

衛星画像を用いた藻場・干潟等分布状況の把握

令和 8 年 9 月
環境省

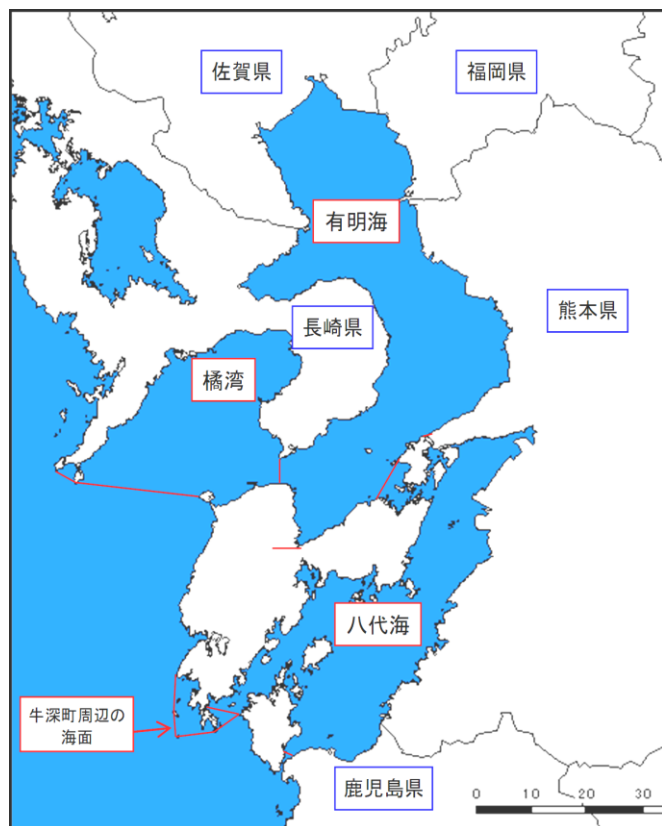
調査概要

対象海域：有明海及び八代海

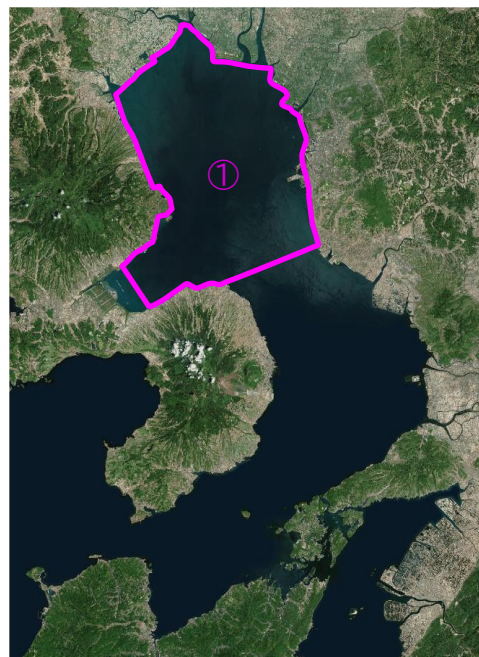
①有明海北部海域 ②有明海南部海域 ③八代海

調査期間：①令和6年度(2024年度) ②、③令和7年度(2025年度)

調査内容：藻場・干潟の分布域及び面積等



有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律(平成14年法律第120号)で規定する有明海・八代海等の範囲



令和6年度
藻場・干潟分布状況調査の対象範囲

多比良港(長崎県雲仙市国見町土黒甲)から長洲港(熊本県玉名郡長洲町長洲)に至る直線及び陸岸によって囲まれた海面)



令和7年度
藻場・干潟分布状況調査の対象範囲

藻場・干潟面積の調査結果(前回調査との比較)

今回の調査結果(令和6～7年度)と前回調査(平成30～令和元年度)の結果を比較し、藻場・干潟面積の経年変化を把握しました。その結果、藻場面積は有明海で約73%、八代海で約28%となりました。また、干潟面積は前回調査時と比較して、有明海で約94%、八代海で約89%となりました。

<対象海域における藻場面積の経年変化>

	藻場面積(ha)		
	R1 (a)	R7 (b)	経年変化 (b/a)
有明海南部	1,456.8	1,062.1	0.73
八代海海域	2,385.0	672.2	0.28

<対象海域における干潟面積の経年変化>

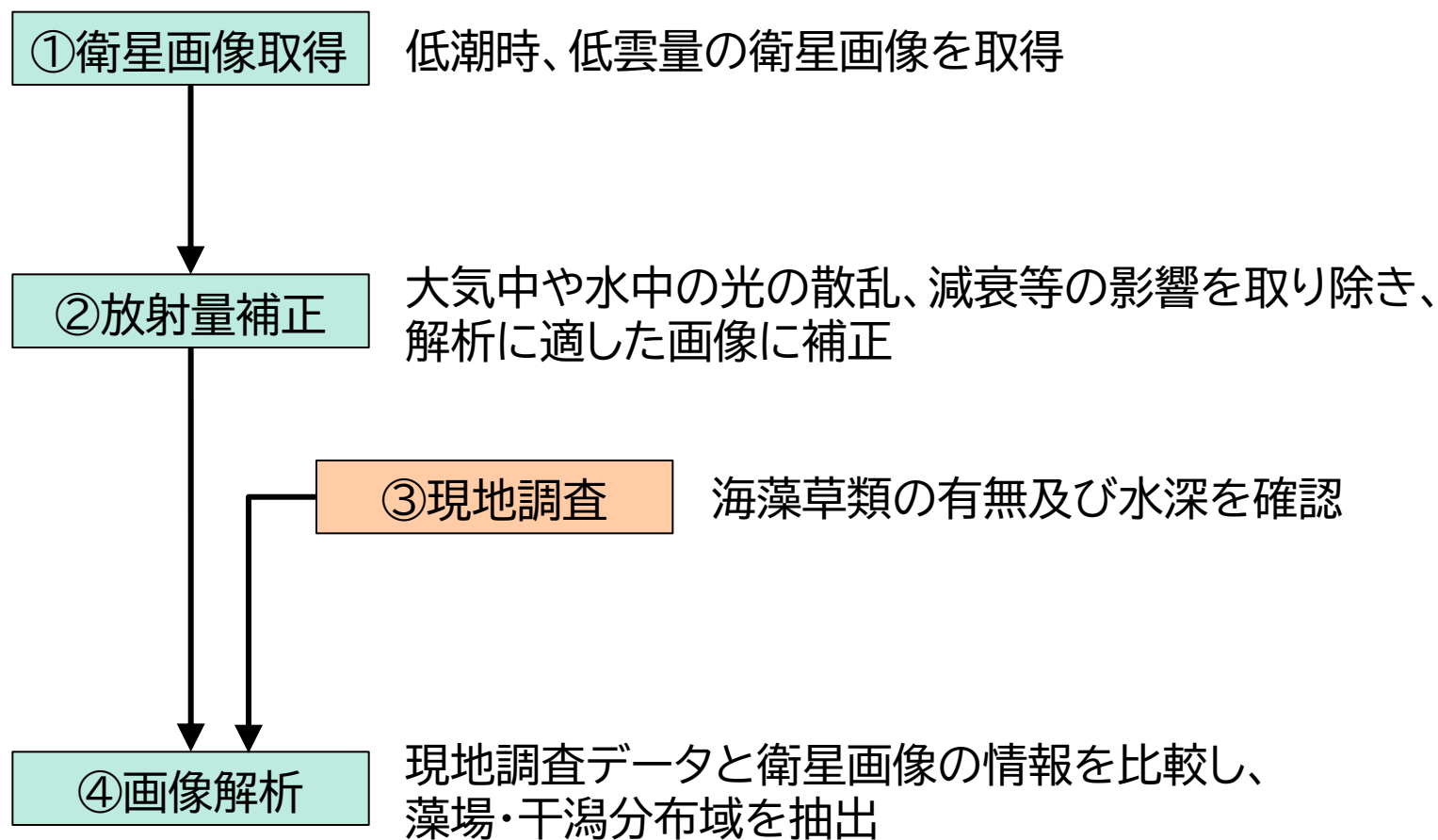
	干潟面積(ha)		
	H30～R1 (a)	R6～R7 (b)	経年変化 (b/a)
有明海北部※1	13,112.0	12,740.1	0.97
有明海南部	5,687.3	5,012.9	0.88
有明海合計※2	18,799	17,753	0.94
八代海海域	4,992.4	4,427.6	0.89

