

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 24 年 5 月 16 日現在

機関番号：14301
 研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2010 ～ 2011
 課題番号：22710236
 研究課題名(和文) 行動情報に基づく、絶滅危惧種ウミガメ類の混獲危険性評価手法の確立
 研究課題名(英文) Establishment of the evaluation method for by-catch risk of endangered sea turtles based on the behavioral information
 研究代表者 奥山 隼一 (OKUYAMA JUNICHI)
 京都大学・大学院情報学研究科・GCOE 助教
 研究者番号：80452316

研究成果の概要(和文)：

漁業による海洋生物の偶発的な混獲は、世界的な社会問題に発展している。絶滅が危惧されるウミガメ類においても、漁業による混獲が減少の要因のひとつとされている。本研究では、近年測位精度が高まりつつあるバイオロギング手法を用いて、八重山諸島周辺海域におけるアオウミガメの生息域・行動圏を高精度で把握した。次いで、これら範囲と小型定置網設置場所との重複状況を調べ、混獲可能性や漁場との住み分けの可能性を模索した。

研究成果の概要(英文)：

By-catch problem of marine animals in fisheries has developed to global issue. This problem is regard as the one of the factors of population decrement for endangered sea turtles. In this project, I had a research on the habitat utilization and home range of green sea turtles in Yaeyama Islands using high-accuracy Bio-logging method. Next, we investigated the overlap area between sea turtles' habitat and deployment area of set-net, and then considered the by-catch risk of sea turtles and segregation between sea turtles and fisheries.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|---------|-----------|---------|-----------|
| 2010 年度 | 2,500,000 | 750,000 | 3,250,000 |
| 2011 年度 | 600,000 | 180,000 | 780,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,100,000 | 930,000 | 4,030,000 |

研究分野：資源保全学

科研費の分科・細目：資源保全学

キーワード：保全生物学、水産学、行動学、生態学、バイオロギング

1. 研究開始当初の背景

漁業による海洋生物の偶発的な“混獲”は現在、世界的な社会問題に発展している。とりわけ、絶滅危惧種が対象になると顕著であり、例えば中西部太平洋まぐろ類委員会(WCPFC)は海鳥の混獲防止措置を漁船へ義務付けている。このような問題は、持続可能な漁業を実現するためには、水産有用種だけでなく、絶滅危惧種の存在を無視してはならないことを明確に示した。世界的に絶滅の危険性が高いウミガメ類は、漁業による混獲が劇的な減少の要因のひとつとされている。したがって、混獲防止策の開発は急務である。現在までに、沖合・遠洋漁業で行われる底曳き網や延縄においては、ウミガメ排除装置の開発や釣針・餌の改良によって、混獲対策が講じられている。しかし、沿岸域で行われる定置網漁業に対しては、脱出装置の開発が行われているものの、費用と労力の点から実装が難しく、未だ十分な対策が行われていない。

漁具漁法の改良が進む一方で、ウミガメ類の生態学的な知見を集積して、ウミガメ生息域と漁場との住み分けを図るといったアプローチは、これまでなされてこなかった。その理由として、ウミガメを含む海洋動物の生態は、直接観察できないため、行動生態・生息域に関する知見が希薄であることが挙げられる。近年、ARGOS システムを用いた衛星追跡によりウミガメ類の回遊経路が徐々に明らかになりつつある (Godley et al., 2008, Hatase et al., 2006 等)。しかし、これらは測位精度の問題により、ウミガメの生息域を未だ特定できるに至っていない。ウミガメ類の生息域と漁場の住み分けを図るためには、彼らの生息域とその利用目的を明らかにする必要がある。利用頻度の高い生息域・時期の環境特性を明らかにし、これと同様の地域・時期を避けるように漁場・漁期を設定できれば、定置網による混獲は回避できると考えられる。

近年、多様なセンサー (深度、速度、加速度、温度等) を搭載した小型ロガー (記録計) を海洋生物に装着し、そのデータを分析することにより生物の詳細な行動を明らかにするバイオロギングという手法が発展してきている。ウミガメ類においては、甲羅と頭部の深度・加速度変化を記録することで、行動様式の種類 (遊泳・休息・摂餌・呼吸・その他の活動) が可能となった。さらには、鯨類・ウミガメ類向けの GPS ロガーが開発されたことにより、従来不可能であった詳細な水平位置の記録も可能となった。このため、バイオロギング手法の適用は、ウミガメ類の生息域とその利用目的の解明に対して有効なア

