

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会 研究成果・活動実績・資料集



下関市立しものせき水族館「海響館」

海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」

大分マリンパレス水族館「うみたまご」

2018年6月

— 目 次 —

はじめに	1
I. 組織・役員	2
II. 会 則	3
III. 沿 革	5
IV. 研究業績	7
1. 一 覧	7
2. 別刷, 講演要旨等	9
V. 外部資金による活動	23
1. 笹川科学研究助成	23
2. 日本動物園水族館協会野生動物保護募金助成活動	23
VI. 啓発活動	26
1. シンポジウムの開催	26
2. ホームページの開設	27
3. ポスター, チラシ等	28
VII. ストランディングへの対応	29
あとがき	31
附録	33
1. 論文別刷等, 要旨集, 新聞記事	35
2. ストランディングレコード (2015~2017年)	79

はじめに

スナメリは成長しても体長 1.8～1.9m ほどの小型のクジラの一つで、西はペルシャ湾から東は日本までの沿岸域に生息しています。日本では、仙台湾～東京湾、伊勢湾・三河湾、瀬戸内海～響灘（または玄界灘）、有明海・橘湾、大村湾の 5 つの海域に主に分布しています。沿岸性が強く、私たちの最も身近にいるクジラの一つですが、身近であるがゆえに私たちの暮らしの影響を受けやすい種類ともいえます。しかしその生態は分かっていないことも多く、下関市立しものせき水族館「海響館」（山口県）、(株)海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」（福岡県）、大分マリンパレス水族館「うみたまご」（大分県）の 3 つの水族館は共同でスナメリの生態を解明し、飼育下での繁殖に向けた研究と技術を開発することを目的とし、平成 17 年に「瀬戸内海西方海域スナメリ協議会」を組織しました。3 園館が面している海域に生息するスナメリの生息域内外での保全に役立つよう活動を続けています。

これまで、飼育下スナメリの性ホルモン動態の調査研究や、超音波画像診断装置を用いた精巣の季節変動の調査、また瀬戸内海西方海域を対象とした船舶による目視調査、漂着や混獲した死亡個体からの精液回収及び精子の凍結保存の試み、食性研究など広範な活動を実施してまいりました。その他、混獲等された生存個体に対しては積極的な救護活動を行い、飼育試験研究に基づく農林水産大臣の許可の下、飼育を行い、繁殖にも成功しております。

今後は、飼育下スナメリの人工繁殖技術確立を目指し、トレーニングによる採精及び精子の凍結保存、雌の繁殖周期の把握について実施していく他、新生児の救護技術の獲得やスナメリに関する普及啓発活動など、3 園館が協力して野生下スナメリの保全にも努めてまいります。

本冊子は、瀬戸内海西方海域スナメリ協議会が設置され 12 年が経過したことを機に、これまでの調査活動とそれに関連する資料をまとめたものです。関係機関及び関係する方々に本協議会の活動を広く知っていただき、今後のご支援ご協力を賜りますことをお願い申し上げます。

平成 30 年 8 月

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会

会長 石橋 敏章

I. 組織・役員

(平成 25 年 12 月 23 日選出, 平成 29 年 12 月 20 日一部改選)

会長	石橋 敏章	下関市立しものせき水族館「海響館」
事務局長	岩田 知彦	海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」(～平成 29 年 12 月)
	塚田 仁次	海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」(平成 30 年 1 月～)
幹事	田中 平	大分マリンパレス水族館「うみたまご」
	十万 仁志	大分マリンパレス水族館「うみたまご」
	立川 利幸	下関市立しものせき水族館「海響館」
	進藤 英朗	下関市立しものせき水族館「海響館」
	中村 雅之	海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」(平成 30 年 1 月～)
	岩田 知彦	海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」(～平成 29 年 12 月)
	塚田 仁次	海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」(平成 30 年 1 月～)
	藤丸 郁	海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」
会計監査	田中 平	大分マリンパレス水族館「うみたまご」
	十万 仁志	大分マリンパレス水族館「うみたまご」
顧問	吉岡 基	三重大学大学院生物資源学研究科



Ⅱ・会 則

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会会則

(名称)

第1条 本会は瀬戸内海西方海域スナメリ協議会と称する。

2 英語表記は Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea とする。

(目的)

第2条 本会は瀬戸内海西方海域に生息するスナメリの個体群を中心に、その生態を解明すると共に、飼育下での繁殖に向けた研究と技術開発を行い、生息域内外でのスナメリの保全を図る事を目的とする。

(会員)

第3条 本会の会員は本会の目的に賛同する水族館で構成する。また、会員以外に外部の研究者等を顧問として置くことができる。なお、事務局は会員の所属する園館に事務局をおく。

(役員)

第4条 本会には次の役員をおく。

- | | | |
|----------|-------------|-----------------|
| (1) 会長 | 1名 | (幹事の推薦による) |
| (2) 事務局長 | 1名 | (会長が幹事の中から指名する) |
| (3) 幹事 | 参加各園館2名とする。 | |
| (4) 会計監査 | 2名 | (幹事より選出する) |
| (5) 顧問 | 若干名 | |

2 役員任期は2年とし、再任する事ができる。

(事業)

第5条 本会は目的達成のため以下の事業を行う。

- (1) 総会の開催や定例会等を会長が招集して行う。
- (2) スナメリの人工繁殖に向けた基礎データの収集及び必要技術の開発
- (3) スナメリを対象とした生息密度調査
- (4) ストランディング情報の収集・提供
- (5) ストランディング個体への対応

(収入)

第6条 事業遂行のため必要な経費は次により充当する。

- (1) 会費 会員の会費は年 6 万円とする。
- (2) 助成金 本会の目的にかなう助成金を受ける事ができる。
- (3) 委託費 本会の目的にかなう事業の委託を受ける事ができる。
- (4) 寄付金 本会の趣旨に賛同する個人、団体から寄付金を受ける事ができる。
- (5) その他 必要により会長が判断する。

(支出)

第7条 総会により定めた予算に従って支出を行う。

(会議)

第8条 年間 2 回の定例会を設ける。その他必要な場合は会長が召集する。

(会計)

第9条 本会の会計年度は毎年 4 月 1 日より翌年 3 月 31 日までとする。本会の会計は事務局におき会計監査による確認を得た後、会員に回覧の上承認を受ける。

(その他)

第10条 本会の運営上疑義が生じた場合は会長が幹事に諮り裁定する。

(付則)

本会則は、平成 19 年 4 月 1 日より施行する。

平成 20 年 12 月 4 日改正

平成 25 年 12 月 23 日改正

平成 29 年 12 月 20 日改正



Ⅲ. 沿 革

- 2005（平成 17）年 3 月 19 日 瀬戸内海西方海域スナメリ協議会設置。会長を下関市立しものせき水族館「海響館」館長・石橋敏章とし、事務局を(株)海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」内に置く。
- 2005（平成 17）年 4 月 12 日 第 1 回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2005（平成 17）年 9 月 8 日 第 2 回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2006（平成 18）年 3 月 6 日 第 3 回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2006（平成 18）年 9 月 29 日 第 4 回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2006（平成 18）年 12 月 15 日 第 5 回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2007（平成 19）年 4 月 1 日 会則施行
- 2007（平成 19）年 6 月 23 日 第 6 回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2007（平成 19）年 12 月 22 日 第 7 回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2008（平成 20）年 6 月 7 日 第 8 回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2008（平成 20）年 12 月 4 日 第 9 回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2008（平成 20）年 12 月 4 日 会則改正
- 2009（平成 21）年 6 月 7 日 第 10 回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2009（平成 21）年 12 月 21 日 第 11 回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2010（平成 22）年 6 月 7 日 第 12 回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2010（平成 22）年 12 月 9 日 第 13 回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2011（平成 23）年 6 月 16 日 第 14 回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2011（平成 23）年 12 月 8 日 第 15 回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）

- 2012（平成24）年6月21日 第16回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2012（平成24）年12月20日 第17回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2013（平成25）年2月5日 ホームページ開設
- 2013（平成25）年6月8日 第18回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2013（平成25）年12月23日 第19回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」），会則改正
- 2014（平成26）年6月14日 第20回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2014（平成26）年12月19日 第21回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2015（平成27）年6月14日 第22回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2015（平成27）年12月19日 第23回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2016（平成28）年6月19日 第24回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2017（平成29）年1月28日 第25回協議会開催（開催地：大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
- 2017（平成29）年12月20日 第26回協議会開催（開催地：海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
- 2017（平成29）年12月20日 会則改正
- 2018（平成30）年3月31日 ホームページ一時閉鎖
- 2018（平成30）年6月29日 第27回協議会開催（開催地：下関市立しものせき水族館「海響館」）
- 2018（平成30）年8月31日 瀬戸内海西方海域スナメリ協議会研究成果・活動実績・資料集の発行

IV. 研究業績

1. 一覧

< 学術論文 >

- 1) Funasaka, N., Yoshioka, M., Ishibashi, T., Tatsukawa, T., Shindo, H., Takada, K., Nakamura, M., Iwata, T., Fujimaru, K. and Taira Tanaka. Seasonal changes in gonadal steroid levels and photoperiodic synchronization of circannual reproductive cycles in captive finless porpoises *Neophocaena phocaenoides*. *Journal of Reproduction and Development* 64: 145-152.

< 著書, 雑誌等 >

- 2) 立川利幸, 石橋敏章, 2014. 瀬戸内海西方海域周辺におけるスナメリのライブストランディングと救護. *海洋と生物*, 36 (2) : 155-156.
- 3) 桑野涼, 2014. 大分県周辺海域におけるスナメリのストランディング調査と標本を用いた教育活動. *海洋と生物*, 36 (2) : 156-162.
- 4) 中村雅之, 藤丸郁, 2014. スナメリの飼育下繁殖促進のための精巢の超音波画像診断と精子凍結保存の試み. *海洋と生物*, 36 (2) : 163-168.

< 学会・研究会等での発表 (口頭, ポスター) >

- 5) 鈴木夕紀, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 山田格, 谷内透, 2007. 瀬戸内海および隣接海域に生息するスナメリの食性に関する研究 平成19 (2007) 年哺乳類学会大会, 東京農工大学, 東京, 9月14~17日.
- 6) 立川利幸, 中村雅之, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 吉岡基, 2007. スナメリにおける血中性ホルモン濃度の季節変動. 日本動物園水族館協会第33回海獣類飼育技術者研究会, 鴨川シーワールド, 千葉, 12月5~6日.
- 7) 鈴木夕紀, 村田幸恵, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 山田格, 谷内透, 2008. 瀬戸内海および響灘に生息するスナメリの年齢と成長に関する研究. 平成20年度日本水産学会春季大会, 東海大学海洋学部, 静岡, 3月27~31日.
- 8) 鈴木夕紀, 山田格, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 谷内透, 2008. 瀬戸内海~響灘に生息するスナメリの食性に関する研究. 日本セトロロジー研究会第19回大会, KKRホテル金沢, 石川, 6月14~15日.
- 9) 吉岡基, 船坂徳子, 石橋敏章, 和田政士, 立川利幸, 進藤英朗, 高田浩二, 中村雅之, 岩田知彦, 藤丸郁, 田中平, 熊代徹, 桑野涼, 2009. スナメリの血中性ス

- テロイド濃度の周年変化. 平成21年度日本水産学会春季大会, 東京海洋大学, 東京, 3月27~31日.
- 10) 鈴木夕紀, 山田格, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 野尻由衣, 木暮雅典, 村田幸恵, 谷内透, 2009. 瀬戸内海周辺に生息するスナメリの年齢と成長, 食性に関する研究. 日本セトロジー研究会第20回大会, 北九州市立自然史・歴史博物館, 福岡, 6月20~21日.
 - 11) 藤丸郁, 塚田仁次, 船坂徳子, 吉岡基, 2009. 超音波画像診断によるスナメリ精巢の季節変動モニターについて. 日本動物園水族館協会第35回海獣技術者研究会, 大阪・海遊館, 大阪, 11月25~26日.
 - 12) 藤丸郁, 塚田仁次, 香高満, 船坂徳子, 吉岡基, 2010. 超音波検査法を用いたスナメリ精巢の季節変動観察. 第16回日本野生動物医学会大会, 九州大学医学部, 福岡, 9月1~4日.
 - 13) 岩田知彦, 大島由子, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 吉岡基, 2010. スナメリ死亡個体からの精子回収の試み. 日本動物園水族館協会第36回海獣技術者研究会, 島根県立しまね海洋館, 島根, 11月16~17日.
 - 14) Funasaka, N., Yoshioka, M., Ishibashi, T., Tatsukawa, T., Shindo, H., Takada, K., Nakamura, M., Iwata, T., Fujimaru, K. and Tanaka, T., 2011. Free-running circannual reproductive cycles in captive finless porpoises *Neophocaena phocaenoides* exposed to a constant photoperiod. 19th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Tampa, Florida, November 26-December 2.
 - 15) 立川利幸, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 船坂徳子, 吉岡基, 2012. スナメリにおける光周期と血中性ホルモン濃度の変動の関係. 日本動物園水族館協会第38回海獣技術者研究会, 名古屋港水族館, 愛知, 11月13~15日.
 - 16) 中村雅之, 2013. 飼育下スナメリの繁殖研究. 鳥羽水族館スナメリ飼育50周年記念国際シンポジウム, 鳥羽水族館, 三重, 8月21日~22日.
 - 17) 立川利幸, 石橋敏章, 2013. 瀬戸内海西方海域周辺におけるスナメリのライブストランディングと救護. 鳥羽水族館スナメリ飼育50周年記念国際シンポジウム, 鳥羽水族館, 三重, 8月21日~22日.

<学位論文(博士論文, 修士論文, 卒業論文)>

- 18) 船坂徳子, 2010. 鯨類におけるメラトニンと生体リズムに関する時間生物学的研究. 博士論文, 三重大学.
- 19) 鈴木夕紀, 2008. 瀬戸内海および響灘に生息するスナメリ (*Neophocaena phocaenoides*) の食性に関する研究. 修士論文, 日本大学大学院生物資源科学研究科.

- 20) 村田幸恵, 2008. 瀬戸内海から響灘に生息するスナメリの年齢と成長に関する研究. 卒業論文, 日本大学生物資源科学部.

2. 別刷, 講演要旨等

(左端の番号は, 1 のものを示す)

- 1) Funasaka, N., Yoshioka, M., Ishibashi, T., Tatsukawa, T., Shindo, H., Takada, K., Nakamura, M., Iwata, T., Fujimaru, K. and Taira Tanaka. Seasonal changes in gonadal steroid levels and photoperiodic synchronization of circannual reproductive cycles in captive finless porpoises *Neophocaena phocaenoides*. *Journal of Reproduction and Development* 64: 145-152. (全文は学会の許可を得て附録に転載)
- 2) 立川利幸, 石橋敏章, 2014. 瀬戸内海西方海域周辺におけるスナメリのライブストランディングと救護. *海洋と生物*, 36 (2) : 155-156. (全文は出版社の許可を得て, 体裁を変えて附録に掲載)
- 3) 桑野涼, 2014. 大分県周辺海域におけるスナメリのストランディング調査と標本を用いた教育活動. *海洋と生物*, 36 (2) : 156-162. (全文は出版社の許可を得て, 体裁を変えて附録に掲載)
- 4) 中村雅之, 藤丸郁, 2014. スナメリの飼育下繁殖促進のための精巢の超音波画像診断と精子凍結保存の試み. *海洋と生物*, 36 (2) : 163-168. (全文は出版社の許可を得て, 体裁を変えて附録に掲載)

- 5) 鈴木夕紀, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 山田格, 谷内透, 2007. 瀬戸内海および隣接海域に生息するスナメリの食性に関する研究. 平成19 (2007) 年哺乳類学会大会, 東京農工大学, 東京, 9月14~17日.

瀬戸内海および隣接海域に生息するスナメリの食性に関する研究

○鈴木夕紀¹・石橋敏章・高田浩二・田中平²・山田格³・谷内透¹
(日本大学¹・瀬戸内海西方海域スナメリ協議会²・国立科学博物館³)

スナメリはペルシヤ湾から日本にかけての熱帯・温帯アジアの沿岸域に生息する小型ハクジラ類で, 日本沿岸では主に5つの海域に生息している. 本種の生物学的知見は集積されつつあるが, 食性についての報告は極めて少ない. 人間活動の影響を受けやすい沿岸域に生息する本種の保全を考えるためには食性についての情報は重要である. そこで本研究では, 瀬戸内海および隣接海域に生息するスナメリの胃内容物の解明を試みた.

試料は2000年から2007年に瀬戸内海および隣接海域に漂着または羅網したスナメリ51個体を用いた. 胃内容物を採材後, 胃内容物重量を測定し, 餌生物の種査定を行った. 魚類では外部形態, 脊椎骨数, 脊椎骨の形態, 耳石の形状, 頭足類では外部形態, 下顎板の形状, 甲殻類では外部形態を用いて可能な限り種までの査定を試みた. 餌生物組成は個体数百分率と餌生物出現頻度による解析を行い, 成長と季節に伴うスナメリの餌生物の変化を検討した.

餌生物としては魚類, 頭足類, 甲殻類が出現した. 餌生物出現頻度においては特定の餌生物にかたよっていないことがわかった. 個体数百分率では, ニシン目, テンジクダイ科, 頭足類が高く, 生息海域においてスナメリは食物網の上位に位置していた. スナメリの餌生物は多岐にわたり, 表層から底層までの水柱に分布する多様な生物を摂餌していた. 季節的には, 春~夏季は頭足類, 秋~冬季は魚類の比率が高く, 季節によって餌生物組成が変化する可能性がある. 体長約100cmでは主に底層性生物を摂餌し, 成長とともに表, 中層性生物も主要餌生物として出現した. したがってスナメリは成長に伴い, 多様な餌生物を捕食することが示唆された.



- 6) 立川利幸, 中村雅之, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 吉岡基, 2007. スナメリにおける血中性ホルモン濃度の季節変動. 日本動物園水族館協会第33回海獣技術者研究会, 鴨川シーワールド, 千葉, 12月5~6日.

スナメリにおける血中性ホルモン濃度の季節変動

○立川利幸^{1, 4)}, 中村雅之^{2, 4)}, 石橋敏章^{1, 4)}, 高田浩二^{2, 4)}, 田中平^{3, 4)}, 吉岡基⁵⁾

(¹⁾下関市立しものせき水族館, (²⁾海の中道海洋生態科学館, (³⁾大分マリンパレス水族館,

(⁴⁾瀬戸内海西方海域スナメリ協議会, (⁵⁾三重大学)

スナメリ *Neophocaena phocaenoides* の人工繁殖を行うための基礎となる繁殖生理学的知見を得るため, スナメリ 3 個体(雄 2 頭, 雌 1 頭)を対象に 2005 年 4 月から 2007 年 3 月までの 2 年間, 2 週間間隔で定期的に採血を行い, 血中性ホルモン濃度の測定を行ってその周年変動を調べた. 供試個体は, しものせき水族館 (以下 S 館) で飼育されている雄 1 頭(血統登録番号 68, 2001 年 5 月混獲, 試験開始時体長 159.0cm, 体重 41.0kg), 海の中道海洋生態科学館 (以下 U 館) で飼育されている雄 1 頭(血統登録番号 57, 1998 年 12 月混獲, 試験開始時体長 148.8cm, 体重 44.0kg)と雌 1 頭(血統登録番号 47, 1992 年 3 月混獲, 試験開始時体長 156.8cm, 体重 46.5kg)である. いずれの施設でも飼育水は温調管理され, U 館の天井より自然光がわずかに入る屋内施設では, 期間中の水温は 17.0–26.6°C で, S 館の自然光が入らない屋内施設では, 17.0–22.7°C であった. 採血は, U 館では, 網を入れて捕獲後, プール陸上部分に供試個体をあげて行ったが, S 館では, 試験開始時から 2006 年 9 月 13 日までは飼育水を排水した後, 飼育プール底で担架に乗せて保定して採血し, 2006 年 9 月 25 日以降は, 受診動作の完成により, 排水せずに尾鰭より採血する方法により行った. 採取した血液は遠心分離し, 得られた血清を凍結保存してエンザイムイムノアッセイ法により, 雄個体ではテストステロン, 雌個体ではプロゲステロン濃度を測定した. その結果, 2 園館で飼育されている雄個体 2 頭には, テストステロン濃度が春から夏にかけて上昇する明瞭な季節変動が見られ, その濃度範囲は 0.16(測定限界)以下–69.0ng/ml にあった. 雌個体 1 頭のプロゲステロン濃度は 0.15–16.7ng/ml の範囲で変動し, 6–9 月にかけて濃度の周期的な上昇が 4 回見られ, これは, 排卵の季節性と性周期を示すものと考えられた.

- 7) 鈴木夕紀, 村田幸恵, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 山田格, 谷内透, 2008. 瀬戸内海および響灘に生息するスナメリの年齢と成長に関する研究. 平成20年度日本水産学会春季大会, 東海大学海洋学部, 静岡, 3月27~31日.

瀬戸内海および響灘に生息するスナメリの
年齢と成長に関する研究

○鈴木夕紀・村田幸恵(日大生物資源)・石橋敏章・高田浩二・田中平(瀬戸内海西方海域スナメリ協議会)・山田 格(科博)・谷内 透(日大生物資源)

【目的】 スナメリは小型ハクジラ類で、水産資源保護法の対象種でありワシントン条約付属書 I にも記載されている。人間活動の影響を受ける沿岸海域に生息する本種の保全を考えるためには、生物学的情報の集積が必要である。本研究では瀬戸内海および響灘に生息するスナメリの年齢査定を試み、成長に関する知見を得たので報告する。

【方法】 試料は 1989～2007 年に漂着または羅網した 50 個体(♂25 個体, ♀20 個体, 性別不明 5 個体)から歯を採取し、歯の正中線に沿って薄切・脱灰後、マイヤーズヘマトキシリンで染色を行った。象牙質とセメント質に形成される濃染層と淡染層を計数し、von Bertalanffy の成長式にあてはめた。

【結果】 象牙質の淡染層は夏季、濃染層は秋季から冬季に多くみられ、形成周期が年 1 層であることが示唆された。象牙質とセメント質の形成は 6 歳までほぼ一致し、象牙質の形成はセメント質が 8 層以上の個体で、全て停止していた。したがって、6 歳までは象牙質、以降はセメント質の濃染層を計数した。1 歳では体長 100-110cm 前後、4 歳では 130cm 前後に達した。セメント質から推定される最高齢はオスで 29 歳(体長 178.0cm)、メスで 17 歳(体長 161.3cm)であった。今後は試料をさらに増やし、検討を重ねる必要がある。

- 8) 鈴木夕紀, 山田格, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 谷内透, 2008. 瀬戸内海～響灘に生息するスナメリの食性に関する研究. 日本セトロジー研究会第19回大会, KKR金沢, 石川, 6月14～15日.

瀬戸内海～響灘に生息するスナメリの食性に関する研究

○鈴木夕紀 (日本セトロジー研究会), 山田 格 (国立科学博物館), 石橋敏章, 高田浩二, 田中平 (瀬戸内海西方海域スナメリ協議会), 谷内 透 (日本大学)

Stomach contents of Finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) in Seto Inland Sea , Japan.

○Yuki Suzuki (The Cetology Study Group of Japan), Tadasu K. Yamada (National Museum of Nature and Science), Toshiaki Ishibashi, Koji Takada, Taira Tanaka (Setonaikai-Seihoukaiiki Sunameri Kyougikai) and Toru Taniuchi (Nihon University)

【緒論】 スナメリは熱帯・温帯アジアの沿岸域に生息する小型ハクジラ類である。日本沿岸に生息するスナメリについては、生物学的知見の集積が求められ、なかでも食性は生息海域の環境を直接反映する重要な生物学的知見である。これまで有明海 (熊本県沿岸), 大村湾に生息するスナメリの胃内容物についての調査結果を報告した。本発表では、瀬戸内海および響灘に生息するスナメリの定量的な食性について報告する。

【試料・方法】 試料は 1995 年から 2007 年に瀬戸内海および響灘周辺の沿岸に死亡漂着または羅網したスナメリを用いた。胃内容物は高位分類群とその他の項目に分け、可能な限り下位の分類群までの同定を試みた。餌生物組成は個体数百分率と餌生物出現頻度による解析を行い、成長と季節に伴うスナメリの餌生物の変化を検討した。

【結果・考察】 スナメリの胃内容物として魚類・イカ類・タコ類・甲殻類が出現し、イカ類がもっとも多く次いでタコ類と魚類となり、これらが重要な餌生物であることが判明した。またスナメリは浅海の表層から底層までの、多様な生物を摂餌することが明らかとなった。季節的变化でみると、春季から夏季にかけてイカ類が多く、秋季では魚類が多くなる傾向となった。またタコ類は春季および冬季に多く、甲殻類は秋季に多かった。スナメリは特定種を摂餌する習性ではなく、優占種の季節的变化に伴い、餌生物を切り替える可能性が考えられる。また成長に伴い、主要餌生物が変化する傾向が見られた。しかしながら、季節および成長に伴う変化などを、より明瞭に把握するためには、さらに幅広い試料収集が必要である。

- 9) 吉岡基, 船坂徳子, 石橋敏章, 和田政士, 立川利幸, 進藤英朗, 高田浩二, 中村雅之, 岩田知彦, 藤丸郁, 田中平, 熊代徹, 桑野涼, 2009. スナメリの血中性ステロイド濃度の周年変化. 平成21年度日本水産学会春季大会, 東京海洋大学, 東京, 3月27~31日.

スナメリの血中性ステロイド濃度の周年変化

○吉岡基・船坂徳子（三重大院生資），石橋敏章・和田政士・立川利幸・進藤英朗（下関市立しものせき水族館），高田浩二・中村雅之・岩田知彦・藤丸郁（海の中道海洋生態科学館），田中平・熊代徹・桑野涼（大分マリーンパレス水族館「うみたまご」）

【目的】近隣3園館で組織する瀬戸内海西方海域スナメリ協議会におけるスナメリの飼育下繁殖計画の一環として，雌雄の血中性ステロイド濃度を測定し，精子形成時期，性成熟，排卵時期の推定を行った。

【方法】対象個体は，異なる2つの飼育環境で飼育された雄2個体，雌3個体で，これらから隔週ないしは月1回の頻度で定期的に1~4年間採血を行い，得られた血清中のプロゲステロン（P）濃度（雌）とテストステロン（T）濃度（雄）をEIA法により測定した。

【結果】異なる環境で飼育された成熟雄2頭では，T濃度がいずれも大きな変動幅をもった明瞭な季節変化を示し（最大99ng/mL），精子形成が1年のうちの限られた時期に行われていることが示唆された。しかし，飼育環境の違いからか，その季節性には個体間で相違が認められた。雌では，体長から未成熟と推定される2頭には排卵後の黄体期を示すP濃度の上昇は認められなかったが（<1ng/mL），経産雌では，夏~秋にP濃度の反復上昇が数回見られ（最大21ng/mL），排卵は，雄と同様に季節を限定し，かつ1ヶ月程度の周期をもって自発的に繰り返されている可能性が示唆された。

- 10) 鈴木夕紀, 山田格, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 野尻由衣, 木暮雅典, 村田幸恵, 谷内透, 2009. 瀬戸内海周辺に生息するスナメリの年齢と成長, 食性に関する研究. 日本セトロジー研究会第20回大会, 北九州市立自然史・歴史博物館, 福岡, 6月20~21日.

瀬戸内海周辺に生息するスナメリの年齢と成長, 食性に関する研究

○鈴木夕紀 (日本セトロジー研究会), 山田 格 (国立科学博物館), 石橋敏章, 高田浩二, 田中平 (瀬戸内海西方海域スナメリ協議会), 野尻由衣, 木暮雅典, 村田幸恵, 谷内 透 (日本大学)

Age, growth and stomach contents of finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) in Seto Inland Sea and adjacent waters, Japan.

○Yuki Suzuki (The Cetology Study Group of Japan), Tadasu K. Yamada (National Museum of Nature and Science), Toshiaki Ishibashi, Koji Takada, Taira Tanaka (Setonaikai-Seihoukaiiki Sunameri Kyougikai) Yui Nojiri, Masanori Kogure, Yukie Murata and Toru Taniuchi (Nihon University)

【緒論】 スナメリは熱帯・温帯アジアの沿岸域に生息する小型ハクジラ類である。日本沿岸に生息するスナメリについては、5つの系群に分かれ、系群ごとの生物学的知見の集積が求められている。なかでも年齢と成長、食性はスナメリの生活史を直接反映する重要な生物学的情報である。本研究ではスナメリの生活史を明らかにするために、年齢と成長、食性の解明を目的とした。

【試料・方法】 試料は、瀬戸内海周辺の沿岸に死亡漂着または羅網したスナメリ標本を用いた。年齢査定では歯の薄切切片を作成し、染色後、光学顕微鏡下で年齢形質と考えられる成長層を観察し、成長式を求めた。食性は、胃内容物と安定同位体比に基づいて分析をした。胃内容物分析は、胃全体の内容物から餌生物の遺残について可能な限り下位の分類群までの同定を試みた。安定同位体比分析はスナメリの筋肉組織を採取し、乾燥、粉碎、脱脂の前処理を行った後、質量分析計で得られた安定同位体比について解析を行った

【結果・考察】 雌雄別の最高成長層数は、雄では28層、雌では14層であった。雌雄ともに出生後の成長速度は速く、その後の成長は鈍化した。胃内容物から、魚類・イカ類・タコ類・甲殻類が確認され、餌生物個体数百分率及び餌生物出現頻度百分率により、イカ類がもっとも多く次いで魚類とタコ類となり、これらが重要な餌生物であることが判明した。安定同位体比分析結果から、 $\delta^{15}\text{N}$ は 11.2~22.7‰, $\delta^{13}\text{C}$ では -17.3~-14.1‰であった。 $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ は、5~7月にかけて減少し、7~10月にかけて上昇し、季節的な変動がみられた。更なるスナメリの生物学的情報を集積するには、体長範囲や採集場所を増やし、研究への展開を目指したい。

- 11) 藤丸郁, 塚田仁次, 船坂徳子, 吉岡基, 2009. 超音波画像診断によるスナメリ精巣の季節変動モニターについて. 日本動物園水族館協会第35回海獣技術者研究会, 大阪・海遊館, 大阪, 11月25~26日.

超音波画像診断によるスナメリ精巣の季節変動モニターについて

藤丸 郁¹⁾, 塚田 仁次¹⁾, 船坂 徳子²⁾, 吉岡 基²⁾

(¹⁾海の中道海洋生態科学館, ²⁾三重大学大学院生物資源学研究所)

飼育イルカにおけるオスの精巣活動の周期を知ることは, 飼育管理面だけでなく, 将来的な人工繁殖を視野に入れた精液採取のためにも重要である. 海の中道海洋生態科学館では, 飼育下におけるスナメリの精子形成時期の推定のために, 血中のテストステロン濃度を測定してきた. しかし, 頻繁に血液を採取することは負担も大きいため, より簡便な方法として, 超音波画像診断装置(以下エコー)により精巣の大きさをモニターすることで, 精巣活動の周期を調べることが目的とした.

