

島根沖定線における計量魚探活用の試み

野田 勝延・村山 達朗

(島根県水産試験場)

I. はじめに

試験船島根丸に装備の計量魚探 FQ-50 (古野電気製) を用い、1986、1987年の冬季海洋観測時に、体積散乱強度 (SV) や魚探の反応記録等の情報を収集した。

SV 値から生物現存量を推定するには、対象生物の標的強度 (TS) を知る必要がある。そのためには先ず、魚探反応記録を魚種別に分類しなければならない。本報告では、魚探記録の形状、巾着網漁況日報および魚体測定データから、魚種判別と TS の推定を試みた。

II. 材料と方法

1. 使用した船舶とその主要目

船名：島根丸，総トン数：139.06トン，全長：34.60m，幅：6.50m，深さ：2.80m，主機：4 サイクルディーゼル770ps/1200RPM，速力：10ノット，所属：島根県水産試験場，乗組員：船長浅中正禄他11名

2. 調査期間と調査海域

調査期間を表1に調査海域を図1に示した。

1987年1月16日の調査は荒天のため St.3 で観測を中止した。解析に用いた資料は反転後、浜田向け帰港中に収集したものである。

表1 調査年月日

調査定線名	年	月	日
ミニ沿岸定線	1986	1	16
ミニ沿岸定線	1986	1	29
沿岸定線	1986	3	4
ミニ沿岸定線	1987	1	16
ミニ沿岸定線	1987	2	6
沿岸定線	1987	3	12

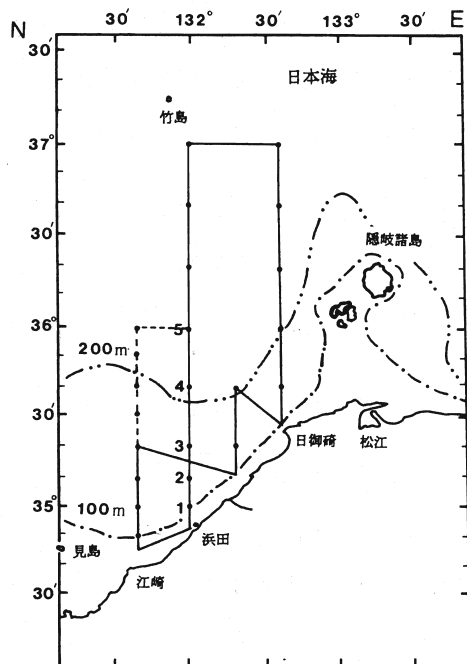


図1 調査海域及び定線

3. 計量魚探による調査

定点間航走中に FQ-50 を表 2 の設定条件で作動させ、SV 値の測定を行った。

積分周期 0.5 マイルで計算された SV 値を単位とし、-70dB より小さい値は切り捨て、魚探の反応記録の形状から同一魚種と判定されるものについて、その魚種別反応を求め、水温観測データの鉛直分布と併せて作図した。

表 2 FQ-50 設定条件

周波数：88kHz	積分層：No. 1：20～40 m
記録範囲：0～190 m	ク：No. 2：40～60 m
判別：5	ク：No. 3：60～80 m
紙送り：2	ク：No. 4：80～100 m
船速：auto	ク：No. 5：100～120 m
積分周期：0.5 哩	ク：No. 6：120～140 m
積分層幅：190 m	ク：No. 7：140～160 m
アッテネイター：20dB	ク：No. 8：160～180 m
スレッシュホールド：20	ク：B-1：20～10 m, B-2：10～00 m

各調査日前後の浜田港を基地とする 8 統（和船 5 統，機船 3 統）の巾着網漁況日報と聞き取りによる操業記録を魚種判別の参考とし、魚探反応記録からマイワシの魚群反応記録等を判別することにした。

III. 結果と考察

1. 魚探反応記録の魚種判別

調査期間中の魚探反応記録には幾つかのパターンがみられたが、最も頻繁に現れたものが図 2、3 に示した反応である。

図 2 の反応記録は、距岸 10 マイル以内に出現したものである。その形状は、指状の単群及びパッチ状で、反応出現水深は 10～80 m の範囲にあり、反応出現水深における水温は 10～15℃ 台であった。

図 3 に示す記録は、距岸 37 マイル付近で多く現れている。その形状は、小さな山の連なりであり、反応出現水深は 40～180 m の広い範囲にわたり、反応出現水深における水温は 4～11℃ 台であった。

