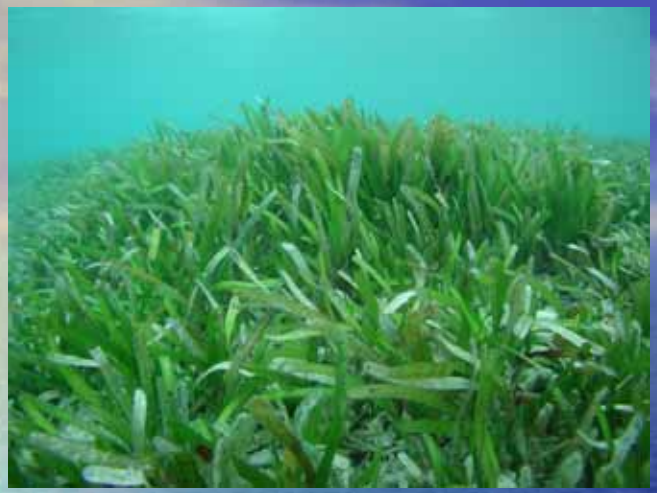
手植え法による熱帯性大型海草移植技術の確立



沖縄総合事務局：酒井洋一、赤倉康寛、三宅光一、小早川弘
（財）wave：　　高橋由浩
国土環境（株）：笠原勉、三島京子

手植え法による熱帯性大型海草移植技術の確立

土木学会海岸工学での発表内容

1．熱帯性海草藻場の概要と生態･機能の解説

2．熱帯性海草移植試験の既往事例

3．泡瀬地区での手植え手法による海草移植試験

4．海草移植試験のモニタリング結果･評価

5．今後の海草移植に関する展望･提案

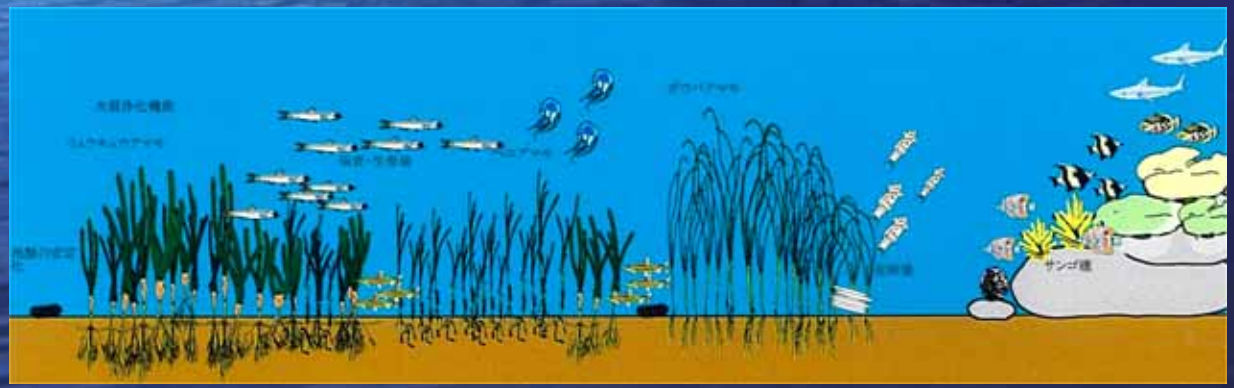
・熱帯性海草藻場の概要

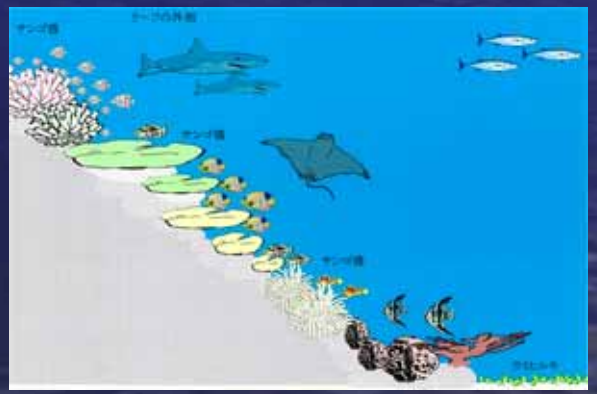
南西諸島に生育する熱帯性海草は、サンゴ礁に囲まれた浅い水域の砂地に、単独種で生育するか、2～3種が混生して群落を形成している場合が多い。

近年の研究では、ウミヒルモ類が水深30mまで生育していることが判明

上空からみた熱帯性海草藻場

水深20mに生育するウミヒルモ類





熱帯性海草藻場の生育状況の概要　(リーフの内側、外側)

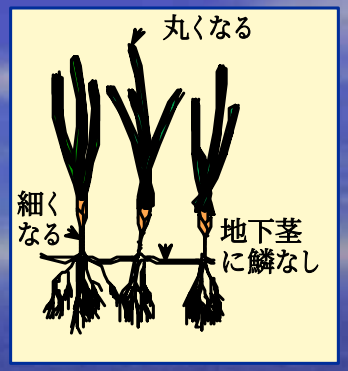
・熱帯性海草藻場の概要

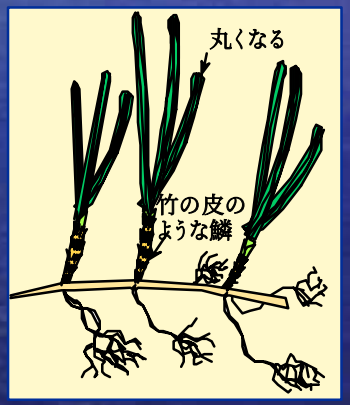
南西諸島に生育生育する大型海草種

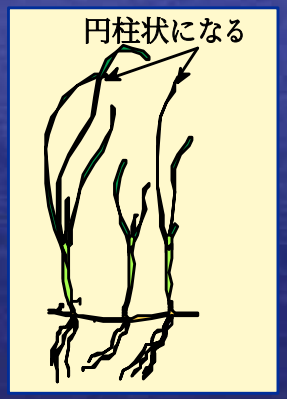
日本本土（九州～北海道）	
1．スガモ	Phyllospadix. Iwatesis
2．エビアマモ	Phyllospadix. Japonicus
3．オオアマモ	Zostera. Asiatica
4．スゲアマモ	Zostera. Caespitosa
5．タチアマモ	Zostera. Caulescens
6．アマモ	Zostera. Marina

