

音響探知機を用いた常磐・鹿島灘海域におけるマサバの魚群探索について

須能 紀之・二田 耕一

Acoustic surveys of Japanese Mackerel, *Scomber japonicus*,
in the waters off Joban and Kashimanada Sea Areas.

Noriyuki SUNOU and Kouichi NITA*

キーワード：まき網、魚群、マサバ、魚群探知機

1. はじめに

マサバ太平洋系群は東北海域における重要な漁業資源で主に大中型まき網漁業によって漁獲されている。本種の資源変動は著しく、平井ら(1990)は本州東部太平洋近海におけるまき網漁獲量の長期的変化傾向から1967~1975年の好漁期、1976~1980年の変動期、1981~1986年の不漁期に大別している。北部太平洋まき網漁業によるサバ類水揚量は1987年以降1991年まで減少傾向を示しており不漁期は継続していると考えられるが、近年では1993及び1997年に30万トンを超える水揚げがあり資源の回復に注目が集まっている(図1)。これは1992及び1996年級群の発生水準が良好であったことによるもので、漁獲物の大半は未成魚で占められ年級群の発生水準によって水揚量が左右されている状況にある。

春季に発生したマサバ0歳魚は夏季に東北海域の沖合まで広く分散した後、秋季以降に分布域を狭め三陸から常磐沖のまき網や定置網等の漁業に加入する。冬春季には常磐~房総海域に集群して越冬し、越冬後は索餌回遊に移り北上移動する。1歳魚となったマサバは東北海域で夏を過ごした後、再び南下回遊して常磐~房総海域で越冬するが、尾叉長28cm以上になると伊豆諸島周辺海

域を主な産卵場にして産卵を行うことが知られている(宇佐見, 1973)。近年はマイワシ資源が減少したことによって、まき網漁業は周年にわたってマサバを重要な漁獲対象としている。また、マサバの資源評価を行う上では0歳魚時に漁業に新規加入した未成魚群の来遊水準を推定することによって年級群評価がなされている。

マサバ太平洋系群の未成魚の生態については川崎(1968)、飯塚(1971, 1972, 1974a, 1974b)により報告されているが、魚群探知機やソナー等の音響探知機を利用して魚群の来遊水準を推定した研究はあまり行われていない。茨城県水産試験場ではこれまで漁海況情報の提供を目的とした魚群探索調査を長期間にわたり実施した。本報告はその結果についてとりまとめたものである。

2. 方 法

魚群探索調査は茨城県水産試験場所属の漁業調査指導船「水戸丸(179t)」を使用し、魚群の北上及び南下回遊期に金華山以南の常磐~犬吠埼沖合海域で行った。調査海域は日数、漁場形成状況及び潮境形成状況等により航海毎に設定し、次期漁場形成の可能性を探るため回遊群の先端や後続回遊群の来遊海域を重点に行い、既成漁場海域はなるべく避けて実施した(図2)。魚群探索はまき網漁船と同様に漁労用の魚群探知機及びソナーにより行い、魚群反応を確認すると同時にサビキ釣りで魚種を確認した。魚群探索にはカラー魚群探知機(古野電気FCV-121, 周波数50/200KHz, 28/88KHz各1台)、全/半周波カラーソナー(古野電気CSH-20, CSH-70, 全周波部周波数40KHz, 半周波部180KHz各1台)及び全周波カラーソナー(古野電気CS-60Ⅱ, 周波数68KHz)を用い、対象魚種に合わせて周波数を切り換えて探索した。サビキ釣りは一般に市販されている漁具を使用し、漁獲物は船上で冷凍保存した後、水産試験場に持帰り魚体測定を行った。

