

事業名	令和3年度 藻礁調査
予算区分	水産基盤整備調査事業，公共事務費
事業実施期間	令和3年度
担当者	(海洋生産技術担当) 吉見圭一郎・多田篤司・矢野靖和
共同研究機関等	

### <目的>

本県の沿岸に広く見られる岩礁性藻場は、魚介類の産卵場や生育場、水域の環境保全の役割を担い、漁業者が直接・間接的に利用する漁場として機能する。そのため、漁業者、市町、県、国が連携して、様々な手法を用いながら藻場の形成に取り組み、漁場面積の拡大と資源培養に努めている。

徳島県が実施している藻場造成の代表は、海藻の着生基質となる自然石やブロックを投入する人工基盤（藻礁）の造営である。藻場の成立条件や阻害要因が場所毎に異なるため、基盤構造と設置方法は施工か所の状況によって多様で、設置場所は漁場として活用度の低い、浅海の砂地での施工例が多い。造成された藻礁には一年生と多年生の海藻が入植し、一年藻場、春藻場、四季藻場を数年かけて形成するが、関係者で投入効果やより効果的な藻礁の在り方を議論する際には、適宜の観察結果を簡潔にまとめた資料の提供と報告が必要になる。このことから、令和3年度に藻礁調査を実施した。

### <方法>

平成25年度～令和3年度に整備された人工基盤のうち、「西由岐」、「木岐」、「日和佐北」、「宍喰古目東」、「宍喰古目西」工区を調査した（表1）。藻礁はコンクリート製の囲い部と自然石の割石部から成るので、方形枠1m×1mを用いて、部位毎の生育状況と藻場類型を表2の区分で記録し、藻礁で繁殖した磯根動物（アワビ類、サザエ、ウニ類、ナマコ類、イセエビ）を観察すると共に、群泳している魚の種類を確認した。なお、西由岐と木岐はヨレモクモドキ、ヤツマタモク、マメタワラを中心とする四季藻場、日和佐北はマクサを中心とする四季藻場、宍喰古目はヒイラギモク、キレバモク、マメタワラの春藻場が形成されている様子を事前調査で確認した。

### <結果>

#### 1. 西由岐工区，木岐工区

両区の景観は相似で、大分類は四季藻場、中分類は大型海藻藻場、小分類はガラモ場を形成していた。衰退期は囲い部に群落高の低いヨレモクモドキとヤツマタモクが疎生～密生、主枝を流失したホンダワラ類の付着器が点生～疎生、割石部には同様の付着器がごく点生していた。アミジグサ類（ヘラヤハズ、シワヤハズ、アミジグサ、ウミウチワ）が局所で見られた。繁茂期はホンダワラ類の群落高が高くなり、囲い部と割石部にヤツマタモクとマメタワラが密生～濃生、ヨレモクモドキが疎生～密生、ワカメ・ヒロメの成熟個体とサガラメ・カジメの幼体が疎生していた。割石部にはトゲモク、ベニモズク、フサノリ、ガラガラなどが点生し、海藻の種数、被度、群落高が大きく増加した。藻礁内にアワビ類とウニ類の小型個体をごく少数、サザエとイセエビを比較的多く観察した。藻礁上にイシダイ、ニザダイ、ブダイ、コショウダイ、クロダイの群泳が見られた。

#### 2. 日和佐北工区

大分類は四季藻場、中分類は小型海藻藻場、小分類はテングサ場を形成していた。衰退期は囲い部と割石部にマクサが疎生～密生、主枝を流失したヨレモクモドキの付着器がごく点生していた。アミ

ジグサ類（ヘラヤハズ、シワヤハズ、アミジグサ、ウミウチワ）が局所で見られた。繁茂期は囲い部と割石部にマクサが密生～濃生、群落高の低いヨレモクモドキが点生～疎生していた。衰退期・繁茂期とも種数と群落高の変化は少なかった。藻礁内にアワビ類とウニ類は見られず、サザエとイセエビを比較的多く観察した。藻礁上にイシダイ、ニザダイ、ブダイ、コショウダイの群泳が見られた。

