

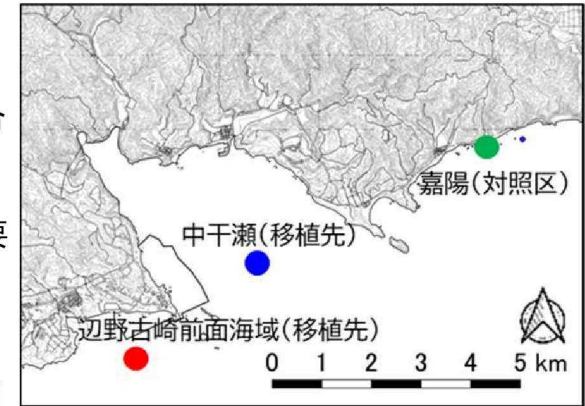
【巻末資料】

夏期の高水温によるサンゴ類への影響について
補足資料

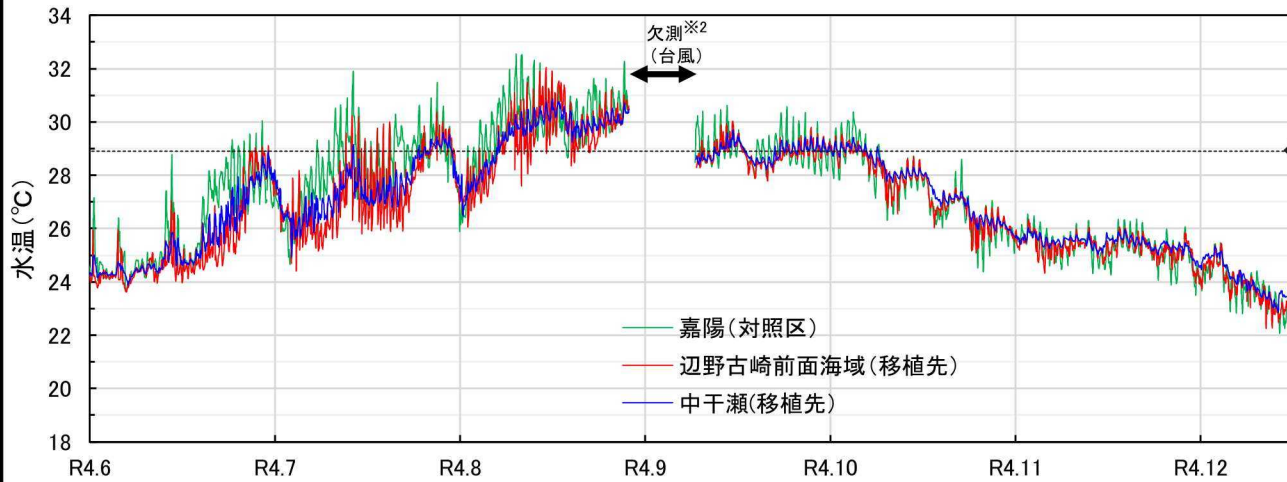
1. 移植先における水温の状況について

本事業海域において実施している水温連続観測の結果、移植先(中干瀬および辺野古崎前面海域)において、令和4年6月下旬より水温28.9℃^{※1}以上となる高水温を観測していた。令和4年10月上旬より水温28.9℃未満となる状況を観測している。

令和4年8月と9月の台風による欠測期間を除いた水温連続観測結果より算出した週積算高水温について、8月29日の週に最大値となり、辺野古崎前面海域(移植先)で2.2℃ Week(要注意)、中干瀬(移植先)で2.5℃ Week(要注意)となっていた。10月31日の週から低下し、11月21日の週には全地点で0℃ Weekとなっている。

