

コアマモ場の再生・創出に係る今後の方向性と試験・調査計画について

目次

1. 令和5年のコアマモ生育状況	1
2. 蛸瀬川におけるコアマモ生育状況	2
2.1 調査日	2
2.2 調査結果	2
3. 今後の方向性	3
3.1 第2回検討会における委員見解	3
3.2 今後の方向性(案)	3
4. コアマモ試験移植計画(案)	4
4.1 基本方針	4
4.2 コアマモ生育試験(案)	4
4.3 コアマモのモニタリング計画	6
5. 水温塩分連続観測計画(案)	7
5.1 調査の背景	7
5.2 令和6年度水温塩分連続観測計画(案)	8

令和6年2月

国土交通省四国地方整備局 中村河川国道事務所

1. 令和5年のコアマモ生育状況

- 令和5(2023)年のコアマモ分布面積は20,390㎡で、前年よりも4,568㎡増加したが、令和3(2021)年に比べると概ね50%程度にとどまっている。
- なお、被度3以上の群落は確認されていない。

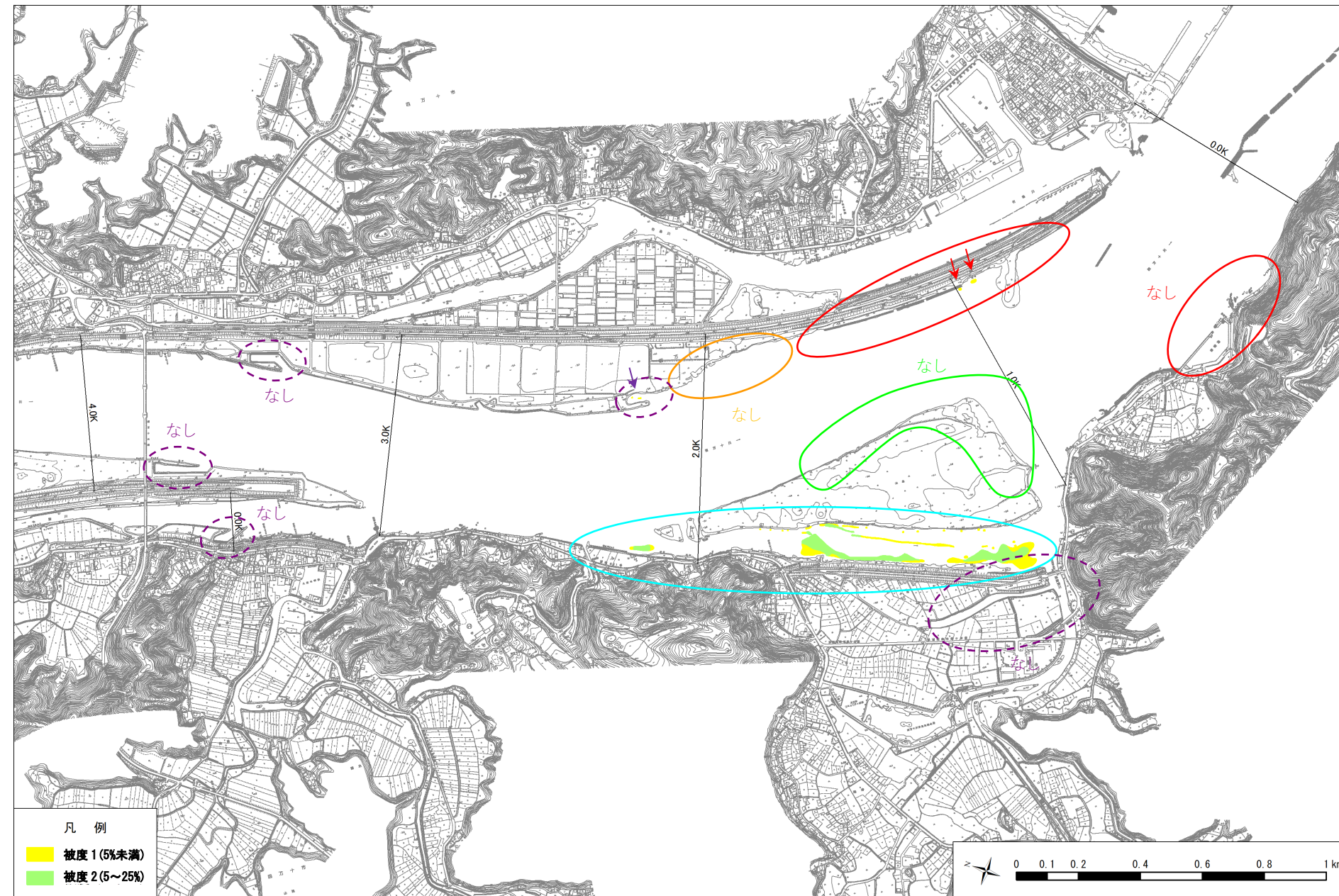


図 1-1 令和5(2023)年のコアマモ分布状況

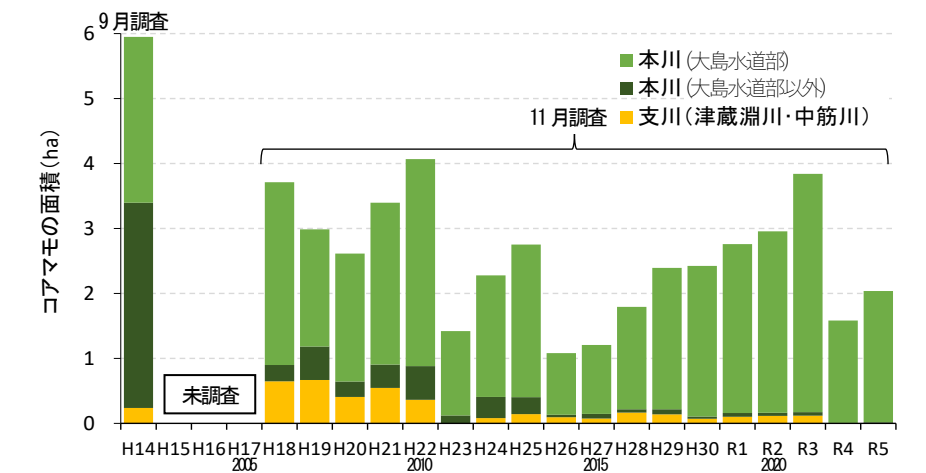
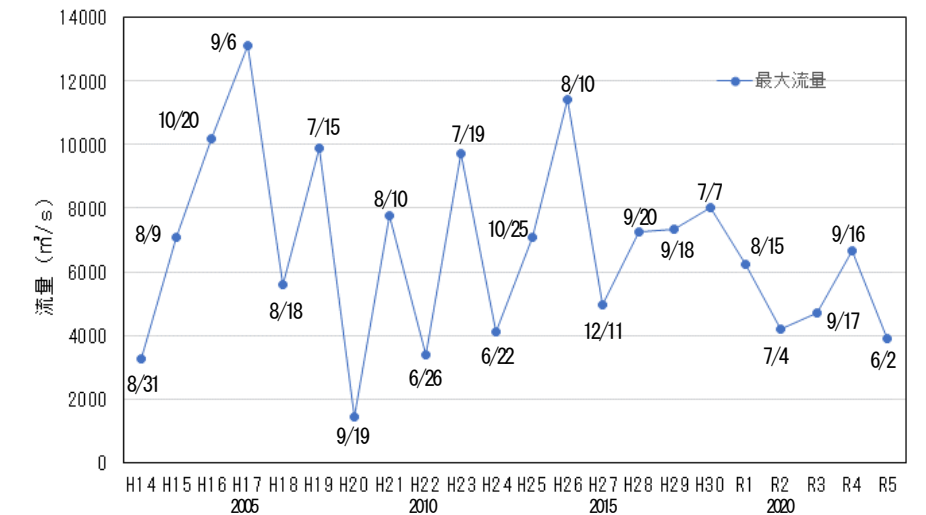


