

平成22年度 調査研究・技術開発助成事業  
成果報告書

琉球大学理学部  
教授 竹村明洋

調査研究・技術開発事業名：

光で操るサンゴ礁魚類の成熟と成長

研究成果：

光を利用したルリスズメダイの成熟誘起

本研究は光がサンゴ礁魚類の繁殖開始におよぼすメカニズムを明らかにすると共に、環境を利用した省エネ繁殖技術の技法を開発することを目的とした。自然条件下で繁殖活動が低下する時期のルリスズメダイを、長日条件（14時間明期・10時間暗期）で飼育した場合に生殖腺の発達期間を延長することができた。この場合、光に加えて水温も重要な成熟誘導要因であることが判明し、長日条件でも冬期の低水温（20℃）や夏期の高水温（30℃）では生殖腺の発達は押さえられた。最も有効な成熟誘導条件は水温25～28℃の長日であった（別添資料1）。この結果を基にして水温を28℃に設定した水槽に光源として発光ダイオード（赤色、緑色、青色、白色）を利用した長日条件を作って非繁殖期のルリスズメダイを飼育した。その結果、雌個体の卵巣に卵黄形成を誘導でき、成熟誘起効果は赤色>緑色>青色であった。特に、赤色では全ての個体で成熟を誘導できた。対照群（自然条件飼育）と白色発光ダイオード飼育群では成熟を誘起できなかった。眼球を切除したルリスズメダイを蛍光灯での長日条件下（14時間明期・10時間暗期）で飼育した場合、卵発達を誘導できたことから、網膜外の光受容器官が生殖腺の発達に関与している可能性が考えられた（別添資料2）。

ルリスズメダイの場合、長波長光の長日条件下の適正水温（25～28℃）で飼育すれば周年成熟を誘導することができる。発光ダイオードを利用すると電気エネルギーの消費を軽減することが可能である。この技術を他の魚類に応用する場合には成熟を誘導する光の波長や温度を個別に検討する必要があるかもしれない。

脳内光受容体のクローニング

脳から光受容体遺伝子のクローニングを試みた結果、Exo-rhodopsin と Vertebrate ancient *long* (VAL) opsin を得ることができた。ルリスズメダイの Exo-rhodopsin は全長2071bpで（図1）、353残基のアミノ酸をコードしていた（図2）。一方、VAL opsin は全長3245bpで（図3）、387残基のアミノ酸をコードしていた（図4）。それぞれの網膜外遺伝子を系統分析した結果、Exorhodopsin は魚類の同遺伝子と同じクラスターを、また VAL opsin は魚類の VA もしくは VAL opsin と同じクラスターを形成した（図5）。様々な組織における遺伝子発現を RT-PCR 分析の結果、VAL opsin は脳のみで、Exo-rhodopsin は脳

で強く発現しその他の組織でも弱いながら発現が認められた (図6)。様々な光条件でそれぞれの遺伝子の発現を real-time PCR 法で調べた結果、長日条件と短日条件下でそれぞれの遺伝子に有意な変動は認められなかった。

今回分析した二つの網膜外光受容体遺伝子がルリスズメダイの繁殖活動に関与しているという直接的な証拠は今回の結果からは得られなかった。今後、視床下部域における生殖内分泌軸と光受容体との関連を詳細に調べていく必要があるだろう。

研究発表等：

竹内悠記・朴龍柱・Bapary M.A.J.・許成杓・竹村明洋 (2010) . ルリスズメダイにおける網膜外視物質VAL-opsin及び血管作動性腸管ペプチド(VIP)の発現解析. 平成22年度日本水産学会春季大会 (日本大学生物資源科学部) .

Bapary, M.A.J. and Takemura, A. (2010). Effects of temperature and photoperiod on the reproductive activities of a tropical damselfish. 平成22年度日本水産学会春季大会 (日本大学生物資源科学部) .