

北海道研究林標茶区における天然更新補助施業の報告

北海道研究林 北川陽一郎

1. はじめに

北海道では林床がササに覆われると実生の成長が阻害され、天然更新が難しいという問題がある。このため大型機械で表土を掻き起してササの根茎を除去することで天然更新を補助する施業（以下、掻き起こし）がある。京都大学北海道研究林標茶区では掻き起こし地で2010年より植生調査を行っている(林、2010)。今回は、当施業地の植生の年変化を追跡して、掻き起こしの有効性を明らかにすることを目的として、2010年から2015年までの植生調査の結果をまとめた。

2. 調査地の概要と調査方法

調査地の3林班よ小班は2001年にカラマツ、バンクスマツ等の人工林を伐採した皆伐跡地で、2008年度から2009年度にかけてパワーショベルで4m×10mの筋状に掻き起こしが行われた。

調査対象地は掻き起こし区、刈り払い区、無処理区の3施業区で、2010年にそれぞれに1m×1mの調査プロットを4カ所(シカ柵内に2カ所とシカ柵外に2カ所)に設定して、毎年7月～8月に調査を行った。2015年度のみシカ柵内の調査を行わず、代わりにシカ柵外に新たに6カ所設けたプロットで調査を行った(図1)。刈り払い区の刈り払いは2010年5月に行った。また、プロット8は2014年の調査直前に誤ってプロット内の植生が全て刈り取られた。

植生調査は出現した維管束植物の種名、被度、群度を階層区分ごとに記録した。被度は調査面積の3/4以上を占める場合に5、1/2以上3/4未満を占める場合に4、1/4以上1/2未満を占める場合に3、1/10以上1/4未満を占める場合に2、1/10未満で個体数が少ない、または1/20未満で個体数が多い場合に1、個体数と被覆度が少ない場合に+、極めて稀に出現する場合にrとした。階層区分は8.0m以上をI層、2.0m以上8.0m未満をII層、0.8m以上2.0m未満をIII層、0.1m以上0.8m未満をIV層とした。

各調査対象地の出現種ごとの被度をもとにシャノン・ウィナーの多様度指数(大垣、2008)を求めた(表1)。なお、被度は便宜上、「+」を0.5、「r」を0.1に換算した。シャノン・ウィナーの多様度指数(以下、多様度指数)は種数が多いほど、かつ各種の均等度が高いほど、高い数値になる。

3. 結果

3.1. 掻き起こし区

過去6年間で同定できなかったものを含めて88種が出現した(表2、3)。ミヤコザサの被度が調査開始から5年間(2010～2014年)は比較的 low、2015年ではIV層の被度が5に達したが、III層では優占しなかった。また、オオヨモギ、アキタブキなどの草本がIV層に低い被度で見られた。木

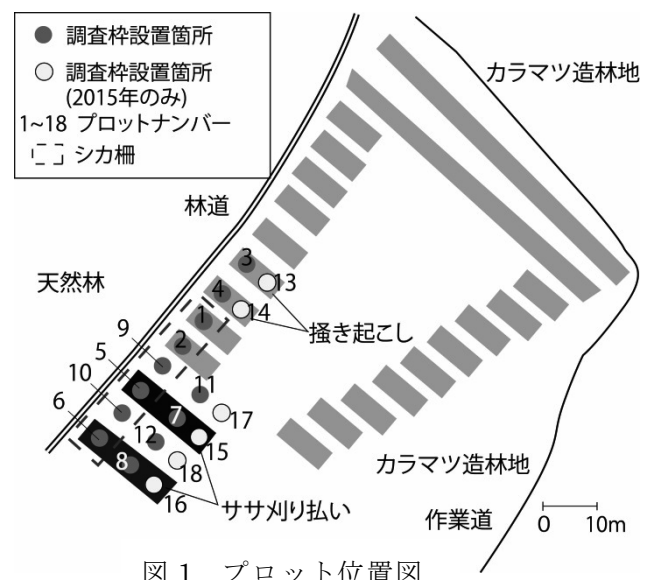


図1 プロット位置図

本では、低木のホザキシモツケやカラマツ、シラカンバなど高木の実生がIV層に低い被度で見られた。

III層の多様度指数は出現する種が存在しないか、または極めて少なかったため、低い値であった。IV層の多様度指数は6年間を通して2.7~4.2と他の2施業区と比較して高かった(表1)。

