

天然林での樹種の多様化を図る更新方法の開発

1. 課題を取り上げた背景

北海道の天然林はトドマツ等の針葉樹、またミズナラ・カンバ類等の広葉樹からなる多様な樹種から構成され、持続的に公益的機能が発揮される状態となっている。

一方、一般的に林床は広くササに覆われていることから、上層木が消失するとササが優占する林分も見受けられる。

従来、このような林分では大規模な地がきや植込みが行われてきましたが、地がきは主にカンバ類による単純な林相になる場合が多く、植込みは樹種の適応性や作業効率等の理由から針葉樹単一樹種となり、それらの更新完了後は特定の樹種に偏ることが多くなっている。

このような背景から、この課題では針葉樹2種類、広葉樹3種類以上の更新を目標に、多様な樹種で構成された針広混交林の更新を可能とする、更新方法の開発を目指してゆく。

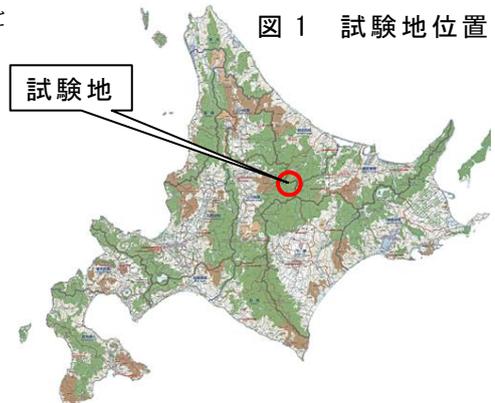


図1 試験地位置

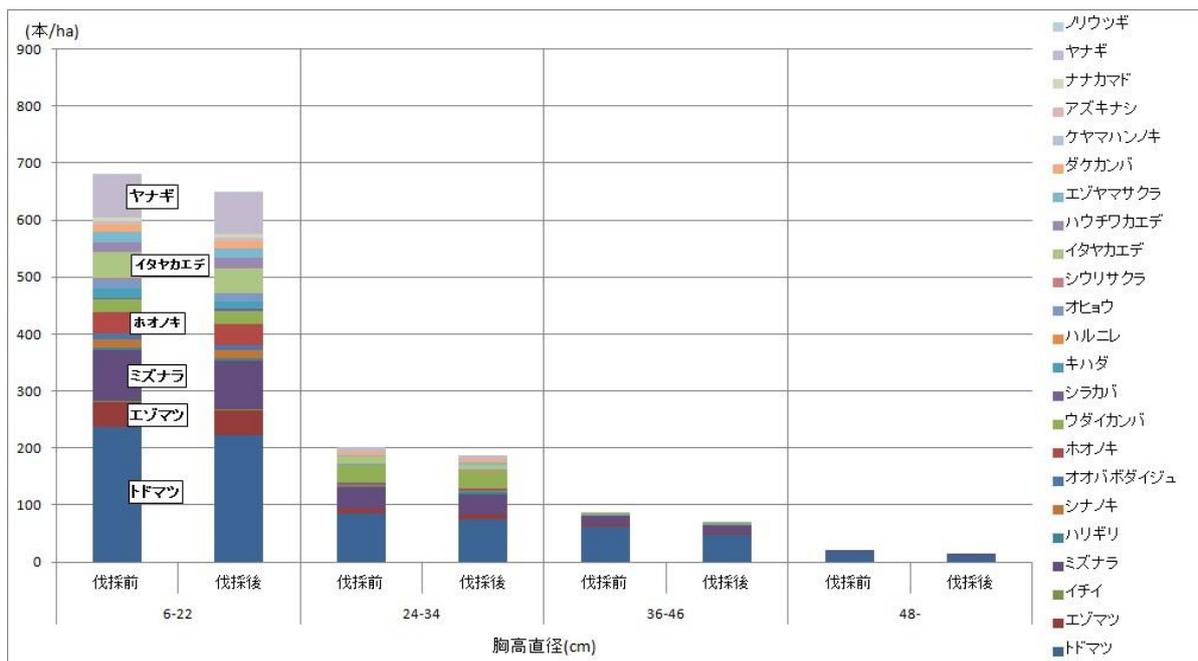
2. 取組の経過

(1) 試験地概要

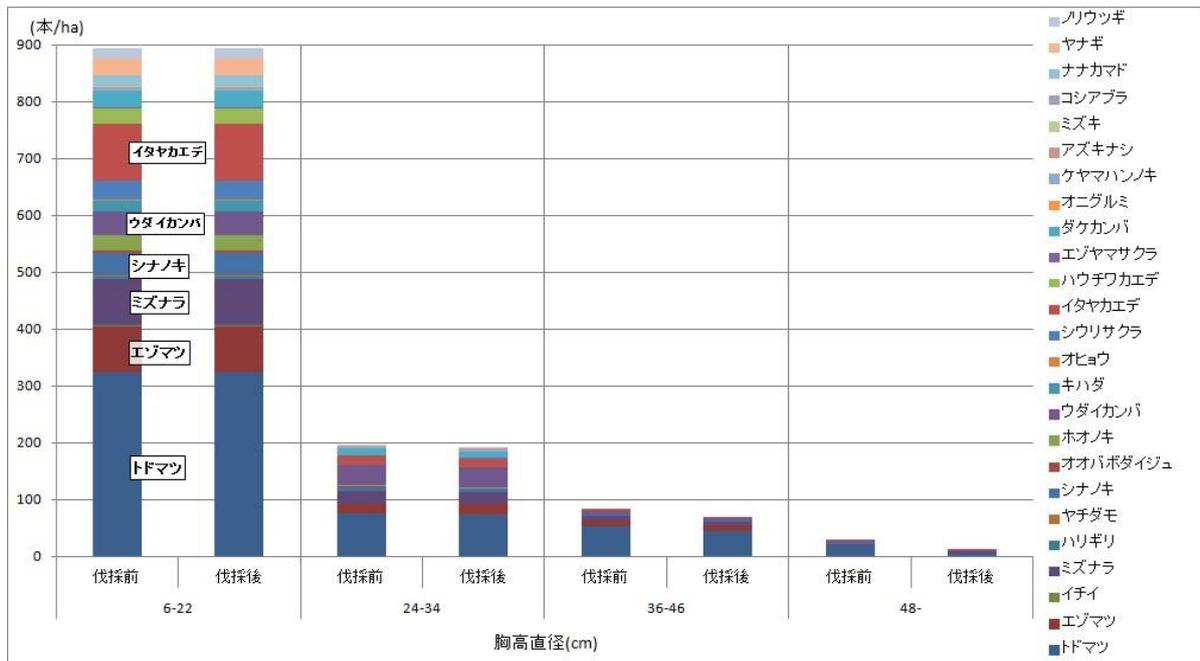
試験地は士別市に所在し、昭和29年の洞爺丸台風による被害の後に再生した二次林で、50年以上が経過した現在はトドマツ・ミズナラ等を主体とした針広混交林となっている。（図・表1、グラフ1～2）

