

事業名：3 栽培漁業研究事業
細事業名：(5) アワビ増殖試験
課題名：アワビの放流技術の見直し及び禁漁効果の確認
期 間：令和6年度～14年度
予算額：1,824千円
担 当：福本一彦
目 的

近年、本県沿岸ではアワビ類の漁獲量が著しく減少している。本試験では、現在の本県地先海域の環境に適した放流方法を検討し、効果的な増殖技術の確立と漁業者への普及を図ることを目的とした。

材料及び方法

1 クロアワビの放流方法の見直し

(1) クロアワビ種苗の放流時期の見直し

前年度の試験では、従来の初夏放流に比べ、冬季から春季に小型海藻が残存する転石域へ放流した方が、種苗の残存率が高いことが分かった（福本、2024）。そこで今年度は、この結果を踏まえ、放流種苗数を増やした事業規模での放流調査を実施した。調査は小型海藻が比較的多く残存し、沖合にアラメ場が存在する転石帯で形成される御来屋海岸で行った（図1）。放流試験区域は、図1に示す4区（A～D）とした。種苗にはアバロンタグ®（以下「タグ」という。）を装着し、汀線付近（水深1 m以浅、幅2 m×長さ50 m）に潜水により放流した。放流調査の概要を表1に示した。なお、種苗の生残率は各調査時に確認された生残種苗数／放流種苗数×100（％）で算出し、累積死亡率は各調査時に確認された死亡種苗数／放流種苗数×100（％）で算出した。

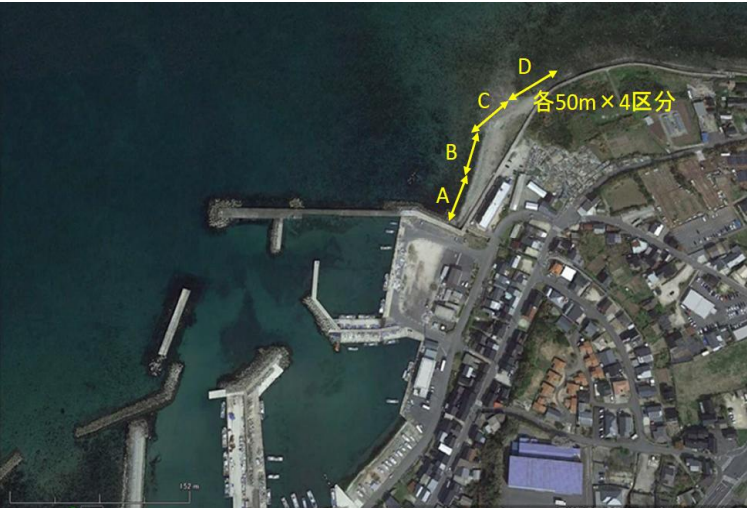


図1 クロアワビ浅場放流調査地点

表1 放流調査の概要

放流内容	放流年月日	放流個体数	平均殻長	生残調査
初夏放流	2024年6月5日	3,476	31mm	2024年6月12日（放流7日後） 2024年7月17日（放流42日後）
冬-春放流	2025年2月27日	3,343	32mm	2025年3月11日（放流12日後）
同 大型個体放流	2025年2月27日	1,338	38mm	2025年3月25日（放流25日後）

(2) クロアワビ種苗の深場放流の検討

本県では、クロアワビの放流水深帯として水深0.5～2mの浅場が適しているとされており、稚貝は浅場の転石帯に対する指向性が高く、生残率も良いことから、これまで放流適地として利用されてきた（古田ら、1986）。この知見を基に、本県では浅場への放流が事業化されている（鳥取県、1997）。

しかし、近年、水深0.5～2mの浅場ではムラサキウニの増加や、小型海藻類の著しい減少が確認されており（武

坂、2024)、従来、クロアワビの放流適地とされてきた浅場は、種苗の生残、成長に必要な餌料環境が十分に確保されていない可能性がある。そこで本試験では、比較的藻場（ホンダワラ類主体、クロメ点在）が残存している御来屋漁港東沖の深場藻場（水深9m）（図2）において放流調査を行い、その有効性を検討した。試験区として沈子ロープ（50m）を設置し、2025年2月28日にタグを装着したクロアワビ種苗1,000個体を放流し、放流後の生残状況を調査した。放流調査の概要は表2のとおりである。



図2 クロアワビ深場放流調査地点

表2 放流調査の概要

放流内容	放流年月日	放流個体数	平均殻長	生残調査
深場藻場放流 放流範囲：50m×2m	2025年2月28日	1,000	29mm	2025年3月12日（放流12日後）

(3) メガイアワビ種苗の放流方法の検討

メガイアワビは、クロアワビに比べて比較的深い水深帯にも生息することが知られている。そのため、浅場の餌料環境が悪化している近年の沿岸環境を踏まえると、メガイアワビ種苗の増殖の可能性についても再度検討する必要がある。

そこで本試験では、ホンダワラ類が繁茂している大山町下木料港（図3）に試験区を3つ設定し、消波ブロック（テトラポッド）や積石（図3の1、2）、及びその周辺の転石帯（図3の3）にタグを装着したメガイアワビ種苗998個体を試験放流し、放流後の生残状況を調査した。放流調査の概要は表3に示した。