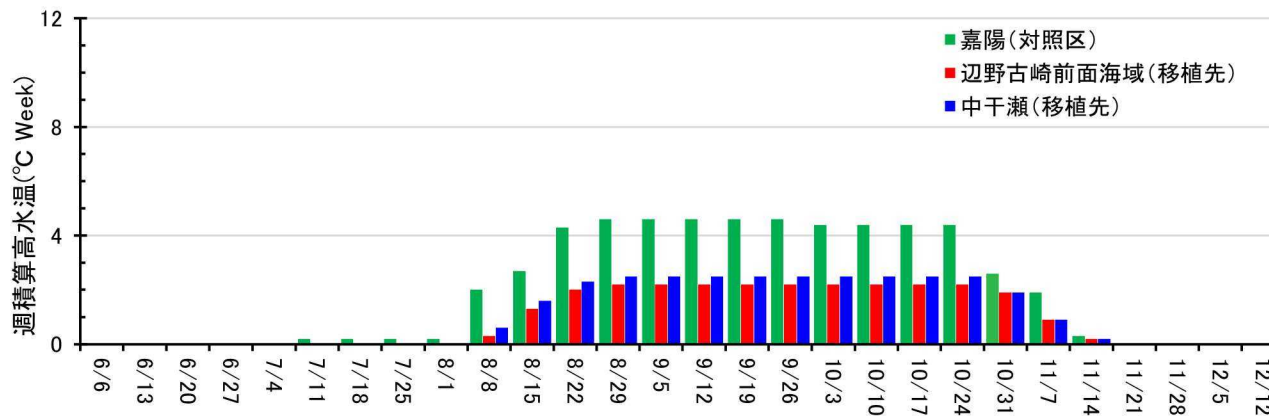


水温連続観測地点



大浦湾海域の水温連続観測状況 (令和4年6月1日~12月20日^{※2})

- ※1. 沖縄島周辺海域における最暖月の年平均値
- ※2. 令和4年8月29日9時~9月8日12時は、台風11号接近に伴う流失を防止するため観測機器を撤去し、データについては欠測として扱った。
- ※3. 積算高水温の計算は、最暖月の年平均値を28.9℃として算出した(第33回環境監視等委員会では、最暖月の年平均値28.92℃としている。ここでは安全側評価となるようにこの基準の有効桁数を小数点以下第1位にとり、小数点以下第2位を切り捨てた28.9℃として計算した。)



大浦湾海域の週積算高水温 (令和4年6月~12月)^{※3}

< 週積算高水温 >

当該海域における週平均海面水温が同海域の最暖月の年平均値を1℃以上超える週を対象として、週平均海面水温が最暖月平均水温を超過する値を連続した12週間分積算した値

< 週積算高水温の基準 >

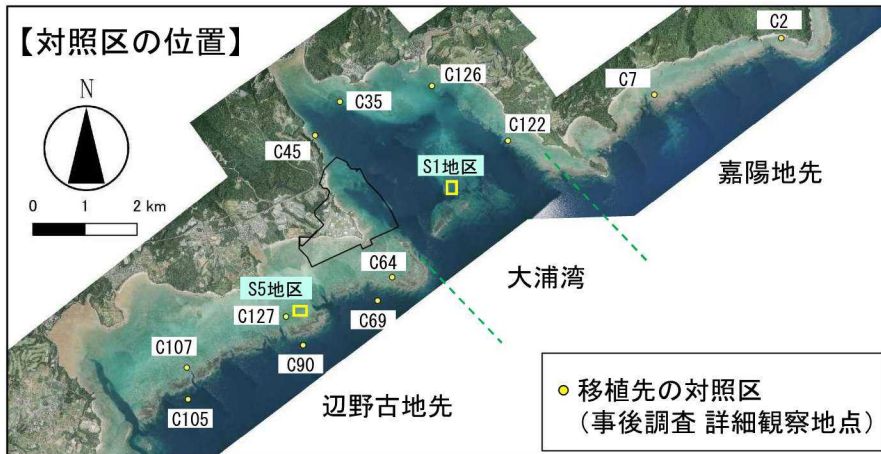
- 週積算高水温 > 0℃ : 要注意
- > 4℃ : 白化が発生 (白化警報レベル1)
- > 8℃ : 白化による死亡が発生 (白化警報レベル2)

