学生のページ

第47回日本放射線技術学会
秋季学術大会　学生会員派遣報告

信頼される診療放射線技師を目指して

首都大学東京大学院　松山未奈

はじめに

私はこのたび第47回日本放射線技術学会秋季学術大会に学生派遣として参加させていただいた．参加した3日間でさまざまな分野の講演・発表を拝聴したが，その中で特に興味深かった3演題について報告する．

印象に残った演題

一つ目の演題は高橋哲先生（愛仁会高槻病院）の「放射線科医としての私が『この技師さんできる！』と感じる画像診断のポイント」である．私は診断領域での勤務経験がなく，一般撮影やCT・MRIの撮影技術が身に付いていない．診療放射線技師の立場からのアドバイスは先輩方からたくさんいただけるはずだが，放射線科医目線のアドバイスや意見はなかなか聞く機会がないと思うので非常に勉強になった．中でもMRI撮影時における追加撮影についての話が印象的で，放射線科医の方々が読影する際にどのような画像を求めているかを知ることができた．医師からのオーダーどおりで終わらせず，撮影しながら必要な画像を考え，適宜追加していくためにはシーケンスや撮影手法を熟知しておくのはもちろんのこと，解剖学や疾患・病態，よくある所見をしっかり覚えて理解しておくことが必要不可欠であると感じた．更に，いくつかの病院の業務形態の例から，よりよい画像診断には診療放射線技師と放射線科医，そして看護師等メディカルスタッフ全体の連携が大切であることも再認識できた．診断領域で勤務することになったら，撮影目的を理解して+αの画像を追加する気配りができるよう努めたい．

二つ目は三家本隆宏先生（日本アイソトープ協会川崎技術開発センター），佐藤斉先生（茨城県立医療大学），小山修司先生（名古屋大学）によるICRU Report 90に関するシンポジウムである．ICRU Report 90の重要な部分を抜粋して説明してくださり，校正機関，現場，標準センターというそれぞれの立場での留意点を聞くことができとても勉強になった．

Photo　会場前にて

シンポジウム最後の質疑応答で，先生方が測定の「不確かさ」について説明してくださった．不確かさは気圧気温の変化や設置場所から生じる誤差であり，測定値に大きな影響を与えることはないが，測定値の信頼性に関わるものである．線量測定を行う際には自分の線量計の設置方法を今一度顧みて，できるだけ不確かさを小さくし精度の高い信頼性のある測定ができるようにしたい．また，放射線計測学の知識と理解が足りていない部分が多々あったので，もう一度基礎から復習したいと思う．

三つ目の演題は，根本道子先生（慶應義塾大学病院）の「平均乳腺線量の測定」である．

線量測定のやり方がわからない，線量計やファントムなどの備品がない，マンパワーが足りない，測定する時間がない，といった現場で起こりうる問題一つ一つをピックアップしてその対策を説明してくださった．やるべきことの洗い出しと手順の確認，計画の立て方は線量測定に限らず，研究計画や日常の勤務にも応用できる内容で非常に参考になった．また，高価な

備品を揃えられない場合の工夫，安価な材料や不用品で手作りした代用品もいくつか紹介されていた．中でも，マグネットシートを重ねると遮へい板の代用品として使えることを初めて知り，とても驚いた．女性の診療放射線技師として，将来マンモグラフィに携わることがあると思うので，今回教えていただいたアイデアは覚えておきたいと思う．講演の中で紹介されていた簡易線量計の作成セミナーにも今後参加してみたい．

おわりに

本大会に参加させていただき，これからの自分自身の研究や診療放射線技師人生において必要な技術と知識をたくさん学ばせていただいた．また，自身の研究発表「放射線診療従事者の鉛暴露に関する研究」(演題番号 132)の機会もいただいた．初めての学会発表で非常に緊張したが，貴重なご意見をいただいたことでわかりやすい発表資料の作り方や研究に足りないこと，今後の課題を明確にすることができた．今回学ばせていただいたことを，仕事や研究に生かしていきたいと思う．

