

3 森林資源解析

3.1 解析地点の選定

本業務では仕様書にて、成長予測モデルおよび地位スコア作成のための解析を 3 森林管理署、森林管理事務所別に 10km² 実施することとしている。この仕様に従い、箇所を選定し解析を実施した。解析は航空レーザ計測より得られたデータを基に実施した。計測データは平成 30 年度に林野庁により高知県および愛媛県を計測したものを利用した。調査箇所を選定は以下の基準を設けた。

▶ 範囲内に多くのスギ・ヒノキ林分を含むこと

国有林は奥山に位置するものが多く、人工林の分布は偏っている傾向があったことから、範囲内になるべくスギ・ヒノキの両人工林を含むものとした。

▶ 林齢情報が幅広にあること。

モデル作成のためには様々の林齢（樹木サイズ）が必要であることから、レーザの形状から様々なサイズがあることを確認した。

▶ 地形が多くの尾根・谷を含み、かつ斜面方位が満遍なく分布していると判断されること。

斜面方位が大きく偏った範囲で解析を実施すると、傾き側の樹木の成長が良いと判断される場合があるため、特に斜面方位の分布に留意した。

以上の点に留意し、以下の 3 地域を選定した、各地域の概要を表 3-1 図 3-1 に示す。

- ① 四万十森林管理署 3016 林班ほか（以下：四万十地域）
- ② 愛媛森林管理署 52 林班ほか（以下：愛媛地域）
- ③ 高知中部森林管理署 57 林班ほか（以下：高知中部地域）

表 3-1 各解析地域の概要

地区名	四万十	愛媛	高知中部
所属市町村	梶原町	久万高原町	香美市・大豊町
解析面積(ha)	1676	1132	1645
最小標高(m)	342	614	463
最大標高(m)	952	1561	1411
平均傾斜(°)	38	32	36
斜面方位0~90°	21%	16%	17%
斜面方位90~180°	27%	30%	33%
斜面方位180~270°	30%	31%	31%
斜面方位270~360°	21%	23%	19%
スギ面積(ha)	345.11	194.35	448.6
ヒノキ面積(ha)	575.18	141.85	197.51

