

サブテーマ3

石西礁湖におけるreef-scape connectivityの解明

- ①海洋保護区設定のためのサンゴの幼生分散推定
- ②サンゴ遺伝子型と環境の相関の解明
- ③オニヒトデの幼生分布調査による幼生環境の解明

①海洋保護区設定のためのサンゴの幼生分散推定

海洋保護区の設定

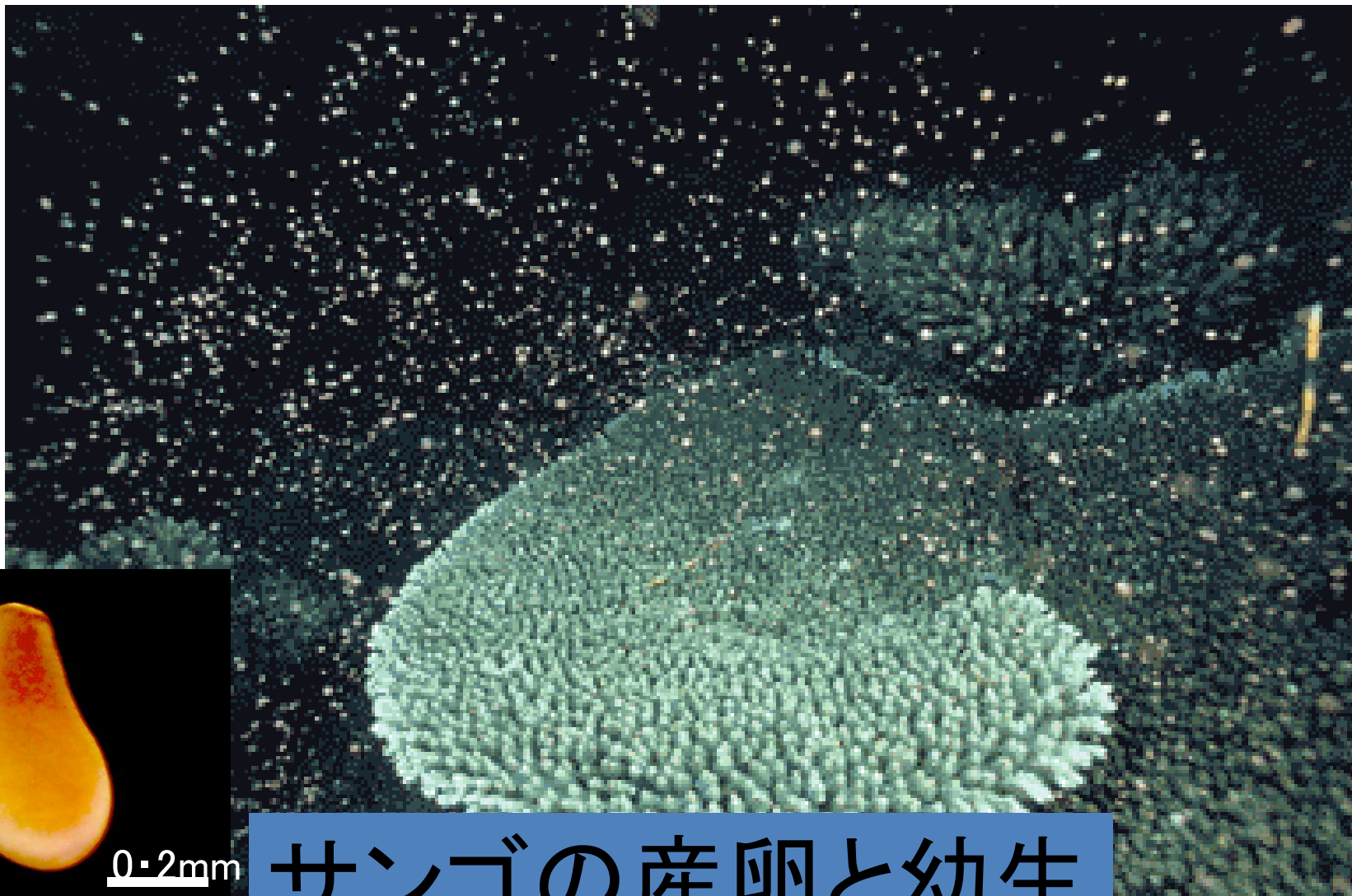
海洋生物多様性の保全や持続的漁業のために管理される区域

生物多様性条約第10回締約国会議
(COP10 : 2010年)

海洋面積の15%目標⇔現状8%未満
(2014年1月現在)

