

氏 名	あまの はやの あづさ 天 野 (早 野) あづさ
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2709 号
学位授与の日付	平 成 15 年 9 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 生 物 科 学 専 攻
学位論文題目	日本近海におけるイシイルカおよびカマイルカの系統地理学的研究

論文調査委員 (主 査) 助教授 正 田 努 教授 堀 道 雄 教授 山 極 寿 一

論 文 内 容 の 要 旨

ネズミイルカ科 (Phocoenidae) に属するイシイルカ (*Phocoenoides dalli*) およびマイルカ科 (Delphinidae) に属するカマイルカ (*Lagenorhynchus obliquidens*) はともに北太平洋とその周辺海域に固有の小型ハクジラ類である。本研究では、ミトコンドリア DNA (mtDNA) 塩基配列および核 DNA マイクロサテライト部位の変異に基づいて、日本近海における両種の個体群構造および個体群間の遺伝的類縁関係を明らかにし、個体群の分化の過程について議論した。

イシイルカでは、日本近海の 3 個体群 (日本海-オホーツク海, 日本の太平洋沿岸, 北太平洋北西部沖合) は体色型で明瞭に区別されるにもかかわらず、遺伝的な分化程度は低く、非常に近縁な関係にあることを明らかにした。この結果は、遺伝的多型の程度が高い共通祖先集団が、比較的最近に急激に分化したことを反映するものと考えられた。また、核 DNA 分析で 3 集団間に有意な遺伝的分化がみられたことから、先行研究で示唆されたオスに偏った個体分散とそれに伴う遺伝的混合は、日本近海の個体群間には当てはまらなないと考えられた。さらに、冬季三陸沖で観察される複数の体色型のイシイルカについて遺伝的組成を比較した結果、日本海-オホーツク海および北太平洋沖合の個体群から少数の個体が来遊し、太平洋沿岸個体群と同所的に存在することが示唆された。

カマイルカでは、日本海および日本の太平洋沿岸に分布する個体群と、北太平洋沖合の北西部から中央部に分布する個体群の間に、mtDNA および核 DNA 分析とともに明瞭な遺伝的分化がみられ、両者の間では個体群の分化以降、個体分散および遺伝子流動が制限されてきたことが示唆された。同時に、夏季に北日本の太平洋沿岸で観察されるカマイルカは、北太平洋沖合からではなく、日本海あるいは中部日本の太平洋沿岸から来遊していることが明らかとなった。

イシイルカの日本海-オホーツク海系個体群と、カマイルカの日本沿岸個体群は、おもに mtDNA 分析から、集団の大きさの急激な変動による特殊な遺伝的浮動の過程を経ていることが示唆された。このことから両個体群は、後期更新世の最終氷期前に日本海に移住した小集団に起源をもつ、あるいは最終氷期に日本海が北太平洋と隔離していた間に個体群の縮小を経験したことが推察された。陸棲哺乳類や鳥類と同様、海棲哺乳類においても、後期更新世の環境変動が種内の遺伝的分化にかなりの影響を及ぼしたものと考えられる。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

外洋性の鯨類の個体群構造に関する研究にはさまざまな制約が伴うため、多数の標本に基づいた詳細な研究はわずかしかない。本論文では、日本近海のイシイルカおよびカマイルカの標本入手が比較的容易で、先行研究から形態学的、生態的な情報が蓄積されてきていることに着目し、性質の異なる 2 つの遺伝学的マーカーを用いて、これらの小型鯨類 2 種の詳細な個体群構造を明らかにし、個体群の分化の過程について考察を加えている。

本論文では、まず、日本近海のイシイルカの 3 個体群について、体色型の明瞭な分化にもかかわらず、これらの間の遺伝的な分化程度は低いことを明らかにした。そして、イシイルカに見られる遺伝的な分化程度の低さは、遺伝的多型の程度が

高い共通祖先集団が比較的最近に急激に分化したこと、また大きく安定した集団サイズのために遺伝的浮動の影響が緩和され、系統分化の進行が遅いことを反映していると結論づけた。これは、鯨類でよく想定される遺伝子流動による集団間の遺伝的同質化には当てはまらないことを意味する。カマイルカにおいても同様に、日本沿岸域と北太平洋沖合域の個体群間に明瞭な遺伝的分化が生じていることを明らかにした。

これらの種では、一見明瞭な地理的障壁がない海洋環境でも、個体群が分化した後、遺伝子流動が制限されてきたことが示されており、鯨類の個体群は、水温や海流のような海洋に特有の物理的障壁によって、あるいは行動学的な生殖隔離によって分化しているものと推測される。推定される分化の時期から、イシイルカの日本海-オホーツク海系個体群と、カマイルカの日本沿岸個体群がともに、後期更新世の最終氷期に日本海に隔離され、集団サイズの急激な変動を経験した可能性が示され、陸棲哺乳類や鳥類と同様に、海棲哺乳類においても、後期更新世の環境変動が種内の遺伝的分化にかなりの影響を及ぼしたという生物地理学的にも興味深い結論も導き出された。

この他に、これまで出自が不明であった夏季に北日本の太平洋沿岸で観察されるカマイルカが日本海あるいは中部日本の太平洋沿岸から来遊していること、冬季三陸沖で観察される複数の体色型のイシイルカでは、日本海-オホーツク海および北太平洋沖合の個体群から少数の個体が来遊し、太平洋沿岸個体群と同所的に存在すること等、従来問題とされてきた、いくつかの疑問も解消された。

このように、本論文は遺伝学的なマーカーにより得られた結果と、他の生物学的、地史的情報を総合的に解釈することで、鯨類の個体群構造や個体群分化の過程について独自の視点から新たな知見を加え、遺伝学的マーカーが回遊パターンや個体群の分布範囲の推定にも有効であることを示すなど、この分野の研究として高い水準にあると判定した。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値があるものと認める。なお、本論文および参考論文に報告されている研究業績を中心として、口頭試問をおこなった結果、合格と認めた。