

食品科学研究部



水産物安全確保対策事業（県単・交付金平成21（2009）年度～継続）  
（エライザ法による麻痺性貝毒定期モニタリング調査）

## 緒言

本県では、平成19年度（2007年度）からエライザ法（ELISA；enzyme-linked immunosorbent assay）による麻痺性貝毒モニタリング調査を実施している。本法は、公定法であるマウス毒性試験に比べ、低い毒量を把握できることから、公定法を実施する前のスクリーニング法として有効性が立証されている。<sup>1)2)</sup>

本事業では、本県で生産される二枚貝類の麻痺性貝毒による食中毒を未然に防止するため、エライザ法および公定法によるモニタリング調査を実施した。

## 方法

1 担当者 竹内美彌子、國武浩美、岡田丘

2 方法

（1）調査項目：麻痺性貝毒（出荷自主規制値：可食部1g当たり4MU※1）

※1 1MU（1マウスユニット）：公定法において20gのddy系雄マウスが15分で死亡する毒量

（2）調査方法

ア 麻痺性貝毒定期モニタリング調査

頻度：周年（1～2回/月）

ただし、資源管理等により二枚貝を採捕しない場合は欠測とした。

分析方法：エライザ法、公定法

対象貝：アサリ、カキ

地点：①荒尾市荒尾、②玉名市滑石、③熊本市川口

④八代市大島、⑤芦北町芦北、⑧天草市宮地浦

⑨天草市宮野河内（図1）

イ 冬季カキ麻痺性貝毒モニタリング調査

頻度：11月～翌3月（1回/週）

ただし、資源管理等により二枚貝を採捕しない場合は欠測とした。

分析方法：エライザ法、公定法

対象貝：カキ

地点：⑥天草市下浦、⑦天草市楠浦、⑧天草市宮地浦、

⑨天草市宮野河内（図1）

（3）分析方法

エライザ法による分析は一般財団法人新日本検定協会が開発したS Kitを使用し、標準毒には公定法により3.98 MU/gを示したカキ検体（令和2年（2021年）毒化検体）を使用した。<sup>3)4)</sup> 分析用試料の調整は、食品衛生検査指針（理化学編2005）<sup>5)</sup>に準じて実施し、公定法であるマウス毒性試験は公益財団法人北九州生活科学センターに委託した。

エライザ法の分析値は、毒成分組成の違いから公定法と約2倍の分析誤差があることから、エライザ法によるスクリーニング値は出荷自主規制値4 MU/gの半分である2 MU/g相当とし、この数値を超過した場合、公定法による分析を実施した。

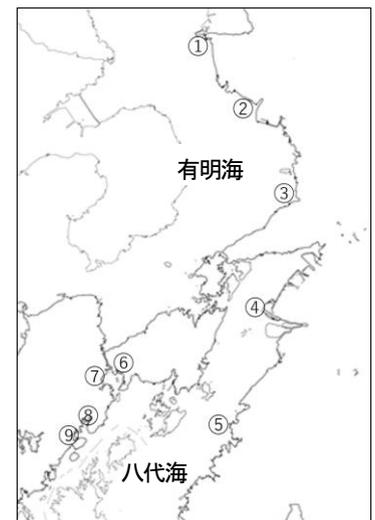


図1 調査地点

## 結 果

### 1 麻痺性貝毒定期モニタリング調査結果

麻痺性貝毒定期モニタリング調査の結果を表1 および図2 に示す。

有明海および八代海において、エライザ法によりアサリ 72 体、カキ 20 検体、合計 92 検体を分析し、天草市宮地浦地先で採取されたカキ 4 検体がスクリーニング値である 2 MU/g 相当を超過した。また、公定法においてアサリ 16 検体、カキ 5 検体、合計 24 検体を分析し、天草市宮地浦地先で採取されたカキ 2 検体が出荷自主規制値である 4 MU/g を超過した。

### 2 冬季カキ麻痺性貝毒モニタリング調査

冬季カキ麻痺性貝毒モニタリング調査の結果を表1 および図2 に示す。

八代海において、エライザ法によりカキ 59 検体(うち 10 検体は麻痺性貝毒定期モニタリング調査と重複)を分析し、天草市宮地浦地先で採取されたカキ 12 検体(麻痺性貝毒定期モニタリング調査 2 検体と重複)、天草市宮野河内地先で採取されたカキ 9 検体がスクリーニング値である 2 MU/g 相当を超過した。また、公定法においてカキ 15 検体を分析し、天草市宮地浦地先で採取されたカキ 2 検体(麻痺性貝毒定期モニタリング調査 2 検体と重複)、天草市宮野河内地先で採取されたカキ 1 検体が出荷自主規制値である 4 MU/g を超過した。

なお、宮地浦地先については平成 19 年(2007 年)3 月 6 日から、宮野河内地先については平成 27 年(2015 年)1 月 16 日から、天草漁業協同組合によるカキの出荷自主規制が実施されている。

表1 令和6年度(2024年度)の麻痺性貝毒分析結果(エライザ法および公定法)

海域	調査地点		対象貝	エライザ法		公定法	
				検体数	陽性検体数 (>2 MU/g 相当)	検体数	陽性検体数 (>4 MU/g)
有明海	1	荒尾市荒尾	アサリ	1	0	0	0
	2	玉名市滑石	アサリ	13	0	0	0
	3	熊本市川口	アサリ	18	0	0	0
八代海	4	八代市大島	アサリ	20	0	4	0
	5	芦北町芦北	アサリ	20	0	3	0
	6	天草市下浦	カキ	19	0	10	0
	7	天草市楠浦	カキ	0	-	0	-
	8	天草市宮地浦	カキ ※2	30	14	6	2
	9	天草市宮野河内	カキ ※3	20	9	3	1
合計			141	23	26	3	

※2 出荷自主規制中(H19.3.6~継続中)

※3 出荷自主規制中(H27.1.16~継続中)

