

## 西日本海域の大型旋網漁業における対象種別の操業特性

|     |   |
|-----|---|
| 著者  | 島根 力 , 稲田 稲田, 博史, 尾崎 強 , 加藤 加藤<br>, 郁子 , 岡野 岡野, 利之 , 田中 憲壯                          |
| 雑誌名 | 東京海洋大学研究報告  |
| 巻   | 1   |
| ページ | 87-96   |
| 発行年 | 2005-08-31  |
| URL | <a href="http://id.nii.ac.jp/1342/00000167/">http://id.nii.ac.jp/1342/00000167/</a> |

## 西日本海域の大型旋網漁業における対象種別の操業特性<sup>\*1</sup>

島根 力<sup>\*2</sup>・稲田博史<sup>\*2</sup>・尾崎 強<sup>\*3</sup>・加藤都子<sup>\*4</sup>  
岡野利之<sup>\*5</sup>・田中憲壯<sup>\*5</sup>

(Received February 14, 2005)

### Operation Strategy by Target Species on Offshore Purse Seine Fisheries in the Western Waters of Japan<sup>\*1</sup>

Chikara Shimane<sup>\*2</sup>, Hiroshi Inada<sup>\*2</sup>, Tuyoshi Ozaki<sup>\*3</sup>, Miyako Katoh<sup>\*4</sup>,  
Toshiyuki Okano<sup>\*5</sup> and Kensou Tanaka<sup>\*5</sup>

**Abstract:** Operation strategy of offshore purse seine fisheries were analyzed with its data of 1,620 operation records and 1,191 catch landing records according to the target species, during 1995–2001 in the western waters of Japan. The purse seine fleet here was composed of the purse seiner (135 G/T), two of fish finding and lighting boats (60 G/T), and two carriers (300 G/T). Two types of operation were categorized as the pursing after light attracting (72.3%) and fish finding (27.7%). The maximum catch amount in weight of fish finding operation was 280 ton, however, almost of operations were less than 50 ton catch, which comprised 93 hauls for mackerel *Scomber japonicus* and 159 hauls for bluefin tuna *Thunnus thynnus*. In case of operations by light attracting 399 hauls for mackerel and 400 hauls for jack mackerel *Trachurus japonicus* were less than 50 ton catch amount. The average catch per haul was 28 ton for light attracting and 15 ton for fish finding operation. According to the smaller amount of average catch per haul, the efficient operation of carrier boats should be considered for the further cost reduction to minimize the transportation cost between the fishing ground and the landing port.

**Key words:** Purse seine, Light attracting, Fish finding, Target species, Operational strategy

### 緒 言

東シナ海, 黄海, 五島西沖, 対馬沖合海域でマサバ *Scomber japonicus*, マアジ *Trachurus japonicus* を主対象に操業している西日本海域の大中型旋網船団は, 水揚げ量の減少と魚価の低迷によって収益が減少し, 1992年以降, 減船が進行している<sup>1,3)</sup>。

一方, 1997年に日本の排他的経済水域 (EEZ) 内に TAC 制度が導入され, 西日本の旋網船団の主対象種であるマアジ, マサバに年間の TAC (漁獲許容量) が設定された<sup>4)</sup>。さらに, 1999年には日韓新漁業協定, 2000年には日中新漁業協定が締結され, 東シナ海と黄海の暫定措置水域は中国・韓国漁船との共同利用水域になった<sup>5,6)</sup>。しかし, 漁業優勢国が独占的に利用し, 他国の漁船を寄せつけないなど3カ国間の共同管理はほとんど進展していない<sup>6)</sup>。

このような状況の下, 西日本の大中型旋網漁業では, これまでの生産技術や操業特性を見直しつつ, 現用の漁船, 機器類, 漁具等の生産手段を活用した漁業経費の節減を図ることが必要になっている。また, 資源の効率的な利用方法を検討する上で, 対象種ごとの操業特性を把握することも必要である。

旋網の操業特性に関しては, これまでに網成りと漁獲量<sup>7)</sup>, 灯付きと漁獲量に関する研究<sup>8)</sup> や旋網対象種の魚群行動に関する研究<sup>9~11)</sup> はあるが, 実操業情報に基づき, 集魚操業, 探魚操業などの操業形態に応じて操業特性を分析した研究は見当たらない。

そこで本研究では, 合理的な操業戦略の立案に資するため, 大型旋網漁業における実操業・水揚げ記録を用いて, 集魚・探魚操業別に対象種を抽出し, その操業特性を分析した。

<sup>\*1</sup> 西日本海域の大中型旋網漁業における操業・水揚げ情報の応用 I

Application of Operation and Landing Information on Offshore Purse Seine Fisheries in the Western Waters of Japan I

<sup>\*2</sup> Department of Marine Biosciences, Faculty of Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Kohnan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan (東京海洋大学海洋科学部海洋生物資源学科)

<sup>\*3</sup> Yamani Fishery Co., Ltd., 168 Ichibuura, Ikituki, Kitamatsuura, Nagasaki 859-5702, Japan (山二漁業有限会社)

<sup>\*4</sup> Oil-spill Damaged Fishing Grounds Aid Foundation, 1-18 Suda, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0041, Japan (財団法人漁場油濁被害救済基金)

<sup>\*5</sup> Nishinihon Fish Market Co., Ltd., 695 Shimomen, Tsukinokawa, Matsuura, Nagasaki 859-4536, Japan (西日本魚市株式会社)

## 資 料

長崎県籍の大型旋網 M 丸船団が記録した 1995～2001 年の操業・水揚げ情報を使用した。この船団は網船 (135 G/T) 1 隻, 灯船兼探索船 (60 G/T) 2 隻, 運搬船 (290 G/T, 310 G/T) 2 隻の計 5 隻で構成されていた。操業形態は, ソナーまたは魚群探知機で魚群を見つけて投網する「探魚操業」と, 夜間, 水中・船上の集魚灯を利用して旋網で漁獲しやすい群の状態をつくり出す集魚過程を経て投網する「集魚灯操業」<sup>12)</sup>に分けられる。

操業情報は網船の通信長 (局長) が操業ごとに記録したもので, 1,620 回の操業について 1 操業当たりの「操業日」, 「投網開始時刻」, 「投網開始位置」, 「灯船位置」, 「操業 (魚汲み) 終了時刻」, 「漁獲量」, 「運搬船名」, 「水揚げ日」, 「水揚げ港」, 「備考」が記載されている。「備考」の内容は破網等の操業上のトラブルに関する特記事項と, 漁獲物の種とサイズ組成に関する記述であった。

水揚げ情報は, 産地市場で水揚げ後, 船主へ渡される仕切り書 (水揚げ伝票) をもとにしたもので, 1,191 回の水揚げについて 1 水揚げ当たりの「水揚げ日」, 「運搬船名」, 「水揚げ港」, 「水揚げ量・金額」, 平均単価, 水揚げ収益額 (水揚げ金額から水揚げ経費を差引いた額) , 「魚種・魚体サイズ組成」, 「魚種・魚体サイズ別の水揚げ量・金額」, 単価が記載されている。

