

天然林での樹種の多様化を図る更新方法の開発

北海道森林管理局 森林技術・支援センター 友田 敦

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ます。

一方、林床は広くササに覆われていることが多く、そのような場所ではササに被圧され更新が難しい為、上層木が消失するとササが優占する林分も見受けられます。

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る等、特定の樹種に偏ることが多くなっています。

このような背景から、本課題では針葉樹、広葉樹の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ました。



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ます。

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)		

(2) 試験方法

試験地は 100m×100m で設定した、樹群択伐区(図 2・3)と単木択伐区(図 2・4)を平成 20 年に材積率 17% で択伐しました。

翌 21 年に木を伐採してできた空間にササの除去と更新稚樹の雪腐病防止のため、バックハウのバケットを用い幅 5m、縦 8~10m の小規模な地がき(SCP)を 10 箇所実施しました(図 3・4・5)。

また、風で木が倒れた状態を作った根返し(UPR)を 10 箇所実施しています(図 3・4・6)。

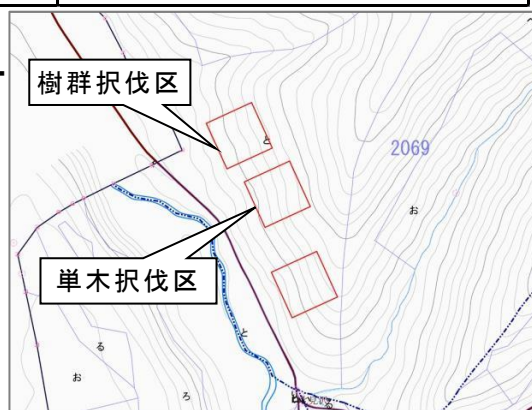


図 2 試験地位置

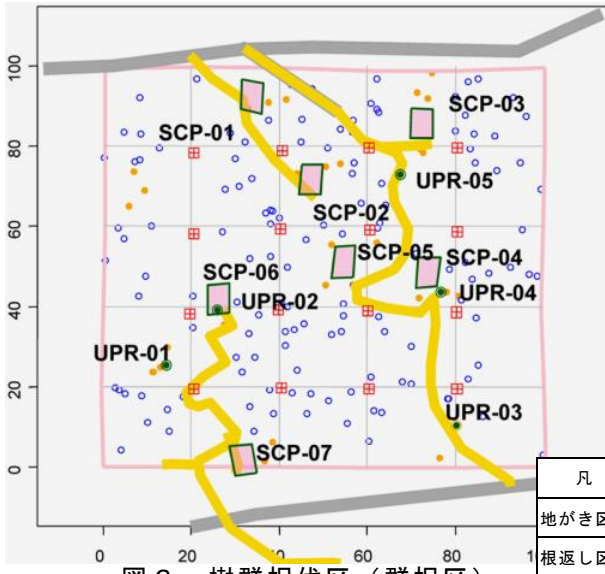


図3 樹群択伐区（群択区）

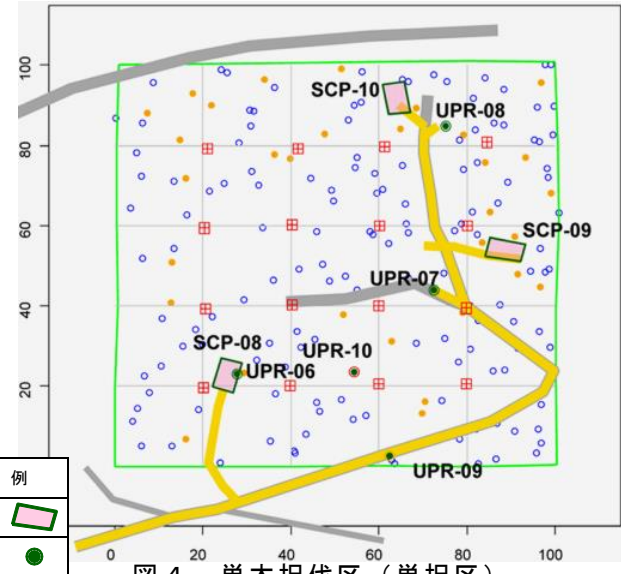


図4 単木択伐区（単択区）

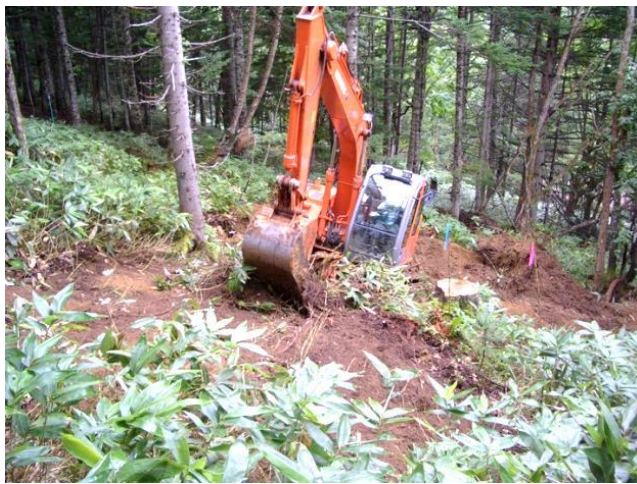


図5 地がき個所の施工風景



図6 根返し箇所の施工風景

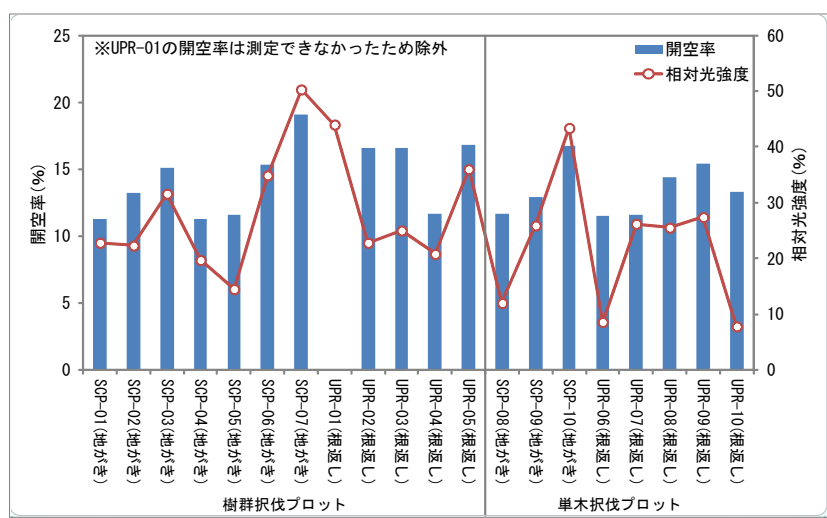
(3) 光強度(照度)と開空率

木の込み合った箇所を伐採するとそこに空間が開きます。その中心に立って上を見ると樹冠から空がみえるようになります。この割合を開空率と呼んでいます。

開空率が高いと差し込む太陽の光が強くなり、周囲に何も無い更地の数値と比較してパーセントで計測したものが相対光強度(照度)といえます。

試験地の相対光強度(照度)は、

おおむね 10~30%の範囲となっていますが、**グラフ1 処理区毎の相対光強度(照度)と開空率** 一部 50%になったところがありました(グラフ1)。



このような施業を行った理由は、カンバ類の一斉林になる原因として、従来のような大面積のかき起こしによる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⁽¹⁾から、小規模の伐採を行うことで、光強度を抑制し、カンバ類の更新をコントロールすることを意図したものです。

