

# 日本海南西海域におけるマアナゴの漁獲実態と生物学的特性

誌名	島根県水産技術センター研究報告
ISSN	18815200
著者名	道根, 淳 河津, 優紀 望岡, 典隆
発行元	島根県水産技術センター
巻/号	13号
掲載ページ	p. 49-58
発行年月	2021年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 日本海南西海域におけるマアナゴの漁獲実態と生物学的特性

道根 淳<sup>1</sup>・河津優紀<sup>2a</sup>・望岡典隆<sup>2</sup>

Actual Catches and Biological Characteristics of White-spotted Conger  
*Conger myriaster* in the Southwestern Japan Sea

Atsushi MICHINE, Masanori KAWAZU and Noritaka MOCHIOKA

キーワード：マアナゴ，日本海南西海域，漁獲実態，性比，食性

## はじめに

マアナゴ *Conger myriaster* は、北海道以南の日本沿岸および渤海，黄海，東シナ海，朝鮮半島沿岸部に広く分布し，<sup>1)</sup>主に底びき網やかご，あなご筒で漁獲されている。<sup>2)</sup>また，本種は中国，韓国でも漁獲されており，重要な水産資源となっている。<sup>3)</sup>

ところで，国内におけるあなご類の漁獲量は 1995 年以降減少傾向にあるが，その変動は海域により大きく異なっている。<sup>4)</sup>特に 2000 年以降は，大陸棚漁場（仙台湾～常磐海域，九州北部）では漁獲量は安定している一方，内湾漁場（東京湾，伊勢三河湾，瀬戸内東部・中西部）では減少している。<sup>5)</sup>このようにあなご類の漁獲量は内湾漁場を中心に減少傾向にあるが，本種を漁獲対象としている漁業においては漁獲努力量制限や小型魚保護といった資源管理方策がとられている。<sup>6)</sup>

島根県においても，底びき網漁業での目合制限，あなごかご漁業での使用かご数の上限設定といった管理方策に取り組んでいるが，<sup>7)</sup>これらは本種の資源水準を考慮したうえでの取り組みとは言い難い。今後，マアナゴ資源を持続的に利用していくためには，資源水準に見合った管理方策を構築する必要があるが，当海域におけるマアナゴの生態に関する知見は乏しい。

そこで本研究では，日本海南西海域における本種の漁獲実態と生物学的特性を把握することを目的とし，基礎的な知見を得たので報告する。

## 材料と方法

**漁獲実態** 島根県における漁獲動向は，島根農林水産統計年報<sup>8)</sup>および島根県漁獲管理情報処理システムのデータベースよりデータを収集，整理し，漁業種別漁獲量を求めた。なお，島根県漁獲管理情報処理システムでは「アナゴ・ハモ類」と集計されているが，県内におけるハモ類の漁獲量は僅かであるため，ここで得たデータはアナゴ類として取り扱った。また，後述する精密測定の結果をもとに，水揚げ日の銘柄別出荷箱数を乗じ，水揚げされたマアナゴの全長組成を推定した。

**生物学的特性** 2010 年から 2012 年にかけて，沖合底びき網漁業（2 そうびき）により島根県浜田漁港に水揚げされたものを購入し，精密測定に供した。標本は，全長 (TL, mm)，肛門前長 (PAL, mm)，体重 (BW, g)，胃内容物重量 (SCW, g) を測定し，目視により雌雄判別を行った。胃内容物については，消化が進んでなく，判別可能なものは種の同定を行った。また，2012 年 2 月の標本の一部は生殖腺重量 (GW, g) を測定した。

さらに今回購入した標本のうち，腹部が群雲状に黒化する個体（2011 年 12 月；4 個体，2012 年 2 月；2 個体）が得られたため，九州大学大学院農学研究院水産増殖学研究室に標本を提供し，腹部内の観察および生殖腺組織切片（ヘマトキシリン-エオシン染色）の観察を行った。

なお，生殖腺指数 (GSI)，肥満度 (C.F) は以下の式により求めた。

<sup>1</sup> 島根県浜田水産事務所 Shimane Prefecture Hamada Fisheries Office

<sup>2</sup> 九州大学大学院農学研究院 Laboratory of Fisheries Biology, Department of Animal and Marine Bioresource Science, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Motoka, Fukuoka, 819-0395, Japan

<sup>a</sup> 現所属：(国研)水産研究・教育機構水産資源研究所清水庁舎 Shimizu Field Station, Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 5-7-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633, Japan

生殖腺指数 (%)  $GSI = GW / (BW - SCW) \times 100$   
 肥満度  $C.F = (BW - SCW) / TL^3 \times 10^6$

結果

漁獲実態

**漁獲動向** 島根県におけるアナゴ類の漁獲量の推移を図1に示す。本県におけるアナゴ類の漁獲量は、1995年以降、400~700トンの間で周期的な増減を繰り返しつつ、長期的には概ね横ばいで推移している。県内では、主に底びき網（沖合底びき網および小型底びき網）で漁獲されるが、本漁法による漁獲割合は漁獲量の8割以上、年によっては9割を超えることもある。沖合底びき網および小型底びき網それぞれの漁獲量は、沖合底びき網が200~400トン、小型底びき網が100~300トンで推移している。また、2011年までは沖合底びき網での漁獲が多く、小型底びき網を大きく上回っていたが、2012年以降は漁業種間での差がなくなり、小型底びき網の漁獲が沖合底びき網を上回る年も見られた。

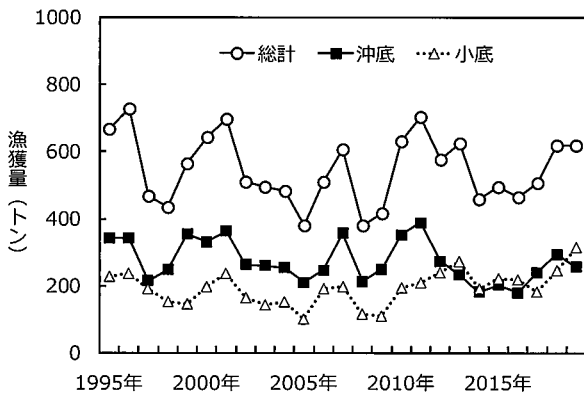


図1. 島根県におけるアナゴ類の漁業種別漁獲量の推移

次に、2010年から2019年における漁業種別月別平均漁獲量の推移を図2に示す。沖合底びき網では、1月から3月の漁獲量は少ないが、3月から5月にかけて増加傾向を示す。その後、6月1日から8月15日までは2か月半の休漁期間となるが、休漁明け後の8月から10月にかけて漁獲量は再び増加し、10月には最大となり、12月にかけて減少する。一方、小型底びき網は、1月に漁獲量は最小となるが、その後、2月から5月にかけて漁獲量は増加する。6月1日から8月31日までは3ヶ月の休漁期間となるが、休漁明け後の9月から10月にかけて漁獲量は増加し、沖合底びき網同様に10月には最大とな

