



ノルウェーのオックスフィヨルド。最大の水深は300m以深にもなる  
(撮影:三田村啓理)

### 目次

#### 野外活動レポート

北極のフィヨルドでテレメトリー調査！ 三田村啓理 (京大院情報) 1

#### 第2回日本バイオリギング研究会シンポジウム 講演要旨ダイジェスト

衛星追跡によって得られた小型鯨類の地理的移動様態 岩崎俊秀・南川真吾 (遠洋水産研究所) 2  
 深度の時系列データからみたハクジラ類(ツチクジラ、スジイルカ、オキゴンドウ)の潜水パターン 南川真吾・岩崎俊秀・木白俊哉 (遠洋水産研究所) 2  
 南西部日本沿岸におけるニタリクジラの衛星追跡 木白俊哉・南川真吾 (遠洋水産研究所) 3  
 ジンベエザメの回遊を探る衛星追跡 松永浩昌 (遠洋水産研究所) 3

#### 研究室紹介・研究会ニュース

東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター(佐藤克文研究室) 4  
 京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻生物圏情報学講座水圏生物研究グループ



## 野外活動レポート Field Report

絶海の孤島や極寒の辺境、未踏査の極地など、国境を越えて世界に広がる研究者の活躍のリアルタイムレポートです！

### 北極のフィヨルドでテレメトリー調査！

2006年8月4日 報告者

三田村啓理(京都大学情報学研究科)

ノルウェー王国の海岸には、複雑に深く入り組んだフィヨルドが数多くある。フィヨルドの両岸には垂直に切り立った断崖が屹立し、その頂には氷河が見える。ノルウェー王国第2の都市ベルゲンから程近いソグネフィヨルドは、世界最深最長のフィヨルドとしてあまりに有名である。7月初旬に、これらの1つオックスフィヨルド(Oksfjord)で、ノルウェー自然研究所(Norwegian Institute for Nature Research: NINA)およびノルウェー水産養殖研究所(Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture Research: Fiskeriforskning)とが共同でタイセイウタラ、セイソそしてランブサッカーのテレメトリー調査をおこなった。オックスフィヨルドは北極圏に位置するが、メキシコ湾流の影響で一年中海が凍ることはない。前述の魚種以外にもアカウオやハリバットなどが生息する魚の豊かな海である。調査中はフィヨルドと同名のオックスフィヨルド



(左)発信機が装着されたセイソ (右)ランブサッカー。ランブサッカーの卵は北極キャビアとして珍重される

という町に滞在した。静かな港町であるが、ノルウェー沿岸急行船の寄港地であるため、寄港時間は港が徐々にぎやかになる。しかし物資の積降が主で、人はほとんど乗降しない。このフィヨルドに、設置型の受信機(VR2、Vemco社製)を23台用いていわゆる“カーテン”を7つ設置した。これにより周年に亘りフィヨルド内外への魚の移動をモニタリングできる。フィヨルド内で釣りなどによって捕獲した実験個体計45尾に超音波発信機(V13、V13P、Vemco社製)を装着し、フィヨルド内で放流した。10月に設置型受信機からデータをダウンロードする予定である。



調査中は、白夜であった。目をフィヨルドから急峻な山々にやれば、トナカイなど多くの動物が見られた

## 第2回BLSシンポジウム

来る2006年10月7日(土)慶応大学三田キャンパス東館8階において、第2回バイオロギング研究会シンポジウムが開催されます。今回のテーマは“宇宙(そら)から見たクジラの水中共生”として、水産総合研究センターの交付金プロジェクトの成果について講演していただきます。会報では講演要旨のダイジェスト版を掲載します。完全版は当日配布予定の講演要旨集をご覧ください。(HPで公開中)

### 衛星追跡によって得られた小型鯨類の地理的移動様態

岩崎俊秀・南川真吾  
(遠洋水産研究所)

遠洋水産研究所は、系群情報を改善する目的で衛星追跡調査を行い、地理的移動の情報を収集・分析している。ここでは、現在漁業対象となっている小型鯨類のうち、ハンドウイルカ、スジイルカ及びツチクジラの移動様態について得られた知見を報告する。

ハンドウイルカの衛星追跡は、和歌山県太地町のいるか追いにみ漁業に捕獲される個体から大型の雄個体を選別して実験に供した。米国Telonics社製衛星標識と装着器具を組み合わせ、入り江の浅瀬において背鰭側面に固定した(図1)。

