



JST-JICA 地球規模課題対応国際科学技術協力事業

海面上昇に対するツバル国の生態工学的維持

SATREPS (JST-JICA)

Eco-technological management of Tuvalu against
sea-level rise

目標：ツバルに砂浜を再生する

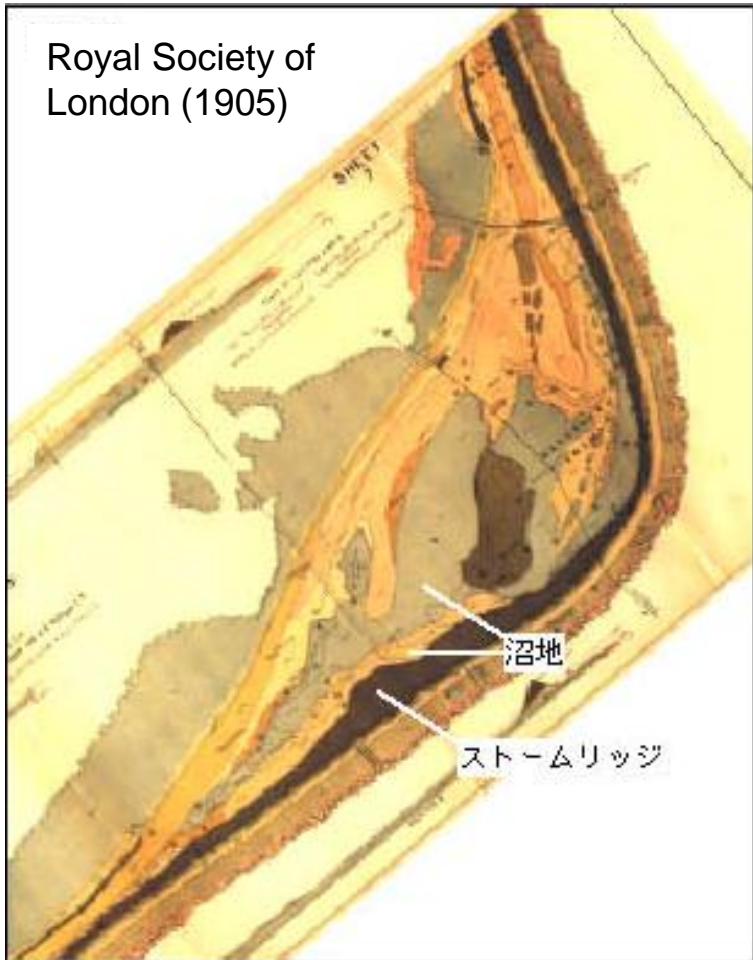
**Goal: Regeneration of sandy beach
along Fongafale coast**

東京大・国立環境研・茨城大・国総研・琉球大・ツバル環境局・水産局・国土局
太平洋島嶼国応用地球科学機構・南太平洋大学

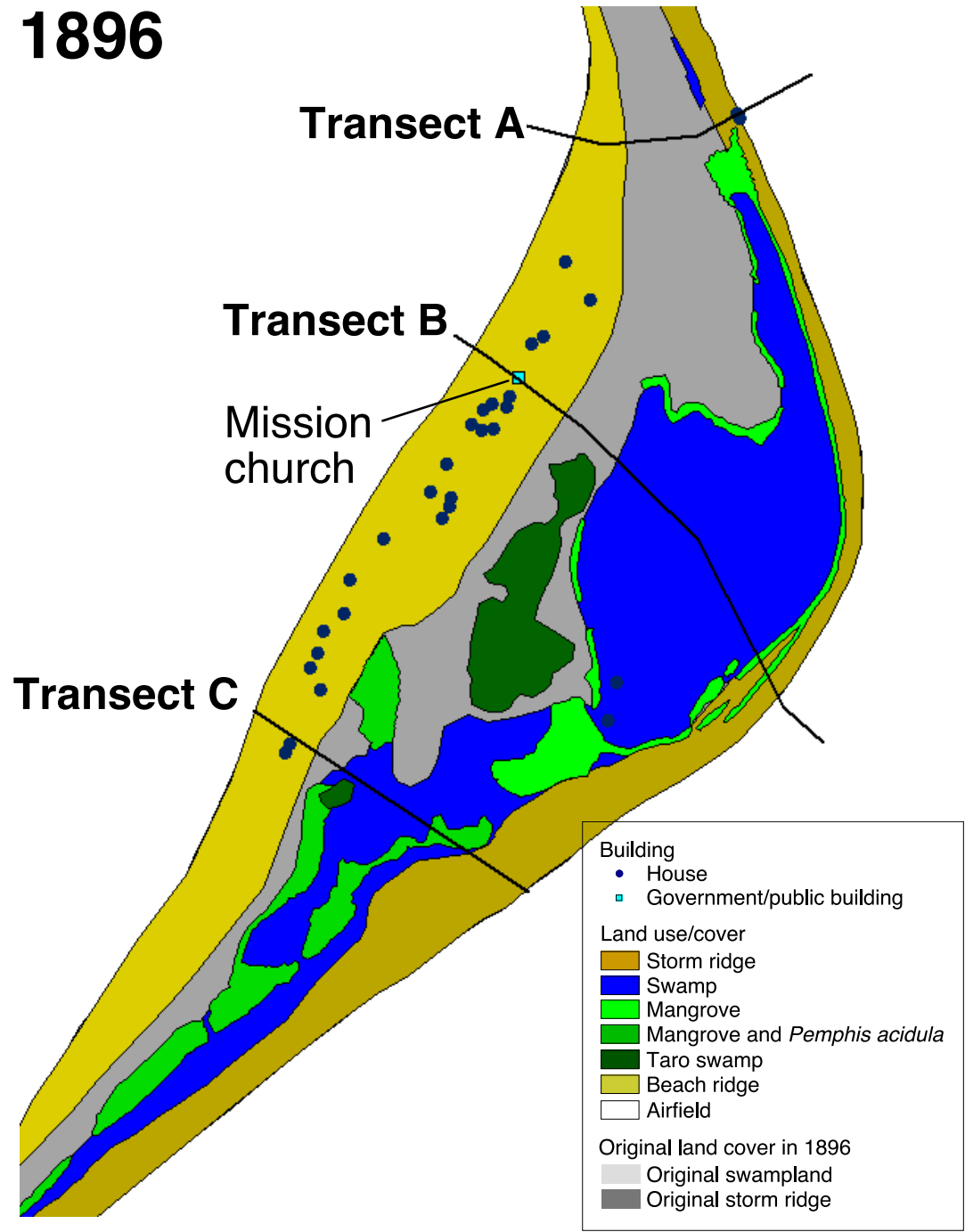
海面上昇？ Sea level rise?



