

5-i 竜頭の滝カラマツ遺伝資源希少個体群保護林におけるモニタリング調査 プロット作成のための現地調査

(1) 概要

栃木県日光市（日光森林管理署管内）に所在する竜頭の滝カラマツ遺伝資源希少個体群保護林は、保護林内に調査プロットが設置されておらず、新たなプロットを設置する必要があることから、概況調査を実施の上、新たなプロット位置を検討し、調査を実施した。

以下に竜頭の滝カラマツ遺伝資源希少個体群保護林の概要、及び現況を示す。

【概要】

1987年(S62)に高齢級カラマツの生育する希少な個体群を保護することを目的に林木遺伝資源保存林に設定された。高齢級のカラマツが生育する原生林に準じる森林であり、学術上及び森林施業上の考証として、更に遺伝資源の確保上から貴重であるとされている。

また、当該地は標高 1,330～1,470mに位置し、カラマツの生育限界に近い立地にある。



2018.10.29 ドローン撮影

【現況】

保護林内の天然カラマツは生育数が少なく、単木状態で散在している。当該地は、原則として禁伐であり、更新は天然下種更新とされているが、ニホンジカの食害により、天然更新が困難な状況である。

保護林モニタリング事業では、円形プロット 2 個を保護林の外に設置しており、2007 年度(H19)、2012 年度(H24)、2017 年度(H29)に調査が実施されている。

(2) 調査内容

①概況調査

天然カラマツの生育状況を把握するために、現地踏査、空中写真判読を実施。(9月)

②新規プロットの設定、調査

有識者、担当官と現地視察を実施し、新規プロット位置を検討。プロット調査を実施。(10月上旬)

③ドローンによる空中写真撮影

保護林と周囲の状況を俯瞰的に把握するため、黄葉時期に空中写真撮影を実施。(10月下旬)

(3) 概況調査の結果

踏査は基本的に保護林内、及び過年度の調査プロット地点をメインに実施した。概況調査の状況を図3-1に示す。

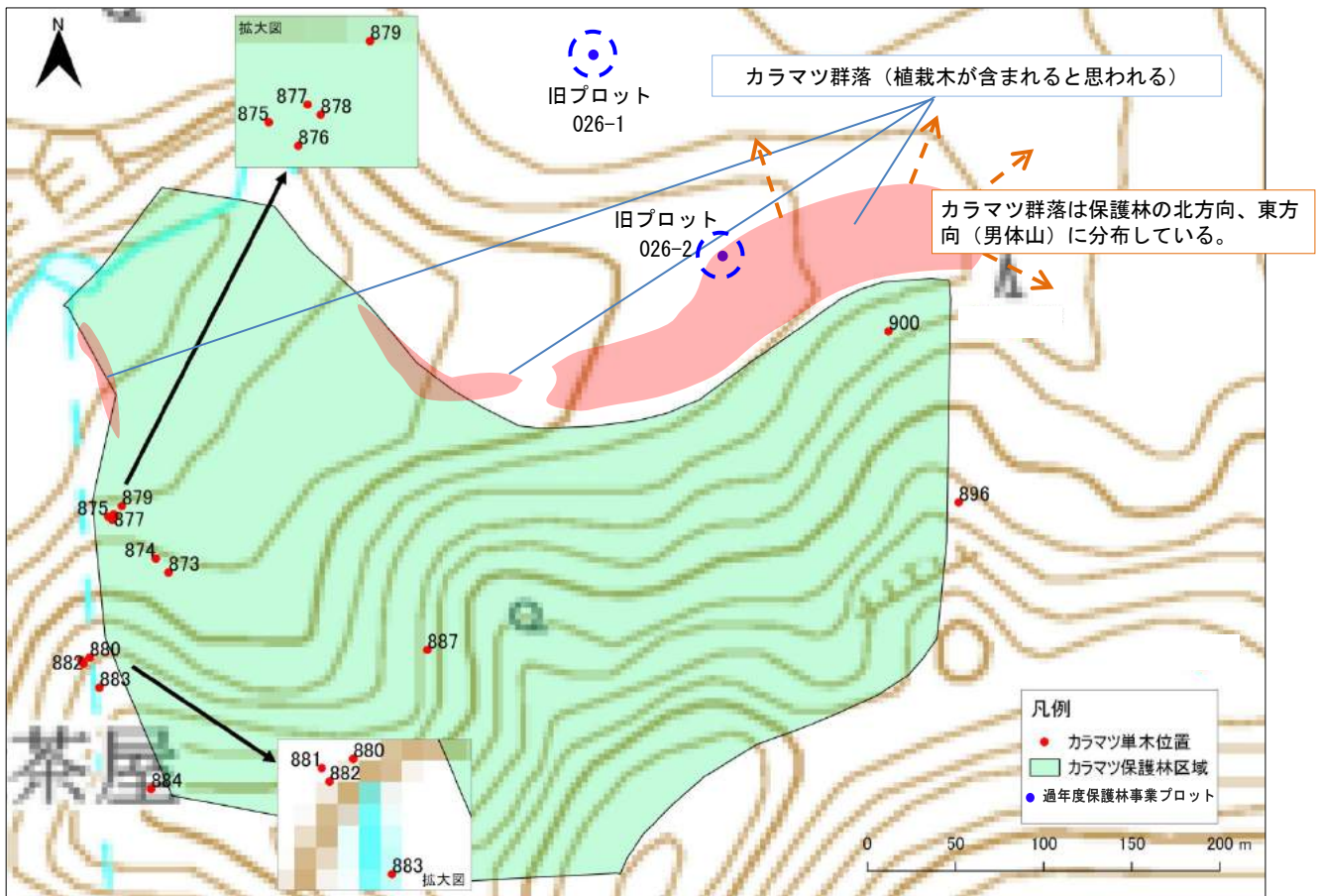


図 3-1 概況調査状況

○保護林内

保護林内に生育する天然カラマツは 15 本で、胸高直径は平均 64.7cm、最大 90cm、であった。なお、確認した天然カラマツにはナンバリングタグを付けた。

天然カラマツの分布状況は、保護林の東端、西端、中央部に単木的に分布するが、その数は極めて少ない状況であった。確認されたカラマツを表 3-1、写真 3-1 に示す。

