

8.1.3 林相判読結果（林相区分図）

本業務で作成した林相区分図を図 8-7 に示す。また、林相区分図から算出した林相別面積の集計一覧を表 8.4 に、林相別面積割合グラフを図 8-6 に示す。

本業務で作成した林相区分図（10459.09ha）で最も分布面積の大きい林相はカラマツであり、4320.95ha（41.31%）であった。次いでヒノキが4183.74ha（40.00%）、広葉樹が1244.92ha（11.90%）、マツが287.48ha（2.75%）、竹林が6.24ha（0.06%）であった。また、新植地が20.55ha（0.20%）みられた。

本業務範囲は、ヒノキとカラマツが広く分布しており、全域の8割を占めていた。その中に広葉樹やマツが散在していた。

表 8.4 林相別面積集計一覧

林相 Id	林相名	面積 (ha)	面積割合
1	ヒノキ	1,307.76	16.6%
2	カラマツ	2,588.52	32.8%
3	その他針葉樹	166.96	2.1%
4	広葉樹	3,660.85	46.4%
5	その他	76.65	1.0%
6	新植地	90.42	1.1%
総計		7,891.15	-

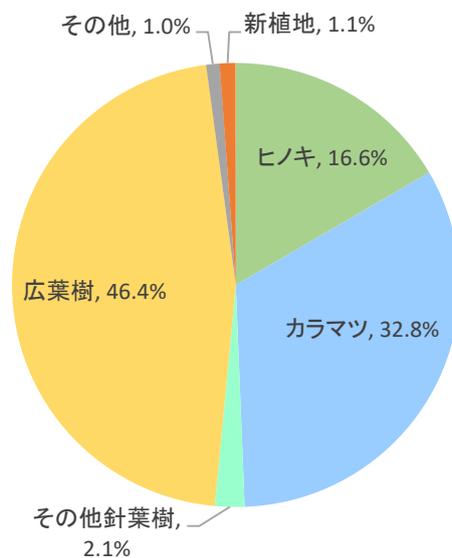


図 8-6 林相別面積割合

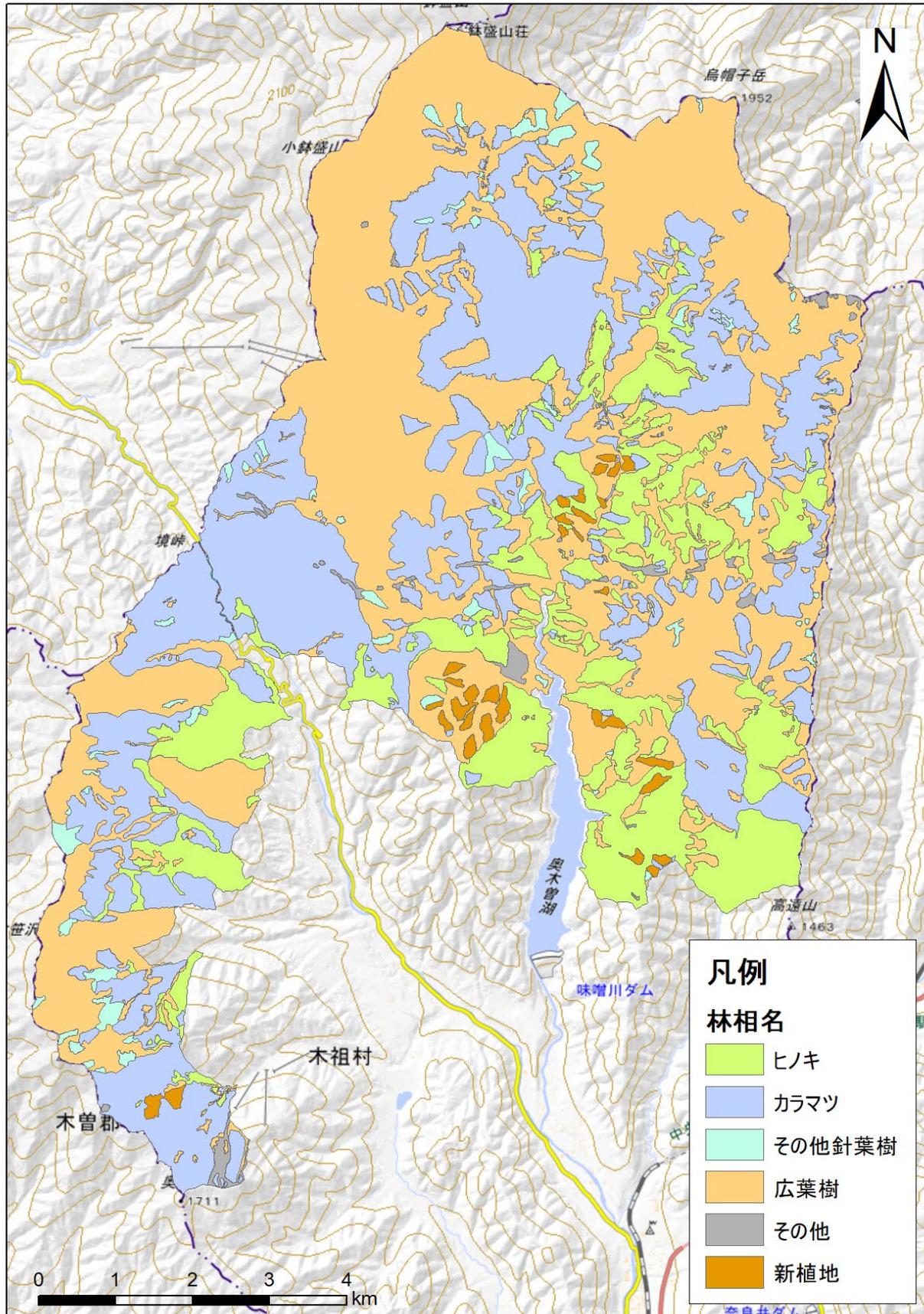


図 8-7 林相区分図

8.1.4 森林資源解析の結果

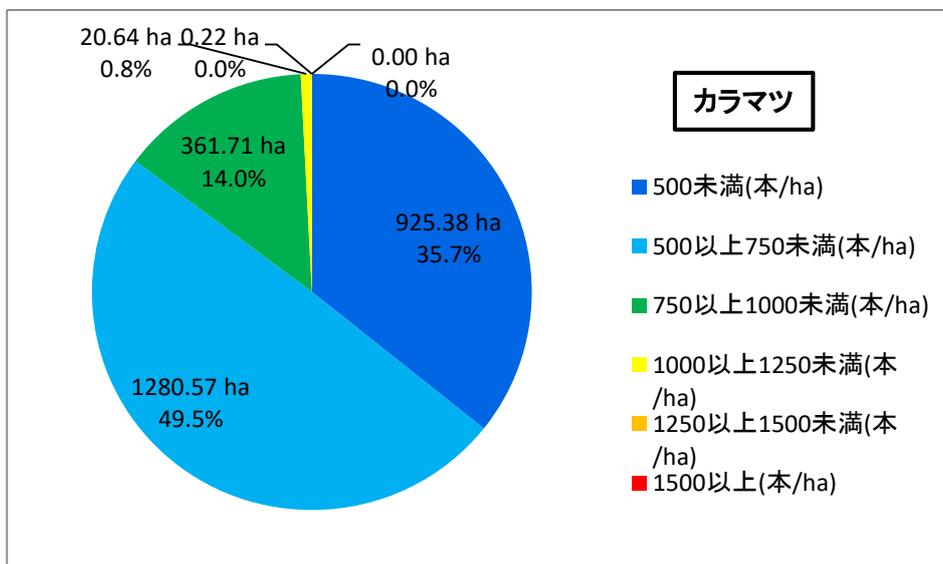