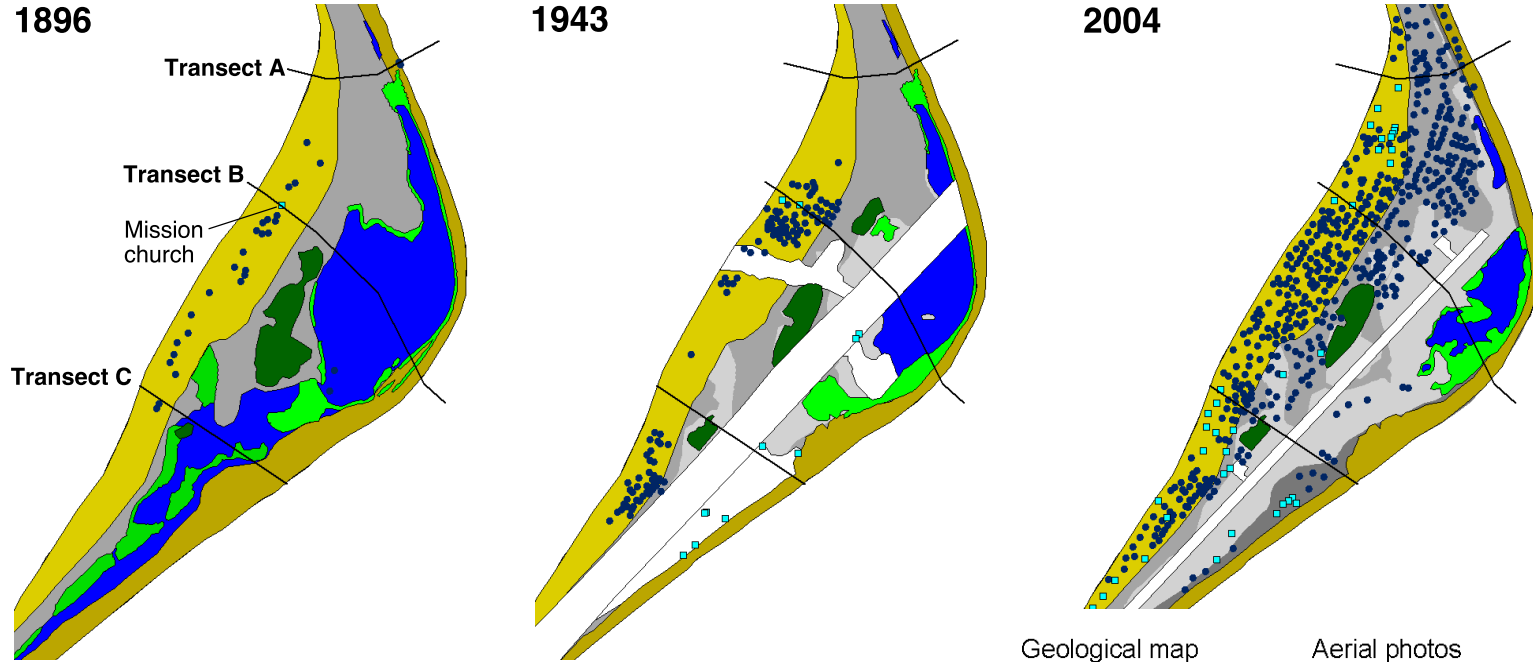
1896



Yamano et al. (2007)