## 方 法

**西日本海域の大中型旋網船団の動向調査** 1994～2003 年の西日本海域における日本遠洋旋網漁業協同組合 (以下遠旋組合) 所属大中型旋網船団の数と, これら全船団の水揚げ量・金額情報を用いた<sup>1,3)</sup>。また, 水揚げ量・金額の変動傾向について, 1995～2001 年の M 丸船団と遠旋組合所属船団の 1 船団当たりの平均水揚げ量・金額とを比較するため, M 丸船団の水揚げ情報から年毎の総水揚げ量・金額を算出した。

1994 年以前の M 丸船団は, 夏から秋にかけて道東のマイワシ魚, 三陸のさば魚に出漁していたため, 本研究では, M 丸船団が道東・三陸海域に出漁せず西日本海域のみで操業した 1995～2001 年の操業・水揚げデータを利用した。これらデータから魚種別の総水揚げ量・金額を抽出して M 丸船団の漁獲対象種を特定し, これら対象種別の水揚げ量・金額の年変動を調べた。併せて, 同船団の操業回数, 1 操業当たりの漁獲量の経年変化, および水揚げ時の漁獲物運搬量の出現頻度を求めた。

**旋網の操業形態別の操業特性と漁獲対象種** 操業情報の「投網開始時刻」, 「灯船位置」, 「備考」の項の記載内容を利用して, 全操業を集魚灯操業と探魚操業の操業形態に分類した。分類方法は, 集魚を行った「灯船位置」の情報が記載されている場合は集魚灯操業, 記載されていない場合を

探魚操業とした。この場合, 「備考」欄に記載されているイカ釣漁船周辺で操業した場合など, 集魚・探魚操業の区別がつかない操業 36 回を除き, 1,584 回の操業を分類した。その上で, 操業情報と水揚げ情報に含まれる「水揚げ日」, 「水揚げ港」, 「運搬船名」を照合し, 操業形態ごとに魚種別水揚げ量・金額を抽出して集魚・探魚操業別の対象種を調べた。ただし, 集魚灯操業と探魚操業の漁獲物を運搬船に混載した 104 回の操業は, 操業形態別の水揚げ情報が得られないため解析データから除いた。

つづいて, 操業情報の「備考」に含まれる漁獲物組成の記録を用いて, 上記の操業形態別の対象種が 1 操業の漁獲量の 50% 以上を占める操業を抽出した。一般的に旋網漁業では漁期・漁場を選んで漁獲対象種を狙い獲りする<sup>12)</sup>。しかしながら, 西日本海域の大中型旋網漁業では, 対象種を定めて操業しても, 特に集魚操業の場合には, 結果的に対象種以外の種が混じる場合がある。このことを考慮して, 対象種別に 1 操業当たりの漁獲量の出現頻度, 月ごとの操業回数, 投網開始時刻の時刻帯別出現頻度を求めて比較した。

## 結 果

西日本海域の大中型旋網船団の動向 Fig. 1 に遠旋組合

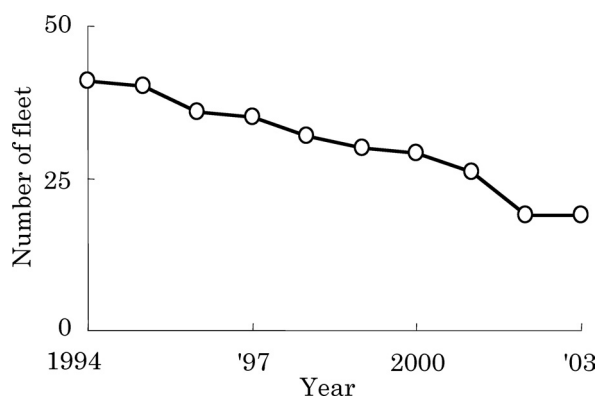


Fig. 1. Annual fluctuation of the number of purse seiner fleet belonging to Japan Purse Seiner's Association (1994–2003).

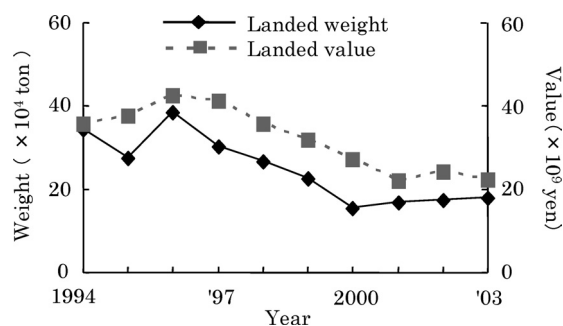


Fig. 2. Annual fluctuations of total catch landed weight and value of purse seiner fleets belonging to Japan Purse Seiner's Association (1994–2003).

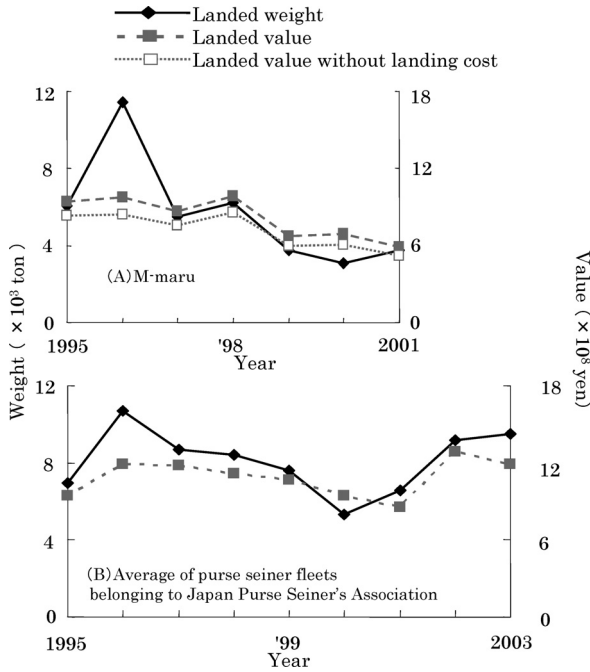


Fig. 3. Annual fluctuations of catch landed weight and value of a purse seiner fleet M-maru (1995-2001; A) and the average of catch landed weight and value on pursers fleets belonging to Japan Purse Seiner's Association (1995-2003; B).

