

製材企業に関する講演会

北海道立林業指導所と日本木材加工技術協会北海道支部及び北海道林産技術普及協会の共催により、製材企業に関する講演会が下記の通り開催され、参加者は約 120 名におよび盛会であった。

講演者をお願いして、このときの講演要旨のとりまとめを願ったところ、早速原稿を頂いたので、ここに発表させて頂くことにした。

と き 昭和38年9月11日 午後1時～5時
と ころ 旭川市 三愛ビル5階
司 会 北海道立林業指導所長 黒田 一郎

講 演

- | | | |
|-----------------|---------------|------|
| 1. 欧米における鋸製材の現状 | 北海道立林業指導所木材部長 | 枝松信之 |
| 2. これからの製材企業 | 木材商工研究会主幹 | 宮原省久 |

欧米における鋸製材の現状

枝 松 信 之

1. まえがき

昨年、木材の切削加工技術の研究のため出張を命ぜられ、約4ヶ月間欧米に滞在しました。この旅行の目的の一つは、わが国製材工場の生産性を合理化するために、欧米で行われている鋸製材の導入を検討することでありました。パリにあるフランスの熱帯林業研究所で約2ヶ月間、木材切削の実験をした後、西ドイツ、フィンランド、スエーデン、ノルウェー、イギリス、米国、カナダ等を旅行し、木材切削の研究を行っている研究所、大学や製材工場その他の木材加工工場等を訪問しました。とくに、ドイツおよび北欧諸国では、鋸盤や鋸のメーカーをも調査する機会をえました。ドイツや北欧諸国の製材工場では、鋸盤が主力機械であることは、衆知の事実であります。同じヨーロッパでもフランスやイギリスでは帯鋸盤が多く、またアメリカやカナダでも帯鋸製材が主体をなしているようであります。これは、主として、仏、英では輸入熱帯材が多く、米、加でも大径木製材の場合が多いといった原木事情によるものかもしれませんが、一方、スエーデンやフィンランドと原木事情が似ているノルウェーで、帯鋸盤がかなり使われていたり、フランスの製材技術についての権威者から「わが国でも、鋸盤の使用をもっと考えなければならない」という意見を聞

いたりしたのは極めて興味深いことと思いました。どこの国でも製材工場の生産性を向上させるための熱意は、行政面や技術研究面ではかなり強いようですが、工場自体は保守的な傾向が強いようにみうけられます。いずれにしても、国によって、原木事情ばかりでなく、製品材種、動力、気候、労働事情等が異なる上、長い間の作業習慣が違うので、外国の生産作業方式を導入するには、十分な検討が必要と考えられます。

わが国でも、大戦前まではかなり鋸盤が使用された時代があったようですが、今日のように帯鋸盤全盛になった理由は、1) 鋸盤が大径木製材に適さず、原木形質に応じた自由な木取りができない、2) 薄鋸の使用が困難で、挽肌が不良である。3) 作業能率が低い、等であるとされています。しかし、これは過去における事情と経験にもとづくものであって、現在では、原木、木取り等の事情も変化し、鋸盤が高性能のものに進歩している上に、わが国の労働事情も大きく変化してきております。従って、わが国製材工場の生産性を向上させるためには、過去の経験にこだわらず、現在欧米で行われている鋸製材の実態を明らかにし、その導入を検討することが必要と考えます。

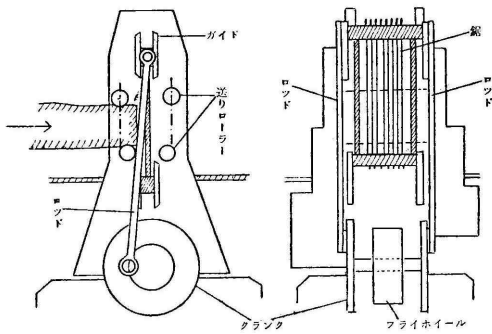
このような意味で、私が見聞した範囲で、欧米の鋸盤および鋸製材の実態について、気のついた点の概要をお話しし、御参考に供したいと思います。なお、欧米といっても、鋸盤を主機としている製材工場が大部分を占めているのは、ドイツおよび北欧諸国

でありますから、話の中心はおのずからそれらの国々の事情ということになります。

2. 縦鋸盤

縦鋸盤は鋸枠(フレーム)に帯状鋸をとりつけ、枠を上下運動させて挽材するものですから、ワク鋸、フレームソーとも称されます。また、鋸枠には幾本もの鋸をとりつけて同時に多数の挽材を行うのでギヤングソー(多刃鋸)と呼ばれたり、わが国ではオサ鋸ともいわれます。オサ鋸というのは、その鋸の形状から長(オサ)鋸というのか、その往復動の状態からハタ織り機のオサを想像したのかはつきりしません。

鋸枠は、クランク機構によって上下動します。すなわち、クランクピンに結合するロッドの上端が鋸枠に



第1図 縦鋸盤(ダブルクランク型式)

連結し、鋸枠はガイドによって案内されて上下動します。このような縦鋸盤のクランクの型式は、ダブル型とシングル型に2大別されます。ドイツで作られている縦鋸盤はすべてダブルクランクの型式で、これは第1図に示す様に、クランク機構を鋸枠両側にそなえ、2本のロッドは鋸枠の上部ビームの左右と連結しています。これに対し、スエーデン、フィンランド等でみられるのは、シングルクランクの型式で、スカンジナビアンタイプと呼ばれ、クランク機構は1つで、1本のロッドが鋸枠の下部ビーム中央に連結しています。シングルクランクの場合、ロッドも短く、総重量は軽くなるが、機械の安定はダブルの方が良いなどといわれますが、実際には色々な要素が加わるので、その優劣を一概に論ずる

ことは出来ないと思います。しかし、メーカーばかりでなく、国によって判然と異なる型式を固守して変えないのは、興味あることと考えられます。なお、近年わが国で縦鋸盤を試作している秋木工業および菊川鉄工所のものはいずれもシングルクランクの型式をとっております。