研究対象としたのは, 体長 153 cm, 推定 10 歳(2007 年当時)のオス 1 個体で, 2007 年 4 月から 2008 年 10 月まで, 2 週間毎に陸上で保定し, エコー画像の確認と採血を同時に行い, 左精巣の特定位置断面積の計測と EIA 法による血中テストステロン濃度の測定を行った. 使用した超音波画像診断装置は ALOKA SSD-900 で, 計測部位は尾ビレ付け根より 55.0cm とした. また, 2008 年 1 月からは, エコー画像で確認した精巣の最大部の断面積も合わせて計測した.

計測を行った結果, 精巣の特定位置断面積は, 2007 年は 6 月 7 日に 45.97 cm² で最大となり, 12 月 6 日に 3.61 cm² で最小となった. 2008 年は 6 月 19 日に 26.48 cm² で最大となり, 9 月 11 日に 4.44 cm² で最小となった. テストステロン濃度は, 2007 年は 5 月 10 日に 55.6 ng/ml で最大となり, 9 月 13 日に 0.2 ng/ml で最小となった. 2008 年は 5 月 22 日に 98.5 ng/ml で最大となり, 10 月 9 日に 0.2 ng/ml で最小となった. 精巣最大部の断面積も同様な増減が見られた. 精巣断面積と血中テストステロン濃度の変化には, ホルモン濃度のピークから 2 週間~4 週間遅れて断面積のピークがみられ, エコー画像診断により精巣活動の周期が把握できるとともに, 当該個体の精子形成時期は, 春から夏と推定された.



- 12) 藤丸郁, 塚田仁次, 香高満, 船坂徳子, 吉岡基, 2010. 超音波検査法を用いたスナメリ精巣の季節変動観察. 第16回日本野生動物医学学会大会, 九州大学医学部, 福岡, 9月1~4日.

超音波検査法を用いたスナメリ精巣の季節変動観察

Ultrasonography of testicle seasonal variation in *Neophocaena phocaenoides*

藤丸 郁、塚田 仁次、○香高 満 (マリンワールド海の中道)

船坂 徳子、吉岡 基 (三重大学大学院生物資源学研究科)

Kaoru FUJIMARU、Sinji TUKADA、○Mituru KOUTAKA (Marine World Umino-nakamichi)

Noriko FUNASAKA、Motoi YOSIOKA (Mie University)

マリンワールド海の中道では、血中のテストステロン濃度を測定することで、スナメリの精巣活動期を予測してきた。しかし、頻繁な保定と採血は動物への負担も大きいため、より非侵襲的な方法として、超音波検査を用いた精巣の横断面積測定による、精巣活動周期の予測を目的とした。

研究対象は体長153 cmのオス1個体で、2007年4月から2008年10月までの期間において、2週間毎に陸上で保定して、精巣横断面積計測と、採血を行い、血中テストステロン濃度をEIA法で測定した。エコーにはALOKA SSD-900を使用し、尾ビレ付け根より55.0 cmの部位で毎回測定を行った。

精巣の横断面積は、2007年と2008年ともに6月で最大値(45.97 cm²、39.52 cm²)となり、最小値は2007年12月に3.61 cm²、2008年9月に4.44 cm²であった。血中テストステロン濃度は、2007年と2008年ともに5月に最大値(55.6 ng/ml、98.5 ng/ml)となり、最小値は2007年12月に0.2 ng/ml、2008年10月に0.2 ng/mlであった。精巣横断面積と血中テストステロン濃度の変化には、5月のテストステロン濃度のピークから遅れて6月の精巣横断面積のピークがみられ、血液検査に代わり、超音波検査により精巣活動周期の予測が可能であると考えられた。

- 13) 岩田知彦, 大島由子, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 吉岡基, 2010. スナメリ死亡個体からの精子回収の試み. 日本動物園水族館協会第36回海獣技術者研究会, 島根県立しまね海洋館, 島根, 11月16~17日.

スナメリ死亡個体からの精子回収の試み

○岩田知彦^{1) 5)}, 大島由子^{1) 5)}, 石橋敏章^{2) 5)}, 高田浩二^{1) 5)}, 田中平^{3) 5)}, 吉岡基^{4) 5)}

(¹⁾海の中道海洋生態科学館, (²⁾下関市立しものせき水族館, (³⁾大分マリーンパレス水族館,

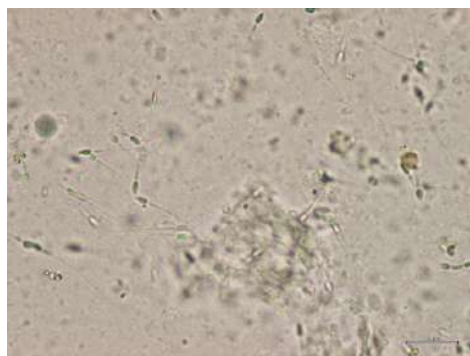
(⁴⁾三重大学大学院生物資源学研究科, (⁵⁾瀬戸内海西方海域スナメリ協議会)

スナメリは水産資源保護法対象種で, 新規入手は困難であり, 持続的に展示するためには計画的な繁殖が必要であるが, 飼育下繁殖はあまり進んでいない. 人工授精を進めるため, 精子の冷凍保存を目指し, 死亡個体からの精子回収を試みた.

供試個体は飼育下や混獲, ストランディングで死亡した個体で, 回収にあたっては精巢, 精巢上体, 輸精管をまるごと摘出し冷蔵, もしくは輸精管及び精巢上体から精液の採取を水族館で行い冷蔵した. 摘出した生殖腺あるいは採取した精液は冷蔵宅配便や航空便にて三重大学に輸送し, 性状確認後, ある程度の精子濃度があるものについては凍結保存を行った.

精子の回収は, 2006年3月から2010年5月の期間に, 5個体について試みた. このうち4個体は瀬戸内海・響灘系群, 1個体は有明海系群で, 体長156~173cm, 精巢重量(片側)295g~919gであった. このうち回収が可能であったのは3個体であり, 残り2個体は, 精巢が収縮傾向にあったことと回収時にすでに腐敗が始まっていたことにより回収には至らなかった. 回収できた3個体の精液については三重大学において, Robeck ほか(2001)の方法を一部改変した吉岡ら(2005, 2007)によるストロー法により凍結保存した. このうち2回では解凍後の精子生残率が著しく低下していたが, 1回では凍結前に50%であった精子生存率が, 融解後は5~10%になり, 良好とは言えないものの若干の精子の凍結保存に成功した.

以上のように事例を重ね, 精液の回収と凍結作業に移す手順までは可能になったが, 凍結融解後の精子生存率は十分ではなく, 精液回収時における血液の混入を防ぐ操作, 凍結保存条件の再検討などが今後の課題である.



- 14) Funasaka, N., Yoshioka, M., Ishibashi, T., Tatsukawa, T., Shindo, H., Takada, K., Nakamura, M., Iwata, T., Fujimaru, K. and Tanaka, T., 2011. Free-running circannual reproductive cycles in captive finless porpoises *Neophocaena phocaenoides* exposed to a constant photoperiod. 19th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Tampa, Florida, November 26-December 2.

Free-running circannual male reproductive cycles in captive finless porpoises
Neophocaena phocaenoides exposed to a constant photoperiod

Funasaka, Noriko¹; Yoshioka, Motoi¹; Ishibashi, Toshiaki^{2, 5}; Tatsukawa, Toshiyuki^{2, 5};
Shindo, Hideaki^{2, 5}; Takada, Koji^{3, 5}; Nakamura, Masayuki^{3, 5};
Iwata, Tomohiko^{3, 5}; Fujimaru, Kaoru^{3, 5}; Tanaka, Taira^{4, 5}

- (1) Graduate School of Bioresources, Mie University, Kurimamachiya, Tsu, Mie 514-8507, Japan
- (2) Shimonoseki Marine Science Museum, Arcaport, Shimonoseki, Yamaguchi 750-0036, Japan
- (3) Marineworld Uminonakamichi, Saitozaki, Higashi-ku, Fukuoka, Fukuoka 811-0321, Japan
- (4) Oita Marine Palace Aquarium UMITAMAGO, Takasaki-yama-shita-kaigan, Oita, Oita 870-0802, Japan
- (5) Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea, Saitozaki, Higashi-ku, Fukuoka, Fukuoka 811-0321, Japan

Circulating levels of testosterone were monitored in two captive sexually mature male finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) to characterize annual fluctuation with respect to breeding season. Blood samples were collected twice monthly for the periods of April 2005 through May 2011 in M1 (BL 154 cm, BW 42.3 kg) and M2 (BL 163cm, BW 49.5 kg) held in indoor tanks at different facilities. M1 was exposed to a natural photoperiod through a window during the entire study period, and M2 was exposed to a constant photoperiod of 11.5L:12.5D until August 2009, after which the light conditions became the same as a natural photoperiod. Water temperatures showed a seasonal change in both facilities during the study period. Circulating testosterone concentrations were measured by enzyme-immunoassay. Testosterone concentrations in M1 tended to show higher levels from spring to summer at the same season every year, with cycles of 12 months ($p < 0.05$). In contrast, annual testosterone profiles in M2 differed by year: the season of higher levels became gradually earlier over the years under a constant photoperiod, with cycles of 9 months ($p < 0.05$). In M2, after the change in light conditions to a natural photoperiod, circulating testosterone levels tended to be higher from early spring to summer in 2010 and 2011, similar to M1. These results suggested that M2 exposed to a constant photoperiod failed to recognize the seasonal change of a natural photoperiod, resulting in 9 month free-running spermatogenesis cycles. This study is the first report showing internal free-running cycles in cetacean species.

- 15) 立川利幸, 石橋敏章, 高田浩二, 田中平, 船坂徳子, 吉岡基, 2012. スナメリにおける光周期と血中性ホルモン濃度の変動の関係. 日本動物園水族館協会第38回海獣技術者研究会, 名古屋港水族館, 愛知, 11月13~15日.

スナメリにおける光周期と血中性ホルモン濃度の変動の関係

○立川利幸^{1, 4)}, 石橋敏章^{1, 4)}, 高田浩二^{2, 4)}, 田中平^{3, 4)}, 船坂徳子⁵⁾, 吉岡基⁵⁾

(¹⁾下関市立しものせき水族館, (²⁾海の中道海洋生態科学館, (³⁾大分マリパリス水族館「うみたまご」,

(⁴⁾瀬戸内海西方海域スナメリ協議会, (⁵⁾三重大学大学院)

スナメリ *Neophocaena phocaenoides* の人工繁殖を目的とした基礎研究として, 海の中道海洋生態科学館の雄1頭(血統登録番号57, 1998年12月混獲, 以下U1)およびしものせき水族館の雄1頭(同68, 2001年5月混獲, 以下S1)について, 2005年4月から2週間または1ヶ月間隔で採血を行い, 血漿または血清を凍結保存し, 三重大学にてEIA法によりテストステロン(T)濃度を測定した. 2009年8月までの血中T濃度は, U1では毎年春に高値を示したが, S1では年により高値を示す時期が異なっていた. また, 自己相関関数により周期を解析したところ, U1では12ヶ月であったが, S1では9ヶ月周期の自由継続が認められた. S1の自由継続の原因を屋内飼育施設で照明時間に季節的な変化を設けていないこと, 夜間も常夜灯が点灯していることと仮定し, 2009年9月17日より照明時間の変更を行い, その後のT濃度の変化を調べた.

S1の飼育水槽上部には, 水銀灯400W5灯, 蛍光灯40W8灯(6灯と2灯の2系統)があり, 山口県の自然日長を参考とし, 照明時間に季節変化を設けた. 変更後の照明点灯時間は, 6月が最も長く, 水銀灯13.5時間, 蛍光灯6灯15時間, 蛍光灯2灯17時間, 12月と1月が最も短く, 水銀灯10.0時間, 蛍光灯6灯10.0時間, 蛍光灯2灯10.5時間とした. なお, 夜間は完全消灯とした.

照明時間の変更後, T濃度の各年の最高値は2010年3月25.3ng/ml, 2011年3月117.9ng/ml, 2012年3月52.2ng/mlとなり, 3年連続でU1と同様に春に上昇が認められ, 有意に12ヶ月周期となった. 本研究により, スナメリにおいて, 光周期の季節変化が性ホルモンの変動に影響を与える可能性が示され, 光周期に季節変化をもたせることは, 鯨類の飼育下繁殖を進める上で考慮すべき重要な点であることが示唆された.

- 16) 中村雅之, 2013. 飼育下スナメリの繁殖研究. 鳥羽水族館スナメリ飼育50周年記念国際シンポジウム, 鳥羽水族館, 三重, 8月21日~22日.

飼育下スナメリの繁殖研究

Reproductive studies of finless porpoises in captivity

中村雅之

Masayuki Nakamura

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会, 海の中道海洋生態科学館

Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea, Marine World

Umino-nakamichi

瀬戸内海の西方海域に位置する, 下関市立しものせき水族館, 大分マリンパレス水族館「うみたまご」, 海の中道海洋生態科学館は, 三重大学大学院生物資源学研究科と連携し, 2005年から瀬戸内海西方海域スナメリ協議会を組織し, 本種の飼育下での繁殖促進に関する調査研究を共同で行ってきた. 具体的には, 繁殖生理の解明を目指し, 飼育個体から最大8年間, 定期的に採血を行い, 血中性ステロイド濃度を測定し, その動態から繁殖期や発情周期などを推定した. とくにオスについては, 精子形成時期が日照時間の影響を強く受けることを明らかにした. また, 将来の人工繁殖を目指すための基礎研究として, 生殖腺の超音波画像診断や死亡個体からの精液採取と精子の凍結保存にも取り組んでいる.

Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea which was established by three aquariums, Shimonoseki Marine Science Museum, Oita Marine Palace Aquarium UMITAMAGO and Marine World Umino-nakamichi in 2005 has conducted physiological studies to promote reproduction of the species in captivity. Research activities including measurement of sex steroids and ultrasound examination of gonads are presented.

- 17) 立川利幸, 石橋敏章, 2013. 瀬戸内海西方海域周辺におけるスナメリのライブストランディングと救護. 鳥羽水族館スナメリ飼育50周年記念国際シンポジウム, 鳥羽水族館, 三重, 8月21日～22日.

瀬戸内海西方海域周辺におけるスナメリのライブストランディングと救護

Live strandings and rescue operations of finless porpoises
at the coasts of the western areas of Inland Sea

○立川利幸¹⁾²⁾, 石橋敏章^{1) 2)}

(¹⁾瀬戸内海西方海域スナメリ協議会, ²⁾下関市立しものせき水族館)

海の中道海洋生態科学館, 大分マリンパレス水族館「うみたまご」, 下関市立しものせき水族館の3館は, スナメリの人工繁殖を主な目的とし瀬戸内海西方海域スナメリ協議会を設立, 瀬戸内海西方海域および響灘, 玄界灘に生息するスナメリのストランディング調査も行っている. 3館とも調査開始時期は異なるが, 海の中道が始めた1989年12月から2013年6月末までのスナメリのストランディング対応の総数は431件435頭で, そのうちライブストランディング(生存個体)は計22件25頭あり, 救護等の対応を行った. 救護において最も重要な点は, 発生時に水族館へ情報が円滑に入る仕組みを構築することである.

しものせき水族館を例に挙げると, まず情報提供を呼びかけるポスターとチラシを漁業協同組合など関係各機関に配布することから始め, 地道な情報収集活動からわかったライブストランディングの発生頻度が高い場所について, より積極的に情報提供依頼および発生時の初期対応の依頼を行った. その結果, 1998年～2009年の12年間で5件だったものが, 2010年～2013年6月末の4年半で8件の連絡があり, 5頭の救命に成功している.

Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea established by Marine World Umino-nakamichi, Ooita Marine Palace Aquarium “Umitamago” and Shimonoseki Marine Science Museum collected a total of 431 stranding records of the finless porpoise from Dec. 1989 to Jun. 2013. They include 22 live strandings (25 porpoises). Our efforts to collect information on strandings and to rescue porpoises are presented.

V. 外部資金による活動

協議会の活動の一環として、以下の2つの外部資金を獲得し、スナメリの繁殖生理に関する研究とスナメリの目視調査ならびにそれに関連した啓発活動を行った。それぞれの活動の概要は以下のとおり。

1. 笹川科学研究助成

平成18年度 笹川科学研究助成 (18-281G)

(代表者) 中村 雅之 (株)海の中道海洋生態科学館・飼育展示部長

(研究課題) 瀬戸内海西方海域に生息するスナメリの繁殖生理と人工繁殖実施に向けての予備的研究

(助成金額) 50万円

(活動内容)

- ① 血中性ステロイド濃度のモニタリング：年間をとおして（平成17年4月から平成18年9月）、2園館で飼育されている雌雄の個体（計雌1、雄2）から、定期的（10～14日間隔）に採血を行った。また、凍結保存していた血清中のテストステロン、プロゲステロン濃度をエンザイムイムノアッセイ法により測定し、その変動パターンから、雄個体の精子形成時期の把握および雌の排卵時期と周期の推定を行った。水族館における飼育個体の健康管理技術と調教技術を駆使した馴致訓練を行い、動物にストレスをかけない定期的な採血を実施した。
- ② 精液採取訓練：本種における同手法による精液採取の成功事例はこれまでにないため、訓練はまず成功している他種（バンドウイルカ等）で、その手法の技術習得を行った。
- ③ 海岸等に漂着した新鮮死体からの精子回収実験：成熟雄の新鮮死体を入手し、輸精管や精巣上体からの精液採取を行い、精子の凍結保存を試みた。

2. 日本動物園水族館協会野生動物保護募金助成活動

日本動物園水族館協会野生動物保護募金助成活動（平成18年度）

(代表者) 石橋 敏章（瀬戸内海西方海域スナメリ協議会・会長）

(研究課題) 瀬戸内海西方海域に棲息するスナメリの保護基礎調査

(助成金額) 30万円

(活動内容) 報告書（抜粋）参照

日本動物園水族館協会野生動物保護募金助成活動報告書
(抜粋)

1. 活動状況

①スナメリ目視調査

内容：瀬戸内海西方海域である周防灘にて設定した海域（関門海峡の開口部 下関市から山陽小野田市に囲まれた海域）におけるスナメリの生息密度を推定する。

ライントランセクト法を用い、年間通じて行う調査のうち、2回分を助成金により実施。

市立しものせき水族館、海の中道海洋生態科学館、大分マリーンパレス水族館の職員が調査員として乗船。

結果：平成19年1月13日 1次発見…1群1頭 (33° 57′ 461″ N, 131° 05′ 547″ E)

2次発見…1群1頭

平成19年3月10日 1次発見…1群1頭 (33° 57′ 472″ N, 131° 07′ 492″ E)

2次発見…0群0頭

※1次発見とは、調査コース上で目視観察者が発見したもので、解析に用いることができるもの、2次発見とは、調査コース上以外での発見または目視観察者以外の者が発見したもので、解析に用いることができないものを指す。

成果：本調査は、平成18年1月より開始しており、平成19年10月現在までに11回実施している。継続調査の結果、山陽小野田市の沖合い水深10-15mのやや深みに多く発見があり、関門海峡入り口の水深40m以上の辺りでは発見がないという結果が得られている。よって、今回実施した2回の調査は、季節や環境によるスナメリの生息密度推定に寄与する成果となった。

※資料①：スナメリ船舶目視調査 スナメリ発見位置プロット図

※今後も調査を継続し、上記の結果と他の調査結果により解析を行う。

②スナメリ観察会

内容：一般の方に身近な鯨の仲間であるスナメリについて知り、また学んでもらうために、公募によりスナメリ観察会を実施した。スナメリに関するレクチャー後、乗船し福岡県北九州市藍島周辺の海域にて野生のスナメリの観察を行った。

4月と5月の2回実施。

備船した漁船の定員が13名のため、船長及び引率者（協議会員）を除く10名を定員とし、応募者から抽選を行った。

結果：4月分 参加者5組9名（全応募者 21組64名）

4月15日実施 1群3頭発見

5月分 参加者4組9名（全応募者 40組 115名）

5月20日実施 9群 16～17頭発見

成果：参加者が住んでいる近隣の海域にて、野生のスナメリを観察することができたことにより、スナメリをより身近に感じ興味を持っていただけるきっかけとなった。またレクチャーの実施により、スナメリが鯨の一種であること、沿岸域に生息していること、人間の活動の影響を受けやすいこと、様々な調査研究を行っていることなどについて知っていただける機会となった。さらに、参加者に対し、スナメリを発見した場合には最寄りの水族館に連絡をしてもらうように伝え、さらに知人の方等にも広めていただくようお願いをし、今後の情報収集につながる有意義な啓蒙活動の場となった。

※資料②：アンケート調査結果

③啓発ポスター、チラシ作成及び配布

内容：混獲、海上漂流、海岸漂着、迷入等したスナメリの情報収集を呼びかける内容のポスター及びチラシを作成し、掲示及び配布を行った。

結果：平成19年4月28日 ポスター（A2）200部、チラシ（A4）2000部作成。

配布先は、ポスターをスナメリが生息する海域に面する漁協（山口、福岡、大分）とし、チラシは各館の館内設置、ストランディング対応時に配布することとした。

※印刷業者については、市立しものせき水族館が取引実績のある業者3社による見積り合わせの結果、最も安い業者に発注した。

※資料③：ポスター、チラシ見本

成果：ポスター及びチラシの配布後、6、9月にポスター及びチラシを見たという方からスナメリのストランディング情報を頂くことができたことから、啓蒙活動としての成果が得られたと考える。



VI. 啓発活動

協議会の啓発活動として、スナメリに関するシンポジウムの開催（1回）、ホームページの開設ならびにスナメリのスタンディングや混獲情報収集のための啓発用ポスターの作成・配布を行った。それぞれの概要は以下のとおり。

1. シンポジウムの開催

スナメリシンポジウム 2013

「西日本のスナメリー現状理解とこれからの考える」

主催：瀬戸内海西方海域スナメリ協議会

後援：公益社団法人日本動物園水族館協会、山口県教育委員会、下関市教育委員会、山口新聞社

日時：2013年3月16日

場所：山口県国際総合センター 海峡メッセ下関。



シンポジウムの開催案内のチラシとポスター

(プログラム、講演要旨集は付録を参照)

2. ホームページの開設

平成 25 年 2 月 5 日開設. <http://www.sunameri-west.jp/>

平成 30 年 3 月 31 日一旦閉鎖.

スナメリのこれからを考える

瀬戸内海西方海域
スナメリ協議会

活動

- 生息密度調査
瀬戸内海にて生息密度の調査を行いました。
- ホルモン検査
飼育中のスナメリを定期的に検査して、繁殖期の解明を行っています。
社団法人日本動物園水族館協会の海獣技術者研究会と日本水産学会で性ホルモンの変化を発表しました。
- ストランディング情報の収集
[ストランディングデータ \(PDFファイル:40kb\)](#)

スナメリ協議会の活動

情報提供のお願い

情報提供のお願い

- スナメリを見かけたら、状況を確認して最寄りの水族館にご連絡下さい。

確認することは、

- 場 所：具体的な目印になるものを教えてください
- 生 死：頭の上の鼻で呼吸をしているかどうか
- 状 態：泳いでいる、海岸に打ちあがっている、網に絡んでいるなど

- 死んでいても多くの研究に役立てることができます。

歯：年齢が分かります。筋肉：環境汚染物質の濃度が測定できます。
胃：食べているものが分かります。
精巣・卵巣：成熟の時期、繁殖の時期を調べることができます。

- 連絡先

下関市立しものせき水族館「海響館」	(083) 228-1100
湘海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」	(092) 603-0840
大分マリンパレス水族館「うみたまご」	(097) 534-1010

3. ポスター、チラシ等

混獲、ストランディング情報の収集を目的として、以下のポスターとチラシを作成し、地域に配布した。

求む！スナメリ情報

スナメリはみなさんのすぐ近くの海にすんでいます！

スナメリとは、産の大きさは170cm程度で10kg前後の哺乳類の仲間です。極小で最も小さい鯨類の一つです。体の色は灰色か、有り難くも黒くも赤くもする場合があります。海は、半魚類が減少してきて、スナメリが半魚類に似た生き物に変わっています。




混獲


海上漂流


海岸漂着


迷入

【連絡先】
瀬戸内海西方海域スナメリ協議会
私たちは、山口・福岡・大分県沿岸の調査を行っています。

下関市立しものせき水族館「海響館」 山口県 0832-28-1100
マリンワールド海の中道 福岡県 092-603-0400
大分マリンパレス水族館「うみたまご」 大分県 097-534-1010

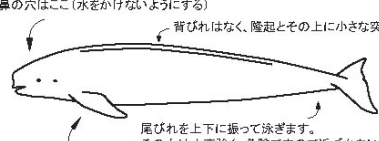
社団法人 日本鯨類学会・野生動物保護会・野生動物保護会・環境省の
助成を受けています。



身近な鯨「スナメリ」

スナメリは、山口県や福岡県、大分県周辺の沿岸の水深が50mより浅いところに棲む、とても身近な鯨です。その存在は昔から知られており、瀬戸内海や響灘ではナメクジラ、ナミノ、デゴンドウなども呼ばれています。スナメリは、魚類や頭足類(イカやタコ)、甲殻類(エビなど)を食べており、海の豊かさを示す動物といえるのです。

☆スナメリは、哺乳類です。人間と同じように、肺で呼吸しています。
鼻の穴はここ(水をかけないようにする)



背びれはなく、隆起とその上に小さな突起が多数あります。
尾びれを上下に振って泳ぎます。その力は大変強く、危険ですので近づかないようにしてください。
胸びれには5本の指の骨があります。無理がかかると骨折することがあります。

<スナメリを見つけた時の対処>

- ①どのような状況か確認
 - ・泳いでいる？
 - ・海岸に打ち上がっている？生きています？
 - ・網に絡まっている？生きています？
- ②最寄りの水族館に連絡する(表面に連絡先あり)
 - ・状況を聞いて、具体的な対応をお伝えします
 - ・水族館が適切に対応いたします。

※研究のためにたくさんのご意見を頂きます(死亡している場合)
歯→年齢 皮膚→DNA 胃→食性 精巣・卵巣→大人か子供か
脂肪層・筋肉・肝臓・腎臓→環境汚染物質の濃度 など

求む！スナメリ情報




スナメリ：体長75cm(新生児)～1.6m(成体)
分布：日本沿岸では山台湾～東京湾、伊勢湾・三河湾、瀬戸内海～笠野瀬、響灘・宍粟湾、大村湾
特徴：頭が丸く、背びれがない。体色は灰色。

漂着したスナメリを見つたり、混獲したら御連絡ください！

- ・死んで傷みがひどくても貴重なサンプルとなります。
- ・私たちは、山口・福岡・大分県沿岸の調査を行っています。

【連絡先】
瀬戸内海西方海域スナメリ協議会

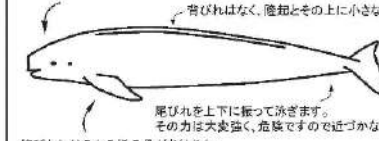
市立しものせき水族館 山口県 0832-28-1100
マリンワールド海の中道 福岡県 092-603-0400
大分マリンパレス水族館 大分県 097-534-1010




身近な鯨「スナメリ」

スナメリは、山口県や福岡県、大分県周辺の沿岸の水深が50mより浅いところに棲む、とても身近な鯨です。その存在は昔から知られており、瀬戸内海や響灘ではナメクジラ、ナミノ、デゴンドウなども呼ばれています。スナメリは、魚類や頭足類(イカやタコ)、甲殻類(エビなど)を食べており、海の豊かさを示す動物といえるのです。

☆スナメリは、哺乳類です。人間と同じように、肺で呼吸しています。
鼻の穴はここ(水をかけないようにする)



背びれはなく、隆起とその上に小さな突起が多数あります。
尾びれを上下に振って泳ぎます。その力は大変強く、危険ですので近づかないようにしてください。
胸びれには5本の指の骨があります。無理がかかると骨折することがあります。

<スナメリを見つけた時の対処>

- ①どのような状況か確認
 - ・泳いでいる？
 - ・海岸に打ち上がっている？生きています？
 - ・網に絡まっている？生きています？
- ②最寄りの水族館に連絡する(表面に連絡先あり)
 - ・状況を聞いて、具体的な対応をお伝えします
 - ・水族館が適切に対応いたします。

※研究のためにたくさんのご意見を頂きます(死亡している場合)
歯→年齢 皮膚→DNA 胃→食性 精巣・卵巣→大人か子供か
脂肪層・筋肉・肝臓・腎臓→環境汚染物質の濃度 など

VII. ストランディングへの対応

協議会加盟の3つの水族館では、鯨類の飼育以外に、海岸に座礁・漂着したり、本来の生息場所ではない所に迷入した個体、さらに漁具に意図せず混獲された個体について、可能な限り調査を行い、データの収集、標本採取を行うとともに関係機関と共同して研究活動を行っている。3つの水族館が2005年から2017年の13年間に対応したストランディングの記録を年月日順に附録に一覧にまとめた。なお、記録に際しては、以下の基準等に準じている。

1. 救護が必要な鯨類または死亡した鯨類に対するイベントコードの基準

生存している鯨類に関する事例（イベント）



e1 海岸座礁

生存している鯨類が海岸に座礁すること。海に戻す、もしくは治療のために救護後に収容するなど問われない。瀕死の鯨類も含める。



e2 生存混獲

生存している鯨類が定置網や刺し網から救助されること。海にリリースする、もしくは救護後に収容するなど問われない。



e3 迷入

その種が普段見られることのないエリアや、生存するには危険なエリア、またその鯨が救護を必要とするエリアで発見されること。



e4 プレストランディング

生存している鯨類が海岸の近くを泳いでおり、海岸座礁をしそうな状態のこと。状況によっては救護、もしくは捕獲し移動することが困難である。

死亡している鯨類に関する事例（イベント）



e5 死亡混獲

定置網や刺し網に掛かり死亡した鯨類が回収されること。また明らかに網に掛かっていたものが遺棄され、海上漂流や海岸に漂着した状態で発見されること。



e6 海上漂流

死亡した鯨類が海に漂っている状態で発見されること。死因が混獲と特定されないものに限定される。



e7 海岸漂着

死亡した鯨類が海岸に漂着している状態で発見されること。死因が混獲と特定されないものに限定される。



2. 救護を必要とする鯨類または回収した死亡個体に対するコンディションコードの基準

c1. 生存 Live

生きているもの。



c2. 新鮮 Fresh

完全体で自然な皮膚の色のもの、膨張や腐敗が認められないもの、新鮮な状態で冷凍されたもの、完全体の胎児など。



c3. 腐敗軽度 Moderately Decomposed

完全体のもので、若干膨張しているもしくは膨張していないもの、若干の皮膚の剥離があるもの。



c4. 腐敗強度 Badly Decomposed

膨張しているもの、皮膚や脂皮が欠損しているもの、死体に穴が開いていたり、内臓の突出や内臓の腐敗が認められるもの。



c5. ミイラ化 Mummified

皮膚や脂皮、骨が乾燥しているか欠損している、また大部分の骨が露出しているもの。



【出典】「鯨類のストランディング・混獲に関する報告（1998年5月～2013年12月31日までの記録より）」 2014年、下関市立しものせき水族館

あとがき

スナメリは沿岸性が強く、福岡では身近な鯨類の一種です。目撃情報がたくさん寄せられる一方、生態については分かっていないことも多く、その解明を目的に瀬戸内海西方海域スナメリ協議会は平成17年3月に組織されました。マリンワールド海の中道では協議会の活動の一環として、飼育下スナメリを対象に血液検査での血中ホルモン濃度の測定や、超音波画像診断装置による画像診断により、性成熟年齢や繁殖周期についての知見を得ることが出来ました。今後も身近な海域で生活しているスナメリを多くの方々に知って頂き、さらにスナメリという動物に興味関心を持って頂くために、様々な活動を通してスナメリの魅力を伝えられたらと思います。(塚田)