西側の尾根沿いに数本まとまった群生地が 2 箇所確認されたが、他は単木で生育している状況である。

○保護林外

保護林の外（保護林の北部、東部）にはカラマツの群落形成されているが、壮齢（DBH30cm 前後）の個体が多く、植栽木が多くを占めていると思われる。

また、植栽木の分布により、生存している天然カラマツとの交配が懸念される。

表 3-1 概況調査にて確認したカラマツ（天然木と思われる個体）

エリア	W.P.No. (図中No.)	緯度/経度	DBH (cm)	アルミタグ No.	備考
保護林_西側	874	N36° 45' 30.3" / E139° 27' 14.9"	57.7	A513	円形プロット内
保護林_西側	873	N36° 45' 30.1" / E139° 27' 15.1"	90.0	A520	円形プロット内
保護林_西側	875	N36° 45' 31.1" / E139° 27' 13.8"	76.6	A546	円形プロット近く
保護林_西側	876	N36° 45' 31.1" / E139° 27' 13.9"	80.9	A545	円形プロット近く
保護林_西側	877	N36° 45' 31.2" / E139° 27' 13.9"	68.5	A547	円形プロット近く
保護林_西側	878	N36° 45' 31.1" / E139° 27' 13.9"	26.9	A548	円形プロット近く
保護林_西側	879	N36° 45' 31.3" / E139° 27' 14.1"	70.0	A549	円形プロット近く
保護林_西側	880	N36° 45' 28.5" / E139° 27' 13.3"	65.8	A637	方形プロット内
保護林_西側	881	N36° 45' 28.5" / E139° 27' 13.2"	50.4	A602	方形プロット内
保護林_西側	882	N36° 45' 28.4" / E139° 27' 13.2"	49.8	A607	方形プロット内
保護林_西側	883	N36° 45' 28.0" / E139° 27' 13.6"	60.5	A565	方形プロット内
保護林_西側	884	N36° 45' 26.1" / E139° 27' 14.7"	65.9	A682	尾根部
保護林_中央部	887	N36° 45' 28.7" / E139° 27' 21.1"	84.1	A683	斜面中腹部
保護林_東側	896	N36° 45' 31.4" / E139° 27' 33.2"	65.0	A684	斜面下部
保護林_東側	900	N36° 45' 34.5" / E139° 27' 31.6"	58.2	A685	シカネット設置済



天然カラマツの確認状況（A637 個体）



天然カラマツの確認状況（A683 個体）

写真 3-1 天然カラマツの確認状況（撮影日：2018.10.29）

○ニホンジカの影響

保護林の北部（保護林外）にはニッコウザサが広く生育するが、ニホンジカの食害によりササ丈が 20～30cm に抑えられている状況であった。また、風倒木の発生によるギャップ箇所や、日照条件の良好な箇所ではカラマツの実生が確認されたが、周囲のササと同様の高さで食害を受けていた。実生の確認状況を写真 3-2 に示す。



写真 3-2 カラマツの実生の確認状況、食害の発生状況（撮影日：2018.9.19）

なお、保護林の北部（保護林外）には植生保護柵が設置されているが、柵の内外でのシカによる食害の有無が顕著に表れている。柵内ではササの高さが 70～80cm に達するのに対し、柵外では食害により 20～30cm 抑えられている。ササの食害状況について写真 3-3 に示す。



写真 3-3 ササの食害状況（柵内外の比較）
（撮影日：2018.10.29）

(4) 新規プロットの設定、調査結果

① 新規プロット位置

新規プロットは現地視察時に、天然カラマツの分布状況を把握・検討の上、周囲の壮齢カラマツ（植林木）との影響（交配等）が小さいと思われる箇所に設定することとした。

特に保護林の西尾根下部に生育する数本の天然カラマツと、西尾根上部に生育する数本の天然カラマツの生育地は、天然カラマツの生育環境として好適な立地地下にある。そこで、保護林の区域、地形条件等を参考に前者では円形プロット、後者では方形プロットとして、2プロットを設定した。（図 4-1）

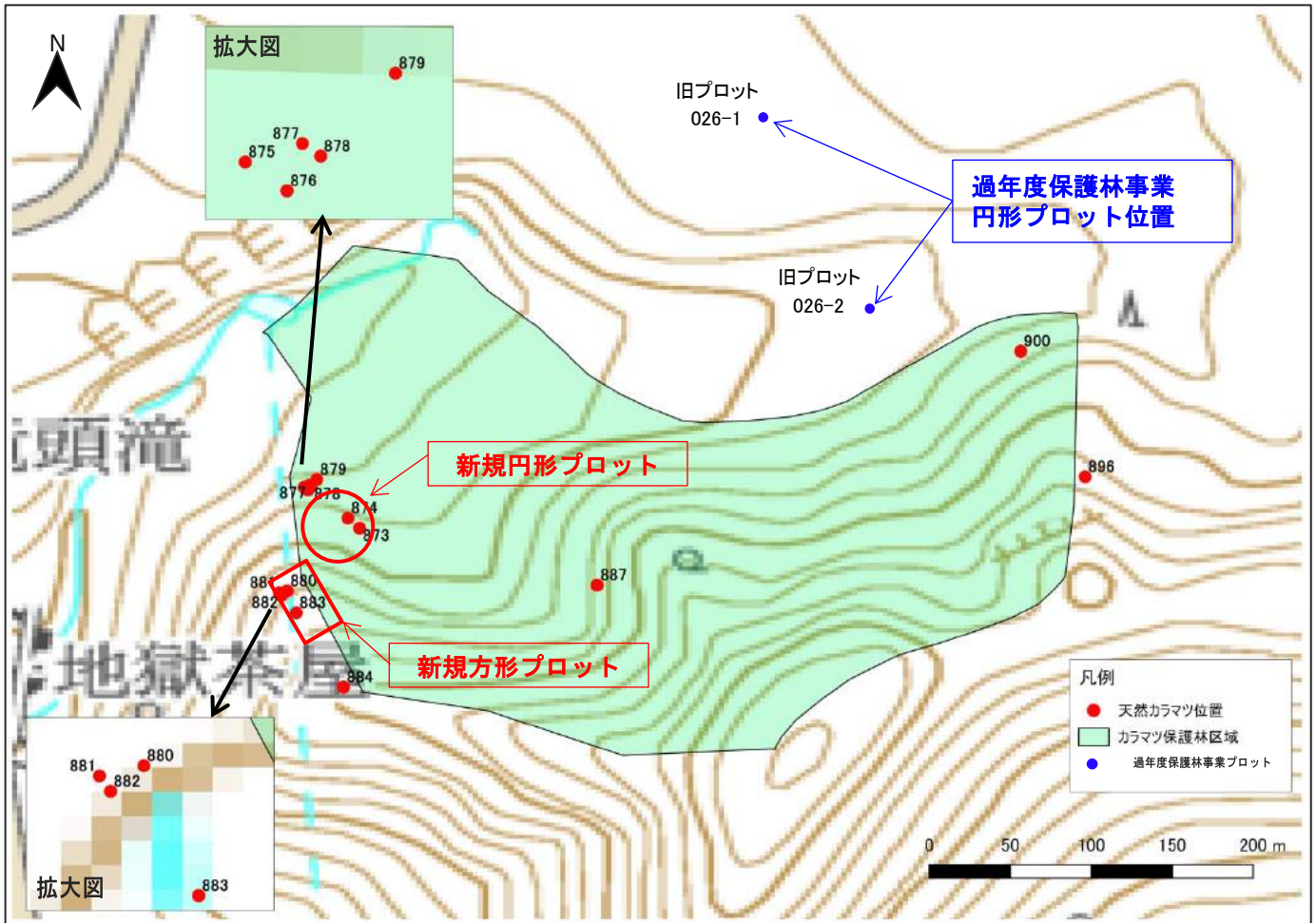


図 4-1 新規プロットの設置位置

② 新規プロットの調査内容と調査結果

新規プロット調査は、他の保護林の調査と同様に 4cm 以上の立木調査と低木層以下の植生調査を実施するとともに、実生の発生状況について調査を実施した。

立木調査、下層植生調査、実生調査の結果を、円形プロット、方形プロットそれぞれについて表 4-1 から表 4-5、図 4-2、4-3 に示す。

また、新規プロットの写真を、円形プロットについて写真 4-1 に、方形プロットについて写真 4-2 に示す。

○円形プロットの調査結果

円形プロットは保護林調査マニュアルに従って調査を実施した。高木層はカラマツ、ウラジロモミが優占し、その他ミズナラ等が生育する。亜高木層はイタヤカエデ、アズキナシが優占し、その他サワシバ等が生育する。