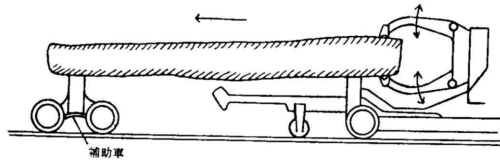
縦鋸盤の基本的な機構は、このような鋸枠を上下動させるクランク機構になっていますから、その主要な性能は、鋸枠の寸法、クランクのストロークおよび許容回転数によって決められます。すなわち、挽材しうる材料の大きさは、鋸枠の内り幅および開口高さ(鋸枠の内り高さからストロークと鋸とりつけのための多少の余裕を差引いた寸法)によって決められ、切削性能は、回転数とストロークによって求められる平均鋸速度が最も決定的なものとなります。縦鋸は、往復運動であるため鋸速度が常に一定しないわけですから、その値は1ストローク間の平均値であらわれ、平均鋸速度は、(ストローク)×(回転数)÷30で求められます。ヨーロッパで作られている縦鋸盤のうち、一般的にわが国製材工場の作業にも適合しそうな寸法の、各種性能のものの例を第1表に示しておきます。この表をみれば、同じような寸法のものでも、型によってストロークや回転数は異なり、従って平均鋸速度や所要動力に差が生ずることが分ります。これらの数値が、作業に適する機種を選択する場合の第一の目安になるもので、高性能(鋸速度の大きい)

第1表 ヨーロッパの縦鋸盤の例

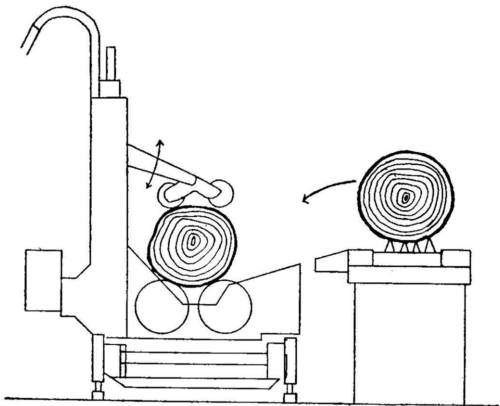
メーカー	型	鋸枠幅 mm	開口高 mm	ストローク mm	回転数 rpm	平均鋸速度 m/sec	所要動力 HP
エステラー (西独) ESTERER	LC	550	500	450	280	4.2	25~30
	LD	650	600	450	260	3.9	25~40
	SS45	450	400	400	360~375	5.0	45~60
	SS56	560	560	500	325~340	5.6	50~75
リンク (西独) LINCK	K	445	395	315	350	3.7	20~25
	SAF56	550	550	395	330	3.9	30~40
	U56	550	550	495	340	5.6	90
	E22/22	550	550	590	330	6.5	120
ヴルスター・ディーツ (西独) WURSTER & DIETZ	GX W56	560	560	500	340	5.6	90
セーデルハム (スウェーデン) SÖDERHAMNS	250-A	600	—	400	300	4.0	50
カルフラ (フィンランド) KARHULA	OTSO 700	500	570	700	360	8.4	95

のものほど一般的に価格が高くなることはいうまでもありません。

縦鋸製材における材の送りは、鋸枠の前後にある4本の上下ローラーによって行われ、丸太の場合、通常送りこみ側に送材車を使いますが、これは材を保持して本機送りローラーの送りによって材とともに移動するに過ぎません。送材車の丸太をつかむ装置は、第2図のような型式のものが大部分ですが、第3図のよう



第2図 縦鋸盤用送材車(A)



第3図 縦鋸盤用送材車(B)

なものフィンランド等でみられます。送りローラーの回転は、挽材条件により変速できるようになっており、上部送りローラーは材料の大きさに応じて、ガイドによって昇降します。これらの操作は、新しい型式の機械では、油圧で行われ、送材車上でも遠隔操作できるようになっています。

縦鋸は上下運動し、下降するときだけ切削しますが、上昇するときに歯先が材と摩擦するのをさげなければなりません。そのためには、鋸の下降時だけ材を送る断続送り方式、鋸を前傾させるいわゆるオーバーハング方式、上昇時鋸が後退する振動方式等が行われています。振動方式は米国の機械で採用されていますが、ヨーロッパではみられません。ドイツでは、新しい型式の機械は連続送りですが、断続送りの機械の方が多く使われているようです。断続送りでは、送材車の断続振動がはげしく、作業性だけからいっても好ましくないと考えられますが、従来の作業習慣や価格の点

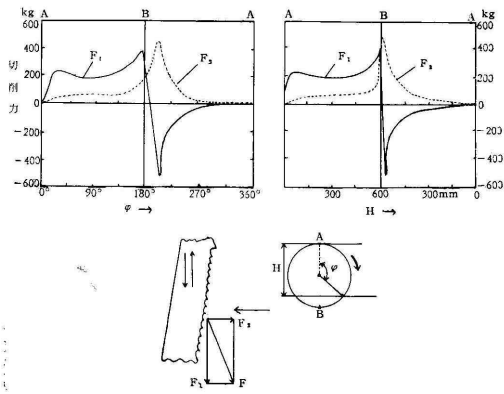
もあって、新しく購入する場合でも断続送り方式のものを選ぶ工場がかなり多いとのことでした。ドイツの縦鋸盤は、送りが断続、連続いずれの場合も鋸をオーバーハングして使うようになっており、新しい機械の大部分は、送りとオーバーハング量はシンクロナイズするようになっています。すなわち、送り速度を大きくすれば、自動的にオーバーハング量も大きくなるようになっています。これに対して、フィンランド、スウェーデン等の縦鋸盤は、すべて連続送り方式で、勿論鋸はオーバーハングしなければなりません、普通オーバーハング量は、鋸または鋸枠を調整して固定するようになっており、ドイツのように送りと同調して自動的に変化するようになっていません。

