

## 藻場分布図の更新について

井上 隆（環境省生物多様性センター調査科）

平成 30（2018）年度からの 3 か年で、リモートセンシング技術及び全国各地で実施した現地調査の結果を活用し、藻場（藻類からなる「藻場群落」及びアマモ等の維管束植物からなる「海草群落」の両方を含む）の全国的な分布状況を把握し、藻場分布図を作成している。令和 2（2020）年度は、藻場に関する各種情報を収集するための現地調査と並行して、藻場分布図の最終確認や、藻場分布図等を公表するための WEB サイトのコンテンツの作成等を実施している。

わが国の全国の藻場分布図は、平成 11（1999）年度にとりまとめて以降、更新されていなかったが、近年、再生可能エネルギーの導入に関連して、風況の良い沿岸域における洋上風力発電所の設置が計画・検討されるなど、藻場の分布状況の更新が求められていた。今回、最新情報を基にした全国の藻場分布図や、藻場に関する各種情報を提供していくことで、今後の洋上風力発電所に係る環境影響評価や、藻場等の海生生物への適切な環境配慮、さらには、海での炭素吸収源（いわゆる「ブルーカーボン」）の算出根拠など、様々な面での活用が期待されている。藻場分布図等の本事業の成果は、環境省生物多様性センター（以下、「生物多様性センター」という。）のウェブサイトを通じて、令和 3（2021）年度の公表を予定している。

キーワード：自然環境保全基礎調査、藻場分布図、衛星画像、自然環境 Web-GIS

### はじめに

生物多様性センターが、自然環境保全法に基づき実施している「自然環境保全基礎調査（以下、「基礎調査」という。）」は、一般に「緑の国勢調査」と呼ばれ、陸域、陸水域、海域の各々の領域について国土全体の状況を調査しているものである。調査結果は報告書及び地図等にとりまとめられ生物多様性センターウェブサイト<sup>1</sup>、自然環境調査 Web-GIS<sup>2</sup>で公表されている。これらの調査成果は、自然環境及び生物多様性に関する基礎資料として、自然公園等の指定や公園計画策定をはじめとする自然環境行政の他、各種地域計画の立案や調査・研究、さらには環境影響評価等の各方面において活用されている。

基礎調査の調査項目のうち、藻場（「海藻藻場」と「海草藻場」の両方を含む）に関する調査は、これまでに第 2 回、第 4 回、第 5 回、第 6 回、第 7 回の各基礎調査で実施されてきた<sup>3</sup>。第 2 回調査では、全国の水深 20m 以浅の沿岸域において、面積 1ha 以上の藻場の位置、面積、環境の状況等を調査した。第 4 回調査では、当時の最新の藻場分布状況等を把握し、第 5 回調査では、既存資料や聞き取りを行い、当時の最新の海藻・海草群落の位置、面積等を確認した。第 6 回・7 回調査では、全国約 130 か所の藻場で潜水調査等を行い、出現種などが記録されている。しかし、第 6 回・7 回調査以降、藻場を対象とした基礎調査は実施されていないこと、また、最後に全国的な藻場分布状況が調査されたのは約 20 年前の第 5 回調査であることから、現在公開されている藻場分布図は古く、更新が必要な状況であった。

このため、生物多様性センターでは、海域における自然環境保全に係る施策をはじめ、近年進められている洋上風力発電導入の検討に係る環境影響評価の円滑化・迅速化と、適切な環境配慮の両立を図るため、平成 30（2018）年度より、我が国の沿岸域における藻場分布状況に関する情報整備を進めている。本稿では、現在実施中の藻場分布調査及び更新予定の藻場分布図の概要を紹介する。

