

氏 名（国籍）	森 晶 子（愛知県）
学 位 の 種 類	博士（農学）
学 位 記 番 号	農博甲第47号
学 位 授 与 年 月 日	平成7年9月14日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物生産科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	ウズラの家畜化と系統分化に関する研究
審 査 委 員	主査 岐阜大学 教授 木村 正 雄 副査 信州大学 教授 吉田 元 一 副査 静岡大学 教授 森 誠 副査 岐阜大学 教授 中村 孝 雄 副査 岐阜大学 教授 上吉 道 治

論 文 の 内 容 の 要 旨

ヒトは長い年月をかけていくつかの動物を家畜化し、飼育目的に応じた系統或いは品種を作出した。この過程において生ずる形質の変化、すなわち形態、生態、生理或いは繁殖機能などの点における変化についてはこれまでも調査されて、家畜化あるいはその改良に役立つ情報が得られている。しかし遺伝学的にその変化を定量しようとした試みは行われているとはいえない。それで著者は日本で家畜化された唯一の家畜とされているウズラを用いて、集団内及び集団間の遺伝的変異性の評価を行い、家畜化及び系統分化に伴い遺伝的組成にどのような変化がおこるのかを検討しようとした。

検討には蛋白質と酵素を電気泳動法で分析し、これらを支配する計34座位の遺伝子を標識として用いている。他の家畜とは異なり、ウズラは家畜化の歴史が浅く、系統や品種といえるものは作出されていない。それで著者は飼育目的の違いから家禽ウズラを研究用とコマーシャル・ウズラに大別し、それぞれ12集団と36集団を分析した。各集団についての分析個体数は30羽を目標としているが、この調査した羽数と座位数は試料の採取条件により異なる場合があった。また今回は野生ウズラを捕獲することは出来なかった、それで岐阜大学農学部動物遺伝育種学研究室においてすでに同一条件で分析されていた野生ウズラなどについてのデータも必要に応じて結果の解析や比較のために引用されている。

著者の得た結果と結論は次のとおりであった。

（1）標識遺伝子について

コマーシャルと研究用ウズラ集団の双方において、ホスホグルコムターゼ座位に新しい突然変異型の遺伝子（c）の存在を発見した。

（2）集団内の遺伝的変異性の評価

多型座位の割合（Ppoly）、平均ヘテロ接合体率（H）及び集団の近交係数（F_{is}）で

もとめている。著者の概算によれば、コマーシャルと研究用集団における P_{poly} の平均値はそれぞれ 0.316 と 0.277、 H のそれは 0.100 と 0.089 であった。また F_{IS} の平均値はそれぞれ 0.042 と -0.025 であった。

(3) 集団間の遺伝的分化の程度について

固定指数 (F_{ST}) と遺伝距離 (D) で評価している。さらに D 値から枝分かれ図 (デンドログラム) を、また遺伝子頻度について分散共分散行列による主成分分析を行って散布図をつくり、クラスタリングを行っている。 F_{ST} については、コマーシャル集団相互間と研究用集団相互間でそれぞれ 0.056 と 0.147 の値を得た。同様に D については、それぞれ 0.006 と 0.023 の値を、さらに野生対コマーシャル集団間では 0.021、野生対研究用集団間では 0.035、コマーシャル対研究用集団間では 0.017 の値を得ている。

枝分かれ図と散布図の作成結果は、野生ウズラ集団と家禽ウズラ集団がそれぞれはっきりと独立したクラスターを形成し、ついで家禽ウズラ集団の内の体重大の方向に選抜を受けた集団が分岐して 1 つのクラスターを形成することを示した。体重大選抜集団を除いたコマーシャル集団はこれらの図中で比較的にまとまって分布していた。しかし研究用ウズラ集団は、野生集団とコマーシャル集団に近接して存在するものからこれらとは離れて独立した小さなクラスターを形成するものにいたるまで、広く分布した。

これらの結果について総括すると、集団内の遺伝的変異性は、より高い信頼性をもつ H 値からみると家禽ウズラではやや高くなり、さらに研究用よりもコマーシャル・ウズラ集団においてやや高かった。集団の近交係数は数%か又は理論的にはゼロの値を示したが、家禽ウズラの場合は近交回避が積極的に行われていることを暗示する。集団間の分化の程度については、 F_{ST} 値でみると研究用ウズラ集団相互間でニワトリの系統相互間程度の分化がかるうじて認められるに過ぎなかった。原種と家禽との間の D 値についても著者は論じているが、この値もニワトリの場合の約半分位のものと推定している。ウズラにはかなりの致死遺伝子が排除されずに残されているといわれ、このことが系統や品種の成立を困難にしている。本研究で用いた手法と得られた結果はその事実を適切に裏付けており且つ家畜化と系統分化に関しての有益な情報を提供していると考えられる。

