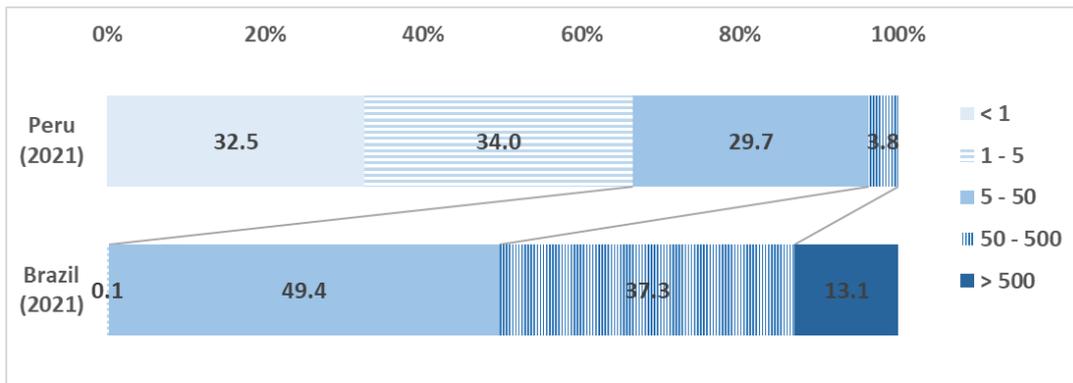


プロジェクト・ニュース (2023 年 06 月)

タイトル：ペルーにおける森林伐採面積のサイズと衛星データの地上分解能の関係

プロジェクト一般概要：<https://www.jica.go.jp/project/peru/008/outline/index.html>

南米アマゾン熱帯雨林の内、最も広い面積を有するのは言わずと知れたブラジル、そして、2 番目に広い面積を有するのは本プロジェクト対象国のペルーである。ブラジルの森林面積は約 6 億 7 千万 ha、対するペルーは約 6 千 8 百万 ha で、その差は 10 倍近く、この違いは森林伐採のサイズにも表れている。



年間 (2021 年) 全森林伐採面積に対するサイズ別森林伐採面積の割合

(□ : 1ha 未満、▨ : 1-5ha、■ : 5-50ha、▩ : 50-500ha、■ : 500ha 以上)

出典：ペルーは GeoBosques<sup>1</sup>、Brazil は PRODES<sup>2</sup> のデータをもとにグラフ作成。

上のグラフは、2021 年のペルーとブラジルの森林伐採をサイズ別に分類したものである。ペルーの場合 1ha 未満だけで 3 割以上、5ha 未満となると全体の 6 割を超える割合を占めている。対してブラジルは、5ha 未満がほとんど見られず、500ha を超える伐採が 13% も存在、両国間の伐採規模の違いは明確である。この違いの原因は、ブラジルで、森林へのアクセス道の整備が進んでおり、伐採や開発が行われやすいことなどと考えられる。

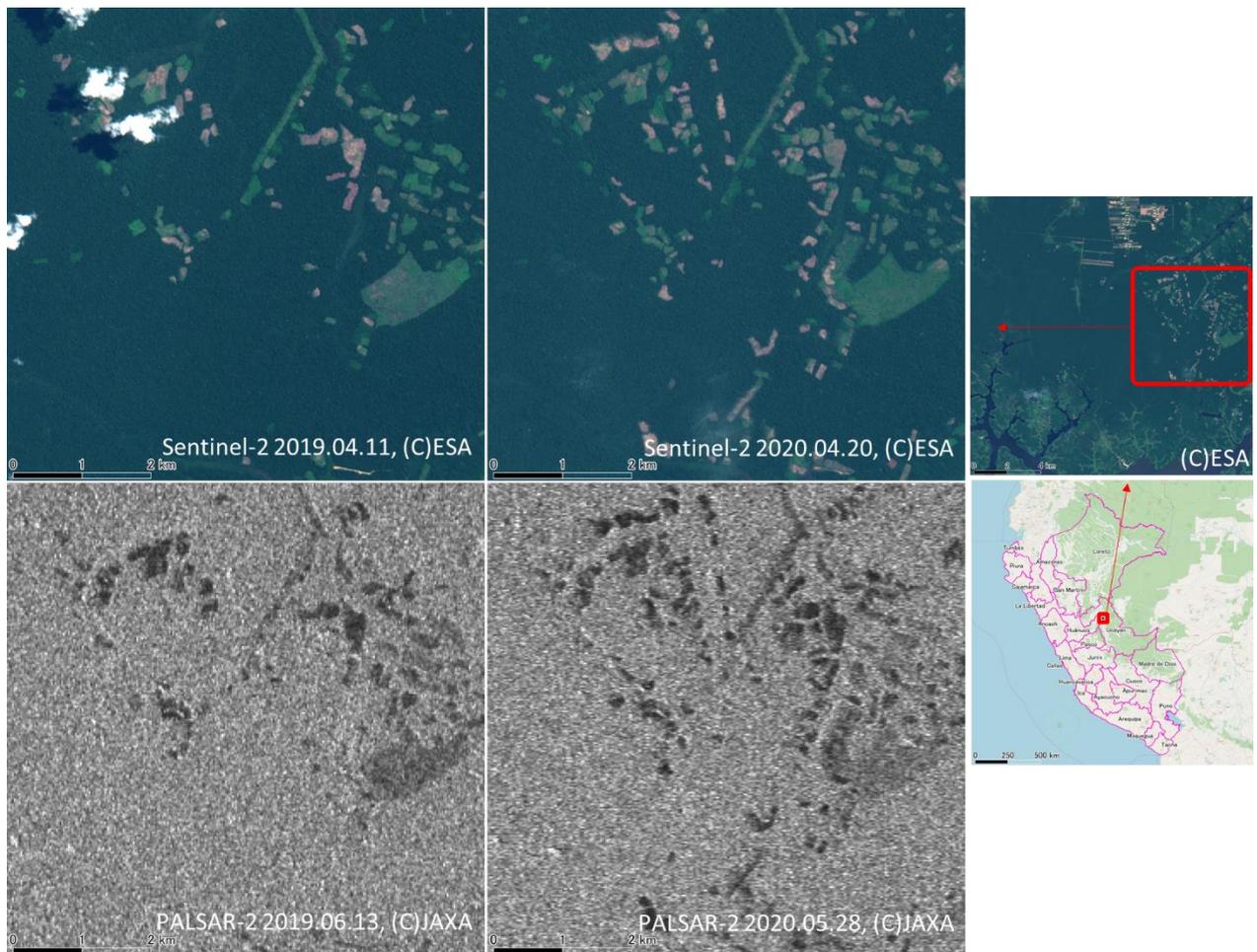
衛星名	地上分解能
Landsat (光学衛星)	約30m
Sentinel-2 (光学衛星)	約10m
Sentinel-1 (レーダ衛星)	約5~20m
PALSAR-2 (レーダ衛星)	約10~25m