3.2. 刈り払い区

過去6年間で同定できなかったものを含めて55種が出現した(表4、5)。ミヤコザサの被度は調査開始の翌年に急増し、以降はIII層またはIV層で高い被度を示した。また、アキカラマツ、キクムグラといった草本や低木のホザキシモツケがIV層に低い被度で見られた。

6年間を通して多様度指数は、III層では0.0~1.4と低く、IV層では0.3~3.0とばらつきがあった(表1)。

3.3. 無処理区

過去6年間で同定できなかったものを含めて42種が出現した(表6、7)。III層ではミヤコザサが6年間を通して高い被度を示し、アキカラマツやオオヨモギ、ホザキシモツケが低い被度で見られた。IV層ではアキカラマツといった草本や低木のフッキソウやホザキシモツケが低い被度で見られた。

6年間を通しての多様度指数は、III層では0.4~1.8と他の2施業区と比較してやや高く、IV層では1.0~2.9と掻き起こし区と比較して低い値が多かった(表1)。

表1 プロットごとのシャノン・ウィナーの多様度指数

層	プロットNo.	掻き起こし区						刈り払い区						無処理区					
		1	2	3	4	13	14	5	6	7	8	15	16	9	10	11	12	17	18
III層	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.4	1.0	1.5		
	2011	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.4	-	-	-	1.1	1.1	0.7	1.5		
	2012	-	-	-	-	-	-	0.0	1.0	0.7	1.5	-	-	0.7	0.9	1.1	1.6		
	2013	-	0.0	-	1.0	-	-	0.7	1.4	0.7	0.7	-	-	0.8	0.0	1.4	1.8		
	2014	0.0	1.0	-	-	-	-	0.0	1.3	0.7	-	-	-	0.6	1.5	1.1	1.4		
	2015	-	-	1.8	2.3	0	1.7	-	-	1.1	1	1.1	2	-	-	1.3	1.4	0.9	0.9
IV層	2010	3.2	3.6	3.6	3.7	-	-	1.8	2.6	2.3	2.9	-	-	2.0	1.6	2.0	2.3		
	2011	3.0	3.5	3.8	3.6	-	-	2.3	2.7	2.8	3.0	-	-	-	1.6	1.6	2.9		
	2012	3.0	3.5	4.2	4.2	-	-	2.2	2.9	2.5	2.8	-	-	2.0	1.0	2.0	2.4		
	2013	3.3	3.4	3.3	3.4	-	-	1.9	2.6	1.8	2.1	-	-	1.0	2.6	1.7	2.0		
	2014	2.7	3.3	3.7	3.9	-	-	0.3	2.4	2.6	1.6	-	-	1.8	1.3	1.9	2.0		
	2015	-	-	3	3.4	3	3.2	-	-	2.9	1.7	2.5	1.6	-	-	2.2	2.1	2.2	1.7

4. 考察

掻き起こし区ではミヤコザサの根茎を除去したため、ミヤコザサは回復傾向にあるものの調査開始から6年経ってもIV層では優占するがIII層では優占しなかった。ミヤコザサによる被圧が弱いことから、オオヨモギやアキタブキなどの草本や、シラカンバなどの高木の实生といった多様な植物が生育できた。そのため他の2施業区よりもIV層の多様度指数が高いと考えられる。また、高木の实生が見られることから、掻き起こしは天然更新が成功する可能性のある施業と考えられた。

一方、刈り払い区では初年度の刈り払いによりミヤコザサの地上部を除去したが、根茎を残したため、回復が早く調査開始から1、2年でIII層またはIV層にミヤコザサが優占した。刈り払い区と無処理区ではミヤコザサが強い被圧を与えるため、アキカラマツなどの少数の草本とホザキシモツケなどの低木が生育するのみで、そのためIV層の多様度指数が低いと考えられる。また、高木の实生は少なく、天然更新補助施業を行わない場合や、初年度の刈り払いのみでは天然更新が難しいことが分かった。

最後にこの調査は、北海道研究林の技術職員の協力により行われました。ここに深く感謝申し上げます。

引用文献

林大輔 (2010) 野生動物のモニタリング開始. 研究林・試験地情報 2010(平成 22)年度 29-32.
大垣俊一 (2008) 多様度と類似度、分類学的新指標. Argonauta 15:10-22.

