

事業名：3 栽培漁業研究事業

細事業名：(4) 藻場造成調査対策事業

期間：R2 年度～

予算額：1,664 千円 (単県)

担当：増殖技術室 (武坂 亮)

目的：

藻場 (海藻群落) は、魚類の産卵場及び稚仔魚の生育場等、多くの機能を持ち、沿岸域の水産資源を支える上で重要な役割を果たしている。しかし、藻場は近年の海水温の上昇やムラサキウニ (以下「ウニ」という。) 及び食植性魚類等による食害増加等の影響により全国的に衰退傾向にある。

鳥取県では、沿岸の藻場の回復を図ることにより、豊かな漁場環境を維持・創出し、漁業生産の持続的な拡大を図ることを目的に、「鳥取県藻場造成アクションプログラム」に基づき、アラメ種苗の移植や食害生物の駆除、母藻投入等の藻場造成活動や藻場造成に関する調査研究及び技術開発に取り組んできた (現在はプログラムⅢに基づく活動を実施中)。これまでの取組により、藻場が維持され、又は拡大した海域がある一方、藻場が減少したと考えられる海域も確認された。

本事業では、潜水調査による藻場のモニタリングを行うほか、低コストかつ広範囲をモニタリングできるドローンを用いたアラメ藻場の面積把握調査を実施するとともに、漁業者が実施したウニ駆除の効果について検証することで県内の藻場を造成させるための知見を得ることを目的としている。

成果の要約：

1 調査内容

(1) 御来屋地区におけるアラメ藻場の面積把握調査

アラメの現存量を把握するためにアラメがまとまって生育している御来屋漁港東側のアラメ藻場の面積とその被度を調査した。令和5年7月7日にドローンにて当該地区の藻場 (約 54ha) を空撮し、写真測量処理ソフト AgisoftMetashape (Agisoft 社製) を用いて高解像度のテクスチャーマップを生成し、テクスチャーマップからアラメ藻場の分布状況を調べた。また、令和5年7月25日に船上から吊り下げ式水中カメラ (広和株式会社製) を垂下して藻場内 36 地点の海中画像を取得した。画像から地点ごとにアラメの被度階級 (表1) を判定し、テクスチャーマップの分布状況と対比させることにより被度面積を求めてアラメの現存量を推定した。

表1 被度階級

基準	被度率 (%)	被度階級
海底面がほとんど見えない	75 ≤	5
海底面より植生の方が多い	50 ~ 75	4
植生より海底面の方が多い	25 ~ 50	3
植生はまばら	5 ~ 25	2
植生は極まれ	5 ≥	1

(2) ムラサキウニの駆除効果把握調査

ウニの大量発生によって衰退した藻場を回復させるため、令和4年6月から12月に県内13地区21地点において沿岸漁業者及び一般ボランティアダイバーによるウニ駆除が実施された。当センターでは、そのウニ駆除の効果把握するため、令和4年4月から6月に駆除予定地の駆除前のウニの生息密度及び海藻の分布状況を調査した (以下「事前調査」という。)。さらに、令和5年4月から6月に駆除後の地点で同様の調査 (以下「事後調査」という。) を実施し、事前調査及び事後調査の結果を比較することでウニ駆除の効果を検証した。

事前調査及び事後調査では、各地点で1m×1mのコドラートを設置し、コドラート内のウニの個体数を記録する作業を1地点につき3回繰り返した。また、各地点で1回ずつコドラート内の海藻を可能な限り採取し、その後当センターへ持ち帰り、湿重量を測定した。

また、漁業者が駆除した地点のうち、泊及び赤碕地点には駆除地点内にコンクリートブロックに取り付けたホンダワラ類のスポアバッグを海底に設置し、その後の繁茂の状況を半年間モニタリングした。

(3) 長和瀬漁港におけるムラサキウニ集中駆除試験

令和5年6月から9月に青谷高校の3年生が授業 (青谷学Ⅱ) の一環で長和瀬漁港の斜路でウニの駆除試験を行った。青谷高校が斜路の90㎡を駆除区として集中的にウニを駆除し、当センターがその後の経過観察を行ってウニの集中駆除の効果を検証した。