図 1-2 具同水位流量観測所における最大流量(上)とコアマモ生育面積(下)の経年変化
 ※コアマモ分布調査は、平成14(2002)年は9月に実施。その他の年は全て11月に実施。(四万十川下流部環境調査結果より)

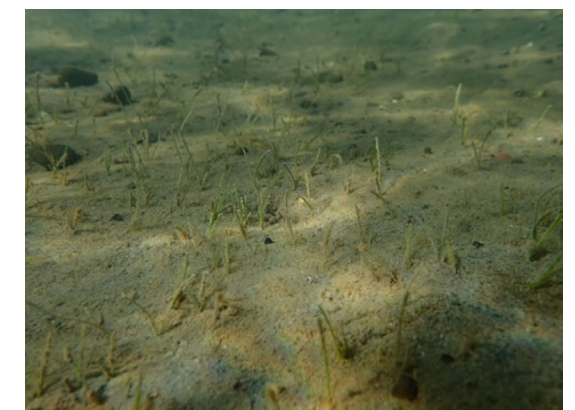


図 1-3 令和5(2023)年度のコアマモの生育状況 (大島水道部 R5. 11 撮影)

2. 蛸瀬川におけるコアママ生育状況

2.1 調査日

- ・令和5(2023)年10月27日
- ・令和5(2023)年11月24日

2.2 調査結果

- ・生育範囲は蛸瀬橋から馬野々橋上流まで。
- ・蛸瀬橋から馬野々橋下流までは帯状に良好な群落を形成(写真⑦~⑫)。
- ・球技場北側(写真③、④)及び西側の池(写真①、②)には生育していない。
- ・11月24日時点の生育面積は4,122㎡であった。