このような送りやオーバーハングの機構は、縦鋸製材の作業性の良否を左右する重要な問題でありますから、各メーカーはそれぞれ苦心しているわけですが、それぞれ一長一短があり、一概に優劣を断ずることはできません。要は、各工場の作業内容に応じて適切な機械を選択することが必要だと思えます。

3. 縦鋸による切削

縦鋸の場合も、鋸歯の切削についての基本的な問題は帯鋸や丸鋸の場合と同じですが、実際の切削条件はかなり異なる点が多いと考えられます。縦鋸の切削が他の鋸と最も異なる点は、鋸が往復動するため、鋸速度が刻々と変化することと、上昇時の非切削ストロークにも鋸と木材および鋸屑との間にかかなり大きな摩擦力が生じていると考えられることであります。従って、縦鋸盤を使用する側にも、機械の設計者にとっても興味のある重要な問題は、往復動のストロークの間の縦鋸の切削力の値の変動を知ることです。切削動力の測定等から求められる鋸の切削力の平均値は、縦鋸の場合、他の鋸の場合ほど重要性をもたないものと思われる。

このような意味で、フィンランドのヘルシンキにある国立木材研究所のキビマア博士が、実際の縦鋸盤について行った実験結果は、意義深いものであると同時に、縦鋸の切削を理解するのに役立つものと考えられます。キビマアさんは、挽材中の縦鋸1枚に生ずる切削力 F を、鋸の運動に平行な主切削力 F_1 と、 F_1 に直角な送り方向の水平分力 F_2 に分けて測定しました(第4図)。従って、主切削力 F_1 の値は、下降ストローク(切削ストローク)中のものは正となり、上昇ストローク(非切削ストローク)中のものは負となります。このような切削分力 F_1 および F_3 の測定結果と鋸枠を動かしているクランク軸のクランク角度(



第4図 縦鋸の切削力（主切削力 F_1 および水平分力 F_2 ）の変化

）およびクランクピンの上部始点からの垂直距離（ H ）との関係を示した一列を第4図に示します。第4図の場合、縦鋸盤のストローク 600mm、回転数 360 rpm、送り速度 50 mm/ストローク（18 m/min）の連続送り、鋸身のオーバーハング量27mmで、鋸は、鋸厚2.1mm、揆型アサリの出0.6mm、ピッチ25mm、歯喉角 12° 歯端角 40° で、木材としては、挽幅15cmのマツの生材を用いております。

第4図において、下降ストローク（A・B）における F_1 の変化は、連続送りでは、鋸歯の切込深さは、ストロークの中央では小さくなり、下降の終点に向って鋸速度が0に近づくにつれ非常に増大することから理解することができます。また、上昇ストローク（B・A）の最初に、木材に深く切込んでいる歯先を上げるに必要な負の力 F_1 は、下降時の正の F_1 の最大値よりも大であることが分ります。負の力 F_1 は、そのピークの後もかなり大きな状態が続いていますが、これは、歯背が挽道の底をこすっているためと想像され、この影響は、切削中に生ずる鋸屑が挽道の底に部分的に残されることによっても増大されるだろうと考えられます。送り方向の力 F_2 は、下降ストロークでは比較的小さいようですが、下降の終りに近づくにつれて歯室に収容された鋸屑の圧力で増大しはじめ、上昇ストロークで負の分力 F_1 が最大になるときピークを示すようです。

第4図のような傾向は、他の種々の条件についての実験結果においても類似していますから、少くとも連続送りの場合の切削分力の変化の傾向がこのような様相を示すことは一般的なことと考えられます。要するに、縦鋸の挽材に要する仕事のかなりの部分が上昇ストロークで消費され、極めて高い切削分力のピークが生ずるといことは、縦鋸切削の機能的な特色である

とともに、縦鋸盤において高速送り作業が困難であることをはっきり示すものと思われます。

なお、第4図の結果から、切削分力の平均値を求めて、それぞれの仕事を算出し、単位切削材積当りの仕事量（1ストローク中に歯先が削った木材の材積で仕事量を割ったもの）で示しますと次の様になります

挽材		
総挽材仕事 ($W = Wa + Wb$)	6.80 kgm/cm^3	
切削仕事 (Wa)	...5.12 "	(75%)
非切削仕事 (Wb)	• 1.68 "	(25%)
挽材所要動力9.8 kW	(鋸身1枚当り)

送材	
送り仕事	0.16 kgm/cm^3
送り所要動力	...0.23 kW
	(鋸身1枚当り)

これによって、非切削ストロークの仕事（ Wb ）が、総仕事量（ W ）のかなりの部分を占めることがわかります。また、送材に用いられる仕事量および所要動力は、切削分力 F_2 のピークがかなり高いにもかかわらず、小さいことが明らかであります。

4. 縦鋸とそのとりつけ

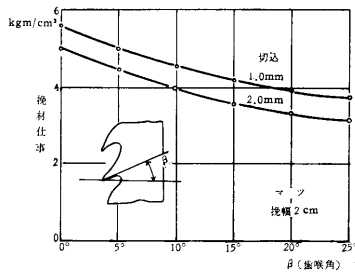
たとえば、スエーデンの製鋼会社サンドピックが普通製造している縦鋸の寸法は、鋸厚 1.4~2.6 mm、鋸幅 100~200mm、鋸長 1130~1690mmということですが、スエーデンの一般製材工場の縦鋸の標準寸法は、鋸厚 2.0mmおよび 2.4mm 鋸幅 175mmとなっているようです。また、ドイツでも、製造されている縦鋸の鋸厚は 1.6~2.8mmですが、普通は 2 mm位が標準となっています。サンドピックの社内規格によれば、縦鋸の材質は、第2表に示す通りで、引張り

第2表 スエーデンの縦鋸と帯鋸

	引張り強さ (kg/mm^2)	カタサ (ロックウエル)
縦鋸	143 ~ 160	43.5 ~ 47
帯鋸	131 ~ 143	41 ~ 43.5

強さ、カタサともに帯鋸よりも高い数値になっています。これは、縦鋸が帯鋸のように繰返し曲げの力を受けるようなことがないため、このような材質のものにすることができるのだと考えられます。

