

#01



生体工学研究室 加藤 陽子 教授 学位:博士(工学)

RESEARCH THEME 》血液循環に関するバイオメカニクス全般・マボヤ被囊組織の能動変形(力学的刺激等に対する反応)および材料特性評価とそれらに基づく新規材料の提案 など

診断支援を実現する 工学的基盤の形成を目指す

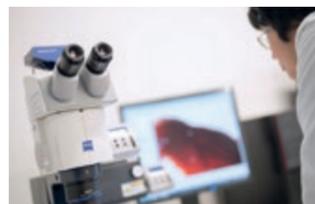
生体工学研究室が取り組むのは、血液循環に関するバイオメカニクス、新規材料の開発、細胞運動解析手法の構築という3つのテーマ。加藤教授が特に注力しているのは、循環器系疾患や胎盤の血液循環メカニズム、マボヤ被囊(マボヤという生物の外皮)組織の力学的特性評価、そして細胞運動解析である。「自覚症状に乏しい血液循環系の疾患にとって、進行の把握は重要になります。だからこそ、そのメカニズムを明確にして、診断支援に役立てたいと強く考えています」。胎盤では、villous treeの収縮がもたらす力学的環境の変化と血流との関連性を解析し、検証結果を確認した。同様に胎盤や臍帯における力学的環境に関する有限要素モデル構築と解析を行ったが、これらの結果は、血流に直接的に影響する力学的環境についての数値

解析モデルの構築と実施結果に相当する。また、マボヤ被囊の能動変形特性を解明し、新素材としての応用を模索。今後は、この被囊組織が力学的刺激や神経伝達物質に反応して変形する特性を活かし、実際に人工的につくることを想定した数値解析モデルの構築と、適用について取り組む予定だ。細胞運動解析では、明視野における細胞運動の観察結果を定量的に評価する手法を確立した。これにより、細胞の形などから受ける力学的特性を視覚的に示す研究が進行中である。これらの研究は、医療分野や材料工学の未来を切り拓く可能性を秘めている。

研究を成功に導くカギは 楽しさと柔軟な発想

「研究に取り組んで、その結果を論文で発表することだけで幸せを感じます。その過程には困難も多く

ありますが、それを上回る楽しさがあります」。この研究の楽しさを、学生にも味わってほしい。「八方ふさがりに見える状況下でも冷静に、根気よく、柔軟に、解答を模索できることが成功のカギとなります。ピンチはチャンス、チャンスはピンチ。健闘を祈ります」。今後は、循環器系疾患や胎児発育に関する診断支援技術の実用化を見据えつつ、マボヤ被囊を活用した新素材の実現を見据える。また細胞運動解析技術を進化させ、力学特性を可視化することで、研究成果を社会に還元する計画だ。その歩みは、医学と工学の未来を切り拓く一歩となるだろう。



【PROFILE】2001年東北大学大学院工学研究科機械電子工学専攻博士後期課程修了。(独)理化学研究所、東北学院大学工学部講師、東北学院大学工学部准教授(2013年9月~2014年8月ケンブリッジ大学工学部在外研究員)を経て2019年より東北学院大学工学部機械知能工学科教授。

#02



先端電力工学研究室 呉 国紅 教授 学位:博士(工学)

RESEARCH THEME 》再生可能エネルギー発電の導入に関わる新電力システム技術に関する研究

持続可能社会を支える 新しい電力技術

地球環境問題やエネルギー資源の枯渇が深刻化する中、再生可能エネルギーの利用が求められている。特にエネルギー自給率が低い日本においては、自国産の再生可能エネルギーを安定して利用できる技術が必要不可欠である。この研究室では、再生可能エネルギー発電を安定かつ高効率に活用するための技術開発に取り組んでいる。テーマは「再生可能エネルギー発電を安定に利用できるマイクログリッドシステム」、「再エネ発電・EV充放電設備が導入された配電システムにおける電力品質の向上技術」、「洋上風力発電システム」など、多岐にわたる。「当研究室では、パワーエレクトロニクス技術を活用して、自然条件に左右される発電量を安定化させる技術や電力品質の改善を課題としています」。

研究方法は電力システム分野、パワーエレクトロニクス分野または制御・最適解析技術関連の知識を学んだ上で、シミュレーション検討・開発した実験装置を用いた実験研究・プログラム解析などの手法を用いる。この装置は、国内大学では数少ないマイクログリッド実験装置で、学生が実践的に技術を学ぶ環境を整えてきた。その成果として、170以上の論文を発表、180名以上の卒業生が電力関連分野で活躍していることは、呉教授にとって大きな誇りである。

困難をプラス思考で乗り切る 挑戦し続ける研究者に

工学研究に取り組むきっかけは、幼少期に遡る。目には見えないのに、スイッチを入れるだけで使えるようになる電気が神秘的だと感じ、興味を持った。大学で電力システムを学び、博士課程では電力システムの安定化技術を研究。その後、環

境問題が注目される中、再生可能エネルギーの重要性を感じて現在のテーマに至った。20数年前から、これらの研究テーマに関連する研究教育活動を続けてきた呉教授は、今後の抱負をこう語る。「大学教員として学生教育、人材養成を重視しながら、研究者としてもさらなる研究成果を挙げ、最終的に社会へ実用まで展開し、実際に役に立てる技術へと発展させることを目指していきます」。『一念、天に通ず』という言葉に胸に、どんな困難もプラス思考で諦めずに挑戦し続けてきたことから、学生たちにも「失敗を恐れず、挑戦し続ける研究者であってほしい」とエールを送る。