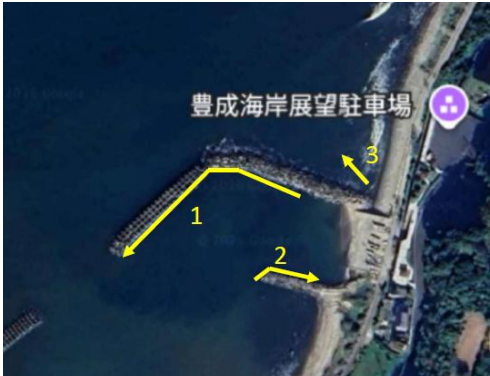


図3 メガイアワビ放流調査地点

表3 放流調査の概要

放流内容	放流年月日	放流個体数	平均殻長	生残調査
メガイアワビ放流	2025年2月12日	998	34mm	2025年2月28日（放流15日後）

2 クロアワビ種苗蓄養試験

漁業者から放流後の生産率向上を期待して、クロアワビの種苗放流サイズを少しでも大きくしたい、という意見が聞かれる。そこで本試験では、船磯漁港（図4）及び御来屋漁港（図5）において、クロアワビ種苗をプラスチック製スレートで仕切ったエビ籠に収容し、蓄養の可能性について検討した。給餌は漁業者が行い、当センターが月1回、殻長及び生残状況を調査した。

表4 蓄養試験の概要

試験場所	蓄養期間	1籠あたり 収容個体数	開始時平均殻長	給餌
① 船磯漁港 水深1.5m及び3m	2024年6月15日から 10月9日	100及び110	31mm	頻度：3週間に1回 種類：アオサ、アラメ等
② 御来屋漁港	2024年6月20日から 2025年3月13日	110	16mm	頻度：2-3週間に1回 種類：生海藻



図4 船磯漁港の調査地点



図5 御来屋漁港の調査地点

3 淀江地区におけるアワビ漁全面禁漁の効果調査

淀江地区では、近年、クロアワビ種苗の放流数は一定であるものの、漁獲量が減少し続けていることから、2022年6月からアワビ漁を全面禁漁としている（図6）。禁漁による資源回復効果を把握するため、2024年12月に淀江地区の主要漁場3カ所（1カ所あたり50m×2m）（図7）において潜水調査を実施し、クロアワビの個体数及び殻長を調査した。

また、国信海岸及び平田海岸において2011年、2017年、2020年及び2023年に実施した藻場定線調査の海藻被度及びムラサキウニの生息密度の結果を整理し、餌料環境の変化が資源に及ぼす影響について検討した。

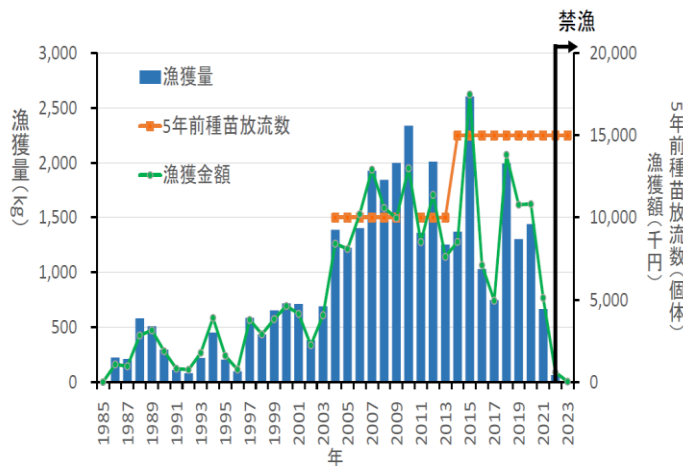


図6 淀江支所におけるアワビ類の漁獲統計

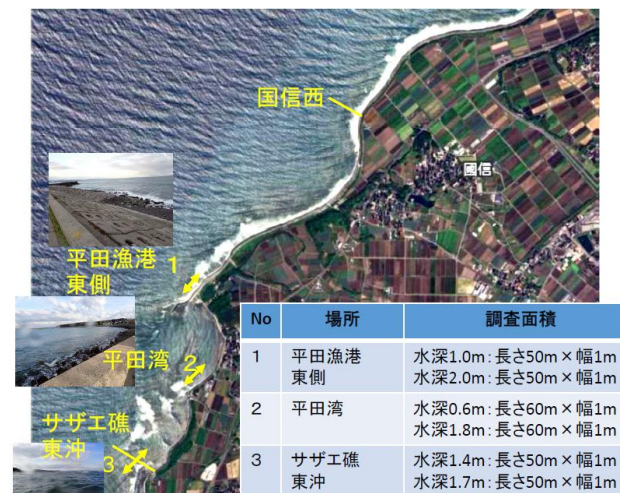


図7 淀江海岸の調査地点

4 クロアワビ・メガイアワビの混獲率及び推定回収率

賀露地方卸売市場、赤碕町漁協市場、県漁協中山支所及び同御来屋支所に出荷されたクロアワビ及びメガイアワビについて、2024年4月から2025年3月の期間に市場調査を行い、混獲率を調査した。混獲率は、放流由来個体数を調査個体数で除し100を乗じて算出した。なお、放流由来個体の判別は、殻に付されたグリーンマークの有無により行った。

また、クロアワビの推定回収率は米村・山田（1999）に準じ、以下の方法により算出した。

- ① 各地区別の漁獲量を、市場調査で得られたクロアワビの地区別平均重量で除し、推定総漁獲個体数を算出した。
- ② 推定総漁獲個体数に地区別の混獲率を乗じ、推定回収個体数を算出した。
- ③ 推定回収個体数を4～7年前の地区別平均種苗放流個体数で除し100を乗じて、推定回収率を算出した。

