

(財)秋田県木材加工推進機構情報

# 木材加工最前線



## 木材複合製品

光洋産業(株)

研究所所長 田村 靖夫

### 1. 複合化の技術

植物の品種改良を行うときに、ベースになる品種のものに望ましい性質を持つ品種を交配させる方法がある。例えば味がよかつ病虫害に強い米を作り出すためには、味はよいが病虫害に弱い欠点を持つ品種に病虫害に強い品種を交配させることをする。これは複合化の一つの技術である。

このような複合化の技術は木材利用の分野においても用いられ、木材の欠点を補った製品が種々開発されている。

### 2. 木材の複合製品

例えば、木材にフェノール樹脂やアクリル樹脂を含浸して硬度を高めた強化木はフローリングやスポーツ用具などに用いられている。合板の裏面にプラスチック発泡体を接着した複合材は防音床などとして使用されている。また、木質ボードとケイ酸カルシウム板などの無機板を貼り合わせたり、木材に無機質系化合物を含浸した複合材は防火材料として利用されている。

これらの木質複合材料は、木材と性質が異なる他の材料を組み合わせることによって、木材だけでは得られない新しい特徴を有する製品になっている。

### 3. 新しい複合製品

働く人が高齢化してきた影響もあって、最近の建築部材の軽量化へのニーズが予想以上に強い。

木材は金属や無機材料製品に比べて軽いにもかかわらず、その重量をさらに減らしたいという要望をしばしば聞く。

すでにポリスチロール発泡体を心材にして両面に木質ボードを貼り合わせた製品などが考えられている。しかし、これでは木材とはかなり異なる性質のものになり、木材の特長をそのまま残すことは期待し難い。

水分を吸脱着して長時間放置すれば腐朽する木材の特長を残しながら軽量化を図るためには、組成的に木材と類似した1年生植物の茎を利用するとよい。

### < 主な内容 >

- 木材複合製品……………1  
光洋産業(株) 研究所所長 田村靖夫
- 樹木と木材……………3  
北海道教育大学助教授 小泉章夫
- 樹木の生理活性物質について…4  
秋田県木材産業課技師 菊地與志也
- 県産桐材の変色防止技術…6  
秋田県工業技術センター技師 成田直
- お知らせ……………8

#### 4. 1年生植物の利用技術

1年生植物を取り扱って感ずることは、短期間で大きく成長するために茎の内部に空間を作りながら成長しようとする植物の知恵である。内部の空胞を強固な表皮で包んで風雨に耐えることができる1年生植物の軽量で丈夫な茎の構造は自然の巧妙さに誠に感心させられる。

このような1年生植物の特長を生かして木材と共に組み合わせて利用することにより、木材では得られない軽さを有し高い強度を保持した新規な木材複合製品の出現が可能になる。

元来、1年生植物を構成する主成分は、木材と同様にリグニンとセルロース、ならびにヘミセルロースである。いずれもリグノセルロース材料と称されているものである。それゆえ木材と同じように水分を吸収・放出するのみならず、いずれは腐朽によって水と炭酸ガスに分解される。

しかし、このような1年生植物を工業原料として使用するためには多量に入手できるものであることが必要である。そのためには地球上で多量に栽培されている穀物などの茎がよい。これらの茎は多くの場合利用されることがなく、通常、農産廃棄物としてそのまま畑の土に還元されている。

#### 5. 1年生植物の利用例と今後

農産廃棄物はアグロベイド材料と称されて、チップや繊維状にして木質ボードの一部の原料としてすでに利用されている。しかし、細片状にして利用することになると、木材もアグロベイド材料も同じようなものになり、何等特徴が見られない。

いっぽう、アグロベイド材料の原形を保つようにして利用することになると、木材では得られない特徴が出る。コーリヤンの茎をそのまま利用したコーリヤンボードの例で示すと、木材と同様な強度を保って軽量化したボードを得ることができ、しかも厚いボードを容易に製造できる特色がある。

