

岩手県における伐出技術の現状と展望

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	酒井, 秀夫
巻/号	65巻9号
掲載ページ	p. 351-354
発行年月	1983年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



記 録

森林利用研究会シンポジウム

“岩手県における伐出技術の現状と展望”*

酒 井 秀 夫**

I. はじめに

第 94 回日本林学会大会に引き続き、4月7日岩手大学農学部において、表記のテーマで森林利用研究会シンポジウムが開催された。まず川村公慶（岩手県大船渡農林事務所）、佐々木賢一（大迫町森林組合）、川村守（(有)川村製材木工所）の3氏からそれぞれの立場で「岩手県における伐出技術の現状」について報告がなされた。続いて平賀昌彦（林野庁、南方康（東大・農）の2氏から「伐出技術の展望」について報告があった。

シンポジウムの過程で、岩手県の伐出技術の現状が明確に位置づけられたが、上飯坂実氏（東大・農）の発言を借りれば、「同県の伐出技術はある意味でオーソドックスに展開している」といえよう。伐出技術の究極は複雑な地形条件の克服であるともいえようが、討議の結果、機械の生産性と作業規模の問題に焦点が絞られていった。これはそのままが国伐出技術の問題点にほかならず、同県はそのプリミティブな縮図を呈しているといえる。

以下に報告および討議の概要を記す。参加者は約 32 名、座長は大河原昭二氏（岩手大・農）、上飯坂実氏であった。

II. 報告要旨

1. 岩手県における伐出技術の現状

川村 公慶（岩手県大船渡農林事務所）

岩手県 152 万 ha のうち、森林面積が 119 万 ha を占め、うち民有林は 79 万 ha、人工林は 32 万 ha である。人工林は大部分が 30 年生以下である。クローラトラクタが 177 台あり（昭和 56 年）、北海道について多い。トラッククレーンも 580 台あって、全国一である。

10 馬力程度の林内作業車と 30 馬力程度の小型スキッド、単線循環索道について、集材材積 25~1,000 m³ の列状間伐の伐出費を試算した。たとえば 1 伐区の集材材積が 50 m³ の場合、カラマツの間伐収入 11,000 円/m³ に対して林内作業車は集材距離が 400 m をこえ

ると採算点をオーバーする。単線循環索道は 500 m 前後、小型スキッドでは 700 m ぐらいまでである。100 m³ になると単線循環索道が 1,000 m までは採算がとれるようになる。この結果をもとに、緩斜地（15°まで）では車両系、急斜地では架線として、さらに単木間伐と列状間伐にわけて間伐作業基準および主伐作業基準を作成した（昭和 53 年）。列状間伐では林内作業車のほかにトラッククレーンも有効だと考えた。急斜地では馬が利用できる。1 伐区の集材材積が 100~1,000 m³ の場合、集材距離が 200~1,000 m ならば、単線循環索道が、また 100~500 m³ の場合、集材距離が 100~400 m ならば岩大式やダブルエンドレス式が有効だと考える。主伐では、緩斜地では 6~11 t のブルドーザや 5 t ぐらいの大型スキッド、急斜地では中・大型集材機になろう。

昨年、県内で実行された間伐・主伐箇所から 125 の事例を調べた。1 伐区当り間伐面積は 0.1~5 ha で材積はせいぜい 100 m³ である。主伐面積は 2 ha 以下に集中している。間伐では人力そりが 10 例あった。平均集材距離は 117 m である。間伐の 40% が牛馬搬によっており、経費は 3,000 円/m³ に集中している。小型運材車（林内作業車）は 10 例あったが、距離は想定したより短く 170 m ぐらいで、むしろ牛馬搬のほうが距離、材積ともに大きい。工期は 10 m³/日弱で、経費は牛馬搬より必ずしも安くない。間伐では集材機の実行例はなかった。主伐になると人力はない。牛馬搬も少なくなるが、それでも 24% を占める。トラッククレーンが 11 例あって、距離は 40 m ぐらいである。ブルドーザやホイールスキッドは、主伐では多く使われている。ブルドーザは主伐・間伐とも工期がバラバラで、集材コストも必ずしも距離に比例していないが、1,500 円/m³ ぐらいで出している。作業路があればコストは下げられる。間伐では小型スキッド（T-20）、主伐では大型スキッド（T-50）が使われており、10 m³/日、2,000 円/m³ ぐらいで出している。主伐の集材機の実行例は 2 例しかなかった。間伐で赤字をだしたのは 56 例中 8 例であり、主伐はほとんど黒字であった。

