

(続紙 1)

京都大学	博士 (理学)	氏名	Sherif Ibrahim Ahmed RAMADAN
論文題目	A study on genetic diversity of Egyptian native livestock (エジプトの在来家畜の遺伝的多様性)		
(論文内容の要旨)			
<p>家畜などの動物遺伝資源を適切に保全し有効活用するためには、遺伝的多様性を保つことが必須である。在来の家畜品種は、発展途上国で飼育されている家畜の95%を占めており、家畜全体の遺伝的多様性に大きく貢献している。在来の家畜品種は、厳しい環境条件に適応し、多様な遺伝資源を保有している。たとえばエジプト在来のニワトリ品種であるFayoumiは抗病性、Sinaiは耐暑性に優れている。しかしながらいくつかの品種で、効果的な選抜プログラムの発達によって遺伝的な改良が加速した結果、世界的に、生産性の高い主要品種が在来品種を駆逐する現象がみられている。そのうえ近親交配による過度の選抜が進むことによって、遺伝的多様性の基盤が狭まり、適応性や抗病性の減少につながるおそれがある。生産性の低い品種の保有する遺伝的多様性は、将来、育種上の価値の高い性質に貢献する可能性があるため、保全する必要がある。さしあたり問題となるのは情報の欠如である。すべての品種、とりわけ在来品種を識別し、それらの遺伝的特性を把握する必要がある、このことは国際連合食糧農業機関 (FAO) も緊急課題として提言している。家畜における遺伝資源の情報は、野生動物の多様性保全のモデルとしても極めて価値が高いと考えられる。以上のことから、本研究では、エジプト在来のニワトリとハトの遺伝的多様性を、2つの戦略、すなわち中立的な遺伝マーカーと、有用な機能に関与する遺伝子を用いて解析し、保全に必要な情報の取得を目指した。</p> <p>戦略1では、中立的な遺伝マーカーであるマイクロサテライトを解析し、品種の遺伝構造、品種ごとの遺伝的多様性および全体の遺伝的多様性への貢献を評価し、3種類の方法で、保全の優先順位を推定した。その結果、エジプトのニワトリ6品種は、Fayoumi、Dandarawy、El-Salam、および他3品種 (Baladi、Sinai、Golden Montazah) の4クラスターに分類され、6品種の品種内および品種間の遺伝的多様性は中程度であった。保全の優先順位の1位にはDandarawy、最下位にはFayoumiが位置づけられた。ハトでは、エジプト在来の6品種の品種内の遺伝的多様性は中程度で、品種間の遺伝的分化度は高かった。日本のレースハトを加えた計7品種は、Krezly、Safi、Romani、Ablaq、日本のレースハト、および他2品種 (Asfer WeraqとZagel) の6クラスターに分類された。保全の優先順位の1位にはZagel、最下位にはAsfer Weraqが位置づけられた。</p> <p>戦略2では、利用価値に関わる機能遺伝子に注目した。乳酸脱水素酵素は、酸素の代謝に関わり、筋肉の持久力、回復力、酸素消費能力に影響する。日本とエジプトの両国でレース用の品種と他用途の品種を比べたところ、ともに、レース用の品種の方が、乳酸脱水素酵素A遺伝子の長い対立遺伝子を高頻度を持つことを見いだした。この遺伝子は優良個体の選抜マーカーとして利用できる可能性がある。これらの結果は、在来品種を改良しつつ保全と持続的活用を目指す上で、有用な情報となることが期待できる。さらに、野生鳥類においても、この遺伝子の型と飛翔および帰巢能力の解明は、渡りの研究にも有用な基礎情報である。</p> <p>今後は、エジプト在来家畜において、本研究で明らかになった品種の特性と存続可能性を考慮にいれて、遺伝的多様性を保全しながら機能遺伝子を選抜し、遺伝資源の持続的活用と、将来の環境変動に備えた保全対策を両立させていくことが、重要と考えられる。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

本研究では、エジプト在来の家禽であるニワトリとハトにおいて、遺伝的多様性を解析し、主要品種や日本の品種と比較した。ニワトリは他の多くの国々と同様にエジプトでも、最も重要な家禽種のひとつである。ハトはもともとエジプトを含む中東地域で家禽化され、食用、レース用、観賞用として重要で、多様な品種が存在する。またハトは、家禽と野生の両方が世界の広範囲に分布しており、家禽としての用途に加え、心理学の分野で実験動物としても活用され、ヒトの生活圏に共存する野鳥としても興味深い種である。ハトは、ダーウィンの時代から品種選抜のモデルとして注目されてきたが、DNAレベルの解析の報告はわずかである。近年、家禽の飼育は、生産性の高い主要品種に偏る傾向があり、多様性が失われることで、環境適応に必要な遺伝資源が減少するおそれがある。地域の気候風土に適応した在来種の持つ多様な遺伝資源を保全するためには、それらの適切な評価が必須である。本研究ではエジプト在来家禽において、遺伝的特性の評価を行った。

申請論文の主要部分は4章から成っている。第1章では、在来家禽の遺伝的多様性研究の意義、および本研究で目指すエジプト在来のニワトリとハトでの遺伝特性評価の意義について論述した。第2章では、エジプト在来のニワトリとハトにおいて、中立的な多型マーカーであるマイクロサテライトを用いて遺伝的多様性を解析し、主要品種や日本の品種と比較した。この結果に基づき、エジプトのニワトリ6品種、およびハト6品種の遺伝構造を明らかにした。さらに品種内および品種間の多様性、および全体の多様性への各品種の貢献度に則り、それぞれの品種の、遺伝的指標に基づく保全の優先順位を示すことに成功した。この方法を用いた優先順位の算出は、家禽では初めての試みである。第3章では、ハトの飛翔能力に関与する可能性のある機能遺伝子に注目した。持久力などに関与する乳酸脱水素酵素A遺伝子を、レース用の品種と他用途の品種で比較した結果、レース用品種にイントロン領域の長い対立遺伝子が高頻度に確認された。さらに、エジプトのハトと日本のハトで、この傾向が一致することを見いだした。これらの成果は、鳥類の多様な種の飛翔能力の解明にもつながることが期待される。第4章の総合考察では、2章および3章で得られた知見を、ニワトリとハトの種間および種内で比較し、在来家禽の遺伝的多様性の保全や、野生鳥類の行動解明に、本研究の成果を活用することについて述べ、今後の研究の展開についても方針を示している。

以上のように、これまで情報がほとんど得られていなかったエジプト在来家禽の遺伝構造を解明し、さらに飛翔能力に関与する可能性のある機能遺伝子において、遺伝子型とレース能力との関連を見いだしたことは、学術的に極めて価値が高い。

よって、本論文は博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成25年9月11日論文内容とそれに関連した口頭試問を行った。その結果合格と認めた。