

食品科学研究部

水産物安全確保対策事業Ⅰ（県単・交付金 平成21(2009)年度～）

（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（ELISA；enzyme-linked immunosorbent assay）法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アッセイに比べ感度が高く、特に低い毒力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としての有効性が立証されている¹⁾²⁾。

本事業では、本県で生産される二枚貝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 金棒千明、櫻田清成、齋藤剛、日下智子
- 2 材料および方法

(1) 調査項目：麻痺性貝毒力（出荷自主規制値：可食部1g当たり4MU[※]）

※ 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分で死亡する毒力
1MUe（マウスユニット当量）：エライザ法で得られた結果をもとに公定法毒力を推定したもの

(2) 調査方法

図1に示す調査方法により実施した。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。

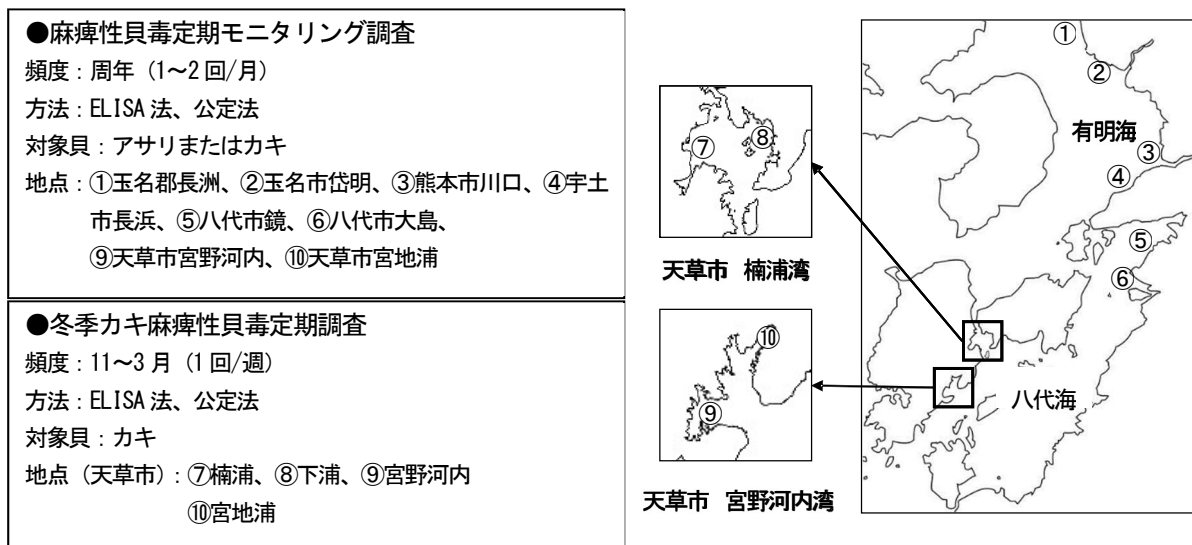


図1 麻痺性貝毒定期調査概要および調査地点

(3) 分析方法

ELISA法分析には新日本検定協会が開発したSkitを使用し、標準毒には公定法により3.98MU/gを示したカキ検体（令和2年（2021年）毒化検体）を使用した。分析用試料の調製は、食品衛生検査指針（理化学編2005）⁴⁾に準じて実施し、公定法によ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。

結果および考察

- 1 麻痺性貝毒定期モニタリング調査結果
麻痺性貝毒分析結果を表1に示す。

有明海では、エライザ法のスクリーニング値である 2MUe/g を超過するものはなく、公定法においても規制値 4MU/g を超過するものはなかった。一方、八代海では、令和 4 年(2022 年)2 月に天草市宮地浦地先で採取されたカキ 2 検体がエライザ法のスクリーニング値 2MUe/g を超過したが、このうち公定法による試験で規制値を超えるものはなかった。

2 冬季カキ麻痺性貝毒定期調査

麻痺性貝毒分析結果を表 1、本調査の調査地点である天草市楠浦、下浦、宮野河内、宮地浦地先におけるカキの毒力の推移を図 2 に示す。

令和 4 年(2022 年)2 月から 3 月に天草市宮地浦地先で採取されたカキ 2 検体がエライザ法のスクリーニング値を超過したが、このうち公定法による試験で規制値を超えるものはなかった。

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、同漁業協同組合による出荷自主規制が継続実施されている。

今年度は、定期モニタリング調査および冬季カキ麻痺性貝毒調査で合計 144 検体の検査を行い、このうち 4 検体がエライザ法によるスクリーニング値を超過した。これまでと同様に、エライザ法で 2MUe/g 以下の値であった検体で公定法において 4MU/g を超えた検体は無く、本県二枚貝による食中毒の発生を未然に防ぐことができ、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があった場合には、毒成分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 分析による毒組成の解析も合わせて実施することが必要である。

表 1 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	検体数	陽性検体数		備考
				エライザ法	公定法	
有明海	①玉名郡長洲	アサリ	0	0	0	
	②玉名市岱明	アサリ	0	0	0	
	③熊本市川口	アサリ	20	0	0	
	④宇土市長浜	アサリ	1	0	0	
八代海	⑤八代市鏡	アサリ	2	0	0	
	⑥八代市大島	アサリ	1	0	0	
	⑦天草市楠浦	カキ	20	0	0	
	⑧天草市下浦	カキ	20	0	0	
	⑨天草市宮野河内	アサリ	-	-	-	アサリ資源減少のため、調査見合わせ
		カキ	20	0	0	出荷自主規制(H27.1.16～継続中)
⑩天草市宮地浦	カキ	30	4	0	出荷自主規制(H19.3.6～継続中)	
合計			114	4	0	

※ 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を 2MU/g 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ている。

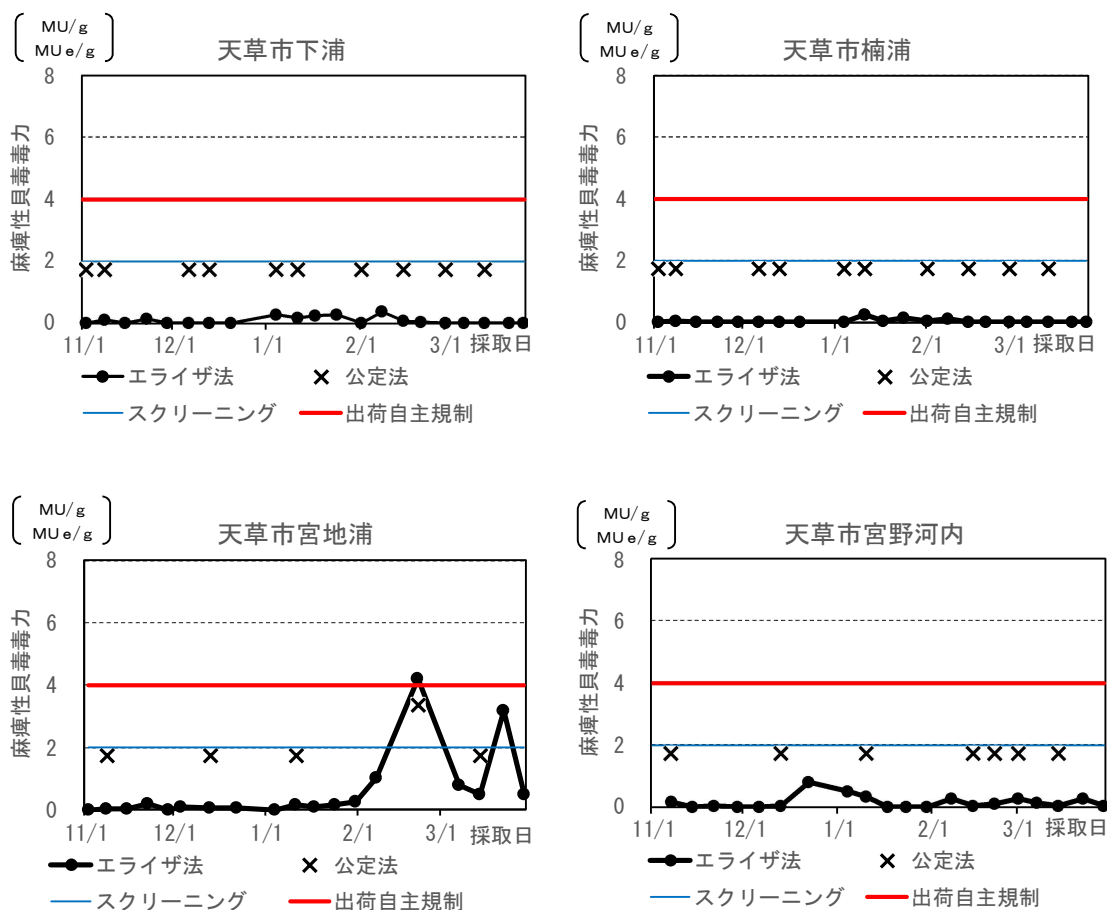


図2 令和3年度(2021年度)冬季カキ麻痹性貝毒モニタリング調査結果

文献

- 1) 篠崎ら： 麻痹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： 麻痹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) 社団法人日本食品衛生協会 3. 麻痹性貝毒(公定法). 食品衛生検査指針(理化学編), 2005; 673-680.
- 5) 篠崎ら： 麻痹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

謝辞

本試験を実施するにあたり、HPLCによる毒組成の分析をしていただきました、水産研究・教育機構 水産技術研究所に厚く御礼申し上げます。また、新日本検定協会から分析方法について御指導御助言をいただきました。厚く御礼申し上げます。

水産物安全確保対策事業Ⅱ（ 県単・交付金 平成21(2009)年度～ ）

(荷捌き所等衛生指導)

緒言

平成30年(2018年)の食品衛生法改正により、全ての食品関係事業者は、原則としてHACCPによる衛生管理が義務付けられた。県内の水産関係事業者は、HACCP制度化への対応に取り組んでいるが、制度の変更内容の周知が十分に進んでいるとは言えない。

そこで、県内の水産関係事業者が適切な衛生管理を実施し、県産水産物の信頼性を向上させることを目的とし、魚介類の加工場において現地指導を行った。

方法と結果

1 担当者 櫻田清成、金棒千明、齋藤 剛

2 方法

(1) 実施日 令和4年(2022年)3月29日

(2) 実施場所 天草市河浦町の魚介類加工場

3 結果及び考察

ヒオウギ貝のむき身冷凍処理やマアジの味醂干し等を製造する魚介類の加工場を現地指導した。

当該施設の加工業者は、県が主催する食品衛生講習会を受講し、必要な衛生管理(「HACCPの考え方を取り入れた衛生管理(小規模な営業者等が対象)」)を適切に実施していた。

一方で、当該加工場では、急速冷凍技術を取り入れた冷凍ヒオウギを作製する準備を進めていたが、製品の品質を維持するためには、低温での工程管理が必要であることから、製氷機等の導入について指導を行った。

今後、加工業者の衛生管理に関する実施状況し、加工業者の取組状況に応じて指導を実施していく。

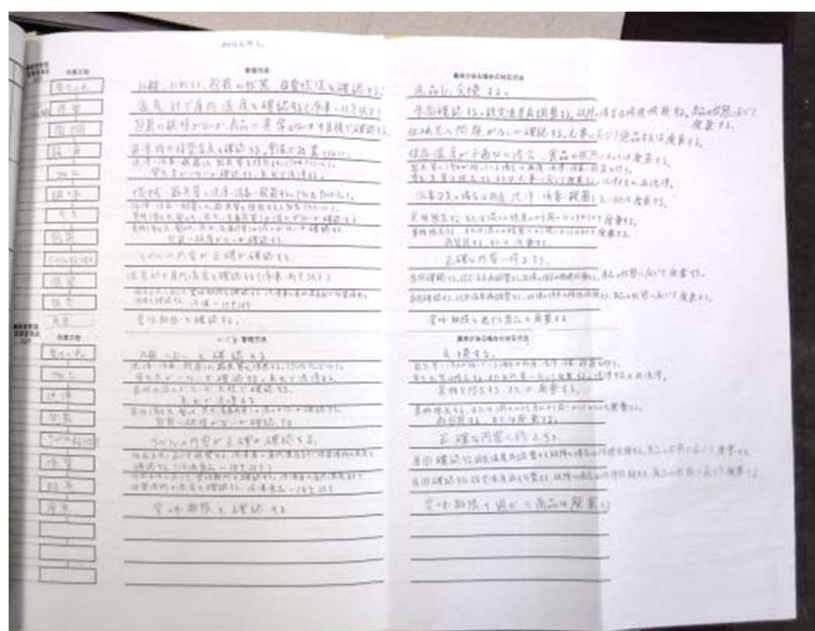


図 左：危害と管理の概要 右上：HACCP導入シール
右下：新たに導入した冷凍庫

水産物付加価値向上事業Ⅰ（^{県単}平成26（2014）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への水産加工品等の開発、改良、品質評価の技術指導を行った。