3. 実行結果

(1) 更新調査

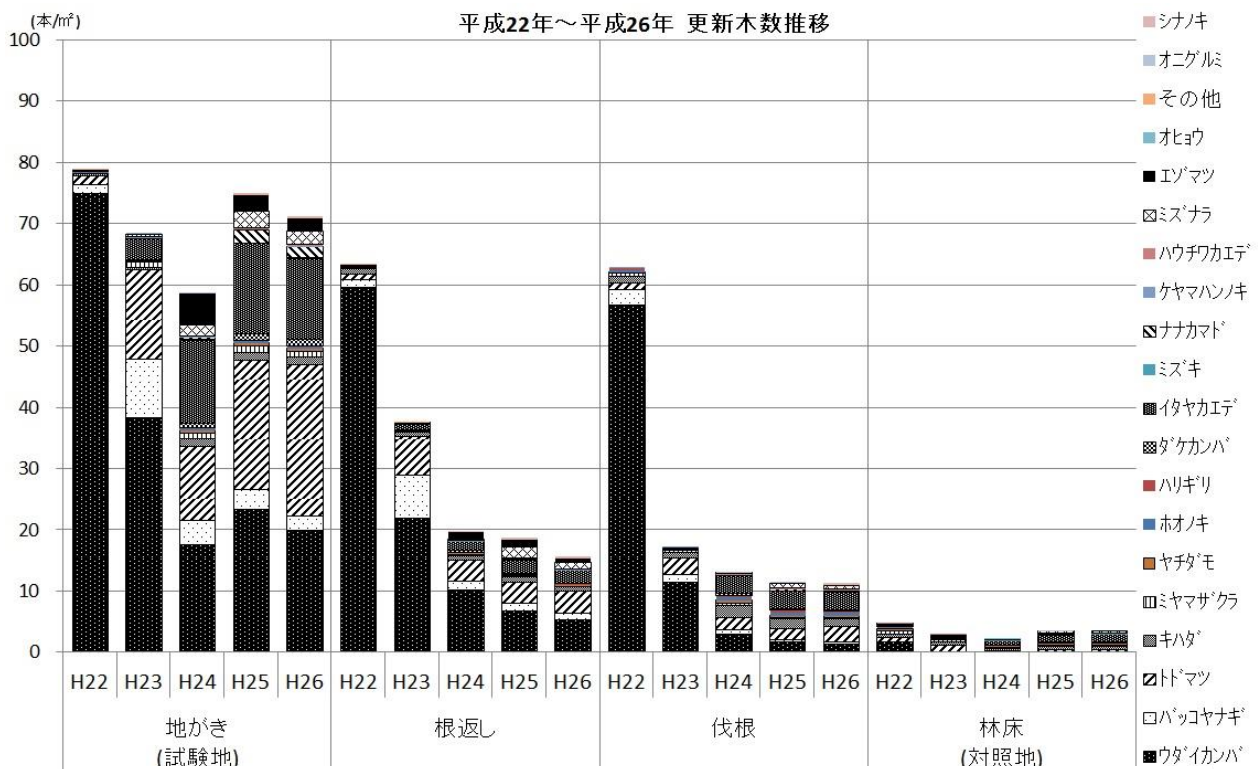
施業翌年の平成 22 年にはすべての箇所でもウダイカンバが大量発生しましたが翌年以降大幅に減少し、地がき・林床箇所以外は全体的に毎年減少しています(グラフ 2)。

地がき箇所では平成 22 年には、ウダイカンバが 90%以上を占めましたが、以降年々ウダイカンバの本数は減少し平成 26 年には 28%となり、他の樹種ではトドマツが年々増加し 35%に、イタヤカエデは直近の 3 年間は安定的に 20%前後で推移しており、その他ミズナラ・エゾマツ等が更新しています(グラフ 3)。