謝　辞

最後に，本大会に学生派遣として参加させてくださった先生方，大会実行委員の先生方，研究を指導してくださっている首都大学東京大学院の加藤洋先生，根岸徹先生，アドバイスをくださった先輩方に感謝申し上げます．

さまざまな視点からの放射線被ばくについて

東北大学医学部保健学科放射線技術科学専攻　大森悠斗

私は現在，水晶体被ばくの線量評価等に関する研究に取り組んでおり，散乱線の評価や，防護等に興味をもっています．

第 47 回日本放射線技術学会秋季学術大会に参加して，特に興味深かった演題は，まず藤淵俊王先生(九州大学大学院)の「仮想現実を利用した放射線検査における散乱線分布の可視化による放射線防護教育への活用法の検討」(演題番号 38)です．ファントムを用いてシミュレーションした散乱線分布を可視化し，三次元や四次元的に任意の位置から散乱線の分布を見ることができるようにすることで，放射線の発生源やその後の挙動が直感的にわかりやすくなります．それを用いて，看護師や検査技師への防護教育プログラムを作成し，教育を行うという内容のものでした．

この演題に興味をもった理由は，第一に散乱線の評価を単なる数字としてのデータだけでなく可視化させることがすごいと思ったからです．目に見えない放射線を仮想現実下で可視化することで，実際に働いている人が，手技中どこにいたらいいのかわかりやすくなり，更に，放射線に詳しくない人に向けても簡易的かつ直感的に伝わりやすいと思いました．

今回はアクリルファントムとの誤差が 10%以内の精度でシミュレーションしていましたが，人体に近いファントムとの比較，更に実測値との比較を行って，診療放射線技師等，放射線に詳しい人たちへの詳細なデータがあると，より防護への意識が高まると思いました．更に，散乱線の分布に加えて，直接線の分布も可視化し，カラースケールを統一して表示し，その場所にどれだけとどまると線量限度を超えてしまうのかを表示することで看護師や検査技師への防護の注意喚起，意識向上につながるのではないかと考えました．

将来私は，放射線について診療放射線技師以外の人にもわかりやすく広めていく活動をしていきたいため，直感的に放射線の挙動を捉えることができる今回の事例を参考にしたいと考えています．

次に興味深かった演題は，シンポジウム「新しい Japan DRLs に向けて」です．この中でも特に透視，IVR について興味をもちました．この演題を選んだ理由は，DRL は検査における患者被ばくの最適化を目指すものですが，透視や IVR は患者だけでなく，医療スタッフの被ばくも問題になってくるため，透視，IVR における DRL を更新していくことは医療スタッフの被ばく低減にも大きな効果があると考えたからです．IVR における DRL は線量率で規定されており，それは IVR 基準点で 20 mGy/min となっています．線量は時間と線量率の積であるため，線量率で規定しても被ばくの低減にはあまり有効ではないのではないかと最初に私は考えました．しかし，発表の中で，実際に IVR における透視線量率が低い施設では，患者の被ばく線量が低いという報告を聞き，線量率による規定は有効であることを知りました．このときの水晶体位置の空間散乱線の評価を，人体ファントムを用いて行うことで，具体的な数値や，防護板がどれほど有効なのか等のデータを取ってみたいと思いました．