縦鋸の歯角のうち、歯喉角が最も切削性に影響するようですが、実験結果（キビマア氏）では、第5図に

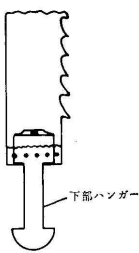
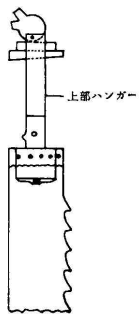


第5図 縦鋸の歯角と挽材仕事

示すように、大きいほど切味がよいことになっています。しかし、鋸歯のつよさや寿命の関係もあって、10°が標準とされ、軟材で送りも早くする場合は、比較的大きくし、硬材で送りをおそくする場合は小さくするようです。

縦鋸は、腰入れしないで使う場合が多いようで、ドイツやスエーデンの鋸メーカーの話では、要求があれば多少腰入れするといった程度でした。この場合、帯鋸と同様のストレッチャーで腰入れし、鋸厚 2 ~ 2.4 mm、鋸幅 175 mmで腰入れ最大矢高を 0.2 ~ 0.3 mmとし、ハンマーで水平仕上げしているようです。西ドイツのローゼンハイムにある木材専門学校のミュゲ教授によれば、「腰入れすることは好ましいが、緊張力を適当にし、鋸身に対する鋸ハンガーの位置を調節することにより腰入れしなくても充分だ。」ということでしたが、事実、帯鋸を持たない縦鋸製材工場の目立室では、一度もストレッチャーをみることができませんでした。これは、使用鋸厚がかなり厚いためと考えられます。従って、薄鋸を使用しようとするならば、縦鋸の腰入れが重要になってくるのではないかと思います。

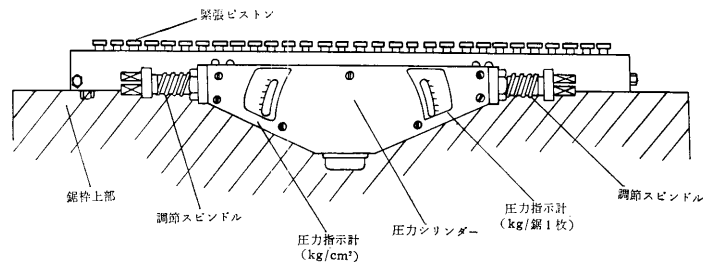
縦鋸は、第6図に示すような



第6図 縦鋸とハンガー

ハンガーによって鋸枠にとりつけられますが、このハンガーと縦鋸を連結するために、鋸の上下両端の両面に、厚約 3 mm、幅 25 ~ 35 mmの板金がとりつけられています。この板金にハンガーをひっかけるわけですが、ハンガーの鋸に対する位置は適当に調節されます。縦鋸は、ハンガーで鋸枠に締付けることによって緊張力をあたえられます。鋸の締付け法としては、第6図に示すような偏心カムを回転させる方法が多く用いられているようにみうけましたが、その他にねじによる方法や単にくさびを打込む方法等があるようです。

これらの鋸締付け法のみでは、切削熱等による各鋸の伸縮に応じて緊張力を一定に保つことはむずかしいので、バネを用いたり、くさびにすきまをいれたり、油圧装置を用いたりすることが行われています。このような緊張装置としては、油圧によるものが最も合理的と考えられますが、第7図に示すドイツのヤンゼンの縦鋸緊張装置はこの型式のもです。この装置を鋸枠上部ビームの上にとりつけ、一定圧の油圧をうけているピストンに縦鋸ハンガーがかかって締付けられるようになっています。従って、ピストンの間隔によって、締付けうる鋸の最小間隔が求められるわけで、製品としては挽材される最小板幅 8 mmのもの、12mmのものおよび15mmのもの(鋸厚 2 mm程度の場合のことと考えられる)が作られています。縦鋸の緊張応力は 25 kg/mm²位が標準とされていますから、ヨーロッパで普通に使われている縦鋸の場合、鋸1枚当りの緊張量は 5 ~ 10トンにもなります。ヤンゼンの緊張装置の場合、鋸枠にかなりの重量が加わるばかりでなく、多数の厚鋸を用いるときの容量不足が問題になる場合もあるようです。このような理由のためか、あるいは厚鋸の場合の緊張力のむらの影響が実際的にはあまりないためか、私がみた製材工場の範囲では、この緊張装置を用いている機械は比較的少なかったようです。しかし、薄鋸を使用する場合は、鋸身の緊張力のむらは重大な影響をもつものと考えられるし、鋸の締付け操作時間を短縮するためにも、油圧式緊張装置は

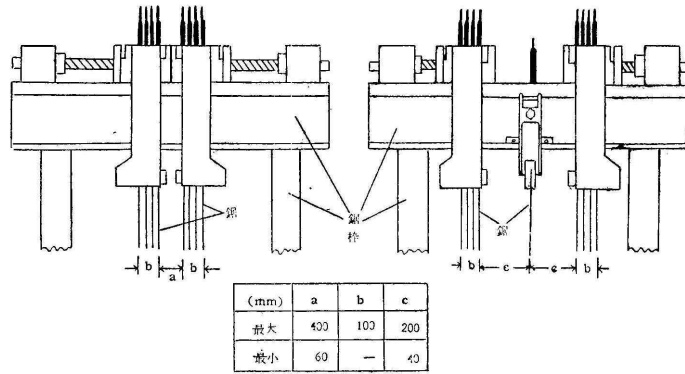


第7図 ヤンゼン (JANSEN) 縦鋸緊張装置

有効なものではないかと思ひます。

鋸枠にとりつけられた縦鋸は、一般に固定されているので、丸太の径級によって木取り法を変える場合には、機械を止め、かなりの時間かかって鋸のとりつけ方を変えなければなりません。そこで、このような煩わしさをさけ、作業能率を上げるため、縦鋸盤の作動中にも、油圧によって鋸の挽材幅を変更する装置がドイツのメーカーによって製作されています。その木取り寸法の変更範囲は、第8図に示す通りですが、同一の径級の原木を多数集めることのできない工場にとっては極めて便利な装置と考えられます。ただし、この装置をつけることによって、縦鋸盤の価格がかなり高価になることが欠点です。

