ISSN 2434-2815

No.14

JISE REPORT

国際生態学センター　調査研究レポート

2026年9月

公益財団法人 地球環境戦略研究機関 国際生態学センター

JISE REPORT No.14　2026年9月

国際生態学センター　調査研究レポート

太平洋側北限付近に植樹されたタブノキの斜面方位別の成長過程について
林　寿則・旭　誠司・傳　嘉琪 …… 1

特　集　IGES-JISE 市民環境フォーラム
植生図から何がわかるのか―わたしたちを取り巻く自然環境と生活空間―

植生図から何がわかるのか
―わたしたちを取り巻く自然環境と生活空間―　開催趣旨
尾﨑　光彦 …… 6

植生図とは何か
―植生の分布を地図上に表したもの―
鈴木伸一 …… 7

衛星リモートセンシングによる植生図作成
原　慶太郎 …… 13

現存植生図 2024 と今後の植生図全国整備
山下　慎吾 …… 17

公益財団法人
地球環境戦略研究機関　国際生態学センター

太平洋側北限付近に植樹されたタブノキの斜面方位別の成長過程について

林　寿則（IGES 国際生態学センター）・旭　誠司（横浜ゴム㈱）・傳　嘉琪（横浜ゴム㈱）

1 はじめに

岩手県三陸海岸に位置する大槌町は、2011 年 3 月に発生した東日本大震災により、死者・行方不明者 1,200 名を超える壊滅的な被害を受けた。町では復興計画の一つとして、小鎚川河口において故・宮脇昭博士が提案した「いのちを守る森の防潮堤づくり」を開始した（写真 1）。宮脇はこの震災により発生した家屋など大量の瓦礫をエコロジカルな地球資源として位置付け、瓦礫と土を混ぜた通気性の良いマウンド（土塁）を造成し、その上に土地本来の樹種を植樹することによって瓦礫処理の進展と津波対策にもなる防災環境保全林の形成を提唱した。横浜ゴム㈱は、この取り組みを支援し、2012 年 4 月以降 10 年にわたり、全長 300 mの震災瓦礫を活用したモデルマウンドの造成と約 25,000 本のポット苗の植樹活動をサポートし、これら苗木の成長調査を継続している（旭, 2025）。なお、植樹地は太平洋側における常緑広葉樹林の北限付近に位置しており、植栽樹種は照葉樹タブノキを主とした構成で、シラカシやヤブツバキの他、落葉広葉樹ヤマザクラやイロハモミジなどを交えた樹種構成となっている。

2 モニタリング調査の取り組み

植樹マウンドの造成に関しては、震災瓦礫を活用する初めての取り組みであったことから、実験マウンドとしての位置付けで着手され、施工後 5 年間にわたり、盛土の沈下測定やメタンガス発生状況、苗木の生育について調査し、岩手県に報告することが義務付けられた。その後も、コロナ禍による欠測期間（2020 ～ 2021 年）を除き、自主的に苗木の成長調査と森林の気温緩和効果を検証するための気温計測を続けている。

ポット苗の成長調査は 2012 年 4 月に植樹された区域のうち、斜面方位の異なる 2 地点（北東斜面と南西斜面）にそれぞれ 6 × 6 mの調査区を設定し、調査区内に生育する全ての樹木について樹高、根元径、胸高直径を計測している。植樹から 13 年を経過した調査区全体の苗木の生存率は 54.3%、平均樹高は 559.7cm、平均胸高直径は 50.6mm である。なお、2025 年 10 月の時点で最も樹高の高い個体はシラカシ 973cm となっている。



写真 1．大槌町「いのちを守る緑の防潮堤（南西斜面）」

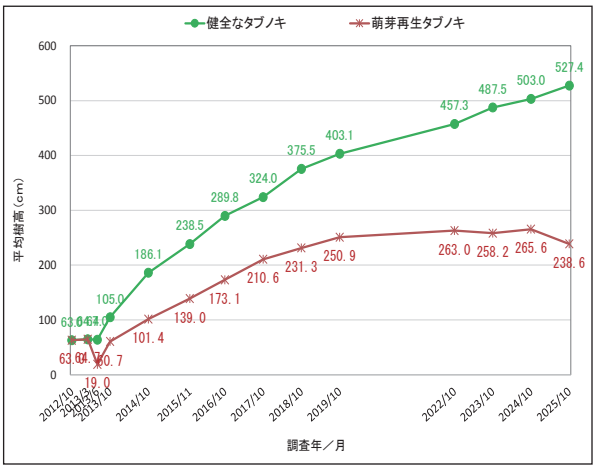
3 経過と考察

2025 年 10 月の調査時におけるタブノキの生存率は 50.3%（81 本）、平均樹高 466.8cm、平均胸高直径 51.6mm、最大樹高 956cm、最大胸高直径 119.5mm となっている。なお、2012 年 4 月の第 1 回目の植樹後、最初の冬越しをした植樹地では、主木であるタブノキ苗木の多くに樹葉の黄化 / 茶変や萎縮 / 枯損が発生した。そこで、2013 年 6 月の時点で、多少の葉の変色があっても概ね健全に冬を越したタブノキを「健全なタブノキ」、一方、地上部が枯死・消失した後、根元から萌芽再生してきた個体を「萌芽再生タブノキ」（写真 2）に区分し、その後の成長動態を追跡・比較している。

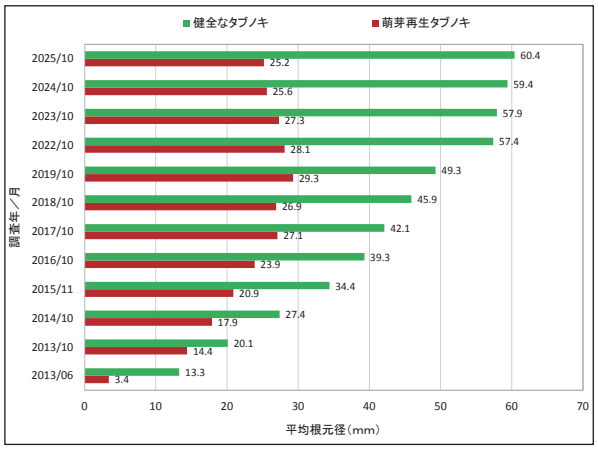
2013 年 6 月にこの 2 つのタイプに区分した時



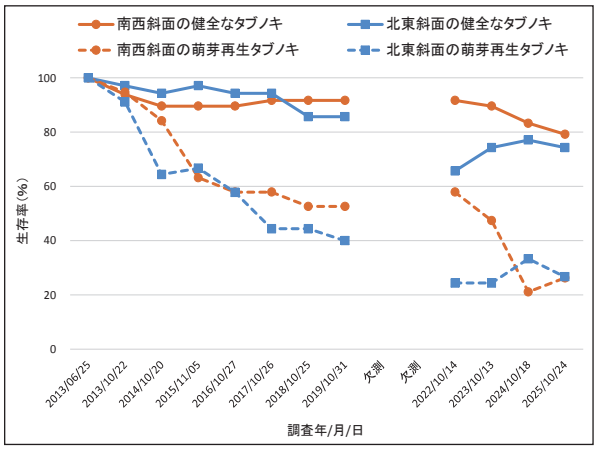
写真 2．主幹が枯れた後に萌芽再生したタブノキ



グラフ 1．タブノキの平均樹高成長の変化



グラフ 2．タブノキの平均根元径成長の変化



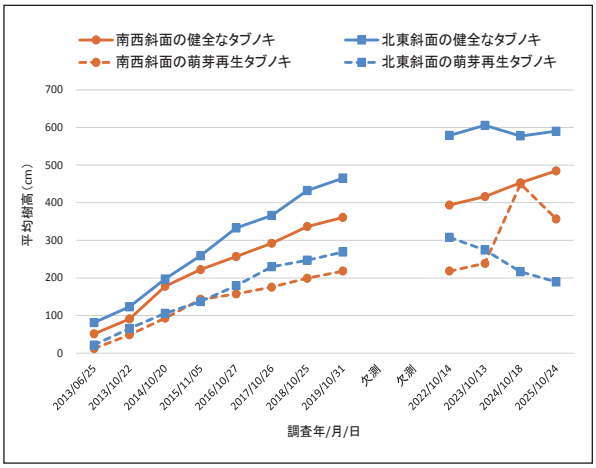
グラフ 3．斜面別タブノキの生存率

点で「健全なタブノキ」の本数は 83 本（56%）、「萌芽再生タブノキ」は 64 本（44%）であった。

その後の平均樹高の推移をグラフ 1 に示す。健全なタブノキは 2024 年の調査から 1 年間に 24.4cm 伸長して 527.4cm となっているのに対して、萌芽再生タブノキは 27.0cm 低下して 238.6cm となった。また、平均根元径肥大量（グラフ 2）についても、健全なタブノキは年々順調に肥大成長して 60.4mm となっているのに対して、萌芽再生タブノキでは、2022 年以降、ある程度まで成長した個体の枯死や萌芽再生により小さいサイズの個体が増加したことにより年々平均値が低下し、2025 年調査時では 25.2mm となっている。このように、萌芽再生タブノキの成長は劣勢で、特に 2022 年度以降、平均樹高、平均根元径ともに数値が減少傾向となっている。

