鶏の血清学的体質に関する研究

1. 自然抗体による血球抗原の検索

大場 義彦*・池本 卯典**・渡辺 誠喜*・鈴木 正三*

(*東京都 東京農業大学) (**東京都 科学警察研究所)

鶏の血液型については LANDSTEINER AND MILLER¹⁾ が異種血球免疫凝集素を用いて 8 つの型に分類したのが最初である。それ以来 TODD²⁾ は同種血球免疫凝集素を用いて血液型の分類を試みたところ、各個体の血球がそれぞれ異った型を示したことを報告し、また WIENER³⁾, THOMSEN⁴⁾ も同様のことを述べている。BRILES AND Mc GIBBON⁵⁾ は同種血球免疫凝集素により鶏血球中に 3 つの抗原 (A, B, C) のあることを認め、ついで BRILES et al.⁶⁾ はこれらの抗原はそれぞれ 2 組の遺伝的系列に分けられることから、鶏の血液型は常染色体上の 2 つの座位 A および B に属する複対立遺伝子によって決定されることが推定できると報告している。

一方、SCHEIBERG⁷⁾ も BRILES et al. の実験を追試し、また GILMOUR⁸⁾ は BRILES et al. の報告とは別に新しい血液型 L 型および N 型の存在を報告している。

わが国において、林田⁹⁾ は同種および異種血球免疫凝集素を用いて 10 種に、鈴木・渡辺¹⁰⁾¹¹⁾ は 9 種の同種血球免疫凝集素を作製して血液型の分類をおこなっている。松本・岡田¹²⁾, 岡田ら¹³⁾ は BRILES et al.⁵⁾⁶⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾, GIRMOUR⁸⁾ によって分類された血液型とは異った F, G, H の 3 型に分類する方法を報告している。したがって鶏の血液型には現在 A, B, C, D, E, L, N, H, J, I, K, P の system がそれぞれ認められている。

これらの血液型分類法は、すべて同種または異種血球免疫凝集素を用いる方法であるが、同種正常血球凝集素による血液型の分類については、BAILY¹⁷⁾ は正常血球凝集素は認められなかったと報告した。その後 BERNSTEIN¹⁸⁾, KARSHNER¹⁹⁾ は同種正常血球凝集素の存在を認め 3 型に分類している。

わが国では佐々木²⁰⁾, 佐藤²¹⁾, 浅川²²⁾ は 3 型に分類し、鈴木²³⁾ は 4 型に分類している。

最近、水谷・近藤²⁴⁾ は植物性凝集素を用いてニワトリ血液型の分類を試み、印牧・近藤²⁵⁾ はマウス血清中にニワトリ血球凝集素の存在を認め、その出現率には系統差があると報告している。

東京農業大学家畜育種学研究室では現在までに同種血
昭和 41 年 12 月 6 日受付

球免疫凝集素によって血液型を分類してきたが、今回酵素血球処理法を用いて鶏正常血清中の自然抗体を検索したところ、2 種の同種血球凝集素を認めたので、その抗体を用いて血球抗原の検索を試み、若干の成績を得たのでここに報告する。

実験材料および実験方法

実験材料

供試鶏：東京農業大学家畜育種学研究室に飼養中の White Leghorn 種, Barred Plymouth Rock 種および Rhode Island Red 種を用いた。

血球：鶏翼下静脈より凝固を防ぐため 2% Citrate 生理的食塩水を入れた注射筒内に採血し生理的食塩水で 3 回遠心 (2,500r. p. m.: 5 min) 洗滌したのちその血球沈殿を用いた。

抗血清：翼下静脈より採血して血清を分離し、これを 56°C の温浴槽中に 30 分間静置し非働化した。保存のために 1% NaN₃ を 1/10 量加えた。

生理的食塩水：水道水を純水装置 (日本オルガノ商会製モノベッド型) を用いて蒸留後、さらに煮沸し再蒸留を行ったのち 0.85% の食塩水を作製した。

Albumin 溶液：当該抗体を含まない鶏血清 (蛋白濃度 7~9%) を用いた。

Bromelin 溶液：0.85% NaCl 90ml, 1/15MNa₂HPO₄ 0.5ml, 1/15M KH₂PO₄ 9.5ml を混合して 100ml (pH 5.5) とし、これに Bromelin (NBC 製) が 0.5% になるように調整した。保存法は長期の場合は分注して密栓し -20°C に、1 か月以内に使用の時は NaN₃ を 0.1% (V/W) 加えて冷蔵庫 (5°C) に保存した。

