

カーボンニュートラルに対する鹿島の取り組み

2024年5月24日

鹿島建設株式会社

ご紹介する技術

環境配慮型コンクリート
「CO₂-SUICOM®」

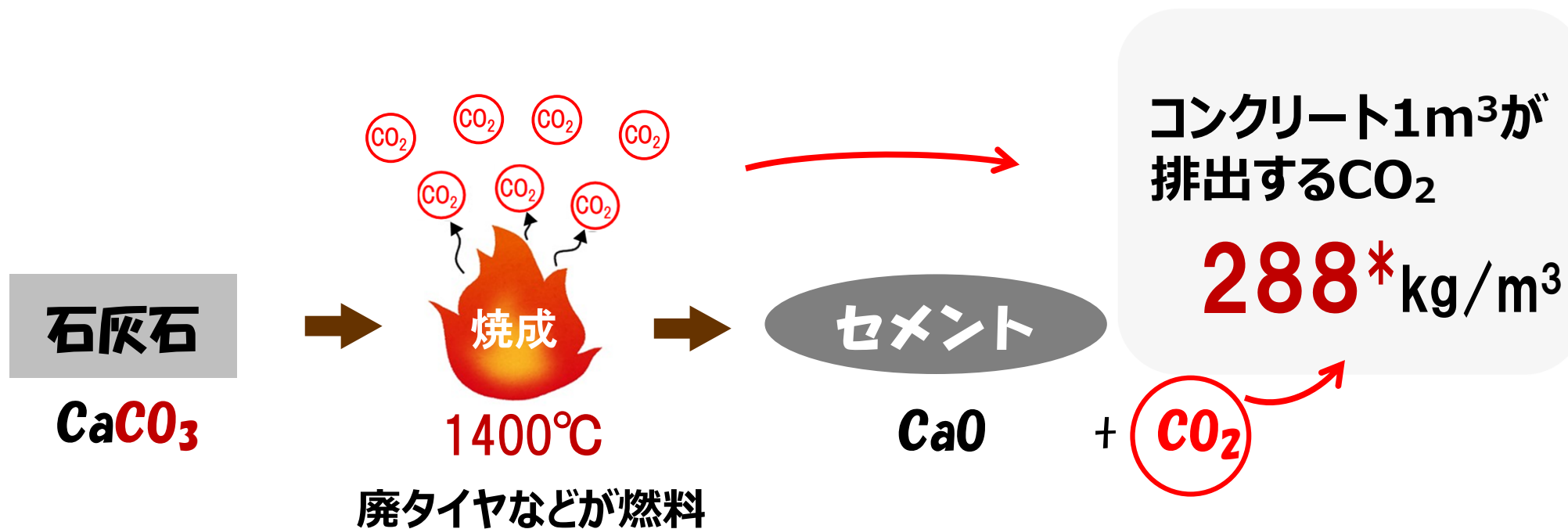
「藻場再生技術」による
ブルーカーボンの創出

サンゴ再生技術
「コーラルネット®」

環境配慮型コンクリート 「CO₂-SUICOM[®]」



セメントは、製造過程で大量のCO₂が排出される



* 単位セメント量320kg/m³のコンクリートの場合

① セメント低減型コンクリート (ECMなど)

セメントの一部または全部を、産業副産物である高炉スラグ微粉末やフライアッシュに置き換えることで、計算上のCO₂排出量を低減したコンクリート

② CO₂吸収型コンクリート (CO₂-SUICOM)

CO₂と反応する材料を配合して炭酸化養生を行うことで、実際にコンクリート中にCO₂を吸収し、CaCO₃として固定化することができるコンクリート

③ CCU材料を配合したコンクリート(エコタンカルなど)

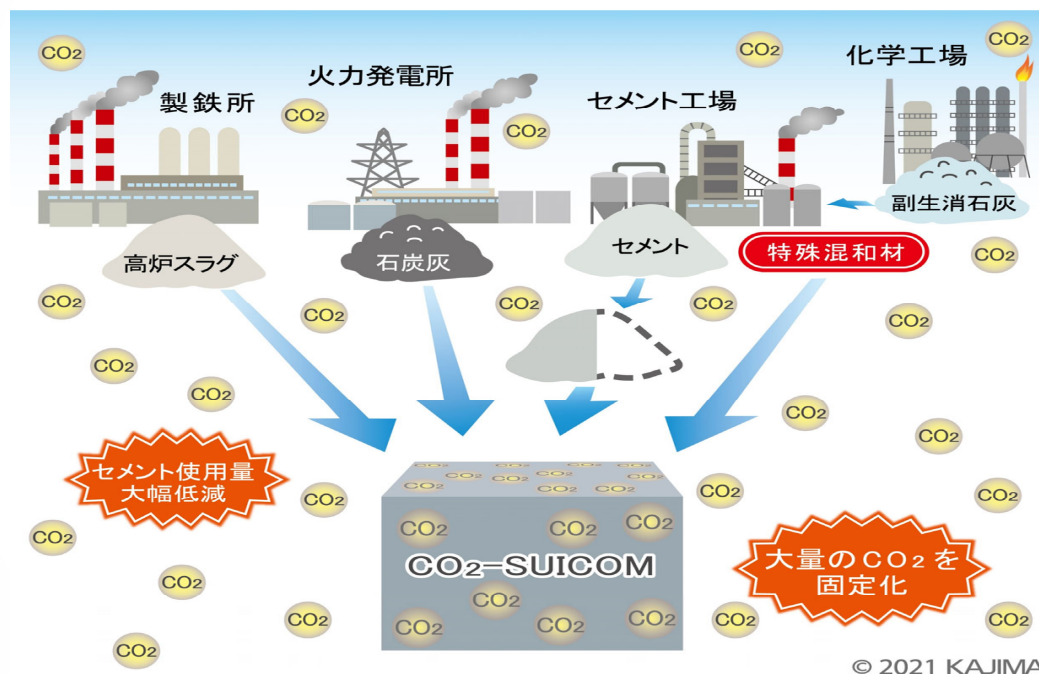
廃コンクリート等の廃棄物由来のCaにCO₂を反応・吸収させて、CaCO₃の粉や骨材を製造し、それらを材料として練り混ぜることでCO₂を固定化したコンクリート

