

海草藻場の生育範囲拡大について

令和元年6月

沖縄防衛局

種苗生産の状況について

種苗生産の状況

○本年度も引き続き嘉陽地先において種子を採取し、2,000株程度の種苗を陸上水槽で生産予定。

→令和元年5月末時点において、果実を約3,000個程度採取済みで、それらを選別後に種苗を作成し、陸上水槽で育成中。



リュウキュウスガモの実



実と種の選別

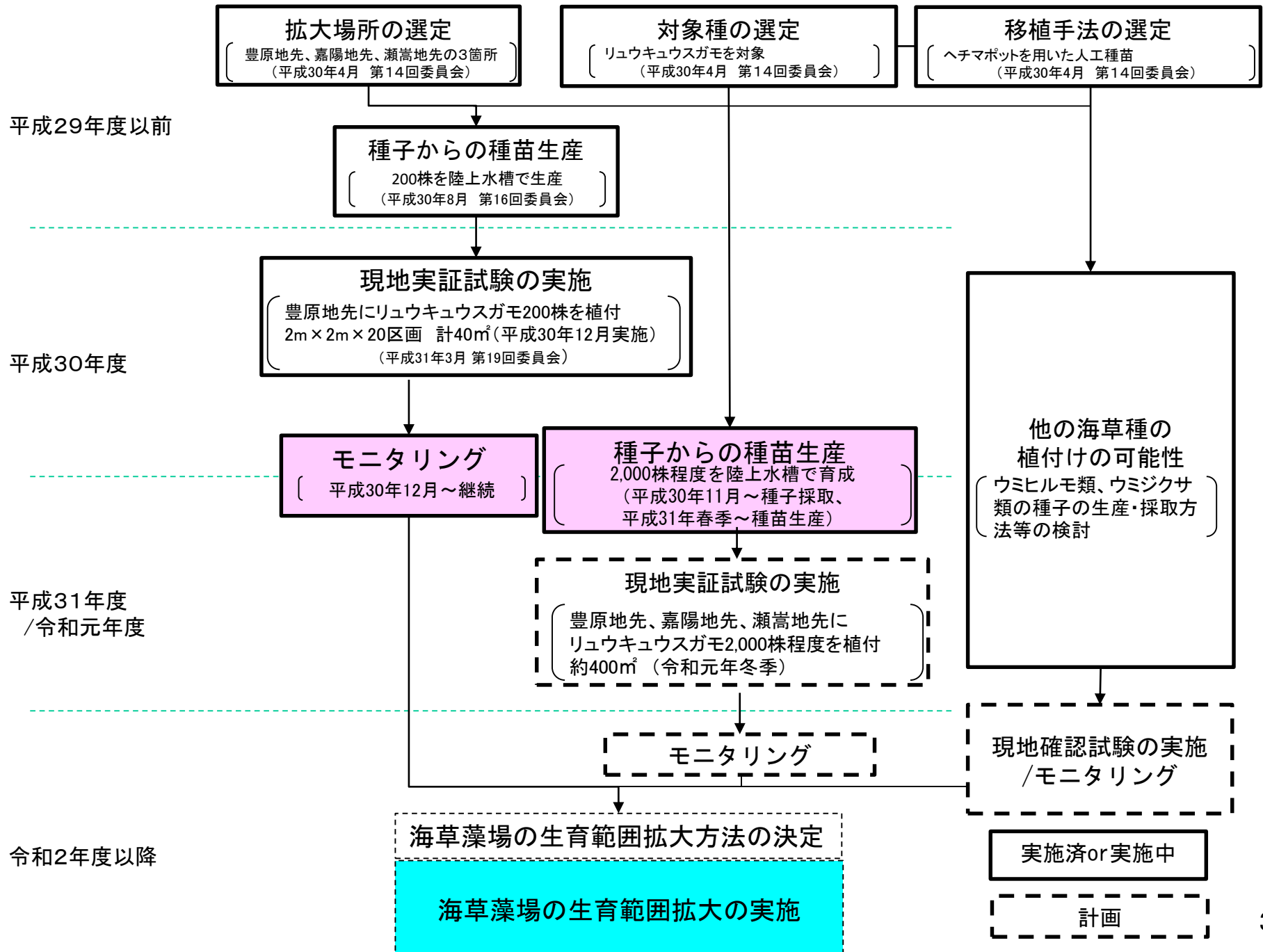


ヘチマポット



発芽した種の植付け

海草藻場の生育範囲拡大のフロー



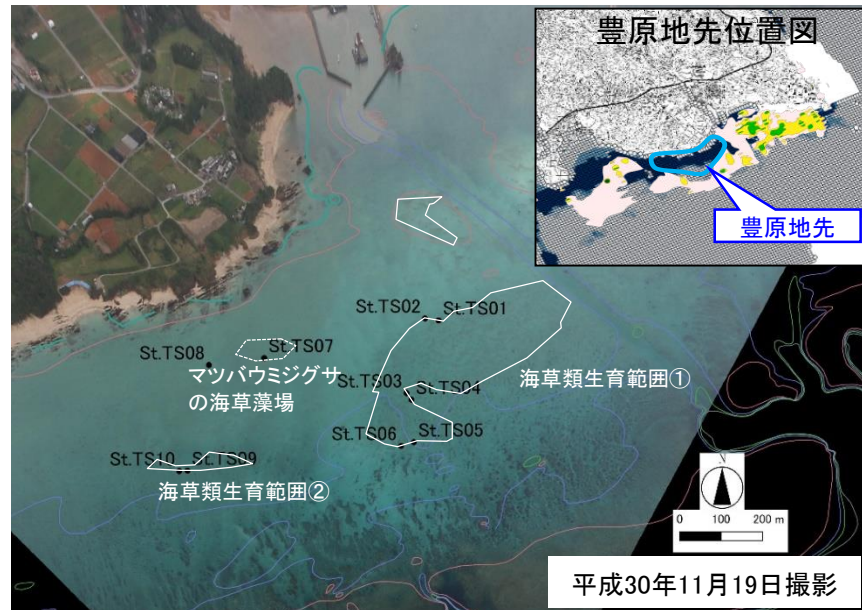
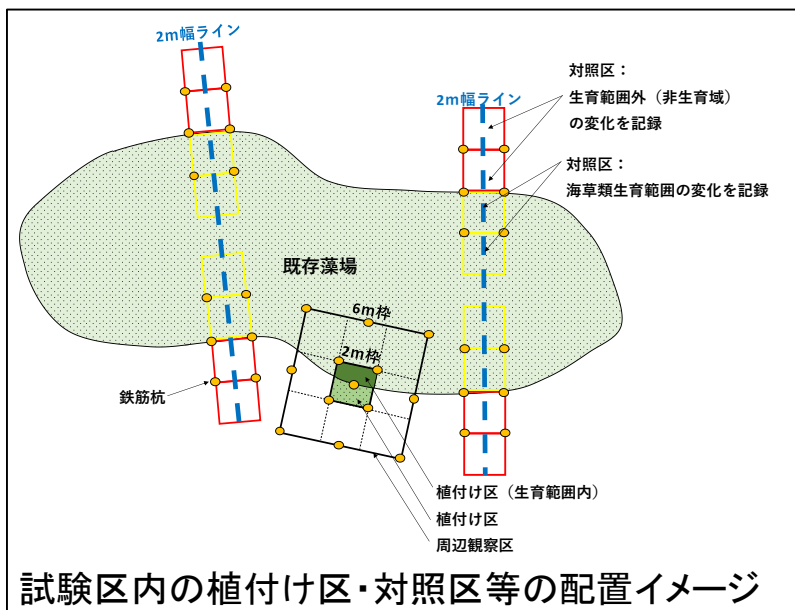
モニタリング等の状況について

モニタリングの状況について

○モニタリング実施状況

1週間後：平成30年12月28日、平成31年1月7～11日実施
1か月後：平成31年1月28～2月1日実施
3か月後：平成31年3月25～3月29日実施（今回提示）

2週間後：平成31年1月14～18日実施
2か月後：平成31年2月25～3月1日実施



○これまでのモニタリングの評価（前回委員会の評価から大きな変更はない）

モニタリングを実施した平成30年12月～平成31年3月は冬季から早春季にあたり、平成31年3月時点では水温の顕著な上昇はみられなかった。一般的に冬季（低水温期）は海草類の衰退期であるため、平成31年3月時点では既存藻場・植付け区ともにリュウキュウスガモの葉長の増加や地下茎の伸長といった生長は、ほとんどみられなかったが、既存藻場・植付け区ともにリュウキュウスガモの光合成活性（Walz社製Diving-PAMを用いたクロロフィル蛍光測定）は良好な値※を示していた。

目視観察により確認された魚類は49～65種類、大型底生動物は31～49種類でそれぞれ海草藻場でみられる種が大半を占め、時間経過とともに増加傾向であった。

平成31年3月時点では、既存藻場・植付け区ともにヘチマポット（リュウキュウスガモ種苗）の流失は確認されておらず、また平均流速や海底面の変化も小さかった。

以上のことから、植付けたものを含むリュウキュウスガモなど試験区周辺の海草類の状態に問題はないと考えられ、今後、海水温が上昇してゆくことから生長が期待できるものと考えている。

引き続き、モニタリングを行い、海草類の生育範囲拡大に向けた検討を進めていく考え。

※：過年度に陸上水槽で生育させたリュウキュウスガモの春季（3月）の光合成活性の平均値は約0.57であり、これと比較したものである。

光合成活性の比較方法について

○既存藻場・植付け区におけるリュウキュウスガモの光合成活性が良好であることは、陸上水槽で順調に生育しているリュウキュウスガモの光合成活性の平均値と比較したもの。

【陸上水槽で生育しているリュウキュウスガモの光合成活性の値】

通年	0.467~0.850 (平均0.692、標準偏差0.070)
冬季 (12~2月)	0.473~0.850 (平均0.691、標準偏差0.076)
春季 (3月)	0.467~0.661 (平均0.572、標準偏差0.049)

○光合成活性の計測方法

- ・オキナワハマサンゴの健全性の評価 (第13回委員会で報告) にも用いた水中型パルス変調蛍光光度計 (Diving-PAM) を使用。同光度計は模式図のとおり、光化学系IIの最大量子収率 (当たった光のうち、どの程度を光合成に利用しているかを示す数値) を測定するものであり、サンゴや植物といった光合成を行う生物の健全性を示す指標として活用されている。
- ・調査方法は、潜水士による水中型パルス変調蛍光光度計を用いた水中測定とした。今回の測定は、植付け区 (生育範囲内と生育範囲外) とその周辺の既存藻場のリュウキュウスガモ (葉をそれぞれ10枚程度) を対象とし、暗幕等の遮光による暗条件下で5~10分程度馴致した後に測定を実施した。

PAMの測定原理

光化学系II (PSII)の最大量子収率 (F_v/F_m)



- ▶ $F_m - F_o = F_v$... 伝達量を反映
- ▶ $F_v/F_m =$ 光化学系IIの最大量子収率

水中型パルス変調蛍光光度計の原理
(第13回委員会資料より再録)



