

「海鳥の目から海洋を見る」

海上海鳥センサス、海岸漂着海鳥調査、
海鳥の外部計測・解剖マニュアル

2010年3月

日本海鳥グループ

編集・発行 日本海鳥グループ

執筆・編集：綿貫豊、伊藤元裕、倉沢康大、平田和彦
（日本海鳥グループ、北海道大学大学院）
新妻靖章、富田直樹
（日本海鳥グループ、名城大学）

本書の一部あるいは全部を無断で複写（コピー）することは法律で認められた場合を除き、著作者及び出版社の権利の侵害となります。予め等グループに許諾を求めて下さ

はじめに

我々人類は、海洋において漁業をはじめとする様々な経済活動を行い、海洋から大きな恩恵を受けてきました。これら人間活動の結果、大型魚類資源の減少や漂流ゴミ、油流出、PCB やプラスチックなどによる海洋汚染、多くの海洋生物種の個体数減少といった問題が発生し、これらはいまだに解決されず拡大を続けています。特に海洋生態系の高次捕食者の 1 グループである海鳥類は、こうした諸問題に大きな影響を受けているとされています。

四方を海洋に囲まれるわが国において海鳥類は、魚群の到来などの手がかりとなるため、漁業者にとって古くから大切な存在とされてきました。海鳥は、海洋の広範囲を生息域とし、海洋生態系において様々な栄養段階の生物を餌とするため、総合的かつ簡便な海洋環境・海洋生態系変動の生物指標としても優れています。また、海鳥類には、カモメ類やウ類のように海岸や港に行けばいつでも見かけるおなじみの種類も多く、親しみやすいため、海洋環境の保全という面においてもシンボリックな役わりを持ちます。

日本では、1930 年代初めより、各地において海鳥の繁殖地や越冬海域が天然記念物とされ保護されてきています。しかしながら、日本に生息する約 70 種の海鳥の内 23 種が何らかのレベルで環境省のレッドデータブックに掲載され、絶滅が危惧されています。海洋環境の『健康診断』を的確に行うとともに、海鳥の保全や管理を行っていくことが今求められており、海鳥の分布やその健康状態、死亡原因などの基礎的な情報を全国各地で網羅的に蓄積していくことが不可欠です。このためには、海鳥に関する基礎的情報を、一部の海鳥を専門とする研究機関のみではなく、個人・市民レベルで収集する活動を推進していかなければなりません。

日本海鳥グループは、多くの人々によって実施が可能であり、数多くの貴重な情報を収集することが出来る、フェリー等の船舶を用いた海上海鳥センサスと海岸漂着海鳥調査という 2 つの海鳥のモニタリング手法をここに提案します。本マニュアルは、こうした活動をどなたにも簡単にかつ共通の方法で行っていただく為に作成されました。

本マニュアルが、海洋環境および海鳥の保全に理解と関心をもたれる方々に少しでもお役に立てれば幸いです。また、全国的な個人・市民レベルでの海鳥モニタリングの発展の一助となることを願っております。

なお、本マニュアルは、競艇の交付金による日本財団の助成を受けた市民公開講座「海鳥の目から海洋を見る」の一環として作成されました。当事業の実施にあたり北海道大学大学院水産科学院、名城大学の各位に多大なる御協力をいただきました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

平成 22 年 3 月
日本海鳥グループ

目次

はじめに（文責：伊藤元裕）

- 1 . 海上海鳥センサスマニュアル（倉沢康大・伊藤元裕）…………… 1
- 2 . 海岸漂着海鳥調査マニュアル（富田直樹・新妻靖章）…………… 5
- 3 . 海鳥の外部計測・解剖マニュアル（綿貫豊・伊藤元裕）…………… 1 2
- 4 . 海鳥モニタリングネットワーク作りに向けて（伊藤元裕）…… 2 7
- 5 . 付録
 - 1) 日本周辺に見られる主要な海鳥（伊藤元裕・平田和彦）・ 2 8
 - 2) 海上海鳥センサスデータシート…………… 3 3
 - 3) 海岸漂着海鳥調査データシート…………… 3 4
 - 4) 外部計測・解剖データシート…………… 3 6

海上海鳥センサスマニュアル

1. 目的

海上においてどのような時期にどのような種類の海鳥が生息しているのかは、意外なほどよく分かっていません。海上海鳥センサスとは、船上から海鳥を定量的に目視観測することにより、海鳥種毎に生息域やその生息数を明らかにするための調査です。日本は、四方を海に囲まれており、定期的に運行されるフェリー等も全国各地に数多く存在しています。この調査を、全国各地のフェリー等を利用して継続的に行うことで、国内に生息する多くの海鳥の分布や個体数変動についての情報が網羅的に蓄積できるでしょう。こうした情報は、日本固有種や絶滅が危惧される稀少種を多く含む日本周辺の海鳥保全に大いに役立つ資料となります。

2. 調査に必要な物

【双眼鏡】

- ・ 8-10 倍くらい
- ・ 対物レンズの口径が大きいもの（30mm 以上）が望ましい
- ・ 防水型が望ましい

【服装】

- ・ 海の上は風があるので寒いです。普段より多く着込み、かならずカッパやヤッケなど防風対策をしましょう。
- ・ 特に冬は要注意です。手袋・帽子・マフラーなど肌の露出を極力減らし、しっかりと防寒対策をしましょう。
- ・ 海は照り返しがあるので日焼けクリームやサングラスの用意も必要です。冬でも要注意です。

【記録】

- ・ データシート（本マニュアルの付録2）をコピーして使ってください。
- ・ 画板記録：用紙が風で飛びやすいので、下をクリップや輪ゴムでとめるなどの工夫が必要です。
- ・ 鉛筆：ペンでは雨等でにじんだり文字が書けなくなったりするので使用しません。
ICレコーダー：鳥が多く出現し、記録が間に合わなくなった時に便利です。
- ・ 鳥類の識別図鑑：カラーの写真あるいは絵が掲載されていて、各種鳥類の羽色や外部形態による識別ポイントが記載されているものを使用します。
- ・ カメラ：海鳥や漂流物を記録する際に使用します（必須ではありません）。

3. 調査方法

1) センサスには実際に鳥の種類を識別し個体数を数える観察者1名以上と、観察者が読み上げたデータを記録する記録者1名の計2名以上がいる方が望ましいです。

2) 海鳥センサスでは海鳥の分布密度を調査毎に比較できるようにするため、定量的にデータをとる必要があります。そこで調査範囲を決め、一定時間に一定面積を調査します。一般的には、左右どちらかの舷から半径200mの扇型の範囲内にいる鳥をカウントします(図1)。左右どちらで調査を行うかは、光線状況、風向きなどで適宜判断します。

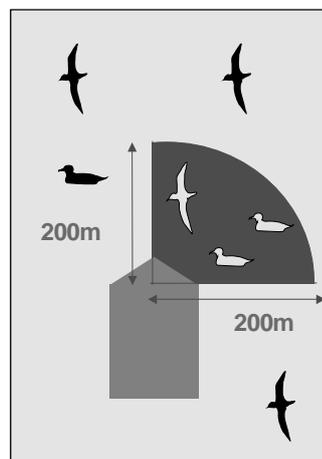


図1 観測範囲の模式図

この模式図の例では扇型内の白抜きの鳥がカウントの対象となりますので、「着水2羽、飛翔1羽」となります。

3) 1分間に観測範囲内に出現した全ての海鳥の種名、個体数、行動を記録します。行動は着水と飛翔に分け、飛翔個体の場合は4方位で飛翔方向を記録します。1分間に確認された個体は、集計せずに、見えただに記録します。採餌行動やその他の特徴的な行動が見られた場合はこれも、随時、記録していきます。

4) 漁船をはじめとする船に集まる習性を持っていますので(下の注意を参照)、観察を行っている船から500mまでの距離に船が現れた場合は、それを備考として記録します。特に、現れた船が漁業活動を行っていた場合は、その様子を詳しく記録すると良いでしょう。また観測中に、潮目や浮遊物等を発見した場合も、それを備考として記録します。

注意) 鳥が船に能動的に接近したり、船の動きと同調して飛翔を続けたりすること船付きと言います(図2)。船付きになる鳥は、分布密度の過大評価を生じやすいので、次のように対処します。

観測中、船付きになりやすいコアホウドリ、クロアシアホウドリ、ズナギドリ類、カモメ類などが出現した場合は、一度数えた鳥を再度数えないよう、鳥が観測範囲の外に出た後も注意して行動を追跡する必要があります。もしこれらの鳥が、一時に多数出現し、船の

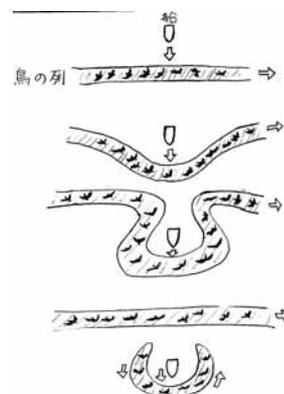


図2 船付きになるミズナギドリの模式図

周りを回っていたり、船の後ろへ回り込んだりするのが確認できれば、観測範囲に後方から近づく鳥はカウントせず、前方から観測範囲に入る鳥のみをカウントします。また、ミズナギドリなどの列状の群を船が横切る時、列が乱されて、鳥が船と平行に飛びつづけることがあります。このような場合、船が列を完全に横切り、後方で新たに列が形成されるのを確認した時点で、カウントをストップします。

