

【解説】講座

林木育種の現場の ABC (9)

採種園 (造成)

藤澤 義武<sup>\*1</sup>

はじめに

実生苗はさし木やつぎ木等のクローン増殖に比べて生産コストが格段に低い事などもあり、我が国において最も一般的な山行き苗の生産方法となっている。また、実生苗を生産するための優良な種子を供給するために、林業種苗法では「育種母樹林」として、採種園を優良な種子の供給源としており、これらのことから、採種園は最も重要な山行き苗の生産基盤である。このため、数多くの採種園が造成されており、造林面積の縮小で苗木生産量が低下した現在でも、H25年度末時点で、樹種を込みにして432箇所952haの採種園が維持されている。一方で、地球温暖化緩和策としての「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」いわゆる間伐特措法の一部改正に伴い、従来の間伐に加えて将来の二酸化炭素吸収作用の強化を図るため、農林水産大臣が成長に優れた種苗の母樹を「特定母樹」として指定し、増殖を図ることとなった。さらには、成長や材質に優れた第2世代精英樹、いわゆるエリートツリーについてもスギ、ヒノキ、カラマツ、トドマツなどで実用化が進められ、スギではすでに採種園の造成も始まった。また、「攻めの農林水産業」では林業の成長産業化の実現を目標としている。これらによって、今後はこのように森林の木材生産力の増強を目的とした林業施策の強化とそれに伴った採種園への需要の増加が期待されることである。

今回は採種園の造成にあたっての作業工程とその作業管理などを紹介する。

造成作業に係る工程

採種園の造成にかかる作業の工程は、大まかに苗木の

準備、整地・耕耘、植え付け・養生に分けられる。それぞれの具体的な内容を示す。

**苗木の準備**：母樹となる原種苗の準備は最も基本的な事項であり、設計に従い、使用するクローンごとに必要な本数の苗木を植栽の予定時期までに準備しておかなければならない(写真-1)。

原種苗の調達方法は、① 森林総合研究所林木育種センター(以後、林木育種センター)から原種苗の配布を受ける、と② 自前で準備する方法の2種があるが、いずれも植栽時期に合わせて必要本数を得ることができるように準備を進めておかなければならない。①の場合、林木育種センターの原種苗生産計画を考慮に入れて調達計画を立てる必要がある。すなわち、各年度の10月~12月に実施される要望調査に数量を上げると、12月には生産能力に基づいて要望間の調整を行ったうえで、生産計画に挙げてもらうことができる。特に採種園を造成する場合には千本単位で苗木が必要となることが多いので、一度



写真-1 採種園用つぎ木苗の養成。ケニアキツイ。

\* E-mail: yochan53@agri.kagoshima-u.ac.jp

<sup>1</sup> ふじさわ よしたけ 鹿児島大学農学部

に調達できる数量が限られ、年度を分けて調達しなければならないこともある。各育種基本区によって異なるが、関東育種基本区の場合、つぎ木苗で1年～2年、さし木で2年かかるので、つぎ木苗で調達する場合の最短で計画にあげた年の翌々年の春に入手できることとなる。苗木の調達は最も基本的な事項なので、数量等はもちろんのこと、入手期日に至るまでしっかりと詰めておかなければならない。林木育種センターから調達する場合の苗木の調達コストは林木育種センターの原種苗価格×本数となるので、必要経費を容易に見積もることができる。公共機関の場合、H26年度現在の原種苗1本あたりの税込み価格は、つぎ木苗でスギ671円、ヒノキ831円、アカマツ608円、クロマツ611円であり、さし木の場合はスギ、ヒノキともに548円である。原種価格は林木委育種センターのホームページに掲載されており、価格は適宜見直されるので要望前に確認しておく。

②の場合は、さらに2つのカテゴリーに分けることができる。すなわち、苗木の生産用の穂木を原種の穂木として林木育種センターから配付を受ける、もしくは自前で用意するかの区分である。前者の場合は原種苗の配付同様に配付計画に挙げる必要があり、前述した林木育種センターの要望調査にあげ、調整を受けた上で生産計画にくみこんでもらう。また、穂木の配付には税込みで一本あたり25円/本の経費が必要となるが、これも苗木同様に適宜価格が見直されるとともに、ホームページに掲載されるので、事前に確認しておく。なお、穂木による原種の配布は価格的に苗木よる配布よりも格段に廉価であるが、これに各自の苗木養成経費が加わるのは当然である。また、穂木のいずれの調達方法の場合でも、クローンごとに接ぎ木やさし木の得苗率は異なるので、このことを考慮して生産計画を立てる必要がある(田中2009)。このため、事前にクローンごとの発根率やつぎ木の成功率などについての情報を収集しておく必要があり、こうした生産上のリスクを負わなければならないことも考慮しておかなければならない。

以上のように、林木育種センターから原種苗の配布を受けるのは経費的に不利に見えるが、生産に伴うリスクを負わなくても良いことなど作業管理の上では有利であるうえに、養成本数が大きい場合は経費的にも有利となることがある。

