

# うみがめニュースレター

UMIGAME NEWSLETTER OF JAPAN

No.104 2016



口永良部島・北部入り江における水中写真撮影によるアオウミガメの生態調査	2
山口 英昌, 後藤 利之, 木村 祐貴, 坂上 嶺, 佐々木 司, 白井 和紗, 小林 宏至	
繁殖期における小笠原アオウミガメの消化管内容物解析	6
東京海洋大学うみがめ研究会	
タイマイ甲羅の付着物除去に適した同居魚類の検討	11
木野 将克・河津 勲・前田 好美	
飼育アオウミガメ ( <i>Chelonia mydas</i> ) 幼体にみられた皮膚疾患：ヘルペス	15
ウィルス感染を疑った症例	
山崎 啓・真栄田 賢・若井 万里子・河津 勲	
ウミガメ保全と大学・水族館“ウミガメ親父の反省会”参加報告	19
岡本 慶	
第27回日本ウミガメ会議 室戸会議のご案内	22
田中 優衣	
うみがめニュースレターに投稿される方へ	23
編集後記	25
石原 孝	

## ■デジタル(PDF)版も利用できます

専用サイト ([http://www.umigame.org/J1/katsudou\\_newsletter.html](http://www.umigame.org/J1/katsudou_newsletter.html)) からネット上でデジタル版 (PDF版) うみがめニュースレターをダウンロードしていただくことができます。デジタル版の利用が可能な方で、アナログ版 (紙に印刷され郵便で届く従来の冊子) の配信中止をご希望の方は、お手数ですが、[newsletter@umigame.org](mailto:newsletter@umigame.org)までご連絡ください。タイトルに、「アナログ版不要」とご記入の上、本文には、受取人氏名 (封筒に明記してある個人名または団体名) を明記してメールを送信してください。経費削減と紙資源の節約に対する皆様のご理解とご協力をよろしくお願い致します。

## ■寄付のお願い

「うみがめニュースレター」は、これまで小笠原村からの補助を受けて発行されてきましたが、2011年度を持ちまして本補助事業が休止となりました。現在は日本ウミガメ協議会より補助を受けて発行を継続しておりますが、財政状況はこれまで以上に厳しい状況にあります。今後も皆様からの温かいご寄付をお待ちしております。切手の寄付も大歓迎です。また、協賛広告も併せて募集中です。詳細はメールで [newsletter@umigame.org](mailto:newsletter@umigame.org) までお問い合わせ下さい。

郵便振替口座 10120-25391001 加入者名 うみがめニュースレター編集委員会  
連絡先 〒573-0163 大阪府枚方市長尾元町3-17-18-302 日本ウミガメ協議会内  
Tel: 072-864-0335 Fax: 072-864-0535 e-mail: [newsletter@umigame.org](mailto:newsletter@umigame.org)

## ■寄稿者へのお知らせ

本誌はウミガメに関する国内唯一の総合情報誌として、関連するあらゆる情報を取り扱い掲載しています。生物学的知見はもちろんのこと、ウミガメに関わる民俗、保護、論評や意見、会議報告なども含みます。様式は特に定めるものではありませんので、読者の皆様もどうぞお気軽にご寄稿ください。なお、本誌はISSN番号の登録を受けた定期刊行物で、海外の関連機関や研究者へも配布しております関係上、編集の際に英文の要旨とタイトルをつけております。予めご了承下さい。

## ■表紙の写真

『命を看取る・・・』 この写真は2016年6月4日午前10時頃から、沖縄県久米島DIVE ESTIVANTの川本剛志氏が同島でダイビングガイド中に出会った光景を撮影されたものです。詳細はこちらのURLからブログをご覧になれますが、ここに全文を転載させていただきました (<http://blog.goo.ne.jp/estivant-you-go/e/56139bf067e13106dbc6cd784bdbaedc>) 。

命を看取る・・・

数日前のガイド中、息継ぎに浮上したはずのアオウミガメが、突然、僕の目の前に落ちて来た・・・。その異様な光景の意味が解らずに観察していると、アオウミガメはとても弱っている様に見える・・・。何かの病気なのか老衰なのかは解らないが、痩せ衰えた身体は、とても脆く見えた・・・。

体力の衰えの為に、水中では何とか支えられた自分の重ささえ支えきれずに水面から落ちて来た事に気が付いて、直ぐに息継ぎをさせようと甲羅を掴み、水面まで持ち上げ呼吸させた・・・。喘ぐ様に何度も何度も首を伸ばし、貪る様に呼吸を繰り返すが、その息吹はあまりにも弱く感じた・・・。掴む甲羅も脆く、強く掴むと握り潰しそうだった・・・。・・・悲しくて泣けてきた・・・。

突発的に、数年前、肺癌で亡くなった妻の最後の光景が想い出された・・・。「海亀館に連れて行くか・・・？」・・・島のウミガメの施設に連れて行って治療してもらおうかと一瞬考えたが、ここまで弱ってはいは無駄であろうという考えと、今まで必死に生きてきた僕の手の中の野生の尊厳を穢す様な気がして、今、出来る僅かな事だけにした・・・。エキジット時間になったので、そのまま再び、水深7mの棚上に返した・・・。帰港後、ゲストのランチ休憩中に、再び、出航した。彼女は、弱った身体を横たえた・・・。また、水面に連れて行き呼吸させたが、先ほどより更に弱っていた・・・。呼吸させ、再び、海中に戻し、静かに横たわらせた・・・。何かの拍子なのだろうけど、正面に置いた彼女が、「もういいのよ・・・。」とでも言う様に、顔を何度も横に振った・・・。眼を閉じ・・・、そして、ゆっくりと開ける・・・。それを繰り返し、身体が弛緩していった・・・。

次のダイビングの時間が近づいたので、エキジットした・・・。次のダイビングポイントはそのポイントから、かなり離れていたが、ガイド予定でなかったので、その間に行ってみた。逆の潮流という事もあり、40分掛かって着いた・・・。仰向けになり横たわっていた彼女が、そこに在った・・・。「産卵」・「孵化」・・・ダイビング中に生まれる命を見届ける事は多い・・・。しかし、「命を看取る」事は、それほどない・・・。

# 口永良部島・北部入り江における水中写真撮影によるアオウミガメの生態調査

Ecological research of green turtle using photo identification in the northern bay of Kuchinoerabujima Island

山口 英昌<sup>1</sup>, 後藤 利之<sup>1</sup>, 木村 祐貴<sup>2</sup>, 坂上 嶺<sup>2</sup>,  
佐々木 司<sup>2</sup>, 白井 和紗<sup>2</sup>, 小林 宏至<sup>3</sup>

Hidemasa YAMAGUCHI, Toshiyuki GOTOU, Yuki KIMURA, Rei SAKANOUÉ,  
Tsukasa SASAKI, Kazusa SHIRAI, and Hiroyuki KOBAYASHI

## 緒言

黒潮に洗われる鹿児島県屋久島町の口永良部島の沿岸にはウミガメが来遊する。島の海岸線は、99%が断崖や岩礁に囲まれており、北岸の西之浜に約 50m, 南岸の本村港前浜に約 150m と向江浜に約 200m の砂浜があり、ウミガメの上陸・産卵が確認されているが、研究者や行政による調査・研究の対象とはなっていない。

2012 年以来、地元の環境保護グループ「えらぶ年寄り組」が、向江浜 (図 1) に上陸するウミガメの産卵・ふ化・子ガメの帰海調査をおこなってきた (えらぶ年寄り組, 2013, 2014 ; 小林・後藤, 2014)。2014 年シーズンには上陸回数 56 (2013 年, 68), 産卵回数 44 (46) が報告されている (えらぶ年寄り組, 2013, 2014 ; 小林, 2014)。しかし, 2014 年 8 月と 2015 年 5 月の新岳噴火による火砕流と土石流により, 向江浜に降灰・土石が流れ込みウミガメの上陸・産卵は極めて困難な状態となった。

一方, 島の北部と南部の入り江ではアオウミガメの来遊が観測されてきた (小林, 2013)。特に, 島の北部入り江 (美浦漁港沖) には, サング礁が形成されており, 魚種も豊富な海域で, 永年に渡って数頭のアオウミガメの来遊が目撃されてきた。その中の一頭は, 左前肢を失った外見的特徴を有しており, 少なくとも, 4 年以上は美浦海岸で棲み続けていることが確認できている。しかし, それ以外の個体については, 偶発的に来遊してきた個体が目撃されるのか, 年を越して棲みついているのかは明らかではなかった。

そこで, 本研究では, アオウミガメを水中カメラで撮影し, 甲羅の模様などの特徴から個体

識別し回遊生態の手法として利用することを試みた。



図 1. アオウミガメ調査海域。

Figure 1. A Map of the northern bay of Kuchierabujima Island.

## 調査方法

アオウミガメの調査海域は, 口永良部島の北部にある入り江 (美浦漁港沖) を選んだ (図 1)。調査は, 2014 年 8 月～2015 年 1 月の, 波の穏やかな日中に実施し, 調査時間は午前 10 時頃からの 1 時間から 2 時間とした。アオウミガメの個体撮影には, 水中カメラ (Nikon, COOLPIX,

<sup>1</sup> えらぶ年寄り組 (〒891-4208 鹿児島県屋久島町口永良部島 1232-3)

<sup>2</sup> 広島大学水圏資源生物学研究室 (〒739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4)

<sup>3</sup> 鹿児島大学ウミガメ研究会 (〒890-0056 鹿児島県鹿児島市下荒田 4-50-20)

AW120) を使用した. シュノーケリングや素潜り, あるいはアクアラングを利用して, アオウミガメに接近し, できる限り上方から甲羅を撮影した.

ウミガメ写真は, 本研究で撮影した画像に加えて, 過去に撮影されたウミガメ画像を提供してもらい個体識別に活用した. さらに, 島民, 漁師から過去に遡及してウミガメ来遊を聞き取りし, 個体確認情報として補完した.

個体識別は, ウミガメの写真画像から甲羅の模様の特徴を観察し, 被写個体ごとに図2のようなスケッチを作成した. これを元に, 集積したウミガメ写真画像を検索して, 甲羅に同一の模様がある写真を探し出した. これにより識別できた個体には名前(個体番号)を付けた. たとえば, 写真1や写真2のように全面の特徴が明らかな場合は, 識別・同定が容易であるが, 同一の個体でも側面から撮影された写真3の様な写真の場合は, 甲羅模様の特徴がつかみにくく同定が難しい. しかし, 同一個体と思われるスケッチと写真画像を集めると, 側面, 後部, 前部のように甲羅の部分的な写真しか得られない場合でも, 一部の共通する特徴をもとにして個体識別を行った. 加えて, これまでに提供を受けた2012年と2013年に撮影された写真画像も個体識別に利用した.

## 結果

写真撮影したウミガメは, その形態的特徴からいずれもアオウミガメであることを確認した(写真1, 2). 甲羅模様を指標に個体識別できたアオウミガメ23頭の一覧と撮影年月を表1に示した. この内, 本研究の調査期間, 2014年8月~2015年1月に個体識別できた個体は20頭におよんだ. ただし, 写真撮影されたが, 個体識別が困難であった個体が数頭あり, それらを含めると調査期間中に撮影されたウミガメの総数は約30頭になる.

表1に示した結果から, 大部分の個体は短期間で調査海域から姿を消すことが分かった. また, 過去の画像から2年~4年間にわたって撮影された個体も数頭見られ, 越年して生息, もしくは繰り返し来遊する個体が存在し, 2年にわたって撮影された個体が6頭あることも明らかとなった(表1).

左前肢が欠損したアオウミガメ(個体1)の画像(写真4)は, 2012年11月に撮影されたものが最も古かった. また, 島民からの聞き取

り調査によると, 2011年の目撃が最も遡及できた情報であった. 少なくとも, 4年間は美浦漁港沖に来遊していたことが確認できた.

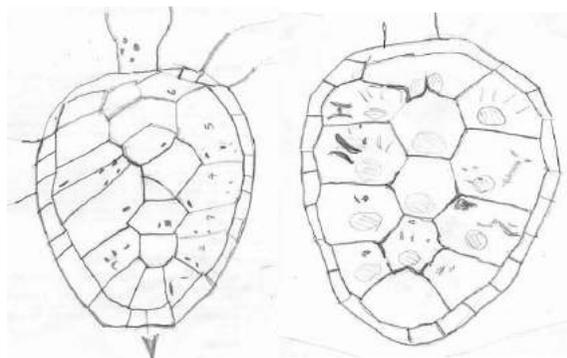


図2. 甲羅スケッチ(個体3と12).

Figure 2. Examples of sketch of green turtle carapace (ID No.3 and 12) that were used to identify this individual.



写真1. 背面から見た甲羅画像(個体3). 甲羅模様が奇形である.

