

福島県におけるアオメエソ属の漁獲量変動

吉田哲也

Catch Fluctuation of the Genus *Chlorophthalmus* in Fukushima Prefecture

Tetsuya YOSHIDA

まえがき

本県に水揚げされるアオメエソ属 *Chlorophthalmus* sp.* (地方名：メヒカリ) は、2001 年に本県いわき市の「市の魚」に制定され注目度が高まっている。しかし、本属の漁獲量は福島県海面漁業漁獲高統計（以下、県統計）では「その他の魚類」に一括して分類され、その変動は不明である。また、常磐海域におけるアオメエソ属の生態的知見は、1990 年代に分布水深、成長、食性、成熟等について平川²⁾、富永³⁾の報告があるのみで最近の知見はない。ここでは、県内主要漁協における漁獲量や当场で定期的に行っているトロール調査等のデータを整理し、海況面から漁獲量の変動要因について検討したので報告する。

材料および方法

本県におけるアオメエソ属の漁獲量は暖水年に多い傾向があるとされており²⁾、このことを明確にするため以下の作業を行った。

- 1) 漁獲実態を把握するため、県内主要漁協の漁獲量を調査し、可能な限り長期間の漁獲量データを作成するとともに、漁場分布を把握した。
 - 2) 解析に必要な加入時期等のデータを、当场で実施しているトロール調査データ等から求めた。
 - 3) 解析に入る前に、1) で得られた漁獲量と本県 100m 深水温平年偏差、近海黒潮北限緯度偏差の変動傾向を調べた。
 - 4) 1)、2) のデータから、単一年級のみが漁獲される期間を推定し、この間の総漁獲量を求め解析に使用した。
 - 5) 海況データは、3) の変動傾向と 4) の推定漁獲期間を参考に、任意の期間を選択し解析に使用した。
 - 6) 4) の漁獲量データと 5) の海況データの相関関係を調べ、漁獲量変動要因を考察した。
- なお、各調査項目の詳細について以下に示す。

漁獲統計調査

2000 年以降は、アオメエソ属が県統計の対象種に加えられたので、漁獲量、漁獲金額については把握可能となった。2000、2001 年の県統計では、本属を漁獲している漁業種類は沖合底び

* 本県に水揚げされるアオメエソ属は、中坊¹⁾によればヒメ目アオメエソ科のマルアオメエソ、もしくはアオメエソと考えられるが、本稿では一括してアオメエソ属として扱った。

き網漁業と小型機船底びき網漁業だけであった。また、本属の生息水深帯は 100～300m である²⁾ことから、統計調査の対象漁業種類はこの 2 つに絞られる。したがって、1999 年以前の漁獲量、漁獲金額の整理に当たっては、底びき網の水揚げがある主要な漁業協同組合である相馬原釜漁協、いわき市漁協久之浜支所、同四倉支所、小名浜漁協、小名浜機船底曳網漁協の 5 漁協を対象に、1989 年以降の各漁協所有の統計を用いて漁獲量、漁獲金額を整理した。なお、2000 年以降については県統計から上記 5 漁協のデータを抽出して整理した。

トロール調査

塩屋崎沖 (37° N 付近) の水深 30、50、100、150、175、300、500m において、2001 年 1 月～2002 年 11 月にかけて定期的実施したトロール調査データから、調査月毎に全長組成を作成して本属の成長、加入時期等を年級群別に整理した。また、2001 年 8、12 月、2002 年 2～7 月、9～10 月のサンプルについては眼径を測定し、アオメエソとマルアオメエソの分類上のポイントとなる眼径/体長比を求めた。

本調査は、着底式オットートロールネット (身網総長約 40m、平均袖網間隔約 12m) を使用し、漁具の着底から揚網までの 30 分間を 3kt 前後で曳網した。

標本船調査

当場の標本船操業日誌のデータベースから本属を漁獲している標本船を抽出し、CPUE (kg / 1 時間曳網) を緯度経度 5 分メッシュ毎に表示した。1996～2000 年の 5 カ年は年計で表示したが、漁場の季節変化を確認するため、1998 年 9 月～1999 年 6 月と 1999 年 9 月～2000 年 6 月の 2 漁期については月毎に表示した。

海況データ

海況データには、本県 100m 深水温平年偏差 (距岸 30 マイル以内) の他に、145° 以西の近海黒潮の北限緯度を月毎に偏差に加工した近海黒潮北限緯度偏差を用いた。近海黒潮北限緯度のデータは、独立行政法人水産総合研究センター東北区水産研究所から提供いただいたものである。

漁獲量変動と海況変動の解析

解析の前に、漁獲統計調査で得られた月別漁獲量データと海況データに移動平均を施し、両者の変動傾向を比較した。解析に使用する漁獲量データは、漁獲統計調査やトロール調査等から単一年級が漁獲の主体となる期間を推定し、その期間の総漁獲量とした。また、海況データは漁獲量変動と関係が深いと考えられる期間を選択し、任意の月数分を平均化して解析に使用した。このように作成した漁獲量データ、海況データの相関行列を作成し、両者の関係を検討した。なお、これらの解析はいくつかの仮定の下で行ったので、解析手法も含め一括して考察に示す。また、これらのデータを整理する中から、若干の知見が得られたので、漁獲実態、生態的知見として結果ならびに考察に示す。

結 果

漁獲実態や成長、分布域、分類等を最初に示し、漁獲量と海況要因との関係は両者の変動傾向についてのみ示す。

漁獲統計調査

1989 年～2001 年における県内主要 5 漁協の漁獲量は 100t 台～500t 台で、漁獲金額は 1991 年以降 100 百万円を超え、1999 年からは 150 百万円前後で推移した (図 1)。2000、2001 年の県統計では主要 5 漁協以外では江名魚市場 (株) にのみ水揚げが見られ、この 2 カ年の県内総漁獲量に占める 5 漁協の割合は約 86% であった。また、1989 年以降の主要 5 漁協漁獲量に占める小名浜漁協と小名浜機船底曳網漁協の割合は 56～85% と高く (13 カ年平均: 70%)、2000、2001

年の県内総漁獲量に占める両漁協の割合は 56、59 %と過半数以上を示し、当然ながらその変動は主要 5 漁協漁獲量と連動した (表 1、図 2)。両漁協が水揚げしている小名浜魚市場の水揚統計は 1976 年から月別に整備されており、このデータを以降の解析の基本データとした (図 3)。

表1 福島県のアオメソ属漁獲量

(単位:kg、%)

年/漁協	相馬原釜	いわき市漁協		小名浜	小名浜底曳		5漁協 合計	江名魚市場	6漁協等 合計	a+b 割合1	a+b 割合2
		久之浜支所	四倉支所		a	b					
1989	28,900	26,533	1,608	107,261	19,885	184,187	記録無し	—	69	—	
1990	52,883	13,305	2,004	159,349	56,082	283,623	—	—	76	—	
1991	84,537	21,923	468	212,245	77,466	396,639	—	—	73	—	
1992	120,226	18,238	155	140,527	36,474	315,620	—	—	56	—	
1993	89,643	13,289	70	98,788	33,382	235,172	—	—	56	—	
1994	82,296	20,165	0	140,121	27,558	270,140	—	—	62	—	
1995	77,930	28,018	0	216,207	77,867	400,022	—	—	74	—	
1996	32,842	20,474	0	91,578	47,871	192,765	—	—	72	—	
1997	25,051	19,322	0	154,702	97,080	296,155	—	—	85	—	
1998	23,506	18,164	0	49,518	61,556	152,744	—	—	73	—	
1999	60,374	35,230	0	230,749	178,254	504,607	—	—	81	—	
2000	86,271	35,935	0	131,586	90,884	344,676	54,298	398,974	65	56	
2001	59,024	19,921	0	109,475	56,583	245,003	36,834	281,837	68	59	
平均	—	—	—	—	—	—	—	—	70	57	

