

干潟及び藻場回復の取組に関する支援

IV 藻場モニタリング調査

増養殖環境課 杉本 昌彦

1 目的

植食性動物による藻場の衰退や海水温の上昇による藻場構成種の変化が全国的にみられている中、高知県でも磯焼けにより藻場や磯根資源が減少し、これらの藻場を回復し漁場を保全する取組が行われている。

当水産試験場では、この活動を支援するため、県内における藻場の消長を把握する目的で、2006（平成18）年度から県内の代表的なガラモ場であった須崎市久通地先（以下「久通地先」という。）、テングサ場であった室戸市室戸岬町高岡地先（以下「高岡地先」という。）及びカジメ場であった黒潮町田野浦地先（以下「田野浦地先」という。）を対象に、モニタリング調査を実施している。本年度も、これらの地域で調査を行ったので、その結果を報告する。

2 方法

（1）調査時期と調査海域

モニタリング調査は、2024年7月5日に久通地先、2025年2月9日に高岡地先、同年2月11日に田野浦地先で行った。調査海域は昨年と同様で、基点の設定にはハンディGPS（GARMIN eTrex 20xj）を使用した。

1）久通地先（ガラモ場）

調査は、図1に示すとおり陸側基点（ $33^{\circ} 23' 38.32''$ N、 $133^{\circ} 20' 29.66''$ E）と沖側基点（ $33^{\circ} 23' 38.30''$ N、 $133^{\circ} 20' 37.30''$ E）間を結んだ距離200mのライン上の4地点で行った。調査地点は、陸側から順に、観測基準面（Datum Line）からの水深（以下「DL」という。）-2.5m（陸側基点からの距離35m、St.1）、DL-3.5m（同距離45m、St.2）、DL-6.0m（同距離100m、St.3）及びDL-8.0m（同距離145m、St.4）とした。

2）高岡地先（テングサ場）

調査は、図2に示すとおり陸側基点（ $33^{\circ} 15' 54.52''$ N、 $134^{\circ} 11' 9.20''$ E）と沖側基点（ $33^{\circ} 15' 53.20''$ N、 $134^{\circ} 11' 17.10''$ E）間を結んだ距離200mのライン上の4地点で行った。調査地点は、陸側から順に、DL-2.5m（陸側基点からの距離10m、St.1）、DL-5.0m（同距離70m、St.2）、DL-7.5（同距離148m、St.3）及びDL-10.0m（同距離185m、St.4）とした。

3）田野浦地先（カジメ場）

田野浦地先は海底が段状になっているため、図3に示すとおり基点1（ $33^{\circ} 00' 26.67''$ N、 $133^{\circ} 00' 38.35''$ E）及び基点2（ $33^{\circ} 00' 23.60''$ N、 $133^{\circ} 00' 34.70''$ E）について、それぞれ、基点1の浅所（DL-2.5m）及び深所（DL-5.7m）並びに基点2の浅所（DL-1.7m）及び深所（DL-5.0m）の4地点で調査を行った。

（2）サンプリングと分析

各調査海域において、海藻の現存量を坪刈りにより調査した。坪刈りに用いたコドラートは一辺0.5mの方形枠とし、潜水によって海藻を可能な限り採集した。採集した海藻の湿重量を種

ごとに精度 0.1g で測定した。得られた値を、1 m²当たりの重量に換算し現存量とした。

なお、存在を確認したが測定限界未満や海藻の分離が困難などの理由で重量が測定できなかった種は、「+」で表示した。したがって、表中の合計及び平均には、それらの種の重量は含まれていない。

