

# 新人血球凝集素(抗Q凝集素)ニ 關スル實驗的研究

## 第4編 抗Q凝集素ノ遺傳ニ就テ

金澤醫科大學法醫學教室(古畑教授指導)

專攻生 鈴木 壽 六

(昭和12年3月1日受附 特別掲載)

### 目 次

#### 第1章 緒 言

#### 第2章 検査材料及検査方法

#### 第3章 調査成績

#### 第1節 家系調査ニ於ケル各血液型ト 抗Q凝集素ノ出現頻度トノ關 係

#### 第2節 抗Q凝集素ノ遺傳ニ就テ

#### 第4章 考 察

#### 第5章 結 論

#### 附 本調査家族ノ各血液型ノ遺傳關係 文 獻

### 第1章 緒 言

前編ニ於テ余ハ人血清中ノ抗Q凝集素ヲ用ヒ夫ニ對應スルQ凝集原ノ遺傳ニ就テ述ベタ  
ガ今回同凝集素換言スレバ人血清中ノ正常抗體抗Q凝集素ハ遺傳形質ニ屬スルヤ否ヤ、

若シ遺傳形質ニ屬スル場合ニハ其ノ遺傳型式ハ如何ナルモノデアルカ、

以上ノ點ヲ明カニスル爲メ抗Q凝集素ノ出現狀態ヲ家族的ニ調査シタ所、所期ノ目的ニ  
副フ結果ヲ得タノデ本編ニ於テハ其ノ調査成績ヲ報告スルモノデアル、

抑モ人血液ニ就テノ遺傳ノ研究ハ1901年 Dungern u. Hirsfeld<sup>(1)</sup> 氏等ニ依ツテ人血液型ハ  
遺傳形質ニ屬スルモノデアル事ガ明カニサレ遺傳學上甚ダ興味アル領域ヲ開拓シ親子鑑別、  
私生子認知事件等法醫學上ニ應用セラルハニ至ツタ、

現今ニ於テハABO式血液型以外ニMN式、Q式、E式或ハA<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>等ノ血液型ガ發見サレ  
テ何レモ遺傳形質ニ屬スル事ガ明カトナツテ居ル、

以上ノ如ク人血球中ノ凝集原ノ遺傳關係ハ略明カトナツタガ夫ニ對應スル凝集素ノ遺傳ノ  
研究ニ就テハ余ノ調査シタ範圍内ニ於テハ未ダ文獻上ニ認メル事ハ出來ナカツタ、

強イテ之ヲ求ムレバ古畑教授等ノ人血液型遺傳ノ第二說ニ於テ正常抗體抗A抗B凝集素  
ノ遺傳ヲ主張サレテ居ルヲ見ルノミデアル、

次ニ廣ク動物血清中ノ凝集素ノ遺傳ニ關スル文獻ヲ求メタ所余ノ集メ得タ範圍ニ於テハ

1) Szymonoski u. Wachler 氏等ノ5豚家族ニ就テト、

2) Prawockenski 教授指導ニ依ル Kaczowski 氏ノ Hammel ノ家族ニ就テマアツテ兩者  
ハ何レモ夫等ノ同種血球凝集素ノ遺傳ニ就テ研究サレ((1)及(2)ハ共ニ原著ヲ見ル事ガ出

來ズ Hisszfeld<sup>(3)</sup> 氏ノ記載ニ依ル).

3) C.A. Stuart, Paul B. Sawin, K.M. Weeler and Shirley, Battey<sup>(4)</sup> 氏等ハ人血球ニ對應スル家兎血清中ノ凝集素ノ遺傳ニ就テ研究サレ,

4) S. Schermer<sup>(5)</sup>, A. Kaempffer<sup>(6)</sup> 氏等ハ最近ニ於テ豚及馬ニ就テ其ノ血清中ノ Serum eigenschaft ガ遺傳スル事ヲ論證サレタノヲ見ルノミデアアル.

是様ニ血清中ノ凝集素ノ遺傳ニ關スル研究ハ未ダ其ノ數少ナク人血清中ノ特殊凝集素ノ遺傳關係ハ殆ンド不明デアアル.

余ハ人血清中ノ正常抗體ノーツデアアル抗 Q 凝集素ヲ發見シタルヲ以テ之ヲ家族的ニ調査シ其ノ成績ヲ茲ニ報告シテ先輩諸兄ノ御批判ヲ仰グ次第デアアル.

