

研究分野	3 生産性・市場性の高い産地形成に関する技術開発	部名	増養殖部
研究課題名	(3) 海藻類養殖の効率生産化に関する研究 ① 人工種苗生産技術に関する研究		
予算区分	県単（養殖業振興事業費）		
試験研究実施年度・研究期間	平成27年度～令和5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、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、この方法では養殖施設当たりの生産量が少なくなるとともに漁家の収益にも影響することから、短期間でより早く生長するワカメ種苗の開発が生産者から求められている。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。

本研究では、従来の人工種苗生産技術を改良し、早期に沖出しすることでワカメの生育を早めることが期待される種苗として、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んでいる。こ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早期収穫の可能性について検討する。

### <試験研究方法>

#### 1 半フリー種苗の生産方法

半フリー種苗は、内湾の養殖施設等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、24時間明期の条件で培養し、増殖させた後、採苗前の2～6週間は15℃に設定した人工気象器中で照度5,000～10,000 lux、10時間明期：14時間暗期の条件で成熟させ、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。成熟させた配偶体は、家庭用ミキサーを用いて3～5分程度細断し、塩ビ製パイプで作製した採苗枠に巻き付けた種糸に付着させてからコンテナ内に収容し、止水環境で通気培養した。芽胞体が2～3mmサイズまで生長した後、種糸を1.5～2.0cmに切断し、室内の窓際に設置した水槽へ移した。その後、ろ過海水をかけ流しながら通気培養し、幼葉の全長が1～5cm程の大きさになったものを養殖試験用の種苗とした（写真1）。

#### 2 水産技術センターによる養殖試験

越喜来湾内に設置された延縄式養殖施設（以下「養殖施設」という。）において養殖試験を行った。養殖施設での本養成は、半フリー種苗を直径約3mmの撚糸へ挟み込み、これを養殖施設へ巻き込む方法で行った。外洋系半フリー種苗では令和元年10月中旬及び11月中旬、内湾系半フリー種苗では11月中旬にそれぞれ巻き込んだ後、令和2年2月から3月にかけて、養殖桁1mに生育しているワカメを採取し、測定に供した。

#### 3 生産者による養殖試験

試験実施を希望した県内9漁業協同組合へ、令和元年11月上旬から12月中旬にかけて、半フリー種苗を配布し、生産者による養殖試験を実施した。巻き込み及び養成管理は、調査実施地区の生産者が行った。令和2年2月から3月にかけて、半フリー種苗及び生産者自身が入手した種苗（以下「通常種苗」という。）の生育状況を比較することで、半フリー種苗を用いた養殖の有効性や課題などを考察した。



写真1 半フリー種苗

## <結果の概要・要約>

### 1 半フリー種苗の生産結果

半フリー種苗の生産結果及び養殖試験用として生産者へ配布した際の生育状況を表1に示した。水槽内での培養時、内湾系半フリー種苗は外洋系半フリー種苗に比べて生長が早い傾向がみられた。

表1 半フリー種苗の生産結果

	外洋系半フリー種苗	内湾系半フリー種苗
生産数量(株)	71,820	6,600
配布時期	11月上旬から12月中旬	11月下旬
配布時の葉長(cm)	1.5~5.0	2.1
1株あたり本数	100~260	240

### 2 水産技術センターによる養殖試験

本養成開始後の半フリー種苗の全長及び養殖桁1mあたりの重量の推移を図1及び図2に示した。10月中旬に巻き込んだ外洋系半フリー種苗は、2月には全長約120cm、養殖桁1mあたり約6.6kgまで生長した(写真2)。11月中旬に巻き込んだ外洋系半フリー種苗は、2月には全長約100cm、養殖桁1mあたり約3.1kgまで生長した(写真3)。11月中旬に巻き込んだ内湾系半フリー種苗は、2月には全長約90cm、養殖桁1mあたり約4.6kgまで生長した(写真4)。外洋系半フリー種苗、内湾系半フリー種苗ともに、巻き込み後に目立った芽落ちはみられなかった。

半フリー種苗1株あたりのワカメの本数(以下「1株あたりの本数」という。)は、巻き込み時には100~260本程度であり、株によって差がみられたが、本養成中に漸減していき、2カ月後にはおおむね20本程度となっていた。1株あたりの本数は、巻き込みから2カ月目以降にはほとんど変化しないことから、最終的な1株当たりの本数を約20本として養殖桁1mあたりの密度調整が可能と考えられる。すなわち、巻き込み時に半フリー種苗の巻き込み間隔を調整することで、刈取り時期に養殖桁に生育するワカメの本数をあらかじめ調整することが可能となる。このことから、半フリー種苗の活用により、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強く示唆された。

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ず、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。それに対して、半フリー種苗は葉長1~5cmと、従来よりも大きなサイズで沖出しすることで、海中保苗を省略して直接

本養成を開始することが可能であり、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推察された。

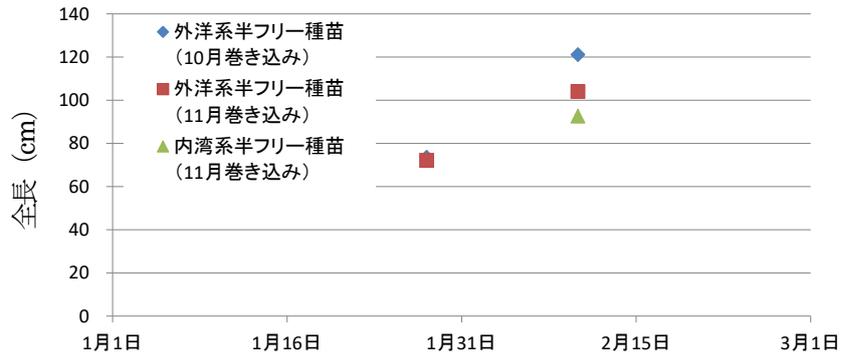


図1 水産技術センターによる半フリー種苗の養殖試験結果 (全長)