## 藻場分布調査について（事業の概要）

本事業は、全国にわたる藻場の分布状況を把握し、藻場分布図として情報の整備・提供を進めるもので、事業初年度の平成30（2018）年度は、事業に関する様々な課題を検討するため、藻場調査や沿岸域のリモートセンシング技術等に精通した専門家5名で構成される検討会を設置するとともに、藻場分布図の全国整備に当たり、藻場分布図の仕様検討、衛星画像の調達及び画像解析（分布素図の作成）、藻場分布図作成及び現地調査を行う海区区分の設定（図1）、現地調査の実施に必要な「藻場分布図作成業務マニュアル（以下、「マニュアル」という。）」の作成等の調査設計を実施した。また、マニュアル作成に向けた試行調査を実施した後、中部太平洋沿岸海区の一部海域では、他海区に先駆けて、現地調査も先行実施した。

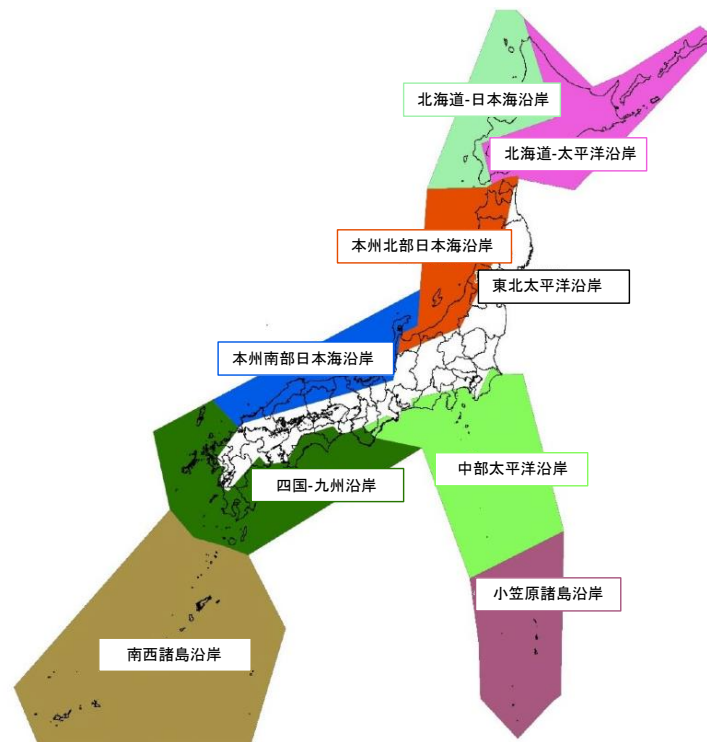


図1 藻場分布図の作成（調査）対象の海区区分。海藻相の特徴や過去の調査との整合性に加え、効率的な現地調査の観点から行政界等にも配慮して選定（東京湾、伊勢湾、瀬戸内海、有明海及び八代海、並びに、東北太平洋沿岸海区は調査対象外）

事業2年目の平成31（2019）年度は、4海区（中部太平洋沿岸海区、北海道沿岸海区（サブ海区の日本海沿岸及び太平洋沿岸を一括実施）、南西諸島沿岸海区及び小笠原諸島沿岸海区）での現地調査及び関係する地方自治体等の関係者へのヒアリングを行った。また、現地調査を実施した海区については藻場分布図（案）の作成を行うとともに、現地調査結果等も踏まえたマニュアルの改訂や藻場分布図の公開にむけ、検討会での議論を行った。

事業最終年の令和2（2020）年度は、本州北部日本海沿岸海区、本州南部日本海沿岸海区及び四国-九州沿岸海区の3海区において現地調査及び関係する地方自治体等の関係者へのヒアリングを実施するとともに、藻場分布図（案）の作成や、作成した藻場分布図（案）の精度検証等を経て、すべての成果物が出そろそろ予定となっている。さらに、令和3（2021）年度の公表に向けて、多くの有識者からの助言を得ながら、これまでに収集した藻場分布情報の整理や、藻場調査WEBサイト（仮称）に掲載するコンテンツの作成などの準備を進めている。

