

伝統架線技術（つるべ式索道）の再現

三重大学 大学院生物資源学研究所 附属紀伊・黒潮生命地域

フィールドサイエンスセンター技術部 演習林グループ

上尾 智洋

ueo@bio.mie-u.ac.jp

1. はじめに

現在、再生可能な森林資源としての木材（建築・バイオマス等）・水資源涵養機能・土砂災害防止等の公益的機能を高めるため、手入れの遅れているスギ・ヒノキ等の人工林の利用間伐が推し進められている。そのためには、木材を山元から道路端（トラック輸送可能な場所）まで搬出する技術が必要不可欠であり、例えば高性能林業機械を利用した搬出、原動機を利用した架線集材、原動機を利用しない運材架線、人力による搬出等、地形・木の大きさ・搬出量・搬出距離・機械設備・労働人数等を考慮して作業を行っている。しかし、高性能林業機械を利用した搬出には、機械の購入費および維持費の高額化、それによる大規模な伐採量の確保、原動機を利用した架線集材は、機械・機具の購入費および維持費（高性能林業機械程ではない）、一定規模の面積・伐採量の確保（主に皆伐作業）、何より熟練した架線技術が必要になる。また、原動機を利用しない運材架線は、機械・機具の購入費および維持費が安価で（初期投資が中心）、人力による機械の持ち運びが可能なことから最も機動力にすぐれるが、架線集材同様、さらなる熟練した架線技術が必要になり、今やその技術は失われつつある。搬出の基本形である人力による搬出等は、当然コスト面で考えると最も好ましいが、体方面・木の大きさ・搬出量・搬出距離を考慮すると他の方法より当然生産性は下がる。しかし、どの搬出方法を選択するにしても、人力による搬出作業は搬出工程の一部分として重要な役割を占め、林内での間伐材の木寄せ作業や道端沿いでの小規模な搬出には最も効果的な搬出である事は事実である。

そこで、三重大学演習林では今日失われつつある伝統架線技術「つるべ式索道（ヤエン）」を平成 20 年 2 月 5 日に、三重県林業研究グループ連絡協議会との共催で再現し、「野猿（つるべ式索道）による木材搬出研修会」を実施した。当日は林業家はじめ大学関係者・学生・報道関係者ら約 50 名の参加のもと、学術的にも貴重な現在の架線技術の基礎となった人力だけで設備構築から搬出作業までこなす伝統の技を編み出した「先人の知恵」を学んだ。

2-1. つるべ式索道（野猿・ヤエン）とは

本演習林が位置する三重県中西部（宮川・櫛田川・雲出川流域）では、過去から一般につるべ式索道を「野猿・ヤエン」と呼び、林業架線作業主任者教本等で示されている野猿・ヤエンは「トバシ線」という名称で使われていた。つるべ式索道は、昭和初期に登場し、その方法は山中で伐採した木材を山林の内外に組んだ足場（盤台）の間の鉄線に取り付け、鉄線を尾根筋の適当な場所から谷筋の道路まで張り渡し、その鉄線に荷を吊って、その自重で上から下へ線上を滑走させる技術で、昭和 30 年代までどこでも行われていた技術である。しかし、原動機を利用した架線集材の機械化・林道整備でその姿は消えていき、伝統架線に必要な道具・技術を受け継ぐ者もごく僅かになった。索道距離は 100~300m 前後の線が多く張られ、中には奥山から薪炭材を運搬するため、600m もの線を張ることもあった。

2-2. 構造

つるべ式索道は主索が 2 本、えい索（搬器を引っ張って動かすワイヤロープ）がつるべ型、搬器をえい索と結んで運転する構造である（図 1・写真 1）。主索を 2 本平行に張り、それぞれに搬器を一組ずつかけ、搬器が井戸のつるべのように動く（一方が下がると、もう一方が上がってくる）ように、えい索を結ぶ。なお、主索 2 本は、同じ径のワイヤロープを使用。

また、えい索がつるべ式のため、輪（エンドレス）のえい索に対して半分の量で済むため、初期投資が少ない。運転

面の違いは、えい索が輪（エンドレス）の場合、ほとんど被る（交わる）事はないが、つるべ式の場合、時々被る（交わる）ことがあり、また走行中にえい索が下がるため、搬出地開削によっては索道下の林分（主に林地）に与える影響がごくまれにある。

3. 「つるべ式索道（ヤエン）の再現」木材搬出研修会

研修会当日は、0.45haの森林から切り出した間伐材の一部、約70本を搬出した。山側の盤台（積込み盤台・写真2）から長さ3m・4mのスギ・ヒノキ2~3本をヤカタ（搬器）にくくりつけ手を放すと、反対側の川側の盤台（おろし盤台・写真3）に向かってスルスルと滑り降り、順調に搬出作業が進んだ。

