

# 衛星画像解析と現地調査による 全国藻場分布図の整備

—新手法による情報更新と精度管理について—

キーワード：藻場、海域、リモートセンシング、沿岸海域生態系、衛星画像解析

国土保全技術部 **中村 光一** 環境部 **市橋 理**  
 首都圏営業部 **朝比奈 太郎**

## はじめに

環境省自然環境保全基礎調査（以下、基礎調査とする）では、自然環境保全施策の推進等における基礎資料とすることを目的に全国の藻場分布の現況把握が行われてきました。藻場調査は、これまでに全国で5回の基礎調査で実施されてきましたが、全国的な藻場分布図は、1993～1998年にヒアリングを主体として一部潜水等による現地確認等により過去に作成された藻場分布図を修正する手法で整備・公開されて以降、20年以上更新されていませんでした。近年では、洋上風力発電所の導入促進に

伴う環境影響評価や、藻場再生等の海域の自然環境保全施策が実施されており、それらの基礎資料としての全国的な藻場分布図更新への要望が高まっていました。これらことから、環境省では、高解像度衛星画像の活用と現地調査を組み合わせた新たな手法により2018年から3ヶ年で藻場分布図を作成しました。

本稿では、アジア航測が支援を行った衛星画像解析による藻場分布図作成の手法や最終的に作成された全国の藻場分布図の結果概要について紹介します。

## 藻場分布図の作成方法

藻場分布図の作成手順を図1に示します。まず、各海区の藻場の繁茂期、画像の鮮明さ、観測波長帯などを考慮して選定・調達した高解像度の衛星画像（World View-2, GeoEye-1, SPOT）を用いて、衛星画像の解析（前処理～分類結果の統合）と目視判読による藻場分布素図を作成します（図2）。次に文献調査、ヒアリングの結果から藻場をアマモ場（内湾等の砂泥底に生育する海草類からなる藻場）、海藻藻場（主に岩礁に生育する海藻類からなる藻場）、スガモ場（海草類のスガモが主要な構成種である海藻混生藻場）の3つの藻場タイプに分類した藻場分布図（案）を作成します。最後に、藻場分布図（案）に対して、現地調査による整合性の検証を行い最終的な藻場分布図を作成しました。

アジア航測は、全国59海域の現地調査結果の標準化を図るため「藻場分布図作成業務マニュアル」を作成し、調査結果の精度統一を図るとともに、現地調査で取得された情報と衛星画像解析から作成した藻場分布図を比較、検証することで、藻場分布図の精度検証を行いました。

## 藻場分布図整備結果

作成した全国の藻場分布図から、藻場の最新の現況が捉えられました。一部の閉鎖性海域等を除いた全国の藻

場分布面積は1,643.4km<sup>2</sup>でした。藻場タイプ別では、海藻藻場1,225.7km<sup>2</sup>、アマモ場329.9km<sup>2</sup>、スガモ場

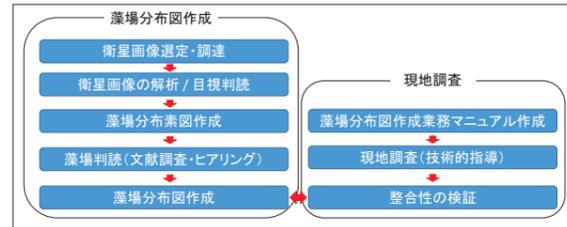


図1 藻場分布図作成、現地調査フロー

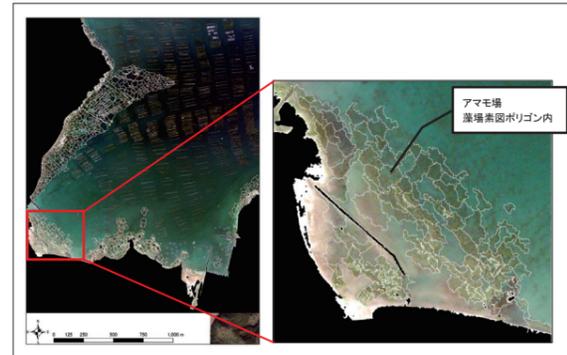


図2 藻場分布素図の例

87.8km<sup>2</sup>であることが明らかになりました。

砂泥底に分布するアマモ場は全国沿岸に広く分布しますが、特に北海道の太平洋沿岸や東北太平洋沿岸の内湾や汽水湖に大きくまとまった分布が認められたほか、南西諸島沿岸ではサンゴ礁地形の中にホンダワラ類と混生するアマモ場が確認されました。スガモ場は、北海道から本州沿岸に分布しますが、大きなまとまりとしての分布は北海道沿岸が中心でした。海藻藻場は、全国沿岸に広く分布していました（表1参照）。