方法

- 1 担当者 金棒千明、櫻田清成、齋藤剛、日下智子
- 2 内容 オープンラボを活用した技術指導等

結果

オープンラボの利用は、延べ41件、延べ64名、延べ13品目であり、月毎の主な内容を表1に示す。

表1 オープンラボを活用した主な技術指導

月	内容	利用機関	備考
4月	ヒオウギの冷凍品の褐変の相談	加工業者	
6月	ヒトエグサ佃煮の細菌検査	養殖業者	
7月	ヒオウギの冷凍試験	県漁連	
8月	魚粉末の試作品開発	加工業者	
9月	アサリのグリコーゲンの測定相談	漁業者	
10月	スチームコンベクションオープンを使った試作品作製	漁協	
11月	アサリのグリコーゲン測定	漁協	
12月	冷凍クルマエビの細菌検査	養殖業者	
1月	ヒオウギ冷凍試験	養殖業者	
2月	クルマエビの冷凍試験	養殖業者	
3月	マダイ切身の色調分析	養殖業者	



図1 クルマエビの冷凍試験



図2 ヒオウギの冷凍試験

県 単
水産物付加価値向上事業Ⅱ（令和元（2019）年度～）

（コノシロの脂質分析による旬の調査）

緒 言

コノシロ (*Konosirus punctatus*) の旬は、一般に晩秋から冬と言われており、産卵盛期は初春から初夏とされている。しかし、本県海域で漁獲されるコノシロについては、脂肪量の推移から旬を特定した事例はない。

そこで、本県海域で漁獲されるコノシロについて、含有する粗脂肪を把握し、その増減から旬を特定するとともに、粗脂肪の電気抵抗（以下「インピーダンス」という。）による非破壊での脂肪率簡易測定法を確立させることを目的とした。

方 法

1 担当者 櫻田清成、金棒千明、日下智子、齋藤剛

2 材料と方法

(1) インピーダンス等の測定

分析に用いたコノシロは、令和3年（2021年）5月から令和4年（2022年）3月にかけて12回、本県海域で漁獲された計670尾を用い、魚体温度、インピーダンス、全長、尾叉長、体高、体幅、体重、生殖腺を測定した。

なお、インピーダンスは、魚用品質状態判別装置（大和製衡株式会社製 Fish Analyzer™ PRO DFA110）を用いて測定した。調査毎に15尾のコノシロ計180尾について、図1の●に示す6部位（背前、背中、背後、中、腹前、腹後）に2、5、20、50、100kHzの電極を当てて3回測定した。

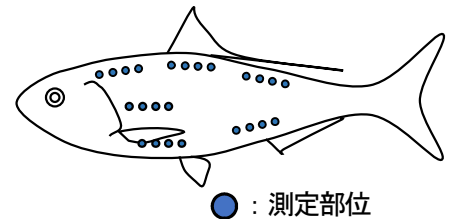


図1 インピーダンス測定部位

(2) 水分および粗脂肪の測定

水分の測定は、インピーダンスを測定した180尾について行った。水分を測定する際には、両側の身を -40°C で2~4か月程度保管した後、解凍して皮付きのまま包丁で細かく細断し、凍結乾燥法により48時間以上水分を除去して水分率を算出した。

粗脂肪率は、水分の測定に用いたサンプル180尾のうち、ランダムに選択した35尾について、ジエチルエーテルを溶媒とする改良ソックスレー法（MRK製改良型ソックスレー抽出装置）により粗脂肪を抽出し、重量法で算出した。

また、粗脂肪率と水分率の関係式から、水分率を算出した180尾の粗脂肪率を推定した。

(3) 粗脂肪率推定式の算出

粗脂肪率推定式は、(2)で得られた粗脂肪率と6部位のインピーダンス、体測の値で回帰分析を行い、粗脂肪率を推定する予測式を算出した。

結果および考察

1 インピーダンス等の測定

コノシロ180尾のインピーダンスの測定結果は、背前：84.5~822.5 Ω （平均310.1 Ω ）、背中：74.0~741.5 Ω （平均286.4 Ω ）、背後：97.7~790.7 Ω （平均329.5 Ω ）、中：78.3~755.0 Ω （平均316.8 Ω ）、腹前：81.3~602.3 Ω （平均269.7 Ω ）、腹後：70.3~712.3 Ω （平均288.8 Ω ）であった。

また、コノシロ670尾の体測の結果は、性比（雄：雌）1：1.3、全長20.0~26.7cm（平均23.0cm）、尾叉長17.5~23.0cm（平均20.1cm）、体重78.1~225.5g（平均120.8g）、生殖腺重量：雄0.1~11.6g（平均1.8g）、

雌 0.1~18.8g (平均 3.0g)、GSI : 雄 0.1~9.7 (平均 1.7)、雌 0.1~14.8 (平均 2.4) であった。

GSI の平均値の推移 (図 2) をみると、雌雄ともに 5 月 28 日のサンプルが GSI の最大値 (雄 6.6、雌 5.9) を示した。なお、6 月下旬以降は低調に推移し、1 月下旬から 3 月にかけて増加したことから、本県産コノシロの産卵盛期は、5~6 月であると推察された。

2 水分および粗脂肪の測定

コノシロの粗脂肪率および水分率の関係を図 3 に、粗脂肪率の推移を図 4 に示す。

コノシロ 180 尾の水分率は、58.7~79.4% (平均 71.3%) であった。また、ソックスレー法によって求めたコノシロ 35 尾の粗脂肪率は、0.3~24.8% (平均 9.1%) であった。

粗脂肪率と水分率の関係をみると、極めて強い相関がみられた ($R^2=0.99$ 、図 3)。この関係式 (粗脂肪率 = $-1.1539 \times$ 水分率 + 0.9059) を用い、水分率から推定したコノシロ 180 尾の粗脂肪率は、0.0~22.8% (平均 8.3%) であった。

水分率から推定した粗脂肪率の推移 (図 4) をみると、10 月の 16.2% をピークとして、8 月下旬から翌年の 3 月にかけて概ね 10% を超える値で推移していた。このことから、本県海域で漁獲されたコノシロについて、粗脂肪の推移からみた旬は、粗脂肪率が 15% を超える 10 月前後であると推察された。

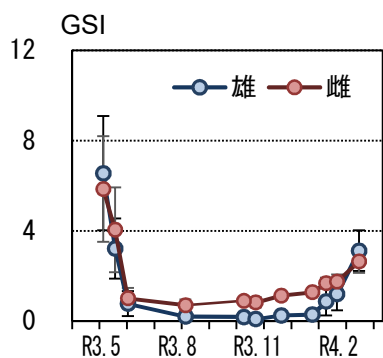


図 2 GSI の平均値の推移

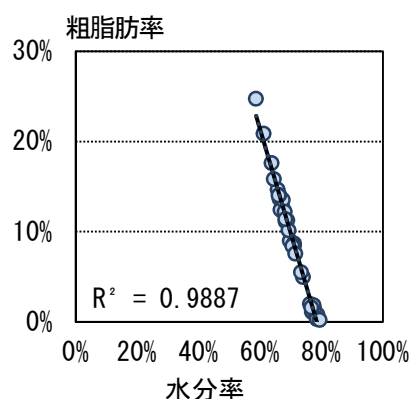


図 3 粗脂肪率と水分率の関係

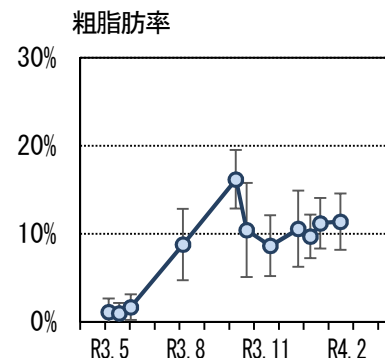


図 4 粗脂肪率の推移

3 粗脂肪率推定式の算出

(1) 6 部位のインピーダンスと粗脂肪率の相関

6 部位のインピーダンスと水分率から推定した粗脂肪率との相関を表 1 に示す。

背前は $R^2=0.29\sim0.62$ 、背中は $R^2=0.24\sim0.53$ 、背後は $R^2=0.06\sim0.18$ 、中は $R^2=0.13\sim0.55$ 、腹前は $R^2=0.48\sim0.67$ 、腹後は $R^2=0.25\sim0.44$ であった。背後、腹後以外の部位において、粗脂肪率と強い相関がみられ、特に腹前 50kHz の相関 (図 5) は $R^2=0.67$ と最も高い値であった。

表 1 6 部位のインピーダンスと粗脂肪率の相関

測定部位	2 kHz	5 kHz	20 kHz	50 kHz	100 kHz
背前 (R^2)	0.29	0.34	0.47	0.57	0.62
背中 (R^2)	0.24	0.27	0.36	0.47	0.53
背後 (R^2)	0.06	0.16	0.14	0.15	0.18
中 (R^2)	0.13	0.26	0.31	0.41	0.55
腹前 (R^2)	0.48	0.52	0.59	0.67	0.64
腹後 (R^2)	0.25	0.25	0.30	0.37	0.44

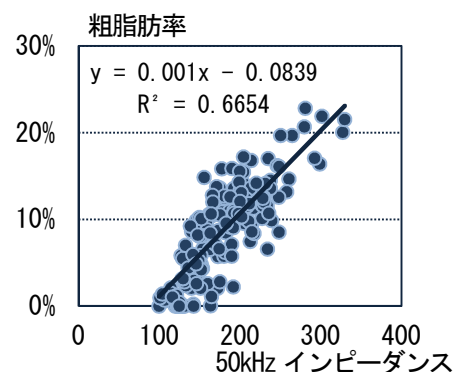


図 5 粗脂肪率と腹前 50kHz の相関

(2) インピーダンスによる粗脂肪率推定式の算出

粗脂肪率を目的変数、腹前 50kHz、背前 100kHz、体重を説明変数とした回帰分析の結果を表 2 に示す。

腹前、背前の 2 部位のインピーダンスと体重を説明変数とすることで、6 部位の各周波数における単回帰式よりも精度の高い粗脂肪率の予測式が得られた ($R^2=0.80$)。

今回の結果から、魚用品質状態判別装置に設定¹⁾されていないコノシロにおいても、2 部位のインピーダンスと体重を測定することで、粗脂肪率の推定が可能であることが明らかとなった。

今後は、コノシロの粗脂肪率予測の精度を向上させるため、粗脂肪や体測等の情報を蓄積するとともに今回得られた結果を漁業の現場へフィードバックすることで、情報発信力を強化してコノシロの付加価値向上に繋げる必要があると考えられた。

表 2 粗脂肪率と腹前 50kHz、背前 100kHz、体重の重回帰分析結果

説明変数	回帰係数 ± 標準誤差	自由度調整済み決定係数	p-value
定数項	-0.2 ± 1.3×10^2	0.80	<0.01
腹前 (50kHz)	5.4×10^4 ± 5.8×10^5		
背前 (100kHz)	9.3×10^4 ± 1.1×10^4		
体重	5.8×10^4 ± 9.1×10^5		

文 献

- 1) 大和製衡株式会社 一般機器事業部 一般機器開発課. (2016) Fish Analyzer™ Ver. 2.00 「技術資料」

県 単
海藻類総合対策事業Ⅰ（令和3（2021）～
令和7（2025）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、通称アオサと呼ばれ、磯の香り豊かな緑藻で、吸い物や味噌汁等で食されている。本県では天草下島東岸を主漁場として支柱式の養殖が営まれており、乾燥重量で年間約15トン前後が水揚げされている。近年、健康食ブームの影響などによる需要の高まりや低コストで養殖できることから新規参入する漁業者が増えている。

ヒトエグサ養殖は、本県では主に天然採苗法で行われているが、天然採苗では、採苗の出来が自然環境に大きく左右され、種場のない漁場では養殖ができないという欠点がある。

そのような中、当センターでは、平成24年度（2012年度）に安定的に採苗網を確保する人工採苗技術を開発した。これにより、種場のないところでも養殖が可能となり、漁場の拡大が図られている。また、この人工採苗技術は、網数で数百枚規模の作成も可能となっている。

そこで、本年度は、昨年度に引き続き、人工採苗の事業化を見据え、公益財団法人くまもと里海づくり協会（以下「協会」という。）への人工採苗技術移転のため、採苗の大規模化試験を実施した。また、近年の高水温化傾向に対応するための耐性株の作製試験も実施した。

方 法

1 担当者 齋藤 剛、櫻田清成、金棒千明、日下智子

2 方法

（1）接合子板作製

人工採苗の基本となる接合子板の作製は、令和3年（2020年）3月～4月28日まで天草市新和町、五和町および天草郡苓北町の各地先で採取した天然または養殖のヒトエグサを母藻とした。母藻を培養後、3月～4月にかけてピペット洗浄法（平成24年度（2012年度）報告）により放出された配偶子を採取して、3地区由来の母藻からそれぞれ接合子板に播種を行った。