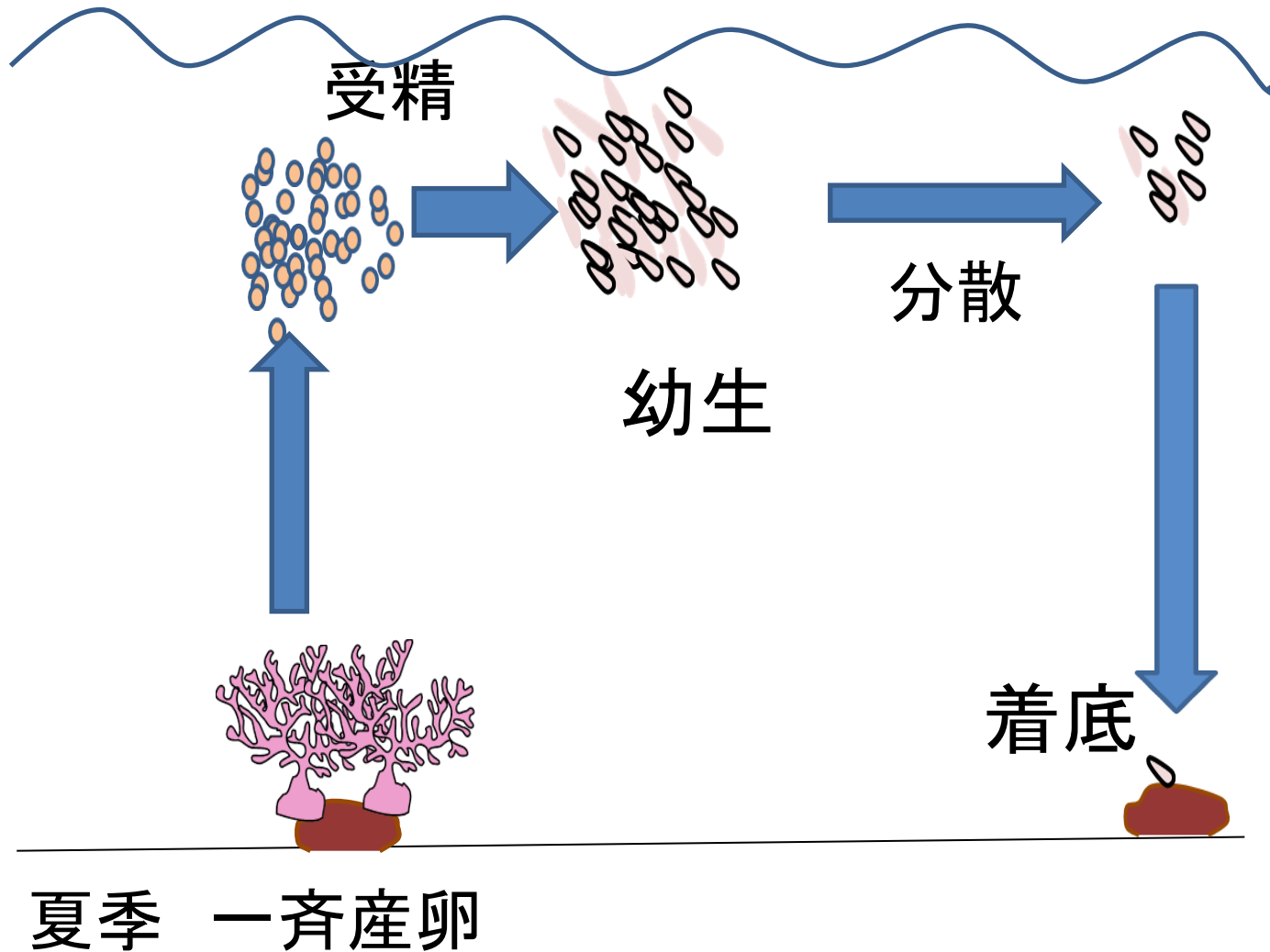
どこに？ どうやって？

サンゴ礁生物の初期生活史における分散 幼生は親とは異なる場所に着底



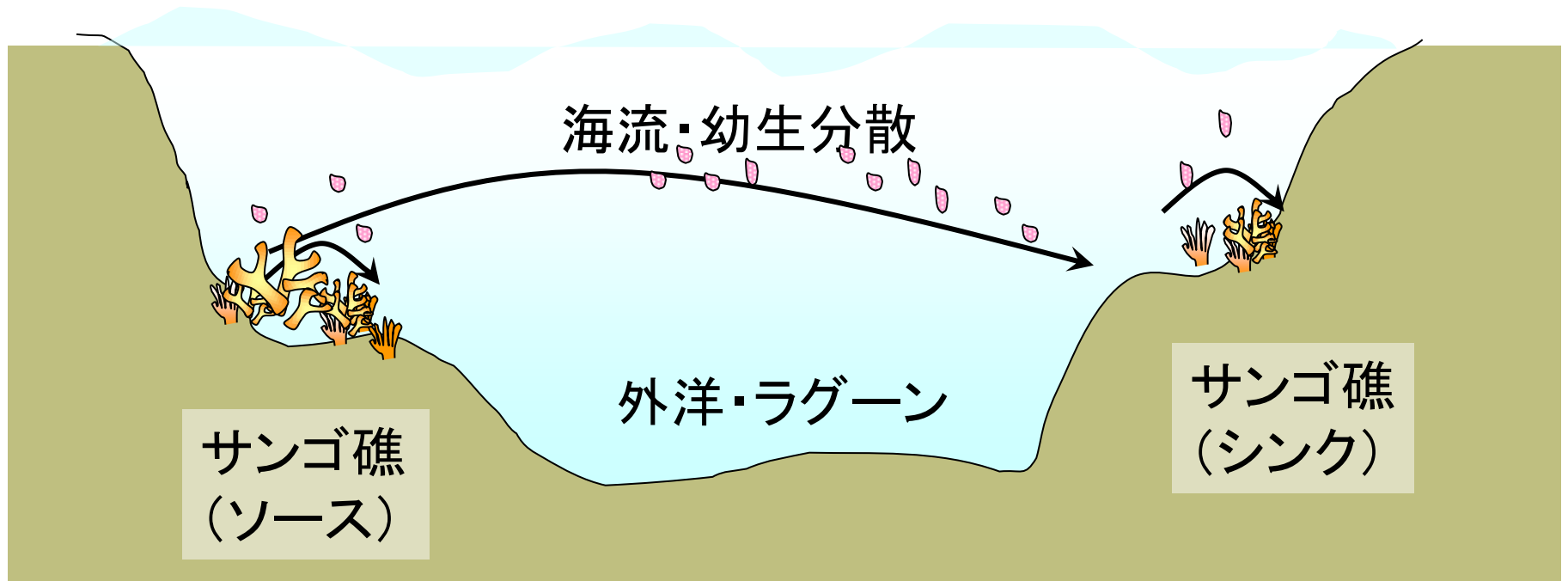
サンゴの産卵と幼生

クシハダミドリイシの生活史



サンゴ礁生態系の保全

<造礁サンゴの幼生分散の模式図>



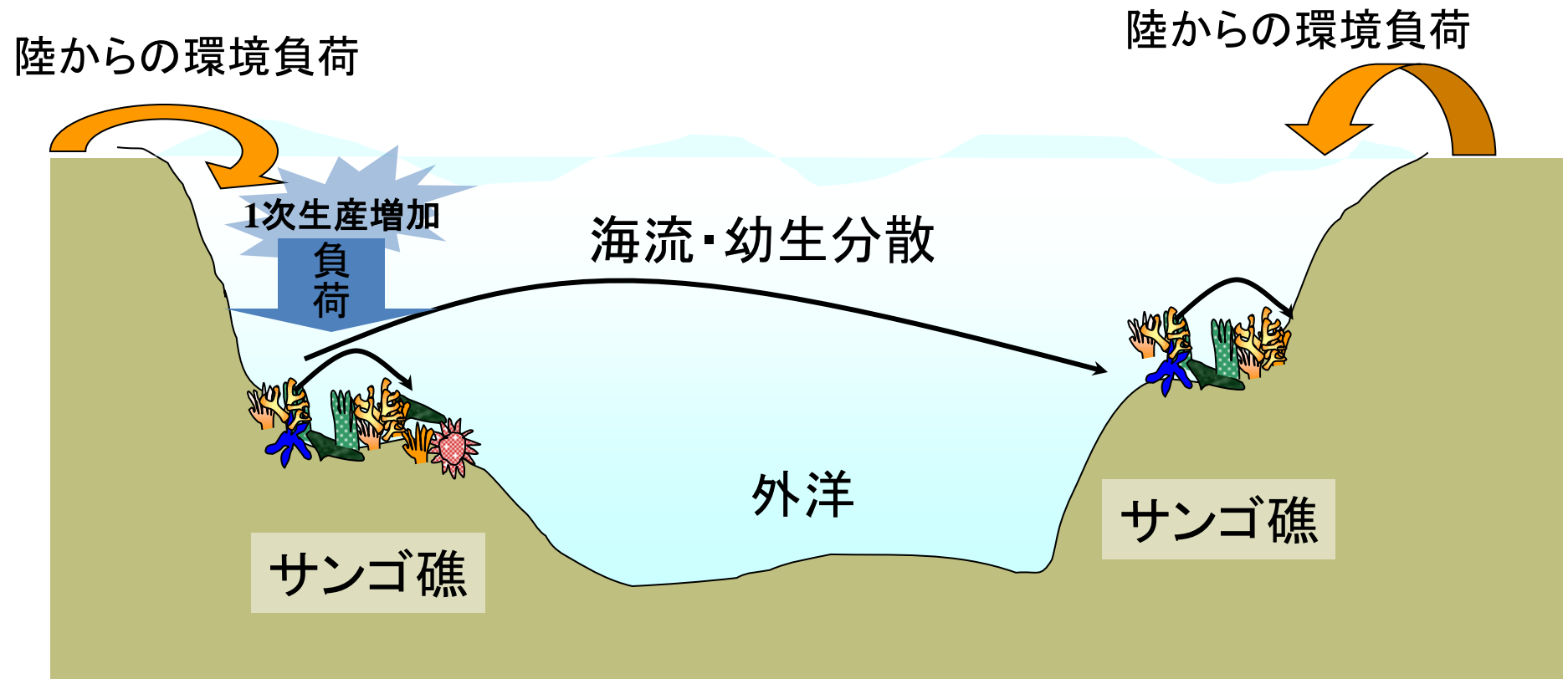
⇒ 幼生分散による繋がりを調べ

幼生を供給する重要な海域(ソース)を海洋保護区として重点保全
オニヒトデでは、幼生源となる重点駆除海域の同定
幼生分散の特徴などを明らかに

陸源負荷と幼生分散

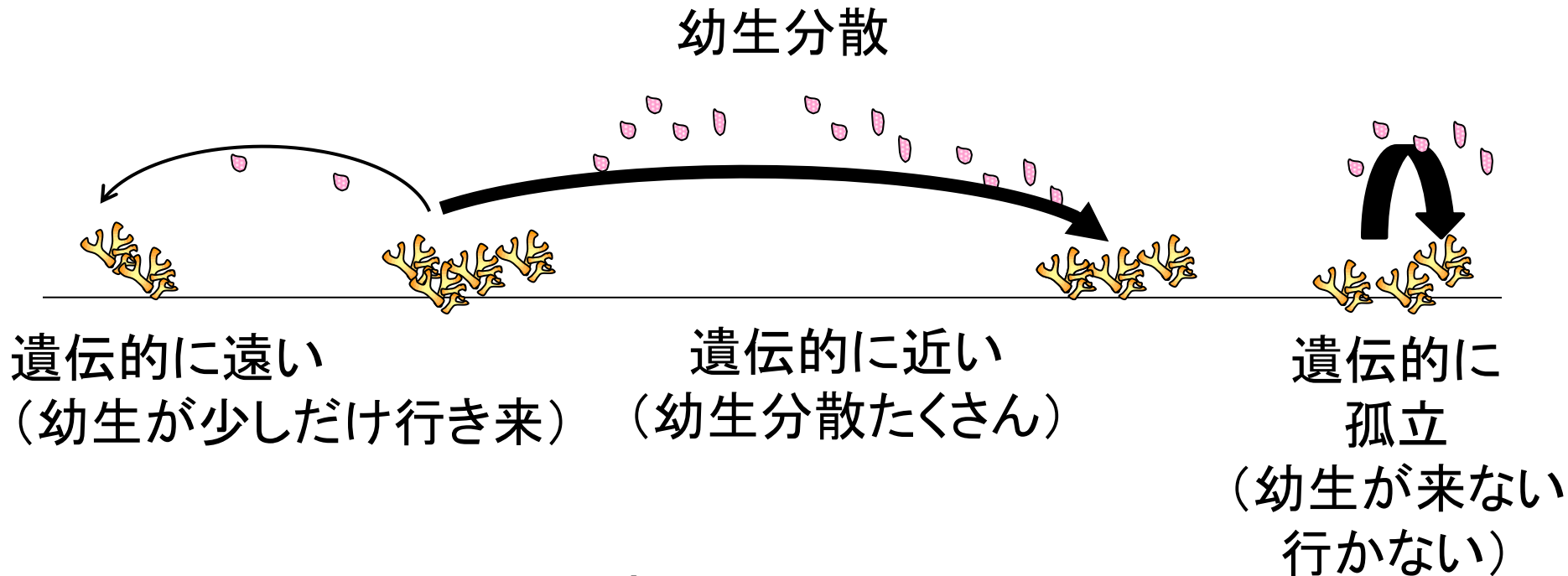
陸からの環境負荷

- 1次生産増加
- サンゴ礁生物の親群体に悪影響
- 有害種(オニヒトデ等)の幼生生存・高



陸からの環境負荷を効率的に軽減 → 持続可能な保全海域と保全策

幼生分散の推定方法(集団遺伝解析)



遺传的に近い

⇒幼生分散による集団間のつながりが強い

⇒お互い幼生分散により

互いに助け合うことのできるユニット

GPS の位置と周辺環境に関する情報を得ながらサンプリング

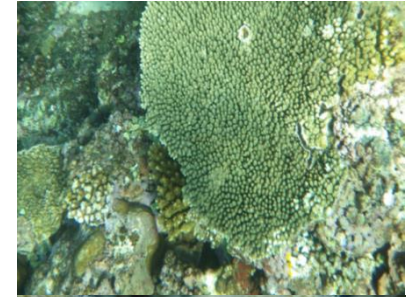
スノーケラー



ダイバー



クシハダミドリイシ



ハナヤサイ族



アオサンゴの仲間

2014年サンゴサンプリング場所

鳩間島西

ユシングチ

名蔵大橋前

名蔵クードー

西表島南東

サクラグチ

カノカワ東浜

ターヤグチ

ハイミ

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat
Image © 2014 DigitalGlobe

