

海鳥の洋上調査ワークショップ
報告書

2007 年 3 月

編集・発行
日本環境災害情報センター (JEDIC)

March2007

Published by :
The Japan Environmental Disaster Information Center (JEDIC)

目 次

JEDIC 事務局からの冒頭挨拶 JEDIC 事務局.....	1
海鳥の調査とは(室内講義) トム・バンペルト氏	1
棒を使った洋上の距離測定について JEDIC 事務局	10
洋上調査実習 金原丸を利用して トム・バンペルト氏・新妻靖章氏.....	12
フェリーを使った洋上調査実習 トム・バンペルト氏・新妻靖章氏	14
調査記録データの一例	15
検討会.....	16
洋上調査用記録用紙	23
Condensed summary of the “dowel” or “stick” method for Measuring distance from トム・バンペルト氏著	24

このワークショップは、綿貫豊氏をはじめとする日本海鳥グループの有志と日本環境災害情報センターにより計画、実施されました。また渥美半島赤羽根で活動する地域の方々には、多くの力を貸していただきました。ここに深くお礼申し上げます。

日本環境災害情報センター

JEDIC ; Japan Environmental Disaster Information Center とは？

1997 年のナホトカ号ならびにダイヤモンドグレース号による油事故をきっかけに集まった団体が OBIC (油汚染海鳥被害委員会)、東京湾油災害ネットワークの活動を継承し、JEDIC 設立準備会を経て 2000 年に発足したネットワーク型の NGO。2006 年 2 月に長崎県対馬の油汚染鳥漂着の際には海岸調査を実施するなど、緊急時には関係諸機関と連携し、生態系、野生生物を守るために活動している。平時には定例学習会や緊急報告会の開催、ボランティアトレーニング等の知識の普及、関連資料・データの収集を行い、さらに関連団体とのネットワークを広めている。自然保護団体や環境保護団体、海事関連団体など幅広い分野の会員より構成されている。

JEDIC 参加団体

IFAW 国際動物福祉基金
(社) 日本海難防止協会
(財) 日本鳥類保護連盟
(財) 日本野鳥の会
(NPO) 野生動物救護獣医師協会
(NPO) 油濁防除研究会

JEDIC 顧問団体

(独) 海上災害防止センター

JEDIC 一般団体

(NPO) 行徳野鳥観察舎友の会
クリーンアップ全国事務局
国際環境 NGO FoE Japan
札幌学院大学 奥谷研究室
日本海鳥グループ
油濁防除研究会

(株) 水圏科学コンサルタント

毎日新聞社北海道報道部・根室
野生動物救護研究会
野生動物リハビリテーター協会
奥駿河シーバースグループ
(株) アルファジャパン

JEDIC 賛助会員

工藤 栄介

〈敬称省略・順不同〉

海鳥の洋上調査ワークショップ

講 師

Thomas Van Pelt(トーマス・バンペルト)氏

Transboundary Ecologic LLC

米国アンカレッジ

新妻靖章氏

名城大学農学部

3月3日

室内講習会 海鳥の調査とは

愛知県渥美半島伊良湖岬 伊良湖ビューホテル会議室

洋上調査実習 金原丸を利用して

伊勢湾洋上

3月4日

フェリーを使った洋上調査実習

伊勢湾フェリー航路

検討会

伊良湖ビューホテル会議室

JEDIC 事務局からの冒頭挨拶

本日は皆様 遠くからお越し頂きありがとうございました。今回のワークショップは新妻先生をはじめ日本海鳥グループのメンバーとご一緒に計画を進めさせていただき、今日実現へと結びつきました。そして幸運にもアラスカよりトーマスさんをお呼びする事ができましたことを感謝いたします。

さて JEDIC ではナホトカ号油流出事故以降、被害にあった生態系を元に戻すための保障問題に関して取り組んできました。油濁補償基金というものがございますが、国内で起きた油事故による生態系の回復費用に関する保障は現時点ではまだ実現されておられません。既存の生態系に関する情報が少ないために、油による被害額を科学的根拠に基づき算定されにくいという現実があります。

昨年度よりここ渥美半島の赤羽根海岸で海鳥の漂着死体の調査を地元の方々が主導で行っています。昨年アメリカよりこの筋の専門家であるグレン・フォード氏を招き、海岸調査の手法を学びました。この手法を使って地域の小学校を巻き込んで環境学習という形を取りながら継続的に進められる方法を探っています。

このワークショップで洋上センサスの調査方法やスキルを学んでいただき、今後の調査などに役立ててくだされば幸いです。

海鳥の調査とは

トム・バンペルト氏

おはようございます。今日これたことを大変感謝します。そしてとても興奮もしています。新妻さんと JEDIC の皆さんに感謝しています。私の名前はトム・バンペルトで、アラスカのアンカレッジ出身です。15 年間海鳥の調査を経験しています。15 年間政府の仕事をしていて、現在は自分の会社を経営しています。私は皆さんが海鳥の調査をやっているということでもとても感激しています。アメリカの西海岸でもこの様なプログラムはあまり普及していないので、とても良い事だと思っています。海洋生態学を学ぶ上でも海鳥の調査はとても重要です。今までに海鳥調査を経験されたことは手を上げてくださいませんか？ほとんどです。とてもすばらしい。初めは、写真を見ることから始めたいと思います。

- ・この写真はアラスカのものです。洋上での海鳥調査の方法は、かなり多くの種類があるようです。
- ・これはもう少し小さいボートです。ロシアのオホーツク海での調査です。
- ・この日はとても天気良かったのですが・・・
- ・この日はとても寒くて、濡れてしまいました。
- ・この写真はサンフランシスコ沿岸の調査の様子です。
- ・こちらはオホーツク海での調査の様子です。
- ・この鳥はアホウドリです。偶にこの様な大型の鳥も見られます。
- ・フルマカモメです。

- ・ハイイロウミツバメです。この様な小さくて灰色の鳥は海ではなかなか見つけるのが難しいです。
- ・単体でいることもあるし……
- ・群れでいるときもあり,数えるのも大変です。
- ・裸眼で見るのは難しいので双眼鏡を使います。
- ・カルフォルニアではトビウオが見られます。海鳥調査をやっていると,この様な魚が飛んでいるような場面にも遭遇します。
- ・海鳥ではありませんが,海洋生態系の中でこの様な猛禽類も見られます。
- ・ウミではこの様なステキな写真も撮れます。シノリガモです。
- ・これはロシアのヤムスク半島です。5百万羽もの海鳥のコロニーがある重要な場所です。
- ・カモの一種です。
- ・フルマカモメです。とても美しい鳥です。
- ・アラスカのシンボル,エトピリカです。
- ・これは,私が研究している鳥の一種,コバシウミスズメです。
- ・カルフォルニアペリカンです。
- ・もっと驚いたことに……
- ・サメです。カルフォルニアの海はとても清んでいます。
- ・sea lion アシカです。
- ・このイルカは下のひれがありません。
- ・マンボウです。
- ・カルフォルニアアシカです。
- ・カルフォルニアでもクジラが見られます。
- ・ゾウアザラシの赤ちゃんです。
- ・これから,私が調査した事例の紹介です。ここがアンカレッジ。ココにポイントされているところが私の調査地です。有名な国立公園でフィヨルドになっています。とても興味深い場所で,ひと夏ここで海鳥の調査をしました。
- ・異なる種それぞれのハビタットを地図に落としています。これはワシカモメの生息地図です。
- ・これはミツユビカモメです。ワシカモメは広範囲で見られますが,ミツユビカモメは決まった場所で見られる事が多いです。
- ・先にポイントを示したものはウミガラスの生息地です。大きい群れで発見しました。
- ・ウミバトです。崖に巣があります。
- ・これは先ほども紹介した私が研究している鳥,コバシウミスズメです。フィヨルドで発見される事が多く,珍しい鳥です。
- ・マダラウミスズメの生息地図です。湾内で大変沢山,違った環境でも広く生息しています。赤い線と緑の線は私がトランゼクト調査したラインです。この様な調査地点を決めておく

と、違った環境で鳥が確認でき、一年後に何が見られるのかというのが分かりやすいのです。調査地を決め繰り返し調査することで、正確なデータも出てきますし、種類の出現や衰退なども分かりやすいのです。

- ・これは報告書になります。

- ・こちらは複雑なので今回はこの様なことはしません。私たちは生息地をタイプ分けして色分けしました。この様な調査は複雑ですので次段階の調査方法になります。

(以上のパワーポイント資料は編集の都合上、割愛しています。)

1. このストリップトランセクトという方法が基本的な調査の方法です。100年前から船を使った海鳥の調査をしています。手書きで書いていたり、調査方法がばらばらだったりしています。20~30年ぐらい前からこのストリップトランセクトという方法が使われ始めました。一貫性や正確性があり、反復でき比較できます。これは例ですが、200メートルに調査範囲を決めます。●はカウントする鳥です。○はカウントしない鳥です。基本的な考え方はとても簡単なのですが、問題点もあります。何か質問があれば手を上げて質問してください。
2. この枠の中で鳥を数える事が重要です。この縦の線を正確に測る事が大事です。正確に測れないと本来入れるべきでない○の鳥までカウントすることになり、正確なデータが取れません。
3. 二つ目の問題は見落としてしまった鳥を確認する必要があるということです。△は船です。自分のそばの鳥は見落とす確率は低いのですが、距離が離れてくるにつれて確認できる鳥は少なくなってきます。どんなに調査する方が優秀でも距離が離れると必ず見落とします。距離が離れれば離れるほど見落としの数は多くなります。調査が終わった後に、科学者達がこの様なグラフを作ります。今からグラフの説明をします。距離が伸びれば伸びるほど確認できる鳥が少なくなっていることをグラフは示しています。実際には鳥の数はまっすぐになっているはずですから、この差のギャップを縮めていく努力しているということです。そのためにもゾーンを三つに分け観察しています。この二つの問題、一つは幅が必ず同じであること、二つ目としてゾーンを三つに句切り鳥を正確に見ることです。これからこの問題を解決するために後でスティックを使った方法を紹介したいと思います。
4. 今までの話は水面にいる鳥の話ですが、三つ目の問題として飛んでいる鳥をどうするかをお話します。船での調査は前進しながら調査しますが、この方法だと水面にいる鳥は問題はないのですが、飛んでいる鳥はどのようにしたら良いでしょう。△は飛んでいる鳥を表しています。鳥は止まらないで飛んでいるので、こちらで定めたゾーンを無視して飛んでいます。飛んでいる鳥をそのまま全部数えていたら、移動してくる鳥を数えてしまうことになり、本来の鳥のハビタットを測る調査にはなりません。それをコントロールする事が重要です。

