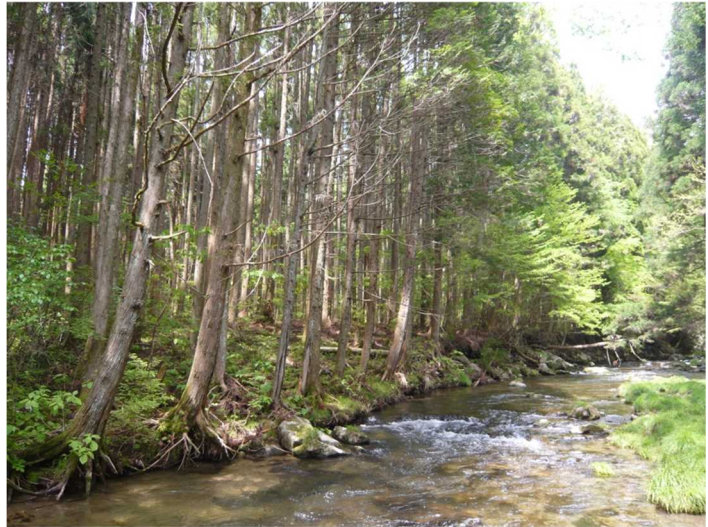


大北川溪畔林再生試験地における 高木性広葉樹の推移 ～稚樹編～

森林技術・支援センター 仲田昭一・安藤博之

1 課題を取り上げた背景

森林の多面的機能の発揮が求められており、河川周辺に成立する水辺林の役割が再認識されています。しかし、戦後復興期の木材需要に応えるべく、河川の水際まで植林が行われた結果、一部の造林地では水際の造林不適地まで人工林が造成され、広葉樹を主体とする水辺林の再生が求められています。(写真-1)



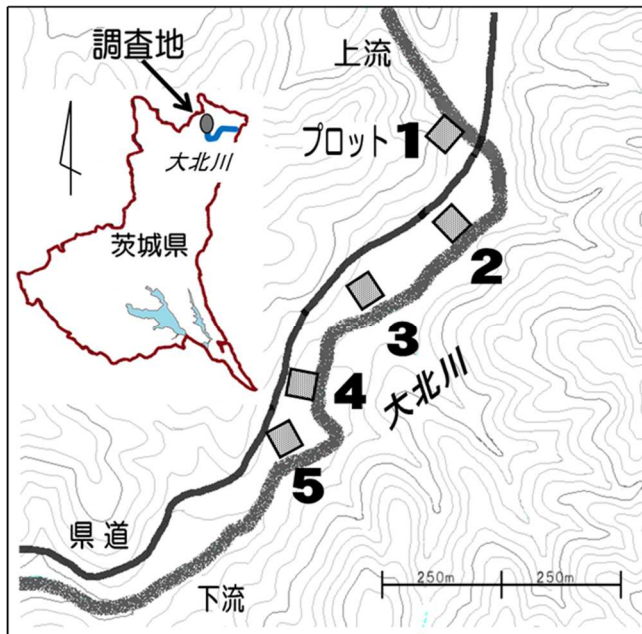
(写真-1) 水際まで植林されたスギ人工林

奥山の狭い谷の底の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・落枝、落下昆虫などを通じて、河川生態系の環境形成に大きく寄与しています。また、野生生物の生息場所や移動・分散の生態的回廊でもあります。溪畔林を再生する事で、水辺を結ぶ回廊が形成されると共に、水辺の環境に依存した生物種を保全する事が出来ます。このことから、溪畔林の保全・再生は持続的な森林管理において重要です。

関東森林管理局では平成26年度に溪畔周辺の森林の取扱いについて事務連絡が出されました。このように、溪畔林の保全に向けて取り組みが始まっていますが、人工林からの再生について調査事例は無く、裏付けとなる技術的根拠に乏しい状況です。森林技術・支援センターでは、全国に先駆けて、10年以上前の平成15年度より人工林からの溪畔林再生過程を調査しています。