衛星標識には、米国Wildlife Computers社製のPop-up Archival Transmittingを用いた。本タグは設定した時間間隔で(本研究では1-5秒)で水深、水温、照度を記録し、あらかじめ設定した日時に離脱浮上して収集データの概要をARGOS衛星に向けて送信する。また早期に離脱した場合も同様にデータ概要を送信する。これによって浮上位置を知ることが出来るため、擬似的な標識再捕とみなして移動データとした。スジイルカの背部に刺すアンカーは、刺激を最小限とするためにチタンで製作した。またアンカーには装着前にイソジンあるいは亜鉛華軟膏を塗布して装着創の悪化を防ぎ、被装着個体の健康に配慮するとともにできるだけ長期に装着が継続するように努めた。ツチクジラは成長すると体長10mに達し、小型鯨類中最大の種類である。保定しての手術等は不可能なため、衛星標識は洋上において空気銃で装着した(図2)。

使用した衛星標識は潜水データを得るために開発したデータロガー(図2)であるが、PATタグと同様に移動様態を調べた。送信機ユニットは日本製のケンウッド社製品(T-2072)を用いた。3種の衛星標識の位置は、ARGOS衛星の1回の周回中に3回以上信号を受信すると計算される。いずれもtelnetなどを經由して数時間遅れで入手できる。2001年から2006年の冬季(12-2月)に衛星標識を装着したハンドウイルカ20個体を和歌山



図1 衛星標識と装着手術

県太地町から放流し、最長46日間追跡した。これらのうち、9個体は黒潮を横断した。2002年から2005年の秋季(10-11月)に野島崎以北の本州東方海域においてスジイルカ14個体にPATタグを装着し、最長19日後の位置を得た。PATタグが離脱後最初に捕捉された位置はいずれも野島崎以北の本州東方海域であった。2003年から2006年の夏季(6-8月)房総沖において2個体、北海道の日本海沿岸域において5個体にデータロガーを装着し、それぞれ最長で9日後あるいは14日後の位置を得た。前者のうち1個体は三陸沖へ北上し、後者のうち3個体は日本海を南下し、秋田、新潟、富山のそれぞれ沖合の水深約1,000mの海域に達した。

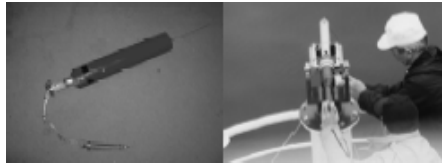


図2 ツチクジラ用衛星標識(データロガー)と装着に用いた空気銃

### 深度の時系列データからみたハクジラ類(ツチクジラ、スジイルカ、オキゴンドウ)の潜水パターン

南川真吾・岩崎俊秀・木白俊哉  
(遠洋水産研究所)

遠洋水産研究所では、アルゴシステムを利用してデータ取得後に鯨体から離れて浮上した機器の位置情報を得ることで機器の回収を可能とし、これまでにツチクジラ、スジイルカ、オキゴンドウの潜水行動データを取得してきた。これら鯨種の潜水行動の知見はこれまでになかったものである。

#### 1. ツチクジラ

ツチクジラは用心深い性質で接近が難しいため、データロガー装着のためのシステムを新たに開発した。これはデータロガーとアルゴ送信機をステンレスパイプの筒内に収めたものをシクティックフォームで覆ってダーツ(先端に銚先を備える)とし、船首先端に備え付けた空気銃で発射してクジラに装着するというものである。ダーツは銚先につないだワイヤで曳航され、一定時間後に鯨体から離れて浮上し、回収される。

2003年7月、このシステムにより房総半島沖の太平洋の1個体について29時間の潜水記録(深度・水温)の取得に成功した。この個体の潜水は1000m以上の大潜水と、100-1000mの中潜水、100m未満の小潜水に明瞭に分かれており、さらにその出現パターンは一回の大潜水の後に、数回の中潜水が続き、その後に連続した小潜水を行うというものであった。

さらに2006年6月から7月にかけて、北海道松前沖の日本海にて4頭のツチクジラにデータロガーを装着することに成功し、2個体から、7日間および5日間のデータを得ることが出来た。これらのデータには、太平洋で見られたような潜水パターンは現れておらず、おそらく中層と考えられる100-1000mの潜水が連続している場合が多かった。

