

魚類の視覚特性と光を利用した行動制御に関する研究

著者	柴田 玲奈
学位名	博士(海洋科学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2020
学位授与番号	12614博甲第575号
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00002005/

[課程博士] (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

学生氏名：柴田 玲奈

博士論文題目：魚類の視覚特性と光を利用した行動制御に関する研究

博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公開発表会が8月17日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返さされ、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。

本論文は、魚類の視覚特性を調べ、その特性に適した光を利用した種苗生産手法を検討している。視覚特性として、視感度曲線を電気生理学的手法(ERG)の駆使により成長段階別に明らかにし、その感度を利用して、種苗生産時の問題点の解決につなげる工夫に取り組んでいる。本論文は全6章で構成されている。第1章では、魚類の視覚、光を利用した種苗生産に関して、歴史的背景およびこれまでに行われてきた研究についてReviewし、論文の目的を説明している。第2章では、異体類マコガレイの視感度曲線を成長段階別に調べ、最大感度の波長 λ_{max} は稚魚、未成魚、成魚でそれぞれ531 nm, 524 nm, 515 nmとなり、成長が進むほど短波長側へシフトすることを明らかにした。また稚魚では紫外領域に近い波長帯で相対感度が高いが、成長とともにその感度が低下することが分かった。一方、網膜構造は変態前では単錐体であるが、変態後、中心部に単錐体、その縁辺に複錐体を取り囲むモザイク型が形成された。第3章では、カタクチイワシの仔魚、稚魚の最大分光感度 λ_{max} はそれぞれ536 nm, 517 nmにある一峰型であるのに対し、成魚では467 nmおよび538 nmをピークとする二峰型であることを示した。第4章では、底魚クエを用いて、視感度曲線を成長段階別に示し、視細胞の形成過程を確認した。第5章では、マコガレイの種苗生産時の尾鰭欠損を低減できる光環境の可能性を検討し、緑光の照射が有効であることを提示した。最終章では、それぞれの章の結論をまとめ、今後の展望について述べている。

これらの成果は、各種魚類について成長段階別に視感度曲線を明らかにし、種苗生産への可能性を示した点で優れており、今後海洋科学分野において大きく貢献する優れた研究といえる。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、各研究分野における学術的意義、新規性、独創性および応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

最終試験は8月17日にWebによって行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、博士論文の内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公開発表会当日の質疑応答時や予備審査時でのディスカッションを含め十分であると審査委員一同確認した。

学術論文は4編が第一著者として公表済み(①R. Shibata, Y. Uto, Y. Miyama, Cone Photoreceptor Arrangement at Metamorphosis in the Marbled Sole *Pleuronectes yokohamae*. *Aquaculture Science*, 62, 441-443, 2014, ②R. Shibata, Y. Uto, K. Ishibashi, T. Yada, Retinomotor and stress responses of marbled sole *Pseudopleuronectes yokohamae* under the LEDs. *Oceanography Challenges to Future Earth. Human and Natural Impacts on our Seas*. Springer, 217-221, 2019, ③柴田玲奈, 宇都康行, 石橋賢一, マコガレイの視感度特性の成長変化. *水産増殖*, 67, 313-318, 2019, ④柴田玲奈, 荒川久幸, 光を用いた魚類の行動制御(総説). *La mer*, 58, 1-16, 2020)であることを確認した。学術論文①および②は英語で書かれており、かつ、国際会議において英語で発表しており、外国語の学力については問題ないと判断した。また、講演発表は国際会議1回、国内学会9回を確認した。

合同セミナーについて、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。以上から、学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。