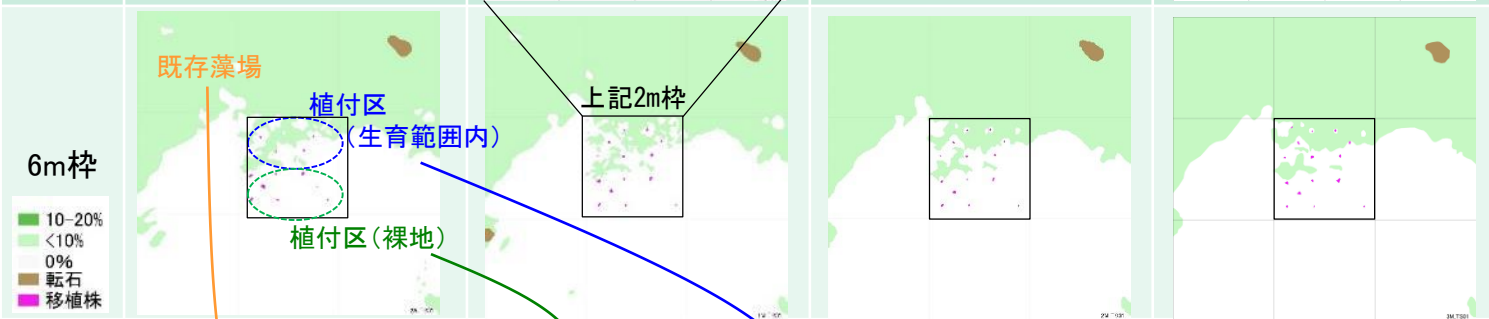
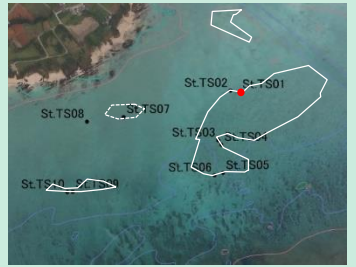
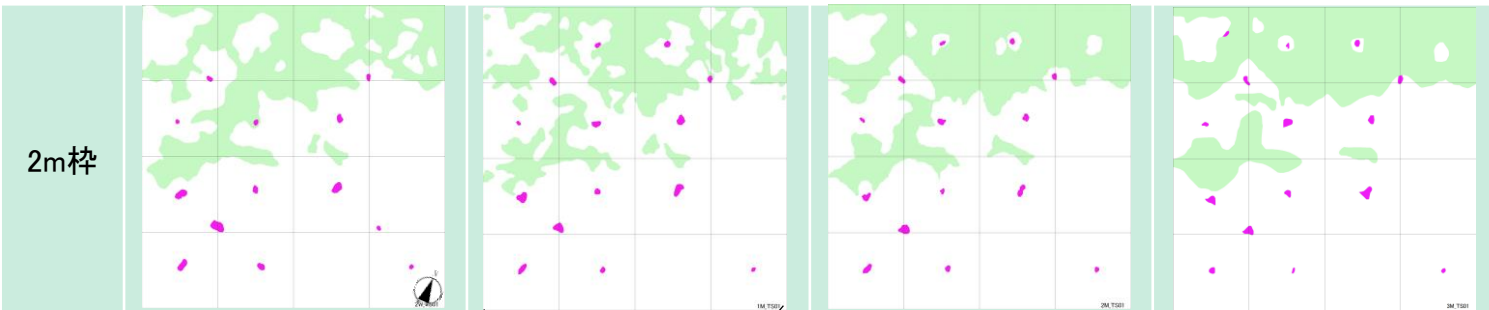
水中型パルス変調蛍光光度計 (Diving-PAM) を用いた調査状況



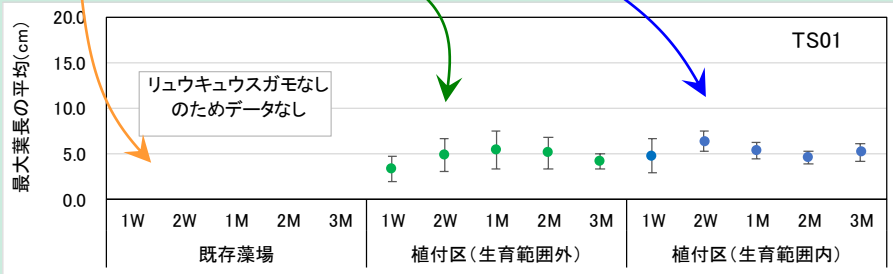
植付け区のリュウキュウスガモ (測定対象)

モニタリング結果(生育調査) St.TS01

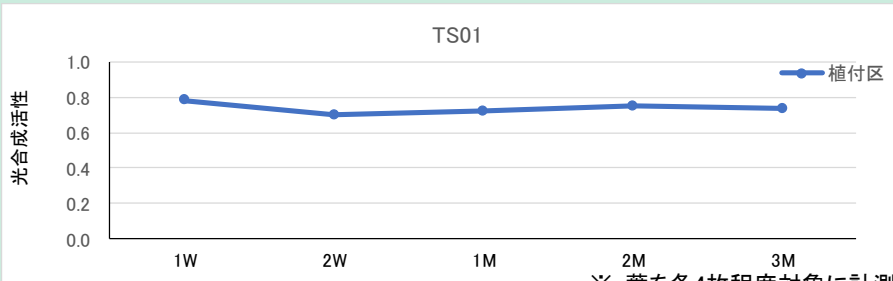
	2週間後(2W) 水温: 22.2°C 塩分: 34.6	1か月後(1M) 水温: 20.8°C 塩分: 34.8	2か月後(2M) 水温: 22.5°C 塩分: 34.6	3か月後(3M) 水温: 22.6°C 塩分: 34.7	地点情報
--	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------



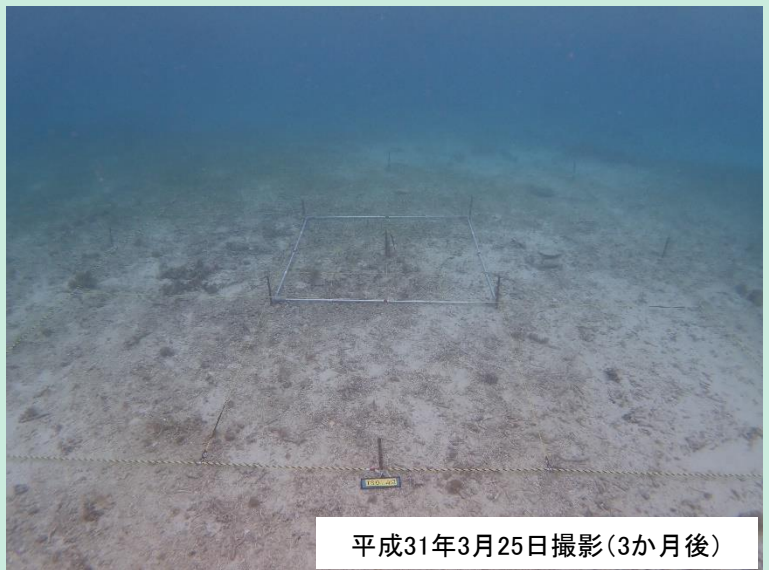
- ・広域的に分布する海藻類生育範囲の地点
- ・水深 約0.0~0.3m
- ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



※: 葉を各10枚程度対象に計測



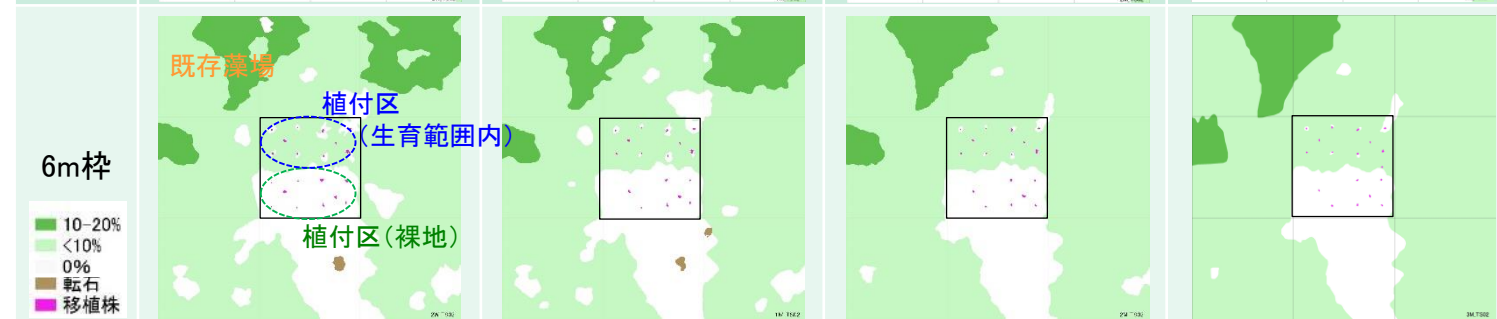
※: 葉を各4枚程度対象に計測



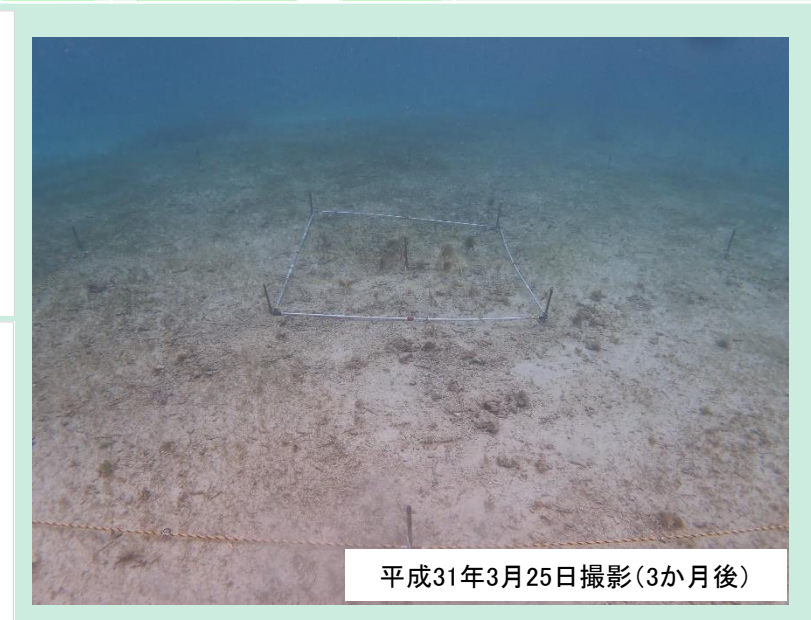
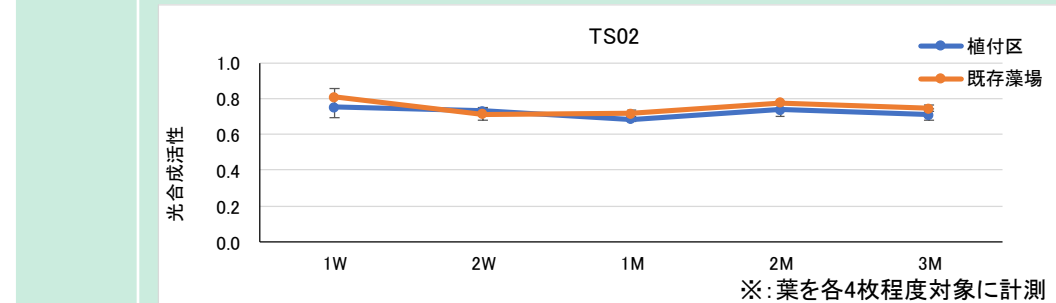
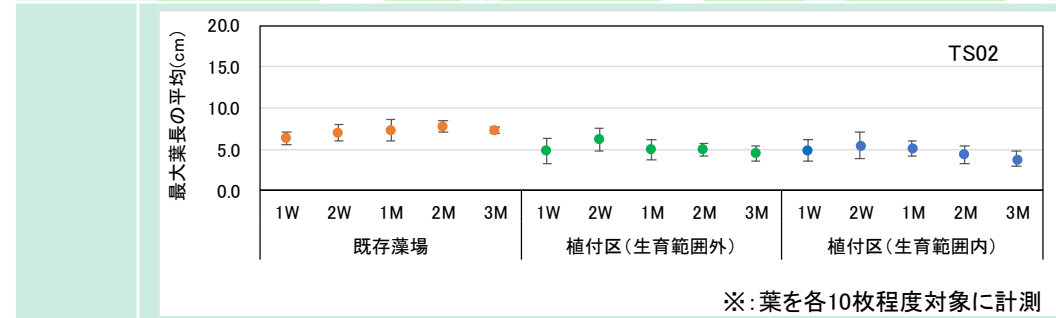
注) ■ 移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

