

第4回観測データ利活用検証WG 議事概要

1 日時 令和3年8月4日(水) 13:30~15:30

2 場所 WEB会議

3 出席者

- ・ 構成員 水野 貴之 (国立情報学研究所 准教授) : 主査
佐藤 彰洋 (横浜市立大学データサイエンス学部 教授)
竹内 渉 (東京大学生産技術研究所 教授)
落合 治 (JAXA 第一宇宙技術部門 技術領域主幹)
- ・ 協力者 国土地理院
- ・ 事務局 総務省政策統括官(統計制度担当) 室付 統計委員会担当室
総務省政策統括官(統計制度担当) 室付 国際統計管理官室

4 議題

- (1) SDG11.3.1 論点整理
- (2) SDG11.3.1 人口増加と土地利用率の比率
- (3) スケジュール(案)について

5 配付資料

- 資料 01 地球観測データを用いたSDG11.3.1 (BD連携会議資料)
- 資料 02 SDG11.3.1 人口増加率と土地利用率の比率
- 資料 03 今後のスケジュール(案)

6 議事概要

- (1) SDG11.3.1 論点整理

- JAXA落合技術領域主幹、JAXA濱本研究開発員より資料01の説明が行われた。

主な質問・意見は次の通り。

- 日本の都市の現状に合わせて、各ピクセルが住宅かビルかを分けておくと、より分かりやすくなると思うが、都市における建物分類は、取っているのか。
 - 衛星データでは、各ピクセルで建物の判断をするのは分解能上難しい。現時点は都市域がどこかを示す予定。
一方で、衛星データを使った標高データ、3D地図は民間企業と連携しているため、データ等にもよるが、無償公開していれば、戸建かビルかの領域を抽出することは可能。

- 対象範囲について、都市とした場合は東京など同等の大きさを想定するのか。もしくは、東京でも晴海などの人口やビルが増えている、面積的に小さい範囲の1次メッシュのサイズの中で、人口の増加と土地利用を見る形にするのか。
 - 対象の都市の設定だが、どういう指標で最終的に出すかによって、日本国土を一括で計算すべきか都市ごとで計算すべきかわってくる。

都市で縛る場合、メタデータで提案されている資料は、都市の被覆が連なって広がっている都市圏を一带に都市というように提唱しているので、単純にその手法を東京に適用すると、都市の領域が1都3県のように、全域が一つの都市圏、首都圏になる。その領域の中で、都市の被覆、建物被覆がどれくらい増えているか、人口が増えているかを計算することになる。例えばそれを計算して、日本の全国の指標は計算しないとすると、なぜか人口が日本の指標としては増えていることになるため、サンプリングを東京などの大都市と田舎の都市とで分けて、重み付けをした上で計算するという複雑な手法が、メタデータのオフィシャルとして提唱されている。

- 指標の対象範囲の設定について、日本独自の基準で設定ということで政令指定都市を挙げているが、各県や市という単位で計算すること自体は可能なのか。
 - 土地被覆と人口データを使う場合は、例えば日本一括で計算して県ごとに分割するか地区ごとに出すということは、技術的には問題はない。

- メタデータで、人口密度とクラスターの中の人口サイズを両方確認するところがあるので、ある程度メッシュで計算した後に、複雑な計算のグリッド結合を特定しないといけないように思われるが、技術的に可能か。
 - 都市域、グリッドと行政区で塗り分けて、都市の広がりとその種類を分類していく作業だが、技術的にデータセットを人口密度のデータ、人口グリッドのデータ、行政区の細かいデータを使って分類は可能。提言書の中に記載されている、分類、人口密度の高さで、中心市街地からその周辺と分類をしているが、基準を日本はどの値に設定すべきか、国によって変える必要があると書かれているため、統計的な観点を踏まえて設定する必要がある。スレッショールドが低いと、都市域の中でも特に人口密度が高いとされる中心域が示されず、東京の全域が中心域であるかのように見えてしまい、都市の機能とか都市周辺を分離する意味がなくなってしまうため、知見をいただきたいと考えている。
 -