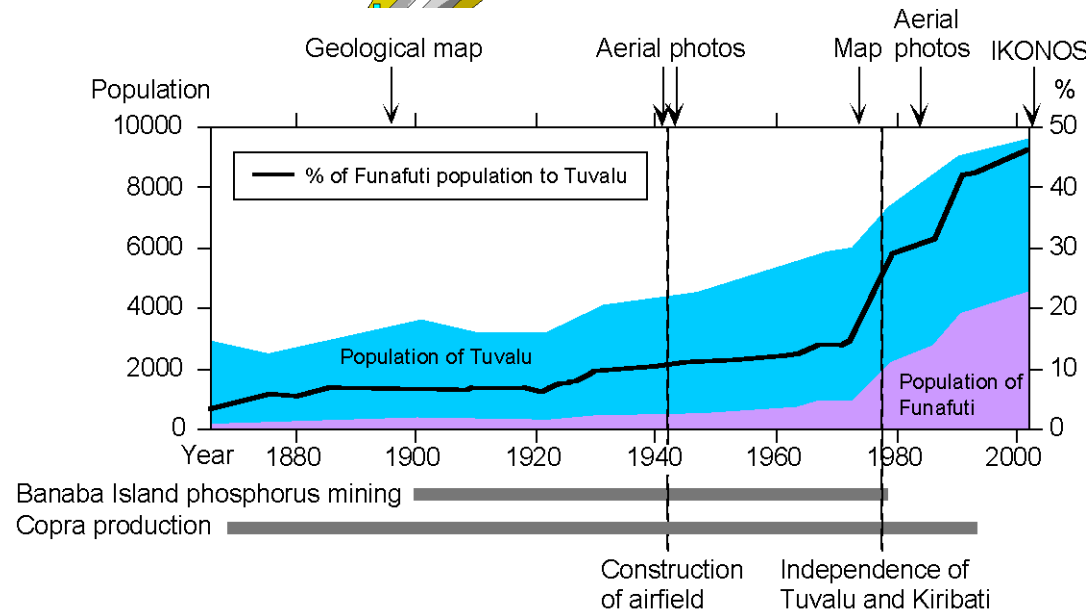


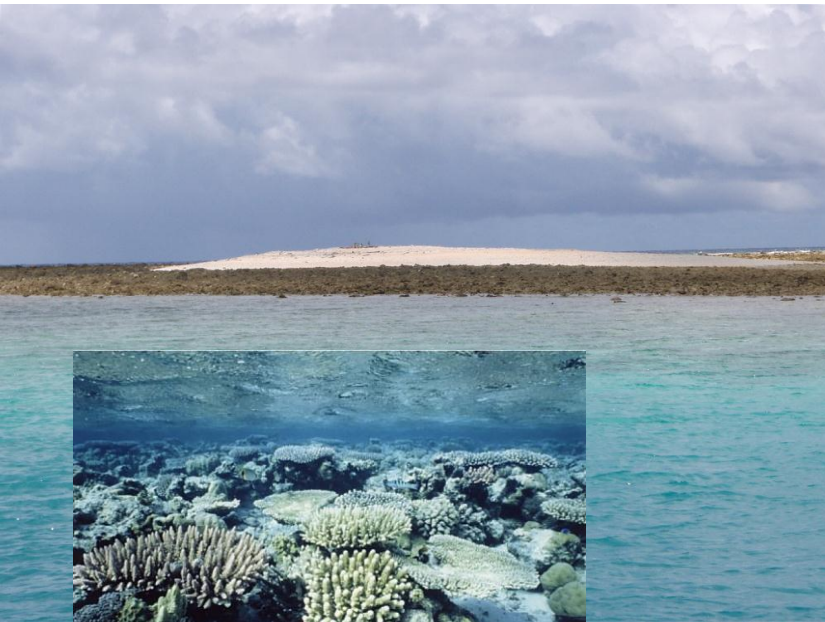
フナフチ(フォンガファレ島)の土地利用変化 Change in land-use pattern in Fongafale Is.



Over the central depression area,
1896:Swamp and mangrove extended,
1943: An air strip was constructed,
2004: Residential area has been
extended since 1980s.

人口増加に伴って脆弱な土地への
居住域拡大





サンゴ礁 coral reef



サンゴ礫 coral gravels



有孔虫砂 foraminifer sand



環礁州島は生物によって
造られている。 Atoll islands
are formed by organisms

Production

水質悪化による生態系破壊

ecosystem deterioration

住宅密集地の
ラグーン側海岸

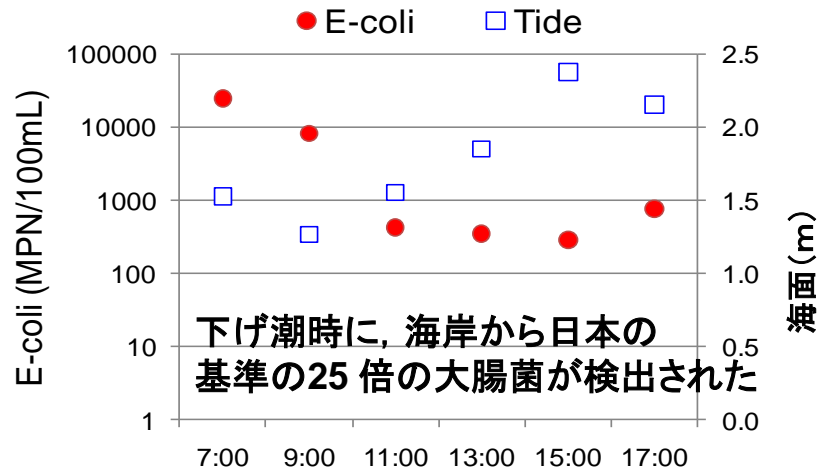
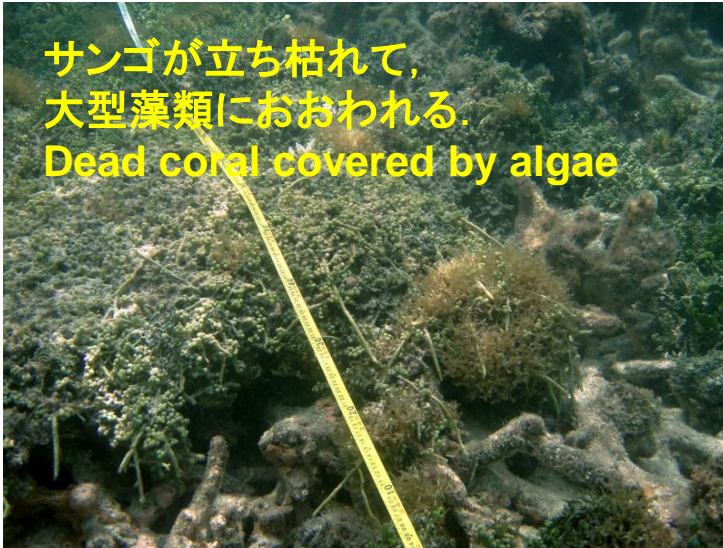


水浴び, 魚獲りに
日常的に利用

表層2-3cmに
硫化水素発生する還元層
Reduced layer



サンゴが立ち枯れて,
大型藻類におおわれる。
Dead coral covered by algae



下げ潮時に, 海岸から日本の
基準の25倍の大腸菌が検出された

処理されていない浄化槽から, 潮汐に伴って
尿尿が海に排出されている。

Loss of coral is crucial for Tuvalu as it forms a foundation and natural breakwater.

transportation

コースウェイが外洋からラグーンへの砂の移動を妨げている。

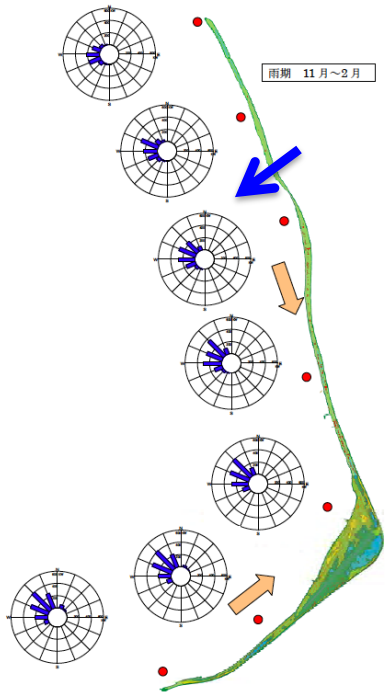
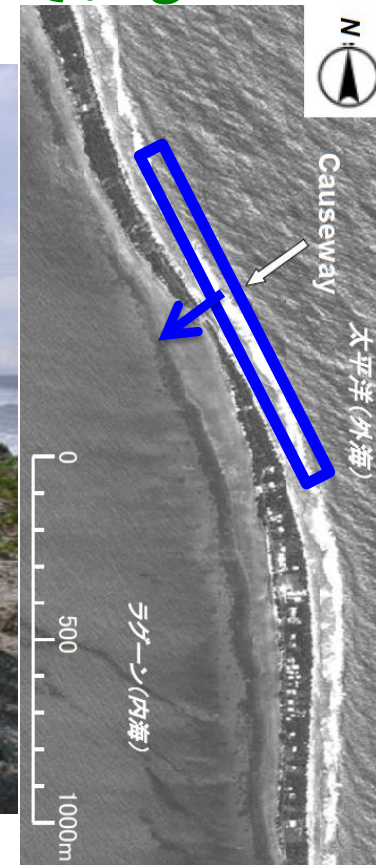


