

石西礁湖でのミドリイシ属 における大規模白化の影響

中村 崇, 小島香菜*, Mariyam Shidha Afzal,
児玉 悠仁, 徳田侑大, 塚本 陸

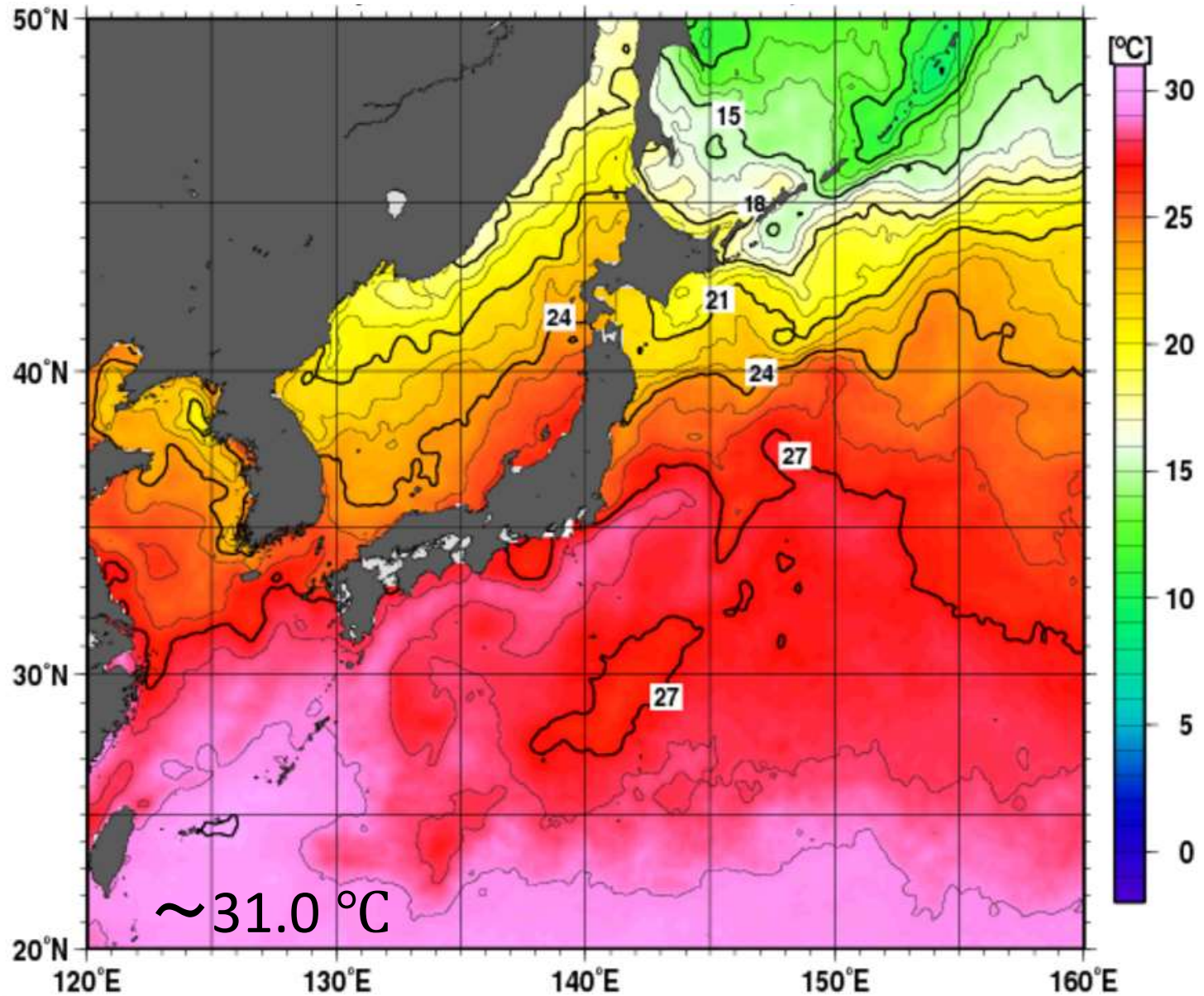
琉球大学
理学部・海洋自然科学科(生物系)・理工学研究科
*NPO法人海の再生ネットワークよろん

背景:

2016年8月21日 小浜島南海域



背景：2016年夏期の異常高水温状態



気象庁「2016年9月上旬の水面平均温度」

アウトライン

1. 石西礁湖での白化概要とミドリイシ属での被害
2. ミドリイシ属稚サンゴ密度調査
3. ミドリイシ属群体成熟度調査



アウトライン

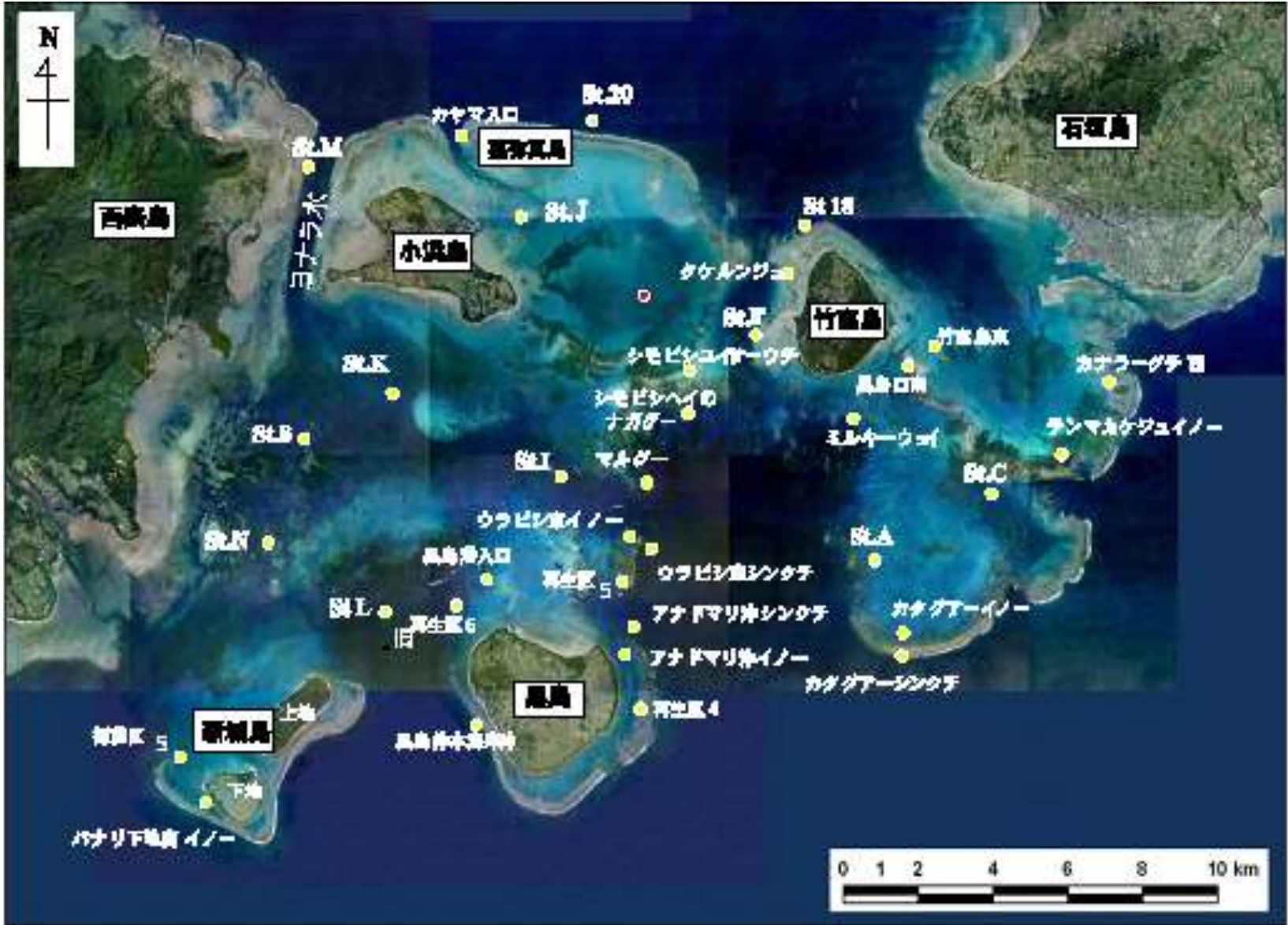
1. 石西礁湖での白化概要とミドリイシ属での被害
2. ミドリイシ属稚サンゴ密度調査
3. ミドリイシ属群体成熟度調査



1. 石西礁湖での白化概要

サンゴ種別白化調査(環境省群集モニタリング調査として実施)

石西礁湖の31地点で実施 (実施期間:2012年～2018年 9月実施)