Photo 1. A dorsal image of green turtle (ID No.3). This turtle has freak carapace pattern.



写真2. 背面から見た甲羅画像(個体12).

Photo 2. A dorsal image of green turtle (ID No.12).



写真3. 左側面から見た甲羅画像（個体12）.  
Photo 3. A left lateral image of green turtle (ID No.12).



写真4. 子供たちがジェーンと呼ぶ左前肢のないアオウミガメ（個体1）（大久保政英氏 2012年11月撮影）  
Photo 4. A one-flipper green turtle (ID No.1) called Jeanne by local kids (photo by M. Okubo, November 2012).

表1. 個体識別されたアオウミガメと確認月. 2014年7月までは、提供された写真画像で個体を識別した. 2014年8月～2015年1月は本研究による画像によって個体識別した. \*: 個体1は左片手を失った個体で、2011年にも目撃されている.

Table 1. The records (year and month) of the identified green turtles. Individuals were identified by using the provided images by other investigator until July 2014. We identified them from August 2014 to January 2015. ID no.1 had lost its left front flipper and was first seen on 2011.

個体番号 (ID No.)	年 2012				2013				2014				2015						
	月 1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11	1
*1				■		■								■					
2							■												
3									■										
4										■									
5											■								
6												■							
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			

#### まとめ

口永良部島の海域では、来遊するアオウミガメが漁師の網にかかったり、上陸・産卵する. 産卵したアオウミガメに装着した標識から、同じ年に屋久島でも上陸したことが大牟田によって記録されている（えらぶ年寄り組，2014；大

牟田，私信）. それ以外には口永良部島でのアオウミガメの調査記録はみられない. 今回調査した口永良部島の北部入り江（美浦漁港沖）の海域では、長年にわたり島民がアオウミガメを目撃してきた. 入り江であり海流も激しくなく、波も穏やかである. 近くの浜からは低温の湧水

が流れ込んでおり、海底温泉もある。低温と高温の海水が混在している。また、サンゴ礁が形成されており、魚影も濃い。アオウミガメにとっては居心地の良い海域と考えられる。

本研究では、口永良部島の北部入江海域を遊泳するアオウミガメを水中カメラで撮影し、得られた甲羅画像から個体識別してアオウミガメの回遊生態の基礎的調査を行った。水中撮影は、アクアラングによる撮影が最も確実に鮮明な画像が得られたが、シュノーケリングや素潜りによる撮影でも、判別可能な画像が得られることが分かった。また、高価な水中カメラも必要ではなく、市販の水中カメラによる画像でも十分に識別が可能であり、簡便で安価な調査方法と云える。個体識別は、甲羅の模様の特徴的な違いを利用したが、個体識別に有効であることが分かった。一方、この調査手法は甲羅の模様が長期間に渡って変化しないことを前提としており、この事は引き続き確認する必要がある。

今回の調査から、左前肢を欠損した個体を除いて、美浦漁港沖で見かけるアオウミガメの大半は、継続的に調査海域に棲みついていると考えるより、繰り返し、調査海域外から来遊してくると考える方が理解しやすい。また、その滞在期間は長くはなく、大半は一回限りの撮影で姿を消すが、一方で数カ月にもわたって滞在する個体も見られた(表1)。左前肢が欠損した個体1については、少なくとも、2011年から4年間は生息したことが、過去の写真画像と、島民への聞き取り調査により確認されており、不自由な遊泳能力のために他海域への回遊が困難であるため長期間にわたって島北部の入江に留まったと考えられる。この個体についての画像の探索と聞き取り調査は、さらに継続し、撮影・目撃された年月の遡行を試みる予定である。

アオウミガメの回遊生態に関しては、これまで多くの研究報告がある。串本町地先海域の未成熟個体は滞在して索餌していること(宮脇, 1994)、八重山諸島・黒島での調査でも、未成熟個体は数キロの範囲に留まっていると報告されている(亀田ら, 2013)。また、小笠原での調査によるとメスのアオウミガメは南日本沿岸を索餌域とし、小笠原との間を定期的に回遊している(立川・佐々木, 1990)。沖縄の沿岸ではもっともふつうに出現し、周年確認されるウミガメ類がアオウミガメであり、海藻・海草類を摂食するために沿岸の浅い海域に生息し、その回遊は海水温や性行動、採餌に左右されると考

えられている(平手, 2005)。さらに近年の衛星発信機を用いた行動追跡調査結果によると、アオウミガメでは、メスの3割が外洋で索餌していることが報告されている(畑瀬, 2013)。これらのアオウミガメの回遊生態に関する研究報告は口永良部島の北部入り江におけるアオウミガメの生態を理解する上で、極めて興味深い。しかしながら、今回の調査では個体の直甲長などの測定や性別も把握していないので、より深く論議するためにはデータ不足であり、調査方法の再考も必要である。しかしながら、2014年と同様の人手と頻度で継続的に調査が行われれば、複数年連続して観測される個体数もさらに多くなり、回遊生態にかかわる情報がさらに入手できることが期待される。今後、調査項目を増やし、継続的なモニタリングを続けることで、口永良部島近海に来遊するアオウミガメの回遊生態が、より明らかにできるだろう。

おわりに

本研究では、甲羅の写真画像によって個体識別が可能であり、比較的容易に特定海域に来遊するアオウミガメの生態を調査できることを明らかにした。今回調査した海域では、多くのアオウミガメは人が近づくと急いで逃げ出すが、数個体は人を恐れず甲羅に触れても逃げ出さない個体も見られた。島民が暮らすすぐそばの入江に来遊するアオウミガメを、手軽に安全に観察できる海域は、日本国内でも希で、アオウミガメの生態モニタリングのフィールドとしてだけでなく、観光客が身近にアオウミガメを観察できる海域として活用できる可能性がある。また、青少年や自然愛好家にとっては、自然を観察したり、学習したりすることのできるフィールドとしても重要である。

これら口永良部島におけるアオウミガメの調査活動と学習フィールドとしての活用は、2016年3月に拡張申請が認められた「屋久島・口永良部島ユネスコエコパーク」の理念に叶うものとなる。

謝辞

大久保政英さんには、アオウミガメのデジタル写真画像を、数多く提供していただきました。心よりお礼申し上げます。また、本研究は、環境省委託の平成26年度グリーンワーカー事業として行われた調査結果(えらぶ年寄り組, 2015)を加えてまとめた。

## 引用文献

- えらぶ年寄り組. 2013. 屋久島町ウミガメ保護監視業務報告書.
- えらぶ年寄り組. 2014. 屋久島町ウミガメ保護監視業務報告書.
- えらぶ年寄り組. 2015. 平成26年度グリーンワーカー事業〈口永良部島における動植物の生息・生育状況把握事業〉報告書.
- 畑瀬英男. 2013. ウミガメ類の回遊生態と生活史に関する研究. 日本水産学会誌 79: 634-637.
- 平手康市. 2005. 竜宮城への招待ーウミガメの秘密. pp. 173-184. 矢野和成(編)南の島の自然誌 沖縄と小笠原の海洋生物研究のフィールドから. 東海大学出版会, 神奈川.
- 亀田和成・若月元樹・亀崎直樹. 2013. 八重山諸島黒島の摂餌海域におけるアオウミガメの個体群構造と成長速度. 沖縄生物学会誌 51: 93-100.
- 小林宏至. 2013. 口永良部島沿岸に定着していた左前肢の欠損したウミガメの報告と情報提供のお願い. うみがめニュースレター 96: 16-17.
- 小林宏至・後藤利幸(えらぶ年寄り組). 2014. 大隅諸島口永良部島におけるウミガメの産卵・利用・文化. うみがめニュースレター 98: 2-6.

宮脇逸朗. 1994. 和歌山県串本町地先海域で捕獲されたウミガメ類とその直甲長について. pp. 75-80. 亀崎直樹・藪田慎司・菅沼弘行(編)日本のウミガメ産卵地. 日本ウミガメ協議会, 大阪.

立川浩之・佐々木章. 1990. 小笠原諸島における成熟アオウミガメの標識放流調査. うみがめニュースレター 6: 11-15.

## Summary

Green turtles found in the northern bay of Kuchierabujima Island were identified using underwater photographs. We also corrected the photographic images of green turtles which had been taken before our investigation in the same sea area. Using with those photographic images, green turtles in the bay were identified individually by the difference of their carapace pattern. Twenty three individuals were identified in the period from June 2012 to January 2015. Most of them disappeared from the bay area within few months, although several green turtles were found for few years. From above results, it is obvious that most green sea turtles in the northern bay of Kuchinoerabujima Island are migrators rather than residents.

## 繁殖期における小笠原アオウミガメの消化管内容物解析

The analysis of the digestive tract contents of green sea turtle *Chelonia mydas* in the breeding season in Ogasawara Islands, Japan

東京海洋大学うみがめ研究会<sup>1</sup>

Sea Turtle Research Collegium, Tokyo University of Marine Science and Technology

## 要旨

本研究の狙いはアオウミガメ *Chelonia mydas* の食文化がある小笠原諸島父島(北緯 27 度 04 分, 東経 142 度 13 分)で成体のアオウミガメの食性を解明することである. 2013 年と 2014 年でオス 8 個体, メス 5 個体の調査を行った. 方法は食用に屠殺された個体の食道と胃の消化管内容物を採集し, 同定した. 2013 年では, 調査した 6 個体中 5 個体がヒカリボヤ *Pyrosoma atlanticum* を捕食しており, その内 4 個体においては内容物の重量割合で 90% を占めていた.

2014 年に得られた内容物量は 2013 年に比べると少なく, ヒカリボヤは 2 個体から 2.3g しか得られなかった. 両年共に, ヒカリボヤを除くと, 褐藻類であるアミジグサ目とヒバマタ目が多く発見された. ヒカリボヤを 2013 年に多量に摂餌していた原因について, 摂餌海域である日本沿岸から小笠原諸島にかけての来遊経路のうち, 小笠原諸島近海での海水温の低下が見られ, その要因と考えられる湧昇流により, 当該海域において深海のヒカリボヤ群体が表層に押し上げられた可能性が高い. 摂餌していた海藻は,

<sup>1</sup> 東京海洋大学うみがめ研究会: kaiyodai.kameken1997@gmail.com

小笠原諸島において優占するアミジグサ目やヒバマタ目が多かった。以上のことから、小笠原諸島で産卵するアオウミガメは交尾期における繁殖海域である当該海域でも摂餌を行っているかと推定できる。

#### はじめに

小笠原諸島は日本でも有数のアオウミガメ *Chelonia mydas* の産卵地であり、4月初旬から8月にかけて多くのアオウミガメが本島に産卵に訪れる。春季には、成熟個体の交尾が観察され、本種の繁殖場ともなっている。小笠原諸島では本種の食文化があり、交尾期には東京都漁業調整規則のもとウミガメ漁が行われている。我々、東京海洋大学うみがめ研究会（本研究会）は認定 NPO 法人エバーラスティング・ネイチャー（ELNA）と共同で 2003 年より関東沿岸域におけるウミガメ類のストランディング個体の調査を行い、ストランディング個体の消化管内容物に関する調査を続けてきた。また本研究会は春季（2-3 月）と夏季（7-8 月）にかけ、ELNA の小笠原事業所（小笠原海洋センター）において研修活動を行っている。

アカウミガメでは、産卵期にほとんど摂餌しないということが知られているが（田中ほか、1995）、アカウミガメおよびアオウミガメともに交尾期の摂餌に関する調査はされていない。本研究では、2013 年および 2014 年に屠殺時の解体（食用として）に立ち会い、交尾期の本島におけるアオウミガメの消化管内容物に関する知見が得られたので報告する。

#### 材料と方法

2013 年 3 月 2 日から 3 月 9 日および 2014 年 3 月 20 日から 3 月 27 日の期間において、小笠原諸島父島周辺海域にて 13 頭（2013 年 6 頭、2014 年 7 頭）のアオウミガメが捕獲された。ELNA 小笠原事業所職員の指導のもと、捕獲されたアオウミガメの解体に立ち会い、食道・胃内容物を回収した。採取した内容物はプラスチックの袋に入れ、同定を行うまで冷凍保存した。同定は吉田（1998）を主として参考にし、田中・中村（2004）および瀬川ほか（1977）を適宜参照した。同定の際は内容物の種類ごとに洗浄重量を計測した。なお消化の進行が著しいものは種の同定が困難なため、同定の精度は「目（order）」のレベルまでとした。

#### 結果

各年の調査に用いたアオウミガメの捕獲年月日、性別、体重、標準直甲長（SCL）および標準直甲幅（SCW）を表 1 に示した。2013 年はオス 4 頭、メス 2 頭で計 6 頭、2014 年はオス 4 頭、メス 3 頭で計 7 頭の内容物調査を行った（表 1）。調査を行ったアオウミガメの平均 SCL は  $92.6 \pm 6.0$  cm（平均  $\pm$  標準偏差）であった。