図 8.12 ラグーン側波エネルギーフラックスの分布(雨期)



有孔虫は外洋側サンゴ礁原に高密度で生息して、
2L/m²/年の砂生産ポテンシャルを持つ。

外洋→ラグーンへ島と島の間の水路を通して移動した後、
ラグーン側海岸沿いに沿岸漂砂として運搬され、堆積して島を造る。

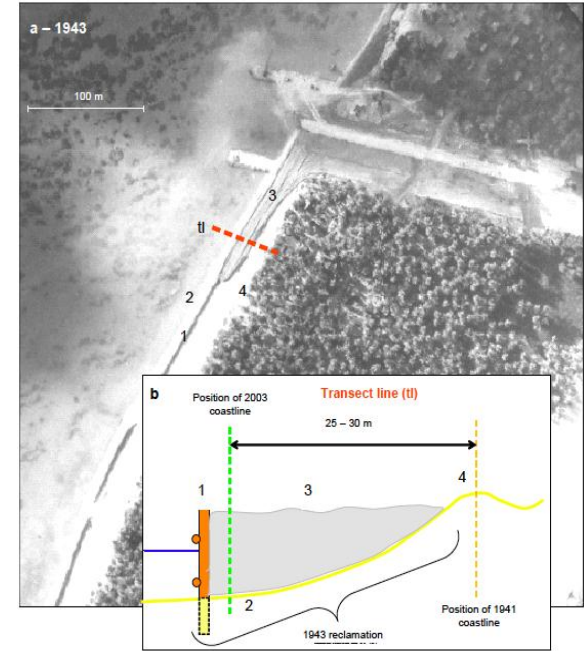
transportation

突堤や浚渫跡が漂砂を阻害



sedimentation

直立護岸による砂浜の侵食



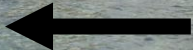
海浜植生の喪失

Webb (2006) EU-SOPAC Report 54

浸食

堆積

漂砂方向



フォンガファレ海岸の砂浜再生

生産

環境改善による生態系再生

有孔虫増殖による砂生産の増加

運搬

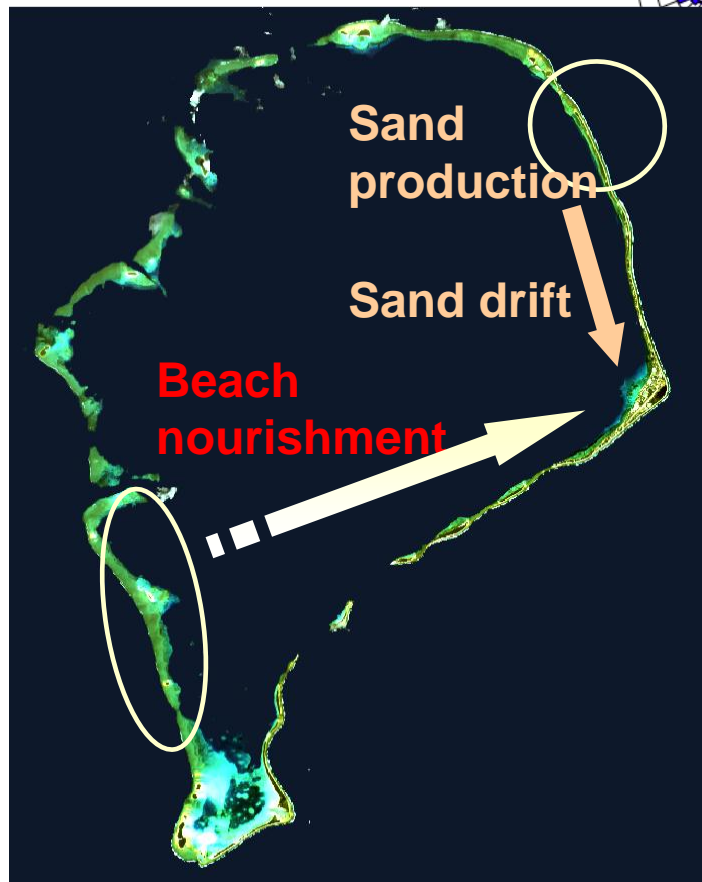
コーズウェイ開削による外洋からラグーンへの砂の輸送

漂砂を阻害する地形改変を修復

堆積

堆積の場としての養浜

海浜植生の再生

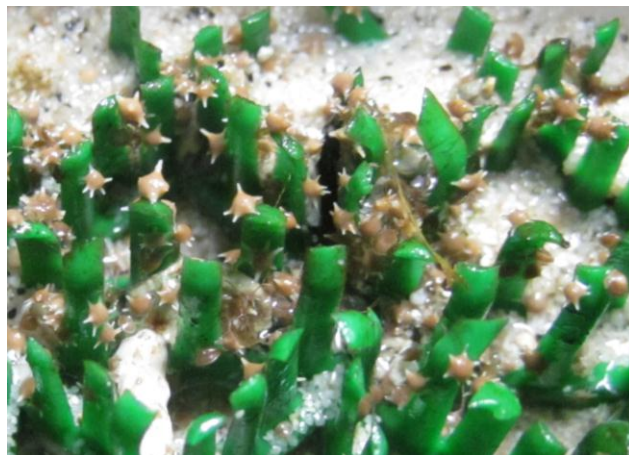


対策の効果評価のためのモニタリング

production

有孔虫増殖
Foram culture

ツバル



サンゴ養殖・移植
Coral culture/
transplantation

沖ノ鳥島



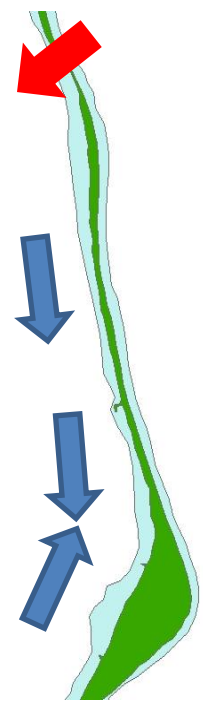
transportation



開削幅 20m,
開削深さ サンゴ礁原

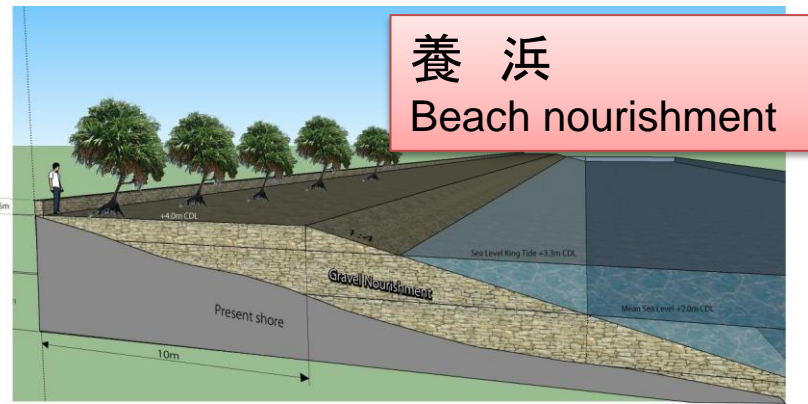


コーズウェイ開削
open-cut causeway



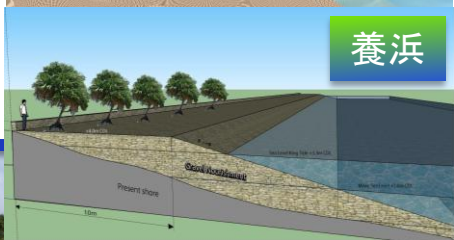
栈橋撤去 removal of jetties
ドレッジ埋戻し backfill dredges

