

## カラマツ材の人工乾燥と新用途開発への取組み

### 1 土木用途の減少から新用途開発へ

長野県では、1960 年前後を中心に、カラマツの植栽（拡大造林）が進められました。現在では、県内の人工林面積の 50% 余りがカラマツ林です。

植栽当時は主として土木用途を想定していましたが、同用途の減少により、新用途開発が必須となりました。

そこで、当センターでは建築・家具用途への転換と、新たな土木・屋外用途の開発に取り組んできました。

その成果の一例として、図-1 がよく使われます。

本報では、人工乾燥を伴う新用途開発に限定し、木材部のこれまでの主たる取組みを紹介します。

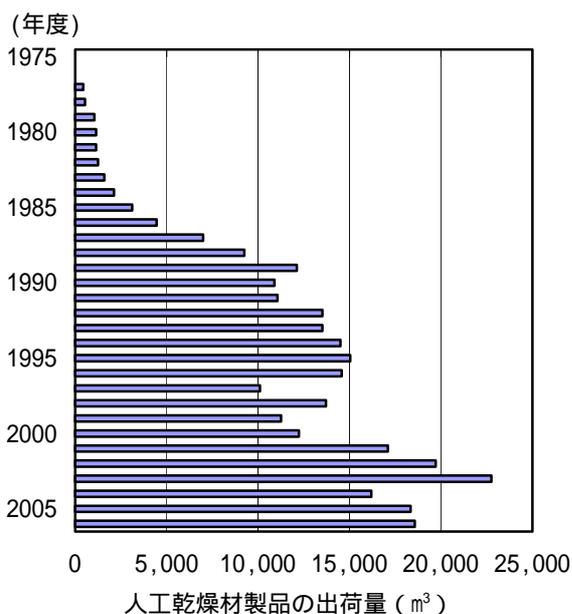


図-1 長野県におけるカラマツ人工乾燥材の推移

### 2 板材の蒸気式人工乾燥と新用途開発

カラマツの天然乾燥材を建築・家具用途に使用すると、ベイマツ材などと同様に、ヤニの滲出が問題となりました。

そこで、当センター（当時は林業指導所）では 1970 年代後半から、蒸気式人工乾燥工程中での解決策を検討しました。

そして、乾燥初期に十分な蒸煮処理をすることにより、ヤニの中の揮発成分を揮散させ、固形分

（ロジン）のみを残す方法を確立しました。

これにより、カラマツ材の室内利用が可能となり、1980 年代前半に県立高校体育館の壁板として採用されたのを契機に、その利用は急増しました。

同時に、カラマツ家具の製造も可能となり、多くの家具が世に送り出されました。近年の学童机・椅子も、この流れを汲むものです。

特殊な用途としては、材表面層をプラスチックでシール（表層 WPC 化）した上で透明の耐候性塗装を施し、木材の色を生かしたまま屋外で使える案内板等も開発しました。これは 1990 年代前半から産学官の共同研究として取り組んだもので、県内企業により実用化され、日本全国で広く使われるようになっています。

### 3 各種集成材としての展開

板材の人工乾燥技術が確立されたことから、構造用及び造作用集成材の開発も急速に進展しました。当センターでも、ラミナ（板材）や実大集成材を対象にして、多くの強度試験を担当しました。

1987 年度に建設された当センターの本館等は、カラマツ構造用集成材を用いた初期の建築物の一つです。その後は、信州博覧会会場の「やまびこドーム」（1993 年）や冬季オリンピック会場の「M ウェーブ」（1996 年）をはじめ、多数の建築物に利用されています。

また、1990 年代の後半に入ると、構造用集成材の新たな展開として、他材料とのハイブリッド化も検討されました。

その一つが、産学官の連携の下に進められた、炭素繊維等による構造用集成材の強化です。この研究により、木材のみでは達成不可能な強度・接合性能を付与し得ることが明らかとなり、設計の自由度が高まりました。

実用化例としては、2001 年に長野県浪合村（当時）に架設された木製歩道橋があります（写真-1）。この歩道橋は橋長が 12.0m で、主桁 2 本の上下の最外接着層に炭素繊維シートを挿入・接着して補強しています。

国産技術による炭素繊維補強集成材を用いた木橋としては、わが国の第1号です。



写真-1 炭素繊維補強集成材を使用した歩道橋

2000～2001年度には、長野県林務部が中心になって、産学官からなる「長野県林道木橋技術検討委員会」を設置し、林道木橋（車道橋）の標準設計とメンテナンスマニュアルを作成しました。

この標準設計では、橋長15～25mの林道木橋を、カラマツ集成材と他材料とを一体化させたハイブリッド型（単純木合成桁橋、図-2）にしました。

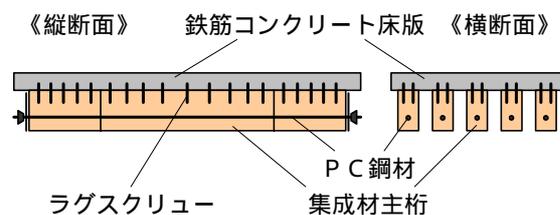


図-2 ハイブリッド車道橋の構造（概要）

コンクリート床版は、圧縮力を負担するとともに、屋根も兼ねる構造にしました。このような構造の開発により、製造コストはコンクリート橋の1.5倍程度に抑えることが可能になりました。

図-2のタイプの林道木橋は、2002年度以降架設が進み、既に6橋を数えるに至っています。

2005～2007年度には、(独)森林総合研究所が実施した「スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価」の一部として、本県は外層にカラマツラミナ、内層にスギラミナを用いた異樹種積層集成材の研究を担当しました。

この成果は、2007年のJAS改訂の際、基礎データとして活用されました。

#### 4 正角等の高温乾燥技術の開発

1990年代前半からは、それまで人工乾燥が困難

とされた心持ち正角等を対象に、100以上の高温下での蒸気式人工乾燥に取り組んできました。

この乾燥法の特徴は、材表面に高温セットが生じ、正角等の材面割れが抑制される点にあります。ただし、高温下で最後まで乾燥させると内部割れが発生しました。また、特にカラマツ材の場合は脆くなる傾向がありました。

そこで、高温セットをした後は乾球温度を100以下に落として乾燥する方法や、天然乾燥・太陽熱乾燥と組み合わせる方法等を検討してきました。

これらの研究の結果、心持ちの人工乾燥柱の利用が可能となり、2000年前後から和田小学校をはじめとする県内の公共建築や一般住宅等に利用されるようになりました。

#### 5 接着重ね<sup>ばり</sup>梁の開発

県内の間伐材は、心持ち正角としては利用できても、梁桁として使えるほど太いものはまだ少ない状況にあります。

そこで、1990年代後半からは、高温乾燥した心持ち正角を複数本接着する「接着重ね梁」の開発を進めてきました。

接着重ね梁の外観は無垢材に近いので、無垢材志向のユーザー等から強い支持を受けています。

現在、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「公的認証取得を可能とする高信頼性接着重ね梁の開発」(2006～2008年度)の中核機関として、産学官の連携の下に種々のデータ収集に努めています。

カラマツ接着重ね梁は、2000年代前半に県内の公共施設等に試験的に使われ始め、稲荷山養護学校の建設では構造材として多用されました。

#### 6 おわりに

本報では対象外としましたが、近年はカラマツ構造用合板の開発も支援し、耐力壁等への利用を検討しています。

以上のように、カラマツ材の新用途開発は行政との強い連携の下に進められ、近年では信州木材製品認証制度や県産材住宅への助成事業等によってさらに促進されています。

(木材部 柴田直明)