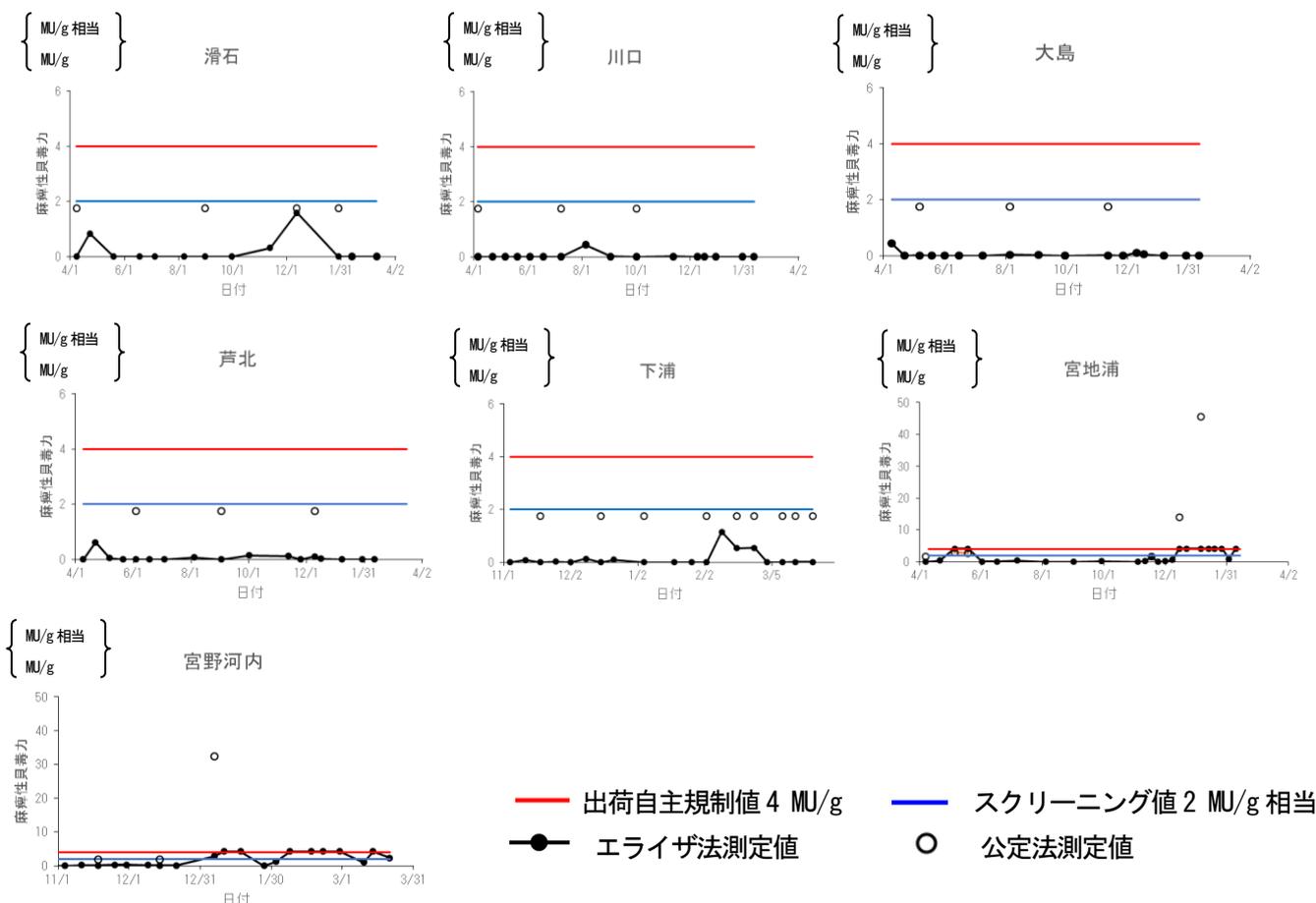


図2 令和6年度（2024年度）貝毒分析結果

## 考察

エライザ法で2 MU/g 相当以下の値であった検体のうち、公定法において4 MU/g を超えた検体は無く、現行の調査体制の有効性が確認された。

今後、海域環境の変化や新たな貝毒プランクトンの発生等により、毒成分組成が大きく変化しスクリーニング値に影響を与える可能性があることから、本調査を継続し、必要に応じてHPLC分析(水産研究・教育機構水産技術研究所に依頼)による毒組成の解析も実施することが必要である。

## 文献

- 1) 篠崎ら：麻痺性貝毒簡易測定キットを用いたスクリーニング検査の検討 I ELISA の実証試験と公定法との相関性 平成 23 年度日本水産学会春季大会講演要旨集 2011;104.
- 2) 渡邊ら：麻痺性貝毒簡易測定キットを用いたスクリーニング検査の検討 II HPLC 分析による毒成分組成解析と有効性検証 平成 23 年度日本水産学会春季大会講演要旨集 2011;104.
- 3) Kawatu *et al.*: Development and Application of an Enzyme Immunoassay Based on a Monoclonal Antibody against Gonyautoxin Components of Paralytic Shellfish Poisoning Toxins. *Journal of Food Protection*. 2002; 65-8: 1304-1308.
- 4) 篠崎ら：麻痺性貝毒簡易検出キット (PSP-ELISA) を用いた貝毒モニタリングシステムの有効性 食品衛生学雑誌 2013 ; 54-6 : 397-401
- 5) 社団法人日本食品衛生協会 3. 麻痺性貝毒(公定法). 食品衛生検査指針(理化学編), 2005;673-680.

# 水産物付加価値向上事業Ⅰ（平成26<sup>県 単</sup>（2014<sup>継続</sup>）年度～）

（オープンラボを活用した加工指導）

## 緒 言

本県水産物の付加価値を向上させるため、開放型実験施設（オープンラボ）を活用して、県内漁業関係者や水産加工業者等に対する水産加工品等の開発、改良および品質評価の技術指導を行った。

## 方 法

- 1 担当者 國武浩美、竹内美彌子、岡田 丘
- 2 事業項目 オープンラボを活用した技術指導等

## 結 果

加工指導等の実績は延べ14件（計33名）であった。

そのうち、オープンラボの施設機器等を使用した技術指導は延べ6件（計19名）であった。

その他、現地での技術指導は延べ2件（計8名）、施設利用を伴わない来場相談は延べ1件（計1名）、電話相談件数は5件であった。

主な内容を表1に示す。

表1 オープンラボを活用した技術指導

	内容	利用者	期間
1	岩ガキの消費期限の設定	漁業者	R6.4月
2	マジックから揚げの商品開発	水産加工業者 他	R6.12～R7.2月
3	マジック天ぷらの商品開発		
4	ハモの天ぷらの商品開発		
5	ハモのフライの商品開発		
6	マジックせんべいの商品開発		



図1 イワガキの細菌検査



図2 ハモ、マジックを用いた商品開発

県 単  
水産物付加価値向上事業Ⅱ（平成26（2014）年度～）  
継続  
（県産魚介類の旬調査）

## 緒 言

魚介類の「旬」とは、脂が最も乗り、うま味が増して漁獲量も多くなる時期とされている<sup>1)</sup>。アサリ (*Ruditapes philippinarum*) は、本県海域において春および秋に産卵盛期を迎え<sup>2)</sup>、これらの時期には肥満度も増加することから旬とされてきた。しかし、本県海域のアサリについて、その成分の量的な周年変化を基準とした評価はこれまで行われていない。

そこで本研究では、本県海域の有明海および八代海で漁獲されるアサリを対象に、グリコーゲン量と肥満度の季節的変動を比較し、グリコーゲン量の増減による旬の特定が可能か否かを検討することを目的とした。

## 方 法

- 1 担当者 竹内美彌子、國武浩美、岡田丘
- 2 材料と方法

分析に用いたアサリの採取場所を図1に示す。検体の採取は、令和6年（2024年）4月から令和7年（2025年）3月にかけて、1～2月の頻度で行い、各回30個（計1,140個）を採取した上で、殻長、殻高、殻幅、軟体部重量を測定して肥満度を算出するとともに、軟体部については、-40℃で凍結した後にグリコーゲンの分析を行った。分析は、凍結したむき身のアサリ（各回5サンプルをランダム抽出）計190サンプルについて、フェノール硫酸法によりグリコーゲンの分析を行った。<sup>3)</sup>



図1 調査地点

## 結果および考察

有明海および八代海で漁獲されたアサリの肥満度およびグリコーゲンの季節的推移を図2に示す。

肥満度は、有明海で11.4～26.0（平均18.0）、八代海で12.6～22.2（平均19.0）を示した。両海域とも夏季から緩やかに減少し、11月に最低となり、12月以降に増加へ転じ、2～3月にピークを迎えた。

グリコーゲンは、有明海で4.3～21.9（平均11.7）を示し、5～7月および翌年2月にピークが認められた。八代海では2.6～23.9（平均10.0）を示し、8月にピークが認められた。

肥満度の推移について、R5年度（2023年度）からR6年度（2024年度）の2年間の結果を図3に示す。肥満度の季節変動から旬を推定すると、有明海・八代海ともに2～4月が旬に相当すると考えられた。

グリコーゲンと肥満度の相関を図3に示す。

有明海では、夏季の高温期を除き、両者は概ね同様の増減傾向を示し、正の相関が認められた ( $r=0.55$ ,  $p=0.014$ ,  $n=19$ )。この傾向はR5年度（2023年度）も同様であり ( $R^2=0.63$ )<sup>3)</sup>、肥満度とグリコーゲンの関連性が確認された。

一方、八代海では肥満度とグリコーゲンの間にはほとんど相関が認められなかった ( $r=0.24$ ,  $p=0.33$ ,  $n=19$ )。また、夏季にグリコーゲンが増加する傾向がみられ、この傾向はR5年度（2023年度）でも同様であった ( $R^2=0.14$ )<sup>5)</sup>。

以上の結果から、有明海では肥満度とグリコーゲン量が概ね同様の増減を示す傾向が認められ、グリコーゲン量を指標としてアサリの旬を特定できる可能性が高いことが示唆された。

一方、八代海では夏季に肥満度とグリコーゲン量が相反する動きを示すことが明らかとなった。この乖離は、

アサリの成熟状況や産卵周期に伴う生理的变化が影響した可能性が高いと考えられ<sup>4)</sup>、グリコーゲンを旬の指標として用いる妥当性については慎重な検討が必要であると思慮された。