興味深かった演題の三つ目は，曽田真宏先生（仙台厚生病院）による「心臓カテーテル検査・治療に携わるスタッフの水晶体被ばく管理方法の検討」（演題番号124）です．この演題を選んだ理由は，現在われわれが行っている研究ではファントムを用いた水晶体被ばくの測定をしているため，実際の臨床現場において，医師，看護師，診療放射線技師，臨床工学技士など職種による水晶体被ばくがどのようなものか興味があったからです．この研究では，水晶体被ばくの測定に1 cm線量当量と70 μm線量当量を測れるガラスバッジおよび3 mm線量当量を測れるDOSIRISを使用しており，どれが水晶体被ばくの評価に最も適当かという点においてとても興味深いと思いました．また，職種によって左右につけたガラスバッジとDOSIRISの値の大小が違うという点も面白いと思いました．われわれが行っている研究では，電離箱式サーベイメータを用いて測定しているため，左右差については検討していませんでしたが，今後，ファントム実験で左右差の検討を行ってみたいと思いました．ほかにも，術者被ばく線量は術者ごとではあまり変化がなく，手技の種類によって変化してくるという点もとても興味深いと思いました．手技の種類によって違うということは，臨床現場で働いている診療放射線技師の方であれば当たり前の認識だと思いますが，まだ学生という立場上，そういった視点にはなかなか至りませんでした．

今後は卒業研究や大学院での研究等，今よりも更に詳細な研究ができる環境が整っています．更なる水晶体被ばくの研究だけでなく，そもそもの研究の仕方を学ぶことや，学会へ積極的に参加して発表をたくさん聞き意見交換を行うなどして，少しでも放射線技術学の発展に貢献できるようにしたいと考えています．その第一歩として今回の学会への参加はとても貴重なものとなりました．

東北大学生の視点で感じた臨床研究の大切さ

東北大学医学部保健学科放射線技術科学専攻　川口和奏（わかな）

「CT室内の散乱線分布と検査立会者の立ち位置の最適化」（演題番号40）

下島正寛先生（東京警察病院）によるこの演題で，警察病院検査室内での被疑者の検査に警察官の立ち会いが必要であるということを初めて知った．被疑者と立会者を結ぶ紐の長さは3 mで，実質的に被疑者と立会者間の距離は2 mほどしか離れることができないということに驚いた．一般撮影では比較的影響は少ないと思われるが，CTでは散乱線による立会者の被ばくが大きな問題となっていることを知った．最も空間散乱線量が少ない立ち位置はガントリの真横であるとの報告があったが，この位置では被疑者を十分に観察することができないなど，実践するには課題が残ることがわかった．80，120，160 cmのうち120 cmで最も空間散乱線量が大きいことがわかった．これはアイソセンタからの距離が最も近いためであると聞き納得できた．また水晶体位置を想定した160 cmではアイソセンタからの角度がきつく，ガントリによる吸収が大きくなり，空間散乱線量は比較的小さくなっていた．私は水晶体被ばくに関する研究を行っているため，非常に興味深い内容であった．また鉛防護板を設置する場合は，設置しない場合に比べて，鉛防護板の後ろでは空間散乱線量が減少していた．しかし，鉛防護板を設置しない場合でも，設置した場合と同等の空間散乱線量を計測したポイントが存在することを知った．鉛防護板を設置する手間や時間を考えると，立会者の立ち位置の最適化をすることによって，鉛防護板を使用しなくても立会者の被ばく線量を大きく低減させることができると学んだ．これは警察病院にかかわらず，一般的な病院でも，補助を必要とする患者のCT検査の際に応用できるのではないかと考える．

「X線スペクトロメータを用いた脳血管内治療における術者水晶体被ばくの基礎的検討」（演題番号42）

高木真佑未先生（北斗病院）によるこの研究発表では，散乱線の線質について詳細に検討していた．私たちもIVR等に関する空間散乱線量の測定を行っているが，線質について検討したことがなかったので，新鮮で非常に興味深かった．実効エネルギーや半価層は，エネルギースペクトルが違っても，付加フィルタ等の因子によって実効エネルギーや半価層が一緒になってしまうことがあるので，あくまでも簡易的な目安としてしか使用できない．実験では頭部ファントムとPMMAファントム（20×20×20 cm）を使用していた．使用するファントムによって散乱線のエネルギースペクトルが異なるが，これは物質の構成による違いであると発表では結論付けられていた．この点について，散乱体の形状によって散乱線のエネルギースペク