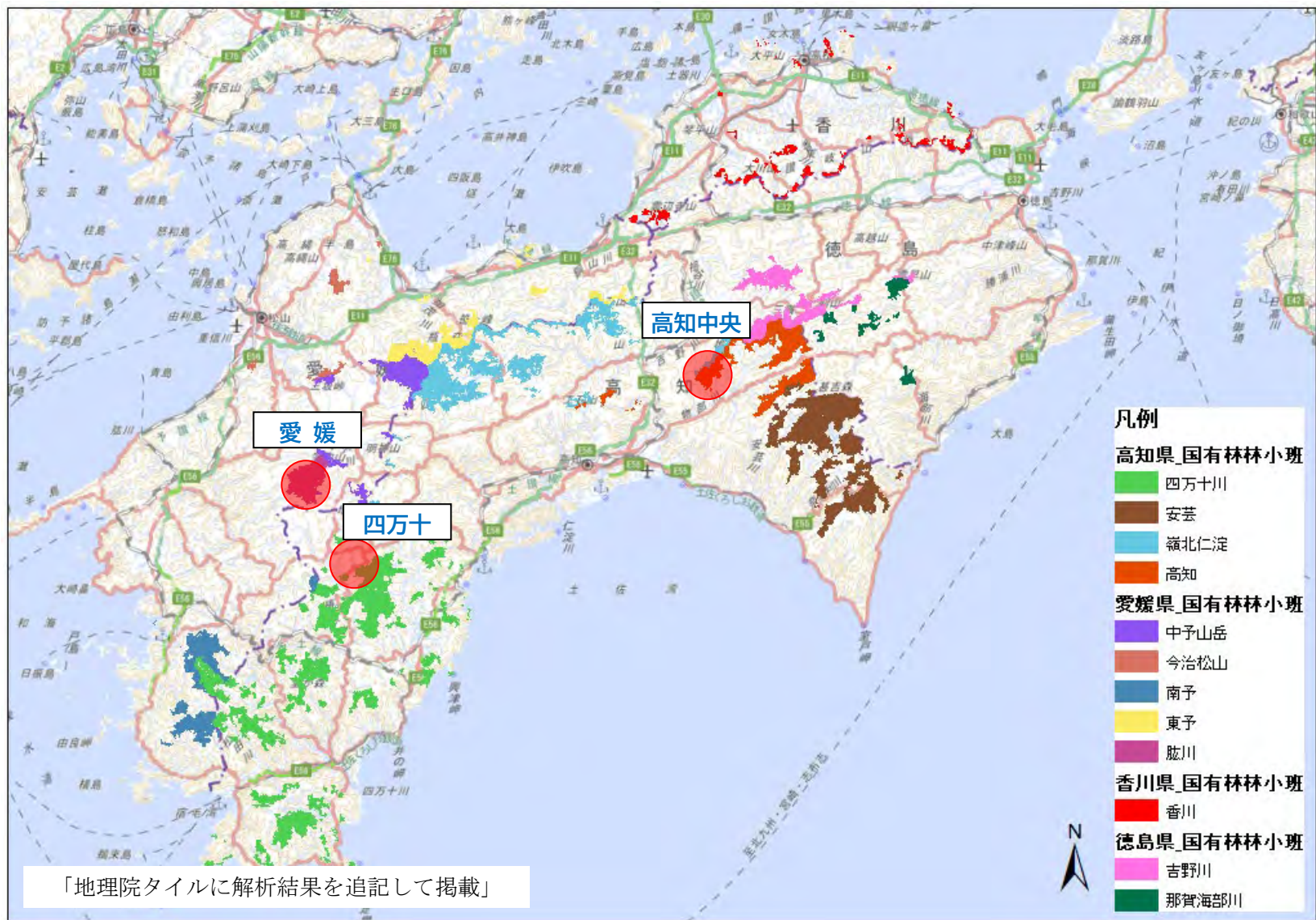


図 3-1 各解析地位置図

3.2 林相判読

3.2.1 林相識別の手法

取得した森林データと森林簿を比較した場合、小班内にスギ・ヒノキが混在しており、森林簿のみでは資源配置を詳細に検討できないことから、解析範囲内にて詳細な林相判読を行った。

林相判読は航空写真のほか航空レーザ計測データから林相識別図としてレーザ林相図（特許第5592855号）を作成した。レーザ林相図はオルソ写真等と比較すると、判読作業において以下のような利点がある。

- 撮影時の日射条件（天候や太陽方位・高度等）による画像の色合いに違いが生じず、撮影範囲を一様に判別できる。
- 植生域を緑色だけでなく、赤色、黄色、青色など多様な色で表現でき、樹種を識別するための情報量が多い。
- 地形の影響による影が生じず、谷部でも明瞭に表現される。
- 樹木や建物などの倒れ込みが生じず、より正確に境界線を判読できる。

このような利点があるレーザ林相図を併用して判読することで、より精度の高い林相区分図を作成することができる。

3.2.2 レーザ林相図の作成

レーザ林相図は、以下の3つの構成要素の画像を合成して作成する。

▶ 樹冠高モデル（DCHM: Digital Canopy Height Model）

DCSM (Digital Canopy Surface Model: 数値表層高モデル) と DEM (Digital Elevation Model: 数値標高モデル) の差分解析により作成される樹冠高を表すモデルである。

▶ 樹冠形状モデル

樹冠高モデルから作成される樹冠の形状、凹凸、樹木配列等を表すモデルである。

▶ レーザの反射強度モデル（DIM: Digital Intensity Model）

航空機から照射されたレーザが地表面で反射して再びセンサに検知される際の強度を表すモデルである。照射されるレーザの波長は 1,064nm の近赤外波長であることから、反射したときに取得される反射強度は植生の違いを識別する指標として有効である。