※1『農林水産大臣管轄漁場』内に存在する干潟(499.5ha)は、佐賀県と福岡県のそれぞれの干潟面積に集計されているため、合計から除いた(499.5ha)。

※2 小数点以下第2位を四捨五入した値を合計しているため、合計値から小数点以下を切り捨てて表示している。

調査方法(全体フロー)

- 広範囲を効率的かつ定量的に調査を行うことができる衛星画像による解析手法を用いて調査を実施しました。
- 本調査では、画素(3m×3m)ごとに藻場・干潟の有無を分析するもので、ヒアリング調査等と比較して、より詳細に分布域を抽出することが可能です。



調査方法 ①衛星画像取得(有明海北部海域)

- 低潮位時に撮影され、雲量が少なく、透明度が高く海面反射が少ないなどの条件を満たした画像を選定しました。
- 取得衛星画像: Planet衛星画像(解像度: 3m×3m)



Includes material © 2026 Planet. All rights reserved.

令和5年7月27日10:07撮影:潮位(長洲)191cm



Includes material © 2026 Planet. All rights reserved.

令和5年9月8日10:10撮影:潮位(長洲)225cm

調査方法 ①衛星画像取得(有明海南部海域)



 2025年4月7日 10:50
(潮位 204cm)

 2025年4月7日 11:27
(潮位 165cm)



 2025年7月21日 11:26
(潮位 100cm)

ただし潮位は潮位表基準面上の値



Includes material © 2026 Planet. All rights reserved.

 2025年4月7日 10:50
(潮位 204cm)

 2025年4月7日 11:27
(潮位 165cm)



Includes material © 2026 Planet. All rights reserved.

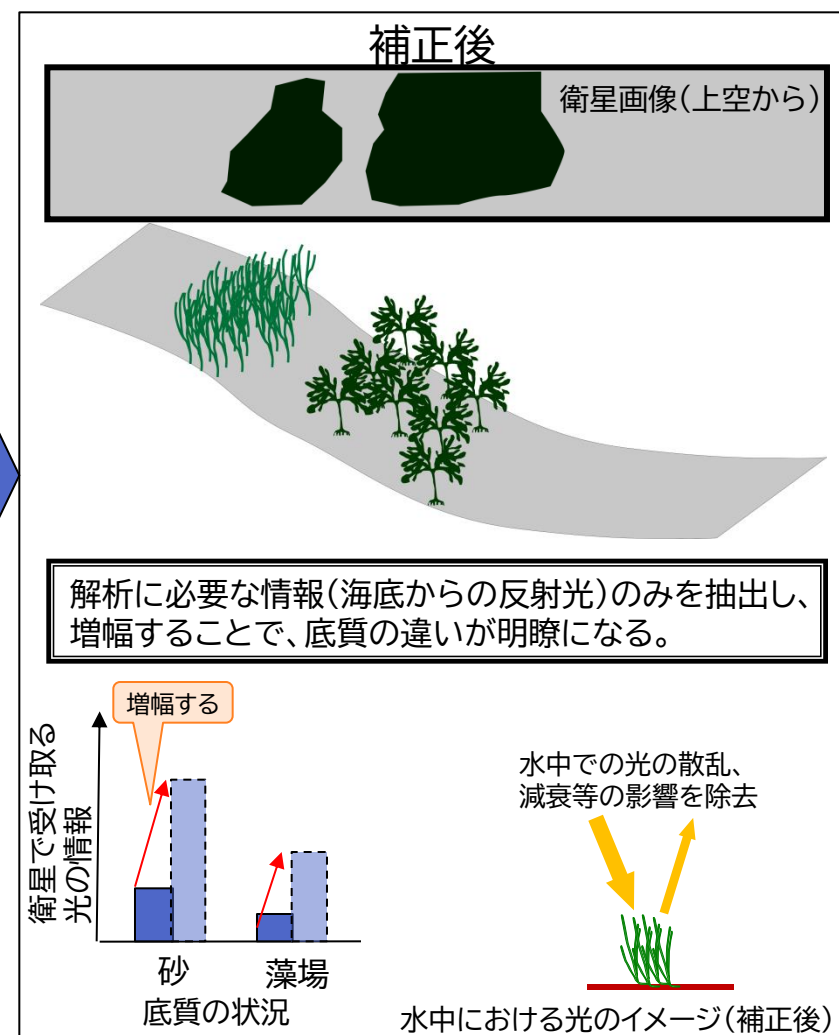
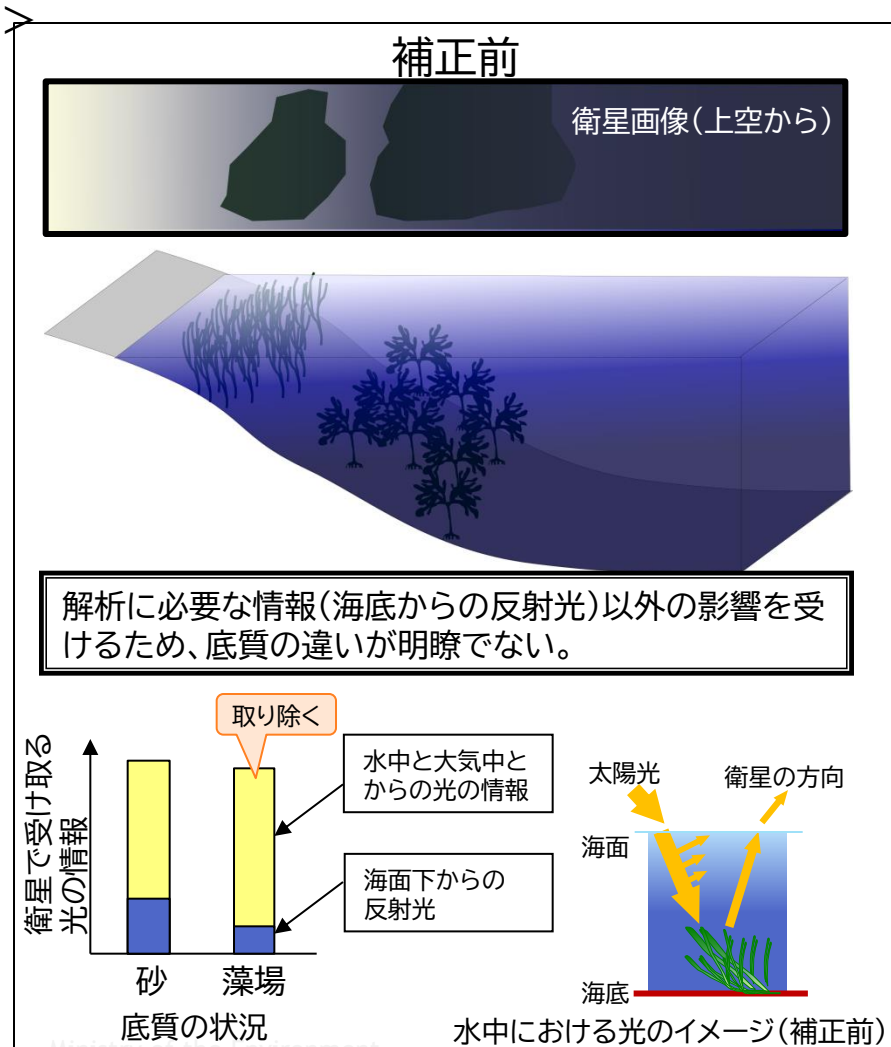
 2025年7月22日 11:29
(潮位 91cm)

