

統計にみる製材歩留まりの推移とその変動要因

- 北海道における針葉樹・カラマツ・広葉樹別の検討 -

鎌田 昭吉 石河 周平*

Lumber-recovery Changes and their Main Causes According to the Statistics

— Study on softwoods (including Larch) and hardwoods in Hokkaido —

Shokichi KAMADA Shuhei ISHIKO

Keywords : Larch, softwood, hardwood, lumber-recovery

カラマツ, 針葉樹, 広葉樹, 製材歩留まり

1. はじめに

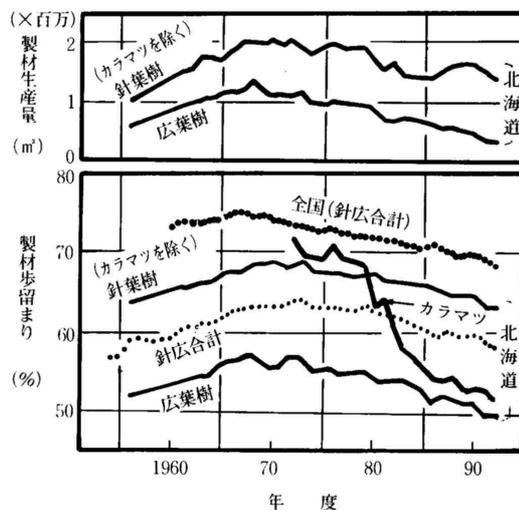
ここ30年余りの統計数値を分析することによって、重要な製材技術指標の一つである、製材の材積歩留まりの推移（年間ベース）が、どのようなファクターによって動かされているか、その変動要因を明らかにすることを試みた。

その主な狙いは、ここ10数年来、北海道におけるカラマツ製材歩留まりの低下が極めて著しいので、その原因を明らかにし、製材木取り法や工場運営などのあり方などを考える際の基礎的な技術情報を得ることにある。したがって、一般の針葉樹や広葉樹の場合についても検討したが、ポイントはカラマツ製材の方に多く置いている。

歩留まり（結果）と、その要因（原因）の相互関係については、もっぱら相関分析の手法に基づいて（1）製材歩留まりの推移（全国と北海道）（2）北海道における針・広葉樹製材歩留まりの変動要因（3）カラマツ製材歩留まりの変動要因について追究を試みた。

北海道内製材生産量の推移^{1,2)}は、それぞれ、第1図に示すとおりである。

通常的に入手できる統計資料には限界があるため、全国的には針・広葉樹（国産、外材）込みの数値によって、北海道についてはカラマツ³⁾と、それ以外の針葉樹と広葉樹の三つのケースに分けた数値によって検



第1図 製材生産量（北海道）と製材歩留まり（全国と北海道）の推移

2. 全国・北海道の製材歩留まりの推移

全国ならびに北海道における製材歩留まりの推移と

討してみることにした。

この図から、製材歩留まりは全国ベースに較べて北海道の方が全体的に低位にあることが明らかである。また傾向として、全国、北海道ともに1970年頃までは歩留まりの向上がみられたが、それ以降、とくに75年頃からは歩留まり低下の傾向が顕著に認められる。

このような製材歩留まりの変化は、一般に挽立樹種、原木の形質、製材機械や鋸、木取方、あるいは製品需要、地域性、経営環境などといった様々な要因、製材工場の内・外部的条件によって動かされていると考えられている。そこで、その中で、特に強く働いているファクターは何であるかを、見いだすことに努めた。

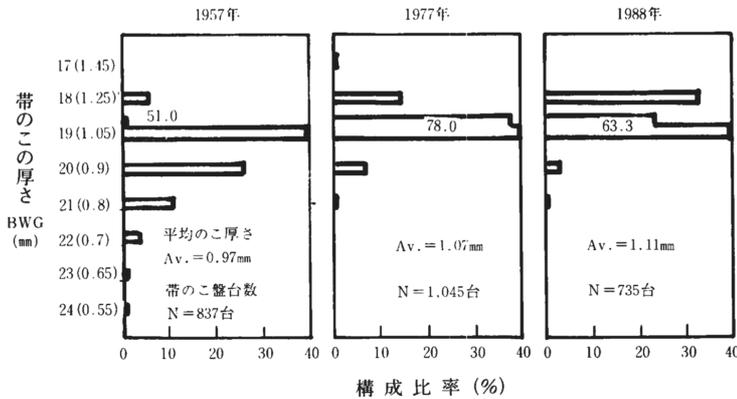
全国のケースでは、さまざまな角度から検討してみたが、後でも触れるとおり結論として、これといった有意な因子を見いだすことはできなかった。