具体的には、青谷高校が行った最後の駆除から69日後に駆除区 (90㎡) 及び隣接する非駆除区 (27㎡×2) 内のウニの数を計数し、その後、沖灘方向に駆除区を10分割、非駆除区を6分割し、16本の調査ラインを設け、そのうち代表的な調査ライン (駆除区3本、非駆除区2本) のウニを可能な限り採取した (図1)。採取したウニはセンターへ持ち帰り重量と殻長を測定した。

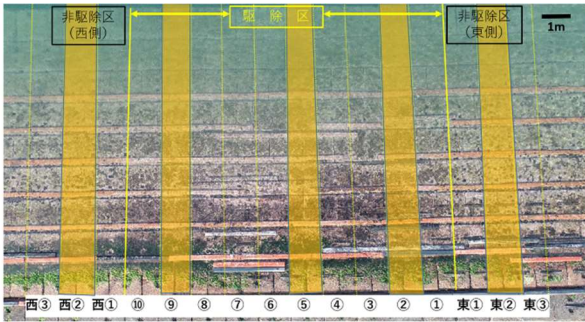


図1 駆除区の写真(黄色：ウニを採取した調査ライン)

(4) 藻場定線調査

沿岸域の藻場の分布状況を把握するため、令和3年から5年の3年間で県内17地点の藻場で潜水による定線調査を行った。定線は、汀線から沖灘方向に藻場の最も繁茂している部分を経由するように30-300mの範囲を設定し、定線上で10m毎に水深、海藻の種類及び被度、1㎡あたりのウニの個体数を記録した。このうち、藻場の被度については、石灰藻を除く海藻及び海草を対象とし、表1に示した被度階級表に従って5段階に分類した。その後、今回得られたデータと過去に行った藻場定線調査(平成27-29年、平成30-令和2年)の結果と比較し、藻場の変遷を検証した。

2 結果の概要

(1) 御来屋地区におけるアラメ藻場の面積把握調査

生成した当該海域藻場のテクスチャーマップを図2に示した。現地調査の結果から推定したアラメ藻場の面積は7.15haであった(表2)。また、被度階級ごとの面積に平均被度をかけて算出したアラメ藻場の実勢面積は1.5haであった。ドローンを用いた今回の調査方法では、広範囲の藻場を効果的に把握することができた。今後も引き続き、広域な藻場調査を検討していく必要がある。



図2 御来屋漁港東側藻場のテクスチャーマップ

表2 被度階級ごとに推定したアラメの藻場面積

被度階級	推定藻場面積 (ha)	平均被度率 (%)	実勢面積 (ha)
5	1.378	87.5	1.2
4	0.132	62.5	0.1
3	0.245	37.5	0.1
2	0	15.0	0.0
1	5.395	2.5	0.1
合計	7.15		1.5

(2) ムラサキウニの駆除効果把握調査

駆除後のウニの個体密度及び海藻の湿重量の増減を表3に示した。ウニの個体密度は21地点中16地点で減少しており、海藻の湿重量は20地点中17地点で増加していた。また、20地点中15地点でウニが減少し、かつ海藻が増加していたことから、ウニの駆除により藻場が回復したと考えられる。

5月26日に赤碕地点及び泊地点にスポアバッグを設置した。赤碕地点では設置から143日後(10月16日)までスポアバッグ下のコンクリートを基質としたホンダワラ類の幼体が見られた(図3)。一方、泊地点では設置から45日後(7月10日)にスポアバッグ下のコンクリートを基質としたホンダワラ類の幼体が確認できたが、173日後(11月15日)には殆どが消失していた(図4)。11月15日の観察時にスポアバッグの周囲で巻貝類が多く認められたため、ボンベ潜水5分間での巻貝類の採捕を実施したところ、サザエ18個体、小型巻貝類24個体が採捕された(図5)。

