

アラントインで作出したスサビノリ胞子の養殖試験

誌名	岡山県水産試験場報告 = Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture
ISSN	09129219
著者名	清水, 泰子 草加, 耕司
発行元	岡山県水産試験場
巻/号	24号
巻号補足	
掲載ページ	p. 125-127
発行年月	2009年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



アラントインで作出したスサビノリ胞子の養殖試験

清水 泰子・草加 耕司

Cultivation Examination of Nori *Porphyra yezoensis* Spores Produced by Using Allantoin

Yasuko SHIMIZU and Koji KUSAKA

キーワード：アラントイン，単胞子，ノリ養殖

岡山県海域では，2006年秋季のノリ育苗期に芽落ちや芽傷みが広範囲に発生し，養殖日程が大幅に遅延した。原因として，10月10日頃から11月上旬にかけて水温降下が停滞し平年値を1～2℃上回ったことや，児島湾口部漁場では付着珪藻による網汚れも重なったことが考えられているものの，単胞子による二，三次増殖待ちや，他地区県からの網の購入などに時間がかかり，結果的に生産開始時期は大幅に遅れることとなった。

一般的にこのような芽落ち，芽傷みが生じた場合，上述の対応や，殻胞子の再採苗などで網を確保できるが，購入には購入先，再採苗には成熟した糸状体が必要であり，迅速な対応のできない可能性も考えられた。そこで，網の確保方法の一つとして，近年開発されたアラントインを用いたノリ胞子作出法²⁾に注目し，芽落ちを救済する一法になり得るか検討するための前試験を行うこととした。

アラントインは動植物が広く有するプリン体代謝産物の1種で，細胞分裂の活性化，増殖促進などの作用があり，医薬品，化粧品などに使用されている。スサビノリ *Porphyra yezoensis* および，ウップルイノリ *P. pseudolinearis* においては，単胞子の形成，放出の際に含有量が増加すること，適濃度のアラントインを含む海水で培養すると葉状体全体の細胞が単胞子に近い機能を有するようになり，磨砕して細胞壁を除くことで，再生産可能な細胞を多量に作出出来ること²⁾などが既に明らかにされているが，これらの試験は全て室内で行われたものであるため，本試験では野外での生育を確認することを目的とした。

材料と方法

胞子の作出 スサビノリ U-51株の糸状体を水温22

℃，光周期14時間明期，10時間暗期（以下10L：14Dと表記），光量4,000luxで成熟させた後に，水温15℃，光周期14L：10D，光量4,000luxの条件でクレモナ単糸に殻胞子を採苗した。採苗後は，週1回程度換水しながら採苗と同条件で培養し，生長した葉状体を材料に用いた。培養は，白色蛍光灯を設置した低温インキュベーター（福島工業：FMU-263I）内で，NPM 栄養強化滅菌海水³⁾と，活栓を取り付けた容量2lの円柱型フタ付きプラスチック容器を使用し，0.22μmシリンジフィルター（ミリポア：MILLEX®-GS）を通して通気しながら行った。

アラントイン処理による胞子の作出は，基本的に既報²⁾に従った。水温15℃，光周期10L：14Dの条件下，アラントイン10mMを含むNPM 栄養強化滅菌海水中で，ノリ葉体を21日間培養し，換水を2から3日おきに行った。培養後，葉状体を氷冷しながらガラスホモジナイザーで磨砕し，目合い45μmのナイロンメッシュを通して細胞壁などを取り除き，海水1lに懸濁して胞子液とした。胞子液の一部を採取し，胞子数を計数するとともに，作出した胞子20個の長径と短径を測定した。なお，胞子液は採苗の直前に作製し，採苗槽に添加するまで氷上で低温を保った。

採苗・育苗・育成 '08年10月23日に，153×230×53cmの野外水槽に採苗用の水車を設置し，約1.1klの砂濾過海水を入れて，直前に作製した胞子液を添加し，午前8：00時から10：30時まで，1.5時間水車を回転させて採苗を行った。途中，適宜網地を切り取り，実体顕微鏡で胞子の付着数を確認した。ノリ網は重ねずに1枚のみで使用した。採苗後のノリ網は，1kl水槽に収容し，微流水，微通気で翌日育苗を開始するまで静置した。

