

溪畔林の修復・再生にむけて

森林技術センター 業務係長 竹澤 和亮
専門官 池田 伸

1 はじめに

山地の流域の狭い谷底氾濫原に成立する溪畔林は、河川の水質維持、水温上昇の抑制、落葉・落下昆虫など河川生態系の環境形成に大きく寄与しています。また、野生生物の生息の場所や移動・分散の生態的回廊でもあります。しかし、戦後の拡大造林などにより、尾根筋から河川の水際まで植栽が行われ、森林の生態学的機能の低下が危惧されるといわれています。

2 事業および調査目的

多機能型森林の育成・整備を図る上で河川周辺に成立する水辺林の保全、修復・再生は不可欠といえます。

森林技術センターでは、水辺域の針葉樹人工林間伐を実施し、水辺に成立する広葉樹を種子源として、間伐により生じたギャップへの広葉樹の進入（天然更新）を促進することにより、水辺林を再生する試験を行っています。

最終的には残存する針葉樹を伐採し、広葉樹からなる水辺林へ転換を図ります。今回の取り組みでモデルとするのは、水辺域に成立する広葉樹二次林を目標として位置づけています。

今回は溪畔林の再生の取り組みと、モデルである水辺域の広葉樹二次林の構造や、針葉樹人工林内の間伐前後の進入稚樹などを調査したので、その結果を報告します。

3 事業地

茨城県高萩市横山国有林 1078 林班の大北川で事業を行っています（図-1）。

大北川に沿った 1.2km 区間に流路からほぼ 20m（氾濫原）幅の人工林を対象としました。スギの人工林で 1966 年植栽の再造林箇所です。標高は 600m で阿武隈山地の準平地となっています。

この河川は環境省の調査によると「自然度の高い河川」で 12 番目に位置する河川です。かつては、サケ・マスが自然遡上する河川として有名でした。また、ヤマメや阿武隈山系では珍しいニッコウイワナが隔離分布し、多くの人々が溪流釣りに訪れています。

図-1 事業地



4 溪畔林再生事業の取り組み

2003年の毎木調査に始まり、2004年に調査区の設置をしました。以下、(表-1)のとおり2007年まで実施してきました。

この中で事業として、2005年に事業地内のスズタケの刈り払いを行いました。また、同年に事業地内の間伐を実施しました。さらに間伐後、搬出されずに林地残材となった間伐木を集積し、林内の整理作業も実施しました。

2003年	区域内の毎木調査
2004年	調査区設置・調査
2005年	スズタケの刈り払い作業
	1078林班り小班の間伐
	林内残木の整理作業
	植生・更新調査
2006年	間伐後の毎木調査
	植生・更新調査
2007年	植生・更新調査
	シードトラップの設置・種子の調査

表-1
溪畔林再生事業の取り組み

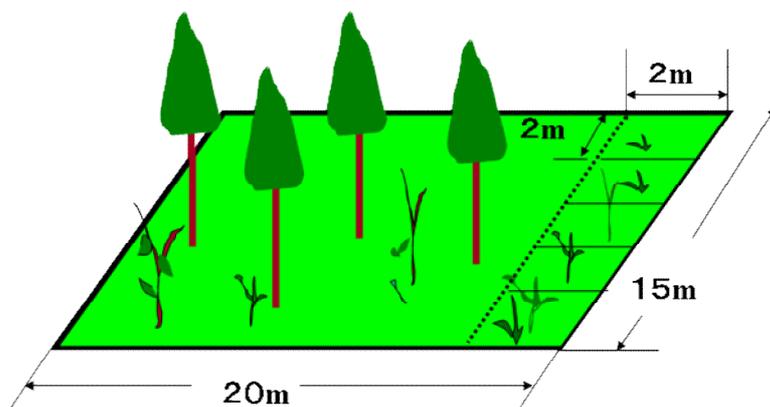
5 調査方法

事業地内の人工林に調査区を5区設置し、モデルとする広葉樹二次林に1区設置しました。調査区の面積は20m×15mで設置しました(図-2)。

調査の方法は、次のとおりです。

- ① 毎木調査：植栽木及び広葉樹の胸高直径と樹高を測定しました。
- ② 更新調査：調査区内に2m×2mの枠を連続的に設けて、枠内で進入稚樹の種名と樹高を測定しました。
- ③ 植生調査：調査区内をブラウン・ブランケ法による植生調査をしました。
- ④ 開空度：全天空写真を撮影し、開空度を測定しました。

