

2014 年度木質物性研究会
講演会「巨匠に若手が挑む ー教えて先生！ー」のご報告

幹事 安藤幸世（名古屋大学）

1. はじめに

9月19日（金）～20日（土）の2日間、梓水苑（長野県松本市）において木質物性研究会講演会を開催しました。

ここ数年に渡って開催された討論会を通じて、基礎と実用との境界領域の研究開発の重要性を再確認するとともに、「実用も視野に入れた更なる基礎、基礎を踏まえた更なる実用」の研究に取り組むために我々（研究会）に必要なことは何か？について腰を据えて議論しました。その際、1）学問の基礎をみっちり身につける勉強の機会を今後も継続して設けること、2）学生や若手研究者による話題提供を行い、それらに対する意見をベテランが述べることにより、研究の理解・進展に加えて、文字通り「顔の見えるネットワーク」を世代あるいは年齢のギャップを乗り越えて構築すること、が木質物性研究の将来のためには有用であるとの提言がなされました。今回はその具現化を目指したものです。

今回の講演会はちょっと変わった趣向（？）で行いました。演者の一方通行の話題提供ではなく、“巨匠”の先生と会場の皆様とのインタラクティブな対話形式で進行させていただきました。概要は下記の通りです。

2. 講演会

2. 1 「セルロースの結晶構造と未来」 東京大学名誉教授 岡野 健 先生
聞き手 京都大学 阿部賢太郎氏

マーセル化によりセルロース I がセルロース II に結晶変態しますが、その際、マイクロフィブリル同士の交互嵌合により平行鎖の I 型から逆平行鎖の II 型へと構造が変化します。しかしながら、現在でも「本当に交互嵌合で II 型に変化するのか？」の疑問を呈する研究者も少なからずいる背景において、平行鎖なのか？逆平行鎖なのか？の熱い議論が交わされました。具体的には、NaOH 濃度との関係性、結晶サイズについて、どの微細構造オーダーで逆平行鎖（交互嵌合）になっているのか、全てが II 型になるのか、圧電率測定値との整合性について、ミク



ロフィブリル水懸濁液のNaOH処理から得られる強固な安定したゲルの存在は交互嵌合なくしては説明できない、等です。岡野先生にはこれまでのマーセル化あるいはセルローズ結晶構造についての研究の歴史をご紹介いただき、また、結晶学の学問的見地から、実験的にも理論的にも、マーセル化により逆平行鎖に変化することを否定することはできないとのお話がありました。

さらに岡野先生から、木口面で観察される白線帯の含水率が酵素活性により下がるのと同様のメカニズムを利用して、木材の辺材部に耐久性を付与することができるのではないかとの提言がありました。

2. 2 「水分が関わる木材の物性及び微細構造変化ーメカノソープティブクリーブを中心にー」 信州大学名誉教授 徳本守彦先生

聞き手 京都府立大学 三好由華氏、古田裕三氏

水分非平衡状態の荷重下で、変形の数値や大きさが著しく増加する現象をメカノソープティブクリーブ（MSクリーブ）と言います。講演は、聞き手がMSクリーブ発現機構解明のための研究の歴史(Eyringの空孔理論に基づく説明(竹村)、木材の高次構造に基づく説明(椋代、Boyd)、含水率変化や荷重の影響の検討(セットの記憶効果など)(徳本)、フィジカルエージングに基づく説明(Hunt)、木材の不安定化に基づく説明(高橋)など)を説明し、その都度、徳本先生に詳細な解説をお願いする形で進行しました。こちらのテーマでも熱い議論が交わさ



れました。例えば、どのオーダーの微細構造レベルで起こり結果的にマクロなパラメータに反映されるのか？、何らかのセグメントでの不安定化(非平衡化)と安定化(平衡化)とが同時に起こる？、不安定化が起きる起きないについて閾値が存在しているのでは？、様々な解釈があるが同じことを言っているだけでは？(セグメントに何らかの変化→例えばそれが空孔生成だったりする)、吸湿と脱湿で機構が異なる？、水分安定状態と含水率変化直後状態との相違点は？、などなど。これらの議論を踏まえた上で、徳本先生より我々に対して幾つかの検討項目(今後の論点)が示されました。なかなかの難問ぞろいですが研究会の英知を結集して答えを導きたいところです。

2. 3 夜の検討会

例年通りに懇親会後の「学生や若手研究者を中心とした熱い議論」を行いました。“巨匠”の先生方にも夜遅くまでお付き合いいただき有益な御教示を賜りました。若手にとってはまたとない貴重な体験であったかと思えます。

2. 4 先人に尋ねる「研究展開」

静岡大学名誉教授 祖父江信夫先生

昨日の講演会での質疑・応答を解りやすくまとめていただきました。そして、さらに深まった議論を展開しました。セルロース結晶構造に関しては、セルロースマイクロフィブリルの断面寸法の問題、NaOH 処理濃度あるいは細胞壁中の膨潤の程度によるマーセル化の違い、圧電率測定結果との整合性、一本のマイクロフィブリル内で分子の方向が逆になる領域が共存してできる可能性はあるのか？（撚糸モデルからヒントを得て）、等です。MS クリープに関しては、フィジカルエージング説と不安定化説との共通点（何らかの刺激によって不安定な構造ができる



こと、および、不安定を解消するために不可解な現象が起きること）と異なる点、質・運動単位の大きさの違うセグメントでの現象を同義で議論することの問題点、Eyring-竹村理論の詳細な解説、含水率平衡状態と構造安定（平衡）状態とのタイムラグの問題、不安定構造から目指す安定構造自体が随時変化している点などで、会場からはヘミセルロースの関与、細胞壁の力学の更なる発展の必要性などのコメントが寄せられました。

次に、特に若手研究者にとっての「研究の進め方」の法則性とか一般論について議論しました。研究課題の決定法、思わしくない結果が出た時の対処法、アイデアの生み方、オリジナリティーの研究の実現法、などなど。これらに関しては、反対の立場から研究を見直せ、現場（実用）を知った上での論理の展開の重要性、失敗した経験を忘れずいつか解決するという強い気持ちを持ち続けること等の提言がありました。

3. おわりに

竹村富男先生（名古屋大学名誉教授）より、論文『物性部門の発表要旨から考えたこと』（本講演会要旨集に収録）を御寄稿いただきました。これまでの木質物性研究会（旧レオロジー研究会）での活動内容、および、学会大会での物性部門要旨を詳細に分析されると共に、我々研究会メンバーの今後の指針となる貴重な御教示を頂戴しました。この場を借りまして御礼申し上げます。

今回の講演会は、55名（うち学生12名）の方々に参加いただきました。インタラクティブな講演会を目指しました。反省点は多々ございますが、白熱した議論を展開したいという目的は、来年度へ繋げる意味においても、ある程度達成されたのではないかと存じております。“巨匠”の先生方の膨大な経験と知識には圧倒されっぱなしでした。来年はさらに充実した講演会にしたいと考えておりますので、多くの皆様の参加をお待ちしています。