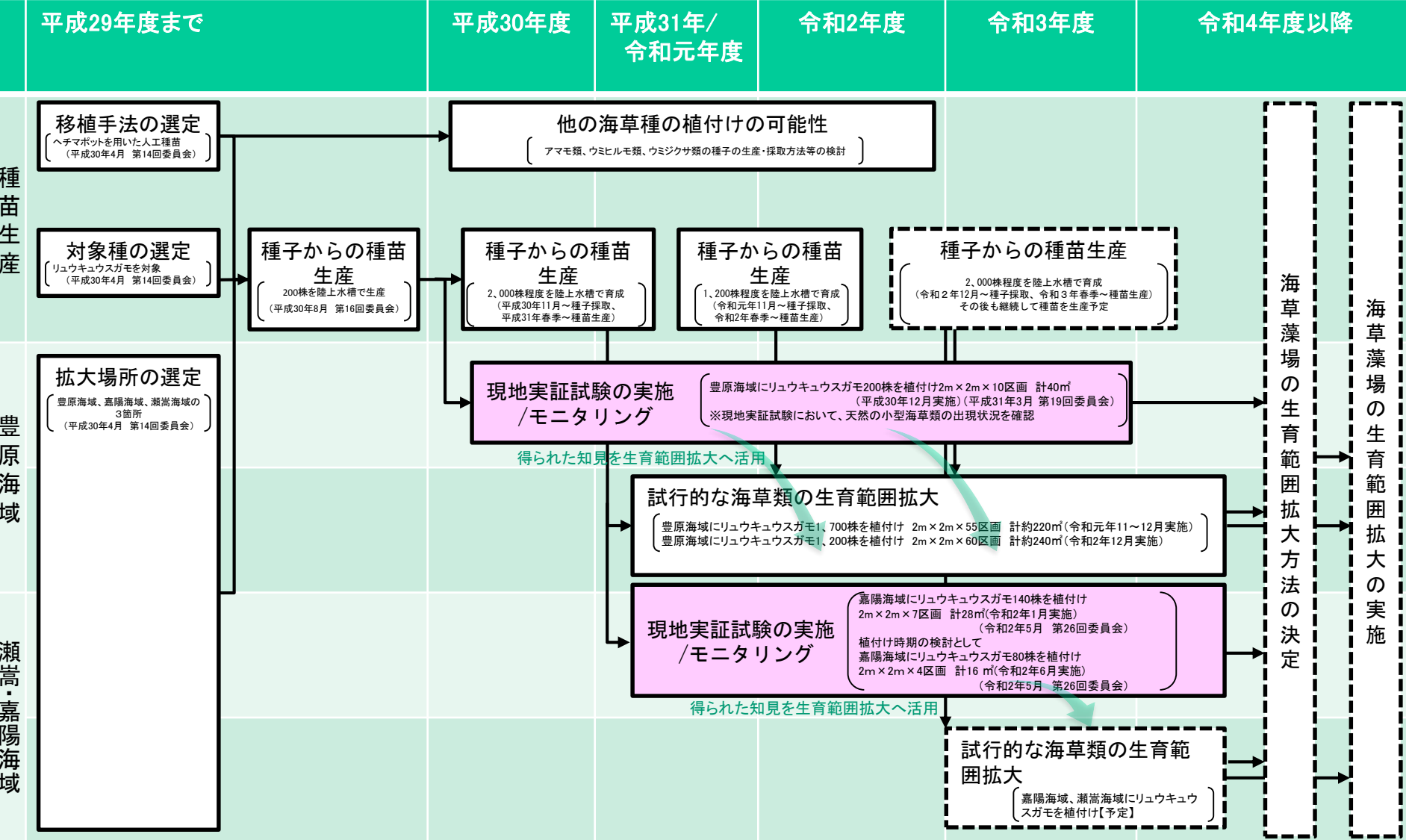


海草藻場の生育範囲拡大について

令和3年4月

沖縄防衛局

○海草藻場の生育範囲拡大のフローを以下に示す。



凡例：
 [実地済or実施中] [計画]
 [今回の報告事項]

○植付けとモニタリング等の実施状況について

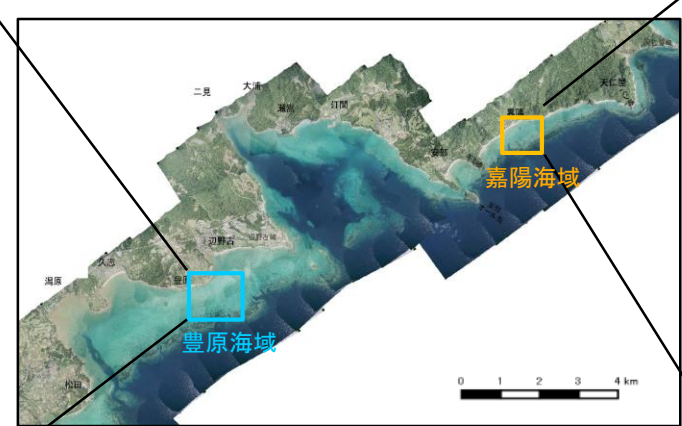
- ・豊原海域と嘉陽海域の実証試験では、植付けから3か月後までは毎月、それ以降は年4回(四季)の頻度で生育調査、藻場生態系調査及び水環境調査を実施している。
- ・嘉陽海域(夏植付け)では、植付けから3か月後モニタリングまでと、それ以降の4季ごとに生育調査を実施している。
- ・豊原海域における試行的な生育範囲拡大では、令和元年に500株(25区画)、令和2年に1,200株(60区画)の植付けを実施し、密度試験では2m枠内に20株、40株、60株の密度で(30区画)植付けを行い、年4回(四季)のモニタリングを実施している。
- ・豊原海域では令和2年11月25、26日に、嘉陽海域では令和3年2月5日に機器を設置し、それぞれ連続観測による水環境調査を開始。

年月		平成30年度		平成31年度/令和元年度											令和2年度												
				12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
季節		冬季			春季			夏季			秋季		冬季			春季			夏季			秋季		冬季			
現地実証試験	豊原海域	10区画	200株	●★	1M	2M	3M				夏(6M)			台	秋(10M)	冬(12M)	—	中間評価①	春(16M)		夏(18M)			台(21M)	秋(22M)	冬(24M)	中間評価②
	嘉陽海域	7区画	140株													●★	1M	2M	3M		夏(5M)			台(8M)	秋(9M)	冬(12M)	中間評価①
	嘉陽海域(夏植付け)	4区画	80株																		●★	1M	2M	3M/台	秋(4M)		冬(7M)
試行的な生育範囲拡大	豊原海域	25区画	500株												●				春		夏		台	秋		冬	
	豊原海域(密度試験)	30区画	1,200株												●				春		夏		台	秋		冬	

年月		令和3年度											令和4年度														
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
季節		春季			夏季			秋季			冬季		春季			夏季			秋季		冬季						
現地実証試験	豊原海域	10区画	200株																								
	嘉陽海域	7区画	140株																								
	嘉陽海域(夏植付け)	4区画	80株																								
試行的な生育範囲拡大	豊原海域	25区画	500株																								
	豊原海域(密度試験)	30区画	1,200株																								

- : 植付け
- ★: 1W, 2Wモニタリング
- 台: 台風後モニタリング
- : 今回報告事項
- : 評価予定

←実施済|予定→



- : 実証試験
- : 試行植付け
- : 試行植付け(密度試験)
- : 実証試験(夏植付け)

現地実証試験/モニタリング結果 豊原海域

○冬季(24M)のモニタリング結果の概要

次ページより示す地点別のモニタリング結果について、冬季調査(24M)における概要は以下のとおり。

<目視による生残株数>

- 第29回委員会における中間評価①で、1年目までの目視による生残率が比較的良好と評価した6地点(●TS03、04、05、06、09、10)の生残株数は、TS03、06、10では前回調査の秋季(22M)から1株減少、TS04、05では変化なし、TS09では1株増加した。
- 中間評価①で、1年目までの目視による生残率が漸減傾向と評価した2地点(●TS01、02)では生残株数に変化はなかった。
- 中間評価①で、1年目までの目視による生残率について台風影響が大きいと評価した2地点(●TS07、08)のうち、TS07では前回調査から引き続き生残株を確認できず、TS08では生残株数に変化はなかった。

<最大侵食量>

- 植付け区(2m枠内)の最大侵食量は、TS08で-8cm、TS04、07で-6cmに達した箇所があったが、そのほかの地点では概ね-5cm未満であった。
- 移植株が確認されなかった箇所の最大侵食量は-3cm程度であることから侵食の影響による移植株の流失ではなく、葉の切断又は埋没のため確認されなかったと推察された。

<水温・塩分、全窒素・全リン>

- 24、25、26か月後モニタリングの各地点の水温は21.0~23.6°C、塩分は34.3~34.8であった。
- 24か月後モニタリングの各地点の全窒素は0.06~0.18mg/L、全リンは0.003~0.007mg/Lであった。

<藻場生態系>

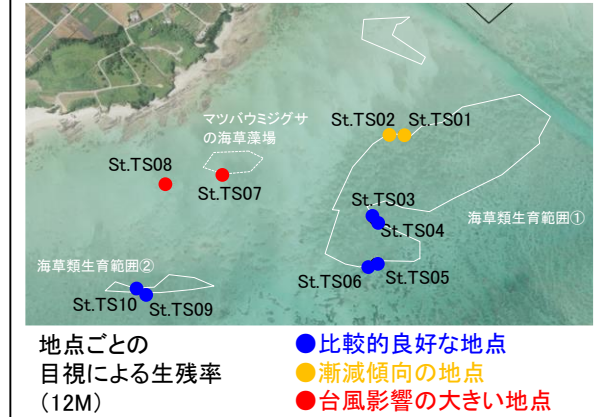
- 24か月後モニタリングの各地点の魚類の出現種類数は6~45種類であり、合計種類数は66種類であった。
- 底生動物の各地点の出現種類数は2~12種類であり、合計種類数は30種類であった。

<まとめ>

冬季(24M)において、新たに移植株の生残に影響を及ぼすような砂面の侵食は生じていなかった。これらの結果も踏まえ、今回提示する「中間評価②」(2か年分データを対象)の考察を行った。

[参考] 中間評価①での地点評価

(第29回委員会)



○モニタリング結果(生育調査)

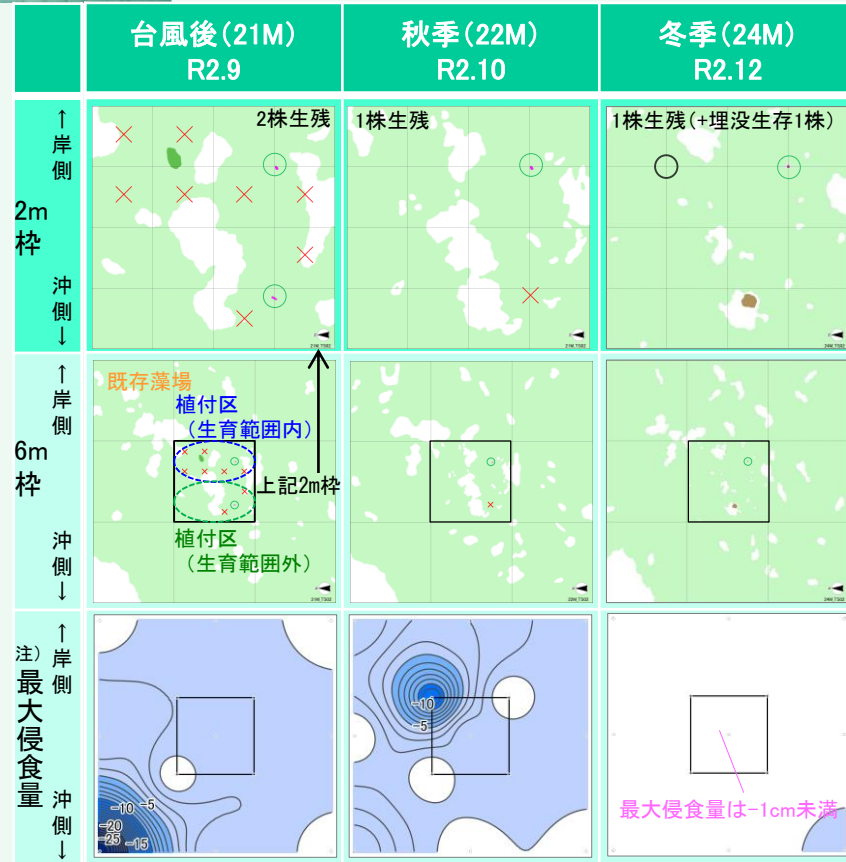
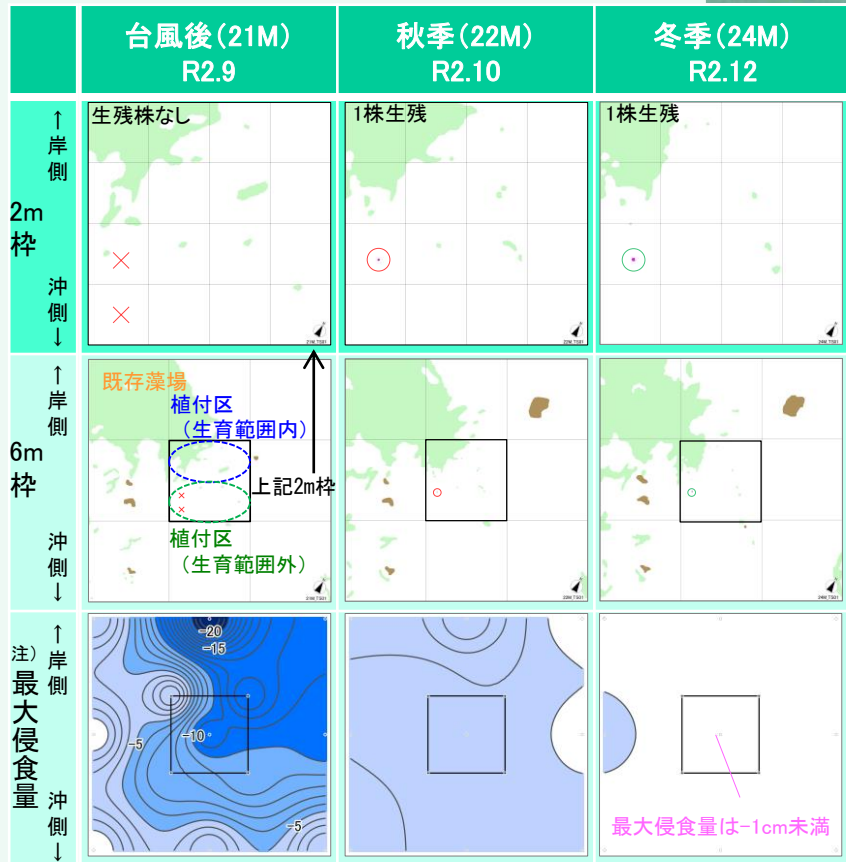
<TS01> (水深D.L.-1.3m)

- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)と同じく1株であった。
- ・2m枠内の最大侵食量は-1cm未満であった。

