

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 23 日現在

機関番号：16401

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2012～2013

課題番号：24810018

研究課題名(和文) 四国沿岸における絶滅危惧種アカウミガメの繁殖生態に関する研究

研究課題名(英文) Study on the reproductive ecology of the endangered loggerhead sea turtle on the Shikoku coast

研究代表者

斉藤 知己 (SAITO, TOMOMI)

高知大学・教育研究部総合科学系・准教授

研究者番号：80632603

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,500,000円、(間接経費) 450,000円

研究成果の概要(和文)：土佐湾仁淀川河口海岸では平成25年5月中旬～7月下旬にアカウミガメの産卵が48回確認され、当年度の高知県下最多の産卵回数を示した。調査地3.4kmのうち河口東の0.9kmの区間で産卵に適した環境を備え、産卵成功率が最高となる92.6%を示した。

土佐湾沖では平成25年11月中旬～26年1月下旬に本種6個体が得られ、性ホルモン濃度から雌3、雄3個体、うち雌雄各1個体が成熟、他は未成熟と判断された。このことから土佐湾は冬季でも雌雄成体および亜成体が回遊することが分かり、本種の繁殖上の重要な海域の一つであると考えられた。

研究成果の概要(英文)：The nesting of loggerhead turtle was observed forty eight times on the coast near Niyodo River mouth, Tosa Bay, from the middle of May to the end of July in 2013 and showed the maximum frequency among the entire nesting sites of Kochi prefecture during 2013. Of the location of survey that covered 3.4 km, an area that stretched 0.9 km near the east of the river mouth featured such suitable factors of environment for nesting and indicated the utmost nesting success rate of 92.6%.

Six turtles were caught off Tosa Bay from the middle of November in 2013 to the end of January in 2014. These were identified as three females and three males by the sex hormone density. Among them one female and one male were matured but the rest were determined to be immature. From here onwards, it was revealed that Tosa Bay would allow adult and sub-adult turtles to migrate even in winter seasons and would be one of the important water-zones for reproduction of loggerhead turtles.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：資源保全学

キーワード：保全生物

### 1. 研究開始当初の背景

日本は絶滅危惧種アカウミガメの北太平洋唯一の産卵場を有していることから、その保全に重大な責任を負っている。本種の繁殖生態、産卵場各地における個体群の規模、動態などはNPO法人日本ウミガメ協議会や地域団体等の活動により明らかにされつつあるが、未だに不明な点が多い。また、生活史上重要な越冬場、繁殖場、幼体の外洋における索餌場などについても未だに情報が不足している。

本種の分布記録から、その生活の中心は南日本に偏向すると考えられる。中でも黒潮流域圏である四国の太平洋側沿岸は本種にとって、本来、その産卵場、索餌場、越冬場、そして繁殖場として大変重要な海域である。その証拠に、徳島県阿南市蒲生田海岸の産卵場では1950年代に年に700回もの上陸が確認されていた。しかし、近年ではこれが50回を上回ることはない(Kamesakiら, 2003)。

近年、アカウミガメの上陸産卵数の多い県を挙げると、鹿児島、宮崎、沖縄、静岡、和歌山、高知の順となっており、同時に上位の県から順に住民等の関心も高く、保護活動も盛んで、九州や本州の保全活動が盛んな地域では近年、回復傾向がうかがえる(日本ウミガメ誌, 2012)。ところが、四国ではその兆しが見られないため、四国沿岸には生息環境として何か不適な要因があるのかもしれない。この現状に対して無策であるならば、いずれアカウミガメの北太平洋系群の存続を脅かす事態を招く可能性がある。よって、四国沿岸における本種の生活史に関わる調査研究と保護活動は急務であるが、他県に比べて、高知県では調査保護活動に携わる人が少なく、県下の産卵場や産卵回数さえも正確に把握されていない。

本課題は、四国沿岸のアカウミガメの繁殖生態と生活史の解明を軸とした総合的な調査を行い、保全に向けて効果的な対策を検討していくことを最終的な目標としている。アカウミガメは希少動物であり、個体観察と標本採取の機会が稀なため、調査地を高知県下の全海域とし、産卵個体、定置網混獲個体などを対象としたあらゆる野外調査から機会を得て研究を実施することとした。

産卵個体の調査地として、仁淀川河口海岸を選択した。本海岸は土佐湾中央部にそそぐ仁淀川の河口の東西に位置する全長3.4kmの砂浜海岸である。従来、アカウミガメの産卵場として知られているが、近年では様々な理由により砂浜の退縮が著しく、海岸の奥行きが不十分で低気圧接近に伴う高波によって産卵巣が冠水・流失する恐れがあること、また、海岸に車両が頻繁に乗入れるため、孵卵のための健全な環境が保たれないということなどを考慮して、高知市春野町の団体が本海岸で確認された産卵巣を全て近隣の孵化場に移植し孵化までの管理を行っている。

