

2024 年度
モニタリングサイト 1000 ウミガメ類
調査報告書

2025 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 (2025). Annual report of Sea turtles Survey on Monitoring sites 1000 project in FY2024. 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。2024 年は、全国各地でウミガメ調査を実施している 33 サイトに対して、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、32 サイトから回答を得た。

2024 年の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 749 回であった。産卵回数は昨年と比較して 18%増加した。全国を 5 つに区分し地域ごとに昨年と比較すると、伊勢湾～紀伊半島を除くすべての地域で産卵回数は増加した。アオウミガメの上陸回数は 250 回、産卵回数は 143 回であり、産卵回数は昨年とほぼ同じであった。タイマイの上陸回数は 7 回、産卵回数は 5 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、すべてのサイトで観測以来最も高かった。同様に、胚に影響を与える 31.6℃及び死亡する危険が高まる 33.0℃以上の高温も、過去 5 年間で最も多く観測された。特に、伊豆諸島、田原市、宮崎市・新富町・高鍋町の 3 サイトの砂中温度は、昨年度よりも大きく上昇した。

Summary

The Ministry of the Environment has been monitoring the landings and nestings of sea turtle species to assess the condition of beach ecosystems and develop appropriate conservation policies. Information on sea turtle landings and nestings was collected from 32 local investigators through interviews and questionnaires. As a result, 1,129 landings and 749 nestings of loggerhead turtles were confirmed in 2024. Compared to the previous year, the number of nests increased by 18%. The survey sites were then divided into five regions, and the number of nests was compared with that of the previous year. Nest counts increased in all areas except the Ise-wan to Kii-hanto region. Additionally, 250 landings and 143 nestings of green turtles were confirmed in 2024, with the number of nests remaining roughly the same as in 2023. In the Nansei Island region, seven landings and five nestings of hawksbill turtles were confirmed. Sand temperatures were recorded at five sites: Ichinomiya, the Izu Islands, Tahara, the Miyazaki/Takanabe/Sintomi area on the mainland, and Taketomi in the Nansei Islands. Average sand temperatures at the reference points were the highest since 2020. The frequency of sand temperatures exceeding 33°C, a level at which embryos face a high risk of death, was almost the highest in the Izu Islands, Tahara, and the Miyazaki/Takanabe/Sintomi area since 2020. This survey suggests that embryo development in sea turtle eggs was severely hindered in 2024.

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 14

3. 引用文献 23

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 6（2024）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 箇所（3 個）、伊豆諸島 2 箇所（2 個）、田原市 3 箇所（3 個）、宮崎市・新富町・高鍋町 3 箇所（3 個）、竹富町黒島 4 箇所（4 個）の計 15 箇所（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 サイトのうち 32 サイト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 32 サイトを、地域ごとに①茨城～遠州灘、②伊勢湾～紀伊半島、③四国、④九州本土、⑤南西諸島の 5 つに分けた（図 1）。なお、回答が得られなかったサイトは、四国の 1 サイトであった。

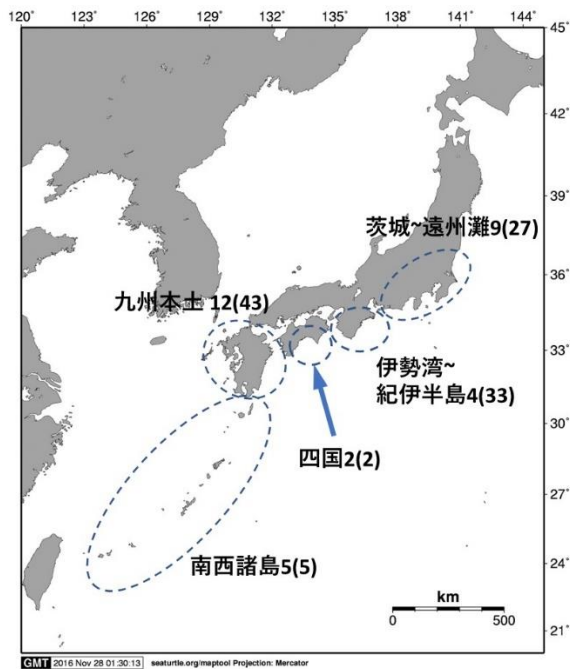


図1 2024 年調査で回答のあった調査サイト。数字は調査サイト数(砂浜数)。

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、27 サイト 90 浜から情報が得られた（図 2）。調査方法は【日中痕跡】が最も多く 55 浜（61.1%）であった。次いで【巡

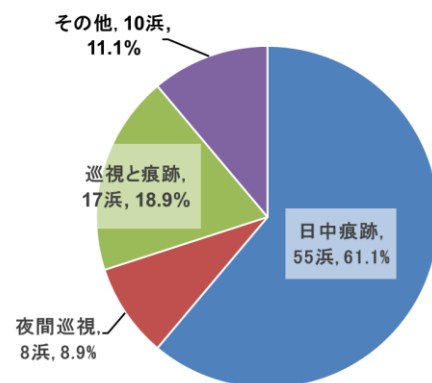


図2 2024 年における調査方法
(数字は調査サイト内の浜数及び割合%)

視と痕跡】が 17 浜（18.9%）であった。【夜間巡視】と【その他】は、それぞれ 8 浜（8.9%）と 10 浜（11.1%）であった。

<調査頻度>

産卵期間中の調査頻度については 28 サイト 91 浜から情報が得られた（図 3）。なお、九州本土のサイトから週 5・6 回という回答もあったが、便宜的に週 2-3 回に含めた。調査頻度は【毎日】が最も多く 24 浜（26.4%）であった。次いで、【週 1 回】と【通報】が 21 浜（23.1%）、【週 2-3 回】および【月 1-2 回】が 12 浜（13.2%）、【その他】が 1 浜（1.1%）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。

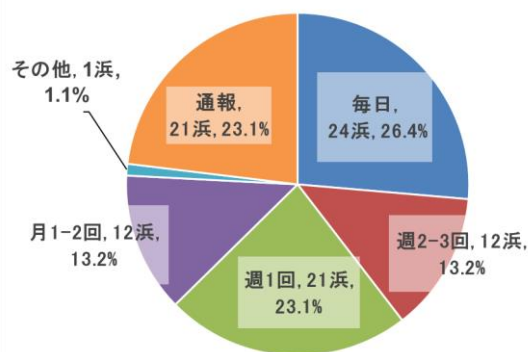


図3 2024 年における調査頻度

（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 21 サイト 51 浜、産卵は 18 サイト 45 浜で確認された。最も早い上陸日及び産卵は、それぞれ 4 月 21 日と 5 月 2 日で、九州本土で確認された。最も遅い上陸日及び産卵日は 8 月 30 日で、九州本土で確認された。

2024 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 749 回であった。前年と比較して上陸回数は同じ、産卵回数は 18%の増加であった（図 4）。2018 年以降の産卵回数は、1 年おきに増減を繰り返し、全体としてはほぼ横ばいとなっている。

図 3 で区分した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 85%を占めており、本調査サイトの中では、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。2024 年と 2023 年を比較すると、伊勢湾～紀伊半島を除く、すべての地域において産卵回数は増加した。このことから、今年度におけるアカウミガメ産卵回数の増加は日本全体の傾向と言える。

