

2023 年度
モニタリングサイト 1000 ウミガメ類
調査報告書

2024 年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター

本報告書を英語で引用する場合、以下のとおり記述ください。

Biodiversity Center of Japan, Ministry of the Environment (2024). Annual report of Sea turtles Survey on Monitoring sites 1000 project in FY2023. Biodiversity Center of Japan, Ministry of the Environment, Yamanashi. Japan

要約

環境省は、適切な自然環境保全の施策に資するため、砂浜生態系の指標としてウミガメ類の上陸・産卵状況のモニタリングを実施している。調査は、ウミガメ調査を実施している全国各地の33サイトに対して、ウミガメの上陸・産卵回数などに関するヒアリングを実施する形式で行い、2023年は全てのサイトから回答を得た。

2023年は、調査対象サイトにおけるアカウミガメの上陸回数は1,129回、産卵回数は634回であった。産卵回数は昨年と比較して31%減少していた。全国を5つに区分し地域ごとに昨年と比較すると、すべての地域で産卵回数は減少していた。アオウミガメの上陸回数は90回、産卵回数は144回であり、産卵回数は昨年と比較して26%減少していた。タイマイの上陸回数は4回、産卵回数は3回であった。

また、一宮町、伊豆諸島、田原市、宮崎市・新富町・高鍋町、竹富町黒島の5サイトにおいて、砂中温度を観測した。基本観測点における砂中温度の平均値は、田原市、竹富町黒島、伊豆諸島、宮崎市・新富町・高鍋町、一宮町の順に高かった。胚が死亡する危険が高まる33.0℃以上が観測されたサイトは、伊豆諸島、田原市の2地点であった。本年度は、一宮町と田原市で例年よりも高い砂中温度が記録された。

Summary

The Ministry of the Environment has been monitoring the landing and nesting of sea turtle species to track the condition of beach ecosystem and construct suitable conservation policy. The information regarding landing and nesting of sea turtles were collected from 33 local investigators by interview and questionnaire survey. As a result, 1129 landing and 634 nesting of loggerhead turtle were confirmed in 2023. Compared to the previous year, the number of nests decreased by 31%. The survey sites were then divided into five regions and number of nests were compared to those of previous year. The number decreased to all areas. 90 landing and 144 nesting of green turtle were confirmed in 2023. The number of nests decreased by 26% compared to 2022. Four landing and three nesting of hawksbill turtle were confirmed at Taketomi Kuroshima Site. Sand temperatures were recorded at five sites; Ichinomiya, Izu Islands, Tahara and Miyazaki/Takanabe/Sintomi on main land, and Taketomi in Nansei Islands. Average sand temperature at reference point were higher in order of Tahara, Taketomi, Izu Islands, Miyazaki/Takanabe/Sintomi and Ichinomiya. The frequency of high sand temperature, which embryos are at high risk of death (over 33 degrees C), observed at Izu Islands and Tahara in 2023. Average sand temperatures at Ichinomiya and Tahara in 2023 are highest since 2020.

目 次

1. 業務概要	
(1) 業務の目的	1
(2) 業務の内容	1
a. ウミガメの上陸・産卵及び砂浜状況のヒアリング	1
b. 砂中温度の測定	1
2. 調査結果及び解析	
① ヒアリング調査の回答状況	2
② 調査方法及び調査頻度	2
③ ウミガメ上陸・産卵状況	3
④ 砂浜環境の変化について	6
⑤ 砂中温度の概要	7
⑥ 各サイトの砂中温度測定結果	13
3. 引用文献	22
資料編	
I. ウミガメ調査ヒアリングマニュアル	-1-
II. ウミガメ類3種の産卵位置と上陸痕跡	-6-

1. 業務概要

(1). 業務の目的

生物多様性国家戦略に基づき平成 15 年度に開始された重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）は、我が国の代表的な生態系の状態を長期的かつ定量的にモニタリングすることにより、種の増減、種組成の変化等を検出し、その結果を適切な自然環境保全施策に役立てることを目的としている。本業務では、調査対象の一つである砂浜生態系について、全国の調査サイトにおいて、指標の一つとなる生態系を構成する要素であるウミガメ（アカウミガメ、アオウミガメ及びタイマイ。以下「ウミガメ類」という。）に関する調査を実施し、生物多様性及び生態系機能の状況を把握することを目的とする。

(2). 業務の内容

a. ウミガメの上陸・産卵及び砂浜状況のヒアリング

調査マニュアルにおける調査票（資料 I）に基づき、33 サイトを担当する現地調査主体に対し、令和 5（2023）年度分のヒアリングを実施した。ヒアリングはメール、電話、FAX で実施した。ヒアリングで得られたデータについては、論理チェック（空欄、誤記等のエラーチェック）及びウミガメに関する既往の知見に基づく生物学的チェック（誤同定、誤報告等のエラーチェック）を行った。得られたデータを整理し、経年変化及び特徴について考察した。

b. 砂中温度の測定

5 サイト（一宮町、伊豆諸島、田原市、宮崎市・新富町・高鍋町、竹富町 黒島）において、現地調査主体にロガーの設置及び回収を依頼した。ロガーは、一宮町 3 ヶ所（3 個）、伊豆諸島 2 ヶ所（2 個）、田原市 3 ヶ所（3 個）、宮崎市・新富町・高鍋町 3 ヶ所（3 個）、竹富町黒島 4 ヶ所（4 個）の計 15 ヶ所（計 15 個）に設置した。回収したロガーからデータを取り出し、エラーチェックを行った後に整理し、温度変化がウミガメ卵へ及ぼす影響について考察した。

2. 調査結果及び解析

① ヒアリング調査の回答状況

ヒアリングの結果、アンケートを配布した 33 サイトのすべてから回答が得られた。過年度と同様に、今年度に回答があった 33 サイトを、地域ごとに①茨城～遠州灘「サイト No. 1-9」、②伊勢湾～紀伊半島「No.10-13」、③四国「No.14-16」、④九州本土「No.17-28」、⑤南西諸島「No.29-33」の 5 つに分けた（図 1）。

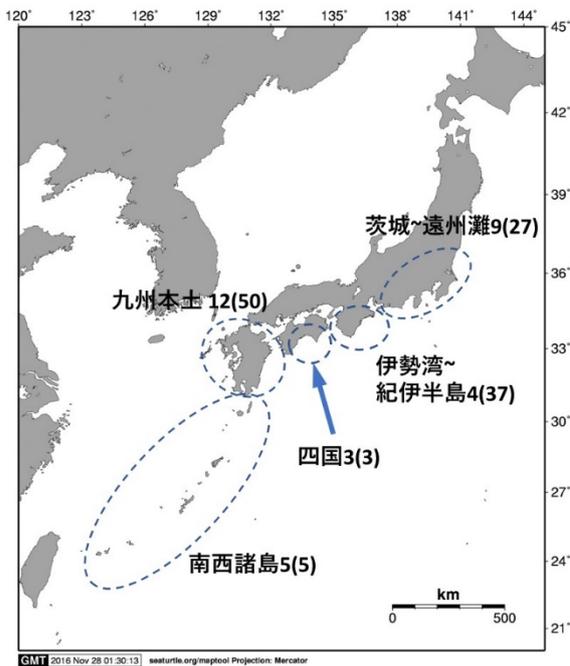


図1 2023 年調査で回答のあった調査サイト。数字は調査サイト数(砂浜数)。

区分けは、以下のとおりとした。

- ①茨城～遠州灘(茨城県、千葉県、静岡県、愛知県、東京都伊豆諸島)
- ②伊勢湾～紀伊半島(三重県、和歌山県)
- ③四国(徳島県、高知県)
- ④九州本土(福岡県、宮崎県、鹿児島県の本土)
- ⑤南西諸島(屋久島から八重山諸島)

② 調査方法及び調査頻度

<調査方法>

夜間に砂浜で母ガメをカウントする【夜間巡視】、日中に砂浜を歩き、ウミガメが上陸した痕跡から産卵巣を探索する【日中痕跡】、それらを並行して実施している【巡視と痕跡】、【その他】の 4 通りに分けてアンケートを行った。その結果、30 サイト 104 浜から情報が得られた（図 1）。調査方法は【巡視と痕跡】が最も多く 59 浜（56.7%）であった。次いで【日中痕跡】が 32 浜（30.8%）であっ

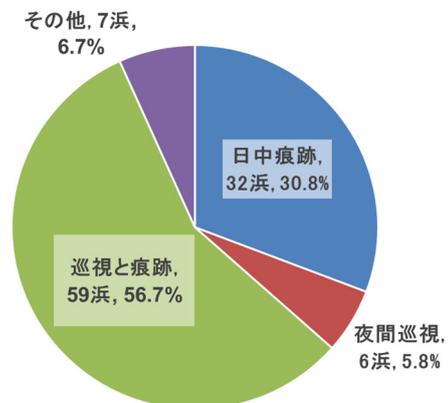


図2 2023 年における調査方法
(数字は調査サイト内の浜数及び割合%)

た。【夜間巡視】と【その他】は、それぞれ6浜（5.8%）と7浜（6.7%）であった。

<調査頻度>

調査頻度については30サイト104浜から情報が得られた（図2）。調査頻度は【毎日】が最も多く41浜（39.4%）であった。次いで、【通報】が21浜（20.2%）、【月1-2回】が19浜（18.3%）、【その他】が14浜（13.5%）、【週1回】が9浜（8.7%）未満であった。

なお、調査方法／調査頻度は同サイト内でも砂浜別に異なる場合があるため、「調査方法別／調査頻度別のサイト数の合計」は、「情報を得られたサイト数の合計」と異なる場合がある。