- 大都市の鉛直方向のデータは、全球レベルで高い精度は難しいが、無償で公開されているデータを利用した形であれば、JAXAが公開されているAW3Dを使って、低層住居専用地域を区分することは技術的に可能なので、世界最大の都市域を抱えている日本が3次元データという形で出すのは、意味がある。

日本が世界の中で、過疎化という社会的に大きな問題を抱えている先駆的な事例の一つなの

で、山村や離村を定量化していくということは、社会的には非常に意義がある。

- 公園をどう扱うか、日本のように地震が起こったときに避難する場所をどう扱うか、都市の居住だけではない機能を街は持っているのかを評価する手法は11.7で定義しており、JAXAの土地被覆のデータを使うと、都市の中の比較的大きな公園とか、大規模な街路樹も見えるので、適切な行政単位の中で、住居地域、商用地域でオープンスペース、グリーンスペースをインジケータとして同時に出すことを検討してもよいと思う。
懸念は、オープンスペースを考えると、東京で人口の密度に対してオープンスペースは圧倒的に少なく、グリーンスペースも東京は世界の大都市に比べると世界最低レベルなので、残念な結果が出る可能性がある。それを考えるのが、SDGsの本来の理念と思う。(竹内先生)
 - 当初、SDG15.4.2の次はSDG11.7.1にすることも考えていたが、今ある土地被覆図の分解能は、最大でも10メートルというところを考えると、ALOS-3の分解能程度でないと難しいというところもあり、ALOS-3のデータが、来年度以降でないと取得できないため、SDG11.3.1を選んだ経緯がある。
- 高さ方向も、衛星だと空間分解能の不足が問題になるところもあるので、衛星データ以外のデータもレファレンスに使いながら精度評価を組み込むと信頼が上がる。
- ALOSの5メートルの解像度のステレオで見られる、ALOS-1のときに載っていたPRISMというトリプレッドセンサーがあり、そこからステレオ視し、5メートルの鉛直解像度で取ったものの視差画像から作っているため、それが30メートルに粗くなって出ているが、5メートルだと、通常の家一戸の区画は、東京ぐらい面のサイズが小さいとちょっと見えない状態で、大きいビルぐらいだったら見えるとは思う。もしレファレンスとして、データが利用できる可能性があるのであれば、相互参照しつつ、進めていくのが適切だと思う。
- 信頼性が高い実際の建物の詳細なデータを使った検証というのは、データを集めることも大変なので、衛星データを使った、高さ情報の評価をする上で、このような機会に様々なデータも使いながら評価していきたい。確認となるが、衛星データベースの全球規模で3次元のデータセットを作っているものに関しては、手法とデータの期間と量という意味で、細かく年度ごと、時間変化を追いかけるものが、フリーではなく、都市被覆と同様のペースで増加とか変化を見ていくのは、ほかのデータも当たってみないと分からない。高層ビル群の領域と、低層、そこに中層データを加えるかどうかは、精度を踏まえながら評価と、レファレンスデータを踏まえながら評価して、どういった区分であれば情報として出せるかということを検討できるといい。

(2) SDG11.3.1 人口増加と土地利用率の比率

- 横浜市立大学佐藤教授より資料02の説明が行われた。

主な質問・意見は次の通り。

- 特定の領域毎にLCR、PGRを4象限で表示することで、地域や地方毎の都市人口の変化の傾向が視覚的に分布として見えるのは非常に面白いと思う。一方で、LCRが0付近に集中する、特に都市被覆の面積が小さい山間部や地方において土地被覆図の分解能と分類精度の影響で特定の期間のみ都市被覆が検出されないような場合に、実際にLCR/PGRの変化が起きたか起きていないのかが分かりづらい。その観点で指標を見ると、都市の中心部とそれ以外の領域、例えば山間部や都市外縁部のように、対象領域を分類しながら評価をするというのは、LCR、PGRの傾向を分類する意味では、考えとしてはあり得る。

