ISBN 978-4-905304-61-6



北方天然林の再生を目指して

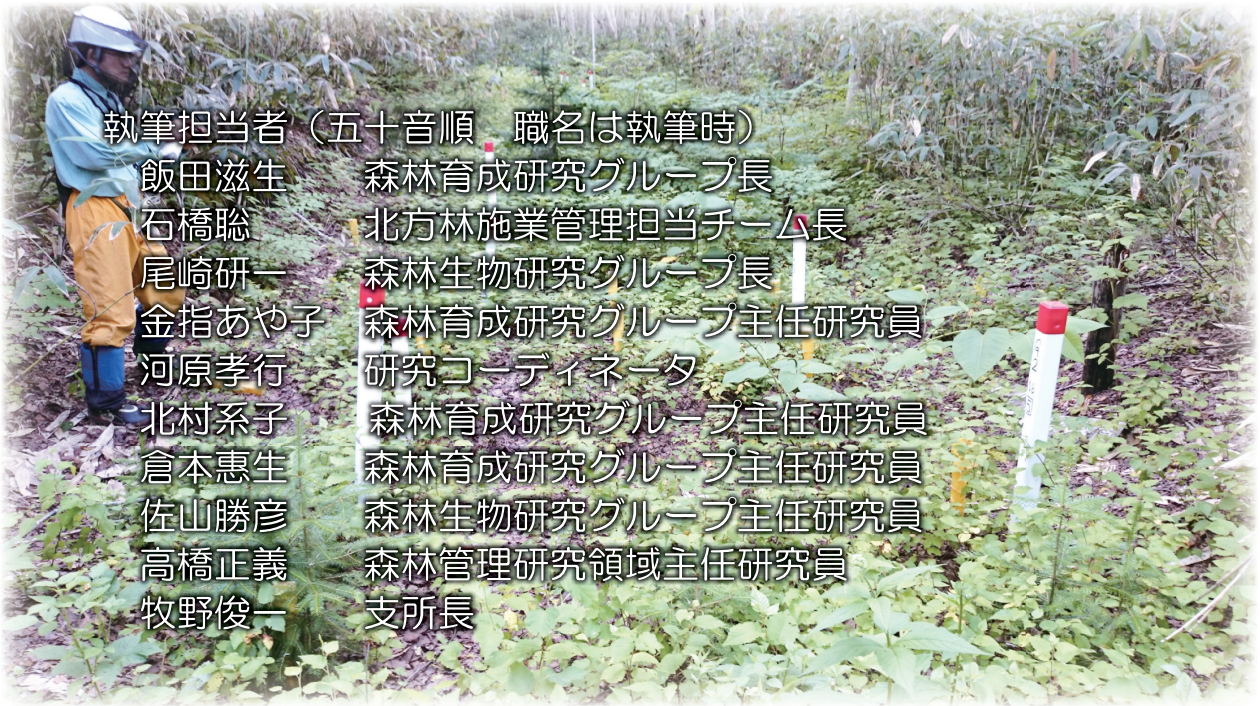
国立研究開発法人　森林総合研究所　北海道支所
Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

森林総合研究所　第3期中期計画成果34（森林・林業再生－8）

目次

ページ

はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３
天然林再生　地表処理のポイント・・・・・・・・・・・４
試験地について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・５
再生が必要な天然林の抽出・・・・・・・・・・・・・・６
多様な樹種を更新させる新しい地表処理・・・・・・・・８
新しい地表処理方法の効果・・・・・・・・・・・・・１０
更新補助作業後の林床植生・・・・・・・・・・・・・１２
更新補助作業による昆虫相の変化・・・・・・・・・・１３
更新補助作業のコスト・・・・・・・・・・・・・・・１４



執筆担当者（五十音順　職名は執筆時）

飯田滋生	森林育成研究グループ長
石橋聡	北方林施業管理担当チーム長
尾崎研一	森林生物研究グループ長
金指あや子	森林育成研究グループ主任研究員
河原孝行	研究コーディネータ
北村系子	森林育成研究グループ主任研究員
倉本恵生	森林育成研究グループ主任研究員
佐山勝彦	森林生物研究グループ主任研究員
高橋正義	森林管理研究領域主任研究員
牧野俊一	支所長

はじめに

北海道は全都道府県で最大の森林面積を有しますが、その約四分の三は天然林です。「天然林」とは、主に自然の力によって成立する森林のことであり、人の手が一切加わらない「原生林」とは異なります。たとえ収穫（伐採）が行われても、周囲の樹から飛んできた種子や、切り株からの萌芽によって回復すれば天然林ということができます。

しかし、収穫を行った天然林が自然力によって再生・更新するためには、慎重な配慮や綿密な計画が必要です。さもないと天然林は持続することなく、次第に衰退していく恐れがあります。北海道の天然林（針広混交林）には、開拓以来長年にわたって、持続性を十分考慮せずに、商業的な価値の高い樹木を優先的に伐採してしまった歴史があります。また、大規模な山火事や風倒を受けた後で、十分に回復していない場合もあります。

こうして劣化した天然林を再生するためには、どのような方法があるでしょうか。そしてそれにはどれくらいの費用がかかるのでしょうか。私たちは、北海道の森林を特徴づける豊かな天然林を、なるべくコストをかけずに再生させる更新補助作業を研究してきました。

天然林を再生する方法として、伐採あとの地表処理「地がき」が以前からよく行われてきました。しかし、えてしてカンバ類の一斉林になるケースが多いため、伐採前の状態により近い、多様な広葉樹林を再生する地表処理の方法が必要となっています。