#### 2. スジイルカ

2002-2005各年の9月から10月にかけて、三陸・常磐沖の西部北太平洋において、船首波にのったスジイルカに対して、Pop-up Archival Transmitting Tagを装着した。これまでに合計5頭の潜水行動データを得ることができた。

この結果、スジイルカは700m以上まで潜水する能力があることが明らかとなった。また、全ての個体で潜水行動には明瞭な日周性が見られ、日中は100m以深への潜水は殆ど行っていないのに対し、夜間には100m以深への潜水を活発に行っており、潜水時間も夜間の方が長かった。また、昼夜ともに、潜水深度と潜水時間に正の相関がみられたが、日中にときおりみられた浅くて長時間の潜水は夜間にはほとんどなく、長時間の潜水は深い場合に限られた。潜水時間と潜水後の水面滞在時間は、日中では殆ど関係なく、夜間においては正の相関がみられた。

#### 3. オキゴンドウ

2005年10月、スジイルカと同様な方法、同時期、同海域でオキゴンドウ1頭から潜水行動データを取得することが出来た。スジイルカとは異なり、オキゴンドウの潜水深度は夜間には殆どが50m以浅であり、日中に300-650mの潜水を頻繁に行っていた。また、これらの深い潜水においては深度400m付近からの急速な潜降(最大で潜降率約8m/s)が多くみられた。遊泳速度はこの潜降率よりもさらに速いことになり、これはオキゴンドウの卓越した遊泳能力を示していると考えられる。従ってオキゴンドウは夜間に表層に浮上したイカなどの餌生物を捕食し、日中はその遊泳能力を活かして大型の魚類などを追跡して捕食しているのかも知れない。





## 南西部日本沿岸におけるニタリクジラの衛星追跡

木白俊哉・南川真吾(遠洋水産研究所)

遠洋水産研究所は平成15年から17年にかけて実施された水産総合研究センター交付金プロジェクト研究「大型海洋動物の衛星追跡とその技術開発」のもとに、小課題「大型鯨類用標識装着器具の洋上試験」を設け、南西部日本沿岸域に來遊するニタリクジラを対象に、アルゴス衛星標識の装着方法の開発を試みた。本講演では、同課題のもとに3ヵ年にかけて実施した試みとその成果について報告する。

本研究は、沿岸域に來遊するナガスクジラ科ニタリクジラを対象に、15トン未満の小型漁船を用船し、土佐湾南西部沿岸域および鹿児島県南西部野間池沖で実施した(調査の一部は水産庁委託事業国際資源調査によった)。

(1) 銃器:M-40型空気銃(ミロク精機製作所製、全長850mm、口径40mm、充填圧110気圧)

(2) 標識本体:ワイルドライフ社製筒型タイプの発信機(SPOT4)を使用。これに3本爪平頭型の銚先を付し、命中時、標識本体が鯨体内に完全に埋没するのを防ぐため、本体尾部にエポキシ樹脂系パテを盛り付けてストッパーとした(浮上スイッチ付、発信間隔40~44秒、全重量222g、全長33.5cm、アンテナ部14.5cm)。

(3) 弾体:銃からの射出と不命中時の回収用に、銃の口径に合わせて作製した浮力筐体(フロート:材質エコフロート、比重0.2)を、水溶性繊維(ニチビ社製ソルブロン)で編んだロープおよび酢酸ビニル樹脂系接着剤で標識本体に固定したものを弾体として用いた(全重量276g、全長38.5cm)。これにより、命中時にはフロートがはずれ、標識本体のみが鯨体に貫入し、後部アンテナより電波を発信させ、不命中時にはフロートとともに海面に浮遊しタモ網等による標識本体の回収を可能にした。

標識装着の試行は、毎年、來遊盛期にあたる7、8月に11~14日間1日当たり2~4隻の小型船を用船して実施した目視調査(背鰭欠刻等を利用した写真撮影による個体識別調査)の中で、地元関係者の了解を得て、年間の装着頭数に上限を定め(海域ごとに2~3頭)、土佐湾では平成15年から、鹿児島県野間池沖では平成17年から実施した。

突棒を用いた初年度(平成15年)は標識の装着に至らなかった。次年度は土佐湾にて2頭に弾体を命中させ、うち1頭について装着から3日後まで計4回位置を特定できた。この間、標識鯨は土佐湾内



