

平成 24 年度
モニタリングサイト 1000
ウミガメ調査報告書

平成 25 (2013) 年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター

要 約

今年度の事業においては、2004（平成 16）年度に設定された 41 サイトの砂浜について、ウミガメ類の上陸及び産卵回数の情報をとりまとめた。2012（平成 24）年の結果として、本調査を開始してから最多となる上陸 18,650 回、産卵 10,142 回が確認された。日本における優占種であるアカウミガメの産卵回数は、平成 16 年度に本事業を開始して以来、変動しながらも上昇傾向にある。2012 年は強い台風が繰り返し襲来したため、特に南西諸島の調査サイトでは多くの卵が砂とともに流された。ここ数年、多くの調査サイトにおいてタヌキなどの野生動物により産卵巣があさられる被害が相次いでいることには注意を要する。

10 調査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。2012 年は、6 調査サイトで合計 10 個のロガーが台風のために失われた。先行研究でも指摘されている通り、砂中温度は南西諸島では孵化に適した範囲内で安定したのに対して、本土では大幅に季節変動し、卵の致死温度の 33℃を上回る調査サイトも少なくなかった。砂中温度の急激な低下は、大潮の満潮時や台風の最接時、あるいは集中豪雨の時に生じていた。また、24 時間移動平均残差は、台風通過の前後で不連続に変化していた。これらの結果は、砂中温度が、卵の孵化を左右する気象イベントや砂の堆積変化を検出するのに有効であることを示すものである。

本事業では、海岸環境の変化を把握するために、2009（平成 21）年より各調査サイトの航空写真を入手している。今年度は、四国から九州の 8 調査サイトで合計 156 枚を入手し、護岸や離岸堤などの構造物の建設との関連の中で海岸線の変化を確認した。

さらに、地域での調査主体への働きかけの一環として、静岡県浜松市において情報交換を目的としたワークショップを開催した。ワークショップには、東海地区から 30 名以上の関係者が各々のデータを持って集まり、この地域におけるウミガメと調査研究を取り巻く諸問題について総括するとともに、遠州灘海岸全域に及ぶ海岸侵食について共通認識を持つにいたった。このような集まりによって、調査主体のモチベーションを維持するとともに、地域ごとでの問題点を明らかにできるものと期待される。

Summary

In the business of this financial year, we gathered data on numbers of turtle landing and nesting at 41 sandy beaches of project sites set in 2004. As a result, 18,650 landing and 10,142 nesting were confirmed. The number of nests for loggerhead, which is the dominant species in Japan, is on a rising trend with some yearly fluctuation since 2004 when this project started. Powerful typhoons hit project sites especially in the Nansei-Shoto Archipelago and many eggs were washed away with sand in 2012. It is also to be note that a number of nests are predated by wildlife such as raccoon dogs in many nesting beaches in these years.

Sand temperatures were monitored with data loggers at 10 project sites. In this financial year, 10 data loggers in 6 project sites were lost due to typhoons. As noted in previous research, sand temperatures were stable within the suitable range for eggs incubation in Nansei-Shoto Archipelago, whereas sand temperatures exhibited wider seasonal fluctuations and exceeded the upper lethal limit of 33 degree in many beaches in the main lands. Some rapid drops in sand temperatures coincided with spring high tides and/or closest approach of typhoons, and others did with heavy rains. The 24 h running mean residues changed in a discontinuous manor after typhoons. These results suggest that sand temperatures can be used to detect meteorological events which are critical for egg incubation and changing in sand sedimentation.

In order to examine changes in the coastal environment, aerial photos were collected for project sites since 2009. In this financial year 156 photos of 8 project sites in Kyushu and Shikoku were collected and observed changes in coast lines in relation to constructions of structures such as sea walls and detached break waters.

In addition, as a part of outreach to investigators who are acting in the local, a workshop for information exchange was held in Hamamatsu, Shizuoka Pref. More than 30 people from Tokai region joined the meeting with their own data. We reviewed circumstances surrounding sea turtles and researches in this region and shared a common understanding on the beach erosion extending across the Enshunada coast. This workshop is expected to expand a network among people who act in the local, and to motivate them.

目 次

1. 調査サイトについて	1
2. 各業務の実施状況	
(1) 調査方法、結果	
①ヒアリング	4
②砂中温度測定	9
③海岸の変化状況把握	35
(2) 調査の効果的かつ効率的な実施のための交流会の開催	47
参考文献	52

1. 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、**index beach** 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。2003（平成 15）年に全国で確認されている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おり、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

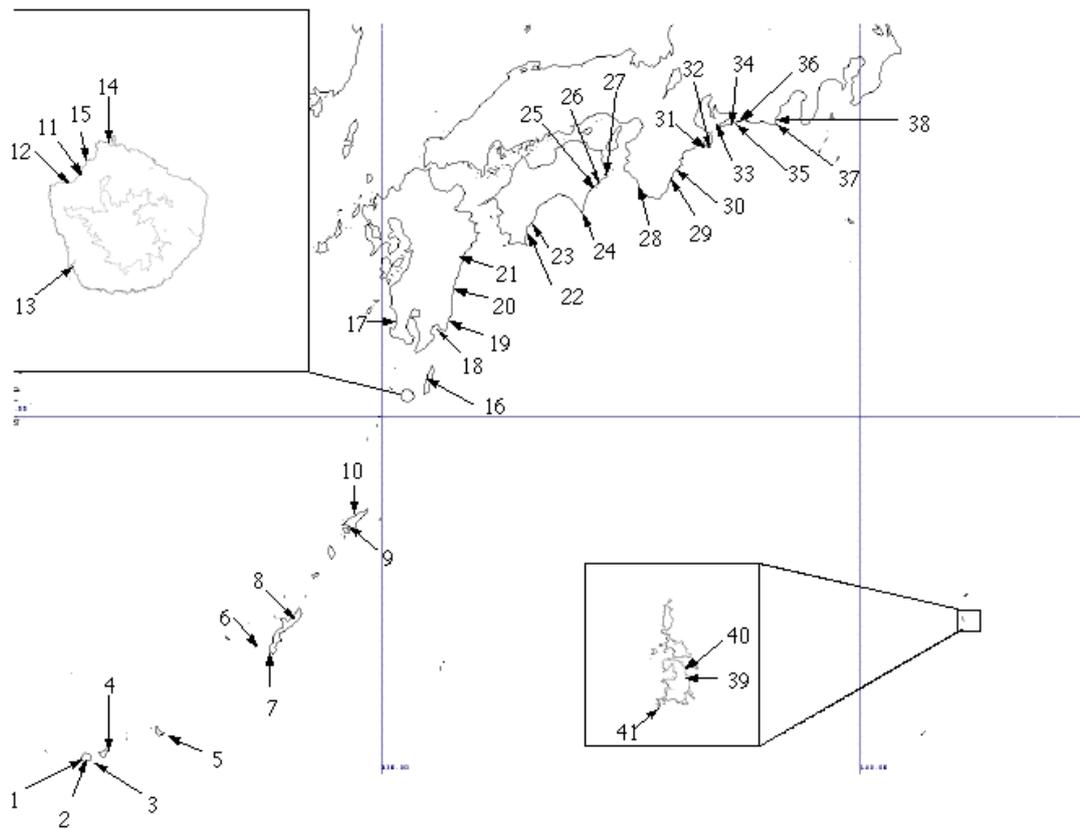


図 1. 各調査地位置図

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

2. 各業務の実施状況

(1) 調査方法、結果

① ヒアリング

●アンケートの収集状況と全体的な上陸と産卵について

ウミガメ類の上陸及び産卵状況に関して、各調査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。全41ヶ所の調査サイトのうち、2012（平成24）年は37カ所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」、「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4サイトである。「5 宮古島 吉野海岸」では、2011（平成23）年に引き続き現地の調査者が不在のため情報が得られなかった。「5 宮古島 吉野海岸」では2005年から情報を得られていないことになる。「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」の小笠原諸島の3サイトにおいても、2011年に現地の調査体制が刷新されたことに伴い、2011年に引き続きヒアリングを実施したものの回答は得られなかった。

2012年は、37調査サイトすべて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36サイトにおいて、上陸18,249回ならびに産卵9,875回が確認された。アオウミガメ *Chelonia mydas* は14サイトにおいて、上陸534回ならびに産卵265回が確認された。タイマイ *Eretmochelys imbricata* は2回の上陸があり、いずれも産卵巣が確認された。種不明は上陸10回が確認されたが、そのすべてで産卵巣は確認できなかった。なお、種不明とは、複数種が同一浜に産卵する可能性のある南西諸島において、上陸痕跡が確認されたものの、足跡の痕跡や子ガメから種の判別ができなかった場合を指す。

●アカウミガメの上陸・産卵状況

2012年のアカウミガメの産卵は9,875回であり、2011年に対して56.1%の増加であった。これはアカウミガメの産卵巣が確認された36サイトのうち29サイトで増加したこと、特に主要な産卵地である屋久島周辺や、「16 種子島 長浜」、「20 宮崎海岸」がいずれも増加したことによる。なお、2012年の産卵回数は本調査を開始した2004年以降で最も多かった。

2004年から2012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。産卵回数は増減を繰り返しながら、全体としては増加傾向にある。本種の保全を考えた時に、産卵巣数が増加傾向にあるのは好ましいことである。しかしながら、アカウミガメは一個体が1シーズンに2・3回の産卵をおこなう。仮に一年間に2回産卵するとすれば、2012年に産卵した母ガメは約5,000個体である。アカウミガメが大洋を広く回遊する海洋生物であること、日本が北太平洋のアカウミガメ個体群にとって唯一の

産卵地であることを考えれば決して多いとは言えない。

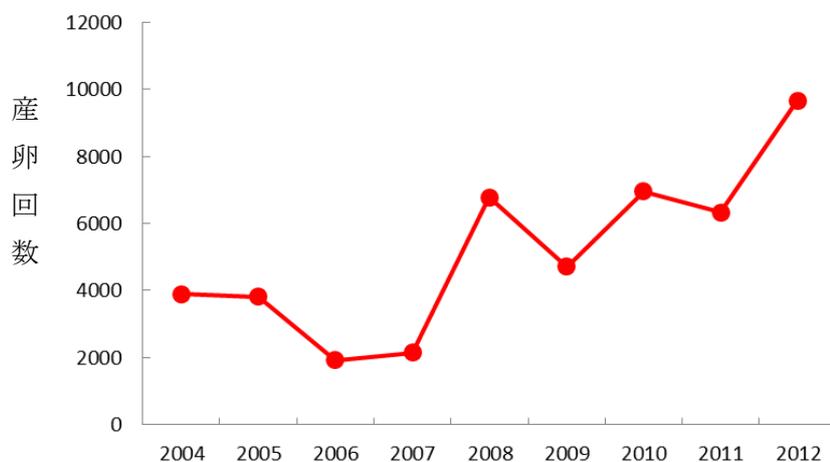


図 2-1. アカウミガメの産卵回数の推移

●アオウミガメの上陸・産卵状況

アオウミガメは小笠原のデータが得られていないため、南西諸島の集計結果である。小笠原諸島と南西諸島のアオウミガメは遺伝的に異なる個体群であることが明らかにされており、本調査の結果は南西諸島の個体群における傾向と言える。

2004年以降、南西諸島ではアオウミガメの産卵は15サイトで確認されている。2012年はこの15サイトのうち11サイトで産卵が確認された。のべ産卵数は265回であり、2011年に対して93.4%の増加であった。2004年から2012年のアオウミガメの産卵回数の推移を図2-4に示す。なお、2012年の産卵は265回であり、アカウミガメと同様に本調査を開始してから最も多かった。アオウミガメの産卵回数は、2004年から2009年は大きな変動が見られなかったが、2010年から2012年の3年間は大きく増減している。台湾の標識放流の結果から、アオウミガメの産卵回帰は約4年であることが知られている (Cheng et al., 2009)。このため2010年から2012年の増減は、産卵回帰によるものではないと考えられる。

アオウミガメの産卵地はアクセスが難しいところも多く、台風などの気象条件や調査体制によっては十分に調査ができないこともある。このようなところでは、数回の調査でも年間の産卵回数を推定できるような手法も必要と考える。さらに、アオウミガメは植生の中で産卵することが多いため、上陸痕跡がはっきりせず、産卵巣を見つけることが難しい。このため調査の体制や調査員の技術によって結果に大きな差がでる。例えば、「6座間味島 ニタ浜」では調査回数が少ないために、十分に産卵巣を探す時間がないという声もある。このようなアクセスの困難な場所での調査手法や調査員の技術の向上などの問題を解決していくことが、今後のアオウミガメの産卵回数をモニタリングするために重要と考える。

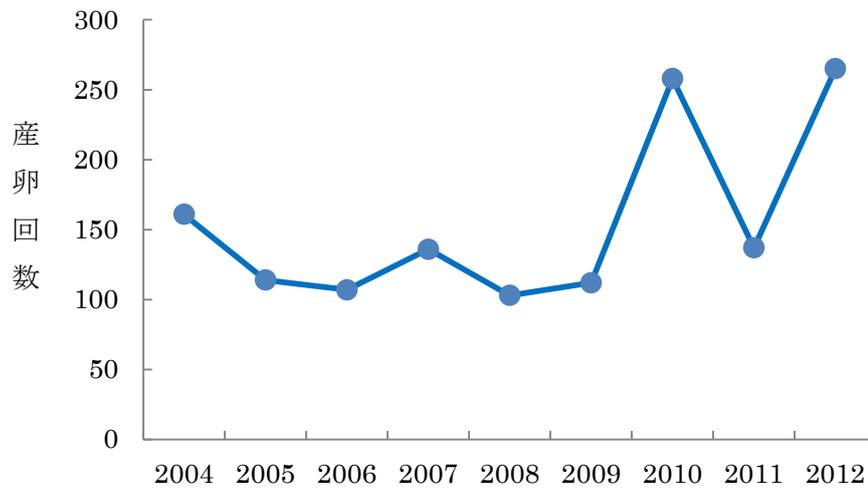


図2-4. アオウミガメ産卵回数の経年変化（小笠原の3サイトを除く南西諸島15サイトの動向）

●タイマイの上陸・産卵状況

2004年から2012年におけるタイマイの産卵回数の推移を図2-5に示す。2012年のタイマイの産卵は2回であり、2011年の9回よりも少ない結果となった。しかしながら、タイマイの産卵は2011年の9回を除き、多くても4回であった。八重山諸島のタイマイは同一個体が1シーズンに2-3回産卵することが知られている（亀田・若月, 2011）。このために母カメの数で言えば、おそらく1から2個体が産卵に来ていたものと考えられる。過去に産卵が確認できなかった年もあり、今回の結果をもって個体群が減少したとは言えないであろう。

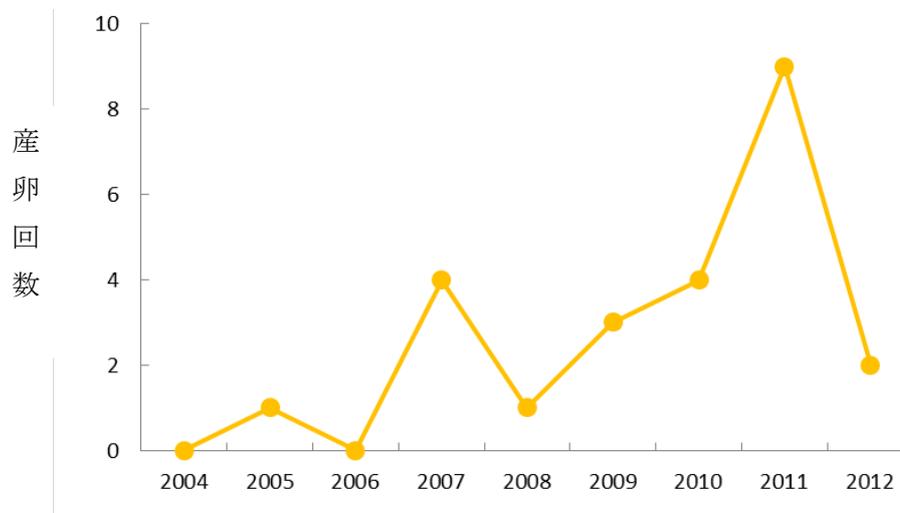


図2-5. タイマイの産卵回数の経年変化

●砂浜の周辺環境の変化

2012年は沖縄本島に多くの台風が通過した年であった。特に台風15号・16号・17号は非常に大型の台風であり、「8 沖縄島 謝敷海岸」や「6 座間味島 ニタ浜」の調査員からは多くの産卵巣が流出もしくは産卵巣の目印が消失したという話があった。さらに台風17号は、南西諸島を沿うように通過したため、広い地域で影響があったものと考えられる。台風17号の通過前と通過後の「3 黒島 西の浜」の写真を添付する(図2-6)。砂浜の中央部で撮影した写真は、岩盤が露出し、海浜植物の葉が無くなっていることがわかる。一方で、南側では浜の奥行きが広がり、砂が増えたように感じられた。残念ながら、台風17号の通過前の南側の写真がないため、参考として2011年の写真を添付する。通過後はキノコ型の岩の近くまで砂があることがわかる。調査員の所感としては、台風17号は八重山諸島の南側を通過したため強い北風が吹いた。このため、砂が流出したと言うよりはむしろ砂浜の北側から中央の砂が南側に移動したと考えられる。アンケート調査からは和歌山県の「29 新宮王子ヶ浜」でも台風や高波の度に、砂浜の様相が一転するとの回答があった。また、「12 屋久島 前浜」では、2011年の台風の影響で海岸の多くの場所が冠水し、それに伴い砂浜の砂の多くがさらわれ、1年経過した現在も回復状況が芳しくないとの回答があった。

2011年に引き続き、野生動物による産卵巣の食害が多かった。「34 赤羽根海岸」では、タヌキ、イヌもしくはハクビシンと思われる動物の食害が多発している。「17 吹上浜」の中で、本調査の調査地点に隣接している地域ではタヌキによると思われる食害が多くなっており、ほぼ全滅している地域もある。「28 南部千里浜」では2009年よりホンダタヌキによる食害が継続されており、現地の調査主体によって産卵巣の上に金網を設置し、食害を防いでいる。「2 西表島 サザレ浜」においても2008年からリュウキュウイノシシによる食害が確認されている。野生動物によるウミガメ卵の食害については、この数年で新たに食害が始まったところや被害が増加しているところが増えたように思われる。

野生動物の食害で懸念されることは、慶良間諸島にイノシシが侵入したことである。これは渡嘉敷島で飼育されていたものが脱走し、野生化したものである。イノシシは海を泳いで隣接する島に渡ることが知られている。実際に、地元のダイビング業者からはイノシシが海を泳ぐ姿をみたという情報がある。すでに外地島にはイノシシと思われる痕跡が見つかっており侵入している可能性が高い。慶良間諸島には「6 座間味 ニタ浜」をはじめ多くのウミガメ産卵地があり、今後、イノシシが分布を広げれば新たに食害が始まる可能性がある。