本パンフレットは、この問題を解決するため、北海道支所が行ってきた研究課題「北方育成天然林の資源有効利用に向けた施業管理技術の開発」の成果をまとめたものです。北海道の天然林の持続と、適正な利用に利用に向けて役立てていただければ幸いです。

（牧野俊一）

天然林再生　地表処理のポイント

❶択伐のあとに地表処理
　　一貫作業がコスト面で有利

❷バケット等で「樹冠下地がき」や「根返し」の地表処理

❸地表処理の規模は小さめに！

❹稚樹密度は更新完了基準に適合

❺林床植生や昆虫の多様性にも効果

試験地について

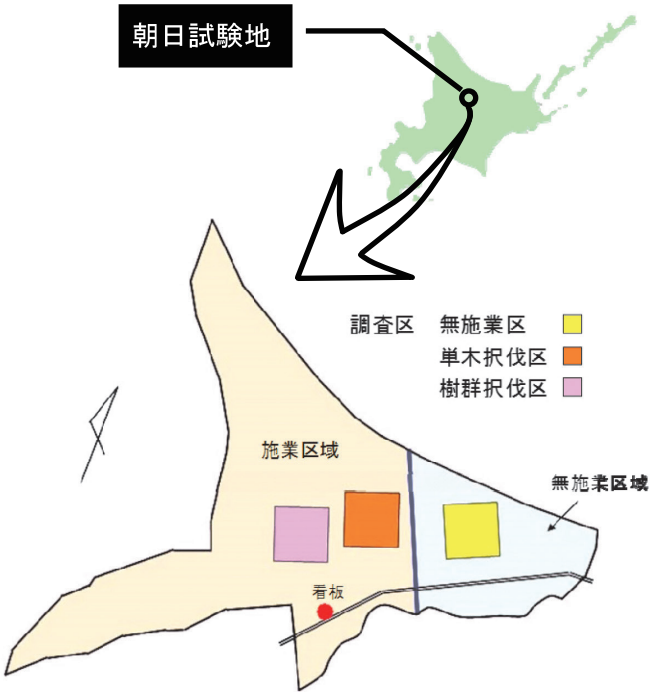
この研究は主に北海道森林管理局上川北部森林管理署内、朝日天然林施業試験地で行いました。本試験地は2007（平成19）年9月に、北海道支所と北海道森林管理局森林技術センター（現森林技術・支援センター）が共同で設置したものです。

下図のように全体を大きく施業区域と無施業区域とに分け、施業区域には2箇所（各1ha）の調査区（単木択伐区、樹群択伐区）、無施業区域には1箇所（1ha）の調査区（無施業区）を設定したうえで、施業区域では2008（平成20）年9月に択伐を行いました。施業区域内では原則として単木択伐を行いましたが、樹群択伐区では更新補助作業による更新状況等を比較するため、樹群単位（数本の樹木集団）での択伐を行いました。

各調査区では、5年ごとに毎木調査を行うことにしており、2007年の設定時と2012年にすでに実施されています。

天然林の回復に向けた研究のため、単木択伐区と樹群択伐区内では新たな更新補助作業として「小面積樹冠下地がき」と「人工根返し」を2009（平成21）年8月に実施し、その後毎年調査を行ってきました（詳細は8～9ページを参照）。

（石橋聡）





位置：上川北部森林管理署 2069 林班と小班
北緯 44° 05’ 08” 東経 142° 48’ 10”
面積：23.33ha 標高：410～570m
傾斜：20～25° 斜面方位：南西
斜面型：山腹平衡 土壌型：BD
主な林床植生：クマイザサ

林分調査結果

調査年	区分	無施業区			単木択伐区			樹群択伐区		
		針葉樹	広葉樹	計	針葉樹	広葉樹	計	針葉樹	広葉樹	計
2007	本数（本/ha）	768	757	1525	580	630	1210	458	537	995
	材積（m^3/ha）	225	160	385	227	140	367	219	131	351
伐採量(2008)	本数（本/ha）	—	—	—	88	98	186	67	60	127
	材積（m^3/ha）	—	—	—	63	22	85	49	13	62
2012	本数（本/ha）	734	688	1422	488	496	984	386	437	823
	材積（m^3/ha）	235	173	408	178	131	309	185	127	312

再生が必要な天然林の抽出

天然林劣化の原因

北海道には劣化した天然林が少なくありません。それらはなぜ生じたのでしょうか？

理由は様々です。過去に択伐を行った林分であれば、伐採量が多すぎたことや施業時の攪乱からまだ十分には回復できていないといったことが考えられます。山火事や台風による風倒など自然力による攪乱によって蓄積量が減った林分もあります。こうした劣化要因が明らかになれば、再生を目指す際の手立てのヒントになります。

