

間伐材の機械搬出について — 農用トラクターによる搬出 —

県下の民有林における間伐材の搬出は、小規模分散型の事業地が多く、しかも小径材で量もまとまらないことから、採算割れが問題となっている。

そこで、間伐材の搬出を機械化し作業改善することによって、コストの低減を図ることが、当面の課題とされている。

しかし、機械装備の充実は当然、償却費の増加が伴うので、既存の機械をフルに活用して稼働率をあげたい。それには、既存の機械をベース・マシンとして、これに各種附属機器を取りつけて、新しい機能をもたせ、多面的に活用すれば、稼働率が上昇し、設備投資も節約され、コストの低減につながる。

最近、関心を集めているのが、農用トラクターに簡単なウインチを装着し、木寄や集材作業に活用しようとするものである。

森林所有者の多くは農家林業であることから、農閑期における農用トラクターを森林作業へ活用することは、稼働率を向上するための極めて有効な手段といえる。特に、最近では4輪駆動タイプのトラクターが普及しているので、これをベース・マシンとしてウインチを装着すれば、けん引力もあり足も速いことから、林地の条件によっては林業専用のトラクターに劣らぬ生産性をあげることも可能である。

・農用トラクター・ウインチによる搬出について

搬出機械の設備投資を軽減するため、北佐久郡望月町の林研グループ員が自分で工夫したウインチを4輪駆動の農用トラクターに装着して、間伐材を搬出した事例があるので紹介する。

ウインチはトラクタの後部に取り付け、トラクターのP・T・O(動力取出し装置)によってウインチを駆動させるようになっている。(主要諸元は表-1参照)

なお、グループ員が自作したウインチとほぼ同等な機構を持つ農用トラクター・ウインチが、最近開発され、市販されている。その事例を表-2に示した。

表-1 農用トラクター及びウインチ諸元

区 分	諸 元	備考	
ト ラ ク タ ー	エンジン出力 /回転数	26馬力 / 2600回	
	重 量	1100 kg	
	変 速 段 数	前進16段後進4段	
	最低地上高	345 mm	
	速 度	~15 km/h	
駆 動	4輪駆動		
ウ イ ン チ	駆 動 方 式	P・T・O軸~プーリー~Vベルト~ウインチドラム	ウ イ ン チ は 自 作 (特注)
	ド ラ ム 寸 法	胴径×胴巾×フランジ径 70mm×200mm×200mm	
	ド ラ ム ク ラ ッ チ	Vベルト テンション・ローラー	
	ド ラ ム ブ レ ー キ	ラチェット・ロック式	
	ロ ー プ 巻 込 量	10m/m×30m	
直 引 力	約1 t		

表-2 国の事業で新しく開発された
農用トラクター・ウインチ

区 分	諸 元
駆 動 方 式	P, T, O軸~ベベルギヤ~ スパーギヤ~ウインチドラム
ド ラ ム 寸 法	胴径×胴巾×フランジ径 110mm×160mm×340mm
ド ラ ム ク ラ ッ チ	ダブルコーン式(フェーシング張付)
ド ラ ム ブ レ ー キ	バンドブレーキ式
ロ ー プ 巻 込 量	6mm×290m, 8mm×163m, 10mm×105m
直 引 力	1,000 kg~436 kg
ロ ー プ 速 度	35~78 m/min
重 量	145 kg

・事業地の概況と作業仕組の特徴

間伐事業地の概況は表-3に示すとおりで、ヒノキ、スギを主体とした良質材生産をめざした高密度路網の集約施業を実施している。

伐出作業は、すべて1人で実施したもので、木寄・集材にあたっては、施業の性質上、残存木への損傷がないよう特に慎重な作業が実行されたので人手間が多くかかっている。

林内には簡易な作業路(集材路)がha当り50m(巾員2.0m)以上の高密度に作設されているので、

農用トラクターでも自由に走行出来る。この作業路は、これまでに間伐材を搬出するために、林内作業車用として人力で開設したものである。

作業仕組を示せば図-1の模式図のとおりである。

木寄作業は、作業路上にトラクターを配置しておき、トラクターのウインチ・ワイヤーを引き出し、その先端に、間伐材をしぼりつけてあるスリング（荷かけロープ）に連結して土曳きを行うようにしている。