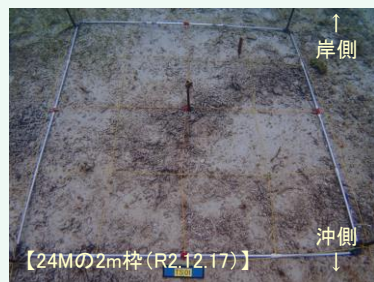
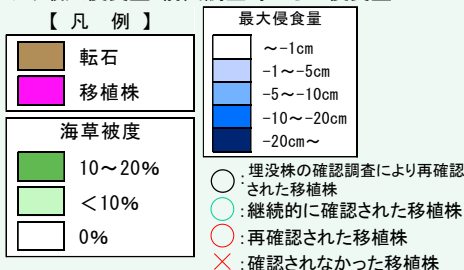


<TS02> (水深D.L.-1.5m)

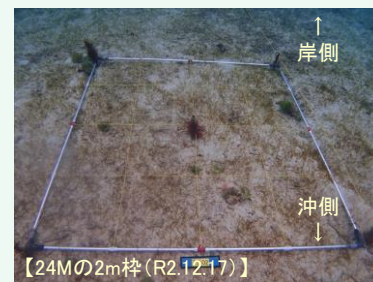
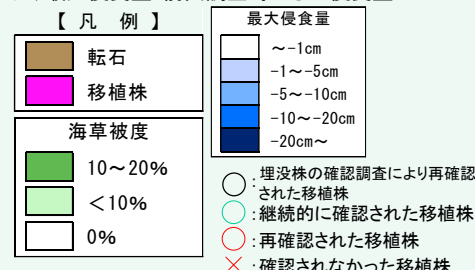
- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)と同じく1株であった。
- ・2m枠内の最大侵食量は-1cm未満であった。



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



○モニタリング結果(生育調査)

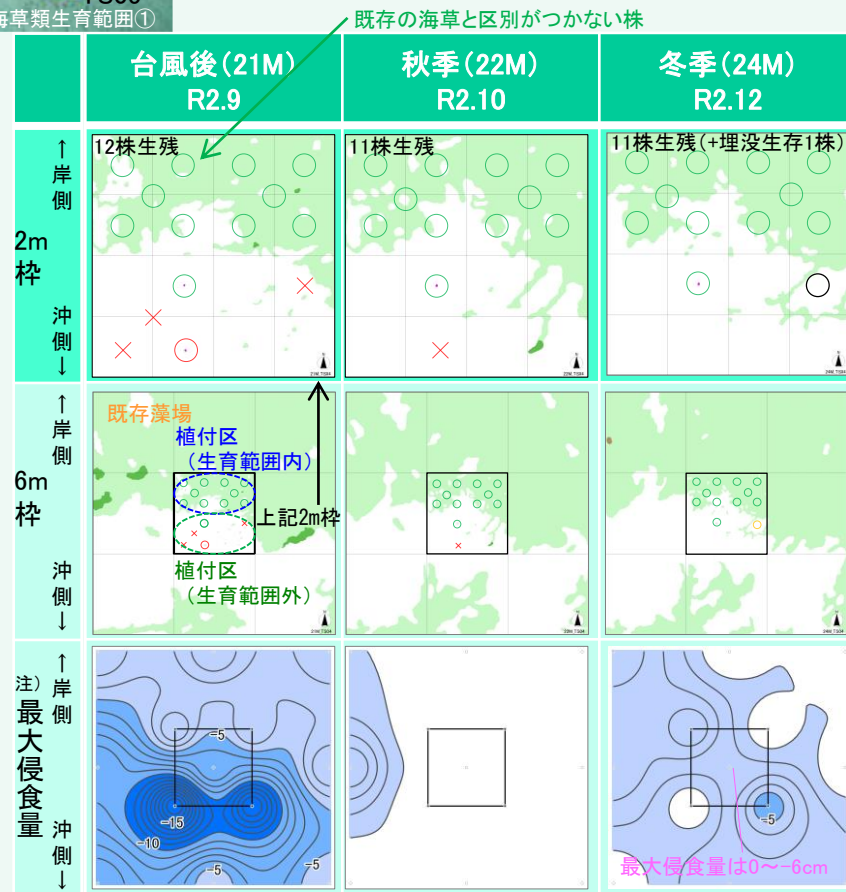
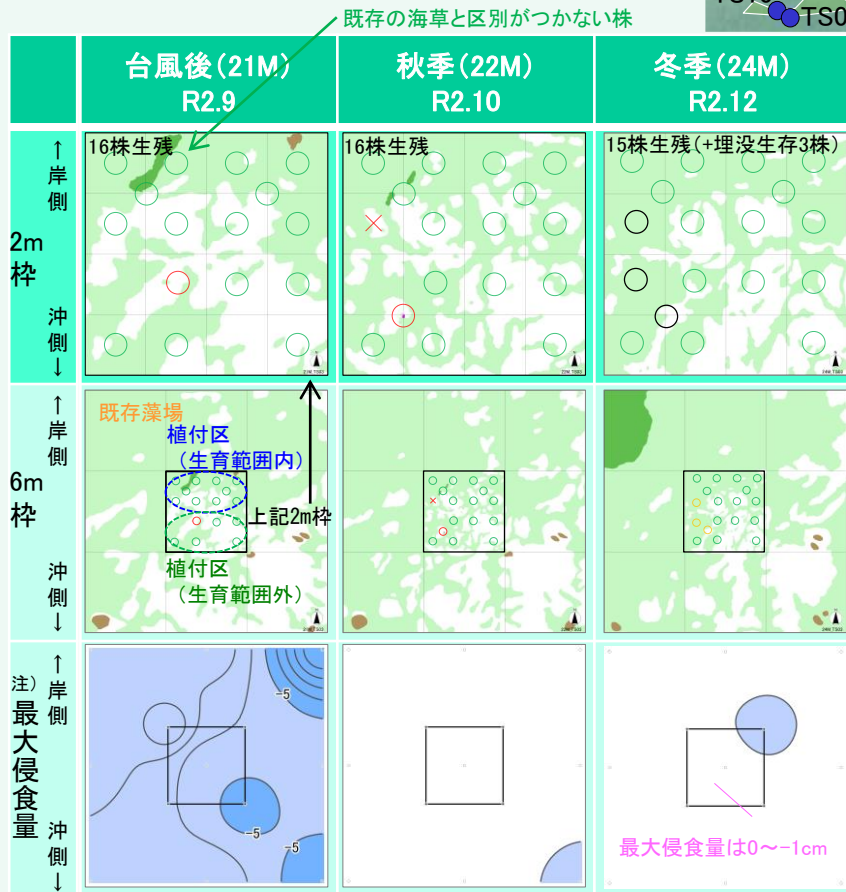
<TS03> (水深D.L.-1.7m)

- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)の16株から15株に減少した。
- ・2m枠内の最大侵食量は0~-1cm未満であった。

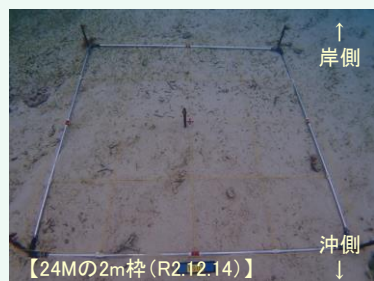
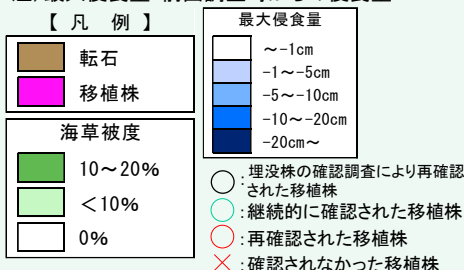


<TS04> (水深D.L.-1.7m)

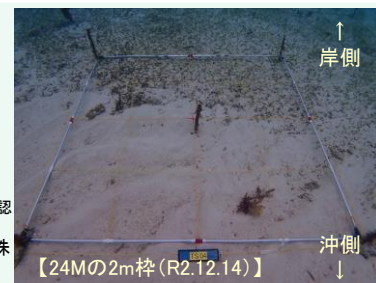
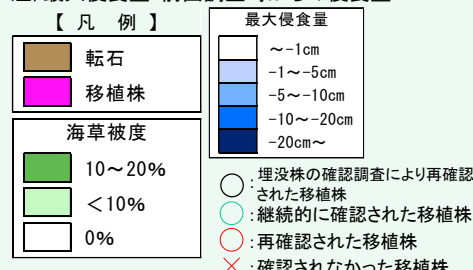
- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)と同じく11株であった。
- ・2m枠内の最大侵食量は0~-6cmであった。



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



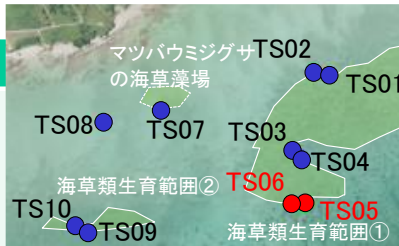
注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



○モニタリング結果(生育調査)

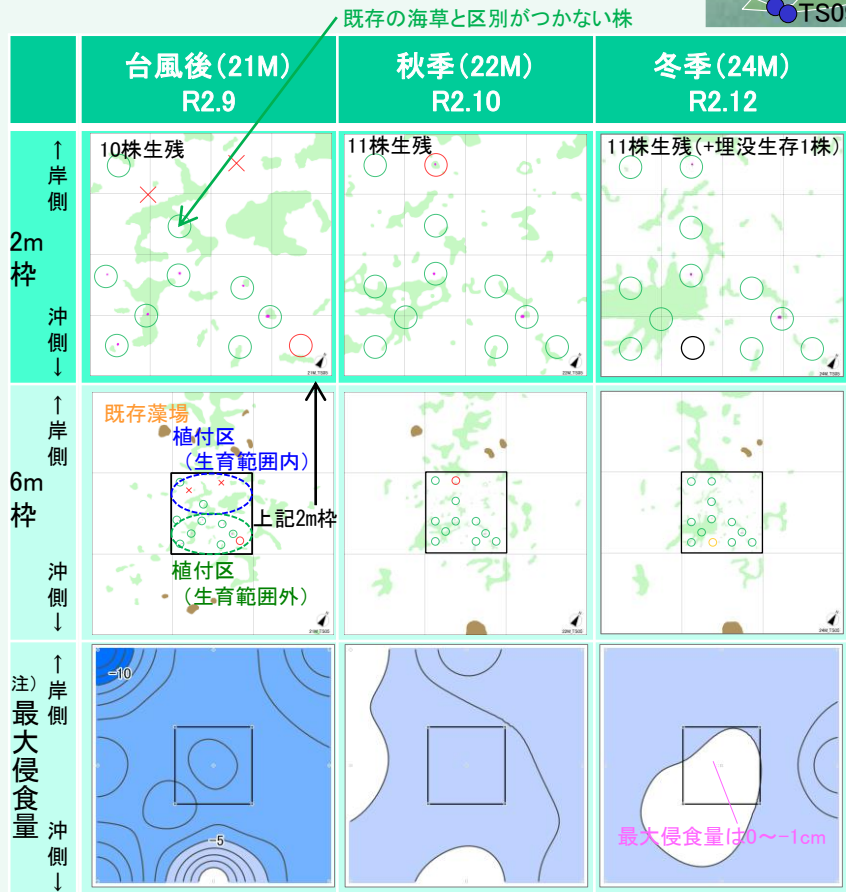
<TS05> (水深D.L.-1.6m)

- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)と同じく11株であった。
- ・2m枠内の最大侵食量は0~-1cmであった。

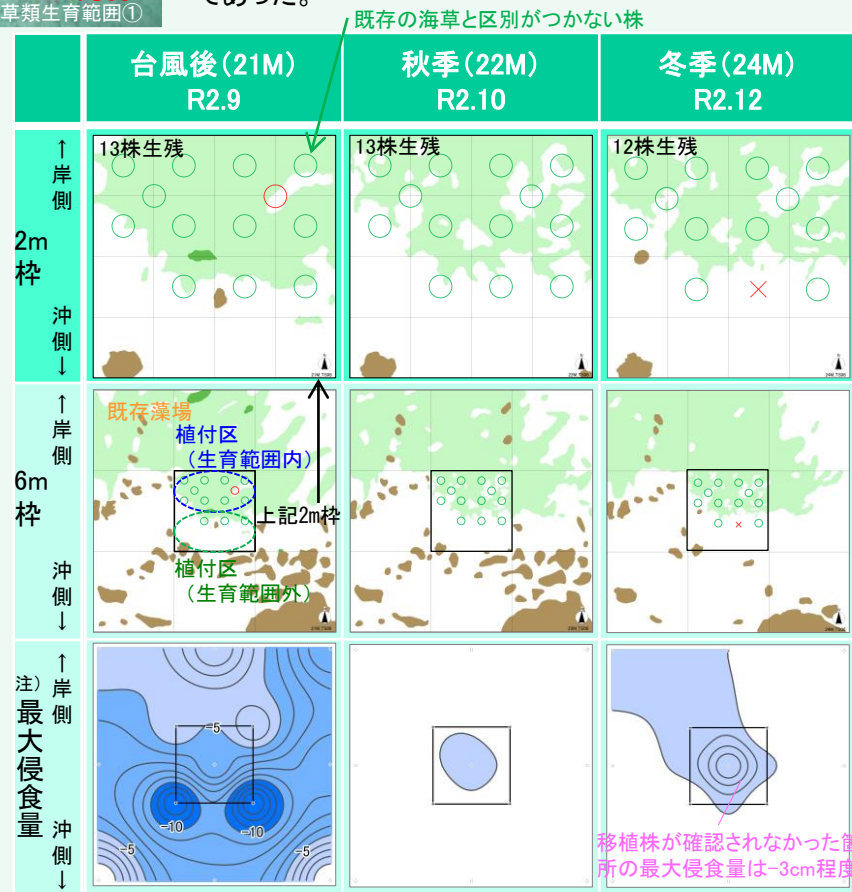
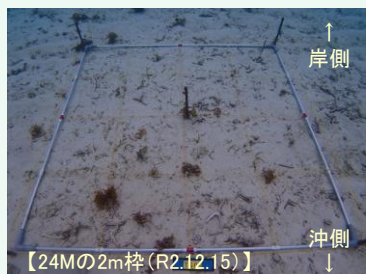
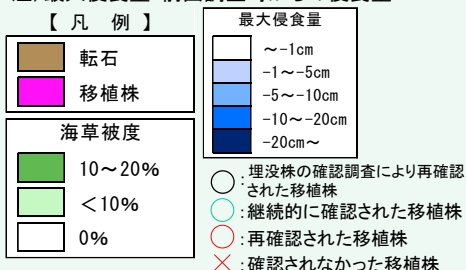


<TS06> (水深D.L.-2.0m)

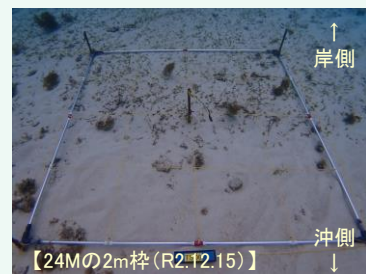
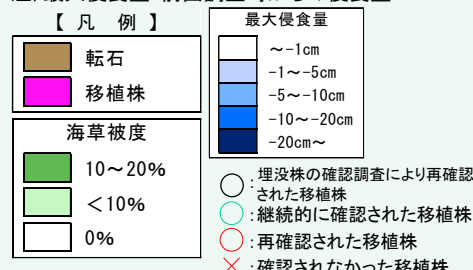
- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)の13株から12株に減少した。
- ・移植株が確認されなかった箇所の最大侵食量は-3cm程度であった。