ただし潮位は潮位表基準面上の値

調査方法 ②放射量補正

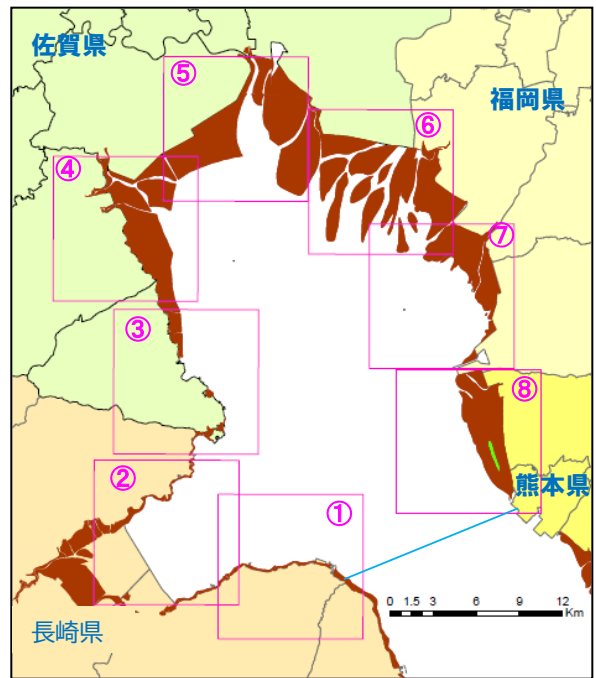
衛星画像には、解析に必要な情報以外に、水や大気の影響が含まれているため、これらの影響を取り除く放射量補正を実施しました。

＜放射量補正のイメージ＞



調査方法 ③現地調査(エリア選定)

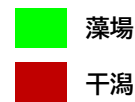
・ 有明海北部海域は8海域、有明海南部海域、八代海は高透明度海域、低透明度海域の全15地域に区分し、現地調査を実施しました。



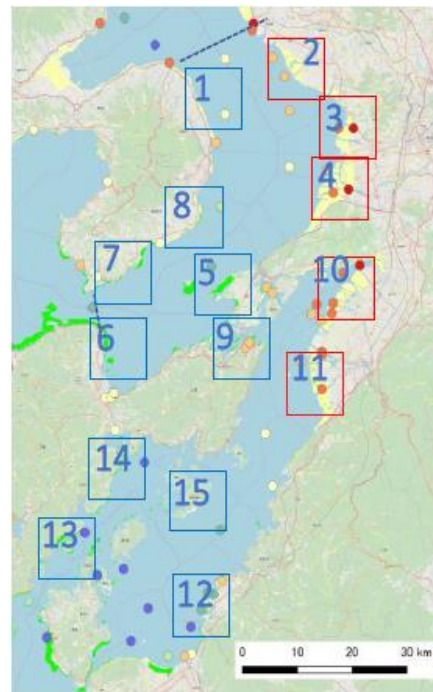
有明海北部海域

現地調査エリア

(第4回自然環境保全基礎調査)



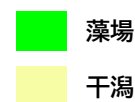
*前回調査では調査海域に藻場はみられていなかった



有明海南部及び八代海海域

現地調査エリア(高透明度海域)
現地調査エリア(低透明度海域)

(第5回自然環境保全基礎調査)



(2月～5月(2014～16年の3カ年の透明度の平均(m))



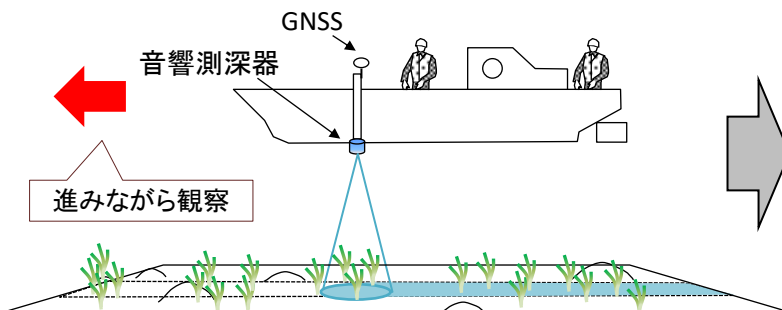
調査方法 ③現地調査(高透明度海域)

- 画像解析に必要な基礎情報を得るため、海藻・海草類の有無及び水深を現地で確認しました。(実施時期:令和7年6月17日～7月10日のうち22日間)
- 地形や藻場の分布状況に応じて、ライン調査とスポット調査を併用しました。