CCU : *Carbon Capture and Utilization*

CO₂-SUICOM

鹿島建設が、中国電力・デンカ・ランデスの3社と2008年に開発した

日本で開発され、世界唯一の実用化されている技術です



生産活動を行いながらCO₂を吸収

① 高炉スラグとフライアッシュに置換 セメントを約**1/3**に減らす



セメント



高炉スラグ
(鉄鋼副産物)



フライアッシュ
(火力発電石炭灰)

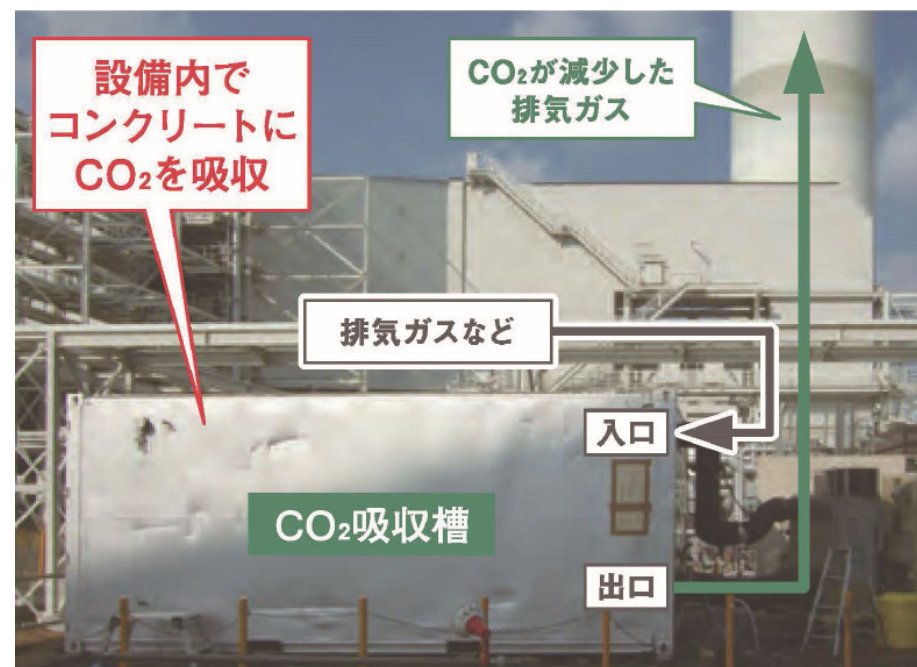
CO₂排出量 : **288** → **91** kg/m³

② CO₂と反応して固まる**γ-C₂S**を混ぜる



γC₂S
(副生消石灰より生成)

CO₂排出量 : **-109** kg/m³

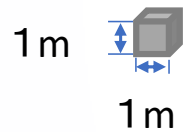


$$\text{①の}91\text{kg/m}^3 - \text{②の}109\text{kg/m}^3 = \mathbf{-18\text{kg/m}^3}$$

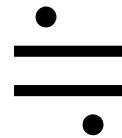
**CO₂と混和材が反応して硬化する
⇒ CO₂を吸い込んで固定化**

CO₂-SUICOM 1 m³が吸収するCO₂

-18kg -CO₂/m³



一辺が1mの立方体



杉1本が1年間に吸収するCO₂

-14kg -CO₂/year



高さ20mの杉



島根県 境界ブロック



広島県 舗装コンクリートブロック



山口県 太陽光発電パネルの基礎



東京都 バルコニーの天井



東京都 プレキャスト埋設型枠



大阪府 プレキャスト埋設型枠

CO₂-SUICOM プレキャスト型枠 !



国交省が推進する i-Construction の加速によって
プレキャスト型枠の適用が増加

- ✓ 一般のプレキャスト型枠は、**高価な**エポキシ鉄筋等を使用するためコスト増
- ✓ 一方で、**CO₂-SUICOM**のプレキャスト型枠は、**安価な**ガラス繊維の使用が可能 !
- ✓ 一般のプレキャスト型枠と同等のコストを実現 !