る。その後、12月にかけて減少するが、11月から12月の減少量は沖合底びき網に比べて大きい。

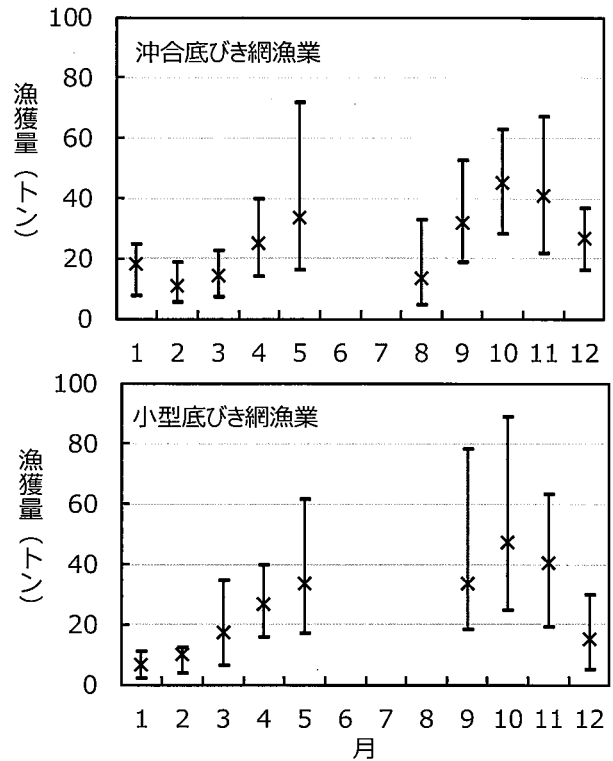


図2. 島根県におけるアナゴ類の漁業種別月別平均漁獲量の推移

\*は平均値、縦棒の上端は最大値、下端は最低値を示す

**全長組成** 調査日に水揚げされたマアナゴの全長組成を図3に示す。水揚げされたマアナゴは、2010年11月、12月および2011年8月、12月は全長400mmおよび500mmの階級が、2012年2月、4月は全長500mmおよび600mmの階級が水揚げの主体であり、全長400mm以下および全長700mm以上のものは少なかった。そして2011年8月を除いた各調査月では、明瞭ではないが複数のモードが認められた。

一方、2011年8月の全長組成は、他の調査月の組成に比べて全長400~500mmの階級に大きなモードが認められた。また、全長700mm以上の大型マアナゴは数が少ないが、2011年8月を除いた各調査月で確認された。今回の調査における雌雄別の最大全長は、雌が2012年4月27日に水揚げされた1,056mm(雌)、雄が2011年12月2日に水揚げされた469mmであった。このほか、雌では2011年12月2日(1,004mm;雌)、2012年2月21日(903mm;雌)にも1,000mm前後の大型個体が確認された(表1)。

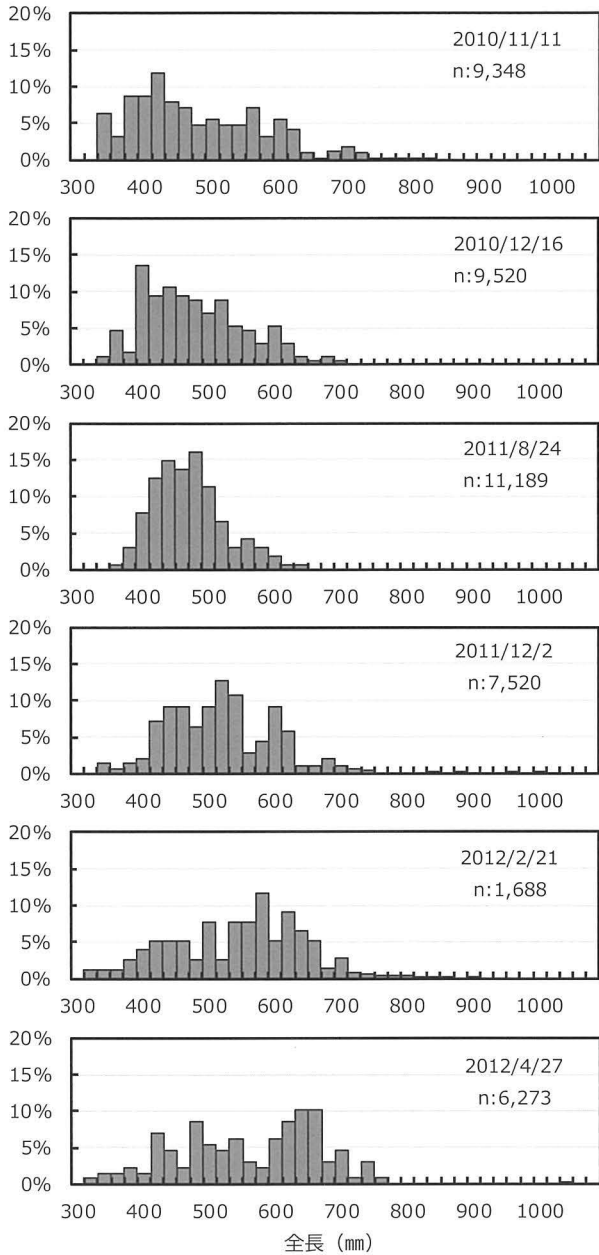


図 3. 沖合底びき網漁業により調査当日水揚げされたマアナゴの全長組成

表 1. 各調査時における雌雄別最大全長

調査日	雄	雌
2010/11/11	390 mm	844 mm
2010/12/16	454 mm	716 mm
2011/ 8/24	449 mm	644 mm
2011/12/ 2	469 mm	1,004 mm
2012/ 2/21	401 mm	903 mm
2012/ 4/27	422 mm	1,056 mm

