

再造林を安く確実に行うには

—造林作業の機械化と下刈り省力化—

大矢信次郎（長野県林業総合センター）

I はじめに

長野県の民有林では森林資源の充実が進みつつあり、2018年4月時点でカラマツは12歳級以上の面積割合が68%に達している。一方、5歳級以下のカラマツ林の割合は0.4%に過ぎない（図1）。これらの資源を活用しながら次世代の人工林を造成するためには、他国に比べてはるかに高い日本の造林コストを引き下げる必要がある。造林コストの低減は作業の効率化・軽労化によって実現されるものであり、森林所有者の費用負担が軽減されるだけでなく、事業体にとっても各現場の作業時間が短縮され、結果としてより多くの森林を整備することが可能になる。

造林コストを削減する手段として、「伐採・造林一貫作業」（以下、一貫作業）が各地で行われている。従来の皆伐・再造林では、伐出、地拵え、植栽の各作業を「足かけ3年」で行うことが一般的であったが、一貫作業ではそれらを基本的に1年で完結させている。伐出作業で使用した機械を地拵えや苗木運搬、獣害防護柵等の資材運搬に活用することにより、効率化・低コスト化を図っている。また、競合植生の勢力が強くなる前に植栽を行い、下刈りを軽減することも重要な目的としている。これまでに当センターでは、一貫作業の生産性とコストについて検討を進めてきた。その結果、特に地拵えの機械化によるコスト削減効果が大きいことが明らかになった（大矢ら 2016；大矢ら 2018）。また、機械地拵えにともなう地表攪乱によって下刈り作業の軽減の可能性も期待できたため、ここではこの2点を中心に報告する。

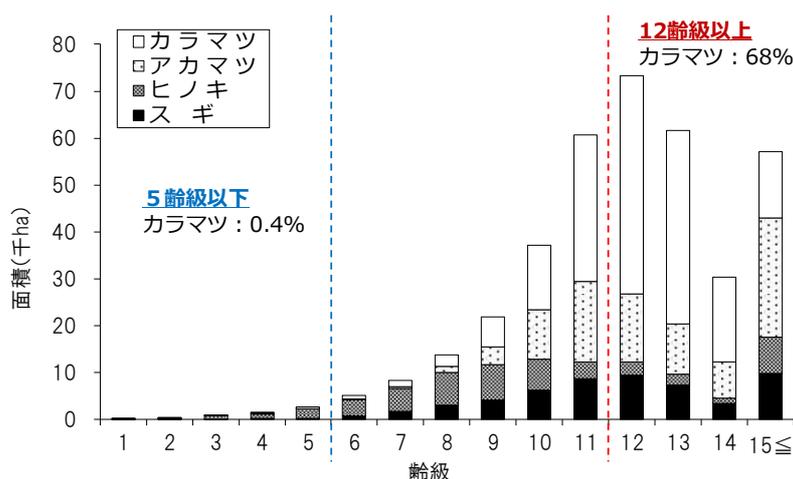
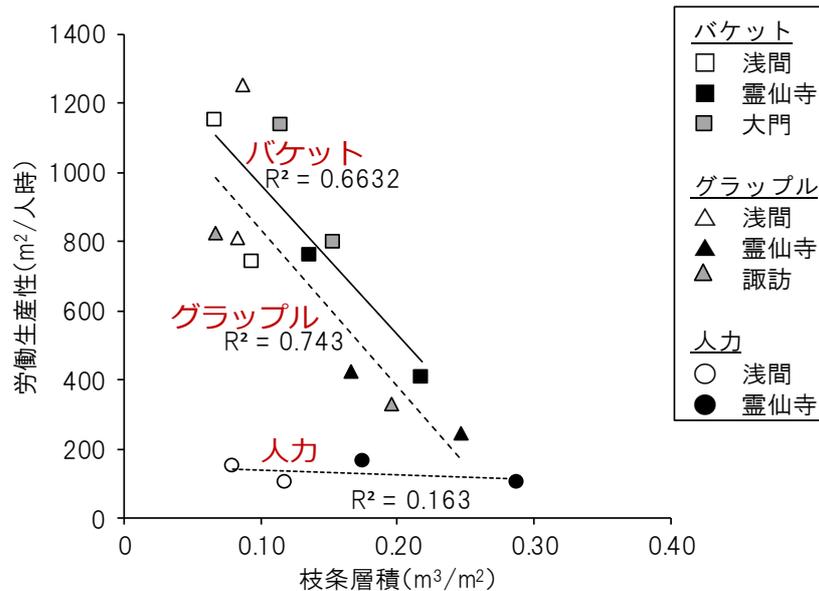