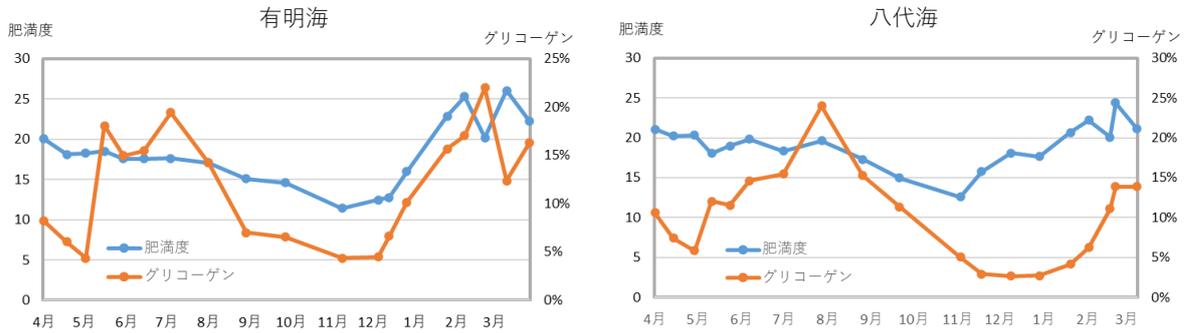


図2 アサリの肥満度とグリコーゲンの推移（左：有明海、右：八代海）

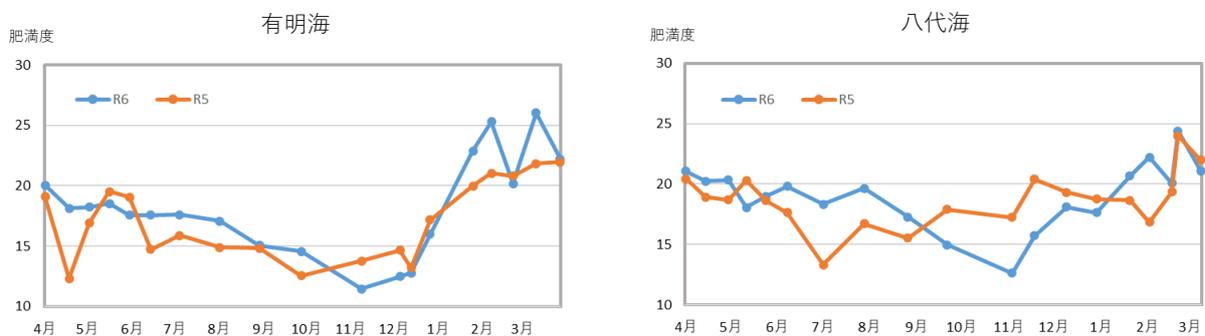


図3 R5-6年度（2023-2024年度）肥満度の推移（左：有明海、右：八代海）

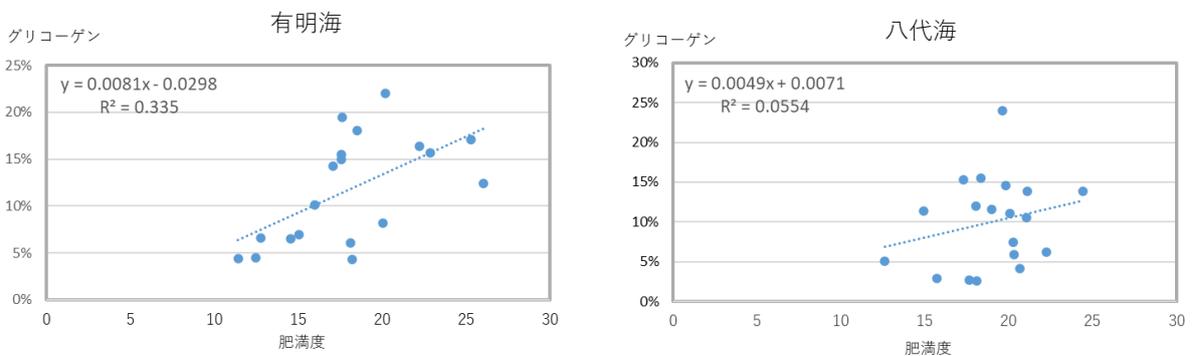


図4 肥満度とグリコーゲンの相関図（左：有明海、右：八代海）

## 文献

- 1) 川越哲郎 (2019) 魚食のすすめ. 表面と真空 62 (10) :641-643
- 2) 松本才絵 他 (2014) 日本国内6地点におけるアサリの生殖周期. 日本水産学会 80(4), 548-560
- 3) 福井作蔵 (1990) 生物化学実験法I. 還元糖の定量法. 学会出版センター. 50-52
- 4) 山地幹成 (2011) アサリのグリコーゲン含量の季節変化. 広島県立総合技術研究所 水産海洋技術センター研究報告 4, 21-24
- 5) 櫻田清成 他 (2025) 水産物付加価値向上事業II (県産魚介類の旬調査). 熊本県水産研究センター令和5年度事業報告書. 234-236

# 海藻類総合対策事業Ⅰ（令和3（2021）年度～） （ヒトエグサ養殖技術安定化試験）

## 緒言

ヒトエグサ（*Monostroma nitidum*）は、一般にアオサとして知られ、吸い物や味噌汁などに利用される食用海藻である。本県においては主に養殖により生産されており、乾燥重量で年間約15トンが生産される重要な水産物となっている。

ヒトエグサ養殖における採苗は天然採苗が主体であるが、種網の出来は自然環境の影響を大きく受ける。また、種場が存在しない漁場では採苗が不可能であることから、安定的に種網を供給できる人工採苗技術の確立が求められている。このため、当センターではこれまで人工採苗に関する技術開発を進めてきた。

今回は、ノリ網への着生芽数のばらつきや不純物の混入を抑えた、高品質な人工採苗網の生産技術の開発を目的とするとともに、近年の水温上昇に対応するため、高水温耐性株の作出試験を実施した。

## 方法

- 1 担当者 竹内美彌子、國武浩美、岡田丘、浜田峰雄
- 2 方法

### （1）人工採苗の高品質化試験

人工採苗に用いた母藻は、令和6年（2024年）3月から6月にかけて天草市五和町および天草郡苓北町（図1）で採取した天然または養殖のヒトエグサを使用した。採取した母藻から放出された配偶子をそれぞれ接合させた後、接合子板に播種した。接合子板の管理は、令和2年度（2020年度）熊本県水産研究センター事業報告書<sup>1)</sup>に記載された方法に準じて行った。

人工採苗は9月18日と10月1日の2回実施し、ノリ網を採苗基質として接合子板から遊走子を放出させて行った。採苗は当センターの屋外60t円形水槽内で行い、水道水を25℃<sup>2)</sup>に冷却したうえで、その中に設置した4.5t水槽3基および1t水槽2基を用いて5日間実施した。

高品質化試験では、芽数のばらつきを抑えるため、水量1t当たりノリ網約10枚となるように各水槽の枚数を調整し、さらに採苗水中の遊走子密度を均一にする目的でユニホースを用いて水槽内の海水を攪拌しながら採苗を行った。採苗後のノリ網は屋外50t水槽に移して流水により育苗し、異物除去のため2日に1回、3～5時間の干出を行った。育苗開始から9日後以降、順次漁業者へ配付した。

### （2）高水温耐性株作出試験

本県南部の天草市牛深町地先（図1）は、一年を通して温暖な海洋性気候にあり、高水温耐性を有する可能性がある。そこで、同海域で天然採苗された養殖ヒトエグサ（以下、「牛深産」という。）を母藻として用い、接合子板を作製した。接合子板の管理および人



図1 調査地点

工採苗の手順は、(1)と同様の方法で行った。育苗開始後10日目以降、作製した人工採苗網を漁業者へ配付した。

## 結果および考察

### 1 人工採苗の高品質化試験

接合子板は、令和6年(2024年)3月27日および5月22日の2日間で、養殖網480枚相当量を作製した。このうち約7割を用いて人工採苗試験を行った。

人工採苗は、同年9月19日から24日にかけてノリ網130枚、10月1日から4日にかけてノリ網140枚、計270枚について行った。蛍光顕微鏡によりノリ網への遊走子の着底を確認した後、接合子板を回収し、育苗用水槽へ移槽した。採苗から7~10日後には、すべてのノリ網で芽数が70~100個/cmに達したため育苗を終了し、順次漁業者へ配付した(表1)。

高品質化の取組みとして、接合子板作製時に高圧蒸気滅菌海水を使用した結果、競合するアオノリ類の混入を効果的に防止することができた。

人工採苗網の養殖状況を図2に示す。葉体は均一に伸長しており、人工採苗網の品質がその後の生育に良好に反映されていることが確認できた。

高品質な人工採苗網の生産技術開発に関しては、今回一定の成果を得たものの、他海藻類の混入防止、適正芽数の確保、さらには低コスト化を実現するための作業工程の最適化など、依然として解決すべき課題が残されている。ヒトエグサの安定的な生産および単価向上を実現するため、今後も高品質な人工採苗網の作製技術の高度化を継続して進める必要がある。