Papain 溶液：0.85% NaCl 90ml, 1/15 M Na₂HPO₄ 9.0 ml, 1/15 M KH₂PO₄ 1.0 ml の割合に混合して作った pH 7.3 の Phosphate Buffered Saline 溶液を用いて 0.1% Papain (東京化成工業 KK 製) 溶液を作製した。

羽毛、皮膚組織：実験に使用中の鶏よりそれぞれ採取した。

実験方法

凝集反応：生理的食塩水を用い抗血清を2倍連続稀釈法により稀釈後、ホールグラス上に抗血清および血球浮遊液をビペットで1滴ずつ落してよく混和し30分後に凝集の有無を調べた。

凝集反応の判定：ホールグラス法により室温(20~25°C)で30分間観察後肉眼で凝集の有無を判定した。その成績は強陽性を(卅), 陽性中等度を(++)、陽性を(+)、弱陽性を(tr), 陰性を(-)の記号で表現した。

Albumin 法：試験管(1×10cm)に抗血清1滴、鶏血清 Albumin 1滴を加えてよく混合したもの1滴をホールグラス上に落し、血球浮遊液1滴を加えて凝集の有無を判定した。

Bromelin 法：試験管(1×10cm)に血球浮遊液1滴、0.5% Bromelin 溶液1滴、抗血清1滴を混合して20°Cの室温で30分感作後凝集の有無を判定した。

Papain 法：試験管(1×10cm)に血球浮遊液1滴に対し0.1% Papain 溶液2滴を加えてよく混和し、37°Cの恒温器に40分間置いた後、生理的食塩水で3回洗い2.5% 血球浮遊液1滴に抗血清1滴をホールグラス上に混和し室温で30分間観察後、凝集の有無を観察した。

和合力の測定：抗血清1滴と2% 血球浮遊液1滴をガラス平板上に滴下し、ガラス棒でよく混和後凝集開始時間を計測した。

凝集素吸収試験：1/2 連続漸減量稀釈法により稀釈した血球を抗原として等量の抗血清を加えて37°Cに4時間、20°Cに2時間、5°Cに2時間静置した後、吸収の

有無を調査した。

解離試験：Papain 処理血球泥と等量の抗血清(凝集素価4倍)を加えて、37°Cの恒温器に30分間放置後、冷生理的食塩水で3回洗滌したのち、最初の血清量と等しい生理的食塩水を加えて、55°C温槽内に10分間おき、速かに遠心分離をおこなった後、解離血清の抗体価を検査した。

実験結果

1) 同種血球、血清間の交叉反応による成績

食塩水法およびPapain 血球処理法により、鶏正常血清と血球について交叉試験により同種血球凝集反応を実施したところ、Papain 血球処理法においてかなり強い陽性反応を示す血球が認められた。その成績の一部は第1表に示す通りである。

すなわち、No. 702 血球を凝集する No. 65, No.223 血清と No. 312, No. 368 血球を凝集する No. 50 血清中に2種の同種血球凝集素が存在することが明らかになった。そこで第2表に示すようにこの2種の凝集素の異同を識別するために交叉吸収試験をおこなった。

すなわち、No. 65, No. 223 血清をこれに対し陽性反応を示す血球で吸収した上清に対して No. 702 血球は陰性反応を示したが、未吸収の両抗血清に陰性反応を示す No. 312 の血球で吸収した上清に対して No. 702 血球は陽性反応を示した。しかしこれらの抗体を同一反応系の抗原で吸収するとすべての血球に対して陰性を示した。したがって、No. 702 血球に対して反応するNo.

第1表 家鶏の同種血球凝集反応
Table 1. Cross reaction of chicken sera and red cells.

血清 Sera	赤血球 Red cells 方法 Methods	41		45		50		62		65		223		312		368		510		702	
		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
41				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45		-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50		-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	tr	卅	tr	卅	-	-	-	-
62		-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65		-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	tr	++
223		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	tr	++
312		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
368		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-
570		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
702		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

S: {食塩水法
Saline method
P: {パパイソ法
Papain metho

第2表 抗血清の吸収試験
Table 2. Absorption test of antisera.

