高時間分解能衛星画像を用いた正規化植生指数による伐採箇所および森林被害箇所の抽出について（Ⅱ）

—定期的な抽出と情報提供の試行—

久田善純（岐阜県森林研）・國枝裕介（揖斐郡森林組合，前:岐阜県森林研）・古川邦明（岐阜県森文ア）

岐阜県内の一部地域を対象に，Planet 社の高時間分解能衛星画像から正規化植生指数を求め，任意の二時期の比較により定期的に伐採箇所および森林被害箇所の抽出を行った。抽出結果を該当地域の市町村と県地方機関に情報提供し，森林管理業務を支援する資料としての有効性について意見照会を行った。結果，伐採届の実行箇所調査時の補助資料や土砂崩壊等の森林被害箇所を把握する資料として使用できるとの回答を得た。また，抽出形状の精度改善を要する等，今後の課題点となる様々な提言を得ることができた。
キーワード：高時間分解能衛星画像，正規化植生指数，伐採箇所，森林被害箇所，森林管理業務

Ⅰ　はじめに

市町村や都道府県における森林管理業務は，森林法等の法令に基づく伐採手続や造林事業の管理，山地災害の確認等多岐にわたり，広範囲の森林を対象に人為や災害による変化を適期に把握する必要がある。

これらの業務を支援するため，岐阜県森林研究所では，高時間分解能衛星画像を用いて，任意の間隔の画像から伐採箇所や森林被害箇所を広域的に抽出する手法の開発に取り組んでおり，前報（*1*）では抽出時の技術的な課題点と対策について報告を行った。

今回は，同手法を用いて抽出した結果を定期的に市町村等に情報提供することを想定し，運用の試行に取り組んだ結果について報告する。

Ⅱ　方法

1．抽出の方法

高時間分解能衛星画像として Planet 社のオルソ加工済みマルチスペクトル画像（4band：RGB，N-IR，撮影周期：1 日，地上解像度：3.7～3.0m）を用いた。変化点抽出は前報（*1*）と同手法とし，画像のバンド情報から ENVI（Harris Geospatial）を用いて正規化植生指数（NDVI）を求め，任意の二時期の差分比較により伐採箇所，森林被害箇所を抽出した。

2．抽出の対象地域と時期

抽出の対象地域は岐阜県の郡上市内（500～521 ㎢，Planet 画像契約年度毎に各地域の利用可能面積が異なる，以下同様），加茂郡白川町から東白川村内（100～391 ㎢），高山市内（76 ㎢），下呂市内（10 ㎢）とした。郡上市，白川町，東白川村内については，2020 年10 月中旬と 2021 年 3 月末の二時期，以後，2021 年 3 月末から 10 月中旬にかけて 2～3 ヶ月毎の二時期を対象に比較を行い，計４回の抽出を行った（表－1）。高山市内については2019年6月中旬と2020年6月中旬，下呂市内については 2020 年 4 月中旬と 2021 年 3 月下旬の二時期の比較抽出を行った（表－1）。また，2020年 7 月豪雨時の災害箇所抽出として，郡上市，白川町，東白川村，高山市内について 6 月初旬と 7 月下旬との比較抽出を行った（表－1）。

3．情報提供と意見収集

各抽出箇所の形状（ポリゴン）を前後二時期の衛星画像上に重ねた図（縮尺 1/2,000 程度）（図－1），箇所位置図（1/50,000），及びポリゴンデータ（Shape，KML 形式）を作成し，該当市町村の林務担当部署並びに管轄の県地方機関（農林事務所）（表－1）に提供した（但し，2020 年 7 月豪雨時の資料は県地方機関にのみ提供）。提供先に対し，当該資料を森林管理業務に使用した際の感想や資料の体裁等に対する意見を，自由記述にて当所あてに随時回答を送付するよう依頼した。

表－1．抽出結果の提供先及び比較した二時期

提供先	比較した二時期			
郡上市※ 白川町※ 東白川村※	2020 年 10 月中旬 ～ 2021 年 3 月末 （1回目）	2021 年 3 月末 ～ 5 月下旬 （2回目）	5 月下旬 ～ 8 月下旬 （3回目）	8 月下旬 ～ 10 月中旬 （4回目）
高山市※	2019 年 6 月中旬～2020 年 6 月中旬（1 回のみ）			
下呂市※	2020 年 4 月中旬～2021 年 3 月下旬（1 回のみ）			
豪雨災害箇所※	2020 年 6 月初旬～2020 年 7 月下旬（7 月豪雨時の被害箇所抽出として、郡上、可茂、飛騨地域の県地方機関にのみ提供）			

※市町村内の一部範囲を対象として抽出，結果は管轄の県地方機関にも提供

HISADA Yoshizumi*, KUNIEDA Yusuke, FURUKAWA Kuniaki
By the normalized difference vegetation index using of high-time resolution imaging satellites Extraction of felled areas and forest damaged areas (II)　- Operational test of the periodical extraction and reporting -
hisada-yoshizumi@pref.gifu.lg.jp