接合子板の管理は、令和2年度熊本県水産研究センター事業報告書¹⁾に記載されている方法に準じて行った。

また、培養中の水温は、水道水を入れたプラスチック容器内にデータロガーを入れ測定した。

（2）ノリ網への人工採苗試験および人工採苗網の配付

ノリ網への人工採苗は上記接合子板を種として、里海協会の屋外80トン水槽2面内に設置した8トン水槽6基を用いて9月15日に実施した。

採苗後、ノリ網は、6日間上記の8t水槽で止水で育苗し、8日後協会の他の屋外80トンコンクリート水槽にノリ網を移して、流水で16日～21日間培養し、10月1日～6日の間に順次漁業者へ配付した。

（3）高水温耐性株作出試験

母藻は、緑みが濃いもの²⁾と高水温耐性の可能性があるもの3種類を用いて、3系統の高水温耐性の可能性のある株を作出した。1系統目は、他県産天然ヒトエグサ（以下「他県産由来」という。）を母藻に用いたもの（他県種）、二系統目は昨年度人工採苗したもののうち、天草郡苓北町で養殖した苓北産由来の藻体と他県産由来の藻体を交配したもの（交配種1）、三系統目は、天草市新和町の天然由来の藻体および他県由来の藻体と交配したもの（以下「交配種1、2」という。）を作出した。

接合子板の作製については、他県種および交配種1は令和3年（2021年）4月27日に、交配種2は令和3年（2021年）3月16日にそれぞれの母藻から放出された配偶子を用い、（1）と同様の方法で交配し

作製した。

人工採苗は、9月15日に、当センター海藻研究施設内に4m×8m×0.4mのブルーシート水槽を作製し、そこにパンライト1トン水槽2基、500L水槽1基を用いて(2)と同様の方法で、他県種はノリ網26枚に、交配種1はノリ網42枚に、交配種2はノリ網4枚に行った。

結果および考察

1 接合子板の作製

接合子板の管理水温と照度の推移を図1に示した。最低水温は、3月23日の10.8℃、最高水温は、7月26日30.9℃であった。6月10日前後から水温が25℃を超える日が現れ、以後30℃を超える日も数日あったが、接合子に影響はみられなかった。照度は最大で3,720Luxを示した。播種当初1か月間は2,000Lux、それ以後は1,000Lux程度と、ほぼ設定どおりの管理ができていた。今年度は、昨年度に比べ、接合子板にはアオノリの繁茂は少なく、適正な照度であったことがその要因の一つと考えられた。

また、ごく一部の接合子板においては、6月下旬から7月上旬の25℃前後を推移した時期に、遊走子の放出がみられたが、全ての接合子板で遊走子が放出されるようなことはなく、順調に恒温庫へ入庫することができた。その結果、新和産、五和産および苓北産の接合子板を合計24,870枚作製した。

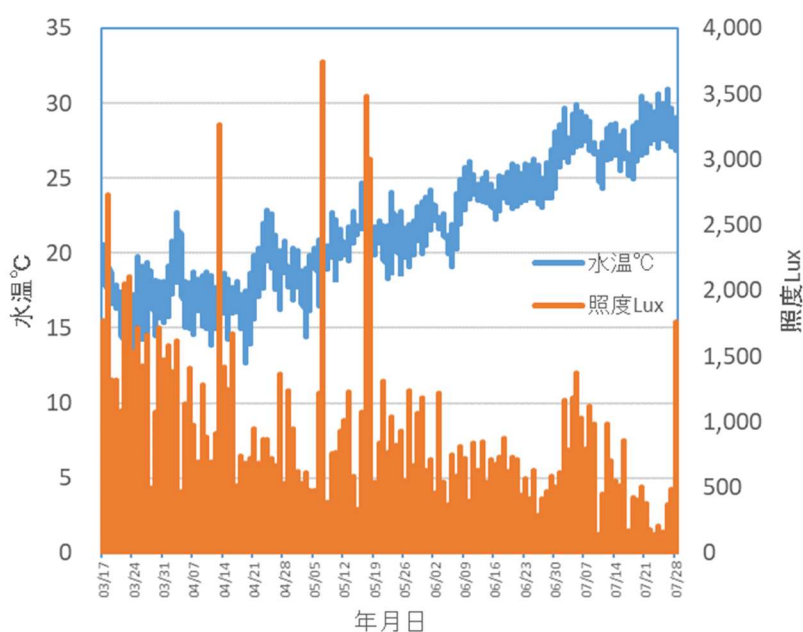


図1 接合子板管理時の水温と照度の推移(令和3年(2021年)3月17日~7月28日)

人工採苗の結果を表1に示した。里海協会での人工採苗は、県内3地区由来の接合子板を用い、ノリ網538枚に実施した。人工採苗網の配付時の10月初旬には種網1cmあたりの芽数が50~100個程度と比較的良好であった。その後、全ての人工採苗網は10月1日から10月6日(採苗開始16日~21日後)までに、上天草市龍ヶ岳、天草市御所浦、五和、宮野河内および牛深、天草郡苓北町、水俣市の合計6地区7名に順次配付した。

令和3年(2021年)漁期(収穫年)は、網の沖出し後、3月上旬までは順調に生育したが、その後、少雨による色落ちの影響により、地区によっては品質が大きく低下した。

しかしながら、配付した人工採苗網（図2、3）から1枚につき複数回の摘採が行われ、人工採苗網によって漁家収入につながった。

このように、今年度は協会に技術移転しながら、昨年度に引き続き500枚以上の人工採苗網が作製できた。

今後は、人工採苗網生産にかかるコストの削減、省力化や効率化を図ることにより、更なる良質な人工採苗網の大量生産技術の確立を目指すことで、既存の養殖地区の生産安定化や新規養殖漁場の拡大が進み、各地区で新しい海藻養殖業としてヒトエグサ養殖が定着することが期待される。

表1 人工採苗網の種類別の配付日、配付地区、配付漁業者数および配付枚数

人工採苗網の種類	採苗場所	配付日	配付地区数	配付業者数	配付枚数
県内3地区母藻由来	協会	10月1日～6日	6	7	538



図2 生長した人工採苗網
(令和4年(2022年)2月2日、左:五和地区 右:荅北地区)



図3 生長した人工採苗網
(左:御所浦地区:令和4年(2022年)2月2日、右:牛深地区 同3月3日)

2 高水温耐性株作出

4月28日までに作製できた接合子板は、他県種が1,242枚、交配種1が3,827枚、交配種2が386枚であった。

人工採苗した約1か月後には、種網1cmあたり数十から100個程度のヒトエグサ幼芽を着生させた人工採

苗網を作製することができた。

他県種の 26 枚は、天草郡苓北町地区の漁業者 1 名と、水俣市地区の漁業者 1 名の合計 2 名に配付して養殖試験を実施した。また、交配種 1 の 42 枚は、天草市五和地区、天草郡苓北町地区、水俣市地区の漁業者それぞれ 1 名の計 3 名に、交配種 2 の 4 枚は、上天草市龍ヶ岳の漁業者 1 名に配付して養殖を実施した（表 2）。

表 2 高水温耐性株を用いた人工採苗網の配付日、配付地区数、配付漁業者数および配付枚数

人工採苗網の種類	採苗場所	配付日	配付地区数	配付業者数	配付枚数
他県種	当センター	10月1日～6日	2	2	26
交配種1		10月4日～6日	3	3	42
交配種2		10月6日	1	1	4

今漁期は配布時の 10 月初旬は 30℃を超える気温で芽痛みが心配されたが、その後順調に気温水温とも低下し、県全体としては例年並みの生産量となった。この中で、他県種および交配種 1、2 の 3 種類の人工採苗網は、一部地区で生長不良が見られたものの、天然採苗網と同様以上に生育した。特に苓北町地区に配布した交雑種は、海域中の栄養塩類が低下した 3 月以降後であっても、比較的緑みが濃い藻体が収穫されていた（図 4）。

今後は、さらに採苗を効率化して人工採苗網の作製枚数を増やし、多地区に配布して種苗性や収量等の比較を重ねていくとともに、本県産との産地交配や選抜を行い、本県の生育環境に合った高水温耐性株を作出していく必要がある。



図 4 苓北町地区で生長した交配種（令和 4 年（2022 年）3 月 16 日）

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) 水産研究イノベーション加速化事業Ⅱ（水産物差別化試験 ヒトエグサの色・香り分析）. 熊本県水産研究センター令和2年度事業報告書. 298-302

海藻類総合対策事業Ⅱ（県単 令和3(2021)～）

(ヒジキ生育状況調査)

緒言

ヒジキ (*Sargassum fusiforme*) は、近年の食の安全・安心志向の強まりで国産ヒジキの需要が高まり、価格が10年ほど前の約2~4倍に高騰している。このような背景から、本県においてもヒジキ採藻を始める漁業者が増加しており、持続的生産のための資源管理の徹底や効率的な増殖の取組みが求められている。

水産研究センターでは、ヒジキの資源を維持増大させるため、低コストで簡便な増殖技術を開発して漁業者に普及してきたが、近年、食植生魚類による被害等によるヒジキの生育不良のため、ヒジキの生産量は減少傾向にあるため、現存するヒジキの生育状況、ヒジキの分布調査を実施した。

方法

- 1 担当者 櫻田清成、金棒千明、日下智子、齋藤剛
- 2 材料及び方法

本県海域に分布するヒジキの生育状況を把握するため、図1に示す4点でヒジキの分布を調査した。調査は、3月17日に3点（上天草市大矢野町地先、同市有明町赤崎地先、同町島子地先）、3月22日に1点（水俣市袋地先）について、50cm 方形枠内に分布するヒジキを計数した。なお、各調査点でのヒジキの計数と葉長の測定は、地先内で場所を変えて3回行い、ランダムに15本選び藻長を測定し、その平均を各調査点の値とした。



図1 調査地点

結果及び考察

ヒジキの芽数、葉長の調査結果を表1に示す。

ヒジキの芽数は、大矢野町地先は893.3本/m²、有明町赤崎地先は684.0本/m²、有明町島子地先は526.7本/m²、水俣市袋地先は617.3本/m²であった。また、平均葉長は、大矢野町地先は11.3cm (±3.7)、有明町赤崎地先は16.6cm (±6.0)、有明町島子地先は13.2cm (±6.2)、水俣市袋地先は21.0cm (±8.3)であった。

有明町島子地先について、平成30年(2018年)3月20日の平均葉長の測定結果(平均葉長46.7cm (±17.7))と比較すると、今年度は1/3以下であり、平成30年(2018年)に比べて平均葉長は有意に短かった(P<0.05)。令和2年度(2020年度)も、生育不良などにより、平均葉長が例年と比較して顕著に短い状況が確認されている。

県内のヒジキの生産量(図2)を見ると、平成25年度(2013年度)には60トンを超えていたが、近年は減少傾向にあり、令和3年度(2021年度)には25トンを下回る状況となった。ヒジキを安定的に生産していくためには、ヒジキ資源の現状の把握に加え、ヒジキの葉体が十分に伸長できる環境条件を正確に把握する必要がある。加えて、各地先でヒジキ資源を増大させる取組みや資源管理に関する技術指導を継続していく必要があると考えられた。

表1 R4年(2022年)3月の芽数と平均葉長

調査地点	大矢野町	有明町赤崎	有明町島子	水俣市袋
芽数(本/m ²)	893.3	684.0	526.7	617.3
葉長(cm) (標準偏差)	11.3 (±3.7)	16.6 (±6.0)	13.2 (±6.2)	21.0 (±8.3)

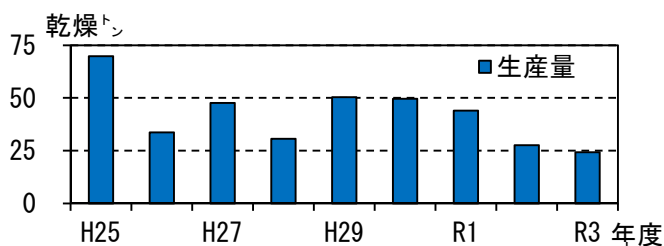


図2 県内のヒジキ生産量の推移

海藻類総合対策事業Ⅲ (令和3 (2021) 年度～)

県 単

(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、秋季から冬季の高水温や集中豪雨、芽流れ、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、養殖技術の指導および食害状況調査を行った。

方 法

1 担当者 櫻田清成、金棒千明、日下智子、増田雄二、齋藤剛

2 内容

(1) 種糸作製および育苗指導

令和3年(2021年)4月から11月にかけて、漁業者が作製した種糸を経時的に検鏡し、生育状況に応じた水温、調光などの管理方法や、種糸沖出しのタイミング等について指導した。

(2) フリー配偶体を用いた人工採苗および養殖指導

令和3年(2021年)9月2日から11月20日にかけて、天草漁協大矢野支所の5名の漁業者を対象に、水産研究センター海藻研究施設の恒温室でフリー配偶体による人工採苗を指導した。

人工採苗は、水産研究センターで作製したフリー配偶体を600mの種糸に刷毛で塗り付けて行った。

人工採苗を行った種糸を沖出しした後、養殖技術を指導するとともに、1回/週の頻度で現場海水の栄養塩を測定し、漁業者へ情報提供した。

(3) 食害状況調査

令和3年(2021年)11月下旬から12月上旬にかけて、大矢野町地先において種糸を巻いた幹ロープにインターバルカメラ (brinno TLC200 Pro) を設置し、植食性魚類によるワカメ食害の様子を撮影した。

