

徳島産八モの漁業生物学的知見

上田幸男^{*1}Fishery Biological Informations on Daggertooth Pike-conger Eels,
Muraenesox cinereus around Tokushima Prefecture

Yukio UETA

Sex ratio, reproductive ecology, condition factor, growth, life span, and age composition of daggertooth pike-conger eels, *Muraenesox cinereus* around Tokushima Prefecture were studied from the measurements of body length, body weight, gonad weight, egg number and number of otolith ring about 3,000 individuals landed by small-scale trawler and bottom longline during 1987-1988. The annual ratio of male was 59%. Daily sex ratio trend to lean to either male or female. This result suggests that both male populations and female ones separately distribute. Spawning season was estimated to be during August to September from monthly change of gonad somatic index. Condition factor trend to be the least in September after spawning, and to raise from October to December. The life span was about fifteen years by calculating the number of otolith ring; daggertooth pike-conger eels hatched out during July to September with the peak season of August and settlement after planktonic season (*Leptocephalus*) during about one year. Theoretical growth equations of Bertalanffy were applied to relationships age and body length by sex. It was estimated from age composition of market size that 3-5 age populations became main target of fishery.

Key word; 八モ, daggertooth pike-conger eels, *Muraenesox cinereus*, 徳島県, 性比, 産卵期, 肥満度, 耳石, 成長, 年齢, 体重, 寿命, 年齢組成

1980年代以降, 日本の東シナ海の以西底びき網による八モ *Muraenesox cinereus* (FORSKAL) の漁獲量が減少した結果 紀伊水道および紀伊水道外域の徳島県沿岸海域は瀬戸内海西部海域と並び日本有数の八モの生産地になっている。徳島県における2001, 2002年の八モの生産量はそれぞれ599トン, 714トンでいずれの年も全国1位となり, 2001~2004年の生産金額は連続して全国1位となっている(平成13~16年漁業・養殖業生産統計年報)。

本研究では日本有数の八モ主産地である紀伊水道および紀伊水道外域の八モ資源を有効に利用し, 徳島県産八モの生物学的特性を広く認知してもらうことを目的とし, 性比, 産卵期, 成長, 肥満度および漁獲物の年齢組成について調べた。

八モの年齢と成長については東シナ海(大滝, 1964), 周防灘(松清, 1959, 高井, 1959), 1950年代の紀伊水道(多々良, 1953)および韓国沿岸(Kim *et al.*, 1998)の個体群について調査が実施されており, 本研究ではこれらの知見と比較を試みた。

材料と方法

解析に用いた標本は1988年5月から1989年10月にかけて, 延べ66回に渡り小型底びき網もしくは延縄により徳島県

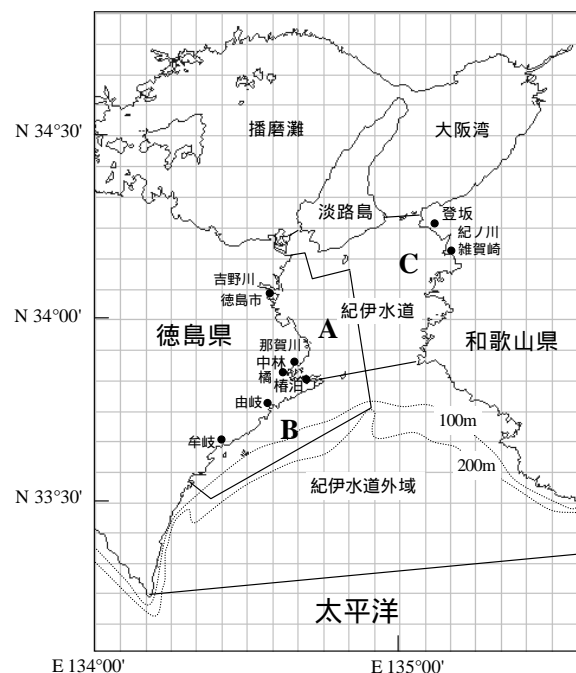


図1 調査位置図。黒丸は標本採集市場, Aは徳島県の小型底びき網と延縄が操業する紀伊水道海域, Bは牟岐及び由岐の延縄が操業する海部沿岸海域, Cは和歌山県の小型底びき網と延縄が主に八モを漁獲する海域を示す。

の徳島市, 中林, 橋町, 椿泊, 東由岐, 牟岐東, 和歌山県の戸坂および雑賀崎漁業協同組合に水揚げされた2,928個体である(図1, 表1)。標本は鮮魚の状態で行研究室に持ち