ウニ及び巻貝類はホンダワラ類を摂食することが知られており、赤碕地点ではウニの駆除がホンダワラ類の増殖に繋がったと考えられる。一方、泊地点ではウニを駆除してもホンダワラ類は消失しており、その要因は巻貝類の高い摂食圧であることが示唆された。

令和5年度も漁業者及びボランティアダイバーがウニ駆除を行っており、引き続き同様の調査を実施し、ウニ駆除の効果検証及び効果的な藻場造成手法の検討を進めていく。

表3 各地区のウニの分布密度及び海藻重量

駆除地区	駆除者	ウニ個体密度			海藻重量		
		駆除前 (個体/m ²)	駆除後 (個体/m ²)	駆除後の 密度増減	駆除前 (g/m ²)	駆除後 (g/m ²)	駆除後の 海藻増減
境	漁業者	10.7	6.3	減少	107.3	135.2	増加
淀江	漁業者	21.0	4.5	減少	154.2	663.2	増加
御来屋	漁業者	19.7	3.0	減少	388.3	3715.7	増加
中山	漁業者	45.3	21.7	減少	2	528.8	増加
赤碕	漁業者	21.3	12.3	減少	142.2	386.7	増加
泊	漁業者	27.0	11.5	減少	7.5	8.5	増加
長和瀬	漁業者	19.3	19.7	増加	101.3	191.8	増加
浜村	漁業者	15	3.3	減少	74.4	353.6	増加
賀露	漁業者	18.3	24.0	増加	789.3	457.5	減少
網代	漁業者	55.3	8.2	減少	3.7	1995.1	増加
田後	漁業者	46.3	30.7	減少	99.4	219.2	増加
浦富	漁業者	24.3	17.5	減少	37.8	560.0	増加
東	漁業者	44.7	39.5	減少	21.9	122.8	増加
淀江	ダイバー	31.0	8.3	減少	36.7	1012.1	増加
御来屋	ダイバー	15.7	5.0	減少	298.1	1598.8	増加
泊	ダイバー	22.7	17.0	減少	64.9	338.1	増加
浜村	ダイバー	15.0	22.3	増加	—	141.5	—
網代	ダイバー	26.3	27.3	増加	350.2	1750.1	増加
田後	ダイバー	21.3	3.0	減少	318.9	1411.5	増加
浦富	ダイバー	20.0	21.7	増加	349.6	105.1	減少
東	ダイバー	28.7	14.3	減少	772.6	432.3	減少

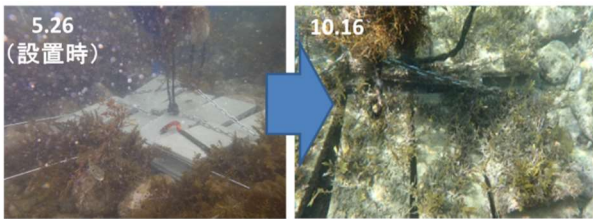


図3 赤碕地点に設置したスポアバッグの経過

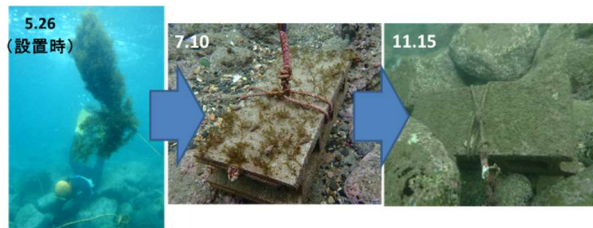


図4 泊地点に設置したスポアバッグの経過



図5 泊地点にて採捕した巻貝類

(3) 長和瀬漁港におけるムラサキウニ集中駆除試験

各調査ラインのウニの個体数を図6に示した。駆除区（図1中央の黄色線で囲った範囲）及び非駆除区の調査ライン当たりのウニの個体数はそれぞれ153-171個体及び147-217個体の範囲にあり、試験区によって個体数に大きな差は見られなかった。一方、ウニのサイズを見ると駆除区は20mm未満の個体が主体となっていたが、非駆除区では20mm以上の個体が多く、両区でサイズ組成に違いが見られた。