4. データシートへの記入

【データシート記入例】

- 記録者は、必ずフェリー航路、日時、記録者名を記入してください。

海鳥類目視観測野帳

No. 1

2009年 5月 20日 海域：羽中児→天竜 天気：はれ 風向：北東 風速：3 m/s 気温：12℃
 観察距離：200 m 観測舷：左 記録者：伊藤 備考：

場所	時刻	種名	数・行動・飛翔方向	備考	写真
目視開始	9:05				
(羽幌発)	9:07	ウトウ	↓ 2 → 5 ←		
		ウミネコ	4 ↑		
	9:08	ウミネウ	≧*	* 潜水	
	9:10	ウトウ	20		
		オオセ	100* 20 ↑	* イケをついばむ	
		ウミネコ	2 ← 4 → 20	500m先遠航	

【時刻】

- 時間を1分単位で記入します。

【種類】

- 海鳥の種類名を記入します。現場では略称を使うと便利です。その場合必ずデータシートに正式和名と略号の対応表を書いてください。そうしておかないと後でデータにできません。

例：オオセ オオセグロカモメなど

- 種名がわからなかった場合は属、科、目レベルでの識別でも構いません。

例：カモメ sp. カモメ類（チドリ目カモメ科のいずれか）

【数・行動・飛翔方向】

- 海鳥が調査範囲内に出現するたびに個体数を記入します。
- 2~100の群れは1羽単位で、100~500は10羽単位で、500を超える場合は100羽単位で記録する。

- ・ 個体間距離が数メートル以内の場合は群れとます。複数種の混群の場合は、すべてを丸で囲み、混群と記す。・ 鳥の状態を記録します。着水個体の場合は、個体数に下線を引く（例：1）。飛翔個体の場合は、個体数の横に飛翔方向を示す矢印を4方位で記す（例：2 ）。

【備考】

- ・ 天候や海況の変化、潮目の発見、浮遊物など、気付いた事を適宜記録します。
- ・ 海鳥が、潜水やついでみなどの採食行動が観察された場合は出来るだけ詳しく子録します。

* データの取りまとめ時により簡単かつ効率的に作業を進めるためにも観察後、データシートを excel に打ち込み管理することをお勧めします。

5 . 観察距離の測り方

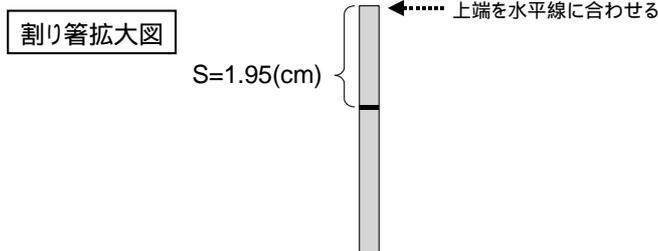
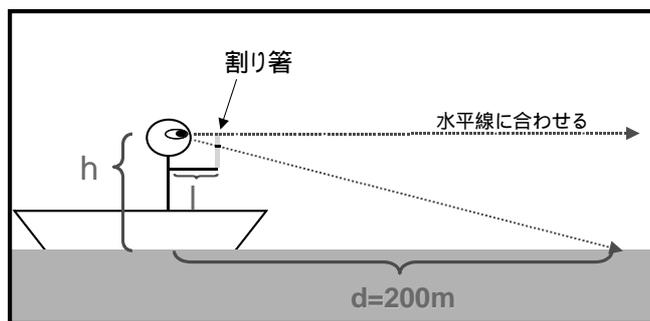
3 .2)において、海鳥センサスでは定量的なデータをとるために範囲を定めて(200m)、観測を行うことを説明しました。しかし、目標物のない海上で範囲を見極めるのは非常に困難です。そこで距離感覚を養うための割り箸を用いた簡単な測距法を紹介します。

【スティック法による距離測定方法】

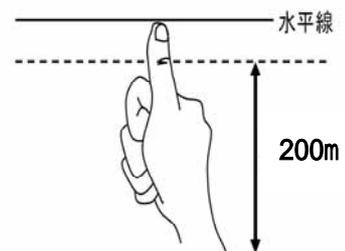
* 身長 170cm、腕の長さ 60cm の人が 5m の高さから 200m の範囲を見る場合

$$\begin{cases} h: \text{水面から目までの高さ(身長+船の高さ)} \cdots 1.5+5=6.5(m) \\ l: \text{腕の長さ} \cdots 0.6(m) \\ d: \text{観察範囲(200-300m程度)} \cdots 200m \end{cases}$$

これらを代入 $\rightarrow S = \frac{h \times l}{d} = \frac{(1.5+5) \times 0.6}{200} = 0.0195(m) = 1.95(cm)$



* 割り箸が準備できない場合親指を用いて 200m の範囲の指標にすることも出来ます。



海岸漂着海鳥調査マニュアル

1. 目的

海岸に打ち上げられた海鳥の死体は、海洋環境の汚染状況を知る重要な生物指標です。海岸漂着海鳥調査とは、海岸に漂着した海鳥の死体を拾い歩く調査で、これらの海鳥の死亡原因を調べることで、タンカーやパイプラインからの油流出による油汚染、重金属や微量化学物質による海洋汚染、漁業活動による混獲の発生状況、海洋生態系の変動、餌不足による栄養ストレス、あるいは病気の蔓延などの情報を得ることができます。この調査によって蓄積される基礎情報は、海鳥を取り巻く海洋生態系の現状を我々に簡便に教えてくれるだけにとどまらず、油汚染などの諸問題に対する迅速な対応を提案し、海洋生態系全体の保全を行うための重要な資料となります。

2. 調査に必要な物

【双眼鏡】

- ・ 8-10 倍くらい
- ・ 防水型の方がなお良い

【地図】

- ・ 国土地理院発行の 1 / 25, 000 か 1 / 50, 000 の地形図をコピーし、調査海岸及び調査開始・終了地点を記録し、データシートに添付する。

【記録】

- ・ データシート（本マニュアルの付録 2）をコピーして使ってください。
- ・ 画板記録：用紙が風で飛びやすいので、下をクリップや輪ゴムでとめるなどの工夫が必要です。
- ・ 鉛筆：ペンでは雨等でにじんだり文字が書けなくなったりするので使用しません。
- ・ 鳥類の識別図鑑：カラーの写真あるいは絵が掲載されていて、各種鳥類の羽色や外部形態による識別ポイントが記載されているものを使用します。
- ・ カメラ：鳥類の死体や油の漂着物などの記録や調査地の定点撮影に用います。

【漂着物採取及び計測道具】

- ・ ノギス・翼長測り（60cm ものさし）：発見した死体の外部形態を測定するために用います。
- ・ ゴム手袋（薄手の使い捨てタイプ）：死体に触れる際は必ずゴム手袋を着用してください。また、油を採集する際も使用します。

- ・ ジッパー付きのビニール袋（ジップロックやユニパック）：海鳥の死体や油を回収する場合に用います。ひとつの袋に入れるのは、1つのサンプルのみにします。何種類かのサイズをそろえると便利です。
- ・ アルミホイル：油の付着した死体や油を回収する場合は、それらをアルミホイルで包み、袋に収納します。
- ・ 油性マジックペン：海鳥の死体や油を回収した際に、袋の外側に「回収日時」、「回収場所」、「回収物の種類（海鳥であれば種名）」、「回収者氏名」を明記します。
- ・ ハサミカニツパ：回収しなかった海鳥の死体の重複カウントを避けるために、脚先の一部を切断し標識とします。
- ・ メジャー（10m 以上のもの）：サイズの大きい漂着物（流木など）を計測する際に用います。

3 . 調査方法

【調査海岸の選択】

約 1~4km の海岸を、2~3 時間で歩いて調査を終了できる範囲、地形・構造が一定の海岸を選びます。

【調査頻度】

月に 1~ 数回、定期的に調査を行います。一定の間隔で調査を行う方がよいが、月 1 回の調査が実施できるように無理のない計画を立てると良いでしょう。原則として引き潮の時に行います。

【調査人員】

調査は、2 人以上のグループで行います。

【海岸の踏査】

踏査を始める前に海岸・漂着物記録用データシートに、調査者の名前、日付、調査地域・海岸、天候、そして開始時刻を記録します。海岸線を波打ち際からほぼ 10m 範囲をジグザグに歩いて、終了時点で以下のような漂着物などについての情報を記録します。

調査開始地点と終了地点およびその間の定点で海岸の様子をカメラで記録します。開始と終了点においてその周囲 200m の海上と海岸の鳥の種類と数を記録します。この範囲外に大きな群れが出現するなど、特筆すべきことが起こった場合は、随時備考に記録します。

記録する項目

- ・ 海鳥の死体：以下に詳細。

- ・ 油：以下に詳細。
- ・ 海藻・流木：ルート上にあったかないかを記録した上で、分布状況は油塊の分布と同様に記録。
- ・ 人・車・犬など：足跡および実際の観察数。
- ・ その他の特筆すべき漂着物は備考に記録。
調査が終了したら終了時刻を記録して、データシートに漏れがないかを確認します。