【ライン調査】

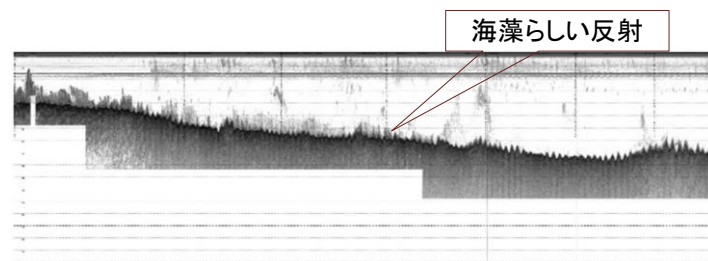
①音響測深機で海底探査

エコーグラムを船上で目視確認。



②得られたエコーグラム

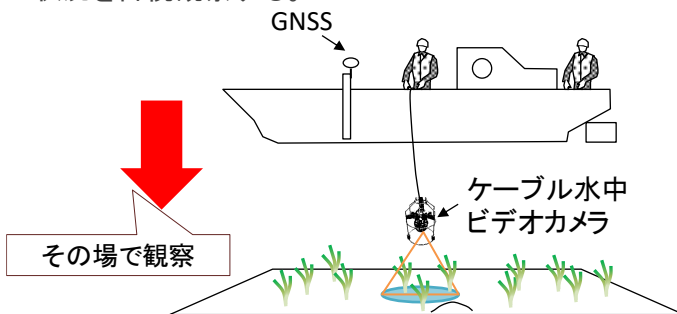
海藻らしい反射や岩らしい反射がえられる。



【スポット調査】

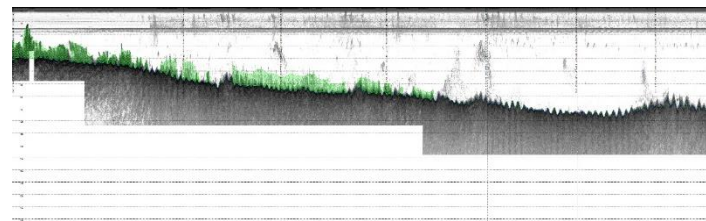
③水中ケーブルカメラで海底を確認

エコーグラムで得られた情報に応じて、水中ケーブルカメラを船上から垂下して海底の状況を目視観察する。



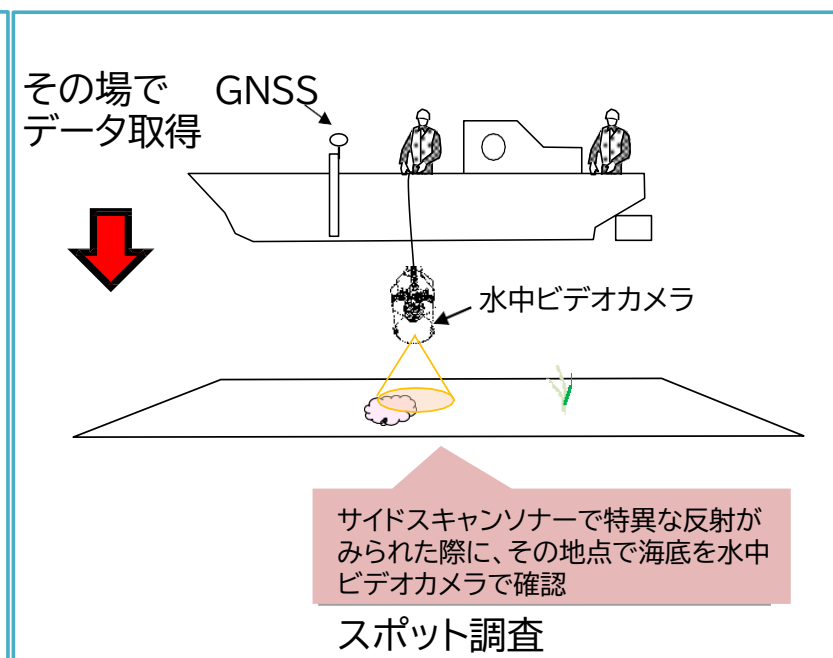
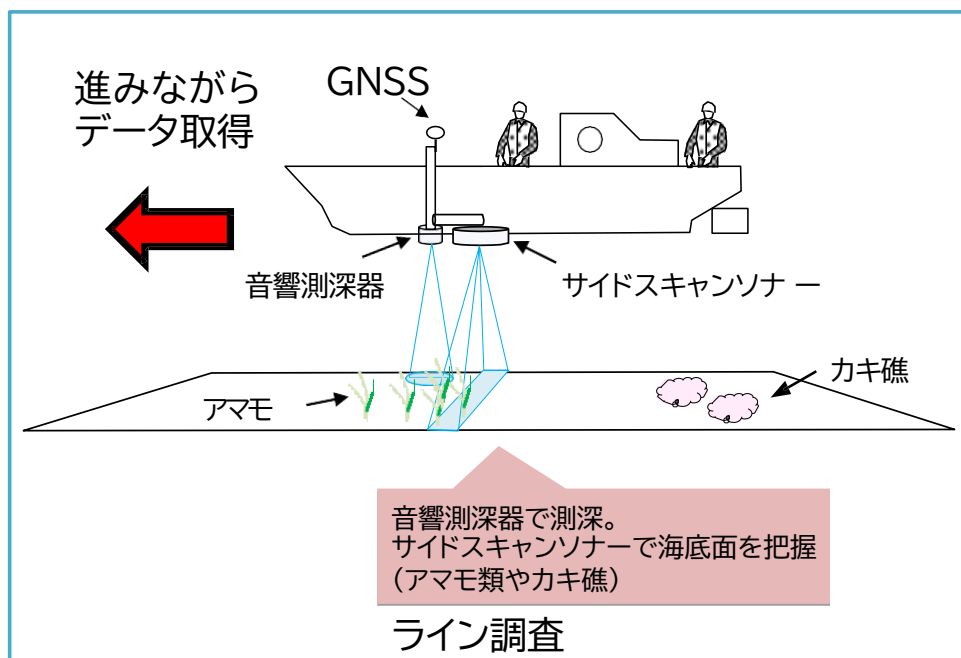
④観察結果を踏まえてエコーグラムを解析

海藻らしい反射について藻場の有無を判定。



調査方法 ③現地調査(低透明度海域)

- 低透明度海域では、音響高透明度海域とは異なる機器を使用し、海藻草類の有無及び水深を現地で確認しました(有明海北部:令和6年6月17日～7月11日のうち19日間、有明海南部及び八代海:令和7年7月25日～9月24日のうち14日間)。
- ライン調査で特異な反応があった地点について、スポット調査を実施しました。

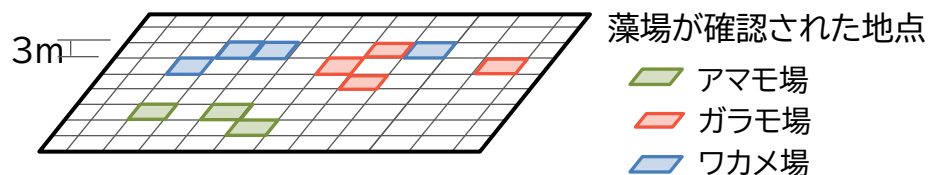


調査方法 ④画像解析(藻場)