モニタリング結果(生育調査) St.TS02

	2週間後(2W) 水温:22.2℃ 塩分:34.6	1か月後(1M) 水温:20.8℃ 塩分:34.8	2か月後(2M) 水温:22.5℃ 塩分:34.6	3か月後(3M) 水温:22.6℃ 塩分:34.7	地点情報
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------



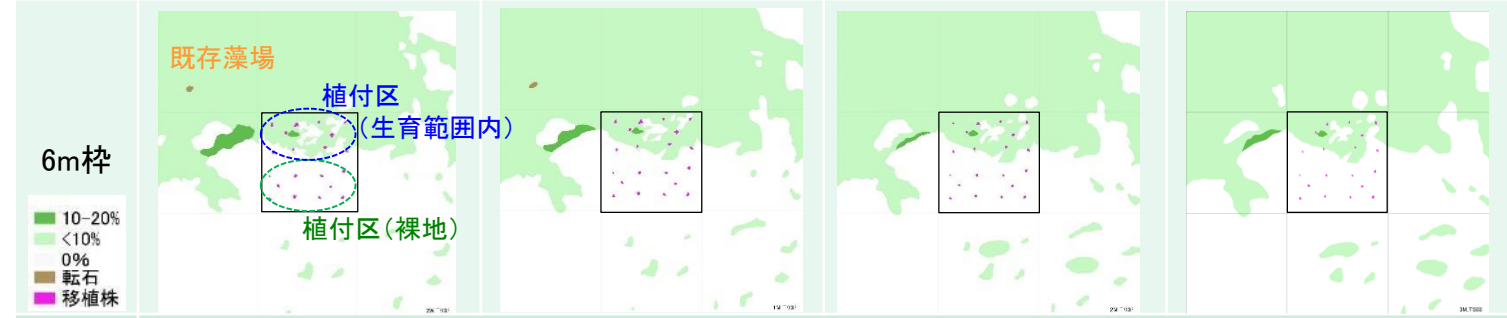
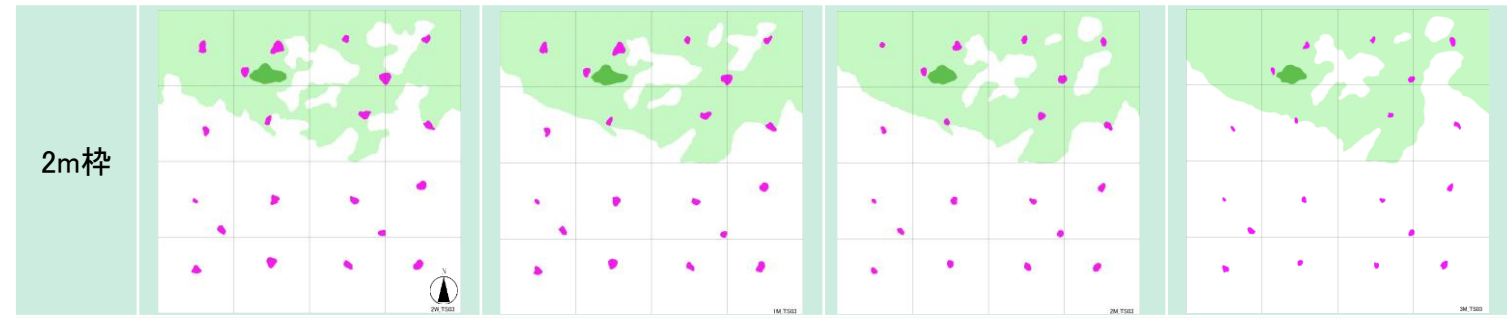
- ・広域的に分布する海藻類生育範囲の地点
- ・水深 約0.0~0.3m
- ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



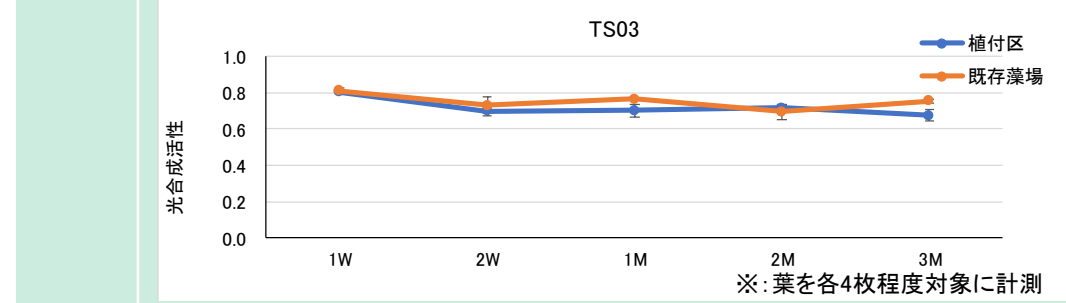
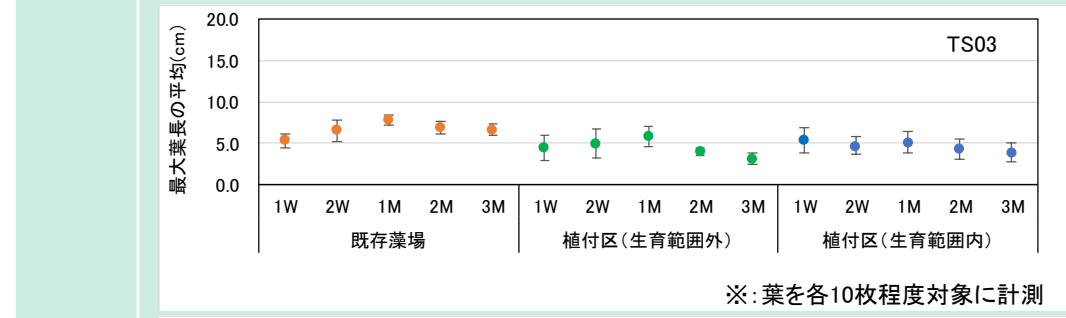
注) 移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

モニタリング結果(生育調査) St.TS03

	2週間後(2W) 水温:22.7℃ 塩分:34.7	1か月後(1M) 水温:21.1℃ 塩分:34.8	2か月後(2M) 水温:23.5℃ 塩分:34.7	3か月後(3M) 水温:22.6℃ 塩分:34.8	地点情報
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------



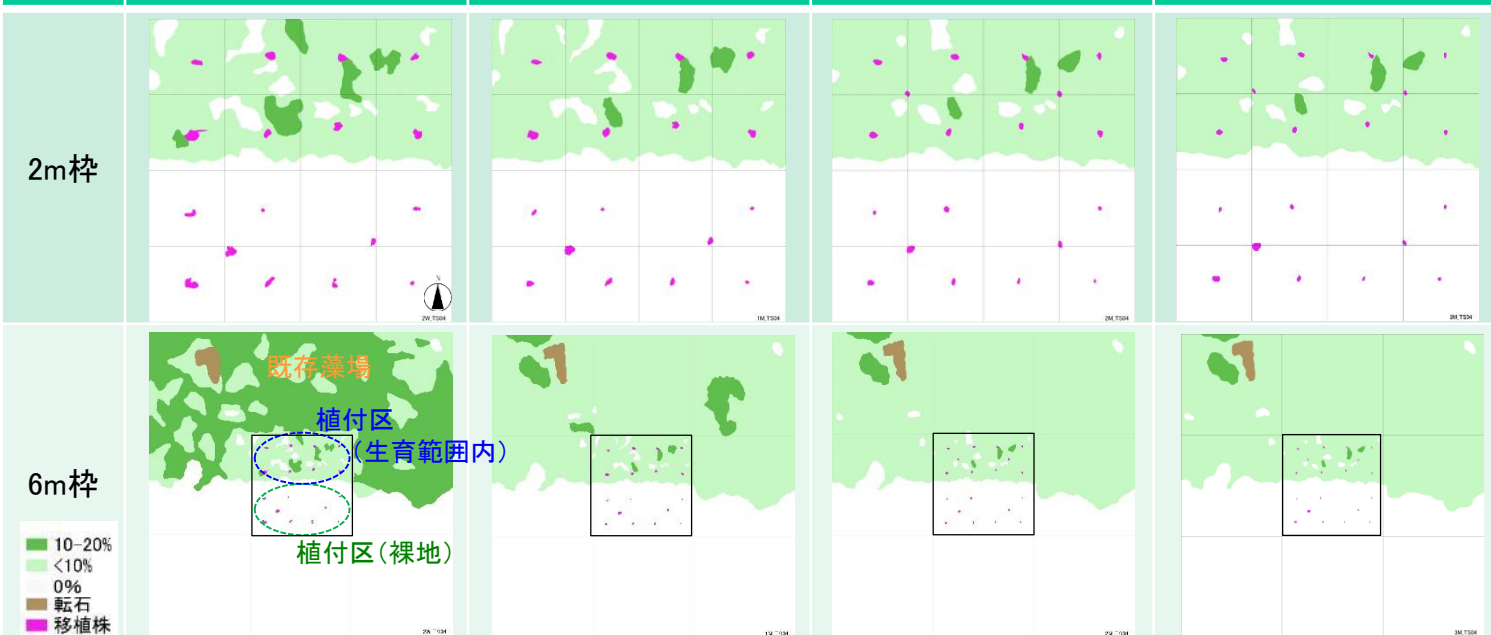
- ・広域的に分布する海藻類生育範囲の地点
- ・水深 約1.0~1.2m
- ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



