学生のページ

第50回日本放射線技術学会
秋季学術大会　学生会員派遣報告

多くのことを吸収し，刺激を受け，視野を広げた三日間

東北大学大学院医学系研究科　今田聡恵

このたび第50回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．その中で，特に印象に残った演題を三つ報告いたします．

まず一つ目は，茨城県立医療大学の佐藤斉先生による「診療用X線照射場における散乱線量分布計測システムの開発」（演題番号214）です．効果的な従事者の被ばく防護には，個人被ばく線量計や防護具の使用に加え，X線使用時の散乱線の分布を把握することが重要です．現在，散乱線測定にはサーベイメータやMC法等で実験が行われることが多い中，この演題では，ピンホールカメラや幾何学的な計算式を駆使し，ご自身で散乱X線カメラを開発している点が大変印象に残りました．また，従事者の被ばくをモニタリングするうえでリアルタイムの線量計測は大変重要であり，このシステムの活用により将来的に実現可能であるとのことに驚きました．この演題は，主にERCPでの検討であったため，IVRやポータブル撮影でも同様に活用できるのか疑問に思いました．また，測定方向数の増加により，精度向上が見込まれるとのことでしたが，どのくらいの増加で測定精度が保証されるのか興味深かったです．また，この散乱X線カメラを使用し，多方向から効率的に散乱線測定ができるようなシステムを構築することができたら，更に実用化に近づき，画期的な方法になると思いました．

二つ目は，大阪公立大学医学部附属病院の有田圭吾先生による「胸部CTガイド下IVRにおける低管電圧使用による手技線量の低減効果の検証」（演題番号119）です．この演題では，CTガイド下におけるIVRにおいて検討しており，CT画像の画質を担保しながら，患者被ばくにおける最適化を目的としている点が興味深かったです．研究方法は，100 kV群と80 kV群において，透視時間や手技線量のTotal $CTDI_{vol}$等の項目に関し統計解析を行っていました．結果として，CT透視時間には有意な差はみられなかったものの，手技線量やCT透視線量では80 kVのほうが大きく低減されていることに驚きました．このことから，管電圧を80 kVに選択することで効果的な手技線量の低減が可能であり，患者被ばくの最適化に大きく貢献できることを知りました．一方で，このような管電圧の低減ができる状況は，CT画像の画質が担保される場合に限るということや，手技内容などの難易度も大きく異なることから，どのくらい汎用性があるものなのか疑問に思いました．

三つ目は，藤田医科大学病院の西原裕盛先生による「散乱放射線の実効エネルギー計測に対する基礎的検討-平均光子エネルギーと実効エネルギーの関係-」（演題番号213）です．この演題では，サーベイメータを用いて，散乱放射線の平均光子エネルギーと実効エネルギーの関係を明らかにすることを目的としています．従来は，直接線の実効エネルギーを用い，エネルギー補正するといった簡易的な方法であったため，新規性

Photo　会場にて

があり大変勉強になりました．また，連続的なX線エネルギースペクトルにおいて計測を行っており，換算関数を用いれば，いずれのエネルギースペクトルにおいても実効エネルギーへの換算が可能である点が，汎用性が高く画期的な方法であると思いました．更に，換算制度が9.6%と高い点は印象的であり，今後の直接線と散乱線の関係を明らかにするといった展望も大変興味深かったです．

三日間を通し，さまざまな演題を聴く中で，現代の放射線科学におけるホットな話題や，臨床現場で問題視されていることなど，普段の学生生活では学べないことを沢山吸収することができました．また，自らの研究発表も行い，今後の研究につながるような貴重な意見をいただくことができました．私は，現在，放射線防護に関する研究を進めていますが，自分の研究分野以外のセッションにも積極的に参加することで，他分野における知見も広げることができたように思います．今回の学術大会への参加でたくさんよい刺激を受けましたので，今後も学術大会に積極的に参加し，勉強に励みたいです．

自分の研究分野の理解が深まった学会参加

東北大学大学院医学系研究科　大野紗耶

私は第50回秋季学術大会への参加を通じて，多くのことを学びました．昨年も現地で演題発表を経験したのですが，昨年はスライドのビデオを流して発表したため，リアルタイムに発表したのは今回が初めてでした．演題発表を通して昨年からの成長を感じ，更に，現在の私の研究テーマである水晶体被ばくに関する演題の聴講から，たくさんの学びを得ることができました．今回，聴講した演題の中でも興味深かった三つについて紹介し，学んだことについて報告します．

