

平成 27 年度
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)
ウミガメ調査報告書

平成 28 (2016) 年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター

要 約

2015（平成 27）年の事業では、41 サイトの砂浜のうち 32 サイトからウミガメの上陸・産卵回数の情報を得ることができた。その結果、アカウミガメ上陸 2,066 回・産卵 1,288 回、アオウミガメ上陸 403 回・産卵 182 回、タイマイ上陸・産卵 1 回が確認された。2008 年からアカウミガメの産卵回数は増加傾向にあったが、2012 年をピークとして 2013 年から 3 年間連続して減少した。特に、2014 年と 2015 年はそれぞれの年で前年比の約 4 割の減少となった。奄美諸島以南、種子島、九州島、四国島、紀伊半島、遠州灘の 6 地域に分けて産卵回数の推移を比較したところ、本年度は全ての地域が減少していた。アオウミガメの産卵は前年とほぼ同様であった。2004 年から 2011 年まで、種子島ではアオウミガメの産卵はほとんどなかったが、2012 年より毎年確認され恒常化している。

10 サイトにおいてデータロガーを用いて砂中温度のモニタリングを実施した。2015 年は台風の影響によって多くのロガーが流出し、回収できたのは 5 サイト 9 個のみであった。沖縄県の 2 サイトでは台風 9、12、13、15 号、本州島・四国島では台風 11 号と秋雨前線の影響により、砂中温度の急低下が確認された。四国島 2 サイトでは平均温度は低かったが、ウミガメ卵の胚に影響を及ぼす 31.6℃になった時間は平年並みであった。

哺乳類によるウミガメの捕食状況のアンケートを実施し、8 サイトで捕食が確認された。昨年度の結果と合わせると、計 15 サイトにおいて哺乳類による捕食捕食があった。捕食動物は、タヌキ 4 サイト、キツネ 3 サイト、リュウキュウイノシシ 2 サイトの順で多かった。西表島のサイトではリュウキュウイノシシによる捕食が増加傾向にあった。遠州灘のサイトでは捕食が拡大傾向にあり、各砂浜で金網やふ化場への移植などの保護対策が始まっていた。

昨年度より、調査体制の見直しの検討を行っており、データ公開に賛同する調査者を募集する形で、サイト自体を再設定し、新体制での調査を来年度より実施できるよう、今年度の業務で調査参加呼びかけを実施した。この新体制の説明および参加呼びかけは、千葉県一宮町で開催された第 26 回日本ウミガメ会議および紀伊半島・沖縄地区で開催した交流会において実施した。

地域での調査主体への働きかけとして、今年度は紀伊半島と沖縄地区において交流会を開催し、それぞれ 21 名と 43 名の関係者が参加した。紀伊半島では、砂浜の侵食などの他に、ウミガメ観察会などの観光によるウミガメへの影響が議論された。沖縄県では各自の活動報告の他、昨年 8 月に産卵のために上陸したアオウミガメが交通事故にあった現場を視察した。

Summary

Data sea turtle landing and nesting of 32 sites, out of 41 sites, were gathered in fiscal year of 2015. 2,066 landing and 1,288 nesting of loggerhead sea turtle, 403 landing and 182 nesting of green turtle, 1 nesting of hawksbill sea turtle were confirmed. The number of loggerhead sea turtle nests increased from 2008 and peaked at 2012, but then decreased from 2013 to 2015. In 2014 and 2015, the number of nests decreased by about 40% each year. Sites were divided into south of Amami Islands, Tanegashima Island, Kyushu, Shikoku, Kii peninsula and Enshunada sea and changes in number of nests were compared. Number of loggerhead nests decreased in all regions in 2015. The number of green turtle nests was same as the last year in Nansei Islands. In Tanegashima Island, nests of green turtle were not confirmed from 2004 to 2011, but were then confirmed continuously from 2012.

Sand temperatures were monitored by data loggers at 10 sites. Many data loggers were lost by Typhoon and only 9 loggers at 5 sites were collected. Temperature of two sites in Okinawa dropped with approach of typhoon #9, #12, #13, #15. Sites of Honshu and Shikoku dropped with typhoon #11 and heavy rain at autumn. The average sand temperatures were lower than usual years. Sand temperature effect embryo development and 31.6 degrees C is the cut off value. Period of sand temperature above 31.6 degrees C was similar to previous years.

Surveys regarding wild mammal predation were conducted and predation was confirmed at 8 sites. Total of 15 predation, counting from year 2014, was confirmed. Most of the predator were raccoon dogs (4 sites), followed by fox (3 sites) and ryukyu wild boars (2 sites). Predation risk by ryukyu wild boars increased in sites of Iriomote Island. Because predation by wild mammals spread in Enshunada sites, nests were either protected by wire nets or relocated.

We review method of data collection and sites since Last year, and Method of data collection was changed to recruit supporter to publication of collected data. This renewal was reported to researchers at 26th Japanese sea turtle symposium in Ichinomiya, Chiba prefecture, and workshops in Kii and Okinawa region.

As a part of outreach to local investigators, information exchange workshop was held in Kii peninsula and Okinawa region. 21 people and 43 people participated in each workshop, respectively. We discussed serious beach erosions and harmful effect of eco-tour on Kii peninsula. In Okinawa workshop, activities were reported and traffic accident site of female sea turtle, which came ashore on August 2015 to lay eggs, was visited.

目 次

I. 業務概要

(1) 業務の目的及び内容	1
(2) 調査サイトについて	1
(3) 調査・データ整理・集計等	4
(4) 調査体制の見直し	4
(5) 調査員交流会の開催	4

II. 業務の実施

(1) 調査データの収集・集計・解析

ア) ヒアリング

a. アンケートの収集状況と全体的な上陸と産卵について	5
b. アカウミガメの上陸・産卵状況	5
c. アオウミガメの上陸・産卵状況	7
d. タイマイの上陸・産卵状況	8
e. 砂浜の周辺環境等	9

イ) 砂中温度測定

a. 実施状況	10
b. 結果と考察	10

ウ) 哺乳類によるウミガメ卵の捕食状況

	25
--	----

(2) 調査体制の見直しについて

	32
--	----

(3) 調査員交流会の開催

ア) 紀伊半島ウミガメ交流会	34
イ) 沖縄地区ウミガメ交流会	37

引用文献	40
------	----

I. 業務概要

(1) 業務の目的及び内容

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（通称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、適切な自然環境保全施策に資することを目的としている。

本業務では、モニタリングサイト 1000 の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生物（アカウミガメ、アオウミガメ及びタイマイ。以下「ウミガメ」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。及び物理的要素などの調査を実施し、生物多様性及び生態系機能の状態を把握することを目的とする。

平成 27 年度は、砂浜生態系において、現地の調査主体へのヒアリングによるウミガメの上陸・産卵回数等の調査データの収集、砂中温度の測定及び解析、捕食状況調査、現地の調査主体を集めた情報交換会を実施した。

(2) 調査サイトについて

ヒアリングの対象とする調査サイトは、2004（平成 16）年度に選定した 41 サイトである（表 1 及び図 1）。これらは、ウミガメが産卵に訪れる全国の砂浜の中から、産卵規模、調査の継続性、砂浜の自然度、地域性などを重視しつつ、指標的な砂浜として選定したものである。

調査サイトは、西は沖縄県から東は東京都まで 1 都 9 県にわたり、調査地の海岸線距離の総延長は約 140km に及ぶ。そのほとんどは、日本列島の太平洋側に位置する。本事業を開始した 2004 年の前年である 2003（平成 15）年に、全国で確認されたアカウミガメの産卵 4,520 巢のうち 74%、アオウミガメの産卵 999 巢のうち 24%が本調査サイトで占められている。我が国の砂浜に産卵するウミガメの個体群を論じるに十分と考えられる。

表 1. サイト一覧

番号	都県名	サイト名(砂浜名)	距離(km)
1	沖縄県	西表島 ウブ浜 (タカハマ)	0.4
2		西表島 サザレ浜 (ワカレハマ)	0.6
3		黒島 西の浜	1.1
4		石垣島 伊原間牧場	1.7
5		宮古島 吉野海岸	0.6
6		座間味島 ニタ浜 (新田浜)	0.5
7		沖縄島 大度海岸	0.4
8		沖縄島 謝敷海岸	0.6
9	鹿児島県	奄美大島 嘉徳浜	0.5
10		奄美大島 大浜	0.7
11		屋久島 田舎浜	1.2
12		屋久島 前浜	1.6
13		屋久島 栗生浜	0.2
14		屋久島 一湊浜	0.8
15		屋久島 四つ瀬浜	0.2
16		種子島 長浜	12.0
17		吹上浜 (吹上町 - 金峰町)	2.5
18		志布志湾 (志布志町 - 東串良町)	14.0
19	宮崎県	日南海岸 (風田・平山海岸)	3.5
20		宮崎海岸 (宮崎市 - 高鍋町)	26.5
21		延岡海岸 (方財/	7.2
22	高知県	大岐海岸	2.0
23		入野浮鞭海岸	3.7
24		元海岸	2.1
25	徳島県	大里松原海岸	2.4
26		日和佐大浜海岸	0.5
27		蒲生田海岸	0.5
28	和歌山県	南部千里浜	1.5
29		新宮王子ヶ浜	3.0
30	三重県	井田海岸	1.7
31		広ノ浜	1.5
32		黒ノ浜	0.8
33	愛知県	日出・堀切海岸	3.6
34		赤羽根海岸	4.5
35		豊橋海岸	13.5
36	静岡県	湖西白須賀海岸	4.5
37		御前崎海岸	7.0
38		相良海岸	5.6
39	東京都	小笠原父島 初寝浦	1.3
40		小笠原父島 北初寝浦	0.7
41		小笠原南島	0.1

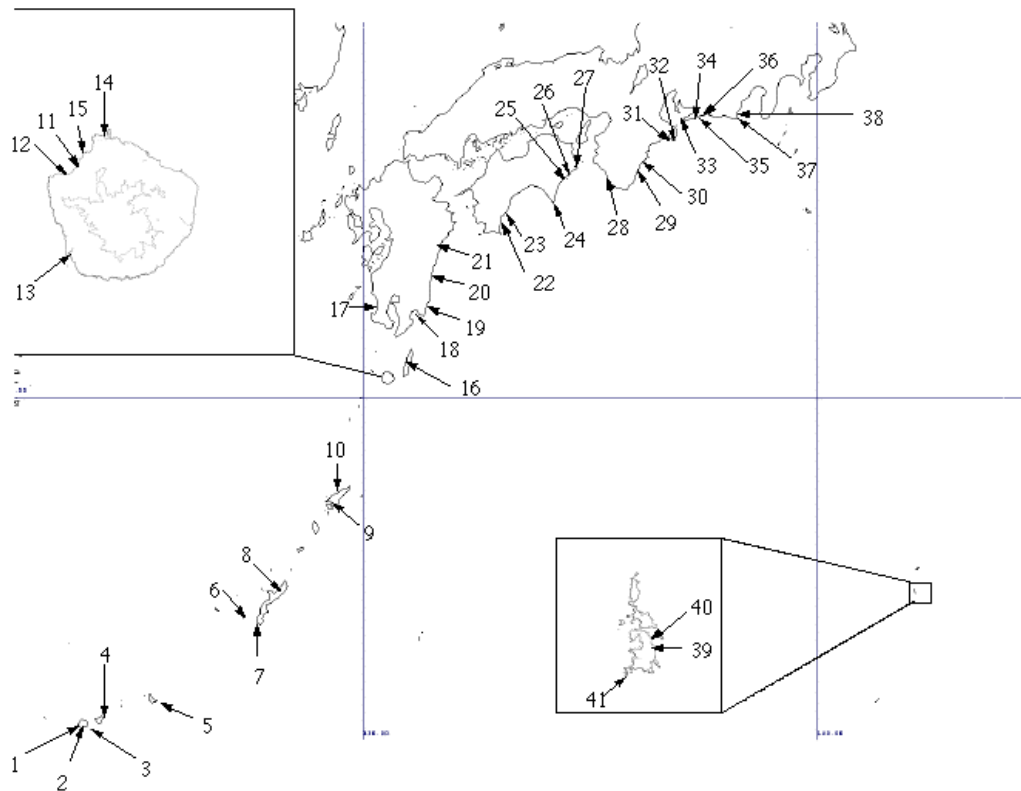


図 1. 各調査地位置図

地図中に番号と矢印で図示した調査地の名称は、以下のとおり。

1：西表島 ウブ浜 2：西表島 サザレ浜 3：黒島 西の浜 4：石垣島 伊原間牧場 5：宮古島 吉野海岸 6：座間味島 ニタ浜 7：沖縄島 大度海岸 8：沖縄島 謝敷海岸 9：奄美大島 嘉徳浜 10：奄美大島 大浜 11：屋久島 田舎浜 12：屋久島 前浜 13：屋久島 栗生浜 14：屋久島 一湊浜 15：屋久島 四つ瀬浜 16：種子島 長浜 17：吹上浜 18：志布志湾 19：日南海岸 20：宮崎海岸 21：延岡海岸 22：大岐海岸 23：入野浮鞭海岸 24：元海岸 25：大里松原海岸 26：日和佐大浜海岸 27：蒲生田海岸 28：南部千里浜 29：新宮王子ヶ浜 30：井田海岸 31：広ノ浜 32：黒ノ浜 33：日出・堀切海岸 34：赤羽根海岸 35：豊橋海岸 36：湖西白須賀海岸 37：御前崎海岸 38：相良海岸 39：小笠原父島 初寝浦 40：小笠原父島 北初寝浦 41：小笠原南島

(3) 調査・データ整理・集計等

(ア) ウミガメ上陸・産卵状況のヒアリング

2004（平成 16）年に設定した 41 サイトの現地の調査主体に対して、2009（平成 21）年度版の調査マニュアルに従い、以下の項目についてヒアリングを実施した。

- a) ウミガメ類各種の上陸及び産卵状況（上陸及び産卵回数、初上陸及び初産卵日、最終上陸及び最終産卵日）
- b) 調査方法（昼間の産卵痕跡確認もしくは夜間巡視）
- c) 昨年と比較して大きく変化した砂浜の環境

(イ) 砂中温度測定

ウミガメは、温度依存性決定という特徴あり、胚発生中期に経験する温度によって個体の雌雄が決まる。さらに、ふ化の日数やふ化率・脱出率など温度に左右される。このため、地球温暖化は、性比の偏り及びふ化する子ガメが減少につながる可能性があり、長期的には種の存続にとって大きな脅威である。

2009（平成 21）年に設定した 10 サイトにおいて引き続き砂中温度を測定した。データロガーの設置及び回収は現地の調査主体に依頼した。同一の砂浜においても場所によって温度が異なることから、データロガーは 1 サイトに 3 つ設置した。回収したデータロガーからデータを取りだし、エラーチェックを行った後に整理して、温度変化がウミガメの卵へ及ぼす影響などについて考察した。