## 第2章 検査材料及検査方法

本調査ノ材料トシテハ血球及相當量(1乃至2cc)ノ血清ヲ要スル爲メ多量ノ血液ヲ採取スル必要ガアリ, 且又抗 Q 凝集素ノ頻度ガ甚ダ小ナル爲メ(約3%)其ノ採取ニハ豫メ大衆ニ抗 Q 凝集素ヲ檢シ, 其ノ中ノ抗 Q 凝集素ヲ有スル者ノ家族及家系ヨリ得タ血液ニ就テ検査スル事ニシタ.

然カモ小學兒童及中學學校兒童中ノ抗 Q 凝集素ヲ有スルモノヲ撰擇シ夫等ノ家族及家系ヨリ得タルモノガ本調査ノ主ナル材料トナツタカラ此點ヲ特記シテ置ク.

其他ノ必要ナル材料及検査方法ハ曩ニ詳述シタモノト略同様デアルカラ省略スル事ニシタ.

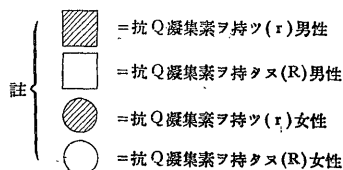
本調査材料採取ニ際シ特ニ御盡力下サレタ眞田清一郎博士並ニ此ノ貴重ナル材料ヲ提供下サレタ各位ニ對シ深甚ナル謝意ヲ表ス.

## 第3章 調査成績

### 第1節 家系調査ニ於ケル各血液型ト抗 Q 凝集素ノ出現頻度トノ關係

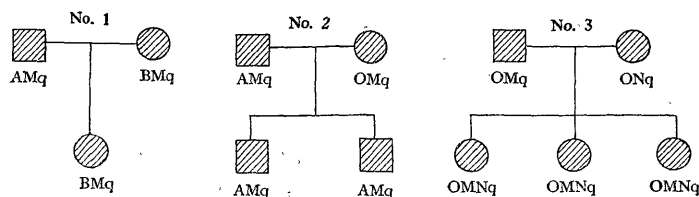
余ノ調査セル家族數ハ47家族デ其ノ總人員ハ216名デアアル. 夫等ノ各血液型ト抗 Q 凝集素ノ有無ヲ圖解シテ見ルト第1表ニ示ス如クデアアル.