【油を発見した場合】

油の質を以下の6種類に分類し(図3) 分布状況(そのルート内の合計の分布範囲が1m・10m・100m・1km)を記録します。

- ・ ムース：乳化油
- ・ タールボール：直径10cm以下のボール状になった油塊
- ・ パティ：直径10cm以上のボール状になった油塊
- ・ タール：風化作用で半固化した油塊
- ・ アスファルト：完全に固化した油塊
- ・ 表面残留油

注意) 油が大量に漂着している場合は、海上保安庁が運用する緊急通報用電話番号『118番』に直ちに連絡します。「いつ」「どこで」「油が大量に漂着している」旨を落ち着いて簡潔に伝えて下さい。また、油を回収する場合は、アルミホイルにしっかりと包み袋に収納し、専門機関(大学や研究機関など)に検査を依頼します。油がビニール袋に直接触れると油の成分が変化し、正確な分析ができないことがあるので注意します。

【海鳥の死体を発見した場合】

死体ごとに通し番号を付け、死体記録用データシートにしたがって情報を記録します。死体に触る場合は、必ずゴム手袋を着用します。

1) 種の同定

識別図鑑を用いて発見した海鳥の種同定を行います。種の同定には、体のサイズ、羽色、頭部・嘴の特徴が重要です。羽色で年齢(幼鳥・若鳥・成鳥)と性別が区別できる場合は、年齢と性別も記録します。

2) 死体の付着物

まず、油の付着の有無を確認します。もし油が付着していれば、全身の付着程度を推定して、以下の3段階に分類します(図2)。

H (Heavy): 全身の2/3以上

M (Medium): 全身の 1/3~2/3

L (Light): 全身の 1/3 以下

また、油以外の付着物、例えば漁網、釣糸、釣針などの絡まりの有無も記録します。もし付着物があれば、それを記録します。

注意) 油が付着した死体が大量に漂着している場合は、油の発見時と同様に『118番』に直ちに連絡して下さい。

3) 死体の残存部位

死体の残存部位『全身・頭・翼(右・左)・胸骨・脚(右・左)・皮のみ・不明・その他』を記録します。その他の場合は、備考に具体的な部位を記入します。

4) 体サイズの計測(死体の残存部位による、海鳥外部計測解剖マニュアルを参照)

嘴高長、嘴長、頭長、フシヨ長、自然翼長を計測します。嘴高長、嘴長、頭長、フシヨ長は、ノギスを用いて 0.1mm まで、自然翼長は翼長測りを用いて 1mm まで測ります。

5) 死体の鮮度

死体の鮮度(新しい・古い)を以下の基準から判断します。

- ・ 脚: 柔軟に曲がる 新しい死体、硬直しているあるいは腐っている 古い死体
- ・ 目: 澄んだ状態 新しい死体、くぼんでいるあるいは消失している 古い死体

6) 死体の発見場所

漂着後の経過時間を推測するため、死体が打ち上げられていた海岸の高さを 3 段階(高・中・低)に区分して記録します。通常、海岸の高い所にある死体は漂着後の日数が経過しており、波打ち際の低い所にあるほど時間が経過していないことを示します。

7) 写真撮影

死体の通し番号とものさし(大きさの目安になる物)を死体の横に置き、様々な角度から写真を撮ります。写真番号も記録します。現場で種同定ができない場合、重要な資料となります。

8) 死体への標識、あるいは回収

- ・ 死体を回収しない場合

後の重複カウントを避けるため、標識として脚先の一部を切断します。

- ・ 死体を回収する場合

死体の回収は、冷凍保存施設と解剖施設が整備された専門機関（大学、研究機関、動物病院など）が受け入れ可能な場合のみ実行します。油が付着した死体は、捕食者による二次被害を防止するため穴を掘って埋めるか、回収します。油の付着した死体を回収する場合、アルミホイルにしっかりと包み袋に収納します。死体は回収後、冷凍保存します。新鮮な死体の場合、脂肪の栄養状態、胃内容物、内臓・筋肉組織などに蓄積した有機化学物質を検査するために回収することもあります。

5. 参考資料・ホームページ

- ・ 日本野鳥の会オホーツク支部「北海道一斉海岸調査 2009 調査要領」

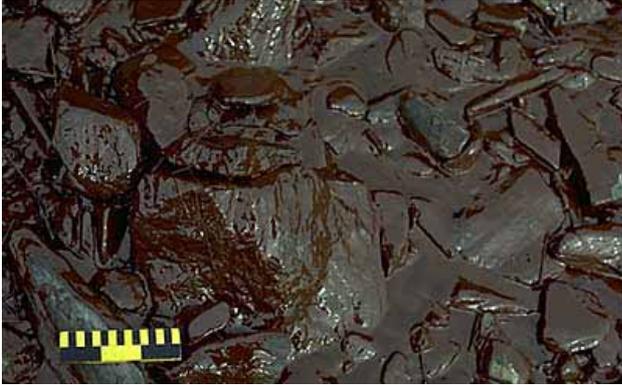
(<http://www.wbsj-okhotsk.org/>)

- ・ BeachCOMBERS

(<http://www.sanctuarysimon.org/monterey/sections/beachCombers/index.php?l=n>)

- ・ COASST

(<http://depts.washington.edu/coasst/>)



ムース：乳化油



タールボール：直径 10cm 以下の油塊



パティ：直径 10cm 以上の油塊



タール：風化作用で半固化した油塊



アスファルト：完全に固化した油塊



表面残留油

図1 漂着油の質の分類 (NOAA Web サイトより引用編集)

H (Heavy) : 全身の 2 / 3 以上の油付着



M (Medium) : 全身の 1 / 3 ~ 2 / 3 の油付着



L (Light) : 全身の 1 / 3 以下の油付着



図 2 海鳥の油付着の程度 (日本野鳥の会オホーツク支部 Web サイトより引用編集)

海鳥の外部計測・解剖マニュアル

1. 目的

混獲によるものやビーチセンサスなどで海鳥の死体を入手した場合、その、死体から、種類や性、栄養状態や食べていた餌などの様々な情報を得ることができます。ここでは、きれいな死体についての計測・解剖方法について解説します。海鳥の種類同定（及び頭部のスケッチ）、一般的外部計測（及び翼の計測）の後解剖し、脂肪の付き方と臓器の重量から栄養状態を判定します。その後、胃内容物サンプルをつくります。

注意 1) 解剖はかならず、専門家の指導の元に行ってください。拾った海鳥は届け出が必要な場合があります。解剖した後の死体は、他のゴミと別に動物死体として焼却処分する必要があります。

注意 2) 感染症に注意してください。一度冷凍処理をおこなった検体のみを使用してください。高病原性鳥インフルエンザの感染例がある都道府県のものについては解剖しないでください。マスク、グローブ、白衣等を着用し、検体への直接の接触を避けてください。終了後は、石鹸による手洗い、うがいをおこなってください。着用した衣服は他の荷物とは分けて持ち運び、洗剤による洗浄と乾燥をおこなってください。

2. 準備する物（図1）

計測・解剖：耐水ラベル、データシート、ノギス、翼長測定用ものさし、尾長測定用ものさし、電子天秤ばかり（0.1g）、解剖ばさみ、メスとその刃、ピンセット、胃用サンプル瓶、シャーレ

3. 外部計測・解剖手順

1) 事前準備

解凍 解剖実施 24 時間ほど前に冷凍庫から出し室温で解凍します。12 時間後ほぼ解凍したら、バケツで水洗し、サンプル番号を耐水ラベルにエンピツで記入し、これを足に着け流しにつるします。直前に新聞紙で羽毛をふきとるようにして水気をおおまかに拭き取り、解剖机に並べます。このラベルは標本のラベルとなるので最後まで絶対に外さないで下さい。

2) 解剖データシート記入

足についたタグでサンプル番号を確認し、データシート(付録4)に、実施者氏名、日付けとともに書き込みます。一度付けたタグは絶対に外さないで下さい。サンプル番号は、場所あるいは船名、つづいて2桁の年(2004年なら04)、そのあとに3桁の通し番号とします。場所および入手方法(漁業混穫、銃器による捕殺、車にひかれた、など)、ステーション番号(わかる場合)、漁法(流し網、刺し網、延縄など:目合と深度)を適宜記入します。

*採取場所略号の例 若竹丸:WK、おしよろ丸:OS、照洋丸(SY)、開運丸(KU)、白鳳丸(HH)、利尻島:R、天売島:TR、天塩:TS、浜益:HM など

例えば TR002-058 は、天売島で2002年に採取された58番の標本を意味します。

3) サンプルの水分とり

10分ほどキムタオルで羽毛から水分を強くふきとります。作業中は手術用手袋とマスクを装着して下さい。

4) 種類同定 (付録1を参照)

死体の場合その同定には体のサイズや形とともに頭部の特徴が重要です。

・ミズナギドリ目・・・嘴の上縁に特殊な管状の外鼻坑が開いています

アホウドリ科 2kg以上と大型で翼は細長く尾は短い。

ミズナギドリ科 200gから2kgまでと変化に富む。ハシボソミズナギドリ、ハイイロミズナギドリの識別には注意を要する。

・シギチドリ目

カモメ科 300gから2kgまで。ウミネコは中型で尾の先端の黒い帯、上下嘴先端の赤と黒の斑点、オオセグロカモメは成鳥では尾は白く、下嘴のみ先端に赤の斑点

ウミスズメ科 200gから1kgまで。ウミガラス(背はややくすんだ黒~濃い茶色でくちばしはほっそりしている)、ハシブトウミガラス(背は漆黒、くちばしは太めで合わせ目が白い)の識別に注意。エトピリカは600g~1kgであり、腹部は黒く、夏の成鳥は頭部に白い飾り羽を持つ。冬は飾り羽はないが目の周辺は白っぽい。幼鳥はやや嘴が小さく、腹が白いこともある。ツノメドリは400~600gで腹部は白い。