ペルーやブラジルの森林伐採  
モニタリングに使われる主要な  
衛星の地上分解能

ここで、上記の森林伐採面積のサイズと衛星リモートセンシングによる森林モニタリングの関係に着目する。人工衛星は、地上数百 km 上空から森林を見ているため、当然 1 つ 1 つの面積が大きい森林伐採の方を識別しやすい。識別性能は、衛星センサの「地上分解能」に左右される。地上分解能は、衛星画像の画素 1 つあたりの地上におけるサイズ (画素一辺の長さ) で表され、その値が小さいほどより小さな地物を見ることができる。右表に異なる衛星の地上分解能を示す。地上分解能の値が大きい、つまり、地上分解能が最も低いのは Landsat で、1 画素あたりの大きさは 30m×30m (0.09ha) である。これは 100m×100m (1ha) の規模の森林伐採であれば十分見つけることができる水準と言える。この理解からは、表中の全ての衛星が 1ha の伐採を見つかるに十分であるように見えるが、レーダ衛星に注意が必要である。2023 年 4 月のプロジェクト・ニュースで紹介した通り、レーダ衛星は、光学衛星と比べ雲の影響を受けにくいという長所を持つが、他方、画像の判読や利便性については光学衛星に軍配が上がる。

<sup>1</sup> ペルー環境省 (MINAM : Ministerio del Ambiente) の国家森林保全プログラム (PNCB : Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático) が運用する森林減少・劣化とその早期警報等の情報提供を行う森林モニタリングシステム。

<sup>2</sup> PRODES はブラジル国立宇宙研究所 (INPE : Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) のプロジェクトで、法定アマゾンにおける森林伐採を衛星監視し毎年の報告書を作成している。



### 光学衛星画像（上）とレーダ衛星画像（下）によるアマゾン森林伐採の様子比較（Pucallpa 周辺）

左が 2019 年、右が 2020 年の様子。レーダ衛星画像において、明るめのグレー部分が森林、暗い部分が非森林を表す。

上のサンプル画像のとおり、光学衛星画像は、人の目で見える可視光線を観測したカラー画像のため、地上の物体の判読が視覚・直感的に行えて陰影や色の違いからそのまま森林と伐採地を判定することができる。一方、レーダ衛星画像は基本的に白黒であり、また光学画像では明るい伐採地がレーダ画像では暗いなど、その陰影は必ずしも一致しない。加えて、レーダ画像には特有の粗さ（ノイズ）が載るため、光学画像では明瞭であった伐採地の輪郭がレーダ衛星画像では不明瞭になりがちであるため、光学衛星のような視覚・直感的な森林伐採の識別はできず、分析には専門知識が必要である。特に 1ha に満たない数画素程度の小さな伐採地では、伐採による陰影の差なのか単なるノイズなのかを判定することが難しくなる。このように、レーダ衛星の場合、地上分解能イコール検出可能な伐採面積の最小単位にはならない。

以上のように、光学衛星、レーダ衛星にはそれぞれメリットとデメリットがある。衛星リモートセンシングによる森林変化モニタリングでは、それぞれのメリットで他のデメリットを補完することが重要である。