注:割合1は5漁協合計漁獲量に占める小名浜漁協と小名浜機船底曳網漁協の割合
割合2は6漁協合計漁獲量に占める小名浜漁協と小名浜機船底曳網漁協の割合

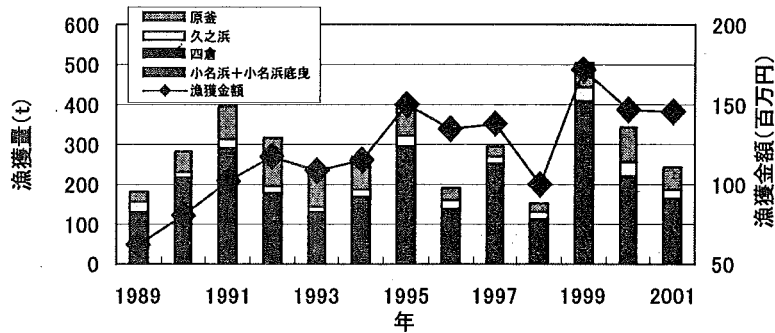


図1 県内主要5漁協におけるアオメソ属の漁獲量と漁獲金額

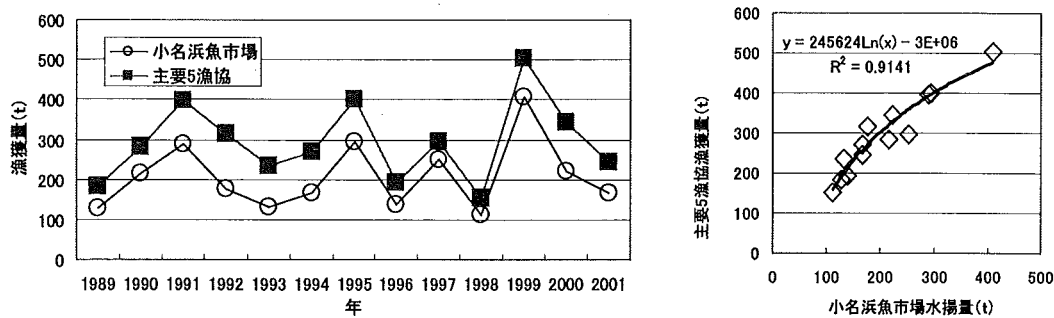


図2 県内主要 5 漁協漁獲量と小名浜魚市場水揚量との関係

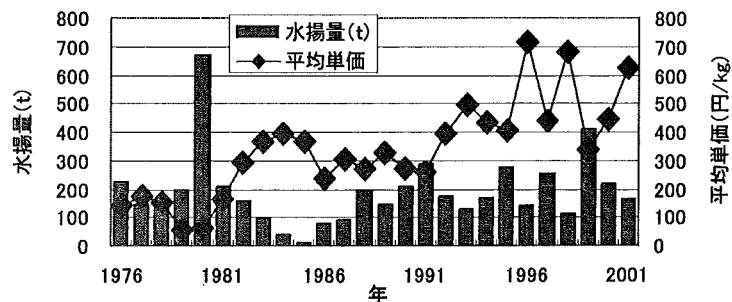


図3 小名浜魚市場におけるアオメソ属の水揚量と平均単価

また、同魚市場の年毎の平均単価は、1976～1980年までは50～100円/kg台と低かったが、不漁期の1982～1985年には300円/kg台に上昇した。その後300円/kg前後で推移し、1992年以降は好漁年であった1999年を除けば400～700円/kg台まで上昇した(図3)。同魚市場の月別水揚量は、1990年頃を境にピークの時期が変化し、1976～1990年は2、3月にピークが見られていたのが、1991～2001年には9～11月にピークが見られた。両期間とも共通して5、6月の水揚量は少なく、漁期全体の9%にすぎなかった(図4)。月別平均単価についても1990年を境に比較すると、いずれも底びき網の解禁翌月の10月には単価に若干の低下が見られたが、以降は月を追う毎に4、5月まで単価は上昇する傾向が共通して見られた。しかし、両期間の年間単価幅は1990年以前は200円/kg程度であったものが、1991年以降は400円/kg程度にまで拡大した(図5)。

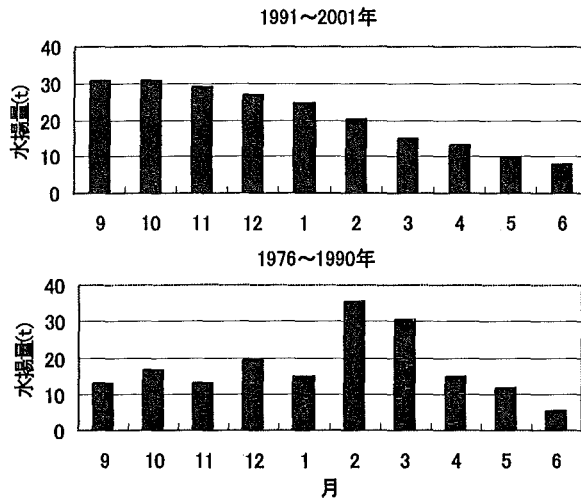


図4 小名浜魚市場におけるアオメエソ属の月別平均水揚量

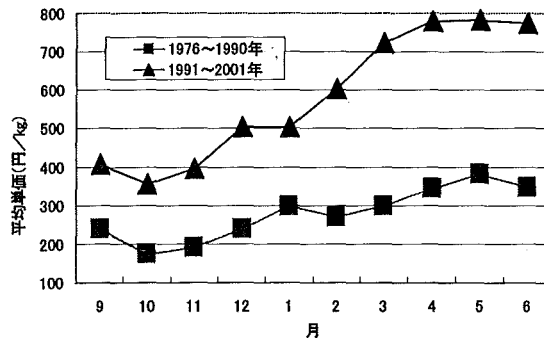


図5 小名浜魚市場におけるアオメエソ属の月別平均単価

標本船の漁獲位置

漁場は5カ年とも主に $38^{\circ}N \sim 35^{\circ}30'N$ の範囲に見られた(図6)。漁場位置は、1998年9月が $36^{\circ}30'N$ 付近、10月が $37^{\circ}N \sim 36^{\circ}N$ 付近に漁場の中心が見られ、11月以降は銚子沖まで拡大した。1999年1～4月は概ね $37^{\circ}30'N \sim 35^{\circ}30'N$ 付近、5、6月は $37^{\circ}30'N \sim 36^{\circ}30'N$ 付近に漁場の中心が見られた。1999年9、10月は $38^{\circ}N \sim 36^{\circ}40'N$ 付近、11月以降は南に拡大して $37^{\circ}50'N \sim 35^{\circ}40'N$ 付近、12月は $37^{\circ}10'N \sim 35^{\circ}30'N$ 付近に見られた。2000年4月までは、本県沖～銚子沖まで幅広く漁場が分布し、5、6月は本県沖が漁場の中心となった。この期間特異的なのは、2000年3、5月の $38^{\circ}30'N$ 以北に、約15kg/1時間曳網のまとまった漁場が存在したことであった(図7、8)。