秋田県に産するスギも新たな発想に基づいてその利用を考えると、新規な機能を有する材料が生まれるのではなからうか。

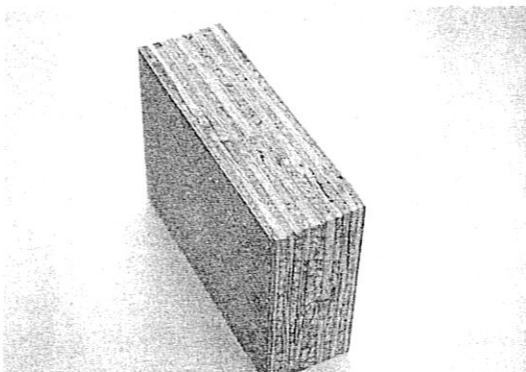
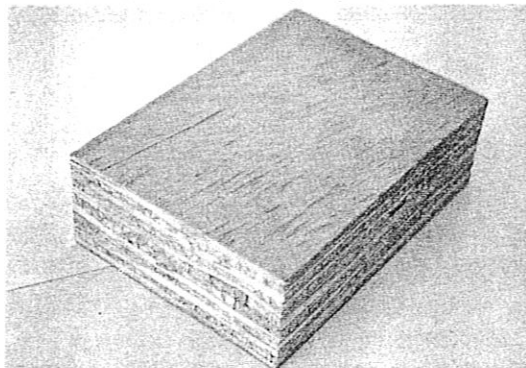


写真 コーリヤンボード

### 賛助会員加入のおすすめ

当機構は、「企業の高付加価値商品開発を支援する」第三セクターで、機構の運営面でご協力を戴く「賛助会員」の加入をお願いしております。加入資格は、機構の事業を賛助しようとする個人、企業又は団体で、業種は問いません。

なお、会員になられた方には、次のような特典があります。

#### (会員の特典)

1. 機構の発行する定期刊行情報誌の無料配布
  2. 機構の発行する資料等の配布
  3. 機構の開催する研修会・講習会等への割引または優先参加
  4. 機構の優先利用
- 加入ご希望の方は事務局までご連絡下さい。

TEL (0188)66-7670

FAX (0188)64-2762



## 樹木と木材

北海道教育大学 産業技術科

助教授 小泉章夫

人間は昔から、木材を身近な構造材料として使ってきた。住居をつくる際には通直な木材を柱として用い、丈夫な木材は梁として曲げ荷重を負担させてきた。しかし、木材の強さは本来、樹冠を支え、風や雪で折れたり倒れたりしないように備えたものである。樹幹は柱であり力枝は梁である。伸長生長と同時に、光合成を行う枝葉から離れた樹幹においても肥大生長を続けることで先細りのテーパ梁を形成し、根系を支えとする片持ち梁として合理的な構造をとっている。成長するにしたがって、樹幹の外側に強度の大きな成熟材が形成されることについても然り。生物として進化してきたことを考えると、形状・材質を含めた樹木の性質は合目的性が基本になる。環境に適応した性質を持ったものが今まで生延びてきたというわけだ。

木材の材質は生物としての性質にまで遡ることができる。とすると木材強度（無欠点材）の遺伝性はどれくらいあるのだろうか。北海道のカラマツ林で測定した樹幹の曲げヤング係数を例に挙げてみよう。複数の試験林で精英樹のつき木クローンについて測定した結果、遺伝子型間の樹幹ヤング係数には1%の有意水準で差が認められ、広義の遺伝率が大きいことがわかった。一方、次代検定林で測定した実生のオープン家系間においても、クローン間ほど顕著な差ではないものの、有意な家系間差が認められた。いずれにせよ、樹木の強度材質には胸高直径といった生長形質と比較して大きな遺伝差があることがわかっている。

樹木の材質は多くの遺伝子座が関与する量的形質である上、力学的性質は細胞壁厚やフィブリル傾角などを基礎とする複合形質である。生長形質に比べれば小さいとはいえ、環境の影響を大きく受けるのは当然である。1つの地域内の環境差としては、日照や風当り、肥沃度などを挙げることができる。いずれも自然環境の差であるが、植栽本数や間伐などによる立木密度の管理や林地肥培といった施業によって人為的にコントロールすることもできる。これらの自然環境や施業の単位としては林分を考慮すること

ができる。カラマツの例では、風当りの弱い林分や日当りのよい林分の樹幹ヤング係数は大きいことがわかっている。これまでに北海道で測定したカラマツ造林木の樹幹ヤング係数の全変動係数は約18%であるが、林分内の変動係数は平均で12.4%と比較的小さなものである。