図 2-6. 「3 黒島 西の浜」における台風 17 号の通過後の砂浜の景観

上段は砂浜の中央部。左は台風 17 号の通過前、右は通過後。通過後は砂が無くなり、岩盤が露出している。下段は砂浜南端。左は通過前、右は通過後。通過後はキノコ型の岩のすぐ下まで砂があり、砂が増えたことがわかる。

② 砂中温度測定

背景と目的

近年、地球規模で急速な温暖化が進行することにより、様々なレベルで生物やその環境を含めた生態系への影響が懸念されている。本事業で扱うウミガメ類は、その代表的な種の一つである。ウミガメ類には、「温度依存性決定」という特徴があり、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ほか、ふ化日数やふ化率や脱出率なども温度に左右される (Mrosovsky 1980; Matsuzawa et al. 2002a)。今後、温暖化が進むと、産卵地の砂中温度も上昇し、その結果、子ガメの性比が著しくメスに偏ったり、あるいは、そもそも子ガメが生まれなくなったりすることも予想され、いずれも長期的には個体群や種の存続を脅かす問題となる。しかし、生まれたばかりの子ガメの雌雄を判別することは困難である。たとえば、既にウミガメ類が温暖化による影響を受けていたとしても、それが産卵回数の減少となって顕在化するまでには数十年を要し、更に、その時には既に手遅れとなる。このような観点から、砂浜における砂中温度のモニタリングは、ウミガメの産卵モニタリングと同じく、重要な意味を持つ。また、砂浜の定点における温度モニタリングは、その他にも、砂の堆積変化や、水没等による砂浜の環境変化を把握する上でもそれなりに有効な手段とも役立つものと考えられる。

このような背景から、2010年から、41 調査サイトのうち10 箇所を抽出して、砂中温度モニタリング調査を実施しており、2012年も継続した。

方法

砂中温度モニタリングの方法や使用機材、観測地点などは 2011 年の手法を踏襲した。具体的な方法は以下の通りである。

選定サイトの調査者等の協力により、観測地点に特定の方法でデータロガーを埋設し、一定間隔で自動測定させたいうで、秋以降にそれを回収してデータを読み出すといった手順で行った。

使用したデータロガーは、Onset 社製の Stowaway TidbiT ver.2 (図 3-1) 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、 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ の精度、 0.02°C の分解能と 64K バイトのメモリを有する。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だけの容量に相当する。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 40cm 深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. 2002b)、データロガーの設置深度は原則的に 40cm とした。この深度における砂中温度の日変動の振幅は 1°C 程度であることから、より大きな季節推移や経年変化を評価する目的においては 1 時間ごとの測定頻度で十分と判断した。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。

設置場所については、41調査サイトの中から、地理的バランス、産卵地としての重要性、砂浜環境の変化の切迫性などを勘案し、図3-2に示す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」）を抽出した。

各サイトとも、アカウミガメの産卵が集中する植生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。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」、「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た。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上陸しうる「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た。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た。浜の内部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、観測点を設けた。海岸線が比較的長い「20 宮崎海岸」、「25 大里松原海岸」及び「34 赤羽海岸」では、海岸線と平行方向に補助観測点を設けた。観測期間等について表3-1にまとめる。



図3-1. データロガーを水道管工事用マーカーと結合した状態

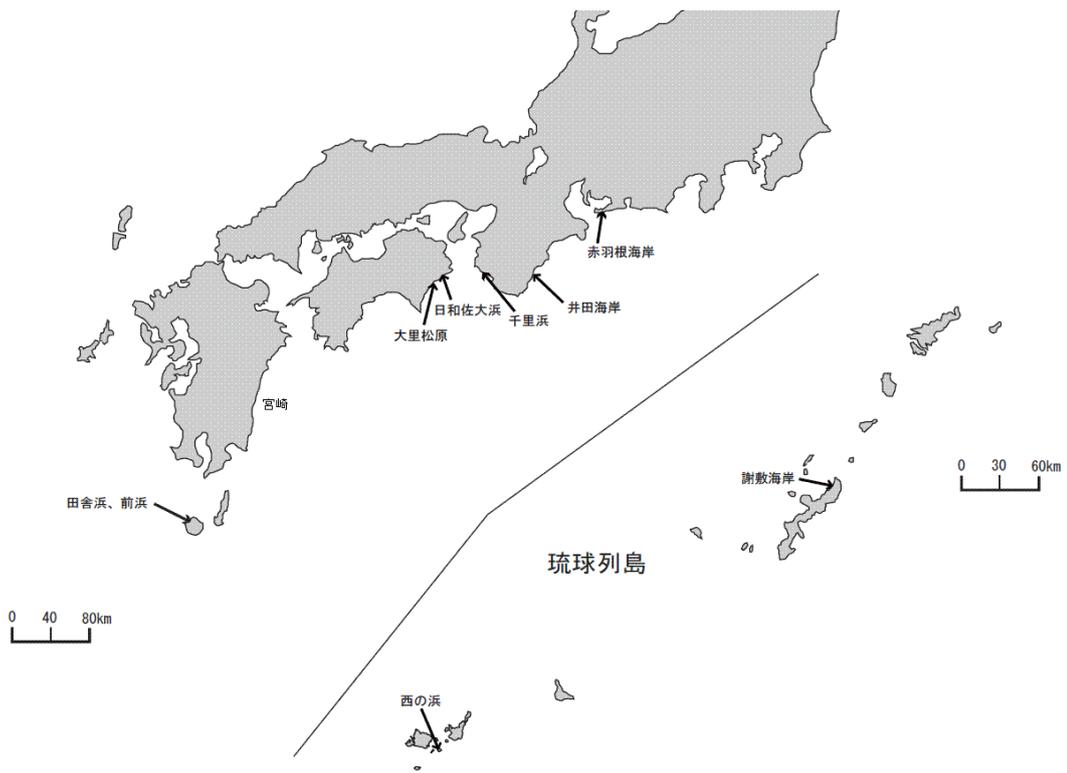


図 3-2. 砂中温度モニタリング実施サイト

表 3-1. 各サイトの観測点における設置回収状況等概要

サイト名	地点名	設置深度 (cm)	設置日	回収日	観測 データ数	備考
黒島 西の浜	1 植生中	40	2012.4.26	2012.11.07	4677	
	2 植生際					
	3 移植ライン					紛失
沖縄島 謝敷海岸	1 植生際	40	2012.05.03			紛失
	2 植生前				紛失	
	3 北東植生前				紛失	
屋久島 前浜	1 EF 境	40	2012.04.26	2012.09.24	3617	
	2 階段下					
	3 西					
屋久島 田舎浜	1 植生中	40	2012.04.26	2012.09.24	3617	
	2 植生際					
	3 保護ロープ					紛失
宮崎海岸	1 一つ葉海岸	40	2012.06.29	2012.10.19	2690	
	2 明神山海岸			2012.10.18	2671	
	3 大炊田海岸					紛失
大里松原 海岸	1 南	40	2012.05.03	2012.11.03	4410	
	2 中央					
	3 北					
日和佐大 浜海岸	1 植生中	40	2012.05.08	2012.11.21	4731	
	2 植生際			2012.09.29	3464	
	3 移植ライン					
南部千里 浜	1 植生中	40	2012.06.10			紛失
	2 植生際					紛失
	3 移植ライン					紛失
井田海岸	1 南	40	2012.04.25	2012.11.05	4655	
	2 中央					
	3 北					紛失
赤羽根海 岸	1 西	40	2012.04.24	2012.12.11	5544	
	2 中央					
	3 東					

結果及び考察

今回の観測のうち、6 サイト 10 地点においてデータロガーが回収できなかった(表 3-1)。「8 沖縄島 謝敷海岸」では、度重なる台風の襲来のために、「28 南部千里浜」では、砂浜中央部を流れる小川が大きく蛇行したために、それぞれ砂浜の地形が激しく変化し、設置した全てのデータロガーが行方不明となった。また、「3 黒島 西の浜」と「11 屋久島 田舎浜」では、最も海側に設置したロガーがそれぞれ紛失した。さらに、「20 宮崎海岸」では大炊田海岸に設置したデータロガーが、「30 井田海岸」では浜の北側に設置したデータロガーが、それぞれ砂の移動とともに流された。

これら 10 地点を除く、各サイトにおける砂中温度とその 24 時間移動平均残差の時系列図を、図 3-3-1~8 に示す。また、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 にそれぞれまとめる。経年比較のため、この期間における各観測地点における平均温度、31.6°C 以上であった時間および 33.0°C 以上であった時間を、過去 3 年分のデータとあわせて図 3-5 にまとめる。さらに、砂中温度の急激な変化の具合から、データロガーが冠水したと判断できた 12 の状況について、図 3-6-1~12 に示す。

「20 宮崎海岸」では設置が 6 月 14 日以降になり、「11 屋久島 田舎浜」と「26 日和佐大浜海岸」の一部では、回収が 9 月 30 日以前になり、それぞれ他より観測期間が若干短くなったが、これらのデータについては、そのまま表 3-2 の統計に含め、図 3-5 でもそのまま用いた。

概況

例年通り、いずれのサイトでも季節的な変動傾向を示したものの、そのピークの時期や変動の触れ幅は地理的に異なり、南西諸島では 7 月をピークに緩やかに変化したのに対して、本土のサイトでは 8 月後半をピークに大きく変化し、ピーク時には南西諸島のサイトを上回る値になった(図 3-3-1~8)。

また、台風が頻繁に襲来したのにあわせて、砂中温度は短期的に何度も大きく低下し、その前後で観測地点の深度の指標となる日変動の振幅(24 時間移動平均残差)もたびたび変化した。特に 9 月 16 日に沖縄本島付近を通過した台風 16 号は、大型で非常に強い勢力であったうえに、大潮と重なったこともあり、本土を含め各地に大きな被害を及ぼした。また、6 月中旬の台風 4 号と 9 月下旬の台風 17 号は、どちらも黒潮沿いのルートをとったために、ほとんど全ての調査サイトで地形の変化などの影響を及ぼした。砂中温度の平均値は、全国的に、2011 年とほぼ同じ水準であった。

産卵ふ化期の状況

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結果を概説する(表 3-2、図 3-4)。今回、記録された最高温度は、「25 大里松原海岸」(南)の 38.78°C であった。ただし、ここでは途中で砂の堆積が変化し、設置深度が浅くなったことが明確で

ある(図 3-3-5)。また、「26 日和佐大浜海岸」(移植ライン)では、7月31日18時に36.5℃を記録したが、これは冠水時の突発的な上昇である(後述)。これらを除くと、「25 大里松原海岸」(北東植生前)で8月1日午後11時に記録された36.39℃が最高であった。逆に全観測地点の中で最高温度が最も低かったのは、「26 日和佐大浜海岸」(移植ライン)で6月22日午前1時に記録された19.58℃であった。

平均温度に関しては、最高が「20 宮崎海岸」(一つ葉海岸)の30.16℃で、「25 大里松原海岸」(南)の29.96℃がこれに続いた。最低は「34 赤羽根海岸」(西)の27.83℃で、次いで「30 井田海岸」(南)の27.83℃であった。同じ時期の平均温度と比較すると、2012年は全国的に2011年とほぼ同じ水準にあった(図 3-5)。

ウミガメの脱出率が半減する31.6℃以上の時間は、「25 大里松原海岸」(南)、(北)、(中央)でそれぞれ、917時間(38.2日)、667時間(27.8日)、625時間(26.0日)と長くなったほか、「12 屋久島 前浜」(EF境)で670時間(27.9日)、「26 日和佐大浜海岸」(植生際)で666時間(27.8日)、「34 赤羽根海岸」(東)で657時間(27.4日)となった。そのうち、ふ化にも危険となる33.0℃以上となっていた時間は、それぞれ590時間(24.6日)、355時間(14.8日)、294時間(12.3日)、285時間(11.9日)、73時間(3.1日)、24時間(1.0日)であった。「25 大里松原海岸」(南)や「12 屋久島 前浜」(EF境)で特に長い時間にわたり高温になったのは、砂の堆積が変化してロガーの深度が浅くなった時期を含むためである。これらを例外としても、ウミガメの胚やふ化幼体に対して危険な高温となる時間は、南西諸島よりも、むしろ四国・九州・紀伊半島で長くなる傾向にあった。2012年は、温度的に危険な状態にある期間は、2011年に比べて若干長かった(図 3-5)。

砂中温度から読み取る砂浜の状況変化

卵の長時間の冠水は、胚の斃死につながることから、なんらかの方法で冠水の有無を把握することが重要である。台風の接近・通過や局所的な豪雨に伴う冠水などに対応して、砂中温度の急低下が起こることが知られているが、同様の現象は今回の観測でも確認された。詳細を以下に記す。

●春の大潮(図 3-6-1 「26 日和佐大浜海岸」)

「26 日和佐大浜海岸」では、5月21日から翌22日までの大潮時に、奇妙な砂中温度変化が観測された。最も海側の観測地点(移植ライン)においてのみ、21日夕方の満潮前後に約4℃急低下し、その後安定し、22日明け方の満潮時に僅かに低下し、その後再び安定し、夕方の満潮前後に約3.5℃急上昇した。より陸側の他の観測点では確認されていないことや、全てのイベントが満潮に対応していることから、潮汐に対応した冠水が起こったと予想される。

●台風4号(図 3-6-2~4 「25 大里松原」、「26 日和佐大浜海岸」、「30 井田海岸」)

台風4号は、6月18日夜に沖縄島の南の海域を通過してから日本列島に沿って北上し、19日午前9時には種子島の東、同日午後には紀伊半島南部に上陸し、夕方には愛知県豊橋市付近に再上陸し、20日早朝に福島県沖の太平洋に抜けた。本土通過は大潮と重なり、各地で6月の月間最大潮位偏差が観測され、多くのサイトで冠水の兆候が確認された。

「25 大里松原海岸」では、6月19日夕方の満潮の前後に砂中温度は1.5~2℃急低下した(図3-6-2)。その後、半日間、温度がほぼ一定であったことから、波を被り冠水していたと思われる。ここに近い「26 日和佐大浜海岸」でも(図3-6-3)、紀伊半島東側の「30 井田海岸」でも(図3-6-4)、これとほぼ同様の温度変化があり、それぞれ波を被り冠水していたと思われる。

●豪雨(図3-6-5 「11 屋久島 田舎浜」、「12 屋久島 前浜」)

「11 屋久島 田舎浜」と「12 屋久島 前浜」では、7月6日の午後4時から6時までの間に、2~5℃の急激な温度変化を記録した(図3-6-5)。これは、砂浜内での位置によらず同時に、同じ程度、生じていた。潮位や波浪に特筆すべき変化は観測されていなかった一方で、この時、梅雨前線が屋久島にかかるように停滞しており、反対側の宮之浦でも夕方以降に激しい雨を記録していた。この劇的な温度低下は、集中豪雨によるものと思われる。

●台風10号(図3-6-6,7 「26 日和佐大浜海岸」、「11 屋久島 田舎浜」、「12 屋久島 前浜」)

台風10号は、小笠原諸島の北側から、西北西に進み、8月1日昼過ぎに屋久島を通過し、東シナ海へ抜けた。大潮に重なったため、種子島では8月1日午後2時に、最大で+62cmの潮位偏差が生じた。

台風の影響は、進路から遠く離れた本土にも及んだ。「26 日和佐大浜海岸」では、最も海側の観測地点(移植ライン)において、7月31日の夕方の満潮時に約3℃の急上昇があった(図3-6-6)。これは、日中暖められた地表付近の砂の層の上に波が被り、そこで暖められた海水が下の層に届いたためと思われる。同様に、翌8月1日未明には、約33℃から26℃まで急降下し、その後は夕方の満潮時までほぼ一定の温度が続いた。この時、より陸側の高い観測地点ではこのような変化が全く見られないことから、海側の観測地点での劇的な温度変化は、波を被り冠水したためと考えられる。

「11 屋久島 田舎浜」と「12 屋久島 前浜」の各観測地点では、台風通過から満潮時までの2時間で砂中温度が2.5~4℃急激に低下し、その後、約1日にわたり安定した(図3-6-7)。これは、長時間にわたり砂浜が波を被り冠水したためと思われる。

●台風16号(図3-6-8,9 「11 屋久島 田舎浜」、「12 屋久島 前浜」、「25 大里松原海岸」)

台風16号は、東経130度付近をフィリピンの東の海域から北上し、9月16日の午前9時頃、沖縄島付近を通過して、東シナ海に入り、そのまま北へ抜けた。秋の大潮に重なったため、潮位偏差も大きくなり、満潮時にはいくつものサイトで温度の急低下が見られ、

冠水したと思われる。

台風の進路の東になった屋久島では、9月15日午後から温度が徐々に低下しはじめ、台風が最も近づいた16日と17日には、複雑な温度変化を繰り返した(図3-6-8)。この温度変化には、激しい雨も影響したと思われるが、16号通過後には温度の変動幅が不連続に増大していることから(図3-3-2)、この時に冠水により砂が大きく移動したことが予想される。

台風16号は秋雨前線を刺激し、進路から遠く離れた徳島県海陽町では9月14日の1日の降水量が167.5mmにもなり、翌15日にも57.5mmに達した。これに伴って、「25 大里松原海岸」の砂中温度は、9月14日の午後5時から翌朝3時までの間に、6~9℃急低下した(図3-6-9)。より高い潮位が観測された9月16日には、既に砂中温度が回復していることから、この時の温度低下は、波を被ったためではなく、豪雨による冠水によるものと考えられる。

●台風17号(図3-6-10~12 「3 黒島 西の浜」、「25 大里松原海岸」、「30 井田海岸」)

台風17号は、9月28日に八重山諸島から日本列島の南側に沿って北上し、29日には沖縄島、30日昼には紀伊半島南部、同日夕方には愛知県豊橋市付近を通過して、10月1日未明には岩手県沖の太平洋に抜けた。この台風も秋の大潮に重なったため、潮位偏差も大きくなり、満潮時にはいくつものサイトで温度の急低下が見られ、冠水したと思われる。

台風は雨も伴い、黒島に近い石垣市では9月28日に1日で313.5mmを記録した。「3 黒島 西の浜」では、植生際の砂中温度が、同日午後4時から満潮時をはさみ午後8時までの間に約2.5℃急低下し、その後一定値を示しており、冠水したと思われる(図3-6-10)。

「25 大里松原海岸」では、9月30日未明から正午ごろまでの間に約5℃低下しており、特に満潮の前後で激しく低下委していることから、冠水したと思われる(図3-6-11)。一方で、「26 日和佐大浜海岸」の植生中では温度低下はそれほど激しくなく、冠水はなかったものと予想される。

「30 井田海岸」では、台風が最接近した9月30日午後4時頃を挟む3時間のうちに、浜の中央の地点において砂中温度が約3℃低下した(図3-6-12)。これ以降、温度の変動幅が大きくなっていることから(図3-3-7)、この際に冠水して砂が持ち去られてデータロガーの位置が浅くなったと考えられる。