結果及び考察

1 放流方法の見直し

(1) クロアワビ種苗の放流時期の見直し

表 5 及び表 6 に、初夏（6 月）放流と冬～春季（2 月）放流におけるクロアワビ放流種苗の発見状況及び斃死状況を示した。初夏放流についてみると、放流 7 日後に試験区 D で斃死個体が多くみられたが、42 日後でも試験区 A 及び D では 7 日後と概ね同程度の生残個体が確認された。次に、冬季放流についてみると、生貝の発見率が最も高かったのは試験区 C で、累積死亡率が最も高かったのは試験区 D であった。試験区 C は、岬状に突き出た地形で（図 8）外海水の出入りがあり、岬先端の大きな岩陰において放流 25 日後の調査でも複数の放流個体が確認された。試験区 D は、外海水の流入が乏しいタイドプール状の環境であり（図 9）、クロアワビ種苗に加え、イシガニ類、イトマキヒトデ、ムラサキウニなどの斃死または衰弱個体が多く確認された。放流 10、11 日後の 3 月 9 日及び 10 日には最低気温が氷点下となる冷え込みがあり（図 10）、放流 13 日後に水温、塩分及び溶存酸素量（DO）を測定したところ、試験区 C では水温 9.9℃、塩分 31.1psu 及び DO 7.7mg/L であった。一方、試験区 D のタイドプール内では水温 8.8℃、塩分 29.6psu 及び DO 5.3mg/L と他の試験区に比べて総じて低かった（表 7）。

これらのことから、試験区 C は常に外海水の交換があり、クロアワビの隠れ家となる岩陰が存在することから、クロアワビ種苗の生残に適した環境であると考えられた。これまでの試験でも、冬季に小型海藻が繁茂し、種苗の隠れ場が確保される転石域では生残及び成長が良好となる可能性が示されており（福本、2024）、特に試験区 C のように絶えず外海水の出入りがあり、転石帯に大型の岩が存在し隠れ家が多い岬先端部は有効な放流適地と考えられた。一方、試験区 D では、冬～春季にかけては潮位の低下により、外海水の交換が少なくなり、急激な冷え込みや雪解け水の流入等による陸域の影響を受けやすく、水温及び塩分低下がクロアワビ種苗他、複数種の生物の斃死の要因になったと考えられた。以上のように、小型海藻が繁茂した転石帯であっても、潮位低下時に外海水の交換が乏しくタイドプール状となる場所は放流区域として適さないことが明らかになった。



図 8 試験区 C（岬の先端に位置し転石に巨石が点在する）



図 9 試験区 D（外海水の交換が乏しく潮位が低下するとタイドプールとなる）

表 5 初夏（6 月）放流後の調査結果

放流後日数／試験区	A		B		C		D	
	発見数	斃死数	発見数	斃死数	発見数	斃死数	発見数	斃死数
7 日後	2 (0.2)	5 (0.6)	2 (0.2)	0	0	3 (0.3)	8 (0.9)	31 (3.5)
42 日後	3 (0.2)	1 (0.7)	0	0	0	0 (0.3)	6 (0.7)	4 (3.9)

注) () は発見率 (%) 及び累積死亡率 (%)

表 6 冬～春季（2 月）放流後の調査結果

放流後日数／試験区	A		B		C		D	
	発見数	斃死数	発見数	斃死数	発見数	斃死数	発見数	斃死数
12 日後	2 (0.1)	10 (0.9)	2 (0.2)	10 (1.2)	42 (5.0)	9 (1.0)	15 (1.0)	58 (3.8)
25 日後	12 (0.7)	16 (1.2)	-	-	17 (2.0)	3 (1.4)	-	-

注) () は発見率 (%) 及び累積死亡率 (%)

表 7 冬～春季（2 月）放流 13 日後 3/12 6:55～7:20（外気温 9.0℃）の各試験区における水温、塩分、DO

試験区	水温 (℃)	塩分 (psu)	DO (mg/L)
A	10.1	30.2	7.5
B	9.9	31.1	8.3
C	9.9	31.1	7.8
D（岸側：タイドプール内）	8.8	29.6	5.3
D（沖側）	9.5	30.4	7.1

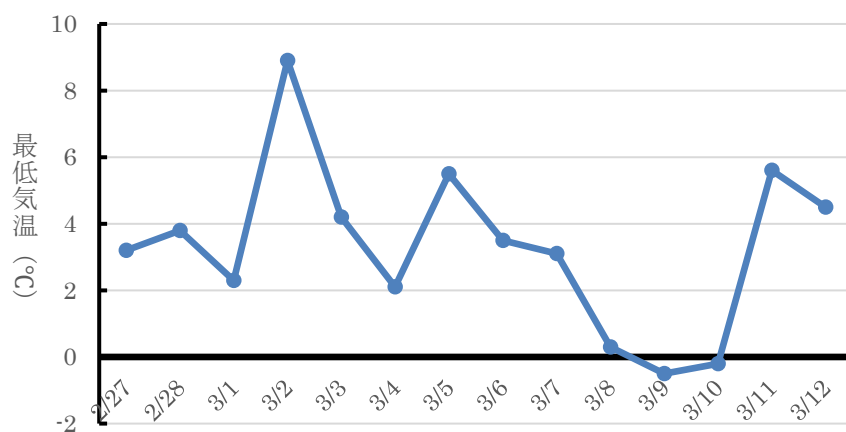


図 10 大山町における放流後の最低気温 (°C) の推移 (気象庁 HP より)

