

# サンゴの分布拡大のための 時系列的な高分解能衛星画像を用いた沖ノ鳥島のサンゴの把握

Coral distribution mapping of Okinotorishima using time-series high resolution satellite imagery for expanding the distribution of coral

○片山美可<sup>1</sup>・森田太一<sup>1</sup>・鈴木久美子<sup>1</sup>・米澤泰雄<sup>1</sup>・片山悦治郎<sup>1</sup>・山野博哉<sup>2</sup>・安藤巨<sup>3</sup>・西崎孝之<sup>4</sup>・渡邊則仁<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>国際航業(株)・<sup>2</sup>(独)国立環境研究所・<sup>3</sup>(一社)水産土木建設技術センター・<sup>4</sup>水産庁

## 1. 調査の背景と目的

### 調査の背景

沖ノ鳥島には多様なサンゴが生息するが、波浪による浸食、地球温暖化に起因する海面上昇による島の水没が危惧されている。そのため、サンゴ礁の消波機能やサンゴ砂礫の集積などによる生態工学的な島の保全・再生が求められており、サンゴの増殖・生息域の面的拡大に関する様々な調査研究が行われている。

### 調査の目的

高分解能衛星画像を用いて沖ノ鳥島における近年のサンゴの分布状況、経年変化を把握する。

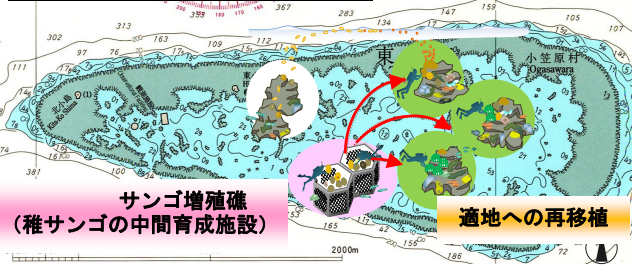
サンゴの生息適地の把握  
移植先の選定

### 沖ノ鳥島の概要

- 東京から約 1,700km
- 最南端の島、周囲に約 40 万 km<sup>2</sup> の排他的経済水域を有する
- 東西約 4.5km、南北約 1.7km 周囲 11km



### サンゴの面的拡大のイメージ



## 2. 使用したデータ

### 使用した衛星データ

対象衛星：IKONOS (解像度 1m)、GeoEye-1 (解像度 0.5m)  
 撮影時期：4 時期 (2000 年 3 月、2006 年 7 月、2011 年 1 月、2012 年 4 月)

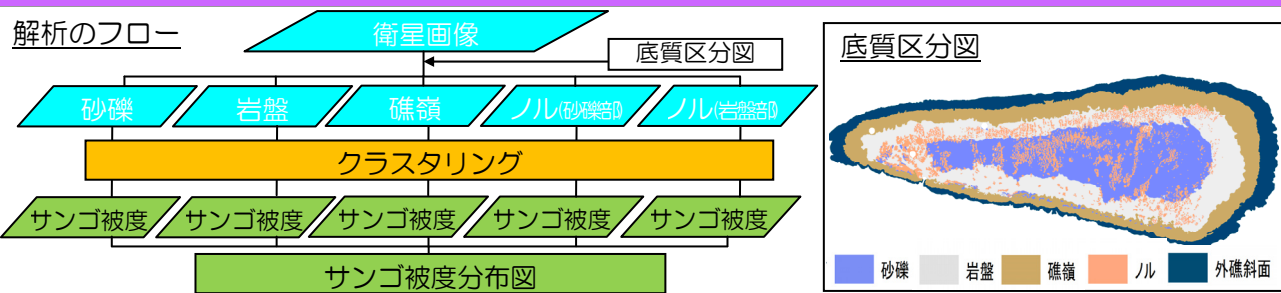
### 使用した衛星画像



衛星の概要 IKONOS：バンド数4 (青、緑、赤、近赤外)  
 GeoEye-1：バンド数4 (青、緑、赤、近赤外)

