

原著論文

駿河湾の底曳網で漁獲されるアオメエソ群の性状

I. 体長組成による出現状況解析

井上達也^{*1§}・堀江 琢^{*2}

Characteristics of the *Chlorophthalmus albatrossis* Group
Caught with Bottom Trawl in Suruga Bay

I. Appearance Analysis by Standard Length Composition

Tatsuya Inoue^{*1§} and Taku Horie^{*2}

要約: アオメエソ水産資源の状況解明の一助として, 駿河湾における本種の出現状況を体長組成により解析した。2011年2月から2017年12月までの期間に, 駿河湾の底曳網漁業による計54曳網の漁獲物よりアオメエソを採集し, 計10,450個体を分析に供した。体長範囲は52.0~169.0mmで, 月別の体長組成では単峰型または二峰型を示した。駿河湾西側の石花海周辺では, 大型のアオメエソがみられる傾向にあった。石花海周辺では, 水深300~350mや400m以深で体長110mm前後の個体は出現するが, 水深350~400mで体長70mm前後の小型個体の出現が多くなる傾向がみられた。一方, 東側の伊豆半島沿岸では水深350m以深で体長90mm以上の個体の出現が多くなる傾向がみられた。水深変化に伴う体長組成の変化の様式は, 駿河湾内の海域により差異がみられた。

キーワード: アオメエソ, 水産資源, 駿河湾, 体長組成

Abstract: We examined the appearance status of *Chlorophthalmus albatrossis* in Suruga Bay by its standard length (SL) composition to clarify the fisheries resource status of this species. Analyses were conducted for 10,450 individuals collected from catch of 54 bottom trawl fisheries in Suruga Bay from February 2011 to December 2017. The SL ranged from 52.0 to 169.0mm, and monthly SL composition showed a single peak or double peaks. Fish caught at Senoumi area, the west side of Suruga Bay, tended to be larger than those at other areas. At Senoumi area, fish of about 110mm SL were mainly caught at 300 to 350m and more than 400m water depth, and smaller size fish (70mm) were tended to increase at 350 to 400m water depth. At Izu Peninsula area, the east side of Suruga Bay, fish of more than 90mm SL tended to increase at more than 350m water depth. Changes in the SL composition pattern with water depth differed in sea areas within Suruga Bay.

Key words: *Chlorophthalmus albatrossis*, Fisheries resource, Suruga Bay, Standard length composition

まえがき

アオメエソ *Chlorophthalmus albatrossis* は, 日本では海徳海山, 相模湾から九州南岸の太平洋沿岸, 東シナ海大陸棚縁辺域, 九州-パラオ海嶺の水深150~620m, 大陸棚縁辺から斜面上部に生息する底生性魚類で, アオメエソ属魚類は日本近海から

は7種報告されており (中坊・甲斐, 2013), 雌雄同体種として知られている。本種および同属の近縁種は, 水産資源として水揚げ, 利用されている。福島県では2001~2010年の期間に年間で158~591t (福島県農林水産部水産課, 2011), 2021年および2022年でそれぞれ69tおよび80tが水揚げされている (福島県農林水産部水産課, 2023)。また,

(2023年12月1日受付, 2024年1月16日受理)

*1 公益財団法人海洋生物環境研究所 中央研究所 (〒299-5105 千葉県夷隅郡御宿町岩和田300番地)

§ E-mail: inoue@kaiseiken.or.jp

*2 東海大学海洋学部海洋生物学科 (〒424-8610 静岡県静岡市清水区折戸三丁目20番地1号)

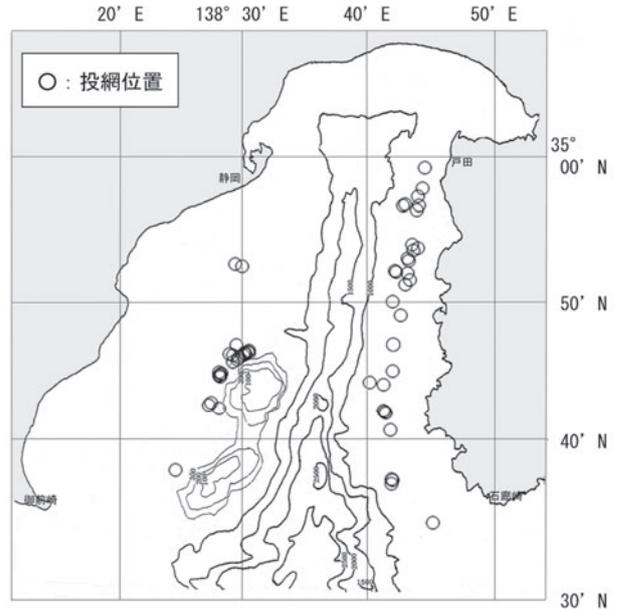
我が国周辺水域の水産資源評価対象種は、漁業法の改正を受け順次拡大しており、本種も2020年度に新たに調査を開始した52魚種に含まれている(水産庁, 2021)。しかし、本種は水産資源として利用されている一方、天然での成熟個体が未発見であり、産卵場が確定していない等、生態学的な知見は乏しい。