2013 年と 2014 年の内容物調査結果を図 1 に示した。2013 年では、調査した 6 個体中 5 個体がヒカリボヤ *Pyrosoma atlanticum* を摂餌しており、個体番号 No.2, 4, 5, 6 においては内容物の重量割合で 90% を占めていた（図 1, 2）。海藻を摂餌していた個体は 6 個体中 4 個体であったが、洗浄重量ではヒカリボヤに比べ、著しく少なく、褐藻のアミジグサ目 *Dictyotales* とヒバマタ目 *Fucaceae* が多く観察された。

2014 年に得られた内容物は平均  $87.7 \pm 100.2$  g で、2013 年の平均  $516.3 \pm 163.7$  g と比較して有意に少なかった（図 1；マンホイットニーの U 検定,  $P < 0.05$ ）。ヒカリボヤは 2 個体から得られ、洗浄重量はそれぞれ 0.68 g および 1.62 g と 2013 年と比べ出現頻度および洗浄重量は大幅に少なかった（図 1）。海藻を摂餌していた個体は 7 個体中 5 個体であり、5 個体すべての個体からアミジグサ目が得られ、1 個体から最大で 174.1 g、最小で 0.6 g 得られ、平均洗浄重量は 76.4 g であった。スギノリ目およびヒバマタ目の海藻はそれぞれ 3 個体から発見されたが、平均洗浄重量はスギノリ目で 3.6 g、ヒバマタ目で 5.4 g とアミジグサ目と比べ出現頻度および洗浄重量は少なかった。

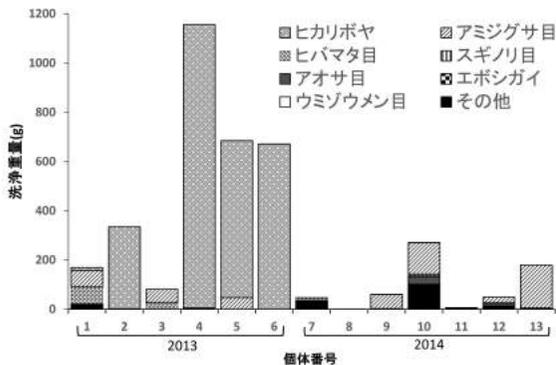
#### 考察

2013 年は調査した 6 個体中 5 個体がヒカリボヤを摂餌し、中にはヒカリボヤのみを摂餌している個体も観察された（図 1）。アオウミガメは一般に海藻や海産頭花植物（海草）を摂餌することが知られているが、2013 年に得られた内容物ではヒカリボヤが優占していた。ヒカリボヤに関しては不明な点が多いが、日中は水深 500-800m に分布し（Davenport and Balazs, 1991）、ヒカリボヤ群体の出現事例も 500m 以深に多いことが報告されている（Peter, 1978）。アオウミガメは回遊期に最大で 100m 程度の潜水を行う能力を有する（佐藤, 2012）が、ヒカリボヤが多く分布する 500 ~ 800m まで潜水し捕食したとは考えにくい。しかし、ヒカリボヤ

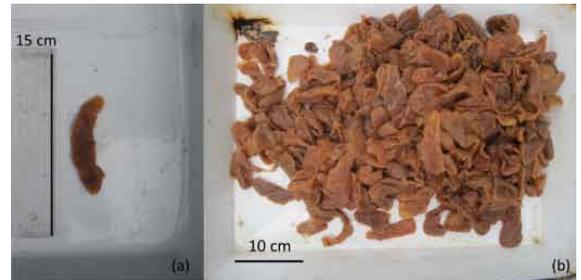
表 1. 調査に用いたアオウミガメの捕獲年月日, 性別, 体重, SCL および SCW

Table 1. The capture date, sex, body weight, straight carapace length and straight carapace width of the green sea turtles which we used this study.

標識番号	捕獲年月日	雌雄	体重(kg)	SCL(cm)	SCW(cm)
1	2013/3/2	♀	143.0	95.4	71.4
2	2013/3/2	♂	103.0	91.1	71.8
3	2013/3/4	♂	109.5	89.5	73.4
4	2013/3/8	♀	171.0	99.3	79.0
5	2013/3/8	♂	145.0	102.3	77.5
6	2013/3/9	♂	95.1	85.8	69.4
7	2014/3/20	♀	142.0	101.7	78.1
8	2014/3/20	♂	94.0	85.8	67.7
9	2014/3/20	♂	98.0	89.1	71.6
10	2014/3/26	♀	133.0	93.5	70.5
11	2014/3/26	♂	90.0	84.9	68.7
12	2014/3/27	♂	90.0	88.9	67.5
13	2014/3/27	♀	142.0	95.9	68.8

図 1. 2013 年および 2014 年の内容物調査結果  
Fig. 1. The digestive tract contents found in 2013 and 2014.

の出現は荒天の影響のほか (Peter, 1978), 湧昇流の影響 (Davenport and Balazs, 1991) が考えられ, 湧昇流が海況に及ぼす変化の 1 つとして海水温の低下があげられる. ウミガメ類の摂餌海域と繁殖海域は離れており, 本種はその間を長距離回遊することが知られており (Meylan, 1995), 小笠原諸島で産卵するアオウミガメの索餌海域は南日本の太平洋沿岸であると考えられている (立川・佐々木, 1990). したがって, 南日本沿岸から小笠原諸島近海までの来遊経路に, 水温の低下が見られた海域があれば, 湧昇流によって表層にヒカリボヤが出現していた可能性がある. 気象庁ホームページによると, 2013 年と 2014 年の 2 月下旬および 3 月上旬における水深 50 m の水温は小笠原諸島近海では 2013 年の方が低いことがわかる (図 3).

図 2. No. 4 から採取したヒカリボヤ (a) 単体 (b) 全量  
Fig. 2. *Pyrosoma atlanticum* gathered from No.4. (a) Simple substance (b) Total amount.

また, 東京都小笠原水産センターによると, 小笠原諸島近海では, 2013 年 2 月から 3 月上旬にかけては例年より水温が低下しており, 過去最低水温を記録する日もあった (図 4). ヒカリボヤが胃内容物からほとんど確認されなかった 2014 年では, 2 月の平均水温の変化は過去の平均値とほとんど変わらず, 3 月中旬は例年より低下しているが, 2013 年 3 月よりその日数は短い. 安藤ほか (2004) は, 小笠原海域ではアカイカやメカジキなどの好漁場であり, マッコウクジラもよく出現することから湧昇流などにより餌料生物が豊富な海域であると推定している. したがって, 2013 年の個体がヒカリボヤを摂餌した海域は外洋ではなく小笠原諸島近海であり, そこで例年より規模の大きな湧昇流が発生し, ヒカリボヤ群体が深海から表層へと移送

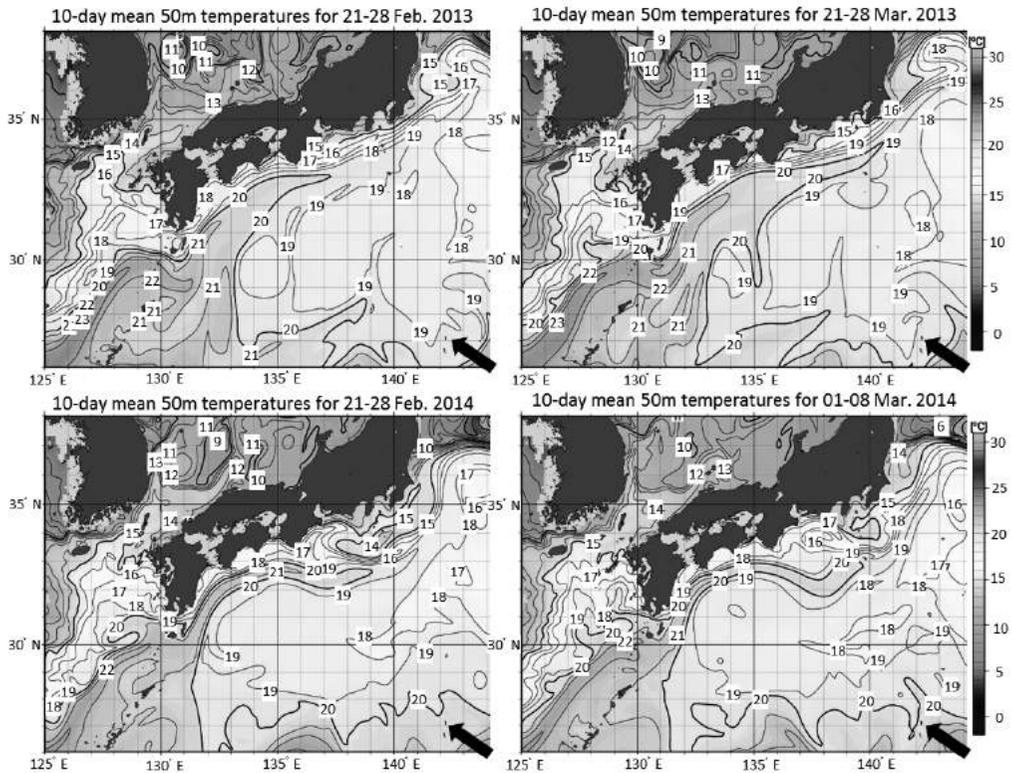


図3. 2013年および2014年の2月下旬・3月上旬の黒潮域(水深50m)における旬平均表層水温. 小笠原諸島近海を矢印で示す。(気象庁[黒潮域 旬平均表層水温, [http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaiyko/jun/t100\\_HQ.html?areano=2](http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaiyko/jun/t100_HQ.html?areano=2) を加工して作成.)

Fig. 3. Seasonal mean surface water temperature at Japan Current area (depths of 50m) in last 10 days of February and first 10 days of March in 2013 and 2014.

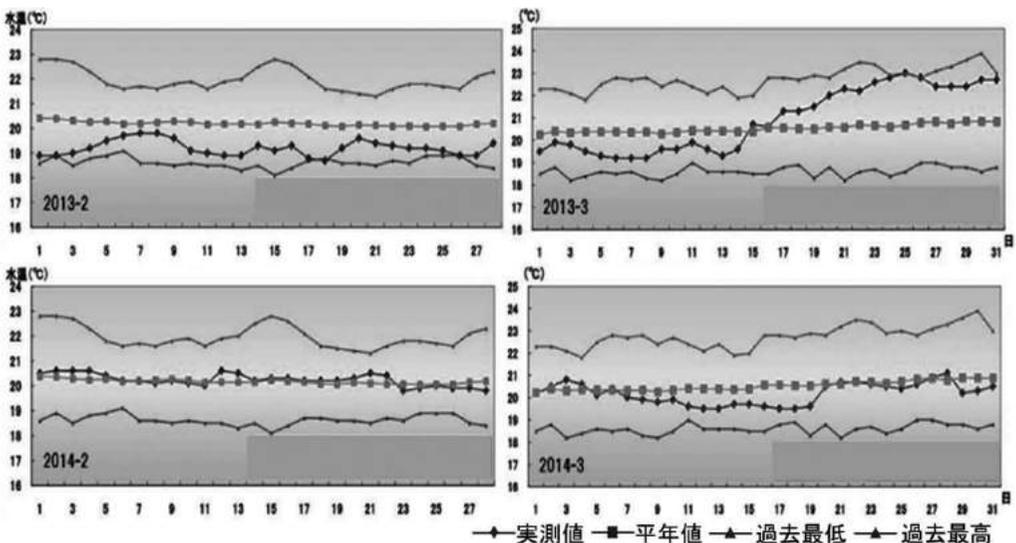


図4. 2013年および2014年における2月・3月の表面海水温(東京都小笠原水産センター2014を改変).

Fig. 4. The surface sea temperature in February and March in 2013 and 2014. (Modified from Tokyo Metropolitan Ogasawara Fisheries Center 2014).