sedimentation



生態系再生 = 国土再生

高い
開発レベル
低い



海浜植生復活



短期

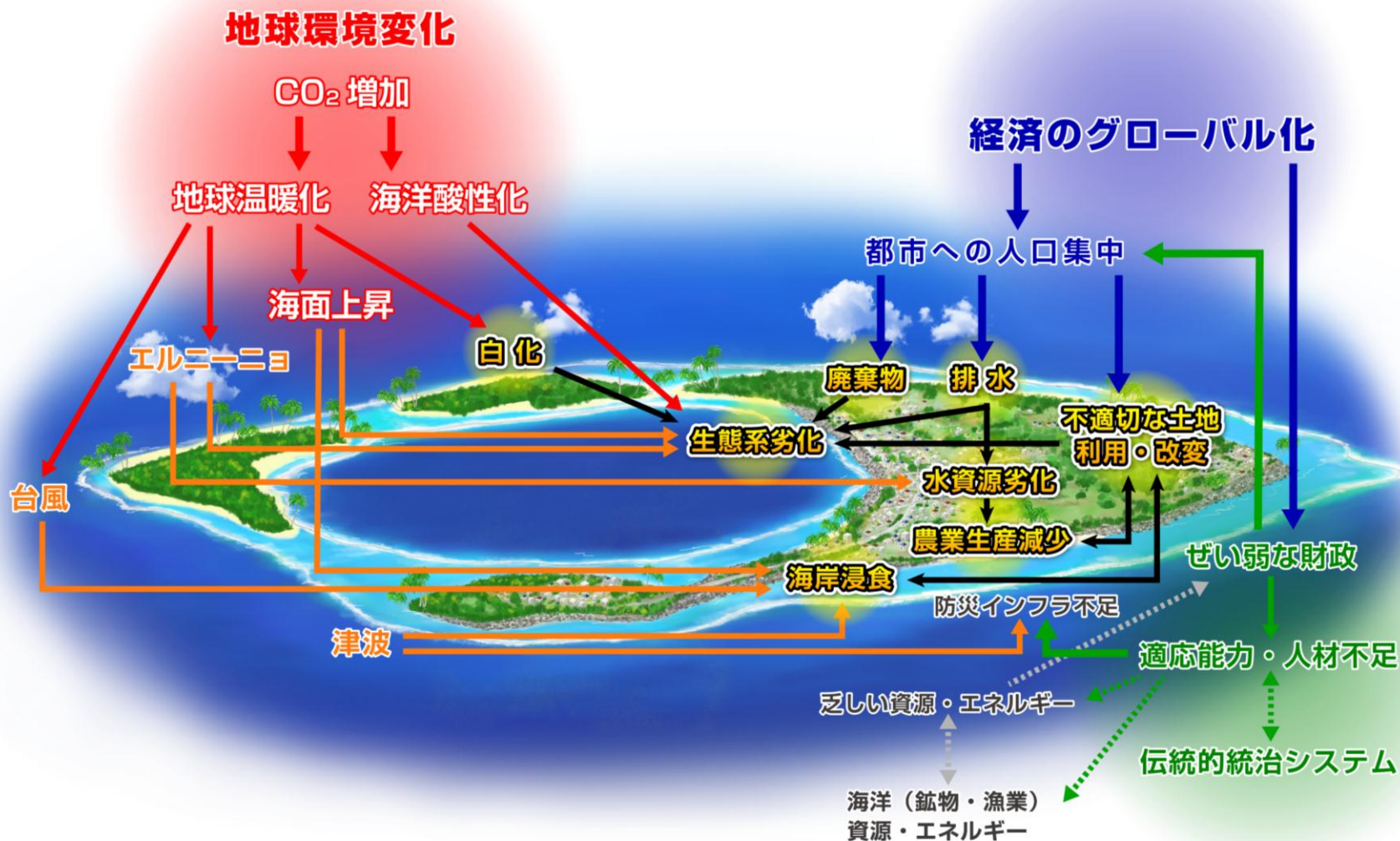
時間スケール

長期

テーマB: 国民の関心

Theme B: Concern by local people

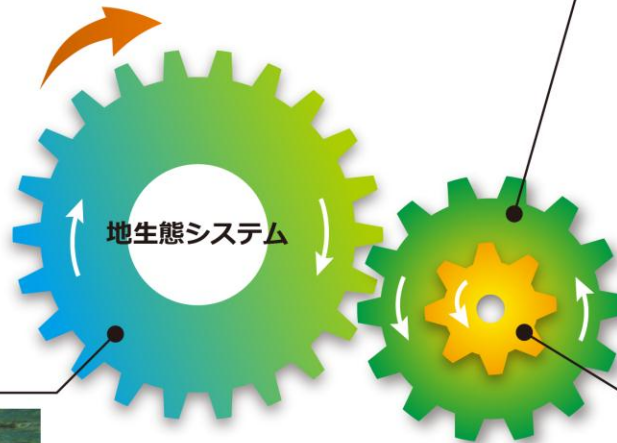
島嶼社会を取り巻くグローバル&ローカルな問題



1

伝統的地生態システム

地生態システムに
寄り添った社会システム = かみ合った歯車



健全な地生態システム



伝統的島嶼社会



伝統的ガバナンス



2

現行の社会システム

強力な国際社会からの
エネルギー流入

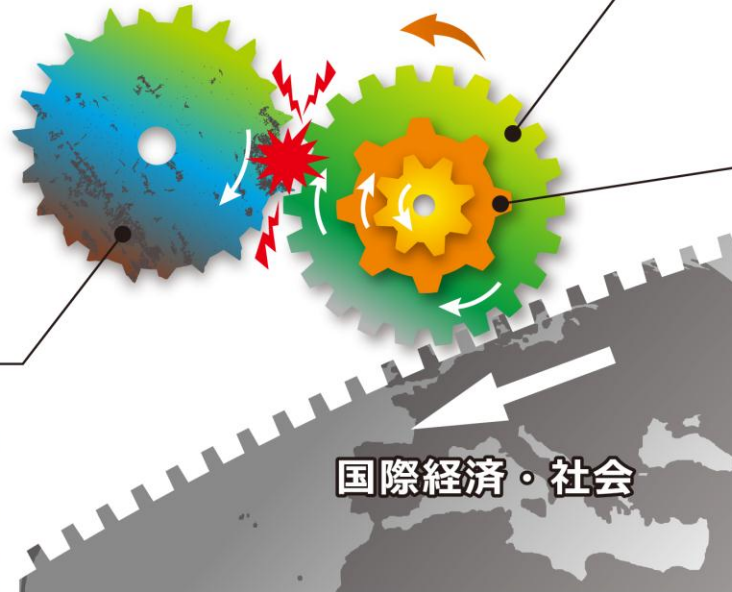
