

論文内容要旨

報告番号	甲 総 第 25 号	氏 名	喜多郁弥
学位論文題目	スジアオノリ陸上養殖のための体細胞を使う種苗生産に適した培養条件		

内容要旨

スジアオノリ *Ulva prolifera* の陸上養殖では、互いの仮根が結びついて葉上部が放射状に均一に伸びた集塊状の種苗を用いる。この集塊状の種苗は、成熟した藻体より放出された遊走細胞から作製されるため、藻体によって成熟にかかる時間がまちまちとなり、種苗生産が不安定であった。そこで、遊走細胞に頼らない新たな種苗生産方法として、スジアオノリ藻体抽出液 (Solution Extracted from Homogenized Thalli of *U. prolifera*, 以下、SEHT と呼称) を添加した海水で本種の細断組織片の培養を行うことで、遊走細胞への分化を抑制し、細断組織片の縁辺部より多数の分枝 (= 新芽) を形成させる体細胞分裂を利用した種苗生産方法が考案されていた (喜多ら 2019)。しかし、細断組織片の分枝に適した組織培養条件については検討されていなかった。本研究では SEHT を用いた実用的な種苗生産技術を実用化するため、細断組織片の最適な組織培養条件を検討した。

第 1 章 藻対抽出液を用いたスジアオノリ種苗生産に適した培養温度、栄養塩濃度、塩分濃度条件の検討

培養温度が与える細断組織片の分枝形成への影響を検討した結果、20°Cにおいて分枝形成率が最大となった。また、栄養塩濃度の検討結果、分枝枝形成率は、PES 培地の濃度によらずほぼ一定であった。塩分濃度については、分枝形成率の平均値は 4.8~10.6 psu でほぼ一定であったが、塩分濃度が上昇するにつれ、分枝形成率の上昇が見られた。本研究の結果から、栄養塩濃度は分枝形成に寄与しておらず、培養温度と塩分濃度が細断組織片からの分枝形成に影響を与えていると思われ、分枝を形成する細断組織片の割合を高めるためには、培養温度 20°C、塩分濃度 27.9 psu で組織培養をすることが望ましいと考えた。

第 2 章 藻体抽出液を用いたスジアオノリ種苗生産に適した光量・光質条件の検討

光量が与える細断組織片の分枝形成への影響を検討した結果、光量の上昇に伴い、分枝形成率が上昇し、50 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以上では緩やかに上昇した。光質については、緑色 LED において、分枝形成率が低く、細断組織片からの分枝数も少なく、分枝の生長も低調であり、本種の種苗生産においては不向きな光質であることが示唆された。本研究では、分枝の生長が青色 LED において良好であったことから、分枝を形成する細断組織片の割合を高めるためには、光量 50 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以上、青色 LED を用いて組織培養をすることが望ましいと考えた。

第 3 章 SEHT を用いたスジアオノリの新種苗生産方法の提言

本研究の結果から、SEHTを用いた種苗生産では、培養温度20°C、栄養塩を添加せず、塩分濃度27.9 psu、光量50 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以上、青色LEDを用いて組織培養を行うことで、細断組織片の分枝形成を促進でき、スジアオノリ陸上養殖のための安定した種苗の大量生産へ繋がると考えられた。今後、養殖現場でSEHTを用いた種苗生産方法を普及するための方法を提案した。

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 総 第 25 号	氏 名	喜多 郁弥
審査委員	主 査 真壁 和裕 副 査 三浦 哉 副 査 浜野 龍夫		
学位論文題目： スジアオノリ陸上養殖のための体細胞を使う種苗生産に適した培養条件			
<p>提出された論文は、産業有用種であるスジアオノリの陸上養殖に使う種苗を安定的に生産するための条件を明らかにした内容である。これまでの種苗は、成熟した藻体より放出された遊走細胞から生産されていたが、胞子の成熟をコントロールすることが難しいことから、安定的な種苗生産ができなかった。そこで喜多氏は、スジアオノリの藻体抽出液 (Solution Extracted from Homogenized Thalli of <i>U. prolifera</i>, 以下、SEHTと呼称) を海水に添加することで、体細胞が生殖細胞に分化することを抑制できる作用に着目し、スジアオノリの藻体細断片にSEHTを添加して培養することで、体細胞から安定的に種苗を生産する新方法を考案した (喜多ら 2019)。しかしながら、この新方法の実用化に必要な培養環境条件については未解明であったことから、生産に適した温度、栄養塩濃度、塩分濃度、光量、光質を明らかにするため、研究を実施した。</p> <p>論文は序論および3つの章からなる本論で構成されている。 序論では、スジアオノリの養殖と課題、SEHTを使う生産技術について説明している。 第1章では、適した培養温度、栄養塩濃度、塩分濃度条件について検討し、分枝形成率は20℃で最大となり、また、PES培地の濃度によらず形成率はほぼ一定であった。しかし、塩分濃度については、濃度が上昇するにつれて形成率が上昇する傾向を認め報告している。 第2章では、適した光量・光質条件の検討している。光量の上昇に伴い、分枝形成率が上昇し、50 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以上で緩やかに上昇し、青色LEDが分枝の生長が良好であることを報告している。また、緑色LEDでは分枝形成が進まず、種苗生産には不向きな光質であることを明らかにしている。 第3章では、本論文のまとめとして、SEHTを用いた新種苗生産方法で用いる最適な培養環境条件について総括し、普及方法について簡潔に提案している。</p> <p>本研究は、地域ブランドを維持するために役立つ内容であることが高く評価される。また、その中でも次の2点は特筆すべき成果である： (1) 陸上養殖に使う種苗を安定的に生産するための培養の基本条件をすべて明らかにしたこと。(2) 光条件として、藻類種苗生産では一般的に使われていた蛍光灯ではなく単波長 LED を使用する条件を明らかにしたこと。</p> <p>これらの成果は、現在、スジアオノリの陸上養殖において懸案となっている種苗の安定供給に大いに寄与し、地域産業の育成に貢献するものである。また、藻体からの抽出物が体細胞の生殖細胞への分化を抑制する現象を藻類養殖に利用したことについては、水産増殖学分野において新規性が極めて高い。また、成熟抑制効果の再現性を高めた実用的な培養条件の公開は、今後、その機序を探るための研究を深化させる上で大いに貢献することから、藻類学の発展に有益な知見を与えるものである。従って、本論文は総合科学教育部の博士論文として一定の水準に達するものであり、博士 (学術) の学位に相当するものと認められる。</p>			