抗血清 Antisera	吸着 Absorbed with	未吸着 Unabsorbed	鶏番号 No. of chicken		
			702	312	368
65	702	++	—	—	—
	312	—	++	—	—
223	702	++	—	—	—
	312	—	++	—	—
50	702	—	—	++	++
	312	++	—	—	—
	368	++	—	—	—

65, No. 223 血清中の凝集素は同一のものと考えられる。これらのことから No. 65, No. 223 血清中の凝集素を抗 FsI 抗体, これと反応する凝集原を FsI 抗原と名付けた。

また, No. 50 血清をこれと陽性反応を示す No. 312, No. 368 血球で吸収した上清に対して No. 312, No. 368 血球は陰性反応を示し, No. 702 の血球で吸収した上清に対する No. 312, No. 368 の血球は陽性反応を示した。また No. 50 の血清を No. 312 および No. 368 の血球と同一反応系の血球で吸収したところすべて陰性反応を示した。これらのことから No. 50 血清中の凝集素は同一のものと考えられるのでこれを FsII 抗体, これと反応する凝集原を FsII 抗原と名付けた。また, 血球中に凝集原を欠くものを Fs0 型と名付けるこ

とにした。

2) 食塩水法, Papain 法, Bromelin 法 Albumin 法による凝集素価の比較試験

抗 Fs I, 抗 FsII 抗血清について食塩水法, Papain 法, Bromelin 法, Albumin 法による比較試験をおこなった結果は第3表に示す通りである。

すなわち, Fs I, FsII 抗原に対してはいずれの方法でも凝集するが, Papain 法では8倍であり, 両抗血清とも Papain 血球処理法では反応が増強されるが, Bromelin 法, Albumin 法による反応の増強は認められなかった。

3) 和合力の測定

Fs I 型 (No. 514 および No. 702) 並びに FsII 型 (No. 312 および No. 368) 鶏血球と抗 Fs I 抗体 (No.

第4表 Fs I 球および FsII 型血球抗原の和合力

Table 4. Agglutinability of anti-Fs I and anti-FsII sera with Fs I type and FsII type red cell.

抗血清 Antisera	鶏・号 No. of chicken	赤血球型 Red cell's type		
		Fs I	FsII	FsO
抗 Fs I	514	174.8±9.2	—	—
Anti-Fs I	702	174.4±4.9	—	—
抗 FsII	312	—	49.4±1.2	—
Anti-FsII	368	—	43.0±1.5	—

秒

Second (M ± S. E.)

第3表 Papain, Bromelin, Albumin 処理血球に対する Fs I, FsII 抗体の凝集素価
Table 3. Agglutinin titers of anti-Fs I and anti-FsII sera with Fs I and FsII red cells.

抗血清 Antisera	赤血球 Rcd cells	方法 Methods	抗血清の稀釈 Dilution of antiserum						
			1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64 1:128
抗 Fs I Anti-Fs I	702	食塩水法 Saline	tr	—	—	—	—	—	—
		パパイソ法 Papain	++	+	+	tr	—	—	—
		ブロメリン法 Bromelin	tr	—	—	—	—	—	—
		アルブミン法 Albumin	tr	—	—	—	—	—	—
抗 FsII Anti-FsII	368	食塩水法 Saline	tr	—	—	—	—	—	—
		パパイソ法 Papain	++	++	+	+	—	—	—
		ブロメリン法 Bromelin	tr	—	—	—	—	—	—
		アルブミン法 Albumin	tr	—	—	—	—	—	—

第5表 抗 Fs I, 抗 FsII 抗体の凝集阻止試験

Table 5. Absorption test of anti-Fs I and anti-FsII sera with Fs I, FsII and Fs0 type red cells.

抗 血 清 Antisera	吸 着 Absorbed with	試 驗 血 球 Test cells	抗 原 量 Antigen volume						
			1 : 1	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64
抗 Fs I Anti-Fs I	Fs I	Fs I	—	—	—	—	+	+	++
		FsII	—	—	—	—	—	—	—
		Fs 0	—	—	—	—	—	—	—
抗 FsII Anti-FsII	Fs II	Fs I	—	—	—	—	—	—	—
		FsII	—	—	—	—	—	+	+
		Fs 0	—	—	—	—	—	—	—

第6表 抗 Fs I, 抗 FsII 抗体の解離試験

Table 6. Elution test of anti-Fs I and anti-FsII with Fs I, FsII and Fs0 type red cells.

