

# 自律型無人航空機 (UAV) による 南極海での海棲哺乳類調査計画



財団法人 日本鯨類研究所

村瀬 弘人

第二回 小型無人航空機の現状と科学観測への応用に関する研究会  
国立極地研究所 2005年3月3～4日

# クロミンククジラ



体長：8m 体重：8t

# 船舶による調査

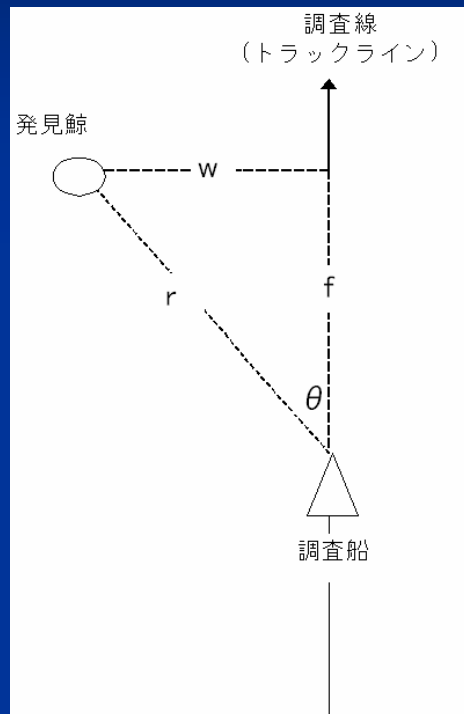


THE INSTITUTE OF CETACEAN RESEARCH

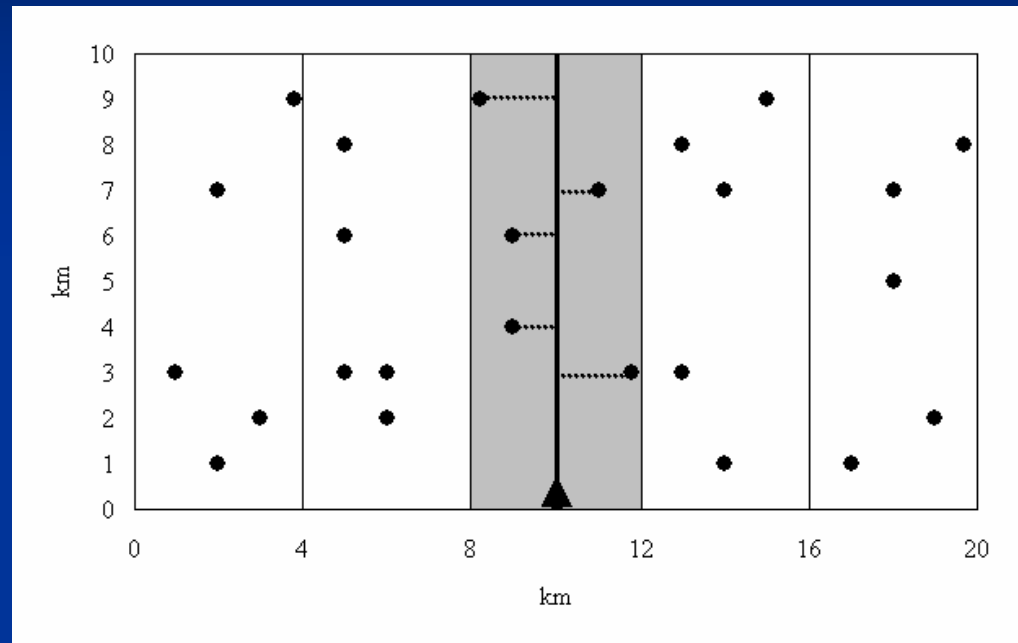
# 目視方法



# 鯨類資源量推定方法 (ライントランセクト法)



・船から発見鯨までの距離( $r$ )、角度( $\theta$ )、水平距離(横距離、 $w$ )、縦距離(縦距離、 $f$ )の関係模式図。



・鯨の数の推定方法(ライントランセクト法)の簡単な模式図。 は鯨が居る場所を示す。 は調査船を示す。調査船は太線に沿って調査を行う。

# 船舶を使用した目視調査の問題点



・海氷内に鯨類が分布していることが知られていが...

砕氷能力がないため海氷内の調査が実施できない

絶対的な資源量推定ができない



# 海氷内での海棲哺乳類資源量調査

- 砕氷船の利用

基地との往復航海中のみで、独自の調査を行うのは現状では難しい

- 飛行機(実機)の利用

実行は難しいと思われる

- 自律型無人飛行機

条件的に非常に有望

# UAVによりアザラシ調査も可能に





# UAVに望まれる条件

低温の極地で使用可能であること

専門家でなくても扱いが簡単であること

船舶からの離着陸が必要なため小型軽量であること

画像記録装置が搭載できるペイロードがあること

長距離飛行が可能であること

コストが小さいこと

# 南極海海棲哺乳類調査用UAV開発

極地研 - 九大 - 日鯨研  
共同研究 「Ant-Plane計画」の一環

- 計画予定
  - **撮影飛行実験 (今春)**
  - 船舶からの離着陸方法の検討 (今夏)
  - 南極海での試験飛行 (今冬)
  - 調査への本格導入 (来年以降)

# 撮影飛行実験使用機材

## ■ 機体 (Skymaster型)



翼幅(m)	2.3
翼面積(m <sup>2</sup> )	0.68
エンジン	約10cc グローエンジン × 2
基本空虚重量(kgf)	8.5
ペイロード重量(kgf)	1.5 (燃料込)
巡航飛行速度(m/s)	25 (50knot)
飛行時間(h)	0.7

# 画像機器

- 市販のHD型ビデオ(デジタルカメラを兼ねる)  
(ビクター Everio GZ-MC100、録画時間:1時間、  
録画解像度:720×480)
- 無線LANネットワークカメラ  
(Panasonic BB-HCM371、録画解像度:640×480、  
無線距離:600m、パン・チルト可能)

# テスト項目

- 自律(自動)飛行テスト
- 飛行撮影テスト(対象はイルカ)
- 適正飛行高度、速度の検討

# 飛行高度・速度

- 実機調査(セスナ172型、182型など)
  - 飛行高度           152m(500ft) 228m(750ft)
  - 飛行速度           167km/hr(90kt) 185km/hr(100kt)
- UAVでは?
  - ビデオの解像度の関係で高度、速度とも実機よりも低く、遅い方が望ましい
  - 確認可能なピクセル数(録画の場合)
    - クロミンククジラ           47×12 (高度150m)
    - イルカ、アザラシ           7×31 (高度50m)



# 適正飛行高度の検討



# 今後の計画

## ■ 計画予定

- 撮影飛行実験 (今春)
- 船舶からの離着陸方法の検討 (今夏)  
(カタパルト発進、ネット回収)
- 南極海での試験飛行 (今冬)  
(飛行試験 + 撮影試験)
- 調査への本格導入 (来年以降)  
(ライトランセクト法による本格調査)

# UAVはトレードオフとの戦い??

- 長距離飛行      画像記録時間
- 解像度の向上      画像記録時間、ペイロード
- 大型機体      離着陸方法、機動性、コスト
- 小型機体      エンジン(飛行距離)、ペイロード

(どれだけのことがどれだけのコストできるのかわかりにく)