

# 殻孢子囊成熟に及ぼす赤色LED照射下の影響

岩永卓也・中原啓太

## The effect of red LED irradiation on maturation of conchosporangia

Takuya IWANAGA, Keita NAKAHARA

### はじめに

佐賀県は、日本有数の海苔の産地として知られている。ノリの採苗は、10月10日以降の水温が24℃を下回った大潮のタイミングで行われている<sup>1)</sup>。漁業者は採苗日に合わせて、種である殻孢子を放出させるため、カキ殻系状体の成熟促進を行う。成熟促進作業は、1週間ほど前から水温の調整やエアレーション、水中ポンプを用いた刺激を組み合わせて効率的に行われる。一方、成熟促進後に抑制処理を行う場合、対応を間違えると正常に放出されないという問題があり、台風の襲来や海況の悪化により、採苗日の変更を余儀なくされた場合に安定した採苗を可能にする技術確立が課題の一つとなっている。実際に、2014年度には、採苗時に台風が有明海を直撃したため、急遽、暗黒処理や飽和処理による成熟抑制処理を行い、放出を遅らせる事態となった<sup>2)</sup>。しかしながら、これらの処理を行った場合は処理時間にもよるが、殻孢子放出ピークの期間が短く、一度に大量に放出することが分かっており、厚付きや採苗前にすべての殻孢子が放出してしまうなどのリスクもあることから、より低リスクの抑制方法の開発が求められた。

このような中、カキ殻系状体は、赤色LED (Red Light Emitting Diode) を用いることで成熟抑制することが報告されているが<sup>3)</sup>、先行研究で使用されている赤色LEDは高額であり、商業利用という観点において現実的ではなかった。そこで、本研究では現場への普及を目的とし、より安価な赤色LEDを使用し、カキ殻系状体の成熟や放出について抑制効果の有無を確認した。

### 材料および方法

試料には、2023年4月13日に紅藻ウシケノリ科アマノリ属ササビノリ *Neopyropia yezoensis* の品種S-18のフリー糸状体を撒き付け、2023年10月6日まで当センターで平面培養したものを用いた。実験前に、カキ殻系状体は、光学顕微鏡で成熟度II型前期、病気が無いことを確認した(図1)。

本研究におけるカキ殻系状体は、水温を17℃に調整し、光量子束密度 (PFD) を100  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、明暗周期L:D = 12:12の光周期条件下で培養ポット内で通気培養を行った。光源は、白色光源 (FL40SS EX-N, パナソニック株式会社) または赤色LED光源 (HR40R2, 光商事株式会社) を使用した。水温およびPFDは、それぞれ水温ロガー (HOBO® Water Temp Pro v2 Logger, ONSET社) とライトアナライザー (LA-105, 株式会社日本医化器械製作所) を用い測定した。

試験区については1枚のカキ殻系状体を4分割し、赤色LED光源下で培養し、4日後に白色光源下に移して培養する試験区1および6日後に白色光源下に移す試験区2 (試験区1, 2は採苗日の変更を余儀なくされるケースが想定した試験区)、赤色LED光源下のみで培養した試験区3を設け、対照区は白色光源下のみで培養した。

殻孢子の測定は、試験区および対照区の培養ポットへ採苗用のビニロン単糸 (560 dtex, 株式会社クラレ; 以下、単糸とする) 5 cm を10本ずつ点灯前に入れ、各光源が点灯して6~7時間後に、単糸1本当あたり10視野 (100倍視野中: 視野2.2mm) に付着する殻孢子を蛍光顕微鏡 (BX43, オリンパス株式会社) で計数した。殻孢子が100個以上/視野となったタイミングをピークとみなし、値は100とした。得られた計数データの上下