5. これからご紹介するのは、スナップショットメソッドと呼ばれる方法です。船が動く中、衛星写真で取るように、その一場面の鳥をカウントします。これにより行ったりきたりして飛んでいる鳥を二重カウントするのを防ぎます。私たちは人間ですから飛べないですし、衛星写真も取れませんので、この囲まれているストリップ（長方形の一区画）が鳥をカウントする範囲です。その中の鳥を定期的に撮影の様にカウントしていきます。10分間にどのようにスナップショットメソッドを使いカウントするかをご紹介します。この方法は飛んでいる鳥だけに適用します。海上に浮いている鳥の調査とは別だと考えてください。▲はカウントする飛んでいる鳥です。△はカウントしない飛んでいる鳥です。初めのスタート（0分）で、決めた枠の中で見た鳥をすぐにカウントします。このストリップに入っているものは2羽ですので、この2羽をカウントします。このストリップに入ってきたり、出て行ったり、船を追いかけている鳥はカウントしません。1分後進行方向に向かって動いていますが、鳥が入ってきたとしてもうカウントしません。2分後にスナップショットで四角の中の鳥をカウントします。

質問：枠の長さを決めるのは時間で決めるのか、それとも距離で決めるのでしょうか？

答え：良い質問です。両方です。距離はスピードによって決めます。必ずこの四角の角の方で調査を行います。もしスピードが速すぎるとスナップショットの回数が多くなります。次のスライドでもっと詳しく説明します。

4分目のスナップショットとのカウントです。1羽をカウントします。このとき2分目のスナップショットのときにカウントしたものが戻ってきていたとしたら、この時にはカウントはしません。ここに船についてくる鳥が4分、6分にありますが、8分後にこの四角に入ってきたとしてもカウントしません。船についてくるという行動であり、実際の鳥の自然な行動とはいえないからです。

質問：船についてくるのか、自然な行動なのかの見極めは？

答え：非常に明確ではないということです。良く見て感じ取ってください。大体的場合は調査していれば分かるはずです。

ストリップに入ってくる鳥はこの図の様に多いのですが、実際にスナップショットでカウントできる鳥は少ないということです。飛んでいる鳥の調査はとても複雑なのです。

質問：スナップショットで出来る船の速度、鳥の種数を教えてください。ガイドブックによると15ノットが最高であるとありました。フェリーだと45秒に1回スナップショットをやらなければいけない場合があります。鳥の数や種数が多い場合は記録している場合に次のエリアに入ってしまう場合があると思います。

答え：フェリーはスピードが速いのでスナップショットは難しいです。10ノットぐらいのスピードが良いでしょう。どのくらい妥協するかが大事です。船のスピードによっては、この四角を一つ飛ばしにやるのも効果的です。

6. 次のスライドでもう少し詳しく説明します。この表は船のスピードとスナップショットの回数を表しています。4ノットから25ノットを表しています。何回カウントするかは

スピードと距離によって変わってきます。もし距離が 300 メートルであれば、19-20 ノットで移動しているとき、10 分間で 20 回のスナップショットを行う必要があります。これは多すぎます。こういうときは妥協する必要があります。実際何回するかをもう一度考え直す必要があります。船の速度が速すぎる場合、5 つの四角のうち 2 つの四角を削り 3 回スナップショットを行います。この場合掛け算をして実際にどのくらい鳥がいるかを計算する必要があります。

質問：計算によりスナップショットをしなかった四角の中の数を出して、トータル数にするのでしょうか？

答え：データとしては実際にカウントした鳥だけをカウントすることを提案します。調査手法を記録する他、天気やその他の状況を記録してこれをデータベースとします。科学者が後から鳥の数を算出します。

質問：間引いて調査すると少ない個体数の鳥が定量的なデータの中から割愛されるリスクが高まりますが、それをスナップショットで間引くと 0 になる恐れがあります。その場合は補正できなくなってしまうのですが。

回答：数が少ない鳥、多い鳥というのは記録として書き出しておくのがポイントです。個体数が少ない鳥も書き出しておきます。定期的に調査したときにはきちんとしたデータが出来るはずで、例えば海生哺乳類を見たときにはその様な記録も良いと思います。

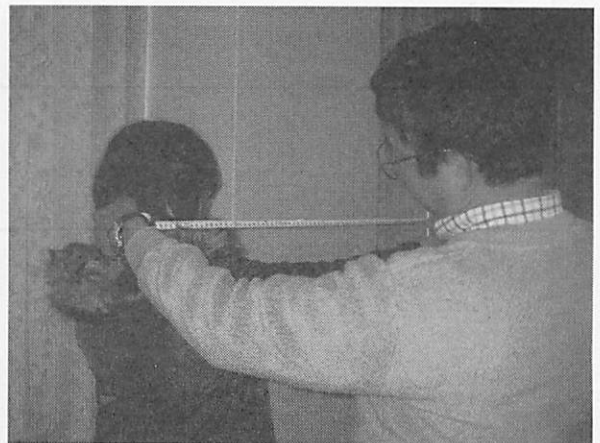
新妻：補足的に説明します。10 分間に 20 回のスナップショットは現実的には無理で、スナップショットの数を減らすことになります。そうするとスナップショットの合間に 100 羽ぐらいの群れが飛んできたり珍しい鳥が出てきてもカウントできなかったりする場合があります。継続的にきちんとした方法で記録をきちんと残し、稀な事象を記録しておくことが大切です、それで補正が出来るかもしれないということです。あくまでも調査船を使った調査方法ですので、フェリーを使うと当然そういった問題が出てきます。スナップショットはこれまでにして、距離の問題と、ゾーニングの話に移ります。距離を定めるために簡単な計算が必要になります。

7. 次にフェリーから海鳥までの距離を測定するために使う、スティック法を説明します。
8. 各人ごとに体のサイズが違います。ですので各人ごとに道具をつくります。ここでは割り箸を使います。また船の大きさも違うのでそれも関係してきます。これから方法を説明して、実際に皆さんにそれを作ってください。
9. 3 つの大事な情報が必要になってきます。身長（着地面から目までの高さ）、肩から親指までの長さ、海面からの船の立っている位置までの高さです。
10. まず水平線が見えていることです。霧などで水平線が見えないこともあります。その場合は他の方法で補うことも出来ます。
11. 必要なものは、棒（割り箸）、巻尺、計算機、定規、ペンです。
12. h というのは水面から観察者の目の高さになります。1 は観察者の腕の長さです。 dx は船からの距離（計りたい距離）になります。

以下が方程式になります.

$$S = h \times l / d$$

- 1 3. 今回は $d1=50$ メートル $d2=100$ メートル $d3=200$ メートル の3つの距離が測りたい距離になります.
- 1 4. こちらが例になります. 観察者の身長(床から目までの高さ)が1.5メートル,肩から親指までの長さが0.6メートル海面からの距離が5メートルだとします. それをこの方程式に当てはめ計算してください.
- 1 5. その計算値を割箸に記入していきます.



使い方で重要なのは目の位置と水平線を平行にすることです. マークをつけたところを見ることで船からの距離が分かります.

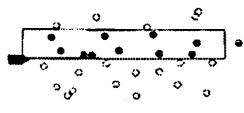
質問: 身長とあるのは目までの高さですね.

答え: そうです. 船のゆれによって微妙に高さが変わってしまいますが, この方法だと非常に分かりやすいと思います. 自分でも距離感はあると思いますが, この様な便利な道具を使って訓練すると良いと思います. これからこの道具を作りたいと思います.

新妻: 今日乗る船舶では, 水面からの距離が0.5メートル, 1.8メートルの二ヶ所の調査場所がありますので, それぞれの立ち位置にあった2つのスティックを作る必要があります.

どちらが0.5メートル, 1.8メートルなのか, 名前を記入して下さい. 明日はフェリーを使いますので, また違うスティックを作ることになります.

Strip transect



- *consistent 一貫したものか?
- *accurate 正確性は?
- *repeatable and comparable- using different people,
or in different areas
反復性と比較可能? 異なった人や異なる地域

1

Strip transect

Problem 1
Assume that all birds counted in strip
ストリップ内のすべての鳥を正確に数える必要がある

- * strip width must be accurate.
ストリップの幅は正確か?

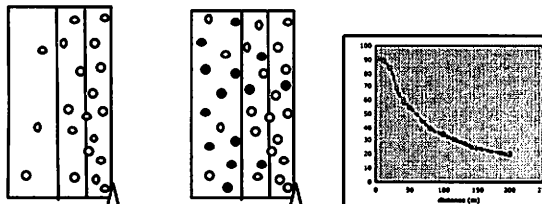


2

Strip transect

Problem 2

- * Correct for birds missed
見落とした鳥の数を補正する必要がある



3

Strip transect



(2) What about flying birds?
飛翔している鳥はどうすべきか?