### 2. 研究の目的

仁淀川河口海岸には河川の流入水などの影響で、砂嘴、礫浜など様々な特性の海岸が存在することから、本種の上陸産卵がどのような環境下で行われたかを検討することで、今後の有効な保全活動と海岸管理に貢献できる可能性があると考えた。

田中(2003)は高知県の中・西部の砂浜海岸において本種の産卵に適した海岸の物理的および生物的環境について調べ、産卵頻度の高い海岸の傾向を明らかにするとともに、浜の高さ、奥行き、砂の粒径が産卵の有無に関係するとした。しかし、ある一つの産卵場すなわち海岸の中で、ウミガメがどのような場所を局所的に選択しているのかということについては言及されていない。また、産卵場の選択に関しては世界の幾つかの産卵場でも研究が行われているものの、それぞれ全く異なった物理環境であるうえ研究事例も少なく、本種の産卵場選択に関わる要因を一般化するには至っていない。

そこで本研究は仁淀川河口海岸における本種の産卵生態を明らかにするとともに、環境特性の中でも砂浜の高さ、砂の粒径に再着目して分析を行い、本種の産卵場選択の要因を検討することとした。

### 3. 研究の方法

平成24年度は、アカウミガメの繁殖生態および生活史の解明のための総合調査の本格的な始動に向け、まずは研究代表者の勤務地である高知県土佐市近隣の海岸において、本種の産卵に関する詳細な情報の収集と、地域の保護団体、学校、漁協、県や国土交通省等とのネットワークの構築から始めた。さらに、調査設備の準備、調査体制の整備にも努めた。

(1) 産卵個体は産卵期間の上陸と産卵の痕跡に基づいて、産卵の実態と物理環境を重点的に調査した。

平成24年度は高知県土佐市竜地区の向萩の浜(0.4km)において、予備的な産卵痕跡調査を実施した。

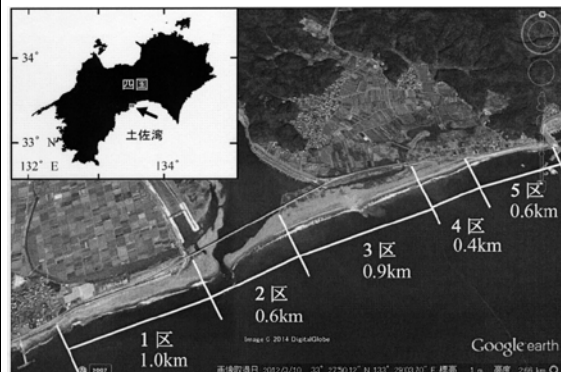


図1. 仁淀川河口海岸の各区の距離。

平成25年度は5月上旬から8月中旬まで、仁淀川河口海岸を調査地として、日の出とともに産卵痕跡調査を行った。調査地は西側から順に、海岸の自然度、構築物、底質などの特性ごとに5区に分け(図1)、各区の上陸数、産卵回数、産卵数、産卵巣の位置、深さなどの繁殖生態および浜の高さ、斜辺、砂の粒径などの物理環境を調べた。海水温は高知県水産試験場により須崎市久通漁港で計測された表層水温データを使用した。

粒径はφ値にスケール変換( $\phi = -\log_2 d/d_0$ , d: ミリメートル単位の粒径,  $d_0$ : 1mm)した後、中央粒径、平均粒径などをもとめた。

孵化個体の調査については、7月下旬から9月中旬まで、孵化場での孵化脱出が確認された産卵巣について、その数日後の夕刻に実施し、孵化個体数、未孵化卵数などを計測した後、孵化率(孵化個体/埋設卵数×100)をもとめた。

(2) 定置網混獲個体は土佐湾中部(高知県須崎市)で営まれている定置網に迷入したものを扱った。通年、漁業者からの採取、目撃の連絡を待つこととし、これを得た際には個体の計測を行った後、採血して個体の血液性状を調べた。また、Braun-Mcら(2007)に基づいて、性ホルモン濃度等から個体の性および成熟度を調べ(テストステロン濃度: 61 pg/ml>雌, 147 pg/ml<雄)、本種の出現時期、成熟度などから考察して本種の生活史を総合的に明らかにしていくこととした。なお、調査後の個体は前後肢に標識を装着して再放流した。