駿河湾は、最大水深が約2,500mの、急峻な地形をもつ湾である。東側海底では伊豆半島が作る大陸斜面が駿河トラフに向かい傾斜し、西側には頂上水深が40m程度の石花海と呼ばれる浅瀬がある。駿河湾では、水深200~500m程度の底層を対象とした小型底曳網漁業が行われている。アオメエソは駿河湾の底曳網漁場における優占種の一つとされており(小林, 2000)、主要な漁獲対象魚種として水揚げされている。しかし、駿河湾における本種の生態学的特徴についての知見は、他海域と同様に不明な点が多く、資源状況についての知見も乏しい。本種の資源状況の解明には、本種の入網状況や個体群の年級群構造を明らかにし、漁場への加入や消失等の現状についての知見を得ることが必要である。

本研究は、駿河湾におけるアオメエソ水産資源の状況解明の一助として、漁獲されたアオメエソの分布状況や体長組成、生物群集内における出現割合から推定する優占状況、耳石を用いた年級群推定等の、本種の出現状況とその変動を明らかにすることを目的とした。そのうち、本稿には体長組成による出現状況解析の結果を中心に記載した。

材料と方法

試料採集 静岡県沼津市戸田港所属の小型底曳網漁船「日之出丸」(14.59t, 840馬力)の駿河湾における漁獲物より、2011年2月から2017年12月までの期間、月に1回の頻度で試料を採集した(第1図)。なお、禁漁期間は5月中旬から9月中旬であり、この間の試料採集は行っていない。原則として操業は日の出以降に始まり、1航海中に5回または6回の曳網が行われた。本調査では、各日の最終曳網により得られた入網物を調査対象とした。船上では投網時刻、投網位置、水深、揚網時刻および揚網位置を記録した。最終曳網で得た入網物のうち、容量20Lの容器1杯分に収まる分量をすくい取り、その中のアオメエソを試料とした。試料は船上で氷蔵し持ち帰り、同日中に研究室にて目合



第1図 調査海域および投網位置
丸印は投網位置を示す。

い1mmのふるいに残る全生物(以下、入網生物)を対象に、種同定、各種の個体数および重量を測定した。アオメエソの同定は中坊(2000)および中坊・甲斐(2013)に従った。体が著しく破損した個体を除き、全長(0.1mm単位)、体長(0.1mm単位)、体重(0.01g単位)を測定した。

出現状況の分析 漁獲水深の変化に伴うアオメエソの入網状況の変化を検討するために、アオメエソの漁獲水深と個体数の関係、漁獲水深と重量の関係を検討した。アオメエソ出現状況の経月変化を明らかにするために、禁漁期間を除いた9つの月区分で、出現状況の比較を行った。ただし、2017年4月4日の操業は、3月の操業として扱った。水深によるアオメエソ出現状況の変化を明らかにするために、曳網水深を300m未満、300~350m、350~400m、400m以深の4つに区分した。本調査では、300m未満で4曳網、300~350mで22曳網、350~400mで24曳網、400m以深で4曳網であった。操業位置による出現状況の変化を明らかにするため、駿河トラフを境にして湾内を東西に区分し、東部を伊豆半島沿岸、西部の北緯34度50分より北側を清水沖、南側を石花海周辺と3つの区分を設けた。この区分は、駿河湾にみられる特徴的な海底地形(石花海の浅瀬)による、アオメエソ群の構造の差異を検討するために設定した。本調査では、伊豆半島沿岸で31曳網、清水沖で2曳網、石花海周辺で21曳網であった。

