

3-3 森林資源解析

3-3-1 林相区分判読

オルソフォト、DCHM データ等から林相区分データを作成した。対象区分は、トドマツ、エゾマツ、カラマツ、その他針葉樹、広葉樹、針広混交林、カンバ林とした。

① 林相識別図の作成

樹種ごとの葉の形・大きさ・葉の方向等の違いは、レーザの反射強度の大きさに影響する。その特性を活かして、DCHMデータやファーストパルスデータ（レーザを地物に当てた際に、最初に返ってくる信号）等と組みあわせることで、オルソフォトだけでは分かりづらい樹種の違いを表現した弊社独自の林相識別図を作成した。本業務ではカンバ林に特化した林相識別図を作成した。詳細は3-3-2に示す。

② AI による樹種区分

オルソフォトや林相識別図をもとに、弊社独自のAIを用いて樹種区分した。樹種区分データは、教師データや設定するパラメータにより精度が変わるため、専門技術者による目視判読結果と比較しながら、教師データとパラメータを調整した。ただし、針広混交林の抽出方法については、他の区分の判読方法とは異なるため、詳細は3-3-8に記載する。

③ 林小班の境界の反映



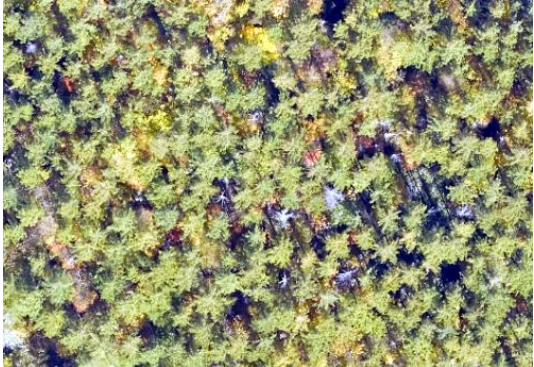



森林の管理単位である林小班の境界を樹種区分データに反映した林相区分データを作成した。なお、林相区分データの最小面積は0.04 haとした。

④ 目視による修正

北海道の国有林の森林調査簿は樹種の信頼性が高いという点を活かし、林相区分データと森林調査簿を突合し、樹種判読にミスがあるかもしれない箇所を効率的に抽出した。抽出したポリゴンは、専門技術者により目視確認のうえ修正した。

1) 樹種の見え方の違い

オルソフォトによる樹種毎の見え方の例を図 3-13 に示す。

トドマツ	エゾマツ
	
カラマツ	その他針葉樹
	
広葉樹	針広混交林
	




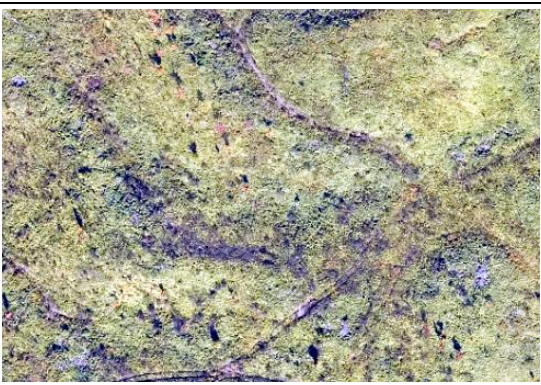
新植地	伐採跡地
	
その他	未立木地
	

図 3-13 樹種ごとの林相の見え方

2) 林相区分図の作成

森林調査簿の樹種分布（樹種1）を図 3-14、図 3-16 に、本業務で作成した林相区分図を図 3-15、図 3-17 に示す。また、樹種ごとの面積を表 3-10、表 3-11 に、樹種ごとの面積割合を図 3-18、図 3-19 に示す。