スナメリは大変興味深い種類で、飼育下スナメリの調査研究、そしてフィールドでのスナメリの調査研究に携わっていることは、とても貴重なことだと思っています。これまでの協議会の様々な活動の一つとして、下関市立しものせき水族館で飼育している雄のスナメリを対象に行なった8年以上にもわたる性ホルモン動態の研究により、光周期がスナメリの性ホルモン動態に影響を与えることが判明したことは、大きな成果を得たと感じています。今回、私たちが行ってきた活動を纏める機会を得てこれまでの軌跡を振り返ることにより、新たな課題が見えてきたように思います。スナメリへの興味がさらに高まったという思いと同時に、多くの方々にスナメリという動物を知っていただくように活動を続けていきたいと思っています。(立川)

スナメリは私たちの一番身近に生息している鯨の仲間ですが、意外と知らない方が多いです。大分県では釣りをされる方や漁師町の方からはよくお話をお聞きします。しかし、一方で海にあまり行かれない方たちには「スナメリって何？」というふうに鯨の仲間であることさえ知らない方もたくさんいます。このスナメリのことをもっと大分県の皆さんに伝えていきたいのですが、残念ながら「うみたまご」では飼育例が少なく、長期間の展示ができていません。この瀬戸内海西方海域スナメリ協議会において、スナメリ飼育による情報を共有し、今後の飼育に繋げたく思っております。また、スナメリのストランディング回収を行うことで大分県域と他の地域のスナメリの生態の違いなどの調査・研究にも取り組んでいきたいと思っています。(十万)

協議会の発足から顧問を仰せつかり、早いもので12年が過ぎました。近隣の3つの水族館がスナメリという地域の動物を中心として連携し、単なる情報の共有だけではなく、飼育下での繁殖の推進と海岸に打ち上がった、漁網の混獲された死体の回収・調査を行い、それらのデータや標本を蓄積、研究者と共同で研究を進めるなど、その活動は多岐にわたっています。今回、そうした活動の成果を一旦まとめて関係の方々にお知らせし、これからの更なる活動につなげるべく、この一冊の冊子にまとめる作業を担当させていただきました。本来であれば、もう少し早くまとまるはずでしたが、私の作業の怠慢もあり、この時期となってしまいました。しかし、こうして資

料やデータをまとめてみることによって、ひとつの園館だけではなかなかできないことであったと思うこともいくつかありました。1は1でしかありませんが、 $1+1+1=3$ ではなく、その何倍もの力になっていると思います。連携はまさに力。これからも協議会の活動に関係の皆様のご理解とご協力をよろしくお願いします。（吉岡）。



附 録

—Original Article—

Seasonal changes in circulating gonadal steroid levels and physiological evidence for the presence of intrinsic circannual reproductive cycles in captive finless porpoises *Neophocaena asiaeorientalis* from the western Inland Sea, Japan

Noriko FUNASAKA¹⁾, Motoi YOSHIOKA¹⁾, Toshiaki ISHIBASHI^{2, 5)}, Toshiyuki TATSUKAWA^{2, 5)}, Hideaki SHINDO^{2, 5)}, Koji TAKADA^{3, 5)}, Masayuki NAKAMURA^{3, 5)}, Tomohiko IWATA^{3, 5)}, Kaoru FUJIMARU^{3, 5)} and Taira TANAKA^{4, 5)}

¹⁾Cetacean Research Center, Graduate School of Bioresources, Mie University, Mie 514-8507, Japan

²⁾Shimonoseki Marine Science Museum, Yamaguchi 750-0036, Japan

³⁾MARINE WORLD uminonakamichi, Fukuoka 811-0321, Japan

⁴⁾Oita Marine Palace Aquarium UMITAMAGO, Oita 870-0802, Japan

⁵⁾Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea, Fukuoka 811-0321, Japan

Abstract. We monitored annual fluctuations of gonadal steroid levels in three sexually mature captive finless porpoises (*Neophocaena asiaeorientalis*; two males and one female) from two different facilities over 56–91 months. Two animals (one male and one female) were held in an indoor tank with a sunroof (facility A) and the other male was held in an indoor tank without a sunroof (facility B). Water temperatures in both facilities reflected seasonal changes during the study period with a minor difference in the fluctuation pattern. Testosterone levels of the male in facility A were higher from spring to summer every year and exhibited a 12-month cycle. The female showed estrus cycles in 1-month intervals from summer to winter, excluding 2 anestrus years. In contrast, the period of higher testosterone levels of the male in facility B gradually initiated earlier over the years under a constant photoperiod (11.5L:12.5D) and exhibited a 9-month cycle during the first 52 months. After changing the light conditions to a natural photoperiod, its testosterone levels were high from early spring to summer for 3 consecutive years and exhibited a 12-month cycle. Our results showed that under a constant artificial photoperiod, the male in facility B failed to recognize the seasonal changes of a natural external environment, resulting in a 9-month, free-running hormone cycle.

Key words: Constant photoperiod, Free-running, *Neophocaena asiaeorientalis*, Progesterone, Testosterone

(J. Reprod. Dev. 64: 145–152, 2018)

Mammals are found throughout the world, from the tropics to the arctic regions. Many mammals live in environments with seasonal fluctuations in climate and food availability, and these fluctuations are more pronounced with increased latitude [1]. Most mammals have developed adaptive strategies to synchronize reproduction with annual changes in the environment, such as photoperiod and temperature. Seasonal breeding is necessary for successful reproduction during optimal conditions as it ensures food availability for optimal neonate growth to support independent survival [1].

Seasonal reproduction in many cetacean species has been described and mostly demonstrated by endocrinological monitoring [2, 3]. Serum and plasma levels of gonadal steroids provide valuable information for evaluating reproductive activity of small cetaceans [4]. Testosterone

and progesterone levels are good indicators for assessing testicular and ovarian activities of captive dolphins, such as white whales (*Delphinapterus leucas*) [5], common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) [6–10], Pacific white-sided dolphins (*Lagenorhynchus obliquidens*) [11], and killer whales (*Orcinus orca*) [12]. Indoor rearing of cetaceans has increased, although little is known about the effects of indoor environments on reproductive seasonality of captive animals. It is generally accepted that seasonal photoperiods and water temperatures are crucial factors that regulate seasonal breeding in mammals [1]. Therefore, it would be beneficial for captive breeding and health management practices to understand the physiological mechanisms of regulating cetacean seasonal activities and the annual reproductive activity of captive cetaceans.

Finless porpoises (*Neophocaena asiaeorientalis*) are considered seasonal breeders and occur in temperate coastal waters of the western Pacific Ocean from the Taiwan Strait northwards to Korea and central Japan [13, 14]. In Japan, morphological and genetic studies have indicated at least five different populations of this species, Sendai–Tokyo Bays, Ise–Mikawa Bays, Inland Sea–Hibiki Nada, Omura Bay, and Ariake Sound–Tachibana Bay [15, 16]. Some studies investigated the life histories of the Inland Sea, Ise Bay, and

Received: June 15, 2017

Accepted: December 20, 2017

Published online in J-STAGE: January 19, 2018

©2018 by the Society for Reproduction and Development

Correspondence: M Yoshioka (e-mail: motoi@bio.mie-u.ac.jp)

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial No Derivatives (by-nc-nd) License. (CC-BY-NC-ND 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Table 1. Description of mature finless porpoises used and environmental conditions during the study

Facility	Animal #	Sex	Date of introduction into the facility	Body length (cm) ¹⁾	Sampling period	Photoperiod	Other individuals kept in the same tank
A	M1	Male	Dec 1998	149–160	Apr 2005–Nov 2011	Natural	One female (F2) and one male (M3) F2: Sep 2007 ²⁾ , 100 cm ³⁾ , matured in 2011 ⁴⁾ M3: Jan 2009, 120 cm, matured in 2012
A	F1	Female	Mar 1992	157–155	Apr 2005–Dec 2009	Natural	
B	M2	Male	May 2001	159–174	Apr 2005–Nov 2012	Constant (from beginning of the study to August 2009) Natural (from Sep. 2009 to end of the study)	Two females (F3, F4) and one male (M4) F3: May 2006, 106 cm, immature F4: Sep 2011, 103 cm, immature M4: Sep 2010, 116 cm, matured in 2012

A: MARINE WORLD uminonakamichi, Fukuoka, Japan; B: Shimonoseki Marine Science Museum, Yamaguchi, Japan. ¹⁾ From the beginning of the study to the end of the study. ²⁾ Date of introduction to the facility. ³⁾ Body length during introduction to the facility. ⁴⁾ Timing of the attainment of sexual maturity during the study period was defined by hormone analysis.

western Kyushu populations [17–20]; based on gonadal anatomy and behavioral observations, April was estimated as the peak parturition season for Inland Sea and Ise Bay populations [17, 19], whereas a prolonged autumn to spring parturition was estimated for the western Kyushu population [20]. Although several methods have demonstrated the seasonality of a few finless porpoise populations, gonadal physiological changes remained unclear.

In the present study, we monitored testosterone and progesterone levels in serum and plasma of captive, sexually mature male and female finless porpoises from the western Inland Sea of Japan that were reared in two separate indoor facilities with different environmental conditions. Our aims were to characterize annual fluctuations in the breeding season and to discuss mechanisms of seasonal control in porpoises by examining the relationships between gonadal steroid fluctuations and external environmental conditions.

Material and Methods

Experimental ethics

This study was conducted following the Guidelines for Animal Experiments of the Faculty of Bioresources, Mie University. All finless porpoises in the aquariums were treated accordingly and within the scope of the experimental procedures. Member aquariums of the Japanese Association of Zoos and Aquariums (JAZA) are in compliance with the “Law Concerning the Protection and Control of Animals” and “Care and Feeding Standards for Display Animals” established by the Ministry of the Environment in Japan. All blood samples obtained from porpoises were collected using routine husbandry protocols or captured using a stretcher and a few minutes of animal restriction.

Animals and captive environment conditions

Three sexually mature finless porpoises housed in two different aquariums were used for our experiments. One male [M1, JAZA Studbook Number (JAZA SB#) 57] and one female (F1, JAZA SB# 47) were held in facility A (MARINE WORLD uminonakamichi, Fukuoka, Japan, 33.65°N latitude), while one male (M2, JAZA SB# 68) was held in facility B (Shimonoseki Marine Science Museum, Yamaguchi, Japan, 33.95°N latitude; Table 1). They were held in indoor tanks (facility A: 60.0 m³ capacity, 6.4 m wide, 4.9 m long,

2.0 m deep; facility B: 163.3 m³ capacity, 8.2 m wide, 7.1 m long, 3.6 m deep). All porpoises were taken into captivity from Genkainada and Suo-nada of the western Inland Sea and remained healthy throughout the study. All porpoises were sexually mature at the start of the study based on hormonal analysis performed by each facility. They were kept with other porpoises during the middle of the study period (Table 1). M1 and F1 received 1.5–3.2 kg/day of a diet comprising of horse mackerels, mackerels, capelins, and smelts. M2 received 2.6–3.6 kg/day of horse mackerels, mackerels, capelins, smelts, Pacific herring (*Chupea pallasii*), Japanese anchovy (*Engraulis japonicus*), Pacific saury (*Cololabis saira*), prawns, and squids. Diets were regulated according to the season and health conditions of the porpoises.

Light conditions for both facilities were determined based on the opening hours of the aquariums (Fig. 1). In facility A, lighting times were from 0830 to 1800 h from March to November and from 0900 to 1730 h from December to February. In facility B, lighting times were 11.5 h (0800 to 1930 h), although this increased during aquarium peak periods. The sunroof in the tank room of facility A provided sunlight throughout the study period. The tank room in facility B possessed no windows; therefore, M2 was exposed to a controlled photoperiod (11.5L:12.5D) using artificial illumination (mercury lamp, approximately 4000 lx). In facility B, light conditions were altered to reflect the natural photoperiod of Yamaguchi Prefecture after September 2009. Monthly average water temperatures in the tanks ranged from 13.1°C to 27.5°C in facility A and from 15.9°C to 25.0°C in facility B (Fig. 1), exhibiting seasonal changes in both facilities during the study period with minor differences in the fluctuation pattern.

Blood sampling

Blood sampling was performed biweekly or monthly from April 2005 to November 2011 (79 months) for M1, from April 2005 to December 2009 (56 months) for F1, and from April 2005 to November 2012 (91 months) for M2. Blood samples from M1 and F1 in facility A were collected from tail fluke veins while each animal was stationed at the poolside at approximately 1700 h. Samples from M2 in facility B were collected from the tail fluke vein while the animal was held on a stretcher (performed until August 2006) or using a husbandry blood-sampling method (performed after September

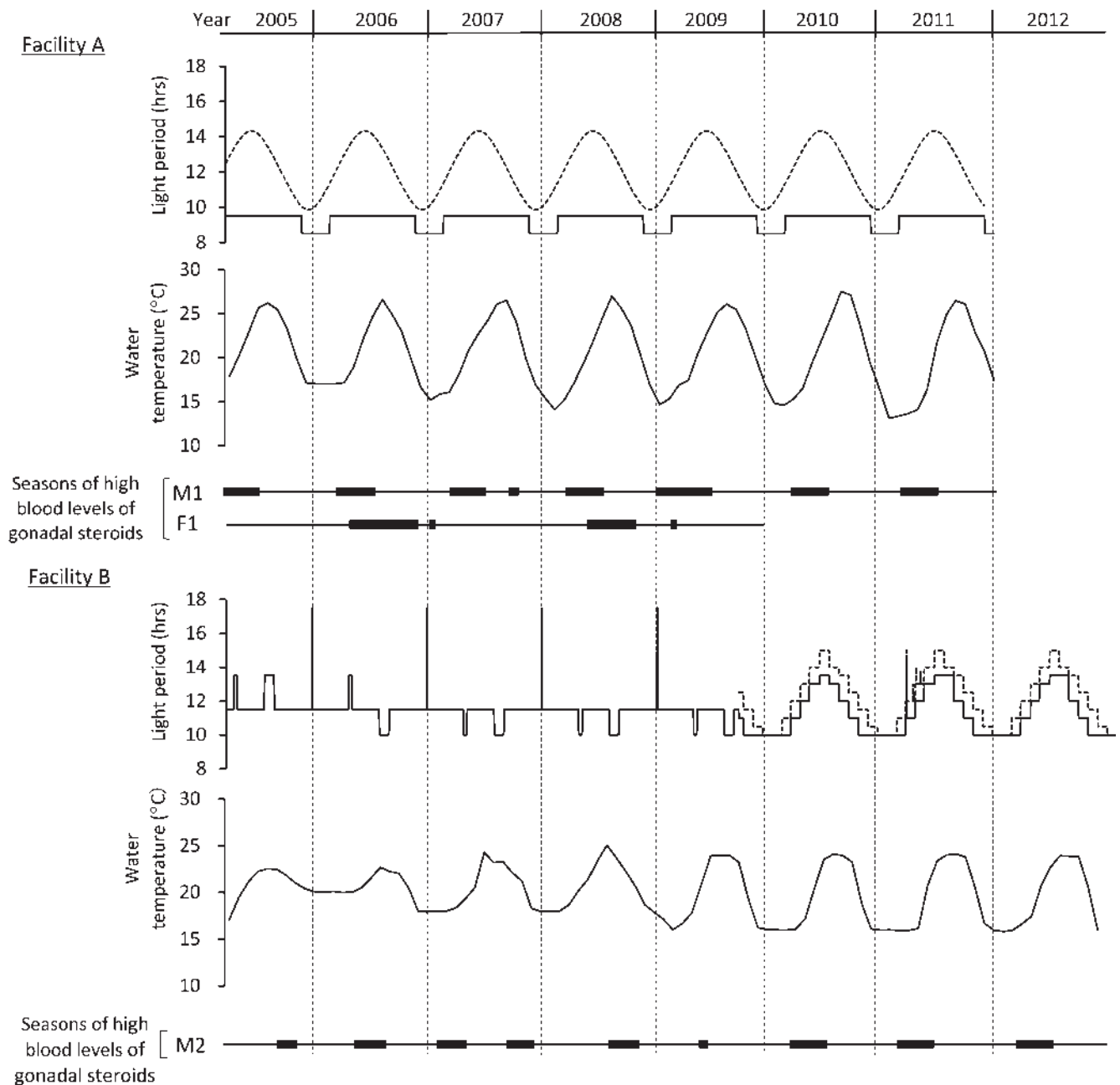


Fig. 1. Correlation of environmental conditions (indoor light period and water temperature) of two facilities with serum and plasma gonadal steroid levels of finless porpoises throughout the study period. The dashed line in the graph of facility A indicates the natural photoperiod in Fukuoka Prefecture (33.65°N latitude) and twilight (about 50 lx or less) by fluorescent light in facility B. Bold horizontal bars indicate periods of high gonadal steroid levels (males M1 and M2, testosterone levels > 5 ng/ml; female F1, progesterone levels > 3 ng/ml), and narrow bars indicate low gonadal steroid levels.

2006) at approximately 0900 h. Plasma from M1 and F1 and serum or plasma from M2 were separated by centrifugation (3,000 rpm, 15 min) and stored at -30°C until hormone analyses. Most of the plasma and serum samples used in this study were the remainder of the samples obtained for routine health assessment in each facility.

Hormone assays

Serum and plasma testosterone levels were determined following an enzyme immunoassay method validated for use with dolphins by Kita *et al.* [21]. Assay sensitivity for testosterone was 0.1 ng/ml. Levels of serum and plasma progesterone were determined using a commercial enzyme immunoassay kit manufactured by Neogen

Corporation (low-levels: Progesterone Ultra Kit #402410, 0.1–2 ng/ml; high-levels: Progesterone Kit #402310, 0.4–40 ng/ml) following manufacturer's instructions.

Data analysis

Autocorrelation coefficients were used to analyze seasonal periodicity of testosterone levels. Statistical analyses were performed using the Ekuseru-Toukei 2012, Excel add-in software (Social Survey Research Information, Tokyo, Japan).

Results

Serum and plasma gonadal steroid levels of two male and one female finless porpoises showed distinctive seasonal changes throughout the study period (Figs. 2 and 3).

For M1, plasma testosterone levels ranged from < 0.1 (detection limit of the assay) to 98.5 ng/ml. Periods with testosterone levels > 5 ng/ml—high levels during the breeding season of finless porpoises in the Yangtze River [22]—occurred from March to July of each year coinciding with changes in photoperiod and water temperature of facility A (Figs. 1 and 2); there were a few exceptions during October 2007 and January 2009 around the same time when new porpoises were introduced into the tank (Table 1). Based on autocorrelation coefficient determinations, the cycle of plasma testosterone was 12 months ($P < 0.05$; Fig. 4).

For M2, annual testosterone profiles recorded until August 2008 were different from those found for M1. Under a constant photoperiod, periods of testosterone levels > 5 ng/ml were gradually initiated earlier over the years; for example, August to September in 2005, May to August in 2006, January to March in 2007, and October to December in 2007 (Figs. 1 and 2). These fluctuations in testosterone levels were considerably different from the changes observed for the photoperiod and water temperature of facility B. The cycle of serum and plasma testosterone until August 2008 was 9 months ($P < 0.05$), shorter than that of M1 (Fig. 4). After light conditions were changed to a natural photoperiod in facility B in September 2009, the serum and plasma testosterone levels of M2 increased from February to June during 2010–2012 (Fig. 2) with a cycle of 12 months ($P < 0.05$), similar to that of M1 (Fig. 4). Serum and plasma testosterone levels after changing to a natural photoperiod (maximum 117.9 ng/ml) were higher than the levels obtained at a constant photoperiod (maximum 59.0 ng/ml) and were particularly high in 2011.

To examine if the increase in serum and plasma testosterone levels of M1 and M2 was in response to the changes in photoperiod or water temperature, the period in days from the commencement of the change to the increase in testosterone levels under natural photoperiods was calculated (Table 2); this period was not significantly different between M1 and M2 ($P > 0.05$, Student's *t*-test). The coefficient of variation of days from the increase in photoperiod between the years (8.1) was the lowest among the change in environmental cues (Table 2).

For F1, progesterone levels ranged from < 0.1 to 20.7 ng/ml. Periods where progesterone levels were > 3 ng/ml—presumptive evidence of luteal activity in dolphins [6]—occurred from June to November during 2006 and 2008 (Figs. 1 and 3). Progesterone levels returned to basal levels (< 1 ng/ml) approximately 1 month after their increase, although limited samples were collected in November

2006 and from November to December 2008. These cyclic rises of progesterone occurred at approximately 1-month intervals.

Discussion

In the present study, serum and plasma levels of gonadal steroids from three sexually mature finless porpoises were monitored over 5 to 8 years in two different facilities with different external environmental conditions. Seasonal differences in serum and plasma levels were observed in all three animals. Based on changes in testosterone levels, a hormonal study of a captive finless porpoise male from the Yangtze River [23] proposed that the breeding season is from March to September, with its peak from April to July. Hao *et al.* [22] reported that serum and plasma testosterone levels in males were significantly higher in March and April than in October and December in wild finless porpoises from the Yangtze River, although progesterone levels in females showed no significant seasonal differences—possibly due to the limited number of samples. Since the parturition season for finless porpoises in the Inland Sea is from April to August [20] and the gestation period lasts approximately 11 months [18], the conception season in the Inland Sea is considered to be between March and July. In the case of the three porpoises taken into captivity from the western Inland Sea, M1 and F1 exhibited high gonadal steroid levels from spring to summer and from summer to winter during the same season each year, in contrast to M2 (prior to 2009). Therefore, the breeding season for M1 was similar to that of wild finless porpoises in the Inland Sea and its testicular activity was thought to exhibit the closest seasonality to wild porpoises among the three porpoises in the present study. In addition, the testosterone variation profile of M1 was consistent with sonographic morphology changes of the testis (Fujimaru *et al.*, unpublished results).

Annual testosterone profiles of M2 differed each year until August 2009, unlike that of M1. The period of high testosterone levels of M2 gradually occurred earlier over the years with a cycle of 9 months, whereas the testosterone profiles of M1 exhibited high levels during the same season each year with a cycle of 12 months. Cyclic increases in plasma progesterone levels of F1 were also observed from summer to winter. These individual differences in cycle lengths of testosterone and progesterone may be a result of different external environmental factors associated with the construction of each facility. The tank room in facility A, in which M1 and F1 were kept, had a sunroof and the porpoises were exposed to natural photoperiods during the entire study period. In contrast, the tank room in facility B, in which M2 was held, had no windows and the porpoise was exposed to a nearly constant photoperiod throughout the year, depending only on artificial illumination. Water temperatures exhibited seasonal changes in both facilities during the study period, but they were not the same as those of natural environments. Due to the shift in light conditions of facility B to a natural photoperiod after September 2009, M2 testosterone cycles increased from 9 to 12 months. These results suggest that M2 during artificial illumination failed to recognize seasonal changes via natural environmental cues and exhibited a 9-month, free-running spermatogenesis cycle.

The seasonality of reproductive activity and other physiological phenomena observed in most mammals is presumed to arise from an interaction between endogenous circannual rhythms and

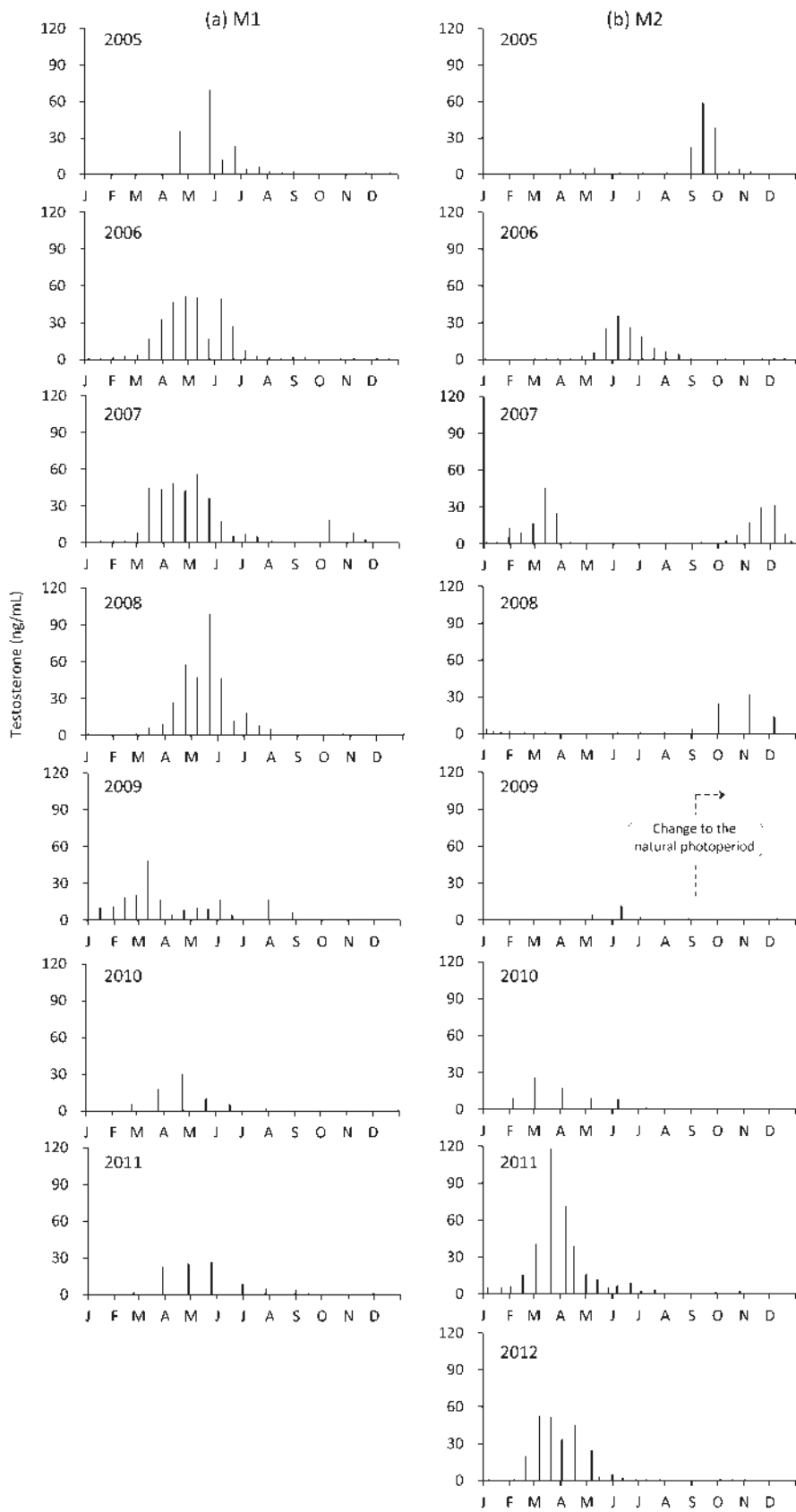


Fig. 2. Annual changes in serum and plasma testosterone levels in two sexually mature male finless porpoises (M1 and M2). The arrow indicates the timing of photoperiod changes from constant to natural.

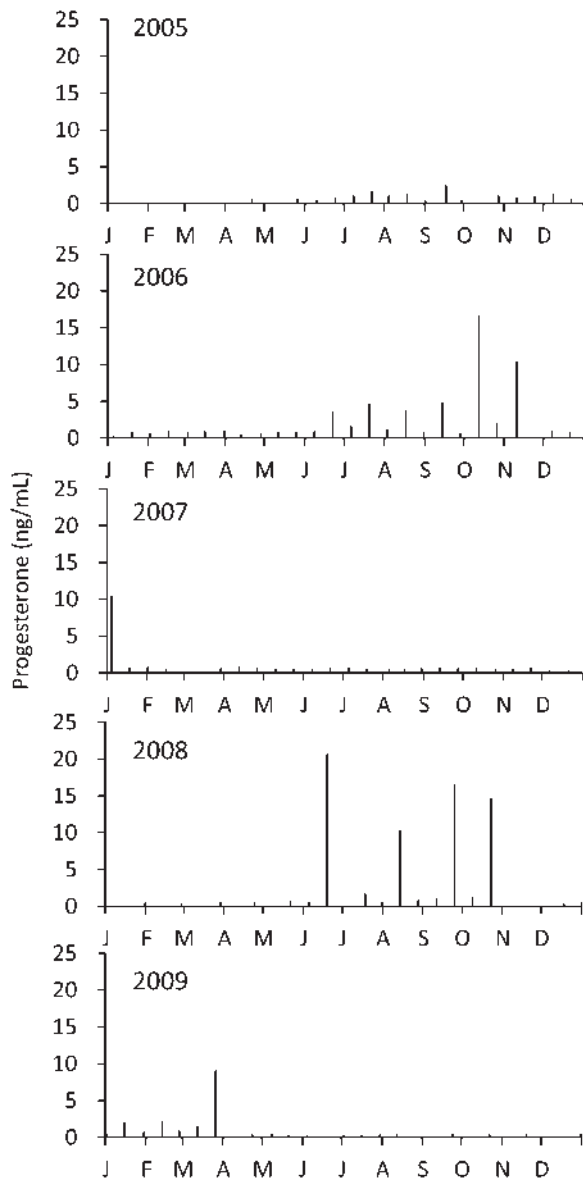


Fig. 3. Annual changes in serum and plasma progesterone levels of the female finless porpoise (F1) from April 2005 to December 2009.

environmental changes [24, 25]. Under constant conditions without seasonal information, these rhythms persist with an endogenous period close to 1 year, i.e., free-running and entrainment to an annual cycle under natural conditions [24, 26, 27]. Free-running circannual reproductive cycles under a constant light condition of 12L:12D have been reported for various mammalian species; the cycle of blood testosterone and progesterone levels in the woodchuck *Marmota monax* was reported to be approximately 10 months [28], that for blood progesterone levels in Suffolk ewes was approximately 10 months [29], and that for testis development in the tropical bat *Anoura geoffroyi* was approximately 7 months [30]. These cycles are considerably shorter than 12 months and closer to the 9-month cycle

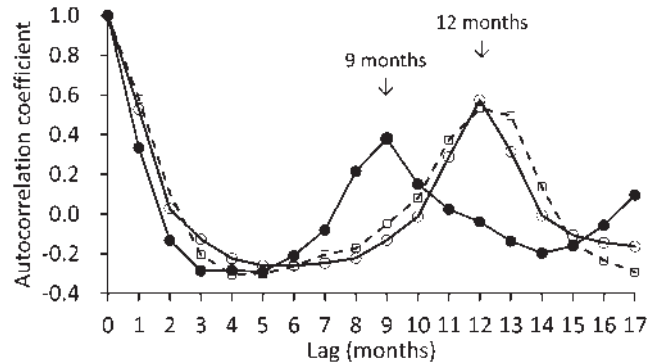


Fig. 4. Autocorrelation of serum and plasma testosterone levels of two male finless porpoises. Dashed lines and squares indicate the autocorrelation coefficient of M1 throughout the study period. Solid lines and circles indicate the autocorrelation coefficient of M2 before changing the photoperiod, while solid lines and open circles represent the autocorrelation coefficient after changing the photoperiod.

observed for M2 in the present study. Therefore, finless porpoises are considered to have an intrinsic circannual rhythm to measure time for seasonal adaptations.

