



森林資源の循環利用に向けた 再造林の推進

戦後造成されてきた人工林が本格的な利用期を迎えており、
「伐って使ってまた植える」という森林資源の循環利用を進めていくためには、
造林コストの縮減による再造林の円滑な実施など様々な課題があります。
ここでは、造林コストの縮減につながる伐採と造林の一貫作業システム、
低密度植栽や再造林に不可欠な優良品種の開発、
シカによる森林被害への対策といった取組をご紹介します。



特集

森林資源の循環利用に向けた 再造林の推進

伐採と造林の一貫作業システムは、伐採に使用した高性能林業機械を用いて残された末木枝条を整理して地拵えを行ったり、搬出に使用したフォワーダを用いて苗木を運搬して、植栽を行う方法です。

従来の人力による方法に比べ、林業機械を活用することにより伐採から地拵え、植栽までのトータルコストの縮減や省力化が可能となるとともに、森林所有者の負担軽減にもつながります。また、一貫作業システムにおいては、コンテナ苗の利用が進められています。通常の苗木よりも植栽適期が長いことで、再造林が実施可能な時期が拡大したり、コンテナ苗植栽用の専用器具を活用することにより、地形条件によっては効率的な作業が行えるため、植栽の省力化が可能となります。



● 伐採と造林を別々に実施 ●

伐 採



搬出



集材



伐採



一貫作業 システム

● 伐採と造林を同時に実施 ●



伐採

集材に用いた
グラップルで
地拵え



集材・地拵え



搬出・
苗木運搬



丸太を搬出した
フォワーダで
苗木を運搬

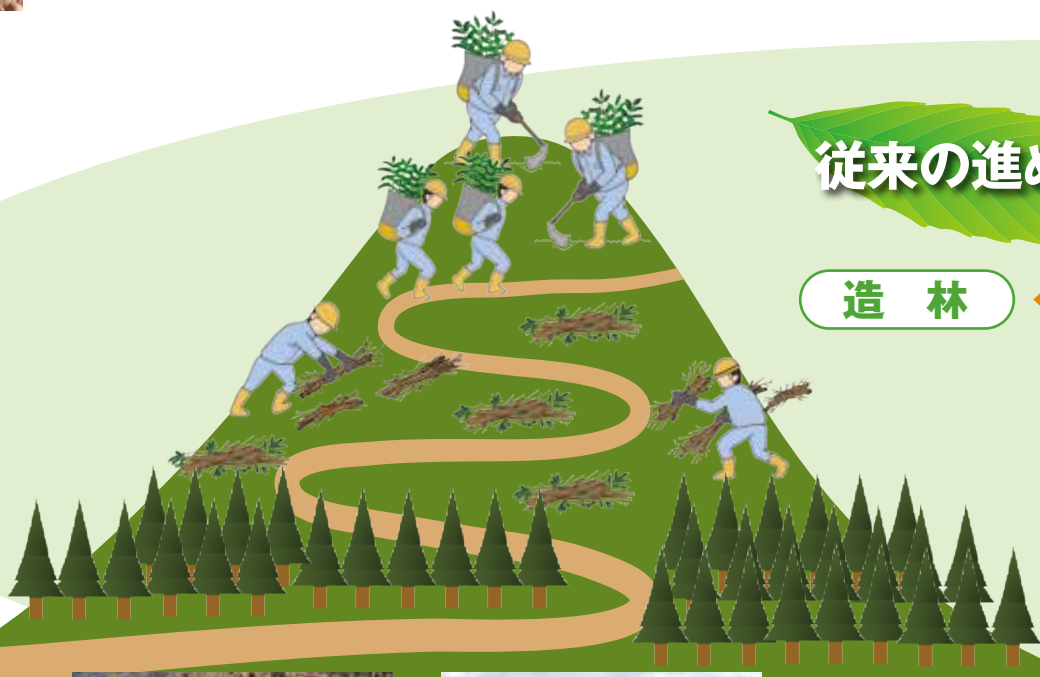


植付

コンテナ苗を
専用器具(ディブル)
で植付

従来の進め方

造林



ふもとから苗木を
背負って運搬し、
鍬で植付



植付

作業員の
人力による
枝条整理



地拵え

一貫作業システムで造林作業を低コスト・省力化



写真1 機械を活用した地拵え



写真2 機械を活用した苗木運搬



コンテナ苗の活用と供給拡大

「伐採と造林の一貫作業システム」により効率化を図りながら年間を通じて再造林を実施していくためには、植栽適期を拡大していくための技術が必要です。「コンテナ苗」は裸苗と異なり、乾燥期や寒冷地の冬期を除き、従来の植栽適期以外でも高い活着率が見込めることが示されており、植栽適期を拡大できる可能性があります。このことから、林野庁では、安定的かつ大量に生産できる施設の導入など、コンテナ苗の供給拡大に向けた取組も併せて進めています。



コンテナ苗



コンテナ苗生産施設

我が国における従来の再造林では、従来の^{注1}裸苗の植栽時期が春又は秋に限られていること、伐採を実施する林業事業体と再造林を実施する林業事業体が異なる場合が多いことから、伐採後、一定の期間を置いた後に^{注2}地拵えを実施してきました。また、地拵えや植栽現場への苗木運搬は人力で実施することが一般的であり、多くの労力と時間を要することになっていました。

