

第 62 回 日本木材学会賞をいただいて “シニアへのエール” -期待値か、唯一無二か-

近藤 哲男



この度は、栄えある第 62 回日本木材学会賞をいただけることになり、推薦いただいた東京農工大学・船田先生はじめ、学会関係者の皆様、本当にありがとうございます。まずは、感謝いたします。授賞式のご挨拶でも申し上げましたように、今後も、微力ながら日本木材学会に少しでもお役に立ちたく思っております。

さて、今回の受賞は私にとって、とても意義深いものでした。以前に、分子レベルでの研究「位置選択的置換誘導体をモデル化合物として用いるセルロース中の水素結合のキャラクタリゼーション」(セルロース学会賞・平成 8 年度)、次いで繊維材料として「セルロース繊維産生微生物をナノビルダーとする三次元構造体の自動構築」(繊維学会賞・平成 16 年度)で表彰にあずかりました。今回、さらにより広い研究テーマである「水中カウンターコリジョン法を用いる各種バイオマスのナノ微細化法の開発と実用化展開」という内容で、学生として最初に入会した「第一学会・日本木材学会」の表彰にようやく辿り着けることができました。また、出身大学の後輩の五十嵐先生と同時受賞もあり、併せて感慨深いものとなりました。

また、授賞式後に多くの先生方からお祝いの言葉をいただくとともに、「遅いんじゃない」などと冷やかされましたが、私はそれもととても嬉しく聞いておりました。同時に、先日九州支部から依頼され、機関誌「木科学情報」の 28 巻 3 号(2021 年)の巻頭言に寄稿した内容を思い出しておりました。以下にまずは抜粋させていただきます。

「今世紀に入って 20 年が経過する。この 20 年で日本人自然科学系ノーベル賞受賞者は、海外在住日本出身の受賞者を含めると、2000 年(ミレニアム)の導電性高分子の発見の白川英樹先生から本年 2021 年の気候

の物理的モデリング予測の眞鍋淑郎先生まで、20 人に及ぶ。それまで受賞された方が 1949 年の湯川秀樹先生から 1987 年の利根川進先生までの 5 人と比較すると、格段のひらきがある。一方、これまでの日本人受賞者の受賞時の平均年齢は 65.9 歳で、ミレニアム前の 5 名の受賞者平均年齢 52 歳に比べ、この 20 年間の 20 名の受賞者平均は 69.4 歳と高くなっている。これは、実際のところ、1950 年代ごろから現在にかけて、すべての伝統的科学分野でノーベル賞受賞時の年齢が上昇する傾向と連動している。物理学を例にとると、100 年前には物理学者は世界にわずか 1000 人ほどしかいなかったのに対し、現在は推定 100 万人もいる。このような科学者の増加のため、人生の早い段階で発見に成功していても、ほかにも多くの科学者が同じように発見しており、ある意味順番待ちになっているのであろう。

本巻頭言で私が述べたいのは、上述のミレニアム以降で急激に増加した日本人受賞者が、どの時代に教育を受け、どういう研究環境の中で研究を続けてきたのか、という点である。69.4 歳から逆算すると、博士課程の教育を受けていたのは 40 年-45 年くらい前、すなわち 1980 年あたりに相当する。少し上の世代であるので、そのころの研究教育は私も記憶によく残っている。研究室は、小講座制で教授以下助手まできちんとした階層構造を持った研究教育体制で、大学院生も博士 3 年生(オーバードクター)を筆頭に、学部生まできちんとした徒弟制度で研究室運営が国立大学ではなされていたと思う。

私もこれがよいとは必ずしも思わない。学生の立場では、とても窮屈なところもあり、自由な研究をさせていただけないこともあり、また研究室のいわゆる「躰」も厳しかった。しかし、その結果が、「唯一無

二」の成果をあげ、今の日本の自然科学系におけるノーベル賞ラッシュにつながっていることも事実である。このような大学院生には厳しい環境だったからこそ、いつかは「唯一無二」の存在になってやろうという強い逆ばねが働いていたのではなかろうかとも思う。こういって、もう時代が違ふといわれるかもしれないが、社会の変遷に関わらず、客観性を追求する科学の姿勢はそう変わっていないはずである。