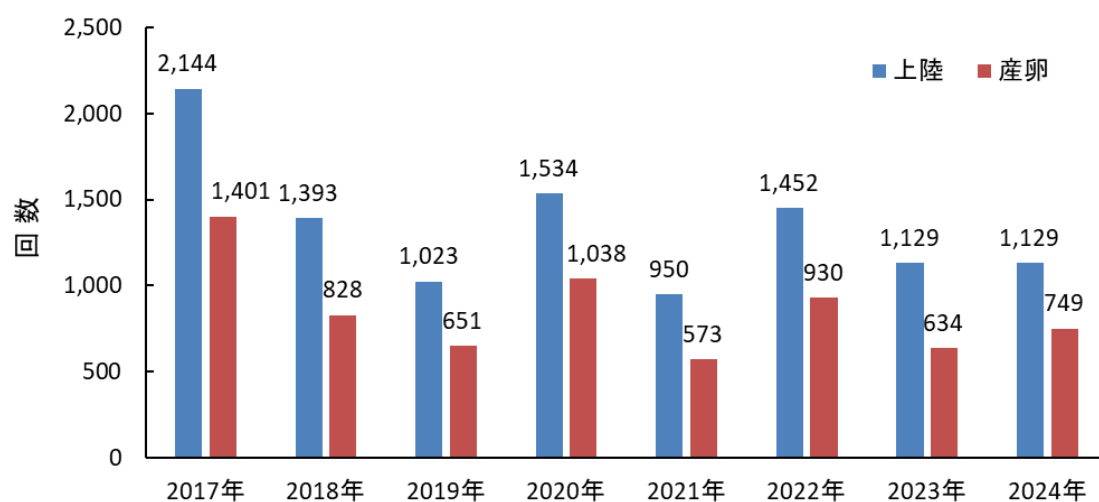


図4 アカウミガメ上陸・産卵回数の推移

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	2024 年
茨城～遠州灘	70	23	15	34	16	33	18	40
伊勢湾～紀伊半島	45	14	30	18	10	29	17	12
四国	22	4	7	7	12	7	2	4
九州本土	1155	708	510	910	474	790	549	635
南西諸島	109	338	89	69	61	71	48	58
合計	1401	1087	651	1038	573	930	634	749

●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。最も早い上陸日及び産卵日は4月28日で、最も遅い産卵日は10月26日であつた。総上陸回数は250回、産卵回数は143回であつた。昨年度の産卵回数は144回であり、本年度とほぼ同じであつた。

2017年以降のアオウミガメの上陸・産卵回数を図5に示す。年変動は大きいものの、2017年から2020年までと2021年から2024年の前後4年間を比較すると、後半の方が少ないように見える。アオウミガメの産卵回帰はおよそ4年と長いため（Abe et al. 2004）、この違いが産卵個体群の減少に起因するかは、今後の調査を待つ必要がある。加えて、アクセスの悪い産卵地の一部では、上陸回数もしくは産卵回数のみが記録されおり、単純に比較することができない。今後は、サイトごとの解析が必要となる。

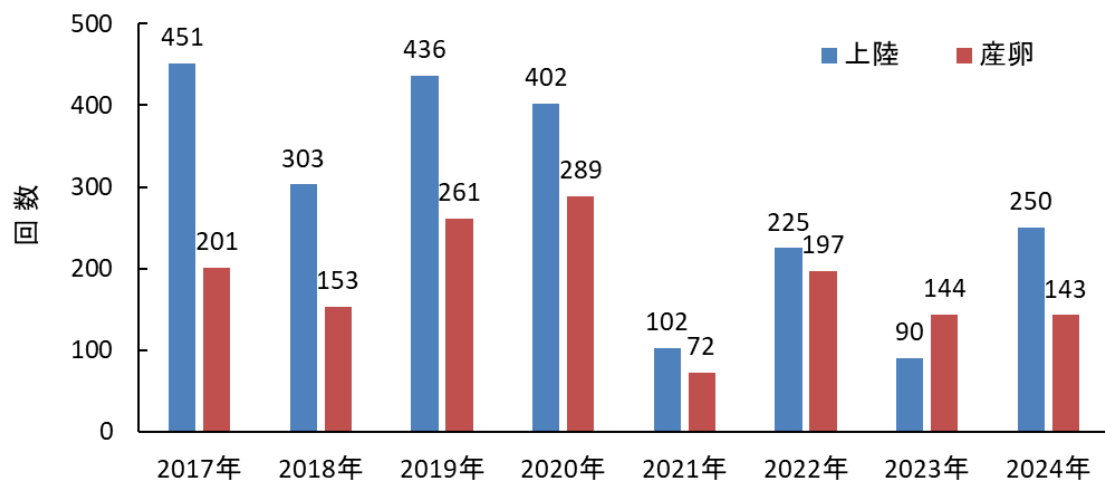


図5 アオウミガメ上陸・産卵回数の推移

●タイマイ

タイマイは南西諸島のみ確認され、上陸7回、産卵5回であった。初上陸及び初産卵日は6月3日、最も遅い上陸日及び最も遅い産卵日は8月1日であった。2017年以降の産卵回数は、いずれも1～6回の範囲にある。タイマイの年間産卵回数はおよそ4回であることから（日本ウミガメ協議会 未発表）、本調査で確認されている産卵個体はわずか1～2個体と考えられる。

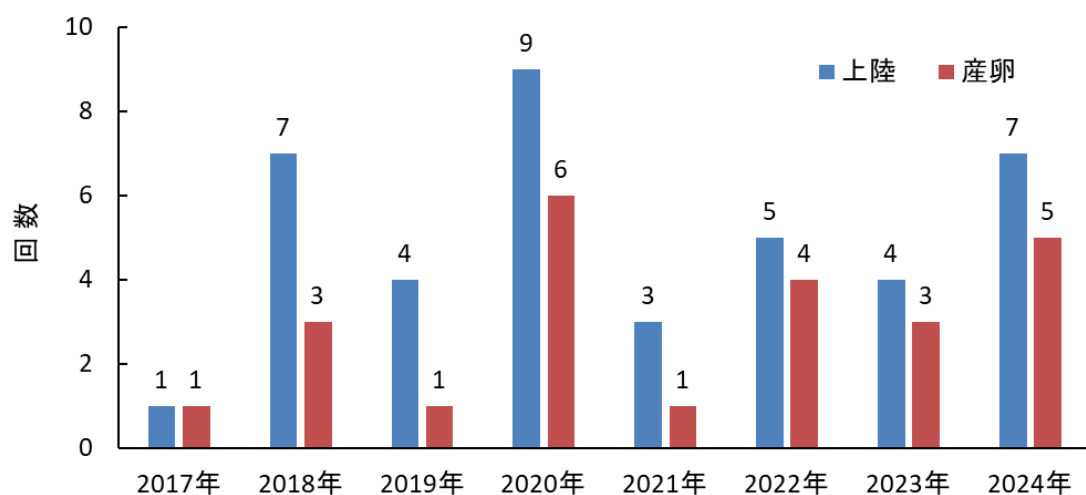


図6 タイマイ上陸・産卵回数の推移

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. 砂浜の環境について

多くのサイトから「砂浜の浸食や浜崖が見られるようになった」などの砂の流出に関する報告があった。これらは毎年のように同じサイトから報告されており、各地で継続的に海岸浸食が進んでいる可能性がある。

イ. ウミガメ卵の食害について

九州のサイトから「キツネによると思われる食害」が、南西諸島のサイトから「外来もしくは在来種のイノシシによる食害」が継続しているとの報告があった。

ウ. 台風や荒天による砂浜への影響について

本土のサイトにおいて、8月末に襲来した台風10号による影響が多く報告された。例えば、茨城～遠州灘のサイトから「8月末の台風10号により、流木を主体とした多くの漂着物が砂浜を埋め尽くした」、九州本土のサイトからも「多量の流木等が漂着し、ウミガメの上陸が困難になった。流木など多量の漂着物で砂浜が覆われてしまった。そのため、産卵巣の目印等が流出した」などの情報が寄せられた。