抗 血 清 Antisera	解 離 Elute from	試 験 血 球 Test cells	抗 血 清 の 稀 釈 Dilution ef antisera						
			1 : 1	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64
抗 Fs I Anti-Fs I	Fs I	Fs I	+	tr	—	—	—	—	—
		FsII	—	—	—	—	—	—	—
		Fs 0	—	—	—	—	—	—	—
抗 FsII Anti-FsII	Fs II	Fs I	—	—	—	—	—	—	—
		FsII	+	+	tr	—	—	—	—
		Fs 0	—	—	—	—	—	—	—
抗 Fs I および 抗 FsII Anti-Fs I and Anti-FsII	Fs 0	Fs I	—	—	—	—	—	—	—
		FsII	—	—	—	—	—	—	—
		Fs 0	—	—	—	—	—	—	—

223), 抗 FsII 抗体 (No. 50) について 10 回にわたり和合力の測定をおこなったところ第 4 表に示すように No. 514 (Fs I 型) 血球は 174.8 ± 9.2 秒, No. 702 (Fs I 型) 血球は 174.4 ± 4.9 秒であり No. 312 (FsII 型) 血球は 49.4 ± 1.2 秒, No. 368 (FsII 型) 血球は 43.0 ± 1.5 秒であり, FsII 型血球は Fs I 型血球よりも被凝集時間が早く, また凝集反応の強さも抗 FsII 血清は抗 Fs I 血清よりもやや強い反応を示した。

4) 吸収試験

凝集素価 4 倍の抗 Fs I 血清および抗 FsII 血清を用いて吸収試験をおこなったところ第 5 表に示すように Fs I 抗原は 1:8 まで, FsII 抗原は 1:16 まで凝集を阻止した。

5) 解離試験

抗 Fs I, 抗 FsII 血清とそれぞれに対応する Fs I, FsII 型血球を用いておこなった解離試験の結果は第 6 表

第7表 Fs I, FsII 型抗原を有する鶏の皮膚および羽毛の抗原性

Table 7. Antigenicity of skin and rachis on chicken.

抗血清 Antisera	鶏の血液型 Chicken blood type	解離 Elute from			
		皮膚 Skin	羽毛 Rachis		
			羽軸根部 Basal part	羽軸 Shaftor rachis	羽弁 web
Fs I	Fs I	tr	tr	—	—
	FsII	—	—	—	—
	Fs0	—	—	—	—
FsII	Fs I	—	—	—	—
	FsII	tr	tr	—	—
	Fs0	—	—	—	—

第8表 各種抗体による血液型の比較試験

Table 8. Comparison test of chicken blood groups with various antibodies.

鶏 番 号 Chicken number	46	95	312	368	511	514	531	554	567	576	593	702	716	3161
抗 血 清 Antisera														
B ^A	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	+
B ^B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
B ^I	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—
F ^H	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	+	—	—
抗 - Fa	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—
抗 - Fb	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	—	+
抗 - Fc	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+
抗 - Fd	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
抗 - Fe	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	—	—	+
抗 - Ff	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—
抗 - Fg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
抗 - Fh	+	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
抗 - Fi	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
抗 - Fs I	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—
抗 - Fs II	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

に示す通りである。すなわち、Fs I 型血球と抗 Fs I 血清との結合物並びに Fs II 型血球と抗 Fs II 血清との結合物から抗体価 2 倍の抗体がそれぞれ解離された。また抗 Fs I または抗 Fs II と Fs 0 型血球の混合物からは Fs I, 抗 Fs II 抗体はともに解離されなかった。

6) 羽毛および皮膚組織の抗原性に関する実験

羽毛および皮膚組織の抗原性を解離試験によって検討した。その結果は第 7 表に示す通りである。すなわち、羽軸根部および皮膚組織からはそれぞれ弱陽性程度の反応を示す抗体が解離された。

7) 既知血液型抗体との同定試験

同種血球凝集反応によって分類した Fs I 抗原および Fs II 抗原と、すでに免疫抗体を用いて分離されている抗原との異同を確かめるために B^A, B^B, B^I, F^H, 抗 Fa, 抗 Fb, 抗 Fc, 抗 Fd, 抗 Fe, 抗 Ff, 抗 Fg, 抗 Fh, 抗 Fi 血清を用いて同定試験をおこなったところ第 8 表に示すような結果が得られた。

本成績から Fs I, Fs II 抗原と BA, BB, BI, FH, Fa, Fb, Fc, Fd, Fe, Ff, Fg, Fh, Fi 抗原はいずれも異った抗原であると考えられる。

