

クビレオゴノリ四分胞子体の生長と成熟に及ぼす水温及び日長の影響 (クビレオゴノリ養殖技術開発・マリンバイオ産業創出事業)

山田真之*, 須藤裕介

Growth and Sporulation Differences Affected by Water Temperatures and Day Length for Tetrasporophyte Phase of *Gracilaria blodgettii*

Saneyuki YAMADA* and Yusuke SUDOU

クビレオゴノリの四分胞子を用いた養殖技術を確立するため、母藻となる四分胞子体の生長と成熟に及ぼす水温と日長の影響を明らかにした。2009年に果胞子より単離して培養した四分胞子体を用い、水温3段階 (20°C, 25°C, 30°C) と日長2段階 (14L10D, 10L14D) の条件下で、270mLプラスチック容器を用いて培養を行った。その結果、水温25°C長日で最も良く湿重量が増え、25°C短日でもっとも早く四分胞子体から胞子の放出が確認された。

オゴノリ類は寒天の原料として全世界的に養殖が行われている。また、沖縄を含む日本や東南アジア、ハワイなどでは食用海藻としても利用されている。沖縄県内では春にオゴノリ類の天然藻体が地元の人たちにより採取されて、主に自家消費用として刺身のつまや海藻サラダとして食べられている。特にクビレオゴノリはモイ豆腐といった伝統食材の原料としても利用され、一部の漁協のセリ市場では1,000円/kgと比較的高値で取引されており、もずく・海ぶどう・アーサに続く養殖対象種として漁業者から期待されている。

世界的にオゴノリ養殖はタンク培養やロープ養殖などの栄養繁殖を用いた方法で行われている (大野, 2001) が、日本国内では行われていない。オゴノリ類は配偶体と四分胞子体の同型世代交替を行う海藻であることが分かっている (山本, 1993)。これまで沖縄では、成熟しているかどうか判断しやすい雌の配偶体を用いて、果胞子採苗する養殖技術開発が行われてきたが、4月の胞子採苗から翌年春の収穫までの養殖期間が長いこと、夏から秋にかけて台風被害の影響を受けやすいことなどから技術の確立には至らなかった (瀬底, 2001)。1995年、春先に成熟した雌の配偶体を天然海域から採取し、果胞子を室内で四分胞子体を培養できるようになった。2001年には諸見里により、秋に四分胞子体を採苗して翌年春に収穫を行う技術が試験され、収穫を上げることが出来た (諸見里, 2006)。

沖縄海域の天然クビレオゴノリは12月頃に芽出しし、4~5月に最大となり、また成熟藻体が多くを占めるようになるが、7月には消失する。したがって藻体は長日から短日に向かう時期に生育をはじめ、短日から長日に向かう時

期に成熟する。Gerung et al (1997) によると、クビレオゴノリを水温別に培養すると23°Cで四分胞子を放出するとされているが、水温と日長の関係については検討されていない。そこで本研究では、室内で水温と日長を組み合わせで培養し、生長と成熟の関係について試験を行った。

材料及び方法

供試藻体は、2009年5月7日に沖縄県うるま市与那城で採取した雌の配偶体から果胞子を単離し、25°Cの恒温室内で12ウェルプレート (ポルフィランコンコ (0.05mL/L) 培地) を用いて育てた四分胞子体を用いた。

クビレオゴノリ四分胞子体の生長と成熟に及ぼす水温と日長による影響を調べるため、270mLの透明プラスチック容器を使用し、各容器に標準濃度のPES (Provasoli's enriched seawater) 培地200mL入れ、光量子量は $174.2\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ とし20°C長日 (14L10D)、25°C長日、30°C長日、25°C短日 (10L14D) の4区を設定し、培養を行った。各区にはクビレオゴノリの四分胞子体を1本ずつ入れた容器を5個ずつ設置した。1週間ごとに容器内の培地の交換と狭雑海藻の除去を行い、2週間ごとに湿重量を測定した。また、胞子放出の有無を毎日観察し、一回でも放出した藻体は成熟したと判断した。試験は2009年7月1日から2009年8月26日までの8週間行った。

水温による影響を調べるため、長日設定 (14L10D) の3区における生長の差を、日長による影響を調べるために、25°Cの長日区と短日区 (10L14D) の生長の差について比較を行った。

検定については、Tukey-KramerのHSD検定を用い、す

*Email: yamadasn@pref.okinawa.lg.jp

すべてのペアで対比させて比較した (危険率5%) .

結果

①水温による影響

試験終了時の藻体湿重量は25℃区が最も大きく、20℃区と30℃区はほぼ同じであったが、3者間に有意差は見られなかった (図1) . 成熟は25℃区が最も早かったが30℃区との差は少なく、20℃区は3者間でもっとも遅かった (図2) .

②日長による影響

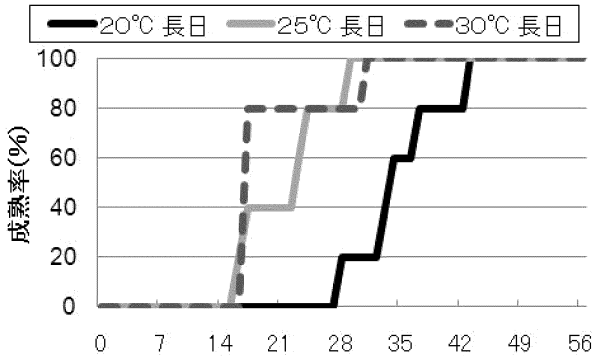


図2 . 長日区における水温別成熟率の変化

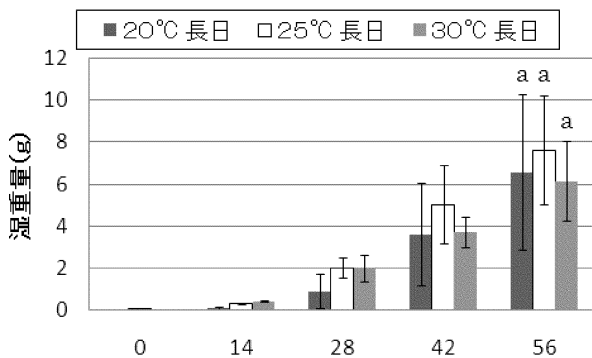


図1 . 長日区における水温別藻体湿重量の変化 (図中の各バー内の線は標準偏差を示す. 図中のアルファベットが同じ場合は検定の結果に有意差がないことを示す)