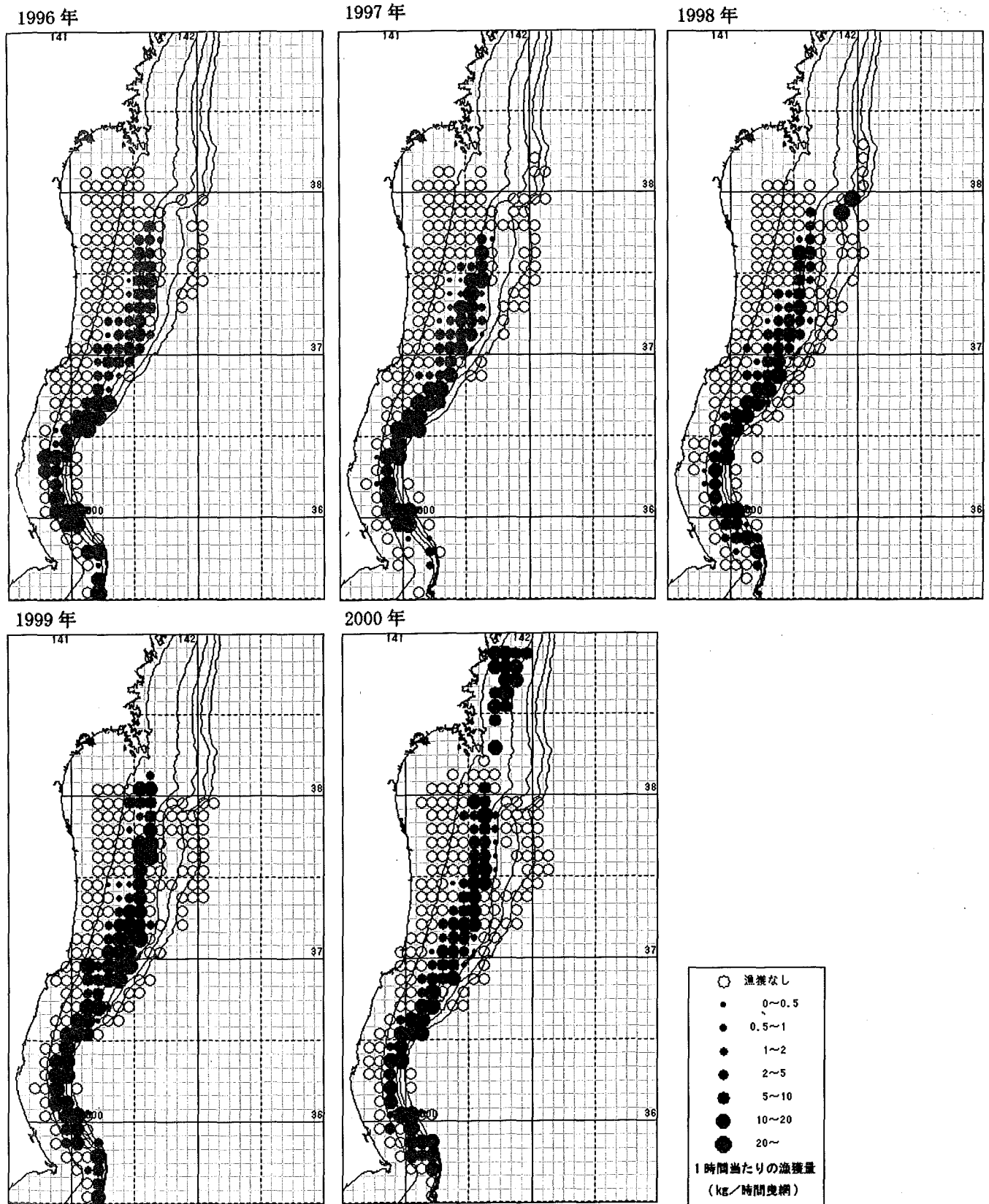


図6 標本船によるアオメエソ属の年間漁獲位置 (1996年~2000年)

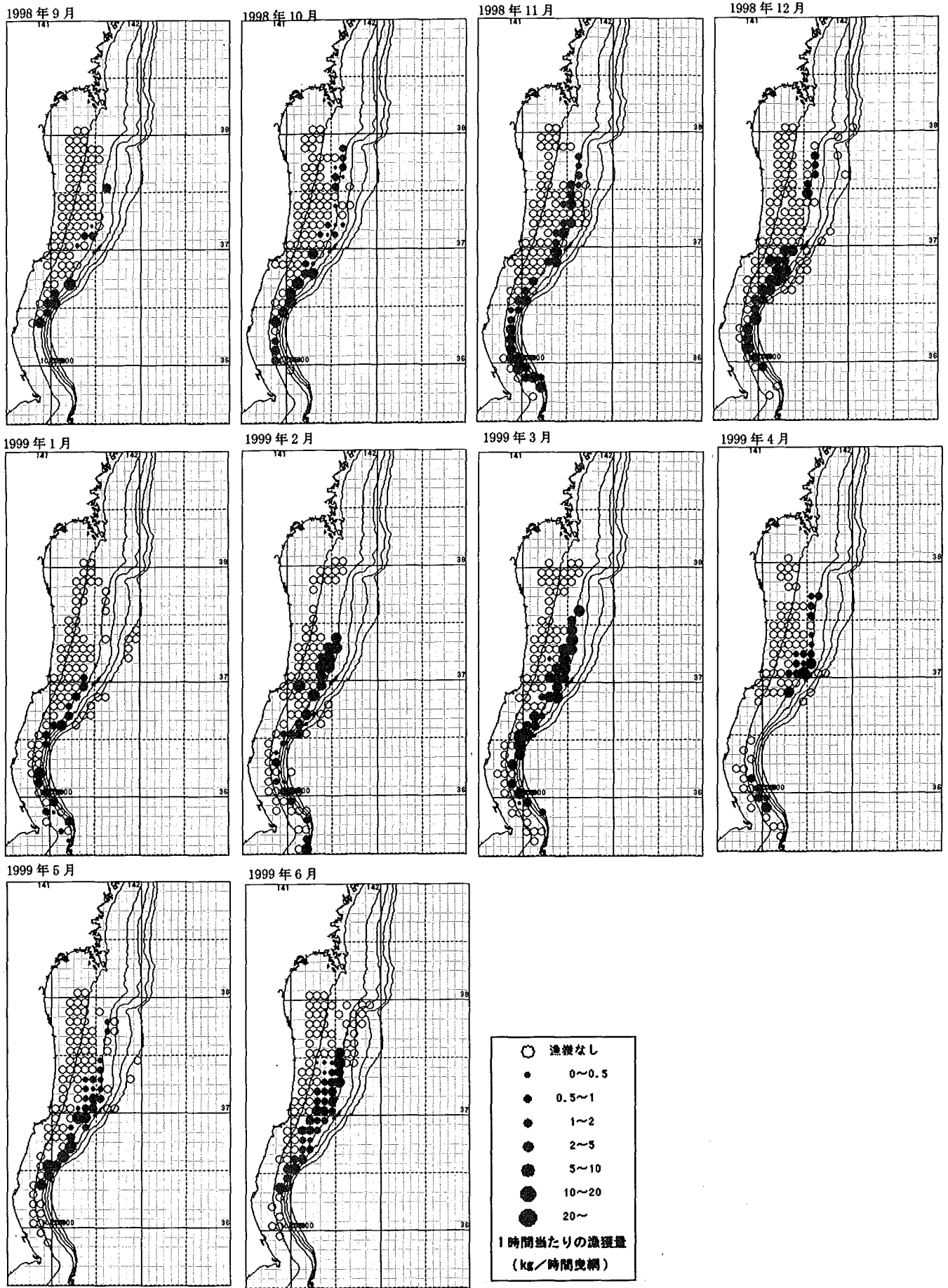


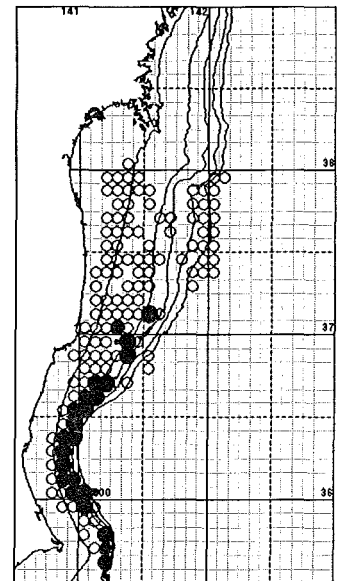
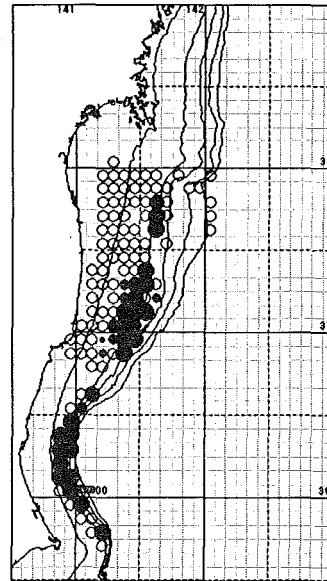
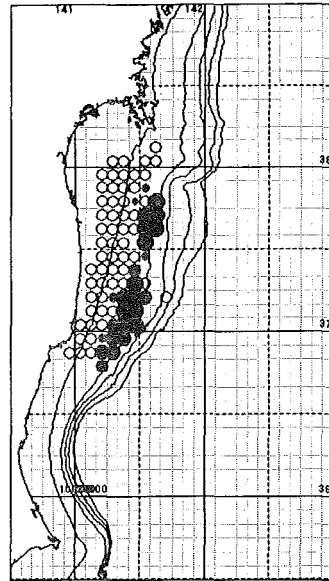
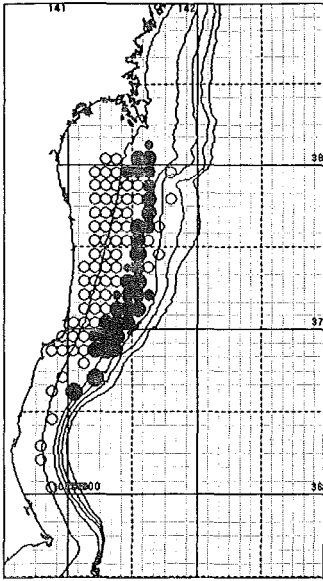
図7 標本船によるアオメエソ属の月別漁獲位置 (1998年9月~1999年6月)