されたと考えられた。

一方で、2013年および2014年ともに、内容物から出現した海藻はアミジグサ目やヒバマタ目などの褐藻が多かった。亀田・石原(2009)は四国・紀伊半島および八重山諸島では、湿重量でそれぞれテングサ類と海草が優占することを報告している。世界各地域でも本種の食性に関する研究が行われているが、褐藻は主となる餌量生物に加えて少量出現する事例(Arthur and Balazs, 2008; Read and Limpus, 2002)はあるが、褐藻類が優占する事例は少ない。小笠原諸島は、八重山諸島と類似した亜熱帯系の海藻相である(横浜, 1986)が、日本の海草の分布をまとめた大森(2000)は、琉球列島にはリュウキュウスガモ *Thalassia hemprichii* やリュウキュウアマモ *Cymodocea serrulata* 等のトチカガミ科やシオニラ科の熱帯海草が多産するが、いずれの海草も小笠原諸島に分布が示されていないため、本島における海草の分布は乏しいと考えられる。また大葉ほか(1998)は、小笠原海域の水深30mまでの潮下帯にはハリアミジやジガミグサ等のアミジグサ目の海藻が多く繁茂することを報告している。したがって、海草の分布しない小笠原諸島では利用できる海藻が限定され、海草以外に優占するアミジグサ目やヒバマタ目の海藻を摂餌する可能性が高い。両年の調査個体も日本本土沿岸より来遊していると予想されるが、テングサ目と海草は内容物からほとんど出現しなかった。さらに、ヒカリボヤが胃および食道からも出現していることから、摂餌から捕獲までに日数が経っていないと考えられた。したがって、これらの内容物は小笠原諸島近海で摂餌したと考えられ、小笠原諸島で産卵するアオウミガメは交尾期において、繁殖海域である当該海域でも摂餌を行っていると考えられる。

#### 謝辞

サンプルの収集はELNA(小笠原事業所)職員の森元由佳里氏、近藤理美氏、佐藤隆行氏、元職員の鳴島浩二氏、山田伸子氏および小笠原諸島父島のウミガメ漁師の方々にご指導・ご協力をして頂いた。本報告を作成するにあたり、ELNA常勤理事の菅沼弘行氏に多大なるご助言を頂いた。この場を借りて御礼申し上げます。

#### 引用文献

安藤和人・錦織一臣・土屋光太郎・木村ジョン

- ソン・米沢純爾・前田洋志・川辺勝俊・垣内喜美男. 2004. 小笠原諸島海域におけるソデイカの漁業生物学的特性. 東京都水産試験場調査研究報告(213): 1-22, 2.
- Davenport, J. and G. H. Balazs. 1991. 'Fifty bodies' – Are pyrosomas an important component of the diet of leatherback turtle? *British Herpetological Society Bulletin* 37: 33-38.
- 亀田和成・石原孝. 2008. 日本沿岸におけるアオウミガメの消化管内容物. *うみがめニューズレター* (81): 17-23.
- Arthur, K. E. and G. H. Balazs. 2008. A comparison of immature green turtle (*Chelonia mydas*) diets among seven sites in the main Hawaiian Islands. *Pacific Science* 62 (2): 205-217.
- 気象庁「海水温・海流のデータ 黒潮域 旬平均表層水温(平成25年度2月下旬, 3月上旬. 平成26年度2月下旬, 3月上旬)」。 (2015年12月現在) ([http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyoku/jun/t100\\_HQ.html?areano=2](http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyoku/jun/t100_HQ.html?areano=2))
- Peter, K. J. 1978. Record of *Pyrosoma atlanticum* (pyrosomidae, ascidiacea) from the Bay of Bengal. *Mahasagar-Bulletin of the National Institute of Oceanography*, 11. 87-90.
- Read, M. A. and C. J. Limpus, 2002. The green turtle, *Chelonia mydas*, in Queensland: Feeding ecology of immature turtles in Moreton Bay, southeastern Queensland. *Memories of the Queensland Museum* 48 (1): 207-214.
- Meylan, A., B. Schroeder, and A. Mosier. 1995. Sea turtle nesting activity in the State of Florida, 1979-1992. *Florida Marine Research Publications* (52): 1-51.
- 大葉英雄・林敏史・喜多澤彰・小池義夫・石丸隆・村野正昭. 1998. 小笠原諸島及び八丈島における海藻植生調査. *航海調査報告* 7: 155-157.
- 大森雄治. 2000. 日本の海草—分布と形態—. *海洋と生物* 22(6): 524-532.
- 佐藤克文. 2012. 潜水—ダイビングの生理学. p. 166-194. 亀崎直樹(編). *ウミガメの自然誌 産卵と回遊の生物学*. 東京大学出版会, 東京.
- 瀬川宗吉. 1977. 原色日本海藻図鑑. 保育社, 大阪.
- 田中秀二・佐藤克文・松沢慶将・坂本亘・内藤靖彦・黒柳賢治. 1995. 胃内温変化から見た産卵期アカウミガメも産卵. *日本水産学会誌* 61(3): 339-345.

- 田中次郎・中村庸夫. 2004. 日本の海藻—基本 284. 平凡社, 東京.
- 立川浩之・佐々木章. 1990. 小笠原産諸島における成熟アオウミガメの標識放流調査. うみがめニュースレター (6): 11-15.
- 東京都小笠原水産センター「おがさわら 海の情報 (平成 25 年度 2 月, 3 月. 平成 26 年度 2 月, 3 月)」。 (2015 年 7 月現在)  
(<http://www.ifarc.metro.tokyo.jp/26,1322,53.html>)
- 横浜康継. 1986. 海藻の分布と環境要因. p. 251-381. 秋山優・有賀祐勝・坂本充・横浜康継 (編). 藻類の生態. 内田老鶴圃, 東京.
- 吉田忠生. 1998. 新日本海藻誌—日本産海藻類総覧. 内田老鶴圃, 東京.

### Summary

The goal of the present study is to find out feeding ecology of the mature green sea turtle (*Chelonia mydas*) in Chichijima Island, Ogasawara Islands (N 27°04', E 142°13'), where have a tradition to harvest green sea turtles for food consumption. We collected

the contents of the esophagus and the stomach of the slaughtered green sea turtles (eight male and five female in 2013 and 2014) and identified them into lowest taxon. Five of six individuals examined in 2013 had ingested *Pyrosoma atlanticum*; four of the five turtles had 90 % of the wet weight as this species. The amount of ingested pyrosomes in 2014 samples was lower than that of 2013, suggesting the difference of the availability in the area during the two breeding seasons. We suspect this difference of the pyrosomes availability was due to the change of water temperature associated with upwelling currents in the Sea of Japan. Seaweeds were mainly brown algae including Dictyotales and Fucales which dominate in Ogasawara Islands. From these results, it suggested that green sea turtles nesting in Ogasawara Islands show feeding behavior during breeding season in the near waters.

Key words: green sea turtle, breeding season, feeding ecology, Ogasawara Islands, *Pyrosoma atlanticum*.

---

## タイマイ甲羅の付着物除去に適した同居魚類の検討

Preliminary examination on identification of appropriate coral fishes for cleaning shells of captive hawksbill turtle.

木野 将克<sup>1</sup>・河津 勲<sup>1</sup>・前田 好美<sup>1</sup>

Masakatsu KINO, Isao KAWAZU, and Konomi MAEDA

---

はじめに

タイマイ *Eretmochelys imbricata* は主にサンゴ礁域に分布し, 国内では沖縄島を含む南西諸島周辺の海域に生息している (亀崎, 1994). 海洋博覧会記念公園のウミガメ館では, 1994 年の開館当初から, 本種の飼育展示を行っており (Teruya et al., 1997), 産卵場が併設された楕円形の水槽であるメインプール (16.8×10.0×2.0m) では 2011 ~ 2013 年に繁殖に成功している (Kawazu et al., 2015).

ウミガメ館は屋外に設置され, 半開放式濾過循環システムを有しているため, 飼育水温は自然海水とほぼ同様の変動を示し, 自然に極めて近い飼育環境を有する. そのため, タイマイの甲羅には, 有機物の堆積および藻類の付着や繁

茂が促され, 定期的な清掃が求められる. 1 週間に 1 ~ 2 回の頻度で飼育水を排水し, 甲羅の清掃を実施しているが, これらの作業による個体への負担が懸念される.

一方で, 野生下ではナンヨウハギ *Acanthurus coeruleus*, などのサンゴ礁性魚類がタイマイの甲羅を含めた表皮の清掃を行うことが報告されている (Sazima et al., 2010). このように魚類による甲羅の付着物の除去を飼育下で計画的に行うことが可能となれば, 清掃作業による個体への負担軽減, 人的作業の効率化を図ることができる. さらに, 野生で観察されるサンゴ礁域の魚類とタイマイの関係を飼育下で再現できる可能性もある. ここでは, 沖縄島周辺のサンゴ礁域に生息する魚類 6 種との同居試験を行い, 付

着物除去に適した魚類の調査を行った。

#### 材料と方法

2011年2月10日から4月23日までの73日間、海洋博公園で飼育中のタイマイ 6 頭（直甲長 69.4~79.5cm, 体重 40.5 ~ 58kg）と、サンゴ礁域に生息する藻食性魚類 6 種（ハゲブダイ *Chlorurus sordidus*, オビブダイ *Scarus schlegeli*, ナンヨウブダイ *C. microrhinos*, カメレオンブダイ *Sc. chameleon*, ヒメアイゴ *Siganus virgatus*, ヒフキアイゴ *Si. unimaculatus*, それぞれ全長

20~25 cm) を同居させた。飼育水槽 (1580×1100×590mm) は掛け流しで、屋外に設置し、それぞれの魚種を 1 種のみ 3 個体とタイマイ 1 頭を収容した。同居中の飼育水温は、20.8 ~ 24.0?で、タイマイへの給餌は、キビナゴ *Spratelloides gracilis*, カラフトシシヤモ *Mallotus villosus* およびヤリイカ的一种 *Loligo* sp. を体重の 1 ~ 2% の量で行った。

タイマイ甲羅の藻類の付着および有機物の堆積状況を評価するため、同居開始後 17 日, 36 日, および 73 日に、甲羅の写真撮影を行った。撮

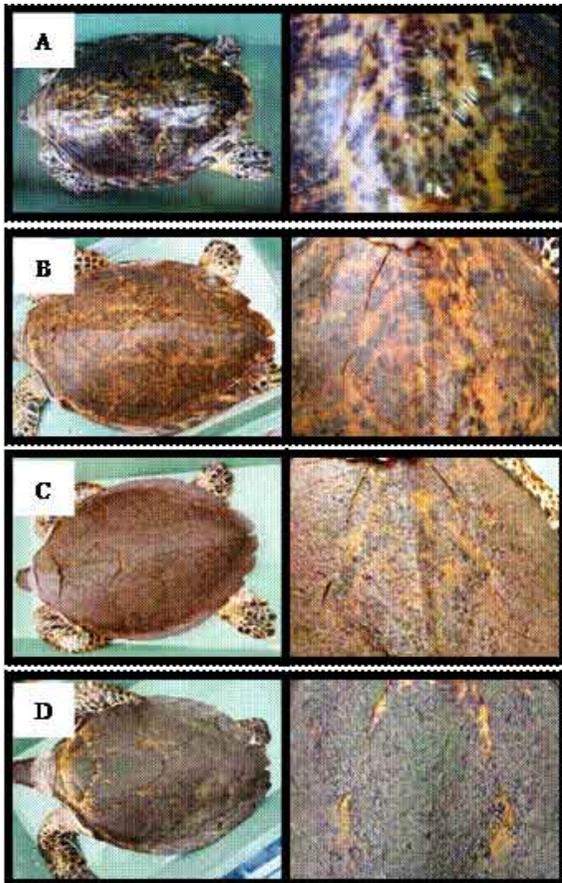


図 1. ヒメアイゴと同居飼育タイマイの甲羅  
A: 同居開始から 0 日後, B: 17 日後, C: 36 日後, 73 日後,  
左: 甲羅全体, 右: 第二椎甲板。

Figure 1. The images of a hawksbill that were kept in a tank 73 days with three individuals of barhead spinefoots (*Siganus virgatus*). The time sequence images A (beginning of experiment), B (17 days after "A"), C (36 days after "A"), and D (73 days after "A") show the amount of algae and organic matter attached on the carapace, the left side images showing the whole carapaces, the right side images showing the second vertebral scutes.

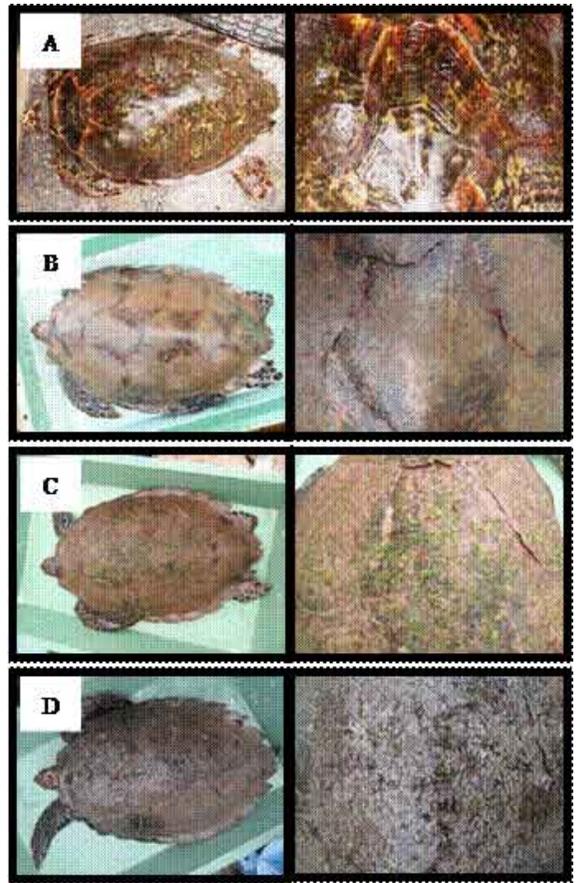


図 2. ヒフキアイゴと同居飼育タイマイの甲羅  
A: 同居開始から 0 日後, B: 17 日後, C: 36 日後, 73 日後,  
左: 甲羅全体, 右: 第二椎甲板。

Figure 2. The images of a hawksbill that were kept in a tank 73 days with three individuals of blotched foxfaces (*Siganus unimaculatus*). The time sequence images A (beginning of experiment), B (17 days after "A"), C (36 days after "A"), and D (73 days after "A") show the amount of algae and organic matter attached on the carapace, the left side images showing the whole carapaces, the right side images showing the second vertebral scutes.

