



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	キアンコウLophius litulonの初期生活史に関する研究〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	高, 偉峰
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第14288号
Issue Date	2020-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/80598
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Gao_Weifeng_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士(水産科学)

氏名：高 偉峰

学 位 論 文 題 目

キアンコウ *Lophius litulon* の初期生活史に関する研究
(Study on the early life history of yellow goosefish *Lophius litulon*)

【緒言】

キアンコウ *Lophius litulon* は、太平洋北部では主に底建網や底刺網漁業の重要な漁業対象種となっている。本種資源の動向について、太平洋北部における CPUE の推移から 10 年から数十年規模の変動が予想されている。主要産地のひとつである青森県の漁獲量は、2009 年までは 900 トン前後で推移していたが、2015 年には 291 トンにまで減少し、2019 年には 492 トンまで持ち直している。しかし、このような漁獲量の変動を予測する手がかりは得られておらず、持続的な利用が可能か否かは不明である。近年、本種親魚の量的・質的構成を知るための、生態学的知見は集積されつつあるものの、本種がどこで産卵し、仔稚魚期にはどこに生息するのかといった知見は無いに等しい。

本研究は、キアンコウの生活史初期における生態学的特徴の把握や、仔稚魚の飼育方法の開発を行い、本種資源の維持・増大のための基礎的な生物学的知見と、種苗生産のための基礎技術を得ることを目的とした。

【材料と方法】

キアンコウ仔魚は、2014–2018 年の 6–7 月に、津軽海峡周辺海域において北海道大学水産学部附属練習船うしお丸(179 トン)でフレームトロール(網口 2×2 m, 網地目合 1.7 mm)および 80 cm 口径プランクトンネット(網目内径 0.33 mm)を用いて採集した。2016 年 7 月、2017 年 5–7 月および 2018 年 7 月には、下北半島周辺で漁船(神通丸, 2.5 トン)を傭船し、同プランクトンネットの表層水平曳きで仔魚を採集した。標本は 90%エタノール溶液中に保存、または 5%ホルマリン溶液で固定した後、エタノール溶液中に保存した。

仔魚は実体顕微鏡下で発育段階(卵黄のう期, 前屈曲期, 屈曲期, 後屈曲期)を判別し、脊索長(NL)と各部位長を測定し、耳石(礫石および扁平石)を摘出した。耳石輪紋の

計数・計測は生物顕微鏡下で行った。消化管内容物は実体顕微鏡下で可能な限り下位の分類群まで同定・計数し、体サイズを測定した。

仔魚の飼育実験を行うため、2016, 2017, 2019 年に津軽海峡下北半島沿岸で受精卵（卵帯）を採集した。卵帯は青森県産業技術センター水産総合研究所および北海道大学水産学部に輸送して水温 18–20℃、明期 14 時間暗期 10 時間で飼育した。給餌は 1 日 2 回、ふ化後 2 日目から取上げまで、栄養強化したシオミズツボウムシ *Brachionus plicatilis*、ふ化後 4 日目からは栄養強化したアルテミア *Artemia* sp. のノープリウスも給餌した。仔魚標本の一部は MS-222 で麻酔し、density-bottle 法で比重を測定した。また飼育期間中定期的に標本採集を行い、90%エタノール溶液中に保存し、耳石の輪紋形成の開始時期と日周性を確認した。

【結果】

1 章 津軽海峡周辺海域における仔魚の分布と食性

ふ化直後の仔魚は、下北半島北端の風間浦村周辺で採集された。発育の進んだ屈曲期および後屈曲期仔魚は、下北半島東端の尻屋崎沖や噴火湾で採集された。

前屈曲期仔魚（範囲：6.0–9.3 mm NL）の消化管内には、ワムシ類とカイアシ類の卵が観察された。屈曲期仔魚（9.8 mm NL）からはこれらに加え、カイアシ類コペポダイトとキタヤムシ *Sagitta elegans* が出現した。後屈曲期仔魚（10.1–13.4 mm NL）からは、キタヤムシが多く出現した。成長とともに大型で遊泳力のある生物へと餌を転換していた。