1999年9月

1999年10月

1999年11月

1999年12月

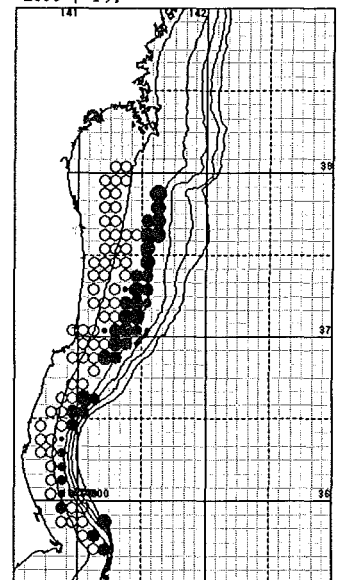
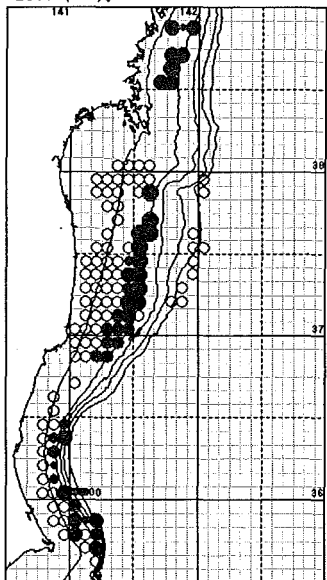
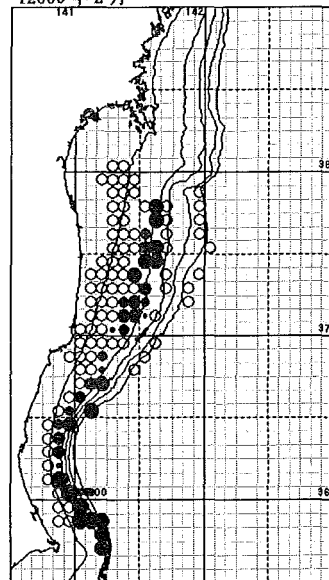
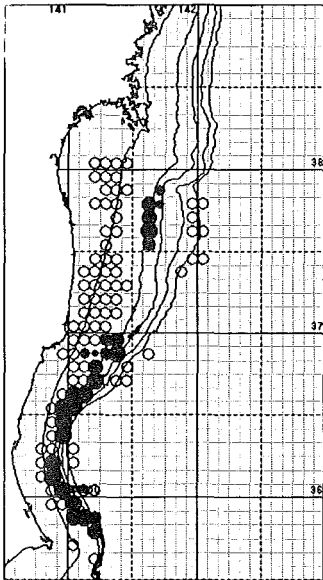


2000年1月

2000年2月

2000年3月

2000年4月



2000年5月

2000年6月

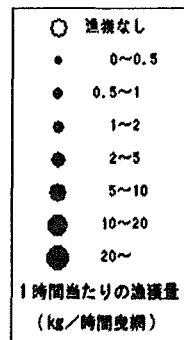
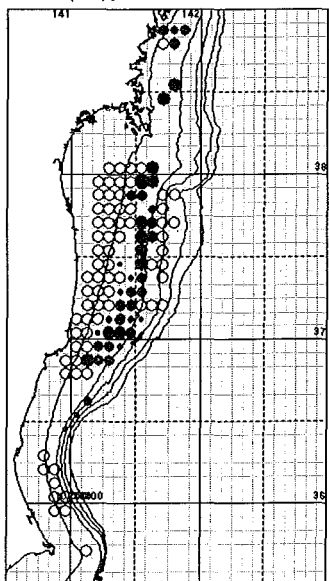
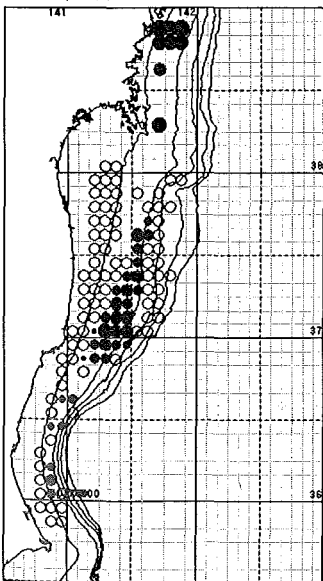


図8 標本船によるアオメソ属の月別漁獲位置 (1999年9月~2000年6月)

トロール調査採集物の測定結果

1999年10月～2002年11月にかけて採集したサンプルについて、全長と体長及び体長と体重の関係式を作成した(図9、10)。

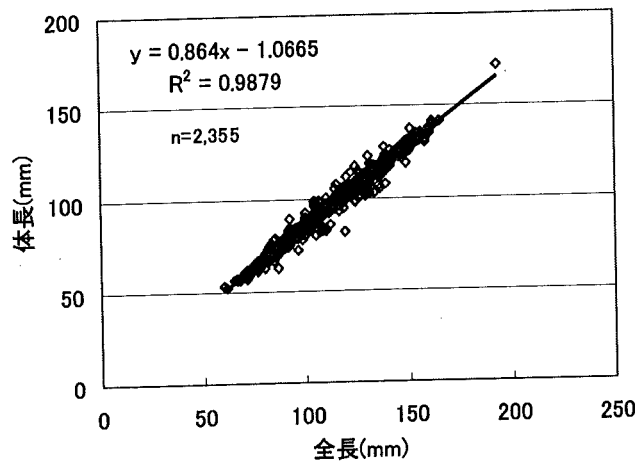


図9 トロール調査で採集されたアオメエソ属の全長-体長関係式

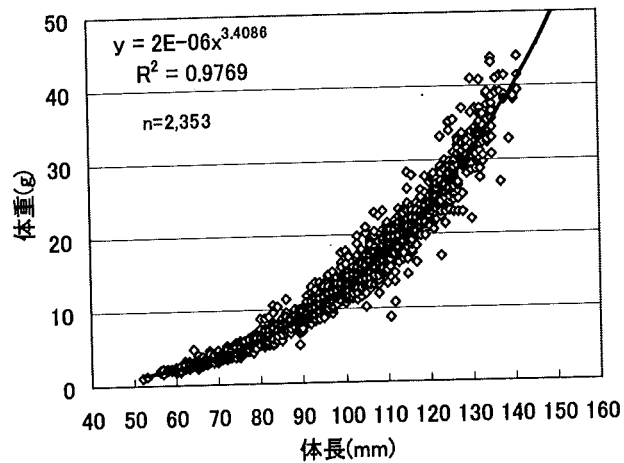
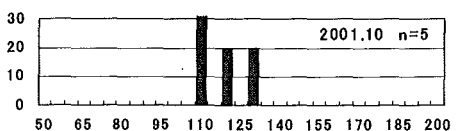
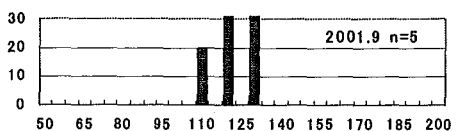
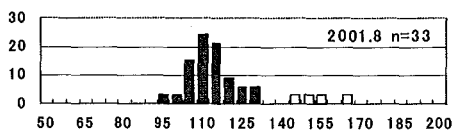
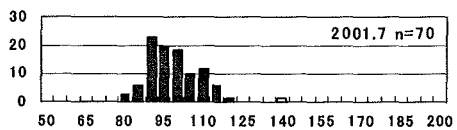
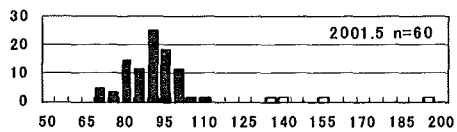
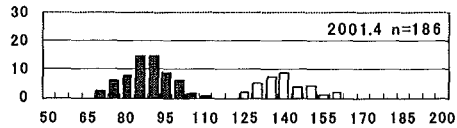
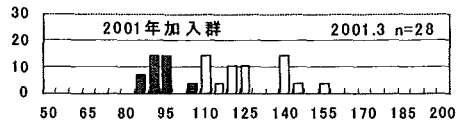
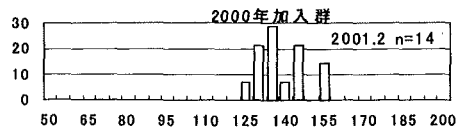


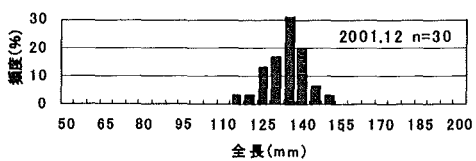
図10 トロール調査で採集されたアオメエソ属の体長-体重関係式

次に、2001年1月～2002年11月にかけて採集されたサンプルの月別全長組成を図11に示す。2001、2002年とも2、3月に全長90mm前後にモードを持つ新規加入群が見られ、4～6月頃まで前年加入群と合わせて2峰型を示した。また、2000、2001年加入群の全長モードを追跡すると両群とも、加入翌年の9月以降はモードが消失していた。切断法によって分離した新規加入群の成長を表2、図12に示す。2001年加入群の平均全長は、2001年3～6月までは80mm台で推移し、この間の成長は停滞気味であったが、6月から8、9月にかけての成長は大きく、12月には130mm程度に達した。その後、2002年5月以降は140mm台で推移した。一方、2002年加入群の平均全長は、2、4月は80mm台であったが、4月から8月にかけての成長が大きく、10、11月には120mm台に達した。このように、両年の新規加入群は9月頃には全長120mm前後、11、12月には全長130mm前後に成長した。