表1 試験地概要

位置	上川北部森林管理署2069と林小班	蓄積	370m ³ /ha（図2）
面積	27.01ha	下層植生	クマイザサ
標高	400～600m	林齢	124年生（森林調査簿上）
方位・傾斜	南西向き・10～20°	施業履歴	洞爺丸台風（1954年）に伴う風倒木処理
林相	針広混交林（図2）		



グラフ1 樹群択伐試験区内の伐採前後の径級別樹種構成(本数/ha)



グラフ 2 単木択伐試験区内の伐採前後の径級別樹種構成 (本数/ha)

(2) 試験方法

試験地内は 100m×100m の試験区を 3 箇所設定 (図 2) し、平成 20 年に択伐 (材積率 17%) を実施した。3 試験区のうち 1 箇所は樹群択伐 (図 3) を、もう 1 箇所は単木択伐 (図 4) を行い、これらの比較対象として残る 1 箇所は無施業とした。

翌 21 年に択伐後のギャップにササの除去と更新実生の雪腐病防止のため、バックハウのバケットで B 層を露出させた小規模の地がき処理を (幅 5m、延長 8~10m、以下、地がき) 樹群択伐区に 7 プロット、単木択伐区に 3 プロット実施した。(写真 1)

図 2 試験地位置

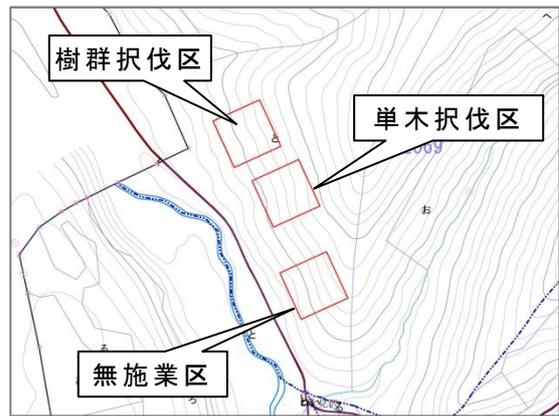


図 3 樹群択伐区 (群択区)

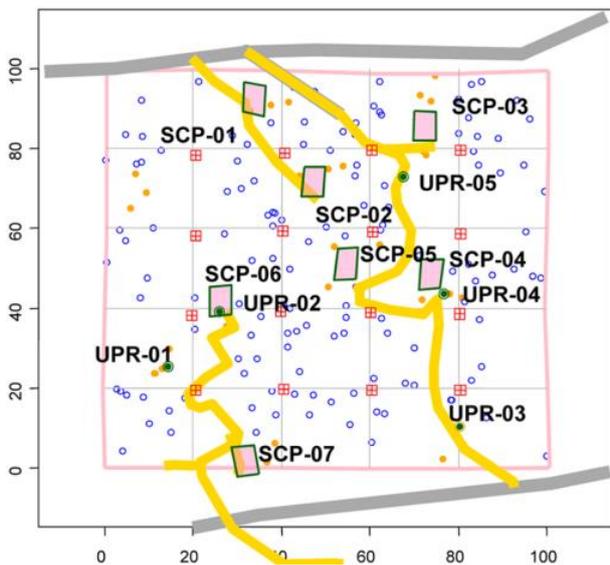
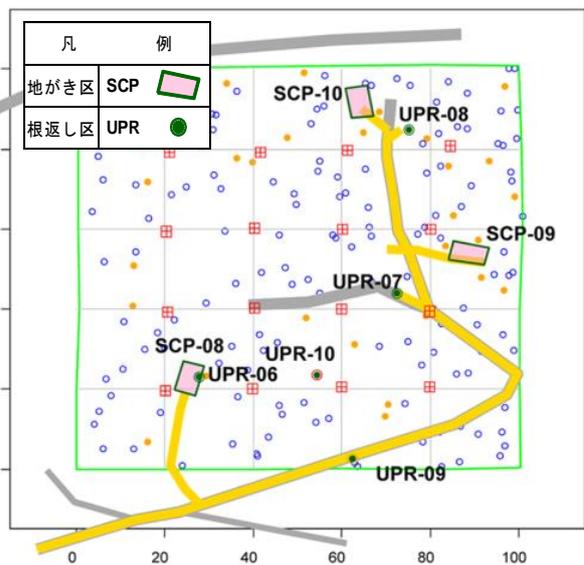


図 4 単木択伐区 (単択区)