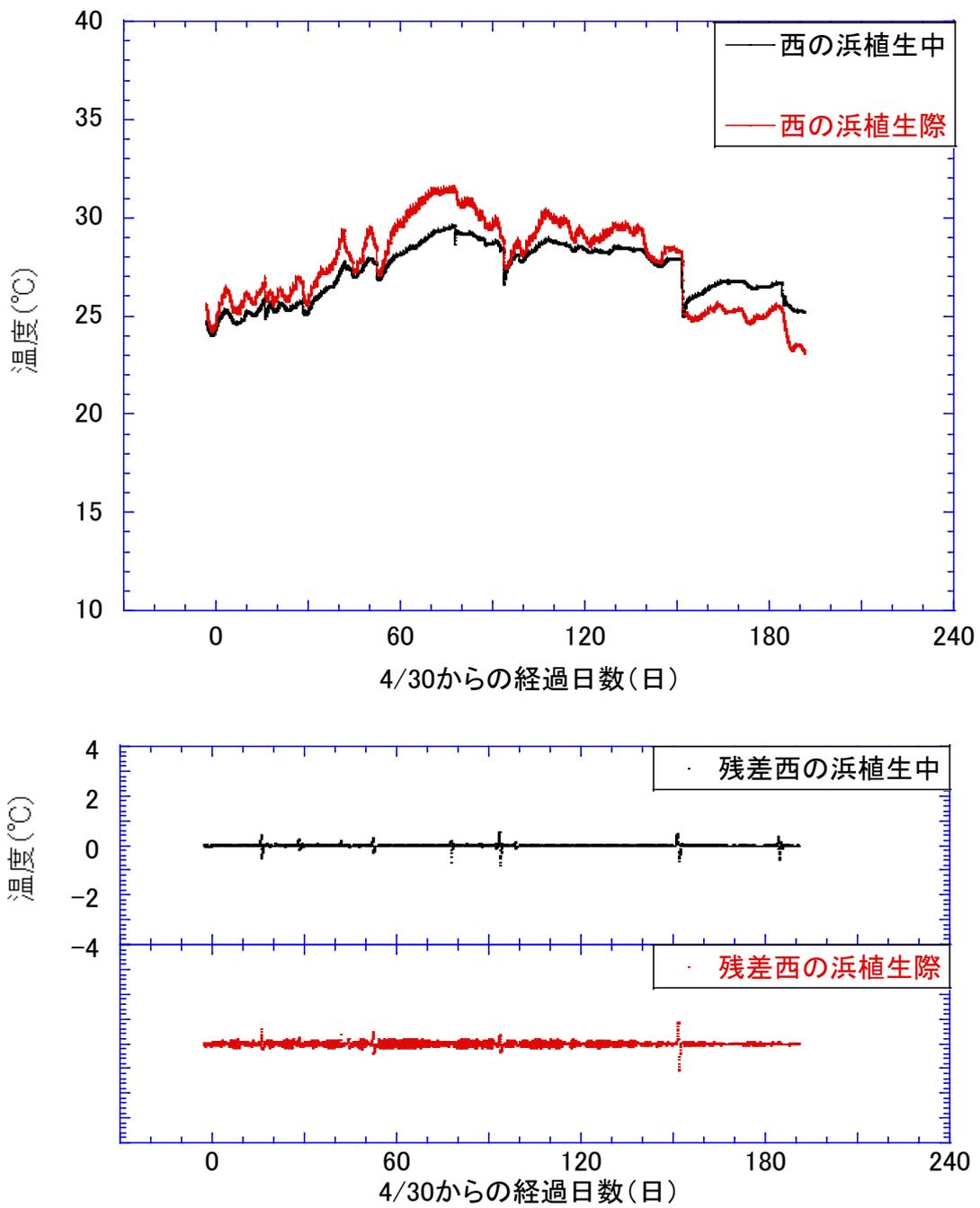


図 3-3-1. 「3 黒島 西の浜」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

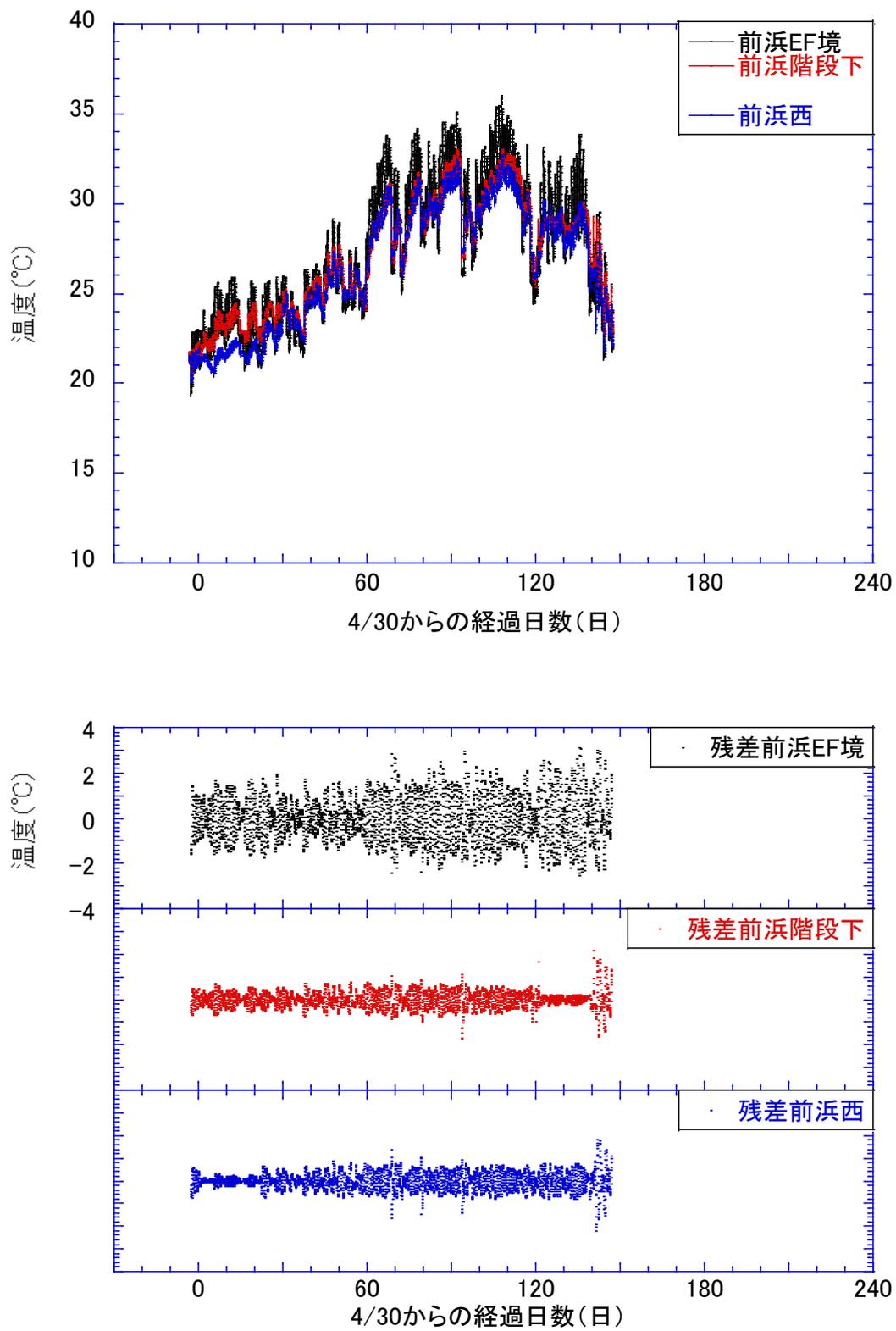


図 3-3-2. 「12 屋久島 前浜」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

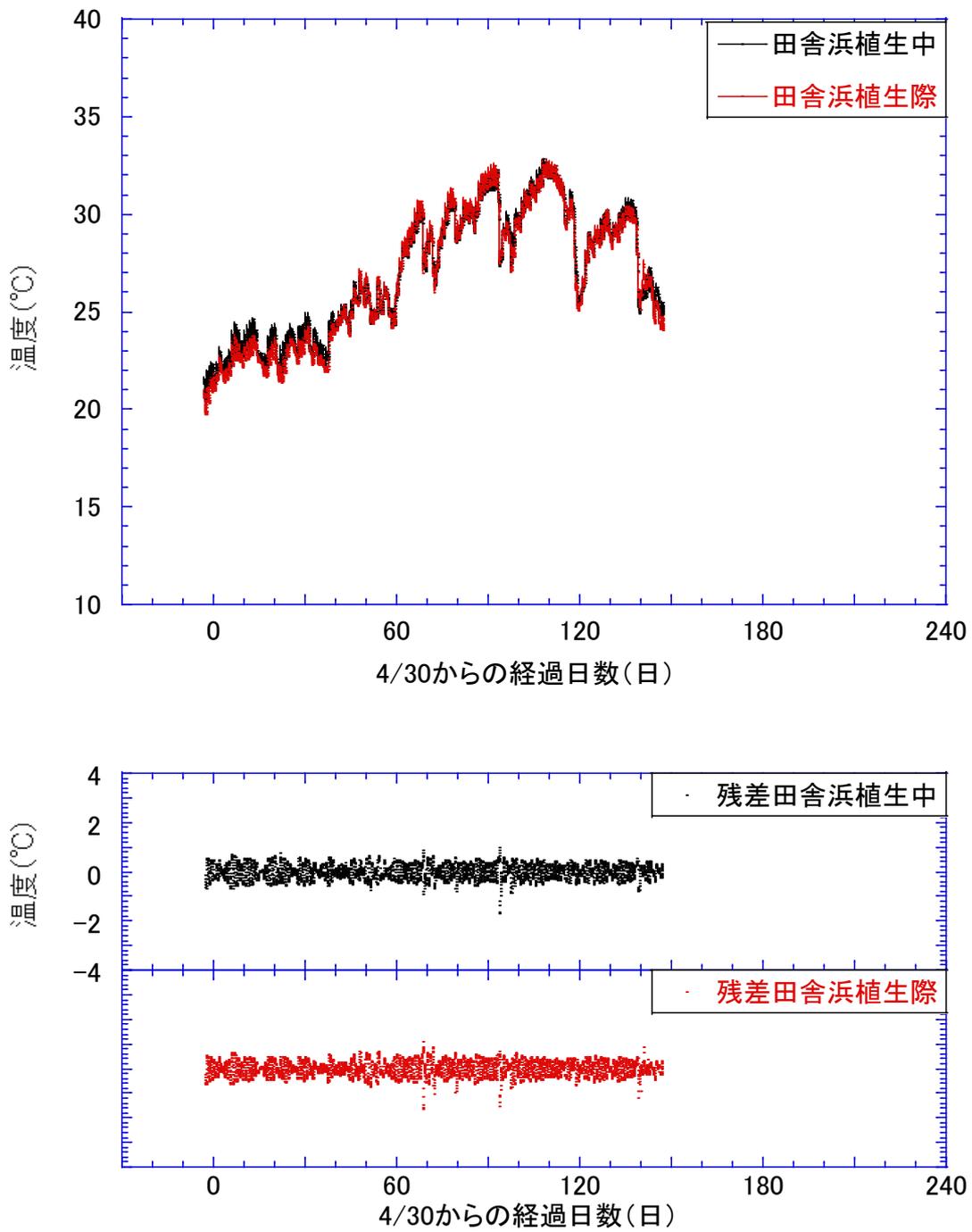


図 3-3-3. 「11 屋久島 田舎浜」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

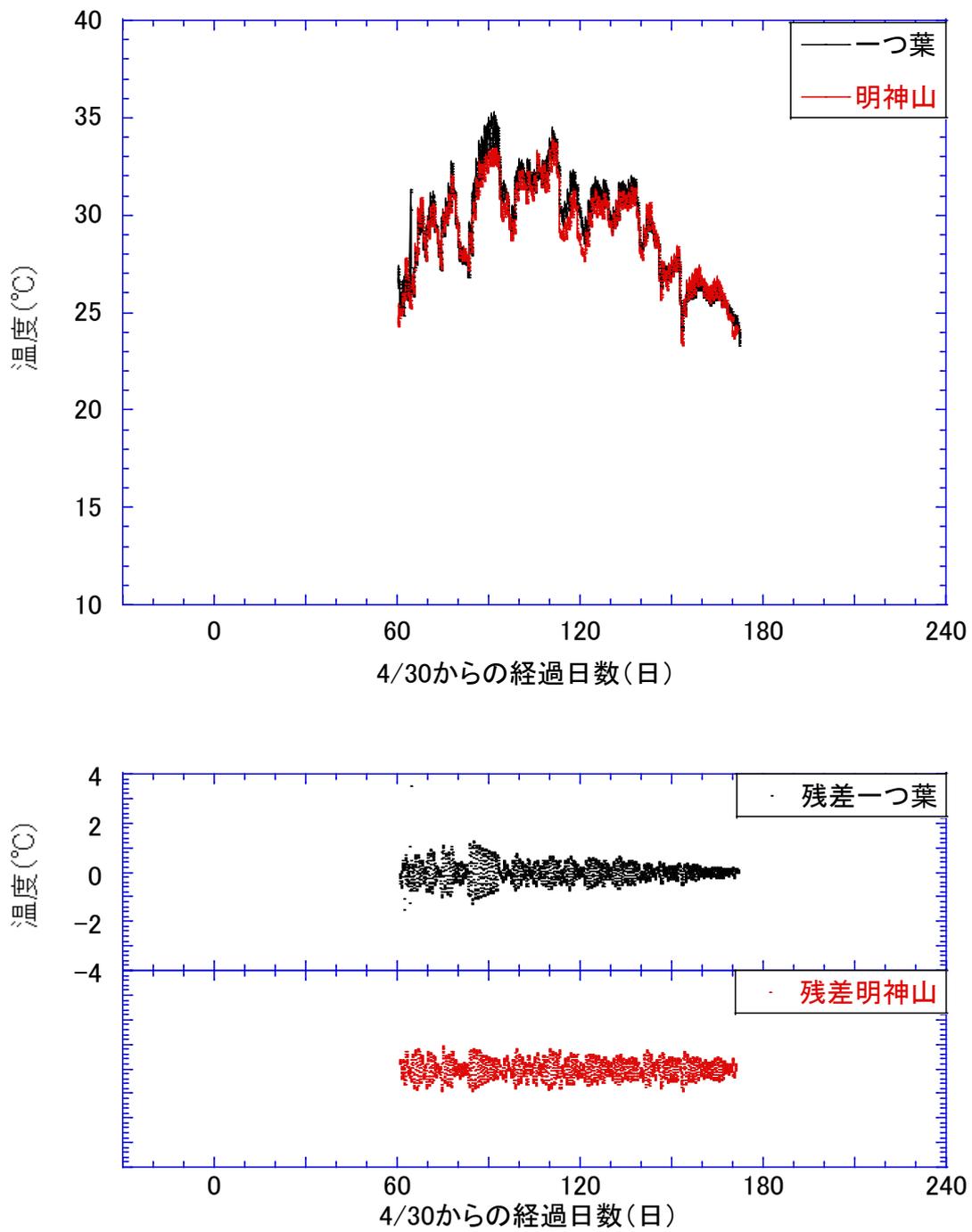


図 3-3-4. 「20 宮崎海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

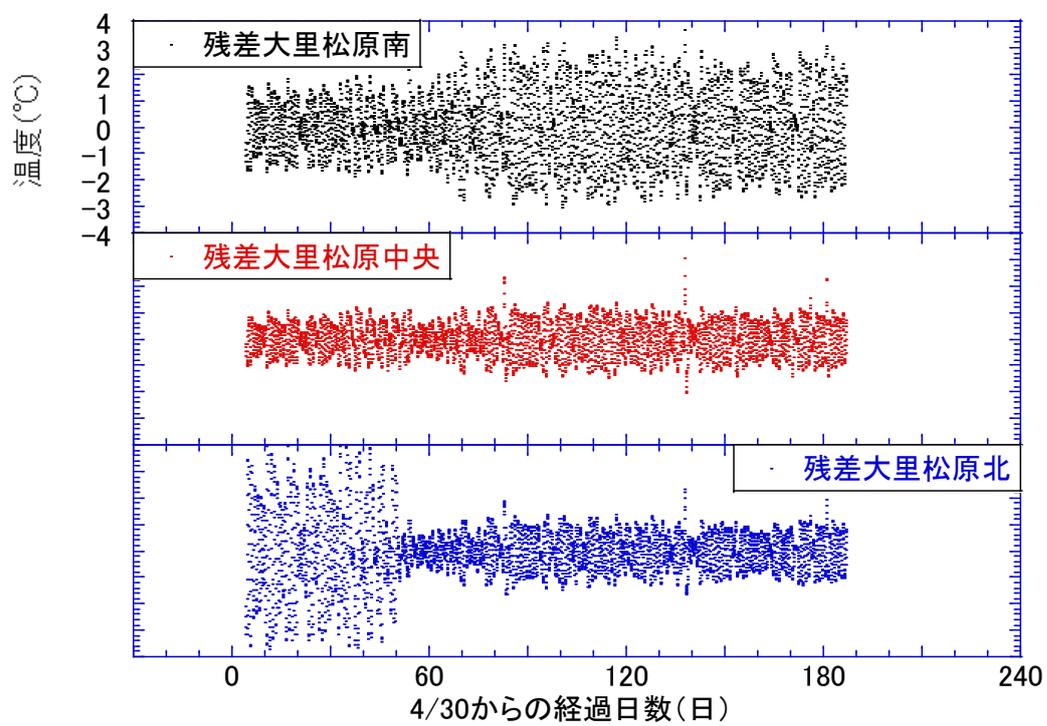
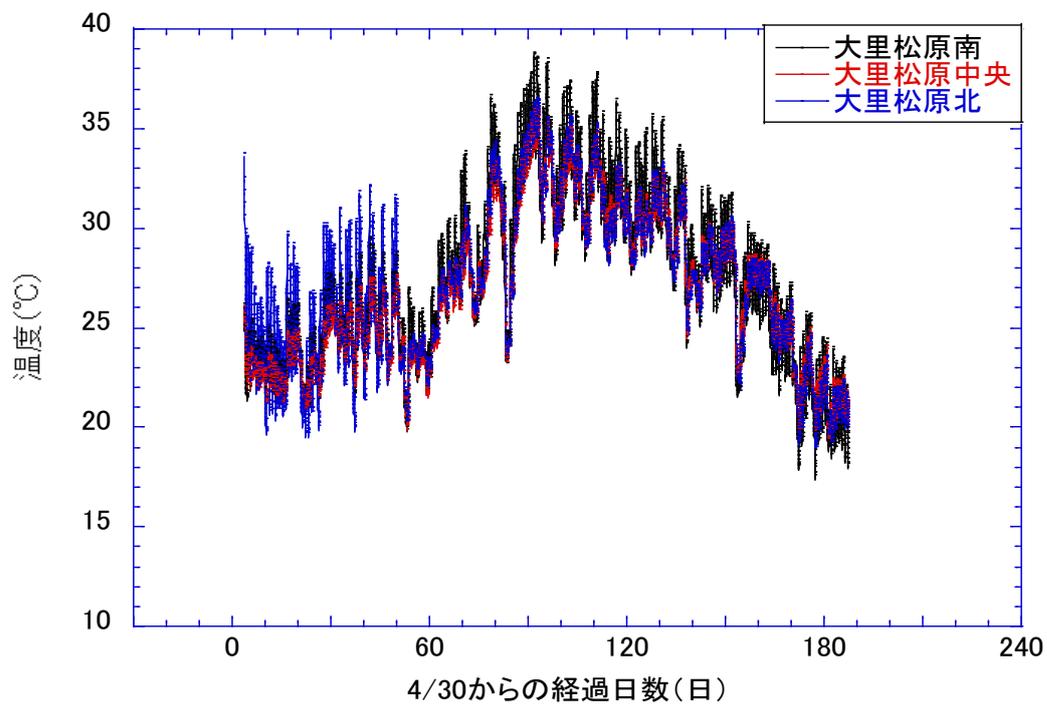


