凝集セルガ如キ現象ヲ呈スルコトノ缺點アリ。

尙ホ一般ニ血球凝集價ナルモノハ、實驗方法ノ如何ニ依リテ多少ノ相違ハ免レズ、即チ血清及ビ血球ノ量及ビ種類、溫度、作用時間、反應ノ陰陽境界選定ノ方法等ニ依リテ其値ニ動搖ヲ來スコトハ已ニ先人ノ云フ所ナリ。

3) 余ノ血球凝集反應測定法

余ハ以上ノ諸點ヲ考慮シ、次ノ如キ方法ニ依レリ。即チ Objektglas 上ニ各生理的食鹽水ヲ以テ稀釋セル被檢液ヲ5滴(30滴ガ1.0ccナルPipetteヲ用フ)、及ビ血球液1滴(60滴ガ1.0ccナルPipetteヲ用フ)ヲ採リ兩者ヲ靜カニ振盪シテ平等ニ混和シ、直チニ乾燥ヲ防ギタル濕室ニ密閉シ室温(15°—16°C)ニ放置シテ肉眼及ビ顯微鏡ヲ以テ時間的ニ觀察スルモノトス。但シ此際標本上ニハ Deckglas ヲ置カズシテ檢査セリ。血球液ニ就キテハ何レモ新鮮ナル自家血球ヲ用フルモノニシテ、之ヲ5回宛洗滌シ最後ニ3000廻轉(1分間)ノ電氣遠心沈澱器ニ裝フコト30分後、全ク食鹽水ヲ除去セルモノヲ使用セリ。是レ被檢液ガ極メテ少量ナレバ稀薄ナル血球液ヲ滴下混入センカ、其中ニ含マルル多量ノ食鹽水ノタメ其稀釋倍數ガ嚴密ナル意味ニ於テ不正確ナルニ依ル。然レ共之ハ亦一面ニ於テ被檢液ニ對シ血球量ガ比較的多量ナルヲ以テ其凝集價ノ低ク現ハルルコトノ恐レアリ。依テ余ハ本法實施前豫メ血球1滴ニ對シ、血漿或ハ血清ヲ3—8滴加ヘテ、其凝集價ヲ檢セルニ此範圍内ニ於テハ夫等ニ變化ナク、4—5滴ガ最モ檢査ニ適當ト認メタリ。又反應檢査ノ際血漿、血清或ハ血球ノ滴下ニ用フルPipetteハ終始同一ノモノヲ使用セリ。而シテ毎實驗ニ際シテハ對照トシテ生理的食鹽水或ハ之ノ1/4容積ニ對シ3.8%枸橼酸曹達液、1容積ヲ混ゼルモノノ各5滴ニ夫々血球液、1滴宛ヲ附加セルモノガ毫モ血球凝集ヲ起サザルコトヲ確メタリ。

以上述ベタルガ如キ余ノ方法ニ依レバ、各被檢液ノ少量ヲ以テ事足り、尙ホ標本ノ乾燥セザルコト、稍々 Objektglas ヲ振盪セバ中央部ト雖モ血球ノ集團シテ反應ノ判定ニ苦シムガ如キ事ナク、殊ニ反應度ノ境界ヲ定メシムルハ肉眼並ニ檢鏡法ニヨリテ嚴密ニ定メ得ラルルノ得點アリ。以下特種ノ場合ヲ除ク外毎常本法ヲ用ヒテ血球凝集反應ヲ檢セリ。

第2項 實驗成績

本實驗ニ依ル成績ヲ示セバ第10表ノ如シ。

第 1 0 表

血 球 凝 集 反 應					血 漿					血 清					對 照 試 驗	
犬 ノ 種 別					稀 釋 倍 數					稀 釋 倍 數					生理的 食鹽水	生理的食鹽 水 + 3.8% 枸橼酸曹達 液 4:1
妊	番 號	性	分娩前(+)後(-)日數	1時間目ニ於ケル血球沈降速度 (mm/min.)	1	2	4	8	16	1	2	4	8	16		
妊 犬	No. 2	♀	+ 6	0.384	++	++	+	(+)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 1	♀	+ 7	0.316	++	++	+	(+)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 6	♀	+ 5	0.283	++	++	+	(+)	(-)	++	++	+	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 3	♀	+17	0.266	++	+	+	(-)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 4	♀	+ 8	0.233	+	+	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 5	♀	+ 2	0.167	+	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 7	♀	+ 6	0.050	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
對 照	No. 1	♂	/	0.016	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 2	♂	/	0.050	+	(+)	(-)	(-)	(-)	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 4	♀	-30	0.066	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	No. 2	♀	-35	0.050	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

備考 1) ++, +.....ハ肉眼検査ニ依リテ血球凝集ノ強弱ノ度ヲ示ス。

(但シ++ハ2—3分以内, +ハ10—15分内外ニテ血球凝集ヲ現スモノ)

2) (+).....顯微鏡検査ヲ以テ20—30分以内ニ血球凝集ヲ現スモノヲ示ス。

3) (-).....2時間ヲ經過スルモ尙ホ顯微鏡の検査ニ依リテ血球凝集ヲ認メザルモノヲ示ス。

4) 妊娠犬ハ各1時間目ニ於ケル血球沈降速度ノ大ナル順序ニ排列セリ。

以上ノ實驗成績ニ依レバ,

1) 妊娠犬ハ各個體ニヨリテ凝集價ヲ異ニス。而シテ凝集價ハ實驗條件ノ異ナルニ依リテ多少ノ差異アルハ免レズト雖モ, 余ノ行ヘル方法ニ於テハ血漿ニ於ケル凝集價ハ一般ニ4—8倍, 血清ノ夫レハ稍々低ク2—4倍ヲ示ス。