下層植生は中円部の北方向、南方向の 2 箇所で低木層と草本層の植被率、出現種について調査した。低木層の植被率は南北ともに 0%、草本層の植被率は南北ともに 5%と低く、ニコウザサ、タチツボスミ等が生育する。

なお、円形プロットの外に高木の天然カラマツ 5 個体が生育しており、合わせて調査を実施した。

円形プロットの実生調査は、南北方向の下層植生調査区内(約 6m×4m)、及び東西方向の小円と中円の間(2m×4m)、大円の外に生育する 5 個体の天然カラマツ近く(2m×4m)を対象に調査した。プロット内では 68 個体のカラマツの実生を確認し、プロット外の天然カラマツ近くでは 10 個体の実生を確認した。合計 72 m²当たり 78 個体の実生を確認した。



新規プロットの状況（中心より東方向）



新規プロットの状況（中心より西方向）

写真 4-1 新規プロット（円形）（2018.10.6 撮影）

表 4-1 立木調査結果 (円形プロット)

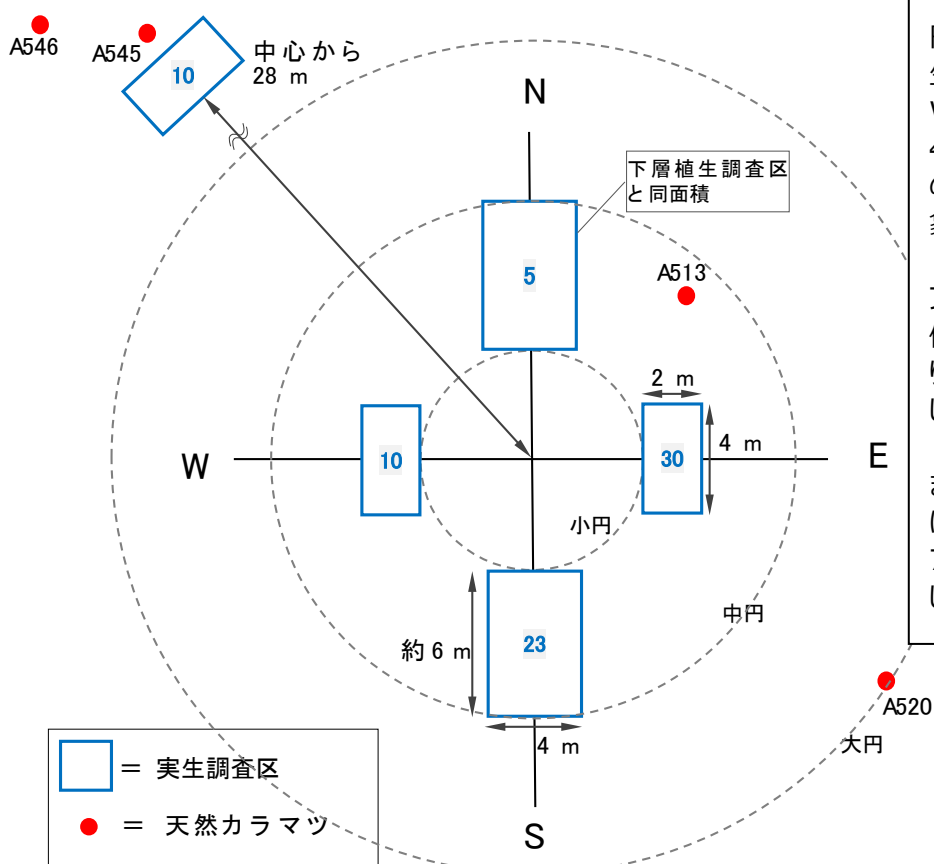
No.	タグ	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
1	A512	アズキナシ	11.1	
2	A524	ミズナラ	93.5	24.7
3	A525	シロヤシオ	6.5	
4	A532	アズキナシ	12.6	10.8
5	A533	イタヤカエデ	26.9	17.0
6	A513	カラマツ	57.7	28.5
7	A514	アズキナシ	19.5	16.4
8	A515	イタヤカエデ	43.5	18.4
9	A518	ウラジロモミ	18.5	9.8
10	A521	イタヤカエデ	31.8	16.2
11	A526	サワシバ	6.2	
12	A527	ウラジロモミ	55.8	27.3
13	A529	ウラゲエンコウカエデ	10.4	
14	A530	キハダ	35.9	
15	A531	サワシバ	6.4	
16	A534	イタヤカエデ	15.3	10.0
17	A535	オオイタヤメイゲツ	12.0	
18	A536	オオイタヤメイゲツ	8.0	
19	A541	サワシバ	6.1	7.7
20	A516	ウラジロモミ	72.0	29.3
21	A517	サワシバ	27.6	13.2
22	A519	ウラジロモミ	28.2	
23	A520	カラマツ	90.0	32.4
24	A522	アズキナシ	25.0	
25	A523	オオモミジ	37.1	
26	A528	ブナ	32.8	19.0
27	A537	シロヤシオ	17.7	
28	A538	シナノキ	76.5	
29	A539	シナノキ	25.0	
30	A540	サワシバ	14.5	
31	A542	アズキナシ	28.8	
32	A543	アズキナシ	25.6	
33	A544	サワシバ	21.4	

プロット外の天然カラマツ

No.	タグ	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
1	A545	カラマツ	80.9	28.6
2	A546	カラマツ	76.6	26.2
3	A547	カラマツ	68.5	27.5
4	A548	カラマツ	26.9	19.0
5	A549	カラマツ	70.0	26.5

表 4-2 下層植生調査結果 (円形プロット)

保護林名		林小班名		プロットNo.		
竜頭の滝カラマツ遺伝資源 希少個体群保護林		1108林班 る3小班		001 (円形)	<input checked="" type="checkbox"/> E. 樹木の生育状況調査 と同一地点 <input type="checkbox"/> 別の地点	
調査年月日			調査者名			
2018年10月6日			小池 芳正			
林床調査区	N E S W 区		N E S W 区			
植被率	低木層 0 %	草本層 5 %	低木層 0 %	草本層 5 %		
優占種	低木層 -	草本層 タチツボスミレ	低木層 -	草本層 ニッコウザサ		
下層植生 植生調査区内に 根元がある	植物種		タチツボスミレ		ニッコウザサ	
			ニッコウザサ		タチツボスミレ	
			ヒカゲスゲ		ミヤマカタバミ	
	低木層		ミヤマカタバミ		エンコウカエデ	
	草本層		カラマツ		イタヤカエデ	
	着生植物		ウラジロモミ		カラマツ	
			シロヨメナ		アオダモ	
			アオダモ		シロヨメナ	
			アオミズ		ハルニレ	
			ミズナラ		オオイトスゲ	
			ハルニレ		ハリギリ	
			ヤマモミジ		シロヤシオ	
			オオイタヤメイゲツ		イワガラミ	
			イタヤカエデ		ミヤマイボタ	
			ホンバシケシダ		サワシバ	
					ヤマモミジ	
	植生調査区外の特記種					



