

2018 年度年次大会学術講演報告

伝統産業工学および工学/技術教育セッションに参加して

中谷 隼人(大阪市立大学)

2018年の年次大会が9月9日(日)から9月12日(水)の4日間にわたり、関西大学・千里山キャンパスで開催された。今回、新たな試みとして、従来別々のセッションとして開催してきた技術と社会部門の「工学・技術・環境教育」セッションと、機械材料・材料加工部門の「伝統産業工学」セッションをジョイントし、「伝統産業工学および工学/技術教育」セッションを立ち上げた。この部門をまたぐジョイントセッションは、匠の技に隠された暗黙知を形式知化し工学的表現に置き換え、これを後継者育成や初学者への教育および学習支援にも取り組む伝統産業工学分野での知見と、技術と社会部門での工学教育・技術教育との相乗効果をねらったものである。筆者はこれまで、技術と社会部門の活動やオーガナイズドセッションに参加したことがなく、本報告を担当するのも恐縮するばかりであるが、伝統産業工学セッションで活動してきた一参加者としての目線から、今回のジョイントセッションの報告をさせて頂く。

ジョイントセッションは9月11日と12日の2日間で、7つの小セッションに分けて実施され、合計32件の発表がなされた。全ての発表を拝聴したわけではなく、講演タイトルより判断するものもあるが、大学など教育機関におけるよりアクティブな教育を扱うものが7件、産業界での熟練者技術の教育を扱うものが4件、匠や熟練者の技に隠された暗黙知の形式知化に挑むものが6件、工程分析や動作解析を扱うものが5件、動作や道具が製品に与える影響に関するものが3件、工芸品自体の評価やその発展を目指すものが3件、その他4件であった。筆者の主観的な分類であることを許容頂きたい。

最近ではいわゆるアクティブラーニングといった、学生自身による行動から“きづき”に繋げるような講義形式が求められるが、技術と社会部門で扱っておられる教育方法には感銘を受けた。例えば、授業のはじめに大型施設で地震やそれに対する免震を体験させ、その後に振動と制御の理論を座学で学びつつ、台車などの小型模型でこれを体験させることで学生の理解を深めるといった名古屋大学の取り組みは非常に興味深いものであった。理論的背景はさておき、はじめに体験させることは学生にインパクトを与えることは間違いなく、これをターゲットとして座学を進めることで最終的に理論と現象がリンクするため、より効果的な学びの場となっているものと思われる。やはり、はじめは理解できなかった現象や体験が、教科書の理論で説明できることを経験することが、より深い理解につながるのだと実感した。自身が所属する学科でのFD会議でも紹介したいと思う。

筆者も、よくわからない現象をまず体験し、後からその理論を学ぶことで、理論と現象がうまく繋がったという経験がある。飛行機がなぜあのように大空を自由に飛びまわることができるのかと疑問に思っていた中学生時代、自分にできることは紙飛行機を飛ばすことであった。そこで自作の紙飛

行機にエルロン、エレベータ、ラダーを模した切り込みを入れ、これを調整することでロール、ピッチ、ヨーがどのように出てくるのか、何度も飛ばし、拾い上げたものである。ときには扇風機の風を使って風洞実験の真似事のようなこともした(今思えばとんでもない乱流場での実験である)。そうすることで、どこをどのように調整すると、このように飛ぶ、という現象が頭の中で整理されてくるが、『なぜこのようになるのか?』はわからないままであった。その後、大学に入学してから間もなく流体力学の講義を受けることになり、ベルヌーイの定理をはじめ様々な理論背景を学んだ。流体力学で使われる単語を知っていると、航空力学の教科書も少し読むことができ、あの紙飛行機の動きがこれらの理論で説明できるのかと、とても興奮したとともに、教科書の内容がすんなりと頭に入ってきたことが印象的であった。飛行機の構造材料である複合材料の強度・破壊を専門として扱うようになった今でも、あの内容は忘れないものである。

話が逸れてしまった。さて、今回のジョイントセッションについて、“教育”をキーワードとしてみると、そこには2つの“教育”があることに気付いた。ひとつは、知識を教える教育であり、学校などで、説明する側(先生等)が理解していることを教えるもので、技術と社会部門で扱われている教育が該当する。他方は、伝統産業工学でよく報告される、動きを教える教育である。実は、動きを教えるとき、説明する側(匠・熟練者)がその動きに隠された工学的意味を意識していない場合があることがわかっている。特に師匠から弟子への技術伝承においてそのような傾向が強いように筆者は感じている。この動き(=匠の技)に隠された暗黙知を形式知化し工学的表現に置き換えることが、伝統産業工学のひとつの目的であるが、これは一筋縄ではいかないものであるため、工程分析や動作解析、匠へのヒアリングなどを駆使したチャレンジが続けられている。

このように、伝統産業工学においては、匠の技を形式知化し、これを更に教育ツールにまで昇華させることで動きと知識を教える段階に至るまでには、もう少し時間が必要であると思う。よって、今回は互いの教育について議論を交わすまでには至らなかった。しかし、技術と社会部門で扱われている様々な教育に関する報告はもちろん、伝統産業工学における教育を考える時の手助けとなるはずである。また逆に、伝統産業工学で扱う工程分析や動作解析といった評価手法が、これらを学校教育にも応用するといった、新しい教育方法の提案に向けたヒントになったかもしれないと期待している。このような情報共有や互いへの刺激のためにも、今回のジョイントセッションの意義は大きかったと感じている。

匠の技についてあれこれ評価する前に、まず我々が自らその動きを体験してみるのも良いアプローチのひとつになりそう、と思い始めたところで、この報告を終わりにしたいと思う。

最後に、このジョイントセッションの立ち上げに多大なご尽力をなされた、加藤義隆先生(大分大学)と後藤彰彦先生(大阪産業大学)に感謝の意を表します。

日本機械学会技術と社会部門ニュースレター: <http://www.jsme.or.jp/tsd/news/index.html>

日本機械学会

技術と社会部門ニュースレターNo.39

(C)著作権:2019 一般社団法人日本機械学会 技術と社会部門