

育成受光伐（天然更新型）における更新樹の育成について ～光環境による効果～

富山森林管理署 森林整備官
森林技術指導官

○ なかはら ゆか
の きぼ 祐香
軒端 しんじ 信司

要旨

育成複層林施業における育成受光伐（天然更新型）の更新樹について、間伐実行箇所試験地を設定し、光環境や更新補助作業により、更新樹の育成にどのような効果を及ぼすのか、調査を行ったので報告します。

はじめに

富山森林管理署の人工林施業は、分収林以外は育成複層林施業となっています。これまで針広混交林へ誘導するため、育成受光伐による間伐を実施してきましたが、間伐後の更新樹の状況に注目することがありませんでした。

そこで、2015年に間伐を実行した箇所、光環境が更新樹の発生と育成にどのような影響を及ぼすかを調べるため、明るい箇所と暗い箇所の試験地を設定し、光環境の違いによる更新樹の発生及び育成の成長差の有無を調査しました。また併せて、更新補助作業の処理効果について、差が生じるか検証しました。



図1 長棟国有林位置図

1 試験地の概要

試験地は伐採翌年の2016年に、富山県富山市長棟国有林214わ、か林小班に設定しました（図1）。

標高1,050mに位置し、林況等は、林齢73～108年、林地傾斜10～20度、主な樹種はスギでその中に広葉樹のブナ、ミズナラ、コシアブラ及びミズギが点在。2015年に森林作業道を用いて搬出間伐を行いました（写真1、2）。



写真1 間伐前の状況



写真2 間伐後の状況

2 試験地の設定

試験地は、半径 10m の円形プロットを、目視により明るい箇所を 2 箇所、暗い箇所を 4 箇所、計 6 箇所設定しました。また、円形プロット内に 2 m × 2 m の 10 連結のコドラートを 6 箇所、プロット外に 2 箇所設置しました (図 2、3、写真 3)。

