

d 人工樹林内における広葉樹侵入状況の把握について

1. 目的

人工林を自然林に誘導するためには、人工林の現状に合わせた森林管理が望まれる。人工林の中でも広葉樹林が既に侵入した林分は、自然林へ誘導しやすい可能性があり、広葉樹が侵入していない林分とは異なる管理が必要である。赤谷プロジェクトエリア内のスギ人工林内には多数の広葉樹が進入していて、長池ら（2009）の赤谷地域のスギ人工林 141 地点の調査では、スギのみで構成される純林は全体の 24% しか存在しないという報告もある。しかし、この調査においても一部の地域のみが実施されているだけであり、赤谷全域の人工林内における広葉樹の進入状況は把握されていない。そこで、本調査では、赤谷プロジェクトエリア内の人工林内の広葉樹林の侵入状況を把握し、適切な管理方法を探るための基礎資料とすることを目的にして、空中写真を用いた広葉樹林の侵入状況を判読した。

2. 方法

2-1. 空中写真の判読用データ作成

判読対象範囲は、赤谷プロジェクトエリア内の人工林（林班図上人工林と示された林分）を対象としたが、林班データの誤差を考慮し、対象林班の周辺 50m の範囲とした（図 1）。

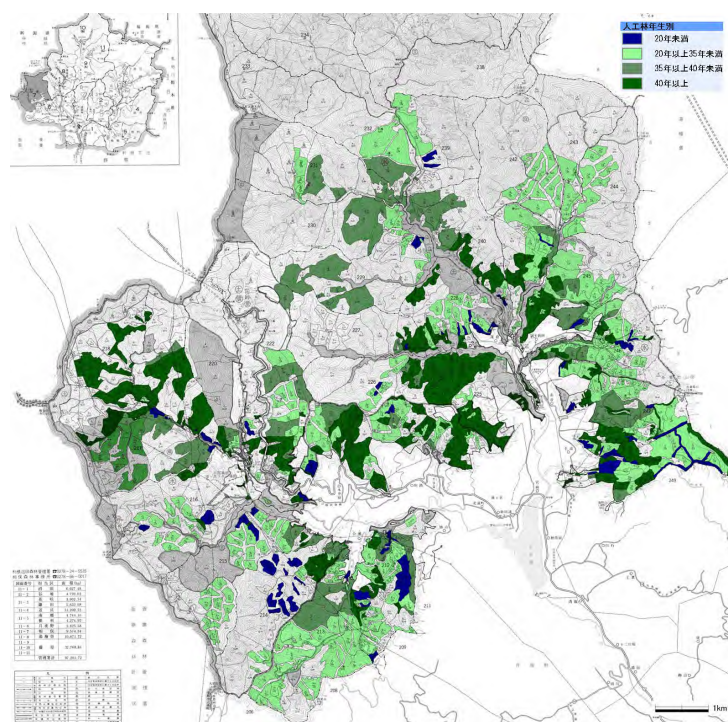


図 1 空中写真判読の対象地域（色がついた林班を対象とした）

次に判読対象範囲をカバーする範囲の空中写真のオルソフォトを作成した。オルソフ

オートの作成には国土地理院発行の2万5千分の1地形図と北海道地図発行の10mDEMを使用した。使用したデータの情報を表1に示す。

表1 オルソフォト作成に使用したデータ

データ項目	使用データ	
空中写真	撮影計画機関	林野庁
	撮影年月日	平成18年5月26日、10月28日
	撮影縮尺	1:16,000
地形図	国土地理院発行数値地図25000（地図画像）	
標高データ	北海道地図標高データ GISMAP Terrain	

2-2. 空中写真の判読および加工

地理情報システムにオルソフォトを読み込み、ディスプレイ上で判読し、デジタル化により植生区分図を作成した。オルソフォトで判読が困難な箇所は、空中写真で判読を行った。植生区分図の凡例は、人工林（針葉樹）、広葉樹、草地（ササ含む）、その他の4凡例とし、判読最小図化単位は20mとした。ただし、草地は分布範囲が狭いため、可能な限り小さなサイズのパッチも抽出した。仮判読を終了した時点で、一部の地域において現地調査を実施し、図化精度を高めることに努めた。なお、植生判読の際に用いた図化の判定基準を付図1に示した。