3つの構成要素を画像にした例を図 3-2 に示す。この樹冠高、樹冠形状、反射強度の3種類の画像を合成することで、レーザ林相図を作成した。また、各樹種の代表的なキーを表 3-2 にしめす。レーザ林相図はオルソ写真と比べて、色調、テクスチャの違いが明確で、樹種や生育状況が異なる林分の分布境界の識別が容易である。

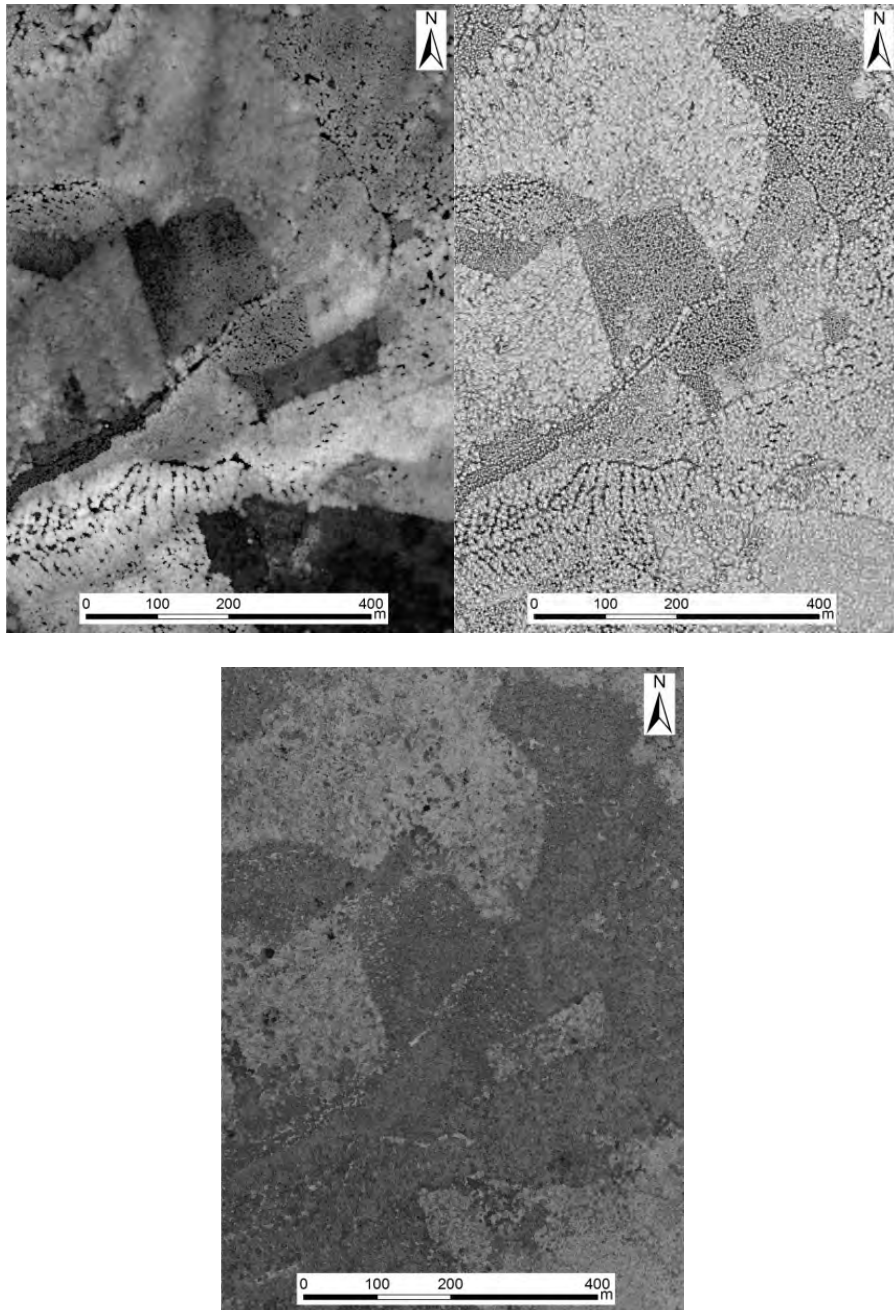
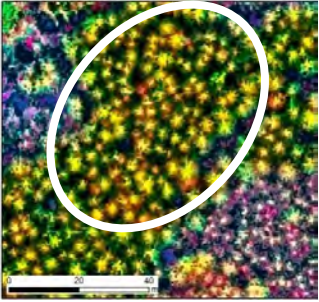