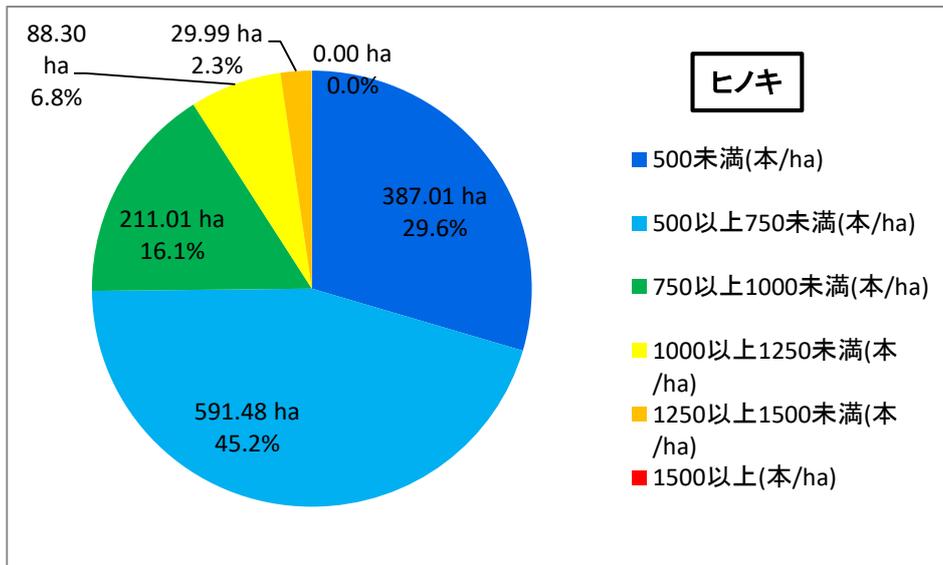
(1) 立木密度解析結果

抽出された樹頂点を業務対象区域その1の小班内の林相ごとに集計し、立木密度を算出した。樹種・立木密度ごとの面積を表8.5に示す。また、立木密度区分図を図8-8に示す。

ヒノキは500~750本/haの林分が最も多く45.2%となっており、次いで500本未満/haの林分が29.6%を占めていた。カラマツは500~750本/haの林分が49.5%となっており、次いで500本未満/haの林分が35.7%を占めていた。

表 8.5 立木密度ごとの面積

樹種	500未満 (本/ha)		500以上 750未満 (本/ha)		750以上 1000未満 (本/ha)		1000以上 1250未満 (本/ha)		1250以上 1500未満 (本/ha)		1500以上 (本/ha)		総計 面積 (ha)
	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	
ヒノキ	387.01	29.6%	591.48	45.2%	211.01	16.1%	88.30	6.8%	29.99	2.3%	0.00	0.0%	1307.78
カラマツ	925.38	35.7%	1280.57	49.5%	361.71	14.0%	20.64	0.8%	0.22	0.0%	0.00	0.0%	2588.52
合計	1312.38	33.7%	1872.05	48.0%	572.72	14.7%	108.94	2.8%	30.21	0.8%	0.00	0.0%	3896.30