(ウ) 捕食状況調査

全国の捕食状況について情報収集を行うとともに、捕食対策に関する文献等の収集、整理を行った。

(4) 調査体制の見直し

平成 26 年度検討会の結果を踏まえ、調査体制の見直し及び来年度に向けての調整を行った。なお、見直しに当たっては、(4) の調査員交流会及び第 26 回日本ウミガメ会議（千葉県一宮町にて 11 月 27-29 日に開催）において、各地のウミガメ調査に関わる方達に対して、調査の見直し方針やサイトの新規募集に関する周知を行った。

(5) 調査員交流会の開催

調査主体間の情報交換及び調査の効率化や調査結果のフィードバックを図ることを目的とした調査員交流会を 2 月 17 日に紀伊半島、2 月 20 日に沖縄地区で開催し、それぞれ 21 名と 43 名が参加した。

また、来年度以降に検討している新体制での調査実施について説明し、参加を呼びかけた。

II. 業務の実施

(1) 調査データの収集・集計・解析

ア) ヒアリング

a. アンケートの収集状況と全体的な上陸と産卵について

ウミガメ類の上陸および産卵状況に関して、全国 41 カ所のサイトにおいて現地の調査主体にヒアリングを実施した。ヒアリングの項目は、1. 種ごとの上陸および産卵回数、2. 調査方法（夜間巡視もしくは昼間の痕跡調査）、3. 周辺環境の変化である。

41 サイトのうち、今年度は 32 サイトにおいてウミガメ類の上陸産卵の情報に関する回答を得ることができた。回答を得られなかったのは、「5 宮古島 吉野海岸」、「11 屋久島 田舎浜」、「12 屋久島 前浜」、「13 屋久島 栗生浜」、「14 屋久島 一湊浜」、「15 屋久島 四つ瀬浜」、「39 小笠原父島 初寝浦」、「40 小笠原父島 北初寝浦」、「41 小笠原 南島」の 9 サイトである。「5 宮古島 吉野海岸」では、現地の調査者が不在のため情報を得られず、これで 2005 年から情報を入手できていない。屋久島の 5 サイト（11 屋久島 田舎浜、12 屋久島 前浜、13 屋久島 栗生浜、14 屋久島 一湊浜、15 屋久島 四つ瀬浜）は、ヒアリングを実施したが、2013 年度から回答を得られない。小笠原諸島の 3 サイト（39 小笠原父島 初寝浦、40 小笠原父島 北初寝浦、41 小笠原南島）は、調査体制の刷新にともない 2010 年から回答は得られていない。

解答を得られた 32 サイトのうち「9 奄美大島 嘉徳浜」を除く 31 サイトでウミガメ類の上陸・産卵が確認された。アカウミガメ *Caretta caretta* は 27 サイトにおいて、上陸 2,066 回ならびに産卵 1,288 回が確認された。アオウミガメ *Chelonia mydas* は 9 サイトにおいて、上陸 403 回ならびに産卵 182 回が確認された。タイマイ *Eretmochelys imbricata* は「3 黒島 西の浜」において上陸・産卵 1 回が確認された。種不明は「1 西表島 ウブ浜」において上陸・産卵 1 回が確認された。この種不明は、足跡の痕跡と卵径からタイマイと推測されるが、イノシシによって産卵巣が捕食されていたため、ふ化幼体からの確実な同定ができなかった。

b. アカウミガメの上陸・産卵状況

2015 年のアカウミガメの産卵は 1,288 回であった。2014 年の産卵は 2,318 回であったため、2015 年の産卵回数は前年比 55.5%であった。2014 年に最も産卵が多かったのは「20 宮崎海岸」、次いで「16 種子島 長浜」、「28 南部千里浜」であった。これらの 3 つのサイトで全産卵回数の 81%を占めた。なお、昨年度も上位 3 位は、これら 3 サイトであった。

2004 年から 2015 年におけるアカウミガメの産卵回数の推移を図 2-1 に示す。屋久島は日本の主要

なアカウミガメ産卵地であるが、2013 年以降は情報を得られていない。このため、図 2-1 からは屋久島のデータを省いている。産卵回数は2008 年以降 1・2 年ごとに増減を繰り返し、2012 年に 4,106 回と最多になった。その後、2013 年から 3 年連続の減少となり、現在はピークとなった 2012 年の 31% にまで減少した。

全サイトを、奄美諸島より南の南西諸島（奄美以南）、屋久島、種子島、九州、四国島、紀伊半島、遠州灘の 7 つの地域に区分して、各地域におけるアカウミガメの産卵回数の推移を 2004 年の産卵回数に対する相対比にしたものを図 2-2 に示す。なお、種子島では 2006 年、屋久島では 2013 年から 2015 年の産卵回数が不明である。2012 年までは、各地ともに同調しながら 2 年周期で増減を繰り返しており、全体として増加傾向であった。この周期が続けば 2014 年は各地ともに増加すると思われたが、結果として増加したのは種子島のみであり、その他の地域は大幅に減少した。そして 2015 年は各地域ともに大幅に減少した。このような産卵回数の増減は、産卵個体の摂餌海域における海水温の変化とそれにもとまう餌資源の変動に起因するという説もあるが（Chalopuka et al., 2008）、詳しいことはわかっていない。我が国の 1980～1990 年代や他の産卵地域においても、2・3 年連続して大幅に減少する事例はあり（Kamezaki et al., 2003）、この 3 年間の減少をもってアカウミガメの個体数が減少したかどうかの判断はできない。

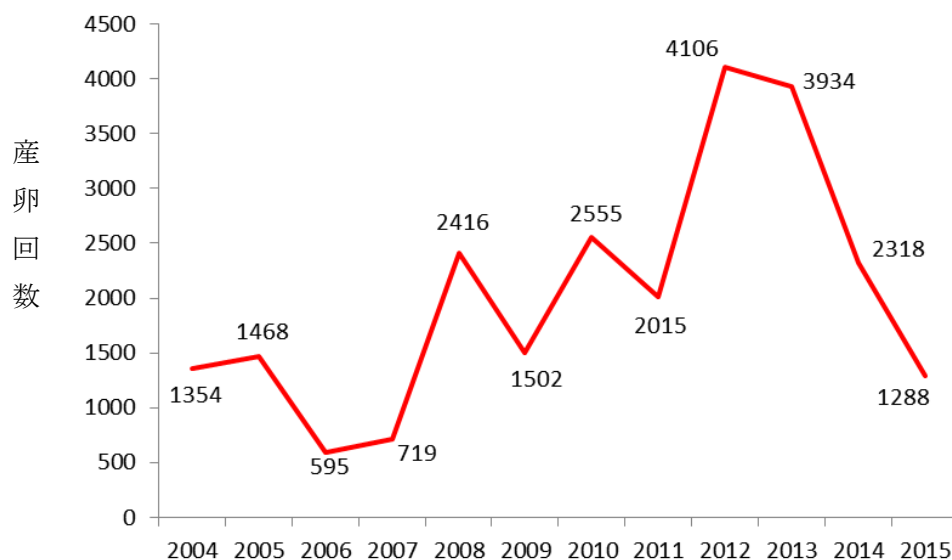


図 2-1. アカウミガメの産卵回数の推移

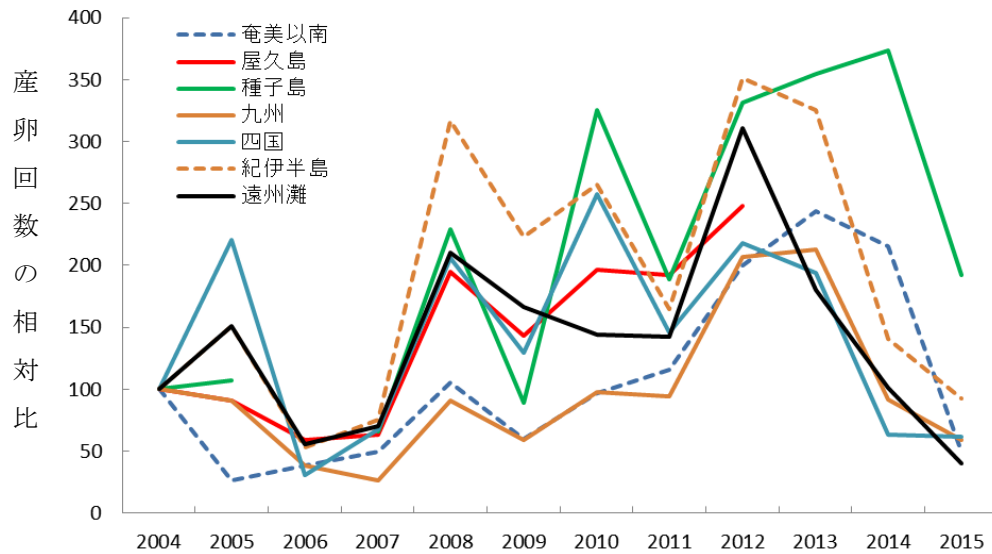


図2-2. 地域別のアカウミガメ産卵回数の相対的变化

c. アオウミガメの上陸・産卵状況

2004年以降アオウミガメの産卵は、小笠原諸島3サイト、南西諸島15サイトにおいて確認されている。このうち小笠原諸島3サイトは2010年以降、南西諸島の屋久島5サイトは2013年以降、アンケートの回答を得られていない。2015年はアンケートの回答が得られた南西諸島10サイトのうち「9 奄美大島 嘉徳浜」を除く9サイトで産卵が確認され、この9サイトの上陸および産卵回数の合計はそれぞれ403回と182回であった。2014年のアオウミガメの産卵回数は199回であったため、2015年は前年比91.4%であった。

最も多くの産卵が確認された場所は、「2 西表島 サザレ浜」であり、次いで「16 種子島 長浜」、「6 座間味島 ニタ浜」であった。また、「8 沖縄島 謝敷海岸」ではアオウミガメがはじめてアカウミガメの産卵を上回った。

2004年から2013年のアオウミガメの産卵回数の推移を図2-3に示す。小笠原諸島と屋久島のデータは、継続的に得られていないため、図2-3からは省いた。アオウミガメの産卵回数は、2008年から徐々に増加し、2013年359回にピークとなった。その後、2014年は大幅に減少し、2014年と2015年はほぼ同数となった。

アオウミガメは世界的に産卵回数が増加している (Chalopuka et al., 2010)。2004年から開始した本事業の結果としてはアオウミガメの産卵回数が増加しているとは言えないが、黒島西の浜でも1990年代からアオウミガメの産卵が確認されるようになった (亀田ら, 2007)、石垣島は1980年代と比較して1990年後半はアオウミガメの産卵が増加している (阿部, 2000)などを踏まえると、産卵回数は増加傾向にあると予想される。

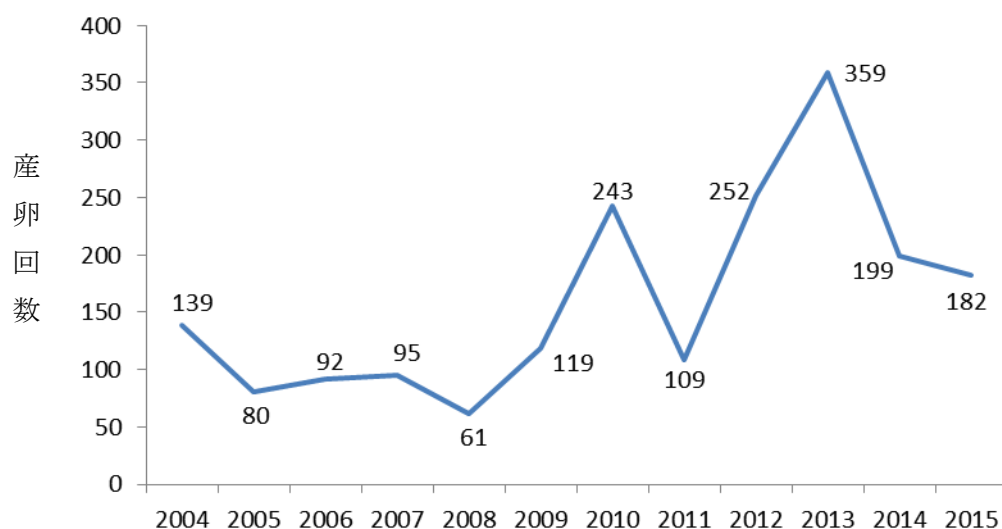


図 2-3. アオウミガメ産卵回数の経年変化

d. タイマイの上陸・産卵状況

2004 年から 2015 年におけるタイマイの産卵回数の推移を図 2-4 に示す。タイマイの産卵は、本調査を開始して以来、「3 黒島 西の浜」、「4 石垣島 伊原間牧場」、「6 座間味島 ニタ浜」の 3 か所で確認されている。今年は「3 黒島 西の浜」で確認された。恒常的に産卵が確認されるのはこの「3 黒島 西の浜」のみであり、「4 石垣島 伊原間牧場」では 2010 年、「6 座間味島 ニタ浜」では 2007 年、2010 年、2014 年に産卵が確認されている。2011 年に 9 回確認されたことを除けば、年間に 0-5 回の範囲にある。

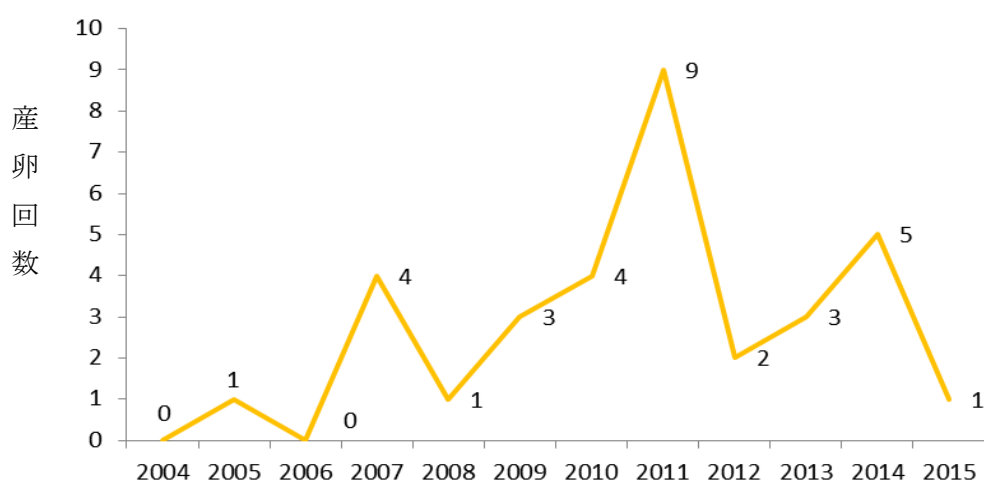


図 2-4. タイマイの産卵回数の経年変化

e. 砂浜の周辺環境等

今年度のアンケート調査では、「1 西表島ウブ浜」において、例年になく小石（砂岩）が多いという回答があった。調査主体によると、ウブ浜は主に有孔虫の死骸で形成されており、以前から小石は見られたものの砂浜を覆うほどでなかった。しかしながら、2015 年には有孔虫に由来する砂が減り、小石が砂浜の表面を覆っていた（図 2-5）。砂浜の侵食は全国で確認されているが、その原因の多くは港湾の設置による海流の変化、ダムを設置による川からの砂の供給の減少、海砂採取による砂の流出である。西表島ウブ浜のような周辺に人工物がなく、砂の供給源が海域由来サンゴや有孔虫であり、海砂採取も行われていない地域において、このような砂の減少は稀な現象と考えられ、今後の推移に注目したい。