① 球技場西側の池の全景。コアママは生育していない。



② 球技場西側の池の近景。干潮時でも水位変動の様子はみられない。水も停滞して藻類が繁茂している。



③ 球技場北側の池の全景。満潮時には水門から海水が流入する。コアママの生育はみられない。



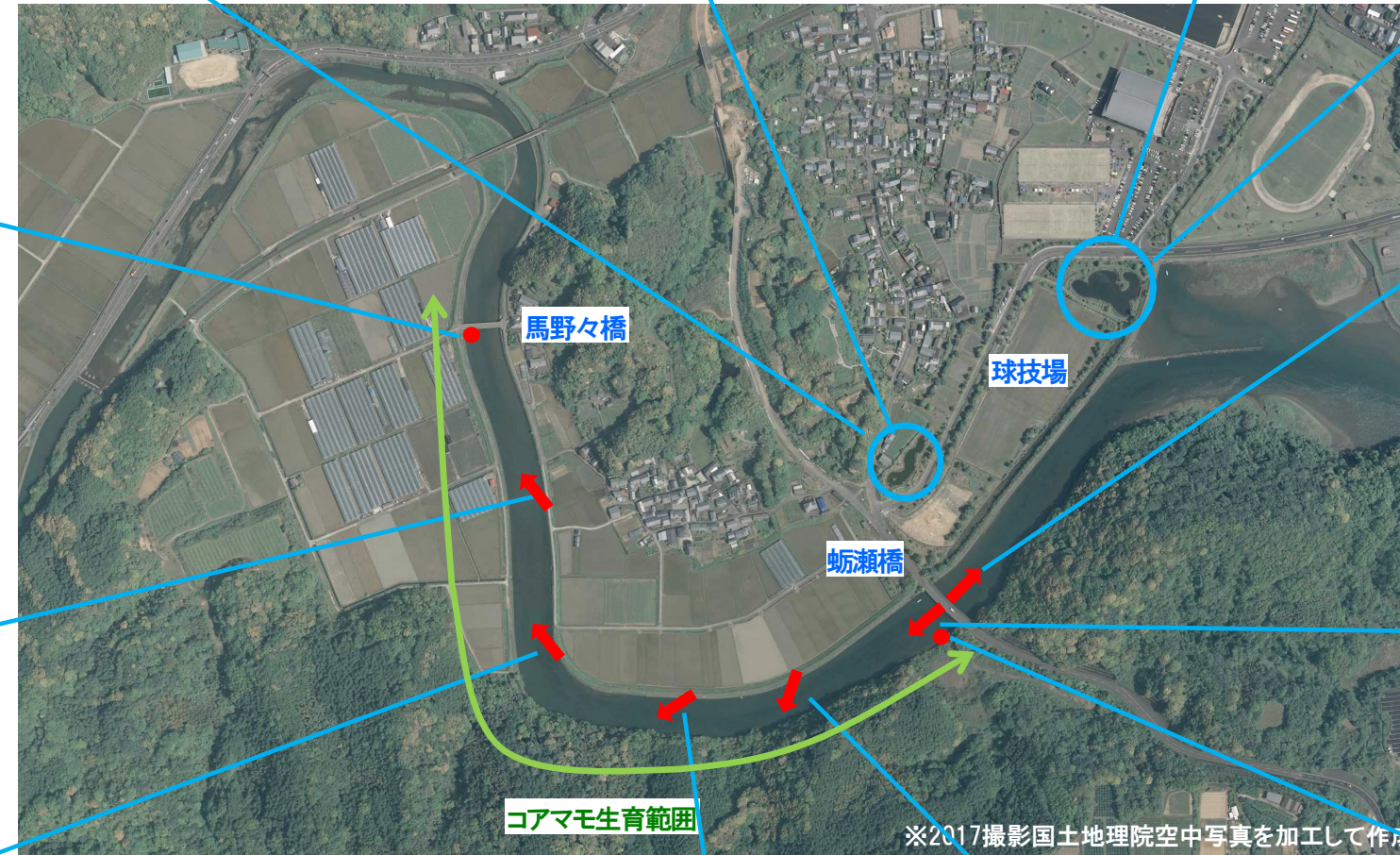
④ 球技場北側の池底の状況。黒い影は底生動物の巣穴から排出された泥。



⑬ 馬野々橋直下のブロックに堆積した砂利上に生育しているコアママ群落の状況。



⑫ 馬野々橋下流のコアママ群落の状況。生育密度は高いが、葉長は短くなる。底質は砂礫。



コアママ生育範囲

※2017撮影国土地理院空中写真を加工して作成



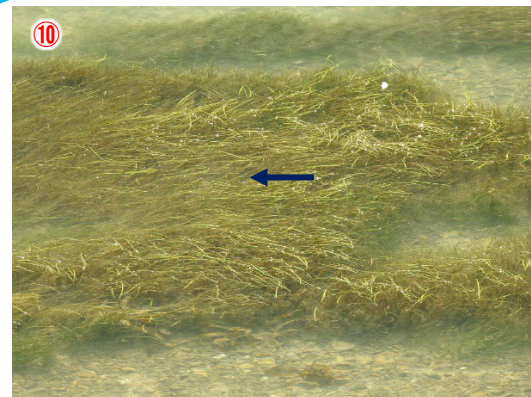
⑤ 蛸瀬橋から下流方向。コアママの生育は確認できなかった。



⑥ 蛸瀬橋から上流方向。橋直上流右岸側(写真左側)にコアママ群落を確認された。



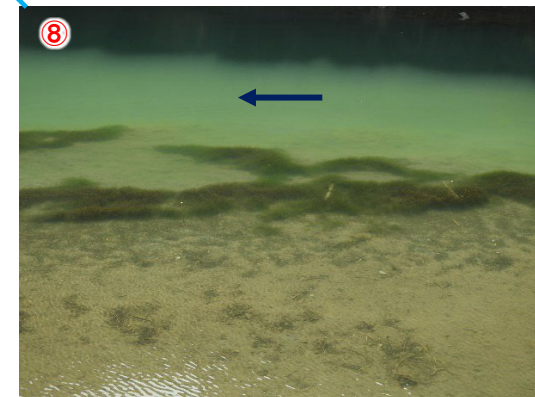
⑪ 流水部にパッチ上に広がるコアママ群落の状況



⑩ 右写真のコアママ群落の状況。生育密度は非常に高く、葉長も長い。(写真は上げ潮時)



⑨ 滞筋に沿って帯状に成立しているコアママ群落の遠景



⑧ 滞筋に沿って帯状に成立しているコアママ群落。生育密度は非常に高い。



⑦ 蛸瀬橋直上流、右岸側で確認されたコアママ群落。

図2-1 蛸瀬川(黒潮町)におけるコアママの生育状況

3. 今後の方向性

3.1 第2回検討会における委員見解

- ・第2回検討会において水温塩分連続観測結果について報告した結果、四万十川でのコアマモ場創出の可能性が見えたため、取り組みを進める価値はあるとの評価をいただいた。
- ・その上で、今後のコアマモ生育試験、水温塩分連続観測についても、下記のような助言をいただいている。

①コアマモ生育試験について

- ・高さを変えた生育実験の成果は重要な基礎データとなるため、実施に向けて検討していただきたい。
- ・コアマモが生育している場所で同様の生育試験を行い(ポジティブコントロール)、コアマモを確実に生育させることができることを確認しておく必要がある。

②塩分連続観測について

- ・四万十川に近い蛸瀬川(黒潮町)に自生するコアマモ群落について、大潮時と小潮時に塩分連続観測を実施し、コアマモの生育環境を把握しておくことが望ましい。なお、四季を通じての調査は必要ない。

3.2 今後の方向性(案)

- ・上述した検討会委員の評価を受け、今後の方向性を検討した。
- ・図3-1に示すように、令和6~7(2024~2025)年度にコアマモ移植実験、水温塩分観測を実施し、四万十川におけるコアマモの生育条件や、四万十川の環境の状態、実崎再生工事箇所(実崎ワンド)のコアマモ生育の場としての可能性について十分な検討を行った上で、改めて今後の方向性を検討するものとする。

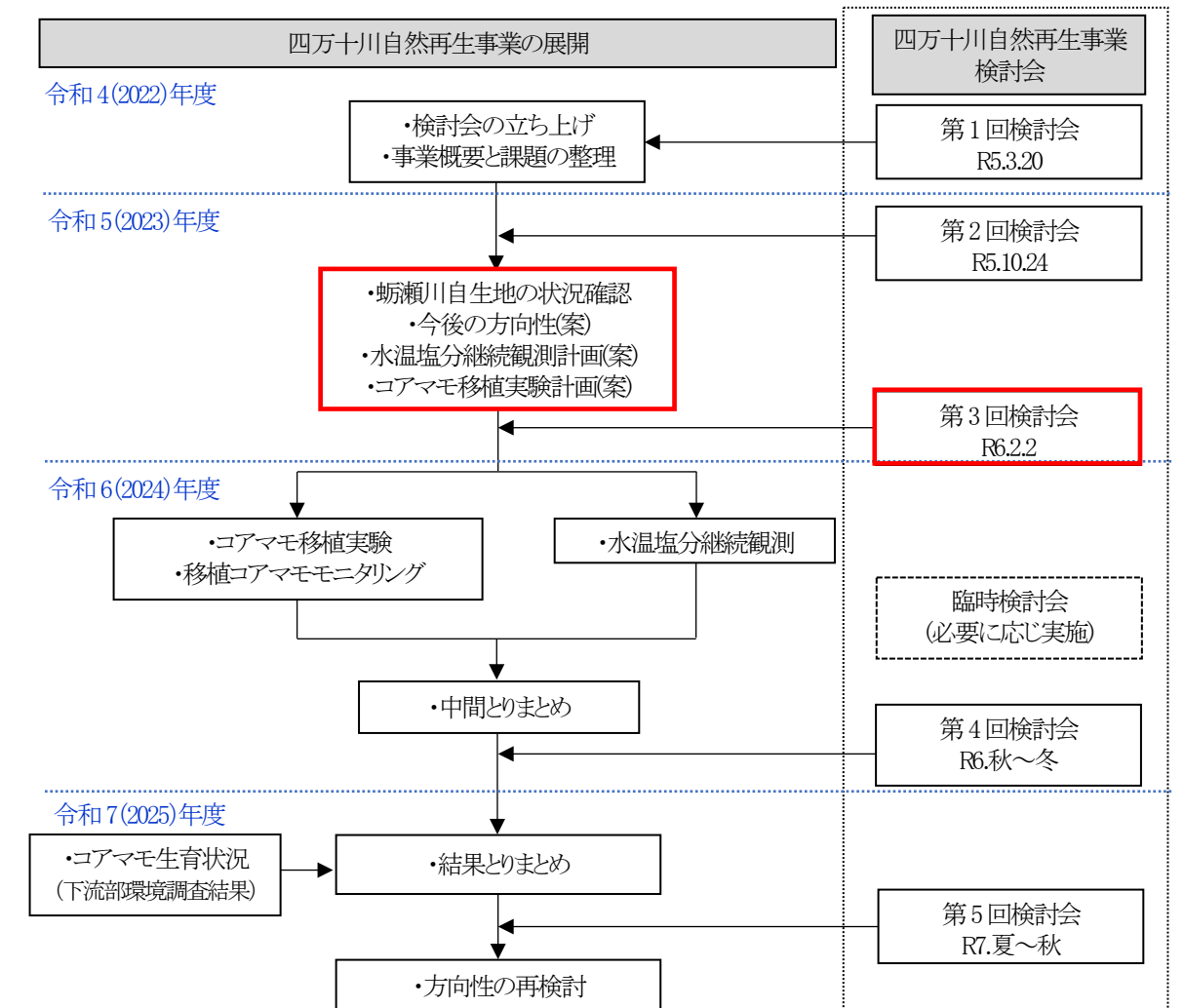


図 3-1 今後の方向性 (案)