## 藻場分布図の特徴

本事業で作成する藻場分布図の特徴としては、リモートセンシング技術、とりわけ、高解像度の衛星画像を活用していることがあげられる。選定した全国の海区（図1）を対象に、解像度50cm程度の高解像度衛星画像の解析結果に基づき、当該海区の藻場に関する知見（既往文献、過去の基礎調査の結果、有識者へのヒアリング結果）等を参考に、技術者の判読を加えて藻場の分布域を抽出しGISデータとして整備しているため、藻場分布図の精度は、解析に利用した衛星画像に依存する仕様となっている。また、藻場の生育状況の把握及び画像解析で作成した藻場分布図の精度検証（画像解析結果で抽出された藻場分布域の確からしさの確認）をするため、選定した各海区の代表的な海域において、藻場の繁茂期にあわせて、後述する現地調査を行っていることも特徴の1つである。

## 藻場分布図の作成

藻場分布図は、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を活用し、図2に示した手順で作成した。

藻場分布図の作成手順には、大きく3つの工程があり、まず、「①調達した衛星画像の解析（前処理～分類結果の統合）、目視判読による藻場分布図（素図）の作成」を行い、次に「②藻場タイプの分類及び属性付与をした藻場分布図（案）の作成」、最後に「③公開に向けたデータ整備、精度検証等の確認作業」を経て完成となる。

手順②の藻場タイプの分類では、手順①で作成した藻場タイプが未分類の藻場分布素図について、アマモ場（波あたりの弱い内湾等の砂泥底で、種子により繁殖する海草類の生育する場）、海藻藻場（アマモ場、スガモ場以外の藻場で大型褐藻のホンダワラ類、アラメ・カジメ海中林、コンブ類、ワカメ類など）、スガモ場（波あたりの比較的強い岩礁性の海域に生育するスガモ、エビアマモ等の生育する場）の3タイプの分類、属性付与をされており、藻場分布図上でそれぞれの分布域の凡例が表示される（図3）。

現在は、手順③に関する作業を進めており、海区毎に作成した藻場分布図の統合・シームレス化、現地調査結果を利用した藻場分布図の精度検証などを実施している。令和2（2020）年度で、すべての海区について整備が完了する予定である。