魚探反応の形状が類似している反応記録を形状別に集計し、水温の鉛直分布と併せて図 4～9 に示した。

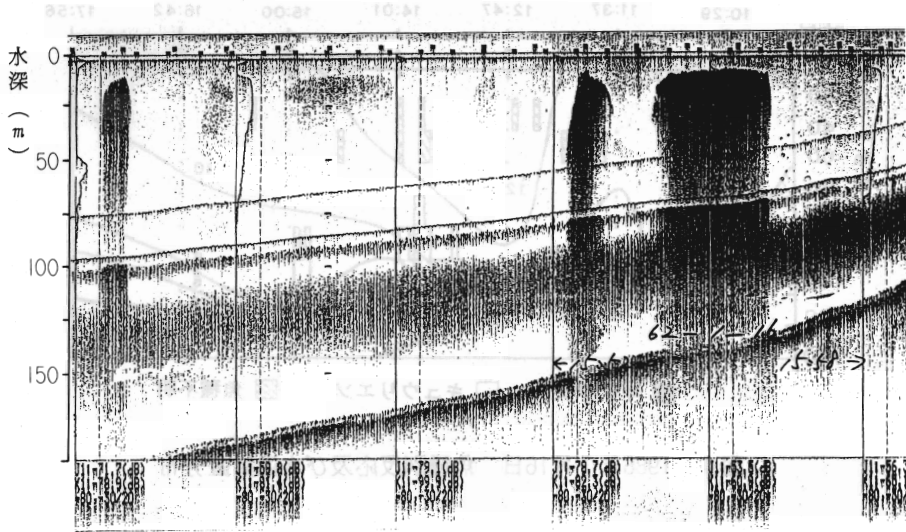


図2 マイワシ魚群と判定された魚探反応記録
1987年1月16日 15:42~15:58

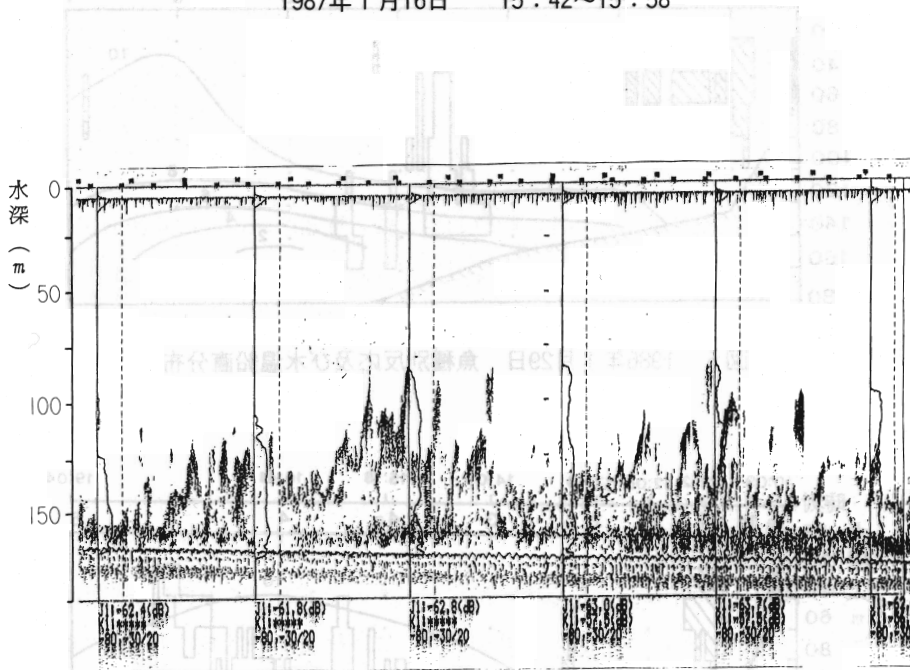


図3 キュウリエソ魚群と判定された魚探反応記録
1986年3月4日 15:03~15:18

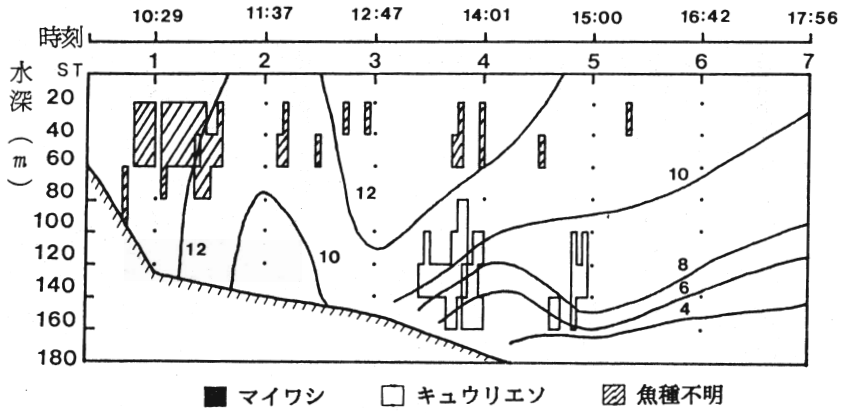


図4 1986年1月16日 魚種別反応及び水温鉛直分布

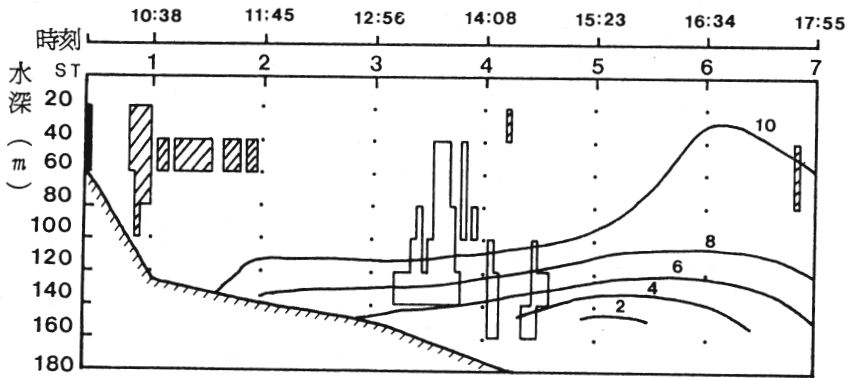