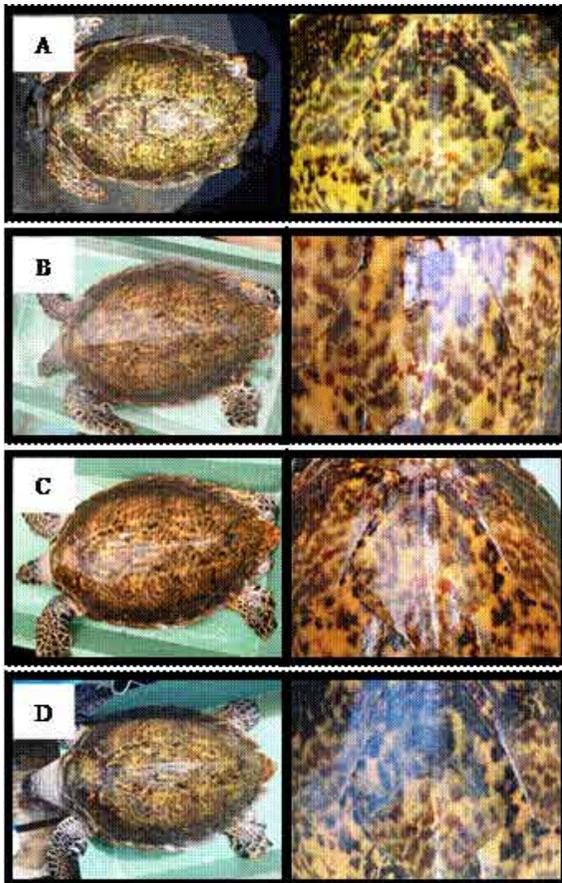


図3. オビブダイと同居飼育タイマイの甲羅  
A:同居開始から0日後, B:17日後, C:36日後, 73日後,  
左: 甲羅全体, 右: 第二椎甲板.

Figure 3. The images of a hawkbill that were kept in a tank 73 days with three individuals of yellowband parrotfishes (*Scarus schlegeli*). The time sequence images A (beginning of experiment), B (17 days after “A” ), C (36 days after “A” ), and D (73 days after “A” ) show the amount of algae and organic matter attached on the carapace, the left side images showing the whole carapaces, the right side images showing the second vertebral scutes.

影された写真から、目視により藻類の付着状況を観察した。また、毎日 9:00, 13:00, 17:00 に水槽内での魚類のクリーニング行動や滞在位置を記録した。

#### 結果および考察

タイマイの甲羅の付着物の状況は、ヒメアイゴおよびヒフキアイゴの水槽では、同居後 36日に甲羅全体に藻類が付着し、73日には藻類と有機物が甲羅全体に堆積し、甲羅の様子の観察が困難となった(図1, 図2)。これに対し、オ

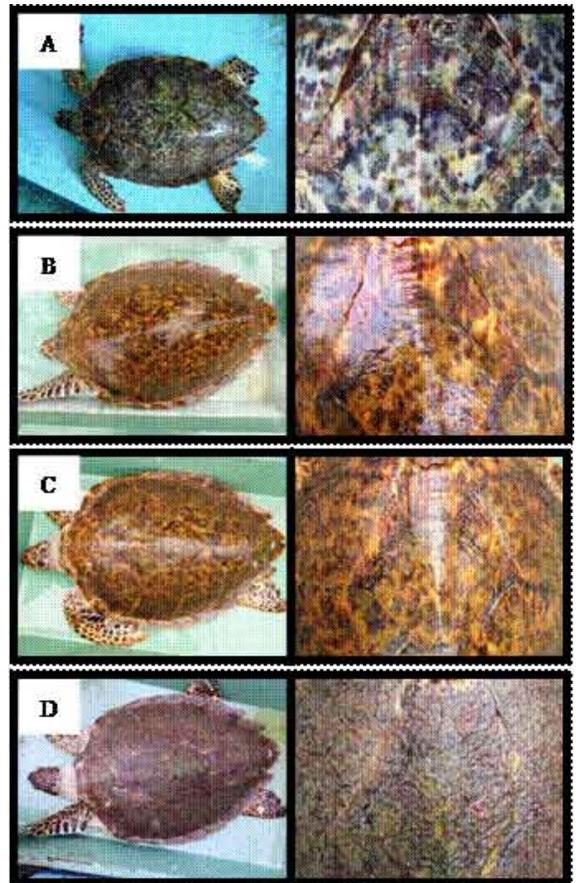


図4. ハゲブダイと同居飼育したタイマイの甲羅  
A:同居開始から0日後, B:17日後, C:36日後, 73日後,  
左: 甲羅全体, 右: 第二椎甲板.

Figure 4. The images of a hawkbill that were kept in a tank 73 days with three individuals of green-finned parrotfishes (*Chlorurus sordidus*). The time sequence images A (beginning of experiment), B (17 days after “A” ), C (36 days after “A” ), and D (73 days after “A” ) show the amount of algae and organic matter attached on the carapace, the left side images showing the whole carapaces, the right side images showing the second vertebral scutes.

ビブダイの水槽では、期間中に甲羅への藻類の付着がなく、有機物がわずかに付着する程度であった(図3)。また、オビブダイを除くブダイ類の水槽でも、同居後、73日に藻類と有機物が甲羅全体に堆積していたものの、甲羅の様を確認することは可能であった(図4, 図5, 図6)。以上の結果から、今回使用した魚類の中で、タイマイ甲羅の付着物除去に最も適しているのは、オビブダイと考えられる。

魚類の行動と滞在位置は、同居中のアイゴ類は四隅の水槽底辺に滞在する傾向がみられ、甲

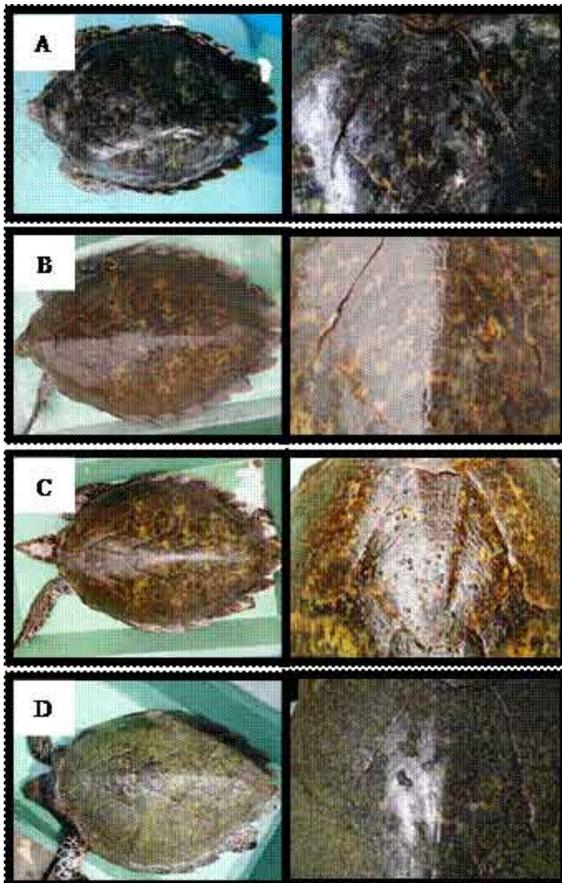


図5. ナンヨウブダイと同居飼育タイマイの甲羅  
A:同居開始から0日後, B:17日後, C:36日後, 73日後,  
左:甲羅全体, 右:第二椎甲板。

Figure 5. The images of a hawkbill that were kept in a tank 73 days with three individuals of blunt headed parrotfishes (*Chlorurus microrhinos*). The time sequence images A (beginning of experiment), B (17 days after “A”), C (36 days after “A”), and D (73 days after “A”) show the amount of algae and organic matter attached on the carapace, the left side images showing the whole carapaces, the right side images showing the second vertebral scutes.

甲羅を啄む行動は全く確認されなかった。これに対し、ブダイ類では、タイマイの甲羅の下に滞在することが多く、甲羅を啄む行動が頻繁にみられ、特にオビブダイで顕著であった。このアイゴ類とブダイ類の滞在位置や行動の違いは、タイマイ甲羅の付着物除去の結果ともよく一致している。このことから、オビブダイが付着物除去に適していると思われる。

タイマイが生息するサンゴ礁域には、本研究で使用した魚類以外にも甲羅のクリーニングを行う種が多く分布している (Sazima et al., 2010)。

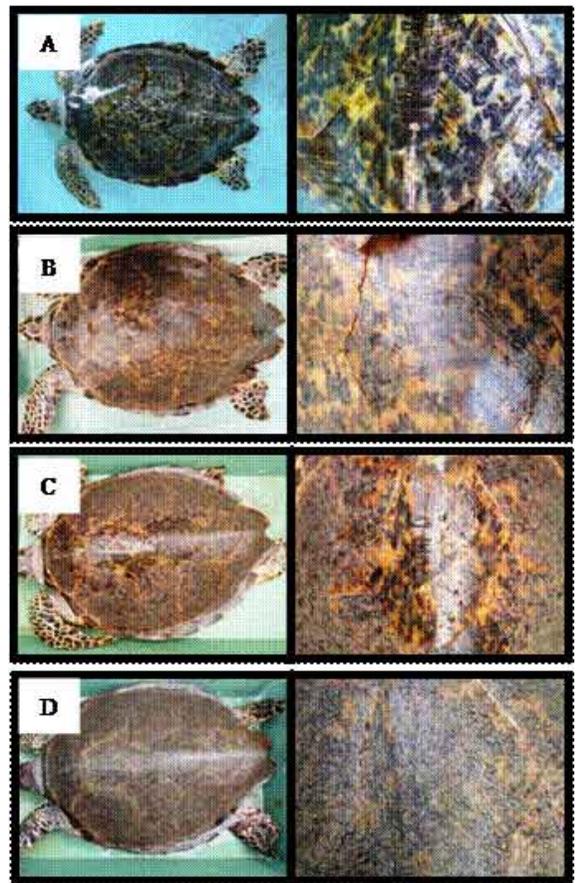


図6. カメレオンブダイと同居飼育タイマイの甲羅  
A:同居開始から0日後, B:17日後, C:36日後, 73日後,  
左:甲羅全体, 右:第二椎甲板。

Figure 6. The images of a hawkbill that were kept in a tank 73 days with three individuals of chameleon parrotfishes (*Scarus chameleon*). The time sequence images A (beginning of experiment), B (17 days after “A”), C (36 days after “A”), and D (73 days after “A”) show the amount of algae and organic matter attached on the carapace, the left side images showing the whole carapaces, the right side images showing the second vertebral scutes.

本研究のような研究を追加で行い、付着物除去に適した魚類を選定し、種ごとの個体数や組み合わせといった最適条件も検討していく必要がある。

#### 謝辞

本検討を行うにあたり、ご協力いただいた一般財団法人沖縄美ら島財団ウミガメ飼育スタッフと供試魚類を提供して頂いた魚類飼育スタッフの皆様に感謝の意を表す。

引用文献

- Kawazu, I., M. Kino, M. Yanagisawa, K. Maeda, K. Nakada, Y. Yamaguchi, and Y. Sawamukai. 2015. Signals of vitellogenesis and estrus in female hawksbill turtles. *Zoological Science* (32): 114–118.
- 亀崎直樹 . 1994. タイマイ . p. 479–491. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (?). 水産資源保護協会, 東京 .
- Sazima, C., A. Grossman, and I. Sazima, 2010. Turtle cleaners: reef fishes foraging on epibionts of sea turtles in the tropical Southwestern Atlantic, with a summary of this association type. *Neotropical Ichthyology* (8):187–192.
- Teruya H, Y. Kamei, S. Uchida, and K. Adachi. 1997. New sea turtle tank with nesting-ground and its effect. p. 113–118. In: Proceedings of the Fourth International Aquarium Congress Tokyo, Congress Central Office of IAC' 96, Tokyo.

