

第5回観測データ利活用検証WG 議事概要

1 日時 令和3年11月9日(火) 16:30~18:30

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 総務省統計改革実行推進室
総務省政策統括官(統計制度担当)付 国際統計管理官室

4 議題

- (1) SDG11.3.1 進捗状況報告
- (2) SDG11.3.1 検討報告
- (3) スケジュールについて

5 配付資料

- 資料 01 ALOS 高解像度土地利用被覆図 LCRPGR 検証 (N35E136)
- 資料 02 SDG11.3.1 検討報告資料
- 資料 03 今後のスケジュール (案)

6 議事概要

- (1) SDG11.3.1 進捗状況報告

○ 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・意見は次のとおり。

- 2010年の分類画像は10m解像度で、2015年は30mだが、何か理由があるのか。
 - 二期間で使用している衛星データの最小の解像度が変わっており、2006~2011年

の期間については、ALOS の分解能が 10m 以下である AVNIR-2 と PRISM のデータを使っている。2014 年～2016 年の期間ではいわゆる中高解像度の可視画像のデータがないため、土地被覆図の解像度が 30m に落ちている。一方、最近の 2018 年～2020 年は、Sentinel-2 のデータ等も使っているため、解像度が上がっている。

- 衛星データがそもそも違うということか。解像度が違うと、30m と 10m では都市域を見るときに違う印象を受けた。また、資料 P 4、対象期間 2006 年～2011 年の欄において Suomi の NPP データを使用していると書いてあるが、そもそもデータがあるのか確認した方がよい。
 - おそらく記載間違いかと思う。2006～2011 年に関しては ALOS-2 ではなく、ALOS の PALSAR かと思う。

- もし NPP データを使用している場合、一番高い解像度の画像でも 375m とかなので、それが 10m の解像度でどのように使用したかよく分からないので、確認した方がよい。AW3D データについても、元々は PRISM から作られたデータでよかったか。それとも PRISM 以外のデータセットが入った AW3D を使っているということか。
 - PRISM データから作られたデータである。このデータは地形情報（傾斜など）を分類する際に使用している。観測時期としては異なるが、地形も大きくはずれないだろうという仮定に乗っ取ったもの。
 - そのように付記してもらえれば問題ない。

- LCR（資料 2 つめ 15 ページ）の土地面積は第 3 象限が一番多く、マイナスの方なので、都市化ではない方に進んでいるセルが多いということになり、それを補正するとプラスなので都市化が進んでいるとなる。これだけかなりの数がマイナスの方に、自然に返る方にふれているのに、補正するとなぜプラスの方に動くのか。実際にマップを見てみると、もともと水田だったところが昔の地図だと水田の中に建物があって、そこが都市として認識されていたのが、水田だけになり、人口も減っている。それが広い範囲に広がっているのかと思うが、それでも補正するとプラスになるのはこの部分でどうなるのか。
 - 都市被覆が 30m では見えないが、10m では見えているメッシュが特に山間部や郊外に多く分布するので、それぞれの期間の分類誤差の情報を使って補正すると、都市被覆が見えなくなっている可能性があるメッシュが、補正により、LCR の値がプラスになると考えている。実際該当するメッシュを全て列挙し、実際にどのような変化が起きているメッシュなのかチェックすることは可能。

- 2006～2011 年が 10m 解像度で、2014～2016 年が 30m 解像度で、直近の方の分解度が粗

いので、塗りつぶされるようになっているということか。

- その通り。今回は解像度が10mと30mを使って計算しているのですが、見えていた箇所が見えなくなるケースがあり、LCRが負になっている。それを補正（実際に取り得る値の範囲の可能性、誤差として取り得る値の範囲の計算）するとその中央の値はLCRがプラスになる。