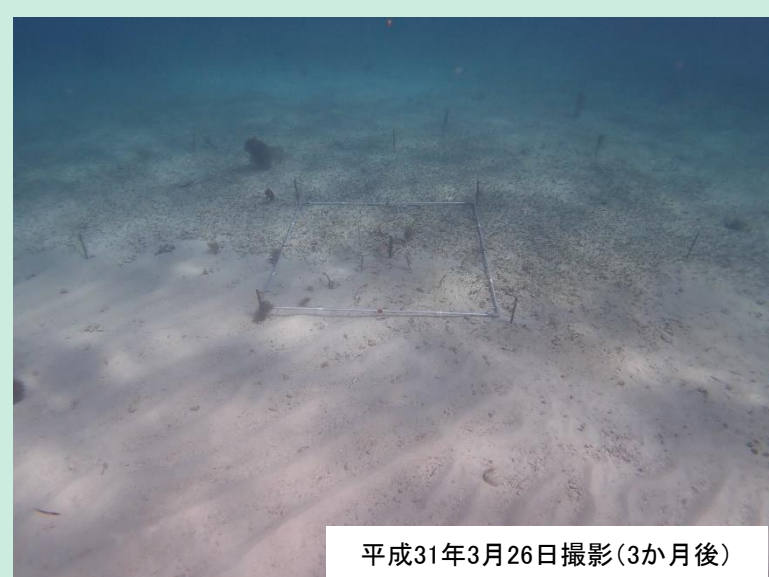
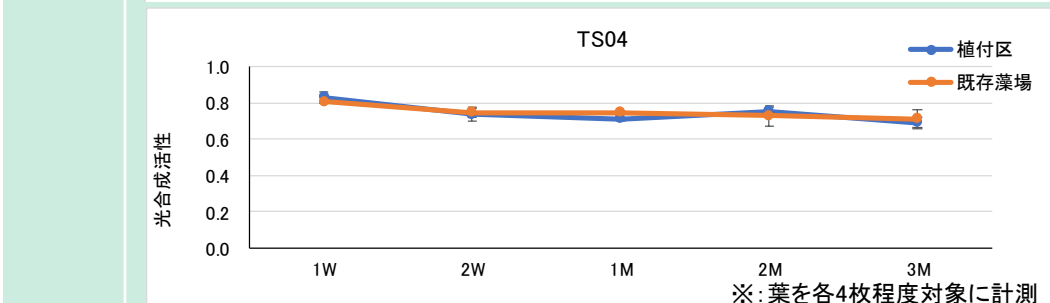
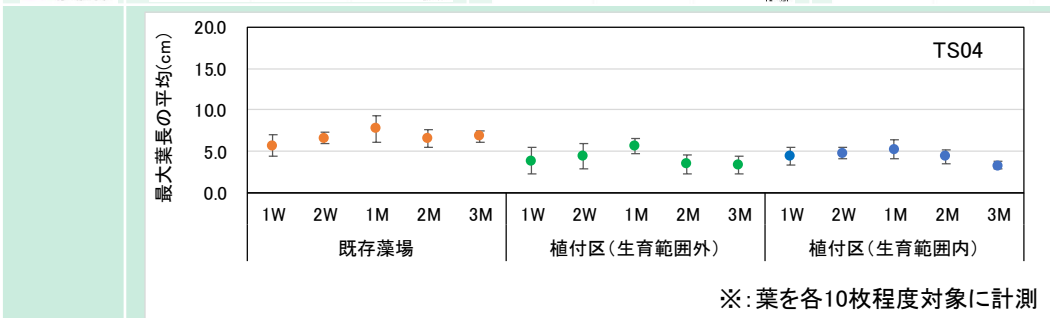
注) ■移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

モニタリング結果(生育調査) St.TS04

	2週間後(2W) 水温: 22.7°C 塩分: 34.7	1か月後(1M) 水温: 21.1°C 塩分: 34.8	2か月後(2W) 水温: 23.5°C 塩分: 34.7	3か月後(3W) 水温: 22.6°C 塩分: 34.8	地点情報
--	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	------



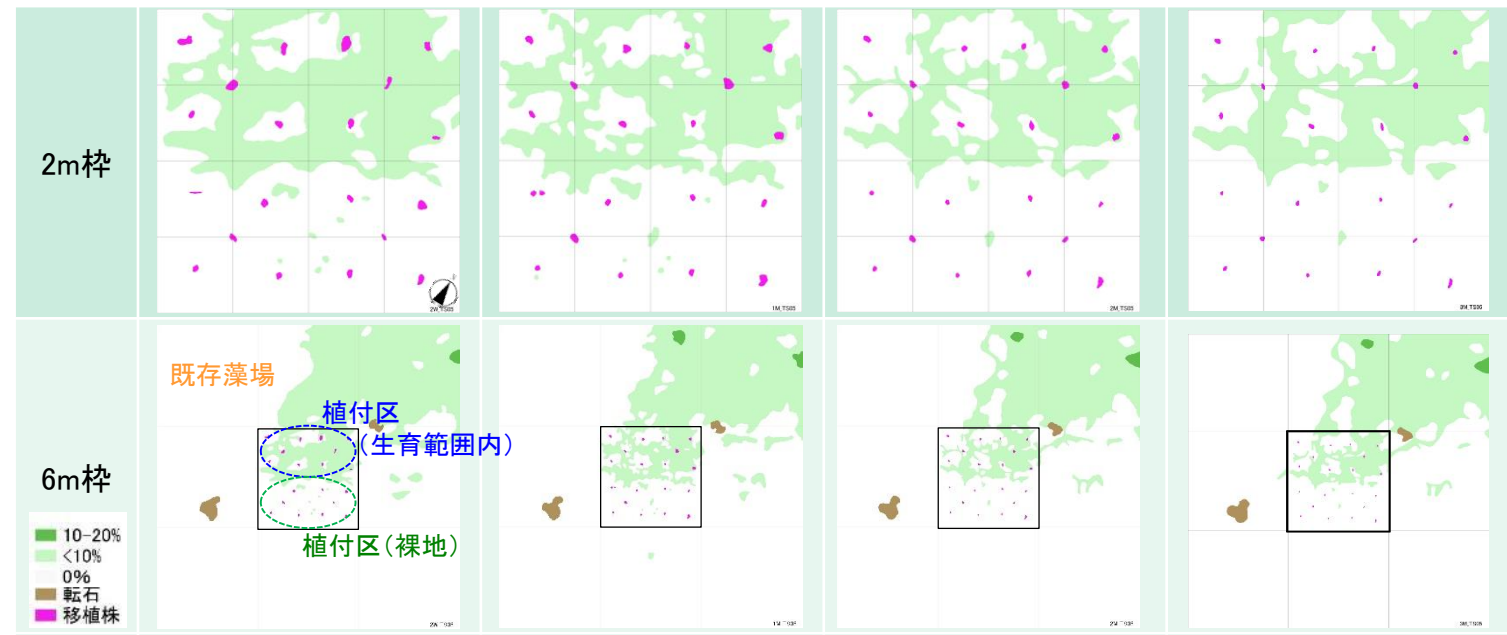
・広域的に分布する海草類生育範囲の地点
 ・水深 約1.0~1.2m
 ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



注) 移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

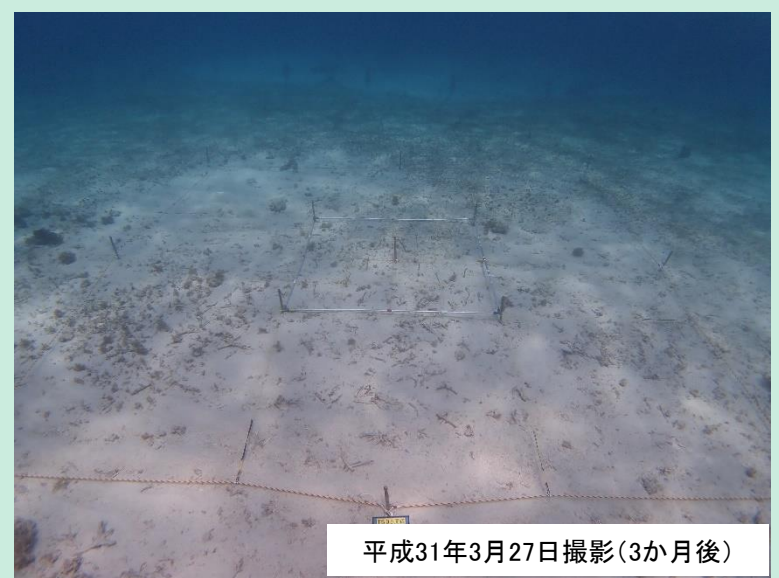
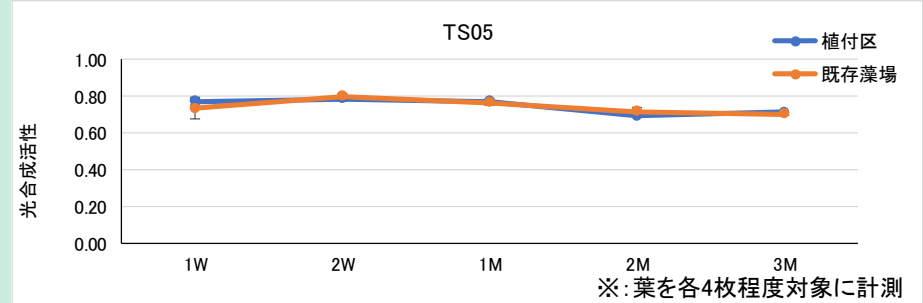
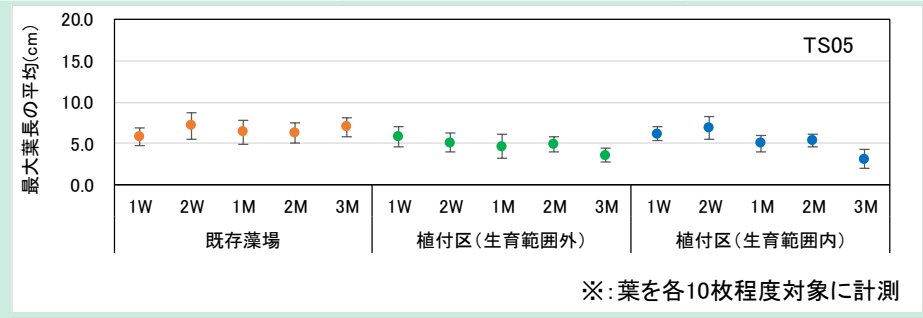
モニタリング結果(生育調査) St.TS05

	2週間後(2W) 水温:22.7°C 塩分:34.7	1か月後(1M) 水温:21.1°C 塩分:34.8	2か月後(2M) 水温:23.6°C 塩分:34.7	3か月後(3M) 水温:22.5°C 塩分:34.8	地点情報
--	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------



