

軽労化を実現するドローン運搬計画作成技術の開発

令和7～9年度（アカデミー講師育成・講座ブラッシュアップ事業）

海津江里

三重県内のスギ・ヒノキ人工林は林齢51年生以上の主伐期を過ぎた高齢級人工林が8割以上を占め、充実した森林資源の活用が求められており、今後主伐の増加が見込まれる。しかし、全国的に主伐後の再造林が進んでいない問題があり、育林作業従事者不足も懸念される。造林作業において、苗木や資材運搬は特に労働負担が重いとされており、このことが育林作業従事者不足の一因と考えられる。労働による疲労の蓄積は集中力低下を招き事故発生リスクを高めることから、労働負担の軽減は、労働安全の面からも重要である。近年、新たにドローンが苗木等の運搬に活用されるようになり、運搬作業が人力からドローンに代わることで、植栽作業の労働負担の軽減が期待されている。労働負担を軽減するためには、軽労化に効果的な荷下ろし地点などの運搬条件を明らかにして、運搬計画作成する必要があると考えられる。そこで本研究では、植栽作業者の労働負担を軽減するドローン運搬計画作成技術を明らかにすることを目的とする。

1. 三重県内の新植地の傾向調査

三重県内でのドローン運搬活用の可能性と運搬に適した地域を明らかにするため、令和2～6年度造林補助事業のデータを担当課がとりまとめた資料を基に、過去5年間における三重県内の新植地の面積等の傾向を調査した。対象箇所数は253箇所、合計面積は260.48 haであった。各年度での箇所数は44～58箇所、面積は36.84～65.22 haであった。地域別にみると、津地域、松阪地域、尾鷲地域が特に箇所数、面積ともに多く、各年度でも令和4年度を除いてこの3地域は他の地域と比較して植栽面積が多かった。県内全域での1箇所当たりの植栽面積は、0.5 ha未満の小面積の新植地が98箇所と最も多く、0.5 ha以上1.0 ha未満は61箇所、1.0 ha以上3.0 ha未満は81箇所、3.0 ha以上5.0 ha未満は11箇所、5.0 ha以上は2箇所となっており、3.0 ha未満の箇所数が全体の約95%を占めていた。ヘクタール当たりの植栽本数は、2,001～3,000本、3,001～5,000本の植栽地が多く、箇所数割合では、それぞれ39%、40%を占め、植栽面積割合では、44%、41%を占めていた。松阪地域、伊勢地域、尾鷲地域、熊野地域では、ヘクタール当たり3,000本より多い植栽地の面積が5割程度もしくはそれ以上を占めていた。県内の植栽地は、1箇所当たりの植栽面積が小さく、県内全体でも年間植栽面積はそれほど大きくないため、ドローン購入により費用対効果が見込める年間植栽面積（林野庁2023）以上となるのは困難であり、ドローン運搬を行う場合、委託が適当であると考えられた。ドローン運搬の適地を検討する際、道からの距離や傾斜が重要となるが、植栽密度が高く、植栽面積が広い場合、運搬する苗木本数が多くなり、ドローン運搬による効果が期待できるため、今後、比較的植栽密度が高く、1箇所当たりの植栽面積が広い地域を中心に軽労化に資するドローン運搬計画作成技術の検討を進めていく予定である。

2. 植栽作業調査

植栽作業の現状を把握し、ドローン運搬における最適な荷下ろし地点や運搬量を明らかにするため、令和7年12月に苗木を人力運搬する植栽地2箇所において、植栽作業の調査を実施した。作業者の移動経路をGPSロガーにより測定し、また、作業状況をビデオカメラにより撮影し、作業者の動きを記録した。現地の地形及び植栽した苗木位置を得るため、植栽作業前後に空撮用ドローンにより撮影を行った。今後、得られたデータを基に植栽作業者の移動経路を明らかにしていく。

引用文献：林野庁. 2023. ドローンを活用した苗木等運搬マニュアル