図 3-3-5. 「25 大里松原海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

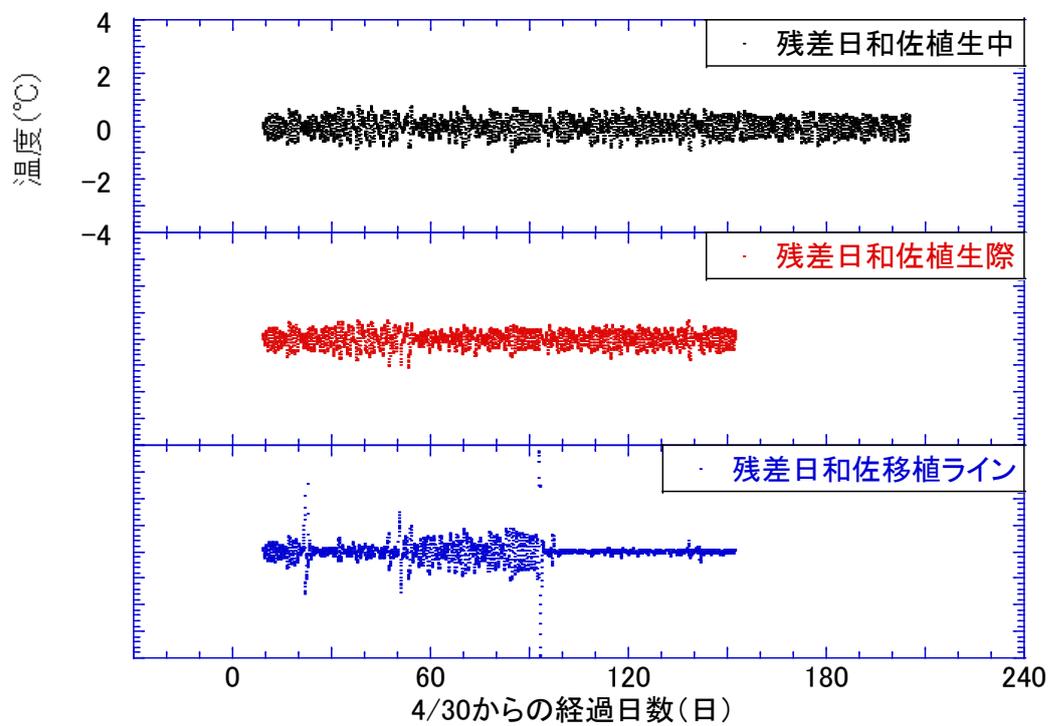
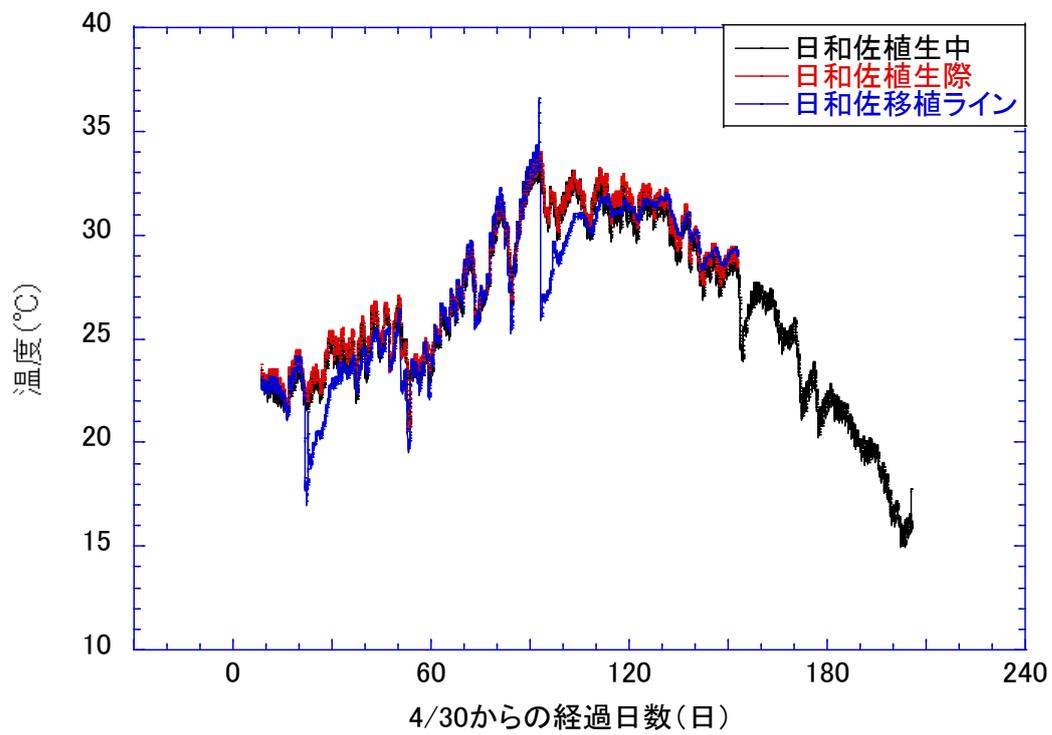


