

[05]岐阜地鶏における羽装の遺伝学的研究

岡野, 香

<https://doi.org/10.15017/13931>

出版情報 : 九州大学農学部農場報告. 5, pp.1-51, 1987-01-31. 九州大学農学部附属農場
バージョン :
権利関係 :



論 議

岐阜地鶏の成鶏羽装は、全国日本鶏保存会が規定した審査標準に明記されているように、雄は赤笹羽装、雌では赤笹羽装と黄笹羽装に限定されている。しかしこのような羽装を示す雌雄の交配から、まれに白色羽装をしめす鶏が出現することが古くから知られている（小穴，1951；小山，1978；村松，1979）。さらに、本実験で供試した岐阜地鶏の閉鎖群内において、世代を重ねていく間に、五色羽装鶏や頭頸部に黒色羽毛を有するいわゆる黒色鶏が出現した。したがって、岐阜地鶏においては規定された羽装への選抜が行われてきたにもかかわらず、羽装に関与する遺伝子はまだ十分には固定されておらず、赤笹羽装、黄笹羽装以外に、いくつかの羽装（羽色）を決定する遺伝子が含まれていると考えられる。

本研究においては、岐阜地鶏羽装、すなわち赤笹羽装、黄笹羽装、白色羽装ならびに閉鎖群内での交配により出現した五色羽装、頭頸部黒色羽毛について、それぞれの羽装（羽色）の遺伝性と羽色発現に関与する要因を追究し、さらに初生時綿毛と成鶏羽装との関係について検討した。その結果、それぞれの羽装については、表19に示すような遺伝子型を推定した。

表19 岐阜地鶏羽装の変異型とその推定遺伝子型

成鶏羽装	初生時綿毛	頭 頸 部 羽 毛			推 定 遺 伝 子 型							
赤笹羽装	縦斑綿毛	正常	雄	赤橙色	C	—	e ⁺	—	bh	bh	Ig	—
			雌	黄土色	C	—	e ⁺	—	bh	bh	Ig	—
		黒	色	C	—	e ⁺	—	Bh	—	Ig	—	
	黄色綿毛 (雄のみ)	正常	赤	橙 色	C	—	e ^y	e ^y	bh	bh	Ig	
		黒	色	C	—	e ^y	e ^y	Bh	—	Ig		
	黄笹羽装 (雌のみ)	黄色綿毛	正常	赤	褐 色	C	—	e ^y	e ^y	$\begin{bmatrix} bh & bh \\ Bh & — \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} Ig & — \\ ig & ig \end{bmatrix}$	
白色羽装	黄土色綿毛	白	色	c	c	e ⁺	—	$\begin{bmatrix} bh & bh \\ Bh & — \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} Ig & — \\ ig & ig \end{bmatrix}$			
	黄色綿毛	白	色	c	c	e ^y	e ^y	$\begin{bmatrix} bh & bh \\ Bh & — \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} Ig & — \\ ig & ig \end{bmatrix}$			
	縦斑綿毛	正常	雄	淡黄色	C	—	e ⁺	—	bh	bh	ig	ig
雌			淡黄白色	C	—	e ⁺	—	bh	bh	ig	ig	
黒		色	C	—	e ⁺	—	Bh	—	ig	ig		
五色羽装	黄色綿毛 (雄のみ)	正常	淡	黄 色	C	—	e ^y	e ^y	bh	bh	ig	ig
		黒	色	C	—	e ^y	e ^y	Bh	—	ig	ig	

まず、岐阜地鶏の羽装として認められている赤笹羽装と黄笹羽装について考察すると、両羽装

は E-locus に存在する e^+ および e^y 遺伝子によって支配され、雌においては遺伝子型が e^+e^+ および e^+e^y の場合は赤笹羽装が、 e^ye^y の場合は黄笹羽装が発現されることが推察された。しかし雄では遺伝子型にかかわらず表現型のすべてが赤笹羽装を示すので黄笹羽装は存在しない。

また、初生時綿毛には縦斑綿毛および黄色綿毛があり、雌では縦斑綿毛ヒナが赤笹羽装を、黄色綿毛ヒナが黄笹羽装を示すが、雄では初生時綿毛の型にかかわらず、すべてが赤笹羽装を示すことが確かめられ、縦斑綿毛ヒナの E-locus は e^+e^+ または e^+e^y 、黄色綿毛ヒナは e^ye^y であると考えられた。