日本本土、沖縄地方に生育する海草	
1．コアマモ	Zostera. Nana
2．ウミヒルモ	Halophila. Ovalis

沖縄地方に生育する海草	
1．ウミショウブ	Enhalus. Acoroides
2．トゲウミヒルモ（仮称）	Halophila. Decipiens
3．リュウキュウスガモ	Thalassia. Hemprichii
4．ボウバアマモ	Gymodocea. Isoetifolia
5．ベニアマモ	Gymodocea. Rotundata
6．リュウキュウアマモ	Gymodocea. Serrulata
7．マツバウミジグサ	Diplanthera. Pinifolia
8．ウミジグサ	Diplanthera. Unineruis







南西諸島に生育する代表的な大型海草種

リュウキュウスガモ

リュウキュウアマモ

ボウバアマモ

ベニアマモ

・熱帯性海草藻場の生態

熱帯性海草の生活史： 栄養株の分枝によって増殖する種

リュウキュウアマモ

ボウバアマモ

ベニアマモ

熱帯性海草の生活史： 地下茎の伸長と播種によって増殖する種

リュウキュウスガモの地下茎

リュウキュウスガモの果実と種子、発芽した幼体

・熱帯性海草藻場の機能

基礎生産の高い場の提供、砂地盤の安定化

熱帯雨林に匹敵する生産速度

地下茎で、漂砂の防止・砂地盤の安定化