4

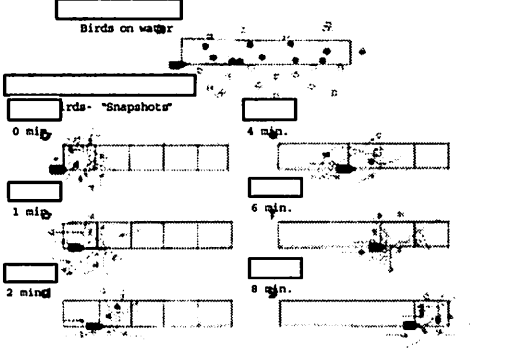
strip transect methodology

Birds on water

birds- "Snapshots"

0 min. 4 min. 6 min. 8 min.

1 min. 2 min.



Appendix 1 from Tasker et al. 1984

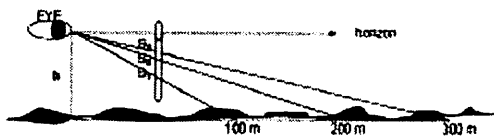
5

"snapshot" interval 間隔は?

Appendix 2. Simulation of instantaneous counts of
large flocks in biomass estimated per 10 m. Interval
times are 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060, 1070, 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170, 1180, 1190, 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1400, 1410, 1420, 1430, 1440, 1450, 1460, 1470, 1480, 1490, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610, 1620, 1630, 1640, 1650, 1660, 1670, 1680, 1690, 1700, 1710, 1720, 1730, 1740, 1750, 1760, 1770, 1780, 1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100, 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2180, 2190, 2200, 2210, 2220, 2230, 2240, 2250, 2260, 2270, 2280, 2290, 2300, 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2360, 2370, 2380, 2390, 2400, 2410, 2420, 2430, 2440, 2450, 2460, 2470, 2480, 2490, 2500, 2510, 2520, 2530, 2540, 2550, 2560, 2570, 2580, 2590, 2600, 2610, 2620, 2630, 2640, 2650, 2660, 2670, 2680, 2690, 2700, 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2770, 2780, 2790, 2800, 2810, 2820, 2830, 2840, 2850, 2860, 2870, 2880, 2890, 2900, 2910, 2920, 2930, 2940, 2950, 2960, 2970, 2980, 2990, 3000, 3010, 3020, 3030, 3040, 3050, 3060, 3070, 3080, 3090, 3100, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180, 3190, 3200, 3210, 3220, 3230, 3240, 3250, 3260, 3270, 3280, 3290, 3300, 3310, 3320, 3330, 3340, 3350, 3360, 3370, 3380, 3390, 3400, 3410, 3420, 3430, 3440, 3450, 3460, 3470, 3480, 3490, 3500, 3510, 3520, 3530, 3540, 3550, 3560, 3570, 3580, 3590, 3600, 3610, 3620, 3630, 3640, 3650, 3660, 3670, 3680, 3690, 3700, 3710, 3720, 3730, 3740, 3750, 3760, 3770, 3780, 3790, 3800, 3810, 3820, 3830, 3840, 3850, 3860, 3870, 3880, 3890, 3900, 3910, 3920, 3930, 3940, 3950, 3960, 3970, 3980, 3990, 4000, 4010, 4020, 4030, 4040, 4050, 4060, 4070, 4080, 4090, 4100, 4110, 4120, 4130, 4140, 4150, 4160, 4170, 4180, 4190, 4200, 4210, 4220, 4230, 4240, 4250, 4260, 4270, 4280, 4290, 4300, 4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360, 4370, 4380, 4390, 4400, 4410, 4420, 4430, 4440, 4450, 4460, 4470, 4480, 4490, 4500, 4510, 4520, 4530, 4540, 4550, 4560, 4570, 4580, 4590, 4600, 4610, 4620, 4630, 4640, 4650, 4660, 4670, 4680, 4690, 4700, 4710, 4720, 4730, 4740, 4750, 4760, 4770, 4780, 4790, 4800, 4810, 4820, 4830, 4840, 4850, 4860, 4870, 4880, 4890, 4900, 4910, 4920, 4930, 4940, 4950, 4960, 4970, 4980, 4990, 5000, 5010, 5020, 5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090, 5100, 5110, 5120, 5130, 5140, 5150, 5160, 5170, 5180, 5190, 5200, 5210, 5220, 5230, 5240, 5250, 5260, 5270, 5280, 5290, 5300, 5310, 5320, 5330, 5340, 5350, 5360, 5370, 5380, 5390, 5400, 5410, 5420, 5430, 5440, 5450, 5460, 5470, 5480, 5490, 5500, 5510, 5520, 5530, 5540, 5550, 5560, 5570, 5580, 5590, 5600, 5610, 5620, 5630, 5640, 5650, 5660, 5670, 5680, 5690, 5700, 5710, 5720, 5730, 5740, 5750, 5760, 5770, 5780, 5790, 5800, 5810, 5820, 5830, 5840, 5850, 5860, 5870, 5880, 5890, 5900, 5910, 5920, 5930, 5940, 5950, 5960, 5970, 5980, 5990, 6000, 6010, 6020, 6030, 6040, 6050, 6060, 6070, 6080, 6090, 6100, 6110, 6120, 6130, 6140, 6150, 6160, 6170, 6180, 6190, 6200, 6210, 6220, 6230, 6240, 6250, 6260, 6270, 6280, 6290, 6300, 6310, 6320, 6330, 6340, 6350, 6360, 6370, 6380, 6390, 6400, 6410, 6420, 6430, 6440, 6450, 6460, 6470, 6480, 6490, 6500, 6510, 6520, 6530, 6540, 6550, 6560, 6570, 6580, 6590, 6600, 6610, 6620, 6630, 6640, 6650, 6660, 6670, 6680, 6690, 6700, 6710, 6720, 6730, 6740, 6750, 6760, 6770, 6780, 6790, 6800, 6810, 6820, 6830, 6840, 6850, 6860, 6870, 6880, 6890, 6900, 6910, 6920, 6930, 6940, 6950, 6960, 6970, 6980, 6990, 7000, 7010, 7020, 7030, 7040, 7050, 7060, 7070, 7080, 7090, 7100, 7110, 7120, 7130, 7140, 7150, 7160, 7170, 7180, 7190, 7200, 7210, 7220, 7230, 7240, 7250, 7260, 7270, 7280, 7290, 7300, 7310, 7320, 7330, 7340, 7350, 7360, 7370, 7380, 7390, 7400, 7410, 7420, 7430, 7440, 7450, 7460, 7470, 7480, 7490, 7500, 7510, 7520, 7530, 7540, 7550, 7560, 7570, 7580, 7590, 7600, 7610, 7620, 7630, 7640, 7650, 7660, 7670, 7680, 7690, 7700, 7710, 7720, 7730, 7740, 7750, 7760, 7770, 7780, 7790, 7800, 7810, 7820, 7830, 7840, 7850, 7860, 7870, 7880, 7890, 7900, 7910, 7920, 7930, 7940, 7950, 7960, 7970, 7980, 7990, 8000, 8010, 8020, 8030, 8040, 8050, 8060, 8070, 8080, 8090, 8100, 8110, 8120, 8130, 8140, 8150, 8160, 8170, 8180, 8190, 8200, 8210, 8220, 8230, 8240, 8250, 8260, 8270, 8280, 8290, 8300, 8310, 8320, 8330, 8340, 8350, 8360, 8370, 8380, 8390, 8400, 8410, 8420, 8430, 8440, 8450, 8460, 8470, 8480, 8490, 8500, 8510, 8520, 8530, 8540, 8550, 8560, 8570, 8580, 8590, 8600, 8610, 8620, 8630, 8640, 8650, 8660, 8670, 8680, 8690, 8700, 8710, 8720, 8730, 8740, 8750, 8760, 8770, 8780, 8790, 8800, 8810, 8820, 8830, 8840, 8850, 8860, 8870, 8880, 8890, 8900, 8910, 8920, 8930, 8940, 8950, 8960, 8970, 8980, 8990, 9000, 9010, 9020, 9030, 9040, 9050, 9060, 9070, 9080, 9090, 9100, 9110, 9120, 9130, 9140, 9150, 9160, 9170, 9180, 9190, 9200, 9210, 9220, 9230, 9240, 9250, 9260, 9270, 9280, 9290, 9300, 9310, 9320, 9330, 9340, 9350, 9360, 9370, 9380, 9390, 9400, 9410, 9420, 9430, 9440, 9450, 9460, 9470, 9480, 9490, 9500, 9510, 9520, 9530, 9540, 9550, 9560, 9570, 9580, 9590, 9600, 9610, 9620, 9630, 9640, 9650, 9660, 9670, 9680, 9690, 9700, 9710, 9720, 9730, 9740, 9750, 9760, 9770, 9780, 9790, 9800, 9810, 9820, 9830, 9840, 9850, 9860, 9870, 9880, 9890, 9900, 9910, 9920, 9930, 9940, 9950, 9960, 9970, 9980, 9990, 10000, 10010, 10020, 10030, 10040, 10050, 10060, 10070, 10080, 10090, 10100, 10110, 10120, 10130, 10140, 10150, 10160, 10170, 10180, 10190, 10200, 10210, 10220, 10230, 10240, 10250, 10260, 10270, 10280, 10290, 10300, 10310, 10320, 10330, 10340, 10350, 10360, 10370, 10380, 10390, 10400, 10410, 10420, 10430, 10440, 10450, 10460, 10470, 10480, 10490, 10500, 10510, 10520, 10530, 10540, 10550, 10560, 10570, 10580, 10590, 10600, 10610, 10620, 10630, 10640, 10650, 10660, 10670, 10680, 10690, 10700, 10710, 10720, 10730, 10740, 10750, 10760, 10770, 10780, 10790, 10800, 10810, 10820, 10830, 10840, 10850, 10860, 10870, 10880, 10890, 10900, 10910, 10920, 10930, 10940, 10950, 10960, 10970, 10980, 10990, 11000, 11010, 11020, 11030, 11040, 11050, 11060, 11070, 11080, 11090, 11100, 11110, 11120, 11130, 11140, 11150, 11160, 11170, 11180, 11190, 11200, 11210, 11220, 11230, 11240, 11250, 11260, 11270, 11280, 11290, 11300, 11310, 11320, 11330, 11340, 11350, 11360, 11370, 11380, 11390, 11400, 11410, 11420, 11430, 11440, 11450, 11460, 11470, 11480, 11490, 11500, 11510, 11520, 11530, 11540, 11550, 11560, 11570, 11580, 11590, 11600, 11610, 11620, 11630, 11640, 11650, 11660, 11670, 11680, 11690, 11700, 11710, 11720, 11730, 11740, 11750, 11760, 11770, 11780, 11790, 11800, 11810, 11820, 11830, 11840, 11850, 11860, 11870, 11880, 11890, 11900, 11910, 11920, 11930, 11940, 11950, 11960, 11970, 11980, 11990, 12000, 12010, 12020, 12030, 12040, 12050, 12060, 12070, 12080, 12090, 12100, 12110, 12120, 12130, 12140, 12150, 12160, 12170, 12180, 12190, 12200, 12210, 12220, 12230, 12240, 12250, 12260, 12270, 12280, 12290, 12300, 12310, 12320, 12330, 12340, 12350, 12360, 12370, 12380, 12390, 12400, 12410, 12420, 12430, 12440, 12450, 12460, 12470, 12480, 12490, 12500, 12510, 12520, 12530, 12540, 12550, 12560, 12570, 12580, 12590, 12600, 12610, 12620, 12630, 12640, 12650, 12660, 12670, 12680, 12690, 12700, 12710, 12720, 12730, 12740, 12750, 12760, 12770, 12780, 12790, 12800, 12810, 12820, 12830, 12840, 12850, 12860, 12870, 12880, 12890, 12900, 12910, 12920, 12930, 12940, 12950, 12960, 12970, 12980, 12990, 13000, 13010, 13020, 13030, 13040, 13050, 13060, 13070, 13080, 13090, 13100, 13110, 13120, 13130, 13140, 13150, 13160, 13170, 13180, 13190, 13200, 13210, 13220, 13230, 13240, 13250, 13260, 13270, 13280, 13290, 13300, 13310, 13320, 13330, 13340, 13350, 13360, 13370, 13380, 13390, 13400, 13410, 13420, 13430, 13440, 13450, 13460, 13470, 13480, 13490, 13500, 13510, 13520, 13530, 13540, 13550, 13560, 13570, 13580, 13590, 13600, 13610, 13620, 13630, 13640, 13650, 13660, 13670, 13680, 13690, 13700, 13710, 13720, 13730, 13740, 13750, 13760, 13770, 13780, 13790, 13800, 13810, 13820, 13830, 13840, 13850, 13860, 13870, 13880, 13890, 13900, 13910, 13920, 13930, 13940, 13950, 13960, 13970, 13980, 13990, 14000, 14010, 14020, 14030, 14040, 14050, 14060, 14070, 14080, 14090, 14100, 14110, 14120, 14130, 14140, 14150, 14160, 14170, 14180, 14190, 14200, 14210, 14220, 14230, 14240, 14250, 14260, 14270, 14280, 14290, 14300, 14310, 14320, 14330, 14340, 14350, 14360, 14370, 14380, 14390, 14400, 14410, 14420, 14430, 14440, 14450, 14460, 14470, 14480, 14490, 14500, 14510, 14520, 14530, 14540, 14550, 14560, 14570, 14580, 14590, 14600, 14610, 14620, 14630, 14640, 14650, 14660, 14670, 14680, 14690, 14700, 14710, 14720, 14730, 14740, 14750, 14760, 14770, 14780, 14790, 14800, 14810, 14820, 14830, 14840, 14850, 14860, 14870, 14880, 14890, 14900, 14910, 14920, 14930, 14940, 14950, 14960, 14970, 14980, 14990, 15000, 15010, 15020, 15030, 15040, 15050, 15060, 15070, 15080, 15090, 15100, 15110, 15120, 15130, 15140, 15150, 15160, 15170, 15180, 15190, 15200, 15210, 15220, 15230, 15240, 15250, 15260, 15270, 15280, 15290, 15300, 15310, 15320, 15330, 15340, 15350, 15360, 15370, 15380, 15390, 15400, 15410, 15420, 15430, 15440, 15450, 15460, 15470, 15480, 15490, 15500, 15510, 15520, 15530, 15540, 15550, 15560, 15570, 15580, 15590, 15600, 15610, 15620, 15630, 15640, 15650, 15660, 15670, 15680, 15690, 15700, 15710, 15720, 15730, 15740, 15750, 15760, 15770, 15780, 15790, 15800, 15810, 15820, 15830, 15840, 15850, 15860, 15870, 15880, 15890, 15900, 15910, 15920, 15930, 15940, 15950, 15960, 15970, 15980, 15990, 16000, 16010, 16020, 16030, 16040, 16050, 16060, 16070, 16080, 16090, 16100, 16110, 16120, 16130, 16140, 16150, 16160, 16170, 16180, 16190, 16200, 16210, 16220, 16230, 16240, 16250, 16260, 16270, 16280, 16290, 16300, 16310, 16320, 16330, 16340, 16350, 16360, 16370, 16380, 16390, 16400, 16410, 16420, 16430, 16440, 16450, 16460, 16470, 16480, 16490, 16500, 16510, 16520, 16530, 16540, 16550, 16560, 16570, 16580, 16590, 16600, 16610, 16620, 16630, 16640, 16650, 16660, 16670, 16680, 16690, 16700, 16710, 16720, 16730, 16740, 16750, 16760, 16770, 16780, 16790, 16800, 16810, 16820, 16830, 16840, 16850, 16860, 16870, 16880, 16890, 16900, 16910, 16920, 16930, 16940, 16950, 16960, 16970, 16980, 16990, 17000, 17010, 17020, 17030, 17040, 17050, 17060, 17070, 17080, 17090, 17100, 17110, 17120, 17130, 17140, 17150, 17160, 17170, 17180, 17190, 17200, 17210, 17220, 17230, 17240, 17250, 17260, 17270, 17280, 17290, 17300, 17310, 17320, 17330, 17340, 17350, 17360, 17370, 17380, 17390, 17400, 17410, 17420, 17430, 17440, 17450, 17460, 17470, 17480, 17490, 17500, 17510, 17520, 17530, 17540, 17550, 17560, 17570, 17580, 17590, 17600, 17610, 17620, 17630, 17640, 17650, 17660, 17670, 17680, 17690, 17700, 17710, 17720, 17730, 17740, 17750, 17760, 17770, 17780, 17790, 17800, 17810, 17820, 17