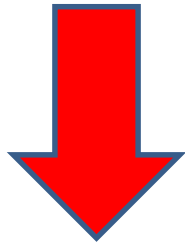


1. 石西礁湖での白化概要

調査方法： 調査点周辺に見られるサンゴ群集のスポット調査

和名	学名
ナンヨウミドリイシ (クシハダミドリイシ)	<i>A. hyacinthus</i>
ハナガサミドリイシ	<i>A. nasuta</i>
コユビミドリイシ	<i>A. digitifera</i>
タチハナガサミドリイシ	<i>A. selago</i>

各サンゴ種につき地点あたり20群体以上
目視によりサンゴ群体の状態を5段階に分けて判定
同時に、50cm間隔ポイントインターセプト法
(20mトランセクトx5本/地点) での調査を実施

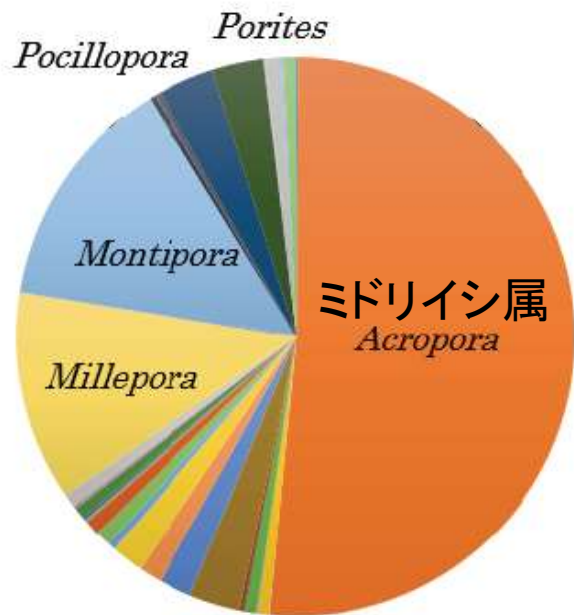


白化状況(31地点・約3500群体)
ミドリイシ属の平均白化率 >98%



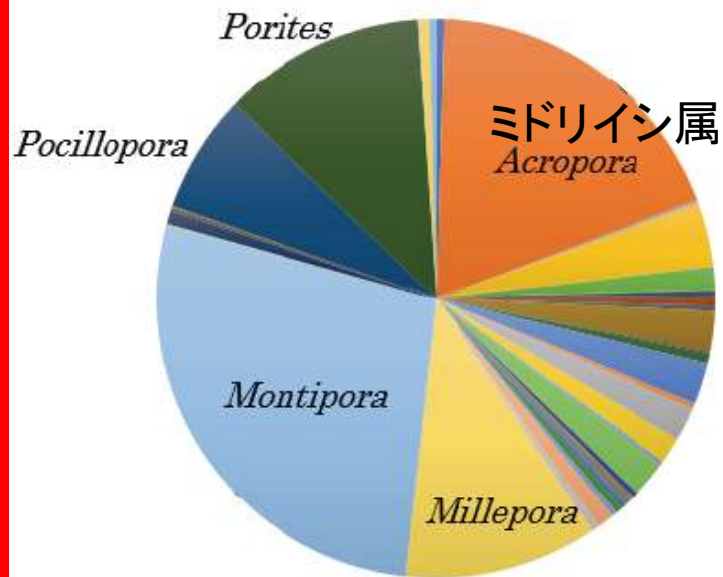
ミドリイシ属サンゴが急減

2016年と2017年(20mトランセクトx5本/地点)



2016年9月

(n=1752)



2017年9月

(n=929)

