

木質バイオマスの小規模で簡易な搬出方法の比較

Comparison of simple woody biomass harvesting methods in small scale

成沢知広*1・岩澤勝巳*1

Tomohiro NARISAWA*1, and Masami IWASAWA*1

*1 千葉県農林総合研究センター森林研究所

Chiba Pref. Agri. and Forestry Res. Center, Forestry Res. Inst., 1887-1, Haniya, Sammu, Chaiba 289-1223

要旨：未利用木質バイオマスを安価かつ効率的に搬出し、利用するシステムの確立が求められている。そこで、上げ荷集材ではスギ間伐材を、下げ荷集材では竹材（モウソウチク）を対象に、低予算で導入可能な道具を用いて搬出方法を比較した。上げ荷集材では、勾配の異なる3傾斜地において、2種類の軽ウィンチと人力の3方法で長さ2mの材1m³を20m搬出し、比較した。その結果、軽ウィンチの違いにより搬出時間に差がみられ、ポータブルロープウィンチ（PCW-5000）は、いずれの傾斜地においても速やかに材を搬出できた。下げ荷集材では、勾配の異なる2傾斜地において、2種類のシューターと人力の3方法で長さ3mの竹稈1m³を20m搬出し、比較した。その結果、傾斜とシューターの種類によって搬出時間に差がみられた。緩斜面において、半割コルゲート管の搬出時間は人力と同程度であり、「修羅 iido」の搬出時間は概ねその半分であった。急斜面において、両シューターの搬出時間は大きな差がなく、概ね人力の半分であった。

キーワード：木質バイオマス・林地残材・小規模搬出・低コスト

I はじめに

千葉県においても全国と同様に集約化された森林における効率的な作業システムの導入が進められている(1)。一方、県内北総地域のように、森林の所有規模が小さくスギ非赤枯性溝腐病の被害林が多い地域では、高性能林業機械等によらない小規模な作業システムが必要である(2, 3)。このような被害材や、林地残材となっている間伐材のような未利用材を木質バイオマスとして活用を推進していく上で、安価かつ効率的に搬出し、利用するシステムの確立が求められている。そこで本報では、小面積の森林での搬出作業を想定し、低コストで簡易な搬出方法の作業性を明らかにするため、軽ウィンチを使用した「上げ荷集材」とシューターを使用した「下げ荷集材」について調査した。

II 方法

1. 上げ荷集材 調査地は、千葉県長生郡長南町のスギ林である。試験では、3地形(平均傾斜角: 0°, 12°, 19°), 20mの距離を搬出路とした。測定項目は、人力、牽引にポリエステル製のロープを使用するキャプスタン式の軽ウィンチであるポータブルロープウィンチ(PCW-5000)とチェーンソーウィンチ(キャプスタンロープウィンチ)を使用した各搬出時間と機器の設置時間である。人力は、素手により材を2名で抱えて搬出し

た。PCW-5000は、4サイクル50cc HONDA製エンジン(出力2.5kw)を搭載し、最大牽引力は1,000kgである。チェーンソーウィンチは、チェーンソーのエンジンを動力源(出力5kwまで対応)とし、本試験では35.2cc(出力1.5kw)のSTIHL社製のチェーンソーを使用した。軽ウィンチを使用する際は、スキッドコーンも使用した。各作業人数は2名とした。搬出材には、スギ間伐材の搬出を想定し、長さ2m、末口径10~17cm、重量18~49kg/本のスギ丸太1m³(24本)を使用した。搬出回数は、人力は1回、軽ウィンチは各3回とした。

2. 下げ荷集材 調査地は、千葉県長生郡長柄町のモウソウチク林である。試験では、2地形(8°, 26°), 20mの距離を搬出路とした。測定項目は、人力、ポリエチレン製のコルゲート管(半割)、ポリカーボネート製波板を利用した修羅 iidoを使用した各搬出時間と機器の設置時間である。人力は、素手により材を斜面下方へ投げつけて搬出した。コルゲート管は、県内の「NPO法人竹もりの里」がタケ搬出に使用しているもの(φ30cm)を使用した。修羅 iidoは秋田県平鹿地区業後継者協議会により考案されたものである(4)。各作業人数は2名とした。搬出材には、竹林の間伐を想定し、長さ3m、末口径8~12cm、重量7~17kg/本のモウソウチク稈1m³(33本)を使用した。搬出回数は、人力は1回、シューターは各3回とした。

III 結果と考察

1. 上げ荷集材 ポータブルロープウィンチは、どの傾斜においても、人力、チェーンソーウィンチと比べて最も少ない時間で搬出できた(図-1)。また、いずれの地形においても搬出時間は20分/ m³・20m程度であった。チェーンソーウィンチは、平均傾斜角0°において、ポータブルロープウィンチ、人力と比べて最も搬出時間を要した。また、いずれの地形においても搬出時間は30分/ m³・20m程度であった。人力は、平均傾斜角0°では26分/ m³・20mとポータブルロープウィンチに次ぐ搬出時間だったが、平均傾斜角12°では35分/ m³・20mと搬出時間が増加し、平均傾斜角19°では傾斜が急で人力による搬出は断念した。