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



○モニタリング結果(生育調査)

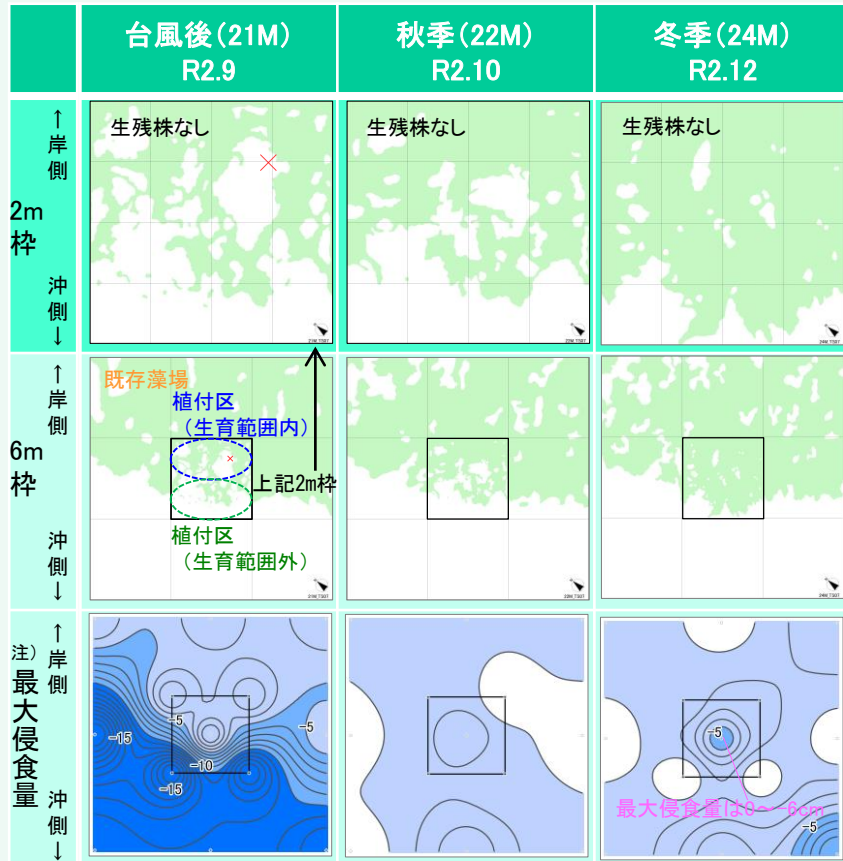
<TS07> (水深D.L.-1.3m)

- ・冬季(24M)は秋季(22M)から引き続き、生残株を目視により確認できなかった。
- ・2m枠内の最大侵食量は0~-6cmであった。

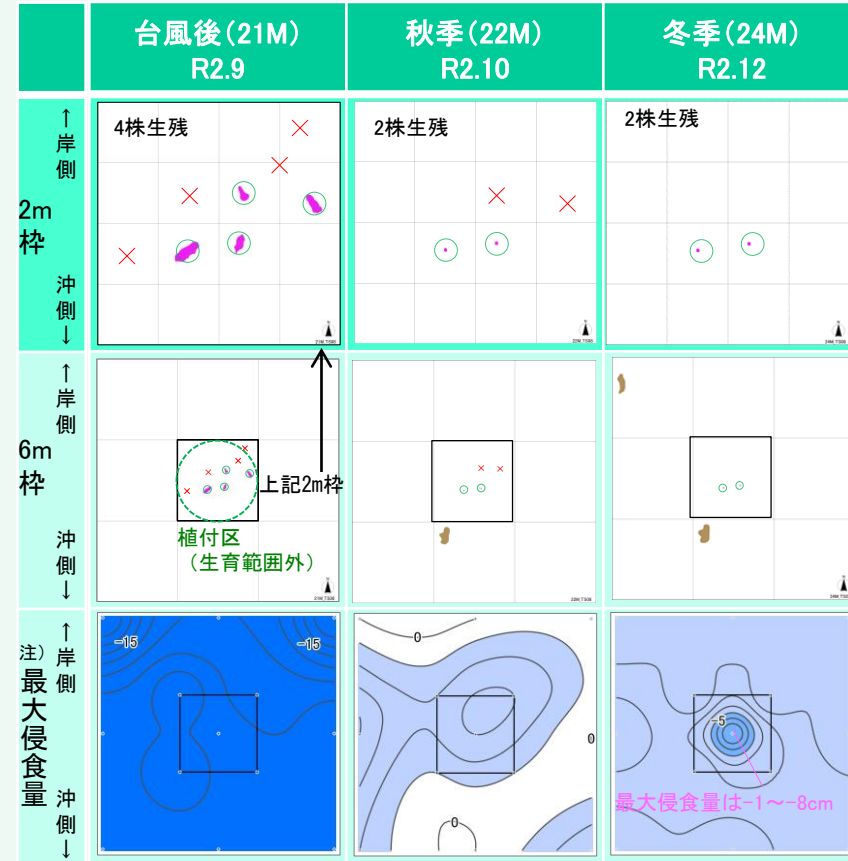
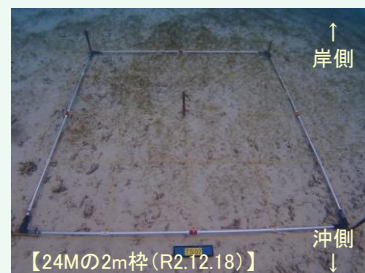
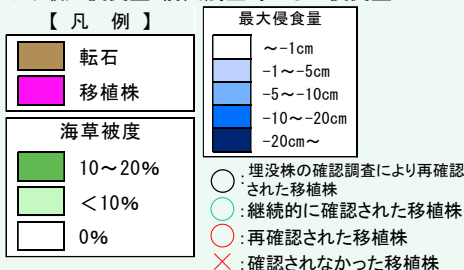


<TS08> (水深D.L.-1.4m)

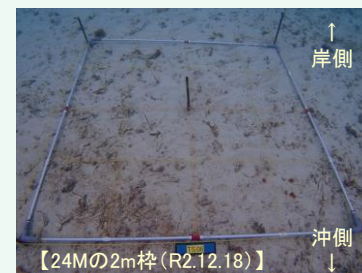
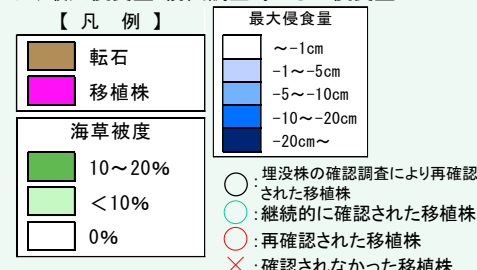
- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)と同じく2株であった。
- ・2m枠内の最大侵食量は-1~-8cmであった。



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



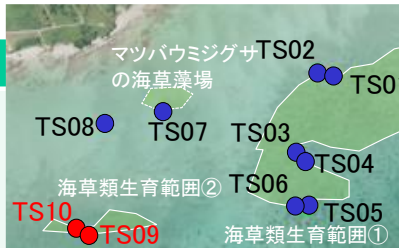
注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



○モニタリング結果(生育調査)

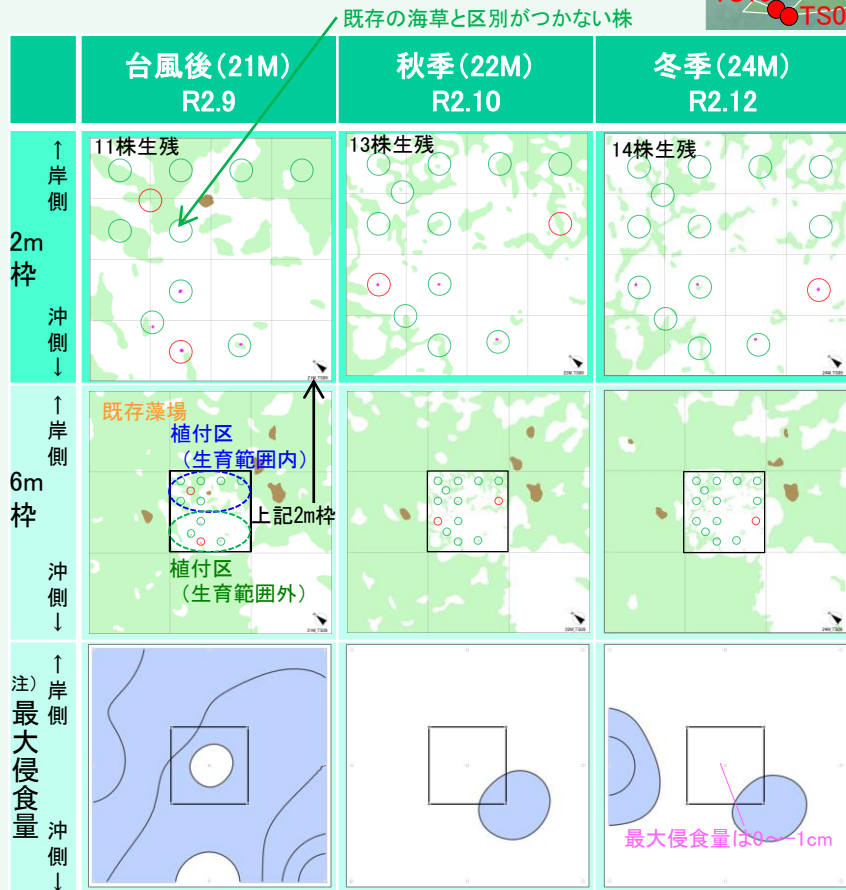
<TS09> (水深D.L.-1.6m)

- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)の13株から14株に増加した。
- ・2m枠内の最大侵食量は0~-1cmであった。

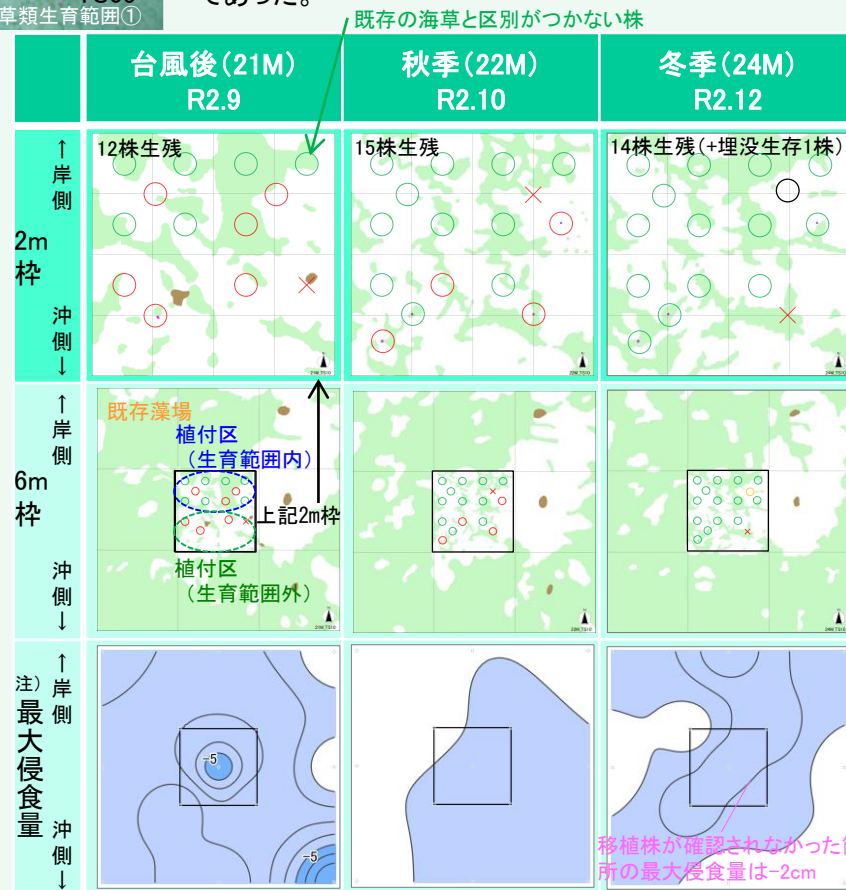
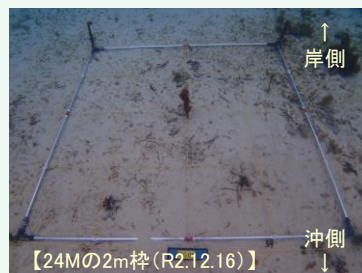
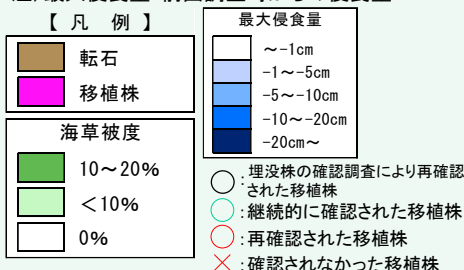


<TS10> (水深D.L.-1.6m)

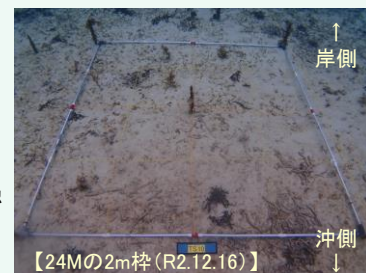
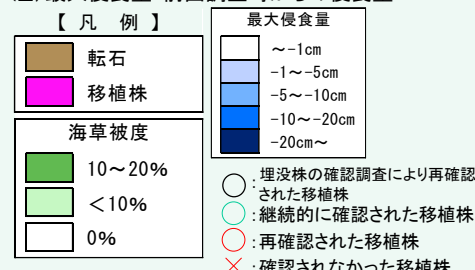
- ・冬季(24M)の目視による生残株数は、秋季(22M)の15株から14株に減少した。
- ・移植株が確認されなかった箇所での最大侵食量は-2cm程度であった。



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量

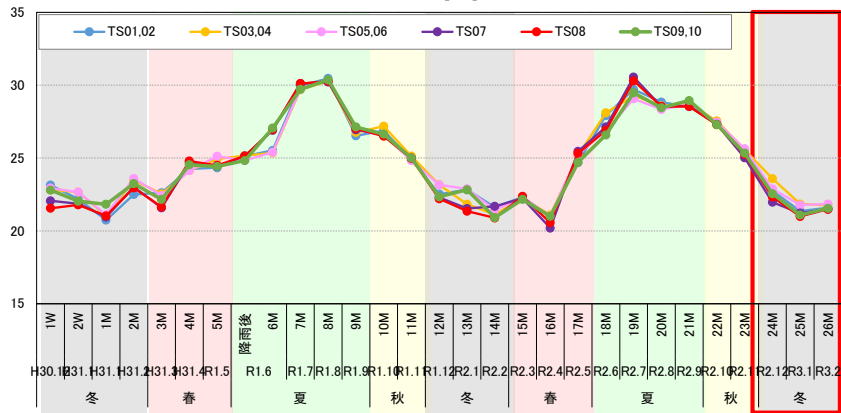


モニタリング結果 (水温・塩分、全窒素・全リン)

