

木質材料の専門研究所 セルロースナノファイバーの課題解決にも大きく貢献

秋田県立大学 木材高度加工研究所



秋田県の間伐材の有効活用、森林資源による持続的な資源循環型社会の形成を目的に、今は少なくなりつつある木質材料の研究・用途開発に取り組む秋田県立大学・木材高度加工研究所。生体由来の天然素材である木材は、材料としての優れた特性を持つ一方、扱い方にも独特の難しさがあり、木質材料の専門家としての同研究所の知見が各所で役立てられている。セルロースナノファイバー（以下、CNF）で自動車軽量化に挑む「NCVプロジェクト」（本誌8月号にて詳解）でも、CNFの課題であった3次元形状の成形技術開発に、同研究所が大きな役割を果たしている。ここでは研究所の概要と、NCVプロジェクトでの取り組みの様子について伺った。

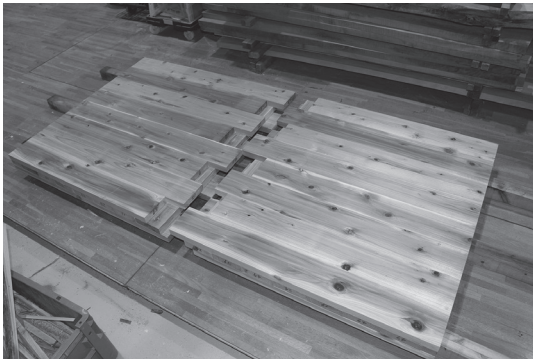
秋田県立大学の木材高度加工研究所は、大学に属する機関として唯一「木材」を冠する研究所だ。設立は1995年と実は同大学の設立(1999年)よりも早い。秋田杉で有名な木材の一大産地である秋田県、その中でも能代市は、製材・加工業で1950年代後半から発展した土地だ。加工といっても当時は必要に応じて、製材を中心としたほぼ資源依存型の産業だった。しかし天然秋田杉の減少により2011年に国有林での伐採が禁止されることが決まり、資源依存から脱却し、技術立地型産業へと転換する必要に迫られた。この経緯から、秋田県で林業試験場の役割を担う機関として発足し間もなく県立大学ができることが決まっていた

ため、大学計画の中に組み込み、長期的視野で運用していくこととなった。そのため大学の研究所としては考えられないほど地域密着型の研究が行われているという。最近では木材利用技術の研究のみならず、木材の産地である山から消費地まで、一連のサプライチェーンを最適化し、林業経営を再構築するような取り組みも行われ、幅広い視野で木材産業を捉えている。

【多彩な角度からの知見が必要な木の研究】

研究所のメンバー構成も、林業系、木材科学系、材料系、また土木や地域防災などの工学・社会科学といった専門家が集まっており、分野横断的な研究の場となっている。実はここが林産学を捉えるときに、非常に重要な部分なのだそう。木は元々生き物なので、生物の知識、たとえば細胞構造や組織構造や、細胞壁がどういう化学成分でできているのかといったことも考える必要がある。工業材料として活用するためには、安定供給のための体制作りなどにも向き合わなければならない。そのため各自がそれぞれ専門分野を持ちながら、それらを統合する形でのアプローチが行われているという。

「教授の下に准教授がいる」という形態は取らず、あくまでも研究内容に対して研究者が対等な形で在籍。各自の研究の中で他者の知見が必要に



■CLT

なったら、関連メンバーでチームを組むというプロジェクト型の研究が行われてきたという。

【研究事例】 CLTと木質マイクロプライ

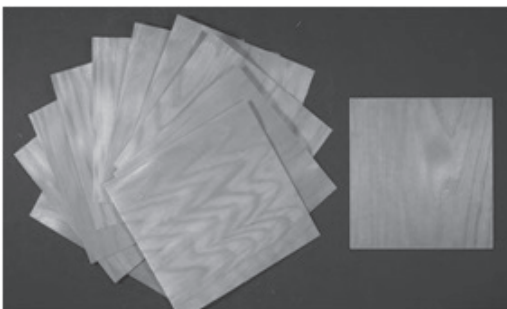
実際、この研究所では木質材料の開発のほか、木質バイオマスによるコジェネシステム、木杭による地盤改良、木材の表面改質、林産物の流通・管理システムの開発など、幅広い研究が行われている。その中で特に木質材料の研究で中心的役割を果たしているのが、今回お話を聞いた山内秀文教授だ。

山内教授は、「ここの研究は、秋田の資源状況によっても変わります。研究所発足時は研究のターゲットも小径の間伐材が中心で、小角材の一丁取り、背板などの廃棄物の使い方が中心でした。

25年たつと、秋田の木が主伐期を迎えて大きくなっているのです、30cm径を超えるような木が出てくると、また違う利用方法を考えることが必要となります」とのこと。そこで、最近の研究を見せていただいた。一つは、建築業界で最近話題になっている材料、CLT (Cross Laminated Timber)だ。CLTは、ひき板をクロスになるように積層接着した木の塊のような分厚い構造材料で、1990年代にオーストリアで開発。繊維方向が直交しているので変形しにくく、コンクリートにも匹敵する強度も得られるという。しかし、CLTは材料が大きくなりがちで、製造や運送にも巨大な設備が必要となるなどの課題があった。

研究をするなら大学ならではの特殊性を持たせたいということで、張り合わせ方法を工夫し、小さく作ったCLTを組み合わせて大きく使える利用技術を開発した。これで製造や輸送の問題も解決。構造材として使うばかりではなく、間仕切りのような使い方、場合によっては新しい建築方法の開発などにもつながっている。

もう一つが極薄の板を何層も重ねて、積層板として1mm程度の厚さを実現した「木質マイクロプライ」だ。実は山内教授は接着剤の利用技術にも造詣が深く、「木質系材料に使われる接着剤の量はかなり多く、常々接着剤が多すぎないかと考えていました。積層する際の接着剤の量を減らしてみたところ、現在の1/10の量でも接着できるこ



	MMP	ポリエチレン	ポリプロピレン	塩ビ	ポリカーボネート
密度(g/cm ³)	0.40~0.50	0.95~0.97	0.90~0.91	1.30~1.58	1.2
引張りヤング率(Gpa)	3.0~9.0	1.07~1.09	1.10~1.60	2.4~4.1	2.4
MOR(Mpa)	25~150	—	41~55	69~110	93

■木質マイクロプライ