熱帯性魚介類の保育・餌場、アオリイカ等の産卵場

アイゴ類（スク）、ジュゴンの餌場

アオリイカ等の産卵場

・熱帯性海草移植試験の既往事例

熱帯性海草の移植試験は、沖縄県水産試験場が手がけ、糸満市土地開発公社と石垣港工事事務所による例がある

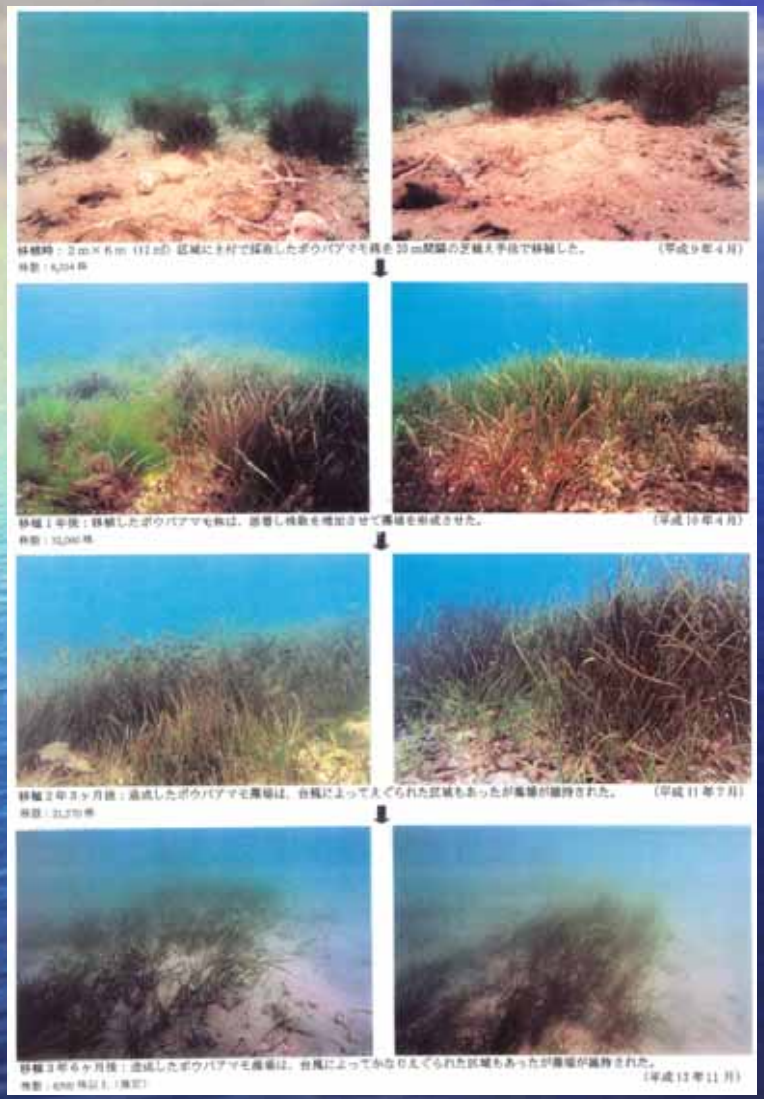
糸満市南浜公有水面埋立事業

竹串と水ごけポットによる芝植え試験（活着できず）

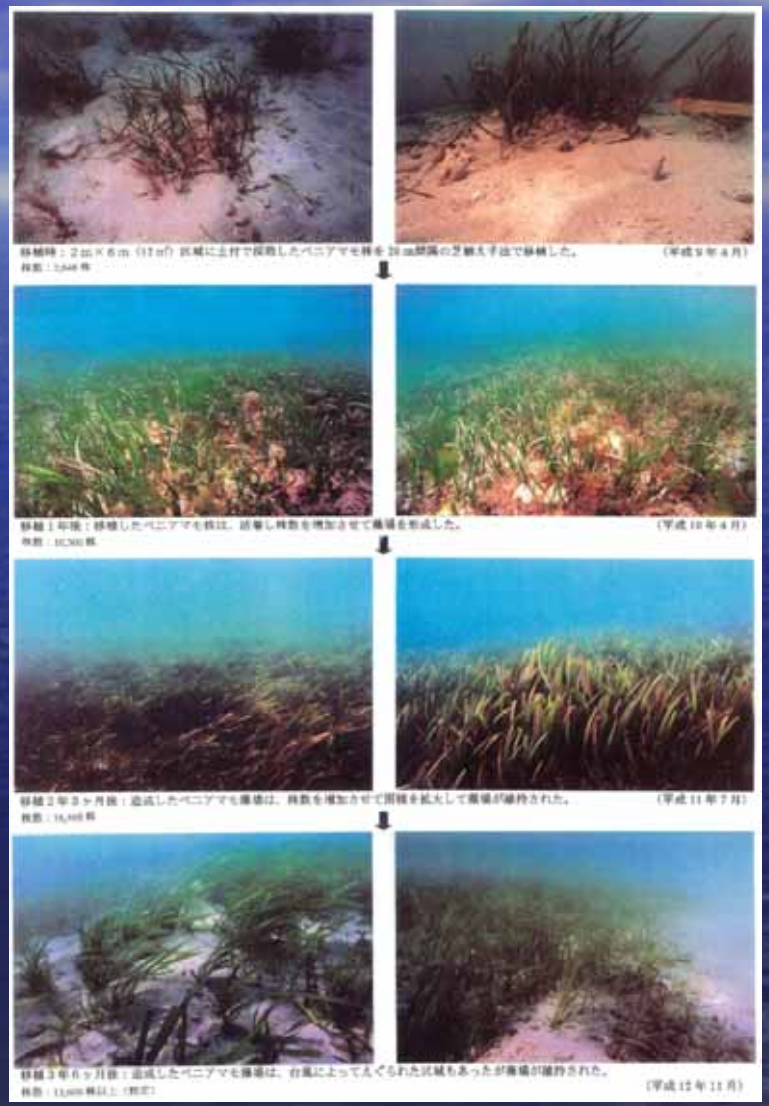
土つき法による芝植え試験（活着・生育した）

・熱帯性海草移植試験の既往事例

糸満市土地開発公社による試験



ボウバアマモの芝植え手法試験

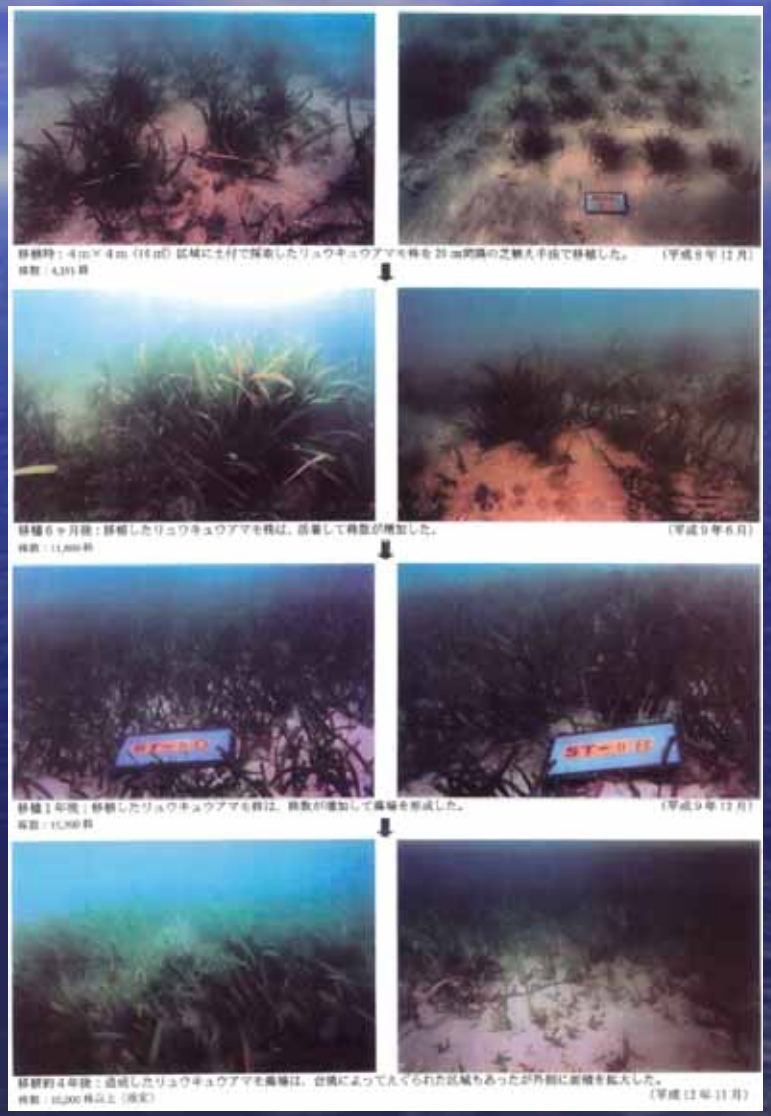


ベニアマモの芝植え手法試験

・熱帯性海草移植試験の既往事例

糸満市土地開発公社、石垣港工事事務所による試験

混生した海草の芝植え手法試験

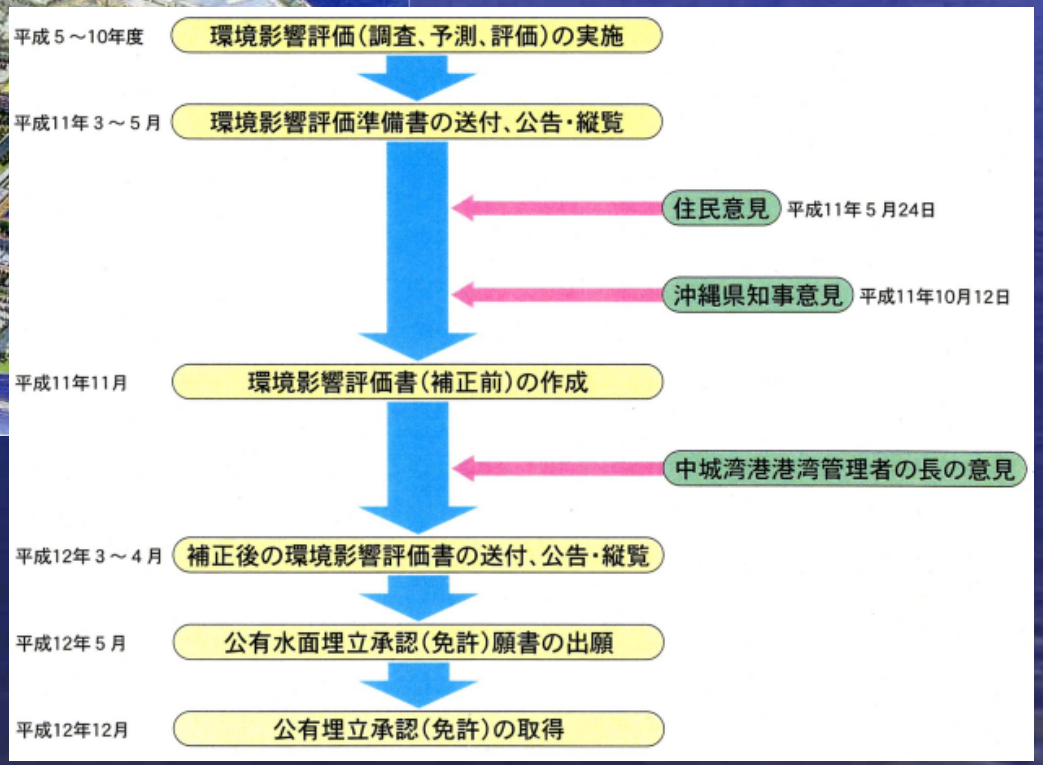


リュウキュウアマモの芝植え手法試験（石垣島）

・泡瀬地区での手植え手法による海草移植試験

中城湾泡瀬地区では、海に開かれ「国際性」「海洋性」「市民性」を備えた国際交流リゾート活動拠点、情報・教育・文化拠点の形成を目指した公有水面埋立事業が環境アセスメント手続きを経て実施されています