間伐材は伐倒した場所で、枝払いのみを行った後、全幹材に荷かけロープをしぼりつけ、傾斜の上方に位置する作業路に引きあげている。

傾斜の上方へ引きあげる方法は、材の横すべりや暴走が少なく、材の動きをウインチワイヤーの引込みスピードに応じて正確にコントロール出来る利点がある。したがって、残存木を傷つけることが少なく、しかも安全作業が可能である。

集材作業は作業路にいるトラクターの所まで木寄せた材を数本まとめて、トラックの進入出来る林道まで、全幹のまま土曳き集材し、ここで採材している。

トラクターは4輪駆動の26馬力で、けん引力に余裕があるので、1回に1㎡以上の集材も可能であるが、この事例では、すべての作業が1人作業のため、作業の安全と残存木への損傷防止に重点をおき、1回当りの搬出量は1㎡以下におさえている。

1回の搬出量を少なくした場合はホイール・タイプ（装輪式）の農用トラクターは足が速いので、林業専用の足の遅いクローラー・タイプ（装軌式）よりも有利となる。また、ホイール・タイプのトラクターは燃料をはじめ、維持管理費がクローラー・タイプより安いのも魅力であることと、小規模に分散している間伐事業地間を自走して移動出来ることから、クローラータイプのトラクターのように、専用トレーラーに積載して移動する必要がないことも大きなメリットである。

搬出材は林道端に山元土場を設け、ここで採材検知、はい積をした後に、直接、地域の建築業者等に販売している。

・収支の概要

生産された素材はヒノキ、スギともに、枝打等

の手入れが行きとどいており、4面無節の柱材が取れる良質材も含まれるので、平均販売単価も約28,000円と高い。

支出の内容についてみると、作業員賃金が最も多いが、これは農閑期（冬期）の自家労力を活用したものである。

機械の償却は、高価な農用トラクターの償却を林業部門でも、使用日数に応じて均等に分担することとして試算されている、トラクター・ウインチを装備したことにより、農業部門のみで使用した場合に比較すれば170%の稼働率向上となり、稼働日数あたりの償却も有利で、農閑期の農用トラクターと自家労力を活用した、間伐材生産の有利性が発揮されている。

・おわりに

機動性の高い農用トラクターをベースマシンとして各種林業用附属機器を装備充実し、活用することは、これからの林業機械化推進を図るうえで、増々重要となろう。

たとえば、事例の農用トラクター・ウインチはワイヤーの引出しを人力で行わねばならない。特に、急斜地でのワイヤーと荷かけロープの引きあげ作業は、労力を要する。このように急斜地における作業が多い場合には、ウインチからのワイヤーの引出し装置が開発されているので、これを活用すれば作業員の労働軽減が図られる。

また、農用トラクターに取りつけられる移動用の簡易チップターの活用により、間伐初期に多く生産される低質小径木をはじめ、曲り材、端材、末木など、山元土場まで全幹集材された間伐材を現場へ捨てることなく、直接チップに生産することによって、利用率の向上を図ることが出来る。

農用トラクターを活用した集材機は、林業機械化が進んだ北欧などでも使用されており、図-2に見るように装備が充実している。ウインチばかりでなく、移動式の支柱も備えているので、架線の副作業（架線の架設、撤収等）が少なく、索張り方式も図のように単純で、高い機動性と生産性をねらっている。

本県のように急斜地の多い林地で使用する場合も、ウインチ付のトラクターに支柱を装備するなどの改良を加えれば、機動性の高い集材機として

活用が可能で、伐出作業への汎用性は拡大されよう。

ただし、農用トラクターは急斜地における林内走行には不向きであるので、主として作業路上か又は緩斜地での作業に用いることと、作業時に運転手を保護する装置を必ず取り付け、十分な安全対策を講じてから、伐出作業に活用するよう留意しなければならない。