2 試験地の概要

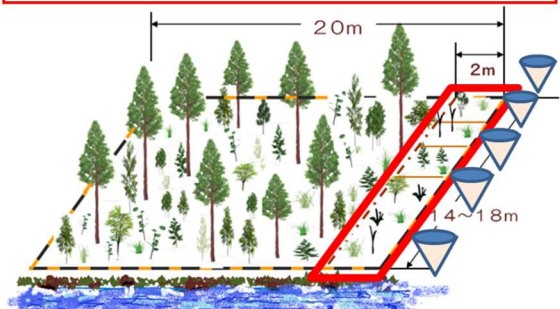
茨城森林管理署管内、茨城県北部にある大北川の上流部、標高630mの溪畔域において、スギ人工林からの溪畔林再生過程を調査しています。2003年度に試験地を設定し、2004年度に更新補助作業として、林床のスズタケ刈払を行った上で、間伐が行われた林分の変化を、2014年度まで調査しました。調査プロットは溪畔域のスギ人工林5カ所です。各プロットには2m×2mの調査コードラートを7～9区画設置して行いました。さらにコードラート横にシードトラップを設置し、シードトラップ周辺の種子源となる母樹の調査も行いました。コードラートでは、高木性広葉樹の実生調査、植生調査、そして、胸高直径5cm未満の高木性木本の本数と樹高の調査を行いました。(図-1、2)



(図-1) 位置及びプロット配置図

調査コドラート

- 2m×2m 7~9設置
(コドラート横にシードトラップ設置)
- ・種子源・落下種子
- ・実生・植生
- ・胸高直径5cm未満
高木性木本の本数と樹高



(図-2) プロット及びコドラートのイメージ図

3 調査内容

目標は高木性広葉樹の「発生」「定着」「成長」の条件解明です。

まず、調査地の基礎的条件を明らかにするため、種子源調査を行います。そして、シードトラップによる落下種子の調査を行います。シードトラップは5月から11月にかけて設置して、落下種子を毎月回収して樹種を特定して粒数を数えます。春には、その年に発生した稚樹の樹種を特定して数を数え、秋に、その年に発生した稚樹のうち定着したものと、前年から残っているものを追跡調査し、発生・定着した稚樹の枯死と成長を見ていきます。さらに、発生・定着した稚樹の成長を阻害するものは何か明らかにするため、植生調査を行います。成長して胸高直径5cm以上になったものは上木として、胸高周囲長を調査に加えて追跡調査します。(写真1~5)