図5 1986年1月29日 魚種別反応及び水温鉛直分布

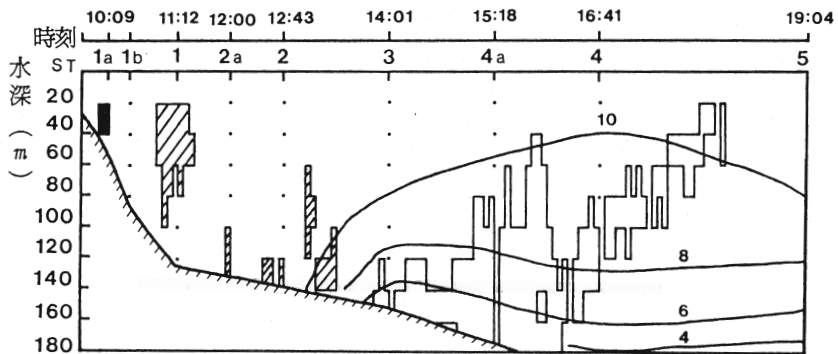


図6 1986年3月4日 魚種別反応及び水温鉛直分布

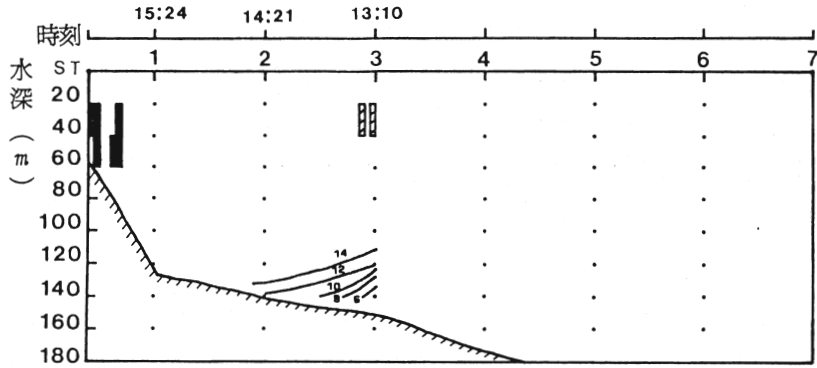


図7 1987年1月16日 魚種別反応及び水温鉛直分布

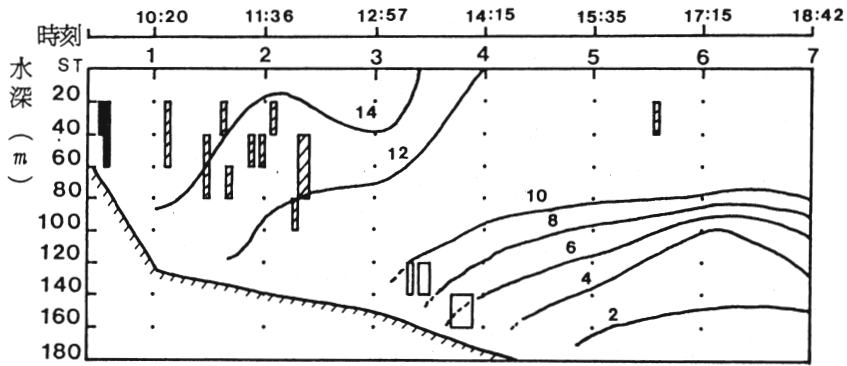


図8 1987年2月6日 魚種別反応及び水温鉛直分布

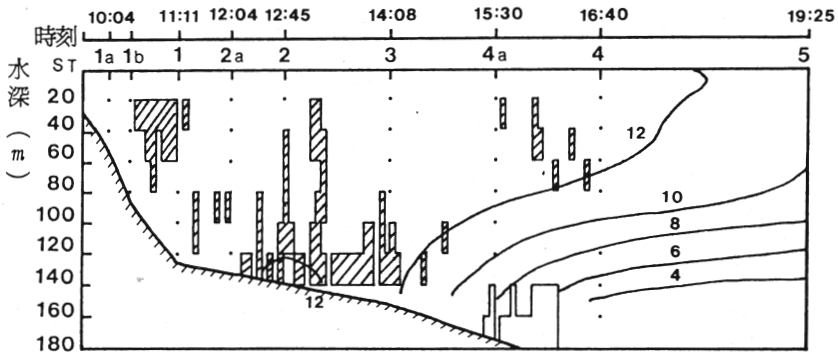


図9 1987年3月11日 魚種別反応及び水温鉛直分布

図2に代表される魚探記録は、図5, 6, 7, 8に見られた。その反応が出現した水深は10～80mの範囲で、水温は、1986年の1月29日と3月4日が10～11℃台、1987年1月16日と2月6日が14～15℃台であった。また、それぞれの反応の平均SV値は、-55dB以上と他の反応に比べかなり高い値を示していた。

図3に代表される魚探記録は、図4, 5, 6, 8, 9に見られた。反応が出現した水深は、海底斜面の180m付近から、最も浅い時で約40mの範囲にあり、いずれも水温躍層が海底斜面と交わる付近であった。

図10, 11に掲げた浜田港の巾着網漁況日報を見ると、この期間の漁獲魚種別比率は、いずれもマイワシが全体の約99%以上を占め、サバとウマズラハギが1%以下と僅かに漁獲されているに過ぎない。このうち、ウマズラハギは、1986年3月にのみ漁獲されている。