植生区分図はShapeファイル形式で作成し、座標系はUTM第54帯(JGD2000)とした。

3. 結果および考察

3-1. 判読精度の検証

空中写真に基づく植生判読精度を検証するため、現地の植生調査結果（10×10 m² コドラート 283 地点；長池ら 2010）に基づく広葉樹混交率（胸高断面積合計%）と植生判読結果を比較した（図2）。その結果、現地調査で広葉樹混交率が高い地点の多くは植生区分図で広葉樹と判読されたが、針葉樹と判読された地点もあった（図2）。このことから、空中写真による植生判読は、ある程度固まった10×10m²程度の広葉樹林パッチを判読できるものの、それ以下の小さな広葉樹パッチは判読しにくいという特徴があり、全体的に広葉樹の進入を過小評価していることがわかった。

この原因として、長池ら（2010）の現地調査精度（10×10 m²）と空中写真に基づく植生判読図化精度（20×20m²）の違いと、空中写真のオルソフォトの位置精度の問題が考えられる。空中写真をオルソ化するには、2万5千分の1の地形図と10mDEMを使用して作製しているため、GIS上で10×10 m²単位の地物の精度を確保することは難しい。

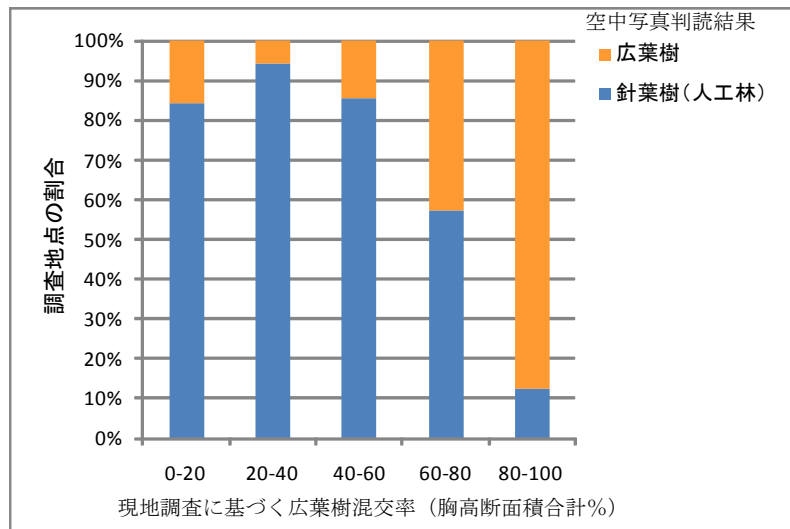


図2 現地調査地点（長池ら 2010）の広葉樹混交率と判読された植生区分の関係

3-2. 植生判読結果に基づく人工林内における広葉樹の侵入状況

空中写真判読の結果、赤谷プロジェクトエリア内の人工林内に多数の広葉樹パッチと草原パッチが存在することがわかった（図3，4）。林小班ごとに広葉樹林率を集計すると、小班内に広葉樹が10%以上侵入している林小班が35%存在していることがわかった（図5）。空中写真判読は10×10m²以下の広葉樹パッチを判読できない場合が多く（図2）、広葉樹林率を過小評価していることを考えると、現実にはもっと多くの広葉樹が侵入していると判断すべきであり、赤谷プロジェクトエリア内の人工林内において、相当数広葉樹が侵入していると言える。

人工林の中でも広葉樹林が既に侵入した林分は、自然林へ誘導しやすい可能性があるため、人工林だけから構成される林分とは管理を分けることを検討する必要がある。

例えば広葉樹が多数侵入した林分は、伐採せずに放置、もしくは一部の植栽木のみを抜き伐りするなど、植栽樹100%の林分とは異なる管理方法が考えられる。このように異なる管理を行うべき林分は、今後検討が必要であるが、広葉樹混交率が高い林小班（例えば50%以上）や小班内でも広葉樹が集中している林分を検討するのが妥当と思われる。

