

2016. 6

特集号



(題字：脇口宏学長)

国立大学法人
高知大学学報

高知大学学位授与記録第八十一号

総務課広報係発行

本学は、次の者に博士（学術）の学位を授与したので、高知大学学位規則第14条に基づきその論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

 *
 *
 *
 *
 *
 *
 *

高知大学学報

本学は、次の者に博士（学術）の学位を授与したので、学位規則（昭和28年文部省令第9号）第8条の規定に基づき、その論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

目 次

学位記番号	氏 名	学 位 論 文 の 題 目	ページ
甲総黒博第17号	Charles Parningotan Haratua Simanjuntak	Early life history of the endemic engraulid, <i>Coilia nasus</i> , in Ariake Bay有明海における 固有種エツ (<i>Coilia nasus</i> , カタクチイワシ科) の初期生活史	1

ふりがな	チャーるず・ばるにんごたん・はらつあ・しまんじゅんたく
氏名(本籍)	Charles Parningotan Haratua Simanjuntak (インドネシア共和国)
学位の種類	博士(学術)
学位記番号	甲総黒博第17号
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位授与年月日	平成28年3月23日
学位論文題目	Early life history of the endemic engraulid, <i>Coilia nasus</i> , in Ariake Bay 有明海における固有種エツ (<i>Coilia nasus</i> , カタクチイワシ科) の初期生活史
発表誌名	Simanjuntak, C. P. H., I. Kinoshita, S. Fujita & K. Takeuchi. 2015. Reproduction of the endemic engraulid, <i>Coilia nasus</i> , in freshwaters inside a reclamation dike of Ariake Bay, western Japan. Ichthyol. Res., 62 (3) : 374-378.
	審査委員 主査 教授 木下 泉 副査 准教授 伊谷 行 副査 教授 富永 明

論文の内容の要旨

The *Coilia nasus* (the *etsu* in Japanese) is regarded as a continental relict species and an endemic engraulid to Ariake Bay. The *etsu* is highly valued fish and important to local fisheries around Ariake Bay, due to its nutritional value and delicacy. Nevertheless, the stock of this fish has decreased drastically. Although some ecological studies of *etsu* have been conducted and accumulated mainly in the Chikugo River, little is known about the spawning and nursery ground for this fish in Ariake Bay. Therefore, the present study was to examine the suitable spawning and nursery grounds for *etsu* by investigated its early life history in the various river estuaries and areas of Ariake Bay during the period of February 2011 to November 2013.

Ontogeny: The external morphometric of the *etsu* through ontogeny was almost similar among the areas and morphology development of *etsu* was corresponds with the osteological development. According to the morphology development, the transition from larva stage to juvenile was occurred at *ca.* 25 mm and at this size all structures and elements of skeletal were chondrified and/or ossified. There was a little differentiation in the vertebral column and caudal fin supports development between specimens in the river estuaries and Isahaya retention basin. Development and ossification of the vertebral column and caudal fin supports were faster in the river estuaries specimens than in the landlocked larvae. Ecologically, the *etsu* in the river estuaries undergo an ontogenetic descent, *i. e.* pelagic stage of the *etsu* continues by *ca.* 25 mm, thereafter become epibenthic juvenile; whereas landlocked juvenile continues to live as a pelagic fish.

論文の内容の要旨

Distribution and annual fluctuation of *etsu* eggs, larvae and juveniles: The spawning period of *etsu* was estimated to extend from early June to late July, with the prominent peak appeared in middle July. Based on the distribution of eggs, the *etsu* spawn in the freshwaters upper reaches of the Rokkaku and Hayatsue Rivers, with much turbid water by strong tidal currents, and in Isahaya retention basin. The larvae continue to be distributed in their river of birth and used those rivers and freshwaters of the retention basin as their nursery grounds. Demersal juveniles were collected abundantly in their river birth and dispersed somewhat also to other river estuaries. Densities of eggs, larvae and juveniles were clearly fluctuated annually in all areas. Fluctuation in egg density probably related to the fluctuation number of parent stock which succeeded to reach the upper reaches of the river to spawn and the amount of freshwater which supply a proper habitat for spawning. Density fluctuation in *etsu* larvae was related to the number of developed eggs, which were hatched along the river from spawning area before transported to the mouth of the river. Seasonal fluctuation of juveniles in their nursery grounds was likely due to the feeding conditions, i. e. fauna and the density of the potential preys.

Growth and feeding habits: Comparing larval growth between the Rokkaku, Hayatsue, Shiota estuaries and Isahaya retention basin, the growth of the *etsu* tended be faster in Isahaya retention basin than those of river estuaries. No distinctive differentiation of growth rate of the *etsu* among the three river estuaries and the Isahaya retention basin, however, there was a tendency that the growth speed of larvae under 15 mm BL was higher in Isahaya retention basin than river estuaries. Thus, the growth rate of the *etsu* was different partly in each developmental stage among the areas and this result may be due to the feeding preference. Throughout the larval period, the *C. nasus* fed on cladocerae in Isahaya retention basin, whereas in river estuaries, *C. nasus* preferred on calanoid copepods.

Suitable spawning and nursery grounds: Spawning and nursery grounds for the *etsu* were formed in the Rokakku, Hayatsue Rivers and Isahaya retention basin. The Shiota River supply nursery ground, but neither spawning nor nursery ground was formed in the Yabe River. *Etsu* larvae and juveniles were present abundantly in brackish and turbid water than in the seawater should suggest that estuarine nursery habitat is very important and essential for early life history of the *etsu*. In conclusion, the *C. nasus* larvae and juveniles occurring over wide estuarine areas and Isahaya retention basin can suggest that this species has a high degree of plasticity of salinity. This fish also showed a highly degree of plasticity in their food habits. Plasticity to environmental changes and feeding conditions might be an important factor for a wide geographical distribution of this fish. Thus, there is a bio-diversified early life history of the *C. nasus* in Ariake Bay.