また、明るい箇所と暗い箇所の各 2 箇所に更新補助作業となる枝条整理を行った処理区 (写真 4)、作業を行わなかった無処理区 (写真 5) を設けました。

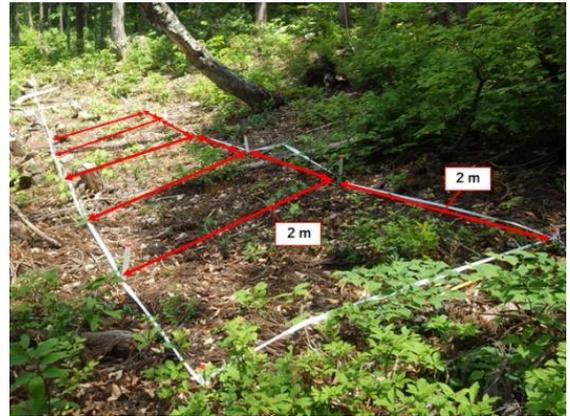


写真3 コドラートの設置の様子

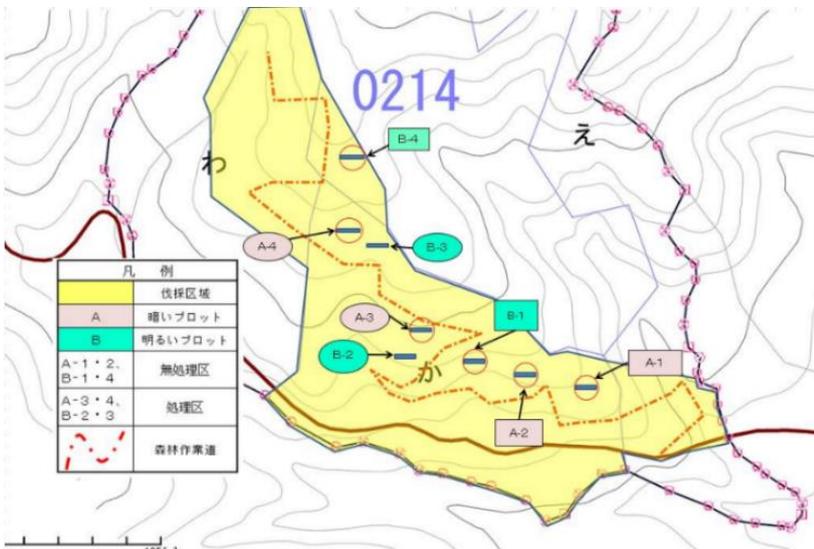


図2 プロット位置図

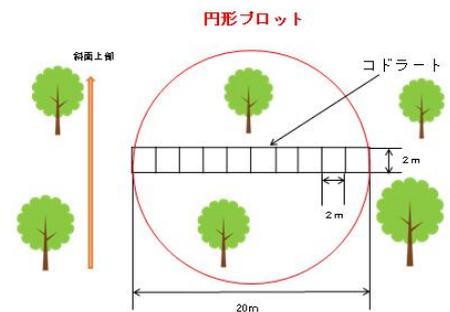


図3 コドラートの設置模式図



写真4 処理区の様子



写真5 無処理区の様子

3 調査地及び結果

(1) 現状林分について

まずは現状林分を把握するため、プロット内のスギと広葉樹(4 m以上)の胸高直径、樹高を調査し、また伐根にて間伐本数を把握しました。

伐採本数率(以下「伐採率」という)は46%~59%と高く、これはプロットを設定した箇所が作業道に近かったため、搬出に支障があるものが伐採されたと考えられます。伐採率は高かったですが、母樹となる広葉樹の保残本数率は68%でした(表1)。

保残された広葉樹は、明るい箇所ではブナ、ミズナラ、ミズキ、コシアブラで、暗い箇所はブナのみがありました。

表1 現状林分の結果

	プロット NO	総本数	伐採 本数	伐採率	広葉樹		
					伐前本数	保残本数	保残率
明 る い	B-1	1,167	670	57%	300	230	77%
	B-2	1,400	770	55%	100	70	70%
暗 い	A-1	1,400	730	52%	400	300	75%
	A-2	1,367	800	59%	170	170	100%
	A-3	1,300	600	46%	70	30	43%
	A-4	1,000	470	47%	70	30	43%
平均		1,270	670	53%	190	140	68%

(2) 光環境について

光環境を調べるために2016年と5年後の2020年に各コドラートの全天写真を撮影しました(写真6、7)。撮影位置はコドラートの中心地で、カメラまでの高さは1 mに設置しました。この写真を用いて、全天写真解析ソフトにて開空率と、林内の明るさを調べる方法で用いられる相対散乱光の変化を調べました。



写真6 写真撮影の様子



写真7 加工し解析に用いた全天写真

開空率については、2016年の無処理区と処理区の差は3%しかありませんでした。これは設定時に明るい箇所と暗い箇所を目視で設定したためだと考えられます。

2020年と比較すると、明るい箇所は6%と広がり、暗い箇所でも2%程度広がりました。本来であれば林冠が閉そくし、開空率は下がるはずですが、この原因は5年後の撮影時のカメラの位置にズレがあったためだと考えられます。

相対散乱光については、2016年に8%程度の差でしたが、2020年には11%程度の差となりました。明るい箇所は変化がありませんでしたが、暗い箇所は3%下がっていました（表2）。

表2 開空率と相対散乱光

	コドラート No	開空率(%)		相対散乱光(%)		
		2016年	2020年	2016年	2020年	
明 い 箇 所	無処理区	B-1	22.2	26.0	34.6	31.9
		B-4	24.6	36.6	37.7	42.2
		平均	23.4	31.3	36.1	37.1
	処理区	B-2	22.5	27.1	34.1	34.2
		B-3	25.4	31.7	38.6	37.5
		平均	23.9	29.4	36.4	35.9
平均		23.6	30.3	36.3	36.5	
暗 い 箇 所	無処理区	A-1	18.1	20.3	27.1	25.6
		A-2	19.9	21.9	27.9	22.5
		平均	19	21.1	27.5	24.1
	処理区	A-3	20.6	23.8	30.4	24.6
		A-4	22.9	25.6	28.7	28.3
		平均	21.8	24.7	29.6	26.5
平均		20.4	22.9	28.5	25.3	

(3) 発生本数について

2016年から2020年まで毎年、設定した8箇所のコドラートで、更新樹の発生本数とコンベックスを用いて樹高の調査を行いました（写真8）。

発生本数は、明るい箇所では、ブナは2015年が並作だったため、2016年は多数発生し、処理区と比較して無処理区の方が多く発生していました。ホオノキは2019年に発生していたものの、2020年には見られませんでした。ヒノキの発生が見られたのは、その周辺にヒノキの母樹があり、種子が飛来したものと考えられます（表3）。

暗い箇所では、明るい箇所と同様に、2016年にはブナの発生が多く見られましたが、5年間で半分近くまで減少しました。処理区では、2020年に風散布型種子のウリハダカエデが見られたことから、風散布による種子の供給があったと推測されます（表4）。