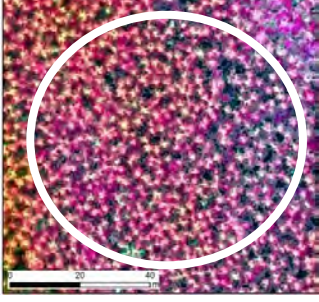
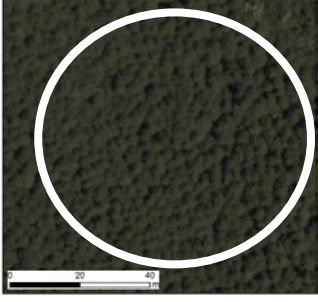




図 3-2 レーザ林相図の構成要素の画像
(左上:樹冠高 右上:樹冠形状、下:反射強度)

表 3-2 レーザ林相図とオルソ写真から読み取れる判読キーの特徴

林相名	レーザ林相図	オルソ写真
スギ	 <p data-bbox="368 566 847 674">スギは、個々の樹冠が明瞭であり、青みがかった黄色～緑がかった黄色を呈する。樹冠の密度が疎な林分では林床を示す青色が混じることもある。</p>	 <p data-bbox="874 566 1353 674">赤味を帯びた深緑色に見える。樹冠は円錐形で、明瞭であり、ヒノキに比べてきめが粗い。</p>
ヒノキ	 <p data-bbox="368 1010 847 1120">ヒノキは、スギと比べて、個々の樹冠がやや不明瞭である。若齢林は桃色～濃い桃色を呈し、壮齢～老齢林は赤みを帯びた橙色～赤色を呈する。</p>	 <p data-bbox="874 1010 1353 1120">樹冠は鈍い円錐形であり、スギに比べてきめが細かい、若齢林は薄い黄緑色、壮齢～老齢林は深い黄緑色に見える。</p>
その他 針葉樹	 <p data-bbox="368 1453 847 1529">マツは、青味を帯びた緑色を呈する。樹冠が疎である箇所では広葉樹が混じることもある。</p>	 <p data-bbox="874 1453 1353 1529">スギやヒノキに比べて色が薄く見える。樹冠は不整形で、羽毛状に見える。</p>

