

研 究 分 野	3 生産性・市場性の高い増養殖技術の開発	部 名	増養殖部
研 究 課 題 名	(3) 海藻類養殖の生産効率化に関する研究 ① 人工種苗生産技術に関する研究		
予 算 区 分	県単		
試験研究実施年度・研究期間	平成 27 年度～平成 30 年度		
担 当	(主) 佐々木 司 (副) 田中 一志		
協 力 ・ 分 担 関 係	北里大学、関係各漁業協同組合、沿岸広域振興局水産部・水産振興センター		

<目的>

本県のワカメ養殖は、色の良さや葉の厚み等の品質を重視するとともに、病虫害による被害の発生を防ぐ観点から、収穫時期を3月から4月に限定して比較的若い葉体を収穫している。しかし、この方法では単位養殖施設当たりの生産量が少なくなり、漁家の収益減に直結することから、より早く生長するワカメ種苗の開発が求められている。また、近年出荷量が増加している、間引いたワカメを生出荷する「早採りワカメ」については、出荷時期を早めることや、早採りワカメを専用の施設で繰り返し生産することによる生産量の増加などにより、漁家の増収への寄与が期待できる。

より早い時期に十分な大きさのワカメを収穫するためには、より早い時期に大きな種苗を沖出しし、ワカメを少しでも早く生長させることが必要と考えられる。本研究では、より早い時期に大きな種苗の沖出しを可能にするため従来の人工種苗生産技術を改良し、種糸を用いない種苗（以下「フリー種苗」という。）と、1.5～2cmほどの短い種糸に付着した種苗（以下「半フリー種苗」という。）の生産技術の開発に取り組むとともに、これらの新たな種苗生産技術の導入によりワカメの生育を早め、養殖施設当たりの収穫量の増大や収穫期間の前倒しが可能かについて検討する。

<試験研究方法>

1 フリー種苗及び半フリー種苗の生産方法

フリー種苗及び半フリー種苗は、養殖施設から採取した母藻由来の配偶体（以下「内湾系」という。）及び外洋に面した天然ワカメ漁場から採取した母藻由来の配偶体（以下「外洋系」という。）を用いて作出した。配偶体は、22℃に設定した恒温室内で、照度 1,000～2,000 lux、明期 12 時間暗期 12 時間の光条件下で培養し増殖させた後、採苗前の2～4週間程度の期間 15℃に設定した人工気象器中で照度 5,000～10,000 lux、明期 10 時間暗期 14 時間の光条件下で成熟させ、卵放出及び芽胞体の形成を確認した時点のものを用いた。配偶体は、家庭用ミキサーを用いて1～5分程度細断し、フリー種苗の場合は基質に付着させずそのままフラスコで、半フリー種苗の場合は種糸に付着させて止水環境で、通気培養した。フリー種苗及び半フリー種苗は、芽胞体が数 mm サイズまで生長した後、室内の窓際に設置した水槽へ移した。その際、半フリー種苗は種糸を 1.5～2.0 cm に切断した。その後、ろ過海水をかけ流しながら幼葉の全長が 1～5 cm 程の大きさになるまで通気培養し、養殖試験用の種苗として用いた（写真 1）。

フリー種苗は直径 3 mm 程のソフトロープへ挟み込み、これを養殖施設に巻き込む方法で養殖試験を行った。半フリー種苗はフリー種苗と同様にソフトロープに挟み込むほか、ホチキスで養殖施設に打ち込む方法で養殖試験を行った。

2 養殖試験

養殖試験は、越喜来湾内に設置された養殖施設において、外洋系半フリー種苗及び内湾系半フリー種苗を用いて行った。施設への沖出しは、外洋系半フリー種苗は 11 月、内湾系半フリー種苗は 10 月に行った後、約 1 か月おきに、養殖ロープ 1 m あたりに生育しているワカメの生育状況を調査した。

また、早採りワカメ二期作試験として、10 月に養殖開始した内湾系半フリー種苗を 1 月に収穫した後、収穫を行った養殖綱に外洋系半フリー種苗の巻き込み、その後の生育状況を調査した。

3 生産者による養殖試験

試験実施を希望した県内8漁業協同組合へ、11月前半から12月前半にかけて、フリー種苗及び半フリー種苗を配布した後、生産者による養殖試験を実施した。養殖開始後、随時、生育状況及び1株あたりのワカメの本数を調査した。