↓試験地の一例 上が地がき、下が根返し



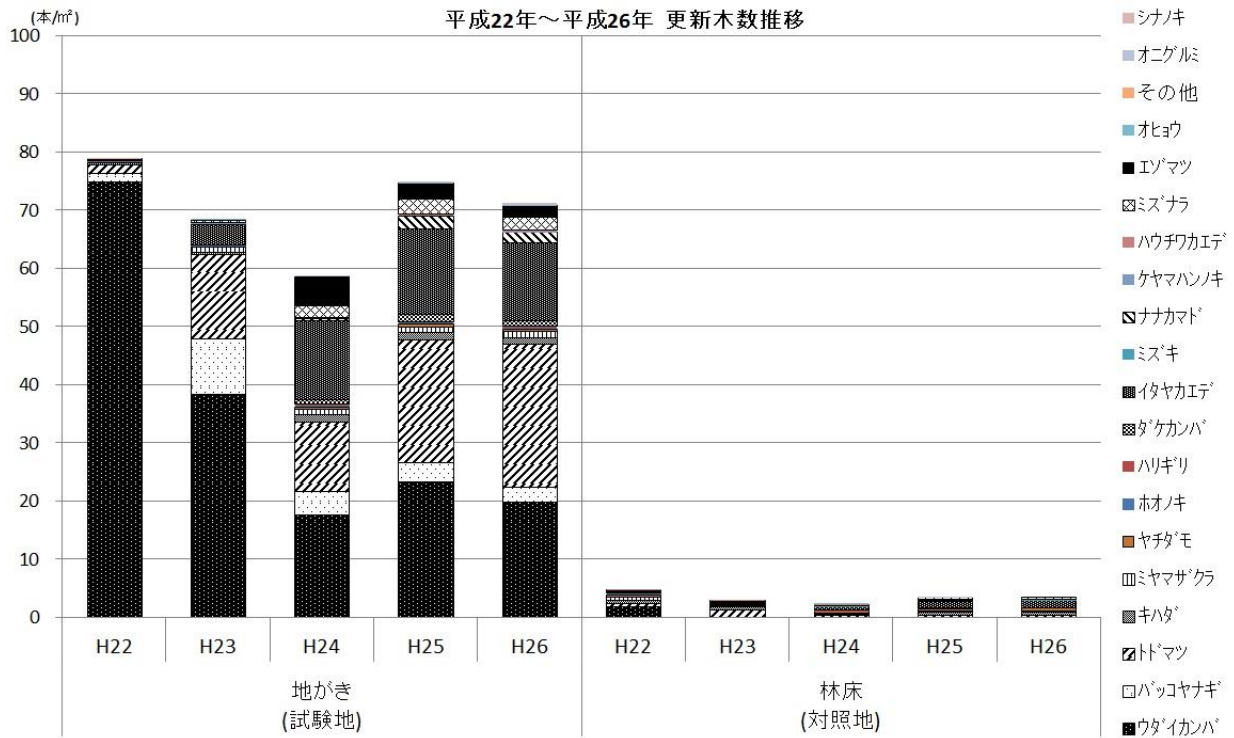
図 7 試験箇所の一例



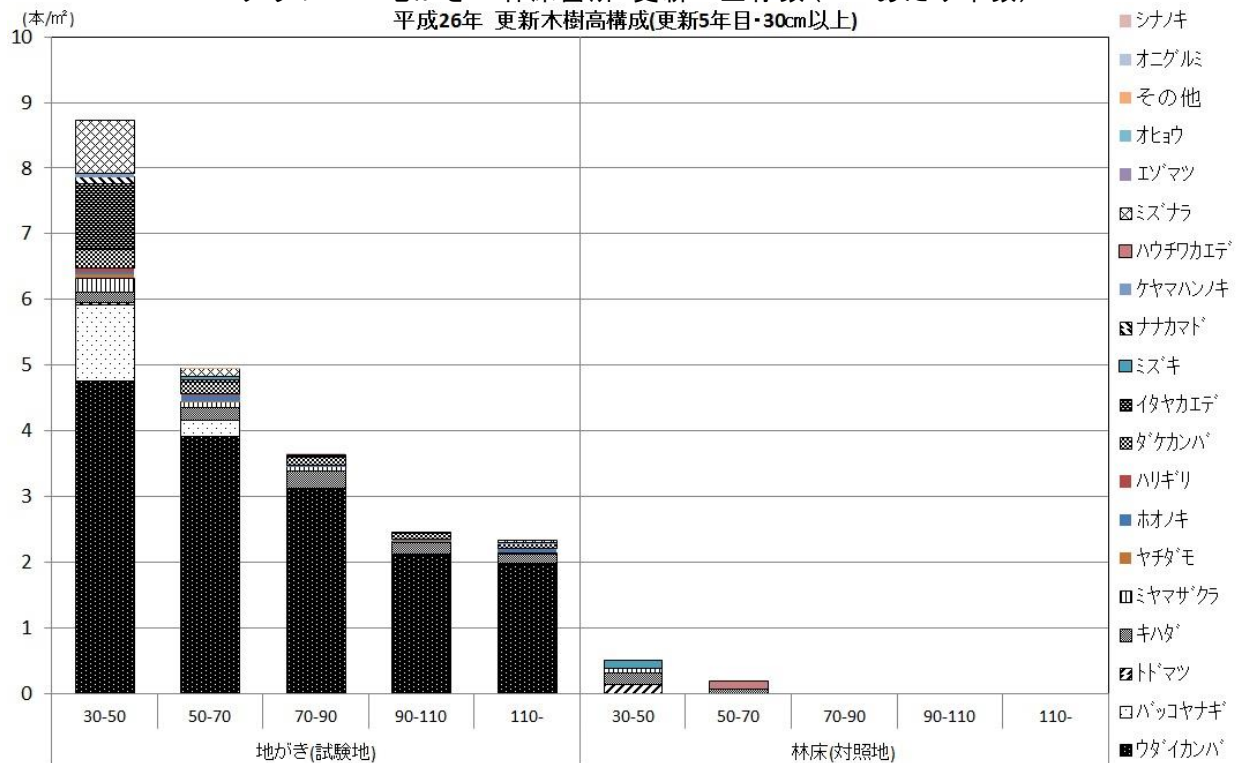
グラフ 2 更新・生存調査(1 m²あたり本数)

グラフ 3 から平成 26 年の調査結果を 30 cm 以上 20 cm 毎の樹高構成で分解して見てみると地がき個所では 70 cm 以上はほとんど(85%)が成長の早いウダイカンバですが、50 cm 以下ではバッコヤナギ、イタヤカエデ、ミズナラ等ウダイカンバ以外の樹種が 45%にもなり、その他の樹種も着実に成長してきています。