結果

出現状況 2011年2月から2017年12月の期間に行われた54曳網で得られた試料のうち、2011年2月

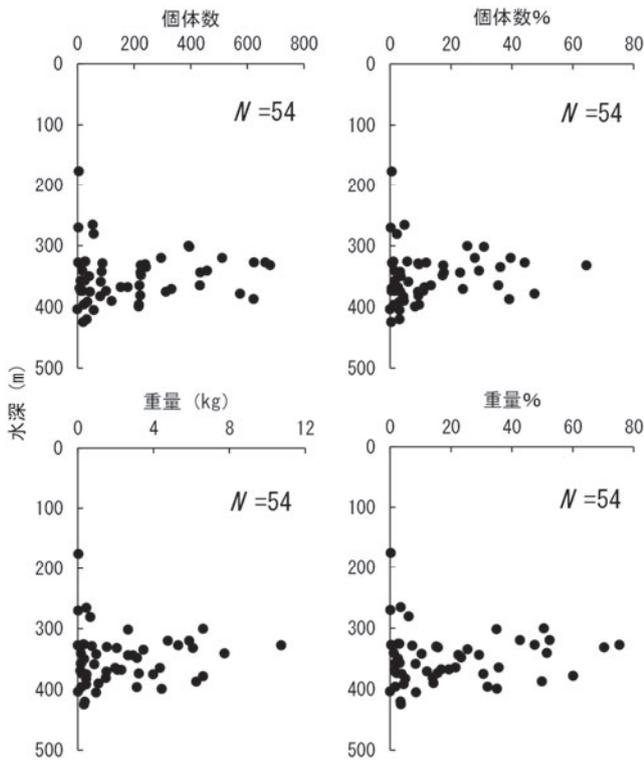
16日を除く53試料から、計10,145個体のアオメエソが採集された（第1表）。年間採集個体数は、635個体（2011年）から2,378個体（2014年）の範囲であった。月別の採集個体数は、406個体（3月）

第1表 アオメエソの採集日、投網位置、採集海域、水深および採集個体数

採集日	投網位置		採集海域	水深 (m)	採集 個体数	年間採集 個体数	
	緯度	経度					
2011年 2月 16日	34° 44.935 N	138° 27.925 E	石花海周辺	403.5	0	635	
4月 4日	34° 46.141 N	138° 29.833 E	石花海周辺	327.0	3		
5月 12日	34° 34.384 N	138° 45.001 E	伊豆半島沿岸	373.5	100		
9月 29日	34° 38.074 N	138° 24.414 E	石花海周辺	357.0	9		
10月 17日	34° 56.184 N	138° 43.705 E	伊豆半島沿岸	375.0	43		
11月 8日	34° 53.596 N	138° 43.851 E	伊豆半島沿岸	301.5	394		
12月 7日	34° 52.518 N	138° 29.175 E	清水沖	328.5	86		
2012年 2月 22日	34° 44.828 N	138° 28.076 E	石花海周辺	370.5	332	1,926	
3月 29日	34° 45.807 N	138° 29.433 E	石花海周辺	328.5	5		
4月 25日	34° 44.071 N	138° 41.026 E	伊豆半島沿岸	390.0	121		
5月 8日	34° 46.404 N	138° 30.346 E	石花海周辺	319.5	511		
9月 20日	34° 57.151 N	138° 43.844 E	伊豆半島沿岸	391.5	35		
10月 8日	34° 42.166 N	138° 41.163 E	伊豆半島沿岸	364.5	433		
11月 19日	34° 40.836 N	138° 41.602 E	伊豆半島沿岸	367.5	178		
12月 13日	34° 42.224 N	138° 41.068 E	伊豆半島沿岸	375.0	311		
2013年 1月 16日	34° 46.252 N	138° 29.925 E	石花海周辺	340.5	457	1,503	
2月 28日	34° 42.343 N	138° 27.938 E	石花海周辺	319.5	296		
3月 27日	34° 52.858 N	138° 43.016 E	伊豆半島沿岸	381.0	221		
4月 18日	34° 56.597 N	138° 42.827 E	伊豆半島沿岸	373.5	11		
5月 8日	34° 53.842 N	138° 43.391 E	伊豆半島沿岸	357.0	25		
9月 18日	34° 56.557 N	138° 42.589 E	伊豆半島沿岸	420.0	31		
10月 28日	34° 44.566 N	138° 28.017 E	石花海周辺	348.0	224		
11月 14日	34° 45.636 N	138° 29.032 E	石花海周辺	342.0	85		
12月 3日	34° 44.732 N	138° 28.031 E	石花海周辺	367.5	153		
2014年 2月 20日	34° 42.803 N	138° 27.267 E	石花海周辺	405.0	56		2,378
3月 29日	34° 57.535 N	138° 44.144 E	伊豆半島沿岸	369.0	7		
4月 17日	34° 53.431 N	138° 43.415 E	伊豆半島沿岸	343.5	434		
5月 7日	34° 46.204 N	138° 30.088 E	石花海周辺	330.0	238		
9月 18日	34° 51.817 N	138° 42.970 E	伊豆半島沿岸	378.0	573		
10月 9日	34° 46.366 N	138° 30.222 E	石花海周辺	327.0	662		
11月 17日	34° 46.238 N	138° 30.287 E	石花海周辺	300.0	391		
12月 9日	34° 45.983 N	138° 29.518 E	石花海周辺	340.5	17		
2015年 2月 25日	34° 37.313 N	138° 42.541 E	伊豆半島沿岸	424.5	20	1,213	
3月 18日	34° 53.041 N	138° 29.648 E	清水沖	265.5	54		
4月 22日	34° 37.298 N	138° 42.745 E	伊豆半島沿岸	399.0	215		
9月 24日	34° 51.801 N	138° 42.017 E	伊豆半島沿岸	327.0	623		
10月 14日	34° 42.060 N	138° 41.225 E	伊豆半島沿岸	364.5	218		
11月 11日	34° 47.668 N	138° 42.220 E	伊豆半島沿岸	325.5	27		
12月 10日	34° 51.085 N	138° 43.748 E	伊豆半島沿岸	280.5	56		
2016年 1月 11日	34° 48.868 N	138° 42.428 E	伊豆半島沿岸	358.5	83	672	
2月 23日	34° 44.977 N	138° 41.830 E	伊豆半島沿岸	331.5	223		
3月 16日	34° 44.719 N	138° 27.921 E	石花海周辺	382.5	79		
4月 13日	34° 59.141 N	138° 44.365 E	伊豆半島沿岸	396.0	21		
10月 4日	34° 51.402 N	138° 43.147 E	伊豆半島沿岸	343.5	222		
11月 17日	34° 46.077 N	138° 29.000 E	石花海周辺	325.5	25		
12月 18日	34° 56.553 N	138° 43.856 E	伊豆半島沿岸	373.5	19		
2017年 2月 26日	34° 52.734 N	138° 43.070 E	伊豆半島沿岸	372.0	12	1,818	
4月 4日	34° 49.828 N	138° 41.809 E	伊豆半島沿岸	349.5	40		
4月 24日	34° 46.813 N	138° 29.311 E	石花海周辺	331.5	680		
5月 13日	34° 37.387 N	138° 41.823 E	伊豆半島沿岸	334.5	241		
9月 26日	34° 44.206 N	138° 39.948 E	伊豆半島沿岸	387.0	622		
10月 11日	34° 52.028 N	138° 41.942 E	伊豆半島沿岸	396.0	217		
11月 22日	34° 42.643 N	138° 27.103 E	石花海周辺	270.0	2		
12月 7日	34° 46.177 N	138° 28.797 E	石花海周辺	175.5	4		

