

衛星データによる森林プロダクトの特徴と北海道の 森林変化の解析

日大生産工(院) ○北川 洸

日大生産工 野中 崇志

日大生産工 朝香 智仁

1. 研究背景

森林は、地球温暖化の防止や土砂の崩壊を防ぐ土砂災害防止機能など地球環境にとって重要な役割を果たしている。このような森林の有する多面的な機能を発揮するために必要な整備等を担う林業従事者の減少や高齢化が問題となっている。これらの問題の解決策の一つとして、多くの人員を必要とせずに広域な森林の観測等ができる衛星リモートセンシングが有効であるといえる。さらに衛星データをもとにした森林プロダクトを用いれば、ピクセル単位でより森林の変化等をタイムリーに把握することが可能だといえる。

本研究では、北海道全域の森林面積の変化傾向や局所的な森林面積の変化の解析を通して、森林プロダクトが森林面積の把握や変化の監視において有効であることを示し、持続可能な森林管理に森林プロダクトを今後役立たせていくことを本研究の目的とする。

2. 使用データ

本研究では、北海道全域を対象に、2017年から2020年の各年に対応する全球森林・非森林マップ（FNF）という森林プロダクトを用いた。

FNFとは、JAXAが運用する人工衛星であるだいち2号（ALOS-2）に搭載したLバンド合成開口レーダの観測データを用いて作成されたもので、解像度25mの全球森林分布を表した1枚2500×2500ピクセルのデータセットである¹⁾。

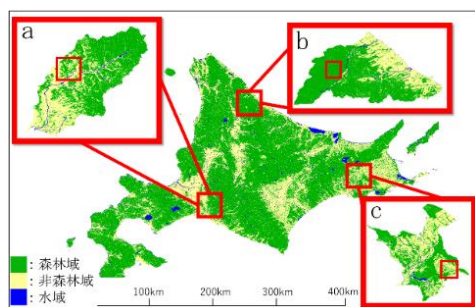


Fig. 1 北海道全域のFNF

3. 研究手法

3. 1 北海道全域の森林面積の解析方法

北海道全域の森林面積の解析方法のフロー図をFig. 2に示す。解析対象の北海道は広大であり、森林整備など円滑な行政を行うために14の振興局に分けられている。そうした地域ごとの森林面積の特徴を分析するために各振興局別に切り出してから、北海道全域の解析を行う。まず、北海道全域のFNF23枚を年ごとに1枚に結合し、投影変換を行ってからポリゴン化を行う。最後に森林域に分類されている面積を算出することで、2017年から2020年の北海道全域の森林面積の変化傾向を解析できる。

3. 2 局所的な森林面積の解析方法

局所的な森林面積の解析方法のフロー図をFig. 2に示す。まず2017年と2020年の北海道全域のFNF23枚をそれぞれ一つに結合する。そして地域ごとの森林面積の特徴から局所的な森林面積の解析を行うために北海道の振興局別に切り出す。次に振興局別に切り出したFNFに森林域と非森林域の変化を算出するラスター演算を使用してポリゴン化を行う。最後に森林面積の変化を算出することで2017年から2020年にかけての北海道の市区町村やピクセル単位での局所的な森林面積の変化を解析できる。

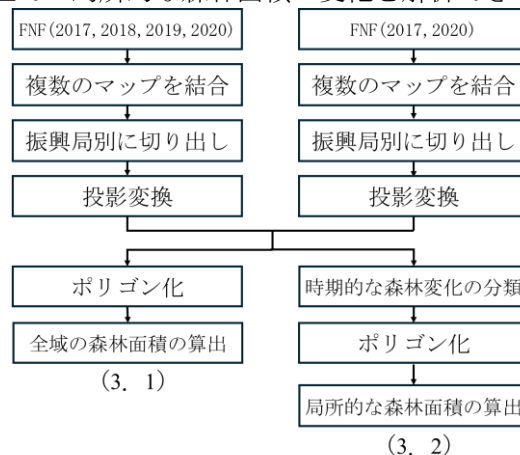


Fig. 2 森林面積の解析方法のフロー図

Satellite Time-Series Analysis for Characteristics of Forest Products and
Forest Area Changes in Hokkaido

Kou Kitagawa, Takashi Nonaka, Tomohito Asaka

4. 結果

4. 1 北海道全域の森林面積の解析結果

振興局毎, 及び北海道全域の森林面積の変化をTable1に示す. 北海道全域で約3%の増加であったが, 胆振振興局のみ0.17%減少した. 原因は, 2018年の胆振東部地震による斜面崩壊だと考えられる. 一方, 釧路振興局に着目すると, 2017年から2020年の間に森林面積は7.02%増加しており, 各年で3,000ha以上の増加が確認された. この増加の主因としては, 第4. 2. 3節で後述する標茶町における植樹活動が挙げられると考えられる.