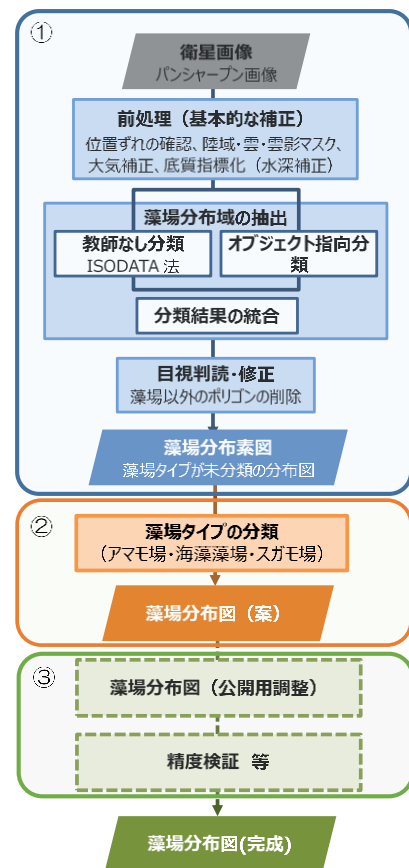


図2 藻場分布図の作成手順

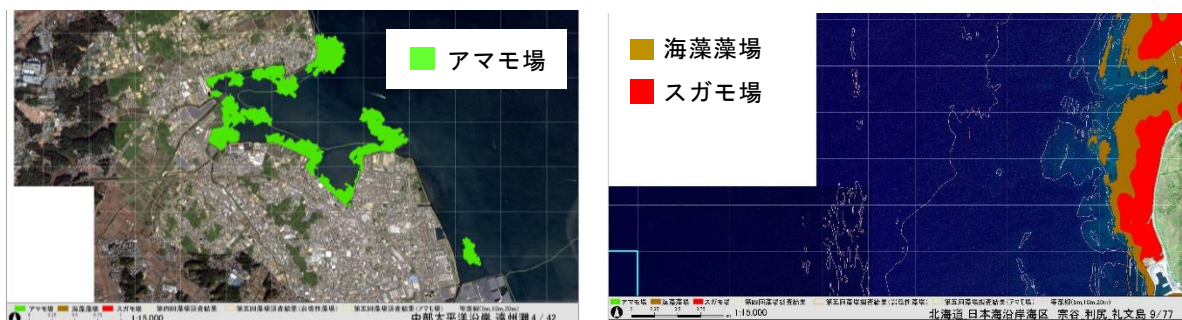


図3 藻場分布図イメージ（左：浜名湖、右：宗谷湾）

## 現地調査の実施

現地調査は、マニュアルに準拠し、各海区（図 1）で設定した調査海域において実施した（表 1）。

表 1 各海区における現地調査海域数（調査予定も含む）


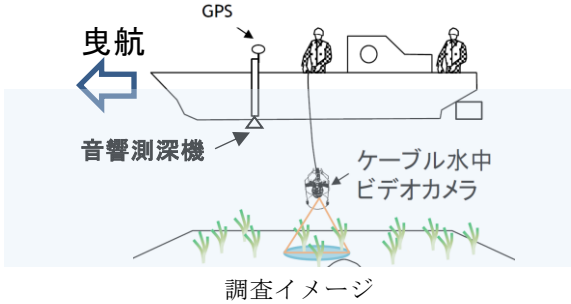

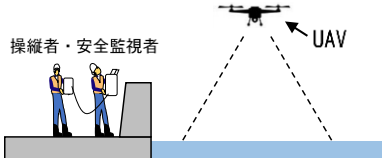
海区名称	調査海域数（場所）	海区名称	調査海域数（場所）
北海道沿岸	15（増毛、厚岸湖等）	四国-九州沿岸	12（牟岐町、苓北町等）
中部太平洋沿岸	9（御前崎、伊良湖等）	南西諸島沿岸	9（勝連半島、竹富島等）
本州北部・南部日本海沿岸※	12（飛島、油谷湾等）	小笠原諸島沿岸	2（母島、父島等）

※本州日本海沿岸の 2 海区（北部・南部）はまとめて記載。

現地調査では、水中動画連続撮影、垂下式水中カメラ撮影及び UAV（無人航空機）撮影の 3 つの調査手法を用い、衛星画像解析の結果抽出された藻場分布域の藻場タイプや生育環境、生育状況、水中景観、各海区の代表的な場の空撮画像等の藻場の現状を記録した。また、本事業の成果物である藻場分布図は、衛星画像に基づく分布図であることから、抽出された藻場分布域の精度検証のための基礎情報も取得した。各調査手法の概要と目的は、表 2 の通りである。

各調査手法で得られた画像や映像は、各海域の調査結果のとりまとめに活用され、海域別に個票が作成されている。

表 2 各調査手法の概要と目的

調査手法	概要・目的
<p>水中動画連続撮影</p>  <p>調査に使用した水中カメラ</p>	<p>概要：調査船からの曳航により、測線上の藻場情報を連続的に取得 目的：藻場タイプ区分及び衛星画像の解析結果の精度確認に必要な情報を得るため、水深や波当たり、地形条件等の異なる海藻草類の生育環境に岸沖方向の複数の調査測線を設定し、藻場の分布状況をはじめ、水深、藻場タイプ、主な種構成、被度区分、基盤区分等を把握する。</p>  <p>調査イメージ</p>
<p>垂下式水中カメラ撮影 （水中動画連続撮影と同様の撮影機材を使用）</p>	<p>概要：調査船により、調査海域内の藻場情報をスポット的に取得 目的：水中動画連続撮影よりも確実に藻場タイプの主な構成種等の情報が取得可能な手法であることから、水中動画連続撮影で十分な情報が取得できない地点や、水中動画連続撮影の測線の設定が難しい地点、その他スポット的に確認が必要な地点等において、補足的かつ詳細な情報項目を把握する。</p>
<p>UAV 撮影</p>  <p>調査に使用した UAV</p>	<p>概要：測線上の藻場情報を連続的に取得 目的：調査測線の一部を含む範囲の現況把握。調査船が進入できない極浅海域の状況把握。</p>  <p>調査イメージ</p>