Google earth

黒島周辺

黒島さらに北
クシハダ 20群体
ハナヤサイ 12群体

黒島北
クシハダ 20群体
ハナヤサイ 23群体
アオサンゴ 1群体

黒島-新城島間大型離礁
クシハダ 30群体
ハナヤサイ 20群体
アオサンゴ 12群体

ウラビシ
クシハダ 31群体
ハナヤサイ 26群体
トゲサンゴ 1群体

ケングチ
クシハダ 60群体
ハナヤサイ 25群体
アオサンゴ 78群体

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Image © 2014 DigitalGlobe

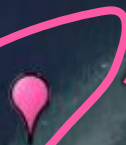
Google earth

ヨナラ水道周辺

西表島側礁斜面



小浜島側礁斜面

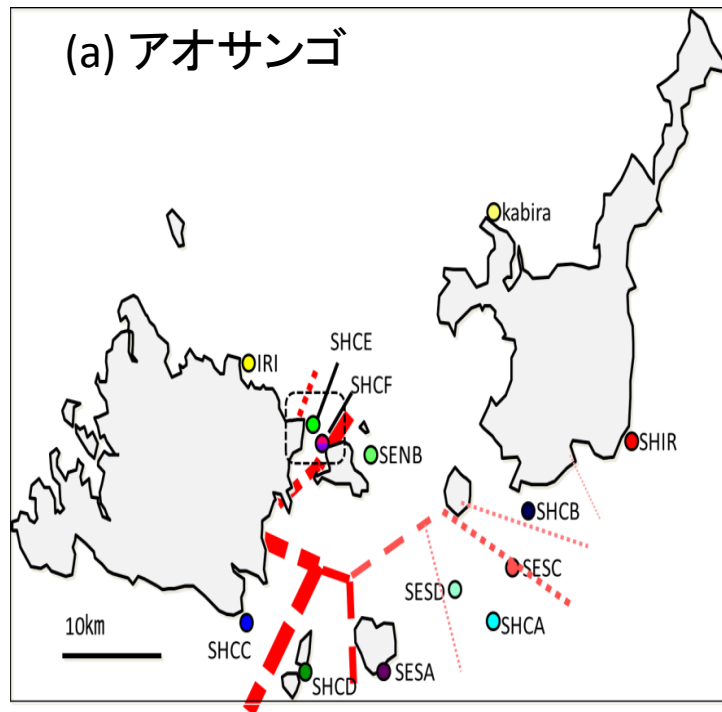


小浜島側礁池内





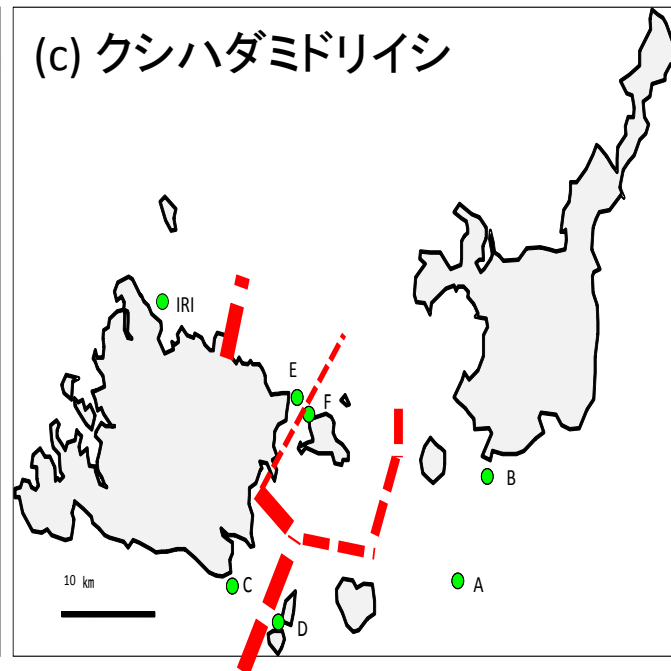
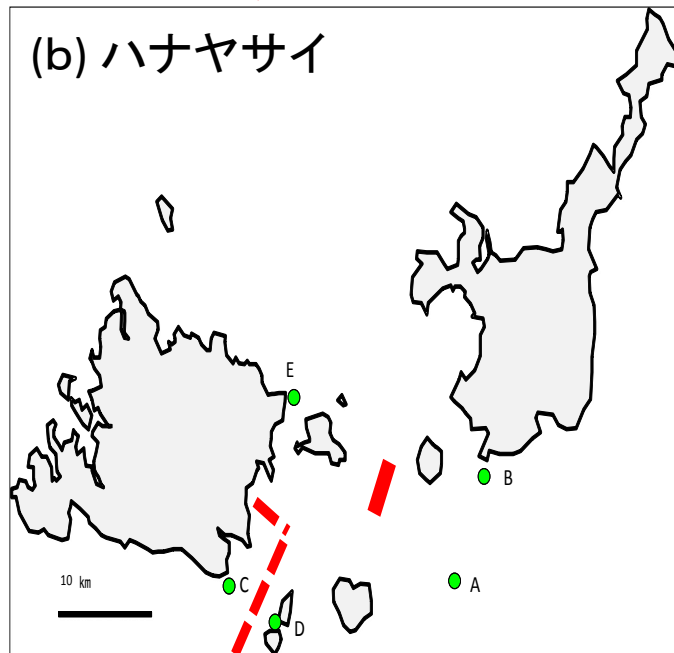




昨年までのサンプルでの解析

3種にある程度共通した
遺伝障壁(赤破線)