2) 凝集價ハ一般ニ赤沈速度大ナルモノ程高シ, 即チ兩者ハ略ボ正比ス。而シテ各個體ニ依ル之等ノ差違ハ恰モ赤沈速度ニ於ケルガ如ク, 受胎後ノ日數ニ正比シテ増加セシモノナリヤ否ヤハ明カナラズ。何トナレバ分娩前ノ日數ト之等ノ増減トノ間ニハ一定ナル關係ヲ見出スヲ得ズ。

3) 凝集價ハ一般ニ血漿ニ於テ大ニシテ血清ノ夫レハ稍々小ナリ。之ハ本章第2節ノ實驗即チ妊娠犬ノ血清ニ於ケル赤沈速度ハ, 血漿ノ夫レヨリ小ナルコト, 竝ニ本節ノ實驗ニ於ケル血球凝集價ハ赤沈速度ニ略ボ正比スルコトノ事實ニ能ク相符節ス。

4) 雄犬及ビ非妊娠犬ノ血漿又ハ血清ニ於テモ一種ノ自家血球凝集現象ヲ認ムレ共、之ハ何レモ規則正シキ所謂連鎖結合 Geldrollenbildung ヲ形成スルモノニシテ妊娠犬ニ於ケル不規則ナル血球凝集現象トハ鏡檢上明カニ區別シ得ルモノナリ。而シテ斯ル連鎖結合凝集ハ、血漿或ハ血清ノ2倍以上ノ稀釋液ニ於テハ最早ヤ認メ得ザルモノトス。即チ對照犬ニ於テハ一般ニ其凝集價低キヲ認ム。

第4節 妊娠犬ノ所謂自家血球凝集現象ニ關スル

2—3 ノ性狀ニ就キテ

已ニ緒言ノ條下ニ於テ述ベシガ如ク、人類ノ種々ナル病ノ血液中ニ於テ觀ラルル所謂自家血球凝集現象ニ關シテハ、從來種々ナル考案ヲ試ミラレ、之等ニ關スル報告ハ山積スレ共動物殊ニ妊娠犬ノ夫レニ關シテハ未ダ詳細ナル報告アルヲ聞カズ、故ニ余ハ妊娠犬ニ於ケル所謂自家血球凝集現象ニ關シ其性狀ヲ明カニセンガ爲メ、次ニ示スガ如キ2—3ノ點ニ就キテ檢索セントス。

1) 余ガ已ニ妊娠犬ノ血漿又ハ血清ニ於テ(室溫ニ於テ)認メタル夫等ノ自家血球ニ依ル所謂凝集價ハ 0°C 竝ニ 37°C ニ於テ如何ナル變化ヲ來スヤ。

2) 人血清中ニ於テ低溫自家血球凝集素、同種血球凝集素、或ハ血球免疫ニ因スル凝集素等ニ依リテ血球凝集現象ヲ起ス場合夫等ノ血清ヲ 56°C ニ30分間加溫スルモ容易ニ其血球凝集力ヲ失ハズ、 65°C — 70°C 内外ニ於テ其凝集力微弱トナルカ或ハ全ク消失スルコトハ、已ニ周知ノ事實ナルニ依リ妊娠犬ノ血漿及ビ血清ニ於テモ亦、斯ル溫度ノ處置ガ夫等ノ凝集價ニ如何ナル變化ヲ及ボスヤ。

3) 妊娠犬ノ血漿或ハ血清中ニ夫々自家血球ノ種々ナル量ヲ附加スルトキハ、夫等ノ凝集價ハ如何ニ變化スルヤ。

第1項 妊娠犬ノ血漿及ビ血清ノ各凝集價ハ 0°C 、室溫 15°C

竝ニ 37°C ニ於テ如何ニ變化スルヤ

No. 2 及ビ No. 1 ノ2匹ノ妊娠犬ヲ用ヒテ、之等ヨリ各分離セシ血漿又ハ血清ニ就キテ溫度ノ差異ニ依ル凝集價ノ變化ヲ觀察セリ。血球凝集反應ノ方法ニ關シテハ、已ニ本章第3節第1項ノ條下ニ於テ述ベタレ共、本實驗ニ際シテハ 0°C ニ於ケル觀察ニ就キテハ長時間ヲ要シ(後述ノ理由ニ依リテ)又 37°C ニ於ケル檢査ニ當リテハ假令長時間ヲ要セズト雖モ、高溫ナルニ依リ著シク標本ノ乾燥スル恐レ有ルヲ以テ、本實驗ニハ余ノ試驗管ニ依ル改良法ヲ使用セリ、即チ血漿又ハ血清ヲ生理的食鹽水ヲ以テ倍數稀釋セルモノヲ各試驗管ニ 0.5cc 宛採リ、之ニ 5.0% 血球液ヲ1滴宛注射シ靜カニ振盪シテ能ク混和シ、 0°C ニ放置セルモノハ6時間後一度檢査シ、更ニ24時間後ニ於ケル成績ヲ再度檢査シテ參考トナセリ、是レ從來諸家ノ云フ所ニ依レバ動物ノ種類或ハ個體ニ依リテハ、低溫(又ハ寒性)自家血球凝集素ヲ有スルモノアリ。尙ホ又夫等ノ反應速度ハ著シク遲延スルモノアリト云フ。故ニ如斯觀察時間ヲ長クセリ。室溫 15°C 及ビ 37°C ニ於ケル檢査ハ之ヲ時間的ニ觀察シ、最終ヲ2時間迄トシ、夫レニ依ル成績ヲ採用セリ。血清ノ採取ハ 37°C ノ孵卵器中ニ於テ、血液ヲ凝固セシメ、之ヨリ注意シテ分離セルモノヲ實驗ニ供セリ。血球ハ 37°C ニ保温セル食鹽水ヲ以テ、數回洗滌セルモノヲ用ヒタリ。對照トシテハ同時ニ食鹽水或ハ之ニ枸橼酸曹達液ヲ1/5容積ノ割合ニ附加セルモノノ各 0.5cc ニ、血球液1滴ヲ加ヘシモノガ毫モ血球凝集ヲ起サザルコトヲ確メタリ。反應檢査ニ