**整地・耕耘：**造成事業の中で最も経費負担が大きいのが本工程である。整地とは凹凸のある地面をならすための作業を言い、さらに整地は整地、伐採・抜根、地盤改良にわけられる。地盤改良とは沢筋や湿地などで地盤が軟

弱な場合に客土や排水工事などによって改良することを指す。

整地作業では、後の耕耘や機械による除草作業などを考慮し、深さ50cm程度までの大きな石礫は取り除いて置く方が良い。したがって、既存の採種園を利用するのが最も経費的に有利である。すなわち、伐採・抜根作業が必要になるだけで、整地費用は不必要、あるいはほとんど必要無いことが多いからである。一方、全くの新設の場合には状況に応じて整地、伐採・抜根、土壌改良の経費が必要になるだけでなく、1haを越えて森林を伐採・抜根、整地して採種園とする場合には、「開発許可」が必要となることに留意しておかなければならない。

ところで、整地経費の見積もりは、土地の凹凸を削ったり埋めたりする土砂の移動量などを見積もり、これに必要な重機レンタル日数、オペレーターの人件費などを積算しなければならない。大量の土砂の移動が必要な場合は写真-2のように大型のクローラトラクターにレーキドーザーなどを付けて作業することとなり、1日あたりのレンタル料金が1万7千円程度×日数が必要となる。0.2m<sup>3</sup>程度の大きさのバックホウでだまかに石礫を取り除きながら、凹凸を多少修正していく一般的なパターンでは同様の仕様で1万2千円程度である。また、本体のレンタル料金以外に重機のオペレーターの人件費が2万円から2万5千円程度、さらに重機の改装費が一回あたり1万5千円程度なので、返還分も含めて3万円程度、さらには返還後の機材の洗浄経費として2000円から1万円程度を請求される。工事経費の見積もりは建設会社に見積もってもらった方が良いが、オペレーターを自前で手当てし、洗浄も自前で処理できるのであれば、重機のレンタル料金と付帯経費だけとなるので、負担はかなり小さくなる。オペレーターの資格を持った職員がいたことで、重機のレンタルのみで採種園を造成できた例がある(写真-3)。

整地に必要な経費の簡単な目安として、各県や政令指定都市単位で出している市街地農地、市街地林地及び市街地原野の評価にあたっての宅地造成経費の金額表を参考にできる。これには平方メートルあたりの経費を平坦地、傾斜地別に出されており、さらには土盛り、土止め工費についても掲載されているので、目安となろう。多くの場合ネットで公開されているので、「宅地造成経費の金額表」でアクセスしてみると良い。ただし、本表では傾斜が大きくなる程単価は級数的に大きくなっていく。これは宅地造成として平坦にするための経費であることに留意しておく。

整地作業と組み合わせ、整地を終えた後に植え付けと



写真-2 レーキドーザー付きトラクターによる整地。後部にはリッパーが取り付けられている。

その後の管理を効果的にするため、耕耘を加えると良い。圃場等を活用した採種園造成では耕耘にプラウ、いわゆる鋤を使うことで効果的に行うことができるが、採種園の跡地や山林を開墾した造成では、抜根や石礫の取り除きも兼ねてリッパーで地表を引き裂くように実施することになる。リッパーは写真-2に示されるトラクター後部に取り付けられた爪のようなものである。また、このときに堆肥の投入、酸性度が高い場合は土壤改良を実施する。堆肥は完熟した樹皮堆肥を母樹1本あたり20kg程度投入する。



写真-3 重機による抜根、整地、茨城県林業技術センター提供。

**植え付け・養生：**植え付けはさらに仮植、植え付け、施肥、添え木付けに分けることができる。仮植については植栽予定地近くの気象害などを受けにくい箇所を選ばなければならないことで、山行き苗の場合と変わりはない。ただし、植え付けは、採種園からできるだけ早い時期にできるだけ多くの種子を生産することを目的として、山

行き苗の植え付け以上に苗木の管理に気を配る必要がある。整地時、あるいは植栽時に耕耘を実施するのが最良であるが、これを省略する場合であっても、バックホウなどによって広く深く植穴を掘り(写真-4)、土壌が薄いなどの悪条件の場所では客土などを配慮する。なお、植え付けにあたっては配置を方形にするとともに、小区画ごとに杭を入れるなどして後の管理を容易にする配慮を行う必要があることは言うまでも無い。三角形に配置された場合、後年に植栽木の系統が不明となりやすいことが報告されている(川内・後藤1999)。また、植え付けた後は周囲に化学肥料を1母樹あたり2kg程度、植栽木の根元周囲に施肥する。また、整地・耕耘などで予め堆肥を入れていない場合は、母樹周囲の土壌に母樹1本あたり20kg程度をすき込んでおく(百瀬1969;工藤1983)。

