

ネマガリダケ伐採集荷装置の開発

山崎 徹夫

はじめに

国民経済の成長発展にともなって木材需要は著しく増大し、これに対応することは林業にとって重要な課題である。その対策の一つとしてネマガリダケ資源の積極的な活用があげられている。

第二期北海道総合開発計画において、この有効利用を図ることがとりあげられて以来、われわれはこの問題にとりくんできた。しかしながら、すでにネマガリダケを原料とするパルプ工業は、伐採集荷の困難性から生産コスト高のため中止のやむなきに至った経過を忘れることができない。

従って、当面する開発課題は、ネマガリダケの伐採集荷を機械化することである。昭和42年以来実施してきたその経過と成果についてふれてみたい。

1. ネマガリダケの資源量

昭和41年3月、北海道開発局発行の林産資源開発計画調査報告書ならびに昭和45年3月、林地開発利用調査資料によると、ネマガリダケの密生分布面積（稈長2m以上、稈径1cm以上、1m²当り生立本数15本以上）は70万haといわれ、このうち工業原料として利用可能と目されるもの約26.6万haで、この資源量（葉部を除く）は約1,100万tと想定されている。

しかし、工業原料とする場合、機械伐採を導入する

ことを考えていかなければならないので条件がきびしくなってくる。

すなわち、地形、地理級、資源の実態と併せて、経済的諸条件等を考慮すれば、資源開発可能適地はさらに制限される。平均傾斜度15°を機械伐採導入の限界と想定した場合、開発可能面積は造林予定地を除いて7万haで、これは総密生地面積の29%である。

この資源蓄積量は約290万t（立木換算約407万m³）で、総蓄積量の28%と推定される。

これらは主に道西、道央、道北地域が中心となっている。

2. ネマガリダケの利用状況

これまでに利用されたネマガリダケは殆んど農業用手竹であり、推定で年間10~20万束とみられ、工業的利用は昭和39年までの北海道パルプ工業KK、37~40年の北海加工紙KK、その他試験的に利用したものが2,3あるにとどまる。

工業原料としての条件は、工業の規模や設備の状態によって異なるが、F.A.Oの資料では、ボード生産の場合の工場規模は最低日産30万t以上が望ましいとされている。

・北海道パルプ工業K.K（岩内町）

昭和14年創設、タケパルプの製造

昭和28年ネマガリダケを原料としてハードボード製造のため再開

昭和39年2月中止

（経済規模以下で装置もよくなかったようである。）

・北海加工紙K.K（小樽市）温床紙の製造

昭和32年ネマガリダケを原料としたパーティクルボードの研究に着手

昭和37年9月操業開始

昭和40年5月操業中止



(技術的には優れていたようである。)

一方、試験研究としては、紙・パルプ、繊維板、パーティクルボード、フルフルール等の製造用原料として十分利用できることが明らかになっている。

また、昭和45年度には道の委託研究として北海道大学と道立札幌医科大学の共同研究により、ネマガリダケの成分が制ガン効果のあることが報告されている。

このほか、苫小牧市のK.K岩倉組において昭和37年にパーティクル・ボードの試験生産、美深町天塩川木材工業K.Kにおいては昭和40年に同じく試験生産を開始、最近までは注文による生産を行なっていたところであり、国策パルプ工業K.K中央研究所の利用化試験においては木材パルプに10%程度の混用可能としていた。

道立林産試験場においてもネマガリダケからフルフルールを抽出し、その残渣でハードボードを生産する製造技術について試験研究を行なった。

3. ネマガリダケ開発協議会の発足

ネマガリダケの専用伐採機械は、今のところ世界的に見あたらぬ。

道においては昭和42年度を初年度とし、伐採機械の開発を図り、研究をすすめて昭和46年度に一応の結果を得た。

この間に、業界代表と学識経験者からなるネマガリダケ開発協議会をもって、ネマガリダケ開発構想の検討を行なった。

この会の目的とするところは、伐採搬出に関する技術体系の確立について協議を行ない、未利用資源の活用をはかることとしている。

発足当時のメンバーは次の方々である。

- ・ 営林局関係 札幌営林局 作業課長 内越 留吉氏
- ・ 開発局関係 官房調査課 林野係長 横田 莊平氏
- ・ 北海道大学関係 演習林 教授 小島 幸治氏
- ・ 公団協会関係 (社)北海道林業機械化協会
川村 順氏
- ・ 業界関係
国策木材K.K 業務部長 広瀬 良弘氏