5) 外部計測

最低3回計測し、その測定値の差が、想定される測定値の0.5%の範囲(許容誤差範囲)に収まっていたらその中央値を採用します。収まらない場合は収まるまで測定をくりかえします。おおまかには、許容誤差範囲は嘴高:0.1mm、嘴峰長:0.3mm、頭長 1mm、ふしよ長:0.30mm 翼長:1mm、尾長:1mm として下さい。

6) 一般計測 (図2)

嘴高:ノギスで鼻坑の先端部をとおり上下嘴の合わせ目に垂直な嘴の高さ。0.05mm 単位で記録。

嘴長:ノギスで上嘴先端から上嘴の付け根の羽毛とのきわまでの距離。嘴の合わせ目に対し斜めになっても良い。0.05mm 単位で記録。

頭長:ノギスで上嘴先端から後頭部の突出部(指で触って確認)までの長さ。嘴の合わせ目に平行な距離とする。0.1mm 単位で記録。

ふしよ長(右):ノギスで右ふしよ骨の長さ 骨の先端を指で確認すること 0.05mm 単位で記録。

自然翼長(右):ストッパーのある物差しに強く押さえず右羽を置いて風切りはね先端までの長さ。強く押さえて最大にのばして測った値を翼長という 1mm 単位で記録。

尾長:端を0点で切った物差し先端を尾腺のでっばりの下面に当て、一番長い尾羽(もっとも外側の場合が多い)の先端までの長さ 1mm 単位で記録。

7) 体重計測

外部計測終了後、電子天秤で体重を0.1g 単位で計測します。その後再度10分ほどキムタオルで強く拭き取り、体重を計ります。連続して測った2回の体重の差が0.5%以下(1kgのウミガラスなら5g)になるまで繰り返し、最後の値を体重とします。

8) 解剖と筋肉、臓器のとりはずし、重量測定 (図3、4、5)

仰向けにし、竜骨突起(胸骨の中心のでっばり)にそって、羽をなるべく切らないようにして、鎖骨のやや上から肛門のやや上までメスで切り込みを入れます。筋膜を切らないよう注意して下さい。とくに腹部では腹筋を傷つけないよう、皮膚だけを切ります。鳥の皮膚は非常に薄いので注意して下さい。

この切り口に両手を入れて皮膚を下から剥くようにして剥がします。うまくはがれない部分は、片手で皮膚を引っ張り、メスの背を皮の裏面に当てて結合組織をきりながら剥がします。上腕と大腿部を露出し皮膚からはずします。背中と首を剥皮し、頭部は目の前まで皮をむきます。筋肉を傷つけないよう注意して下さい。メスは大変鋭利ですので手を切らないよう注意して下さい。万一手を切ってしまったらただちに水洗し消毒して下さい。

皮下脂肪ランク（図6）を確認しデータシートに記入して下さい。

皮下脂肪のランク：+（プラス1）から+++（プラス3）までの3段階で表します。一般的に、皮下脂肪の量が多い場合は、ピンクがかった白色を呈するものが多いです。皮下脂肪の量が非常に少ない場合は、オレンジ色を呈し、凹凸が見られ、羽軸が見えます。

- +： 羽軸が見え、脂肪がなく、皮のように薄い。
- ++： 脂肪が少なく、凹凸が見え、オレンジ色を呈する。
- +++： 脂肪が皮下全体に厚く、クリーム色、またはピンクがかった白色を呈する。

骨が胸郭部につながる関節を切り外し、腕を胴体部からはなします。同様に、大腿部とすね部の関節を外し足を胴体から離します。首を、気管、食道、頸椎とともに切断し頭部を切り離し、尾部を剥皮します。頭部を切断する際、片手で食道のうらに指を入れてこれをひっぱり、指で食道をつよくつまんだままはさみで切断します。食道内に餌が充満していることがあり、これをこぼさぬようこの指をはなさないようにして下さい。餌がある場合はこれをサンプル瓶にとります。尾部は、まず尾脂腺につながる油壺（1対）を露出させ後、その下にある、尾羽の羽軸と油壺を指で分離し、に剥皮します。その後、尾端骨をメスで慎重にはずし、最後に尾端骨先端を抜きます。この際、不注意に尾羽の羽軸を傷つけると尾羽がごっそり抜け落ちるので、留意が必要です。こうすることで体部が皮からはずれません。

大胸筋と竜骨突起の境目にそってメスを胸骨に当たるまで入れます。次に下側から左大胸筋をはずします。大胸筋は下側で胸骨に付着しているのでここはメスを使って切り離します（図3： ）。他の部分は、筋膜でゆるく付着しているだけなので、メスの背側や指ではずせません。上側は腱となって、上腕骨の腹側に付着しているので、そこまで筋肉を出して腱の付着点を探し、そこをメスで切り離します。ミズナギドリの場合、ピンク色のPMP筋が大胸筋の背側（下）にあるのでこれを別にとりはずします（図3： ）。

左大胸筋をはずすと左小胸筋があらわれます(図3: 、)。同じようにしてこれもはずします。左の筋肉をはずすのに失敗した場合は右を使う。

はさみで腹膜を一番下のろっ骨の位置で切り、そこから左右それぞれのろっ骨を間接位置ですべてはさみで切断します。

腹腔内脂肪ランク(図7)を確認し、データシートに記入します。

腹腔内脂肪ランク: 腹筋と腹膜を取り、上(正面)から見て、小腸を覆う脂肪の総面積を推定し、Rank 1 から 4 までのいずれかの値をデータシートに記入します。一般的に、脂肪が少量の場合は腸と腸が接する場所に付き易く、脂肪が多くなると小腸全体を厚く覆います。

Rank 1: 小腸の接する場所に少量の脂肪が付いている。面積で腹腔の 25% 以下。

Rank 2: 小腸の下方に脂肪が付き易くなる。また、全体に薄く付く場合もある。全体に薄く付く場合は、厚く脂肪が付いている白色(あるいは濃いオレンジ色)部分の総面積を推定する。その白い部分の面積が 25~50%。

Rank 3: 脂肪が小腸の下方と上方に厚く付く。面積は 50~75%。

Rank 4: 脂肪が小腸全体に厚く付く。面積は 75%以上。

小腸の背中むかって右側に手を入れて消化管と肝臓を持ち上げると、脊椎の上に赤黒い腎臓が見えます。その中よりに白い生殖線があるので、オスメスを確認します。オスの精巣は左右一対で白くその発達度合いはさまざまです。メスの卵巣は左側(腹側から見て右)のみ発達し、繁殖期には多数の白い卵が観察されます。非繁殖期や若い個体では未発達のためわからないことが多くあります。

胸骨先端を持ち上げ、内臓(心臓、肝臓、胃、小腸)の位置を確認します(図4)。食道をひきあげ、結合組織をはさみで切りながら、心臓、肝臓、胃、腸をつけたまま、はずしていきます。Colic caeca を確認し、総排泄腔の直上の腸の背側にファブリキウス嚢(小指の先大)があるか確認します。その下(総排泄腔の直上)で切断すると、消化管にほかの臓器がついたままはずれてきます。心臓、肝臓をはさみで切り離します。後胃(砂のう)の後ろで、食道、前胃、後胃を一緒に切り離します。

左大胸筋、ミズナギドリでは左 PMP、左小胸筋、心臓、肝臓、腸、胃(食道、前胃、後胃を含む: 餌が入ったままの重量)を別々に、電子天秤で 0.1g 単位で重量測定します。

胃（食道、前胃、後胃を含む）を餌が入ったまま保存瓶にいれ、足のサンプル番号札と同じ番号を、別の耐水ラベルに、鉛筆（エタノールで溶けないため）で記入して、これに入れます。70%エタノールを瓶の半分程度入れると良いでしょう。瓶のふたにもマジックでサンプル番号を記入します。

9) 換羽部位の記録 (図8)

成鳥は1年に1回、古い羽から新しい羽に生え換わる換羽を行います。このことから、換羽している個体は少なくとも幼鳥ではないことが分かります。初列風切について、換羽している場合は両翼ともその部位と程度を記録します。

換羽はその進行具合に応じて四段階に分類して記録します。

- x... 欠損。古い羽が完全に抜け、新しい羽がまったく生えていない状態。
- 1... 鞘のみないし鞘から羽が少し出ている状態。
- 2... 新羽が通常の半分以下の状態。
- ... 欠損なし。旧羽または新羽がそのまま生えている状態。

10) 羽に生じた Fault bar の観察 (必要に応じて)

鳥の羽を横断するように一部分だけ擦り切れた様な痕を Fault bar と呼びます。この部分は構造的に非常に弱くなっており、ひどい場合はそこから先が折れてしまうこともあります。Fault bar は飢餓や厳しい物理環境などによるストレスによると考えられており、その数を調べることで、換羽器に経験したストレス環境をある程度推定出来ます。

