

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 加 藤 久 嗣

キュウリエソ *Maurollicus japonicus* は、日本海において再生産を行う唯一の中深層性魚類である。その生物量は莫大で、日本海における食物連鎖の骨格を構成する。中深層性魚類では、発育段階を通じた連続標本が得られないことや飼育が困難なことから、初期生活期における形態や生態の知見がほとんどない。本種は中深層性魚類としては例外的に卵仔稚魚の同定が容易であり、天然卵の飼育が可能である。本研究は、キュウリエソの天然卵を仔魚まで飼育するとともに、日本海において時空間的に広い範囲から得た野外採集標本を用いて、キュウリエソの形態発達と初期生態を明らかにし、本種の日本海における繁栄要因を考察したもので、4章から構成されている。

第1章の緒言では、キュウリエソ属魚類の世界的分布、初期生態研究の現状、日本海における中深層性魚類の生態について総括した。

第2章では、キュウリエソの形態発達過程を、受精卵から成魚までの連続標本によって記載した。卵は表面に六角形の凹みがある金平糖状の皮膜を持つ。水温12℃で受精約6日後にふ化した仔魚の体長は約2.9 mmで、油球は卵黄の中央下部に位置する。約3.1 mmで眼球黒化し、3.5 mm（ふ化後2週間）で卵黄吸収とともに上下の顎骨、擬鎖骨、副蝶形骨の化骨が始まる。6.5 mmで発光器、黒色素胞、鰭条、胃、幽門垂、鰾、網膜細胞、下尾骨が分化する。約12.0 mmで鰭条数が定数に達し、内臓頭蓋および脊椎骨の化骨が完了する。約21.0 mmで全ての発光器が発現し、嗅房形成が完了する。神経頭蓋および尾骨が化骨完了するのは体長約33.5 mmで、これとほぼ同じくして体表全面が黒色素胞に覆われる。担鰭骨は、成熟体長（約35.0 mm）の個体でも部分的に化骨するのみである。

視細胞は全生活史を通じて桿体のみで、暗所適応的である。桿体密度は30.0 mmまでに約5500細胞/0.01 mm²に増加する。

背側筋は成熟体長以降の約42.5 mmで5つの筋肉束が完成した。一方、鰾は体長約6.5 mmで分化し、鉛直移動開始と密接に関連すると推察された。胃および幽門垂は体長約6.5 mmで分化し、成魚型の消化吸収機構が早期に確立されるが、幽門垂数は体長約22.5 mmで11本の定数に達した。

以上からキュウリエソでは、各器官の発達が全生活史を通じ比較的緩やかに進行し、多くの沿岸性魚類で報告されている変態期に相当する急激な形態変化の時期が明瞭でないことが明らかになった。

形態発達の観察結果から、キュウリエソの発育段階を、卵黄仔魚期（孵化から卵黄吸収完了まで）、仔魚前期（卵黄吸収完了から第一発光器の発現まで）、仔魚後期（第一発光器の発現から鰭条数の定数化まで）、稚魚期（鰭条数の定数化から全発光器の発現完了まで）、未成魚期（全発光器の発現完了から成熟体長まで）、成魚期（成熟体長以上）に区分した。

第3章では発達過程における分布様式の変化を調べた。キュウリエソは対馬海峡以西、男鹿半島以北にはほとんど分布しなかった。全生活史を通じて、分布の中心は陸棚縁辺海域にあった。若狭湾周辺海域では卵仔稚魚は周年出現し、初夏から秋にかけて分布密度が高かった。

卵仔稚魚および成魚は50m以浅に出現することなく、約200m以深の日本海固有冷水（水温2℃以下）にも分布しなかった。日本海におけるキュウリエソは、他の海域に比較して鉛直的な分布範囲が狭いことが明らかとなった。

卵の比重1.027g/mlは分離浮遊卵としては大きい。発生初期には水深100～150mに分布し、発生の進行に伴って沈降して、ふ化直前の卵は固有冷水の上層に集積する傾向を示した。卵黄仔魚の比重は海水より小さく、仔魚前期における分布が水深120m以浅に限られていたことから、卵黄仔魚期に分布を上層へ移行させると考えられた。仔魚後期以降には、発育が進むにつれ徐々に下層に分布域が移行するとともに、日周鉛直移動の移動幅は次第に大きくなった。

第4章の総合考察では、キュウリエソの漸進的な形態発達過程が、発達に伴う鉛直分布様式の緩やかな変化と対応することを明らかにし、本種の個体発達過程は、多くの沿岸性魚類が変態期に集中的な形態発達と生態変化を遂げることと異なることを明らかにした。また、本種が鉛直分布範囲を浅くすることによって200m以深に固有冷水を有する日本海に適応し、競合者や捕食者の少ない中深層を独占的に利用できるようになった結果、日本海において再生産する唯一の中深層性魚種として繁栄したと結論した。

以上のように本研究は、キュウリエソの形態的・生態的発達過程を詳細に記載したこと、および日本海における本種の生態的特徴と繁栄要因を明らかにした点で、中深層性魚類研究への貢献が顕著である。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文としてふさわしいものと認めた。