

溪畔林の再生 刈出しと全刈りどちらが更新作業として適当か

関東森林管理局森林技術・支援センター 業務係長 須崎智応
森林技術専門官 安藤博之

1 はじめに

茨城県北部を流れる大北川流域において、48年生スギ人工林を溪畔林として再生する試験研究を2003年より行なっています。この試験地内で、2004年度に刈払いによる地表処理を実施した後、抜き切りを実施しました。その後、6年が経過しスズタケなどの植生が繁茂したため、更新補助作業を検討する必要性が出てきました。溪畔林は、水域と陸域がお互いに影響しあう特殊な環境です。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、重要な位置づけとなっています。

今回の研究目的は、溪畔林を再生する造林補助作業として、高木性広葉樹の稚樹の発生状況から、刈出し、全刈り、無処理のどれを選択するのが有効なのか検討を行ないました。

2 調査地

調査地は茨城県北部に位置する高萩市横山国有林1078り林小班に設定しました(図-1)。

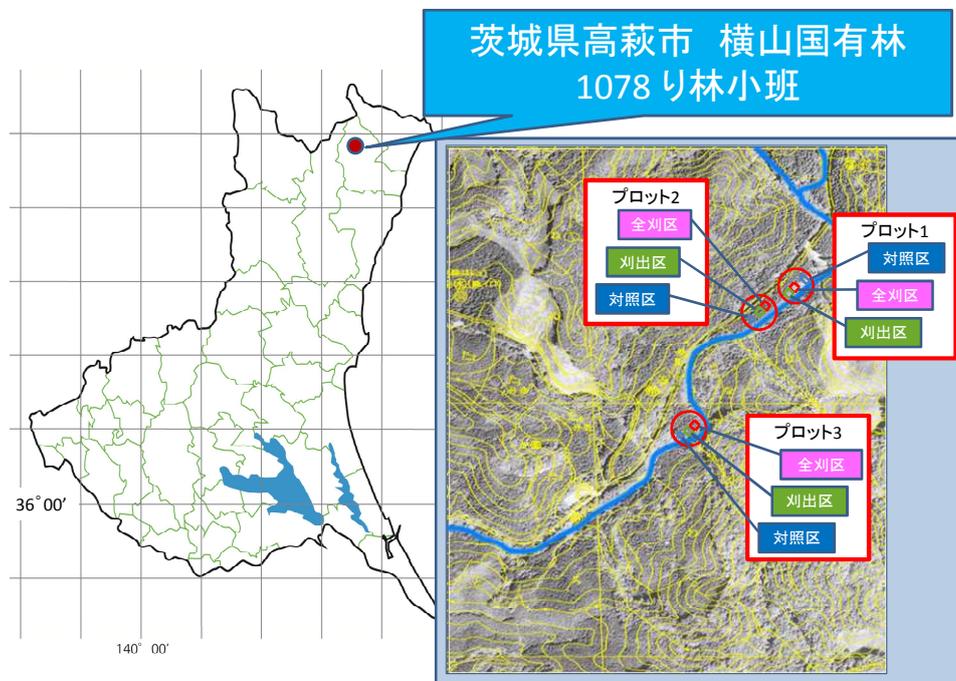


図-1. 調査区の位置図

調査地の気候は冷温帯に属し、設置した全てのプロットは標高 630m の河床堆積地で、土壌

は BI_F 型土壌です(表-1)。プロットの配置は、対照区・全刈区・刈出区を1セットとし、3カ所設置しました。

表-1. 林分概況

区域名	作業区 面積(ha)	プロット	標高 (m)	地形	地質	土壌
対照区	0.3	1	630	河床 堆積地	強変成 泥質 片麻岩	BI_F
	0.3	2				
	0.3	3				
全刈区	0.2	1				
	0.1	2				
	0.1	3				
刈出区	0.2	1				
	0.1	2				
	0.1	3				

3 施業履歴

1966年にスギを植栽し、下刈は1966年から1970年にかけての5回、つる切りは1978年に1回、1980年に除伐を実施し、1996年に初回の間伐が実施しました。