第1表 調査家族ノ血液型ト抗 Q 凝集素トノ關係圖



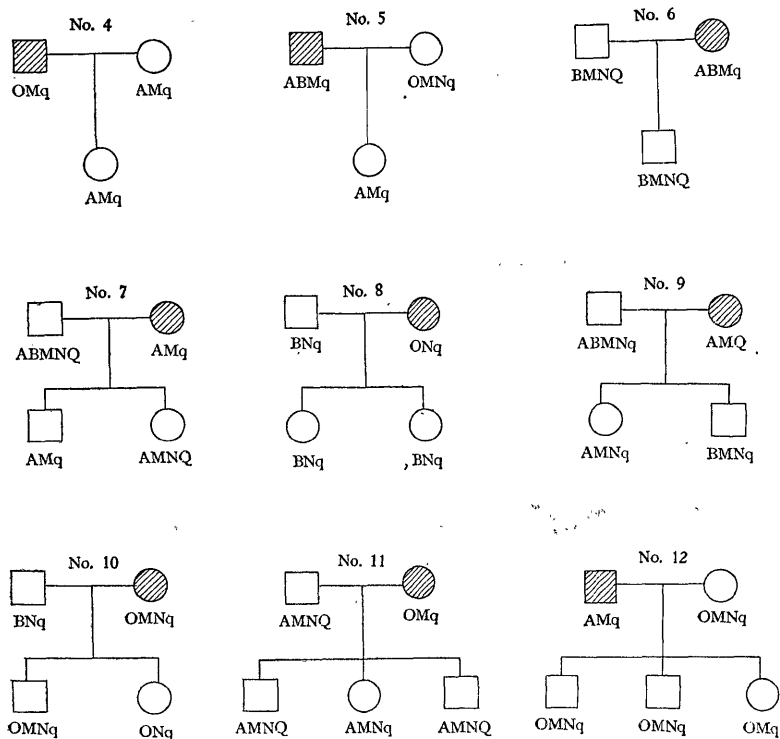
#### A) 兩親共ニ抗 Q 凝集素ヲ有スル家族

$$(r \times r) = r$$

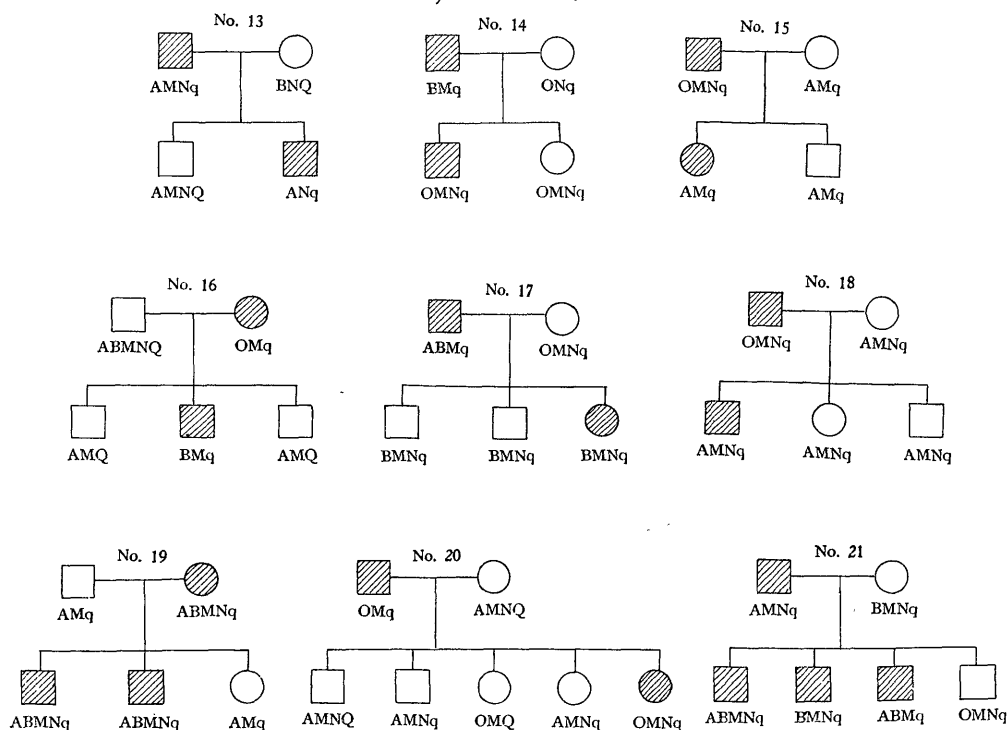


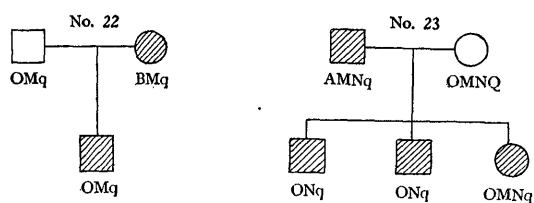
B) 兩親中ノ片親ニ抗Q凝集素ヲ有スル家族

1)  $R \times r = R$

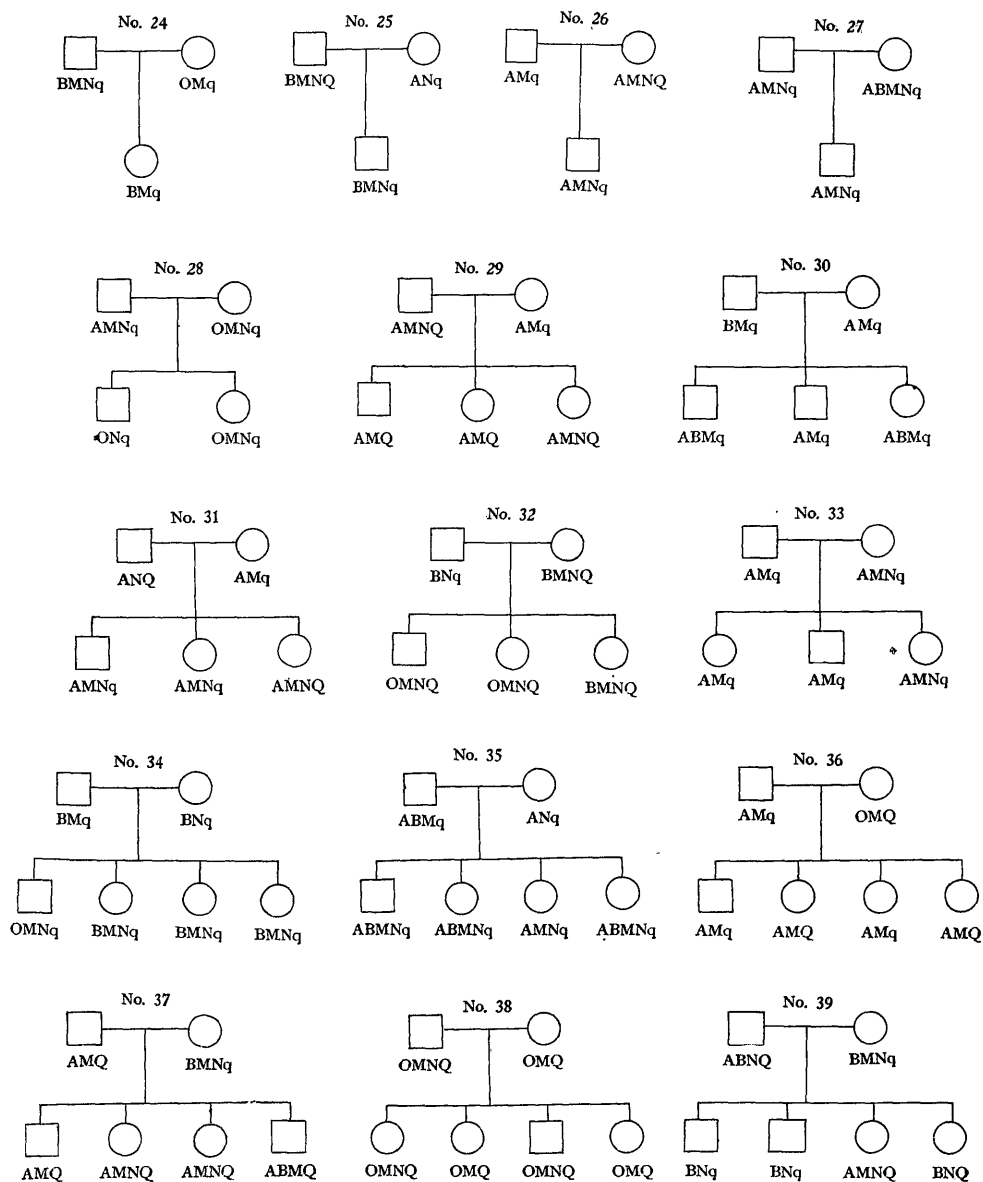


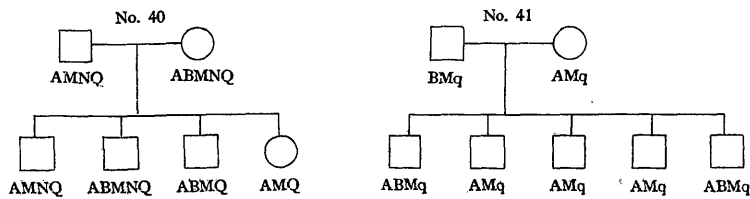
2)  $R \times r = R + r$



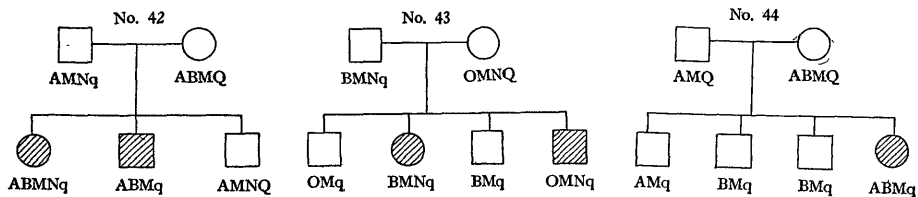
3)  $R \times r = r$ 

## C) 兩親共ニ抗 Q 凝集素ヲ有シナイ家族

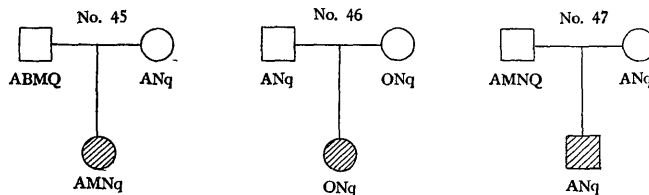
1)  $R \times R = R$ 



2)  $R \times R = R + r$



3)  $R \times R = r$



之ヨリ ABO 式, MN 式及 Q 式ノ各血液型ニ於ケル抗 Q 凝集素ノ出現頻度ヲ表ニ示スト第 2 表ノ如クデアル。

第 2 表 家系調査ニ於ケル ABO 式,  
MN 式, Q 式ノ各血液型ノ各型  
ニ於ケル抗 Q 凝集素ノ頻度

各血液型ノ各型ノ頻度			抗 Q ノ頻度	