図 2-5. 「1 西表島 ウブ浜」の景観。左：2013 年 9 月 8 日、右：2015 年 8 月 3 日

（参考）IUCN でのアカウミガメの評価について

2015 年 11 月 19 日に発表された国際自然保護連合のレッドリストでアカウミガメの再評価が実施された（IUCN）。従来は世界全体での評価であったが、今回は 2012 年もしくは 2013 年までのデータに基づいて 10 の地域個体群で再評価を実施し、日本を含む北太平洋の個体群は least concern（軽度懸念）に評価された。評価が変わった要因として、爬虫類の評価の基準は 10 年間もしくは 3 世代前の減少率で評価されるが、アカウミガメは 45 年で一世代と考えられるが、その場合は約 130 年前からのモニタリングデータがないと評価できない。現実的に、それだけ長期的にモニタリングを実施している地域は存在しないため。ウミガメ類はモニタリングが開始された時の水準と 3 世代前の水準が同じと仮定された。北太平洋の個体群は日本の 68 カ所の産卵地における産卵回数の推移なども評価基準となった。日本のアカウミガメの産卵回数は、2013 年までは増加傾向にあり、各地で過去最高の産卵回数であった。このため、近い将来である 50 年後までの見通しは良いという結果になった。しかしながら、専門家の中でも、調査開始時と 3 世代前が同じであると仮定していること、現在の産卵回数の回復は保全活動の成果であるため活動自体を止めるべきではないなどの意見もある。

イ) 砂中温度測定

a. 実施状況

データロガーの設置場所については、41サイトの中から、地理的バランス、産卵地としての重要性、砂浜環境の変化などを勘案し、10サイト（「3 黒島 西の浜」、「8 沖縄島 謝敷海岸」、「11 屋久島 田舎浜」、「12 屋久島 前浜」、「20 宮崎海岸」、「25 大里松原海岸」、「26 日和佐大浜海岸」、「28 南部千里浜」、「30 井田海岸」、「34 赤羽根海岸」）を抽出し2009年から実施している（図 3-1）。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を基本観測点とした。また、これと比較するために、2つの補助観測点を設けた。すなわち、1サイトに3つのデータロガーを設置した。保護のために卵の移植を実施している「11 屋久島 田舎浜」、「26 日和佐大浜海岸」、「28 南部千里浜」では、移植の必要性を考えるライン付近と移植先を追加観測点としている。アカウミガメとは産卵位置の選択性が異なるアオウミガメやタイマイも産卵する「3 黒島 西の浜」においては、これに対応し、植生の内部と植生帯前に観測点を追加し実施している。浜の幅が狭い「8 沖縄島 謝敷海岸」では、海側の観測点の代りに浜の北東側の植生際に補助観測点を設けている。サイト内で場所によって冠水や日当たりなどの違いが予想される「12 屋久島 前浜」と「30 井田海岸」では、適宜、観測点を設置。海岸線が比較的長い「20 宮崎海岸」、「25 大里松原海岸」、「34 赤羽根海岸」では、海岸線と平行方向に補助観測点を設置している。

データロガーは1時間の間隔で砂中温度を自動測定させた。9月30日以降にそれを回収してデータを読みとった。使用したデータロガーは、Onset社製のStowaway TidbiT ver.2である。このデータロガーは耐圧防水設計が施されており、過酷な環境においても多くの実績がある。寸法は30×40×17mm、重さは23gで、±0.2℃の精度、0.02℃の分解能と64KBのメモリを有する。1時間毎の測定をした場合に1750日間分、10分毎でも290日間分をカバーすることができる。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（松沢ほか, 1995）、それ以外にも深さ40cmでの観測が広く行われていることを踏まえて（松沢・坂本, 1994; Matsuzawa et al., 2002）、データロガーの設置深度は原則的に40cmとした。回収の際の探査を容易にするために、データロガーを結束バンドで水道管工事用のマーカーに固定して、これを1セットとして埋設した（図 3-2）。

b. 結果と考察

2015年は5サイト9地点でデータロガーを回収できた（表 3-1）。2009年からのデータロガーの回収率は、2009年10サイト29個、2010年10サイト28個、2011年10サイト21個、2012年9サイト20個、2013年9サイト20個、2014年8サイト19個、2015年5サイト9個であり、本年度が最も少なかった。これは、2015年は台風の発生が多く、特に11号、12号、15号が上陸および接近した影響が大きい。

砂中温度とその 24 時間移動平均残差の時系列を図 3-3-1～5 に示す。過去の本事業の成果より、1. 砂中温度は 7 月から 8 月をピークとした季節性を示す、2. 沖縄県のサイトは屋久島以北の本州島・四国島・九州島のサイトよりも残差のふり幅が狭く、一日の温度変化が小さい、3. 台風などの影響による大雨や高潮によって急激に温度が低下することが明らかにになっている。

南西諸島の 2 サイトである「3 黒島 西の浜」と「8 沖縄島 謝敷海岸」では、4 月 30 日から徐々に砂中温度は上昇し、50 日から 160 日目（6 月下旬から 10 月）までは概ね 26・30℃の範囲にあり、170 目（10 月中旬）以降は徐々に温度が低下した。20 日から 30 日目に、温度が低い時期があるが、残差のグラフでは急な温度低下はみられない。この時期は、沖縄県に梅雨前線が停滞しており、連日曇りや雨であったことが影響したと考えられる。砂中温度は 70 日目から 120 日目（7 月中旬から 8 月下旬）までに 4 回ほど急低下しているが、それぞれ台風 9 号、12 号、13 号、15 号の接近時と対応しており、台風による大雨や高波の影響と考えられる。

本州島・四国島の 3 サイトである「25 大里松原海岸」、「26 日和佐大浜海岸」、「34 赤羽根海岸」の砂中温度は、40 日から 70 日目（6 月上旬から 7 月上旬）までは概ね 22・27℃の範囲であった。その後、温度は上昇し約 100 日目にピークとなり、その後は徐々に低下した。40 日から 70 日目は梅雨時期と重なっており、曇りと雨の日が多かったため、温度が低かったと考えられる。115 日目（8 月下旬）および 147 日目（9 月下旬）頃に急な温度の低下が確認されているが、これは停滞した前線による大雨の影響と考えられる。「26 日和佐大浜海岸」では 76 日目（7 月 16 日）に急な温度の低下が確認され、それ以降 植生際の残差は変動が大きくなった。これは台風 11 号が四国島に上陸したため、大雨によって急に温度は低下し、植生際の砂が流出したため設置深度が浅くなり気温の影響を受けやすくなったためと考えられる。

産卵・ふ化の最盛期にあたる 6 月 14 日から 9 月 30 日までの期間の観測値の概要を表 3-2 に、その頻度分布を図 3-4 にまとめた。

最高温度は「26 日和佐大浜海岸」の植生際 38.1℃、次いで同海岸の植生中 35.4℃であった。最低温度は「25 大里松原海岸」の 3 地点 20.6℃、次いで「26 日和佐大浜海岸」の植生際 20.8℃であった。最高温度と最低温度の変動幅は、日和佐大浜海岸の 17.3℃が最も大きい。これはすでに述べたように台風によって砂中温度の設置深度が浅くなった影響と考えられる。全体として「25 大里松原海岸」、「26 日和佐大浜海岸」は最高温度が高く、最低温度が低く、温度の変動の幅が大きかった。平均温度について、最も高かった地点は「8 沖縄島 謝敷海岸」の北東植生前の 29.7℃、次いで「3 黒島 西の浜」の植生中 29.4℃、「8 沖縄島 謝敷海岸」植生際 29.2℃であった。最も低い地点は「34 赤羽根海岸」西の 27.9℃、次いで「25 大里松原海岸」南の 27.8℃であった。

頻度分布は、南西諸島の 2 サイトは 29℃から 30℃をピークとした単峰型を示した。本州島・四国島の 3 サイトでは 20℃から 38℃まで頻度が分布し、「26 大里松原海岸」では 26℃と 34℃をピークとする 2 峰性を示した。南西諸島のサイトの方が本州島・四国島のサイトよりも温度の幅が狭いのは、南西諸島の砂の色が白色であるため日光の影響を受け難いためである。また、本州島と四国島のサイトで 2 峰性が見られるのは、梅雨時期と梅雨明け後で砂中温度が急に変わることが影響している。

2015 年はウミガメの脱出率が半減する 31.6℃以上の時間は、「26 日和佐大浜海岸」植生際の 639 時間が最も長く、次いで「25 大里松原海岸」北・中央がそれぞれ 569 時間・551 時間であった。ふ化に危険となる 33.0℃以上の時間は、「26 日和佐大浜海岸」植生際、「25 大里松原海岸」北・中央の順で高く、それぞれ 425 時間・375 時間・343 時間であった。「26 日和佐大浜海岸」植生際は高温になる時間が長かったが、これは台風 11 号の影響で設置深度が浅くなったこと、四国島のサイトは砂中温度が高くなりやすいことが原因と考えられる。

2009 年からのウミガメ脱出率が半減する 31.6℃以上であった時間、ふ化が危険となる 33.0℃以上の時間を図 3-5 にまとめる。四国島の 2 サイトでは、2015 年の平均温度は最も低かったが、31.6℃および 33.0℃以上の温度の時間は 2012 年や 2014 年よりも多いことから、温度の変化が大きかったことがわかる。過年度も通してみると、31.6℃および 33.0℃以上になる時間は、沖縄県のサイトで少なく、四国島のサイトで多く、遠州灘のサイトである「34 赤羽根海岸」では再び少なくなる。すなわち、四国島や紀伊半島のサイトは卵の発生という観点からは優れていないと考えられる。

各観測地点における平均温度と気温の推移を図 3-6 に示す。平均気温は、沖縄県の 2 サイトを除くと、2009 年以降で最も低かった。「3 黒島 西の浜」、「11 屋久島田舎浜」、「12 屋久島 前浜」、「25 大里松原海岸」、「26 日和佐大浜海岸」、「34 赤羽根海岸」は、気温と砂中温度はほぼ同じ増減の傾向を示しており、気温と砂中温度は相関関係があると考えられる。2015 年度はデータロガーの回収率が低く、屋久島 2 サイト、宮崎海岸、紀伊半島 2 サイトでは 3 つ全てのロガーが回収できなかったが、仮に気温と相関関係にあるならば、これらのサイトも砂中温度は例年よりも低かったと考えられる。



図 3-1. 砂中温度モニタリング実施サイト

南から順に「3 黒島 西の浜」、「8 沖縄島 謝敷海岸」、「11 屋久島 田舎浜」、「12 屋久島 前浜」、「20 宮崎海岸」、「25 大里松原海岸」、「26 日和佐大浜海岸」、「28 南部千里浜」、「30 井田海岸」、「34 赤羽根海岸」



図 3-2. データロガーを水道管工事用マーカーと結合した状態

表3-1 各サイトにおけるデータロガーの回収状況と観測期間

番号	調査地	ロガー設置地点	設置日	回収日	観測データ数	備考
3	黒島 西の浜	植生中	2015.4.30	2015.11.10	4644	
		植生際				紛失
		植生前				紛失
8	沖縄島 謝敷海岸	植生際	2015.4.22	2015.11.9	4620	
		植生前				紛失
		北東植生前		2015.11.9	4620	
11	屋久島 田舎浜	植生中	2015.5			紛失
		植生際				紛失
		保護ロープ				紛失
12	屋久島 前浜	EF境	2015.5			紛失
		階段下				紛失
		西				紛失
20	宮崎海岸	一つ葉海岸	2015.5			紛失
		明神山海岸				紛失
		大炊田海岸				紛失
25	大里松原海岸	南	2015.5.30	2015.12.1	4438	
		中央				
		北				
26	日和佐大浜海岸	植生中	2015.5.30	2015.10.30	3168	
		植生際		2015.10.30	3168	
		移植ライン				紛失
28	南部千里浜	植生中	2015.6.9			
		植生際				紛失
		移植ライン				紛失
30	井田海岸	南	2015.4.20			紛失
		中央				紛失
		北				紛失
34	赤羽根海岸	西	2015.4.19	2015.11.7	4840	
		中央			4840	
		東				データ取得中