マサバの発見魚群数は1991年5月~1999年1月に実施

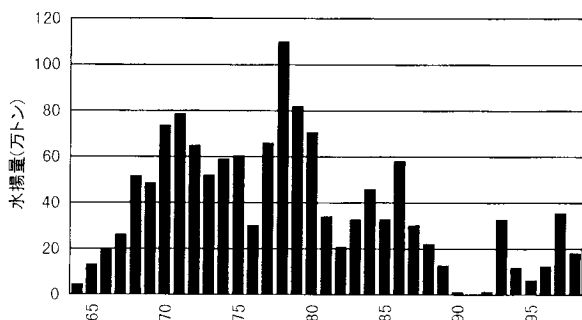


図1 北部太平洋まき網によるサバ類水揚量の経年推移

*元、茨城県水産試験場水戸丸船長

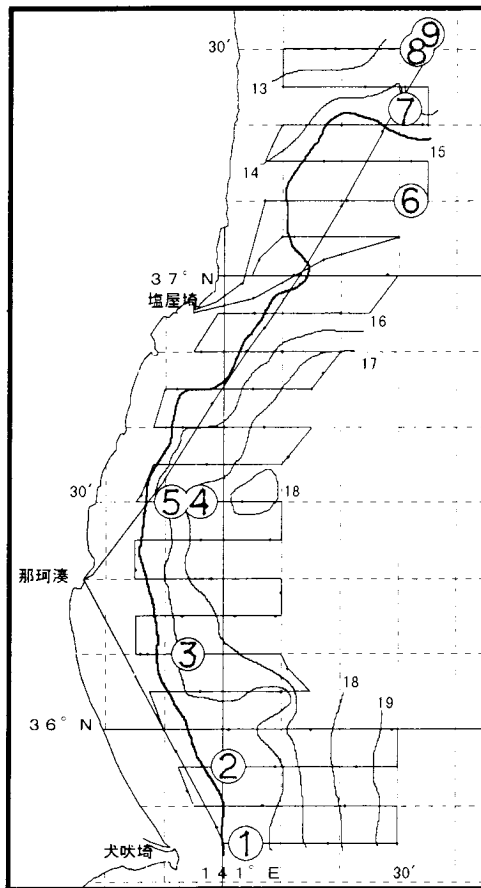


図2 まき網魚群探索調査における調査航跡及び表面水温分布(1997年5月12~16日、丸数字は魚群発見位置、マサバ：③④⑥⑦⑧⑨、マイワシ：⑦、カタクチイワシ：①②③⑤、ウルメイワシ：④)

した魚群探索調査結果からとりまとめた。表1に魚群探索調査により得られた発見魚群数等を整理して示した。年毎に調査実施期間、航海数及び調査日数に違いがあるが、魚群の回遊に合わせて北上期と南下期に実施しているため、4~5月に実施したものを北上期、11月~翌年1月に実施したものを南下期として区分した。通常、魚群は複数のパッチ状で発見されるのがほとんどであるが、魚群数の計算には便宜上一つの魚群として捉えた。

魚体のデータは魚群探索調査時における採集魚及び同時期にまき網漁業によって漁獲されたマサバ尾叉長組成を用いた。マサバの年級群はイワシ・サバ長期漁況予報会議時に鱗による年齢査定及び尾叉長組成から検討されたものを使用した。マサバ魚群の来遊水準評価指標としては北部太平洋海区まき網漁業生産調整組合の水揚量集計値を使用した。マサバ年級群の発生水準はコホート解析による初期資源尾数(中央水研, 1998)を用いた。

3. 結果

(1) 魚群探索調査結果及びマサバ発見魚群数

1991年5月から1999年1月までの調査における魚種別の発見魚群数はカタクチイワシが201で最も多く、次いでマサバが175、マイワシが50であった(表1)。その他の魚種はウルメイワシやアジ類であった。また、魚種を確認できない魚群も多数あった。調査日数の違いを考慮していないが、マサバの発見魚群数の変動幅は0~36と大きく、1993、1995、1996、1998年の南下期及び1997年の北上期では15以上を示し、それ以外の期間では10未満であった。

調査日数の違いによる発見魚群数の偏りを補正するため発見魚群数を調査日数で除して調査1日当たりのマサバ発見魚群数を計算した(図3)。同一年の北上期と南下期の発見魚群数を比較すると1997年を除き南下期に増