生物学特性

全長-肛門前長および全長-体重の関係 相対成長式として、全長 (TL : mm) と肛門前長 (PAL : mm) の関係を求めたところ次式で示された (図 4)。

雄 :  $TL = 2.426PAL + 37.190$   
 $(R^2 = 0.893, N : 34)$

雌 :  $TL = 2.392PAL + 35.683$   
 $(R^2 = 0.983, N : 757)$

雌雄込み :  $TL = 2.386PAL + 37.435$   
 $(R^2 = 0.983, N : 791)$

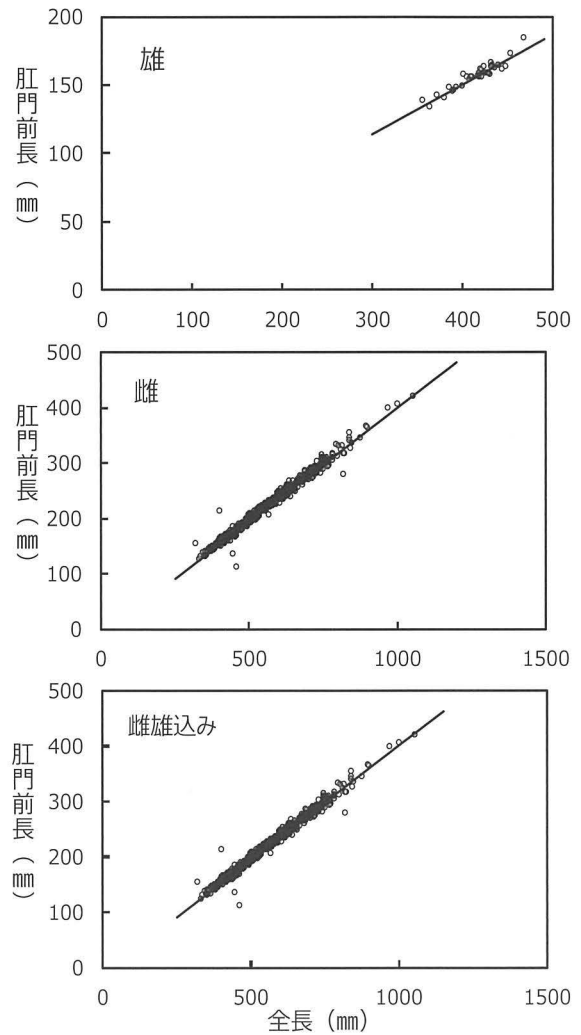


図 4. マアナゴの全長と肛門前長の関係

さらに、全長 (TL : mm) と体重 (BW : g) の関係は次式で示された (図 5)。なお、体重は胃内容物重量を除いた値を用いた。

雄 :  $BW = 9.757 \times 10^{-7} \cdot TL^{3.062}$   
 $(R^2 = 0.877, N : 22)$

雌 :  $BW = 1.473 \times 10^{-7} \cdot TL^{3.369}$   
 $(R^2 = 0.974, N : 474)$

雌雄込み： $BW=1.610 \times 10^{-7} \cdot TL^{3.355}$   
 ( $R^2=0.975$ ,  $N:496$ )

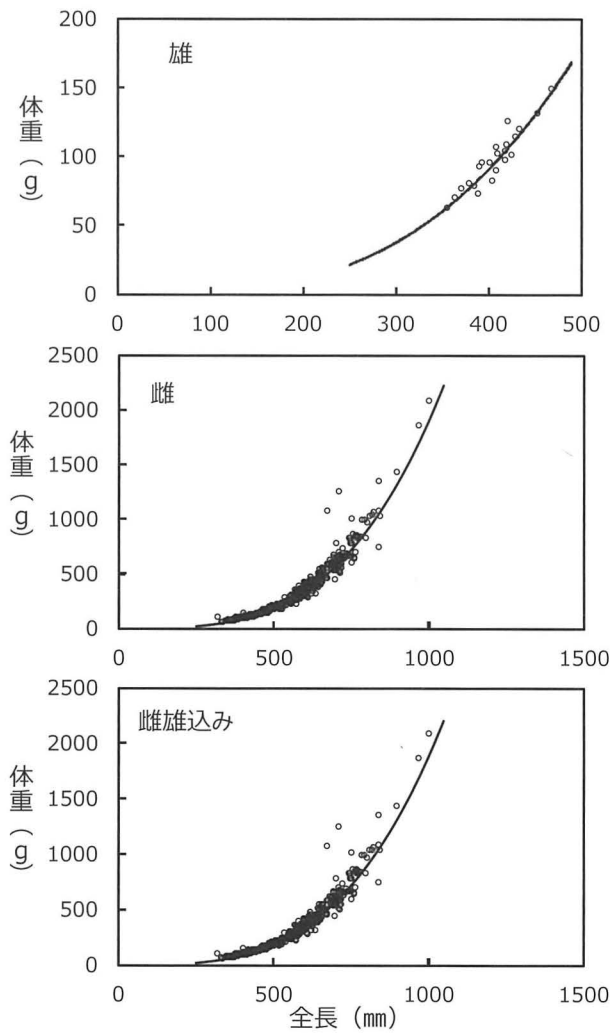


図5. マアナゴの全長と体重の関係

**食性** 全長階級別の胃内容物組成を図6に示す。胃内容物は、全ての階級において魚類、甲殻類、軟体類の3種で8割以上を占めた。魚類は全階級において一定の出現割合があり、全長300mmおよび400mmの階級では29~33%であったが、全長500~700mmの各階級では41~47%と出現割合は高くなり、全長800mmの階級では70%であった。甲殻類は全長300mmおよび400mmの階級では出現割合が50%を超えていたが、成長にともないその割合は低くなり、全長600mmおよび700mmの階級では20~22%であった。一方、軟体類は甲殻類とは逆の傾向を示し、全長300mmおよび400mmの階級では出現割合は2~4%であったが、全長500mmの階級では17%となり、成長にともないその割合も高くなり、全長600mmから