無処理区と処理区ともに、発生した広葉樹の種子は重力・貯食、被食散布型であり、重力散布型のブナは近くに母樹があったことが影響していたと考えられます。

また、両箇所とも耐陰性の高いコシアブラが多数発生していました。



写真8 発生した更新樹の一部

表3 明るい箇所の発生本数（本/ha）

	樹種/調査年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
無処理区	ブナ	10,375	6,000	9,625	8,375	8,375
	ミズナラ	1,875	3,250	5,375	6,000	5,625
	コシアブラ	1,125	4,125	4,750	4,500	4,375
	ホオノキ	0	0	0	125	0
	L計	13,375	13,375	19,750	19,000	18,375
	スギ	750	3,250	1,750	2,875	6,000
	ヒメコマツ	0	125	125	125	125
	NL計	14,125	16,750	21,625	22,000	24,500
処理区	ブナ	8,625	10,375	7,750	8,625	6,000
	ミズナラ	250	750	625	625	625
	コシアブラ	500	4,875	4,250	4,000	4,375
	L計	9,375	16,000	12,625	13,250	11,000
	スギ	0	625	125	625	2,875
	ヒノキ	0	0	0	0	1,750
	NL計	9,375	16,625	12,750	13,875	13,875

表4 暗い箇所の発生本数（本/ha）

	樹種/調査年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
無処理区	ブナ	16,000	13,625	11,875	13,125	9,000
	ミズナラ	250	500	125	625	1,000
	コシアブラ	2,625	6,125	4,375	6,375	3,875
	L計	18,875	20,250	16,375	20,125	13,875
	スギ	250	250	0	0	250
	NL計	19,125	20,500	16,375	20,125	14,125
処理区	ブナ	17,000	16,625	17,000	12,375	10,750
	ミズナラ	0	250	625	375	750
	コシアブラ	2,250	9,125	7,250	8,125	20,750
	ウリハダカエデ	0	0	0	0	125
	L計	19,250	26,000	24,875	20,875	32,250
	スギ	0	250	375	500	3,875
	NL計	19,250	26,250	25,250	21,375	36,125

(4) 樹高成長について

明るい箇所では、広葉樹が無処理区と処理区ともに、僅かずつに成長していましたが、スギについては、本数は増加傾向でしたが、消滅するものも多くあったため、樹高成長はしていたと考えられませんでした（表5）。

暗い箇所では、無処理区と処理区ともに、ミズナラの生長は良くありませんでしたが、耐陰性の高い樹種であるコシアブラが成長をしていました。またスギは明るい箇所と同様に樹高が短くなっていることから、発生と消滅を繰り返していることが考えられます（表6）。

表5 明るい箇所の樹高 (cm/本)

	樹種/調査年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
無処理区	ブナ	11	12	13	15	15
	ミズナラ	10	9	10	12	14
	コシアブラ	12	11	12	16	17
	ホオノキ	-	-	-	12	-
	スギ	3	15	34	12	11
	ヒノキ	-	-	-	-	-
	ヒメコマツ	-	40	52	50	45
処理区	ブナ	11	11	14	14	16
	ミズナラ	8	11	16	11	15
	コシアブラ	13	11	13	15	16
	ホオノキ	-	-	-	-	-
	スギ	-	25	18	26	7
	ヒノキ	-	-	-	-	4
	ヒメコマツ	-	-	-	-	-

表6 暗い箇所の樹高 (cm/本)

	樹種/調査年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
無処理区	ブナ	10	10	12	12	12
	ミズナラ	16	10	20	10	12
	コシアブラ	10	11	15	16	18
	ウリハダカエデ	-	-	-	-	-
	スギ	5	8	-	-	3
処理区	ブナ	10	10	12	12	13
	ミズナラ	-	12	11	10	9
	コシアブラ	11	9	12	16	14
	ウリハダカエデ	-	-	-	-	29
	スギ	-	73	49	24	15

4 調査結果まとめ

光環境については、明るい箇所と暗い箇所では稚樹の発生本数に差はありませんでしたが、樹高成長については、明るい箇所が若干優位でした。

更新補助作業については、処理区と無処理区の結果が逆になったことは、試験地が森林作業道の側で集材により枝条が少なかったと考えられ検証結果は得られませんでした。

おわりに

試験地の設定に際して、客観的条件の下、設定すべきであったかもしれませんが、結果として稚樹の樹高成長が悪かったことを考えると、今回の間伐の伐採率では、稚樹が発生しても生長には繋がりませんでした。また、周辺から風散布型種子の供給があったかもしれませんが、照度不足から発生しなかった可能性も考えられます。

確実な天然更新を行う場合は、今回以上の伐採を実行しないと明るさが確保できないと考えられ、その場合は末木枝条量が増えることが予想されるので、更新補助作業が必要になると考えられます。

謝辞

本研究におきましては、富山県森林研究所副主幹研究員中島春樹様に、試験地の設定や調査方法に関するご助言を賜りました。改めまして深く御礼申し上げます。