表1 まき網魚群探索調査結果

調査実施期間	調査時期	航海数	調査日数	魚種別発見魚群数					
				マサバ	マイワシ	カタクチイワシ	その他	不明	
1991年5月13日	~ 1991年5月16日	北上期	2	4	0	0	2	0	1
1991年11月25日	~ 1992年1月31日	南下期	9	23	4	2	19	1	3
1992年4月13日	~ 1992年4月24日	北上期	3	9	0	0	1	0	5
1992年12月9日	~ 1993年1月21日	南下期	4	12	7	1	6	1	7
1993年4月13日	~ 1993年5月28日	北上期	9	25	7	4	19	0	23
1993年11月10日	~ 1994年1月27日	南下期	9	23	20	4	7	1	8
1994年4月11日	~ 1994年5月27日	北上期	6	21	5	3	8	0	4
1994年11月7日	~ 1995年1月26日	南下期	7	22	6	4	5	0	8
1995年4月10日	~ 1995年5月31日	北上期	9	27	9	6	19	0	2
1995年11月13日	~ 1996年1月31日	南下期	11	28	16	6	17	3	18
1996年4月8日	~ 1996年5月31日	北上期	8	21	5	1	3	0	6
1996年11月12日	~ 1997年1月29日	南下期	9	25	31	5	11	2	5
1997年4月1日	~ 1997年5月30日	北上期	8	33	36	7	7	1	7
1997年11月19日	~ 1998年1月28日	南下期	7	20	8	0	8	1	5
1998年4月16日	~ 1998年5月28日	北上期	7	24	6	1	31	0	4
1998年11月19日	~ 1999年1月29日	南下期	8	27	15	6	38	1	2
計			116	344	175	50	201	11	108