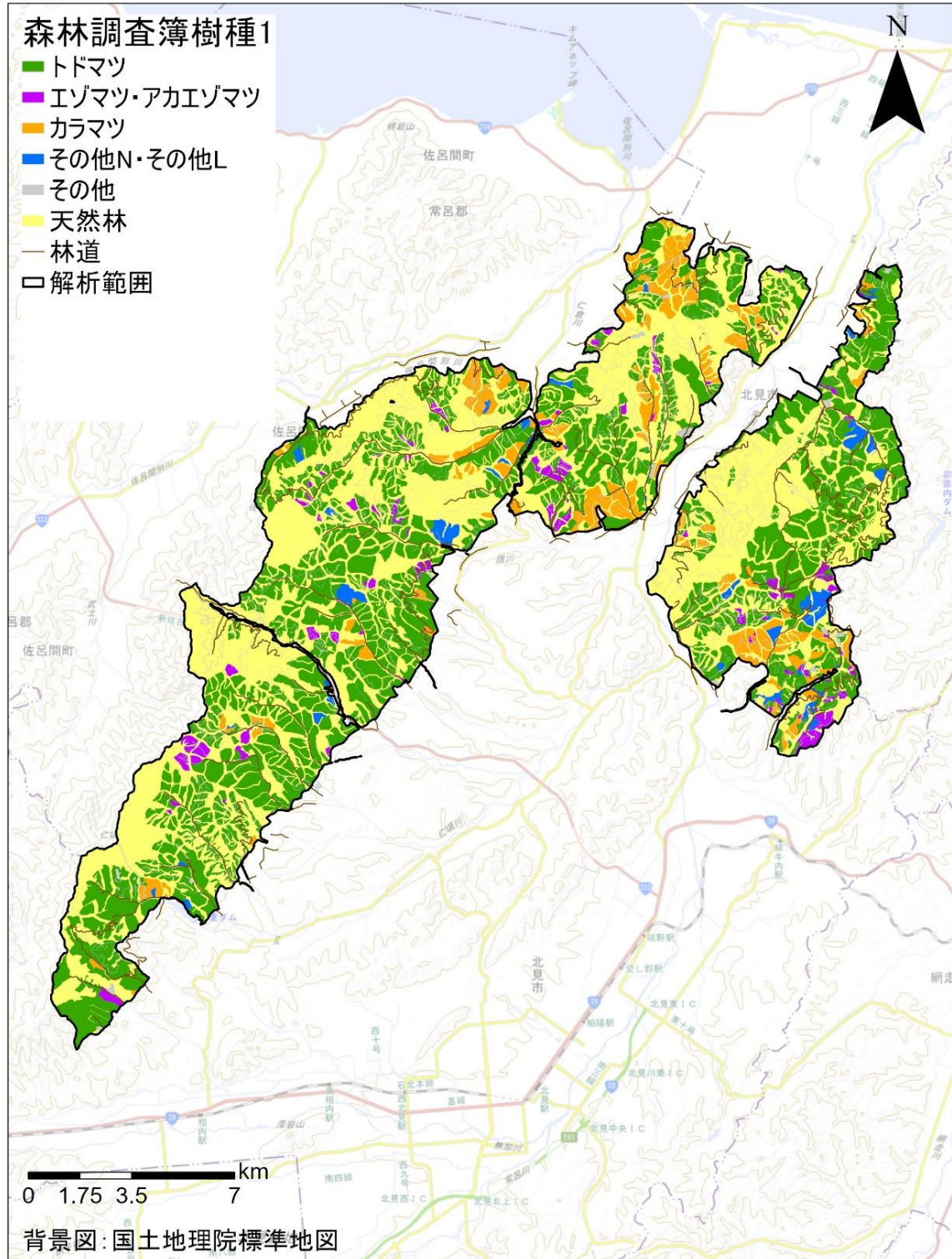


図 3-14 森林調査簿の樹種分布（網走中部）

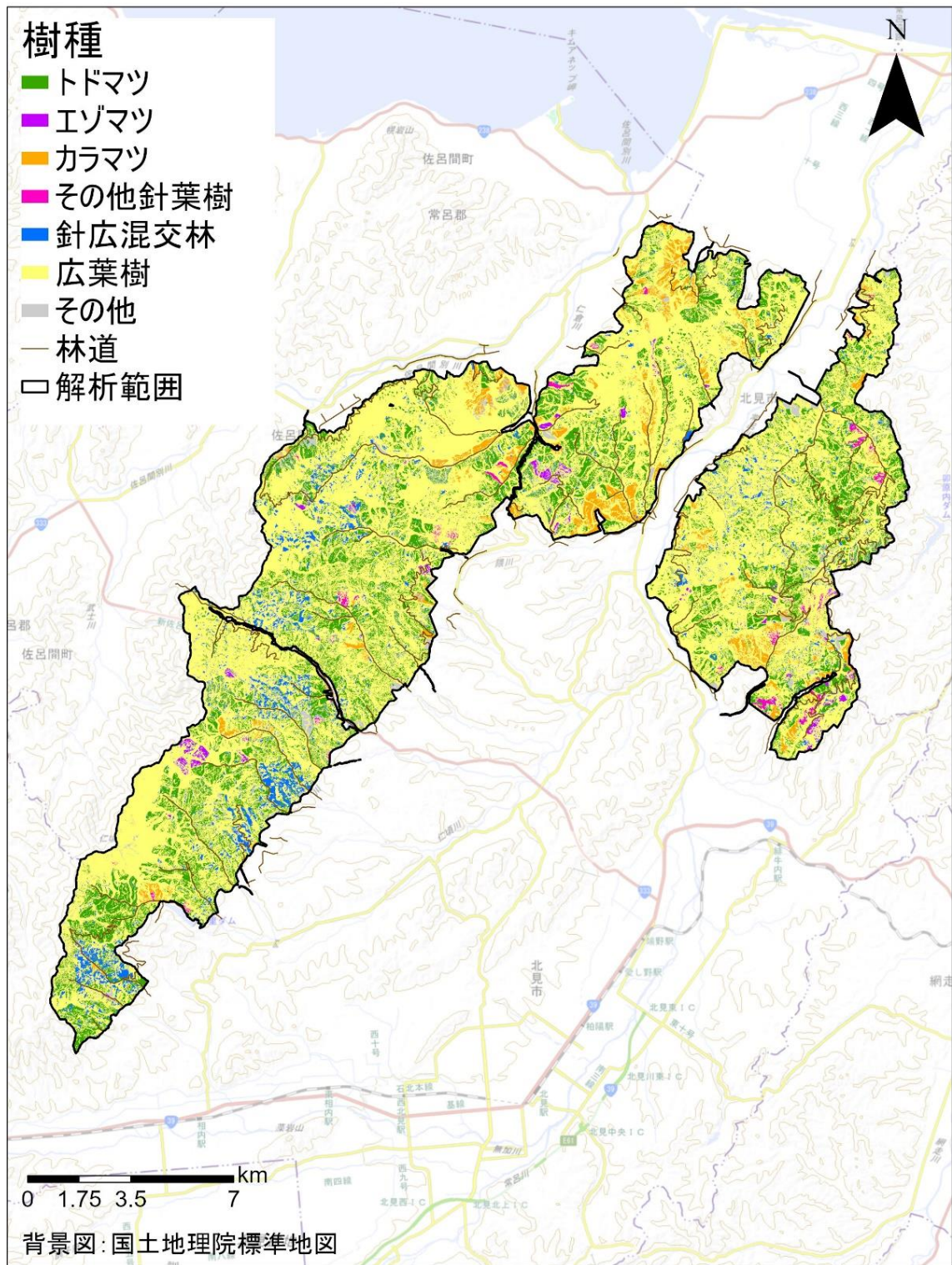


図 3-15 林相区分図（網走中部）

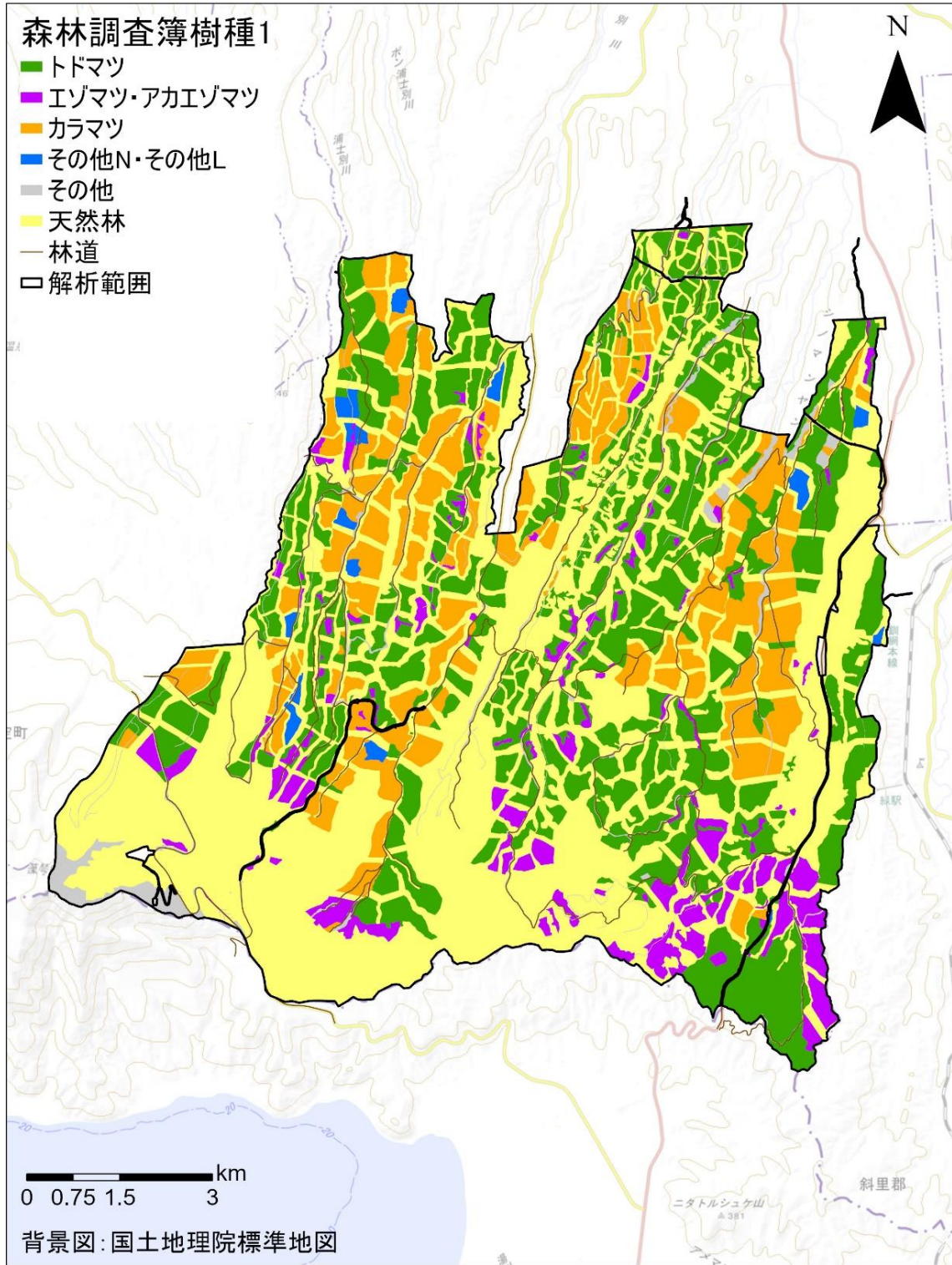


図 3-16 森林調査簿の樹種分布（網走南部）