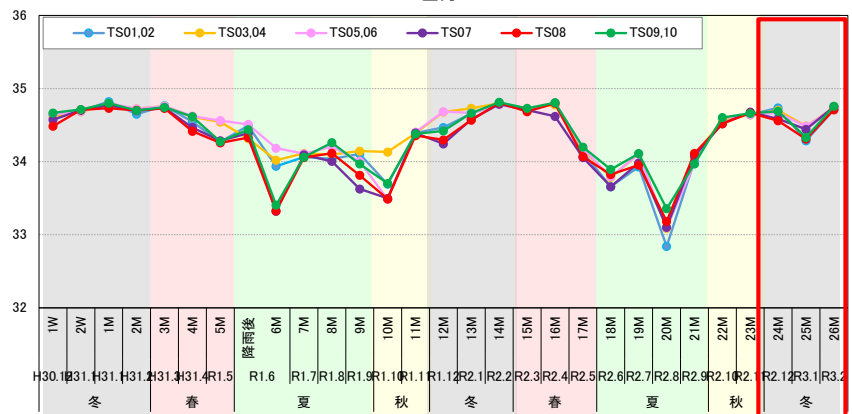
・24か月後モニタリングから26か月後モニタリングの各地点の水温は21.0~23.6℃、塩分は34.3~34.8であった。

・24か月後モニタリングの各地点の全窒素は0.06~0.18mg/L、全リンは0.003~0.007mg/Lであった。

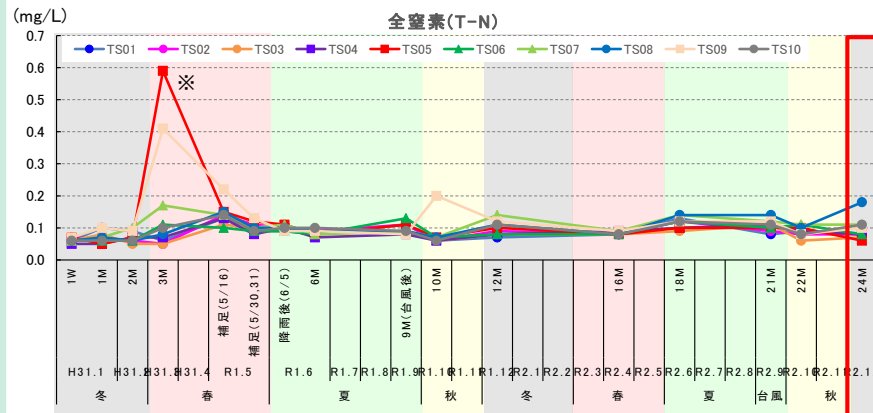
水温 [°C]



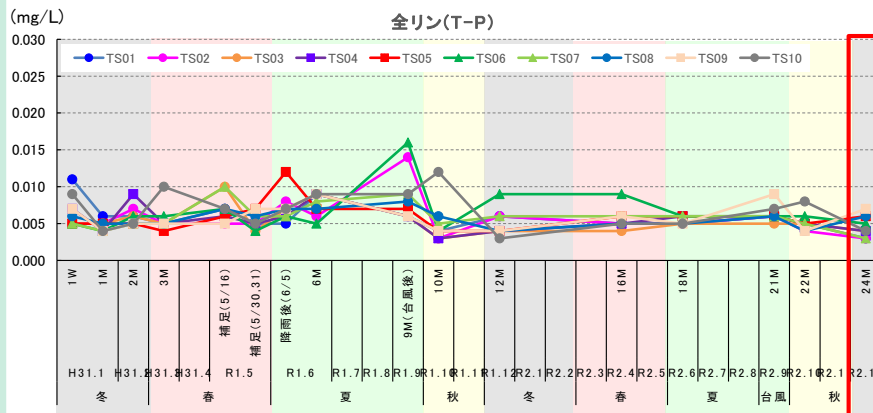
塩分



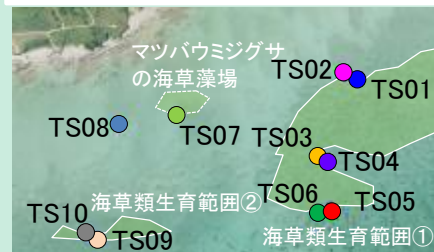
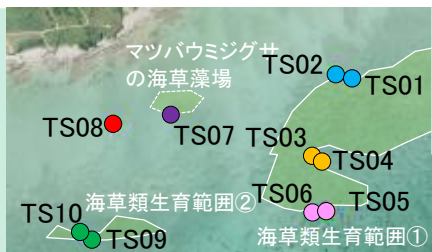
全窒素(T-N)



全リン(T-P)



 : 今回報告

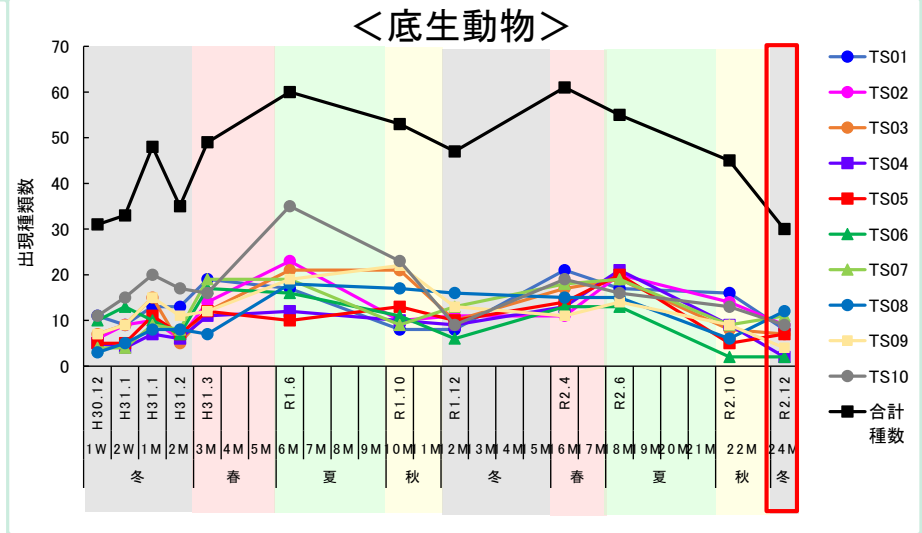
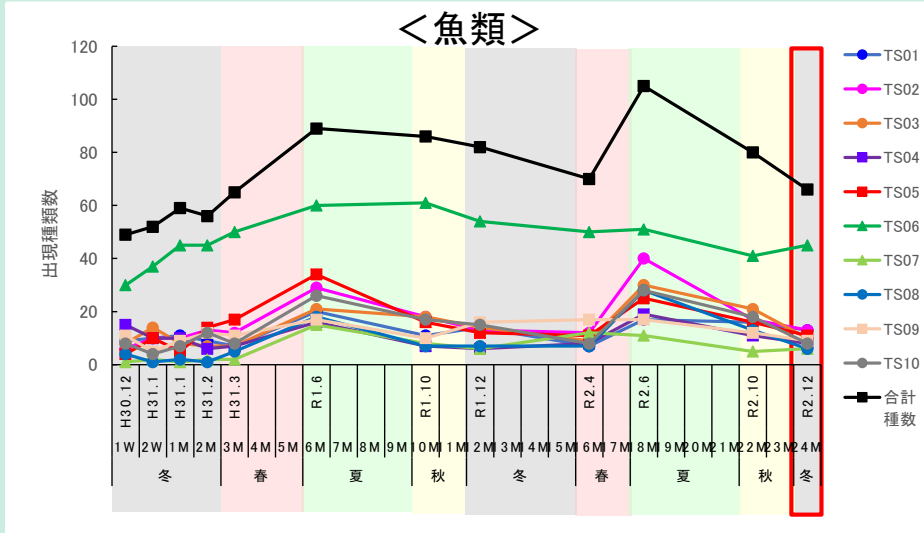


※3か月後モニタリング時にTS05、09で全窒素(T-N)が高かったが、その後の補足調査では地点間に大きな差が見られなかったため一時的なものと考えられた【第21回委員会】。

モニタリング結果(藻場生態系)

・24か月後モニタリングの魚類の各地点の出現種類数は6~45種類であり、合計種類数は66種類であった。

・24か月後モニタリングの底生動物の各地点の出現種類数は2~12種類であり、合計種類数は30種類であった。



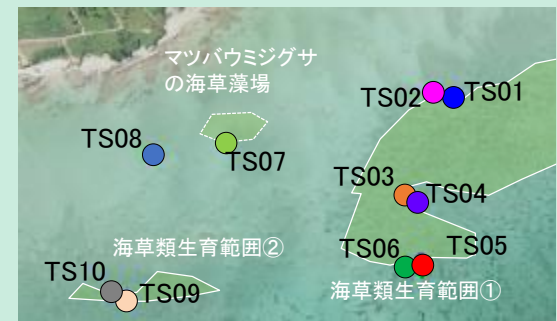
 : 今回報告



シチセンムスメベラ



ナガシマイモ



現地実証試験/モニタリング結果 嘉陽海域

○冬季(12M)のモニタリング結果の概要

次ページより示す地点別のモニタリング結果について、冬季調査(12M)における概要は以下のとおり。

<目視による生残株数>

- 前回調査の秋季(9M)と比較して、KS06で2株、KS07で4株減少。他の5地点(KS01、02、03、04、05)では、各地点で1～5株増加した。

<最大侵食量>

- 植付け区(2m枠内)の最大侵食量は、KS01で-8cm、KS05、06で-6cmに達した箇所があったが、それ以外の箇所では概ね0～-5cm程度であった。
- KS06、07では目視による生残株数が減少したが、移植株が確認されなかった箇所付近の最大侵食量は0～-4cmであることから侵食の影響による移植株の流失ではなく、葉の切断又は埋没のため確認されなかったものと推察された。

<水温・塩分、全窒素・全リン>

- 11、12、13か月後モニタリングの各地点の水温は19.9～22.6℃、塩分は34.6～34.8であった。
- 12か月後モニタリングの各地点の全窒素は0.06～0.10mg/L、全リンは0.003～0.008mg/Lであった。

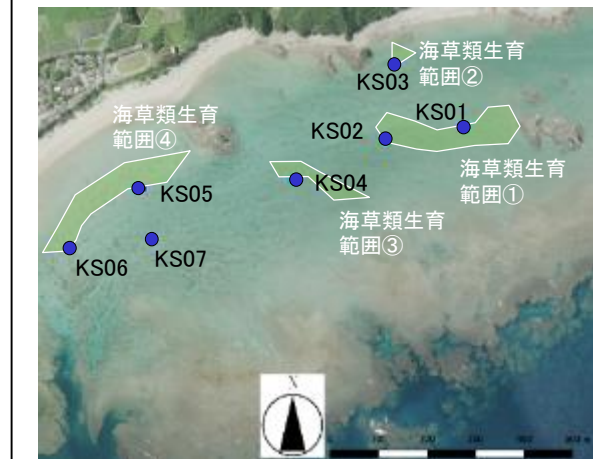
<藻場生態系>

- 12か月後モニタリングの各地点の魚類の出現種類数は5～32種類であり、合計種類数は62種類であった。
- 底生動物の各地点の出現種類数は4～9種類であり、合計種類数は17種類であった。

<まとめ>

冬季(12M)において、新たに移植株の生残に影響を及ぼすような砂面の侵食は生じていなかった。これらの結果も踏まえ、今回提示する「中間評価①」(1か年分データを対象)の考察を行った。

[参考] 嘉陽海域の植付け位置



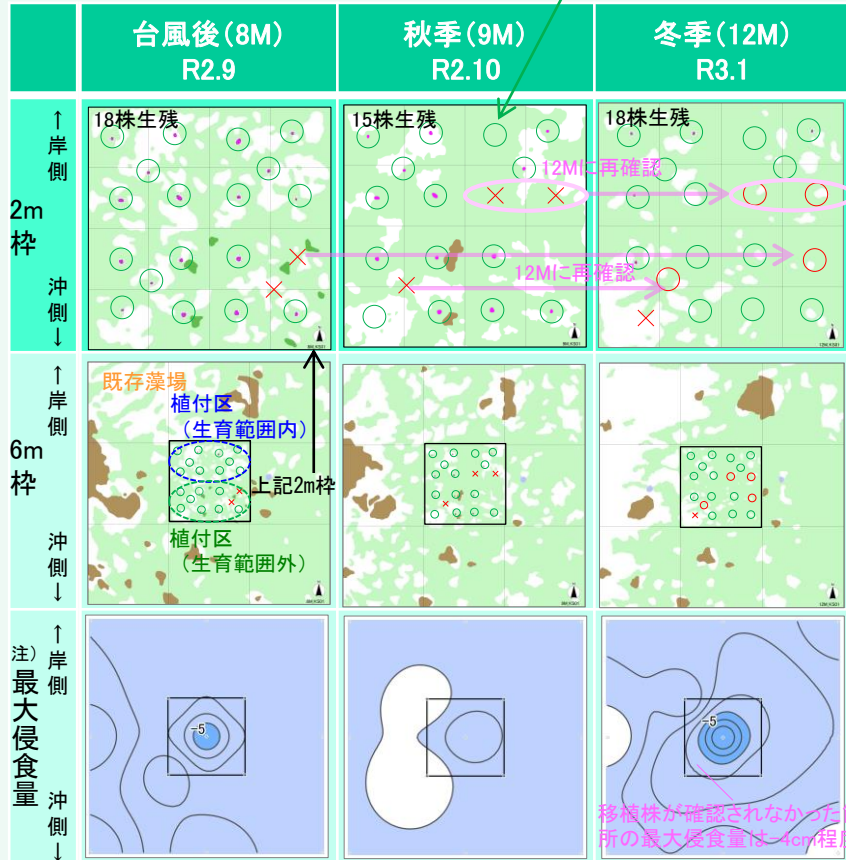
○モニタリング結果(生育調査)

<KS01> (水深D.L.-1.2m)

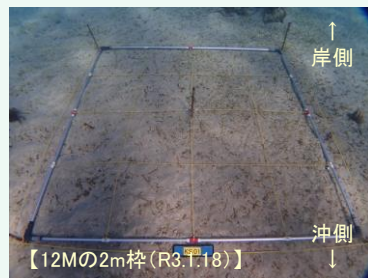
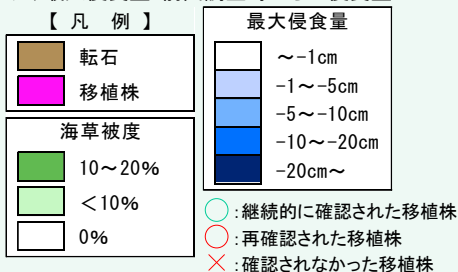
- ・冬季(12M)の目視による生残株数は、秋季(9M)の15株から18株に増加した。
- ・移植株が確認されなかった箇所の最大侵食量は-4cm程度であった。