Photoperiods are considered the main trigger for synchronizing annual reproductive cycles in mammals [31, 32]. In captive finless porpoises from the Yangtze River, Yu *et al.* [33] showed that enhanced testicular sonographic appearance and increased sexual behaviors in response to extended photoperiods. Variation in physiological responses to environmental zeitgebers of circannual rhythms, such as photoperiod and temperature, should be consistent [24] and individual differences must be minimal. In the present study, the variation of the period (in days) from initiating an increase in the photoperiod to the increase in serum and plasma testosterone levels between the years was the lowest among the environmental cue changes; therefore, the zeitgeber that controls circannual rhythms is likely to be changes in photoperiods. The seasonality in mammals is believed to be regulated by melatonin secreted by the pineal gland and entrained by photoperiods [32, 34]; however, the pineal gland is known to be reduced or even lacking in cetaceans [35]. An absence of significant diurnal rhythms of melatonin was observed in Indo-Pacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) [36]. Although a cautious discussion regarding the mechanism of this seasonality is required, extra-pineal melatonin production by the retina, Harderian gland, and gut has been analyzed in common bottlenose dolphins [37]. Nevertheless, data obtained from the present study on finless porpoises are consistent with the results of experimentally-induced testicular activity in response to extended photoperiods in captive finless porpoises [33]. Furthermore, the data suggest that photoperiods are a crucial factor for reproduction, implying strong regulation by melatonin secreted by pineal or extra-pineal glands.

Water temperatures exhibited seasonal changes in both facilities during the study period with a range of approximately 10°C. Since water temperature seasonal changes were observed in facility B even before changing the light conditions, it is unlikely that circannual testosterone rhythms of M2 responded to changes in water temperature.

Table 2. Comparison of the coefficients of variation (CVs) for the period in days from the change in environmental cues to the rise in testosterone levels (> 5 ng/ml) in two mature male finless porpoises (M1 and M2) under a natural photoperiod

Animal #	Period in days from the commencement of change in environmental cues to the rise in testosterone levels in the following year ¹⁾				
	Change in environmental cues	Increase ²⁾		Decrease ³⁾	
		Photoperiod	Water temperature	Photoperiod	Water temperature
M1	Mean ± SD	416 ± 27	353 ± 43	228 ± 28	188 ± 22
	Min.–Max.	375–446	308–400	184–262	154–213
	n ⁴⁾	5	5	6	6
M2 (after changing to the natural photoperiod)	Mean ± SD	370 ± 21	313 ± 16	189 ± 21	131 ± 47
	Min.–Max.	355–384	309–331	174–203	96–185
	n	2	3	2	3
M1 and M2	Mean ± SD	402 ± 33	338 ± 40	218 ± 31	169 ± 41
	n	7	8	8	9
	CV	8.1	11.7	14.2	24.2

¹⁾ The period in days until a rise in testosterone levels was observed in the following year was used because minimum or maximum photoperiod and water temperature levels occurred before a rise in testosterone levels in most cycles. ²⁾ The day of commencement of an increase in environmental cues was defined as the day on which the photoperiod or water temperature was longer or higher, respectively, than the minimum value for three consecutive days and did not subsequently return to the minimum value. ³⁾ The day of commencement of a decrease in environmental cues was defined as the day on which the photoperiod or temperature was shorter or lower, respectively, than the maximum value for three consecutive days and did not subsequently return to the maximum value. ⁴⁾ Number of cycles calculated the period in days from the change in environmental cues to the rise in testosterone levels.

Although photoperiods are undeniably capable of being a zeitgeber with the strongest effects on animal internal rhythms, zeitgebers that synchronize internal cycles with the external environment also include temperature and social factors in birds and insects [27, 32]. Further studies are required to reveal the involvement of water temperature in the entrainment of circannual rhythms in finless porpoises. In facility B, M2 was kept under the natural photoperiod conditions from 2009 to 2012, and thus far, (August 2017) its breeding season has been annually occurring in the spring.

Cyclic rises in plasma progesterone levels of F1 were observed from the summer to winter seasons of 2006 and 2008. This was considered to reflect estrus cycles and ovulation for this species. The cycles occurred at approximately 1-month intervals, similar to the 36-day interval observed in common bottlenose dolphins [10] and the 31-day cycle of Pacific white-sided dolphins [11]. Although biweekly or monthly sampling interval of the female porpoise may have been inadequate and incapable of predicting estrus cycles, no progesterone increase was detected in 2005, 2007, and 2009, indicative of anestrus which has been reported in common bottlenose dolphins [7, 8]. This suggests that estrus and ovulation did not always occur annually in our study.

In facility A, F1 experienced increases in progesterone from summer to winter, whereas M1 exhibited a rise in testosterone from spring to summer. This slight shift in seasonal reproductive activity between the sexes may also occur in terrestrial mammals and other cetacean species. For example, in Pacific white-sided dolphins, ovulation and conception occur from August to October, whereas monthly mean testosterone levels peak in July [11]. In Hokkaido brown bears (*Ursus arctos yesoensis*), peaks of copulation occur in May and June for females [38] while testosterone levels peak in April and May for males [39]. Timing and duration of the breeding season can be affected by interactions between the photoperiod and various other factors, such as temperature, nutritional status,

and social interactions [1, 40]. Urian *et al.* [41] found that wild-caught, female common bottlenose dolphins that had experienced over five parturitions in an artificial environment retained the wild habitat seasonality for the duration of the study period. However, there was a tendency for parturition to occur slightly later in the season and there was also a large amount of variation in females, indicating that reproductive seasonality that occurs in the wild is retained for an extended period in captivity but may be gradually lost. In the present study, F1 was in captivity for the longest period compared with the other two porpoises (approximately 17 years); therefore, the prolonged ovarian activity observed may have been related to a decrease in environmental pressures (e.g., controlled water temperature) and good nutrition due to the stable food supply provided by captive conditions.

In conclusion, the breeding season of captive finless porpoises from the western Inland Sea of Japan was estimated to occur from spring to summer, based on changes in serum and plasma gonadal steroid levels. Results obtained in the present study demonstrate for the first time that finless porpoises possess an intrinsic circannual rhythm that measures time for seasonal adaptations. Furthermore, our results indicate the possibility of photoperiods playing a significant role in finless porpoise circannual reproductive cycles. Our data can contribute to improving indoor, captive environments to promote healthy and stable captive breeding programs for cetaceans in aquariums.

Acknowledgments

We would like to thank all the staff members of the Shimonoseki Marine Science Museum and MARINE WORLD uminonakamichi for their invaluable assistance in handling animals and sample collections. We would also like to thank Dr Y Morita and Ms S Danjo of Mie University for their cooperation with gonadal steroid measurements. This work was partly supported by the Sa-

sakawa Scientific Research Grant from the Japan Science Society [#18-281G, 2006].

References

1. Bronson FH. 1989. Mammalian Reproductive Biology. University of Chicago Press, New York.
2. Robeck TR, Atkinson SKC, Brook F. Reproduction. In: Dierauf LA, Gulland MD (eds.), CRC Handbook of Marine Mammal Medicine, Second ed. Boca Raton, Florida: CRC Press; 2001: 193–236.
3. Atkinson S, Yoshioka M. Endocrinology of reproduction. In: Jamieson BGM, Miller DL (eds.), Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea: Whales, Dolphins and Porpoises. New Hampshire: Science Publishers; 2007: 171–192.
4. Kirby VL. Endocrinology of marine mammals. In: Dierauf LA (ed.), CRC Handbook of Marine Mammal Medicine. Boca Raton, Florida: CRC Press; 1990: 303–351.
5. Robeck TR, Monfort SL, Calle PP, Dunn JL, Jensen E, Boehm JR, Young S, Clark ST. Growth and development in captive beluga (*Delphinapterus leucas*). *Zoo Biol* 2005; **24**: 29–49. [CrossRef]
6. Sawyer-Steffan JE, Kirby VL, Gilmartin WG. Progesterone and estrogens in the pregnant and nonpregnant dolphin, *Tursiops truncatus*, and the effects of induced ovulation. *Biol Reprod* 1983; **28**: 897–901. [Medline] [CrossRef]
7. Kirby VL, Ridgway SH. Hormonal evidence of spontaneous ovulations in captive dolphins, *Tursiops truncatus* and *Delphinus delphis*. *Rep int Whal Commn (special issue 6)* 1984; 459–463.
8. Yoshioka M, Mohri E, Tobayama T, Aida K, Hanyu I. Annual changes in serum reproductive hormone levels in the captive female bottle-nosed dolphins. *Bull Japan Soc Sci Fish* 1986; **52**: 1939–1946. [CrossRef]
9. Schroeder JP. Breeding bottlenose dolphins in captivity. In: Leatherwood S, Reeves RR (eds.), The Bottlenose Dolphin. San Diego: Academic Press; 1990: 435–446.
10. Robeck TR, Steinman KJ, Yoshioka M, Jensen E, O'Brien JK, Katsumata E, Gili C, McBain JF, Sweeney J, Monfort SL. Estrous cycle characterisation and artificial insemination using frozen-thawed spermatozoa in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Reproduction* 2005; **129**: 659–674. [Medline] [CrossRef]
11. Robeck TR, Steinman KJ, Greenwell M, Ramirez K, Van Bonn W, Yoshioka M, Katsumata E, Dalton L, Osborn S, O'Brien JK. Seasonality, estrous cycle characterization, estrus synchronization, semen cryopreservation, and artificial insemination in the Pacific white-sided dolphin (*Lagenorhynchus obliquidens*). *Reproduction* 2009; **138**: 391–405. [Medline] [CrossRef]
12. Robeck TR, Steinman KJ, Gearhart S, Reidarson TR, McBain JF, Monfort SL. Reproductive physiology and development of artificial insemination technology in killer whales (*Orcinus orca*). *Biol Reprod* 2004; **71**: 650–660. [Medline] [CrossRef]
13. Kasuya T. Finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* (G. Cuvier, 1829). In: Ridgway SH, Harrison R (eds.), Handbook of Marine Mammals Vol. 6: the Second Book of Dolphins and the Porpoises. London: Academic Press; 1999: 411–442.
14. Jefferson TA, Wang JY. Revision of the taxonomy of finless porpoises (genus *Neophocaena*): the existence of two species. *J Mar Anim Ecol* 2011; **4**: 3–16.
15. Yoshida H, Shirakihara M, Takemura A, Shirakihara K. Development, sexual dimorphism, and individual variation in the skeleton of the finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in the coastal waters of western Kyushu, Japan. *Mar Mamm Sci* 1994; **10**: 266–282. [CrossRef]
16. Yoshida H, Yoshioka M, Shirakihara M, Chow S. Population structure of finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides*) in coastal waters of Japan based on mitochondrial DNA sequences. *J Mammal* 2001; **82**: 123–130. [CrossRef]
17. Kasuya T, Kureha K. The population of finless porpoise in the Inland Sea of Japan. *Sci Rep Whales Res Inst* 1979; **31**: 1–44.
18. Kasuya T, Tobayama T, Saiga T, Kataoka T. Perinatal growth of delphinoids: information from aquarium reared bottlenose dolphins and finless porpoises. *Sci Rep Whales Res Inst* 1986; **37**: 85–97.
19. Furata M, Kataoka T, Sekido M, Yamamoto K, Tsukuda O, Yamashita T. Growth of the finless porpoise *Neophocaena phocaenoides* (G. Cuvier, 1829) from the Ise Bay, central Japan. *Ann Rep Toba Aquarium* 1989; **1**: 89–102.
20. Shirakihara M, Takemura A, Shirakihara K. Age, growth and reproduction of the finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in the coastal waters of western Kyushu, Japan. *Mar Mamm Sci* 1993; **9**: 392–406. [CrossRef]
21. Kita S, Yoshioka M, Kashiwagi M. Sexual maturity and serum and testes testosterone concentrations in short-finned pilot whales (*Globicephala macrorhynchus*). *Fish Sci* 1999; **65**: 878–883. [CrossRef]
22. Hao YJ, Chen DQ, Zhao QZ, Wang D. Serum concentrations of gonadotropins and steroid hormones of *Neophocaena phocaenoides asiaorientalis* in middle and lower regions of the Yangtze River. *Theriogenology* 2007; **67**: 673–680. [Medline] [CrossRef]
23. Chen D, Hao Y, Zhao Q, Wang D. Reproductive seasonality and maturity of male *Neophocaena phocaenoides asiaorientalis* in captivity: a case study based on the hormone evidence. *Mar Freshwat Behav Physiol* 2006; **39**: 163–173. [CrossRef]
24. Gwinner E. 1986. Circannual Rhythms. Springer-Verlag, Berlin.
25. Goldman BD. Mammalian photoperiodic system: formal properties and neuroendocrine mechanisms of photoperiodic time measurement. *J Biol Rhythms* 2001; **16**: 283–301. [Medline] [CrossRef]
26. Goldman B, Gwinner E, Karsch FJ, Saunders D, Zucker I, Ball GF. Circannual rhythms and photoperiodism. In: Dunlap JC, Loros JJ, DeCoursey PJ (eds.), Chronobiology; Biological Timekeeping. Sunderland: Sinauer Associates; 2004: 107–142.
27. Shimizu I, Oishi T, editors. 2008. Rhythm Ecology. Tokai University Press, Tokyo (in Japanese).
28. Concannon PW, Parks JE, Roberts PJ, Tennant BC. Persistent free-running circannual reproductive cycles during prolonged exposure to a constant 12L:12D photoperiod in laboratory woodchucks (*Marmota monax*). *Lab Anim Sci* 1992; **42**: 382–391. [Medline]
29. Jansen HT, Jackson GL. Circannual rhythms in the ewe: patterns of ovarian cycles and prolactin secretion under two different constant photoperiods. *Biol Reprod* 1993; **49**: 627–634. [Medline] [CrossRef]
30. Heideman PD, Bronson FH. An endogenous circannual rhythm of reproduction in a tropical bat, *Anoura geoffroyi*, is not entrained by photoperiod. *Biol Reprod* 1994; **50**: 607–614. [Medline] [CrossRef]
31. Malpaux B, Migaud M, Tricoire H, Chemineau P. Biology of mammalian photoperiodism and the critical role of the pineal gland and melatonin. *J Biol Rhythms* 2001; **16**: 336–347. [Medline] [CrossRef]
32. Hastings M, O'Neill JS, Maywood ES. Circadian clocks: regulators of endocrine and metabolic rhythms. *J Endocrinol* 2007; **195**: 187–198. [Medline] [CrossRef]
33. Yu X, Hao Y, Kot BCW, Wang D. Effect of photoperiod extension on the testicular sonographic appearance and sexual behavior of captive Yangtze finless porpoise (*Neophocaena asiaorientalis asiaorientalis*). *Zool Stud* 2016; **55**: 24.
34. Reiter RJ. The melatonin rhythm: both a clock and a calendar. *Experientia* 1993; **49**: 654–664. [Medline] [CrossRef]
35. Oelschläger HHA, Oelschläger JS. Brain. In: Perrin WF, Würsig B, Thewissen JGM (eds.), Encyclopedia of Marine Mammals, Second ed. San Diego: Academic Press; 2009: 134–149.
36. Funasaka N, Yoshioka M, Suzuki M, Ueda K, Miyahara H, Uchida S. Seasonal difference of diurnal variations in serum melatonin, cortisol, testosterone and rectal temperature in Indo-Pacific bottlenose dolphins *Tursiops aduncus*. *Aquat Mamm* 2011; **37**: 433–442. [CrossRef]
37. Panin M, Gabai G, Ballarin C, Peruffo A, Cozzi B. Evidence of melatonin secretion in cetaceans: plasma concentration and extrapineal HIOMT-like presence in the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*. *Gen Comp Endocrinol* 2012; **177**: 238–245. [Medline] [CrossRef]
38. Ishikawa A, Sakamoto H, Katagiri S, Takahashi Y. Changes in sexual behavior and fecal steroid hormone concentrations during the breeding season in female Hokkaido brown bears (*Ursus arctos yesoensis*) under captive condition. *J Vet Med Sci* 2003; **65**: 99–102. [Medline] [CrossRef]
39. Tsubota T, Kanagawa H. Annual changes in serum testosterone levels and spermatogenesis in the Hokkaido brown bear, *Ursus arctos yesoensis*. *J Mammal Soc Jpn* 1989; **14**: 11–17.
40. Hafez ESE. Study on the breeding season and reproduction of the ewe. *J Agric Sci* 1952; **42**: 189–199. [CrossRef]
41. Urian KW, Duffield DA, Read AJ, Wells RS, Shell ED. Seasonality of reproduction in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. *J Mammal* 1996; **77**: 394–403. [CrossRef]

瀬戸内海西方海域周辺におけるスナメリのライブストランディングと救護

立川 利幸・石橋 敏章

(瀬戸内海西方海域スナメリ協議会，下関市立しものせき水族館)

1 ●はじめに

日本に生息するスナメリはDNA解析により仙台湾～東京湾，伊勢湾・三河湾，瀬戸内海～響灘，有明海・橘湾，大村湾の5つの系群に分類されている¹⁾。瀬戸内海系群（瀬戸内海～響灘）スナメリの生息海域に面している福岡県の海の中道海洋生態科学館（以下，海の中道），大分県の大分マリンパレス水族館「うみたまご」（以下，うみたまご），山口県の下関市立しものせき水族館「海響館」（以下，海響館）の3館は，飼育下スナメリの人工繁殖を主な目的として2005年に瀬戸内海西方海域スナメリ協議会を設立し，三重大学の吉岡基教授の協力のもと，調査・研究を実施している（図1）。協議会では，3館の協力体制により野生のスナメリの調査にも取り組んでおり，なかでも数多くのストランディング・混獲事例への対応を行っている。今回，スナメリのストランディング・混獲記録からライブストランディング事例（個体が生存している事例）および救護の実例について報告する。

2 ●ストランディングとは

ストランディングとは，海棲哺乳類に用いる場合，一般的には座礁，漂着，迷入など，生死に関わらず海岸に乗り上げて身動きがとれない状態や，救護など人間が何かしらの対応をしなければ自ら対処できない状態をいう。一方，漁具による混獲は自然事象ではなく人為的な事故であることから，通常ストランディングには含まないが，本報告においては，便宜上ストランディング調査という用語に混獲を，ライブストランディングという用語に生存混獲を含めて表記する。

生存していれば沖へのリリースや救護，死亡し

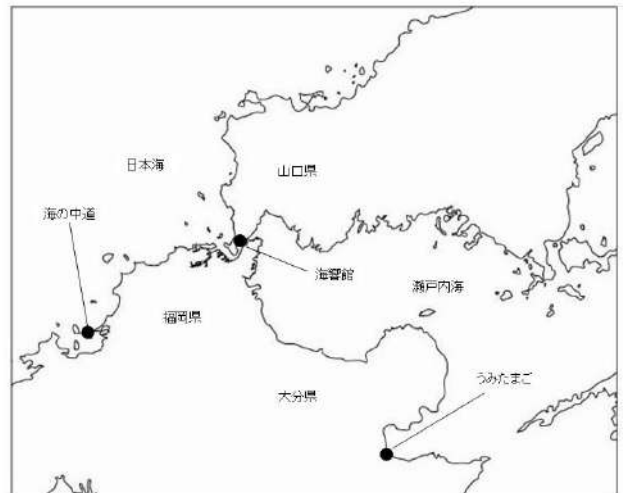


図1 ◆瀬戸内海西方海域スナメリ協議会3館の位置

ていれば研究用試料の採取や死体の処理などを行うが，発生した場所やその状況，個体の状態，大きさ，頭数などによって対応を決定しなければならない^{2, 3)}。そこで，協議会では発生状況を7つの「イベントコード」，個体の状態を5つの「コンディションコード」に分類し，迅速な対応に役立てるとともに統一した記録を行っている。イベントコードは記号でe1～e7と表記し，大きくは生存事例4区分（e1 海岸座礁，e2 生存混獲，e3 迷入，e4 プレストランディング（海岸座礁を予見する状況））と死亡事例3区分（e5 死亡混獲，e6 海上漂流，e7 海岸漂着）としている。また，コンディションコードについても，記号c1～c5と表記する（c1 生存，c2 新鮮，c3 腐敗軽度，c4 腐敗強度，c5 ミイラ化）。

3 ●ストランディング調査

ここでは鯨類に限定して述べるが，協議会が行うストランディング調査では前述したイベントコードやコンディションコードに基づき，生死に関係なく可能なかぎりの対応と記録を行ってい

る。生存事例であれば、個体から血液などの研究用試料を採取し、発生状況と個体の状態によりリリースもしくは水族館への収容を行う⁴⁾。水族館に収容し継続飼育する場合は、研究計画を作成しデータ収集に努める。死亡事例については、個体の状態に応じて外部計測を行い、研究用試料として皮膚や筋肉、内臓、骨格などの採取を行う^{5, 6)}。また、新鮮な雄の死亡個体で精巢の発達が認められた場合は、人工繁殖に用いることを目的として精子の採取と凍結保存を行う。ストランディング調査は、発生日や発生場所、状況などの基礎的な記録を蓄積することで生態に関する知見を得ることにつながるるとともに、貴重な試料を得る機会であることから、形態学的研究や生態学的研究、生理学的研究、環境汚染研究など、さまざまな研究に寄与する重要な調査である。

しかし、ストランディング調査は情報が入ってこなければ成立しない。そこで、協議会の3館はそれぞれのエリアにおいて情報が集まる仕組みの構築を行ってきた。海響館を例にあげて紹介すると、まず最もスナメリとの接点が多い漁業協同組合に足を運び、漁業者からの聞き取りとスナメリを発見した際に海響館に知らせてもらうよう働きかけを行うことから始めた。その後、より広く周知するためポスターやチラシを作成し、漁業協同組合のほか、海上保安庁や海上自衛隊、水上警察署、船舶会社など、スナメリとの接点があると想定される関係機関に配布し、情報提供を呼びかけた。最も重要と考えているのは、実際にストランディングまたは混獲発生の際に連絡が寄せられたら、可能なかぎり現地に赴いて対応することで

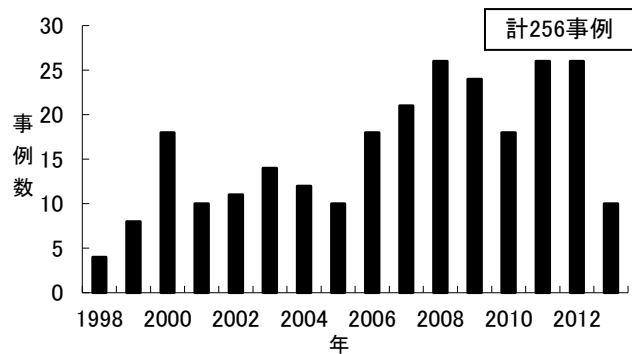


図2 ◆海響館におけるスナメリの年別ストランディング・混獲事例数
1998年5月～2013年6月30日。

ある。現地では発見者や地元住民が興味をもって水族館が行う対応を見ることが多いため、その場でストランディング調査の意味を説明し今後の情報提供を依頼することができ、非常に効果的な啓発活動となる。これらの活動の成果として、近年は円滑に連絡が入るようになっており、年間に記録されるストランディング・混獲の事例数も増加している（図2）。

4 ●ストランディング・混獲の記録

協議会の3館は、協議会設立前からそれぞれ個別にストランディング調査を行っていたため調査開始時期は異なり、最も早く開始したのは海の中道の1989年12月である。3館が2013年6月末までに収集したスナメリのストランディング・混獲の記録は、431事例435頭となっている。その内訳は、海の中道が90事例92頭（1989年12月～2013年6月30日、23年7ヵ月）、うみたまごが85事例85頭（2001年3月～2013年6月30日、12年4ヵ月）、海響館が256事例258頭

表1 ◆スナメリのストランディング・混獲の事例数および頭数

	全ストランディング・混獲	ライブストランディング	期 間	
	事例数 / 頭数	事例数 / 頭数		
海の中道	90 / 92	8 / 9	1989/12～2013/6/30	23年7ヶ月
うみたまご	85 / 85	1 / 1	2001/3～2013/6/30	12年4ヶ月
海響館	256 / 258	13 / 15	1998/5～2013/6/30	15年2ヶ月
合計	431 / 435	22 / 25		

(1998年5月～2013年6月30日, 15年2ヵ月)である⁷⁾(表1)。そのうちのライブスタンディングは, 海の中道が8事例9頭, うみたまごが1事例1頭, 海響館が13事例15頭, 3館での合計事例数は22事例で全体の5.1%, 頭数は25頭で全体の5.7%であった(表2)。25頭のうちリリースを含めて救命に成功したのは14頭で, 56%となる。しかし, 体長70cm台の新生子5頭

については人工哺育を試みたが最長でも10日で死亡しており, 救命の成功に至っていない。今後, 新生子の医療的ケアを含めた人工哺育技術の確立が課題である。

5●ライブスタンディングの対応手順一例

ライブスタンディングの状況となったスナメリに対し水族館が行っている対応について, 最

表2◆スナメリのライブスタンディング事例(瀬戸内海系群スナメリのみ記載)

A: 海の中道 8事例9頭 1989年12月～2013年6月30日。

B: うみたまご 1事例1頭 2001年3月～2013年6月30日。

C: 海響館 13事例15頭 1998年5月～2013年6月30日。

M: オス, F: メス, UK: 性別不明。

	日付	場所	個体数	体長(cm)	体重(kg)	区分	対応
A	1990/4/6	福岡県福岡市東区志賀島	1頭(M1)	120.0	-	混獲	救護・死亡
A	1991/2/19	福岡県福岡市東区奈多	1頭(M1)	134.0	30.0	混獲	救護・死亡
A	1992/3/14	福岡県福岡市東区奈多	1頭(F1)	115.0	24.0	混獲	救護・死亡
A	1998/12/5	福岡県福岡市東区弘沖	1頭(M1)	105.0	19.6	混獲	救護・生存中
A	2000/2/18	福岡県福岡市東区志賀島	1頭(F1)	133.5	35.6	混獲	救護・死亡
A	2002/5/21	福岡県京都郡苅田町新松山埋め立て予定地	2頭(M1, F1)	130.0	-	迷入	リリース
A	2004/3/28	福岡県福岡市東区大岳	1頭(F1)	76.1	5.9	座礁	救護・死亡
A	2012/10/13	福岡県福岡市東区志賀島	1頭(M1)	119.0	20.5	混獲	救護・生存中
B	2001/3/24	大分県杵築市深江	1頭(F1)	117.0	21.0	混獲	救護・死亡
C	1998/12/21	福岡県北九州市門司区新門司	2頭(M1, F1)	115.0, 142.0	-	迷入	リリース
C	2001/5/1	山口県小野田市(現山陽小野田市)刈屋	1頭(M1)	142.0	34.0	混獲	救護・生存中
C	2002/5/6	山口県下関市彦島塩浜町	1頭(M1)	78.5	6.4	座礁	救護・死亡
C	2004/4/26	山口県防府市田島	1頭(F1)	70.0	5.5	座礁	救護・死亡
C	2006/1/9	山口県光市象鼻ヶ岬	1頭(UK1)	-	-	座礁	情報のみ
C	2010/5/21	山口県山陽小野田市埴生	1頭(M1)	115.5	28.0	混獲	救護・生存中
C	2010/10/25	山口県山口市秋穂東	1頭(F1)	102.6	18.0	混獲	救護・生存中
C	2011/3/25	山口県下関市長府宮崎町	1頭(M1)	約170	-	混獲	リリース
C	2011/5/4	山口県下関市岬之町	1頭(M1)	70.0	6.7	迷入	救護・死亡
C	2012/4/21	山口県柳井市伊保庄	1頭(F1)	76.0	6.12	座礁	救護・死亡
C	2012/6/13	山口県宇部市小串	1頭(M1)	143.5	46.5	混獲	救護・生存中
C	2012/9/19	山口県宇部市東見初地区	2頭(F2)	146.0, 108.0	46.0, 21.4	迷入	救護・1頭生存中
C	2013/5/21	山口県宇部市秋穂東	1頭(F1)	149.4	47.0	混獲	救護・生存中

も発生が多い混獲事例から、海響館が行っている救護の手順を一例として紹介する（図3）。瀬戸内海西方海域および響灘、玄界灘において発生するスナメリの混獲は、建網（刺網）、定置網、流し網によるものが多く、そのほとんどは網に絡んだため水面に浮上して呼吸することができず、発見時には死亡している。海響館の記録では、48事例の混獲のうち発見時に死亡していた事例は42事例で約88%を占める。しかし、網が軽い場合や絡むことなく定置網の中にいる場合、表層の流し網などで網の引き上げまでの時間が短い場合などに、生存した状態で発見されることがある。

発見の連絡: 生存しているスナメリ発見の第一報が寄せられた場合、発見者より発見場所、発見したときの状況（混獲の場合は漁具）、現在の状況、スナメリの体長や状態を素早く聞き取り、想定される必要な資材および医療処置用の器材、薬剤を車両に積み込み、可能なかぎり迅速に現地に急行する。救命には初動の早さがとても重要となるため、海響館ではこれらの資材（担架、マットレス、シーツ、ロープ、噴霧器、ポリタンクなど）を常備している。最も苦慮するのは人員の調整である。現地向かう際には2名から3名の人員が必要となり、もし救護し水族館へ収容となれば、5名から6名の受け入れ人員の確保も必要となる。そのほか、状況に応じた判断、決定を行うため、全

体の統括・指揮を担う人員が必要となる。

現地到着: 現地に到着して最初に行うのはスナメリの状態の確認である。確認するポイントは、外傷の有無と程度、呼吸状態、体長、性別などである。瀬戸内海におけるスナメリの繁殖時期は春から夏と推定されており⁸⁾、また性成熟が確認された雌の体長が141.0cm⁹⁾、146.0cm¹⁰⁾との報告がある。このため春から夏に混獲された体長140cm以上の雌であれば妊娠している可能性があり、出産後の授乳期であれば子獣が発見場所の近くにいる可能性もある。これらの情報は、後の対応を決定するための検討材料となる。次に発見者への状況の聞き取りを行う。混獲の場合は、漁具の種類、発見時の状況、スナメリのどの部分が網に絡んでいたのか、発見後の対応など、必要な情報を素早く聞き取る。また、並行して外貌や外傷部分の写真撮影を行う。ここでも素早さが重要で、口では発見者への質問をしながら耳でその返答の聞き取り、目と手は写真撮影、脳は聞き取った情報の記憶と必要な写真撮影部位の選定という具合に、すべての作業を同時進行で行うことが望ましい。

応急処置・対応決定: 次に、外傷による出血があれば止血や消毒を行い、感染症への罹患が疑われる場合は予防処置など、必要な医療処置を行い、健康状態の確認用とDNA解析用の血液採取を行

