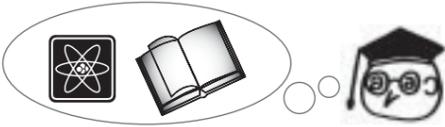


# 研究最先端



生存圏研究所(宇治)

## 川井研究室の魅力に迫る



宇治キャンパス内にある生存圏研究所木質材料研究棟

川井研究室では他の大学や研究機関と連携して、総合的なプロジェクトにも取り組んでいる。修士課程一回生の松尾美幸さんは、「木材の老化メカニズムの解明とその応用」が研究テーマだ。飛鳥期、江戸期に建立されたお寺の部材をもらい、強度や色、木材

「斬新な着想と明確なねらい、注意深い観察と創意工夫で、時代を経て輝きを増す」「一生一品」の材料作りを目指せ」。生存圏研究所の川井秀一研究室のHPを調べてみると、以上のような研究モットーが載っている。今回は、木質資源の循環システム構築を目指す「ものづくり」に取り組む川井研究室を訪ねてみた。

生存圏研究所は、黄檗にある宇治キャンパス内にある。研究棟内には、左右対称に位置してコーナー部分に「研究室共通の院生居室が設けられている。二階のベランダは研究に疲れた時にリフレッシュできる。嬉しいスペースだ。三階に上がると、百五十人ほどを収容できる大きな部屋があり、ここで講演会やシンポジウムなどを開催しているという。



修士2年生・松尾美幸さんの研究テーマ「木材の老化メカニズムの解明とその応用」。木材を機械の中に入れて、数年間、熱処理し続ける

劣化させた木材との比較を行っている。促進劣化材としては、新しい木材を九十度、百二十度、百五十度および百八十度で熱処理したものを研究に用いている。九十度の熱処理には七年間もの期間を要するというから、気の長い話である。実際の経年変化と、熱による

中の化学成分、結晶特性などの性質が経年によってどのように変化するかを調べているという。また、これらの性質について、古材と熱処理によって人工的に劣化させた木材との比較を行っている。促進劣化材としては、新しい木材を九十度、百二十度、百五十度および百八十度で熱処理したものを研究に用いている。

至さんは、環境負荷の低い木質の新素材を創るものづくりに取り組んでいる。研究内容は「木質ファイバーとコンニャクゲルコマン」を原料とした超低密度材料の開発だ。発砲プラスチック系材料と同程度の密度で、従来の断熱材に勝るとも劣らない断熱特性が期待できるという。

コンニャクのおよそ九七%は水分。これは主成分であるコンニャクゲルコマンが、低濃度の溶液からゲルを形成できるという特徴を持つことが大きく関係している。木質ファイバーを添加したゲルを作成して冷凍し、凍結乾燥により体積を維持したまま水分を除

去することで、低密度材料の製造が可能なのだといふ。研究棟一階にある実験室で、試作する様子を実際に見せてもらうと、分量をみなくても大体分かるというほど、手慣れた手つきだった。少しでも分量を間違えると結果が大きく異なるため、何度も試行錯誤を繰り返しながらここまでこぎつけた。また、コンニャクが適切だと分かるまで、いろいろな原料を試してきたという。

現在、主な低密度材料として用いられているのは、発砲スチロール系や木質系などだが、石油資源に由来していたり、形態安定性が低かったりといった問題点があった。そのため形態安定性が高く、非化石資源のみを原料とする低密度材料の試作を試みたという。折山さんは、「ものづくりにおいて、何のために創っているのか」ということを、広い目で見て考えるように心がけています」と話している。



修士課程2年生・折山雅至さんは、コンニャクを原料とした超低密度材料を開発している

# 「一生一品」の材料作り

## 木質資源の循環目指せ

促進劣化を比較することによって、木材の老化とは何か、ということを解明しようとして試みている。

近いうち、人口の急激な増加や生活水準の向上などにより、人類の生存基盤が重大な危機に直面する恐れが高まってきている。そのような人類の抱える課題解決のために、木質科学研究所と宇宙電波科学研究所とを統合再編し、平成十六年に生存圏研究所が設立された。

研究棟一階にある実験室で、試作する様子を実際に見せてもらうと、分量をみなくても大体分かるというほど、手慣れた手つきだった。少しでも分量を間違えると結果が大きく異なるため、何度も試行錯誤を繰り返しながらここまでこぎつけた。また、コンニャクが適切だと分かるまで、いろいろな原料を試してきたという。