次に、北東斜面の個体群と南西斜面の個体群に区分して成長動態を見ると、生存率（グラフ 3）については、両斜面ともに破線で示された「萌芽再生タブノキ」の値が 26％程度と同じ程度に低くなっているが、平均樹高については（グラフ 4）、北東斜面の「萌芽再生タブノキ」（青破線）の数値が 200cm 以下と顕著に低く、枯死数や萌芽再生個体数についても断続的に多い傾向が続いている（グラフ 5,6）（(公財)IGES 国際生態学センター. 2026）。なお、2013 年 6 月に「健全なタブノキ」と「萌芽再生タブノキ」とに区分した際、南西斜面では 67 個体中 19 個体（28％）が、北東斜面では 80 個体中 45 個体（56％）が「萌芽再生タブノキ」に区分されたことから、植樹後最初の冬越しの間に、北東斜面の方が、地上部が枯死するほどの強い環境負荷を受けた可能性が高いと推察され、その影響が現在まで続いていることを示唆する経過を辿っている。

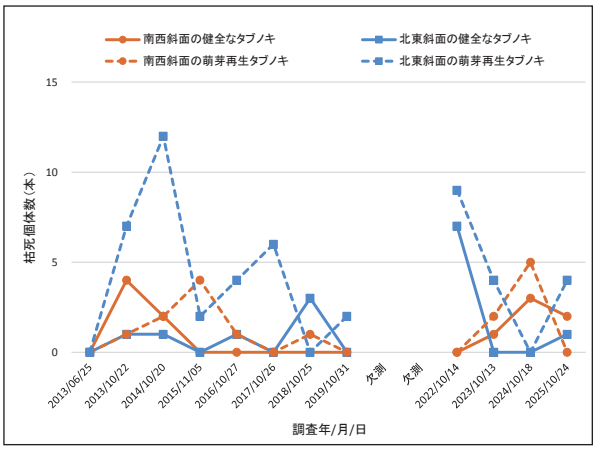
植樹マウンドにおいて実施されている気温観測経過によれば、南西斜面と北東斜面の冬期 3 か月間の平均気温及び日最低気温に大差は認められない（林・旭，2020）。しかし、北東斜面では、冬期間に解けずに地表部に残る雪の量が多く、残雪日数も長い（写真 3）。さらに、大槌町周辺では冬の低温・乾燥期に北西の風が卓越し（気象庁 HP）、植物細胞の凍結や脱水を起こしやすいこと



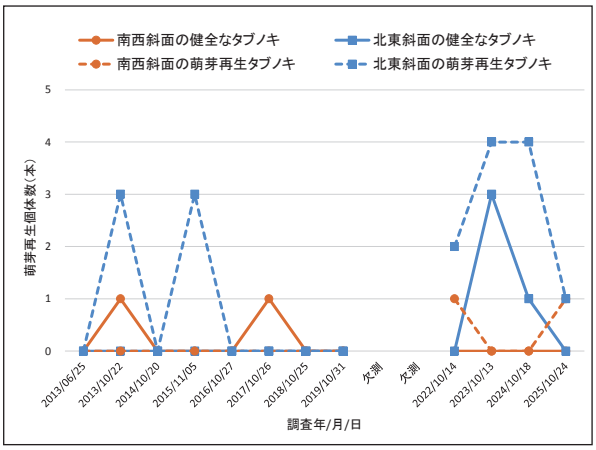
グラフ４．斜面別タブノキの平均樹高



写真３．斜面別の積雪量の違い（2014/2/21）
（左：北東斜面、右：南西斜面）



グラフ５．斜面別タブノキの枯死数



グラフ６．斜面別タブノキの萌芽再生数

や風向・斜面方位による日射量の違いが植樹初期の幼苗へのダメージの大小に影響を与えたのではないかと考えられた。酒井（1982）によれば、常緑広葉樹の中でもカシ類に比べてタブノキの低温耐性は低く、発達段階からみると成木に比べて特にタブノキ幼苗の耐凍度が低いことを指摘している。当該地においても北東斜面で多く発生した「萌芽再生タブノキ」は、再び萌芽しても日照不足によって地上部が消失し、生き残った根系・根元部から再び萌芽する様子が断続的に観察されており、こうした現象が北東斜面側の不安定な成長挙動の要因になっていると結論付けられた。

謝　辞

植樹地の成長調査業務は、大槌町役場、大槌浄化センターのご協力をいただき進められています。また、樹木の成長調査及び植樹地の除草・枝払い作業、防鹿柵設置・修繕等は、横浜ゴム株式会社ならびに地元ボランティア団体の皆様の継続的な活動によって支えられ、苗木が順調に成長しています。関係各位に厚く感謝申し上げます。

引用文献

旭　誠司．2025．横浜ゴム「YOKOHAMA 千年の杜」の取り組みについて．JISE Newsletter, 98：6-9.

林　寿則・旭　誠司．2020．環境保全林の気温緩和機能について　その１　－太平洋側北限付近に植栽された常緑広葉樹林の事例－．JISE REPORT,（5）：9-12.

気象庁．過去の気象データ検索 https://www.data.Jma.go.jp/stats/etrn/view/monthly_a1.php?Prec_no=33&block_no=1628&year=2013&month=&day=&view=　【2026 年 7 月 23 日参照】

（公財）IGES 国際生態学センター．2026．大槌町植樹マウンド評価報告書 13.

酒井　昭．1982．植物の耐凍性と寒冷適応－冬の生理・生態学－．469pp．学会出版センター．

特　集

IGES 国際生態学センター 市民環境フォーラム

植生図から何がわかるのか

－わたしたちを取り巻く自然環境と生活空間－

2026 年 5 月 28 日（木）13:30-15:45（オンライン開催）

主催：公益財団法人 地球環境戦略研究機関 国際生態学センター（IGES-JISE）

後援：神奈川県　／　自然環境復元学会（NRCS）

プログラム

開会の辞

IGES 所長　小野　洋

企画趣旨説明

IGES 国際生態学センター アシスタントリサーチャー　尾﨑　光彦

講　演

1. **植生図とは何か　－植生の分布をどう表すか－**
……　鈴木　伸一（IGES 国際生態学センター センター長）

2. **衛星リモートセンシングによる植生図作成**
……　原　慶太郎（東京情報大学 名誉教授）

3. **現存植生図 2024 と今後の植生図全国整備**
……　山下　慎吾（環境省自然環境局 生物多様性センター 総括企画官）

ディスカッション・質疑応答

……　鈴木　伸一・原　慶太郎・山下　慎吾／総合司会：尾﨑　光彦

閉会の辞

……　IGES 事務局長　川上　毅

IGES-JISE 市民環境フォーラム

植生図から何がわかるのか
―わたしたちを取り巻く自然環境と生活空間―　開催趣旨

尾﨑　光彦　（IGES 国際生態学センター）

2026 年 5 月 28 日（木）、IGES-JISE 市民環境フォーラム「植生図から何がわかるのか　―わたしたちを取り巻く自然環境と生活空間―」が IGES 本部会議室から Zoom ウェビナーによるオンライン形式で開催された。IGES －国際生態学センター（JISE）は設立当時から、植生生態学を主軸とし、植生研究を柱とした実践的な取り組みを行っており、植生調査・研究の一環として地域の植生図を作製している。

JISE の初代所長である宮脇昭は、横浜国立大学教員時代に全国に先駆けた取り組みとして、神奈川県全県下の植生調査に基づき、縮尺 1/25,000 の現存植生図を作製し 1972 年に発行している（写真 1）。

そのほかにも各地の植生調査・研究で作製された 300 を超える地域の植生図が当センターに保管されている。

ネイチャーポジティブの実現に向けて、生物多様性の保全・回復が喫緊の課題とされる現代において、生態系の基盤である植生の分布状況を可視化した植生図の整備が重要な課題となっている。