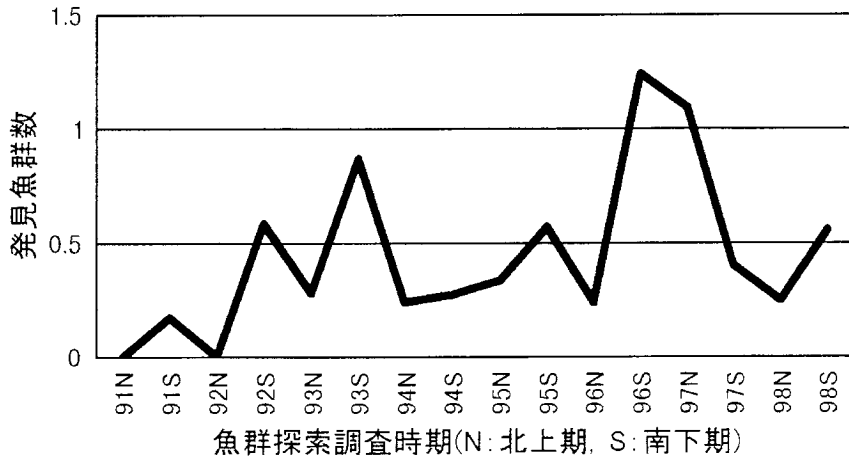


図3 1日当たりマサバ発見魚群数の推移

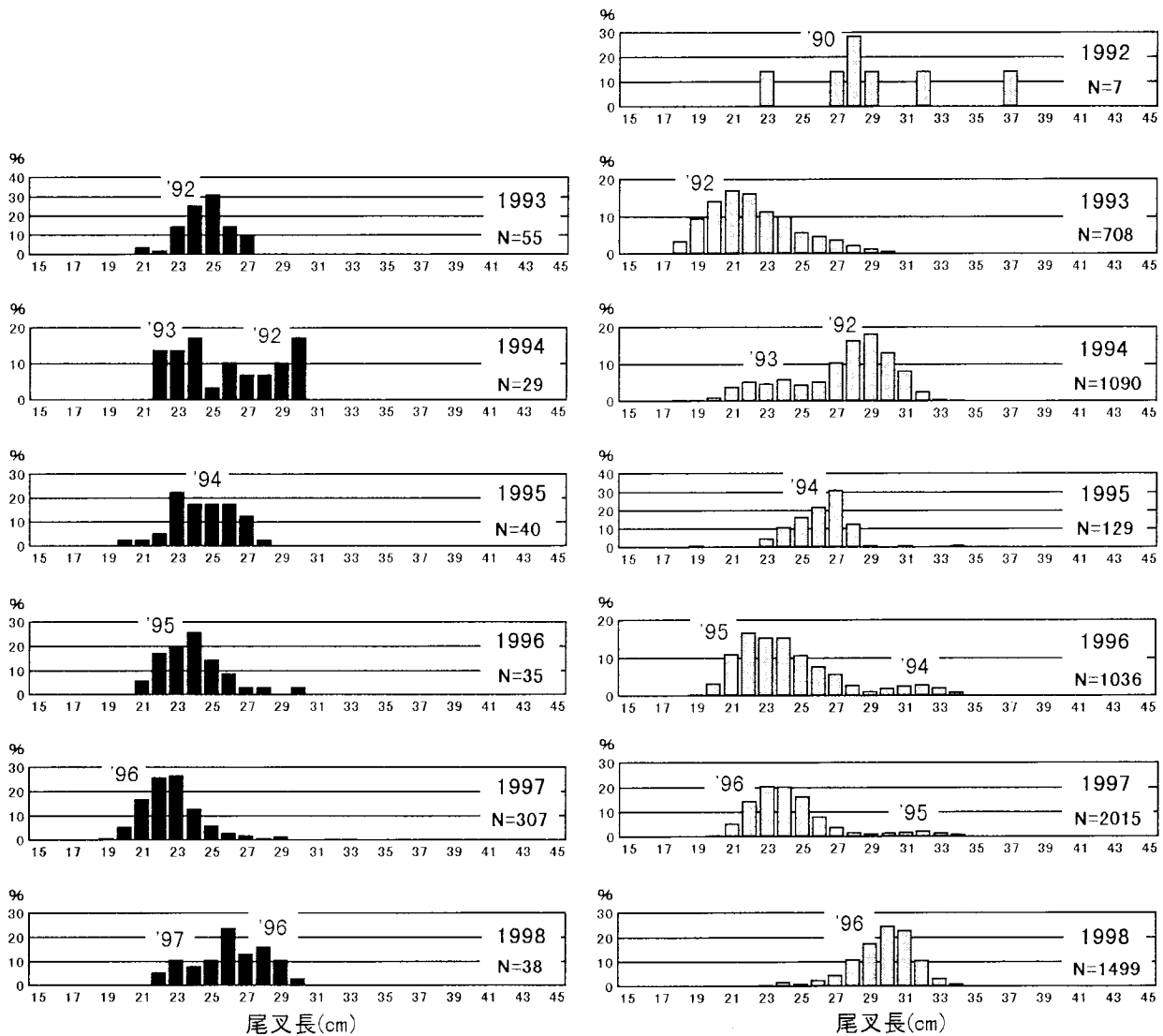


図4 北上期（4～5月）マサバ尾叉長組成（左図：魚群探索時における採集魚、右図：まき網漁業による漁獲魚、図中の数字は年級群を示す）

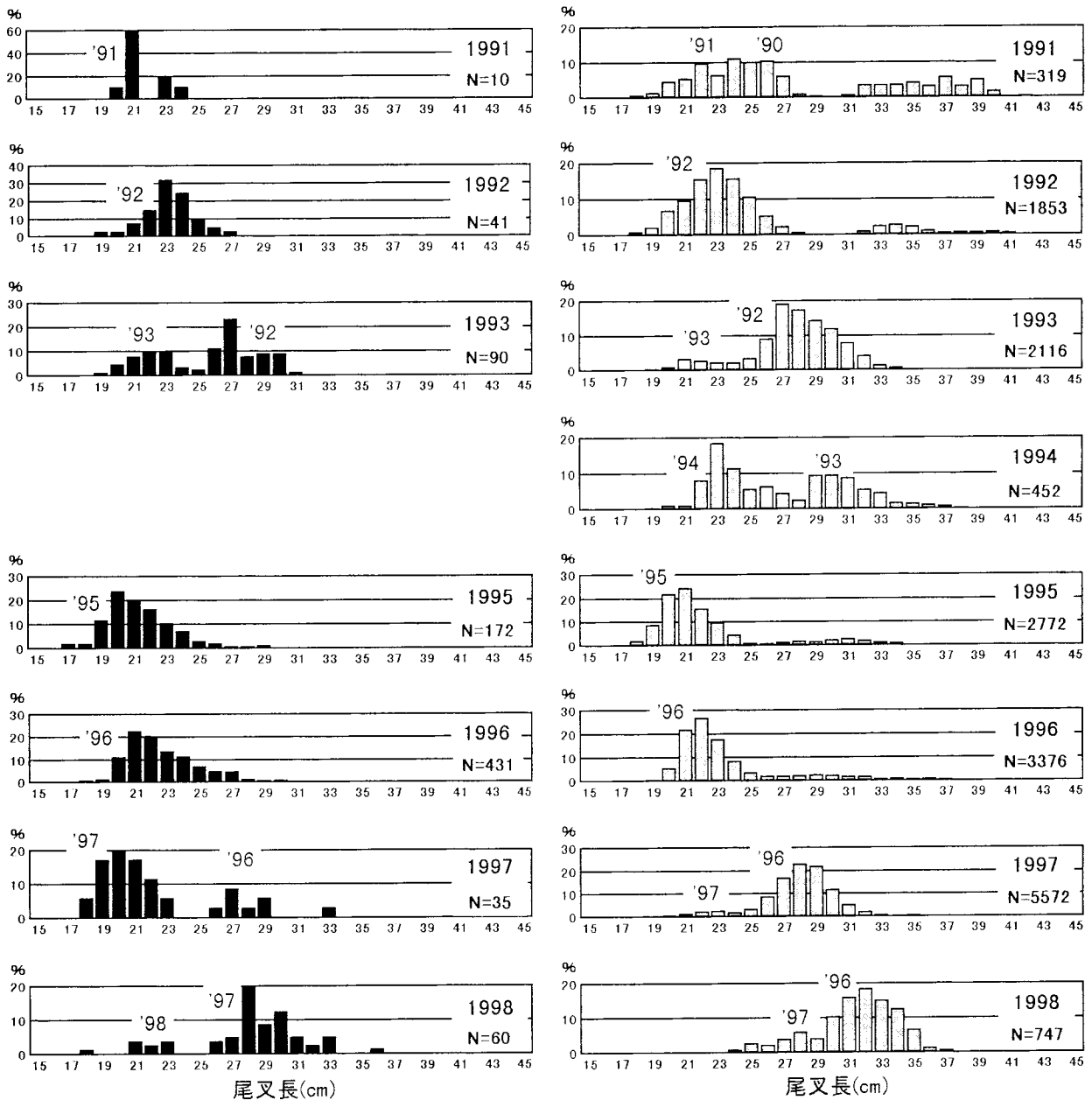


図5 南下期(11月～翌年1月)マサバ尾又長組成(左図:魚群探索時における採集魚、右図:まき網漁業による漁獲魚、図中の数字は年級群を示す)

加する傾向がみられ、特に1992、1993及び1996年で顕著であった。

(2) マサバ尾又長組成

図4及び図5に魚群探索調査時における採集魚及び同時期のまき網漁業による漁獲魚のマサバ尾又長組成を示した。まき網漁業による漁獲魚のマサバ尾又長組成は魚群探索調査を実施した北緯38度線以南の常磐～房総海域で漁獲されたものを示し、年級群は長期漁海況予報(中央水研, 1991～1999)に記載されたものを示した。

北上期における魚群探索調査時の採集魚の尾又長組成

は前年に生まれたⅠ歳魚と前々年に生まれたⅡ歳魚によって構成され、Ⅰ歳魚が主体の年(1993, 1995, 1996, 1997)とⅡ歳魚が主体でⅠ歳魚が混じる年(1994, 1998)がみられた。まき網漁業による漁獲魚の尾又長組成も魚群探索調査時と同様にⅠ歳魚とⅡ歳魚によって構成されていた。魚群探索調査時における採集魚の尾又長組成とまき網漁業による漁獲魚の尾又長組成を比較するとモードのずれはあるものの主体となる年級群は一致していた。