図1 上から使用された銃器、弾体(発射時)、標識本体(装着時)

に留まっていた。追跡期間が短かった原因は、標識の早期脱落、浮上スイッチの不良等が考えられた。位置の推定精度はAクラス以下であったが、別途、目視により再発見した標識鯨の分布状況と比較したところ、大きな回遊経路を把握するという観点からは概ね支障はないものと考えられた。これらの結果を踏まえ、プロジェクト最終年度にあたる平成17年は、標識本体の形状、浮上スイッチ等に改良を加え、調査海域を2海域に拡大して実施し、土佐湾で3頭、鹿児島県野間池沖で2頭、計5頭に弾体を命中させることができた。5頭中、衛星で電波を受信できたのは4頭、位置を特定できたのは3頭、このうち土佐湾で装着した1頭は、装着から30日後に1回位置を特定でき、鹿児島県野間池沖で装着した1頭については、装着から40日後まで計18回位置を特定し追跡に成功した。一度も受信できなかったID57023は、命中時、フロートの一部が折れて標識本体の浮上スイッチを覆う形で鯨体に残り、4日後にフロートごと抜け落ちていたのが目視で確認された。装着後5日前後で受信が途絶えたものも、命中時の刺さりが浅く、早期に脱落したものと思われる。



図2 ニタリクジラへの装着状況

## ジンベエザメの回遊を探る衛星追跡

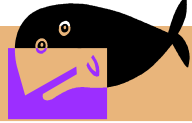
松永浩昌(遠洋水産研究所)

ジンベエザメは全世界の熱帯から温帯に分布するサメで、かつ世界最大の魚類である。我が国では、春から夏にかけて沿岸の定置網へ時々入網し、カツオの巻網や一本釣り漁業で魚群発見の目印となるなど、漁業との関わりも深い。秋から冬にかけての回遊や生態については殆ど知られておらず、世界的にも知見は少ない。そこで分布・回遊を始めとする生活史を明らかにする目的で、野生動物の追跡に広く利用されているアルゴス発信器や、近年まぐろ類等で実績を上げつつあるポップアップアーカイバルタグを使って衛星追跡調査を行った。

アルゴス発信器はテロニクス社製のST18-A800を2003-2004年に、ST20-A1010を2005年に使用し、海中で沈まないように浮体に埋め込んだ。浮体は、高水圧下でも収縮することなく浮力を保持するシンタックティックフォームを用いた。更に水槽実験に基づいて、曳航中の姿勢を安定させると共に、水の抵抗を減らす為に流線型に加工した。

2002年から2005年にかけて鹿児島県沿岸に設置された定置網に入網した全長4~7mのジンベエザメに、アルゴス発信器とポップアップアーカイバルタグを装着して放流した。魚体への取り付け作業は、定置網の中で行なった。アルゴス発信器の装着方法は年次を追って次の様な改良を行った。2003年は塩ビ製のプレート(直径約10cm)を背鰭にチタン製のネジ1本で留め、プレートに開けた穴に係留紐で発信器を繋いだ。鰭の穴は水中ドリルを使って開けた。また曳航紐は、長さ約15~20mの200号モノフィラメント(直径約2mm)を用いた。2004年からはステンレス製のプレートにネジ2本で背鰭に留めた。更に2005年からは直径約1mm、長さ約15~20mのステンレス製ワイヤーで発信器を繋いだ。また、発信器近くと装着部近くの2箇所へ寄り戻しを入れた。ポップアップタグはワイルドライフ社製のPATを使用した。アルゴス発信器のプレートから少し離れた箇所へ留めたプレートに、アルゴス発信器と背鰭を挟んで反対側に係留した。なお2005年後半からは胸鰭基部に取り付けた。

ジンベエザメに装着されたアルゴス発信器から、衛星を通して送られてくる放流後の位置と累積の浮上回数に関する情報に基づき、1日の平均位置と移動状況を把握すると共に、発信器が外れたかどうか判断した。ポップアップタグから受信したデータからは、ワイルドライフ社の提供した解析ソフトにより、位置、遊泳水深、



水温情報が得られた。位置情報に関しては、漁業情報サービスセンター発行の東シナ海漁海況速報及び、気象庁から入手した0.25×0.25度メッシュの海表面水温(SST)データをもとに、海水温による緯度補正を行った。