【PROFILE】1998年東京大学大学院工学研究科電気工学専攻博士課程修了。東京大学工学部電気工学科日本学術振興会(JSPS)リサーチ・アソシエイト及び日本学術振興会(JSPS)協力研究員、東北大学大学院工学研究科電気・通信工学専攻寄附講座教員、東北学院大学工学部電気情報工学科講師・准教授を経て、2011年より同学部電気情報工学科・電気電子工学科教授。

#03



機能材料研究室 桑野 聡子 准教授 学位:博士(理学)

RESEARCH THEME 》次世代二次電池および触媒材料の作製と性能評価

持続可能社会を見据えて新しい材料を研究

持続可能なエネルギー社会の実現を目指し、次世代二次電池および触媒材料の作製と性能評価を行っているのが、「機能材料研究室」だ。再生可能エネルギーを電気の形で貯める次世代二次電池の電極材料と、水素やメタンを効率的にエネルギー資源として変換・回収できる触媒材料の開発に挑む。「これらの研究を通じて、日本のように資源が乏しい国においてもAI社会や脱炭素社会に必要なエネルギー資源を確保できると期待しています」。

パターンがあることが明らかになり、さらなる発見の可能性が広がっている。「どんなに革新的な研究であっても、根本原理には普遍の知識が存在していることが多いと感じています。ですから基礎を大事にして、自然に対しても謙虚でありたいと思っています」。

他者の提案に刺激を受けて広がる研究のフィールド

この研究に取り組むきっかけは、他者からの助言だった。アプリケーションの部分テーマにしていた研究者から、「形成過程の原理を探求してはどうか」という提案を受けたことが一つ。さらに、電極の形状にするための手法について悩んでいた際にも、知人からのアドバイスが大きなヒントになった。自らの学び続ける意欲に、他者からの刺激が掛け合わされて、新たな研究テーマとの出会いに繋がった。「未知の事柄が解明された瞬間は

感動的ですが、その時点で次の疑問が生まれます。その繰り返しは研究の醍醐味です」。また、重視しているのは「安全管理」で、特に学生と共にいる実験では、危険物を使用しないよう細心の注意を払う。「大学院進学を考える学生に伝えたいのは、技術革新が進む現代では、専門性と広範な知識を備えることが重要であるということです。将来に向けた長期的なキャリア形成には、博士前期課程での学びは必須と感じます。自分への投資として、大学院で学ぶことを検討してください」。桑野准教授は、さらに学びを深めたい学生の背中を押す。



【PROFILE】2005年東北大学大学院理学研究科物理学専攻博士後期課程修了。東北大学金属材料研究所研究機関研究員、東北学院大学ハイテクリサーチセンター研究員、東北学院大学工学部電子工学科講師などを経て2017年より東北学院大学工学部電気電子工学科准教授。



建築計画研究室 恒松 良純 教授 学位:博士(工学)

RESEARCH THEME 》都市景観に関する研究、図書館閉架書庫における避難行動に関する研究

建築・都市計画の指針策定に寄与

生活の中で人々が感じる「安全性・利便性・快適性」は多種多様で、場所ごとに条件が異なる。人間の行動や感じ方を調査し、建築・都市計画の指針策定に寄与することが、恒松教授の研究目的だ。快適性においては、主に良好な都市景観について研究を進めている。「高度成長からの急激な都市化により、失われつつある景観の地域性を次世代に継承するため、景観法という法律があります。この法律は国内ではめざらしく地域ごとにその方針を決めることができます。しかし、地域ごとの基準を定めるのは非常に難しいことです。本研究では、街並みや屋外広告物などの視点から調査を行い、地域の特色を提案しています」。これまでに複数の自治体へ、景観計画策定の基礎資料として研究成果を提供した。「ある地域で得た成果が、他の地域

にも適用できるわけではありません。地域が主体で活動することの重要性が改めて確認できました」。また、安全性については、建物からの避難をテーマに取り組んでいる。「図書館の閉架書庫内にいる人が、避難時にどのような行動をするか、現地で実験しています。地震で停電した場合、明るいや広い通路に向かうといった、状況による行動特性などを調査しています」。

「絶対」や「普通」がないことが魅力

建築・都市空間は、工業製品のように試作することができない。つくってから不備があったとしても、数年から数十年は存在し続けてしまうものだ。「だからこそつくる前のシミュレーションが重要であり、その成果が確かな指針となることを目指しています」。都市の未来に関わる研究をする上で、常に心がけているのは「絶対」や

「普通」といった考え方をしないことだという。「思い込みは、新たな発見を放棄する行為です。たとえば景観では、同じ自治体内でも中心部か住宅地かで考え方が全く異なります。人間の行動では、想定外の結果に驚くことも多々あります。全く異なる条件で共通する要素が見つかった時などは、研究の面白さを改めて実感します」。大学院進学を目指す若者にアドバイスしたいのは、修了後の目標を持つこと。明確でなくても、将来の指針づくりをすること。「大学院=研究者ではなく、自分が進む分野の専門性を高める時間と考えれば、きっと有意義な時間が過ごせるでしょう」。



【PROFILE】2001年東京電機大学大学院工学研究科建築学専攻博士後期課程修了。(独)国立高等専門学校機構秋田工業高等専門学校環境都市工学科(現在:創造システム工学科)助手・助教授、東北学院大学工学部環境建設工学科准教授などを経て、2023年度より同学科教授。