K.K岩倉組 生産本部長 曾田 徹氏
天塩川木材K.K 合板部長 富田 明政氏
・ 道関係

林産課長 西村宗信氏、道有林課長補佐 坂本富士郎氏、林産試験場林産機械科長 堤 浩氏
以上の方々によって第一回の協議会が42年8月22日開催された。

当時の委員会記録によれば、利用上の問題点と工程機械化の必要性が次のように記されている。ネマガリダケを工業的に利用する場合、利用技術上では問題はないが、工場着のチップ価格が木質チップより高価となっていることが最も大きな難点となっている。

その原因として次のことがあげられる。

ネマガリダケは森林限界地域に多いため既存の林道がなく、開発当初は比較的条件的の良いところで作業ができるが、年々奥地に入り、林道から遠くなるため集荷費等がかさんでくる。

これにはネマガリダケの施業計画が確立していないこと。

ネマガリダケは、その採取がいまだ人力または簡単な機器(ブラッシュカッター等)によって行なうしかなく、労働力の高騰に伴いチップ原価にしろめる伐採集荷費の比率が大きくなること。

これまで行なわれた実験では、伐採された原料タケの結束は人力以外に方法がなく、非常な労力を必要としているため、木材の生産には必要でない工程で経費がかかること。

人力伐採の場合は繁りのよいところを坪刈りに刈って行くため、跡地の利用上問題が残る場合がある。

伐採の時期が4~5月に集中するので、年間の原料タケをストックしなければならないこと。

これらの実情から考えて、林道は当然施業計画の一つとして作られるので、ここでは伐採、結束、集荷(場合によっては現地でチップ化)と一連の工程を機械化し、伐採から工場納入まで人力にはたよらず、能率アップし、コストを低減させることを考える必要があ

る。

そのためには、既存の機械、器具の使用可能な部分
はこれにより、不可能な部分についてはネマガリダケ
に対して十分な能力を有する機械を試作または改良
し、原料ダケ生産工程のモデル化方式を産み出さな
ければならない。

4. ネマガリダケ伐採集荷装置の製作

機械開発の計画は初年度は機械設計、翌年から製作
と改良研究を行ない、3年間で完了というきわめてき
びしいものであった。過去において種々な発明、発見
がなされたが、実用化の段階に至るまでには相当の年
月を要している。われわれは、なんとか昭和45年度まで
に試験の域を脱しなければならぬ立場におかれたわ
けである。

このため、少しでもネマガリダケ伐採に可能性をも
つ既存の装置を購入し、これに改良考案を加えるのが
得策ということが委員会において確認された。

この結果、導入されたのがデンマーク国サイガー社
製のものである。

この装置は、パルプ原料として茅、葦類を刈り取る
ための専用機であって、ネマガリダケの伐採には大き
な疑問があった。

これは、刈り取りモーター、横送り装置、セパレー
タ、縦切りモーター及び結束装置から構成されている。
(注：モータータイプについてはすでに試験の結果、他
のタイプのものより良好と認められていた)

昭和43年10月、開発協議会のメンバー、それに報道
陣を加え、公開運転が芦別の道有林で行なわれ、その
結果、いくつかの問題点が確認された。

第1に、伐採されたネマガリダケが結束装置にスム
ーズに入らないこと。第2に、結束はされても機外排
出がスムーズでないこと。第3に、作動部にネマガリ
ダケが入りやすく、それが故障の原因となったこと。
そのほか部分的欠陥が随所にみられたが、大体大きな
問題は前記3点である。