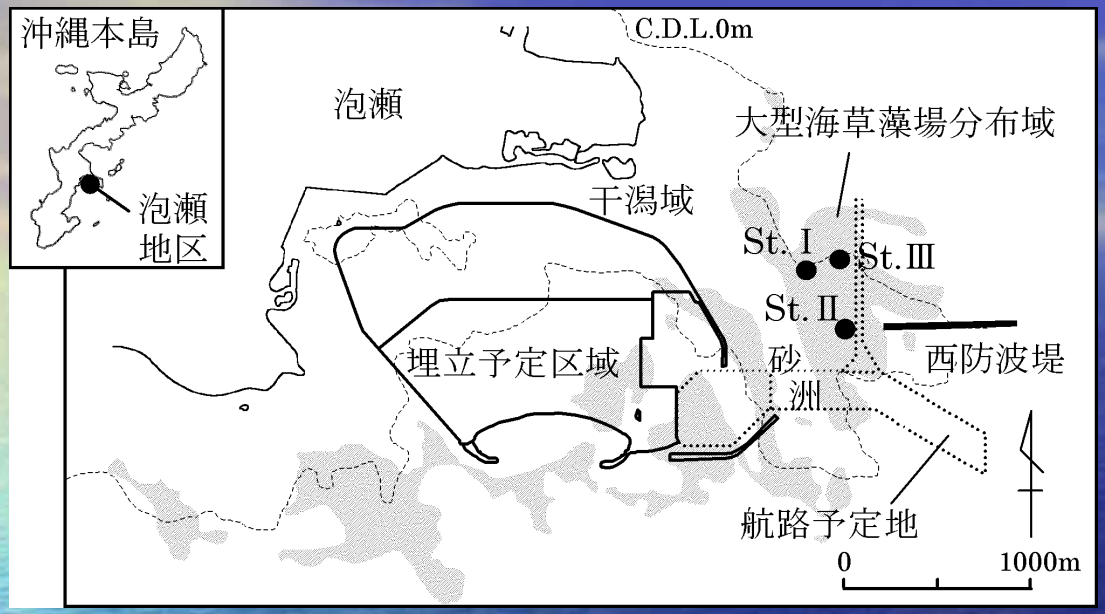
中城湾港泡瀬地区港湾整備計画



環境アセスメント手続き

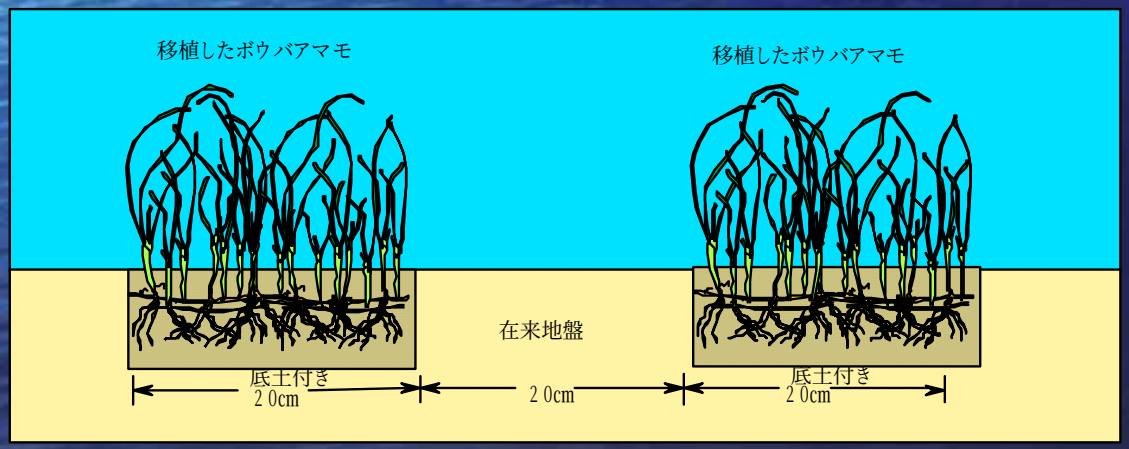
・泡瀬地区での手植え手法による海草移植試験

海草移植試験は、手植え法による活着、生育に関する基礎試験を3地点で実施

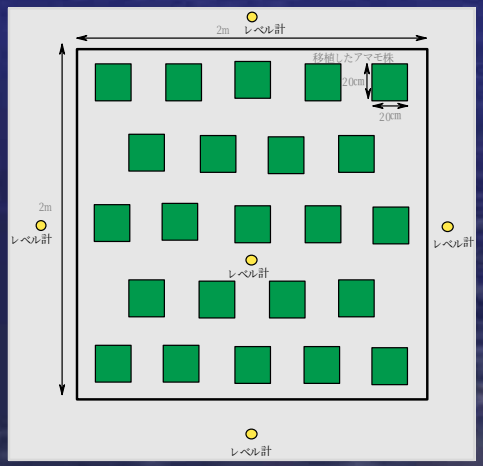


海草移植試験を実施した泡瀬地区の3地点

移植したボウバアマモの断面図



手植え法による植付け断面模式図



移植株の平面配置図

・泡瀬地区での手植え手法による海草移植試験