円形プロットの実生調査は、下層植生調査区内(S・N 方向)、及び E・W 方向の小円と中円の間(2m×4m)、大円の外に生育する数個体の天然カラマツ近く(2m×4m)を対象に調査した。

プロット内では 1・2 年の間に低木が倒木しており、日照条件が良好であり、68 個体のカラマツの実生を確認した。

またプロット外の天然カラマツ近くでは 10 個体の実生を確認し、合計で 72 m² 当たり 78 個体の実生を確認した。

図 4-2 実生調査結果 (円形プロット)

○方形プロットの調査結果

方形プロットは、高木層にカラマツ、ミズナラが優占し、その他ブナ、コメツガが生育する。亜高木層はオオイタヤメイゲツ、ウラジロモミが優占し、その他コメツガ、ナツツバキが生育する。

下層植生は、低木層にシロヤシオ、アズマシャクナゲが優占し、その他トウゴクミツバツツジ、アオダモ等が生育する。草本層は植被率が 2%と低く、シロヤシオ、アズマシャクナゲの稚幼樹のほか、アクシバ、カラマツ等が僅かに生育する。

方形プロットの実生調査は、天然カラマツの立木位置を考慮し、プロットの中心部の他、プロットを 8 分割した隅の 2m×2m について調査し、合計 64 m²当たり 14 個体のカラマツの実生を確認した。



新規プロットの状況（中心より東方向）



新規プロットの状況（中心より西方向）

写真 4-2 新規プロット（方形）（2018.10.6 撮影）

表 4-3 立木調査（方形プロット）樹種別出現本数

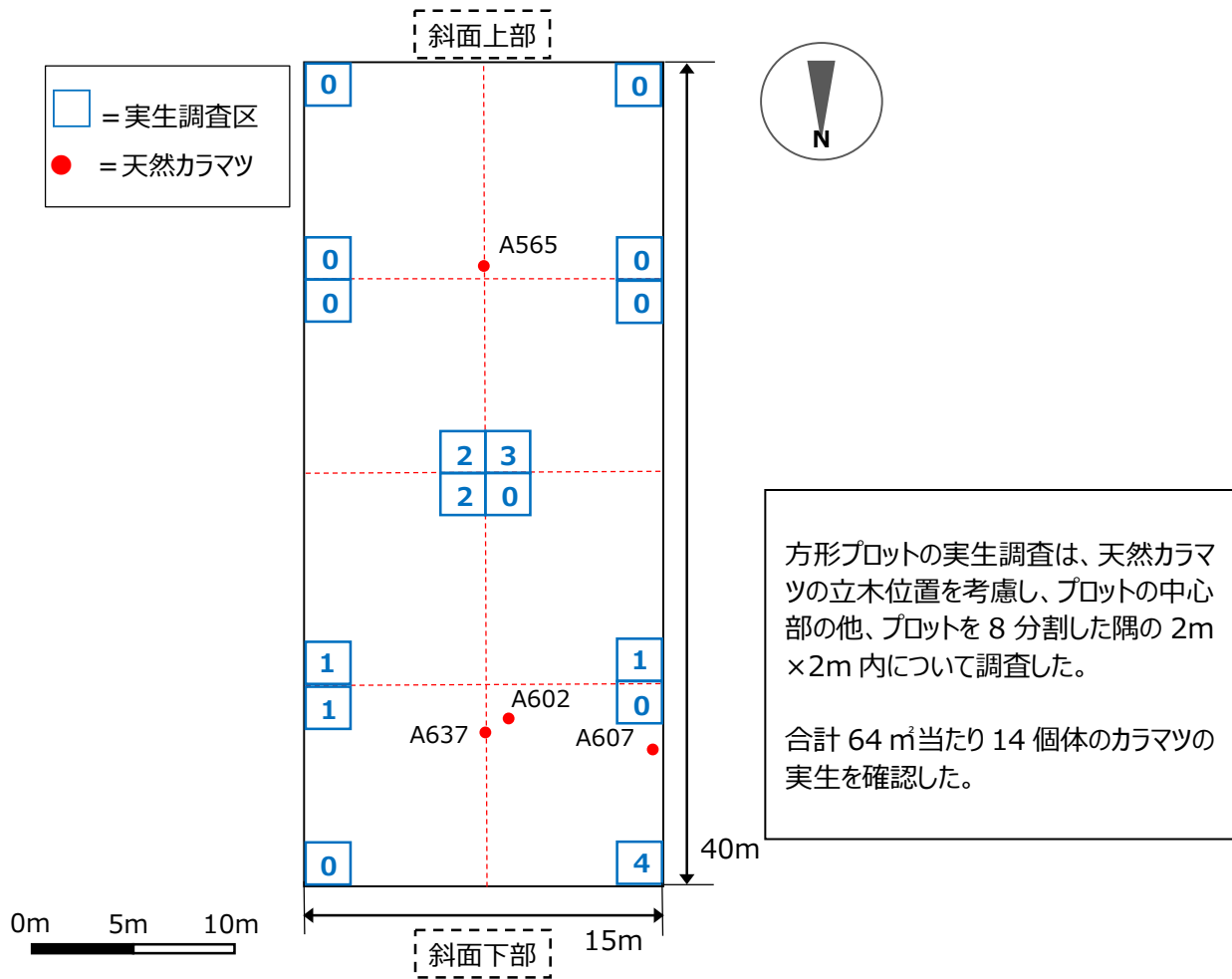
樹種	本数(本)
シロヤシオ	51
トウゴクミツバツツジ	31
コメツガ	12
ミズナラ	11
オオイタヤメイゲツ	8
アオダモ	4
カラマツ	4
ブナ	4
ウラジロモミ	2
ナツツバキ	2