4. コアマモ試験移植計画(案)

4.1 基本方針

- ・生育試験は、今後のコアマモ場の保全・創出において再現できる方法で実施する。
- ・移植個体を採取する自生群落への影響が最小限となるように十分に配慮する。
- ・四万十川におけるコアマモの移植手法は確立されていないため、ポジティブコントロールとして、自生地付近でも同様の方法による試験区を設置し、結果を検証する。

4.2 コアマモ生育試験(案)

4.2.1 目的

- ・コアマモ場の再生・創出事業の参考として、実崎ワンドにおいて標高帯を変えたコアマモの移植試験を実施し、生育の良否を確認する。
- ・四万十川における主たる生育地である大島水道部では、近年、原因不明の生育不良(群落面積の縮小、被度の低下)が生じているため、同地区におけるコアマモの生育環境の適性(良好な生育環境ではなくなっている可能性)を確認する。

4.2.2 移植方法

(1) 材料(移植元)

- ・良好な生育を維持している蛸瀬川(黒潮町)の個体の DNA 分析を行い、四万十川生育個体と同系統である場合は蛸瀬川で採取する(図 4-1)。
- ・系統が大きく異なる場合は、大島水道部、竹島川の生育状況を確認の上、再検討する。

(2) 移植手法

- ・移植方法は、「四万十川河口藻類移植実験」で成功している張芝状(25×25cm、深さ 10cm 程度*)に切り取って植え付ける方法とする(図 4-2)。

*コアマモの地下茎は深さ 6cm までに集中(村上ら, 2011)していることが知られている。

- ・掘り取った根茎は底泥と一緒にコンバットに入れて運搬し、植付範囲を掘り下げてから植え付ける。

(3) 移植時期

- ・移植時期は、「四万十川河口藻類移植実験」による成功例と同時期である 5~7 月とする。

表 4-1 コアマモの生活史

3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
発芽・成長期			繁茂・開花・結実期			衰退期			越冬期・種子期		

※「四万十川河口藻類移植実験」における記録をもとに、参考として月ごとの生活史を示す。

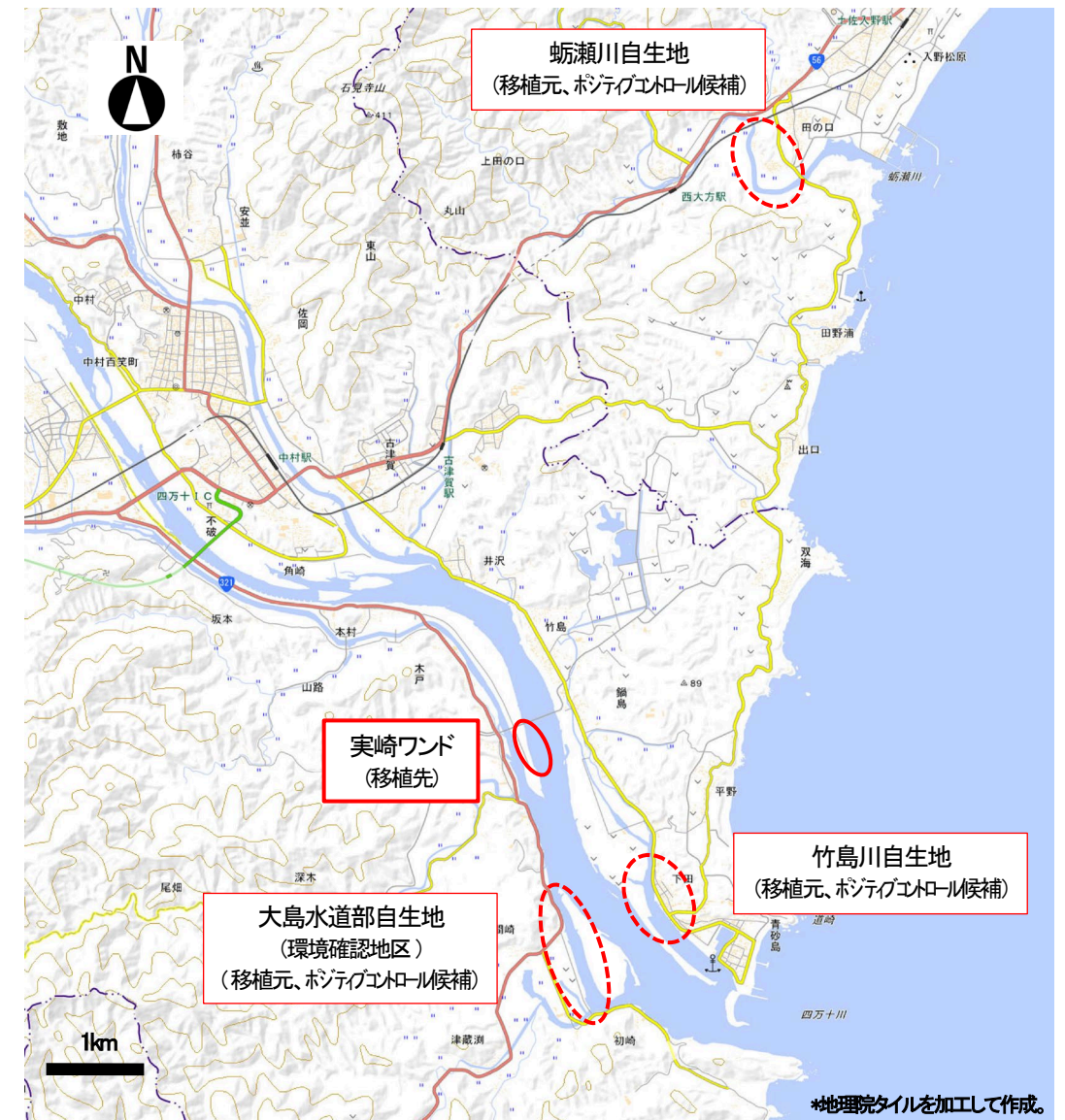


図 4-1 コアマモ生育試験のコアマモ採取地及び試験区設置箇所位置図

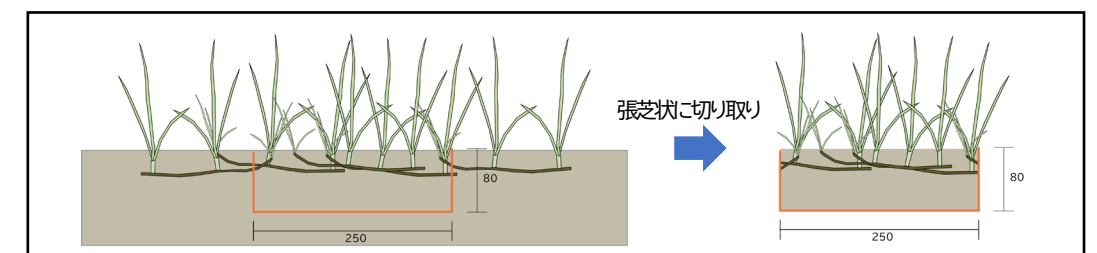


図 4-2 コアマモの移植方法(張芝状に切り取り)