- ・ 現地調査データと衛星画像情報の比較・確認による画像解析を行い、藻場に該当する輝度(光の明るさ)の画素を藻場として分類する方法を用いました。

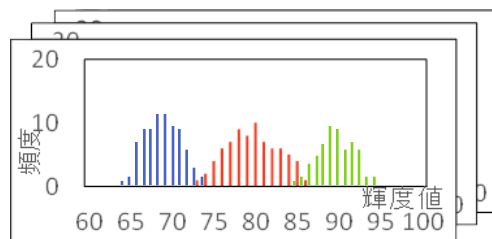
<藻場に係る画像解析>

①現地調査において、藻場が確認された地点の画素を抽出



②藻場が確認された画素の輝度のヒストグラムを作成

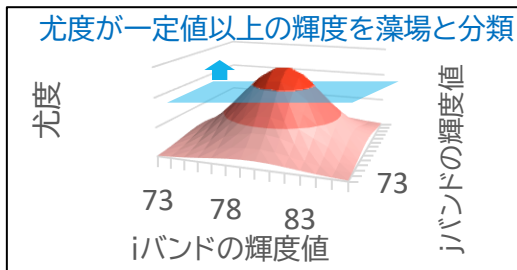
衛星画像(Planet)で観測された6種類の波長帯について、それぞれヒストグラムを作成。



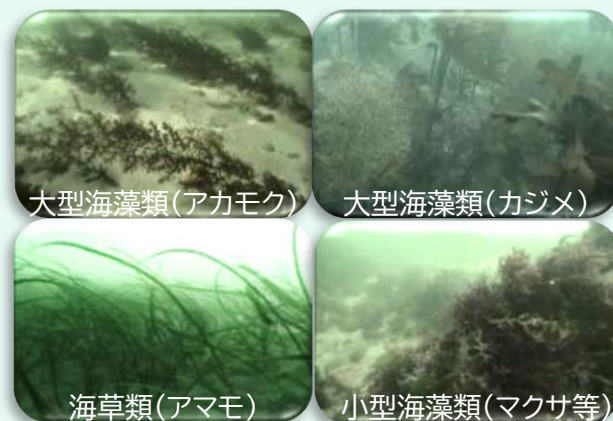
③輝度と尤度(藻場である確率)の関係を整理

藻場に該当する輝度の範囲を抽出するため、それぞれの波長帯の輝度を変数とする、輝度と尤度の関係を整理。

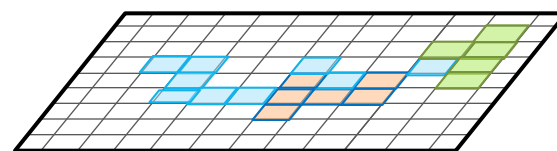
※右図はイメージのために、iバンドとjバンドの2種類の波長帯を変数としているが、実際には6種類の波長帯の輝度を変数としている。



<水中ケーブルカメラで撮影した画像>



現地調査を実施していない海域においても、藻場である確率が一定値以上の画素については、藻場と分類。



画像解析により藻場(タイプ別)と分類した画素

調査方法 ④画像解析(干潟)

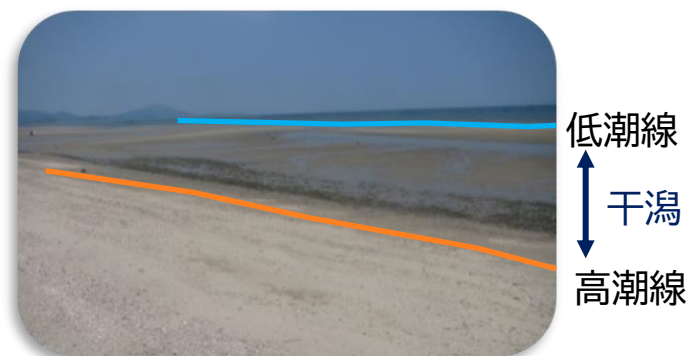
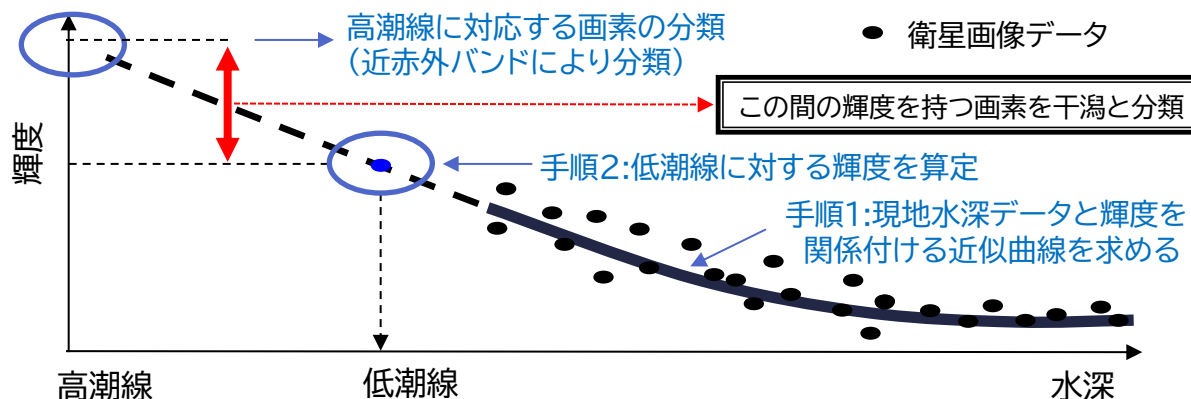
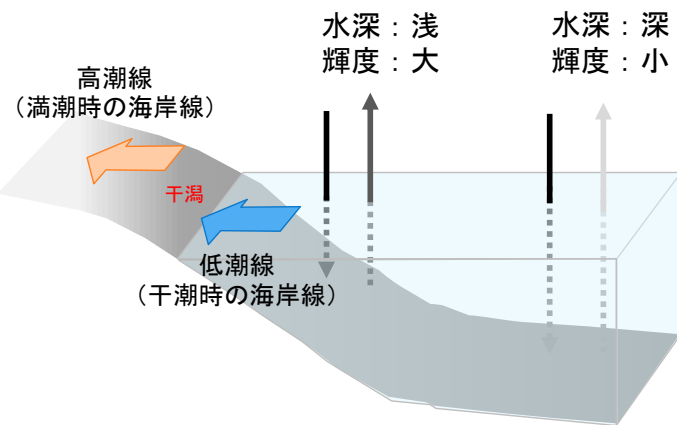
- ・ 現地調査データと衛星画像情報の比較・確認による画像解析を行い、干潟に該当する輝度(光の明るさ)の画素を干潟として分類する方法を用いました。

※干潟の抽出条件

高潮線(満潮時の海岸線)と低潮線(干潮時の海岸線)に囲まれた干出域が1ha以上で、移動しやすい底質(砂、礫、砂泥、泥)である地形。ただし、河口干潟については、河口から第1橋までを対象とした。

