

鳴いたジュゴンの方位を知る

～新しい野外行動観察手法～

市川光太郎, 伊藤乃祐子, 三谷曜子, Kanjana Adulyanukosol, 原武史, 細谷誠一, 新家富雄, 荒井修亮, 赤松友成



はじめに

本研究では、ジュゴンの鳴音を利用した新しい野外行動観察手法を確立する準備として、ジュゴン鳴音の音響特性を把握すること、およびジュゴンの方位を音響的に特定することを目的とした。



方法

2-1. 受動的音響データロガー

本研究では受動的音響観察手法をもちいてジュゴン鳴音を録音し、音響学的に解析することでジュゴンの行動をモニターする手法を採用した。



2-1-1. 調査海域と調査手順

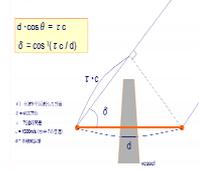


2-2. 鳴音解析

Cool Edit Pro2 (以下 CEP2) ;
→ソナグラムで表示して音響特性の解析 (周波数、持続時間、音圧レベル)

Ishmaell.0 (以下 ISH) ;
→両チャンネルの相互相関をとって到達時間差を計測して到来方位の解析

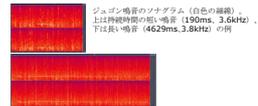
図説・方位の算出



結果

鳴音解析

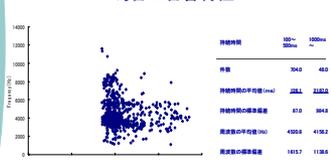
まず、CEP2で録音された音声ファイルをソナグラムで表示した。このソナグラムから鳴音の**持続時間**を計測し、鳴音の持続時間の中点におけるスペクトル強度の最大値を与える周波数を、その鳴音を代表する**周波数**とした。次に、ISHで両ハイドロフォンの音の相互相関をとって到達時間差を計測し、ハイドロフォンの基線間距離と音速をもとに鳴音の**到来方位**を算出した。



	A船	B船
3月4日	190	75
3月5日	680	120
3月6日	90	20
合計	1075	

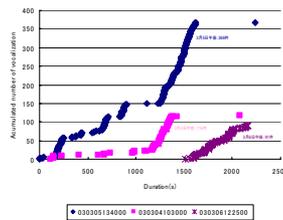
結果には、周波数が1kHz以上、持続時間が50ms以上の鳴音74件を受使用した。

鳴音の音響特性



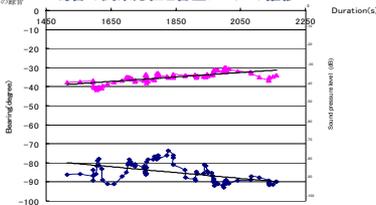
ジュゴンの鳴音は持続時間により2つに大別された
短い鳴音の周波数は4kHz付近と4.8kHz付近に集中していた (鳴数音が7)
長い鳴音の周波数は3.8kHzであり、8kHz付近にはほとんどなかった

鳴音の頻度

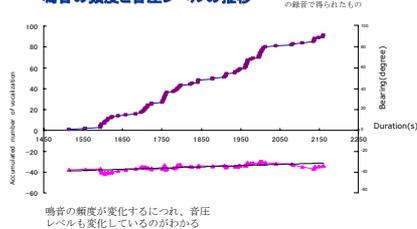


鳴音頻度に2パターン；
高頻度：4～6秒に一回
低頻度：23～45秒に一回
間隔が途切れている部分は呼吸している？

鳴音の到来方位と音圧レベルの推移



鳴音の頻度と音圧レベルの推移



考察

ジュゴン鳴音は大別して2種類あることがわかった。上で示した鳴音の音響特性はオーストラリアの西岸の個体群の録音で報告されたものとよく一致した。連続発声の合間に、5～6分の無音時間が認められた。船上からの目視観察より、ジュゴンの浮上の前後は鳴音が途切れることが確認されているため、浮上呼吸中に、この長い無音時間が認められるのかもしれない。3月6日の録音データをもちいて方位解析をおこなったところ、方位が変化するに従って、鳴音の音圧レベルが変化していくのがみとめられた。また、3月6日の鳴音頻度は初め頻度が低く、その後頻度が高くなり、最後は再び頻度が低くなっていった。鳴音の音圧レベルも同様の変化を示していたことから、これはジュゴンが接近し、遠ざかっていったことによる鳴音の検出率の変化によるものと考えられた。

以上の方位測定結果より、複数地点からの方位測定をもちいると、発声音源の位置を特定することができる。つまり、頻繁に鳴くジュゴンの鳴音を利用した受動的な音響観察が可能であることが示唆された。