エ. その他

茨城～遠州灘のサイトにおいて、高温による影響が報告された。例えば、「初産卵および子ガメのふ化は、この過去16年間で一番早かった」、「降雨が極端に少なく、砂浜の砂中温度が上昇し卵の生育温度の上限を超えることもあった」などの報告があった。

全体として、砂浜の浸食及び動物による食害は、毎年同じ地域で報告され続けている。これらのサイトでは砂の流出や哺乳類による食害が恒常化していると考えられる。今年は本州の産卵地を中心に、8月末の台風10号及び夏季の高温による報告が見られた。

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箇所ロガーを埋設した。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箇所ずつ埋設した。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。タイマイは植生帯の中に入って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。

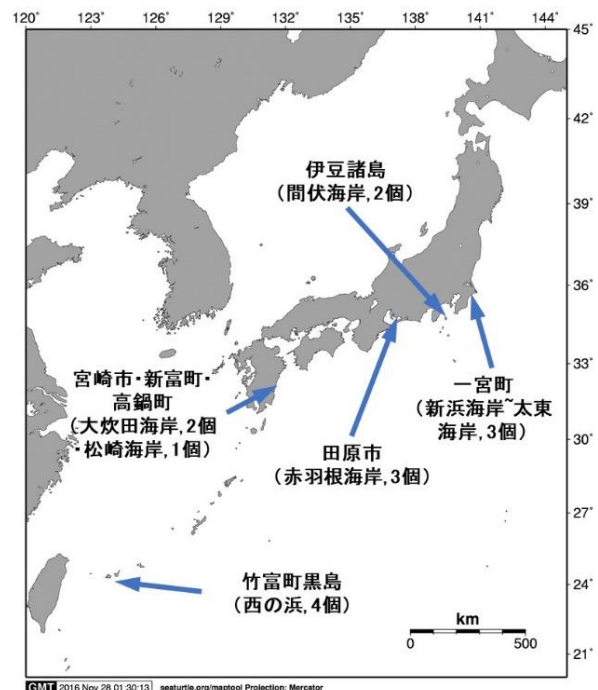


図7 2023年における砂中温度を調査したサイト。

カッコ内は海岸名、数字は設置したロガーの数

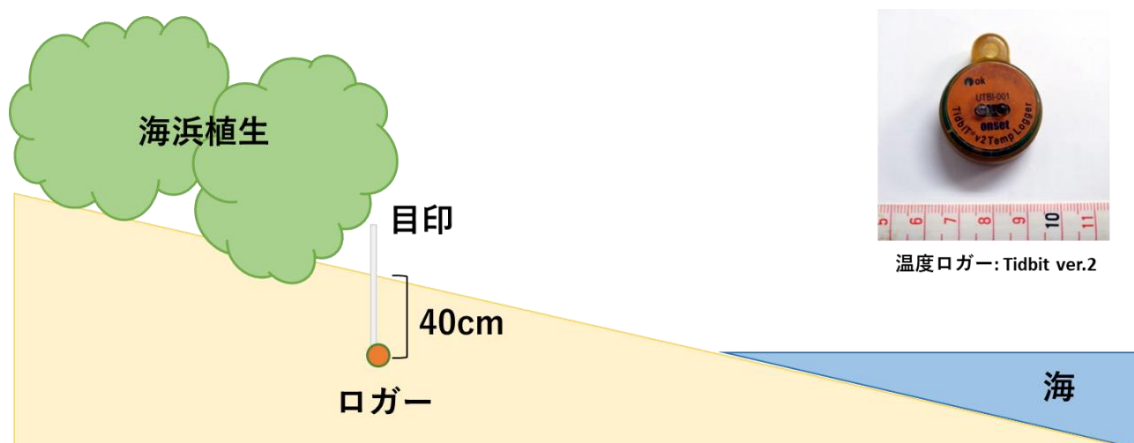


図8 温度ロガーの設置の模式図: 基本観測点は海浜植生の際、深度40cm

●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表2に示す。すべてのロガーは2024年5月1日～6月12日に設置され、2024年11月23日までに回収された。しかしながら、竹富町黒島西の浜植生前40cmに設置した温度ロガーは、2024年9月30日から10月3日にかけて沖縄に接近した台風18号の高波によって消失した。

各地点における観測値の概要を表3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。

●2024年における各サイトの基本観測点の結果

基本観測点（表3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炊田海岸の両方が該当するが、便宜的に大炊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、伊豆諸島の32.7℃であった。次いで、田原市の31.2℃、宮崎市・新富町・高鍋町の30.7℃、竹富町黒島の30.3℃、一宮町の29.4℃の順であった。昨年度は、田原市30.0℃、竹富町黒島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。すなわち、伊豆諸島と宮崎市・新富町・高鍋町の2地点が、他の地点よりも大きく上昇したため、順位が上がった。そして、本年度は全ての地点で昨年度の平均気温を上回る結果となった。

砂中温度の標準偏差は主に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2.3~3.3℃の範囲であった。一方、南西諸島にある竹富町黒島では1.1℃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）。一方で、特に本土のサイトにおいては、標準偏差が例年よりも大きい傾向にあった（図 9）。

ウミガメ卵の胚発生に悪影響を与える31.6℃以上が観測された回数は、伊豆諸島で最も多く、1723回であった。次いで、田原市1453回、宮崎市・新富町・高鍋町1207回、一宮町457回、竹富町黒島347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、伊豆諸島1368回、田原市1038回、宮崎市・新富町・高鍋町719回であった。昨年と比較し、31.6℃及び33.0℃以上の高温は、全ての地点で多く観測された。

●各サイトにおける砂中温度の推移

新体制になって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。

2024年の砂中温度は全てのサイトにおいて、新体制で観測を始めた2020年以降で最も高くなった。特に宮崎市・新富町・高鍋町、伊豆諸島、田原市では大きく上昇した。一方で、一宮町と竹富町黒島は、平均値は上昇したものの、先の 3 サイトと比較してわずかな上昇となった。

一宮町の平均値は、2020年から2022年には大きな変化は見られなかったが、2023年と2024年は約 1℃上昇した。それに伴い、31.6℃以上の観測数も多くなった。本地域は他のサイトよりも高緯度であり、砂中温度は他のサイトより低い。現状として胚が危険になる温度の観測数は比較的少ないが、今後も温暖化によって気温が上昇すると、それに伴いふ化に悪影響を及ぼす高温となる可能性がある。

伊豆諸島は2020年から2023年までは29~30℃でほぼ横ばいか、やや低くなっていた。しかしながら、本年度は32.7℃と急激に高くなった。平均温度は胚の発生に影響を与える31.6℃を越え、33℃に近づいている。田原市は2022年から2024年まで3年連続で砂中温度が上昇した。現在の平均値31.2℃は胚発生に影響を与え始める31.6℃に近づいている。また、31.6℃及び33℃以上の観測数も最も多い年となった。宮崎市・新富町・高鍋町の平均値は、2022年から2023年まではほぼ横ばいであるが、2024年は過去最高の30.7℃となった。31.6℃及び33℃の観測数も最多となった。したがって、これらの 3 サイトでは、多くの産卵巣において高温により胚発生が阻害されたと考えられる。特に伊豆諸島においては、仮に産卵があったとしてもほとんどの胚は高温により死亡した可能性が高い。

竹富町黒島の平均値も、2024年は過去最高となった。しかしながら、他のサイトよりも上昇の幅は小さく、31.6℃以上の観測数も少ない。この原因は、当サイトの砂が白く、日射によって気温が上がり難いことに加えて、本年度は砂中温度が最も高くなる7月下旬から8月に台風と熱帯低気圧が連続して接近し、降雨があった影響も大きいと考えられる（詳細は21ページに記載）。さらに、本サイトは標準偏差が他のサイトよりも小さく、胚発生に適した環境を保っていると言える。

