

## 1. はじめに

皇居の東に位置する大手町・丸の内・有楽町地区(以下、「大丸有地区」という。)では、公民協調によるサステイナブル・ディベロップメントを通じて、120ha のまち全域で「新しい価値」「魅力と賑わい」の創造というエリアマネジメントが進められている。イベント等による賑わいづくり、あるいは清掃、防犯、交通対策にはじまり、エリアの価値・知名度を高めるための情報発信、あるいは人々の中の協調的な行動を促すためのコミュニティづくり、そしてこれらの活動を支える財源確保のための取り組み、といったいわゆるエリアマネジメントの取り組みに加えて、大丸有地区では、エコツツエリア協会(一般社団法人大丸有環境共生型まちづくり推進協会)が中心となり、平時の「環境・エネルギー」と非常時の「防災・減災」とを連携させた活動が進められている(小林、森記念財団、2018)。特に生物多様性に資する取り組みとしては、生物モニタリング調査のための生物多様性モニタリングプラットフォーム(以下、「モニタリングプラットフォーム」という。)を構築し、民有地の緑地に関する生物多様性評価基準の確立に向けた取り組みが始まったところである(溝口、八十島、2017)。

生物多様性を含む、都市の環境を評価するための情報としては、気温、降水量、日照といった気象データ、水域や緑地の分布を示す土地被覆データ、建物データなどが考えられる。また、スマートフォンなどから収集される人や車の動きのデータ(人流、車流)についても、データの整備は進んできているが、その利用はマーケティングなど一部の用途に限定され、まだ一般的に利用されるに至っていない。

本稿では、大丸有地区で構築されたモニタリングプラットフォームでの利用を念頭に、都市における生物多様性やエリアマネジメントの基盤となるデータである土地被覆(建物を含む)データの整備と活用する方法について議論する。

## 2. 土地被覆データ

全国で整備・公開されているデータには、国土交通省が整備している「国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ」があり、全国を100m×100m のメッシュに分割して、森林、農地、市街地、河川などの利用区分を知ることができる(図 1)。データは1976年以降、おおむね5年おきに更新されている。国が整備し、公開しているため、導入が容易というメリットがあるが、都市部の緑地(街路樹やビル外構の植栽)は全く反映されておらず、エリアマネジメントでの利用は難しい。

より詳細なデータとしては、緑の基本計画の策定(改訂)に合わせて実施される緑被調査結果があり、おおむね1m程度の解像度で緑地が図化されている。都市の小規模な緑地であっても図化可能であるが、この調査も5年に1度であり、都市のように人による改変や極端な熱、水環境の影響を受ける場所でのデータ

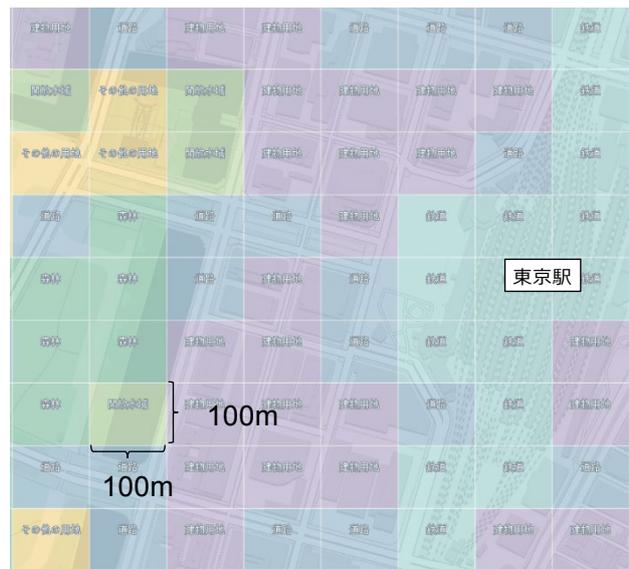


図 1 大丸有地区の土地利用細分メッシュデータ  
国土交通省国土政策局「国土数値情報(土地利用細分メッシュデータ)」をもとに筆者が編集・加工

としては不十分といわざるを得ない。

ビル単位や公園単位といったスケールでは、樹木が資産として管理されることが多く、樹木台帳などの形で整備されていることが多いが、独立した管理がされており、一元化して評価することができない。この点については、先述の大丸有地区で構築されたモニタリングプラットフォームが、樹木管理の現場に浸透することで解消される可能性が高い。

