

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 渡邊 国広

本研究は、近年産卵回数の減少が報告され、絶滅危惧種にも指定されている日本産アカウミガメの集団構造と遺伝子流動を分子生物学的手法により明らかにし、繁殖期の回遊生態について理解を進めることを目的とした。さらに、水槽実験とトラッキングを併せて実施することで、これまで不明であった孵化幼体の初期分散過程を明らかにすることもねらいとした。論文は7章からなり、第1章の緒言に続いて、第2章から第7章では以下の結果を得た。

第2章では、徳島県蒲生田海岸において2002～2004年の3年間に実施した102日間の産卵調査と122日間の孵化調査の結果をとりまとめた。産卵雌の上陸は34回確認され、このうち産卵に至ったのは19回であった。そのうち17回の産卵は10個体によるものであり、蒲生田の産卵個体群が過去の調査時に比べて大幅に減少していることが明らかとなった。また、同じ繁殖シーズン内に約20km西方の日和佐大浜に上陸した個体の産卵が蒲生田で確認され、産卵浜を変更する個体がわずかながら存在することも確認された。

第3章では本種の初期分散過程を水槽実験と野外追跡により検討した。まず、孵化脱出直後のアカウミガメ12個体を用いた方位選択実験により、暗条件下ではあらかじめ条件付けされた方位(80°)付近に遊泳針路が集中することが示された。これにより、地磁気定位仮説が日本産アカウミガメでも成立することが示唆された。次に電波発信機もしくは発光体を曳航させた計14個体の孵化幼体を蒲生田から放流し、1～17時間追跡した。その結果、水槽実験で示された東方への遊泳は産卵浜周辺でのみ発揮され、その後外海に面した流れの強い海域では、主に海流の影響を受けて分散していくことが明らかとなった。

第4章では孵化幼体や死亡卵を集団解析に用いるために、マイクロサテライトマーカーを用いた新たな母性解析法を考案した。母親既知の産卵巣7クラッチを解析して有効性を検討したところ、従来手法では14領域中6領域で母親の遺伝子型の誤推定が生じたのに対して、本手法では16領域を誤りなく推定でき、大幅な推定精度の向上が確認できた。次に母親未知の産卵数28クラッチを本手法で解析したところ、未知の母親13個体が検出され、集団解析で用いる標本数を増やすことができた。

第5章では同一産卵浜内で確認されている生活史多型の遺伝的変異を明らかにするために、南部(和歌山県)と屋久島(鹿児島県)で採取された産卵雌のマイクロサテライト5領域を解析した。屋久島の産卵雌では、それぞれが産んだ卵の炭素と窒素の安定同位体比

をもとに分類された外洋グループ 8 個体と沿岸グループ 40 個体の間に遺伝的差異が検出されなかった。また、南部もその内部に分集団を持たないことが、ベイズ法を用いた分集団数推定法により示された。これらの結果より、日本産アカウミガメに見られる生活史多型は遺伝的基盤を持たないことが明らかとなり、集団解析では各産卵浜を最小の解析単位として扱えるものと考えられた。

第 6 章では南部、蒲生田、宮崎、屋久島、吹上浜（鹿児島県）の計 5 産卵浜を対象に集団解析を行った。蒲生田の産卵雌 20 個体について mtDNA 調節領域約 640bp の塩基配列を決定し、南部、宮崎、屋久島、吹上浜の既知のデータを加えた計 259 個体分で集団解析したところ、5 産卵浜内の組み合わせ計 10 組中 5 組においてハプロタイプ頻度に有意差が認められ、本種が母浜回帰性を持つことが示唆された。また、5 産卵浜から採取した計 283 個体のマイクロサテライト 5 領域を解析したところ、産卵浜間の遺伝的分化程度 ($F_{st}=0.0025$) は mtDNA による値 ($F_{st}=0.0934$) よりも大幅に低く、雄が関与することで産卵浜間の遺伝子流動が促進されているものと考えられた。

第 7 章では、これまでに得られた結果から、日本産アカウミガメの遺伝子流動と回遊生態について考察した。本個体群は雄が遺伝子流動を行うことで遺伝的に緩やかに連結されたメタ個体群を形成していることが示唆された。雌の母浜回帰性は約 100km 離れた産卵浜どうしを遺伝的に分化させる効果をもつが、雄による遺伝子流動は、雌による遺伝的分化を抑制する機構として働いているものと推測された。産卵浜に縛られるウミガメ類の宿命的な産卵行動を補償するこの雄の繁殖生態は種の遺伝的多様性を保つシステムとして長い進化過程で備わったものと考えられた。

以上、本研究はこれまで不明であった日本産アカウミガメの集団構造を mtDNA と核 DNA の双方から明らかにしたものである。さらに孵化幼体の初期分散過程を明らかにし、繁殖期と初期分散期の回遊生態について大きく理解を進めたものである。本研究で明らかにした集団構造や回遊生態は、本種の保全管理において、これまでと違った新しい指針を提示するものと考えられた。よって審査委員一同は、本論文が学術上、応用上寄与するところが少なくないと判断し、博士（農学）の学位論文としてふさわしいものと認めた。