今回の研修会で再現した「つるべ式索道（ヤエン）」は、木製の搬器から鉄製のものへ、また主索も鉄線からワイヤロープに変わり、ワイヤロープを使った木材搬出が本格的に始まった頃の最も原始的な形式で、極力初期の頃の設備で再現した。索道距離が約80m・傾斜8度で、主に使用した器具は、シャフト（案内車・ブレーキ）・ヤカタ（搬器）2組・ワイヤロープ（12mm・8mm・4mm）である。ブレーキは、シャフトをテコの応用による太い木の棒で押さえつけ、速度を調整する方法である（写真4）。この装置（つるべ式索道）は非常にシンプルで、次のような利点がある。

- ・小面積での間伐に小回りが利く（機械重量が軽い）。
- ・架線設置のための支障木が少ない。
- ・立木・林地への損傷が少ない。
- ・架線設備・撤去の期間が短い。
- ・索道距離に柔軟な対応が可能。
- ・少人数での作業が可能（2名）。
- ・1日の木材搬出量が多い。
- ・原動機を使用しないため、機械（器具類）コスト費が少なく（故障が少ない）、環境にやさしい。

（燃料を使用しないため、排気ガスを発生しない）

等、現在でも十分に利用できる、山（立木・林地）に優しい搬出技術であることが証明された。参加者らは、大変興味深げに、つるべ式の構造、特にブレーキを何度も注視・質問を繰り返していた。また、足場を間伐材で山の斜面に築く盤台技術（先柱の積込み盤台）、サデ（過去に丸太・焚き木・炭木を搬出した道）を利用した木寄せ作業にも興味を示していた。

4. まとめ

伝統架線技術は、昭和初期に登場し、木材搬出の現場において利用・改良が重ねられ、現場条件によって、「ヤエン（トバシ線）」、「つるべ式索道（ヤエン線）」、「返り線交走式索道（テーロ架線）」、「複線循環式索道（テーロ架線）」を使い分けてきた。例えば、少量間伐の場合、積込み盤台（先柱側の盤台）からおろし盤台（元柱側の盤台）の間で、比較的障害物が少なく索道距離が短い現場（例えば、河川上の通過等）なら、トータルコスト面を考えるとむしろ有効である。常にケースバイケースで現場（地形・木の大きさ・搬出量・搬出距離・機械設備・労働人数等）に応じた索道を選択すれば、これらの伝統架線技術は今日になっても十分利用可能な搬出方法の一つであることが改めて確認された。

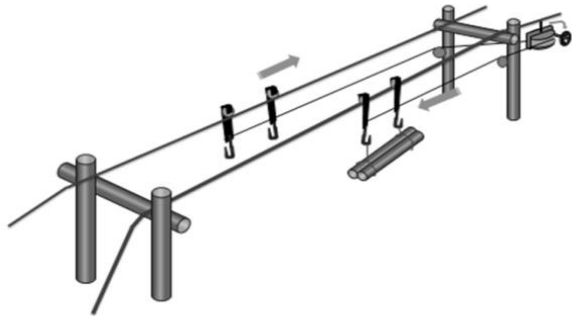
この研修会では、人力だけで設備構築から搬出作業までこなす伝統の技を編み出した先人達の「智慧と技術と工夫」に、心より畏敬の念を感じずにはいられません。そして、搬出作業についての心得として特に大事な3点を教わった。①残存木を損傷させない。②山肌を傷めない。③道具を大事にする。また、研修会に参加された東京大学の酒井秀雄教授は、「大掛かりな機械を使わず、ワイヤロープとブレーキだけで木材を搬出する。山で働く人達の知恵の結晶であり、誇りである」と話されていた。

今後は、三重大学演習林をフィールドに、このような「先人の知恵」を継承し、林業技術、森林文化の伝承・発信を進めていきたい。

(参考) ヤエンを動画で見よう！

「つるべ式索道」と「返り線交走式索道」の実演動画を動画投稿サイト「YouTube」の”全林協チャンネル”で公開しています。「全林協」で検索してご覧下さい。

※動画提供 三重大学演習林・三重県林業研究グループ連絡協議会



(図1) つるべ式索道・模式図



(写真1) つるべ式索道 (元柱)



(写真2) 積込み盤台 (先柱)

ヤカタ (搬器) に荷を掛け終わり, 出発する前



(写真4)

シャフト (案内車・ブレーキ)

実搬器 (丸太あり) が下がるにつれて, 次第にスピードが増すので, えい索にブレーキをかけて, 荷の動きをコントロールする. えい索が通るドラムのシャフトに木の棒で押さえつけて, 回転を調整する仕組み. 手の感覚のが慣れてくると機械ブレーキ (ハンドルブレーキ) より扱いやすい.



(写真3) おろし盤台 (元柱) および貯木場