北海道の場合⁴⁻⁸⁾については、次項以下で述べるごとく、比較的細いカラマツを除く一般の針葉樹・広葉樹製材（図から、製材生産量と歩留まりの数値は比較的パラレルに推移しているように見える）と、カラマツ製材に分けて検討した。

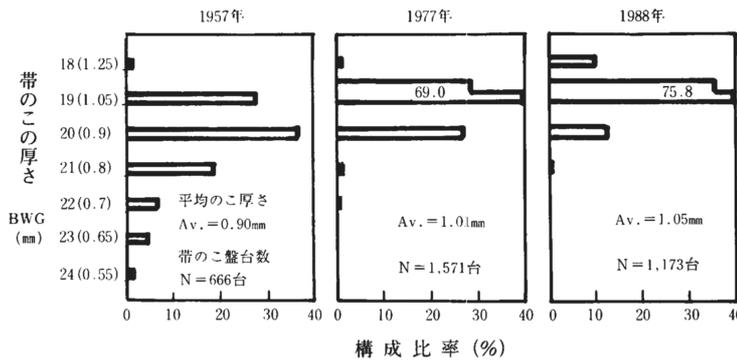
カラマツ製材の場合には、丸太の直径によって採る製品がほぼ決まり、それによって歩留まりが決定づけられるという特性がある。

3. 針葉樹・広葉樹製材歩留まりの変動要因

製材歩留まりに対して影響を及ぼすと考えられているファクターの中から、特に直接的に強く働くファクターとして、使用する帯鋸の厚さ、採材する製材の材種構成、製材の需要量の三つを取り上げ、それぞれの視点から相互の因果関係について追究した。



第2-1図 送材車付き帯のご盤の使用のご厚さの分布とその推移



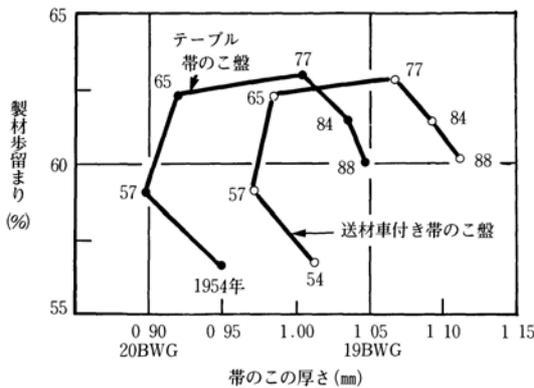
第2-2図 テーブル帯のご盤の使用のご厚さの分布とその推移

3.1 帯のこの厚さとの関係

製材工場が使っている帯のこの厚さ(厳密に言えば、帯のこのアサリ幅が直接的に製材の歩減り量に影響を及ぼすが、アサリ幅は通常、のこの厚さにほぼ比例する)が、直接各工場における製材歩留まりに影響を及ぼすものと考えられる。

そこでまず、道内の製材工場(ほぼ全工場を対象とする)における送材車つき帯のこの盤とテーブル帯のこの盤に使われてきた、帯のこの厚さ別の分布についての調査結果^{9~16)}を整理すると、それぞれ、第2-1図と第2-2図に示すとおりである。

例えば、1957年当時には、道内の大部分の製材工場のテーブル盤666台のうち、20B.W.G(パーミンガム・ワイヤー・ゲージ)ゲージののこを使っているのが最も多く、21ゲージよりも薄いのも相当使われ、それら全数の総平均厚さは0.90mmであった。それが、88年には19ゲージののこに集中(全体の約76%)するようになり、総平均厚さは1.05mmと厚くなっている。



第3図 帯のこの厚さと製材歩留まりの関係(北海道)

このような傾向は、送材車つき帯のこの盤の場合にも見られる。

次に、このようにして求めたのこの総平均厚さと、第1図に示した針広合計(北海道)の製材歩留まりの相互の関係をつきつくと、第3図のとおりの結果が得られる。

すなわち、1954~57年においては、のこ(送材車付き、およびテーブル帯のこの盤ともに)は全体的に薄くなって、歩留まりは上がっている。しかしその後、1957~65~77年にかけて、のこは厚くなっているにもかかわらず、歩留まりも上がっている。さらに、~84~88年にかけては、のこは厚くなってきており、歩留まりは下がってきている。