トランセクト調査結果から
ミドリイシ属群体の相対出現頻度は

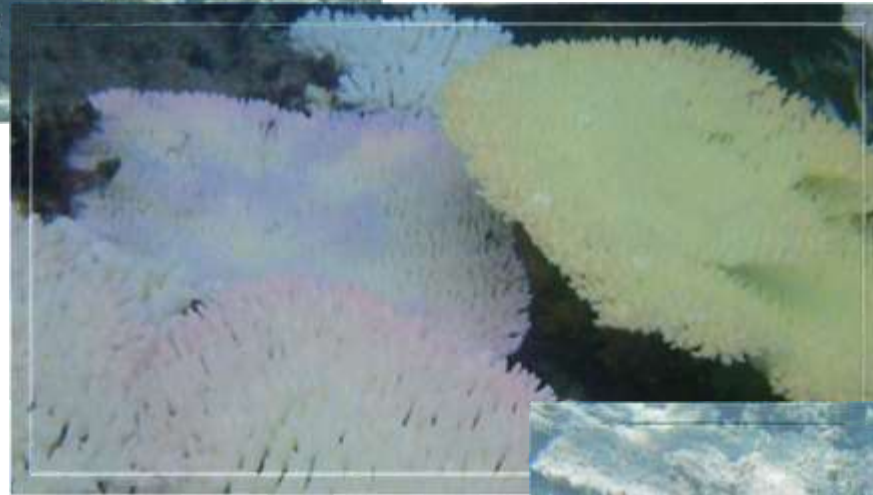
大規模白化時(2016年)の50%から一年後20%に低下

2015年～2017年の景観変化

例：竹富南側の調査点



2015年9月11日



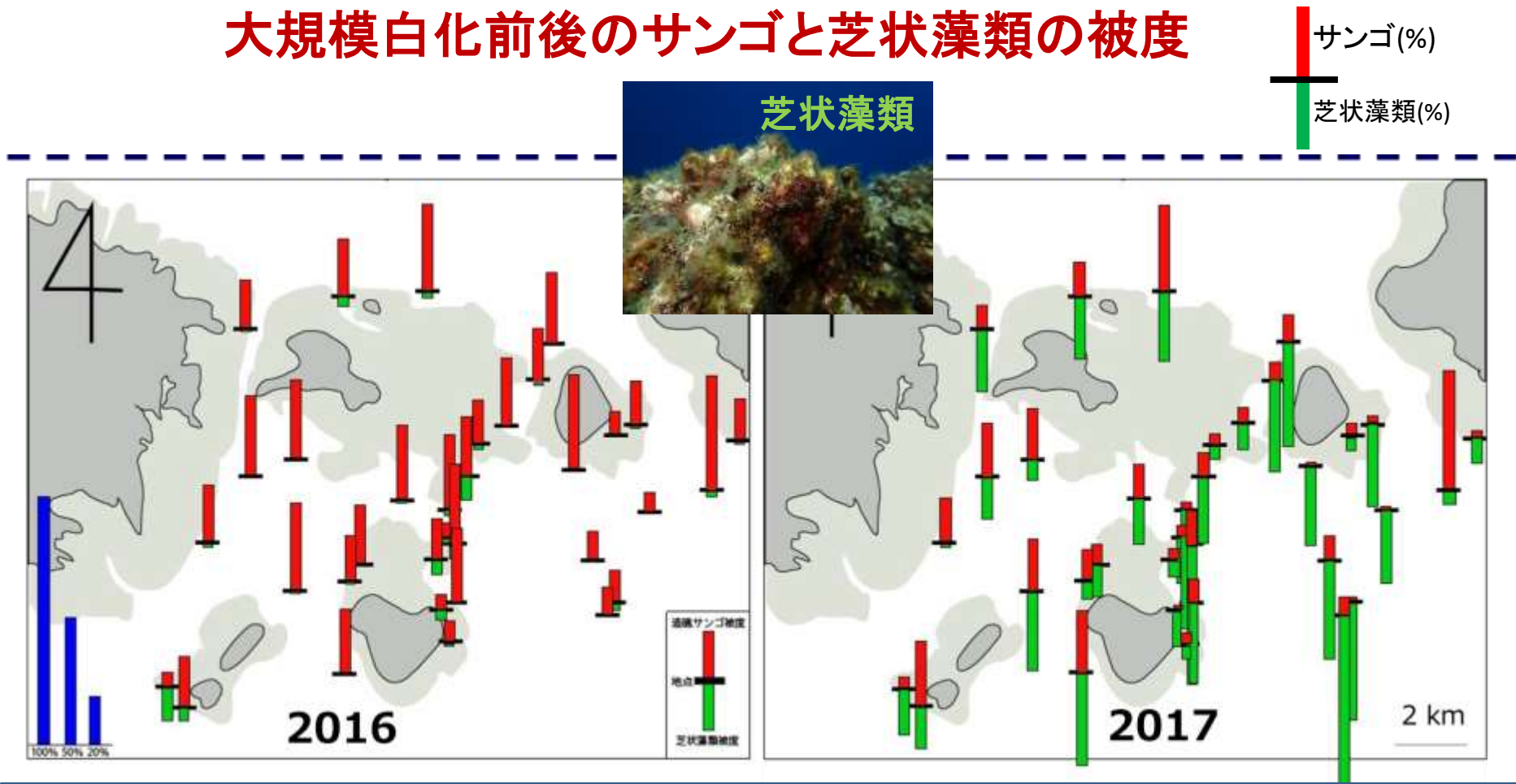
2016年9月6日

2017年5月6日



造礁サンゴ被度急減⇒藻類優占

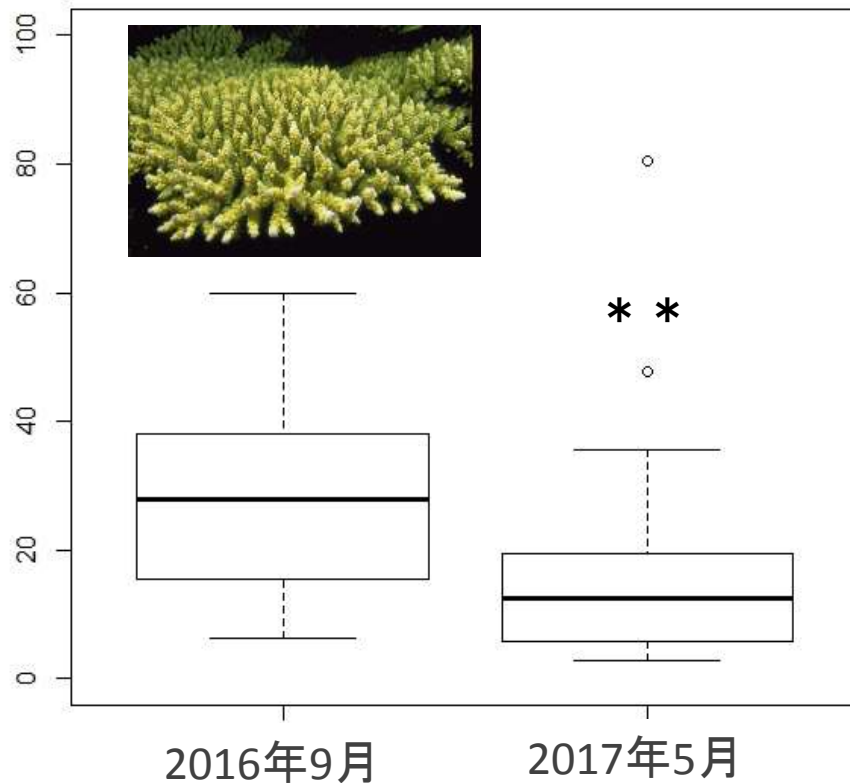
大規模白化前後のサンゴと芝状藻類の被度



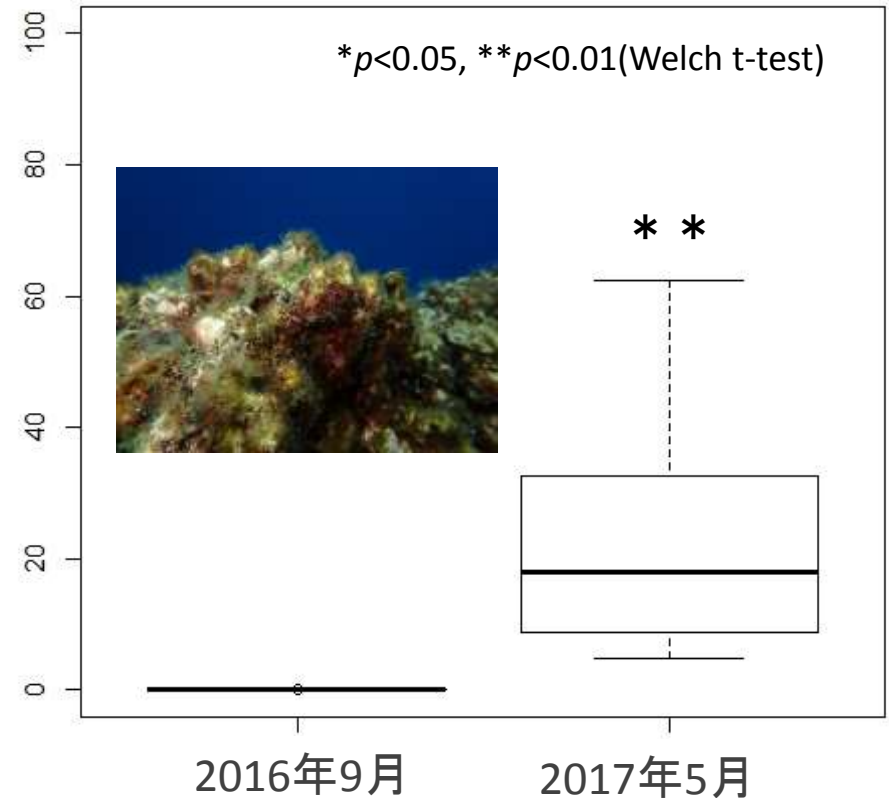
死サンゴ骨格を芝状藻類が覆った状態に変化

造礁サンゴ被度⇒藻類優占

サンゴ被度(31地点)



芝状藻類被度(31地点)