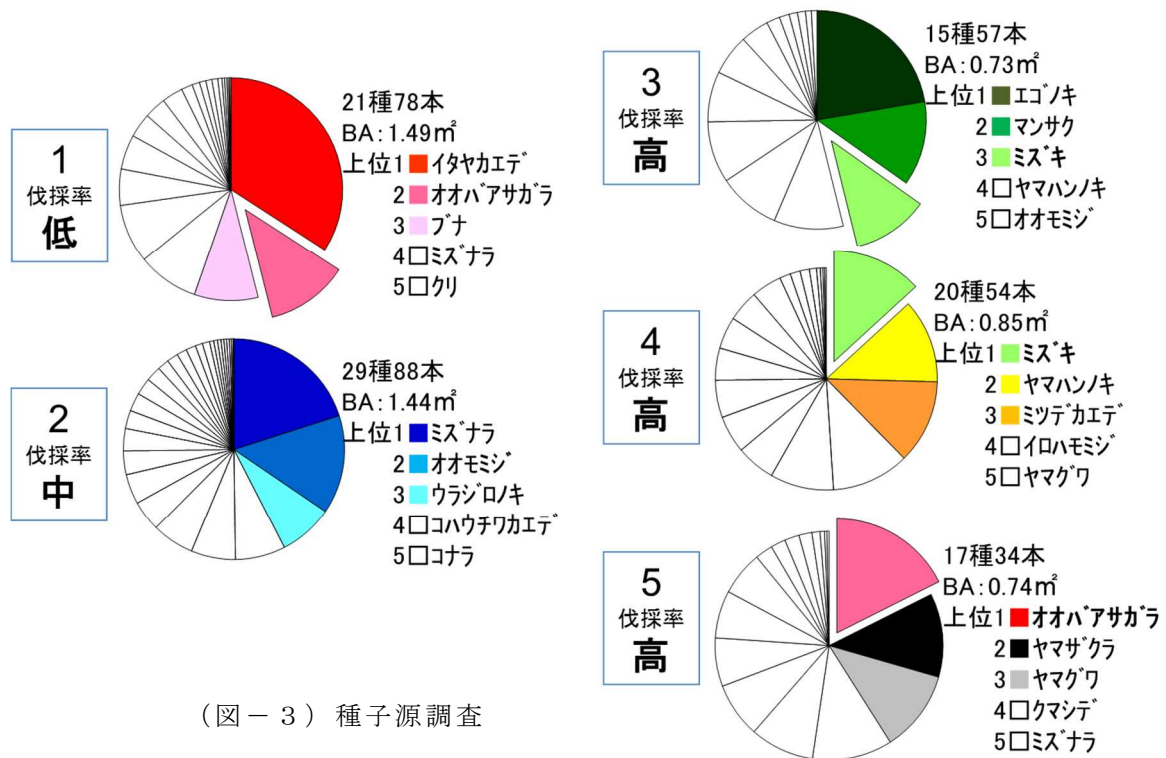


(写真-3) 実生調査

(写真-4) 稚樹調査1

(写真-5) 稚樹調査2





(図-3) 種子源調査

4 調査結果

(1) 種子源調査 (スギ除く)

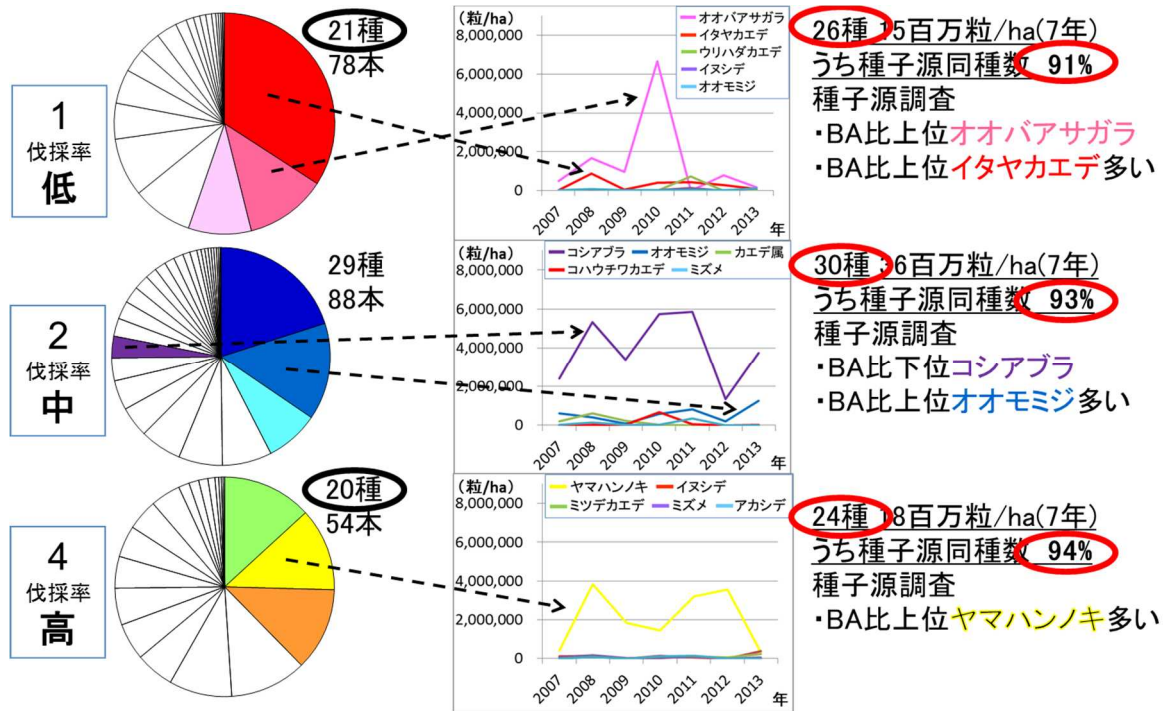
種子源調査はシードトラップから約30mの範囲を対象としました。樹種はプロット2が29種で、その他プロットは20種前後、胸高断面積の合計は各プロットとも1m²前後でした。各プロットの種子源樹種には偏りが見られたので、わかりやすくするために上位3位までを、樹種別に色付けした円グラフを作成しました(図-3)。各プロットの上位3種は延べ13種で、重複しているのはわずか2種でした。このことから種子源はプロットにより偏りがあることが分かりました。これは、全体では多様な樹種があるものの、水際までスギ人工林化されて、種子源となる母樹が川沿い1列に線状に残ったことで、このような偏りが生じたと考えられます。

(2) 落下種子調査 (スギ除く)

次に落下種子数を伐採率の異なるプロット1・2・4で見ていきます。各プロットの落下種子数上位5種の折れ線グラフを作成しました(図-4)。落下種子の樹種は、各プロットとも20~30種で、いずれのプロットでも種子源の樹種数を上回る樹種数となりました。落下種子の数は、種子源調査と同じ樹種の種子の数が全てのプロットで90%以上となりました。大きな傾向としては、各プロットで種子源調査の上位樹種からの落下種子が多く見られました。しかしプロット2では種子源調査で下位のコシアブラからの落下種子が多く見られました。これはコシアブラの種子生産の特性と考えられます。