際シテハ肉眼又ハ Lupe ヲ以テ一度檢シ、更ニ念ノ爲メ各試験管ヲ靜カニ振リテ其1滴ヲ鏡檢シ反應ノ陰陽ノ境ヲ正確ニ定メタリ。其成績ハ第11表及ビ第12表ニ示スガ如シ。

第 11 表 妊 娠 犬 (No. 2)

區別 稀釋倍數 溫度(°C)	血 漿					血 清					對 照 試 驗	
	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	生理的食鹽水	生理的食鹽水 + 3.8% 枸橼酸曹達液 4:1
0°	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
15°	++	++	+	(+)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
37°	++	++	+	(+)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)

第 12 表 妊 娠 犬 (No. 1)

區別 稀釋倍數 溫度(°C)	血 漿					血 清					對 照 試 驗	
	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	生理的食鹽水	生理的食鹽水 + 3.8% 枸橼酸曹達液 4:1
0°	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
15°	++	++	+	(+)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
37°	++	++	+	(+)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)

第 2 項 妊娠犬ノ血漿及ビ血清ノ加温の處置ニ依ル凝集價ノ變化

No. 3 及ビ No. 4 ノ 2 匹ノ妊娠犬ヲ用ヒテ、夫々血漿及ビ血清ヲ分離シ、之等ヲ 56°C (30 分間加温)、65°C (30 分間加温)ニ處置シ其冷ムルヲ待チテ、其何等處置セザルモノトニ就キテ各凝集價ヲ比較セリ。其成績ハ第13表並ニ第14表ノ如シ。

第 13 表 妊 娠 犬 (No. 3)

區別 稀釋倍數 溫度的處置	血 漿					血 清					對 照 試 驗	
	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	生理的食鹽水	生理的食鹽水 + 3.8% 枸橼酸曹達液 4:1
處置セザルモノ	++	+	+	(-)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
56°C(30分間加温)	+	(+)	(+)	(-)	(-)	++	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
65°C(30分間加温)	/	/	/	/	/	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

第 14 表 妊 娠 犬 (No. 4)

區別 稀釋倍數 溫度的處置	血 漿					血 清					對 照 試 驗	
	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	生理的食鹽水	生理的食鹽水 + 3.8% 枸橼酸曹達液 4:1
處置セザルモノ	+	+	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
56°C(30分間加温)	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
65°C(30分間加温)	/	/	/	/	/	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

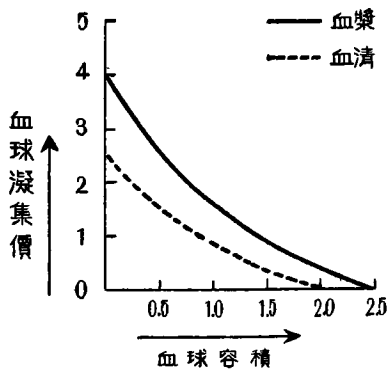
第3項 吸着試験

妊娠犬 No. 4 及ビ No. 2 ノ 2 匹ヲ用ヒ、各血漿及ビ血清ヲ分離シ、其各ニ血球ヲ種々ナル量ニ加ヘテ室温ニ放置スルコト 3 時間後、之等ノモノヨリ血漿及ビ血清ヲ遠心分離シ本章第3節第1項ニ於テ述ベタル方法ニ依リテ其凝集價ヲ求メタリ。其兩者ノ犬ニ於ケル成績ハ略ボ同様ナリシヲ以テ、茲ニハ No. 4 ノ妊娠犬ニ於ケルモノノミヲ示セバ、第15表ノ如シ。尙ホ凝集價ト血球量トノ關係ヲ圖示セバ第5圖ノ如シ。

第 1 5 表

血 漿									血 清									對 照 試 驗				
血漿量 (cc)	血球量 (cc)	稀 釋 倍 數								血清量 (cc)	血球量 (cc)	稀 釋 倍 數								生理的食鹽水	生理的食鹽水 + 3.8% 枸橼酸鈣液	
		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0			1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0			
1.5	0	++	++	+	+	+	(+)	(+)	(-)	1.5	0	+	+	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1.5	0.5	+	+	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.5	0.5	+	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1.5	1.0	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.5	1.0	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1.5	1.5	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.5	1.5	(±)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1.5	2.0	(±)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.5	2.0	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1.5	2.5	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.5	2.5	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