### 2 高水温耐性株作出試験

牛深産株の接合子板は、令和6年(2024年)4月11日に養殖網40枚相当量を作製した。このうち約2割を用いて人工採苗試験を行った。

人工採苗は、同年10月7日から10月11日にかけてノリ網4枚を対象に実施した。採苗から5日後には、ノリ網に着生した幼芽が初めて確認され、100個/cm前後の幼芽が着生した網から順次、育苗水槽へ移槽した。採苗から10日後には、すべてのノリ網で芽数が70~110個/cmに達したため採苗を終了し、10月18日に牛深地区の漁業者へ配付した。

配付後の生育状況の比較については、試験網による生産が現場の事情により実施されず、牛深産株の成長特性や収量性、葉体品質などを評価できなかった。

今後も引き続き、ヒトエグサ養殖の安定化に必要な高水温耐性株の作出について、試験研究を進めていく。

表1 人工採苗網の配付先

地区名(人)	枚数(枚)
五和(1)	90
苓北(2)	140
御所浦(1)	40
牛深(1)	4
合計	274



図2 人工採苗網の養殖状況  
(天草市五和地先(R7.2.12))

## 文献

- 1) 稼げる食用海藻高度化事業I(ヒトエグサ養殖技術安定化試験). 熊本県水産研究センター令

和 2 年度事業報告書. 261-264

- 2) 喜田和四郎(1967). 伊勢湾及び近傍産ヒトエグサ属の形態並びに生態に関する研究. Journal of Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie, Vol.7, No.1, May 15, 82-223
- 3) 喜田和四郎(1973). ヒトエグサの人工採苗の手引き. 三重県漁業協同組合連合会三重県ノリ養殖研究会

# 海藻類総合対策事業Ⅱ ( 令和3<sup>県 単</sup>(2021)年度～ ) 継続

## (ワカメ養殖技術指導)

### 緒 言

ワカメ (*Undaria pinnatifida*) 養殖は、大きな設備投資の必要が無く、低コストで行えることから新規参入が容易な漁業であるが、秋季から冬季の海水温の下降の遅れによる芽落ちや食害など、養殖現場では様々な問題が発生しており、安定生産のための課題は多い。

そこで、ワカメ養殖漁業者の持続的な生産・収入安定に寄与することを目的として、育苗指導やフリー配偶体を用いた採苗技術と養殖技術の指導を行った。

### 方 法

1 担当者 岡田丘、國武浩美、竹内美彌子、増田雄二

2 内 容

(1) 遊走子採苗・育苗および養殖指導

令和6年(2024年)4月から11月にかけて、漁業者が遊走子採苗して各施設で育苗している種糸の芽の生育状況を検鏡し、生育状況に応じた水温、調光などの管理方法や、種糸の沖出しのタイミング等について指導した。

(2) 配偶体採苗・育苗および養殖指導

令和6年(2024年)9月17日から11月21日にかけて、天草漁協上天草総合支所の3名の漁業者を対象に、当センター海藻増養殖施設の恒温室において配偶体採苗および育苗について指導した。

養殖指導として、沖出しに適した環境であるかを確認するため、水温および三態窒素(N<sub>3</sub>-N、N<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-N、以下「DIN」という。)を測定し、漁業者へ情報提供するとともに、養殖状況の聞き取り等を行った。

### 結果および考察

1 遊走子採苗・育苗および養殖指導

令和6年(2024年)9月から12月にかけて、当センターに持ち込まれた種糸を検鏡し、芽数や生育状況を確認するとともに、生産者から種糸の培養状況を聞き取りしながら、種糸の管理(水温、調光、施肥、水替え、沖出しのタイミングなど)について計5回指導した。

2 配偶体採苗・育苗および養殖指導

フリー配偶体を用いた人工採苗は、9月17日および10月1日の2回に分けて行われた。当センター職員の指導のもと、漁業者自ら当センターにて作製したフリー配偶体を、直径2mmのクレモナロープ3,540m(60×59 枠)に刷毛で塗布した後、培養水槽に投入した。採苗後は、週1回の頻度で水替えを行い、種糸の状態を顕微鏡で観察し、配偶体の成熟状況や葉体の生長について情報提供した。必要に応じて、栄養剤(第一製網株式会社製「ノリシード」)を添加や糸洗い等の管理について指導した。

養殖指導は、沖出し前の環境調査及び養殖状況調査をおこなった。環境調査では、沖出しに先立ち令和6年10月29日および11月5日に沖出し予定漁場にて海水の採水を行い、水温およびDIN(溶存無機窒素)濃度を測定した。10月29日は、水温23.3℃、DINは6.4μg-at/Lであり、水温はやや高めであったが、DINはワカメの生長に必要とされる2.0μg-at/Lを十分に上回っていた。11月5日には、水温22.0℃、DINは6.2μg-at/Lと水温・DINともに沖出しに適した環境であったので、その旨を生産者へ情報提供した。

なお、葉体は顕微鏡下では確認できたものの、生長が遅く、肉眼では確認できない状態のまま11月18日に沖出しが行われた。養殖状況調査は、12月から3月にかけて、養殖漁場において計6回の聞き取りを行った。その結果、令和6年度漁期は、植食性魚類による食害の発生およびワカメの生育不良が確認さ

れ、これらの影響により一部の漁場では収穫時期が例年より遅れる状況となった。

## 文 献

- 1) 公益社団法人日本水産資源保護協会. (2018) 水産用水基準第8版. 5

# 海藻類総合対策事業Ⅲ (令和3(2021)年度～) 県 単 継続

## (トサカノリ保存試験)

### 緒 言

トサカノリ (*Meristotheca papulosa*) は、天草地域で裸潜漁業により漁獲されているが、その資源量は自然環境や漁獲圧等により影響を受けやすい。そのため、トサカノリの安定的な生産方法として、近年、養殖籠を用いた垂下養殖が行われているが、母藻を天然に依存しているため、養殖開始時期は天然の漁獲に左右されている。

天然のトサカノリは、熊本県海域では1月頃から漁獲可能となり、藻体は、水温の上昇に伴って成熟し、8月頃には消失する。そのため、天然のトサカノリが漁獲される前に養殖を開始するためには、藻体が消失する前に葉体を確保し、成熟を抑制した上で、越冬させて母藻とする必要がある。

そこで、本事業ではトサカノリを越冬させる条件を解明するために、保存試験を行った。

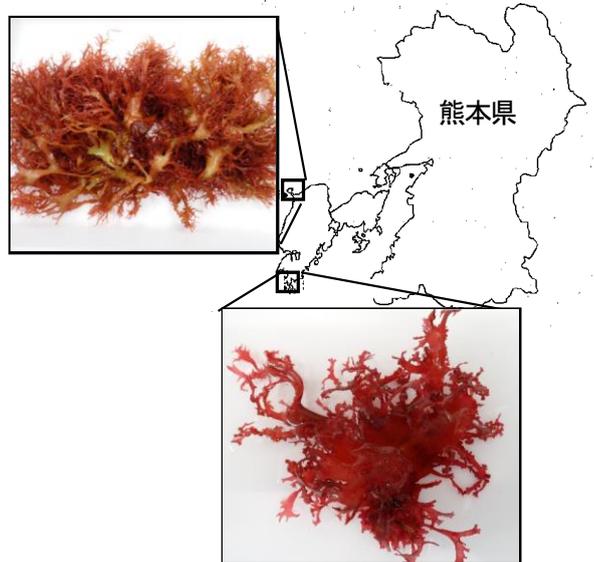


図1 試験に供したトサカノリ  
 苓北産(上)、牛深産(下)

### 方 法

- 1 担当者 岡田丘、國武浩美、竹内美彌子
- 2 内 容

試験は、令和6年(2024年)7月9日から10月17日までの100日間、当センター内の冷蔵庫およびインキュベータ内で行った。トサカノリは、苓北産および牛深産の2産地に自生するものを採取し、試験に供した。(図1)。環境条件として、PSU(実用塩分)を自生地に近い34および当センター地先海水の32の2条件、温度は、食品の鮮度を保つといわれる氷温冷蔵からチルドの温度帯である-4℃、0℃、4℃の3条件に設定して実施した(表1)。