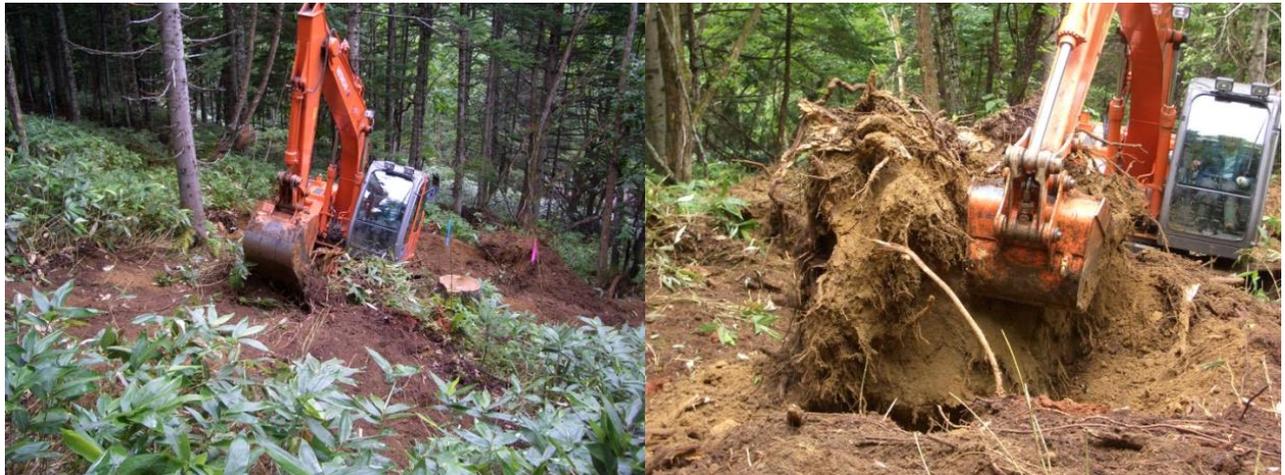


また、自然攪乱の要素を取り入れトドマツの伐根を風倒時と同様に根返したプロット(根返し)を、樹群・単木択伐区に5プロットずつ実施した。(写真2)

このような処理を行った理由は、従来のような大面積のかき起こしで、カンバ類の一斉林になる原因として、強い光環境がカンバ実生の発生と成長にとってのみ有利である可能性が指摘されていることから、今回の方式では小面積の地がきを行うことで光強度を抑制し、全天の半分以下になるようにしたところである。

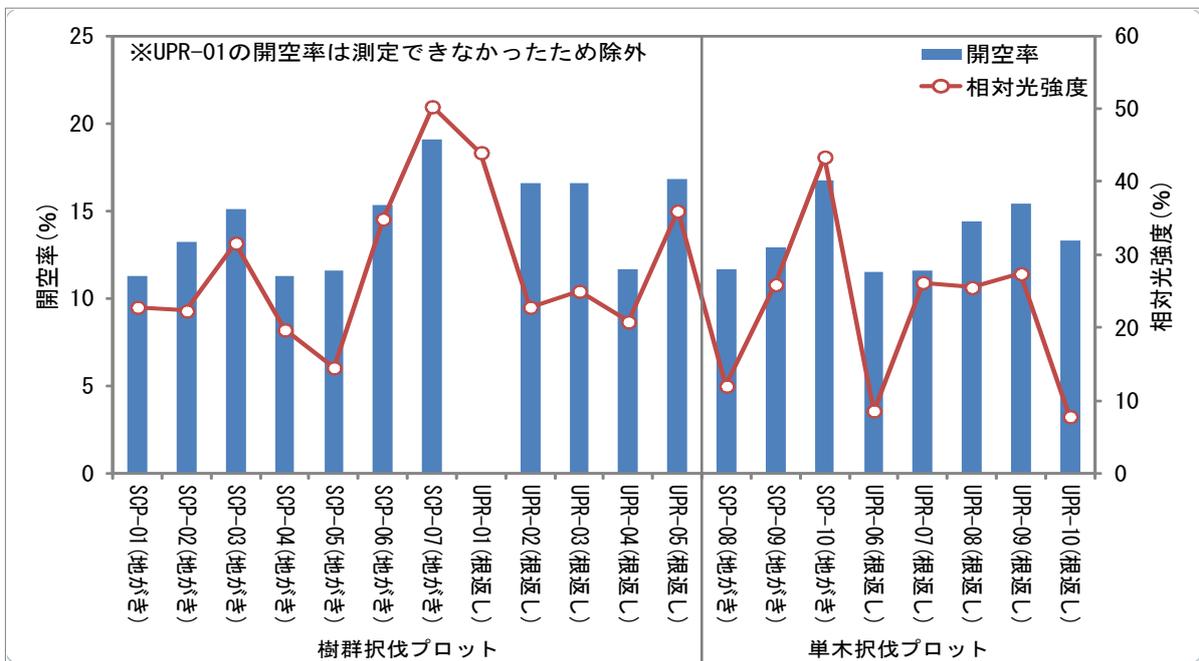
写真1 地がきプロットの施工風景

写真2 根返しプロットの施工風景



(3) 光強度(照度)と開空率

処理区毎に光強度と開空率を計測した。樹群択伐プロットの SCP-07 で相対光強度(以降照度とする)が 50%にもなったが、全体的には 10~30%の範囲となっている。(グラフ3)



