HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Male reproductive characteristics and genetic polymorphism of feral raccoons (Procyon lotor) in Hokkaido [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	奥山, みなみ
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(獣医学)
Dissertation Number	甲第11275号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/56306
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Minami_Okuyama_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（獣医学）　　氏名：　奥山　みなみ

学位論文題名

Male reproductive characteristics and genetic polymorphism of feral raccoons (*Procyon lotor*) in Hokkaido

(北海道に生息する外来種アライグマ(*Procyon lotor*)における雄の繁殖特性および遺伝多型に関する研究)

アライグマ(*Procyon lotor*)は、北アメリカ原産の哺乳類であり、北海道では1979 年以降野生化が確認され外来種として定着している。これまでアライグマによる農業被害が増加し、さらに生態系への影響および人獣共通感染症媒介の可能性などが危惧されることから、北海道では外来生物法のもと緊急対策としての捕獲・防除を行っている。しかし、現在分布拡大および個体数増加に歯止めがかかっているとはいえない状況である。外来生物の効果的な防除には、その生息地における基礎生物学的な情報の収集が不可欠であり、特に個体数増加に関わる繁殖生理学的情報、および分布拡大に伴う個体群の遺伝情報を明らかにする必要がある。その観点から、本研究においては雄の繁殖特性および北海道に分布する遺伝多型を明らかにすることを目的とした。

１）雄の繁殖特性

219 個体の雄アライグマの個体計測および生殖器の組織観察によって、性成熟時期を特定し、成雄の季節繁殖性を明らかにした。春に生まれた雄個体の多くは 1 歳で迎える翌 5 月から生殖腺の発達が始まり、冬の交尾期を前にした 10 月には精子形成が完了することが明らかになった。一方、十分に体が成長した個体については 0 歳のうちに精子形成を行っている早期性成熟個体が確認された。性成熟に至った雄は、冬の交尾期に高い血中テストステロン濃度を示し、活発に精子形成を行っていることが確認された。季節繁殖性を示す雄動物の多くは、非交尾期には低血中テストステロン濃度に伴う精子形成機能の停止が認められるが、アライグマにおいては、非交尾期である夏に血中テストステロン濃度が低いにも拘わらず活発に精子形成を行っている個体が確認された。このことは雄アライグマの繁殖生理学的特徴であるといえる。さらに、夏の精子形成維持機構の詳細を明らかにするため、精巣組織

における 4 種のステロイド代謝酵素およびアンドロジェン受容体(AR)の発現を、15 個体より得た精巣組織において免疫化学組織的手法を用いて評価した。その結果、季節的な血中テストステロン濃度の変化は 3 βHSD の発現強度の変化と同調しており、テストステロン産生は 3βHSD 発現がキーファクターとなり季節的な変化を示していることが示唆された。また、非交尾期である夏に精子形成を行っていた精巣組織においては、P450arom および AR の発現が強く観察され、夏に精子形成を行っていなかった精巣組織ではそれらの発現が見られなかった。このことから、夏に精子形成機能を維持する機構には、P450arom によって産生されるエストラジオールの働きと、精巣組織における AR によるテストステロン感受性が維持される必要があることが示唆された。

２）北海道に分布する遺伝多型

北海道全域から 526 個体分の遺伝子材料を収集し、ミトコンドリア DNA の D-loop における遺伝多型を明らかにした。サンプルの多くは、その収集時に性別が確認できたが、一部性別不明のサンプルについては、*ZFX/ZFY* 遺伝子の塩基配列差異に基づく性判別手法を確立し、その手法を用いることで雌雄判別を行った。ミトコンドリア DNA の D-loop をターゲットとした PCR を行い、増幅された 682 bp の DNA 断片の塩基配列を解析した結果、北海道のアライグマにおいて 7 つのハプロタイプの遺伝型を確認した。先行研究の結果を鑑みると、北海道において導入された母集団は、少なくても 8 つの異なるハプロタイプを持つ個体から構成されていたことが示唆された。本研究で確認された 7 つのハプロタイプのうち、3 つは北海道に広く分布しており、それらを含む 5 つのハプロタイプは本州や九州でも存在が確認されていることから、アライグマの初期導入が原産地から日本の複数の地域に導入された、もしくは日本国内での移動による再導入が起こったことが示唆された。その他 2 つのハプロタイプは北海道内の限局した地域にのみ認められた遺伝型であり、限られた地点で野生化し、その周辺のみで個体数を増加させていることが確認された。また、同様にアライグマが外来種として問題になっているヨーロッパで報告された北米原産のハプロタイプが北海道を含む日本の複数箇所で確認されたことから、本研究によってはじめて、原産国である北アメリカからペットや毛皮動物として世界中に輸出導入されたアライグマが日本の複数個所にも導入されたことが明らかになった。今後さらに調査地を広げ、マイクロサテライト DNA を対象とした解析を行うことで、個体群間および個体群内の遺伝的差異、地域間での遺伝的交流の有無、さらには導入初期の個体数推定などの解明が求められる。

本研究によって得られた繁殖生理学的知見は、アライグマの早期性成熟や非交尾期における生殖能力の維持を示すものであり、北海道での個体数増加の一因である繁殖力の強さの一端を解明することができた。また、アライグマの生息域拡大に伴う遺伝型の分布を明らかにしたことで、初期導入がどのような経緯で起こったのかを一部推察することができた。アライグマが北海道において個体数を増やすことができた要因と生息域を拡大させてきた経緯を明らかにすることで、今後のアライグマ防除計画等に活かしていくことが期待される。