- Summary of the "stick" method for measuring distance from vessels during at-sea bird surveys

- 海鳥センサス時のフェリーからの距離を測定するためのステック法



Surveying seabirds from ferries

T. Van Pelt

7

- Each observer will need to create a stick that is unique for both the observer and the vessel.

各々の観察者は、身長と船ごとに唯一のステックを作らなければならない。

8

- In this example, we will make a stick for an observer 1.5 m tall, with a distance from mid-shoulder to thumb of 0.6 m, standing aboard a vessel with distance of 5 m from the observer's feet to the waterline. We'll create marks for measuring distances of 200 m, 100 m, and 50 m from the observer.

- 例)身長1.5メートル、肩から親指まで0.6メートル
海面から5メートル
50, 100, 200メートルの距離をはかる

9

Note that this method requires a visible, open horizon.

この方法では、水平線を確認する必要がある

If no horizon, use laser rangefinder.

水平線を確認できないときは、距離計が必要

10

- Materials needed:

1. dowel
棒
2. measuring tape
巻き尺
3. Calculator
計算機
4. calipers or ruler
定規
5. pen to mark the dowel
ペン

11

Information needed:

1. h = Height from the water surface to the observer's eye (in meters; sum of observer height plus vessel height).
水面からの観察者の目の高さ
2. l = The observer's arm length (in meters; from mid-shoulder to thumb).
観察者の腕の長さ
3. dx = distance to measure (e.g. 200 m, 100 m, and 50 m)
計りたい距離



12

Let

- S3 = 200m mark
- S2 = 100m mark
- S1 = 50m mark

Given that $s = h \cdot l / d$

- dx = distance from ship, in this case:

- d1 = 50m
- d2 = 100m
- d3 = 200m

Solve for:

- s1 using d1
- s2 using d2
- s3 using d3



13

- So, using the formula $s = h \cdot l / d$, for our observer who is 1.5 meters tall, with shoulder to thumb distance of 0.6 m, and who is standing on a vessel with a measurement of 5 meters from his feet to the waterline:

下の方程式を使えば簡単に計算できる

- $S1 = (1.5+5) \cdot (0.6/50) = 0.0780 \text{ m}$
- $S2 = (1.5+5) \cdot (0.6/100) = 0.0390 \text{ m}$
- $S3 = (1.5+5) \cdot (0.6/200) = 0.0195 \text{ m}$



14

- Mark the distances of s from the top of the dowel using a ruler

棒にマークをつける

- To use: Hold dowel so that the top of the dowel is lined up with the horizon (arm fully extended). Now the S marks will show you where 50, 100, and 200 m distances are on the water surface.