から2,019個体（10月）の範囲であった。1試料あたりの入網生物に対する本種の個体数割合は、水深270.0mで0.3%であったが、水深300m以深で増加し、水深331.5mで最大の64.4%となった。アオメエソの1調査での総重量および1試料あたりの入網生物に対する重量割合でも同様に水深300m以深で増加し、重量割合は水深327.0mで75.2%と最大になった（第2図）。なお、本調査においてアオメエソ以外で種同定した入網生物は計512種で、代表的な入網生物としてニギス*Glossanodon semifasciatus*やヒゲナガエビ*Haliporoides sibogae*がみられた。

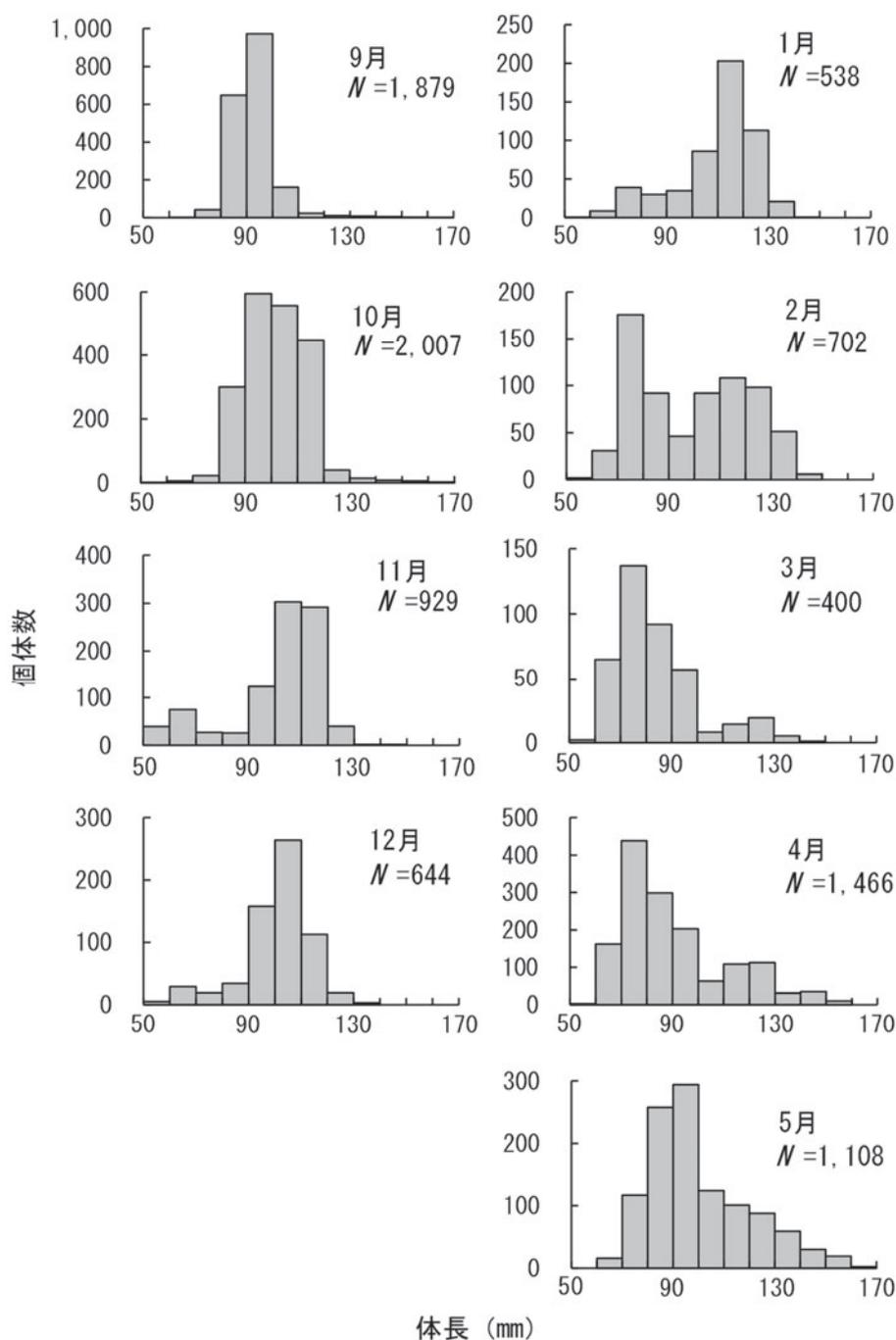
体長組成 本調査では採集されたアオメエソのうち、計9,673個体の体長データ（第2表）を使用し、その体長範囲は52.0～169.0mmであった。10mm単位で区切った月別の体長組成では、単峰型から二峰型のモードがみられた（第3図）。モードは、1月で70～80mmおよび110～120mm、2月で70～80mmおよび110～120mm、3月で70～80mm、4月で70～80mmおよび120～130mm、5月で90～100mm、9月で90～100mm、10月で90～100mm、11月で60～70mmおよび100～110mm、12月で100～110mmであった。9月にみられた90～100mmのモードが1月には110～120mmに移行したものと思われるが、5月まで経過するとみられなくなった。また、11月頃に加入した体長60～70mmの小型個体は、2月には70～80mmのモードとなり、5月には90～100mmに移行したと思われる。漁獲水深別の体長組成においても、単峰型から二峰型がみられた（第4図）。水深300m未満では70～80mmおよび90～100mm、水深300～350mでは90～100mmおよび110～120mm、水深350～400mでは90～100mm、水深400m以深では110～120mmでモードがみられた。水深350～400mでは小型個体の出現が多くなり、そこから水深400m以深にかけて大型個体の出現が多くなる傾向がみられた。海域別の体長組成では、伊豆半島沿岸では90～100mm、清水沖では60～70mmおよび100～110mm、石花海周辺では110～120mmでモードがみられ、石花海周辺でより大型個体が出現する傾向がみられた（第5図）。漁獲水深・海域別の体長組成をみると、石花海周辺では水深300～350mおよび水深400m以深でモードが最大となり、水深350～400mでは体長70～80mm程度の小型個体が多くなる傾向がみられた。一方、伊豆半島沿岸では水深300～350mでモードが最小となり、水深350m以深で体長90mm以上の個体が多くなる傾向がみられた（第6図）。6個体の採集に留まった石花海周辺の水深300m未満を除く、漁獲水深・海域による9区分のうち、体長の中央値は石花海周辺の水深400m以深で最大となり、その値は113.9mmであった。



第2図 アオメエソの漁獲水深と1調査における総個体数（左上）、1網あたりの入網生物に対する個体数割合（右上）、1調査における総重量（左下）、および1網あたりの入網生物に対する重量割合（右下）の関係