	實 數	百 分 率	實 數	百 分 率
O 型	54	25.0%	21	37.5%
A 型	91	42.1%	15	26.8%
B 型	39	18.1%	8	14.3%
AB 型	32	14.8%	12	21.4%
合 計	216	100.0%	56	100.0%
M 型	86	39.8%	26	46.4%
N 型	28	13.0%	7	12.5%
NM 型	102	47.2%	23	41.1%
合 計	216	100.0%	56	100.0%
Q 型	59	27.3%	0	0
q 型	157	72.7%	56	100.0%
合 計	216	100.0%	56	100.0%

即チ之ニ依ツテ明カデアル如ク血清中ニ於ケル抗 Q 凝集素ノ存在ノ有無ハ AB O 式及 MN 式血液型トハ關係ハナク何レノ型ニモ之ヲ血清中ニ證明スル事ガ出來ル。但シ Q 式血液型ニ於テハ Q 凝集原ヲ有スル者ノ血清中ニハ斷ジテ抗 Q 凝集素ヲ認メル事ハナイ。

第 2 節 抗 Q 凝集素ノ遺傳ニ就テ

47 家族ニ就テ抗 Q 凝集素ノ遺傳關係ヲ調査シタ成績ハ次ノ如クデアル。

抗 Q 凝集素ヲ有スルモノヲ r トシ有シナイモノヲ R デ表ハセバ

1) 兩親共抗 Q 凝集素ヲ有スル家族 ( $r \times r$  ノ組合セ) ガ 3 家族アリ其ノ間ヨリ 6 人ノ子供ガ生レテ居ルガ全部抗 Q 凝集素ヲ有シテ (r) 居タ。

2) 両親ノ中何レカ一方ニノミ抗 Q 凝集素ヲ有シテ居ル家族 ( $R \times r$  ノ組合セ) ハ 20 家族アツテ子供ガ 45 人生レテ居ルガ其ノ内 16 人 (33.3%) ハ抗 Q 凝集素ヲ有シ ( $r$ ) 32 人 (66.7%) ハ抗 Q 凝集素ヲ有シナ ( $R$ ) カツタ。