手植え試験では、優先種であるリュウキュウアマモ、ボウバアマモを移植

移植する海草

海草の移植

移植したボウバアマモ

移植場所st. II

海草の移植

移植したリュウキュウアマモ

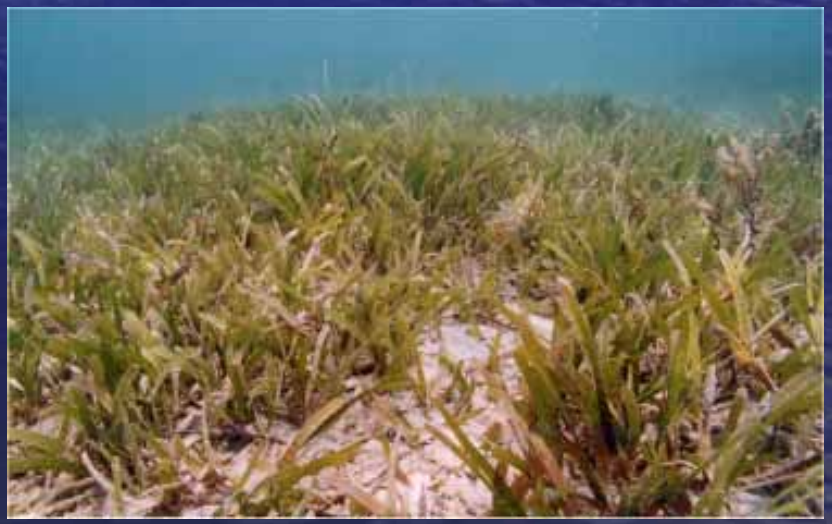
・泡瀬地区での手植え手法による海草移植試験

手植えで移植した海草は、活着・生育し1年後に藻場を形成

ボウバアマモの移植：平成１０年7月

移植後1年：平成11年7月

リュウキュウアマモの移植：平成１０年7月

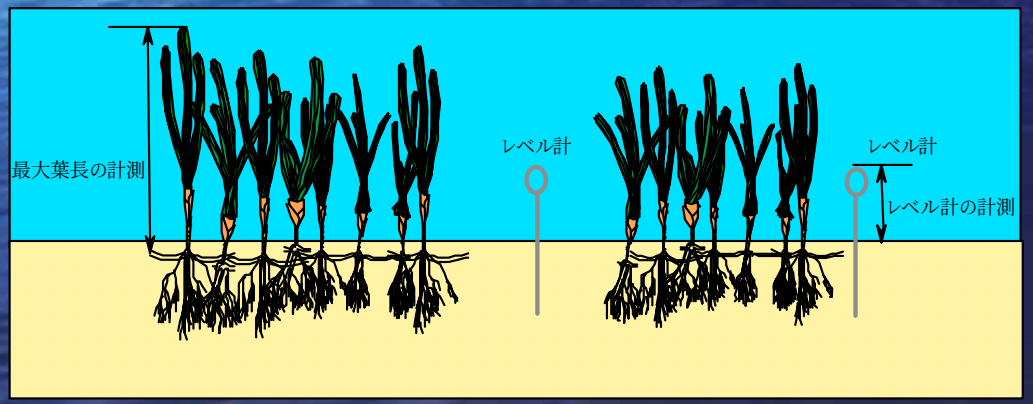


移植後1年：平成11年7月

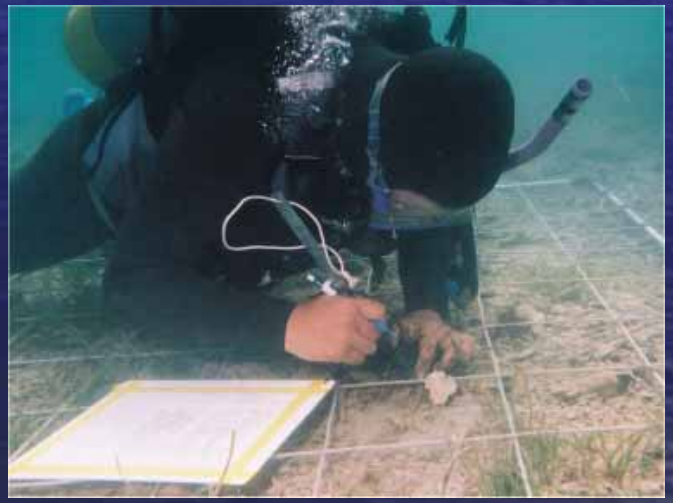