岐阜地鶏におけるこれらの結果は、緒論、表1に示したように、E-locus の E および E^R 遺伝子以外の遺伝子 (e^{Wh} , e^+ , e^p , e^s , e^{bc} , e^y) は成鶏雄ではすべてが赤笹羽装を示すのに対し、成鶏雌や初生ヒナにおいては、 e^{Wh} , e^+ , e^p , e^s , e^{bc} , e^y 遺伝子はそれぞれ異なる羽装および綿毛を発現するという Brumbaugh and Hollander (1965) の報告および赤色野鶏における Morejohn (1953) の報告と良く一致した。

しかし、黄色綿毛・黄笹羽装を発現する遺伝子としては、 e^y 遺伝子以外に e^{Wh} 遺伝子も考えられたので、 e^{Wh} 遺伝子を持っていると推定される赤笹南京シャモを用いて確認のための交配試験を行った。その結果、岐阜地鶏の黄笹羽装発現には e^{Wh} 遺伝子は関与していないと推定された。

また初生時の縦斑綿毛には縦斑の色が濃い濃縦斑綿毛と細くて淡い淡縦斑綿毛との2型が観察されたが、交配試験の結果、 e^+ 遺伝子がホモ (e^+e^+) の場合には濃縦斑綿毛となり、ヘテロ (e^+e^y) の場合に淡縦斑綿毛となることが明らかとなった。

なお、岐阜地鶏と他品種鶏（赤笹長尾鶏、赤笹南京シャモ）とを交配した場合、得られた e^+e^y ヒナの初生時綿毛は淡縦斑綿毛以外に痕跡程度の縦斑しか認められないいわゆる中間型綿毛も少数出現し、また $e^{Wh}e^+$ ヒナの初生時綿毛は中間型綿毛以外に、黄土色綿毛や黄色綿毛が出現した。このようないわゆる“黄色寄り”現象は南京シャモと長尾鶏とを交配して得られる $e^{Wh}e^+$ ヒナにおいても観察された。したがって岐阜地鶏を他品種鶏と交配した場合、 e^+ および e^y 遺伝子の形質発現には他の要因が関与している可能性も考えられるが、詳細は不明である。同様な現象は赤色野鶏と Wheaten Game Bantam との交配から得られた F_1 鶏においても認められている (Kimball, 1960) が、その理由については述べられていない。

つぎに、 e^+ と e^y 遺伝子の形質発現に雌雄差がみられることについて、Morejohn (1953) は赤色野鶏を用いて、性ホルモンが関与していることを明らかにした。したがって、岐阜地鶏においても同様に性ホルモンが関与しているかどうかについて検討するため、推定遺伝子型が $e^+ -$ (e^+e^+ , e^+e^y)、および e^ye^y の雄鶏にエストロジェンを投与したところ、エストロジェンが有効に作用している期間中に新生する羽毛は、それぞれ雌赤笹羽装および雌黄笹羽装と同様の羽色を示した。このことから両遺伝子の形質発現に性ホルモンが関与していることが確認され、雄において遺伝子型の差が発現されないのは、エストロジェンが欠如していることによるものと考えられた。

以上述べた赤笹羽装、黄笹羽装のようないわゆる有色羽装の他に、岐阜地鶏ではまれに白色

羽装が出現することがある。この白色羽装は交配試験の結果、劣性遺伝子に支配されていることが確認されたが、現在まで白色羽装を決定する劣性遺伝子としては c 遺伝子 (Bateson and Punnett, 1906, 1908) しか報告されていないので、岐阜地鶏の白色羽装も c 遺伝子によって発現されているものと推定した。この白色羽装鶏の初生時綿毛には、黄土色綿毛と黄色綿毛とが存在し、黄土色綿毛鶏の E -locus は e^+ , 黄色綿毛鶏は $e^y e^y$ であることが確かめられた。黄土色綿毛鶏のように遺伝子型が $c c$ であっても初生時綿毛の色を完全に抑制できない場合もあるということについては、Jaap (1943), Jeffrey (1947) によっても報告されている。

つぎに、五色羽装は交配の結果、常染色体上の劣性遺伝子により発現することが認められ、その遺伝性と羽装は Punnett (1948) が報告したクリーム色と良く一致した。したがって、日本鶏で一般に呼称されている五色羽装は Punnett (1948) のいうクリーム色と同一の羽装であると考えられる。この推定に従えば五色羽装は Ig -locus が $ig\ ig$ の場合に発現されるものと考えられる。また五色羽装を示す鶏の初生時綿毛には縦斑綿毛と黄色綿毛とがあるが、黄色綿毛雌鶏においては ig 遺伝子は効力を発現し得ないので、黄笹羽装となる。したがって、黄色綿毛・五色羽装鶏は雄のみにみられる羽装である。