図 3-3-6. 「26 日和佐大浜海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

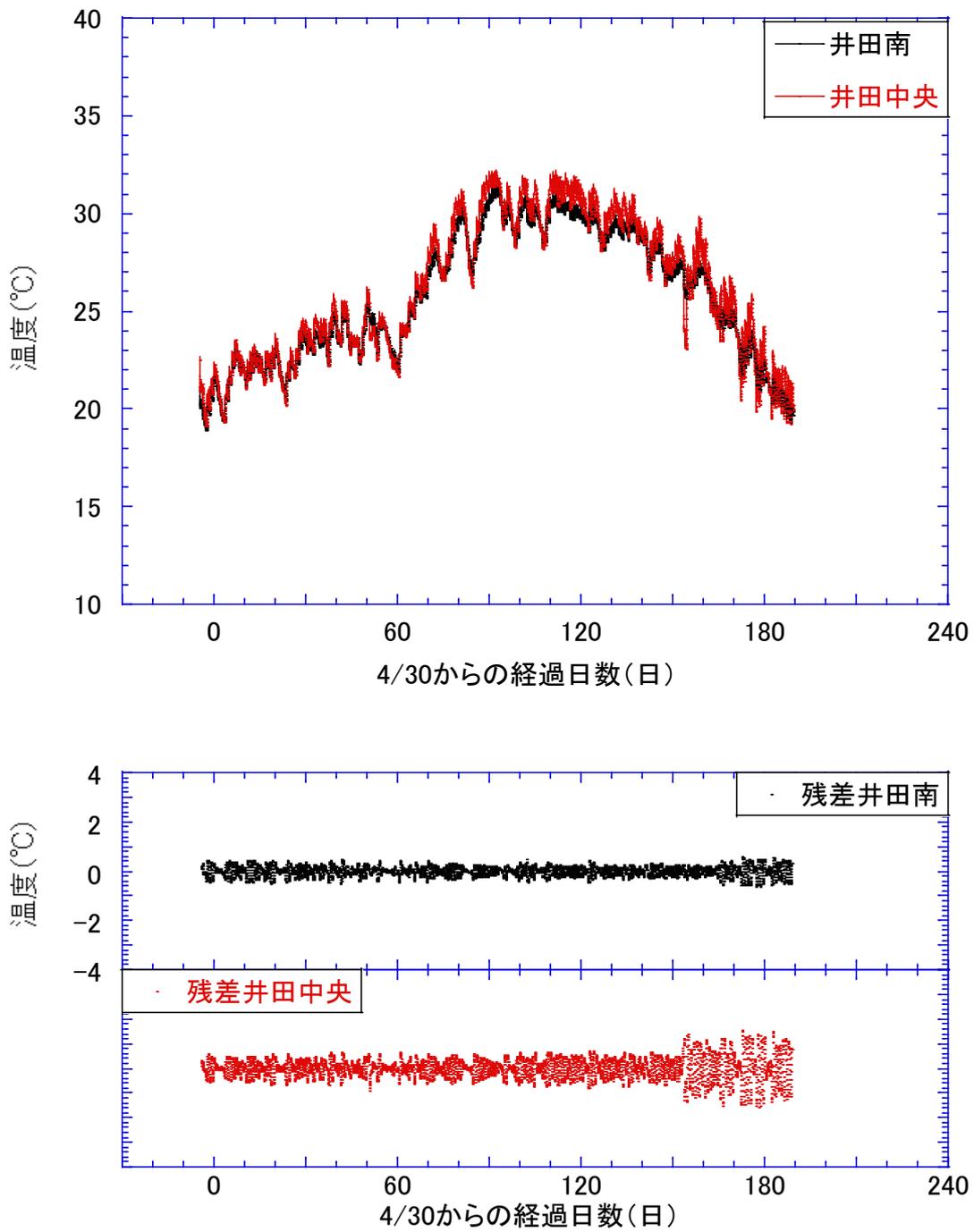


図 3-3-7. 「30 井田海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

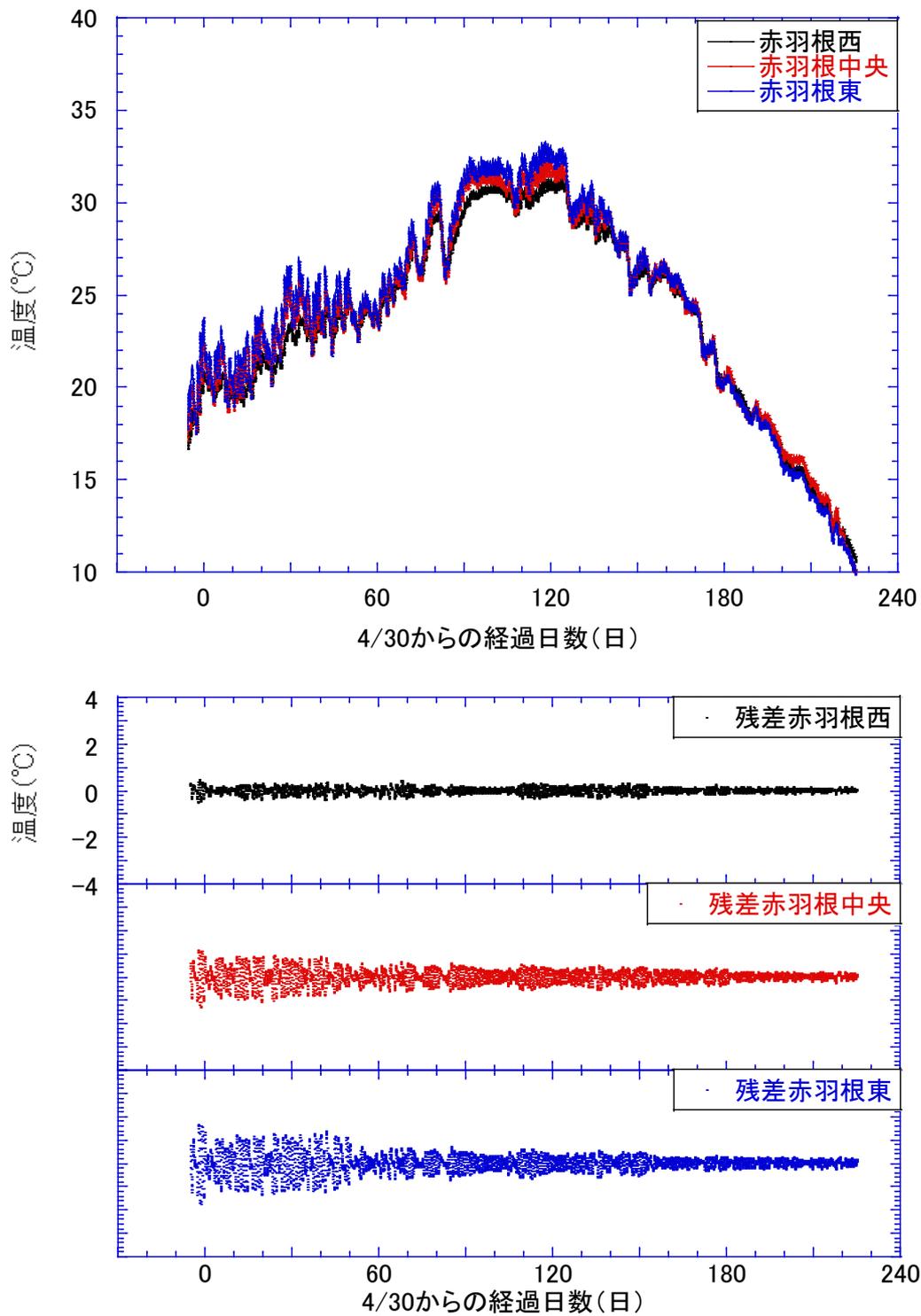


図 3-3-8. 「34 赤羽根海岸」における砂中温度（上）と 24 時間移動平均残差（下）の季節変化

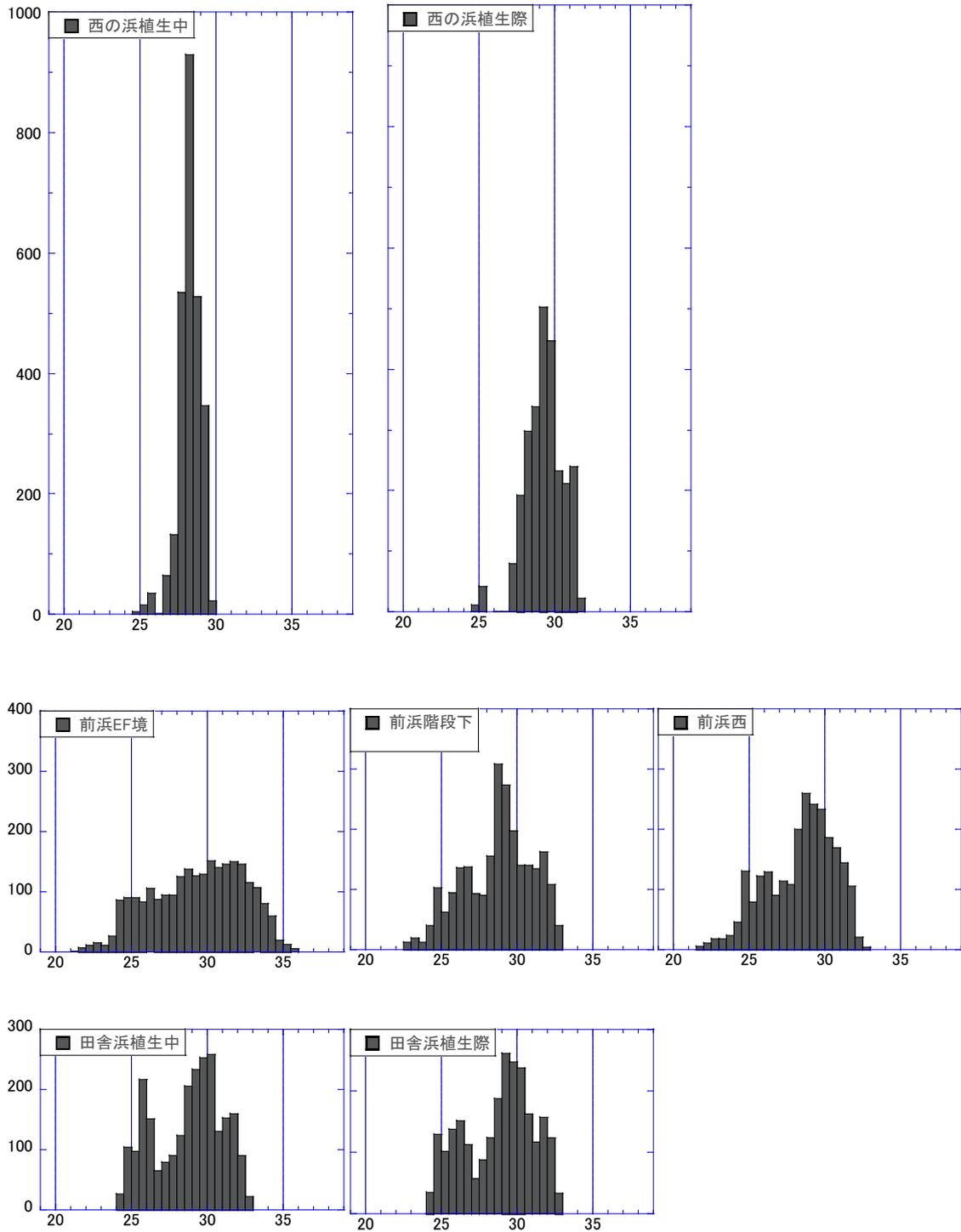


図 3-4. 6月14日から9月30日までの各地点における温度のヒストグラム
 横軸は温度、階級幅は0.5°C、縦軸は観測頻度

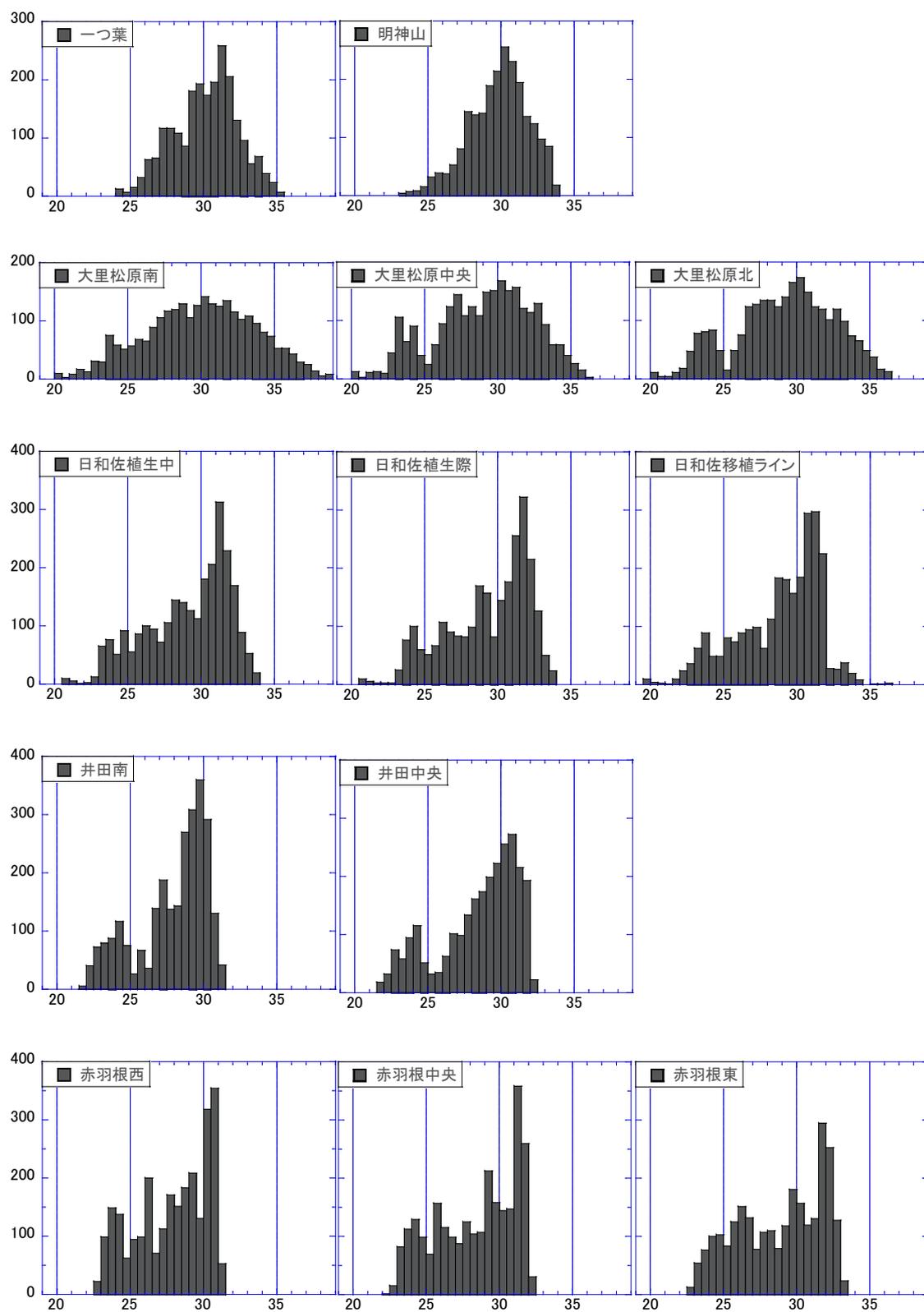


図 3-4. (続き) 横軸は温度、階級幅は 0.5°C、縦軸は観測頻度

表 3-2. 各サイトの観測点における観測結果の概要（6月14日から9月30日）

サイト名	地点名	最低	最高	変動幅	平均	平均幅	31.6℃ を超え た時間	33℃を 超えた 時間	中央 値
黒島 西の浜	1 植生中	24.97	29.6	4.62	28.27	1.06	0	0	28.35
	2 植生際	24.92	31.6	6.69	29.33		6	0	29.35
	3 移植ライン								
沖縄島 謝敷海岸	1 植生際								
	2 植生前								
	3 北東植生前								
屋久島 前浜	1 EF 境	21.4	36	14.5	29.34	0.98	670	285	29.62
	2 階段下	22.6	32.9	10.3	28.73		281	0	28.97
	3 西	21.7	32.6	10.8	28.36		103	0	28.77
屋久島 田舎浜	1 植生中	24.3	32.8	8.45	28.74	0.05	238	0	29.17
	2 植生際	24.2	32.7	8.52	28.79		272	0	29.24
	3 保護ロープ								
宮崎海岸	1 一つ葉海岸	24.1	35.1	11	30.16	0.33	577	193	30.34
	2 明神山海岸	23.4	34	10.6	29.83		419	103	30.04
	3 大炊田海岸								
大里松原 海岸	1 南	20.01	38.8	18.8	29.96	0.9	917	590	30.19
	2 中央	20.03	36.1	16	29.05		625	294	29.44
	3 北東植生前	20.2	36.4	16.2	29.2		667	355	29.49
日和佐 大浜海岸	1 植生中	20.82	33.8	13	29.07	0.53	506	73	29.79
	2 植生際	20.7	33.9	13.3	29.32		666	73	30.07
	3 移植ライン	19.6	36.5	16.9	28.79		248	69	29.41
南部 千里浜	1 植生中								
	2 植生際								
	3 移植ライン								
井田 海岸	1 南	21.94	31.3	9.32	27.88	0.56	0	0	28.69
	2 中央	21.72	32.1	10.3	28.44		163	0	29.19
	3 北								
赤羽根 海岸	1 西	22.68	31.1	8.45	27.83	1.01	0	0	28.37
	2 中央	22.49	32.2	9.69	28.34		202	0	29.02
	3 東	22.56	33.2	10.6	28.83		657	24	29.41

注) 前浜と田舎浜は 9/24 に、日和佐大浜の植生際と移植ラインは 9/29 にそれぞれ回収し、宮崎は設置が遅れ 6/29 であったため、これらの地点の統計は参考値として斜線で表記

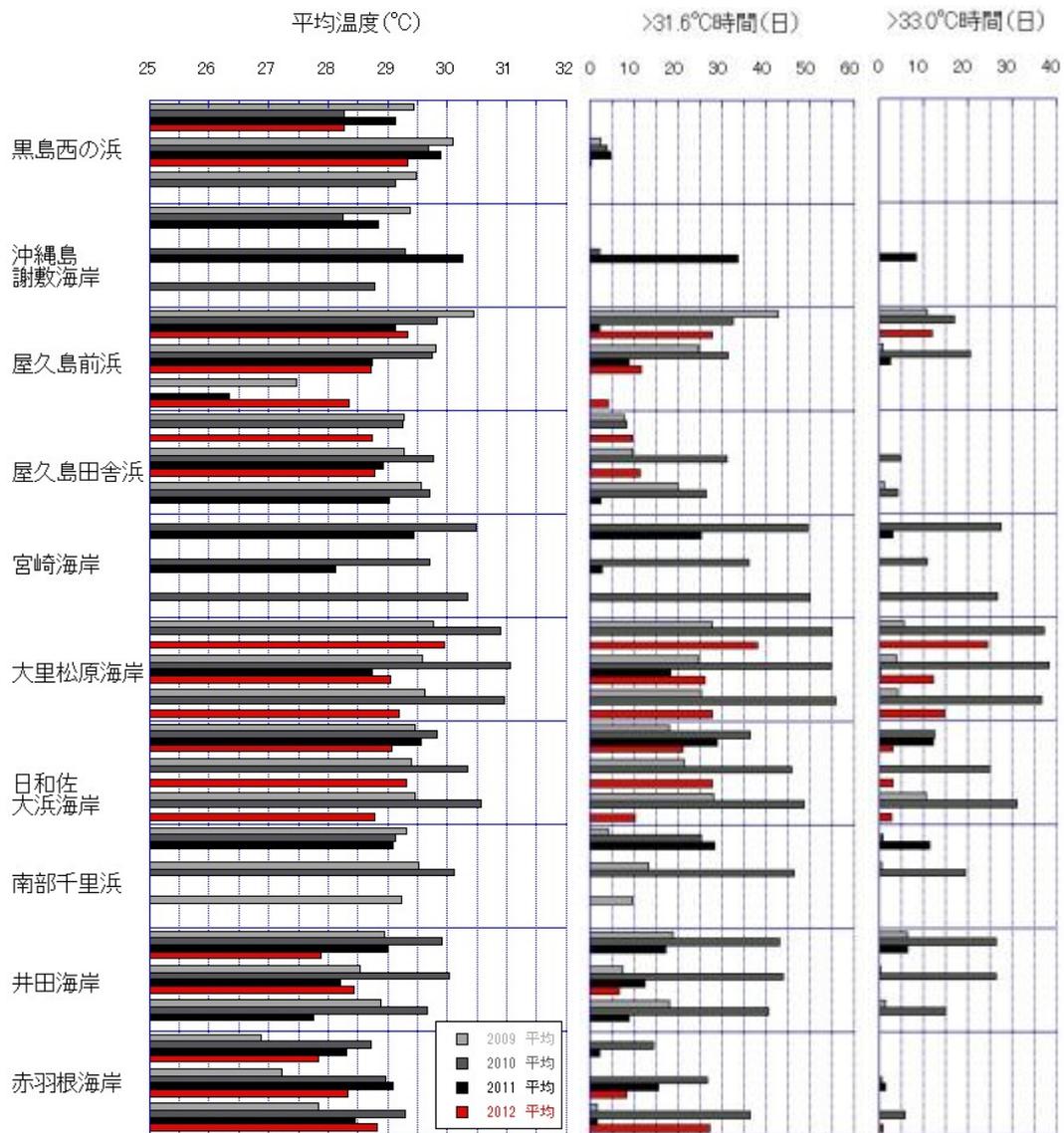


図 3-5. 各サイトの観測点における平均温度（左）、31.6°C以上の合計時間（中）、33.0°C以上の合計時間（右） 薄灰色：2009年、灰色：2010年、黒色：2011年、赤色：2012年

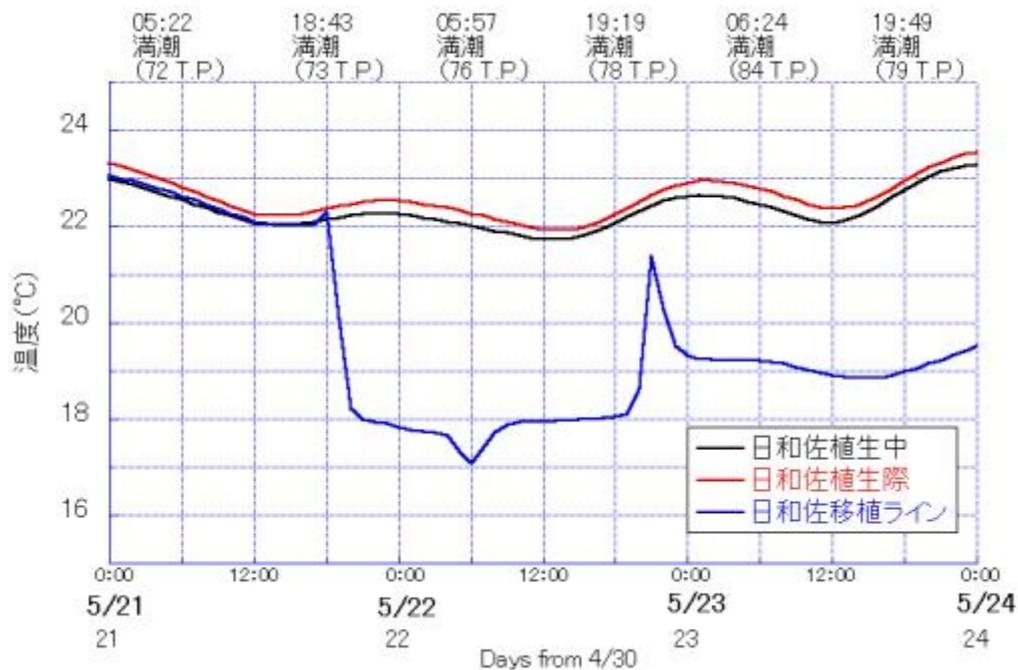


図 3-6-1. 春の大潮時の「26 日和佐大浜海岸」における砂中温度の推移 (5/21—5/24)
 グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による由岐での満潮時刻と観測潮位(標高)

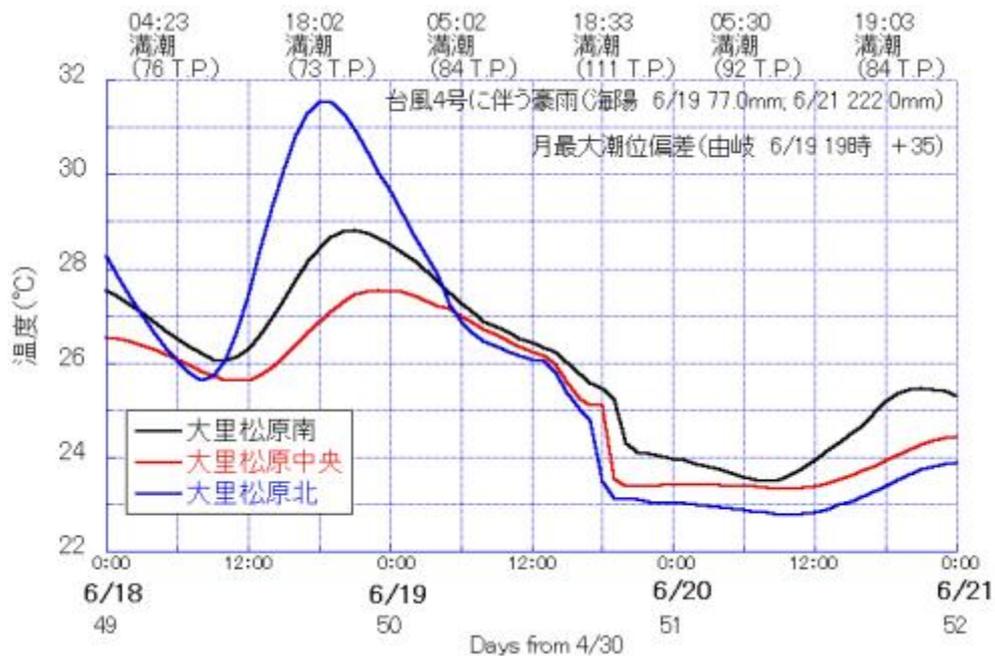


図 3-6-2. 台風 4 号襲来直前の豪雨時の「25 大里松原海岸」における砂中温度の推移 (6/18—6/21)
 グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による由岐での満潮時刻と観測潮位(標高)

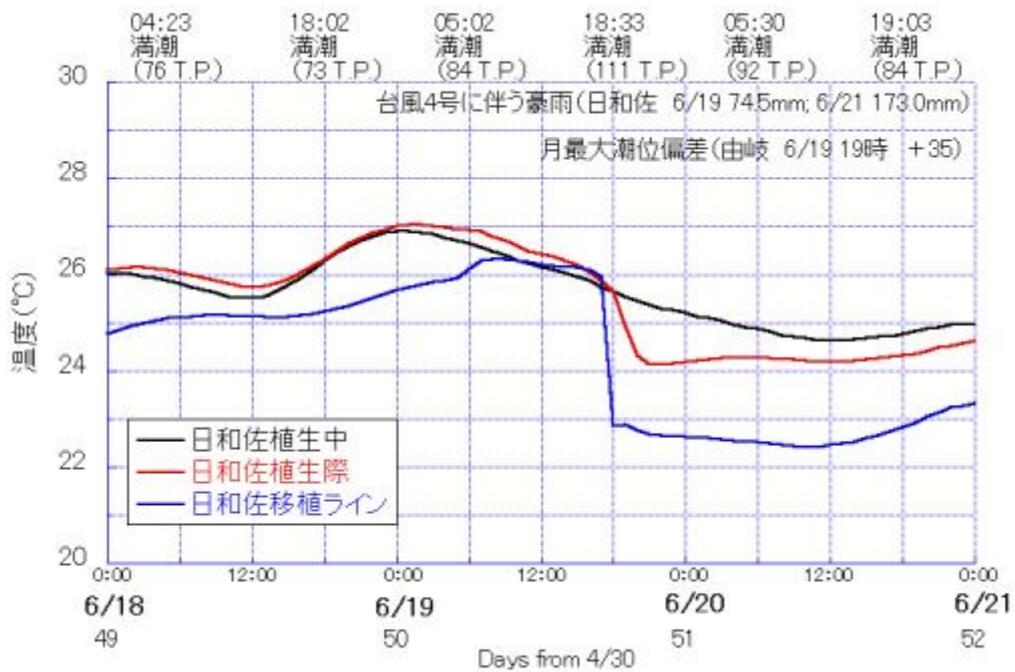


図 3-6-3. 台風 4 号接近時の「26 日和佐大浜海岸」における砂中温度の推移 (6/18—6/21)
 グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による由岐での満潮時刻と観測潮位(標高)

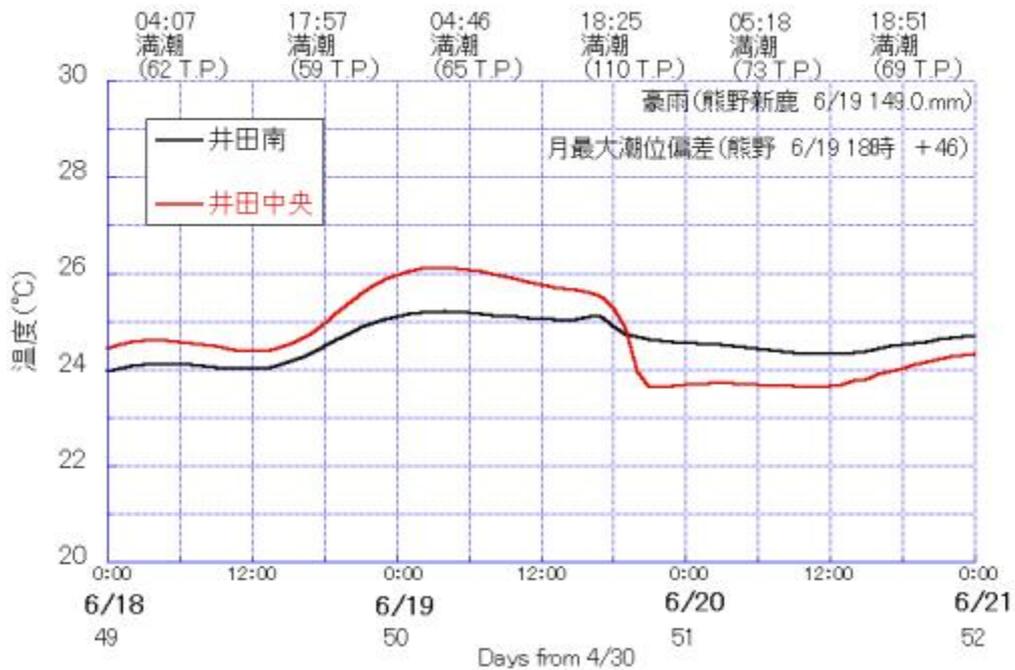


図 3-6-4. 台風 4 号接近時の「30 井田海岸」における砂中温度の推移 (6/18—6/21)
 グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による熊野での満潮時刻と観測潮位(標高)