各試験区では、切り分けたトサカノリ(約14g)を50検体用意し、約10日間隔で5検体ずつ取り出して湿重量を測定し、初期重量との比較を行った。試験期間中は、検体を収容した容器をアルミホイルで包み、遮光状態で管理した。

### 結果および考察

各試験区における試験開始時の湿重量に対する測定時の湿重量比の推移を図2および図3に示す。

トサカノリの湿重量の減少は、試験終了時の苓北産で55.2%、牛深産で44.6%が最も減少幅が少なく、いずれも-4℃の条件下であった。

なお、試験を通して検体が消失する際は、葉体が緑色に変色し、葉体が脆くなり溶けるように消失した。また、塩分条件による顕著な差異は認められなかった。

表1 試験区

試験区	産地	条件	
		PSU	温度
①	苓北	34	-4℃
②			0℃
③			4℃
④		32	-4℃
⑤			0℃
⑥			4℃
⑦	牛深	34	-4℃
⑧			0℃
⑨			4℃
⑩		32	-4℃
⑪			0℃
⑫			4℃

今回の試験で測定した検体を水槽に戻して飼育を試みたが、すべての個体が2日以内に崩壊し消失した。この結果から、 $-4^{\circ}\text{C}$ の条件下では葉体の約半分の保存は可能であるものの、養殖用種苗としての利用には適さないことが明らかとなった。

なお、今回の試験に供したトサカノリは、成熟が進行した個体であったため、今後は未成熟個体を用いた試験により、条件の影響を改めて確認する必要がある。

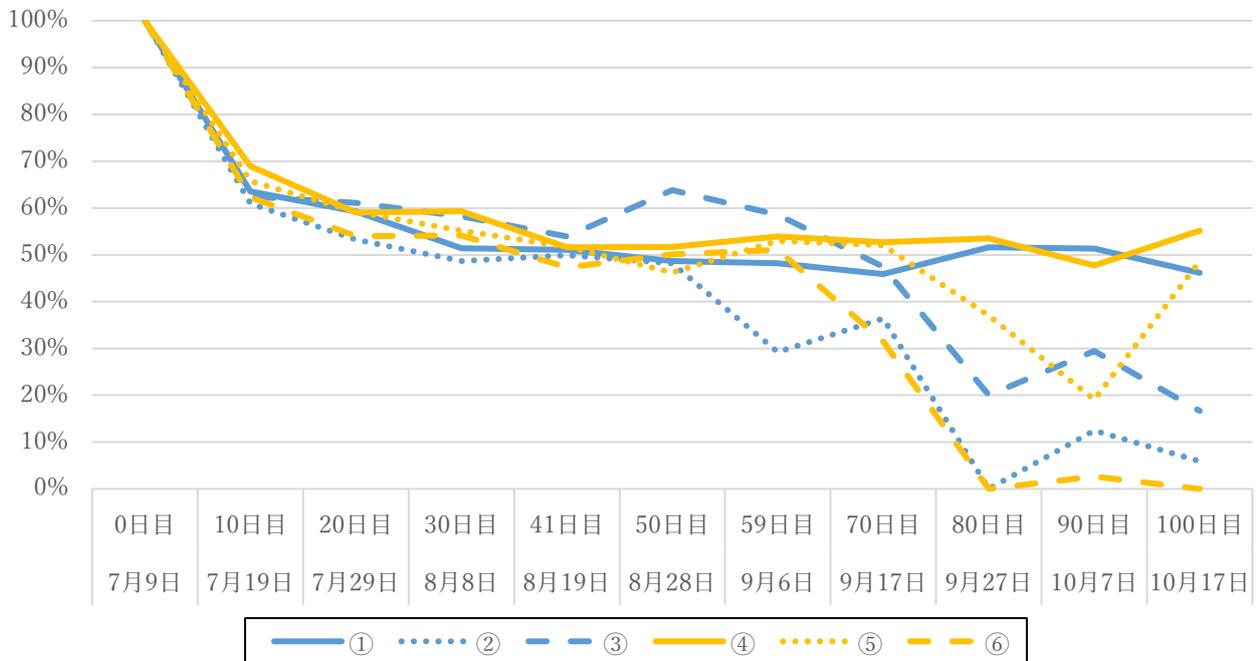


図2 苓北産トサカノリにおける試験開始時の湿重量に対する測定時の湿重量比の推移 (試験区①～⑥)

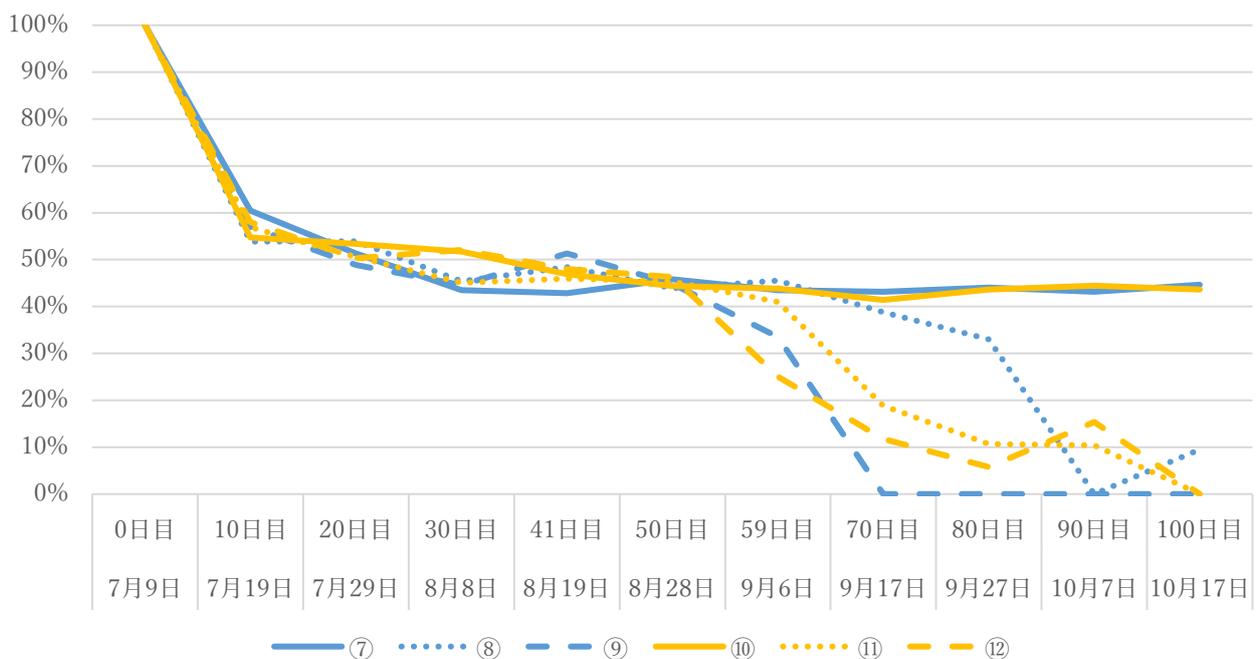


図3 牛深産トサカノリにおける試験開始時の湿重量に対する測定時の湿重量比の推移 (試験区⑦～⑫)

# 海藻類総合対策事業Ⅳ ( 令和3(2021)年度～ )

県 単  
継続

## (天草西海藻場モニタリング調査)

### 緒 言

藻場は、魚介類の産卵場所および仔稚魚の育成場所としての機能を持ち、漁業生産および漁場環境保全に大きな役割を果たしている。

そこで、本調査では藻場の現状を把握することを目的として、保護水面において藻場のモニタリングを行っている。

今回は、天草市牛深地先の黒島保護水面において、藻類の生息状況を調査した。

### 方 法

1 担当者 岡田丘、國武浩美、竹内美彌子、高日新也、吉富匡、浜田峰雄

2 調査内容

(1) 調査場所および調査日

図1に示す天草市牛深地先黒島保護水面内で、令和6年(2024年)6月27日に行った。

(2) 調査方法

保護水面内に50mの調査ラインを3本(ラインA・B・C)設定した(図1)。しかし、ラインAについては波浪等の影響により調査が困難であったため、ラインBおよびラインCを対象として調査を実施した。

各調査ライン上には5地点を設定し、合計10地点においてスクーバ潜水による採取を行った。調査は、各地点において50×50cmの方形枠を設置し、その枠内に生息する藻類を坪刈り法により採取しサンプルとした。