空中写真の利用

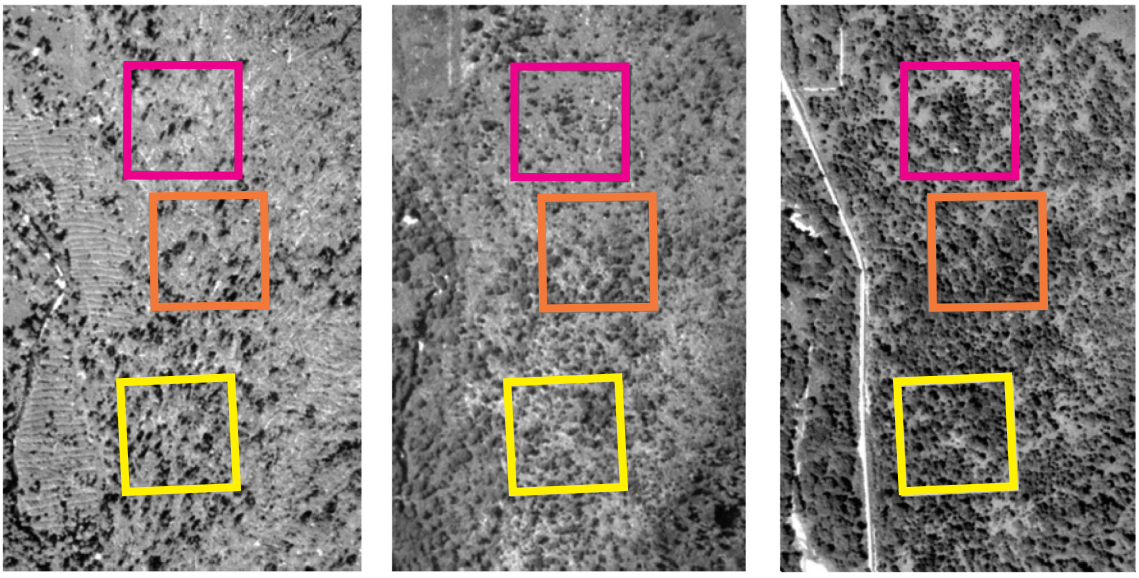
森林が劣化した要因を探るには、まず森林がどのように変化してきたのかを具体的に調べなければなりません。まずは、森林簿（調査簿）により過去の施業の記録を調べられます。間伐や択伐などの伐採、地がきや植栽といった更新補助作業がいつ、どの程度行われたのかが記載されています。森林沿革簿を開けば、より詳しく記載された情報を見つけることができるかもしれません。しかし、自然攪乱を含め、様々な要因を探るにはこういった記録を調べるだけでは十分ではありません。

次に考えられる有効な方法は空中写真の利用です。日本では国土地理院や林野庁が昭和30年代以降全国各地を定期的に空中写真で撮影しています。過去に撮影された空中写真を用いれば森林の変化を調べることができます。

下の一連の写真は、1955年から2006年までに撮影された朝日試験地周辺の空中写真をおおむね10年ごとに選び出し時系列の順に並べたものです。朝日試験地周辺の森林がどのように変化したのかが一目でわかります。ピンク、オレンジ、黄の四角形は、2007年に設定した3つの調査区（5ページを参照）の位置を示しています。

1955年には小さな樹冠が点在し、裸地のような場所も見られます。1954年の洞

朝日試験地周辺



1955年　1965年　1976年

爺丸台風などによる風倒被害を受け、風倒木の処理を行った後を撮影したもののようです。10年後の1965年になるとやや樹冠が大きくなったもののまだ地面が見えていますが、1976年から1986年頃には樹冠に覆われ、地面が見えなくなっています。密な森林に成長した2006年の空中写真からは想像もできない変化が起きたことが時系列の空中写真を用いることでよくわかります。

更新補助作業が使える場所

劣化した林分の再生には、その林分の中で更新が遅れている場所を見つけ出して適切な更新補助作業を行う必要があります。空中写真は、更新補助が必要な場所を見つけ出す際に参考となる資料の一つです。

時系列の空中写真を用いれば、同時期に攪乱を受けた場所同士を比較し、樹冠が回復していない場所を見つけることが可能です。さらに空中写真をデジタル写真技術で解析すれば、樹冠高を推定できるので、樹冠高を指標として、回復していない場所を特定することができます。樹冠高の解析結果をふまえて現地調査を行い、回復しない要因が明らかになれば、適切な更新補助作業をより効率的に行うことができるようになります。

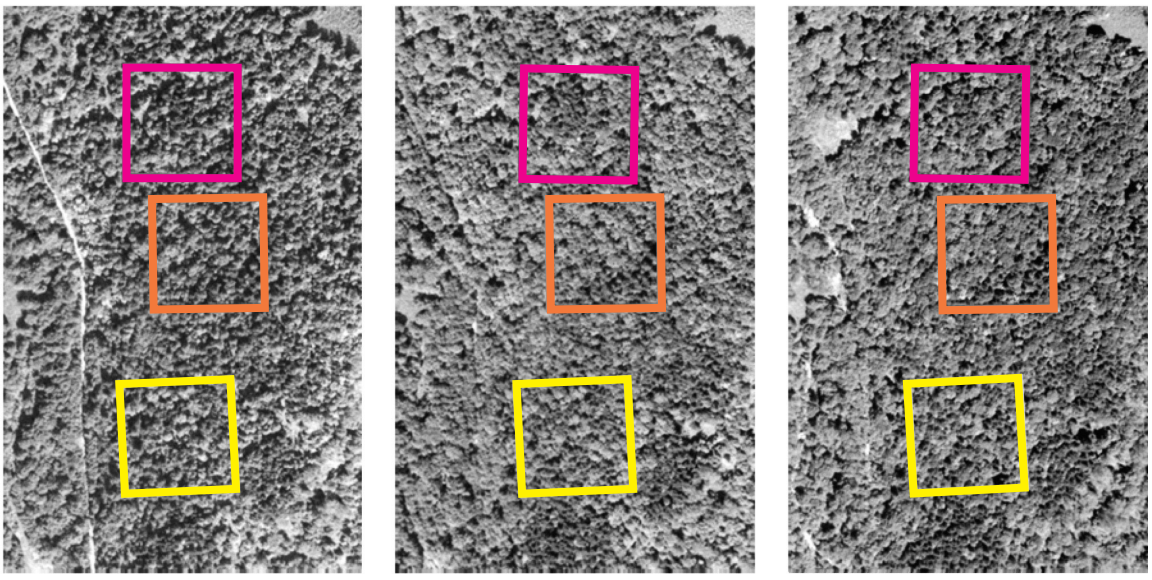
択伐の高度化と空中写真利用

時系列の空中写真には劣化した林分の抽出以外にも様々な用い方が考えられます。選木した樹木の場所と空中写真を重ね合わせれば択伐後に生じる樹冠の穴の場所や大きさの見当がつきます。選木時に調べる現地の状況も考慮し、必要となる更新補助作業を伐採前に決めることが可能になります。伐採後すぐに林業機械を使った更新補助作業を行なえば様々な経費を圧縮することが可能で、経済的かつ効率的です。