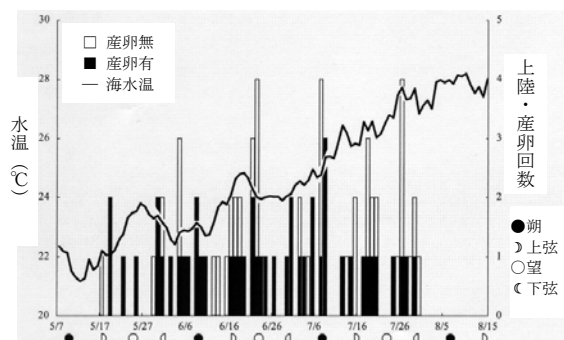


図2. 海水温および月齢とアカウミガメの上陸回数。

#### 4. 研究成果

(1) 平成25年度の産卵痕跡調査は土佐湾仁淀川河口海岸において5月7日から8月16日まで実施した。上陸と産卵は5月18日から7月30日までに、それぞれ82回と48回確認され、当年度における県下の産卵地で最大の産卵回数を示した。図2に当海岸におけるアカウミガメの一日あたりの上陸回数(産卵回数と非産卵回数を含む)の経時変化と海水温および月齢の関係を示した。アカウミガメの上陸は海水温が22℃から28℃まで上昇するのにもなって確認された。月齢と上陸

数の関係は上弦、下弦、望、朔の順に減少していくが、有意な偏りは見られなかった(表1,  $p > 0.05$ ,  $\chi^2$ -test)。

表1. 月齢と上陸回数

月齢	上陸回数	割合(%)	
4.1-11.4	上弦	22	27.5
11.5-18.4	望	20	25.0
18.5-25.9	下弦	21	26.3
26.0-4.0	朔	17	21.3

全調査地3.4kmを構築物の有無、自然度など海岸の特性ごとに分けた5区間(平均0.7km)で、それぞれの産卵成功率(産卵回数/上陸回数×100)は0.0~92.6%となり、仁淀川河口東側の最も自然度の高い区間(3区)で最高値92.6%を示した(図3)。

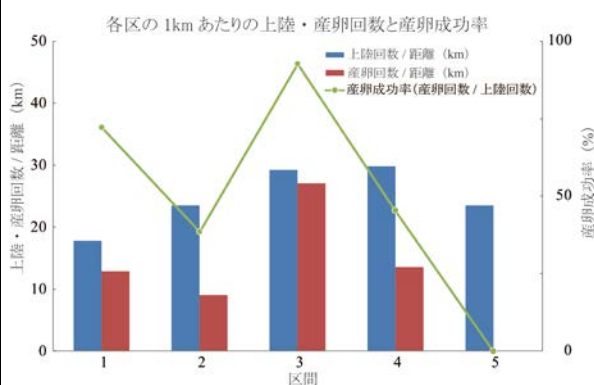


図3. 各区の1kmあたりの上陸・産卵回数と産卵成功率。

産卵時、非産卵時のアカウミガメの海岸到達位置の高さ、斜辺、砂の粒径区分を比較すると、産卵時は274.7 cm, 30.5 m, 粗粒砂となった。一方、非産卵時は147.1 cm, 23.6 m, 細礫となり、本種の産卵に適した環境要因の一端がうかがえたとともに、仁淀川河口東側の区間(3区)がこれを備えていたことが分かった(図4, 5)。

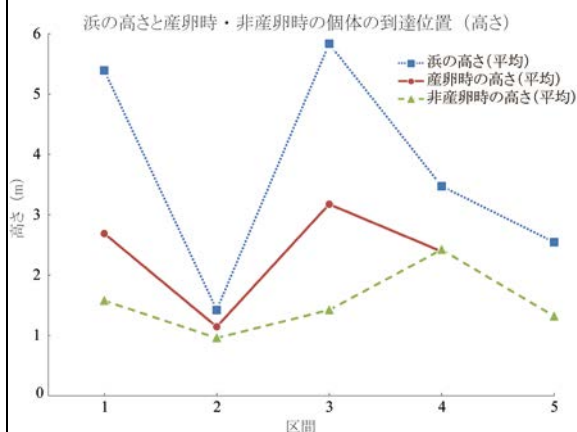


図4. 浜の高さと産卵時・非産卵時の個体の到達位置。

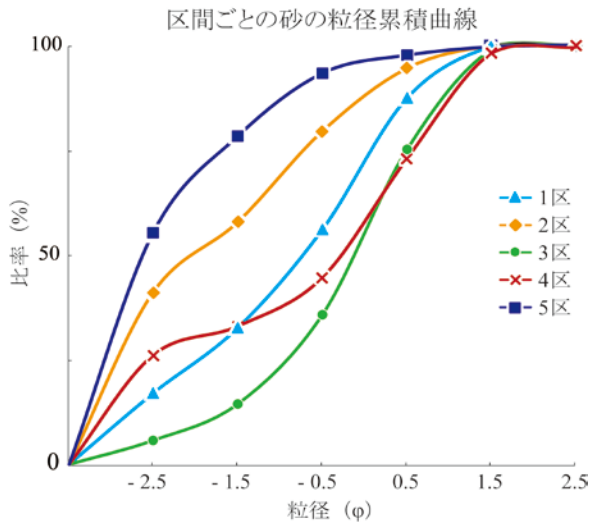


図 5. 区間ごとの砂の粒径累積曲線.