表2 2024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)	2024/5/22	2024/11/9	4104	
	新浜海岸~太東海岸 中央 (40 cm)	2024/5/25		4031	
	新浜海岸~太東海岸 南 (40 cm)				
伊豆諸島	間伏海岸 (40 cm)	2024/6/12	2024/11/23	3960	
	間伏海岸 (60 cm)				
田原市	赤羽根海岸 東(40 cm)	2024/5/23	2024/11/16	4272	
	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)	2024/6/3	2024/11/9	3840	
	大炊田海岸 (60 cm)				
	松崎海岸 (40 cm)	2024/6/2		3864	
竹富町黒島	西の浜 植生前 (40 cm)	2024/5/1	消失	－	植生前のロガーは、台風 18 号により消失
	西の浜 植生際 (40 cm)		2024/10/31	4397	
	西の浜 植生際 (60 cm)				
	西の浜 植生中 (40 cm)				

表3 各砂浜におけるデータロガーの観測結果概要(2024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)	30.1	2.5	23.4	33.2	1003	62
	新浜海岸～太東海岸 中央 (40 cm)	29.4	2.3	22.9	32.4	457	0
	新浜海岸～太東海岸 南 (40 cm)	29.4	2.2	22.9	32.2	389	0
伊豆諸島	間伏海岸 (40 cm)	32.7	3.2	23.4	37.3	1723	1368
	間伏海岸 (60 cm)	32.1	2.9	24.8	36.2	1572	1281
田原市	赤羽根海岸 東 (40 cm)	30.6	3.2	23.0	34.9	1278	766
	赤羽根海岸 中央 (40 cm)	31.2	3.3	22.9	35.6	1453	1038
	赤羽根海岸 西 (40 cm)	30.2	3.0	22.5	34.7	1119	571
宮崎市、新富町、高鍋町	大炊田海岸 (40 cm)	30.7	3.0	22.5	35.2	1207	719
	大炊田海岸 (60 cm)	29.9	2.6	23.9	33.3	693	299
	松崎海岸 (40 cm)	31.0	3.1	21.9	35.5	1234	761
竹富町 黒島	西の浜 植生前 (40 cm)	—	—	—	—	—	—
	西の浜 植生際 (40 cm)	30.3	1.1	27.2	32.5	347	0
	西の浜 植生際 (60 cm)	30.1	0.9	27.5	31.7	91	0
	西の浜 植生中 (40 cm)	29.7	0.7	27.6	31.4	0	0

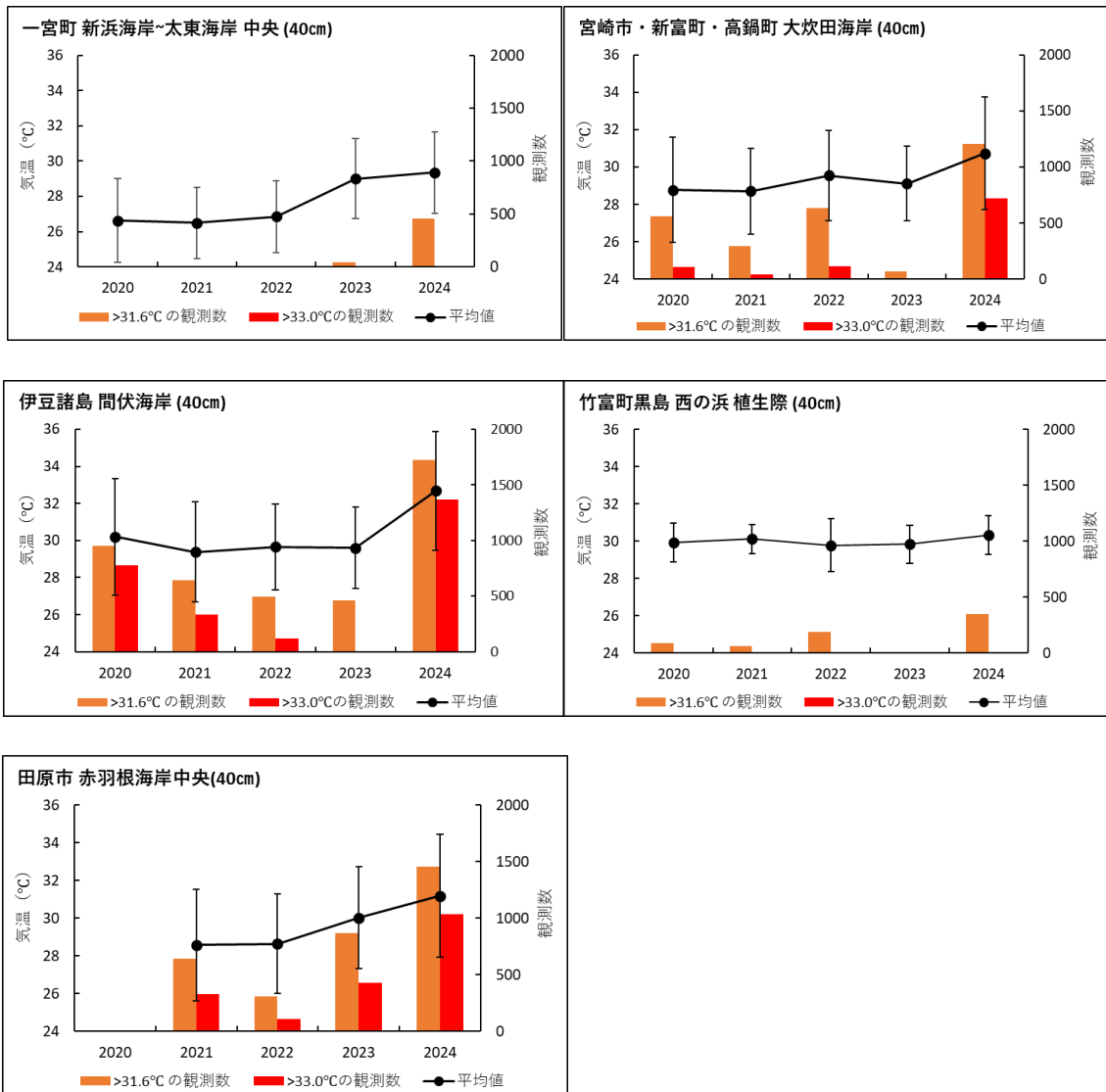


図9 各サイトの基本観測点における砂中温度の推移。バーは標準偏差

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ウェブ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月下旬には30°Cに達する日も見られるようになった(図10)。その後、8月から9月末まで高い状態が続いたが、10月に入ると徐々に低下した。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(釣が崎海岸)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月に観測された。10月下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。

7月から8月に砂中温度はピークを迎えること、サイトの北側で温度が高いことは、例年と同じであった。

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。本年度は、6月下旬に梅雨前線に伴う雨により、残差が大きく変動したが、それ以外には極端な温度が低下は観測されなかった。