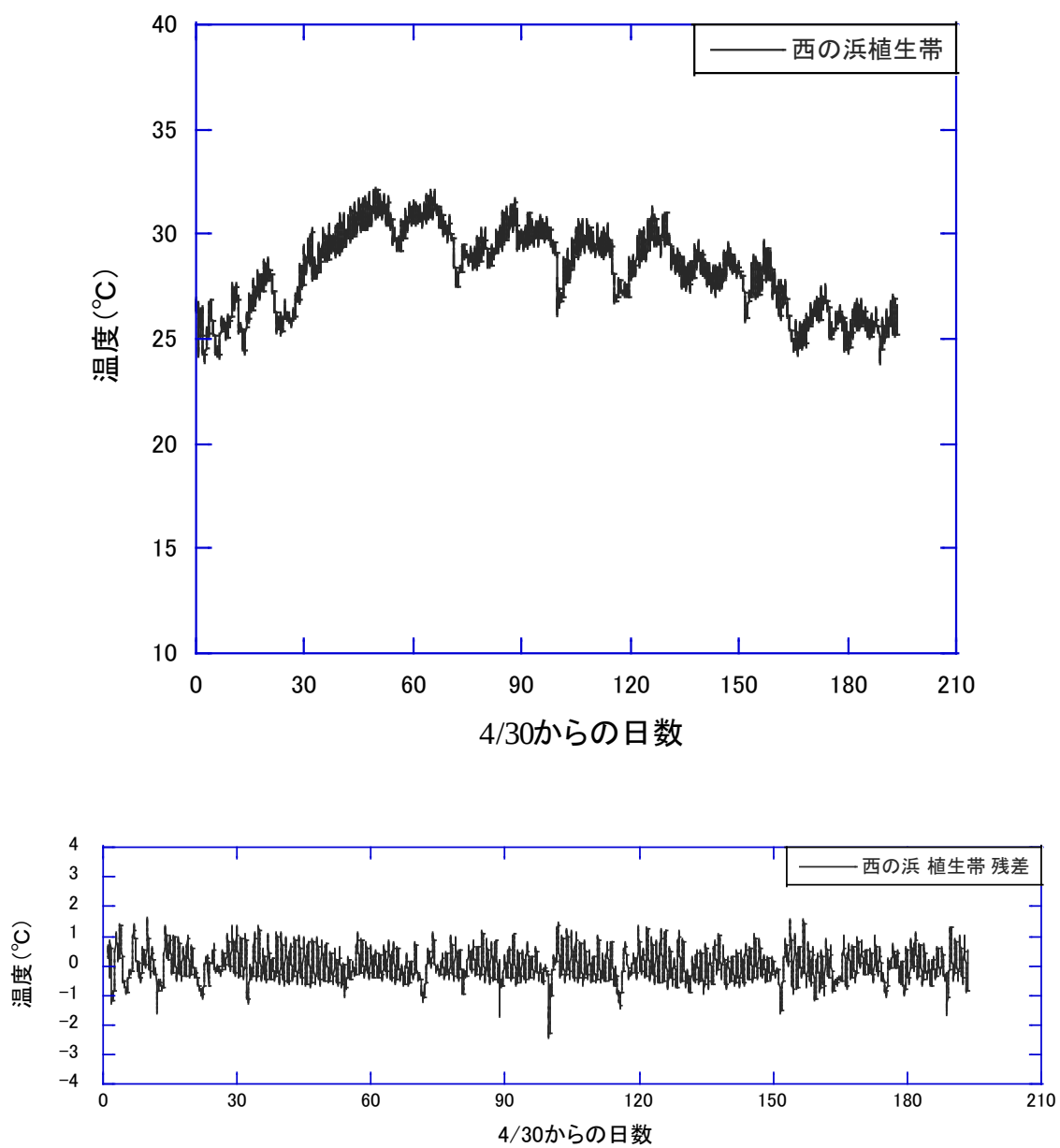


図 3-3-1. 「3 黒島 西の浜」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

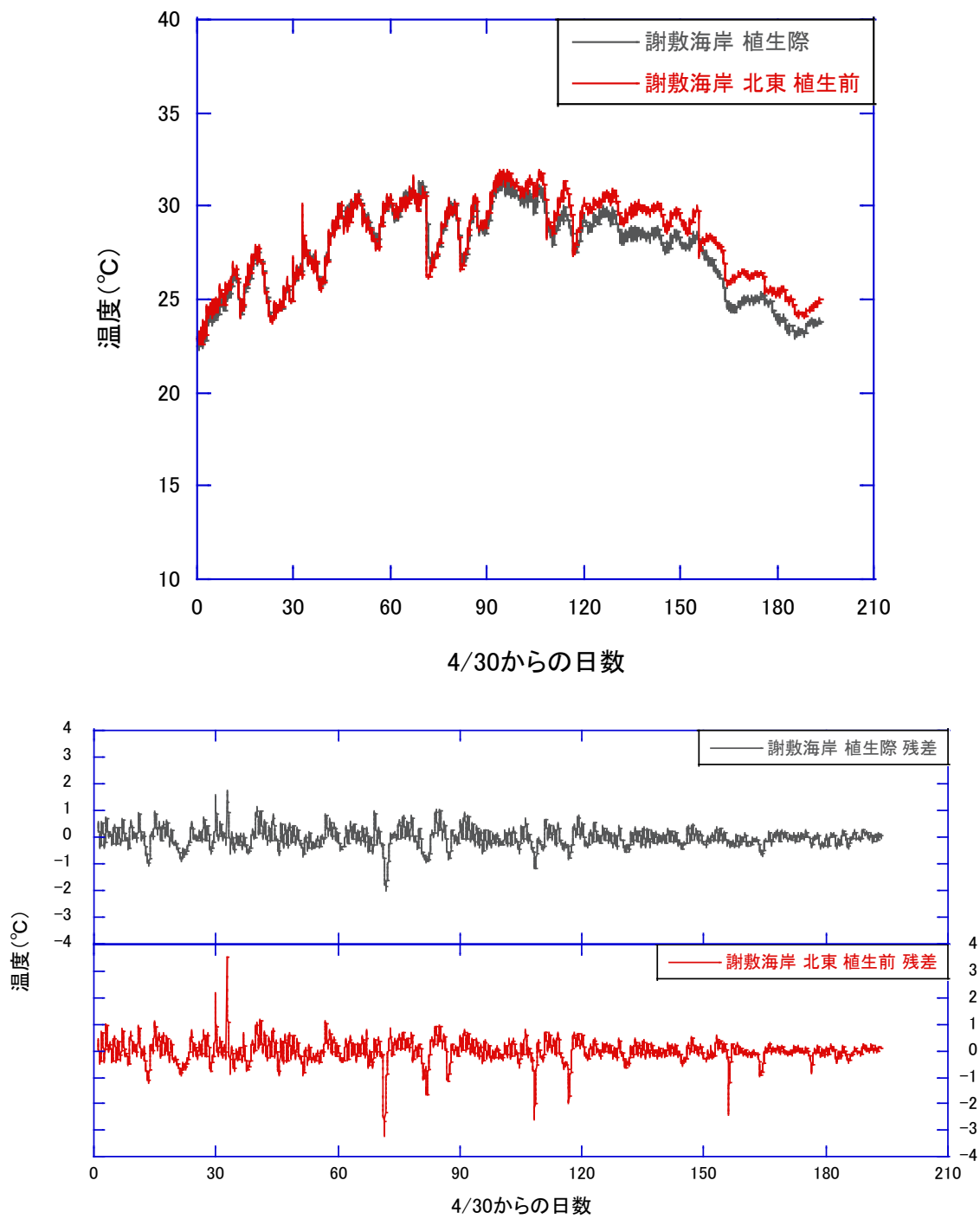


図 3-3-2. 「8 沖縄島 謝敷海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

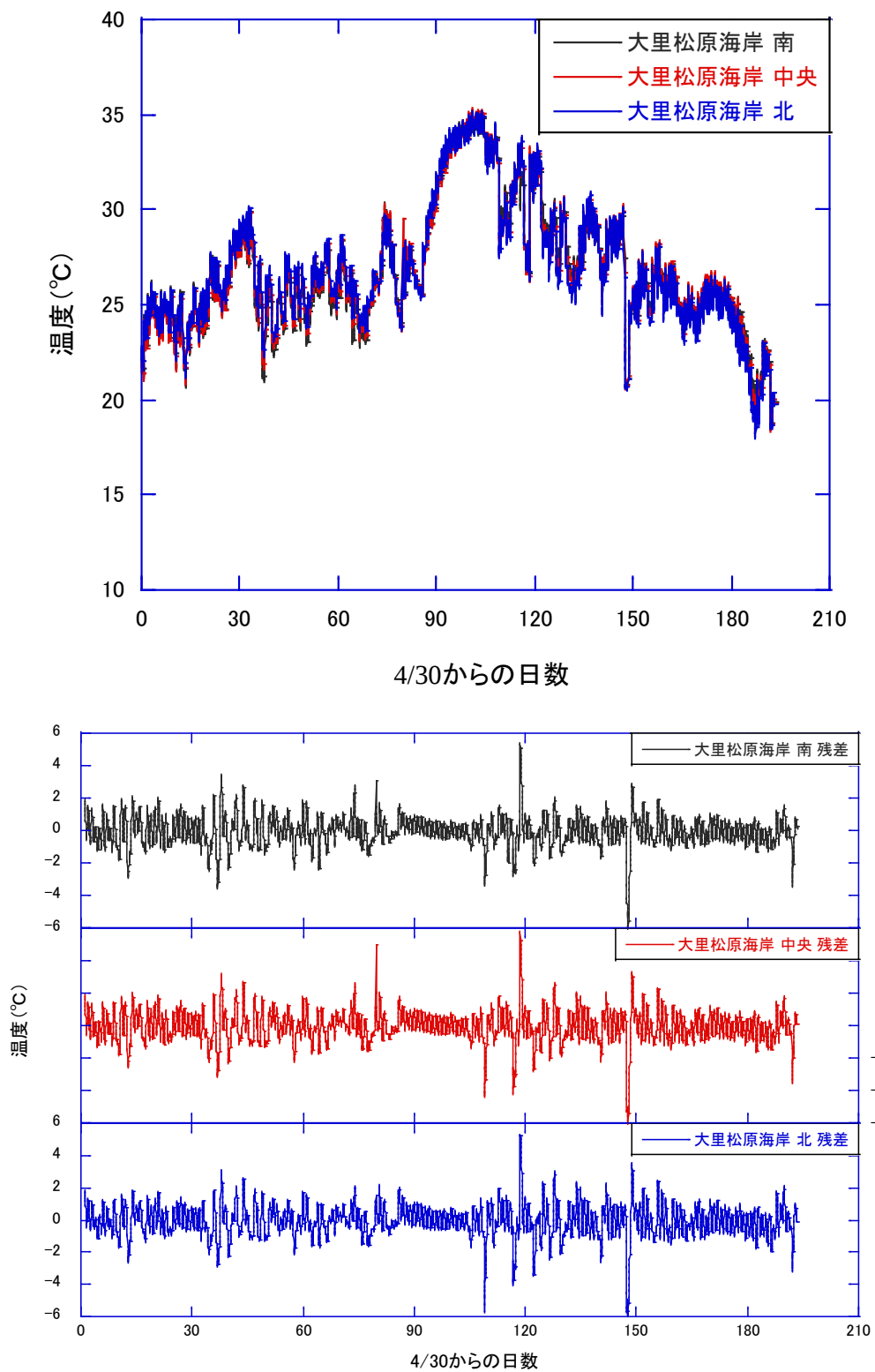


図 3-3-3.「25 大里松原海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

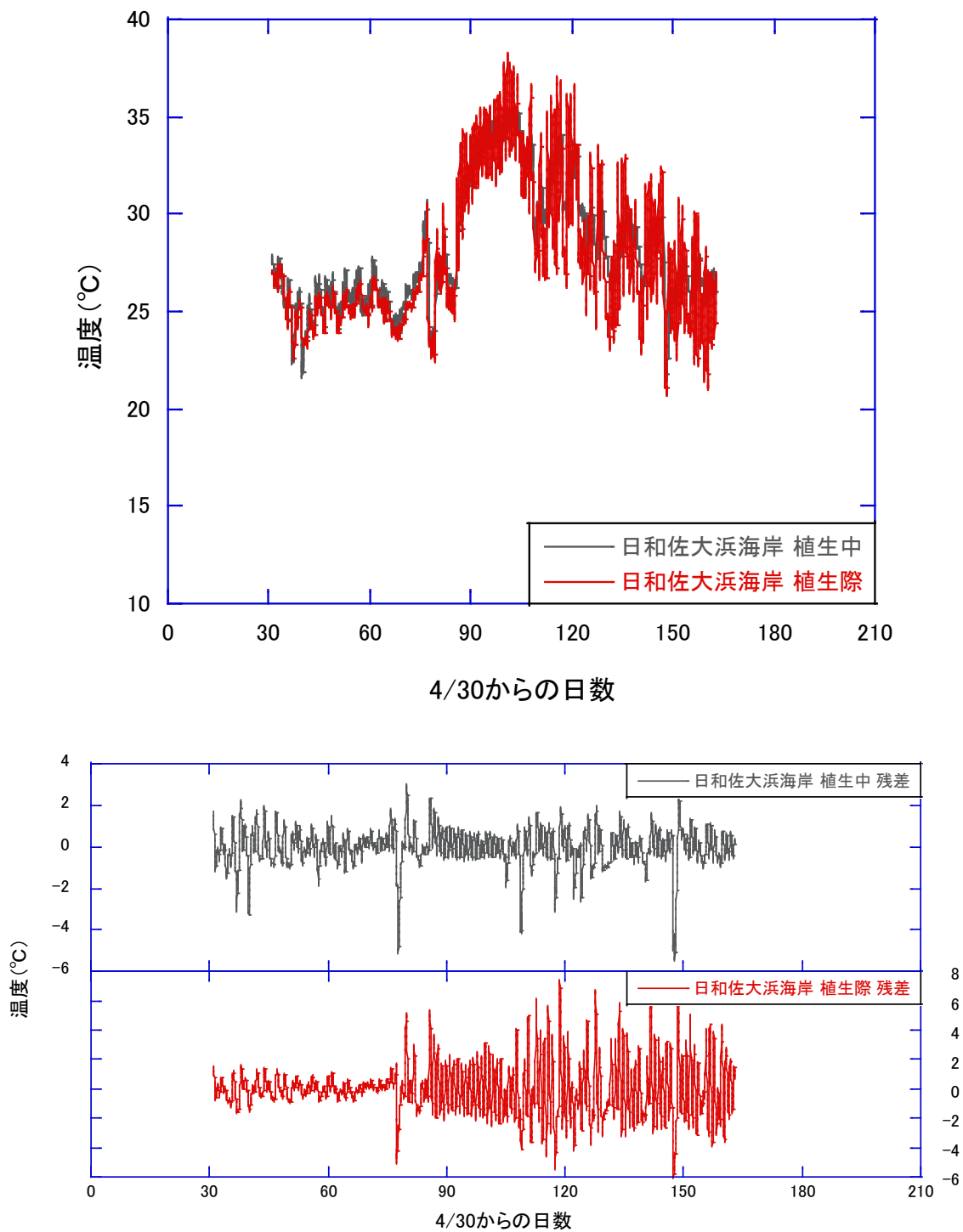


図 3-3-4. 「26 日和佐大浜海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

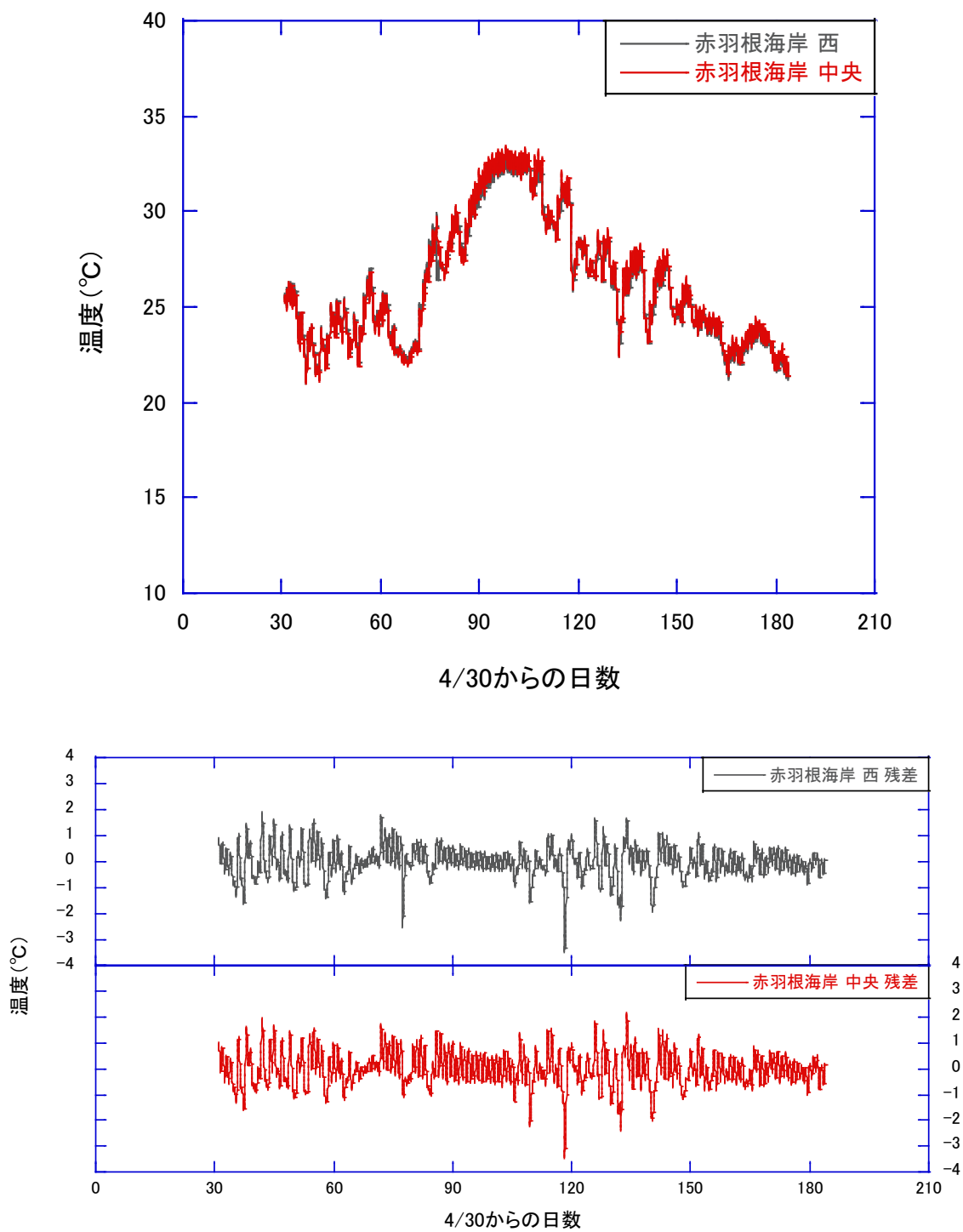


図 3-3-5. 「34 赤羽根海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

表3-2 各サイトの観測点における観測結果概要(6月14日から9月30日)

番号	調査地	ロガー設置地点	最低温度	最高温度	最高と最低温度の変動幅	平均値	平均値の変動幅	中央値	31.6℃を超えた時間	33℃を超えた時間
3	黒島 西の浜	植生中	25.9	32.1	6.2	29.4		29.4	71	0
		植生際	-	-	-	-		-	-	-
		植生前	-	-	-	-		-	-	-
8	沖縄島 謝敷海岸	植生際	26.8	31.6	4.8	29.2	0.5	29.2	2	0
		植生前	-	-	-	-		-	-	-
		北東植生前	26.1	31.8	5.7	29.7		29.8	69	0
11	屋久島 田舎浜	植生中	-	-	-	-		-	-	-
		植生際	-	-	-	-		-	-	-
		保護ロープ	-	-	-	-		-	-	-