▼
耐久性が向上し、コストは変わらず、

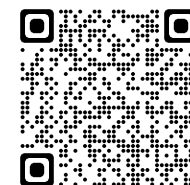
CO₂をマイナスに・・

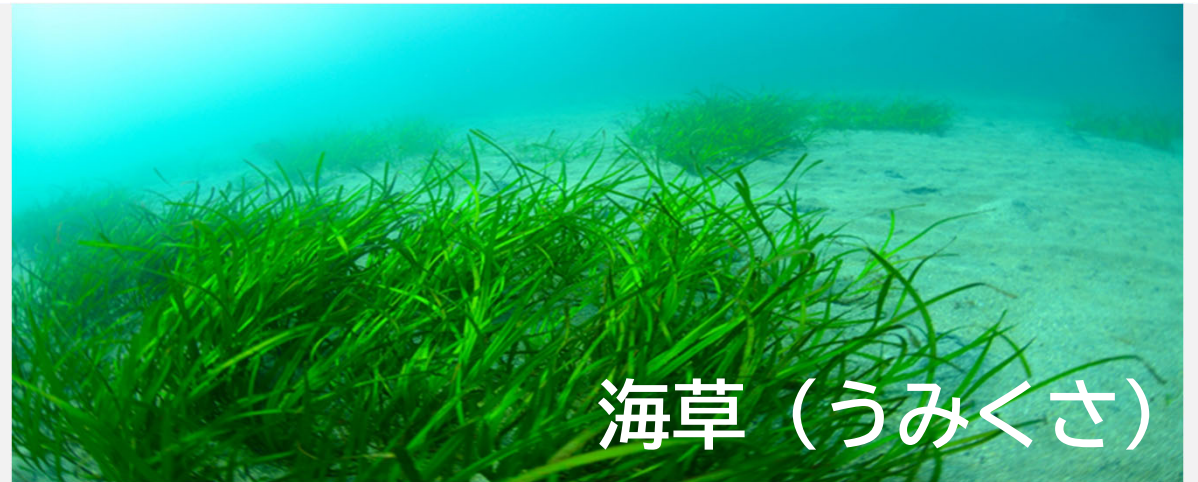
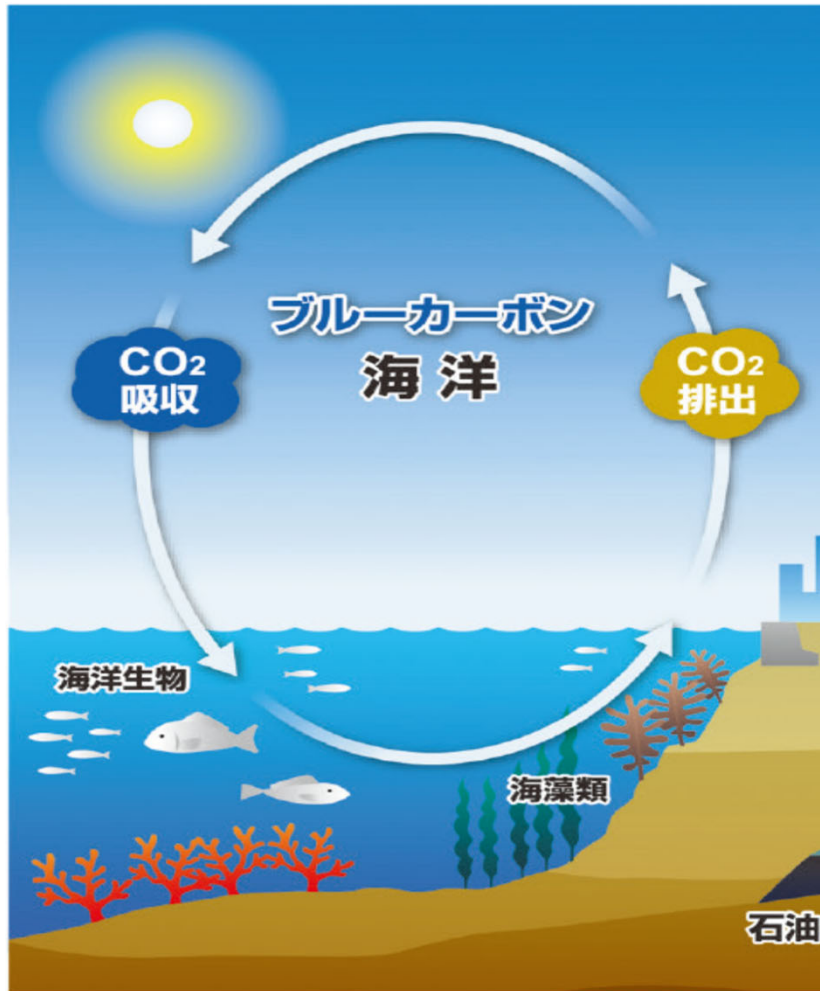
今後も普及・展開に努めてまいります。