既存の海草と区別がつかない株



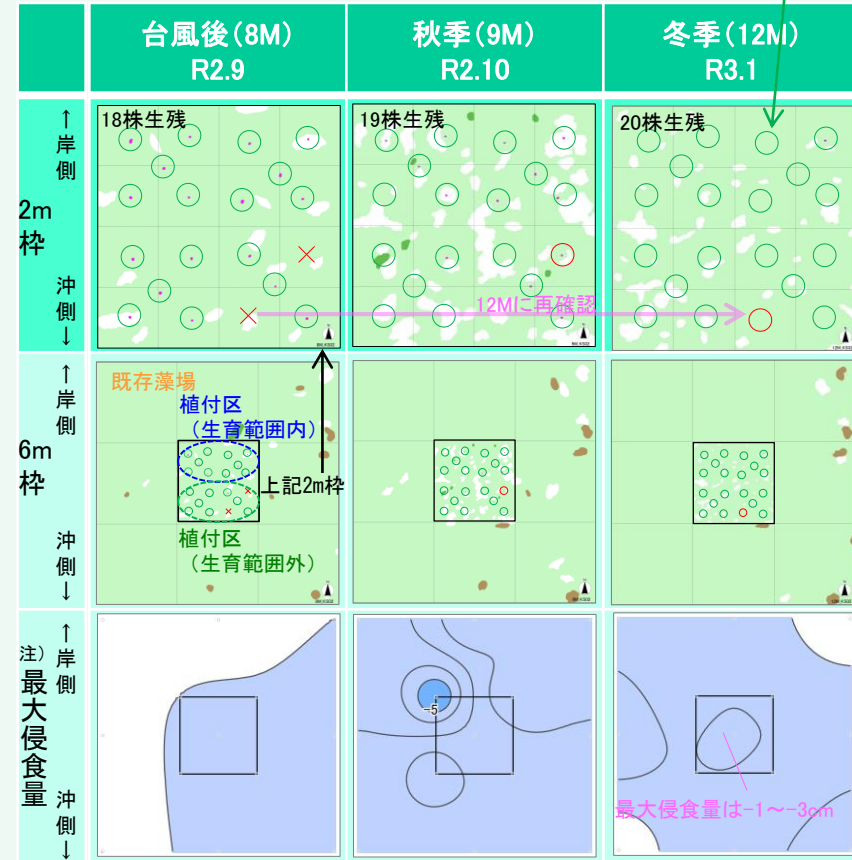
注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



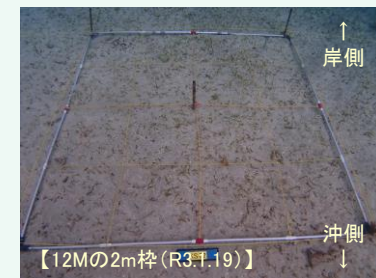
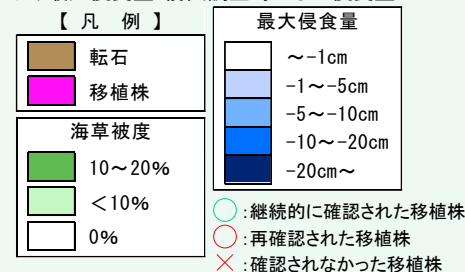
<KS02> (水深D.L.-1.2m)

- ・冬季(12M)の目視による生残株数は、秋季(9M)の19株から20株に増加した。
- ・2m枠内の最大侵食量は-1~-3cmであった。

既存の海草と区別がつかない株



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



○モニタリング結果(生育調査)

<KS03> (水深D.L.-1.0m)

- ・冬季(12M)の目視による生残株数は、秋季(9M)の15株から20株に増加した。
- ・2m枠内の最大侵食量は0~-3cmであった。

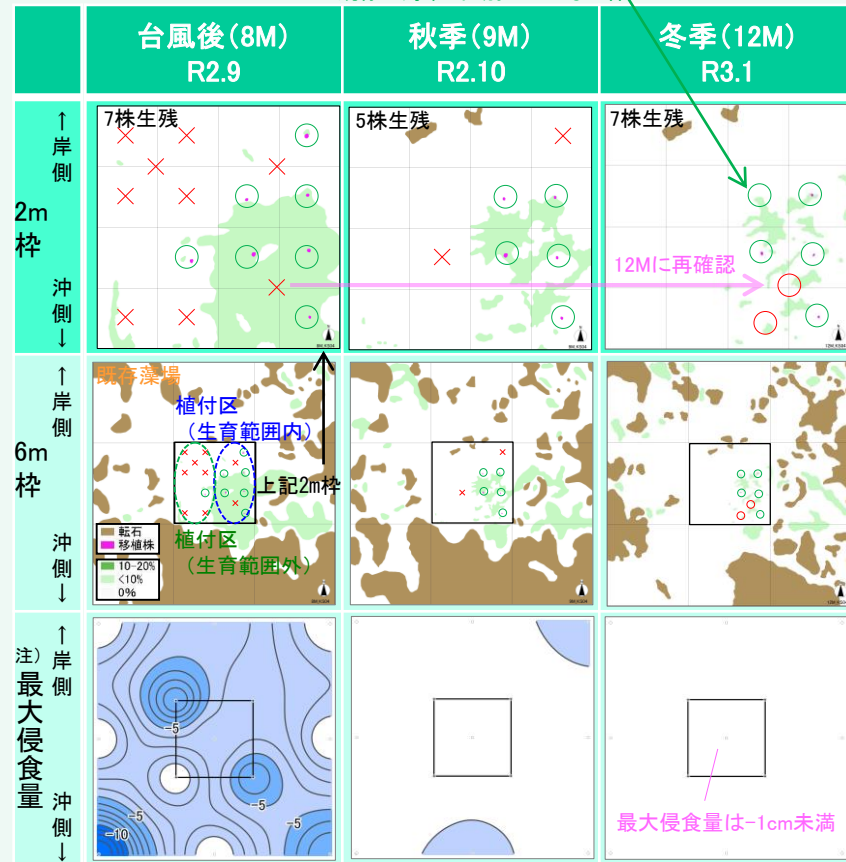
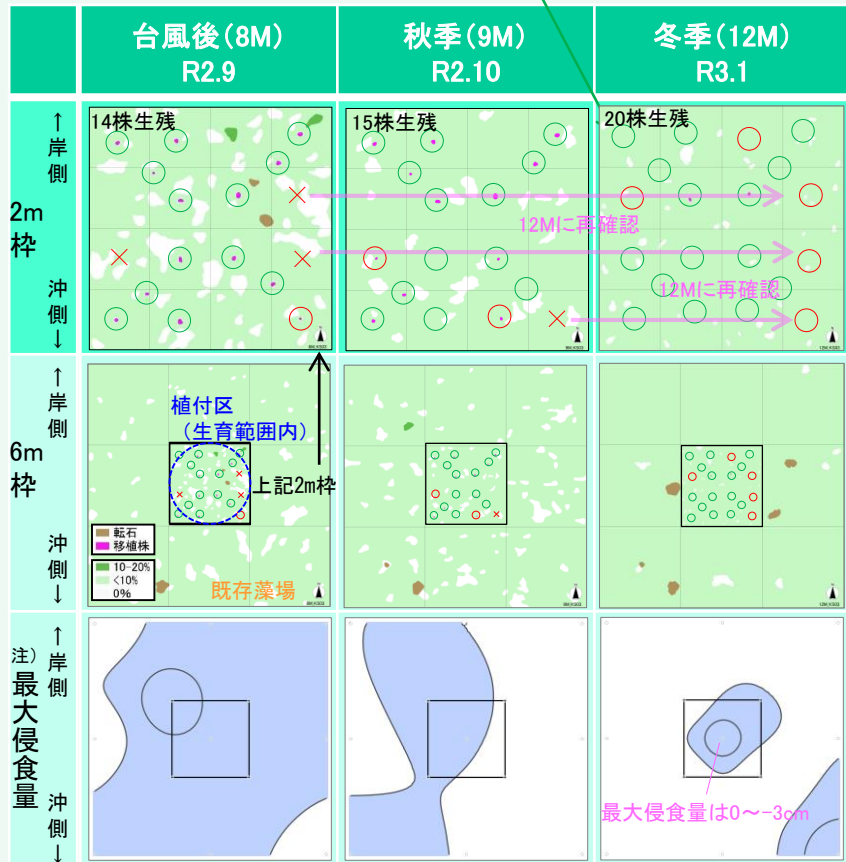


<KS04> (水深D.L.-1.3m)

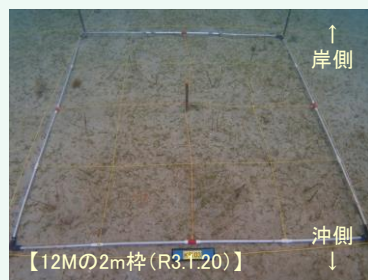
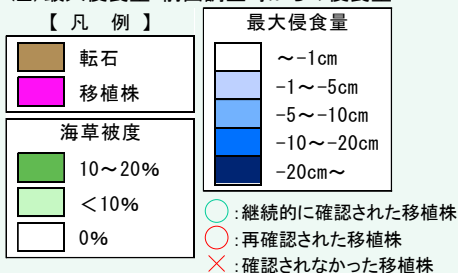
- ・冬季(12M)の目視による生残株数は、秋季(9M)の5株から7株に増加した。
- ・2m枠内の最大侵食量は-1cm未満であった。

既存の海草と区別がつかない株

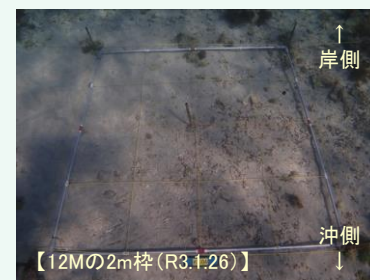
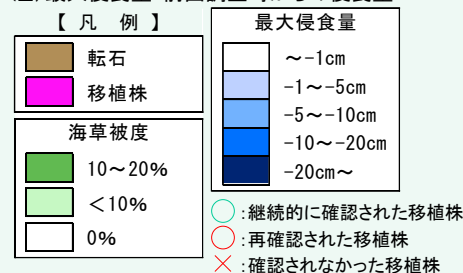
既存の海草と区別がつかない株



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



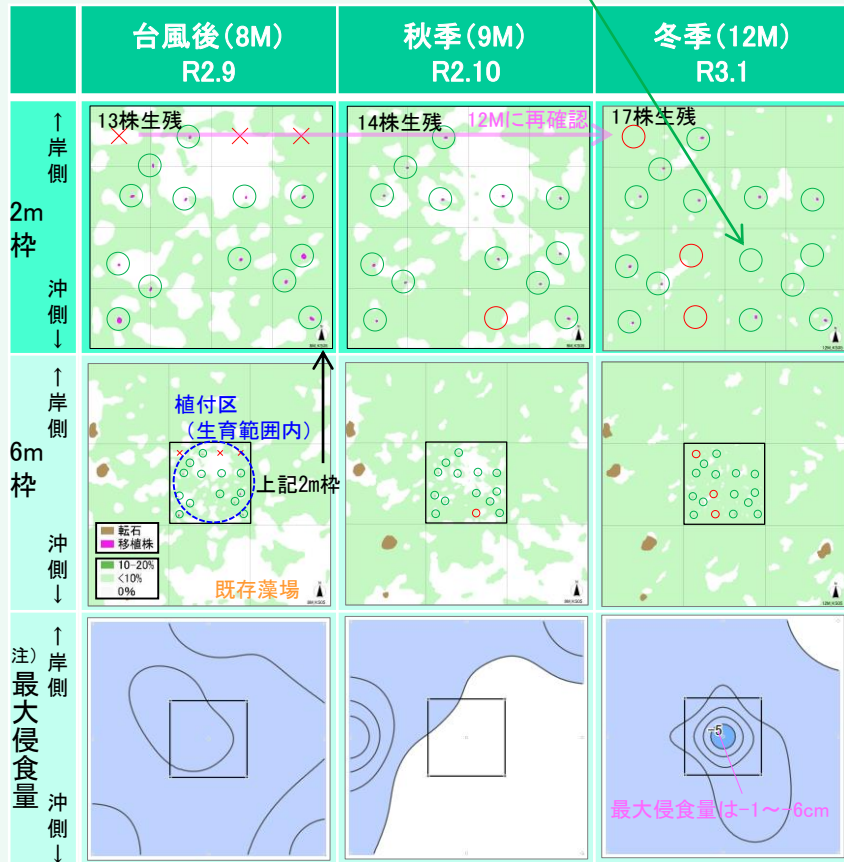
○モニタリング結果(生育調査)

<KS05> (水深D.L.-1.1m)

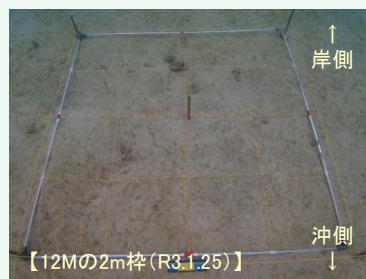
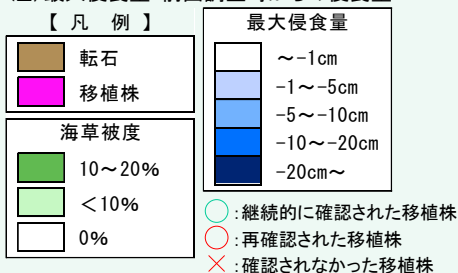
- ・冬季(12M)の目視による生残株数は、秋季(9M)の14株から17株に増加した。
- ・2m枠内の最大侵食量は-1~-6cmであった。



既存の海草と区別がつかない株

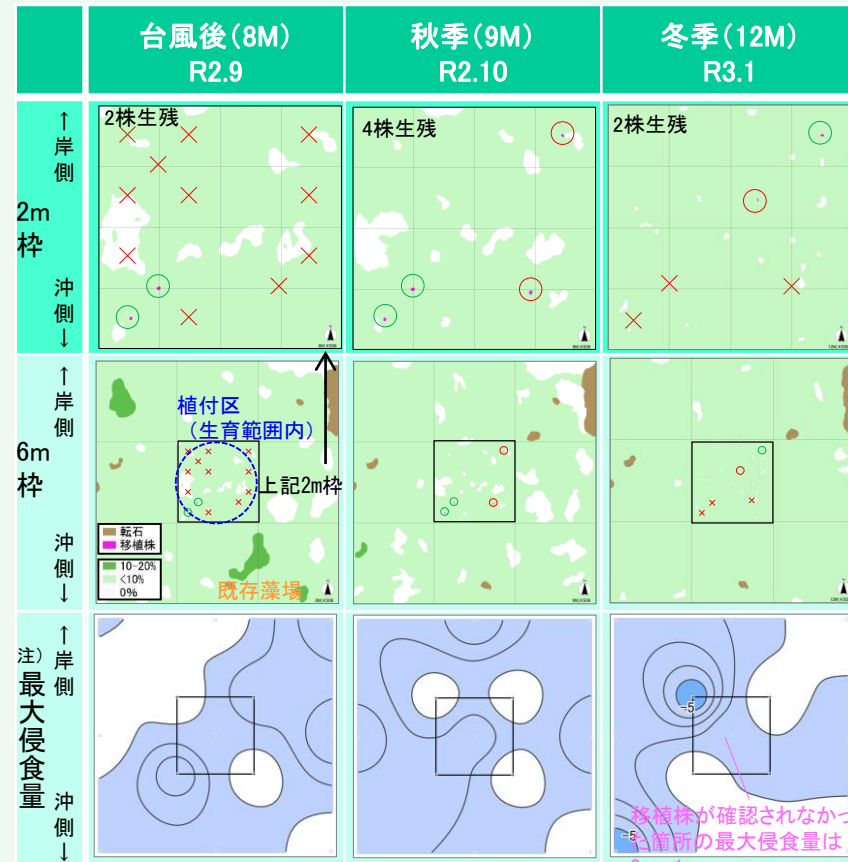


注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量

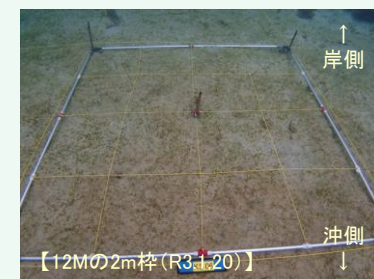
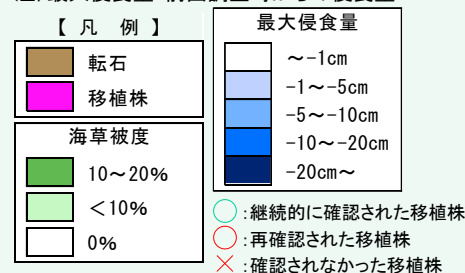