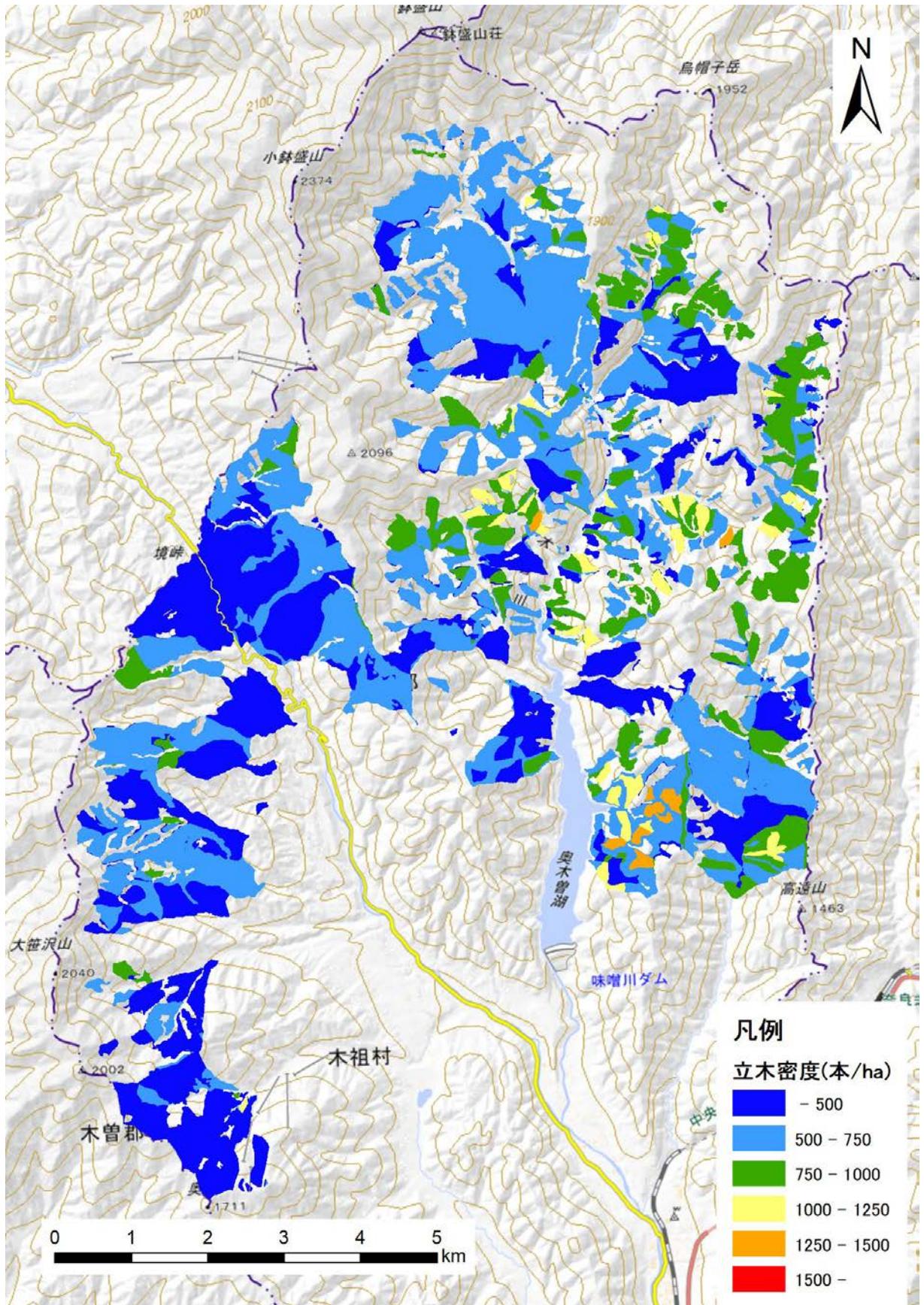


图 8-8 立木密度区分图

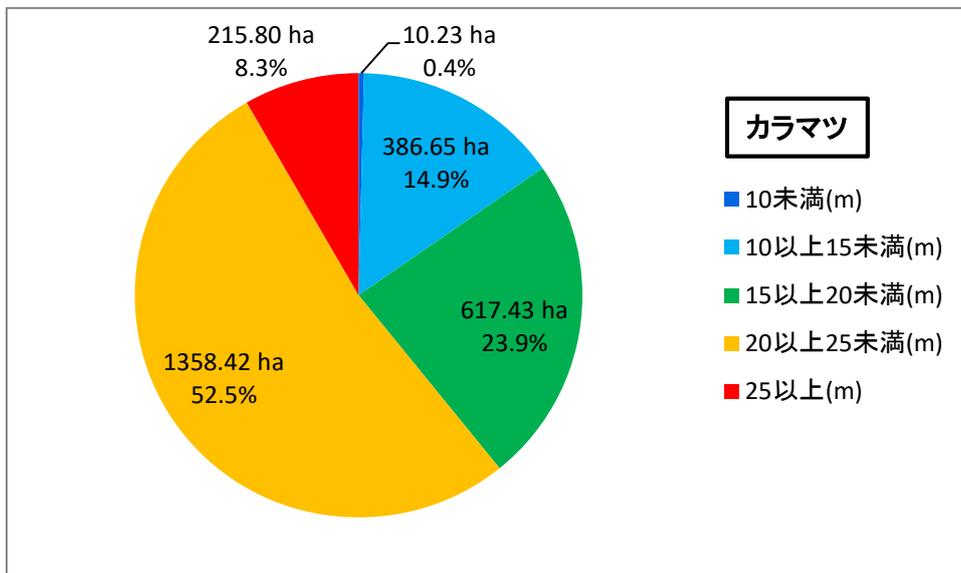
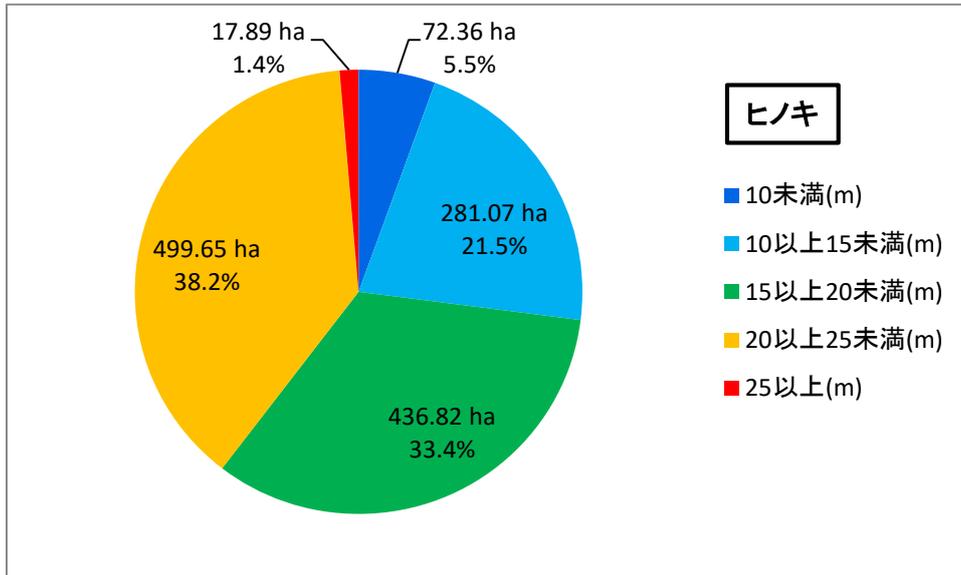
(2) 樹高計測結果