< 引用元 > NOAA(アメリカ海洋大気庁)
<https://coralreefwatch.noaa.gov/>

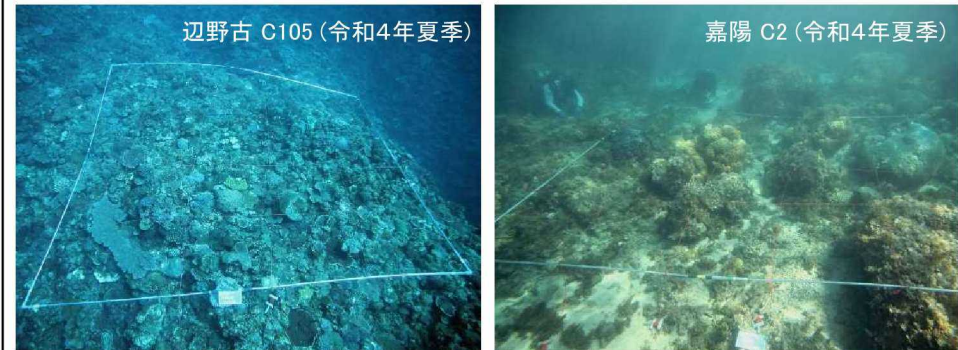
2. 対照区でのサンゴ類の生息状況について

移植先の対照区として、事後調査における詳細観察地点(5m枠、嘉陽地先・大浦湾・辺野古地先に合計12地点)を設けているところ、令和4年夏季から冬季にかけてのサンゴの死亡状況を確認するため、令和4年夏季調査時に生息していた群体について、冬季調査時の生残状況に着目し、生息状況の変化について整理した。

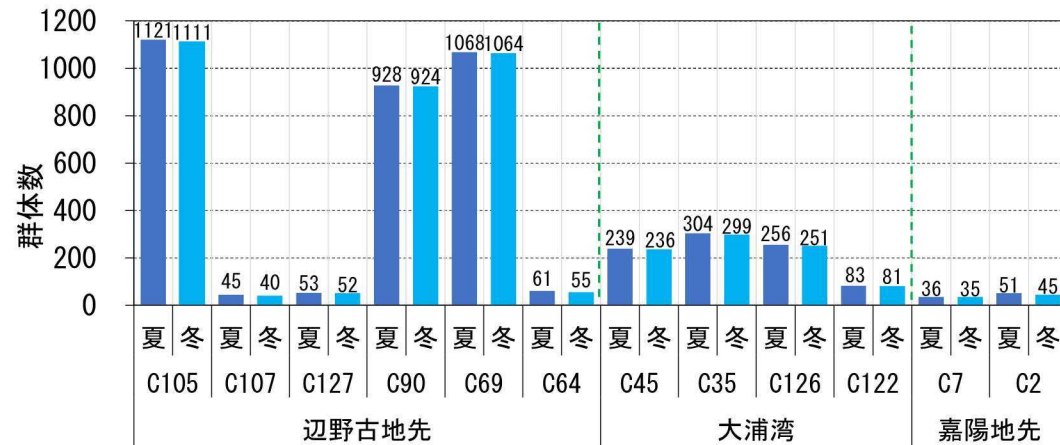
その結果、全地点とも、夏季に生息していた群体に死亡がみられ、死亡群体割合の最大は嘉陽地先の11.8%(C2)、次いで辺野古地先の11.1%(C107)、9.8%(C64)であった。