国の取り組みとしては、1973 年から 2024 年まで環境省の自然環境保全基礎調査の一環として現存植生図の全国整備が行われており、2024 年に「現存植生図 2024」として公開された。また、現在では衛星リモートセンシングや地理情報システム（GIS）の技術も導入されている。

これらの現存植生図は、植生学の調査・研究成果を可視化したものとして、生物多様性評価や土地利用評価、環境アセスメント等にも利用されている。

今回のフォーラムでは、当財団の実践的活動の原点である植生研究に立ち返り、植生図が地域の自然環境の現状や変遷、生物多様性の状況を把握するための基礎資料であることを踏まえ、植生図とは何か、その役割や活用の可能性について考える機会として、「植生図」に焦点を当てた。講演では、環境省「現存植生図 2024」の整備に携わった当財団の鈴木伸一センター長、東京情報大学の原慶太郎名誉教授、環境省自然環境局生物多様性センターの山下慎吾総括企画官の３名から植生図の研究・作製や関連する取り組み、その事例についてご紹介いただいた。また、質疑応答では、聴講者から多くの質問や意見が寄せられ、情報共有が行われた。



写真１．神奈川県の現存植生

本フォーラムには多数の参加申込みがあり、250 名を超える皆様にご参加いただいた。また、神奈川県および自然環境復元学会の後援を賜った。ここに、ご参加いただいた皆様ならびに本フォーラムの開催にご協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げる。

講演 1

植生図とは何か
―植生の分布を地図上に表したもの―

鈴木　伸一（IGES 国際生態学センター）

1 はじめに

植生の分布を地図上に表したものが植生図である。しかし、植生図には様々な種類があり、植生をどの様に表すかによって作製される植生図の精度や表現方法が異なってくるため、植生図を作製するにあたっては、その目的に応じて植生凡例や精度などについて適切な表現方法を選定しなければならない。本フォーラムでは、衛星写真を用いた植生図の最新作製技術である衛星リモートセンシングによる植生図の作製技術と植生単位の表現の可能性について（講演 2 参照）、および従来から行われてきた植物社会学的な現地植生調査資料に基づく植生図凡例に準拠した、環境省植生図の現在までの取り組みと今後の方向性について（講演 3 参照）紹介しながら植生図の役割についての考察を行った。

本稿ではそれら 2 題の講演理解のための予備知識として、植生図の種類、目的、内容、役割、利活用、歴史および作製方法など、植生図に関する基礎的な諸情報について紹介し解説を行ったものである。

2 植生図の作製の条件 －植生図化に必要な基図の存在

（1）伊能忠敬の「大日本沿海輿地全図（伊能図）」

植生図を描くためには、基図としての地図が不可欠である。また、地図はあっても測量による正確な地図がなければ正確な植生図を描くことはできない。日本における地図の歴史をみると、明治時代初期までに日本に存在した唯一の地図は、伊能忠敬らによる 1800 ～ 1816 年測量の「大日本沿海輿地全図（伊能図）」で、現在でも優れた測量による正確な地図と評価されている。この地図は日本列島主要部の輪郭を示した、等高線も示されていない白地図的なものであるが、明治時代初期の日本に存在した唯一の基図である。

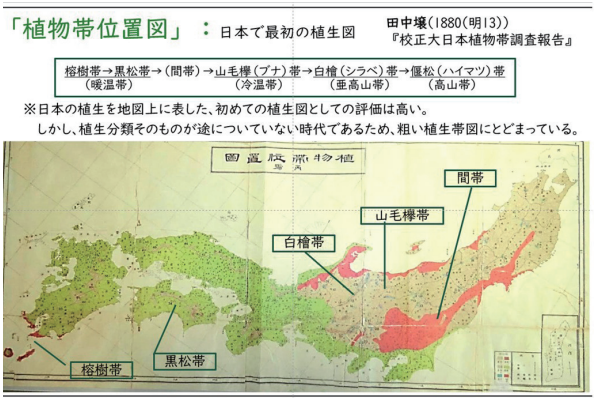


図 1．日本書紀の植生図である田中壌（1880）の植物帯位置図

（2）田中壌の「植物帯位置図」

「伊能図」以外に正確な地図は知られていなかった明治初期において、田中壌（1887）の「校正大日本植物帯調査報告」付図として「植物帯位置図」がつくられている。同図は北海道を除く、本州・四国・九州の植生帯を水平および垂直的に、榕樹帯→黒松帯→間帯→山毛欅（ブナ）帯→白檜（シラベ）帯→偃松（ハイマツ）帯に区分した植生帯図で、日本最初の植生図として評価されている。なお、ここで使われた間帯は、のちに鈴木（1961）により中間温帯として昇華されているが、本題から外れるので言及しない。

田中の同報告書には、伊能図の引用に関する明記は無いが、同図の海岸線の形状は伊能図とよく一致しており、伊能図が基図となった可能性は高いと考えられる。

（3）「迅速測図」における植生表記

明治 13（1880 ～ 1886）年、陸軍の測量による日本最初の地形図である「迅速測図」（歴史的農業環境閲覧システム）が縮尺 1/20,000 で整備さ

れた。迅速測図には、土地利用の状態が渲彩式という識別記号が用いられ（清水 1979）、より細かな区分が「楢」「椚」「松」「芦」「茅」「茶」などの漢字一字で表記されており、日本で最初の土地利用図ともいえる特徴を持っている。現在の1/25,000 地形図には、植生関連のシンボル化された 11 の地図記号が使われているが、植生の区分に関しては現在の 1/25,000 地形図の地図記号よりも詳しいといえよう。

迅速測図の登場により、植生図作製のための大縮尺の基図が提供されたことになる。しかし、当時は生態学や植生学による植生類型の研究は進んでおらず、迅速測図を基図とした植生図は知られていない。

3 植生を地図上に表記するための諸手続き －植生の類型化・凡例抽出－

地表面を被っている植物の集団を植生という。植生を構成する植物は多様であり、環境条件に応じて成立する植生の構成種や形態は異なっている。類似した立地には類似した植物集団が見られる。

植生図は植物集団を表現したものであるが、野外で見られる具体的な植物群落である個々の植物集団は、形態、優占種、種組成など少しずつ異なっており、その状態のまま地図上に示すことは難しい。そこで、これらの植物集団をそれらの持つ特徴すなわち属性によって整理し、抽出された植分群を植生図作製のための「凡例」として位置づけることが行われる。すなわち凡例は、雑然とした植生を一定の基準で類型化し、植生単位として抽象化された植物群落であり（図 2）、植生図は凡例に集約された植生類型の配分を地図上に表現したものということができる。

通常、凡例には森林・草地、広葉樹林・針葉樹林などの形態や構成種の生活形による相観、優占種で区分したブナ林（群落）・ススキ草原（群落）など優占群落、ヤマボウシ－ブナ群集・トダシバ－ススキ群集のような種組成による植物社会学的植生単位などが用いられる。

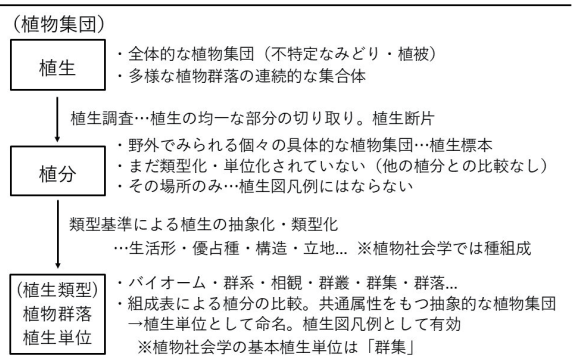


図２．植物集団のレベルと植生単位－植生の抽象化の手続き

表１．景観を構成する主な植生類型と類型単位およびそれらの空間的スケール

景観スケール	類型	類型基準	類型単位	特徴	植生図のスケール
大	バイオーム（生物群系）	生物全体と気候	熱帯多雨林/雨緑林/温帯常緑樹林/温帯落葉樹林/サバンナ/ステップ/タイガ/ツンドラ	地球規模の植生を表現	小縮尺 世界地図
	群系	相観と気候	熱帯多雨林/亜寒帯林/山地広葉樹林/温帯常緑広葉樹林/北方針葉樹林/高山植生	バイオームは動物群集を含むが群系は植物群集のみ	
		相観と環境条件	渓谷林/湿地林/草原/海岸砂丘草原/湿原/岩角地/伐採跡地/刈取り/踏み跡…	立地と植生の特徴を表現	より小縮尺 日本地図 レベル以上
	相観	生活形	高木林/低木林/高茎草原/常緑広葉樹林/常緑針葉樹林/落葉広葉樹林	植生の概観を表現	小縮尺～大縮尺まで対応
	群叢（基群叢）	優占種	ブナ群落/スダジイ群落/モミ群落/シバ群落/ススキ群落	群落の具体的な優占種で表現	地勢図
	植物社会学的基本類型単位 群集	（種組成）標徴種と優占種	ミミズバイ－スダジイ群集 ヒメアオキ－ブナ群集 シラビソ－オオシラビソ群集	群集名から種組成や群落構造、立地環境、分布域などが分かる	地形図
小	群落	区分種と優占種	ヤマモモ－スダジイ群落 ミズナラ－ブナ群落	規定されていない一時的植生単位	