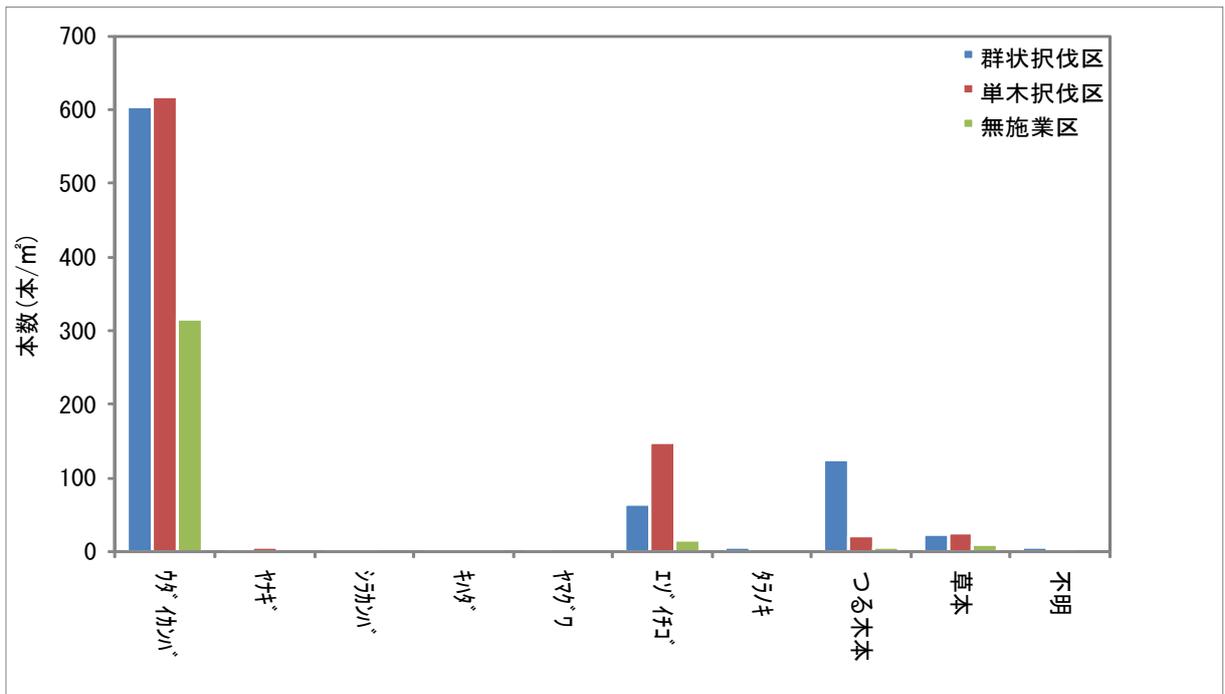
グラフ3 処理区毎の相対光強度(照度)と開空率

3. 実行結果

(1) 埋土種子調査

択伐前に埋土種子の調査を実施した。調査方法は各プロット内の16点(20m間隔)から採取した表土をプランタに蒔きつけ発芽した種子を同定・計数した。

結果は全体の76%以上がウダイカンバであった。(グラフ4)



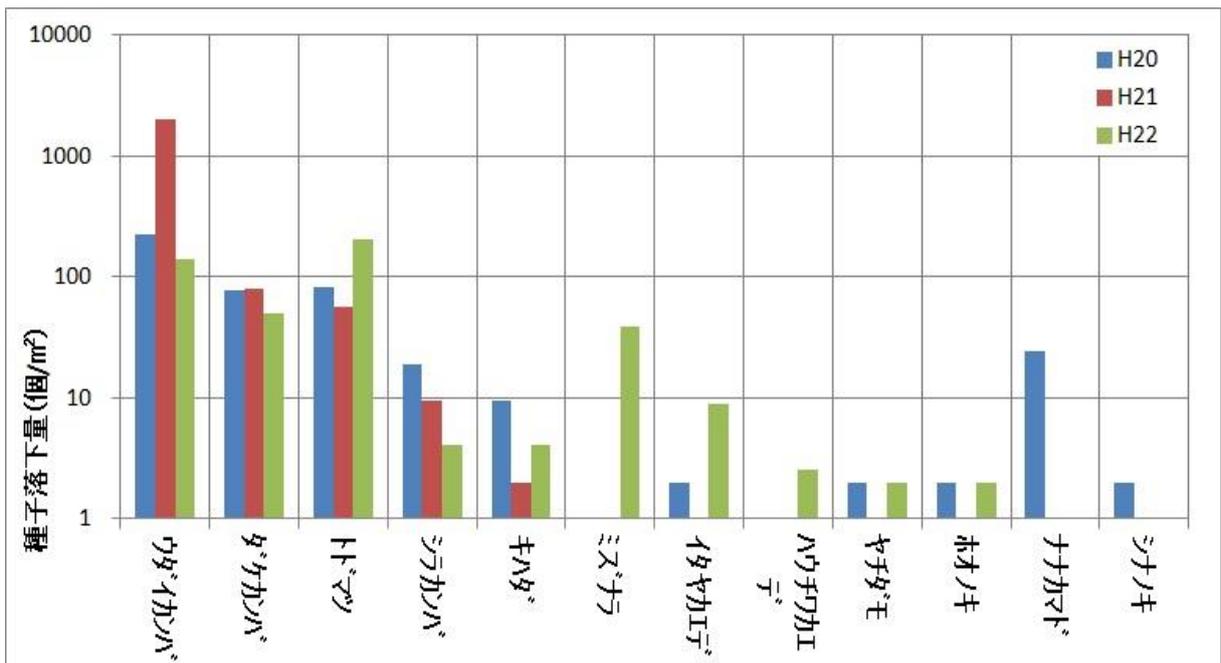
グラフ4 プロット毎の埋土種子量

(2) 種子落下量調査

実生の発生数の多かったウダイカンバやトドマツ・キハダについては、処理年前後の3年間にわたって毎年のように種子の落下が確認された。

一方、更新の発生がほとんど見られなかったダケカンバについてもトドマツと同程度の量の種子が毎年のように落下していた。

その他の樹種は年毎のバラつきがあったが、平成22年にミズナラ・イタヤカエデの豊作が確認できた。(グラフ5)