論文審査の結果の要旨

申請者・チャールズ P.H. シマンジュンタク君の学位論文は、大陸遺存種といわれ、本邦では有明海にのみ分布する固有種エツ（カタクチイワシ科）の初期生活史とその多様性に関して明らかにした。本邦随一の干満差とそれに伴う干潟域の規模を誇る有明海では、近年、開発が進み、環境変化が著しい中で、水産業上有用魚であるエツの資源量が激減している。よって、本種の資源回復は緊急の課題にあげられているが、そのための本種の生活史などの基礎研究はなされないままであった。本研究は、エツの生活史、特に産卵および成育の実態を明らかにすることを目的とし、2011-2013年の3年間、有明海の様々な水域で調査を行った。その結果、本種の産卵場と成育場の適性を明らかにでき、さらには本種の可塑的な多様性を見出すこともできた。これらの結果は、有明海特有のエツの資源回復に向けて大きな示唆となることは間違いなく、生物・環境保全の観点からも重要な知見となるであろう。本種を含むエツ属魚類（13種）は、本邦よりもむしろ東南アジアの黒潮流域圏の河川 - 汽水域 - 沿岸域を主な分布域とし、いずれも水産的に有用魚であり、この見地からも、本研究によって本専攻で博士の学位を取得することは極めて妥当と言える。

以上そのたぐいまれな多様性を論じた世界的発見を含む画期的な論文である。本論文は、以下の構成となっている。

要約

諸言

材料と方法： 1. 採集； 2. 分類と計測； 3. 骨格発育の観察； 4. 消化管内容物と環境中の動物プランクトンの観察

結果： 1. 個体発生； 2. 環境； 3. 初期分布； 4. 産卵および成長； 5. 食性

考察： 1. 好産卵場および好成育場； 2. 生活史の多様性

結論

謝辞

引用文献

これらの内、主要部分を次頁に解説する。

結果 1: これまで不十分であった本種の個体発生を明確にし、各発育段階の形態を精密な描画をもとに記載した。この中で、本種の尾鰭の個体発生は一般の魚類とは異なり、下葉の下尾骨の後縁部は斜位のまま稚魚期を迎え、完全な後屈曲期に達しない事実が明らかになった。この個体発生の記載は、今後の本種の初期生活史研究における重要な指針になるであろう。

結果 2-4: 本種の産卵場および成育場は、自然環境において、潮流が卓越し、高濁度水塊が発達し、上流に淡水域がある河川にのみ形成されたが、堰堤のため淡水域に遡上できない河川においても、高濁度水塊があれば、産卵河川から流されて来た仔稚魚によって成育場として利用されていた。特筆すべきことは、潮受け堤防により遮断されている諫早湾調整池の淡水域で、本種が浮性卵を産み（過去の研究では沈性卵を産むと信じられていた）、仔稚魚が成育していたことである。このことは、本種が生活環の中で、必ずしも塩水が必要でないことを示し、本種の可塑性を示している。さらに、遡河回遊魚とされてきた本種は、産卵後も、稚魚から成魚にいたるまで、河川感潮域に生息し続け、あいまいな分布生態をみせるという、真の生物多様性を示唆した。その他、本種の卵・仔魚の密度は、一般河川よりも人工的な調整池の方が、圧倒的に高いという驚くべき現象が明らかになった。

論文審査の結果の要旨

結果 4-5: 河川感潮域と調整池淡水域間で、仔稚魚期の発育と成長を比較すると、発育は河川での方が早く進行したが、成長はむしろ調整池でのの方が速かった。この違いは、両水域間の餌生物の違いに影響されていると考えられた。また、調整池での浮遊生活期の長さは、同水域での仔魚の骨格形成の遅延によるものと推察された。

考察・結論: 上記結果に基づいて、水産業的には本種の産卵場および成育場に対する重要な環境条件を考察し、今後の指針を明らかにした。生物学的には、従来の生活史に関する知見を改変し、本種の驚くべき生物多様性を見出し、通し回遊魚の既往の生態学的知見への再考を促した。

これらの成果を、申請者は2016年1月27日に開催された公開審査会で効果的な発表を行い、質問へも適切に対応できた。さらに、申請者は、本論文内容の一部から、"Simanjuntak, C. P. H., I. Kinoshita, S. Fujita & K. Takeuchi. Reproduction of the endemic engraulid, *Coilia nasus*, in freshwaters inside a reclamation dike of Ariake Bay, western Japan" を国際雑誌 (Ichthyological Research, 62 (3): 374-378) に2015年4月27日付 (電子版では2014年11月18日付) で公表している。また、国際学会における英語による口頭発表を2回行っている (2013年11月21日 7th Internat. Kuroshio Symp., Pontianak, Indonesia; 2015年9月6日 48th 日本魚類学会年会, 奈良)。

以上、黒潮圏に広く分布するエツ属魚類の中で、最も高緯度に突出して本邦に生息するエツの生活史を扱った申請者の提出論文は博士論文として申し分なく、近年で最も逸出した論文の一つと言ってもいい。申請者は入学以来、弛まない研磨を続けるとともに、必要な所定の単位は既に収めている。そして、最も肝要なのは、彼が学位取得後、本国 (インドネシア) においても科学的業務を遂行できるための十分な知識、技能、思考力を本専攻において修得できたことであろう。