第 5 圖



第4項 第4節ノ全實驗成績並ニ考按

第4節ノ全實驗成績ヲ總括シ、其要點ヲ列舉セバ次ノ如シ。

1) No. 2 並ニ No. 1 ノ 2 匹ノ妊娠犬ノ血漿及ビ血清ノ凝集價ニ關スル溫度ノ差異ニ就キテハ、0°Cニ於テハ全ク血球凝集ヲ認メザルニ反シ、室温(15°C)及ビ 37°Cニ於テハ著明ナル血球凝集ヲ認メ其凝集價モ高く且兩者ノ夫レハ殆ド相等シキヲ見ル。

2) No. 3 及ビ No. 4 ノ 2 匹ノ妊娠犬ノ血漿及ビ血清ヲ 56°Cニ 30 分間加溫スル時ハ、夫等ノ凝集價ハ血清ニ於テハ不變ナレ共血漿ニ於テハ稍々低下ヲ認ム。是レ後者ニ於テハ該溫度ニ於テ蛋白質ノ一部分ガ凝固(Ausflockung)ヲ來スヲ以テナリ。更ニ 65°Cニ 30 分間加溫スルトキハ血漿ハ殆ド凝固シテ検査不能トナリ、血清ニ於テハ最早ヤ血球ヲ凝集セシメズ。

3) 吸着試験ノ成績ニ依レバ、妊娠犬ノ血漿ニ於テハ其 1.5ccニ對シ血球量 2.5cc、血清ニ於テハ其 1.5ccニ對シ血球量 2.0ccヲ以テ殆ド夫等ノ血球凝集力ヲ失ヒ、夫レ以上血球ヲ添加

セシモノハ何レモ血球凝集力消失セルヲ見ル。而シテ斯ル妊娠犬ノ吸着試験ニ依リテ、全ク血球凝集力ヲ失ヒシ血漿ニ新鮮ナル Thrombin ヲ加フルトキハ、明カニ Fibrinogen ヲ證明シ、且亦一方ニ於テハ Fibrinogen ノ存セザル血清中ニ於テモ血球凝集ノ事實ヲ認メ得ラルル點ヨリセバ、妊娠犬ノ血球凝集ハ已ニ余ノ第3章ニ於テ述ベタルガ如キ血液ノ凝固現象トハ關係ナキモノト信ズ。

4) 總ベテ妊娠犬ニ於ケル血球凝集ノ狀ハ、不規則ナル房狀ヲ呈シ雜然トシテ集合スルモノニシテ、雄犬或ハ非妊娠犬等ニ於テ生理的ニ見ラルル所謂 Geldrollenbildung トハ明カニ區別シ得ラル可キモノナリ。

從來人類或ハ種々ナル動物ノ血液中ニ於テ見ラルル自家血球凝集現象ニ關シテハ2種アリ、即チ a) 低溫自家血球凝集現象、及ビ b) 比較的高キ溫度(例之室溫或ハ 37°C)ニ於テモ觀ラレ得ル自家血球凝集現象之ナリ。

a) 低溫(又ハ寒性)自家血球凝集現象トハ、低溫自家血球凝集素ノ作用ニ基因スルモノニシテ、低溫(0°C)ニ於テ最も強ク之ガ血球ト結合シ自家血球凝集ヲ惹起セシメ、 37°C ニ於テハ全ク之ガ血球ト解離シ最早ヤ自家血球凝集ヲ惹起セザルモノナリ。斯ル Agglutinin ハ特異性少ク自家ト同時ニ、同種血球ヲモ凝集スベキ一種ノ抗體ニシテ、所謂汎凝集素 Pan-Agglutinin ト稱セラル。且亦斯ル低溫自家血球凝集現象ニ見ラルル血球結合ノ狀ハ、鏡檢的ニハ甚ダ不規則ナル狀ヲ呈スト云フ。

b) 比較的高キ溫度(室溫又ハ體溫)ニ於テ、一種ノ自家血球凝集現象ヲ惹起スルコトハ已ニ從來人類ノ種々ナル疾患ニ際シテ多數諸家ノ認ムルモノニシテ、清水氏ハ斯ル現象ハ人類ノ同種血球凝集現象或ハ低溫自家血球凝集現象トハ其趣ヲ異ニスルモノニシテ、之ヲ假性自家血球凝集(Pseudautohaemagglutination)ト命名セリ。然ルニ久保氏等ハ斯ル現象ハ人類ノ病的血液ノミナラズ、外見上健康ナル人血清及ビ動物(例之兔、海猿)ノ血清ニ於テモ亦見ラレ得ルモノニシテ、屢々高度ノ凝集ヲ起スモノアリ。此現象ヲ氏ハ溫性自家血球凝集現象ト云ヒ Ascoli, Klein 氏等ニヨリテ知ラレタル低溫ニ於テ凝集スルモノヲ寒性自家血球凝集現象ト唱ヘテ區別セリ。此溫性自家血球凝集現象ハ血漿或ハ血清ヲ必要トスルモ特種ノ凝集素ヲ證明シ得ズ、亦血球帶電量ノ減少ヲモ證明シ得ズ、恐ラク血球ノ性質ニ基ク機轉ナラントシ、之ヲ次ノ如ク説明セリ。即チ赤血球ノ外膜ハ直接血漿ト相接セズ其間ニ Adsorptionsschicht アリ、此層ハ赤血球ガ相接觸スルトキハ融合シテ兩血球ヲ含ム一ノ Oberflächenhäute ヲ形成シ、此 Häute ガ最小ノ面積ヲトラントシテ血球相接シテ連鎖結合 Geldrollenbildung ヲナスベシト云フ。尙ホ同氏等ハ本現象ハ鏡檢上、常ニ規則正シキ連鎖結合ヲ形成スルモノニシテ、一見容易ニ他ノモノト區別シ得ベキコト、竝ニ之ガ赤沈速度ヲ促進スベキコトヲ云ヘリ。