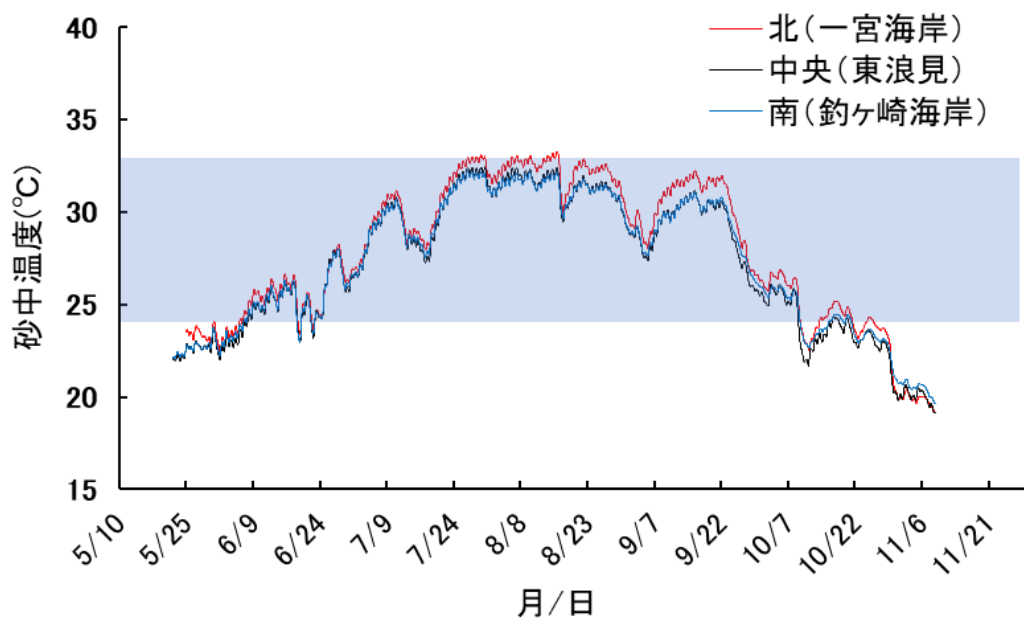


図10 一宮町における砂中温度の変化

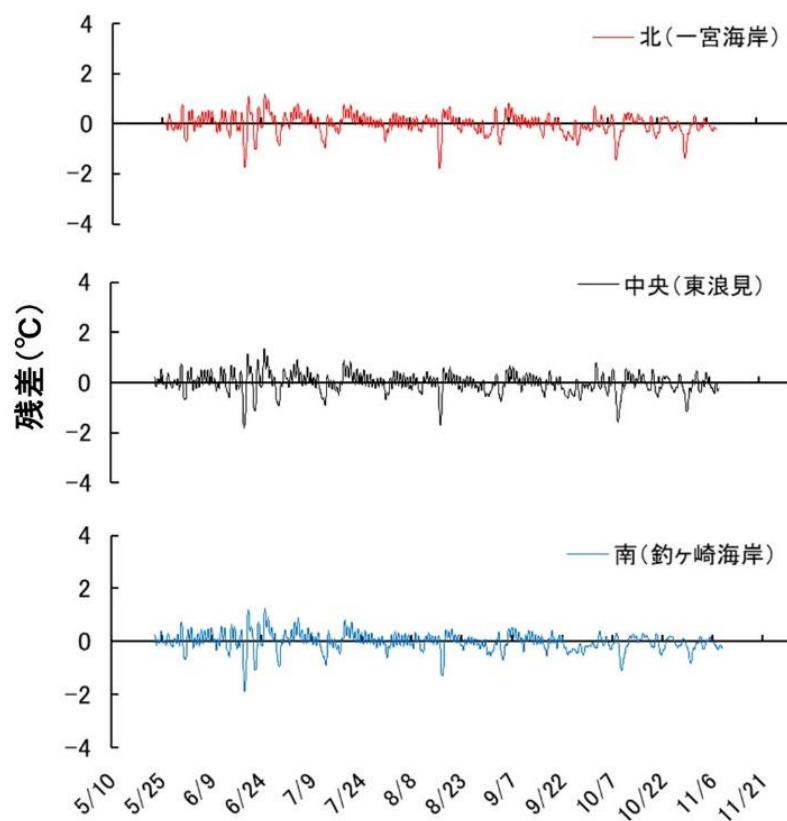


図11 一宮町における24時間移動平均残差

●伊豆諸島

伊豆諸島間伏海岸において深度40cmと60cmの2箇所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）。8月末から9月上旬に気温が低下しているが、これは秋雨前線による長雨の影響による。深度40cmと60cmの推移を比較すると、5月下旬から9月中旬までは深度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。胚が死亡する危険が高まる33℃以上の時間は、7月下旬から9月末まで観測された。

砂中温度の季節的変化および深度による違いは、例年通りであった。一方で、33℃以上の時間は、昨年度はほとんど観測されなかったのに対して、今年は2か月間にわたって見られた。産卵の胚発生はほとんど進まなかった可能性がある。