* Hideo SARAI: The symposium of the Researchers' Association of Timber Harvesting "Logging operations in Iwate Prefecture, and the prospect of forestry mechanization for the future"

** 東京大学農学部 Fac. of Agr., Univ. of Tokyo, Tokyo 113

佐々木賢一（大迫町森林組合）

大迫町の森林面積は 22 千 ha あり、78% が民有林である。民有林の人工林率は 46% で、そのうち間伐を必要とする 3～5 齢級が 66% を占める。町内に集材機 10 セット、林内作業車 19 台がある。

森林組合で扱った素材生産量の推移は、昭和 21 年度 730 m³、30 年度 1,574 m³、40 年度 3,092 m³、50 年度 4,214 m³、56 年度 7,013 m³ で、最近 3 か年の 1 か所当り素材生産量はわずかに 70 m³ である。森林組合の保有機械は、集材機 2 セット、ドーザンショベル 2 台、デルピス 1 台、クレーン付トラック (8t 車) 2 台である。

大迫町森林組合の素材生産における人・畜力の占める割合は、昭和 55 年度 84%、56 年度 78%、57 年度 73% と減少し、かわって車両系が 13%、17%、27% とわずかに増加している。集材機、ドーザは主伐のみに使われている。デルピスは主伐・間伐あわせて 0.8% である。要間伐林分が増加しているため、いまのままの機械装備では問題がある。

馬を使う人が常備で 4 人いるが、3 人はあと 4～5 年でやめてしまう。組合外でもあと 4～5 年で 1/2～1/3 になると思う。馬は現在では木材搬出以外にはほとんど利用されていない。

川村 守 ((有)川村製材木工所)

岩手県はブナ主体の奥羽山系と、ブナ、ナラ、トチ、セン、カツラ等の北上山系が中心となって、広葉樹が豊富である。県内民有林の広葉樹はナラ小径木が主体となっている。広葉樹専門製材工場は昭和 56 年 12 月末現在で 57 工場あり、そのうち 47 は国有林随契資格工場である。市場から離れているので大きな工場が育たず、2 次加工もおくれている。その中であって広葉樹の枯渇が叫ばれている。

岩泉営林署管内国有林面積は 21 千 ha で、広葉樹の蓄積が 1,521 千 m³ ある。広葉樹の一般材とパルプ材の割合は、10 年ぐらい前までは 70:30 ぐらいで推移してきたが、最近では 40:60 ぐらいになっている。岩泉地方の民有林広葉樹は 20～40 年生のナラ小径木が多く、パルプ材や梱包材ぐらいしか期待できない。

国有林の広葉樹伐出事業形態には、国有林直営生産事業と、国有林材生産者協同組合による伐出事業、一般民間による伐出事業とがある。伐出方法はいずれの場合も集材機あるいはトラクタによる全木集材、全幹・半幹集材がほとんどである。

広葉樹は重量物で形状が複雑なので、人力に限られたところでしか行われていない。牛馬搬も最近では見当たらない。国有林では大径材の横取りの関係もあって大型

3 胴集材機が使われている。トラクタは 6t 級クローラトラクタ (CT-35) が多い。民間請負業者では、トラクタだと 2 人ぐらいでも作業できるので、トラクタが多い。集材機は固定した作業員を必要とし、スパン 1,000 m 当り架設に 30 人工、撤去に 10 人工ぐらいかかるので、ある程度の量がないと使用できない。いままでは皆伐主体であったが、最近は択伐がふえており、択伐ではトラクタが使用されている。集材機は択伐には不適當である。