表 4-3 立木調査結果（方形プロット）

No.	タグ	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)	No.	タグ	樹種	胸高直径(cm)	樹高(m)
1	A550	ブナ	19.4	13.6	66	A615	コメツガ	15.5	
2	A551	シロヤシオ	8.4	5.4	67	A616	トウゴクミツバツツジ	5.0	
3	A552	シロヤシオ	6.4	4.4	68	A617	オオイタヤマメイゲツ	15.0	
4	A553	ナツツバキ	28.4		69	A618	アオダモ	7.0	
5	A554	トウゴクミツバツツジ	7.2		70	A619	シロヤシオ	8.8	
6	A555	トウゴクミツバツツジ	6.0		71	A620	シロヤシオ	6.0	
7	A556	トウゴクミツバツツジ	5.4		72	A621	オオイタヤマメイゲツ	5.4	
8	A557	トウゴクミツバツツジ	5.0		73	A622	シロヤシオ	6.0	
9	A558	シロヤシオ	12.0		74	A623	シロヤシオ	8.3	
10	A559	トウゴクミツバツツジ	5.6		75	A624	シロヤシオ	4.8	
11	A560	トウゴクミツバツツジ	4.4		76	A625	シロヤシオ	6.4	
12	A561	トウゴクミツバツツジ	4.5		77	A626	コメツガ	13.8	8.6
13	A562	シロヤシオ	10.7		78	A627	ブナ	36.8	11.7
14	A563	シロヤシオ	11.3		79	A628	コメツガ	39.1	10.3
15	A564	トウゴクミツバツツジ	4.4		80	A629	コメツガ	5.4	3.9
16	A565	カラマツ	60.5	21.5	81	A630	コメツガ	8.5	
17	A566	シロヤシオ	9.9		82	A631	コメツガ	10.3	
18	A567	シロヤシオ	7.9		83	A632	コメツガ	9.0	
19	A568	ウラジロモミ	18.5	7.4	84	A633	コメツガ	15.2	
20	A569	シロヤシオ	7.4		85	A634	コメツガ	12.1	
21	A570	シロヤシオ	8.0		86	A635	コメツガ	14.0	
22	A571	ブナ	36.5	14.8	87	A636	コメツガ	23.1	
23	A572	ミズナラ	38.1	13.7	88	A637	カラマツ	65.8	18.4
24	A573	シロヤシオ	6.5		89	A638	シロヤシオ	12.8	7.3
25	A574	シロヤシオ	6.0		90	A639	トウゴクミツバツツジ	4.3	
26	A575	シロヤシオ	6.1		91	A640	トウゴクミツバツツジ	4.6	
27	A576	シロヤシオ	5.5		92	A641	トウゴクミツバツツジ	4.5	
28	A577	シロヤシオ	4.9		93	A642	トウゴクミツバツツジ	4.5	
29	A578	ミズナラ	27.7		94	A643	オオイタヤマメイゲツ	7.1	
30	A579	ミズナラ	38.5	16.8	95	A644	オオイタヤマメイゲツ	11.0	
31	A580	シロヤシオ	6.5		96		オオイタヤマメイゲツ	5.8	
32	A581	シロヤシオ	5.6		97	A645	オオイタヤマメイゲツ	14.1	
33	A582	オオイタヤマメイゲツ	16.9		98	A646	トウゴクミツバツツジ	4.4	
34	A583	アオダモ	4.1		99	A647	トウゴクミツバツツジ	4.4	
35	A584	ミズナラ	46.0		100	A648	トウゴクミツバツツジ	5.1	
36	A585	ミズナラ	38.4		101	A649	トウゴクミツバツツジ	4.4	
37	A586	ミズナラ	43.1		102	A650	シロヤシオ	9.9	4.2
38	A587	シロヤシオ	6.9		103	A651	コメツガ	57.5	17.7
39	A588	ミズナラ	39.5		104	A655	トウゴクミツバツツジ	9.5	3.9
40	A589	ミズナラ	28.0	12.4	105	A657	シロヤシオ	8.9	
41	A590	シロヤシオ	10.9		106	A656	シロヤシオ	6.0	
42	A591	オオイタヤマメイゲツ	11.5	8.3	107	A658	シロヤシオ	6.9	
43	A592	ウラジロモミ	5.1		108	A659	シロヤシオ	6.8	
44	A593	トウゴクミツバツツジ	5.4		109	A660	シロヤシオ	10.0	
45	A594	トウゴクミツバツツジ	4.5		110	A661	ブナ	45.5	
46	A595	トウゴクミツバツツジ	4.8		111	A662	シロヤシオ	7.6	
47	A596	トウゴクミツバツツジ	4.5		112	A663	シロヤシオ	5.9	
48	A597	トウゴクミツバツツジ	4.1		113	A664	シロヤシオ	6.4	
49	A598	トウゴクミツバツツジ	4.3		114	A665	シロヤシオ	5.6	
50	A599	シロヤシオ	9.9		115	A666	シロヤシオ	6.7	
51	A600	シロヤシオ	7.7		116	A667	シロヤシオ	8.2	
52	A601	シロヤシオ	6.8		117	A668	シロヤシオ	6.2	
53	A602	カラマツ	50.4	21.2	118	A669	シロヤシオ	6.6	
54	A603	トウゴクミツバツツジ	5.3		119	A670	アオダモ	18.8	
55	A604	トウゴクミツバツツジ	4.1		120	A671	シロヤシオ	7.6	
56	A605	トウゴクミツバツツジ	4.4		121	A672	トウゴクミツバツツジ	4.5	
57	A606	ミズナラ	29.1		122	A673	トウゴクミツバツツジ	4.5	
58	A607	カラマツ	49.8	18.4	123	A674	シロヤシオ	9.6	
59	A608	トウゴクミツバツツジ	5.5		124	A675	シロヤシオ	13.3	
60	A609	トウゴクミツバツツジ	4.4		125	A676	オオイタヤマメイゲツ	29.0	
61	A610	ミズナラ	36.5	13.5	126	A677	シロヤシオ	10.2	
62	A611	ミズナラ	24.4		127	A678	シロヤシオ	14.4	
63	A612	シロヤシオ	6.9		128	A679	シロヤシオ	12.0	
64	A613	シロヤシオ	5.3		129	A680	シロヤシオ	10.0	
65	A614	アオダモ	8.9	5.5	130	A681	ナツツバキ	16.4	

表 4-5 下層植生調査結果 (方形プロット)

プロットNo.	計画区名		保護林名		調査年月日			
002(方形)	鬼怒川森林計画区		竜頭の滝カラマツ遺伝資源希少個体群保護林		2018年10月6日			
環境概要	群落名		方位	傾斜 (°)	水湿	日当たり	風当たり	
	カラマツ、ミズナラ群落		北	18°	潤	陽	中	
	地形	調査面積						
	尾根上	15×40m						
階層構造	高さ(m)	植被率(%)	優占種		備考			
I 高木層	10~22m	70	カラマツ、ミズナラ					
II 亜高木層	6~8m	20	オオイタヤメイゲツ、ウラジロモミ					
III 低木層	1~6m	65	シロヤシオ、アズマシャクナゲ					
IV 草本層	0.9m以下	2	-					
階層	被度・群度	種名	階層	被度・群度	種名	階層	被度・群度	種名
I	3・3	カラマツ	IV	+	シロヤシオ		+	アオダモ
	3・3	ミズナラ		+	アズマシャクナゲ		+	ツタウルシ
	2・2	ブナ		+	アクシバ			
	1・1	コメツガ		+	トウゴクミツバツツジ			
				+	カラマツ			
II	1・1	オオイタヤメイゲツ		+	ヒカゲスゲ			
	1・1	ナツツバキ		+	ミズナラ			
	+	ウラジロモミ		+	ヤマモミジ			
	+	コメツガ		+	アオハダ			
				+	オオイタヤメイゲツ			
III	4・4	シロヤシオ		+	オオモミジ			
	1・1	アズマシャクナゲ		+	ナナカマド			
	1・1	トウゴクミツバツツジ		+	ハリギリ			
	+	アオダモ		+	ニッコウザサ			
	+	コメツガ		+	チョウジザクラ			
備考								



