

① 緑化工事の概要 栃木県黒磯市にある沼原発電源新設工事により約 100 ha の裸地が生じた。この裸地全域に早急かつ確実に“みどり”の被覆を復元することを目的として施行するものである。その方法は、まず草本類を導入する第一次緑化工事と、つづいて樹木の苗木を導入する第二次緑化工事とに区分して実施中である。

● 第一次緑化工事：約 100 ha の裸地全域に、表土の早期保全のため、比較的入手容易なケンタッキー、レッドトップグラス、クローバー等の洋牧草を主とし、これに在来種子のカヤ、ヨモギを混入して種子吹付工法により施行するものであり、現在、施行を終わっている。

● 第二次緑化工事：第一次緑化施行済地に対し、樹木の苗木を導入して第一次緑化工事で意図した地表の保全効果をさらに強固にしあわせて将来周辺の林相に調和した森林の復元を図るものである。その対象となる地域は、第一次緑化施行地約 100 ha のうちダム背面の一部、土捨場平坦部“国民の森”施設予定地を除いた約 70 ha の地域に対し約 19 万本の植栽を施すこととし、風致および治山的効果を考慮して、ウラジロモミ、ミズナラ、カンバ類、カエデ類、ヤシヤブシ、ツツジ類ほか数種の樹種を採用した。第二次緑化工事は、現在まで約 85% の進捗を見ている。

② 施工上の問題点 草本類の導入による第一次緑化工事は、その大部分が種子吹付けであり、機械力による施行が容易で短期間に大面積の吹付けが可能である。また、洋牧草類は初期の成長力が旺

盛で、施行時期が第二次緑化工事に比べて、とくに強い制約を受けない。これに対し、幼令木の植栽は、腐食質表土の存在する一般造林地の植栽に比べ、当所の土壌はダムおよび調整池等の掘削により生じた深部の火山灰質砂礫が大部分であって、あらかじめ掘削地の表土を採取し、造形地に客土されてはいるものの一般に植物の生育に適する有機質に乏しいものである。さらに当地域は標高 1300 m の亜高山地帯であり、日本海型気候と太平洋型気候との境界領域に位置し、降雪量は比較的少ないが冬季は北西の季節風がきわめて強く、工事期間中の記録によれば 12～3 月間における強風（風速 10 m/sec 以上）の発生は、120 日中 108 日で、その大半が風速 20 m/sec 以上となっている。このため気温は $-20 \sim -25^{\circ}\text{C}$ に達し、この季節風による幼苗の旱害、その他生理的な被害を受ける公算が、きわめて大きいという最悪の条件下におかれている。また、植栽する樹種が 11 種類に及び、この中には苗木の市販されていない樹種（ミズナラ等）も含まれており、これらは当所において採種・育苗しなければならぬという苦労がある。

以下に、植栽工事において苦心した事項について、具体的に述べる。

● 幼苗と草類の共存：植栽を行うにあたっては、工事跡地の整形の良否、第一次緑化の良否を確認してから植栽を行うこととした。植栽の順序は、まず植栽木を中心に半径 20 cm の範囲内の草を刈りとり、植穴を掘削して客土（あらかじめ堆肥を混入）と置きかえて植え付け、しかる後に施肥を行

う、という順序である。しかし、植付け当初は、適当に成育した草類により苗木が保護されて活着は比較的良好であるが、それ以後においては苗木の成長より草類の成長が旺盛なため、周囲の草により被圧を受けるとともに植物の成育に欠くべからざる真夏の直射日光がさえぎられて成育が阻まれ貧弱な新枝となって冬季の季節風により枯死する結果が多い。とりわけ林床植物としてのササ類の導入は当所においては欠くべからざるものであり、現地において実施した導入試験結果からみても、草類との共存はきわめて低い残存率を示している。このため、植栽 1～2 か月後に全植栽木の周囲をかなり広い範囲でいっせいに刈り払う必要があり、これに要する費用が大きくなる。また、一般造林と異なり自然風な植栽を試みたため不規則に植栽したので密生した草に覆われた苗木の位置がはつきりせず探したすのに一苦労する。うっかりすると、苗木も一諸に刈り払ってしまうことが多い。

● 苗畑と植栽地の気象条件の差による育苗の困難性：沼原地区の植栽可能時期は積雪が消え土壌の凍結が終わる 5 月以降であって、その適期は梅雨明け間近かの 6 月下旬までの短期間である。当所の苗畑は、建設事務所横の標高 700 m 付近の板室地区にあり、植栽地との標高差が約 600 m に及ぶ。したがって、5 月初旬の植栽開始時期には、板室苗畑の苗木はいっせいに芽が伸び葉が広がって、植栽の適期を 20 日以上もすぎることとなり、活着が非常に悪い結果となる（葉が始めると、苗木の水分の吸水作用より、葉面からの

