

平成30年度京都大学若手人材海外派遣事業ジョン万プログラム(職員派遣)による
海外派遣事業報告書(事務職員を除く)

研 修 者	氏 名	藤本 隆広
	所 属 ・ 職 名	医学部附属病院放射線部・主任診療放射線技師
	氏 名	
	所 属 ・ 職 名	
	氏 名	
研 修 先 等	渡 航 先 国 名	アメリカ合衆国
	研 修 先 機 関 名	Brigham and Women's Hospital
	研 修 期 間	2018年 11 月 3日～ 2018年 12 月 7日
具体的な 研修内容	<p>アメリカ合衆国マサチューセッツ州ボストンにあるBrigham and Women's Hospital 放射線科の波多伸彦教授の研究室Surgical Planning Laboratoryで約1ヶ月間の研修を行った。研究室では医療とロボティクスを融合するための研究が行われており、医用画像を用いた画像誘導手術・治療支援技術に関連する多くの実績を有している。本研修の目的は、医用画像の手術や治療への適用方法、工学者と医療技術者によるチーム医療および医療機器開発・研究のプロセスを学ぶことであった。事前準備としてCV(Curriculum Vitae)の作成とSkypeによる面談を実施し、自身の目的と研究室での仕事を明確化するための打ち合わせを行った。期間が約1ヶ月であるため、研究室のプロジェクトに参加することは困難との判断から、主に見学中心で知識を持ち帰る方針となった。</p> <p>○オリエンテーション 初日のミーティングにおいて今後の日々行動について打ち合わせを行い、ジョブ・シャドウイングにより波多教授に付いて回することで研修を進めることとなった。</p> <p>○研究室の構成員と労働環境 Surgical Planning Laboratoryは放射線科医、工学者の教授による合同の研究室であり、スタッフは放射線科医、整形外科医、脳外科医、工学系技術者などのポストドク研究員で構成されていた。スタッフの国籍はアジア、欧州、北南米と様々であった。常時在室しているスタッフは5名程度であり、他の関連研究室からの出入りも頻繁であった。労働時間は8時頃から17時頃までであり、スタッフは各自に定められたエフォート(%)に準じて研究室間を行き来しながら研究や臨床業務に従事していた。臨床業務に従事するスタッフは手技の開始時間によって早朝の出勤や夕方以降まで勤務する場合もあったが、ほとんどのスタッフは概ね17時までに研究室から退勤しており、所定労働時間内で集中できる環境が整えられていた。</p> <p>○定期ミーティングへの参加 研究内容に関わる会議が毎週水曜日の午前に行われており、スタッフ間で活発に議論が行われていた。研究の進捗報告から始まるが、初めて参加するスタッフにも内容が分かるように、背景の説明から現在の状況までを英語でシンプルかつ正確に伝えることが重視されていた。参加した会議の内容は、脳外科手術に用いるために脳血管をMachine learningで自動抽出する研究についての議論であった。研究室にリサーチフェローとして参加している脳外科医師が、画像の有用性と改善点などについて実際に手技を実施する立場から意見を述べていた。当研究室は様々な専門領域の人材を受け入れており、専門を異にする人材による様々な視点からの意見を効率的に取り入れることができていた。議論が行き詰った際は、現状のデータや予算にとらわれないように思考を飛躍させる質問が投げかけられたり、YouTubeを用いて映像を見ながらMITで開発された新しいロボット技術を転用できないかを考えたり、より機能的で患者にやさしいロボットの開発を目指す意気込みを感じた。</p> <p>次に脳外科医グループの定期ランチミーティングに参加した。当研究室のスタッフが別のプロジェクトに関連してメンバーに加わっていたが、そこでも脳外科医と工学者が一堂に会して議論が行われていた。ドイツからPhDの単位取得のためにHarvard medical schoolへ留学している学生がプレゼンを行っており、様々な地域から人が集まっていることを知った。</p> <p>○Advanced Multimodality Image Guided Operating (AMIGO)と臨床見学 AMIGOは画像診断機器と手術室が融合されたハイブリッド手術室である。システムは3TMRI、OPE室およびPET/CTで構成されている。国家予算で運用しているとのことで、他施設では行われていない臨床研究のみが実施される。月曜日から木曜日は臨床、金曜日は工学者を中心に実験を目的に使用されているとのことであった。</p> <p>腎がんに対するMRIガイド下のCryotherapy(凍結療法)を見学した。Cryotherapyは比較的新しい技術であり、2011年に日本でも小径腎癌に対して保険適用となっている。患部を凍結する際、MRIによって撮影を行うことで凍結領域を正確に確認することが可能である。手術用に専用設備を有することで、長時間となるMRIガイド下の手術も頻繁に実施することができる。次に前立腺に対するMRIガイド下生検を見学した。専用のテンプレートを用いることでMRI画像上のテンプレートを検出し、前立腺との位置関係から適切な穿刺位置を提示するといった、画像誘導支援により手技が行われた。画像処理にはオープンソースのソフトウェアである3DSlicerが用いられていたが、当研究室ではこのソフトウェアを中心に画像誘導技術の開発が進められている。</p> <p>○内視鏡用ロボット実験の見学</p>	