こうして森林簿の情報だけでなく、時系列の空中写真を利用することで、過去の森林の変化を知り、択伐や更新補助作業と行った施業の効率化を図ることができるようになります。

(髙橋正義・倉本惠生)

50年間の変遷



多様な樹種を更新させる新しい地表処理

天然更新と地表処理

天然林択伐施業は、林内から成長量に見合った量の木を定期的に伐り出して木材を収穫するとともに、林内に光を入れることによって残った木の成長と新たな実生・稚樹の更新を促すことをねらいとしています。しかし、北海道の天然林で択伐を行うと、ササが茂ることが多く（図1）、樹木の更新が妨げられます。伐採のたびにこれが繰り返されると、将来に収穫可能な木が無くなり、持続的な施業が成り立たなくなります。そこで、樹木の更新の妨げとなるササを刈り払う、あるいは機械で取り除くといった地表処理の作業が行われてきました。



図1　択伐後のササの増加
（左：択伐直後、右：択伐5年後）

従来法ではカンバ類の一斉林に

地表処理の作業として現在よく用いられる方法は、ブルドーザーの排土板やレーキで表土ごとササを押しのける「地がき」と呼ばれるもので（図2）、無立木地や疎林化した天然林で行われてきました。この方法で樹木が更新できるようになりますが、多くの場合カンバ類の一斉林ができ上がってしまいます（図3）。これでは、多様な樹種からなる天然林の姿を保ちながら様々な種類の材を持続的に収穫することができなくなります。

地がきでカンバ類の一斉林になる理由として、大きな木が既にほとんどない場所で行うため、種子の供給源となる母樹から遠く、地表面が明るくなり過ぎることが挙げられます。表土をはぎ取るため、埋土種子から更新することができないことや、養分に乏しく乾燥しやすいことも関係しています。カンバ類は、種子が遠くからでも多量に飛んでくるうえ、明るい場所でよく育つので、地がきした場所ではカンバ類だけが残りやすいといえます。

多様な樹種の更新をはかる新しい方法

カンバ類の一斉林ではなく、多様な樹種を更新させる二つの方法、「小面積樹冠下地がき」と「人工根返し」を考案しました。機械を使ってササを除去する点は従来の「地がき」と同じですが、作業を行う①場所、②規模、③やり方が異なるのがポイントです。



図2　従来法の地がきを行った林地と、地がきに使った機械



図3　地がき後に成立するカンバ一斉林

ポイント1　場所

択伐で木を伐った後の伐根周辺で行います。伐根周辺は樹冠が無くなり、下から見ると穴のように空が見えます。地表には光が差し込みますが、周囲を木に囲まれていて（樹冠下）、明るくなりすぎず、様々な種類の種子が飛んできます。

ポイント2　規模

従来の地がきは大きな木の無い場所を数十メートル四方にわたって機械が走り回ってササを押しのけます。せっかく育っていた若木もこのとき押しつぶされます。新しい方法は、伐根周囲の数メートル四方のササだけを処理します。機械は伐採木の搬出路を利用するため、地表処理作業で新たに木が傷むことはほぼありません。

ポイント3　やり方

作業には伐出作業のベースマシンに利用される油圧ショベルを用い、アーム先端のバケットで作業を行います。バケットは掘り起し動作に優れています。アームが届く範囲の小面積を作業するので、機械の足まわりが作業面を踏むことはありません。方法には次の二つあります。

「小面積樹冠下地がき」では、バケットを施工地の地面に差し込んでササを掘り上げ、土は揺すり落として地面に戻します（図4）。幅5m、長さ8～10mの施工地のササがほぼ完全に取り除かれ、表土を耕耘したような状態になります（図5）。

「人工根返し」（根返し）では、伐根を囲うようにバケットを地表に何回か差し込んで根回しを行ったのち、伐根をバケットでひっくり返します（図6）。風倒木の根元で見られるような株の盛り上がり（マウンド）と地面のえぐれ（ピット）ができ、樹木の更新できる場所になります（図7）。

（倉本惠生）



図4　小面積樹冠下地がき作業



図5　小面積樹冠下地がき前後の施工地



図6　人工根返し作業



図7　人工根返し後の伐根

新しい地表処理方法の効果

前ページで述べた、新しい地表処理方法、「小面積樹冠下地がき」と「人工根返し」の効果を、①ササの繁茂状況、②更新樹種の多様さ、③更新樹の本数、3点に焦点を当てて見てみます。

ササの侵入を抑える

地表処理ではササの進入が抑えられている間に樹木がササを越える高さまで成長することがカギになります。新しい方法では従来に比べてササの除去範囲がきわめて小面積であることから、周りからすぐササが侵入してくることが懸念されていました。

実際には、実施後5年経過してもササはほとんど侵入していません（図１左）。「小面積樹冠下地がき」では、大きな木を大面積に除いた場所に比べて明るさが制限されるので、ササを取り除いた後の回復が抑えられたと考えられます。「人工根返し」ではややササが増えていますが、ササの侵入箇所はマウンドやピットではない地表面で、マウンド上に更新した樹木はササよりも高い位置に伸びていました。