結果および考察

1 種糸作製および育苗指導

令和3年(2021年)4月から11月にかけて、漁業者が採苗・育成した種糸の生育状況に応じた管理(水温、調光、施肥、水替え、沖出しのタイミングなど)を計18回指導した。

2 フリー配偶体を用いた人工採苗および養殖指導

フリー配偶体を用いた人工採苗は、漁業者自らにより配偶体の細断や種糸への塗付けが適切に行われ、11月中旬には平均葉長が2~3mm程度になったことから、沖出しが行われた。

11月中旬から3月中旬にかけての沖出し漁場の三態窒素、リン酸態リンの推移を図1に示す。

三態窒素は、11月中旬から2月中旬までは、ワカメの成長に必要な $2.0\mu\text{g-at/L}$ を上回る値(最高 $5.3\mu\text{g-at/L}$ 、1月26日)で推移していたが、2月下旬には $0.5\mu\text{g-at/L}$ と $2.0\mu\text{g-at/L}$ を大きく下回った。

また、リン酸態リンは、11月中旬から2月中旬にかけて $0.2\mu\text{g-at/L}$ を上回る値で推移していたが、2月下旬に大きく低下し、以降 $0.2\mu\text{g-at/L}$ を下回る値で推移した。

今漁期は、キートセロスやスケルトネマ等珪藻類の増殖の影響により、有明海の三態窒素とリン酸態リンは、共に2月中旬から大きく低下したと推測された。

ワカメの色落ちが発生する可能性のある栄養塩濃度は、三態窒素 $2\mu\text{g-at/L}$ 未満¹⁾、リン酸態リン $0.2\mu\text{g-at/L}$ 未満とされている。三態窒素およびリン酸態リンは、2月下旬からこの濃度を下回り、3月中旬

以降、一部のワカメで色調の低下が見られた。

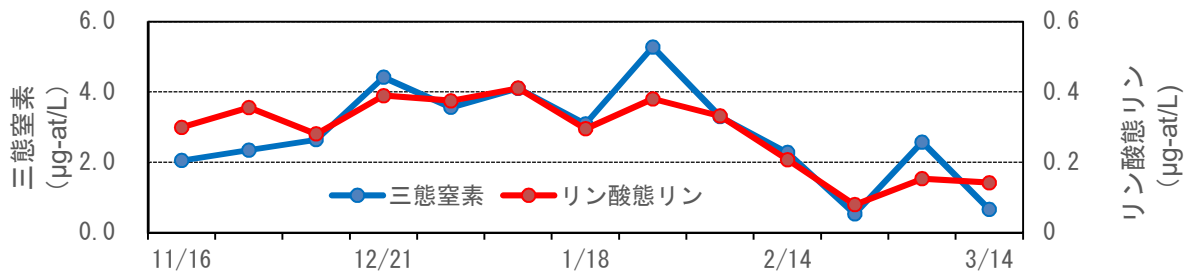


図1 11月中旬から3月中旬の三態窒素、リン酸態リンの推移 (大矢野町沖)

3 食害状況調査

11月中旬から12月中旬にかけての大矢野町沖の水温の推移を図2に、インターバルカメラで撮影した、ワカメの幼芽を摂食するクロダイ、アイゴの写真を図3および図4に示す。

令和3年(2020年)11月中旬から12月上旬にかけて、大矢野町地先に設置したインターバルカメラにより、群れで来遊したクロダイやアイゴが、ワカメ幼芽を摂餌する状況が確認された。

今漁期は、11月中旬から下旬にかけて、アイゴの摂食活動が低下する水温18℃³⁾を上回り、昨漁期と同様に沖出し直後のワカメ幼芽が激しい食害を受け、漁期中に摘採サイズまで生長できず、生産には至らなかった種糸もあった。養殖ワカメの生産を安定化させるためには、葉体に生長するまでに影響が大きい沖出し直後に、十分な食害対策を実施する必要があると考えられた。

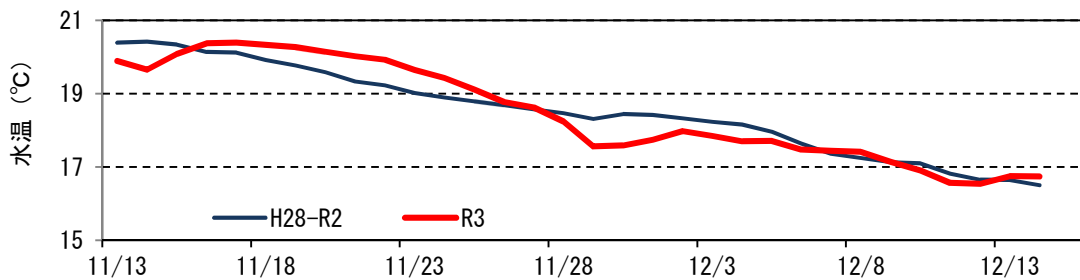


図2 11月中旬から12月中旬の水温の推移 (大矢野町沖)



図3 ワカメの食害状況 (クロダイ)
(12月上旬、大矢野町地先)



図4 ワカメの食害状況 (クロダイ、アイゴ) (12月上旬、大矢野町地先)

文 献

- 1) 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. (2018) 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.
- 2) 棚田教生. (2016) 県南海域に適したワカメ養殖品種開発の試み. 徳島県水研だより第98号
- 3) 木村創. (1994) 養殖ヒロメにおける魚類の捕食. 平成6年度南西ブロック藻類研究会会誌. 43-47

海藻類総合対策事業Ⅳ（^{県 単} 令和3（2021）年度～）

（スジアオノリ養殖試験）

緒 言

スジアオノリ（*Ulva prolifera*）は、単価が極めて高く、漁業収入の増加が望める海藻であり、養殖にかかるコストが低いことから、本県では、球磨川河口域を中心にスジアオノリの海面養殖が行われている。

しかし、全てが天然採苗であるため、採苗時期の気象や天候条件が生産量に大きく影響を及ぼし、その結果、生産が不安定となっている。

本事業では、スジアオノリ養殖が安定的かつ効率的に行うことを目的に、人工採苗技術および養殖技術の開発を行った。

方 法

- 1 担当者 櫻田清成、金棒千明、日下智子、齋藤剛
- 2 内容

（1）人工採苗試験

人工採苗試験は、令和2年（2020年）9月、八代市球磨川から採取したスジアオノリを母藻として、令和元年度（2019年度）事業報告書に記載した方法により、¹⁾ 11月上旬に2回、計35枚の海苔養殖用網（6尺1.8m×18m網目15cm角、以下「海苔網」という。）に採苗（以下「人工採苗網」という。）を行った。

（2）養殖試験

養殖試験は、（1）の試験で作製した人工採苗網を、令和3年（2021年）11月から12月にかけて、八代漁協の漁業者に配付して行った。

また、試験期間中は、球磨川河口域において、概ね1回/週の頻度で水温、透明度を測定した（調査は八代市および熊本県県南広域本部と共同で実施）。

結果および考察

1 人工採苗試験

人工採苗は、母藻の下処理から2～3日後に10,000個/mlを超える遊走細胞の放出が確認されたため、1,000Lパンライト水槽で海苔網に採苗した。

人工採苗した海苔網には、網糸1cmあたり200個程度の幼芽の着生が確認された。その後、沖出し日まで育苗した後、漁業者に配付して養殖試験を開始した。

2 養殖試験

球磨川河口域の水温と透明度の推移を図1に示す。

11月中旬から2月下旬にかけての水温は、7.9～18.3℃（平均12.0℃）で、12月下旬以降は、スジアオノリの生長が遅いとされる10℃前後で推移した。²⁾

また、11月中旬から2月下旬にかけての透明度は、0.9～2.3m（平均1.5m）で、特に1月は平均1.2mと低い値で推移した。

令和3年度（2022年度）のスジアオノリ養殖では、11月から翌1月に養殖網の汚れ等の影響と思われる葉体の生育不良が発生し、例年に比べ生産量が大きく減少した。

今回配付した人工採苗網についても、人工採苗網の糸が河川水中の懸濁物に覆われ、スジアオノリの葉体が摘採サイズまで伸長することができなかった（図2）。

令和4年（2022年）1月の透明度と令和3年（2021年）1月の透明度（八代市が実施、平均1.5m、未公表）を比較すると、令和4年（2022年）1月は前年同月の80.3%であり、令和3年度（2021年度）の漁期は、

河川水中の懸濁物に由来する網汚れが多く、スジアオノリにとって光条件や生育環境が不適であったと推察された。

今回の結果から、スジアオノリ養殖において、人工採苗網から葉体を生育させるためには、養殖を行う河川の環境（河川中の懸濁物等）を十分に把握するとともに、人工採苗網の状態を適時確認し、必要に応じて網洗い等の管理を行うことが重要と推測された。

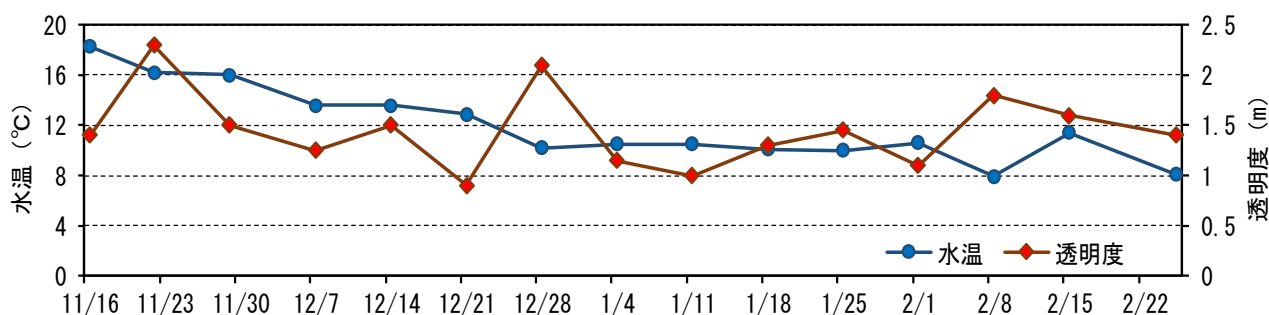


図1 球磨川河口域の水温と透明度の推移



図2 懸濁物に覆われたノリ網（令和4年（2022年）1月11日）

文献

- 1) 稼げる食用海藻高度化事業Ⅳ（スジアオノリ養殖試験）. 令和元年度 熊本県水産研究センター事業報告書. 274-283
- 2) 團明紀. (2015) アオノリ類の生理, 生態から見た養殖技術の検証（総説）. Bull. Tokushima. Pref. Fish. Res. Ins. 10:15-24

海藻類総合対策事業V (県 単)

令和3(2021)～

(トサカノリ養殖試験)

緒 言

天然のトサカノリ (*Meristotheca papulosa*) は、本県天草地区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、漁業者自らが実践する徹底した資源管理や増養殖の取組みが必要である。そこで、本事業では、トサカノリの安定的な生産を目指すため、養殖籠を用いた養殖試験を行った。

方 法

1 担当者 金棒千明、齋藤剛、日下智子

2 内容

令和3年(2021年)10月15日から令和4年(2022年)3月15日までの119日間、天草市深海地先(図1)において養殖試験を実施した。

飼育は、平成25年(2013年)から公益財団法人くまもと里海づくり協会牛深事業所の陸上水槽で継代管理しているトサカノリ母藻を直径45cm、深さ25cmの真珠養殖用丸籠(以下「籠」という。)に収納し、籠を50mの延べ縄に1m間隔で垂下して行った。

試験では、藻体の1籠あたりの最適収容密度と最適水深を把握するため、試験開始時の収容密度を4区(450g/籠、600g/籠、750g/籠、900g/籠)、垂下水深を3区(0.5m、1.5m、3m)とし、それぞれ3籠ずつ計36籠設定した(表1)。

サンプリングは、11月から3月の間に、1回/月の頻度で計5回、藻体の重量を測定し、日間増重率および平均重量を算出した。測定後は、増重した藻体の重量を再度450g/籠、600g/籠、750g/籠、900g/籠に戻して試験を継続した。

また、飼育期間中は、自記式水温・照度計を水深0.5m、1.5m、3mに設置し3時間毎に水温を測定した。



図1 試験場所(天草市深海地先)

表1 籠の設置状況

収容密度	垂下水深	籠数
450g/籠	0.5m	各3籠ずつ
	1.5m	
	3.0m	
600g/籠	0.5m	
	1.5m	
	3.0m	
750g/籠	0.5m	
	1.5m	
	3.0m	
900g/籠	0.5m	
	1.5m	
	3.0m	
合計		36籠