800mmの各階級では出現割合が22~33%であった。胃内容物は消化途中のものが多かったが、形態的な特徴により種判別が行えたものは以下のとおりであった。魚類ではニギス、マアジが多く、底生魚類ではワニギス、カナガシラ類、カレイ類(ムシガレイ、ソウハチ、ヤナギムシガレイ)などが確認された。甲殻類ではカニ類、エビ類が多く、判別できたものはエンコウガニ、ヒメエンコウガニ、エビジャコ類などであった。また、軟体類ではイカ類が多く、スルメイカ、ケンサキイカなどが確認された。

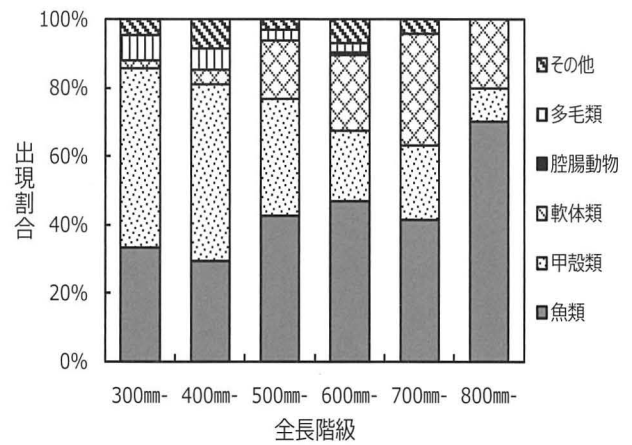


図6. マアナゴの全長階級別胃内容物組成

**性比** 各調査時に測定したマアナゴの雌雄別個体数を表2に示す。全ての調査月において、雌が多く確認され、2010年11月、2011年12月、2012年2月、2012年4月では雄は1~3個体と僅かであった。一方、2010年12月と2011年8月では雄が他の月よりも多く確認され、それぞれの比率(雄:雌)は概ね1:16, 1:5であった。

表2. 各調査時に測定したマアナゴの雌雄別個体数

調査日	雄	雌
2010/11/11	2	165
2010/12/16	10	159
2011/ 8/24	17	91
2011/12/ 2	1	160
2012/ 2/21	1	103
2012/ 4/27	3	79

表 3. 全長階級別のマアナゴの性比

	全長階級 (mm)							
	300-399	400-499	500-599	600-699	700-799	800-899	900-999	1000<
雄	8	26	0	0	0	0	0	0
雌	40	265	219	142	73	14	2	2
性比	17%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

※ 性比 = (雄 / (雄+雌)) × 100

表 4. 全長 400 mm 以下のマアナゴを対象とした全長階級別の性比

		全長階級 (mm)				
		300-349	350-399	400-449	450-499	計
2010 年 11 月	雄	0	2	0	0	2
	雌	0	10	31	25	66
	性比	-	17%	0%	0%	3%
2010 年 12 月	雄	0	2	7	1	10
	雌	0	10	41	39	90
	性比	-	17%	15%	3%	10%
2011 年 8 月	雄	0	3	14	0	17
	雌	0	3	13	24	40
	性比	-	50%	52%	0%	30%
2011 年 12 月	雄	0	0	0	1	1
	雌	1	4	20	27	52
	性比	0%	0%	0%	4%	2%
2012 年 2 月	雄	0	0	1	0	1
	雌	2	3	7	9	21
	性比	0%	0%	13%	0%	5%
2012 年 4 月	雄	0	1	2	0	3
	雌	1	6	12	17	36
	性比	0%	14%	14%	0%	8%

次に全調査期間における全長階級別の性比を表 3 に示す。性比は、全個体数のうち、雄の占める個体数の割合とした。雄は全長 300mm および 400mm の階級で確認されるが、全長が大きいくほど性比は低くなり、全長 500mm の階級以上では全てが雌となった。そこで、全長 400mm の階級以下のものを対象に性比を見たところ (表 4)、2011 年 8 月が 30% と最も高く、次いで 2010 年 11 月が 10% であった。特に 2011 年 8 月の全長階級別では全長 350-399mm および 400-449mm では性比が 1 : 1 となり、他の月とは異なる結果となった。

**肥満度** 全調査期間における雌雄別全長階級別平均肥満度を図 7 に示す。全長 300mm および 400mm の各階級では、雌雄による平均肥満度には差は認められず、また大きさの違いによる差もなかった。

雌の場合、全長 500mm の階級以上になると全長が大きくなるにしたがい、平均肥満度も高くなる傾向が見られた。特に全長 900mm の階級以上では平

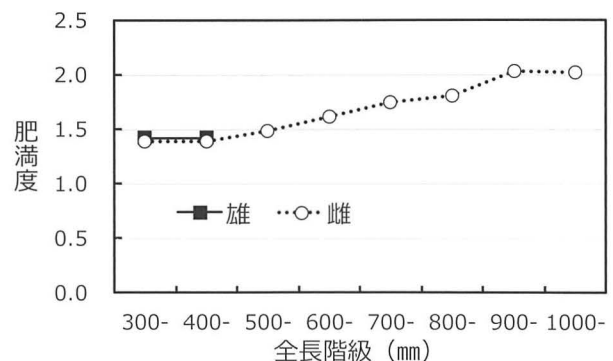


図 7. マアナゴの雌雄別全長階級別平均肥満度

均肥満度も2.0を超え、最も高い値を示した。

**成熟** マアナゴ雌における全長と生殖腺指数(GSI)の関係を図8に示す。全長と生殖腺指数の間には明瞭な関係性は認められなかった。しかし、GSI2.0%を境として、大きさに関係なく、GSIが1.0%前後の低い値を示すグループとGSIが2.0%を上回る高い値を示す2つのグループの存在が確認された。