対して林床箇所では 70 cm 以上の更新木は無く、成長が抑制されている状態がわかります(グラフ 4)。

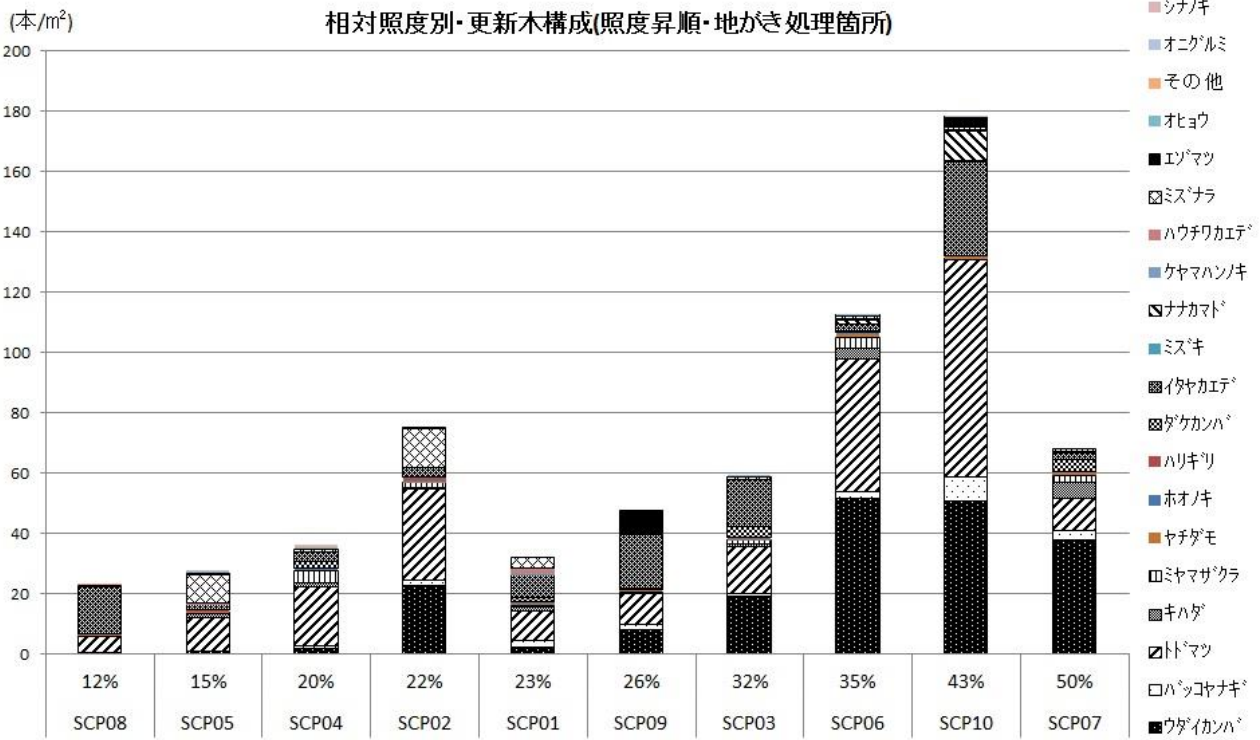


グラフ3 地がき・林床箇所 更新・生存数 (1 m²あたり本数)
平成26年 更新木樹高構成(更新5年目・30cm以上)



グラフ4 地がき・林床箇所 更新・生存数(樹高階級順・1 m²あたり本数)

地がきの結果を光強度(照度)と更新数の関係からさらに詳しく見てみるため地がきの各試験箇所(SCP1～SCP10)を光強度(照度)順に並べ更新本数を比較しました。光強度(照度)と更新数の関係を見てみますと、最も暗い SCP08 (12%) から SCP10 (43%) に光の強さが強くなるとともに更新数が増加していますが、光強度(照度)50%の SCP07 で更新本数が顕著に減少しています(グラフ5)。