結果および考察

養殖試験期間中の水深 1.5m の水温の推移を図 2 に、試験区別の平均重量の推移を図 3 に、各測定時の日間増重率の推移を表 2 に示す。

1 回目の測定では、平均水温が 23.8℃でトサカノリの生長に最も適した条件¹⁾であったにも関わらず、ほとんどの籠で藻体の黄化がみられ、日間増重率は 2 回目より低い値であった。特に、設定収容密度が高い 750g/籠、900g/籠の試験区では、垂下水深 3 層の平均が、5 回の測定の中で最も低い値であった。紅藻の黄化は、低窒素濃度によって促進される²⁾。試験開始から 1 回目の測定までの期間は、好適な水温帯であり順調に生長したと考えられた。しかし、葉体が増えすぎたために籠内で過密状態となり、籠内の水交換が滞ったことで、栄養塩不足となり黄化が進み、藻体が溶けて減少し、1 回目の測定時には日間増重率が低くなったと考えられた。

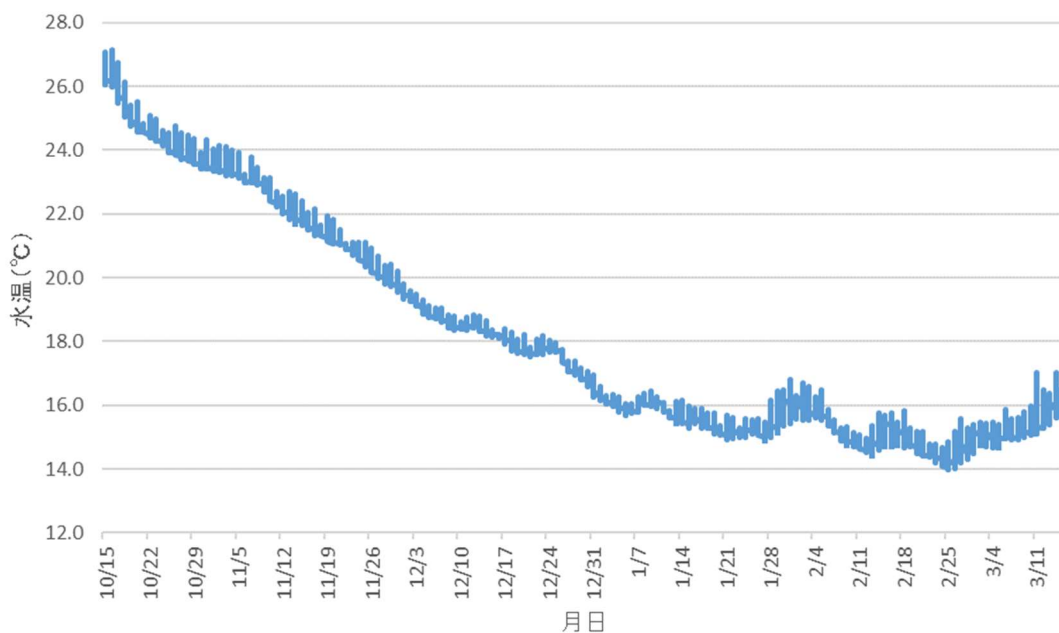


図 2 試験期間中の水深 1.5m の水温の推移

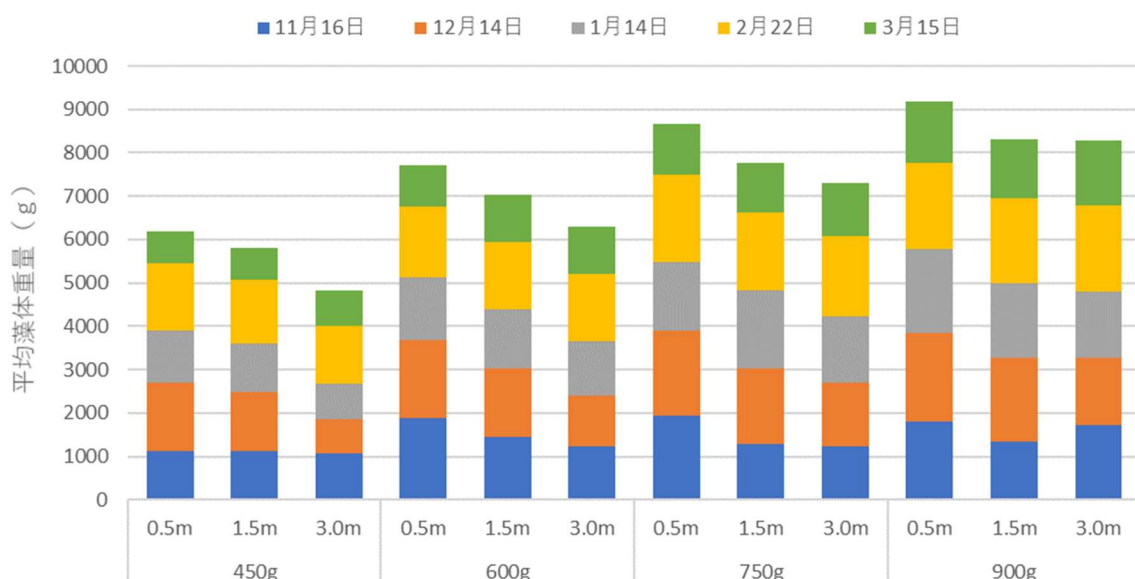


図 3 試験期間中の試験区別の平均重量

収容区	垂下水深	11月16日	12月14日	1月14日	2月22日	3月15日
450g/籠	0.5m	4.68	9.05	5.26	6.25	3.17
	1.5m	4.77	7.20	4.66	5.81	3.07
	3.0m	4.21	2.78	1.77	5.05	3.95
	平均	4.55	6.34	3.89	5.70	3.40
600g/籠	0.5m	6.63	7.20	4.55	4.39	2.86
	1.5m	4.41	5.79	4.12	4.03	3.97
	3.0m	3.37	3.33	3.49	4.07	3.94
	平均	4.80	5.44	4.06	4.16	3.59
750g/籠	0.5m	3.28	5.83	3.61	4.30	2.69
	1.5m	2.21	4.81	4.43	3.64	2.52
	3.0m	2.01	3.46	3.27	3.77	3.03
	平均	2.50	4.70	3.77	3.90	2.74
900g/籠	0.5m	3.14	4.54	3.72	3.11	2.70
	1.5m	1.50	4.18	2.87	3.00	2.54
	3.0m	2.84	2.62	2.19	3.15	3.16
	平均	2.49	3.78	2.92	3.09	2.80

最大日間増重率を示した試験区
 最小日間増重率を示した試験区

2回目から4回目の測定では、450g/籠の水深0.5m区で日間増重率が最大となった。その理由は、最も垂下水深の浅い水深0.5mの照度が他の水深よりも高く、1籠あたりの藻体の収容密度が低密度であったため、他の収容密度や垂下水深の試験区より生長したと考えられた。

5回目の測定では、日間増重率がすべての試験区で4.0%以下であった。これは、平均水温が15.1℃と試験期間中で最も低く、トサカノリの生長が鈍くなる温度帯であったことから、日間増重率が低い値で推移したと考えられた。

ほとんどの試験区において、日間増重率は収容密度が900g/籠、750g/籠、600g/籠、450g/籠、垂下水深が3.0m、1.5m、0.5mの順に大きくなっていることから、トサカノリの養殖には浅い水深で、かつ低密度での養殖が適していると考えられた。また、平均水温が23℃を上回る時期は、日間増重率が大きく、早い段階で籠の収容限界を超えてしまうことから、分葉の頻度を高くする等の対応が必要であることが分かった。

今回の試験では、月毎に日間増重率または平均重量が最大となる試験区が変化していた。実際に養殖で最大収量を得るためには、水温や照度の変化に合わせて収容密度や垂下水深を変えることが必要である。また、水温が上昇に転じる3月以降は、飼育水深が浅い場合には藻体の黄化や雑藻等が多数付着するため、月別の最適な収容密度および垂下水深、分葉頻度について詳細に検討する必要があると考えられた。

文 献

- 1) トサカノリ増殖技術開発の取り組み(人工採苗技術を用いた増殖手法の検討). 平成28年度主要成果集 東京都島しょ農林水産総合センター主要成果報告(水産).
- 2) Kobayashi, M. and D. Fujita (2014) Can thallus color of red algae be used an environmental in shallow waters? J. Appl. Phycol., 26, 1123-1131.

県 単
海藻類総合対策事業VI (令和3 (2021) ~)
令和7 (2025) 年度
(ミリン増養殖試験)

緒 言

ミリン (*Solieria pacifica*) はスギノリ目ミリン科の紅藻で、天草地区では赤ミルと呼ばれており、平成元年 (1989年) 頃までは、裸潜漁業等で盛んに漁獲が行われていた。しかし、近年は資源量が激減し、県内数か所でごく少量の群落が確認できるだけの状況となっている。

ミリンは1株が10kg以上になり、漁獲が容易であること、また、塩蔵品が4,000円/kg以上で販売されており、収益が見込めることなどから、資源の回復を望む声が漁業者から上がっている。しかし、ミリンの増養殖技術に関する知見が少ないのが現状である。

そこで、本事業では、ミリンの最適な沖出し時期を把握するため、天草市深海地先で人工種苗を用いた養殖試験を行った。

方 法

- 1 担当者 金棒千明、齋藤剛、日下智子
- 2 内容

養殖試験は、天草地区の深海地先 (図1) において、令和3年 (2021年) 10月15日から令和4年 (2022年) 3月15日までの119日間実施した。飼育には、令和3年 (2021年) 7月23日に、プラスチック基質に人工採苗した幼体を用いた。

幼体が付着した基質を5cm角にカットし、3個ずつ真珠養殖用丸籠 (以下「籠」という。) に収容し、飼育を行った。沖出し時には、5個体の平均葉長および基質1cm²当たりの平均個体密度を算出した。また、籠に収容する際は、籠と基質が擦れないよう、結束バンドで固定した。

ミリンの沖出しに最適な時期を把握するため、11月16日、12月14日、1月14日、2月22日に沖出しを行い、沖出しの際には、1.5mの水深にそれぞれ3籠ずつ垂下した。サンプリングは、11月から3月の間に、1回/月の頻度で計5回、藻体の葉長および生残数を計測し、計測終了後は同様の水深に垂下した。また、飼育期間中は、自記式水温計を水深1.5mに設置し3時間毎に水温を測定した。



図1 養殖試験場所 (天草市深海地先)

結果および考察

深海地先における飼育期間中の水温の推移を図2に、沖出し時のミリンの平均葉長および平均個体密度を表1に示す。飼育期間中の水温は14.0~27.2℃を推移し、平均水温は18.2℃であった。

今回の試験では、11月16日に沖打出した基質において、32日後の12月14日に葉長1.2cmまで生長した個体を1個体のみ確認することができた (図3)。

しかし、その後の調査においては、基質に雑藻が繁茂したことによりミリンの藻体を確認することができなかった。また、その後に沖出した試験区についても、ミリンの生残を確認することができなかった。

沖出した翌月の調査において、籠にヤニシキ等の雑藻が繁茂 (図4) する状況が確認された。このことから、

今回の試験においてミリンの生残率が悪かった要因は、雑藻が大量に基質に繁茂したため、生長に不可欠な日照や栄養が不足したことにより生長が阻害され、枯死してしまったと考えられた。

ミリンは、採苗から23日後には0.06-0.10 mm¹⁾に生長するが、トサカノリ(採苗から21-23日で0.14-0.30 mm程度)²⁾やイワノリのタンシサイ(採苗後20日前後で12.3-49.5 mm)³⁾などに比べて発芽初期の生長が遅い。よって、海上で養殖する際には雑藻対策が課題であると考えられる。

今後の試験では、雑藻対策としてより深い水深に垂下する等の工夫や沖出し時期の藻体の大きさについて検討する必要がある。

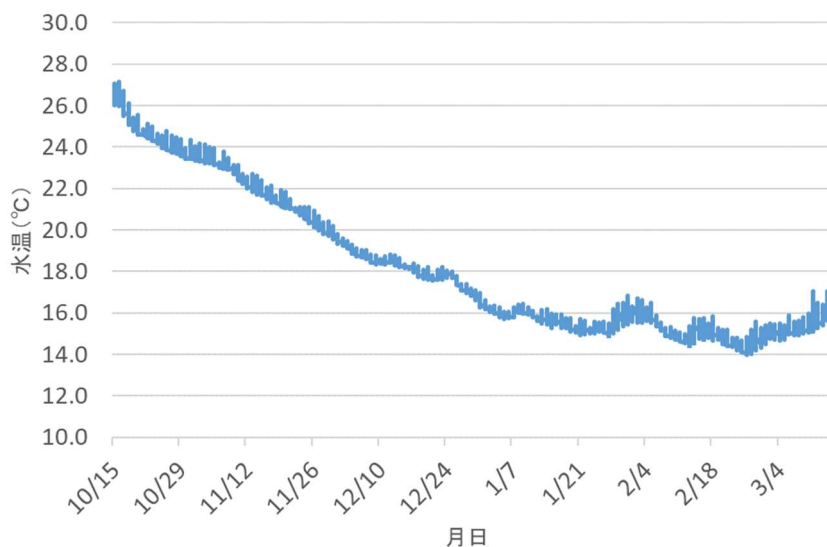


図2 試験期間中の水深1.5mの水温の推移

表1 沖出し時の平均葉長及び平均個体密度

沖出し時期	11月16日	12月14日	1月14日	2月22日
平均葉長 (mm)	4.96	5.38	5.58	5.47
平均個体密度 (個体/cm)	0.8	0.6	1.2	0.6