## 人類の生存基盤を開拓 分野越えた連携も特徴

生存圏研究所では人間生活圏の状態を正確に診断・評価・理解すると共に、新たな生存圏を開拓・創成するための技術開発を行っている。

「研究においては鳥の目、虫の目を持つように」と指導しています。鳥の目というのは、俯瞰的、鳥瞰的というように、自分の研究している分野を全体的・総合的な視野から捕らえていくことが重要だと考えています。また、虫の目というのは、現場を複眼的に見つめ、観察する目を養うことが重要だということです。また、ぜひ自分で考える力を養ってほしいと思っています。(生存圏研究所所長・循環材料創成分野)



150人を収容できる大部屋。ここで講演会やシンポジウムなどが開催される

技術構築を目指す。生存圏研究所は、学内外の研究者を中心に、学内外の研究者にも施設・設備とデータベースを開放している。共同利用件数は年々増加しており、同二十年には二百五十件と予測されている。学内や日本国内における共同利用のみならず、国際共同利用としても展開している。また、生存圏学際萌芽研究センターでは、共同研究プロジェクトなどにより新領域の開拓に取り組んでいる。

川井研究室では、主に木質資源の循環システム構築に貢献するため、環境負荷の小さい木質新素材や木質系炭素材料の創成、生産シ

電やバイオマスエネルギーの実用化に向けた技術基盤の構築を目指す。また、ミッション3の「宇宙環境・利用」では、宇宙を人類の生存圏として利用する将来に向けて、宇宙空間の探索・調査や利用のための

「研究においては鳥の目、虫の目を持つように」と指導しています。鳥の目というのは、俯瞰的、鳥瞰的というように、自分の研究している分野を全体的・総合的な視野から捕らえていくことが重要だと考えています。また、虫の目というのは、現場を複眼的に見つめ、観察する目を養うことが重要だということです。また、ぜひ自分で考える力を養ってほしいと思っています。(生存圏研究所所長・循環材料創成分野)

# 千年以上も長持ち

木質材料の持つ利点とは何でしょうか。木材は数億年もの間、生存競争を生き抜いてきたため、環境に対する強い対応力を持っています。また、環境への親和性にも優れています。適切に使えば千年以上長持ちする一方、生分解性も合わせもつ持続・循環型材料です。木材の特徴を上手に利用することで、さまざまな材料として用いることができるのです。

例えば、我々が開発を進めているケナフという植物は、生長の大変早い、一年生の草本です。この細くて、5mにも高く育つ草が大地に立って倒れない。一体、どのようにしてこの強さを保持しているのかというと、実は骨格成分であるセルロースがチェーン状に連なることで、強度を発現しているのです。また木材の場合、セルロースの割合は五割程度ですが、ケナフの表皮にはセルロースの含有率が75%まで高められています。この表皮部分を用いて、耐力壁材料の開発に成功しました。

新しい木質材料を創成する「ものづくり」とはどのようなものなのでしょうか。

ものづくりは地道なものです。手を動かしてこそ新しい発見が生まれてくると考えています。積み重ねた土台のうえに生まれてくるものです。

私は新しいものは、全く違う別々のものや概念を組み合わせることが多いと考えています。無から有を作り出すのではなく、違うものを組み合わせる方法は、無限の組み合わせがあるので、自分がやるならこうしようという風に、研究者の個性やコンセプトが大事になります。また、ものづくりには器用さと感性も重要だと思っています。

先生の場合、どういう個性を活かしていますか。

私は農学部の出身で、木材の組織構造や物性の研究を行ってきたので、ものづくりにおいても、工学的、物理的手法を用いて木材の組織や機能、構造を解析することが出発点となっています。

最後に研究について指導する際、何を重視しているか教えてください。

鳥の目、虫の目を持つようにと指導しています。鳥の目というのは、俯瞰的、鳥瞰的というように、自分の研究している分野を全体的・総合的な視野から捕らえていくことが重要だと考えています。また、虫の目というのは、現場を複眼的に見つめ、観察する目を養うことが重要だということです。また、ぜひ自分で考える力を養ってほしいと思っています。(生存圏研究所所長・循環材料創成分野)



川井秀一教授