- 人口と土地の増加率と減少率を見るわけだが、人口は3次メッシュで捉えたときに、減っていくのは0が下限だが、何割減ったということは起こりうる。上限は特になく、人は3次メッシュの中に詰め込めば幾らでも入る。一方で、UN-Habitat等により取りまとめられた都市と非都市の定義に関する文書¹によれば、土地を3次メッシュにしてしまうと、都市の中心部が全部灰色になっているものが、中心部を含む都市全体で捉えると、都市を示すオレンジに変化し、比率を見たときに上限に近いので、これ以上都市は増えないということになる。元の人口増加と土地利用の増加はクラスター単位で見ることになるので、3次メッシュという枠ではなく、人口はある範囲内で増えていくということになり。面積の方が上限なく増えるためには、外に都市が広がっているような形を取ることになる。
今回見た3次メッシュは、3次メッシュ全部が都市になっていて、土地の利用が増えるように見えないので、3次メッシュだと小さ過ぎ、都市の一番外側であれば、まだ面積的な余裕があるので増えてくる。何か施設とかを造りたいが、都市の中心部では造れないので都市の外側に造ったという場合、外側に造った理由は、外側の人口が増えているからではなく、中心部の人口が増えている、そこに造れないから外側に造ったという形になっている。3次メッシュだと測定単位としては小さいため、見るなら大きいメッシュにした方がよく、こういう枠で切らなくて、もともとの解析に近いようにクラスターみたいな形で都市の外側の範囲というのはディテクションして取り出して、面積と全体の人口というのを調べると、夕張市で値が出てきたり、東京で値が出てきたりするの、過疎の地域と、地方都市のクラスターが出てきた場合に、4つの象限にプロットすると結構面白い。過疎はこの第4象限のうちのどれかに入ると思うので、どれかの象限に配備する形で、メッシュという単位にするのいいのか、それとも範囲を決めないクラスターで見た方がいいのかという、その辺のアイデアというのはどんな感じなのか。
➤ 今の計算のレベルでいくと、メッシュの特徴を特定する。1キロメッシュでUN-Habitatもまず大きく分類し、センターなのか周辺なのかルーラルなのかという3種類ぐらいで

¹ “A recommendation on the method to delineate cities, urban and rural areas for international statistical comparisons” <https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/BG-Item3j-Recommendation-E.pdf>

メッシュをまず分類できないかと考えている。UN-Habitatが示す方法だと、人口と人口密度で算出するとなっているが、LCRとPGRでいうと、PGRだけで3個分けるのがメタデータでは提案はされているが、確定でもないので、メッシュごとにPGR LCRを全部眺めてみて、どんなことになっているかを考えようというのが今の試みになっている。次に、特定ができれば、PGRだけでやるか、LCRも入れてするかというのは様々な考え方があると思うが、同じようなPGR LCRを持っているメッシュを、要はつないでいき、ある程度エリアがメッシュで特定できたら、そのメッシュの中にある数字を全部足し込んでいけば、その特定されたエリア内でのアグリゲートしたLCR PGRを計算できるので、アグリゲートしたPGR LCRで誤差を含めた95%信頼区間を計算できれば、7大都市での集計というのは望めると思っている。

- アーバンのLCRは衛星から計算するということか。2,000アーバンの土地の割合は、ALOSの土地利用図から計算するということか。
 - JAXAの土地利用土地被覆図の分類が10メートル、30メートル分解能で12分類とか15分類とかあり、その中に都市という分類がある。この都市という分類をどのように定義しているかによるが、人工構造物、アスファルトとかコンクリートなどのスペクトルを見ている。

(3) スケジュール（案）について、事務局より資料03の説明が行われた。