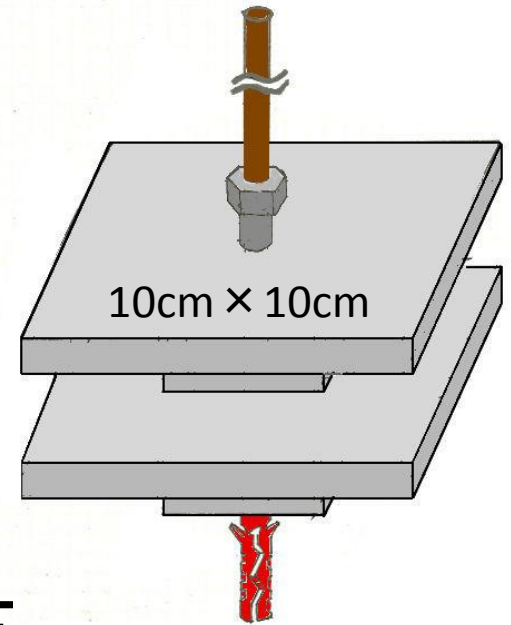
今年はより細かい構造解析
を行う予定



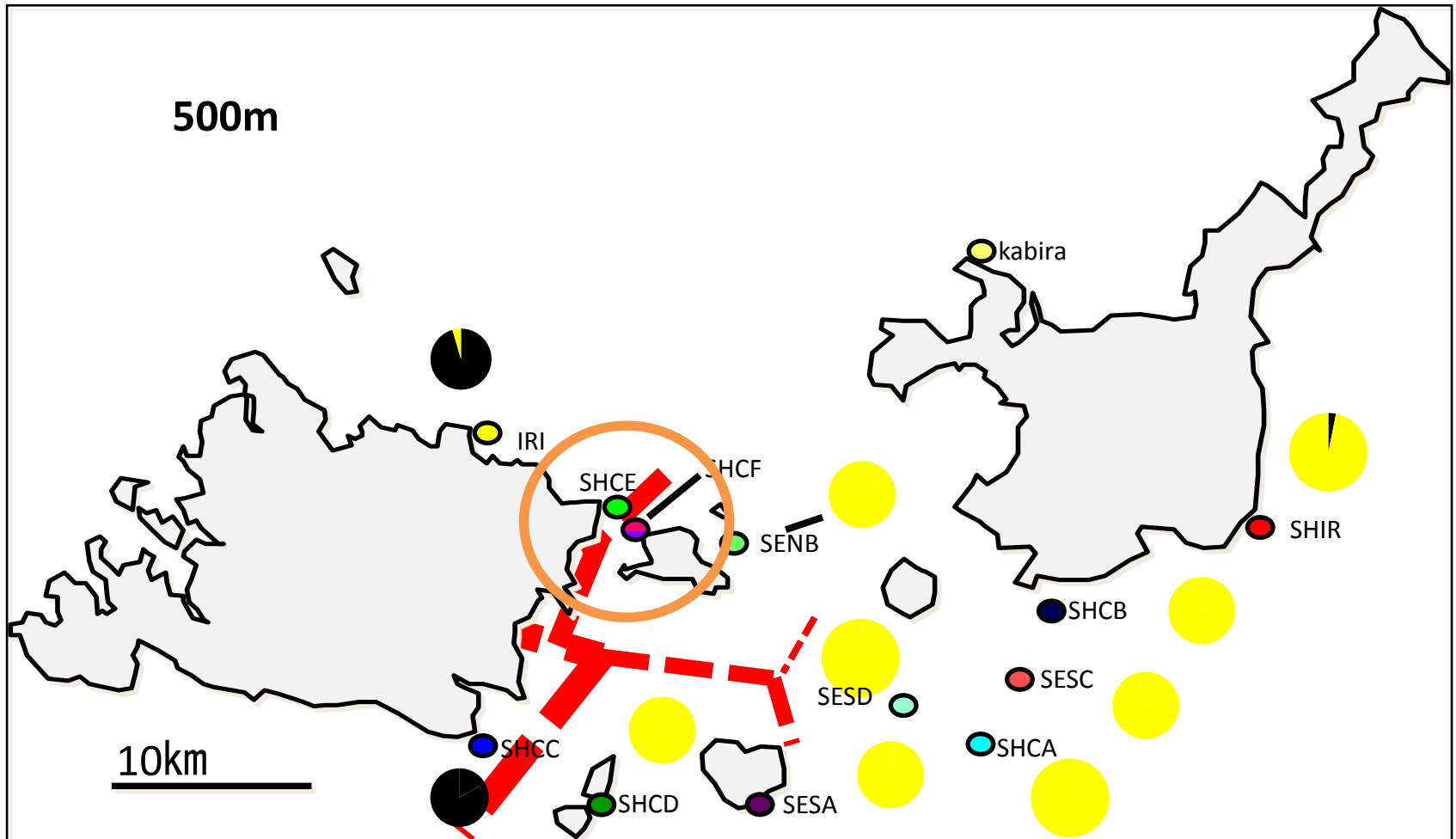
②サンゴ遺伝子型と環境の相関の解明 着定板設置による調査

6月から着定板を設置し、
7月末および8月下旬に回収
2枚組 × 5セット × 7地点
ヨナラ水道周辺

遺伝的に異なるサンゴが分布
するメカニズムをさぐる



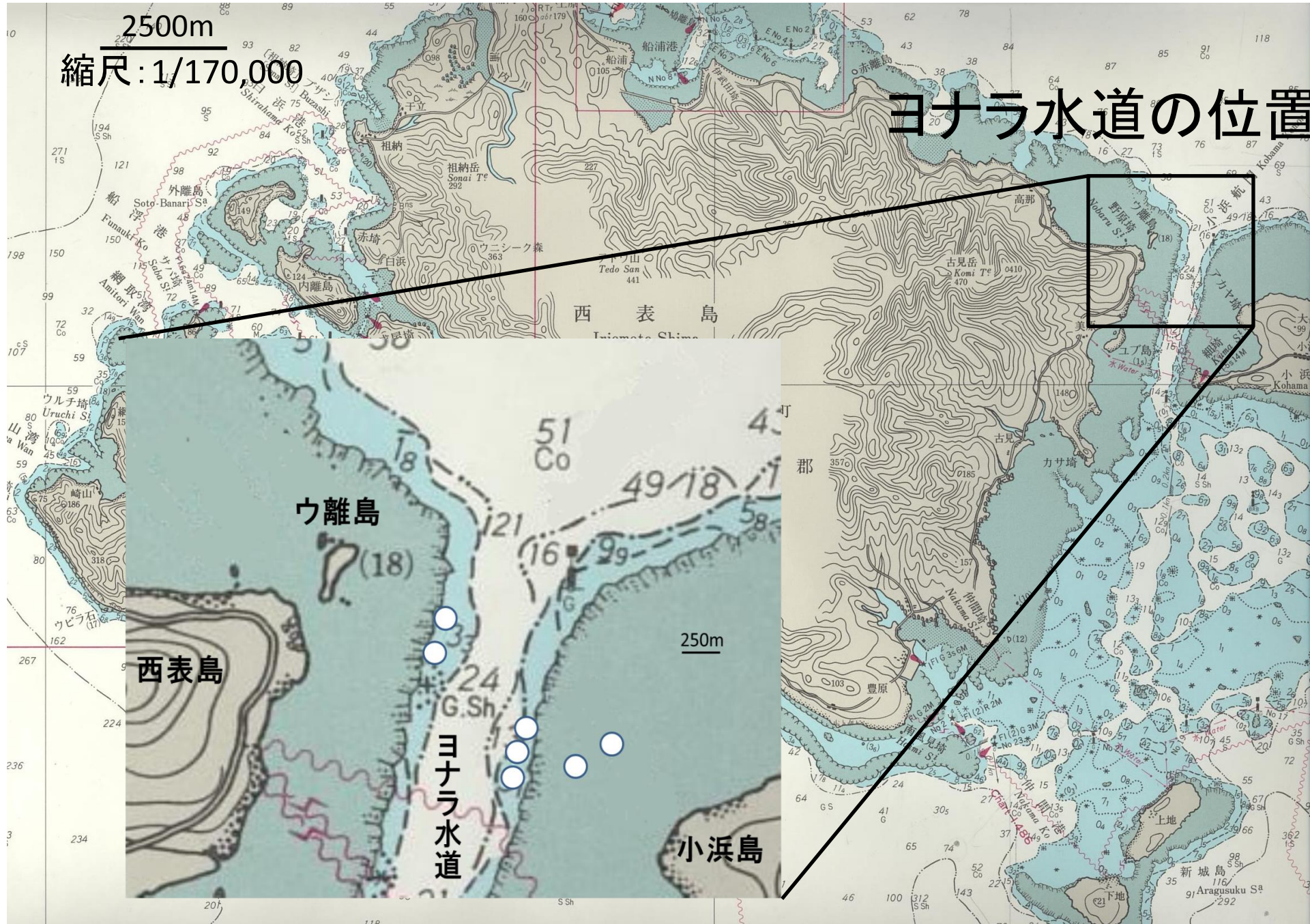
アオサンゴの遺伝構造

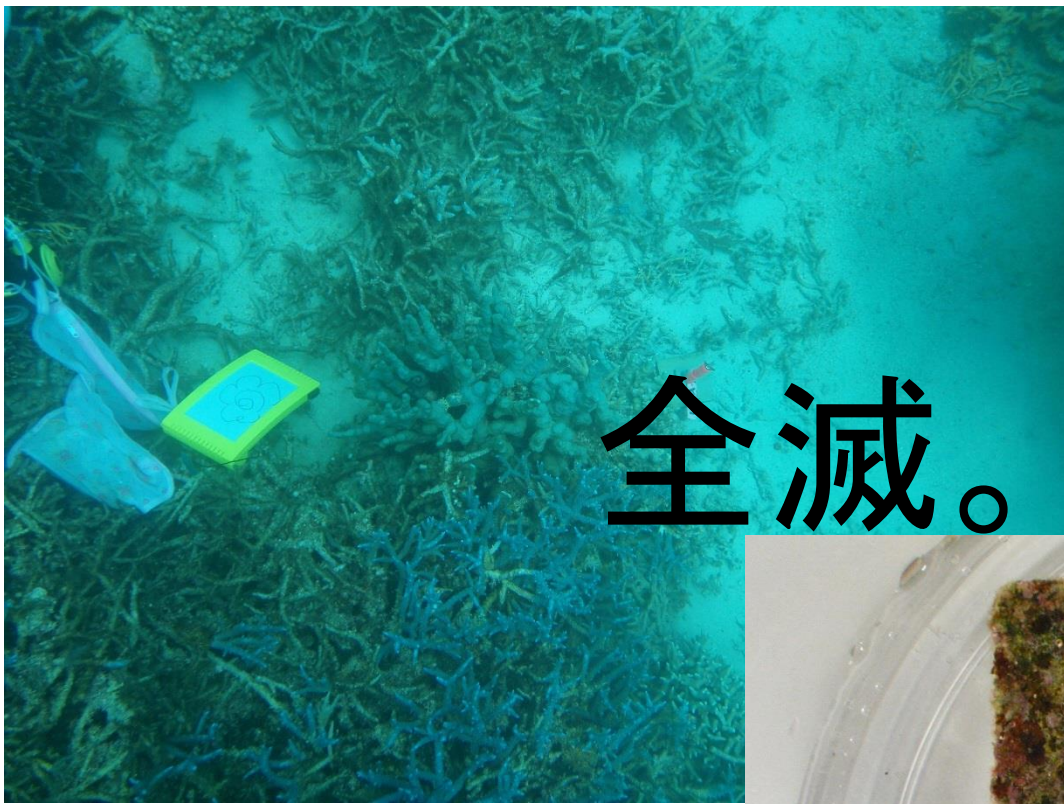


ヨナラ水道周辺で異なる遺伝子型が密集していた！
⇒どうしてなのかを調べるために着底板設置

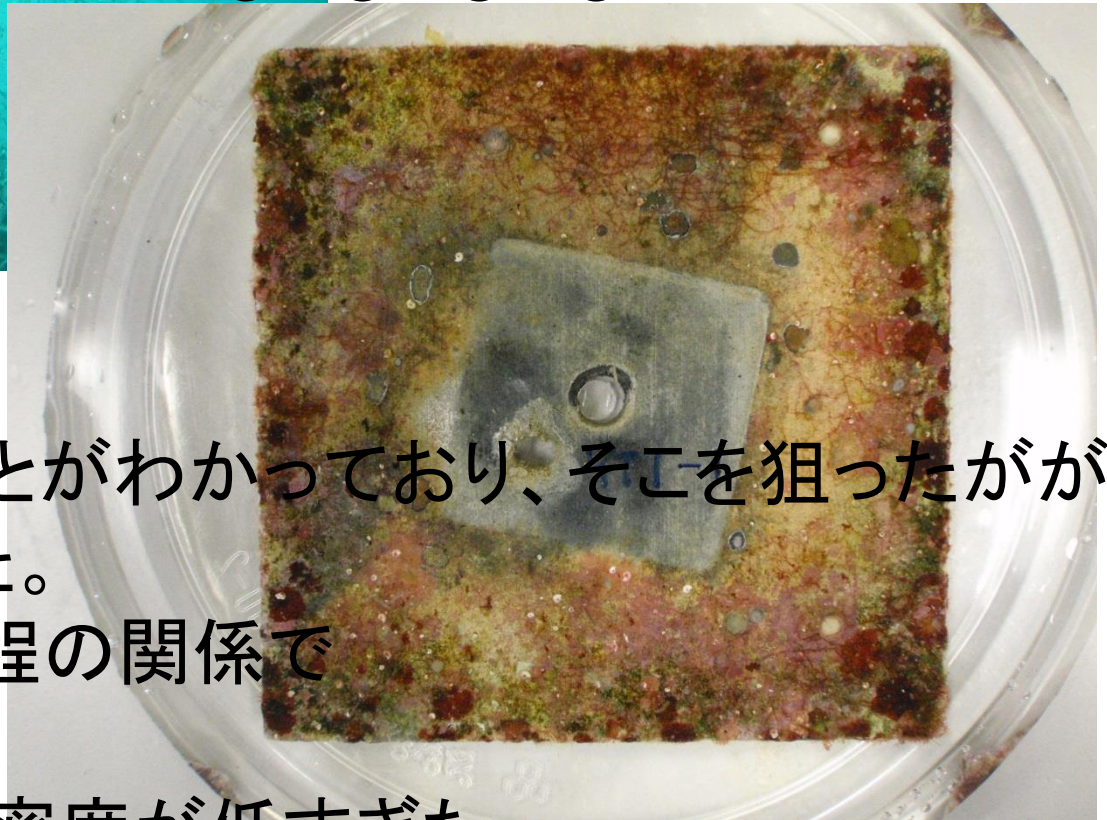