3) 両親共ニ抗 Q 凝集素ヲ有シナイ 家族 ( $R \times R$  ノ組合セ) ハ 24 家族アリ 其ノ家族ヨリ 68 人ノ子供ガ生レテ居リ其ノ内 8 人 (11.8%) 丈ハ抗 Q 凝集素ヲ有シ ( $r$ ) テ居タガ残りノ 60 人 (88.2%) ハ抗 Q 凝集素ヲ有シテ居ナ ( $R$ ) カツタ (第 3 表参照)。

第 3 表 47 家族ニ於ケル抗 Q 凝集素ノ遺傳關係

両親ノ組合セ		家族數	子 供		
			R	r	合 計
1	$r \times r$	3	0	6 (100.0%)	6 (100.0%)
2	$R \times r$	20	32 (66.7%)	16 (33.3%)	48 (100.0%)
3	$R \times R$	24	60 (88.2%)	3 (11.8%)	68 (100.0%)
合 計		47	92	30	122

之ニ依ルト「両親共ニ抗 Q 凝集素ヲ有スル家族カラハ抗 Q 凝集素ヲ有シナイ子供ハ生レナイ」。

「子供ノ中ニ抗 Q 凝集素ヲ有シナイモノガアレバ両親ノ中ノ人ハ必ズ抗 Q 凝集素ヲ持ツテ居ヌ」ト云フ事ガ出來ル。

## 第 4 章 考 察

以上記述シタ事ニ就テ考察シテ見ルト先ヅ抗 Q 凝集素ヲ有スルモノト有シナイモノトノ遺傳性質ヲ夫々  $r$  ト  $R$  トデ表ハスト人類ノ生殖細胞ニハ因子型デハ  $rr$ ,  $Rr$ ,  $RR$  ノ 3 種ガアルベキデアル。