写真1 左：フリー種苗、右：半フリー種苗

<結果の概要・要約>

1 フリー種苗及び半フリー種苗の生産結果

フリー種苗及び半フリー種苗の生産結果を表1に示した。内湾系種苗は外洋系種苗に比べて、水槽内培養時の生長が早かったため、配布時の葉長は大きくなった。1株あたり葉数は、フリー種苗よりも半フリー種苗の方が多かった。半フリー種苗は、基質として種糸を用いており、種糸に多くの配偶体が付着したため、1株あたり葉数が多くなったと考えられる。

表1 フリー種苗及び半フリー種苗の生産結果

	外洋系フリー種苗	外洋系半フリー種苗	内湾系半フリー種苗
生産数量(株)	22800	36570	16850
配布時期	11月上旬から11月下旬	11月中旬から12月下旬	11月上旬から11月下旬
配布時の葉長(cm)	1.5~2.0	1.0~1.5	3.0~4.0
1株あたり葉数	5~70	40~270	90~230

2 水産技術センターによる養殖試験

外洋系半フリー種苗及び内湾系半フリー種苗の全長及び全重の推移を図1に示した。内湾系半フリー種苗は、本養成開始から2か月後には、およそ50cm程度まで生長し、養殖ワカメの収穫開始時期である3月には平均全長150cm以上、平均全重400g以上に生長しており、十分に収穫可能なサイズとなった(写真2)。外洋系半フリー種苗は、本養成開始から2か月後には、およそ70cm程度まで生長し、3月には平均全長240cm以上、平均全重350g以上に生長した。試験の結果から、フリー種苗及び半フリー種苗のような、従来よりも大きくした種苗を用いることで、海中保苗を行わずに直接本養成を行うことが可能であり、本県の養殖ワカメの収穫開始時期である3月までに十分な大きさに生長することが確認された。従来の促成採苗種苗、あるいは無基質人工種苗では、本養成前に海中保苗による中間育成を行わなければならない、さらに、この際に芽落ちが起きやすいことから、ほとんど普及してこなかった。しかし、本試験で行った陸上水槽で数cmサイズまで種苗を生長させてから用いる方法により、安定的に本養成できるものと考えられ、今後の普及が期待される。また、フリー種苗の場合には、従来の人工種苗生産のように基質となるクレモナ糸やそれを固定するための塩ビパイプを用いる必要もなく、種苗生産のコスト削減も期待できる。

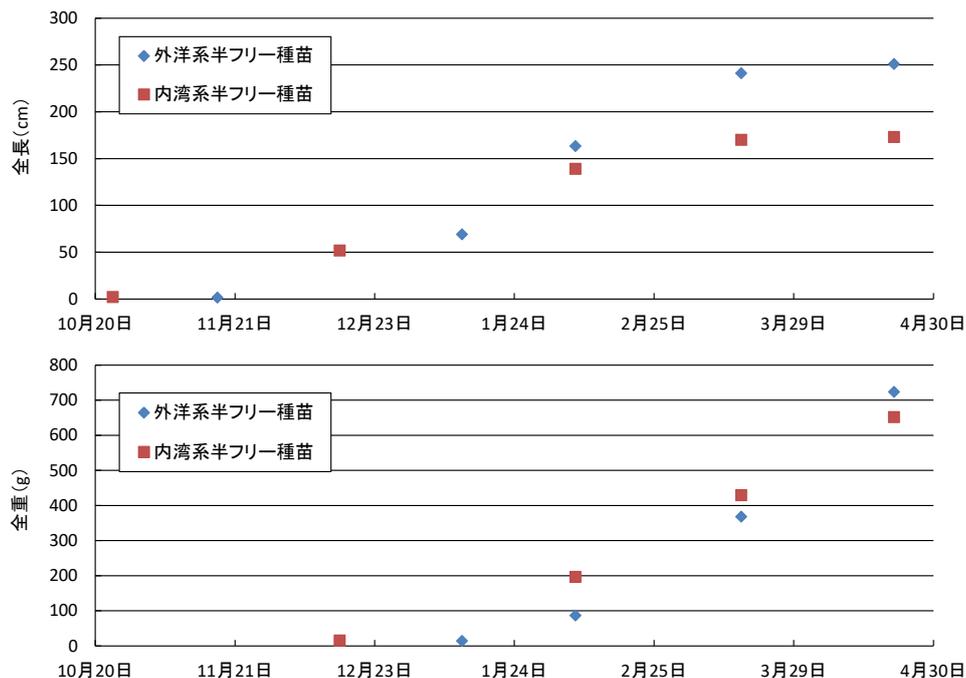


図1 水産技術センターによる外洋系半フリー種苗及び内湾系半フリー種苗の養殖試験結果



写真2 平成 29 年度の半フリー種苗の生育状況 (左：1月、右：3月)