之等ノ報告ト、余ノ妊娠犬ニ於テ認メタル所謂自家血球凝集現象トヲ相比較センニ、妊娠犬ニ於テハ 1) 夫等ノ血漿或ハ血清ヲ 56°C ニ30分間加溫スルモ、全ク血球凝集力ヲ失ハズ、 65°C 内外ニ至リテ全ク之ヲ消失セシムルコト。 2) 夫等ノ血漿又ハ血清中ノ蛋白質ガ血球ニ依リテ吸着サルコト。 3) 夫等ノ血漿或ハ血清ハ自家ノミナラズ同種血球ヲモ凝集セシムルコト。(以上3項ニ就キテハ第3章、第2節、第2項ノ實驗成績參照)。 4) 總ベテ妊娠犬ノ枸橼酸血

ニ於テ見ラルル血球凝集ノ狀ハ極メテ不規則ニ雜然トシテ相集リ房狀ヲ呈スルコト。

以上ノ妊娠犬ニ於ケル諸點ハ、從來云ハルル所謂低溫(又ハ寒性)自家血球凝集現象ト相似タルモノナレドモ妊娠犬ノ2例(No. 2 並ニ No. 1)ニ於テ、夫等ノ血漿或ハ血清中ニ於テ 0°C ニ於テハ全く血球凝集ヲ認メザルニ反シ、却ツテ室溫(15°C)或ハ 37°C ノ如キ比較の高溫度ニ於テ著明ナル血球凝集ヲ惹起セルヲ見ルモノナレバ、少クトモ妊娠犬ニ於ケル所謂自家血球凝集現象ガ低溫自家血球凝集現象トハ異ナルモノナルコトヲ豫想セリ。

尙ホ又一方ニ於テ妊娠犬ニ於ケル所謂自家血球凝集現象ガ、比較の高溫度(例之室溫或ハ 37°C)ニ於テ惹起サルルノ點ヨリセバ、久保氏等ノ所謂溫性自家血球凝集現象ト能ク相似タレドモ、之等ノモノニ於テハ血球ヲ血漿或ハ血清中ニ附加スルモ之ガ血球凝集物質ヲ吸着セザルコト、並ニ血球凝集ノ狀ガ規則正シキ連鎖結合ナルコト等ハ、妊娠犬ニ於ケルモノト稍々異ナレリ。如斯余ノ妊娠犬ニ於テ認メタル所謂自家血球凝集現象ニ關シテハ、從來唱導サルルモノトハ稍々其趣ヲ異ニセリ。然レ共余ガ聊カ疑念ヲ生ジタル點ハ、余ノ血球凝集ニ關スル實驗ガ、No. 2 並ニ No. 1ノ2匹ノ妊娠犬ヲ除ク外、一般ニ比較的低溫ナル室溫(15° — 16°C)ニ於テ施行セル點ナリ。已ニ岸²³⁾氏等ノ報告ニ依レバ、低溫自家血球凝集現象ニ於テ、其凝集價高キ場合ニ於テハ 10° — 15°C 内外ニ於テモ尙ホ血球ヲ凝集セシメ得ル作用アリ。故ニ一般ニ同種及ビ異種血球凝集反應ヲ檢スルトキニハ之等ノ作用ヲ考慮センガタメ、實驗室ノ溫度ハ 22°C 内外或ハ 37°C ノ孵卵器中ニ於テ行フ可キコトヲ力説セリ。故ニ從來諸家ノ云フ如キ、人類或ハ2—3動物ノ血清中ニ存スト云ハルル、所謂低溫自家血球凝集現象ナルモノガ犬ニ於テモ亦存スベキモノトセバ、余ガ室溫(15° — 16°C)檢査ニ於テ妊娠犬ニ認メシ一種ノ自家血球凝集現象ハ、或ハ斯ルモノノ作用ナリシヤモ測ラズ、茲ニ於テ余ハ果シテ犬ニ於テモ亦一般ニ斯ルモノノ存在スルヤ否ヤニ就キテ、確ムル必要ヲ生ジタレバ次章ノ如キ實驗ヲナセリ。