「藻場再生技術」による ブルーカーボンの創出

増殖技術
大型藻類

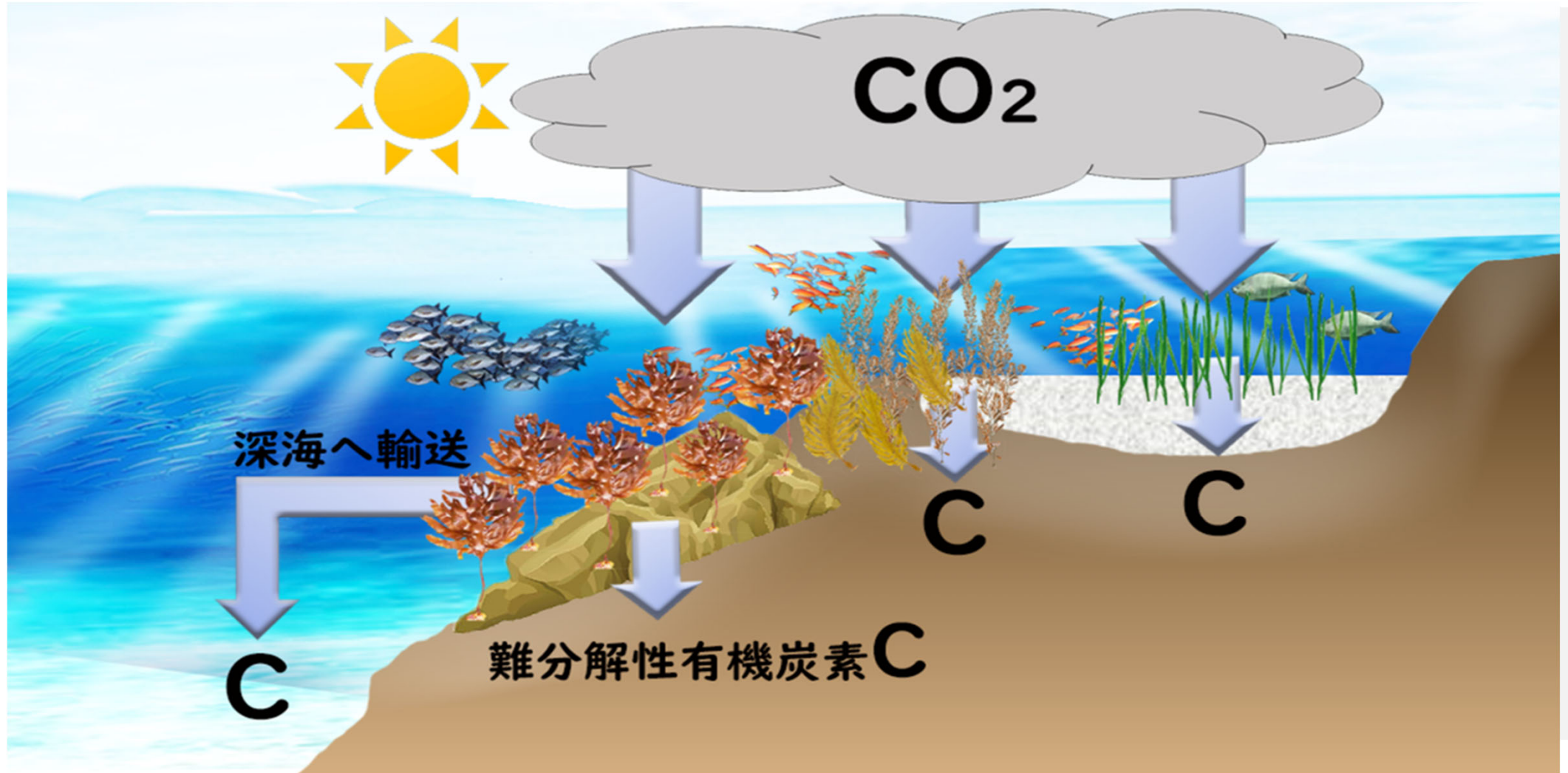
神奈川県葉山沿岸地先の藻場

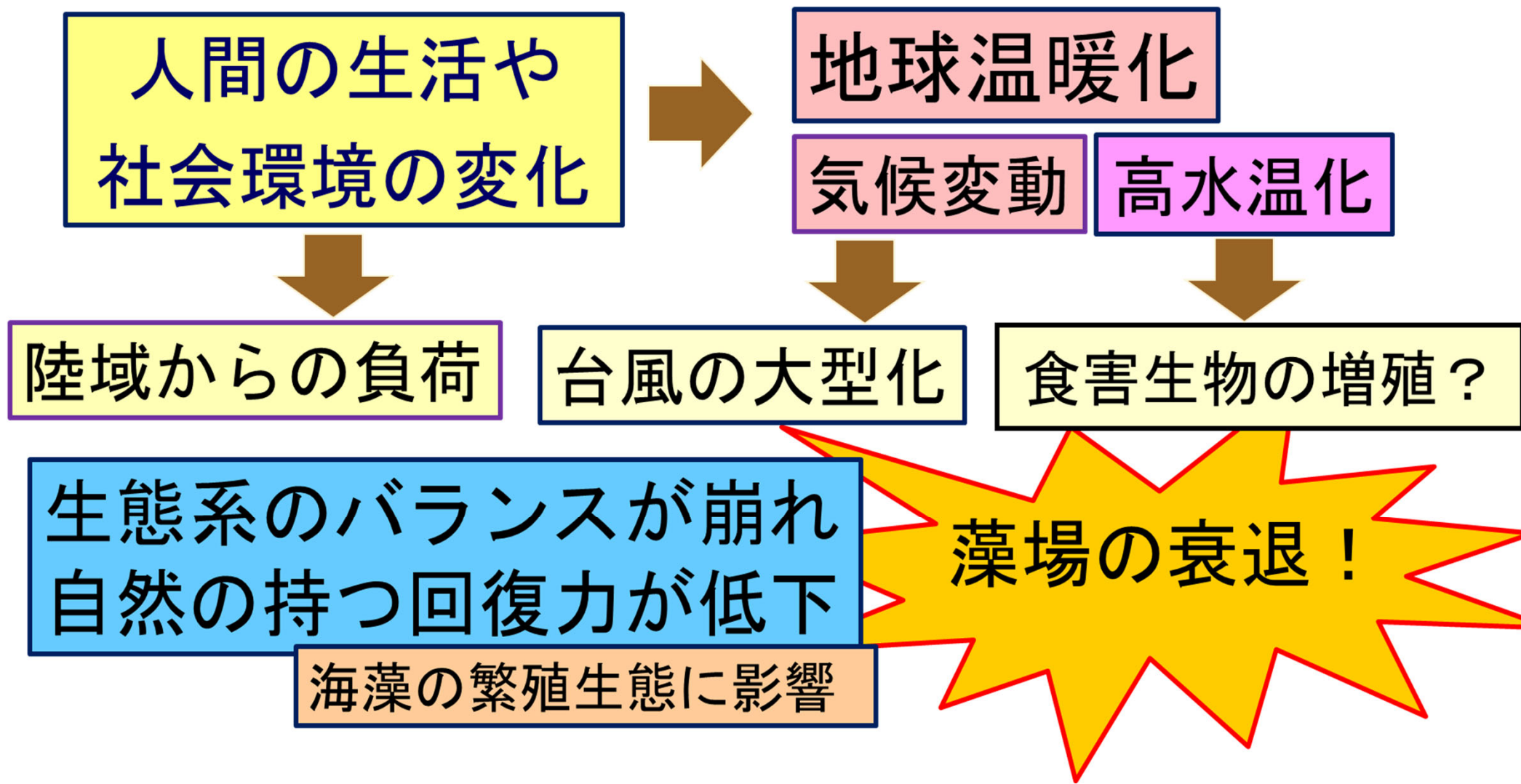




海藻類が群生し、海洋生物を育み、海の安定化に寄与
人類が持続的に利用してきた海の重要な生態系







フリー配偶体技術

海藻の**配偶体**をオス、メスを分離し培養液中で**浮遊状態**で保存、必要に応じて大量に増殖できる。