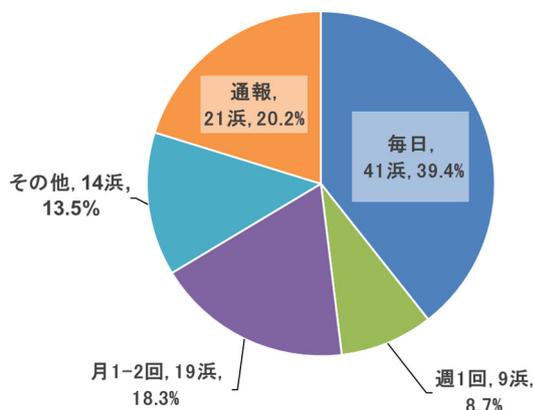


図3 2023年における調査頻度
(数字は調査サイト内の浜数及び割合%)

③ ウミガメ上陸・産卵状況

●アカウミガメ

アカウミガメの上陸は17サイト45浜、産卵は14サイト40浜で確認された。最も早い上陸日は4月29日、最も早い産卵日は5月5日で、いずれも九州本土で確認された。最も遅い上陸日は9月5日、最も遅い産卵日は8月28日で、いずれも九州本土で確認された。

2023年におけるアカウミガメの総上陸回数と産卵回数はそれぞれ1,129回と634回であり、前年よりも22%と31%の減少であった（図4）。日本ウミガメ協議会（2023）によれば、近6年における日本全体のアカウミガメ産卵回数は、年変動がありながらも同規模で安定している。本調査の結果も、明瞭な増加もしくは減少の傾向は見られず、全国的なアカウミガメの産卵回数の傾向を反映していると言える。

地域ごとにアカウミガメの産卵回数を比較する（表1）。過年度の結果と同様に、九州本土での産卵回数が最も多く全体の86%を占めており、アカウミガメの産卵地の中心は九州本土にあると言える。昨年と比較すると、すべての地域において産卵回数は減少した。このことから、今年度におけるアカウミガメ産卵回数の減少は、日本全体の傾向と言える。

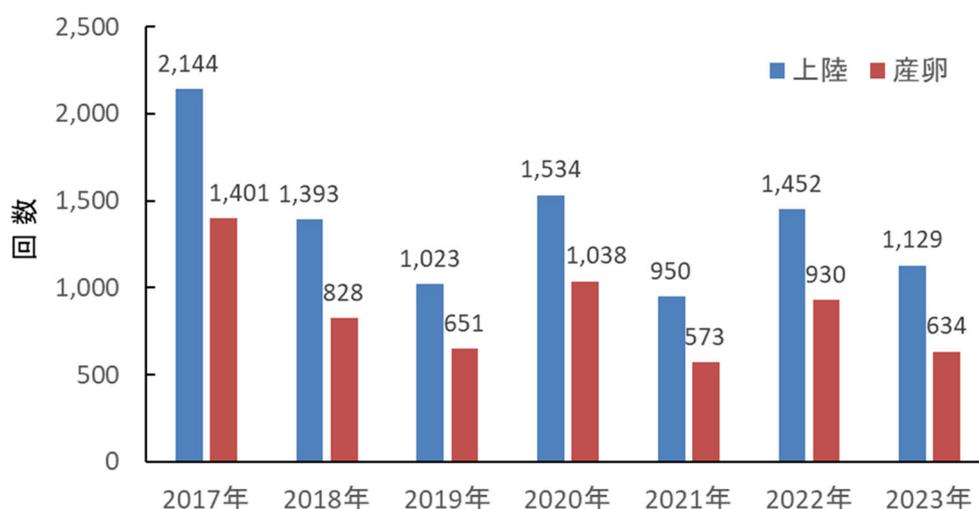


図4 アカウミガメ上陸・産卵回数の推移

表1 各地域におけるアカウミガメの産卵回数の推移

地域名	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
茨城～遠州灘	70	23	15	34	16	33	18
伊勢湾～紀伊半島	45	14	30	18	10	29	17
四国	22	4	7	7	12	7	2
九州本土	1155	708	510	910	474	790	549
南西諸島	109	338	89	69	61	71	48
合計	1401	1087	651	1038	573	930	634

●アオウミガメ

アオウミガメは南西諸島から上陸・産卵の情報があつた。総上陸回数は90回、産卵回数は144回であつた。産卵回数が上陸回数を上回っているのは、主要な一部の産卵地において産卵回数のみが記録され、上陸回数が記録されなかつたためである。

最も早い上陸日及び産卵日は4月29日であつた。最も遅い上陸日及び産卵日は10月7日であつた。過去には伊豆諸島においてもアオウミガメの上陸が確認されているが、本年度は無かつた。

2023年におけるアオウミガメの総上陸回数と産卵回数は、それぞれ90回と144回であつた(図5)。上陸回数は、一部のサイトにおいて記録されていなかったことから、比較を行わ

ない。産卵回数は前年よりも 26%の減少であった。アオウミガメの産卵回数は年変動が大きいことが知られている (Chaloupka et al. 2008)。産卵個体群の増減を評価するためには、より長期的な調査が必要となる。

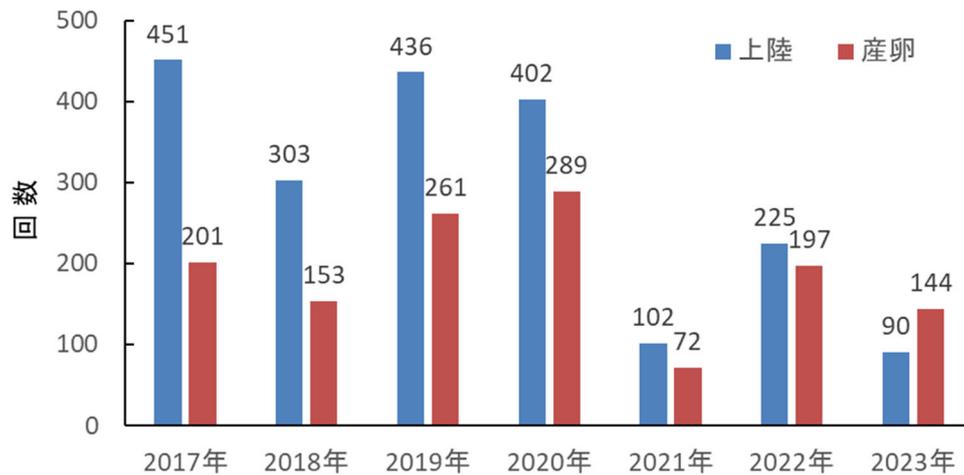


図5 アオウミガメ上陸・産卵回数の推移

●タイマイ

タイマイは南西諸島のみで確認され、上陸4回、産卵3回であった。初上陸及び初産卵日は6月27日、最も遅い上陸日及び最も遅い産卵日は7月30日であった。

2017年以降、タイマイの上陸回数は1～9回、産卵回数は1～6回と、数回ほどの範囲にあり、継続的な増減は確認できない。

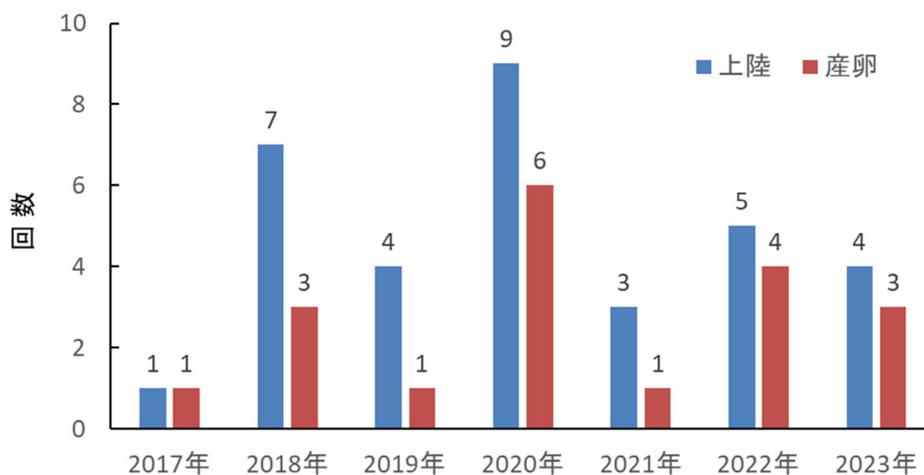


図6 タイマイ上陸・産卵回数の推移

④ 砂浜環境の変化について

ヒアリングで得られた調査主体からの意見で注目すべき事項を記載する。

ア. 海岸における照明・建造物について

茨城から遠州灘のサイトから、行政による開発事業でコテージが設置された。人の目から見ると明かりが気になるようになったと報告があった。同様の光害に関する懸念は、四国のサイトからも報告されている。また、伊勢湾～紀伊半島のサイトから、沿岸の工事によって、砂が減り、砂浜の斜角が大きくなったように感じるという報告があった。

イ. ウミガメ卵の食害について

九州本土と南西諸島のサイトから報告があった。九州本土のサイトでは、自動撮影装置による調査からキツネが捕食者と考えられた。また、南西諸島のサイトでは、外来のイノシシによる被害があり、特に台風の後が多くなった。

ウ. 台風や荒天による砂浜への影響について

茨城から遠州灘のサイトにおいて、ビーチクリーン活動が定着して、大きいプラスチックゴミなどが少なくなった。その一方で、大雨の影響で、竹ゴミ・藁ゴミなどが多く漂着して、子ガメが海へ向かう時の妨げになっていると報告があった。