多様な樹種が更新

新しい方法では上層木を構成する樹種のほとんどが更新しています（図2）。カンバだけではなく、比較的暗い場所でゆっくりと成長するトドマツやイタヤカエデ、種子が母樹の近くにしか落ちないミズナラなどの本数が多いことも特徴です。さらに、実施場所の明るさによって主要樹種の割合が異なっていることが注目されます（図3、4）。対象地の明るさに応じた多様な樹種構成になることで、更新後の森林が画一的にならず変化に富むという効果も得られます。

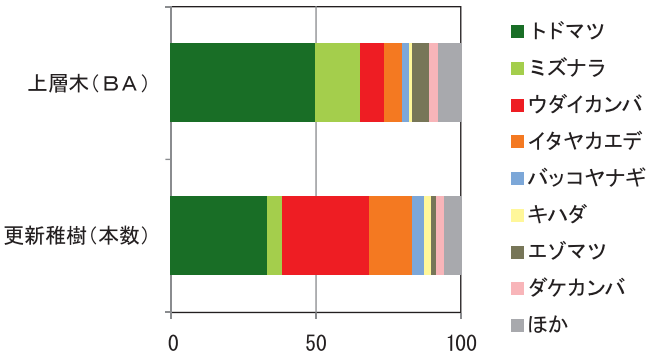


図2　試験地の上層木の多さ（BA：胸高断面積）と更新稚樹の本数および樹種構成

更新完了基準を満たす

新しい方法では、高さ30cm未満の実生を含めると（図5）、「小面積樹冠下地がき」で6万～45万本、「人工根返し」で平均1万～20万本の実生・稚樹が更新していました。これは従来の方法と比べて遜色のない本数であり、地表処理を行っていない

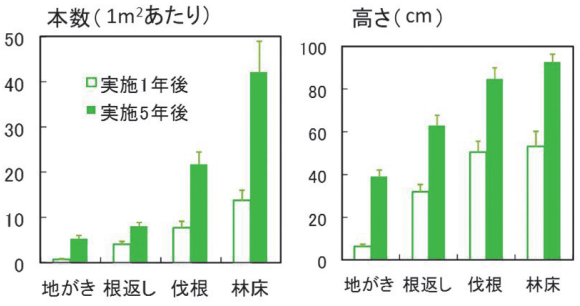


図1　地表処理の有無とササの繁茂の関係
「伐根」、「林床」は地表処理をしなかったところ

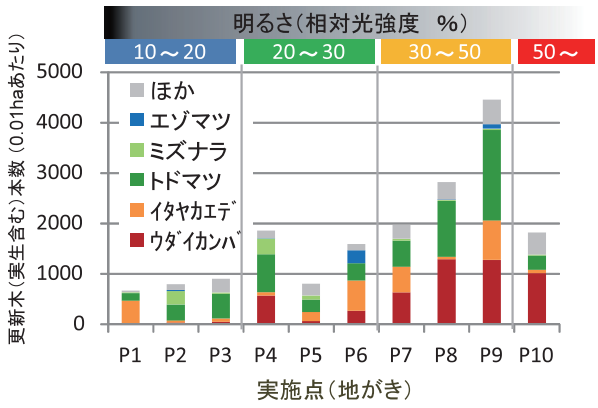


図3　「小面積樹冠下地がき」実施点ごとの更新本数と樹種構成

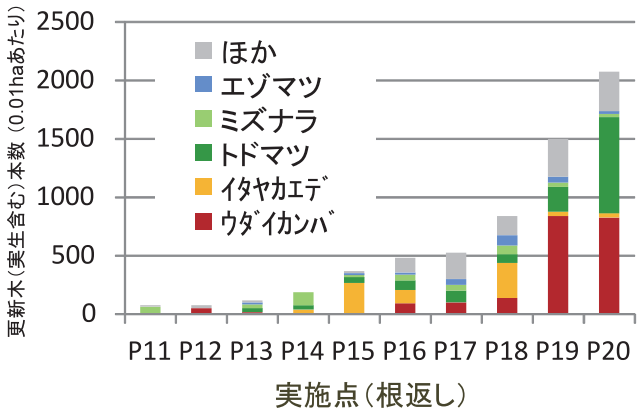


図4　「人工根返し」実施点ごとの更新本数と樹種構成

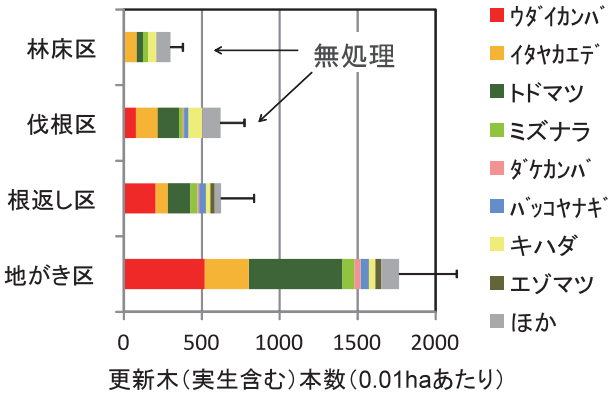


図5　地表処理方法ごとの更新本数と樹種構成

伐根周囲（2,500～10万本）、林床（1万8千～4万5千本）と比べても非常に多く、さらに従来の方法では出なかったエゾマツの更新も見られます。

北海道森林管理局が定めている、地表処理箇所の更新完了基準では、実施後5年以内に高さ30cm以上の稚樹（実生を含む：以下同じ）がヘクタールあたりおよそ1万本以上見られた場合を更新完了とみなしています。この基準と比較するために高さ30cm以上の稚樹に限定した場合、「小面積樹冠下地がき」では平均6万本、「人工根返し」では平均2万6千本程度更新しています。地表処理を行わない場合は伐根周辺で平均1万8千本、林床で6千本程度しか更新していません。新しい地表処理方法によって、現行の更新完了基準を満たし、従来の方法と比べても遜色のない更新本数が見込めると考えられます。