2003年に試験地を設定し、2004年秋に更新補助作業として、刈払いによる地表処理を実施した後に、抜き伐りを実施しました。2010年6月に刈出し・全刈りを実施しました。

4 作業方法

2010年に実施した各作業区の作業方法は、対照区では刈払い作業は行わないため、高木・低木・草本などの植生がそのままになっている区域です(図-2)。

刈出区では、作業区域内にある高木性木本の稚幼樹を残して、低木類、草本類などを刈払った区域です。

全刈区では、区域内にある全ての下層植生を刈払った区域です。

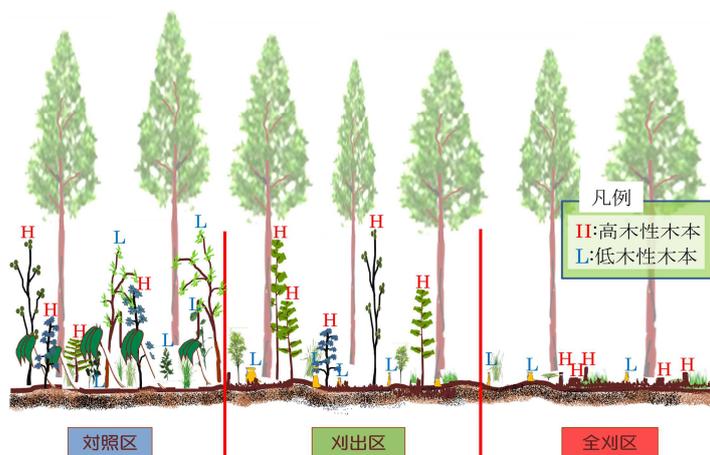


図-2. 2010年の各作業区の作業方法

5 調査方法

更新調査は地上 30cm 以上となった高木性木本にナンバーテープをつけ、樹種・樹高を記録し、新規個体に対しては実生か萌芽か確認を行ないました。調査実施年は刈払いから 1 年経過した 2011 年 5 月に初回の調査を実施し、2010 年度の成長量としました。以後 11 月に当年成長量、5 月に新規個体の侵入状況を確認しました。

各作業区の大きさは、対照区が 0.03ha、全刈区・刈出区プロット 1 が 0.02ha、全刈区・刈出区プロット 2 及び 3 が 0.01ha となっています。2011 年 5 月に、この作業区内に生育する胸高直径 5cm 以上の全ての立木の樹種・胸高周囲を記録しました。

調査区の大きさは対照区が 2×2m の 4 枠の 16m²、全刈・刈出区が 4×4m の 2 枠の 32 m² としました。

6 結果

(1) 上木の胸高断面積合計

作業区の面積は対照区では全てのプロットが 0.03ha、全刈区・刈出区プロット 2、3 が 0.01ha と作業区面積は小さくばらついています(表-2)。そのため上木の胸高断面積合計も 15m²/ha から 37m²/ha にばらついた値となっていました。スギと広葉樹を含む胸高断面積合計は概ね 25m²/ha となっていました。

表-2. 上木の胸高断面積合計

作業区 プロット	対照区			全刈区			刈出区		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
植栽木 (スギ)	23.0	19.8	19.4	9.9	24.7	15.1	13.2	22.2	12.8
落葉広葉樹	7.9	6.0	6.6	13.7	12.3	0.5	3.0	8.4	7.0
計	30.9	25.7	25.9	23.6	37.0	15.6	16.2	30.6	19.8

(m²/ha)

(2) 更新本数密度の推移

2010 年の対照区プロット 2 では、2.2 万本/ha であった本数密度は 2013 年には 1.0 万本/ha と 45%減少し、本数密度はプロット 1 を除き大きく減少しました(表-3)。

全刈区プロット 2 では 0.1 万本/ha から 1.3 万本へと 1300%増加しました。プロット 1、3 においても 300~640%増加し、全刈区では本数密度が大きく増加しました。刈出区プロット 1 では 0.1 万本から 0.2 万本へ 200%増加し、プロット 3 では 1.7 万本/ha から 2.7 万本/ha と総本数は 159%増加しました。