図のように棒を持つ。視線の先を測りたい距離のマークあわせ、海面との合流点が、測りたい距離になる



15

棒を使った洋上の距離測定について

JEDIC 事務局

今回のワークショップでは、海鳥の洋上調査の際に必要な距離感を養う訓練を行いました。この訓練に特別なものは必要ではありません。メジャー、計算機、ものさし、ペン、棒（割箸）があれば、あとは幾つかの数値を当てはめれば実施する事ができます。調査者の宝の一部の長さを予め計測しておく必要があります。もちろん計測値は人によって異なりますので、自分のデータを計り 下記の数式に当てはめます。自分で計るよりは 他の人に計ってもらった方が正確に測れます。

調査者の計測値として以下 2 つが必要です。

身長（床・地面などの着地面から目までの高さ）

肩（目の位置）からスティックを持つ指までの長さ

また船の情報として

海水面からの距離を測定します。調査する船で立つ場所の足元までの距離を測定する必要があります。下記の方程式を使います。

$$S = h \times l / d$$

h 海水面から調査者までの距離（海水面から足元までの距離）

l 肩(目の位置)からスティックを持つ指までの長さ

d 計測したい海上の距離

例： 調査者の床から目の高さが 1.5 メートル

肩(目の位置)からスティックを持つ指までが 0.6 メートル

海水面からの距離が 5 メートルだった場合

S1 $(1.5+5) \times (0.6/50)$ 0.0780 m

S2 $(1.5+5) \times (0.6/100)$ 0.0390m

S3 $(1.5+5) \times (0.6/200)$ 0.0195 m この数値を割り箸に記します。

割り箸の上から 7.8 センチのところに S1、割り箸の上から 3.9 センチのところに S2

割り箸の上から 1.95 センチのところに S3 の線を入れます。

この割り箸はそのまま訓練に使えます。船に乗り水平線の位置を確認し、その位置を割り箸の一番上のラインに合わせます。このとき、腕は水平に、割り箸は垂直に立てる必要があります。

S1 は 船から 50 メートルまでのゾーン

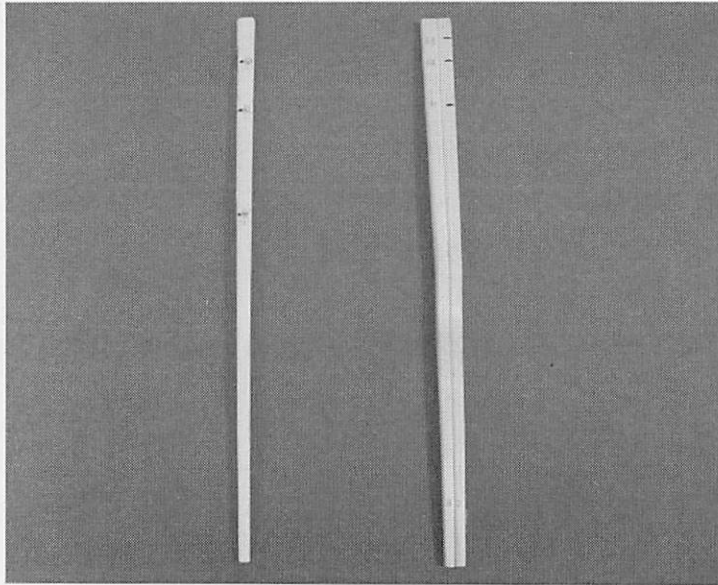
S2 は 50 メートルから 100 メートルまでのゾーン

S3 は 100 メートルから 200 メートルまでのゾーン となります。

今回のワークショップでは 民間船舶 金原丸 と伊勢湾フェリーを利用して 距離感の訓練を行いました。

金原丸利用の調査	水面から立ち位置までの距離	0.5メートル
		1.8メートル
フェリー利用の調査	水面から立ち位置までの距離	5.7メートル

これらを計算値に当てはめて、数値を割り箸に書き込みます。



左 フェリーで利用したスティック
右 金原丸で利用したスティック

船の立つ位置と水面との距離が短い場合は割り箸に示す S1 S2 S3 のラインの長さが短くなり、フェリーの様な大きな船の場合は ラインの間隔が長くなります。

したがって実際に船が運航する中でゾーニングをする際には 船の立つ位置と水面との距離が近い場合、船の揺れも伴ってゾーン区分が難しくなるようです。

このように、身近な材料を使って 距離感の訓練を行えるということは大変に画期的であると感じています。

13:00 伊良湖港を出発

トム：皆さん、このスティックの使い方を理解していますか？よろしいでしょうか？

新妻：少々揺れますが、積極的にこのスティックを使って 50,100,200 メートルの距離を測る訓練をしてください。距離計を持っていますので、それで確かめていきたいと思います。手前のセグロカモメは何メートルぐらいの位置でしょうか？

距離計によると 62 メートルの位置です。皆さんいかがでしょうか？

トム：あの向こうに見える鳥はどうですか？私はおおよそですが、85 メートルぐらいと見ました。もっと高い位置に立つとあの 200 メートルぐらいの鳥はもっとクリアに見えてきま



す。

新妻：あの鳥を測ってみてください。ちょっと正確に測るのは難しいのですが、200 メートルより近い位置に判断した人はどのくらいですか？200 メートル以上の人……距離計では測れませんでした、200 メートルより遠いと思います。

次は、あの 3 時の方向にいる若いカモメです。どうでしょうか？

では 40 メートルの人？50 メートルの人？60 メートル？70 メートル？80 メートル？

それ以上の人？距離計で測ったところ 60 メートルでした。もう 1 回試してみてください。

60 と 50 は少しの違いに思えますが、ゾーン分けしたときに違う区分になってしまいます。

そこは重要なポイントです。



新妻：もう一度やります。あの鳥は今何メートルのところにいますか？

30 メートル？40 メートル？50 メートル？60 メートル？・・・今距離計で計りましたら、46 メートルでした。皆さんどうでしたか？

今8ノットで走っています。あのブイですけど、今350メートルぐらいです。試してみてください。今240メートルになってます。

距離を測るときの注意点として、必ず船が進む方向に対して90度の方向で測ってください。それがゾーンを決めるときの距離になります。斜めになっているとゾーンがゆがんでしまいます。

あのブイですが、いま370メートルでした。今その値に近かった人はいますか？一般的に大きいものだと近くに見えて、小さい鳥は遠くに見えます。ちょっと船止めててもらえますか？それではここで船の立つ位置を変えてみます。高さが違うと見え方がどう違ってくるかを体験してみてください。



あそこの9時から10時方向に見えるカモメを測ってみてください。100メートル以内と判断した人は？いませんか？120,130・・・150,それ以上の人？答えは145メートルでした。船が進んでいると、斜め前方で浮いている鳥の距離と、直角の位置にきた時との距離が変わってきます。ゾーニングするときに間違いやすいので、よく距離感をつかんでください。立つ位置ですが、高い位置（1.8メートル）と低い位置（0.5メートル）を移動して訓練を繰り返してください。

使用船名： 金原丸 小型兼用船（旅客船）

長さ 11.98m 総トン数 9.7 t

最大回転数 2250rpm 最高速度 20 ノット 巡航速度 15 ノット

フェリーを使った洋上調査実習

新妻靖章氏

8:10 鳥羽丸に乗船 伊良湖港出発

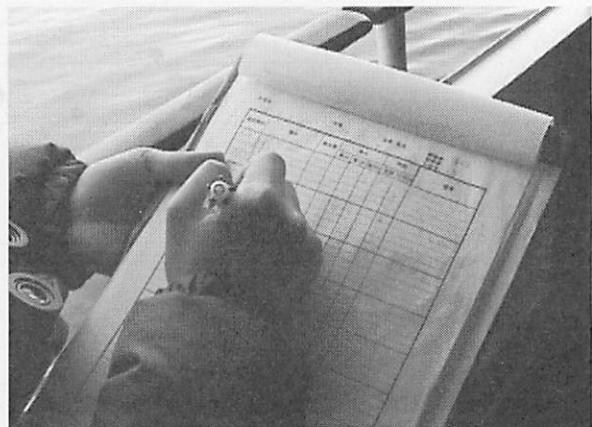
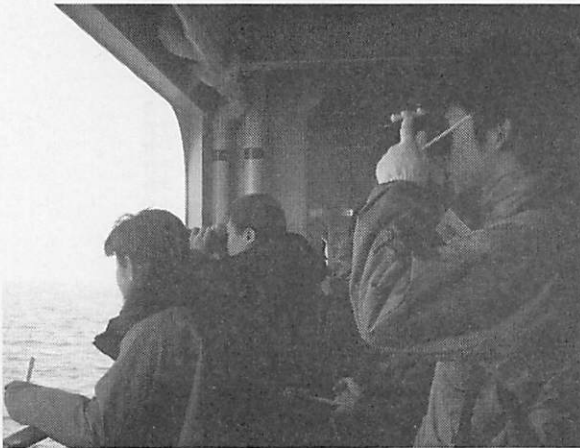
水面から足元のまでの距離 約 5.6 メートル 速度約 15 ノット

事前に各人自分の計測値を方程式に当てはめ,スティックを作成しました.

3 人一組のグループ分けの後,観察者 2 人,記録係に役割を分担し,適宜役割を変わり,満遍なく体験できるようにしました.

調査項目は各人時刻,種名,個体数,洋上に浮かぶ鳥に関しては 50 メートルまで,100 メートルまで,200 メートルまでの三つにゾーニングしたものをそれぞれ記録しました. また飛翔鳥はスナップショットを 2 分おきの定刻に実施するほか,定刻外のものも記録. その他に関しては備考欄へ記録しました.

スナップショットは 200 メートル×200 メートルの枠内を記録. 定刻一分前,30 秒前,15 秒前の告知と,10 秒前からの秒読み,定刻時間の読み上げを行いました.