一つめは，駒沢大学大学院の池田新先生による「眼の水晶体被ばくにおける放射線防護メガネ着用時の散乱線の寄与及び水晶体位置における線質評価」（演題番号23）です．医療従事者の水晶体被ばくについて，100%が患者から発生した散乱線によるものではないものの，その他の原因のひとつである従事者本人から発生する後方散乱線の定量的評価は今まであまり行われてこなかったため，大変興味深く思いました．この演題では防護眼鏡を着用した場合の後方散乱線の寄与率を示していましたが，患者から散乱し従事者の眼に入射する線量の寄与率との比較をして考えたときに，なぜこのような結果となるのかをより詳しく知りたいと感じました．また，発表スライドがとても簡潔にまとまっており，一目で重要な情報がわかる構成となっていた点も大変勉強になりました．グラフバーの色使いに気を使うと，スライドが切り替わったときに目を引いて，どこについて説明しているのかがわかりやすくなりました．このようなスライドの構成を参考にさせていただき，今後の私の発表がより伝わりやすくなるように改善していきたいです．

二つめは，浜松医科大学医学部附属病院の山下勝礼先生による「経橈骨動脈IVRにおけるL型遮蔽板の配置にマニュアルシートが与える影響－クロスオーバー試験による検討－」（演題番号203）です．私は水晶体の被ばくについての研究を行っていますが，従事者の被ばく低減という大きな観点で見ると，この演題で使用されているL型遮蔽板のような防護具について知ることは大変重要だと思い，この演題に興味をもちました．使用されていたマニュアルシートのようなものが天吊り防護板にも応用できれば，IVR術者の頭頸部の線量低減につながるのではないかと考えました．また，この

Photo　会場にて

演題でもスライドの作り方という点で勉強になることがありました．それは，四つのグラフを異なる組み合わせで比較するとき，アニメーションを使ってグラフを移動させていたところです．私の研究でもこの演題と同じように，同じデータで異なる組み合わせのグラフを連続して表示することが多々あるのですが，どのデータを使用したグラフなのかがだんだんわかりづらくなってしまうことに悩んでいました．アニメーションで移動させることで，聴衆を置いてきぼりにすることなくデータを整理することができると学び，今後の研究発表の参考とさせていただきたいと感じました．

三つめは，昭和大学藤が丘病院の橋高大介先生による「PCIにおける透視保存を用いた被ばく低減効果の実態調査」（演題番号118）です．患者被ばくの低減を目的とする演題でしたが，IVRでは患者被ばく低減が術者被ばく低減につながるため，この演題に興味をもちました．長い撮影を伴う手技では透視保存の活用が有効と考えられる結果となっていましたが，そのような手技はスタッフの被ばくも大きくなるため，透視保存はスタッフの被ばく低減にも有効なのではないかと考えました．術者や看護師などのスタッフの被ばく線量と透視保存の関係についても知りたいです．また，質疑応答では臨床で起こる現実的な問題について議論されており，学生という立場では考えつかない課題があるということに気付かされました．

このように，第50回秋季学術大会に参加することで，私は大きな学び・発見を得ることができました．これを生かして，今後の研究をよりよいものにできるように精進してまいります．

知識の向上と学問発展への貢献

東北大学大学院医学系研究科　礒部理央

現在，私は東北大学大学院医学系研究科の修士課程に在籍しており，主にサーベイメータの性能評価に関する研究を行っています．第50回秋季学術大会では，「機能補償型γ線用シンチレーション式サーベイメータの温度依存性に関する評価」というテーマで，自らも演題発表をし，いただいた質問や助言から多くのアイディアを得ることができました．また，他の演題発表を拝聴することで，研究への熱意が一層鼓舞されました．ここでは，秋季学術大会でも特に印象に残った3演題について，私自身の見解や感想を書きたいと思います．

本大会では，私自身が取り組んでいる計測関連の演題に加え，放射線防護や放射線教育に関する演題発表を中心に拝聴しました．その中でも最も印象に残った演題は，駒澤大学大学院の池田新先生による「眼の水晶体被ばくにおける放射線防護メガネ着用時の散乱線の寄与及び水晶体位置における線質評価」（演題番号23）です．水晶体の線量限度引き下げを受け，近年水晶体被ばく防護に関する研究が積極的に行われています．その中でも，水晶体防護眼鏡の性能評価に関する研究は盛んであり，臨床現場の線量測定に加え，ファントムを使用した基礎実験も行われています．こちらの演題では，ファントムを使用して，人体や防護眼鏡から発生する散乱線の寄与率と，スペクトル測定による線質評価の検討を行っており，非常に興味深く感じました．実験結果から，ファントムや防護眼鏡から発生した散乱線が水晶体に達しており，またその寄与率も比較的大きいということが示唆されており，驚きました．患者から発生する散乱線を想定した研究が多い一方で，自身から発生している散乱線の寄与率に関する検討は非常にまれであり，有益なデータであると感じます．今回は異種類の眼鏡による検討だったた