(2) クロアワビ種苗の深場藻場での放流の検討

表 8 に深場放流区における調査結果を示した。放流 12 日後の発見率は 0.3% であり、同時期に実施した浅場放流試験（表 6）と比べて低かった。また、斃死率は 4.0% と高かった。調査地点の深場藻場では、ホンダワラ類やクロメは生育していたものの、クロアワビ種苗が利用する小型海藻はほとんど確認されなかった。また、転石の隙間には砂が堆積しており、種苗の隠れ場となる空間も少ない状況であった。さらに、斃死個体の多くで貝殻の

破損が確認されたことから、食害を受けた可能性が高いと考えられた。以上の結果から、本調査地点の深場藻場はクロアワビ種苗の放流場所として適さないと判断された。

表 8 深場放流調査結果

放流後日数	発見数	斃死数
	(発見率 (%))	(累積死亡率 (%))
12 日後	3 (0.3)	40 (4.0)

(3) メガイアワビ種苗の放流方法の検討

表 9 にメガイアワビ種苗放流後の調査結果を示した。放流 15 日後の発見率は 1.8%及び 2.4%であり、同時期に実施したクロアワビの浅場放流試験（表 1）と比べて高く、斃死率も低かった。試験区 1 では、テトラポッドのコンクリート面に付着している個体が比較的多く確認された。調査地点ではホンダワラ類が繁茂し、テトラポッドなど種苗の隠れ場となる構造物が多く存在していた。これらの結果から、ホンダワラ類が繁茂し、テトラポッドなどの隠れ場が多い漁港内では、メガイアワビ種苗の冬期放流が有効である可能性が示唆された。今後も調査を継続し、本手法の有効性について検討していく必要がある。

表 9 メガイアワビ放流調査結果

放流後日数	試験区 1		試験区 2	
	下木料港内側 100 m ²		同 30 m ²	
	発見数 (発見率 (%))	斃死数 (累積死亡率 (%))	発見数 (発見率 (%))	斃死数 (累積死亡率 (%))
15 日後	9 (1.8)	2 (0.4)	6 (2.4)	1 (0.4)

2 クロアワビ種苗蓄養試験

① 船磯漁港

船磯漁港では、8 月以降、水温 30℃を超える日が続くと（図 11）、斃死個体が多数確認された（図 12）。また、8 月上旬から種苗の殻にカキ類の稚貝が多数付着し、成長とともに呼水孔を塞ぐ状況が確認された。さらに、10 月以降はイワガキ稚貝が多数付着して成長し、斃死数が再び増加した（図 12、図 13）。クロアワビ種苗の成長は 6～7 月までは認められたが、7～9 月はほぼ停滞していた（図 14）。以上の結果から、船磯漁港内では夏季の高水温により成長が停滞することに加え、カキ類の幼生が多数付着し成長するため、クロアワビ種苗の蓄養場所としては適さないと考えられた。

② 御来屋漁港

御来屋漁港では、種苗の成長を阻害するような付着生物はほとんど確認されず、船磯漁港と比較して生残率は高かった。しかし、12 月の時化の際に調査地点 E（図 5）では、蓄養籠を係留していたロープが断裂し、蓄養籠が流失した。一方、港内の調査地点 F（図 5）では、籠内に浮泥の堆積が認められたものの、2 月まで種苗の生残、成長が確認された（図 10）。ただし、成長量は平均殻長 35 mm で開始した個体群は約 38 mm、平均殻長 20 mm で開始した個体群は約 27 mm までの成長にとどまった（図 14）。

以上の結果を踏まえると、水温が高い夏場は成長が停滞し、また 9～10 月にはイワガキ幼生が多数付着するた

め、蓄養場所は、波浪やカキ幼生付着の影響を受けにくい漁港内を選定し、開始は再び成長量が増加し始める 10 月頃からが望ましいと考えられる。3 月までの蓄養期間における種苗の成長量は平均 7-8 mm 程度と見込まれるが、今後、さらに検証する必要がある。