もちろん、強度材質が大きくても生長が悪ければ林業として成立しないが、そこはうまくしたもので、林木の生長形質と材質形質は比較的独立しているようである。カラマツの精英樹の例では、供試クローンの胸高直径と樹幹ヤング係数の間に関係は認められず、遺伝的に独立なことがわかった。生長がよくてヤング係数の大きな個体もあれば、その逆も存在するのである。環境影響についてはどうだろう。同一林地内の林分単位の比較では、生長のよい林分の方が、樹幹ヤング係数はむしろ大きい傾向さえ認められた。

ところで、曲げ強度の小さな樹種も現に存在するわけで、それらの樹種も淘汰されることなくそれなりのニッチ（生態学的な地位）を占めている。木材も同様である。たとえ強度は小さくても、使用箇所や部材の断面設計に配慮することでそれなりに使うことができる。要はロットのバラツキを小さくすることで、品質が揃っていれば工業材料として使うことができる。

木質材料は細分化して再構成の方が材質のバラツキは小さくなる。しかし、初めはできるだけそのまま使う方が加工コストもかからないし、それだけ地球環境にやさしい使い方と言えるだろう。製材強度のバラツキを抑えるには、素性の明らかなタネやクローンを使うこと、枝打ちなどの施業によって節などの欠点を減らすことが基本となる。その上で、林分や素材・製材段階でのグレーディングが必要になる。木材利用の初めはもとの樹木を想像できるようなレベル（製材、集成材、...）で使うのが良いと思う。そうすることで地域の林業と結び付いた樹木と木材の循環システムを考えることができよう。

## 樹木の生理活性物質について ～タキソールの研究の現状と課題～

秋田県木材産業課

技師 菊地 與志也

はじめに

近年、樹木の生理活性物質を巡る研究にはめざましいものがあり、ヒノキやヒバ精油などを利用した住宅資材、入浴剤、育毛剤、繊維への応用など私たちの生活中で実用化・商品化が進んでいます。

しかしながら、草本類と異なり、試料を簡単にかつ大量に入手できないこともあり、まだ研究されていないものも多く残されていることも事実です。そのため、制ガン等の薬理作用などの未知の可能性を秘めている生理活性物質の検索とその利用研究が各分野で進められています。

私が研修にきている森林総合研究所においてもイチイ (*T.cuspidata*、写真-1) の抽出成分の研究が行われており、私もこのプロジェクトに参画し、タキサン類の新規化合物の検索、植物等へのバイオアッセイ、有効成分の効率的な抽出方法、大量供給システムの開発に携わっています。

タキソールとは

イチイに含まれる有効成分の一つであるタキソールの研究の動向について簡単に述べてみたいと思います。

タキソール (図-1) は M.E.Wall と W.C.Wani により太平洋イチイ (*T.brevifolia*) の樹皮から見いだされた制ガン活性作用を持つジテルペノイドで、そのメカニズムは、紡錘体の微小管の重合を促進して細胞分裂を阻害するといったユニークなもので、ガン細胞は、通常の細胞よりも分裂速度が速いことからガン細胞の活動を抑えるといった働きがあります。

全米ガン協会の試験報告によると子宮ガン患者について30%効果があり、化学療法に失敗した転移乳ガン患者の48%の腫瘍が縮小したと報告されており、肺ガンをはじめとする多くのガンに対し効果があると期待され、臨床試験が行われているところです。

このように薬剤耐性や転移性をもつガンについても高い治癒率を有することから、「20世紀最大の制ガン剤」として世界中の関心を集めています。また、半年という異例の速さで米国食品医薬品局の承認を得て商品化され、現在ではアメリカをはじめ20カ国以上の国々において



写真-1 北海道に自生しているイチイ

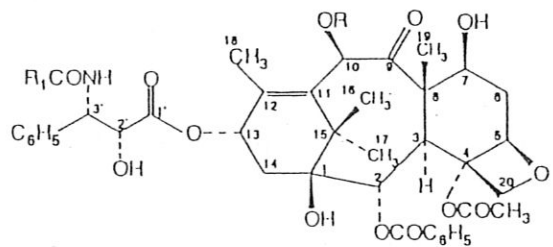
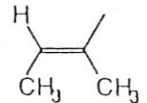
Taxol  $R = \text{Ac}, R_1 = \text{C}_6\text{H}_5$ Taxolere  $R = \text{H}, R_1 = \text{t-BuO}$ Cephalomannine  $R = \text{Ac}, R_1 =$ 