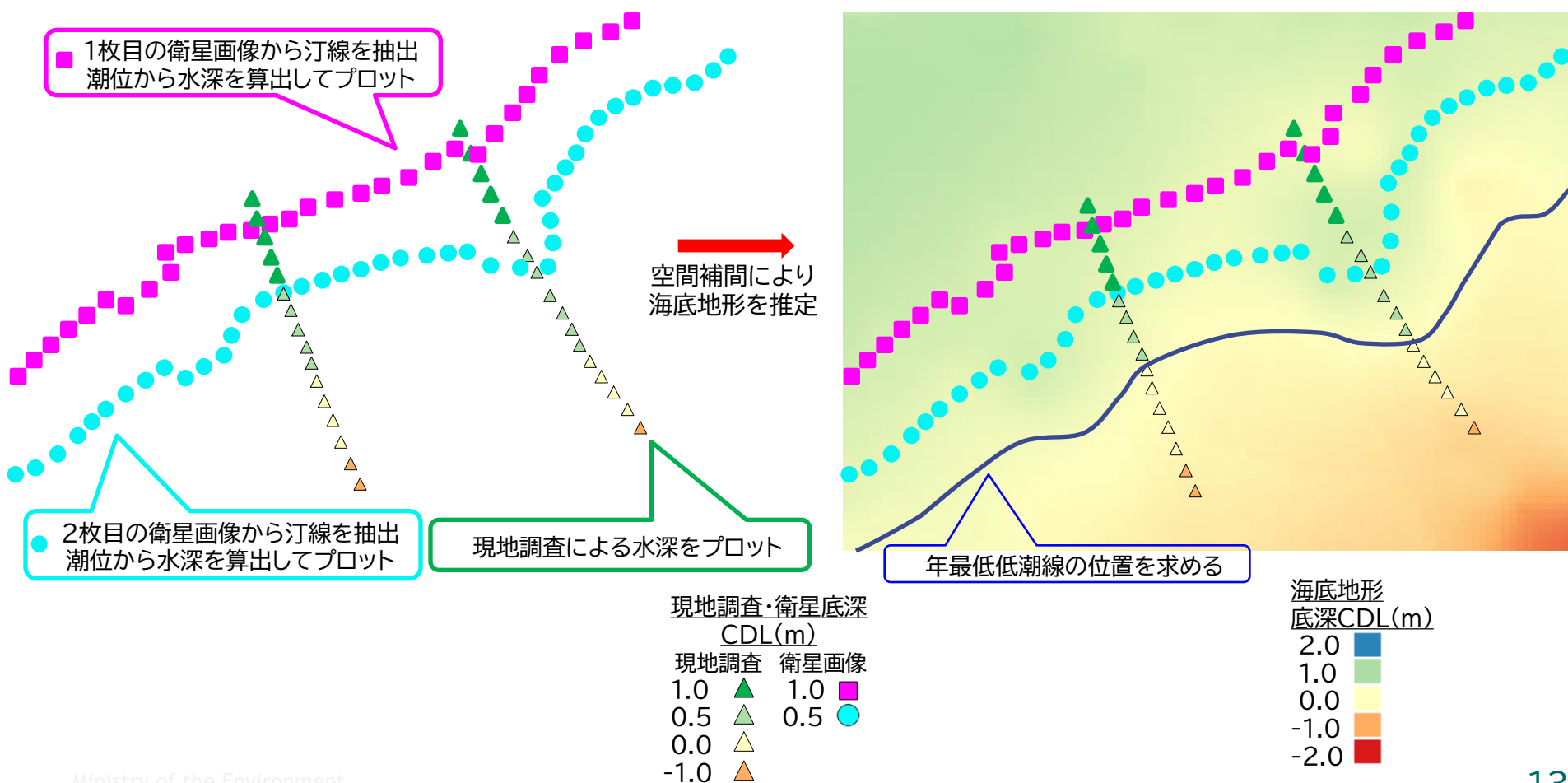
<干潟に係る画像解析>

高潮線は、近赤外バンドの衛星画像解析(水分の有無から判別)から分類
低潮線は、水深と輝度(光の明るさ)の関係から、低潮線の輝度を算定
高潮線と低潮線の間を干潟として分類

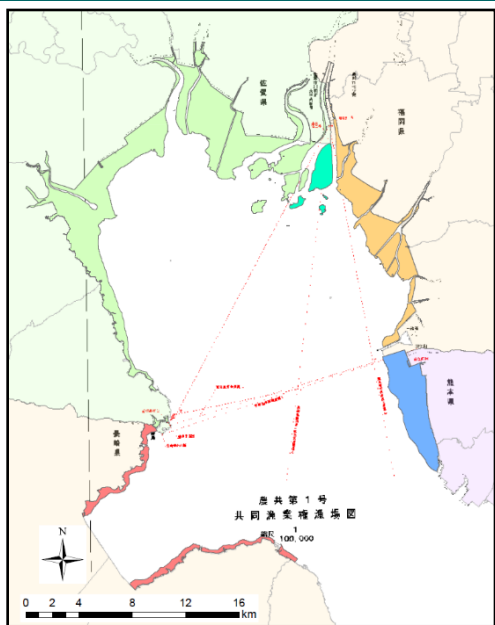


調査方法 ④画像解析(干潟)

- 有明海北部は低透明度であるため、輝度による分析に加え、潮位の異なる2枚の衛星画像と現地調査により取得した水深のデータを元に、空間補間により低潮線の位置を定めました。



調査結果(衛星画像及び現地調査による藻場・干潟面積)



- 凡例
- 長崎県
 - 佐賀県
 - 福岡県
 - 熊本県
 - 農林水産大臣管轄海域に含まれる干潟

海域	藻場面積 (ha)	干潟面積 (ha)
佐賀県	-	8,127.3
福岡県	-	2,754.5
熊本県	-	1,544.7
長崎県	-	813.1
合計	-	12,740.1*

※小数点第2位以下を四捨五入しているため、合計値が合致しない場合がある。

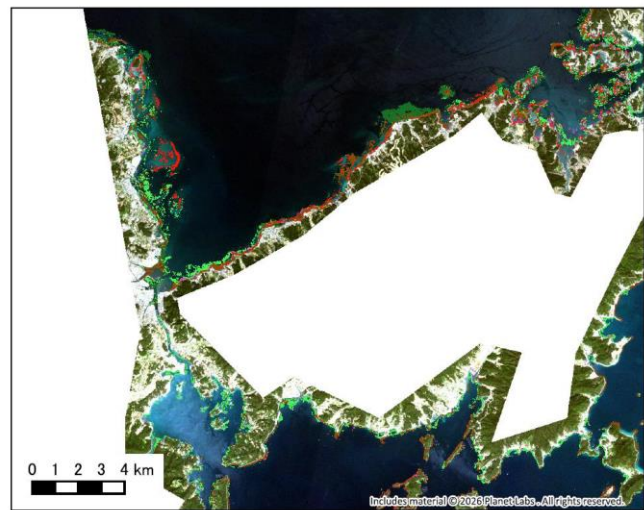
*『農林水産大臣管轄漁場』内に存在する干潟(499.5ha)は、佐賀県と福岡県のそれぞれの干潟面積に集計しているため、合計から除した。