刈出区での増加率は 103%から 200%でしたが、全刈区では 300%から 1300%と、本数密度の増加率は高くなっていました。

表-3. 更新稚樹 総本数の推移

区域	プロット	本数密度 (万本/ha)				
		2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
対照区	1	0.6	0.7	1.1	1.4	1.5
	2	2.9	2.2	1.8	1.8	1.0
	3	5.5	8.1	7.4	5.9	5.2
全刈区	1		0.1	0.2	0.3	0.3
	2		0.1	1.0	1.2	1.3
	3		0.7	1.8	4.2	4.5
刈出区	1		0.1	0.1	0.2	0.2
	2		3.5	4.3	4.0	3.6
	3		1.7	2.1	2.5	2.7

*注:30cm以上となった個体数

増加率のみを見ると全刈区プロット1、刈出区プロット1は高い増加率でしたが、両区とも2010年時の本数密度は0.1万本/haと少なく、2013年時には全刈区が0.3万本、刈出区0.2万本と、更新本数は非常に少なくなっていました。

(3) 更新種数の推移

対照区プロット1.2では、2010年時に7種であったものが2013年には8種、プロット3では16種であったものが17種と種数に変化がなく推移していました(表-4)。全刈区のプロット2では2種から7種に、刈出区プロット1では2種から6種と、全刈・刈出区では1.4~3倍に種数が増加しました。

表-4. 更新稚樹 種数の推移

区域	プロット	種数				
		2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
対照区	1	6	7	8	8	8
	2	8	7	7	8	8
	3	13	16	19	16	17
全刈区	1		2	4	5	5
	2		2	5	8	7
	3		9	14	16	16
刈出区	1		2	2	5	6
	2		9	14	13	14
	3		14	15	19	20

*注:30cm以上となった個体数

(4) 2013年の成立本数に基づく群集組成

全ての区画のプロット1から3においてエゴノキが多く成立し、対照区プロット3の8.8千本/haを最大として、最小は刈出区プロット1が1.3千本/haとなりました(表-5)。全刈区プロット3ではサワシバが10.6千本/ha、アカシデが8.1千本/ha、ミズメが6.9千本/haなど、

かばのき科が更新・成立し、対照区や全刈区より多く成立しています。

ヤマハンノキ・オオバアサガラなどの成立本数は多いのですが、2010年より成立本数は減少していました。

表-5. 2013年の成立本数に基づく群集組成

2010年と比較した増減	(千本/ha) 樹種	対照区			全刈区			刈出区		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
↑ 増加	エゴノキ	1.9	6.3	8.8	0.6	7.2	4.4	1.3	11.3	5.0
	サワシバ			1.3			10.6			0.6
	アカシデ	1.3		1.9			8.1			2.8
	ミズメ	0.6	0.6	3.1			6.9		0.3	1.6
	ミズキ			1.3	0.9	0.6	2.5	0.6	0.3	1.9
	イヌシデ	1.3	0.6	3.1			2.2			3.4
	アオダモ			0.6		0.3	2.8		0.3	1.6
	その他(23種)	14.4	8.8	18.1	1.3	3.4	6.9	0.0	5.0	8.1
↓ 減	ヤマハンノキ		1.9						9.1	0.6
	オオバアサガラ			20.0		0.9			10.0	0.9

(5) 実生・萌芽発生の推移

対照区では、更新の多くが実生となっており、2010年のプロット1の19.4千本/haをピークとして年を追うごとに、更新数は減少しています(表-6)。対照区では無作業ですので、先折れや先枯れなどの事故から復活した個体が、萌芽更新していました。