・海草移植試験のモニタリング調査

モニタリング調査では、海草の被度、株数・葉長の計数、レベル計の測定
平成１０年7月～１７年1月まで実施（現在も継続）

モニタリング調査状況



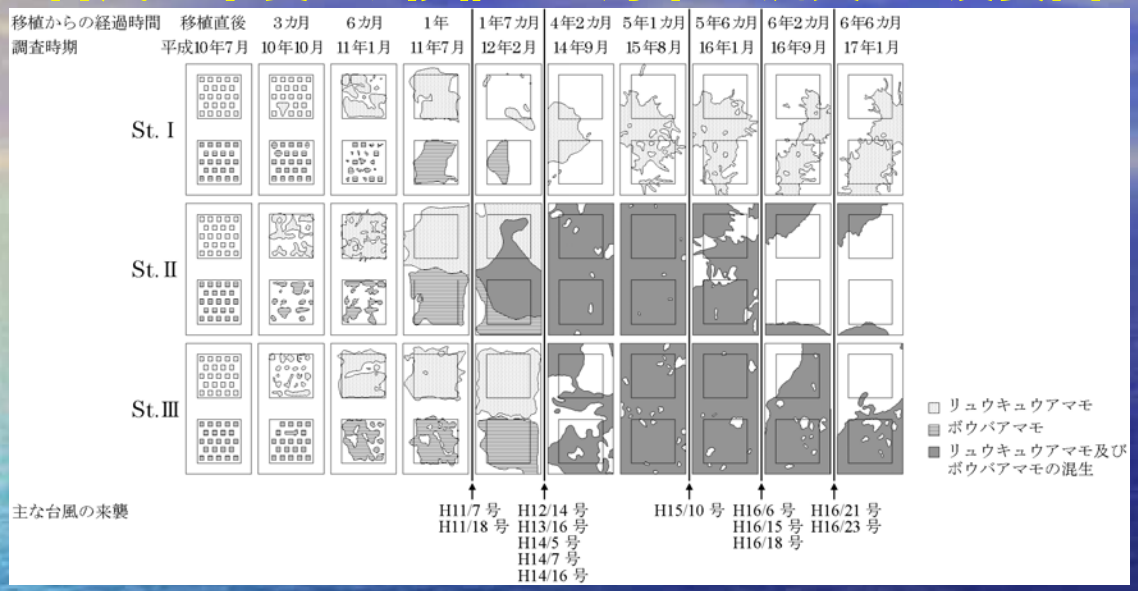
海草の葉長、レベル計の測定方法



ダイバーによるモニタリング調査状況

・海草移植試験のモニタリング結果・評価

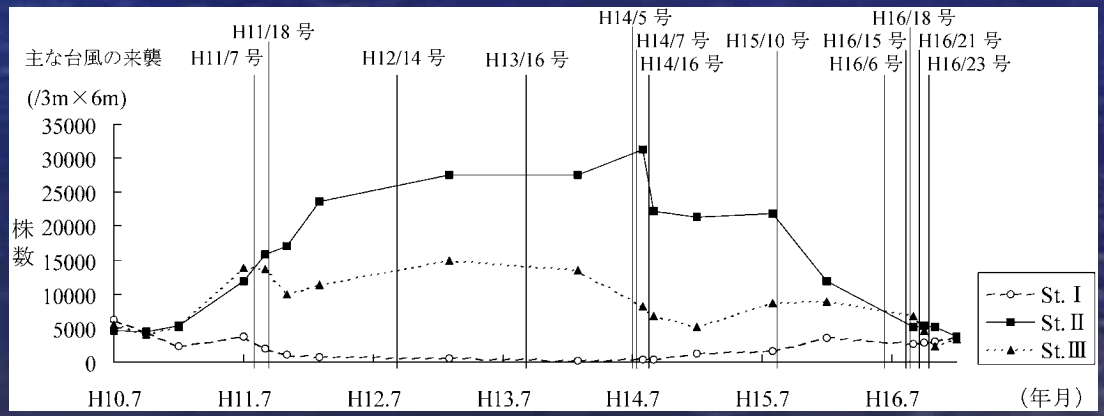
stⅡ、Ⅲでは、1年後藻場が形成・拡大し、リュウキュウアマモが優先した
大型台風の来襲は、移植した海草の流失・埋没要因となり減耗