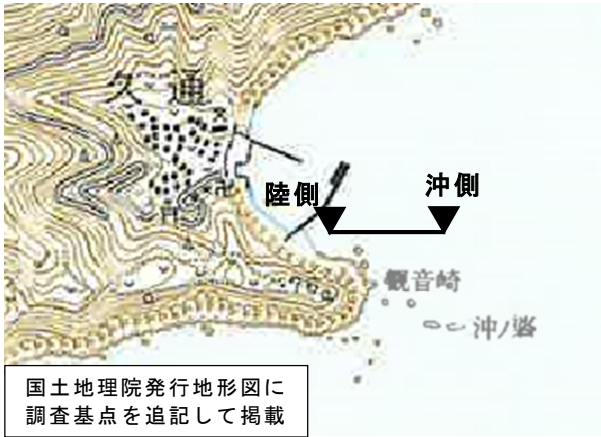


図 1 須崎市久通地先における調査海域

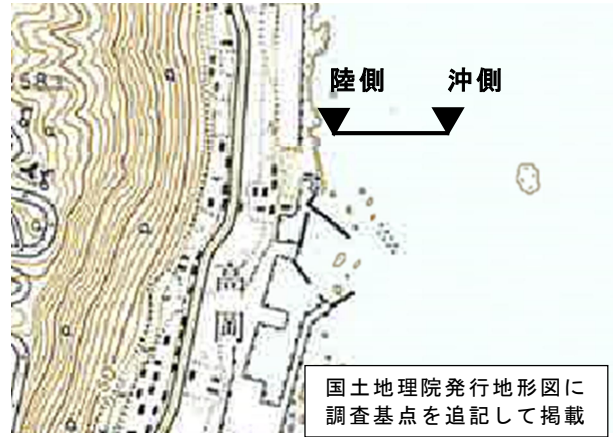


図 2 室戸市室戸岬町高岡地先における調査海域



図 3 黒潮町田野浦地先における調査海域

3 結果と考察

(1) 久通地先

調査結果は表 1 のとおりで、St. 1~4 のいずれの調査地点でもホンダワラ属が優占して繁茂していた。

St. 1 のホンダワラ属はヒイラギモク、コブクロモク、フクレミモクなどが繁茂しており、現存量はそれぞれ 3,937.2、883.6 及び 556.0g/m²であった。他にトゲキリンサイ、ガラガラ、ウスカワカニノテなども確認された。

St. 2 のホンダワラ属は、コブクロモク、フクレミモク、ツクシモクなどが繁茂しており、現存量はそれぞれ 1,796.8、1,128.8 及び 494.8g/m²であった。他にオバクサ、ウミウチワ、ウスカワカニノテなどが確認された。

St. 3 のホンダワラ属は、コブクロモク、ツクシモク、フクレミモクなどが繁茂しており、現

存量はそれぞれ 1,184.0、351.2 及び 56.8g/m²であった。他にウミウチワ、ピリヒバ、ヒラガラガラなども確認された。

表1 須崎市久通地先における海藻類の現存量 (2024 (R6) 年7月5日) (g/m²)

種 類	St.				平均
	1 (DL-2.5m)	2 (DL-3.5m)	3 (DL-6.0m)	4 (DL-8.0m)	
ミル	0.4				0.1
小計	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1
褐藻綱					
アミジグサ		+			0.0
ヘラヤハズ	6.4				1.6
ウミウチワ	11.2	2.0	3.6	32.8	12.4
ホン フクレミモク	556.0	1,128.8	56.8		435.4
ダワ コブクロモク	883.6	1,796.8	1,184.0	290.8	1,038.8
ラ属 ヒイラギモク	3,937.2	421.2	40.8	30.4	1,107.4
キレバモク	152.8	314.8	0.4	972.4	360.1
ツクシモク	113.2	494.8	351.2	160.4	279.9
ウスバモク				106.8	26.7
小計	5,642.8	4,156.4	1,633.2	1,560.8	3,248.3
小計	5,660.4	4,158.4	1,636.8	1,593.6	3,262.3
紅藻綱					
ガラガラ	28.0		2.0		7.5
ヒラガラガラ	13.2		2.4	5.6	5.3
マクサ	0.4	+		10.8	2.8
オバクサ		6.0	0.4	3.6	2.5
カワライシモ	10.4				2.6
ウスカワカニノテ	18.0	1.6	0.8	0.4	5.2
ヒメカニノテ	0.4				0.1
ピリヒバ			9.2		2.3
スジムカデ			0.4		0.1
ツノムカデ		0.4			0.1
トゲキリンサイ	38.4				9.6
ユカリ	4.8				1.2
カイノリ	4.4	1.2			1.4
フシツナギ				0.4	0.1
ハネソゾ				57.6	14.4
小計	118.0	9.2	15.2	78.4	55.2
合計	5,778.8	4,167.6	1,652.0	1,672.0	3,317.6