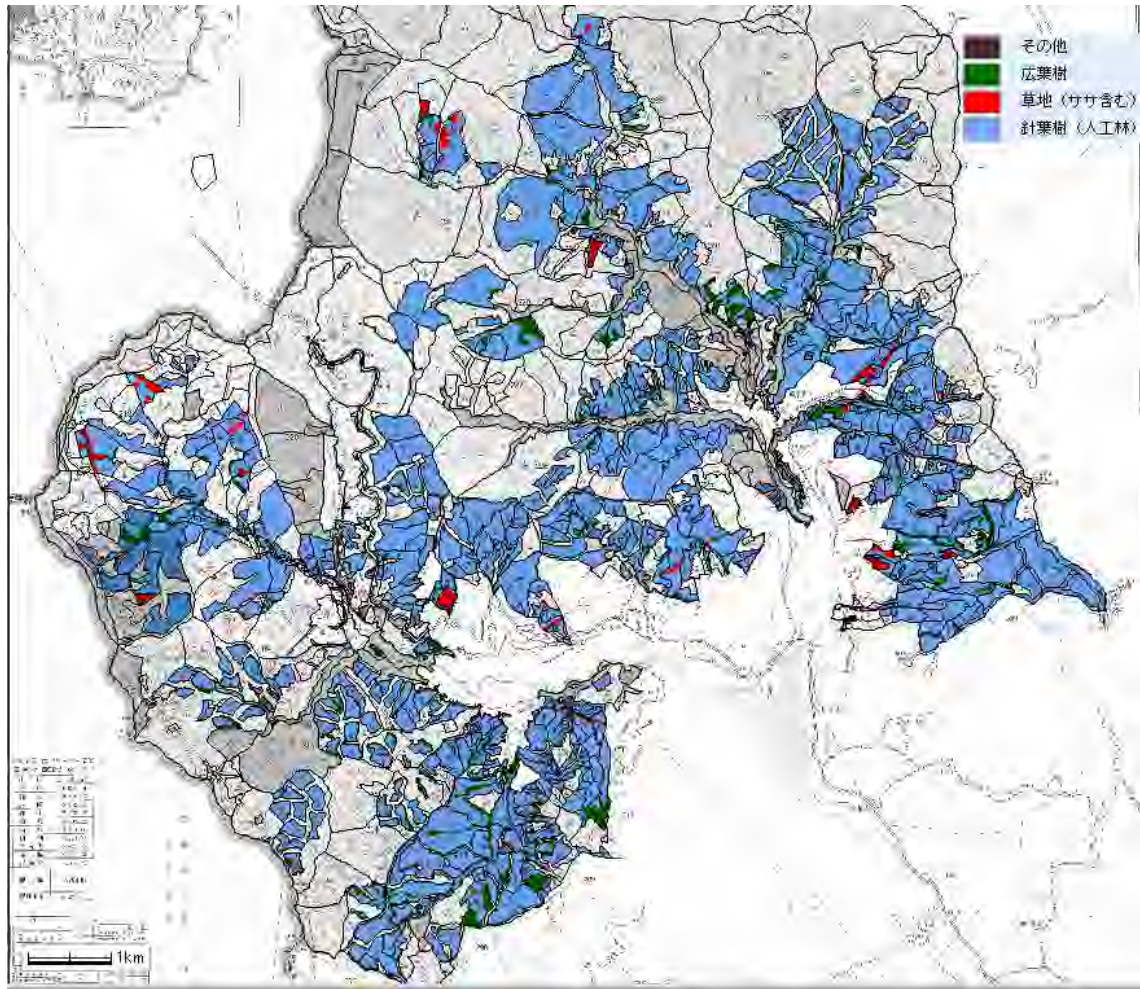


図3 空中写真より判読された植生区分図

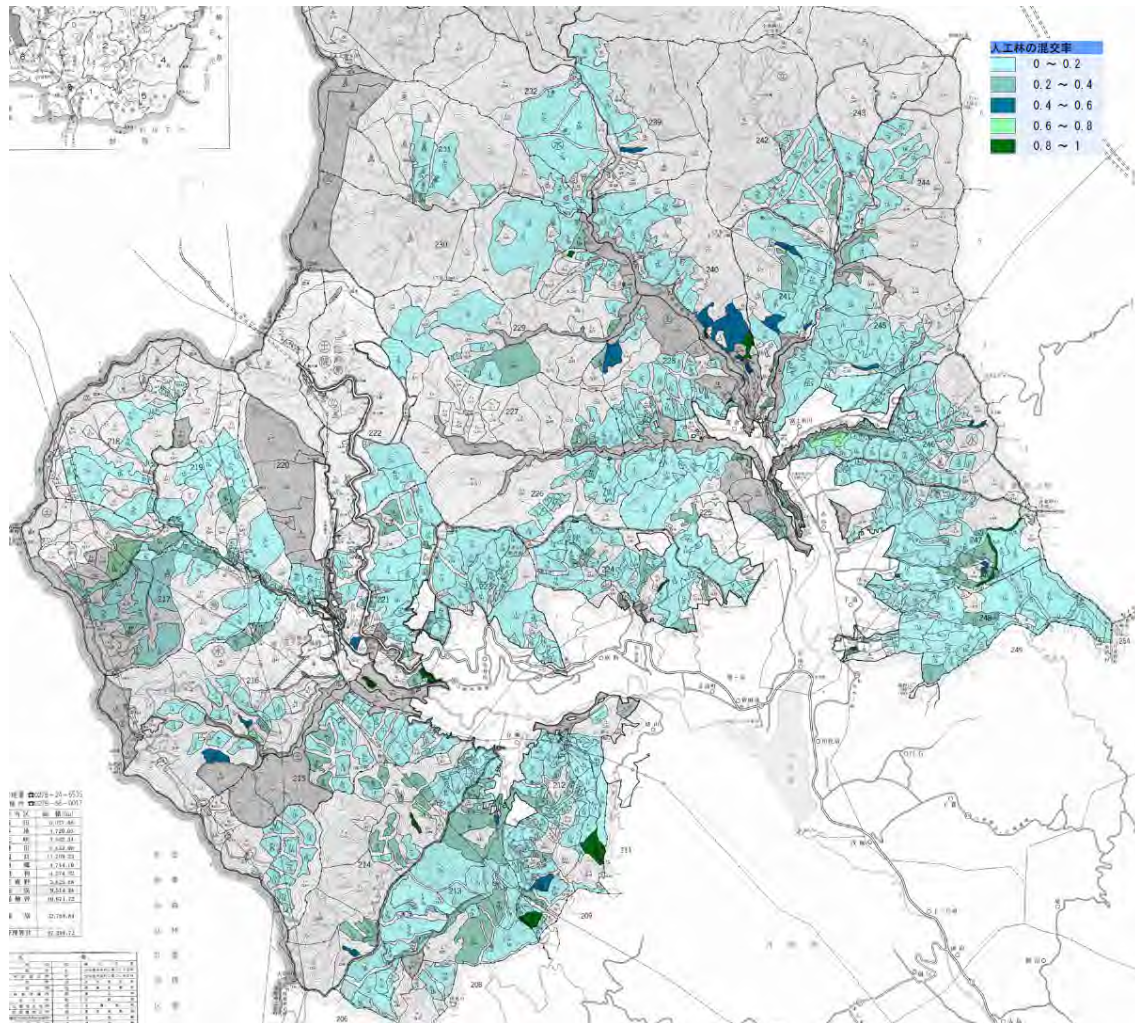


図4 各林小班毎の広葉樹混交率（面積割合）

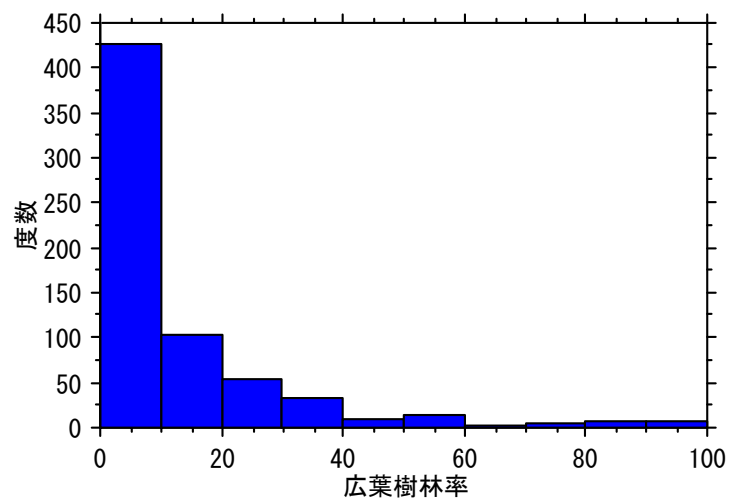


図5 林小班ごとの人工林の広葉樹混交率の頻度分布