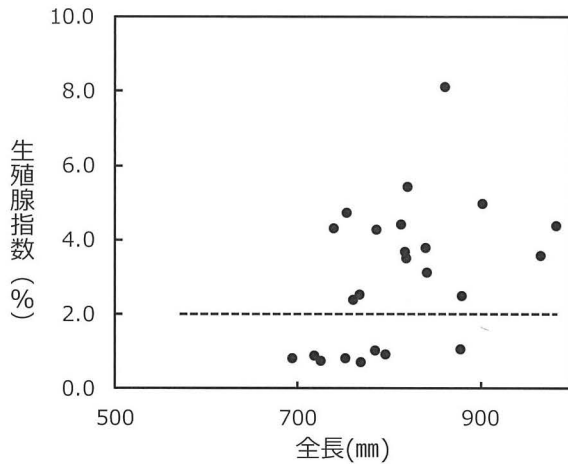


図8. マアナゴ雌の全長と生殖腺指数の関係

ところで、本種の成熟に伴う外部形態の変化の一つとして体色の黒化がある<sup>9)</sup>。今回の標本のうち、腹部が群雲状に黒化する巨大マアナゴが得られたので、九州大学大学院農学研究院水産増殖学研究室に標本を提供し、腹腔内および生殖腺組織切片の観察を行った。その結果、2011年12月の標本は、全長842~984mm、体重1,054~2,079g、生殖腺重量32.5~90.7g、GSI2.5~4.5%であった。外観的には体色はまだ淡く、さらに腹部内を観察したところ消化管は退縮していなかったため、産卵回遊開始にともなう変態は開始していないと判断された。一方、2012年2月の標本(図9)は、全長は855mm, 734mm、体重はそれぞれ1,166g, 692g、生殖腺重量はそれぞれ94.8g, 29.8gであり、GSIはそれぞれ8.1%と4.3%で高い値を示した。また、生殖腺組織切片の観察結果より、卵巣内には脂肪細胞は確認されず、発達中の卵の充満が認められ、生殖腺の発達段階はそれぞれ第二次卵黄球期、第一次卵黄球期(図10)と卵黄蓄積期に達し、両個体とも生殖腺発達の進行が確認された。両個体とも外観的に腹部が群雲状に黒化しており(図9c)、腹部内を観察したところ消化管の退縮も確認されたことから産卵回遊開始にともなう変態が進んでいると判断された。

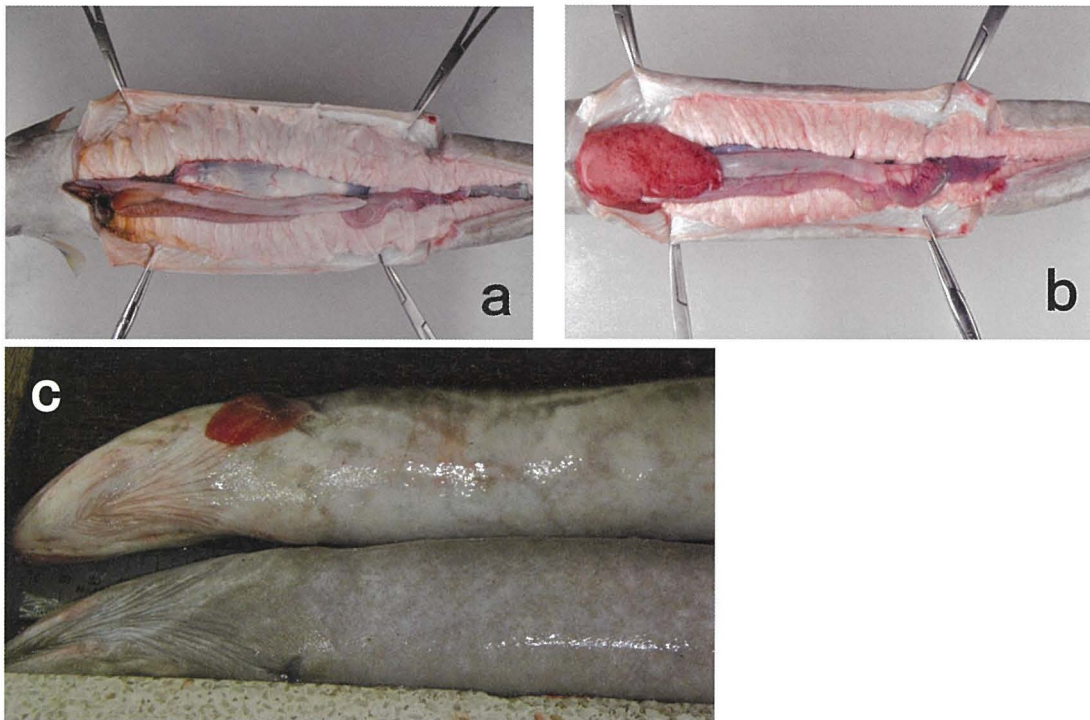


図9. マアナゴ雌の生殖腺(a, b)と腹部が群雲状に黒化した個体(c)

a: 全長855mm, 体重1,166g, 生殖腺重量94.8g, GSI 8.13%

b: 全長734mm, 体重692g, 生殖腺重量29.8g, GSI 4.30%

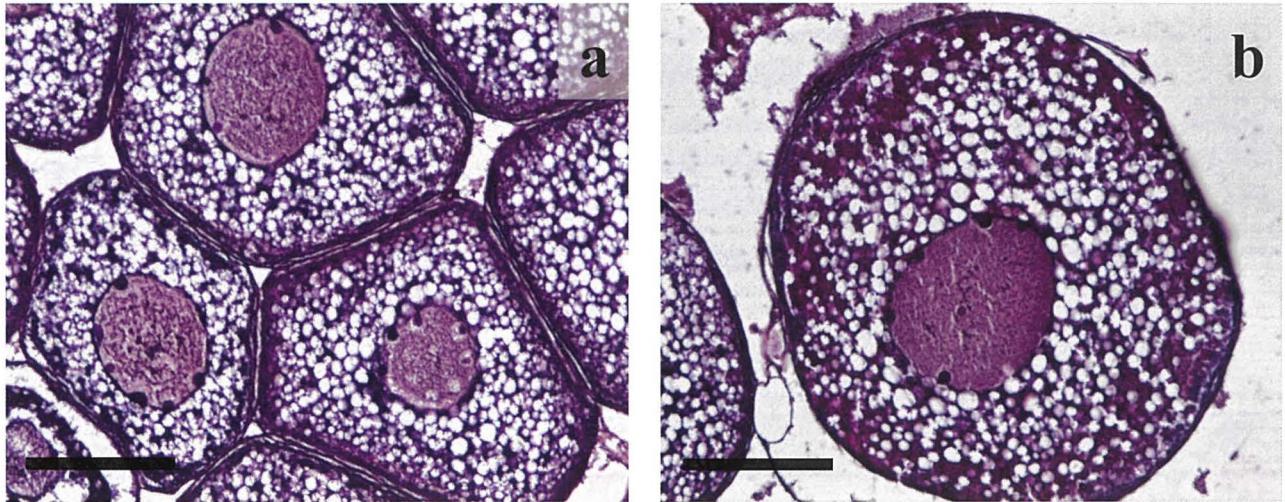


図 10. マアナゴの生殖腺組織切片像

a : 第一卵黄球期 (卵黄蓄積期, 全長 734 mm, 2012 年 2 月 21 日水揚げ)

b : 第二卵黄球期 (卵黄蓄積期, 全長 855 mm, 2012 年 2 月 21 日水揚げ)