伐出経費の工場入原木価格に占める割合は、パルプ材主体の民有林の場合、伐出費 40～43%、トラック運搬費 20～23%、計 60～65% である。

集材機あるいはトラクタ集材の伐出費における人件費の占める割合は、集材機 60%、トラクタ 25% ぐらいである。トラクタやトラックは機械経費が高いが、集材機はワイヤロープの損耗ぐらいである。

2. 伐出技術の展望

平賀 昌彦 (林野庁)

森林資源基本計画 (昭和 55 年) によれば、将来人工林は 1,239 万 ha になり、その結果年間伐採量は 110 百万 m³ と現在の 2.5 倍になる。しかし木材需要に占める国産材の割合は、昭和 71 年度でも 43% で外材依存が続く。

林業就業者は昭和 35 年には 43.9 万人いたが、50 年には 17.9 万人におちている。年齢階層別構成割合をみると、50 歳以上は逆に 20% から 40% にふえている。隅田達人氏によれば、現在の 40～59 歳は減少はしているがカプセルにはいったように安定的に林業に従事している。しかしこの世代は順次リタイアしていく時期にかかっているため、林業労働力が足りないという問題はむしろこれから始まる。

民有林では人工林が間伐期に達したことにより、全国的に搬出機械が普及している。とくに林内作業車は 10 年前の 7 倍である。しかし SP や林野庁担当官によれば、民有林の木寄工程や育林関係はまだ機械化が進んでいない。一度機械を使うと、必ず次はパワーアップした大型化を要望する傾向がある。価格としては 100 万円以下に人気がある。台数伸び率は大型のほうが大きい。架線系は車両系よりも伸び率が低い。特徴としてはリモコン化がさかんである。

トラクタが自由に走れるのは 15～20° ぐらいまでだが、安定装置を工夫して 25° までとすると、全国の森林面積は 25° によって 55:45 と約半分にわけることができる。したがって 25° 未満は車両系、25° 以上は架線系その他と、機械化が 2 本立てになる。

将来路網密度が 17.9 m/ha になると最大作業距離は 280 m ぐらいになるが、外国の路網が発達したところでは、架線長が短くなり、シンプルな索張方式を用いてタワー付集材車が利用されている。架線集材としてはそのほかに平面架線システムの開発がある。モノレールに動力装置をつけるのも面白い。最近苗木輸送にもヘリコプタが使われているが、将来、環境保全を考慮しながら薬剤を使った天然更新とか、超省力作業が想像される。その他、バイオマスエネルギーを利用したエンジンや、バルーン集材、サイクロクレーン、パイプ輸送等、省エネルギー的なものを考えていきたい。

林野庁では林業機械開発改良事業を行い、ベースマシンを毎年 2 機種、1 機種だいたい 4 年かけて開発している。一回で成功しなくても人間には改良していく技術がある。これから林業労働力がなくなり、合理化しなければならないとすると、作業規模の拡大が必要であり、協同作業や経営協業化のための政策を積極的に立案する時期にきている。

南方 康(東大・農)

昨年調査した岩手県住田町は、南端部を除いてほとんど 20~30° の急斜地であるにもかかわらず、集材機 14 台に対してトラクタ 15 台、ブルドーザ 4 台等の車両系機械を保有している。森林組合には林内作業車が 1 台しかないの、伐出作業は素材生産業者や個人が主体になっていると思われる。