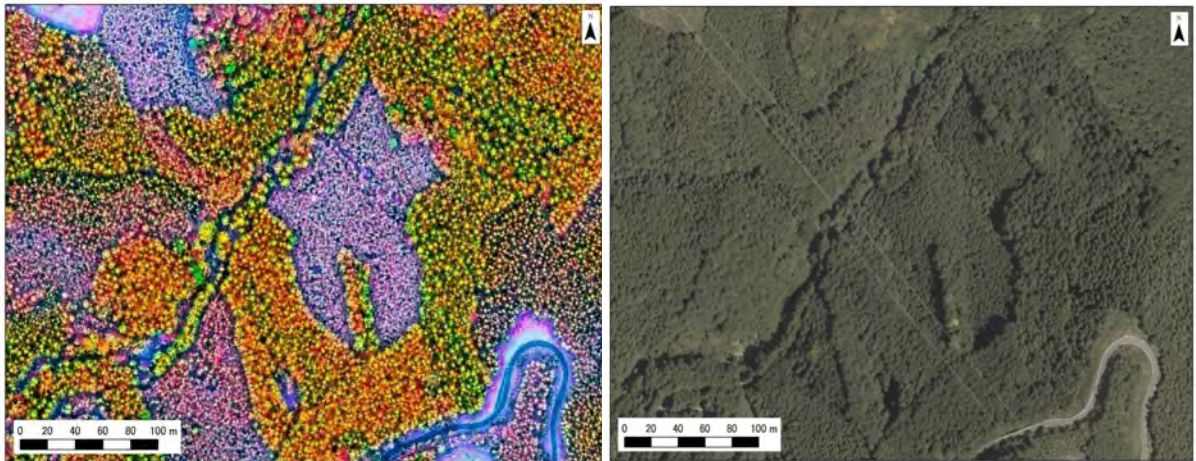


図 3-3 レーザ林相図とオルソ写真の同一箇所と比較

3.2.3 林相判読

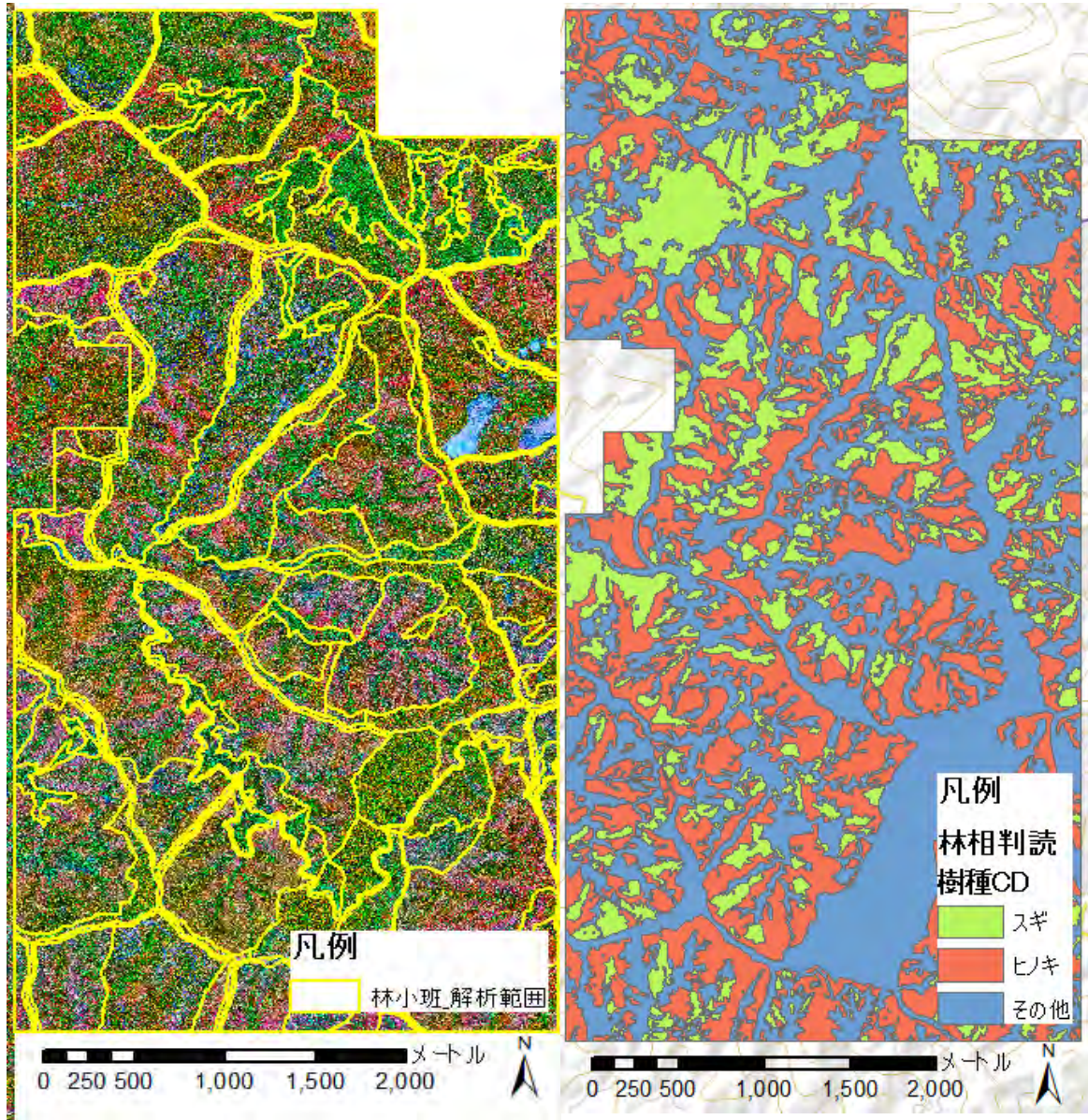
林相判読にあたり、レーザ林相図及びオルソ写真の色調を、樹種分布と照合し、判読キー（各凡例の判読指標）を作成した（サンプル例 表 3-2 で示す）。この判読キーの特徴をもとに、レーザ林相図、オルソ写真から目視判読により林相区分図を作成した。なお、最小判読単位は縮尺 1/5,000 の図上で 1cm×1cm（実尺 50m×50m）とした。