なお、本州のブナ等広葉樹の天然更新においては更新完了基準の見直しが行われました。地表処理後5年後当初の更新本数がヘクタールあたりおよそ2万～5万本あれば十分と考えられてきましたが、その後の長期的な検証でその4～5倍の更新本数が必要だったことが近年わかったのです。北海道の天然林においても確実な天然更新の実現のためには、更新した稚樹と、競合するササなどの植生の経過を長期的に見守る必要があります。

今後の課題

実施点ごとに見ていくと、実は更新完了基準（高さ30cm以上の稚幼樹がヘクタールあたり1万本以上）を下回るところがありました。「小面積樹冠下地がき」のそうした場所は、高さ30cmには達していませんが、トドマツ・イタヤカエデ・ミズナラ、さらにはエゾマツなど、カンバ類ほど成長の早くない樹種の稚樹がたくさん見られ、それらを含めた更新本数はヘクタールあたり6万本以上に達します。やや暗めの場所では競合するカンバ類もササの侵入も今後とも少ないと予想されるため、今後順調に生育していけば十分な数の更新稚樹が得られる可能性があります。今後の経過を確認していくことが必要と考えられます。

一方「人工根返し」のそうした場所は5か所あり、高さ30cmには達していない稚幼樹の本数は多くありませんでした。更新本数の多い場所については、伐根のサイズが十分大きかったことや、伐根をほぼ完全にひっくり返したことが影響したと推測されますが、今回の実証試験の実施数では「人工根返し」での更新成功につながる要因を検証できませんでした。伐根を返す方法は、これまで検討されてこなかった新しいものですので、今後このパンフレットを参考に現場での実施例を増やしながら、対象とする伐根の大きさや返し方についてさらに検討していく必要があります。

（倉本恵生）

更新補助作業後の林床植生

近年、森林施業の目的は木材生産ばかりでなく、森林の有する多面的機能を持続的に発揮させることも視野に入れたものとなりつつあり、生物多様性の保全を重視する方向にあります。そのため、天然林における択伐や更新補助作業が、樹木の更新だけでなく他の植物の種組成や多様性に及ぼす影響を明らかにする必要があります。

作業で異なる植物の種組成

そこで更新補助作業から4年後に、6種類（無施業、択伐、小面積樹冠下地がき、マウンド、ピット、作業道）の条件の場所から58地点を選んで林床植生を調べ、序列化という方法で比較しました（図1）。この図では林床植生の種構成が似ているほど、距離が近くなります。

調査地点の林床植生は5つのグループに分かれ、作業の有無や種類をよく反映しており、作業が種構成に影響を与えることが確かめられました。またそれぞれのグループを特徴付ける種（指標種）があることもわかりました。

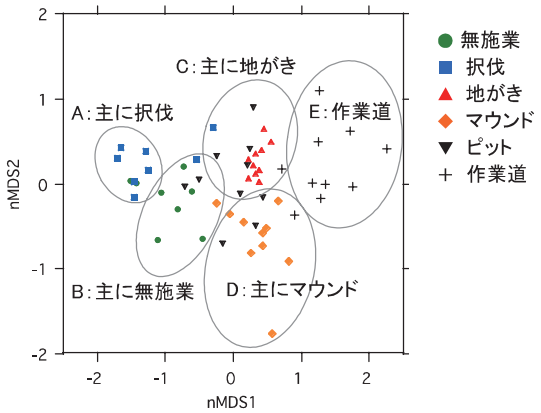


図1　植物の種組成による調査地点のグループ分け（上）と指標種（下表）

グループ	指標種
A	クマイザサ
B	ミズナラ、イワガラミ
C	キハダ、ミヤマザクラ、イタヤカエデ、ホオノキ等高木性樹木、ミヤマスミレ
D	エゾイチゴ、ウダイカンバ等の先駆性種
E	踏み跡植物オオバコ、湿った場所を好むイ、ゴウソ、先駆性種のケヤマハンノキ

作業別の多様性と組成

出現種数と多様度指数は択伐で最も低く、作業道が最も高い傾向を示しました。また、更新補助作業を行った地がき、マウンドおよびピットの値は、無施業、択伐に比べて高い傾向がありました。

生育タイプ別の平均被度を比較すると、択伐では無施業に比べてササの被度が高いのに対して、小面積樹冠下地がき、マウンド、ピット等更新補助作業を行った所や作業道ではササの被度は抑えられていました（図2）。また、択伐では高木性樹木の被度が極めて低いのに対して、更新補助作業を行った所ではウダイカンバ、作業道ではケヤマハンノキを中心とする高木性広葉樹がよく見られます。

しかし、更新補助作業を行った所や作業道ではエゾイチゴやツル植物、キク科の大型草本などの被度が高いため、これ以上新たな樹木は加入せず、今後順調に更新して林冠を構成する可能性があるのは現在生育している実生・稚樹に限られると考えられます。

樹木の定着に適した期間は、更新補助作業から数年と考えられますので、この間に更新実生・稚樹を確保するためには母樹の位置や量、および種子の豊凶を考慮することが必要です。