SUMMARY

The goal of this study is to select a coral reef fish for

a purpose of cleaning shells of hawksbill turtles in captivity. We kept six turtles, one tank each, 73 days with three individuals of one species of fish. The six species of fish that were kept in a tank with a turtle were: green-finned parrotfish (*Chlorurus sordidus*), yellowband parrotfish (*Scarus schlegeli*), blunt headed parrotfish (*C. microrhinos*), chameleon parrotfish (*Sc. chameleon*), barhead spinefoot (*Siganus virgatus*), and blotched foxface (*Si. unimaculatus*). We photographed each turtle at 0, 17, 36, and 73 days after the begging of experiment to understand the change of algae and organic matter attachment on their carapaces. We also recorded the fishes' cleaning behaviors and locations of fish relative to space in a tank. The amount of algae and organic matters was least on the carapace that was kept with yellowband parrotfish. Cleaning behavior and proximity with turtles were observed more frequent also in yellowband parrotfish than any other reef fishes. We suggest that yellowband parrotfish may be appropriate for cleaning the shells of hawksbill turtles in captivity.

---

## 飼育アオウミガメ (*Chelonia mydas*) 幼体にみられた皮膚疾患 ：ヘルペスウイルス感染を疑った症例

Dermatosis in captive green turtle hatchlings: Suspected herpes virus infection

山崎 啓<sup>1</sup>・真栄田 賢<sup>1</sup>・若井 万里子<sup>1</sup>・河津 勲<sup>1</sup>

Kei YAMAZAKI, Ken MAEDA, Mariko WAKAI, and Isao KAWAZU

---

### 1. はじめに

アオウミガメ (*Chelonia mydas*) では、細菌、真菌およびウイルスによる感染症の報告が多くされている (Flint et al., 2010). その中でも皮膚疾患としては、細菌感染による外傷性潰瘍皮膚炎 (Glazebrook and Campbell, 1990) や、真菌による縫合白化症候群 (照屋, 1995) が報告されているが、特に多いのはウイルス性疾患で、有名なものでは頭部や頸部等に腫瘍を形成するフィブロパピロマがあり、ヘルペスウイルスが腫瘍形成と密接に関与していると考えられている (Quackenbush et al., 1998; Lackovich et al.,

1999). さらに、特に若いアオウミガメにおいて、ヘルペスウイルスが原因で、パッチ状に頸部や前肢の表皮、または甲羅が灰色化し、これが広範囲に及んだ場合には死亡することもある (Haines, 1978).

海洋博公園のウミガメ館では、毎年、水槽内繁殖したアオウミガメを約 1 年間飼育し、標識放流を行う、いわゆるヘッドスターティングの調査を行っている。その一環で、2014 年 8 月に孵化した 148 個体を屋外水槽 (飼育水温は沖縄島周辺海域の水温変動とほとんど同じ) にて飼育していたところ、61 個体 (41.2%) において、

甲羅や皮膚がパッチ状に灰色に変色し、表皮が壊死していくといった症状が確認され、ヘルペスウイルスによる皮膚疾患が疑われた。このように、飼育下のアオウミガメにおいて多数に発症した事例は非常に珍しいので、ここに報告する。

## 2. 症状の外部特徴

今回の皮膚疾患は、孵化から約3～6ヵ月後にあたる、2014年11月28日から2015年2月24日までの89日の間に確認された。症状の外部特徴としては、主に背甲の軟化や、その表皮の壊死がみられ(図1)、個体によっては四肢および頭部の表皮がパッチ状に壊死した(図2)。背甲の壊死は鱗板と鱗板の境目からはじまり、重度に進行した個体では、背甲に穴があき腹腔内が露出する個体も確認された(図3)。

罹患個体の一般行動(遊泳も含む)については、健常個体と比較し、顕著な違いはみられず、摂餌意欲の低下や衰弱も確認されなかった。また、全ての罹患個体で、発症から少なくとも約4ヵ月以内に、傷口がふさがり皮膚の再生も確認された(図4)。

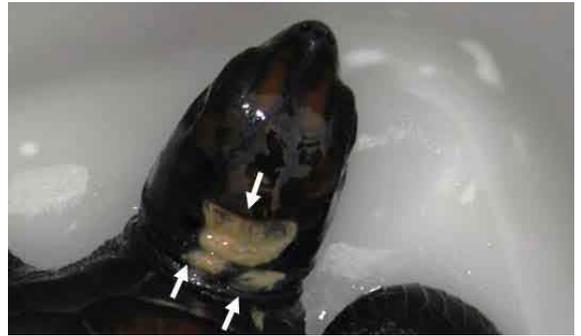


図2. アオウミガメ幼体の頭部にみられた皮膚疾患の写真。

Fig. 2. Photograph of dermatosis of the head in green turtle hatchlings.



図3. アオウミガメ幼体の重篤な皮膚疾患。

Fig. 3. Severe dermatosis in green turtle hatchlings.



図1. アオウミガメ幼体の背甲にみられた皮膚疾患の写真。

Fig. 1. Photograph of dermatosis of the carapace in green turtle hatchlings.



図4. アオウミガメ幼体の皮膚疾患の治癒。左および右の写真はそれぞれ治癒前後を示す。

Fig. 4. Photographs of the phases between the pathogenesis and recovery of dermatosis in green turtle hatchlings. Left and right photographs show the condition before and after recovery, respectively.

### 3. 病理組織検査

罹患した 61 個体のうち、29 個体の患部の表皮組織については病理組織検査を行った。採材された組織サンプルは、濃度 10% に希釈した中性ホルマリンで固定した後、ヘマトキシリン・エオジン染色 (HE 染色) を行い、細菌、真菌および寄生虫感染の有無を推定した。細菌学的診断では、グラム染色により細菌の付着やマクロファージの浸潤の有無を確認し、真菌学的検査では、PAS 染色および Grocott 染色により組織学的に菌体が居ないことを確認した。寄生虫感染診断では、寄生虫やその卵の有無を光学顕微鏡にて観察した。また HE 染色によって、急性増殖性感染型ウイルスが形成する封入体の有無を確認することも可能ではあるが、今回のサンプルは、大部分が壊死組織であったためウイルス感染診断はできなかった。

病理組織検査を行った 29 個体のうち 20 個体において、表層部に細菌付着がみられたものの、サンプルが壊死細胞であったためマクロファージの細胞浸潤は診断できず、他の 9 個体では細菌の付着すら認められなかった。また、真菌学的診断では、全ての個体から真菌は認められず、

寄生虫感染診断では、1 個体で寄生虫の虫体 (線虫類) が認められたが、他 28 個体からは寄生虫やその虫卵は確認されなかった。

### 4. 考察

今回の罹患個体の症状としては、甲羅や皮膚の表皮がパッチ状に壊死していくことが特徴的で、重篤な個体では広範囲に広がっていた。Haines (1978) は、ヘルペスウイルスに感染したアオウミガメの症状として、病変部が表皮の広範囲に拡がり、全体を覆いつくすようになることを報告しており、これは本症例の特徴ともよく一致する。また、Haines and Kleese (1977) は、ヘルペスウイルスによる皮膚疾患は急激な水温の低下によって発症することを報告している。本症例が発症した 11 月から 2 月は、飼育水槽の水温が急激に低下し、最も低水温を示す時期である (図 5)。以上のことから、本症例はヘルペスウイルスによる皮膚疾患であることが推定される。このことは壊死組織の病理診断の結果で細菌、真菌および寄生虫感染症が認められなかったことと矛盾しない。

Haines and Kleese (1977) は、発症した際の

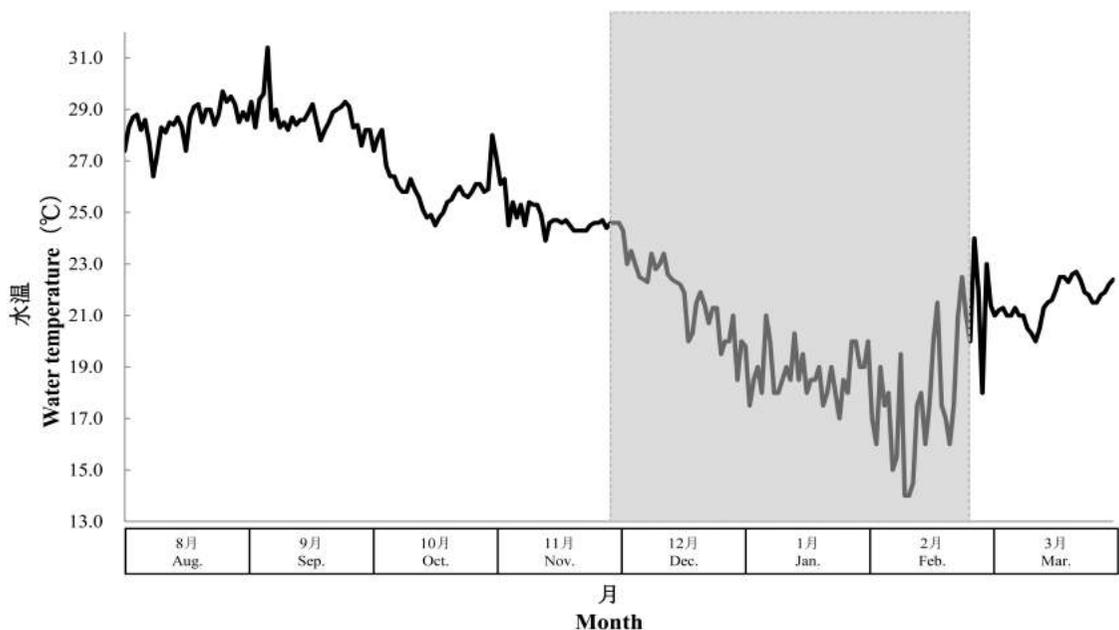


図 5. アオウミガメ幼体の飼育水温の変動 (2014 年 8 月から 2015 年 3 月)。灰色の網掛は皮膚疾患の発症した期間を示す。

Fig. 5. Change in the water temperature of the tanks in which the green turtle hatchlings were kept from August 2014 to March 2015. Highlight indicates the period during the pathogenesis of dermatosis.

対処療法として温度を一定に保った水槽で飼育することを奨励している。また、Curry et al. (2000) は、ヘルペスウィルスの感染性は 48 時間の間、30°C に保った海水中に曝されることで失うことを報告している。これらの先行研究に準ずれば、本症例の発症を予防することや、対処療法として、寒冷期に飼育水槽の水温の急激な低下を避けるため、屋内で飼育することや、加温するなどの対策は有効であろう。また、それに合わせた飼育設備を準備するとともに、治療にあたることが望まれる。

#### 謝辞

本研究を行うにあたり、ご協力いただいた一般財団法人沖縄美ら島財団のウミガメ飼育スタッフの皆様、また病理組織検査の際、終始懇切なるご指導とご校閲を賜った病理組織検査ノースラボの賀川由美子博士に心から感謝申し上げます。

#### 引用文献

- Curry, S. S., R. D. Brown, J. M. Gaskin, E. R. Jacobson, L. M. Ehrhart, S. Blahak, L. H. Herbst and P. A. Klein. 2000. Persistent infectivity of a disease-associated herpesvirus in green turtles after exposure to seawater. *J. Wildlife Dis.* 36(4): 792–797.
- Flint, M., J. C. Patterson-Kane, C. J. Limpus and P. C. Mills. 2010. Health surveillance of stranded green turtles in southern Queensland, Australia (2006–2009): An epidemiological analysis of causes of disease and mortality. *Ecohealth* 7(1): 135–145.
- Haines, H. 1978. A herpesvirus disease of green sea turtles in aquaculture. *Mar. Fish. Rev.* 40(3): 33–37.
- Haines, H. and C. W. Kleese. 1977. Effect of water temperature on a herpesvirus infection of sea turtles. *Infect. Immun.* 15(3): 756–759.
- Lackovich, J. K., D. R. Brown, B. L. Homer, R. L. Garber, D. R. Mader, R. H. Moretti, A. D. Patterson, L. H. Herbst, J. Oros, E. R. Jacobson, S. S. Curry and P. A. Klein. 1999. Association of herpesvirus with fibropapillomatosis of the green turtle *Chelonia mydas* and the loggerhead turtle *Caretta caretta* in Florida. *Dis. Aquat. Org.* 37(2): 89–97.
- Quackenbush, S. L., T. M. Work, G. H. Balazs, R. N. Casey, J. Rovnak, A. Chaves, L. duToit, J. D. Baines, C. R. Parrish, P. R. Bowser and J. W. Casey. 1998. Three closely related herpesviruses are associated with fibropapillomatosis in marine turtles. *Virology* 246(2): 392–399.
- 照屋秀司 . 1995. 爬虫類の病気 . p. 95–99. 日動水教育指導部 ( 編 ) 新飼育ハンドブック水族館編 . 日本動物園水族館協会 , 東京 .
- Work, T. M., G. H. Balazs, J. L. Schumacher and A. Marie. 2005. Epizootiology of spirorchiid infection in green turtles (*Chelonia mydas*) in Hawaii. *J. Parasitol.* 91(4): 871–876.
- Glazebrook, J. S. and R. S. F. Campbell. 1990. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia. I. Farmed turtles. *Dis. Aquat. Org.* 9(2): 83–95.