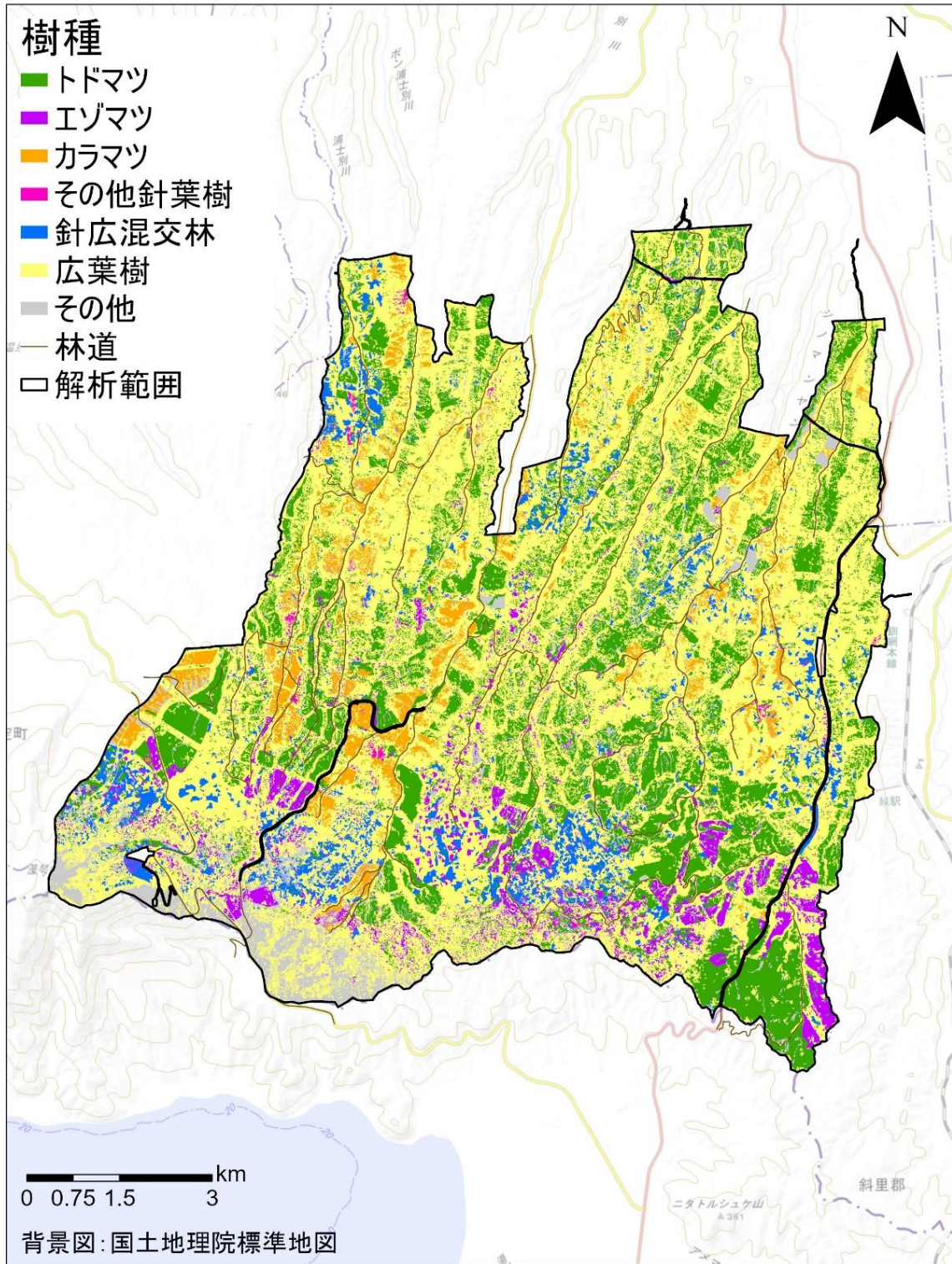


図 3-17 林相区分図 (網走南部)

表 3-10 網走中部の樹種ごとの面積

解析樹種 ID	解析樹種	樹種 ID	樹種	面積 (ha)	面積割合 (%)
5	トドマツ	5	トドマツ	5,004.92	20.0%
6	エゾマツ	6	エゾマツ	178.55	0.7%
4	カラマツ	4	カラマツ	858.73	3.4%
7	その他 N	7	その他針葉樹	156.25	0.6%
11	その他 L	11	広葉樹	17,128.85	68.4%
96	針広混交林	96	針広混交林	998.49	4.0%
97	新植地	97	新植地	70.11	0.3%
98	伐採跡地	98	伐採跡地	47.86	0.2%
99	その他	99	その他	124.80	0.5%
		100	未立木地	456.60	1.8%
計				25,025.16	100%