^{*1}徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所 (Fisheries Research Institute, Tokushima Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Support Center, Minami, Kaifu, Tokushima 779-2304, Japan)

帰り,全長,体長(肛門前長),体重を計測後,生殖腺から雌雄を判別し,生殖腺重量を計測した。5~8月の雌121個体の卵巣の一部(約1g)を抽出し,その卵数を計数し,抽出率を乗じて包卵数を算出した。その後,頭部から耳石(扁平石)を抽出し,洗浄後風乾し,カナダバルサムによるプレパラートを作成し,万能投影機により輪紋数を計数した。輪紋数の計数方法については大滝(1961)に準拠した。

生殖腺重量指数(GSI)については(生殖腺重量×100)÷体重により算出した。肥満度については100×(体重-生殖腺重量)÷体長³により算出した。

大滝(1964)はハモの耳石にみられる輪は年輪であること

表1 1988年5月から1989年10月に採集された標本の雌雄別個体数と性比

漁獲日	水揚港	漁法	不明	総計	性比 (-/+)	
1988年6月1日	和歌山県雑賀崎	底びき	12	5	17	0.71
1988年7月29日	和歌山県雑賀崎	底びき	34	6	40	0.85
1988年8月1日	徳島市	底びき	78	34	112	0.70
1988年8月2日	徳島市	底びき	20	7	27	0.74
1988年8月3日	徳島市	底びき	35	7	42	0.83
1988年8月6日	徳島市	底びき	28	3	31	0.90
1988年8月8日	徳島市	底びき	75	25	100	0.75
1988年8月11日	徳島市	底びき	61	51	112	0.54
1988年8月22日	徳島市	底びき	53	36	89	0.60
1988年8月27日	和歌山県雑賀崎	底びき	20	26	46	0.43
1988年8月28日	徳島市	底びき	65	95	160	0.41
1988年9月9日	和歌山県雑賀崎	底びき	118	31	150	0.79
1988年9月12日	徳島市	底びき	108	66	174	0.62
1988年9月15日	徳島市	底びき	153	51	204	0.75
1988年9月23日	徳島市	底びき	9	4	13	0.69
1988年9月26日	徳島市	底びき	29	6	35	0.83
1988年10月14日	徳島市	底びき	27	4	31	0.87
1988年10月17日	徳島市	底びき	25	24	49	0.51
1988年10月27日	和歌山県雑賀崎	底びき	32	22	54	0.59
1988年11月2日	徳島市	底びき	16	16	32	0.50
1988年11月6日	徳島市	底びき	30	10	40	1.00
1988年11月11日	徳島市	底びき	23	5	28	0.82
1988年12月15日	徳島市	底びき	15	2	17	0.00
1989年5月15日	徳島市	底びき	5	5	10	0.50
1989年5月22日	徳島市	底びき	2	4	6	0.33
1989年6月10日	徳島市	底びき	51	25	76	0.67
1989年6月17日	橘町	底びき	2	2	4	1.00
1989年7月1日	徳島市	底びき	110	16	126	0.87
1989年7月6日	徳島市	底びき	28	28	56	0.50
1989年7月7日	徳島市	底びき	7	2	9	0.78
1989年7月15日	徳島市	底びき	53	7	60	0.88
1989年7月16日	橘町	底びき	1	1	2	0.00
1989年8月7日	徳島市	底びき	1	11	12	0.08
1989年8月19日	橘町	底びき	1	1	2	0.00
1989年9月27日	徳島市	底びき	1	4	5	0.20
1989年9月30日	橘町	底びき	1	1	2	0.00
1988年5月29日	橘町	延縄	12	2	14	0.86
1988年6月1日	和歌山県戸坂	延縄	1	6	7	0.14
1988年6月24日	和歌山県戸坂	延縄	3	6	9	0.33
1988年6月29日	東由岐	延縄	3	12	15	0.20
1988年7月4日	中林	延縄	7	5	12	0.58
1988年7月5日	牟岐東	延縄	2	12	14	0.14
1988年7月8日	樺泊	延縄	24	21	45	0.53
1988年7月12日	牟岐東	延縄	5	19	24	0.21
1988年7月14日	中林	延縄	17	17	34	0.50
1988年7月19日	牟岐東	延縄	15	15	30	0.00
1988年8月8日	樺泊	延縄	14	33	47	0.30
1988年8月11日	樺泊	延縄	6	80	86	0.07
1988年8月17日	牟岐東	延縄	22	20	42	0.52
1988年9月28日	牟岐東	延縄	10	4	14	0.71
1988年10月28日	牟岐東	延縄	14	9	23	0.61
1988年11月16日	牟岐東	延縄	14	2	16	1.00
1988年12月7日	牟岐東	延縄	15	11	26	0.58
1989年5月16日	牟岐東	延縄	18	18	36	0.50
1989年5月19日	中林	延縄	40	31	71	0.56
1989年6月4日	中林	延縄	34	42	76	0.45
1989年6月13日	牟岐東	延縄	2	7	9	0.22
1989年6月14日	牟岐東	延縄	10	12	22	0.45
1989年6月17日	橘町	延縄	8	9	17	0.47
1989年6月21日	中林	延縄	17	21	38	0.45
1989年6月26日	牟岐東	延縄	23	22	45	0.51
1989年7月15日	橘町	延縄	5	7	12	0.42
1989年8月20日	橘町	延縄	9	9	18	0.00
1989年9月8日	牟岐東	延縄	14	20	34	0.41
1989年9月30日	橘町	延縄	2	22	24	0.08
1989年10月21日	橘町	延縄	3	10	13	0.23
合計			1,656	126	2,930	0.59