20%を排除した後、カキ殻の表面面積1cm<sup>2</sup>あたりの平均値に換算した。カキ殻の表面面積は解析ソフトimageJを用い算出した。

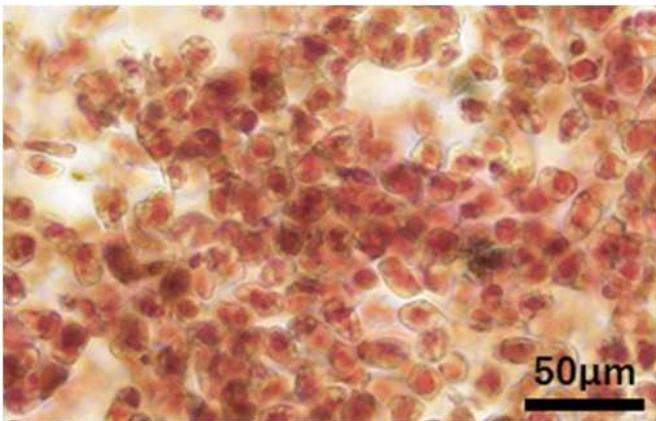


図1 カキ殻糸状体

### 結果および考察

培養時の水温は、対照区で16.9±0.05℃、試験区で17.4±0.05℃であった。各試験区の殻胞子の放出数の推移を図2に示した。ピーク時の殻胞子放出数は、カキ殻糸状体面積1cm<sup>2</sup>に換算(個/視野/cm<sup>2</sup>)するとそれぞれ、試験区1で48.3、試験区2で46.9、試験区3で44.3、対照区は38.0となった。殻胞子数のピークは、対照区では5日目であり、他試験区と比較し早いことから赤色LED光照射により殻胞子嚢の成熟抑制が起きたことが示唆された。成熟培養中で赤色LED光源下から白色光源下へ移した試験区1および2は、両試験区とも6日目にピークがみられた。試験区1および2でピークが揃った理由としては、赤色LED光源下に置かれた間に、一定の熟度で成熟抑制が起こり、熟度が揃ったのではないかと考えた。その後、白色光源下に置くことにより、不足していた波長の光が補填され、一気に成熟が進み殻胞子放出に至ったのではないかと考えられた。また、試験区2では、白色光源下に移した当日にピークを迎えたことから、赤色LED光源下では殻胞子放出直前で成熟抑制される可能性が示唆された。試験期間中に赤色LED光のみで培養した試験区3のピークは8日目であり、対照区と比較し、3日間の成熟抑制効果がみられたが、完全に殻胞子を抑制することは出来なかった。

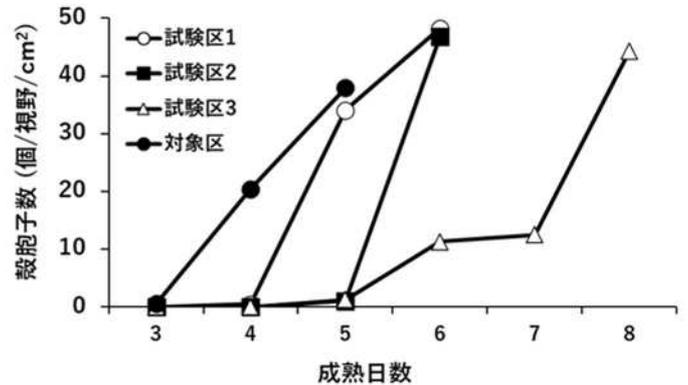


図2 成熟日数と殻胞子数との関係

本研究で使用した赤色LED光源と先行研究で使用された赤色LED光源(ISL-LED光源パネル, シーエス株式会社)の発光スペクトルを図3に示す。先行研究と比較し、本研究で使用した赤色LED光源の発光ピークは長い波長であり、波長範囲が広いことが確認された。カキ殻糸状体の成熟を完全に抑制できなかった理由としては、波長の違いが関係していると考えられたが、詳細は不明であり今後明らかにする必要がある。また、赤色LED光源による成熟抑制効果は、白色光源下で解除されることから、実用化の際は光を厳密に管理する技術や設備が必要となる。以上のことから、今後も更なる研究や技術開発を行っていく必要があると考える。

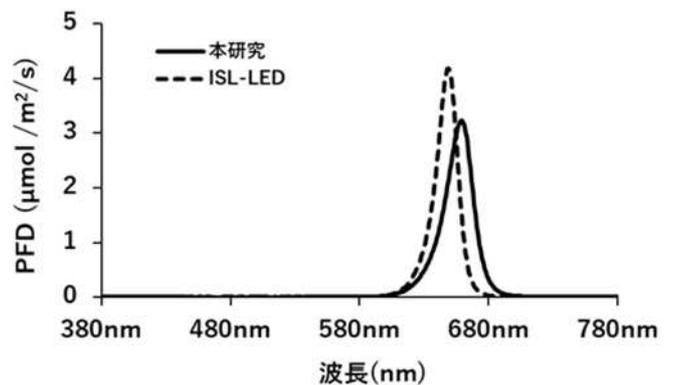


図3 各赤色LEDの発光スペクトル

### 謝辞

本研究はJSPS科研費(22K05801)の助成を受けた。感謝の意を示す。

## 文献

- 1) 川村嘉応. 新海苔ブック, 基礎編, 海苔産業情報センター, 2017.
- 2) 三根崇幸, 森川太郎. カキ殻糸状体の暗黒処理がノリ殻胞子の放出に及ぼす影響. 海苔と海藻. 2017; 85: 1-4.
- 3) 川村嘉応, 木村圭, 折田亮, 水谷雪乃, 小林元太. 光質が異なるLED照射下におけるスサビノリ殻胞子囊の成熟抑制と殻胞子放出. 水産増殖, 2022, ; 70: 47-54.