

## 論文

## 播磨灘北東部におけるマアナゴ浮遊期幼生の出現状況

五利江重昭<sup>\*1</sup>・反田 實<sup>\*1</sup>Occurrence of Leptocephalus Larvae of White-spotted Conger *Conger myriaster* in Northeast Harima Nada, Seto Inland SeaShigeaki GORIE<sup>\*1</sup> and Minoru TANDA<sup>\*1</sup>

In the years 1999-2004, the occurrence of the leptocephalus larvae of white-spotted conger *Conger myriaster* was studied in northeast Harima Nada, Seto Inland Sea. The survey area of the present study was 15-25 m depth and an experimental midwater trawl was carried out from January to June using a small boat (9.1 t). In Harima Nada, leptocephalus larvae occurred from February to May and the water temperature ranged about from 8 in February to 16 in May. The number of leptocephalus larvae obtained in the middle layer of the sea in the daytime peaked from March to April, while the number of leptocephalus obtained in the bottom layer peaked from April to May. None of leptocephalus larvae was sampled from the surface in the daytime. It is considered that leptocephalus larvae are distributed from the middle to the bottom layer (mainly in the middle layer), and then move mainly to the bottom layer with metamorphosis.

キーワード： *Conger myriaster* , マアナゴ , レプトケファルス , 来遊時期 , 播磨灘

マアナゴは兵庫県瀬戸内海域における重要な漁獲対象種である。1983-1993年頃までは毎年1500トン前後の漁獲量であったが、1994年以降減少が続き、2002年には770トンまで減少した。<sup>1)</sup>このような減少傾向は他の魚種に比べても際だっており、早急な原因究明と対策が求められると同時に、資源管理の重要性が高まってきた。資源管理を実施するにあたって、さまざまな管理方策の中から管理対象種に最も適切な管理手法を選択するためには、マアナゴの漁業実態や生活史などを明らかにすることが不可欠である。また、最近では漁業者への情報提供の一環として、漁況予報についての技術開発も求められている。

著者らはこれまでに、播磨灘北東部海域で、マアナゴの浮遊期幼生（レプトケファルス）が3-5月に採集

され、4-5月にかけて変態を完了し、全長約80mmで底生生活に移行すること、そして主にヨコエビ類やエビ・カニなどの甲殻類、多毛類を餌として、8月には全長約200mmまで成長し、早いものではその年の10月に漁獲加入サイズである全長約250mmに達することを報告した。<sup>2-4)</sup>

しかし、マアナゴの生態については不明な部分が多く、特に産卵海域などの産卵生態、およびレプトケファルスとして瀬戸内海へ来遊するまでの生態は未解明である。また、播磨灘への来遊期間や来遊盛期なども明らかではない。

ここでは、中層棒曳網による試験操業によって、播磨灘北東部へのマアナゴのレプトケファルスの来遊期間と来遊盛期、ならびに昼夜別・曳網水深別の出現特

<sup>\*1</sup> 兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター（674-0093 兵庫県明石市二見町南二見22-2）

性に関する知見を得たので報告する。

#### 材料および方法

2001年3-6月, 2002年1-6月, 2003年1-5月, および2004年2-5月に, 中層棒曳網によるマアナゴのレプトケファルスの採集調査を実施した。調査海域は播磨灘北東部にある上島の東で (Fig. 1), 水深は15-25 mである。調査海域内での曳網地点は, 付近で操業している他漁船の動きや潮流の向きによって適宜決定したが, ほぼ一定している。原則として調査時間帯は昼間, また曳網水深は調査海域の中・底層としたが, 2001年4-6月と2002, 2003年の調査では表層の採集調査を, 2002年4-6月および2003年の調査では, 夜間調査(日没後30分以降)もあわせて実施した。

レプトケファルスの採集に使用した中層棒曳網は, 開口装置として長さ12 mのFRP製の棒を用いるもので, コッドエンドには200経のナイロンモジ網(本数:  $4 \times 4$ , 目合い2.4 mm)を使用した (Fig. 2)。曳網水深は, 網口上部に取り付けたネットレコーダ(古野電気製, カラーネットレコーダ: CN-8型)によって確認した。ネットレコーダの位置が, 調査地点の水深の2分の1(中層), 海底上3-4 m(底層), および海面下2-3 m(表層)となるように維持しながら, 9.1トンの小型調査船を使用して, 1-2ノットの船速で30分間曳網した。中・底層を曳網する際の曳網索の長さは, 原則としてそれぞれ60, 120 mに設定し, 表層曳網時は80 mとした。ネットレコーダからグランドロープまでの網高さは約2 mであるため, 底層曳網時のグランドロープの位置は, 海底から1-2 m上となる。有効曳網回数は, 原則として各層1回である。なお, 調査時にはSTD(アレック電子製, AST200)を用いて水温を測定した。