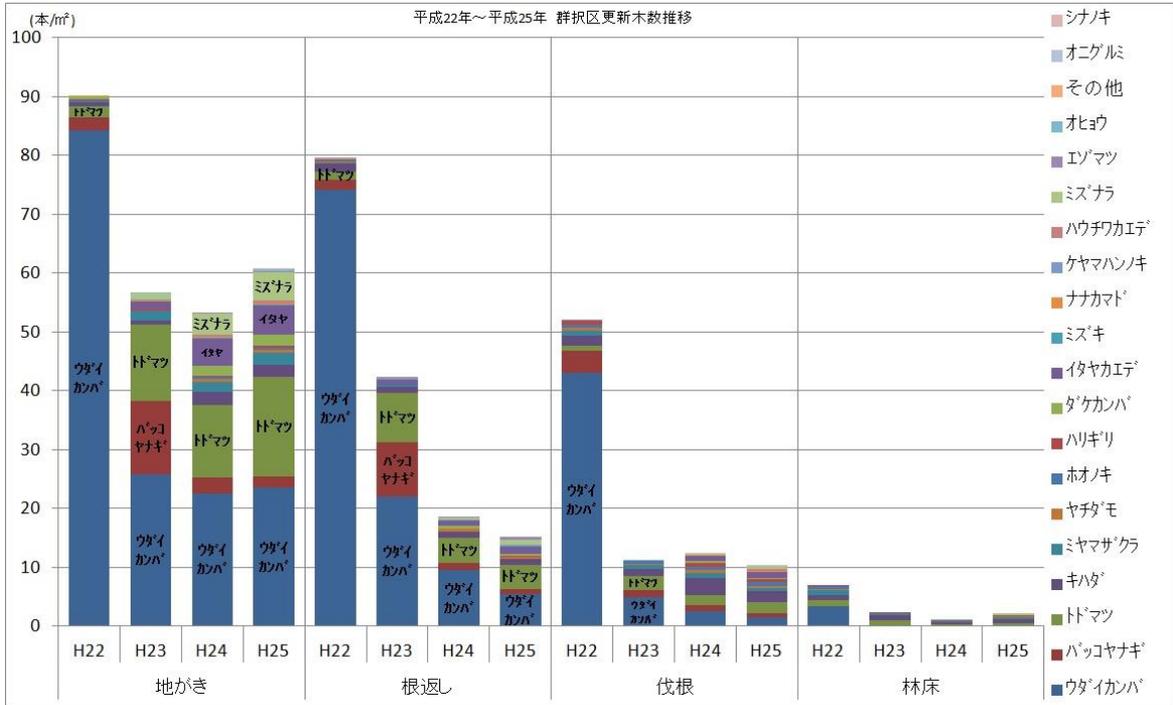


グラフ5 種子落下量

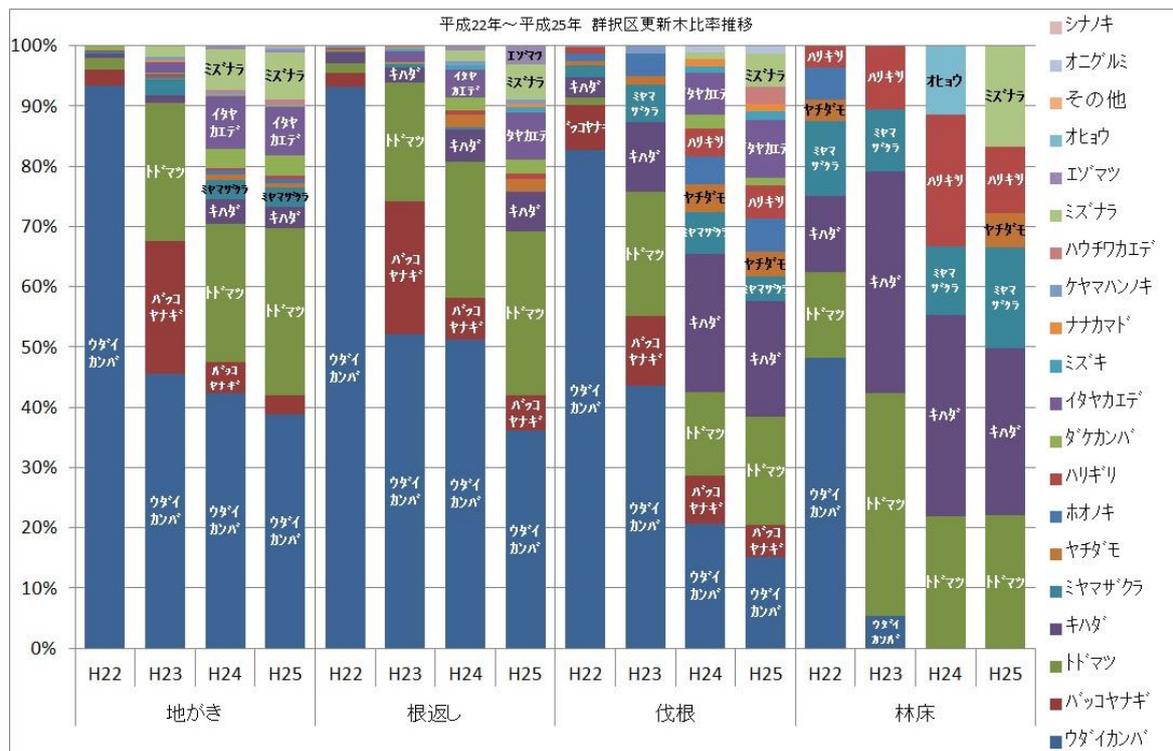
(3) 更新調査

平成22年の調査では、全体的にウダイカンバが大部分を占め、樹群択伐区では地がき・根返しプロットで93%を超えた。平成23年の調査ではウダイカンバの本数は前年比30%前後まで減少しプロットの他の樹種との比率で60~70%となった。

平成25年の調査では平成23年以降に減少したウダイカンバとバッコヤナギが横ばいで、対して試験地内の主要構成樹であるトドマツのほか、イタヤカエデ・ミズナラ等が増えて全体の本数は増加に転じている。(グラフ6・7)



グラフ6 樹群択伐区 更新・生存調査(1 m²あたり本数)