St.TS02 St.TS01
St.TS08 St.TS07
St.TS04 St.TS06 St.TS05

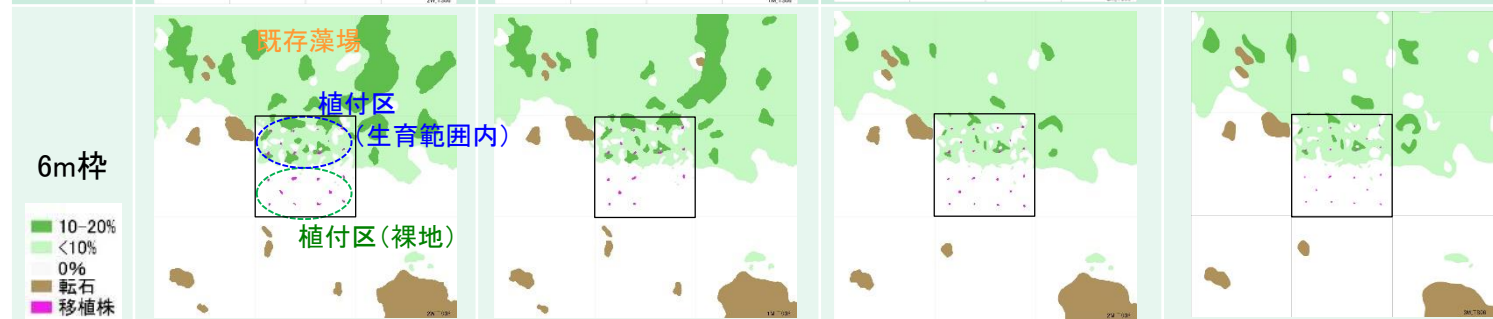
- ・広域的に分布する海藻類生育範囲の地点
- ・水深 約0.4~0.7m
- ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



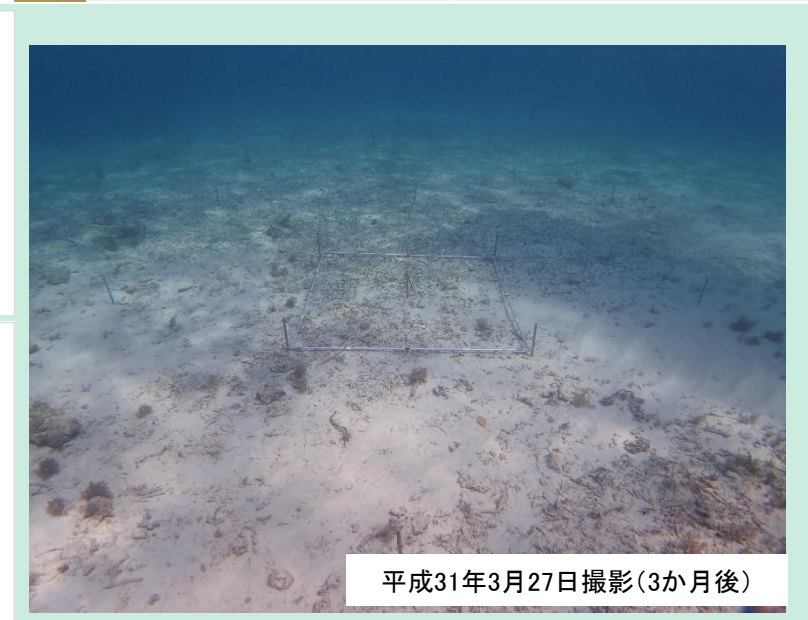
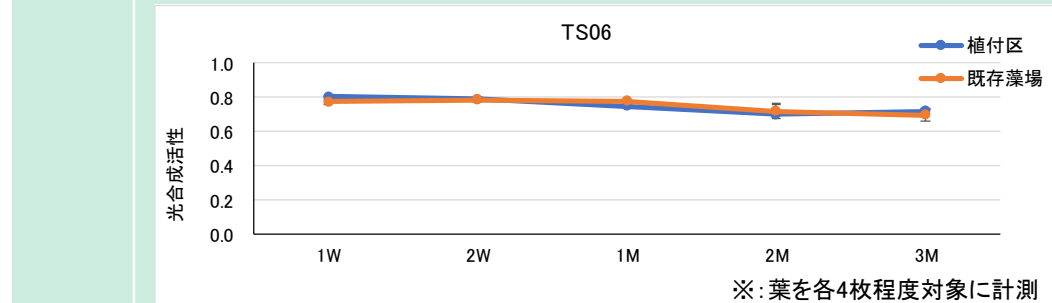
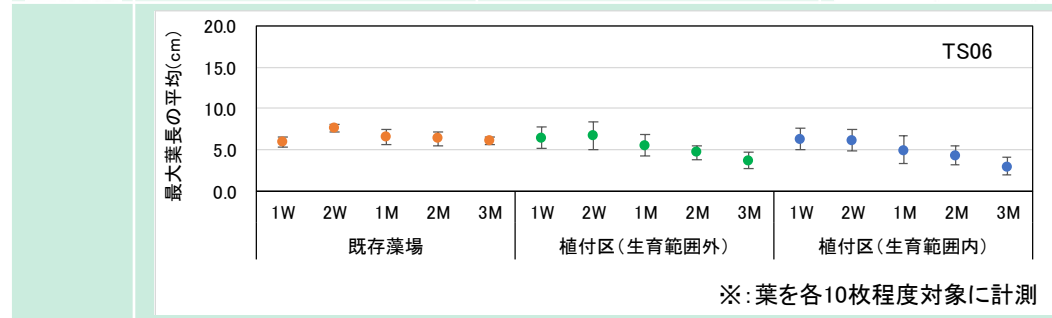
注) ■移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

モニタリング結果(生育調査) St.TS06

	2週間後(2W) 水温:22.7℃ 塩分:34.7	1か月後(1M) 水温:21.1℃ 塩分:34.8	2か月後(2M) 水温:23.6℃ 塩分:34.7	3か月後(3M) 水温:22.5℃ 塩分:34.8	地点情報
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------



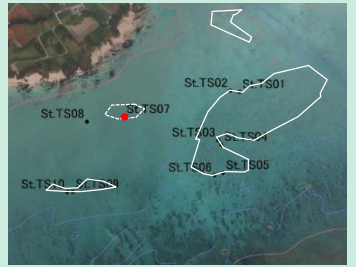
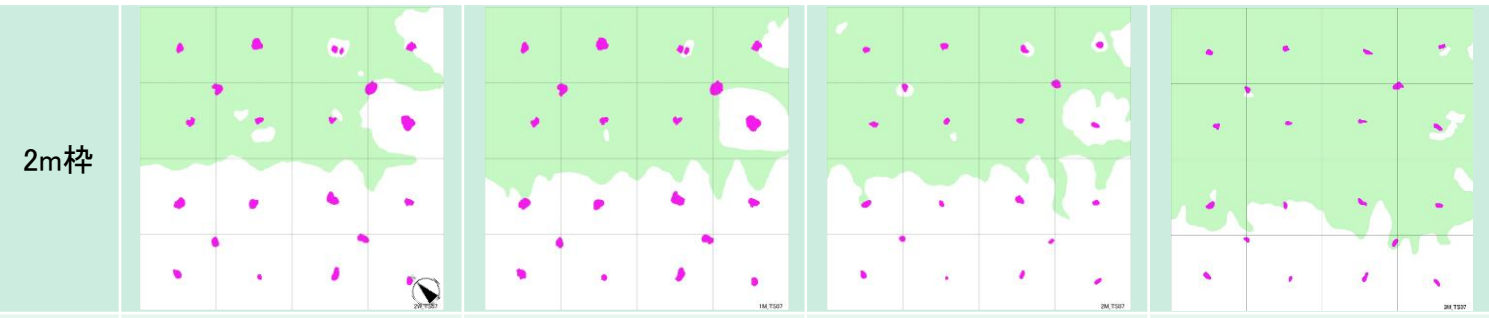
- ・広域的に分布する海藻類生育範囲の地点
- ・水深 約0.4~0.7m
- ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



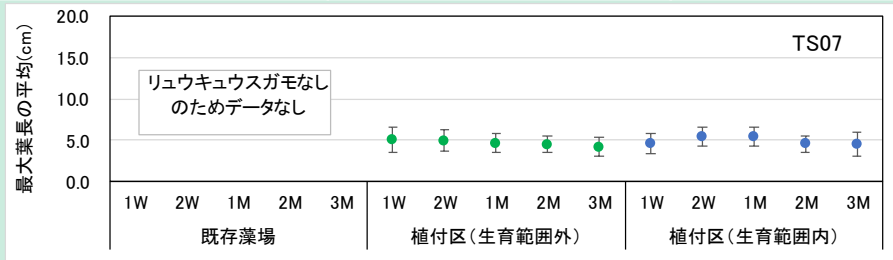
注) ■移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

モニタリング結果(生育調査) St.TS07

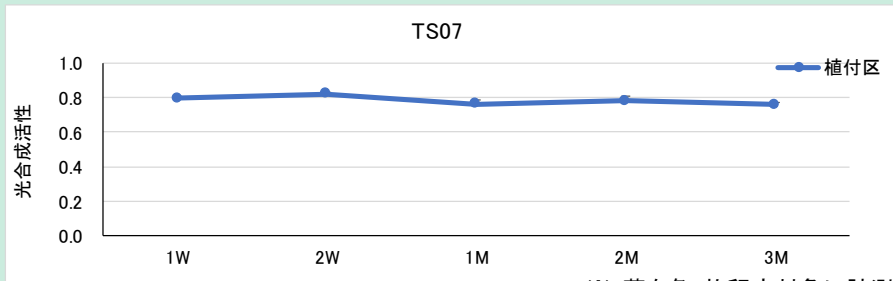
	2週間後(2W) 水温:21.9°C 塩分:34.7	1か月後(1M) 水温:21.0°C 塩分:34.8	2か月後(2M) 水温:23.0°C 塩分:34.7	3か月後(3M) 水温:21.6°C 塩分:34.7	地点情報
--	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------



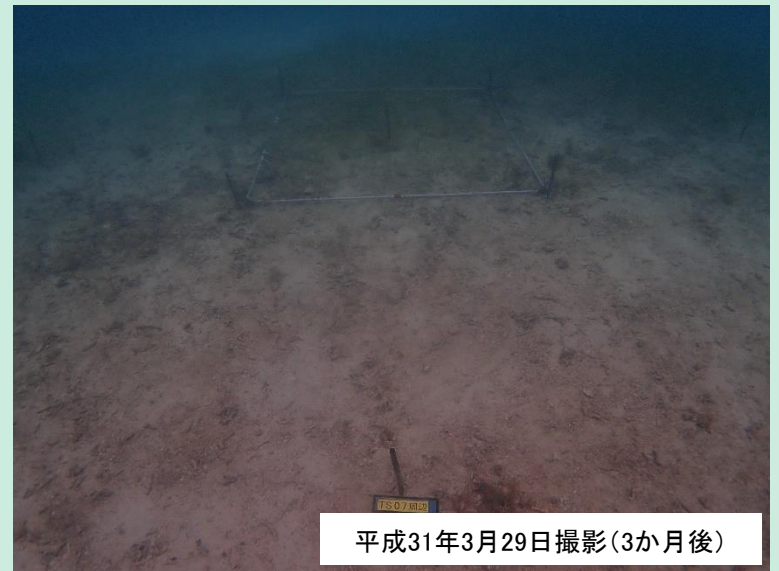
・薄く分布するマツバウミグサの生育範囲の地点
 ・水深 約1.0~1.2m
 ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



※: 葉を各10枚程度対象に計測



※: 葉を各4枚程度対象に計測



平成31年3月29日撮影(3か月後)