表-6. 実生・萌芽発生の推移

区 域	形 態	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
対照区	1		5.6	4.4	5.0	3.1
	2	実生	5.6	0.6	0.6	0.6
	3		16.3	19.4	5.6	3.1
	1					
	2	萌芽				
	3			0.6		1.3
全刈区	1			1.3	0.6	
	2	実生		4.1	2.2	2.8
	3			4.7	21.6	2.2
	1		0.6			
	2	萌芽		1.3	3.4	
	3			7.2	8.4	1.3
刈出区	1			0.3	0.9	
	2	実生		未区分	6.9	0.9
	3			3.4	5.0	0.3
	1					0.3
	2	萌芽		未区分	0.9	
	3					

*(千本/ha)

全刈区では、2010年の更新稚樹の発生は萌芽中心により更新し、プロット3の7.2千本/haが最多、プロット1の0.6千本/haが最小となっています。翌年の2011年から実生由来の更新

稚樹の発生がみられ、プロット3で最多の4.7千本/ha、最小はプロット1の1.3千本/haと なっています。2011年の萌芽更新をピークに、更新は実生中心へと変化しました。

刈出区では2011年にプロット2で0.9千本/haの萌芽更新が見られましたが、更新した稚樹 のほとんどが実生由来でした。

(6) 樹高階分布

a) 対照区

2010年のプロット2では400-500cmの階を最大とするL字型の分布となっていますが、2013 年には、L字型分布のすそ野が広がり最大600-700cmの階に到達しています(図-3)。一方、 プロット1.2.3において、200cm以下の樹高階に依然多くの分布があり、樹高が大きくなれる個 体と、そのままの個体とに分かれてきています。

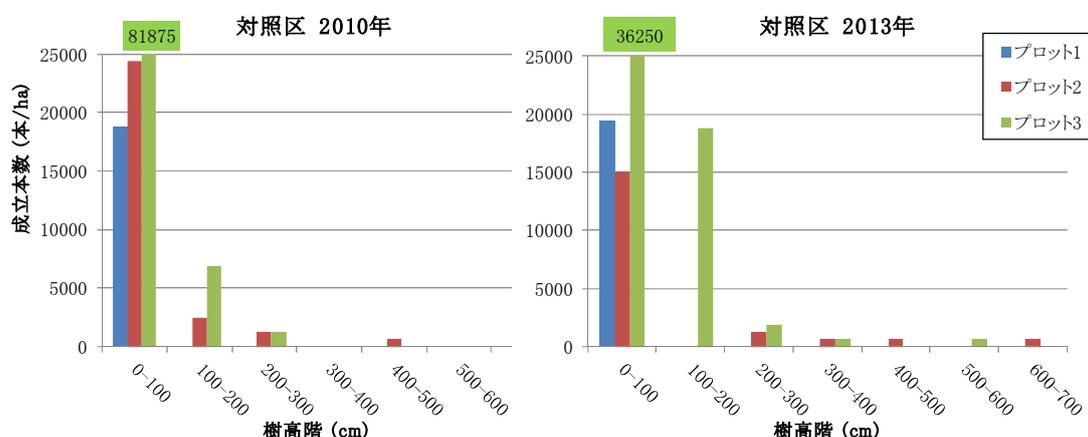


図-3. 樹高階分布(対照区)

b) 全刈区

全刈区では全ての植生を刈払ったため、2010年では100cm以下のサイズクラスで構成されて いました(図-4)。2013年時においては、プロット1.2.3でL字型の分布を示していますが、300cm 以上のサイズクラスが存在しない状態となっています。