所属の大中小型旋網船団数の年変動を示した。1994年には41カ統あったものが、2003年には半分以下の19カ統に減少した。一方、Fig. 2に示した遠旋組合所属船団の合計水揚げ量・金額を見ると、1996年の水揚げ量約39万トン、同金額428億円をピークに減少傾向を示し、減船に伴い合計水揚げ量・金額共に減少している。

さらに、1船団当たりの水揚げ量・金額の年変動を調べるため1995～2001年のM丸船団と1995～2003年の遠旋組合所属船団の1船団平均値（以下、1船団平均）をFig. 3に示した。M丸船団の年間水揚げ量は1996年に最大で約11.5千トンとなり、1997年には約5.5千トンに半減し、以後2001年まで4～5千トン台で推移した。水揚げ金額は1995～1998年には8～10億円、1999年以降は6～7億円で推移した。一方、1船団平均の水揚げ量は、M丸船団と同様の傾向を示し、1996年に最大で約10.7千トンとなり、1997年以降は減少傾向であった。2001年には6.5千トンとなり、前年の2000年より1.2千トン増加した。また、水揚げ金額は1996年の約12億円から2001年の約8億円まで暫減傾向を示している。

Fig. 3に示したM丸船団の水揚げ金額と同収益金額から計算した水揚げ経費は、水揚げ金額の11～13%であった。M丸船団は1999年の月平均の採算設定額を6,300万円、年間約7億5千万円の水揚げ収益金額を採算ラインとして設定していたことから、1999～2001年には採算ラインを下回る経営状態となっていた。

**M丸船団の操業特性** 1995～2001年のM丸船団の合計

Table 1 Table landed weight and value (1995-2001) of M-maru purser fleet by species

| Species                                       | Landed weight ton (%) | Landed value × 10 <sup>7</sup> yen (%) |
|---|-----------------------|--|
| Mackerel <i>Scomber japonicus</i>             | 23,838 ( 60)          | 285 ( 50)                              |
| Jack mackerel <i>Trachurus japonicus</i>      | 7,500 ( 19)           | 146 ( 26)                              |
| Bluefin tuna <i>Thunnus orientalis</i>        | 1,119 ( 3)            | 48 ( 8)                                |
| Largehead hairtail <i>Trichiurus lepturus</i> | 717 ( 2)              | 24 ( 4)                                |
| Others  | 6,614 ( 16)           | 69 ( 12)                               |
| Total   | 39,788 (100)          | 572 (100)                              |

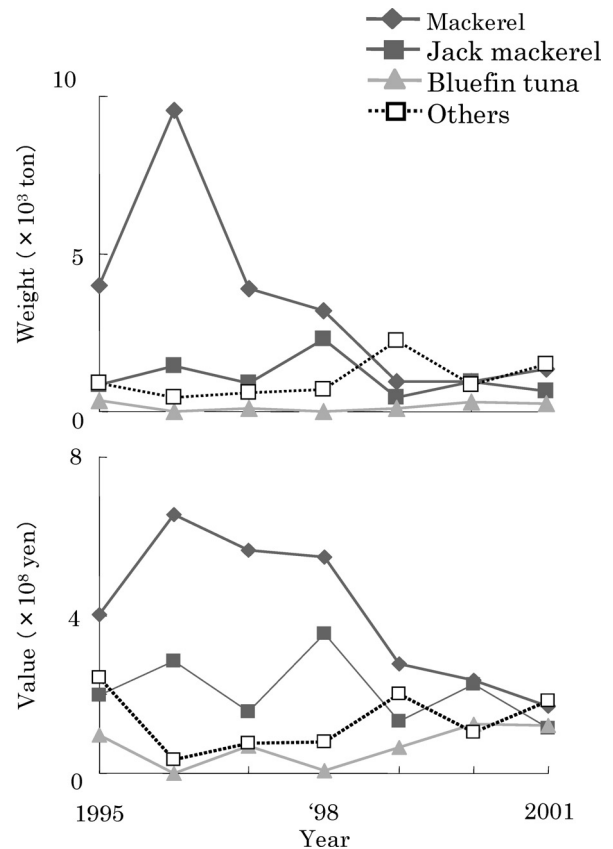


Fig. 4. Annual fluctuations of catch landed weight and value of the most 3 species mackerel, jack mackerel and bluefin tuna, by M-maru purser fleet (1995-2001).

水揚げ量・金額を魚種別に Table 1 示した。総水揚げ量・金額 約40千トン・57.2億円のうち、マサバが23.8千トン(60%)・28.5億円(50%)、マアジが7.5千トン(19%)・14.6億円(26%)、よこわ(地方名、クロマグロ *Thunnus orientalis* の若齢魚)が1.1千トン(3%)・4.8億円(8%)であり、上位3種を占めていることがわかる。さらに、Fig. 4の上位3種の1995～2001年における水揚げ量・金額の変動を見ると、1996年以降、マサバの水揚げ量・金額が減少し、M丸船団の水揚げ量の減少(Fig. 3)と同様の傾向を示していた。一方、よこわは1999年以降、水揚げ量・金額共に増加傾向にあり、2001年にはマサバ、マアジと並ぶ金額



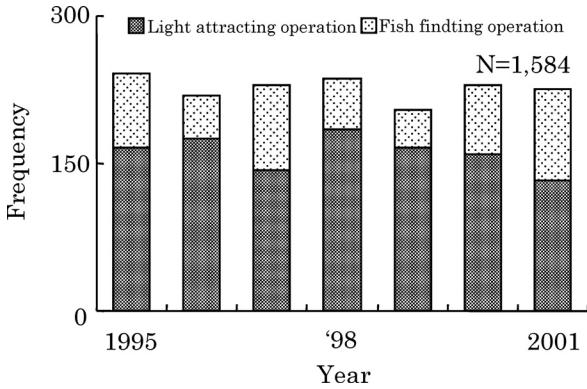


Fig. 5. Annual frequency of light attracting and fish finding operation by M-maru purser fleet (1995-2001).

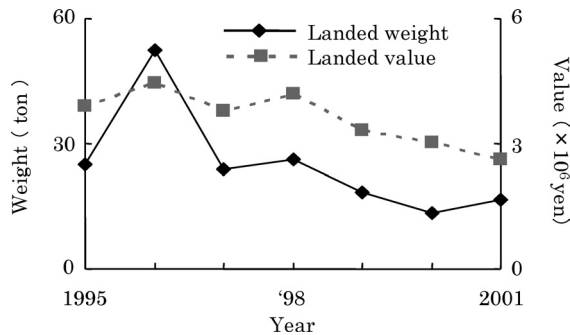


Fig. 6. Annual fluctuation of catch landed weight and value per an operation by M-maru purser fleet (1995-2001).

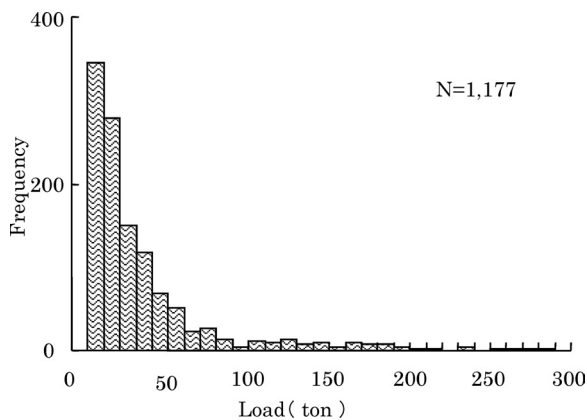


Fig. 7. Frequency of carried load per an operation of M-maru purser fleet (1995-2001).