表 2 掻き起し区に出現した維管束植物の種名、被度、群度 (プロット 1、2、13、14)

プロットNo.	掻き起し区														掻き起し区(追加)					
	1		2		1		2		1		2		1		2		13		14	
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度
III層	2010年																			
種名	被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度	
ミヤコザサ																				
2015イネ科sp.1																				
オオヨモギ							1	1												
オオアワダテソウ																				
ヘラハヒメジョオン																				
IV層	2010年																			
種名	被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度		被度 群度	
ミヤコザサ			1	1																
2010イネ科sp.																				
2012イネ科sp.																				
2013イネ科sp.																				
2014イネ科sp.																				
2015イネ科sp.1																				
2010カヤツリグサ科sp.																				
2011カヤツリグサ科sp.																				
2012カヤツリグサ科sp.																				
2013カヤツリグサ科sp.																				
2014カヤツリグサ科sp.																				
2015カヤツリグサ科sp.																				
エゾイチゴ																				
2014キイチゴ属sp.																				
ミツバツチグリ																				
ツボスミレ																				
2013スミレ科sp.																				
2014スミレ科sp.																				
2015スミレ科sp.																				
オオヨモギ																				
アキタブキ																				
チシマアザミ																				
エゾヤマアザミ																				
2014アザミ属sp.																				
コウゾリナ																				
ヨブスマソウ																				
ヒメジョオン																				
ヤマハハコ																				
セイヨウタンポポ																				
2012キク科sp.1																				
2012キク科sp.2																				
アキカラマツ																				
カタハミ																				
オッタチカタハミ																				
2012オトギリソウ科sp.																				
トモエソウ																				
ナギナタコウジュ																				
オオハコ																				
ホザキシモツケ																				
サルナシ																				
カラマツ																				
オノエヤナギ																				
ハッコヤナギ																				
2012ヤナギ科sp.																				
ヤチダモ																				
シラカンバ																				
2012カバノキ科sp.																				
2013カバノキ科sp.																				
ハルニレ																				
2012シダsp.																				
2013シダsp.																				
2015シダsp.																				
2011不明種1																				
2011不明種2																				
2012不明種1																				
2012不明種2																				

表 3 掻き起し区に出現した維管束植物の種名、被度、群度 (プロット 3、4)

掻き起し区																								
プロットNo.	3		4		3		4		3		4		3		4		3		4					
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度				
III層																								
種名	2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年		2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年	
ミヤコザサ																								
2013イネ科sp.																								
2015イネ科sp.1																								
エゾイチゴ																								
ヨツバヒヨドリ																								
オオヨモギ																								
オオアワダテソウ																								
シラカンバ																								
IV層																								
種名	2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年		2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年	
ミヤコザサ	+	2	+	1	+	1	+	1	+	2	r	2	2	2	2	2	3	1	5	5	5	5	5	5
2010イネ科sp.	+	1	+	1																				
2011イネ科sp.																								
2012イネ科sp.																								
2014イネ科sp.																								
2015イネ科sp.2																								
2014スゲ属sp.																								
2010カヤツリグサ科sp.	1	2	1	1																				
2012カヤツリグサ科sp.																								
2013カヤツリグサ科sp.																								
2014カヤツリグサ科sp.																								
エゾイチゴ	+	1	1	1	+	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	+	1	+	1	1	1	1	1
ミヤスマシ	+	1	+	1			+	1			+	1			2	2								
2014スマシ科sp.																								
2015スマシ科sp.																								
オオヨモギ	2	3	1	1	2	3	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1	+	1	1	1	+	1	2	1
アキタキ	1	2	+	1	1	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	+	1	+	1	2	1	2	1
コウゾリナ																								
オオアワダテソウ																								
ヤマハハコ																								
ヒヨドリバナ																								
ヨツバヒヨドリ																								
セイヨウタンポポ																								
エゾヤマザミ	1	1			1	2																		
2012アザミ属sp.																								
2012キク科sp.																								
クサフジ																								
アキカラマツ																								
カタハミ																								
エゾタチカタハミ																								
オッタチカタハミ																								
オトギリソウ																								
2010オトギリソウ科sp.	+	1																						
2011オトギリソウ科sp.																								
2012オトギリソウ科sp.																								
トモエソウ																								
ナギナタコウジュ	+	1																						
2012シソ科sp.																								
オオバコ	+	1																						
キツリフネ																								
ホザキシモツケ	1	2	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	1								
カラマツ	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	1	2	2	+	1	+	1				
オノエヤナギ	1	1	1	1	+	1	+	1	+	1	+	1	r	1	1	1	+	1	+	1				
イヌコリヤナギ																								
エゾノキヌヤナギ																								
2014ヤナギ科sp.																								
カラコギカエデ																								
ヤチダモ																								
ハルニレ																								
シラカンバ																								
2012カバノキ科sp.																								
2012シダsp.																								
2013シダsp.																								
2014シダsp.																								
2015シダsp.																								
2010不明種1	+	1																						
2011不明種1																								
2012不明種2																								