## 成果物の公表（提供）

現在、生物多様性センターでは、本事業でとりまとめた藻場分布図をはじめとする成果物の公表（提供）にあたって作成した公開方針（表 3）に従って、藻場調査 WEB サイト（仮称）に掲載するコンテンツの作成を進めている。

表 3 成果物の公開方針

---

### <基本的な考え方>

本事業の成果は、基本的にはすべて公開とし、一般市民をはじめ、民間企業（アセス事業者等）、専門家（研究者）、行政機関等、様々な主体にデータ提供を行うとともに、積極的に活用されることを目標とする。

### <公開方法>

成果物は、生物多様性センターのウェブサイト（藻場調査 Web サイト（仮称）、自然環境調査 Web-GIS）で公開する。また、環境アセスメントデータベース（EADAS）への情報提供を行う。

### <成果物の取扱い（保護情報）>

成果物に含まれる保護情報（例、絶滅危惧種の位置情報等）の取扱いは、生物多様性センターで定めているルールに基づくこととする。

---

コンテンツの作成に当たっては、今回更新する藻場分布図について、一般市民をはじめ、民間企業（アセス事業者等）、専門家（研究者）、行政機関等、様々な主体を対象としているため、多くの方が理解しやすい WEB コンテンツのあり方（「公開する情報の取扱い」、「情報の見やすさ」、「アクセスの容易さ等」）を含め、データ利用者である、水産行政関係者、環境コンサルティングや環境アセスメント事業者、学識者へのヒアリングを行い、助言を頂いている。具体的には、「環境アセスメントでデータを利用する場合、都道府県単位でのダウンロードができると利用しやすい。」といったご意見もあり、都道府県単位でのダウンロードができるよう、情報整備を進めている。

また、今回の藻場分布調査に関する事業を通じて、全国の藻場に関する既存の文献情報等を収集しているが、本事業を通じて得られたこれらの情報等は、洋上風力発電に係る環境アセスメント等での活用も想定されることから、情報提供・共有の効率化を見越して「環境アセスメントデータベース（EADAS ; Environmental Impact Assessment Database System）<sup>4</sup>」で採用されている文献情報のフォーマットに準拠してリスト化・整理予定である。

藻場分布調査で作成した藻場分布図は、これまでに洋上風力や火力発電所、大規模公共工事に関する環境影響評価方法書や補足説明資料、また、海洋生物多様性保全施策として生物多様性の観点から重要度の高い海域の抽出における基礎データとなるなど、多くの場面で活用されてきた。今回更新した分布図も、これまで同様の活用が想定されるとともに、新しい政策課題でも活用が期待されている。例えば、地球温暖化防止に貢献する海の炭素吸収源（いわゆる「ブルーカーボン」）の役割に関する検討会（国土交通省主催）において、ブルーカーボンの算定に必要な全国の活動量（藻場面積）を把握するための基盤情報としての活用も検討されている。

今後、公表（提供）する藻場分布図が多くの主体に活用されるよう、コンテンツの充実を図りつつ、令和 2（2020）年度に藻場分布図等の整備を完了させ、令和 3 年度には速やかに公表（提供）できるように準備を進めている。

---

## 引用文献

1 生物多様性センターウェブサイト、<http://www.biodic.go.jp/>

2 自然環境 WEB-GIS、<http://gis.biodic.go.jp/webgis/>

3 干潟・藻場・サンゴ礁調査、[http://www.biodic.go.jp/kiso/34/34\\_higat.html#mainText](http://www.biodic.go.jp/kiso/34/34_higat.html#mainText)

4 環境アセスメントデータベース、<https://www2.env.go.jp/eiadb/ebidbs/>