縦鋸製材工場の目立室は、主として鋸歯の研磨とアサリ出しを行うだけですから、帯鋸製材工場のものよりずっと簡単です。アサリは、ドイツでは大部分振り分けアサリですが、北欧および米国、カナダでは撥型アサリが多いようです。フィンランドやノルウェーの研究所以は撥型アサリの方が切削性が良好であるといっていますが、手作業でアサリ出しを行っている小工場では、厚鋸の撥型アサリを出す手法にも問題があるようです。縦鋸の鋸歯研磨機は、帯鋸と同様のものが用いられていますが、鋸の保持台が異なります。

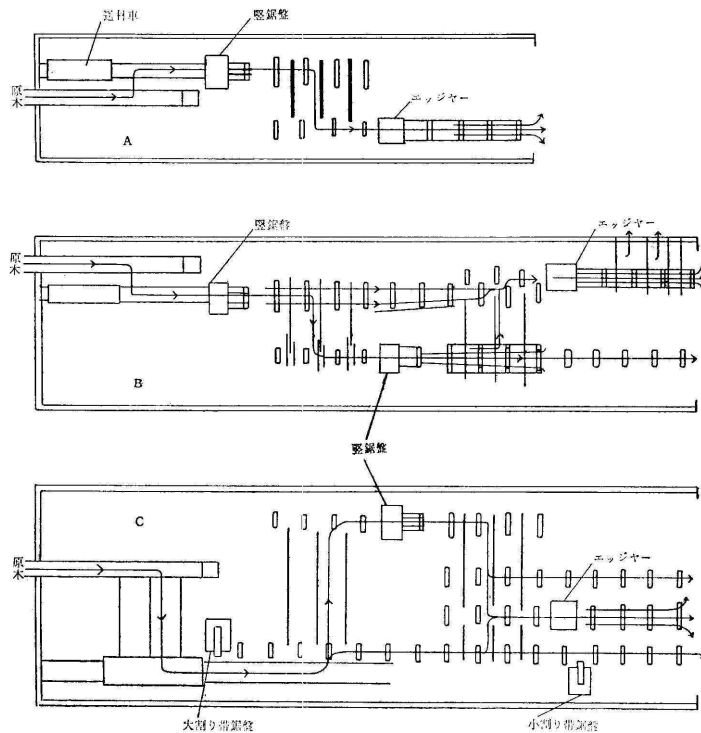


第8図 自動挽材幅調整装置 (LINCK)

送り速度 (m/min) 15 12 8

ドイツの場合も、針葉樹製材の場合の送りは、5 ~ 12 m/min ですが、フィンランドの場合、20 m/min 以上の送りが用いられている工場もあります。勿論、あまり送りが早いと挽肌が悪くなるので、挽材できても 20 m/min 以上の送りは好ましくないとの話も聞きました。広葉樹材の縦鋸製材は、余り一般的ではないようですが、この場合の送り速度は、針葉樹材の60%前後のようです。

縦鋸製材工場の標準的な作業の流れは、第9図のA



第9図 縦鋸製材工場の機械配置例

5. 縦鋸製材作業

縦鋸盤による製材作業では、製材される材料が往復移動することなく一方にのみ流れることがその特色であります。従って、縦鋸盤には連続的に材料を供給することも可能で、この場合、材の送り速度が作業能率を決定する因子となります。スウェーデンにおける針葉樹製材の場合の縦鋸盤の送り速度の標準は次の通りです (縦鋸盤の回転 350 rpm, ストローク 590mm, 2 ~ 3 mm厚の鋸12枚をつけた場合)。

丸太の直径 (cm)

15 20 30

およびBです。Aは縦鋸盤1台の工場、丸太をだら挽きするか、午前中大割り用として使って板子を挽材し、午後その板子を小割りするといった作業をする最小規模の縦鋸製材工場です。耳付板は、丸鋸を2枚以上つけ、回転中にも挽材幅を変えるために鋸の位置を変えられるドラムによる自動送りのエッジャーで幅決めされるのが普通です。エッジャーに入る前では、シャドーライン装置によって板上に挽道が明示されるようになっているのも一般的ようです。第9図のBの型式の工場では、大割り用縦鋸盤と小割り用縦鋸盤が、縦にならんで1作業単位となっており、大工場では、これが数系列並んで、各系列が径級別の丸太を処理します。第9図のBでは、縦鋸盤1系列にエッジャーが1台しかあり

ませんが、最近では、縦鋸盤の性能向上によって、1台のエッジャーでは処理できないで、1系列にエッジャー2台をつける場合が多くなっているようです。第9図のCは帯鋸盤で大割りし、小割り工程に縦鋸盤を用いた例で、米国等でみられます。この場合は、大径木でも処理しうるし、広葉樹製材の場合にも適当ではないかと思われます。

最後に、各種条件の縦鋸製材工場における標準的な生産実態例を第3表に示しておきます。この表によれ

第3表 縦鋸製材工場の生産実態例

工場記号	A	B	C	D	E
鋸機械	縦鋸盤 エッジャー 横切	1 縦鋸盤 1 エッジャー 1 横切	1 縦鋸盤 1 エッジャー 2 横切 2 帯鋸盤	2 縦鋸盤製材 2 系列作業	3 縦鋸盤製材 3 系列作業
工場馬力	120	200	280	350	450
原木 (径cm)	マツ (30)	モミ、マツ (30)	マツ (20)	マツ (15~25)	トウヒ、マツ (15~25)
製品材種 (板厚cm)	挽割	厚板 (2.5~4)	板 (1.5~2)	板 (輸出)	板 (輸出)
1日の原木消費 (m ³)	55	60	100	110	370
歩止り(%)	75	70	72	68	65
作業員数	5~6	6	14	22	80
原木m ³ / 1日・1人	9~11	10	7	5	4.6
備考	西ドイツ	西ドイツ	西ドイツ、 人工乾燥室および加工設備を付属	フィンランド、 パーカーおよびチツパーを付属	フィンランド、 パーカー、人工乾燥室およびチツパーを付属