従来の路網計画では、たとえば急地形ならば中・長距離架線として、その主要生産費曲線 H (林道費と集材費、および非生産的労務費の合計) の最小値から、林道密度の目標 (D_a とする) を求めていた。ところが開設費の安い作業道をたくさん入れると、集材距離が短くなり、作業システムは異なってくる。たとえば短距離架線集材または林内作業車を想定してその生産費曲線 L (密度 D_b で最小。 $D_a < D_b$) を求めて、 L と H の交点 D_c 。までは林道と大型集材機の組合せになり、 D_c から D_b までは作業道をいれて集材距離を短くしたほうが有利となる。

住田町の 374 ha の調査対象地で作業道密度 D_b を計算すると、短距離架線集材の場合 33.2 m/ha、林内作業車の場合 46.3 m/ha となる。具体的な数値を入れてこのときの伐出経費を計算すると、両者ともだいたい伐出功程 16 m³/日 のとき 8,000 円/m³ 強になる。年間実働日数を 200 日として、その功程を維持するための年間生産量も得られる。またその事業に許される経費から、生産性の目標を定めることもできる。さらに「賃金 1 人分に相当する機械装備費」も計算することができる。整理し

た形が次式である。

$$p = 1.118 \times W_1 / B$$

ただし、 p : 追加可能な装備費、 W_1 : 労賃単価、 B : 0.00254 (短距離架線)、0.00435 (林内作業車)。

p は機械開発やリモコン化等に対する投資限界、あるいは周辺機械への投資の指標になる。

機械経費 (= (第 1 項: 燃料費・賃金) + (第 2 項: 時間当機械損料) + (第 3 項: 供用日当機械損料)) は作業功程によって大きく変動するが、さきの数値を入れると、第 1 項が圧倒的に高く、しかも労賃の変動額は功程上昇によって大きく減少することがわかる。この点が将来の機械化を考える際のポイントになり、 p がその目標値を与える。またいまの考え方でいけば、機械経費はそれほど大きくないので、たとえば 1,500 万円のタワー付集材車 (2 人) と 800 万円のローダ (1 人)、3,000 万円のプロセッサ (1 人) で年間実働日数 230 日で作業すると、伐出費は伐出功程が 20 m³/日 のとき 11,983 円/m³、50 m³/日 のとき 7,793 円/m³ となる。将来の機械化を考える場合、生産性をいかにしてあげ、その仕事をいかに確保していくか、すなわちシステム全体の再構築が必要である。

III. 討 議

猪内正雄 (岩手大・農): 民間では列状間伐を受け入れるか。

川村(公): 育林面で抵抗があるようだが、企業では問題なければ試みるといっている。県の場合は県行造林が多いので、所有者の関係でできない場合もある。

平賀: 馬搬のかわりに最近の木寄ウィンチは使えるか。

川村(公): 直接集材機で引つ張った例はあるが、距離は 100 m はほしい。短距離ではいまのところ馬搬も重要視する必要がある。

南方: 作業道は市町村が主体で入れているのか。

佐々木: 大迫町では町単事業はない。林構などの制度事業である。

川村(公): 住田町では町単でやっている。地元から労力の提供があれば町や森林組合の 5~6 t ブルで幅 3.5~4 m の作業道を入れている。掘削だけなら岩がなければ 120 円/m ぐらいでできる。

平賀: 林業機械の指導員はいるか。

川村(公): 県には中央指導班がある。栃木県では間伐に単線循環が成功しているようだが、当県ではその指導者が不足している。最近はいタケ用の 20~25 万円ぐらいの小さい機械がはいってきている。デルピスは宮城

県まではいっているようだが、3輪なので片輪が浮いたとき若干不安だという声も一部きく。

南方：むしろ3輪のほうが回転性がよいということで、デルピスをよく使っている所では工夫してかなりの生産性をあげており、急斜地でも運転技術でカバーしている。馬を1頭飼うのにいくらかかるか。