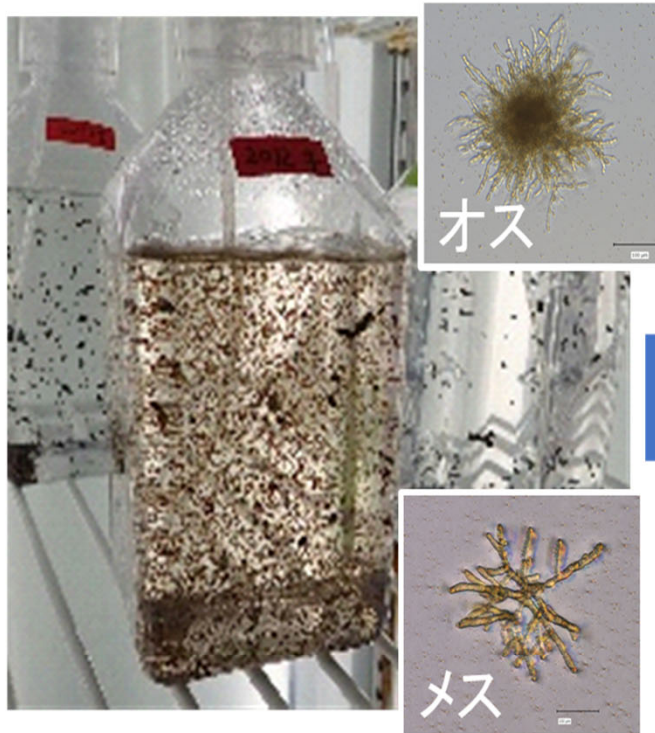
海藻の種を長期保存でき
いつでも大量に増やし
苗を大量生産できる技術

長期保存中の配偶体

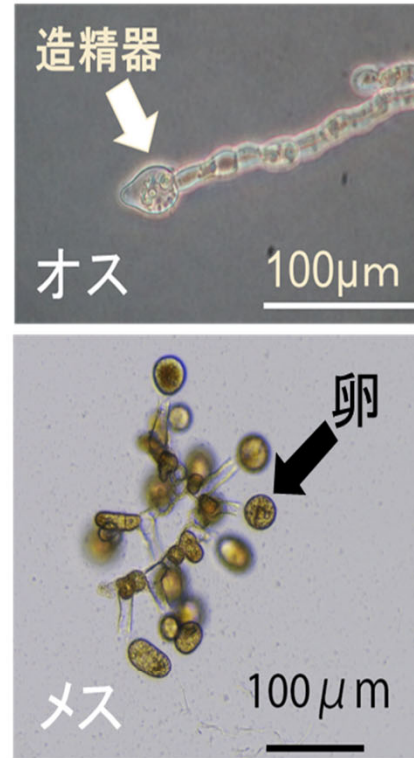


拡大培養中の配偶体

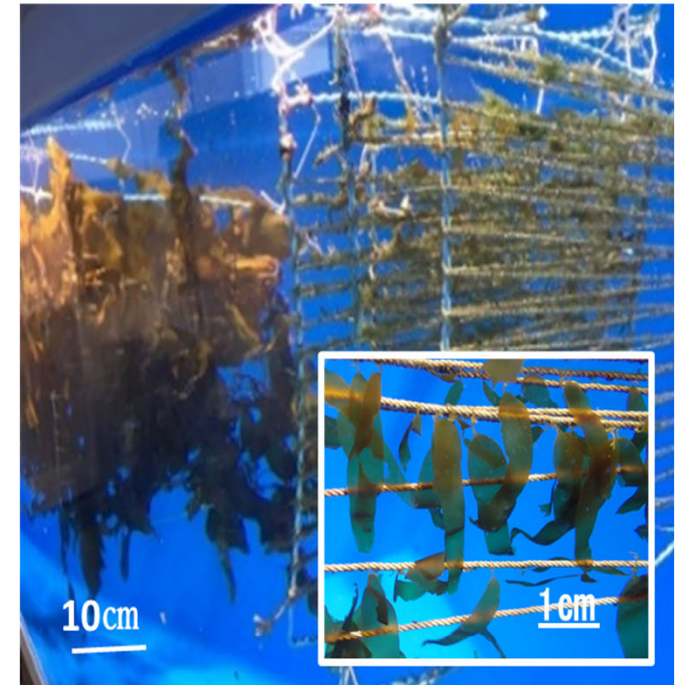




海藻配偶の単離・培養
(フリー配偶体)