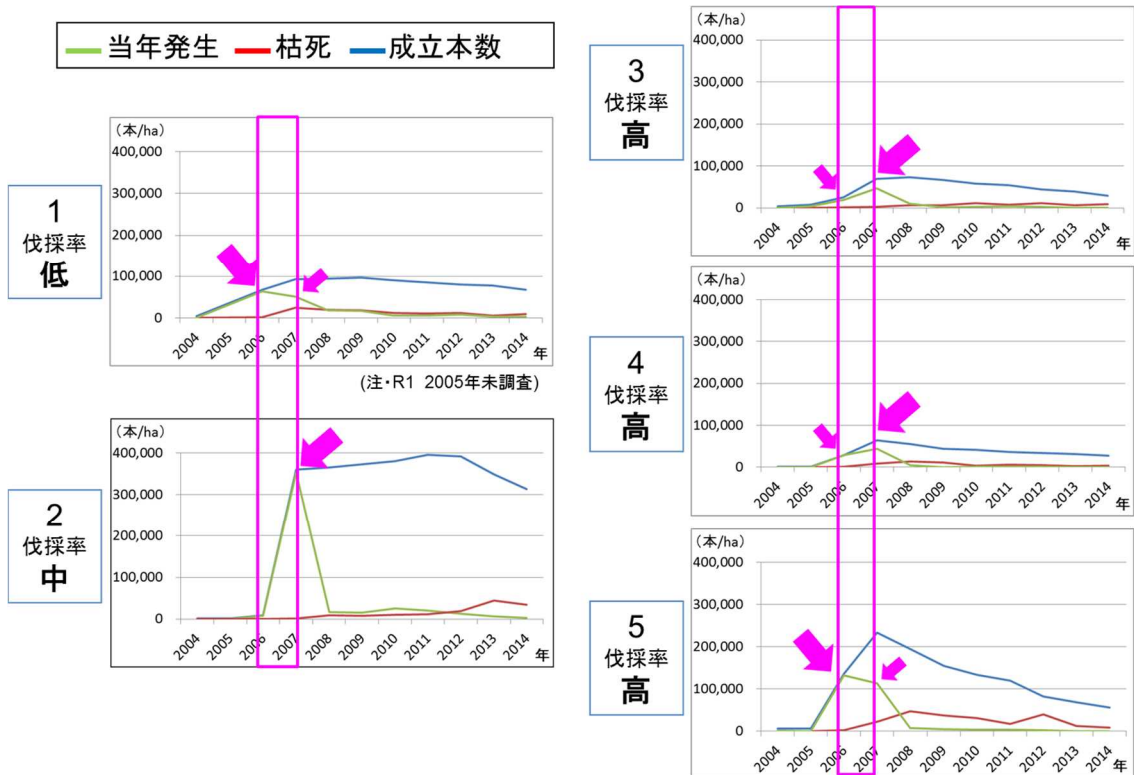
(3) 実生の定着状況 (スギ除く)

各プロットで数量は違うものの、「当年発生」の大きな傾向は同じで、伐採率にかかわらず伐採から2・3年目がピークとなっています(図-5)。



(図-4) 落下種子調査

これは伐採率ではなく下層の繁茂状況によると考えられます。「成立本数」は「当年発生」のピーク2・3年目からの推移がプロットにより異なります。プロット1は緩やかに増加して、緩やかに減少に転じています。プロット2は比較的長い間緩やかに増加して、減少に転じています。プロット3～4は緩やかに減少していますが、プロット5は比較的早い減少が見られます。



(図-5) 実生の定着状況

(4) 最多当年発生樹種と最多成立樹種の推移

実生の定着状況のうち、最多当年発生樹種と最多成立樹種の推移です(表-1)。プロット毎に時系列で作成しました。このうち、多く見られる樹種に色を付けます。カエデ属を赤、エゴノキを茶色、オオバアサガラを水色としました。各プロットの上の段が最多当年発生樹種・その年に発生した稚樹で最も多いものです。落下種子調査で比較的安定した種子量であったカエデ属が多く見られました。なお、多く発生しても残らないものもありました。最多成立樹種は、プロットにより異なりますが、共通した傾向は、2・3年目に大量発生した樹種が残っています。プロット1・2はカエデ属、3・4はエゴノキと、耐陰性の高い樹種が残りましたが、プロット5は先駆的で溪畔種に近い山地河畔林種のオオバアサガラが残りました。実生の定着状況で、成立本数が緩やかに減少したプロット1~4は耐陰性の高い樹種が残ったことが分かりました。最終調査年の2014年に残った最多成立本数は、プロット2がha当たり27万本と突出して多く、そのほかのプロットはha当たり2万本前後です。