第5節 犬ニ於ケル低溫(或ハ寒性)自家血球凝集現象ノ存否ニ就キテ

人血清ガ同種血球ニ對シ凝集反應ヲ呈スルコトアルハ、已ニ古ク Landsteiner⁸⁾、Ascoli¹⁰⁾等ニ依リテ發見セラレ、爾來之等ニ關スル業績ハ種ヲツイデ出デ、其研究微ヲ穿チ精ヲ極ムルニ及ビ從來留意セザリシ同種血球凝集素以外ノ他ノ原因ニヨリテ、血球ノ凝集セラルルコトアリトノ新事實ヲ發見セラルルニ至レリ。例之眞性同種血球凝集反應ニ於テ、人血清ハ自家血球ヲ凝集スルコト無キ筈ナルニ、低溫度ニ於テハ自家血球ト雖モ尙ホヨク之ヲ凝集シ、第4型(A, B型)ノ血清中ニハ同種血球凝集素ヲ含有セザルモノナルニ拘ラズ低溫ニ於テ、屢々他型及ビ自家血球ヲ凝集スルヲ見ル可シ。是レ所謂低溫(或ハ寒性)自家血球凝集現象ニシテ、同種血球凝集反應ニ際シ屢々眞性ノ同種血球凝集反應トシテ誤認セラルル現象ノ一ナリ。抑人類ノ健康血清ニ於テ始メテ之ヲ認メシハ Ascoli¹⁰⁾ナリ。動物ノモノニ關シテハ Klein¹¹⁾始メテ之ヲ馬ノ血清中ニ發見セリ。然レ共同氏等ハ之ハ例外ニシテ、生理的ニハ斯ルモノハ無シト云ヘリ。次デ Landsteiner⁹⁾氏ハ健康ナル人ノ血清、或ハ種々ナル動物(例之犬、家兎、鶏、馬、牛、海狗等)ニ於テハ、低溫例之 0°C ニ於テ

斯ル一種ノ自家血球凝集現象ノアルコト、且之ガ 37°C ニ於テハ血球ト解離スルコトヲ報告セリ。爾來之等ニ關スル研究ハ多ク、已ニ我國ニ於テモ久保¹²⁾、岸²³⁾氏等ノ詳細ナル報告アリ。而シテ現今人又ハ動物ニ於テ、カカル低溫自家血球凝集現象ノ存否ニ關シテハ諸家ノ間ニ大ニ議論ノ存スル所ニシテ茲ニハ犬ニ關スル文獻ノミヲ舉ゲシニ、已ニ述ベタルガ如ク Landsteiner 氏始メテ犬ニ於テ之ヲ認メシガ、樋口²⁴⁾氏ハ5匹ノ犬ニ於テ此反應ヲ見ザリキト云フ。小松原²⁵⁾氏ハ犬ニ於テハ斯ル反應ノ存在ハ頗ル疑ハシト云フ。岸氏ハ1例ノ犬ニ就キテハ陽性ナルヲ認メタリ、但シ其凝集價ハ1倍ニシテ反應速度モ長時間ヲ要シ、感作血球ヨリ食鹽水ヲ以テ所謂寒性自家凝集素ヲ分離セントセシガ、其解離微弱ニシテ成績亦不完全ナリキト云フ。

以上ノ文獻ニ依レバ犬ニ於ケル之等ノモノノ存在ニ就キテハ、現今尙ホ一般ニ承認サレザルモノノ如シ。余モ亦分娩後間モナキ犬4匹、雄犬2匹、合計6匹ノ犬ニ就キテ之等ノ反應ヲ検査セリ。

第 1 項 實 驗 方 法

實驗方法ニ關シテハ、已ニ本章第4節第1項ニ於テ述ベタル余ノ改良セル試験管法ニ依レリ、故ニ茲ニハ省略ス。

第 2 項 實 驗 成 績

實驗成績ヲ示セバ第16表ノ如シ、即チ余ノ6匹ノ犬ニ於ケル檢索ニ於テハ、何レモ低溫(又ハ寒性)自家血球凝集現象ヲ認メズ。

第 1 6 表

犬ノ種類		血 清					對 照 試 驗	
		稀 釋 倍 數					生理的 食鹽水	生理的食鹽水 + 3.8% 枸橼酸曹達液 4:1
番 號	性	1	2	4	8	16		
No. 2	♀	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
No. 4	♀	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
No. 6	♀	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
No. 7	♀	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
No. 1	♂	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)
No. 2	♂	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)	(—)

之ハ從來多數ノ士ノ云フ所ト略ボ相一致スルモノニシテ、6例中4匹ノ犬ハ分娩後間モ無キモノニシテ、之等ノモノニ所謂低溫自家血球凝集現象無シトセバ其妊娠中ニ於テモ亦斯ルモノ無カリシハ想像ニ難カラズ。何ントナレバ從來之等ニ關スル諸家ノ報告ニ依レバ斯ル低溫自家血球凝集現象ナルモノハ、人類或ハ動物ノ各個體ノ病的狀態ニ於テノミ現ハルル現象ニ非ズシテ、健康ナル個體ニ於テモ亦現ハルル現象ナレバナリ、

第6節 第5章（妊娠犬ノ自家血球凝集現象ニ就キテ）ノ
全實驗ニ對スル總括竝ニ考按

1) 妊娠犬7匹中1匹ヲ除キテハ、一般ニ夫等ノ赤沈速度ハ、雄犬竝ニ非妊娠犬ノ夫レニ比シテ増大セリ。然レ共妊娠犬ニ於ケル赤沈速度ノ増大ト、各犬ノ分娩前ノ日數トハ一定ナル關係ヲ認メズ、且亦斯ル赤沈速度ノ増大ガ、妊娠トノ間ニ絶對的關係アリヤ否ヤノ點ニ關シテハ不明ナリ。何トナレバ、7匹ノ妊娠犬ノ中、1匹ノモノニ於ケル赤沈速度ハ對照ナル雄犬或ハ非妊娠犬ニ比シ、何等變化無キヲ認メタレバナリ。