Ⅲ　結果

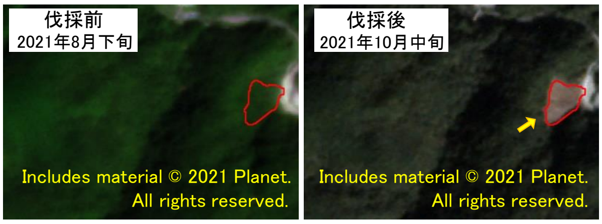
伐採箇所等の抽出結果について，該当の市町村と県地方機関の林務担当部署に対し，それぞれ数箇所から数十箇所の情報提供を行った。

抽出結果資料に対して，市町村，県地方機関から提出された感想，意見の一例を表－2 に示す。

資料の活用の対象に関しては，伐採届（森林法第 10 条の 8 第 1 項，第 15 条に基づく伐採及び伐採後の造林の届出書）の実行箇所調査時の補助資料として，また，豪雨時の土砂崩壊箇所等の森林被害を把握する資料として有効であるとの回答があった。ほか，作業道開設や森林経営計画に基づく伐採造林箇所の進捗状況の把握等，造林事業関係での活用も挙げられた。

伐採等の境界部分，すなわち抽出の形状に関しては，精度が良い／悪いという両方の意見があった。抽出結果のうち数箇所において，伐採や土砂崩壊により森林が変化した範囲を正確に抽出，ポリゴン化できていないためと考えられる。また，業務で利用経験の多い空中写真のように林相等の詳細な情報まで把握したいので，画像の解像度を上げてほしいという希望があった。

資料の提供方法に関しては，県と市町村が利用する行政共用ＧＩＳを通じた提供方法等について提言があった。



図－1．抽出結果提供資料の例

※枠線（ポリゴン）は抽出箇所範囲を示す

表－2．抽出結果資料に対する感想，意見の一例

区分	市町村、県地方機関の感想、意見（抜粋，一部略）
活用の対象	・伐採届（森林法 10 条，15 条）の実行箇所調査時の補助資料 ・無届の伐採，届出範囲逸脱の有無の確認 ・豪雨時の土砂崩壊箇所等の森林被害の把握 ・作業道開設や森林経営計画に基づく事業の進捗状況把握
精度	・伐採の境界部分の精度が良かった ・範囲把握にある程度使用できるが，伐採境界部分の精度，鮮明さに欠け，現地との整合性は最終的に現場確認を要する
解像度	・空中写真のように林相等の細かい情報が見えるとよい
提供の方法	・普通林，保安林の区別（保安林は県業務であるため） ・行政共用 GIS の活用

Ⅳ　考察

高時間分解能衛星画像を用いて作成した伐採箇所，森林被害箇所の抽出結果資料について，市町村，県の関係部署への提供と意見照会を行った結果，伐採届の実行箇所調査や森林被害箇所の把握等の森林管理業務を支援する資料として，有効に利用できる可能性が示された。

抽出形状の精度については，伐採等による森林の変化部分を正確に抽出できなかった事例があった。抽出範囲の精度は，植生指数の差分比較時の閾値の設定に左右されるため，天候，季節等の諸条件ごとに閾値を調整するよう作業手順を検討する必要がある。

画像の解像度や鮮明さに関しては，利用する衛星の仕様によるため，高時間分解能を趣旨とする今後の製品開発を待たなければならないが，同範囲の最近年の空中写真を併せて確認できる仕組みを構築することにより，詳細な林相判読を補助できると考えられる。

当該手法は，高時間分解能の画像の特性を活かし，任意の期間の画像を用いてすぐに差分抽出を行えるという即時性を利点としている。特に，豪雨等による災害時には，人員が到達できない箇所も含めて広域の被害状況を早期に把握できる手段として高いニーズがあると考えられる。しかし，2020 年 7 月豪雨に係る抽出作業では，崩壊発生日以後も天候不良日が続き，解析に有効な画像を得るまでに 3 週間かかった事例地があり，短期間での迅速な把握という面で課題が残った。

今後，これらの課題点を踏まえ，精度向上のための抽出手順の見直しや提供方法の改善を進めていく必要がある。

謝辞

本研究の実施にあたり，抽出成果の確認や意見をいただいた岐阜県郡上市，高山市，下呂市，加茂郡白川町，同郡東白川村の林務担当部署（以上 順不同），県農林事務所ほか協力をいただいた方々に謝意を表する。

本研究は，森林環境譲与税を活用した事業により実施した。

引用文献

（1）國枝裕介・久田善純・古川邦明（2021）高時間分解能衛星画像を用いた正規化植生指数による伐採箇所および森林被害箇所の抽出について．中森研 69: 61-62