

動力式枝打機による枝打ちについて

坂下・川上森林事務所 ○金谷 範導
 経営課造林係 今村 公人

要 旨

今後減少が懸念されている、天然木曽ヒノキに代わる人工林ヒノキの優良材生産には、枝打ちが重要である。枝打作業は最近の労務事情、高所作業等の困難性がある、この状況の中で効率的な枝打作業をめざして、動力式枝打機を導入したのでその実行結果について報告する。

はじめに

流域管理システムの母体である木曽谷流域林業活性化協議会で、今後減少が懸念される天然木曽ヒノキに代わり、流域林業の中心をより人工林ヒノキにシフトしていく必要性が取り上げられた。このことを踏まえプロジェクト活動の一つとして、人工林ヒノキの銘柄化推進を今後の課題として取り組み、枝打ちによって良質材生産を行うことが重要である。また低コスト林業推進プロジェクトにおいては、効率的な枝打ち方法の確立を目指し、高性能林業機械として枝打機の活用を検討しているところである。このような流域林業活性化の流れのなかで、当署においても、木材の販売価格が節の有無によって大きく影響を受けることは明確で（図-1）、良質材生産のため効率的な枝打作業実行を

目指しているところである。しかしながら、当署管内には初回以降枝打ちを必要とする林分がおよそ382haあるが、枝打作業実行にあたって①初回以降適期に実行予定の作業の遅れ、②梯子を使う作業の危険性、③安

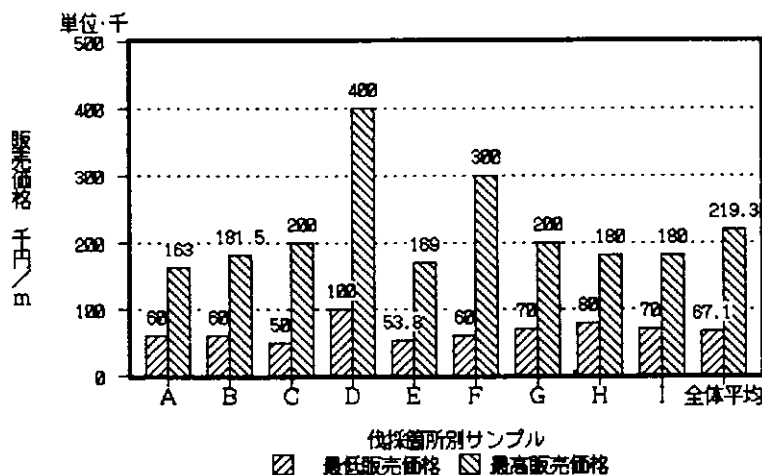


図-1 節の有無による材価作業の比較

全面から3m以上の枝打ちは困難等の問題を抱え、枝打ちの成果は必ずしも十分とはいえなかった。

このような状況のなかで、これまでに投資した枝打ちの成果を無駄にしないために、枝打作業の問題解決策として、動力式枝打機を事業的に導入したので、その実行結果を検討し報告する。

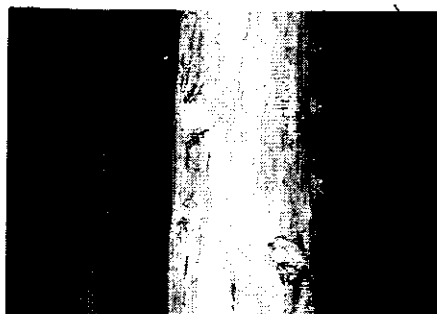
1 枝打機の仕様及び基本性能

今回導入された動力式枝打機は、セイレイ工業株式会社製造の「えだうちやまびこAB230-R」で、その基本仕様は表-1の通りである。

表-1 動力式枝打機の基本仕様

形 式		A B 2 3 0 - R
機体寸法(全長×全幅×全高) <mm>		5 2 0 × 5 9 0 × 8 4 0
重 量(本体乾燥) <kg>		2 2
エ ン ジ ン	形 式	T D 4 8
	排気量 <cc>	4 8 . 6
	最大出力/回転数 <ps/rpm>	1 . 8 5 / 8 0 0 0
	始動方式	リコイルスタート
	燃料タンク容量 <l>	1 . 4
停止装置		ラジコン
ソーオイルタンク容量 <cc>		3 0 0
速 度	上 昇 <■/分>	作業 2 . 8 走行 4 . 3
	下 降 <■/分>	4 . 5 ~ 8 . 9 (走行)
最大上昇高さ <■>		(電波到達距離 3 0 m)
最大切断枝径 <■>		ヒノキ 3 . 5 スギ 4 . 0
枝打ち適応範囲 <■>		2 3 ~ 7 (樹幹直径)

また、平成4年12月に行われた、枝打機実演見学でのアンケート調査では、機械の性能については「良い」(61.5%)、機械の操作については「しやすい」(84.6%)、枝の切り口については「良い」(46.2%)等の回答が得られておりその性能に、改良の余地はあるものの、実用に耐えるものと考えられる。また、枝の切断位置や切断面については、