（飯田滋生・河原孝行・倉本惠生）

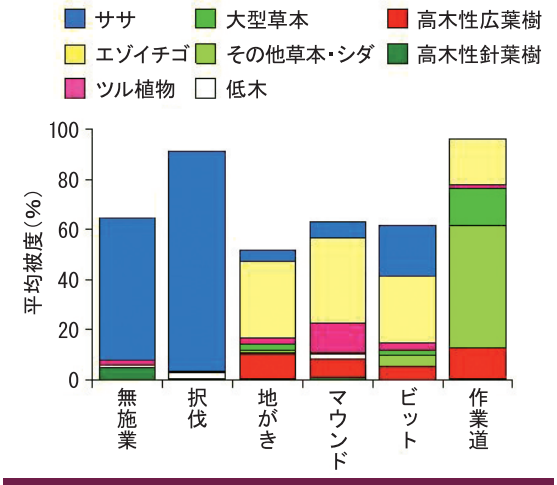


図2　各作業における生育タイプ別の平均被度

更新補助作業による昆虫相の変化

更新補助作業によって、択伐林の樹種構成や林分構造を維持することは、長期的には木材生産だけでなく生物多様性の保全にも貢献すると考えられます。しかし、更新補助作業は林床を攪乱するため、短期的には林床に生息する動物に悪影響を与えるかもしれません。そこで、林床に生息する代表的な昆虫であるオサムシ類を対象に、小面積樹冠下地がきを行った後、数年間の種構成の変化を調べました。



図1　地がき区（左）と対照区（右）

オサムシ相の変化

小面積樹冠下地がき区と、そこから２～３m離れた地がきを行わなかった場所（対照区）で、地がき２年後と４年後にオサムシ類を採集しました（図１）。採集方法は地面に埋めたカップを用いたピットフォール（落とし穴）トラップです（図2）。

採集されたオサムシ類は、森林を主な生息場所とする種（森林性種）が95%以上を占め、草原等の開放地を主な生息場所とする種（非森林性種）はほとんど採集されませんでした。



図２　ピットフォールトラップ

種構成を序列化という手法で解析したところ、地がき区と対照区、または地がき２年後と４年後で明らかに異なりました（図３）。また森林性種の中には、地がき区で多い種と、逆に対照区で多い種が見られました。

地がき区と対照区の種構成の違いは、地がき２年後よりも４年後の方が小さく（図３）、年数にともない、地がきの影響から回復していく様子が見られました。

小面積樹冠下地がきの有効性

間伐や皆伐などの森林施業は森林性種の減少と開放地性種の増加をもたらすことが、これまでの研究で知られています。

今回の調査では、小面積の地がきでも、その場でのオサムシの種構成には違いが生まれること、ただし開放地性種の増加はわずかであり、４年後には種構成が回復に向かっていることから、小面積樹冠下地がきはオサムシ類に及ぼす影響が小さい方法と言えます。また、森林性種の中にも地がき区と対照区それぞれを好む種が見られたことから、小面積樹冠下地がきは林分内に様々な生息環境を作り出すといえます。

（尾崎研一・佐山勝彦）

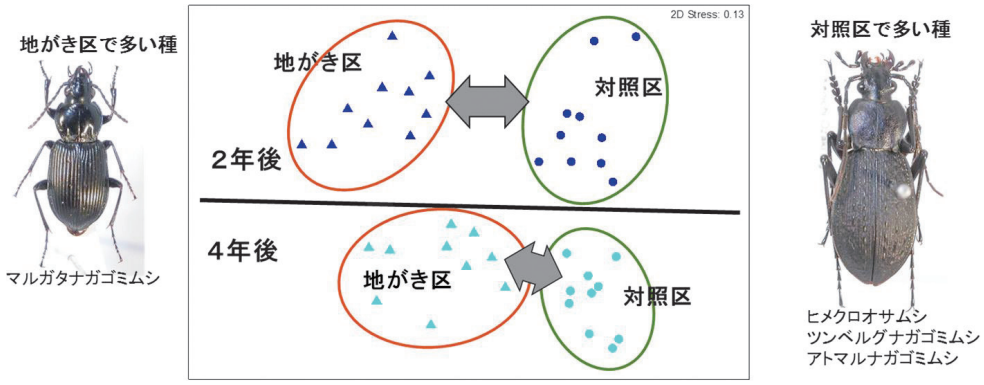


図３　地がき区と対照区のオサムシ類の種構成．図内の点は各調査区の種構成をあらわし、距離が近いほど種構成が類似している．地がき区と対照区の種構成は２年後よりも４年後のほうが近い．

更新補助作業のコスト

作業方法別のコスト比較

林業経営を行っていくためには、木材の販売収入が伐倒集材や更新等の経費（支出）を上回ることが条件であり、更新を確保する経費をできる限り抑える必要があります。そこで、北海道森林管理局への聞き取り調査により、更新補助作業経費の比較を行った結果を紹介します。

ここでは更新補助作業方法として現在一般的に行われている「植込み」と新しい地表処理方法として「小面積樹冠下地がき」を比較しました。

1haの択伐施業林分に、0.04haの疎開面を10箇所作る作業を想定します。「植込み」はhaあたり1000本植栽と2500本植栽の２ケースとし、地拵も人力による場合と、緩傾斜地で適用される大型機械による場合とに分けました。また、省力的な方法として伐根の周囲に６本植栽する伐根周囲植栽（伐根植）も比較対象としました（図１）。伐根植では地拵は行いますが、伐根によりササの繁茂が抑えられるため下刈不要です。「地がき」は小面積地がき（根返しを含む）を想定しました。



図1　伐根周囲植栽（伐根植）

伐倒と地がきの一貫作業でコスト削減

図２に示すように、作業コストは大型機械による小面積地がきの経費が最も低くなり、次いで伐根植でした。また、大型機械を地拵に使用した植栽の場合の経費も人力に比べ低くなりました。