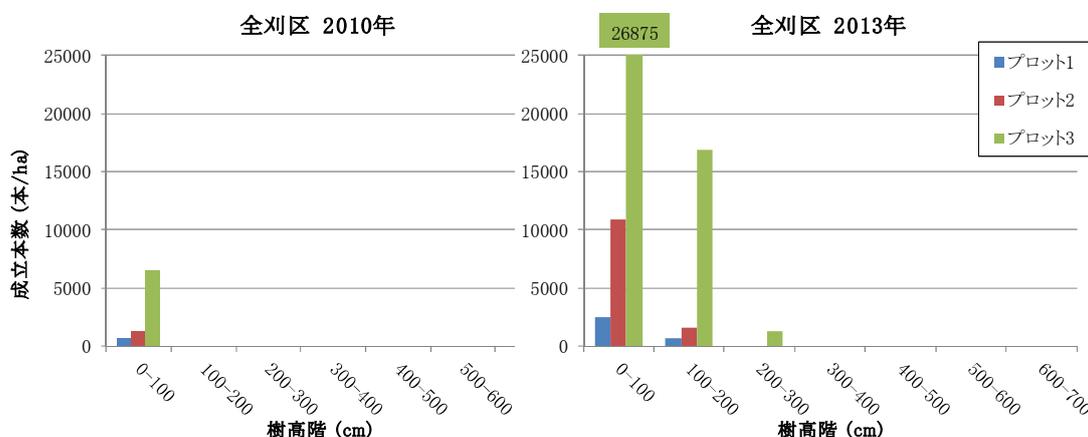


図-4. 樹高階分布(全刈区)

c) 刈出区

2010年ではプロット3が400-500cmまでの階にL字型の分布を作っていましたが、2013年には300cm以上の階の分布が増加し、プロット3では600-700cmの階に到達し、L型分布から二山型の分布に移行しつつあります(図-5)。これは、樹高が成長し、大きく成長出来る個体と、被圧される個体とに分かれ始めている事を示しています。

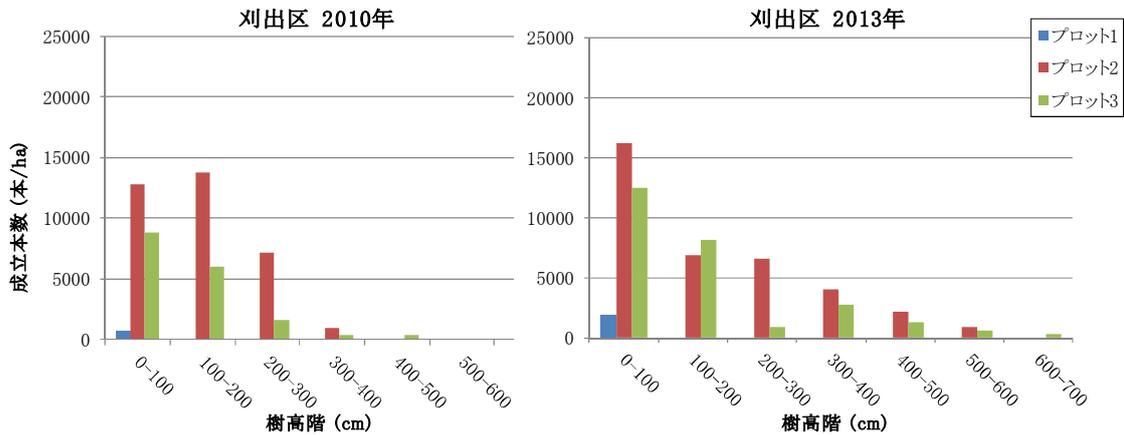


図-5. 樹高階分布 (刈出区)

(7) 上位3位までの樹高の推移

対照区での最大個体は、プロット2のヤマハンノキは2013年調査時に樹高699cm、胸高直径は5cmに到達し、次いでプロット3のミズメ(547cm)となっていました。これら上位3位の樹高は300~400cmが、2013年には500~600cm台となりました(図-6)。