図1. 長野県の主要針葉樹人工林の年齢構成

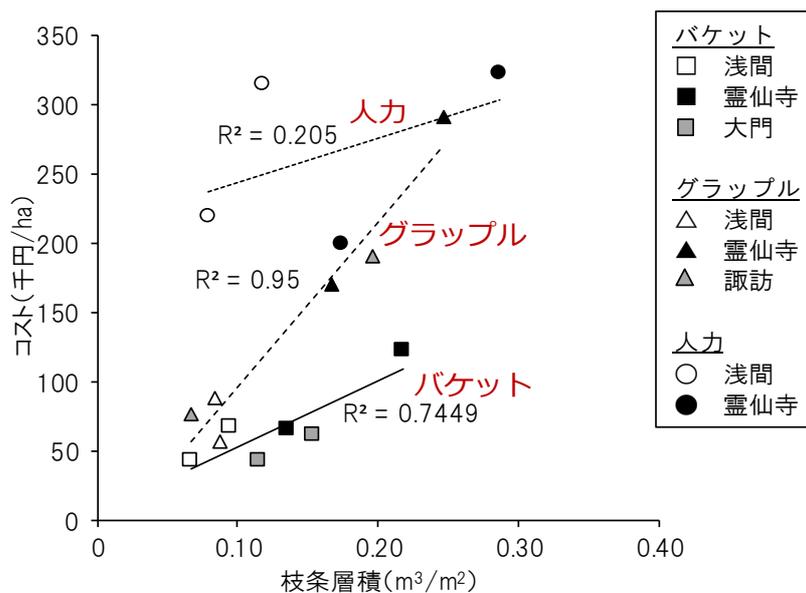
II 地拵えの低コスト化

機械地拵えの生産性とコストを明らかにするため、霊仙寺山国有林（長野県上水内郡信濃町、多雪地）、浅間山国有林（長野県北佐久郡御代田町、寡雪地）ほかにおいて、バケット、グラブプル、人力

による地拵え作業の工期調査を行った。その結果、同試験地・同傾斜の人力作業と比較して、両機械による地拵えの労働生産性は約2～12倍に増加、コストは14～90%に減少し、コスト削減効果が認められた（図一2、3）。集積する枝条量が多いほど機械地拵えの生産性は低下し、コストは増加する。枝条量が多い場合には機械の償却費が比較的高いグラップルでは、コスト面でやや不利な傾向があった。枝条や端材を林内になるべく残さないよう、全木集材を行うことはもちろんのこと、材の利用率を高めることが地拵えのコスト削減にもつながると考えられた。



図一2. 地拵え方法ごとの枝条量と労働生産性の関係



図一3. 地拵え方法ごとの枝条量とコストの関係

Ⅲ 下刈りの低コスト化

バケット地拵えでは、枝条を寄せる際に低木類の根株や種子を多く含む表層土壌も合わせて移動することができる。そのため、バケット地拵えでは競合植生の発生と成長が抑制され、スギ植栽後2年目の6月においても9割以上の植栽木は競合植生に被圧されていなかった(図-4)。一方、人力地拵え及び無地拵えでは、同時点で半数以上の植栽木が競合植生に被圧されていた。また、バケット及びグラップル地拵えでは植栽木の成長量及び生存率も向上している(図-5)。これらのことにより、バケット地拵えを行った場合、スギの植栽当年及び2年目の下刈りを省略できる可能性が示唆された。

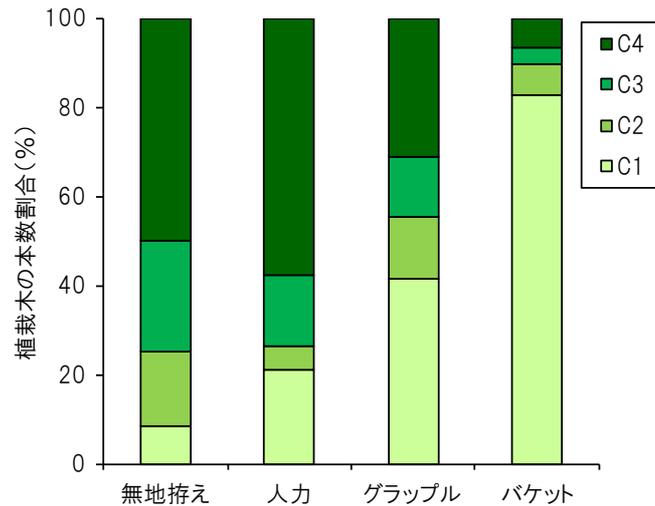


図-4. 地拵え区分ごとのスギ植栽木と雑草木の競合状態 (植栽2年目の6月、下刈りなし)