南西諸島のサイトから、8月上旬の台風6号通過によって、砂が移動し、いつもとは異なる場所で産卵があった。また、多くのウミガメ卵が流出したという報告があった。

エ. その他。

茨城から遠州灘のサイトから、今年度は暑い日が続き、子ガメの脱出日数が短かったと報告された。

⑤ 砂中温度の概要

●砂中温度の観測点

本年度は一宮町の新浜海岸～太東海岸、伊豆諸島の間伏海岸、田原市の赤羽根海岸、宮崎市・新富町・高鍋町の大炊田海岸と松崎海岸、竹富町黒島の西の浜に温度ロガーを設置した（図7）。各サイトとも、アカウミガメの産卵が集中する海浜植物の際の深度40cmを基本観測点とした（図8；松沢ら 1995）。加えて、各サイトの特性にあわせて下記通り観測点を設けた。

海岸線の長い一宮町の新浜海岸～太東海岸及び田原市の赤羽根海岸では砂浜に並行して3ヶ所にロガーを埋設した。伊豆諸島の間伏海岸ではアカウミガメとアオウミガメの産卵があり、アオウミガメの産卵深度はアカウミガメよりも深く約60cmほどである（Limpus 2008）ため、間伏海岸では深度60cmにもロガーを設置した。宮崎市・新富町・高鍋町の大炊田海岸と松崎海岸では、アカウミガメの産卵に合わせて深度40cmにそれぞれ1ヶ所ずつ埋設した。さらに、過去にアオウミガメの産卵が確認された大炊田海岸においても深度60cmにロガーを埋設した。竹富町黒島西の浜はアカウミガメ、アオウミガメとタイマイの3種が産卵することが多いため（亀田・若月 2011）、それぞれの種の産卵位置と深度に対応して植生際の深度40cm及び60cm、植生中の深度40cmに設置した。加えて、植生による日陰が砂中温度に与える影響を評価するため、植生前の深度40cmにも設置した。砂中温度の測定にあたっては、過年度（環境省 2014）同様、Onset社製 Tidbit ver.2を使用し、観測間隔は1時間とした。

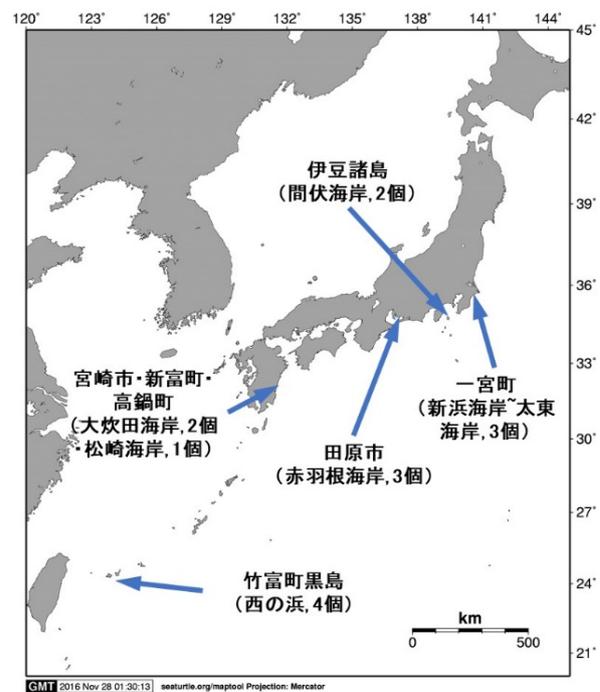


図7 2023年における砂中温度を調査したサイト。カッコ内は海岸名、数字は設置したロガーの数

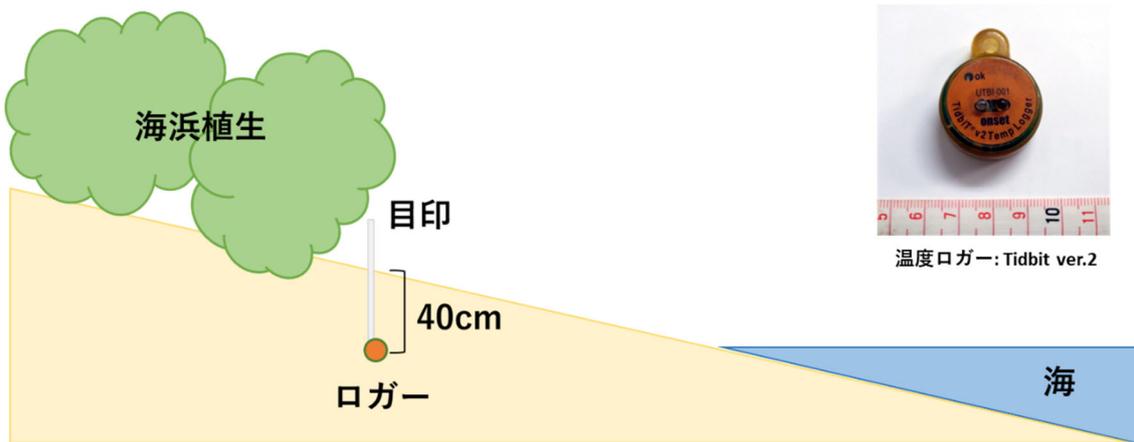


図8 温度ロガーの設置の模式図: 基本観測点は海浜植生の際、深度40cm

●温度ロガーの設置・回収と観測地概要

各温度ロガーの設置と回収状況を2に示す。すべてのロガーは2023年5月14日～6月9日に設置され、2023年11月10日以降に回収された。

各地点における観測値の概要を表5に示す。過年度の本事業と同様に6月14日から9月30日までの観測値を用いた。本土におけるアカウミガメの産卵期は6月をピークとし、子ガメの孵化脱出は産卵から2か月後である。すなわち、この6月14日～9月30日は砂浜にウミガメ産卵巣が最も多い期間である。

●サイト間の基本観測点の結果

基本観測点（表5の緑色部）である植生際の深度40cm、かつ、砂浜中央の位置における砂中温度から、各サイトの砂中温度を比較する。なお、宮崎市・新富町・高鍋町は松崎海岸と大吹田海岸の両方が該当するが、便宜的に大吹田海岸の観測値を用いた。

砂中温度の平均値が最も高かったのは、田原市赤羽根中央の30.0℃であった。次いで、竹富町黒島西の浜29.8℃、伊豆諸島29.6℃、宮崎市・新富町・高鍋町29.1℃、一宮町29.0℃の順であった。昨年度は竹富町黒島29.8℃、伊豆諸島29.7℃、宮崎市・新富町・高鍋町29.6℃、田原市28.7℃、一宮町26.9℃の順であった。すなわち、昨年と比較し、竹富町黒島と伊豆諸島はほぼ同じ砂中温度であったのに対して、一宮町と田原市の2サイトは高くなった。これは、今年度の6月から8月にかけて本州に大きな台風が上陸・接近していないためと考えられる。

標準偏差は主に砂中温度の季節性と日内変動の大きさを反映している。その値は、本土のサイトである一宮町、伊豆諸島、田原市、宮崎市・新富町・高鍋町では2.0～2.7℃の範囲であ

った。一方、南西諸島にある竹富町黒島では1.0℃と低かった。これも昨年度と同様の傾向にあり、砂質の違いによるものと考えられる（環境省 2014）。

ウミガメ類の卵の胚発生に悪影響を与える31.6℃以上が観測された数は、田原市で最も多く、872回が観測された。次いで、伊豆諸島461回、宮崎市・新富町・高鍋町71回、一宮町43回であった。胚が死亡する危険が高まる33.0℃以上の観測数は、田原市430回、伊豆諸島3回であった。昨年と比較し、31.6℃及び33.0℃以上の高温は本土のサイトで多く観測された。例えば、2022年における田原市は31.6℃310回、33.0℃108回であり、2023年の方が2倍以上観測していた。

●各サイトにおける砂中温度の推移

2020年以降の基本観測点における砂中温度の推移を図9に示す。観測値は上記と同様に6月14日から9月30日までを用いた

一宮町は2023年の平均値が最も高くなった。そして、2023年は調査開始以降初めて31.6℃以上の温度を記録した。これは前項で茨城～遠州灘のサイトから報告があったが「気温が高く子ガメのふ化が早かった」という見解と一致する。

伊豆諸島は2020年の平均値が最も気温が高く、2021年から2023年はほぼ同じであった。31.6℃と33.0℃以上の観測数は徐々に少なくなり、2023年は33℃以上が観測されなかった。

田原市は2023年の平均値が最も高くなり、31.6℃及び33℃以上の観測数も最も多かった。

宮崎市・新富町・高鍋町の平均値はほぼ横ばいであるが、2023年は33℃以上の砂中温度を観測しなかった。

竹富町黒島の平均値はほぼ横ばいであるが、2023年は31.6℃以上の砂中温度を観測しなかった。また、本サイトは標準偏差が他のサイトよりも小さかった。

全体的に、一宮町と田原市では2023年の平均値が例年よりも高く、胚に悪影響を与える高温の観測数も多かった。一方で、伊豆諸島、宮崎市・新富町・高鍋町、竹富町黒島は、平均値はほぼ横ばいであり、かつ、2023年は胚に悪影響を与える高温の観測数は例年よりも少なかった。これらの結果は、砂中温度は地域差が大きく、サイトごとでの測定が重要であることを示している。