スケールバー : 100  $\mu$ m

## 考察

本報告では、日本海南西海域に生息するマアナゴの生物学的特性について、沖合底びき網漁業の水揚げ物から明らかにした。沖合底びき網漁業によって水揚げされるマアナゴは、全長 400~600 mm の大型のものが主体であり、そのほとんどが雌であった (図 3, 表 2)。この特徴は、仙台湾、常磐海域、熊野灘など外洋性海域<sup>5)</sup>や日本海の若狭湾<sup>10, 11)</sup>に分布するマアナゴと同じ特徴を有していた。なお、日本海における本種の年齢に関する知見は乏しいため、若狭湾における年齢と平均全長の関係<sup>10)</sup>より当海域で漁獲されるマアナゴの年齢を推定したところ、2 歳から 4 歳が主体であると推察された。また、全長と体重の関係を他海域と比較したところ、体サイズが大きくなるにしたがい、内湾性海域の備讃瀬戸<sup>12)</sup>よりも成長は劣ったが、外洋性海域である常磐海域<sup>13)</sup>とはほぼ同様の関係を示した (図 11)。

次に食性について、胃内容物の出現状況より魚類、甲殻類、軟体類を主に採餌していることから、この 3 種は重要な餌料生物であり、また成長にともない主となる餌料生物が変化する傾向が認められた。餌料生物について、他海域においても魚類、甲殻類、軟体類の出現割合が高いことが報告されており、<sup>14-18)</sup> 本研究においても支持された。しかし、餌料生物として確認された種は生息海域の特徴的な生物が反映されており、魚類を例にすると、

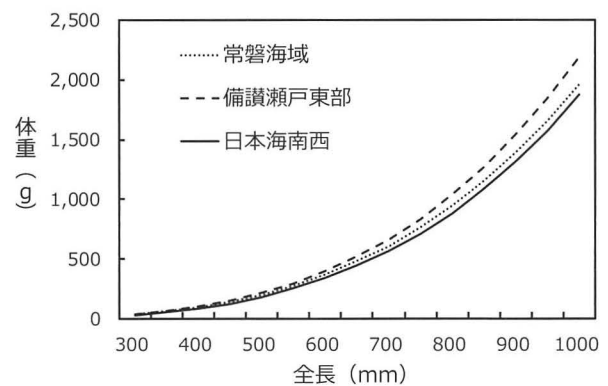


図 11. 海域別のマアナゴの全長と体重の関係

日本海南西海域では中底層性魚類のニギス、表～底層性魚類のマアジのほか、底生性のワニギス、カレイ類、カナガシラ類など、大阪湾や伊勢湾などの内海や内湾域で確認されているハゼ類、イカナゴ、ネズッコ類とは異なる種を採餌していることが認められた。ところで、堀ら<sup>19)</sup>は超音波加速度深度発信機による記録から、マアナゴは特定の休息地点で日中を過ごし、夜間に索餌等の目的で鉛直・水平移動を行っている と推察している。本研究結果より、餌料生物は底生性魚類よりも中底層性のニギス、表～底層性魚類のマアジが多く確認されている。ニギスはオキアミ類や橈脚類を主餌料としており、<sup>20)</sup> これら餌料生物は昼に底層に分布し、夜間表層に上昇移動する日周鉛直移動が確認されている。<sup>21, 22)</sup> さらにニギスは、底びき網漁業において昼に漁獲効率が低いことが認められて



おり、\*餌料生物の日周性に連動した分布移動をする可能性が考えられる。また、マアジは日中には人工魚礁や天然礁に留まり、日没後に礁から離脱し、夜間は表層を遊泳する鉛直方向の日周行動が確認されている。<sup>23)</sup>この主要餌料生物の日周鉛直移動からも、本種は夜間の索餌に合わせ、鉛直方向へも大きな移動を行っている可能性が示唆された。

次に成長段階による餌料生物の変化について、本研究では全長 300~500mm の各階級では甲殻類の出現割合が高かったが、体成長にともないその割合は低くなり、逆に軟体類の出現割合が全長 500mm の階級から高くなる傾向が認められた。また、魚類についても全長 500 mm の階級を境にその割合が高くなる傾向が認められた。このことは、大阪湾においても同じ傾向が見られ、全長 450 mm を境に主に採餌する生物が体成長にともない甲殻類、魚類から魚類、軟体類に変化することが報告されており、<sup>16)</sup>本研究においても支持された。ところで、動物にとって最適の餌とは、コストに対して最大の収益を与えるような種類の餌である。<sup>24)</sup>一例として、アカガレイでは体成長が増大する要因として、栄養価の高い魚類や甲殻類十脚目を捕食し始めることで、餌利用度が好転し獲得エネルギーが増大するためと考えられている。<sup>25)</sup>本研究においても、全長 500 mm の階級を境として餌料生物の組成がそれまでの甲殻類主体から体サイズの大きい魚類や軟体類に対象が変化し、肥満度もこの階級より増大し始める。このことから、餌から獲得するエネルギーを高成長や肥満度増加に向けるため、対象とする餌料生物が変化するのではないかと推察された。

島根県浜田漁港を根拠地とする沖合底びき網漁船は、対馬東沖から山口県日本海側の水深 100~120m を中心に広範囲を操業海域としている。この海域は大陸棚上に位置し、本種の主要漁場になっている。漁獲量の季節変化を見たところ、冬季の漁獲量は少なく、春季・秋季の漁獲量は増加する季節的な増減が認められた。漁獲量の季節変化について、兵庫県瀬戸内海では漁獲が低調となる時期は最高水温期と最低水温期にあたること、<sup>26)</sup>また常磐海域では本種の水揚量の増減要因のひとつに沿岸水温の高低が影響していることが報告されている。<sup>13)</sup>当海域においても水温が低くなる冬