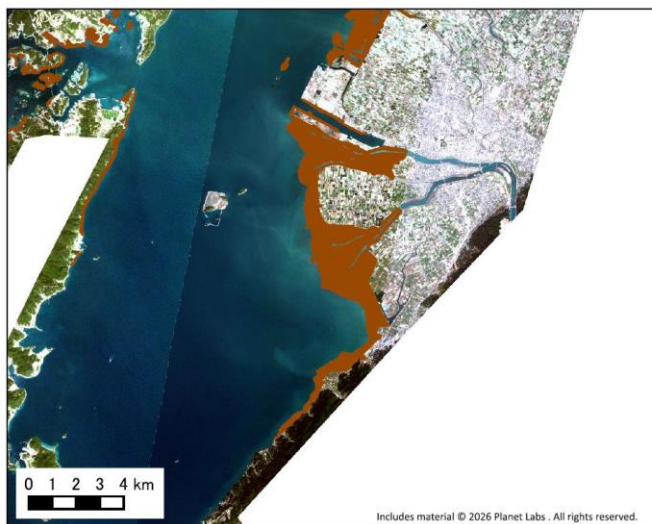
有明海北部海域における干潟分布図

※衛星画像解析の結果、藻場は分類されなかった。

調査結果(衛星画像及び現地調査による藻場・干潟面積)



有明海南部海域における干潟分布図



八代海海域における干潟分布図

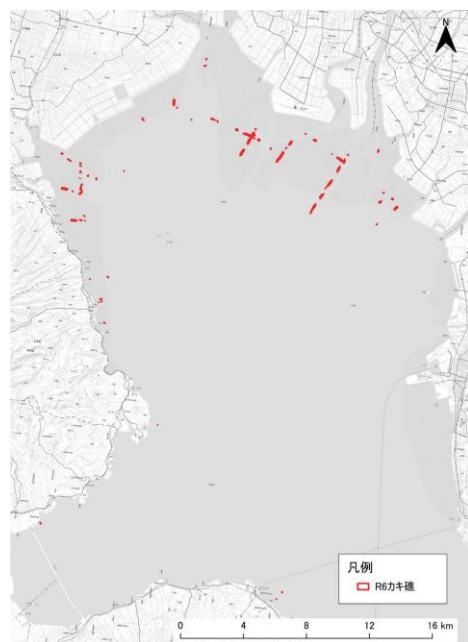


海域		藻場面積 (ha)	干潟面積 (ha)
有明海南部	長崎県	460.7	707.6
	熊本県	601.5	4305.3
	小計	1062.1	5012.9
八代海	熊本県	454.4	3985.9
	鹿児島県	217.8	441.7
	小計	672.2	4427.6
合計		1734.3	9440.4

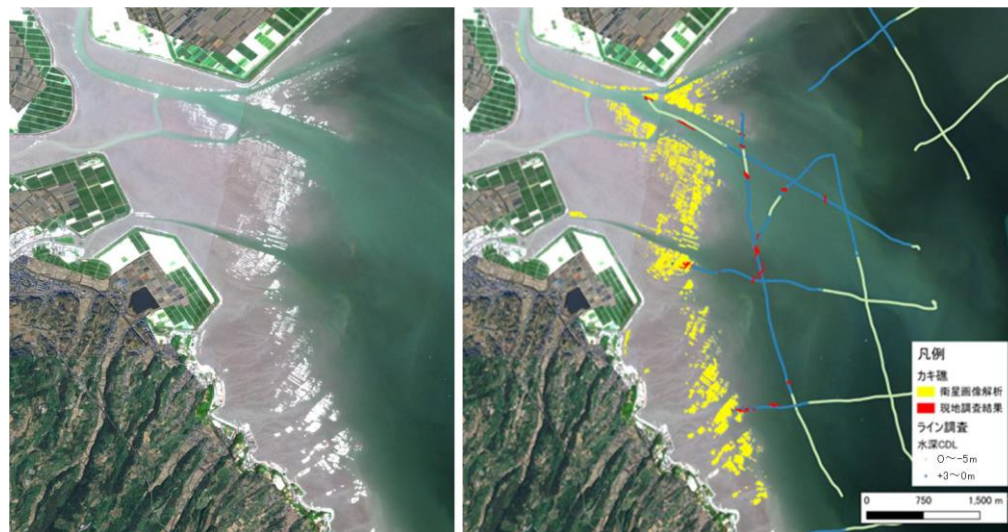
※小数点第2位以下を四捨五入しているため、合計値が合致しない場合がある。

衛星画像によるカキ礁の検出(有明海北部海域)

- 有明海のカキ礁については、平成30年度にも干潟調査の一環として現地調査により概略分布図の作成を行いました。今回現地調査に加え、衛星画像解析によるカキ礁の検出も試みました。
- 現地調査により概略分布図を作成したところ、平成30年度調査時と同様に佐賀県鹿島から福岡県柳川の沿岸に多く分布していました。
- 衛星画像解析では、現地調査で確認されたカキ礁のうち、撮影時に干出していた地点では、画像からカキ礁が分類できましたが、衛星画像撮影時に水没していた海域では、高濁度のためカキ礁を検出することはできませんでした。