得られたサンプルは当センターへ持ち帰り、種の同定を行った後、種類ごとに湿重量を測定した。



図1 調査地点

### 結果および考察

今回の調査で確認された藻類の種類とそれらの湿重量に占める割合を表1に示す。

今回の調査により、合計24種の藻類が確認された。内訳は褐藻類5種、紅藻類17種、緑藻類2種であり、平均湿重量は602.6 g/m<sup>2</sup>であった。優占種は紅藻類のトサカノリで、湿重量は全体の31.9%を占めた。

黒島保護水面では、トサカノリやその他小型藻類が主な優占種であり、大型藻類による安定した藻場

の形成は認められなかった。(図4、5)

平成12年度(2000年度)から令和6年度(2024年度)までの藻類種数および湿重量の推移を図2、図3に示す。藻類種数は、年度により一定の変動が認められるものの、長期的には概ね横ばいで推移している。藻類湿重量は年度により大きな変動を示したが、平成26年度(2014年度)以降は、調査時期が異なる令和4年度(2022年度)を除くと減少傾向にある。

表1 黒島保護水面調査で出現した藻類( )内は、総湿重量に占める割合

褐藻類	アミジグサ(0.5%)、ウミウチワ(0.3%)、シマオウギ(9.4%)、シワヤハズ(0.17%)、褐藻A(0.0%)
紅藻類	アマクサキリンサイ(0.6%)、アヤニシキ(0.2%)、オニクサ(1.6%)、オバクサ(0.9%)、カギケノリ(12.68%)、カキノテ(0.56%)、ガラガラ(0.0%)、キントキ(0.4%)、タマイタダキ(0.6%)、トサカノリ(31.9%)、ハリガネ(0.1%)、ヒメユカリ(1.1%)、マクサ(8.66%)、ミツデソゾ(0.9%)、ユカリ(0.2%)、紅藻A(0.3%)、紅藻B(0.2%)
緑藻類	モツレミル(28.14%)、緑藻A(0.0%)

※ 総湿重量に占める割合が0.1%に満たない場合は、0.0%と表記。

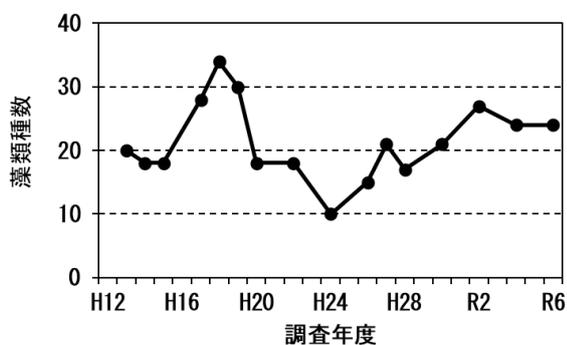


図2 藻類の種数の推移

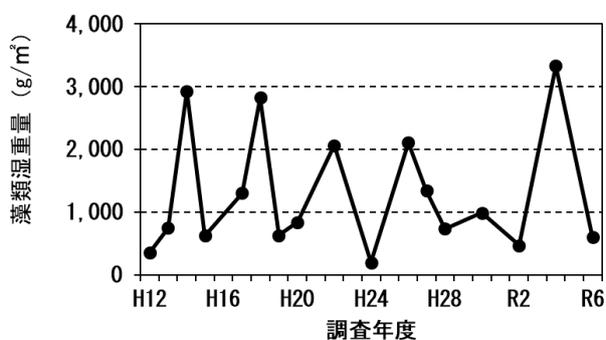


図3 藻類の湿重量の推移



図4 ラインBの調査点



図5 サンプルングの様子

# 海藻類総合対策事業V (令和3(2021)年度～) 県単 継続

(軍ヶ浦地先藻場造成効果調査)

## 緒言

藻場は、魚介類の産卵場所や仔稚魚の生育場所としての機能に加え、漁業生産や漁場環境保全に大きな役割を果たす海藻類などの群落であるが、本県沿岸域の藻場は減少傾向にある。

そのような中、天草市軍ヶ浦周辺で漁業を営む漁業者が、減少した藻場を回復させるため、海藻の食害生物であるウニ類の駆除を平成25年度(2013年度)から開始し、近年では、植食性魚類の駆除や、スポアバッグによる母藻投入、海藻類の移植や芽付き基盤の設置なども実施されている。

そこで、これらの取組みの効果を把握するため、本事業により海藻類の分布状況を調査した。

## 方法

1 担当者 岡田丘、國武浩美、竹内美彌子、高日新也、吉富匡、浜田峰雄

2 調査内容

(1) 調査日および調査地区

ア 調査日

令和6年(2024年)7月16日(以下「夏季」という。)

令和7年(2025年)3月25日(以下「春季」という。)

イ 調査地区 天草市天草町軍ヶ浦地先(図1)

(2) 調査方法

天草市軍ヶ浦地先の調査場所を図1に示す。

藻場造成の効果は海藻類の分布状況から評価することとし、造成区域をユニフェンス(ウニ等の侵入防止を目的とした網、幅100m×高さ7m、目合7-8節)で囲ったユニフェンス内と、藻場造成が行われていないユニフェンス外を設定した。

調査は、ユニフェンス内では海底の岩礁部分に3点、ユニフェンス外では50mライン上に5点の調査点を設けて実施した。各調査点においてスクーバ潜水により50cm方形枠を設置し、枠内に生息する海藻類を坪刈り法により採取しサンプルとした。

得られたサンプルは当センターに持ち帰り、種の同定を行った後、種類ごとに湿重量を測定した。

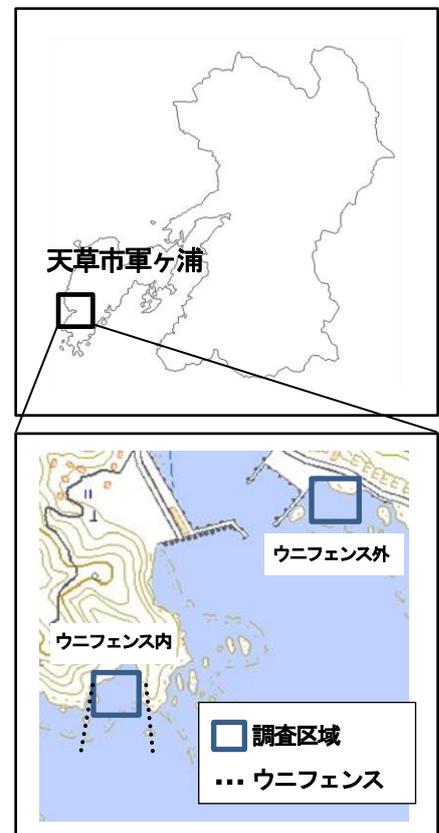


図1 調査場所

## 結果および考察

夏季および春季におけるユニフェンス内、ユニフェンス外で採取した海藻類の種類、湿重量、総湿重量に占める割合を表1に示す。

ユニフェンス内においては、夏季は、褐藻類1種、紅藻類5種の計6種が確認され、平均湿重量は255 g/m<sup>2</sup>であり、優占種はウミウチワ(99.25%)であった。春季は、褐藻類2種、紅藻類5種の計7種が確認され、平均湿重量は400 g/m<sup>2</sup>であり、優占種はウミウチワ(59.0%)であった。

ユニフェンス外においては、夏季は、褐藻類1種、紅藻類8種、緑藻類1種の計10種が確認され、平均湿重量は434 g/m<sup>2</sup>であり、優占種はウミウチワ(89.9%)であった。春季は、ユニフェンス外では褐藻類5種、紅藻類8種、緑藻類4種の計17種が確認され、平均湿重量は1,050 g/m<sup>2</sup>であり、優占種はフクロノリ

(97.2%)であった。

令和4年度(2022年度)から令和6年度(2024年度)までの3か年にわたり、ウニフェンス内・ウニフェンス外で採取した海藻の総湿重量の推移を図2に示す。

ウニフェンス内では、令和4年度および令和5年度において春季の総湿重量が顕著に多い傾向が見られた。しかし令和6年度はその傾向が見られず、春季・夏季ともに過去3年間で最も少ない値となった。令和6年度には水産研究センターが作製したワカメ種糸を増殖用種苗として提供したものの、多少の生長は確認されたが、植食性魚類によるものと思われる激しい食害を受け、茎を残して消失した(図3)。また、今回の調査では、ウニフェンス内に設置されたウニフェンスに破損やねじれが確認され、ウニ類の侵入防止効果が十分に発揮されなかったと考えられる。そのため、藻場造成の取組みによりウニ類の駆除は行われていたものの、摂食圧を十分に低減できず、海藻類の現存量が減少したと推察される。