	<p>この開発の目標はロボットにより気管支鏡検査を自動化することであった。現段階では、内視鏡操作の自動化までには至っていないため、実験は通常のカテーテルとロボットと専用カテーテルのマニュアル操作時間の比較が目的となる。通常のカテーテル同様に先端の湾曲も決まっているため、複雑に入り組んだ気管支へ導くためには相当の技術が必要と思われた。一方、ロボットと専用カテーテルは挿入部が細く複数の関節があるため自由に曲げることができるという特徴を有し、抹消気管支へのカテーテル挿入や気管支鏡検査の時間短縮が期待される。実験を担当するスタッフにはResearch Assistantといった立場の方がおられ、高いプログラミング技術を有しており、ソフトウェア操作や実験方法に対する助言を積極的に行われていた。研究に関わる各パートでプロフェッショナルの人材を雇うことで、研究をスムーズに進めるためのスタッフ組織が構築されていた。</p> <p>○講義 実験結果の評価や論文執筆に関わる講義が都度行われた。特に実験報告は結果が出てから迅速に実施されており、昨日の実験を翌日すぐに報告して議論を行うという流れが非常に早いと感じた。われわれ診療放射線技師は、毎日の臨床が主な業務であり、研究のために実験を行ってもデータをまとめるのに数日かかったり、報告のための時間を他者と調整したりする必要があったりと、このサイクルをスムーズに回すことが難しい環境である。しかしながら、データをシンプルにまとめて早い段階で議論を行うといった改善は可能かもしれない。論文執筆については、共著者の定義が厳密に遵守されていた。執筆や査読結果への回答も分担して作業を行い、研究室が一つのチームとなって協力して論文を作り上げるという体制が作られていた。</p> <p>○プロジェクトへの参加 MRIガイド下の生検やアブレーションで使用するためのロボット研究プロジェクトへ参加した。実験で得られた穿刺位置と各種要因との関連性を統計的手法により解析した。この経験から、実験データの処理と論文執筆の共同作業の手順を具体的に知ることができた。</p> <p>○北米放射線学会への参加 シカゴで開催された第104回北米放射線学会へ参加した。発表や講演はAIや機械学習についての内容が非常に多かった。AI等を搭載する医療機器が実用化された際、それらの機器を適切に取り扱うためにもこれからの医療技術者には必須の知識であると感じた。機器展示場では、最新の診断装置も展示されており、生体情報を取得できる寝台、画像から複数の解析情報を得る機能やAIによる電子カルテとの連携機能などもみられた。医用画像から得られる情報量は、今後ますます増えていくと考えられる。将来的にはすべてAIで選別できるのかもしれないが、現段階では医療技術者が情報の正確性を見極め、診断や治療に用いるデータを選別する必要があったと思われた。</p>
<p>本学の国際化に対する研修成果の活用方法・フィードバック</p>	<p>研修先では、MRIガイド下による外科手術支援を実施するための環境が整っていた。研究開発のための体制は、院内に工学系と医学系の研究室が同居し、工学者と医学者が会議に同時に参加することで、様々な分野から意見を取り入れやすい環境が作られていた。論文執筆は、倫理申請や共著者の定義が徹底されており、共著者全員で取り組む体制が確立していた。</p> <p>○画像誘導手術・治療 研修先と同様に当院にもハイブリッド手術室があり、診療放射線技師は撮影業務にのみ従事している。MRIは主に脳外科手術の途中評価や術後評価に用いられているが、MRIガイド下による手技を目的とした使用は積極的に行われていない。診療放射線技師が行っているMRIに関する研究は、主に撮影技術、画像処理や画像評価である。今後MRIガイド下治療や外科手術のニーズの増加によっては、治療支援技術の開発に関わる研究にも取り組みたいと考えている。</p> <p>○研究に関わる環境 現在放射線部において学術グループとして一部のスタッフによる活動が行われている。研究内容の確認、抄録や論文のチェックなどであるが、基本的には個人の研究であるため内容をよく理解して助言することは難しく、抄録や論文の作成も最後は個人任せにならざるを得ない状況である。大学病院の使命である、臨床・教育・研究の一つとして組織として取り組める研究環境を作りたい。診療科に対しては診療放射線技師の立場からの支援および意見を述べるため教育や環境を整えたい。</p> <p>研修先の研究室では論文の国際共著の必要性が述べられていた。国際共著は研究力を示す一つの指標とされるが、日本は他の主要国と比較してその割合が低い。国際共同研究には外国語の能力が当然必要であるが、日常会話レベルではなく研究内容を順序だてて説明できるレベルまで必要であると今回の派遣事業に参加して感じた。海外からの研修生等を受け入れることで強制的に外国語を使用する環境を作ることも一つの手段である。我々においても、海外の施設との関係づくりや共同研究ができるような環境を作っていきたいと思う。</p>

※スペースが足りない場合は、適宜枠幅を広げてください。