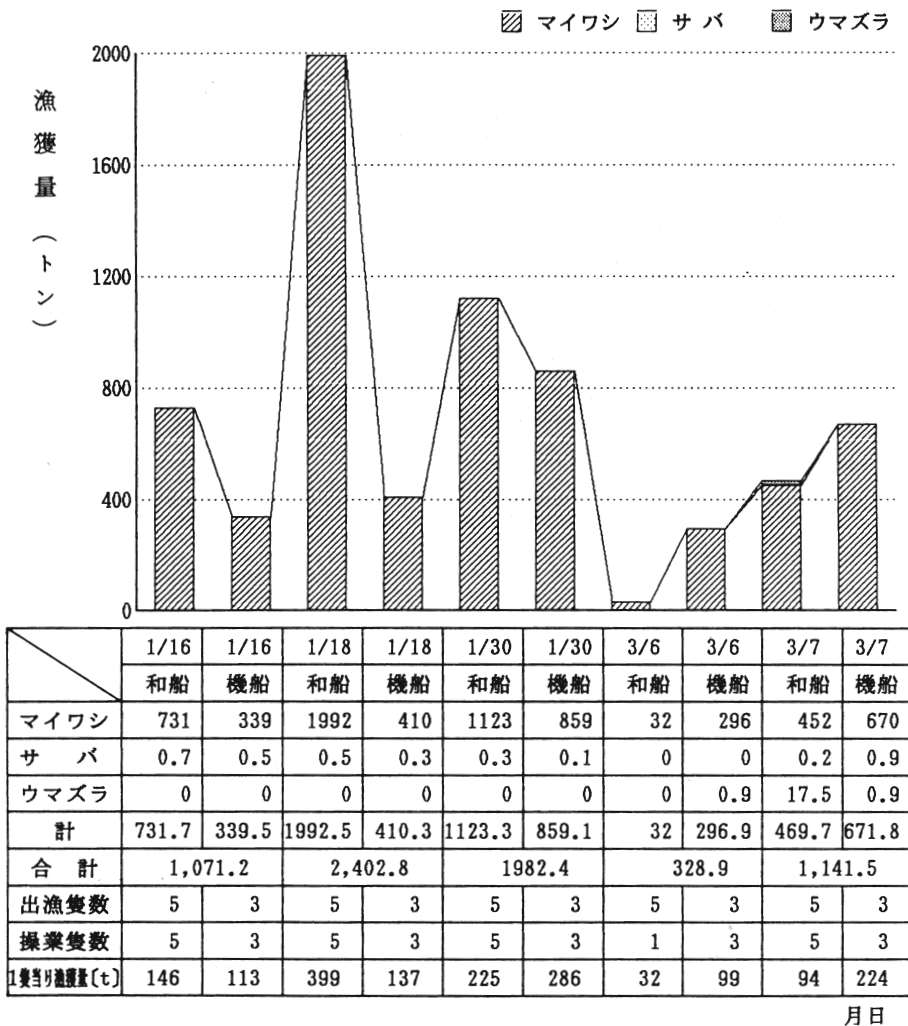
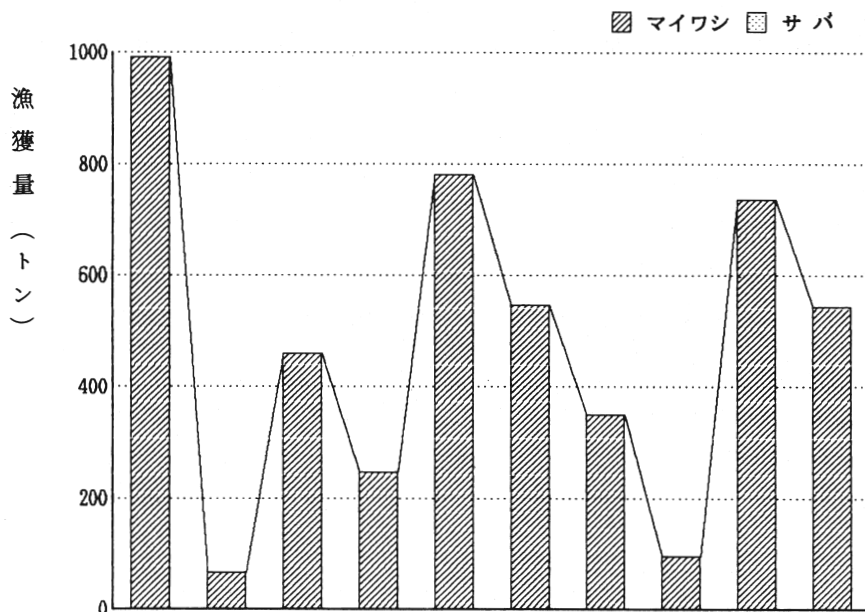


図10 1986年 浜田港船種別巾着網漁況日報



	1/16	1/16	1/17	1/17	2/6	2/6	2/7	2/7	3/12	3/12
	和船	機船	和船	機船	和船	機船	和船	機船	和船	機船
マイワシ	992	67	459	247	781	547	351	97	737	543
サバ	1.4	0.7	0.9	2.5	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
計	993.4	67.7	459.9	249.5	781.2	547.3	351.1	97.1	737.1	543
合計	1,061.1		709.4		1,328.5		448.2		1,280.3	
出漁隻数	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3
操業隻数	5	3	5	3	5	3	5	1	4	3
1隻当り漁獲量(t)	199	23	92	83	156	182	70	97	184	181