＝ かみ合わない歯車と
地生態システムの崩壊

肥大化した島嶼社会



導入されたガバナンス

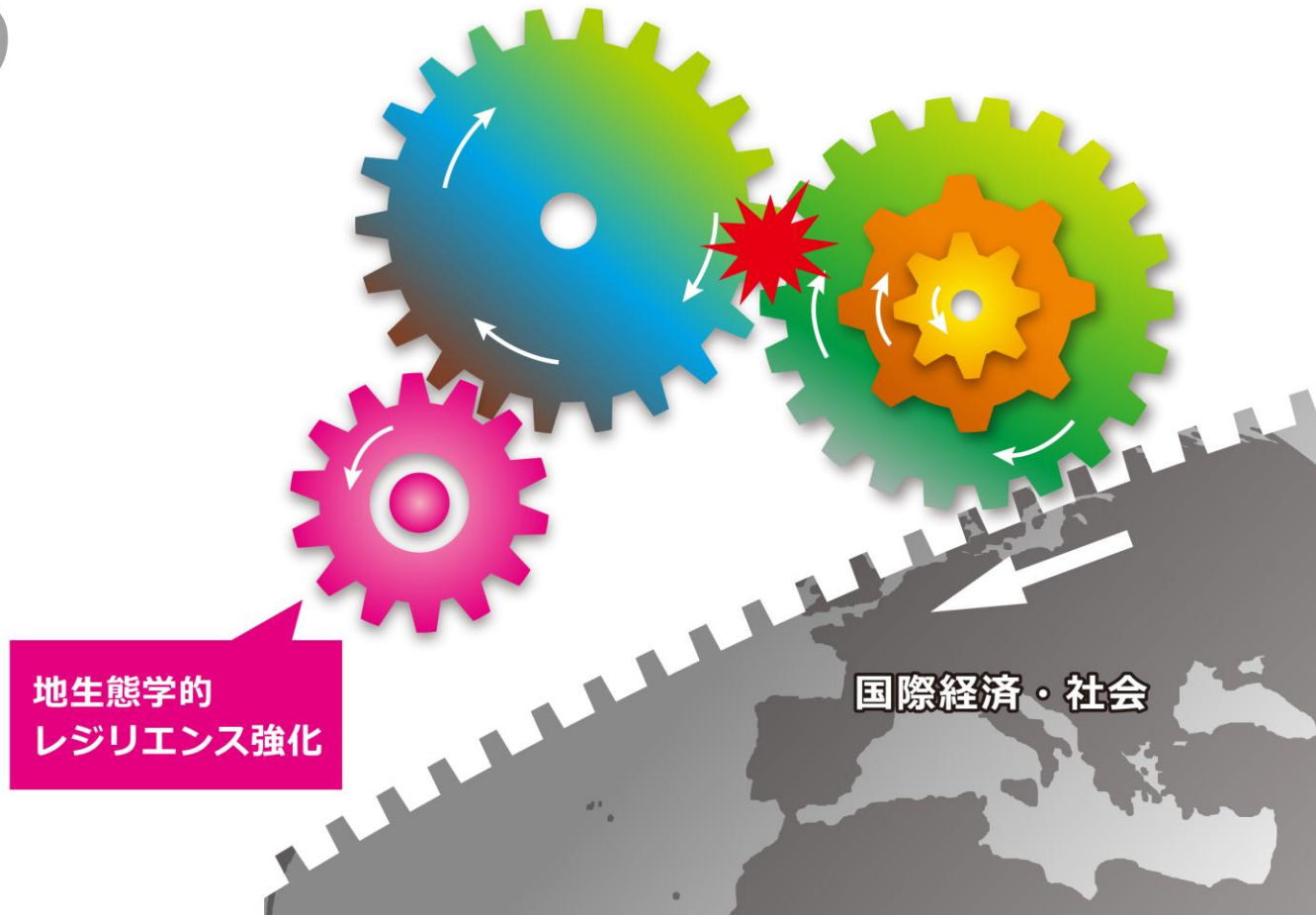
非適応的処置
護岸・排水処理・ゴミ処理
人材マネジメント



破壊された地生態システム



3



現行の社会システム

島嶼国では地生態システムの崩壊が国土の崩壊に直結する
生態工学的解決案を提案してみたが…

4



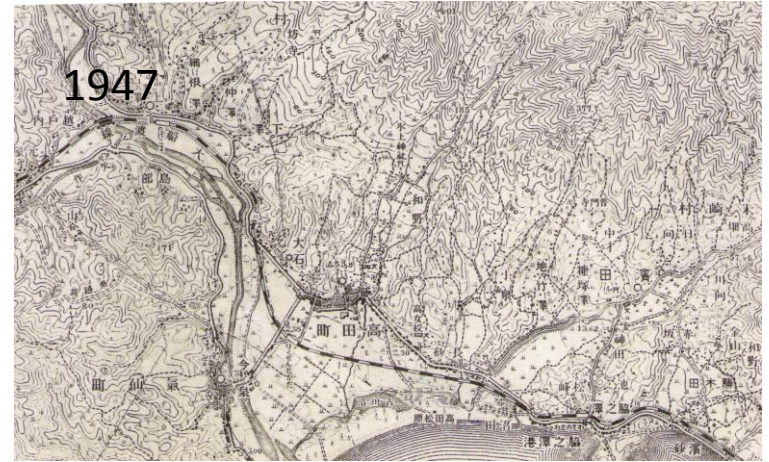
レジリエンスのある適応的な社会システム

伝統的ガバナンスに基づく地生態学的レジリエンス強化を、
国際経済・社会—島嶼社会のガバナンスと調和させて、適用しなければならない

テーマC: 生態系を活用した適応