鳥の腹面を上に向けて右翼についてすべての風切羽と雨覆羽を裏側から一枚一枚観察し、Fault bar をカウントします。Bar は羽の裏側から見ると黒い線のように見えます。電気スタンドの光を当てながら調べると良いでしょう。

Bar はその損傷具合に応じて三段階に分類して記録します (図8)。

- 1... 軽度。軸を中心として片側、あるいは一部のみ bar が見られる。
- 2... 中度。羽を横断するように bar が見られる。羽に穴は開いていない。
- 3... 重度。bar の幅が広い(1mm~)。もしくは羽に穴が開いている。

記録用紙に観察した鳥の種名、採取年、鮮明を記入し、それぞれの羽の部位(外側から順に初列風切羽は P1,P2...、次列風切羽は S1,S2...、初列雨覆羽は PC1,PC2...。羽の部位は図を参照)の欄に Fault bar の数を損傷ランクに分類して記入します。換羽中の羽は記入欄に「換羽中」と記入します。

1 1) ハシボゾミズナギドリの Nasal band の確認 (図 9)

上嘴の付け根から頭頂部よりに Nasal band (上から見て嘴と垂直方向に形成される骨のバンド) があるか確認します (文献 1)。Nasal band は約 5 ヶ月齢の幼鳥では見られないが、成長に伴い形成され、5 歳齢以上の成鳥では形成が完了します。Nasal band はその形成具合に応じて三段階に分類して記録します。0 がその年生まれの幼鳥を示します。

0・・・なし。まったく形成されていない。中央に間隙が発達している。

1・・・一部形成。Band を確認できるが、明瞭ではない。間隙は閉じつつある。

2・・・完全に形成。明瞭に band が確認できる。間隙は全くない。

1 2) 後かたづけ

死体残渣は紙にくるまずに、まとめて袋に入れて下さい。これは別に焼却処分とします。死体残渣以外は、各自治体のごみの分別方法に従ってください。手袋を外しよく手洗いして下さい。

4 . 参考文献

文献 1 : Sugimori F, Oka N, Ishibashi Y (1985) The degree of skull ossification as a mean of aging short-tailed shearwaters. J Yamashina Inst. Ornith. 17: 154-165.