平成 25 年度の仁淀川河口海岸におけるアカウミガメの産卵数は 69~156 個(平均 120.4 ± 21.5 個, n=48), 卵径は 33.0~57.2 mm (平均 39.1 ± 1.6 mm, n=1440) であった. 孵化脱出は平成 25 年 7 月 26 日から 9 月 14 日にかけて確認された. 脱出までの日数は 44~68 日(平均 52.5 日)となった. 孵化個体の標準直甲長は 33.1~48.8 mm(平均 40.4 ± 1.9 mm, n=835) であった. 本年度の当海岸の全産卵数 5780 個に対して孵化個体数は 3913 個体で, 孵化率は 67.7%となった.

平成 24 年度には土佐市竜地区の向萩の浜において予備的に産卵痕跡調査を実施した. 上陸と産卵は 6 月~7 月に 3 回確認され, 産卵成功率は 100%であった. 産卵数は 94~125 個, ふ卵日数は 56~63 日, 孵化個体数は 70~87 個体, 孵化率は 67.2~91.6%であった. このうち, 1 巣(6/20 産卵分, 94 卵)について, 50 卵を現地に残し, 44 卵を孵化場に移植し, 両孵化場環境間で孵化率の比較を行ったところ, 前者の 56.0%に比べて後方で 47.7%と低い値ではあったが, 有意な差は認められなかった ( $p > 0.05$ ,  $\chi^2$ -test; 図 6).

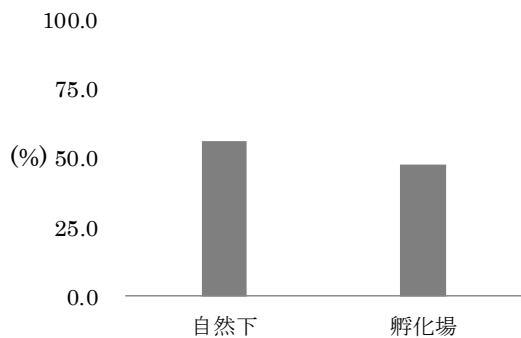


図 6. 自然下と孵化場での孵化率の比較.

ウミガメ卵の移植については, 卵の冠水・流失, 車による踏みつけなどの脅威に加え, 獣による食害, 盗掘等から卵を守ることができるとともに, 孵化場で地域住民や学生に対し, 幼体の観察やその脱出の様子を観察する機会を創出できるメリットがある. 一方で温度依存性決定様式を持つ本種にとって, 孵化環境が画一化して本来の産出時の性比が乱されたり, 発生中の卵の移動行為そのものによって孵化率が低下したりするなど数々の問題が指摘されており, 今日では卵の移植は海岸の状況を十分に理解した上で必要最低限行うこととし, 出来る限り産卵巣を自然環境下に残すことが望ましいと考えられている.

現状では仁淀川河口海岸の自然環境の回復は認めがたく, 海岸に産卵巣を残してみずみずその死や流失を招くよりは, 移植して孵化場で孵化の方が有効と判断されているが, 海岸環境下の脅威の実態を把握できていないわけではない. これが確認された上で, やはり移植に頼らざるを得ないということであれば, 孵化場の環境を可能な限り改善する必要がある, 同時に海岸環境の回復を目指し活動していかなくてはならない.

(2) 定置網等の混獲個体に関しては, 須崎市より平成 25 年 11 月から平成 26 年 1 月まで標準直甲長 69.2~83.9 cm のアカウミガメ 6 個体の情報が得られた.

これらは形態から性別が判別できず, 血中テストステロン濃度およびエストラジオール濃度を調べたところ, 雌 3 個体 (39.7~47.9 pg/ml), 雄 3 個体 (790~10070 pg/ml) と識別された.

また, 成熟個体は雌雄各 1 個体で, それ以外は未成熟個体と考えられ, 土佐湾では晩秋から冬季においても, 沿岸を回遊する雌雄成体および亜成体が存在することが分かった.

このことにより, 土佐湾は本種の繁殖上の重要な海域の一つであると考えられた.

## 5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 2 件)

- ① 和田真央子, 斉藤知己. 仁淀川河口海岸の環境特性とアカウミガメの産卵生態. 第 41 回国魚類研究会, ホテル SP 春野 (2014/3/1-2)
- ② 和田真央子, 斉藤知己, 熊澤佳範. 土佐湾仁淀川河口海岸におけるアカウミガメの産卵生態および産卵巣冠水の危険性について. 第 24 回日本ウミガメ会議 (牧之原会議), 相良総合センターいーら (2013/11/22-24)

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

斉藤 知己 (SAITO, Tomomi)

高知大学・教育研究部総合科学系・准教授  
研究者番号: 80632603