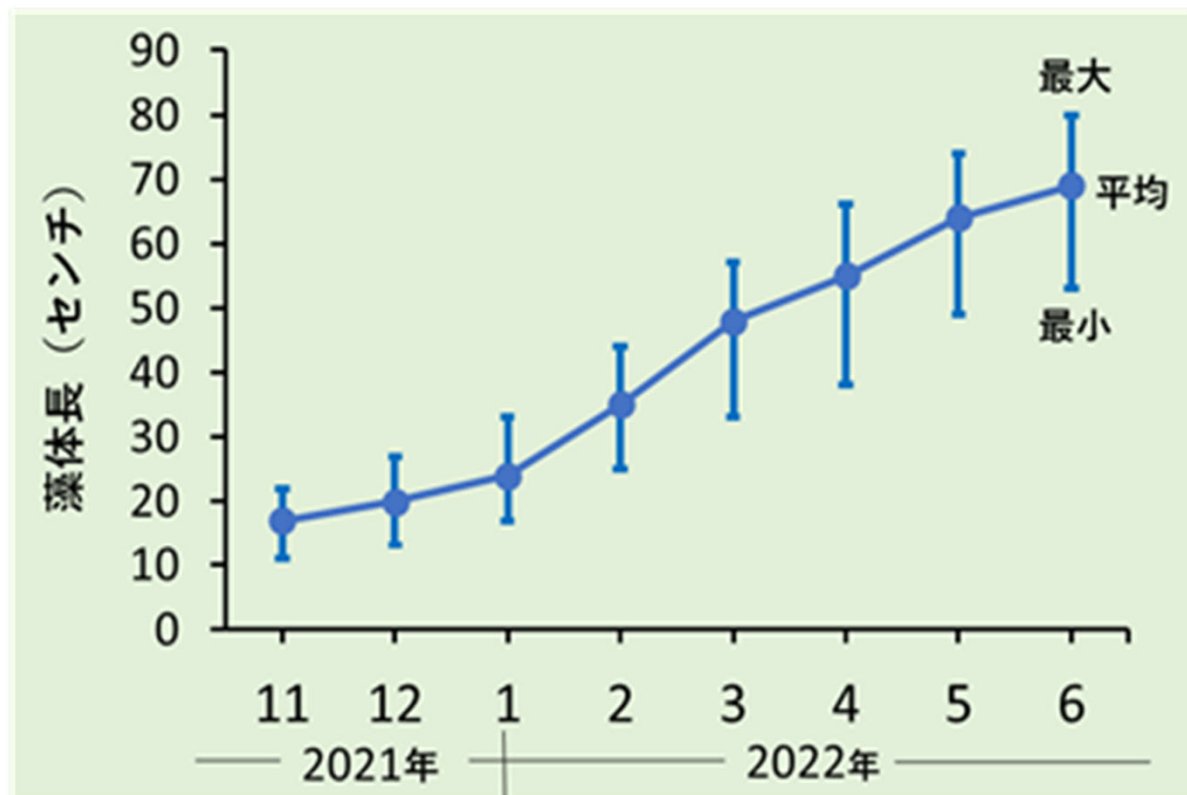


成熟促進技術

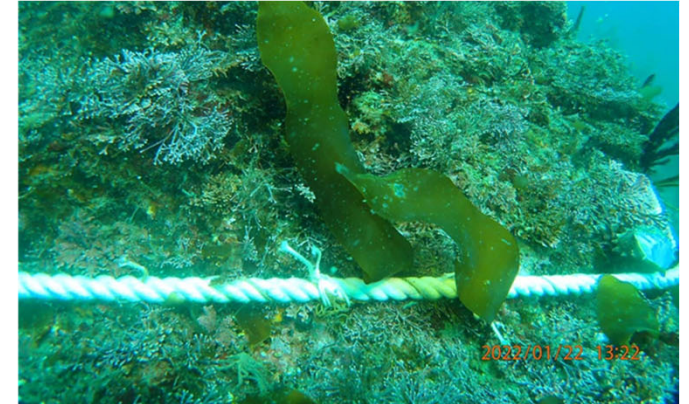


種苗生産(アラム、カジメ)