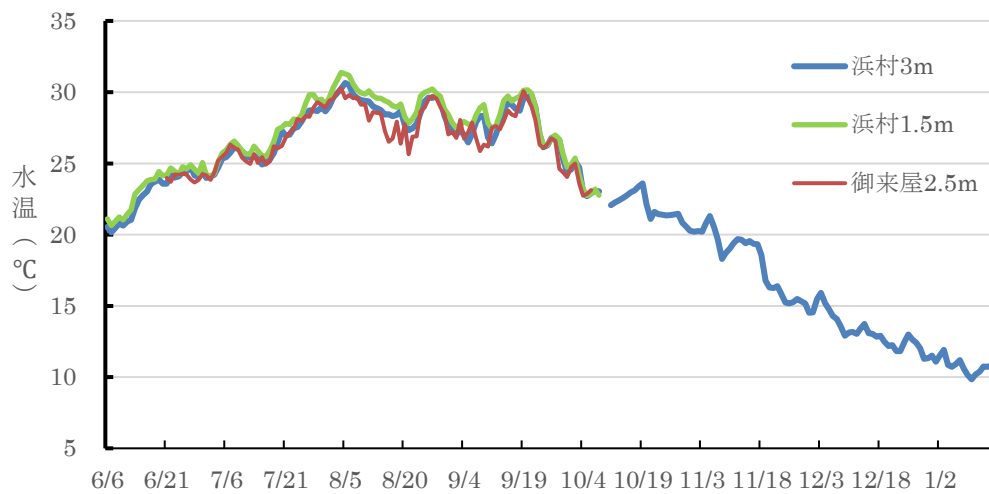


図 11 船磯漁港内設置水深 3m、1.5m 及び御来屋漁港内設置水深 2.5m の水温の推移



図 12 船磯漁港内設置水深 3m 及び 1.5m の 1 日蓄養かご 1 籠あたりのアワビ種苗の斃死数の推移



図 13 斃死したクロアワビ種苗（カキ類が多数付着）

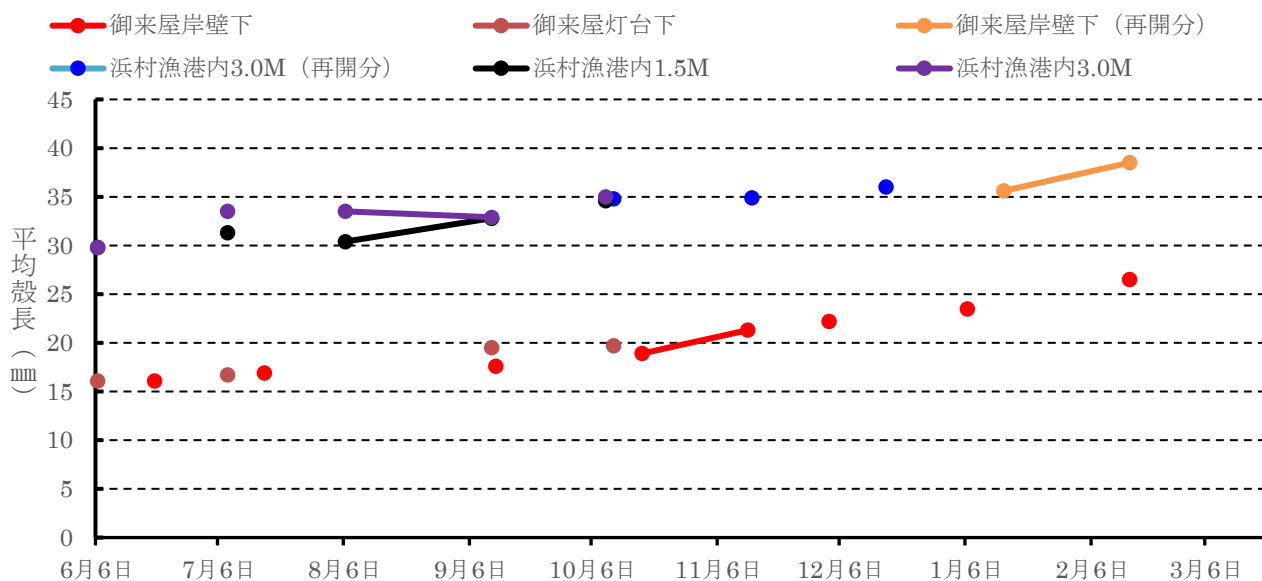


図 14 蓄養試験の平均殻長の推移

3 淀江地区におけるアワビ漁全面禁漁の効果調査

図 15 及び図 16 に、国信海岸及び平田海岸における海藻の種類別被度とムラサキウニの生息密度の推移を示した。国信海岸ではムラサキウニの生息密度が年々増加しており、特に水深 1～2 m の区間で増加傾向が顕著であった。平田海岸でも国信海岸に比べて生息密度は低いものの、近年増加傾向が認められた。また、植生を見ると小型海藻の減少が顕著であり、サンゴモ類が優占する状況となっていた (図 17)。

次に、3 カ所の主要漁場におけるクロアワビの生息密度を表 10 に示した。また、平田湾及びサザエ礁東沖における生息状況を図 18 及び図 19 に、主要漁場における殻長組成を図 20 に示した。

平田湾ではサンゴモが優占しており、大型海藻及び小型海藻はいずれもほとんど確認されなかった。サザエ礁東沖でも大型海藻及び小型海藻はわずかに認められたものの、サンゴモが優占していた。

3 主要漁場におけるクロアワビの生息密度は 7～10 個体/100 m²であり、一般漁場のアワビ生息密度とされている 27 個体/100 m² (青森県ほか、1990) と比較すると低い水準であった。殻長組成を見ると、漁獲対象サイズ未満の個体が 50～100% を占め、漁獲対象サイズの個体は 0～50% であった。すなわち、加入前の個体は確認されたものの、生息密度自体は低い状況であることが明らかになった。

以上の結果から、淀江地区の主要漁場ではアワビの餌料となる小型海藻及び大型海藻が著しく減少し、サンゴモ及びムラサキウニが優占する環境となっていることが確認された。このような餌料環境では、禁漁のみで大幅な資源増加を期待することは難しいと考えられる。今後の対策としては、クロアワビの生息密度が比較的高く、かつ小型海藻が残存している場所を放流場所として選定するとともに、放流前に徹底したウニ駆除を実施し、餌料となる小型海藻及び大型海藻の増殖を併せて行う必要がある。また、アワビ漁の解禁にあたっては、産卵期の禁漁措置、さらなる漁獲サイズ規制、個別割当てなどの資源管理措置を組み合わせる実施することが重要と考えられる。