月日

図11 1987年 浜田港船種別巾着網漁況日報

操業記録による漁場を見ると1986、1987年の1、2月とも浜田馬島南西沖から北東沖（江津市沖）の水深100m以浅に集中していた。

また、図2の魚探記録を漁業者に提示したところ、マイワシであるとの指摘があった。

以上のように、図2の魚探反応記録は、この期間の巾着網の漁獲物、操業位置（漁場形成）並びにその形状や出現水深からマイワシの魚群反応と思われる。

なお、この期間中、浜田港のマイワシ漁獲量に比して、その魚探反応記録の出現頻度が少ないのは、マイワシ分布の中心と考えられる水深100m以浅の海域が調査範囲の極く縁辺部に限られていたことによると考えられる。

図3の魚探反応記録は川口（1971）が記述しているキュウリエソの反応と極めて類似している。川口（1971）によれば、キュウリエソは、水深150～200mの大陸棚縁辺および斜面の海底または

底層に山形の濃密な映像を示す。また16時頃になると浮上を始め表層（0～30m）まで魚探反応が現れる。1986年3月4日の記録は、このキュウリエソの日周運動をとらえたものであろう。

山崎他（1980）は、中層トロールにより、図3の魚探反応が現れた北緯35度30分東経132度付近（St. 4, 4a）でキュウリエソを漁獲している。以上のことにより図3の魚探記録をキュウリエソの魚群反応と判定した。

2. マイワシの TS（標的強度）の推定

調査期間中のマイワシの TS の推定を水産工学研究所のマイワシ TS 推定式（水産庁研究部 1984）および浜田港巾着網船に漁獲されたマイワシの測定データから試みた。

水工研の TS 推定式によれば、マイワシの TS は

$$TS = 10 \log_{10} a (kW^{\frac{1}{3}})^2 \dots\dots(1)$$

$$a : 1.0 \times 10^{-3}$$

$$k : 0.45$$

$$w : \text{体重 (kg)}$$

となる。

1986年1月16日と1987年1月16日の漁獲物の体重組成を図12, 13に示したが1986年1月16日のマイワシの平均体重は、 93.94×10^{-3} kg, 1987年1月16日は、 69.85×10^{-3} kgである。

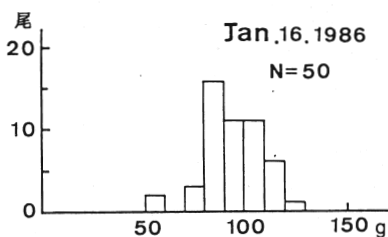


図12 1986年浜田港巾着網
マイワシ体重組成

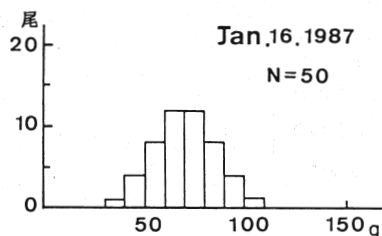


図13 1987年浜田港巾着網
マイワシ体重組成

これを(1)式に代入すると1986年1月16日の TS は、 -43.8dB , 1986年1月16日の TS は、 -44.6dB となる。

以上のように、試験船による魚探調査と市場調査を組み合わせるマイワシの魚種判別を行い、その現存量を推定する方法は、試験船単独で試験操業と魚探調査を併用して、現存量の推定をするよりも作業的に容易で、簡便である。しかし、その場合、次のことを考慮する必要がある。

1. 冬期のマイワシの分布は、水深100m以浅に集中し、漁場もこの海域に形成される。このため、調査定線は、山口県江崎沖から隠岐諸島までの100m等深線に沿って水深40～100mの範囲に設定する。
2. SV 値の情報精度を維持するために、調査前に必ず電気音響係数の更正を行い、パラメーター

の設定をする。

3. TS 暫定値の精度を高めるため、各船団毎に漁獲物の体長、体重組成の推定を行う。

参考文献

- 川口哲夫 (1971). 日本海におけるキュウリエソに関する研究—I 『魚群探知機に記録されたキュウリエソ魚群映像と日周期活動』. 昭和46年度日本水産学会発表論文：38-47.
- 山崎繁・安達二郎・田中伸和・由木雄一・石田健次 (1980). 昭和54年度指定調査研究総合助成事業 中層トロール網漁具開発研究, 島根水試：27-30.
- 水産庁研究部 (1984). 昭和57年度クイックアセスメント実測調査報告書：311.