24時間移動平均残差を図13に示す。6月に梅雨前線に伴う大雨により、急な温度低下が検出された。それ以降は、急激な温度低下は確認できなかった。

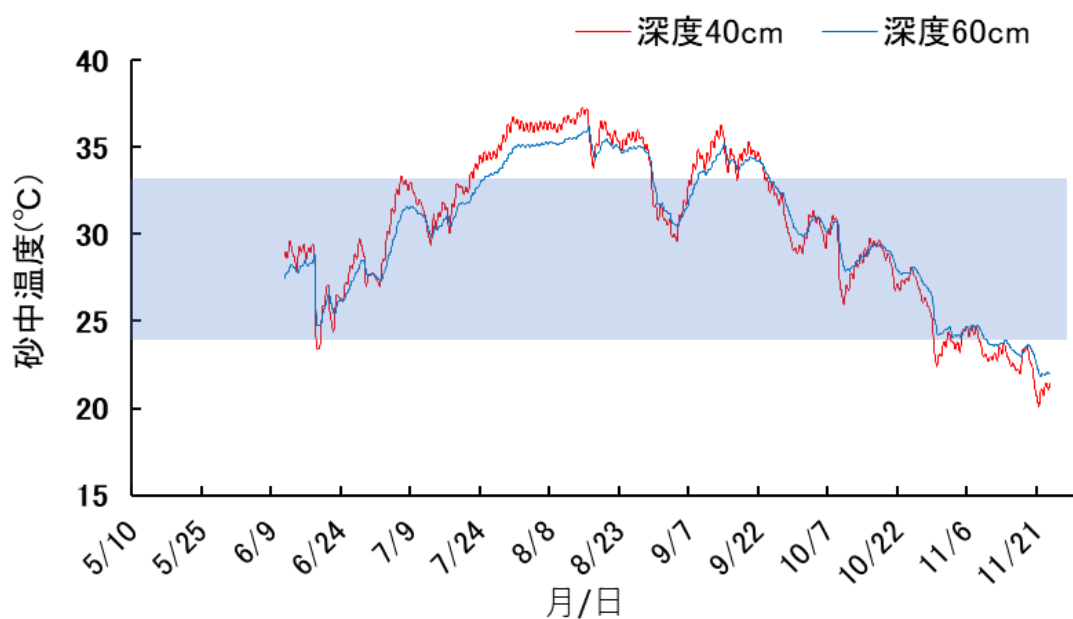


図12 伊豆諸島間伏海岸における砂中温度

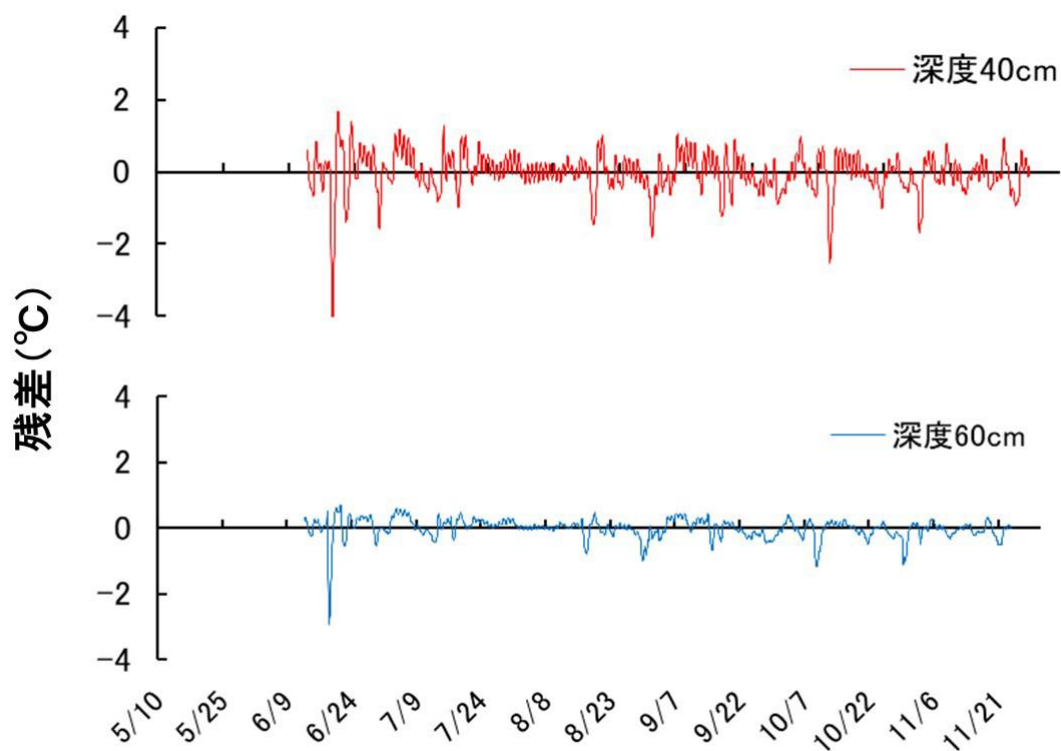


図13 伊豆諸島間伏海岸の深度40cmと60cmにおける24時間移動平均残差

●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箇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7月から9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月下旬から8月をピークとした季節性を示した（図14）。砂中温度の大きな低下は、7月中旬と8月下旬の2回観測された。胚が死亡する危険が高まる33°C以上の時間は、7月下旬から8月、そして、中央においては9月にも確認された。

砂中温度の季節性及び夏季に中央が比較的高くなることは、例年通りであった。7月中旬と8月下旬の温度低下は、それぞれ梅雨前線と台風10号による影響と考えられる。一方で、気温のピーク時は常に33°Cを越える砂中温度となっており、胚発生がきわめて困難な状況にあったと推察される。

図14から砂中温度は8月下旬に急に低下している。これは、台風10号の接近に伴う荒天の影響である。その他には、急激な温度低下はみられなかった。

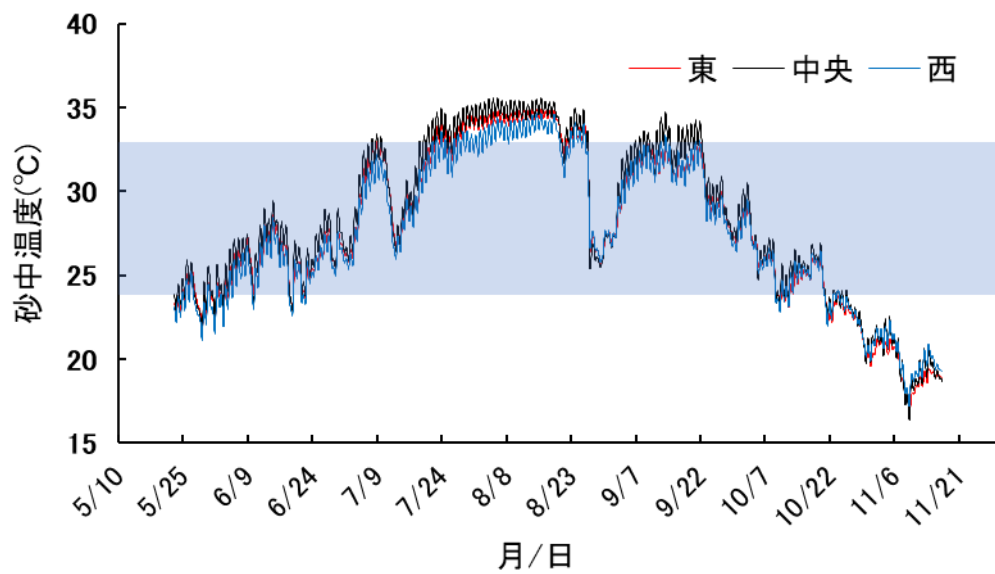


図14 田原市赤羽根海岸における砂中温度

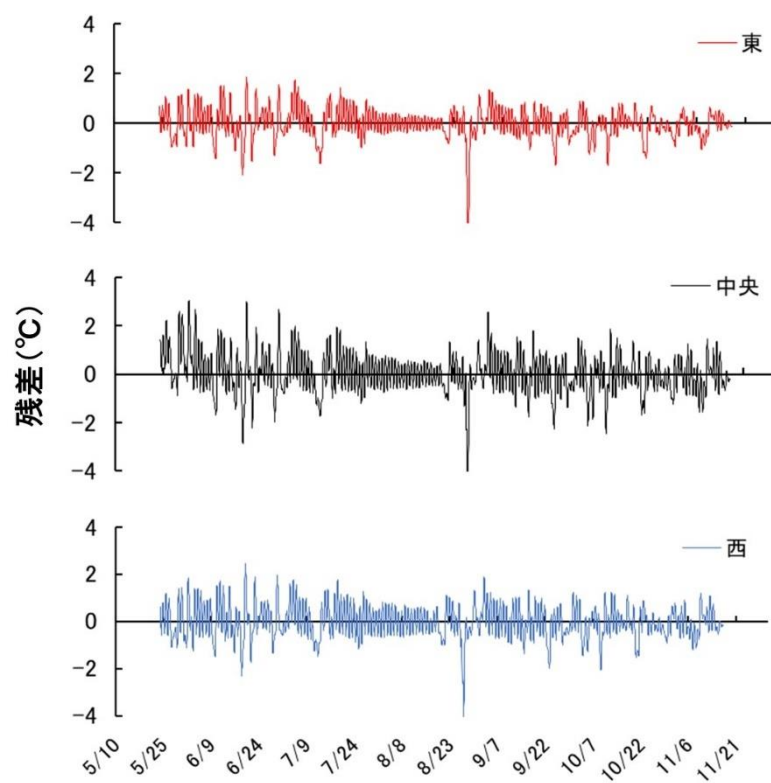


図15 田原市赤羽根海岸における24時間移動平均残差

●宮崎市・新富町・高鍋町

大炊田海岸の深度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6月上旬から上昇し、7月末から9月にピークとなり、その後は徐々に低下した（図16）。砂中温度の大きな低下は7月中旬と8月下旬に確認された。胚が死亡する危険が高まる33℃以上の期間は、7月上旬から8月下旬まで観測された。特に8月上旬と中旬は33℃以上の高温が続いた。大炊田海岸において深度40cmと60cmを比較すると、7月下旬から8月下旬にかけて深度40cmの方が深度60cmよりも温度が高かったが、9月はほぼ変わらなくなり、10月になると逆転した。

砂中温度の季節性及び深度による温度変化は、例年通りであった。また、7月上旬と8月下旬の温度低下は、それぞれ梅雨前線と台風10号による影響である。33℃以上の高温は7月上旬から8月下旬まで続いた。

24時間移動平均残差から、大炊田海岸の深度40cmは深度60cmよりも残差が小さかった（図17）。これは深度が深いほど、気温と日射の影響を受け難くなるためと考えられる。3地点に共通して8月下旬には、急激な温度低下が観測されたが、これは台風10号による荒天の影響である。