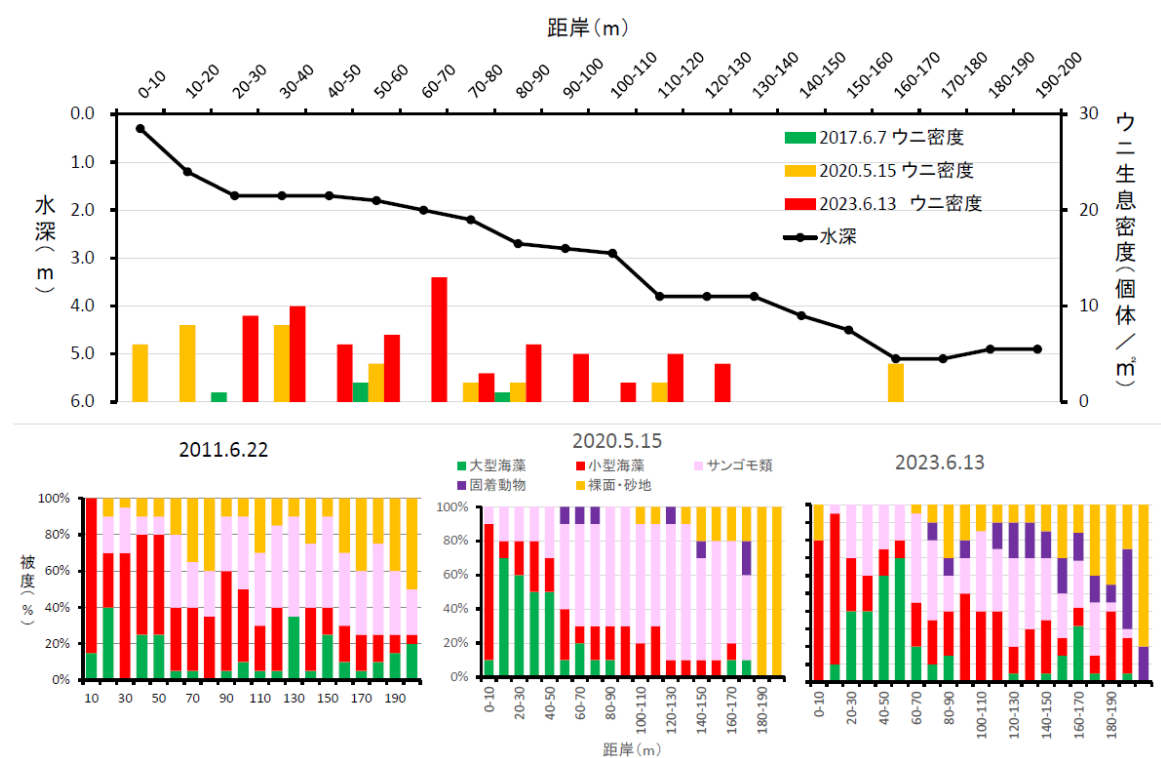


図 15 国信海岸におけるムラサキウニ生息密度（上）及び植生被度（％）（下）の推移

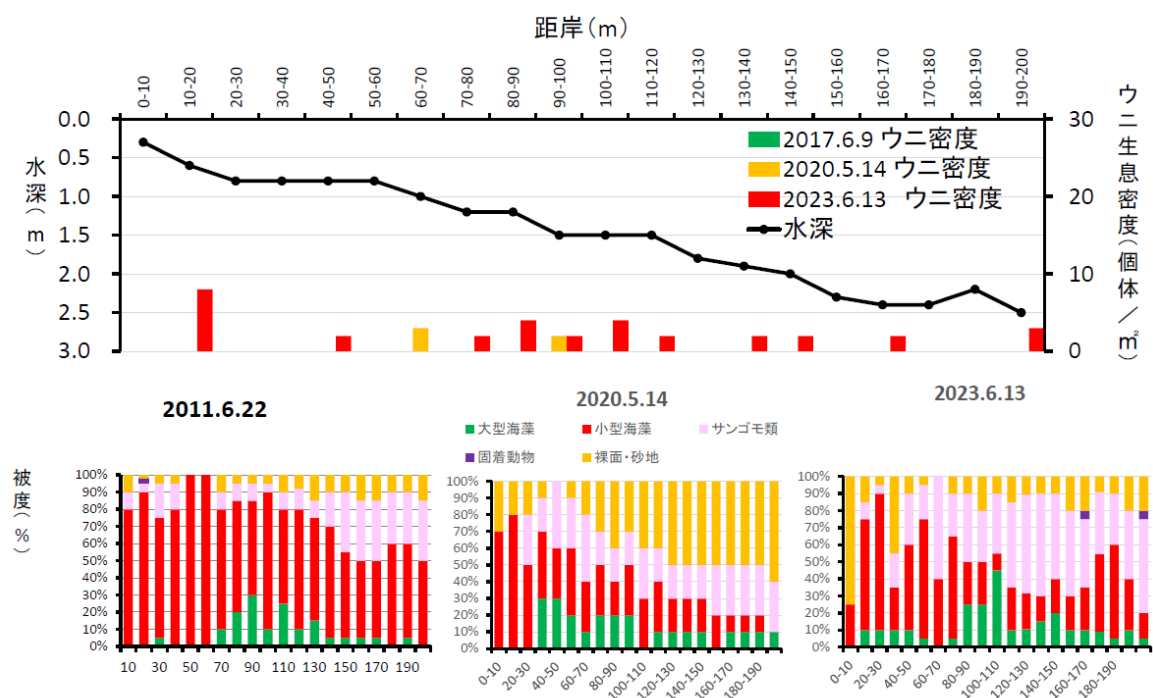


図 16 平田海岸におけるムラサキウニ生息密度（上）及び植生被度（％）（下）の推移

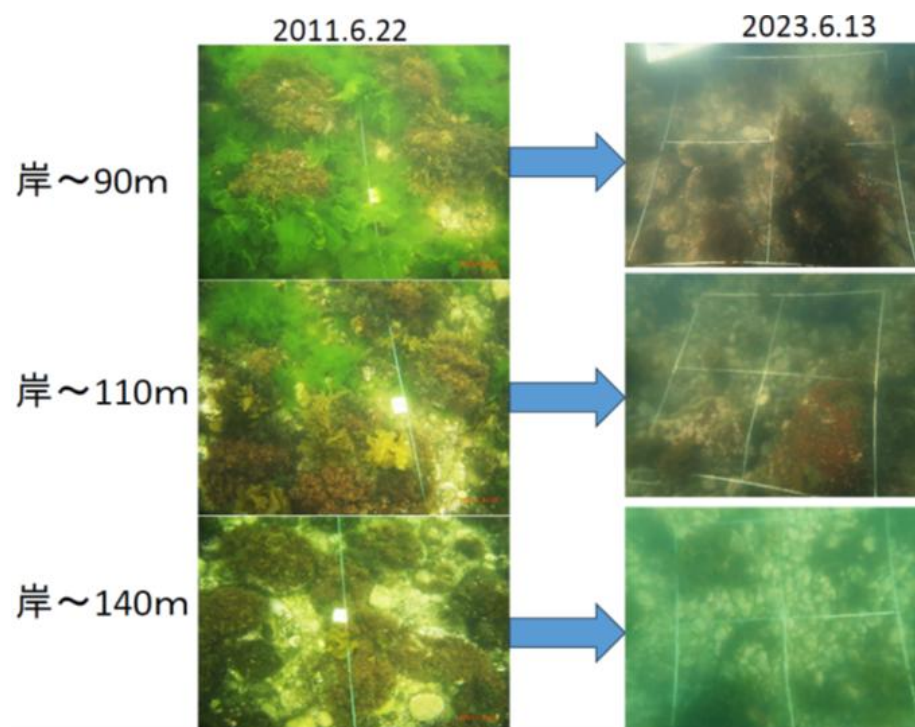


図 17 平田海岸における植生被度の 2011 年 6 月と 2023 年 6 月の比較。小型海藻の減少が著しい。



図 18 平田湾におけるクロアワビの生息状況



図 19 サザエ礁東沖におけるクロアワビの生息状況

表 10 淀江 3 主要漁場におけるクロアワビの生息密度

No.	場所	生息密度
1	平田漁港東	7 個体/100 m ²
2	平田湾	10 個体/100 m ²
3	サザエ礁東沖	7 個体/100 m ²

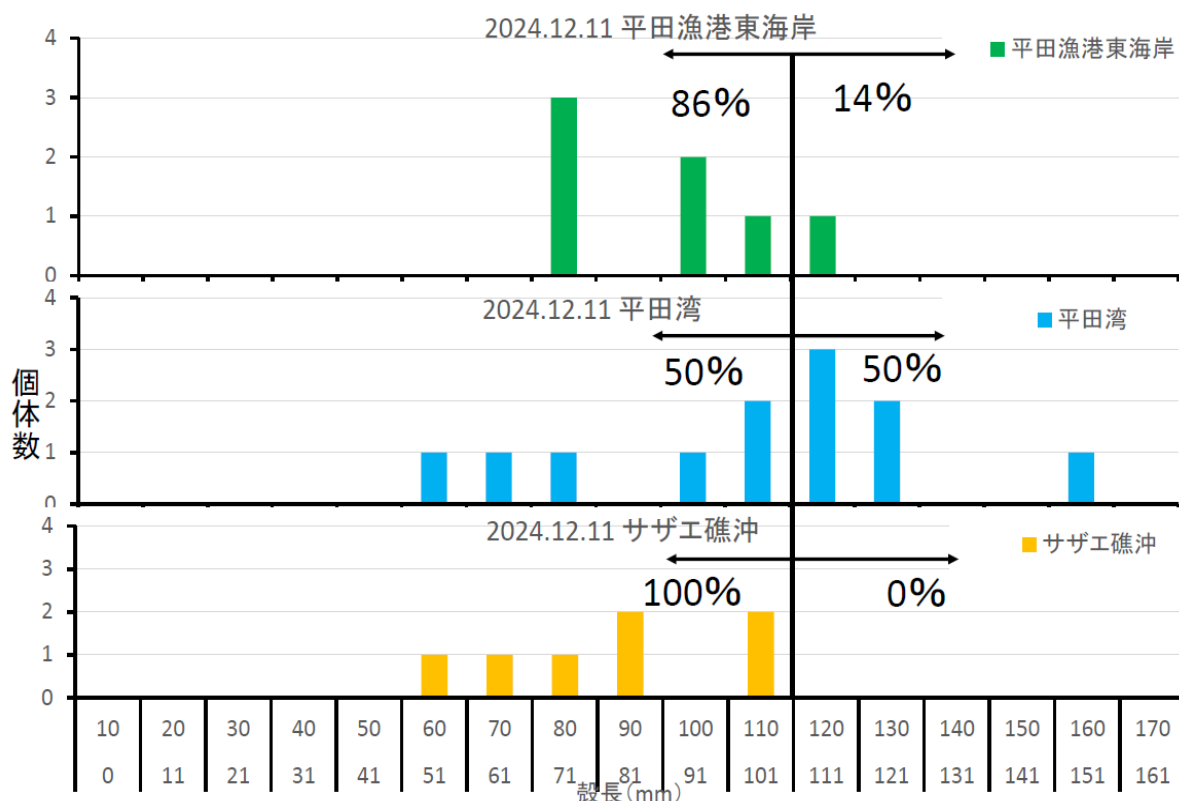


図 20 3 主要漁場におけるクロアワビの殻長組成

4 県内におけるクロアワビ・メガイアワビの混獲率及び推定回収率

2024 年 4 月～2025 年 3 月における地区別のクロアワビの混獲率及び推定回収率を表 11 に示した。本県におけるクロアワビの混獲率は 27%（地区別範囲 13～56%）、推定回収率は 1.6%（同 0.2～5.9%）であった。また、メガイアワビは 23 個体が確認されたが、いずれも天然個体であり、放流由来個体は確認されなかった。

5 まとめ

本試験の結果から、クロアワビ種苗の冬季から春季放流においては、外海水の交換が常時あり、小型海藻及び大岩など安定した隠れ場が存在する浅場の転石帯が適地であることが改めて確認された。一方、外海水の交換が乏しくタイドプール状となる場所や、小型海藻が乏しい深場藻場では生残率が低く、放流場所としては適さないと考えられた。また、淀江地区ではムラサキウニの増加及びサンゴモの優占により餌料環境が悪化しており、禁漁だけでは資源回復が十分に進まないと考えられた。今後は、放流適地の選定に加え、ウニ駆除や藻場回復などの環境改善と資源管理措置を組み合わせた総合的な増殖策を進めていく必要がある。