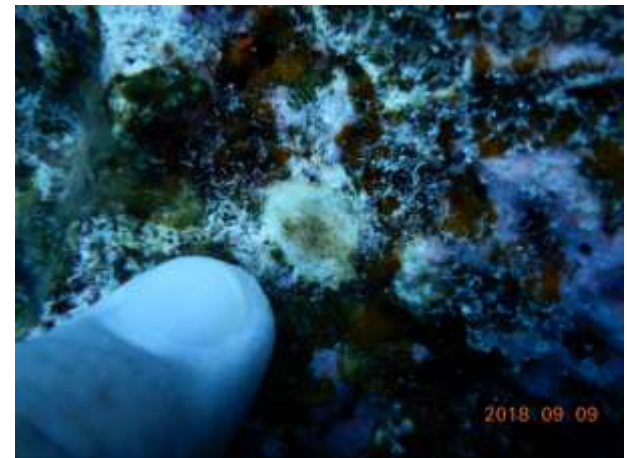


トランセクト調査により 大規模白化後の芝状藻類増加が示された

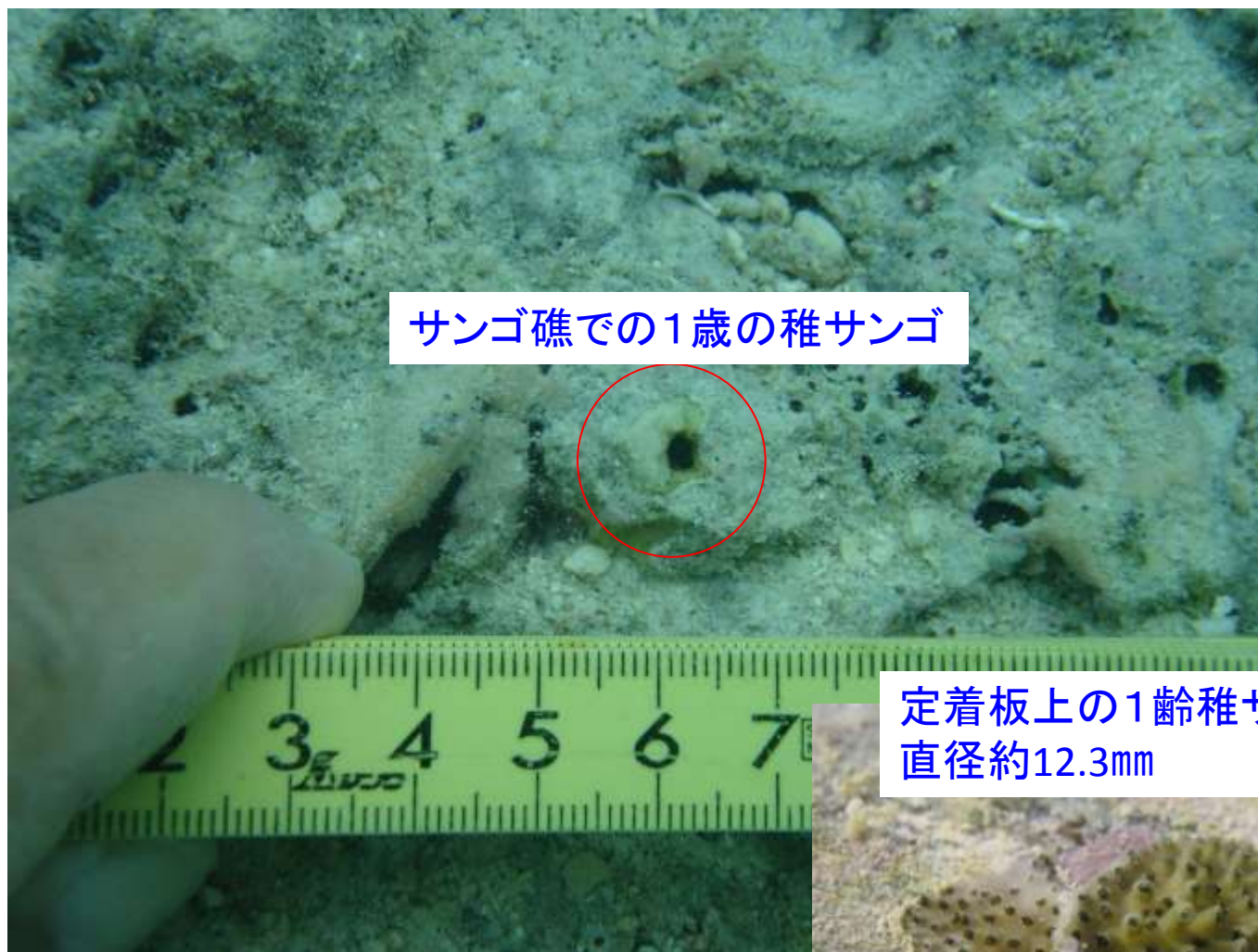
ミドリイシ属の回復は？

アウトライン

1. 石西礁湖での白化概要とミドリイシ属での被害
2. ミドリイシ属稚サンゴ密度調査
3. ミドリイシ属群体成熟度調査



稚サンゴ密度：サンゴ群集・景観回復のバロメータ



サンゴ礁での1歳の稚サンゴ

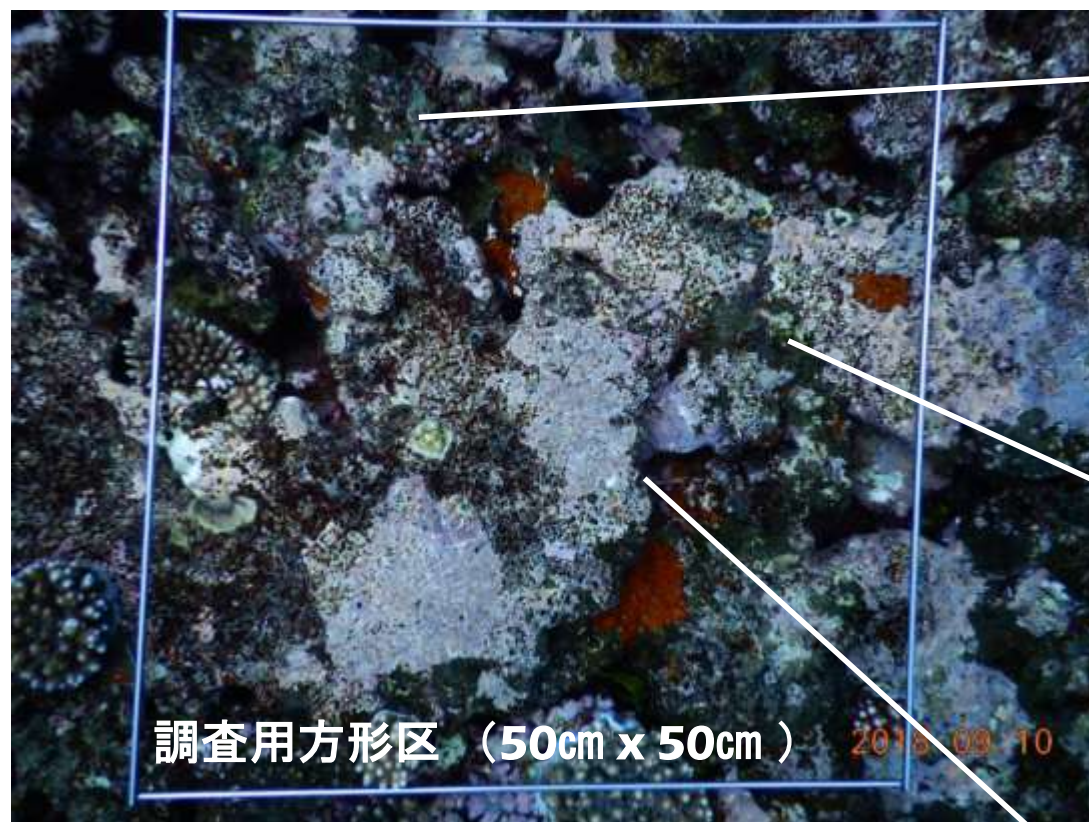
定着板上の1齢稚サンゴ
直径約12.3mm



稚サング密度調査

2. ミドリイシ属稚サンゴ密度

稚サンゴ密度調査方法： 方形枠を調査点あたり10 枠設置



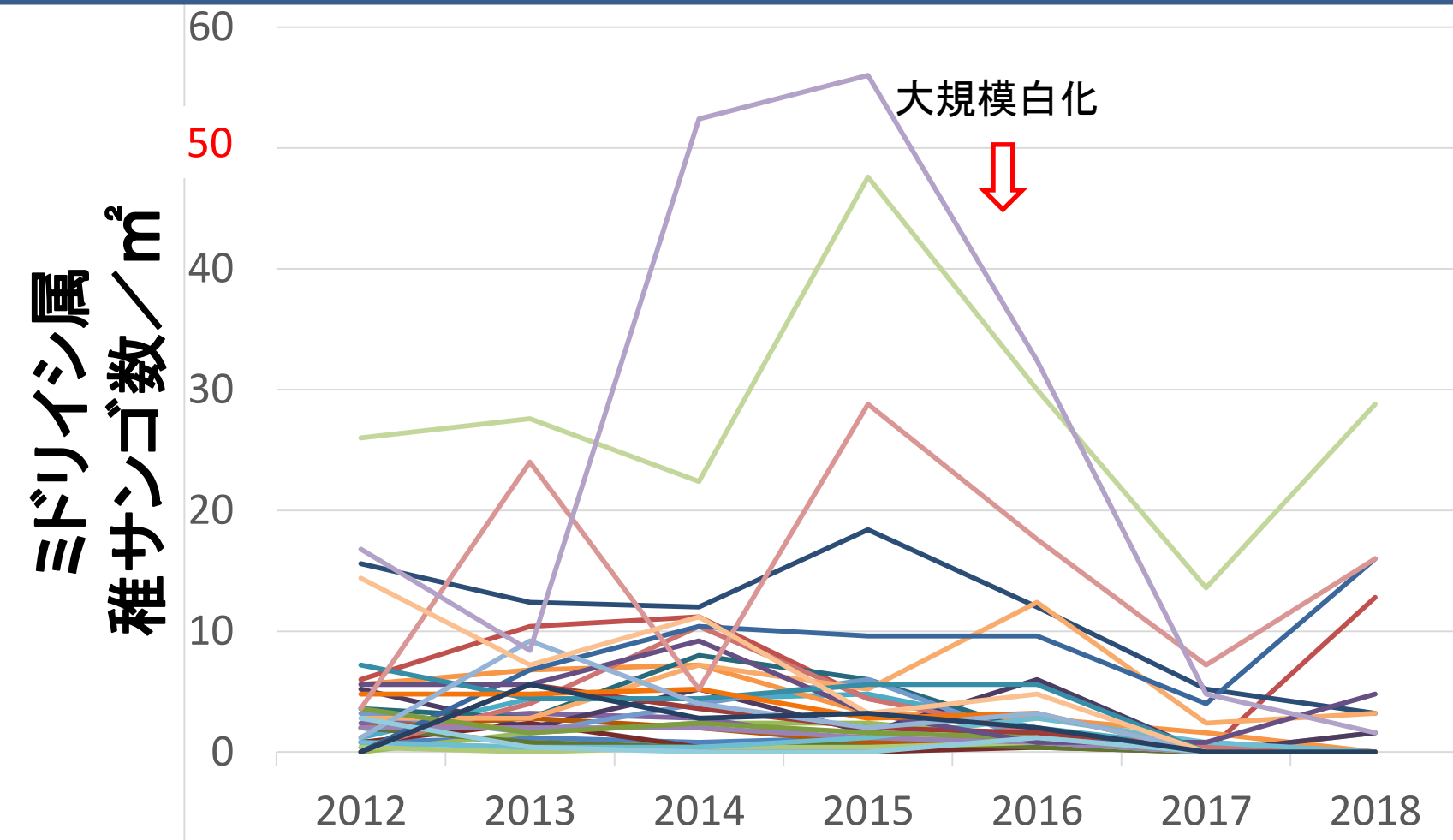
ルーペを用いて方形枠内の稚サンゴ
(ミドリイシ属)を確認し、数を記録
1 齢～2 齢： 直径0.5cm～2cm程度