表4 2023年度における温度ロガーの回収状況

サイト名	海岸名 場所(設置深度)	設置日	回収日	観測数	備考
一宮町	新浜海岸~太東海岸 北 (40 cm)	2023/5/24	2023/11/19	4296	
	新浜海岸~太東海岸 中央 (40 cm)				
	新浜海岸~太東海岸 南 (40 cm)				
伊豆諸島	間伏海岸 (40 cm)	2023/5/23	2023/12/4	4704	
	間伏海岸 (60 cm)				
田原市	赤羽根海岸 東(40 cm)	2023/5/24	2023/11/10	4103	
	赤羽根海岸 中央(40 cm)				
	赤羽根海岸 西(40 cm)				
宮崎市・新富町・高鍋町	大炊田海岸 (40 cm)	2023/6/8	2023/11/19	3888	
	大炊田海岸 (60 cm)				
	松崎海岸 (40 cm)	2023/6/9	2023/11/19	3912	
竹富町黒島	西の浜 植生前 (40 cm)	2023/5/14	2023/11/18	4511	
	西の浜 植生際 (40 cm)				
	西の浜 植生際 (60 cm)				
	西の浜 植生中 (40 cm)				

表5 各砂浜におけるデータロガーの観測結果概要(2023年6月14日～9月30日)。 緑色部は基本観測点

サイト名	海岸名 場所(設置深度)	平均値 °C	標準偏差	最小値 °C	最大値 °C	>31.6°C の観測数	>33.0°C の観測数
一宮町	新浜海岸～太東海岸 北側 (40 cm)	29.9	2.5	23.1	33.4	823	29
	新浜海岸～太東海岸 中央 (40 cm)	29.0	2.3	22.5	31.9	43	0
	新浜海岸～太東海岸 南 (40 cm)	29.1	2.3	22.7	32.1	165	0
伊豆諸島	間伏海岸 (40 cm)	29.6	2.2	24.3	33.0	461	3
	間伏海岸 (60 cm)	29.2	2.1	24.4	32.3	370	0
田原市	赤羽根海岸 東 (40 cm)	30.1	2.4	23.8	33.9	883	221
	赤羽根海岸 中央 (40 cm)	30.0	2.7	23.3	35.0	872	430
	赤羽根海岸 西 (40 cm)	29.5	2.3	23.4	33.5	545	90
宮崎市、新富町、高鍋町	大炊田海岸 (40 cm)	29.1	2.0	23.2	32.1	71	0
	大炊田海岸 (60 cm)	28.5	1.9	23.0	30.5	0	0
	松崎海岸 (40 cm)	28.9	2.3	23.0	32.1	66	0
竹富町 黒島	西の浜 植生前 (40cm)	29.8	1.0	27.0	31.5	0	0
	西の浜 植生際 (40 cm)	29.8	1.0	26.9	31.5	0	0
	西の浜 植生際 (60 cm)	29.7	0.9	26.9	31.2	0	0
	西の浜 植生中 (40 cm)	29.1	0.8	26.9	30.6	0	0

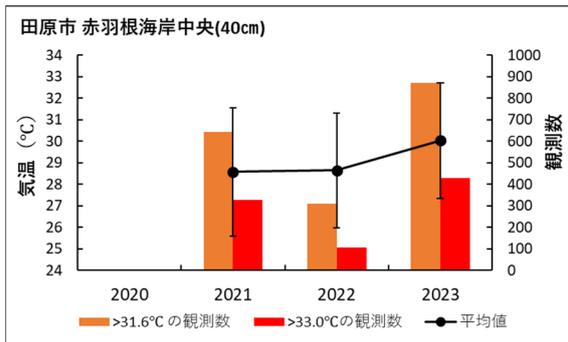
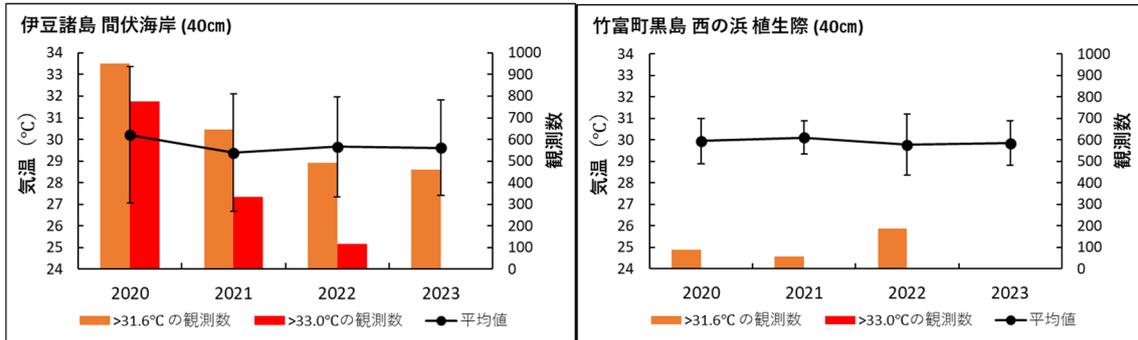
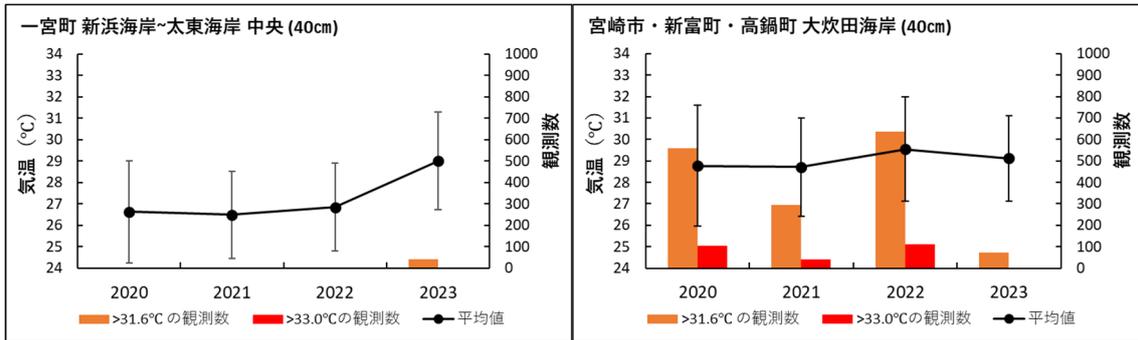


図9 各サイトの基本観測点における砂中温度の推移。バーは標準偏差

⑥ 各サイトの砂中温度測定結果

各サイトの砂中温度の結果を下記に記載する。砂中温度は、気温、降雨、台風、前線などの気象状況に強く影響を受ける。これらの気象情報は気象庁Webサイト内にある各種データ・資料より引用した (<https://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>)。また、各図にはウミガメの胚発生が可能な温度帯 (24°Cから33°C; Matsuzawa et al. 2002) を濃色で示した。

●一宮町

一宮町新浜海岸～太東海岸では砂浜に対して水平に北、中央、南に観測地点を設定した。全体として、砂中温度は5月から上昇し、7月上旬には32°Cに達し、8月下旬まで高い温度が維持された (図10)。9月に入ると徐々に低下し、9月9日に接近した台風13号の影響により、急な温度低下が観測された。観測点ごとに見ると、3地点ともに砂中温度の変動はよく似た傾向を示したが、北 (一宮海岸) の観測点は年間をとおして中央 (東浪見海岸) と南 (釣ヶ崎海岸) よりも温度がやや高かった。北 (一宮海岸) において胚が死亡する危険が高まる33°C以上の時間は、8月下旬に観測された。10月中旬以降は胚の発生が低温により困難となる24°C以下となった。

24時間移動平均残差を図11に示す。このグラフは一時間当たりの砂中温度の変化を示しており、日内変動や時間単位における急激な変化を検出できる。一宮町の観測点では、3つの観測点ともによく似た傾向を示した。9月上旬に短時間における急な温度低下が検出されたが、これは上記の通り台風13号に伴う降雨である。その他の期間では、特記すべき温度の低下は確認されなかった。