#### SUMMARY

One hundred and forty eight green turtles hatched in captivity in August 2014 at Ocean Expo Park, Okinawa Prefecture, Japan. They have been kept in holding tanks with an open water system. During the period of decreased water temperature between November 2014 and February 2015, dermatosis was noted in 41.2% (61 turtles) of the turtles; necrosis of the epidermis of their carapace, head, and limbs was observed. These symptoms were similar to those of herpes virus infection in green turtles reported in previous studies. However, all of the affected turtles were taken in warm temperate tank and cured from dermatosis within 4 months with no incidence of death.

## ウミガメ保全と大学・水族館 “ウミガメ親父の反省会” 参加報告

A report on the symposium about the roles of academe  
and aquaria for sea turtle conservation

岡本 慶  
Kei Okamoto

国立研究開発法人水産研究・教育機構 国際水産資源研究所  
National Research Institute of Far Seas Fisheries,  
Japan Fisheries Research and Education Agency

“日本のウミガメに関する学問や保全はこの20年で飛躍的に進歩したと言われ、海外の関係者からも評価は高い。その理由としては現場のボランティアと水族館、そして大学の研究者がうまく協働したからだともいえる。しかし、この協働関係が評価されたことはない。今回は小笠原、屋久島などウミガメの産卵地に視座をすえ、この協働関係を振り返り、反省点を後世に残すことを目的としている。”

じつに興味をそそられる煽り文句である。これは2016年2月27日に京都大学理学研究科セミナーハウスにて開催されたシンポジウム「第一回水族館大学 in 京都 ウミガメ保全と大学・水族館 “ウミガメ親父の反省会”」のチラシに載せられた文言である。司会には日本ウミガメ協議会前会長亀崎直樹氏、パネリストには屋久島うみがめ館の大牟田一美氏、ELNAの菅沼弘行氏、表浜ネットワークの田中雄二氏などの名前が並んでいる。ウミガメのモニタリング、調査、保全、研究に携わってきた方にとっては、ラインナップを見ただけでも、様々なことが頭をよぎるのではないだろうか。大学学部生時代にウミガメと出会って以来、今では仕事としても関わる筆者としては、参加しないわけにはいかないシンポジウムであった。その機会を得たので、概要をここに報告する。

まず神戸市立須磨海浜水族園の亀崎直樹氏から開催趣旨の説明がなされた。日本におけるウミガメの体系的な研究は1950年に徳島県日和佐町（現美波町日和佐）にて開始された。当時から今日に至るまで、地元市民を中心に、NGO、水族館、動物園が主体となってモニタリングが続けられてきた。得られた記録は保全のための地域活動のみでなく、大学での研究、行政による施策立案、一般企業の環境貢献活動な

どにも活用されている。今回のシンポジウムは現場で汗を流す方々と、その結果を利用する立場にある研究者との関係を振り返り、今後のウミガメ保全について、両者がどう向き合うべきか、モニタリングを続けていくには何が必要なのかなどを考えるために開催された、ということであった。

次に日本ウミガメ協議会の松沢慶将氏によって、日本におけるウミガメの研究と保全活動の概観について紹介された。日本は、ウミガメ保全貢献度の国別ランキングにおいて、ワースト1位に位置付けられている (Spotila, 2004)。しかし、日本各地で行われてきたウミガメとの関わりは歴史が非常に深い。まず、人工孵化放流は1910年に始めた小笠原諸島が世界初の取り組みであったし、ウミガメ類の生態研究は世界で最も早く1950年に徳島県日和佐町にて始まった。さらに、砂浜への産卵上陸回数の観察は1954年から現在まで続く徳島県阿南市蒲生田が世界最長である。このように、日本の調査、研究、保全活動がいかに世界に先駆けて行われてきたかということをより深く知ることができるものであった。

また水族館での取り組みとして、沖縄美ら島財団の河津勲氏、名古屋港水族館の栗田正徳氏から講演があった。まず河津氏は、美ら海水族館でのタイマイ *Eretmochelys imbricata* の繁殖事例を中心に紹介された。美ら海水族館では2011年に初めてタイマイの飼育下繁殖に成功したが、それ以前からも継続的に血液の成分分析を行ってきた。そうしたデータの蓄積により、血中のカルシウム、総タンパク、中性脂肪の各濃度は卵黄形成する前は月変動が全くないが、卵黄形成が開始されてからは4、5月の産卵期直前に大きく減少し、10、11月の産卵期直後に

大きく増加する傾向が示されている。このように同一個体を長期的、連続的にモニタリングすることが可能であり、野生では困難な知見が得られることは飼育がもたらす一つの大きな成果であると結論付けられた。

栗田氏の講演は、名古屋港水族館で取り組んできたアカウミガメ *Caretta caretta* やタイマイの人工繁殖やそれらの個体の衛星追跡などに関するものであった。同館で孵化したアカウミガメを1年半～2年飼育した後、外洋上で放流し黒潮に乗って移動した例、同じく数年間飼育したタイマイを沖縄県八重山諸島の黒島周辺で放流した個体は大きく移動したが、そのうちの1個体についてはタイマイの食性であるカイメンが胃内から検出された例から、飼育下で繁殖した個体も野生に適応できる可能性について言及された。

次に須磨海浜水族園の石原孝氏は日本の大学で行なわれたウミガメに関する博士論文についてまとめられた。国内では1942年に初めてウミガメに関する博士論文が発表されてからこれまでに41本が公表されているとのことであった。初期のころは前出の日和佐や蒲生田で得たサンプルを分析する研究が多くを占めたが、1990年代の和歌山県みなべ町での泊まり込み調査以降、調査地は分散し産卵地に主眼を置いた研究も減少してきている。分野については、化学や発生学が中心だった初期から、生態学、生理学へと広がり、現在ではロガーや発信機、血中ホルモン、遺伝子など様々な手法を用いた幅広い分野の研究がなされているとの報告であった。

そして東京大学大気海洋研究所の檜崎友子氏は主に岩手県大槌町での調査、研究について紹介された。三陸沿岸域には主にアカウミガメの亜成体から成体、アオウミガメ *Chelonia mydas* の亜成体が来遊し、稀にオサガメ *Dermochelys coriacea* も出現する。それらのウミガメの一部にカメラロガー、水温・深度ロガーなど様々な記録計や衛星発信機を取り付けて放流することで、潜水行動や季節的な回遊経路に関する情報が得られてきている。その一つとして、三陸沿岸域から放流した亜成体のアカウミガメの最大潜水時間は、他海域の成体メスや亜成体と比較して短い傾向を示すことが明らかになったと紹介された。

表浜ネットワークの田中雄二氏からは愛知県東部の表浜海岸における活動内容と現状の紹介

がなされた。表浜海岸において消波ブロックが海岸中央に置かれウミガメの産卵を阻んできたがそれらが撤去された2013年以降は産卵成功率が大幅に増加し、非常に良い産卵環境に変わった。そのような状況にある中、環境省の「生物多様性保全推進事業」において、東三河生物多様性保全事業が採択され、その一環として移植が行なわれている。この移植には市民、地元NPOや大学、行政等が関わっているが、長年にわたり当地で活動してきた表浜ネットワークは同事業の連携団体に含まれていない。さらに、同事業で行なわれている移植巣の選定方法、移植後の巣の保護方法など、疑問に感じる点が多い。また、獣害等を避ける目的で建設された孵化場に移植された巣においても多くの獣害を受けており、表浜海岸における獣害は設置・活用以前よりも増加している現状がある。

屋久島うみがめ館の大牟田一美氏は同館の活動内容と現状について紹介された。屋久島は日本最大のアカウミガメ産卵地であるが、深刻な問題が多数生じている。例えば、消波ブロックや護岸の建設、光害により上陸環境が悪化することで産卵率が低下していること、ウミガメの見学者が年々増加し、子ガメや産卵巣を踏んでしまうことや、光害、食害、台風による産卵巣の流出によって帰海出来る子ガメの数が減少していることなどがある。そして何よりも資金難の状況が続いており、活動の継続が困難になってきていることが最大の問題点とのことであった。

最後にELNAの菅沼弘行氏から小笠原諸島のアオウミガメを中心に講演がなされた。小笠原のアオウミガメは1876年ごろから第二次世界大戦前までウミガメ漁による乱獲が続けられたが、1910年から今日に至るまで人工孵化放流も並行して行われてきた。1972年の日本返還以降、小笠原のアオウミガメの減少は止まり、近年は大幅な増加傾向にある。これは人工孵化による稚ガメ生産量の記録と成熟にかかる年数から考えると、人工孵化放流による効果よりも第二次世界大戦およびアメリカ統治下時代に漁獲圧が減少したことによるところが大きいと考えられる。これらの例を基に、ウミガメの保全をする上で重要なのは減少の要因を軽減させることであると結論付けられた。

以上の講演の後、演者の田中氏、大牟田氏、菅沼氏に加え、日和佐うみがめ博物館の田中宇輝氏をパネラーとして総合討論がなされた(図1)。

ここでは日本のウミガメと周辺環境の保全を未来につなげていくにはどうすべきかを中心に議論された。表浜、屋久島、日和佐においては資金難が共通の問題点であり、表浜においてはそれに加え、行政との方針の違いも大きな問題となっているようであった。また各地で行なわれてきた長期的なモニタリングは、近年それだけにとどまらなくなってきた。具体的には、活動にかかる予算の獲得、行政や地域との調整、さらには観光客や研究者、マスコミの対応などがあり、それらが活動を圧迫している。こうした現状を認識し問題点を改善していかなければならないことが再確認された。なお、今回のシンポジウムを通じて改めて感じたのは、長年にわたり観察を行ってきた方々やその活動があまりに軽視され、冷遇されているということである。各地でなされてきた活動を、一言にモニタリングと聞けば軽く捉えられるかもしれない。しかし、ウミガメの場合、このモニタリングというのがとてつもなく大変なことである。地域によって異なるが、産卵期にあたる5～8月ごろの間、毎日何 km にもわたって砂浜を歩き、産卵した痕跡を数える。場合によっては柵や注意を促す看板を立てる。そして屋久島や小笠原、日和佐では産卵にやってきた母ガメに標識を装

着するということまでしているが、特に屋久島はその数が尋常ではない。さらに、産卵から2ヶ月ほど経つと孵化の時期になるが、子ガメが旅立った後の産卵巣を掘り返して卵の数や孵化した子ガメの数も調べられている。小笠原のように砂浜に行くのに山を越えなければならないような場所もあるし、砂浜は想像以上に歩みにくい。そして1シーズンの活動は夏を丸ごと含む5～6ヶ月にもおよぶ。このようなとてつもない苦勞があってこそ、生息数の増減を知ることができているのである。今後もウミガメやそれらを取り巻く自然環境の観察やそれに関連する活動が各地で観察が続けられていくためにも、今回確認されたような問題点に対して一刻も早く対策が取られることを祈りたい。

#### 謝辞

本稿を執筆するにあたり、石原孝氏には有益な助言と校閲を賜った。ここに感謝申し上げる。

#### 引用文献

Spotila, J. R. 2004. Sea Turtles: A Complete Guide to Their Biology, Behavior, and Conservation. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 227p.