※植物名に「群落」を付けた植生単位名は、群叢と植物社会学的単位とでは質的に異なる

4 主な植生類型基準と植生類型

植生の類型基準と植生類型単位、およびそれらの植生図の縮尺についてまとめたものが表１である。一口に植生図といっても、類型基準とその縮尺、目的などにより作製される種類が異なる。特に対象範囲の空間スケールよって、基準となる類型単位が異なってくる。

例えば、縮尺 1/25,000 で描かれている、環境省『現存植生図 2024』のような大縮尺レベルでは、植物社会学的群落単位である群集・群落を凡例とした詳細な植生配分の表現が可能である。一方、世界地図レベルの小縮尺の地図上では、そのような細かな表現は難しい代わりに、気候と対応させて地球上の植生の大分けを示した群系（バイオーム）を用いることにより、世界地図レベルの全体的な植生類型と配分を表現することができる。

5 植生図の目的と利用

（1）目的と利用

植生図を作る目的や意義に関しては、表２に示すように大きく分けて二通りあり、一つは研究、すなわち植生類型の種類とその分布、植生景観の把握など純粋科学としての植生研究である。もう一つは応用面での利用で、植生図化することによって現在ある植生と地形との対応関係や土地利用の関係などが一目瞭然に示されるようになる。植生図は、地形的な特徴などさまざまな地図情報と現在の植生とタイアップさせることにより、そ

表２．植生図の目的と利用

目的利用	純粋科学としての植生学研究： ・植生類型・植生景観の把握、植物的自然の記録、動物の生息域の把握など 応用面における利用： ・地域開発、都市計画、環境保全などの土地利用計画や生態系管理における判断基準のための基礎図。土地利用図、景観図等 ・自然的概要・景観を把握するための自然診断図。植生自然度図 ※一見雑然として無秩序に連続して見える植生の具体的空間配分を植生類型（植生単位）として捉える。 →凡例を基準として整理し、地図上に把握 →生態学、地理学、農・林学、都市工学など隣接諸科学へ基礎的情報を提供
種類	基礎図：現存植生図、潜在自然植生図、原植生図、植生帯図… 応用面：転化図・応用図：植生自然度、植生復元図、植生防火機能図などの各種植生機能図、土地利用図…

※植生図凡例は、その地域のすべての植生タイプを植生調査し、類型化により導かれたもの。すなわち、植物社会学的な「地域植生誌」研究の成果を可視化したものといえる。
※植生図化により植生と地形との対応や土地利用との関係などが一目瞭然に示される。

の地域の今後の土地利用や都市計画などを考えていく上で有用である。

例えば、現存植生図と潜在自然植生図が整備されている地域において、丘陵地の川沿いの土地利用を考えてみる。潜在自然植生図ではその川沿い斜面は広くケヤキ群落で示されているが、現存植生図ではケヤキ群落の面積は小さく、ほとんどがスギ人工林で示されている。このような場合、ケヤキ群落の立地保全機能から以下のことが考えられる。すなわち、ケヤキは谷沿い斜面のような不安定立地に生育し、まとまったケヤキ林は谷筋における立地保全機能が高いため、ケヤキがあるおかげで崖が崩れず保全されている例も多い。残されているケヤキ林やケヤキの単木を伐採した場合、斜面崩壊を誘発する可能性も考えられる。つまり、植生図を基にして、その谷沿い斜面の潜在自然植生はケヤキ林であることが分かれば、これを伐採せずに保全すべきという事前立地診断をすることができる。要するに植生図は地域の植生情報を整理したもので、一見雑然として無秩序に生育しているように見える植生の空間配分を示す凡例という植生単位によって地図上に整理して示し

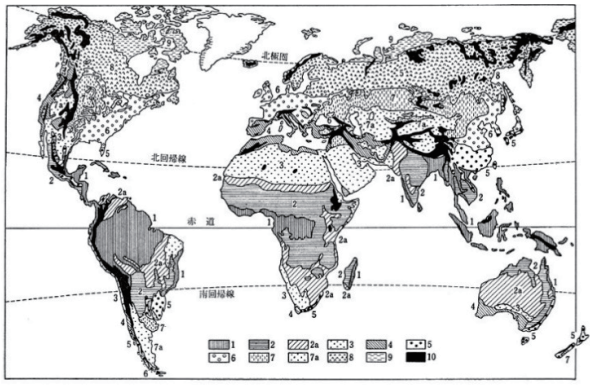


図３．群系で示された世界の植生分布（Walter，1964）

１：熱帯多雨林，２：雨緑林，2a：サバンナよび有棘低木林，３：熱帯･亜熱帯半荒原および荒原，４:硬葉林，５:温帯常緑広葉樹林，６：落葉広葉林，７：ステップ，7a：温帯・冷温帯半荒原および荒原，８：北方針葉樹林，９：ツンドラ，１０：高山植生

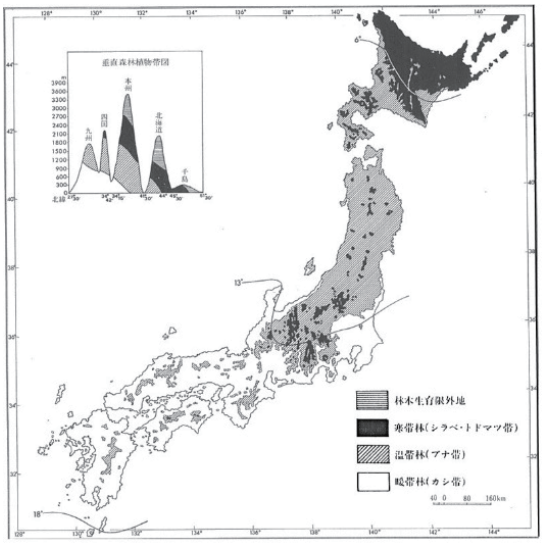


図４．日本森林植物帯図（本多静六，1912）
潜在自然植生図の一種

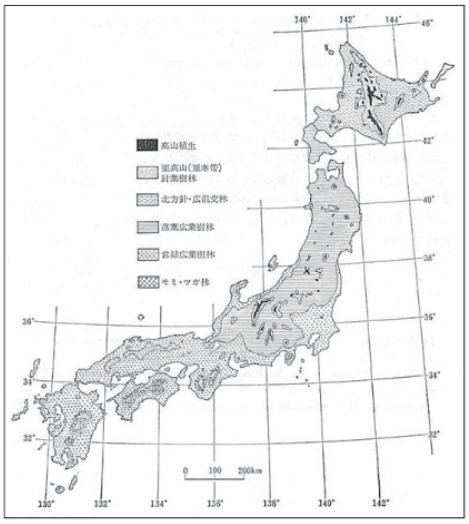


図５．吉岡邦二（1973）の日本の植生図
群系によるもので、一種の潜在自然植生図

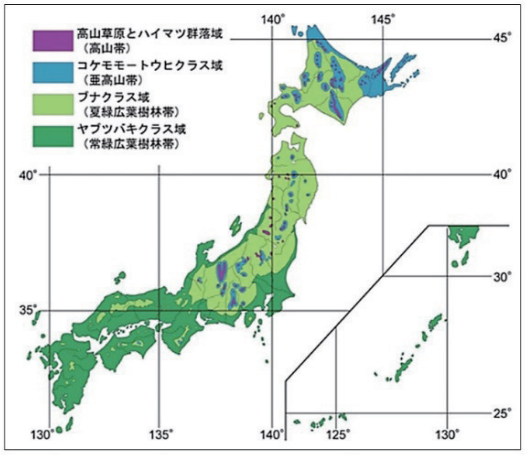


図６．植物社会学的クラス域で表した植生帯図
（宮脇昭，1977）

たものということができる。植生図化により、その地域の様々な自然環境や土地利用の特徴を植生情報として読み取ることが可能となる。

（2）植生図の種類

植生図に用いられる凡例の種類は、上述したように基図となる地図の縮尺やそれに応じた類型の特性から群系、相観、優占種、種組成（種の組み合わせ）など様々である。また、植生図はその目的と同様に基礎的なものと応用的なものとがある。植生学の基礎研究の成果を反映した基礎的植生図には、現存植生図をはじめ、潜在自然植生図、原植生図、植生帯図などがある。また、応用植生図として、植生自然度、植生復元図、植生防火機能図などの転化図とよばれる各種植生機能図が知られている。