このように、統計的にみた場合、のこの厚さと歩留まりの関係は単純な直線的な関係にはなっていない。つまり、歩留まりの年次変動をのこの厚の違いでは説明づけられない。

このことは、のこの厚さという一つの因子よりも、それ以外のもっと大きく歩留まりを左右する諸因子が存在していることを意味しているものと考えられる。

3.2 製材の材種構成との関係

一方、製材木取る製品の種類とも関係があるものと考えて、第1表に示すような製材の用途や、板・割角類といった材種の構成割合と、歩留まりの間に相関性があるか検討してみた。しかしながら、両者の間に有意な関係を見いだすことは出来なかった。

一般に、のこびきの回数の多い板類の挽材ではそれだけ歩減り量が多く、したがって歩留まりが下がり、反対にのこびき回数の少なくてすむ割角類の挽材では、歩減り量も少なく、歩留まりが上がるといわれて

第1表 北海道における用途別製材出荷量(針広合計)の推移

単位: %

年次	総数	建築用材				土木建設用材	木箱梱包用材	家具建具用材	造船車両ほか
		小計	板類	割角類	角類				
1960	100	65 (100)	32 (49)	14 (21)	19 (30)	4	10	9	12
70	100	66 (100)	26 (39)	18 (28)	22 (33)	5	8	10	11
80	100	65 (100)	20 (31)	22 (34)	23 (35)	4	9	12	10
90	100	60 (100)	15 (24)	25 (41)	21 (35)	3	18	11	8

いるが、統計的な分析ではこの様な比較的単純な傾向は認められなかった。

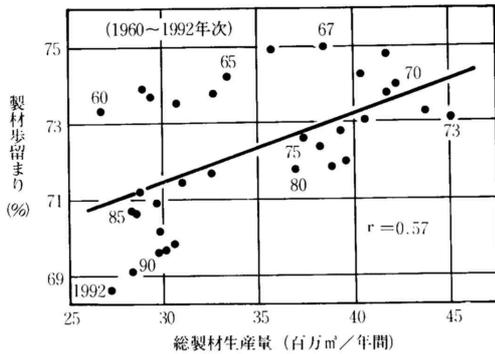
なお、このことは全国ベースの場合についても、ほぼ同様であった。

3.3 製材の需要量との関係

さらに、製材の需要の増加・減少傾向が製材工場にインパクトを与え、そのことが製材歩留まりに反映してくるのではないかと考えて、年間の製材生産量と歩留まりの関係について検討してみた。

(1) 全国ベースの場合

1960～92年次の数値をプロットすると、第4図に示すとおりである。相関係数は0.57と低く、両者の間の



第4図 総製材生産量と製材歩留まりの関係 (全国)

相関性は極めて微弱である。

なお、この製材歩留まりは、1967年の75%をピークに低下傾向を続けている。その理由としては、一般に、使用原木の中小径化、低質化のほか、外材製材を中心とした生産設備の省力化、特に、近年のツインバンドソーの急速な普及やコンピュータ制御の自動化製材を中心とした、比較的単純な木取りの量産化工場の増加などが反映したものと考えられている⁷⁾。

しかし、現時点で得られる統計資料などから、これらの諸因子を数値的に把握することは難しく、したがって数値による分析を断念せざるを得なかった。つまり、上記の理由は、いわば一般論的として考えられているものであるといえよう。

(2) 北海道ベースの場合

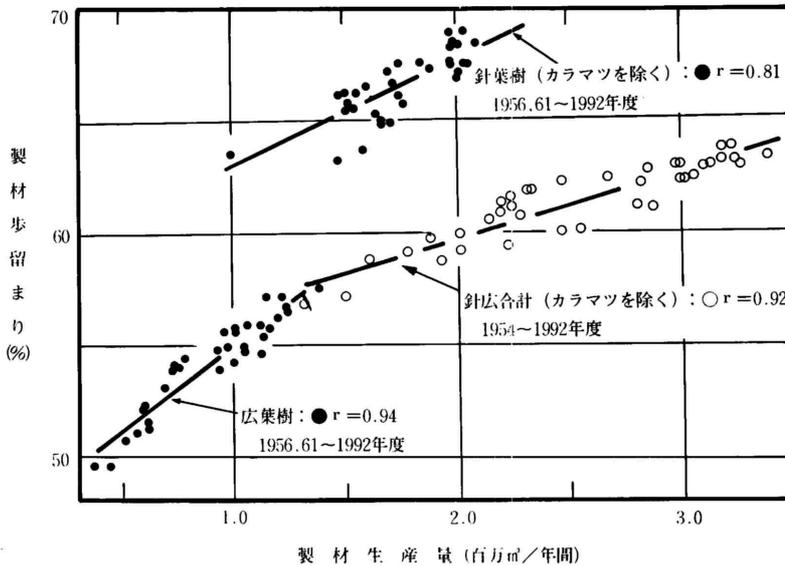
カラマツを除く一般針葉樹と広葉樹、その合計の3グループに分けてプロットすると、第5図のとおり、それぞれのグループに直線的な比例関係のあることが認められる。