12	屋久島 前浜	EF境	-	-	-	-		-	-	-
		階段下	-	-	-	-		-	-	-
		西	-	-	-	-		-	-	-
20	宮崎海岸	一つ葉海岸	-	-	-	-		-	-	-
		明神山海岸	-	-	-	-		-	-	-
		大炊田海岸	-	-	-	-		-	-	-
25	大里松原海岸	南	20.6	34.7	14.1	27.8	0.6	27.8	524	330
		中央	20.6	35.1	14.5	28.4		27.5	551	343
		北	20.6	35.0	14.4	28.4		27.8	569	375
26	日和佐大浜海岸	植生中	21.5	35.4	13.9	28.8	0.5	28.4	185	112
		植生際	20.8	38.1	17.3	28.3		27.2	639	425
		移植ライン	-	-	-	-		-	-	-
28	南部千里浜	植生中	-	-	-	-		-	-	-
		植生際	-	-	-	-		-	-	-
		移植ライン	-	-	-	-		-	-	-
30	井田海岸	南	-	-	-	-		-	-	-
		中央	-	-	-	-		-	-	-
		北	-	-	-	-		-	-	-
34	赤羽根海岸	西	24.0	31.2	7.2	27.9	0.2	27.6	360	0
		中央	24.0	31.8	7.8	28.1		27.7	432	70
		東	-	-	-	-		-	-	-

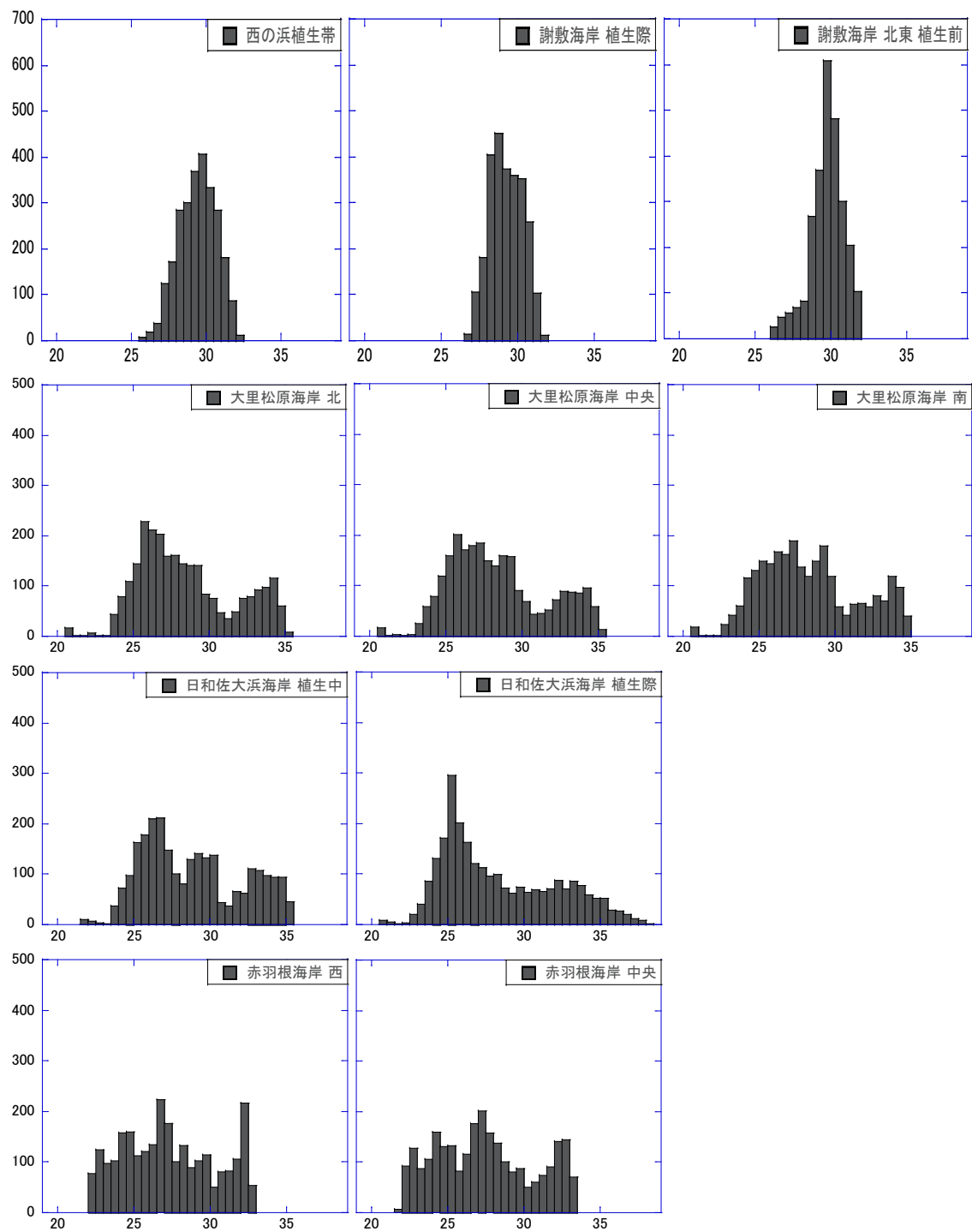


図 3-4. 6 月 14 日から 9 月 30 日までの各地点における温度のヒストグラム
横軸は温度、階級幅は 0.5℃、縦軸は観測頻度

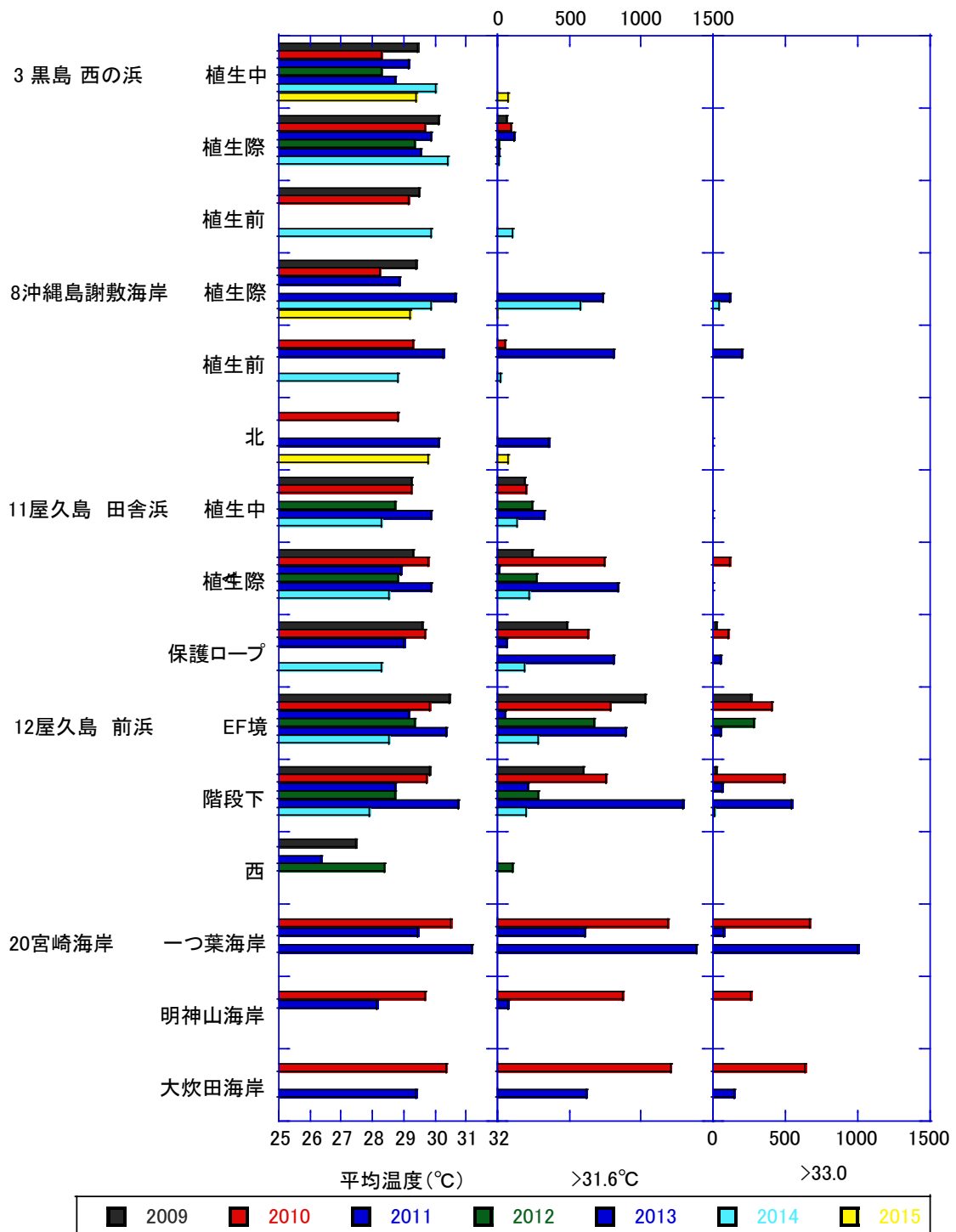


図 3-5. 各観測点の平均温度、31.6℃以上の合計時間、33.0℃以上の合計時間. 横軸は温度ならびに観測頻度

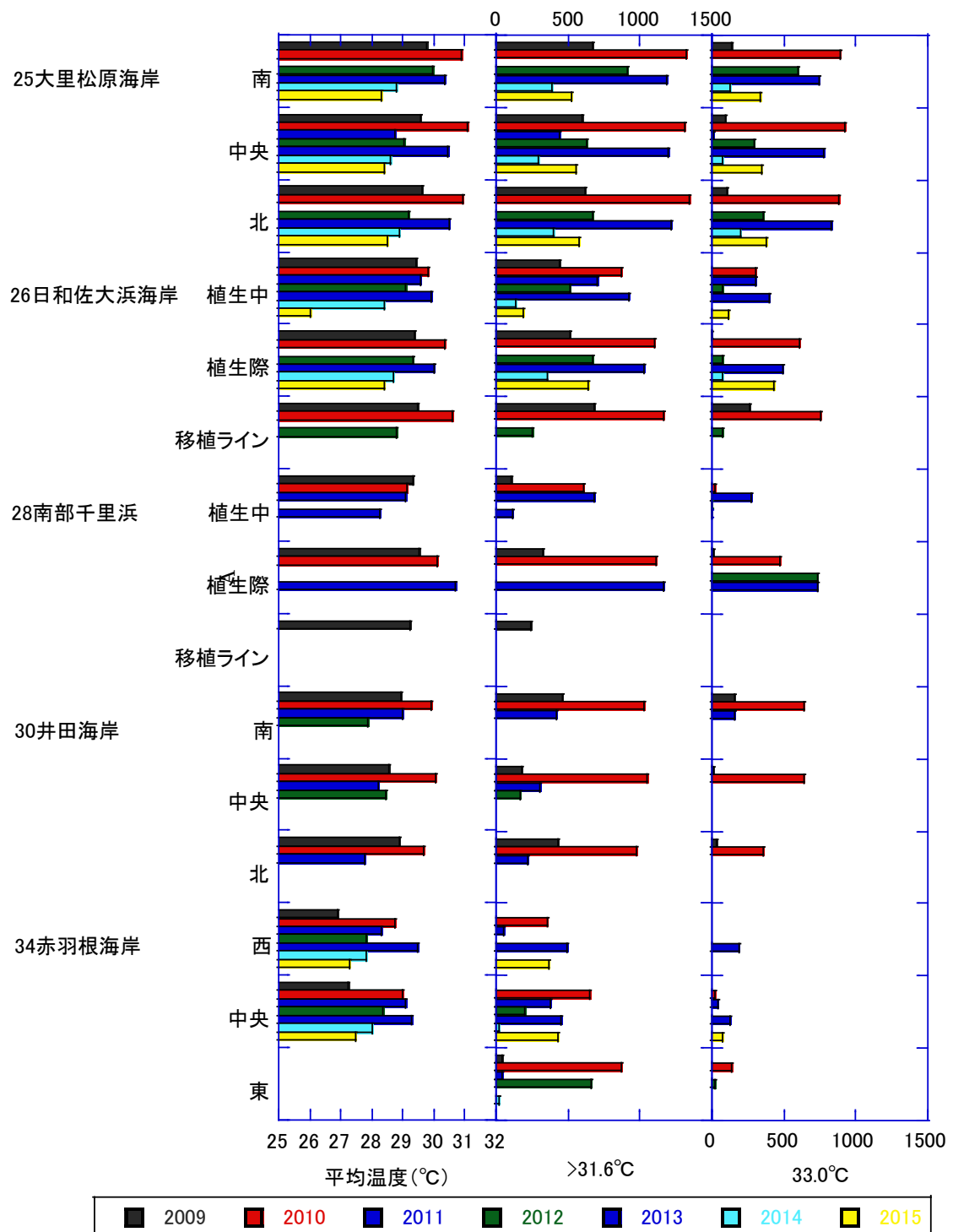


図 3-5. 各観測点の平均温度、31.6℃以上の合計時間、33.0℃以上の合計時間. 横軸は温度ならびに観測頻度 (続き)