トルが異なるという可能性はないのかという質問がなされ，確かに形状による違いも無視できないのではないかと思った．このように学会で発表し，質問をしてもらうことで自分の研究で検討が不十分な点や新たなテーマを見つけることができるのだと実感した．これまで，学会で発表することは自分の研究成果を発信するために行うとばかり思っていた．しかし，それに加えて新たな課題を見つけて次の研究に生かすという重要な役割があると学ぶことができた．

「放射線治療部門におけるアクションカードを用いた地震を想定した災害訓練の有効性についての検討」（演題番号 135）

私は中学 1 年生のときに東日本大震災を経験し，停電断水による不便さを身をもって体験した．診療放射線技師として病院で働くうえで，震災が起きたときにどういった行動をすべきか，どういった心構えでいなければならないのかを学びたいと思い，熊井彩絵先生（東京医科歯科大学医学部附属病院）によるこの演題を聴講した．震度 5，停電なしを想定し，地震発生から 15 分以内に，アクションカードをもとに災害対策本部に現場の報告ができるか否かを確かめ，カークパトリックの 3 段階（反応，学習，行動）で評価していた．段階 1「反応」では参加者の満足度を，段階 2「学習」では訓練の参加者がアクションカードに沿って動けているかどうかを，行動のチェック者である診療放射線技師が確認し，段階 3「行動」では他者と自己の評価を行っていた．こういった訓練を定期的に実施することで，医療スタッフの災害に対する意識が高まり，実際に災害が起こったときの院内状況把握が迅速になり，臨機応変な対応を取ることができる等のメリットがあると思った．フロアからの意見で，停電や余震を想定すべきとの発言があり，最悪の場合を想定することも大切だと思った．実際に災害を体験した病院のスタッフに災害訓練の様子を見学していただき，改善点を指摘いただくこと，また，スタッフの震災時の体験のスピーチを聞くことなどで，災害への認識を深めることが重要ではないかと考えた．来春からは一人の医療スタッフとして，いつ災害が起きても対応できるように，積極的に災害訓練に参加したいと思った．

Photo　東北大学放射線検査学分野卒業研究班の集合写真（筆者は左から 3 番目）

第 47 回日本放射線技術学会秋季学術大会を通しての意識の変化

金沢大学大学院医薬保健学総合研究科保健学専攻　三輪洸亮（こうすけ）

私は 2019 年 10 月 17 日～19 日の 3 日間，大阪で開催された第 47 回日本放射線技術学会秋季学術大会に学生派遣として参加し，「低線量胸部 CT 画像を対象としたディープラーニングによる喫煙指数別分類の試み」（演題番号 335）という演題を発表する機会をいただきました．座長の先生方や，聴衆の皆様からご質問いただき，大変貴重な時間を過ごすことができました．大会中は自身の研究分野に限らず，さまざまな分野の演題を拝聴し，多くのことを学ぶことができました．本報告書では，それらの中から特に印象深かった演題を取り上げて紹介させていただきます．

一つ目の演題は，熊本大学の北野瑞稀先生による「肺がんを対象とした未病の低線量 CT 画像データベース構築の試み」（演題番号 10）です．この研究は，11 年間にわたって継続的に実施された肺がん検診によって得られた低線量 CT 画像のデータベースから，肺がんの未病の状態を抽出し画像データベースの構築を試みるというものでした．現在曖昧である未病の状態を画像所見から定義し，分類していくことは，肺がんの早期発見・早期治療だけでなく，予防にもつながるものだと感じました．私の行っている研究も，喫煙指数と CT 画像の肺所見が関連していると仮定し，肺所見から喫煙指数による分類を試みるもので，病気の予防や健康状態の維持に関係しています．病気の予防に着目し，健康状態の維持に目を向けることは，今後超高齢化社会を迎えるにあたり非常に重要なことであ

