《技術報告》

鶏血漿アルブミンの電気泳動によって検出される変異

木村 正雄・*横山 晋人・磯貝 岩弘

岐阜大学農学部 各務原市

*諫早農業高等学校 諫 早 市

家禽の血清アルブミンの電気泳動によって検出される変異としては七面鳥¹⁾とウズラ²⁾について報告されている。鶏については McINDOE³⁾ が 1962 年に血漿アルブミンに多型がみられることを報告した。大家畜、特に牛では、ヘモグロビンやトランスフェリンなどと同様に、アルブミンの多型を支配する遺伝子が標識として使用され、各品種における遺伝子頻度や経済形質との関連性について多数の報告がみられる。しかし鶏のアルブミンについては McINDOE が遺伝変異の存在することを報告して以来、他の研究者によってもとりあげられていない。

著者らは家禽における蛋白質の多型現象に関して一連の研究を行なっているが、著者らも McINDOE³⁾ の報じたと同様の変異を肉用鶏において存在することを発見したので報告する。

市販のプロイラー専用雞（白色コーニッシュ×白色ブリマスロックの雑種）を九州の 3 会社より求めて肥育した。10週齢時に翼下静脈より採血し、血漿を分離した。これらの血漿は先きに著者ら⁴⁾ が血漿エステラーゼアインザイム型の調査に用いたのと同じもので、この実験に供する迄約 4 ケ月間 -20°C で保存されていた。その他に白色レグホーン系雑種（岐阜大学農学部 MK 系）の 4 週齢の雛についても調査した。

澱粉ゲル電気泳動法を用いてアルブミン変異を調査した。使用した緩衝液システムは LUSH⁵⁾ が鶏の卵白アルブミン分析に用いた酸性緩衝液システムで、その組成を下に記した。

ゲル作製用緩衝液

- { 0.01M トリス・ハイロドキシ・アミノメタン
- { 0.005M クエン酸

電極槽用緩衝液

- { 0.04M コハク酸
- { 0.05M 水酸化ナトリウム

澱粉はコンノート製品を 13% の濃度で用いた。長さ 11 cm, 幅 15 cm, 厚さ 0.6 cm, のゲル板をつくり, 225 ボルトの定電圧で 2 時間, 5°C の冷所で, 水平の位置で泳動した。鶏の血漿アルブミンはこの条件で原点から陽極

の方向へ 2 内至 3 cm, 移動した。蛋白質はニグロシンで染色した。なお血漿試料は泳動直前に脱イオン水で 5 倍に稀釈し, 濾紙片 (8×5 mm, 東洋濾紙 No. 2) に吸着させゲルに挿入した。

第 1 図に鶏血漿アルブミンの電気泳動像を示した。プロイラー専用種においてのみ泳動型に個体差がみられた。雄雞と雌雞のいずれの血漿においてもこの泳動変異はみられた。これらをそれぞれ, Alb A, Alb B, Alb AB と命名し, 3 つの型に分類した。

McINDOE³⁾ も澱粉ゲル泳動法を用いて鶏の血漿に 3 つの型があるのを報告した。その内の 2 つの型, F 型と S 型, では 1 本のアルブミン主成分とその成分よりは易動度が早い 1 本のアルブミン副成分を認めている。F 型と S 型はこれら 1 組のアルブミン成分の易動度の差によって区別できる。第 3 の型, FS 型, では F 型と S 型の主成分に相当するはっきりと分離する 2 本の濃く染まる成分が含まれる。それに加えて F 型と S 型の副成分に相当するうすく染まる成分を持つが, これらの副成分に相当する 2 本の成分ははっきりとは分離しなく幅の広い 1 本の成分として存在するといわれる。このように McINDOE の報告では F 型の 2 本の成分と S 型の 2 本の成分の合計 4 本の蛋白質成分の易動度は異なる。

しかし著者らの分析結果では幾分異なった泳動型を示めた。Alb A は 1 本の濃く染まる主成分と, その前後にうすく染まる 2 本の副成分をもった。この内先行副成分 (leading zone) のほうは非常に濃度が低く, 第 1 図の写真では不明であるがゲルに下方から螢光灯をあてることによってその存在が確認できる。Alb B は Alb A より易動度がそれぞれ遅いやはり 3 本の成分を持った。Alb A の主成分は Alb B の先行副成分と易動度が等しかった。Alb A の後続副成分 (tailing zone) は Alb B の主成分と易動度が等しかった。Alb AB は 2 本の濃く染まる成分と, その前後に 2 本のうすく染まる成分をもった。これら 4 本の成分は, それぞれ Alb A と Alb B の主成分と, それに Alb B の後続副成分と Alb の先行副成分と易動度が同じであった。

泳動型における McINDOE³⁾ と著者らの結果の差は用

第1図 鶏血漿アルブミンの電気泳動像

Fig. 1. Electrophoretic pattern of albumin variants in chickens: 1 Alb B; 2 Alb AB; 3 Alb A.

第1表 ブロイラー専用種と白色レグホーン系雑種におけるアルブミン型の分布

Table 1. Distribution of plasma albumin phenotypes in two breeds of chicken.