調査記録データの一例

2007.3.4		天候 晴れ	波高 0	船名 鳥羽丸	鳥羽-伊良湖	観測者		観測者2		記録者	
確認時刻	種名	個体数	海50	海100	海200	定刻	定刻外	備考	佐々木	前原	甲野
928	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	セグロカモメ	1						範囲外	佐々木	前原	甲野
	ウミネコ	1					●		佐々木	前原	甲野
	カモメsp	1					●		佐々木	前原	甲野
932	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	ウミネコ	1					●		佐々木	前原	甲野
934	ウミネコJ	1	●						佐々木	前原	甲野
	ウミネコJ	1					●		佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
	ヒメウ	1	●						佐々木	前原	甲野
936	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	カモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
938	No birds	0							佐々木	前原	甲野
940	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	ハンボンガラス	2					●		佐々木	前原	甲野
	カモメsp	14	●						佐々木	前原	甲野
942	カワウ	1					●		佐々木	前原	甲野
	セグロカモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
	カワウ	1						●	佐々木	前原	甲野
	オオセグロカモメ	1	●						佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	1	●						佐々木	前原	甲野
	カモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
944	No birds	0							佐々木	前原	甲野
946	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	セグロカモメ	1	●						佐々木	前原	甲野
	ミワゴ	1						範囲外	佐々木	前原	甲野
948	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	1	●						佐々木	前原	甲野
950	No birds	0							佐々木	前原	甲野
952	No birds	0							佐々木	前原	甲野
954	セグロカモメ	1				●			佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	1	●						佐々木	前原	甲野
	ヒメウ	1					●		佐々木	前原	甲野
956	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	ウミネコJ	2					●		佐々木	前原	甲野
	ウミネコJ	1					●		佐々木	前原	甲野
	ウミネコ	1	●						佐々木	前原	甲野
958	セグロカモメ	1				●			佐々木	前原	甲野
	セグロカモメ	1	●						佐々木	前原	甲野
	ウミネコ	1	●						佐々木	前原	甲野
1000	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	カモメsp	1				●			佐々木	前原	甲野
1002	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
	セグロカモメ	1	●						佐々木	前原	甲野
	ウミネコ	1					●		佐々木	前原	甲野
1004	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
1006	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	カモメ	2	●						佐々木	前原	甲野
	ウミネコ	2	●						佐々木	前原	甲野
	セグロカモメY	2					●		佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
	ユリカモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
	カモメ	1					●		佐々木	前原	甲野
	ヒメウ	1					●		佐々木	前原	甲野
	セグロカモメJ	1					●		佐々木	前原	甲野
	セグロカモメJ	1	●						佐々木	前原	甲野
1008	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	セグロカモメ	1			●				佐々木	前原	甲野
	カモメsp	7	●						佐々木	前原	甲野
	ミツユビカモメ	2	●						佐々木	前原	甲野
	ウミスズメ	5					●		佐々木	前原	甲野
	カモメ	3	●						佐々木	前原	甲野
1010	No birds	0							佐々木	前原	甲野
1012	No birds	0							佐々木	前原	甲野
	ヒメウ	1	●						佐々木	前原	甲野
	ユリカモメ	2				●			佐々木	前原	甲野

3月4日 海鳥の洋上調査ワークショップ 検討会

司会：昨日と今日の実習で感想や質問を挙げていってほしいと思います。

質問者：トランセクトを実施するときは自分から船に対して直角にラインを引いてそこを通過する鳥をカウント、スナップショットは真横から前方に掛けて200m四方をカウントしていたが良かったのでしょうか。

新妻：トランセクトの場合長方形を作りそこにいるものをカウントするという考え方。実際の作業の時遠くに長方形を作ったとすると、遠くの鳥、一歩先の鳥まで識別できないと思います。どれくらい近づけば鳥を観察できるかはその人の技術的な問題がある。基本的に通り過ぎたときに数える、前方にいた鳥が自分の前に到達したときにはいなくなっているかもしれない。そういう数え方をすると過小評価になってしまうこともあります。実際の長方形の中にはいたものが数えられていないことがあると思います。

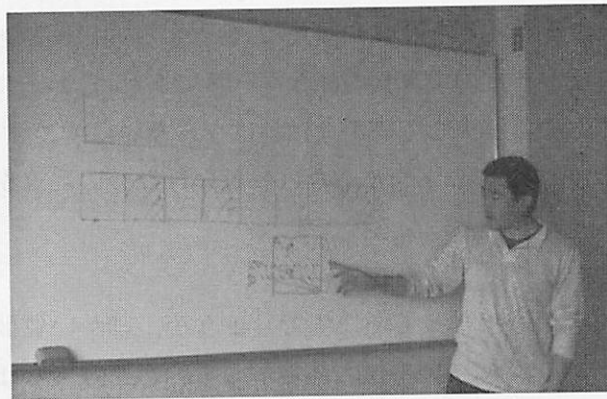
質問者：私達のやっていたやり方だと理論上はずっとスナップショットをやっているのと同じ状況だったと思うのですが、それで抑えることは出来るでしょうか。

質問者：スナップショットは二分おきにやっていました。今回はそれ以外の鳥も拾いました（カウント）。二分おきにしか拾わないということは、どうなのでしょう。

新妻：トランセクトはあくまでも浮いている鳥だけを数えます。その時は船に対して直角のラインを通過する鳥に関して数える。トランセクトの中にいた鳥は船が進むといなくなってしまう。遠くの鳥まで数えることは出来ないが有る程度の範囲の中の鳥は通過する前に数えなければいけません。

質問：50メートル、100メートルは分かるが、ずっと先に関してはどのゾーンになるかがとても難しいのですが。

新妻：だからこそ昨日から距離感の勉強に力を入れたのです。例えば正方形を作ると斜め45度の大体300メートル先を200メートルにいれるといったこと。そういう距離感を養わないと実際にゾーン分けが出来ません。



司会：今の説明で分かったでしょうか。

質問者：昨日のトムさんのお話では、船のスピードと見える距離を自分で考えて、ゾーン分けをしろというお話だったと思います。

新妻：飛んでいる鳥をトランゼクトに対してどう扱うかという問題があります。おそらくスナップショットで引っかかってこなかった鳥の問題があるのではないのでしょうか。

距離感の問題として 200 メートルのトランゼクトをきめて 50 メートル、100 メートル、200 メートルとゾーンわけをするが、船に対して垂直な位置に鳥がいる場合は、自分の位置からのゾーンが判断しやすいが、たとえば 200 メートルのゾーン内にはいる鳥が、斜め前方 45 度の場合には自分の位置から 328 メートル先になることになります。また斜め 30 度前方のものは 170 メートル先のものでも 100 メートルのゾーン内に入ることになります。その様な距離感をつかまなければならないのです。スティックメソッドはかなり有効的に使わないといけません。だからこそ距離感をつかむ練習を繰り返しやる必要があるのだと思います。今後はスティックメソッドを使い解決していかなければならないと思います。

次にスナップショットトランゼクトの組み合わせについてです。要するに全部出来ればよいのです。船が早いと、今日ぐらいの鳥の数だったらスナップショットで範囲 200 メートルだとすると計算上 40 秒に一回この四角を数えていけばすべてのものがカバーできます。もっと鳥の数が多かったら 40 秒の間に出た鳥を書き留めるということは難しくなってくるので、その場合は四角を一個おきにするか、二個飛ばしにするかです。その飛ばした四角をどうするかは、正確に決めようとするならば、理想的な状況で取ったものと一個おきでデータとをつき合わせてどれくらいの違いがあるのかの補正式を作らなければいけないはずです。理想的な状況としてどちらを選ぶかあるいはもっと頻度を少なくするかです。今の時点ではわかりません。将来研究者が簡易的な方法を考えなければいけないと思います。現実的に対応できる時間として、今回は 2 分に一回としました。このフェリーでは 200 メートルに 40 秒一回やらなくてははいけないでしょう。ここは感覚的なことになるが観察者の技術として最小でも一分間隔でないとスナップショットは出来ないのではないかと考えました。5 分間隔であれば長すぎるであろう、3 分ぐらいでもその許容範囲の最大であるということ、トムさんと一緒に判断し、今回は 2 分に一回を割り出しました。今回、飛ばしている四角を飛んでいる鳥が多かったです。そうすると今日やった 2 分というのは間隔としては長すぎるだろうと思います。和が少なかったので今日の様なケースであれば 1 分に一回の方が良いと思います。今後何らかの方法で解決していかなければならないはずです。

質問者：40 秒に一回スナップショットをやらなければいけないのに、2 分間に一回となると二つ飛ばしでやっているということになるのですね。

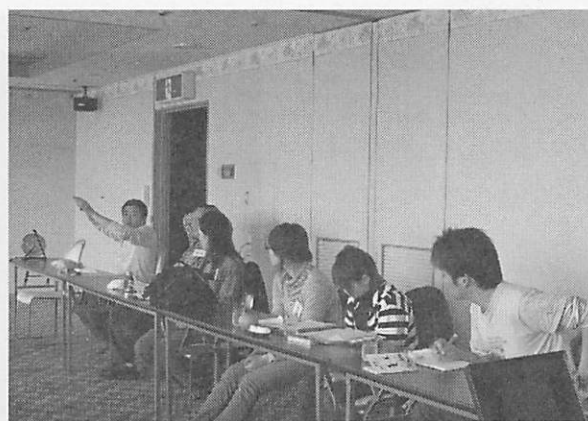
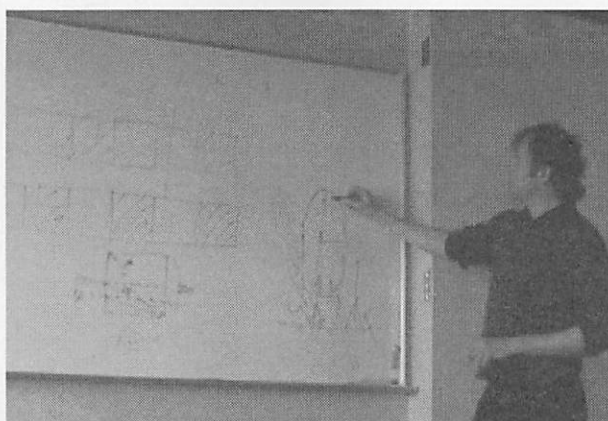
新妻：大体そういうことになります。