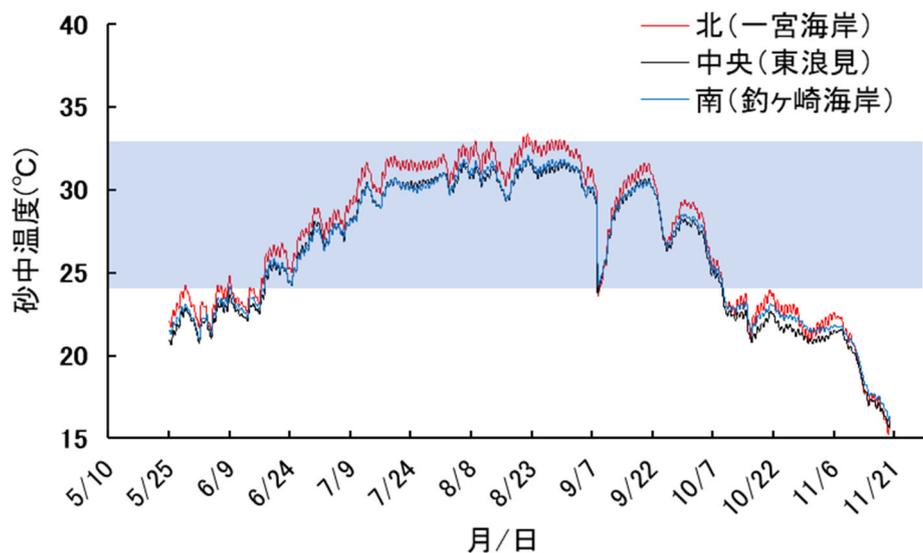


図10 一宮町における砂中温度の変化

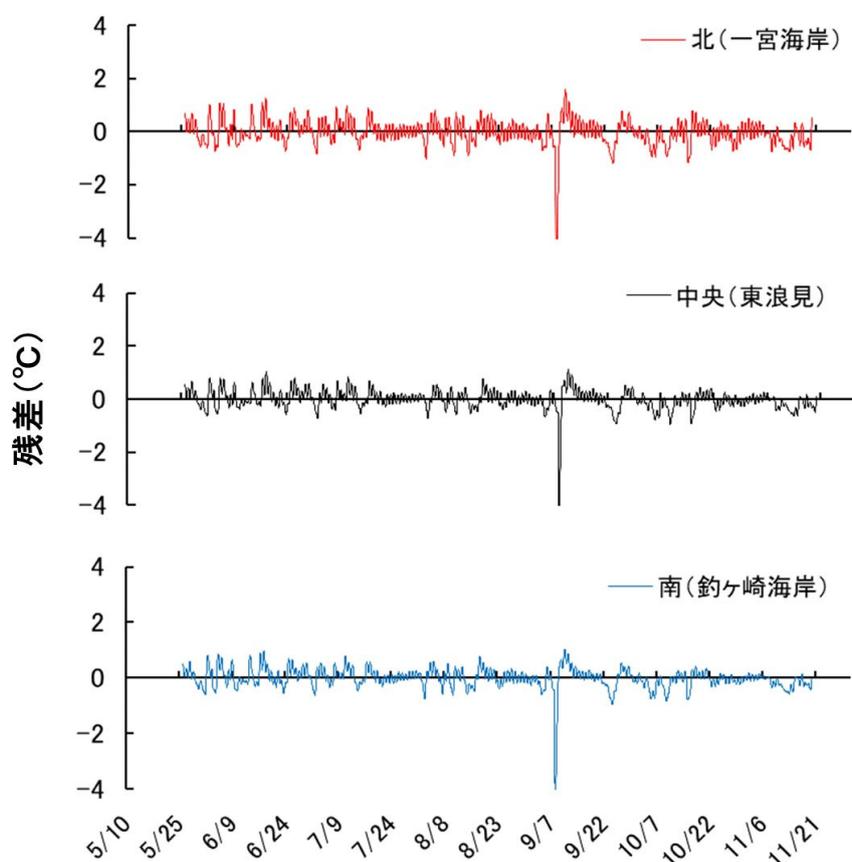


図11 一宮町における24時間移動平均残差

●伊豆諸島

伊豆諸島間伏海岸において深度40cmと60cmの2ヶ所に温度ロガーを設置した。全体として、砂中温度は8月下旬をピークとした季節性を示した(図12)。深度40cmと60cmの推移を比較すると、5月下旬から10月上旬までは深度40cmの方が高い傾向にあったが、その後は逆転し深度60cmの方が高くなった。この現象は、過去の本事業でも記録されており、深度が深い方が日照や気温の影響を受け難く、砂の保温効果が高いためと考えられる。胚が死亡する危険が高まる33℃以上の時間は、深度40cmにおいて8月上旬にわずかに観測された(観測数3回)。

24時間移動平均残差を図13に示す。2022年は9月上旬に1回と10月に2回に急な温度低下が検出された。これらの期間は、台風13号ならびに秋雨前線による大雨が記録されており、砂中温度の低下はこれらの降雨による影響と考えられる。また、日内温度変化は深度40cmの方が深度60cmよりも変動が大きかった。

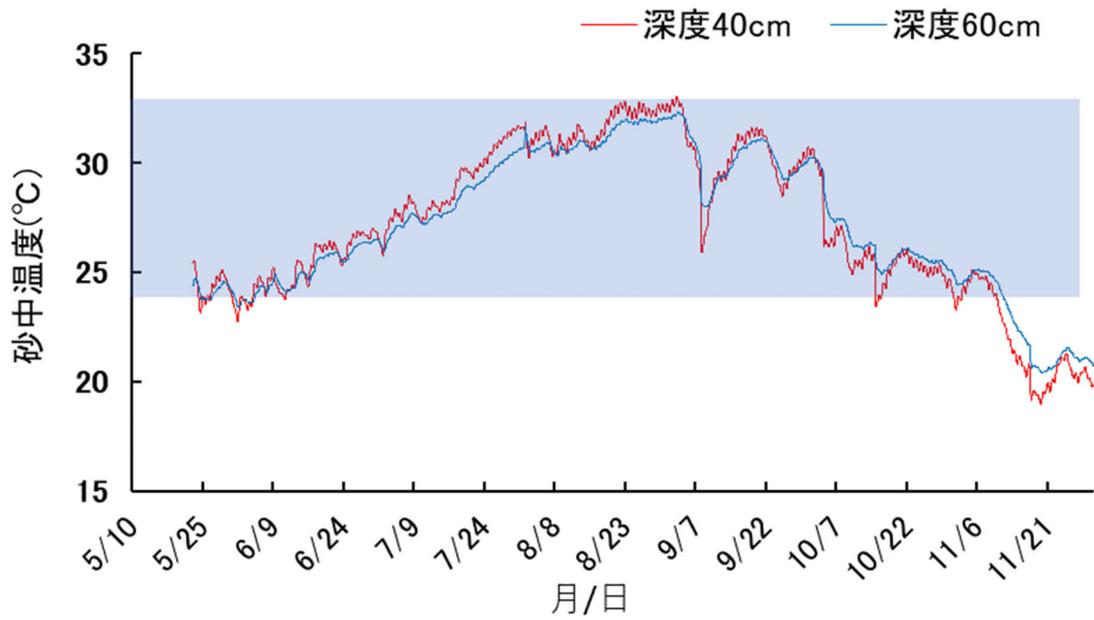


図12 伊豆諸島間伏海岸における砂中温度

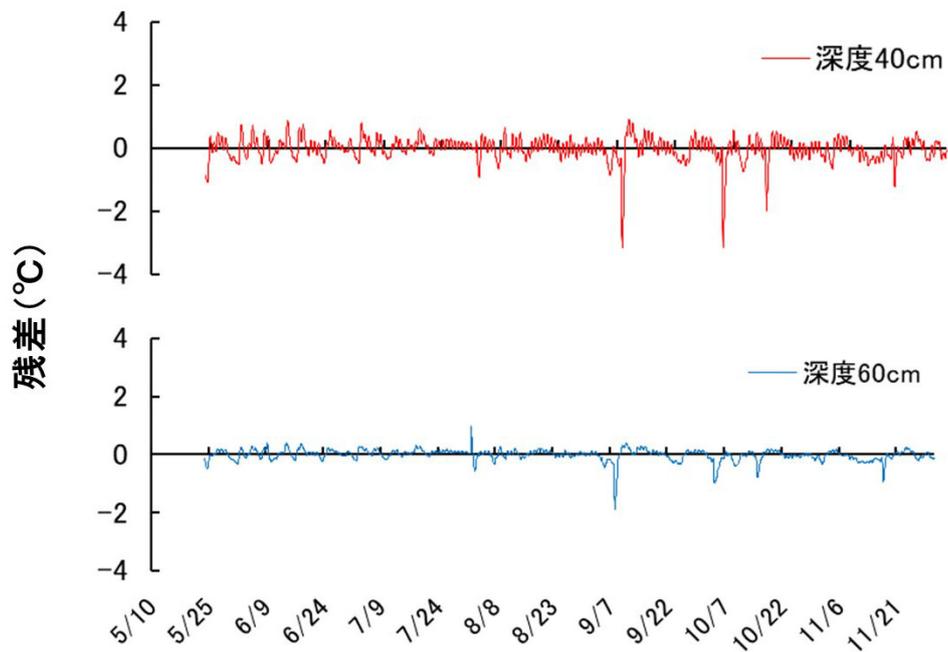


図13 伊豆諸島間伏海岸の深度40cmと60cmにおける24時間移動平均残差

●田原市

田原市の赤羽根海岸では砂浜に並行して東、中央、西の3ヶ所にロガーを埋設した。3つの観測地点ともによく似た変動を示したが、中央は6月から8月にかけて東及び西よりも高い傾向にあった。全体的に7月下旬をピークとした季節性を示した(図14)。胚が死亡する危険が高まる33℃以上の時間は、東、中央、西においてそれぞれ221回、430回、90回観測された。

図14から、砂中温度は7月から9月にかけて数回低下しているが、24時間移動平均残差では検出されなかった(図15)。したがって、本サイトでは、降雨による砂中温度の低下はあったものの、短時間による急な大雨や冠水は無かったと考えられる。