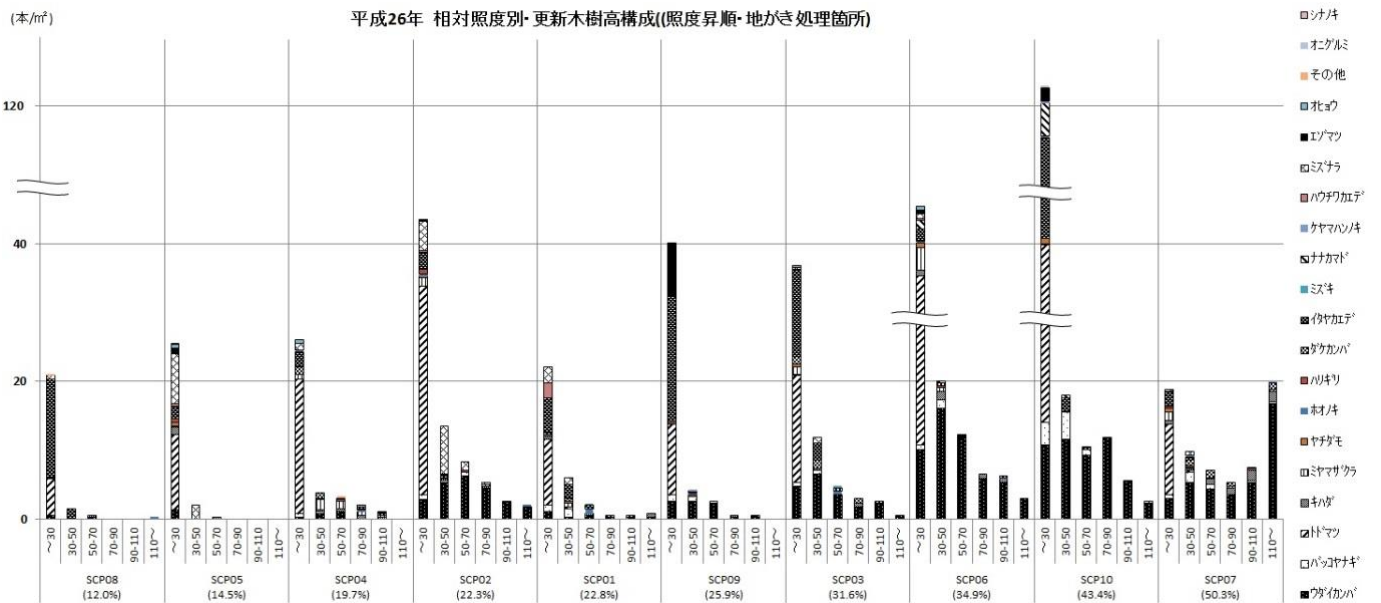


グラフ5 地がき箇所 更新・生存数(光強度昇順・1 m²あたり本数)

この原因を探るため、光の強さの順に 30 cm 以下から 110 cm 以上まで分解しました。

このうち光強度 30% 以上の箇所では 40% 程度まで 30 cm 以下のトドマツ、イタヤカエデ等の更新数が極めて多くなっていますが、光強度(照度)50% になると 30% 以下の箇所よりも少なくなっているほか、他の箇所ではウダイカンバの高さは右肩下がりの本数ですが光強度 50% の箇所は 90 cm 以上で本数が増加していることから、大きくなったウダイカンバに被圧されてそれ以下の個体の減少の原因になっていると考えられました。

光強度 20% から 30% の箇所ではウダイカンバの数は抑えられており、トドマツなどのその他の樹種が多くなり、20% 以下ではウダイカンバは殆ど更新していません(グラフ 6)。



グラフ6 地がき箇所 更新・生存数(光強度/樹高階級順・1 m²あたり本数)

(2) 光強度(照度)と更新樹

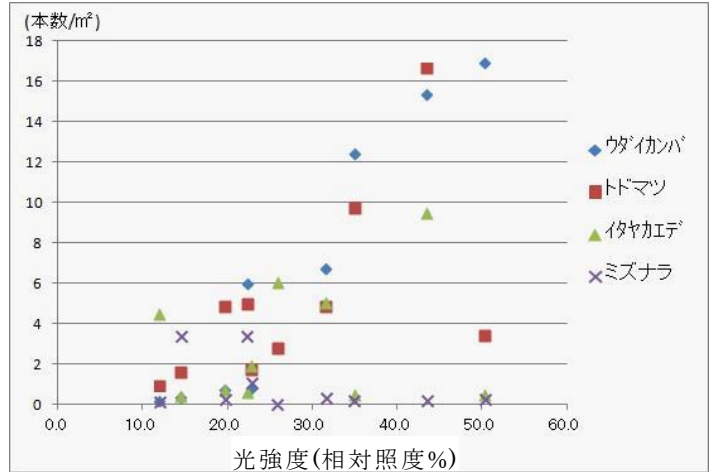
単純な更新数ではなく多様な樹種の更新を目指すことから、ウダイカンバ、トドマツ、イタヤカエデ、ミズナラの4樹種について光強度と更新本数を対照して各樹種の更新条件を調べました。