パンペルト：皆さん質問事項は出きっていますでしょうか。細かい質問があれば言ってください。時間の間隔、ゾーニングについては大体理解していただければでしょうか？海上で飛んでいる鳥は見られたと思うのですが、実際にスナップショットでカウントした鳥はそれほどなかったと思います。そのあたりで疑問があれば言ってください。なぜ私たちがスナップ

ショットを使うのかクリアになっていますか？

質問者：出現した個体が比較的長い時間確認できるものもあれば、ウミスズメの様に 10 秒たらずで見えなくなってしまうものもある。連続観察時間が少ないものはスナップショットでは引っかけられないと思います。

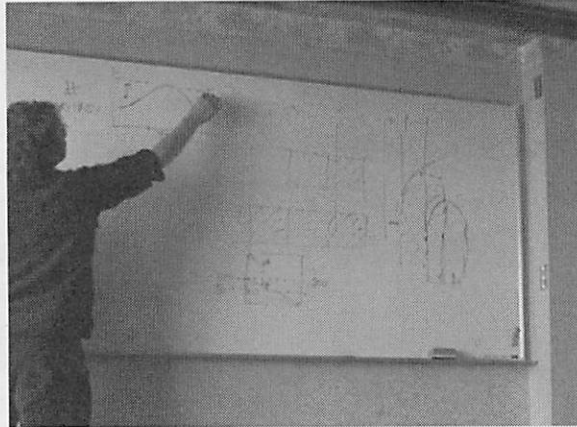
バンペルト：それは事実です。ただ一つの例として説明してみます。なぜスナップショットメソッドを使うかを説明します。



船は矢印の方向に進んでいます。風が矢印の方に向かって吹いている場合、船の方に向かって飛んでくる鳥が多くなってきます。そうするとカウントされる鳥の数は多くなってきます。風向きが追い風になった場合、鳥は船を追い抜かない可能性もあるのでカウントされる鳥の数は少なくなってきます。一つ決められた方法を使うというのはとても重要だと思います。ウミスズメをゾーン外で見たときに、これをデータに入れたいという気持ちはわかるが、スナップショットという決められた技法を正しく使い、実際にゾーンに入っているかを確認する事が重要である。そうしない限り実際には入っていない数まで多く見積もってしまい、データとしては正確ではなくなってしまう。確かに今日はじめてスナップショットを体験してもらった人には大変に困惑しているのではないかとと思われるのですが、沢山の調査をした人にとっても難しい手法なのです。この方法には経験というものが必要になってきます。反復することによって疑問がなくなってくるでしょう。実に良い質問が出ています。アラスカではほとんどの人が何でスナップショットをやらなければいけないのかという疑問を持たずにスナップショットをやっています。ですから逆に質問をして理解しようと思っていることはアメリカよりは進んでいると思います。それと非難することや問題点を見つけるということはとても重要なことです。今日は水に浮かんでいる鳥は少なく、飛んでいる鳥が多かったので、もう少しスナップショットの間隔を縮めるのは可能だと思います。もし今回の様にスナップショット以外の時間に飛んでいる鳥が多い場合は、別のデータとして記録を残すことも良いと思います。私もアラスカではその様にしています。スナップショットのデータのほかにオプションで、古典的な手法によるデータ、典型的な継続的なカウントを分けて分析しています。

又、今日はゾーン分けした内のゾーン 1（船から 50 メートル以内）の鳥が少なかったことに気付きました。トランゼクションに関してですが、この方法は船の先端部分に立って調

査する方法です。今回の様に船の横の位置に立っている様な場合は、先端付近にいた鳥を見逃す可能性が非常に大きいので、今回ゾーン1での鳥の確認数が少なかったというのは、立ち位置によるものだったのかもしれませんが。また私が想像するには、船が動いている影響でゾーン1の鳥が押し出されてしまって、鳥が確認できなかったのかも知れません。鳥の数とゾーンをグラフにすると昨日はこんな感じ（点線ゾーン3に向けて下がる）でゾーン3の鳥を調査者が見落としていると科学者がデータを分析するでしょう（実際の鳥は横点線）。もし今日の様にゾーン1とゾーン3で実際にはいた鳥が確認されず、とられたデータを基に



して、実際の数を割り出すということは可能だと思う。例えばこの様に立ち位置に制限がある場合には理想的な状況とはいえませんが、こういった方法をとるのは最良でしょう。200メートルまでのゾーンというのは最良だと思います。それ以上だと鳥が確認しにくくなります。今回の様に船が洋上の鳥を遠くに押しやっているような状況がありますが、ゾーン分けをして正しいデータを分析する事が必要です。例えば4つのゾーンを作るという方法もあります。

質問者：日本では調査船で調査できない状況にあります。フェリーや民間の船で調査を行う場合には、その調査のデータを何らかの方法で補正していく必要があるということになるのでしょうか。

バンペルト：例えばこのような問題を抱えていた場合、どのデータを生かすかは大変に複雑です。完成されたソフトウェアを科学者が扱うことになります。重要なことはゾーンごとにデータをとってれば、データ分析が可能であるということです。もしゾーン分けしていなければ、こういったことは出来ません。

質問者：とにかくゾーン分けして調査データをとることが必要そうですね。

バンペルト：こういった問題の解決にはとても時間がかかります。科学者も大変多くの時間を費やすでしょう。科学者が準備段階から参加しなければなりません。シンプルな方法を見つけなくて、終わらせなければなりません。ゾーン分けして集めたデータは固まったデータですのでデータの解析が可能です。スナップショットの場合は違います。スナップショットの断片的なデータですので、スナップショットだけやっているとデータを失うということになります。私は沢山の金を費やして、調査船で海鳥の調査を行っていますので、フェリ

一で実際に出来るかどうかは不安がありました。今回やってみて、お金を掛けないフェリーでの調査はとても良いアイデアで、科学的ではないかと思いました。そして良い可能性を秘めているのではないかと思いました。ここには長い間フェリーを使って調査をしている方がいらっしゃるようですので、何かもっと質問があればどうぞ。今までやられていた調査方法があって、新しい手法として今日実施した方法があるので、これをどう組み合わせていくかが大切です。

司会：調査方法、日本とアメリカの違いなどデータの扱いなどが挙げられましたが、質問がまだあればどうぞ。

質問者：トムさんのおっしゃていることは大体理解できました。日本のフェリーに生かしてそのまま使えるかということだと思います。何か研究する場合でもそのためにデータをそろえないと数値を入れられないであろうし、おそらく船の大きさが変わると数値が変わったりということになるでしょう。もっとこれから国内でサーヴェイしていく上で、私たちが出来る方法を確立していかなければいけないと思うのですが、この方法をそのまま使うのか、何か新しいことを考えていくのでしょうか。

新妻：新しい方法を考える必要はないと思います。技術の高い人は最も理想的な条件の方法を使えばいいと思います。技術の劣る人は、スナップショットができないなら、それをしないでカウントすればいいと思います。そのときに重要なのは、どの方法に基づいてとられたデータなのかという事をはっきりさせておくことです。フェリーに乗って調査する場合同じ技術を持った人が調査をするのではないので方法だけを明確にしておく必要があります。最終的にどういう方法で修正を掛ければよいのか今分かりませんが、きちんとやればきちんと修正が出来るということです。それが一番無理のない方法だと思います。本当は楽しみで鳥を見たいと思っているのに、難しい事を要求されたりすると楽しくないのではないのでしょうか。自分の技術に応じていくつかの段階を選べばよいと思います。

司会：どの方法でやったかということをはっきりさせておくことと、ゾーン分けが重要だということのようですね。

新妻：最低限やってほしいことはあるということです。最低限ゾーンに分けて鳥を数えてほしい。それ以上の技術に関してはその人の技術に応じるということになるのだと思います。せっかくこの方法を学んだのですから、このワークショップに参加されたかたがは最低限ゾーン分けをした調査にチャレンジしてほしいと思います。

質問者：今回は二分おきでスナップショットをやりましたが、これからフェリーでやるときどれくらいのインターバルでやるのかが、重要なポイントになってくるのではないかと思います。2分おき、3分おきの様にインターバルが違ったり、船の速度が違う場合の比較の補正方法というのはありますか。

新妻：それは科学者の方の仕事になります。スナップショットを2分おきにとった、3分おきにとったという記録をつけておく事が必要です。

質問者：今までスナップショットとトランゼクトをごちゃ混ぜに考えていたのだと思いま

した。今日のお話を聞いてみると、ゾーンの方が主でスナップショットの方がおまけの様な気がしたのですが……

通訳：昨日お伝えしたかと思いますが、基本的にはゾーニングがメインです。スナップショットというのは、もしゾーニングだけで鳥が沢山飛んできたときにどうするのかという問題が出たときに、スナップショットとゾーニングするトランゼクションメソッドを組み合わせることによって飛んでいる鳥にも対応できるということです。メインであるゾーニングの一部のやり方ということになります。

新妻：恐らく飛んでいる鳥と海にいる鳥の違いというのは、海に浮いている鳥はそこで餌を食べているなど重要な場所でもあることからゾーンが基本になるのではないかと考えています。