季に漁獲量が少なくなることから、漁獲量の季節変化は当海域の海底付近の水温変化が影響していることが示唆された。

ところで、最近になって本種の産卵回遊の研究が進展し、九州・パラオ海嶺上の海域がマアナゴの産卵場のひとつと特定された。<sup>27)</sup>これまでも、東シナ海大陸棚斜面域では生殖腺の発達した個体が採取されており、季節進行による本種の生殖腺の成熟進行の可能性、沿岸を移出した個体の生殖腺の発達にともなう大陸棚縁辺海域への移動の可能性が指摘されている。<sup>28)</sup>今回、当海域で採取された標本の一部では、生殖腺の肥大、腹部の黒化がわずかではあるが、産卵回遊開始にともなう変態の進んだ個体が確認された。また当海域では、今回の結果も含め、過去にも生殖腺が卵黄蓄積期（第二次卵黄球期）に達している個体が発見されている。<sup>29)</sup>一方、東シナ海で採取された成熟の進んだ標本は、体全体の黒化が進み、外部形態も成熟前のものと大きく異なっており、<sup>30)</sup>東シナ海の標本と比べても、今回得られた標本は外観的にも異なり、成熟進行初期のものと考えられた。次に当海域と東シナ海における性比を比較したところ、当海域では夏季に雄の割合が高く、冬季はほぼ雌のみになるのに対し、東シナ海では夏季は雌のみとなり、冬季はほぼ 1:1 に近い性比となる。<sup>28)</sup>このように接続する当海域と東シナ海において、性比の季節変化が逆の傾向を示すことが明らかとなった。また、冬季の標本からはほぼ同じ大きさの個体において、生殖腺指数 (GSI) の数値が 2.0% を境に高いグループと低いグループの 2 つのグループが存在することが確認された (図 8)。明石海峡における大型マアナゴにおいても冬季の標本から、GSI が 2 つのグループに分かれることが確認されており、GSI の高い個体は産卵回遊を開始しようとしている可能性を指摘している。<sup>31)</sup>そこで、マアナゴの移動の模式図<sup>5)</sup>を参考に、当海域の回遊パターンを検討した。まず雄について、日本海南西海域と東シナ海の性比の違いより夏から冬における水温下降期に日本海南西海域から東シナ海へ移出、南下し、大陸棚上に滞留する。一方、雌は、両海域の性比と冬季の GSI の状況から冬季は日本海南西海域に留まり、生殖腺の発達を進行させ、春から夏にかけて GSI の高い個体が日本海南西海域から移出し、東シナ海へ回遊するのではないかと推察さ

\* 金元・道根：投稿中

れた。本研究結果および過去の報告からも当海域では雌の生殖腺発達個体が確認されており、産卵回遊に向かう初期段階の個体が存在する可能性は高いと考えられる。ところで東シナ海、黄海では、本種主群が秋の水温低下期に韓国西岸および海州湾沿岸域から済州島西方海域へ南下し、その一部は春には大陸棚縁辺まで南下することが確認されている。さらに大陸棚縁辺域までの移動理由について、漁獲物の大きさと本種の産卵期から、この移動は大型魚の産卵のための移動である可能性を示唆している。<sup>32)</sup> このように、東シナ海に隣接する当海域の回遊パターンおよび生殖腺の状況から、当海域は産卵回遊に向かうまでの集積地のひとつであり、東シナ海への移出は産卵場に向かうための移動である可能性が高いと考えられた。

本研究では、日本海南西海域におけるマアナゴの漁獲実態と生物学的特性が明らかとなり、当海域が本種の成育場、索餌場のひとつであり、成熟が進行した個体は産卵回遊の南下移動を行う可能性が示唆された。ところで、日本海南西海域の沿岸域にあたる九州北部から山口県日本海側、島根県の沿岸域では太平洋・瀬戸内海のようなレプトケパルスが混獲されるシラスパッチ網漁業等が営まれていないため、<sup>33)</sup>新規加入から漁獲対象となるまでの期間の生活史は未解明のままである。一方、当海域では中型から大型のマアナゴは主に沖合底びき網、小型底びき網によって、またこれら漁業の休漁期となる夏季にはあなご筒によって漁獲される。さらに当海域の西側にあたる対馬西沖ではあなご筒による漁獲も多い。<sup>34)</sup> 本種の資源管理は主に小型魚保護を中心に取組まれており、小型魚の放流や漁具選択性を応用した小型底びき網の網目拡大や最小目合制限、あなご筒の水抜き孔の拡大が実施されている。<sup>6)</sup> 島根県においては、沖合底びき網ではコッドエンド部最小目合 36mm、あなごかご漁業での使用上限筒数 350 かごと自主的に規制している。当海域のマアナゴ資源の加入機構が明らかになっていない中、小型魚保護の取組みは有効な手段と考えるが、本種の成育場、産卵回遊に向かう集積地であることを考慮すれば、小型魚保護に加えて、腹部が群雲状黒化を示す大型個体の放流等の加入乱獲を防ぐ管理方策の取組みも必要と思われる。当海域の漁獲量の変動は漁獲努力量の変化による影響が大きいことから、今後は努力量の把握を行い、また連続した生物データの追跡により当海域における年齢構成、成熟・産卵等