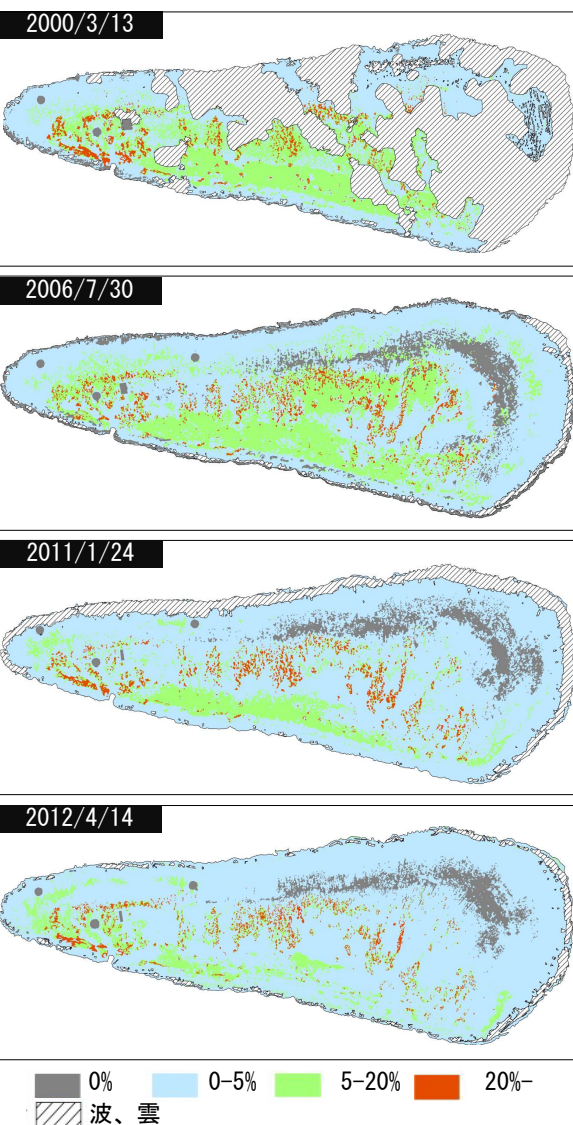
## 3. 解析方法

- ① 4 時期の衛星画像について、大気補正、幾何補正 (暗画素法、経年変化の少ない人工物の値を用いた正規化)
- ② 特徴あるエリアの抽出 (底質指数 (Bottom Index) の算出)
- ③ 底質指数画像と衛星画像を重ね合わせ、既存の底質区分図を用いて、底質区分ごとに画像の切り取り、教師なし分類 (36 クラスに分類)
- ④ 既存のハビタットマップを基に、同時期に撮影された 2006 年の分類結果にサンゴ被度を付与
- ⑤ 他年 (2000・2011・2012 年) の分類結果は、2006 年の解析結果とサンゴ被度との関係に基づきサンゴ被度を付与



## 4. サンゴ被度の解析結果

4 時期のサンゴ被度分布図

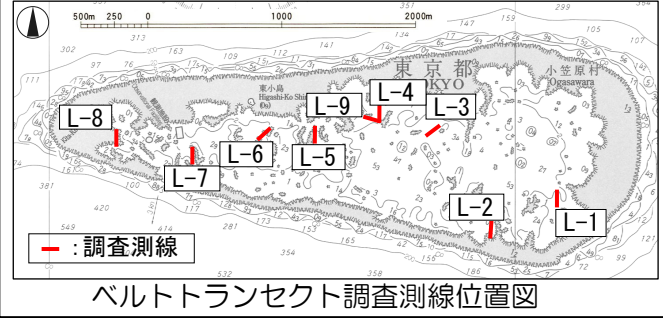


## 5. 解析結果の精度検証

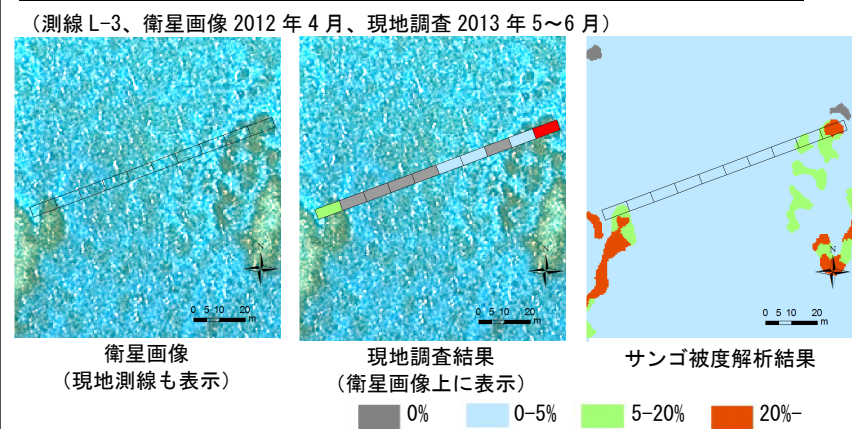
精度検証の方法：現地調査結果 (ベルトトランセクト調査) を検証データとし、2006 年 7 月、2012 年 4 月のサンゴ被度解析結果について、サンゴ被度及び 2 時期間の被度の変化を比較