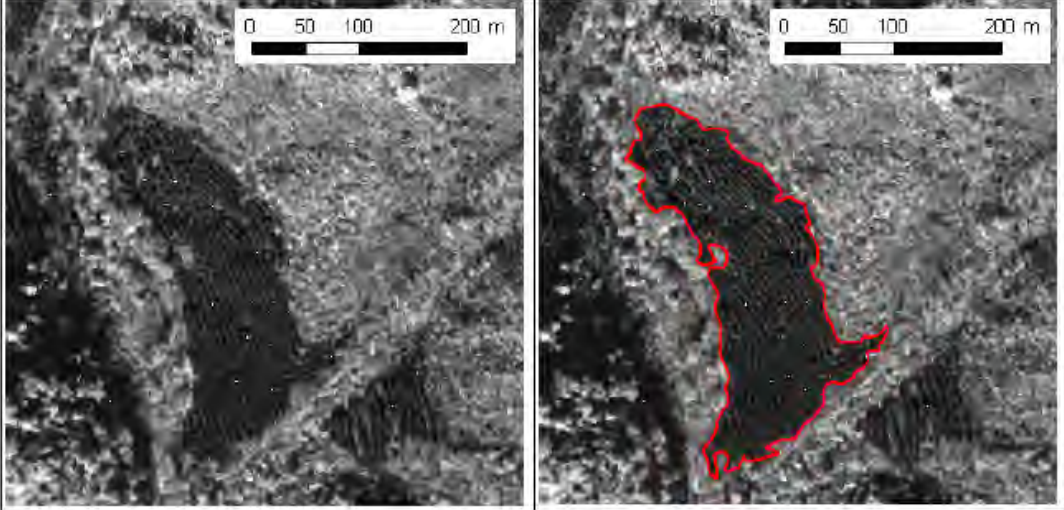
3. 引用文献

- 長池卓男, 松崎誠司, 安藤麻菜, 高野瀬洋一郎, 高橋一秋, 久保満佐子, 藤田卓 (2009). 小出俣エリアのスギ人工林に天然更新する樹種の組成・構造およびそれらに及ぼす要因. 三国山地／赤谷川・生物多様性復元計画（赤谷プロジェクト）推進事業平成20年度報告書. 関東森林管理局, 前橋. 58-77.
- 長池卓男, 井上歩, 藤田卓, 出島誠一 (2010). スギ人工林に天然更新する広葉樹の密度・組成に及ぼす要因. 三国山地／赤谷川・生物多様性復元計画（赤谷プロジェクト）推進事業平成20年度報告書. 関東森林管理局, 前橋. 56-73.

付図1. 植生判読図化判定基準

凡例番号: 1 凡例: スギ・ヒノキ林 統合凡例: 針葉樹林(人工林)