植え付け、施肥が終わった母樹には添え木を付けるとともに、必要な場合には灌水を行う。また、各母樹はプラスチック製のタグやできればICタグ等によって系統管理しておく。このとき、当初の予定通りに母樹が配置されているのかを確認するのは言うまでも無い。さらにはL杭などを打ち込み、小さな区画に区切ってより確実に管理できるようにする、さらには成長した時点で母樹のクローン、個体番号等の表示を取り付けるなどを配慮する。



写真-4 重機による植え付け穴の準備。茨城県林業技術センター提供。

## 作業の開始・作業管理

作業の開始にあたっては、先に示した個別の項目について詳細に作業計画を立てるとともに、これらを総合的に管理する必要がある。このときに有効なについて詳細に作業計画を立てるとともに、これらを総合的に管理す

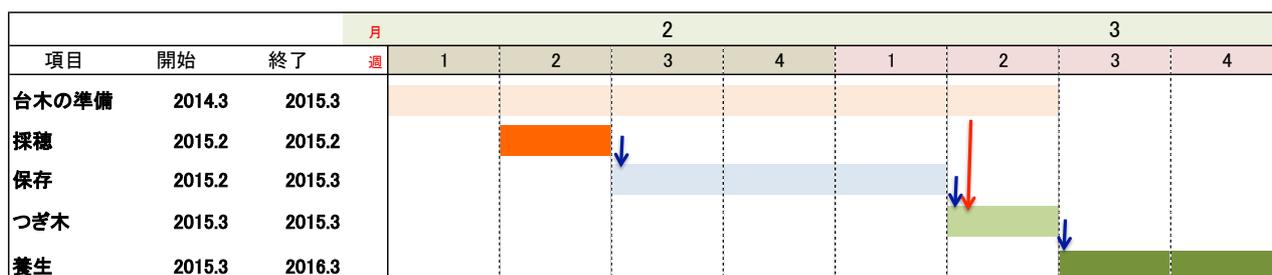


図-1 模式的に示したガントチャートの例

る必要がある。このときに有効なのが、作業工程管理表である。最も一般的なのが、ガントチャート (Gantt chart) であり、これは 1910 年代にアメリカの機会工学者であるヘンリー・ガント (Henry Laurence Gantt) によって考案されたものであって、同チャートは現在でも有力なプロジェクト管理ツールとしてとらえられている。これは、プロジェクトを工程ごとに細かな作業手順まで展開し、上位から下位に至る階層構造で各作業の担当者、作業量などを整理・表示するもので、縦軸に作業の階層構造、横軸に時間をとって表示することで、プロジェクト全体の構造と流れを容易に理解するとともに、進行状況を適切に管理できるものである (弥富ら 2010)。赤と青の矢印は一つの階層から他の階層への成果 (この場合は穂、苗木) の受け渡しを示す。エクセルなどによるフリーのガントチャート作成ソフトもあるので、試してみるのも良いだろう。

ガントチャートの作成では、作業を大まかなカテゴリに分け、それぞれにおいて詳細な作業事項を書き出し、階層で整理する。この作業を作業分割構成 (Work Breakdown Structure) と言い、これを図示したものを作業分割構成図と言う。例えば、母樹の苗木を用意する工程では、苗木の必要量の確定→台木の確保→穂木の採取→保存、台木準備→つぎ木→養生→出荷・植え付けとなり、それぞれにさらに短い時間単位の作業工程を考え、階層構造を付け、管理するものである。極めて単純なガントチャートの模式図を示す (図-1)。ガントチャートではプロジェクトの構成と進行を直感的に把握できる。

工場や建設現場などでは時間軸が半日さらには時間単位でより詳細に流れを組み立てることが多いが、採種園造成などでは週間単位で作成するのが、穏当であろう。

作業が開始後は作成したガントチャートによって

作業の進行状態を管理すれば、進行状況を適切に把握し、管理することができる。

### おわりに

採種園は育種事業の根幹の一つであり、その造成は一大事業である。採種園を造成にあたってはこれまでに示した事項に従って、しっかりとした計画・設計を行うとともに、実施にあたってはガントチャートの利用等によって確実に工程管理を行い、適切に事業を進めることを期待する。その中で何らかのトラブルが発生した場合、林木育種センター、育種場に配置された育種技術専門役などに気軽に相談していただければ、幸いである。

### 引用文献

百瀬行男 (1969) 採種・採穂園の管理とスギのさしき. 農林出版, 東京  
 工藤博 (1983) 種子生産は土作りから. 東北の林木育種 No.103: 1-3  
 川内博文・後藤晋 (1999) 鹿児島県のマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ採種園におけるクローン管理のモニタリング. 日本林学会誌 81: 338-340  
 田中功二 (2009) ヒバミニチュア採種園造成に関する基礎資料. 平成 20 年度青森県農業総合研究センター林業試験場研究報告 (研究資料): 14-27  
 弥富尚志・山崎隆由・宮崎幹雄・西俊明・草刈俊彦 (2010) 問題解決に役立つ生産管理. 誠文堂新光社, 東京. pp 154-157