

琉球列島および小笠原諸島を対象としたサンゴ分布の現況把握と解析

衛星画像を活用したサンゴ分布の把握とその情報を利用したサンゴ礁生態系の解析について

キーワード：気候変動適応、衛星画像解析、5か年調査の整理、影響要因、浅海域サンゴ、サンゴ分布図、サンゴ被度、緯度勾配

環境部 渡辺 季洋・市橋 理 地理情報技術部 津留 (浅井) 樹 経営本部 佐野 滝雄

はじめに

サンゴ礁や藻場等の浅海域生態系は、高い生物多様性や二酸化炭素吸収など地球環境の維持に貢献していますが、気候変動の影響を受けやすいため、モニタリングを重点的に実施し、気候変動の影響評価を行っていくことが重要です。また、サンゴ礁生態系は、近年、海水温の上昇に伴う白化現象の発生によって現況が著しく変化するため、最新情報の取得が必要となっています。このような背景のもと、アジア航測は環境省生物多様性センターから業務を請負い、国内の主要なサンゴ礁域のうち、特に近年の分布状況等のデータが不足している琉球列島および小笠原諸島における礁池内（外洋に面した斜面以外）の海域を対象に、2017～2021年度の5か年にか

けて実施された衛星画像解析と現地調査結果に基づきサンゴの分布図を作成しました。そのサンゴ分布図を用いて、当海域におけるサンゴ分布の地域特性を把握するとともに、水温や土地利用等の関連する情報と組み合わせた解析を行い、今後の保全施策等への活用に向けたとりまとめを行いました。以下で、サンゴの分布把握、経年変化状況、サンゴへの影響要因の検討などについて紹介します。なお、本業務は、環境省生物多様性センターにおける「気候変動適応計画推進のための浅海域生態系現況把握調査」として実施され、その成果はホームページで公開されています^{注1)}。

衛星画像を活用したサンゴ分布図の作成

サンゴ分布の把握は、衛星画像について水深の補正処理をした底質指標画像を作成し、海底の概況を把握するとともに、現地調査による現況確認によって情報の補完を行い、サンゴの被度^{注2)}を推定しました。また、専門家ヒアリングを実施しその内容も反映し「サンゴ分布図」を作成しました（図1）。サンゴ分布図は、分布の広域的な特徴を概観することを目的に、本調査対象海域全体を1面の図面に表現しました。その結果、低緯度域では広い礁池を伴う幅の広いサンゴ礁が発達しているのに対し、緯度が高くなるにつれてサンゴの分布域が海岸線から近い範囲に限られる、サンゴ分布の緯度勾配を示すことが

できました。また、海域ごとのサンゴ分布図も作成し、現地調査による海中景観写真とあわせて、各島におけるサンゴ分布状況を整理しました（図2）。

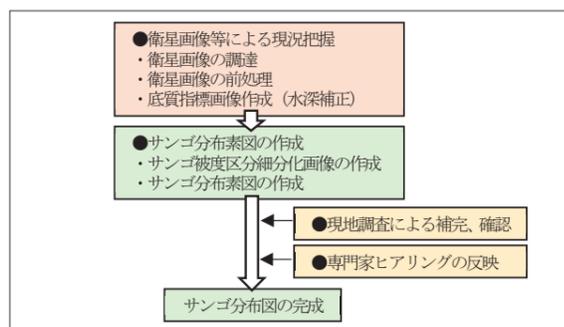


図1 衛星画像解析によるサンゴ分布図の作成フロー

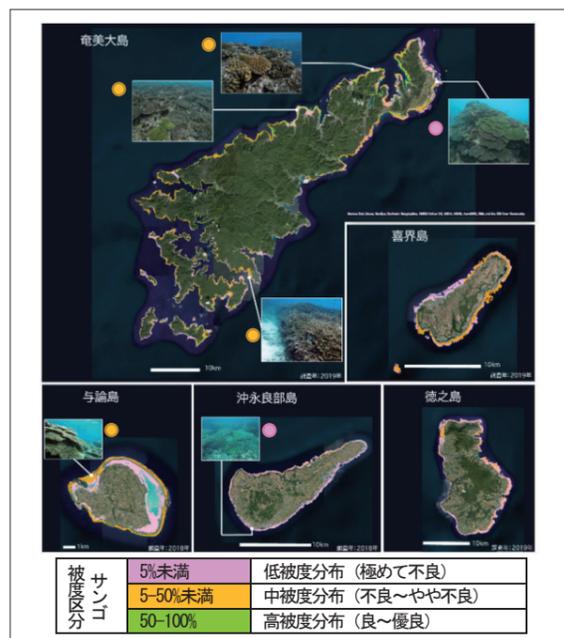


図2 サンゴ分布図(奄美群島海域)