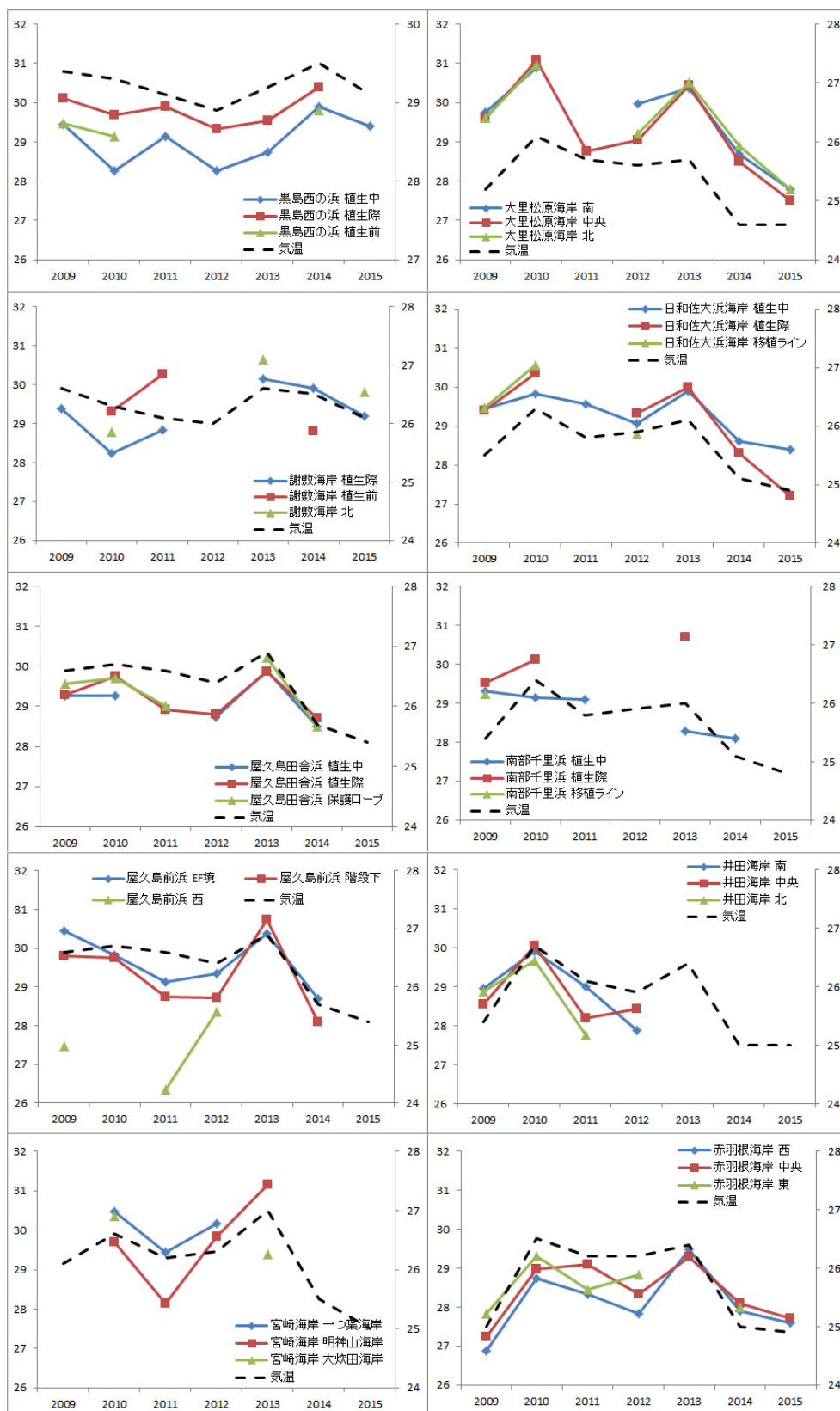


図 3-6. 各観測地点における砂中温度と気温の推移

ウ) 哺乳類によるウミガメ卵の捕食状況

1.調査の目的・実施状況

ほ乳類によって産卵巣が掘り起こされ卵が捕獲される捕食の情報は、これまでも年間に数件程度あったが、2008 年頃から情報が増えてきた。サイトによっては産卵巣の多くが捕食される状況も聞かれ、ウミガメ類を保全する上で大きな変化と考えられた。そこで、2014 年からウミガメ卵を捕食している動物とその捕食圧の現状を把握するため、調査主体へのアンケートおよびヒアリングを実施した。

2.調査結果

アンケートは 30 サイトから回答があった。回答を得られなかったのは、「5 宮古島吉野海岸」、屋久島の 5 サイト、「36 湖西白須賀海岸」、小笠原諸島 3 サイトの 10 サイトである。

回答を得られたサイトのうち、2015 年度に哺乳類による捕食が確認されたのは、「1 西表島 ウブ浜」、「2 西表島 サザレ浜」、「17 吹上浜」、「20 宮崎海岸」、「33 日出堀切海岸」、「34 赤羽根海岸」、「35 豊橋海岸」、「36 湖西白須賀海岸」、「37 御前崎海岸」の 9 サイトでは乳類による捕食が確認された。その他に「8 沖縄島 謝敷海岸」ではヘビの一種であるアカマタ *Dinodon semicarinatum* による捕食が報告された。過去に捕食があったが、今年度は確認されなかったサイトは「19 日南海岸」「22 大岐海岸」「28 南部千里浜」「31 広ノ浜」「32 黒ノ浜」「38 相良海岸」6 サイトであった（図 4-1）。

哺乳類によるウミガメ卵の捕食状況を、去年のアンケート結果も含め表 4 にまとめる。「31 広ノ浜」と「32 黒ノ浜」は、痕跡からタヌキかキツネという回答を得ているが、どちらの種もしくは両方の種が捕食しているのか判断されていない。同様に、「36 湖西白須賀海岸」は、タヌキかハクビシンという回答であるが、足跡と砂浜での観察例だけあり根拠が乏しい。この 3 サイトを除くと、捕食動物はタヌキの 4 サイトが最も多く、次いでキツネ 3 サイト、リュウキュウイノシシ 3 サイト、イヌ 2 サイトの順であった。

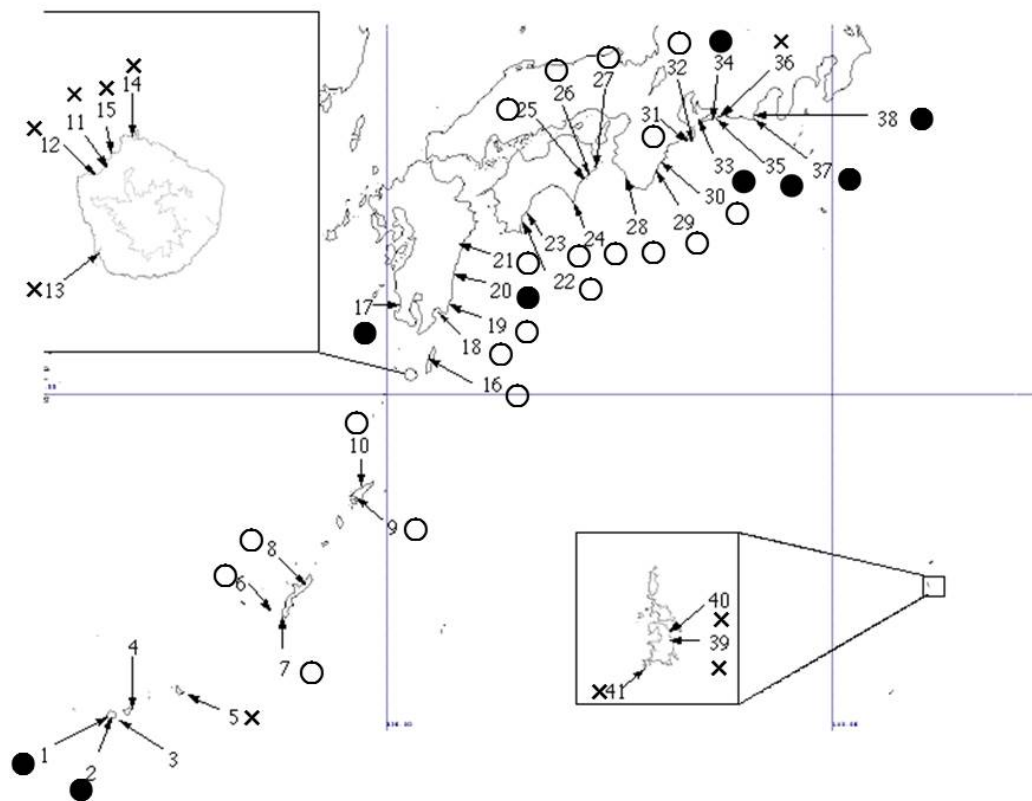


図 4-1. 2015 年における哺乳類によるウミガメ卵の捕食分布. ○：アンケートの回答があり、捕食がない、●：アンケートの回答があり、捕食が確認された、×：アンケートの回答を得られなかった

表4-1 ウミガメ卵の捕食が確認された各砂浜の状況

番号	サイト名	初確認年	近5年の傾向	捕食動物	種の同定	在/外来種※	捕食の状況		対策	備考
							2014年	2015年		
1	西表島ウブ浜	2008年	増加	リュウキュウイノシシ	撮影	在来種	約30巣	10巣	なし	調査頻度が少なく実数は把握できていない
2	西表島サザレ浜	2008年	増加	リュウキュウイノシシ	撮影	在来種	約30巣	44巣	なし	調査頻度が少なく実数は把握できていない
17	吹上浜	2014年	増加	タヌキ	痕跡	在来種	10巣以上	3巣	なし	
19	日南海岸	2013	1回のみ	不明	—	不明	なし	なし	移植	2013年に移植できかった3産卵巣が捕食された
20	宮崎海岸	2000年頃	増加	キツネ	撮影・その他	在来種	不明	—	移植	種同定の「その他」はDNA判定による
22	大岐海岸	不明	増加	タヌキ	その他	在来種	約1割	なし	移植	種の同定は、偶発的な捕獲による
28	南部千里浜	1988	増加	タヌキ	撮影	在来種	なし	なし	金網	2008年から捕食が確認され、2010年から本格的な防除をはじめた。
31	広ノ浜	1988	増加	タヌキ/キツネ	痕跡	在来種	不明	なし	なし	
32	黒ノ浜	1988	増加	タヌキ/キツネ	痕跡	在来種	不明	なし	なし	
33	日出・堀切海岸	2011	まれに発生	キツネ	目視・痕跡	在来種	不明	4巣	金網	
34	赤羽根海岸	2012	増加	タヌキ	撮影	在来種	6割	7割	金網	被害数は所感による
35	豊橋海岸	1999	増加	キツネ	撮影	在来種	不明	4巣	移植	2013年から移植している
36	湖西白須賀海岸	2011年頃	不明	不明	痕跡	不明	5割	—	なし	2015年はアンケートの回答えられず
37	御前崎海岸	不明	まれに発生	イヌ	目視	外来種	なし	1巣	移植	
38	相良海岸	2010	まれに発生	イヌ	目視	外来種	なし	なし	移植	

※ 在来種と外来種の区別は、Ohdachi et al., (2009)に基づく

2015 年に哺乳類による捕食があった各サイトの報告結果は以下のとおりである。

- 「1 西表島 ウブ浜」・「2 西表島 サザレ浜」：2008 年から産卵巣が掘り返され手いる事例が確認されている。2009 年から 2012 年の期間に現地調査主体と琉球大学が共同して調査を実施し、捕食者がリュウキュウイノシシであること、西表島の他の産卵地では捕食がないことを明らかにした（亀田ら，2013）。リュウキュウイノシシによるウミガメ卵の捕食はその後も継続して確認され、捕食が恒常化している（図 4-1）。捕食圧は徐々に増加している傾向にあり、2015 年は確認された産卵巣の 83%が捕食されていた。捕食された産卵巣は、全ての卵が掘り返されており、生き残った卵は確認できなかった。本地域は陸路がなく調査が困難であるため、2015 年は 8 月と 9 月の 2 回の調査結果であり、実数は把握できていない。なお、西表島はエコツアーが盛んな地域であり、現状を目撃した人々からは対策をたてるべきという意見もある。

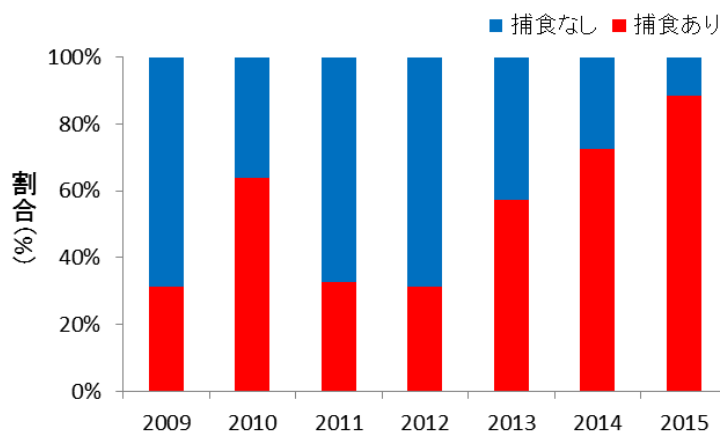


図 4-2. 西表島 2 サイトにおけるリュウキュウイノシシによるウミガメ卵の捕食圧の推移

- 「17 吹上浜」：少なくとも 2010 年より以前から捕食は確認されているが、2014 年は急に増加し 10 巣以上が捕食された。2015 年は 3 巣が捕食された。痕跡からタヌキと推測しているが、実際に捕食している現場は確認されていない。また、捕食の対策もとっていない。