+: 未測定

DL: 観測基準面 (Datum Line) からの水深

St.4 のホンダワラ属は、キレバモク、コブクロモク、ツクシモクなどが繁茂しており、現存量はそれぞれ 972.4、290.8 及び 160.4g/m²であった。他にハネソゾ、ウミウチワ、マクサなども確認された。

当地先における各調査地点のホンダワラ属の現存量は、それぞれ 5,642.8、4,156.4、1,633.2 及び 1,560.8g/m²で、平均値は 3,248.3g/m²であった。これは過去の調査で得られた平均的な値よりもやや高い値で、昨年度と同様であった (表2、田井野・鈴木 2016, 林・鈴木 2017, 林 2018, 山下 2021, 杉本 2022, 杉本 2023, 杉本 2024)。

2020 (令和2) 年度から 2024 (令和6) 年度までのホンダワラ属現存量の推移を表2、図4に示す。

表2 須崎市久通地先におけるホンダワラ属現存量の推移 (g/m²)

St.	種類	調査日				
		2020/7/15	2021/8/3	2022/7/12	2023/7/4	2024/7/5
1	フクレミモク			1,141.2	2,626.4	556.0
	コブクロモク		214.8	992.8	1,012.8	883.6
	ヒイラギモク	809.0	762.8	1,476.0	5.2	3,937.2
	キレバモク			38.0		152.8
	ツクシモク	1,586.0	788.8			113.2
	ウスバモク					
2	フクレミモク			1,548.0	4,120.4	1,128.8
	コブクロモク		220.0	1,902.0	2,170.0	1,796.8
	ヒイラギモク	458.0	72.0	307.2		421.2
	キレバモク					314.8
	ツクシモク	2,133.0	1,152.8	17.6		494.8
	ウスバモク					
3	フクレミモク			47.6	26.0	56.8
	コブクロモク			1,667.2	1,534.0	1,184.0
	ヒイラギモク	106.0		522.0	27.6	40.8
	キレバモク		67.6	401.6	2.0	0.4
	ツクシモク	2,155.0	446.4	38.0		351.2
	ウスバモク					
4	フクレミモク					
	コブクロモク		78.4	154.0	646.0	290.8
	ヒイラギモク	86.0	58.8	30.0		30.4
	キレバモク	484.0	753.6	502.8	75.2	972.4
	ツクシモク		94.0	167.6	570.4	160.4
	ウスバモク				46.0	106.8
平均	フクレミモク	0.0	0.0	684.2	1,693.2	435.4
	コブクロモク	0.0	128.3	1,179.0	1,340.7	1,038.8
	ヒイラギモク	364.8	223.4	583.8	8.2	1,107.4
	キレバモク	121.0	205.3	235.6	19.3	360.1
	ツクシモク	1,468.5	620.5	55.8	142.6	279.9
	ウスバモク	0.0	0.0	0.0	11.5	26.7
合計	ホンダワラ属	1,954.3	1,177.5	2,738.4	3,215.5	3,248.3

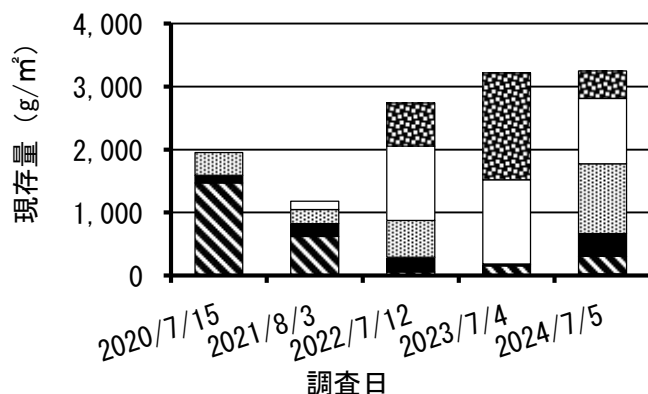


図4 須崎市久通地先におけるホンダワラ属の現存量

- ウスバモク ▨ ツクシモク ■ キレバモク
 ▩ ヒイラギモク □ コブクロモク ▨ フクレミモク

出現した種は、今年わずかにみられた温帯性種のウスバモクを除いて南方系種（島袋 2012）である。昨年度までの4年間では、ツクシモクが減少傾向、代わってコブクロモク及びフクレミモクは増加傾向にあったが、今年度は、コブクロモク、フクレミモクが減少して一昨年の2022年度に類似した現存量比になった。わずかな水温の変化で藻場植生は変化していくことがわかっており（島袋 2024）、水温変動によって毎年進行、後退をくり返ししながらホンダワラ属の現存量比や藻場の植生が変化していくものと考えられる。