これに対して、近年、新たに導入されつつある「伐採と造林の一貫作業システム」は、伐採に使用した林業機械を用

いて、伐採してすぐにその跡地に残された末木枝条を除去して地拵えを実施したり（写真1）、搬出に使用した機械を用いて苗木を運搬（写真2）して、植栽を行います。省力化の効果として、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所の研究成果によれば、従来の方法による地拵え・植栽と比較して、7～9割程度に労働投入量が縮減された事例、林野庁の実証事業では、従来の方法による地拵えと比較して、6割程度に労働投入量が縮減された事例も報告されています。

このように、地形条件等によって効果が異なるものの、従来の方法と比較して、「伐採と造林の一貫作業システム

ム」は、地拵えから植栽までの工程を省力化することとなり、全体として造林の作業コストを大きく縮減することが可能となります。

このため、林野庁では、国有林のフィールドや技術力等を活用し、「伐採と造林の一貫作業システム」の有効性についての実証や普及に取り組んでいます。

注1 裸苗…苗木で育成された苗木で、根系が裸の状態です。

注2 地拵え…植栽した樹木や種子の定着、成長等を容易にするため、伐採跡地の草木を刈り払ったり、枝条等を片付ける作業

低密度植栽技術の導入に向けた技術開発

これまで主伐後の再造林は、ヘクタール当たり3,000本程度植栽し、間伐を数回行う方法が主流でした。そのような中、造林の低コスト化に向けては、ヘクタール当たりの植栽本数を減らし、苗木代や間伐回数を減らすことで、造林・保育の低コスト化を図る低密度植栽技術への期待が高まっています。しかし、その技術についてはまだ十分に確立していないことから、林野庁では平成27年度より5年計画で低密度植栽技術の導入に向けた調査委託事業を実施しています。

低密度植栽は造林・保育の低コスト化が見込めるというメリットがある一方、植栽木の間隔が広がることから、地上空間を枝葉で覆う（林冠閉鎖）までに時間を要するため、草木が侵入しやすく、その分下刈等の回数が増える可能性が高くなります。



スギコンテナ苗
1,500本/ha植栽箇所
平成25年4月植栽
愛媛県

これまでの調査の結果、成長の早い樹種は林冠閉鎖も早いことから、下刈等の回数を増やさずに低コストで一般的な形質の製材品を生産できる可能性が示されました。一方、成長の遅い樹種は、低密度植栽の可否についてまだ検討が必要なことから、今後も引き続き、低密度植栽技術の開発に向けて取り組んでいきます。

徳島県でのシカ捕獲の取組



写真1 ネット式囲いわな



写真2 シカの保定状況

徳島県でのシカによる林業被害は平成5年から急増し、平成7年には419haまで達しました。その後、柵の設置などにより減少したものの、毎年約100haの被害が続いています。

そこで県では、シカによる森林被害緊急対策事業を活用し、西部地域において、皆伐地でコンテナ苗木を通年植栽する林業事業者がシカの捕獲もできるような体制づくりに取り組んでいます。

捕獲は防護柵に使用するネット等を使った囲いわなを使用しました（写真1）。この「ネット式囲いわな」は、軽量で運搬がしやすく、傾斜地でも設置可能で、ワナに入ったシカがネットに絡まることで^{注1}保定され（写真2）、電気ショックを使って容易に止め刺しができる等の利点があります。

また、メール送信機能付きセンサーカメラを設置し、見回りの負担を軽減するとともに、状況に応じた捕獲体制（オスの成獣が捕れたら3人で行う）で行う等の工夫を凝らしています。

平成28年度には計37頭を捕獲し（図1）、林業事業者でも捕獲が可能であることを実証しました。

今後は、森林施業と一体的な捕獲の方法を検討し、県内での普及に取り組むこととしています。

注1…動物を動かないように抑えておくこと

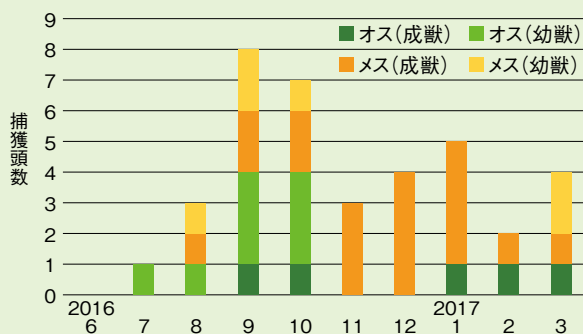


図1 シカ捕獲頭数

森林づくりはよい苗木から

―林木育種センターの取組―

森林づくりは苗木を植栽するところから始まります。よい山づくりのためには、よい苗木を用いることが大切です。苗木づくりには、どのように苗木を育成するかに加え、遺伝的に優れたものを用いているかどうかが大きく影響します。苗木を遺伝的に優れたものに改良すること（林木育種）の重要性は古くから知られており、我が国の林木育種の歴史は400年以上前まで遡ります。今年でちょうど60年を迎える国の林木育種事業は、成長がよく、幹がまっすぐで、病気や虫の害がない、優れた樹木、「精英樹」の選出がスタートしたことから始まりました。現在は、これらの精英樹の中で、特に優れたもの同士を交配して第2世代の精英