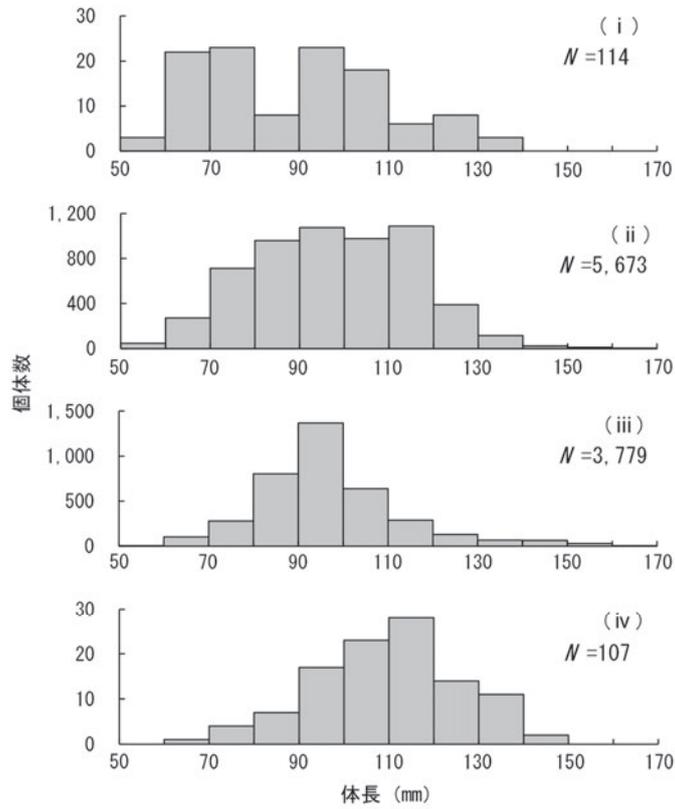
第2表 体長データを使用したアオメエソの月および海域別の個体数

海域	月									各海域の 合計
	1	2	3	4	5	9	10	11	12	
伊豆半島沿岸	83	254	265	786	365	1,872	1,128	426	385	5,564
清水沖	—	—	53	—	—	—	—	—	86	139
石花海周辺	455	448	82	680	743	7	879	503	173	3,970
各月の合計	538	702	400	1,466	1,108	1,879	2,007	929	644	