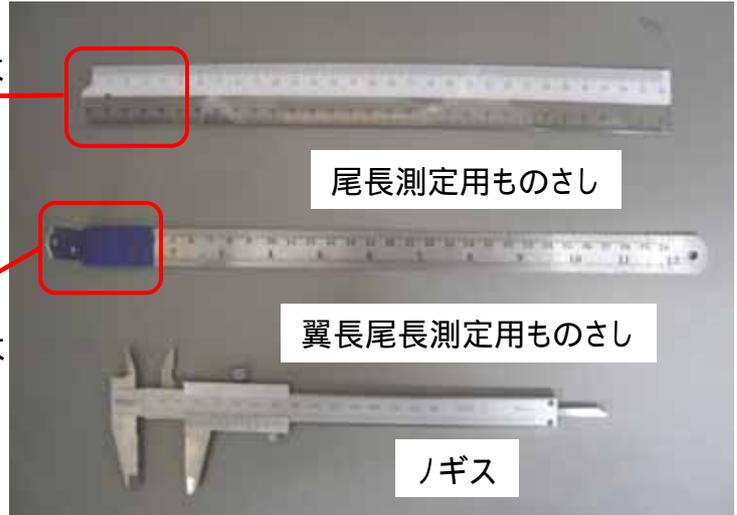
* プラスチックの
ものさしを0の
ところで切って
使用します。



拡大



拡大



尾長測定用ものさし

翼長尾長測定用ものさし

ノギス



メスの刃

メス

ピンセット

解剖ばさみ



胃用サンプル瓶



耐水ラベル



電子天秤

図1 外部計測・解剖に使用する道具

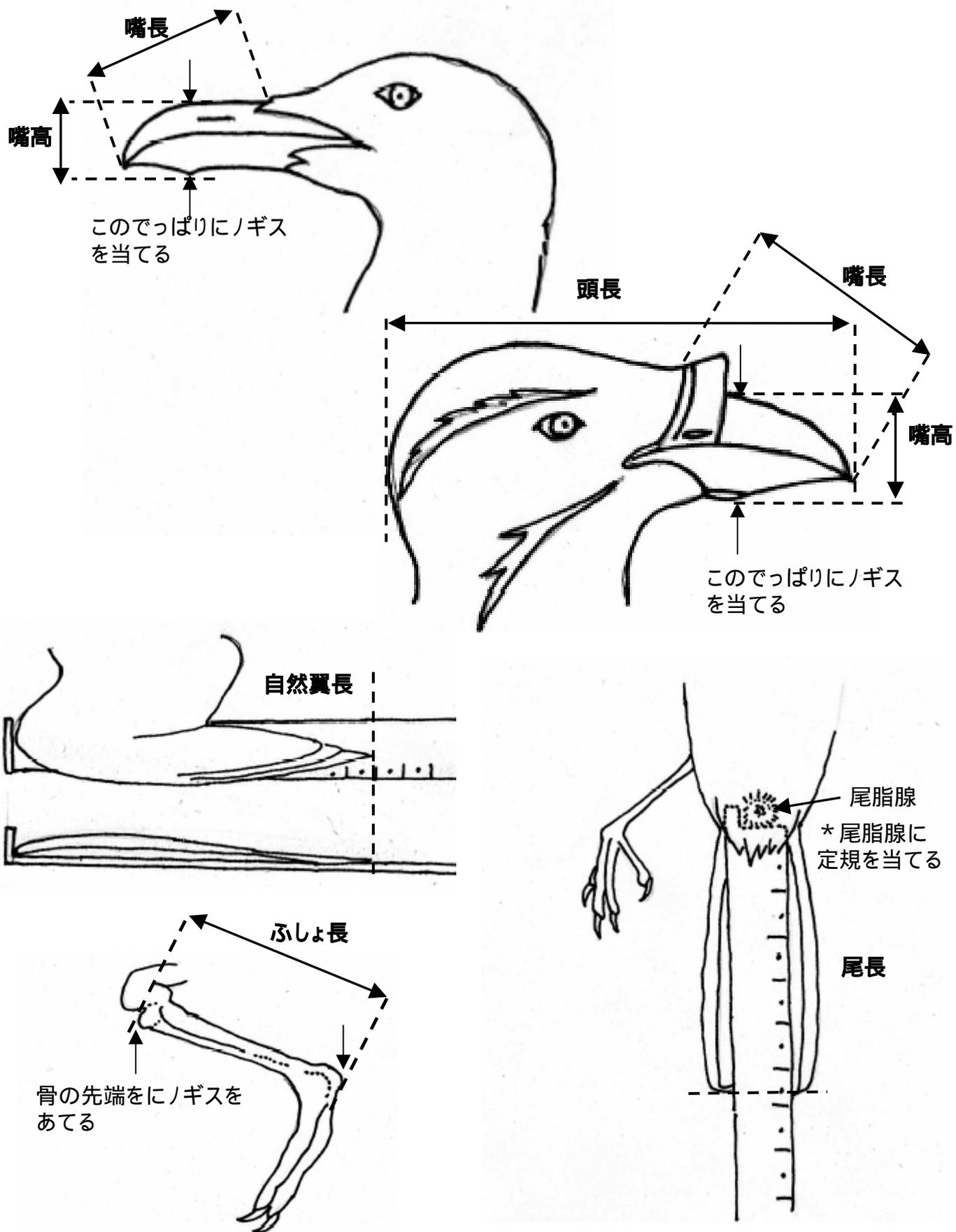


図2 海鳥の外部計測

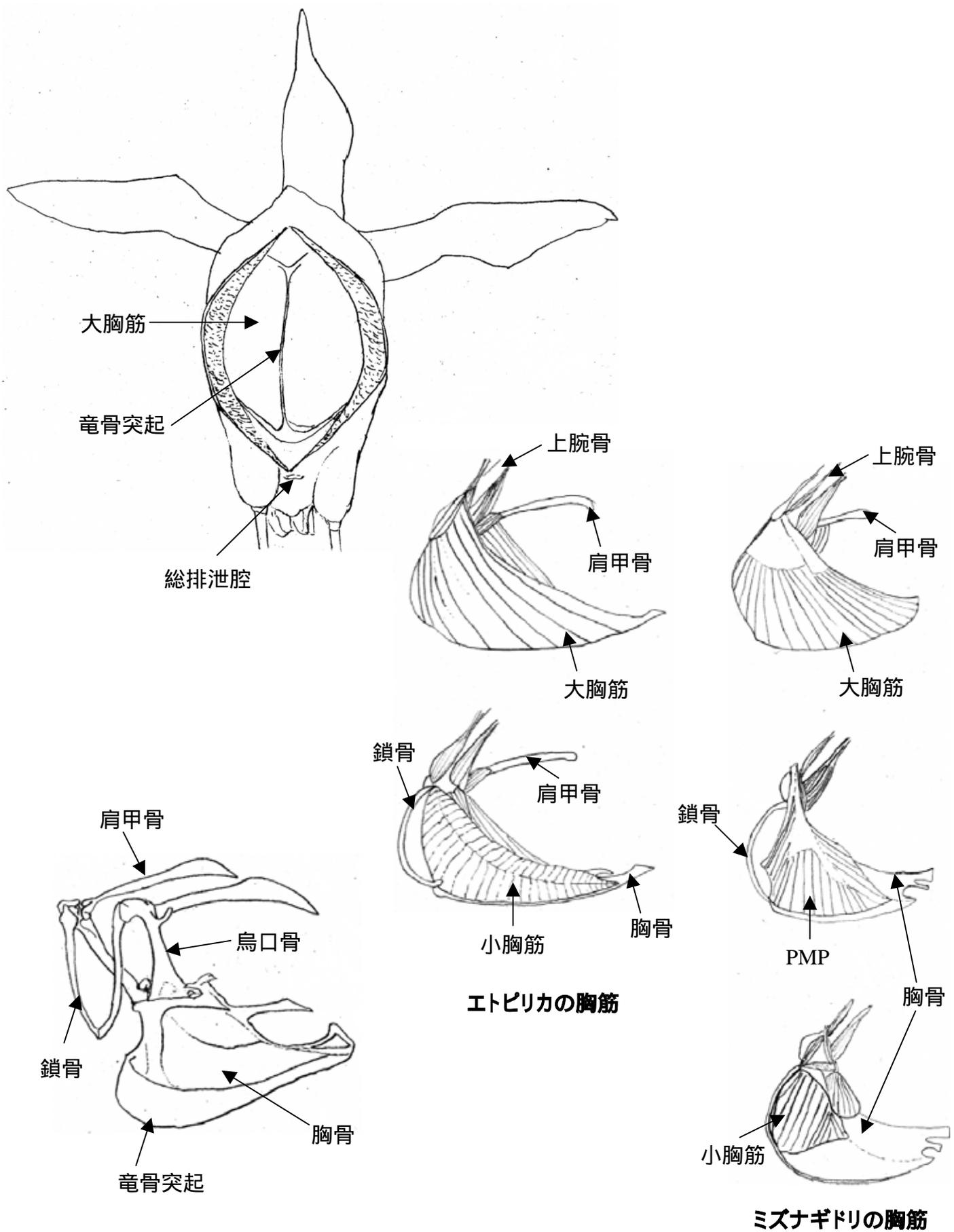


図3 胸筋の取り外しと胸郭骨格

* オスは白色の精巣が2つあり、メスは卵巣が一つのみ。

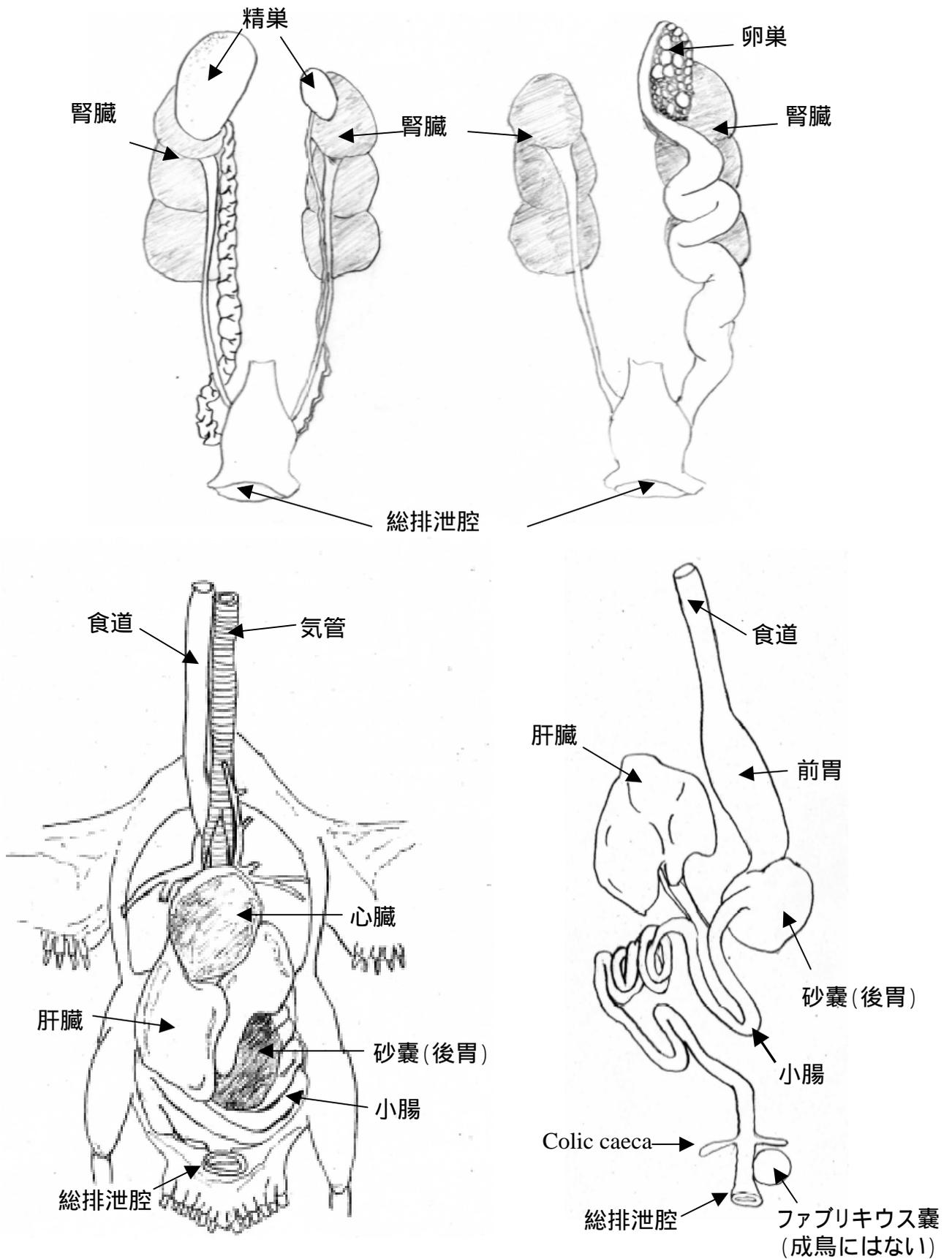
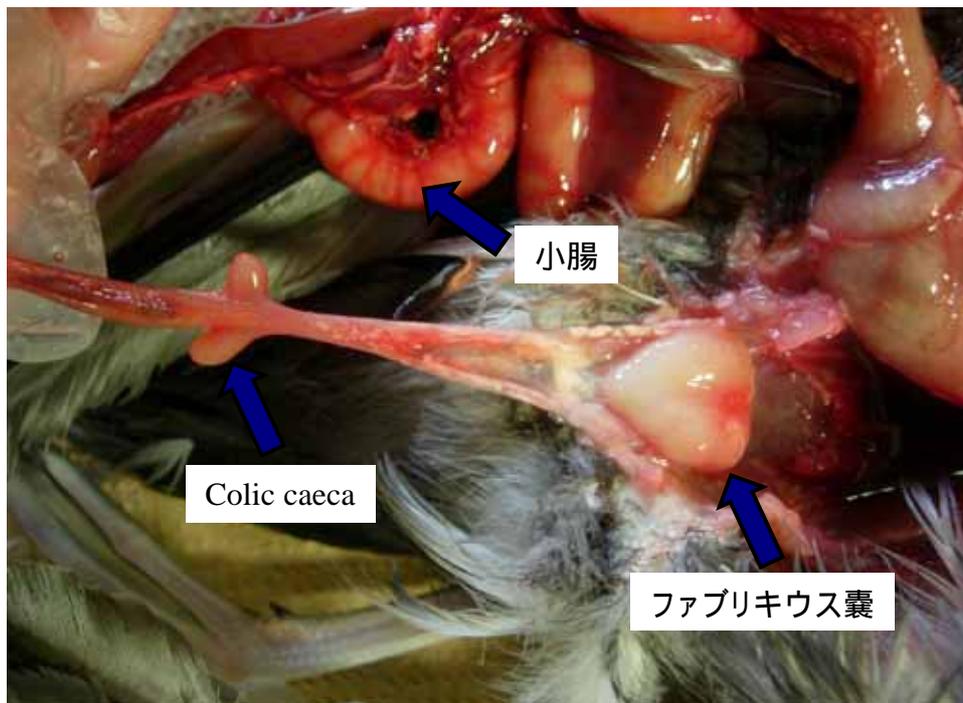
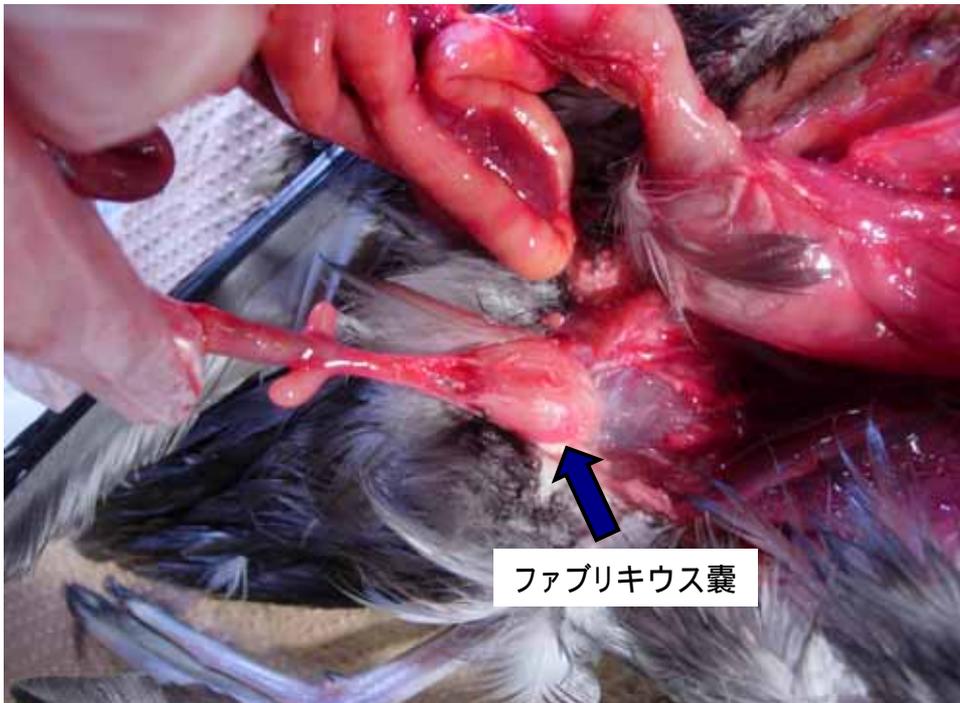