2500m
縮尺: 1/170,000

ヨナラ水道の位置





全滅。○○○

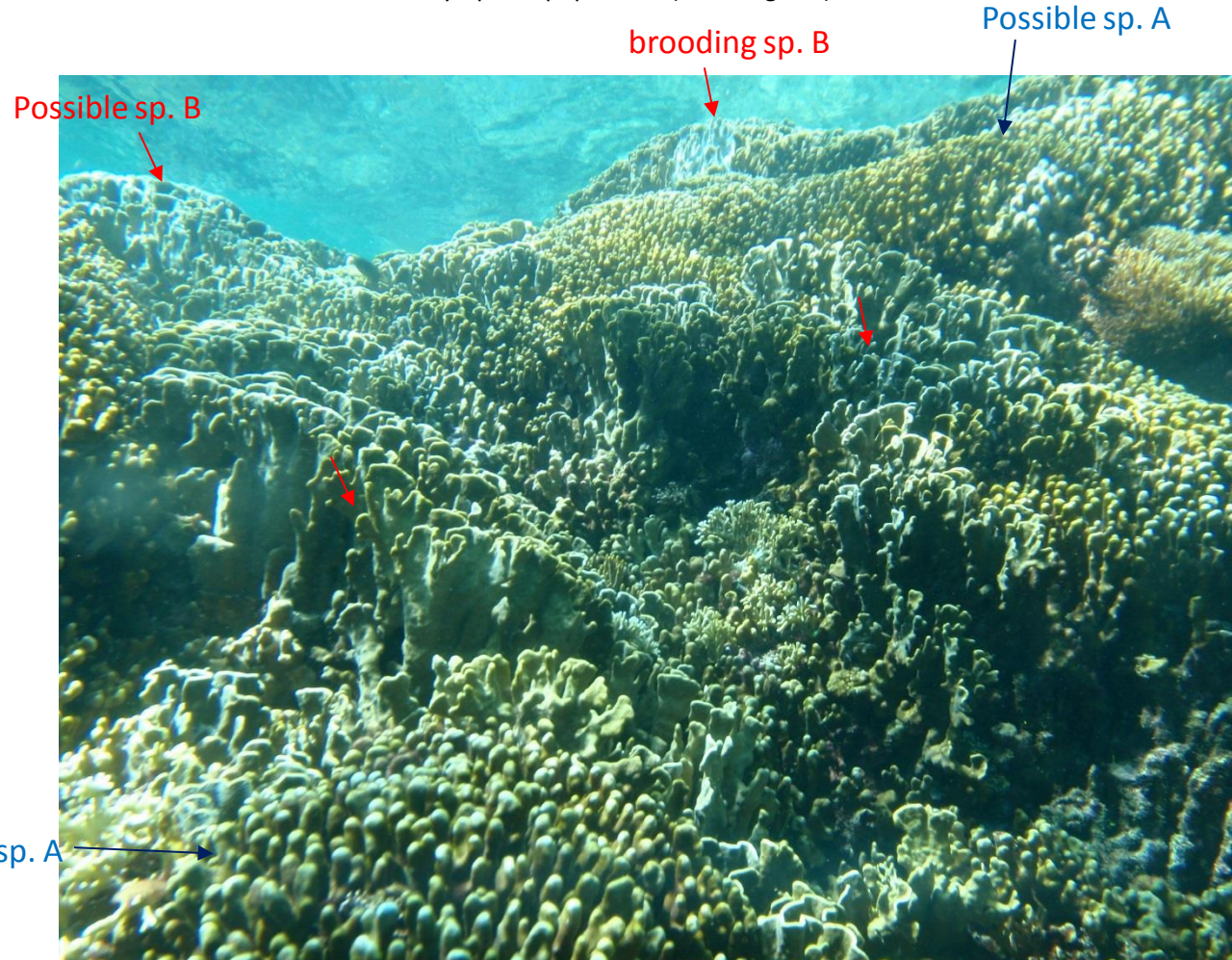


★敗因

- ・Bは7月末産卵であることがわかっており、そこを狙ったがAは7月末に産まなかった。
- ・Bに関して、台風と日程の関係で回収時期が早すぎた
- ・設置場所のアオサンゴ密度が低すぎた

しかし。。。生殖時期が全くの同所集団で異なっていそうなことはわかった！！

Sympatric population (TahYah guchi)

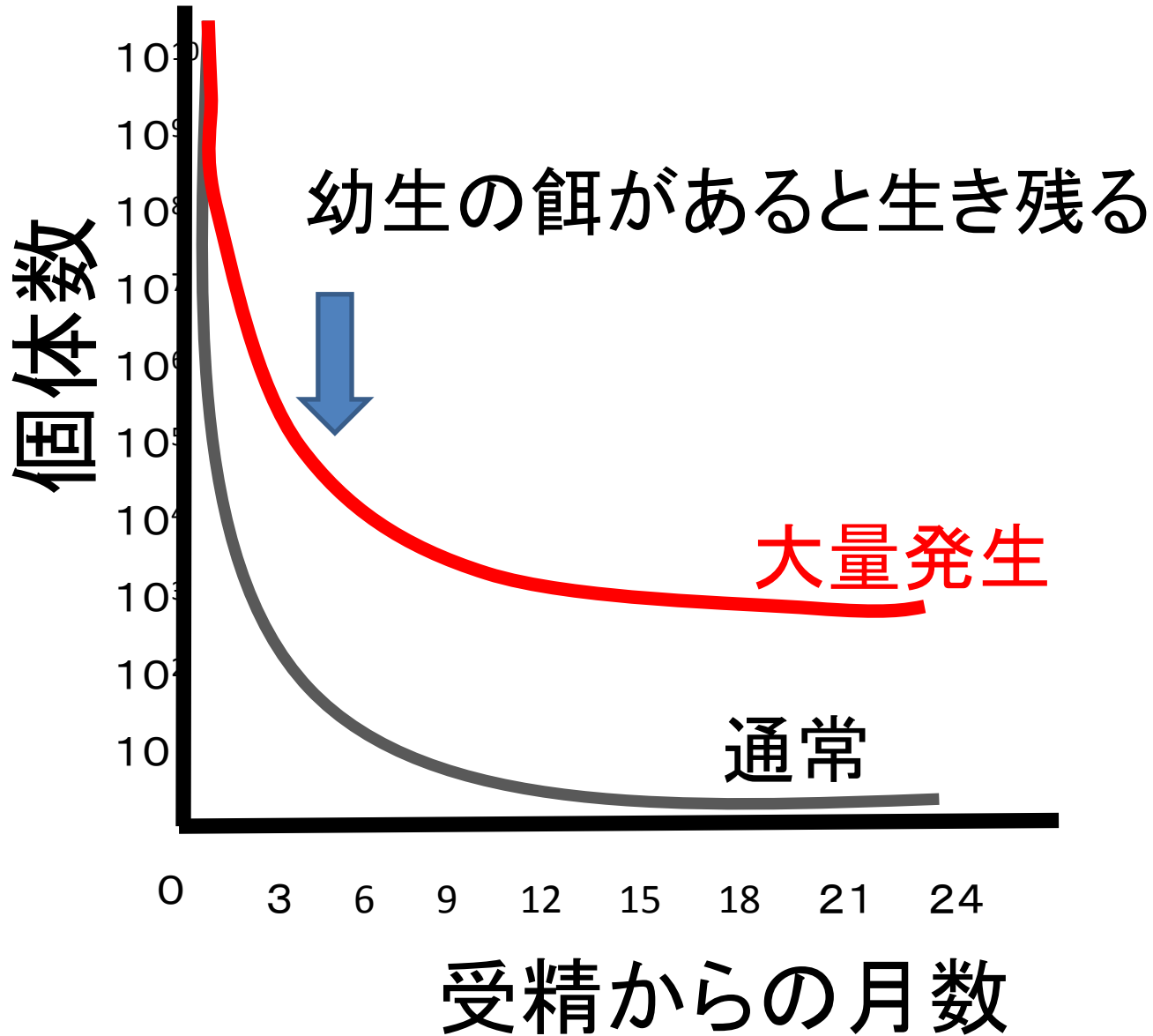
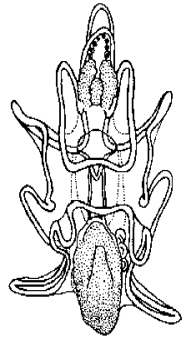
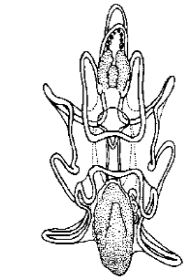