地がきに使用されるバックホウのベースマシン（油圧ショベル）は、伐倒搬出作業の際にも使用されることから、伐倒搬出作業との一貫作業を実施することにより、さらに経費を低減できる可能性があります。

天然林択伐施業による収益性は、広葉樹の価格差などによって大きく変動するため、一概にはいえませんが、更新を確保する観点から更新補助作業を実施するには、一貫作業による小面積地がき（根返し含む）がコストの面では最も有利と考えられます。

（石橋聡）

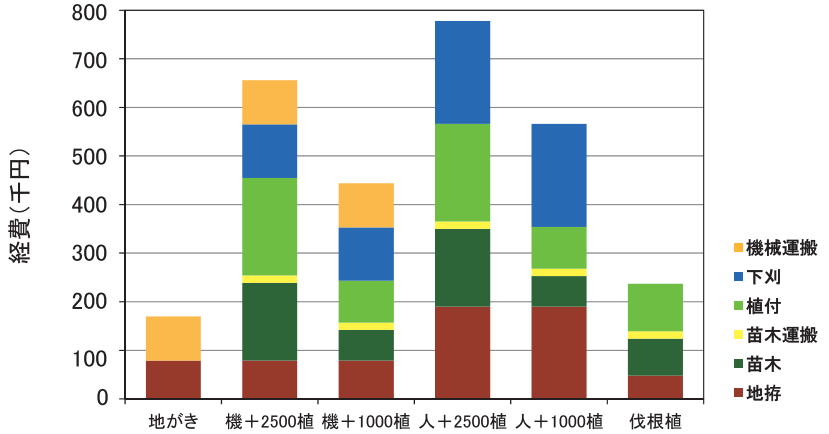


図2　更新補助作業経費の比較

択伐後更新面　0.04ha（20m×20m）× 10箇所
「機＋2500植」は大型機械地拵え2500本/ha植栽、「人」は人力地拵えを示す。
地拵：全刈（伐根植は周囲2m人力）、植栽樹種：ﾄﾄﾞﾏﾂ（伐根植は1伐根6本80伐根）
下刈：大型機械地拵1回刈4年、人力地拵1回刈4年2回刈2年、地がき・伐根植　なし

天然林施業における遺伝的多様性の保全

遺伝的多様性を保全する重要性

林業用樹木の育種は、農作物などの育種とは異なり、集団選抜を基本としています。これは、集団内に高い遺伝的多様性を保持しながら、森林を遺伝的に改良する方法です。農作物と比べて極めて長い期間を、様々な環境のもとで公益的機能を発揮しつづけ、気象害や病虫害などに対しても抵抗しながら森林を維持させるためには、集団内に様々な遺伝子を保有していることが重要だからです。

遺伝的多様性に変化をもたらす要因

遺伝的多様性は、「自然選択」、「突然変異」、「移住（花粉や種子の移動）」、「機会的浮動（偶然に起こる遺伝子の消失や増加）」によって常に変化しています。伐採や植栽などの森林施業は、自然に起こる変化と比べて急激かつ大規模に、選択や移住、機会的浮動などを引き起こし、遺伝的多様性に大きな影響を与えます。また、産地適応性の異なる種苗や近縁の樹種を植栽に用いると、地域の固有性が失われたり、種間交雑を引き起こすなど、遺伝的多様性に変化をもたらす恐れがあります。

遺伝的多様性への影響を最小限にするには

劣性木だけを取り除く択伐を繰り返すと、集団の中で稀な遺伝子が減少します。逆に成長の良い大径木だけを伐採すると、残された林や次世代の林の遺伝的多様性が低下する事例がしばしば報告されています。遺伝的多様性を維持するためには、みかけの形質に偏らないランダムな択伐や間伐が重要です。

集団の遺伝的多様性が十分に高く、伐採後も周囲の森林と遺伝子の交流が十分に行える環境が維持されれば、伐採が遺伝的多様性に与える影響は小さくなります。ですから、伐採する面積や周囲の森林の状況を考慮し、自然交配を妨げない工夫が必要です。

また、植栽（植え込み）を行う場合、種苗の産地については十分に考慮する必要があります。遺伝的多様性に地域変異が認められているトドマツについては、地域区分が設定されています。しかし、産地の標高についても検討する必要性が指摘されています。その他の北方林の主要樹種については、現在、明確な地域変異を示す科学的なデータは揃っていません。今後、産地試験地でのデータ収集を行い、長期間におよぶ樹木の育種効果や遺伝子多様度との相互作用を解析していきます。

遺伝的多様性を保全しつつ施業を行うための研究は、北米、ヨーロッパ、熱帯林など、世界的には広く進められていますが、日本での研究蓄積は極めて少ないのが現状です。

今後、北方林の遺伝的多様性を損なわない施業方法に関する研究をいっそう進めていく必要があります。

（金指あや子・北村系子）



ウダイカンバの遺伝的な地域変異を検定するための試験林

ISBN 978-4-905304-61-6



北方天然林の再生を目指して

国立研究開発法人　森林総合研究所　北海道支所
〒062-8516 札幌市豊平区羊ケ丘7番地

編集・発行　天然林再生マニュアル編集委員会
発行日　2016（平成28）年　3月31日

お問い合わせ先　連絡調整室
電話 011-590-5503
e-mail: www-ffpri-hkd@gp.affrc.go.jp

※本誌掲載内容の無断転載を禁じます。

R100
古紙パルプ配合率100％再生紙を使用
VEGETABLE OIL INK