ミドリイシ属稚サンゴ密度調査結果

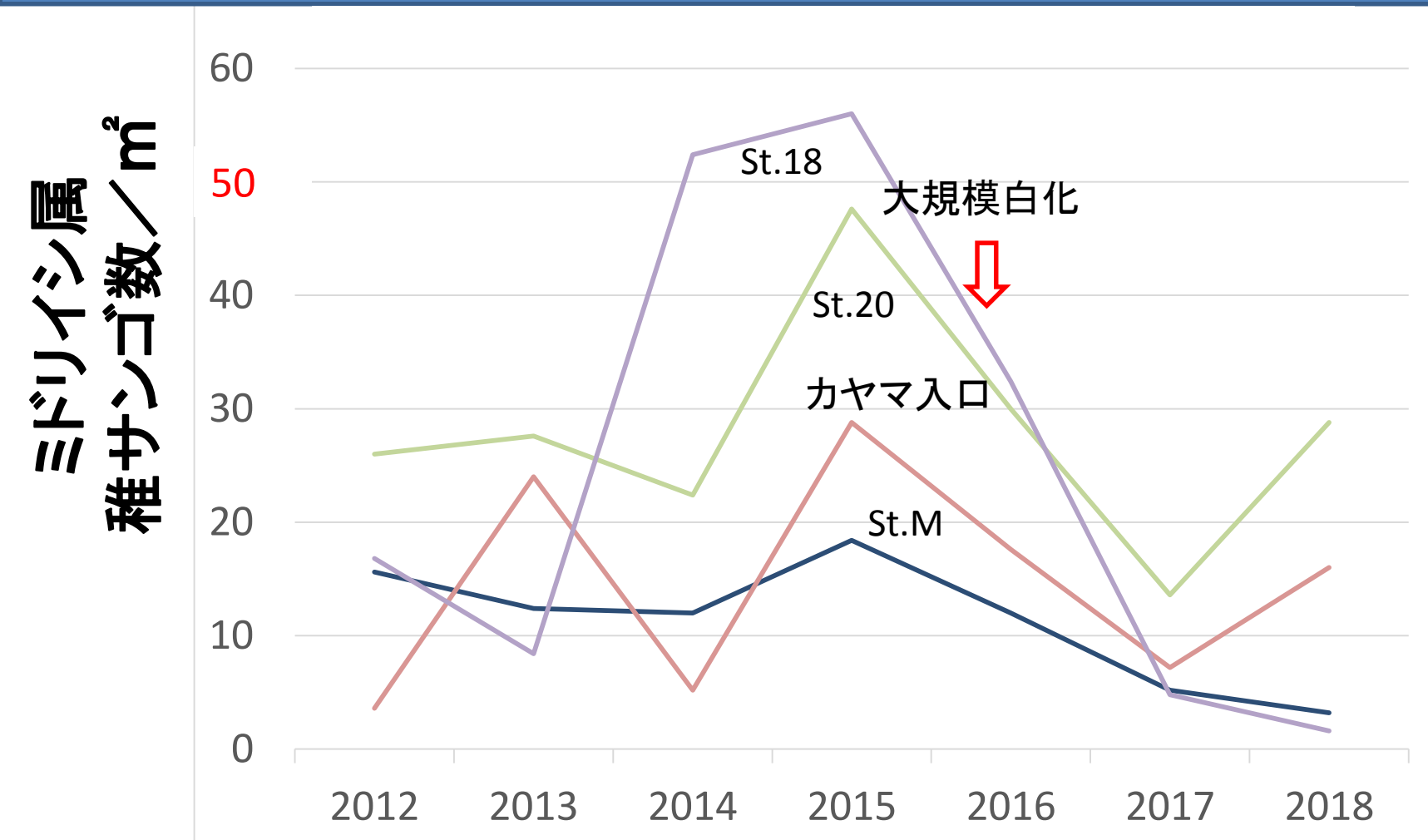


各地点での稚サンゴ密度変化



地点間で明確な差が認められた (Rm-MANOVA, $p < 0.05$)