【対照区(事後調査、詳細観察地点、5m枠)の状況】

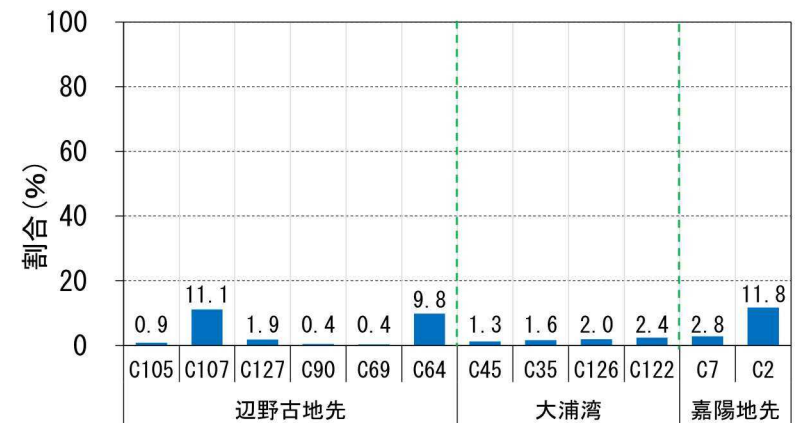


【対照区のサンゴ群体数】



※1. 夏：令和4年夏季(7~9月調査)に生息していた群体数
冬：上記群体のうち、令和4年冬季(12月調査)に生残していた群体数

【対照区の死亡群体割合】



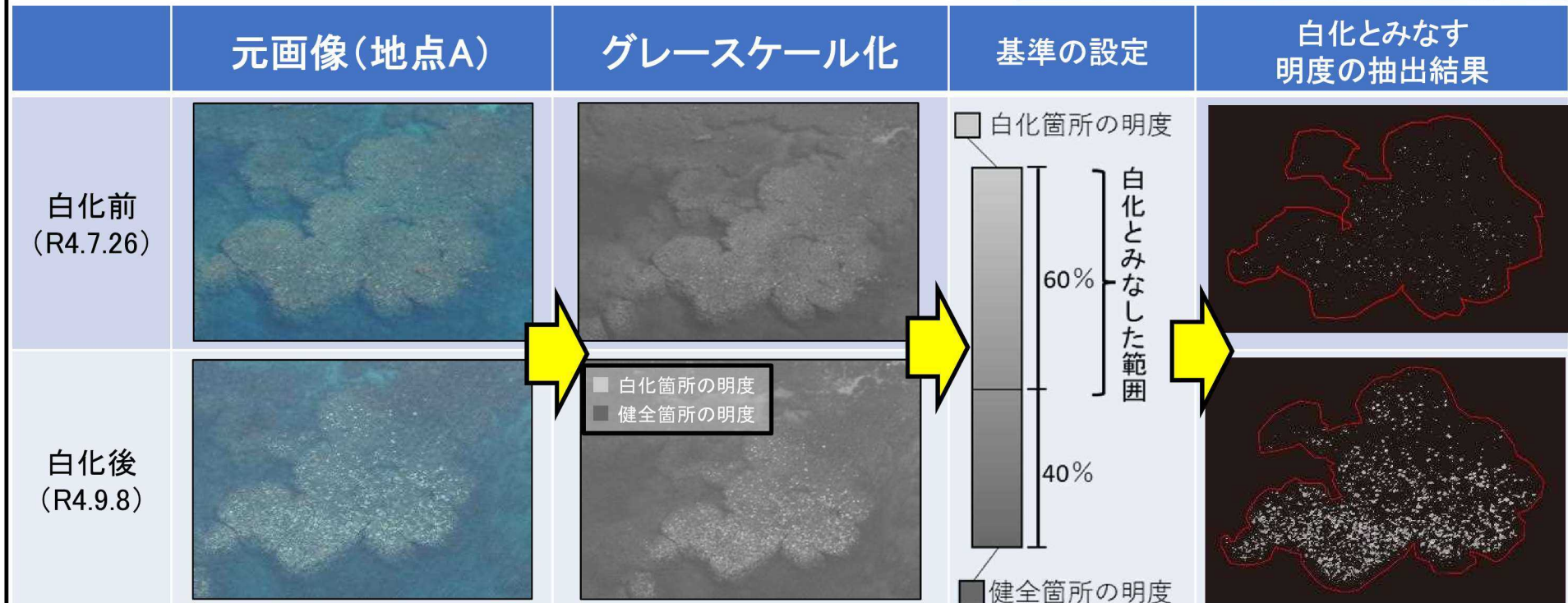
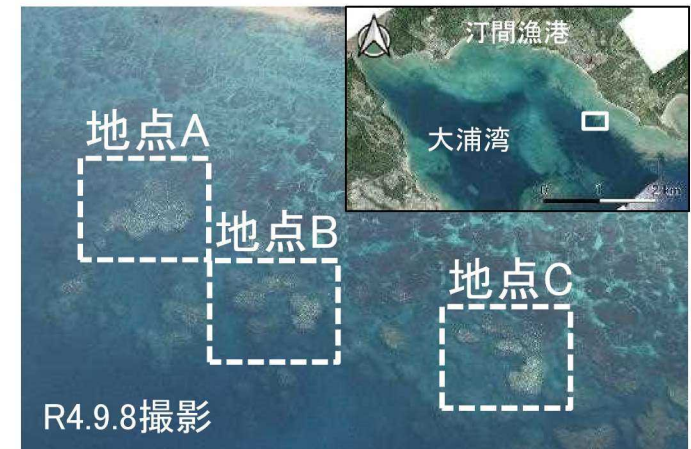
※2. 割合(%)：令和4年夏季に生息していた群体うち、令和4年冬季に死亡していた群体の割合を示した。