一方、ウニフェンス外では例年どおり春季に総湿重量が大きく増加する傾向が確認され、令和6年度は過去3年間で最も多い値を示した。

これらの結果から、夏季および春季の調査を通じて、令和6年度(2024年度)を除き、ウニフェンス内では海藻量が高く維持されており、ウニフェンスによる食害抑制効果が概ね発揮されていたことが確認された。

しかしながら、各調査場所においてはウミウチワやフクロノリが優占しており、ホンダワラ類やワカメなどの大型褐藻は確認されなかった。

大型褐藻類の不在は藻場の三次元構造を欠如させ、藻場の安定性や多様性の低下につながる可能性が高い。したがって、本海域における藻場の回復には、大型褐藻類が安定的に生育できる環境の再構築が不可欠である。そのため、ホンダワラ類などの大型褐藻による四季藻場を造成するためには、ウニ類などの植食性動物の駆除・防除を継続するとともに、大型褐藻類の生育を効果的に促進する新たな取組みが必要である。

今後も当センターは基質設置<sup>1)</sup>や移植方法<sup>2)</sup>など藻場造成の効果が期待される技術の情報提供を進め、本海域における藻場造成を支援する予定である。

表1 令和6年度（2024年度）の調査で採取した藻類

鋼	種名	ウニフェンス内				ウニフェンス外			
		夏季 (7/16)		春季 (3/25)		夏季 (7/16)		春季 (3/25)	
		湿重量 (g/m <sup>2</sup> )	割合 (%)						
褐藻	フクロノリ			139.39	34.76			1,021.60	97.29
	ウミウチワ	253.27	99.25	236.81	59.06	390.94	89.94	9.94	0.95
	シワヤハズ							0.48	0.05
	カゴメノリ							0.09	0.01
	褐藻A							1.61	0.15
紅藻	マクサ					20.47	4.71	2.80	0.27
	オバクサ	0.12	0.05	15.55	3.88			1.29	0.12
	マクサ類	1.21	0.47						
	サンゴモ			8.04	2.01				
	スギノリ					1.16	0.27	0.18	0.02
	ヒメモサズキ			0.05	0.01			0.37	0.04
	ハリガネ	0.20	0.08			0.01	0.00	0.30	0.03
	カバノリ					1.31	0.30	0.36	0.03
	ツノマタ			1.07	0.27			0.68	0.06
	ガラガラ					0.30	0.07		
	キントキ					19.02	4.38		
	ミツデソゾ	0.25	0.10			0.13	0.03		
	紅藻A	0.13	0.05	0.04	0.01	0.71	0.16	0.58	0.05
緑藻	ヒトエグサ							0.90	0.09
	アオサ類							0.11	0.01
	シモグサ類							0.06	0.00
	ミル類					0.62	0.14	8.73	0.83
湿重量 (g/m <sup>2</sup> )		255.18	-	400.95	-	434.67	-	1,050.08	-

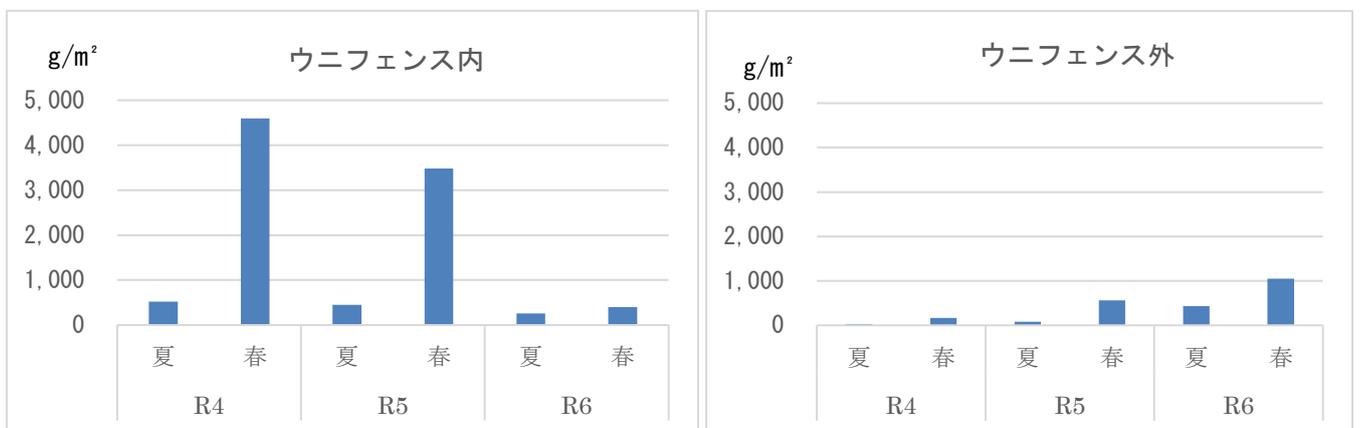


図2 ウニフェンス内・外における令和4～6年度（2022～2024年度）の総湿重量の推移



図3 葉体が著しく欠損したワカメ（○摂食跡）

## 文 献

- 1) 岡ら. (2004) 藻場造成に関する研究-コンブ・フノリの増殖-. 海岸工学論文集, 51, 1046-1050
- 2) 平田ら. (1997) 海中造林のための接着剤を用いたカジメ藻体の移植. 藻類, 45, 111-115

# 水産研究イノベーション加速化事業Ⅱ（令和4<sup>県単</sup>（2022）年度～） 新規

## （水産物差別化試験 ワカメ優良系統選抜試験）

### 緒言

ワカメ (*Undaria pinnatifida*) 養殖は、大きな設備投資の必要が無く、低コストで行えることから、新規参入が容易な漁業である。しかし、秋季から冬季の海水温の下降の遅れによる芽落ちや食害など、養殖現場では様々な問題が発生しており、安定生産のための課題は多い。

そこで、本事業では、複数の産地のフリー雌雄配偶体を用いた産地間交配を行うことで、本県海域での生育に適した優良な系統を選抜することを目的とした。

### 方法

- 1 担当者 岡田丘、國武浩美、竹内美彌子、浜田峰雄
- 2 方法

#### （1）配偶体採苗

令和6年（2024年）9月14日および10月1日に、令和4年（2022年）に作製した本県産（2種）および県外産（7種）の産地間交配による8種の計13系統（表1）について、雌雄配偶体を直径2mmのクレモナロープに刷毛で塗り付けて配偶体採苗を行った。

#### （2）養殖試験

養殖試験は、当センター海藻研究施設の恒温室での育苗後、令和6年（2024年）12月5日から令和7年（2025年）3月13日までの98日間、当センターが所有する海面筏に食害防止用として魚類養殖用の網生簀（4m×4m）2面を張り込み、網生簀にロープ1品あたり2系統の種糸を巻き付けたロープを2本ずつ設置し、実施した。（図1）

養殖試験には、表1の系統のうち、県産種苗の1系統（系統番号13）、過去の試験で生長がよかった2系統（系統番号1, 2）および、芽数が多かった4系統（系統番号3, 6, 10, 12）の計8系統の他、比較対象として天草市鬼池産ワカメから遊走子採苗された種糸（系統番号14）を用いた。

藻体の測定は、3回/月の頻度で行い、測定はそれぞれの系統について、種糸を端から30cm程度カットし、持ち帰って藻体の大きいものから10枚について葉長および茎の長さを測定した。重量については、試験の採取日のみの測定とした。



図1 試験に使用した海面筏（R6.12.5）

### 結果および考察

各系統の試験期間中の葉体生長の推移と試験終了時の葉体重量を図2および図3に示す。

葉体の長さは、2月中旬までに各系統は22.7～40.4センチメートル（平均29.9cm）に生長し、特に系統6の生長が早かった。

2月6日に食害の影響が低減される水温12℃を下回ったため、2月19日に生簀内の海水交換が促進されるよう海面筏の食害防止用の網生簀を撤去したところ、2月26日の調査において、ワカメの葉先の一部に欠損や葉体が茎を残し消失するなど食害の影響を受けていることが確認された。このことがその後の試験に影響し（図2, 3）、最終的に系統の優位性については判断できなかった。