稚サンゴ高密度地点での変化



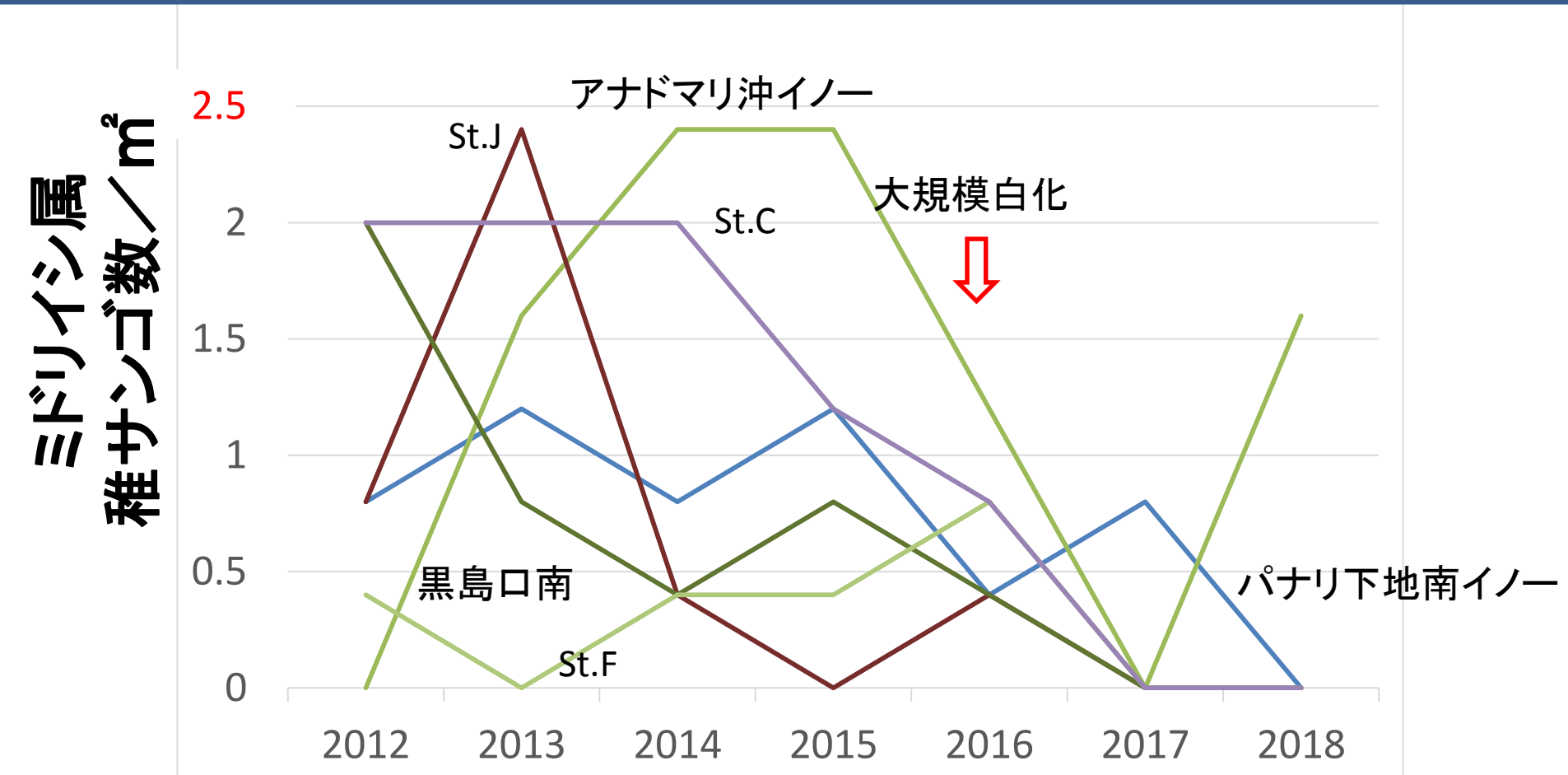
一部で最大平均56群体/m²に達し、急増・急減あり

高密度地点の位置



北側礁縁部に稚サンゴ密度が高い地点が集中

稚サンゴ低密度地点での変化



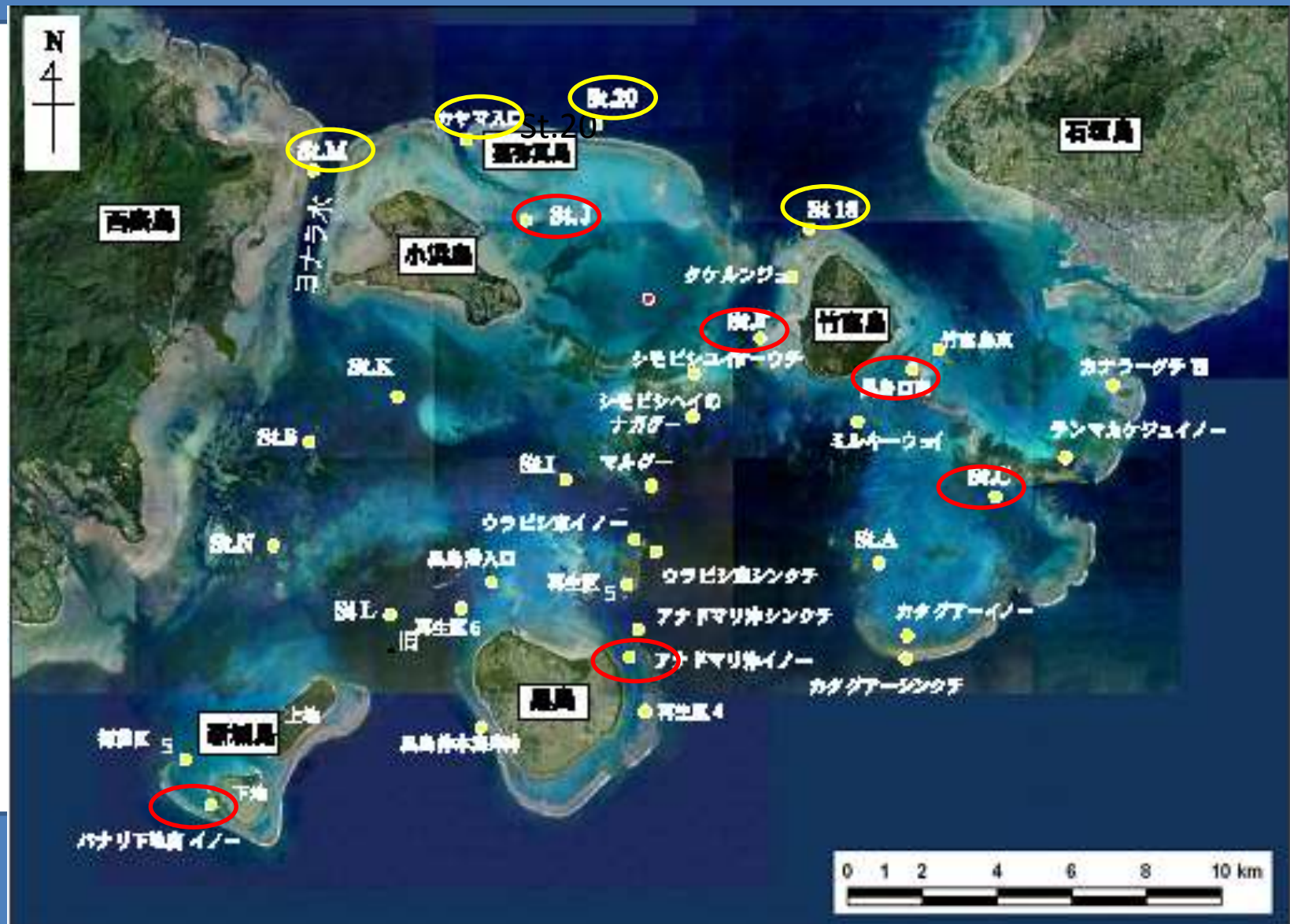
低密度地点では過去7年間平均が2群体/m²以下

低密度地点の位置



礁内の浅場・イノーで稚サンゴ密度が低い状態

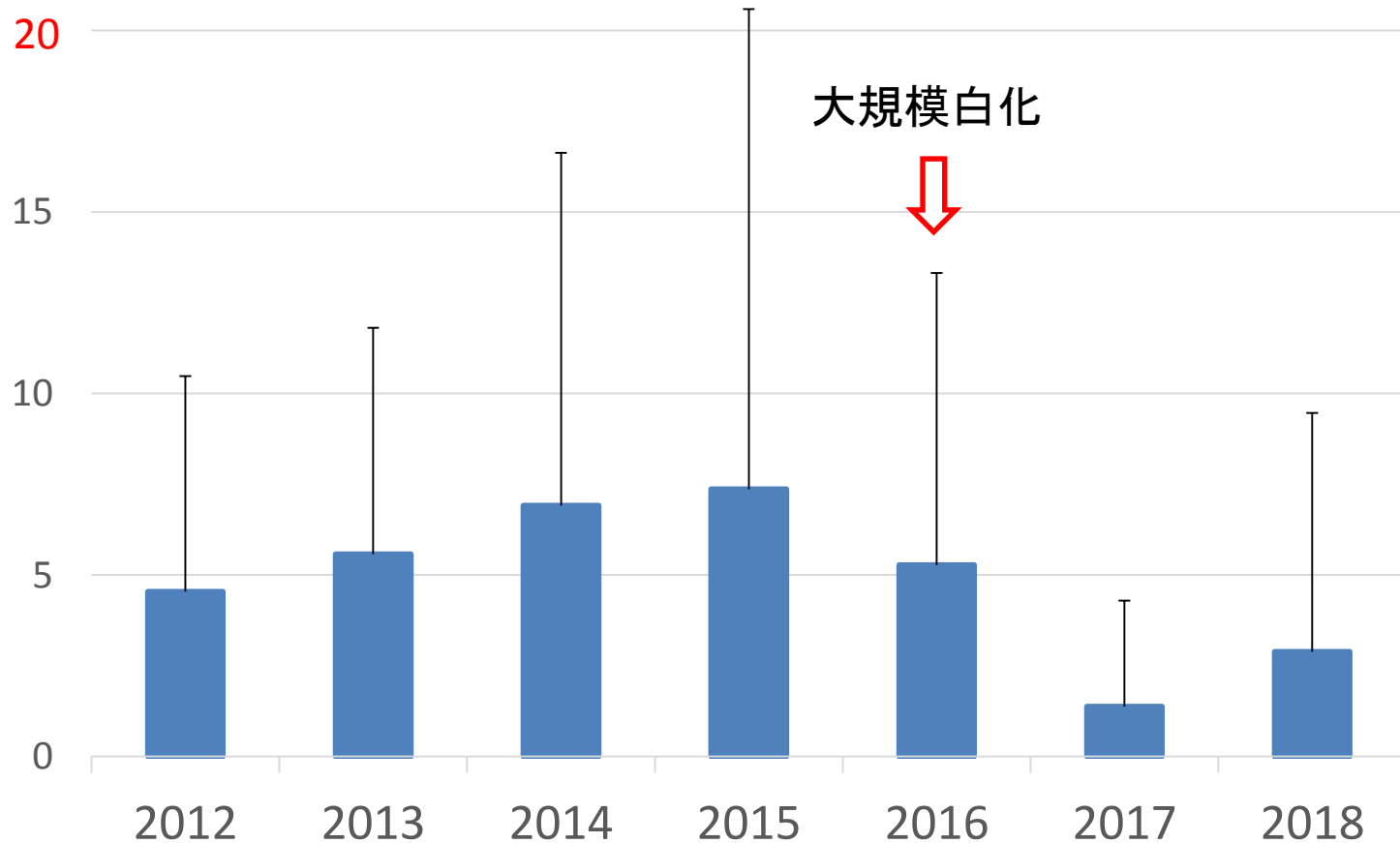
稚サング高・低密度地点の位置



全体(31地点平均)の稚サンゴ密度

平均5.9(2012～2016)から白化後2.1(2017・2018)に減少

ミドリイシ属
サンゴ着底数 / m²

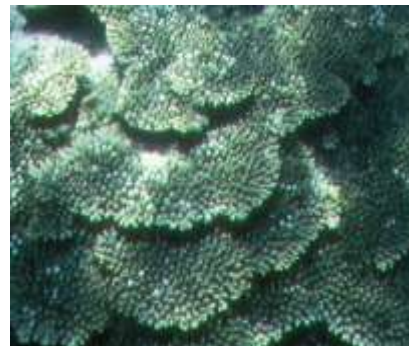


稚サンゴ密度⇒白化前の35.6%に低下

親群体の状況は？

アウトライン

1. 石西礁湖での白化概要とミドリイシ属での被害
2. ミドリイシ属稚サンゴ密度調査
3. ミドリイシ属群体成熟度調査



ミドリイシ属成熟群体度調査 (2012～2015年、2017～2018年)

調査方法: ミドリイシ属5種を対象に各地点あたり40分実施

各種につき地点あたり20群体以上を計測して成熟度を推定(約120群体／地点)



和名	学名
クシハダミドリイシ	<i>A. hyacinthus</i>
ハナガサミドリイシ	<i>A. nasuta</i>
コユビミドリイシ	<i>A. digitifera</i>
タチハナガサミドリイシ	<i>A. selago</i>
ウスエダミドリイシ	<i>A. tenuis</i>