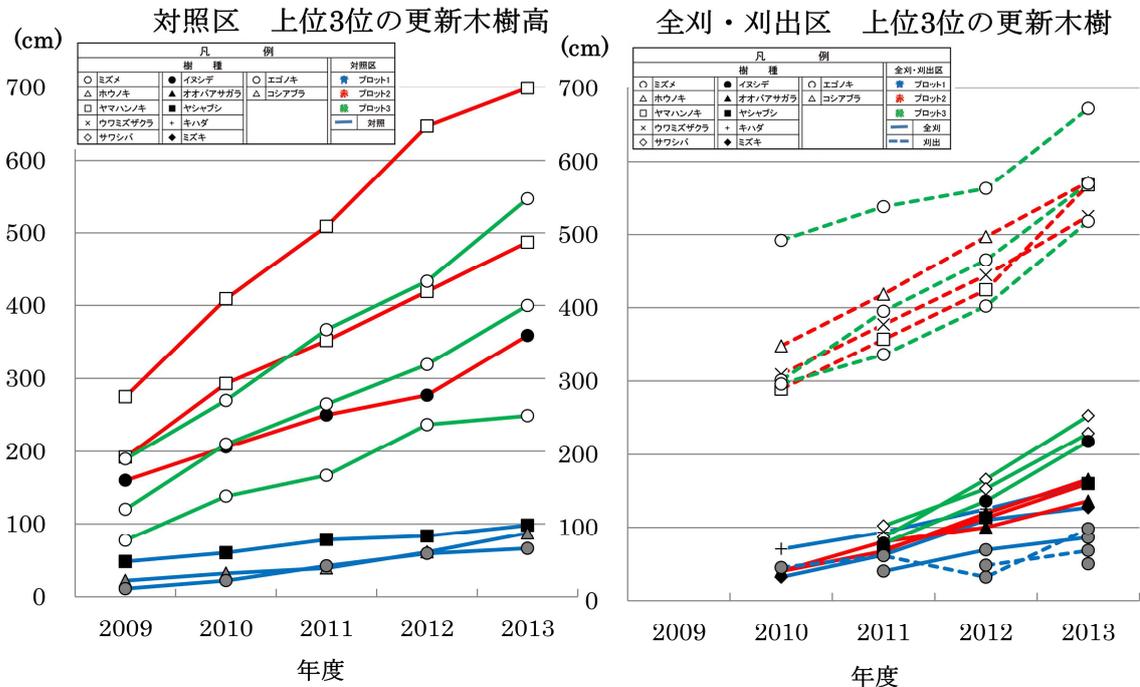


図-6. 上位3位までの樹高の推移

刈出区の最大個体はプロット2のミズメで672cm(2013年)となり、次いでホオノキは572cmとなり、上位3位は300~400cm台であった樹高は2013年には500~600cm台となり、上位にある樹高は対照区と刈出区でも変わらない結果となっていました。

全刈りでは刈払われてしまうため、プロット3のサワシバが253cmと対照区と比べ、サイズは小さくなっています。

7 まとめ

*刈出区

刈出区では、高木性樹種を残しているため、種数は2010年時においても対照区と同程度となっていました(表-4)、2013年には種数は1.4~3倍に増加しました。これは刈払いというかく乱によって、新たな種が侵入したことによると考えられます。

刈出区プロット1では本数増加率は200%で0.2万本/ha、プロット3では159%の2.7万本/haとなっており、本数増加率は高くなっていませんでした(表-3)。

刈出し作業を行なう事で、新たな実生による稚樹を導入することも可能ですがその反面、対象物を判別しながら刈払う作業は、通常の刈払いより手間がかかります。

*全刈区

全刈区では全ての植生が刈払われてしまうため、本数増加率が最も高く、全刈区プロット2では1300%増加し本数密度は1.3万本となっていました。全刈りが行われたため、2010年における樹高階分布は100cm以下のサイズクラスで構成されていました(図-4)。このため、対照区・刈出区と比較しても種数は少なくなりますが、2013年には対照区と同程度まで回復しました(表-4)。上位3位までの樹高の推移をみると、全刈区の200cm以上ある個体は全て萌芽由来の個体となっていました。実生個体で最も樹高が高かった個体はプロット2のヤマハンノキで166cmとなっていました。

全刈りは全てを刈払ってしまう単純な作業方法で、更新木にとっては不利な方法と言えるかもしれません。

しかし、全刈りを行なった場合、刈払い対象物が堆積することや、キックバックや隠れた岩に刃先をぶつけるなどを恐れて、あまり低く切る事は出来ず、刃先は地上30cm台を通過していきます。全刈りは、この高さ以下の稚樹が多数ある場合には、非常に有効な作業手法となります。種子散布のタイミングに合わせて、全刈りを実施すれば、総本数の増加と新たな実生の定着などが期待できますが、成長が早く更新に有利なのは萌芽個体でした。