注) ■移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

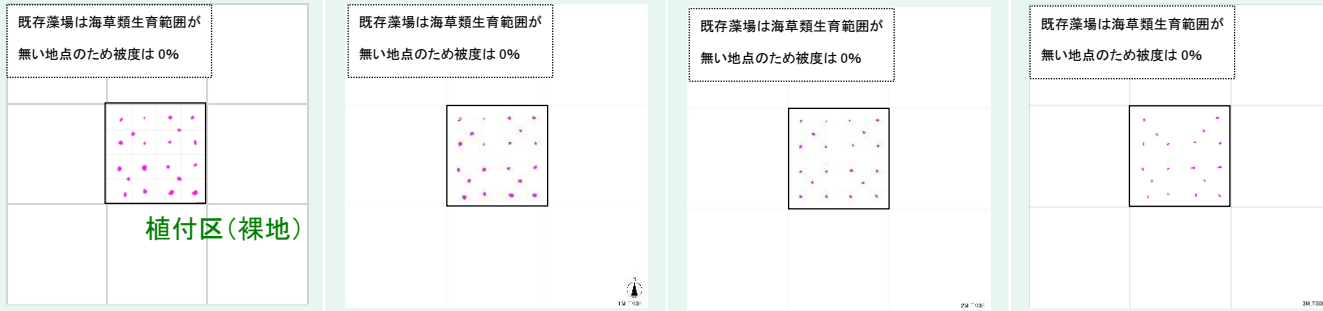
モニタリング結果(生育調査) St.TS08

	2週間後(2W) 水温:21.8℃ 塩分:34.7	1か月後(1M) 水温:21.0℃ 塩分:34.7	2か月後(2M) 水温:23.0℃ 塩分:34.7	3か月後(3M) 水温:21.7℃ 塩分:34.7	地点情報
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------

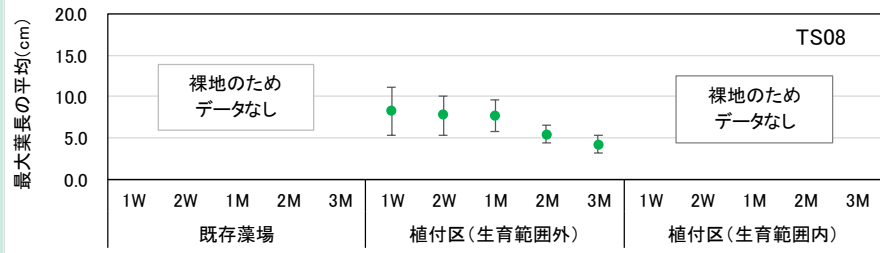
2m枠



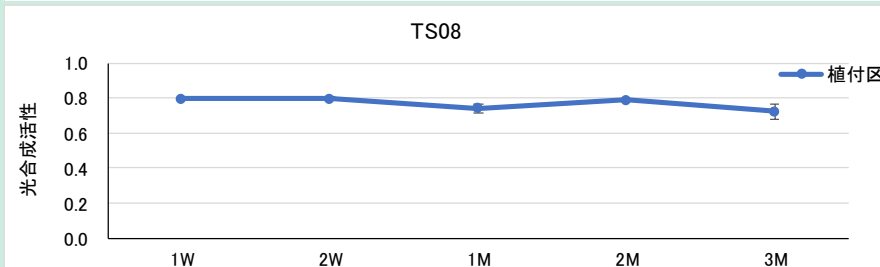
6m枠



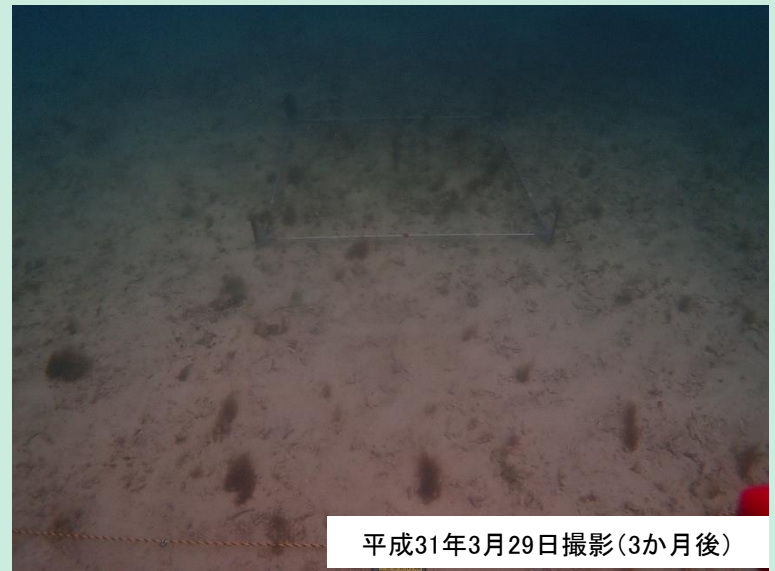
- ・近傍に海草類生育範囲が無い地点
- ・水深 約0.9m
- ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



※: 葉を各10枚程度対象に計測



※: 葉を各4枚程度対象に計測

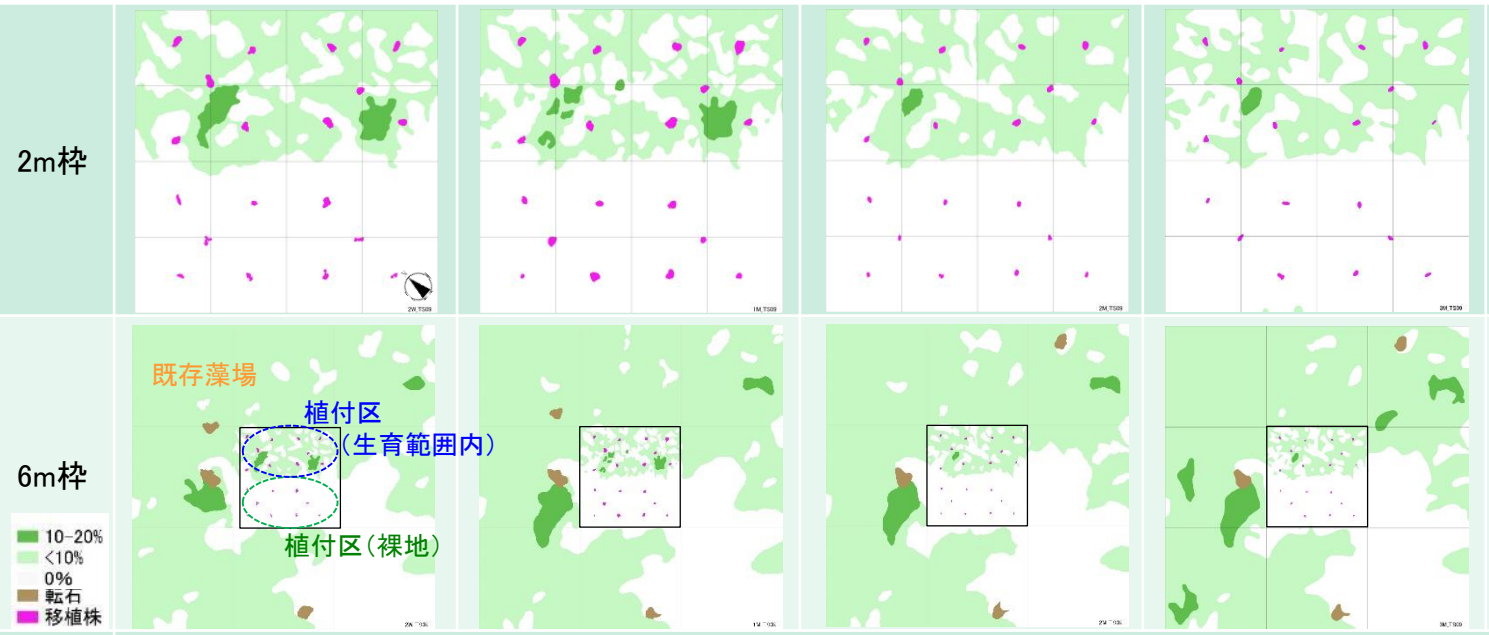


平成31年3月29日撮影(3か月後)

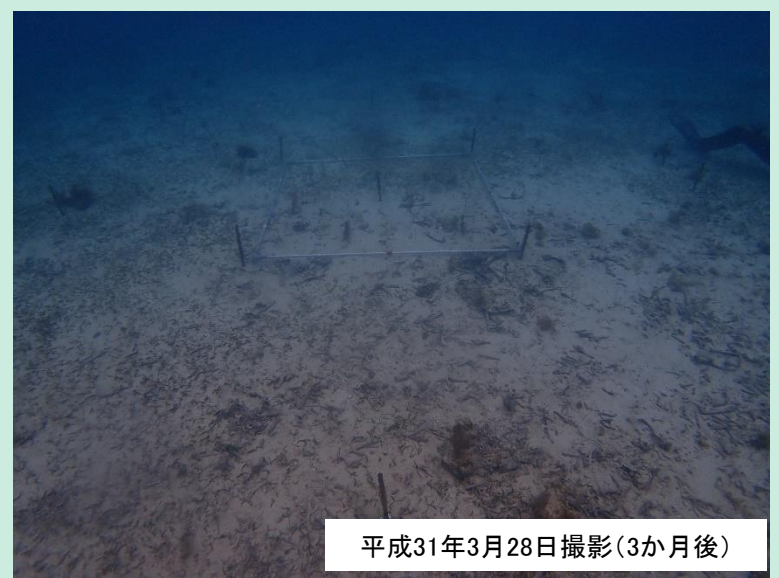
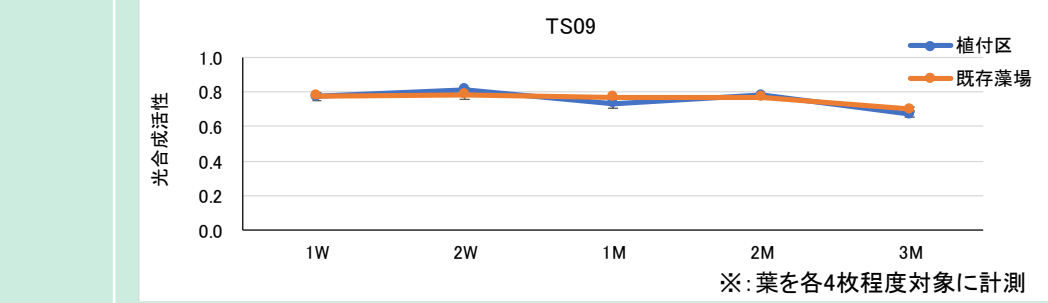
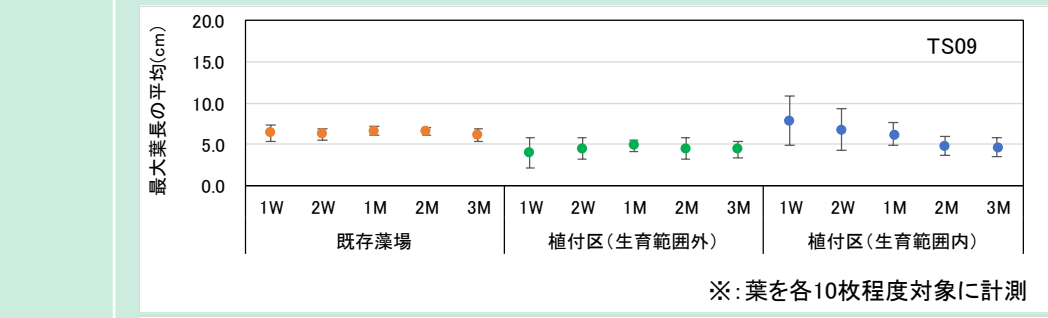
注) 移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