3. 大浦湾(移植先周辺)に生息するサンゴ類の白化被度の推移

(1) 航空写真を用いた白化被度の推定方法

第41回委員会において報告した大浦湾東部で令和4年9月8日に確認されたサンゴ類の白化について、写真を用いて右図に示す3箇所(地点A~C)の白化被度の推定を行った。

白化被度は、画像をグレースケール化した上で明度を指標としたピクセル数により推定した。また、白化とみなした範囲は、カラー写真との比較により明度の高い方から60%に設定した。



※白化とみなす明度のピクセル範囲を全て白化しているものとして評価。

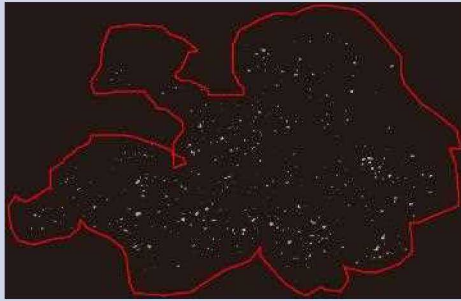
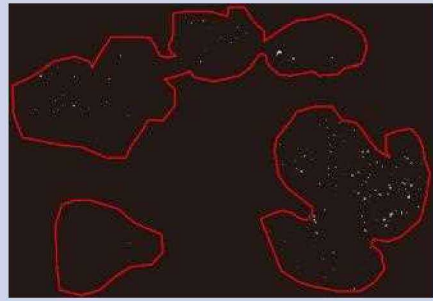
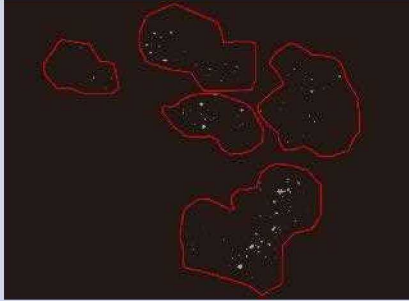
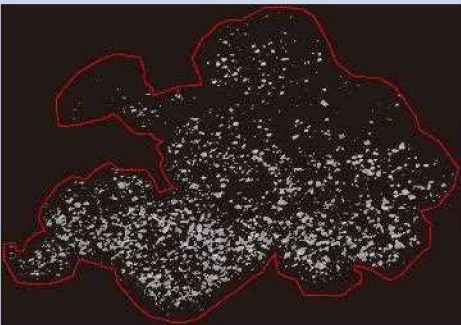
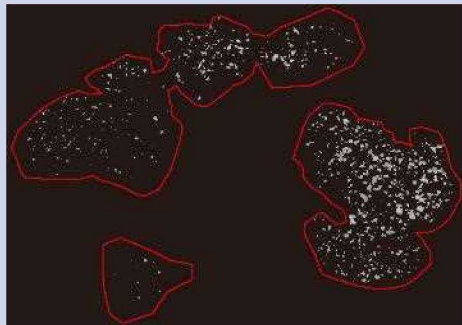
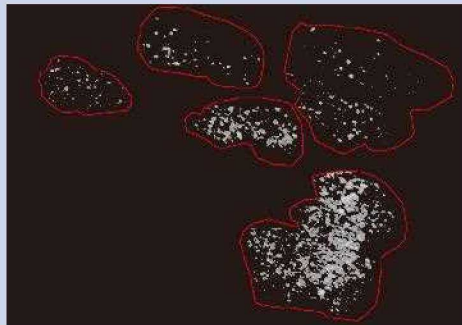
※白化前の写真において「白化とみなす明度」は、水面の光の反射や高水温以外の理由による白化である可能性が高いと考えられるため、白化後の写真からこれを差し引くことで、夏期の高水温による白化被度を検出するための補正を行った。

※推定範囲内のサンゴ類のピクセル数は総ピクセル数に当該地区のサンゴ類被度を乗じることで算出。なお、当該地区のサンゴ類被度は令和3年度事後調査報告書において50~75%と報告されていることから、本検討においては中央値である63%を用いた。