図4 性判定と内臓の取り外し



- * 小腸の背側：盲腸と総排泄口の中間のポーチ状部位がファブリキウス嚢。
- * 小腸を計測する際には、ファブリキウス嚢を外す。

図5 ファブリキウス嚢

+ : 羽軸が見え, 脂肪が少ない



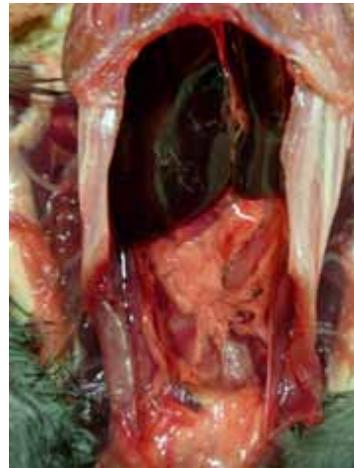
++ : 脂肪が少なく凹凸が見え, オレンジ色を呈する



**+++ : 脂肪が厚く, クリーム色またはピンク色
がかった白色を呈する**



図6 皮下脂肪ランク



ランク 1

25%以下

ランク 2

25 ~ 50%

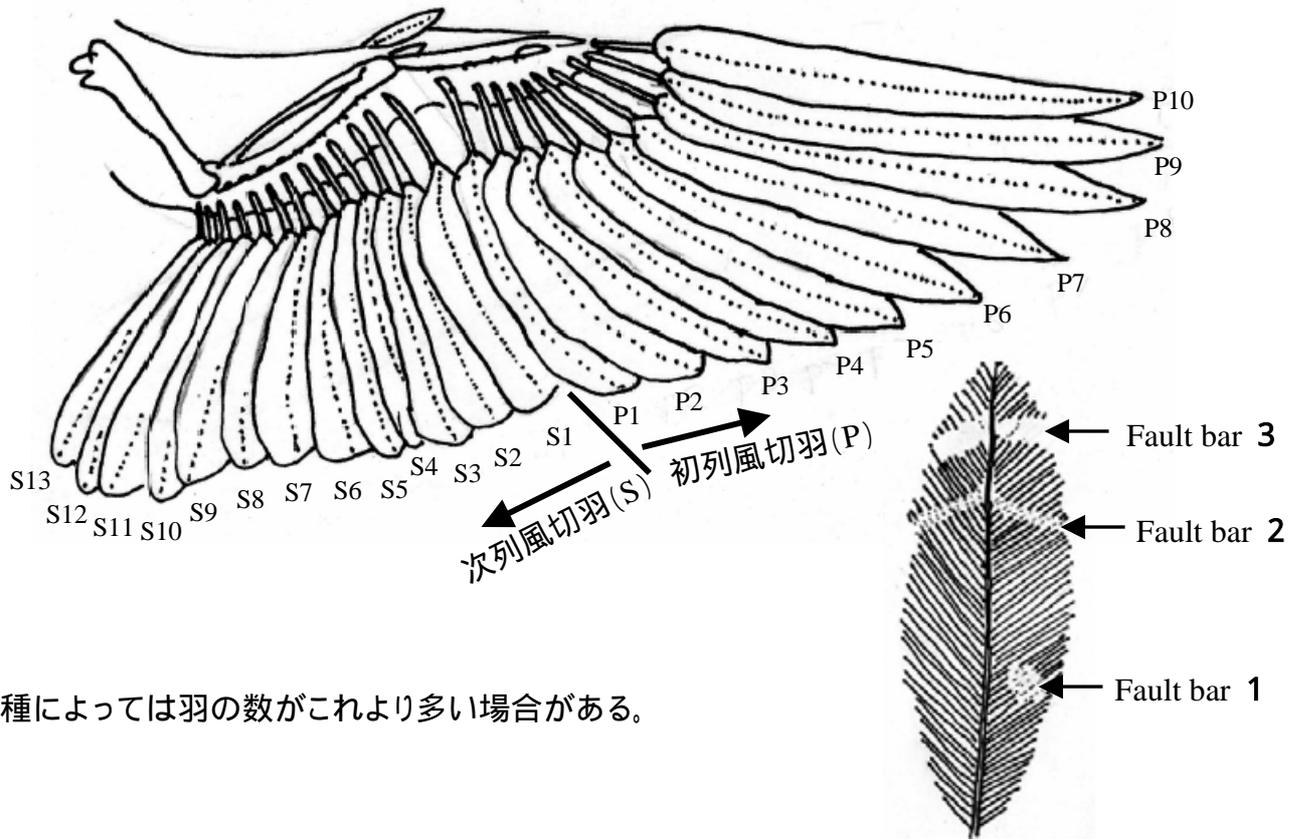
ランク 3

50 ~ 75%

ランク 4

75%以上

図 7 腹腔内脂肪ランク



*種によっては羽の数がこれより多い場合がある。

図8 羽の構造とFault bar

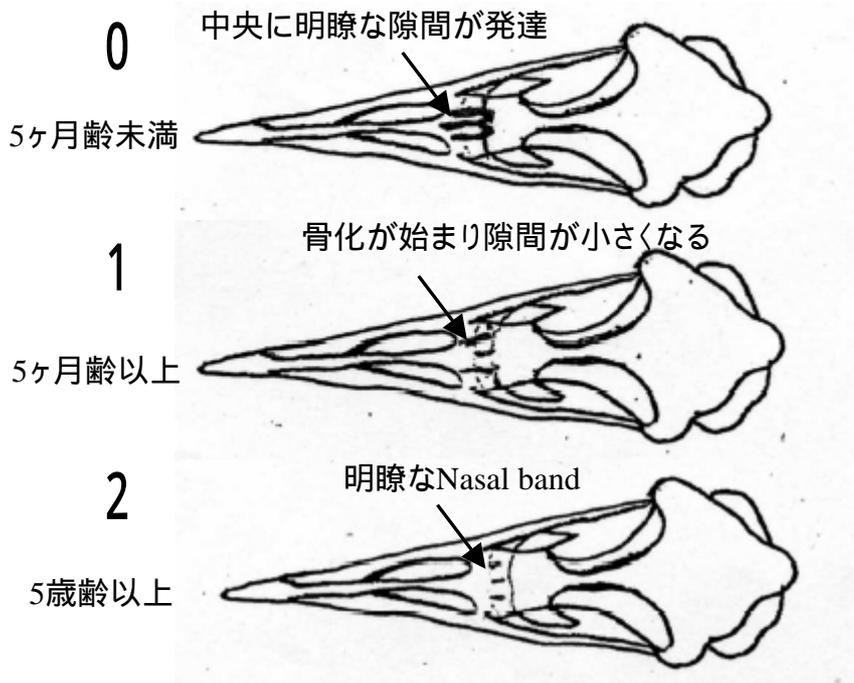


図9 ハシボソミズナギドリのNasal bandと年齢

海鳥モニタリングのネットワーク作りに向けて

国外においては、市民レベルでのモニタリング調査が、連携・発展して、国家レベルでの統一調査が行われるようになり、そのデータが環境保全政策などにまで活用されている例があります。日本においても同様に、フェリーを利用した海上海鳥センサスや海岸漂着海鳥調査が、海洋汚染の監視ネットワークに発展したり、保全のためのデータベースの構築につながったりすることが期待されます。

日本海鳥グループでは、各地での個人・市民レベルの海鳥モニタリング活動を推奨すると共に、それらが連携できる全国規模の海鳥モニタリングネットワーク作りを目指しています。

本マニュアルで紹介した海鳥モニタリング活動を新たに始められる個人・団体の方々、既にこれらの活動を行われている個人・団体の方々は、ぜひとも日本海鳥グループまで御一報いただければ幸いです。各地での地道なモニタリング活動がネットワークによってつながり、連携した時、我が国の海鳥保全にとどまらず海洋環境・海洋生態系保全に大きく貢献する貴重な情報を提示することができるでしょう。