南下期における魚群探索調査時の採集魚の尾又長組成

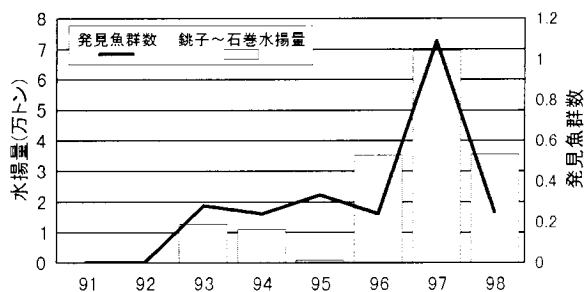


図6 北上期におけるサバ類水揚量と1日当たり発見魚群数との関係

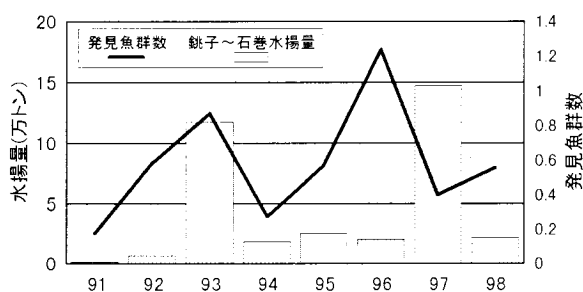


図7 南下期におけるサバ類水揚量と1日当たり発見魚群数との関係

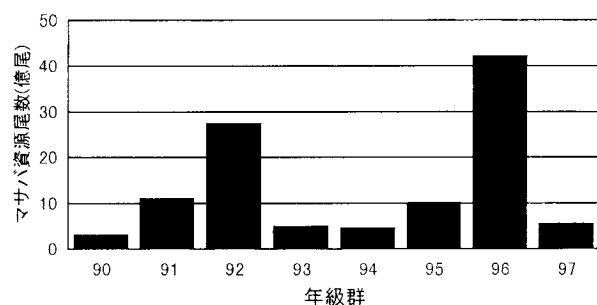


図8 コホート解析による年級群別マサバ資源尾数の推移(7月1日時点での資源尾数)

は当年に生まれた0歳魚及び前年に生まれた1歳魚で構成され、0歳魚主体の年(1991, 1992, 1995, 1996, 1997)、1歳魚主体に0歳魚混じりの年(1993, 1998)がみられた。まき網漁業による漁獲魚の尾叉長組成は0歳魚、1歳魚、Ⅱ歳魚で構成され、0歳魚主体の年(1992, 1995, 1996)、1歳魚主体の年(1993, 1997)、Ⅱ歳魚主体の年(1998)、0歳魚主体に1歳魚混じりの年(1994)がみられた。魚群探索調査時の採集魚の尾叉長組成とまき網漁業による漁獲魚の尾叉長組成を比較するとモードのずれがあるものの1991, 1997及び1998年を除いて主体とな

る年級群は一致していた。

(3) マサバ発見魚群数と水揚量との関係

魚群探索調査における1日当たりのマサバ発見魚群数と来遊水準(水揚量)の関係を図6及び図7に示した。サバ類水揚量は魚群探索調査を実施した北上期及び南下期における銚子港から石巻港間の数値を示した。

北上期では1995年を除いて対応がみられるが、1996及び1998年で水揚量に対して発見魚群数が少ない傾向がみられた。南下期では1992, 1996, 1997年を除いて対応がみられた。1992及び1996年には発見魚群数が多いにもかかわらず水揚量が増加していない特徴がみられた。1997年では水揚量が増加しているにもかかわらず発見魚群数は減少していた。

4. 考察

(1) 発見魚群数の変動

同一年における発見魚群数は北上期に比べ南下期に増加する傾向がみられ、これはマサバの生物学的特性すなわち秋季に分布域を狭めて南下し、冬春季に常磐～房総海域に集群して越冬するため、魚群探索調査海域で魚群の密度が高まることによると考えられた。しかし、1997年では南下期に逆に魚群数の減少が認められた。この年の魚群探索時の採集魚とまき網漁業による漁獲魚の尾叉長組成を比較すると主体となる年級群が異なっていることから、魚群探索調査ではまき網漁業で漁獲される魚群をうまく捉えきれていなかったものと思われた。

一方、北上期の発見魚群数は直前の南下期の発見魚群数に比べて減少する傾向がみられた。この原因は4～5月の北上期は越冬後の魚群が北上移動を開始する時期であり、魚群は沿岸から沖合に広く北上回遊すること及び南下期に比べ常磐・鹿島灘海域で滞留しないことがその要因と考えられた。

(2) 尾叉長組成の違い

魚群探索調査時における採集魚の尾叉長組成とまき網漁業による漁獲魚の尾叉長組成は必ずしも一致しなかった。この組成の違いは魚群探索調査時の標本数不足が主な原因であるが、魚群探索調査では既成漁場海域をなるべく避けて実施したこと及びサビキ釣りによる釣獲調査の限界に起因していると考えられた。しかし、多くの年で主体となる年級群は一致していることから、魚群探索調査はまき網漁業が漁獲している魚群を概ね捉えていると思われた。