考 察

一般に、動物の血液型は人の血液型に比較して分類が難しく、その中でも鶏の血液型の分類は特に複雑であることは多くの研究者の一致した意見である。

鶏の血液型は従来、殆んどが免疫血清による分類法であり、正常抗体による血液型抗原の分類は抗体価が低く詳細な分類はなされていない。

本実験では従来用いられている食塩水法に Papain 血球処理法を併用して、まず鶏正常血清と血球との交叉凝集反応検査をおこなったところ第 1 表に示すような結果を得た。すなわち、食塩水法による凝集反応では弱い陽性反応が認められたが、これをさらに Papain 血球処理法によって反応を検討したところ幾分強くなった。そこで、さらに Bromelin 法, Albumin 法を追加して検討したがこれらの方法によっては反応は増強されなかった。

次に、同種血球凝集素と今日までに報告された若干の免疫抗体との異同を明らかにするために同定試験をおこなったところ、第 8 表に示すように B^A, B^B, B^I, F^H, 抗 Fa, 抗 Fb, 抗 Fc, 抗 Fd, 抗 Fe, 抗 Ff, 抗 Fg, 抗 Fh, 抗 Fi 血清とは異なる抗体であることが判明された。この 2 種の同種血球凝集素の抗体価は Papain で処理した血球を用いて測定した場合は 8 倍の値を示しているが食塩水法による抗体価の測定値は 1~2 倍であった。Papain で血球を処理する方法は、不完全抗体を用いた血液型の検査法として広く応用されているが、本実験の場合はおそらく、赤血球表面の抗原性決定基を阻害するある種の蛋白質が蛋白質分解酵素である Papain によって消化され、かくされていた抗原性決定基が表面に現わ

れるようになって凝集反応が促進されたのではなからうかと考えられる。

和合力の試験における結果（第4表）はFsII型抗原がFI型抗原に比較して凝集開始時間が早い。しかし、両者の間の本質的な差異、また凝集開始時間と凝集素価との関係については明らかでない。

凝集素4倍の抗FsI血清および抗FsII血清についてFsI型、FsII型およびFs0型血球沈殿を1/2連続漸減量法により稀釈した血球を抗原として吸収し阻止価を検査したところFsI型血球は8倍量、FsII型血球は16倍量まで吸収し両者の抗原の被凝集素価にはそれほど差は認められないようである。抗原抗体結合物を55°C10分間熱感作をさせて解離試験をおこなったところ、それぞれ相補性を有していた抗体が解離された。

最近、GLEASON *et al.*²³⁾ の Agglutinin に関する研究、CRAIG *et al.*²⁷⁾ の移植に関する研究によって皮膚移植に当っては特にB systemが重要な因子として作用することが報告されている。そこで、皮膚組織や羽毛の抗原性について矢田ら²⁸⁾の方法にしたがって解離試験による抗原性の検索を試みた。その結果は第7表に示したように羽毛の羽枝、羽軸の部分には本実験の範囲内では抗原性は認められなかったが、皮膚組織および羽軸根部からは弱陽性の反応を示す抗体が解離され若干の抗原性が存在することが推定された。

以上の実験によって2種類の抗原と抗体はそれぞれ異った性質を有するものであり、また過去において発見、報告された各種抗体や抗原とも異なる性質を有することが確認されたので、この抗体を抗FsI血清、抗FsII血清と名付け、またこれらの抗体と相補性を有する抗原系をそれぞれFsI型、FsII型と名付けた。そして、抗原性を持たない血球群をFs0型とした。

要 約

鶏正常血清中の抗体を検索したところ2種の同種血球凝集素の存在が認められたので、その抗体を用いて血球抗原の検索を併せておこなった結果を要約すると次の通りである。

1. 鶏正常血清と血球について食塩水法および酵素血球処理法(Papain 処理: 2.5% 血球浮遊液)により交叉反応を実施したところ2種の凝集素が認められたので、これを抗FsI、抗FsII抗体と名付けた。