ば、縦鋸製材工場の生産性は、わが国の標準的な製材工場にくらべてかなり高いように思われます。今後、縦鋸製材をわが国に導入するとしても、どのような作業に、どのような形で適用するかは、もっと充分な検討とわが国に適した縦鋸製材技術の研究が必要と考えられます。このような意味で、私どもの林業指導所でも新しく縦鋸盤を設置し、縦鋸製材についての研究を実施する計画になっております。

これからの製材企業

宮原省久

1. 百石建の意味するもの

北海道の業者の方々と材木相場のことについて話をするとき、ちぐはぐに感じるのは、われわれは石建値を云うのに、こちらでは例外なく百石建てである。エゾの板割が5,000円どころだということ、50万だと云う如くである。また、われわれは、何千円というように必ず語尾に円をつけるが、こちらでは、50万とか65万とかいうだけで円はつけないのが、口ぐせ

のようである。

わたくしは、この百石建値や、語尾の円をとりはずしていることなどに、北海道の木材業者の気質をみるように思う。そして、これについて深く感ずるのは、次のようなことである。

すなわち、こちらの業者の人は気宇瀟灑であって、やることが、ややキメが荒いのではなからうかと思う。これはよく云えば開拓者精神のあらわれであり、悪く云うのを許されるならば「山師的」である。百石建て単位の表示といいうことは、おそらく世界最大

の多量単位であろうと思う。アメリカの1000ボードフィートや、イギリスのスタンダードという単位とくらべてもそうである。輸移出向け製材品と、パルプ原木などの工業用材の取引が北海道における主流的取引であって、地元需要は、きわめて小さい。地元需要を対象とするような仕事は、水準以下の小業者の分野のように考えられていた過去の慣習が、いまも墨守されているのではあるまいか。

北海道からの仕入れには、百石建てを用いたとしても、これを扱う東京の間屋は、決して百石建てで卸売りはしなかった。今も昔も変りはない。また、北海道に売る場合にも、恐らく、その要望があれば百石建て価格を示すだろうが、普通ならば石建てでゆくであろう。百石建てで値ぎめする慣習の北海道も、他から仕入れるときは、石建てであろう。米材や南洋材はワン・ロットは5万 BM 単位であろうとも、単価は1千 BM 当たりで取り決められるのであろう。

2. 低質化したという広葉樹

広葉樹原木が「低質化」したということについて、多くの人々は、これが製材工場経営を苦しめている最大の原因だと説明をする。低質化は要するに北海道の製材工場の繁栄、この言葉が適当でないとしたならば、工場数の増加、製材能力の増大によって、良材丸太の入手が困難になった現象である。いつまでも良質材が際限なく供給されるということであるならば、それは工場数が昔どおりであるか、あるいは漸減しているならば、そういうことであるかも知れない。

限りある森林資源に対して、ほとんど制限なく資源を消耗するように企業が増大したのであるから、資源と消費とのバランスが破れるのは当然である。また、あるいは、こうも云える。すなわち、良質材が容易に入手できた以前の状態が、資源と消費のアンバランス時代であって、いわゆる低質材までも対象になる現在が、木材工業としては正常な発展の状態を示すものであると考えられないこともない。

こういう見地に立つならば、今までの製材企業は、ほんとの強靱な企業ではなくて、恵まれすぎた資源に拠って立った温室の企業であったのだとも云える。そして低質材を原料としてなお有能な活動のできるような形態をもって、はじめて、それが健全企業だと云うことになるのではないだろうか。

北海道から製材品の供給を受けている消費地、それは国内と海外を通じて共通していることは、北海道のすぐれた製材品とは、その優秀な製造技術の所産を買っていたとは思えない。そうでなくて、工場が使用している原木の特色、ないしは独特の品質を買っていた

のである。あえて製材品でなくとも、丸太そのもので入手できるならば、必ずしも北海道で製材されたうえで出荷されることを望まないのである。もっとも、外国輸出の場合には丸太運賃のかさみを恐れて、輸入者は極力製材品を買うことを心掛けた。要するに輸入国内に丸太のままに入れて、北海道でおこなっているのと変らない製材方法を用いた場合には、その製材品は、はるかに割高になる。このことを恐れたための製材品輸入であったと思う。

限りある原始林が伐り減らされてしまったあとは、人工造林資源に依存しなくてはならない。そこまでに到達する過渡的時代が、低質材使用の段階である。食尽蔵とか、千古斧を入れないと云うような言葉で表現された原始林に入って、欲しい立木だけを任意にぬき伐りして使ってよかった時代から、多少質が劣っても、その立木を利用しないと数量的な消費が充足できない時代に移る。これがさらに進むと、原始林資源は全く無くなって、人工造林にのみ依存する以外に立木は得られない時代に移り変って行くのが定則である。

今日の低質材は、何年かの後には良質材になるだろう。それはあたかも、今日では良質材だと云われる材が、半世紀前には、おそらく低質材であったのと同じことである。低質材ということの内容を決める条件は、資源状態の変化とともに変化して行くものである。今日を低質材に泣くならば、来るべき時代にまで、さらに程度の低い低質材のために泣きつづけてはならないだろう。

3. 北海道広葉樹の価格条件

北海道の広葉樹に対しては、その質が重要であって、量はこれに従属するものであるという考え方がある。これは北海道材を使用価値の上から評価しているのではなくて、稀少性をもって価格形成の最大なファクターとしている考え方である。用材は用途によって、鑑賞的価値によって価格が支配される場合がすくなくない。鑑賞的価値はまた稀少性と関連している場合がすくなくない。

原木の生産量のうち、良質材の比率がますます低くなり、低質材の生産比率が高くなる傾向のときにおいては、低質材比率の増加は、良質材の価格をつり上げる作用がある。だから、低質材の生産増、従って良質材の供給減は、良質材の価格を低質材との対比において急速に値上がりをもたらす傾向を有している。