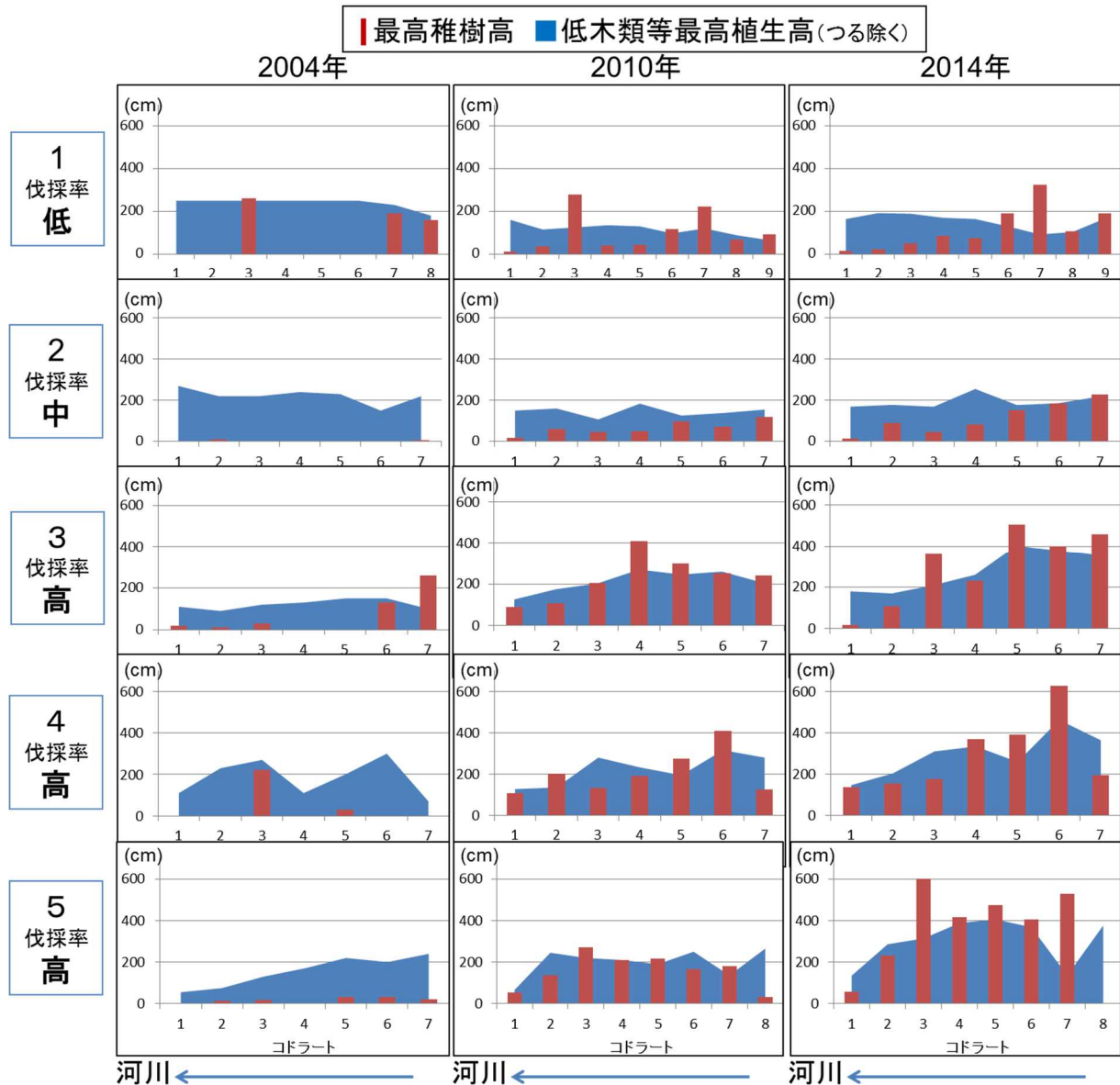
年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1	max 当年	アオダモ 278		イタヤカエデ 37,500	イタヤカエデ 11,667	オオバ アサガラ 8,333	イタヤカエデ 10,833	イタヤカエデ 3,611	イタヤカエデ 1,667	イタヤカエデ 4,722	イタヤカエデ 1,389	アオダモ 2,778
	max 成立	アオダモ 1,667		イタヤカエデ 37,778	イタヤカエデ 38,333	イタヤカエデ 33,333	イタヤカエデ 40,278	イタヤカエデ 40,278	イタヤカエデ 35,278	イタヤカエデ 30,833	イタヤカエデ 29,167	イタヤカエデ 23,889
2	max 当年	0	イタヤカエデ 357	コシアブラ 2,500	オオモミジ 320,000	オオモミジ 11,429	オオモミジ 11,786	オオモミジ 20,714	オオモミジ 14,286	オオモミジ 7,500	オオモミジ 3,214	オオモミジ 2,143
	max 成立	コハウチワ カエデ 714	コハウチワ カエデ 714	コシアブラ 2,857	オオモミジ 320,714	オオモミジ 325,357	オオモミジ 332,143	オオモミジ 340,357	オオモミジ 347,500	オオモミジ 340,357	オオモミジ 299,286	オオモミジ 270,714
3	max 当年	ヤマグワ 357	ヤマグワ 1,786	ヤマグワ 9,286	エゴノキ 35,714	エゴノキ 7,857	ウリカエデ 357	ウリカエデ 1,786	エゴノキ 1,429	ウリカエデ 1,071	ミズナラ 357	0
	max 成立	コナラ 714	コナラ 1,071	ヤマグワ 11,786	エゴノキ 36,071	エゴノキ 40,714	エゴノキ 37,857	エゴノキ 31,429	エゴノキ 28,214	エゴノキ 20,714	エゴノキ 16,429	エゴノキ 12,500
4	max 当年	0	0	ヤマグワ 13,214	エゴノキ 28,929	オオモミジ 1,429	0	オオモミジ 357	ミズキ 357	オオモミジ 357	0	0
	max 成立	サワシバ 357	サワシバ 357	ヤマグワ 13,214	エゴノキ 28,929	エゴノキ 23,214	エゴノキ 20,000	エゴノキ 18,571	エゴノキ 18,214	エゴノキ 17,857	エゴノキ 16,786	エゴノキ 15,357
5	max 当年	ミズキ 313	0	オオバ アサガラ 115,313	オオバ アサガラ 82,813	オオモミジ 2,500	オオモミジ 2,188	オオモミジ 1,563	オオモミジ 2,188	オオモミジ 1,250	0	0
	max 成立	カジカエデ 1,875	カジカエデ 1,875	オオバ アサガラ 115,313	オオバ アサガラ 183,438	オオバ アサガラ 143,438	オオバ アサガラ 107,500	オオバ アサガラ 82,813	オオバ アサガラ 68,438	オオバ アサガラ 33,438	オオバ アサガラ 25,625	オオバ アサガラ 19,375