<KS06> (水深D.L.-1.0m)

- ・冬季(12M)の目視による生残株数は、秋季(9M)の4株から2株に減少した。
- ・移植株が確認されなかった箇所の最大侵食量は0~-1cmであった。



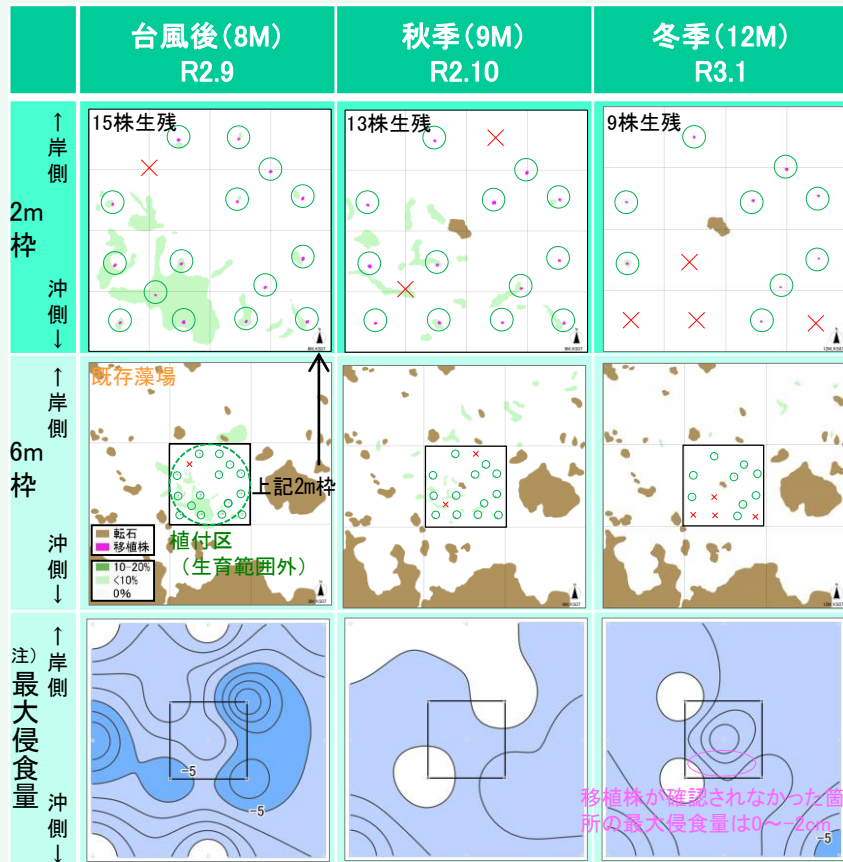
注)最大侵食量: 前回調査時からの侵食量



○モニタリング結果(生育調査)

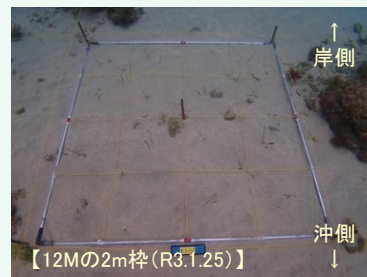
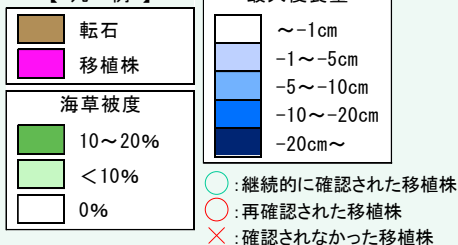
<KS07> (水深D.L.-1.3m)

- ・冬季(12M)の目視による生残株数は、秋季(9M)の13株から9株に減少した。
- ・移植株が確認されなかった箇所の最大侵食量は0~-2cmであった。



注) 最大侵食量: 前回調査時からの侵食量

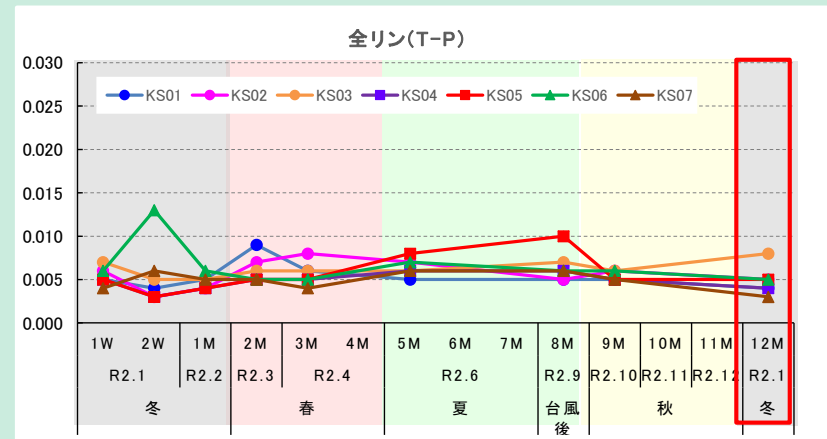
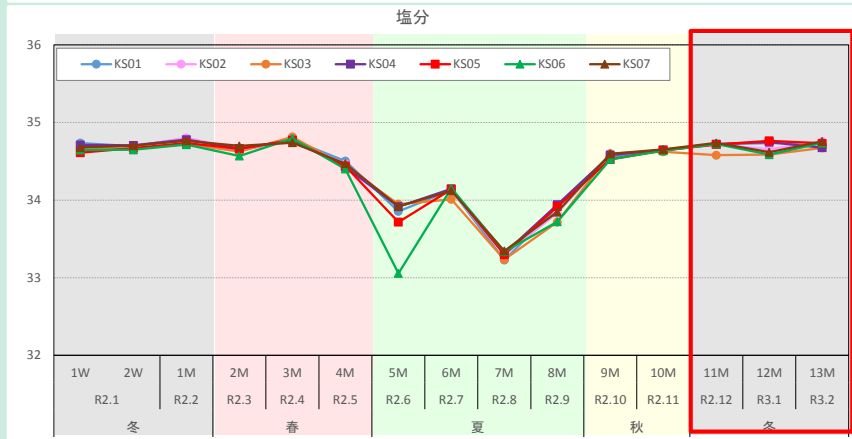
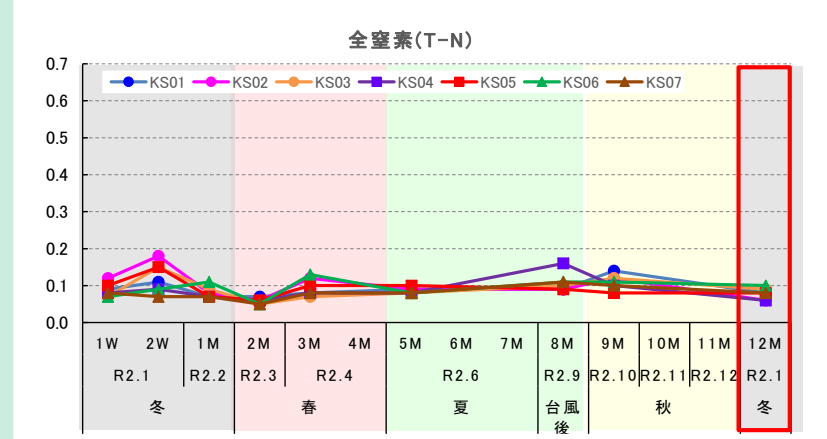
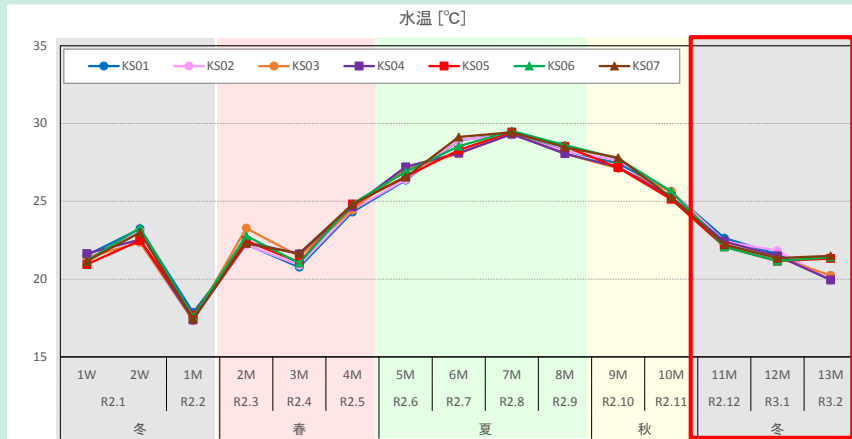
【凡例】



モニタリング結果（水温・塩分、全窒素・全リン）

・ 11、12、13か月後モニタリングの各地点の水温は 19.9～22.6℃、塩分は34.6～34.8であった。

・ 12か月後モニタリングの各地点の全窒素は0.06～0.10mg/L、全リンは0.003～0.008mg/Lであった。



 : 今回報告

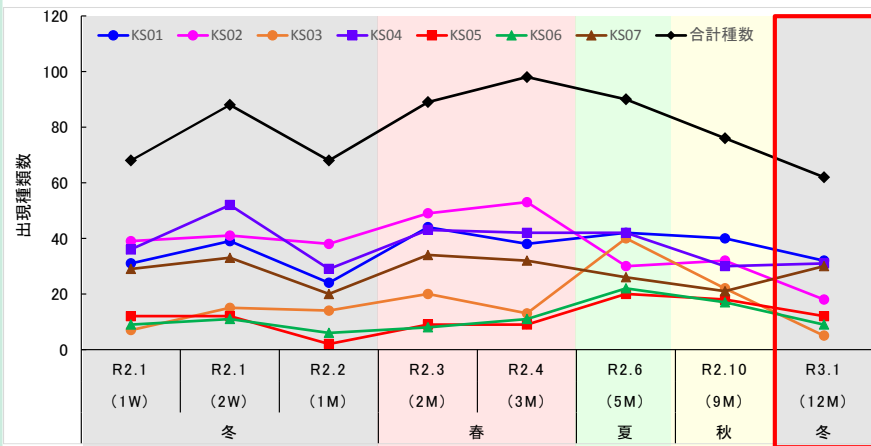


モニタリング結果(藻場生態系)

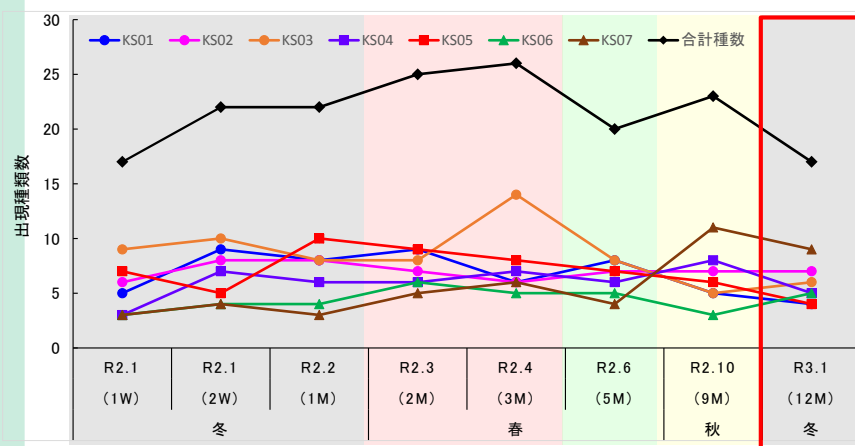
・12か月後モニタリングの各地点の魚類の出現種類数は5～32種類であり、合計種類数は62種類であった。

・12か月後モニタリングの底生動物の各地点の出現種類数は4～9種類であり、合計種類数は17種類であった。

<魚類>



<底生動物>



□: 今回報告



オビシノビハゼ



マキザサ



「中間評価① 移植株の維持」について
現地実証試験/嘉陽海域

(1) 嘉陽海域における「中間評価① 移植株の維持」について

- ・現地実証試験は、環境保全措置として実施する「海草藻場の生育範囲拡大」を行うための具体的な方法を決定するために、植付け手法や植付けに適した環境の把握を行う目的で実施している。
- ・移植から5か月後(夏季)モニタリングまでは、移植株の流失はみられず、光合成活性も良好な値を示していたが、令和2年9月の台風9、10号により一部で移植株の埋没、流失がみられた。また、荒天等による埋没により移植株が目視できない地点もあり、それら移植株の状況と共に環境条件について整理し「評価」を行うことで、「海草藻場の生育範囲拡大方法の決定・実施」につなげていく方針としている。
- ・評価時期と評価項目一覧を以下に示す。

評価時期と評価項目一覧

評価時期	評価項目※	生残率	バイオマス	その他考慮事項
	中間評価① 移植株の維持 (植付け～約1年後)	● (目視による生残率)		
	中間評価② 移植株の拡大 (約1～2年後)	● (目視+埋没株の確認による生残率)	● (シュート数)	
	最終評価③ 安定 (約2～3年後)		● (シュート数、乾燥重量)	開花・結実 他の海草の生育

- ・目視による生残率(毎回のモニタリングで確認)

$$\text{目視による生残率}(\%) = (\text{生残株数} + \text{混生株数}) / \text{移植株数} \times 100$$

「生残株」: 目視で移植株の生残が確認された株

「混生株」: 植付け箇所においてリュウキュウスガモの生育が確認されたが天然か移植かを判定できない株

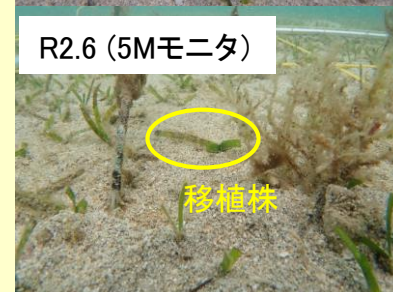
※一部の植付け箇所において、移植株と天然のリュウキュウスガモが混生する状況がみられ、移植株が判定できない場合があった。移植株かどうかは判定できないものの、植付け箇所にリュウキュウスガモが生育していることから、「混生株」として扱い、目視による生残率の計算に加えた。

混生株の一例

R2.1 (1Wモニタ)



R2.6 (5Mモニタ)



R3.1 (12Mモニタ)