然シテ之ガメンデルノ遺傳ノ法則ニ從ツテ遺傳スルトスレバ其ノ型式ハ

- 1)  $rr \times rr = 100\% rr$
- 2)  $RR \times RR = 100\% RR$
- 3)  $RR \times rr = 100\% Rr$
- 4)  $Rr \times rr = 50\% Rr + 50\% rr$
- 5)  $Rr \times RR = 50\% RR + 50\% Rr$
- 6)  $Rr \times Rr = 25\% RR + 50\% Rr + 25\% rr$

トナリ其ノ遺傳因子ノツハ父ヨリ他ノツハ母ヨリ承ケル事トナル。

然ルニ表現型ニ於テハ抗 Q 凝集素ヲ有スルモノト有シナイモノトノ 2 種丈デアル。

然シテ抗 Q 凝集素ノ家族ノ調査ニ於テハ其ノ両親ガ共ニ抗 Q 凝集素ヲ有スル場合ニ生レタ子供ハ全部抗 Q 凝集素ヲ有シテ居ルモノ許リデ抗 Q 凝集素ヲ有シナイ子供ハ一人モ生レテ居ラヌ事ト抗 Q 凝集素ヲ有シナイモノ同志ノ両親ノ組合セノ家族ニハ抗 Q 凝集素ヲ有スル子供ト有シナイ子供トガ生レテ居ル事實ヨリ因子型ノ  $Rr$  ハ表現型ニ於テハ抗 Q 凝集素ヲ有セヌ  $R$  トシテ現ハレテ居ルモノト考察サレル。

故ニ抗 Q 凝集素ヲ有シナイモノハ  $RR + Rr$  デアリ抗 Q 凝集素ヲ有スルモノハ  $rr$  デアルト考ヘラレハ  $R$  ニ對シ劣性ノ單純遺傳ヲナスモノデアルト考察サレル。

然シテ本調査ハ特ニ抗 Q 凝集素ヲ有スル子供ノ家族ヲ主トシテ調査シタ爲メニ材料ガ選

擇的トナリ一般のナ家族調査ヲ行ツタ場合トハ統計的ニ見テ異ナル結果ヲ示ス事ハ豫メ察知サレ得ル處デアルガ其ノ遺傳關係ハ略明カニナシ得タモノト信ズル。

次ニ抗Q凝集素ヲ有スルモノ(r)ガ有シナイモノ(R)ニ對シ劣性ニ遺傳スルモノトシテ試ミニ一般の家族調査ヲナシタ場合ニ於ケル子供ニ期待ナシ得ルR及rノ出現頻度ノ理論値ヲ求メルト第4表(甲)ノ如クナリ抗Q凝集素ノ頻度3%ヲ以テ其ノ%ヲ算出スルト第4表(乙)ノ如クナル。

第4表(甲) 一般觀察ノR及rノ出現頻度ノ理論値

出現家族比	兩親ノ 組合セ	子供ノ出現率		
		R		r
		RR	Rr	rr
$R^2(1+r)^2$	$R \times R$	$\frac{1}{(1+r)^2}$	$\frac{2r}{(1+r)^2}$	$\frac{r^2}{(1+r)^2}$
$2Rr^2(1+r)$	$R \times r$		$\frac{1}{1+r}$	$\frac{r}{1+r}$
$r^4$	$r \times r$			1

第4表(乙) rノ頻度ヲ3%ト假定シテ計算セル一般

觀察ニヨルR及rノ家族の出現頻度ノ百分率

出現家族比	兩親ノ 組合セ	子供ノ出現率		
		R		r
		RR	Rr	rr
94.09%	$R \times R$	73.0%	24.8%	2.2%
5.82%	$R \times r$		85.5%	14.5%
0.09%	$r \times r$			100.0%

## 第5章 結 論

以上余ガ47家族216名ニ就テ抗Q凝集素ノ遺傳關係ヲ調査シタ處ヲ總括シテ結論トスル。

1) 人血清中ノ正常抗體ノ一デアル抗Q凝集素ハ遺傳形質ニ屬スル。

2) 本凝集素ハメンデルノ法則ニ從ツテ單純劣性遺傳ヲスル。

「之ハ嚴密ニ云ヘバ凝集素夫自身ガ遺傳スルト云フ譯デハナク凝集素ノ產生能力ガ遺傳元ノ支配ヲ受ケテ居ルト云フ意味デアル。

3) 抗Q凝集素ヲ有スルモノ(r)ハ有シナイモノ(R)ニ對シテ劣性デアル。

4) 本凝集素ハ單一ナル遺傳要素ヨリナルモノデナクrrナル2個ノ遺傳因子ヨリナリHomozygoteデアツテRRトRrハ共ニ其ノ凝集反應ハ陰性ヲ呈シ表現型デハ兩者ハ區別スル事ハ出來ス。