(表-1) 最多当年発生樹種と最多成立樹種の推移(本数/ha)

(5) 稚樹の成長

高木性広葉樹の稚樹が競合植生からぬけて、成長していくかを見るため、それぞれの高さを図にまとめました(図-7)。実生の定着状況で、最多成立本数がヘクタール当たり27万本と最も多かったプロット2は、通常のスギ人工林管理が行われているプロット1よりも稚樹が競合植生を抜け切れていない様子が分かります。高い伐採率のプロット345は稚樹が大きくなっている様子が分かります。しかし競合する低木類等最高植生高も大きくなっており、これら超えないところも一部で見られます。それでも伐採率がやや高めのプロッ

ト2に比べると、プロット345では最高稚樹高が低木類等最高植生高を多く



のコードラートで超えています。

(図-6) 最多当年発生樹種と最多成立樹種の推移 (本数/ha)

(6) 植生調査

主な植生をまとめました(表-2)。2014年の植被率・高さ・出現頻度それぞれの相対優占度を積算して項目数で除した積算相対優占度(SDR3)を求めました。そのうち積算相対優占度40以上を右に抽出しました。高木性広葉樹を赤、低木類等競合植生を更新障害植生として青としました。通常のスギ林管理であるプロット1を除いて、高木性広葉樹で優占していたのは、プロット2は成長が遅いオオモミジ、プロット345は成長が早いヤマハンノキ・オオバアサガラでした。更新障害植生ではプロット2はスズタケ、345はモミジイチゴ、ヤマブキ、ウツギ類でした。このことから、伐採率は溪