一方、日本の研究教育行政において、特に研究費の公募でこの10年でよく目にしてきたのは、公募者の年齢制限45歳未満である。誰がこの45歳を設定したのかわからないが、若手の研究者を手厚く研究費でカバーすれば、成果がでるであろうという「期待値」からか。まだ成就してないものに期待値をかけるだけが後進への指導であろうか？これで、20年後も今の日本の科学レベルを維持できるのだろうか？後進に期待をかけるだけでは、責任転嫁しているに過ぎない。

では、依然として変わらない研究教育行政の中にある指導的立場にあるものは、どうしたらよいのであろうか？最近では、企業の技術者ばかりでなく、「唯一無二」のシニア研究者が海外に研究の場を求めて流出してしまう事例も多くなってきている。こうなるとは、「期待値」に背中をみせる「唯一無二」がなくなってしまい、期待値のままから脱皮できなくなってしまふ。

こういう時代になっているからこそ、私は「唯一無二」のシニア研究者、シニア技術者の諸氏に、もっともっと積極的に「期待値」に背中を見せていただきたいと思う。」（ここまで抜粋）

以上のように、大所高所目線から自分がすでに寄稿・発表してしまったので、今はもう後には引けない気持ちになっております。私の受賞が、年齢を問わず上記の内容について会員の皆様に何らかのアクションのきっかけとなれば幸甚に存じます。

最後に、学会関係者の皆様に重ねてお礼を申し上げますとともに、日本木材学会の益々のご発展を祈念して受賞のお礼とご挨拶に代えさせていただきます。

今後ともどうかよろしくお願い申し上げます。

（こんどう てつお：九州大学大学院農学研究院）

第 62 回 日本木材学会賞 (2021 年度)

「木材腐朽菌の植物細胞壁多糖分解酵素群における構造機能相関」

五十嵐 圭日子 (東京大学大学院農学生命科学研究科)

この度は、長年活動してきた日本木材学会で栄えある学会賞を賜り、大変光栄に存じます。ご推薦頂きました東京農工大学の吉田誠先生、京都大学の杉山淳司委員長をはじめとする推薦委員会、選考委員会の皆様、土川覚会長をはじめとする理事の皆様にご心より感謝申し上げます。

私が人生ではじめて学会発表したのは、1995 年に東京大学の駒場キャンパスで開催された第 45 回日本木材学会大会でした。4 年生で研究を始めて、木材腐朽菌が木を分解する能力に驚きと畏怖の念を覚えるとともに、そのような生き物を培養して酵素を得、さらにその酵素をバイオマス変換に用いることのポテンシャルの高さと自分が環境問題に関われることへの自負が入り交じって、なんとも言えない感覚だったことを今でも覚えています。学部時代の半分の時間をテニスに捧げていたような私でも、一生懸命実験すれば学会で発表ができる、自分の腕っぷしで生きていくという実感が持てた瞬間でした。

その時の演題のタイトルは「*Phanerochaete chrysosporium* によるセロビオース脱水素酵素生産に与える振とうの影響」でした。白色腐朽菌 *P. chrysosporium* は、多くの方がご存知のように当時から木材腐朽菌の中でも最も研究が盛んな菌だったのですが、世界中の色々な研究チームで使われていた培地を全て試してみたい、研究室にある炭素源、窒素源は全て試してみたい、生産されている酵素の活性は全て測ってみたい、そんな気持ちで、研究開始当初は起きているほぼ全ての時間を腐朽菌の培養と酵素の活性測定にかけようような生活をしていました。師匠である鮫島正浩先生 (東京大学名誉教授) とは、毎日実験結果や進め方に関して議論し、そのうち酵素の生産量に与える振とうの影響が気になり、その実験結果を学会発表するに至りました。