林相区分図の凡例を表 3-3 に示す。

表 3-3 林相区分図の凡例

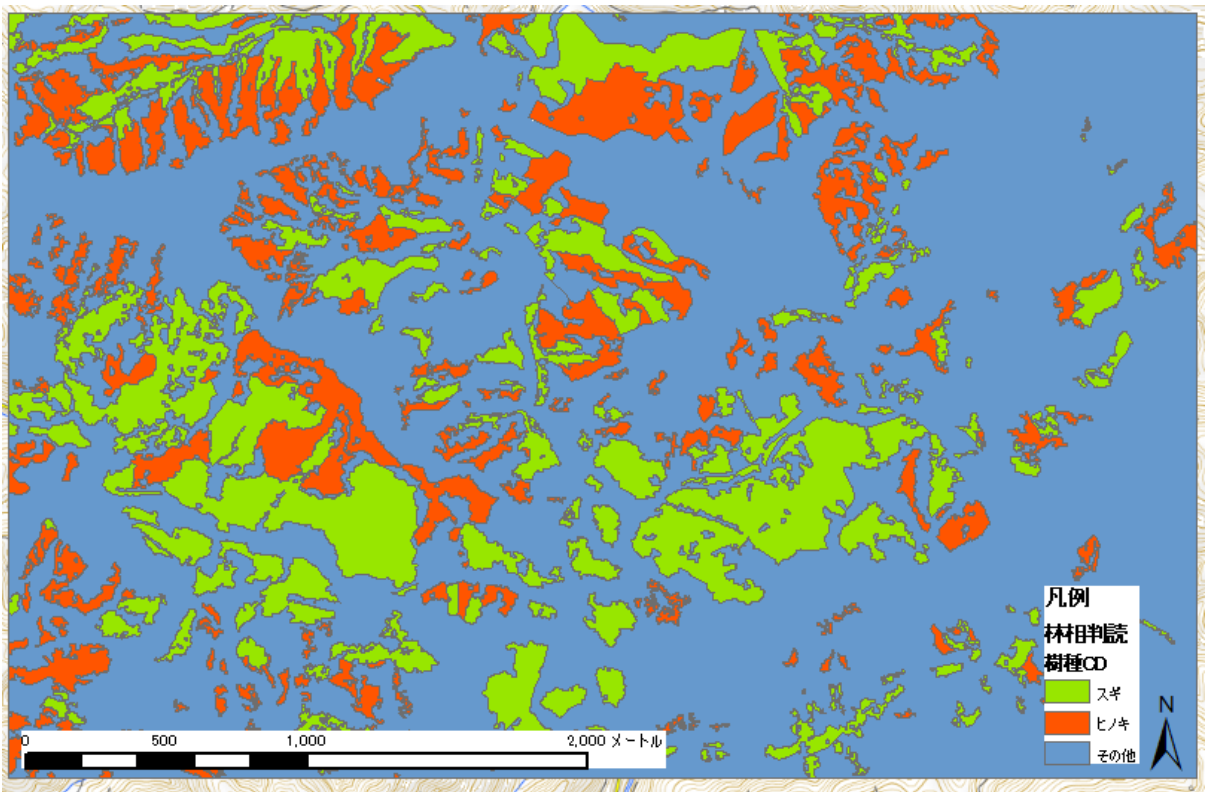