表1 藻場分布面積（単位：km<sup>2</sup>）

海区	アマモ場	海藻藻場	スガモ場	海区計	
北海道	日本海沿岸	3.8	93.4	6.4	103.6
	太平洋沿岸	157.9	126.5	69.6	354.0
東北太平洋沿岸	1.6	47.6	0.4	49.6	
中部太平洋沿岸	9.7	98.3	0.0	108.0	
本州北部日本海沿岸	31.9	149.8	1.2	182.9	
本州南部日本海沿岸	16.6	216.4	10.2	243.2	
四国-九州沿岸	6.1	479.2	0.0	485.3	
南西諸島沿岸	102.3	11.1	0.0	113.4	
小笠原諸島沿岸	0.0	3.4	0.0	3.4	
計	329.9	1225.7	87.8	1643.40	

## 現地調査結果からみる判読整合性検証結果

全国59海域で水中動画連続撮影および垂下式水中カメラ撮影を行い（図3）、作成した藻場分布図の整合性の検証を行いました。検証は、水中動画連続撮影の等間隔に連続した測点および垂下式水中カメラ撮影の各測点と作成した藻場分布図との重ね合わせにより、藻場分布域と現地調査結果による藻場の「あり」、「なし」を照合させて、各測線、測点の正解率を算出しました（図4）。

整合性の検証の結果、水中動画連続撮影では深い水深



図3 水中動画連続撮影により確認されたアラメ・カジメ（長崎県上対馬町）

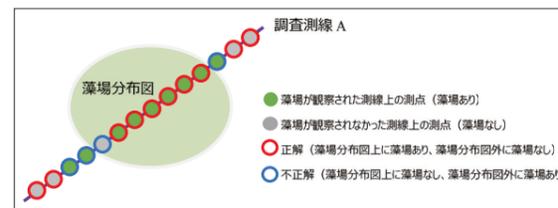


図4 判読整合性の検証手法

帯（10m以深）での正解率が高い海域が多く、垂下式水中カメラ撮影では、浅い水深帯（10m以浅）で正解率が高い結果でした。中部太平洋沿岸海区、本州北部日本海沿岸海区・本州南部日本海沿岸海区では、深い水深帯（10m以深）に藻場分布がある場合に衛星画像判読では十分抽出できていない場合が多く、正解率が低い結果となりました（表2）。

衛星画像解析では海域により水深帯の違いによる整合性のばらつきがみられましたが、衛星画像撮影時期と現地調査の間に数年の差があること、また藻場は経年変化や季節変動により、分布量が変化することが影響している可能性があることから、本調査では衛星画像解析結果を正として藻場分布図としています。

なお、藻場分布図では現地調査で得られた情報も併せて提供することで、利便性の向上を図っています。今後、画像解析技術の進歩や現地情報を蓄積することにより、精度向上を図ることが課題です。

表2 海区別の整合性検証結果

海区	正解率（%）			
	水中動画連続撮影 浅い水深帯の藻場 (10m以浅)	水中動画連続撮影 深い水深帯の藻場 (10m以深)	垂下式カメラ撮影 浅い水深帯の藻場 (10m以浅)	垂下式カメラ撮影 深い水深帯の藻場 (10m以深)
北海道沿岸	66.36%	81.68%	79.71%	52.94%
中部太平洋沿岸	73.88%	58.85%	68.22%	68.75%
本州北部日本海沿岸	65.13%	44.91%	62.50%	41.67%
本州南部日本海沿岸	79.73%	61.95%	61.70%	45.00%
四国-九州沿岸	57.72%	65.63%	61.48%	57.14%
南西諸島沿岸	63.73%	100.00%	65.65%	-
小笠原諸島沿岸	68.45%	93.01%	67.19%	50.00%
全体	67.86%	72.29%	66.64%	52.58%

## おわりに

今回、高解像度衛星解析と現地調査を組み合わせた新たな調査手法を用いて、本邦沿岸の藻場分布の現況を明らかにしました。これらの成果については、環境省生物多様性センターのホームページを通じて公開されGISデータをダウンロードすることが可能です（http://

www.biodic.go.jp/moba/index.html）。

藻場は、沿岸海域における生態系の重要な構成要素のひとつです。沿岸海域の開発に係る環境影響評価や、ブルーカーボン事業、地域での藻場の保全・再生活動等に積極的に活用されることが期待されます。