表 4 刈り払い区に出現した維管束植物の種名、被度、群度 (プロット 5、6、15、16)

刈り払い区														刈り払い区(追加)				
プロットNo.	5		6		5		6		5		6		5		6		15	16
	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度		
III層																		
種名	2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年		2010年		2011年		2015年	
ミヤコザサ																		
2015イネ科sp.1																		
オオヨモギ																		
クサフジ																		
エゾイチゴ																		
サラシナショウマ																		
IV層																		
種名	2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年		2010年		2011年		2015年	
ミヤコザサ	3	4	3	4	4	4	5	5	4	4	1	1	1	1	2	3	3	3
2010イネ科sp.	+	1																
2011イネ科sp.1																		
2011イネ科sp.2																		
2010カヤツリグサ科sp.																		

プロットNo.	刈り払いシカ柵区														刈り払い区(追加)								
	5		6		5		6		5		6		5		6		15	16					
	2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年		2015年		2015年		2015年						
種名	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度					
2011カヤツリグサ科sp.				2	3																		
2012カヤツリグサ科sp.						3	3																
2013カヤツリグサ科sp.									1	1													
2014カヤツリグサ科sp.													1	2									
2015カヤツリグサ科sp.															1	2							
エゾイチゴ										+	1			r	1								
エゾノタチツボスミレ					+	1				1	1												
ツボスミレ			+	1																			
2012スミレ科sp.								+	1														
オオヨモギ		1	2				2	1										1	1				
コンロンソウ																		r	1				
クサフジ					+	1			1	1									+	1			
アキカラマツ		+	1			+	1					1	1										
カラマツソウ									+	1										+	1		
サラシナショウマ																							
キクムグラ					+	1			1	1													
ヤエムグラ												1	1										
クルマムグラ					+	1																	
オククルマムグラ									1	1											+	1	
オオバナヤエムグラ																					+	1	
ホソバナヨツバムグラ			+	2																			
エゾノキヌタソウ																						+	1
2011ナデシコ科sp.						+	1																
2012タデ科sp.								+	1														
オニツルウメドキ																						1	1
フッキソウ	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
マユミ	+	1			+	1						1	1										
ヤチダモ	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1													
カラコギカエデ									+	1	+	1											
ハルニレ									+	1													

表5 刈り払い区に出現した維管束植物の種名、被度、群度(プロット7、8)

プロットNo.	刈り払い区																				
	7		8		7		8		7		8		7		8						
	2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年		2015年		2015年						
種名	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度					
ミヤコザサ			5	5			5	5	5	5	5	4	5	5	5	5					
2015イネ科sp.1															1	1					
2011カヤツリグサ科sp.			1	2																	
2013カヤツリグサ科sp.									1	1											
オオヨモギ			1	1			1	1							1	1					
ヨブスマソウ							1	1			1	1	1	1		2	1				
アキカラマツ			+	1																	
クサフジ																	r	1			
IV層	2010年		2011年		2012年		2013年		2014年		2015年		2015年		2015年						
種名	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度					
ミヤコザサ	1	1	1	4			3	3	3	3					3	1	3	1			
2012イネ科sp.							+	1													
2010カヤツリグサ科sp.	+	1	+	1																	
2011カヤツリグサ科sp.					+	1															
2012カヤツリグサ科sp.																					
2013カヤツリグサ科sp.											2	2									
2014カヤツリグサ科sp.													1	2							
2015カヤツリグサ科sp.															+	1					
コンロンソウ																	+	1			
エゾノタチツボスミレ					+	1							+	1							
ミヤマスミレ					+	1	+	1													
ツボスミレ			+	1																	
2012スミレ科sp.																					
2015スミレ科sp.																		r	1		
オオヨモギ	+	1	+	1			+	1	1	1			+	1							
チシマアザミ					+	1															
ヨブスマソウ					+	1	1	2										+	1		
アキカラマツ	+	1	+	1			2	2	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
サラシナショウマ																			1	1	
クサノオウ					2	2															
エゾノキヌタソウ																			+	1	
オオバナヤエムグラ																			1	2	
キクムグラ			1	2	+	1	1	2	2	2	2	1			1	1					
2010アカネ科sp.			+	1																	
2011オトギリソウ科sp.																					
2014オトギリソウ科sp.																			+	1	
オオヤマフスマ															+	1					
2011ナデシコ科sp.																					
キツリフネ									+	1			1	1							
2011ユキノシタ科sp.							1	2													
2012ユキノシタ科sp.																					
フッキソウ	+	1			+	1			+	1			2	1			1	1			
ホザキシモツケ																				1	1
ヤチダモ			+	1					+	1										r	1
ハルニレ			+	2			1	1				1	1	1	1	1	1	1		r	1
シラカンバ									+	1										1	1
2011不明種2					+	1															
2011不明種3									+	1											
2013不明種1													r	1							