となった。

Fig. 5 に示した M 丸船団の年別の操業回数には大きな変動はなく、1999 年の最少 206 回から 1995 年の最多 257 回、平均 231 回で推移した。集魚・探魚操業の回数には変動はあるものの、この 7 年間では集魚灯操業が 60~80%、平均 71% を占めていた。Fig. 6 には M 丸船団の 1 操業当たりの水揚げ量・金額の年変動を示した。1 操業当たりの水揚げ量・金額は共に 1996 年以降減少傾向にあり、1 操業毎の水揚げ量は年平均で 13~51 トン、7 年間の平均値は 25 トンであった。同様に水揚げ金額の年平均は 1 操業当たり 2.5~4.3 百万円で、7 年間の平均値は 3.5 百万円であった。

Table 2 Catch landed weight and value by species and operational methods of M-maru purser fleet (1995-2001)

| Operation        | Species            | Landed weight ton (%) | Landed value $\times 10^6$ yen (%) |
|------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Light attracting | Mackerel           | 17,662 ( 58)          | 2,040 ( 51)                        |
|                  | Jack mackerel      | 7,037 ( 23)           | 1,319 ( 33)                        |
|                  | Others             | 5,755 ( 19)           | 644 ( 16)                          |
|                  | Total              | 30,455 (100)          | 4,033 (100)                        |
| Fish finding     | Mackerel           | 4,220 ( 68)           | 583 ( 45)                          |
|                  | Bluefin tune       | 799 ( 13)             | 366 ( 28)                          |
|                  | Largehead hairtail | 509 ( 8)              | 218 ( 17)                          |
|                  | Others             | 699 ( 11)             | 124 ( 10)                          |
| Total            | 6,227 (100)        | 1,291 (100)           |                                    |

Fig. 7 には、運搬船に積載した 1 操業当たりの水揚げ量の頻度分布を示した。混載運搬を除く、全運搬回数 1,177 回のうち積載量 200 トン以上は 8 回出現したが、積載量 0.5~50 トンの運搬回数は 960 回 (82%) であった。

**操業形態別の漁獲対象種** Table 2 に 1995~2001 年、7 年間の M 丸船団の集魚灯操業、探魚操業の操業形態別、対象種別水揚げ量および金額を示した。集魚灯操業では、総水揚げ量約 3 万トンのうちマサバが約 1 万 8 千トン (58%)、マアジが 7 千トン (23%) を占め、総水揚げ金額約 40 億円のうち、マサバが約 20 億円 (51%)、マアジが 13 億円 (33%) であった。探魚操業の総水揚げ量は約 6 千トンで、そのうちマサバが約 4 千トン (68%)、よこわ (クロマグロの若齢魚) が 8 百トン (13%) を占め、総水揚げ金額約 13 億円のうち、マサバが約 6 億円 (45%)、よこわが約 4 億円 (28%) であった。このことから、集魚灯操業では、主な対象種マサバ、マアジで量・金額共に 80% 以上となり、探魚操業の上位 2 種マサバ、よこわで全探魚操業の水揚げ量のうち 81%、金額では 73% を占めていることが確認できた。そこで、集魚灯操業ではマサバとマアジ、探魚操業ではマサバとよこわについて以下の解析を進めた。

**漁獲対象種別の操業特性** Fig. 8 に集魚・探魚操業別、対象種別に 1 操業当たりの水揚げ量の出現頻度分布を示した。全集魚灯操業 1,128 回のうち、マサバの量が 1/2 以上を占めたマサバを漁獲対象とした操業は 516 回、1 操業当たりの平均水揚げ量は約 38 トン、同様にマアジを対象とした操業は 433 回、1 操業当たりの平均水揚げ量は約 20 トンであった。

50 トン未満の水揚げ量の出現頻度はマサバ、マアジでそれぞれ 399 回、400 回、50 トン以上の頻度は 117 回、43 回であり、マサバを対象とした操業の 77%、マアジを対象とした操業の 90% が水揚げ量 50 トン未満の運搬船積載量であった。