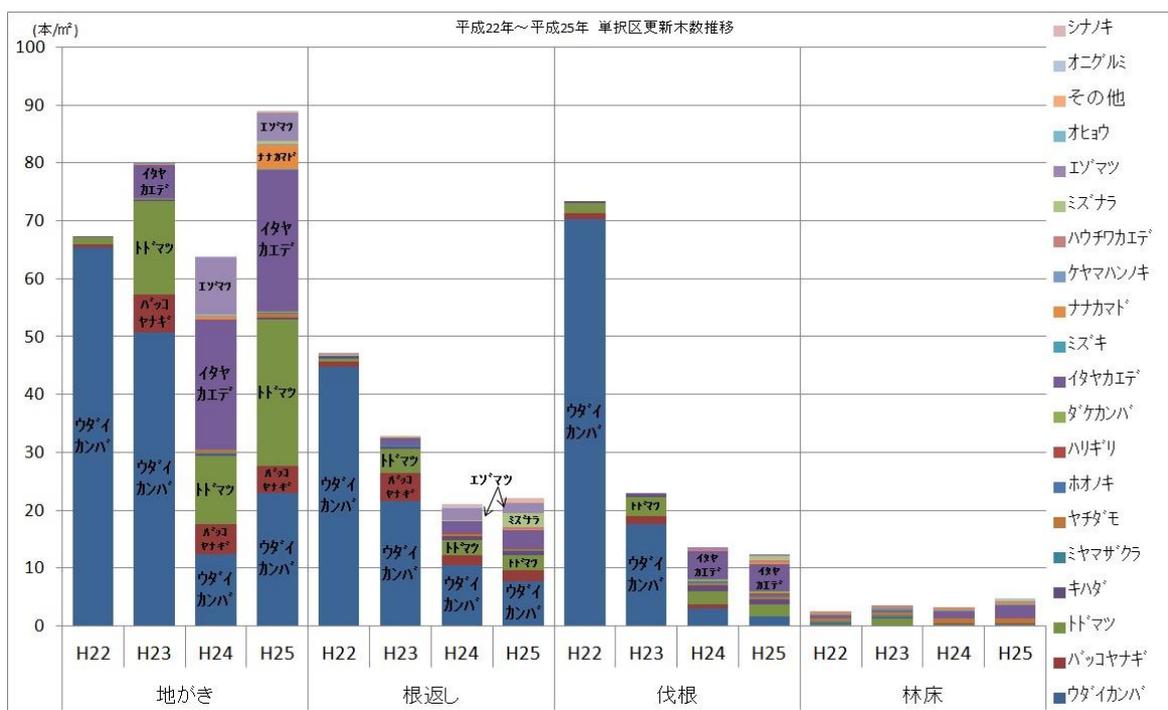


グラフ7 樹群択伐区 更新・生存稚樹の構成比

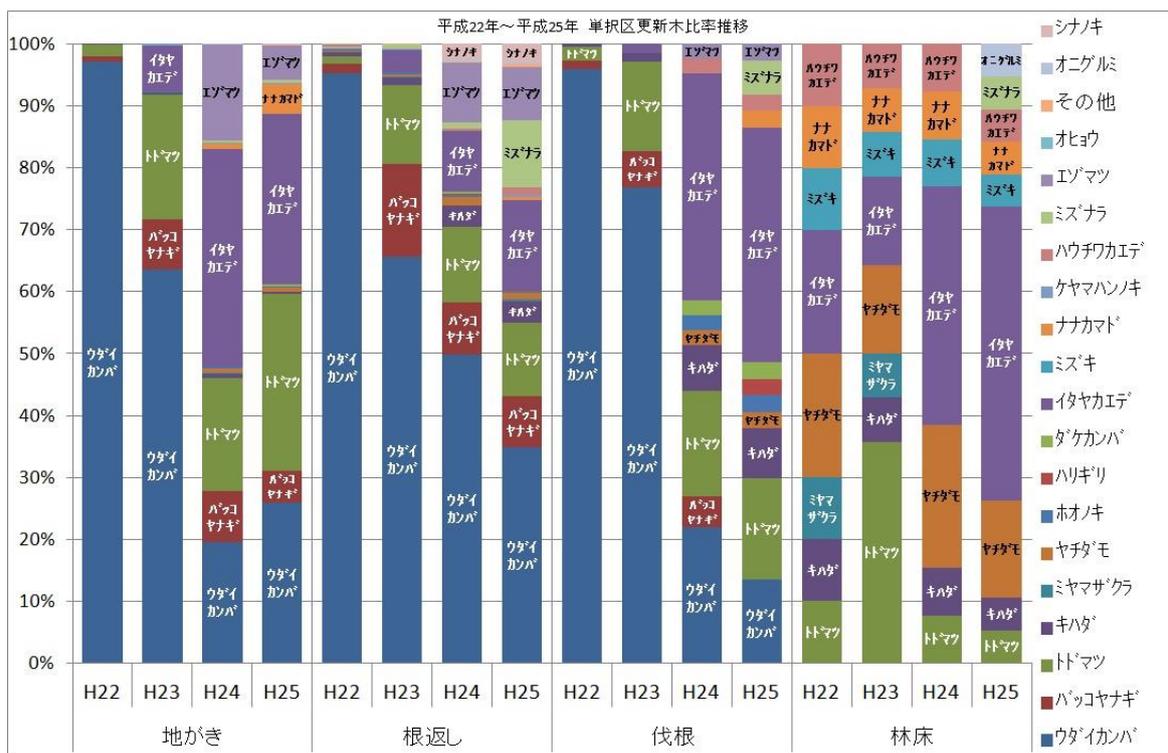
単木択伐区も平成 22 年調査はウダイカンバが 95%を超えたが、平成 24 年にはウダイカンバの他の樹種との比率は地がきプロットで 20%前後まで減少した。

平成 25 年調査では地がきプロットのウダイカンバは増加したが、ウダイカンバの増加に対しトドマツが大幅に増加した結果、ウダイカンバの比率は 26%程度となり、全体の本数も増加に転じている。エゾマツの稚樹の減少は自然減のほか、良く更新していた調査プロットをシカに荒らされたため。(グラフ 8・9)

樹群択伐区、単木択伐区ともに根返し、伐根プロットはウダイカンバ以外の稚樹の本数でみると同程度で推移している。



グラフ 8 単木択伐区 更新・生存調査(1 m²あたり本数)