- 「20 宮崎海岸」：2012 年より主に松崎海岸で哺乳類による捕食が確認されるようになった（図 4-3）。ウミガメの産卵回数は 2011 年より増加し、2013 年がピークであるのに対して、産卵巣が捕食される割合は 2012 年と 2013 年は約 20%と比較的低く、その後 2014 年ではほぼ 100%となった。その後、2015 年は約 60%に低下した。捕食者は撮影および糞からの DNA 判定からキツネと同定しているが、タヌキも砂浜で確認されており、複数の捕食動物が存在する可能性がある。

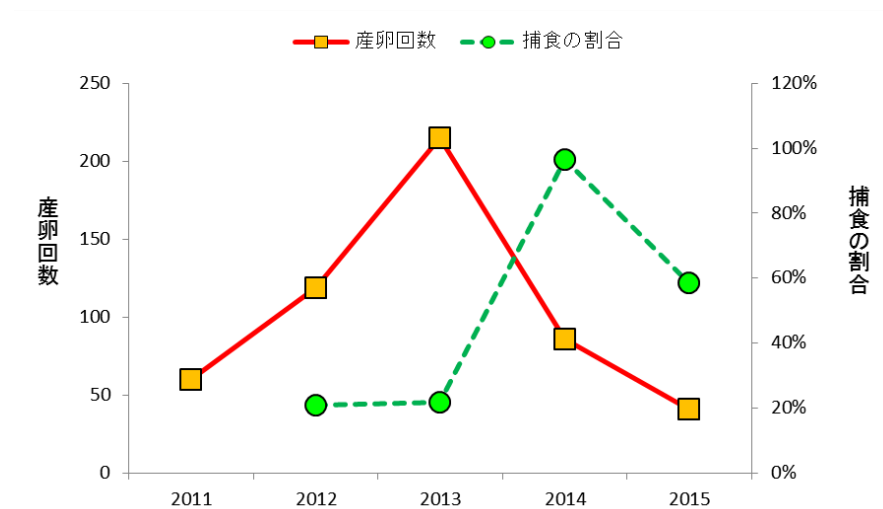


図 4-3. 松崎海岸におけるウミガメの産卵回数と哺乳類による捕食割合の推移

●「33 日出・堀切海岸」：2011 年から産卵巣が数か所ほど掘り返されるようになった。2015 年度は 4 巣が掘り起こされた。目視観察や足跡からキツネと同定している。対策として、はじめは海苔網を張ったが、それでも被害が収まらないので、産卵巣の上に直接 金網をかぶせたら、被害が無くなった。

●「34 赤羽根海岸」：2012 年にはじめて確認された。近年は被害が拡大傾向にある。各産卵巣によって、実際に卵を捕食した場合もあれば、掘っただけ卵まで到達していないこともある。単に掘っただけの産卵巣も含めると、2012 年は全体の約 7 割、現在は 9 割以上が何らかの影響を受けている。捕食者は写真撮影と足跡からタヌキと同定している。現在は、忌避材の散布、ワイヤーメッシュを産卵巣の上に設置するなど対策をとっているため、卵まで捕食されることは少ない。本サイトで捕食がはじまる 1・2 年前から、隣の豊橋海岸で捕食が増加していると聞いており、海岸線沿いに広がっていると推測している。

●「35 豊橋海岸」：近年は被害が拡大傾向にある。捕食している場面を動画撮影し、キツネと同定している。捕食は、1999 年に初めて確認され、2009 年までは年に 1 から 5 例であった。しかし 2010 年からは頻繁に確認されるようになった。現在はふ化場を設置して、卵を移植する対策をとっているが、移植前に捕食されることもある。近年は、海岸林付近でキツネ・タヌキの目撃情報が増えている。また、イヌの放し飼いも目立つ。

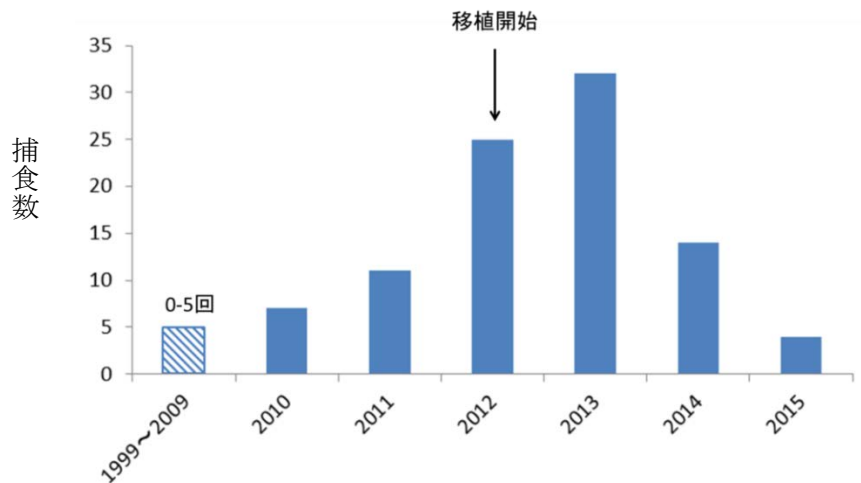


図 4-4. 「35 豊橋海岸」における哺乳類による捕食数の推移

- 「37 御前崎海岸」：産卵巣を移植しているため基本的に捕食は発生しない。しかし、移植前の産卵巣が、稀に捕食されることがある。2015 年は 1 ヲ所が捕食された。監視員からはイヌという報告がある。

- 「38 相良海岸」：今年度の被害はなかったが、稀に捕食が発生する。足跡からイヌと同定している。捕食発生する時は、金網もしくは防風ネットで巣を囲んでいる。移植した巣から被害に遭うことが多いため、移植する時は匂いを外に出さないように注意している。

2014 年度のアンケート結果も含めると、15 サイトで哺乳類によるウミガメ卵の捕食が確認された。西表島の 2 サイトではリュウキュウイノシシによる捕食が継続的に確認された。他の地域と異なり捕食対策をとっていないため、自然状態での推移を把握できると考えられる。例えば、アオウミガメの産卵回数が増加（もしくは減少）した際のイノシシの捕食数の変化により、捕食圧の増減が生じるのか、ウミガメ卵を学習したイノシシが西表島の他の産卵地でも捕食を始めるのかなどの知見が得られる可能性がある。また、「6 座間味ニタ浜」では、現地の調査主体から外来種のイノシシが座間味島に侵入したという情報がある。イノシシやブタが島嶼に侵入した場合、ウミガメ卵を捕食する事例が世界中で報告されており（Cruz et al.,2005）、今後は座間味島でもイノシシがウミガメ卵を捕食する可能性が高い。

遠州灘の 5 サイトは、全てのサイトで哺乳類による捕食が確認されている。特に「33 日出堀切海岸」、「34 赤羽根海岸」、「35 豊橋海岸」では、この数年間で急に増加していた。捕

食動物は「34 赤羽根海岸」ではタヌキ、「33 日出堀切海岸」と「35 豊橋海岸」ではキツネであり、隣接した砂浜においても異なっている。「34 赤羽根海岸」と「35 豊橋海岸」では撮影による同定である。「38 相良海岸」の調査主体からは、移植された産卵巣から被害が始まることが多いという報告があった。移植やふ化率調査などの産卵巣を掘り返す作業によって匂いが拡散し捕食者を誘引するという見解は、屋久島や表浜海岸の調査主体からも報告されている（昨年度の本事業より）。一方で「28 南部千里浜」、「31 広ノ浜」、「32 黒ノ浜」では、産卵回数が多かった 90 年頃にも捕食数が増えた時期があり、産卵回数と捕食の増加の関連性も考えられる。現時点の調査結果では、移植やふ化率調査の影響で捕食が誘発されるとは言えないが、人の手によって産卵巣を掘り返すことが、捕食者にとって産卵巣を発見するための手がかりになっている可能性も考えられる。

捕食が確認された 15 サイトのうち 10 サイトで過去 5 年の間にウミガメ卵の捕食が増加していた。この 10 サイトの捕食動物は、全てのサイトにおいて在来種であった。外来種による捕食は、「37 御前崎海岸」と「38 相良海岸」で、イヌによるものが稀に発生しているのみであった。2008 年から 2012 年にかけてウミガメの産卵回数が増加したこと（本事業）、キツネやタヌキの生息域が広がっていること（環境省自然環境局, 2004）を踏まえれば、在来種によるウミガメ卵の捕食の確認が増えていることは通常食物連鎖の一環と考えられる。ウミガメの観察者には卵の移植による保護に積極的な考えを持つ人も多く、このため、在来種による自然発生的な捕食であっても、卵の保護を始める地域は多いと考えられる。実際に、「28 南部千里浜」「33 日出堀切海岸」「34 赤羽根海岸」「35 豊橋海岸」では、哺乳類による捕食が増加したため、産卵巣への金網の設置や卵の移植などの新たな保護対策をはじめている。一方で、ウミガメ卵を捕食動物から守ることは、その動物の餌資源を減らすため、捕食動物の個体数に影響を与える可能性がある。また、卵の移植は、自然界のバランスを崩してウミガメの保護を過度に優先してしまう可能性もあり、ウミガメが産卵する砂浜生態系を保全することに必ずしもならない危険性もある。また、上記のように移植するために卵を掘り返す行為によって、獣を砂浜に誘引している可能性があること、ウミガメ卵の保護対策だけに注目が集まり捕食動物や砂浜環境への関心が薄れる危険性もある。特に、ウミガメ卵の移植は、転卵によるふ化率の低下や性比の偏りなど様々な危険性も伴うことから、実施するかどうかを慎重に判断しなければいけない。

(2) 調査体制の見直しについて

本事業は2004年（平成16 年度）に開始して今年度で12 年目になるが、以下の課題が生じている。

1. 調査開始時の取り決めにより個別サイトのデータを利用・公表出来ていないため、詳細な解析が実施できていない。そのため、全国レベル・サイトレベルにおける各種保全施策へ活用できる成果が作成できていない。
2. アオウミガメの大規模産卵地である小笠原のデータを平成21 年度からアカウミガメの大規模産卵地である屋久島のデータを平成25 年度から提供いただけていない（なお、屋久島のデータは他の浜に比べ産卵回数が桁違いに多いことから、他のサイトとの比較や他のサイトとまとめた集計が難しいなど、取扱いが困難）。
3. 取得するデータ項目が少なく、サイト毎の概況を把握できていない。

そこで、今後調査を継続し、得られたデータを公開し関係者に広く活用して頂くために、以下の方針・スケジュールで調査設計の見直しを行った。

<調査体制の見直し方針>

1. 調査体制

- ・解析結果を国レベルの保全施策へ活用するとともに、各地の保全施策にも資するものとしてとりまとめる。

- ・提供いただいたデータは、第三者が行政施策や学術研究で利用しやすい形で公表する。その際には、原則として調査者の名前（団体名）を示し、調査者の成果として公表する。

- ・以上のデータの利用・公表の取扱いについて承諾していただいた上で、ボランティアでご協力いただけるサイトを新たに募集する。もちろん、既存のサイトについても同様に意向を確認する。なお、募集に当たっては、データの利用・公表の取扱いや成果のアウトプット等に関する具体的なイメージを示す。

- ・協力していただいたサイトからはデータを提供していただき、各種とりまとめ、解析等に活用する。また、可能な範囲で、過去のデータもご提供いただく。なお、データの所有権はサイト代表者とする。

- ・とりまとめ、解析に必要な情報をご提供いただくため、調査票を改訂する。

2. 地区交流会

・地域のウミガメや砂浜の保全に資することを目的に、年1 回程度、各地区を巡回して交流会を開催する（概ね5 年程度で全国を一巡）。

・開催地は対象地区の調査員が集まりやすい場所とし、各地の保全活動の基盤づくりのため関係行政機関にも積極的に参加を呼びかける。

・交流会の内容は、周辺地域のウミガメの産卵・上陸状況や監視活動の報告などのほか、各地が抱える課題に対し有益なものとする（例えば、ほ乳類の捕食に悩んでいる地域であれば他の地域の先進事例を紹介するなど）。

- ・必要に応じて、調査能力向上のための講習会を併せて開催する。

<参考：昨年度検討会時の計画内容>

作業過程	内容
平成 26 年度検討会 (平成 27 年 2 月 20 日開催)	● 調査設計の見直し方針・今後のスケジュールの確認 ● 調査項目の検討
地方交流会(2回程度)での周知	● 調査員に対し調査設計の見直し方針を周知するとともに、調査への協力を促すための交流会を実施。 ● 今後関係するサイトが多そうな2地区程度で実施。 ● 別途、調査員のニーズを確認するためのアンケートを実施。
第 26 回日本ウミガメ会議(平成 27 年11月開催予定)での周知	● 多くのウミガメ関係者に対し、調査設計の見直し方針を周知するとともに、調査への協力を促すための発表を実施。
平成 27 年度検討回 (平成 28 年 2 月開催予定)	● サイト募集の方法、要件等について確認。
サイト募集(平成 27 年度中)	● ウミガメ協議会と協力体制のある団体・個人に対し、協力依頼を実施。

新しい調査体制については、2015 年 11 月 27-29 日に千葉県一宮町で開催された第 26 回日本ウミガメ会議 in いちのみや千葉において、全国のウミガメ関係者約 200 名に生物多様性センターから説明した。さらに、下記の（4）調査員交流会の開催において、紀伊半島と沖縄本島のウミガメ関係者計 64 名に説明し、来年度以降の調査参加を呼びかけた。

(3) 調査員交流会の開催

紀伊半島と沖縄本島においてウミガメ関係者を集めた交流会を開催した。来年度以降の調査体制の見直しについて説明を行い、参加を呼びかけた。

紀伊半島では和歌山県みなべ町において交流会を実施し計 21 名が参加した。紀伊半島の関係者からは活動内容や砂浜の状況、ウミガメの産卵状況およびウミガメと人との関係について題の報告があった。これを受けて意見交換では砂浜の現状と問題点、観光とウミガメ、今後の展望などについて議論された。

沖縄本島では、沖縄県国頭郡大宜味村において交流会を開催し 43 名の参加があった。前回（平成 23 年度）は、那覇や南部地区で活動する人が多いことから那覇での開催としたため、今回は北部地区での開催とした。北部地区はウミガメの産卵場・産卵回数が多く、今回の会場となった大宜味村農村環境改善センター前の国道 58 号線を挟んだ先にある砂浜も産卵地である。残念ながら、2014 年 8 月には産卵のため上陸したアオウミガメが国道まで侵入し、自動車にはねられて死亡するという痛ましい事故があった(沖縄タイムス)。検討会後に現場を確認し、事故の再発防止について意見交換を行った。