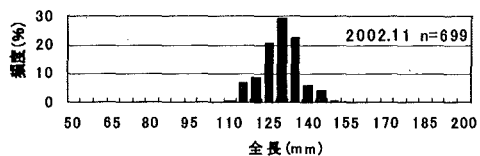
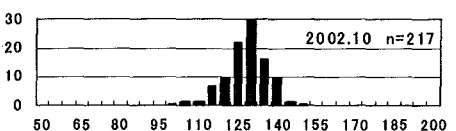
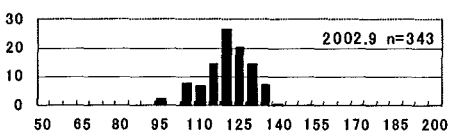
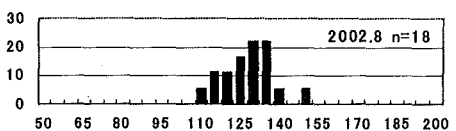
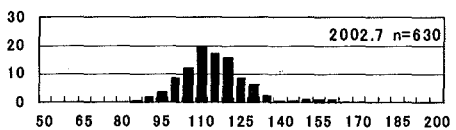
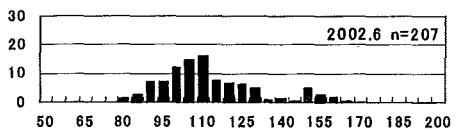
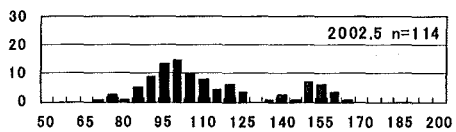
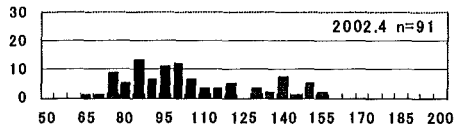
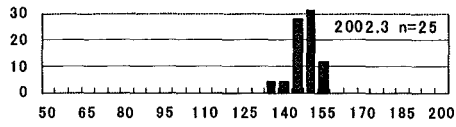
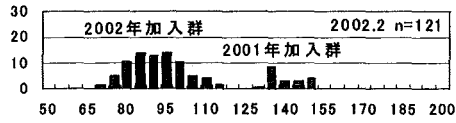
2001.1 採集なし



2001.11 採集なし



2002.1 調査未実施



2002.12 調査未実施

図11 トロール調査で採集されたアオメエソ属の月別全長組成

表2 新規加入群の魚体測定結果

2001年加入群

採集年月日	測定尾数(尾)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	採集水深(m)
2001/3/22	15	84.6 ± 6.31	71.5 ± 4.55	3.76 ± 0.922	150
2001/4/10	76	85.5 ± 8.64	71.5 ± 7.77	4.18 ± 1.502	100,150
2001/5/28	56	87.1 ± 8.44	73.3 ± 7.53	4.52 ± 1.321	150,300
2001/6/12	91	86.4 ± 8.99	72.8 ± 7.78	4.41 ± 1.650	150
2001/7/11	69	96.0 ± 8.74	80.7 ± 7.52	6.56 ± 2.375	150
2001/8/28	27	109.7 ± 7.00	93.2 ± 6.14	10.16 ± 3.263	150
2001/9/17	5	121.2 ± 7.73	104.0 ± 6.60	14.72 ± 3.278	150
2001/10/15	5	114.8 ± 7.46	99.6 ± 6.95	11.76 ± 3.081	150
2001/12/12	31	131.8 ± 7.24	112.7 ± 6.03	18.26 ± 3.463	300
2002/2/21	26	136.3 ± 8.96	116.3 ± 7.66	21.58 ± 4.595	150
2002/3/25	25	146.1 ± 5.27	124.7 ± 4.14	25.94 ± 3.501	300
2002/4/11	27	134.4 ± 12.45	114.9 ± 11.75	21.32 ± 6.521	150,175
2002/5/15	25	149.2 ± 7.11	127.9 ± 6.20	30.33 ± 4.973	150,175
2002/6/10	29	146.8 ± 9.15	125.7 ± 8.50	28.80 ± 5.984	150,175
2002/7/8	21	140.5 ± 11.08	120.5 ± 9.43	26.47 ± 7.549	150,175
2002/7/29,30	18	143.3 ± 11.10	122.6 ± 9.82	29.54 ± 7.952	150,175

2002年加入群

採集年月日	測定尾数(尾)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	採集水深(m)
2002/2/21	102	89.1 ± 9.51	75.3 ± 8.33	5.41 ± 1.959	150
2002/4/11	64	88.9 ± 11.47	75.9 ± 10.29	5.22 ± 2.323	150,175
2002/5/15	89	99.1 ± 12.49	85.0 ± 10.49	7.58 ± 3.120	150,175
2002/6/10	178	104.7 ± 11.64	89.9 ± 10.02	9.17 ± 3.565	150,175
2002/7/8	82	109.1 ± 10.86	93.8 ± 9.37	10.50 ± 3.521	150,175
2002/7/29,30	301	110.8 ± 9.15	94.7 ± 8.17	11.77 ± 3.572	150,175
2002/8/22	16	124.0 ± 7.71	106.6 ± 7.07	16.19 ± 3.686	150,175
2002/9/4	20	125.8 ± 9.65	108.1 ± 8.69	16.90 ± 4.197	150,175
2002/9/18	100	120.0 ± 8.92	103.3 ± 7.50	14.35 ± 3.544	150
2002/10/31	218	126.2 ± 7.86	107.6 ± 6.78	16.32 ± 4.170	100,150,175
2002/11/11	109	127.9 ± 7.59	109.1 ± 6.49	17.96 ± 3.936	150,175
2002/11/21	103	127.8 ± 7.19	109.0 ± 6.28	17.04 ± 3.561	175

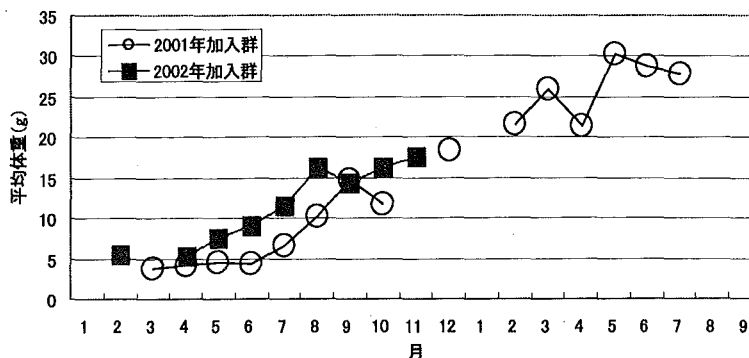
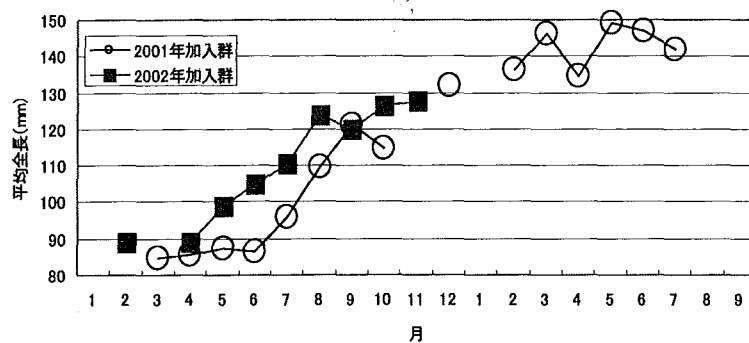


図12 新規加入群別の月別平均全長、平均体重

トロール調査採集物の眼径/体長比

アオメエソとマルアオメエソの分類上のポイントとされる眼径/体長比は、前者が 9.7 ~ 10.9 %、後者が 10.7 ~ 13.0 %とされている²⁾が、調査海域で採集されたサンプルは 8 ~ 13 %台にまたがる組成を示し、両種の区分はできなかった (図 13)。