4.2.3 移植先

(1) 試験区

- 試験区は、実崎ワンド内の既往の水温・塩分の計測箇所である測線 1 付近の左岸法面とし(図 4-5)、階段状に整備されている木柵工の T.P.W.-0.7m 付近、-0.9m 付近、-1.1m 付近(図 4-6)に、標高ごとに 5 コドラート移植する(図 4-3)。
- 移植個体は、自生地において 1 カ所あたり 100cm×125cm の範囲を 25cm×25cm で区切り、20 コドラートをまとめて掘り取る(図 4-4)。

(2) 環境確認区

- 大島水道部におけるコアマモの生育環境の適性(良好な生育環境ではなくなっている可能性)を確認する環境確認区として、大島水道部の自生地に試験区を設置する。
- 自生地の中に、1m×1m 程度のスペースを 2 カ所程度確保し、地表を均した上で、その中に移植元から採取した 25cm×25cm に切り取ったコアマモ 5 コドラートを 2 カ所程度にわけて移植することで、環境確認区とする。

(3) 移植元兼コントロール区

- 移植手法の妥当性を確認するポジティブコントロール区として、移植株採取地点に試験区を設置する。
- 移植元には 100cm×125cm の掘り取ったスペースができるため、掘り取った場所の地表を均した上で、その中に別の場所から採取した 25cm×25cm に切り取ったコアマモ 5 コドラートを移植することで、コントロール区とする(図 4-4)。

表 4-2 生育試験の試験区設置場所

試験区設置箇所	設置高(TPW.m)	試験区	備考
【試験区】 実崎ワンド	-0.7 付近	5 コドラート	
	-0.9 付近	5 コドラート	
	-1.1 付近	5 コドラート	
【環境確認区】 本川自生地	地表(-0.9 付近)	5 コドラート	水温・塩分連続観測箇所近傍
【コントロール区】 移植元自生地	(現地計測)	5 コドラート	移植株採取跡
計	3 地区	5 地点	25 コドラート