2種が混ざらないのは生殖時期のずれによるのか？！

現在、生殖腺組織切片を作成し、産卵期の違いを推定中

③オニヒトデの幼生分布調査による幼生分散環境の解明

人為影響：栄養塩による幼生生存説

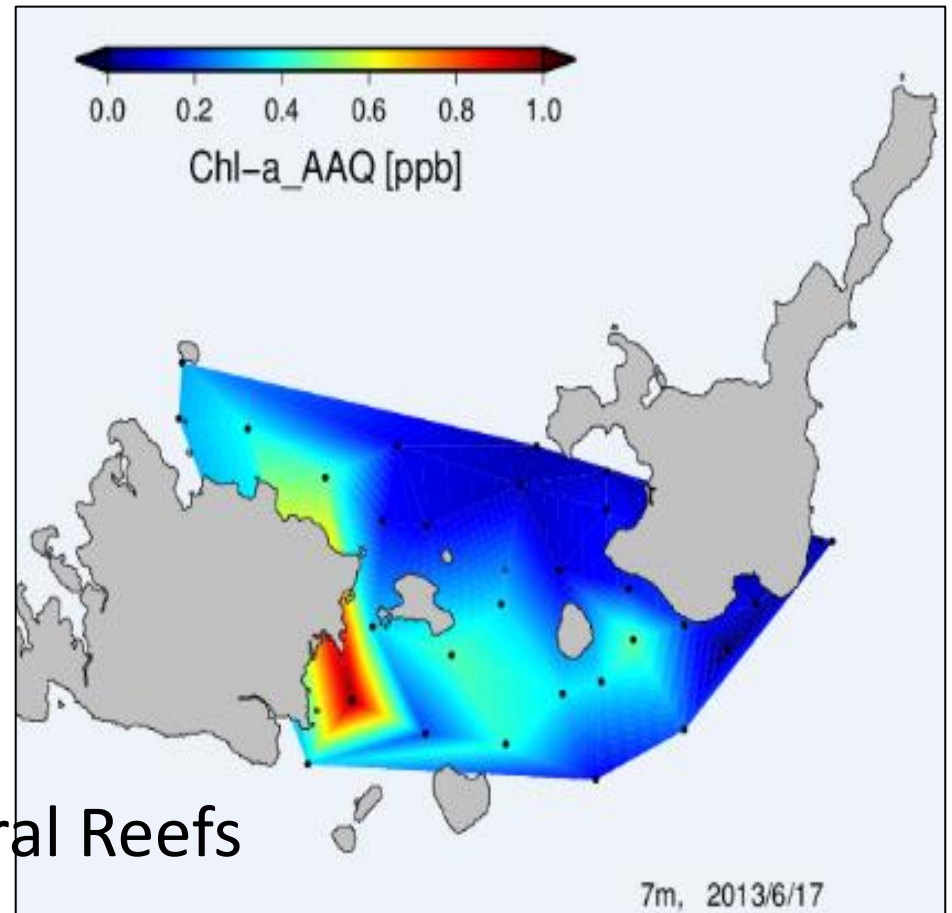
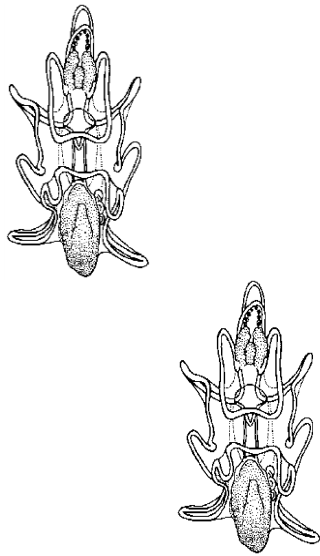


室内飼育したオニヒトデ幼生

1.0 μgChl/Lでは餓死

0.06 μgChl/Lでは生存率16倍だが着底まで42日かかる

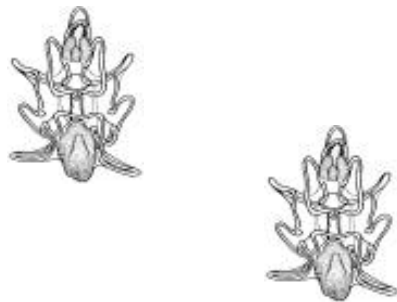
自然状態ではほとんど餓死？！



Fabricious et al. (2010) Coral Reefs

オニヒトデの幼生分散に関して

- プランクトンネットを使った調査によるオニヒトデ幼生分布解析(PCRによるスクリーン＋個別の幼生観察＋遺伝子による種同定)
- 幼生を単離して幼生生息環境(飢餓状態にあるか?)や胃内容物(餌環境)の同定(サブ2と)



幼生採集サンプル1次ソーティング 結果(試データ)

- ・顕微鏡観察前に、海水サンプルを半分にわけ、半分からはDNAを抽出してオニヒトデ遺伝子が増えてくる(そして他のヒトデでは増えにくい)領域を増やした。
- ・ポジティブコントロール(観察してオニヒトデがいなかったサンプルに室内飼育の幼生を加えてDNAを抽出したもの)とネガティブコントロール(サンプルではなく水)も試した
- ・ポジコンが出てネガコンが出ない系でぼんやりとでもバンドが現れたものを赤で、出なかったものを白で示した。