また、試験区別に各調査ラインのウニの総重量を図7に示した。ウニ駆除69日後の調査ライン当たりの総重量は、非駆除区で平均1,790gであったのに対し駆除区では平均410gとなり、駆除区は非駆除区の約23%量にまで減少していた。したがって、駆除区は非駆除区に比べると海藻に対するウニの摂食圧はかなり低くなると考えられる。また、試験区別にウニの総重量を見てみると、駆除区では中心部分だけでなく端部分においても調査ライン当たりのウニの総重量は減少していたが、試験区の境界を超えて非駆除区に入ると明らかにウニの総重量が増大した（図7）ことから、非駆除区から駆除区へのウニの水平移動は少ないものと示唆された。モニタリング調査時には、駆除区のみウミトラノオが芽吹いている様子も確認されており、駆除効果が発揮されていると考えられる。ウニ駆除の効果の持続性を検証するため、引き続き、モニタリング調査を継続させていく必要がある。

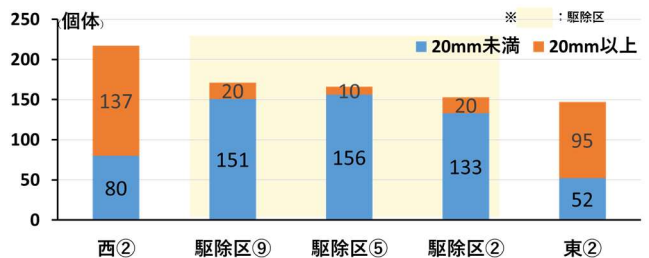


図6 各調査ラインのウニ個体数

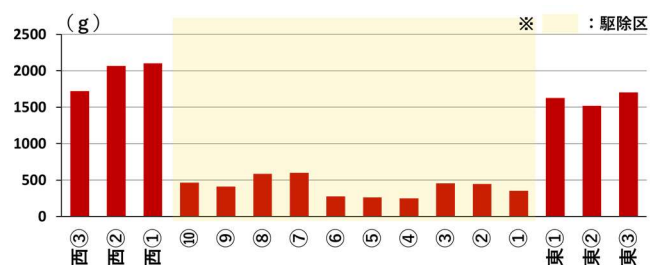


図7 各調査ラインのウニの総重量

(4) 藻場定線調査

全17地点における地点ごとの被度階級の経年変化を表4に示した。平成27年から29年と令和3年から5年の各地点の被度を比較したところ、全17地点中6地点

で減少，3地点で増加が見られ，8地点では変化がなかった。ただし，被度に変化がなかった地点のうち，御崎地点では海藻の構成種に変化が見られた。御崎地点の平成27年から令和3年の海藻の構成種の変化について図8に示した。平成27年は大型海藻類よりも小型海藻類が優占しているが，平成30年及び令和3年は大型海藻類が優占しており，小型海藻類が減少していた。また，この地点では平成27年から令和3年にかけてウニが増加傾向にあった（図9）。

大型海藻類の主な構成種はアラメ，ワカメ及びアカモクであり，小型海藻類はアミジグサ類，ソゾ類，タンバノリ，マクサ，フサイワズタ，イギス類等であった。アラメ以外はほとんどが一年生の海藻であり，季節によっては一時的に被度が低くなる可能性がある。このことは，高水温化が進んでアラメが枯死すると一気に藻場が衰退する危険性もあり，これまで以上に状況を注視する必要がある。