審 査 結 果 の 要 旨

平成 7 年 8 月 18 日に連合大学院ゼミナール室において審査委員会を開催し、論文審査を行った。あらかじめ配布されていた論文コピーと既発表の学術論文を主に、同日行われた公開發表と質疑応答結果を参考として検討された。この研究の目的は家畜化とその後の系統分化に伴う遺伝的組成の変化を、ウズラを例にとり、定量化することにある。得られた結果は、今回使用した定量化の方法が適切なものであり、今後家畜化と家畜の改良を行う際の有益な情報を提供している、と判断された。

論文の概要、発表会での質疑応答結果の概略、審査結果の結論を下記する。

1) 遺伝子頻度 蛋白質と酵素を支配する 34 座位の遺伝子を分析した、今回調べた家禽ウズラ集団において新しい遺伝子 Pgm^C を発見した。野生ウズラに特有とされている遺伝子 (Acp^C 、 α - Gpd^A 、 $Mpi-I^D$ 、 $Aat-I^B$ 、 $Ldh-H^A$ 、 $Ldh-H^C$) は今回の調査では検出されなかった。

2) 集団内の遺伝的変異性 多型座位の割合 P_{poly} は調査羽数により影響さ

れ易いので、明確な傾向は掴めなかったが、平均ヘテロ接合体率 H は野生よりも家禽集団で大きな値が得られ、コマーシャル集団で最も高いことを明らかにした。近交係数 F_{IS} は、野生のウズラ集団で0.067の値が報告されているが（木村・藤井、1989）、家禽集団ではこれよりも低く、負の値がしばしば得られた。遺伝的荷重の大きなウズラが示す1つの特徴と考えられる。特に研究用集団で負の値が目立つたが、集団内の個体数が少なく積極的に近交回避が行われていることを示すと考えられる。

3) 集団間の遺伝的分化の程度 野生ウズラ集団間について報告されている値（木村・藤井、1989）に比べ、コマーシャル集団間の固定指数 F_{ST} は約3.3倍、研究用ウズラ集団間のそれ（0.147）は8.6倍であった。しかし、これまでに発表された遺伝子頻度から概算したニワトリの品種間と系統間の F_{ST} 値がそれぞれ0.270と0.133であったことから考えると、ウズラの集団間のそれはごく低い値である。 F_{IS} 値も含めて考察すると家禽ウズラではまだ系統や品種といえるものは作られているとは言えない。著者は遺伝距離 D から野生ウズラからコマーシャル・ウズラが分岐し、ついで後者から研究用ウズラが分岐したことを明らかにした。またクラスタリングの結果から、野生と家禽ウズラがそれぞれはつきりと異なるクラスターを作り、次いで家禽ウズラの内、体重大選抜ウズラが1つのクラスターを作ること明らかにした。さらに野生と家禽ウズラとの間の D 値は、赤色野鶏と家鶏との間のその約半分であると概算している。

公開発表会で説明を求められた点の主なものとしては、集団の定義、体重大選抜集団の内容、家禽と野生ウズラのそれぞれに特有な遺伝子の出現或いは消失のメカニズム、遺伝的変異性の評価に用いた3つの方法（ P_{poly} 、 H 及び F_{IS} ）のその各々の特徴、近交退化の防止或いは系統融合について養鶏業者の採っている方法、集団の分化時間、主成分分析において幾分低い寄与率が得られているがその理由、等があった。これらに対して、論文提出者はその質問の意味するところをよく理解し慎重に対処することが出来た。その他に、主成分分析結果の分析表を論文に含めること、また引用文献のなかの英文の改行と著書の引用の点に若干の不備のあること、などが指摘された。これらは論文に追加挿入或いは該当箇所を訂正させることで了承された。家畜家禽では、勿論ウズラにおいても、このような多数の遺伝子座位を用いた系統分化に関する研究が行われたことはない。この研究内容については、すでに日本家禽学会誌に3回に分けて発表され、高い評価を得ている。以上のことから、学位論文審査委員会に於いて委員全員により本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文に相当するものであると結論された。