### 3. 穴喰古目東工区，穴喰古目西工区

両区の景観は相似で，春藻場を形成していた。藻礁に繁茂する海藻は亜熱帯性ホンダワラ類のキレバモクとヒイラギモク，温帯性ホンダワラ類のマメタワラの 3 種であった。これらは繁茂期に被度 100 %で濃生し，群落高が高くなって藻礁全体を被い尽くしたが，衰退期は主枝を流失し，付着器が点生する程度となった。小型海藻のウミウチワが局所で見られ，藻礁周囲の砂地に海草のウミヒルモが点生していた。藻礁内にアワビ類，サザエ，ウニ類，ナマコ類，イセエビは観察できなかった。ニザダイとブダイの群泳が見られた。

表1. 今回調査の対象とした藻礁（造営計画は「H23詳細設計業務」を抜粋・改変）

場所	工区名称	藻礁の調査日		造営計画									造営面積 実績値 (ha)	
		繁茂期	衰退期	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3		
美波町	西由岐	R4.3.23	R3.10.20								0.36	0.25		0.61
	木岐	R4.3.3	R3.10.22								0.18			0.18
	日和佐北	R4.2.28	R3.10.15					0.09	0.18					0.27
海陽町	穴喰古目東	R3.10.14	R3.6.11	0.24			0.25	0.09						0.58
	穴喰古目西	R3.10.14	R3.6.11	0.13										0.13

表2. 生育状況，底質，藻場類型の区分

生育状況				底質	
類型	基準	被度階級	植生率	類型	基準
なし	植生はない	0	0	泥	粒子を認めがたい
ごく点生	植生はごくまばら	1	5未満	砂	米粒以下
点生	植生はまばら	2	5～25	小礫	米粒～拳
疎生	植生より海底面が多い	3	25～50	大礫	拳～人頭
密生	海底面より植生が多い	4	50～75	巨礫	人頭～人体大
濃生	海底面がほとんど見えない	5	75以上	転石	人体大以上で可動なもの
				岩	人体大以上で動かしがたいもの
				岩盤	海底に固着して不動のもの

#### 藻場類型

植生	大分類	中分類	小分類	主な構成種	景観の変化
多年生	四季藻場	大型海藻藻場	アラメ場	サガラメ，カジメ，クロメ	周年の繁茂が見られ，群落高は高い。
			ガラモ場	オオバモク，ヤツマタモク，ヨレモクモドキ，ノコギリモク，トゲモクなど	初冬～初夏に繁茂が見られ，群落高は高い。夏～初冬は大きく衰退する。
		小型海藻藻場	天草場	マクサ，有節石灰藻など	周年の繁茂が見られ，群落高は低い。
一年生	一年藻場	大型海藻藻場	ガラモ場	ヒイラギモク，キレバモク，マメタワラなど	晩冬～初夏に繁茂が見られ，群落高は高い。夏～初冬は大きく衰退。
				アカモク，ワカメ，アントクメなど	晩冬～初夏に繁茂が見られ，群落高は高い。夏～初冬は繁茂なし。

表 3-1. 西由岐工区, 木岐工区

礁タイプ	藻礁 --- 西由岐 (R1, 2) 0.61ha
場所	由岐地先 (小島)
調査日	令和3年10月20日
海況	風浪は強い。水中視界は良好。
調査者	吉見, 矢野
状況	造営地における海藻の衰退期 (8~11月が相当) に藻礁を現認した。
	藻礁 (囲い部, 割石部) には, ヨレモクモドキ, カニノテ類, トゲモク, カジメが見られた。
	囲い部の上面にはヨレモクモドキ, カニノテ類, トゲモク, カジメが見られた。側面には海藻が少なかった。
	割石部にはヤツマタモク, ヨレモクモドキ, カニノテ類, トゲモク, カジメが見られた。
	全体景観の被度は, ヨレモクモドキ20%, カニノテ類15%, トゲモク5%未満, カジメ5%未満
	方形枠 (1m×1m) による囲い部の被度は, ヨレモクモドキ33%, カニノテ類18%, トゲモク5%未満, カジメ5%未満
	方形枠 (1m×1m) による割石部の被度は, ヨレモクモドキ33%, カニノテ類18%, トゲモク5%未満
	囲い部や割石部の隙間に, イセエビ, メガイアワビが生息していた。いずれも小型個体であった。
	藻礁の内側に, イシダイ, ニザダイ, ブダイ, コショウダイ, クロダイが群遊していた。いずれも全長30~60 cmであった。藻礁の外側では, 魚類の群遊は見られなかった。
	藻礁には, 漂砂が部分的に溜まっていた。シルトの堆積はなかった。
	大型海藻 (ヨレモクモドキ) は藻礁全体に入植していた。サガラメは0~2歳の個体が散見された。
	藻場の構成種に, 顕著な魚の食害痕は見当たらなかった。