移植海草の分布範囲葉長、レベル計の測定方法

年	月/日	号数	有義波（津堅島）	
			波高(m)	周期（s）
平成 11 年	8/1	7	6.44	10.5
〃	9/23	18	8.87	9
平成 12 年	9/12	14	6.56	10.6
平成 13 年	9/8	16	6.84	6.9
平成 14 年	7/3	5	7.13	11.5
〃	7/14	7	9.04	12.6
〃	9/4	16	7.83	13.5
平成 15 年	8/6	10	9.6	15.5
平成 16 年	6/19	6	7.66	13.9
〃	8/17	15	7.66	11.7
〃	9/5	18	7.81	12.5
〃	9/26	21	7.21	11.4
〃	10/19	23	>9.17	11.7

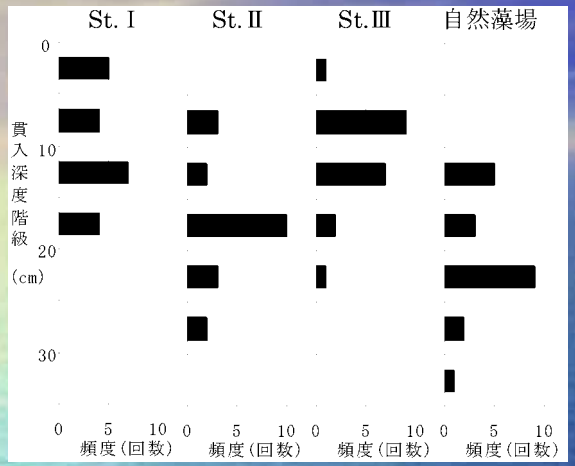
移植後に来襲した台風



移植海草の株数の変化

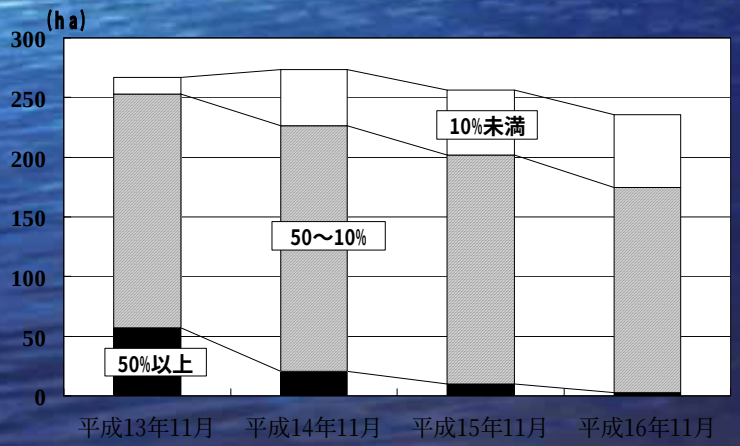
・海草移植試験のモニタリング結果・評価

海底の貫入試験では、St.II、自然藻場では貫入深度が深く、St.Ⅰ、IIIで浅い
貫入深度の浅い海底では、サンゴレキが多く移植した海草の生育阻害発生



藻場内の底質貫入試験結果

泡瀬海域自然藻場では、高被度藻場での減少があり、台風が大きな要因と推定



泡瀬海域の自然藻場の変動

台風による海草藻場の減耗

・海草移植試験結果の評価

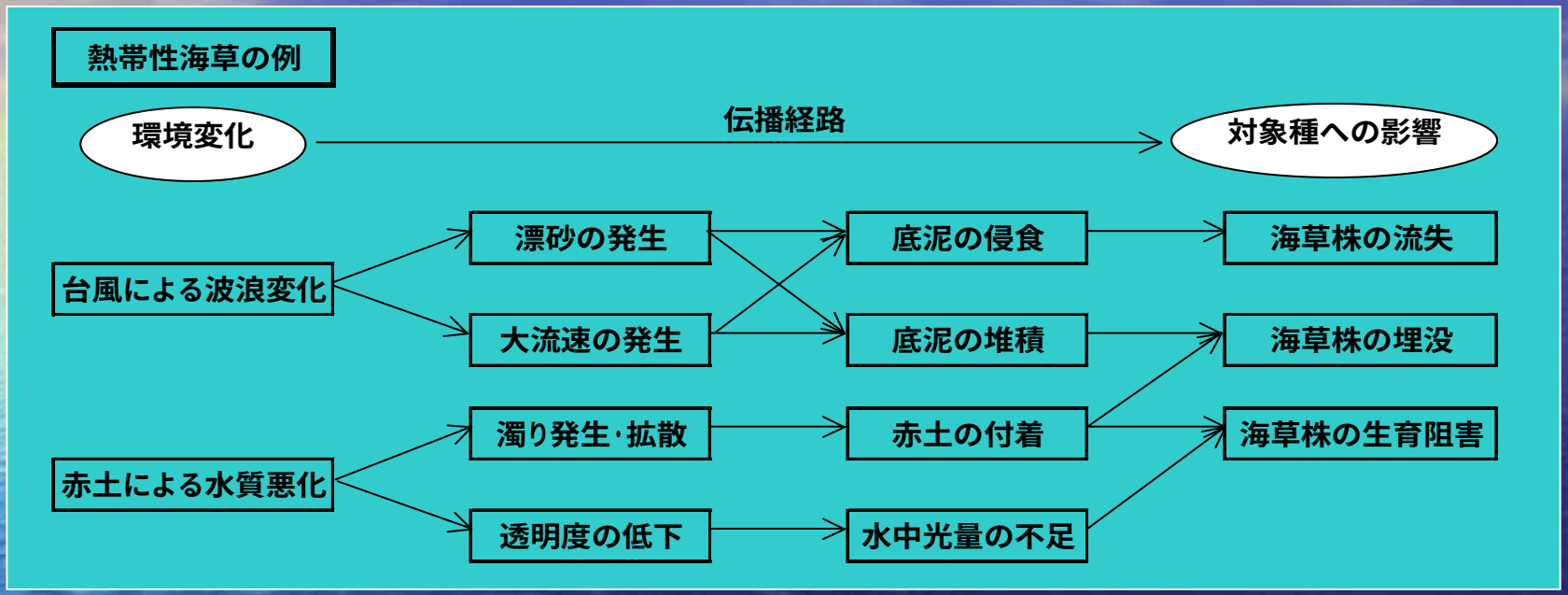
1. 移植した海草株は、1年以内に生育面積の拡大・株の再生産