(5) ドローンによる空中写真の撮影

ドローンによる空中写真はカラマツの林冠が確認しやすい黄葉時期（10月末）に実施し、保護林全体とその周囲、及び保護林内の新規プロットをメインに撮影した。

① 保護林全体、及び保護林周囲の撮影

ドローンによる保護林全体とその周囲の撮影は、保護林の北部よりドローンを飛ばし、全方位に渡り撮影した。図 5-1 に撮影位置と撮影方向を示す。また、撮影方向に対応する写真を写真 5-1、5-2 に示す。

ドローンによる撮影写真から、カラマツは保護林外の東部（男体山の麓）から北部にかけて広く分布していることが分かる。

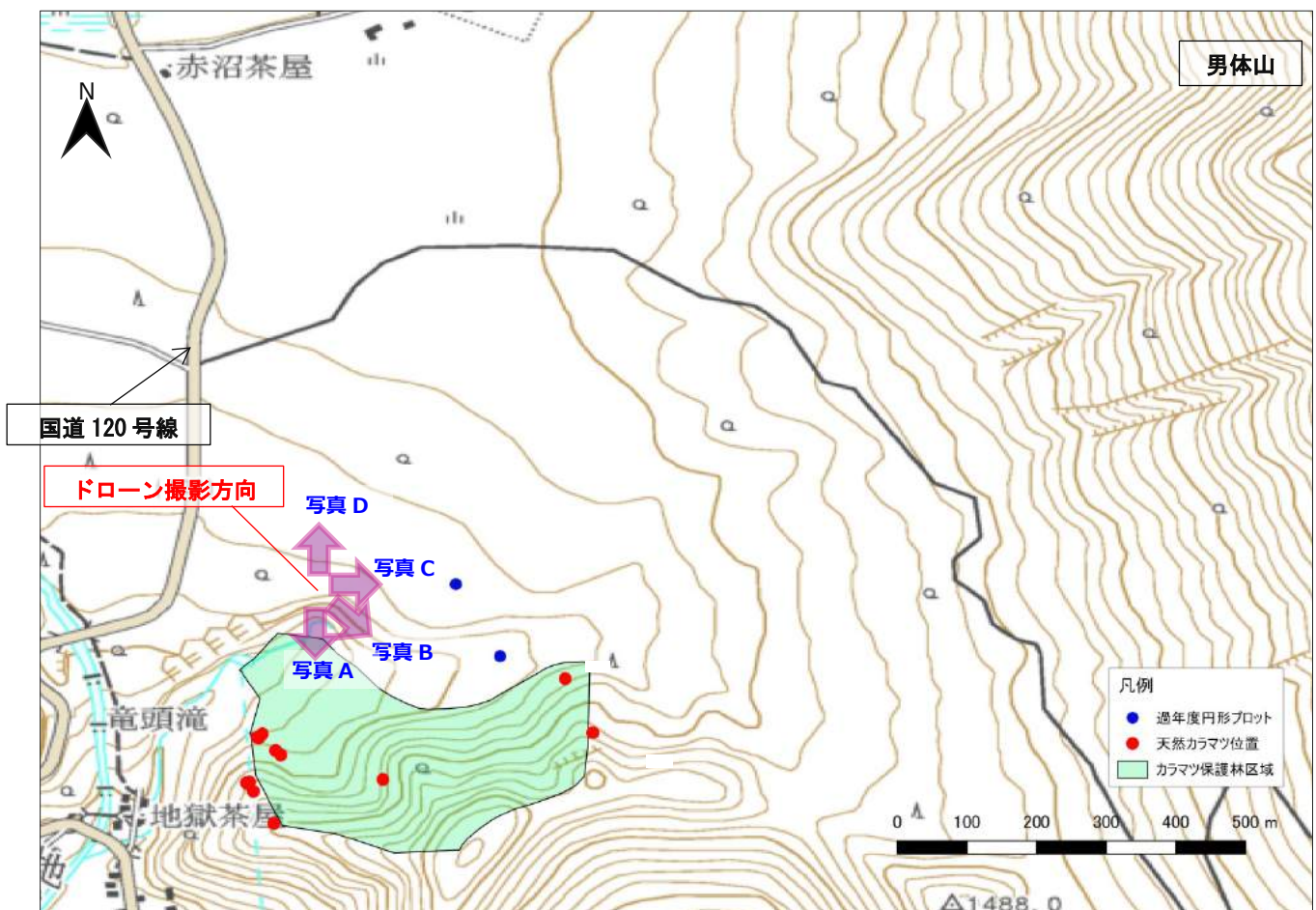
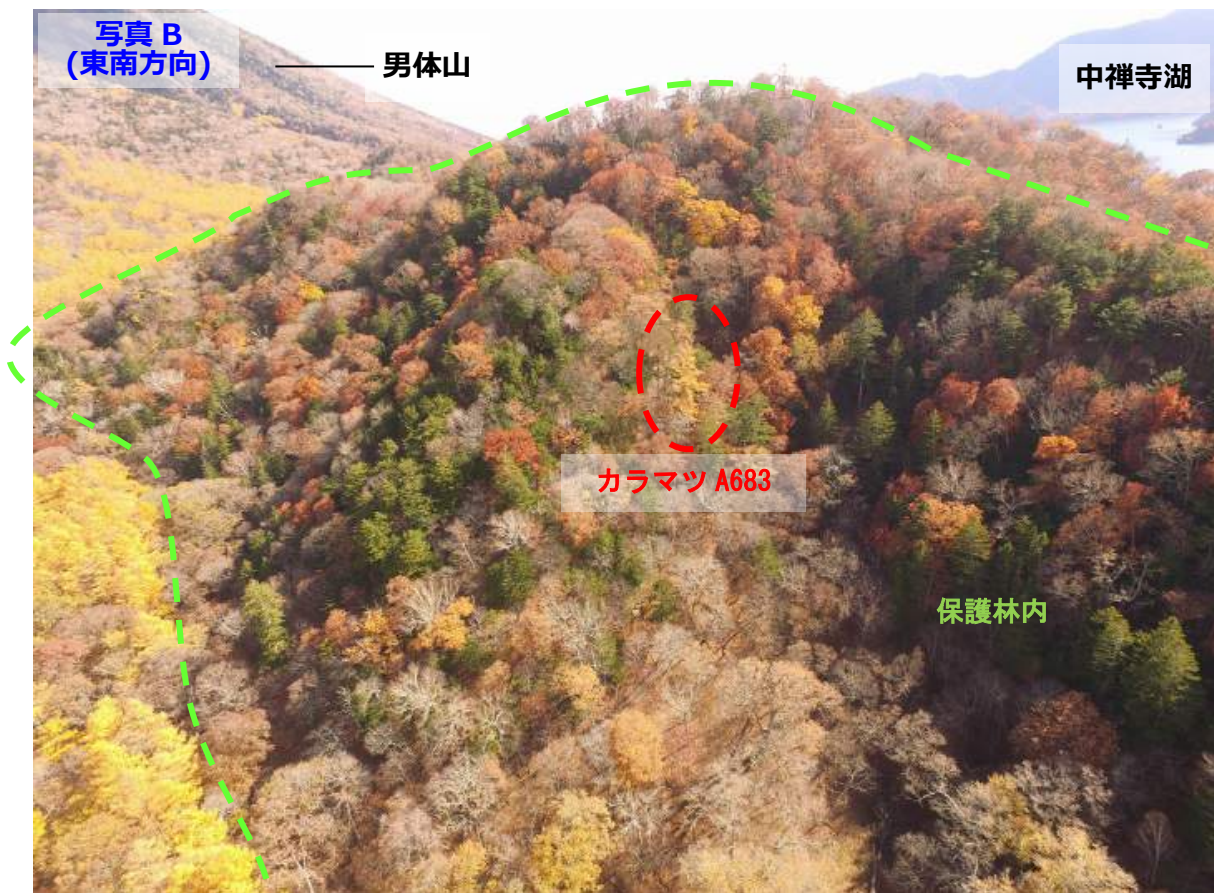
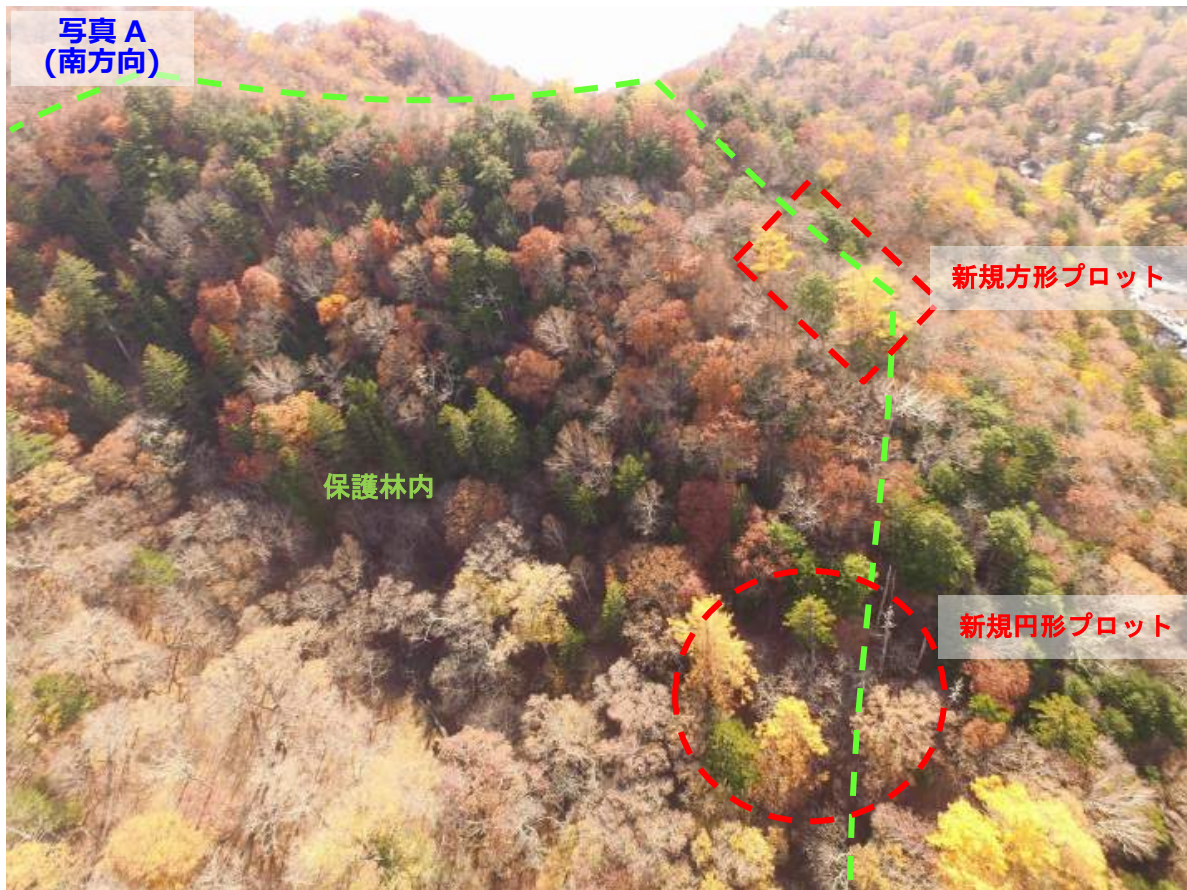