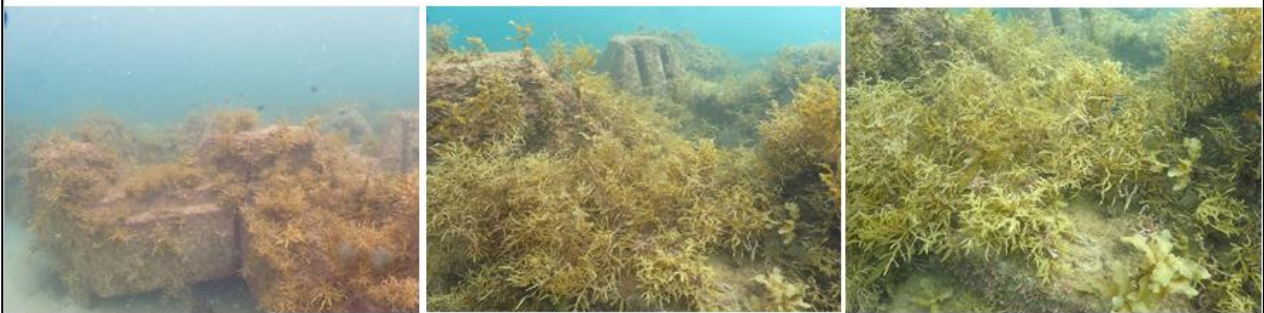


藻礁 (囲い部, 割石部) の様子。藻場の衰退期にあっても海藻がよく残っていた。

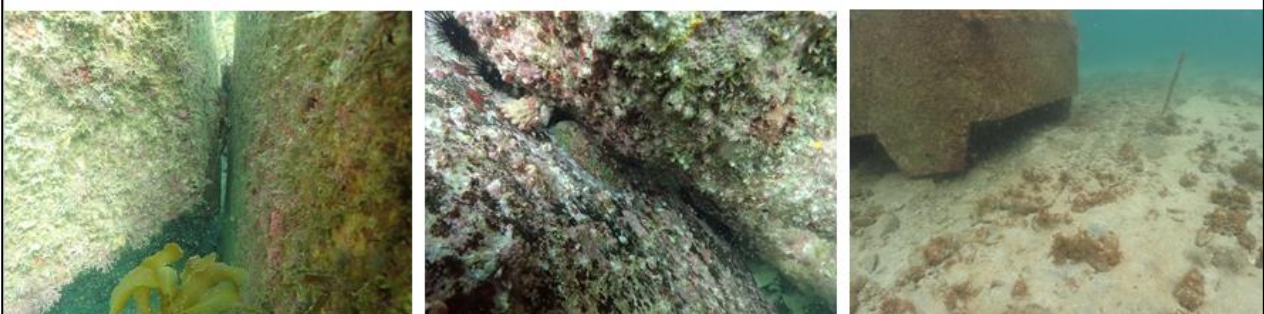


大型海藻はヨレモクモドキが優占し, トゲモクが局所的に見られた。藻礁に魚が群遊していた。藻礁の外側には基質が少ないため, 海藻は見られなかった。隣接する木岐地先 (田井) と全体景観は酷似しているが, 底質, 砂紋, 藻礁の様子から, 風浪の影響がより強いと考えられる。