採集個体はただちに船上で10%中性ホルマリンを用いて固定し, 研究室に持ち帰った後, 採集尾数を計数した。

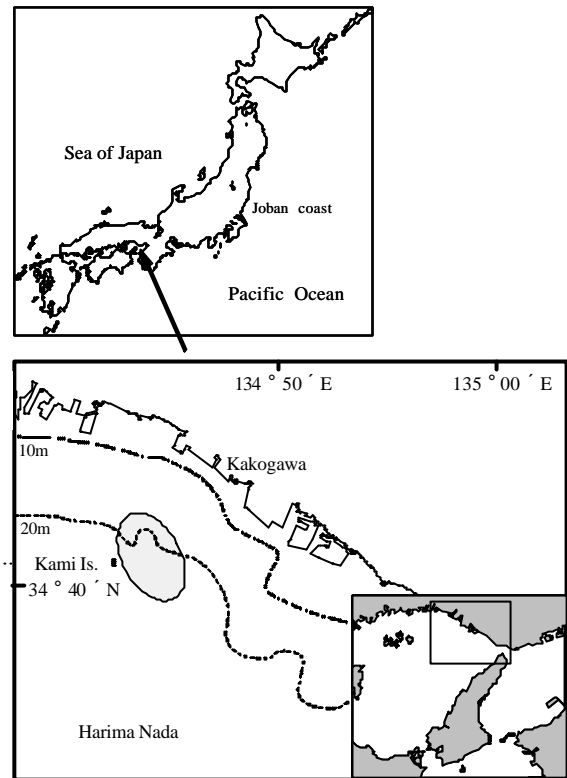


Fig. 1 Survey area of the present study.

#### 結果

曳網層別のレプトケファルス採集結果(CPUE: 尾/30分曳網)をTable 1に示した。

2001年は, 調査を始めた3月から底層で採集された。中・底層とも採集尾数のピークは4月で, 5月になると中層では採集されず, 6月にはいずれの曳網層でも採集できなかった。

2002年の調査では2月から採集され, 中層は3月に, 底層では4月にそれぞれ採集尾数のピークがみられた後, 5月には採集できなくなった。また4月の夜間調査では, 中・底層でそれぞれ380, 340尾のレプトケファルスが採集されたが, 表層では採集されなかった。

2003年の調査では, 昼間の底・中・表層の採集尾数はそれぞれ0-15, 0-10, 0尾で, 表層ではレプトケファルスが採集されなかった。一方, 夜間の各曳網層

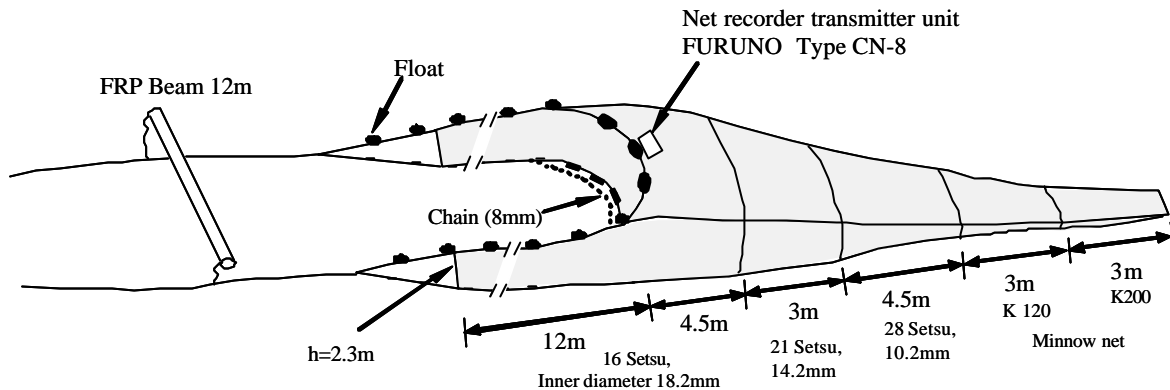


Fig. 2 Schema of the midwater beam trawl net.