業務対象区域の小班林相ごとに樹頂点の樹高を集計し、平均樹高を算出した。平均樹高・面積を表 8.6 に示す。また、樹種毎の平均樹高区分図を図 8-9 に示す。

ヒノキは平均樹高 20～25m の林分が最も多く 38.2%を占めており、次いで 15～20m の林分が 33.4%を占めていた。カラマツは平均樹高 20～25m の林分が 52.5%を占めており、次いで 15～20m の林分が 23.9%占めていた。

表 8.6 平均樹高ごとの面積

樹種	10未満 (m)		10以上15未満 (m)		15以上20未満 (m)		20以上25未満 (m)		25以上 (m)		総計 面積 (ha)
	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	
ヒノキ	72.36	5.5%	281.07	21.5%	436.82	33.4%	499.65	38.2%	17.89	1.4%	1307.78
カラマツ	10.23	0.4%	386.65	14.9%	617.43	23.9%	1358.42	52.5%	215.80	8.3%	2588.52
合計	82.58	2.1%	667.72	17.1%	1054.25	27.1%	1858.06	47.7%	233.69	6.0%	3896.30



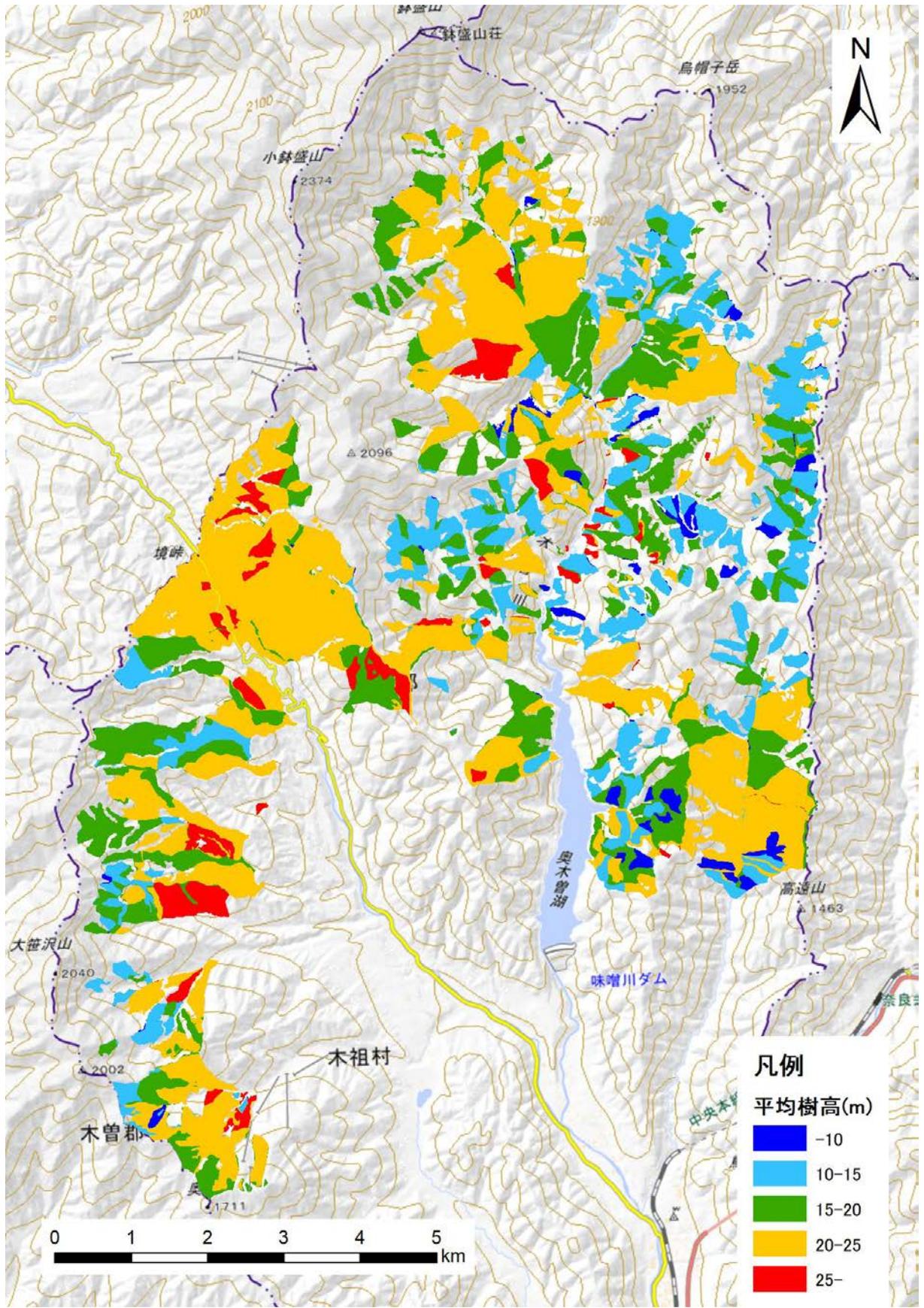


图 8-9 平均樹高区分图

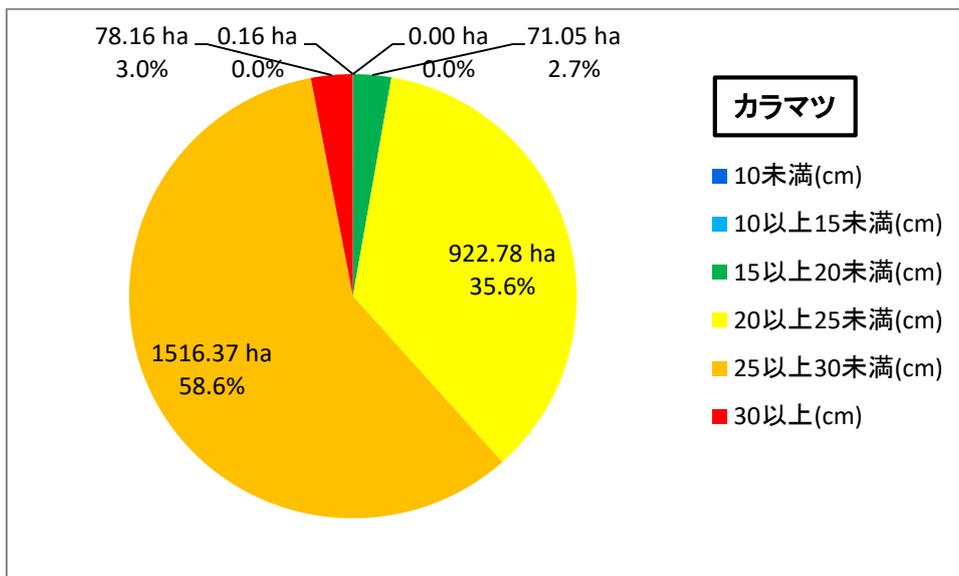
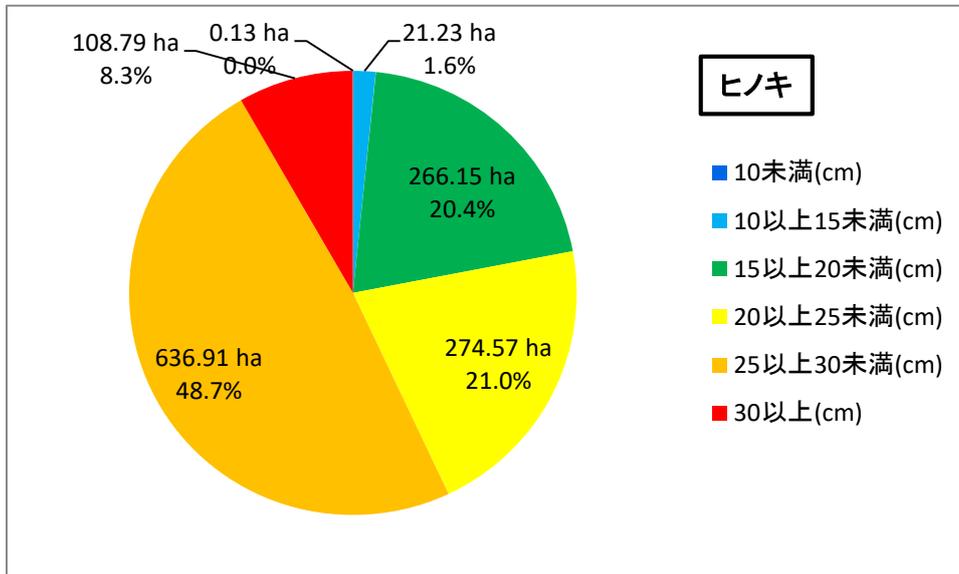
(3) 胸高直径推定結果

小班内の林相ごとに胸高直径を合計し、平均胸高直径を算出した。平均胸高直径ごとの面積を表 8.7 に示す。また、平均胸高直径区分図を図 8-10 に示す。

ヒノキは平均胸高直径 25~30cm 未満の林分が最も多く 48.7%を占めており、次いで 20~25cm 未満の林分が 21.0%を占めていた。カラマツ林は平均胸高直径 25~30cm の林分が 58.8%と半数以上を占め、次いで 20~25cm 未満の林分が 35.6%占めることが分かった。