児島湾口部ノリ養殖漁場と試験場所を図1に示した。通称白石漁場で10月24日から11月23日までの30日間育苗

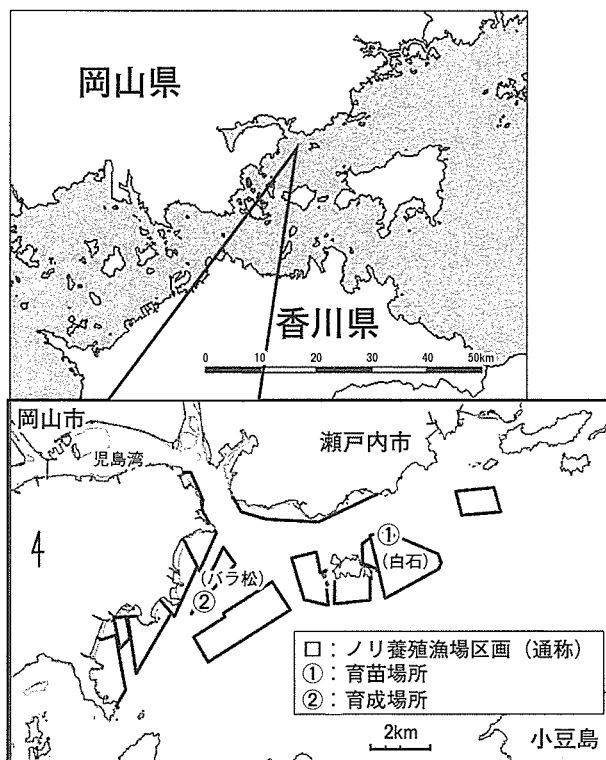


図1 児島湾口部ノリ養殖漁場と試験場所

した。管理は漁業者に依頼した。育苗中の過度の乾燥を防ぐため、採苗した網には3枚の未使用網を重ねて4枚重ねとした。育苗の期間中、おおむね週2回の割合で網地の3か所から網糸を約10cm切り取り、ノリ芽の数と約50個体の細胞数を計数し、二次芽放出個体の有無を観察した。芽数は蛍光顕微鏡で100倍のときに1視野（網地表面の2.2mm幅）に見える数を網糸1本につき10か所で計数した。細胞数が増加した育苗終了時には、30個体の葉長を測定した。育苗終了後は、軽く自然乾燥させてビニール袋に密封し、冷凍庫で育成まで保存した。

冷凍保存した網を11月26日に解凍し、一部を切り取って直径48mmの塩ビ管で作製した70cm角のフロートに結束バンドで張り付け、児島湾口南部のバラ松漁場の区画ブイに結びつけて21日間育成した（図2）。育成後に網を回収して、平均葉長、葉幅を測定した。

結果と考察

胞子の作出 アラントイン処理終了時の平均葉長は、30.6（±18.99）mm、全体の湿重量は16.2gであった。藻体は培養中にねじれたり、湾曲したものが多かった。細胞は、やや細胞質が収縮して丸みを帯びていたが、部分によっては通常の細胞と大差ないものも多かった。アラントイン処理後には細胞壁と細胞質の間に間隙が生じ、細胞質は丸みを帯びるとされている²⁾が、今回の処



図2 フロートの様子

理では大きな変化の無い細胞も多かったため、効果が全ての細胞に行き渡ったのか疑問が残った。今後、1回の藻体培養量などを検討する必要がある。

藻体を磨砕して得られた胞子数は、約194万個であった。作出した胞子は円形から楕円形で、色素体の形状が明確で葉状体時と変化ないものが多かった。平均長径は18.8（±2.61）μm、短径は14.2（±2.51）μmで通常よりもやや大きめであったが、これは葉体全体を材料としたため根様系細胞が混在したものと考えられた。

採苗 採苗開始時の水温は23.2℃、天候は曇りであった。採苗槽の海水に添加した胞子の濃度は16,900Cells/lであった。陸上採苗で推奨される殻胞子濃度は、1,000～2,000Cells/l以上である⁴⁾ことから、胞子数は十分量であったと考えられた。採苗開始後、適宜付着数を確認したが、数～十数分後の時点では付着数が少なく、回転を1時間半継続した。採苗終了時の網糸への胞子付着数は、8.6Cells/2.2mmで海水中の胞子濃度から考えると少なく、改善の必要があると考えられた。また、育苗を開始した24日に測定した際には5.4Cells/2.2mmに減少しており、胞子が脱落したものと考えられた。

育苗・育成 育苗開始から18日目までの幼芽の細胞数の推移を図3に示した。育苗開始4日後には、52.0%が2細胞以上となり、12日後には73.2%以上が10細胞を超えた。18日目には単胞子放出個体が確認された。育苗期間中の芽数の推移を図4に示した。芽数は当初1前後で少なかったが、単胞子放出個体が確認されて以降増加し、育苗終了時には8.2個体/2.2mmであった。漁場には育苗開始時期の異なる網が隣接していたが、本試験の網地で単胞子放出が認められた時期と、単胞子による幼芽が確認された時期が一致することから、外部からの着生は少なかったと考えられた。育苗終了時の平均葉長は、5.3