現在日本全国を網羅して整備されている現存植生図は、環境省（2024）による『現存植生図2024』に代表される。その凡例は日本全国の植生を共通して表せるもので、植物社会学的な植生単位である群集や群団のほか、優占群落、相観を基にした群系など複数の類型基準が使われている。また、縮尺 1/25,000 の国土地理院地形図を基図とする大縮尺の植生図としてきわめて多くの凡例により詳細に描かれており、現在の土地利用や植生分布、生態系の状況などを把握するためには、最も重要な基本的植生図である。環境アセスメントや地域環境整備など多くの目的で活用されている。また、現存植生図を素図として異なる植生の属性を表現した転化図や機能図といった利用面における目的に応じた植生情報を表した応用的植生図も作製されている。植生自然度（環境庁 1973）は、現存植生図の凡例に使われている植生単位を人為的影響の質や度合いから評価し、自然性の高さをランク付けしたもので、現存植生図の凡例をその代償性を基準として転化した植生自然度図はその代表的なもので、各方面で利用されている。

6 まとめ：植生とみどり - 緑地の捉え方と評価 -

本稿は、植生図とはどういうものかについて、植生図の利用目的に応じて植生のもつ諸情報をどのように整理し、表現する縮尺やスケールも加味して植生図凡例を設定し、当初の目的に適した植生図を描く手順や方法について簡単にまとめたものである。植生図は植生学研究の中でもある特定の植生類型を対象とする詳細な研究とは異なり、ある地域に生育するすべての植生を対象とした植生調査資料から得られた植生類型について、植生単位の種類、種組成の特徴・植生体系上の位置づけ、構造、立地、生態、分布および土地利用状況などを総合的にまとめた地域植生誌研究の成果が反映されたものである。

したがって、植生図、特に大縮尺植生図の作製にあたっては、対象地域における全ての植生類型を網羅した植生調査を心掛けることが必要である。

しかしながら、地域において実際に見られる植生は、必ずしも自然植生やその代償植生のように野生植物が自然に植分を形成したものとは限らない。人為的に単一種が密植された人工林や耕作地、庭園や公園、個人邸に庭、街路樹や植え込み、花壇など、私たちの生活空間に見られる「みどり」に関連する施設や緑地を含めると、きわめて多岐にわたっており、個々の植生情報も互いに異なっている。また、それらに携わる各関係者のみどりに関する概念や生活空間の整備、保全・管理に関する考え方を含め、それらに携わる人々の専門領域も異なっている。このように、植生に対する評価や価値観は、特に都会では千差万別で、互いの一致点を見出すのが困難な場合も多い（表 2）。

このような場合、それぞれのみどりの質や種類を別々に捉えたままでは、互いの理解を得ることができず、適切な凡例での植生図化は難しい。そこで、これらのみどりや植生に対して全てを植生として捉えることにし、植物社会学的手法による植生調査資料を基にした類型区分を行い、「植物群落（植生単位）」としてより適切な凡例を設定した植生図化を考えてはどうだろうか。都市域やその郊外周辺では外来種を主体とした生物多様性保全に関する問題や自然共生サイトなどネイ

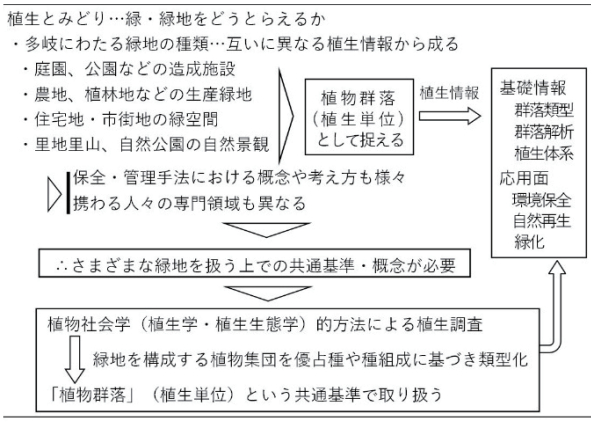


図 7. 人工的なみどりも類型化して植生単位として扱う

チャー・ポジティブの取り組みが注目されてきているが、そのような取り組みの成果が植生図にも反映できる、みどりや植生の評価について考える必要があろう。

引用文献

本多静六(1912)改正日本森林植物帯論. 三浦書店.
環境庁（1973）第 1 回自然環境保全基礎調査. https://www.biodic.go.jp/reports/1-1/u000.html.
環境省（2026）現存植生図 2024 情報解説．環境省生物多様性センター. https://pl-moej.gisservice.jp/arcgis/apps/storymaps/stories/a366ce0b9e674e46872baac1ab34eb13.
宮脇　昭（1977）日本の植生．学研.
清水靖夫（1979）二万分一迅速測図の内容について. 歴史地理学紀要, 21:103-122. 歴史地理学会.
鈴木時夫（1961）日本の森林帯前論．地理 6:1036-1043．古今書院.
田中壌（1887）植物帯位置図．校正大日本植物帯調査報告，付図．大日本山林会 大空社
日本最初の地形図である「迅速測図」
歴史的農業環境閲覧システム．　https://habs.rad.naro.go.jp/.
吉岡邦二（1973）植物地理学，生態学講座 12. 共立出版.
Walter, H.（1964）Die Vegetation der Erde, Vol. 1. Gustav Fischer - Verlag, Jena.（「林一六 1990：植生地理学．大明堂」より引用）.
酒井　昭．1982．植物の耐凍性と寒冷適応－冬の生理・生態学－．469pp．学会出版センター.

講演２

衛星リモートセンシングによる植生図作成

原　慶太郎（東京情報大学 / 東京農業大学）

1 はじめに

人工衛星や航空機に搭載されたセンサによって、地上にある物体の種類や状態などを調べる技術がリモートセンシングである。この技術を用いて植物の種類や生態、作物の生育状況を調べることが盛んに行われている。植生図作成においては、現地調査をもとに群落型を区分し、空中写真などを参照して植物群落の優占種を見分け、群落型の分布範囲を図化して作成されてきた（講演１参照）。最近ではセンサや解析技術の向上によって、このリモートセンシングの技術を用いて、広い範囲にわたって効率よく植生図を作成することが可能になっている。これまでは衛星や航空機に搭載されたセンサを用いた解析が主であったが、近年、UAV（ドローン）に装着したセンサで地表の状況を探査することも行われており、より詳細な植物の分布や生育状況を把握して植生図作成に適用することも進められている。

本稿では、衛星リモートセンシングを用いた植生図作成の原理や現況を概説し、環境省が 2025 年から開始した衛星植生図の方向性について述べる。

2 リモートセンシングの原理

リモートセンシング（remote sensing）は、「離れたところから直接触れることなく物体の種類や性状を探査する技術で、通常、人工衛星や航空機などのプラットフォームに搭載されたセンサによって観測する技術」をさす。

太陽から放射された光などの電磁波は、地上の植物に照射され、一部は葉緑体のなかにある葉緑素（クロロフィル）という色素に吸収されて光合成に用いられ、一部は葉を透過して地上に、そしてその残りが反射して私たちの目に届く。その電磁波が可視光の緑色の波長域なので、私たちの目には葉が緑色にみえる。リモートセンシングでは、反射した電磁波を衛星や航空機に搭載されたセンサによってとらえることによって、地上の植物の種類や性状などを解析する。

衛星リモートセンシングでは数百キロメートルの宇宙からセンサがとらえた電磁波を用いて地上の物体の種類や温度などの状況を把握する。物体には「電磁波特性」という性質があり、すべての物体は、種類および環境条件が異なれば、異なる電磁波の反射または放射の特性を有する。物体から反射・放射してきた電磁波を解析することで、物体の種類や温度などの状況を把握することができる。これが衛星リモートセンシングで宇宙を飛行する衛星に搭載されたセンサによって地上の物体を把握する原理である。

太陽光が地表に反射した電磁波をセンサが取得して解析することが多いが、衛星などから電磁波を照射し、地上の物体から反射した電磁波を調べる技術もあり、詳細な地形や地中の水分状況などの調査に用いられている。