プローチであると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、沿岸域に生息するウミガメ類を対象に、バイオロギング手法を用いて、生息域とその利用目的を明らかにすることを目的とした。また、これら生息地利用情報に基づき、沿岸定置網の混獲危険性を評価した。

3. 研究の方法

本研究では、沖縄県石垣島をモデル地域、アオウミガメ亜成体 (IUCN Red List; Endangered) を対象生物として設定した。2010年度と2011年度に、石垣島沿岸域に生息するアオウミガメ亜成体を専門の漁業者に依頼し、捕獲した。海洋動物の行動を測定できる測器を用いて、アオウミガメ亜成体の行動圏と混獲可能性領域を調査した。実験では、供試個体の甲羅に深度・加速度ロガー (リトルレオナルド社製) と GPS ロガー (Wildlife Computers 社製)、頭部に加速度ロガー (リトルレオナルド社製) を装着した (図1)。加えて、2011年度は新たに動画ロガーを装着し、アオウミガメの棲息する環境を映像データとして取得した。ロガーを装着した供試個体は、捕獲場所にて放流した。甲羅の深度・GPS データから鉛直・水平的な生息域が、頭部と甲羅の加速度データから、時々々の行動様式 (遊泳・休息・摂餌・呼吸・その他の活動) を明らかにできた。これらロガーは、切り離し装置 (リトルレオナルド社製) と電波発信機 (ATS 社製) を内蔵した浮力体とともに装着した。切り離し装置は設定時刻になるとウミガメからロガーを切り離し、海面へ浮上させる。海面に浮上すれば発信機からの電波で位置を特定し、調査船によって回収した。実験は、2年とも夏季 (6-8月) に行なった。



図1. データロガーを装着したアオウミガメ

4. 研究成果

本研究の結果、八重山諸島に生息するアオウミガメは、多くの小型定置網が設置されている浅海域 (<3m) に、海草の摂餌のために来遊していることが明らかとなった (図2)。

また、その来遊時間帯は潮汐に関係なく朝 6 時と夕刻 18 時周辺に集中していた (図 3)。また、個々の個体が利用する行動圏は非常に限られたものであり、ある一つの摂餌場所 (海草藻場) はある特定の個体群が利用していることが示唆された。今なお、八重山諸島における小型定置網設置区域は、アオウミガメの生息域と重複しているが、網口に自動開閉装置を取り付けるなどして、アオウミガメが集中的に来遊する時間帯 (朝 6 時と夕刻 18 時) には網口を塞ぐなどの手段により混獲を回避できるかもしれない。

