

II 特別連載 II

科学技術  
振興機構 『さくらサイエンスプログラム』友情と感激

第116回

東北大学の活動報告



石井 琢郎  
(東北大学 国際科学  
フロンティア研究所 助教)

カナダから博士課程学生招へい

超音波信号処理法の初期検討

2024年2月25日～3月9日の日程でカナダのウォータールー大学、Department of Electrical and Computer Engineeringから2名の博士課程学生を東北大学学際フロンティア研究所および医工学研究科医用イメージング分野に招へいしました。ウォータールー大学、東北大学の双方の研究室では、1秒間に5千枚以上のハイスピード撮像が可能な高速超音波撮像法を活用し、生体内流路や生体流動の精密な計測評価技術の開発に取り組んでいます。科学技術振興機構(JST)「さくらサイエンスプログラム」のご支援により人材交流を推進し、双方の研究成果を融合した共同研究の初期検討を実施しました。

● 生体内流路の運動解析法の開発

高速超音波撮像法を用いた生体内流路の生理的な変形と、内部流の様態を高い時間・空間分解能で取得する技術開発について東北大学における装置やソフトウェアの説明を行いました。次に、東北大学で取り組んでいる泌尿器科領域の流動態イメージングで得られた下部尿路の液体流動と臓器運動について、これまでの研究成果を説明するとともに、ウォータールー大学の研究グループが有する血管運動評価法との融合研究について、ディスカッションを行いました。

議論に基づいて、実験用の下部尿路模型を複製し、初期検討に用いる高速超音波のデータセットを構築しました。このデータセットを使用し、下部尿路の運動特性を精密にトラッキングする超音波信号処理アルゴリズムを共同で構築しました。このアルゴリズムによって、曲率を有する柔らかい生体内流路における拡張展開や収縮の伝搬速度の推定が出来る

プログラムスケジュール	2月25日	来日
	2月26日	オリエンテーション、研究室見学
	2月27日	下部尿路模型の設計
	2月28日～29日	研究用超音波装置の操作法習得 データ計測用の装置パラメータ調整とテスト
	3月1日	予備実験データを用いたデータ解析とアルゴリズムの検討
	3月2日	仙台市観光(作並温泉・宮城峡・大崎八幡宮)
	3月3日	宮城県観光(塩釜ひな祭りイベント)
	3月4日	下部尿路模型の作製、超音波計測実験
	3月5日	データ解析アルゴリズムの開発、東北大学生らとの交流会
	3月6日	解析結果の評価
3月7～8日	データ取りまとめ、成果報告会 今後の打ち合わせ、お弁当を楽しむ会	
3月9日	東京観光(上野公園)、離日	

ることを確認しました。さらに臨床で得られた超音波データに対してもこのアルゴリズムを適用し、実際の臨床データの解析における本手法の有効性と課題を明らかにすることができました。

● 招へい者による研究紹介

招へい者らの研究機関と、より広範囲な学術交流を展開していくため、招へい者らのグループが現在取り組んでいる研究課題に関するセミナーを開催し、情報交換とディスカッションを行いました。セミナーには、東北大学における生体内流体計測や超音波工学分野の関連研究者や大学院生も多く参加し、多くの討論を通じて相互理解を深める事ができました。

● 招へいを終えて

本事業の支援のもと、国際的に当該分野を先導する研究グループがあるウォータールー大学より博士課程の学生を招へいすることができ、今後双方の研究課題の発展に資する共同研究の初期検討を実施する事ができました。また、本プログラムに参加した東北大学の大学院生からは「先方の大学の研究成果について直接聞かなければ分からない細かなノウ



招へい者との研究交流セミナー



管腔臓器運動のトラッキングアルゴリズムの共同開発



招へい者と東北大学医工学研究科医用イメージング分野メンバーとの集合写真(左端は著者の石井助教)



招へい者による血管の運動性状評価に関する説明

ハウを学ぶことができた」「海外の研究室におけるチーム作業の行われ方について大きな学びがあった」などの感想があり、効果的な国際交流となったと感じています。

さらに、初めて来日した招へい者に、塩竈市のひな祭りイベントへの訪問や東京上野公園での桜観賞などを通じて日本の春の風景や文化を体験してもらえた事も、本事業ならではの成果だったと思います。東北大学とウィターラー大学は大学間交流協定を締結しており、今後も活発な共同研究や人材交流を展開していきたいと考えています。

このような貴重な機会をいただいた科学技術振興機構「さくらサイエンスプログラム」の皆さま、招へい者の受け入れに様々な支援をいただいた東北大学医工学研究科の職員皆さま、研究所と大学院医工学研究科の職員皆さま、

西條芳文教授および研究室の皆さまに心より感謝申し上げます。

◎ 今後の展望

2024年9月22〜26日に台湾で「IEEE E U F C ジョイントシンポジウム」という学術集会が開催されました。超音波工学領域における代表的な国際学術集会ですが、「さくらサイエンスプログラム」で交流した日加双方の大学院生が再会し、両グループの交流や情報交換をさらに深めることが出来ました。本事業で行った共同研究課題は、双方のグループでアルゴリズムや計測システムの改良をしていく方針となっており、国際的な人材交流や頭脳循環の継続的な推進が期待されます。