(2) SDG11.3.1 検討報告

- 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・意見は次のとおり。

- 結果からすると、アーバンセンターという場所に関しては精度が高く見積もれているという解釈でよいか。
JAXAの資料の最初に戻るが、SDGグローバル指標11.3.1の何を観測するかというところで、今回は直接観測可能な市街地の拡大というところで観測しているので、この視点から見ると、アーバンセンターが観測できていればいいのか。つまり、全国のアーバンセンターが、どこまでがアーバンセンターかというのは定義によるが、アーバンセンターが確認できていればいいのか。また、今回は都市として名古屋を観測し、誤差が大きかった場所は水田なので、そこを都市ではなくて水田とすれば、カバー率が高くなるので誤差が小さくなる。今回の指標の「a. 直接測定可能な市街地の拡大」を見るときに、全国細かいところまで、田舎の方まで見る必要があるのか。定義からすると、まさにアーバンセンターのところ、都市がどう利用されているかというところがポイントなのか。
 - アーバンセンターだけ見ようというアプローチのとき、アーバンセンターを東京都で考えてしまうと、アーバンセンターが東京都どころか神奈川、千葉、埼玉までかかっているという、巨大なアーバンセンター問題というのがある。名古屋はいいが、そこだけ分ける方法を考えれば、おっしゃるとおり田舎は見なくていいと思う。
- 地域ごとにLCRPR指標を出すときに、田舎まで含めて計算しなくてもいいのではないか。
 - 目視で眺めていて気づいたが、大阪周辺を見ると、奈良のところは紫で水田がどんどん市街地化している領域になっている。他にも福岡も紫があるが、これは水田で水田が市街地の開発対象になっていて紫になっているパターンがある。確かに住宅開発の時に一番やりやすい方法だと思う。人がある程度住んでいる近郊周辺の

水田がすごい勢いで都市になっているという観点からすると、田舎だから測らなくていいかということそこは分かっていない。合算することに意味があるかというのは御指摘のとおり。

- ▶ 一点補足。私の発表で領域を限定したと言ったが、想定としては、アーバンセンターに加えて、アーバンクラスターというその周辺領域も、被覆で見るとほぼ都市、中心部扱いになっているので、その二つを組み合わせた領域を都市と定義すればよいかと思う。水田から変わっているところがそこに含まれるかどうかは確認の余地があるかと考えている。
- 2015年の画像の解像度が30mということで、今指摘のあった宅地開発は、水田が耕作放棄地になったりしてそこが埋め立てられて家が建つということだと思う。30mの解像度でそもそも水田の領域が見えづらいことがあったので、全く見えてないのは問題だが、今示していただいた福岡くらいの画像だと、統計的にうまく工夫すると、水田が宅地に変ったことが見える。衛星の解像度は限界があるにしても、統計的な工夫で定性的な解釈は十分できるという分析ではないかと理解した。
 - ▶ 比率の計算にはなっているので、ある程度は大丈夫にも思うが、30m解像度だと都市を都市として認識できているウェイトが80%くらい。これをもう少しバリデーションの数を増やす方法をうまく考えられれば信頼性が上がる。
- 難しい質問だが、30mというと、郊外の宅地を開発するときに1軒しか家が建っていないと見えなと思うが、通常だと農地を切り売りしたりして、10軒くらい家が建っているというサイズだとなんとか見える。郊外に展開していく形であれば30mでなんとか見える気はする。ただ、バリデーションの数を増やすとなると、もともとJAXAが衛星の画像を分類するときに使っているトレーニングデータも、他のランドカバーとサンプリング数が同じくらいになるように取られている。宅地だけいっぱい取るということは多分やっていないので、宅地の精度が上がるようにするのであれば、そこだけトレーニングデータを増やすということをする必要がある。
 - ▶ 事例的にやるだけでも、少しは精度が上がるはず。宅地のデータをグランドトゥールースに持ってきて評価することがよいということではないか。前年度の山地グリーンカバー指数の時は、環境省の調査データをそれにした。また、宅地の同じようなものが該当する省庁に存在するかという問になるかと思う。
- 場所だけでよければグーグルマップとかでも拾えないことはない。
- JAXAの中でも同様の議論をしており、土地被覆図を開発し、改良していく上で重要なポイントと認識している。今対象にしているのが過去の期間のデータになるので、そう

いったデータをいかに教師データとして、分類アルゴリズム自体をこの期間で改善するのは難しいが、検証点を増やして信頼区間の幅を狭めることを昨年度検証した指標 15.4.2 同様にできないか考えている。過去の国土数値情報、地図情報、航空写真等の情報から宅地、植生、森林、農地のあたりを分類することはできなくはない。より宅地に限定すれば、そういった教師データの作成は相対的にはやりやすいかと思う。ただ、過去のデータベースがあるかというところと、手作業で検証データを増やすのがどこまでできるかというところは検討が必要。