緑地、あるいは樹木を資産として適切に管理し、エリアマネジメントや生物多様性評価の指標として位置付けるためには、高木については、樹木 1 本 1 本を識別できる解像度でのデータが必要だと考えられる。また、時間スケールとしては少なくとも毎年状況が更新されることが求められるだろう。次項では、この要件を満たす土地被覆データとして衛星画像から抽出した事例を紹介する。

### 3. 衛星画像の利用

Digital Globe 社 (<https://www.digitalglobe.com/>) の運用する WorldView1~4 あるいは GeoEye-1 といった衛星の撮影解像度は 31 cm~50 cm であり、樹木 1 本 1 本の抽出が可能で分解能を持つ。Digital Globe 社では 2007 年から運用しているこれらの衛星から取得した世界中の高解像度の衛星画像のアーカイブを有しており、現在も日々撮影を続けている。これまでは解析したい範囲、時期の画像を検索、購入してから処理をする必要があったが、2018 年 5 月に始まった GBDX というサービスでは、ユーザーが Digital Globe 社のすべての衛星画像にアクセスし、また分析するためのプラットフォームを提供している。さらに、このプラットフォームを用いて作成された画像からオブジェクト(たとえば樹木)を抽出するアルゴリズムや抽出した結果を販売するといった新しいビジネスが始まったところである。

本研究では、この高解像度の衛星画像を利用した NTT データおよびリモート・センシング技術センター (RESTEC) が開発・販売する 3D 地図データ (AW3D, <http://www.aw3d.jp/>) を利用した。現在製品としては建物データのみであるが、これに加えて、水域、草地、低木、高木の抽出結果の提供を受けている。

今回使用したデータは地上分解能 40 cm の WorldView-2 衛星の 2018 年 6 月 26 日撮影画像から抽出したものである (図 2)。



includes © DigitalGlobe, Inc., NTT DATA Corporation

図 2 衛星画像(左)とそこから抽出された土地被覆データ(右)

現在、これらの抽出された土地被覆について、現地での確認作業を進めており、先のモニタリングプラットフォームへの導入の検討を進めている。このプロダクトの優れている点は、同じアルゴリズムを

使うことで対象範囲を広げることができること、過去 10 年間に撮影された画像でも同様の処理を行うことができること、今後も必要なタイミングでその時点の土地被覆の情報を得ることができることである。さらに、このデータは位置情報だけでなく、高さの情報も付与されているため、モニタリングプラットフォームで地図上に 3D で表現することができる(図 3)。同じ処理を千代田区全域に拡張した結果をモニタリングプラットフォームに展開し、表示範囲の棟数やそれぞれの土地利用の面積を集計した結果を表示することも可能となった(図 4)。