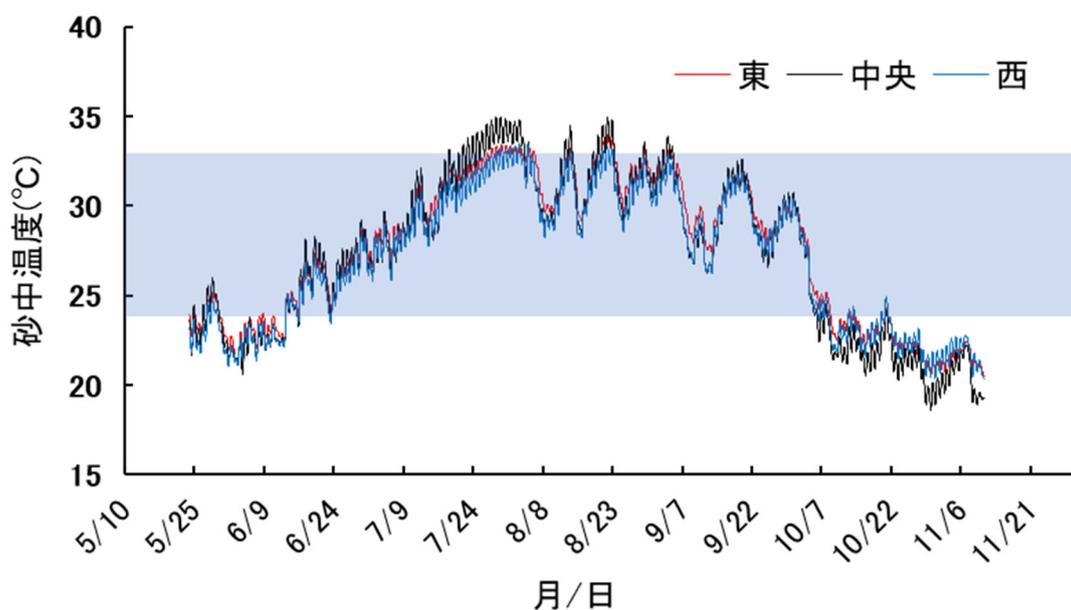


図14 田原市赤羽根海岸における砂中温度

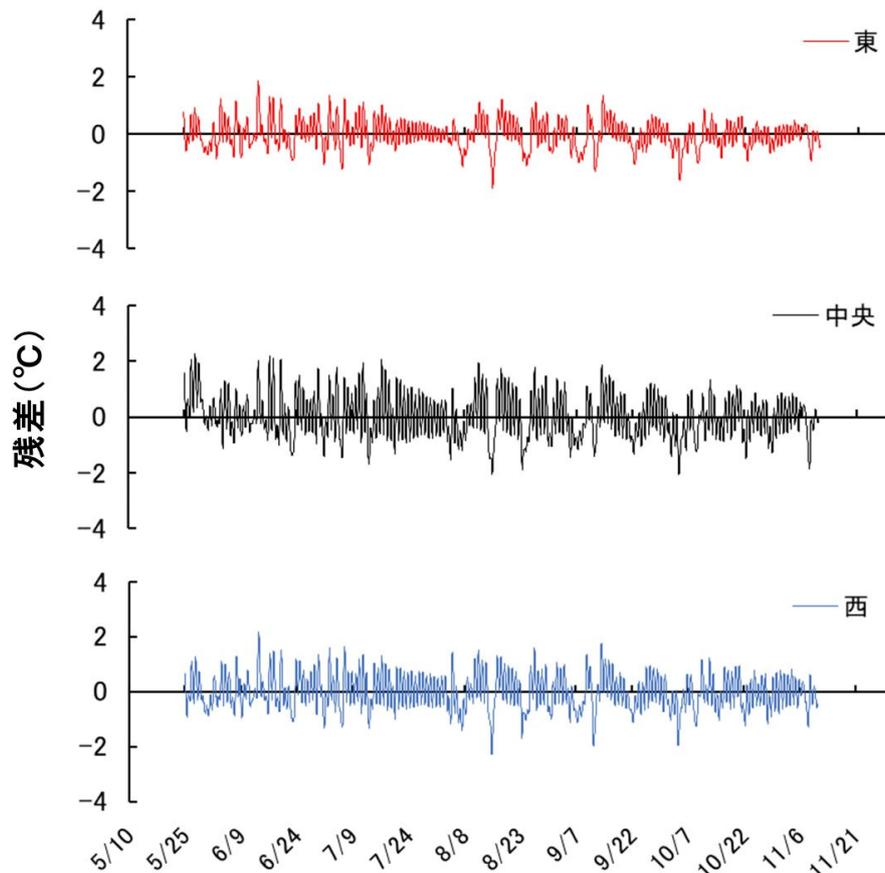


図15 田原市赤羽根海岸における24時間移動平均残差

●宮崎市・新富町・高鍋町

大吹田海岸の深度40cmと60cm、松崎海岸の深度40cmに温度ロガーを設置した。砂中温度は、ロガーを設置した6月上旬から上昇し、7月上旬に30℃に達した(図16)。その後、数回ほど低下したものの、9月下旬まで30℃以上と高い状態であった。9月下旬以降は、徐々に低下した。過年度の砂中温度は、7月下旬から8月にかけてピークを迎える山型を示すことが多かったが、本年度は7月上旬から9月まで高い温度で推移する台型となった。これは、本年度の一宮町、田原町のサイトでも類似の結果となっており、2023年における本土のサイトで共通する特徴となった。

胚が死亡する危険が高まる33℃以上の期間は、観測されなかった。大吹田海岸において深度40cmと60cmを比較すると、5月から9月までは深度40cmの方が深度60cmよりも温度が高かったが、10月中旬になると逆転した。このような温度の逆転は例年確認されており、深度による保温効果の違いと考えられる。

24時間移動平均残差から、大吹田海岸（深度40cm）は松崎海岸（深度40cm）よりも、残差が大きかった（図17）。これも例年通りであり、観測点の微環境の違いによるものと考えられる。大吹田海岸では10月上旬に、松崎海岸では期間中に4℃の急な温度低下が検出されている。それぞれ、降雨による温度低下と考えられるが、一宮町サイトにおける台風13号の影響のような大きな変化は検出されなかった。

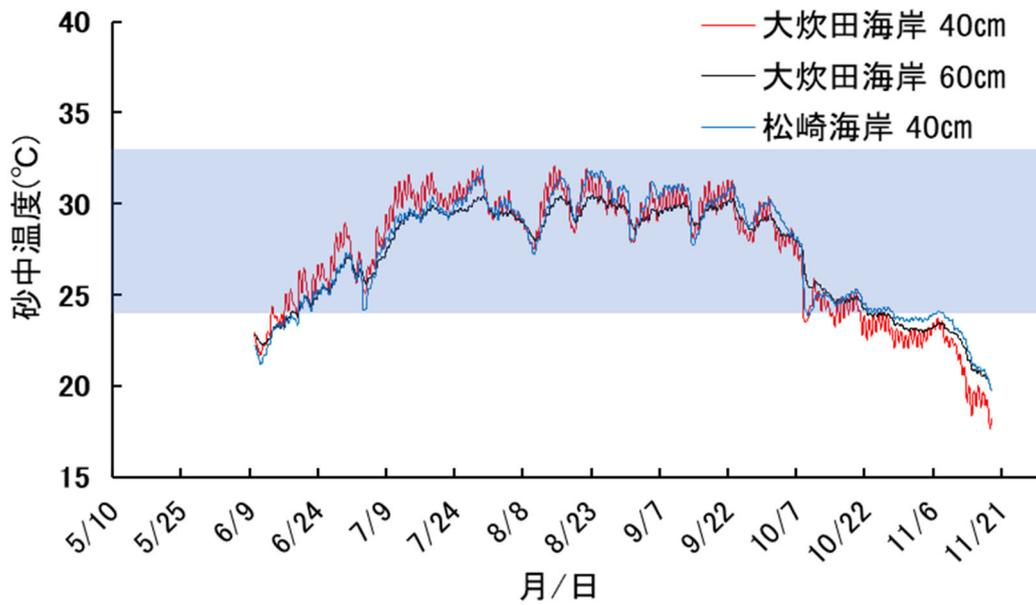


図16 宮崎市・新富町・高鍋町の大吹田海岸と松崎海岸における砂中温度の推移

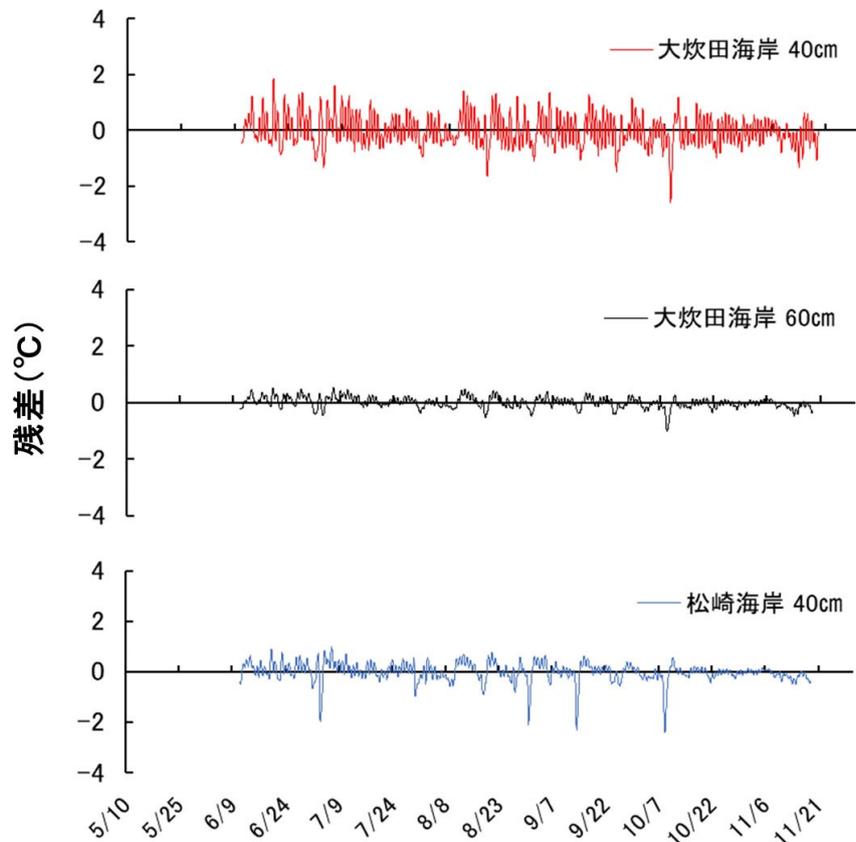


図17 大炊田海岸及び松崎海岸における24時間移動平均残差

●竹富町 黒島

砂浜の中央付近の植生帯前の深度40cm、植生帯際の深度40cmと深度60cm、植生中の深度40cmの4地点にロガーを設置した(図18)。全体として7月から8月をピークとした季節性が見られたが、他のサイトほど明瞭な季節性は見られなかった。5月から9月の期間中、植生前(深度40cm)、植生際(深度40cm)、植生際(深度60cm)はほぼ同じ砂中温度と変動を示したが、植生中(深度40cm)はこれらのサイトよりも砂中温度が低かった。10月以降は、植生前(深度40cm)の砂中温度が、他のサイトよりも低くなった。観測点によって季節的な温度の推移が異なる現象は、他のサイトや本サイトの過年度の結果においても記録されている。しかしながら、昨年度の10月以降は植生前(40cm)の方が他のサイトよりも温度が高くなったのに対して、本年度は低くなるという、逆の結果となった。植生前は、他の観測点よりも海に近く海水温の影響を受けること、日陰にならず日射量の影響が大きいことが原因と考えられるが、詳細は不明である。