写-1 枝の断面

従来から幹への影響等懸念されているが、特に問題はなかった（写-1）。

2 動力式枝打機による作業の実行結果

当署の本年度枝打ち実行予定箇所のうち、動力式枝打機を使用するものは、湯船沢国有林231れ、237に林小班（総面積3.65ha）であり、現在作業中のため、現時点までの実行分について、取りまとめた。

(1) 作業地概況

現在までに実行している作業地の位置と概況を図-2、表-2に示す。

この作業地は林道からも比較的近く、動力式枝打機使用に当たっては、比較的条件的の良いところである。

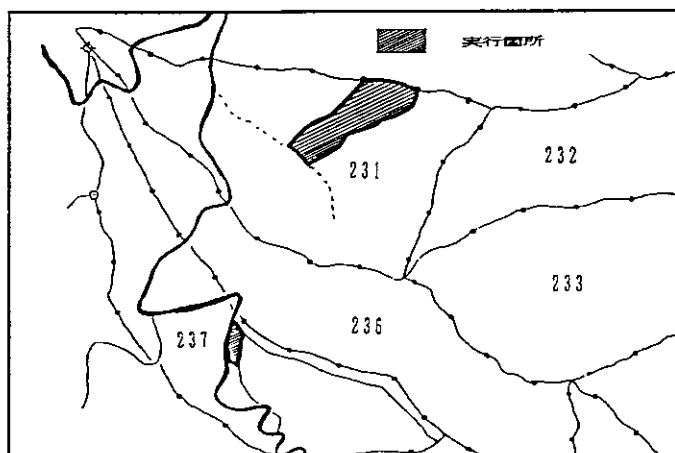


図-2 作業地位置図

表-2 作業地概況

区 分	湯船沢国有林 231れ林小班	湯船沢国有林 237に林小班
面積	1.10ha	0.26ha
傾斜	中	中
土壌型	Bd型	Bd型
地位	8	8
林令	32年	30年
立木本数	3,400本/ha	3,100本/ha
平均樹高	10~11m	10~11m
胸高直径	12~14cm	12~14cm
枝打回数	S48年初回, S53年2回目実施	S51年初回, S59年2回目実施

(2) 作業方法

作業は2人1セットを基本として行った。今回は3回目の枝打ち作業であるが、現地の成育状況等を検討した結果枝打高は6.5mとした。

作業中機械操作を行っていない者は、①次の枝打ち対象木の選択、②移動の

際の足場の確保，等を適宜行った。

また，継続した作業は単調で首・腰等に疲労がたまるため，その緩和として作業の合間に除・間伐を行った。機械稼働中操作を行っていない者に時間的余裕がある場合もこれを行った。

(3) 作業結果（作業能率の比較）

現地での1日当たりの作業量は，継続して作業が可能であった日についてその処理本数を報告してもらった。その結果，従来の人力による作業との工期の比較は表-3の通りで，処理できる本数の増加はある程度期待できるが飛躍的な増加とまではいかなかった。また，平均的な作業を細部にわたり時間計測したものを表-4に示す。

表-3 作業工期の比較

人 力

回 数	枝打高	枝打本数
2回目	3.5 m	70 本/人日
3回目	6.5 m	25~30本/人日

枝打機

回 数	枝打高	枝打本数	間伐本数
3回目	6.5 m	30 本/人日	9~10本/人日

表-4 平均的な作業時間

区 分		時 間
移動		12秒~30秒
機械設置，エンジン始動		15秒~20秒
機械移動		3分30秒~4分
取り外し		20秒~25秒
一本当たり作業時間		4分30秒~5分30秒
作 業 条 件	胸高直径	12~14 cm
	樹 高	10~11 m
	枝 打 高	6.5 m
	平均傾斜	25°

これらの実行結果から、3回目の枝打ちで6.5mまで枝を払った場合、機械による効率アップはある程度期待でき、また、今回の作業方法では、①機械の操作を行わない者が他の作業を適宜行う、②作業の合間に除・間伐の保育を行う、等により、確実な選木も含めて、枝打ちの効果を高める集約的な保育作業が可能となる。

3 機械及び作業の安全性

動力式枝打機の導入にあたっては、その安全性が問題となるが、現場において使用した結果は、機械そのものについて概ね良好であった。作業については、枝打梯子を使用した作業と比較すると、高所作業の排除という点でその安全性の差が顕著に現れる。特に3m以上の枝打ちについては、梯子による作業は非常に危険で困難であるが、機械を使用する事によって安全な作業実行が可能となった。