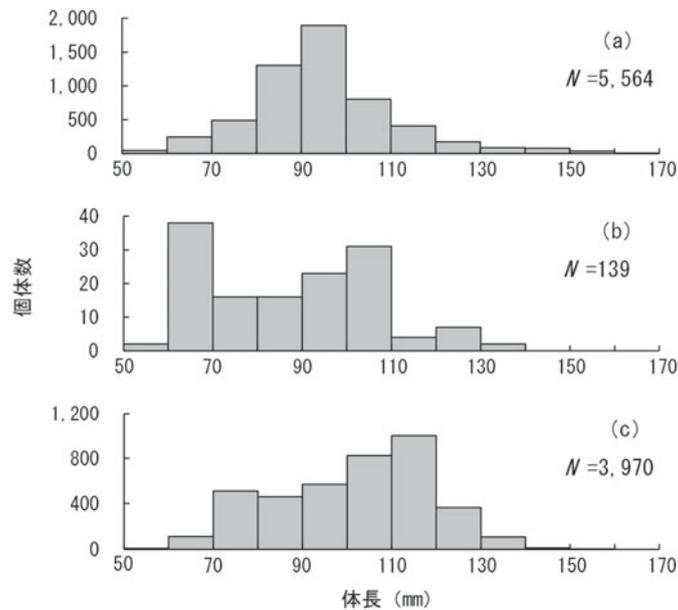
第3図 アオメエソの月別体長組成

井上・堀江：体長組成によるアオメエソ群の出現状況解析



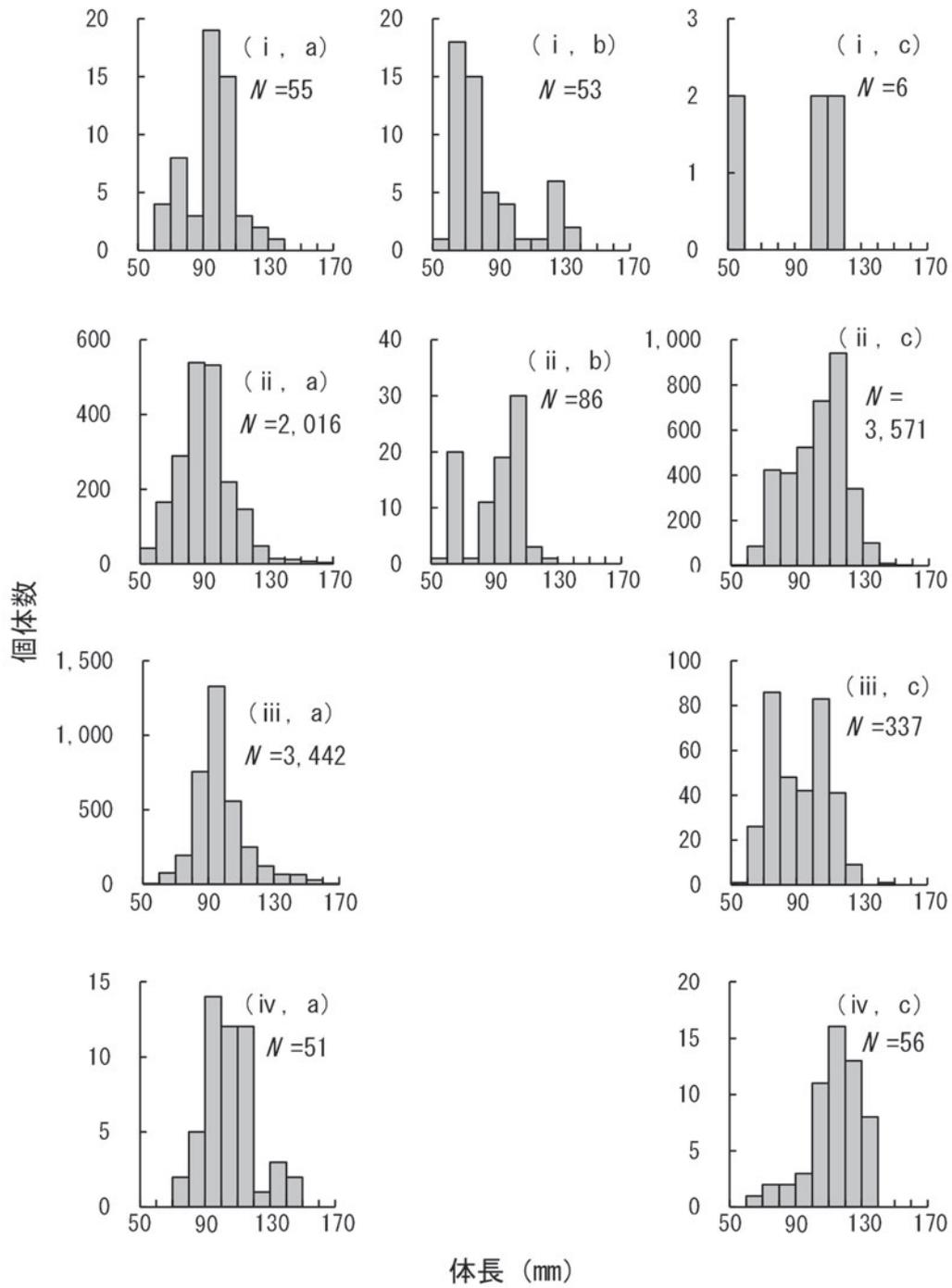
第4図 アオメエソの漁獲水深別体長組成

i は水深300m未満, ii は水深300~350m, iii は水深350~400m, iv は水深400m以深を示す。



第5図 アオメエソの海域別体長組成

aは伊豆半島沿岸, bは清水沖, cは石花海周辺を示す。



第6図 アオメエソの漁獲水深・海域別体長組成
 i は水深300m未満, ii は水深300~350m, iii は水深350~400m, iv は水深400m以深,
 aは伊豆半島沿岸, bは清水沖, cは石花海周辺を示す。

考 察

海域別の体長組成をみると、石花海周辺で大型のアオメエソがみられる傾向にあった。石花海周辺は、駿河湾の深海から栄養に富む海水が湧昇する海域とされており（柴，2017）、豊富な餌生物など他海域との生息環境の違いにより、本種が大型化した可能性があると考えられた。入網生物に対するアオメエソの個体数割合および重量割合は、水深300～400mにかけて高い割合で出現した。他の入網生物との相対的な出現比率から、駿河湾底曳網漁場においてアオメエソが優占する水深は300～400mと考えられる。土佐湾において、アオメエソの密度は水深170～200mの範囲で最も高く、ばらつきが大きくなり、水深200mより深くなると減少する傾向にあるとされる（岸田ら，1988）。