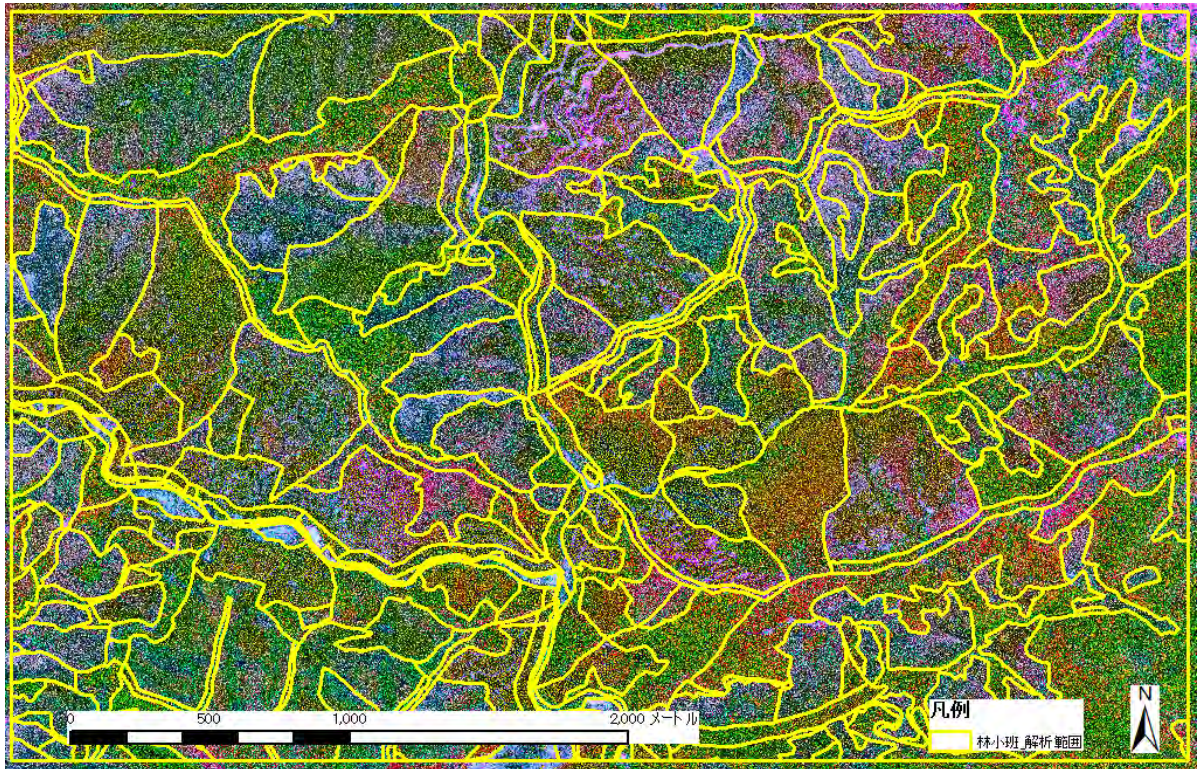
林相 ID	林相名
1	スギ
2	ヒノキ
3	その他樹種