しかし、これをどのように解消するかについては全
く暗中模索という状態で、この試運転に参加したドイ

ツ人技師は、丁度そのころ宇宙ロケットの月世界への
話題が盛んなときで、これになぞらえて、ネマガリダ
ケ伐採機械の製作の難かしさを語っていたものであ
る。

さて、44、45年度は前年度の問題点を排除するため
事務局で討議し、受板部分の傾斜化を主体として改良
することにした。

これはかなり大がかりな改造になった。作動機構部
分も当然傾斜させなければならず、その部分は解体し
て組み立てしなおす必要が生じた。

この結果、横送りはスムーズに行なわれるようにな
ったが、結束装置も傾斜させたので新たな問題も生
じ、依然として変わらないのは作動部へのネマガリダ
ケの進入による運転停止や故障の続発である。すでにこ
の装置はあちこち改良したり張りつけたりで、張子の
虎のような姿になった。

われわれとしては、このような故障を除くために
は、何んとしても新規に製作することを強く望んでい
たところである。

すなわち、サイガー社製の機構を活かしたものと
し、結束装置部分は、横送り装置が完全にその機能を
果せれば必要に応じて取付可能であるから、当面なん
としてもネマガリダケの作動部侵入を排除する方法に
集中して、道内での新規製作をのぞんでいたのでは
ある。

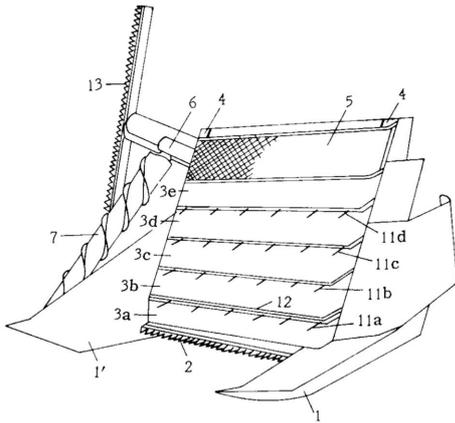
昭和46年度、これが完成のための予算化がなされ、
当初の3年計画が1年延長となった。

5. 国産第1号ネマガリダケ伐採集荷装置(特許申 請中)

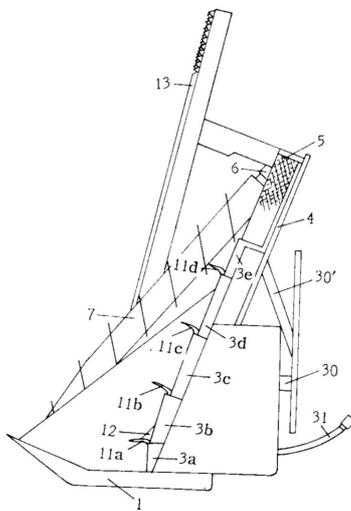
これを第1~3図によって説明すると、

30、30の本装置取り付けフレームを動力車の前に
取り付け、かつ油圧ホース31を接続させ、動力車の
P.T.0軸から動力を入れる。

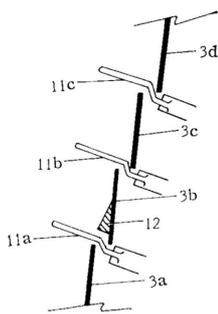
油圧ホースはこの装置を最適位置に保つため、上下
運動および左右の傾斜を調節するための動力伝導部で
あり、P.T.0軸からの動力は2の刈り取りモーター、
11a~dの横送り装置、7のセパレータ、13の縦型モア



第1図 斜視図



第2図 側面図



第3図 送り装置断面図

一等を回転させるものであり、それ等の速度は自由に変更できる。

- 1, 1 ……………ガイドシュー
- 2……………刈り取りモアー
- 3a~e……………受板
- 4……………フレーム
- 5……………保護網板
- 6……………セパレータ軸受け
- 7……………セパレータ
- 11a~d……………送り凸子
- 12……………保護板
- 13……………豎型モアー
- 30, 30 ……………本機取り付けフレーム
- 31……………装置の上下, 左右の調節用油圧ホース

動力車が前進すれば、2の刈り取りモアーによって伐採されたネマガリダケは3a~eの受板で受けとめられ、同時に11a~dの横送り凸子によって図の右側に排出される。

7のセパレータは、ネマガリダケの密生地において、刈り取りモアー部分でスムーズにネマガリダケが刈れるようにするため、モアーに掛る以前に刈り取り部分を分離させるものである。