### 結果

(1)アルゴス発信器による追跡  
アルゴス発信器9台からの情報によって追跡が行なわれた期間は4~68日間であった。放流した全9個体内、5個体は放流後に黒潮を横切って南方に移動したが、その中の2個体は沖縄東方沖の太平洋で西に向かい、その後1個体は奄美

大島付近に達し、もう1個体は沖縄本島北部の東シナ海を暫く動き回ってから済州島付近にまで回遊した。一方、黒潮に乗って東方に向かったのは2個体で、どちらも瀬戸内海方面へ入り込んだ。逆に西方の東シナ海に移動したのは1個体、北に向かったのが1個体であった。

(2)ポップアップアーカイバルタグによる追跡

6個体のポップアップタグから受信したデータを解析した結果から、放流後のジンベエザメの移動経路を3~4か月間程度把握することが出来た。何れの個体も東シナ海から南西諸島にかけての海域を

回遊していた事が示され、黄海の奥まで回遊していたものと推定された個体もあった。遊泳水深帯は、40~60mの割合が最も高かった1個体を除くと、0~20mの占める割合が70-90%と高かった。特に小型個体では0~10mに出現する頻度が多かった。遊泳水温帯は、26~30 で出現が最も多かったが、個体によって違いが見られた。

シンポジウムでは一般講演もあります。口頭発表が9件、ポスター発表が8件です。ご期待下さい！



## 研究室紹介

東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター (佐藤克文研究室)

<http://www.icrc.ori.u.tokyo.ac.jp/kSatoHP/index.html>



「求む男女」ケータイ圏外、わずかな報酬、涼しい夏、生還の保証有り、成功の暁には、知的興奮が得られる。

岩手県の大槌町で、大学院生活を送ってみませんか。東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター(佐藤克文研究室)では、バイオリギング手法による海洋大型動物研究を行っています。東京大学農学生命科学研究科もしくは新領域創成科学研究科に所属の大学院生を受け入れると共に、他研究室や他大学所属の学生たちも多数出入りしています。対象動物は、大槌周辺に生息するウミガメ・オオミズナギドリ・マンボウ・サケetc. トレーニングを積んだ後は、熱帯から極域にまたがる世界の海が舞台です。

## 京都大学大学院情報学 研究科社会情報学専攻 生物圏情報学講座水圏生物研究チーム

本研究会の事務局を担当しています。院生・学生がそれぞれのテーマで研究を行っています。主なフィールドはタイ国(ウミガメ、ジュゴン、メコンオオナマズ)、石垣島(タイマイ、シロクラベラ)、舞鶴湾(アカアマダイ)等です。なお、本研究室は独立研究科ですので、学部はありません。本年度から本学農学部の4回生が正式に配属されることになりました。詳細な研究内容は次をご覧ください。  
<http://bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp/~arai/PR2006.pdf>

大学院の入試は8月7-9日に行われました。詳細は次をご覧ください。  
<http://www.soc.i.kyoto-u.ac.jp/>

## 研究会ニュース

シンポジウムや関連行事のご案内

## 第3回幹事会の開催

去る9月13日(水)に第3回幹事会をバイオリギング研究所にて開催しました。出席者は7名で、第2回シンポジウムのプログラムについて検討を行い、座長など、必要事項を決定しました。また、来年度は第3回シンポジウムを北海道地区で開催することを決定しました。

この他、科研費等の積極的な申請について確認を行うとともに、その他、研究会の運営について検討しました。詳細はHP(幹事会)をご覧ください。

## ハナウグ ロギングサイエンス⑤

Dr. Aに特濃ジャージー牛乳をふるまった謎の美女……



ジャジャーン!!

フッ、久しぶりだな……  
昔は二人でプイプイいわしたもんだ……  
相変わらず身軽に泳ぎ回ってんのかい?

アイツら、突然やってくる……  
「お前の動き」を丸裸にする……  
お前も大変だな……  
3 M P D 3 G T か  
お前も大変だな……

By Ichi & マカロニのあ、ハイ

## 編集後記

BLS第5号をお届けします。このところ、台風13号の直撃を数時間の差で逃れたり、クーデターと同時にバンコクへ降り立ったりと、ギリギリの毎日を送っています。10月7日はよいよシンポジウム。多数のご参加をお待ちしています。A.



会費の納入はお済みですか?  
みずほ銀行出町支店  
(支店名が変わりました)  
普通口座2464557  
日本バイオリギング研究会