Breeds	No. of birds	No. of phenotypes			Gene frequencies	
		Alb A	Alb AB	Alb B	<i>Alb^A</i>	<i>Alb^B</i>
White Cornish × White Plymouth Rock hybrid	A 97	84	11	2	0.923	0.077
	B 71	69	2	0	0.986	0.014
	C 80	76	4	0	0.975	0.025
	Total 248	229	17	2	0.958	0.042
White Leghorn	68	68	0	0	1.000	

いた泳動条件の差にもとづくものではないかと考えられる。McINDOE の用いた緩衝液システムはゲル作製用は 0.005 M 水酸化ナトリウム, 0.00365 M コハク酸で, 電極槽用は 0.112 M トリス, 0.05 M クエン酸で著者らの用いた緩衝液システムとは若干異なった。同定は行っていないが著者らの結果は McINDOE の報告した変異と同じものであろうと考えられる。そして彼の報告した F 型, S 型, FS 型は, この報告における Alb A, Alb B, Alb AB にそれぞれ相当するものと考えられる。また McINDOE は FS 型の各成分の濃度は F 型や S 型の各成分

の約半量であると述べているが, 今回の調査ではそのような効果ははっきりとはしなかったが, Alb AB の濃く染まる 2 本の成分は Alb A と Alb B の主成分よりは幾分濃度が低い傾向がみられた。

第1表にアルブミン型の分布について示した。ブロイラー専用種の 3 つの群間にはその分布に差はなかった。白色レグホーンでは Alb A のみがみられた。McINDOE⁸⁾の提案したように, これらのアルブミン型が同一座位の 2 つの共優性の対立遺伝子 *Alb^A* と *Alb^B* により支配されるとして遺伝子頻度を求めた。ブロイラー専用種の 3

群の内、A群については理論値と実測値の差は他の2群に比べて比較的が大きかったが、しかし有意なものではなかった($\chi^2=4.17$, $df=2$, $p>0.1$)。現在さらに交配実験による遺伝様式の確認を計画している。

今回得られた結果を McINDOE³⁾ の報告と比較したとき、先述した泳動型に関する差の他に、アルブミン型の品種間における分布についても違いがみられた。彼は褐色レグホーンでアルブミンの多型現象を発見したが、ロード・アイランド・レッド(7羽)と白色レグホーン(17羽)ではすべてS型のみがみられたと報告した。これに対して著者らの調べた白色レグホーン系雑種では68羽全部が Alb A (F型に相当する)であった。他の家畜、例えば牛では5つの複対立遺伝子がアルブミン型に関与すると報告されているが⁶⁾、鶏の場合も同様に複対立遺伝子による支配も考えられないことはない。しかしいづれにしても今後何らかの機会を得て、同定を行なうこと、できるだけ沢山の羽数と品種についてアルブミン型の調査を行なうことが必要である。

調査を行なうにあたり御援助いただいた長崎県立諫早農業高等学校の真崎昭夫教諭、山崎隆教諭の両氏に謝意を表します。

要 約

鶏の血漿アルブミンに電気泳動によって検出される変

異の存在することを認めた。白色コーニッシュ×白色ブリマスロックの雑種と白色レグホーン系雑種の2品種の血漿を、LUSH⁵⁾の酸性緩衝液システムを用い、澱粉ゲル電気泳動法により分析した。その結果雑種においてのみ血漿アルブミンに電気泳動変異が検出された。白色レグホーン系雑種はすべて同一の泳動型をしめた。これらの泳動型に対して Alb A, Alb AB, Alb B と命名した。これらの電気泳動によって検出される変異は McINDOE³⁾が提案したように常染色体上の座位にある2つの共優性の遺伝子により支配されることが考えられる。

雑種におけるこれらの泳動型の分布は Alb A 229羽, Alb AB 17羽, Alb B 2羽であった。白色レグホーン系雑種 68羽すべて Alb A であった。

文 献

- 1) HALEY, L. E.: Genetics, **51**, 983, 1965.
- 2) QUINTEROS, I. R., et al.: Genetics, **50**, 579, 1964.
- 3) McINDOE, W. M.: Nature, **195**, 353, 1962.
- 4) 木村正雄・横山晋人・：家禽会誌, 印刷中.
- 5) LUSH, I. E.: Genet. Res., **5**, 39, 1964.
- 6) SPOONER, R. L. and R. A. OLIVER: Anim. Prod., **11**, 59, 1969.

Plasma Albumin Polymorphisms in the Chicken

Masao KIMURA, Yukito YOKOYAMA* and Iwahiro ISOGAI

Faculty of Agriculture, Gifu University, Kakamigahara-Shi

* Isahaya Agricultural Senior High School, Isahaya-Shi

Electrophoretic variations in albumin were studied in the blood plasma of the chicken. A synthetic breed mainly originated from White Leghorn and White Cornish X White Plymouth Rock hybrids were used. The starch gel electrophoretic procedure used was that described by LUSH (1964) for chicken egg white proteins.

Three albumin types were observed in the plasma of White Cornish X White Plymouth Rock hybrids. The three types were coded Alb A, Alb AB and Alb B. Alb A was characterized by a distinct zone which was accompanied by two zones, one in front of the main zone and the other behind. Alb B had the same pattern as Alb A except the zones had different migration rates. The migration rate of the main zone of Alb A coincided with that of the leading zone of Alb B. The migration rate of the main zone in Alb B coincided with that of the trailing zone in Alb A. Alb AB had the two distinct zones and the two faint zones.

The 248 hybrid chicken plasma which were examined included 229 Alb A, 17 Alb AB, and 2 Alb B type. The plasma of 68 White Leghorns were monomorphic and were classified as Alb A.

(Japan. Poultry Sci., 8, 253~256, 1971)