表 8.7 平均胸高直径ごとの面積

樹種	10未満 (cm)		10以上15未満 (cm)		15以上20未満 (cm)		20以上25未満 (cm)		25以上30未満 (cm)		30以上 (cm)		総計 面積 (ha)
	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	
ヒノキ	0.13	0.0%	21.23	1.6%	266.15	20.4%	274.57	21.0%	636.91	48.7%	108.79	8.3%	1307.78
カラマツ	0.16	0.0%	0.00	0.0%	71.05	2.7%	922.78	35.6%	1516.37	58.6%	78.16	3.0%	2588.52
合計	0.29	0.0%	21.23	0.5%	337.20	8.7%	1197.34	30.7%	2153.28	55.3%	186.95	4.8%	3896.30



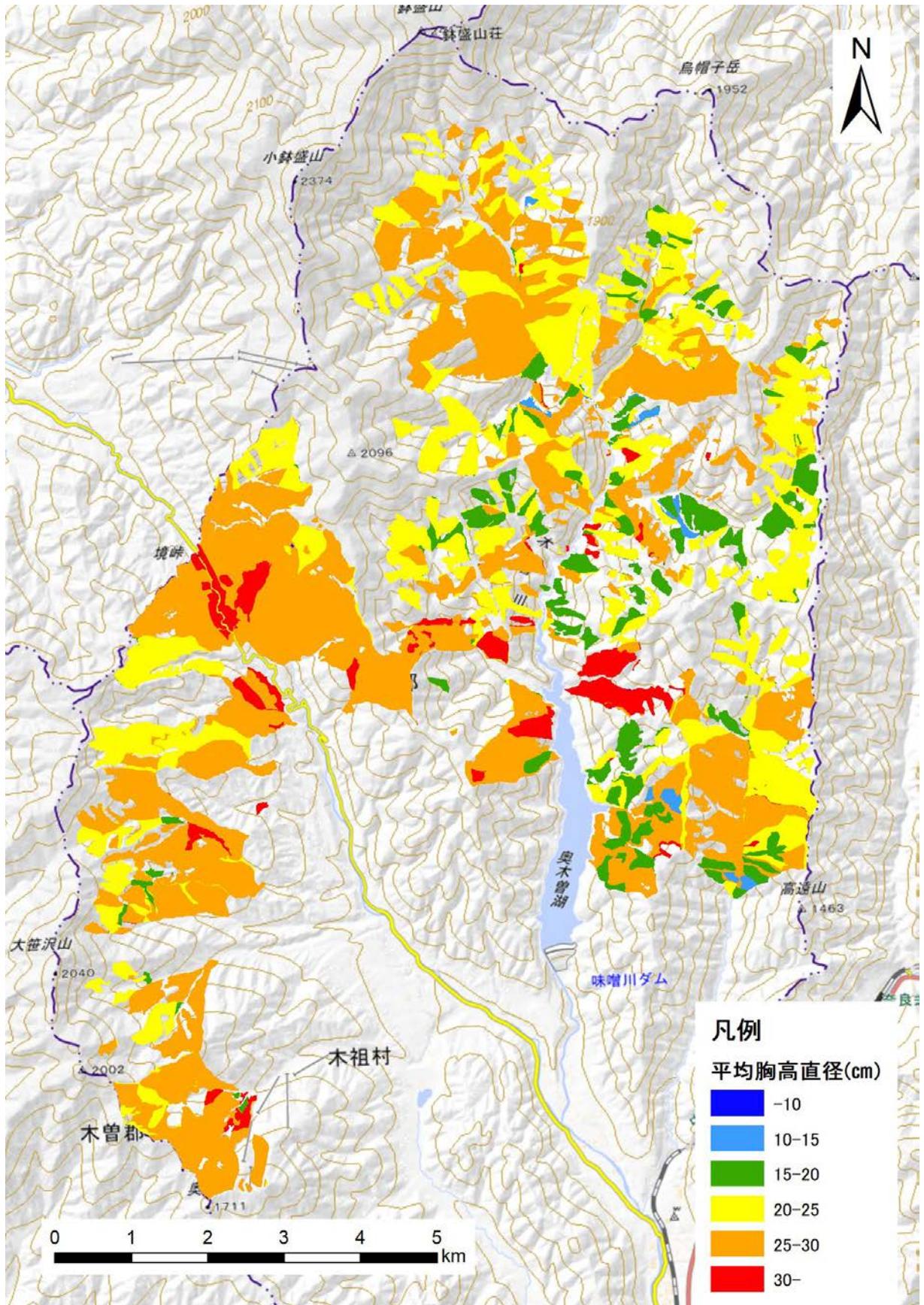


图 8-10 平均胸高直径区分图

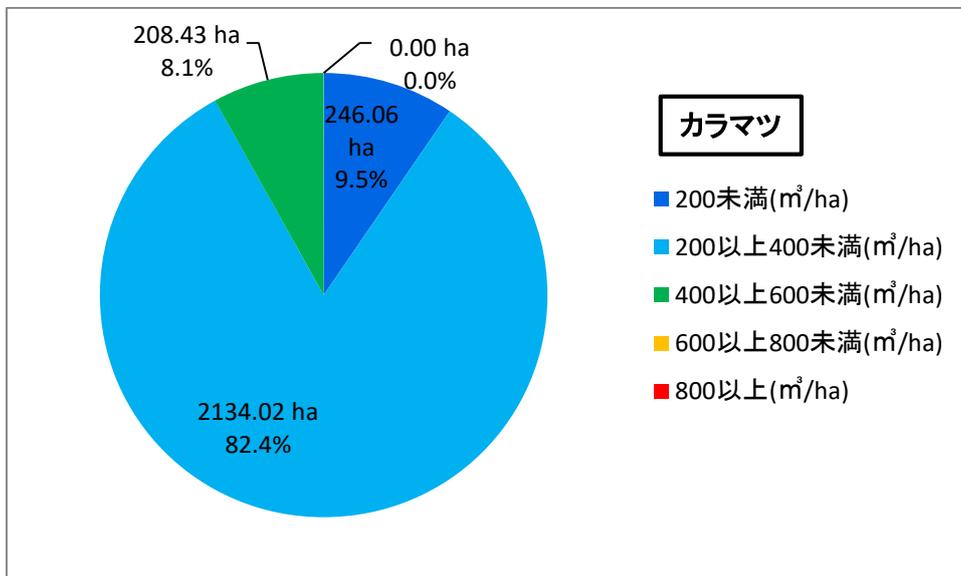
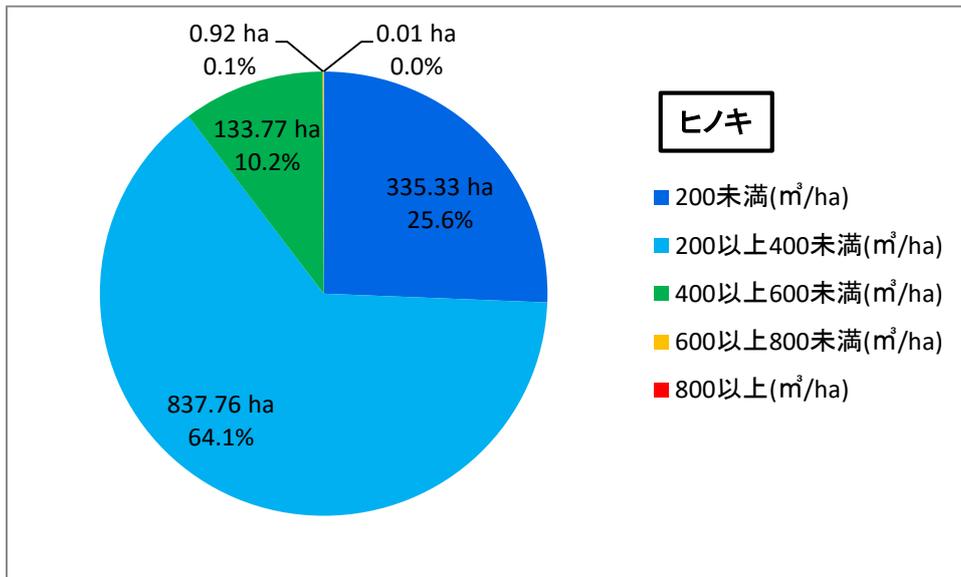
(4) 材積推定結果

針葉樹を対象に小班内の林相ごとに単木材積を集計し、ha 当たり材積を算出した。ha 当たり材積ごとの面積を表 8.8 に示す。また、ha 当たり材積区分図を図 8-11 に示す。

ヒノキ、カラマツは共に ha 当たり材積 200~400 m³の林分が多く占めカラマツは 64.1%、カラマツは 82.4%を占めていた。

表 8.8 ha 当たり材積ごとの面積

樹種	200未満 (m ³ /ha)		200以上 400未満 (m ³ /ha)		400以上 600未満 (m ³ /ha)		600以上 800未満 (m ³ /ha)		800以上 (m ³ /ha)		総計 面積 (ha)
	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	面積 (ha)	割合	
ヒノキ	335.33	25.6%	837.76	64.1%	133.77	10.2%	0.92	0.1%	0.01	0.0%	1307.78
カラマツ	246.06	9.5%	2134.02	82.4%	208.43	8.1%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	2588.52
合計	581.40	14.9%	2971.78	76.3%	342.20	8.8%	0.92	0.0%	0.01	0.0%	3896.30