を明らかにし、資源状態に合わせた管理方策の検討が望まれる。

## 謝辞

本研究を行うにあたり元九州大学大学院農学研究院生物資源環境科学府の亀田崇史氏には標本の測定等でご協力をいただいた。この場を借りて厚くお礼を申し上げます。

## 文献

- 1) 中坊徹次：日本産魚類検索 全種の同定 第三版，東海大学出版会，神奈川，2013，pp. 281.
- 2) 望岡典隆，東海 正：マアナゴの資源生態と漁業. 月刊海洋, 33, 525-528 (2001).
- 3) 東海 正：東シナ海，黄海における漁獲動向と資源管理. 月刊海洋, 51, 55-60 (2019).
- 4) 東海 正：最近のあなご類の漁獲量と生産額について. マアナゴ資源と漁業現状，中央水産研究所, 3, 4-15 (2010).
- 5) 片山知史：漁獲対象魚の生態. 月刊海洋, 51, 25-29 (2019).
- 6) 東海 正：マアナゴ漁業の漁獲特性と資源管理. 月刊海洋, 33, 590-595 (2001).
- 7) 道根 淳，由木雄一，石田健次：島根県におけるマアナゴ漁業と資源管理. 月刊海洋, 33, 575-579 (2001).
- 8) 中国四国農政局島根統計情報事務所編：平成7年～20年島根農林水産統計年報，島根農林統計協会，島根.
- 9) 河津優紀：I-6. 成熟と産卵回遊. 日水誌, 85, 82 (2019).
- 10) 片山知史，岩谷芳自，家接直人，橋本 寛：若狭湾におけるマアナゴの年齢組成. 日本海ブロック試験研究集録, 45, 31-33 (2012).
- 11) 岩谷芳自，家接直人，橋本 寛，片山知史：福井県における漁業種類別のマアナゴ年齢組成と成熟について. マアナゴ資源と漁業の現状，中央水産研究所, 2, 198-200 (2010).
- 12) 竹森弘征，山本昌幸，牧野弘靖：備讃瀬戸東部海域におけるマアナゴの生態調査と標識放流. 香川水試研報, 5, 7-12 (2004).
- 13) 石田敏則，山廻邊昭文，後藤勝彌，片山知史，望岡典隆：常磐海域におけるマアナゴについて. 福島水試研報, 11, 65-79 (2003).

- 14) 田中小治郎, 高杉輝雄, 合田 理: マアナゴ (*Astroconger myriaster* BREVOORT) の胃内容物について. 香川生物, 2, 6-8 (1959).
- 15) 福田富男, 増成伸文, 濱崎正明: 岡山県東部水域におけるマアナゴの食性. 岡山水試報, 12, 1-8 (1997).
- 16) 鍋島靖信: マアナゴの成長と食性. 月刊海洋, 33, 544-550 (2001).
- 17) 後藤勝彌: 福島県海域におけるマアナゴの生態について. マアナゴ資源と漁業の現状, 社団法人日本水産資源保護協会, 1, 172-173 (2004).
- 18) 日比野 学: 伊勢・三河湾におけるマアナゴの食性. マアナゴ資源と漁業の現状, (国研)水産総合研究センター増養殖研究所, 3, 101-102 (2016).
- 19) 堀 友彌・野田琢嗣・和田敏裕・岩崎高資・三田村啓理・荒井修亮: バイオテレメトリーによる松川浦におけるマアナゴの時空間分布と活動. マアナゴ資源と漁業の現状, (国研)水産総合研究センター増養殖研究所, 3, 183-184 (2016).
- 20) 兵庫県但馬水産事務所, 石川県水産総合センター: 日本海におけるニギスの生態と資源利用に関する研究 (新技術地域実用化研究促進事業総合報告書), 85pp (2000).
- 21) 井口直樹, 池田 勉, 今村 明: 富山湾におけるツノナシオキアミ (*Euphausia pacifica* HAANSEN) の成長と生活史. 日水研報告, 40, 69-81 (1993).
- 22) 齋藤宏明: 親潮域における低次生産特性とカイアシ類日周摂食リズムに関する研究. 海の研究, 7, 383-393 (1998).
- 23) 日本海佐渡島羽茂地先の人工魚礁における超音波バイオテレメトリーを用いたマアジの行動様式. 日水誌, 75, 1019-1026 (2009).
- 24) 佐原雄二: 魚の採餌行動, 東京大学出版会, 東京, 1987, pp. 13-31.
- 25) 岩川浩大, 高橋豊美, 高津哲也, 稲垣祐太, 中谷敏邦, 前田辰昭: 北海道噴火湾におけるアカガレイ *Hippoglossoides dubius* の成長様式. 日水誌, 79, 10-19 (2013).
- 26) 反田 實, 西川哲也, 五利江重昭: 兵庫県瀬戸内海におけるマアナゴの漁獲実態. 兵庫水試研報, 34, 59-64 (1998).
- 27) Kurogi H, Mochioka N, Okazaki M, Takahashi M, Miller MJ, Tsukamoto K, Ambe D, Katayama S, Chow S: Discovery of a spawning area of the common Japanese conger *Conger myriaster* along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific. *Fish Sci.*, 78, 525-532 (2012).
- 28) 河津優紀, 望岡典隆: 成熟と産卵回遊. 月刊海洋, 51, 30-34 (2019).
- 29) 望岡典隆, 楫 善継, 道根 淳: マアナゴとクロアナゴ属 sp. は日本海で産卵するか?. マアナゴ資源と漁業の現状, 社団法人日本水産資源保護協会, 1, 280 (2004).
- 30) Kawazu M, Kameda T, Kurogi H, Yoda M, Ohshimo S, Sakai T, Tsukamoto Y, Mochioka N: Biological characteristics of *Conger myriaster* during the initial stage of spawning migration in the East China Sea. *Fish Sci.*, 81, 663-671 (2015).
- 31) Gorie S, Nagasawa K: Biological Aspects of Large Whitespotted Conger (*Conger myriaster*) in the Akashi Strait, Eastern Seto Inland Sea, Japan. *Aquaculture Sci.*, 60, 341-348 (2012).
- 32) 時村宗春, 山田梅芳: 東シナ海におけるマアナゴの分布. 月刊海洋, 33, 580-584 (2001).
- 33) 清水詢道: 趣旨説明にかえて. マアナゴ資源と漁業の現状, 社団法人日本水産資源保護協会, 1, 78-84 (2004).
- 34) 酒井 猛: 対馬海域. 月刊海洋, 51, 52-54 (2019).

## 日本海南西海域におけるマアナゴの漁獲実態と生物学的特性

道根 淳・河津優紀・望岡典隆

日本海南西海域におけるマアナゴの漁獲実態と生物学的特性について沖合底びき網漁業の水揚物から明らかにした。浜田港での本種の漁獲量は、冬季に少なく、春季・秋季に増加する季節的な増減が認められ、全長400～600 mmの大型のものが主体であり、その多くが雌個体であった。本種は、魚類、甲殻類、軟体類を主に採餌しており、成長にともない主たる餌料生物が変化する傾向が認められた。今回、標本の一部から腹部黒化が進み、生殖腺の成熟が卵黄蓄積期に達する個体が確認された。さらに、性比の季節変化および生殖腺熟度指数より、当海域は産卵回遊に向かうまでの集積地の一つであり、産卵場に向かうため東シナ海へ移出する可能性が示唆された。