モニタリング結果(生育調査) St.TS09

	2週間後(2W) 水温:22.0℃ 塩分:34.7	1か月後(1M) 水温:21.9℃ 塩分:34.8	2か月後(2M) 水温:23.2℃ 塩分:34.7	3か月後(3M) 水温:22.1℃ 塩分:34.7	地点情報
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------



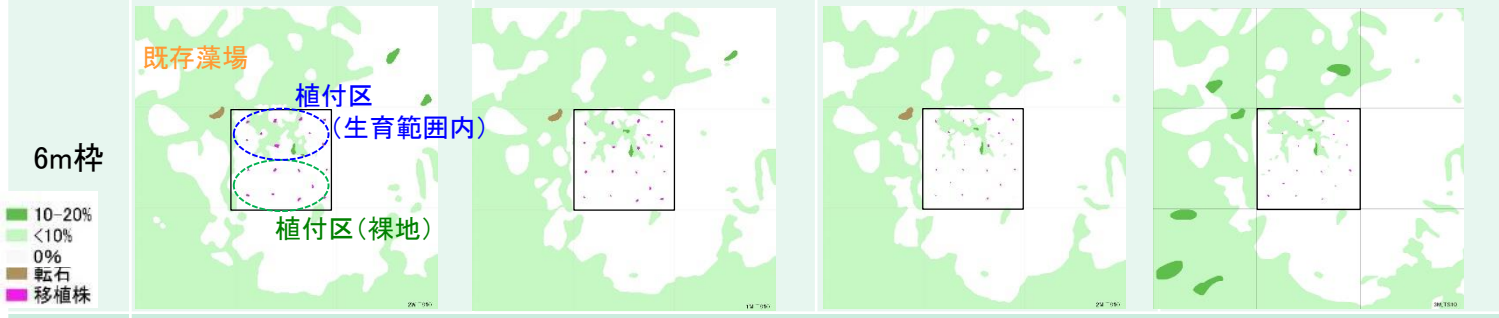
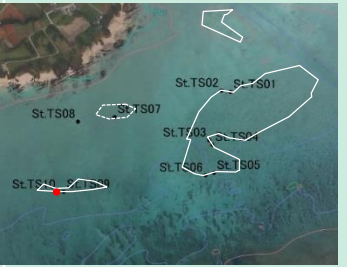
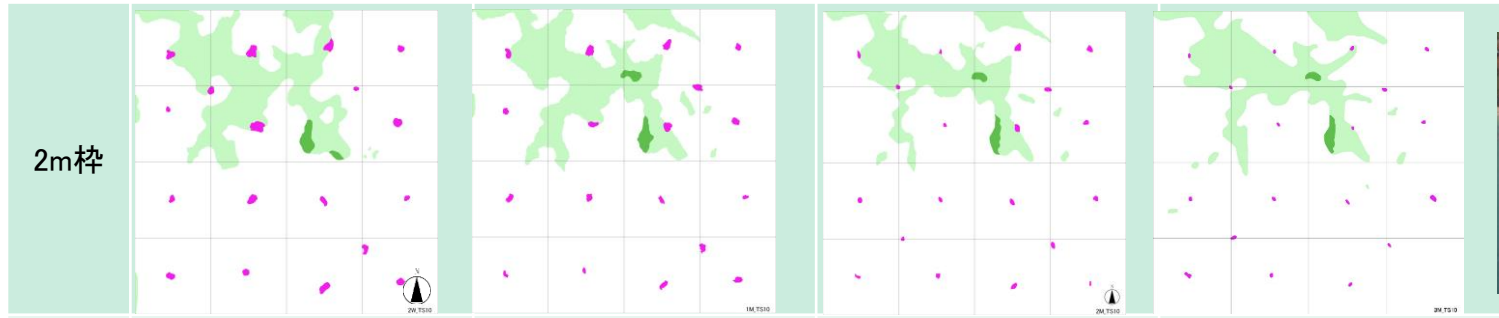
・带状に分布する海草類生育範囲の地点
 ・水深 約2.0~2.3m
 ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



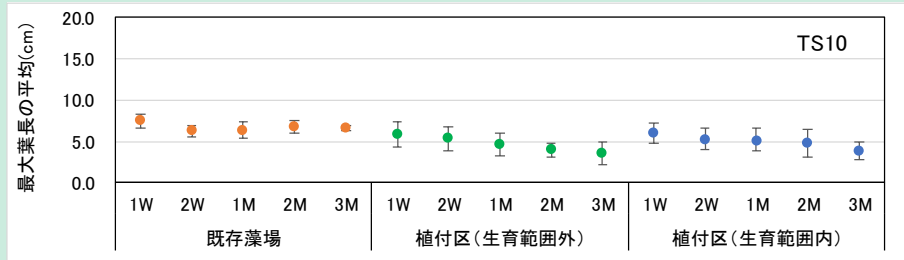
注) ■移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

モニタリング結果(生育調査) St.TS10

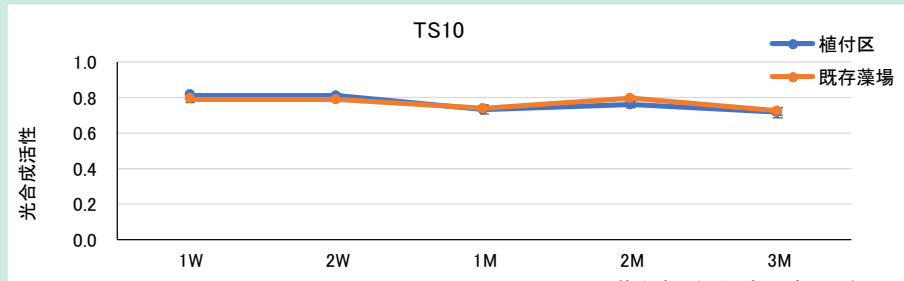
	2週間後(2W) 水温:22.0℃ 塩分:34.7	1か月後(1M) 水温:21.9℃ 塩分:34.8	2か月後(2M) 水温:23.2℃ 塩分:34.7	3か月後(3M) 水温:22.1℃ 塩分:34.7	地点情報
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------



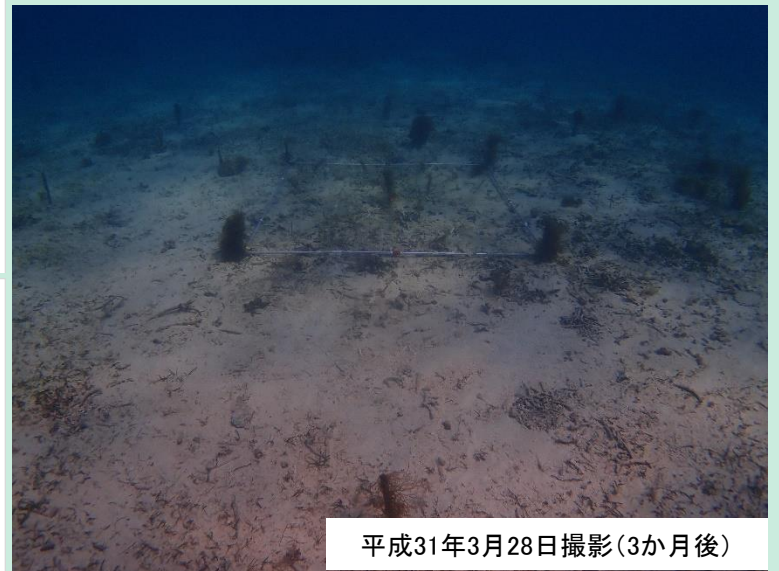
- ・帯状に分布する海草類生育範囲の地点
- ・水深 約2.0~2.3m
- ・浮泥の堆積、食害、開花・結実等は、みられなかった。



※:葉を各10枚程度対象に計測



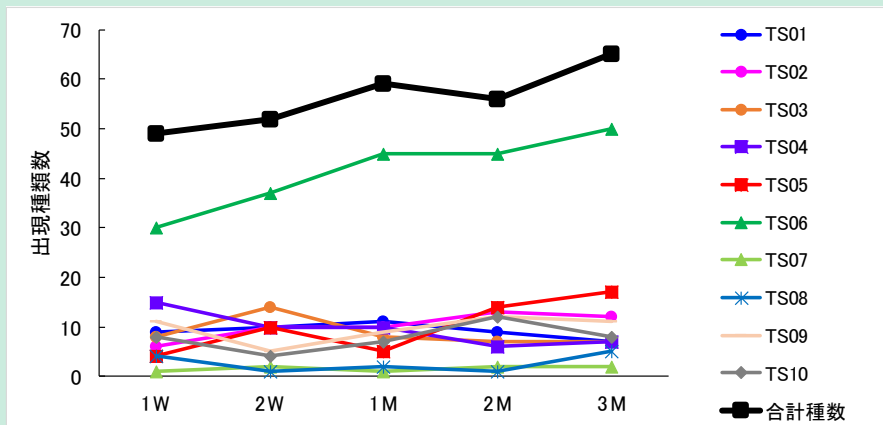
※:葉を各4枚程度対象に計測



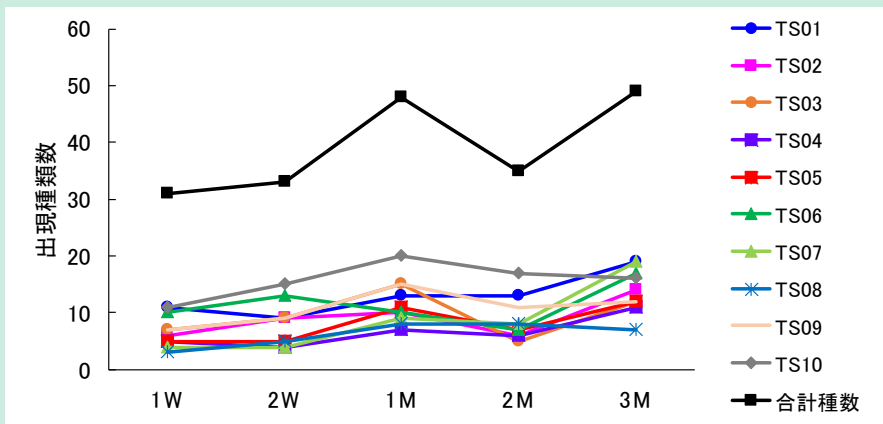
平成31年3月28日撮影(3か月後)

注) ■移植株は地表に出ていて目視確認ができるものを示す。

藻場生態系



魚類の出現種類数



底生動物の出現種類数

○確認された魚類について
 ・枠内に出現した種としてはシノビハゼやコブヌメリ属など砂泥を好む魚種がみられた。
 ・概ね、藻場でみられる魚種が記録されたが、一部に転石等がみられたため岩礁に依存する種も確認された。