アラメの順調な生育、魚類の蜻集、産卵などの波及効果を確認

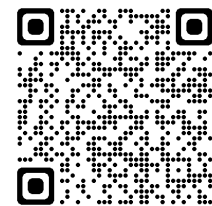


葉山アマモ協議会が「ブルークレジット」発行認可取得

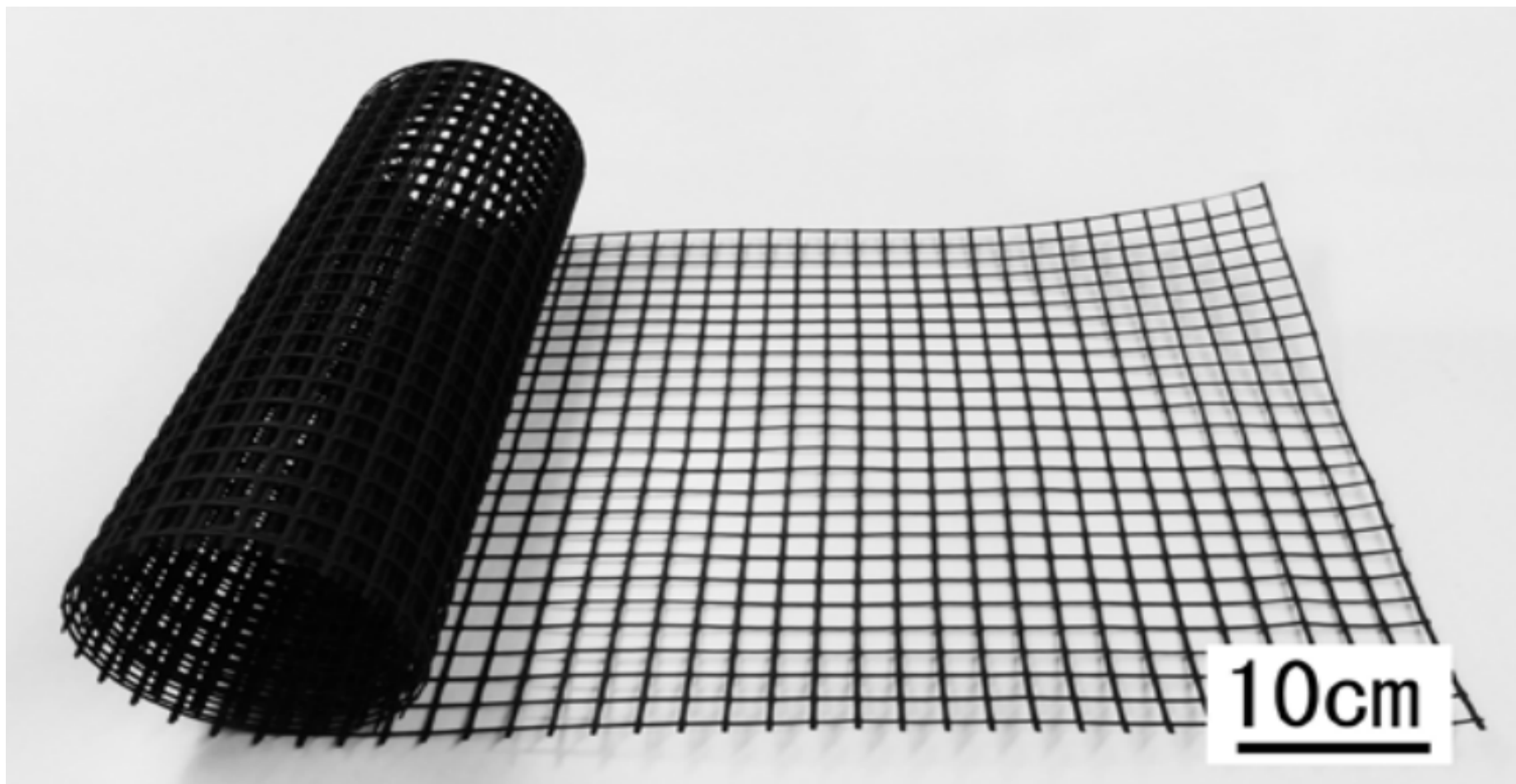


藻場再生・海藻養殖事業で 46.6トンCO₂ を創出

サンゴ再生技術 「コーラルネット®」



**サンゴの幼生供給はなされているが、歩留まりが悪いだけでは。
繁殖期前に海底に敷設、浮遊してきた幼生を着生させ、確実に殖やす**



コーラルネットの優れた作用
メッシュ状の基盤を海底面から上げる

光強阻害の抑制

シルト堆積を回避

通水性を確保

食害からの回避

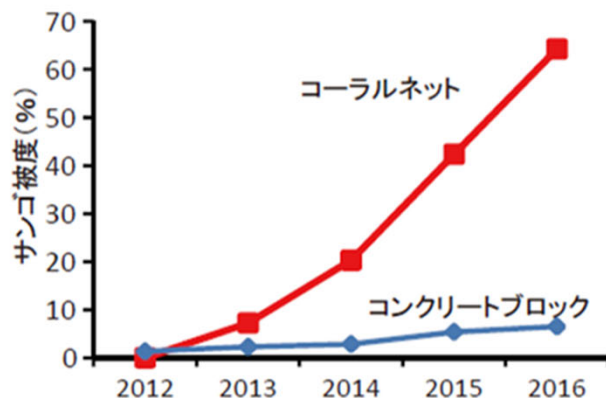
条件が厳しい 沖縄那覇港での実証試験結果

■ サンゴ生息量が少なく、市街地からの流れ込む赤土細粒分の影響を受けサンゴが発達しない環境での実証

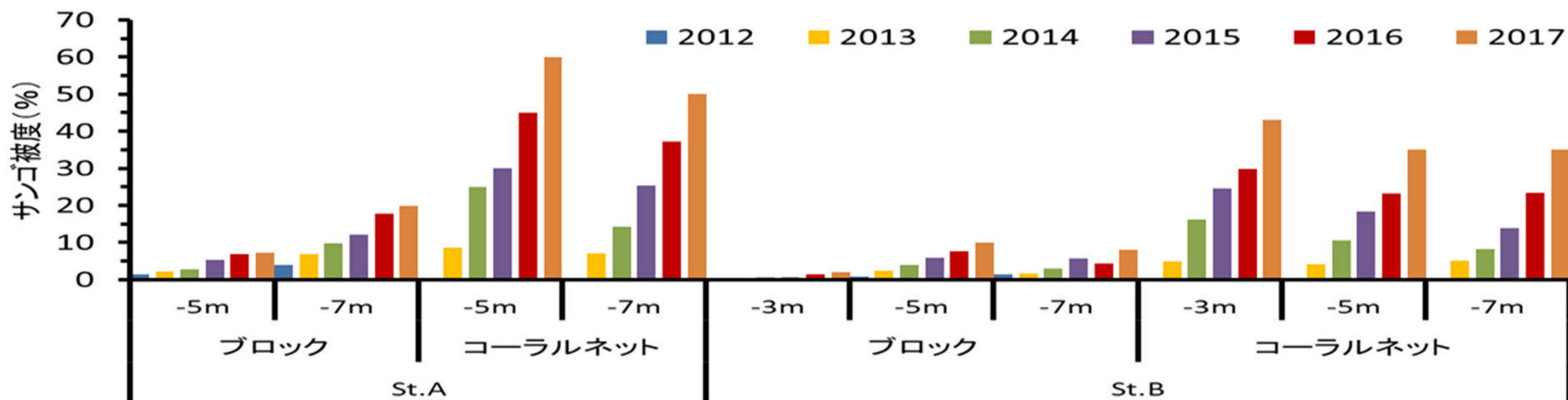