図-2 調査区



6 結果

(1) 間伐前林分の群集組成

事業地内の人工林にある広葉樹は、水辺に多く見られる樹種で、オオバアサガラやヤマハンノキ、サワシバなどがありました（表-2）。出現種数については、調査区ごとの種数で多い調査区で13種、少ない調査区では4種でした。

これら溪畔に見られる広葉樹は、調査区の水際に列状に残存する広葉樹で、種子源となります。

表-2 間伐前（2003年）の上木の群集組成

調査区No.	断面積合計 (m ² ha ⁻¹)				
	1	2	3	4	5
樹種名					
スギ	50.8	33.6	53.8	50.3	59.6
オオバアサガラ	5.0		0.1		2.1
イタヤカエデ	4.5				
ヤマハンノキ				2.8	
イロハモミジ				2.5	
オオモミジ	0.8		0.1	0.9	
キハダ					1.5
サワシバ				0.9	
カジカエデ				0.8	
ミツデカエデ				0.3	0.2
ヒナウチワカエデ				0.3	
ミズナラ	0.8	4.6			1.2
エゴノキ			2.3	0.8	0.3
ヤマグワ			0.3	1.7	
バッコヤナギ			0.6	1.1	
イヌザクラ					1.2
コシアブラ		0.9			
ミズキ				0.6	0.2
ヤマザクラ			0.4		
カズミザクラ			0.2		
リョウブ	0.2				
イヌシデ			0.1		
マンサク			0.1		
ヤマウルシ		0.1			
ツリバナ				0.1	
出現種数	6	4	10	13	8
合計	62.1	39.1	57.9	62.9	66.3

(2) 林分概況、光環境の変化

間伐前後の林分概況の調査結果です（表-3）。

間伐により本数密度が減少し、開空度が増大しました。このことから、林内の光環境が改善されたと考えます。

表－3 間伐前後の林分概況

調査区番号	間伐前(2003)			間伐後(2006)		
	本数密度* (本/ha)	林分胸高断面積合計* (m ² ha ⁻¹)	開空度** (%)	本数密度 (本/ha)	林分胸高断面積合計 (m ² ha ⁻¹)	開空度 (%)
1	1700.0	62.1	9.3±1.4	1466.7	57.1	11.3±0.4
2	1600.0	39.1	11±1.3	666.7	22.9	13.4±2.1
3	1633.3	57.9	11.9±0.7	800.0	21.4	17.6±5.9
4	2266.7	62.9	12.7±0.9	1066.7	26.5	22.6±1.4
5	1566.7	66.3	12.4±0.9	466.7	21.1	19.8±5.0