（2）高岡地先

調査結果を表3に示す。いずれの調査地点も小型海藻の藻場であり、紅藻綱のヒメモサヅキ、カイノリ及び褐藻綱アミジグサ目のフタエオオギが優占して繁茂していた。他にピリヒバ、カワライシモなどが確認された。

表3 高岡地先（2025(令和7)年2月9日） (湿重量g/m²)

種 類	St.				平均	
	1(DL-2.5m)	2(DL-5.0m)	3(DL-7.5m)	4(DL-10.0m)		
緑藻綱	ヤブレグサ			0.4	0.1	
	ハイミル		4.4		1.1	
小計	0.0	0.0	4.4	0.4	1.2	
褐藻綱	アミジグサ	0.8		3.6	8.8	3.3
	ヘラヤハズ		0.8	2.0	0.8	0.9
	シワヤハズ			2.0		0.5
	ウミウチワ	2.0		0.8	2.4	1.3
	シマオオギ		1.2	2.4	14.0	4.4
	フタエオオギ		66.0	112.8	8.8	46.9
	フクロノリ		8.0	4.8	8.4	5.3
小計	2.8	76.0	128.4	43.2	62.6	
紅藻綱	ガラガラ			2.0		0.5
	カゲキノリ			1.2		0.3
	カワライシモ			41.6	7.2	12.2
	ウスカワカニノテ		0.8	18.0		4.7
	ピリヒバ	0.4	3.2	114.0	2.4	30.0
	ヒメモサヅキ	290.4	822.0	170.8	20.4	325.9
	カイノリ	72.4	352.4	252.0	35.2	178.0
	ツノマタ			8.8	1.2	2.5
	ハネソゾ		+			0.0
小計	363.2	1,178.4	608.4	66.4	554.1	
合計	366.0	1,254.4	741.2	110.0	617.9	

＋：未測定

DL：観測基準面（Datum Line）からの水深

St.1は、ヒメモサヅキ、カイノリ、ウミウチワなどが確認され、現存量は順に290.4、72.4及び2.0g/m²であった。

St.2は、ヒメモサヅキ、カイノリ、フタエオオギなどが確認され、現存量は順に822.0、352.4及び66.0g/m²であった。

St.3は、カイノリ、ヒメモサヅキ、ピリヒバなどが確認され、現存量は順に252.0、170.8及び114.0g/m²であった。

St. 4 は、カイノリ、ヒメモサヅキ、シマオオギなどが確認され、現存量は順に 35.2、20.4 及び 14.0g/m²であった。

当地先ではこれまでテングサ場としてマクサについて調査してきたが、2020（令和 2）年度以降の調査では、マクサの減少が進行し分布が確認されなかった（山下 2021, 杉本 2022, 杉本 2023, 杉本 2024）。今回の調査でもマクサは確認できず、減少傾向が継続していることが示唆された。

小型海藻における増減の指標として、この時期に毎年継続して確認されているウミウチワ、シマオオギ及びフタエオオギについて、2020（令和 2）年度から 2024（令和 6）年度までの現存量の推移を表 4 に示す。これらのうち、ウミウチワは 2023（令和 5）年度にほぼ消失し、シマオオギ及びフタエオオギも減少傾向にある。最も多かったフタエオオギの平均現存量は、順に 132.9、107.9、82.8、61.3 及び 46.9g/m²となっている。

表 4 室戸岬町高岡地先におけるウミウチワ、シマオオギ、フタエオオギ現存量の推移

St.	種類	調査日				
		2021/2/19	2022/2/7	2023/2/18	2024/3/10	2025/3/10
1	ウミウチワ		0.4	2.0	+	2.0
	シマオオギ	+	0.8	0.8		
	フタエオオギ	+	6.4	40.4	2.4	
2	ウミウチワ		0.8	2.0		
	シマオオギ	+	16.0	3.6	8.8	1.2
	フタエオオギ	24.7	100.0	25.2	64.8	66.0
3	ウミウチワ	+	10.0	3.6	2.0	0.8
	シマオオギ	+	42.8	23.6	24.4	2.4
	フタエオオギ	286.0	265.2	136.8	172.0	112.8
4	ウミウチワ	+	24.8	12.8	0.8	2.4
	シマオオギ	+	1.6	20.8	14.0	14.0
	フタエオオギ	221.0	60.0	128.8	6.0	8.8
平均	ウミウチワ	+	9.0	5.1	+	1.3
	シマオオギ	+	15.3	12.2	11.8	4.4
	フタエオオギ	132.9	107.9	82.8	61.3	46.9
合計		132.9	132.2	100.1	73.1	52.6