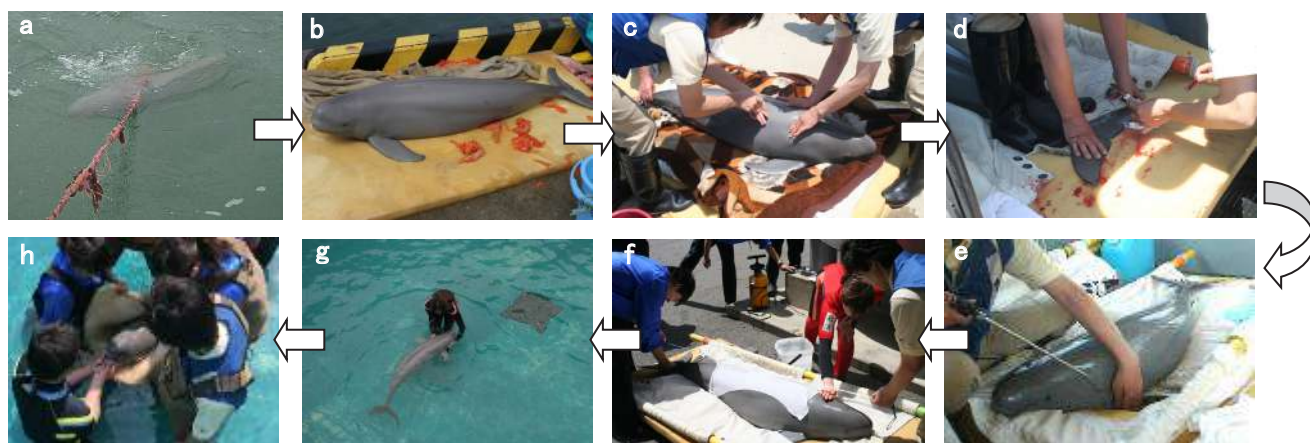


図3 ◆海響館におけるスナメリ救護手順一例

a: 発見, b: 現地到着, 状態および状況確認, c: 医療処置, d: 血液採取, e: 救護決定の場合は搬送, f: 海響館到着, 検診および計測, g: 水槽内に収容, h: 給餌および投薬。

う。ここまで一通りの作業を終えると、すべての状況をまとめて現地のスタッフから海響館に報告し、その後の対応を決定する。スナメリは農林水産省の水産資源保護法の対象種であり、生存している場合はリリースすることになっているが、スナメリの負傷程度や全身状態によってはリリース後の生存が危ぶまれ、医療面のケアが必要であると判断された場合は水族館への搬送を決定する。

水族館への搬送:搬送が決定してからの手順は以下のとおりとなる。スナメリなどの小型鯨類の運搬などを行う専用の担架に收容し、車両に積載する。この際、床にはマットレスを敷き、スナメリの自重による体への負担を軽減するとともに床面との擦れによる負傷を防止する。混獲された状態から車両に積載するまで、スナメリはすでに強いストレスを受けており、搬送中にショック状態に陥る場合があるため、予防としてストレス軽減を目的とした薬剤投与（筋肉注射）を行う。

その後、車両のエンジンを始動し、スナメリに問題がなければ現地を出発、搬送となる。スナメリを含む鯨類は皮膚が乾燥すると火傷状態となり組織の損傷や体温の上昇をまねくことから、搬送中はスナメリの体が乾燥しないよう常に水をかけながら、呼吸状態の確認、動きの確認を行う¹¹⁾。呼吸が早い、もしくはリズムが不安定である、また常に体を動かすような状態であれば、落ち着いていないと判断し、その程度がひどい場合には車両を停めて落ち着かせるか医療処置などを検討する。

水族館到着:水族館到着後は、再度状態の詳細な確認と体重測定、体長測定を行う。体長からおよその年齢を推定し¹²⁾、体重測定値と合わせ、收容後に与える餌の量を調整するための指標にも用いる。次に、胸部のレントゲン撮影を行う。とくに混獲の場合は呼吸器系に水が入り、後に感染症や炎症を起こすことが考えられるため、現状確認と收容後の診断に用いるための情報として活用

する。

これらの検査が終わればいよいよ水槽への收容となるが、長時間通常の泳ぎができない状態にあったスナメリはすぐにはうまく泳げない可能性があるため、海響館では水槽の水位を 60～80cm 程度にし、担架から下ろしたスナメリの体をスタッフが支えながらしばらく様子を見る。スナメリの尾ビレの動きが良さそうであれば体の支えを解き、呼吸や泳ぎの確認を行う。その際、水槽を認識していないスナメリが壁面へ衝突するおそれがあるため、衝突防止としてしばらくスタッフ数名が壁側に立つようにしている。問題がなければ観察要員 1 名を配置し、收容直後のスナメリの状態を把握することに努める。状態によっては 24 時間体制での観察、また数日間の観察が続く場合もある。

救護対応後はすみやかに水産庁や県の担当所管へ状況の報告を行い、水産資源保護法に基づく各種書類の提出を行う。

給餌・検査・投薬治療:状態が少し安定したら、給餌を開始する。しかし、水族館という野生下とは大きく違う環境の中で、しかも治療が必要な状態にあるスナメリに活魚を与えたところですぐに摂餌することはなく、衰弱や脱水の進行が懸念される。そこで海響館では冷凍した魚を解凍して強制的に喉の奥に差し込んで飲み込ませることから始める。また、餌の魚の中に薬を詰めることで、必要な投薬も経口により開始する。強制的な給餌ではあるが、重要な点は餌を多く食べさせることに集中するのではなく、あくまで自力で飲み込むことを誘発するための手順であるので、過度にストレスを与えることなく行うようにする。安定して自力で摂餌できるようになれば、定期的な体重測定の結果をもとに体重の 5～15%を目安に給餌量を調整していく^{13, 14)}。また、定期的な血液検査も実施し、検査結果に基づき投薬を行い、健康状態の回復に努める。救命には初期のケアがとくに大切であるため、労力を惜しまず対応しな

ければならない。

6 ●おわりに

水深 50m 以浅に生息する沿岸性の強いスナメリは、ストランディングおよび混獲という事象により、生死に関わらず鯨類のなかでも遭遇する機会が多い種といえる。また、人間の経済活動の影響を受けやすい種であることから、環境汚染の指標として調査研究の対象となる動物種の一つともされる。そのため、さまざまな分野の研究対象となっており、協議会においても、水族館がもつ「種の保存」と「調査研究」という役割に基づき、飼育下のスナメリにおける人工繁殖に向けた研究やストランディング調査などを積極的に行っている。その中の一つとして行われるスナメリの生存個体の救護については、技術的な面や施設の面では担う部分は大きいですが、水族館が単独で行えるものではなく、情報提供や現地での対応には漁業協同組合や自治体、地元住民など、多くの方々や機関の協力と連携によって成功につながっていると確信している。前述したとおり、ストランディング調査は地道な活動ではあるが、長期的な視点で継続し、情報の蓄積を行うことが重要であり、それにより多くの知見が得られ、新たな研究へとつながるであろう。

●引用文献

- 1) Yoshida, H., M. Yoshioka, M. Shirakihara and S. Chow: Population structure of finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides*) in coastal waters of Japan based on Mitochondrial DNA Sequences. *Journal of Mammalogy*, **82**(1): 123-130, 2001.
- 2) Geraci, J. R. and V. J. Lounsbury (山田 格・天野雅男 監訳) : ストランディングフィールドガイド 海の哺乳類 Marine Mammals Ashore - A field guide for strandings, 海游舎, 東京, 1996, 345 pp.
- 3) セーブ・ザ・マリンマンマール事業検討委員会, 座礁・混獲した鯨類への対処法, 1997, 48 pp.
- 4) 石川 創: 野生動物救護ハンドブックー日本産野生動物の取り扱いー, イルカ類, 文永堂, 東京, 1996, pp. 195-200.
- 5) Jefferson, T. A., A. C. Myrick and S. J. Chivers: Small cetacean dissection and sampling: A field guide, NOAA-TM-NMFS-SWFSC-198, 1994, 54 pp.
- 6) Rowles, T. K., F. M. Van Dolah and A. A. Hohn: Gross Necropsy and Specimen Protocols, *In*: L. A. Dierauf and F. M. Gulland (Eds.), CRC Handbook of Marine Mammal Medicine (2nd ed.), CRC Press, Boca Raton, 2001, pp. 449-470.
- 7) 中村清美, 榊原 茂, Grant Abel, 立川利幸, 水嶋健司, 和田政士, 土井啓行, 菊池拓二: 山口県およびその周辺海域で確認されたスナメリの漂着や混獲などに関する報告, 日本海セトロジー研究, (13) : 13-18, 2003.
- 8) Kasuya, T. and K. Kureha: The population of the finless porpoise in the Inland Sea of Japan. *Scientific Reports of the Whales Research Institute*, **31**: 1-44, 1979.
- 9) Kasuya, T: Finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides* (G. Cuvier, 1829) , *In*: S. H. Ridgway and R. Harrison (Eds.), Handbook of Marine Mammals: the second book of dolphins and the porpoises. Academic Press, London, 1999, pp. 411-442.
- 10) Shirakihara, M., and K. Shirakihara: Records of the finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides*) in the waters adjacent to Kanmon Pass. *Marine Mammal Science*, **8**(1): 82-85, 1992.
- 11) 勝俣悦子: 飼育ハンドブック 水族館編, 第2集 収集・輸送・保存, 鯨類の輸送, (社) 日本動物園水族館協会, 東京, 1997, pp. 133-136.
- 12) Shirakihara, M., A. Takemura and K. Shirakihara: Age, growth and reproduction of the

- finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides*, in the coastal waters of western Kyushu. *Marine Mammal Science.*, **9**: 392-406, 1993.
- 13) Geraci, J. R., 北昂, 朝倉繁春 監訳: Zoo and wild animal medicine, 野生動物の獣医学, 文永堂, 東京, 1984, pp. 517-567.
- 14) 吉田征紀: 飼育ハンドブック 水族館編, 第1集 繁殖・餌料・病気, 鯨類の餌料, (社) 日本動物園水族館協会, 東京, 1995, pp. 154-157.

Live strandings and rescue operations of finless porpoises at the coasts of the western areas of Inland Sea
Toshiyuki Tatsukawa, Toshiaki Ishibashi / Species Management Committee for Finless Porpoises of the
Western Inland Sea, Shimonoseki Marine Science Museum

Keywords: finless porpoise, stranding, live stranding, rescue

Abstract: Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea established by Marine World Umino-nakamichi, Oita Marine Palace Aquarium “Umitamago” and Shimonoseki Marine Science Museum collected a total of 431 stranding records of the finless porpoise from Dec. 1989 to Jun. 2013. They include 22 live strandings (25 porpoises) . Our efforts to collect information on strandings and to rescue porpoises are presented.

大分県周辺海域におけるスナメリのストランディング調査と標本を用いた教育活動

桑野 涼

(大分マリンパレス水族館「うみたまご」)

1 ●はじめに

1964年、株式会社大分生態水族館（のちに社名を「株式会社マリンパレス」に変更）が大分市の観光地高崎山のふもとに開館した。当初は魚類を中心とした展示を行っていたが、1987年よりラッコ *Enhydra lutris* の展示を始め、その後国内初のラッコのショーを開催した。1988年、津久見市鳩浦海岸にアゴヒゲアザラシ *Erignathus barbatus* がライブストランディングしたため、保護収容し飼育を開始することとなった¹⁾。また、2001年には杵築市の沖合にてスナメリの混獲があり、保護・飼育をすることとなる。そのころから水生哺乳類のライブストランディング個体の保護や飼育、そしてストランディング調査などの活動も徐々に進めていくようになった。

2004年4月、マリンパレスは大分マリンパレス水族館「うみたまご」（以下、当館）としてリニューアルオープンした。魚類やラッコに加え、鯨類や鰭脚類も複数種、飼育・展示するようになった。また2005年4月から、海の中道海洋生態科学館（福岡県福岡市）、下関市立しものせき水族館（山口県下関市）、そして当館の3館が連携して「瀬戸内海西方海域スナメリ協議会」を設立し、三重大学とも共同で瀬戸内海西方海域のスナメリの繁殖研究や保全活動に取り組んでいる。これを機にスナメリに対しての関心が高まるとともにストランディング情報も多数集まるようになってきた。

2 ●ストランディング調査活動

2001年以来、当館では年間を通じて大分県周辺海域におけるスナメリを含む鯨類全般を調査

対象としたストランディングの情報収集活動を行っている。ストランディングの状況については生死を問わず、混獲（図1）、漂着（図2）、漂流（図3）および座礁（図4）のすべてを対象とした。調査を進めるにあたり大分県周辺海域の漁業者、漁業協同組合およびNPOやボランティア団体などへ情報提供のよびかけを行った。その際、瀬戸内海西方海域スナメリ協議会で作成したポスターやチラシの配布なども行った。

当館でのストランディング情報通報時の基本的対応の流れは、図5に示したとおりである。まず発見者の氏名、連絡先、発見場所、発見時の状況などを聞き出し情報記録シート（図6）へ記録する。さらに発見時の状況については、個体の生死、大きさ、頭数、頭部の形状、背鰭の有無、また腐敗の程度など詳細まで聞き取りを行う。その後、発見場所に赴きストランディング個体の確認と鯨種の同定を行う。種の同定は原則として、Jefferson, Leatherwood and Webber²⁾に従った。続いて漂着場所や周辺環境の写真撮影と体長などの外部計測を行う。その後、状況により埋葬をするか、研究や標本に必要な部位を採取することになる。採取する部位としては、DNA検査のための皮脂、全身骨格や食性を知るための胃内容物など、死亡して間もない成獣オス個体であればときには精巣などの採取も行う。このようにして採取されたサンプルは、博物館や大学などの研究施設と協力し有効に役立てている。

3 ●これまでのストランディング調査結果と考察

大分県周辺海域における鯨類ストランディング情報のほとんどが、外部からの通報によるもの



図1 ◆混獲
2006年7月2日，佐伯市米水津の定置網（ハセイルカ）。



図2 ◆漂着
2005年4月12日，大分市田ノ浦ビーチ（スナメリ）。



図3 ◆漂流
2013年5月25日，別府市浜脇沖合（バンドウイルカ）。



図4 ◆座礁
2012年2月17日，豊後高田市羽根（コブハクジラ）。

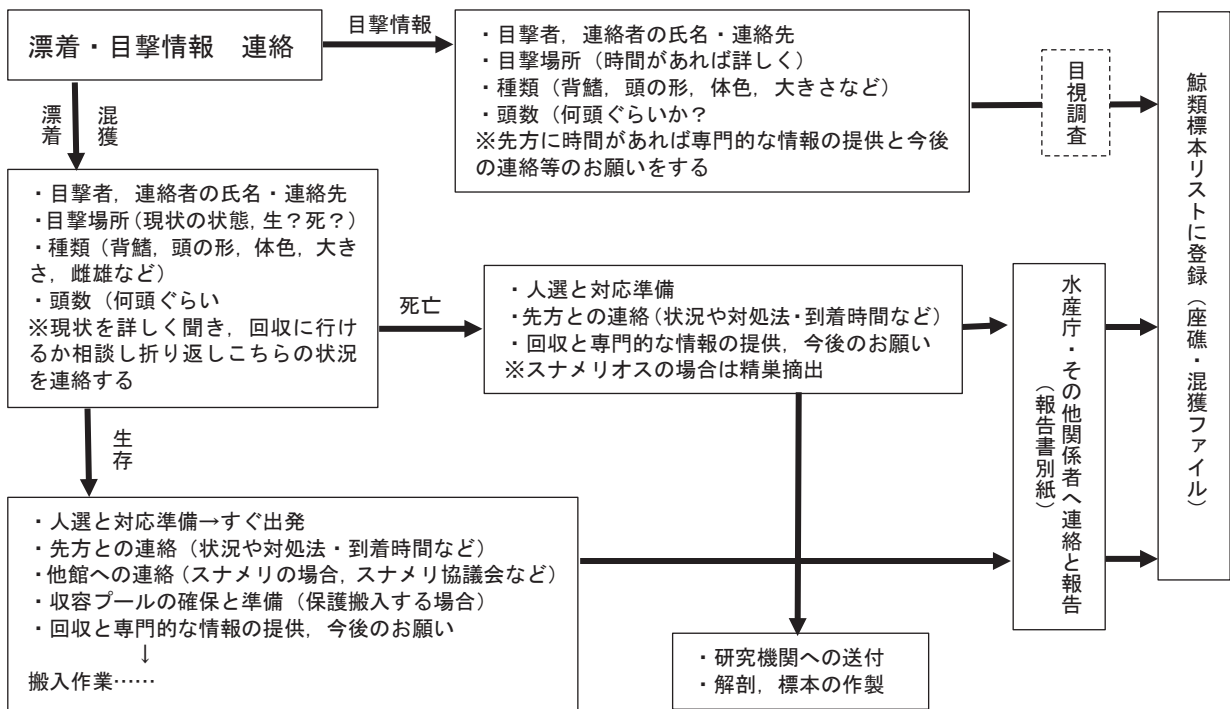


図5 ◆ストランディング対応の流れ

であった。寄せられた鯨類ストランディングの件数は2001年から2012年の11年間で106件106頭であった。

状況別では、漂着および漂流は81件(76.4%)、混獲20件(18.8%)、座礁5件(4.7%)であった(図7)。種別では106頭のうちスナメリは74件あり、大分県周辺海域におけるストランディングの約70%を占めた。その他はバンドウイルカ *Tursiops truncatus* 9件、オガワコマッコウ *Kogia simus* 4件、ハセイルカ *Delphinus capensis* 3件、ハナゴンドウ *Grampus griseus* 2件、ザトウクジラ *Megaptera novaeangliae* 2件、ミンククジラ *Balaenoptera acutorostrata* 2件、カズハゴンドウ *Peponocephala electra* 1件、コブハクジラ *Mesoplodon densirostris* 1件、コマッコウ *Kogia breviceps* 1件、セミクジラ *Eubalaena japonica* 1件、ハクジラ亜目(種不明)が6件であった(図8)。このうち発見時生存個体18件(うちスナメリ、ハナゴンドウ、ハセイルカの3件は保護収容し飼育、ほかは放流ないし直後に死亡)、死亡個体88件であった。

地域別では大分県北部より、中津市18件(スナメリ17件・種不明1件)、宇佐市10件(すべてスナメリ)、豊後高田市6件(スナメリ5件・コブハクジラ1件)、国東市7件(すべてスナメリ)、杵築市8件(スナメリ6件・オガワコマッコウ2件)、別府市9件(スナメリ8件・ザトウクジラ1件)、大分市25件(スナメリ21件・オガワコマッコウ1件・バンドウイルカ1件・ハナゴンドウ1件・ミンククジラ1件)、臼杵市2件(コマッコウ1件・種不明1件)、津久見市5件(バンドウイルカ4件・ミンククジラ1件)、佐伯市11件(バンドウイルカ4件・ハセイルカ2件・ハナゴンドウ1件・セミクジラ1件・種不明3件)、宮崎県北部周辺海域5件(ザトウクジラ1件・オガワコマッコウ1件・カズハゴンドウ1件・ハセイルカ1件・種不明1件)であった(図9)。

スナメリのストランディング74件を地域別にみると、大分県南部より大分県北部から中部にかけて多いことがわかる(図9、図11)。また、月別にストランディングの件数をみると、夏季は少なく、春季・秋季に多いことがわかる。また、90cm以下の幼鯨のストランディングは春季に多いことから、この海域におけるスナメリの出産は春季に多く、少数ではあるが秋季にも出産があることが示唆された(図10)。

4●スナメリの最東端記録と最南端記録

これまでの大分県周辺海域におけるスナメリのストランディングは大分市関崎を境とした別府湾以北で多くみられ、関崎以南では皆無である。本調査では2011年2月28日に大分市東部の大分市(北緯33度15分5秒 東経131度50分47秒)でストランディング記録を得た。これはスナメリの大分県周辺海域のストランディングでは最東端記録といえる。

また、目撃情報では、大分市より南に位置する臼杵市洲崎の臼杵港(北緯33度7分23秒、東経131度48分45秒)であった(図11)。これは一般の人からの情報で、2010年と2013年にスナメリが遊泳しているのが目撃され、写真記録も残されている。これまで大分市以北でのスナメリの情報が多かったため、大分市以南に位置する臼杵湾での目撃情報はかなり興味深く、今後は大分市以南においても積極的に調査をしていかなければならない。

5●目撃情報の一例

目撃情報を記録する基準は、一般の人からの情報だけでは鯨種を同定するのは困難であり、また種名の報告があっても信憑性が低いため、専門スタッフが確認できたもの、もしくは写真や映像のあるものとなる。その目撃情報のなかでも特殊な一例を紹介する。

2012年12月28日、大分県別府市の定置網漁

大分県周辺海域における小型鯨類の混獲・座礁・目撃情報リスト			
番号	108	分類	漁獲
発表年月日	2009年10月23日	(漁法)
調査年月日	2009年10月23日	生死の別	死亡
科名	ネズミイルカ科	種名	スナメリ
場所	緯度: 北緯33度36分51秒 経度: 東経131度15分27秒 大分県中津市中津港		
捕獲または第1発見者の氏名	足利 由紀子	所属	NPO 水辺に遊ぶ会
住所			
TEL		FAX	
携帯		e-mail	
その他関係者の氏名	桑野 浩	所属	大分マリンバレス水族館「うみたまご」
住所	深瀬山下海岸		
TEL	097-534-1010	FAX	097-534-1013
携帯		e-mail	
発見時の状況など	2009/10/23 15:30頃 足利氏より電話連絡あり。16:00頃現場で報告確認。個体は回収しており、下顎と種標の骨が見えている。 産地であろうため運搬する場所なく現場で骨のみ取り出し、当館へ持ち帰る。骨はほとんど抜け落ちていた。 後日、解剖し骨格標本作製		
体長	約150 cm	胴回り	cm
体幅	cm	体重	kg
尾幅	cm	性別	♂
水産資源保護法施行規則第1条第1項ただし書きによる許可について			
書類番号		許可/交付日	
水産庁	21水産第383号	平成21年11月12日	
県漁政課	漁管第1261号	平成21年11月24日	
標本の利用状況	全身骨格標本		

大分マリンバレス水族館「うみたまご」

図6 ◆ ストランディング情報記録シート

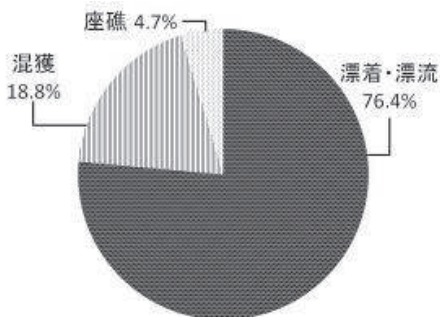


図7 ◆ 大分県周辺海域におけるストランディング状況別の割合

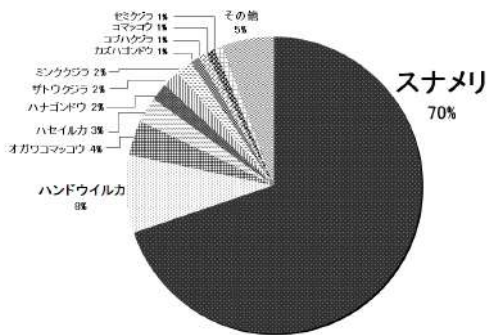


図8 ◆ 大分県周辺海域におけるストランディング種別の割合

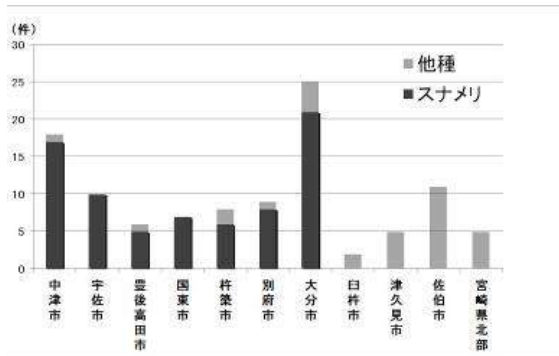


図9 ◆ 大分県と宮崎県北部の周辺海域における地域別ストランディング件数

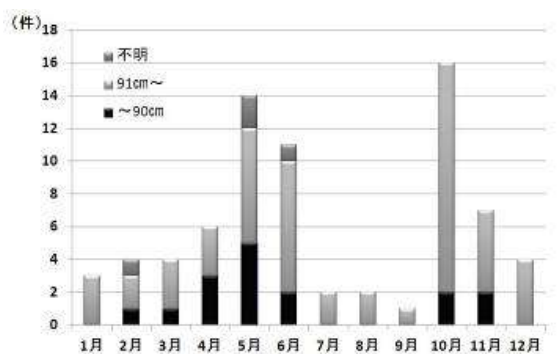


図10 ◆ 大分県周辺海域におけるスナメリストランディングの月別・体長別件数



図11 ◆ スナメリのストランディング場所と目撃情報場所
●ストランディング位置, ★目撃情報の最南端。



図 12◆定置網付近を遊泳するスナメリ

をしている漁業者より連絡が入る。漁業者の情報では、夜間の漁をしている際に作業をしている定置網の周辺をスナメリが泳いでいるとのことであった。また、この時期に別の漁業者からも別府湾にスナメリがいるとの情報があり、当館からもスナメリが遊泳しているのが目撃されている。これらの情報を確認するため、後日、漁船に便乗し目視調査へ行くことになった。

翌年の 2013 年 1 月 30 日深夜 23 時ごろに漁船は出港し、数 km 沖合の小型定置網へ到着する。漁が始まり網を寄せていくなか、しばらくはスナメリの姿はなくカモメが寄ってくる程度だったが、漁の中盤くらいから 1 頭、体長 2m 弱のスナメリがその定置網の周りを泳いでいるのが確認できた。そのスナメリは定置網の網に絡まることなく、網からこぼれ落ちた魚を上手に食べていた。その後、網寄せの終わった定置網の中まで入ってきて、船から手を伸ばせばスナメリに接触できるくらいの距離まで接近してきた (図 12)。

県内の漁業者からの聞き取り調査ではスナメリを見かけることは多いというが、このようなことはごく珍しい事例である。

6 ●骨格標本の作製

ストランディングした鯨類は、状態により埋葬、焼却、必要部位のサンプル採取、全身回収など対応・処理の方法も変わる。珍しい鯨種や成熟した



図 13◆ザトウクジラ頭骨標本



図 14◆スナメリ頭骨標本

個体は当館で骨格標本にして保管している。現在、作製・保管している鯨種はザトウクジラ (図 13)、コブハクジラ、オガワコマッコウ、ハナゴンドウ、カズハゴンドウ、バンドウイルカ、ハセイルカ、スナメリ (図 14) の 8 種である。骨格標本に用いる部位は主に頭骨であるが、全身骨格も状況により作製している。標本作製の期間は、時期や個体の大きさなどにもよるが、約 2 ヶ月～3 年ほどを要す。完成した標本は当館の特別展や地域の学習交流会、小学校などでの特別講義・講話、博物館への貸出など、教育活動の場で生かされている。

7 ●標本を用いての教育活動

7-1 ●当館での特別展

2011 年 3 月 19 日から 5 月 8 日に、当館にて「おおいたのイルカとクジラ展」を開催した。本企画の趣旨は、鯨類の一般的な生物学的情報の提



図 15◆「おおいたのイルカとクジラ展」特別展の様子
上：スナメリ全身骨格，下：ザトウクジラ頭骨。

示から当館および大分の海にちなんだ鯨類について、国立科学博物館より借用した解剖標本模型やレプリカなどもあわせて用い、より具体的に理解を深めることを目的とするものであった。

なかでも、2004年の春先に当館が臨む別府湾に出現したザトウクジラ（体長 6.6m）の頭骨標本と心臓のホルマリン標本、また 2004年 5月、別府市にストランディングしたスナメリの全身骨格標本は本企画の目玉となった（図 15）。そのほかにもバンドウイルカ、ハナゴンドウ、ハセイルカの頭骨標本なども展示し、また当館が保護・救命に成功したハセイルカについての研究成果も公開した。さらに、参加体験コーナーを設置し、骨伝導スピーカーを利用して鯨類が音を聞く仕組みなどを体験できるようにした。

今回の企画展示で、多くの来館者が楽しく学びながら鯨類に興味や関心をもち、身近な大分の海

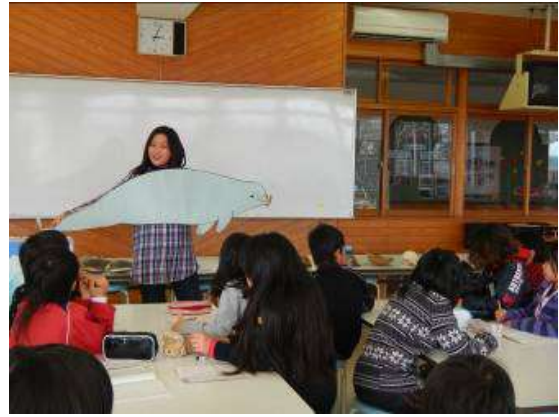


図 16◆上：干潟観察会での様子，下：小学校での総合的学習の時間

にもスナメリをはじめとする鯨類が多く生息していることを知ってもらえたと思う。

7-2 ●NPO 法人「水辺に遊ぶ会」

NPO 法人「水辺に遊ぶ会」は、豊前海のほぼ中央に位置する中津市の沿岸部である中津干潟と豊前海にそそぐ山国川水系の水辺環境の将来的な保全と、そこに生息する生物の基礎的資料の収集を目的として大分県北部の中津市を中心に活動している^{3,4)}。そのなかで、スナメリに関する活動も行っており、当館と水辺に遊ぶ会が協力して中津市・宇佐市・豊後高田市沿岸一帯のストランディング情報の収集やストランディング個体の回収などを行っている。中津市沿岸は遠浅であり、スナメリが生息する環境に適している想定されるように、とくに中津市と宇佐市ではスナメリの漂着件数が多く、目撃情報も多く寄せられ



図 17◆「いきものと生きるー“いのち”の物語ー」特別展の様子

ている。

回収したストランディング個体は骨格標本にして、中津市を中心に豊前海一帯の小・中学校の総合的学習の時間や水辺に遊ぶ会のさまざまな行事で利用しており、海洋環境保全の啓発を促している（図 16）⁵⁾。

7-3 ●大分県立歴史博物館

大分県立歴史博物館では、2013年10月18日から11月24日にかけて「いきものと生きるー“いのち”の物語ー」の特別展を開催した。その際、当館で保管しているスナメリやバンドウイルカ、ザトウクジラなどの頭骨標本の貸出しを行った。この特別展では、ヒトとクジラやイルカを含むさまざまな「いきもの」が、古来、日本の豊かな自然の中で多様な関わりをもっていたことを、標本を用いて紹介していた。また、骨格標本の展

示だけにとどまらず、化石、剥製、ミイラや書物にいたるまで歴史につながる資料の展示を行っていた。大分県での文化と歴史の中でヒトとそれに関わる「いきもの」の「いのち」のつながりを知ることができる特別展であった（図 17）⁶⁾。

8 ●おわりに

当館では2001年からストランディングの調査、記録を行ってきているが、年々ストランディング件数が多くなってきている。それは、大分県沿岸での鯨類の生息数が増えたというよりは、情報提供の呼びかけで、ストランディングへの対応について関心が高まってきたともいえる。以前は当館でもどのように対応してよいかわからず不慣れなところもあったが、今ではこのようなこともなくなり、通報があれば必ず対応できるような体制もとれるようになった。今後も情報提供のよびかけを行い、また地域の関係組織とも連絡を密にしていくことで、さらなるストランディングの情報収集を行っていかなければならない。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、NPO法人「水辺に遊ぶ会」足利由紀子氏には数々のストランディング情報を提供していただいた。大分県立歴史博物館平川毅氏には博物館の特別展においてスナメリやその他の鯨類の骨格標本を活用していただいた。また本稿の執筆に際してご指導、ご協力いただいた方々へ、この場を借りて心から感謝申し上げます。

●引用文献

- 1) マリーンパレス: 30年・主な出来事, *In*: 「マリーンパレス・30年のあゆみ」, 株式会社マリーンパレス, 大分, pp. 29-60, 1994.
- 2) Jefferson, T. A., S. Leatherwood and M. A. Webber: FAO Species Identification Guide. *Marine Mammals of the World*, 日本語版, 初版,

- NTT 出版, 東京, pp. 12-202, 2005. 10) .
- 3) NPO 法人水辺に遊ぶ会: 中津干潟レポート 2001 5) 足利由紀子: スナメリについて, 中津干潟レポー
- 中津干潟周辺地域生物目録 -, 46 pp., 2003. ト 2013: 33 pp., 2014.
- 4) NPO 法人水辺に遊ぶ会: 水辺に遊ぶ会って? 6) 大分県立歴史博物館: 平成 25 年度特別展 いきも
[http://www.max.hi-ho.ne.jp/y-
ashikaga/asobukaitte.html](http://www.max.hi-ho.ne.jp/y-ashikaga/asobukaitte.html), (アクセス 2014-1-
のと生きる - “いのち” の物語 -, 101 pp., 2013.