ア) 紀伊半島ウミガメ交流会

日時：平成 28 年 2 月 17 日（水） 13：30～17：00

場所：みなべ町教育委員会 生涯学習センター

●開会の趣旨

今年度、吉野熊野国立公園の大規模拡張に伴い、多くのウミガメ産卵地が新たに国立公園に編入された。紀伊半島のウミガメ保全は、新たな 1 ページを開くことになるといえる。今回は、紀伊半島各地で活動をされている皆様方にお集まりいただき、あらためて紀伊半島におけるウミガメを取り巻く諸問題について整理し、問題の解決策を地域の方々と交えて検討する場として開催するとともに、モニタリングサイト 1000 の来年度からの新方針の説明と参加の呼びかけを行った。

モニタリングサイト 1000 については、全体プロジェクトの説明、今までのウミガメ調査の概要説明、新調査体制ではデータ公開に賛同する調査者を募集する形で、サイト自体を再設定することを説明した。また、調査結果の公表に関して毎年と 5 年毎の結果とりまとめについて方針を説明し、新方針での調査開始時の参加を呼びかけた。

●プログラム

1. 開会
2. 挨拶
3. 紀伊半島各地の状況について
伊勢湾内、御浜町、紀宝町、新宮市、那智勝浦町、すさみ町、みなべ町
4. 全国の状況について
5. モニタリングサイト 1000 について
6. 意見交換・その他
7. 閉会

●紀伊半島各地の状況発表の要旨

伊勢湾内 1：三重県の北中部におけるアカウミガメの上陸・産卵調査、及び漂着死体を調査した。産卵調査は 5 月～8 月にかけて鈴鹿市の鼓ヶ浦海岸から津市の御殿場海岸まで約 18km の砂浜で行っている。調査頻度は、週に数回砂浜を巡視しているほか、地元住民からの情報提供を受けた際も実施している。2015 年は産卵回数が例年よりも少なく、平均孵化率も 54.6%と低かった。これは未発生卵が多かったためである。今後も地域住民との連携しながら調査を継続したい。

伊勢湾内 2：三重大学と共同で三重県の北中部におけるアカウミガメの上陸・産卵調査をおこなっている。本年度は 3 回の産卵を確認している。7 月 16 日の台風で産卵巣が冠水したためか、孵化した子ガメに奇形が多かった。中でも前肢が 2 つに割れている個体が多かった。

御浜町：紀宝町ウミガメ保護監視員と共に紀宝町と御浜町のウミガメ上陸・産卵調査を行っている。本年度の紀宝町における産卵回数は 2006 年の以来 最も少なかった。減少の原因として海岸の浸食も考えられる。特に今年は台風の影響によってさらに海岸浸食が進んだ。砂質も粒径の大きな砂利や石が多い。また、河川の増水によって流れ出した流木が砂浜に漂着し、ウミガメ上陸の障害となっている。海岸浸食をいかに抑えるかが、本海浜の大きな課題である。

新宮市：1989 年の発足以降、新宮市の王子ヶ浜の上陸産卵調査を 27 年間継続している。調査では砂中温度と天候も記録している。本年度は産卵回数が少なかった。また、漂着死体 2 件の調査も実施した。最も上陸数が多かった年は 2009 年の 57 回、最も少なかったのは 1998 年の 2 回であった。

那智勝浦町：下里大浜海岸の上陸・産卵調査を行っている。元々、上陸数の少ない浜であるが、本年度も上陸・産卵回数は低調であった。この低調により、玉の浦リップルズクラブの調査メンバーも調査に熱が入らない。砂浜環境は良好に思えるが、なぜ上陸数が少ないのか原因は不明である。また、本年はアカウミガメの漂着死体の調査も行った。

すさみ町：和歌山県すさみ町周辺地域においてウミガメ類の上陸・産卵、混獲およびストラディンクの調査を行っている。本年度は、すさみ町海岸と白浜町日置志原海岸において、砂浜を歩いて上陸・産卵痕跡調査を行った。上陸があった場合は移動の痕跡を記録し、産卵の有無を確認した。産卵を確認した場合は印をつけ、60-70 日後に孵化率を調査した。産卵巣の移植は行っていない。調査を初めて 5 年目になるが、2015 年は上陸・産卵回数が最も少なかった。調査を行っている海岸が、台風による高波で産卵巣が水没・流出するため、孵化率は悪い。混獲調査では主にイセエビの刺網で混獲されたアオウミガメを対象としている。本年度は 5 個体が混獲され、死亡していた場合は解剖し、生物学的な知見を収集した。今後もすさみ町周辺地域の調査を継続したい。

みなべ町：みなべ町の千里の浜では 1981 年より継続的に調査されている。砂浜の延長は 1.3km と比較的短い、紀伊半島では最もアカウミガメが多い。2015 年は産卵回数が少なく、2007 年以降では 8 年ぶりに産卵回数が 100 回未満であった。千里の浜ではみなべ町教育委員会が窓口となってウミガメの産卵観察会を実施している。非常に人気の高い観察会であるため、今後ウミガメへ影響を与えずに、どのように継続していくかが課題である。さらに、みなべ町では地元小学校への出前授業も積極的に行い、地域の子供たちに向けてみなべのウミガメや豊かな自然を紹介している。

●意見交換・その他

紀伊半島の問題として、海岸浸食に悩む砂浜が多いこと、現在も構造物が設置されるなど砂浜の自然が破壊されている海岸があるなどが挙げられた。吉野熊野国立公園の大規模拡張に伴い、多くの産卵地が新たに国立公園に編入されたことを契機に、今後は情報交換を行い、環境省田辺自然保護官事務所とも連携をとって改善策を考えていきたい。今回の情報交換会により、各地域の調査状況の確認および課題を共有することができた。

イ) 沖縄地区ウミガメ交流会

平成 28 年 2 月 20 日 (土) 13:30~17:00

場所：大宜味村農村環境改善センター

●開会の趣旨

沖縄県は鹿児島県、宮崎県に次ぐアカウミガメの産卵地であり、アオウミガメも小笠原に次ぐ産卵回数が確認されている。国内では唯一、恒常的にタイマイの産卵が確認されている地域でもある。また、近年実施されたミトコンドリア DNA の分析結果では、琉球列島のアカウミガメに豪州の個体群特有と思われていたハプロタイプが多く含まれ、大隅諸島や本州島・四国島・九州島とは異なる集団であることが明らかになりつつある。この集団の形成過程も含め、沖縄地域における産卵地環境の特異性と重要性が注目されている。その一方で、同地域ではウミガメを伝統的に食用やはく製として利用している。また、基幹産業である観光でも、観光資源として、ウミガメそのものや産卵地である砂浜を利用している。このため、利用と保全のバランスという観点からは、他の地域と異なる沖縄特有の課題を抱えているとも言える。

今回の会議では、沖縄で活動をされている皆様と、ウミガメの現状やその生息環境、利用と保全のバランスなどの諸問題について情報および意見交換を行う場とし、モニタリングサイト 1000 の来年度からの新方針の説明と参加の呼びかけを行った。

●プログラム

1. 開会
2. 挨拶
3. 各地の上陸・産卵の状況について
4. 全国の状況について
5. モニタリングサイト 1000 について
6. その他

沖縄県における諸問題、世界的な視点からみた沖縄

7. 意見交換
8. 閉会

●各地の上陸・産卵の状況についての発表要旨

国頭村：国頭村における産卵調査を実施している。ウミガメの孵化シーズンにはアカマタによる捕食も多く確認されている。アカマタ以外にも希少な蛇の行動が観察されることもあり、本地域の生態系の豊かさが伺える。また、上陸したアオウミガメがアダンの幹や根に阻まれて帰海できない状態を 2 回ほど確認している。いずれも、地域住民や観光客に呼びかけて救出した。

大宜味村：昨年 8 月に発生したアオウミガメのロードキルについて報告した。事故発生の一報を受け、現場確認後に美ら島財団に連絡した。

以前にも孵化した子ガメが、海とは反対の国道へ移動しロードキルが発生しているほか、側溝に落下したため北部国道事務所にグレーチングを取ってもらい救助した事例がある。事故後は、北部国道事務所によって黒い土のう袋が設置された。現在は撤去しているが、今シーズンはどのように対応するか検討している。

本部：発表の前半は、大宜味村の発表を引き継ぐ形でアオウミガメのロードキルについて発表した。解剖で判明した交通事故による損傷部位や死亡したアオウミガメの輸卵管から摘出した卵を人工ふ化させた様子について説明した。

発表の後半は、本部地域の産卵状況について説明した。本部半島の中にも産卵回数が高い浜と低い浜があることが報告された。

恩納村：恩納村真栄田の塩屋の浜について報告した。本海浜は、後背が護岸で、満潮時には冠水してしまう。このため満潮前に踏査する必要がある、他の地域と異なり、後日に痕跡を確認して調査することができない。冠水してしまうことから、卵を保護し発泡スチロールにて人工ふ化させた子ガメを夜間に放流している。一部は台風の接近による特別措置として、日中に放流することもある。シーズン中は、毎日 満潮前に砂浜をチェックしており、疲労が大きい。

大度海岸：ジョン万次郎の上陸地としての有名な海岸である。また、来訪者によるゴミの問題も大きい。かつて沖縄戦では激戦地であったことから、地元住民による夜間の砂浜の利用はほとんど無いものと推察される。一方で、観光客の利用が多く、ダイビングやビーチパーティー、釣り人などが終日滞在していることから、ウミガメへの影響が心配される。かつては盗卵もあったことから、ウミガメの産卵後は足跡や産卵跡を消している。

沖縄本島南部・座間味島：琉球大学のウミガメサークルが調査している。このサークルはウミガメの調査・研究を目的として設立された。沖縄県内で幅広く活動しており、各産卵地の調査主体と連携している。その他にも、ストランディング調査や都屋地域の定置網の

混獲調査も実施している。今回の発表では、沖縄島南部および座間味島での上陸産卵状況を報告した。

黒島 西の浜: 沖縄県内では最も古く 1978 年からの上陸産卵のデータが存在している。1970 年代はアカウミガメが優占種だったが、近年ではアオウミガメが主体となっている。ほぼ毎年タイマイの産卵が確認されている国内唯一の地域である。大宜村のロードキルに関連して、2008 年には宮古島地方にある下地島で、サトウキビ畑に上陸して死亡したアオウミガメの事例を紹介した。台風通過によるアダン林の減少によりサトウキビ畑に上陸したと考えられる。

沖縄県における諸問題: 人工衛星からの夜間の画像を見ると東シナ海の海上が明るい。これは中国漁船の照明で、非常に高い漁獲圧がかかっていると推測される。東シナ海は、日本に産卵に訪れるアカウミガメ、特に南西諸島を産卵地とするアカウミガメの主要な餌場であることから、この漁業の影響が将来的に何かしらの影響として現れる可能性がある。

本会議で、沖縄各地からの報告を聞いて地道に砂浜を歩く大変さが伝わった。仮に、上陸と産卵が無かったとしても、ゼロと言い切れる確認の努力量は筆舌に尽くしがたい。このデータの価値をわかる人たちにのみ、データを扱う権利があると考えます。

世界的な視点からみた沖縄: 沖縄のウミガメ調査は、行政からの資金的な援助がほとんどない。そのような状況で各自がボランティアで調査・保護活動を実施しており、とても大変な苦勞をしていることがわかった。ウミガメの調査・保護で助けが必要であればアメリカ国務省からの支援金の制度がある。産卵する砂浜を守るために必要な看板・パンフ制作、ウミガメについての専門家派遣・研修などで支援要望があれば申し出て欲しい。

●閉会後は大宜味村のウミガメ産卵地および昨年 8 月のウミガメの交通事故の現地視察を行い、事故の再発防止のための意見交換を行った。



引用文献

- 阿部 寧・渋野拓郎・谷崎樹生・石井久和, 2007. 石垣島のアオウミガメ産卵個体群の現状. 日本生態学会全国大会講演要旨.
- Chaloupka, M., K. A. Bjorndal, G. H. Balazs, A. B. Bolten, L. M. Ehrhart, C. J. Limpus, H. Sumanuma, S. Troëng, M. Yamaguchi, 2007. Encouraging outlook for recovery of a once severely exploited marine megaherbivore. *Global Ecology and Biogeography* 17(2):297-304.
- Chaloupka, M., N. Kamezaki, C. Limpus, 2008. Is climate change affecting the population dynamics of the endangered Pacific loggerhead sea turtle? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 356: 136–143.
- Cruz., Felipe, C. Josh Donlan, Karl Campbell, Victor Carrion, 2005. Conservation action in the Galapagos: feral pig (*Sus scrofa*) eradication from Santiago Island. *Biological Conservation* 121:473-478.
- 亀田和成・若月元樹・島達也・成瀬貫・小寺昌彦, 2007. 八重山諸島黒島西の浜における上陸・産卵状況（2001-2006）ならびに 1978 年以降の上陸・産卵回数の推移. うみがめニュースレター 72:4-11.
- 亀田和成・阿部悠・笹井隆秀・伊澤雅子, 2013. 琉球列島におけるリュウキュウイノシシによるウミガメ卵の捕食の記録. うみがめニュースレター, 97: 2-8.
- Kamezaki, N., Y. Matsuzawa, et al., 2003. Loggerhead turtles nesting in Japan. In: Bolten, A.B. and B. E. Witherington, eds. *Loggerhead Sea Turtles*. p. 210-217. Smithsonian Books, Washington, D. C.
- 環境省自然環境局 2004, 第 6 回自然環境保全基礎調査, 種の多様性調査 哺乳類分布調査報告書. 環境省自然環境局 生物多様性センター. 山梨. 213pp.
- IUCN, *Caretta caretta*. the IUCN red list of threatened species.
<http://www.iucnredlist.org/details/3897/0> (2016 年 3 月 1 日閲覧)
- Matsuzawa, Y., K. A. Bjorndal, A. B. Bolten, W. Sakamoto, 2002. Latitudinal variation of sand temperatures and sand colors of loggerhead nesting beaches in the United States and Japan. p.171. In: Mosier, A., Foley, A., Brost, B. Compilers, *Proceedings of the twentieth annual symposium on sea turtle biology and conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-477.
- 松沢慶将・坂本亘, 1994. 日本列島における主なウミガメの産卵場の砂中温度環境-1993 年報告-. うみがめニュースレター, 21: 9-13.
- 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 26:3-8.
- 沖縄タイムス 【まとめ読み】母ウミガメ事故死から 2 カ月後の奇跡 人工ふ化の子ガメ 16 匹が大海へ. <http://www.okinawatimes.co.jp/article.php?id=137217> (2016 年 3 月 1 日閲覧)

平成 27 年度
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) ウミガメ調査報告書

平成 28 (2016) 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 FAX : 0555-72-6035

業 務 名 平成 27 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業
(ウミガメ調査)
業務実施者 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

本報告書は、古紙パルプ配合率 70%、白色度 70%の再生紙を使用しています。

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。