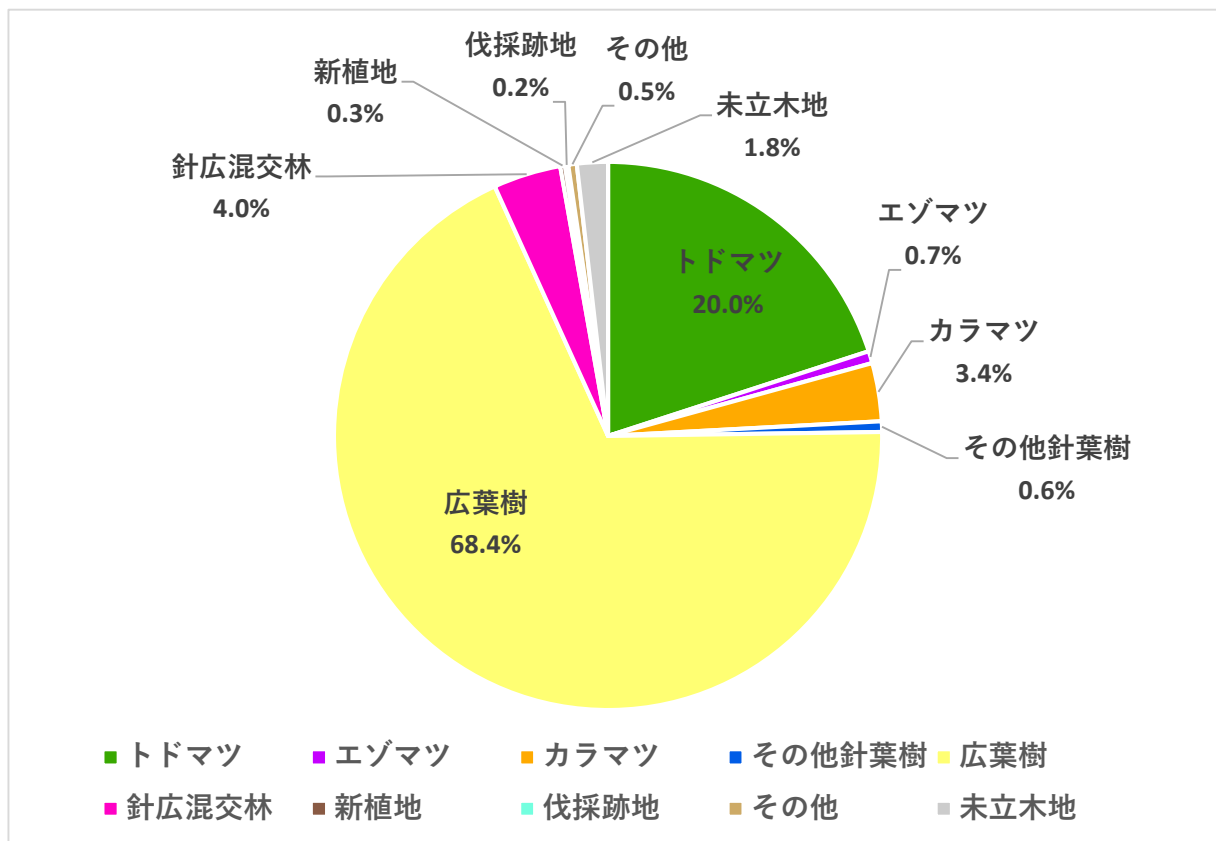


図 3-18 網走中部の樹種毎の面積割合

表 3-11 網走南部の樹種ごとの面積

解析樹種 ID	解析樹種	樹種 ID	樹種	面積 (ha)	面積割合 (%)
5	トドマツ	5	トドマツ	2,486.11	22.1%
6	エゾマツ	6	エゾマツ	527.40	4.7%
4	カラマツ	4	カラマツ	507.68	4.5%
7	その他 N	7	その他針葉樹	39.38	0.3%
11	その他 L	11	広葉樹	6,416.63	56.9%
96	針広混交林	96	針広混交林	585.71	5.2%
97	新植地	97	新植地	16.56	0.1%
98	伐採跡地	98	伐採跡地	34.01	0.3%
99	その他	99	その他	66.97	0.6%
		100	未立木地	591.13	5.2%
計				11,271.56	100%

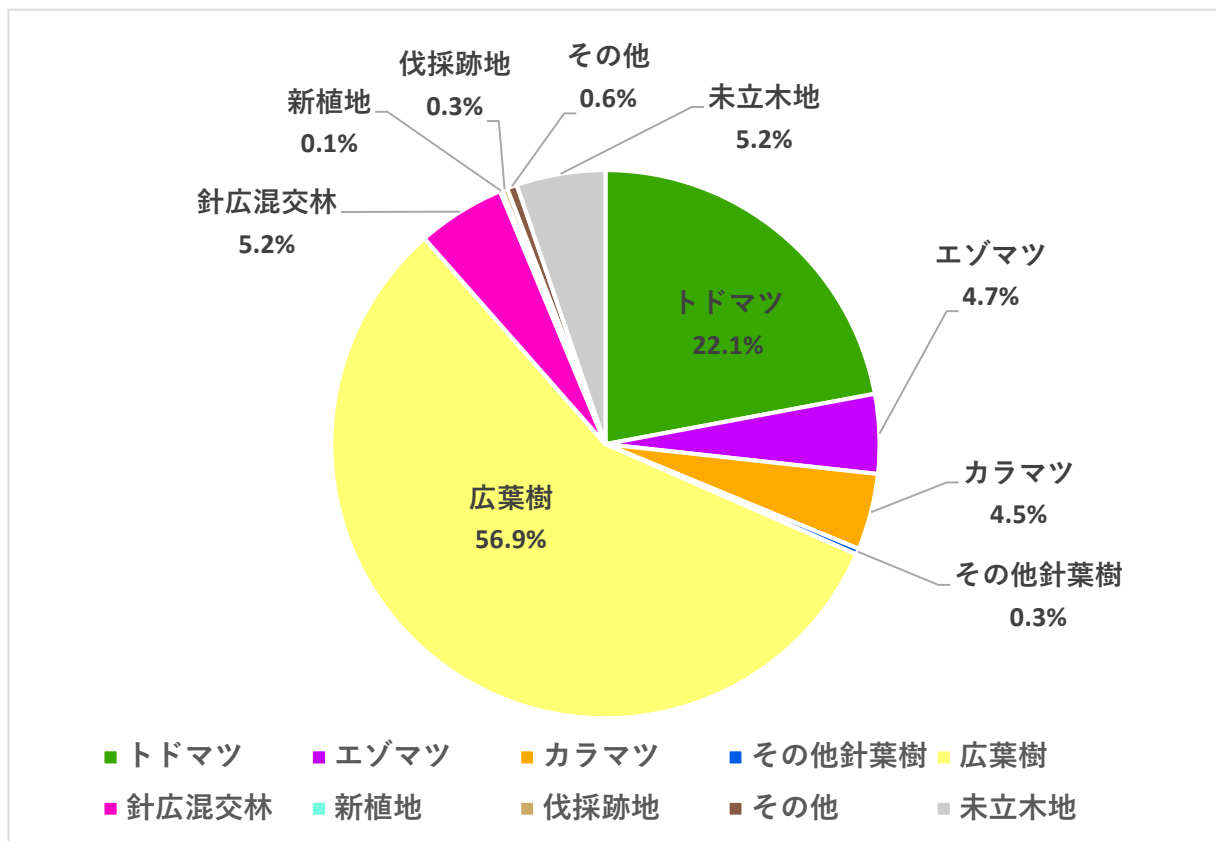


図 3-19 網走南部の樹種毎の面積割合

3-3-2 カンバ林の抽出

カンバ類は他の広葉樹に比べ、梢端に近い範囲に葉が密集する傾向があることが先行研究により明らかになっている (Utsugi, 2009)。このことから、まず、航空レーザの点群から同様の分布傾向が表れるかを確認した。半径 10 m の円内のレーザ反射点の高さ別のヒストグラムを図 3-20 に示す。カンバ林は、レーザ反射の分布の山の立ち上がりが他の樹種に比べて早く、カンバの葉が梢端近くに密集しているのを捉えられていると考えられる。また、カンバ類は、反射点の分布の山が二山ある。カンバ類は林内の相対照度が明るいことから、梢端部に葉は密集しているものの、林床部にもレーザ光が届きやすく、中層木からの反射も捉えられているため、二山になったと考えられる。次に、レーザ光の反射強度を比較した。結果を図 3-21 に示す。上記のとおり、カンバ林は中間層に光が届きやすいため、反射強度が他の樹種に比べ低く暗い色で表現されているのが分かる。

