

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告 平成16年度(2004年度)
第15次航海報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/277

4.6.3.4 南極海における計量魚群探知機を用いた音響調査

安藤未子・江戸マリア・古澤昌彦

東京海洋大学海洋科学部（〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7）

Acoustic survey by quantitative echo sounder in the Antarctic Ocean

ANDO Sakiko, EDO Maria, Furusawa Masahiko

Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology

(4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan)

1. はじめに

ナンキョクオキアミ（オキアミ）の南極海域における現存量は、音響調査により 2004 年に約 1 億 940 万トンと推定された。オキアミは海産哺乳類等の餌生物として、南極海の生態系の要である。しかし、近年の漁業や海洋汚染などが原因で、オキアミが減少する恐れがある。南極海の生態系と資源を保全するには、要となるオキアミの資源量や動態を把握する必要がある。

南極海では多様な生物が存在しており、近年では、オキアミと競合するサルパの大量発生が深刻な問題となっている。多種の生物が混在する海域で推定量を種ごとに知るためには、音響による生物種識別の信頼性を上げる必要がある。

本報告では、海鷹丸第 15 次航海における南極海調査における計量魚探機による音響調査について報告する。具体的には、通常航走時においても大体の分布を知ることのできる方法によるオキアミの平均 SA（面積散乱強度）の計測、資源量推定に必要な TS（反射強度）の測定、生物種の識別方法の検討について報告する。

2. 方法

海鷹丸には、周波数 38、70、120kHz の 3 周波数の計量魚群探知機（KAIJO 製、KFC-3000）が搭載されている。航跡上での平均 SA の計測では、70 kHz で得られた音響データからオ

キアミと判断したエコーを選択し、解析ソフトを使用して平均 SA を求めた。TS 測定では、レンジを 50m として送信周期を短くして収録を行い、質の良い単体エコーを解析して、TS を含む様々な情報を求める。

生物種識別の検討では、3 周波を用いてエコーデータを収録し、エコーグラムの特徴による方法に加え、生物種の特徴が反映されると考えられるエコー波形のエンベロープのスペクトル分析及びウェーブレット解析、さらにエコー積分により平均 SV（体積散乱強度）を求めその周波数差を調べる SV 周波数差法の、4 種の生物種識別方法を検討した。

3. 結果とまとめ

航跡上の平均 SA の分布を Fig. 1 に示す。同じ航路を見易く区別するため、赤と青に分けて、棒の長さで SA の大きさを表す。SA の平均値は 1 マイルに 1 本表示しているため、棒の数も多いほどオキアミの出現頻度が高いことを示す。Leg. 1 では分布がまばらであり、Leg. 2 では全体的に分布し、Leg. 1 に比べて量が多いことがわかる。自然状態のオキアミの TS 測定はこれまでほとんど例がないが、Leg. 1 で単体の良質なエコーの測定に成功した。現在、TS、遊泳方向、速度、姿勢などの行動生態の情報を得るため、解析中である。

Leg. 1 で収録した群れのエコー A、Leg. 2 で収録した B と C を用いて上記の生物識別方法の検討を行った。典型的なオキアミエコーである B と C は、エコーグラム (Fig. 2) の分布パターンと特徴、スペクトルパターン (Fig. 3) におよそ 0.5/m の周期性が見られること、SV 差 (Table1) もほぼ同じ値を示すことから、オキアミのエコーであると推測できる。エコーデータ C は、スペクトルパターン、SV 差、エコーグラムから、オキアミ以外の他の生物種であると推測できる。また、エコーエンベロープのウェーブレット変換により A と B を比較したところ (Fig4)、スペクトル分析より種識別に有効であった。今後は、よりの確に分布特徴を捉えるために、シミュレーションを行い、実際のデータと対応させ、オキアミと他の生物が混在している場合の音響による生物種識別の向上を目指したい。

Table 1 Mean SV and SV difference of krill echoes at three

Echo data	Mean SV[dB]			Δ SV[dB]	
	38[kHz]	70[kHz]	120[kHz]	SV ₁₂₀ -SV ₃₈	SV ₇₀ -SV ₃₈
A	-66.7	-58.1	-57.1	9.6	8.6
B	-66.4	-56.9	-56.3	10.1	9.6
C	-54.4	-49.3	-53.5	0.9	5.1