宮崎市・新富町・高鍋町の砂中温度は、田原市のサイトと同様の傾向であり、今年の南日本の産卵地における共通のイベントと考えられる。すなわち、梅雨は集中的な豪雨が少なく、冠水した産卵巣は少なかった可能性がある。一方で、夏は砂中温度が非常に高く胚発生が困難な状況であった。その高温は8月下旬の台風10号による荒天で解消された。しかしながら、台風10号の影響は大きく、多くの産卵巣が一時的に冠水した可能性が高い。

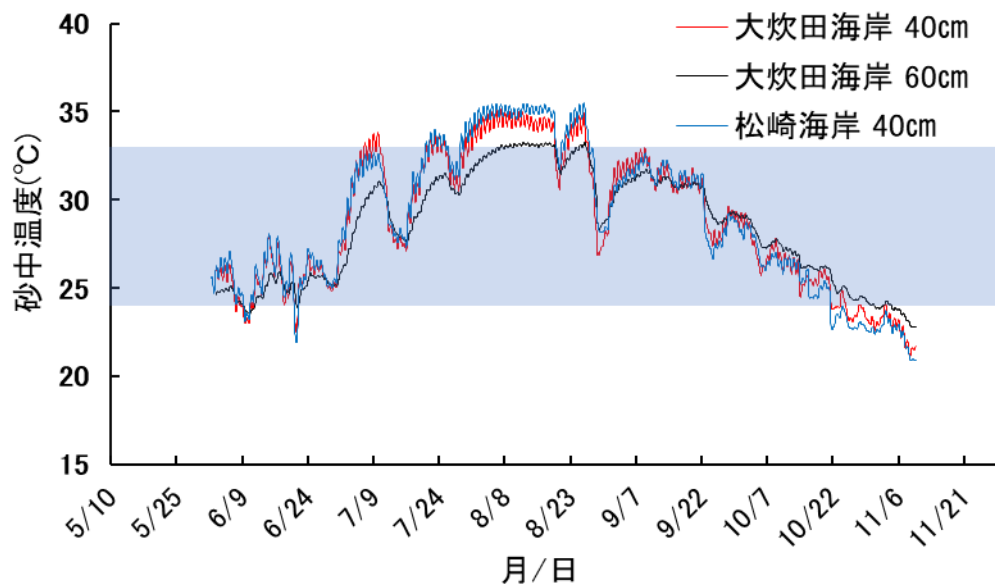


図16 宮崎市・新富町・高鍋町の大炊田海岸と松崎海岸における砂中温度の推移

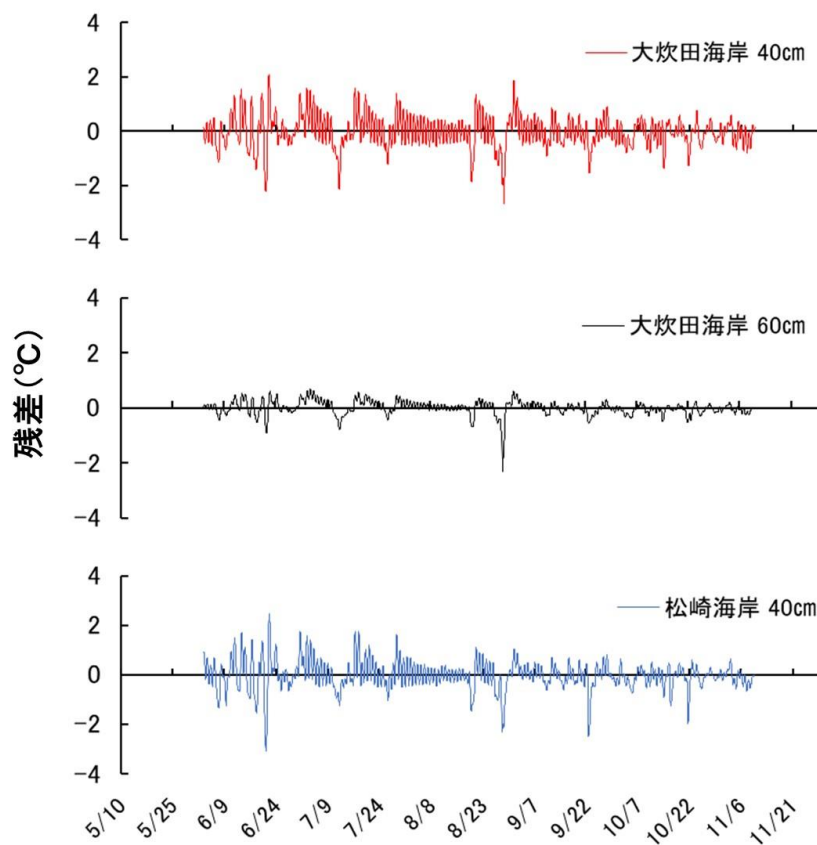


図17 大炊田海岸及び松崎海岸における24時間移動平均残差

●竹富町 黒島

植生前40cm、植生帯際の深度40cmと深度60cm、植生中の深度40cmの4地点のロガーを設置した(図18)。しかしながら、植生前40cmに設置したロガーは、台風によって消失した。

砂中温度は、5月から徐々に増加し、7月下旬をピークとした。その後、8月中旬までに3回大きく低下した。9月上旬にかけて再び上昇したが、その後は徐々に減少し、10月上旬に再び大きく低下した。全体的には季節性が見られたが、他のサイトほど明確なピークは見られなかった。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。

設置地点を比較すると、6月から9月にかけて植生際(深度40cm)、植生際(深度60cm)、植生中(深度40cm)の順に温度は低かったが、5月及び10月はほぼ同じ砂中温度であった。本サイトにおける設置場所の違いによる砂中温度の変化は、例年同じように観測されている。すなわち、設置深度が深い、かつ、日陰によって砂中温度は低くなるが、それは主に夏季に顕著である。初夏や秋になると、その違いはほとんど見られなくなる。これは、砂中温度は日射の影響を強く受けることを示している。

24時間移動平均残差を図19に示す。砂中温度は、7月下旬、8月上旬、8月中旬、10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3号、熱帯低気圧2つ、台風17号の接近時であり、これらの荒天の影響により急低下したと推察される。

注目すべきは、台風による砂中温度の低下は急に起こるが、その後の温度上昇は緩やかになることである。これは、他のサイトでも共通している。すなわち、台風による降雨は、砂中温度を数日間から十数日にわたり低くしている。例えば、田原市と宮崎市・新富町・高鍋町において、8月末に台風10号が接近しなければ、高温の期間はより長くなっていたと考えられる。同様に、竹富町黒島においても、2024年5月から7月までの気温の上昇が継続されれば、植生際の深度40cmの地点は33℃を越えていた可能性もある。しかしながら、実際には台風3号やその後の熱帯低気圧により、砂中温度は低下し胚発生に適した温度帯に保たれている。台風は卵の流出や冠水のリスクをもたらすことから、一般には産卵巣にとって悪影響のように考えられている。しかし、本調査の結果から、台風は孵卵温度を適正内に保つという観点では、むしろふ化にとって望ましい効果をもたらすことを示している。