だから、たとえ低質材が増加し、良質材は少なくなったとしても、それによって良質材が容易に特殊価格を形成することができる条件のもとにあるならば、良質材の生産減を、製材工場としては、いささかも苦に

しなくてもよいという状態がありうる。例えば、工場が優良材は供給過少の故をもって、稀少性を強調して割高に製材品の販売をすることが可能であるとすればである。値上の段階、すなわち原木価格でも同様に優良材の割高があったとしても、製材工場が製材品販売について高い原木価格を織りこんだ製材品価格による販売が実現できるならば工場としては低質材には何の問題もないわけである。

しかし、これは実際問題としては、あり得ないことである。現在の木材市場は、その規模が国際市場的となっている。北海道材が独自の立場で価格をきめる力がないことが一つ。いま一つは、木材そのものが、他の対抗商品との競争の場面に、たえず直面しているからである。

北海道材は、すべての広葉樹製材品の国際的価格から超然としていることはできない。国際市場価格認識がおけると、たちまち、その地位を失なうのである。イギリス市場における北海道広葉樹製材品は北ヨーロッパ材はもちろん、アフリカをはじめとする熱帯地域の木材価格と、つねに競合しなくてはならない。また、製材品と製材品とが競合するばかりでなく、合板、ハードボードなどの他の木質品、スチール、アルミニウム、プラスチックなどの異質品との競争が避けられないのである。異質品との抗争関係は、いま急展開している。

ここにおいて、良質材の供給減は、いわゆる『原木高の製品安』と同義語となるのである。すなわち、製材工場がこのことによって生ずる窮境を打開するためには、原木高の解消、すなわち良質材の供給増の要望となるのである。だが、ここで仮りに、製材工場が要望するだけの数量と質の原木が入手できたとして。それによって完全に国際競争に勝ちうるか、また木材以外の異質の競合品に対して市場を確保しつつけることができるかどうか、これは問題は別のように思うのである。あるいはまた、良質原木の供給の潤沢が、優良製材品供給増となり、その価格の拠点の稀少性の解消によって却って価格の低下が避けられないとさえ予想されるのである。

4. 針葉樹製材原木の価格

針葉樹製材企業の場合においても、以上広葉樹について述べたことと、多くの点が共通している。かつては針葉樹の良質材は製材原木、低質材はパルプ原木というような用途区分があった。これは木材消費調整政策的に原因しているものではなくて、主として価格関係によって、自然に用途区分を形成していたものである。

パルプ材はいわゆる木質の用途であるから径の大きいことは必ずしも有用ではなかった。パルプ材の場合には、形質を問題にしないかわりに、木質的にみて価格が割安であることが重要である。工業原料としての性格に強い関心もたれるからである。そこで径級の大きいものは製材工場に径級の小さいものはパルプ原木にという流れが形成されていたのである。

ところが、資源の相対的不足は、製材工場はパルプ材向けの分まで使用し、パルプ工場は、また製材工場と競争してパルプ材を集荷するようになった。これは、パルプ工場の生産技術が高まり製造費を低減させたため、より高い原木を入手しても採算的になったというためではない。また、製造工場の製材技術の進歩によって従来はパルプ材以外には使用されなかったような丸太を用いて、優秀な製材品が造れるという技術革命があったためでもない。主としてパルプ工業の規模の拡大が、原木供給力を超えたためである。パルプ工業の攻勢によってもたらされたものである。

北海道においてすら近来、針葉樹製材品の代替として、南洋材と米材の進出が目立っている。これは針葉樹丸太確保のための活動において、パルプ工業の攻勢に一歩々々退却している徴である。北海道の針葉樹製材品の都府県への移出量は、現在においては、恐らく外材製材品の消費量を上回っていると推定できる。だが、それは、安価な外材を大いに使用することによって、道内需要の一部を充足し、困って生ずる余剰製材品の移出ではないだろう。また、単価の安い外材を道内では使い、単価の高い道産針葉樹製材品を移出しているところの、いわゆる「飢餓移出」でもないようである。

針葉樹製材品は、道内において総量的には大きい数量の消費をしているが、その内容はきわめて分散度の高い地方需要の集積である。さらに需要の季節的変動は大きいのである。北海道には、「道内価格」を形成するような針葉樹製材品市場は存在していない。それにもかかわらず、針葉樹製材原木には、道内価格が厳存し、また原木価格の季節性は、ほとんど見る事ができない。

なぜ、製材品価格と遊離した独自の原木価格が成立するか。しかも、その原木価格はいわゆる「内地市場」における北海道針葉樹製材品価格と関連して動くものでもない。このことは、過去数年間にわたる木材市況月報（北海道地方調査会）からも読みとることができるのである。

では、北海道における製材原木価格を形成している主たる条件は何か。これは製材工場の原木手当能力に

かかっている。すなわち原木買付けのために使用する資金の総額と、針葉樹原木（立木売り物を含めた広義）の数量合計との関係で決定するようになるのである。

このことは、わが国の製材原木価格の動きを考える上で重要なことであるが、特に北海道においては、原木価格形成過程の特徴は見のがすことができない点である。

5. 経営改善の一つのヒント

さて、北海道の製材企業に対する基本的な認識を以上述べたようなものとして、これからの製材企業は如何にあるべきかの問題について考えを進めてみよう。そのまえにアメリカの木材工業家（チャプリン・ボックス会社副社長コッホ氏）が、米誌に発表した低質材の経済的利用についての見解を抜き書きしよう。