畔林再生にとって重要な因子ではありますが、定着した稚樹の成長について重要なのは、定着した樹種と林床植生の組み合わせであると考えられます。

なお、間伐前の2004年の植生調査と比較すると、2014年で主な更新阻害植生

2004年						2014年					
種名 \ プロット	1	2	3	4	5	種名 \ プロット	1	2	3	4	5
スズタケ	100	100				スズタケ	85	100	37		
クマイチゴ						クマイチゴ	4	15	5	16	4
モミジイチゴ	12		41	9	22	モミジイチゴ	63	11	43	48	40
チヂミザサ	4		10			チヂミザサ	25	25	25	35	13
オカトラノオ						オカトラノオ	5	11		16	18
イトスゲ			29		33	イトスゲ					6
ヒメムカシヨモギ						ヒメムカシヨモギ					
ヘビノネゴザ	9		18	15	20	ヘビノネゴザ	42	17	16	39	17
タチツボスミレ			10			タチツボスミレ	21	5	30	30	13
ヒナノウスツボ						ヒナノウスツボ					
ムカゴイラクサ	4		10		31	ムカゴイラクサ	21		10	5	21
ツリバナ	5			53	36	ツリバナ	32	12		28	22
アカソ						アカソ	8		11	21	22
オオヨモギ						オオヨモギ					
オトギリソウ						オトギリソウ					
コナスビ						コナスビ	16	20	5	24	9
シラネセンキュウ				7	6	シラネセンキュウ					9
ハリガネワラビ	4			8	6	ハリガネワラビ	8	22	25	29	14
イワガラミ	17			22		イワガラミ	61	15	10	40	
ノブドウ				15		ノブドウ	4	19	15	33	
コボタンヅル						コボタンヅル					4
ヒゴクサ						ヒゴクサ					
ヒメジョオン						ヒメジョオン			92	91	80
ヤマブキ			100	83	100	ヤマブキ			51	66	26
コゴメウツギ			30	25	27	コゴメウツギ	20			13	
タラノキ						タラノキ			81	86	25
ニシキウツギ						ニシキウツギ				37	18
サワフタギ				52	42	サワフタギ					
ヤマグワ	10					ヤマグワ	5		24	6	
ヌルデ						ヌルデ			16	8	13
エゴノキ						エゴノキ	19	24	36	60	31
スギ						スギ	8	15	21	38	9
オオモミジ	11	5	5		6	オオモミジ	36	59	11	26	27
クマシデ						クマシデ				8	
ヤマハンノキ						ヤマハンノキ			59	48	
アオダモ	12					アオダモ	68	5			
イタヤカエデ	11					イタヤカエデ	54	5		15	
カジカエデ					7	カジカエデ	34		35		8
キハダ						キハダ	16	6		5	11
オオバアサガラ						オオバアサガラ	32		24	46	67

2014年SDR3値40以上

高木性広葉樹
低木類等競合植生

- イタヤカエデ、アオダモ
スズタケ、モミジイチゴ
(イワガラミ、ヘビノネゴザ)
- スズタケ
オオモミジ
- ヤマハンノキ
ヤマブキ、コゴメウツギ、ニシキウツギ
- ヤマハンノキ、オオバアサガラ
ヤマブキ、コゴメウツギ、ニシキウツギ
エゴノキ (イワガラミ)
- オオバアサガラ
ヤマブキ

と考えられたものの林床植生の変化

うち、スズタケ、モミジイチゴ、ヤマブキ、コゴメウツギは2004年から多く存在していることが分かります。このことから、2004年植生が2014年にも影響を及ぼしている。と、言えますが、ニシキウツギは例外で2004年には生育していませんでした。これはニシキウツギの種子の特性と考えられます。

5 まとめ

- ・種子源となる母樹の樹種はプロットにより偏りがありました。
 - ・落下種子の数は種子源と同じ種が90%以上でした。
- このことから、近在の種子源が実生更新に大きく影響することが分かりました。これが1つ目の発生条件です。
- ・実生の定着状況から、その年に発生する稚樹は、2・3年目がピークであることが分かりました。これは、上層のスギの伐採率ではなく、光条件の改善による下層の繁茂によって起こった鈍化と考えられます。
- これが2つ目の発生条件です。
- ・成立本数は、発生時のピークである2・3年目からの推移がプロットにより異なっていました。これは成立樹種の性格によると考えられます。
- これが定着条件です。
- ・稚樹の成長調査では、成立本数の多さはその後の成長を保障するものではないことが分かりました。
 - ・高木性広葉樹の最高稚樹高は、競合する低木類等を超えないところがありました。
 - ・植生調査では、間伐前の植生がその後の植生に影響を及ぼしていることがわかりま