礁タイプ	藻礁 --- 木岐 (R1) 0.18ha
場所	木岐地先 (田井)
調査日	令和3年10月22日
海況	風浪は強い。水中視界は良好。
調査者	吉見, 矢野
状況	造管地における海藻の衰退期 (8~11月が相当) に藻礁を現認した。
	藻礁 (囲い部, 割石部) には, ヤツマタモク, ヨレモクモドキ, カニノテ類, ヘラヤハズ, カジメ, サガラメ, マクサが見られた。
	囲い部の上面にはヤツマタモク, ヨレモクモドキ, カニノテ類が見られた。側面には海藻が少なかった。
	割石部にはヤツマタモク, ヨレモクモドキ, サガラメ, カジメ, カニノテ類が見られた。
	全体景観の被度は, ヤツマタモク25%, ヨレモクモドキ20%, カニノテ類20%, ヘラヤハズ10%, カジメ5%未満, サガラメ5%未満, マクサ5%未満
	方形枠 (1m×1m) による囲い部の被度は, ヤツマタモク35%, ヨレモクモドキ20%, カニノテ類20%, ヘラヤハズ10%, カジメ5%未満, サガラメ5%未満, マクサ5%未満
	方形枠 (1m×1m) による割石部の被度は, ヤツマタモク30%, ヨレモクモドキ20%, カニノテ類10%, ヘラヤハズ5%未満
	囲い部や割石部の隙間に, イセエビ, メガイアワビ, ムラサキウニ, ナガウニが生息していた。いずれも小型個体であった。
	藻礁の内側に, インダイ, ニザダイ, ブダイ, コショウダイ, クロダイが群遊していた。いずれも全長30~60cmであった。藻礁の外側では, 魚類の群遊は見られなかった。
	藻礁には, 漂砂が部分的に溜まっていた。シルトの堆積は少なかった。
	大型海藻 (ヤツマタモク, ヨレモクモドキ) は藻礁全体に入植していた。サガラメ, カジメは0~1歳の個体が散見されたが, 1才以上の個体は見つからなかった。
	藻場の構成種に, 顕著な魚の食害痕は見当たらなかった。



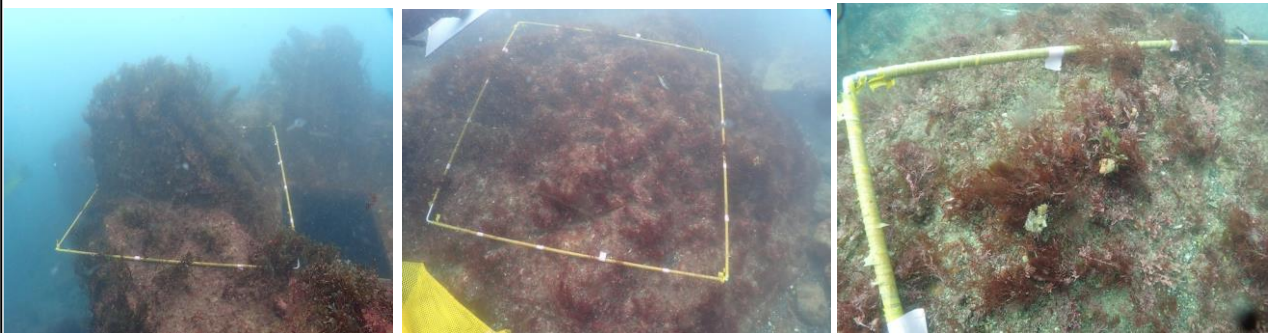
藻礁 (囲い部, 割石部) の様子。藻場の衰退期にあっても海藻がよく残っていた。



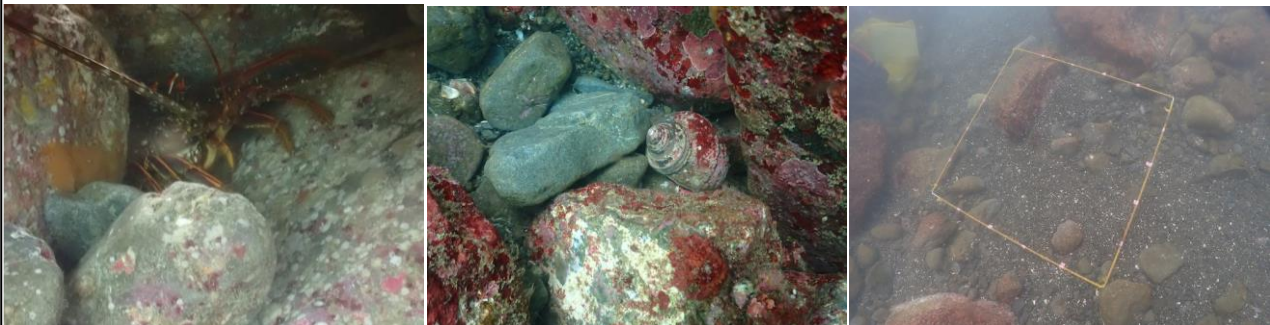
藻礁の内側にはイセエビ, メガイアワビ, ウニ類が見られ, 魚が群遊していた。藻礁の外側は基質が少なく, 海藻は無しかごく点生, イセエビ, サザエ, ウニ類はいなかった。