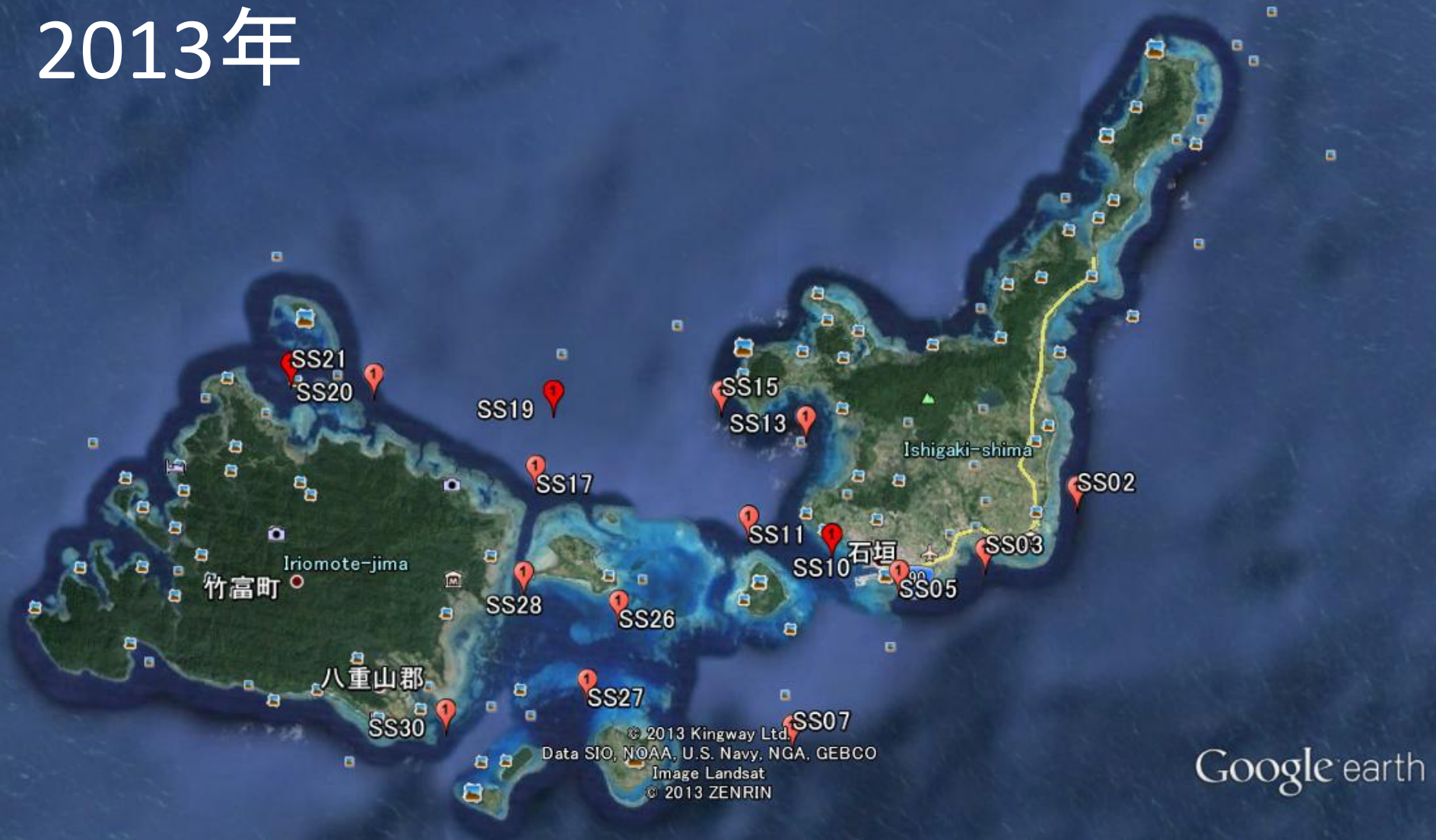
現在までで終わったところまでについて発表

2013年



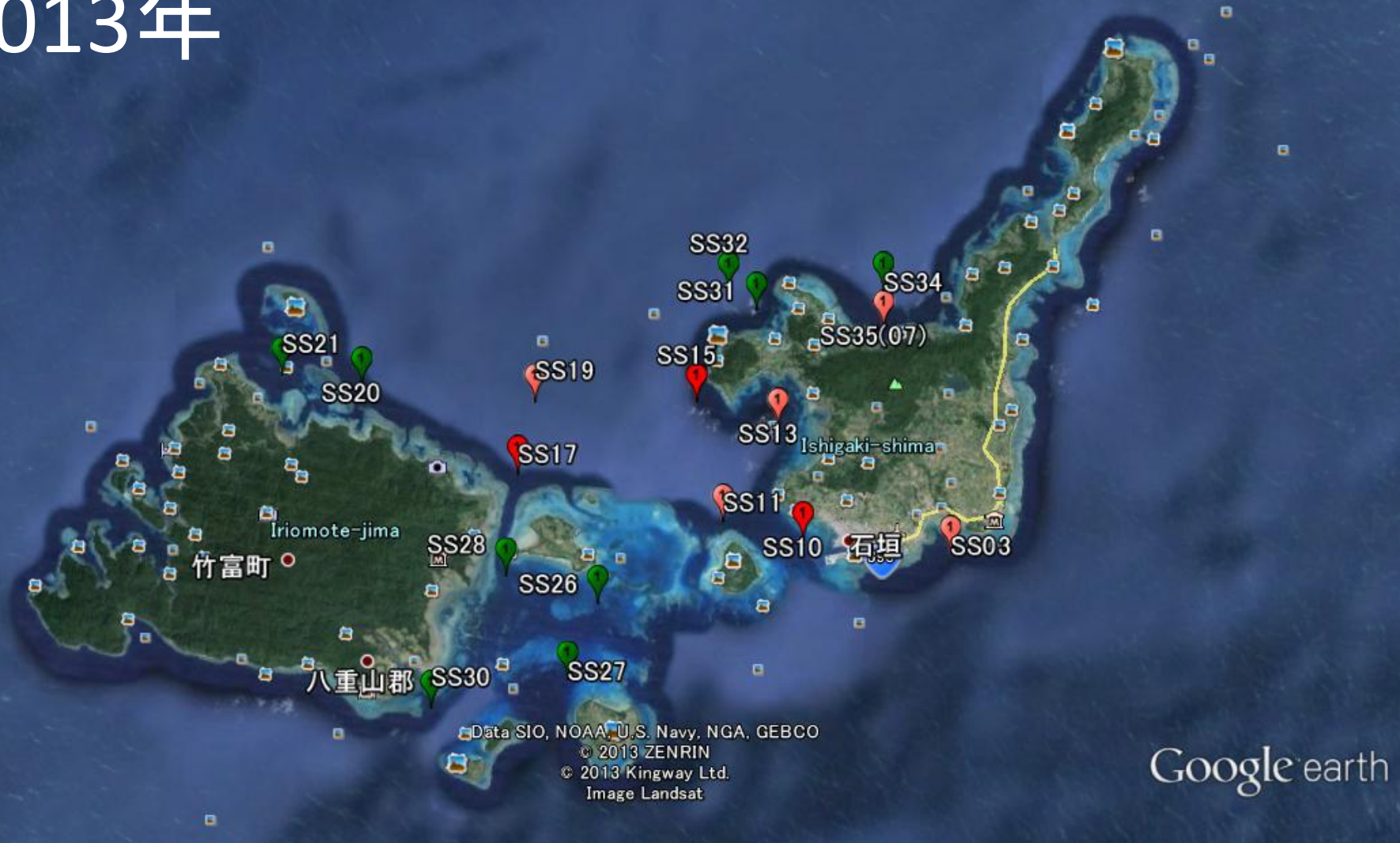
- 2013/6/17採集地点、
- 濃い赤はオニヒトデ遺伝子が増幅
- 薄いピンクは非増幅

2013年



- 2013/6/18採集地点
- 2013/6/17採集地点、
- 濃い赤はオニヒトデ遺伝子が増幅
- 薄いピンクは非増幅

2013年



ヨナラ水道付近や、北部に多い傾向
発生後期のブラキオラリア幼生多数

顕微鏡観察
+ 遺伝子同定

(0.5個体/m³)



SS20

SS15

(36.7個体/m³)



SS17

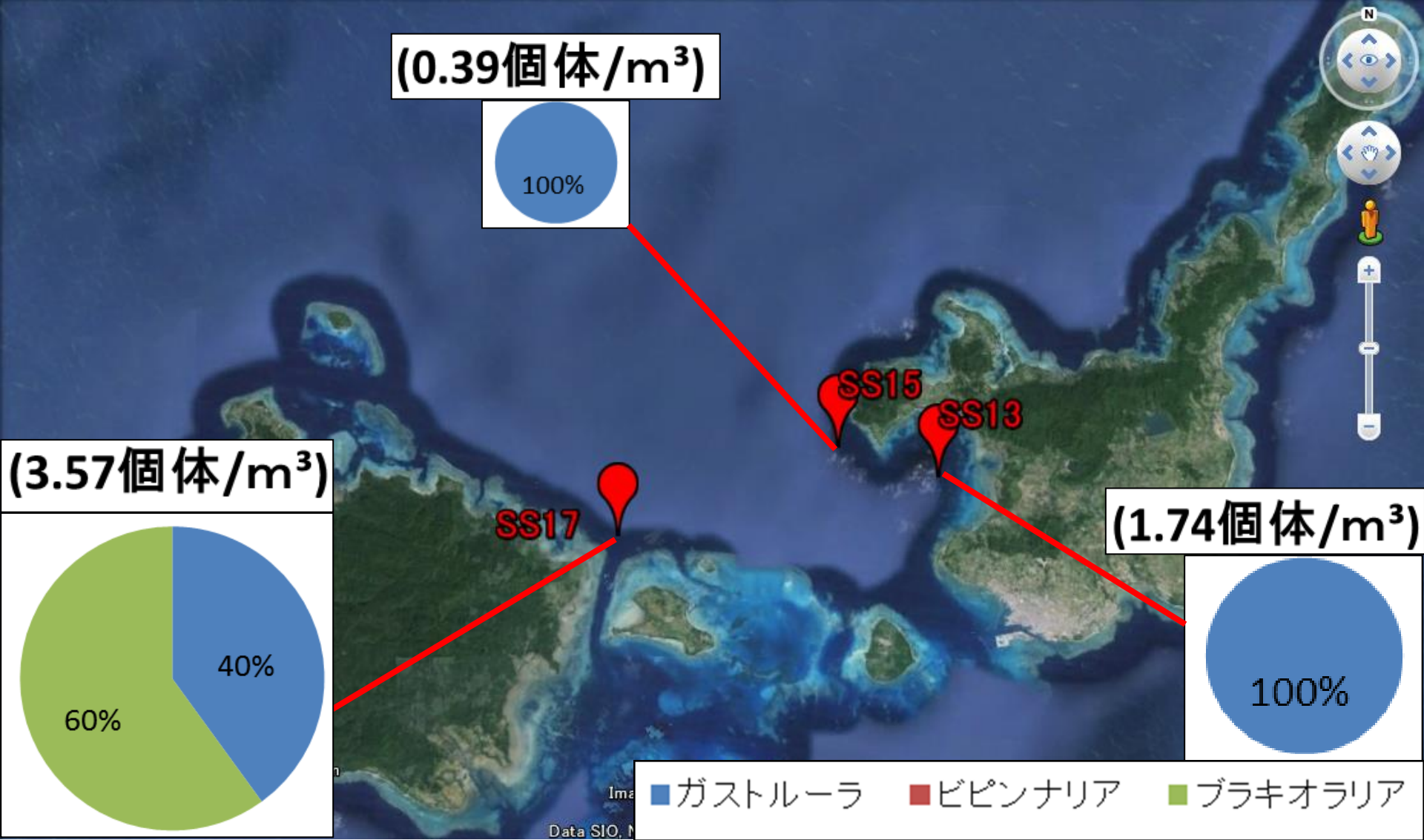
(0.74個体/m³)