私のはじめての学会発表のタイトルと、今回の木材学会受賞タイトルを比較して下さればお分かり頂けると思いますが、「*P. chrysosporium*」が「木材腐朽菌」に、「セロビオース脱水素酵素」が「植物細胞壁多糖分解酵素群」となり、「酵素生産に与える振とうの影響」が「構造機能相関」となっているところが微生物学から酵素学に変わったくらいで、基本的には四半世紀の間まったくテーマを変えずに研究を行ってきました。一方で、当時無かった技術としてゲノム情報の利用、X 線・中性子結晶構造解析による蛋白質の三次元構造や、高速原子間力顕微鏡などを用いた動力学的解析を積極的に取り入れて、常に新しい切り口で木材腐朽という現象を捉えてきたことが、今回の受賞に繋がったのではないかと考えております。この先も「新しい物好き」の気持ちは忘れずに、木材学に最新の科学を取り込んで教育研究に従事したいと考えております。

今回の受賞には、鮫島先生をはじめとする数多くの森林化学研究室のメンバーに直接的にお世話になりました。また、日本中、世界中の共同研究者には、森林化学研究室ではできない実験などを行う際に助けて頂きました。私が学部時代から一貫して木材腐朽菌の研究を続けることができたのも、木材学会に所属する先生方からの温かいサポートの賜です。本当にありがとうございます。

最後に、今一度私のはじめて学会発表をした時のエピソードに戻りますが、その時に私の発表に

対してはじめて質問をして下さったのが、今回一緒に受賞をさせていただく九州大学の近藤哲男先生でした。本当に光栄なことであるとともに、様々な機会で激励下さったことに感謝しながら、結びとさせていただきます。誠にありがとうございました。

第 33 回 日本木材学会奨励賞

イオン液体を用いたリグノセルロースの化学修飾による材料化に関する基礎研究

鈴木栞（すずきしおり）

応募時の所属：

東京大学 大学院農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 高分子材料学研究室
日本学術振興会 特別研究員（PD）

現所属（2022年2月1日～）

北海道大学 大学院農学研究院 基盤研究部門 森林科学分野 木材化学研究室
テニュアトラック助教

以下、受賞コメント

この度は、第 33 回日本木材学会奨励賞という名誉ある賞を頂き、身に余る光栄です。頂いた奨励賞に恥じぬよう、今後はより一層、「木材」の利活用研究に邁進し、木材化学の発展に微力を尽くして参ります。

無知で不真面目な大学生であった私に、イオン液体との出会いを下さり、サイエンスの楽しさを教えて頂きました、上智大学の藤田正博先生（学部・修士課程の恩師）。イオン液体を活用したリグノセルロースの化学修飾反応について、化学反応工学の視点からご指導下さり、数多くの後輩学生を指導する機会を頂きました、金沢大学の高橋憲司先生（博士課程の恩師）。ポスドクとして外部から参画した私に対しても、研究者・教育者として心得から、高分子材料学や結晶構造解析など諸々の研究技術・知見に至るまで、非常に手厚いご指導を頂き、また、本賞の応募にあたり、ご推薦を頂きました、東京大学の岩田忠久先生（学振 PD 時の恩師）。その他、ここには書ききれない程、大変多くの先生方、職場の仲間、後輩の学生達に恵まれ、支えて頂いた結果として、今回の受賞に至ったと思っております。これまで私と関わって下さった全ての皆様に、この場をお借りして、心より感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

第 33 回日本木材学会奨励賞（2021 年度）

「木材切削時に発生するひずみ分布の画像相関法による可視化」

松田陽介（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所）

この度は、栄えある日本木材学会奨励賞をいただきましたこと、至極光栄に存じます。誠にありがとうございます。ご推薦くださいました森林総研の藤本清彦様とご選考にご尽力いただきました学会関係者の皆様に感謝申し上げます。

この研究は、学部 4 回生として京都大学の林産加工学研究室に所属してからスタートしました。木材を薄く削っているときの様子を高速度カメラで撮影し、切削中の画像を切削前の画像と比較することで木材のひずみを計算し、ひずみ分布をカラーマップで表現することを目指しました。研究室には先輩の方々が使っていた切削試験装置がありましたし、撮影に必要な高速度カメラもありました。画像相関法プログラムについても、京都大学の村田功二先生が開発したものを使わせていただいたので、当時の私はすぐに実験できると考えていました。しかし、その考えは甘かったことにすぐに気づかされました。