Table1 振興局毎, 及び北海道全域の森林面積変化(ha)

振興局	2017年	2018年	2019年	2020年	2017-2020増減	2017-2020変化率
渡島	326,675	333,292	335,646	333,360	6,685	+2.05%
檜山	225,270	228,287	232,850	232,787	7,517	+3.34%
後志	359,227	366,679	366,949	362,911	3,684	+1.03%
胆振	269,798	272,594	273,678	269,345	-453	-0.17%
石狩	218,010	217,885	218,477	218,799	789	+0.36%
空知	386,995	386,145	390,454	391,317	4,322	+1.12%
留萌	294,073	295,542	297,958	300,272	6,199	+2.11%
宗谷	342,900	365,389	359,005	364,970	22,070	+6.44%
上川	834,374	831,042	847,456	847,497	13,123	+1.57%
日高	410,779	413,040	413,019	415,690	4,911	+1.20%
オホーツク	789,384	815,911	813,558	828,011	38,627	+4.89%
十勝	712,926	729,907	726,021	737,215	24,289	+3.41%
釧路	408,540	428,622	431,627	437,204	2,864	+7.02%
根室	173,343	186,591	185,611	188,381	15,038	+8.68%
全域	5,752,294	5,870,926	5,892,309	5,927,759	175,465	+3.05%

4. 2 局所的な森林面積の解析結果

4. 2. 1 北海道胆振東部地震

特に斜面崩壊の被害が大きかったFig. 1のaの赤い枠で囲まれた範囲の厚真町の斜面崩壊面積は3,236haであった²⁾. Fig. 3に厚真町での局所的な森林面積の解析を行った図を示す. 厚真町の森林面積の減少を解析すると約3,185haとなり, ほぼ一致しているといえる.

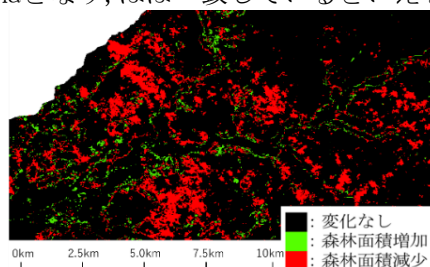


Fig. 3 厚真町での森林面積の解析結果

4. 2. 2 雄武町の林野火災

2019年に発生したFig. 1のbの赤い枠に囲われた範囲の雄武町の林野火災について解析を行った. Fig. 4に雄武町の解析を行った図を示す. 被害推定場所の森林減少面積が約155ha, 実際の焼損面積が約215haであった. 差は微小な樹冠疎密度の減少を示すポリゴンの表現が

困難なためと考えられるが, 本研究のプロダクトで林野火災による森林減少を視覚的に確認可能であると言える.

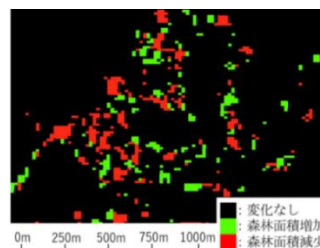


Fig. 4 雄武町の森林面積の解析結果

4. 2. 3 標茶町の植樹活動

Fig. 1のcの赤い枠に囲われた範囲の標茶町について解析を行った. Fig. 5は解析を行った図である. 森林面積を解析すると2017年は63,750ha, 2020年は72,744haとなり, 増加傾向であることが分かった. 原因として, 標茶町では「森と川の月間」と呼ばれる植樹活動を行ってきたことが考えられる.

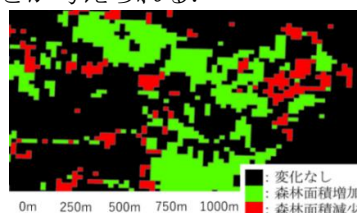


Fig. 5 標茶町別寒辺牛湿原周辺の解析結果

5. まとめ

本研究では, 森林プロダクトが持続可能な森林管理に対して有効性があることを示すために森林面積の解析を行った. その結果, 北海道全域の175,465haの変化だけでなく, 災害による森林の減少や植林による森林の増加などピクセル単位での森林面積の解析も可能ということを示すことができた.

今後の課題としては, 本研究で考慮しなかった樹冠率10%から90%, および90%以上の範囲を考慮し, 森林面積の変化だけでなく森林の疎密等も把握することなどがあげられる.

参考文献

- 1) JAXA, 全球 PALSAR-2/PALSAR/JERS-1 モザイクおよび森林・非森林マップ

https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/fnf_j.htm

(参照: 2024年12月2日)

- 2) 北海道厚真町, 北海道胆振東部地震災害の概要

<https://www.town.atsuma.lg.jp/office/>

(参照: 2024年12月2日)