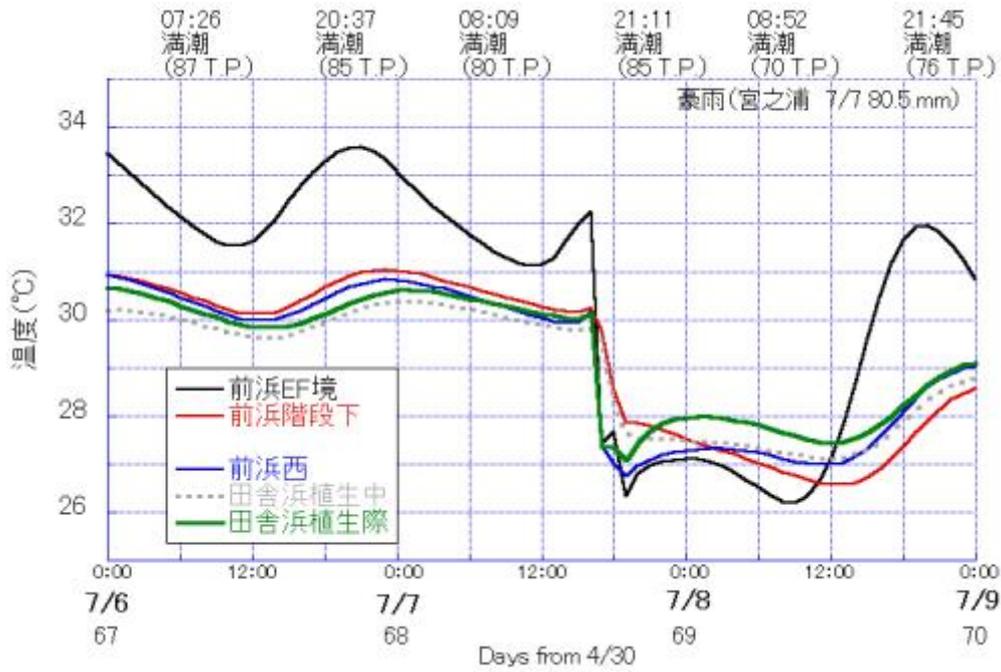


図 3-6-5. 梅雨の集中豪雨時の「11 屋久島 田舎浜」と「12 屋久島 前浜」における砂中温度の推移（7/6—7/9）

グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による種子島での満潮時刻と観測潮位（標高）

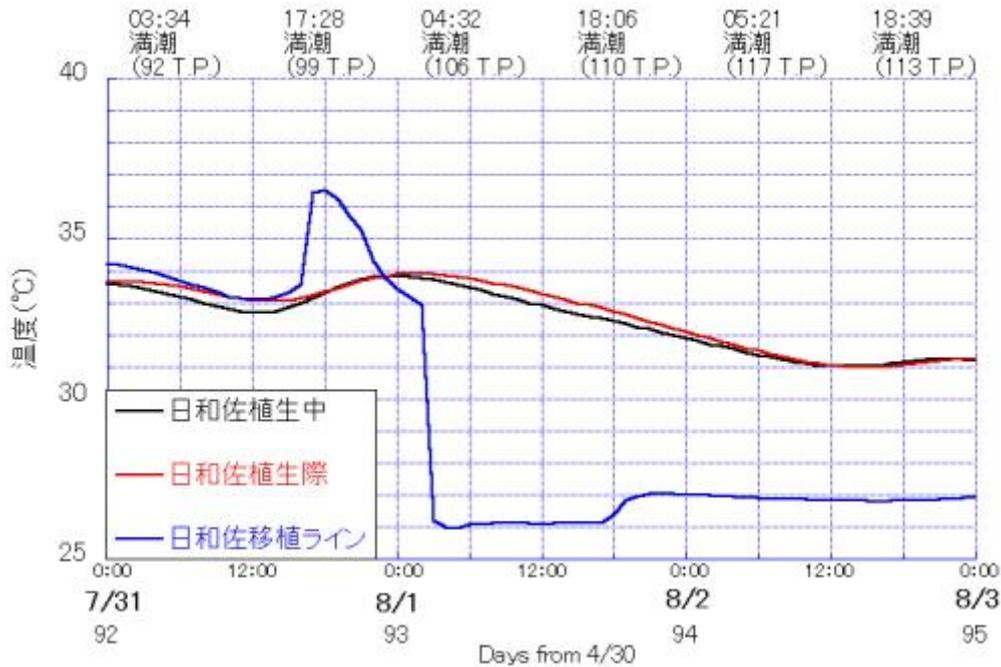


図 3-6-6. 台風 10 号接近時の「26 日和佐大浜海岸」における砂中温度の推移（7/31—8/3）
グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による由岐での満潮時刻と観測潮位（標高）

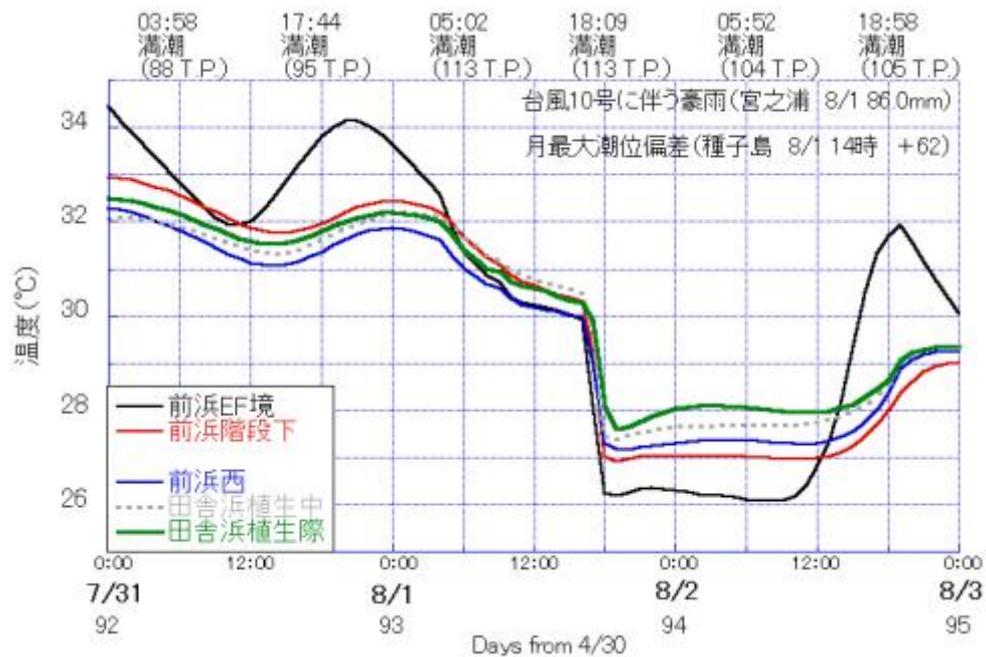


図 3-6-7. 台風 10 号襲来時の「11 屋久島 田舎浜」と「12 屋久島 前浜」における砂中温度の推移 (7/31—8/3)

グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による種子島での満潮時刻と観測潮位 (標高)

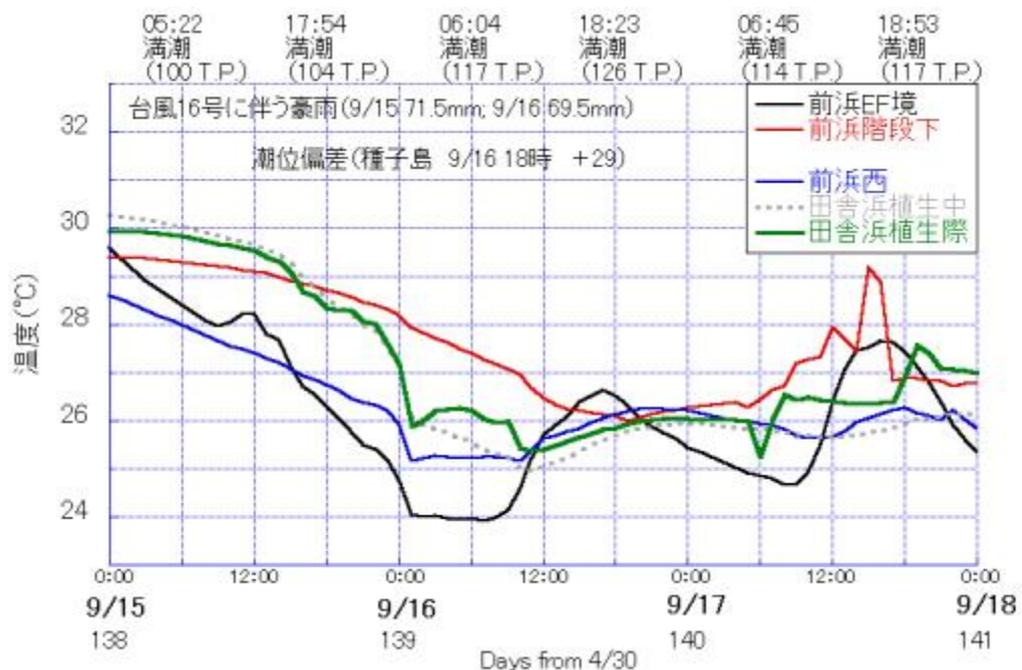


図 3-6-8. 台風 16 号襲来時の「11 屋久島 田舎浜」と「12 屋久島 前浜」における砂中温度の推移 (9/15—9/18)

グラフ上の数値は気象庁ホームページ潮汐観測資料による種子島での満潮時刻と観測潮位 (標高)

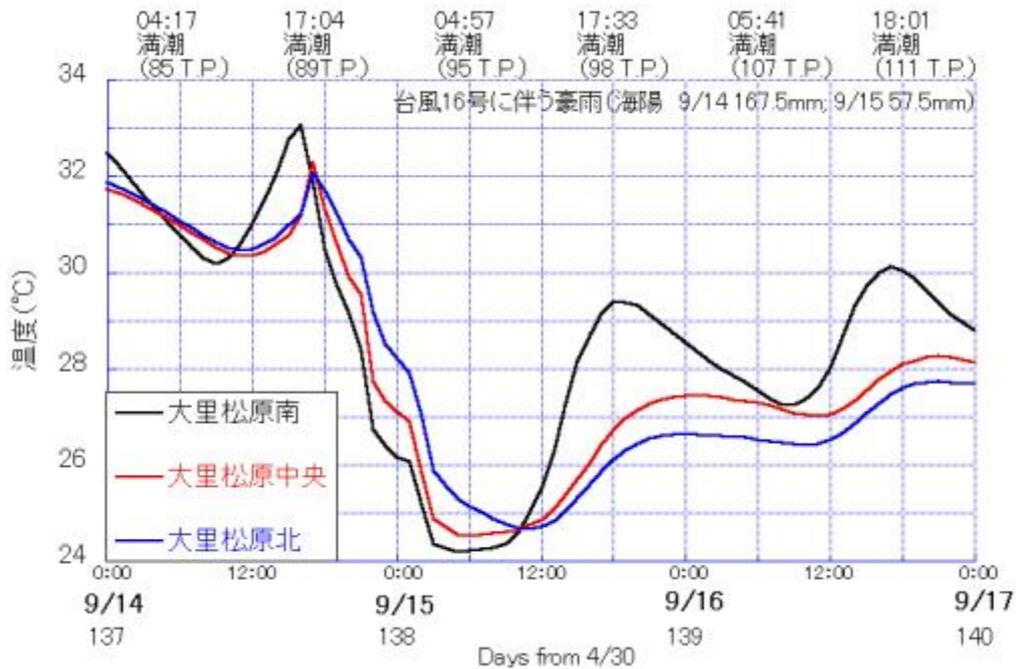


図 3-6-9. 台風 16 号襲来直前の豪雨時の「25 大里松原海岸」における砂中温度の推移 (9/14—9/17)

グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による由岐での満潮時刻と観測潮位(標高)

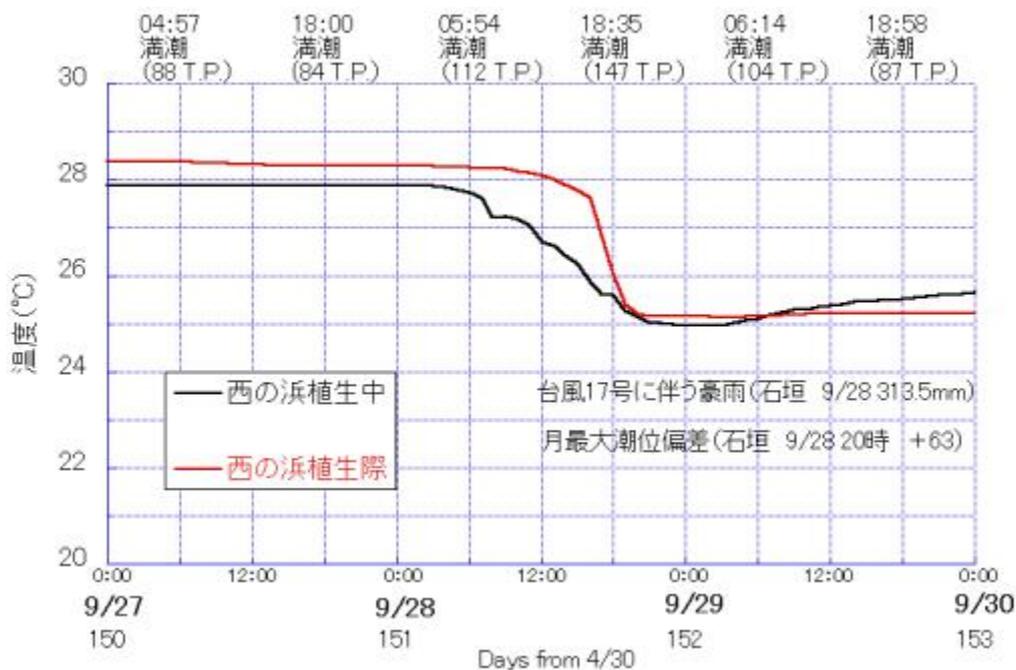


図 3-6-10. 台風 17 号襲来時の「3 黒島 西の浜」の浜における砂中温度の推移(9/27—9/30)

グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による石垣での満潮時刻と観測潮位(標高)

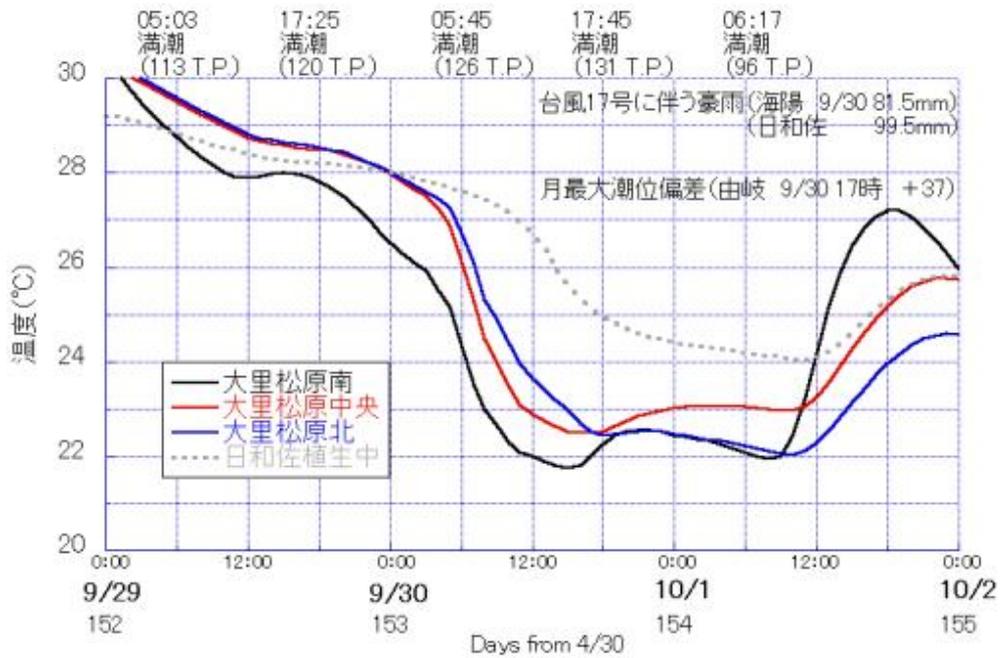


図 3-6-11. 台風 17 号襲来時の「25 大里松原海岸」と「26 日和佐大浜海岸」における砂中温度の推移 (9/29—10/2) グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による由岐での満潮時刻と観測潮位 (標高)

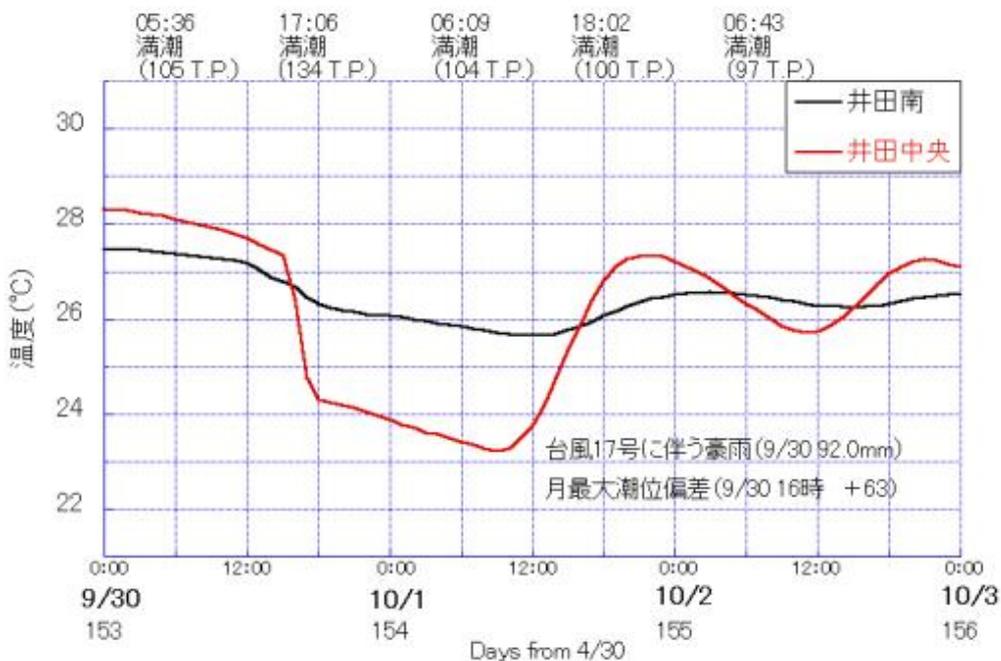


図 3-6-12. 台風 17 号襲来時の「30 井田海岸」における砂中温度の推移 (9/30—10/3) グラフ上の数値は、気象庁ホームページ潮汐観測資料による熊野での満潮時刻と観測潮位 (標高)

③海岸の変化状況把握

平成21年より、モニタリングの基礎資料として、毎年8サイトずつ各サイトの航空写真を収集している。引用先は、下記の2つである。

1. 国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ 空中写真閲覧

<http://archive.gsi.go.jp/airphoto/>

2. 海上保安庁空中写真閲覧サービス

http://www4.kaiho.mlit.go.jp/Aphoto/Air_code/INDEX/

2012年は、「9 奄美大島 嘉徳浜」、「17 吹上浜」、「18 志布志湾」、「22 大岐海岸」、「23 入野浮鞭海岸」、「24 元海岸」、「25 大里松原海岸」、「27 蒲生田海岸」の計8カ所を対象として航空写真を収集した。調査地が長い砂浜の場合は、一つの航空写真に砂浜全体が納まっていないことが多いため、同一年度でも複数の写真を入手した。本年度に収集した写真の場所・年号・写真名・撮影実施機関・引用元は表4-1のとおりである。