胚が死亡する危険が高まる33℃以上の期間は、すべての地点で観測されなかった。

24時間移動平均残差を図19に示す。植生前の方が植生中よりも残差が少ないこと、同様に植生際においても深度40cmよりも深度60cmの方が残差が少ないことは、例年通りでありここでは説明を省く。砂中温度は、8月上旬と9月上旬にそれぞれ低下した。これらの期間はそれぞれ台風6号と11号が先島諸島に接近した時であり、これらの台風の影響により急低下したと推察される。

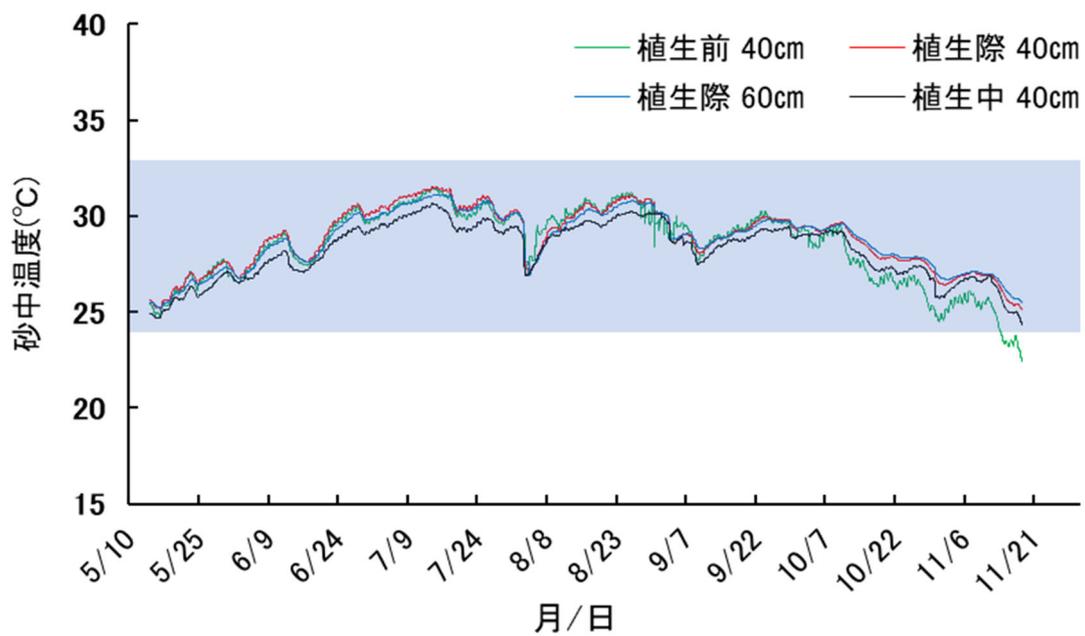


図18 竹富町黒島西の浜における砂中温度の推移

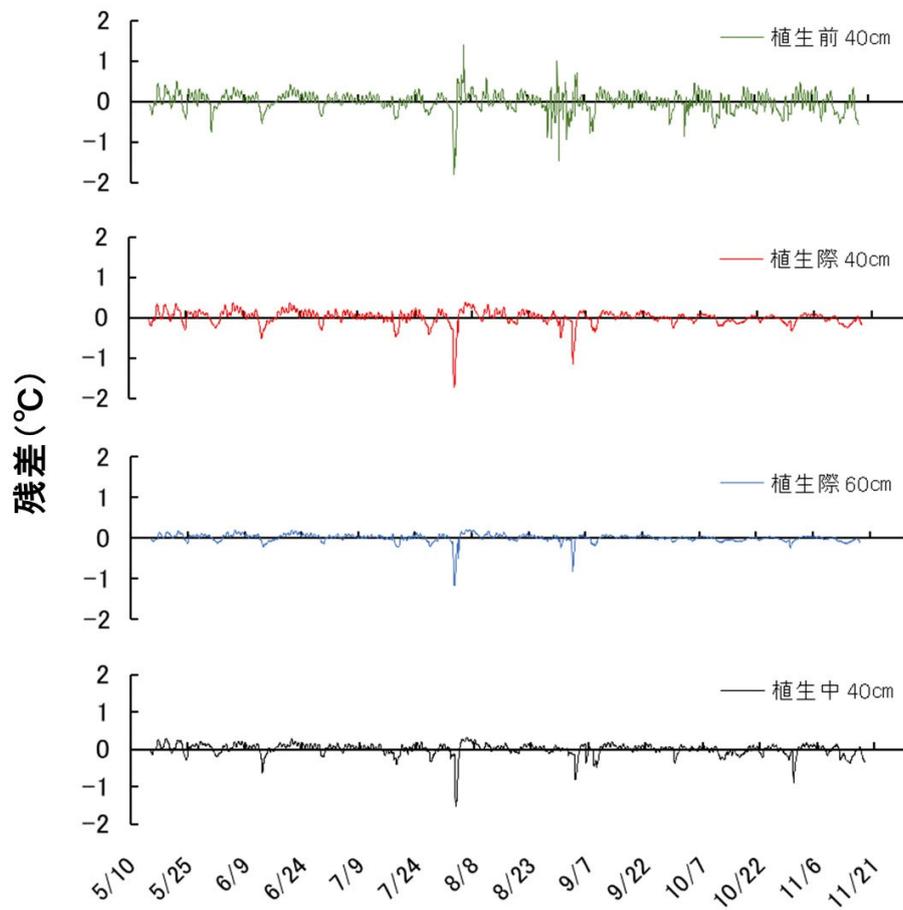


図19 竹富町黒島西の浜における24時間移動平均残差

3. 引用文献

- Chaloupka M, Bjondal KA, Balazs GH and others (2008) Encouraging outlook for recovery of a once severely exploited marine megaherbivore. *Global Ecology and Biogeography* 17: 297-304
- 亀田和成・若月元樹 (2011) 八重山諸島黒島におけるタイマイの産卵生態について. うみがめニュースレター 89: 11-14
- Limpus C (2008) A biological review of Australian marine turtles. 2. Green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus). The state of Queensland. Environmental Protection Agency. 95p
- Matsuzawa Y, Sato K, Sakamoto W, Bjorndal KA (2002) Seasonal fluctuations in sand temperature: effect on the incubation period and mortality of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) pre-emergent hatchlings in Minabe, Japan. *Marine Biology* 140: 639-646
- 松沢慶将・坂東武治・坂本亘 (1995) 南部町千里浜海岸におけるアカウミガメ産卵巣の深度分布と各深度ごとの砂中温度. うみがめニュースレター26: 3-7
- 日本ウミガメ協議会 (2023) 日本ウミガメ誌2023 (第34回日本ウミガメ会議名古屋港大会). 日本ウミガメ協議会. 大坂. 51 p.

資料編

- I. ウミガメ調査ヒアリングマニュアル -1-
- II. ウミガメ類 3 種の産卵位置と上陸痕跡 -6-

モニタリングサイト 1000 ウミガメ調査 調査・ヒアリングマニュアル

1. はじめに

重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）は、全国レベルで様々な生態系を長期的にモニタリングし、基礎的な環境情報を継続的に収集することにより、生態系の変化等を把握することを目的としている。

ウミガメは、爬虫綱カメ目のうち海に生息する種の総称であり、現存種はウミガメ科 5 属 6 種及びオサガメ科の 1 属 1 種である。そのうち本調査では、日本で多数の産卵がみられるアカウミガメ *Caretta caretta* とアオウミガメ *Chelonia mydas* を主な対象とし、把握できる範囲でタイマイ *Eretmochelys imbricata* も含めた調査を実施する。

本調査では、ウミガメが産卵に訪れる全国の砂浜の中から、産卵の規模、調査の継続性、砂浜の自然度、地域性などを重視しながら、index beach として全国の調査サイトを選定し、上陸種、上陸回数、産卵回数とその確認期間及び生息地周辺の環境評価等を長期的にモニタリングするものである。

なお、本マニュアルがウミガメの調査において最善というわけではなく、多くの意見を反映させながら、簡便かつ長期的に実行できるように改訂していくことが必要である。

2. 調査方法

下記の調査マニュアル作成にあたっては、過去の調査結果を基に、調査サイト間の比較や国際的な比較が可能となるよう配慮した。

2.1 ウミガメ産卵・上陸状況等ヒアリング調査

調査団体は、各調査サイトにおいて調査を主体的に実施されている現地調査主体（個人はまた団体の代表者）に対して、次の①～⑧に関し、ヒアリングを実施する。ヒアリング項目は、別紙 1 「モニタリングサイト 1000 ウミガメ調査 調査票」を参照。

- ① 産卵状況（初産卵日、最終産卵日）
- ② 上陸状況（初上陸日、最終上陸日）
- ③ 卵の移植状況（移植巣数、移植卵数）
- ④ 調査方法（夜間巡視、日中痕跡、巡視と痕跡、聞き取り、その他）
- ⑤ 調査頻度（毎日、週 2-3 日、週 1 回、月 1-2 回、通報時、不定期）
- ⑥ 月ごとの上陸回数及び産卵回数
- ⑦ ウミガメの状況（上陸、産卵の状況で気がついたこと等）
- ⑧ 砂浜の環境（環境の変化の有無、他野生動物による食害状況や人為的影響の有無等）