しかし、機械重量による腰痛発症への影響が危惧されるとともに、オペレーターは気温が低いなかで継続した作業は体が冷えるとともに、首に疲れがたまる等の負担がかかる。

実際に作業を行った職員の意見は表-5のとおりで、作業の進行上参考になることが多かった。

表-5 作業を行った職員の意見

<p>機械に関する意見</p> <ul style="list-style-type: none">・払った枝条が機械に絡む場合がある・エンジン始動と同時にソーチェンが動くので作業時だけにならないか・オイルの吐出量が多いとタイヤに付着して上昇しにくい <p>作業に関する意見</p> <ul style="list-style-type: none">・つるの巻きついた立木の処理に困る・作業は斜面下部から進める方が安全・機械操作中体が冷えて大変寒い・オペレーターは首が大変疲れる

4 考 察

動力式枝打機は、今回の導入以前から何度も改良が加えられて現在に至って

る、機械重量が50Kg程度あった初期の機械に対する印象が強く、また初めての導入ということで様々な不安が持たれているのが現状であった。

現在まで使用した結果では、動力式枝打機に対して疑問視されていた、①枝打ちの機能がどの程度か、②機械の価格に対しどの程度の作業効率か、③機械に安全上の欠陥はないか、④作業は安全か、等に対して大きな問題はないと考えられる。

機械の性能については、枝打ち適期の林分に使用する限りは、ほぼ現在の馬力で使用可能であり、重量についても作業が困難というものではない。問題点として、構造上①エンジン始動と同時にソーチェンが回転し、危険であること。②払った枝やつるが機械に絡むこと、等に改良を要する。なお、馬力や重量等の基本的な部分については、価格との兼ね合いと思われるが、現状では許容できる。

作業の効率性については、一般的にイメージされる機械化の感覚に比べて、飛躍的な効率性のアップは見込めなかった。これは、組み合わせ作業を行ったことにもよるが、機械の処理速度が高速でないこと、林内作業は全般的に不均一な作業条件であることが主な原因であり、手作業より効率が下がることはないので、現状では問題はないと考えられる。今後は、熟練した技術を必要とせずに、誰でも簡単に枝打ちができることが重要な課題である。2人1セットで確実な選木が行われる点や、除・間伐等との組み合わせ作業を取り入れることにより、枝払い後の肥大成長を促した集約的な保育作業が可能となった。

機械に関する安全性については、前述のソーチェンや枝・つるの機械への絡みつきに関する点が今後解消されることが望ましいが、概ね問題はない。むしろ、高所作業や刃物の取扱いが排除される点で、動力式枝打機を使用した作業は安全性が高い。しかし、作業実行に当たっては配慮すべき問題点があった。作業を斜面上部から進行すると、枝払い後の枝条が次の枝打ち対象木に掛かることが多いことや、継続した作業における首・腰の疲労緩和や体が冷えることが、作業実行上の問題となった。今回は、これらの対策として、作業進行は、斜面下部から上部にむけて行うこととし、単調な作業に変化をもたらすため、組み合わせ作業を取り入れた。特に、組み合わせ作業については、前述の保育効果も期待でき、良い結果を得た。

以上実行結果からの考察をまとめると、動力式枝打機の導入については、現時点での性能からは過度な効率アップを望むものではないが、従来実行が困難であった6m以上の枝打ちが、特別な技術を要せずに安全に実行できるという点が有効である。また、2人1組で作業を行う場合は、除・間伐作業との組み合わせを

行うことにより、集約的な保育作業が可能となり、作業者の疲労緩和にもつながる。

また、一般の枝打作業以外でも、林道周辺林分の枝を高所まで払ってやることで、日当たりの悪い箇所への融雪を促したり、あるいは見通しの悪い箇所を改善することも可能であり、導入に当たっては大きな問題もなく活用できている。

5 今後の課題

作業実行上これまでに大きな問題点はなかったものの、今後作業条件が変わった場合の作業効率、首・腰の疲労、防寒等について調査し、どのような作業が望ましいかさらに検討する必要がある。組み合わせ作業についても、林分の状況により、他の作業との比重をどの程度でバランスを取るか、あるいはその際に保育間伐などでどれくらいの伐採を目標とするか等をきめ細かく検討する必要がある。また、機械の改良点に関しては、最新の機械についてはソーチェーンの回転を枝払い時のみにして安全性を高めているため、その他として、つるや枝の絡み付き、タイヤへのオイルの飛散をカバーをもうけて防ぐ、等の工夫が必要である。

おわりに

枝打ち技術を有した職員の減少が懸念される中で、動力式枝打機を導入した事により、技術を持っていない者が簡単かつ安全に作業が行えるということは非常に重要である。今後は伐採量の減少が予想されるが、流域林業の活性化及びより大きな収入確保の為に高品質材の生産を目指して努力するとともに、国有林が流域林業の中でリーダーシップを発揮できるよう、より効率的な作業を検討していきたい。

最後に、民間における動力式枝打機の最適使用方法については、公立林業試験場による協同研究（昭和59年～62年）に、地域毎の詳細なデータが記載されており、参考となる。