図1. 総合討論の様子

## 第 27 回日本ウミガメ会議 室戸会議のご案内

日本ウミガメ協議会室戸基地 田中優衣



第 27 回日本ウミガメ会議は高知県室戸市で開催することになりましたので、ご案内申し上げます。日本ウミガメ協議会室戸基地が地域の漁業者と協力し、大型定置網によって誤って捕獲されるウミガメ類を調査する活動を 14 年間行ってきました。その数はこれまでに 3,400 頭にも及んでいます。その中には、ウミガメ関係者の憧れであるオサガメの確認例も何度かあります。また、ウミガメや多種多様な魚類だけではなく、定置網にはメガマウスやリュウグウノツカイなどの珍しい深海魚も紛れこむことがあります。これら海洋生物の調査には漁師さんの協力が不可欠です。美味しい魚とお酒を堪能しながら、海の男の話に耳を傾けるのはいかがでしょうか。漁師さんの武勇伝には驚くような生き物が登場することでしょう。是非、皆さまお誘いあわせの上、ご参加ください！

- 第 27 回日本ウミガメ会議 室戸会議
- 主催・共催（予定）
  - 主催：第 27 回日本ウミガメ会議 室戸会議実行委員会
  - 共催：日本ウミガメ協議会
- 開催期日 平成 28 年 12 月 9 日（金）～ 11 日（日）
- 日程（予定）
  - 12/9（金）
    - 午後 ウミガメ調査ワークショップ「標識装着・計測実習・放流」
  - 12/10（土）
    - 午前 開会式
      - 口頭発表：高知（四国）のウミガメ
      - ポスター発表
    - 午後 2016 年 日本のウミガメ上陸産卵および漂着・混獲情報  
ミニシンポジウム「室戸の海とウミガメ」
    - 夜 懇親会 会場 ニューサンパレス室戸
  - 12/11（日）
    - 午前 口頭発表：全国からの発表
    - 12:00 閉会式

## うみがめニュースレターに投稿される方へ

本誌はウミガメに関する国内唯一の総合情報誌として、関連するあらゆる情報を取扱い掲載しています。記事は投稿を原則として、生物学的知見はもちろんのこと、うみがめに関わる民俗、保護、論評や意見などの他に、英文誌に掲載された論文の和訳なども含みます。形式は特に定めるものではありませんので、読者の皆様もどうぞお気軽にご寄稿ください。

この他に、査読を必要とする和文原著論文も受け付けます。原著論文を希望される方は、投稿時にその旨を編集委員会にお伝え頂き、下記の投稿規定に従って原稿を書いて下さい。

なお、本誌はISSN番号の登録を受けた定期刊行物で、海外の研究者へも配布しております関係上、編集の際に英文の要旨とタイトルをつけております。予めご了承ください。

【うみがめニュースレターへの原稿送付先と本誌に関わる連絡先】

E-mail: newsletter@umigame.org

〒573-0163 大阪府枚方市長尾元町5-17-18-302

日本ウミガメ協議会内 うみがめニュースレター編集委員会 石原孝

### 原著論文の投稿規定

～専門家の審査を希望されない方は以下の形式に整える必要はありません～

(2012年12月31日制定)

(2013年5月10日改定)

#### 1. 投稿資格

うみがめニュースレター（以下、本誌）に投稿される原著論文は、原則として未発表のものとするが、うみがめニュースレター編集委員会（以下、本会）の協議により、特に有益と認められる場合はその限りではない。

#### 2. 査読

本会の選任した2名の査読者によって、原稿の審査を行なうこととする。内容に問題があると判断された場合は、本会として著者にその旨を通知する。

#### 3. 原稿の提出方法

本誌への投稿原稿は、E-mailによる電子ファイルの送付を基本とするが、郵送でも可能とする。電子ファイルは、テキスト形式のファイルやマイクロソフト社製ワードなど標準形式のファイルを用いること。なお、郵送の場合でも、可能な限り電子媒体（CD-ROMなど）に保存した電子ファイルを同封する。

#### 4. 原稿の用語と表記

- 1) 原稿は日本語を用いて、1ページの構成は0行25文字、24行とする。句読点は、「,」「.」を用いることとする。
- 2) 本文中に最初に出てきた生物の種名は、標準和名と学名を併記し、標準和名はカタカナ表記、学名はイタリック体指定を行なうこととする。  
例 アカウミガメ *Caretta caretta*
- 3) 本文中にて著作物を引用する場合は、次の表記に従うこととする。著者が3名以上の場合は和文では「ほか」、英文では「et al.」を用いる。
- 4) 地名はわかりやすい表現を用い、緯度経度の表記もしくは調査地を図示するのが望ましい。
- 5) 単位はメートル法を用いる。

#### 5. 原稿の構成

原稿は原則として、「表題」（和文および英文）、「著者名」（和文および英文）、「代表者の連絡先」（和文および英文）、「英文要旨（Abstract）」、「Key words」、「はじめに」、「材料と方法」、「結果」、「考察」、「引

用文献」,「謝辞」,「表」,「図」の項目から構成することとする。なお,英文要旨は300 words以内,Key wordsは内容を適切に表現する英単語5つ以内とする。

## 6. 引用文献について

- 1) 本文中の引用文献の表記については下記の例を参考にすること。  
例 鈴木(1990)および田中・上田(1995)は...  
...との報告があるが(村田ほか,2000;大野,1980a, b, 1983), ...  
...である(Suzuki and Ueda, 1985; Tanaka et al., 1998)。
- 2) 文献の引用方法は下記の通りとする。なお,配列順は,第一著者の姓のアルファベット順,第一著者が同一の場合,第二著者のアルファベット順,以下第三以下の著者について,上記の指示に従うこととする。すべての著者が同一の場合は発表の年号順とし,同一著者,同一年に出版された著作物に関しては表題のアルファベット順に配列することとする。この際,同一著者,同一年に発表された著作物に関しては,配列順に「a」,「b」,「c」...の記号を年号の後ろに,2000a, 2000bのように付記することとする。  
雑誌などからの引用:氏名・年・表題・雑誌名 巻(号):頁-頁。  
単行本からの全体引用:氏名・年・書名・出版社名,所在地・総頁数。  
単行本からの一部引用:氏名・年・表題・引用頁・編集者(編)書名・出版社名,所在地。

### 例

- |  |   |
|--|---|
| <p>Kamezaki, N. 2003. What Is a Loggerhead Turtle? The Morphological Perspective. p. 28-43. In: A. B. Bolten and B. E. Witherington (eds.) Loggerhead Sea Turtles. Smithsonian Books, Washington, D.C.</p> <p>近藤康男 . 1968. アカウミガメ . 海亀研究同人会, 徳島 . 96p.</p> <p>松沢慶将・亀崎直樹 . 2008. ウミガメ類におけるマーキング法(特集 両生類・爬虫類におけるマーキング法). 爬虫両棲類学会報 2008(2): 133-137.</p> <p>Matsuzawa, Y., K. Sato, W. Sakamoto and K. A. Bjorndal. 2002. Seasonal fluctuations in sand</p> | <p>temperature: effects on the incubation period and mortality of loggerhead sea turtle (<i>Caretta caretta</i>) pre-emergent hatchlings in Minabe, Japan. Mar. Biol. 140: 639-646.</p> <p>宮脇逸朗 . 1994. 和歌山県串本町地先海域で捕獲されたウミガメ類とその直甲長について . p. 75-80. 亀崎直樹・藪田慎司・菅沼弘行(編)日本のウミガメの産卵地. 日本ウミガメ協議会, 大阪 .</p> <p>Spotila, J. R. 2004. Sea Turtles: A Complete Guide to Their Biology, Behavior, and Conservation. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 227p.</p> |
|--|---|

## 7. 図・表

- 1) 図表はそのまま製版できるものとし,仕上がりサイズは半ページ幅,もしくは全ページ幅になることを考慮すること。
- 2) 図には下部に,表には上部に図 1. ...あるいは表 1. ...と図表ごとに通し番号を記し,図表の題名,説明文を記す。なお,本文を読まなくても理解できる程度の説明文を記入することとする。説明文は和英併記とする。
- 3) カラー図表は印刷版には適用不可であるが,PDF版においては適用可能であるため,カラー図表を希望する場合は,投稿時にその旨を明記することとする。
- 4) 写真は図の扱いとする。
- 5) 図表が複数ある場合は,投稿時は1つずつ別のページに記すこととする。
- 6) 表および追記のテキストが含まれる図は,マイクロソフト社製エクセルに対応した形式のものを用いること。

## 8. 校正

校正は原則として,本会の責任の下に行なうこととするが,著者に校正を依頼する場合がある。

## 9. 別刷

PDF版は無料で配布される。印刷版を希望する場合は,その旨を投稿原稿表紙に朱書きする。なお10部単位で受け付けるが,作製費と送料は著者負担とする。

## 10. 著作権

本誌に受理され,掲載された全ての内容の著作権は本会に帰属する。

## ■編集後記

南アフリカでは、知る人ぞ知るサーディンランと呼ばれる海の生き物の大狂騒が見られる。サーディンランは毎年6～7月頃に東海岸を北上していく10億匹とも言われるイワシ（マイワシ属）の群れと、それを狙って集まるハセイルカ、メジロザメ属のサメ類、ケープカツオドリやニタリクジラといった様々な捕食者との競演だ。生涯で一度は見てみたいものの一つだったが、今シーズンその夢が叶った。そして、そこで思いがけず出会ったのがアカウミガメ。これには驚いた。鳥山やイルカの群れを探す中、船長が「あそこにカメがいるね。」と言いつつ通り過ぎる。ちょっとちょっと、と停めてもらって観察すると、間違いなくアカウミガメ。亜成体くらいの大きさだろうか。それも毎日、探もしないのに数頭は見つかる。南アフリカもインド洋のアカウミガメの産卵地だが、時期は冬。こんな密度で（たぶん亜成体の）アカウミガメが沿岸にたくさん集まっていることにも、それが当たり前になっていることにも驚いた。アカウミガメは比較的沖合いに生息する種なので、沿岸で出会うことはまずない。急激に落ち込む地形のおかげだろうが、それにしても波打ち際も見えるほど岸から近い場所にこれほどいるとは。（たぶん）亜成体のアカウミガメのことを調べるには、世界的にも最も適した場所のひとつだろう。今後再び訪れる機会があるかは分からないが、これからも注目していきたい。

さて、今号には6編の記事を寄稿いただいた。山口氏らの論文では水中で使えるデジタルカメラの画像をつかった個体識別から、アオウミガメの生態解明を目指されている。この手法は世界的にも注目されつつあり、自動識別できるプログラムやアプリ、ネットワークが出来上がる日もそれほど遠くはなさそうだ。海洋大かめ研の論文はアオウミガメが繁殖期には何を食べているのか、というもの。ウミガメは繁殖期には摂餌よりも繁殖への都合を優先するので、餌を食べないことも少なくない。アオウミガメの産卵地として国内では突出した存在で、世界的にも重要な位置にある小笠原ではどうしているのか。木野氏らの論文ではウミガメの甲羅クリーニング、特にタイマイにとってはどの魚種が貢献しているのか、その解明の端緒が開かれた。ダイビング中に見るウミガメのクリーニングの姿は微笑ましいものがあるが、今後もこのテーマを掘り下げることで、水族館でもより自然に近い姿で見られるようになるほか、クリーニング行動がどのように魚と共進化してきたのか、明らかになるかもしれない。山崎氏らの論文では、特に幼体飼育時にみられる皮膚疾患について症例報告をいただき、その原因の考察と対処方法の提案をしていただいた。水族館施設でのウミガメ担当者はもとより、どうしようもなく幼体を保護飼育した時、皮膚疾患が見られた場合など、大いに参考になることだろう。岡本氏にはウミガメの調査現場と大学・水族館とがどのように関わってきたか、そして今後の関係はどうあるべきかを問うシンポジウム、ウミガメ親父の反省会、への参加報告をいただいた。ウミガメの調査・保護に関わる方々には特に、どのような話し合いがもたれたのか、ご一読いただきたい。最後に、ウミガメ協議会より届いた、第27回日本ウミガメ会議へのご案内が掲載されている。産卵地ではなく、初めて漁業と結びついたウミガメどころでの開催だ。開催地となる高知県室戸市は、昔から私もお世話になっているが、一度は訪れる価値のある場所である。正直アクセスは良くないが、この機会に黒潮の恵みとともにやってくるウミガメに会いに行くことをお勧めする。（石原）

うみがめニュースレターでは、身近な、ちょっとした出来事のお知らせや感想もお待ちしています。変な卵が見つかった、いつもは見ない場所でウミガメを見つけた、いままで付けてきた記録をちょっとまとめてみた、などなど、どんなことでも「ウミガメ」の文字が入れるものを残していきたいと思います。専門的な文章である必要はありません。気軽にnewsletter@umigame.orgまでご相談ください。

※ 次号は2017年1月末の発行を予定しています。

うみがめニュースレター編集委員会

編集委員長 石原 孝

編集顧問 亀崎直樹

編集委員

平間茂知・河津 勲・亀田和成・岡本 慶

デザイン

宮原尚子

**Editor**

**Takashi Ishihara**

*Suma Aqualife Park, Hyogo, Japan*

**Editorial Adviser**

**Naoki Kamezaki**

*Okayama University of Science, Okayama, Japan  
& Suma Aqualife Park, Hyogo, Japan*

**Editorial Board**

**Shigetomo Hirama**

**Isao Kawazu**

**Kazunari Kameda**

**Kei Okamoto**

**Designer**

**Naoko Miyahara**

*Sea Turtle Association of Japan, Hirakata, Japan*

2016年8月31日発行

発行 うみがめニュースレター編集委員会

〒573-0163 大阪府枚方市長尾元町5-17-18-302

NPO法人 日本ウミガメ協議会

E-mail: [newsletter@umigame.org](mailto:newsletter@umigame.org)