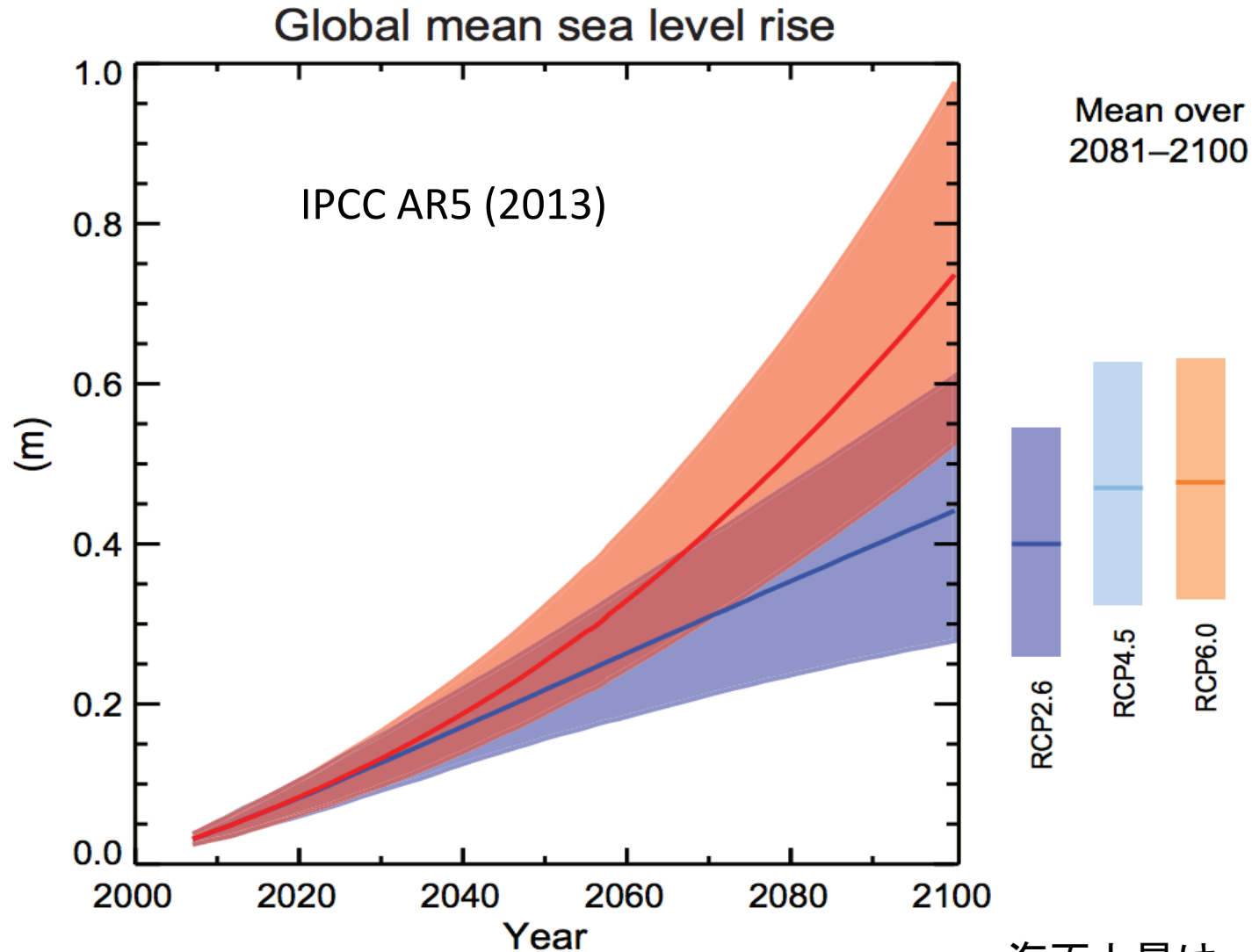
Theme C: Ecosystem-based adaptation

2011. 3.11



海面上昇 今世紀末までに+20 - +100 cm

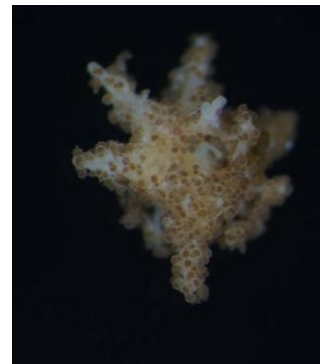
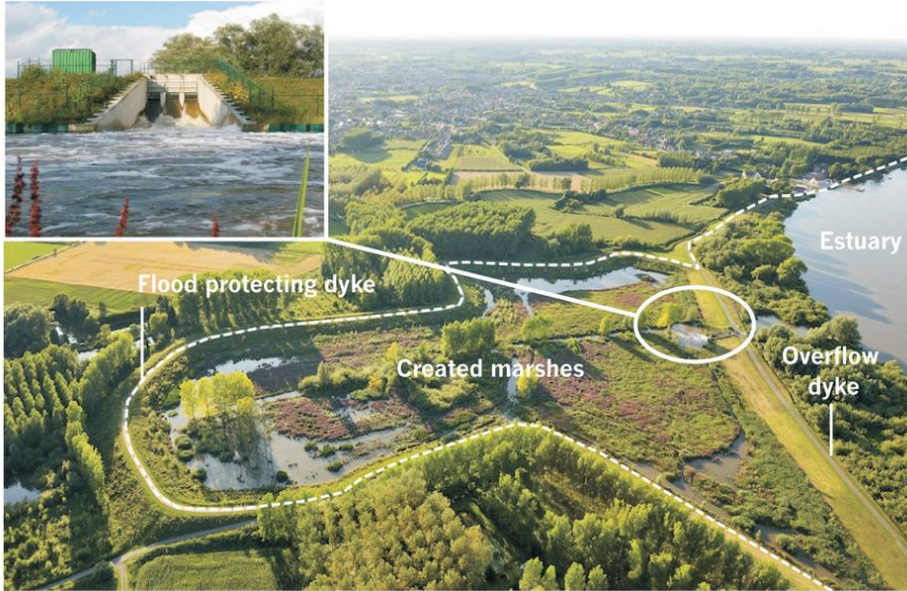
Sea level rise: +20 - +100 cm by the end of 21th century.

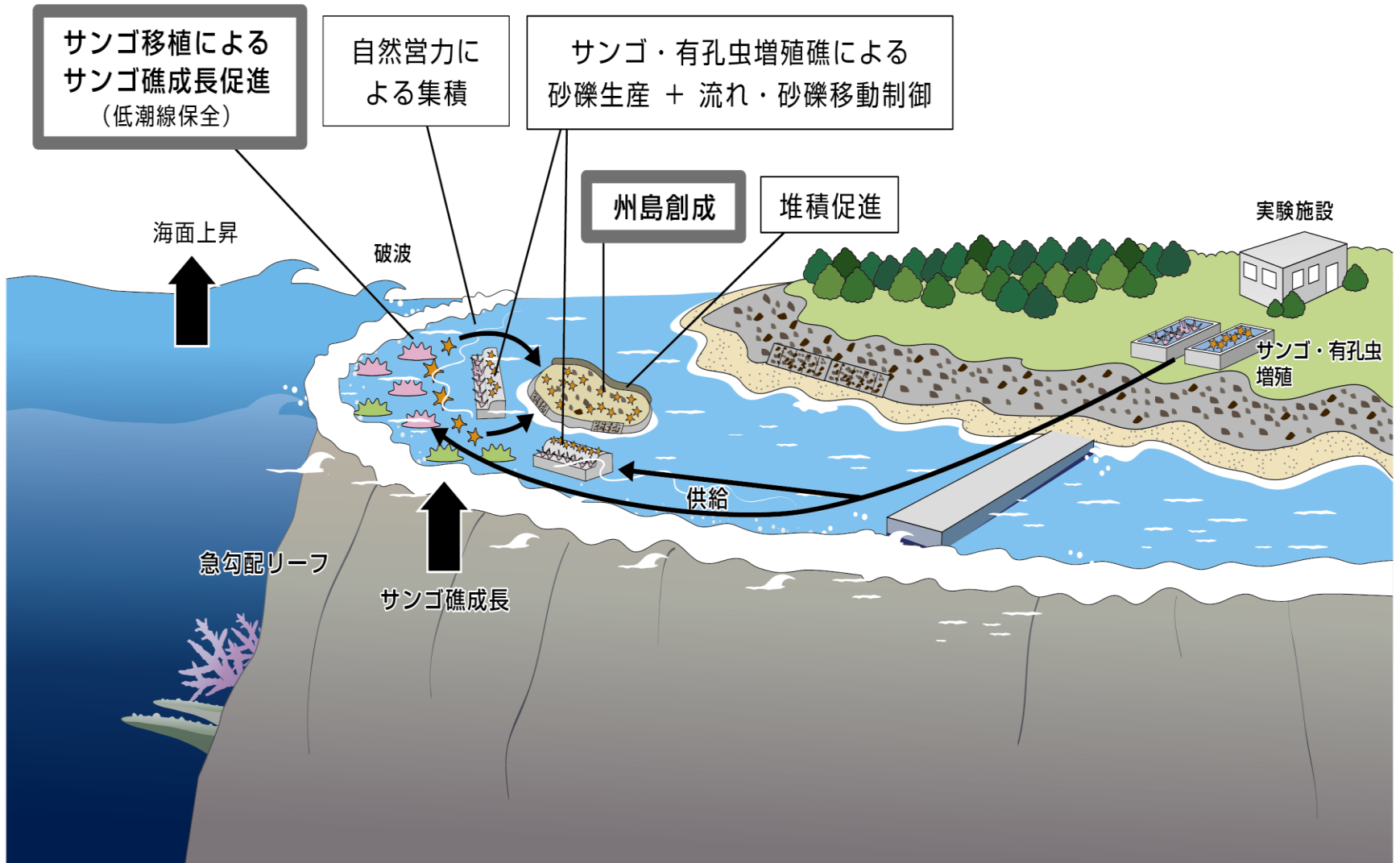


海面上昇は、気温が安定した後も数世紀続く。

生態系機能を活用した適応策 = 生態工学

Ecosystem-based adaptation (green (blue) technology) = ecotechnology





世界の環礁分布

環礁の数					
太平洋	392				
ミクロネシア	88	ポリネシア	107	メラネシア	29
東南アジア	114	オーストラリア	54		
インド洋	67				
中央インド洋	41	西インド洋	25	中東	1
大西洋	23				
北カリブ海	4	西カリブ海	15	東カリブ海	4
計	482				

	環礁の数	人口 (万人)
太平洋		
ミクロネシア連邦	30 (29)	13.3
マーシャル諸島共和国	28 (20)	6.8
ツヴァル	6 (5)	1.1
キリバス	26 (14)	9.2
クック諸島	8 (6)	2
仏領ポリネシア	79 (43)	24.9
インド洋		
モルジブ共和国	22 (22)	30.1
計		87.4

