

氏名	やす だ とお や 安 田 十 也
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学位記番号	情 博 第 247 号
学位授与の日付	平 成 19 年 3 月 23 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	情 報 学 研 究 科 社 会 情 報 学 専 攻
学位論文題目	Analytical study on acquisition of ecological information on marine animals for evaluation of a marine protected area -the case study of green turtles in the Andaman Sea - (海洋動物保護区域の評価のための生態情報の取得と解析—アングマン海アオウミガメをモデルケースとして—)
論文調査委員	(主 査) 教 授 守 屋 和 幸 教 授 田 中 克 己 助 教 授 荒 井 修 亮

論 文 内 容 の 要 旨

第1章は本論文の序論である。本論文の対象種であるアオウミガメは、絶滅に瀕しているほど個体数が減少しており、人間の社会生活の発展が、アオウミガメの個体数に大きく影響していると考えられている。そこで、アオウミガメを保護するために、様々な施策が講じられているが、これら施策の効果を正しく評価することが困難となっている。一方で、情報技術の発展は留まることを知らずあらゆる分野へ大きく貢献している。近年、情報通信技術を応用したバイオテレメトリー・バイオリギングと呼ばれる手法の発達により野生動物の行動が測定可能になり、本手法の動物保護への応用が期待されている。本論文では、従来の生物観察に加えて情報通信技術を利用した手法を取り入れて、保護区域の評価を必要とするタイ国シミラン諸島国立公園内で産卵するアオウミガメの生息地利用を明らかにすることを目的としている。

第2章は、アオウミガメの産卵浜の生息地利用を明らかにするため実施した、従来手法である標識調査の結果である。砂浜に産卵上陸したアオウミガメを個体識別し、さらに巣の中の卵数を数えた。その結果、アオウミガメ個体群は砂浜を一年間通じて利用していることを明らかにした。また、個体の産卵成果（産卵回数・卵数）はこの地域特有の季節変化に対応していた。すなわち産卵成果は雨季（5-10月）よりも乾季（11-4月）の方が高かったことを発見した。

第3章は、アオウミガメの水平的な生息地利用を、衛星テレメトリーにより追跡した結果である。電波送信機をアオウミガメの背甲上に装着し、アルゴス衛星を介して送信機の位置を追跡した。さらに追跡したアオウミガメの行動圏を固定カーネル法により推定した。その結果、アオウミガメの行動圏はフーヨン島沿岸より7km圏内に存在し、国立公園内にある他の島の周辺海域には行動圏がないことが明らかになった。

第4章は、アオウミガメの鉛直的な生息地利用を明らかにするために、深度・水温データロガーを使用した実験結果である。アオウミガメは潜水を繰り返しながら海底で休息していることを明らかにした。潜水深度のピークは乾季では5-10mに見られ、雨季では25-30mで見られた。この結果は、先に推定したフーヨン島沿岸7km圏内の水深と一致した。水温の鉛直分布図から、雨季では海水の活発な上下運動が起こっていることが示唆された。すなわち雨季ではアオウミガメの休息が海水の上下運動によって阻害される可能性を示している。この推測は、雨季では産卵成果が低くなるという標識調査の結果からも支持される。

第5章は、バイオテレメトリー・バイオリギング手法で用いる測器の開発と有効性の評価である。先駆的な研究手法であるバイオテレメトリー・バイオリギング技術で用いられる測器は、更なる発展展開が求められる。その方法として様々な測器の組み合わせによるアプローチがあり、新測器の開発がある。本章において、GPSアルゴス送信機および地磁気加速度データロガーを開発し、その有効性が評価されている。

第6章は本論文の結論である。シミラン諸島国立公園には11月11日から5月15日まで観光客の滞在が許可されている。シミラン諸島国立公園は公園全体で128平方km、構成する9つの島あたり14平方kmの海洋保護区が設置されている。しかし、

これではアオウミガメの推定した行動圏である平均 134 ± 161 平方 km をカバーすることができない。さらに、アオウミガメの休息時間は産卵成果を左右する要因であることから、ダイビングによる観察が産卵成果を減少させる可能性がある。したがって、シミラン諸島国立公園は、フーヨン島周辺 7km 圏内を保護区域として拡大することに加えて保護区域内の規制強化が望まれる。

野生動物を絶滅から守るための定量的な生態観察は制約が非常に大きい。しかし本研究は、従来の生態観察手法に加えて、衛星テレメトリーやデータロガー等の情報通信技術を新たに取り入れることの有効性を示している。

論文審査の結果の要旨

- 1) 水圏動物を長期間観察することは困難なため、絶滅が危惧される種について適切な保護施策を講じるに十分な生態学的知見を得ることは極めて難しい。本研究では、生物保護区の評価に必要な水圏動物の生息地利用に関する情報を取得するために、情報技術を取り入れたアプローチをとった。タイ国シミラン諸島国立公園フーヨン島を繁殖場とするアオウミガメを対象動物とし、従来手法である標識調査と情報通信技術を取り入れた行動計測手法を行った。
- 2) アオウミガメによるフーヨン島産卵浜の利用特性を知るために、標識調査を行った。ウミガメ類を含む爬虫類は季節繁殖を行う動物として知られている。しかし、本研究の対象個体群は、一年を通じて産卵浜を利用していることを明らかにした。また、個体はおよそ3年間隔で産卵を繰り返していることを明らかにした。回帰した個体の産卵期を調べたところ、回帰時期は前回の産卵期と同じであることが分かり、個体レベルでは繁殖季節性という形質が保たれていることが明らかになった。また、個体の産卵数に季節差があることを明らかにした。すなわち、個体の産卵数は、悪天候が続く雨季よりも、天候が穏やかな乾季の方が良いことを明らかにした。
- 3) アオウミガメの生息範囲を水平面で捉えるために衛星追跡システムを利用して海洋での移動を追跡した。また得られた位置情報を用いて、アオウミガメの行動圏を推定した。繁殖期間中のアオウミガメの行動圏はフーヨン島周辺 7km 圏内の浅海域に存在し、国立公園内ではフーヨン島周辺以外には行動圏がないことを明らかにした。
- 4) アオウミガメの生息範囲を鉛直面で捉えるために、深度・水温データロガーを利用して海中での行動を記録した。繁殖期間中のアオウミガメは、海底で休息するために潜水を繰り返していることが明らかになった。潜水時の最大深度には季節差がみられ、乾季よりも雨季の方が深い潜水を行っていた。また、潜水深度と産卵数に相関関係が認められ、平均潜水深度の深い個体の産卵数は少ないことが明らかになった。水温の鉛直プロファイルより、天候が悪化する雨季では、海洋混合層の発達による表層水の活発な上下運動が示唆された。これが雨季において、アオウミガメが浅海域で休息することを阻害するため、雨季の個体の潜水深度が深くなっていると考えられた。
- 5) 野生動物、特に水中を生活圏に持つ動物の行動を長期間連続的に捉えることは、従来の直接観察のみでは不可能である。本研究では、衛星追跡システムやデータロガーを用いてアオウミガメの大規模回遊や潜水行動を情報化し、推定したアオウミガメの生態から保護区域の評価を行った。近年、地球環境の変化により、動物の生息範囲の縮小や移動、絶滅種数の増加が懸念されている。生物の生態とそれを包括する生態系は非常に複雑であり、多項目の情報が錯綜する世界である。それを理解するのに必要なものの一つが情報学によるアプローチであり、本研究はウミガメ類の保護において大きく貢献するものである。

よって、本論文は博士(情報学)の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成19年2月6日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。