の採集尾数はそれぞれ0-23, 0-63, 0-20尾であり, 夜間には表層でもレプトケファルスが採集された。

2004年は2月から4月まで採集されたが, 中・底層とも例年より採集尾数が少ない傾向がみられた。

夜間調査を実施した年の昼夜別・曳網層別の採集尾数について Kruskal-Wallis 検定を行ったところ, 2003年の昼間の調査結果のみ, 曳網層別の採集尾数に有意差がみられた( $0.02 < p < 0.05$ )。なお, レプトケファルスが採集されたときの中・底層の水温範囲は, 8~16 であった。

#### 考 察

マアナゴのレプトケファルスが瀬戸内海へ来遊するまでの生態は明らかではなく, その来遊時期についても大阪湾と常磐海域での報告があるに過ぎない。<sup>5-7)</sup>本研究では, 1月と6月にはレプトケファルスが採集されなかったことから 播磨灘北東部におけるレプトケファルスの来遊時期は2-5月であり, その来遊盛期は4月と考えられる (Table 1)。鍋島らは,<sup>5)</sup> 大阪湾へのレプトケファルスの来遊時期は1-4月と述べており, 大阪湾へ来遊したレプトケファルスは明石海峡を經由し, 1ヶ月程遅れて播磨灘へ来遊すると推察される。瀬戸内海西部や鳴門海峡から播磨灘へ来遊する可能性も考えられるが, 現段階では明らかでない。

石田らは,<sup>6)</sup> 常磐海域へのレプトケファルスの来遊

は2月に始まり, 5月中旬にはほぼ変態を完了して着底生活へ移行すると報告しているが, 1月や6月以降の調査は実施されていない。また5月中旬にレプトケファルスの全長組成のモードが大型化していくとも述べており, この時期に依然伸長期にあたるレプトケファルスが来遊してきている可能性がある。一方小沼は,<sup>7)</sup> 常磐海域の茨城県沿岸域におけるマアナゴのレプトケファルス幼生の出現時期は1-7月であると報告しており, 両者の報告に相違がある。したがって, 常磐海域におけるレプトケファルスの来遊時期については, さらに検討が必要であろう。しかしこれらの報告は, 常磐海域でのレプトケファルスの来遊が, 播磨灘よりも長期間にわたることを示唆している。今後日本各地でのレプトケファルスの来遊状況などが明らかになれば, マアナゴの産卵海域の解明に寄与すると考えられよう。

レプトケファルスの来遊過程における, 沿岸域での昼夜別・曳網層別の調査結果は, 本研究によって初めて明らかにされたものであり, 過去に類似の報告例はない。昼間の曳網層別の採集経過をみると (Table 1), 2001年を除き採集尾数のピークは底層よりも中層で早く現れる傾向がみられる。また, 表層では全く採集されない。したがって, レプトケファルスは主に中層に分布しながら来遊し, やがて底層に分布域を移動させ, 4月頃から着底し始めて5月中には底生生活へ移行すると推察される。瀬戸内海のような沿岸域へ来遊

**Table 1** CPUE of leptocephalus larvae caught by the midwater beam trawl in the daytime and at night

Date	Bottom		Middle		Surface	
	Daytime	Night <sup>*1</sup>	Daytime	Night	Daytime	Night
Mar. 21, 2001	8	- <sup>*2</sup>	0	-	-	-
Apr. 11, 2001	13	-	27	-	-	-
Apr. 23, 2001	16	-	39	-	0	-
May 24, 2001	4	-	0	-	0	-
Jun. 7, 2001	0	-	0	-	0	-
Jan. 25, 2002	0	-	0	-	0	-
Feb. 25, 2002	16	-	1	-	0	-
Mar. 15, 2002	11	-	37	-	0	-
Apr. 22, 2002	24	340	0	380	0	0
May 21, 2002	0	0	0	2	0	0
Jun. 7, 2002	0	0	0	0	0	0
Jan. 21, 2003	0	-	0	-	0	-
Feb. 20, 2003	0	-	0	-	0	-
Feb. 21, 2003	-	0	-	0	-	0
Mar. 13, 2003	11	23	0	17	0	1
Mar. 31, 2003	6	4	10	63	0	3
Apr. 11, 2003	5	3	4	0	0	20
Apr. 25, 2003	14	-	1	-	0	-
May 12, 2003	15	6	0	5	0	0
May 26, 2003	0	0	0	0	0	0
Feb. 18, 2004	1	-	0	-	-	-
Mar. 11, 2004	3	-	1	-	-	-
Mar. 26, 2004	1	-	2	-	-	-
Apr. 8, 2004	5	-	1	-	-	-
Apr. 22, 2004	0	-	0	-	-	-
May 20, 2004	0	-	0	-	-	-