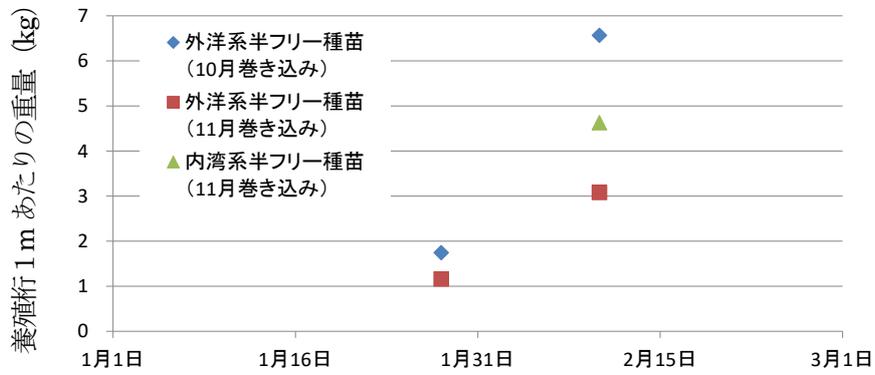


図2 水産技術センターによる半フリー種苗の養殖試験結果 (養殖桁1mあたりの重量)



写真2 10月巻き込みの外洋系半フリー種苗の生育状況 (2月)



写真3 11月巻き込みの外洋系半フリー種苗の生育状況 (2月)



写真4 内湾系半フリー種苗の生育状況（2月）

### 3 生産者による養殖試験

本養成開始後、半フリー種苗は順調に生育し、内湾系半フリー種苗では2月中旬に全長144cm、外洋系半フリー種苗では2月中旬～下旬に123～195cmまで生長した（表2、3）。一方、通常種苗は2月下旬で137cmまで生長していた（表4）。養殖桁1mあたりの重量は、内湾系半フリー種苗では2月中旬に7.9kg、外洋系半フリー種苗では2月中旬～下旬に3～15kg、通常種苗では2月下旬に4.2kgとなった。ただし、一部の地区で、挟み込んだ燃糸から種苗が抜け落ちるかたちで芽落ちがみられた。

今回の養殖試験では、半フリー種苗を巻き込むことによって生育を早めることができた。ただし、一部の地区で挟み込んだロープから抜け落ちたことによる芽落ちがみられたことから、芽落ちしづらいロープを導入するなどの対応が必要であると考えられる。

表2 生産者による内湾系半フリー種苗の養殖試験結果

養殖漁場	巻き込み時期	計測日	全長(cm)	葉重(g)	養殖桁1mあたりの重量(kg)
県中部A	11月下旬	2月12日	143.7	130.0	7.9

表3 生産者による外洋系半フリー種苗の養殖試験結果

養殖漁場	巻き込み時期	計測日	全長(cm)	葉重(g)	養殖桁1mあたりの重量(kg)
県中南部A	11月下旬	2月28日	194.7	148.5	14.7
県中南部B	11月下旬	2月29日	177.7	100.9	7.0
県南部A	11月中旬	2月19日	122.8	56.0	3.1
県南部B	11月上旬	3月25日	164.7	254.9	10.5

表4 生産者による通常種苗の養殖試験結果

養殖漁場	巻き込み時期	計測日	全長(cm)	葉重(g)	養殖桁1mあたりの重量(kg)
県中南部B	11月下旬	2月29日	136.7	83.0	4.2

### <今後の問題点>

- 1 水槽での半フリー種苗の培養時、種糸に付着する幼芽が小さい時期は、種苗が水流を受けづらいため、種苗は種糸の比重が大きいことにより水槽の底に沈みやすくなる。底に沈んだ種苗は、水槽内で攪拌されず、水流を受けづらくなるため、生長速度が遅くなることから、比重が小さい種糸を探す必要がある。
- 2 半フリー種苗について、巻き込み時の全長を大きくすることにより、どの程度まで生長を早めることが可能か確認する必要がある。
- 3 人工種苗である半フリー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の検討が必要である。
- 4 今回の試験では、一部の試験区で本養成開始後に撚糸からの種苗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について、より適した材質のものを探さなければならない。
- 5 本研究で確立された半フリー種苗生産技術について、県内の種苗生産施設等へ普及する必要がある。

### <次年度の具体的計画>

- 1 優良系統の収集及び形質の確認  
各地区において生長が優れていると考えられるワカメを収集して無基質培養配偶体を作製した後、フリー種苗または半フリー種苗を生産し、養殖試験を行って生長や品質等を評価する。
- 2 種苗生産技術の普及  
県内の漁協等が有する種苗生産施設に対し、本研究で確立された半フリー種苗生産技術を普及し、技術移転を図る。

### <結果の発表・活用状況等>

#### 1 その他

- 佐々木 磯根資源の餌料対策について（令和元年度 JF 岩手漁青連九戸地区活動実績発表大会）  
佐々木 岩手県におけるワカメ養殖について（令和元年度育てる漁業研究会（北海道））  
佐々木 フリー種苗・半フリー種苗を使ったワカメ養殖について（令和元年度第1回わかめ共販ブロック会議）  
佐々木 半フリー種苗によるワカメ養殖について（令和年度海藻類人工種苗生産に関する研修会）  
佐々木 ワカメの養殖方法（令和元年度漁業士養成講座、新任普及指導員等研修会）  
佐々木 ワカメ半フリー種苗によるワカメ養殖について（令和元年度浅海増養殖技術検討会）