3 衛星リモートセンシングによる植生解析

一般に物質は、電磁波の波長ごとの反射率（分光反射率）が異なり、分光反射率曲線として描かれる。植物は、土や水と異なり、特異的な分光反射率のパターンを示す。図１は、植物、土、水それぞれの分光反射率曲線である。さらに、同じ植物でも、種類によって分光反射率のパターンが異なる。植生の衛星リモートセンシングでは、特徴ある反射率の帯（バンドという）ごとに反射率を計測し、統計的な処理によって群落型の識別を行う。2010 年代から、解析するコンピュータの性能が向上し、大量のデータを処理することができるようになり、機械学習や深層学習など AI の技術が画像解析に適用され、リモートセンシングによる分類精度が飛躍的に向上している。この解析のためには、画像を分類する際の教師データを大量に取得することが必要となる。人工物の画像分類と異なり、植生リモートセンシングでは、適切

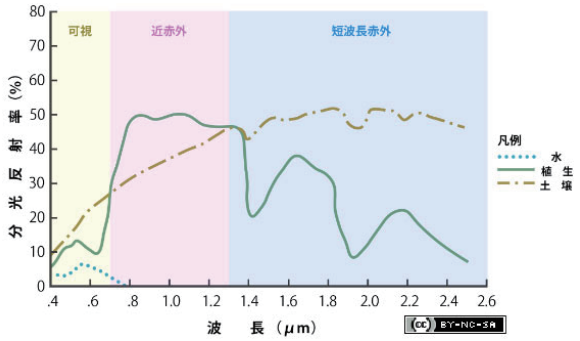


図 1. 水、植生、土壌の波長ごとの分光反射率

https://adaptation-platform.nies.go.jp/data/arc-gis/satellite-image-data/

な群落型の教師データを取得することが、その後の解析における精度の維持と向上に不可欠であり、成否の重要な鍵となる。

衛星リモートセンシングでは、運用する衛星とセンサによって 3 つの分解能（時間分解能、空間分解能、分光分解能）がある。一般的に時間分解能と空間分解能はトレードオフの関係があり、解析する目的に相応しいセンサの選択が重要となる。これまでの研究から、衛星リモートセンシングによる植生分類では、植物の季節的律動（フェノロジー）を把握することが肝要で、1 時期だけのデータでは分類できる植生型に限界があることが明らかになっていたため、多時期のデータを取得できるセンサを用いて植生分類を進めた。以下に、2000 年代における従前の手法による Terra/MODIS を用いた広域的な植生図作成と、2020 年代の機械学習による Sentinel-2/MSI を用いた高空間分解能の植生図作成について紹介する。

4 Terra/MODIS を用いた広域的な植生図作成

1999 年 12 月に米国 NASA が打ち上げた Terra（当時は EOS-AM1）に搭載された MODIS は、回帰周期 1-2 日、観測幅 2,330 km で地球を探査し、後続の Aqua（EOS-PM1）とともに、1 日に数回のデータ取得が可能である。空間分解能 250, 500, 1000 m で 36 バンドの光学分解能をもつ。東京情報大学で受信した MODIS を用いて、2013 年の雲を除去した月別コンポジットデータ（1 画素 500 m にリサンプリング）を作成し、夏期（8, 9 月）の NDVI 閾値により植生域と非植生域とに区分し、非階層的クラスタリング手法である ISODATA 法を用いて、植生域を 40、非植生域を 10 のクラスに区分した。Landsat5-8 の衛星画像データと当時作成されていた環境省現存植生図を用いて区分されたクラスにラベリングして相観レベルの植生図を作成した。図 2 がその成果となる全国植生現況図である。植生については相観レベルではあるが、良好な分類結果を得ることができた。

5 Sentinel-2/MSI を用いた高空間分解能の植生図作成

欧州宇宙機構 ESA が、2015 年 6 月と 2017 年 3 月に打ち上げた Sentinel-2（2A, 2B）に搭載された MSI センサは、衛星 2 機の運用により観測幅が 290 km、空間分解能 10 m で、回帰周期 5 日を実現し、Landsat とほぼ同様の可視光から短波長赤外の観測波長域に加えて、中心波長が 705, 740, 783 nm のレッドエッジと呼ばれる観測波長帯を持つ。2022 年当時に環境省の現存植生図作成が進んでいた四国を対象として植生分類を試行した。

2019 年 1 月 1 日から 2021 年 12 月 31 日の 3 か年に亘る期間のデータを用いて、画素ごとに品質評価画像を用いたマスク処理により、雲や雲による影を除去した。前後の月を含む移動中央値によって欠損値を補完することで、月次モザイク画像を作成した。正規化差植生指数 NDVI をはじめ 7 の指数とその比を特徴量として、後述する 67 の植生型からトレーニングデータを作成し、機械学習手法の一つである XGBoost により分類した結果を、MCS（多重分類器システム）（Hirayama et al. 2018）により統合し、最終成果とした。ここで、鍵となるのが、植生分類クラスである。従前の国内外の衛星リモートセンシングによる土地利用被覆図（LULC）では植生の分類クラスが相観レベルである。現存植生図との照合の際の必要性と衛星リモートセンシング技術の制約を考慮し、群落優占種の属レベルまで把握することを目的とし、分類クラスとして「相観－優占種（属レベル）Dominant Genus-Physiognomy（DG-P）system」の単位を案出した（原・平山 2023; 平山・原 2023）。相観－優占種（属）に基づく DG-P 植生型では、植物群落の相観に加え優占種の属で細分した型として、ブナ林（e.g., シラキ－ブナ群集）やイヌブナ林は、両者をまとめて落葉広葉樹林－ブナ属（Fagus DBF）、コナラ林やアベマキ林は落葉広葉樹林－コナラ属（Quercus DBF）、アカマツ林は常緑針葉樹林－マツ属（Pinus ECF）などと区分し、四国地域における

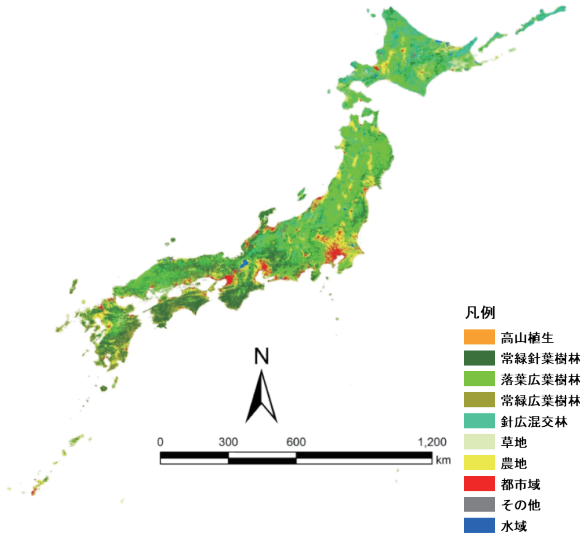


図 2. MODIS データを用いて解析した全国植生現況図（相観レベル）

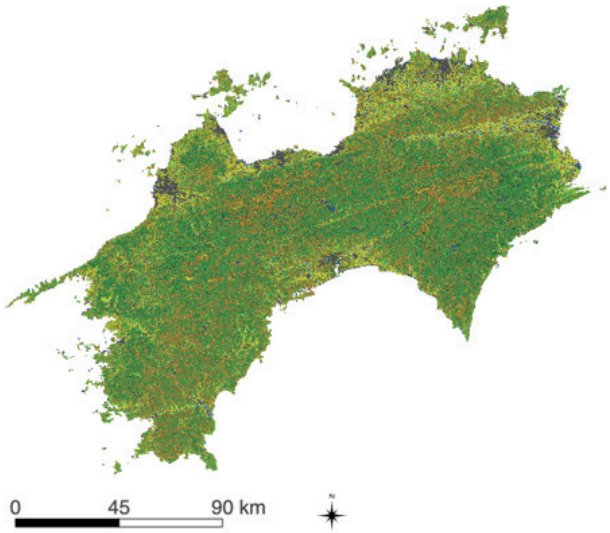


図 3. Sentinel-2/MSI データをもちいて作成した四国地域の植生図画像（主な分類クラスは図 4 参照）

試行では、低木群落を常緑と落葉、草本群落を適潤、湿生、水生に細区分し、67 の分類クラスを設定した。解析結果を図 3、4 に示す。

6 衛星植生図の作成

環境省の現存植生図整備の完了がみえてきた 2018 年に、植生図の更新手法検討会が立ち上がり、そのなかで衛星リモートセンシングによる植生分類手法の検討が進められた。環境省の現存植生図は 1/25,000 の縮尺で 1 ha の最小図化単位で作成されるが、特徴ある植生に対してはより微細なパッチを抽出して図化することが求められる。この植生図に対応した衛星リモートセンシングによる植生区分にあたっては、現存植生図の図化における粒度を勘案し、空間分解能が 10 m 程度、加えて全国規模の図化となることから、広域の観測幅をもつことなどの要件に適うとして選択されたのが Sentinel-2/MSI データである。この稿で紹介した Sentinel-2 データを用いた植生図は、その検討成果の一部である。この検討を踏まえて、環境省は、2025 年から 5 か年かけて衛星リモートセンシングの手法で植生図整備を開始した。これが衛星植生図である。現在、四国と九州・沖縄の 2 つの地域で、植生分類クラスごとに教師データを取得し、機械学習の手法で解析し、解析結果の検証の過程で教師データの検証を行ない、再度の画像分類を繰り返すという工程で事業が進められている。その後、他の地域の解析を順次進め、その成果は 2030 年に衛星植生図 2030 として公表される予定である。