オルソ画像

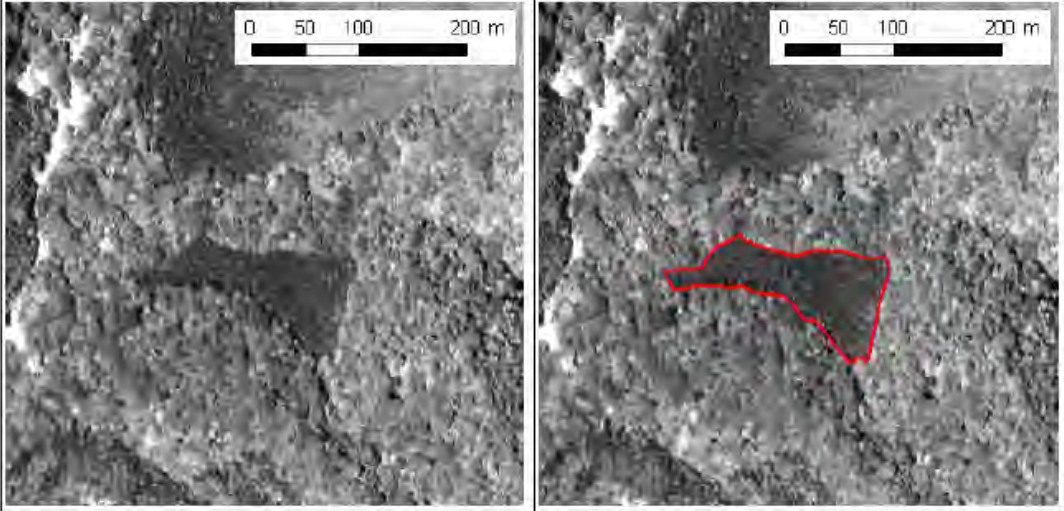


判読基準等

植林。濃い色の樹冠で、大きさのそろった樹冠がきれいに並んで見える。密度の低いところは、間の草本や他の樹木が見えるため、濃い緑の小さな点が疎らに分布しているように見える。

凡例番号: 1 凡例: スギ・ヒノキ林 統合凡例: 針葉樹林(人工林)

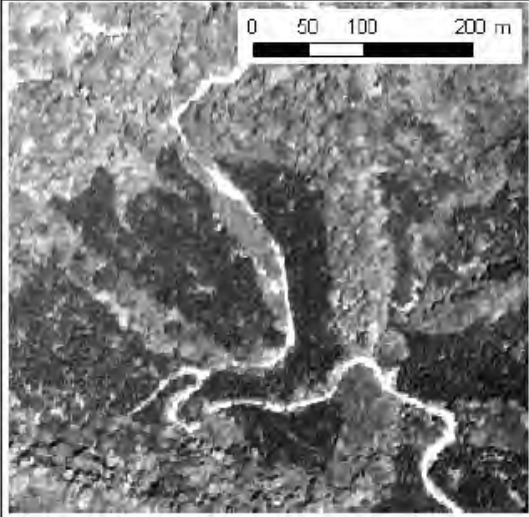
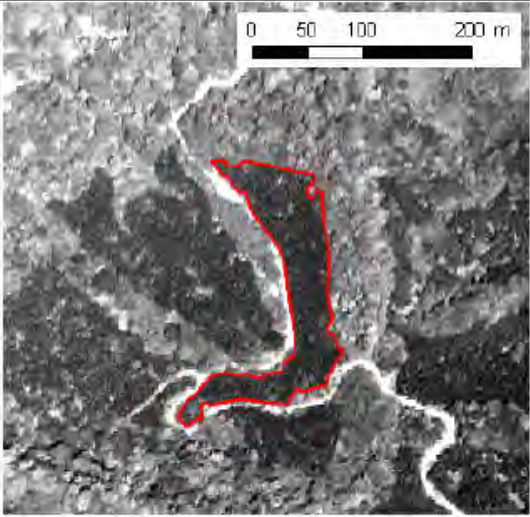
オルソ画像