2. この2種の抗体によって凝集される血球抗原をそれぞれ、FsI型、FsII型、また、凝集されないそれをFs0型と名付けた。

3. FsI型およびFsII型血球はAlbumin法およびBromelin法によってはその凝集反応は増強されない。

4. 皮膚組織および羽軸根部には若干の抗原性の存在が認められた。

文 献

- 1) LANDSTEINER, K. AND C. P. MILLER: Proc. Soc. Biol. Med., **22**, 100, 1924.
- 2) TODD, C.: Proc. Roy. Soc. London, B, **106**, 20, 1930.
- 3) WIENER, A. S.: J. Genetics, **29**, 1, 1934.
- 4) THOMSEN, O.: Hereditas, **19**, 243, 1934.
- 5) BRILES, W. E. AND W. H. MCGIBBON: Genetics, **33**, 605, 1948.
- 6) BRILES, W. H. MCGIBBON AND M. R. IRWIN: Genetics, **35**, 633, 1950.
- 7) SCHEINBERG, S. L.: Genetics, **41**, 834, 1956.
- 8) GILMOUR, D. G.: Genetics, **44**, 14, 1959.
- 9) 林田 蕃: 犯罪学雑誌, **16**, 266, 1942.
- 10) 鈴木正三・渡辺誠喜: 農学集報, **4**, 276, 1958.
- 11) SUZUKI, S. AND S. WATANABE: J. Agr. Sci. Tokyo Nogyo Daigaku, **4**, 374, 1959.
- 12) MATSUMOTO, K. AND I. OKADA: Jap. J. Genet., **36**, 257, 1961.
- 13) OKADA, I., S. TAKAGI AND K. MATSUMOTO: Jap. J. Genet., **37**, 102, 1962.
- 14) BRILES, W. E., C. O. BRILES AND J. H. QUISENBERRY: Poult. Sci., **29**, 750, 1950.
- 15) BRILE, W. E.: Poult. Sci., **30**, 907, 1951.
- 16) BRILES, W. E.: Poult. Sci., **37**, 1189, 1958.
- 17) BAILY, C. E.: American J. of Hyg. Bd., **3**, 370, 1923.
- 18) BERNSTEIN, J. AND P. W. KORTSCHEWOJ: Ukrainischer Zentralblatt für Blutgruppen forschg. u. Bluttransfusion Bd. VI, H. **4**, 33, 1932.
- 19) KARSCHNER, M. W.: J. Lob. and Clin. Med., **14**, 346, 1929.
- 20) 佐々木亀鑑: 日本微生物学会雑誌, **17**, 1453, 1927.
- 21) 佐藤 久: 児科雑誌, 320, 1927.
- 22) 浅川小六: 千葉医学会雑誌, **11**, 688, 1933.
- 23) 鈴木寿六: 金沢十全会雑誌, **42**, 693, 1937.
- 24) 水谷 誠・藤尾芳久・近藤恭司: 日畜会報, **37**(別), 13, 1966.
- 25) 印牧美佐生・近藤恭司・日畜会報, **37**(別), 13, 1966.
- 26) GLEASON, R. E. AND R. C. FANGUY: Transplantation, **2**, 509, 1964.
- 27) CRAIG, I. N. AND E. M. McDERMID: Transplantation, **1**, 191, 1963.
- 28) 矢田昭一・岡根光代・佐野靖子: 犯罪学雑誌, **32**, 52, 1966.

Studies on the Serological Constitution of Chicken

I. The Classification of Type Specific Antigens of red cells by natural isoagglutinins

YOSHIHIKO ŌBA*, SHIGENORI IKEMOTO**, SEIKI WATANABE*
AND SHŌZŌ SUZUKI*

* Tokyo University of Agriculture, Tokyo

** National Institute of Police Science, Tokyo

It was first reported by LANDSTEINER AND MILLER (1924) that the blood types of chicken were classified into eight different antigens by using anti-chicken red cells immune rabbit sera absorbed with various chicken red cells.

Afterwards many studies have been carried out. Recently twelve different blood group systems were classified in red cells of chickens by iso-immune agglutinins.

The present experiments were performed for the classification of chicken red cells by using natural isoagglutinins.

The chicken red cells were treated with papain enzyme solution. The results obtained were as follows:

1) Two typical agglutinins (anti-Fs I and anti-Fs II) were found in the chicken normal sera and two agglutinogens (Fs I and Fs II) corresponding with each agglutinin were present.

2) The blood of chickens was classified into three types, FsI, FsII and Fs0.

3) The agglutinin-titers of anti-Fs I and anti-Fs II sera were 1:8, respectively.

4) The antibodies (anti-Fs I and anti-Fs II) were absorbed to volume of 16 fold antigen (Fs I and Fs II).

5) The antibodies were eluted from antigen-antibodies complex which anti-Fs I and anti-Fs II sera were combined with Fs I, Fs II red cells.

6) The presence of antigenicity in skin and the basal part of quill was clarified in chickens by elution test. (Japan. Poultry Sci., 4, 78 1967).