今後、ますます深刻化して行く林業労務不足、賃金上昇に伴う生産コストの上昇等に対処するには、より生産性の高い機械装備の充実が必要となってくる。しかし、林家が単独で機械導入を図る

には限界がある。

そこで、地域の林研グループ員等による共同利用方式を導入したり、リース機械の活用などによって、機械作業の改善を図る一方、グループ員が相互に手間を出し合って、地域内の間伐機械化を進めることが必要となろう。

林研グループのメンバーや、林業士をはじめ、現在、養成されつつあるグリーンマイスター等の技能集団が、間伐機械化推進の担い手として活躍されることを期待したい。

(教育指導部 柳沢)

表-3 間伐事業地と収支の概要

区 分		内 容	
事 業 期 間		昭和56年1月～3月	
“ 場 所		北佐久郡望月町 私有林	
間 伐 面 積		1.86 ha (ヒノキ1.2 ha, スギ0.5 ha, カラマツ0.16 ha)	
樹 種 ・ 林 令		ヒノキ 55年生 スギ 55年生 カラマツ 30年生	
生 産 量		29.3 m ³ (ヒノキ60%, スギ30%, カラマツ10%)	
間 伐 率		本数間伐率 10% (間伐本数 116本)	
地 形		傾 斜 15/5～25 度	
作 業 路		ha当り50m (人力作業で作設した簡易作業路)	
搬 出 距 離		平均木寄距離 20m, 平均集材距離 100m	
項 目	数量金額	摘 要	
収入			
素 材 材 積	29.3 m ³	m ³ 当り 販売額 28,150円	
販 売 収 入	825,000円		
支 出			
伐 木 造 材	180,000円	チェーンソー持賃金(自家労務) 180,000円 (10,000×18人)	
木 寄 ・ 集 材	194,300	木寄・集材賃金(自家労務) 120,000円 (8,000×15人)	
運 材	-		
諸 経 費	4,700	トラクター償却費 41,250円 (11,000×3.75日) 取 得 価 格 220万円 償 却 年 数 8年 初年度償却費 550,000円 (220万円×0.25) 年間稼働日数 50日 (内訳 農業30日, 林業20日) 内 間伐 3.75日 1日当り償却費 11,000円 (55万÷50日)	
		ウインチ償却費 26,250円	
		製 作 価 格 15万円	
		償 却 年 数 12年	
		初年度償却費 26,250円 (15万×0.175)	
		燃料費(軽油外) 6,800円	
		その他雑費 4,700円	
計	379,000	1 m ³ 当り生産費	12,935円
差 引 収 益	446,000	1 m ³ 当り収益	15,221円

図-1 作業仕組の模式図

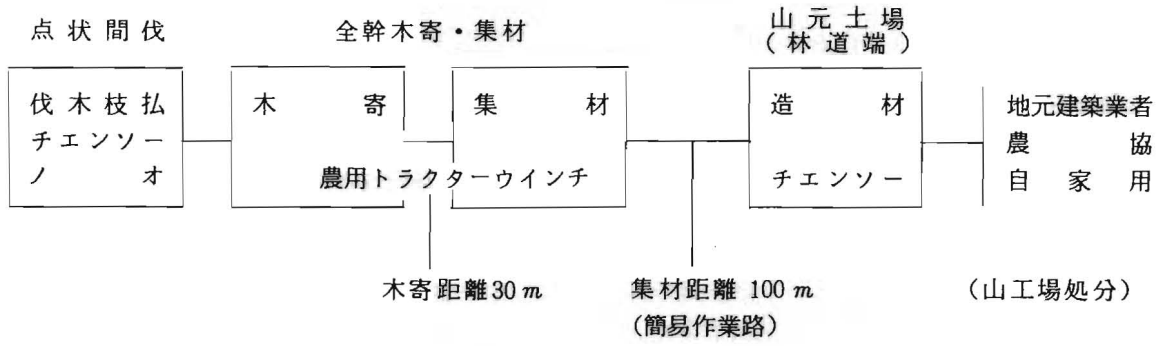


図-2 農用トラクターで駆動する機動性の高い集材機の例
(北欧をはじめ, アメリカ太平洋岸の一部で活用されている)