※競合状態の指標

C4: 植栽木が雑草木に完全に覆われている

C3: 植栽木と雑草木の梢端が同位置

C2: 植栽木の梢端が周辺の雑草木から露出

C1: 植栽木の樹冠が周辺の雑草木から半分以上露出

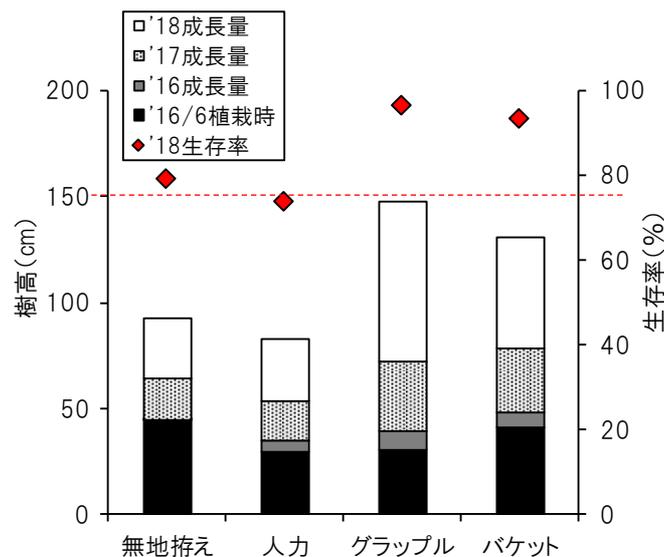


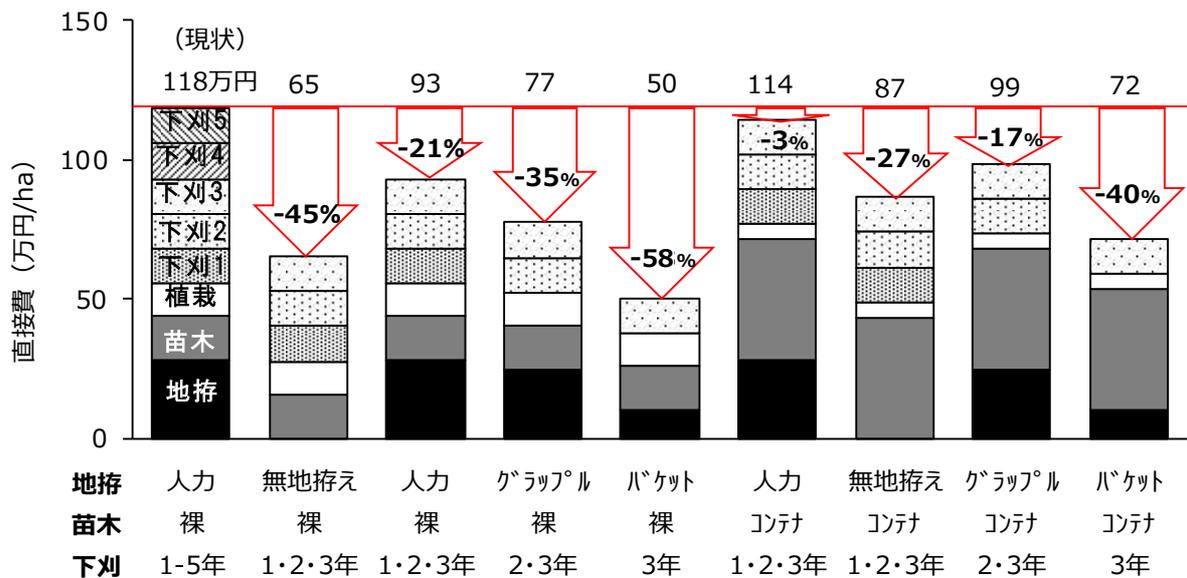
図-5. 地拵え区分ごとのスギ植栽木の成長量と生存率

※下刈りなしで管理した場合

※図中の点線は競合植生の群落高の目安を示している

IV 地拵え～下刈りまでのコスト試算

下刈りの年数を削減するためには、植栽木の樹高を競合植生の高さ（概ね 150cm 以上）を超えるまで素早く成長させることが必要である。地拵え、植栽、下刈りのコストを試算し積上げると、植栽木の樹高が 3 年で競合植生を超える場合、バケット地拵えでは従来作業に比べて最大で 68% のコスト削減が期待できた（図一 6）。ただし、機械地拵えを行った場合でも、一律に下刈りを省略したりせず、現場の競合状態を見極めながら、下刈りの要否を判断することが重要である。



図一 6. 地拵え～下刈りまでの再造林コスト試算（カラマツ）

謝辞 本研究は、革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）「優良苗の安定供給と下刈り省力化による一貫作業システム体系の開発（平成 28～30 年度）」の助成を受け実施したものである。

引用文献

- 大矢信次郎・斎藤仁志・城田徹央・大塚大・宮崎隆幸・柳澤信行・小林直樹（2016）：長野県の緩傾地における車両系伐出作業システムによる伐採・造林一貫作業の生産性. 日林誌 98:233～240
- 大矢信次郎・中澤昌彦・猪俣雄太・陣川雅樹・宮崎隆幸・高野毅・戸田堅一郎・柳澤賢一・西岡泰久（2018）：緩傾斜地から中傾斜地における機械地拵え作業の生産性とコスト. 森利誌 33:15～24