航空写真の収集は平成21年より実施しており、本年で4年目である。本年も含め32サイトの航空写真を入手しており、残りは9サイトとなっている（表4-2）。

各サイトの航空写真の収集状況と写真から読み取れる構造物について

- 鹿児島県の「9 奄美大島 嘉徳浜」は、1965年から2008年の期間のうち6ヶ年（6枚）の写真入手した。写真は年ごとに、1965年・1977年・1983年・1995年・2008年および海上保安庁が撮影した2001年である。

離岸堤や港などの新たな構造物は設置されていなかった。

- 鹿児島県の「17 吹上浜」は、1947年から2006年の期間の17ヶ年（43枚）の写真入手した。写真は年ごとに、1947年・1949年・1963年・1964年・1966年・1969年・1975年・1981年・1984年・1986年・1992年・1996年・1998年・1999年・2000年・2005年・2006年である。吹上浜におけるウミガメのモニタリング調査の範囲は伊作川から南側に2.5kmの範囲であるが、離れたところに構造物が出来た場合も砂浜に影響を与える可能性がある。このため写真はモニタリングの範囲からさらに南北1kmの範囲までを収集した。

1975年の写真から、伊作川に導流堤が設置されたことがわかる。この導流堤はその後1992年の写真ではさらに延長している。1966年と2006年の写真と比較すると砂浜の幅が減少したように

見えるが、2006年の写真の方は植生帯が発達した、もしくは明瞭に映っているため、相対的に砂浜の幅が狭くなっているとも考えられる(図4-1)。

- 鹿児島県の「18 志布志湾」は、1947年から2008年までの期間の13カ年(63枚)の写真を購入した。写真は年ごとに、1947年・1948年・1963年・1970年・1975年・1981年・1984年・1989年・1991年・1996年・2001年・2004年・2008年である。しかしながら1947年・1948年・2001年は調査地の一部分しか撮影されていなかった。

1947年の写真では砂浜の北端に小さな港がある。1975年にはこの港に隣接するように埋め立てがおこなわれ、現在の志布志港が設置された(図4-2)。この埋め立てにより約3.5kmの砂浜が消失している。1989年の写真から、砂浜の南端に石油備蓄基地が設置されたことがわかる。この影響にその周辺の海岸線は波状に変化している。さらに1996年には堤防が設置されている(図4-3)。

- 高知県の「22 大岐海岸」は、1947年から2007年までの期間の9カ年(11枚)の写真を購入した。写真は年ごとに1947年・1969年・1974年・1977年・1980年・1990年・1995年・2002年・2007年である。

離岸堤や港などの新たな構造物は設置されていなかった。

- 高知県の「23 入野内鞭海岸」は、1948年から2002年までの期間のうち9カ年(14枚)の写真を購入した。写真は年ごとに1948年・1964年・1974年・1975年・1983年・1988年・1995年・2000年・2002年である。

1964年には砂浜の南側に小さな堤防が設置されている。その後、1983年には拡張されて港(入野港)になっている。砂浜には接していないが、1983年には北側にも港が設置されている。

- 高知県の「24 元海岸」は、1947年から1996年までの期間のうち5カ年(6枚)の写真を購入した。写真は年ごとに1947年・1968年・1975年・1985年・1996年である。2000年代の写真はなかった。

1975年には海岸線に道路が新たに設置されている。砂浜には接していないが、1996年には、砂浜の南側の漁港に離岸堤が設置されている(図4-4)。

- 徳島県の「25 大里松原海岸」は、1947年から1996年までの期間のうち5カ年(7枚)の写真を購入した。写真は年ごとに、1947年・1968年・1975年・1985年・1996年である。

1968年に砂浜の南側の岬に小さな港が設置されているが、それ以降に新たな構造物の設置されていない。

- 徳島県の「27 蒲生田海岸」は、1968年から2009年までの期間のうち6ヶ年（6枚）の写真を入手した。写真は年ごとに、1968年・1976年・1986年・1996年・2001年・2009年である。

1968年には砂浜の中央に小さな堤防が確認できる。1986年には新たに離岸堤が2つと既存の堤防がL字型に延長している。2001年の写真には砂浜に沿って護岸の影と思われる明瞭な黒い線がある。護岸のような幅の狭い構造物は航空写真から読みとるのは難しいが、1976年にはすでに植生帯と砂浜が明確に分かれているため、すでに護岸が整備されていた可能性がある（図4-5）。

表4-1. 平成24年度に収集した航空写真の一覧

砂浜名	年	写真名	撮影実施機関	引用元
嘉徳浜	1965	MKU653X-C13B-10	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1977	CKU776-C26B-7	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1983	KU831Y-C4-10	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1995	KU953X-C19-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	2001	2001嘉徳浜	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
	2008	CKU20085X-C5-47	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
鹿兒島県 吹上浜	1947	USA-M183-126	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1947	USA-M183-124	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1949	USA-M807-1-18	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1949	USA-M807-1-36	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1963	MKU633X-C2-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1963	MKU633X-C1-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1964	MKU642X-C13-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1964	MKU642X-C12-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1966	KU6610Y-C5-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1966	KU6610Y-C4-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1969	MKU696X-C3-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1969	MKU696X-C2-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1969	MKU696X-C1-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C28-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C27-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C26-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C25-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C24-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C23-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C22-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7416-C21-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU814X-C9-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU814X-C8-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU814X-C7-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU814X-C6-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1984	KU842X-C19A-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1984	KU842X-C18A-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1986	KU864X-C3-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1986	KU864X-C2-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1992	KU926X-C7-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1992	KU926X-C6-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1992	KU926X-C5-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1996	1996吹上浜1	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
	1996	1996吹上浜2	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
	1996	1996吹上浜3	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
	1998	KU974X-C2-8	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1998	KU974X-C1-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1999	KU984X-C14-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	2000	KU20005Y-C2-6	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	2000	KU20005Y-C1-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	2005	MKU20047X-C7-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	2006	KU20068X-C2-8	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
2006	KU20068X-C1-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
志布志湾	1947	USA-M11-74	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1948	USA-R95-1-29	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1948	USA-R95-1-30	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1948	USA-R95-1-32	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1948	USA-R95-1-34	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1948	USA-R95-1-35	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1948	USA-R95-1-36	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
1948	USA-R95-1-38	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
写真の引用元 国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ 空中写真閲覧サービス http://archive.gsi.go.jp/airphoto/ 海上保安庁空中写真閲覧サービス http://www4.kaiho.mlit.go.jp/Aphoto/Air_code/INDEX/				

表4-1. 平成24年度に収集した航空写真の一覧（続き）

砂浜名	年	写真名	撮影実施機関	引用元
鹿児島県 志布志湾	1963	MKU632X-C8-15	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1963	MKU632X-C9-12	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1963	MKU632X-C10-11	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1963	MKU632X-C11-11	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1963	MKU632X-C12-11	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1970	MKU705X-C8-22	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1970	MKU705X-C15-7	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1970	MKU705X-C9A-19	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1970	MKU705X-C9A-18	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1970	MKU705X-C10-16	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1970	MKU705X-C11-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1970	MKU705X-C12-12	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C11-31	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C12-30	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C13-28	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C14-25	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C15-24	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C16-22	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C17-20	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C18-20	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C19-20	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975	CKU7413-C20-20	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU812X-C4-23	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU812X-C5-19	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU812X-C6-16	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU812X-C7-14	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1981	KU812X-C8-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1984	KU842X-C20-7	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1984	KU842X-C21A-5	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1984	KU842X-C22A-5	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1984	KU842X-C23A-4	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1984	KU842X-C24-4	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1989	KU893X-C20-7	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1989	KU893X-C21A-5	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1989	KU893X-C22A-4	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1989	KU893X-C23A-4	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1991	KU913X-C15B-12	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1991	KU913X-C17-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1991	KU913X-C19-12	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1991	KU913X-C21-11	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1996	KU963X-C15B-11	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1996	KU963X-C16-15	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1996	KU963X-C18-14	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1996	KU963X-C21-12	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1996	1996志布志湾1	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
	1996	1996志布志湾2	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
	1996	1996志布志湾3	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
	2001	KU20003Y-C8-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	2001	KU20003Y-C9-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	2004	MKU20034X-2-18	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
2004	MKU20034X-3-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2004	MKU20034X-4-10	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2008	CKU200812X-C11-9	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2008	CKU200812X-C12-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2008	CKU200812X-C12-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2008	CKU200812X-C12-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2008	CKU200812X-C13-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2008	CKU200812X-C13-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
2008	CKU200812X-C13-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
写真の引用元				
国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ 空中写真閲覧サービス				
http://archive.gsi.go.jp/airphoto/				
海上保安庁空中写真閲覧サービス				
http://www4.kaiho.mlit.go.jp/Aphoto/Air_code/INDEX/				

表3-1 平成24年度に収集した航空写真の一覧（続き）

砂浜名	年	写真名	撮影実施機関	引用元	
高知県	大岐海岸	1947	USA-M274-71	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1969	SI694-C2-16	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1969	SI694-C1-5	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1974	MSI745X-C10-18	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1977	SI771Y-C9-6	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1980	SI801X-C1-14	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1990	SI901X-C23-15	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1995	1995大岐海岸 1	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
		1995	1995大岐海岸 2	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
		2002	SI20021X-C11-13	セントラル航業	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		2007	CSI20071X-C20-20	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		入野浮鞭海岸	1948	USA-M874-75	米軍
	1964		SI644YZ-C2-209	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1974		MSI745X-C3-10	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1974		MSI745X-C2-12	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975		CSI759-C36-32	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975		CSI759-C37A-31	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1975		CSI759-C38-29	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1983		SI831X-C24-11	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1983		SI831X-C25-10	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1988		SI881Y-C7-11	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1995		1995入野浮鞭海岸 1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	1995		1995入野浮鞭海岸 2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	元海岸	2000	SI992Y-C10-18	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		2002	SI20021X-C5-26	セントラル航業	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1947	USA-R519-1-23	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1968	SI685Y-C15-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1975	CSI7513-C28-3	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1975	CSI7513-C28-2	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	大里松原	1985	SI851Y-C14-1	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1996	1996元	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
		1947	USA-M552-2-166	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1947	USA-R515-4-124	米軍	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1968	SI685Y-C9-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1975	CSI7513-C12-33	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1985	SI851Y-C6-13	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
	蒲生田海岸	1996	1996大里松原 1	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
		1996	1996大里松原 2	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス
		1968	SI685Y-C4-25	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1976	CSI762-C13-30	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1986	SI861X-C24-5	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
		1996	SI961X-C17-14	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ
蒲生田海岸	2001	2001蒲生田海岸	海上保安庁	海上保安庁空中写真閲覧サービス	
	2009	CSI20091-C35-43	国土地理院	国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ	
写真の引用元 国土交通省 国土地理院 国土変遷アーカイブ 空中写真閲覧サービス http://archive.gsi.go.jp/airphoto/ 海上保安庁空中写真閲覧サービス http://www4.kaiho.mlit.go.jp/Aphoto/Air_code/INDEX/					

表3-2 航空写真の収集状況

番号	都県名	サイト名 (砂浜名)	距離 (km)	収集年度
1	沖縄県	西表島 ウブ浜 (タカハマ)	0.4	H23
2		西表島 サザレ浜 (ワカレハマ)	0.6	H23
3		黒島 西の浜	1.1	H23
4		石垣島 伊原間牧場	1.7	H23
5		宮古島 吉野海岸	0.6	H23
6		座間味島 ニタ浜 (新田浜)	0.5	H23
7		沖縄島 大度海岸	0.4	H23
8		沖縄島 謝敷海岸	0.6	H23
9	鹿児島県	奄美大島 嘉徳浜	0.5	H24
10		奄美大島 大浜	0.7	H22
11		屋久島 田舎浜	1.2	H21
12		屋久島 前浜	1.6	H21
13		屋久島 栗生浜	0.2	H21
14		屋久島 一湊浜	0.8	H21
15		屋久島 四つ瀬浜	0.2	H21
16		種子島 長浜	12.0	H22
17		吹上浜 (吹上町 - 金峰町)	2.5	H24
18	志布志湾 (志布志町 - 東串良町)	14.0	H24	
19	宮崎県	日南海岸 (風田・平山海岸)	3.5	H21
20		宮崎海岸 (宮崎市 - 高鍋町)	26.5	H21
21		延岡海岸 (方財/	7.2	H21
22	高知県	大岐海岸	2.0	H24
23		入野浮鞭海岸	3.7	H24
24		元海岸	2.1	H24
25	徳島県	大里松原海岸	2.4	H24
26		日和佐大浜海岸	0.5	
27		蒲生田海岸	0.5	H24
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	H22
34		赤羽根海岸	4.5	H22
35		豊橋海岸	13.5	H22
36	静岡県	湖西白須賀海岸	4.5	H22
37		御前崎海岸	7.0	H22
38		相良海岸	5.6	H22
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	

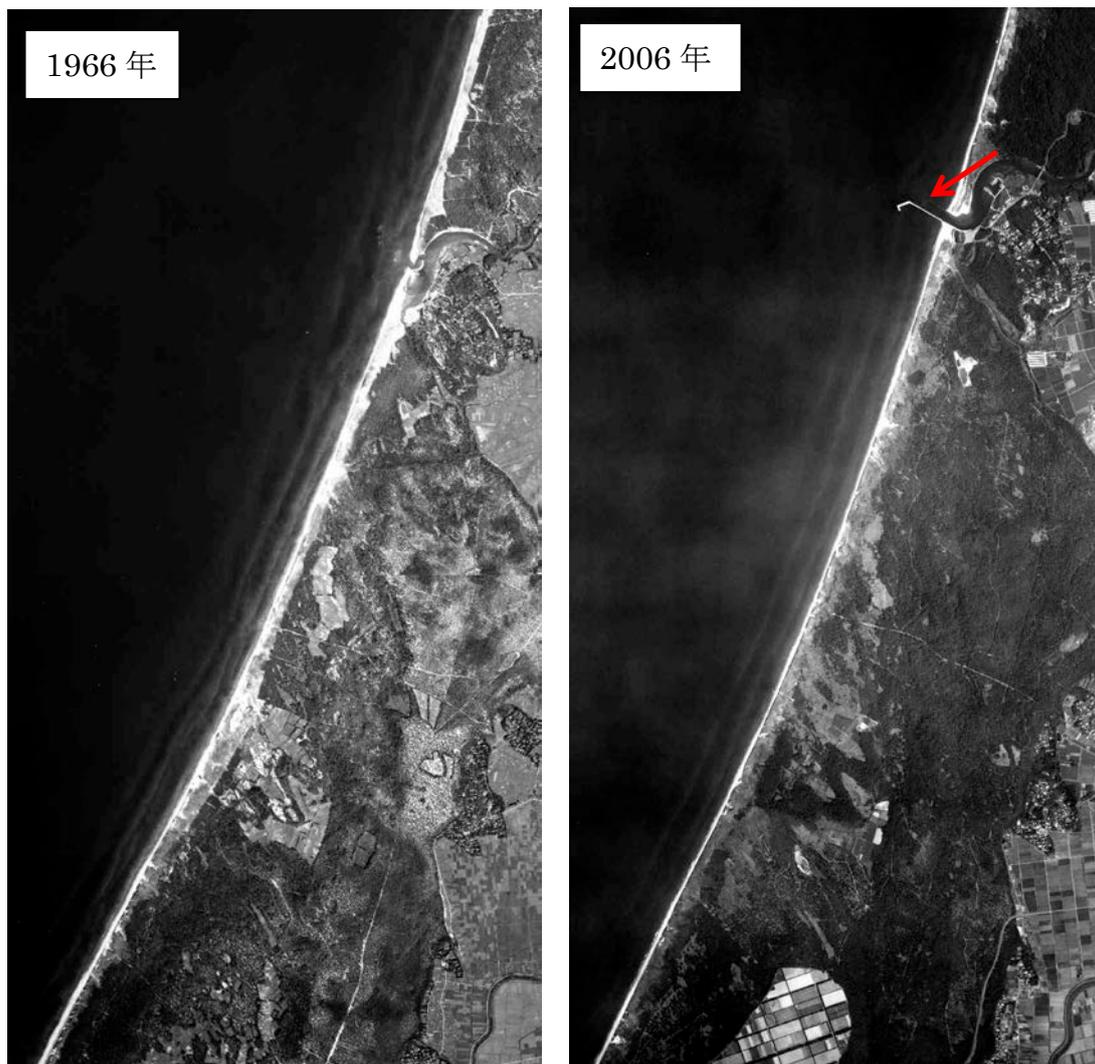


図 4-1. 「17 吹上浜」における 1966 年と 2006 年の海岸線の比較

伊作川に導流堤が設置された（矢印の場所）。この導流堤は 1975 年の写真から確認できる。伊作川の南側で砂浜の幅が狭くなったように見える。これは砂が減ったと言うよりは、植生帯が発達したため、相対的に砂浜の幅が狭くなったように見える。