(2) 推定結果

画像解析の結果、白化とみなす明度範囲は、白化前の7月26日が0.8～1.9%に対し白化後の9月8日が11.4～22.9%となった。

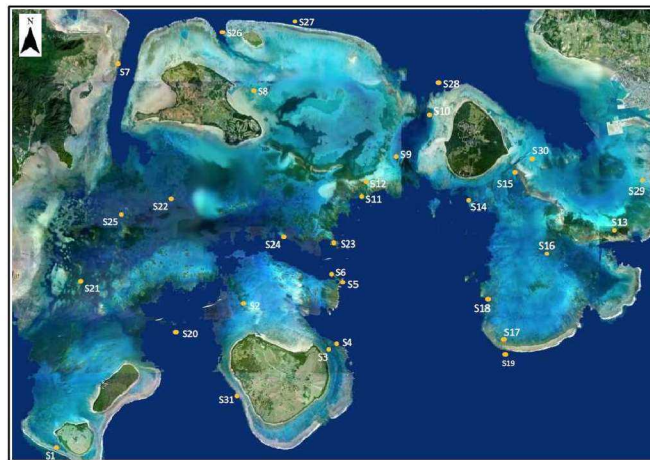
白化被度は、各地点の白化前の白化とみなす明度を差し引いた、10.6%～21.0%と推定した。

	地点A	地点B	地点C
白化前 (R4.7.26)			
白化とみなす明度の割合	1.9%	0.8%	1.3%
白化後 (R4.9.8)			
白化とみなす明度の割合	22.9%	11.4%	22.2%
推定した白化被度	21.0%	10.6%	20.9%

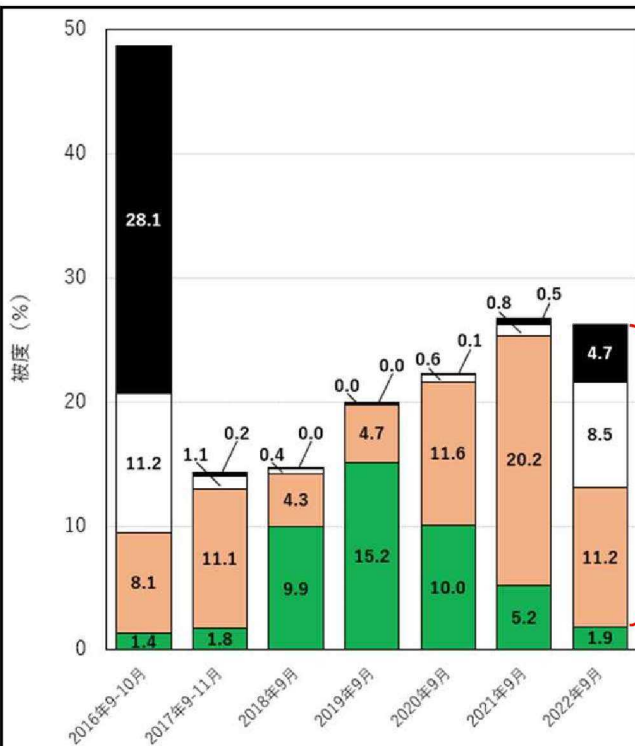
4. 本事業海域以外の場所におけるサンゴ類の白化・死亡状況

昨年の夏期は本事業海域以外においても、サンゴ類の白化が報告されている。

例えば、令和4年9月の石西礁湖のサンゴ礁モニタリング調査(環境省)では、全調査地点の平均白化率は92.8%であったと報告されている。



石西礁湖におけるモニタリング調査実施地点



【凡例】

- : 健全 (白化していない群体)
- : 薄色 (一部白化・一部死亡・全体的に色が薄い群体)
- : 白化 (全体が完全に白化している状態)
- : 死亡 (全体が白化により死亡した状態)

< 白化率 >
 被度に対するサンゴ白化割合
 (白化により死亡したサンゴも含む)
 ⇒ **約 92.8%**

$$\text{白化率(\%)} = \frac{[(\text{死亡}) + (\text{白化}) + (\text{薄色})]}{[(\text{死亡}) + (\text{白化}) + (\text{薄色}) + (\text{健全})]} \times 100$$

白化の状況と平均被度の変化

<記録写真>



調査地点: S3



調査地点: S22