図-1 タキソール及び類縁体の構造

認可されています。

もちろん、タキソールにもウィークポイントがあります。それは、樹木に含まれている量が極端に少ないといったことです。タキソールは太平洋イチイ (*T.brevifolia*) の樹皮に含まれ、日本のイチイの小枝にも0.0006%とごく僅かに含まれています(表-1)。どれくらい少ないかという、日本のイチイでは1tの小枝からタキソールが6gしかとれない計算になります。患者1人当たりの治療に1~2gが必要といわれていますから、僅か数人分にしかなりません。

最も含有率(0.015%)の高いといわれている太平洋イチイ (*T.brevifolia*) の樹皮でさえも、患者1人分を得るためには、60年生以上の樹木を3本も必要とするのです。

### 研究の課題

このように、タキソールの現在における最大の課題は、その大量供給システムにあります。タキソールの需要は、今後、世界中で著しく増大すると考えられます。

しかし、イチイのような成長の遅い樹木の樹皮に供給を依存することは、森林資源の保護や医薬品の安定供給といった点からみても、非常に問題があることから次のようなタキソールの大量供給のための研究が行われています。

タキソールは、その構造の複雑なことから合成がたいへん難しかったのですが、ショウノウを出発物質とするタキソールの全合成等が成功しています。しかし、その過程が複雑でかつ収率が低く、採算のとれる工業的な方法になるには、さらに改良の必要性があるといわれています。

また、カルスを培養することにより、タキソールを生産しようという研究も行われており、先日、日本において、連続培養システムの開発に成功しています。この方法によれば、従来の組織培養の方法と異なり、細胞をつぶさずに連続して使用でき、10日間で1g当たり0.4mgのタキソールを得ることができます。

さらに西洋イチイのカルスを培養し、タキソールの類縁体である10-デアセチルバッカチンⅢを生産し、簡単な化学合成によりタキソールを合成する方法やイチイの亜種であるキャラボクの組織培養、イチイの品種改良等が研究されています。そのほか、タキソールの水溶性を

表-1 イチイの部位別タキソール含有率

Species	plant Material	Ave.% Taxol
<i>T.brevifolia</i>	bark	0.0150
	roots	0.0040
	wood	0.0006
	wood with bark	0.0003
	branches	0.0017
	leaves/needles	0.0015
	twigs	0.0012
	seedling	0.0058
<i>T.cuspidata</i>	twigs	0.0006

N.VIDENSEK J.Nat.Prod 1990, Vol.53, No.53 1609-1610

向上させることにより使用量を大幅に少なくさせる研究も行われています。

以上のようにタキソールの大量供給の研究は世界中で開発競争が行われており、解決するのも時間の問題であると思われます。このタイプの研究においては、開発競争が厳しく、標品等がなかなか手に入らないといったことが多々ありますが、「こだわりと執念」で研究を進めていくことが大切であると考えています。

### 最後に

研究を進めるにあたっては、林業・木材産業(フィールド)や企業(実用化)との連携が不可欠です。つまり、地域資源、林業・木材産業をベースに研究や企業との適正な線引きができるシステムが必要なのではないでしょうか。といっはみたものの、現実には、お金、組織、特許等の問題もあり、口で言う程、簡単なものではありません。しかし、「できない。」と最初からあきらめると、あきらめることは、あまりにも芸がありません。

このようなことから、秋田県が目指すトップレベルの研究者による応用開発型の研究スタイルと推進機構のあり方が今後の木材研究の「新しい流れ」になるのではないのでしょうか。フィールドと実験室と企業をつなぐことにより、もしかして、家の裏山が「宝の山」に、庭の木が「金のなる木」になるかもしれないのですから。...

## 県産桐材の変色防止技術

秋田県工業技術センター

木材デザイン部 技師 成田 直

### 1. 要約

本研究では変色原因物質であるアクの除去を60℃の温泉水や60℃と17℃の温泉水に交互に浸漬する方法で行った。その結果、温冷法による結果が総合的にみて良好であった。評価方法としては、加湿処理(60℃、RH95%)による変色をL\*(明度)の変化で判定することが有効であった。また、熱水可溶性成分による判定にも有効性が見い出された。