すなわち、

一般針葉樹：相関係数 $r = 0.81$ 相関性は高い。

広葉樹： $r = 0.94$ 非常に高い。

カラマツを除く針広合計： $r = 0.92$ 相関性は高い。



第5図 カラマツを除く製材生産量と製材歩留まりの関係 (北海道)

これらの結果から、北海道においては、製材需要の増減が製材工場における木取り密度にインパクトを与え、それが歩留まりの変動に反映しているものと考えられる。

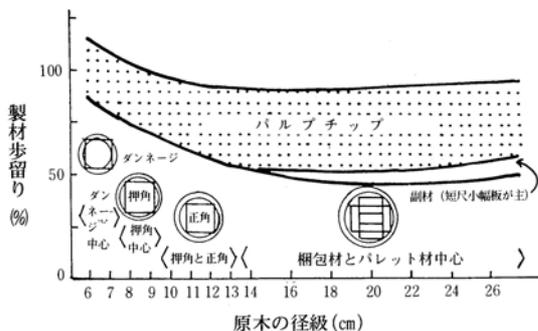
つまり、製材の需要が増加の傾向にある時には製材品の価格も上向いて、製材工場側の対応としては、高く売れる製材品をできるだけ多く取るように努めることになる。反対に、製材の需要が減って価格も下がる時には、木取り密度が高く手間のかかる割りに価格の安い、短尺小幅板などの小物製品はあまり取らないようにして、背板や残材として、チップ生産の方に多く流すという、いわゆる粗い木取り方向に傾き、結局、製材歩留まりは下がると考えられる。

このような相互関係がみられる前提条件の一つ、あるいは地域特性としては、北海道における製材の需要供給構造が地理的に木材資源の豊かな島国で、外材の輸入も他府県との木材の交流も比較的少ない、いわば自給消費完結型の地域であるということが挙げられる。

また、規模の大きいパルプ工場が多く存在しており、製材工程において生ずる背板チップの需要も大きく、そのチップ価格は比較的安定していること、したがって、同一原材料から生産される製材品と背板チップの生産の間には、少なからず互換性のあることが認められることも、その前提条件の一つと思われる。

4. カラマツ製材歩留まりの変動要因

周知のごとく、北海道のカラマツの資源量、素材生



第6図 カラマツの原木径級と製品材種・歩留まりの関係(模式図)

産量は全国一ではあるが、郷土樹種ではない。輸入される北洋カラマツ材もごくわずかで、製材用として使われている原木の99%以上は道産の造林カラマツで占められている。

したがって、中小径材が非常に多く、製材木取りする製品も輸送用資材とか土木用材などの使い捨て形のものを中心となっている。そして、これらの製品の大部分(1992年度:全道カラマツ製材品の73%)が、京浜、中京などへ道外移出されている。エゾマツ、トドマツを中心とした一般針葉樹の製材の場合(建築用材を中心に木取る)とはまったく異なった特徴をもっている¹⁸⁾。