を報告しており,本研究においてもこれに準拠した。

徳島県においても2007年9月15日に紀伊水道で操業する船曳網のシラス漁獲物の中から全長55mmのハモのレプトケファルスを採集している(上田未発表)。東シナ海では7,8月,長崎湾では9月に全長100mmを超える変態前のレプトケファルスが採集されていること(大滝,1964),宮崎県延岡湾で8~9月に変態直前のレプトケファルスが採集されていること(神田ほか,1991)が報告されている。このことから,ハモの産卵・孵化からレプトケファルスを経て変態・着底に要する浮遊期間は約1年と推定できる。このことから,同様な産卵期や水温の季節変化を有する徳島県海域の産卵からレプトケファルスの期間は約1年と仮定し,本研究では年輪数に1を加算した値を孵化後の年齢と

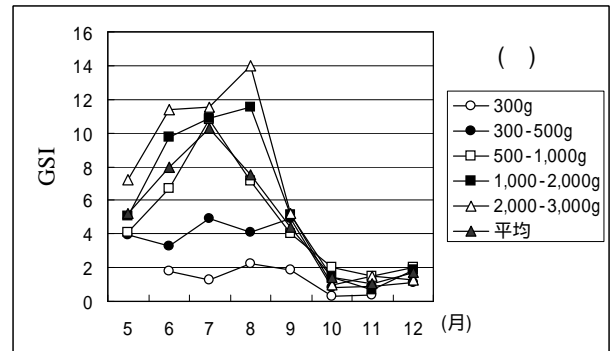
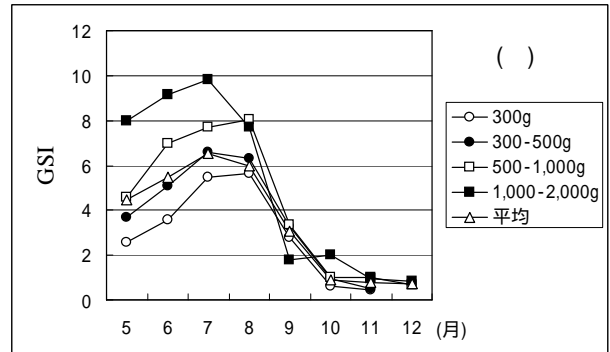


図2 1988~1989年における雌雄別体重別の生殖腺重量指数(GSI)の経月変化

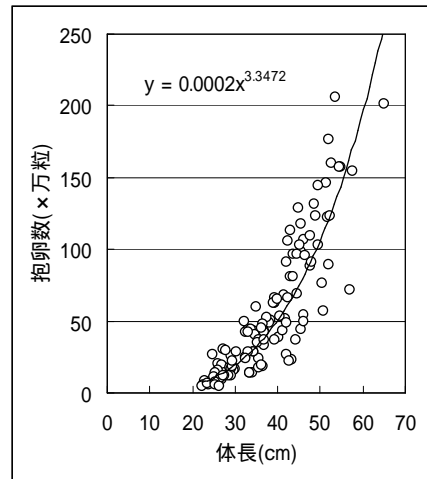


図3 体長と包卵数の関係および両者の関係に適用された回帰曲線。5~8月の標本でGSI 6を抽出した。

した。

得られたデータは消失することのないようにMicrosoft社製のExcelにデータベースとして保存した。

雌雄別に年齢と体長の関係にExcelのソルバー機能を用いてvon Bertalanffyの成長式を適用した。

結果

性比

小型底びき網と延縄の漁獲物の中から標本を抽出した(表1)。標本全体に雄が59%を占めた。50個体以上の標本が得られた調査日においては明らかに雄の割合が多い日が多かった。また、20個体以上の標本を得た40回の調査のうち、雄で13回、雌で4回雌雄それぞれの占める割合が70%を超えた。体長が大きくなるに連れて雌の割合が増加した。漁法別にみると延縄では41%が雄で、小型底びき網では67%が雄であった。水揚港別にみると太平洋海域(海部沿岸)で操業する牟岐東では雌の割合が多かった。