サンゴ再生事業にも展開



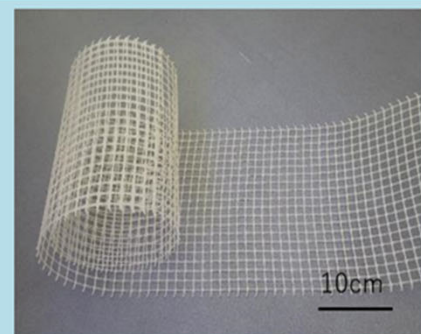
基盤上で成長するサンゴ群集



サンゴ群集の被度の推移



1. 環境条件に応じた素材が異なる2タイプのコーラルネット



生分解素材タイプ

- 100% バイオマスプラスチック様素材
- 海水中でも 微生物によって最終的にCO₂とH₂Oに分解される
(マイクロプラスチックにはならない素材分解形態)
- 海水中での分解する材料との認証取得素材で構築



強靱鋼製タイプ

- ステンレス製
- 波浪条件、潮流が厳しい環境で適用する
- 港湾などの人工構造物への設置に適する

2. 長期のモニタリングによる効果検証



March, 2011

Naha Port
Okinawa, Japan

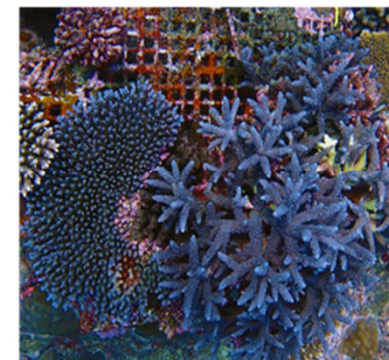


約10年後



November, 2020

3. サンゴ礁を構成する種の多様性を確保



コーラルネット上には多様なサンゴによる群集が形成



ご清聴ありがとうございました