2) 妊娠犬ノ血漿及ビ血清ニ於ケル赤沈速度ヲ比較スルニ、前者ノ夫レガ後者ニ比シテ稍々大ナルヲ認ム。然レ共之等ヲ雄犬ニ比スレバ、兩者共ニ赤沈速度ノ増大且亦血球凝集ノ著明ナルヲ認ム。故ニ血球凝集ノ原因ハ血漿ノミナラズ血清中ニモ存スルコトハ明カニシテ、血球凝集ニ關與スベキモノガ單ニ Fibrinogen ニ非ザルコトヲ知ル。

3) 妊娠犬ノ凝集價ハ各個體ニ依リテ相違アリ、即チ余ノ方法ニ於テハ血漿ニ於ケル凝集價ハ稍々高く4—8倍、血清ノ夫レハ稍々低ク2—4倍ヲ示ス。總ベテ妊娠犬ニ於ケル所謂自家血球凝集ハ不規則ニ雜然トシテ相集リ其凝集價モ一般ニ高キニ反シ、雄犬及ビ非妊娠犬ニ於ケルモノハ規則正シク所謂 Geldrollenbildung ヲナシ、其凝集價モ低ク2倍以上ヲ超ユル事ナシ。

4) 妊娠犬ノ所謂自家血球凝集現象ニ關スル主ナル性狀ヲ擧ゲンニ、

a) 0°C ニ於テハ血球凝集ヲ認メザルニ却ツテ室溫(15°C)及ビ37°C ニ於テ著明ナル血球凝集ヲ認メ其凝集價モ高シ。

b) 56°C ニ30分間加溫スルモ血漿或ハ血清ニ於ケル血球凝集力ヲ失ハズ、65°C 30分間加溫ニ依リテ全ク之ヲ消失ス。

c) 血漿又ハ血清中ニ於ケル血球凝集力ハ多量ノ血球附加ニ依リテ消失ス、即チ血球ニ依リテ血漿又ハ血清中ノ凝集ヲ起ス物質ノ吸着サルルヲ示ス。

d) 血漿又ハ血清中ニ多量ノ血球ヲ附加シ、夫等ノ血球凝集力ガ全ク消失セルモノニ Thrombin ヲ附加スルトキ、明カニ纖維素形成ヲ證明サルルヲ以テ、斯ル妊娠犬ノ血球凝集ニハ血液凝固現象ガ關係ナキヲ示ス。

e) 自家ノミナラズ同種血球ヲモ凝集ス。

5) 犬ニハ一般ニ低溫(又ハ寒性)自家血球凝集現象ヲ證明シ得ズ。

以上ノ實驗事實ヲ綜合セバ余ノ妊娠犬ニ於テ認メタル所謂自家血球凝集現象ニ就キテハ、從來人類或ハ種々ナル動物ニ於テ、夫等ノ病的或ハ健康ナル場合ニ於テ認メラルル自家血球凝集現象トハ、2—3ノ點ヲ異ニセルモノナリ。夫等血球凝集機轉ニ關シテハ吸着試驗ニ明カナル如ク、血球ガ血漿竝ニ血清中ニ存スル、血球ヲ相互粘着セシムル物質ヲ吸着スル結果ニ依ルモノト信ズ。而シテカカル血球ニ依リテ吸着サレ得ル物質ガ、免疫學上云ハルル Agglutinin ナリヤ否ヤノ點ニ關シテハ、余ノ實驗ノ範圍内ニ於テハ斷案ヲ下ス能ハズ。

第 6 章 結 論

余ハ血球凝集現象ガ、赤沈速度ニ如何ナル影響ヲ及ボスヤニ就キテ研究シ、次ノ結論ヲ得タリ。

1) 山羊血清ニ家兎血球ヲ附加セシ場合ノ異種血球凝集現象、竝ニ妊娠犬ニ於ケル所謂自家血球凝集現象ハ、何レモ赤沈速度ヲ促進セシム。

2) 家兎及ビ山羊ノ血液ニ Novirudin ヲ加ヘテ、其凝固ヲ徐々ナラシメ Fibrin 結晶析出ヲ限外顯微鏡下ニ觀察シ、同時ニ血球凝集及ビ赤沈速度ノ關係ヲ窺フニ、3 者相並行スルヲ認ム。即チ血液ノ凝固現象ハ、纖維素ガ密網ヲ形成セザル間ハ、赤沈速度ヲ促進セシム。

3) 妊娠犬ハ一般ニ赤沈速度ハ大ニシテ、之ガ主因ハ所謂自家血球凝集現象ニ在リ。而シテ斯ル血球凝集現象ハ從來記載サレタルモノト稍々其趣ヲ異ニセリ。妊娠犬ニ於ケル自家血球凝集ノ機轉ニ關シテハ血球ガ血漿或ハ血清中ノ血球粘着物質ヲ吸着スルニ歸因スベキコト、竝ニ之ガ血液凝固現象ト關係無キハ明カナリ。然レ共斯ル血球ニ吸着セラルル物質ガ Agglutinin ナリヤ否ヤニ就キテハ尙ホ不明ナリ。

撰筆スルニ當リ、終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ノ勞トヲ賜ハリシ恩師生沼教授ニ對シ衷心感謝ノ意ヲ表ス。
(5. 8. 16. 受稿)