シノビハゼ



ヒメダテハゼ

○確認された底生動物について
 ・海草類の食害の原因となるウニの仲間や、アメフラシの仲間は観察されなかった。



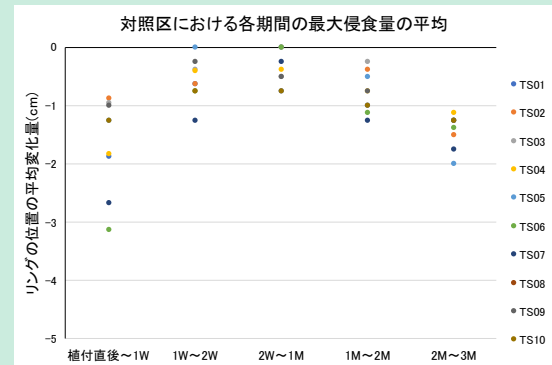
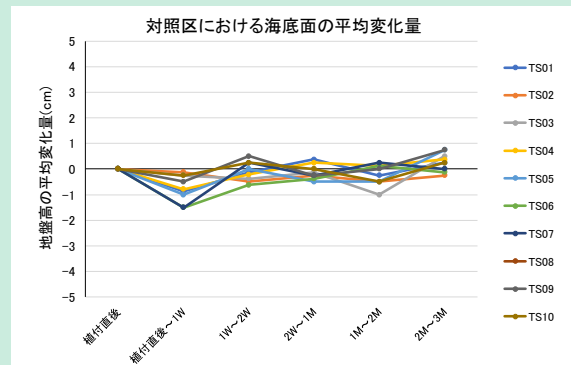
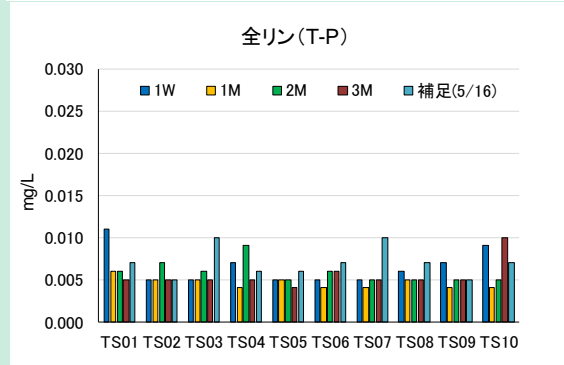
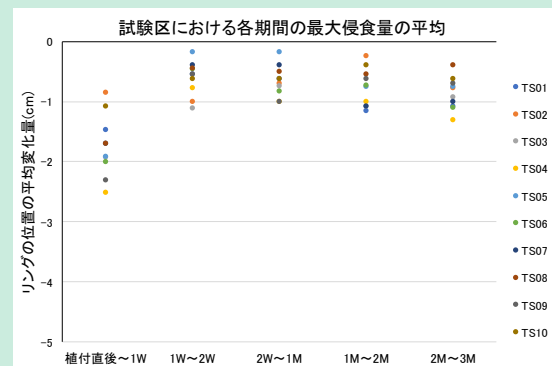
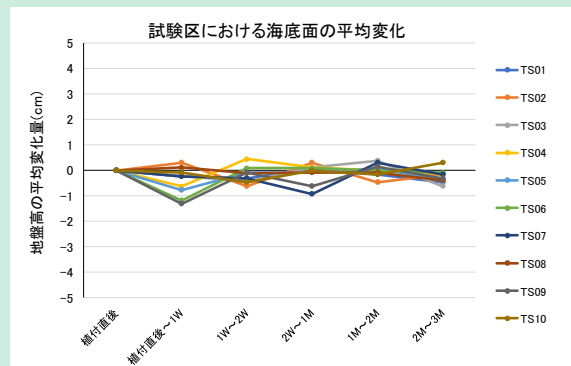
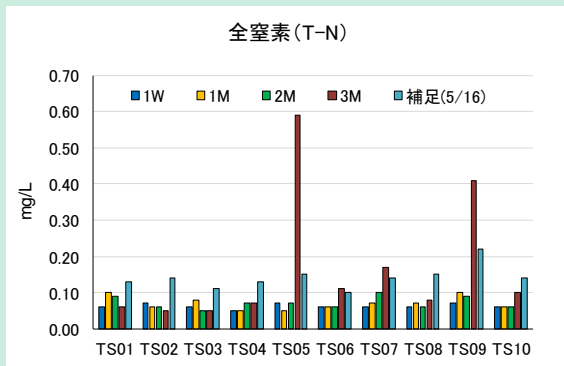
ニセクロナマコ



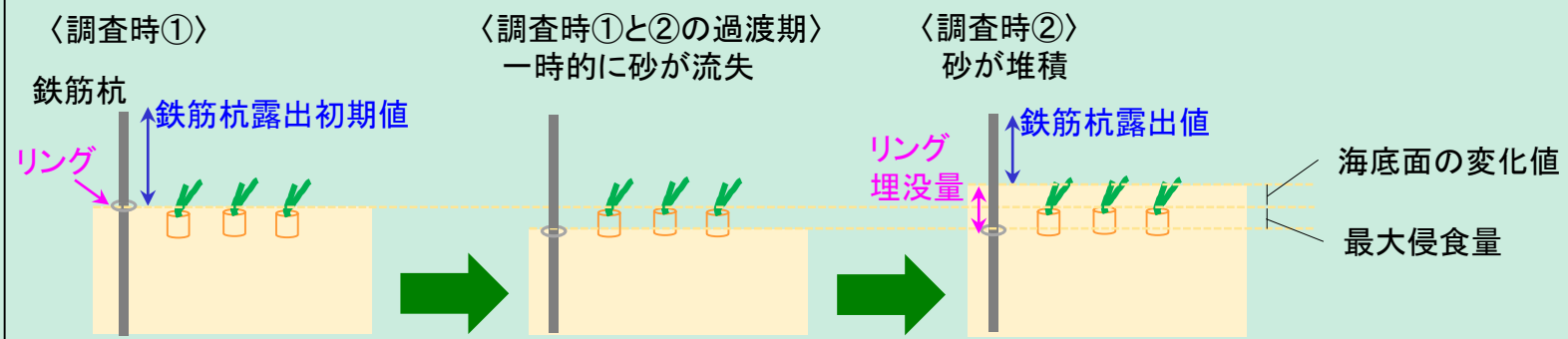
アンボンクロザメ

水環境(1)

○栄養塩類(全窒素、全リン)は、3か月後モニタリング時に全窒素が沖側の地点であるSt.TS05、09で高かったが、その後の補足調査では地点間に大きな差はみられなかったため、一時的なものと考えられた。海底面の変化や最大侵食量に大きな変化はみられなかった。



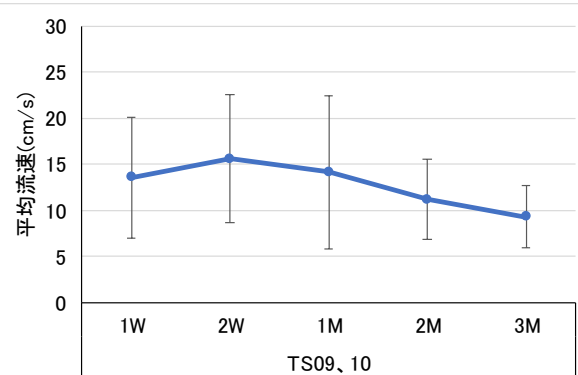
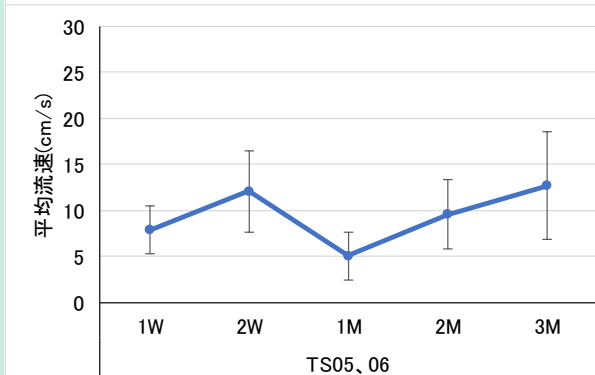
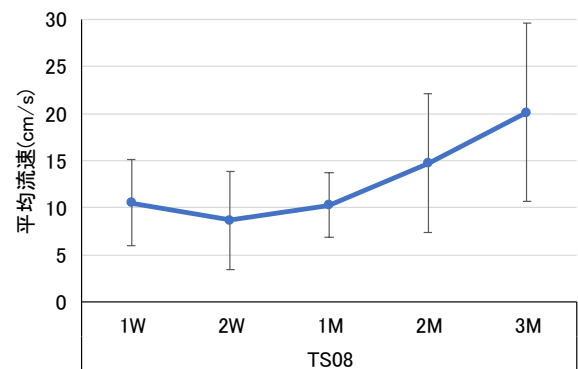
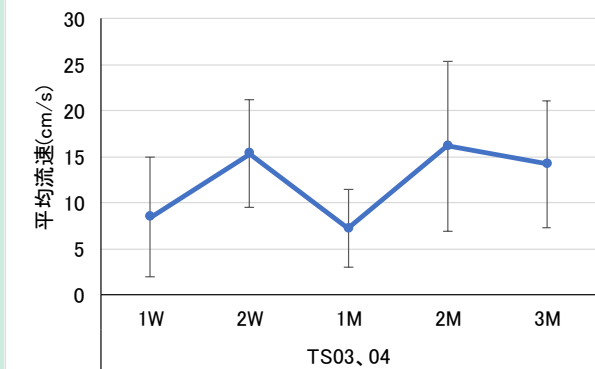
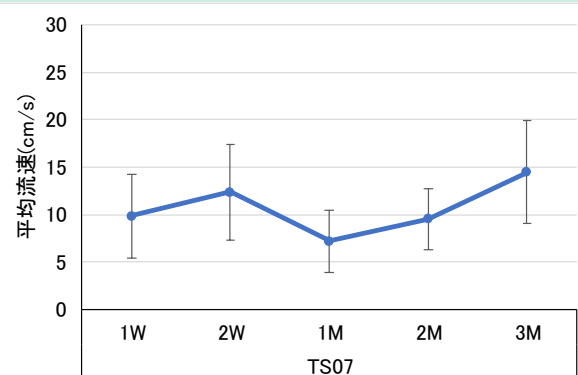
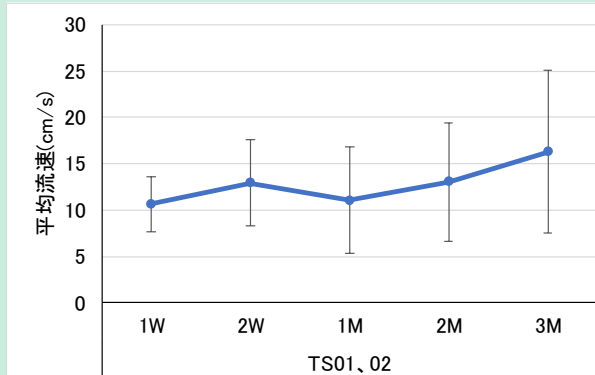
海底面の変化と最大侵食量の違い



モニタリング結果（水環境）

水環境(2)

○平均流速は約5～20cm/sであった。



計測方法

流速はAEM213-D (JFEアドバンテック社製) を用いて底上0.5m層で測定した。

左図は、観測機器を船上から垂下し、値が安定した後概ね10秒毎に10回連続で測定した値を平均し、平均流速として示している。



注) 流速は、地点間距離が近いSt.TS01と02、03と04、05と06、09と10は中間地点で測定した。