表4 地点ごとの被度階級の経年変化

番号	地点名	被度階級			被度階級の変化 (平成27年-29年と 令和3-5年の比較)
		平成27年 -29年	平成30年 -令和2年	令和3年 -5年	
①	浦富（猿飛岩）	2	3	3	増加
②	浦富（牧谷）	1~2	1~2	1~2	変化なし
③	網代	3	3	3	変化なし
④	酒津（烏帽子岩）	4	3	3	減少
⑤	酒津（漁港西）	2	4	4	増加
⑥	夏泊（長尾鼻）	3~4	3~4	3~4	変化なし
⑦	青谷（明神崎）	3~4	1~3	2~4	減少
⑧	泊（尾後鼻）	2~4	1~2	2~3	減少
⑨	赤碕（三軒屋）	1~3	1~2	1~2	減少
⑩	赤碕（花見海岸）	2~3	2~3	2~3	変化なし
⑪	御崎	3	3	3	変化なし
⑫	塩津	4	3~4	3~4	減少
⑬	下木料（東）	4	4	4	変化なし
⑭	下木料（西）	3	3	3	変化なし
⑮	御来屋	3	3~4	3~4	増加
⑯	国信	3~4	2~4	2~4	減少
⑰	平田	3	2	3	変化なし

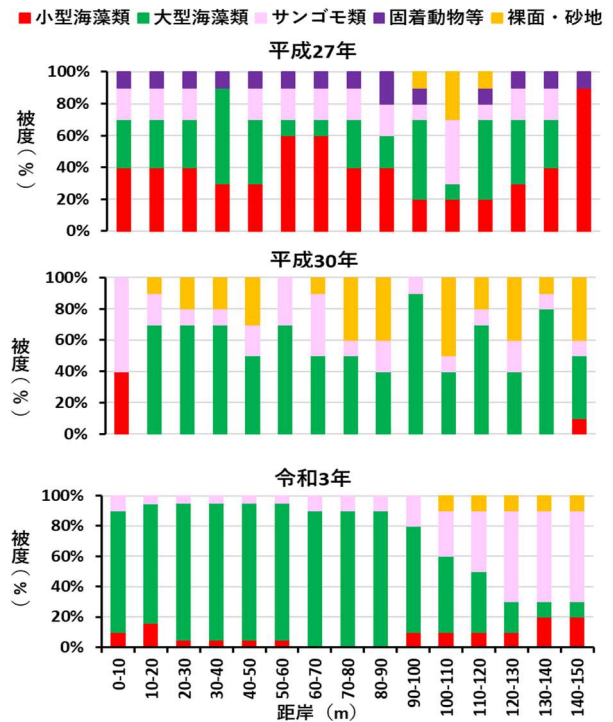


図8 御崎地点の平成27年から令和3年の海藻種の変化

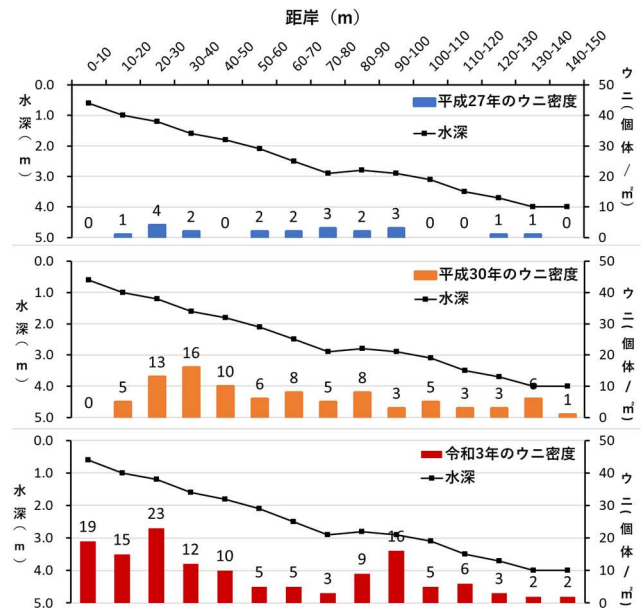


図9 御崎地点の平成27年から令和3年のウニ密度の変化

成果の活用

(1) 御来屋地区におけるアラメ藻場の面積把握調査

調査結果を基に，「鳥取県の豊かな海を育む協議会」が令和6年1月10日にジャパンプルーエコノミー技術研究組合に認証申請し，Jブルークレジットが令和6年2月27日に認証された。

関連資料・報告書：鳥取県藻場アクションプログラムⅡ
(平成28年3月 鳥取県農林水産部水産振興局水産課・鳥取県栽培漁業センター)