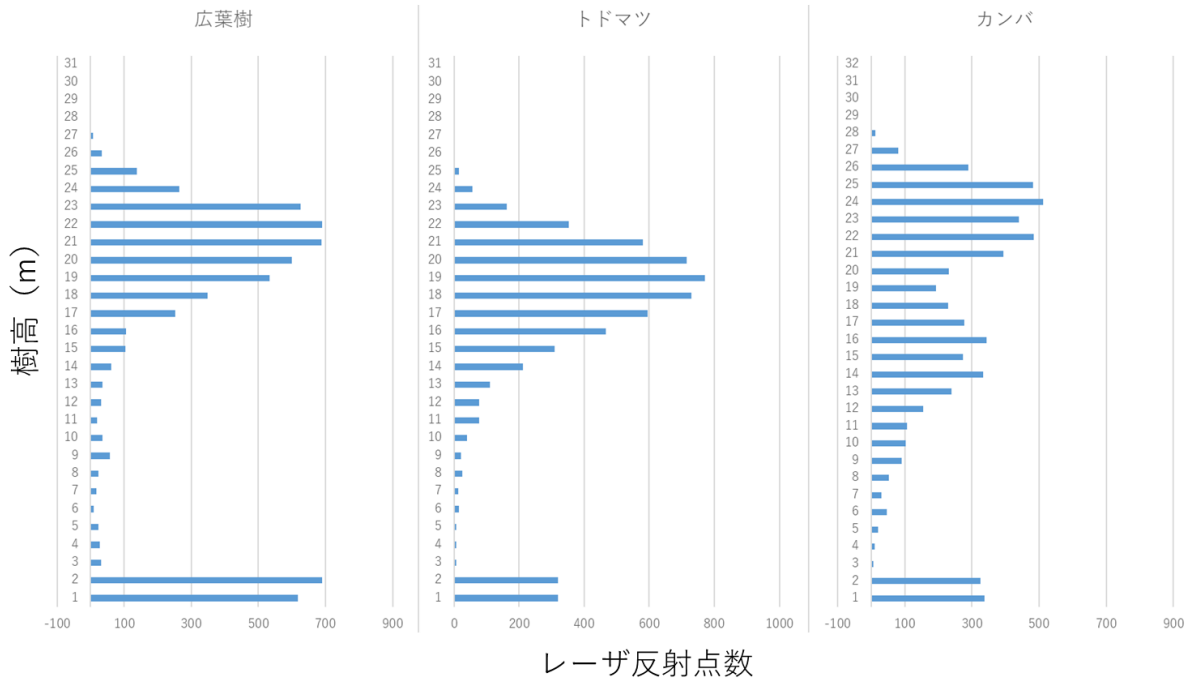


図 3-20 カンバ類と落葉広葉樹・針葉樹のレーザ反射点分布の違い

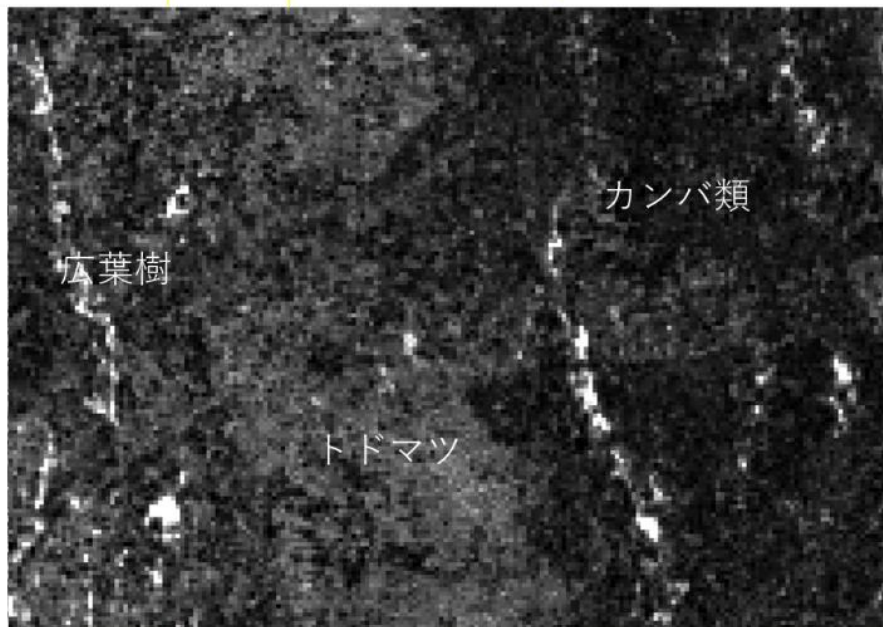
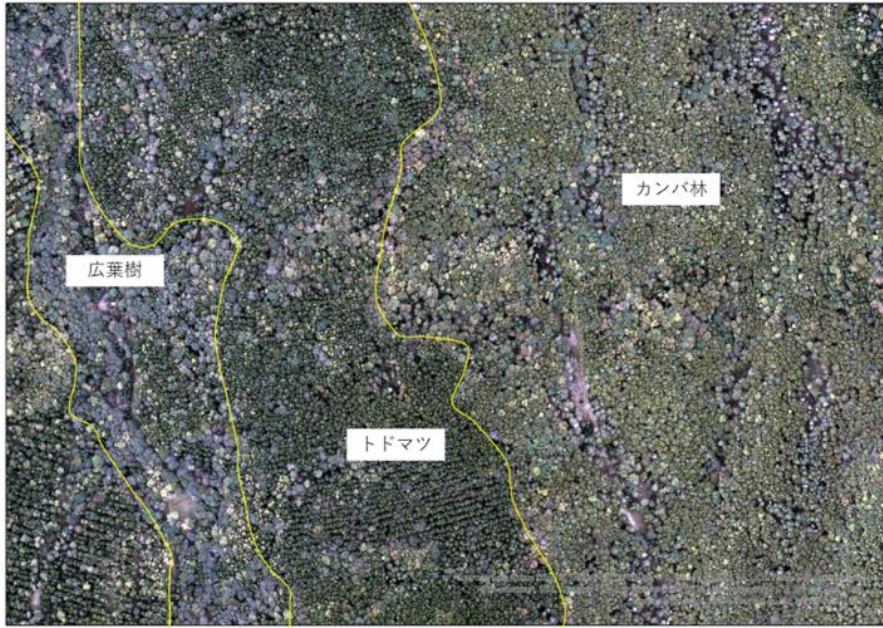