全探魚操業 433 回のうち、マサバ対象の操業は 122 回で、1 操業当たりの平均水揚げ量は約 39 トン、50 トン未

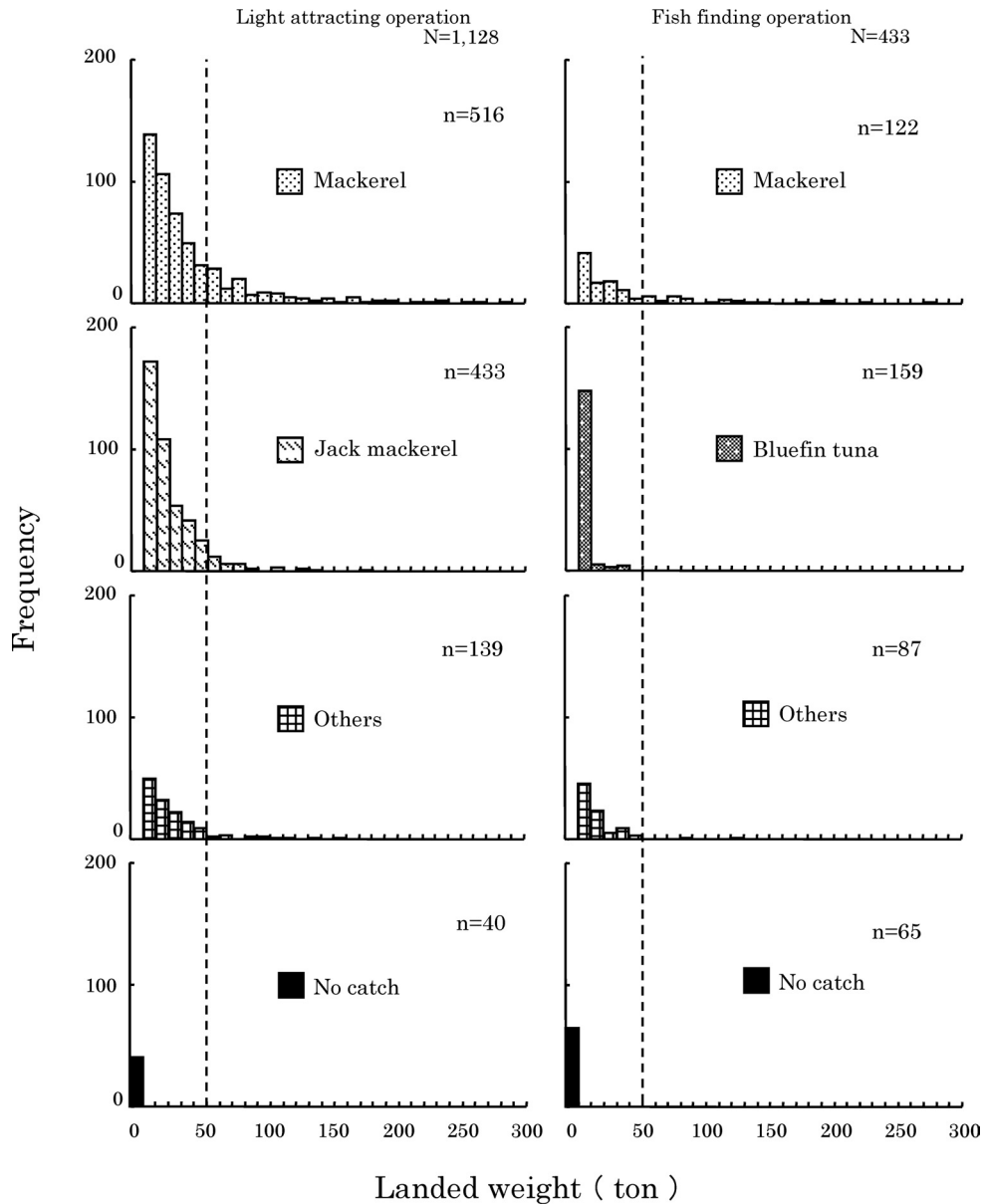


Fig. 8. Comparison on frequency of landed weight per transport between light attracting and fish finding operation of M-maru pursur fleet (1995-2001).

満の水揚げ量の出現頻度が93回、50トン以上が29回であった。よこわ対象の操業は159回で、1操業当たりの平均水揚げ量は約5トンで、水揚げ量10トン未満の出現頻度が147回であった。また、探魚操業は集魚灯操業と比べると、操業記録の中に漁獲量0の操業の割合が高い。

**漁獲対象種別の月別操業頻度** 漁獲対象種毎の1995～2001年の月別操業頻度を Fig. 9 に示し、漁期別に M 丸船団の対象種の変化を調べた。Fig. 9 によると、マサバを対象とする集魚灯操業は1月から4、5月になるにつれて回数が少なくなり、マアジの集魚灯操業の回数が1月から増加し始め、冬から春への季節の進行に伴ってマサバからマアジを対象とした操業に移ることが確認できる。また、6、7月になるとよこわを対象とした探魚操業が始まるが、1996、1998年の6、7月はマアジの集魚灯操業の頻度が高

く、よこわ対象の操業はほとんどなかった。8月は休漁(切揚げドッグ)期間になるため操業回数は少なく、9月からマサバの集魚灯操業の回数が再び増え始めた。同時期にはマアジを対象とした集魚灯操業も行われていた。10～12月にはマサバの集魚灯操業の頻度が高いが、1996～1998年の12月には、マサバの探魚操業の頻度が高まった。2000年の10月はマサバ、マアジの操業が少なく、よこわを対象とした探魚操業が行われていた。

**漁獲対象種別の投網開始時刻** 集魚灯操業の主要対象種マサバとマアジについて、月別投網開始時刻の出現頻度を Fig. 10 に示した。マサバを対象にした1～3月の操業では午前0時から徐々に投網回数が多くなり5～6時の投網頻度が高い。4月になり日出時刻が早くなるにつれて投網開始時刻のピークも4～5時にシフトした。9～11月にかけて

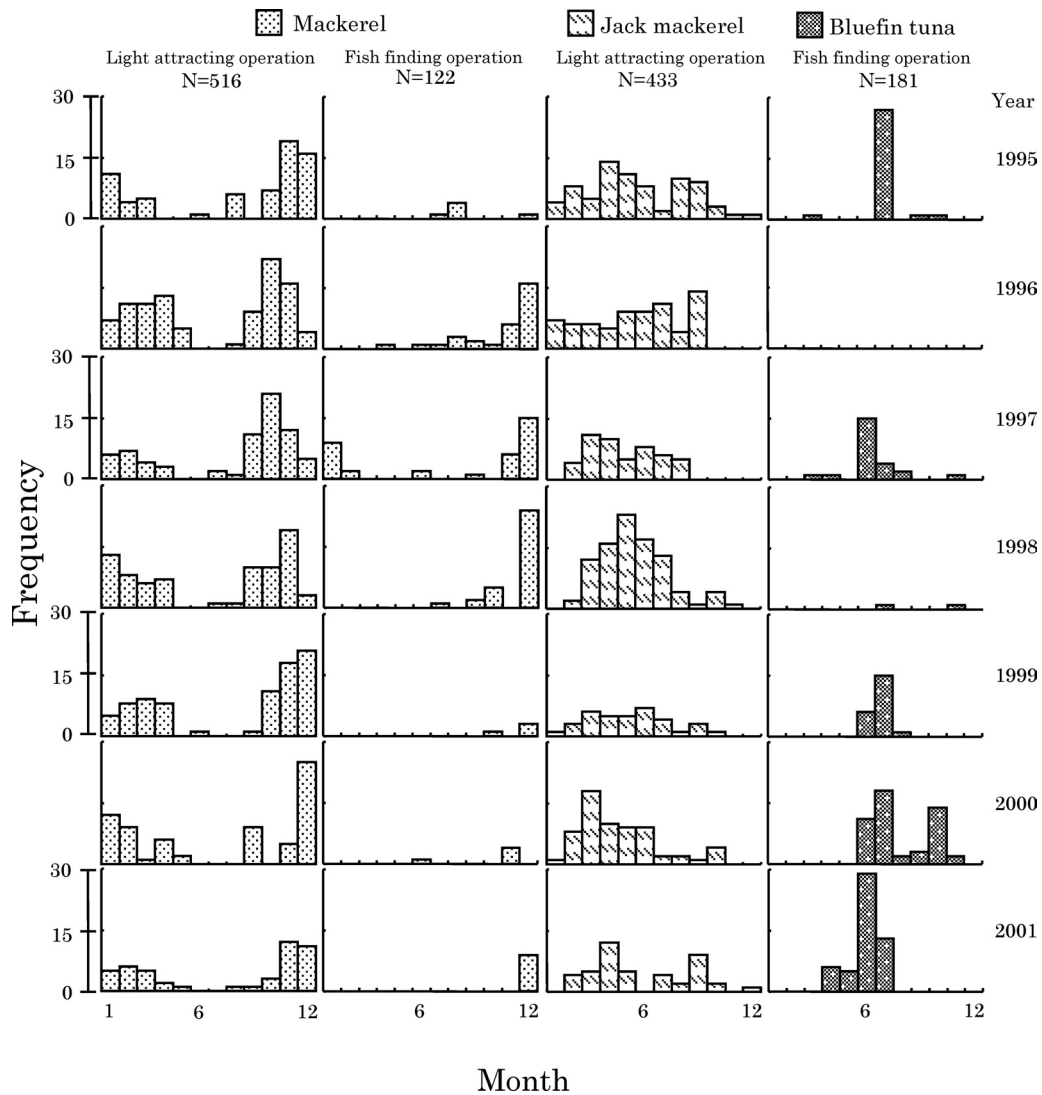


Fig. 9. Monthly frequency of light attracting and fish finding operations by main target species of M-maruru purser fleet (1995-2001).