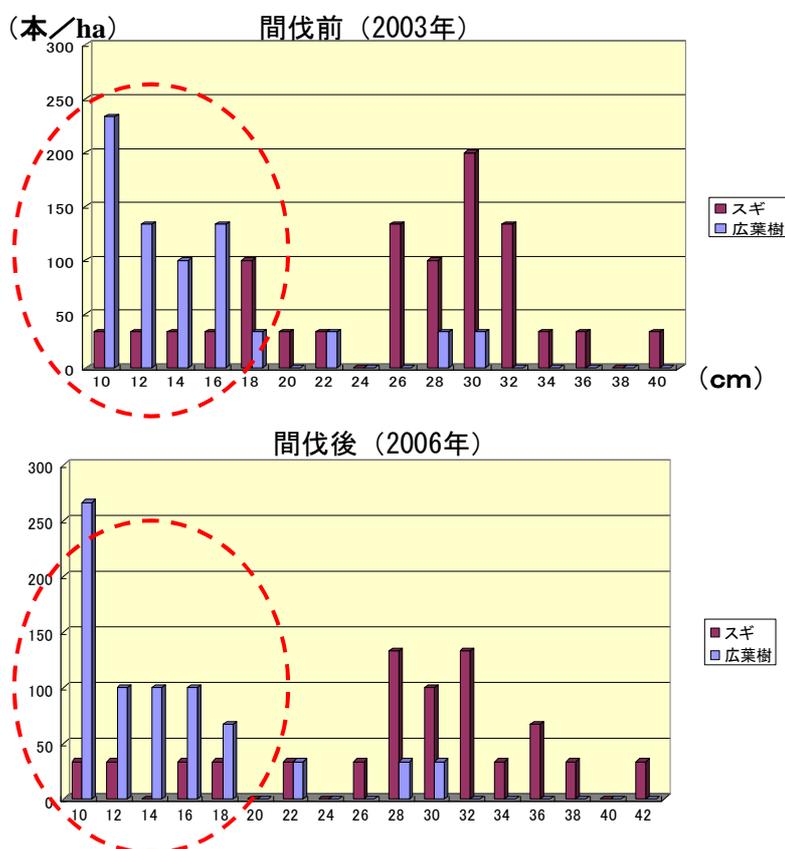
*()内は広葉樹を含めた全体.**,平均値±標準偏差

(3) 林分構造の変化

間伐前と間伐後の直径階分布のグラフです(図-3)。今回の調査結果では、開空度の変化が少ない調査区1と変化が大きい調査区3を比較しています。

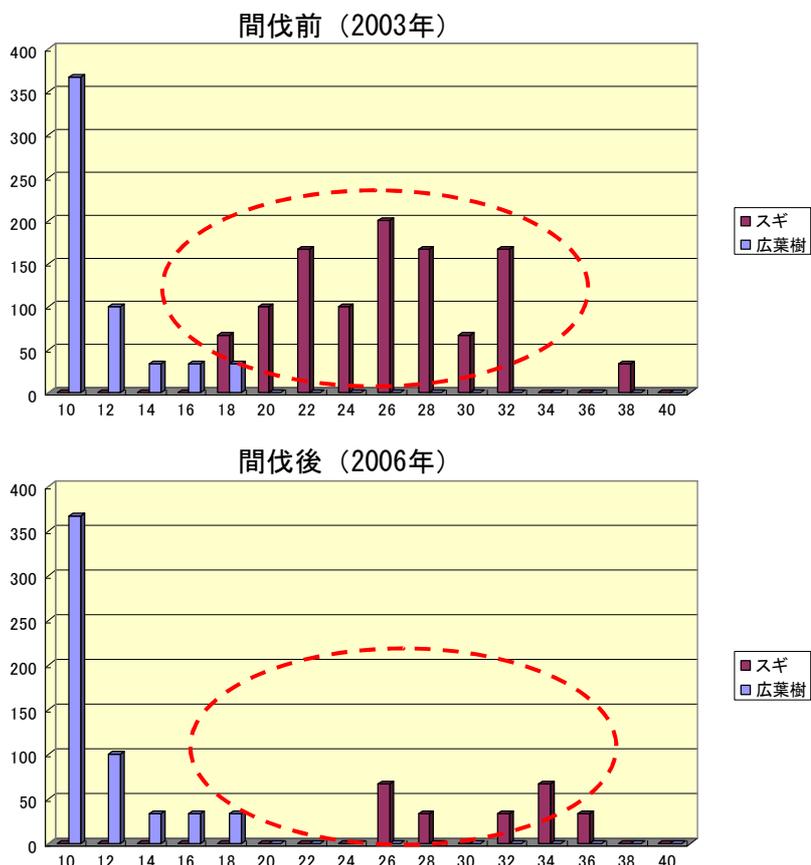
調査区1のスギでは、間伐による前後の変化は少ないことがグラフから分かります。広葉樹は保残しているの、間伐前後の変化はほぼ見られません。

図－3 間伐前・後の直径階分布(調査区1)



調査区3のスギでは、間伐前後で大きく変化しました。広葉樹については、調査区1と同様に前後での変化は見られません。間伐により植栽木のサイズ構造は大きく変化しています。しかし、広葉樹は大きな変化はありません。

図-3 間伐前・後の直径階分布（調査区3）



(4) 林床植生の発達

間伐前ではスズタケが林床を占めていましたが、2007年の間伐後ではクマイチゴなどが多く見られるようになりました（表-4）。

表-4 間伐前(2004年)の林床植生

調査区No. 種名	(%)				
	1	2	3	4	5
スズタケ	100	100			
クマイチゴ			40	10	20
モミジイチゴ			10		
チヂミザサ	20				
オカトラノオ					30
イトスゲ			30		
ヒメムカシヨモギ					30
ヘビノネコザ	10		20	10	20
タチツボスミレ			10		
ヒナノウスツボ					30
ムカゴイラクサ			10		30
ツリバナ	10		20	40	30
アカソ					30
オオヨモギ					30
出現種数	24	4	41	33	51