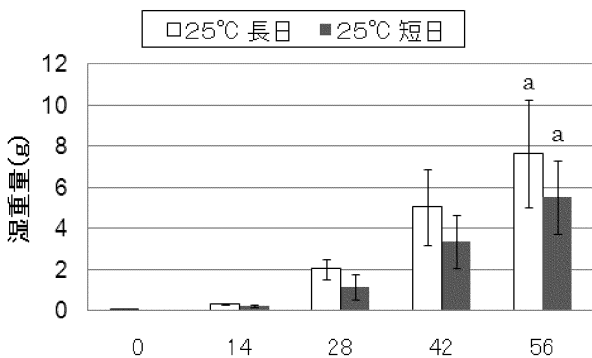


図4 . 25℃区における日長別藻体湿重量の変化 (図中の各バー内の線は標準偏差を示す. 図中のアルファベットが同じ場合は検定の結果に有意差がないことを示す)

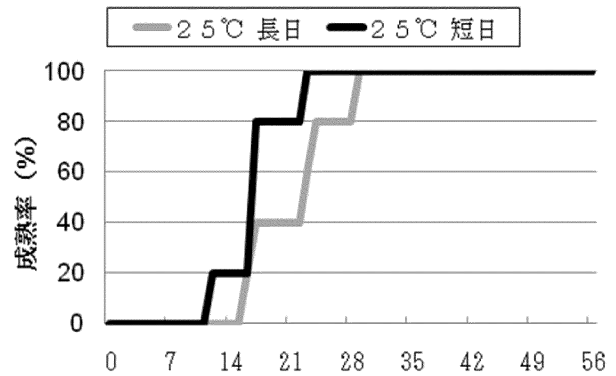


図4 . 25℃区における日長別成熟率の変化

試験終了時の藻体湿重量は長日区が大きく、次いで短日区となったが、2者間に有意差は見られなかった (図3) . 成熟は短日区が早く、次いで長日区となった (図4) .

考察

藻体湿重量について、水温の影響は統計的には有意差がみられなかったが、25℃、20℃、30℃の順に湿重量が増加しており、これは山田・須藤 (2009) やCarton and Notoya (2008) によるクビレオゴノリの室内培養における温度の影響と一致した. これにより、培養方法によらず適正培養水温の傾向は一致することが分かった.

今回の試験では同じ区における藻体の生長にバラツキが大きく、統計上で有意差がみられなかった. これは成熟前の小さい藻体を試験に用いたため、測定時の干出等によりダメージを受けた可能性がある.

成熟については、藻体の湿重量によらず、25℃で最も早く成熟し、ほとんど差がなく30℃が成熟し、そして20℃が成熟したことから、天然海域で果胞子をもっともよく観察される4月頃の水温で最も早く成熟し、藻体の消失する夏場の水温である30℃、藻体が伸び始める20℃の順に成熟が遅かった. 同じオゴノリ類の*Gracilaria cornea*では26℃の短日条件下 (8L16D) で1果胞子あたりの放出果胞子数が最大であった (Uriostegui and Robledo, 1999) . クビレオゴノリの四分胞子の場合でも、同じ25℃の水温でも長日より短日の方が早く成熟したことから、成熟については水温と日長の影響を受けることが示唆された. ただし今回は短日区が25℃しか設定されていなかったため、他の水温での短日の影響も確認する必要がある.

文献

Carton R. J. and Notoya M, 2008 : Growth and metabolic responses of the tropical red alga *Gracilaria blodgettii* Harvey under different abiotic factors. *Algal Resources* 1, 9-16

Gerung G.S., Kamura S, and Ohno M, 1997 : Phenology and agar yield of *Gracilaria blodgettii* in tropical water, Okinawa, Japan. *Bulletin Of Marine Sciences And Fisheries, Kochi University*. 17, 23-28

- 諸見里 聰, 2006: オゴノリ類の養殖の可能性. 琉球大学熱帯生物圏研究センター平成18年度シンポジウム
- 大野正夫, 2001: 利用の現状と課題「水産学シリーズ129 オゴノリの利用と展望」(寺田竜太, 能登谷正浩, 大野政夫 編), 恒星社厚生閣, 東京, 48-57
- 瀬底正武, 2001: クビレオゴノリ増養殖試験—果胞子の育苗及び垂下養殖試験—. 平成12年度水産業改良普及活動実績報告書, 4-8
- Uriostegui A.G. and Robledo D., 1999: Factors affecting sporulation of *Gracilaria cornea* (Gracilariales, Rhodophyta) carposporophytes from Yucatan, Mexico. *Hydrobiologia* 398/399, 285-290
- 山田真之, 須藤裕介, 2009: クビレオゴノリ四分胞子体の生長に及ぼす水温の影響. 沖縄県水産海洋研究センター事業報告書 70, 51-53.
- 山本弘敏, 1993: *Gracilaria verrucosa* (Huds) Papenfuss (オゴノリ). 「有用海藻誌—海藻の資源開発と利用に向けて—」堀 輝三 (編), 内田老鶴圃, 東京, 226-254