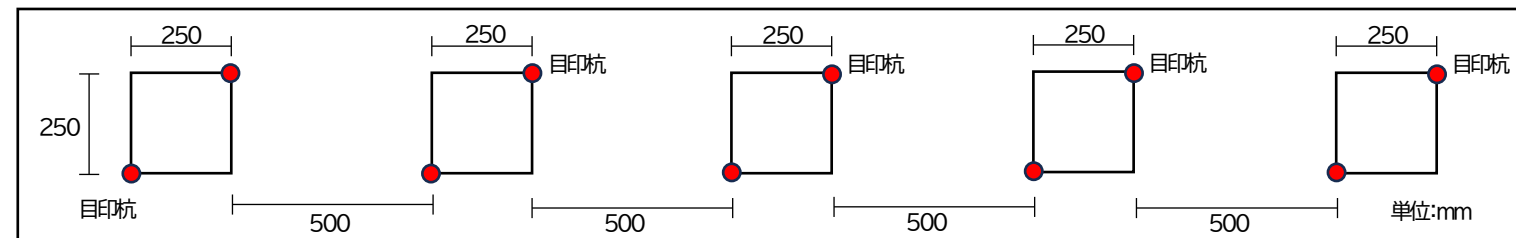


図 4-3 実崎ワンドにおける 1 地区あたりの試験区の配置と目印杭の設置位置

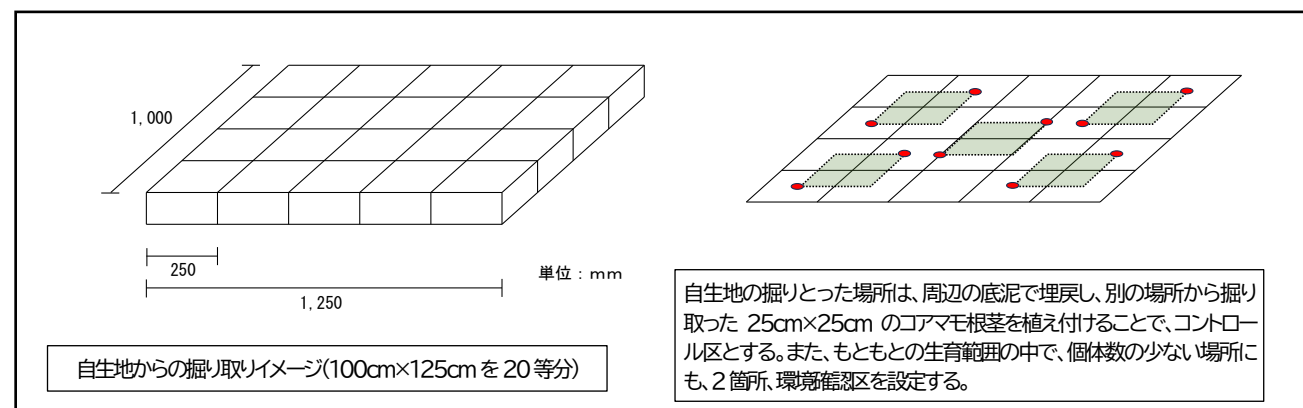


図 4-4 自生地における掘り取りイメージとコントロール区における試験区設置イメージ

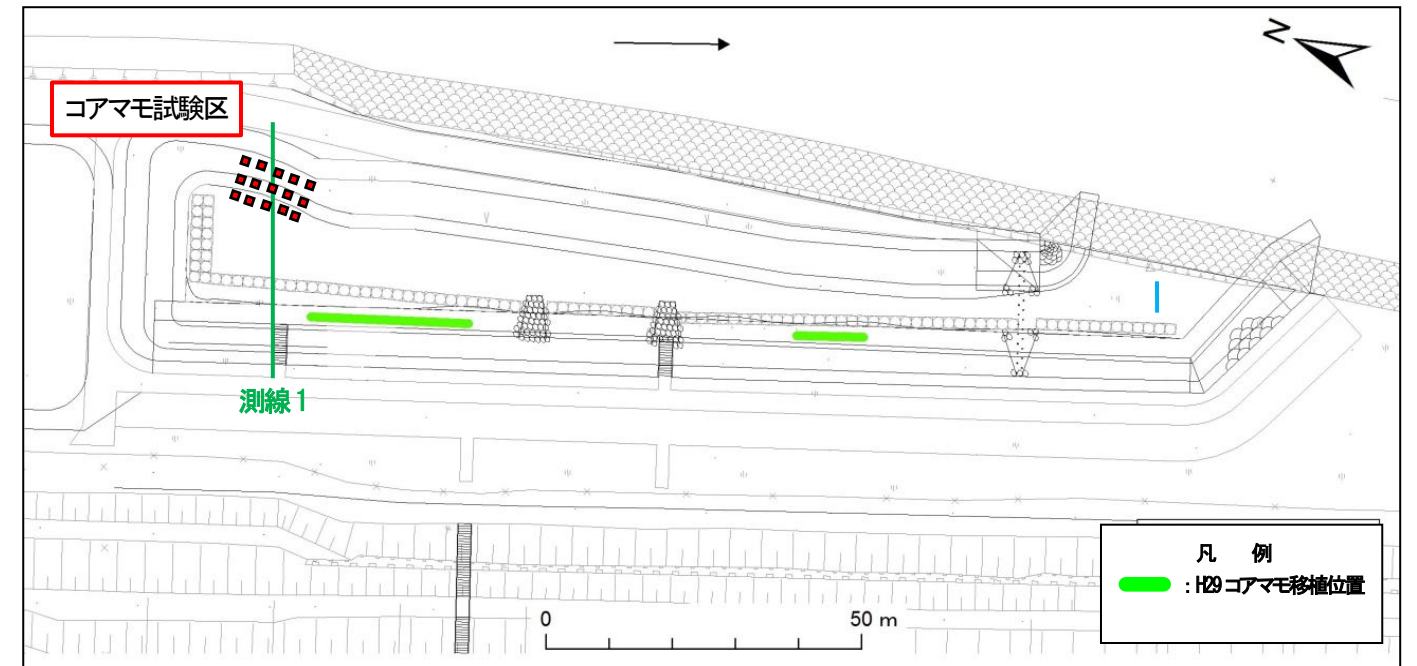


図 4-5 実崎ワンドの平面構造と試験区の位置

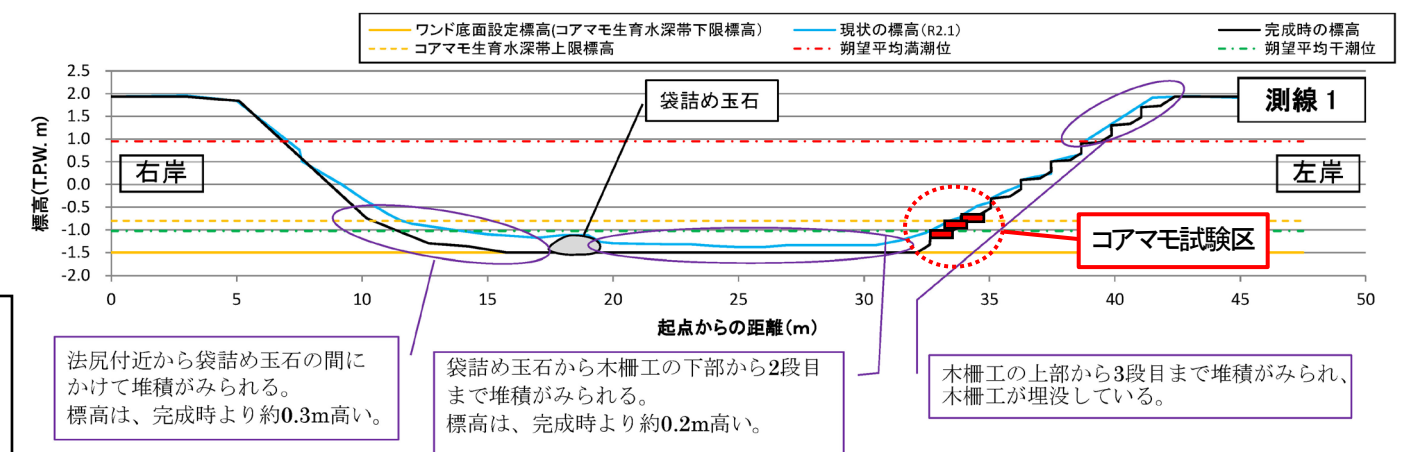


図 4-6 実崎ワンドの断面構造と試験区の位置

4.3 コアマモのモニタリング計画

4.3.1 目的

- ・生育試験として標高別に移植したコアマモの生育状況を把握する。

4.3.2 モニタリング方法

- ・表 4-2 に示した移植個体について、表 4-3 に示す方法でモニタリングを行う。また、大島水道部と蛸瀬川の自生地においては、周辺の自生個体についても同様の方法でモニタリングを行う。
- ・当面のモニタリング期間は1年間とし、1回目は移植 1 カ月後、2回目は移植 3 カ月後とし、以後は 3 カ月間隔とする(表 4-4)。
- ・以降のモニタリングは、移植から 1 年間の成長を踏まえた上で検討する。

表 4-3 モニタリング方法、調査時期

測定項目		モニタリング方法	調査時期
生育状況	群落分布	群落の形成過程を模式的に記録する。	移植 1 カ月後:8 月 移植 3 カ月後:10 月 その後 3 カ月ごとに記録
	葉長	コドラート内に生育するコアマモ最大 20 本について、底質表面から葉の先端までの葉長を計測する。	
	発芽・開花・結実	発芽・開花・結実している場合は個体数を計数し、写真を撮影する。	
	外観	定点から写真を撮影し、生育状況を記録する。	
生育環境	水温	別途実施する水温塩分連続観測によりモニタリングを行う。 *「5. 水温塩分連続観測計画(案)」参照。同計画(案)では、実崎アンド内の移植標高、及びコントロール区で連続観測を計画。	生育状況のモニタリング月に潮汐 30 回潮(概ね 15.5 日)連続測定
	塩分		
	底質(粒度組成)	実崎アンドの試験区のうち、3 コドラートの間から底質のコアサンプルを採取し、粒度組成を分析する。	移植 1 カ月後:8 月
	底質(河床材料)	実崎アンドのコドラートごとに、河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル魚類調査編(H30)に記載の区分に従って表層の河床粒径の割合を記録する。	生育状況のモニタリング月に実施

表 4-4 モニタリング時期 (7 月移植の場合)

モニタリング項目等	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
コアマモの生活史※	繁茂・開花・結実期		衰退期			越冬期・種子期			発芽・成長期			繁茂・開花・結実期				
移植		★														
生育状況			○		○			○			○			○		
生育環境	水温・塩分		○		○			○			○			○		
	底質(粒度組成)			○												
	底質(河床材料)			○		○			○					○		

※「四万十川河口藻類移植実験」における記録をもとに、参考として月ごとの生活史を示す。

5. 水温塩分連続観測計画(案)

5.1 調査の背景

令和 3(2021)年度に、実崎再生工事箇所(以下、実崎ワンド)及びコアマモ自生地における塩分環境の特性を把握することを目的として水温塩分の連続観測を行った結果、第 2 回四万十川自然再生事業検討会において、以下の視点での継続・追加調査の必要性が確認された。