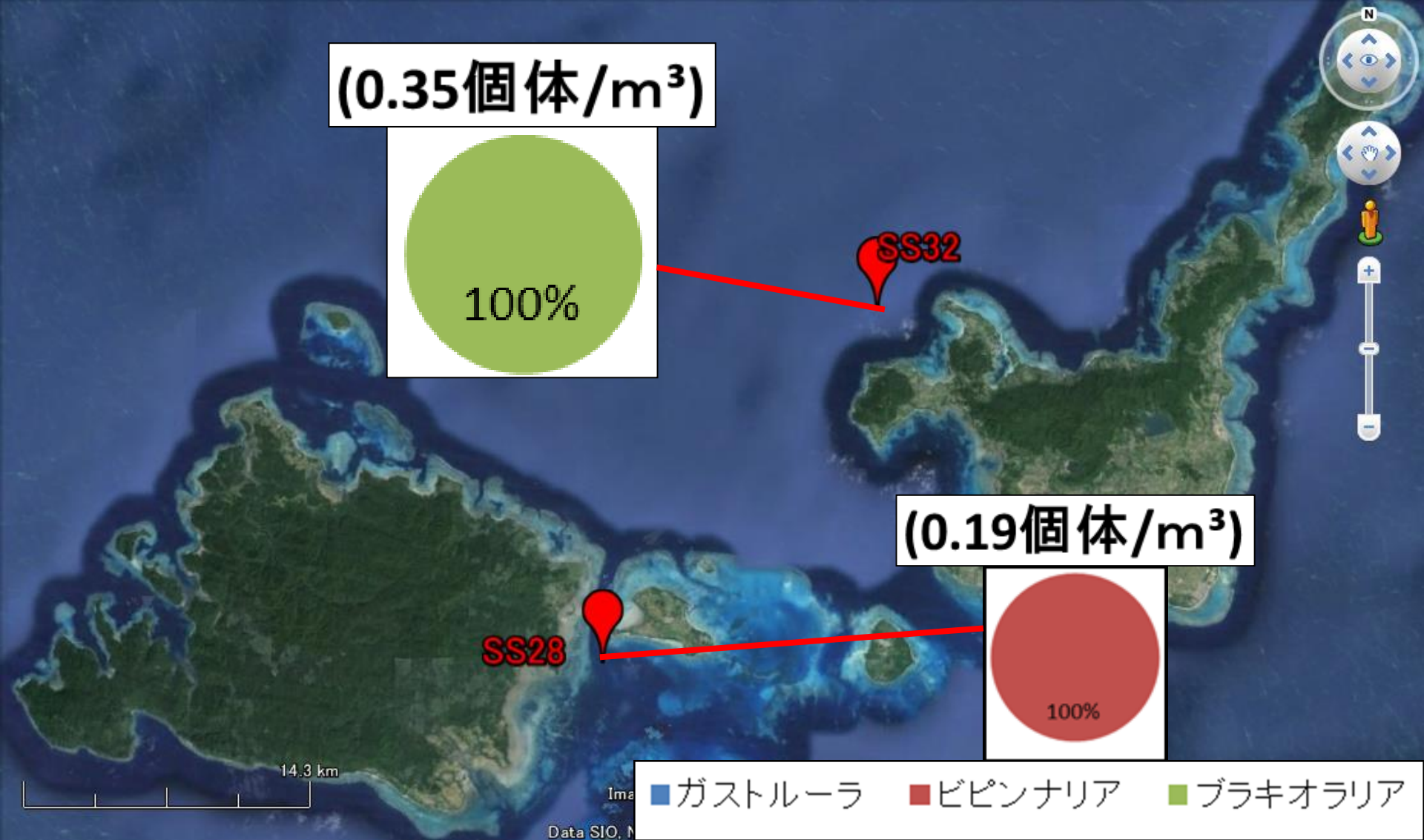
14.3 km

■ ガストルーラ ■ ビピンナリア ■ ブラキオラリア

9/19 PCRポジ (Dloopin2) 6/17 サンプルング 幼生密度

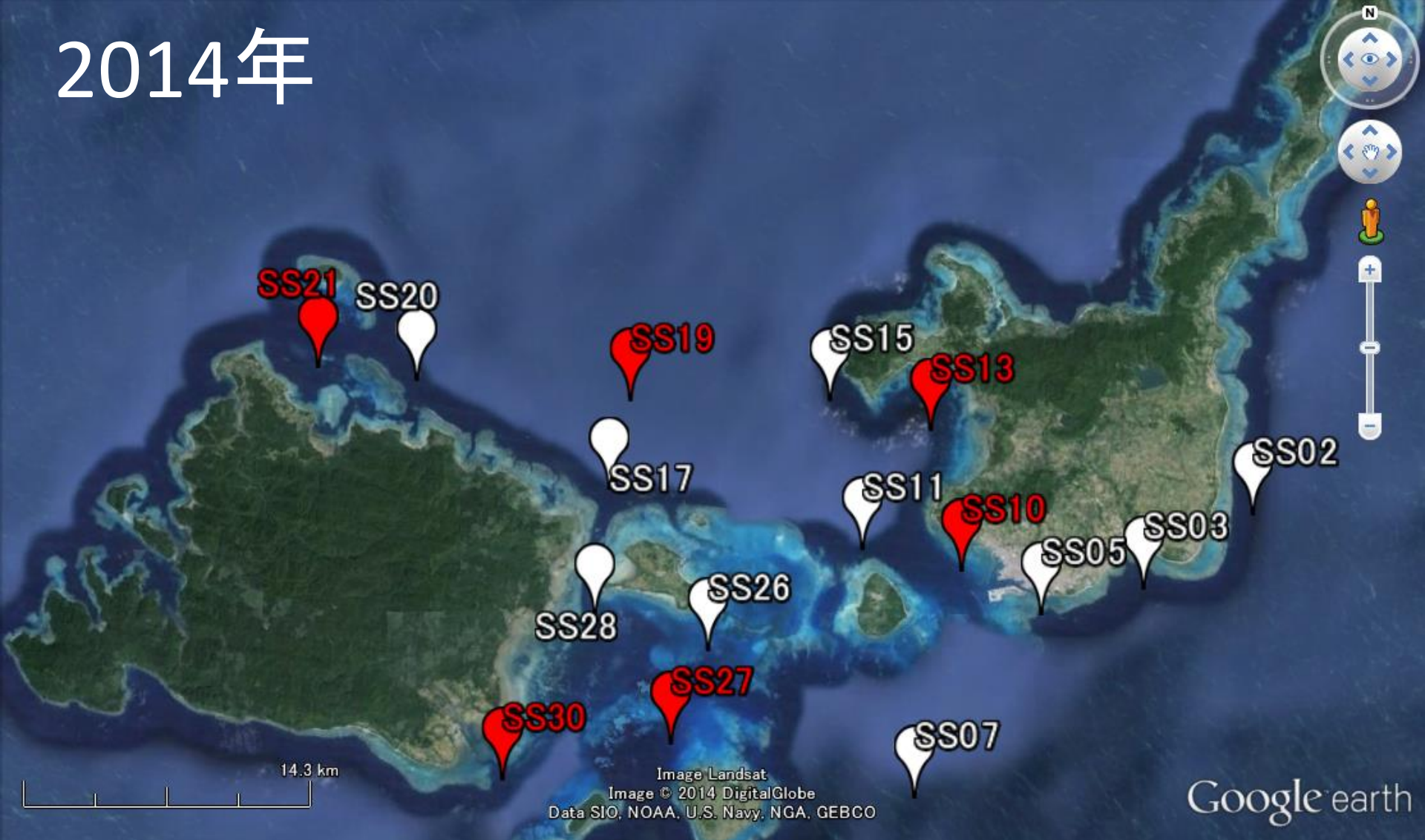


- 9/19 PCRポジ (Dloopin2) 6/18サンプリング 幼生密度

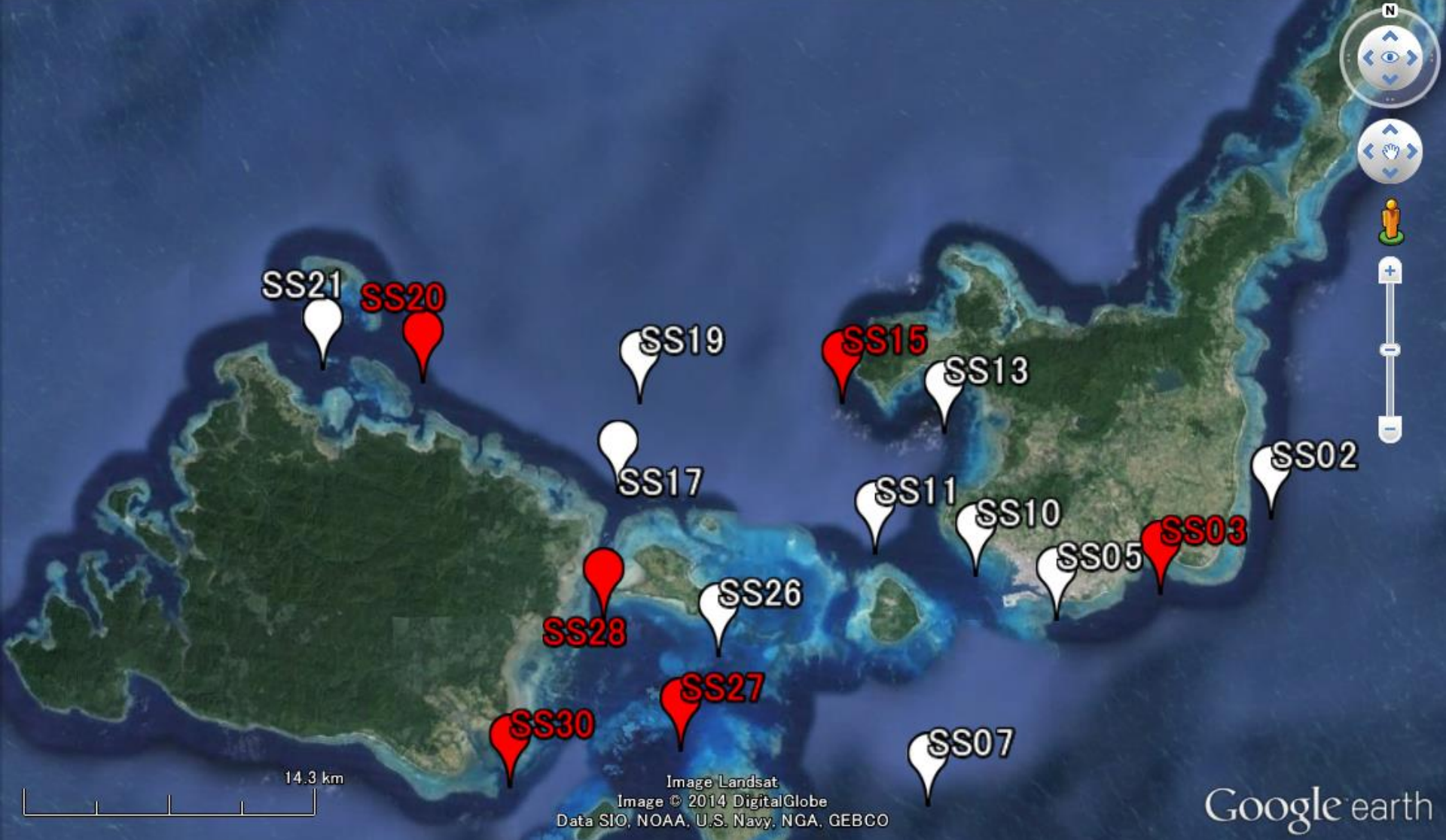


- 9/19 PCRポジ (Dloopin2) 6/21サンプリング 幼生密度

2014年



- 6/7 ファーストスクリーニング



- 6/13 ファーストスクリーニング

2014年 今後の予定(サブ3)

- 11月サンゴ礁学会までサンゴ類の今年度の集団遺伝解析
- 12月～3月 サンゴ共生褐虫藻遺伝子型の解析
- 11月～3月 幼生サンプル観察