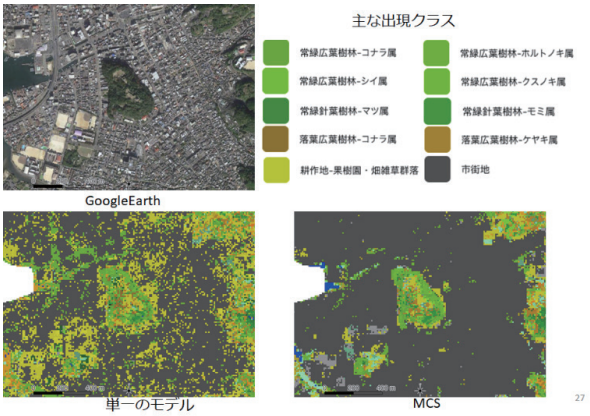


図 4. 宇和島城付近の解析結果
（左：単一モデル，右：MCS）

引用文献

原　慶太郎・平山英毅 . 2023. 全国規模の衛星植生図化の現況と課題 . 日本写真測量学会令和 5 年度秋季学術講演会発表論文集 , 45-48.

平山英毅・原　慶太郎 . 2023. 全国規模の衛星植生図化に適用する詳細植生型の分類根拠～四国地域における 67 植生型の事例～ . 日本写真測量学会令和 5 年度秋季学術講演会発表論文集 , 49-52.

Hirayama H, Sharma RC, Tomita M, Hara K., 2018. Evaluating multiple classifier system for the reduction of salt-and-pepper noise in the classification of very-high-resolution satellite images. Int J Remote Sens 40:2542–2557. https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1528400

講演３

現存植生図 2024 と今後の植生図全国整備

山下　慎吾（環境省　自然環境局　生物多様性センター）

1　はじめに

植生図は、陸域生態系における生物多様性保全や土地利用などを検討するうえで、極めて重要な基盤情報である。

環境省の植生図は、自然環境保全基礎調査の一環として、第 1 回調査（1973）による 1/200,000 現存植生図、第 2-5 回調査（1979-1998）による 1/50,000 現存植生図、第 6-7 回調査（1999-2024）による 1/25,000 現存植生図と、研究者、地方自治体、調査技術者各位からの多大なご協力のもとに、日本全域を対象とした整備が進められてきた。

本稿では、現存植生図 2024（旧称：1/25,000 現存植生図）データの利用に関する情報を整理するとともに、今後の植生図全国整備として、衛星植生図 2030 について簡単に紹介する。

2　現存植生図 2024

1/25,000 現存植生図は、約 25 年間をかけて各地域で調査や整備が進められ、植生図が完成した地域ごとに順次 GIS データが公開されてきた。環境省生物多様性センターの自然環境調査 Web-GIS サイトに日本全域の GIS データが揃ったのは 2024 年の夏である。

1/25,000 現存植生図データには多くの課題があった。特に、地域によって整備年度が大きく異なること、トポロジーエラーや凡例名の表記ゆれが多く解析時に不具合が発生すること、データを旧二次メッシュの範囲ごとにダウンロードする手間がかかることなどが課題としてあげられる。

整備年度の課題については今後の検討となるが、トポロジーエラーや凡例名の表記ゆれについては、日本全域を対象として 2024 年度内に GIS データを修正した。また、後述するオープンデータカタログサイトに修正済み GIS データを公開することにより、ダウンロードの課題についても対応した。さらに、今後の更新を想定し、わかりやすい名称とするため、検討会を経て、「現存植生図 2024」を正式名称とした。今後は、現存植生図 2024 について、次のオープンデータカタログサイトからご利用いただきたい。

2.1　GIS ベクタデータ

（1）GeoJSON 形式など

現存植生図 2024 について、日本全域の GIS データを GeoPackage 形式で作成し、環境省が管理する「環境ジオポータル」サイトに公開している（図 1）。

https://geoportal.env.go.jp/

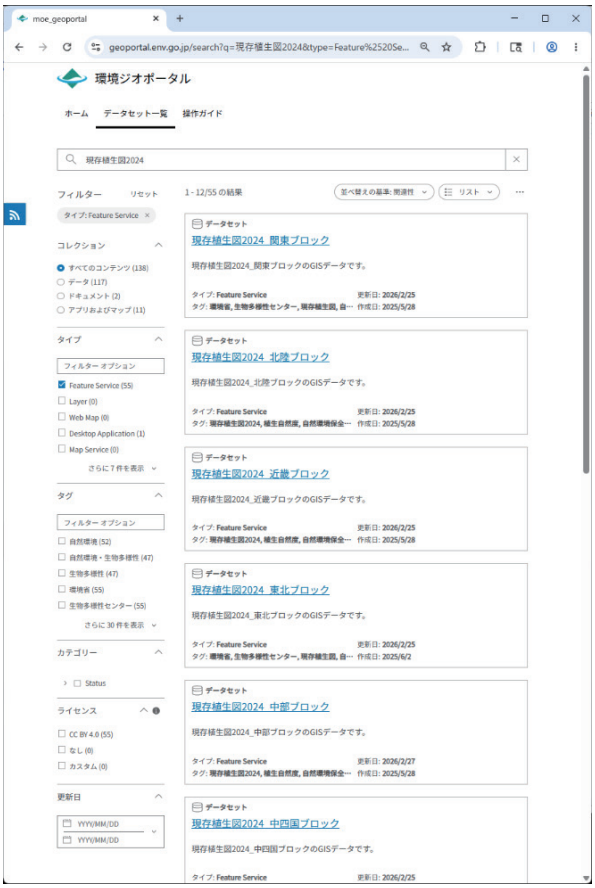


図 1．環境ジオポータルにおける現存植生図 2024

このサイトからは、GeoJSON など複数の形式

でダウンロードすることが可能である。ただし、GeoJSON 形式は、他の形式と比較してファイルサイズが大きくなりがちであることにご注意いただきたい。

（2）GeoPackage 形式

現存植生図 2024 日本全域の GIS データ（GeoPackage 形式）について、一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会事務局が管理する「G 空間情報センター」サイトに公開している（図 2）。

https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/biodic_veg2024



図 2. G 空間情報センターサイトにおける現存植生図 2024GIS ベクタデータ

このサイトからは、作成時本来のデータ形式である GeoPackage でダウンロードすることが可能である。

2.2 GIS タイルデータ

現存植生図 2024 のラスタタイルとベクタタイルを作成し、「G 空間情報センター」サイトに情報を公開している。

https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/biodic_veg2024tile

これにより、GIS データをダウンロードすることなく、日本全域の現存植生図 2024 を容易に表示することが可能になった。

（1）ラスタタイル

ラスタタイルの URL は下記である。

https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/tile/veg2024raster/{z}/{x}/{y}.png

例えばオープンソース GIS である QGIS を用いて、上記 URL を XYZ タイルとして設定すると、現存植生図 2024 を容易に表示することができ、他の情報レイヤを重ね合わせることも可能となる。

スマートフォンに対応した地図アプリにおいて、背景地図として表示することも可能である（図 3）。山歩きの際などに、現在位置とともに植生を確認するといった用途にもご利用いただけることを想定している。

