

第 59 回 日本木材学会賞（2018 年度）

「木材に対する視覚感性に基づいた外観評価技術に関する研究」

仲村匡司（京都大学大学院農学研究科）

このたびは日本木材学会賞という栄えある賞を賜り、誠に光栄に存じます。先ずは、この賞に推薦して下さった藤井義久先生（京都大学）と、賞の選考にあられた関係各位に、厚く御礼申し上げます。

私は 30 年ほど前に木材学会に入会して以来、「居住性」と呼ばれる分野で研究発表を行ってきました（大会での分科会名はここ 10 年ほど「居住性・感性」になっています）。この分野は、物性や強度など主に木材物理を研究されてきた先生方が、木材を一番多く使うのは人の住み家だという共通認識のもと、1983 年頃に研究会を立ち上げたのが始まりだそうです。以来、国際的に見てもユニークな「居住性」という研究分野が木材学会の中に受け継がれています。

私はこの「居住性」を、人と住まいの「相性」を考える研究領域ととらえています。建築工学の研究者であれば、この相性を高めるためにどんな材料でも使えます。一方、我々木材屋は、「木材」で人と住まいの相性を高めることに腐心しなければなりません。このとき、相性を高めるためのアプローチが 2 系統あると私は考えています。1 つは木材が住まいにどのように貢献できるかを考えるもの、もう 1 つは木材と人の関係を考えるものです。前者は例えば断熱性能、調湿性能のようなハードウェアとして木材を見るアプローチ、後者は材色や木目柄、あるいは、手触りや香りなど、人の五感を刺激するソフトウェアとして木材を見るアプローチです。無論、2 つのアプローチは完全に独立しているわけではありませんが、私はソフトウェアとしての木材を追究してきました。

居住性分野に関わりの深い信田 聡先生（東京大学）によれば、この分野だけを手がけてきた研究者で木材学会賞を受賞したのは私が初めてだそうです。大変身が引き締まる思いがいたします。また、今回奨励賞を受賞された池井晴美先生（森林総合研究所）のご研究（「木材由来の嗅覚および触覚刺激が人の生理応答に及ぼす影響」）も居住性分野になりますので、同じ分野から同時受賞となったこと、そして、私が「視覚」、池井先生が「嗅覚」と「触覚」で 3 感覚揃い踏みとなったことには、とても感慨深いものがあります。

今回木材学会賞を受賞した私の研究は、当然ソフトウェア側のアプローチによるものです。この誌面をお借りして、どんな研究なのか、流れをたどりながら紹介いたします。

私は一般の方から「大学で何を研究しているのですか？」と尋ねられたときに、「木目模様の研究をしています」と答えるようにしています。相手が「???'と不思議がって食いついてきてくれたらしめたもので、「木目模様はどうして見た目にいいんでしょうね？」と二の矢を継ぎ、その人の実体験と関連させながら、自分がどんな研究をしているのかを説明していくこととなります。この「木目模様はなぜ見た目によいのか？」という素朴な疑問は、師匠である故・増田 稔先生から最初に投げかけられたもので、私にとって今も大きな研究のモチベーションです。

「あたたかな木材色」「千変万化の木目模様」「まろやかな光沢」といった木材の外観的特徴は、見る者の心身にポジティブな効果をもたらすことが、よく指摘されます。いわゆる「木の良さ」です。ところが、この重要な木材の特性は、力学的性質などのように定量的に評価されて来ませんでした。その理由は恐らく2つあって、1つは外観的特徴を的確に数量表現する巧い手法が存在しなかったこと、もう1つは「人」を対象とする調査や測定が必要だったことです。材面の特徴と人の視覚感性の対応関係が示されれば、つまり、「ソフトウェアとしての木材」の機能を見える化できれば、「木の良さ」の客観的な理解が進むとともに、人の評価軸に沿った「木のものづくり」に展開することが可能になります。

そこで私は世紀の変わり目あたりから、多重解像度コントラスト解析 (Multi-resolution contrast analysis; MRCA) という、人の視覚生理のメカニズムを考慮した画像解析法を構築し始めました。MRCAは材面に現れているどのくらいの大きさの特徴がどの程度目立つのかを定量的に示すことができるオリジナルの画像解析法で、元々のアイデアは増田先生とのディスカッションから出て来ました。この画像解析法と、ちょっと変わった画像入力法 (変角照明撮影や分光イメージングなど) を組み合わせることで、材色や木目模様、光沢が材面にどのように分布しているのかを的確に捉えられるようになりました。今や研究遂行上の要素技術となっています。

木材の外観的特徴を画像特徴量という客観的な数値で表す試みを続ける一方で、あの手この手で被験者に木材を観察させて、見た目の「自然さ」や「心地よさ」などの印象をあれこれ調べてきました。いわゆる官能検査です。このとき、被験者に見せるものは本物の木材に限りません。画像処理によってある要因だけを段階的に変化させた材鑑像を生成し、これを高精細に印刷して呈示することもありますし、木材特有の光反射現象である「照りの移動」を動画化してモニタに表示するような場合もあります。いずれも再現性の高い系

統的な調査を行うための工夫です。

被験者の回答は長らく紙の調査票で集めてきましたが，ここ数年はタブレット PC を使っています。回答データはクラウドに集積され，以前は1～2週間かかっていたデータ入力と集計の作業が，わずか2時間で完了するようになりました。なお，この主観評価システムにせよ，画像解析にせよ，必要なコンピュータ・プログラムは基本的に自分で書いたものを使用しています。

こうして得られた視覚心理量と，画像解析によって得られた画像特徴量との関係を精査することにより，材面に現れているどのくらいの大きさの特徴がどのくらい目立つとどのような印象を与えやすいかなど，視覚感性に画像特徴量を紐付けることができるようになってきました。さらに，被験者が実際にその特徴を見ているかどうかを視線追跡装置（アイマークレコーダ）で直接的に捉えることにより，材面が人目を惹き付ける性質，すなわち「誘目性」に，MRCAで検出できる材面のコントラストがよく効くことがわかってきました。この視線追跡は木材を観察する人の認知反応を調べていることになるわけですが，もう一步踏み込んで，視覚認知に関連する脳波の測定も行っており，誘目性との対応関係を検証しています。

このようなソフトウェアとしての木材を見ていくアプローチは，人の視覚感性に基づいた木材の外観評価技術に直結します。実際，木質床材の質感評価に関して企業と行った共同研究の成果は，「木のものづくり」に実装され始めています。

以上の，今回受賞の対象となった一連の研究は，2005年2月に増田 稔先生が急逝された後，つまり，私が1人でやっていくしかない状況になってから手がけたものがほとんどであることに，本稿をまとめながら気づきました。1人でやっていくしかないとは言っても，実際は，同じ研究室の先生方（中野隆人先生，村田功二先生）から様々な助言を受け，そして，優秀な学生に恵まれ続けたおかげで，色々な思いつきを形にしていくことが出来ました。また，居住性分野の研究者，特にソフトウェア側のアプローチを採られている方は決して多くないのですが，その分，密なコミュニケーションが可能で，研究を進める上で大切なあれこれを沢山教えていただきました。みなさまにこの場を借りて御礼申し上げます。

まだまだ知りたいことが山積しており，私は今後も同じようなことを続けていくつもりです。願わくば，木材という材料に軸足を置いて「木材と人の関係」を探ろうとする研究者がもう少し増えてくれんことを！ そうなればとてもハッピーです。