3. ミドリイシ属群体の成熟度

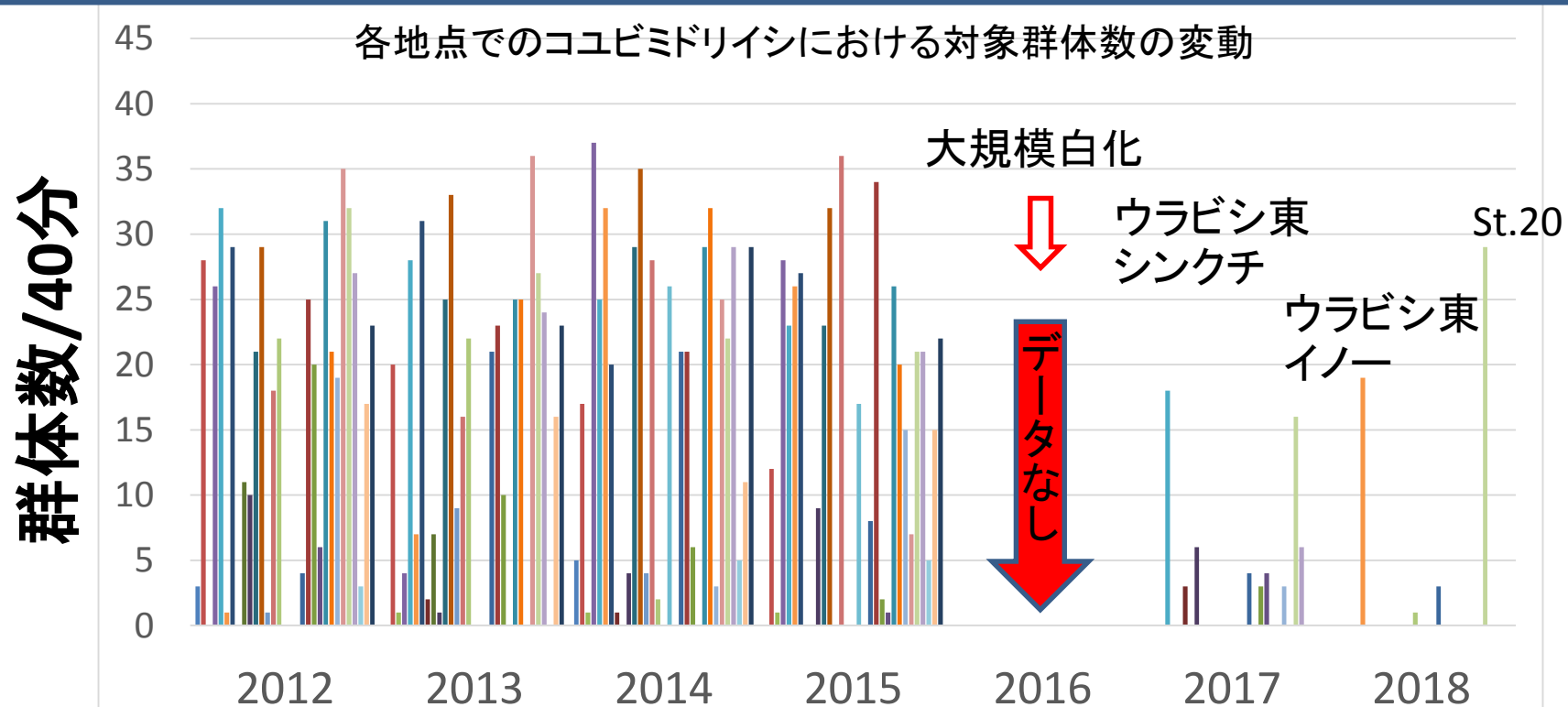
調査方法： 枝断面を目視観察し、以下の5つの成熟段階に分けて判定し記録

卵の状況・色	成熟の段階	ポイント数	写真
無し	生殖腺形成が目視確認できない	0	 2018.05.10
初期(白)	淡白色の生殖腺が目視確認できる	1	
中期(淡ピンク)	発達した生殖腺がカロテノイドを含む状態が確認できる	2	 2018.05.10
後期(ピンク-赤)	生殖腺発達が進み、ピンク色のバンドル様構造が確認できる	3	
産卵直前期(ブラッドオレンジ)	赤色～オレンジ色のバンドルが目視確認できる	4	