(1) 継続調査の実施

令和 3(2021)年度の観測結果は渇水の影響を受けているものと考えられ、平均的な流量年の状況についても観測しておくことが望ましい(図 5-1)。また、令和 4(2022)年度のコアマモ生育面積・被度は、大きな出水がなかったにもかかわらず大きく低下しており、この要因把握の一環としても、継続観測は重要である(図 5-2)。

(2) 生育地盤高が低い自生地の塩分特性の把握

コアマモ生育地は今回連続観測を行った T.P.W. -1.0~-0.8m 付近以外にも、地盤高の低い T.P.W. -2.0~-1.0m にわたって広く分布し、特に T.P.W. -1.2~-1.0m 付近で多いことがわかった(図 5-3、図 5-4)。今回の調査により測定標高が低いほど年平均塩分が高くなる傾向が認められており、このような場所にはなぜコアマモが生育できるのか、その塩分特性を把握しておく必要がある。

(3) 近傍河川でのコアマモ自生地での塩分特性の把握

四万十川におけるコアマモの生育は近年不安定になっており、コアマモ生育に係る塩分特性を把握するには、健全な生育地において水温塩分連続観測を行う必要がある。その候補地として、四万十川に隣接する蛸瀬川(黒潮町)のコアマモ自生地が適切と判断される。