* 2020（R2）年度の報告書では、各地点で最も多い種についてのみ現存量が記載されているため、表に示した3種のうちこれに対応する種については数値を、その他の場合は「+」で示した。* 2023（R5）年度St. 1のウミウチワは、測定限界未満のため「+」で示した。

（3）田野浦地先

調査結果は表 5 のとおりで、これまで優占して繁茂していたカジメ属は今年度は確認できなかった。

1) 基点 1

浅所（DL：-2.5m）では、フクロノリ、ヒメモサヅキ、ピリヒバなどが確認され、現存量は順に 1,426.0、415.6 及び 262.0g/m²であった。

深所（DL：-5.7m）では、フクロノリ、ヒメモサヅキ、ピリヒバなどが確認され、現存量は順に 1,067.6、347.2 及び 64.8g/m²であった。

表5 田野浦地先 (2025(令和7)年2月11日) (g/m²)

種 類	基点1		基点2		平均
	浅所 (DL-2.5m)	深所 (DL-5.7m)	浅所 (DL-1.7m)	深所 (DL-5.0m)	
緑藻綱	ヤブレグサ				0.1
小計	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1
褐藻綱	アミジグサ				3.4
	4.8	6.8			
	ヘラヤハズ				0.9
	1.2	1.6	0.4	0.4	
	ウミウチワ				1.2
			1.6	3.2	
	シマオオギ				0.3
	1.2				
	フクロノリ				949.6
	1,426.0	1,067.6	669.6	635.2	
	キレバモク				7.7
	22.0	8.8			
小計	1,455.2	1,084.8	671.6	640.8	963.1
紅藻綱	フサノリ				0.3
			1.2		
	ガラガラ				3.2
	2.0	2.8	8.0		
	オバクサ				3.0
		5.2	2.4	4.4	
	その他のテングサ属				0.6
				2.4	
	カワライシモ				34.2
		16.0	27.2	93.6	
	ヒライボ				2.6
	10.4				
	カニノテ				11.8
		38.0		9.2	
	ウスカワカニノテ				19.1
	60.4	8.0	8.0		
	ヒメカニノテ				2.1
	3.6	4.8			
	ピリヒバ				434.5
	262.0	64.8	1,310.0	101.2	
	ヒメモサヅキ				202.5
	415.6	347.2	32.8	14.4	
	ツノマタ				7.1
	14.0	14.4			
	その他のツノマタ属				1.6
				6.4	
	ハネソゾ				10.1
	2.8	1.2	36.0	0.4	
	ハネソゾ				3.5
	8.4		5.6		
小計	779.2	502.4	1,431.2	232.0	736.2
合計	2,234.4	1,587.6	2,102.8	872.8	1,699.4

+: 未測定

DL: 観測基準面 (Datum Line) からの水深

2) 基点2

浅所 (DL: -1.7m) では、ピリヒバ、フクロノリ、ハネソゾなどが確認され、現存量は順に 1,310.0、669.6 及び 36.0g/m²であった。

深所 (DL: -5.0m) では、フクロノリ、ピリヒバ、カワライシモなどが確認され、現存量は順に 635.2、101.2 及び 93.6g/m²であった。

2018 (平成 30) 年度から 2024 (令和 6) 年度までのカジメ属現存量の推移を表 6 に示す。

クロメはカジメの亜種とされており (Akita et al. 2020, 島袋 2021)、田野浦のカジメ群落は、両種の交雑種である可能性が指摘されている (平岡ら 2005)。2018 (平成 30) 年度から 2020 (令和 2) 年度については、カジメ属でカジメ以外の種類が採集された記述がないため、ここではカジメ属として記載した。2021 (令和 3) 年度以降の調査で得られたサンプルは、葉の表面に粗い皺をもつことや縁辺に鋸歯をもつことなどの形態的特徴からクロメであると考えられたが、ここではカジメ属として扱った。