表 3-2. 日和佐工区

礁タイプ	藻礁 --- 日和佐北 (H29, 30) 0.27ha
場所	日和佐地先 (二見)
調査日	令和3年10月15日
海況	風浪は強い。水中視界は不良。
調査者	吉見, 矢野
状況	造営値における海藻の衰退期 (8~11月が相当) に藻礁を現認した。
	藻礁 (囲い部, 割石部) には, テングサ類 (マクサ, ヒラクサ, ユイキリ), カニノテ類, アミジグサ類 (ヘラヤハズ, シワヤハズ, アミジグサ, ウミウチワ) が見られた。
	囲い部の上面にはアミジグサ類とマクサが見られた。側面にはマクサがよく見られた。
	割石部にはマクサとカニノテ類が見られた。
	全体景観の被度は, マクサ10%, カニノテ類15%, アミジグサ類 (大部分はヘラヤハズ) 5%
	方形枠 (1m×1m) による囲い部の被度は, マクサ10%, カニノテ類15%, アミジグサ類30%
	方形枠 (1m×1m) による割石部の被度は, マクサ50%, カニノテ類15%, アミジグサ類5%未満
	囲い部の隙間にイセエビ, 割石部の隙間にサザエが生息していた。ウニ類は確認できなかった。
	藻礁の内側では, イシダイ, ニザダイ, ブダイ, コショウダイが群遊していた。藻礁の外側では, 魚類の群遊は見られなかった。
	藻礁には, 漂砂が部分的に溜まっていた。シルトの堆積はなかった。
	大型海藻 (アミジグサ類) は囲い部のみに入植していた。小型海藻 (マクサ) は割石部に多かったが, 囲い部全体に入植していた。
	藻場の構成種に, 顕著な魚の食害痕は見当たらなかった。



藻礁 (囲い部, 割石部) の様子。藻場の衰退期にあっても海藻がよく残っていた。



藻礁 (囲い部, 割石部) にイセエビとサザエが多く見られた。魚が群遊していたが, 視界不良と波浪で写真撮影ができなかった。藻礁の外側はイセエビやサザエが隠れ住む基質がなく, 魚もいなかった。

表 3-3. 穴喰古目東工区, 穴喰古目西工区

礁タイプ	藻礁 --- 古目東 (H26, 28, 29) 0.58ha / 古目西 (H26) 0.13ha
場所	穴喰地先 (古目)
調査日	令和3年6月11日
海況	風浪は弱い。水中視界は不良。
調査者	吉見, 多田
状況	造営地における海藻の繁茂期 (4~7月が相当) に藻礁を現認した。
	藻礁 (囲い部, 割石部) には, ヒイラギモク, キレバモク, カニノテ類などが見られた。
	囲い部の上面にはヒイラギモク, キレバモク, カニノテ類が見られた。
	割石部にはヒイラギモク, キレバモク, カニノテ類が見られた。
	全体景観の被度は, ヒイラギモク90%, キレバモク20%, マメタワラ5%未満, カニノテ類30%, アミジグサ類 (カゴメノリ, フクロノリ) 5%未満
	方形枠 (1m×1m) による囲い部の被度は, キレバモク100%, ヨレモクモドキ20%, カニノテ類10%, アミジグサ類 (カゴメノリ, フクロノリ) 5%未満
	方形枠 (1m×1m) による囲い部の被度は, キレバモク100%, ヨレモクモドキ20%, カニノテ類10%, アミジグサ類 (カゴメノリ, フクロノリ) 5%未満
	囲い部や割石部の隙間に, イセエビ, アワビ類, ウニ類は見られなかった。
	藻礁の内側に, プダイとニザダイが群遊していた。藻礁の外側では, 魚類の群遊は見られなかった。
	藻礁には, 漂砂が部分的に溜まっていた。シルトの堆積は少なかった。
	大型海藻 (ヒイラギモク, キレバモク) は藻礁全体に入植していた。それ以外のホンダワラ類は見られなかった。
藻場の構成種に, 顕著な魚の食害痕は見当たらなかった。	



古目東の藻礁。ヒイラギモクとキレバモクの2種が基盤に濃生していた。マメタワラはほとんどが枯死していた。藻礁内にイセエビ, アワビ類, ウニ類は見られなかった。プダイ, ニザダイの群泳が見られた。



古目西の藻礁。植生と被度は古目東の藻礁と同じだが, 群落高は低かった。また, 基盤上に浮泥の堆積が多かった。藻礁の外側には砂・泥が広がり, ウミヒルモが点在していた。