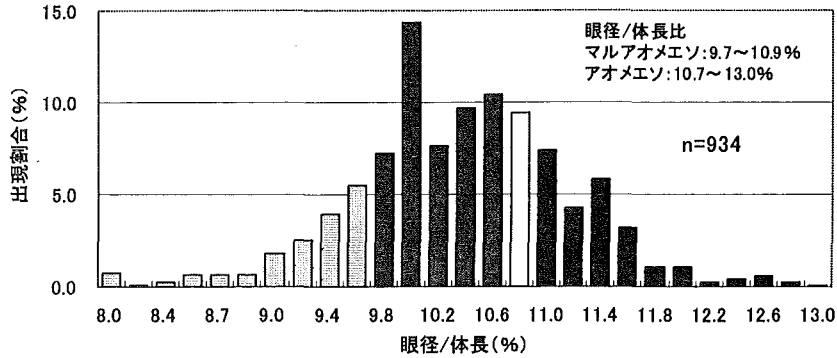


図13 トロール調査サンプルの眼径/体長比

漁獲量変動と海況変動

100m 深水温平年偏差 (以下、100m 水温偏差とする) と小名浜魚市場の月別水揚量にはラグが見られたものの、1979 年以降は両者の変動傾向はよく対応した。近海黒潮北限緯度偏差 (以下、黒潮偏差とする) との間では、全体的な変動傾向は対応したもの、一部に対応が悪い時期が見られ、100m 水温偏差ほどには対応はよくなかった (図 14)。

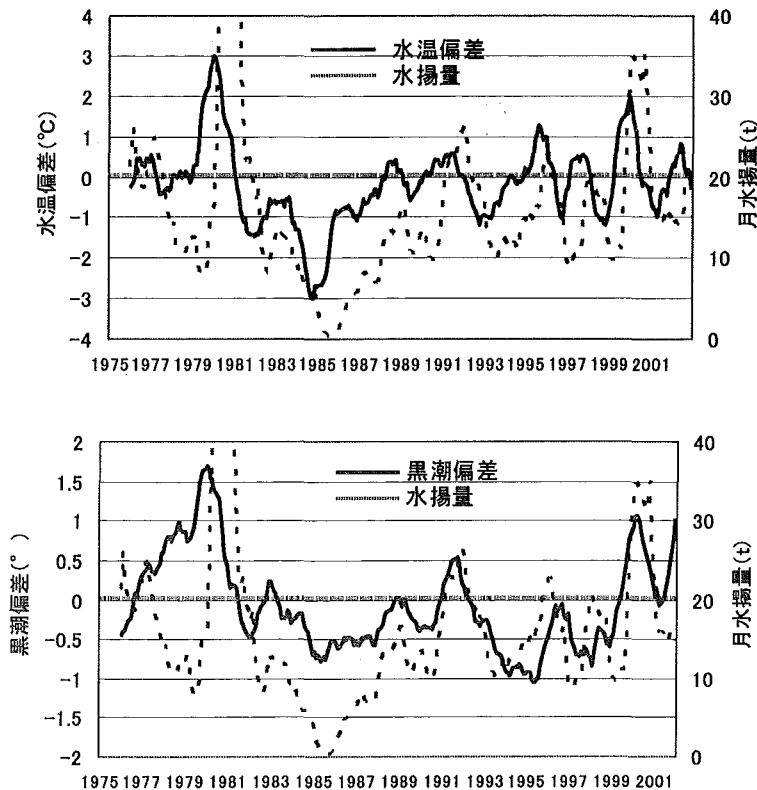


図14 海況変動と小名浜魚市場のアオメエソ属水揚量変動との関係 (13カ月移動平均)

漁獲実態

2000、2001年の県統計から、主要5漁協の漁獲量は県内総漁獲量の約86%を占め、その漁獲金額は1991年以降1億円を超え、本県底びき網の漁獲対象種としては常に上位にランクされる重要種であることが確認できた。地域別ではいわき地区の小名浜が多く、当該地区での重要度は特に高いものと思われた。また、県内総漁獲量の過半数以上を占める小名浜魚市場の月別平均水揚量が1990年頃を境に変化していることは、単価アップに伴う狙い操業がこの頃を境に顕著になったものと推測された。近年では、不漁年であった1996年3～6月、1998年5、6月の平均単価は1,000円/kgを超えていた。1991年以降の月別平均単価は、底びき網解禁後しばらくは安く、年明け頃から上昇する傾向が見られた。9～11月の平均全長は120mm台で計算体重は約15g、年明け後の平均全長は140mm台で同様に約25gで、単価の上昇には成長に伴う魚体の増重と年明け以降の漁獲量減少が反映しているものと思われた。

標本船の漁獲位置は、概ね38°N～35°30'Nの範囲内にあり、底びき網解禁直後の9、10月は本県沖から茨城県北部に漁場の中心が見られ、徐々に茨城県南部～銚子沖に範囲が拡大する傾向が見られた(図7、8)。しかし、今回抽出された標本船は相馬原釜漁協、いわき市漁協久ノ浜支所、同沼ノ内支所の所属船であり漁獲量の多い小名浜漁協の所属船は含まれていない。これら3漁協の操業形態は、底びき網解禁後しばらくは本県沖での操業頻度が高く、その後茨城沖に漁場を移動させる傾向があること、また、小名浜漁協所属船ほどアオメエソ属の狙い操業を行わないことが推測され、漁場の時期的な変化は魚群の移動を反映したものではないと考えられた。また、5、6月には漁場分布がそれ以前より縮小し、CPUE値も小さくなることは、小名浜魚市場の月別平均漁獲量の変動と対応している様子がうかがえた。

生態的知見

2001、2002年のトロール調査から、「塩屋埼沖では冬～春季に平均全長80mm台で採集されはじめ、その後の成長は一時期停滞気味で推移するが、夏季にかけて大きく成長し、その年の11、12月には130mm前後に達する。年明け後の成長は鈍く、9月以降はこの群は採集されなくなる」ことが明らかになった(図11、12)。これらの結果は平川²⁾、富永³⁾の仮説である「冬～春季に来遊した小型魚は、常磐海域を索餌場として利用し、ある成長段階に達したものはこの海域から移動する」と同様の傾向であったが、本研究では連続したデータが得られ、加入時期(厳密には採集開始時期)、逸散時期、この期間の成長をより明確にできたと思われる。しかし、当海域から消失した本属がどこへ移動するのか、または死滅回遊なのかは不明のままである。

成長については、2001年加入群と2002年加入群で春季に異なった傾向を示し、後者の成長が良かった(図12)。加入前年の11月～加入年の7月までの100m深水温平年偏差は、2000年11月～2001年4月まではマイナス基調で経過したが、2001年11、12月は+4℃前後で、その後も大きく低下することはなかった(図15)。加入期前後の水温環境が成長に影響したことは十分推測されるが、詳細については不明である。

分布域については、これまで本県広野沖(37°10'N付近)以南とされていたが²⁾、最近の

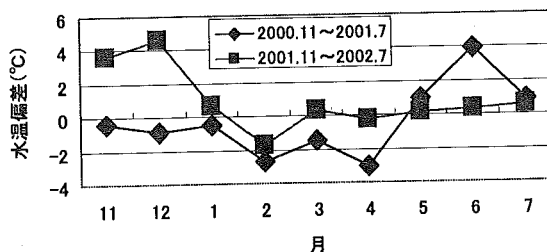


図15 100m 深水温平年偏差の比較

標本船操業日誌では 2000 年春季に 38° 30' N 付近で比較的まとまった漁獲があり、38° N 以北でも漁場として成立するほどの分布量があることが確認できた。2000 年春季の漁獲対象資源は 1999 年の冬～春季に加入した群と考えられる。1999 年 9 月～2000 年 6 月の小名浜魚市場の水揚量は 408 t と多く、この年の常磐海域の資源量は高かったものと推測され、このような年は分布域も北に拡大することが示唆された。また、1998 年に行われた岩手丸のトロール調査⁴⁾では、39° 10' N 付近と 40° N 付近でマルアオメエソ数個体の採集を報告しており、数量的には少ないもののかなり北側まで分布することが示された。

分類については、眼径/体長比の分類基準で判別すれば、調査海域にはアオメエソとマルアオメエソの 2 種が同時に生息することになるが、両種の分布域はアオメエソが相模湾～東シナ海、九州～パラオ海嶺、マルアオメエソが銚子以北とされている¹⁾。しかし、常磐海域で成熟個体が採集されていないこと^{2), 3)}(今回のトロール調査データは整理中)、漁場分布の北限が概ね 38° N 以南であることから、再生産の場は常磐海域より南の海域にあることが推測され、両種を分布域で区別することには矛盾が生じる(最近の調査では、薩南海域や土佐沖でアオメエソ属の仔稚魚の採集事例がある)。なお、中坊も両者の分類は暫定期であるとし、岡村³⁾は、両種が同物異名である可能性が高いとしている。これらのことから、調査海域で採集された本属を明確に分類することは現状では困難であり、新たな分類指標が必要と思われた。