当地先ではこれまでカジメ場としてカジメ属について調査してきたが、2018 (平成 30) 年度以降の各調査地点の平均現存量は、2018 (平成 30) 年の 4.8kg/m²から 2022 (令和 4) 年の 1.5kg/

m²と減少傾向にあった。昨年度には平均現存量は 0.1kg/m²と著しく減少し、今年度は確認できなかった。

当地先のカジメ属の消失については、植食性魚類による摂食行動が大きく影響している可能性があることを昨年度報告した（杉本 2024）。今年度はこの状況がさらに進行し、田野浦地先の大型海藻は消失して小型海藻へと遷移し、フクロノリ、ピリヒバ、ヒメモサヅキなどが著しく増加して優占するようになったと考えられる。

表6 黒潮町田野浦地先におけるカジメ属現存量の推移 (kg/m²)

調査年度	調査日	基点1		基点2		平均
		浅所 (DL-2.5m)	深所 (DL-5.7m)	浅所 (DL-1.7m)	深所 (DL-5.0m)	
2018 (H30)	2019. 3. 26	4.3	6.0	2.0	6.9	4.8
2019 (R元)	2020. 3. 3	1.3	1.7	3.7	3.2	2.5
2020 (R 2)	2021. 2. 19	1.9	0.1	3.2	2.4	1.9
2021 (R 3)	2022. 2. 8	1.2	1.7	2.6	1.7	1.8
2022 (R 4)	2023. 2. 14	0.4	1.4	1.9	2.2	1.5
2023 (R 5)	2024. 2. 10	0.0	0.3	0.1	0.2	0.1
2024 (R 6)	2025. 2. 11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

DL：観測基準面 (Datum Line) からの水深

4 引用文献

- Akita, S., Hashimoto, K., Hanyuda, T. and Kawai, H. (2020) Molecular phylogeny and biogeography of *Ecklonia* spp. (Laminariales, Phaeophyceae) in Japan revealed taxonomic revision of *E. kurome* and *E. stolonifera*. *Phycologia*, 59, 330-339.
- 林芳弘 (2018) 藻場造成支援. 平成 28 年度高知県水産試験場事業報告書, 114, 149-155.
- 林芳弘・鈴木怜 (2017) 藻場造成支援. 平成 27 年度高知県水産試験場事業報告書, 113, 195-199.
- 平岡雅規・浦吉徳・原口展子 (2005) 土佐湾沿岸における水温上昇と藻場の変化, 特集 黒潮圏の自然と人間の共存・共生-①. 海洋と生物, 160, 27 (5), 485-493.
- 島袋寛盛 (2012) 日本産南方系ホンダワラ属 1 回目: ホンダワラとは?. 海洋と生物, 203, 34 (6), 590-595.
- 島袋寛盛 (2021) 瀬戸内海の主な藻場構成種, 令和 2 年度 瀬戸内海ブロック水産業界関係試験研究会 議藻類情報交換会 資料集. 国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産技術研究所 廿日市拠点.
- 島袋寛盛 (2024) 気候変動による水温上昇が瀬戸内海の藻場や藻類養殖に与える影響, シンポジウム記録 瀬戸内海の“いま”～里海の藻場と干潟～. 福山大内海研報, (34), 10-12.
- 杉本昌彦 (2022) 干潟及び藻場回復の取組に関する支援 IV 藻場モニタリング調査. 令和 3 年度高知県水産試験場事業報告書, 119, 87-92.
- 杉本昌彦 (2023) 干潟及び藻場回復の取組に関する支援 IV 藻場モニタリング調査. 令和 4 年度高知県水産試験場事業報告書, 120, 129-136.
- 杉本昌彦 (2024) 干潟及び藻場回復の取組に関する支援 IV 藻場モニタリング調査. 令和 5 年度高知県水産試験場事業報告書, 121, 111-119.
- 田井野清也・鈴木怜 (2016) 藻場造成支援 藻場モニタリング調査. 平成 26 年度高知県水産試験場事業報告書, 112, 177-183.

山下樹徹 (2021) 干潟及び藻場回復の取組に関する支援 III 藻場モニタリング調査. 令和 2 年度高知県水産試験場事業報告書, 118, 71-76.