カキ礁の概略分布図

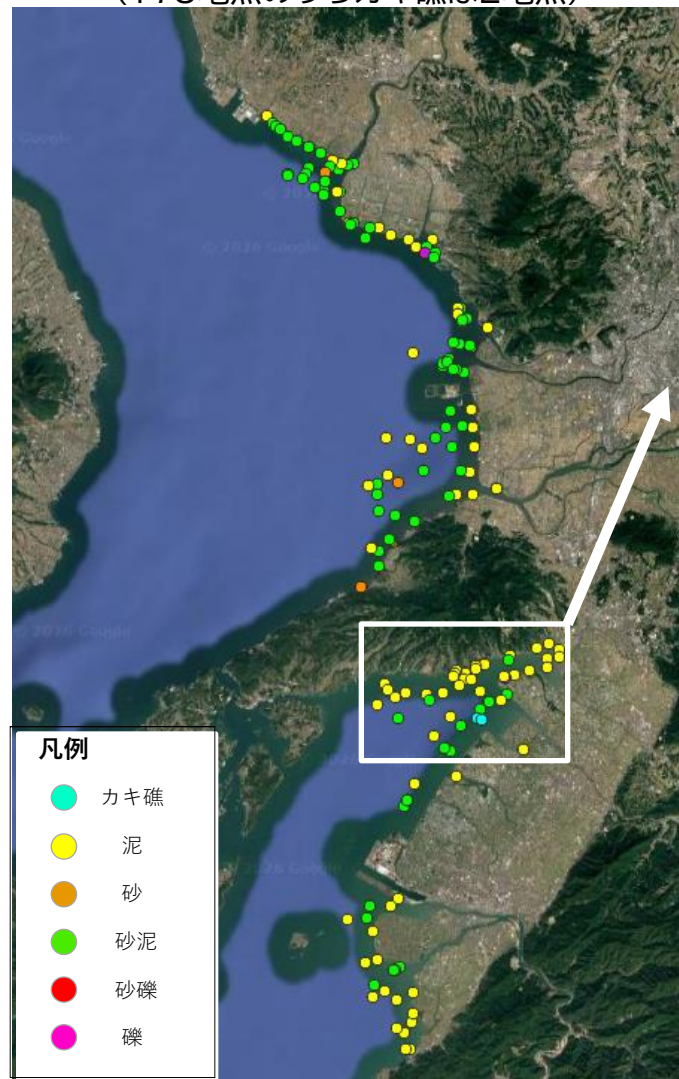


衛星画像によるカキ礁の検出結果

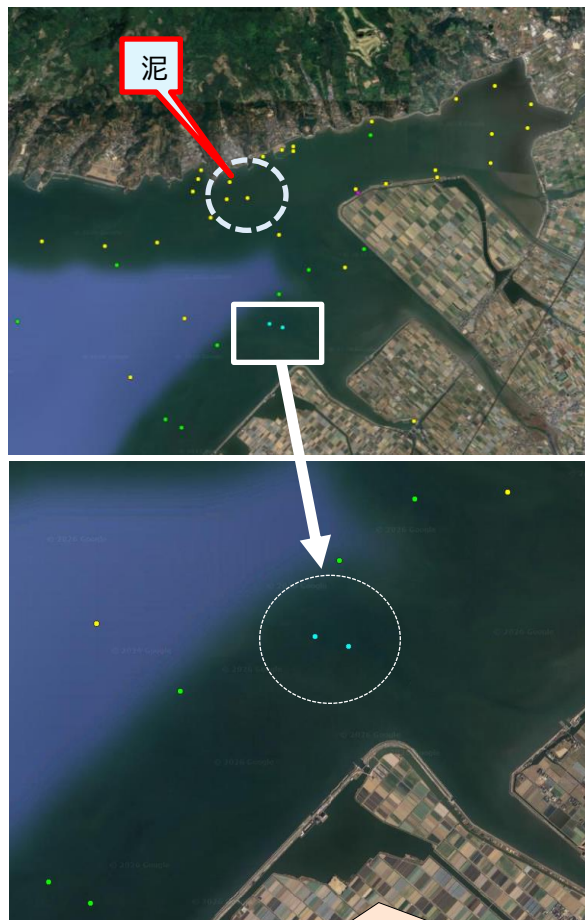
衛星画像によるカキ礁の検出(有明海南部海域・八代海)

- ・ サイドスキャンソナーと水中ビデオカメラによる観察結果から、カキ礁の有無を把握しました。
- ・ 現地調査の結果、カキ礁は2地点で確認されたのみでした。

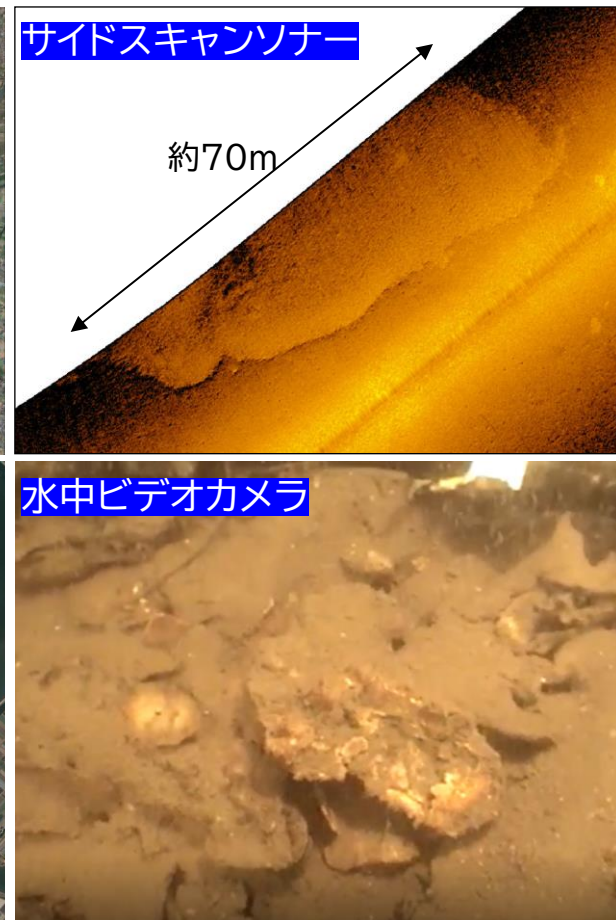
現地調査結果
(178地点のうちカキ礁は2地点)



八代海湾奥部(熊本県)



カキ礁観察結果



- ・ カキ礁は、八代海湾奥部のみで確認され既往知見(次頁)と一致
- ・ 一方、既往知見のうち熊本県玉名市唐人川河口では未確認

(参考)衛星画像解析の精度検証(有明海北部海域)

- 本調査における衛星画像解析精度を検証するため、現地調査結果との比較により精度の検証を行いました。
- 干潟の解析結果の精度は94.8%と良好でした。
 ※精度 = (現地調査結果と衛星画像解析結果の一致地点数) / (全地点数) として算定

[干潟の解析精度] (地点数)

	現地調査結果			
衛星画像解析結果	干潟	干潟以外	計	使用者精度
干潟	3,226	249	3,475	92.8%
干潟以外	229	5,562	5,791	96.0%
計	3,455	5,811	9,266	
作成者精度	93.6%	95.7%		

干潟の全体精度: 94.8% Tau係数:0.90

衛星画像解析結果:藻場・干潟いずれも無作為抽出された現地調査地点に対応する衛星画像の解析結果を示す。
 Tau係数:検証データのバランス、全体精度の信頼性を確認する指標で、0.5以上あれば全体精度が信頼できる値となる。

(参考)衛星画像解析の精度検証(有明海南部海域・八代海)

- 本調査における衛星画像解析精度を検証するため、現地調査結果との比較により精度の検証を行いました。
- 藻場の解析結果の精度は96.9%、干潟の解析結果の精度は95.4%と良好でした。
※精度 = (現地調査結果と衛星画像解析結果の一致地点数) / (全地点数) として算定

[干潟の解析精度] (地点数)

	現地調査結果			
衛星画像解析結果	干潟	干潟以外	計	使用者精度
干潟	12,336	793	13,129	94.0%
干潟以外	1,163	28,632	29,795	96.1%
計	13,499	29,425	42,924	
作成者精度	91.4%	97.3%		

干潟の全体精度: 95.4% Tau係数:0.90

[藻場の解析精度] (地点数)

	現地調査結果			
衛星画像解析結果	藻場	藻場以外	計	使用者精度
藻場	523	27	550	95.1%
藻場以外	173	5,655	5,828	97.0%
計	696	5,682	6,378	
作成者精度	75.1%	99.5%		

藻場の全体精度: 96.9% Tau係数:0.83

衛星画像解析結果:藻場・干潟いずれも無作為抽出された現地調査地点に対応する衛星画像の解析結果を示す。
Tau係数:検証データのバランス、全体精度の信頼性を確認する指標で、0.5以上あれば全体精度が信頼できる値となる。