表 11 令和 6 年度鳥取県産クロアワビの混獲率及び推定回収率、並びにメガイアワビの市場調査結果

種	地区		調査	放流由	混獲率	漁獲量	平均	推定	推定	4-7 年前	推定回
			個体数	来個体	(%)	(kg)	重量	総漁獲	回収	平均種苗放	収率
			(a)	数 (b)	(b/a× 100)	(kg)	個体数	個体数	流個体数	(%)	
クロ アワビ	東部	東	39	13	33	32	0.281	114	38	2,000	1.9
		浦富	23	6	26	65	0.361	180	47	5,000	0.9
		田後	0	－	－	236	－	－	－	10,000	－
		網代	35	6	17	129	0.352	366	62	10,000	0.6
	中部	福部	72	11	15	13	0.266	49	7	3,625	0.2
		賀露	34	19	56	15	0.298	50	28	1,200	2.3
		酒津	73	36	49	62	0.248	250	123	10,000	1.2
		浜村	56	7	13	23	0.221	104	14	2,000	0.7
	西部	夏泊	49	13	27	11	0.275	40	11	0	－
		青谷	95	24	25	83	0.282	294	74	5,875	1.3
		泊	100	24	24	72	0.271	266	64	7,500	0.9
		赤碕	46	19	41	270	0.297	909	373	20,000	1.9
		中山	107	16	15	595	0.265	2,245	337	35,250	1.0
		御来屋	159	45	28	522	0.221	2,362	661	11,250	5.9
合計		888	239	27	2,127	0.280※	7,230	1,837	113,700	1.6※	
メガイ アワビ	東部	東	1	0	0	－	－	－	－	－	－
		浦富	0	0	0	－	－	－	－	－	－
		田後	0	0	0	－	－	－	－	－	－
		網代	3	0	0	－	－	－	－	－	－