ウダイカンバ、トドマツは照度が高いほど本数が多傾向にあります。グラフ6の結果にもみられるように照度が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となりました。

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ます。

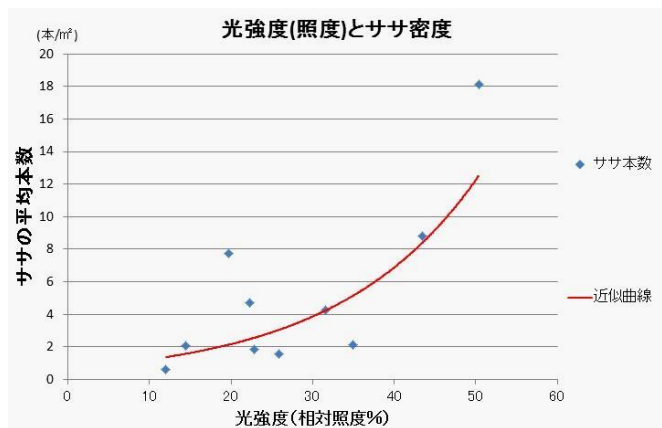
特にミズナラはあまり高い照度では更新しておらず、多様な樹種をバランスよく更新させるためには光強度(照度)20~30%が施工条件の目安といえます(グラフ7)。



グラフ7 地がき箇所の光強度(照度)と更新樹比較

(3) ササ植生調査

平成26年の地がき箇所の光条件(照度)とササ1㎡当たりの密度(本数)を比較したところ、照度が35%以下の箇所ではササ密度が低く抑えられており、地がき処理でのササ根の除去と光のコントロールによるササの回復の抑制で稚樹の更新、成長に有利な影響を与えることができると考えられます(グラフ8)。



グラフ8 光強度(照度)とササ密度比較

4. まとめ

- ① ウダイカンバの更新は相対光強度30%から増加し50%を超えると優占しその他の樹種を被圧して更新を妨げることがわかりました。
逆に20%を下回るとほとんど更新しないことがわかりました。
- ② トドマツはカンバと同じく相対光強度が高い方が更新が良い結果ですが、成長が遅いために被圧されやすく、カンバと競合して負けてしまう傾向があることがわかりました。
- ③ イタヤカエデ、ミズナラは相対光強度20~30%で更新数のバランスが良いことがわかりました。

本試験の施工方法では、施工地の光強度を従来方式よりも抑制し、カンバ類の発生と成長をコントロールすることを意図しています。

調査結果からは小規模伐採による照度の抑制が、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することができたと考えられます。

- ④ また、小面積の地がきと組み合わせることでササの抑制にも成果を上げ、これまで更新の難しいとされていたエゾマツの更新が確認されており、樹種の多様化に貢献しています。

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更新施業の一つの指針となるものと考えられます。

本試験は100年の天然林を施業する最初の5年間の結果にすぎず、今後次の5年、10年と長期的な視野に立った調査の継続が必要であると考えています。

謝 辞

本試験にあたり、共同研究として企画段階から調査の実施、成果のとりまとめまで多大なるご指導ご協力戴きました森林総合研究所北海道支所の関係者の皆様、現地を管理する上川北部森林管理署の森林官並びに関係者様、その他協力を頂きました大勢の皆様方に御礼申し上げます。

参考・引用文献

(1) 倉橋良之, 渋谷正人, 矢島崇, 松田彊(1999)「林内かき起こし地における樹木の更新と光環境」北海道大学農学部 演習林研究報告 56(1):p55-69

(2) (独) 森林総合研究所北海道支所「持続可能な北方天然林管理をめざして」(2011) ISBN 978-4-902606-96-6 :p19-20, p23-24

(3) 倉本恵生, 飯田滋生ほか(2012)「天然林施業での更新を確保する」北方林業 2012Vol.64No.11 :P16-20