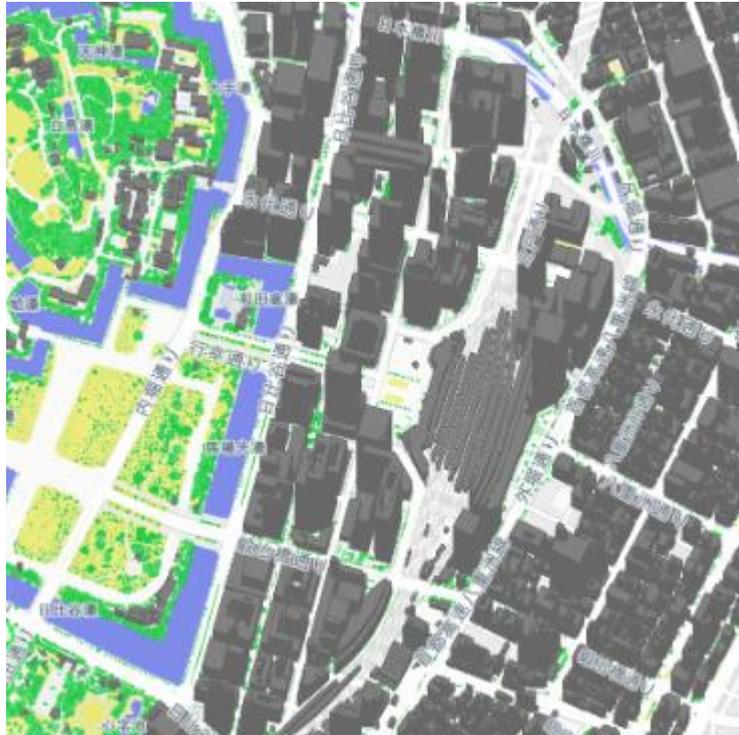


図 3 抽出結果の 3D 表示

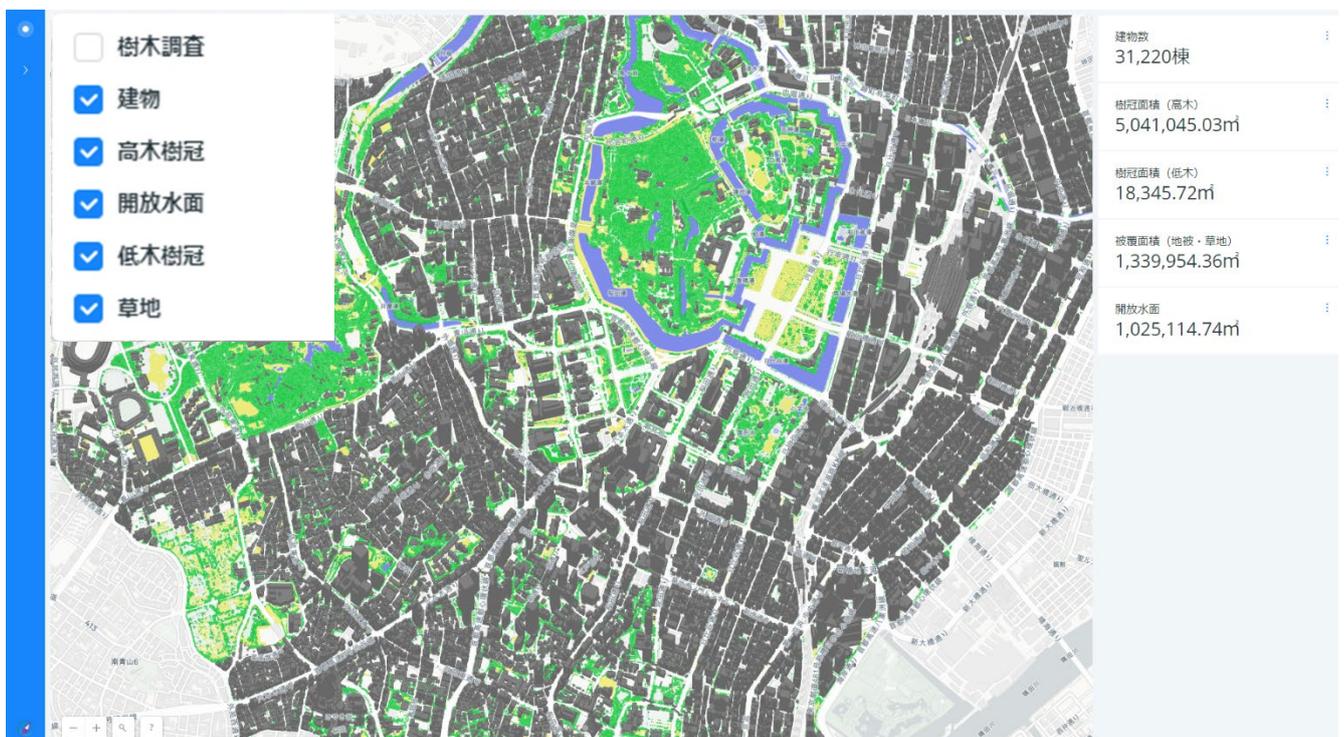


図 4 モニタリングプラットフォーム上に展開

#### 4. 利用に向けた予備的な解析

データの現地調査による確認作業を行っている段階ではあるが、一部調査を実施した範囲のデータを使ってどのようなデータの高度化が可能かの検討を行った。ここでは、樹木本数の推定についての検討結果を示す。

衛星画像から緑被を取得した場合、樹冠が隣接する木と被っている場合に、樹木の本数を得ることが難しい(図 5)。そこで、現地調査で実際の樹木数を取得し、緑被と対応させることで、衛星画像から取得した緑被の確からしさの研修を試みた。大丸有地区の結果と千代田区の結果をそれぞれ示す(図 6、7)。