以上に基づき、各地域の林相判読を行った。各地域の林相判読の結果について図 3-4～図 3-6 に示す。



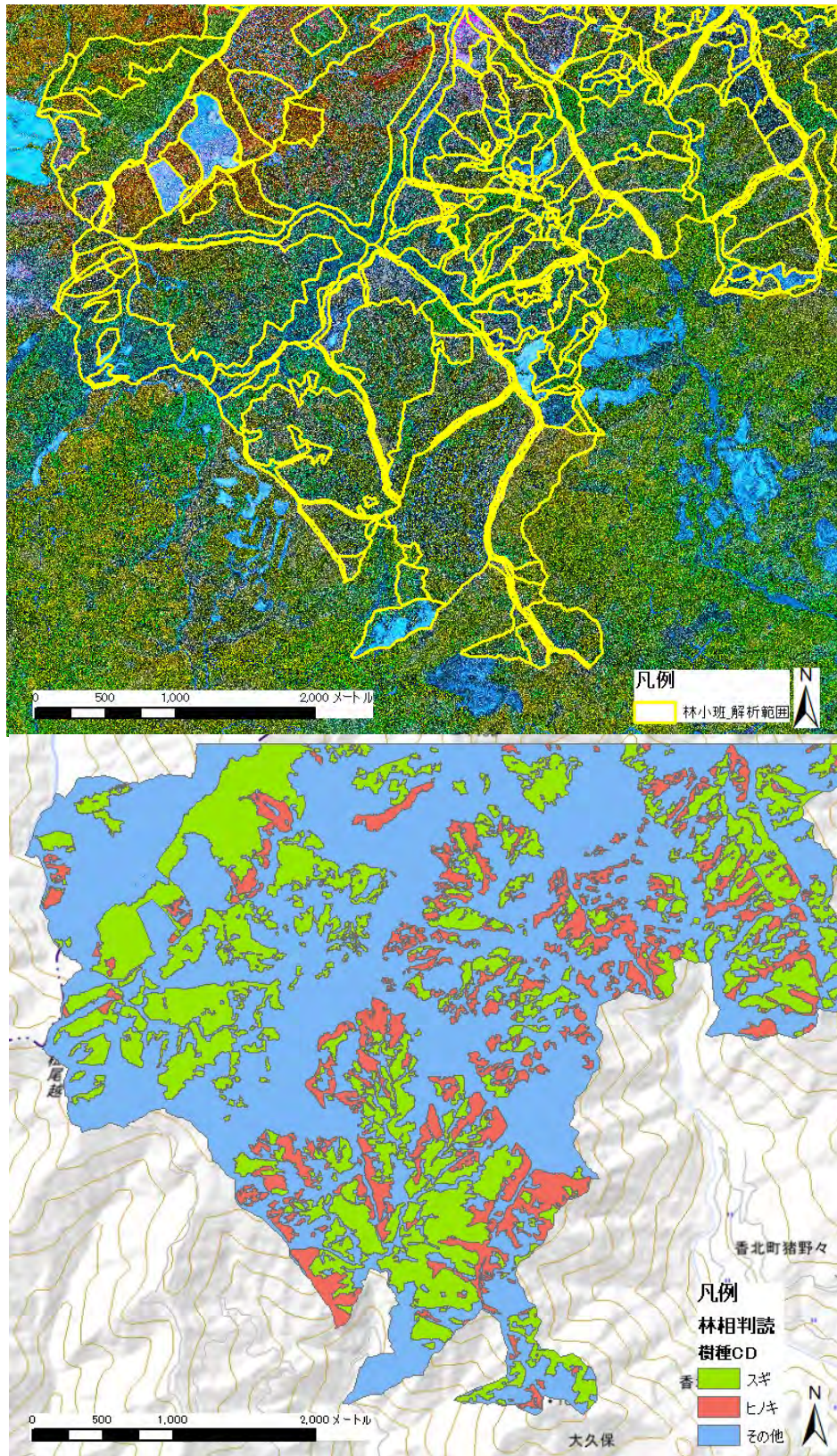
「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 3-4 レーザ林相図(左)と林相判読結果(右) (四万十)



「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 3-5 レーザ林相図(上)と林相判読結果(下)(愛媛)



「地理院タイルに解析結果を追記して掲載」

図 3-6 レーザ林相図（上）と林相判読結果（下）（高知中部）