

## 学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏名	早坂 央希
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 小谷 知也
	副査 鹿児島大学 教授 安樂 和彦
	副査 鹿児島大学 准教授 塩崎 一弘
	副査 鹿児島大学 教授 山本 淳
	副査 鹿児島大学 教授 三好 和睦
審査協力者	印
題目	魚類の光受容能の解析と単色光照射による生理学的な変化に関する研究 (Study on analysis of the fish photoreceptive and physiological changes by irradiation of specific light wavelength)
<p>光は魚類の生理状態に影響を及ぼす重要な環境要因であることが知られている。光による生理的作用を応用した魚類生産は将来的に重要な技術となり得る。そこで、典型的な光受容器官である網膜に着目し、魚類の視感度や閾値について明らかにし、それらの情報を元に各光波長の照射が魚類の生理状態にどのような影響を及ぼすか明らかにした。</p> <p>本研究ではモデル魚として幅広く用いられているメダカを用いて、電気生理学的な手法を用いて視感度及び、閾値を推定した。その後、これらの情報を元に単波長を照射することで生殖腺にどのような影響を及ぼすか検討した。また、これらの結果を元に水産有用魚種でも、単波長光照射による性統御に関連した新たな技術開発が可能であるか検討した。</p> <p>【網膜電図によるメダカの視感度・閾値の推定】</p> <p>網膜における分光特性を明らかにするために明暗所にて網膜電図の記録を行った。網膜電図の記録を行うことで、各光波長に対する閾値と視感度を明らかにすることができる。閾値は、聴性脳幹反応解析に使われる手法を元に新しい手法で解析を行った。結果として、暗所下では520nmで最も低い閾値を持ち、明所下では380nmに最も低い閾値を持つことが明らかになった。</p>	

【特定光波長照射によるメダカの生殖腺への影響】

上述の情報を元に3系統のメダカに518nmにピークを持つ光を照射し飼育を行った。性転換個体  
が出現しない系統も存在したが、Hd-rRII1及び、d-rR-olvas-GFP系統では、対照区に比べて高い  
性転換率を示した (Hd-rRII1:15.9%、d-rR-olvas-GFP: 81.8%)。性転換が認められた個体は受精  
能を持つ配偶子を生産し、次世代が全メス集団となることを確認した。d-rR-olvas-GFP系統を用  
いて、生殖細胞数を指標に性転換時期の特定を試みた。緑色光試験区の遺伝的メスは、孵化後3  
日令の個体群で遺伝的なオスより生殖細胞数は多く、遺伝的なメスより生殖細胞数は少なかった

【特定光波長照射によるティラピアの生殖腺への影響】

特定波長の光照射による性転換誘導を水産重要魚種であり、性マーカーの報告があるナイルテ  
ィラピアで試みた。初めに性マーカーが表現型の性と一致するか確認したのち、人工授精によっ  
て得られた受精卵に光を照射して性転換するかどうか検討した。しかし、光周期L:D=12:12で照  
明した場合は全ての試験区で性転換個体は出現しなかったが、L:D=24:0の場合は、白色、青色、  
赤色で遺伝的な雄が雌へと性転換する個体が現れ、また、同個体は非性転換個体に比べ体長が小  
さくなる傾向が見られた。

これらのことから、性分化期に特定の光波長のみを照射し飼育することで、試験で用いた系統  
では性転換が誘導できることが明らかになった。したがって、光波長は性転換を誘導する新たな  
環境要因の一つである可能性を示した。

本論文は、魚類の特定波長の光に関する受容様式を電気生理学的に明らかにすると共に、この  
結果に基づいて、飼育環境を操作し性転換を誘導すると共に、その機構の一端を明らかにするこ  
とによって、魚類養殖に新たな育種手法の提案を行っている。このようなアプローチを行う研究  
は極めて稀であるとともに、光条件で性転換が発生する現象を見出したのは、他に例がない。水  
産学および魚類の性決定に関わる研究としては、非常に貢献度が高く、評価出来る。また、複数  
魚種で同現象を報告することで、特定の種だけでなく、これまでに見出されていないが、動物種  
間で共通して見られる現象である可能性を示唆しており、基礎科学的側面の強い結果を応用へと  
展開する内容も含まれており、この点でも高く評価できる。

以上の理由から、本論文は博士（水産学）の学位論文として価値を十分満たしていると考えら  
れる。