### 検証データ (ベルトトランセクト調査結果)

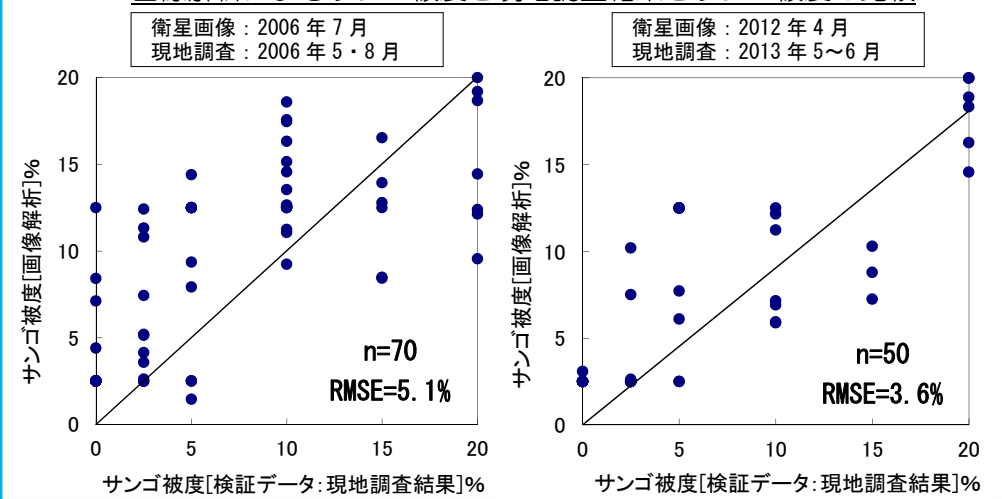
調査年：2006 年 5・8 月、2013 年 5~6 月  
 調査方法：観察範囲は幅 4m x 延長 100m、10m ピッチにサンゴ被度を観察  
 測線数：2006 年は 7 測線 (L-1、L-3、L-4、L-5、L-6、L-8、L-9)  
 2013 年は 5 測線 (L-1、L-3、L-5、L-7、L-8)



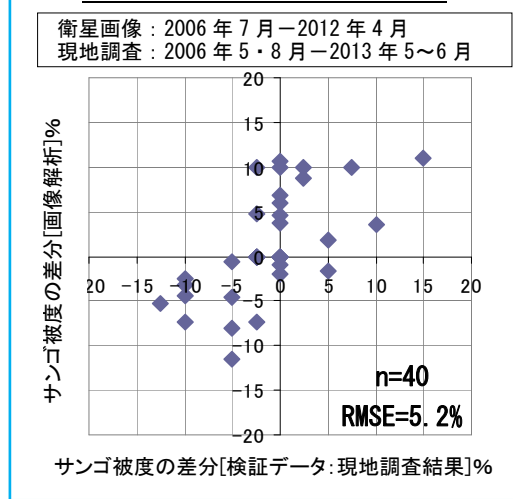
### 測線部周辺の衛星画像、サンゴ被度の現地調査・画像解析結果



### 画像解析によるサンゴ被度と現地調査結果とサンゴ被度の比較



### 2 時期間の被度の変化の比較



## 5. まとめ

- 本調査では、時系列的な高分解能衛星画像の自動分類によって、サンゴ分布の変化を把握した。
- サンゴ被度の解析の結果、沖ノ鳥島のサンゴは、4 時期ともに 5% 以下の被度区分が広く分布し、20% 以上の高い被度区分のサンゴが中央部付近にまばらに分布していた。また、礁内の南寄りには被度 5~20% のサンゴが分布しており、2006 年、2011 年、2012 年とその分布域は年々縮小する傾向が見られた。
- 解析結果について精度検証を行い、衛星画像解析によりサンゴ被度 (%) は解析値 ± 4~5% 程度の誤差、被度の変化 (被度 %) は解析値 ± 5% 程度の誤差で把握できると考えられた。
- 今後、サンゴの面的拡大を行うにあたり、この経年的なサンゴ分布の解析結果は、サンゴの生息適地を把握する基礎データとして、移植先検討に資するものと考えられる。

### 課題

- 衛星画像解析の結果、20% 以上の高い被度区分のサンゴが、現地調査による検証データがない西側エリアにも分布すると考えられた。今後は解析結果と照合するデータを現地調査によって取得し、確認していく必要がある。

本取り組みは、水産庁による「厳しい環境条件下におけるサンゴ増殖技術開発実証委託事業」の一環で行いました。