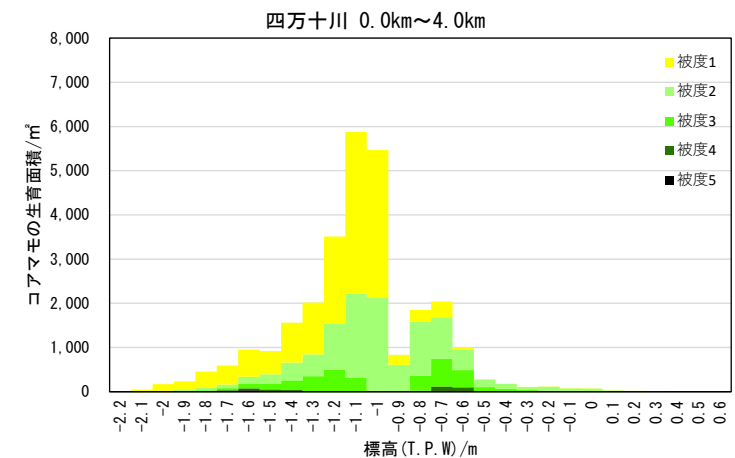


図 5-3 コアマモの標高別生育面積

*河川地形：令和 2(2020)年度四万十川河川定期縦横断面測量外業務より
*コアマモ生育分布：令和 2(2020)年度四万十川下流部環境調査より

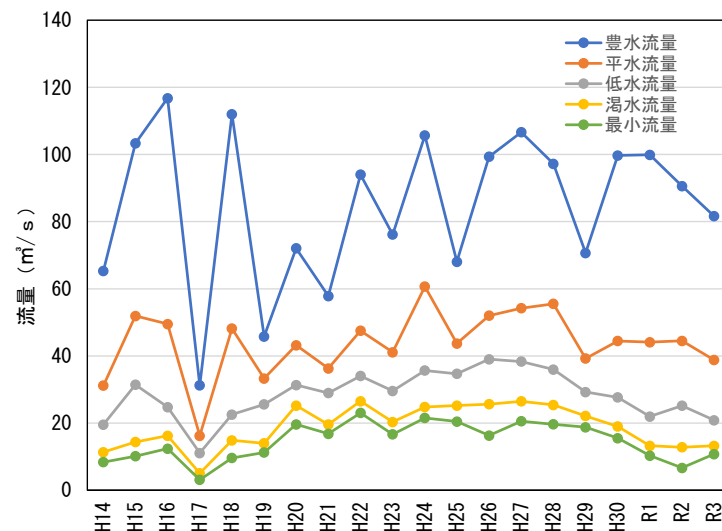


図 5-1 具同第二水位流量観測所における流量の推移

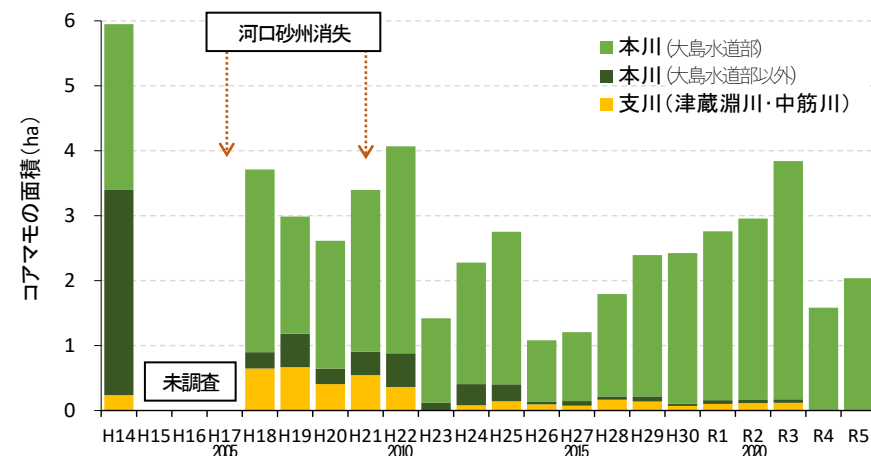


図 5-2 四万十川河口域におけるコアマモの生育状況の推移

*四万十川下流部環境調査結果より

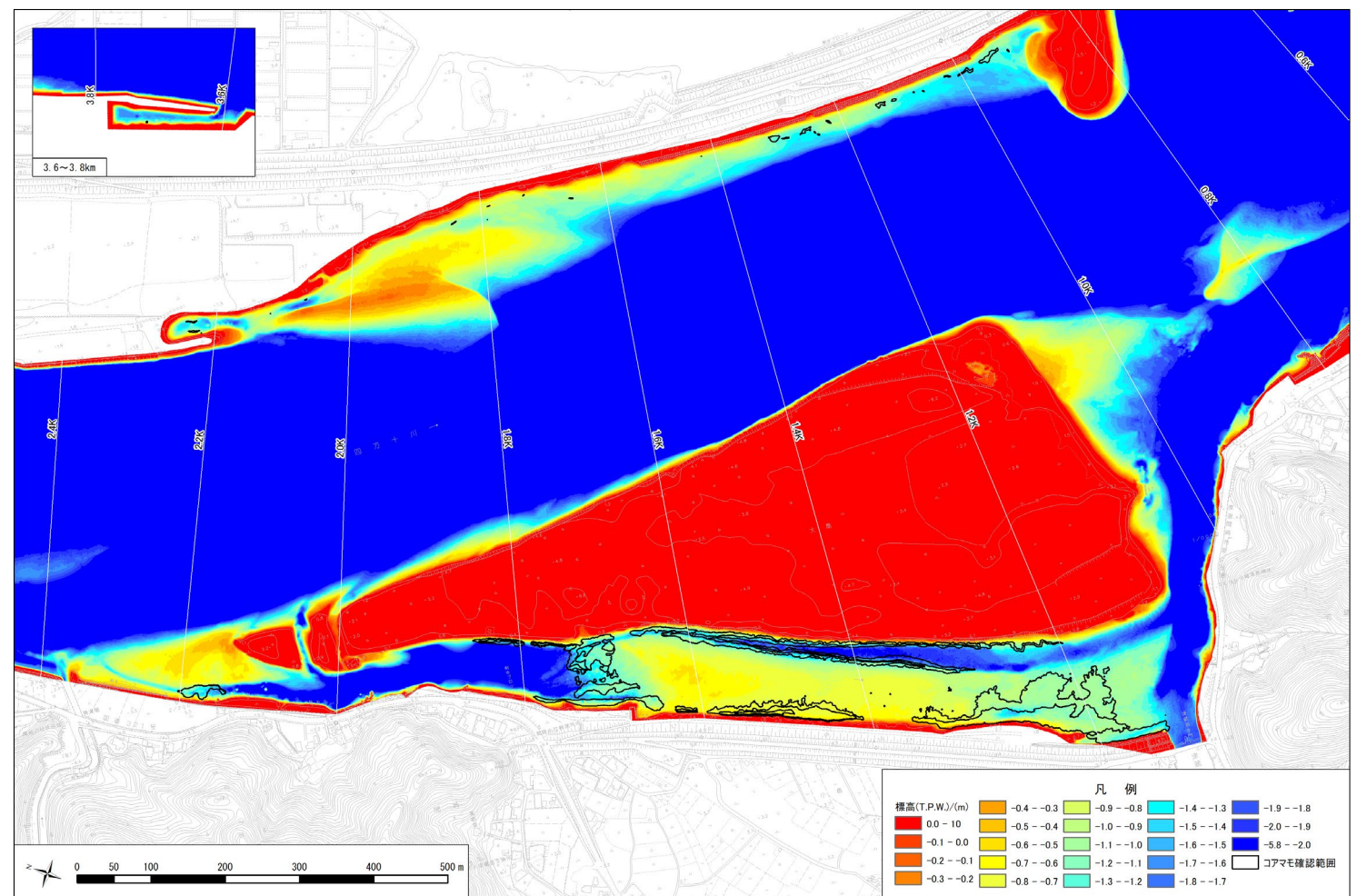


図 5-4 令和 2(2020)年度の河床標高とコアマモ生育範囲

5.2 令和6年度水温塩分連続観測計画(案)

5.2.1 調査目的

- ・本調査は、コアマモ生育地の塩分条件を明らかにすることを目的とする。
- ・あわせて、令和6(2024)年度に計画しているコアマモの移植実験について、コアマモの生育状況と塩分との関連性を把握することを目的とする。

5.2.2 調査方法

- ・調査は、四万十川におけるコアマモの主たる自生地である大島水道部、コアマモの健全な生育が確認されている蛸瀬川河口部、及び四万十川の実崎再生工事箇所(実崎ワンド)の3地区、計13地点・層において実施する。
- ・ただし、DNA分析により蛸瀬川のコアマモと四万十川のコアマモが系統的に大きく異なることが判明した場合は、蛸瀬川での測定について再検討する。
- ・各地点における観測の目的、観測箇所、観測層、観測時期・期間を表5-1に示す。
- ・なお、近年、コアマモの生育状況が不安定になっていることを踏まえ、詳細な調査地点については、調査前に現地踏査を行いコアマモの生育状況を確認した上で決定する。

表 5-1 水温・塩分計の設置位置・標高

地区	地点名	設置高(T.P.W m)	設置箇所	設置時期・期間
実崎再生工事箇所	実崎S4-2	-0.7	試験移植箇所を兼ねる	6-9月(繁茂期) 10-11月(衰退期) 12-2月(越冬期) 3-5月(発芽期) ※各回30回潮 (概ね15.5日)
		-0.9	同上	
		-1.1	同上。ワンド内を改変(入口凸部の撤去)する場合に実施する	
	実崎S0	-0.7	実崎付近の本川の対照区	
		-0.9	実崎付近の本川の対照区	
		-1.1	実崎付近の本川の対照区。ワンド入口凸部を撤去する場合に実施する	
大島水道部自生地(生育地)	大島水路部上流部(OS6-1)	底層(実測)	R3(2021)年度OS2付近。設置前に生育状況を確認して決定	
	大島水道部下流部(OS6-2)	底層(実測)	R3(2021)年度OS3付近。設置前に生育状況を確認して決定	
大島水道部自生地(非生育地)	大島水道部上流部(OS6-3)	底層(実測)	新規。生育地と同程度の標高で過去に生育実績がない箇所。設置前に生育状況を確認	
大島水道部自生地(深み生育地)	大島水道部上流部深部(OS6-4)	底層(-1.2付近)	新規。船着場の上流部	
蛸瀬川自生地	蛸瀬川下流部(KS1)	底層(実測)	新規。生育地下流端。設置前に生育状況を確認	
	蛸瀬川中流部(KS2)	底層(実測)	新規。生育地中央部。設置前に生育状況を確認	
	蛸瀬川上流部(KS3)	底層(実測)	新規。生育地上流端。設置前に生育状況を確認	



図 5-5 観測地点位置図

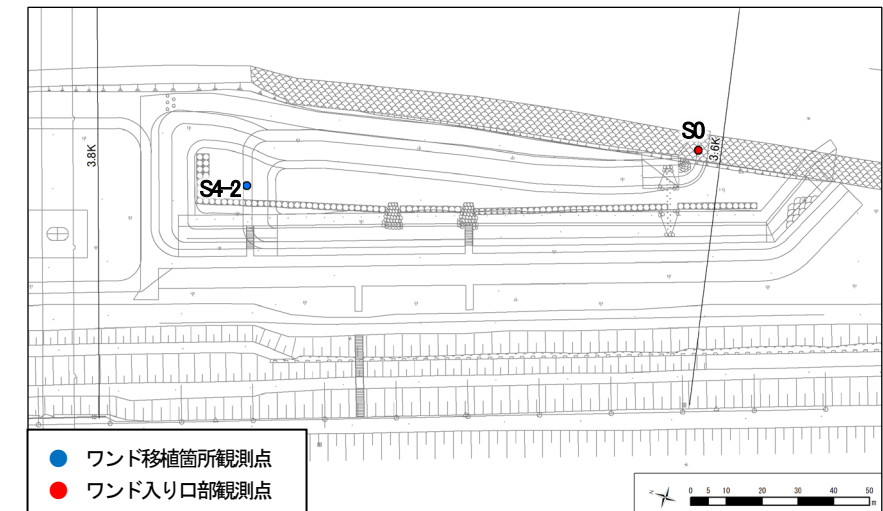


図 5-6 実崎再生工事箇所における水温・塩分計の詳細設置位置