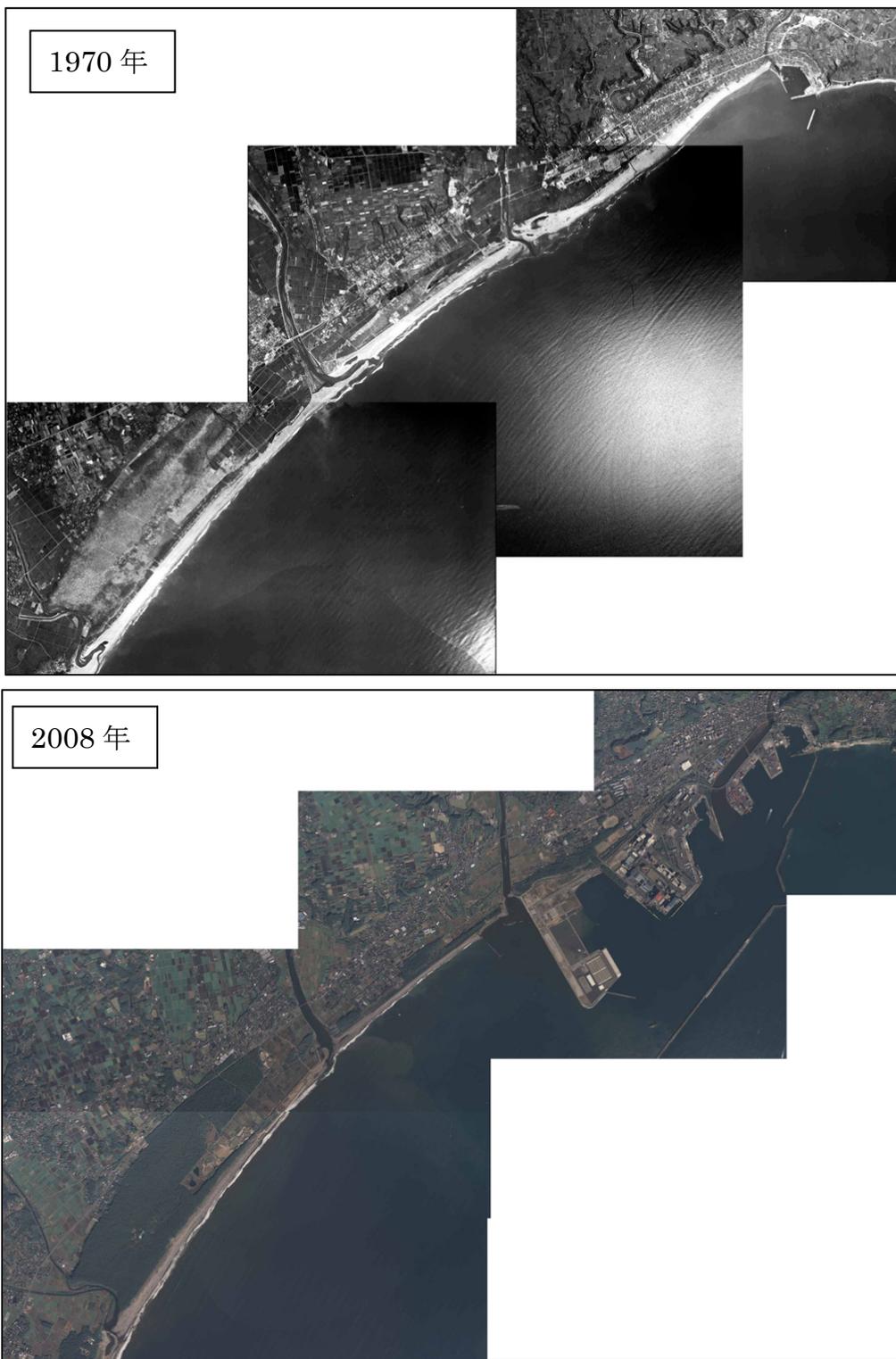


図 4-2. 「18 志布志湾」の北側における 1970 年と 2008 年の海岸線の比較

砂浜の北側に志布志港が設置され、砂浜の約 3.5 km が失われた。港の近くは砂浜の幅が狭くなっているように見える。



図 4-3. 「18 志布志湾」の南側における 1970 年と 2008 年の海岸線の比較

石油の備蓄基地と堤防が設置された（矢印の場所）。堤防よりも南側は砂浜が波状になっている。また全体的に砂浜の幅が狭くなったように見える。

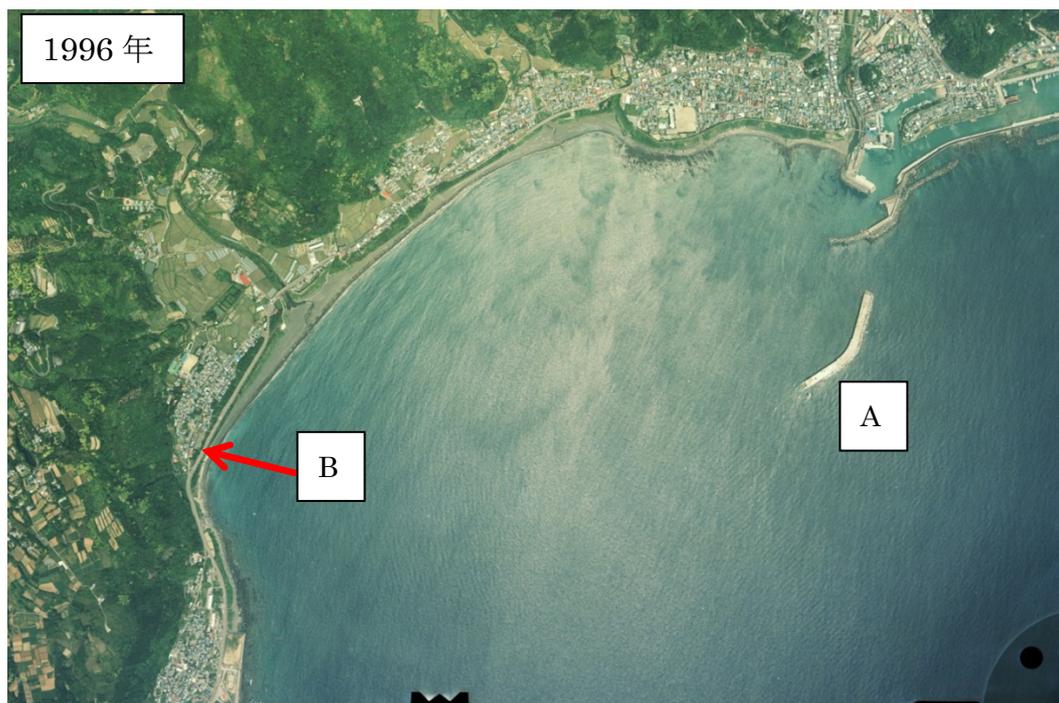


図 4-4. 「24 元海岸」における 1947 年と 1996 年の海岸線の比較

1996 年の写真には離岸堤防が設置されている（図中 A）。集落内の道とは別に海岸線に沿って道路が設置された（図中 B）



図 4-5. 「27 蒲生田海岸」における 1968 年と 2009 年の海岸線の比較

集落の前の砂浜に離岸堤防が設置されている。砂浜の中央にある堤防は拡張されている。2001 年の写真には海岸線に沿って護岸の影と考えられる黒い線がある（矢印の場所）。

(2) 調査の効果的かつ効率的な実施のための交流会の開催

平成 25 年 2 月 16 日に静岡県浜松市で、東海地区ウミガメ情報交換会を開催した。交換会には、東海地区のウミガメ関係者 30 名以上が参加した。東海地区のウミガメ関係者からは地域ごとに 9 題の調査報告があった。意見交換会では、砂浜の浸食の状況や原子力発電所の影響について議論された。

以下に本年度の情報交換会の概要を記す。

環境省モニタリングサイト 1000

東海地区ウミガメ情報交換会

平成 25 年 2 月 16 日 (土) 13:30~17:30

於 舞阪文化センター 中会議室 21 号

●開会の趣旨

今日、私たちが気づかないうちに、各地で自然が本来の姿を失ってきています。そのような変化を把握して保全施策につなげるべく、環境省生物多様性センターでは、ウミガメも含め、各地で動植物や自然環境の調査をされてきたボランティアや専門家、研究機関等とも協力して、我が国の様々な生態系を長期的に監視していく、「モニタリングサイト 1000」事業を平成 15 年から実施しています。

日本ウミガメ協議会は、そのうち「ウミガメ調査」のとりまとめを担当しています。この東海地区ウミガメ情報交換会は、その事業の一環として直接ウミガメ調査に関わる皆様の間で情報交換の促進を目的に行うもので、地域ごとに順次開催していく予定の会合の第 4 回目にあたります。持ち寄った情報を、参加者全員で今一度、整理・見直しをしていく中で、ウミガメと取り巻く自然環境に対する理解が深まり、新たな知恵が生まれ、それが皆さんの今後の活動にも役立つものになるであろうことを期待します。

東海地区の渥美半島から相模湾にかけての砂浜は、南九州地区ついでアカウミガメの産卵が多い海岸であることが知られています。この海岸線においては、様々な保護団体がアカウミガメの調査や保全を目的に活動を行っていますが、南九州での産卵が順調に回復しているのに対して、東海地区アカウミガメの産卵回数は回復しているとはいえません。そこで今回は東海地区のアカウミガメの産卵回数を回復させるには、何が問題で、何をすればいいのか。東海地区で関係分野に関わっている方々にお集まりいただき、議論したいと考えています。

●プログラム

- 1 開会 13:30
- 2 挨拶
- 3 報告 (13:35～14:15)
「ウミガメ保全の観点から見た中部東海 ～協議会に集まったデータから～」
- 4 各地からの報告 (14:15～17:10)
- 5 意見交換 (17:10～17:30)
- 6 閉会 17:30

●発表の要旨

1. ウミガメ保全の観点から見た中部東海～日本ウミガメ協議会に集まったデータから～

1990年より当会が収集したデータによると、全国のアカウミガメの上陸・産卵回数は、90年代前半は減少を続けていたが、90年代後半に入り増加傾向を示している。その中で東海地区は南九州地区に次いで2番目の上陸・産卵回数が報告されている。北太平洋の個体群がほぼ日本にしか産卵しないことを考慮すれば、その1割が東海地区に産卵のために回遊してきていることがわかる。しかし、その数は1990年より調査があり、現在でも多くの上陸がある御前崎でも当時の6割程度にしか回復していない。現在、アカウミガメの上陸産卵回数は全国的に増加傾向にあるが、九州地区以外で、回復が伸び悩んでいる理由は何か、東海地区におけるその要因は何かを議論し、問題を解決していくことが重要である。

2. 各地からの報告

2-1. 知多半島海岸では、1981年より32年に渡って上陸・産卵調査を行っており、これまで半島内で67件、周辺地域も含めると75件の産卵を記録してきた。2004年までは、多くて3件程度の産卵情報だったが、2005年以降は毎年平均4-6件報告され、2008年には18件もあった。産卵件数の増加は、地域住民のウミガメへの意識が強くなったためと考えられる。しかし、まだ子ガメのみの発見も報告されていることから、観察の余地はある。調査地域は、知多市・常滑市、美浜町、南知多町（伊勢湾側）、南知多町（三河湾側）と、吉良町、佐久島、篠島の7か所であり、前半に述べた伊勢湾側の地域での産卵が多い。調査は報告を受けて現場へ向かっており、状況に応じて卵を移植している。産卵を確認したら、産卵巣の周りをくいで囲み、看板を下げて知らせている。これまでにいたずらをされたことはない。移植する際は、卵の頂点にマジックで印をつけ、転卵防止に注意を払っているほか、日中作業を行う際には日傘を用いて、温度が極力上がらないよう配慮している。

2-2. 田原市海岸の渥美半島の渥美地域海岸（小塩津～堀切海岸）、赤羽海岸（高松～城戸）、田原地域海岸（六連～大草）において調査を行っている。産卵巣は基本的には移動はせず、少し距離を置いたところに杭を打って目印としている。また、旧赤羽町時代に町に依頼して5月から8月末の期間は海岸沿いの水銀灯を夜間消灯してもらっている。これは、市町村合併の後も引き続き行われている。いくつかある問題のうち、現在の大きな問題は食害である。ネットを張ったり、ワイヤーメッシュで覆ったりしてみたが、破られてしまう。原因となっている動物は不明である。これにどのように対応するかが今後の課題である。

2-3. 豊橋市海岸では、エコ・コースト（砂浜自然再生事業）を行っている。表浜海岸では波消しブロックが砂浜の中にあり、それらの上部が露出しており、そのため上陸したウミガメの中には、ブロックに進行方向を妨げられて産卵できずに帰海する個体や、うまくブロックを越えて産卵したものの海岸線と平行に余分な移動せざるを得ない個体が多くみられた。これを撤去した場所やもともとなかった場所では、海岸線と垂直に進む個体が多くなり、産卵が成功する個体が多いことが調査によりわかった。また、温度ロガーの調査では降雨量が砂中温度に影響していることが考察され、内部水分と日射量より、6月初旬よりも8月の方が砂中温度の安定が確認できたことから、7月前半からピーク時の産卵ふ化を促す必要があると考えている。砂浜に人の手が加わらなくてもウミガメが上陸・産卵できることが、恒久的な保護につながると考えており、砂浜環境の再生が大きな課題である。

2-4. 静岡県では、静岡県版レッドリストで絶滅危惧 IA 類に掲載されているアカウミガメを保護するため、「静岡海区漁業調整委員会指示による採捕禁止」、「浜名湖県立自然公園内湖西市海岸への車両等乗り入れ規制」（平成6年～）、「静岡県立自然公園特別地域内の捕獲・殺傷規制（浜名湖、御前崎遠州灘、日本平・三保の松原県立自然公園特別地域内）」および「遠州灘海岸におけるアカウミガメ保護事業」を講じている。アカウミガメ保護事業については、サンクチュアリジャパンに事業委託をしている。未だに盗掘被害なども発生している。

2-5. 浜松市では、アカウミガメの管轄は文化財課が天然記念物の文化財保護として行っている。方法としては、「アカウミガメおよびその卵の保護監視並びに生態調査（昭和62年～）」を委託事業として、サンクチュアリジャパンに事業委託している。昭和62年から平成24年までの実績は、上陸頭数3,934頭、産卵頭数2,454頭、ふ化頭数は170,026頭である。調査範囲は天竜川西側から浜名湖の東側までの文化指定範囲である。ここは80年代～90年代初めにかけて釣りやサーフィン、四輪駆動車での走行のために、車両乗り入れが激しかったが、ウミガメ保護を通じて自粛を呼びかけることで、現在車両乗り入れはほとんど見られなくなっている。市としては、ウミガメを通じて、砂浜をきれいに保つ意識が市民に広まっているという点が、砂浜の景観を守るためにも良い傾向であると考えている。

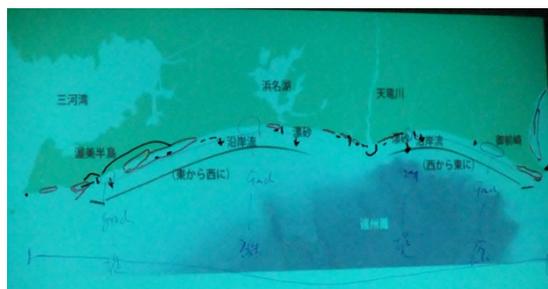
2-6. 浜松市海岸では、県や市より委託されてウミガメ調査業務を行っている。調査範囲は浜松市の海岸および磐田市、袋井市、掛川市の海岸、約 50km に及ぶ。アカウミガメの調査は 1987 年より開始し、車両乗り入れの禁止や採捕禁止、文化財保護の啓発、海岸法の改正などの制度の改善等に携わっており、宮内庁へのウミガメ保護活動の説明を行ったり、数々の賞もいただいたりしている。子ガメのふ化場を設置し、遠州灘での保護活動の啓発を行っている。保護活動が必要である理由としては、遠州灘では「海岸への車両乗り入れ」、「卵の盗掘」、「街明りによる子ガメの迷走」、「砂浜の減少による卵の流出」が挙げられる。50km の調査地のすべての産卵巣を見守るためには、ふ化場内への移植は必要であり、流出や盗掘、車両による産卵巣ごとの破壊などにより、ふ化できる子ガメがいなくなってしまうのを防ぐためにこの作業を行っている。これらの調査状況についての報告は然るべきところには挙げており、冊子にまとめ販売もしているが、このような活動を誹謗中傷する団体が多くあるために、全てを同じように公開するには至っていない。また、産卵巣の全巣移植も現在のところ変更する予定はない。

2-7. 伊豆半島では、1991 年より調査を始めた。地元住民の多くはウミガメの上陸があることを知らないが、当館の活動により報告の数は年々少しずつであるが増加している。1991-2007 年の期間では上陸回数が 5 回を超えた年は 3 回しかなかった。2008 年以降は 5 回以上の報告が毎年あり、2012 年は 2 ケタを超えた。その年の調査のやる気の度合いで、精度はかなり異なる。産卵があった場合、掘り返し深さを計測し、砂を戻し、柵をかぶせて見守る。台風の際には柵ごと産卵巣がなくなることもあるが、自然の成り行きとしてそのままにしている。死亡漂着は報告があれば、可能な限り解剖を行っている。今年は、魚の収集やイルカの混獲調査等で懇意にしている漁師さんからも情報をいただき、調査に力を入れようと考えている。

2-8. 相良海岸では、1997 年から 15 年調査を続けている。2012 年は上陸 56 回、産卵 39 回でそのうち 7 巣は台風により流出した。産卵巣の移植は波打ち際、海水浴場の真ん中にあるモノのみ移植している。相良海岸では、一部車両進入禁止になっている。砂浜の測量調査も年に 4 回しているが、調査地のうち 1 つは水没してしまっている。アカウミガメの産卵においては、一昨年から夜間放し飼いにされている犬の産卵巣を掘り返すいたずらが問題となっているが、対策を立てて対応をしたい。

3. 意見交換会 ～砂浜の環境の現状：特に侵食に注目して～

遠州灘において砂浜の侵食が深刻な問題となっている。これらは、各所に作られた、離岸堤や導流堤、潜堤等によるもので、それらをかき出すと、人の手の影響が加えられていない砂浜はほぼ皆無である。全長 115km に及ぶ遠州灘海岸においてウミガメの繁殖に適した区域は、わずか 4 ヶ所しかなく、それも 2 か所（赤羽海岸、太田川西側）は導流堤、1 か所（愛知・静岡県境付近）は離岸堤、1 か所（浜岡原発西側）は原発付近で、それぞれ周囲の砂浜から砂を奪う形で維持されている可能性が再確認された。ただし、原発付近での砂の移動は、何が要因として効いているのかは定かではない。なお、侵食によってウミガメの上陸がなくなるかという、ウミガメは上陸しているし、ふ化率が悪くなるかという、侵食によって悪くなるということは確認されない。ふ化率においては、砂浜の砂の厚みによるところが大きいとの意見も出され、各海岸で同様の条件においてふ化率の違いがみられるか検討する必要もあるのではないかという意見も出た。



4. まとめ

東海地域での問題として、砂浜の境界があいまいで調査できていない海岸があること、また、遠州灘海岸の自然は破壊されているが、人間によってできた構造物の影響により、ウミガメの繁殖地としての機能が維持されている砂浜があることが挙げられた。

今回の交換会により、東海地区のウミガメ類に関するこれまでの調査研究の経緯、世界や日本の中での位置づけ、現在の状況および課題について、東海地区で調査を行っている方とともに、共有・確認することができた。また、各地からの報告により、情報交換も有意義に行われた。

参考文献

Cheng, I-J., T. H. Cheng, H. Po-Yen, K. Bo-Zong, K. Chao-Wei, F. Chia-Ling. (2009) Ten Years of Monitoring the Nesting Ecology of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, on Lanyu (Orchid Island), Taiwan. *Zoological Studies* 48(1): 83-94.

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深度ごとの砂中温度. うみがめニュースレター, 26 : 3-7.

Matsuzawa, Y., K. Sato, W. Sakamoto, K. Bjorndal (2002a) Seasonal fluctuations in sand temperature: effects on the incubation period and mortality of loggerhead sea turtle (*Carettacaretta*) pre-emergent hatchlings in Minabe, Japan. *Marine Biology* 140:639-646.

Matsuzawa, Y., K. A. Bjorndal, A. B. Bolten, W. Sakamoto. (2002b) 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. 369 pp

Mrosovsky, N. (1980) Thermal biology of sea turtles. *American Zoologist* 20:531-547

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.

平成 24 年度
モニタリングサイト 1000 ウミガメ調査報告書

平成 25 (2013) 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 24 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。