### 2. 試験方法

#### 1) アク抜き処理

試料サイズ：L2200×W200×T25 or 50mm

・1日の工程

#### ①第1回目 60℃温泉水処理

- I) 放水2時間
- II) 注温水2時間
- III) 保温10時間
- IV) 循環10時間

#### ②第2回目 温泉水温冷法処理

- D) 放水2時間
- II) 注温水2時間
- III) 保温6時間
- IV) 放水2時間
- V) 注水2時間
- VI) 循環10時間

#### 2) 評価試験

##### ①熱水可溶性成分測定

試料を厚さ1mm×長さ20mm×幅10mm程度のチップに分割し、それらを沸騰水に12時間浸漬する。処理前後の重量を測定して、減少率を求めることにより、アク抜けの具合を評価する。

##### ②加湿処理試験

試料を60℃、RH95%で加湿処理を行い、一定時間毎に色差を測定する。

### 3. 試験方法

(Table. 1~2, Fig. 1~2)

#### 1) 処理方法について

- ①厚さ12mmの板材では、1回目と2回目の処理の差は極僅かでアク抜きは十分だった。
- ②厚さ25mmの板材では、2回目の方式が僅かながら1回目より良かった。

#### 熱可溶性成分評価試験

Table 1 温泉水60℃浸漬

伐採年度	期間	厚さ	7%減少%
平4年	無処理	25	0.00
平5年	無処理	25	0.00
平4年	1週間	25	22.32
平5年	1週間	25	6.37
平4年	2週間	25	33.40
平5年	2週間	25	27.60
平4年	1週間	12	27.02
平5年	1週間	12	15.77
平4年	2週間	12	68.99
平5年	2週間	12	49.23

#### 熱可溶性成分評価試験

Table 2 温冷法

伐採年度	期間	厚さ	7%減少%
平4年	無処理	25	0.00
平5年	無処理	25	0.00
平4年	1週間	25	9.19
平5年	1週間	25	42.84
平4年	2週間	25	36.48
平5年	2週間	25	30.05
平4年	1週間	12	54.07
平5年	1週間	12	44.94
平4年	2週間	12	51.13
平5年	2週間	12	70.74

③ 1回目、2回目の方式とも、厚さ25mmの板材ではアク抜きは十分ではなかった。

④ 燃費は、1回目が800リットルで1枚当たり461円、2回目は460リットルで1枚当たり265円であった。

2) 伐採年について

相対的に平成4年伐採材の方が5年のものよりもL\*の変化量が少ない。熱水可溶性成分量の変化を見ると、両方ともに平成5年伐採材の方が4年のものよりも変化量大きい。

3) 品質評価について

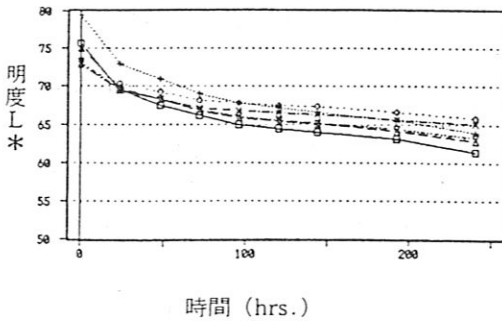
① 熱水可溶性成分の評価については、アク抜き

の処理時間、伐採年、厚さの違いによる重量の変化を読み取ることができた。

② 加湿処理による変色度合いの判定は、温度・処理時間によるL\*の違いが明確にみられた。(60℃、RH95%、240時間)

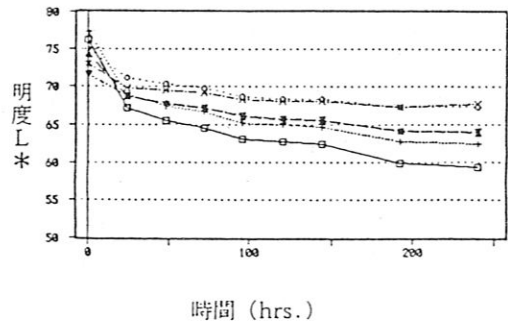
4. 考察

温冷法による処理は、60℃の温泉水処理方法よりトータルのアク抜き方式としては優れている。温冷法では、抜けた熱水可溶性成分は少なく、L\*の変化量は60℃の温泉水処理とほぼ同等であることは注目に値する。これは、アクを含んだ温水が温度変化によって外部に押し出されるためと考えられる。