漁獲量変動と海況要因との関係

県内主要 5 漁協の漁獲量に占める小名浜魚市場への水揚割合は 70 % と高いことから、同魚市場の水揚量で県内漁獲量の長期変動を代表できるものと考え、その漁獲量変動傾向と 100m 水温偏差、黒潮偏差の変動傾向と比較した。その結果、1976 年以降の同魚市場における水揚量の最高年(1980 年)と最低年(1985 年)は、100m 水温偏差の最高年(1979 年)と最低年(1984 年)の翌年に該当し、両者の変動にはラグが見られ、漁獲加入以前の海況変動がその後の水揚量に影響していることが示唆された。

そこで、詳細な考察を行うため、全長組成の推移から得られた加入時期等を参考に表 3、4 の方法で検討した。

表 3 データセットの仮定と方法

海況要因のデータセット
①新規加入群には、2～5 月頃まで全長 60mm 台の小型個体が含まれ、この間のモードの動きは小さい(図 12)。また、1999 年 10 月、2000 年 11 月のトロール調査ではわずかながら小型個体が採集されており、加入期間は長期にわたることが推測される。
②このため、加入前年の 7 月～加入年の 8 月までの 100m 水温偏差、黒潮偏差を任意の期間平均化して年毎にデータを作成した。
水揚量のデータセット
①トロール調査で新規加入群は 2001、2002 年とも 2、3 月に採集され始めるものの、この群が漁獲の主対象となるのは既往の知見 ^{2), 3)} も考慮すると 5 月以降と考えられる。
②しかし、5、6 月の漁獲量は全漁期の 9 % と少なく(図 4)、この群は翌年 9 月以降採集されない(図 11)。
③これらのことから、この群の漁獲対象期間を底びき網が解禁する 9 月～翌年 4 月までとし、小名浜魚市場水揚統計からこの期間の総水揚量を年毎に求め、データを作成した。
任意の期間で平均化した海況データと水揚量との相関行列を作成し、両者の関係を検討した。

海況要因(加入前年 7 月～加入年 8 月における任意の期間の平均値)と小名浜魚市場の水揚量(加入年 9 月～加入翌年 4 月までの総水揚量)との関係は、黒潮偏差よりも 100m 水温偏差の方が明瞭であった(表 5、6)。100m 水温偏差の各平均値と小名浜魚市場の水揚量の相関(表 5)は、起算月のみでは加入前年の 7～11 月の各月で低く($P > 0.05$)、加入前年 12 月～加入年 8

表4 解析に使用した 100m 水温偏差 (°C) と小名浜魚市場のアオメエソ属水揚量 (t)

時期/年	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
加入前年	7月	0.29	-1.00	-0.99	-0.06	2.87	1.12	-1.10	-1.50	-0.83	-3.72	0.31	-1.40	-1.02
	8月	1.58	0.51	-0.41	0.23	1.06	0.00	-2.62	1.58	-1.22	-3.17	1.28	0.12	-1.61
	9月	-0.87	0.81	1.28	-0.82	1.27	-0.40	-0.33	0.23	-2.33	-2.44	0.61	-0.61	2.11
	10月	0.25	1.92	1.37	-0.08	3.51	0.03	-0.83	-1.43	-3.97	-2.34	-0.31	0.63	-0.78
	11月	-0.30	-0.55	0.81	-0.18	2.50	-0.81	-0.23	0.08	-1.37	0.22	-0.78	-1.53	-2.10
	12月	0.20	-0.95	-0.31	2.20	2.69	-1.83	-0.92	-1.37	-2.20	-1.85	-0.94	0.60	0.35
加入年	1月	0.27	2.34	3.34	3.47	1.50	-0.98	-1.18	-0.21	-1.34	-1.72	-1.14	-0.48	3.16
	2月	0.35	-1.07	2.82	3.77	1.49	-3.01	-1.50	-1.48	-3.36	-1.14	-1.17	0.99	2.01
	3月	1.10	-2.25	-1.47	2.97	1.72	-	-	-1.30	-3.17	-2.47	-0.76	1.70	-0.14
	4月	4.52	-3.53	-2.79	5.14	0.22	-2.56	1.09	0.02	-4.01	-2.23	-2.13	-2.35	3.70
	5月	-1.23	0.76	-1.55	4.71	0.11	-1.66	-1.94	-1.31	-3.88	-2.43	-2.30	-1.64	0.84
	6月	-1.13	-1.09	-1.50	2.79	-1.79	-1.32	-1.16	0.67	-4.11	-0.20	-1.76	-0.65	-0.93
	7月	-1.00	-0.99	-0.06	2.87	1.12	-1.10	-1.50	-0.83	-3.72	0.31	-1.40	-1.02	-1.45
	8月	0.51	-0.41	0.23	1.06	0.00	-2.62	1.58	-1.22	-3.17	1.28	0.12	-1.61	-0.14
水揚量		214	136	105	579	260	97	148	75	3	44	77	148	131

時期/年	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
加入前年	7月	-1.45	0.12	1.44	1.41	-0.76	-0.03	0.92	1.33	-2.24	-1.41	-0.97	1.50	-0.20
	8月	-0.14	0.00	1.38	-0.49	0.48	-0.05	0.53	0.34	-0.35	-0.26	-0.69	0.23	-1.51
	9月	-1.04	0.55	-0.16	-0.99	-1.81	-0.68	-0.46	-1.17	-0.41	0.21	-1.78	0.44	1.10
	10月	-1.45	-0.07	-0.90	-2.64	-3.20	0.21	0.19	-2.51	0.32	-1.09	-0.22	-0.06	-0.63
	11月	-0.76	0.54	-0.49	-1.31	-0.21	-1.00	1.00	0.92	1.34	-0.41	0.15	1.91	-0.40
	12月	-1.82	-1.23	0.97	-0.73	-0.48	1.08	2.15	-	3.01	0.16	2.10	2.40	-0.89
加入年	1月	-1.40	-	0.73	-	-1.30	0.33	0.00	-3.41	-0.21	-	2.42	-0.12	-0.46
	2月	0.37	-0.60	1.47	-0.66	-	0.42	-	-1.48	0.89	-3.01	2.22	-0.69	-2.69
	3月	1.29	1.14	-0.62	-0.79	-1.08	0.45	2.95	0.67	1.51	-2.44	1.19	-1.57	-1.47
	4月	1.16	0.23	0.05	-1.38	-1.14	-1.40	3.42	-	1.22	-1.84	5.84	-0.78	-3.00
	5月	-0.70	0.69	1.75	-1.86	0.24	-1.16	3.17	-0.45	0.65	-1.61	3.90	-0.91	0.97
	6月	-0.54	1.03	0.35	0.20	1.29	-1.21	0.03	-	0.39	-0.19	1.78	-1.60	3.97
	7月	0.12	1.44	1.41	-0.76	-0.03	0.92	1.33	-2.24	-1.41	-0.97	1.50	-1.24	0.96
	8月	0.00	1.38	-0.49	0.48	-0.05	0.53	0.34	-0.35	-0.26	-0.69	0.23	-1.61	0.15
水揚量		120	275	228	117	133	170	-	114	215	113	389	179	163

* 漁獲量は、加入年9月～翌年4月の総計。1994年は月別データがなく解析の対象外とした。

表5 100m 水温偏差の各平均値と小名浜魚市場アオメエソ属水揚量との相関行列

起算月	当月のみ	2月平均	3月平均	4月平均	5月平均	6月平均	7月平均	8月平均	9月平均	10月平均	11月平均	12月平均
前年7月	0.228	0.242	0.204	0.230	0.462	0.546	0.621	0.684	0.767	0.819	0.854	0.876
前年8月	0.195	0.184	0.223	0.200	0.473	0.552	0.625	0.692	0.772	0.823	0.855	0.870
前年9月	0.022	0.254	0.302	0.478	0.555	0.628	0.702	0.779	0.830	0.861	0.875	0.873
前年10月	0.379	0.392	0.560	0.630	0.683	0.748	0.810	0.857	0.885	0.896	0.893	
前年11月	0.267	0.554	0.686	0.723	0.788	0.829	0.872	0.896	0.907	0.901		
前年12月	0.660	0.651	0.707	0.784	0.822	0.868	0.892	0.903	0.898			
1月	0.572	0.643	0.752	0.804	0.859	0.883	0.894	0.886				
2月	0.660	0.737	0.787	0.860	0.878	0.894	0.881					
3月	0.712	0.754	0.866	0.871	0.896	0.879						
4月	0.715	0.853	0.851	0.876	0.858							
5月	0.864	0.780	0.809	0.795								
6月	0.550	0.687	0.675									
7月	0.728	0.658										
8月	0.400											