13の豎型モアーは、蔓や蔦類の切断を行なってネマガリダケの横送りをスムーズにするものである。

一番問題であった横送り部分は第3図の如く、その凸子を折り曲げることにより受板の間隙を前方からみて隙間のないようにした点、最下部から二段目の受板3bに12の如き断面三角板を隙間を覆う如く取り付け、枯ダケや土砂の入ることを防ぐ措置をとったので、従来みられた故障もなく、横送りについては極めて良好な結果を得た。

伐採試験の結果第1表の成績が得られた。

一応の目安として、他の方法とならべてみたが、設定条件がそれぞれ違い、特に当機の場合、ネマガリダケの植生密度が高い地帯の試験刈りであった。

それにしても本機種と他機器とでは、格段の差のあることを認めざるを得ないものと思う。

第1表 ネマガリダケ伐採工程比較

地域名	伐採機械		伐採人員	刈取面積 (m ²)	稼働時間 (時間)	採取量 (kg)	1時間 1人当 伐採量 (kg)	kg当り 伐採経費 (円)
	機械名	台数						
天塩演習林 倶知安 中山峠	マックラー	1	1	88.7	6.5	475	113	1.81
	ニッカリ	1	1	640.0	"	1,160	202	1.01
	マックラー (手刈)	1	1	803.0	"	2,224	117	1.57
昆布庭	"	3	3	293.0	8.0	941	64.5	3.10
	"	3	3	141.9	"	550	104.8	1.91
	"	3	3	144.0	"	359	79.7	2.51
美深	ネマガリダケ伐採集荷装置	1	1	1,800	2.0	18,000	9,000	0.66
	"	1	1	1,200	2.0	12,000	6,000	0.90

上段：北海道開発局林産資源開発計画調査報告から抜萃（昭和41年 3月発行）
下段：昭和47年度調査（北海道林務部）

6. 今後の問題点

国産第一号機がわれわれの手で製作されたが、これをもって完成したとは思わない。すなわち、如何に故障を少なくして連続稼働させるか、そのうえ如何に機械の長寿命化を図るかが今後の課題であると思う。

そのため、磨耗部分を点検し、その部分には耐磨耗鋼材を使用する必要がある。

機構は輸入機を原形としているが、刈り取りモーターの駆動部分は構造を簡単にして装置の背部に設けることが考えられる。これによりシューの接地面積を小さくすることができ、刈り巾を広げるにより。

また、刈り取りモーターはネマガリダケ切断に耐える強度のものにすべきであることは勿論、歯の前面は立木や岩石等に耐える強度のものに改めることにより、伐採条件の範囲が拡大される。

今後ネマガリダケがパルプ資源として大量に利用の方向が打出されるとすれば、伐採後の処理をどのような方法で解決していくか、試算結果では移動チップパーによる伐採現場でのチップ化が有利と目されるが、その場合、これらとの組合せ等の検討を行なう必要がある。また、ネマガリダケを継続使用することになると

一定の施業計画のもとに実施しないと、事業的になり立たないことになりはしないかと懸念される。

おわりに

昭和46年度をもって道予算による装置の開発を終了した。需要者側においてはこれを基礎として、行動に移られることを希うものである。

本装置の各種試験に当ってご厚意を煩した農林省北海道農業試験場、北海道大学演習林、滝川林務署、美深林務署、林産試験場各位に対し深甚なる謝意を表するとともに、幾多変遷した事務担当の方々のなかには、今は亡き方もおられるが、一同の氏名を掲げて、この稿をとじたい。

西村 宗信（現森林防疫協会々長、当時林産課長）

深瀬 正一（死亡、当時課長補佐）

塚本 鶴児（現消費生活課長、当時課長補佐）

八巻 涉吾（現林産課長、当時木材工業係長）

中川祐四男（現生産指導係長、当時木材工業係）

長谷川将八郎（現札幌ベニヤKK取締役技術開発部長、当時専門技術員）

小山内隆俊（現調整係、当時生産指導係長）

遠藤 隆（現群馬県林務部長、当時林産課長）

相馬 昭男（現林務部次長）

川村 圭一（林産課長補佐）

吉田 淳（木材工業係長）

技術担当 山崎 徹夫（専門技術員）

" 立浪 一良（ " ）

- 林務部 林産課 -