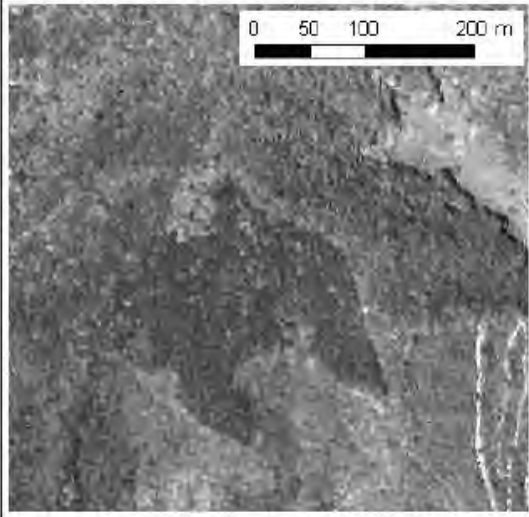
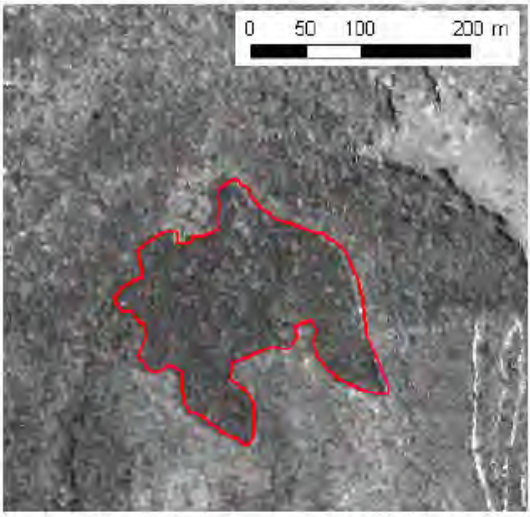


判読基準等

植林。上記よりも背の低い林分。樹冠は小さく細かい。濃い色の樹冠で、大きさのそろった樹冠がきれいに並んで見える。

付図1 (続き)

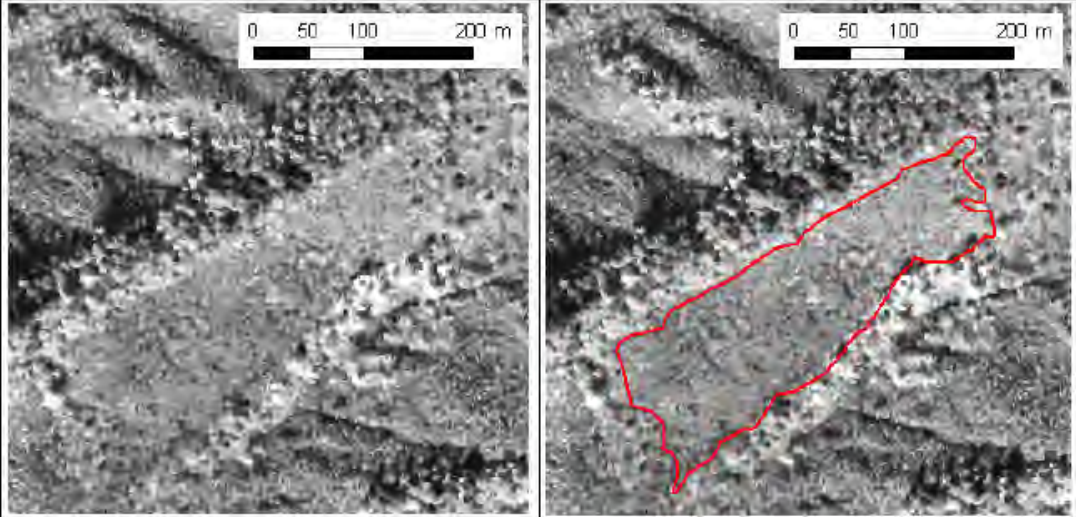
凡例番号: 1	凡例: スギ・ヒノキ林	統合凡例: 針葉樹林(人工林)
オルソ画像		
		
判読基準等		
植林。濃い色の樹冠で、小さく、大きさのそろった樹冠が見える。		

凡例番号: 3	凡例: アカマツ林	統合凡例: 針葉樹林(人工林)
オルソ画像		
		
判読基準等		
アカマツ林。樹冠の形はふぞろいである。		

付図1 (続き)

凡例番号: 4 凡例: カラマツ林 統合凡例: 針葉樹林(人工林)