は日出時刻の遅れに合わせて投網開始時刻帯が広がる傾向を見せ、12月には22~7時に投網が開始され、4~6時台の投網頻度が高くなった。

マアジを対象とした操業では、2月に4~6時台の投網開始頻度が高かったが、4~7月春から夏へと季節が進み、日出時刻が早まるにつれて、投網開始のピークが2~4時台となった。また、8~10月へと日出時刻が遅くなると、3~6時台に投網開始時刻の頻度が高まること確認できた。

Fig. 11には、探魚操業の主対象種マサバ、よこわについて月別の投網開始時刻の出現頻度を示した。マサバを対象とした操業では、11月に9~15時の昼間探魚操業の頻度が高く、12月には昼夜にかかわらず探魚操業が行われ、特に18~7時台の夜間の投網頻度が高かった。よこわを対象とする探魚操業は、6,7月の6~20時台に投網することが多く、昼間操業が主であった。10月には21~4時の夜間操業も行われた。

### 考 察

大中型旋網船団数の減少と水揚げ量・金額の推移 Fig. 1に示したように、西日本海域に出漁する遠旋組合所属の大中型旋網船団数は、1994年の41船団から2003年の19船団へと10年間で半減した。Fig. 2からは、この船団数の減少に伴って、総水揚げ量・金額も減少しているように見える。

Fig. 3Bによると1996~2000年にかけては1船団当たりの平均水揚げ量・金額も減少傾向にあったことがわかる。M丸船団も遠旋組合所属の船団平均とほぼ同様の傾向を示し、1995~2001年の年間水揚げ量・金額は右下がりに推移している (Fig. 3A)。特に1999年以降は採算ラインを下まわる水揚げとなっていた。すなわち、1999年の時点でM丸船団は月平均の採算基準額を6,300万円、年間約7億5千万円の水揚げ収益を採算ラインとして設定していたことから、1999~2001年には採算ラインを下まわる経営状態が続いた。これらの状況もあり、M丸船団

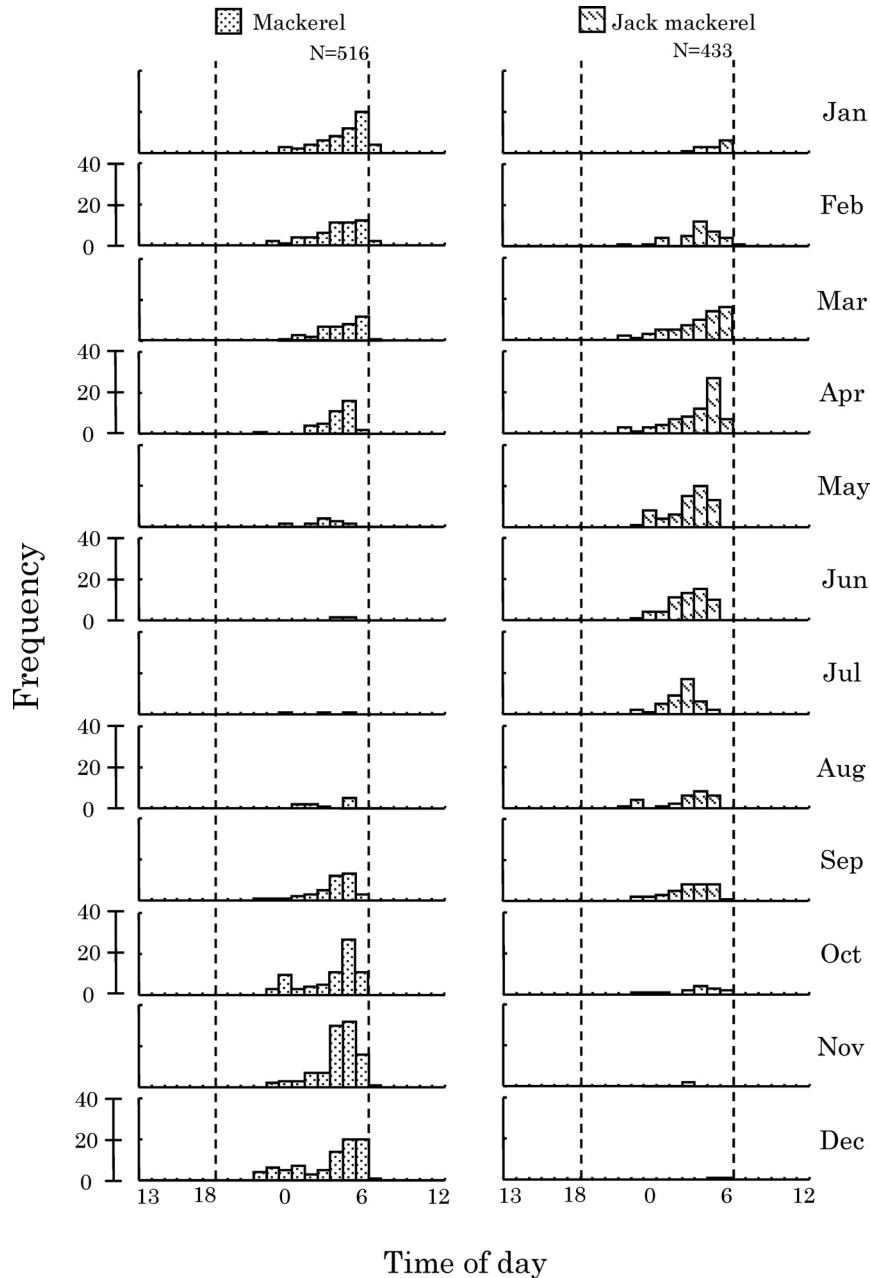


Fig. 10. Diurnal variation of purse seine casting time for mackerel and jack mackerel light attracting operation by month of M-maru purser fleet (1995-2001).

は2002年3月に廃業を決定した。

M丸船団の主要漁獲対象種マサバ、マアジ、よこわについて1995～2001年の年間水揚げ量・金額の変動をFig. 4で見ると、マサバの水揚げ量は1996年の約1万トンにピークとして、97年に半減、99年以降は1千トンに減少した。金額でも96年の約7億円から2001年の約2億円となり、減収に大きく影響した。1998年にはマアジの水揚げ量が前後の97,99年の約2倍、2千トンに達し、金額も約4億円となってマサバの減少を補ったが、1999年以降は1千トン前後で推移し、水揚げ金額も2000年に2億円をやや上まわるにとどまった。2000～01年には、水揚げ量で400トン程度、金額で約1億円のよこわが漁獲されたが、M丸船団の採算ラインには届かなかった。

その後、2001～2003年には、Fig. 3Bに示したように、遠旋組合所属の1船団当たりの平均水揚げ量・金額は2000年に比べ、やや増加傾向を示している。これは、船団数の減少に伴う、残存船団の水揚げ量の増加によるものとの解釈<sup>3)</sup>もあるが、これらの船団は国際的な入会漁場を利用しているため<sup>5,6)</sup>、今後の推移を見極める必要がある。