図 5-1 ドローンによる撮影状況

- ・ 保護林全体の撮影



保護林内の撮影（上：保護林西部、下：保護林東部）

写真 5-1 ドローンによる保護林内の撮影（2018.10.29 撮影）

・ 保護林周囲の撮影



写真 5-2 ドローンによる保護林周囲の撮影 (2018.10.29 撮影)

② 新規プロットの撮影

新規プロットの撮影は、保護林の北部よりドローンを飛ばし、新規プロットが位置する保護林の西尾根部の上空を尾根に沿って撮影した。また、立体的に現地を表現できるように、複数枚の写真を撮影しオルソ画像を作成した。作成したオルソ画像を新規プロット位置と合わせ図 5-2 に示す。また、立体的に表示したものを図 5-3 に示す。

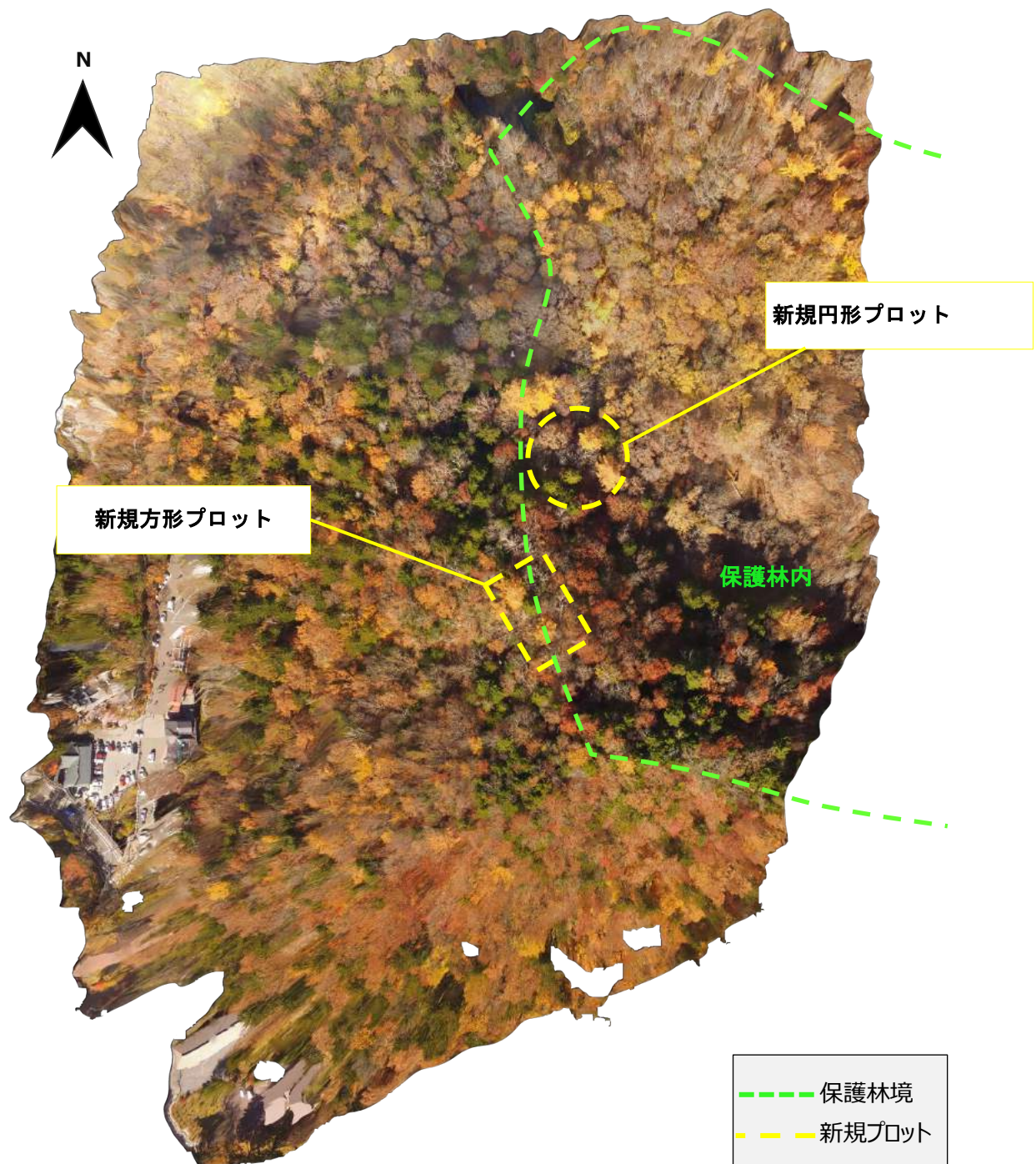
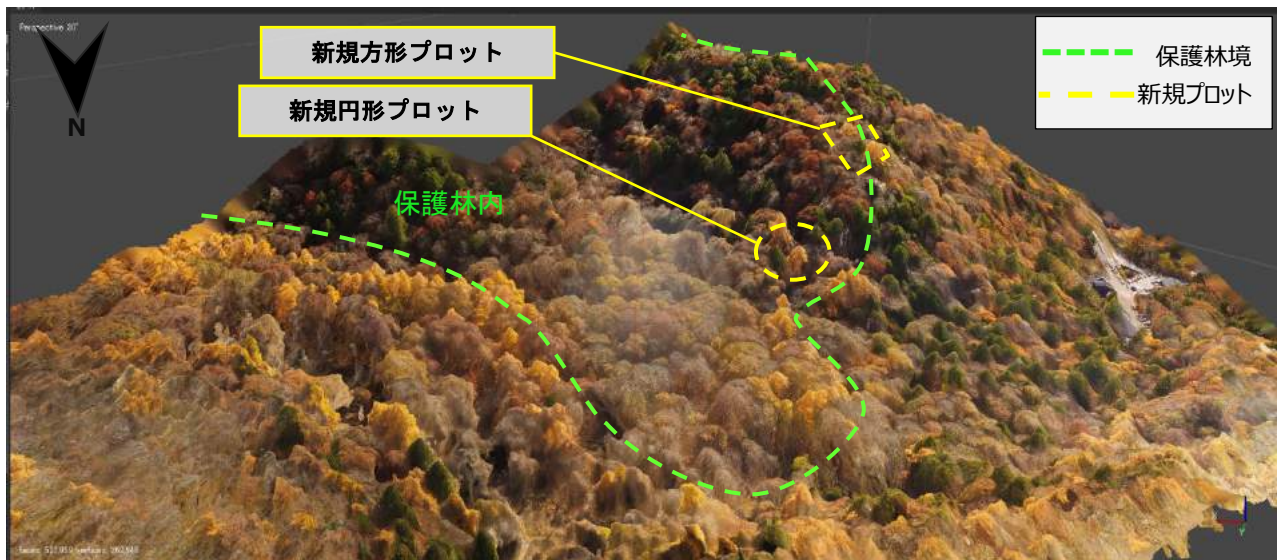
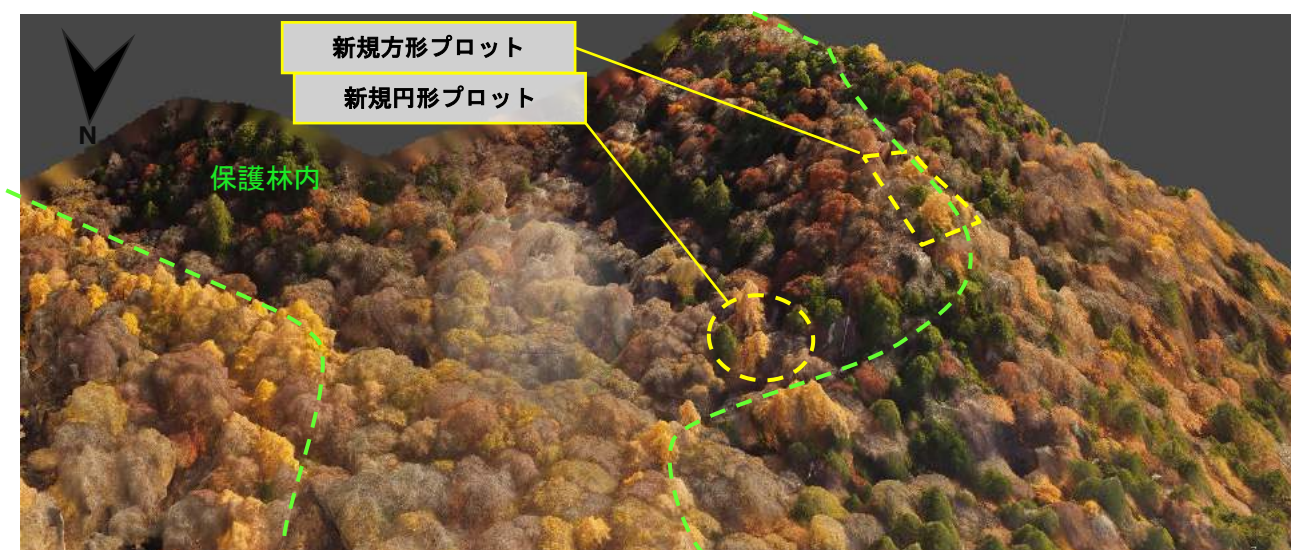


図 5-2 ドローン写真を基に作成したオルソ画像



保護林北方向からの視点



保護林北方向からの視点（拡大）



保護林西方向からの視点

図 5-3 ドローン写真を基に作成したオルソ画像（立体表示）

(6) 課題

今年度の調査にて保護林内の天然カラマツの分布状況を確認し、適地に2つの新規プロットを設定し調査を実施した。今回の調査で確認された課題を以下に示す。

- ・保護林内の天然カラマツの生育個体数が極めて少ない。
- ・保護林外に分布するカラマツは大半が植栽木であると考えられ、天然カラマツとの交配が懸念される。
- ・ニホンジカによる下層植生への影響が顕著であり、カラマツの更新阻害が懸念される。