



Title	Molecular mechanisms of photoregulation on the reproductive activity in the sapphire devil, <i>Chrysiptera cyanea</i> ( Review_審査要旨 )
Author(s)	今村, 聡
Citation	
Issue Date	2015-03-19
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/30795">http://hdl.handle.net/20.500.12000/30795</a>
Rights	

2015年2月13日

琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 竹村 明洋

副査 氏名 池田 謙

副査 氏名 守田 昌哉



### 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

#### 記

申請者	専攻名 海洋環境学専攻 氏名 今村 聡 学籍番号 128609K
指導教員名	竹村 明洋
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格 最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	Molecular mechanisms of photoregulation on the reproductive activity in the sapphire devil, <i>Chrysiptera cyanea</i> (ルリスズメダイにおける生殖活動の光制御機構に関する分子生物学的研究)
審査要旨(2000字以内)	この研究の目的は、水域環境変化のうちの光(波長と光周期)が感覚器官で感受された後に魚類の視床下部—脳下垂体—生殖腺内分泌軸(HPG軸)を活性化していく生理的過程を、分子生物学的手法を用いて明らかにすることであった。沖縄沿岸のサンゴ礁域に生息するルリスズメダイを実験材料に用いて、生殖活性変化に伴う中枢組織内での生殖関連遺伝子発現量の変動を明らかにするとともに、人為飼育実験条件下での生殖関連遺伝子発現量や生殖活性の変化を追跡した。得られた研究成果の概要は以下の通りである。

(次頁へ続く)

## 審査要旨

1. ルリスズメダイを青色、緑色、赤色の LED 光に曝露した場合、短波長光が眼球メラトニン合成量を低下させた。網膜では視物質の Melanopsin が強く発現していることから、この光受容体が短波長光の受容に関与している可能性が示された。
2. 生殖関連の遺伝子として、kisspeptin 遺伝子 (*kiss1* と *kiss2*)、G protein-coupled receptor 54 (GPR54) 遺伝子 (*gpr54-1* と *gpr54-2*)、gonadotropin-releasing hormone (GnRH) 遺伝子 (*gnrh1*, *gnrh2*, および *gnrh3*)、そして gonadotropin  $\beta$  subunits (FSH $\beta$  と LH $\beta$ ) 遺伝子 (*fsh $\beta$*  と *lh $\beta$* ) をクローニングした。雌魚の脳におけるこれらの遺伝子の発現量は、卵巣における卵母細胞での卵黄蓄積の進行とともに増加したことから、ルリスズメダイの卵形成過程と関係を持っていることが明らかとなった。雌魚に雌性ホルモン (Estradiol-17 $\beta$ ) を投与することで、脳内におけるこれらの遺伝子発現量が増加することを示し、脳における遺伝子発現が生殖腺で合成される性ステロイドホルモンによる正のフィードバック制御を受けていることを明らかにした。
3. 脳における *kiss1*、*gnrh1*、および *lh $\beta$*  遺伝子の発現量は、メラトニンを短期間投与することによって減少した。メラトニンの長期投与は卵黄形成途上の卵母細胞を減少させた。これらの結果から、光によって増減するメラトニンが、HPG 軸の *kiss1-gnrh1-lh $\beta$*  を介してルリスズメダイの成熟を制御していることを明らかにした。
4. 頭頂部に高輝度蓄光 (ルミノーバ) ペレットを装着させることによって、非産卵期のルリスズメダイに卵黄形成を誘導することに成功し、脳で感受される光が本種の性成熟に重要な役割を持つことを明らかにした。

温帯域に生息する硬骨魚類の多くでは光が生殖腺の発達開始に重要な役割を演じていることが知られている。本研究では、熱帯起源の魚に同様の機構が存在することを明らかにするとともに、光の変化がどのような内的因子 (ホルモン) の変動となって HPG 軸を活性化していくのかを明確に示した。さらに、光によって魚の性成熟を人為的に制御する道筋も示した。本研究で得られた知見は熱帯起源の魚の性成熟過程の詳細を世界ではじめて示したものである。一連の研究は、魚類においてブラックボックスになっている外部環境刺激が内的シグナルに転換される機構の解明に一石を投じるものである。本研究で得られた成果は、魚類をはじめとする脊椎動物の環境適応に重要な情報を時間生物学などの基礎研究の分野に提供するばかりでなく、水産生物の生殖活動を人為的に制御しようとする応用研究の分野にも貢献するものと期待される。

学位論文の一部は2編の論文としてまとめられ、すでに掲載発表済みである。これらは全て査読付き英文国際学術誌であり、内容に関する評価をすでに受けている。申請学位論文を各論文審査委員が熟読した後、学位論文審査会を開いて内容の検討を行った。その結果、審査委員の全会一致で申請学位論文の成績は十分に「合」に値するという結論に至った。

平成27年2月13日午後1時30分より、学位論文の内容に関する学力確認を理系複合棟102教室で行った。最終試験としてパワーポイントを用いたコンピュータプレゼンテーションによる約40分間の口頭発表と、発表内容に関する質疑応答を約20分間行った。申請者は質問に対して真摯にかつ的確に回答をしていた。論文審査委員会は、博士課程修了者としての十分な学力を有していると判断し、「合」に値するという結論に至った。以上のことから、本論文は海洋環境学専攻における博士の学位論文として十分価値のあるものであると判断された。論文審査委員会は全会一致で「合格」とした。