主 要 文 獻

- 1) *Fahraeus*, Biochem. Zeitschr. 1918, Bd. 89, S. 355. 2) *Linzenmeier*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1920, Bd. 181, S. 169; Ebenda 1921, Bd. 186, S. 272. 3) *Derselbe*, Zentralbl. f. Gynaekol. 1920, Nr. 30, S. 816; Ebenda 1922, Nr. 14, S. 535. 4) 小笠原, 近畿婦人科學會雜誌, 第 4 卷, 196 頁, 大正 10 年. 5) *Starlinger*, Biochem. Zeitschr. 1921, Bd. 114, S. 129; Ebenda 1921, Bd. 122, S. 105. 6) 石原, 近畿婦人科學會雜誌, 第 7 卷, 25 頁, 大正 13 年. 7) 清水, 北海道醫學雜誌, 第 2, 3, 4 號, 大正 13 年竝ニ第 4 號, 大正 14 年. 8) *Landsteiner*, Zentralbl. f. Bact. 1900, Bd. 27, S. 361; Ebenda 1905, Bd. 38, S. 548; Wiener klin. Wochenschr. 1901, Nr. 46, S. 1132. 9) *Derselbe*, Münch. med. Wochenschr. 1903, S. 1812; Ebenda 1904, S. 1185. 10) *Ascoli*, Münch. med. Wochenschr. 1901, S. 1239; Ebenda 1902, S. 582. 11) *Klein*, Wiener klin. Wochenschr. 1902, Nr. 16, S. 413. 12) 久保, 藤野竝ニ山上, 北海道醫學雜誌, 第 2 年, 第 2 號, 111 頁, 大正 14 年. 13) 久保, 北海道醫學雜誌, 第 2 年, 第 6 號, 632 頁, 大正 14 年. 14) 山本, 岡山醫學會雜誌, 第 42 年, 第 11 號, 2843 頁, 昭和 5 年 11 月. 15) *Westergren*, Kl. Wochenschr. 1922, Nr. 27, S. 1359; Ergebnisse d. inner. Med. u. Kinderheilkunde, 1924, Bd. 26, S. 577; Dtsch. med. Wochenschr. 1923, Nr. 7, S. 218. 16) 吉栖, 岡山醫學會雜誌, 第 42 年, 第 5 號, 1015 頁, 昭和 5 年 5 月. 17) 津田及堤, 慶應醫學, 第 1 卷, 第 8 號, 大正 10 年 8 月. 18) 村上, 京都醫學會雜誌, 第 19 卷, 第 6 號, 631 頁, 大正 11 年. 19) 赤澤, 乳兒學雜誌, 第 5 卷, 第 3 號, 475 頁, 昭和 4 年 5 月. 20) *Stübel*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 1914, Bd. 156, S. 361. 21) *Howell*, American Journal of Physiology, Vol. 35, p. 143, 1914; Text-book of Physiology, eight edition, 1922. 22) 加藤, 滿洲醫學雜誌, 第 8 卷, 第 1 號, 33 頁, 昭和 3 年 1 月. 23) 岸, 金澤醫科大學十全會雜誌, 第 31 卷, 第 375 頁及ビ第 589 頁, 大正 15 年. 24) 樋口, 國家醫學會雜誌, 第 449 號, 大正 13 年 6 月. 25) 小松原, 國家醫學會雜誌, 第 419 號, 大正 11 年度. 26) 志賀, 臨牀細菌及ビ免疫學, 總論增訂 第 10 版, 361 頁. 27) *Sachs*, Klopstock, Methoden der Haemolyseforschung, 1928.

Kurze Inhaltsangabe.

**Über die verschiedenen physikalischen Bedingungen, welche
die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen
beeinflussen. (II. Mitteilung.)**

Von

Sôhei Yamamoto.

*Aus dem physiologischen Institut der med. Universität Okayama
(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma).*

Eingegangen am 16. August 1930.

Verfasser untersuchte den Einfluss der Hämoagglutination auf die Senkungsgeschwindigkeit der Blutkörperchen. Die Resultate seiner Untersuchungen sind folgendermassen zusammenzufassen:

1) Die Hämoagglutination überhaupt, z. B. die Heteroagglutination der roten Blutkörperchen durch das Serum von Ziegen, oder die Autoagglutination des Blutes von schwangeren Hündinnen, beschleunigt die Senkungsgeschwindigkeit der Blutkörperchen.

2) Die ultramikroskopische Beobachtung des Blutes beweist, dass die Ausscheidung der Fibrinkrystalle mit der Agglutination der roten Blutkörperchen Hand in Hand geht. Diese Krystallbildung beschleunigt also die Senkungsgeschwindigkeit so lange, wie die Krystalle sich noch nicht zum Netze ausbilden.

3) Das Blut von schwangeren Hündinnen zeigt im allgemeinen eine grosse Senkungsgeschwindigkeit der Blutkörperchen. Die Hauptursache hierfür ist die Autoagglutination des Blutes. Diese Autoagglutination hat keinen Zusammenhang mit der Blutgerinnung, sondern dient zum Adsorbieren irgend einer klebrigen Substanz im Plasma oder im Serum an die Blutkörperchen. Ob diese klebrige Substanz sog. Agglutinin ist oder nicht, kann man heute noch nicht sagen.