ミドリイシ属成熟群体度調査結果

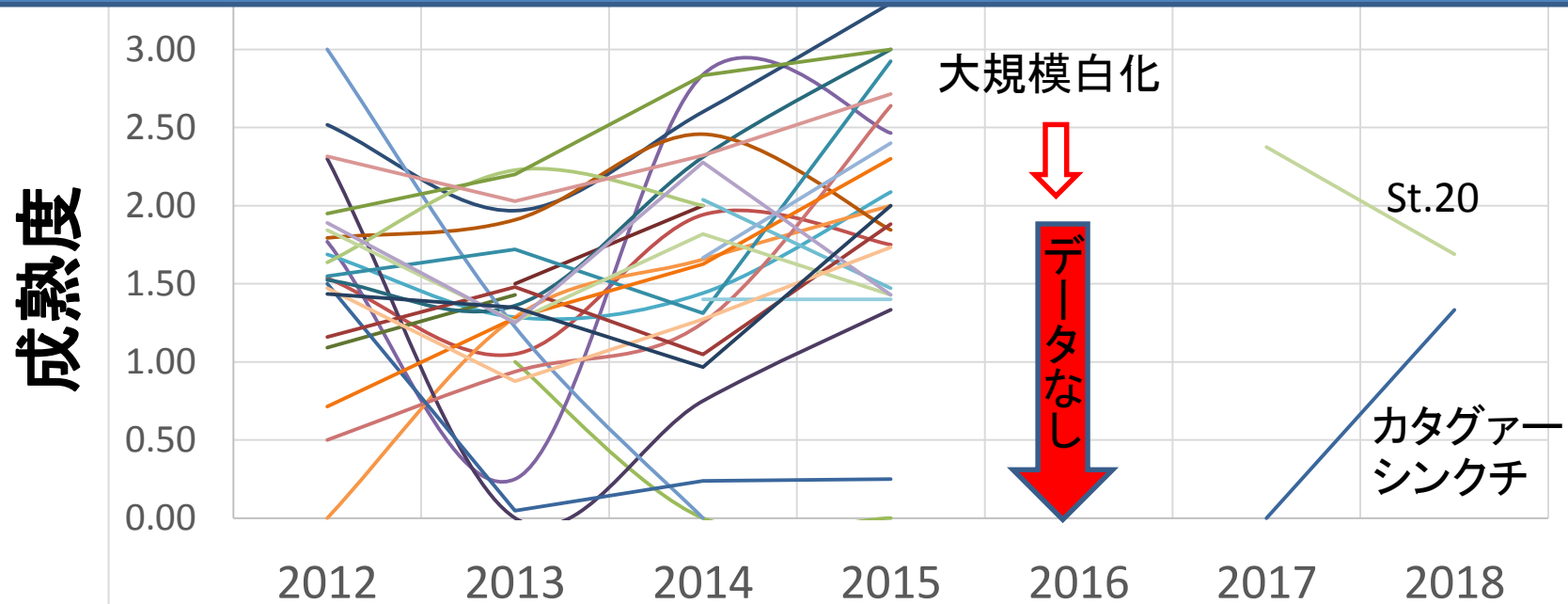


コユビミドリイシの対象群体数



成熟サイズの対象種群体数が激減
一部地点でのみ10群体以上を確認できる状態

コユビミドリイシの成熟度



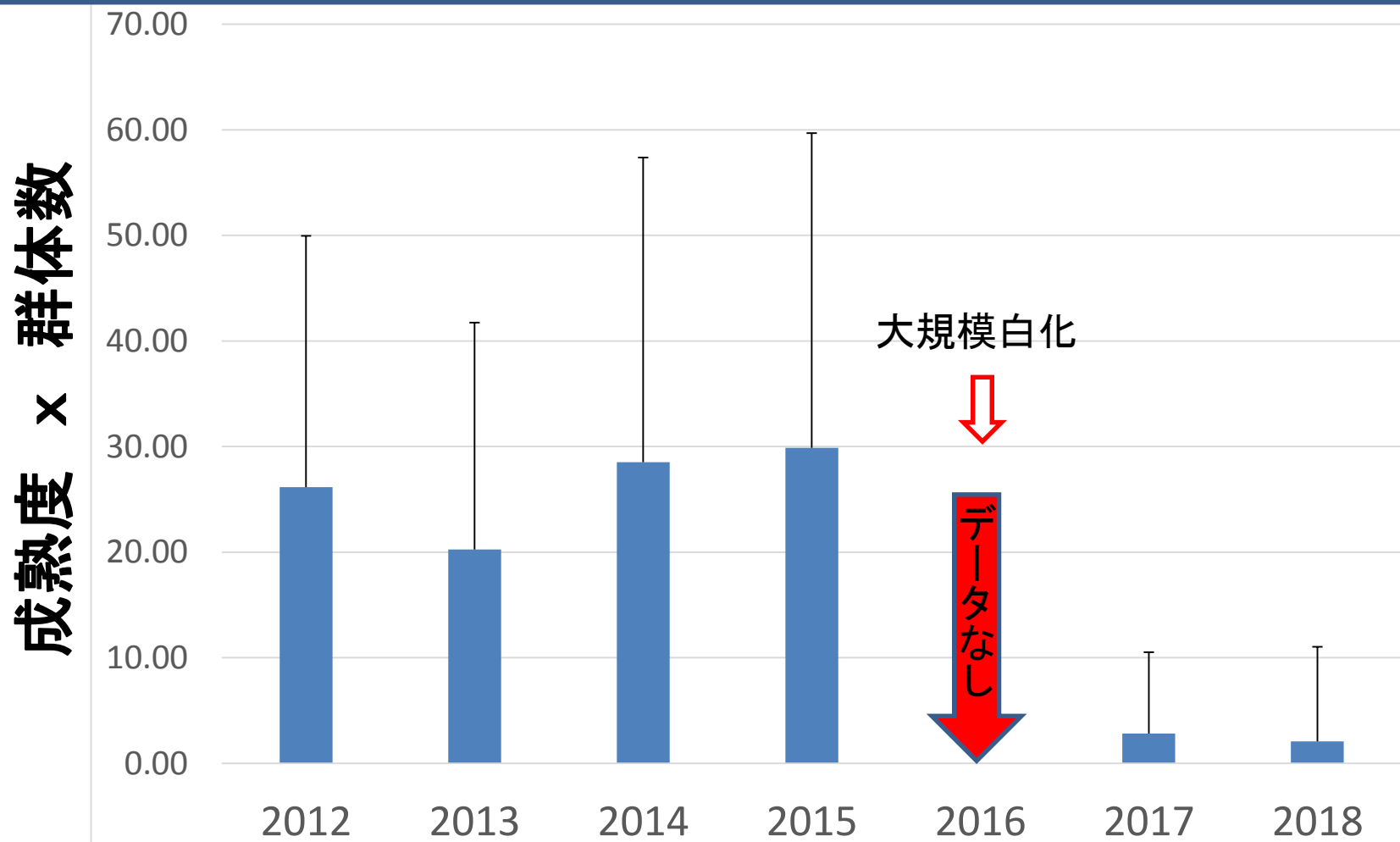
コユビミドリイシの平均成熟度は
1.58 (2012～2015) から 1.09 (2017～2018) に低下
成熟した対象種群体が確認できる地点数は
24地点から2地点に減少

コユビミドリイシの主要地点



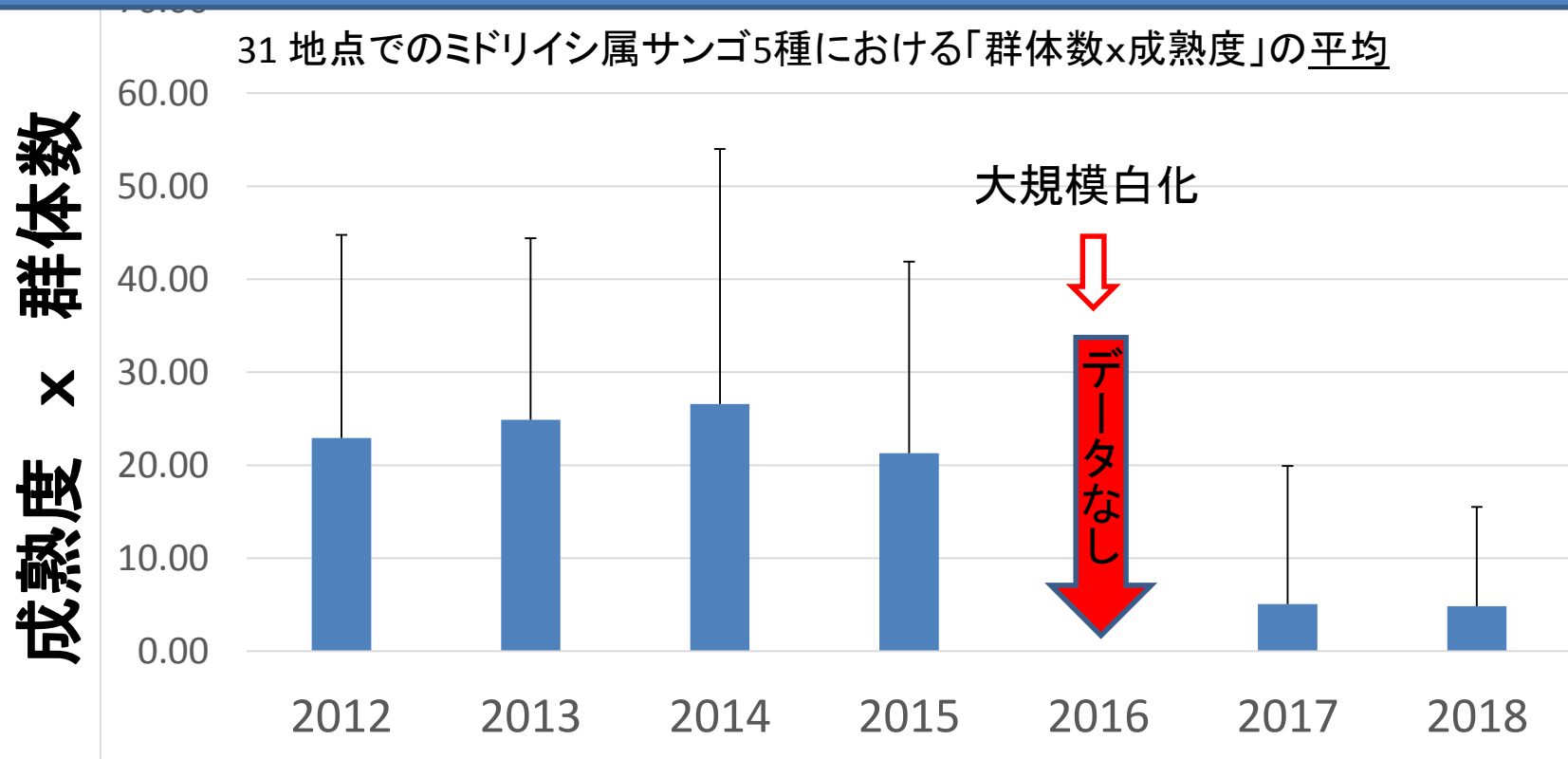
主要地点は礁縁・水路近くに位置

コユビミドリイシの成熟度×群体数



26.2 (2012～2015) から白化後2.4に低下 (9.16%)

ミドリイシ属5種での潜在的な産卵貢献度



潜在的な産卵貢献度は、白化前4年間の平均値23.9(2012～2015)から白化後4.9(2017・2018)に減少⇒**白化前の20.5%**

5種の成熟度×群体数

和名	学名	2012～2015平均	2017・2018平均
ナンヨウミドリイシ (クシハダミドリイシ)	<i>A. hyacinthus</i>	30.2	→ 4.5 (14.90%)
ハナガサミドリイシ	<i>A. nasuta</i>	19.9	→ 2.3 (11.56%)
コユビミドリイシ	<i>A. digitifera</i>	26.2	→ 2.4 (9.16%)
タチハナガサミドリイシ	<i>A. selago</i>	17.9	→ 2.9 (16.20%)
ウスエダミドリイシ	<i>A. tenuis</i>	23.1	→ 4.8 (20.78%)

コユビミドリイシで白化前に比べ10%以下に低下した。
 頻発する攪乱の影響により個体群内の群体サイズが小型化
 していることも考えられるため、危機的状态におちいつている

ミドリイシ属5種の主要地点



まとめ

2016年の大規模白化後ミドリイシ属

稚サンゴ密度は2012年～2015年までのピーク時に比べて20%

5種のミドリイシ属の潜在的再生産力

成熟サイズ群体数は白化前の平均約20%

生残群体における成熟度は、白化前のピーク時の20%

潜在的な産卵貢献量は以前の20%以下

(＊ 群体サイズを考慮するとさらに低くなっている可能性あり)

海域全体で芝状藻類の繁茂が進んでいる状態

まとめ

種別の傾向

浅場に多くみられていたコユビミドリイシでは群体数が激減
*5種のうちウスエダミドリイシは比較的広範囲で残った

地点別の傾向

礁縁・水路近くに生残群体がみられる：保全上の重要海域となりえる
イノー・浅場のパッチリーフでは回復が当面見込めない場所もある

2016年の大規模白化影響で、ミドリイシ5種に関しては礁湖内個体群のみでの回復力は著しく低下したままの状態が続くことが考えられる
礁湖内の重要海域保全と、西表島周辺などの健全な群集・ミドリイシ個体群の維持が今後さらに重要になる