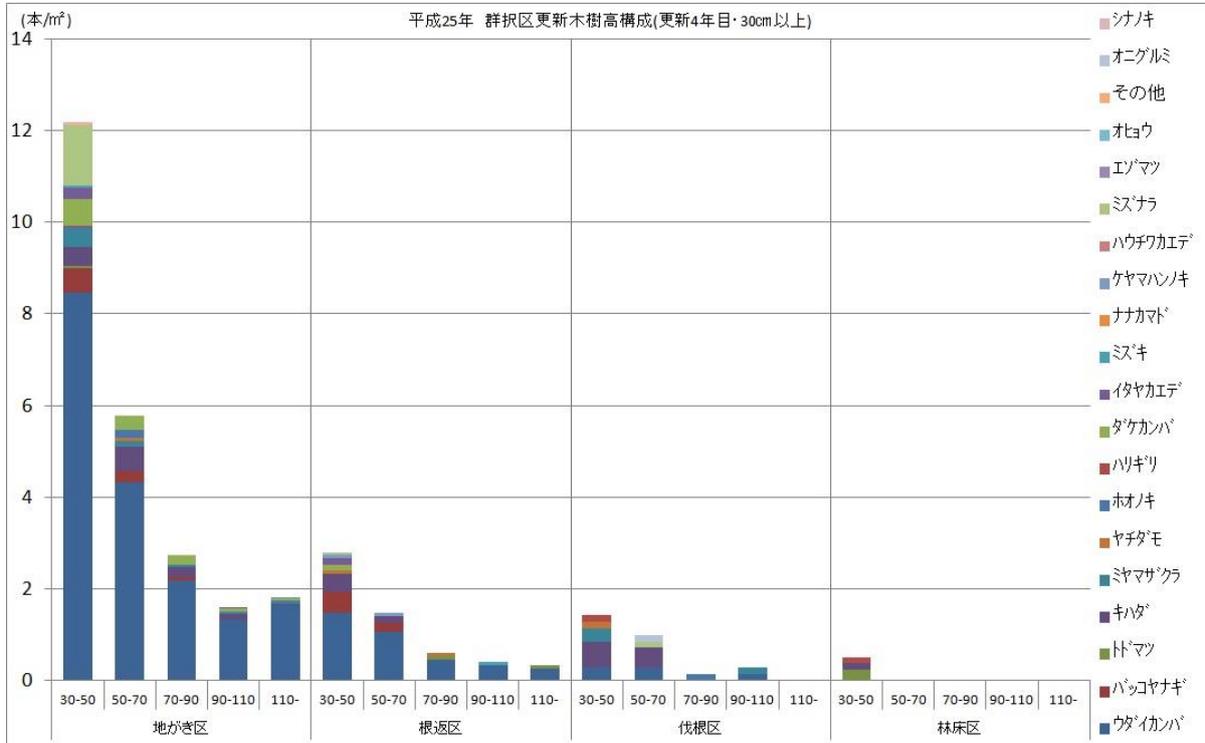


グラフ 9 単木択伐区 更新・生存稚樹の構成比

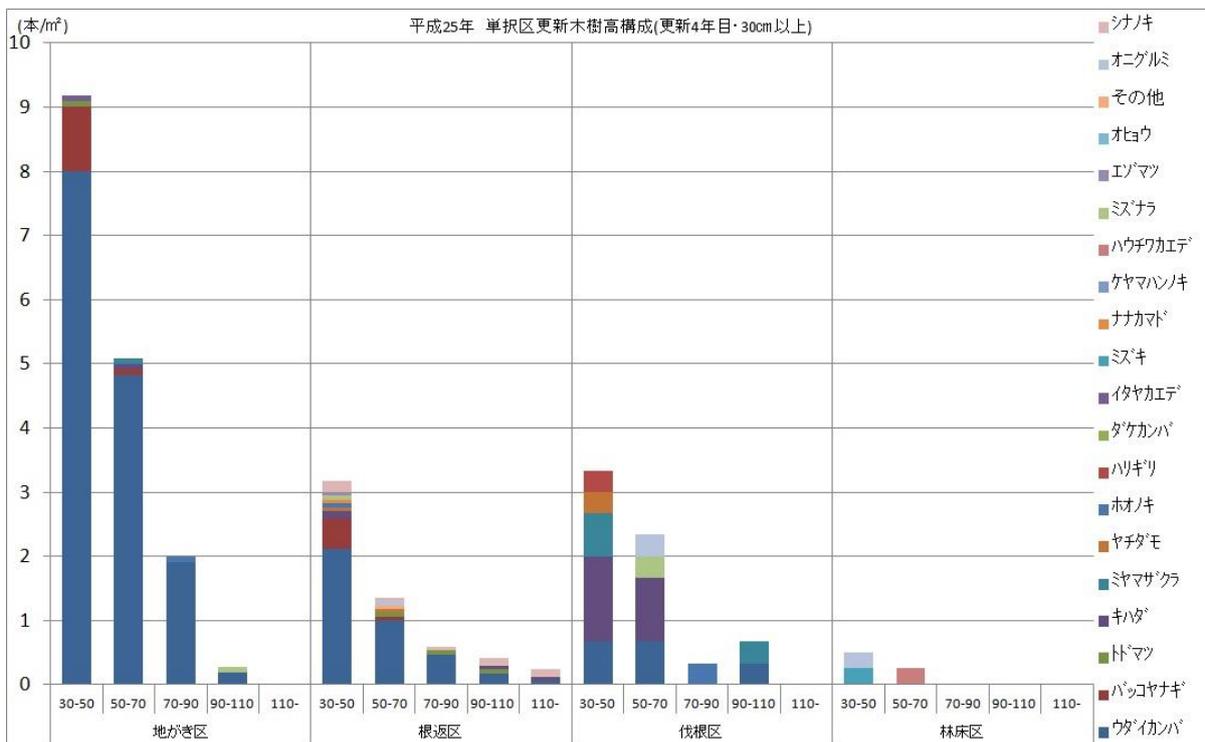
(4) 更新木の樹高構成

平成25年の調査から、30 cm以上各階級の各樹種毎の本数を比較したものである。

群択区(グラフ10)からは、100 cm(90-110)以上はほとんど(82%)がウダイカンバであるが、40 cm(30-50)ではキハダ、ミヤマザクラ、イタヤカエデ、ミズナラ等ウダイカンバ以外の樹種が30%になる。60 cm(50-70)では25%、80 cm(70-90)21%と比率が減少しているのは成長の早いウダイカンバとの差であるが、その他の樹種も着実に成長しており、今後の成果が期待される。



グラフ10 群択区 更新稚樹各樹種の樹高構成



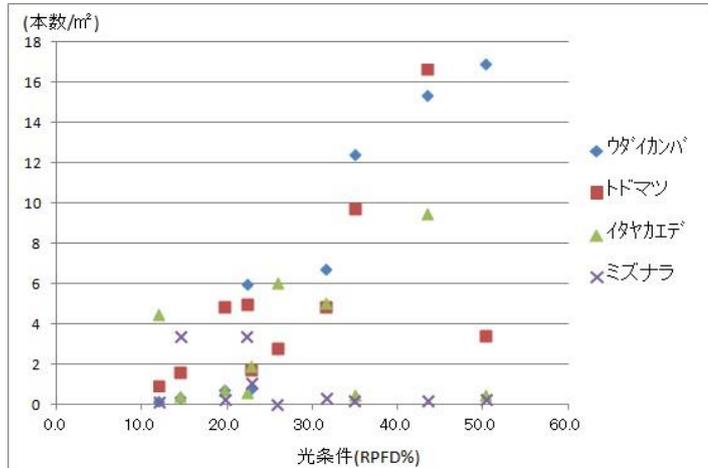
グラフ11 単択区 更新稚樹各樹種の樹高構成

単択区（グラフ 1 1）からは、60 cm (50-70)以上のほとんどをウダイカンバが占める。40 cm (30-50)でバッコヤナギ、トドマツ、イタヤカエデ等ウダイカンバ以外の樹種が 13%であり、平成 25 年調査で確認された樹種の多くがまだその大きさに達していない。