さらに、本実験の閉鎖群内の赤笹羽装鶏と五色羽装鶏において、頭頸部羽毛が正常羽毛色の雌雄の他に、黒色の雌雄（雄では中、大すう期に黒色、成鶏時に正常羽毛色、雌では中すう以後常時黒色）が出現した。この頭頸部黒色羽毛を決定する遺伝子は交配の結果、正常羽毛色を支配する遺伝子に対し優性であることが確認された。また、黄笹羽装雌鶏においては、この遺伝子は ig 遺伝子の場合と同様に形質を発現し得ないことが明らかになった。現在まで、このような頭頸部黒色羽毛鶏についての報告はなされていないので、この遺伝子の記号として Bh を提案した。

なお、Light Brown Leghorn (E -locus は $e^+ e^+$) においては、初生時綿毛の縦斑の明瞭、不明瞭により雌雄の判別が可能であることが報告されている (MacArthur and MacIlraith, 1946) ので、岐阜地鶏においても同様の方法で性判別が可能かどうかについて検討した。その結果、岐阜地鶏の場合は、濃縦斑綿毛ヒナ ($e^+ e^+$) はほとんどのものにおいて、縦斑がきわめて明瞭であり、性判別は困難であったが、淡縦斑綿毛ヒナ ($e^+ e^y$) においては約90%の正確さで雌雄を判別することができた。しかしながら、 Bh 遺伝子を持った淡縦斑綿毛ヒナ ($e^+ e^y Bhbh$) においては、濃縦斑綿毛ヒナと区別できないものが出現し、明瞭な縦斑の割合が増加したので、性判別の結果は不正確になった。このことから、岐阜地鶏における初生時綿毛の濃淡には e^+ , e^y 以外の遺伝子が関与している可能性が考えられ、 Bh 遺伝子がある一つであろうと示唆された。

以上を要約すると、岐阜地鶏の羽装発現に関与する基本的な遺伝子は e^+ および e^y であり、雌は $e^+ e^+$, $e^+ e^y$ で赤笹羽装, $e^y e^y$ で黄笹羽装となるが、雄では遺伝子型にかかわらず赤笹羽装を示すこと、また、劣性白色遺伝子 (c) がホモとなった場合は他の羽装決定遺伝子の存在にかかわらず、白色羽装となることが明らかとなった。

さらに、五色羽装は ig 遺伝子により、頭頸部黒色羽毛は Bh 遺伝子により発現されるが、 $e^y e^y$ の雌鶏では両遺伝子とも形質が発現されないということが判明した。

つぎに初生時綿毛については、その濃淡の差により、濃縦斑綿毛、淡縦斑綿毛、黄土色綿毛、中間型綿毛、黄色綿毛の5つのタイプが観察された。このうち基本的な綿毛は E-locus の遺伝子によって支配される濃縦斑綿毛 (e^+e^+)、淡縦斑綿毛 (e^+e^y) および黄色綿毛 (e^ye^y) であり、 e^+e^+ および e^+e^y が c 遺伝子と共存するとき ($cc\ e^+e^+$, $cc\ e^+e^y$)、黄土色綿毛となる。また、他の品種と交配して生ずる e^+e^y (淡縦斑綿毛) の一部のものがいわゆる“黄色寄り”現象により中間型綿毛を生ずることが判明した。

これらの結果を総合して、岐阜地鶏の羽装に関する遺伝子型を推定すると表19に示すとおりである。

岐阜地鶏は多年にわたり、愛好家の手によって飼養され、羽装に関しては特に注意深い選抜が行われてきた品種であるが、それにもかかわらず、五色羽装や頭頸部黒色羽毛鶏が出現した理由としては以下のように考えられる。

すなわち、五色羽装を発現する遺伝子 (ig) は劣性であるため、ホモとなった場合にしか発現されないこと、さらに e^ye^y 雌鶏では ig が形質を発現し得ないため五色羽装は発現されないことの二つの理由により、この遺伝子が存続してきたことが考えられる。同様に、頭頸部黒色羽毛遺伝子 (Bh) は正常羽毛を発現する遺伝子に対し優性であるが、 e^ye^y 雌鶏では形質が発現されず、正常鶏との区別ができないため存続してきたものであろう。

このように考えると、岐阜地鶏集団において、赤笹羽装や黄笹羽装に対して劣性または下位である遺伝子によって支配されている羽装および羽色を示す鶏が、今後もなお出現する可能性は十分にあり得るものと考えられる。