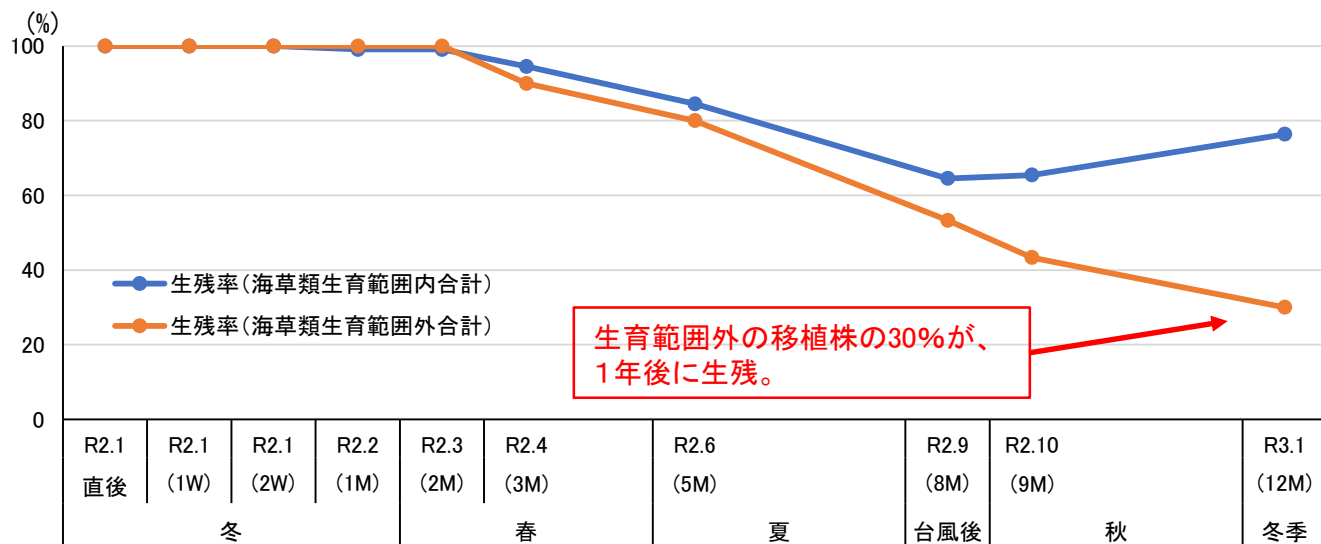
(2) 評価結果について

- ・嘉陽海域における現地実証試験7地点について、12か月後モニタリングまでの目視による生残率から、[1. 生育範囲外での移植株の維持]、[2. ヘチマポットの有効性の確認]、[3. 地点間の比較]について検討した。
- ・その結果、植付けにより藻場の拡大が期待できること、嘉陽海域においてもヘチマポットを用いた植付け手法が有効であること、一部の地点を除き、生残率が比較的良好であると考えられた。

1. 生育範囲外での移植株の維持

12か月後モニタリング(12M)におけるKS01～KS07を合計した目視による生残率は、既存藻場の生育範囲内では約76% (生残株25株+混生株59株/移植株110株)、既存藻場の生育範囲外では30% (生残株9株+混生株0株/30株)であった。地点によって生残率は異なるものの(後述)、生育範囲外においても、移植株が維持できると考えられた(下図)。

※7地点のうち、KS04は生育範囲内に10株、生育範囲外に10株を植付けているが5地点(KS01、02、03、05、06)は20株すべてを生育範囲内に植付けており、近傍に既存藻場がないKS07は20株すべてを生育範囲外に植付けている(右図)。



植付け状況(模式図)

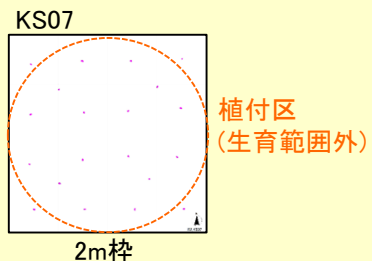
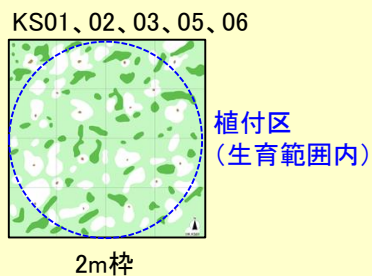
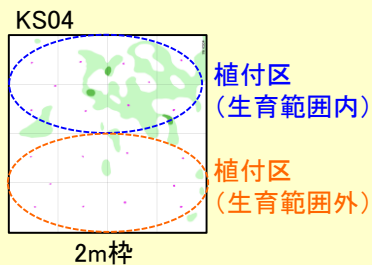
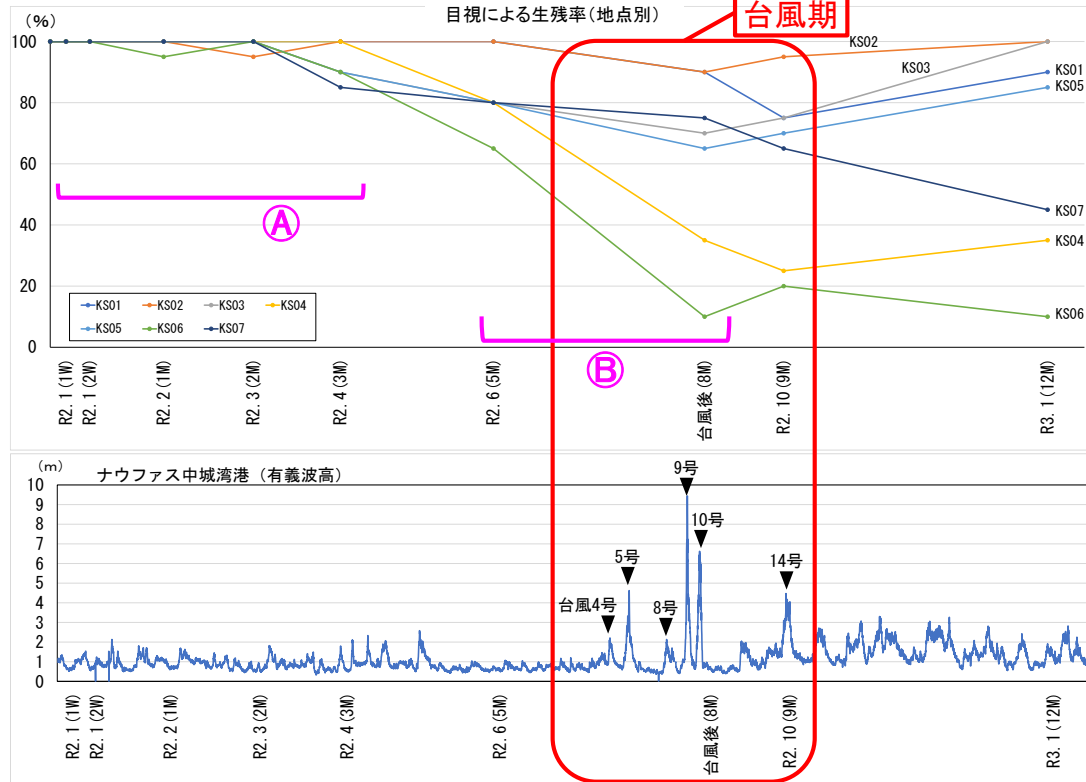


図 生育範囲内と生育範囲外の移植株の目視による生残率

2. ヘチマポットの有効性の確認

植付け後の初期減耗に着目すると、1か月後モニタリングから3か月後モニタリング(3M)にかけて、全地点で80%以上の目視による生残率が維持されていた(A)。

そのため、初期減耗の継続※はみられず、嘉陽海域においてもヘチマポットを用いた植付け手法が有効であると考えられた。



※ 陸上水槽における植付け試験では、植付けから2か月間は被度の低下がみられ、その後安定していた。また、石垣島や中城湾における天然藻場の移植事例では、移植時のストレス等が原因と考えられる3か月程度の停滞期が報告されている。

石垣島: 酒井ら(2005)手植え法による熱帯性大型海草類移植技術の確立について. 海岸工学論文集, 第25巻. 土木学会
中城湾: 平成21年度中城湾港泡瀬地区環境保全・創造検討委員会 第2回海草類専門部会(資料-2)手植え移植藻場の評価

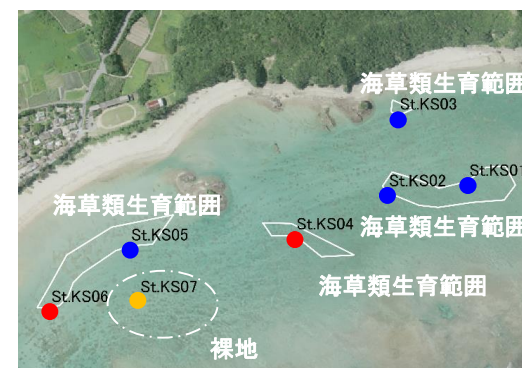
・右図の有義波高は、ナウファス中城湾港(令和2年1月6日~令和3年1月31日)を引用して示した。令和2年6月(5Mモニタ)後から令和2年10月(9Mモニタ)までの間に、台風による高波浪がみられた。

3. 地点間の比較

12か月後モニタリング(12M)において、目視による生残率が比較的低かった3地点(KS04、06、07)には、植付け後から12か月後モニタリングまでを通して目視による生残率が台風期(B)に大きく減少した地点(KS04、06)と漸減した地点(KS07)がみられた。KS04は、砂層が薄く、台風後には一部で移植株及び既存藻場と底質が流失し、岩盤が露出していた。KS06は台風後から砂面が堆積傾向にあり、移植株が埋没したと考えられる。KS07はリュウキュウスガモをはじめとする海草類が生育していない裸地であったため、漸減したと考えられた。

<まとめと今後について>

- ・既存藻場の生育範囲内に位置するKS01、02、03、05で目視による生残率が良好であり、現時点では移植適地の条件を満たしている可能性があると考えられた。
- ・「中間評価② 移植株の拡大」にむけて、目視+埋没株の確認による生残率やバイオマス(シュート数)の把握を進めていく。また、KS01、02、04、05周辺で実施している「夏植付け」についても合わせて評価する予定。



- 地点ごとの目視による生残率(12M)
- 比較的良好な地点
 - 漸減傾向の地点
 - 台風影響の大きい地点

「中間評価② 移植株の拡大」について
現地実証試験/豊原海域

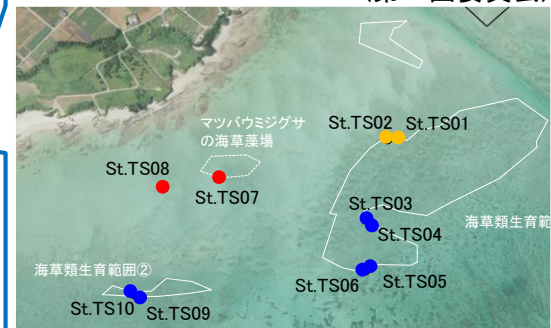
(1) 豊原海域における「中間評価② 移植株の拡大」について

- ・ 現地実証試験は、環境保全措置として実施する「海草藻場の生育範囲拡大」を行うための具体的な方法を決定するために、植付け手法や植付けに適した環境の把握を行う目的で実施している。
- ・ 中間評価①では、沖側の地点 (TS03、04、05、06、09、10) で目視による生残率が比較的良好であった。
- ・ 豊原海域における「**中間評価②移植株の拡大**」について、目視+埋没株の確認による生残率とバイオマス (シュート数) を報告する。

評価時期と評価項目一覧

評価時期 \ 評価項目	生残率	バイオマス	その他考慮事項
中間評価① 移植株の維持 (移植 1 年後 第29回委員会)	● (目視による生残率)		
中間評価② 移植株の拡大 (移植 2 年後 今回報告)	● (目視+埋没株の確認による生残率)	● (シュート数)	
最終評価③ 安定 (移植 3 年後 令和3年度冬調査後予定)		● (シュート数、乾燥重量)	開花・結実 他の海草の生育

[参考] 中間評価①での地点評価 (第29回委員会)



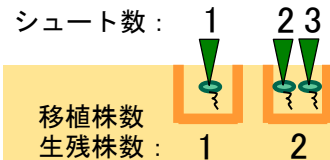
地点ごとの目視による生残率 (12M)

- 比較的良好な地点
- 漸減傾向の地点
- 台風影響の大きい地点

これまで、埋没後に葉が再確認された例があることと、頻繁に埋没株の確認を行うと生育に影響する可能性があるため、毎回のモニタリングでは、埋没株は生死を確認せずに除外し、目視による生残率を用いてきた。しかし、今回、中間評価②を行うにあたり、24か月後モニタリングにおいて埋没株の状況を確認し、目視+埋没株の確認による生残率をもとめた。

- ・ 目視による生残率 (%) = (生残株数 + 混生株数) / 移植株 × 100
 - ・ 目視+埋没株の確認による生残率 (%) = (生残株数 + 混生株数 + **生存していた埋没株数**) / 移植株数 × 100
- 「生残株」: 目視で移植株の生残が確認された株
 「混生株」: 植付箇所においてリュウキュウスガモの生育が確認されたが天然と移植が判定できない株
 「埋没株」: 移植箇所においてリュウキュウスガモが確認されない株 (生存あるいは流出や死亡が不明)

株とシュートの計数方法



シュート数:
実海域の海草を数える単位として用いる (例: 枠内に26シュートみられた)。

移植株数:
植付けの単位として用いる (例: 20株植えた)。
ヘチマポットの数に等しい。

混生株の一例 (TS06)

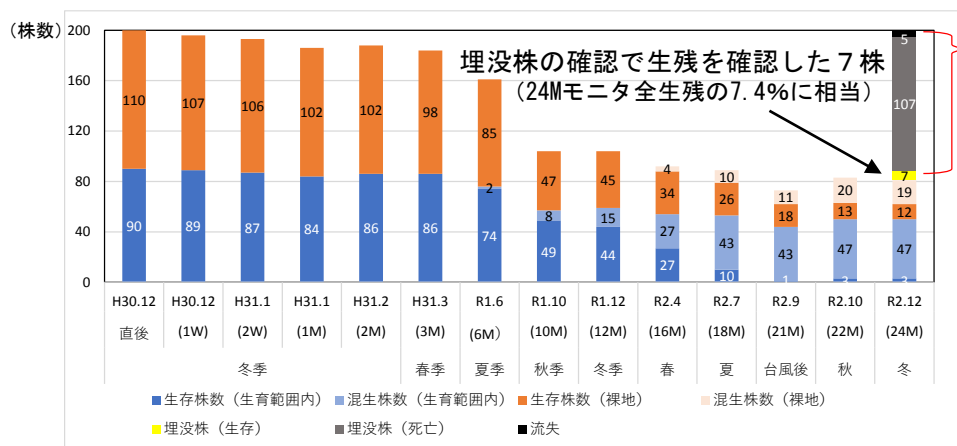


(2) 評価結果について

1. 目視+埋没株の確認による生残率について

- 目視による生残率と目視+埋没株の確認による生残率に大きな差はなく、目視による生残率でも生育状況を概ね正確に捉えることができていた。
- 目視+埋没株の確認による生残率は、6地点(TS03、04、05、06、09、10)で良好であった。

24か月後モニタリング時に目視による生残株以外の119株の埋没株の確認を行い、目視+埋没株の確認による生残率を求めた。その結果、7株は生存、107株は死亡(痕跡有)、5株は流失(痕跡無：令和2年台風9、10号の高波浪による流失[第29回委員会で報告])であった。従って、目視による生残率と目視+埋没株の確認による生残率の間には評価を変更するほどの差はなく、目視による生残率でも生育状況を概ね正確に捉えることができていた。