**漁獲物運搬の実際と効率改善の検討** Fig. 3AではM丸船団の水揚げ量・金額は1996年以降減少傾向を示したが、Fig. 5の年別操業回数は7年間を通して大きな変化は無く、年間200回前後の操業回数であり、1操業当たりの水揚げ量・金額が減少していたことが、Fig. 6によって確認



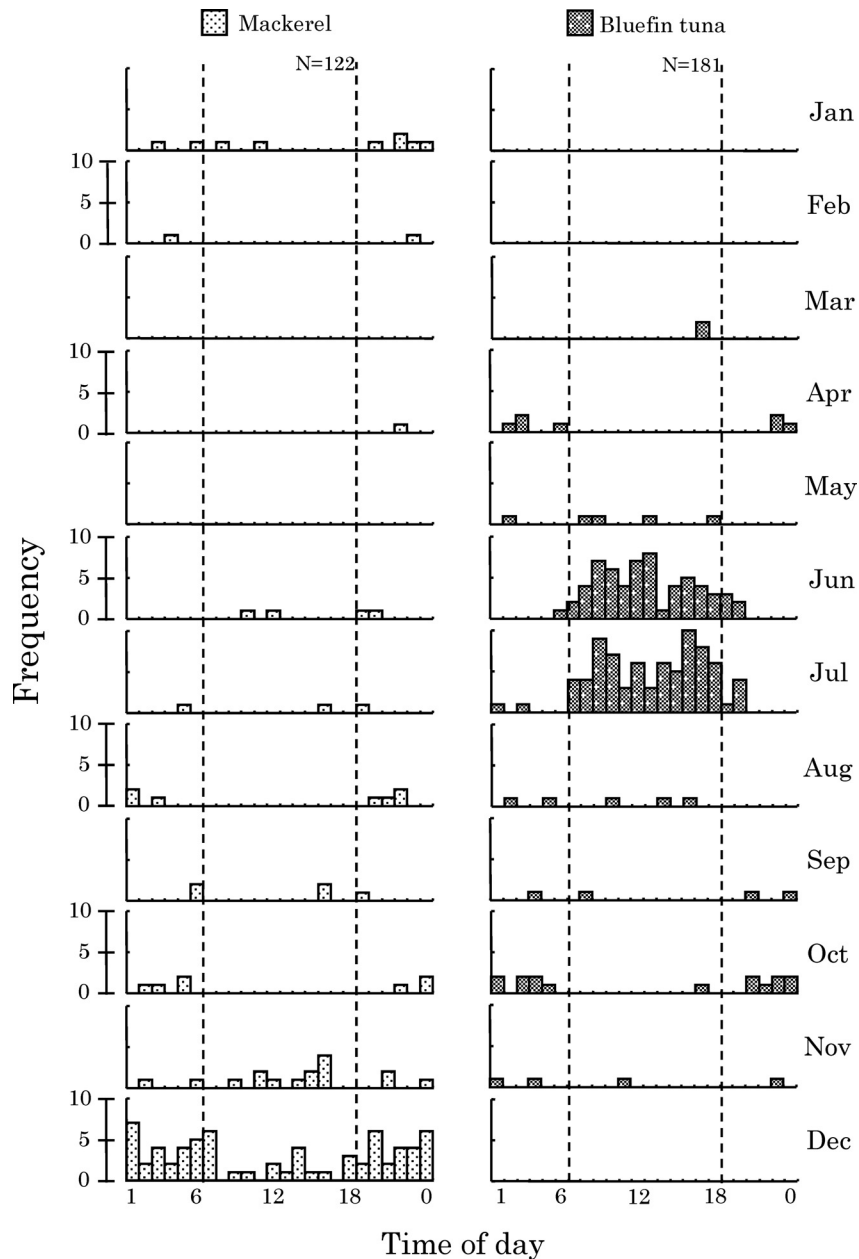


Fig. 11. Diurnal variation of purse seine casting time for mackerel and bluefin tuna finding operation by month of M-maru purser fleet (1995-2001).

できる。

Fig. 7 からは、1 回当たり 50 トン未満の運搬量の出現頻度が 960 回に及び、全運搬回数 (1,177 回) の約 82% を占めていたことがわかる。漁業生産の特徴として、漁獲量の時間的偏りが生じ、漁期間総量の 50% に相当する漁獲量は 2~3% の確率で起こる大漁日によって水揚げされると木幡<sup>13)</sup> が指摘する現象に近いことも確認できる。しかしながら、運搬船の運航管理には人為的な要素もあり、運搬効率改善の余地はある。さらに、旋網操業では、運搬船への漁獲物積載時に、鮮度保持のため砕氷に海水を加えた大量の水を魚艙内に満たし、運搬時の船体動揺による魚の損傷を防ぐ<sup>14)</sup>。M 丸船団は夏場、およびマサバを対象とした 12 月の操業では、1,000 トン/月 (約 400 万円)

を超える氷を使用していた。すなわち、50 トン未満の運搬回数が多いことと魚艙内を満たすために大量の水を使うこと、さらに運搬船の漁場・水揚げ港間の往復に燃油費がかかることから、漁獲物の鮮度・品質保持による単価の向上と燃油費の削減を図るには、漁獲物積載量 300 トンクラスの従来型運搬船の小型化や、魚艙の細区分などの魚艙構造・機能の見直し、あるいは他船団との運搬船の協同運航などを具体的に検討する必要がある。

**操業形態・漁獲対象種別の漁獲特性** Fig. 5 から M 丸船団では探魚操業よりも集魚灯操業の頻度が高かったことがわかる。Fig. 8 で漁獲対象種別の 1 操業当たり水揚げ量の出現頻度を見ると、マサバまたはマアジを主対象種とした

集魚灯操業の場合は1操業当たり50トン未満の水揚げの出現頻度が高く、探魚操業でも同様の傾向が見られた。しかし、よこわを対象とした操業では、ほとんど10トン台の漁獲であった。漁獲量0の出現割合が集魚灯操業より探魚操業で高いことも確認され、探魚操業における網裾等からの逃出による漁獲の難しさが推察できる。この魚群の網外への逃出過程の解明も必要である。

**漁期による操業形態と漁獲対象種の変化** 1995～2001年のM丸船団の月別・対象種別の集魚灯操業および探魚操業の出現頻度をFig. 9に見ると、年によって対象種の出現時期に変動はあるものの、次のような操業上の特徴が読み取れる。すなわち、1～4月、9～12月はマサバを対象とした集魚灯操業・探魚操業、2月から3, 4, 5月にピークがあり8月頃まで操業が続くマアジの集魚灯操業、6, 7月に来遊するよこわを対象とする探魚操業は周年の操業パターンができていたようで、漁期毎の漁獲対象種の来遊・集群状況に応じて対象種を替えながら操業する傾向が確認できる。