質問者：そうするとカモメ類などそこにいて時々飛んだりしているような場合は、たまたま飛んでいるのも含めるのでしょうか。

新妻：ただ通過するのではなく、そこで餌をついばんでいるのだと経験的に判断するしかないのではないのでしょうか。

司会：今質問を聞いてみると、体験したからこそ色々な疑問が出てきたようですね。考え方もやり方も一ランク上に上がったのではないのでしょうか。

質問者：先ほどの採餌行動に直結するようなものだったら、ゾーニングのデータとして取るということで良いのでしょうか。

新妻：良いと思います。

岩島：各々の鳥の特有な採餌行動があると思うのですが。

新妻：それも経験的にと言う事になると思います。

バンペルト：鳥が餌をとっている場合にはそれをデータとして残しておく必要があります。同じところにその鳥がいた場合は、ただその鳥がいたとしても餌を取っていると可能性があるのもので、情報は記録しておきます。例えば今日の様に1000メートル先にいた鳥の群れなど特別の情報は記録しておく必要があります。

新妻：例えば座っている鳥が必ずしもそこで餌を食べているということを確定するのは難しいかもしれませんが、鳥に応じて経験的に判断していき、ゾーニングで座っている鳥を数える事が重要。それがメインにあって、さらに飛んでいる鳥を組み合わせていくということになると思う。

質問者：コアジサシとかアジサシがホバリングして採餌行動にはいりますが、それはゾーニングに入れるのでしょうか。

新妻：極端な話しそうなるでしょう。

バンペルト：とても良い質問です。種によって行動は変わってきます。アジサシ、ウミツバメもそうです。今日は飛んでいる又は海上に浮いている鳥を記録しましたが、餌をとっているという行動をカテゴリーに加えて記録しておけば、次からその行動から判断できるという要因になります。とても良い質問で、重要なことです。

質問者：もう一度整理させてください。ゾーニングでは、海鳥が採餌など生活の場としてそこにいるという情報をとることであり、重要なこと。スナップショットはそれを補足的に、いましたというデータを取るということで良いのですよね。

通訳：そういうことになります。

司会：今日取ったデータをどうするかということと、これからの事を話せたらと思います。

新妻：今回このような講習会に参加していただきありがとうございました。講習会をやったからといっておしまいではなく、これからせつかく学んだものを基にどちらかの航路でデータをとってほしいと思いますし、皆さんもそれを楽しみにしてもらいたいと思います。とったデータがどうなるのかという話です。個人の趣味としてデータを蓄積していただけないのか、例えばナホトカ号重油流出事故などがあつた時に役立てるのか、それだったら自分のデータを提供してもいいとか色々あると思います。日本海鳥グループでは、まだ公開できていない所もありますが海鳥コロニーデータベースを作成しています。それは繁殖地がどこにあるのかという情報です。それに加えて洋上のコロニーデータベースを作るという作業を立ち上げています。今回学んだ方法で取った情報を提供してもらえれば、データベースの大きな輪が出来てくると思います。日本にはフェリー航路が無数にあります。調査船は大きな船ですと一回100万円程度のお金がかかります。調査船は理想的な状況で調査できますが、日本全域をカバーできないし莫大なお金がかかります。航路で洋上のデータを集めていけば、日本周辺の海鳥の分布が集まってくるはずで、それが更にナホトカ号事故重油流出事故などの時に役立てるものを作るというのが、日本海鳥グループの最終目標になるかと思っています。そういった面でデータの提供にご協力いただければと思います。一回だけやったからといって自分の技術が高くなるわけではありません。自分のやった方法が良かったのかどうかを確認したいということがあると思います。そういう機会を作らなければいけないと考えているので、これは決定ではありませんが、またこれよりは小さい規模にはなりますが、何かしらの形でこのような講習会を開催したいと考えています。私は月に一回、この伊勢湾の航路で調査をしています。もし一緒にデータを取りたいとか、方法を学びたいという方は声をかけてください。

今回のデータのフォームはJEDICの事務局に送ります。そこから皆さんに提供してください。

司会：今後個人で取ったデータに関してはどうしたらよいでしょうか。

新妻：メールに添付してデータを送って下さい。私の方で管理してどうにか洋上のデータベースを作りたいと思っています。どういう形にするかという具体的な案がないので、データあげたのになぜ作ってくれないのかということもあるかともいますが、一年二年先まででも少ないものでも作っていきたいと思っています。

洋上調査用記録用紙

[illegible]

Thomas Van Pelt
Transboundary Ecologic, LLC
January 2007

The following information and figures are gratefully adapted from Nina Karnovsky's 2005 protocol: "Study of little auk (Alle alle) at-sea distributions in relation to water masses: Handbook for making seabird observations at-sea."

Condensed summary of the "dowel" or "stick" method for measuring distance from vessels during at-sea bird surveys

In order to determine the size of the survey area (for example, how far 200 meters is on the water), use the "dowel method," a modification of the techniques developed by Heineman (1981).

Each observer will need to create a dowel that is customized for both the observer and the vessel.

In this example, we'll create a dowel for an observer 1.5 m tall, with a distance from mid-shoulder to thumb of 0.6 m, standing aboard a vessel with distance of 5 m from the observers feet to the waterline. We'll create marks for measuring distances of 300 m, 200 m, and 100 m from the observer.

Note that this dowel method requires a visible, open horizon. Therefore the method does not work in enclosed harbors or in poor weather that obscures the horizon.

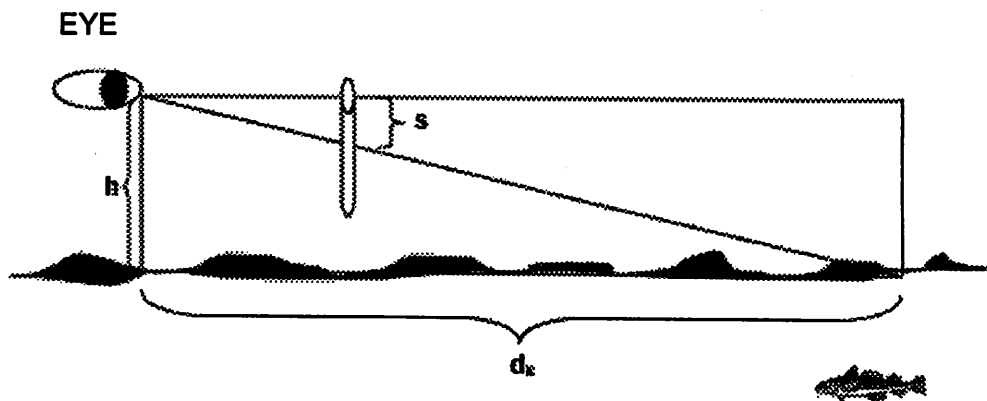
Materials needed:

1. dowel
2. measuring tape
3. calculator
4. calipers or ruler
5. pen to mark the dowel

Information needed:

1. h = Height from the water surface to the observer's eye (in meters; sum of observer height plus distance from observer's feet to vessel waterline).
2. l = The observer's arm length (in meters; from mid-shoulder to thumb).
3. d_x = distance to measure (e.g. 300 m, 200 m, and/or 100 m)

Based on the following diagram, calculate s :



Let

$S_3 = 300\text{m}$ mark

$S_2 = 200\text{m}$ mark

$S_1 = 100\text{m}$ mark

Given that $s = h \cdot l / d$

d_k = distance from ship, in this case:

$d_1 = 100\text{m}$

$d_2 = 200\text{m}$

$d_3 = 300\text{m}$

Solve for:

s_1 using d_1

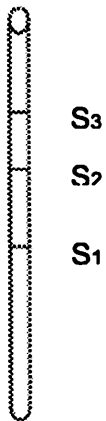
s_2 using d_2

s_3 using d_3

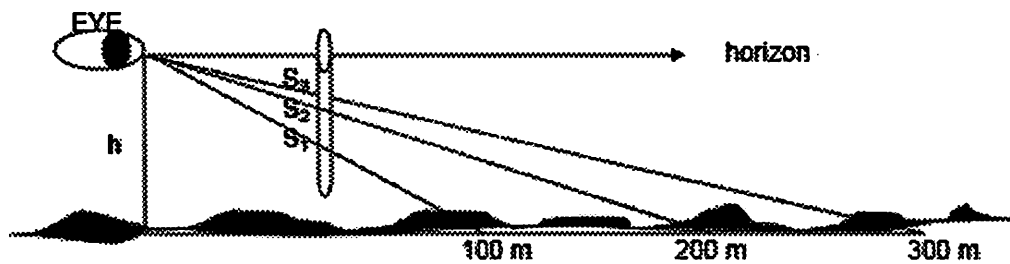
So, using the formula above, for our observer who is 1.5 meters tall, with shoulder to thumb distance of 0.6 m, and who is standing on a vessel with a measurement of 5 meters from his feet to the waterline:

S_1	$= (1.5+5) \cdot (0.6/100)$	0.0390 m
S_2	$= (1.5+5) \cdot (0.6/200)$	0.0195 m
S_3	$= (1.5+5) \cdot (0.6/300)$	0.0130 m

Mark the distances of s from the top of the dowel using a ruler or calipers as follows:



To use: Hold dowel so that the top of the dowel is lined up with the horizon (arm fully extended). Now the S marks will show you where 100, 200, and 300 m distances are on the water surface.



Reference:

Heineman, D. 1981. A range finder for pelagic bird censusing. *Journal of Wildlife Management* 45:489–493.

海鳥の洋上調査ワークショップ 報告書

平成 19 (2007) 年 3 月発行

日本環境災害情報センター (JEDIC)

〒186-0002 東京都国立市東3-11-18-203

Tel: 042-576-9544 (Fax兼用)

E-mail:jedic@nifty.com URL:<http://homepage2.nifty.com/jedic/>

この報告書は平成 18 年度の地球環境基金助成金を受けて作製しました