数値は相対優占度

間伐後(2007年)の林床植生

調査区No. 種名	(%)				
	1	2	3	4	5
スズタケ	50	100			
クマイチゴ	30		50	70	50
モミジイチゴ	30		60	20	20
チヂミザサ	30	20	60	30	10
オカトラノオ			10	40	80
イトスゲ			10	40	20
ヒメムカシヨモギ			40	40	40
ヘビノネコザ	10		30	40	40
タチツボスミレ	30	10	20	30	10
ヒナノウスツボ			40	30	30
ムカゴイラクサ	20	10	10	20	30
ツリバナ	20	10	10	30	20
アカソ	10		20	20	30
オオヨモギ				40	40
出現種数	53	47	85	97	124

出現種数については、間伐前後で比較すると全調査区で増えています。各調査区で 30～60 種増えて、多くの植生が発生したことが確認できました。

このようにスズタケ型あるいは貧弱な林床植生からキイチゴ型林床へ変化していると考えます。

(5) 間伐前後の進入稚樹の組成

調査区内の進入稚樹は主にオオモミジ、オオバアサガラ、イタヤカエデ、ヤマグワが多く、水辺に見られる樹種ではオオバアサガラ、ヤマハンノキ、サワシバなどが多く確認できました(表-5)。

出現種数は間伐前では多い調査区でも 6 種に対して、間伐後では調査区 5 で 20 種確認できました。各調査区で比較すると、間伐前後で 10 種以上増えています。

個体数については間伐前で平均 1.0 (4 本/m²) でしたが、間伐後では数 10 倍と増大しています。全体の合計で比較すると、間伐前は 10,000(本/ha)に対して、間伐後は 750,000(本/ha)となっています。

調査結果から多くの溪畔林構成種が発生し、定着しつつあると考えます。

表-5 進入稚樹の本数密度

間伐前 (2004 年)						間伐後 (2007 年)					
調査区No. 種名	(4m ² /本)					調査区No. 種名	(4m ² /本)				
	1	2	3	4	5		1 (cm)	2 (cm)	3 (cm)	4 (cm)	5 (cm)
オオモミジ	0.2	0.1	0.1		0.1	オオモミジ	2.8	123.0 (4.6)	0.3	0.9	1.1
オオバアサガラ						オオバアサガラ	2.2	0.4	0.3	0.3	70.6 (14.5)
イタヤカエデ	0.3					イタヤカエデ	13.7 (6.6)	0.3	0.6	0.6	
ヤマグワ	0.1					ヤマグワ			3.9 (15.9)	3.7 (6.2)	1.4
ヤマハンノキ						ヤマハンノキ			3.3 (11.2)	2.4	0.1
サワシバ				0.3		サワシバ	3.2 (4.9)	0.1		0.3	
カジカエデ					0.3	カジカエデ	0.9	0.3	1.1		0.6
ミツデカエデ					0.1	ミツデカエデ	2.1	0.3			0.3
キハダ						キハダ				0.4	2.0
ミズキ						ミズキ	0.7	0.4		0.7	0.3
オノエヤナギ						オノエヤナギ					1.0
オニイタヤカエデ						オニイタヤカエデ	0.6				
ハリギリ			0.1			ハリギリ			0.3		
ヒトツバカエデ						ヒトツバカエデ		0.3			
イロハモミジ						イロハモミジ	0.1		0.1		
エンコウカエデ						エンコウカエデ					0.1
エゴノキ						エゴノキ	1.3	1.0	13.4 (13.5)	11.1 (11.2)	2.9
クマシデ						クマシデ		0.4		1.0	4.8 (18.3)
イヌシデ						イヌシデ	4.3 (6.7)	0.6	0.1	0.1	
コシアブラ						コシアブラ		3.1 (3.9)			
ヤマザクラ						ヤマザクラ	0.7	1.9		0.1	0.3
アオダモ	0.4					アオダモ	1.1	0.1			0.1
アカシデ						アカシデ		0.7			0.6
ウリカエデ						ウリカエデ		0.4	0.3		
クリ			0.1		0.1	クリ	0.1		0.3		0.3
コナラ	0.1		0.3			コナラ			0.4		
ミズメ						ミズメ		0.1			0.3
ウワミズザクラ			0.1	0.3		ウワミズザクラ			0.1		0.1
アズキナシ						アズキナシ				0.1	
アワブキ						アワブキ		0.1			
カスミザクラ						カスミザクラ					0.1
ハクウンボク						ハクウンボク					0.1
イヌツゲ						イヌツゲ	0.1				
コハウチワカエデ		0.3				コハウチワカエデ					
イヌザクラ					0.1	イヌザクラ					
コミネカエデ			0.1			コミネカエデ					
出現種数	5	2	6	2	5	出現種数	15	18	12	13	20
合計	1.2	0.4	1.0	0.6	0.9	合計	33.9	133.7	23.7	21.9	87.0