蒸発が多くなるため枯損する確率が高い)。この弊害を少なくするためには、植栽現地に苗畑をつくり、越冬させて自然条件に順応させるのが、最も適切と考えられるが、現地には風あたりが弱く、しかも土質および排水の良好な場所で15万本以上の仮植地がないので、育苗管理に問題はあるが、小面積の苗畑5か所を分散して設けることとした。また、苗木の購入に際しては次の点に留意した。

㊦ 苗木は造園用の特別なものを除きすべて当所で一括購入し、社給品として、植栽業者に支給する。

㊧ 苗木は可能なかぎり植栽地の標高に近い所で養成されたものを選ぶ。

㊨ 納入時期は、すべて植栽前年度の秋とし、標高差による気象条件の差を極力少なくする(実際には昭和47年秋に全必要数量を発注し、48年春の一部を、残余は秋に現地に仮植済)。

㊩ 購入数量は、全体必要本数にあらかじめ仮植中の枯損数と、補植用数を見込んで発注。

この場合、最終植栽年までに約2か年間の肥培管理が必要となるが、この経費と仮植中の損失はや

むを得ないものと考えられる。

●植栽地における透水性の問題：第二次緑化施工地70ha中の約50%にあたる沼原土捨場は、その捨土の大部分がダムおよび調整池の掘削ずりであり、30t級ダンプの自走とブルドーザーの押土、整形により、非常に固く転圧された地域である。したがって、雨水の透水性は0に近く、また、通気性も皆無であることから、土壌および肥料の分解吸収活動がなく、苗木の根腐れが起こり成育はおろか活着が非常に悪い結果となる。この弊害を防ぐため、表面水が苗木の周辺に滞留しないよう小排水溝等の水切措置を行うとともに、植穴に透水性の土壌を多量に客土として使用した。また可能なかぎり凹部を避け、凸部を選んで全般に浅く植え付けるよう留意した。

●苗木の根の乾燥防止：植付けに際してとくに注意を要することは苗木の根の乾燥防止であることはいうまでもない。一般に、苗木は、苗袋に入れて持ち運ぶのが普通であるが、当所においては確実な方法として面倒でもポリバケツ等に泥水を入れその中に苗木を浸し持ち運んでいる。これは一度に多量の苗木が運搬できないばかり

か、工事完了により車両の乗入れが制限されて、植栽場所によっては人力運搬がかなりの距離となり、作業能率に影響を与えることが生じて、やむを得ない措置である。

●維持管理：緑化に際してとくに必要なことは、土壌の復元を基盤とした利用と管理であることはいうまでもない。一般に土壌は植生が長い歴史を経てつくりあげた生命の源であり、生育力はその量に依存する。したがって、当所における無機質に近い土壌は、植生を維持する能力に欠けるばかりか、そのまま放置すれば全域とも枯損することは火をみるより明らかである。そこで、これらの無機質な土壌が、自然の法則に従って有機質が蓄積されるまでの間、人為的に施肥を行い、枯損の防止と成長の促進を図らなければならない。普通、植栽は数年を経なければ、その成果が判明しないといわれているので、かなりの期間維持管理を行うとともに、気長に観察を続け、その成育の過程をつぶさに調査しなければならないと考えている。

(筆者・電源開発(株)沼原建設所
土木課長代理)

土木学会編 基礎と地盤 48年夏期講習会テキスト

2200円 会員特価 2000円 (〒170)

- 基礎地盤の調査——目的、手段と適広性など／大矢 暁●土質の解析——土のせん断強度と体積変化、弾性体としての土の圧力分布、すべり抵抗による基礎の支持力など／後藤正司●杭基礎の設計——目的、分類、各種の杭の一般的性質、軸方向支持力、載荷試験、支持力公式、杭打ち公式、周面摩擦など／沢口正俊●杭基礎の施工——原地盤の土質の変化、打込み・場所打ち・埋設杭の施工、施工設備と仮設工事など／藤田圭一●ケーソン基礎の設計——計画、基本事項、安定計算、軀体の設計など／吉田 巖●盛土の基礎——軟弱地盤上の盛土、傾斜地盤上の盛土など／中沢 裕●岩盤基礎——力学的特性、分類、試験、評価、解析方法など／飯田隆一●軟弱地盤対策——特徴と分類、目的と問題点、選択および組合せ、各種の工法など／室町忠彦●地中構造物と地盤——地中構造物、開削トンネル、シールドトンネルなど／渡辺 健●基礎の耐震設計——震害の例、設計基準、地震動など／田村重四郎●