Stranding survey of finless porpoise in Oita prefecture and educational usage with skeletal specimen
Ryo Kuwano / Oita Marine Palace Aquarium UMITAMAGO

Keywords: Oita prefecture, finless porpoises, stranding, skeletal specimen

Abstract: We have done a survey in stranded finless porpoises on the coast of Oita prefecture between 2001 and 2012. The number of finless porpoise stranding cases was 74 whilst the total cetacean stranding cases were 106 around that area. Most cases were reported from northern to central part of Oita prefecture. Stranding cases reveal a seasonal distribution in finless porpoises that there were more cases reported in spring and fall compared to other time of the year. Furthermore, the birth season is considered to be spring. We manufacture skeletal specimen with the stranded bodies for educational activities such as special exhibits and landing them out to museums or certain environmental organizations.

スナメリの飼育下繁殖促進のための精巢の超音波画像診断と精子凍結保存の試み

中村 雅之・藤丸 郁

(瀬戸内海西方海域スナメリ協議会, 海の中道海洋生態科学館)

1 ●はじめに

飼育下鯨類の繁殖に関する性ステロイドの動態に関する基礎研究はバンドウイルカを中心に1980年代から盛んに行われ, 繁殖生理機構や発情周期が解明されてきた^{1, 2)}。また受診動作訓練(ハズバンダリー訓練)の概念が誕生し, 1986年 Keller *et al.*によって, 飼育下バンドウイルカからこの手法により生鮮精子が初めて採集された³⁾。その後数種の鯨類における繁殖生理機構の解明, 訓練による飼育下雄個体からの生鮮精子採取, 採取した精子の凍結長期保存法の確立, 超音波画像診断装置, 内視鏡の進歩などの生殖補助技術の発展により, 現在バンドウイルカ, シャチ, シロイルカ, カマイルカでは凍結精子を使用した人工授精による繁殖が成功している^{4~6)}。

中国では, 1990年からヨウスコウスナメリ(*Neophocaena asiaeorientalis asiaeorientalis*)半自然特別保護区が設置され, 長江で捕獲した個体をそこへ移動し, 保護区内での自然繁殖に成功している。また1992年には中国科学院水生生物研究所が建設され, ヨウスコウスナメリの施設内飼育が始まり, 積極的な繁殖生理機構の解明が始まった。同施設では2005年7月5日初出産がみられ, その研究成果が報告されている⁷⁾。

国内の飼育スナメリでは, 各園館で自然繁殖にまかせ, ほとんど繁殖生理機構に関する知見の集積が行われてこなかった。しかし飼育スナメリ個体の高齢化と飼育頭数の減少により, 2004年, スナメリ特別採捕許可により, 野生個体の捕獲搬入が行われた。2005年, 下関市立しものせき水族館, 大分マリンパレス水族館「うみたまご」, 海の中道海洋生態科学館の3園館と三重大学の吉岡基教授の研究室が連携し, 瀬戸内海西方海域

スナメリ協議会を設立し, 協力しながら飼育スナメリの繁殖性ステロイドホルモン濃度の連続測定を始めた。それまで各園館で行われていた散発的な測定から脱却し, 繁殖生理の解明をめざし, また人工授精を視野に入れて積極的な知見の集積を始めた。ここではそうした一連の活動のなかから, 精巢の超音波画像診断と精子の凍結保存の試みについて紹介する。

2 ●供試個体と飼育環境

供試個体は雄がスナメリ国内血統登録番号57(愛称スナオ; 年齢8歳, 体長155.0cm, 体重42.7kg; 2007年4月26日現在), 雌が登録番号47(愛称メリー; 年齢15歳, 体長157.2cm, 体重45.3kg; 2007年4月26日現在)で, これらを水槽内で同居させた。飼育施設は屋内水槽で, 自然光が射し込む窓が天井の一部に設置され, 水量60.0m³: 縦6.4m×幅4.9m×水深2.0m, 前面ガラス張りで水中での行動が観察できる構造である。飼育水温の各月平均水温最低は2007年; 17.0°C(1月)~最高26.3°C(8月)で年較差9.3°C, 2008年; 最低18.0°C(12月)~最高26.6°C(8月)で年較差8.6°Cであり, 水温は季節に合わせてゆるやかに変化させた。また試験期間中の雄個体の給餌量は各月平均体重比で4.2~6.8%であった。

3 ●試験方法

2007年4月より上記2個体(雄1・雌1)について, 2週間間隔で定期的に, 飼育水槽内に底から網を入れ, 水面に浮き上がったところで, 専用タンカシートに收容し, 飼育水槽陸上部に置いたスポンジマット上で保定した。測定は雌雄とも

尾鰭血管からの採血と、雄は超音波画像診断装置により左右精巣形状を測定した。採血された血液は遠心分離器で血清を分離後凍結保存され、6ヵ月ごとに三重大学で雄個体のテストステロン濃度をEIA法により測定した。

4 ●雄個体の超音波画像診断

4-1 ●精巣横断面積の季節変動

雄個体について、2007年4月から2008年10月までの1年6ヵ月間(18ヵ月間)、2週間間隔で、超音波画像診断装置を使用し精巣の横断面積を測定した。計測位置は生殖孔位置(尾鰭基部より頭部に向けて55cmの部位)と定め、18ヵ月間継続して同一位置で左右精巣の横断面積を測定した。測定に使用した超音波画像診断装置はALOKA社SSD-900を使用し、探触子(プローブ)は3.5MHコンベックス型、表示深度は17cmと設定した。測定はBモードで行い、定点測定部位で体軸方向にプローブを当て、精巣を探って走査し、精巣確認後プローブを90度回転させ、動画像をフリーズ(静止)したのち、内蔵されている測定機能(Area Ellipse)を使用して精巣の横断面積を求めた。得られた左右精巣測定値から、Wu *et al.*による左右精巣の精巣容積に差異はない⁸⁾との知見に基づき、今回、左精巣の測定値を使用して解析した。測定の結果、精巣横断面積は、2007年は6月7日に最大値45.97cm²(図1)、同年12月6日に最小値3.61cm²(図2)、2008年は6月19日に最大値26.48cm²、9月11日に最小値4.44cm²であった。2007年、2008年ともに、6月に精巣の横断面積は最大値を示し、7月から8月にかけて急激に縮小し、冬季にかけて最小値を示す、季節による精巣横断面積の消長が測定された(図3)。

4-2 ●テストステロン濃度と精巣横断面積の関係

2007年の測定期間中、超音波画像診断とあわ

せて行った血中のテストステロン濃度は、5月10日に最大値55.6ng/ml、12月6日に最小値0.9ng/mlを、2008年の測定期間では5月22日に最大値98.5ng/mlを示した。テストステロン濃度は春(3月)から急激に上昇し、5月に最大値を示し、その後急激に減少し、夏(8月)には基底値まで減少するという明確な季節変化が認められた。

また2007年と2008年の2年間の測定結果より、テストステロン濃度が最大値を示した約4週間後に、精巣横断面積が最大値を示した(図3)。Robeck *et al.*⁶⁾がカマイルカについて、またその他の哺乳動物でも、血中のテストステロン濃度が上昇しピークを示したのちに精巣が最大に発達することが報告されており、スナメリでも同様の結果が得られた。

4-3 ●新規雌個体の同居でみられた変化

2007年10月1日、雄雌を飼育している水槽に、雌幼獣1頭(国内登録番号87;9月6日搬入、体長100.0cm、体重15.2kg)を同居させた。新規個体の同居後、雄は新規個体に寄り添って遊泳したり、体をこすりつける発情行動とみられる行動や、摂餌意欲の減退が観察された。同居開始後の10月11日のテストステロン濃度は18.7ng/ml(前回9月27日:0.3ng/ml)と上昇し、高値を示した。また精巣横断面積は19.52cm²(前回9月27日:10.48cm²)とテストステロン濃度の上昇と同様に著しい発達が観察された。発情により、血中のテストステロン濃度と精巣横断面積も連動して増加することが示唆された。

4-4 ●超音波画像診断による精巣の実質変化

今回の測定期間中、精巣の外部形状の測定のみを行い、精巣内部実質のエコー輝度の評価は行わなかった。超音波画像診断装置による精巣内部実質のエコー輝度の評価、その周年変化、性成熟に伴う変化について、生殖補助技術が確立している

鯨種については知見が集積されている。バンドウイルカ、シャチ、シロイルカ、カマイルカでは、精巣が活発に活動していない繁殖期以外の時期と比較し、精巣が大きく膨満し発達する繁殖期では、精巣精管内に多量の精子が形成され、精巣は高エコー反応を示し、また未成熟個体から春機発動個体、性成熟個体へと性成熟するとともに精巣内部のエコー反応が高まり輝度が増すと報告されている^{9, 10)}。ヨウスコウスナメリにおいても、超音波画像診断装置を用いた精巣の外部計測によって、精巣の外部形態の季節変化のみならず、精巣内部実質のエコー輝度の高低を、画像処理ソフトを使用してピクセル密度で数値化する試みが報告されている^{11, 12)}。

4-5 ●精巣容積の測定

2008年1~11月の期間で、左右精巣最大断面積部位の短径、長径と、精巣の長さ（精巣上体頭含む）を、内蔵されている測定機能を使用して測定し（計21回）、精巣容積（TV: cm³）を計算した。精巣容積（cm³）は、Brook *et al.*¹¹⁾による楕円体の計算式：容積（cm³）=長さ（cm）×幅（cm）×深さ（cm）×0.71により求めた。

最大精巣容積は5月22日に806.0cm³（長さ30.0cm×幅8.8cm×深さ4.3cm）、最小精巣容積は10月23日の80.5cm³（長さ15.0cm×幅3.6cm×深さ2.1cm）であった。精巣容積は、春（4~5月）にかけて最大容積を示し、その後夏に徐々に下降し、秋から冬に最小容積まで収縮する明確

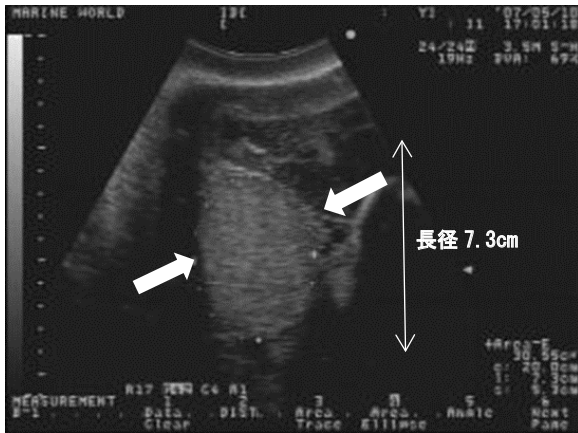


図1 ◆精巣発達時（2007/6/7）



図2 ◆精巣収縮時（2007/12/6）

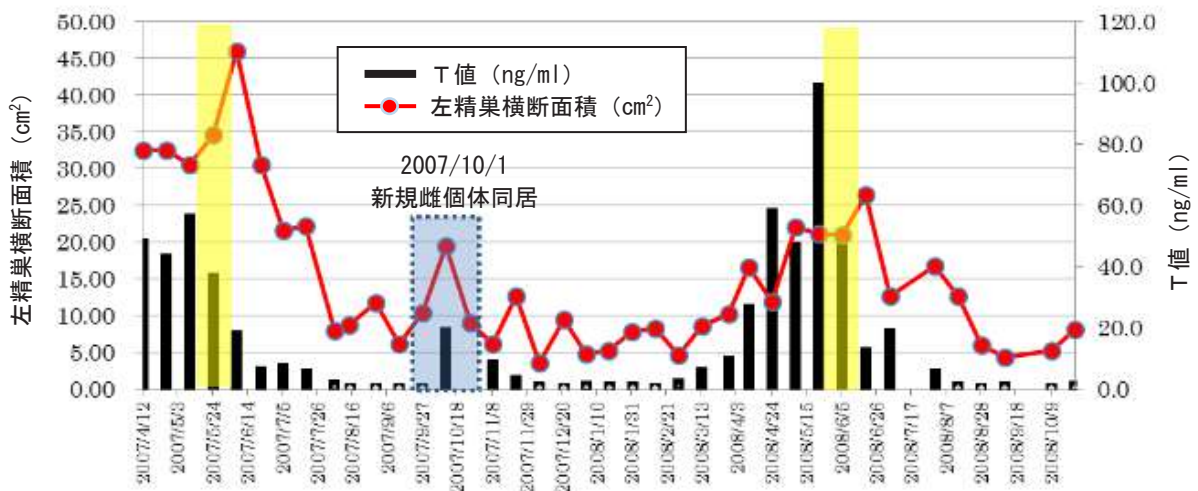


図3 ◆精巣定点横断面積（左精巣）—テストステロン濃度

図中の斜線部分は血中のテストステロン濃度の最大値と左精巣最大面積の差異（約4週間）。

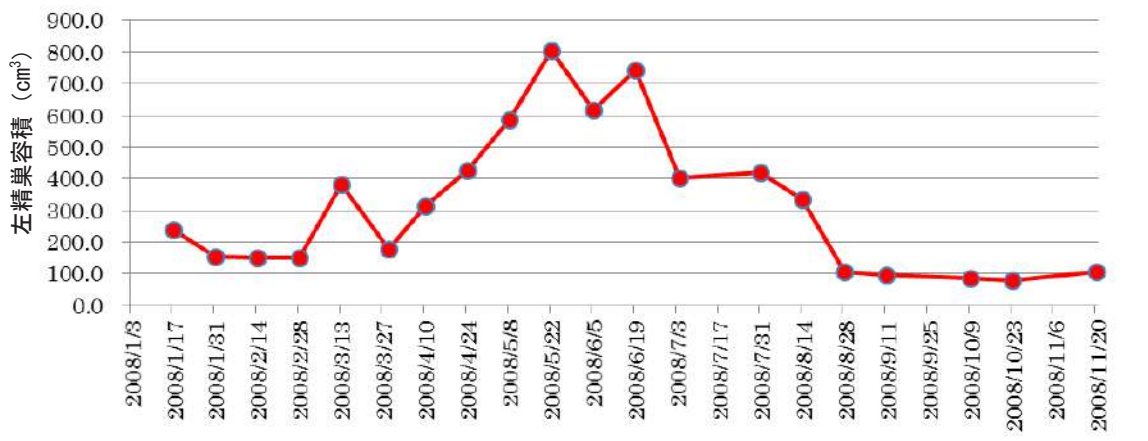


図4 ◆左精巣容積 (cm³) (2008/1/17~2008/11/20)

な季節変化を示し、最大精巣容積は最小精巣容積の10.0倍まで発達していた(図4)。Wu *et al.*¹²⁾の超音波診断装置によるヨウスコウスナメリ(体長153cm, 体重37.8kg, 年齢約14歳: 飼育水温幅8~30°C)の精巣容積測定では、最小精巣容積は153.61cm³(10月)で最大精巣容積は1,106.11±21.58cm³であり、春(3月)から精巣容積が増加し、5月から6月にかけて最大容積まで発達し、7月から8月にかけて急激に減少し10月に最小容積まで減少したと報告されている。今回の測定でも同様の結果が得られた。

5 ●死体からの精子回収と保存の試み

水族館で広く飼育されているバンドウイルカを中心に、長年にわたり基礎研究が積み重ねられている人工授精技術は、シャチ、カマイルカ、シロイルカなどに応用され、現在それぞれの鯨種でこの技術による繁殖が成功している。これら鯨種の成果を応用し、スナメリの人工授精による繁殖の基礎研究構築を模索している。

人工授精が成功している鯨種については、受診受動動作訓練が確立され、飼育下雄個体から安定して生鮮精子の採取、凍結保存ができています。またカマイルカでは、アメリカ国内の性成熟個体が少なく、遺伝子の多様性を維持するために、日本の水族館でこの手法により採取・凍結保存された凍結精子を輸入し、人工授精を行い繁殖に成功し

ている⁶⁾。

スナメリは、接触訓練に対して比較的敏感である。しかし、昨今複数の飼育園館担当者の努力により、飼育個体を保定せず、水面で尾鰭血管から採血ができるまで進歩している。しかし、現時点では飼育個体からの受診動作による精子採取はまだ困難である。

中国科学院水生生物研究所において、2003年から2008年にかけて、飼育雄2個体(M1: 9歳、体長143cm, 体重46kg; 2003, M2: 年齢不明, 体長147cm, 体重43kg; 2004)の定期健康診断時に精液の漏出があり、採取された精子性状は濃度0.47億/ml, 生存率95%, 活力5.0と報告されている。また採取された精子の経過時間による生存率も測定され、48時間(2日)後に50%, 120時間(5日)後で30%, 264時間(11日)に0%であった¹³⁾。

当館では、精巣発達時に行われた陸上のスポンジマット上での保定採血、左右精巣部位を圧迫する超音波画像診断時に、精液の漏出は確認されなかった。

2005年4月、瀬戸内海西方海域スナメリ協議会が設立され、偶発的に混獲された生鮮なスナメリ雄個体の死体から精子回収することを目的にポスターを作成し、各県漁業協同組合に配布して情報提供を求めた。その結果4件の検体入手の機会を得た。海の中道海洋生態科学館では精子を性

表 1 ◆精子回収と保存を試みた個体

試料 No.	採材日・死亡日	入手経路	体長 (cm)	体重 (kg)	採材時 体温 (°C)	精巣重量 (g)		輸送時 状態	死体回収時間
						(左)	(右)		
①	2006/3/27	刺網混獲	170.0	61.5	13.2	898.0	919.0	生殖腺	2日後(48>)
②	2007/10/3	刺網混獲	173.0	58.9	34.1	461.3	401.9	生殖腺	翌日(48<)
③	2009/2/21	飼育個体	165.0	37.0	19.0	334.0	295.0	精液	当日(24<)
④	2010/4/24	定置網	156.0	44.0	14.5	335.0	309.0	精液	当日(24<)
⑤	2010/5/25	定置網	156.5	44.0	—	400.0	400.0	生殖腺	翌日(48<)

表 2 ◆凍結保存した精子の融解後の性状評価

試料 No.	精液回収所要日数	精子凍結所要日数	希釈後性状			ストロー (本)	融解後性状	
			精子濃度 (億/ml)	生存率 (%)	活力		生存率 (%)	活力
①	2日後(<48h)	2日後(<48h)	1.87	—	—	84	<1.0	2.0
			1.40	—	—	26	<1.0	2.5
③	当日(<24)	4日後(<96)	10.50	50	4.0	42	5.0~10.0	3.0
④	当日(<24)	翌日(<48)	1.25	70	4.0	13	<1.0	2.0

状評価し、凍結保存する技術がないため、三重大大学の吉岡基教授の研究室の協力を得て、死亡した飼育個体と新鮮な混獲死亡個体から雄生殖腺または精液を採取し、できるだけ迅速に研究室へ輸送して、精子の採取と凍結保存を試みた(表 1)。

精子の希釈凍結処理は、ほかの鯨種で確立された技法に従い、吉岡ら¹⁴⁾、檀上¹⁵⁾が改良した方法により三重大学で凍結保存された。採取時に精子の生存率は0%で、活性が認められなかった2個体(表 1の②⑤)を除き、融解後に十分な生存率、活力があるとはいえないが2個体(表 1の①④)から、また2009年2月31日に死亡した当館飼育個体(表 1の③)から融解後に濃度10.50億/ml、生存率5~10%、活力3.0の性状を示した凍結精子が保存できた(表 2)。

死体からの精子採取と凍結保存は他の動物種においても試みられているが、長期保存が可能となる半面、生鮮な精子と比較し、解凍後の生存率、

活性の著しい低下が問題である。漁業活動により偶発的に混獲された雄スナメリ死体で精子形成時期であったなら精子採取の可能性は十分にあるが、死後時間経過とともにその生存率は低下する。精子形成ピーク時の春から初夏にかけて、検体の引き取り体制、採材、保存と採取までの時間短縮なども含めて、今後基礎研究がさらに進展することで、状態の良い精子の長期凍結保存技術が確立するだろう。

6 ●今後の展望

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会が設立されたことにより、国内でほとんど報告されていなかった飼育下スナメリの繁殖生理機構に関する知見が集積されつつある。超音波画像診断装置による画像診断の試み、また死体からの精子採取や凍結保存、飼育下での雄雌スナメリの性ステロイドホルモン濃度の測定などは現在も継続して行わ

れている。人工授精による繁殖を成功させる基礎研究は、今後雌個体についても排卵周期を中心に、超音波画像診断装置による卵胞の発達、排卵時の最大卵胞の計測、排卵前のホルモンのサージ（大量放出）などが測定できれば、排卵の予測が可能である。

人工授精が成功している鯨種では、これらが基礎研究により解明されてきた。現在、血中の性ステロイドホルモン濃度は、採血により測定されている。今後雌個体の排卵を測定するためには、1日に3（最低）～5回の測定が必要であり、尿、便、粘膜液など血液以外のできるだけ個体への負担を少なくする測定方法の開発も必要となる¹⁶⁾。¹⁷⁾ スナメリの受診動作訓練は、接触訓練に対して敏感であるゆえ安定しない。検査をするためには飼育動物の保定作業が必要であり、負担をできるだけ軽減するためには飼育施設の改良なども急務である。また飼育個体からの生鮮な精子採取は難しいため、新鮮な死体からの精子採取・凍結保存が期待される。

今後のさらなる基礎研究の継続と蓄積により、飼育下スナメリの繁殖生理機構の解明と、人工授精による繁殖成功をめざしていく。

7 ●おわりに

スナメリは水産資源保護法（農林水産省）対象種であるため、資料利用時には所定の必要申請書類を提出し、農林水産大臣より所持許可を得て研究を実施した。また本研究の一部は2006年度笹川科学研究助成（18-281G）「瀬戸内海西方海域に生息するスナメリの繁殖生理と人工繁殖実施に向けての予備的研究」の助成を受け、瀬戸内海西方海域スナメリ協議会（三重大学吉岡基研究室、下関市立しものせき水族館、大分マリンパレス水族館「うみたまご」、海の中道海洋生態科学館）が行った。助成年度以後も三重大学吉岡基研究室と3園館の協力により現在も研究は

継続されている。

●引用文献

- 1) 勝俣悦子・鳥羽山照夫・吉岡 基・会田勝美: 飼育下の雄バンドウイルカにおける血中テストステロン濃度の季節変化. 日動水誌, **35** (3) : 73-78, 1994.
- 2) 吉岡 基: イルカにおける繁殖サイクルとホルモン, 月刊海洋科学, **20** (9) : 559-563, 1988.
- 3) Keller K. V.: Training of the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiopus truncatus*) for artificial insemination, International Association of Aquatic Animal Medicine, **14**: 22-24, 1986.
- 4) Robeck, T. R., G. A. Montana, K. J. Steinman, P. Smolensky, J. Sweeney, S. Osborn and J. K. O' Brien: Development and evaluation of deep intra-uterine artificial insemination using cryopreserved sexed spermatozoa in bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) , *Animal Reproduction Science*, **139**: 168-181, 2013.
- 5) Robeck, T. R., K. J. Steinman, S. Gearhart, T. R. Reindarson, J. F. Mcbrain and S. L. Monfort: Reproductive Physiology and Development of Artificial insemination Technology in Killer Whale (*Orcinus orca*) , *Biology of Reproduction*, **71**: 650-660, 2004.
- 6) Robeck, T. R., K. J. Steinman, M. Greenwell, K. Ramirez, W. Van Bonn, M. Yoshioka, E. Katsumata, L. Dalton, S. Osborn and J. K. Brien: Seasonality, estrus cycle characterization, estrus synchronization, semen cryopreservation and artificial insemination in the Pacific white-sided dolphin (*Legenorrhynchus obliquidens*) , *Reproduction*, **138**: 391-405, 2009.
- 7) Wang, D., Y. Hao, K. wang, Q. Zhao, D. Chen, Z. Wei and X. Zhang: Aquatic Resource Conservation. The first Yangtze finless porpoise successfully born in captivity: *Environmental Science and Pollution Research International*, **12**

- (5) : 247-250, 2005.
- 8) Wu, H. -P., Y. -J. Hao, X. Li, Q. -Z. Zhao, D. -Q. Chen, X. -A. Kuang, Z. -B. Kou, K. -K. Feng, W. -M. Gong and D. Wang: B-mode ultrasonographic evaluation of the testis in relation to serum testosterone concentration in male Yangtze finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*) during the breeding season, *Theriogenology*, **73**: 383-391, 2010.
- 9) Dierauf, L. A.: CRC Handbook of Marine mammal Medicine: Health, Disease, and Rehabilitation, CRC Press, Florida, 1990, pp. 252-255.
- 10) Dierauf, L. A. and F. M. D. Gilland: CRC Handbook of Marine mammal Medicine Second Edition, CRC Press, New York Washington D. C., 2001, pp. 611-616.
- 11) Brook, F. M., R. Kinoshita, B. Brown and C. Metrewli: Ultrasonographic of the testis and epididymis of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus aduncus*, *Journal of Reproduction and Fertility*, **119**: 233-240, 2000.
- 12) Wu, H. -P., Y. -J. Hao, X. -Y. Yu, Y. -J. Xian, Q. -Z. Zhao, D. -Q. Chen, X. -A. Kuang, Z. -B. Kou and K. -K. Feng: Variation in sexual behaviors in a group of captive male Yangtze finless porpoises (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*) : motivated by physiological change?, *Theriogenology*, **74**: 1467-1475, 2010.
- 13) Li, H. Y., X. F. Zhang, D. Wan and D. Q. Chen: Ultrastructure of the spermatozoa of the Yangtze finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*) , *Journal of Veterinary Medicine, Anatomy, Histologia, Embryologia*, **38** (4) : 300-304, 2009.
- 14) 吉岡 基・盛田祐加・井上 聡・勝俣悦子・祖一 誠・柏木正章: ストロー法によるイルカ精子凍結保存条件の検討, 平成 16 年度日本水産学会春季大会講演要旨集, 2005.
- 15) 檀上幸子:イルカ精子の冷蔵および簡易凍結保存法の開発に関する研究, 修士論文, 三重大学大学院生物資源学研究科, 2007.
- 16) 楠田哲士・乙津和歌・川上茂久: ゾウの飼育下繁殖の現状と課題, 獣医畜産新報, **66** (11) : 815-817, 2013.
- 17) 楠田哲士・足立 樹・小川由貴: 動物園動物の繁殖生理の非侵襲的モニタリング法, 獣医畜産新報, **67** (1) : 28-32, 2014.

Reproductive studies of finless porpoises in captivity: ultrasonographic evaluation of testis and epididymis, and collection and storage of post-mortem spermatozoa

Masayuki Nakamura, Kaoru Fujimaru / Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea, Marine World Umino-nakamichi

Keyword: ultrasonographic imaging, testis, serum testosterone, spermatozoa

Abstract: Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea which was established by three aquariums, Shimonoseki Marine Science Museum, Oita Marine Palace Aquarium UMITAMAGO and Marine World Umino-nakamichi in 2005 has conducted physiological studies to promote reproduction of the species in captivity. Research activities including measurement of sex steroids, ultrasound examination of gonads and collection and storage of post-mortem spermatozoa are presented.