佐々木：馬代が150~200万円、飼料代が2,000円/日である。

猪内：馬搬は県下でも一般的なのか特殊なのか。

天野政五郎（全国林業集運材架線技師協会）：トラクタがもっと安ければ馬のかわりに使えないか。

佐々木：そこに馬があるから馬を使うということにつきると思う。見積りが同程度ならば馬を使う。現時点では生産規模も小さいので馬のほうが有利だ。トラクタが必要だという段階ではない。

天野：維持費のかからない安い道路を入れて、林内作業車ぐらいで作業しないとなかなか近代化ははかれない。トラクタがいれば理想だが、静岡県天竜・大井川地方では木馬道を手入れた程度の道路が結構はいつている。

南方：岩泉町の民間で使われているトラクタは業者所有か。

川村(守)：はじめは事業主が貸与していたが、最近では請負者が購入している。年間取扱数量は、農繁期、酪農期に本業を行うこともあって、多くて5,000m²ぐらいだ。集材機は架設撤去費がかかるので人件費が60%にもなる。人件費は8,500円/日で、トラクタは新品を買うことはなく、200万円前後の中古を買っている。

神崎康一（鳥取大・農）：200万円が限度か。CT-35やT-50程度の大きさや能力に満足しているか。

川村(守)：企業ならば新品でも買えるが、雇用主は年間作業量が不安材料となっているので、機械投資が心配になっている。CT-35クラスがほとんどだが、これ以上大きくなると作業道を拡幅したり、急斜面がのぼれなくなる。

猪内：調査対象の関係で集材機の事例が少なかったのか。

川村(公)：伐区面積が小さく、間伐が多いので、県下には集材機を使う所が少ないとのことだ。

峰松浩彦（東京農工大・農）：架線集材は技術があるので、将来どうなるのか。

南方：短スパンはますます必要になると思う。

峰松：その際操作や架設はシンプルになるだろう。そうすると林道配置にかかわってくる。中途半端な林内走行というのではなく、林道とパワーを利用する方向がいいのではないか。

川村(守)：3支点架線の採算規模はどのぐらいか。

神崎：他の要因もはいつてくるのでよくわからないが、北茨城の国有林の例では1伐区3~7haになる。適正な機械化規模をあいまいにしているのが、機械化がすすまない原因になっている。

平賀：通年で仕事ができるにはセットの概念が必要であり、セットに対して適正規模が与えられる。CT-35やT-50で逆算すると、20~30haの人工林が必要となる。これを50年でまわるとすれば1,000~1,500haが1セットの作業単位になる。

南方：作業員人口がある時点でストーンといなくなるとすれば、どのぐらいの機械化が必要で、生産性がどのくらいあればよいのかということを確認しておかなければならない。技術と能力のあるところがリースでも請負でもよいから機械を集中して使いこなせるシステムが必要だ。ただし従来からの流れがあるので、ただまとめただけではなにもできない。

大橋五郎（株）キョウリツ）：大型機械の場合、リスクや規模がネックになる。運転手付の搬出会社のようなものがモデル的に望まれる。

南方：日本にないプロセッサ等をまとめて入れてみたり、ライセンス生産してもよい。

上飯坂実（東大・農）：伐出技術に関するかぎり、最終目標は生産性向上になると思う。そのためには、機械の大型化とか自動化とかの手段がシステム化されてくる。その際林業労働力の高齢化も条件として忘れてはならない。私が大迫町の現場をみたかぎりでは、急斜地ではやはり架線が使われていた。岩泉町でも国有林の影響で架線が使われている。ある意味で岩手県の伐出技術はオーソドックスに展開している。他県にあって同県にないものをしてあげると、デルピス、モノレール、単線循環といった中間技術的なものになる。これらを馬搬がカバーしている。緩斜地では量があればトラクタが使用されているが、量が少ないところでは馬搬にかわる方式を見つけないといけない。主伐のことも考えると、このまま延長するわけにはいかない。将来、同県下の伐出技術を考える場合、県の普及・指導に負うところが大きい。

(1983年5月27日受理)