これに月別の投網開始時刻の出現頻度を示したFig. 10を合わせてみると、マサバ、マアジの集魚灯操業の投網開始時刻は、冬場は5, 6時台の頻度が高く、夏場には2～4時台になることがわかる。このことから、集魚中に夜が明けると集魚灯で誘集した魚群が逸散するため、日出時刻が集魚灯操業の投網開始時刻の決定に影響することが確認できる。また、長時間をかけて灯光による集魚を行い、その集群状態の良否と潮流の緩急を見極めて投網する当海域の旋網操業上の特徴も、日出薄明直前に投網開始時刻を設定する操業特性と関連がある。

Fig. 11に探魚操業の投網開始時刻の出現頻度分布を見ると、マサバは11～1月の昼夜、よこわでは6, 7月の昼間に頻度が高い。昼間の探魚操業は海中の旋網が漁獲対象魚に視認されやすい時刻帯でもあり、遊泳力の高いマサバやよこわは投網後の漁具から逃避行動を示したり、締環後半から終了前においても網裾開口部から逃出する可能性が高い。魚探船のソナーでこの逃避・逃出過程が観測されることもある。このため、1操業当たりの漁獲量が減少したり、漁獲量0の空網が発生しやすい状況となる。複数の漁撈長からの聞き取りによると、よこわの探魚操業では、他船の漁況情報を取りながらよこわの回遊経路を推定して待ち構え、状況に応じてその周辺でマアジまたはマサバを漁獲対象とした集魚灯操業を続けることが多い。この様子はFig. 10, 11からも推察できる。また、マアジ、マサバの集魚状態の変化からよこわの来遊を察知できることもあるという。

**操業・水揚げ情報の利用と今後の課題** 西日本海域における大中小型旋網漁業の対象資源を効率的に利用しながら経営改善を図るには、船団数の減少した今日、各船団の対象種別の操業特性を把握して協業体としての戦略的な漁場利

用および魚価形成力を含んだ運搬船の協同運航などを検討する必要がある。本研究に用いた水揚げ量・金額に関する詳細なデータは、M丸船団の廃業に伴い利用の機会を得たが、従来の漁業通念からすると、通常、公表される情報ではない。

本研究におけるデータ利用がきっかけとなり、例えば、組合員と当該漁業関連業界および漁獲物を利用する生活者に支持され、経営改善にもつながる操業・水揚げ情報の利用展開と戦略構築が進むことを期待している。

各船団の漁期別・対象種別の漁場利用情報が指標化できると、探魚や漁獲物運搬に関する操業効率の向上に応用できよう。次報では、その布石として、漁期と対象種の魚体サイズ別の漁場利用傾向を調べ、漁獲に応じてM丸船団がどのように水揚げ港を選択していたかを分析・表示する。

## 謝 辞

本研究のデータ処理にあたり、東京海洋大学大学院の松平良介氏、笠原百代氏より支援を頂きました。また、査読頂いた先生方から、記述内容をより具体化するための有益な助言を賜りました。深く感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) 田中憲壯, 樋口慎太郎, 岡野利之, 稲田博史, 島根 力: 産地市場改革—松浦魚市場の取組み—. 海洋水産エンジニアリング, **1**, 61-68 (2004).
- 2) 竹内 榮: 東海・黄海におけるまき網漁業の存続を経営維持・再建に金融支援を要請〈遠洋旋網漁業協同組合〉. 水産世界, **1**, 71-73 (2003).
- 3) 前田俊勝: 西日本まき網漁業の現状と将来展望. 海洋水産エンジニアリング, **10**, 66-70 (2003).
- 4) 宮本啓史: 東海・黄海におけるTAC制度の運用について. 月刊海洋, **33**, 52-55 (2001).
- 5) 片岡千賀之: 中国における新漁業秩序の形成と漁業管理—東シナ海・黄海を中心として—. 長崎大学水産学部研究報告, **85**, 57-66 (2004).
- 6) 片岡千賀之, 西田明梨, 金大 永: 韓国近海漁業における新漁業秩序の形成と漁業管理. 長崎大学水産学部研究報告, **85**, 67-80 (2004).
- 7) Inada, H., Sekine, J., Kim, H., Nemoto, M., Takeuchi, S., Kagoshi, M., Anzai, Y. and Yabuki, K.: The influence of environmental conditions on fish catches during purse seining operations for skipjack *Katsuwonus pelamis* and yellowfin tuna *Thunnus albacares* in the western tropical pacific fishing Grounds, Journal of Tokyo University of Fisheries, **83**, 129-138 (1997).
- 8) 山下秀夫: 巾着網の一網平均漁獲量に関する研究 (特に九州西海域における巾着網について). 日水誌, **27**, 1-5 (1961).
- 9) Kawamura, G.: Field observation on the movement of fish aggregated to attracting lamps, Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., **40**, 27-37 (1974).

- 10) 鶴田三郎：サバ漁業. 水産講座 (4), 大日本水産界, 東京, 1953, pp. 39-146.
- 11) 山口裕一郎, 村林広治：浮流物への魚付について. 日本水産学会誌, 47, 1295-1298 (1981).
- 12) 稲田博史：まき網の操業過程における漁獲物選別. 月刊海洋, 31, 86-90 (1999).
- 13) 木幡 孜：漁業の理論と実際. 成山堂書店, 東京, 1994, pp. 74-76.
- 14) 全国まき網漁業協会：平成 13 年度漁業新技術開発事業 まき網漁法の合理化システムの開発 報告書. 2002, p. 78.

## 西日本海域の大型旋網漁業における対象種別の操業特性

島根 力\*2・稲田博史\*2・尾崎 強\*3・加藤都子\*4・岡野利之\*5・田中憲壯\*5

\*2 東京海洋大学海洋科学部海洋生物資源学科  
 \*3 山二漁業有限会社  
 \*4 財団法人漁場油濁被害救済基金  
 \*5 西日本魚市株式会社

船団数の減少が続く西日本海域の大中小型旋網漁業における経営合理化と操業戦略を検討するため, 1995~2001年の大型旋網 M 丸船団 (長崎県籍, 網船 135 G/T) の操業 1,620 回・水揚げ 1,191 回の記録をもとに, 漁獲対象種に応じた操業特性を分析した。漁獲量情報が揃っている 7 年間の操業 1,561 回のうち, 集魚灯操業は 1,128 回, 探魚操業は 433 回で, 1 操業当たりの最大漁獲量はマサバの探魚操業で約 280 トンであった。しかし, 1 操業当たりの漁獲量の出現頻度は 50 トン未満の場合が多く, 集魚灯操業ではマサバを対象にした 399 回, マアジを対象とした 400 回, 探魚操業でもマサバ対象の 93 回, クロマグロを対象とした 159 回の操業で 50 トン未満の漁獲量であった。また, 1 操業当たりの平均漁獲量は集魚灯操業 28 トン, 探魚操業 15 トンで, 従来型の 300 G/T 級の運搬船については運航効率改善の必要性が示唆された。

キーワード：旋網, 集魚灯操業, 探魚操業, 漁獲対象種, 操業特性