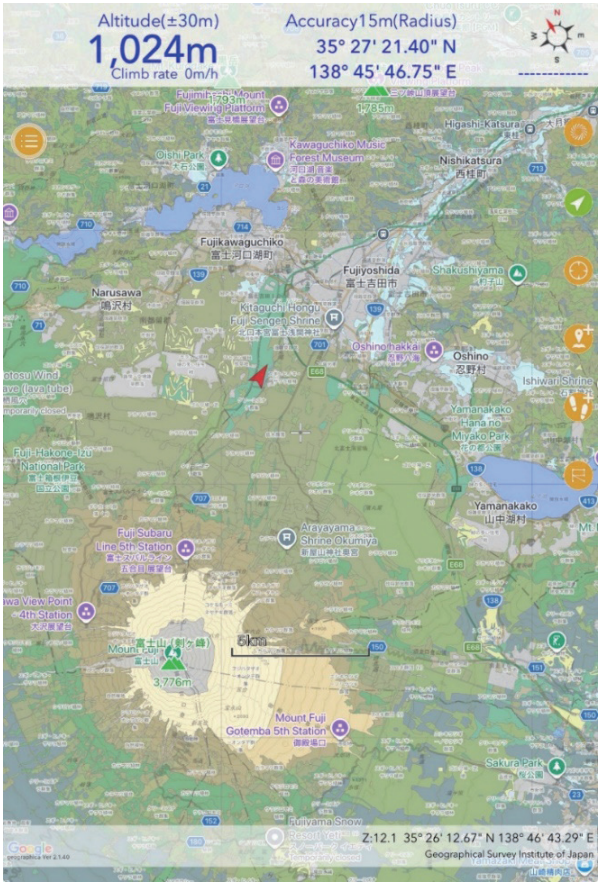


図 3. スマートフォンに対応した地図アプリ（Geographica）に現存植生図 2024 ラスタタイル URL を設定しタブレット表示した事例

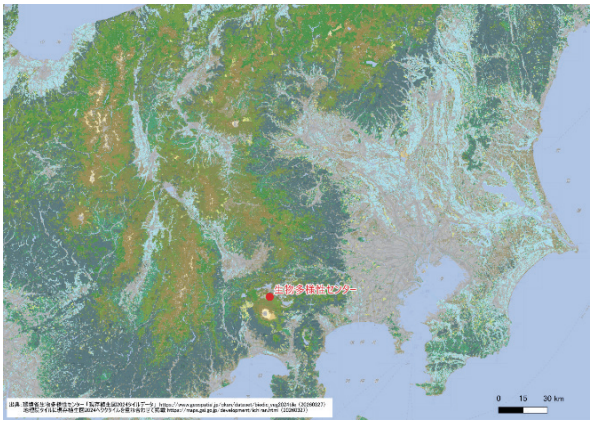


図 4. 現存植生図 2024 ベクタタイル表示例

(2) ベクタタイル

ベクタタイルの URL は下記である。

＜ Source URL ＞
https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/tile/veg2024vector/{z}/{x}/{y}.pbf

＜ Style URL（植生区分プラス）＞
https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/tile/veg2024vector/veg2024.json

＜ Style URL（植生自然度）＞
https://www.biodic.go.jp/kiso/vg/tile/veg2024vector/veg2024deg.json

例えばオープンソース GIS である QGIS を用いて、上記 URL をベクタタイルとして設定すると、現存植生図 2024 を容易に表示することができる（図 4）。

ラスタタイルと異なり、ベクタタイルは拡大しても輪郭が明瞭である。また、特定の植生自然度や植生凡例のみを表示するなど、ユーザの用途にあわせてスタイルを変更することも可能である。

2.3 情報解説サイト

現存植生図 2024 に関する総合的な情報窓口として、「現存植生図 2024 情報解説」サイトを公開している（図 5）。

この情報解説サイトには、前述の各オープンデータカタログサイトからアクセス可能で、各種データのダウンロード情報、凡例一覧、植生自然度や凡例の考え方、用語の解説などを整理している。



図 5. 現存植生図 2024 情報解説サイト

3 衛星植生図 2030

環境省生物多様性センターでは、2025 年度から衛星植生図 2030 の整備に着手した。

衛星植生図は、衛星リモートセンシング技術の積極的活用と分類クラス（カテゴリ）の見直しにより、日本全域を 5 年間で整備しようとするものである。

日本を北海道、東日本、西日本、四国九州沖縄の計 4 ブロックに区分し（図 5）、ブロックごと

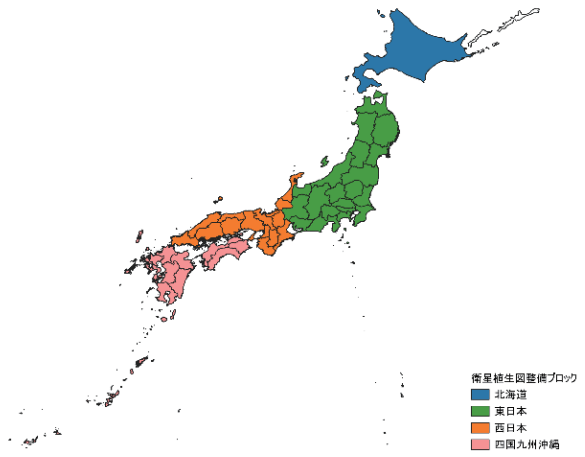


図 6. 衛星植生図 2030 整備ブロック

に整備を進め、2029 年度に最終調整をおこなったのち、2030 年度に日本全域のデータを一斉公開する予定である。

4 おわりに

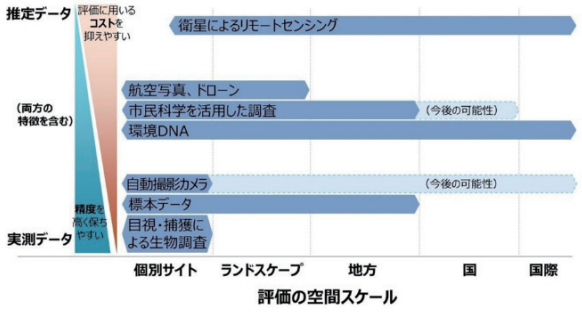
環境省では、2025 年 9 月より「生物多様性の価値評価に関する検討会」を設置し、生物多様性保全に対する民間資源動員の拡大に向けた価値取引等の社会経済的な仕組みづくりも見据え、日本の自然の特徴を踏まえた生物多様性・自然資本の定量的な価値評価の在り方について検討を進めている。

2026 年 3 月には「生物多様性の価値評価手法の検討に当たっての基本的な考え方」を公表した。衛星植生図は、生物多様性の価値評価に用いうる調査手法・データのひとつとして提示されており（図 7）、今後の活用が見込まれている。

謝　辞

現存植生図 2024 に関して、方向性を示してくださった学識者の皆さま、地域の情報を共有いただいた自治体の皆さま、なにより大変な現地調査やデータ整理等を進めてこられた調査技術者の皆さま、素敵なタイルデータを作成いただいた GIS 技術者に深くお礼を申し上げます。

衛星植生図 2030 に関して、委員会委員の皆さま、専門知識と経験を元にデータ整備を進めてくださるプロフェッショナルな技術者の皆さまに厚くお礼を申し上げます。



表．価値評価に用いうる調査やデータベースの例

手法	対象	調査やデータベースの例
衛星によるリモートセンシング	環境	■▲土地被覆図、■衛星植生図（自然環境保全基礎調査）
航空写真・ドローン	環境・生物種	■モニタリングサイト1000（ガンカモ類調査（ドローンのみ））
環境DNA	生物種	■▲ANEMONE
市民科学を活用した調査	生物種	■▲●いきものログ
自動撮影カメラ	生物種	■▲Snapshot Japan、■モニタリングサイト1000（里地調査など）
標本データ	生物種	■▲●サイエンスミュージアムネット
目視・捕獲調査	生物種	■モニタリングサイト1000
複数の手法を含む調査	環境・生物種	■国土数値情報、■都道府県レッドリスト調査、■河川水辺の国勢調査、■▲●GBIF、■▲●自然共生サイトモニタリング、■環境アセスメント調査、■自然環境保全基礎調査

■：国や自治体、▲：大学・研究機関、●：民間、下線：データベース を示す

図 7．生物多様性価値評価に用いうる調査手法・データ

引用文献

環境省．2026．現存植生図 2024 情報解説．環境省生物多様性センター．https://pl-moej.gisservice.jp/arcgis/apps/storymaps/stories/a366ce0b9e674e46872baac1ab34eb13.

環境省．2026．生物多様性の価値評価手法の検討に当たっての基本的な考え方．https://www.env.go.jp/press/press_03838.html

JISE REPORT No.14

2026年9月15日印刷
2026年9月25日発行

発　行：公益財団法人地球環境戦略研究機関国際生態学センター：IGES-JISE
https://jise.jp/jp/　；E-mail: jise@iges.or.jp
〒240-0115　神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11

印　刷：株式会社彩流工房
〒231-0862 神奈川県横浜市中区山手町 24-11 徳永山手ビル 201 号
TEL : 045-222-7611　FAX : 045-222-7612

IGES
JISE
Japanese Center for
International Studies in Ecology