GSIの経月変化

雌雄別のGSIの経月変化を図2に体重別に示した。雌雄ともに体重が大きいほどGSIは大きい値を示した。雄のGSIはどの体重においても5~7月にかけて上昇し、1,000~2,000gサイズでは8月には低下傾向を示した。8月には放精中の個体が多数観察された。いずれのサイズも9月にGSIが急激に低下傾向を示し、10~12月はGSIが2以下を示した。このことから、大型個体ほど早熟傾向がみられ、放精時期は8~9月と考えられる。

雌では500~1,000gでは5~7月に上昇し、8月以降減

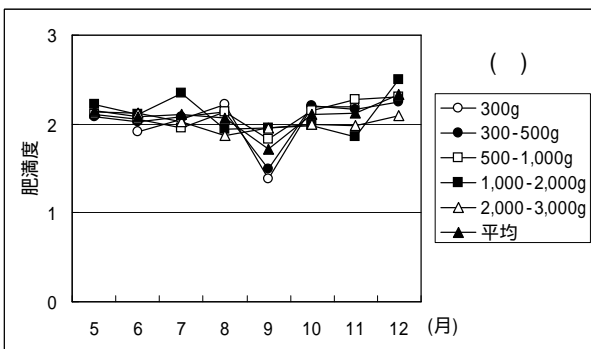
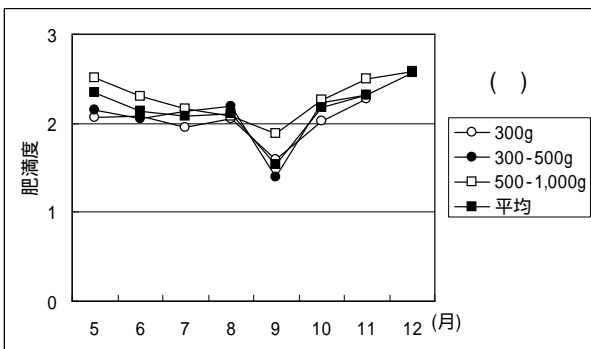


図4 1988~1989年における雌雄別体重別の肥満度の経月変化

少傾向を示したのに対し、1,000~3,000gサイズでは5~8月にかけて上昇し、9月以降に低下傾向を呈し、10~12月はGSIが2以下を示した。300~500gサイズでは5~9月には大きな変化がなく、10月以降低下傾向を示した。300g以下では5~12月を通してGSIが2前後であり、成熟がみられなかった。8月には放卵中の個体や卵巢内に透明卵を有する個体が多数観察された。

このことから、徳島県における主要な産卵時期は7~9月と考えられる。また、300g以下のサイズでは未成熟であり、300~500gサイズにおいてもやや成熟するが産卵するか、どうかは不明である。

抱卵数

5~8月のGSI 6の標本について体長(肛門前長)と抱卵数の関係を示した(図4)。最大抱卵数は体長54cm、体重4,120gの個体の206万個、平均で55万個であった。体長と抱卵数に適用された回帰式から推定された体長20,30,40,50,60cmにおける抱卵数は5,18,46,97,179万粒で、体長が大きくなるに連れて抱卵数が増加した。体重500gで14万個、1,000gで35万個、2,000gで76万個、3,000gで118万個、年齢3歳で12万粒、5歳で30万粒、10歳で106万粒、12歳で147万粒と推定された。