駿河湾も土佐湾と同様に、アオメエソが集中して存在する特定的水深帯が存在するが、駿河湾の方がより深所に集中すると考えられた。漁獲水深別の体長組成では水深350～400mで小型個体の出現が多くみられたが、海域別に分けると異なる傾向がみられた。石花海周辺では、水深300～350mにおいて体長110～120mm程度の個体が集中し、そこから水深400mまでは小型個体の出現割合が多くみられた。これらのことから、本種は水深300～350m程度で大型個体が出現することが示された。一方、伊豆半島沿岸では水深300～350mで体長組成のモードが最小となり、それより深い水深では分布個体の体サイズで大型のモードが出現する傾向がみられた。また、石花海周辺の水深400m以深でも、体サイズで大型のモードがみられた。土佐湾では水深が深くなるに伴い、平均体重が顕著に増加する傾向がみられ、より高齢の年級群はより深所へ、同じ年級群でも体長の大きいものがより深所へ移動する傾向がみられる（岸田ら，1988）。また、地中海のイオニア海で採集された同属近縁種*Chlorophthalmus agassizi*についても、水深の増加に伴い全長が大きくなる傾向が示されている（D' Onghia *et al.*, 2006; Anastasopoulou *et al.*, 2006）。これらの事例と伊豆半島沿岸での結果は似た傾向にあるが、水深300～350mでも体サイズが大型の個体が多くみられる石花海周辺の傾向とは、違いがみられる。駿河湾では、海域によりアオメエソ小型魚と大型魚の分布様式が異なる可能性があると考えられる。本研究では月別や漁獲水深別、海域別のアオメエソ群を比較する際、