過去の調査結果との比較によるサンゴ分布の経年変化状況の把握

本事業は、2017年度から5か年にわたりサンゴ分布調査を実施していますが、その調査結果における、礁池内のサンゴの分布面積や被度割合の経年変化について、「大隅諸島・トカラ列島」、「奄美群島」、「久米島・宮古列島・八重山諸島」、「小笠原諸島」の4海域に分けて整理しました。その上で、それぞれの海域ごとに過年度調査結果と合わせて、サンゴ被度の推移や分布面積の増減について把握することができました。

例えば、奄美群島では、2008年の調査結果は1990～



図3 サンゴ分布面積、被度割合の推移(奄美群島の例)

1992年や1996年の調査結果より分布面積、被度割合ともにサンゴ被度5%未満の低被度の面積や割合が増加していましたが、2018～2019年の調査では、サンゴ被度50-100%の高被度の範囲が増加していました（図3）。また、奄美大島北部を例にとると、サンゴ被度50-100%の分布範囲が増加している海域があり、かつて減少傾向にあったサンゴが回復してきている状況を示すことができました（図4）。

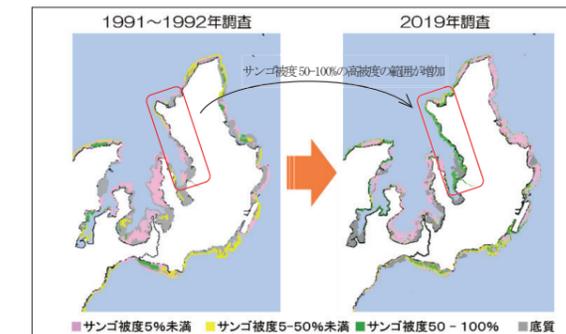


図4 サンゴ被度の経年比較(奄美大島北部の例)

サンゴ被度の変化要因の検討

陸域環境（河川や土地利用状況、海岸改変状況等）や海水温、食害生物であるオニヒトデの発生状況など、サンゴ分布に影響を与えられられる要因とサンゴ分布の変化状況を比較し、両者の関係性について検討しました。

以前から知られている、サンゴの白化現象と海水温（DHW ※）の状況との関連性について整理した結果、高水温と白化現象の関連性を示唆する結果が得られました。また、オニヒトデとサンゴ分布の関連性については、サンゴがオニヒトデによる食害を受けたのち、徐々に回復する推移を面的に把握することができました。例えば、2019年にオニヒトデの大発生が確認された奄美大島南部「手安」では、食害から回復しておらずサンゴ被度が減っており、2007年に大発生が確認された奄美大島北部

「神の子」では食害から約10年を経て食害から回復し、サンゴ被度が増となっている状況が示されました（図5）。

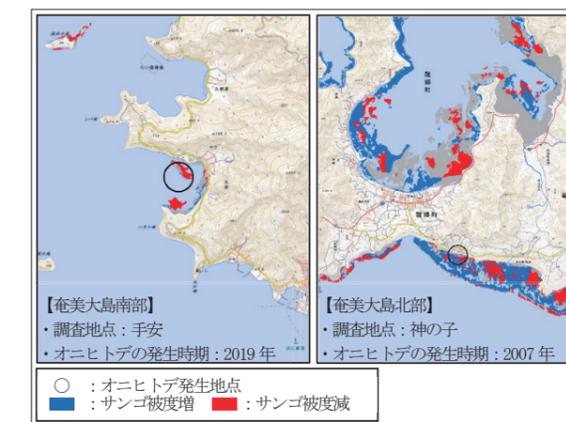


図5 オニヒトデの発生状況とサンゴ被度の増減(奄美大島での2008年調査と2019年調査の比較)

おわりに

調査対象海域全体を俯瞰する「サンゴ分布図」は、一般向けに分かりやすくサンゴ分布の特徴を示しつつ、行政・保全関係者に対しても可能な限り、詳細な情報を伝えることを志向しました。また、5か年の本事業および過年度の調査で得られた結果を整理したことで、サンゴの分

布面積や被度割合の経年的な変化を把握することができました。今後、サンゴを指標として一般の方が気候変動を意識するきっかけとなるとともに、サンゴの保全施策などを検討する際の基盤情報としての活用につながることを望まれます。

注1) 環境省 生物多様性センター: https://www.biodic.go.jp/kiso/44/44_kikou.html#mainText
 注2) サンゴの被度: サンゴが着生可能な海底面(泥地や砂地などを除く)に占める生きたサンゴの割合(被覆率:%)
 ※Degree Heating Week: 週積算高水温(サンゴが受ける高温ストレスの指標)