肥満度の経月変化

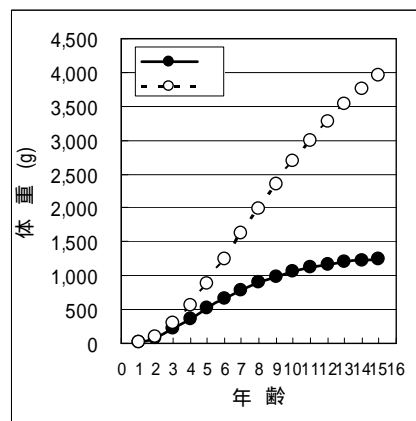
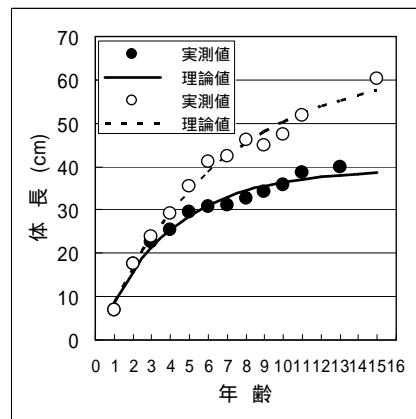


図5 雌雄別の年齢と体長の関係(上段)および年齢と体重の関係(下段)。年齢と体長の関係にはBertalanffyの成長式を適用し、体長-体重関係式を用いて年齢と体重の関係を求めた。

雌雄別の肥満度の経月変化を図5に体重別に示した。雄の肥満度は5～8月に徐々に低下する傾向にあり、9月には急激に低下する。10月には急激に上昇し、5月とほぼ同等の値になる。サイズ別にみると5～12月を通して500～1,000gサイズの肥満度が最も大きい。

雌では雄ほど明瞭な変化が認められず、9月までは減少傾向にあり、その後は上昇する。サイズ別にみると9月には500g以下サイズの肥満度の低下が著しいのに対し、500g以上サイズでは肥満度の低下は小さい。

雌雄を通して雄の500～1,000gサイズの肥満度が最も大きい。また、9月を除いて全体的に雄の方が肥満度が大きく、変化が大きい傾向がみられた。

成長

徳島産ハモの体長(cm) - 体重(g)アロメトリー式は以下のとおりであった。

雌；体重 = 0.0318 × 体長^{2.8941}

(n=1,145, r = 0.947, p < 0.001)

雄；体重 = 0.0267 × 体長^{2.944}

(n=1,656, r = 0.977, p < 0.001)

雌雄計；体重 = 0.0288 × 体長^{2.920}

(n=2,927, r = 0.978, p < 0.001)

各年齢と平均体長の関係と両者の関係に適用されたvon Bertalanffyの成長式を図6に示した。さらに体重 - 体長アロメトリー式から体長を体重に変換し、年齢と体重の関係を示した。雌は1歳で、体長8.4cm(体重15g)、2歳で16.5cm(107g)、3歳で23.4cm(293g)、4歳で29.3cm(562g)、5歳で34.4cm(888g)、6歳で38.7cm(1247g)、7歳で42.3cm(1620g)に成長し、雄は1歳で8.7cm(16g)、2歳で15.8cm(90g)、3歳で21.2cm(214g)、4歳で25.4cm(364g)、5歳で28.6cm(517g)、6歳で31.1cm(661g)、7歳で33.0cm(788g)に成長する。成長は雌の方がはやく、寿命は雌が長かつ