まとまった試料数を確保するために、7年間で得られたアオメエソを合算して解析している。しかし、この解析では、海水温や海流といった環境の経年変化がアオメエソ群に影響を与えていた場合、アオメエソ群の性状の年変動を推定することはできない。アオメエソの出現状況解析において年変動を把握するためには、各年のアオメエソ群の性状の比較や、駿河湾底曳網漁場の水温など環境の経年変化を明らかにする必要があると考えられる。

駿河湾内におけるアオメエソの移動や、交流がどのように行われているかは不明である。アオメエソの浮遊期仔稚魚は、未発見の産卵場から黒潮により南方より輸送され、日本の各漁場に着底すると考えられている（Hirakawa *et al.*, 2007）。この仮説では、1つのアオメエソ個体群が駿河湾の各海域に分かれて着底する可能性がある。その場合、海域別の体長組成は、駿河トラフをはじめ湾内の環境が海域間交流の障壁となることで、各海域の異なる環境に影響された本種の成長様式により、違いが生じたと考えられる。一方、石花海周辺と伊豆半島沿岸における体長組成の結果から、本種は成長に伴い分布する水深帯を変えるだけでなく、同じ水深帯における湾内の異なる海域間を移動することも考えられる。その他、稚仔魚の加入および着底が高頻度に渡ることや、黒潮による移送によらない周辺海域からの移入も想定される。アオメエソの多様性を把握するためには、湾内における本種の交流や、仔稚魚の加入様式についても明らかにする必要がある。

続報では、本研究で得た結果に耳石を使用した齢推定結果を加えることで、駿河湾におけるアオメエソの年級群動態や、成長様式について検討する。

謝 辞

試料採集にあたり戸田漁業協同組合所属日之出丸船主 山田勝美氏ならびに同船乗組員の皆様および山竹商店の皆様、入網生物の測定にあたり東海大学海洋学部海洋生物学科 平成23年度～平成29年度卒業生一同にご協力いただきました。本研究を進めるにあたり東海大学海洋学研究科 田中彰教授にご指導を賜りました。また、本稿の執筆にあたり公益財団法人海洋生物環境研究所 日野明徳顧問、清野通康顧問をはじめとする所員の皆

様にご助力を賜りました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Anastasopoulou, A., Yiannopoulos, C., Megalofonou, P. and Papaconstantinou, C. (2006). Distribution and population structure of the *Chlorophthalmus agassizi* (Bonaparte, 1840) on an unexploited fishing ground in the Greek Ionian Sea. *J. Appl. Ichthyol.*, **22**, 521–529.
- D' Onghia, G., Sion, L., Maiorano, P., Mytilineou, Ch., Dalessandro, S., Carlucci, R. and Desantis, S. (2006). Population biology and life strategies of *Chlorophthalmus agassizii* Bonaparte, 1840 (Pisces: Osteichthyes) in the Mediterranean Sea. *Mar. Biol.*, **149**, 435–446.
- 福島県農林水産部水産課 (2011). 平成22年版福島県海面漁業漁獲高統計. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/download/1/H22kentoukei.pdf>. (2023年10月20日アクセス)
- 福島県農林水産部水産課 (2023). 令和4年版福島県海面漁業漁獲高統計. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/580027.pdf>. (2023年10月20日アクセス)
- Hirakawa, N., Suzuki, N., Narimatsu, Y., Saruwatari, T. and Ohno, A. (2007). The spawning and settlement season of *Chlorophthalmus albatrossis* along the Pacific coast of Japan. *Raffles Bull. Zool.*, **14**, 167–170.
- 岸田周三・堀川博史・通山正弘 (1988). 土佐湾産アオメエソの成長に伴う生息水深の変化. 南西外海の資源・海洋研究, **No.4**, 7–13.
- 小林俊一 (2000). 駿河湾底曳網漁業の水揚・投棄物の性状と入網魚類の種間関係. 博士論文, 東海大学大学院, 静岡, 1–58.
- 中坊徹次 (2000). 111.アオメエソ科. 「日本産魚類検索 全種の同定 第二版」(中坊徹次編), 東海大学出版会, 東京, 362–363.
- 中坊徹次・甲斐嘉晃 (2013). 115.アオメエソ科. 「日本産魚類検索 全種の同定 第三版」(中坊徹次編), 東海大学出版会, 神奈川, 429–430.
- 柴 正博 (2017). 駿河湾の形成 島弧の大規模隆起と海水準上昇, 東海大学出版会, 神奈川, 21.
- 水産庁 (2021). 令和2年度 水産白書 全文. <https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/R2/210604.html>. (2023年10月29日アクセス)