ると再認識できました．

二つ目の演題は，大阪大学大学院の大竹文雄先生による特別講演 1「医療現場の行動経済学」です．この研究は，行動経済学のプロスペクト理論，現在バイアス，社会的選好，ヒューリスティックスの四つの観点から，仕事や健康，そして公共政策における応用例を紹介したものでした．文章の書き方を変えることで，検診の受診率を増加させることができたり，複数ある治療方法の伝え方を少し変えるだけで意思決定をより合理的なものに近づけ，最良な治療の選択を促すことができたりと，多方面に応用できることを学びました．スライドも非常に見やすく，数多くの応用例が紹介されたため，行動経済学について知識のない私でも非常に興味を持ちました．診療放射線技師として患者さんと関わる際の対応の仕方や，話し方について，何が大切でどのような行動を取るべきなのか考える機会になりました．

三つ目の演題は，鹿児島医療技術学校の小倉ちひろ先生による「乳腺超音波の診断補助用 AI の開発と性能評価」(演題番号 203)です．この研究は AI に学習させる際のデータが最も重要であるとし，医用画像でも使用されるフィルタ処理を行った画像を学習させた場合と，そうでない場合の比較を行ったものでした．結果はフィルタ処理を行った画像で学習させた方が，データロスが少なく，学習回数が少ない段階でも正答率が高いというものでした．私も研究にディープラーニングを用いており，学習試料の作成の際に，試行錯誤を重ねました．今後の自身の研究の精度向上や，分類の細分化を行っていく際に非常に参考となる演題でした．

Photo　研究室集合写真(筆者は右から 2 番目)

本大会に参加させていただいたことで，さまざまな分野の新たな技術を知ることができ，普段の学生生活では触れる機会がない貴重な情報を得ることができました．また，質疑応答を通して多くのご意見をいただき，自身の研究について改めて考えるよい機会になりました．本大会で学んだ知識やアイデアを自身の研究に反映し，より一層精進していきたいと思います．

最後になりましたが，第 47 回日本放射線技術学会秋季学術大会学生会員派遣に選出していただき，ありがとうございました．このような貴重な機会を与えてくださいました日本放射線技術学会関係者の皆様に心から感謝いたします．

研究者としての心得

東北大学大学院医学系研究科保健学専攻　大友一輝

はじめに

私は第 47 回日本放射線技術学会秋季学術大会に参加させていただき，「ポータブル X 線撮影に携わる診療放射線技師の水晶体線量評価」(演題番号 43)というタイトルで口述発表をさせていただきました．また自身の発表以外では，研究テーマである放射線防護に関するセッションを中心に参加しました．拝聴した演題の中から，興味深いと感じた演題について以下に紹介します．

興味深かった演題

興味深いと感じた演題の一つ目は，福士翔哉先生(東京都立広尾病院)による「小型線量計を用いた医療従事者の水晶体被ばくの検討」(演題番号 45)です．こちらは水晶体用線量計を使用して，一般撮影および CT の介助を行う診療放射線技師，IVR に従事する医師，看護師とさまざまな部門の医療従事者の水晶体線量測定を行った報告でした．今回，私自身も水晶体被ばく線量評価に関する発表をさせていただいたので，こちらの演題に関心をもちました．長時間にわたる手技を行う機会が多い循環器科医師のみならず，CT の介助に携わる診療放射線技師は水晶体被ばく線量が高く，1 年間に換算すると ICRP の勧告値を超過する恐れがあるとのことで，防護メガネ等の防護措置を取ることが重要であると感じました．

二つ目は，藤淵俊王先生(九州大学大学院)による「仮想現実を利用した放射線検査における散乱線分布の可視化による放射線防護教育への活用法の検討」

(演題番号 38)です．こちらはX線照射時の検査室内の散乱線分布を計算で求め，可視化する手法について検討を行った報告でした．私自身，これまでにポータブル撮影時の空間散乱線量を測定して線量分布図を作成する経験がありましたが，時間と手間がかかる作業であり，また測定点の再現性を担保するのが難しいという課題もありました．計算によって実測値と近い散乱線分布図を作成することが可能であるという点で非常に興味深い演題でした．X線が人体モデルに照射され，散乱線が発生して広がっていくまでの流れを三次元的に可視化することができるということで，放射線防護教育における教材として有用であると感じました．今後の応用に期待したいと思います．