□ 4年無 + 5年無 ◇ 4年1週  
△ 5年1週 × 4年2週 ▽ 5年2週

Fig.1 加湿処理による変色度  
温泉水60℃、厚25mm



□ 4年無 + 5年無 ◇ 4年1週  
△ 5年1週 × 4年2週 ▽ 5年2週

Fig.2 加湿処理による変色度  
温冷法、厚25mm

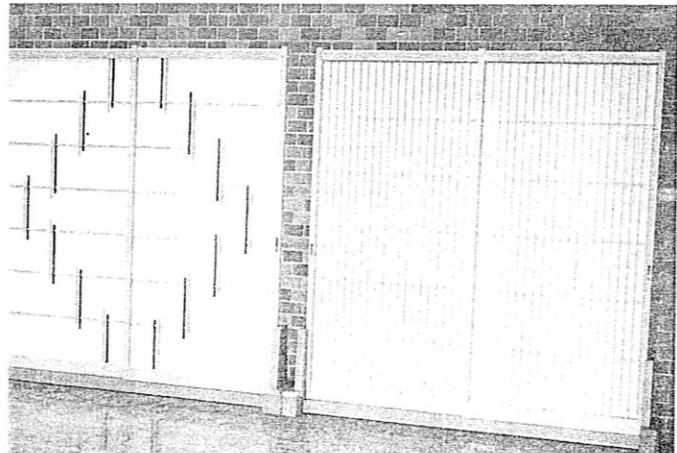
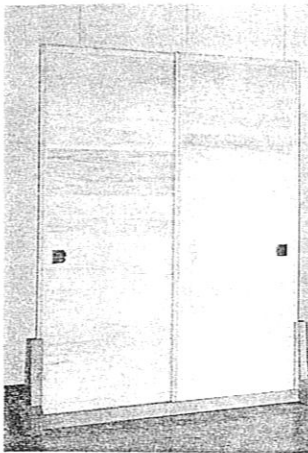


写真 桐材による新製品

## お知らせ

## ○木材高度加工研究所設立に伴う連絡方法の変更(予定)

平成7年4月1日付けで本研究所は県立農業短期大学附属木材高度加工研究所として正式に設立される運びとなります。但し、研究所建物の完成引渡しが4月27日ですので、この間仮設事務所を設置します。

なおこれに伴い、研究所及び推進機構の移転及び連絡方法は次のように変更になる予定ですのでお知らせいたします。

## 1. 研究所

- (1) 秋田県立農業短期大学附属木材高度加工研究所設立 4月1日
- (2) 仮設事務所設置 4月1日～4月27日
  - ア. 住所 能代市宇宮の前2番地の1  
能代山本広域市町村圏組合圏民センター  
(国道7号線沿、東能代地区、能代山本医師会病院交差点近接)
  - イ. 電話 0185-58-4115, 4117
- (3) 研究所入居 4月28日
  - ア. 住所 能代市宇<sup>まにけ</sup>海詠坂11番1
  - イ. 電話 代表番号 0185-52-6900
 

材料特性分野	52-6984
性能開発分野	52-6985
材料開発分野	52-6986
構造利用分野	52-6987

注) この番号で仮設事務所へも転送されます

- ウ. FAX 代表番号 0185-52-6924

- (4) 研究機器搬入等開所準備期間 5月～9月
- (5) 研究活動開始 10月1日
- (6) 開所行事
  - ア. 開所式典 10月3日
  - イ. 記念講演会 10月5日
  - ウ. 一般公開 10月7日・8日

## 2. 推進機構

- (1) 事務所移転 4月1日  
4月時点の連絡先は研究所と同様の仮設事務所(電話番号0185-58-4115, 4117)
- (2) 推進機構事務室研究所内入居 4月28日
  - ア. 住所 能代市宇海詠坂11番1
  - イ. 電話 0185-52-7000
  - ウ. FAX 0185-52-7002
- (3) 各種相談業務開始 5月1日
- (4) 性能試験等各種機器使用業務開始 10月1日

## 編集後記

・待ちに待った木材高度加工研究所の設立まで後1カ月。研究機器の搬入も着々と進み、開所の準備は順調に進んでおります。

・4月からは研究所と力を併せて、今まで以上に充実した活動を行っていきますので、ご期待下さい。

・なお、推進機構の事業内容、組織体制等については次号でお知らせする予定です。

## 木材加工最前線

事業主体：秋田県木材産業協同組合連合会  
 発行人：財団法人 秋田県木材加工推進機構  
 代表者：能登 義夫  
 〒010 秋田市旭北栄町1-5  
 ☎ (0188) 66-7670  
 FAX (0188) 64-2762