図 3-21 カンバ類とその他樹種との反射強度の違い

上記解析から、カンバ類は中層木からの反射が多いことが確認された。これらの特徴を利用して、レーザ光の反射強度、レーザの反射特性、樹冠形状を基にした合成画像を作成した（図 3-22）。合成画像ではカンバ林は赤く表現されているのが分かる。この合成画像を参考に目視判読によりカンバ林を抽出した。なお、網走中部については、計測時期の関係で、すでに落葉している林分もあった。そのため、樹冠形などを確認しながら、目視で修正した箇所が多数みられた。また、完全に落葉してしまっている林分については、抽出から漏れている可能性が考えられる。判読結果と現地調査結果を比較したところ、現地調査をした網走南部の3地点、網走中部の1地点の計4地点を全て抽出できていた（表 3-12）。

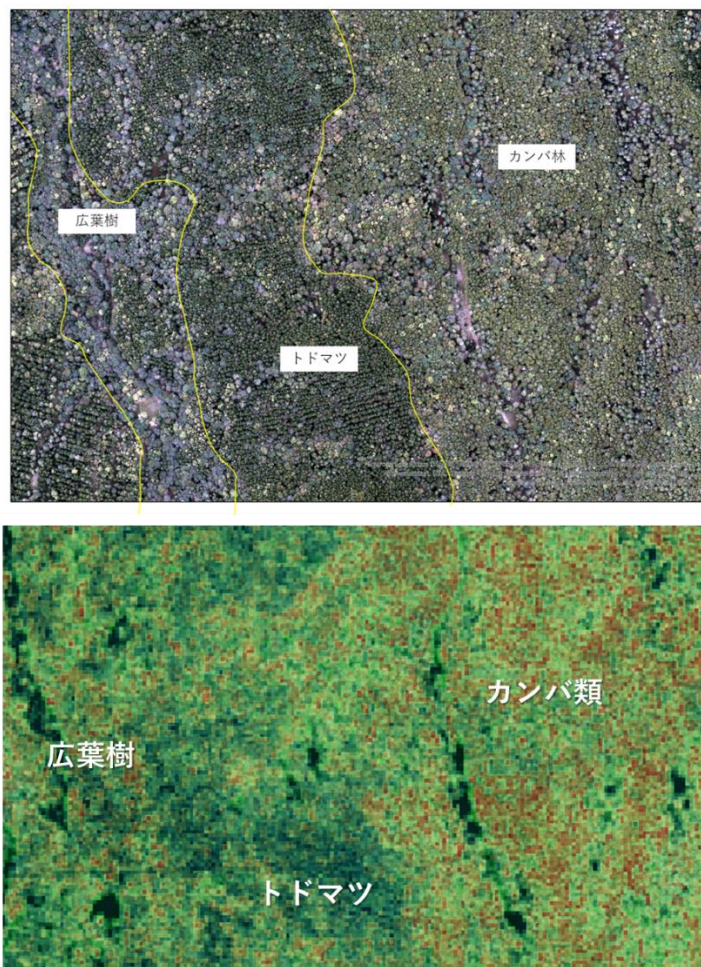


図 3-22 合成画像の一例

表 3-12 カンバ類の抽出結果

地点	エリア	調査地点にあったカンバ類	判読結果
S61	網走南部	ダケカンバ、ウダイカンバ	抽出
S62		ダケカンバ、ウダイカンバ	抽出
S63		ダケカンバ、ウダイカンバ	抽出
S73	網走中部	シラカバ	抽出