三つ目は，放射線防護フォーラム「実効的な水晶体等価線量モニタリングのガイドライン作成に向けて」です．水晶体被ばく線量評価，および防護に関しては近年盛んに研究が行われており，自分自身も研究テーマとしているためこちらのフォーラムを拝聴しました．2011年にICRPソウル声明で水晶体等価線量限度の勧告値が引き下げられ，現在日本でも新しい線量限度の取り入れが検討されている中で，線量モニタリングのガイドライン作成に向けた取り組みについての報告でした．業務内容(不均等被ばくを伴うかどうか)や被ばく線量等に応じて，どのように線量計を装着してモニタリングを行うのが適切であるか等を詳細に説明していただきました．法令改正に向けた現在の取り組みについて詳しく学ぶよい機会となりました．今後の動向にも引き続き注目していきたいと思います．

おわりに

私は演者として今大会に参加し，口述発表をさせていただきました．研究発表を行うのは昨年の秋季学術大会に続き2度目でありましたが，研究内容をわかりやすく伝えることの難しさを改めて実感しました．発表では会場の皆様からさまざまな質問やご意見をいただき，今後の研究活動の参考となる点が多く得られました．加えてさまざまな研究発表を拝聴する中で，研究内容をわかりやすく伝える発表技術という点でも参考となる点が多々ありました．今大会参加で得た情報を生かして研究活動に励み，今後も学術大会に積極的に参加していきたいと思います．

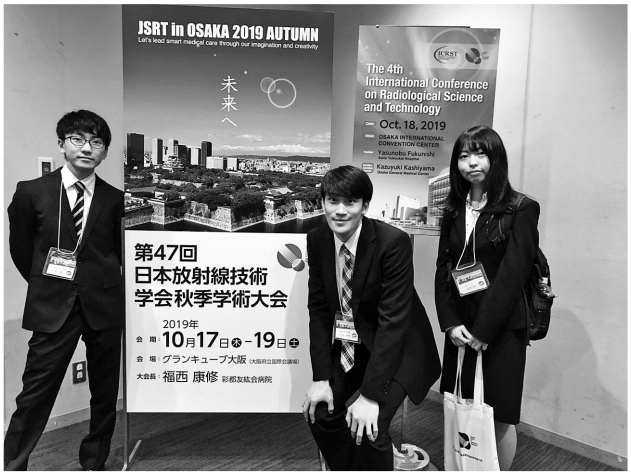

Photo　会場にて(筆者は一番左)

謝　辞

第47回日本放射線技術学会秋季学術大会に学生派遣として参加する機会をくださった関係者の皆様に深く感謝申し上げます．

秋季大会を終えて

東北大学大学院医学系研究科保健学専攻　遠藤美芽(みめ)

はじめに

10月17～19日の3日間にわたり大阪府で開催された第47回日本放射線技術学会秋季学術大会に学生派遣として参加させていただきました．学会への参加は3度目でしたが，今大会でも諸先生方の発表を拝聴することで新たな知見を得ることができ，大変充実した時間となりました．また，自身におきましても昨年の仙台大会に引き続き，演題発表(演題番号216)をさせていただきました．質疑応答を通して先生方から今後の研究に関してアドバイスをいただき，貴重な経験となりました．

興味深かった演題

私は放射線防護の領域で研究活動を行っているため，防護に関する演題を重点的に拝聴しました．その中から非常に興味深かった三つの演題を以下に紹介します．

一つ目の演題は，藤淵俊王先生(九州大学大学院)の「仮想現実を利用した放射線検査における散乱線分布の可視化による放射線防護教育への活用法の検討」

(演題番号 38)です.