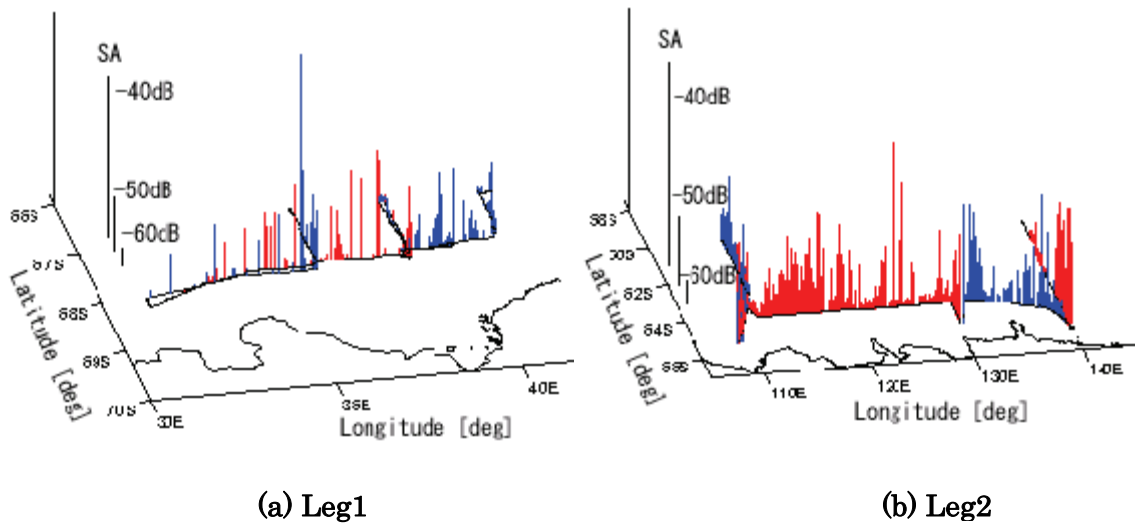


Fig. 1 Distribution of mean area backscattering strength (SA) on the survey lines.

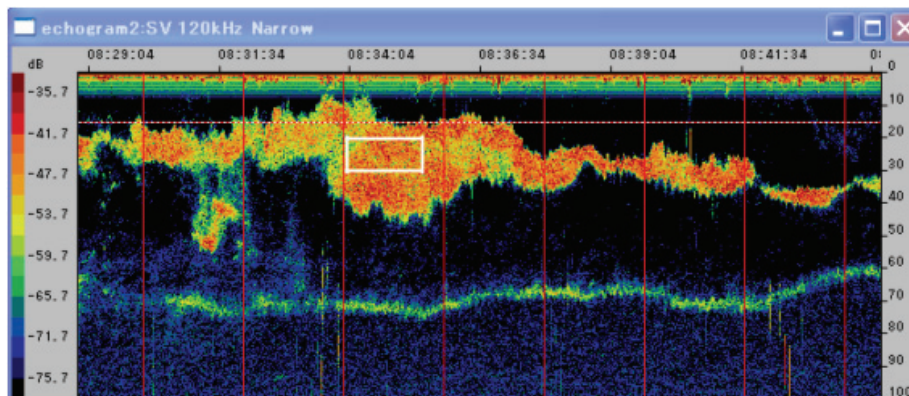


Fig. 2 Typical echogram of *Euphausia superba* at 120kHz.

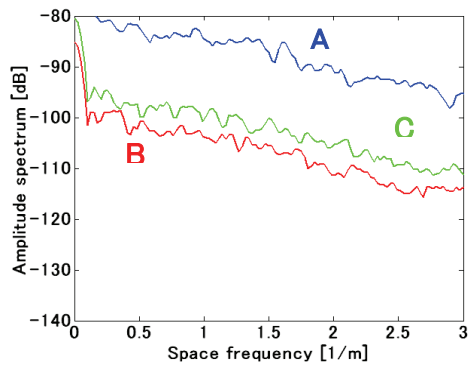


Fig. 3 Average spectrum of echo envelopes of three schools by 70kHz

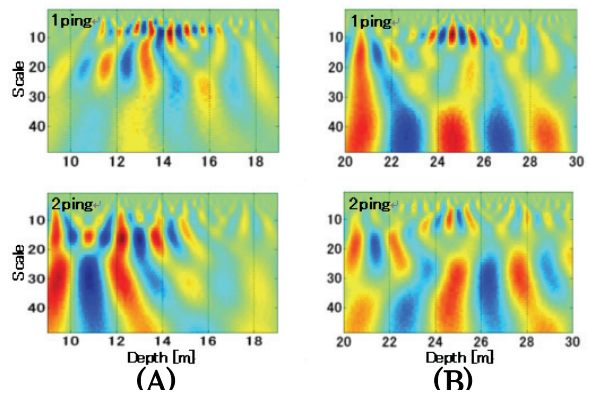


Fig. 4 Wavelet transformation results for two pings of schools A and B