今後は、並行して沖合での養殖試験を実施し、作出したワカメの系統について、その特性をより詳しく把握し、評価を行っていく。

表1 配偶体採苗を行った系統一覧

系統番号	採苗日	系統	
		雄性配偶体	雌性配偶体
1	R6. 9. 14	C県 d 地区産	B 県産
2		C県 b 地区産	D 県産
3		B 県産	C県 a 地区産
4		B 県産	C県 c 地区産
5	R6. 10. 1	C県 d 地区産	B 県産
6		C県 b 地区産	B 県産
7		B 県産	D 県産
8		C県 b 地区産	D 県産
9		B 県産	C県 d 地区産
10		B 県産	C県 b 地区産
11		B 県産	A 県産
12		B 県産	
13		天草市深海産	
14		(遊走子採苗)	天草市鬼池産

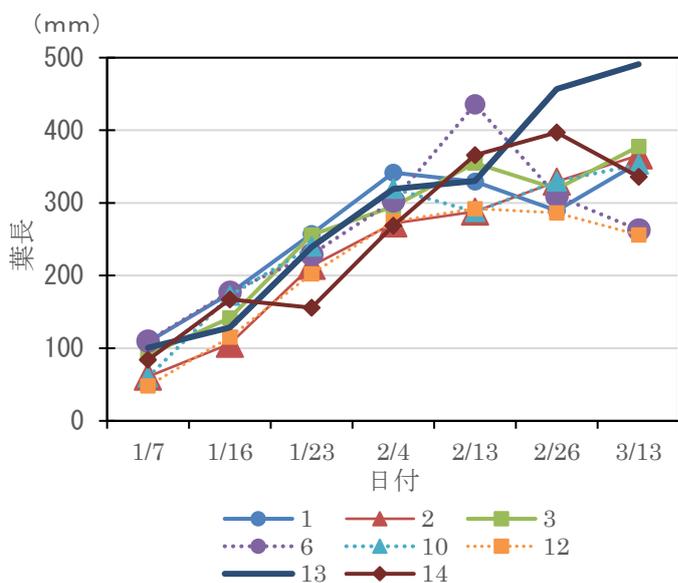


図2 葉体生長の推移

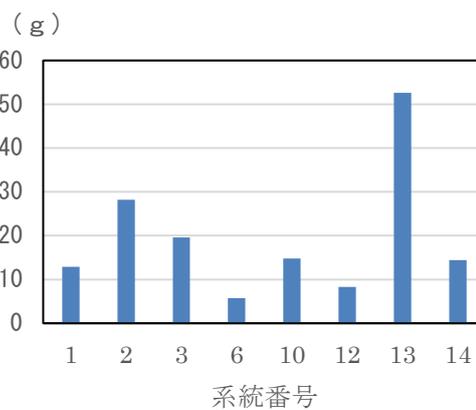


図3 試験終了時(3/13)の葉体重量

## 文献

- 1) 二羽恭介：大型水槽によるフリー配偶体を使ったワカメ種苗生産 (2016) 水産増殖 64(2) 173-182
- 2) 福澄ら：福岡湾における養殖ワカメの種苗による生長と形態の相違(1999). 福岡水技研報第9号 11-17
- 3) 棚田教生：県南海域に適したワカメ養殖品種開発の試み(2016) 徳島県水研だより第98号
- 4) 国立研究開発法人・水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所ら：ノリ、ワカメ養殖場における栄養塩供給技術実証試験事例集 16-17



## 令和6年度（2024年度）水産研究センター 研究成果一覧

番号	【担当部】 タイトル	内 容
1	【資源研究部】 稚アユ遡上量に影響を及ぼす諸要因の解明	<p>球磨川におけるアユ資源の動向を把握するため、秋の仔アユ流下、春の稚アユ遡上について、海に近い八代市の球磨川堰で調査している。流下仔アユの卵黄嚢サイズから孵化後の経過日数を判定したところ、令和6年秋流下群は、孵化後間もない個体の割合が全体の6割と、近年になく多くを占めており、仔魚が通常より早く河口付近に到達していることが判明した。</p> <p>一方、同時期の河川流量は、H13からR2までの20年間における日平均値である53.2m<sup>3</sup>/s（国交省公表値から水産研究センターが算出）と比べて、30m<sup>3</sup>/sを超える増水が数回発生しており、過去3年間よりも明らかに多かった。</p> <p>これらのことから、球磨川における、令和7年春の遡上量が平成20年（2008年）以降では最高であったことを踏まえると、翌年春に多くのアユの遡上を得る要因として、前年秋の河川環境として十分な流量の確保が重要であることが示唆された。</p> <p>【仔アユ】アユの子供のこと。孵化直後から、親と同じ形になる前の魚をいう。  【稚アユ】アユの子供のこと。仔アユが成長して親と同じ形に達した魚をいう。  【卵黄嚢】孵化直後の仔魚が腹部に持つ卵黄のこと。口から栄養を摂取できない段階の栄養源としての役割がある。</p>
2	【養殖研究部】 ブリ人工種苗の量産の安定化	<p>ブリ養殖の安定生産に向けて人工種苗の量産技術を確立し、県内における種苗の安定供給体制を構築するため、令和6年度は国立研究開発法人水産研究・教育機構五島庁舎からブリ受精卵を購入して種苗生産試験を実施した。試験では、クロマグロ生産技術開発で得た24時間照明による沈降死抑制技術を用いて、令和5年度の平均全長約3cmのブリ稚魚4.2万尾（生残率28%）生産に続き、1.9万尾（生残率17%）生産し、2年連続で生産目標とする10%以上を達成することができた。</p> <p>【種苗生産】受精卵から全長3cmまでの稚魚を生産すること。  【沈降死】稚魚が夜間に眠ることによって水槽の底に沈んで死んでしまうことで、ふ化直後から20日齢程度までの期間に発生する。  【24時間照明】沈降死を防ぐために、24時間照明を当てて、眠らせないようにして飼育する手法。</p>
3	【浅海干潟研究部】 有害プランクトンセンサーを用いた連続観測による有害赤潮プランクトンの早期発見と終息兆候の確認	<p>有害赤潮発生の早期探知による被害軽減に向け、5月下旬から9月下旬にかけて、楠浦湾において有害プランクトンセンサーによるテレメーター観測を実施した。</p> <p>その結果、カレニア ミキモトイでは本県の警報基準値である1000細胞/mlに対して、その1/10の100細胞/ml程度でも検知され、有害赤潮プランクトンの早期発見に活用できることを確認した。</p> <p>さらに、2か年にわたりカレニア ミキモトイ赤潮の終息前には、日周鉛直運動の水深が徐々に浅くなるという共通した挙動がみられ、2～3日前には赤潮の終息が予測できる可能性が示唆された。</p> <p>【有害プランクトンセンサー】海水中に垂下設置し、有害プランクトンのカレニア及びシャットネラを検知するためのセンサー。  【テレメーター観測】無線や電話回線によって、遠隔地で自動観測されたデータを取得すること。  【日周鉛直運動】プランクトンが一日の中で、海中を上下する運動のこと。</p>
4	【浅海干潟研究部】 中間育成方法の改良によるタイラギ稚貝生残率の向上	<p>有明海のタイラギ資源の回復に向けて、沿岸4県と国が連携して行う母貝場造成について、他県が種苗生産したタイラギ稚貝の預託を受けて、水産研究センターで中間育成を行った。</p> <p>中間育成方法について、疾病対策として飼育水を循環式からかけ流し式に変更するとともに、飼育密度の低密度化を図るなど改善した。その結果、中間育成終了時の生残率はこれまでの0～29%から約36%に向上し、中間育成を始めた令和3年度以降で最も高い生残率を達成することができた。</p> <p>これにより、多くの稚貝を他県に還送し、4県協力で取り組む母貝場造成に大きく貢献することができた。</p> <p>【母貝場】産卵用の母貝の生息場として人工的に確保した場所。  【中間育成】種苗生産後、外敵からの逃避能力や環境変化への抵抗力が強まる大きさ（放流サイズ）になるまで育てること。  【循環式】水槽から排水した飼育水の一部を新しい海水に混ぜ注水する飼育方法。  【かけ流し式】水槽から排水した飼育水はそのまま排水し、水槽には新しい海水のみ注水する飼育方法。</p>

発行者:熊本県  
所属:水産研究センター  
発行年度:令和7年度(2025年度)