図3 葉長1.2cmに生長したミリン
(12月14日)



図4 基質に繁茂した雑藻

文 献

- 1) 稼げる食用海藻高度化事業Ⅶ（ミリン人工採苗試験）．熊本県水産研究センター令和元年度事業報告書. 293-297
- 2) トサカノリ増殖技術開発の取り組み（人工採苗技術を用いた増殖手法の検討）．平成 28 年度主要成果集 東京都島しょ農林水産総合センター主要成果報告（水産）．
- 3) 荒巻裕ら（2001）．有明海湾奥部におけるタンシサイ（壇紫菜）の試験養殖．佐賀県有明水産振興センター研究報告 20. 13-18

県 単
令和3(2021)～
令和7(2025)年度
海藻類総合対策事業Ⅶ ()
(天草西海藻場モニタリング調査)

緒 言

藻場は、魚介類の産卵場所や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。しかし、近年、漁業者からは、本県沿岸域での藻場の減少に関して懸念の声が聞かれている。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。

今年度は、天草郡苓北町地先の富岡保護水面において、藻類の生息状況を調査した。

方 法

1 担当者 櫻田清成、齋藤剛、金棒千明、田島数矢、日下智子

2 調査内容

(1) 調査場所および調査日

図1に示す天草郡苓北町富岡保護水面内で、令和3年(2021年)6月17日に行った。

(2) 調査方法

図1に示す50mの調査ラインABCにおいて、藻類およびウニ類の生息状況を調査した。

藻類の調査では、各ライン上の5点(計15点)を調査点とし、各調査点で50×50cmの方形枠内の海藻類を坪刈りしてサンプルとした。サンプルは、当センターに持ち帰り、種毎に湿重量を測定した。

また、ウニ類の調査では、各ラインから左右1m(2m幅)の範囲内に生息するウニ類を目視で計数した。

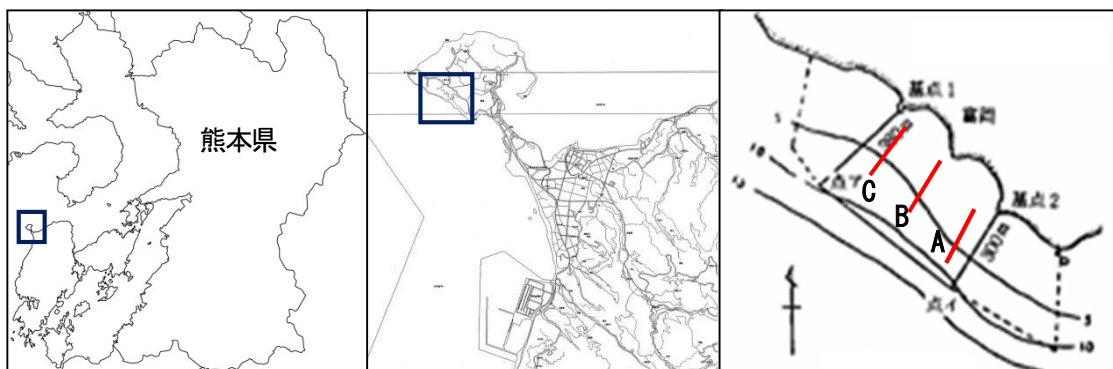


図1 調査地点

結果および考察

今回の調査で採取した海藻の種類と

総湿重量に占める割合を表1に示す。

藻類の調査結果は、種数は緑藻類4種、褐藻類9種、紅藻類16種の合計29種であり、全調査点の藻類の平均湿重量は、1,214.0g/m²であった。優占種は、褐藻類のウミウチワで、総湿重量の40.1%を占めていた。また、ウニ類の調査結果は、平均0.46個/m²であった。

平成12年度(2000年度)から令和3年度(2021年度)までの本海域における海藻の総湿重量および種数の推移を図2、3に示す。

今回の結果と前回(令和元年(2019年))を比較すると、湿重量比は約158.8%に増加し、種数も21種から29種に増加していた。本海域の藻類は、平成19年度(2007年度)以降減少傾向にあったが、平成29年度(2017年度)以降については、総湿重量や種数は増加傾向にあると考えられた。また、構成種については、平成23年度(2011年度)まではホンダワラ類が中心の藻場が確認されたが、平成25年度(2013年度)以降は、褐藻のウミウチワやシマオウギ、紅藻のトサカノリ等の小型藻類が中心となった。

表1 富岡保護水面調査で採取した海藻類

綱	海藻種名 (総湿重量に占める割合)
緑藻	ナガミル(2.3%)、モツレミル(1.1%)、緑藻類A(0.1%)、緑藻類B(0.1%)
褐藻	ウミウチワ(40.1%)、シマオウギ(18.9%)、アミジグサ(2.5%)、シワヤハズ(0.6%)、ヘラヤハズ(0.1%)、フクロノリ(0.1%)、褐藻類A(0.7%)、褐藻類B(0.2%)、褐藻類C(0.1%)
紅藻	トサカノリ(23.4%)、カキノテ(2.9%)、マクサ(3.3%)、ガラガラ(2.1%)、ハリガネ(0.8%)、ヒラキントキ(0.4%)、ユカリ(0.2%)、ヒトツマツ(0.1%)、アヤニシキ(0.1%)、キントキ(0.1%)、コブソゾ(0.1%)、イバラノリ(0.0%)、イワノカワ(0.1%)、紅藻類A(0.1%)、紅藻類B(0.1%)、紅藻類C(0.1%)、

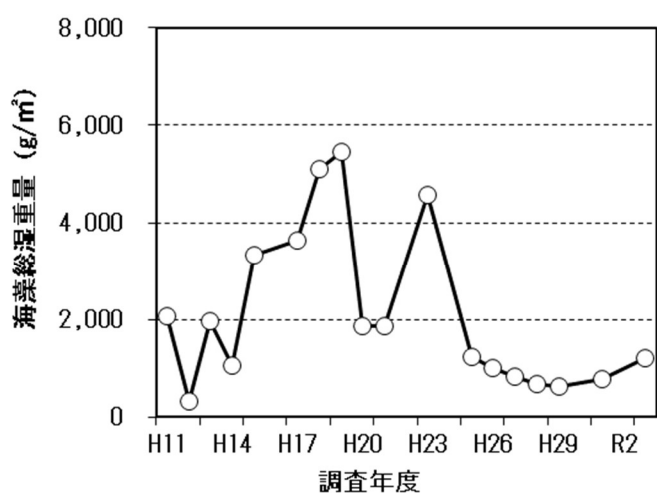


図2 富岡保護水面における海藻の総湿重量の推移

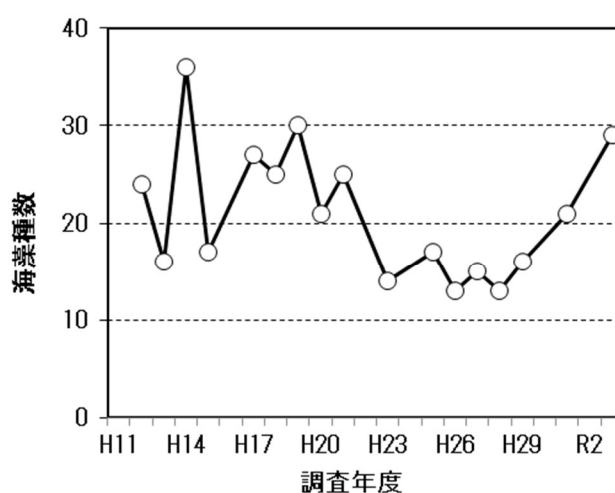


図3 富岡保護水面における海藻種数の推移

県 単
令和 3 (2021)～
令和 7 (2025) 年度

海藻類総合対策事業Ⅷ ()

(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や、スポアバッグによる母藻投入等の取組みを平成 25 年度 (2013 年度) から開始した。

そこで、これらの取組みの効果を把握するため、平成 27 年度 (2015 年度) から本事業により海藻類の分布状況の調査を実施しているところである。

方 法

1 担当者 櫻田清成、金棒千明、日下智子、齋藤剛

2 調査内容

(1) 調査地区および調査日

ア 調査地区 天草市天草町軍ヶ浦地先(図 1)

イ 調査日 令和 3 年 (2021 年) 7 月 16 日 (以下「夏季」という。)、令和 4 年 (2022 年) 3 月 11 日 (以下「春季」という。)

(2) 調査方法

天草市軍ヶ浦地先で漁業者が行った藻場造成を表 1 に示す。

調査は、ウニフェンス (長さ 100m×高さ 7m で目合は 7 節および 8 節の網) で囲い、漁業者が藻場造成を行っている区域を試験区、藻場造成が行われていないウニフェンス外の区域を対照区として実施した。

海藻類の分布状況は、試験区では海底の岩礁部分に 3 点、対照区では 50m ライン上に 5 点の調査点を設け、スクーバ潜水で 50 cm 方形枠を用いて海藻類を刈りし、種の同定および種類ごとの湿重量を測定した。

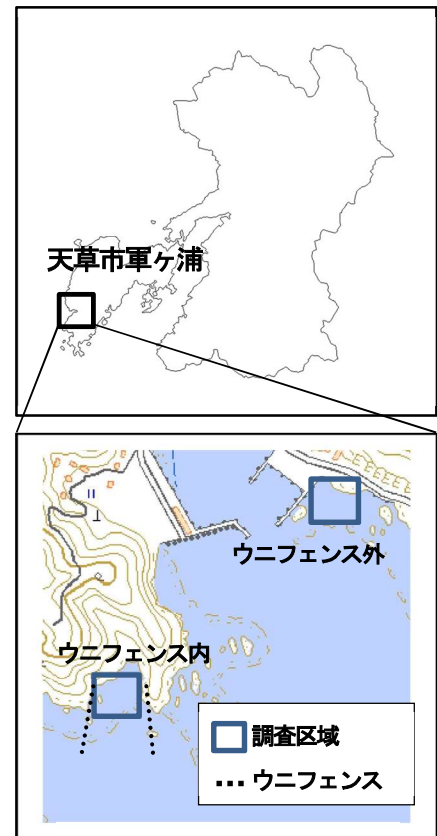


図 1 調査地点

結果及び考察

採取した海藻類の種類と総湿重量に占める割合を表 2 に示す。

試験区において、夏季の調査で確認できたのは、褐藻類のシマオウギ 1 種であり、平均湿重量は 978.1g/m²であった。春季の調査で確認できたのは、褐藻類 3 種、紅藻類 4 種、緑藻類 1 種の計 8 種であり、平均湿重量は 3,426.1g/m²で、優占種はフクロノリ (96.4%) であった。

また、対照区では、夏季は出現種数が褐藻類 2 種、紅藻類 1 種の計 3 種であり、平均湿重量は 292.7g/m²でシマオウギ (93.9%) が優占した。春季は、出現種数が褐藻類 1 種、紅藻類 2 種の計 3 種であり、平均湿重量は 159.7g/m²でフクロノリ (85.8%) が優占した。

今回の結果から、試験区内で分布する海藻類の平均湿重量は、対照区に比べ夏季で 3.3 倍、春季では 21.4 倍と大きく上回っていた。試験区では、ウニ類の駆除に加え、ウニフェンスの設置や海藻類の芽付基盤の設置など

の取組みが行われており、これら藻場造成の取組みの成果と考えられた。一方で、現在、試験区で確認される海藻類は、シマオウギやフクロノリ等の小型の褐藻類が主体となっている。今後、本海域でホンダワラ等の大型褐藻による四季藻場を造成していくためには、ウニ類や藻食性魚類の駆除に加え、大型褐藻のスポアバッグによる増殖手法の実施など、漁業者による藻場造成の取組みの継続が必要である。今後も当センターでは、効果調査を継続し、取組みを支援する予定である。

表1 軍ヶ浦地先で漁業者が実施した藻場造成の取組内容

年度	具体的な取組内容
H25	ウニ類の駆除、ウニフェンスの設置
H26	ウニ類の駆除、海藻の芽付き基板の設置、海藻の移植、流れ藻収容かごの設置
H27	ウニ類の駆除、海藻の芽付き基板の設置、海藻の移植、スポアバッグ
H28-30	ウニ類・藻食性魚類の駆除、海藻の芽付き基板の設置、海藻の移植、スポアバッグ
R1-3	ウニ類・藻食性魚類の駆除、海藻の種糸の設置