『合衆国北東部の低質材林木の多い混交林の困難解決策は、林木を実質的且つ総合的な伐採を行なうことによって可能である。そしてその一部を加工し未端消費者に完成した住宅という形で売り出す。要するに、その仕事は、この林木から製材品を造り出し、小売市場の要求に応じてそれを流し、さらに市場向きにならない部分を、建築部品に製造して、これも市場に流すという二重の仕組みにすることである。このアイデアは魅力がある。なぜというに、一部の木材小売商は、ある樹種の製品、短尺または狭い幅の製材品（わが国ならばさしづめ2～3等品というところ）を店におきたがらないからである。これらの製材品は、実際には建築には有用だが不思議にもこれを嫌う傾向がある。ところで一方、木材を重要な材料として建造される新住宅の比率が次第に増加してきていることは明らかな事実である』と述べたあと、さらに具体的な提示を次のごとくする。すなわち -

「...住宅の壁で最も普及している基本寸法は、4フィートであり、天井の高さは7～8フィートの間である。このことから、建築構造の決定的な地位を占めているのは、定尺以下の材木であることは明かである。同様の考えが床組についても適用される。4フィートの桁が中心となり2×4フィートの短い格子の上に4フィート幅の床パネル部品が組み立てられるのである。小屋組みにも同様に定尺以外の材木で桁を造りあげ、これに低質材の屋根板を使う設計になっている」と、建築の実態を調査してみると、定尺材、高級材の用途はすくなく、低質材または有用な寸法の半木取材で役立つことを例示している。

さらに、「住宅一戸については1万BM（83石）の製材品を要することがアメリカの常識であるが、こ

のうち4分の1はスプルス、ヘムロックなどの針葉樹下級樹種、または広葉樹の低質丸太から製材した非定尺材でまにあう。そして4分の2がスプルスやヘムロックおよびパインなどの低質材で充足できる壁下、屋根、床の下張りなどである。そして残りの4分の1に仕上げ用のパインなどの高級樹種の製材品が使用される。その用途は下見板や壁の内張り、床板などである。...」

このような建築用材の樹種、等級、数量の配分は需要の実態調査にもとづき製材作業上の調節が完全におこなわれなければならないだろう。また完全仕上げのために人工乾燥やプレーナーの設備をも必要とするであろう。

このような立場に基づく低質材利用の製材経営の提案を支持することができる理由を知るためには次のことを考えればよいとして、「年間1千万BM（8万3千石）の木材を生産しこれを普通の販売ルートに流して売る場合には、1百万ドルの粗収入を得る。一方、75戸の住宅の建て売りをすれば、それと同様の粗収入が得られる。そして、そのため使用される木材量は、おそらく僅かに75万BM（6千石）で足りるのである」と計算しているのである。

要するに、単なる粗製材品で売らずに売りにくい製材品を利用しての住宅または住宅部品を売るという方向は、まず製材工場を原木難から救うことであろう。そして他方では遠距離間を価格の低い粗製材品で運ぶことによる運送費の口は極度に切りつめられるであろう。

6. これからの製材企業

現在の製材工場の企業内容は、まず丸太を取得し、その丸太を単に角材に変形するための鋸挽き作業をする。そしてこれを商品として出荷販売する。これだけのことでは、単に遠く離れた運搬至難の場所にある木材を、消費地まで容易に届ける手段の形態に一步接近ということが主要であって、それ以上いささかも出ていないと云える。

木材の生産、流通、消費の経路に、仕事の分化がいまだ充分に進まなかった時代においては、このような形態の製材企業が、それだけで存在価値があったのである。いまでも、かかる形態の製材企業が不必要になったというわけではない。ただ、この企業形態は過去のものであるということだけである。

製材企業の内容は、物資の流通組織の変革にともなうて、いわゆる流通革命を体得しなくてはならない。その方向は、低質材を克服して、消費状態に密着した商品形態の製品にまで達する製材加工の高度化をはか

ることにほかならない。

低質化した木材利用の高度化の途は、単なる製材作業より一段進んだ段階としては、木材の集成，すなわちつぎ合わせて長いものとする長さの方向の集成，縦横に小材を接着してパネルの長さや幅をふやす方法，合板の製造のように剥削によって幅をふやす方法はいずれも有利である。とくに合板はきわめて有益な利用方法である。それは低質の材料が内部にかくれて，しかも立派に活用されるが故である。

木材の低質部分を改良するため，他の材料を用いること，たとえばオーバーレイ，紙やプラスチックなどを上被として接着すること。さらに進んで化学薬品を浸透させて，木質の安定度や耐久力を高め，物理的に木材の性質を改良する方法などもある。

低質木材をフレーク状またはチップ状に削り，あるいは繊維を解離し，あるいは磨砕して，これをパーティクルボード，フレークボード，ソフトボード，ハードボードまたは成型的製品に再構成するなどの企業は，さらに一段と木材利用を高度化することによって，これらの企業の領域は製材企業のそれをはるかに超えたものである。

ここまで製材企業を飛躍させる以前に，すなわち現段階において，低質材の利用は，丸太のなかに見出される欠点，低質の要素を補うことができる最終製材品を考案することである。このことは創意工夫によって，製材企業に利益を約束するだろう。低質のナラ材の利用としてパレットを製造するが如きはその一例で

あろう。

木材の欠点とされている要素にも，捨てがたいものがあることについて，消費者を教育するのは，きわめて大切であろう。たとえば節の多い落葉松の小幅板が，羽目板として新しい感覚をもつものである。

低質の要素を切り棄てて品質の向上をはかることも考えられる。広葉樹のモザイク床板などの製造の如きはこれである。

低質材に対処して，製材企業を改善していくということは，それが一般的方法であるならば，行きづまりが早いであろう。個々の事情に立脚した独創的な対応策が求められるべきであろう。そのためには，企業者も技術家も，木材商業者も一体になって，製材企業の在り方と，その具体的な進行方向を探さなければならぬだろう。

北海道のこれからの製材企業については，たとえば，百石建てによって原木と製材品を通じて取引さされているという旧状態から脱却して，枚，本，個，組などという称呼によって取引される製材品への発展でなくてはならない。このことは北海道自体に新しい消費層を見出すであろうし，また国内的にも国際的にも，新しい市場を発見するであろう。低質材から国際水準まで高められた商品の製造，これが北海道のこれからの製材企業の目標でなければならないと思うのである。