設置時間は、ポータブルロープウィンチは1分30秒程度、チェーンソーウィンチは2分30秒程度であり、両機器とも短時間で設置可能であった。なお、チェーンソーウィンチは平均傾斜角12°と19°において2回目の試験中にチェーンソーから大量の煙が発生したため、搬出は2回までとした。このようにチェーンソーウィンチは稼働に不安定な場面があったのに対し、その概ね2/3の搬出時間で作業ができたポータブルロープウィンチは、どの試験地においても不具合なく安定的かつ速やかに材を搬出したため、より汎用性が高いと考えられた。また、今回、搬出試験で使用した1本50kg以下で1m³の材だと、平坦であれば人力で搬出可能であった。このことから、搬出量が1m³かそれ以下の極めて少量かつ現場が平坦で20m程の短距離の場合は、人力も選択肢の一つと考えられる。

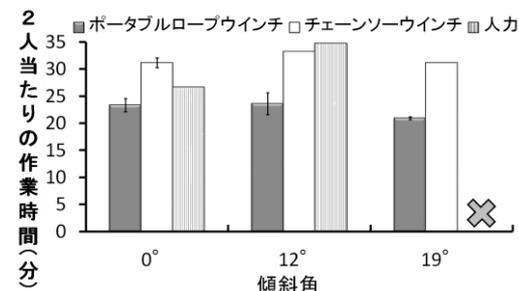


図-1. 上げ荷集材の搬出時間 (注) エラーバーは標準偏差

2. 下げ荷集材 コルゲート管は、平均傾斜角26°の斜面では少ない時間で搬出できたことに対し、平均傾斜角8°の斜面では搬出時間にばらつきがあり、かつ人力と同程度の搬出時間であった(図-2)。これは、コルゲート管内で材が度々停止したためである。管内の溝がブレーキの働きをしたためと考えられ、傾斜が緩い場所には適さないと考えられた。修羅 iido は、平均傾斜角26°の斜面において、コルゲート管による搬出時間と顕著な

差はなく、人力による搬出時間の1/2と少ない時間で搬出できた。また平均傾斜角8°の斜面では、コルゲート管の2/3の搬出時間であり、緩斜面での搬出でも有効であった。これは、波板の溝が滑走方向と同じであり、摩擦抵抗が少ないためと考えられる。

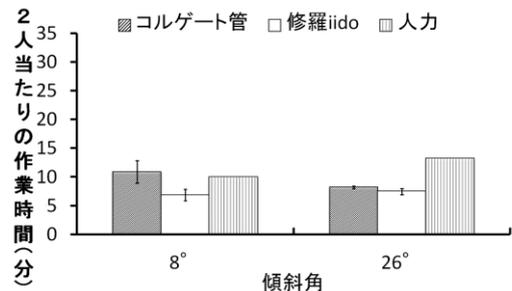


図-2. 下げ荷集材の搬出時間 (注) エラーバーは標準偏差

図-3は、下げ荷集材におけるシューターの設置時間である。修羅 iido は、平均傾斜角8°の斜面ではコルゲート管の2倍の設置時間を要し、平均傾斜角26°の斜面では8倍の31分を要した。これは、修羅 iido の波板を杭で固定する際に、自重で下方へ滑走してしまい設置に手間取ったためである。修羅 iido は、急斜面での設置方法に課題があることが明らかとなったが、傾斜の緩い斜面においても搬出能力が高く、設置方法の課題を低コストに解決できれば、使い勝手の良いシューターであると考えられる。

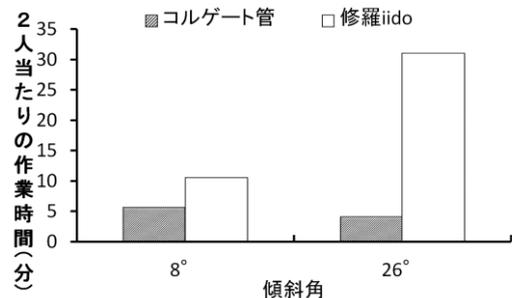


図-3. シューター設置時間

引用文献

- (1) 福島成樹 (2014) 森林経営のための効率的な施業技術(1). 千葉県農林水産技術会議, 千葉: 4pp
- (2) 福島成樹・岩澤勝巳 (2014) 森林経営のための効率的な施業技術(2). 千葉県農林水産技術会議, 千葉: 4pp
- (3) 廣瀬可恵・岩澤勝巳 (2016) 林地残材を集めるしくみ. 全国林業改良普及協会, 東京: 136-149
- (4) 金耕司 (2015) 林業新知識 735. 全国林業改良普及協会: 18-19