表 6 無処理区に出現した維管束植物の種名、被度、群度(プロット 9、10、17、18)

プロットNo.	無処理・シカ柵区														無処理区(追加)										
	9		10		9		10		9		10		9		10		17		18						
	2010年		2010年		2011年		2011年		2012年		2012年		2013年		2013年		2014年		2014年		2015年				
種名	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度			
III層																									
種名																									
ミヤコザサ	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2			
2015イネ科sp.1																					1	2			
2014キイチゴ属sp.																			r	1					
オオヨモギ	1	2	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1									2	1			
アキカラマツ					1	1			1	1			+	1											
カラマツソウ																									
ワラビ							1	1			2	1													
2014シダsp.																					3	1			
IV層																									
種名																									
ミヤコザサ									1	2	+	1	1	1	1	1	2	3	2	3	2	1	3	3	
2012イネ科sp.											+	1													
2015イネ科sp.1																									
2010カヤツリグサ科sp.	+	1																					2	2	
2015カヤツリグサ科sp.																									
エゾイチゴ																									
2014キイチゴ属sp.							+	1			1	1			+	1					+	1			
オオヨモギ									1	1			1	1			+	1			+	1			
コンロンソウ																							r	1	
アキカラマツ	+	2							1	2			1	1								4	1	2	1
カラマツソウ																			1	2					
キツリフネ	+	1		+	1							+	1			1	1								
2010セリ科sp.	+	1																							
フッキソウ				+	1									1	1							1	1		
2015シダsp.															1	1									
ヤチダモ																						+	1	r	1
2010不明種2				+	1																				

表 7 無処理区に出現した維管束植物の種名、被度、群度(プロット 11、12)

プロットNo.	無処理区																								
	11		12		11		12		11		12		11		12		11		12						
	2010年		2010年		2011年		2011年		2012年		2012年		2013年		2013年		2014年		2014年		2015年				
種名	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度	被度	群度			
II層																									
種名																									
ヨブスマソウ					2	2			2	1															
種数						1				1					0									0	
III層																									
種名																									
ミヤコザサ	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	3	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	
2015イネ科sp.1																								1	2
2010カヤツリグサ科sp.			1	1																					
2011カヤツリグサ科sp.							2	3																	
2012カヤツリグサ科sp.											2	3													
2013カヤツリグサ科sp.														2	1										
2014カヤツリグサ科sp.																				1	1				
ヨブスマソウ	1	2							1	1			2	1			1	1					1	1	
アキカラマツ	+	2	+	1	1	2			1	2			2	1	1	1	1	1				2	1		
ホザキシモツケ			2	1			2	3			2	2			2	2			4	4			3	2	
IV層																									
種名																									
ミヤコザサ	2	5							2	3	3	2										3	3	1	1
2012カヤツリグサ科sp.											+	1													
エゾイチゴ	+	1					+	1																	
ヨブスマソウ							+	1									+	1				1	1		
アキタブキ				+	1																				
アキカラマツ	2	2	2	1			1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
オククルマムグラ																									
クルマムグラ								+	1																
ホンバノヨツハムグラ			2	3	+	1			+	1			+	1											
エゾキシタソウ																						1	1		
オオバナヤエムグラ																								r	1
キクムグラ							+	1					1	1					+	1					
2010ナデシコ科sp.	+	2																							
キツリフネ							+	1																	
クルマユリ	+	1																							
2010セリ科sp.				+	1																				
フッキソウ	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ホザキシモツケ											1	2			1	1									
サルナン																						r	1		
カラコギカエデ										+	1														
ヤチダモ										+	1													r	1
ハルニレ				+	1																				
2011不明種4							+	1																	
2014不明種2																		+	1						