CPUE: No. of leptocephalus larvae per 30 min tow

<sup>\*1</sup> after the naval twilight <sup>\*2</sup> NA

してきたレプトケファルスは、ほとんどが最大伸長期以降の変態期にあるため、<sup>2)</sup>このような鉛直分布の変化は、変態過程と深く関連した現象と考えられる。しかし、本研究では採集したレプトケファルスの成長段階を区別していない。鉛直分布の時系列変化と変態過程を関連づけて詳しく検討するためには、採集尾数だけでなく成長段階の調査も同時に行う必要があり、今後の検討課題である。

2003年に行った昼夜の層別調査では、昼間の層別採集尾数に有意差がみられたが、夜間調査では差がなかった。このことは、昼間に中・底層に分布していたレプトケファルスが、夜にその分布層を表層にまで拡

大する可能性を示唆している。しかし2002年4月の調査では、夜間の中・底層で300尾以上のレプトケファルスが採集されたが、表層では採集されておらず、今後も調査検討が必要である。

ところで小沼は、<sup>7)</sup>茨城県沿岸域の複数の調査定点でビームトロールによるレプトケファルスの採集調査を実施し、調査定点別の採集尾数に偏りがあること、そして主に浮遊物が集積する静穏な海域で採集されることから、そのような静穏な海域がマアナゴの変態に適していると述べている。レプトケファルスの来遊量の把握や資源管理の観点からも、播磨灘にも同様な海域があるかどうかを、今後さらに調査する必要がある

だろう。

播磨灘へレプトケファルスが来遊するときの水温は、8-16であった。しかし、レプトケファルスの来遊状況と水温の関係、あるいは来遊機構は明らかでなく、今後の検討課題である。

さて、採集調査の大きな目的の一つは、マアナゴの漁獲量に大きく影響すると考えられるレプトケファルスの来遊量のモニタリング手法を確立することにある。本研究により、レプトケファルスの採集調査は、毎年2-5月の間で計画する必要があることが明らかとなった。しかし、播磨灘全域へのレプトケファルスの来遊状況を評価するには、先に述べたようなレプトケファルスの集積海域があるかどうかなど、課題も多い。さらに、レプトケファルスと着底稚魚の出現状況の関係、両者とマアナゴ漁獲量との関係、あるいはそれらにかかわる環境要因などを明らかにすることなども、今後の課題として残されている。

#### 謝 辞

マアナゴの採集調査にご協力いただいた、漁業調査船「ちどり」の中筋晴喜船長、ならびに船員の方々に感謝いたします。

#### 和文要旨

播磨灘北東部におけるマアナゴ浮遊期幼生(レプトケファルス)の出現状況を明らかにするため、1999～2004年にかけて中層棒曳網による採集調査を行った。播磨灘へのレプトケファルスの来遊時期は2～5月、またその来遊盛期は4月であった。そして、主に中層に分布しながら来遊し、やがて底層に分布域を移動させ、4月頃から着底し始めて5月中には底生生活へ移行すると考えられた。レプトケファルスは、昼間の表層では採集されなかった。また、採集される期間の中・底層水温は、8～16であった。

#### 文 献

- 1) 兵庫農林統計協会. 平成13年兵庫県水産業の動き. 近畿農政局兵庫統計事務所, 神戸. 2004; 37.
- 2) Gorie S, Tanda M. Growth and stomach contents of juvenile white-spotted conger *Conger myriaster*. *Suisanzoshoku* 2004; **52**: 139-144.
- 3) 五利江重昭, 大谷徹也. 播磨灘の小型底曳網で漁獲されるマアナゴの全長組成の季節変化と目合い拡大による資源管理の可能性. *水産増殖* 1998; **46**: 495-501.
- 4) 五利江重昭, 大谷徹也. 播磨灘北東部の小型底曳網で漁獲されるマアナゴの水揚げサイズ. *兵庫水試研報* 1998; **34**: 37-40.
- 5) 鍋島靖信, 安部恒之, 山本圭吾, 大本茂之, 東海 正. マアナゴの資源管理のための漁獲体長制限の設定とアナゴかごの適正目合いの選定およびその効果予測について. *大阪水試研報* 1995; **9**: 41-55.
- 6) 石田敏則, 山邇暹昭文, 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* 2003; **11**: 65-79.
- 7) 小沼洋司. マアナゴ幼生(レプトセファルス)の変態海域. *茨城水試研報* 1995; **33**: 103-107.