埋没119株を
確認対象と
した。

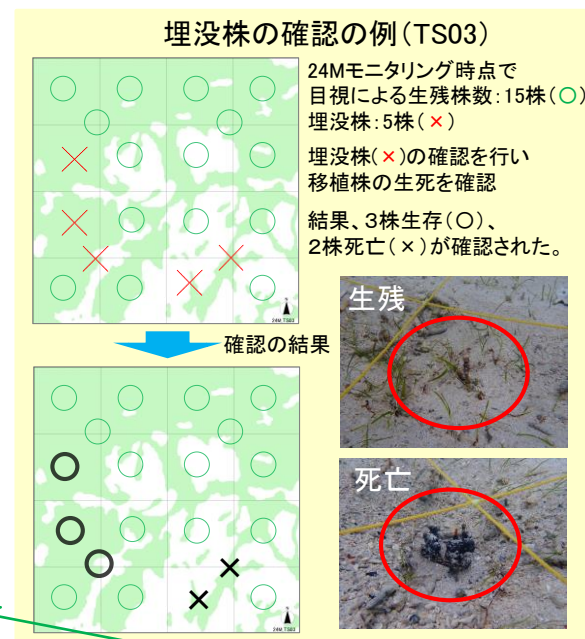


図 目視による生残株数の推移（豊原海域）と埋没株の確認の結果

目視+埋没株の確認による生残率の推移を下図に示す。6地点は良好な状態で推移していた。

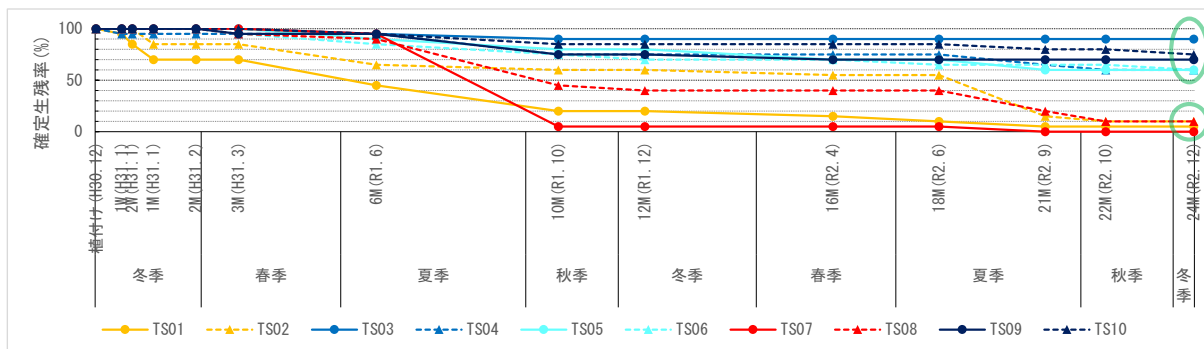


図 豊原海域の各地点における目視+埋没株の確認による生残率の推移

目視+埋没株の確認による生残率が高い地点	TS03: 90%
	TS10: 75%
	TS09: 70%
	TS04: 60%
	TS05: 60%
	TS06: 60%
目視+埋没株の確認による生残率が低い地点	TS08: 15%
	TS02: 10%
	TS01: 5%
	TS07: 0%
	計4地点

2. バイオマス（生育範囲外のシュート数）について

- ・生育範囲外のシュート数は、5地点（TS03、04、05、09、10）で増加がみられた。

当初は2m枠内に代表6か所の枠（25cm×25cm）を設定し、シュートを計数する予定であったが、シュートがほとんどない地点がみられたため、**生育範囲内**と**生育範囲外**に分けて、2m枠内の全シュート（天然+移植）を計数した。この手法の変更について下図に示す。

シュート数の計数結果について、今後、生育範囲拡大のための植付けを行う環境として想定される**生育範囲外**を対象に、移植1週間後と24か月後のシュート密度の比較を行った(右図)。なお、TS08は全域が生育範囲外である。

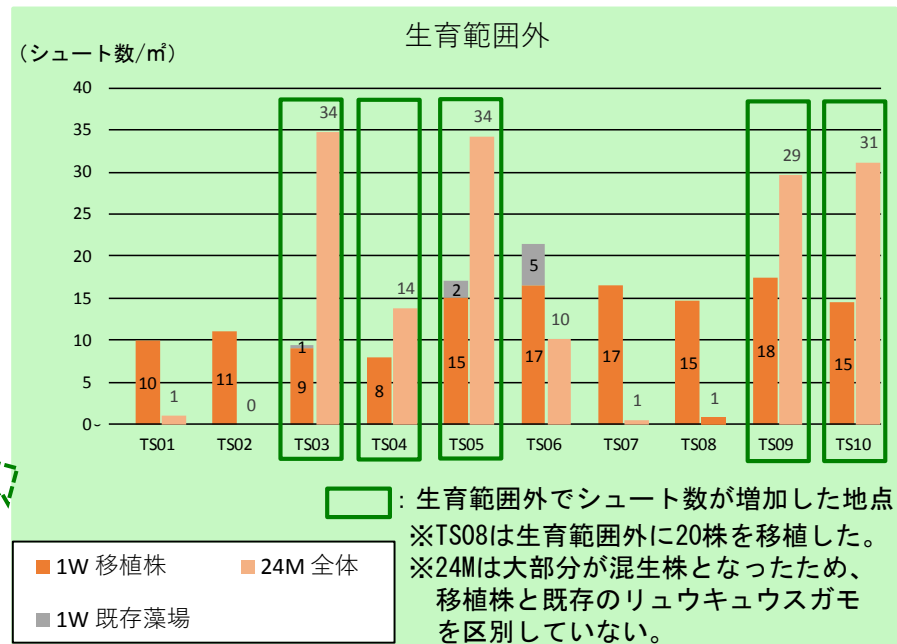
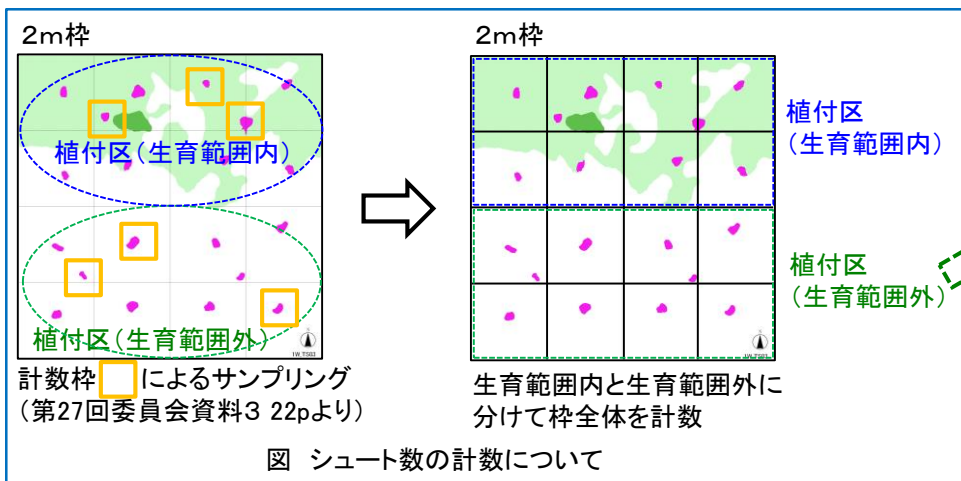
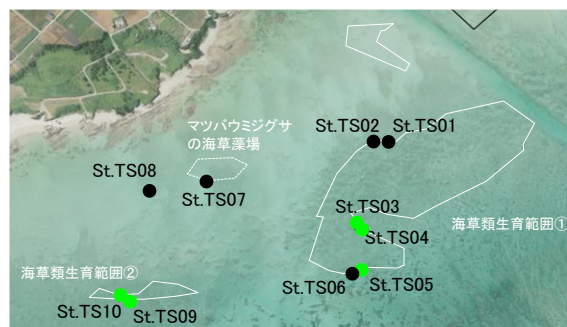


図 リュウキュウスガモ（天然+移植株）の生育範囲外のシュート数の変化

比較の結果、生育範囲外のシュート密度は5地点（TS03、04、05、09、10）で増加しており（平均14シュート/㎡の増加）、残りの5地点（TS01、02、06、07、08）で減少していた（平均12シュート/㎡の減少）。

生育範囲外のシュート数の増加がみられた5地点の24か月後モニタリング時点のシュート密度は、14~34シュート/㎡であり、最終評価（36か月後モニタリング）では、引き続きシュート密度を把握し、藻場の拡大状況を把握する予定である。



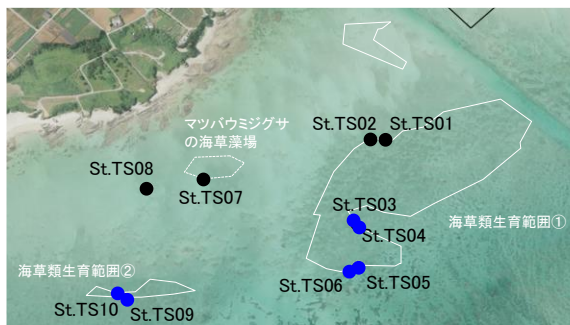
- : 生育範囲外のシュート数が増加した地点
- : 生育範囲外のシュート数が減少した地点

図 各地点の生育範囲外におけるシュート数の増減

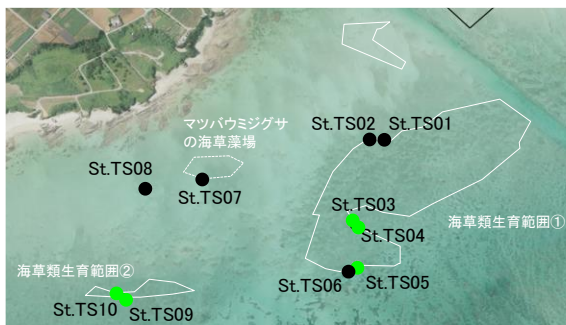
3. 中間評価②「移植株の拡大」についてのまとめ

- ・目視+埋没株の確認による生残率が良好な地点はTS03、04、05、06、09、10の6地点であった。
- ・バイオマス(生育範囲外のシュート数)が良好な地点は、上記からTS06を除いた、TS03、04、05、09、10の5地点であった。
- ・この5地点(TS03、04、05、09、10)が、現時点では移植適地の条件を満たしている可能性があると考えられた。

目視+埋没株の確認による生残率及びバイオマス(生育範囲外のシュート数)が良好であった地点の位置を下図に示す。



● : 目視+埋没株の確認による生残率が良好な地点



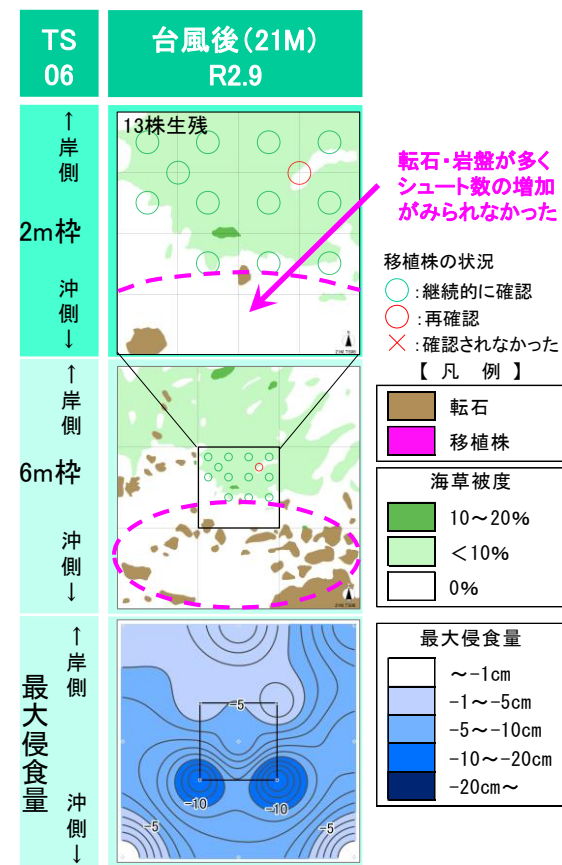
● : バイオマス(生育範囲外のシュート数)が良好な地点

⇒目視+埋没株の確認による生残率の評価は良いものの、バイオマス(生育範囲外のシュート数)の評価が良くなかったTS06は、令和2年の台風による6m枠内の沖側の侵食が大きく、転石や岩盤が露出したことから、生育範囲外においてシュート数の減少が生じ、結果的に増加がみられなかったものと考えられた。(右図参照)。

以上のことから、適地条件のひとつとして、転石や岩盤付近ではないことがあげられた。

目視+埋没株の確認による生残率、生育範囲外のバイオマス(シュート数)の評価がともに良かった5地点(TS03、04、05、09、10)は、第30回委員会で報告のとおり令和2年の台風後にも目視による生残株数、既存藻場ともに大きな変化なし、または増加した地点であった。

最終評価に向けて、連続観測機器や粒度組成、セディメントトラップの結果等も合わせて解析し、適地条件の検討を進める方針。



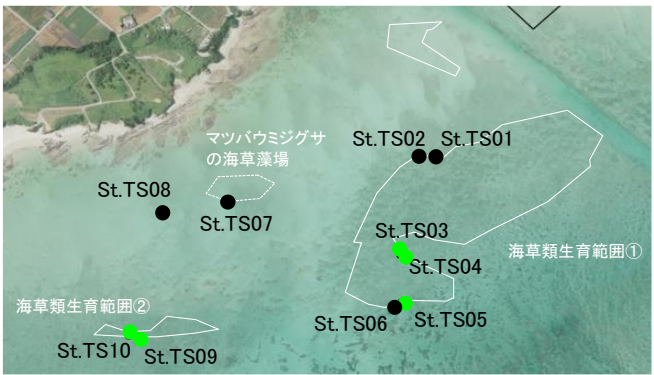
注)最大侵食量:前回調査時からの侵食量

最終評価と海草藻場の 生育範囲拡大方法の決定にむけて

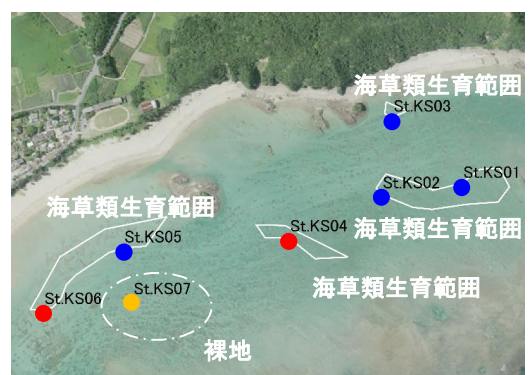
○ 生育範囲拡大の方針について

本資料に示した「中間評価①」（嘉陽海域）、「中間評価②」（豊原海域）の結果の総括を、今後の最終評価に向けた検討方針とともに以下に示す。

- ・ 豊原海域：主に既存藻場の縁辺の生育範囲内外で実証試験を展開（TS08は生育範囲外）
中間評価②において、沖側の地点（TS03、04、05、09、10）が移植適地の条件を満たす可能性があるとの評価。
- ・ 嘉陽海域：主に既存藻場の生育範囲内で実証試験を展開（KS04は既存藻場の縁辺、KS07は生育範囲外）
中間評価①において、KS01、02、03、05の4地点が移植適地の条件を満たす可能性があるとの評価。



豊原海域 中間評価②
● バイオマス(シュート数)が良好な地点



嘉陽海域 中間評価①
● 比較的良好な地点
● 漸減傾向の地点
● 台風影響の大きい地点

豊原海域では、これまで沖側で良好と表現してきたが、最終評価に向けて、リーフまたは岸からの距離や水深、底質の動きやすさなどの観点からも、適地選定のための条件について検討を進める考え。

また、嘉陽海域において目視による生残率が良好とされた地点は、中間評価②でバイオマス（シュート数）について評価を行い、豊原海域と同様の観点からも検討を進める考え。