- 国勢調査に住宅に関する質問項目があるが、総務省には宅地に関するような悉皆に近いデータがありえるか。
 - 国勢調査では大規模調査を行う年と簡易調査を行う年があるが、大規模年は居住している面積をとっていたかと思う。ご要望の宅地という意味でいうと、悉皆ではないが住宅・土地統計調査というのがあり、標本数は多い。空き家率とかで報道されることがたまにあるもので、住宅について調べているものではある。あと、国勢調査の結果をうまく利用するというのはあるかもしれない。
- 悉皆でなくても、標本調査でもそれなりの量があれば、バリレーションのデータ源として少なくとも 2922 ポイント以上に増やすことは可能ではないかと感じた。今後の評価作業において挑戦する価値はあると思う。
- こちらの指標について、JAXA の中でもいろいろと議論している。全体の方向性に関わるところで問題提起だが、こういった指標の持つ意味、水野先生から解釈もあったが、水田から都市に変化しているなど、数値の持つ意味をどう解釈したらいいか、それをどう SDG の指標として、日本として定義するのかを誰が判断するのか、手法としてどう定義していくのかというところに疑問をもった。例えば都市計画を専門にやっている人にこうした数値を見せて、それがどういう意味をもっていて実態はどうなのか、今後どういった指標を提供していけばいいのかなどの指摘をもらうのかなと思った。大きな方向性は WG の中で議論するのか、その際どういった意見があればいいのか。
 - 指標はターゲットを測定するために設定されているものなので、対象は限定されると思う。どこまで見るのか、出されたターゲットを実現するためにどう使うのかは、関連する政策を担当している関係部局と相談しながら決めていかなければならないと思う。我々からつないで聞くこともできるので、そのような機会があれば、今後検討したい。
 - SDG 指標として決まったものがあるわけではない。このような数値が公的に正しい

のかということについて、トライアンドエラーをしている状態と認識している。このような数値について、政策部門で使えるような内容になっているかも含めて、各部署と連絡を取りながら、段階的に使えるか使えないかということが調整されていくものだと思う。そのような意味では、この場でこれは使える、という回答が出てくるものではない。少なくとも試行錯誤していただいたことは重要だと思うので、政策部門とつなげて連絡をとりたいなど、ご提案があればしていただいて、できることがあればしていきたいと思う。

- JAXA としてもこれが政策に使われるとは考えておらず、範囲や誤差要因など評価する必要が多数あり、地上検証点も当初のデータを作る目的とは違う方向になるかと思う。ただ、数値の持つ意味を都市と人口増加に対する比率というものをどのように我々の手法として定義するか、ユーザーからの指針がもらえればいいと考えている。そのようでない手法が定まらない気がしている。
- ▶ 中国でこの LCRPGR の研究を行ったというのが、今年の頭くらいにネイチャーに載ったが、これは広い国で国の中で発展度合いも違う状況で、東北部に人口増えて、森林伐採して農地に変換することもドラスティックにやっている。県ごととか省ごとの発展の差を見たところ、20年くらい並べると、省ごとに LCRPGR の象限の移動があるところとないところの差が見えてきたので、国の沿岸部だけではなく、均衡的な発展をしていくなどの内容が載っていた。日本の場合、発展と言うよりむしろ人口減少しているので、スマートシュリンキングみたいになっていて、空き家率や限界集落の問題のように、既に社会インフラとして維持するのが難しいものをどうやって後始末していくかといった議論になっていくと思う。ランドカバーとしてアーバンが見えていても、家があるように見えるけど誰も住んでいない、もしくは農地として一応あるけど耕作放棄地になっていないか、本当に耕作されているのか、といったダイナミズムのようなものも見えてくると本当はいい。ただ、SDGs でいっているようなことは、そういう状況になっている日本のような国は世界約 200 か国のうちでも非常にマイナーで、ほとんどの場合は中国、アフリカをはじめとして都市が広がっていくというのを前提にしているので、都市が狭まっていくという見方はあまりしていないと思う。都市が広がって行って、エコロジカルフットプリントが広がり、バイオキャパシティが下がって行って、そういうコンテンツが語られることが多いので、日本としてどう使うかが重要で、他の国ではそもそもあんまり議論にならない。
- ▶ SDG 自体の思想としては、我々が使うという立場があると思う。他の国と比べるために我々も指標の整備は動機付けをしてやっているが、ここで計算できた値は、日本人が局所的な場所で何か直面している人に対して提供し、その人たちが何かを決めるのに役立つというのが、日本人として好まれる一つの使い方じゃないか

と思う。メッシュレベルで計算しているのもそういうところを意識していて、メッシュレベルだと、市の中でも何十メッシュ、何百メッシュになるので、市役所の方が自分たちの町がどうなっているのか、この場所は施策の対象とすべきではないか、というのに使ってもらえるようにすると、我々がSDG指標の評価や再計算を行っている価値がある。このようなSDG指標の使い方は、日本人のためになるのではないか。我々日本人に見てもらえるような試みに、地方自治体の行政担当者へ試作データのレベルで試験的に協力いただいでいくということは検討の余地はあるのではないかと思う。

(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。