- スナメリシンポジウム 2013 -

西日本のスナメリ

現状理解とこれからを考える

プログラム & 講演要旨

Finless Porpoise Symposium 2013



日 時：平成 25 年 3 月 16 日（土） 10 時 00 分～17 時 40 分

場 所：山口県国際総合センター 海峡メッセ下関 10 階 国際会議場

主 催：瀬戸内海西方海域スナメリ協議会

（株式会社海の中道海洋生態科学館，大分マリンパレス水族館「うみ
たまご」，下関市立しものせき水族館）

後 援：公益社団法人日本動物園水族館協会，山口県教育委員会，下関市教育
委員会，山口新聞社

開催趣旨

スナメリ (*Neophocaena phocaenoides*) は、体長 2m 程しかない小型の鯨類の一種で、体の色が灰色で背びれがないところが大きな特徴です。ペルシャ湾から日本にかけての沿岸に分布し、日本では仙台湾から東京湾、伊勢湾・三河湾、瀬戸内海から玄界灘、有明海・橘湾、大村湾の 5 つの海域に分かれて生息しています。沿岸性の強い種ということもあり、人間活動の影響を受けやすく、また環境の指標動物として、これまで様々な分野での研究がなされています。瀬戸内海西方海域スナメリ協議会は、海の中道海洋生態科学館、大分マリンパレス水族館「うみたまご」、下関市立しものせき水族館の 3 館により平成 17 年度に設立され、瀬戸内海西方海域に生息するスナメリの生態解明と飼育下スナメリの人工繁殖技術の開発を主な目的として、これまでにさまざまな調査研究を行ってきました。本シンポジウムでは、関係研究者や水族館関係者等が一堂に会し、協議会がこの 7 年間に行ってきた活動を広く知っていただくとともに、西日本のスナメリを中心にこれまで行われてきた各研究者の研究成果を発表いただくことによって関係者が情報を共有した上で、西日本のスナメリの生態解明に向けた調査研究の新たな展開を議論する場としたいと考えています。また、本シンポジウムは一般市民にも広く公開し、身近な海に生息するスナメリについて、地域住民の方々に関心をもっていただき、環境・保全問題についても考えていただく機会にもなればと期待しています。

プログラム

- 10:00-10:05 開会挨拶
吉岡 基 (三重大学)
- 10:05-10:10 会長挨拶, 趣旨説明
石橋敏章 (下関市立しものせき水族館)

セッション1 - スナメリの生物学

- 10:10-10:40 スナメリの分類
天野雅男 (長崎大学)
- 10:40-11:10 日本におけるスナメリの集団構造
吉田英可 (国際水産資源研究所)
- 11:10-11:40 スナメリの生活史, 生息数
白木原美紀 (東邦大学)
- 11:40-12:00 スナメリ飼育の歴史
古田正美 (鳥羽水族館)

～～ ポスタービューイング, 休憩・昼食 12:00-13:00 ～～

セッション2 - 西日本のスナメリ

- 13:00-13:20 周防灘および響灘海域におけるスナメリの生息密度調査
○立川利幸・石橋敏章 (下関市立しものせき水族館), 吉田英可 (国際水産資源研究所)
- 13:20-13:50 関門海峡のスナメリの行動
赤松友成 (水産工学研究所)
- 13:50-14:10 大阪湾および播磨灘のスナメリ
近藤茂則 (大阪コミュニケーションアート専門学校)
- 14:10-14:40 大村湾のスナメリ
天野雅男 (長崎大学)

ポスターセッション 14:40-15:25

セッション3 - 協議会等によるスナメリの研究活動の成果

- 15:25-15:45 瀬戸内海西方海域スナメリ協議会の活動
岩田知彦 (瀬戸内海西方海域スナメリ協議会)
- 15:45-16:05 瀬戸内海西方海域におけるスナメリの成長と食性
鈴木夕紀 (元日本大学)

16:05-16:25 スナメリの血中性ステロイドの季節変化と繁殖に及ぼす日照時間の影響

船坂徳子（三重大学）

16:25-16:45 スナメリの遊泳運動について

和田直己（山口大学）

16:45-17:35 総合討論（座長：三重大学・吉岡 基）

「これからの西日本のスナメリの保全について考える

—水族館，大学や博物館，市民との連携」

17:35-17:40 閉会挨拶

高田浩二（海の中道海洋生態科学館）

18:00-19:30 情報交換会：海峡メッセ下関 4F シーガーデンうさぎ

（挨拶—大分マリンパレス水族館「うみたまご」・田中平）

<ポスター発表>

P1. 福岡県沿岸における鯨類の漂着・迷入・混獲について（1989年～2011年）

○中村雅之・岩田知彦・藤丸 郁・塚田仁次（海の中道海洋生態科学館）

P2. 大分県内におけるスナメリのストランディング状況

○桑野 涼・佐藤名保・田中 平（大分マリンパレス水族館「うみたまご」）

P3. 山口県及び福岡県北九州市周辺海域における鯨類のストランディングに関する報告（1998年5月～2012年12月）

○原田一孝・立川利幸・石橋敏章（下関市立しものせき水族館）

P4. 海響館ホエールボランティアの活動概要

○上崎美代子・福井正嘉・南山格子（海響館ホエールボランティア事務局）

P5. 山口県におけるスナメリの地方名の研究

○石川 創（公益財団法人下関海洋科学アカデミー・鯨類研究室）

P6. 瀬戸内海東部海域のスナメリ調査

○中村清美・亀崎直樹（須磨海浜水族園）

P7. 大阪湾におけるスナメリ調査活動

○西本周平（大阪・海遊館）

P8. 宮島水族館におけるスナメリ飼育の取組

○赤木 太（宮島水族館）

P9. 瀬戸内海におけるスナメリの地方名の分布

○小野塚昌博（牛窓のスナメリを見守る会）

P10. 中津干潟の保全活動とスナメリ

○足利由紀子（NPO 水辺に遊ぶ会）



スナメリの分類

天野 雅男
(長崎大学)

長らくスナメリは1種で、3亜種を認めるという分類が一般的であったが、研究の進展により、少なくとも2種に分割すべきであるという考えが一般的になりつつある。両者は、背部の角質突起が散在する部分の幅により明瞭に区別することができ、インド洋から南シナ海沿岸に生息し、この部分が幅広の *Neophocaena phocaenoides* と、東シナ海、黄海から日本の沿岸と揚子江に生息し、この部分が狭い *N. asiaorientalis* とに分類される。この2型にはこれ以外にも、体色や頭骨形態などにさまざまな違いがあることが知られてきた。これらの差異は古くから知られていたが、分布境界での状態が長く不明であったために、種を分けることは支持されてこなかった。最近、両者の境界である台湾海峡での研究が進み、ここでも2型は明瞭に分けられること、さらにこれが同所的に分布することが報告された。また形態と遺伝的な差異が対応することも確認された。この2型の区別は明確ではあるが、それぞれの内部の変異の理解はまだ十分ではなく、スナメリの分類が落ち着くにはまだ時間がかかるものと思われる。

日本におけるスナメリの集団構造

吉田 英可
(国際水産資源研究所)

日本の沿岸域にスナメリが生息していることは、古くから知られていた。近年の研究から、本種は沿岸域全域にわたって生息しているのではなく、地理的に不連続な5つの海域に分布しており（仙台湾～東京湾、伊勢湾～三河湾、瀬戸内海～響灘、大村湾、有明海～橘湾）、それ以外への出現は希なことがわかった。これら分布域は、水深50mより浅い海域が沖まで張り出した遠浅で、砂泥の底質が卓越するという共通の地形的特徴を持つことから、このような地形は本種の生息にとって好ましい環境である可能性がある。こうした好ましい環境が隣接していれば、個体が互いに行き来する頻度は高いであろうが、遠く離れるにしたがい頻度は低くなり、あまり交流のない集団ができあがる。それぞれの集団内では、親子関係や競争などを通じて個体関係が密な一方、集団間の結びつきはよりゆるやかなものとなり、それぞれの集団はかなり独自に生息数を変動させることとなる。野生生物の保全には、集団構造を明らかにしそれぞれ

の資源状態を把握することが大切である。5つの分布域で得られた本種標本の比較から、頭骨形態やmtDNA塩基配列などに差のあることが報告されており、分布域間で個体の交流は希なことがわかった。日本においてスナメリは、分布域ごとに少なくとも5つの集団に分かれて生息しているものと考えられる。

スナメリの生活史，生息数

白木原 美紀
(東邦大学)

スナメリの生活史と生息数に関する既往研究を紹介する。日本におけるスナメリの主な生息地である有明海・橘湾，大村湾，瀬戸内海，伊勢湾・三河湾，東京湾から仙台湾にかけての東日本沿岸域では飛行機や船舶を用いた目視調査により個体数が推定されている。生息地によっては，同一手法によるモニタリングや聞き取り調査などから個体数の減少が指摘されており，その動向を注意深く見守る必要がある。個体数減少を誘発する人為的な要因のひとつは混獲である。有明海・橘湾個体群において混獲個体数を調べた結果，予想以上に多くの個体が混獲されており，この問題を放置することは個体群の減少に結びつきかねないことが明らかになっている。混獲された死体からは生活史に関する知見が得られる。どこで出産するのか，成長段階により海域利用のパターンが異なるのかなど，行動観察では得にくい情報も集まることが期待される。スナメリ個体群の保全のために，混獲軽減策を講じるとともに，漂着個体のみならず混獲個体を収集して生物学的調査を実施するための組織的な体制作りが望まれる。

スナメリ飼育の歴史

古田 正美
(鳥羽水族館)

わが国における本種の飼育は1960年ごろに，竹島水族館（愛知県），宇品天然水族館（広島県），鳴門自然水族館（徳島県）で始まったといわれている。

その後，生息海域に立地する水族館が捕獲や保護により，31施設が本種の飼育に携わってきたが，2012年12月末現在の飼育施設は僅か5施設の20頭（オス10，メス10）である。

鳥羽水族館では1963年から飼育を始め，今年で飼育50年を迎えた。その間，1973年と1984年に伊勢湾でボラ巻き網船を用いて捕獲し，1976年に初めての

繁殖がみられ、これまでに15頭が誕生している。2004年には、農林水産大臣から水産資源保護法の捕獲許可を得て、宮島水族館とのとじま臨海公園水族館と共に伊勢湾で捕獲を行い、3頭が誕生している。

宮島水族館と松島水族館は1980年代にそれぞれの地元海域で本種の捕獲を行っている。九州方面では、1990年に海の中道海洋生態科学館と天草水族館ドルフィンワールドが、2001年にはしものせき水族館が、本種の飼育を始めている。1993年以降は水産資源保護法下の保護収容個体である。

このように少ない飼育頭数・飼育施設では、人の生活圏の近くに生息する本種の教育展示の継続は難しく、飼育頭数の増加を目指し、繁殖を目的とした施設間の移動が行われている。また、混獲や病気の野生個体をレスキューするためには、飼育プールの確保と飼育技術の共有が重要である。

周防灘および響灘海域におけるスナメリの生息密度調査

○立川 利幸¹、石橋 敏章¹、吉田 英可²

(¹下関市立しものせき水族館、

²(独)水産総合研究センター国際水産資源研究所)

下関市立しものせき水族館では、周防灘および響灘に生息するスナメリについて、生息密度調査のため、2006年1月～2009年2月に計19回、小型船舶を用いてライントランセクト法による目視調査を実施した。周防灘では、春季と秋季各4回、夏季と冬季各3回の計14回、8時頃から15時頃にかけて調査を実施し、計873.5kmを航行、90群196頭のスナメリを発見した。プログラム Distance より求めた有効探索幅196mをもとに、来遊密度は0.07から3.11頭/km²と推定され、春季と秋季に高く、夏季と冬季に低下する傾向にあった。響灘については、秋季2回、それ以外の季節は各1回の計5回、8時頃から14時頃まで調査を実施し、計99.8kmを航行、11群45頭のスナメリを発見した。そのうち夏季と秋季の2回の調査について推定密度はそれぞれ1.53頭/km²と0.33頭/km²と見積もられた。発見数および推定密度と潮差との関係を調べたところ、1日の潮差の大きい日には発見数が増える傾向にあり、推定密度も高くなる傾向が認められた。瀬戸内海においてスナメリは季節移動することが報告されており、本調査の対象海域においても来遊数や密度に季節変化が認められた。周防灘において春季に高まった来遊数が夏季に低下したのに対し、響灘では夏季に高まったことから、直接観察はなかったものの関門海峡内の通過を示唆する結果が得られた。

関門海峡のスナメリの行動

赤松 友成

((独) 水産総合研究センター水産工学研究所・JST CREST)

スナメリが頻繁に発している探索音，いわゆるエコーロケーション音を受信することで，その存在だけでなく頭数や移動方向を無人でモニタできるようになった．瀬戸内海と響灘をつなぐ関門海峡をスナメリがどのように移動しているのか，音響的手法を用いて観察した．海峡狭隘部の九州側に A-tag と呼ばれるステレオ式音響受信器を沈め，2005 年から 2006 年にかけての一年間に延べ 75 日間の記録を行った．その結果，37 頭のスナメリを確認した．最大受信可能距離は 126m と推定された．多くのスナメリは夜間に出現し，午後 0 時から 6 時までの間には一頭も検出されなかった．同じ観測機器で検出した航行中の船舶数は日中に多く，スナメリの出現と反対の日周変化を示した．潮流はスナメリの出現に影響を及ぼしていなかったが，潮流に乗って移動していることが示唆された．スナメリの多くは単独で現れ，エコーロケーションで長距離を探索していることが示唆された．関門海峡に現れるスナメリは，摂餌というよりここを移動経路として用いていると考えられた．本海域で試されたこの手法はその後発展し，現在では数カ国の現場観察に応用されている．個体密度推定モデルが整備され，音響ライントランセクトもよく実施されるようになった．また，スナメリとマイルカ科の種を音響的に判別する技術の精度評価も進んでいる．これら最新の情報を交えながら，西日本におけるスナメリ研究への音響技術の応用についても述べる．

大阪湾および播磨灘のスナメリ

近藤 茂則

(大阪コミュニケーションアート専門学校)

瀬戸内海中・東部海域におけるスナメリの密度は，1970 年代～2000 年にかけて大きく低下した可能性がある (Kasuya *et al.* 2002)．瀬戸内海東部の大阪湾と播磨灘において，同種の生息状況を把握するための調査を実施した．

大阪湾：2005 年～2012 年に船舶からの目視調査などを行った．スナメリは岬町～岸和田市沖の湾東部に主に分布すると考えられた．湾中部の泉佐野港～津名港 (淡路島) の定期航路海域における密度は，春～夏に高い値を示す傾向があり，ピーク時 (4 月) のそれは 0.238 頭/ km^2 と推定された．この値は春の瀬戸内海における平均的な密度 (0.506 頭/ km^2 ，Shirakihara *et al.* 2007) と比べて小さい．

播磨灘：2010年～2012年に姫路港－福田港（小豆島）定期航路において、フェリーからの目視調査を行った。密度は5・6月に高い値を示した（約0.6頭/km²）。この時期、小豆島に近い海域（距岸約1海里以下）における目撃が際立って多かった。埋め立てなどの人間活動の影響が比較的少ない小豆島に近いこの海域は、スナメリの生息にとって重要な役割を果たしていると推察された。

大村湾のスナメリ

天野 雅男
（長崎大学）

大村湾は長崎県に位置する面積が約300km²の小さな湾で、ごく狭い二つの水路で佐世保湾につながる超閉鎖海域である。大村湾に生息するスナメリ個体群は、近隣個体群から隔離されており、約300頭と生息個体数が少ないため、人為的影響により個体数が減少した場合、個体群統計学的な不確定性により絶滅へ向かう可能性があり、その動向には特に注意が必要である。2007年以降、長崎大学では長崎県自然環境課、大村湾各漁協、漁業者、地方自治体などの協力により、大村湾におけるスナメリのストランディング（漂着・混獲）標本を回収し、各種の調査を行ってきた。また陸上からの目視調査、音響データロガーを利用した生息地利用の調査を継続して行っている。これらの調査の結果、この個体群の体サイズが他の個体群と比較して小さいこと、出産期は有明海・橘湾個体群以外の個体群と同様に春にあること、湾内の利用海域には季節的な変化があること、夜間に採餌を目的に沿岸に接近するらしいことが分かってきており、漂着や混獲の発生はこの生息地利用パターンを反映していることが判明しつつある。また音響的忌避装置の効果試験の結果、混獲防止にこれらの装置が有効であることも示唆されたこれらの研究で得られた結果は、本個体群の保全のために非常に重要な基礎的情報となると考えられる。

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会の活動

岩田 知彦
（瀬戸内海西方海域スナメリ協議会）

下関市立しものせき水族館、大分マリンパレス水族館「うみたまご」、海の中道海洋生態科学館は、スナメリの調査研究を共同で行うため、2005年から瀬戸内海西方海域スナメリ協議会を組織し、顧問に三重大学大学院生物資源学

研究科吉岡基教授を迎え活動している。瀬戸内海の西方海域という共通のフィールドをもつ3つの水族館が協力連携することで、域内のスナメリの生態を解明すると共に、飼育下での繁殖に向けた研究と技術開発を行い、生息域内外でのスナメリの保全を図る事を目的としている。

これまでに生息密度調査、漂着・座礁・混獲データの収集など、生息域における情報収集の他、繁殖生理の解明を目指し、飼育個体から定期的に採血を行い、血中性ステロイド濃度を測定し、繁殖期と発情周期などの把握に努めてきた。その結果、オスの精子形成時期を把握し、その時期が日照時間により変化することも確認された。さらに、将来の人工繁殖を目指すための基礎研究として、超音波診断装置による検査や死亡個体からの精子採集などにも取り組んでおり、ここではこれまでの活動を紹介する。

瀬戸内海西方海域におけるスナメリの成長と食性

鈴木 夕紀

(元日本大学)

日本沿岸のスナメリは、5つの系群の存在が知られている (Yoshida 2002)。スナメリに関する理解を深めるには、各系群の生物学的知見の集積が必要である。しかしながら、水産資源保護法の保護対象種であるスナメリは、研究のための捕獲が難しく、座礁、漂着、混獲などによって死亡した個体から、主に知見の集積をしている。この知見集積のためには、死亡したスナメリの発見、収集をはじめ多大な努力が必要だが、その大半を、地元の水族館、大学、自治体などの方々の協力によっており、本シンポジウムを主催している瀬戸内海西方海域スナメリ協議会関係の皆さんの力添えがなければ本研究は不可能であった。

本シンポジウムでは、スナメリの生活史を直接反映する重要な生物学的情報である年齢と成長、食性について紹介する。年齢と成長では、下顎歯に見られる象牙質とセメント質の成長層群を観察した。食性については、前胃、主胃、連結室、幽門胃からなる胃全体の内容物を採取し、可能な限り下位の分類群まで餌生物の同定を行い、考察した。

年齢と成長では、雌雄ともに出生後の成長速度は速く、その後の成長は鈍化する一般的な成長曲線が得られた。胃内容物からは、魚類、頭足類、甲殻類が確認され、餌生物としてイカ類がもっとも多く、次いで魚類とタコ類などが重要な餌生物であることが判明した。今後も、死亡したスナメリの調査を継続し、スナメリの生物学的知見の集積を目指したい。

スナメリの血中性ステロイドの季節変化と 繁殖に及ぼす日照時間の影響

船坂 徳子
(三重大学)

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会では、スナメリの飼育下繁殖計画の一環として、飼育個体の性成熟、精子形成時期や性周期の推定のために、雌雄の血中性ステロイド濃度の変動を2005年から現在まで継続的にモニタリングしている。2012年12月までに、異なる2つの屋内施設で飼育されたオス5個体、メス4個体から約2週間～1か月間隔で得られた血液試料を用いて、オスのテストステロン(T)、メスのプロゲステロン濃度をEIA法により測定した。その結果、成熟オス2個体と成熟メス1個体において、血中性ステロイド濃度の季節的な変動を複数年に渡って確認でき、精子形成や排卵が1年のうちの限られた時期に行われていることが明らかになった。また、日長の季節変化がある施設で飼育されていたオス個体(M1)の血中T濃度には、毎年春から秋に高値を示す季節変動がみられたが、2009年8月まで日長変化がほとんどない一定条件下で飼育されていたオス個体(M2)のT濃度は9ヶ月周期で自由継続していた。2009年9月より、M2の飼育水槽の照明点灯時間に自然日長と同様の季節変化をつけ、その後のT濃度の変化を調べたところ、2010年から2012年の3年連続でM1と同様の春に上昇がみられ、自由継続周期の日長変化への外的同調が示された。これらのことから、スナメリは内因性の概年リズムを用いて季節変化に対応しており、日長がその同調因子になり得ることが示唆された。

スナメリの遊泳運動について

和田 直己
(山口大学)

クジラ類は主に水平な尾鰭を上下に動かすことで推進力を得る。この体軸の上下運動が、クジラ類の祖先が陸棲であったことの証拠の1つとして上げられる。マイルカ、バンドウイルカの遊泳速度は時速30kmにも達する。イルカの遊泳運動という「J. Grayのパラドクス」という言葉が浮かぶ。「イルカの推進力=イルカが受ける水の抗力=遊泳速度」が成立しないというのがパラドクスである。パラドクス解明へのアプローチは水の抵抗の研究に集中した。皮膚の無

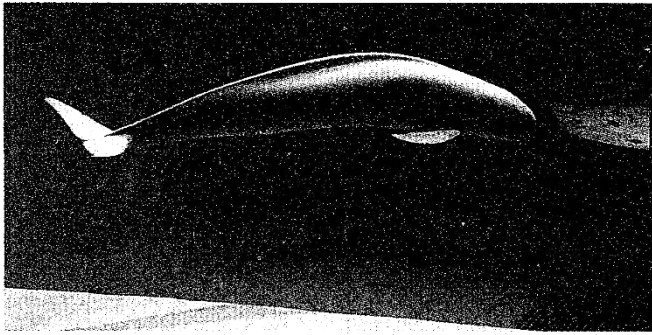
毛化，運動中の形の変化は渦流を抑制する．さらに，皮膚の脱落は抵抗を抑制するという話もある．我々は約 2 年前より海響館の協力を得て，遊泳運動について研究を行っている．研究が進むにつれて，イルカの遊泳運動の推進力を生みだす筋肉の研究が不十分であることが解ってきた．我々の研究対象であるハセイルカ，バンドウイルカは高速で直進性の高い遊泳運動を行う，一方，スナメリは，巧みに方向を変えながら泳ぐ．バンドウイルカ，ハセイルカとスナメリの遊泳運動は対照的である．今回，比較研究により明らかとなったスナメリの推進力発生メカニズムについて，特に筋肉と腱の関係を中心に報告を行う．

<シンポジウム実行委員会>

吉岡 基（委員長，協議会顧問，三重大学），岩田知彦（会計担当，協議会事務局，海の中道海洋生態科学館），立川利幸（下関市立しものせき水族館），藤丸 郁（海の中道海洋生態科学館），桑野 涼（大分マリーンパレス水族館「うみたまご」）



スナメリ保護へ3水族館連携



下関市の「海響館」で飼育されているスナメリ。このスナメリも協議会の取り組みに一役買っている

同協議会によると、人工繁殖に、他の集団の個体を持ち込むと「固有種」の保存がで

きなくなるため、同海響館から響灘にかけてのグループ。

スナメリは、体長二メートルに満たない小型のハクシラ。アジア沿岸の水深五〇メートルの浅い海域に生息する。生死にかかわらず農林水産大臣の許可なしに捕獲、所持することが禁止されている。

海響館／マリンワールド／うみたまご

スナメリの人工繁殖を目指し、山口県下関市の「海響館」、福岡市東区の「マリンワールド」、大分市の「うみたまご」の三水族館が「瀬戸内海西方海域スナメリ協議会」を設置、研究に取り組んでいる。スナメリは個体数が減少し、水産資源保護法の対象となっているクシラの一種。同協議会によると、人工繁殖に取り組むのは「世界でも初」という。

世界初人工繁殖目指す

精子の冷凍保存に成功

域にある三水族館が連携して、昨年四月に協議会を設立。海岸に打ち上げられたり、海響館とマリンワールドで飼育しているスナメリを使って、発情期や排卵周期の研究などを進めている。

三月二十七日には、福岡県行橋市沖で刺し網にかかり死んでいたスナメリを、マリンワールドのスタッフが許可を得て海響館に運んで解剖。精子の冷凍保存に成功した。

排卵周期など詳しい生体は分かっていない上、バンドウイルカのように陸に上がらせ、精子採取ができないことなど、まだ問題は多いが、同協議会代表を務める海響館の石橋敏章館長は「三水族館が協力しながら、二世誕生の目標に向かって頑張りたい」と話している。

協議会設置時の新聞記事

(西日本新聞 2006年4月6日 朝刊)

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会が対応したスナメリのストランディングレコード(2005年～2017年)

#	園館	年	月	日	頭数 (雄)	頭数 (雌)	頭数 (不明)	生死	体長 (cm)	体重 (kg)	コンディション コード	イベント コード	県	市町等
1	大分	2005	3	12	1			死 Dead	117	33	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦
2	大分	2005	4	11			1	死 Dead	98	18.9	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦
3	大分	2005	4	12		1		死 Dead	116	28.7	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦
4	下関	2005	4	23	1			死 Dead	172	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府高場町地先
5	大分	2005	5	10	1			死 Dead	140	50	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦
6	下関	2005	5	19	1			死 Dead	157	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島迫町6丁目地先 西山海水浴場
7	下関	2005	8	8	1			死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府黒門町地先
8	下関	2005	10	12	1			死 Dead	167.8	56.5	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	宇部市明神町 宇部岬港内
9	下関	2005	11	22	1			死 Dead	107+/-2.0	20.8	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市津布田地先
10	下関	2006	1	9			1	生 Live	-	-	c1 (生存)	e1 (海岸座礁)	山口県	光市象鼻ヶ岬 海岸
11	下関	2006	1	22	1			死 Dead	118	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市大字小野田字鳥取760-14
12	下関	2006	1	29	1			死 Dead	165+/-2.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市西岐波区吉田地先 村松海岸
13	下関	2006	2	17	1			死 Dead	119	30	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島迫町6丁目地先 西山海水浴場
14	下関	2006	3	11	1			死 Dead	126	32	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市新垢田西町4丁目地先
15	福岡	2006	3	17				死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福津市福岡海水浴場
16	福岡	2006	3	18				死 Dead	-	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福津市福岡海水浴場
17	下関	2006	3	24		1		死 Dead	120+/-5.0	23.5	c4 (腐敗強度)	e5 (死亡混獲)	山口県	下関市長田本町4丁目地先 水産大学校裏海岸
18	福岡	2006	3	27	1			死 Dead	170	61.5	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	行橋市大字脊尾 脊尾漁協前河口
19	下関	2006	4	14		1		死 Dead	110.8	30.5	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市あるかぼーと 市立しものせき水族館横海岸
20	下関	2006	4	22		1		死 Dead	75.4	6.25	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	下関市松屋本町 小月自衛隊基地約400m沖合
21	福岡	2006	5	2		1		生 Live	-	-	c1 (生存)	e2 (生存混獲)	佐賀県	藤津郡太良町大字大浦沖
22	下関	2006	6	2	1			死 Dead	74.6	7.2	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	福岡県	京都郡畑田町神ノ島南方150m沖合
23	下関	2006	6	7	1			死 Dead	85.8	12.9	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山口市秋穂竹島南方約100m沖合
24	下関	2006	6	17	1			死 Dead	80.2	7.2	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市藁島752-6地先
25	下関	2006	6	27		1		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市藁島地先

26	下関	2006	8	21				1	死 Dead	-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇都市西岐波江頭地先
27	大分	2006	8	22		1	121	1	死 Dead	27.5	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	中津市今津	
28	下関	2006	9	30		1	97+/-5.0	1	死 Dead	-	-	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区大字大積1557 燕島南方約50m沖
29	大分	2006	10	8			約150	1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	豊後高田市
30	大分	2006	10	23		1	148	1	死 Dead	32.2	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	中津市今津	
31	下関	2006	10	25			125+/-5.0	1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市豊北町大字神田特牛 牛港内
32	下関	2006	10	26	1		100+/-5.0		死 Dead	-	-	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市唐戸町 唐戸港防波堤外 側
33	大分	2006	10	26	1		約200		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦
34	大分	2006	10	30		1	128	1	死 Dead	28.1	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市今津	
35	下関	2006	11	24	1		97+/-5.0		死 Dead	-	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	京都郡刈田町長浜町地先
36	福岡	2006	12	25	1		171		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市西区能古島の海岸
37	下関	2007	1	2	1		150+/-5.0		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市あるかぼーと 市立しもの せき水族館横岸壁約10m沖
38	大分	2007	1	21	1		160		死 Dead	50.46	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	別府市東別府駅下200m沖定置網	
39	下関	2007	2	22	1		91		死 Dead	14.7	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	周南市臨海町地先	
40	下関	2007	3	12			-	1	死 Dead	-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府黒門町地先
41	下関	2007	4	13	1		128		死 Dead	32.9	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山口市秋穂竹島南方約800m沖	
42	下関	2007	4	23	1		82		死 Dead	10.05	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市東大和町2丁目地先	
43	下関	2007	5	9			-	1	死 Dead	-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
44	下関	2007	5	18	1		142		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	防府市西浦地先
45	下関	2007	5	25	1		105		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市小倉北区藍島 東側約 160m沖
46	大分	2007	6	12	1		120		死 Dead	-	-	c2 (新鮮)	e6 (海岸漂流)	大分県	大分空港沖合100mあたり
47	下関	2007	6	17			-	1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府黒門南町6丁目地先
48	下関	2007	7	1	1		135		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	行橋市葦島752 - 6地先
49	下関	2007	7	3			-	1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市あるかぼーと 市立しもの せき水族館横海岸
50	下関	2007	8	6	1		99		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府外浦町1丁目地先
51	福岡	2007	9	6			-	1	生 Live	-	-	c1 (生存)	e2 (生存混獲)	佐賀県	藤津郡太良町大字大浦沖
52	福岡	2007	9	9			-		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	藤津市藤浦海岸
53	下関	2007	9	15	1		120		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
54	下関	2007	9	24			130+/-5.0		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市壇之浦町地先
55	福岡	2007	10	3	1		173		死 Dead	59.8	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	佐賀県	藤津郡太良町大字大浦沖	
56	下関	2007	10	8			120+/-5.0		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町8丁目地先

57	大分	2007	10	21	1					死 Dead		約120	-	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	宇佐市高家の北側5~6km縦網混獲
58	大分	2007	10	22	1					死 Dead		約90	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海岸漂流)	大分県	中津市今津漁港内
59	大分	2007	11	12	1					死 Dead		117	21	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	豊後高田市呉崎 第一工区
60	大分	2007	11	13					1	死 Dead		約150	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市佐賀関神崎小猫川河口 大龜寺橋より下流へ50m付近
61	下関	2007	11	18					1	死 Dead		160+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	防府市大字富海 富海海水浴場
62	下関	2007	11	20					1	死 Dead		120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
63	下関	2007	11	23			1			死 Dead		128+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
64	大分	2007	11	25			1			死 Dead		110	13	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	豊後高田市香々地長崎鼻海岸
65	下関	2007	11	26			1			死 Dead		123+/-5.0	31.6	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市門司区青浜地先
66	下関	2007	11	29			1			死 Dead		120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市観音崎町地先
67	下関	2007	12	3			1			死 Dead		126	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市大字西岐波区吉田219地先
68	福岡	2007	12	8			1			死 Dead		132	37.5	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	福岡県	粕屋郡新宮町大字下府新宮海水浴場
69	福岡	2007	12	20			1			死 Dead		170	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市東区西戸崎3丁目
70	福岡	2008	3	2						死 Dead		-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市東区大岳1丁目
71	下関	2008	3	31				1		死 Dead		142.5	40	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山口市秋穂竹島南方約0.3マイル(500m)沖
72	下関	2008	3	31			1			死 Dead		110	15	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	熊毛郡上関町大字祝島三浦湾内海岸
73	下関	2008	4	10				1		死 Dead		155	-	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市沓尾地先
74	下関	2008	4	12					1	死 Dead		110+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区白野江青浜海岸
75	下関	2008	5	1				1		死 Dead		152.8	48	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山口市秋穂竹島南方約1000m沖合
76	下関	2008	5	3					1	死 Dead		120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市藝島752-2地先
77	下関	2008	5	5			1			死 Dead		113.4	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町8丁目地先
78	大分	2008	5	12					1	死 Dead		約125	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦海岸
79	福岡	2008	5	14						死 Dead		-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	豊前市三毛門
80	大分	2008	5	20					1	死 Dead		160	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田海岸
81	大分	2008	5	26					1	死 Dead		約140	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田海岸
82	下関	2008	5	31			1			死 Dead		85	12.15	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山口市秋穂竹島南東約800m沖
83	下関	2008	6	17				1		死 Dead		150+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市唐戸町地先 唐戸港防波堤横
84	下関	2008	6	17				1		死 Dead		100+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市観音崎町地先