2 生産者による養殖試験

養殖試験の開始後、ワカメは順調に生育し、3月には全長 140 cm 以上、全重 200 g 以上まで達した(図2)。養殖試験を開始した時期は、県内生産者が通常の養殖を開始する時期と同時期であったため、全長と全重の生長量は、通常の養殖ワカメとあまり差はなかった。

1株あたりの本数は、養殖開始時には30～170本程度であったが、漸減していき、2か月後には地区による差はあるがおおむね20本程度となっていた。養殖開始直後に多くみられる枯死や脱落は、日数の経過とともに少なくなり、2か月目以降の1株本数はほとんど減少しないことから、最終的なワカメの1株当たりの本数を約20本として養殖ロープ1mあたりの密度調整が可能と考えられる。

この方法で、養殖開始時にあらかじめ、刈取り時期まで残るワカメの本数を調整することで、間引き作業を行わずに適正な密度を保つことが可能となり、養殖にかかる労力を軽減できる可能性が示唆された。

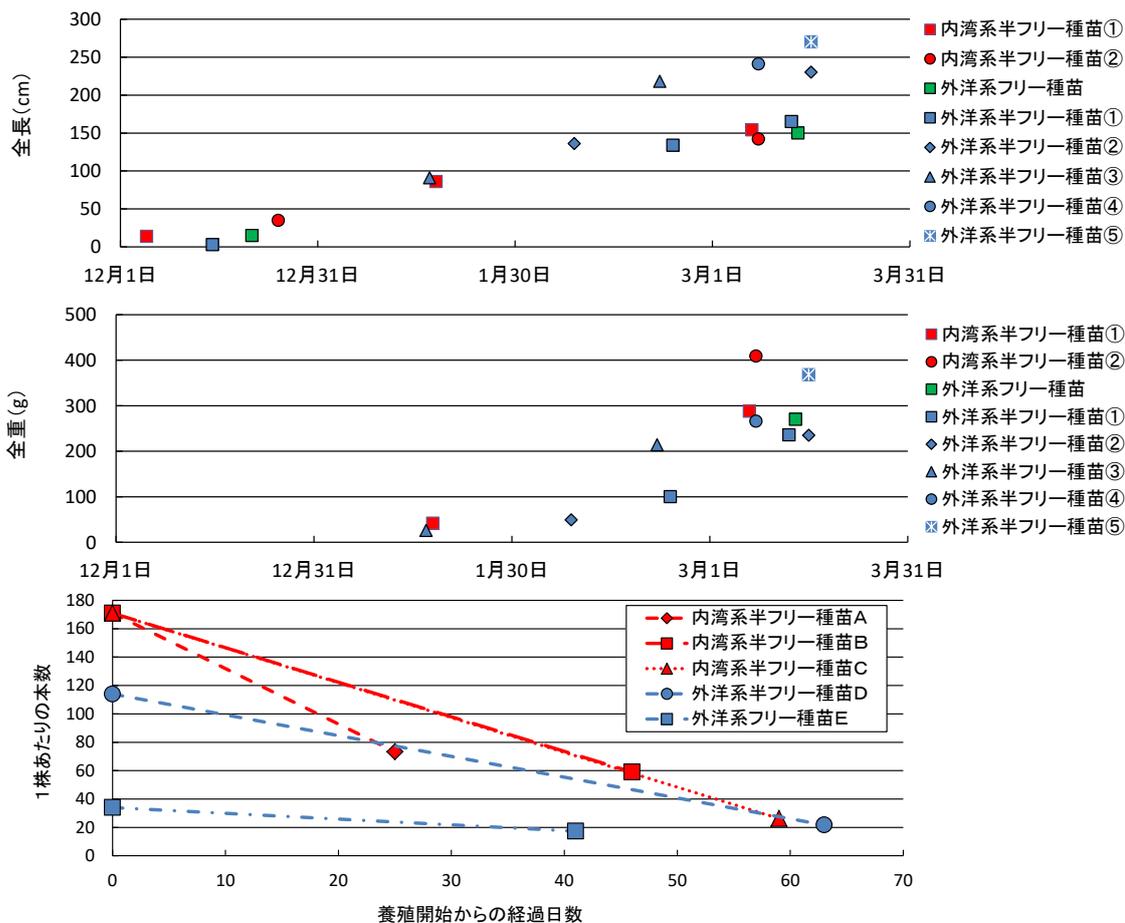


図2 生産者によるフリー種苗及び半フリー種苗の養殖試験結果

3 早採りワカメ二期作試験

10月に巻き込んだ種苗を、1月12日に刈り取りした結果、全長112cm、全重85g、養殖網1mあたりの本数201本、総重量5.2kgであった。また、1月12日に巻き込んだ種苗を、4月21日に刈り取りした結果、平均全長184cm、平均重量212g、養殖ロープ1m当たりの本数181本、総重量12.3kgであった(写真3)。

この結果から、養成開始から遅くとも3か月あれば、早採りワカメとして出荷可能なサイズに達するものと考えられ、この方法により少なくとも1シーズンに2回は、早採りワカメの収穫が可能と考えられた。



写真3 平成30年1月に巻き込んだ半フリー種苗の生育状況(平成30年4月)

＜今後の問題点＞

- 1 半フリー種苗の生産時、種糸に付着した葉芽の小さい時期は、種苗が水流を受けづらいため、種糸の自重により種苗は水槽の底に沈みやすくなる。底に沈んでしまうと、水槽内で攪拌されず、水流を受ける量が減るため、生長速度が遅くなる。そのため、水流を受けやすい性質をもち、種苗の基質となるものを探す、もしくは、種糸が底に沈まないような形状の水槽を作成する必要がある。