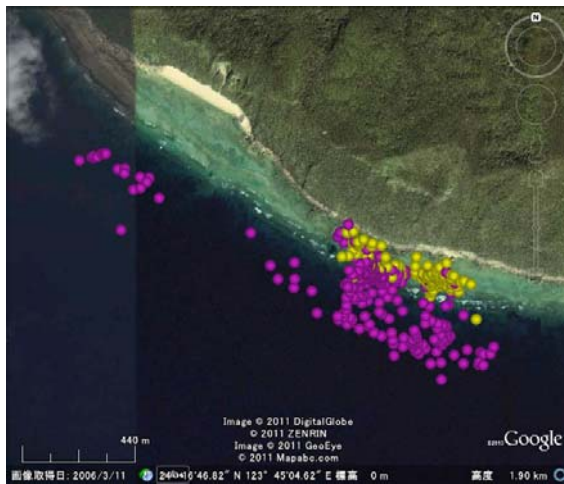


図 2. アオウミガメ一個体の滞在場所の推移。黄色が摂餌場所を示し、紫色がそれ以外の行動場所である。

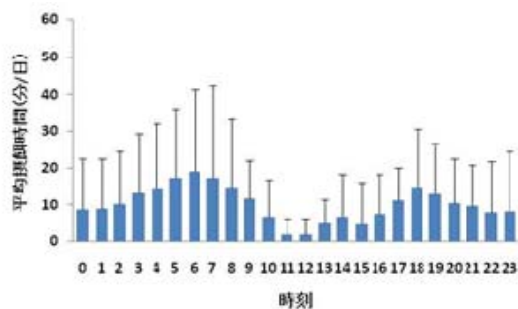


図 3. アオウミガメの一日における摂餌行動を行っていた時間帯

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

- ① Junichi Okuyama, Kengo Kataoka, Masato Kobayashi, Osamu Abe, Kenzo Yoseda, Nobuaki Arai. The regularity of dive performance in sea turtles: a new perspective from precise activity data. *Animal Behaviour* (in press)
- ② Hideaki Nishizawa, Junichi Okuyama, Osamu Abe, Masato Kobayashi, and Nobuaki Arai. Mitochondrial DNA variation in hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Ishigaki Island, Japan. *Marine Turtle Newsletter*. 132: 1-2. 2012.
- ③ Hideaki Nishizawa, Osamu Abe, Junichi Okuyama, Masato Kobayashi, Nobuaki Arai, Population genetic structure and natal philopatry of nesting green turtles (*Chelonia mydas*) in Yaeyama Islands, Japan. *Endangered Species Research*. 14: 141-148. 2011
- ④ Junichi Okuyama, Takashi Kitagawa, Kei Zenimoto, Shingo Kimura, Nobuaki Arai, Yoshikazu Sasai, Hideharu Sasaki. Trans-Pacific dispersal of loggerhead turtle hatchlings inferred from numerical simulation modeling. *Marine Biology*. 158: 2055-2063. 2011
- ⑤ Hideaki Nishizawa, Junichi Okuyama, Osamu Abe, Masato Kobayashi, Kenzo Yoseda, and Nobuaki Arai. The difference of activity between in the sea and in the tank of green turtle (*Chelonia mydas*) juveniles. *Coastal Marine Science* 34: 7-12. 2010
- ⑥ Junichi Okuyama, Tomohito Shimizu, Osamu Abe, Kenzo Yoseda, Nobuaki Arai. Wild versus head-started hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata*: post-release behavior and feeding adaptations. *Endangered Species Research*. 10: 181-190. 2010.
- ⑦ Junichi Okuyama, Yuuki Kawabata, Yasuhiko Naito, Nobuaki Arai, Masato Kobayashi. Monitoring beak movements with an acceleration datalogger: a useful technique for assessing the feeding and breathing behaviors of sea turtles. *Endangered Species Research*. 10: 39-45. 2010.

[学会発表] (計 4 件)

- ① Junichi Okuyama, Masato Kobayashi, Nobuaki Arai. How long does a dive of sea turtles last? New perspective from precise acceleration data. 32th Annual Symposium on Sea Turtle Conservation and Biology. Huatulco, Mexico 2012 年 3 月 15 日
- ② Kana Nakajima, Junichi Okuyama, Takuji Noda, Satoko Kimura, Ayana Wada,

Nobuaki Arai. Twice a day of foraging migration of juvenile green sea turtles in Yaeyama Islands, Japan. 32th Annual Symposium on Sea Turtle Conservation and Biology. Huatulco, Mexico 2012年3月14日

③ Ayana Wada, Junichi Okuyama, Kana Nakajima, Masato Kobayashi, Nobuaki Arai. Behavioral response of green turtle hatchlings to cold water. 32th Annual Symposium on Sea Turtle Conservation and Biology. Huatulco, Mexico 2012年3月10日

④ Takuji Noda, Junichi Okuyama, Yuuki Kawabata, Hiroko Kamihata, Masato Kobayashi, Nobuaki Arai. Application of gyroscope for Bio-logging study. Fourth International Bio-logging Science Symposium. Hobart, Australia 2011年3月14日

[図書] (計 2件)

① 奥山隼一 「仔ガメの放流会はいかにあるべきか？」 海洋と生物 第190号 (2010年10月号) 特集：最新・ウミガメ学. 生物研究社. pp. 430-435 2010年

② 奥山隼一 「2章. 水産生物. 2-1. 水産動物. 2-2-1. 種類. b. 海棲爬虫類. 改訂・水産海洋ハンドブック (竹内俊郎、中田英昭、和田時夫、上田宏、有本貴文、渡辺終五、中前明 共編) 生物研究社. pp. 85-86. 2010年

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥山 隼一 (OKUYAMA JUNICHI)

京都大学・大学院情報学研究科・GCOE 助教

研究者番号：80452316