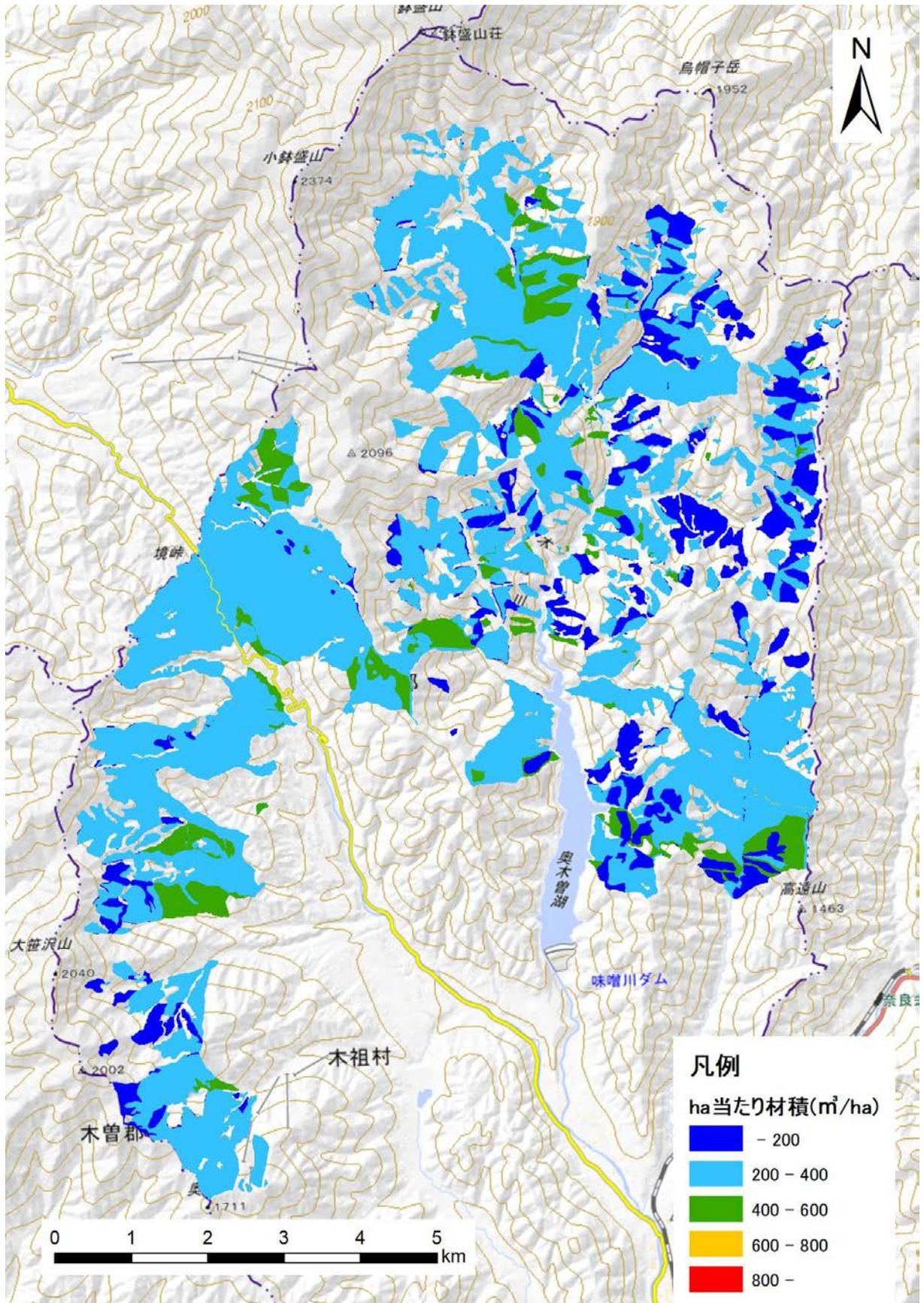


図 8-11 ha 当たり材積区分図

(5) 収量比数の算出結果

小班内の林相ごとに収量比数を集計した。収量比数ごとの面積を表 8.10 に示す。また、収量比数区分図を図 8-14 に示す。

1) 収量比数の算出方法

レーザ計測で得られた樹高・立木密度を用い、密度管理図の計算式を使用して収量比数を算出した。収量比数は、林分密度の指標であり、森林が理論上最も密に生育している場合の蓄積量に対する、現実の森林の蓄積量(材積)の割合で表す。通常は全木本数から収量比数を計算するが、レーザ解析による収量比数は上層木本数から算出していることから、過小に評価されることに注意する必要がある。

収量比数が 0.7 前後で健全、0.8 を超えた林分では、間伐が必要とされている。収量比数が 1.0 に近づくと林内は暗く被圧木が自然枯死するような状態となる。一般的に使われる収量比数と混み具合の関係を表 8.9 に、本業務で使用した収量比数の計算式を図 8-12～図 8-13 に示す。

表 8.9 収量比数と林分の混み具合の関係

区分	数値
過密	0.9 以上
密	0.8~0.9
中庸	0.7~0.8
疎	0.6~0.7
	~0.6

$$V = (0.082249H^{-1.372921} + 3681.6H^{-2.867826} / N)^{-1} \quad (1)$$

$$HF = 0.808545 + 0.402345H + 0.140882\sqrt{N} \cdot H / 100 \quad (2)$$

$$G = V / HF \quad (3)$$

$$\bar{d}_g = 200\sqrt{G / (\pi \cdot N)} \quad (4)$$

$$\bar{d} = -0.000379 + 0.981298\bar{d}_g - 0.028497\sqrt{N} \cdot H / 100 \quad (5)$$

$$R_y = V / V_{Rf} \quad (6)$$

$$V_{Rf} = (0.082249H^{-1.372921} + 3681.6H^{-2.867826} / N_{Rf})^{-1} \quad (7)$$

$$\log N_{Rf} = 5.391307 - 1.494905 \log H \quad (8)$$

V : ha 当たり材積 \bar{d}_g : 断面積平均直径
 H : 上層樹高 \bar{d} : 平均胸高直径
 N : ha 当たり本数 R_y : 収量比数
 HF : 林分形状高 V_{Rf} : 最多密度における ha 当たり材積
 G : ha 当たり断面積 N_{Rf} : 最多密度における ha 当たり本数

図 8-12 樹種ごとの収量比数計算式 (ヒノキ)

【林野庁監修：人工林林分密度管理図解説書より引用】

$$V = (0.0351470H^{-1.080773} + 4711.2H^{-2.922894}/N)^{-1} \quad (1)$$

$$HF = -0.052817 + 0.472577H + 0.123506\sqrt{N} \cdot H/100 \quad (2)$$

$$G = V/HF \quad (3)$$

$$\bar{d}_g = 200\sqrt{G/(\pi \cdot N)} \quad (4)$$

$$\bar{d} = -0.115479 + 0.984423 \bar{d}_g \quad (5)$$

$$R_y = V/V_{Rf} \quad (6)$$

$$V_{Rf} = (0.0351470H^{-1.080773} + 4711.2H^{-2.922894}/N_{Rf})^{-1} \quad (7)$$

$$\log N_{Rf} = 5.7384 - 1.842121 \log H \quad (8)$$

V : ha 当たり材積	\bar{d}_g : 断面積平均直径
H : 上層樹高	\bar{d} : 平均胸高直径
N : ha 当たり本数	R _y : 収量比数
HF : 林分形状高	V _{Rf} : 最多密度における ha 当たり材積
G : ha 当たり断面積	N _{Rf} : 最多密度における ha 当たり本数

図 8-13 樹種ごとの収量比数計算式 (カラマツ)

【林野庁監修：人工林林分密度管理図解説書より引用】