- 2 フリー種苗及び半フリー種苗について、養成開始時の全長を大きくすることにより、どの程度まで成長を早めることが可能か確認する必要がある。
- 3 これまでの試験により、本研究で用いた種苗の有効性が確認できたことから、今後は生長が早い等の優良な形質を有する系統の検索を行い、高品質かつ生長の早い種苗生産の可能性について検討が必要である。
- 4 早採りワカメ二期作試験では、1 シーズン中に少なくとも2回、早採りワカメを繰り返し生産できることが確認されたが、事業規模での試験によりその収益性について検討する必要がある。また、早採りワカメについては、現状では明確な大きさの基準はなく、早採りワカメとして収穫するサイズを小型にすることで養成期間を短縮し、収穫回数を3回まで増やすことの可能性について検討が必要である。
- 5 今回の試験では、一部の試験区で本養成開始後に芽の脱落によると推測される生育密度の低下がみられており、挟み込みに用いる撚糸の材質や、半フリー種苗の生産においてクレモナ糸以外のより適した基質を探ることが必要である。

＜次年度の具体的計画＞

- 1 各地区において生長が優れていると思われるワカメを収集して無基質培養配偶体を作成し、養殖試験を行ってそれぞれの生長や品質等を検討する。
- 2 フリー種苗及び半フリー種苗を用いて、事業規模での試験により実用的なレベルでの早採りワカメの生産及び同一漁期内に同一施設で3回の収穫が可能かを調べる。
- 3 半フリー種苗の生産において、クレモナ糸を用いた際の効率的培養方法及び基質としてより適した材料による効率的な種苗生産方法について検討する。

＜結果の発表・活用状況等＞

佐々木 わかめの養殖方法（平成 29 年度漁業士養成講座・新任普及指導員等研修会）

佐々木 フリー種苗によるわかめ養殖技術の開発（平成 29 年度第 1 回わかめ共販ブロック会議）

佐々木 フリー種苗によるわかめ養殖について（平成 29 年度海藻類人工種苗生産担当者会議）

佐々木 新たな人工種苗によるワカメ養殖技術について（平成 29 年度岩手県青年・女性漁業者交流大会・第 51 回浅海増養殖技術検討会）

佐々木 ワカメの養殖方法（平成 29 年度第 1 回漁業者能力向上支援研修及びスキルアップセミナー）

佐々木 基質を用いず通期培養したフリー種苗によるワカメ養殖技術について（平成 29 年度東北ブロック水産業関係研究開発推進会議資源生産部会増養殖分科会）