5) 本調査ニ於ケルABO式、MN式及Q型血液型ト抗Q凝集素ノ有無トノ關係ヲ見レ

バ ABO 式及 MN 式血液型トハ關係ナク各型ニ於テ抗 Q 凝集素ガ存在シテ居ル。

然シテ Q 式血液型ノ場合ニハ Q 型ニハ抗 Q 凝集素ハ存在セズ全部 q 型ニノミ存在シテ居ル。從ツテ q 型ニハ抗 Q 凝集素ヲ有スルモノト有シナイモノトガアル。

## 附 録

抗 Q 凝集素ノ遺傳調査ニ際シ共ニ調査シタ同一血液ニ於ケル ABO 式、MN 式及 Q 式ノ各血液型ノ成績ヲ擧ゲルト第 5 表(其 1, 其 2, 其 3)ノ如クデアル。

何レモ從來認メラレテ居ル各血液型ノ遺傳關係ノ說ニ違反シタ點ヲ認メナイ。

第 5 表 (其 1) 本調査ニ於ケル

ABO 式血液型ノ遺傳關係

兩 親 ノ 組 合 セ	家族數	子 供			
		O	A	B	AB
O×O	2	7	—	—	—
O×A	11	11	18	—	—
O×B	6	8	—	5	—
O×AB	3	—	3	4	—
A×A	5	—	11	—	—
A×B	7	1	10	2	8
A×AB	9	—	11	3	10
B×B	2	3	—	4	—
B×AB	2	—	1	4	—
合 計	47	30	54	22	18

第 5 表 (其 2) 本調査ニ於ケル

MN 式血液型ノ遺傳關係

兩親ノ組合セ	家族數	子 供		
		M	N	MN
M×M	8	23	—	—
M×N	6	—	—	17
M×MN	18	20	—	27
N×N	2	—	3	—
N×MN	6	—	6	7
MN×MN	7	5	3	13
合 計	47	48	12	64

第 5 表 (其 3) 本調査ニ

於ケル Q 式血液型

ノ遺傳關係

兩親ノ 組合セ	家族數	子 供	
		Q	q
q×q	24	—	57
Q×q	20	25	28
Q×Q	3	8	4
合 計	47	33	89

## 文 獻

- 1) E. Dungern u. L. Hirsfeld : Ueber Vererbung Gruppen spezifischen Strukturen des Blutes. Z. f. Immunitätsf. Bd. VI, S. 284-292, 1910.
- 2) T. Furuhashi, K. Ichida and T. Kishi : On Heredity and Biochemical Structure of human Blood. (New theory on Heredity of Bloodgroup.) The Japan Medical World. Vol. VII, No. 1, 1427.
- 3) L. Hirsfeld : Konstitutions serologie



- u. Blutgruppenforschung. 1928.      4) **C. A. Stuart, Paul B. Sawin, K. M. Wheeler and Shirley Battey** : Group-specific Agglutinins in Rabbit Serum for Human Cells. (1. Normal Group-specific Agglutinins.) The J. of Immunology. Vol. 31, No. 1, P. 25-30, 1936.      5) **S. Schermer** : Ueber Blutgruppen bei Haustieren und ihre Vererbung. Ztschr. f. Induk. Abstammungs u. Vererbungslehre. Bd. 67, S. 261-262, 1934.      6) **A. Kaempffer** : Ueber die Vererbung der Blutgruppen des Schweins Ztschr. f. Induk. Abstammungs u. Vererbungslehre. Bd. 61, H. 2, S. 261-300, 1932.      7) **古畑種基**, 血球型遺傳説ノ再檢討, 型的凝集素ノ產生ニ遺傳性ガアルカ. 犯罪學雜誌, 第 8 卷, 578-588 頁, 昭和 9 年.      8) **川上理一**, 人血液型ノ遺傳ニ關スル古畑博士等ノ第 2 説ヲ批判ス, 醫事新聞, 1250 號, 904-925 頁, 昭和 4 年.