(5) 光条件(照度)と更新樹

平成 25 年の地がきプロットのウダイカンバ、トドマツ、イタヤカエデ、ミズナラの 4 樹種の更新本数を照度と対照した。

ウダイカンバ、トドマツは照度が高いほど本数が多いが、照度が 50%を越えるとトドマツの本数が減少しウダイカンバがほぼ優占的になった。イタヤカエデ、ミズナラではおおむね 35%以下程度でウダイカンバやトドマツと同程度の更新本数となっている。



グラフ 12 地がきプロットの光条件(照度)と更新稚樹比較

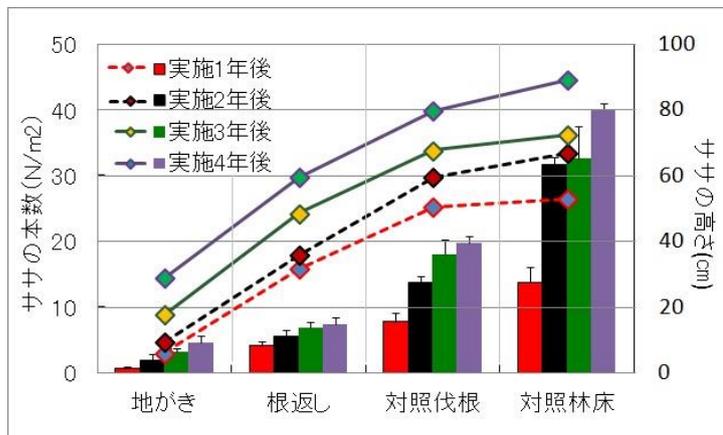
特にミズナラはあまり高い照度では更新していない。多様な樹種を更新させるためには照度 20~30%が施工条件の目安といえる。(グラフ 1 2)

※光条件(照度)の測定データ及び光条件(照度)と更新稚樹の比較グラフは森林総研の共同研究者より頂いたデータを使用しています。

(6) ササ植生調査

平成 22 年から平成 25 年までの、4 年間のササの 1 m²当たりの本数と平均高を比較した。(グラフ 13)

地がきプロットでは、ササの回復が遅くなっているが、根返し、伐根、林床プロットではササ根の除去がされていない為、ササ高が急激に回復しており、更新稚樹が被圧されてきている。

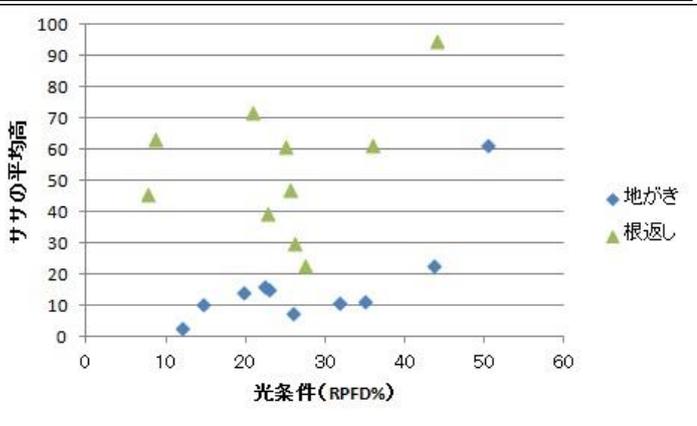


グラフ 13 ササ植生高・密度比較

平成 25 年の地がきプロットと根返しプロットの光条件(照度)とササの平均高を比較した。(グラフ 1 4)

地がきプロットでは照度が 35%以下の箇所ではササ平均高が低く抑えられている。

根返しプロットでは照度にかかわらずササ高が高く、ササ根の除去による地がき処理でのササ抑制が稚樹の更新、成長に影響を与えていることが推察された。



グラフ 14 光条件(照度)ササ植生高比較

※ササ密度・ササ高は森林総研の共同研究者より頂いたデータを加工しております。また光条件(照度)とササ高の比較グラフはそのまま使用させていただきました。

4. まとめ

平成22年度は地表処理を行った平成21年に豊作が重なり種子供給量が非常に多かったこと、また埋土種子量が全体の70%以上を占めたことからウダイカンバが優占して更新したが、平成23年、24年は更新・残存本数ともに減少が確認された。

平成25年はウダイカンバの若干の増加が見られたが、トドマツ、イタヤカエデ、ミズナラ等がウダイカンバの増加を上回り、全体の比率はあまり変わらなかった。

今回の方式では、施工地の照度を従来の方式よりも抑制し、カンバ類の発生と成長を抑制することを意図しており、調査結果からは小面積伐採による照度の抑制が、ダケカンバの更新を抑制した可能性が考えられる。

また、発生したカンバ類のその後の成長も抑制することで、樹種間の競合におけるカンバの一方的優占を抑え、他樹種の更新の増加に寄与したと考えられる。

結果として、4年間の調査で減少したウダイカンバに代わってトドマツ、イタヤカエデ、ミズナラ等が多く更新しており、樹群択伐区、単木択伐区ともに更新稚樹の半数以上はウダイカンバ以外の樹種となったほか、これまで更新の難しいとされていたエゾマツは、単木択伐区でかなりの更新が確認されており、樹種の多様化に向かっている。

本試験の結果、今回の照度の抑制と小規模な地がきにより多様な後継樹の成育が期待できることから、択伐時の照度管理などこれまでの方法とともに天然林施業の一つの指針となるものと考えられる。