

コンテナ苗運搬機による植栽作業の省力化

技術部 製品開発グループ 近藤 佳秀

■はじめに～造林作業の機械化は必須～

北海道の森林資源を持続的かつ安定的に利用するためには、伐採後の造林が必要不可欠です。そこで北海道は、造林に必要な苗木を2千7百万本（令和18（2036）年）と計画しています。しかし、造林作業を担う働き手は漸減していることから、十分な人員を確保していくことが困難になっていくものと思われれます。

このような状況を解消する手段の一つとしてコンテナ苗があります。コンテナ苗の大きな特徴である形状の均一性と根鉢を持つことによる活着性の良さは、機械による運搬や植栽と相性がよいことから、造林作業の機械化を進めることで省力化と軽労化を達成し、少ない人員で大規模な造林が可能になると期待されています。

■植林作業の機械化は苗の運搬から

造林作業は大きく三つの作業に分類できます。

一つ目は植栽する場所を整地する地拵えで、手作業で行われることもあります。規模が大きくなるとグラップルやブルドーザー等の大型機械が使われます。

二つ目は苗を植え付ける植栽作業で、機械化がほとんど進んでいません。

三つ目は苗の成長を阻害する草を取り除く下刈り作業で、刈払機が使われているものの重労働なので、軽労化が求められています。ここでは最も機械の導入が遅れている植栽作業に着目しました。

植栽作業を細かく見ていくと、三つの工程に分けることができます。それぞれを機械化の容易さの視点から見ていきます。

一つ目は、苗を林道沿いの集積場所から植栽場所まで移動させる「運搬」です。従来、苗木袋に苗を入れ担いで運んでいますが、コンテナ苗は根鉢がある分、裸苗より重くかさ張ります。そこで、苗を運ぶための機械が必要となります。

二つ目は苗を植えるために穴を開ける「穿孔」です。手工具として鍬（くわ）が使われていますが、一部でエンジンオーガの活用が始まっています。エンジンオーガは比較的軽量で力も強いのでコンテナ

苗に特化した穿孔工具として有望です。将来的にはベースマシンに固定して自動化することで、高速化が期待できます。

三つ目は鍬やオーガで開けた穴に苗を植え込む「植付」です。繊細な作業であり、裸苗では根の形状のばらつきが大きいことも重なって機械化はかなり難しいと考えられます。コンテナ苗であれば、条件によってはプランティングチューブが使えますが、機械化、自動化にはもう少し工夫が必要です。

これらの中で比較的機械化しやすい「運搬」について検証しました。

■運搬機の製作

運搬機を製作するに当たって、まず考慮したのは大きさです。大きければ一度にたくさん運べて効率は上がりますが、狭い道や植栽列の中までは入れません。小さいと小回りは利きますが、効率が下がります。悩みましたが、将来、植栽列の中まで入って植栽までを可能にする、いわばベースマシンとしての可能性を期待して小さな機械にすることとしました。結果から言えば、可能な限り小さな機体を選んだにもかかわらず、伐根が邪魔をする現場では植栽列に入り込むのは困難でした。伐根が無ければ問題ありません。植栽後の現場であっても問題なく走行できました。地拵えで伐根を除去することを検討するなど、機械化を進める上では前後の作業も見直す必要があることを示す一例と言えます。

写真1が、製作した運搬機です。可能な限り小型の機械として、市販最小サイズのブレード型除雪機を選び、不要な部品を外してコンテナを乗せるキャリアを装着しました。写真ではわかりにくいのですが、キャリアの下には発電機を搭載しています。これは、将来植栽機構を搭載したときの動力源となります。現状では電動オーガの電源としていますが、電動オーガは運搬機に固定されていないため、電動オーガが活躍するには二人一組で作業し、一人が運転に集中する必要がありました。

■作業効率の調査

できあがった運搬機による省力化に、どれほどの

効果があるかを確認するため、植栽試験を行い作業効率を調査しました。

試験にはコンテナ苗を用い、同じ3人の作業員が苗木袋運搬・鍬植栽のシステムと、運搬機による苗木運搬・エンジンオーガによる穿孔・手植栽のシステムを1列24本の植栽列について、それぞれ8列ずつ作業しました。

写真2, 写真3が、試験の様子です。

それぞれの作業にかかった時間を工程毎に詳細に分析した結果、一度に96本運べる運搬機は、一度に24本しか運べない苗木袋と比較して人工数が4割削減できました。また、鍬植栽とエンジンオーガ植栽の比較では人工数は変わらないものの、作業時の心拍数がオーガ植栽の方が低く、作業後のアンケートでも「オーガ植栽は腰の負担が少なくて楽だ。」との回答がありました。

一度に運搬できる量を増やして欲しいという要望もありましたが、運搬機を使うことの優位性は示すことができましたと思います。

■おわりに

運搬機による省力化やエンジンオーガによる植栽方法について、数カ所で現地検討会を開催し、林業関係の方々に紹介させていただきました。検討会では実際に運搬機やオーガを動かしてもらい感想をいただいておりますが、概ね好評です。また、地域特性にあった運搬の方法についてアイデアをいただくこともありました。

造林作業の機械化はこれから発展していくことと思います。機械メーカーなどと共に機械化推進の一助となれるよう、研究・開発に取り組んでいきたいと思っております。

(事務局より：本稿は「山づくり」2019年1月号に寄稿した記事を再編集したものです)



写真1 コンテナ苗運搬機



写真2 運搬機による林地内の運搬



写真3 エンジンオーガで穿孔，手で植栽