ただし、樹高が高くて残しておきたい個体であっても、刈ってしまう欠点があります。

*対照区

対照区では立木密度が減少傾向にあり、更新本数が最大であったプロット3では、2010年から36%個体数が減少し2013年には5.2万本/haとなっていました(表-3)。

対照区の樹高階分布において、プロット1では2013年時においても、100cm以下の階にとどまっていた

一方、プロット2.3では300cm以上の階が増加し、最大の個体はヤマハンノキで樹高699cmを超え胸高直径も5cmを超えて稚樹から成木に成長していました(図-3)。この事からも、樹高成長を期待するには、初期の樹高が重要である事がうかがえます。

また、全刈区・刈出区のプロット1では、2010年時の本数密度は0.1万本/haであり、2013年時にもそれぞれ0.3、0.2万本/haと高木性木本の侵入が少ない場所は更新が難しい可能性が考えられます。これにより、考えられることは、本数が多く樹高が高い所は無処理でも更新が期待できます。対照区では、上位3位の樹高は刈出区と変わらない樹高成長をしていることから(図-6)、今後はこれら上位を占有している樹種による更新がなされると考えられます。

一方で、手を入れないために、コストがかからないというメリットがありますが、かく乱がないため種数の変化は見られず、ヤマハンノキ、オオバアサガラは成立本数が減少していることから(表-5)、耐陰性がなく樹高が低い個体の淘汰が進んでいるものと考えられます。カツラなど耐陰性がない樹種による更新を目指す場合などは、コストがかからない反面、更新の結果は山まかせになり上手くいかない可能性も考えられます。

8 考察

溪畔林は立地環境の違いで、稚樹の立木密度が異なるなど、更新を成功させるためには、よりきめ細やかな観察と、適切な更新補助作業方法を実施する必要があると考えられます。

これらの事から、現状ではデータが少ないので大まかな線となりますが、成立本数と最大樹高との関係から作業種ごとの線引きを行なうと、図-7のようになるかと思われます。

本数が少なく、樹高が高い場所は刈出しをすることで、刈出し対象とする樹種を確実に撫育する事が可能です。

本数が多く、樹高が低い所は全刈りが有効と考えられます。

本数が少なく、樹高が低い場所は更新が困難なため、植栽を検討する必要があると考えられます。

成立本数と作業地の最大樹高で全刈りか刈出しか、無処理かの判定を行う事が最善であると考えられます。このように、全刈りでも効果が発揮できる場所と、刈出しによった方が良い場所がより明確になれば、低コストで実践的な天然更新作業を進める事が可能かと考えられます。

全刈り、刈出し、無処理のメリットを活用した天然更新作業を進めることで、確実性の高い天然更新作業の体系づくりに貢献できればと考えています。

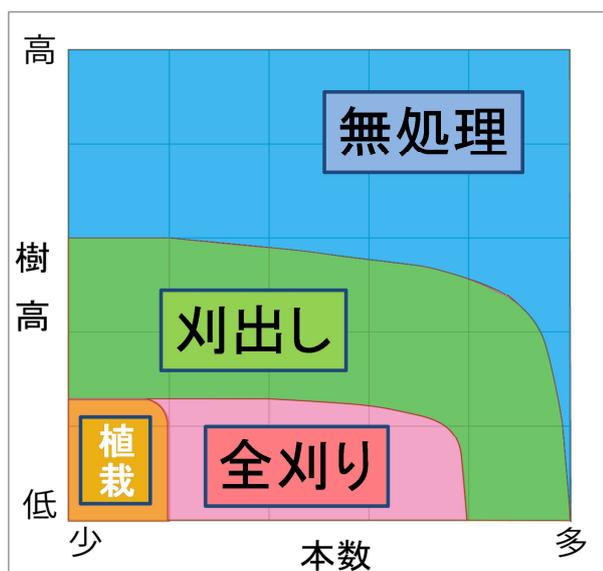


図-7. 刈出、全刈モデル図