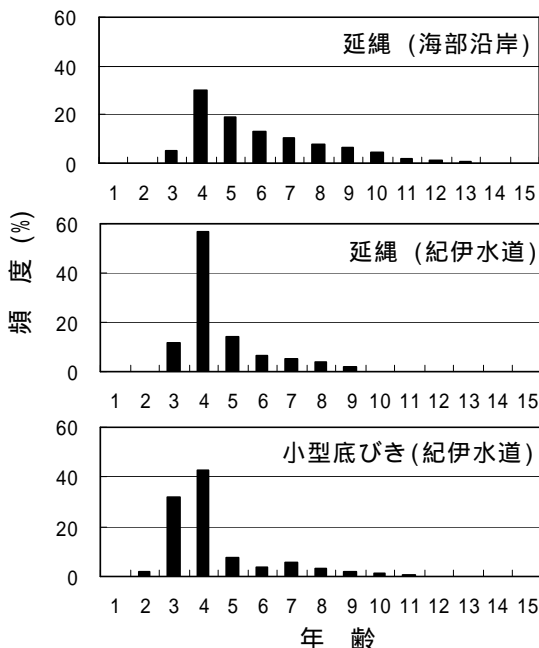


図6 徳島県における漁法別海域別のハモの年齢組成

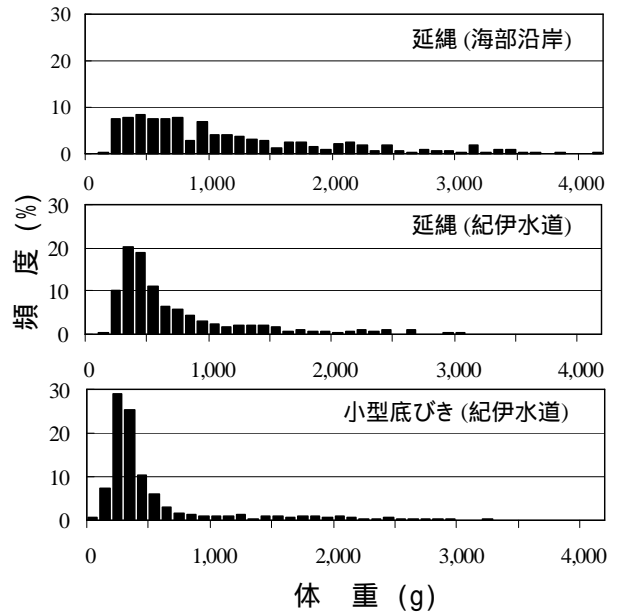


図7 徳島県における漁法別海域別のハモの体重組成

た。雌の最大個体は15歳で60.4cm、雄の最大個体は13歳で40.0cmであった。

年齢組成および体重組成

海部沿岸および紀伊水道の延縄では3歳魚の一部から漁獲対象になり、4歳魚で完全加入した(図6)。紀伊水道では4歳魚の割合が50%を超え、5歳魚以上の割合が急減するのに対し、海部沿岸では5～13歳魚まで緩やかに減少した。小型底びき網では2歳魚からの漁獲がみられ、3,4歳の割合が70%を占めた。体重組成からみても紀伊水道の延縄では体重200gから600gで全漁獲個体数の60%を占め、紀伊水道の小型底びきでは体重200～300gが50%以上を占めた。また、海部沿岸の延縄では体重300～1,000gの個体が7～8%の割合で分散し、次いで体重1,000～4,000の個体も分散的に漁獲された。

考察

性比

市場調査ということもあり、今回の調査に用いた標本は多くの漁船が紀伊水道や海部沿岸の異なる海域で漁獲したものが合わせて水揚げされたものであり、海中における群れ毎の正確な性比を示すものではなく、海域の平均的な性比や年齢組成を示すものと考えられる。

性比については、調査期間を通じて雄の割合が多いことから、徳島県海域全体の性比は雄に偏っているものと考えられる。また、紀伊水道においては明らかに雄の割合が明らかに多い傾向がみられ、太平洋海域では雌の割合が多いこと、および調査日によって雄の割合が80%以上みられることも多いことから雌雄が別々あるいは雌雄いずれかに偏った群れを形成して分布している可能性があると考えられる。

1950年代の東シナ海の調査においては1~5月には雌の割合が多く、7,8月の産卵期には雄の割合が多く、その後再び雄の割合が多くなることが報告されている(大滝, 花淵, 1957)。また、雄の方が東シナ海の大陸側(浅い方)に分布している可能性を報告している。徳島県海域においても同様に水深が30~70mと浅い紀伊水道の漁場においては小型の雄が多く、漁場の水深が60~120mと深い太平洋の漁場では大型の雌が多い点は東シナ海の雌雄別の分布と一致する。ただし、6~8月の産卵期には性比が50%に近い日も多いが、雌雄いずれかに偏りがみられる年もあることから産卵期に雌雄が融合することについては本海域の研究のデータから説明することができなかった。若狭湾西部海域のタチウオについては産卵期外では雌雄どちらか一方が卓越する群れを形成するが、産卵期には雌雄両群が合流して性比に偏りのない群を形成することが報告されており(宗清, 1984)、八モも同様の傾向があると考えられる。

成熟

GSIの減少傾向から、雄では大型個体から早めに成熟し、徳島県海域における1988~1989年の主要な産卵期は8月にピークをもち7~9月と推定した。八モの産卵期については東シナ海で4~7月(野中, 花淵, 1957)、周防灘および伊予灘で7~9月(松清, 1959)、周防灘中部で7月中旬~9月下旬(高井, 1959)、1950年代の紀伊水道で7月を盛期とし、5~8月頃(多々良, 1953)および韓国沿近海で6-7月(Kan, *et al.*, 1998)と報告されている。周防灘および徳島県海域を含む瀬戸内海は東シナ海よりも高緯度に位置すること、および黒潮および対馬暖流の影響が小さいために東シナ海よりもやや遅い時期に産卵するものと考えられる。1950年代の紀伊水道の研究(多々良, 1953)では生殖腺重量がピークとなる7月の調査のみで、生殖腺重量が減少する8~10月に調査が実施されていないため、産卵終了時期を早めに推定したものと考えられる。