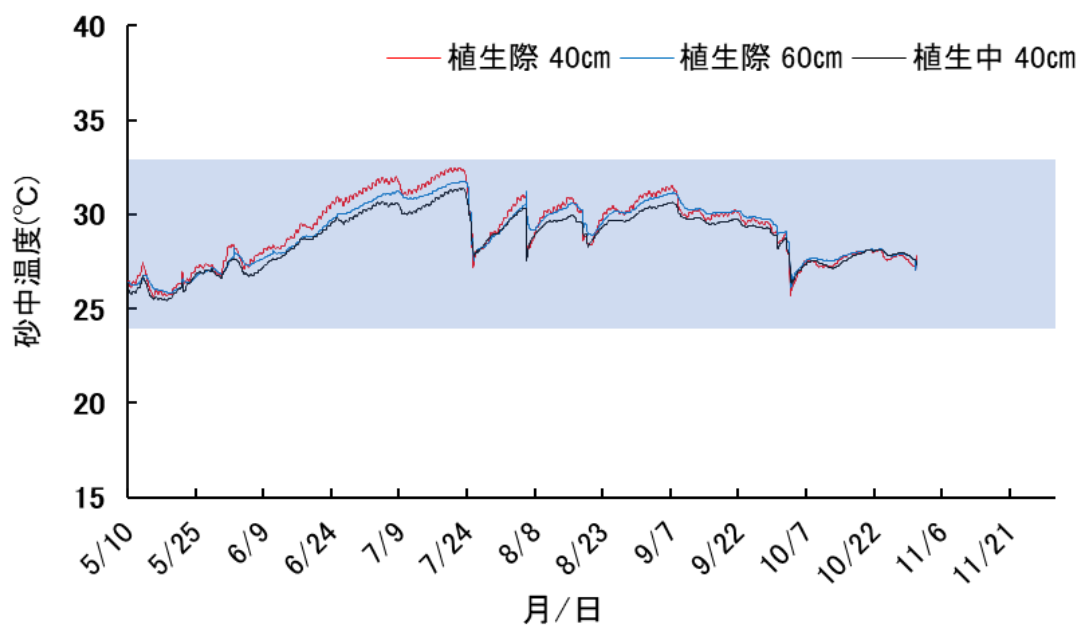


図18 竹富町黒島西の浜における砂中温度の推移

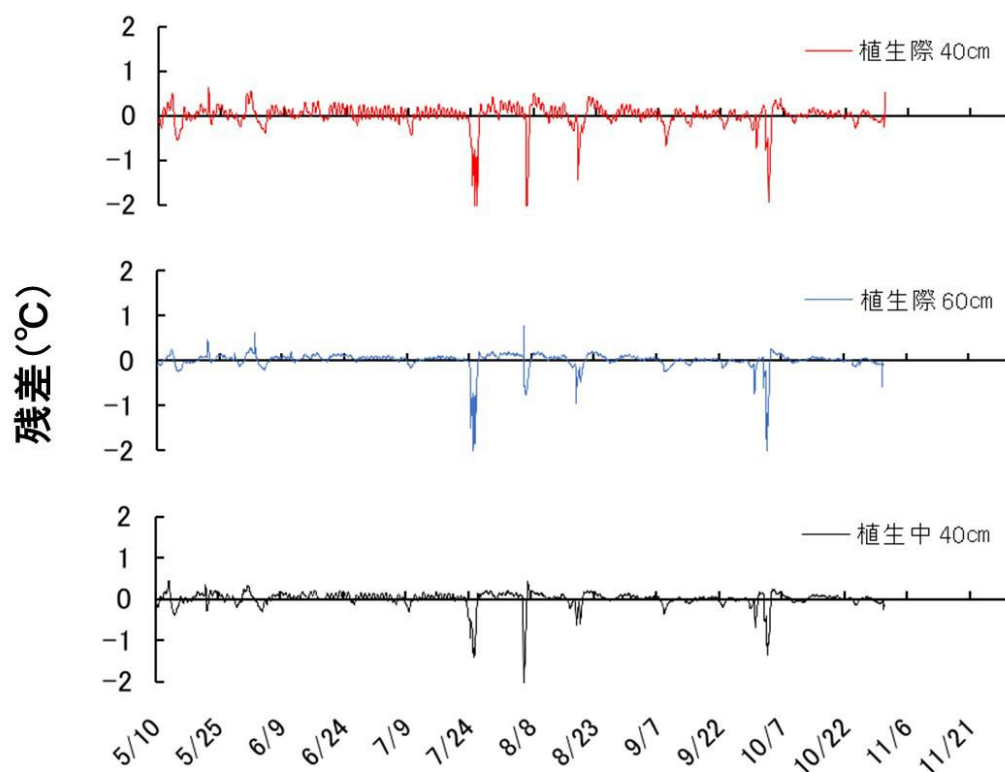


図19 竹富町黒島西の浜における24時間移動平均残差

3. 引用文献

- Abe O, Shibuno T, Takada Y, Hashimoto K, Tanizaki S, Ishii H, Funakura Y, Sano K, Okamura Y (2004) Nesting populations of sea turtle in Ishigaki Island, Okinawa. In: Arai N(ed) Proceedings of 4th SEASTAR2000 Workshop. Kyoto: Kyoto University. Pp 40–43
- 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
- 環境省（2014）モニタリングサイト 1000 砂浜生態系調査ウミガメ類 2004-2012 年度とりまとめ報告書．環境省自然環境局．山梨. 55 p.
- 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

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と考えられる。

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 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ と 0.02°C 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°C 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: 2024

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、「例年に比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、調査サイト昨年从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

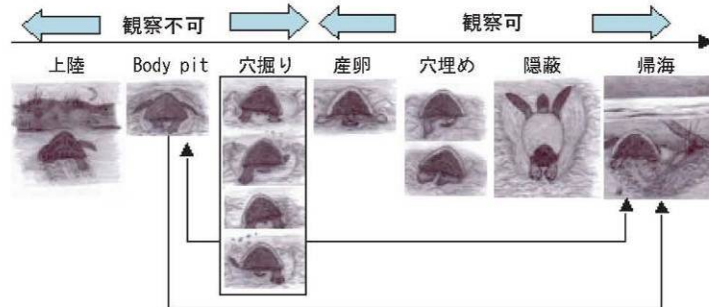
※この欄にはモニ1000事業への希望などあればご記入ください。

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

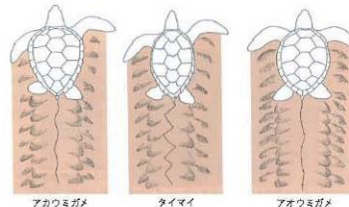
産卵のために上陸したメスは、共通した一連の行動パターンをとります。まず、植生帯の際まで進み（上陸）、四肢を使って体がすっぽり埋まる程の穴を掘ります（Body pit）。次に、後肢を交互に使って卵を産み落とすための穴を掘り（穴掘り）、肢が届かなくなると産卵を始めます（産卵）。産卵を終えると、まず後肢で穴を埋め（穴埋め）、次に前肢を揃えて激しく動かし前方の砂を後方に飛ばしながら徐々に前進し（隠蔽）、それを終えると海に戻ります（帰海）。この一連の行程には約1時間を要します。Body pitや穴掘りに失敗すると、帰海するか、場所を変えてBody pitからやり直します。

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。5分以上何も聞こえず、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ところ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）

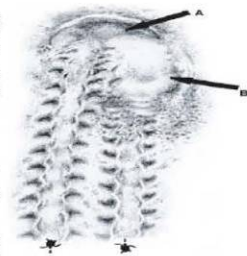
足跡から種を特定できます。アカウミガメとタイマイは、左右の前肢を交互に動かして進みます。さらにタイマイでは尾の跡が規則的に大きく左右に振れます。アオウミガメは体が大きく、片肢で体重を支えることができないので、左右の前肢を同時に動かし、歩幅は短くなります。ただし、アオウミガメも子ガメの時は左右交互に動かして進みます。



（「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50 cm以上にわたり周囲よりも5~10 cm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。

2024 年度
モニタリングサイト 1000
ウミガメ類調査報告書

2025 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

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます。この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料「A ランク」のみを用いて作製しています。