まず、切削装置の改良が必要でした。切削装置は固定された刃物に向かって木材を送ることで切削する仕組みでした。しかし、送り装置の振動で木材がブレてしまい、この被写体ブレが誤ってひずみとして検出されてしまうことがわかりました。そこで、木材と刃物の取付けを逆にすることで、固定した木材に向かって刃物が動くようにし、木材表面の鮮明な画像を撮れるようにしました。また、刃物が通過したときにできる刃物の影が測定精度に悪影響を及ぼしていました。照明の当て方の工夫や、刃物と木材の位置の微調整を行いました。高コントラストの画像を取得するために、照明の照度とカメラのシャッタースピードのバランス調整も必要でした。このように、正確なひずみ測定には、木材の変形以外による画像の変化をなるべく排除した鮮明な画像が必要であり、その撮影に苦労しました。

木材表面の鮮明な画像を撮影できるようになってからは、画像相関法の測定パラメータの最適化や画像相関法プログラムの測定精度の検証を行いました。画像処理ソフトで木材表面の画像に拡大・縮小処理を行うことで疑似的にひずみを発生させ、そのひずみを画像相関法で測定することを繰り返しました。この過程で、画像相関法についてより詳しく知ろうと思い、プログラミングを一から勉強し画像相関法プログラムを結局自作しました。

本番の試験に至るまでに長い時間がかかってしまいましたが、気乾ヒノキのまさ目面の 2 次元縦切削を対象に、刃先周辺のひずみを検出することに成功し、ひずみの大きさや発生範囲が切削条件に依存して特徴的に変化することを明らかにしました。このひずみが木材の強度に対応するいき値を超えると木材に割れが入り、切屑が分離します。ひずみの発生が制御できないと切屑の分離が制御できず、結果として逆目ぼれや毛羽立ちなどの加工欠点が生じます。本研究により、切削条件を調整することで過大な破壊ひずみの発生を制御し、加工欠点の生成を抑止できることを示すことができました。

本研究を遂行するにあたり、懇切なご指導とご教示を賜りました京都大学の藤井義久先

生に改めまして感謝申し上げます。課題研究より多くのご教示を賜りました京都大学名誉教授の奥村正悟先生に感謝申し上げます。上述の切削装置の改良から試験体の作成に至るまで、切削実験の遂行に際し多大なご協力を賜りました京都大学の藤原裕子様感謝申し上げます。画像相関法に関するノウハウやご助言を賜りました京都大学の村田功二先生に感謝申し上げます。多くのご激励を賜りました京都大学の澤田豊先生と築瀬佳之先生、森林総研の皆様感謝申し上げます。今後とも変わらぬご指導とご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願いいたします。皆様、本当にありがとうございました。

この度は日本木材学会優秀女子学生賞を受賞頂き、日本木材学会の関係者そして選考委員会の皆様、誠にありがとうございます。この荣誉ある賞を受賞できたのは、私ひとりの力ではなく、日本に留学して5年目になり、これまで私を指導して育ててくださった稲垣哲也先生、土川覚先生、馬特先生をはじめ、先輩の皆様と、日々支えてくださった友達の皆様のお陰と実感しております。これからも社会に還元できる研究を頑張っ続けていきたいと思っています。

王 晗
名古屋大学大学院生命農学研究科

この度は優秀女子学生賞ならびに論文賞という素晴らしい賞に選出していただき、ありがとうございます。審査していただきました先生方、選考に携わっていただきました木材学会関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。さらに、学部生時代より長年にわたり、根気強く指導してくださいました安江恒先生に深く感謝申し上げます。また論文の審査において、査読者および編集委員の皆様に貴重なご意見いただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。受賞に関わる研究にご協力頂きました岐阜大学流域圏科学研究センター高山試験地および森林総合研究所組織材質研究室の皆様にお礼申し上げます。昨年に引き続き、素晴らしい賞を受賞する運びとなり、とても嬉しく思っております。