* 注 ■: P>0.05 □: P<0.05 空白: P<0.01

表6 黒潮偏差の各平均値と小名浜魚市場のアオメエソ属水揚量との相関行列

起算月	当月のみ	2月平均	3月平均	4月平均	5月平均	6月平均	7月平均	8月平均	9月平均	10月平均	11月平均	12月平均
前年7月	0.227	0.232	0.184	0.232	0.181	0.235	0.236	0.314	0.356	0.411	0.450	0.486
前年8月	0.221	0.184	0.220	0.172	0.237	0.238	0.318	0.333	0.423	0.465	0.502	0.560
前年9月	0.103	0.203	0.341	0.232	0.290	0.321	0.370	0.433	0.476	0.513	0.573	0.608
前年10月	0.237	0.146	0.230	0.320	0.353	0.408	0.473	0.515	0.549	0.607	0.639	
前年11月	0.007	0.257	0.237	0.342	0.401	0.471	0.475	0.553	0.614	0.645		
前年12月	0.528	0.427	0.428	0.479	0.535	0.572	0.604	0.659	0.685			
1月	0.433	0.469	0.483	0.483	0.535	0.582	0.649	0.681				
2月	0.533	0.468	0.560	0.604	0.650	0.710	0.732					
3月	0.543	0.624	0.642	0.683	0.738	0.755						
4月	0.588	0.596	0.660	0.730	0.749							
5月	0.527	0.651	0.741	0.758								
6月	0.651	0.761	0.763									
7月	0.772	0.770										
8月	0.729											

* 注 ■: P>0.05 □: P<0.05 空白: P<0.01

月の各月で有意であった ($P < 0.01$, 8月のみ $P < 0.05$)。任意の期間を平均化したデータでは、加入前年の7~10月、8~11月、9~11月、10~11月で相関は低かった ($P > 0.05$)。一方、加入前年の11月以降は、平均化期間の長短に関わらず全ての期間で有意であった ($P < 0.01$)。また、加入前年7~10月からの各平均値でも期間を長く取るほど相関は高くなるが、加入前年の11月以降は2カ月程度の平均値でも相関は有意であることから、加入前年の7~11月間の水温変動はその後の水揚量への影響はそれほどではなく、冬季~夏季の水温変動がその後の水揚量に与える影響が相当大きいものと思われた。最も相関の高い参考例として、加入前年11月~加入年7月までの100m水温偏差平均値と加入年9月~加入翌年4月の小名浜魚市場水揚量との関係を図16に示す。

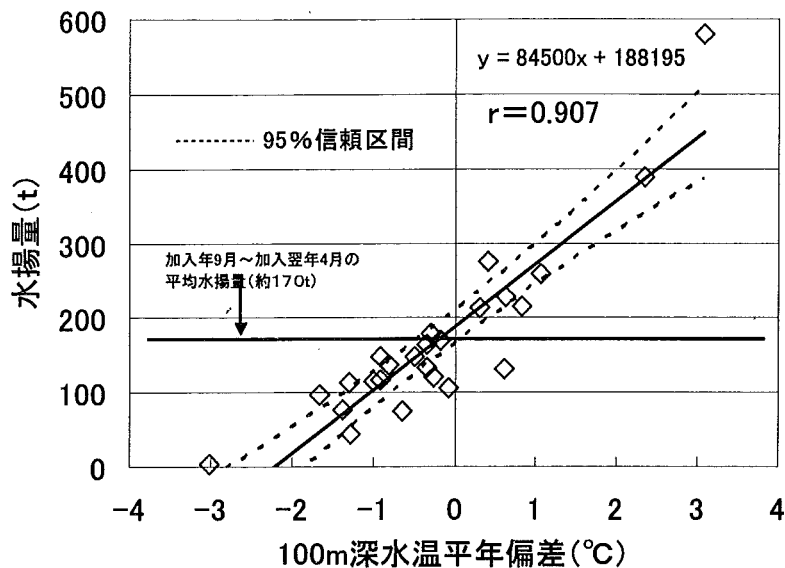


図16 100m 深水温偏差平均値 (加入前年11月~加入年7月) と小名浜魚市場水揚量 (加入年9月~加入翌年4月) との関係

100m 水温偏差の平均化期間を長くセットするほど相関が高くなることは、加入期間は、データセット時に仮定したように長期間にわたることを示唆する。トロール調査でも、1999年10月、2000年11月に採集数量は非常に少ないものの全長60mm台のものが採集されていた。トロール漁具の採集効率の関係から小型個体は採集されにくい、2、3月にまとまって採集される新規加入群の平均全長が80mm台であることは、これ以前にこの群が常磐海域に存在していた可能性を示す。沖山は⁹⁾、アオメエソ科の稚魚は体長25mmまで浮遊生活を送ると推察している。仮に、常磐海域より南側に再生産の場があるとすれば、そこで発生した仔稚魚の輸送量には黒潮の勢力が関係し、それはより早い段階で影響を示すものと考えられる。しかし、実際には黒潮偏差と漁獲量との相関は、加入前年の7~11月を起算月としたそれぞれの平均値は有意ではなく、100m 水温偏差の傾向とは逆に、起算月を遅らせるほど (平均化期間を短くするほど) 相関は高まった。本属が、能動的に生息範囲を拡大させている可能性は否定できないが、浮遊期の生活史を持つことが推察されており、受動的に常磐海域に輸送されると考えた方が妥当であろう。なお、今回の解析で黒潮偏差と漁獲量との相関関係が不明瞭であった要因として、100m 水温偏差は本県距岸30マイル以内のものであるが、黒潮偏差は145°E以西の黒潮北限緯度であり、本属の漁獲対象海域である141°40'E以西の沿岸域の環境変動を100m 水温偏差ほどには反映していないことが考えられた。また、本県100m 深の水温変動は親潮系水、黒潮系水の変動で約70%を説明できる⁷⁾ことから、潮流との関連を見出すためには、近海黒潮北限緯度だけでなく、親

潮系水、黒潮続流域、黒潮離岸距離等を考慮した解析が必要と思われた。

小名浜魚市場の水揚量を代表値とした本県の漁獲量変動は、漁獲加入前年 11 月～加入年 7 月までの本県 100m 深の水温変動と密接に関連することから、この水温変動が本県の漁獲量を決定する一要因と考えられた。また、1996 年以降の本県底びき船のアオメエソ属漁場は、概ね 38° N ～ 35° 30' N の範囲にあり、本県沖の 38° N 付近が漁場としての北限と推測される。常磐海域は分布の縁辺部に当たるが、このような海域ではわずかな水温変動が漁獲量（来遊量）に大きく反映されやすいものと思われた。

要 約

本県に水揚げされるアオメエソ属の漁獲量変動を、漁獲統計、標本船操業日誌、トロール調査データを元に海況面から検討した。また、これらのデータを検討する過程で、漁獲実態、成長、分布域等に関する知見が得られた。

1. 本県におけるアオメエソ属の漁獲量は、半数以上を小名浜魚市場が占め、その変動は 1976 年以降数 t 台から 600 t 台と非常に大きかった。
2. 小名浜魚市場を含めた主要 5 漁協の漁獲金額は、1991 年には 1 億円を超え、1999 年以降は 1.5 億円前後で推移しており、小名浜地区の底びき網漁業にとっては重要な漁獲対象種となっていた。
3. 2001、2002 年のトロール調査データから、調査海域では、冬～春季にかけて平均全長 80mm 台で採集されはじめ、加入後の成長は一時期停滞気味で推移するが、その後夏にかけて大きく成長し年内には 130mm 前後に達する。しかし、年明け後の成長は鈍く、夏まで 140～150mm に達し、以降この群は採集されなくなることを明確にした。
4. 漁獲量変動と本県 100m 深の水温変動にはラグが見られ、漁獲加入前年 11 月～加入年 7 月までの 100m 深の水温変動が、漁獲量に影響する大きな要因と思われた。

文 献

- 1) 中坊徹次：日本産魚類検索第 2 版、東海大学出版会、363 (2000)。
- 2) 平川英人・江部健一・石田敏則・立花一正：福島県海域におけるアオメエソの生物特性、日本水産学会東北支部会報、第 41 号、41-43 (1990)。
- 3) 富永敦：茨城県産のアオメエソについて、東北底魚研究、17、27-30 (1997)。
- 4) 後藤友明：岩手県沖合における底生性魚類相、岩手県水産技術センター研究報告第 2 号別冊、5 (2000)。
- 5) 岡村収：日本産魚類図鑑（益田一、尼岡邦夫、荒賀忠一、上野輝弥、吉野哲夫編）、東海大学出版会、62-63 (1984)。
- 6) 沖山宗雄：日本産稚魚図鑑、東海大学出版会、178-179 (1988)。
- 7) 吉田哲也：福島県沿岸のデータ解析Ⅲ、福島水試研報、10、63-71 (2001)。