4.1 製品の種類との関係

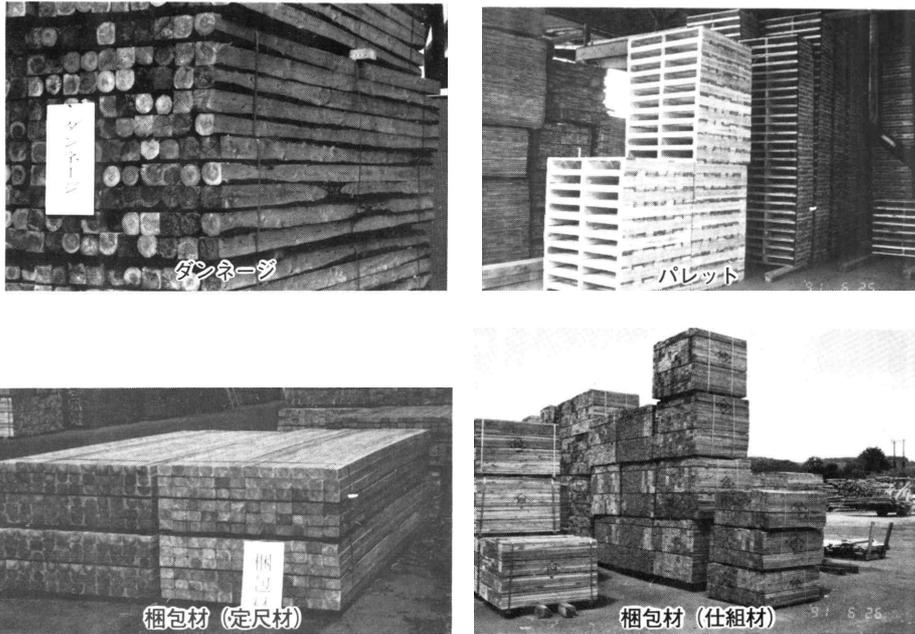
カラマツ製材工場の実態調査などによると、第6図に示す模式図のように、丸太の太さによって取る製品がほぼ決まっている場合が多い。

通常、径級が13cm以下の小丸太では、心もちの角材を一丁取りするという木取り方法が基本になっている。非常に細い6~7cmの丸太からは製品に丸身のあることをかなり許されるダンネージ、8~9cmの丸太からはやや丸身の許される押角、さらに太いものからは丸身の許容度のきつい正角などが取られる。このように、角ものどり製材の場合の歩留まりは比較的高く、製品に許される丸身の程度によって、図のように丸太の径が大きくなるにつれて下がる傾向がみられる。

さらに太い中径の丸太からは、材質が良く、寸法精度が要求される梱包材やパレット材などが取られる。この場合には、これらの製品の価格は比較的高いが、歩留まりの方は50%台に下がることを余儀なくされる。

参考までに、ダンネージや梱包材やパレットの写真(第7図)を見ると、ダンネージの場合には、例えば、末口径が7cmの丸太から正方形の辺の長さが7.2cmの製品が取れる場合もあるというように、歩留まりが100%を超える場合もある。反対に、梱包材やパレットの場合には、丸身などは許されないもので、どうしても歩留まりの方は低くなる。

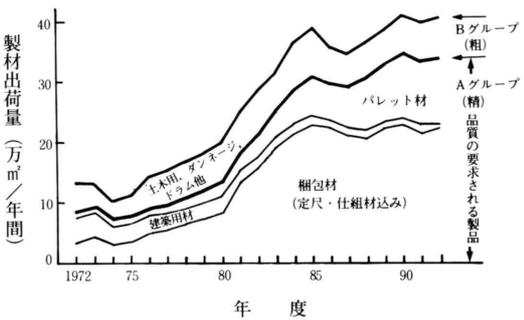
そのような傾向がみられたことから、第8図に示す



第7図 各種のカラマツ製材品

ごとく、製品の種類を、品質がよく寸法精度が要求され、したがって木取り上歩留まりが低くならざるを得ないもの「梱包材、建築用材、パレット」をAグループとし、反対に品質や寸法精度がゆるく歩留まりの上がるラフなもの「押角などの土木用材、ダンネージなど」をBグループに分けて、検討してみた。なお、全道的に年々Aグループの占める割合が高くなっている傾向が認められる。

4.2 木取りの精粗（品質・寸法精度などの要求度）との関係

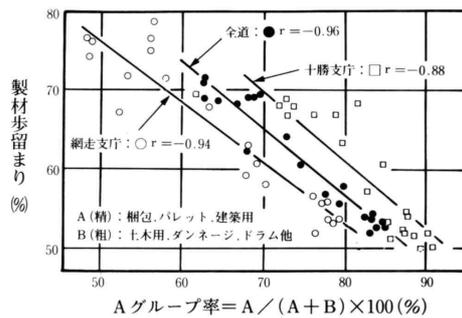


第8図 カラマツ製材品の用途別出荷量の推移

A・Bグループ分け、つまり木取り方の精粗と歩留まりとの相関性について、全道合計と、カラマツ製材の盛んな十勝、網走の両支庁（両支庁で全道の60～70%を占める）の場合について、年度統計値によって検討してみた。