表2 令和3年度（2021年度）の調査で採取した藻類

		試験区				対照区			
		夏季 (7/16)		春季 (3/11)		夏季 (7/16)		春季 (3/11)	
銅	種名	湿重量 (g/m ²)	割合 (%)	湿重量 (g/m ²)	割合 (%)	湿重量 (g/m ²)	割合 (%)	湿重量 (g/m ²)	割合 (%)
褐藻	フクロノリ	-	-	3302.8	96.4	-	-	159.5	99.9
	シマオウギ	978.1	100.0	-	-	274.8	93.9	-	-
	ウミウチワ	-	-	85.0	2.5	-	-	-	-
	シワヤハズ	-	-	-	-	10.7	3.7	-	-
	褐藻類	-	-	1.3	0.1	-	-	-	-
紅藻	マクサ	-	-	5.6	0.2	7.1	2.4	0.1	0.1
	マクサ類	-	-	0.1	0.1				
	イバラノリ	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
	スギノリ	-	-	0.3	0.1	-	-	-	-
	フイリグサ	-	-	30.8	0.9	-	-	-	-
緑藻	アオサ類	-	-	0.3	0.1	-	-	-	-
総湿重量 (g/m ²)		978.1		3426.1		292.7		159.7	

天草西地区水産環境整備事業藻場効果調査（令 達 令和3（2021）年度）

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。しかしながら、近年、本県沿岸域では藻場の減少が見られていることから、県営事業により自然石を投石する藻場造成が行われている。本事業では、漁場整備事業の効果を把握するため、施工後の海藻の生息状況を調査した。

方 法

1 担当者 櫻田清成、齋藤剛、金棒千明、中野平二、浜田峰雄

2 調査内容

(1) 調査地点および調査日

ア 天草郡苓北町地先

平成25年度（2013年度）施工箇所を令和3年（2021年）6月2日に実施した。

イ 天草市五和町地先

令和元年度（2019年度）施工箇所を令和3年（2021年）6月4日に実施した。

(2) 調査方法

調査は、投石礁上の3地点と、対照区として付近の転石帯の1地点の合計4地点で、スクーバ潜水により50×50cmの方形枠で分布する海藻類を坪刈りして採取した。サンプルは、水産研究センターへ持ち帰った後、種の同定と湿重量の測定を行った。

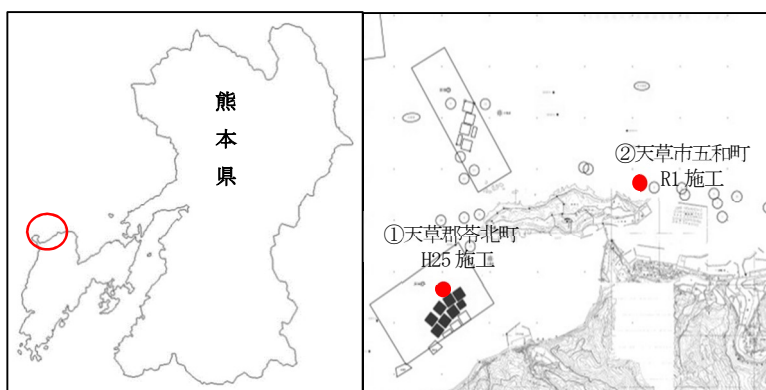


図1 調査地点（赤丸）

結果および考察

1 天草郡苓北町地先

採取した海藻の種類と総湿重量に占める割合を表1に示す。

海藻の種類数は、試験区（平成25年度（2013年度）施工の投石礁）では、褐藻類が5種類、紅藻類が2種類の合計8種類で、対照区では、褐藻類7種類、紅藻類2種類の合計9種類であった。1㎡あたりの湿重量は、試験区では13,770.5 g/㎡、対照区では2,994.1g/㎡であった。また、優占種は、試験区ではアントクメおよびアカモクで、対照区はアカモクであった。

平成25年度（2013年度）施工の投石礁では、対照区と比較すると海藻の種類数は1種類少なかったものの、1㎡あたりの湿重量は、対照区の約4.6倍であり、投石により海藻がより高密度に生息できることが確認された。

2 天草市五和町地先

採取した海藻の種類と総湿重量に占める割合を表2に示す。

海藻類の種類は、試験区（令和元年度（2019年度）の投石礁）では褐藻類が9種類、紅藻類が6種類、緑藻類が3種類の合計18種類、対照区では褐藻類が6種類、紅藻類が4種類、緑藻類が1種類の合計11種類であった。1㎡あたりの湿重量は、試験区では10,011.3g/㎡、対照区では2,996.3g/㎡であった。また、優占種は、試験区ではアカモクで、対照区はアントクメであった。

表 1 天草郡苓北町地先（平成 25 年度（2013 年度）施工投石礁）の調査で採取した海藻類

	綱	採取した藻類 (種名 (総湿重量に占める割合))
試験区 (施工区)	褐藻	アントクメ (58.8%)、アカモク (40.5%)、ワカメ (0.3%)、ウミウチワ (0.2%)、アミジグサ (0.2%)、フクロノリ (0.1%)
	紅藻	ガラガラ (0.1%)、ハリガネ (0.1%)
対照区	褐藻	アカモク (84.6%)、フクロノリ (12.0%)、ヘラヤハズ (2.2%)、シワヤハズ (0.5%)、ウミウチワ (0.4%)、アミジグサ (0.1%)、シマオウギ (0.1%)
	紅藻	ハリガネ (0.3%)、紅藻 A (0.1%)

令和元年度（2019 年度）施工の投石礁は、施工から 2 年が経過しているが、対照区に比べて海藻の種類が 7 種類多く、1m²あたりの湿重量も約 3.3 倍と高密度に生息しており、海藻がより繁茂していることが確認された。このことから、投石礁の設置は、藻場造成の効果があり、かつ即効性のある取組みであることが分かった。

また、アントクメは、熱帯海域の周縁付近まで分布が確認されており、コンブ目の中でも高水温に耐性がある海藻であるが、これまで確認されなかった五和地先において、令和 2 年度（2020 年度）以降、投石礁や対照区で多く確認されるようになった。一方で、クロメは、令和元年度（2019 年度）までは優占種となることが多かったが、令和 2 年度（2020 年度）以降は減少傾向にある。近年、秋から冬にかけて海水温が高く推移していることから、アントクメが増加し、競合種であるクロメが衰退したと考えられる。海藻の種構成が大きく変化していることから、今後も継続して調査を実施する必要がある。

表 2 天草市五和町地先（平成 30 年度（2018 年度）施工投石礁）の調査で採取した海藻類

	綱	採取した藻類 (種名 (総湿重量に占める割合))
試験区 (施工区)	褐藻	アカモク (79.0%)、アントクメ (6.2%)、クロメ (4.9%)、アミジグサ (4.8%)、ウミウチワ (4.3%)、シワヤハズ (0.3%)、ヘラヤハズ (0.1%)、シマオウギ (0.1%)、フクロノリ (0.1%)
	紅藻	カニノテ類 (0.1%)、ガラガラ (0.1%)、ハリガネ (0.1%)、マクサ (0.1%)、紅藻 A (0.1%)、紅藻 B (0.1%)
	緑藻	ヒゲミル (0.2%)、緑藻 A (0.1%)、緑藻 B (0.1%)
対照区	褐藻	アントクメ (59.0%)、クロメ (25.9%)、ウミウチワ (3.7%)、シワヤハズ (1.9%)、シマオウギ (0.4%)、アミジグサ (0.2%)
	紅藻	フトイギス (0.7%)、トサカノリ (0.4%)、ハリガネ (0.3%)、紅藻類 (0.1%)
	緑藻	ナガミル (7.5%)

文 献

- 1) 駒津ら：暖海性コンブ目アントクメ配偶体の生長と成熟におよぼす温度の影響 日本藻類学会誌 2010 ; 57 : 129-133

県 単
平成 31 (2019) ~
令和 3 (2021) 年度

水産研究イノベーション加速化事業Ⅲ (

(水産物差別化試験 ヒトエグサの色調分析)

緒 言

ヒトエグサ (*Monostroma nitidum*: 通称あおさ) は、磯の香り豊かな緑藻で、吸い物や味噌汁等で食されており、本県では天草下島東岸を主漁場として支柱式の養殖で生産されている。ヒトエグサは給餌の必要がなく、少ない投資で養殖が可能のため、稼げる漁業として、近年、養殖を行う漁業者が増加している。

本県の養殖ヒトエグサは、取引業者の間では、高単価で取引されている他県産の高級品と比較して、葉の色は遜色のない濃い緑色で藻体が硬く、香りが強いと評価されているが、現状では、見た目の色調により等級付けされ流通されている。

水産研究センターでは、養殖ヒトエグサの乾燥品について、これまで機器による色調分析を行い、機器により色調の把握が可能であることを明らかにした。

そこで、今年度は、生 (冷凍品) においても、乾燥品と同様に機器による色調の把握が可能であることを確認するため、機器による色調分析を行った。

方 法

- 1 担当者 齋藤 剛、日下智子
- 2 方法

色調測定に用いた乾燥ヒトエグサの 10 サンプルを表 1 および図 1 に示す。

サンプルは、天然採苗網から 1 サンプル、当センターおよび公益財団法人くまもと里海づくり協会 (以下「協会」という。) で作製した種の由来の異なる接合子板により、令和 3 年 (2021 年) 9 月に人工採苗後、天草郡苓北町地区および天草市五和地区で養殖され、令和 4 年 (2022 年) 2 月から 3 月に現地でサンプリングした 4 サンプル、計 5 サンプル (全て冷凍品) とそれぞれの冷凍解凍品を乾燥させたもの 5 サンプルの計 10 サンプルを用いた。

色調測定は、サンプルを 1 cm 程度の厚さになるよう直径 9 cm のガラスシャーレに敷き詰め、分光測色計 (コニカミノルタ CM700d) で各 30 回明度 L* 値、a* 値、b* 値を測定して平均値を算出し、a* 値と b* 値から彩度 c* 値* を算出した。

なお、サンプルにアマノリやスジアオノリ、異物が混入している場合は、取り除いてから測定した。

$$\text{※ 彩度 } c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

結果および考察

色調測定したサンプルの一覧を表 1 に示す。

今漁期の天草郡苓北町地区のヒトエグサは、漁期を通して栄養塩が高い状態で養殖され、緑みの濃い製品が生産された。一方、天草市五和町地区は 1 月下旬から栄養塩が低い状態で養殖されたことから、緑みの薄い製品となった。

測定した天草郡苓北町地区の 4 サンプル (番号 1 から 8) は、天然採苗網由来がやや緑みが薄かったものの、天草郡苓北町種の人工採苗網由来、HB (0 県産と本県天草郡苓北町産のハイブリッド) 種の人工採苗網由来は、人の目では黒緑色に見え、品質が良好な色調であったが、天草市五和町地区の 3 月 17 日の 1 サンプル (番号 9、10) は、人の目では緑みが薄く、黄みが濃く見え、色調は不良であった (図 1)。

表1 色調測定サンプル

番号	サンプル採取日	分析したサンプルの由来と状態
1	2月5日	人工採苗網(苓北) 冷凍解凍
2		人工採苗網(苓北) 乾燥
3	2月6日	人工採苗網(HB:O県産・苓北) 冷凍解凍
4		人工採苗網(HB:O県産・苓北) 乾燥
5	3月3日	天然採苗網(苓北) 冷凍解凍
6		天然採苗網(苓北) 乾燥
7	3月15日	人工採苗網(苓北) 冷凍解凍
8		人工採苗網(苓北) 乾燥
9	3月17日	人工採苗網(五和) 冷凍解凍
10		人工採苗網(五和) 乾燥



図1 分析したサンプル
(左：冷凍解凍品（五和）、右：乾燥品)

色調測定の結果を表2に、a*値とb*値の平均値との関係を図2に示す。

乾燥品の色調測定では、これまでの試験結果と同様、人の目で見た色調とほぼ一致した。天草郡苓北町地区のサンプルの中で、最も緑みが薄く見えた天然採苗網由来のサンプル（番号6）は、a*値が-4.82と最も低く、b*値が9.95と最も高い値となり、緑みが薄く黄みがやや濃い状況をよく表していた。

一方、人の目では、非常に緑みが濃く黄みが薄い良質と判断された天草郡苓北町地区の他の3サンプル（番号2、4、8）は、種苗の由来の違いがあったものの、a*値が-3.12、-3.54、-3.36と高く、b*値が5.64、5.94、6.56と低い結果となり、こちらも人の目で見た色調をよく表していた。

また、この3サンプルには、HB種も含まれているが、他のサンプルとほぼ同様な色調であり、HB種の色調に遜色がないことが改めてわかった。

さらに、最も緑みが薄く黄みが濃かった天草市五和町地区のサンプルは、a*値が-5.20、b*値が17.40と高く、人の目では緑が薄く、黄みが濃い状況をよく表していた。

また、サンプルの冷凍解凍品（番号1、3、5、7、9）は、それぞれの乾燥品の値よりも全体に緑みが薄く、黄みは濃かった。乾燥品は冷凍乾燥品よりも乾燥により色味が凝縮するためと考えられるが、それぞれの乾燥品と冷凍解凍品の値は同調しており、冷凍解凍品においても分光測色計により色調が測定できると考えられた。