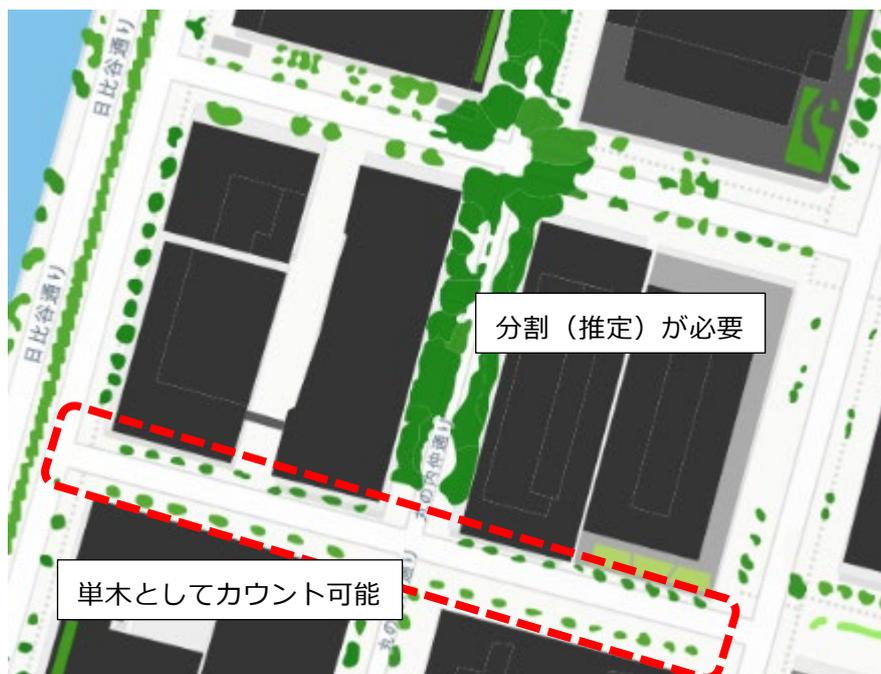


図 5 衛星画像から抽出した隣接する樹冠の状態

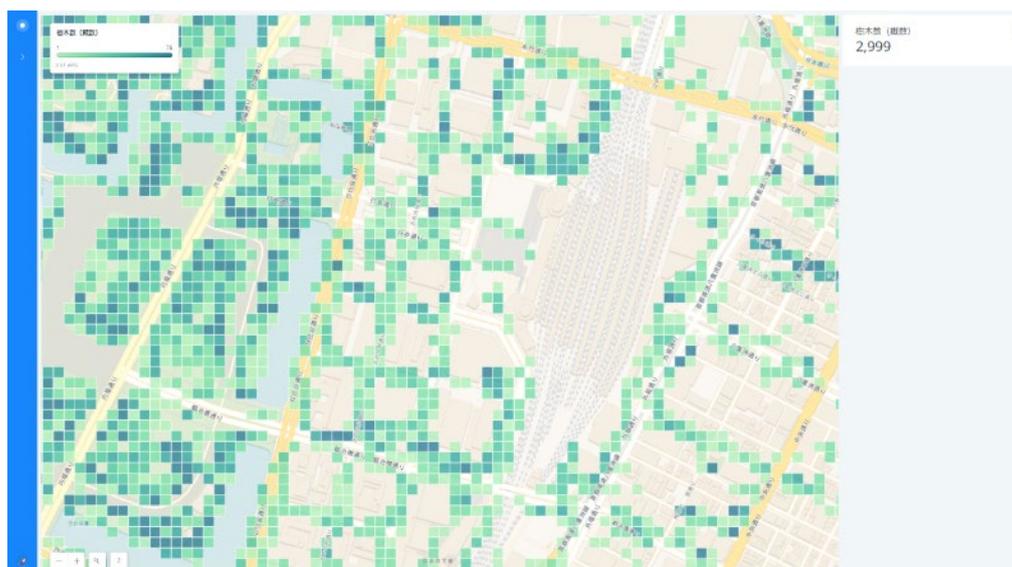


図 6 大丸有地区の樹木概数(メッシュで集計)

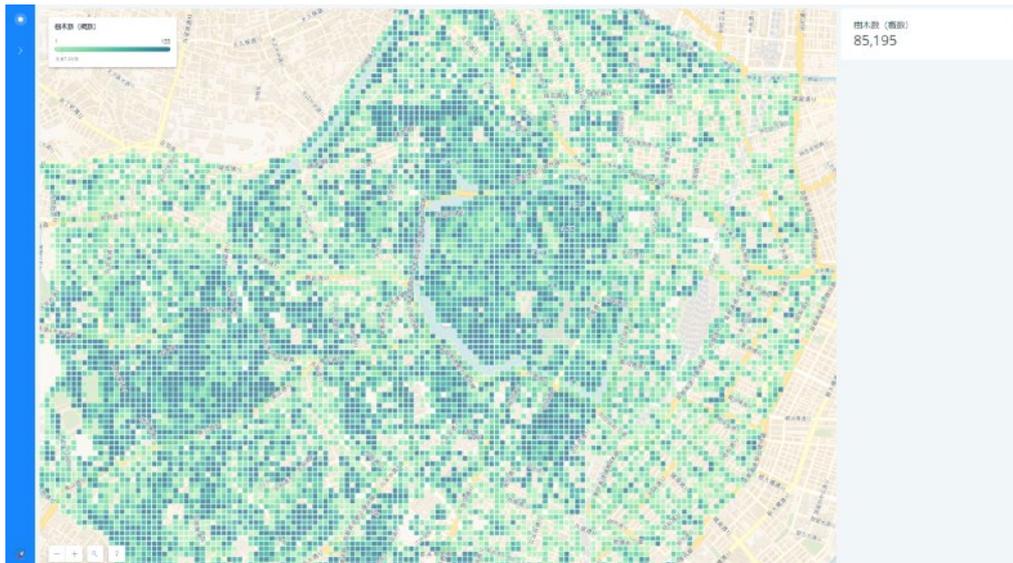


図7 千代田区の樹木概数(メッシュで集計)

## 5. データベース拡充の方向性

本稿では、衛星画像から抽出可能な土地被覆に関するデータをモニタリングプラットフォームに展開し、図化する過程を示した。今後は生物モニタリング調査結果との対応関係の分析など、生物多様性評価にかかる解析を行うほか、エリアマネジメントに関する評価軸として考えられる、熱環境、降水量、あるいはこれらの環境に対応して変化する人や車の動態についてのデータを追加し、都市部におけるエリアマネジメントに資するデータベースのひな型の構築を目指す

### 【参考文献】

- 1) 小林重敬、森記念財団編：まちの価値を高めるエリアマネジメント，学芸出版社，2018.6
- 2) 溝口修史、八十島裕：都心部におけるモニタリングプラットフォーム構築，アーバンインフラ・テクノロジー推進会議第29回技術研究発表会，2017