2.2 砂中温度調査

ウミガメは、卵の孵卵時の温度によって性が決定する。29℃付近を境にし、それより高いとメスばかり生まれ、逆に低ければオスばかり生まれるとされている。そのため、砂中温度を測定することで、地球温暖化等の影響による砂浜の砂中温度の変化の把握及び砂浜の侵食による卵への影響（海水に浸ることで、温度が下がる）をはじめ、ウミガメの産卵環境をモニタリングしていく上で重要なデータが得られるものと思われる。

調査団体と調整の上、現地調査主体は以下の調査を行う。

観測地点に温度データロガーを埋設し、一定間隔で自動測定させる温度データロガーは、Oneset 社製の Stowaway Tidbit ver. 2 (耐圧防水・寸法 30mm×40mm×17mm・23g、精度 ±0.2℃と 0.02℃の分解能、メモリ：64KB) 等を用いる。測定期間は各サイトにおけるウミガメの産卵時期からふ化時期までとする。

設置方法としてデータロガーを埋設する深さは、アカウミガメの産卵巣中心部の平均深度が 43.0cm であることや、これまでの同様の調査 (松沢・坂本 1994 ; Matsuzawa et al. 2002; Matsuzawa 2005) で実施されている 40cm 深での観測を踏まえ、40cm とする。40cm 以外の深度にする必要がある場合には、その旨を記録し、回収した温度データと共に保存する。40cm 深における砂中温度の日変動の振幅は 1℃程度であるため、長期的な変化を評価するため、測定間隔は 1 時間とする。

砂浜内でのデータロガー設置場所 (観測点) については、以下の方法を適宜選択する。

- ・アカウミガメのみが上陸する砂浜については、産卵が集中する場所を基本観測点とする。基本観測点と比較するために、海岸線と平行方向に 2 つの補助観測点を設ける。
- ・保護のために卵の移植を実施しているサイトに関しては、移植の必要性や影響を明らかにするために、移植先も観測点とする。
- ・アカウミガメとは産卵位置が異なるアオウミガメやタイマイも上陸している海岸においては、それぞれの産卵が集中する場所を観測点とする。



モニタリングサイト1000ウミガメ調査 調査票

調査主体名:

調査年度: 2023

記入者のお名前:

調査サイト名(砂浜の名称):

▼ウミガメ調査結果								
アカウミガメ			アオウミガメ			タイマイ		
上陸	初上陸日	最終上陸日	上陸	初上陸日	最終上陸日	上陸	初上陸日	最終上陸日
産卵	初産卵日	最終産卵日	産卵	初産卵日	最終産卵日	産卵	初産卵日	最終産卵日
移植	巣数	卵数	移植	巣数	卵数	移植	巣数	卵数
調査方法			調査方法			調査方法		
調査頻度			調査頻度			調査頻度		
月	上陸回数	産卵回数	月	上陸回数	産卵回数	月	上陸回数	産卵回数
3			3			3		
4			4			4		
5			5			5		
6			6			6		
7			7			7		
8			8			8		
9			9			9		
10			10			10		
計	0	0	計	0	0	計	0	0

今年度調査におけるウミガメの状況について

※この欄には、上陸・産卵の状況で気になったこと、気が付いたこと、何か変わったこと等をお書きください。
(例えば、「例年にくらべて産卵に失敗する痕跡が多かった」、「全体的に前倒し気味だった」など)

砂浜の環境について

※この欄には、調査サイト昨年から今年にかけて変化した(と感じる)ことをご記入ください。
野生動物の食害状況や人為的な影響(開発・ゴミ・光害)についても、こちらの欄にご記入ください。
(例えば、「タヌキによる食害が増加している」、
「後背地の松が伐採され、その後ろにある街灯の光が直接浜を照らすようになった」など)

その他

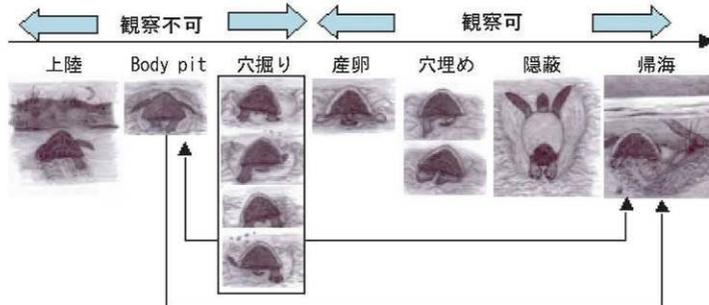
※この欄にはモニ1000事業への希望などあればご記入ください。

足跡の判読と産卵個体への注意

産卵個体の行動と観察の注意点

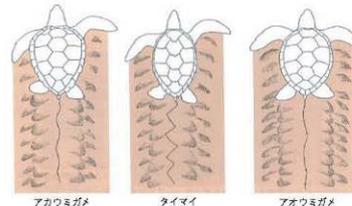
産卵のために上陸したメスは、共通した一連の行動パターンをとります。まず、植生帯の際まで進み（上陸）、四肢を使って体がすっぽり埋まる程の穴を掘ります（Body pit）。次に、後肢を交互に使って卵を産み落とすための穴を掘り（穴掘り）、肢が届かなくなると産卵を始めます（産卵）。産卵を終えると、まず後肢で穴を埋め（穴埋め）、次に前肢を揃えて激しく動かし前方の砂を後方に飛ばしながら徐々に前進し（隠蔽）、それを終わると海に戻ります（帰海）。この一連の行程には約1時間を要します。Body pitや穴掘りに失敗すると、帰海するか、場所を変えてBody pitからやり直します。

産卵を始めるまで、ウミガメは些細な刺激でも行動を中止して帰海してしまうので、近づいて観察することはできません。特に動く光には敏感なので灯火は厳禁です。思いがけず産卵前のウミガメに遭遇したら、ウミガメが再び動き出すまでその場で固まり、視界に入らないところで静かに待機しましょう。時々掻き出した砂を飛ばす音が聞こえるはずですが、5分間以上何も聞こえず、後肢がともに地表に出ていれば産卵体勢で、それ以後は観察可能です。但し、卵が産み落とされる場所は甲らの陰になり見えません。テレビなどで卵が見える映像は、穴を崩す等して撮影している可能性があります。



足跡の判別（種による歩き方の違い）

足跡から種を特定できます。アカウミガメとタイマイは、左右の前肢を交互に動かして進みます。さらにタイマイでは尾の跡が規則的に大きく左右に振れます。アオウミガメは体が大きく、片肢で体重を支えることができないので、左右の前肢を同時に動かし、歩幅は短くなります。ただし、アオウミガメも子ガメの時は左右交互に動かして進みます。

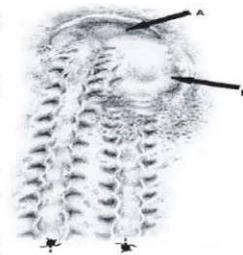


（「ウミガメは減っているか」より）

足跡の判別（産卵の有無）

上陸したウミガメが必ずしも産卵するとは限りません。直接観察していない場合には、痕跡から産卵の有無を判断することになります。右の図は典型的な産卵痕跡です。下りの足跡が始まる手前側には、隠蔽の際に前肢で砂をかき分けることで生じる段差が残ります

(A)。また、足跡の延長の中央部が長さ50cm以上にわたり周囲よりも5~10cmくらいこんもり高くなります(B:中央部は、隠蔽の際に左右両方から砂がかげられるため)。左右の外側にある盛り上がりは、Body pitの際に前肢が前方にある砂を腋の下にかき集めてできます。産卵した場合には隠蔽の際にこの盛り上がりは崩れ、それよりも中央部の方が高くなります。下りの足跡の直前まで外側の盛り上がりが続いていたり、下りの足跡の直前が深く凹んでいるのは、Body pitや穴掘りに失敗してそのまま帰海した痕跡です。



（「Oil and Sea Turtles」より）

*不明点については、下記・特定非営利活動法人 日本ウミガメ協議会にお問い合わせください。

モニタリングサイト 1000 ウミガメ調査
調査・ヒアリングマニュアル

編集・発行

環境省 自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田
剣丸尾 5597-1

Tel : 0555-72-6033 Fax : : 0555-72-6035

URL: <https://www.biodic.go.jp/>

作成・お問い合わせ先 (2023年3月現在)

特定非営利活動法人 日本ウミガメ協議会
担当 : 松宮賢佑

〒573-0163 大阪府枚方市長尾元町 5-17-18
マルタビル 302

Tel : 072-864-0335 Fax : : 072-864-0535

ウミガメ類 3 種の産卵位置と上陸痕跡

痕跡から種を同定するための参考として、日本に産卵に来るウミガメ類 3 種の産卵位置と上陸痕跡の違いを写真で示す。



アカウミガメの産卵位置。植生際の手前で産卵することが多い。赤矢印が産卵巣の位置



アカウミガメの上陸痕跡。左右を交互に動かす。



アオウミガメの産卵位置。植生際で産卵することが多い。赤矢印が産卵巣の位置



アオウミガメの上陸痕跡。左右の肢を同時前に出して進む。



タイマイの上陸痕跡。植生の中にまで入って産卵することが多い。
この痕跡は産卵していないが、赤矢印の地点まで移動していた。



タイマイの上陸痕跡。アカウミガメと同様に左右を交互に動かす。

2023 年度
モニタリングサイト 1000
ウミガメ類調査報告書

2024 年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話：0555-72-6033

業務請負：特定非営利活動法人 日本ウミガメ協議会
〒573-0163 大阪府枚方市長尾元町 5-17-18-302