放射線を専門としていない医療従事者に対して，見えない放射線をアニメーションで可視化し，わかりやすく浸透しやすい放射線防護教育を考えることをテーマとした演題でした.

CT および一般撮影の介助時に介助者がどの位置にいると散乱線による被ばくの危険が高いのかが一目で理解できるアニメーションとなっており，放射線に関する専門教育を受けていない医療従事者に対しても非常に効果的な防護教育の材料になり大変実用的な研究であると感じました.

二つ目の演題は，鈴木陽先生(仙台赤十字病院)の「オーバーテーブル式 X 線透視撮影装置を用いた X 線診療に従事する泌尿器科医の水晶体被ばく線量の測定」(演題番号 44)です．泌尿器科の透視時の術者水晶体線量に関する演題でした．泌尿器科領域の透視に関してはオーバーテーブル式 X 線装置を使用するため術者被ばくが多く，水晶体線量が 20 mSv/年を超えるリスクの高い術者が十分に存在すること，また泌尿器科透視における防護眼鏡の使用効果は IVR や整形領域での透視時よりも高いことが報告されていました.

普段あまり聞く機会のない泌尿器科領域での被ばく測定でしたが，実はハイリスクな領域であり，防護眼鏡の使用効果が高いこともわかり非常に衝撃的でした.

三つ目の演題は，勘崎貴雄先生(群馬大学医学部付属病院)の「SPECT 検査の業務被ばく低減に関する防護エプロンの有用性」(演題番号 218)です．核医学従事者(NMRT)の被ばく防護に関する報告でした．通常核医学検査は放射線のエネルギーが高いため，プロテクタを用いての防護を考える際には高鉛当量の 0.5 mmPb プロテクタを使用しますが，その重さがスタッフの負担となることが問題とされていました．SPECT 業務において 0.25 mmPb プロテクタを用いたところ，防護を意識した距離を取ることで 43%の被ばく低減に成功し，核医学業務において 0.25 mmPb プロテクタは有用であると報告されていました.

核医学に従事するスタッフの放射線防護についてあまり目にする機会がなく，非常に新鮮で実用的な研究に感銘を受けました.

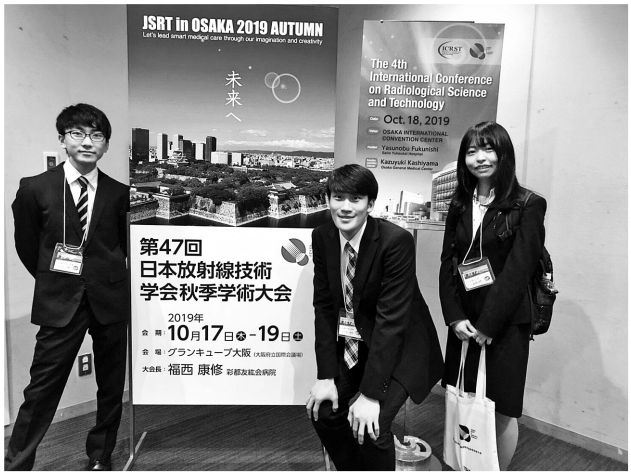

Photo　会場にて(筆者は一番右)

おわりに

放射線技術に関する研究者の先生方が日本各地から集う学術大会に参加させていただいたことで，幅広い分野の最先端の研究を数多く拝聴できたことを大変ありがたく感じました．情報交換会においても多岐にわたる分野の先生方から，学生として研究を行っている自身には足りない「臨床現場で求められている研究」のお話を聞く機会にも恵まれ，多くの刺激を受けました.

また，自身の演題発表におきましても，諸先生方からいただいたアドバイスならびにご意見をありがたく活用させていただき，今後なお一層良い発表ができるように精進していきたいと思います.

謝　辞

第 47 回日本放射線技術学会秋季学術大会学生会員派遣に選出していただき，このような貴重な機会を与えてくださった皆様，また日頃ご指導いただいている先生方に深く感謝申し上げます.