した。

これらのことから、林床植生と成立樹種の組み合わせが重要と考えられます。これが成長条件であり、定着条件でもあります。

6 考察

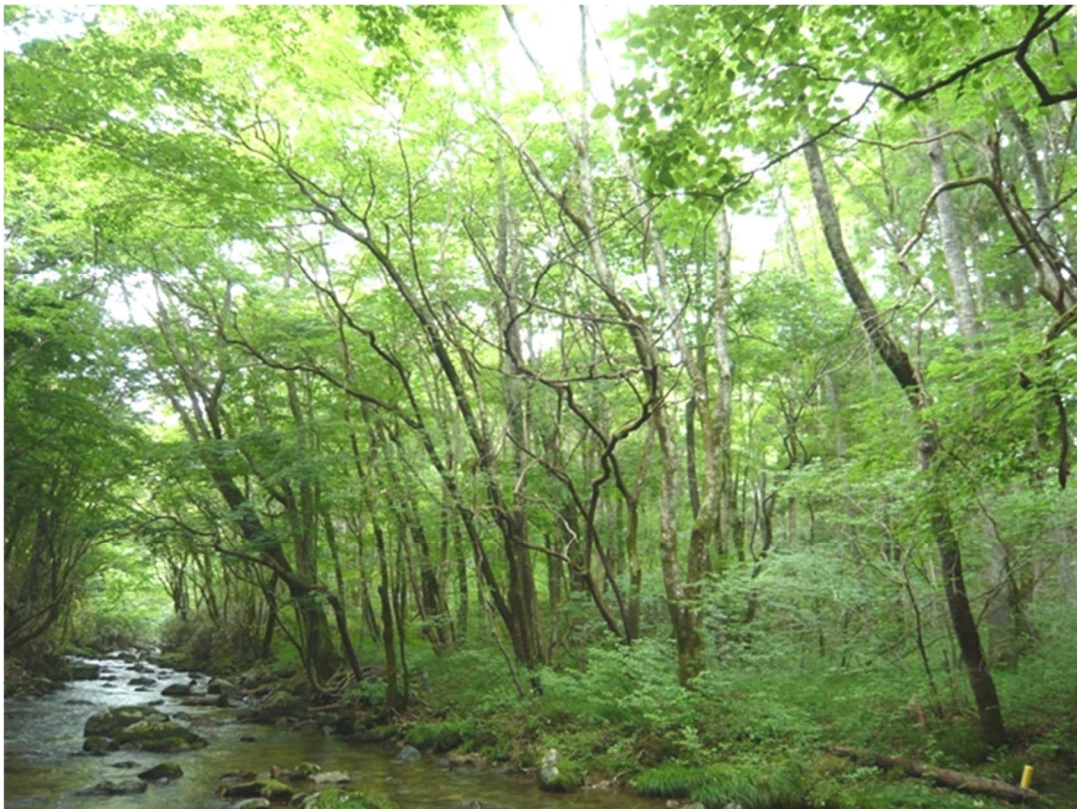
溪畔域における人工林からの高木性広葉樹を主体とした溪畔林再生をするには

- ① 先ず、目標林型を決めます。
- ② 次に、目標林型に合う樹種の母樹を探します。
その際に、母樹の周囲の植生を確認した上で、
そこで溪畔林再生を行うか行わないかを決めます。
- ③ そして、母樹の周囲を強度間伐しますが、
その際に林床の繁茂が多ければ林床の刈払いを併せて行います。
- ④ その後、伐採後2・3年目に発生した樹種を確認し、
3年目までに発生した樹種を検討して、目標林型と合わなければ、
林床の刈払いを検討する。

という、手順が考えられます。ただし、発生する樹種や林床植生によって、予想と違うことは起きることを想定し、柔軟に対応することが求められます。

7 これからの取り組み

今回の調査結果は、間伐後10年間という初期の林分変化の結果であり、今後長期的に溪畔林として再生していくか、モニタリング調査を継続していきます。高木性広葉樹の上木の推移と併せて、得られる知見を広く普及していきたいと考えております。



(写真-2) プロット1の対岸に成立する広葉樹林