85	下関	2008	7	9				1	死 Dead		-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市豊浦町大字川棚字四ノ浜地先
86	下関	2008	8	21				1	死 Dead	130+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島迫町 ひこつとらんどマリンビーチ
87	大分	2008	9	6				1	死 Dead	160	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市角木 海岸
88	下関	2008	9	29				1	死 Dead	-	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市新垢田北町地先
89	下関	2008	10	7	1				死 Dead	94	15	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)			福岡県	北九州市門司区 部崎灯台沖1号ブイの南西600m
90	下関	2008	10	14				1	死 Dead	160+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市大字西岐波吉田地先
91	下関	2008	10	14				1	死 Dead	140+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市大字西岐波吉田地先
92	下関	2008	10	21	1				死 Dead	173	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市亀浜町地先
93	下関	2008	10	27	1				死 Dead	175+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
94	福岡	2008	11	3	1				死 Dead	146	38.3	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)			福岡県	北九州市門司区柄杓田周防灘沖
95	下関	2008	11	11		1			死 Dead	125+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市東大和町1丁目地先
96	下関	2008	11	21		1			死 Dead	115+/-5.0	-	-	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
97	下関	2008	11	25	1				死 Dead	114	-	-	-	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	下関市新垢田北町長州出島東側約100m沖
98	下関	2008	11	27	1				死 Dead	95.8	16	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)			福岡県	京都郡苅田町新浜町3km沖
99	大分	2008	11	29	1				死 Dead	140	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市大塚
100	下関	2008	12	6				1	死 Dead	111	-	-	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市壺之浦町1丁目地先
101	下関	2008	12	16	1				死 Dead	120.8	30	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)			山口県	大島郡固防大島町小伊保田100m沖
102	下関	2008	12	18	1				死 Dead	165+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市焼野海岸
103	下関	2008	12	31		1			死 Dead	136	35.1	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)			山口県	山口市秋穂竹島南方約0.3マイル(500m)沖
104	福岡	2009	1	4	1				生 Live	120	22.1	c1 (生存)	e2 (生存混獲)			長崎県	南松浦郡新上五島町青方港沖祝言島
105	下関	2009	1	20				1	死 Dead	114.5+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	光市牛島漁港脇
106	福岡	2009	1	21				1	死 Dead	130	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市東区国営海の中国道海浜公園内シオヤ鼻
107	大分	2009	1	29	1				死 Dead	130	-	-	-	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	大分県	国東市安岐町 安岐漁港
108	大分	2009	3	24				1	死 Dead	-	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	津久見市刀自ヶ浦海岸
109	下関	2009	4	3				1	死 Dead	-	-	-	-	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市東大和町1丁目岸壁
110	下関	2009	4	6		1			死 Dead	70+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市岬之町 下関港内
111	下関	2009	4	19	1				死 Dead	-	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	山陽小野田市大字小野田 本山岬地先
112	福岡	2009	4	19	1				死 Dead	108	22.5	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)			福岡県	北九州市門司区柄杓田周防灘沖
113	大分	2009	4	20	1				死 Dead	80	5	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)			大分県	杵築市奈多海岸
114	下関	2009	4	22	1				死 Dead	120+/-5.0	-	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府黒門南町6丁目地先

115	下関	2009	5	15	1			死 Dead		94	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市綾羅木本町 浴場	綾羅木海水
116	下関	2009	5	21			1	死 Dead		120+/-5.0	40+/-5.0	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	周南市福川南町地先	行橋浄化センター横
117	下関	2009	5	23			1	死 Dead		-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市東大橋6丁目地先	行橋浄化センター横
118	大分	2009	6	2			1	死 Dead		150	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市大新田	海岸沿い
119	下関	2009	6	6		1		死 Dead		154+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市西岐波地先	
120	福岡	2009	6	16			1	死 Dead		140.5 (欠損部位まで)	47	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市東区三苫	
121	下関	2009	6	18		1		死 Dead		90	13.9	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山口市秋穂竹島南方約500m沖	
122	下関	2009	6	20			1	死 Dead		-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市綾羅木本町7丁目地先	
123	下関	2009	6	21		1		死 Dead		100+/-5.0	13.2	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	綾羅木川河口南300m	
124	大分	2009	6	28			1	死 Dead		65	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	下関市前田1丁目地先	
125	下関	2009	7	6			1	死 Dead		170+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	大分市田ノ浦海岸	
126	下関	2009	9	7			1	死 Dead		-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市豊北町大字角島地先	
127	下関	2009	9	21			1	死 Dead		-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	福岡県	下関市長府宮崎町9丁目地先	
128	下関	2009	10	1		1		死 Dead		105+/-5.0	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	北九州市門司区大字喜多久地先	
129	下関	2009	10	5		1		死 Dead		146.2	43	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	下関市長府浜浦町地先	
130	福岡	2009	10	8		1		死 Dead		113	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	宇部市八王子町 南方10.7マイル	
131	大分	2009	10	10		1		死 Dead		150	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	行橋市稲壘	
132	下関	2009	10	11			1	死 Dead		-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市素多海岸	
133	下関	2009	10	13		1		死 Dead		140.6	31.5	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	行橋市蓼島752-6地先	
134	大分	2009	10	13			1	死 Dead		130	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇部市八王子町 南方沖	
135	福岡	2009	10	18		1		死 Dead		151 (尾鰭欠損部位まで)	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	中津市中津港	
136	大分	2009	10	23			1	死 Dead		150	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	福岡市東区志賀島	
137	大分	2009	10	31			1	死 Dead		70	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市中津港	
138	下関	2009	11	9		1		死 Dead		-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	中津市蜷瀬川河口	
139	下関	2009	11	11		1		死 Dead		160+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	下関市あるかほーと地先	
140	下関	2009	11	27		1		死 Dead		130+/-5.0	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	北九州市門司区大字門司地先	
141	下関	2009	11	29			1	死 Dead		130+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	山陽小野田市小野田 焼野海岸	
142	福岡	2009	12	12		1		死 Dead		104	22	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	築上郡築上町八津田漁港付近	
143	大分	2009	12	12			1	死 Dead		160	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	北九州市柄杓田	
144	下関	2009	12	14		1		死 Dead		152+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	中津市蜷瀬川河口	
145	大分	2010	1	20		1		死 Dead		170	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	下関市長府宮崎町7丁目地先	
146	大分	2010	3	31		1		死 Dead		170	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	豊後高田市香々地	

147	下関	2010	4	16	1				死 Dead	100.2	21.1 c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山口市秋穂竹島南南東1km沖
148	下関	2010	4	24			1		死 Dead	120+/-5.0	- c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島竹ノ子島町地先
149	福岡	2010	4	24	1				死 Dead	156	44 c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	福津市津屋崎玄界灘沖
150	下関	2010	4	27	1				死 Dead	76	6.2 c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	山口市秋穂東沿岸
151	大分	2010	5	11	1				死 Dead	130	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	杵築市奈多海岸
152	大分	2010	5	13		1			死 Dead	160	- c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	大分県	別府市北浜
153	下関	2010	5	19				1	死 Dead	150+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町7丁目地先
154	福岡	2010	5	20	1				死 Dead	113.6	27.8 c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市小倉南区周防灘沖
155	下関	2010	5	21	1				生 Live	115.5	- c1 (生存)	e2 (生存混獲)	山口県	山陽小野田市埴生 埴生漁港沖
156	福岡	2010	5	25	1				死 Dead	156.5	44.8 c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市門司区柄杓田周防灘沖
157	大分	2010	6	3	1				死 Dead	120	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田
158	福岡	2010	6	7			1		死 Dead	170	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	築上町椎田
159	下関	2010	6	8	1				死 Dead	150+/-5.0	- c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区白野江部崎地先
160	下関	2010	6	14				1	死 Dead	-	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市壇之浦町6丁目地先
161	下関	2010	6	16	1				死 Dead	80+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
162	下関	2010	6	17			1		死 Dead	80+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
163	下関	2010	6	21	1				死 Dead	88+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府黒門町地先
164	下関	2010	6	26			1		死 Dead	120+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
165	大分	2010	7	7			1		死 Dead	100	- c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	大分県	別府市上人が浜
166	下関	2010	7	16				1	死 Dead	100+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町4丁目地先
167	下関	2010	8	13				1	死 Dead	-	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市豊浦町大字宇賀地先
168	下関	2010	8	15				1	死 Dead	-	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市東岐波地先
169	下関	2010	9	15	1				死 Dead	110+/-5.0	- c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町地先
170	福岡	2010	10	8	1				死 Dead	120	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	築上町椎田
171	下関	2010	10	25			1		生 Live	102.6	18 c1 (生存)	e2 (生存混獲)	山口県	山口市秋穂東300m沖
172	福岡	2010	10	29			1		死 Dead	143	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	豊前市松江
173	下関	2010	11	13	1				死 Dead	97	14.3 c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	福岡県	京都郡初田町神ノ島沖
174	福岡	2010	11	30			1		死 Dead	113	- c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市小倉北区藍島沖
175	下関	2010	12	4				1	死 Dead	110+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
176	大分	2010	12	5			1		死 Dead	150	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市鯛島
177	大分	2011	2	21			1		死 Dead	95	12.5 c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市幸崎
178	下関	2011	2	27				1	死 Dead	-	- c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	山口市秋穂竹島地先
179	大分	2011	2	28			1		死 Dead	90	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市小志生木
180	下関	2011	3	19	1				死 Dead	165+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町地先
181	下関	2011	3	24	1				死 Dead	92+/-5.0	- c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市綾羅木本町7丁目地先

182	下関	2011	3	25	1				生 Live	170+/-5.0	-	c1 (生存)	e2 (生存混獲)	山口県	下関市長府宮崎町東方約200m沖
183	大分	2011	3	29		1	死 Dead	90	11.5	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市勢家	大分県	大分市勢家
184	大分	2011	4	10	1		死 Dead	150	32.75	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市神崎	大分県	大分市神崎
185	下関	2011	5	4	1		生 Live	70	6.7	c1 (生存)	e3 (迷入)	山口県	下関市岬之町 下関港内	山口県	下関市岬之町 下関港内
186	下関	2011	5	12	1		死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市裏島752-2地先	福岡県	行橋市裏島752-2地先
187	大分	2011	5	13		1	死 Dead	80	6	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市神崎田ノ浦	大分県	大分市神崎田ノ浦
188	福岡	2011	5	24		1	死 Dead	170	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	福岡県	行橋市稲董付近の海岸	福岡県	行橋市稲董付近の海岸
189	下関	2011	5	27	1		死 Dead	78	-	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
190	下関	2011	6	6	1		死 Dead	175+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区白野江青浜海岸	福岡県	北九州市門司区白野江青浜海岸
191	下関	2011	6	7		1	死 Dead	160+/-5.0	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	岩国市保津町二丁目地先 一般海岸 保津地区	山口県	岩国市保津町二丁目地先 一般海岸 保津地区
192	下関	2011	6	8		1	死 Dead	85+/-5.1	-	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市あるかぼーと 唐戸構内	山口県	下関市あるかぼーと 唐戸構内
193	下関	2011	6	9		1	死 Dead	145+/-5.1	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市大字東岐波 岐波海水浴場	山口県	宇部市大字東岐波 岐波海水浴場
194	福岡	2011	6	14		1	死 Dead	112	-	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市小倉南区曾根の周防灘沖	福岡県	北九州市小倉南区曾根の周防灘沖
195	大分	2011	6	17	1		死 Dead	190	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	杵築市奈多海岸	大分県	杵築市奈多海岸
196	大分	2011	6	20		1	死 Dead	約130	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市大塚	大分県	中津市大塚
197	大分	2011	6	21		1	死 Dead	約170	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田	大分県	宇佐市乙女新田
198	下関	2011	6	23		1	死 Dead	80+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府浜浦町地先	山口県	下関市長府浜浦町地先
199	下関	2011	6	24		1	死 Dead	75+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市大字豊浦村地先	山口県	下関市大字豊浦村地先
200	下関	2011	6	30		1	死 Dead	140+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	周南市大字給島小瀬戸橋付近	山口県	周南市大字給島小瀬戸橋付近
201	下関	2011	7	18		1	死 Dead	95+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市前田2丁目地先	山口県	下関市前田2丁目地先
202	下関	2011	7	26		1	死 Dead	83.2	13	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	山陽小野田市埴生南方約800m沖	山口県	山陽小野田市埴生南方約800m沖
203	下関	2011	9	12	1		死 Dead	115+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市工領開作王喜漁港前一文字堤防横	山口県	下関市工領開作王喜漁港前一文字堤防横
204	下関	2011	9	13		1	死 Dead	105+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市大字東岐波 若宮海水浴場	山口県	宇部市大字東岐波 若宮海水浴場
205	福岡	2011	9	13	1		死 Dead	113	-	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市門司区柄杓田周防灘沖	福岡県	北九州市門司区柄杓田周防灘沖
206	下関	2011	9	29		1	死 Dead	100+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区柄杓田 柄杓田港付近	福岡県	北九州市門司区柄杓田 柄杓田港付近
207	下関	2011	10	13		1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市埴之浦町地先	山口県	下関市埴之浦町地先
208	下関	2011	10	17	1		死 Dead	130+/-5.0	32.2	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡苅田町新浜町東方約4km沖	福岡県	京都郡苅田町新浜町東方約4km沖

209	下関	2011	10	19	1			死 Dead	100+/-5.0	16.8	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市門司区大字白野江部崎 北方約2km沖
210	下関	2011	10	26	1			死 Dead	170+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島西山町3丁目12-1地先
211	福岡	2011	11	3	1	1		死 Dead	112	23	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡荏田町周防灘沖
212	下関	2011	11	7	1	1		死 Dead	120+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府浜浦町地先
213	下関	2011	11	9	1			死 Dead	135+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町7丁目地先
214	福岡	2011	11	11	1	1		死 Dead	125	-	-c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	築上町
215	下関	2011	11	20	1	1		死 Dead	170+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市大字小野田本山岬 地先
216	大分	2011	11	20		1		死 Dead	180	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦
217	下関	2012	1	6		1		死 Dead	150+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市大字小野田地先
218	下関	2012	1	13		1		死 Dead	-	-	-c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	光市室積6丁目地先
219	福岡	2012	2	13		1		死 Dead	113 (頭部欠 損部位か ら)	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市西区大字小田字池ノ浦地先
220	下関	2012	2	15	1			死 Dead	160+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府外浦町地先
221	福岡	2012	3	14	1			死 Dead	140	-	-c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	佐賀県	唐津市東唐津
222	下関	2012	4	2		1		死 Dead	-	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市壇之浦町1丁目 壇之浦漁 港内
223	下関	2012	4	10	1			死 Dead	165+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町地先 三軒屋海 岸
224	下関	2012	4	10		1		死 Dead	-	-	-c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区西海岸2丁目地先
225	下関	2012	4	22		1		生 Live	78	8.12	c1 (生存)	e1 (海岸座礁)	山口県	柳井市伊保庄地先
226	福岡	2012	4	22		1		死 Dead	-	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	古賀市大根川河口
227	大分	2012	5	3		1		死 Dead	80	9	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	国東市安岐町 安岐漁協
228	下関	2012	5	3	1			死 Dead	135+/-5.0	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市綾羅木本町7丁目地先
229	大分	2012	5	13		1		死 Dead	100	-	-c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	大分県	大分市うみたまご第2駐車場前
230	福岡	2012	5	23		1		死 Dead	180	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	柳川市大和町
231	下関	2012	5	29		1		死 Dead	120+/-5.0	30	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市 宇部港東見初広域最終 処分場内の基礎捨石上
232	大分	2012	6	7	1			死 Dead	160	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	別府市餅ヶ浜
233	大分	2012	6	10	1			死 Dead	110	-	-c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	国東市安岐町 安岐漁協
234	下関	2012	6	13	1			生 Live	143.5	46.5	c1 (生存)	e2 (生存混獲)	山口県	宇部市小串 厚東川河口
235	大分	2012	6	13		1		死 Dead	70	-	-c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市大字馬場
236	下関	2012	6	17		1		死 Dead	80+/-5.0	7.3	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市あるかぼーと地先
237	下関	2012	7	15		1		死 Dead	82	10	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島田の首町1丁目地先

238	下関	2012	7	24	1				死 Dead		80+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府外浦町2丁目地先
239	下関	2012	8	21			1		死 Dead		175+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市前田2丁目31地先
240	下関	2012	9	8	1				死 Dead		120+/-5.0	24	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市小倉南区菅根東方沖 間島東側
241	下関	2012	9	19		1			生 Live		146	46	c1 (生存)	e3 (迷入)	山口県	宇部市東見初地区廃棄物埋立護 岸内
242	下関	2012	9	19	1				生 Live		108	21.4	c1 (生存)	e3 (迷入)	山口県	宇部市東見初地区廃棄物埋立護 岸内
243	下関	2012	10	1	1				死 Dead		130+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市富任町1丁目11-27地先
244	大分	2012	10	2			1		死 Dead		130	12	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	国東市国東町北江
245	大分	2012	10	5		1			死 Dead		130	13	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	大分県	宇佐市高砂新田
246	福岡	2012	10	13	1				生 Live		119	20.5	c1 (生存)	e2 (生存混獲)	福岡県	福岡市東区志賀島白瀬
247	下関	2012	10	16			1		死 Dead		140+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
248	大分	2012	10	25			1		死 Dead		160	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田
249	大分	2012	10	26	1				死 Dead		150	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市下乙女
250	大分	2012	10	26	1				死 Dead		170	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市神子山新田
251	大分	2012	10	30			1		死 Dead		160	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	杵築市狩宿美濃崎
252	下関	2012	11	9	1				死 Dead		-	12.8	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡苅田町長浜町 東方約 500m沖
253	下関	2012	11	11	1				死 Dead		95+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府浜浦町33地先
254	大分	2012	11	12	1				死 Dead		約70	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	大分県	国東市国見町
255	福岡	2012	11	15			1		死 Dead		90	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市中央区地行浜
256	下関	2012	11	18			1		死 Dead		150+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市大字東岐波
257	大分	2012	11	18			1		死 Dead		約90	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	大分県	豊後高田市香々地
258	下関	2012	12	4			1		死 Dead		170+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	宇部市 宇部港恩田防波堤の基部
259	大分	2012	12	10			1		死 Dead		160	18	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	中津市大新田
260	下関	2012	12	11			1		死 Dead		170+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区東港町 岸壁横
261	下関	2012	12	13	1				死 Dead		140+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
262	下関	2012	12	14			1		死 Dead		120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区片上海岸3
263	下関	2012	12	27	1				死 Dead		112.8	23.5	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市小倉北区藍島北側約 200m沖
264	大分	2012	12	27	1				死 Dead		120	19	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	別府市浜脇
265	下関	2013	1	13			1		死 Dead		155+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大積地先
266	大分	2013	1	15			1		死 Dead		約100	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	国東市国見町
267	下関	2013	1	31			1		死 Dead		-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島追町6丁目地先 西山 海水浴場
268	大分	2013	2	14			1		死 Dead		約150	-	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	大分県	別府市浜脇

303	下関	2013	12	6					1	死 Dead		150+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字白野江地先
304	下関	2013	12	26					1	死 Dead		115+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市吉見古宿町1丁目地先
305	大分	2014	1	6	1					死 Dead		160	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市和閩海浜公園
306	下関	2014	1	16					1	死 Dead		170+/-5.0	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市豊北町神田上
307	下関	2014	1	26	1				1	死 Dead		140+/-5.0	-	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	大島郡周防大島町伊保田地先
308	福岡	2014	1	26	1				1	死 Dead		71	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	粕屋郡新宮町新宮海水浴場
309	大分	2014	2	20	1				1	死 Dead		160	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田
310	下関	2014	4	15					1	死 Dead		-	-	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市観音崎町16地先 港内
311	大分	2014	4	18	1					死 Dead		130	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	別府市北浜
312	下関	2014	4	19					1	死 Dead		-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市唐戸町地先 唐戸港防波堤横
313	大分	2014	4	30	1					死 Dead		85	6	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	杵築市奈多
314	下関	2014	5	1					1	死 Dead		142.4	44.8	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市門司区大字白野江 白野江製塩工場前約250m沖
315	大分	2014	5	8	1					死 Dead		130	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市春日浦
316	下関	2014	5	11	1					死 Dead		90+/-5.0	-	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
317	下関	2014	5	12					1	死 Dead		70+/-5.0	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町地先
318	下関	2014	5	14	1					死 Dead		175+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区大字伊川地先
319	福岡	2014	5	17					1	死 Dead		171	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区白野江船溜外海岸
320	下関	2014	5	24	1					死 Dead		85+/-5.0	12	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	福岡県	京都郡苅田町北九州空港南東の角約5m沖
321	下関	2014	6	1					1	生 Live		138	-	c1 (生存)	e2 (生存混獲)	山口県	山口市秋穂東竹島 南西約3km沖
322	下関	2014	6	13					1	死 Dead		150+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市小倉南区大字曾根新田 朽網川河口
323	下関	2014	6	14					1	死 Dead		-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	東国東群姪島村6255-2地先
324	下関	2014	7	2					1	死 Dead		150+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区新門司3丁目地先
325	下関	2014	8	21					1	死 Dead		150+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府浜浦町地先
326	下関	2014	9	22					1	死 Dead		150+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇部市大字西岐波地先
327	下関	2014	9	26					1	死 Dead		105+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府外浦町地先
328	下関	2014	10	30					1	死 Dead		98	9.7	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡苅田町新浜町神ノ島 東方約800m沖
329	下関	2014	11	1	1					死 Dead		170+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山口市佐山地先
330	下関	2014	11	2	1					死 Dead		125+/-5.0	-	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
331	下関	2014	11	3					1	死 Dead		140+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市前田1丁目地先

332	下関	2014	11	3		1		死 Dead	100.6	12.6	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡荻田町新浜町神戸島 東方 約800m沖
333	下関	2014	11	4		1		死 Dead	92.6	11.8	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡荻田町新浜町神戸島 南東 2km沖
334	下関	2014	11	10				1 死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区新門司東方約2km m沖
335	下関	2014	11	11				1 死 Dead	120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府黒門町4丁目地先
336	下関	2014	12	23				1 死 Dead	115+/-5.0	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市豊北町神田上 土井ヶ浜 海岸
337	下関	2014	12	27				1 死 Dead	165+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
338	下関	2015	1	12				1 死 Dead	140+/-5.0	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 本山岬公 園西側海岸
339	下関	2015	2	21				1 死 Dead	120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市長府宮崎町 三軒屋海岸 沖
340	福岡	2015	4	8		1		死 Dead	161	46.4	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市東区西戸崎
341	下関	2015	4	9		1		死 Dead	115+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島西山町2丁目地先
342	下関	2015	4	12		1		死 Dead	70+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町地先
343	大分	2015	5	5				1 死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	国東市浜崎
344	下関	2015	5	10		1		死 Dead	80+/-5.0	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町地先
345	大分	2015	5	16		1		死 Dead	100	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	別府市
346	大分	2015	6	2				1 死 Dead	150	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	国東市安岐
347	下関	2015	6	19		1		死 Dead	100+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市細江町3丁目地先
348	下関	2015	6	28		1		死 Dead	80+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市長府宮崎町長府漁港内
349	下関	2015	6	29				1 死 Dead	120+/-5.0	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇都市大字西岐波地内
350	下関	2015	7	5		1		死 Dead	165+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市豊浦町大字宇賀地先
351	大分	2015	7	7		1		死 Dead	170	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	杵築市奈多海岸
352	下関	2015	7	10		1		死 Dead	120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府浜浦町33地先
353	下関	2015	7	13				1 死 Dead	120+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	宇都市東岐波地先
354	下関	2015	7	18		1		死 Dead	130+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市龜浜町4地先
355	下関	2015	7	21		1		死 Dead	150+/-5.0	-	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区西海岸1丁目3地 先
356	福岡	2015	8	7		1		死 Dead	79	5.95	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	熊本県	長洲港沖
357	下関	2015	8	10				1 死 Dead	95+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	東国東郡姫島村 姫島海水浴場
358	下関	2015	8	19		1		死 Dead	103.6	-	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	山口県	下関市伊崎町2丁目約150m沖
359	大分	2015	10	26		1		死 Dead	123	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田
360	下関	2016	1	8		1		死 Dead	140+/-5.0	35.5	c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
361	大分	2016	3	15		1		死 Dead	160	-	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	大分県	大分市生石
362	大分	2016	3	20		1		死 Dead	145	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市乙女新田

363	下関	2016	3	25	1				死 Dead			110+/-5.0	- c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市岬之町地先
364	下関	2016	4	17	1				死 Dead			70+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府浜浦町33地先
365	下関	2016	5	6				1	死 Dead			-	- c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市みもすそ川町21地先
366	下関	2016	5	9	1			1	死 Dead			77	7.4 c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市南郡町31唐戸港内
367	大分	2016	5	20	1			1	死 Dead			128	- c2 (新鮮)	e7 (海岸漂着)	大分県	下関市大字本神崎
368	下関	2016	6	21				1	死 Dead			140+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府高場町地先
369	下関	2016	6	28	1			1	死 Dead			91.6	15.3 c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡荻田町 北九州空港東方約2km沖
370	下関	2016	7	1				1	死 Dead			-	- c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府外浦町2地先
371	下関	2016	7	1	1			1	死 Dead			175+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町10地先
372	大分	2016	7	1	1			1	死 Dead			79	5.75 c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	別府市上人ヶ浜
373	下関	2016	8	4	1			1	死 Dead			170+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府黒門町4丁目地先
374	大分	2016	8	8				1	死 Dead			140	- c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	大分県	日出町糸ヶ浜
375	下関	2016	8	29				1	死 Dead			-	- c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市小倉南区曾根新田地先
376	大分	2016	9	3				1	死 Dead			140	- c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	別府市餅ヶ浜
377	下関	2016	9	22				1	死 Dead			120+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市小倉南区曾根新田地先
378	下関	2016	9	27	1			1	死 Dead			110+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市前田2-1地先
379	下関	2016	10	18	1			1	死 Dead			106.2	19.5 c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	福岡県	京都郡荻田町 荻田漁港東方約8km沖
380	下関	2016	10	25				1	死 Dead			160+/-5.0	約40 c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	防府市大字江泊201番1地先
381	大分	2016	11	7				1	死 Dead			-	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦
382	下関	2016	11	15				1	死 Dead			-	- c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市あるかぼーと地先
383	大分	2016	11	23	1			1	死 Dead			89	10 c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	大分県	中津市小祝漁港
384	福岡	2016	12	9	1			1	死 Dead			125.2	26 c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市東区大岳
385	下関	2016	12	15				1	死 Dead			100+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区港町地先
386	下関	2017	1	17				1	死 Dead			150+/-5.0	- c3 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	熊毛郡上関町大字祝島地先
387	下関	2017	2	21	1			1	死 Dead			105+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府高場町2地先
388	大分	2017	3	1				1	死 Dead			-	- c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	速見郡日出町川崎の海岸
389	下関	2017	3	3				1	死 Dead			-	- c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市吉母1307地先
390	福岡	2017	3	3				1	死 Dead			-	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市早良区百道浜
391	下関	2017	3	8				1	生 Live			103	18.5 c1 (生存)	e2 (生存混獲)	山口県	下関市工領開作(王喜漁港)南方約1.5km沖
392	下関	2017	3	19				1	死 Dead			138+/-5.0	- c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町10地先
393	福岡	2017	4	5	1			1	死 Dead			130 (尾丙次撰部 まで)	- c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡荻田町荻田漁港沖
394	大分	2017	4	5	1			1	死 Dead			170.5	- c2 (新鮮)	e6 (海上漂着)	大分県	大分市勢家住吉港
395	福岡	2017	4	6	1			1	死 Dead			140	- c3 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	行橋市沓尾
396	下関	2017	5	5				1	死 Dead			-	- c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下松市笠戸島小城岬

397	下関	2017	5	6		1		死 Dead	147.8	44.5	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区新門司北2丁目地先
398	下関	2017	5	7			1	死 Dead	80+/-5.0	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市長府宮崎町4地先
399	福岡	2017	5	8	1			死 Dead	約170 (尾丙次損部 まで)	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	福岡市東区西戸崎
400	大分	2017	5	9			1	死 Dead	-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	杵築市奈多海岸
401	大分	2017	5	15			1	死 Dead	-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	杵築市奈多海岸
402	大分	2017	5	19	1			死 Dead	103	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	豊後高田市香ヶ地
403	福岡	2017	5	22	1			死 Dead	140	31.2	c2 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	行橋市沓尾
404	下関	2017	5	23			1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市前田2丁目31地先
405	下関	2017	5	31	1			死 Dead	95+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市豊北町大字角島地先
406	大分	2017	6	3	1			死 Dead	96	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市本神崎 - 神崎海水浴場
407	大分	2017	6	7			1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市馬場1丁目 磯崎海岸
408	福岡	2017	6	17	1			死 Dead	165	52.6	c3 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	京都郡苅田町苅田漁港沖
409	大分	2017	6	26			1	死 Dead	93	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	宇佐市宮熊 宇佐海軍航空隊標的跡地の海岸
410	下関	2017	6	30	1			死 Dead	80+/-5.0	8.55	c2 (新鮮)	e6 (海上漂流)	山口県	下関市岬之町20地先
411	福岡	2017	7	9	1			死 Dead	83	11.4	c3 (新鮮)	e5 (死亡混獲)	福岡県	北九州市小倉南区北九州空港沖
412	大分	2017	8	9			1	死 Dead	-	-	c5 (ミイラ化)	e7 (海岸漂着)	大分県	速見郡日出町大神系ヶ浜6842
413	大分	2017	9	27			1	死 Dead	153	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	別府市北的ヶ浜町 別府スバビ一子
414	下関	2017	10	11			1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	防府市大字向島636-7地先
415	大分	2017	10	18			1	死 Dead	-	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	大分県	大分市田ノ浦ビ一子
416	下関	2017	10	28			1	死 Dead	100+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	福岡県	北九州市門司区大字喜多久地先
417	下関	2017	11	2			1	死 Dead	90+/-5.0	-	c4 (腐敗強度)	e7 (海岸漂着)	山口県	下関市彦島迫町6丁目4 西山海水浴場
418	下関	2017	11	4	1			死 Dead	145+/-5.0	-	c3 (腐敗軽度)	e7 (海岸漂着)	山口県	山陽小野田市小野田 焼野海岸
419	福岡	2017	11	22	1			死 Dead	115	21.4	c3 (新鮮)	e6 (死亡混獲)	福岡県	京都郡苅田町苅田漁港沖
420	下関	2017	12	15		1		死 Dead	103+/-5.0	11	c3 (腐敗軽度)	e6 (海上漂流)	福岡県	北九州市門司区旧門司2丁目4地先

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会加盟園館連絡先：

下関市立しものせき水族館「海響館」

〒750-0036 山口県下関市あるかぼーと6番1号

TEL：083-228-1100

海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」

〒811-0321 福岡市東区大字西戸崎18-28

TEL：092-603-0400

大分マリーナパレス水族館「うみたまご」

〒870-0802 大分県大分市大字神崎字ウト3078-22

TEL：097-534-1010

協議会事務局：

海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」内

本書の引用：

瀬戸内海西方海域スナメリ協議会，2018. 瀬戸内海西方海域スナメリ協議会-研究成果・活動実績・資料集. 瀬戸内海西方海域スナメリ協議会，福岡，94pp.

Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea, 2018. Proceedings of Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea. Species Management Committee for Finless Porpoises of the Western Inland Sea, Fukuoka, 94pp.



瀬戸内海西方海域スナメリ協議会

研究成果・活動実績・資料集

編集

- 立川 利幸（下関市立しものせき水族館「海響館」）
塚田 仁次（海の中道海洋生態科学館「マリンワールド海の中道」）
十万 仁志（大分マリンパレス水族館「うみたまご」）
吉岡 基（三重大学大学院生物資源学研究科）

発行：2018年8月

印刷：寶章堂

福岡県福岡市東区多の津2丁目5-1