(± 13.7) mmであった。本試験の育苗期間が30日間であったの対し、'08年の県内のノリ育苗期間は20から30日程度⁵⁾で大差なく、一方、育苗終了時の平均葉長が5.3mmとやや小さかったことから、所要時間は少々長めと考えられた。

育苗後の育成は、11月26日から12月16日まで19日間行った。育成終了時の平均葉長は131.4 (± 113.6) mm, 平均葉幅は20.4 (± 29.5) mmであった。葉体の細胞は規則正しく整理しており、色素体も通常の葉状体と同様であった。本試験を行った漁場では、単張りから2~3週間で1回目の摘採が行われることから、生長はやや遅かったと言えるが、塩ビ管フロート方式では、藻体が小さく全体が軽い場合に、塩ビ管による消波、減流が顕著

で、何らかの影響があった可能性も考えられ、一概に比較することは出来なかった。

本試験において、干出作業を経て単胞子の放出と着生によって芽数が増加したことなどから、アラントインで作出した胞子を通常の工程で育苗可能なこと、摘採可能な葉長に生長すること等が確認できた。付着率が低かったことなどの課題はあるが本法は養殖ノリ網への二次芽供給法の1つになり得と考えられた。

謝 辞

本試験を行うにあたり、育苗を行って頂いた朝日漁業協同組合の豊田次郎氏、育苗、育成にご協力頂いた朝日漁業協同組合、小串漁業協同組合、胸上漁業協同組合の皆様へ感謝いたします。

文 献

- 1) 杉野博之・清水泰子・野坂元道, 2007: 平成18年度ノリ養殖概況, 岡山水試報, **22**, 159-161.
- 2) H. MIZUTA, H. YASUI and N. SAGA, 2003: A simple method to mass produce monospores in the thallus of *Porphyra yezoensis* Ueda, *J. Appl. Phycol.*, **15**, 345-349.
- 3) K. NIWA and Y. ARUGA, 2003: Rapid DNA extraction from conchocelis and ITS-1 rDNA sequences of seven strains of cultivated *Porphyra yezoensis* (Bangiales Rhodophyta), *J. Appl. Phycol.*, **15**, 29-35.
- 4) 安部 昇, 1986: ノリの種苗生産及び育苗管理に関する研究, 福岡県有明水試臨時研究報告, 52-53.
- 5) 草加耕司・清水泰子・弘奥正憲, 2009: 平成20年度ノリ養殖概況, 岡山水試報, **24**, 138-140.

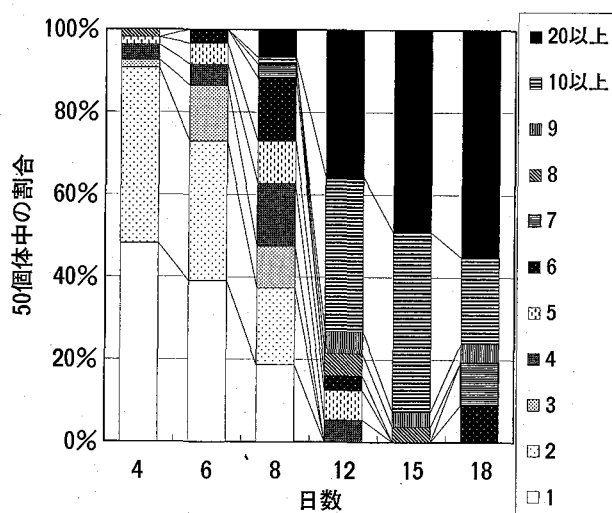


図3 ノリ幼芽の細胞数の推移

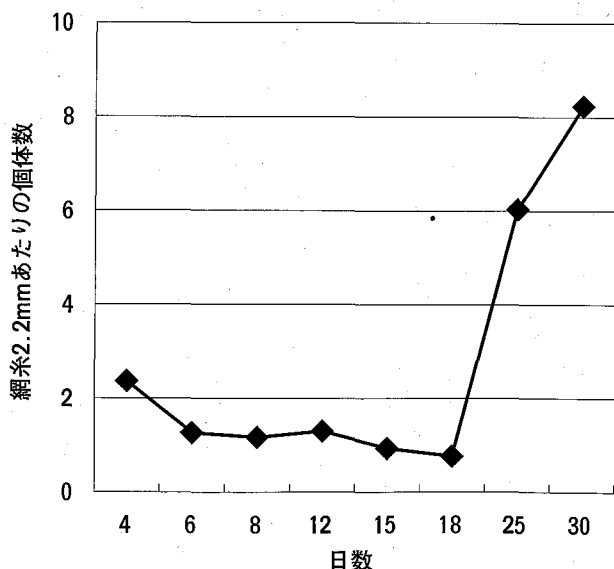


図4 育苗期間中の芽数の推移