卵巣内卵数については東シナ海(野中, 花淵, 1957)で体長30~45cmの個体を調べ、18~120万粒であり、体長が大きくなるに連れて卵数が増加することを報告しているが、本研究においては体長20~60cmの個体を調べたために卵巣内卵数は5~179万粒で、東シナ海(野中, 花淵, 1957)のものに比べて幅広い値を示した。

徳島県では資源管理のため、100万個以上を抱卵する体重3,000g以上の個体については資源保護のため再放流しているが、今後の課題として体重の大小や年齢の高低による卵質の善し悪しについて明らかにする必要がある。

肥満度

雌雄ともに肥満度は成熟、産卵期の5~8月に緩やかに低下し、9月の放卵、放精後に急激に低下した後、9~10月にかけて急激に快復し10~12月にも上昇傾向を示した。生殖腺重量指数(図4)および肥満度(図6)の推移からみて

産卵直後は著しく痩せていたが、その後急激に摂餌が活発になり、越冬を控え体重を増重させるものと考えられる。体重別にみると雄の体重500~1,000gの個体が肥満度が周年を通じて高く、9月の肥満度低下時期においても相対的に高い値を示した。周防灘中部水域(高井, 1959)では、完熟期および抱卵、放精期の八モは全てが空胃で絶食状態にあることが報告されており、本研究の8~9月における肥満度の低下が摂餌量の減少によることを裏付けるものと考えられる。

「八モは梅雨の水を飲んで旨くなる」「麦藁蛸に祭鱧」の二つの諺に象徴される如く、八モの旬は6,7月とされる一方で、京都では秋の八モが二度目の旬を迎え、「松茸鱧」「黄金鱧」と呼び、土瓶蒸しや鍋物に珍重される。本研究の調査結果から5~8月に比べて10~12月の肥満度が高いことから10~12月に二度目の旬を迎え、梅雨時期よりも八モが肥っていることが初めて定量的に明らかにされた。また、全体的に雄の肥満度が大きく、雌雄各サイズの中でも体重500~1,000gの雄八モの肥満度が最も高いことも、料理の素材として注目されるべき特性であろう。

成長

徳島県海域においても八モのレプトケファルスは8,10に散発的に採集されているが(上田未発表)、定量的な採集がなされていないため、レプトケファルスの浮遊期間および着底時期の詳細は明らかにされていない。八モのレプトケファルスのについては、朝鮮慶尚南道馬山湾で8月下旬~10月に稚魚に変態すること(内田, 1932)、東シナ海では7,8月、長崎湾では9月に全長100mmを超える変態前のレプトケファルスが採集されていること(大滝, 1964)、宮崎県延岡湾で8~9月に変態直前のレプトケファルスが採集されていること(神田ほか, 1991)が報告されている。紀伊水道の和歌山県海域では2002年9月にシラスパッチ網によって全長53.0mmの八モのレプトセファルスが混獲されたことが報告されている(内海, 和歌山水試だより211号 http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070109/news/008/news_5.htm)。また、上述したようにいずれの海域においても産卵期は6~9月の夏期で徳島県沿岸域の産卵期と概ね一致する。以上の報告から、徳島県海域での八モの産卵盛期が8月であることから、八モは孵化後1年間レプトケファルスとして浮遊し、秋に吉野川河口域周辺海域に着底するものと考えられる。一年間の浮遊期間を経て着底するものと仮定して、年輪+1齢を孵化後の年齢とした。徳島県の吉野川河口域では体重30g程度の小型の八モが秋に採集されているが(岡崎, 2000)、夏期に着底したものが1年経過して体重15~30gに成長するものと考えられる。神田ほか(1991)は宮崎県延岡湾で採集したレプトケファルスを変態後90日間飼育し、全長200mm、体重8gまで育成している。