私は、年輪生態学的手法を用いて、スギの肥大成長メカニズムを解明するための研究を行ってきました。昨年論文賞をいただいた研究では、早材幅と冬から春の気温との間に正の相関が認められたことにより、成長期前の気温が肥大成長に影響を及ぼすことを示唆しました。そして、今回の論文では肥大成長とフラックスタワーにおける炭素収支、気候要素の3つの関係を統計的に解析することによって、樹木の生理学的メカニズムを介した気候要素の影響を示唆しました。これらの報告により、スギの肥大成長において、休眠期の光合成による光合成産物の貯蔵量が早材幅に影響を与える可能性が示唆されました。今後は、年輪年代学的手法を用いて、スギや他の樹種において炭素蓄積量の正確な予測やよりよい木質資源の生産を行うための情報提供を行っていきたいと考えております。

4月より北海道立総合研究機構林産試験場に所属することになりました。研究者としてはまだまだスタート位置に立ったばかりではありますが、新たな地でも日本の森林および木材産業の発展のために貢献できるような研究を続けられたらと思っています。

平野 優
信州大学農学部

第15回 日本木材学会論文賞（2021年度）

「Shear strength properties of hybrid (hinoki cypress and Japanese cedar) cross-laminated timber」 Vol. 67, Article No.23

宇京齊一郎（森林総合研究所）

宮武 敦（森林総合研究所）

新藤 健太（森林総合研究所）

平松 靖（森林総合研究所）

この度は栄えある日本木材学会論文賞にご選出いただき、誠にありがとうございます。著者一同、心より御礼申し上げます。

本論文は CLT を面外に曲げた際に生じるローリングシアと呼ばれる変形に着目し、実験と計算から強度性能を明らかにしたというのですが、ここでは論文作成にまつわるエピソードを二つほど紹介させていただきます。

一つは論文で使用した試験データの特色についてです。本論文で使用した試験体は、平成25～29年に実施された農林水産省のプロジェクト¹⁾の一環で製造されたものですが、このプロジェクトは原材料となるラミナの調整から CLT パネルの製造、各種性能評価まで一貫して研究者が携わるところに特徴がありました。異なるパネル間で CLT を構成するラミナのヤング係数の分布がそろおうよう、プロジェクト参画者が総出でラミナの測定を行うなど、まさにテラーメードで CLT が製造されました。本論文では4種類の層構成の CLT を強度試験することでデータに幅が生まれ、回帰分析を行えたことが一つのポイントとなっていますが、これを可能にしたのは、原材料のレベルから製造条件がコントロールされていたからでした。改めまして、当時お世話になりましたプロジェクトの関係者の皆様に、心より御礼申し上げます。

もう一つは、解析方法についてです。本論文では、面外に CLT を曲げたとき断面に生じる応力を推定するために、シア・アナロジー法という計算法を用いていますが、この方法を適用し論文で公表することが内なる目標としてありました。この計算法、研究当初は実際にどうやって計算するのか、具体的な部分がよくわかっておりませんでした。一方、ヨーロッパでは Web ページ上で簡単に同計算法を適用する環境が用意されるなど、ごく一般的なツールとして活用されておりました。CLT 研究に携わる一研究者として彼我の差を感じ、今回の論文ではこの部分については追いつきたいという思いと、誰もが実践できるようにもう少し具体的に方法が提示されていてもよいのでは？という思いがありました。いろいろと試行錯誤するなかで、シア・アナロジー法を提案したミュンヘン工科大学の Kreuzinger 教授を指導教官とする Andreas Scholz 氏の学位論文に出会い、これを紐解くことでようやく計算を実施することができました。本論文では、これから同様の解析を試みられる実務者や研究者の参考となるよう、具体的な計算の過程をできるだけ明示するにしましたつもりです。Journal of Wood Science はオープンアクセスジャーナルですので、多くの皆様の目に触れ今後の CLT 研究・開発の一助となればと期待しております。

最後となりましたが、本論文をご推薦いただきました先生方ならびに選考委員の皆様に心より御礼申し上げます。また論文の審査において貴重なご意見、ご指導いただきました査読者の方々、編集委員会の皆様に厚く御礼申し上げます。この度は誠にありがとうございました。

- 1) 農林水産技術会議委託プロジェクト「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト」のうち「伐採木材の高度利用技術の開発」により実施されました。