* 調査区に出現した稚樹の成立本数(4m²)

* ()内は数値が高い箇所での稚樹の平均樹高

(6) 落下種子調査

調査区内にシードトラップを設置して、捕捉された高木性樹木種子を回収し、選別・同定しました。落下種子にはコシアブラ、カエデ属、ヤシャブシ、オオバアサガラ、サクラ属などが多く見られました（表-6）。

出現種数は各調査区で差はなく7～9種、合計で17種でした。特に、カエデ属とオオバアサガラは全区で確認でき、ヤシャブシとミズキでは4区の調査区で確認できました。

表-6 シードトラップで捕捉された高木性樹木種子量とその組成

調査区No. 種名	(粒/10m ²)					合計
	1	2	3	4	5	
スギ	429	1301	3448	4872	2117	12167
コシアブラ		309				309
カエデ属	2	217	4	11	7	241
ヤシャブシ		7	61	101	5	174
オオバアサガラ	118	2	3	1	4	128
サクラ属			2		111	113
イヌシデ				32	8	40
ミズキ	28	2	2	2		34
オノエヤナギ		2		31		33
コナラ		13				13
ハリギリ			6			6
ナツツバキ		4				4
カツラ	3					3
アオダモ	1					1
カジカエデ	1					1
キハダ			1			1
アカマツ					1	1
出現種数	7	9	8	7	7	17
合計	582	1857	3527	5050	2253	13269

(7) 対照区の広葉樹二次林の群集組成

モデルとする広葉樹二次林はイタヤカエデが最も多く、カジカエデ、ヤマグワ、カスミザクラ、ミズキなどで構成されています（表-7）。また、これまで調査してきた進入稚樹の組成と類似していました。このことから、将来類似した二次林の成立が予想されます。

表-7 広葉樹二次林（対照区）の群集組成

樹種名	本数密度 (本/ha)	断面積合計 (m ² ha ⁻¹)
イタヤカエデ	466.7	24.2
カジカエデ	266.7	4.5
ヤマグワ	166.7	6.5
カスミザクラ	100.0	5.6
ミズキ	100.0	5.0
ミツデカエデ	100.0	1.0
キハダ	33.3	0.9
サワシバ	33.3	0.2
オオモミジ	33.3	0.2
イロハモミジ	33.3	0.1
合計	1333.3	48.3

7 まとめ

間伐によって開空度が 11.5%から 16.9%となり、光環境が改善されました。

間伐後 2 年目に多数の広葉樹の稚樹が発生し、調査区 1～5 で種数は 12～20 種、個体数は約 55,000～330,000 (本/ha) でした。

これらのことから広葉樹の天然更新に期待がもてます。

(1) 問題点

間伐木の林地残材は天然更新の大きな妨げとなり、除去が不可欠と考えます。

(2) 今後の取り組みは…

引き続き進入木の成育状況の観察とモニタリングが必要です。また、対岸の造林地の除間伐の実施を検討しています。

これまでの取り組みは、広葉樹の天然更新を補助する作業としてササ類の刈り払いや間伐を実施しましたが、特別なことではなくて、事業の中で“できる”ということです。これは大北川に限らず、水辺域に残存する溪畔林において可能なことであるといえます。