八モの年齢と成長については東シナ海南部群と北部群

(大滝, 1964), 周防灘(松清, 1959, 高井, 1959), 1950年代の紀伊水道(多々良, 1953)および韓国沿岸(Kim *et al.*, 1998)の個体群について調査が実施されている。東シナ海, 周防灘(高井, 1959)および韓国沿岸の個体群については耳石の輪紋から, 周防灘(松清, 1959)および1950年代の紀伊水道の調査では脊椎骨の椎体に刻まれる年輪から年齢査定を実施している。成長速度は韓国沿岸, 東シナ海南部群, 東シナ海北部群の順になっており, 脊椎骨の輪紋から成長を追跡した周防灘および1950年代の紀伊水道については耳石から推定された個体群と比較して明らかに1歳魚時点で成長が大きく見積もられていた。徳島産の個体群については雌雄ともに東シナ海南部系群とほぼ同様の成長様式を呈した。韓国沿岸, 東シナ海および徳島産の寿命は15歳で一致しているが, 韓国沿岸の個体群の方が東シナ海や徳島沿岸に比べて高緯度つまり低水温域に分布しているにもかかわらず, 成長が早く, 雌の最大で個体で体重が6kgを超えている。また, 日本の個体群に比べて雌雄間の成長差がほとんどみられないのも特徴的である。海域差を考慮しても, このような大きな成長様式の違いが生じることは考え難く, 双方の年齢査定方法や種の査定法について整合性を図ることが今後の課題である。

年齢組成

1950年代の東シナ海(大滝, 1964)では2~15歳が漁獲の対象となり, 主要な漁獲対象は3~6歳, 最も漁獲が多いのは4歳魚であり, 徳島県全体の年齢組成と概ね一致する。

徳島県における八モの商品サイズは300g以上であり, 3,000kg以上を超えると商品価値は低下する。また, 300g以下の個体は翌年には成長して漁獲サイズになり, 3,000kg以上を超える個体は100万粒を超える卵を産出することから, 生物資源的にみても雌雄ともに3歳以下, 雌の10歳以上の高年齢魚は漁獲の対象としない方が得策である。

最後に本研究では徳島県の八モの成長, 成熟, 産卵数, 肥満度, 及び漁獲物の年齢組成を明らかにした。これらの知見を基に徳島県沿岸の八モ資源をより効率的に利用する方法を考えることができる。また, 肥満度からみても徳島産八モの食材としての利用法や適切な調理法を見出すことができるものと考えられる。

謝辞

耳石の年齢査定については当時の徳島県水産試験場の資源

科長の長江終身氏並びに当時の専門研究員、故松本昭一氏を中心になって実施されてことを記して謝意を表す。耳石の摘出方法及び年輪の計数方法についてご教示いただいた元西海区水産研究所の大滝英夫博士には衷心よりお礼申し上げます。標本採集に御協力いただいた徳島県の徳島市, 中林, 橘町, 椿泊, 東由岐, 牟岐東, 和歌山県の戸坂 雑賀崎漁業協同組合, および和歌山県水産試験場に深謝します。

最後に, 本研究の一部は水産庁補助事業である昭和63年~平成2年度広域資源培養管理推進事業により実施したことに記して謝意を表す。

文献

- 神田 猛, 望岡典隆, 若松 正. 天然の葉形仔魚を種苗とした八モ養殖の可能性. 日水誌 1991; 57: 397 - 401.
- Kim MJ, Kang YJ, Park CS. A study on the stock management of the shaped-toothed eel, *Muraenosox cinereus* (FORSKAL) in Korean waters, . Age and Growth. J. Korean. Soc. Fish. Res. 1998; 1: 11-17.
- 松清恵一. 山口県瀬戸内海における重要生物の生態学的研究, 第20報, 八モ *Muraenosox cinereus* (FORSKAL). 山口内海水試業績 1959; 60: 93-100.
- 宗清正廣, 桑原昭彦, 若狭湾西部海域における産卵期と性比. 日水誌 1984; 50: 1279-1284.
- 野中英夫, 花淵信夫. 八モ属の資源生物学的研究, 第4報, 八モ *M. cinereus* の生殖生態について. 西海区水産研究所研究報告 1957; 11: 81-87.
- 岡崎孝博, 斎浦耕二. 紀伊水道における小型機船底びき網による採集調査. 平成10年度徳島県水産試験場事業報告, 徳島県水産試験場, 徳島. 2000: 44-46.
- 大滝英夫. 東シナ海・黄海産八モの漁業生物学的研究. 西海区水産研究所研究報告, 1964, 32, 59-123.
- 大滝英夫. 八モ属の資源生物学的研究, 第5報八モ *Muraenosox cinereus* の年齢と成長について. 西水研報 1961; 21: 47-66.
- 高井徹. 日本産重要ウナギ目魚類の形態, 生態および増殖. 水講研報 1959; 8: 1-349.
- 多々良薫. 紀伊水道の八モについて. 内海水研報 1953; 4: 107-117.
- 内田恵太郎. 八モ, マアナゴ其他数種の本邦産無足魚類の変態に就いて. 動雑 1932; 44: 23-24.