2. 形成された藻場は、周辺の自然藻場と一体になり長期に維持
3. 藻場の長期的な維持は、生態系の保全技術として有効
4. 底土付きの株移植は、地下茎を傷つけず海草の生育が良い
5. 移植適地選定では、底質レキ量が自然藻場に状態が望ましい

・海草移植試験での結論

1. 熱帯性海草藻場の移植技術として、手植え手法の確立
2. 熱帯性海草藻場は、亜熱帯域の藻場生態系の保全に有用

・今後の海草移植に関する展望・提案

熱帯性海草藻場への環境変化は、台風による波浪変化での漂砂や大流速の発生、赤土による水質悪化での濁りの発生・拡散、透明度の低下がある。
これらの環境変化は、海草株への流失、埋没、生育阻害を与え対策が必要



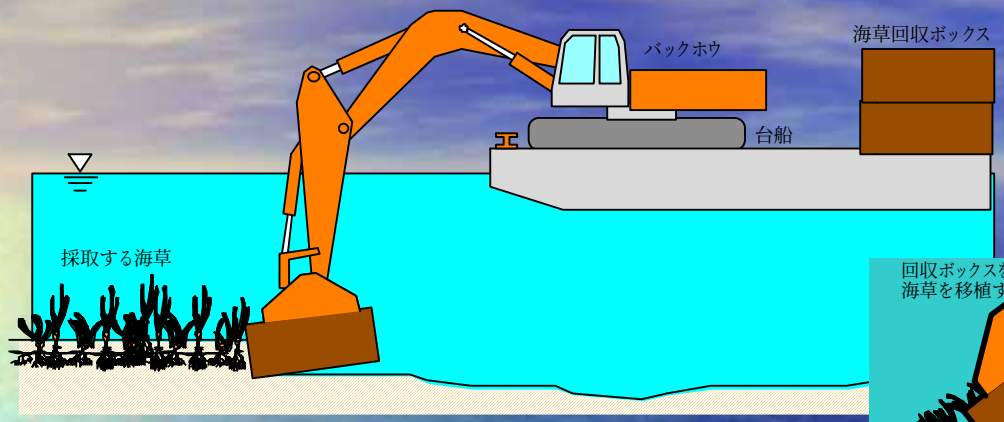
陸上の赤土畑

海域への赤土流入

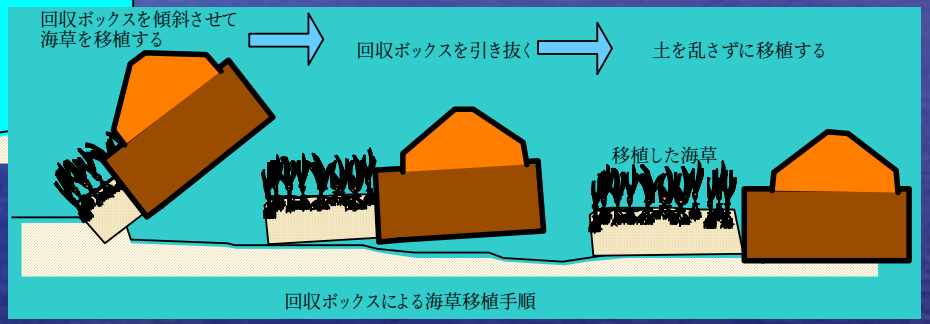
赤土による海草生育阻害

・今後の海草移植に関する展望・提案

大規模な藻場造成では、土木機械による海草移植施工の確立も重要



バックホウと回収ボックスによる海草採取と移植施工の概要



回収ボックスによる海草移植手順

土木機械による海草移植施工

リュウキュウスガモによる種子移植（播種）、種苗生産、苗移植技術の開発

リュウキュウスガモの種苗生産

リュウキュウスガモ種苗の移植

手植え法による熱帯性大型海草移植技術の確立

海草移植技術の確立では、水の中で汗をかき
知恵を絞り試行錯誤の試みが重要である

本日はどうもありがとうございました