連絡先：

日本海鳥グループ（代表：綿貫 豊）

〒041-8611 函館市港町 3-1-1 北海道大学大学院 水産科学院 資源生態学領域内

日本海鳥グループ事務局

Tel 0138-40-8862、 Fax 0138-40-8863

付録 1) 日本周辺に見られる主要な海鳥

【 クロアジアホウドリ】

小笠原諸島の一部で繁殖し、太平洋上に広く分布する。全身がほぼ黒褐色で、体下面はやや淡色。翼が大変長く翼開長は 200cm に達する。

【 コアホウドリ】

小笠原諸島の一部で繁殖し、太平洋に広く分布する。翼上面は黒褐色。翼下面は白い。嘴と足はピンク色。体はほぼ白色。翼が大変長く、翼開長は 200 cm に達する。

【 ハシボソミズナギドリ】

渡りの時期に洋上に分布する。全長 45cm 程。全身が黒褐色で翼下面は灰色～灰白色（個体差が大きい）。ハイイロミズナギドリと酷似するが本種の方がやや細身で嘴が細短い。

【 ハイイロミズナギドリ】

渡りの時期に洋上に分布する。全長 45cm 程。全身が黒褐色で翼下面は灰白色で遠目には白く輝いて見える。ハシボソミズナギドリと酷似するが本種の方が太身で嘴が太長い。

【 オオミズナギドリ】

全国の沿岸離島で繁殖する。全長 48cm 程。細く長い翼を持ち海上を滑空する。背中が暗褐色で腹面は白い。頭部は白色と暗褐色の斑模様。足はピンク色。

【 ヒメウ】

北日本の沿岸で局所的に繁殖し、冬は全国の沿岸に分布。潜水を行う。全長 75cm 程。ウミウよりも小さく華奢な体格で、首も細い。潜水を行う。繁殖期には目の周りが赤色になる。

【 ウミウ】

全国の沿岸に分布する。潜水を行う。全長 90cm 程。繁殖羽は後頭部と腿が白くなる。首が太長い。カワウに酷似するが、体色は緑色光沢を帯び、口角は三角形に尖る。

【 カワウ】

全国に分布する。潜水を行う。全長 90cm 程。繁殖羽は後頭部と腿が白くなる。首が太長い。ウミウに酷似するが、体色は光沢のある暗褐色で、口角は丸みを帯びる。

【 オオセグロカモメ】

北海道で繁殖し、北日本を中心に全国の沿岸に分布する。カモメの中では大型で全長 60cm 程。足はピンクで背中は濃い青灰色。黄色の嘴の先端付近に赤い斑点がある。

【 ウミネコ】

全国の沿岸に分布する。カモメの中では中型で全長 45cm 程。
足は黄色で嘴の先端には赤と黒の模様がある。尾羽には黒い帯がある。

【 ミツユビカモメ】

北日本を中心とした外洋域に分布。カモメの中では小型で全長 40cm 程。
翼の先端には三角形の黒い模様がある。足は黒色で嘴は黄色い。

【 ウミスズメ】

日本では北海道天売島などで繁殖する。潜水を行う。全長 27cm 程。背面は暗灰色で腹面は白色。頭部は黒色で、目の後ろから側頭部にかけて白色の線がある。

【 コウミスズメ】

日本では繁殖せず、冬に北日本の海上に分布する。潜水を行う。全長 15cm 程。
背面の黒色で肩羽の白色が目立つ。腹は白く鮮やか。

【 ウミガラス】

日本では北海道天売島でのみ繁殖し、冬は北日本の海上に分布する。潜水を行う。
全長 40cm 程。背面は黒褐色で褐色味が強い。腹面は白色。

【 ハシブトウミガラス】

日本では繁殖せず、冬に北日本の海上に分布する。潜水を行う。全長 40cm 程。
ウミガラスに似るが、嘴の付け根に白線があり、背面は黒色味が強い。腹面は白色。

【 エトピリカ】

北海道東部で少数が繁殖する。潜水を行う。全長 40cm 程。夏は白色の顔と目の上の黄白色の羽毛が目立つが冬は全身が黒褐色となる。嘴は太い。ツノメドリに似るが、腹が黒い。

【 ツノメドリ】

日本では繁殖せず、冬に北日本の海上に分布。潜水を行う。全長 40cm 程。夏は顔が白色で嘴の基部が黄色、先端が赤色。腹は白色。エトピリカに似るが、腹が白い。

【 ウトウ】

北日本の島嶼部で繁殖する。潜水を行う。全長 38cm 程。嘴はオレンジ色、腹は白いが鮮やかではない。夏には頭部に左右 2 本ずつの白い羽毛があり、嘴の基部に角状の突起をもつ。

クロアジアホウドリ



ハイイロミズナギドリ



コアホウドリ



オオミズナギドリ



ハシボソミズナギドリ



ヒメウ



ウミウ



ウミネコ



カワウ



ミツユビカモメ



オオセグロカモメ



ウミスズメ



コウミスズメ



エトピリカ



ウミガラス



ツノメドリ



ハシブトウミガラス



ウトウ



海岸・漂着物記録用データシート

記録者: _____

日付: ____ / ____ / ____

調査者: _____

開始時刻: _____

地域・海岸: _____

終了時刻: _____

・ 天候: 晴 曇 雨 雪 霧

・ 開始地点 写真番号: _____、 海鳥種数及び個体数: _____種 _____個体

・ 終了地点 写真番号: _____、 海鳥種数及び個体数: _____種 _____個体

・ 油塊: 有・無

・ 油塊の質: ムース・タールボール・パティ・タール・アスファルト・表面残留油

・ 油塊の分布: 1m 10m 100m 1km

・ 漂着木材: 有・無

・ 漂着木材の分布: 1m 10m 100m 1km

・ 漂着海藻: 有・無

・ 漂着海藻の分布: 1m 10m 100m 1km

・ 人などの出入り:

	足跡	観察数
人	有・無	
犬	有・無	
車	有・無	

・ 備考:

海鳥死体記録用データシート

日付: / /

全 枚のうち 枚目

No.	種	性	年齢 Ju=幼鳥, Sa= 若鳥, Ad=成鳥	付着物 油(H, M, L), その他, 無し	死体の 残存部位	死体の鮮度 F=新しい O=古い	発見場所 H=高, M= 中, L=低	嘴高長	嘴長	頭長	フシヨ長	自然 翼長	写真 No.
					全身,頭翼(右,左), 胸骨,脚(右,左), 皮のみ,不明,その他								
備考:													
					全身,頭翼(右,左), 胸骨,脚(右,左), 皮のみ,不明,その他								
備考:													
					全身,頭翼(右,左), 胸骨,脚(右,左), 皮のみ,不明,その他								
備考:													
					全身,頭翼(右,左), 胸骨,脚(右,左), 皮のみ,不明,その他								
備考:													
					全身,頭翼(右,左), 胸骨,脚(右,左), 皮のみ,不明,その他								
備考:													
					全身,頭翼(右,左), 胸骨,脚(右,左), 皮のみ,不明,その他								
備考:													

油の付着: H=全身の2/3以上, M=全身の1/3~2/3, L=全身の1/3以下, 死体の鮮度: 脚: 柔軟, 目: 澄み⇒新しい(F), 脚: 硬い・腐敗, 目: くぼみ・消失⇒古い(O)

海鳥解剖データシート

内部形質

記録者	記録日	心臓重量(HTm)0.1g	
サンプル番号		大胸筋重量(PMm)0.1g	
船名/混獲/駆除 など		PMP重量 (PMPm)0.1g	
捕獲日		小胸筋重量(SPCm)0.1g	
種類		肝臓重量(LVm)0.1g	
St. 番号		小腸重量(Im)0.1g	
漁法(流し網、延縄、目合など)		全胃重量(+内容物)(TSm)	
外部計測		胃内容サンプル番号	
嘴峰高(BD) 0.05mm		性	・
嘴峰長(BL)0.05mm		皮下脂肪ランク(+ ~ +++)	
頭長(HL)0.1mm		腹腔内脂肪ランク(1~4)	
ふしよ長(Ts)0.05mm		ファブリキウス嚢(有り無し)	
翼長(WL)1mm		Nasal band (0~2)(ミズナギドリのみ)	
尾長(T)1mm			
体重(Bm)1g	1回	2回	3回

初列風切羽の換羽(右)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
初列風切羽の換羽(左)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10

欠損の場合「×」、鞘のみ「1」、通常の半分以下の長さ「2」、通常「 」

備考

御礼

本マニュアルの作成にあたりましては、次の各位から助成、ご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

助成：日本財団  日本財団
The Nippon Foundation

協力：北海道大学水産学部  北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

：名城大学農学部  名城大学

「海鳥の目から海洋を見る」
海上センサス、海岸漂着海鳥調査、
海鳥の外部計測・解剖マニュアル

2010年3月1日発行

編集・発行 日本海鳥グループ

執筆・編集：綿貫豊、新妻靖章、伊藤元裕、
富田直樹、倉沢康大、平田和彦

写真提供：伊藤元裕、倉沢康大、平田和彦、
高橋晃周、佐々木幸穂

協力：風間健太郎

〒041-8611 函館市港町 3-1-1 北海道大学大学院 水産科学院
資源生態学領域内 日本海鳥グループ事務局 代表 綿貫豊
Tel 0138-40-8862、 Fax 0138-40-8863

「このマニュアルは競艇の交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。」