(3) 発見魚群数と水揚量との関係

魚群探索調査における1日当たり発見魚群数は魚群の来遊水準を表していると考えられ、北上期では1996及び1998年で水揚量に対して発見魚群数が少ない傾向がみられたが、1995年を除いてほぼ対応していた。

南下期では1992, 1996, 1997年を除いて概ね対応して

いた。1992及び1996年では共通して発見魚群数が多いものの水揚量が増加していない特徴がみられた。この要因としては、1992及び1996年にまき網漁業によって漁獲された魚群は尾叉長組成から0歳魚群主体であり、中央水産研究所が発表しているコホート解析(図8)による年級群水準から、これらの発生水準が高かったと判断されること。従ってこれら0歳魚の漁獲価値が低いことから積極的に漁獲されなかったこと。マサバ以外のマイワシやカタクチイワシに漁獲努力が傾いていたこと等があげられる。1997年に水揚量に対して発見魚群数が減少しているが、これは魚群探索調査時の採集魚とまき網による漁獲魚の尾叉長組成で主体となる年級群が入れ替わっていることからうまく魚群を捉えていなかったことによると思われる。

このように魚群探索調査は北上期に比較的魚群の来遊水準を捉えているものの南下期では対応関係が悪くなる傾向にある。漁獲に積極的に利用されない0歳魚の発生水準が高くなるのがその要因と考えられる。しかし、このことは裏を返せば、南下期の発見魚群数は0歳魚群を捉えているということである。そこで、南下期の発見魚群数とコホート解析による資源尾数を比較すると1993年を除いて対応がみられることから、南下期における魚群探索調査時の採集魚が0歳魚主体である場合0歳魚の発生水準を表していると考えられた。

今回、漁労用の音響探知機を用いた魚群探索調査の結果から1日当たりの発見魚群数が魚群の来遊水準をある程度反映していることが明らかにされた。将来は計量魚群探知機によるより精度の高い来遊水準の評価手法の開発が期待される。

5. 要 約

- (1) 1991年5月～1999年1月に水戸丸によってまき網魚群探索調査を実施した結果について整理検討した。
- (2) 北上期における魚群探索調査の発見魚群数はまき網漁業で漁獲される魚群を概ね捉えており来遊水準を反映していた。

- (3) 南下期における魚群探索調査の発見魚群数は0歳魚群の来遊水準によって変動し、コホート解析による資源尾数と対応していた。

6. 謝 辞

本報告をとりまとめるにあたり、沿岸資源部主任研究員二平 章博士には有益な助言を頂いた。記して心より感謝申し上げる。また、長期間にわたりまき網魚群探索調査に従事し、データ収集に協力頂いた水戸丸乗組員の方々には心よりお礼申し上げる。

文 献

- 中央水産研究所(1991～1999)長期漁海況予報, No. 84～107.
- 中央水産研究所(1998)平成10年度第1回東北・中央ブロック長期漁海況予報会議資料.
- 平井光行・小川嘉彦・佐藤祐二(1990)マサバ太平洋系群の資源の動態. 東北水研報, 52, 87-122.
- 飯塚景記(1967)東北海区に來遊分布するマサバの年齢と成長について. 東北水研報, 27, 21-43.
- 飯塚景記(1971)東北海区におけるマサバ未成魚の生態Ⅰ. 同一年級内の発生時期の異なるいくつかの群の検討. 東北水研報, 31, 97-108.
- 飯塚景記(1972)東北海区におけるマサバ未成魚の生態Ⅱ. 体長(年齢)群の海域別出現様式. 東北水研報, 32, 1-21.
- 飯塚景記(1974a)東北海区におけるマサバ未成魚の生態Ⅲ. 八戸沖で越冬すると推定される魚群について. 東北水研報, 33, 37-49.
- 飯塚景記(1974b)東北海区におけるマサバ未成魚の生態Ⅳ. 0年魚の資源量水準の評価と0・1・Ⅱ年魚の成長傾向について. 東北水研報, 34, 1-16.
- 川崎 健(1968)マサバ太平洋系群未成魚の生態について. 東海水研報, 55, 59-114.
- 宇佐見修造(1973)マサバの資源学的研究とくにマサバ太平洋系群について. 東海水研報, 76, 71-178.