その結果は、第9図に示すとおりである。

十勝、網走、全道のいずれの場合にも、Aグループの率が高くなるにつれて、歩留まりが下がるという強い相関関係が認められる。



第9図 カラマツ製材木取りの精粗と製材歩留まりの関係（1972～1992年度）

つまり、年々、京浜地域を中心にした本州向けの梱包材やパレットなどの占める割合が増えてきていることが、材積歩留まりの低下につながっていると考えられる。

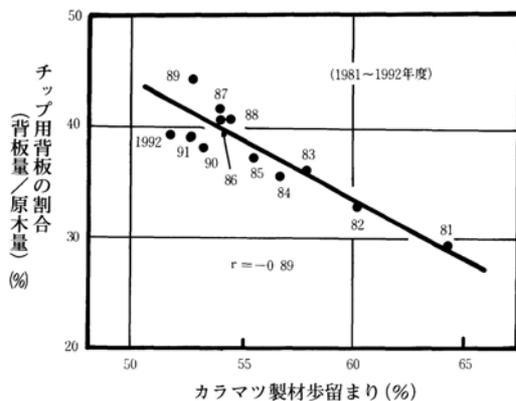
なお、Aグループの製品はBグループのものに比べて、概して高く売れるものであるから、価値歩留まりという面では、必ずしも年々下がっているとはいえない。むしろ、高く売れるものを多く取ろうとし、価値収入を追及した結果として、材積歩留まりが低下していると推測される。

また、推測ではあるが、挽立るカラマツ原木の径級構成は10～20年前に比べて段々小径材が減り、中大径材の割合が増えてきている。それでもなお、梱包材やパレットなどに適した中大径材が相対的に少なく、やむをえず小径材からも取らざるを得ないことも、歩留まり低下の一因であると思われる。

4.3 製材歩留まりとチップ用背板

一方、製材歩留まりが下がればそれだけ、製材を取ったあとの残材（背板など）が多く生じ、その大部分はパルプ・チップに向けられるものと推測されるので、この角度からも検討してみた。

全道合計でみた結果は、第10図のとおりである。統計数値は1981年以降に限られているが、年々、Aグループ率が高まるにつれて製材の歩留まりが下がり、それと反比例して、背板チップの割合が増えていく傾向が認められた。



第10図 カラマツの製材歩留まりとチップ用背板の割合の関係

5. むすび

分析結果を要約すると、次のとおりである。

(1) 製材歩留まりの推移について

全国ベース（針広込み）では歩留まりに対する有意な変動要因を見いだすことはできなかった。北海道ベースでは次のとおり、一般針葉樹・広葉樹とカラマツに分けて考えられる。

(2) 北海道における針葉樹・広葉樹製材歩留まりの変動要因について

北海道内の製材需要量（製材生産量）の増減が製材工場の木取り密度（どこまでこまかく、採材するか）に影響を及ぼし、それが歩留まりの変動に現れてくる傾向が認められる。

(3) カラマツ製材歩留まりの変動要因について

採る製材品の種類により木取りの精粗（品質・寸法精度などの要求度）が大きく異なり、それが歩留まりを左右している。近年の歩留まりの急激な低下は、基本的には木取り精度や品質の要求される梱包材やパレット材の割合が多くなってきていることによる。

文献

- 1) 農林水産省統計情報部：木材需給報告書，各年版
- 2) 北海道林務部：北海道林業統計，各年度版
- 3) 北海道林務部林産振興課：カラマツ素材・製材流通調査，各年度版
- 4) 鎌田昭吉：木材工業，34(385)，39-41(1979)
- 5) 鎌田昭吾：同上，34(389)，38-40(1979)
- 6) 財北海道地域技術振興センター，北海道電力株式会社：カラマツ間伐材の現状と課題(1987)
- 7) 中田欣作，平川幸二：林産試験場報1(4)，12-20(1987)
- 8) 鎌田昭吾：林産試だより，8月号，1-8(1992)
- 9) 片岡哲蔵，小林正平：林業指導所月報，No.53，18-21(1956)
- 10) 片岡哲蔵，小林正平：同上，No.55，14-20(1956)
- 11) 片岡哲蔵，小林正平：同上，No.58，12-18(1956)