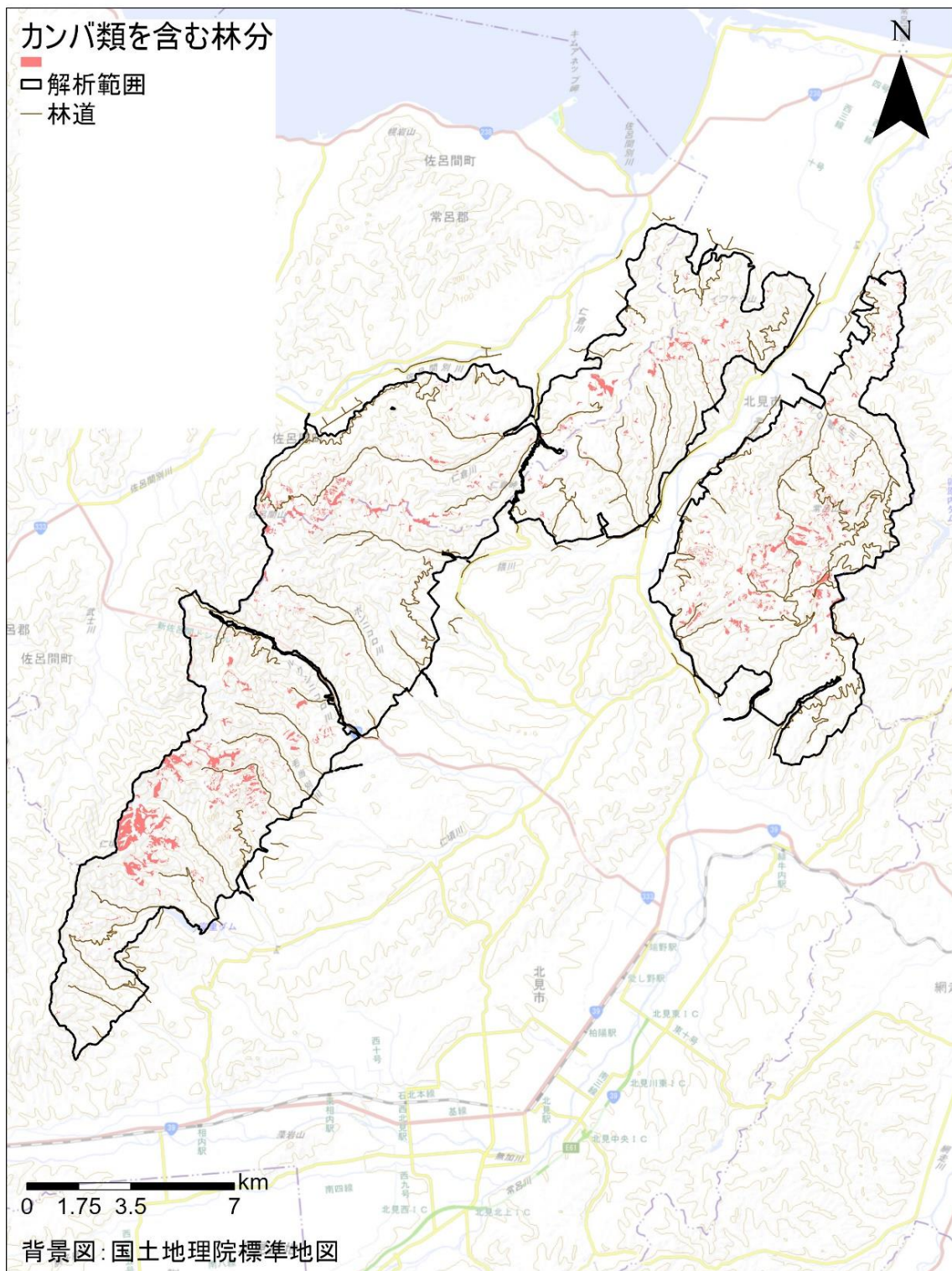


図 3-23 カンバ林分布図（網走中部）

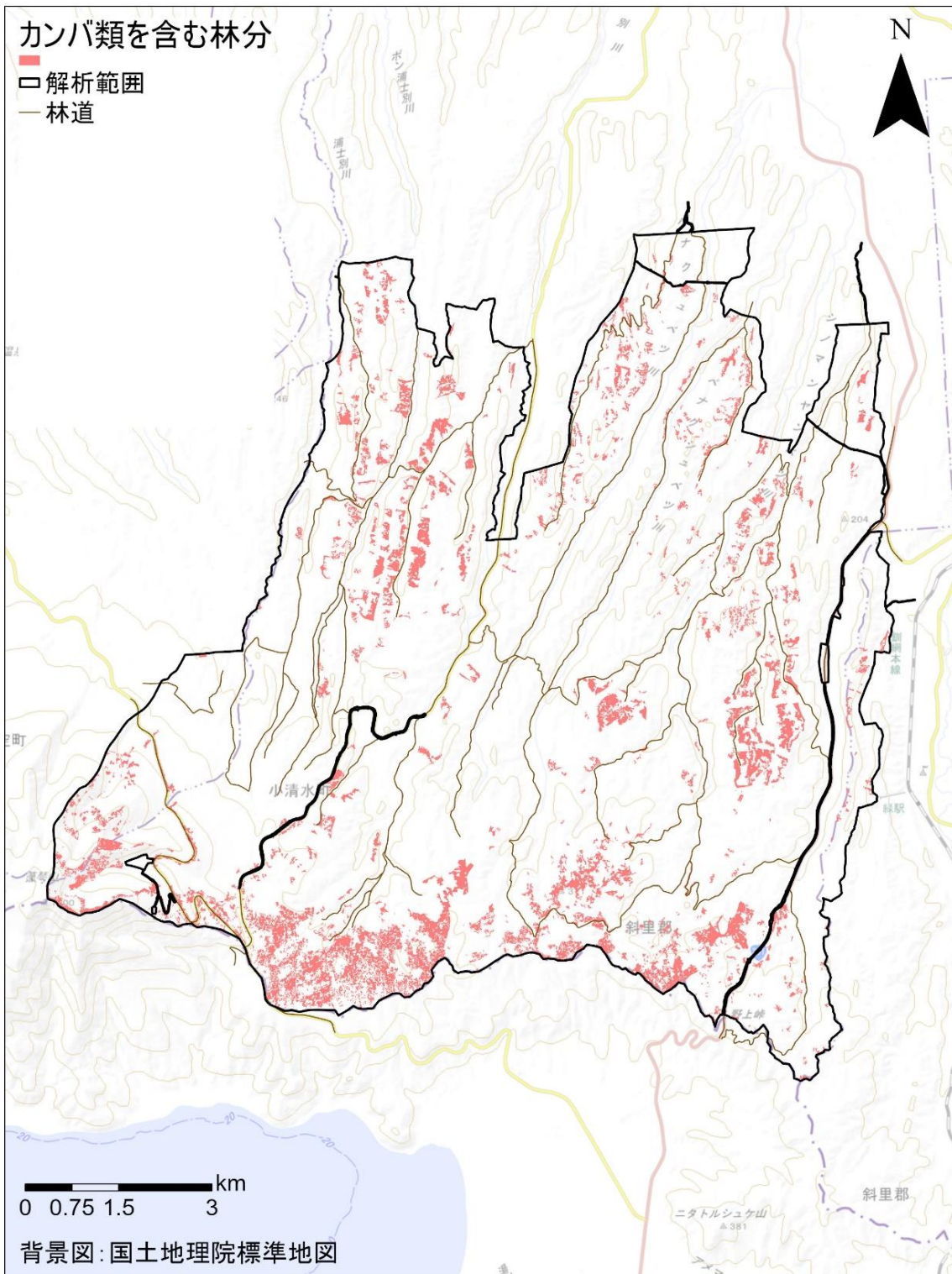


図 3-24 カンバ林分布図（網走南部）