オルソ画像

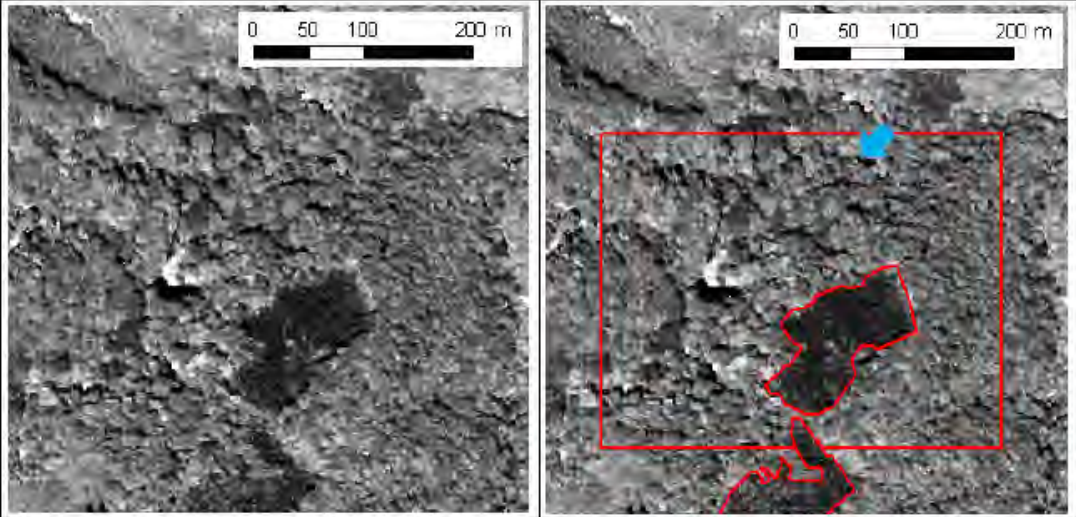


判読基準等

カラマツ林。色は濃くなく、柔らかい感じの樹冠が見える。

凡例番号: 5 凡例: 広葉樹林 統合凡例: 広葉樹林

オルソ画像

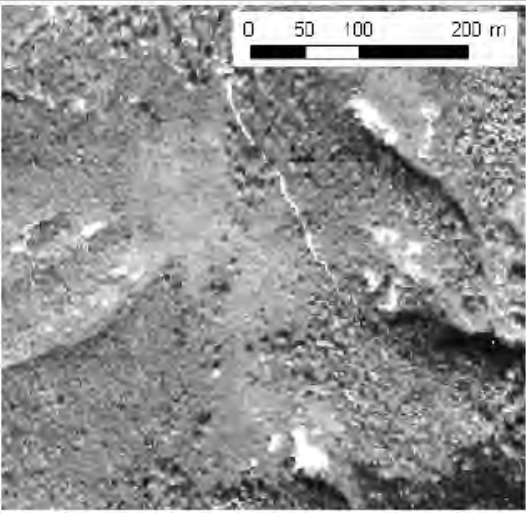
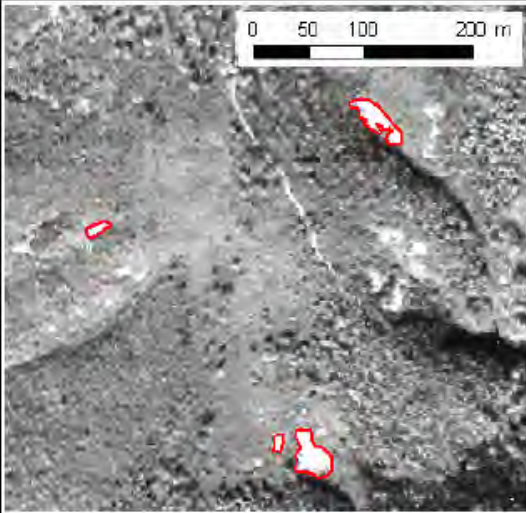


判読基準等

広葉樹林。高木は樹冠が大きく、形が不揃いで、もこもことしている。

付図1 (続き)

凡例番号: 5	凡例: 広葉樹林	統合凡例: 広葉樹林
オルソ画像		
		
判読基準等		
広葉樹林。低木は色が薄く、樹冠ははっきりとしない。		

凡例番号: 6	凡例: 草地(ササ含む)	統合凡例: 草地(ササ含む)
オルソ画像		
		
判読基準等		
草地は最も色が薄く、樹冠が見えない。対象地内には小さなサイズのものしかない。		