種苗由来別、状態別のサンプルのL*値およびc*値の平均値との関係を図3に示す。

今回のサンプルでは、明度と彩度には強い相関 ($R^2=0.93$) がみられた。また、冷凍解凍品は、乾燥品に比べ

彩度が約 1.7 倍高く、乾燥品より明るく鮮やかといえる結果であった。

表 2 色調測定結果

番号	サンプル採取日	分析したサンプルの由来と状態	L*値	a*値	b*値	c*値
1	2月5日	人工採苗網(苓北) 冷凍解凍	24.01	-5.56	11.96	13.21
2		人工採苗網(苓北) 乾燥	16.99	-3.12	5.64	6.46
3	2月6日	人工採苗網(HB:O県産・苓北) 冷凍解凍	25.12	-5.19	13.41	14.89
4		人工採苗網(HB:O県産・苓北) 乾燥	19.47	-3.54	5.94	6.92
5	3月3日	天然採苗網(苓北) 冷凍解凍	28.56	-6.80	16.22	17.62
6		天然採苗網(苓北) 乾燥	20.30	-4.82	9.95	10.32
7	3月15日	人工採苗網(苓北) 冷凍解凍	26.18	-5.47	13.99	15.05
8		人工採苗網(苓北) 乾燥	17.14	-3.36	6.56	7.39
9	3月17日	人工採苗網(五和) 冷凍解凍	32.34	-6.10	20.71	21.62
10		人工採苗網(五和) 乾燥	24.60	-5.20	17.40	17.39

※ 測定値は 30 カ所の平均

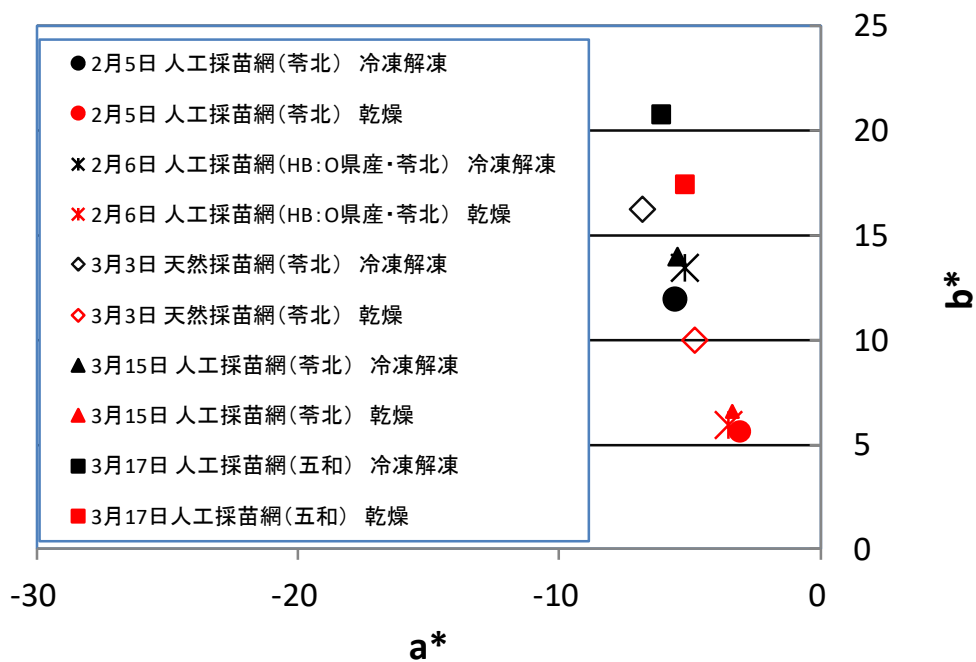


図 2 種苗由来別、状態別ヒトエグサの a*値および b*値の平均値との関係
(凡例 赤：乾燥品、黒：冷凍解凍品)

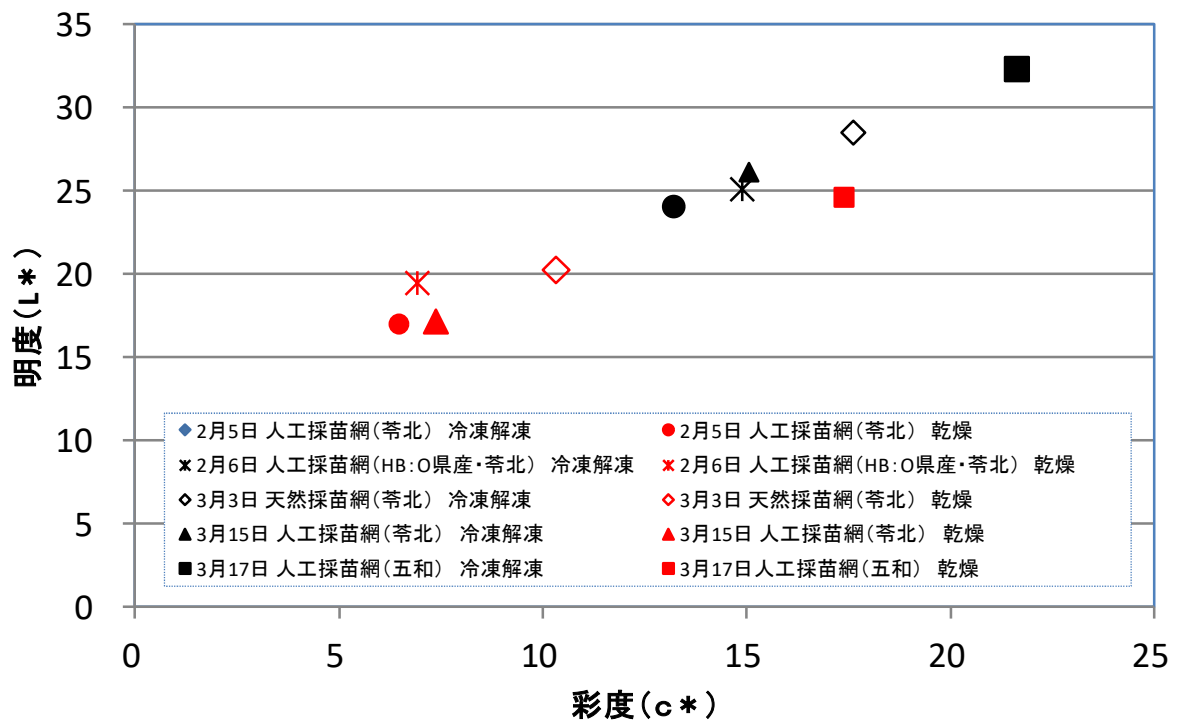


図3 種苗由来別、状態別ヒトエグサのL*値およびc*値の平均値との関係
(凡例 赤：乾燥品 黒：冷凍解凍品)

県 単

水産研究イノベーション加速化事業Ⅳ (令和元 (2019) ~)
令和3 (2021) 年度

(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、秋季から冬季の高水温や集中豪雨、芽流れ、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、本県海域において葉やメカブの生長の良い優良な系統を選抜することを目的とし、複数の産地のワカメから作製したフリー雌雄配偶体を用いて産地間の交配を行い、作出した各系統の種苗性を評価した。

方 法

1 担当者 櫻田清成、日下智子、齋藤剛

2 方法

(1) フリー雌雄配偶体の作製および人工採苗

天草市五和町、同市深海町および他県由来のA、B、C、Dの6種類のメカブを入手し、各メカブから遊走子を採取してフリー雌雄配偶体を作製した。

令和3年(2021年)9月から10月にかけて、上記6系統に令和2年(2020年)に作製した他県産のEを加えた7系統の雌雄配偶体から、表1に示した10種類の組み合わせで産地間の交配を行った。

(2) 養殖試験

養殖試験は、上天草市大矢野町瀬高地区のワカメ養殖業者4名に各系統の種糸を配付し行った。調査は、令和3年(2021年)12月から令和4年(2022年)3月にかけて、1回/月の頻度で種糸1m当たりの葉長を基準とした上位15本について、葉長、葉幅、葉重量、メカブ長、メカブ幅、メカブ重量を計測した。

表1 作製したワカメ系統

系統		
番号	♂性配偶体	♀性配偶体
1	A	五和
2	A	D
3	A	深海
4	A	A
5	B	B
6	C	C
7	E	E
8	B	D
9	E	D

結果および考察

1 フリー雌雄配偶体の作製および人工採苗

各由来のメカブから遊走子を採取し、6種類のフリー雌雄配偶体を作製した。その後、令和2年(2020年)に作製したEを含めて7種類の雌雄配偶体を拡大培養して人工採苗に用いた。人工採苗は、表1のとおりので、各系統を240~300m、計2,040mの種糸に行った。育苗では、系統番号1に生長不良がみられたが、11月中旬には平均葉長が約2mmとなり、十分に沖出し可能な葉体サイズになったことから、4名のワカメ養殖業者に配付した。

2 養殖試験

令和4年(2022年)3月に測定した葉長、葉幅、葉重量、メカブ長、メカブ幅、メカブ重量を表2に示す。

葉体については、葉長は平均138.9cm、葉幅は平均66.2cm、葉重量は平均235.4gであり、葉重量が最も大きかったのは系統番号2の329.7gで、系統番号3および7を除く他の6系統と比べて有意に大きい値であった(P<0.05)。

また、メカブについては、メカブ長は平均13.5cm、メカブ幅は平均7.0cm、メカブ重量は平均52.2gであ

り、系統番号2のメカブ重量は、他のすべての系統と比べて有意に大きい値であった(P<0.05)。

今回の結果から、令和3年度(2021年度)の本県海域に適した系統は、葉体とメカブの重量がともに最大であった系統番号2であることがわかった。

一方で、今年度の漁期においても、アイゴ等の植食性魚類による食害が確認されており、漁期初期の食害がその後の生長へ与えた影響は無視できないものと考えられた。食害圧が低下する低水温期に沖出ししても、通常の漁獲期までに十分な生育が期待できる生長性の高い系統の作製など、優良系統作製に向け、引き続き検証する必要があると考えられた。

表2 各系統の葉体、メカブの測定結果

系統	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉重量 (g)	メカブ長 (cm)	メカブ幅 (cm)	メカブ重量 (g)
1	109.7	49.4	123.8	6.6	3.8	14.6
2	156.5	81.1	329.7	15.3	8.1	96.4
3	147.0	75.3	312.1	11.2	8.7	78.7
4	142.3	65.6	208.2	8.9	4.4	31.0
5	148.9	76.2	205.0	23.1	5.5	57.5
6	125.8	69.0	194.1	12.3	7.6	52.4
7	162.4	50.0	308.0	11.2	5.4	40.4
8	128.1	73.7	234.4	21.1	14.8	64.6
9	129.2	55.4	203.7	11.7	5.1	34.2

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

番号	担当部	タイトル	内容
1	資源研究部	新たな分析手法を用いた八代海のタチウオの生態の解明及びその周知	<p>これまで、東京大学等と連携し、タチウオの生まれた海域及びその後の移動履歴を、耳石微量元素分析により鮮明に解析できた新たな手法を確立してきた。</p> <p>上記手法を用いて八代海で漁獲されたタチウオを解析した結果、その7割は八代海で生まれ育ったものであることや、稚魚調査等の結果から、その成熟、産卵状況等に関する基本的な生態が明らかになった。</p> <p>令和3年度は、これらの調査結果をもとに、漁業者等を対象に説明会を開催し、成果の周知を図るとともに、八代海のタチウオ資源の管理に係る提案を行うことができた。</p> <p>また、これらの成果は田浦銀太刀のGI登録にも活用され、同タチウオが他産地よりも高い価格で取引される等の成果につながった。</p>
2	養殖研究部	クマモト・オイスター育成に係る越夏技術（温湯処理）の確立及びその普及	<p>クマモト・オイスターの育成において、越夏の生残率が10%未満と夏場の大量へい死が大きな課題であった。その対策として、温湯処理を行うことによりへい死を抑えることが確認され、さらに、その処理条件（処理期間（5～10月）、処理間隔（3週間毎）及び1回の処理時間（1時間））を明らかにすることにより、3年間継続して、越夏の生残率を約40%（R1：34%、R2：46%、R3：38%）に引き上げることが可能となった。</p> <p>また、その技術について、養殖業者に普及・定着化を図った。</p>
3	食品科学研究部	貝毒モニタリング調査に係る代替分析手法の有効性及び精度向上を確認	<p>貝毒モニタリング調査については、これまで公定法（マウス検査）と酵素免疫法を組み合わせることで、安価で効率的な手法を築いてきた。</p> <p>しかしながら、令和2年度に、公定法と酵素免疫法に齟齬が生じるような事象が確認されたことから、その原因を究明し、スタンダードとなる標準サンプルを新たに設定したことで、以前と同様の体制でモニタリング調査を行うことが可能となった。</p>
4	浅海干潟研究部	シュロを用いたアサリ採苗手法及び成育手法の開発	<p>シュロを用いたアサリの天然採苗手法について、八代海の主要な干潟漁場でシュロを入れた網袋の設置方法や設置時期等について検討を行い、効率的な採苗手法を確立した。</p> <p>その結果を、漁業者等に周知、普及を図っているところであり、その手法で採苗及び成育を行っているところも出てきている。</p>

発行者:熊本県
所属:水産研究センター
発行年度:令和5年度(2023年度)