樹、エリートツリーの選抜を進めています。

林木育種の成果、優良品種

優良品種とは、特定の性質（特性）が優れていることが明らかになった樹木のことで、品種の種類により基本的な精英樹を対象として、特性の優れたものが選抜されます。

例えば、育林経費の約4割を占めるのが下刈りですが、いち早く周囲の雑草木から抜け出し、下刈りの省力化につながると考えられる、初期成長に優れた品種を開発しています。この品種



写真2 スギの系統による雄花の着花性の違い
上：雄花着花量が多いスギ
下：雄花着花量が少ないスギ



写真3 通常のスギと無花粉スギの雄花の断面
左：通常のスギ、花粉がぎっしり詰まっている
右：無花粉スギ、正常な花粉が見られない

花粉症対策品種

は、初期成長（5年次の樹高）だけでなく、その後の成長も平均以上のもので、材質（材の剛性）にも欠点がないものが選ばれています。（写真1）
本稿では、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センター（以下、林木育種センター）が、都道府県の試験研究機関等と連携してこれまでに開発してきた優良品種のうち、今後の森林づくりに役立つ主要なものを紹介します。

林木育種センターでは、社会的な問題となっている花粉症への対策として、花粉の発生源となる雄花の少ない品種（少花粉品種と低花粉品種）と花粉を全く作らない無花粉品種を開発し

ています。少花粉品種は、平年では雄花が全く着かないか、又は極めてわずかししか着かない特性のもので（写真2）、低花粉品種は少花粉品種ほどではないですが、雄花の着花性が相当程



写真1 初期成長に優れた第2世代品種「スギ林育2-70」



写真4 マツ材線虫病に関係するマツノマダラカミキリ（左）とマツノザイセンチュウ（右）



写真5 マツノザイセンチュウを人為的に接種した試験の様子
抵抗性品種の苗（左）と一般的なマツの苗（右）

度低い特性のものです。平成28年度までに全国のスギ・ヒノキの精英樹の中から、少花粉スギ142品種、低花粉スギ11品種、少花粉ヒノキ56品種が開発されています。

無花粉スギは、自然界に存在する、遺伝的な原因により正常な花粉を作らないスギ（写真3）で、林木育種センターでは2個体を発見し、この内の1個体を2008年に「爽春」として品種登録しました。今年1月には、「爽春」と精英樹との交配により、成長のよい無花粉スギ「林育不稔1号」を開発しました。

マツノザイセンチュウ 抵抗性品種

アカマツ、クロマツは、古くから梁などとして寺社などの歴史的建造物に用いられてきました。このマツに深刻な被害をもたらしているのがマツ材線虫病です。この病気は、線虫（マツノザイセンチュウ、写真4右）が、マツノマダラカミキリ（写真4左）の媒介によりマツに感染し、マツを枯らせます。林木育種センターは、マツに人為的に線虫を接種することにより（写真5）、マツノザイセンチュウに感染しても枯れにくい抵抗性のアカマツ（246品種）とクロマツ（183品種）の開発を

特定母樹とその普及

進めており、これらの抵抗性品種から作られたマツの苗木が、全国各地の海岸防災林の造成等に活用されています。

平成25年に改正された「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」により、農林水産大臣が特に優良な種苗を生産するための種穂を採取する樹木を「特定母樹」に指定する制度が始まりました。特定母樹の指定基準には、成長量、幹の通直性、材質（材の剛性）、またスギとヒノキについては雄花着花性の基準があり、これらの基準を全て満たすものが特定母樹となります。現在、スギで135、ヒノキで26、カラマツで49、グイマツで1の合計211系統（これらの約80%はエリートツリー）が指定されています。（写真6）。林木育種センターでは、特定母樹の原種苗を育成し、

都道府県や認定特定増殖事業者への配布を始めています。都道府県等では、これら原種苗を用いて採種園や採穂園を造成します。林木育種センターでは採種園、

採穂園の造成や管理・運営が効果的に進むよう、技術指導も行っています。

平成27年度には、造林用苗木の約5割（スギ・ヒノキでは7割）が今回紹介した優良品種などの原種苗から生産されています。現在、戦後植栽された森林が主伐期を迎えつつあり、伐採量の増大とともに、今後、優良な苗木の需要も拡大すると考えられます。林業の成長産業化、地球温暖化対策、花粉発生源対策の推進、マツ材線虫病被害の軽減など、いずれも今後の森林づくりを進める上で対応していくべき重要な課題です。林木育種センターでは、国民や地域のニーズに応えるため、引き続き優良な品種の開発とその普及に取り組んでいきます。

ご紹介した優良品種や特定母樹の詳細については、林木育種センター（0294-39-7002）までお問い合わせください。



写真6 ヒノキの特定母樹「特定26-44」