2 章 耳石輪紋形成の日周性の確認と野外における成長

水温 18℃で飼育を行った結果、ふ化時の礫石半径の平均値は $15.0 \pm 1.44 \mu\text{m}$ （±標準偏差）であり、ふ化時に通常よりも太い明瞭な輪紋（1st チェック）は形成されるが、それ以降に形成される輪紋は不明瞭だった。卵黄はふ化後 6 日目に吸収完了し、摂餌を開始して外部栄養への栄養源が転換した 7 日目に明瞭な輪紋（2nd チェック： $28.1 \pm 0.65 \mu\text{m}$ ）が確認された。また、2nd チェックより外側の輪紋数は 1 日 1 本の割合で増加した。

野外採集個体の礫石の輪紋幅は 1.4–2.1 μm の範囲を示した。礫石半径と脊索長の関係式に基づき、各日齢の脊索長を逆算した結果、ふ化後 10 日目は $7.1 \pm 0.28 \text{ mm NL}$ 、20 日目は $8.8 \pm 0.49 \text{ mm}$ 、30 日目は $10.2 \pm 0.70 \text{ mm}$ 、40 日目は $12.4 \pm 0.70 \text{ mm}$ と推定された。

3 章 初期形態

ふ化直後の仔魚 (4.3 ± 0.17 mm NL) の眼は完全に黒化し、胸鰭腹鰭の原基および背鰭棘の基底原基が認められた。 6.6 ± 0.15 mm NL で卵黄は吸収され尽くされ、 7.1 ± 0.54 mm NL で歯が分化した。 10.1 mm NL で脊索末端は 45° 屈曲し、腹鰭は 5 軟条、背鰭 5 棘 8 軟条、臀鰭 7 軟条、尾鰭 10 軟条を数え、胸鰭には鰭条原基が形成されていた。 13.4 mm NL の仔魚の脊索末端はほぼ 90° 屈曲していた。

4 章 初期飼育方法の探索

ふ化後 1 日目の仔魚の比重は 1.016 であり、下北半島沿岸の海水の比重 (1.023) よりも低かった。ふ化後 5 日目には 1.023 まで増加し、その後 26 日目まで大きな変化はみられず、1.022–1.023 の範囲で推移した。

飼育下の仔魚の餌生物を調べた結果、摂餌開始期には口径の約 20% の体幅のシオミズツボウムシを主に捕食し、その後仔魚の成長に伴い、餌料サイズは相対的に大型化した。 7.0 – 7.8 mm NL でアルテミアノープリウスも摂餌するようになったが、死亡する個体が増加した。

【考察】

キアンコウ下北半島群は、風間浦村等の下北半島沿岸域で初夏に産卵し、卵帯および仔魚は次第に津軽暖流の流路に沿った東方海域に輸送されることが予想された。

飼育実験の結果、本種の耳石上に形成される輪紋は水温 18°C で、摂餌開始期にあたるふ化後 7 日目から日周輪が形成されることが確認された。

仔魚の発育に伴う比重変化の結果より、ふ化直後は極表層に分布するが、5 日目以降は中性浮力を保って鉛直移動を容易にし、摂餌成功率を高めるものと考えられた。

飼育実験の結果、摂餌開始期にはシオミズツボウムシで、 7.0 – 7.8 mm NL 以降はアルテミアノープリウスで飼育できることがわかった。アルテミアへの餌転換期における減耗は、摂餌不良ではなく、餌に含まれる栄養成分の偏りと関連すると考えられた。

本研究ではキアンコウを対象として、初期生態に関する研究や、資源の維持・増大方法の開発に取り組んだ。その結果、本種仔魚が何を摂餌し、どのように成長していくかという生態学的知見が得られた。今後、本種の資源変動を予測するには、遊泳力のない卵帯や遊泳力の弱い浮遊期仔魚の移動を、粒子追跡モデルを用いて、輸送経路し、卵・仔稚魚にとって好適な環境を解明することが必要と考えられた。