	中部	福部	2	0	0	－	－	－	－	－	－
		賀露	2	0	0	－	－	－	－	－	－
		酒津	0	0	0	－	－	－	－	－	－
		浜村	2	0	0	－	－	－	－	－	－
	西部	夏泊	4	0	0	－	－	－	－	－	－
		青谷	2	0	0	－	－	－	－	－	－
		泊	2	0	0	－	－	－	－	－	－
		赤碕	1	0	0	－	－	－	－	－	－
		中山	1	0	0	－	－	－	－	－	－
		御来屋	3	0	0	－	－	－	－	－	－
合計		23	0	0	－	－	－	－	－	－	

※平均重量、推定回収率の合計欄は平均値を示した。

成果の活用：

令和 6 年度サザエ・アワビ検討会にて報告を行った。
県漁協淀江支所潜水部会にて報告を行った。

関連資料・報告書：

- 1) 福本一彦（2024）3 栽培漁業研究事業（4）貝類付加価値向上対策事業. 令和 5 年度鳥取県栽培漁業センター年報.
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1365369/R5awabi250110.pdf>
- 2) 古田晋平・山田幸男・櫻井則広（1986）6 磯場増殖試験Ⅰ）クロアワビ放流技術開発試験. p56 - 61. 鳥取県水産試験場年報.
- 3) 鳥取県（1997）. 鳥取県の栽培漁業 アワビ.
- 4) 武坂 亮（2024）3 栽培漁業研究事業（3）藻場造成調査対策事業. 令和 5 年度鳥取県栽培漁業センター年報.
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1365369/3-3mobasyuusei.pdf>
- 5) 尾上静正（2008）米水津湾に放流されたアワビ類人工種苗 3 種の回収率。大分県広報誌「アクア・ニュース」第 27 号. p6－7.
- 6) 米村進司・山田英明（1999）栽培漁業定着推進調査. アワビ、平成 10 年度鳥取県水産試験場年報. p110-113.
- 7) 青森県・岩手県・秋田県・神奈川県・福岡県（1990）アワビ種苗放流マニュアル. 県水産振興センター、1-118.