Photo　会場にて

め，鉛頭領や形状等が異なる防護眼鏡による結果についても是非検討してほしいと思いました．

2番目に興味深かった演題は，駒澤大学の近藤啓介先生による「診療放射線技師教育のための考察型教育コンテンツの活用実績」（演題番号52）です．放射線技術学系の学部では，病院実習が開始されるまで，アクティブラーニングのようなカリキュラムが少ないことが多く，レントゲンで対象を撮影したときの見え方を想定するためのスキルを養う機会があまりありません．そこで，X線の吸収率が異なるキューブと立方体の箱を組み合わせた「X CUBEFAN」を使用したブラックボックスコンテストを開催し，ゲーム感覚で考察力の向上につなげようという内容が，非常に斬新だと思いました．この教育教材の優れている点は，チーム力や考察力といった，医療現場で必要とされるスキルや，X線装置の操作といった病院実習でもできないような経験を蓄えられるところだと考えています．

3番目に興味深かったのが，東京女子医科大学病院の篠塚香緒先生による「膝関節側面撮影におけるポジショニング判定支援機能とプレショット撮影を用いた検査総線量および画像精度の検討」（演題番号98）です．再撮影が必要かどうかを数値化して評価するシステムが存在することを，本大会で初めて知りました．再撮影の判断を瞬時に行うのは難しく，特に整形領域の撮影はそれが顕著であると考えられます．そこで，支援機能ツールを導入することにより，判断に要する時間や労力だけでなく，不必要な再撮影による被ばくの低減も期待できます．現段階ではズレに関して詳細には解析できないことや，システム基準が統一化されていない等の課題も多くみられるため，今後改善されていくことで，よりシステムが普及していき，患者被ばくの低減にもつながると思いました．

ほかにも，興味深い研究報告を多数聴講し，より一層学びを深めることができました．本大会で得た知識を，今後の研究生活に十分生かせるよう精進したいと思います．

第50回秋季学術大会で感じた放射線技術の可能性

東北大学医学部保健学科　田辺真子

私は第50回秋季学術大会へ学生派遣として参加させていただき，「全身用体表面汚染検査装置の性能に関する基礎的検討」（演題番号65）という演題の発表を行いました．また，さまざまな発表を拝聴した中で，特に興味深かった放射線防護に関する三つの演題について報告します．

一つ目は九州大学の藤淵俊王先生による専門部会講座「放射線管理—放射線業務従事者の管理—」です．放射線管理に関する法令や実際の現場における線量測定の方法などについての発表でした．複数の事業所で受けた被ばくについて，RI規制法，医療法などでは個人線量の一元管理が行われていないということを初めて知りましたが，転職などにより複数の施設で業務に従事する場合には，被ばく線量を統合することが安全上必要であり，一刻も早く一元管理の体制作りが必要であると感じました．また，被ばく低減のために医療現場で診療放射線技師ができることとして，放射線防護の教育，防護器具の使用，線量計の使用など多くのことが挙げられており，自分自身が将来診療放射線技師として働くうえでも，放射線についての専門家であるということを自覚し，他職種など周囲への働きかけも積極的にできるよう心掛けていきたいと思います．

二つ目は茨城県立医療大学の佐藤斉先生による「診療用X線照射場における散乱線量分布計測システムの開発」（演題番号214）です．ピンホールカメラ，可視光カメラ，赤外線距離計を組み合わせ，散乱線量分布を測定，表示するシステムを構築したという内容でした．

Photo　会場にて

ERCPを想定した場面で算出された画像では，視覚的にわかりやすく散乱線の分布が表示されており，防護対策のために必要な散乱線分布の把握に非常に有用であると感じました．また，今後の展望として，リアルタイム処理などを行うことによって実用化を目指されているという点について，サーベイメータやモンテカルロ法による分布の計算よりも速く散乱線分布を得られるようになれば，手技中の被ばく防護の意識向上につながり，医療従事者の被ばくの低減に大きく役立つということが考えられ，非常に実用的な研究であると感じました．

三つ目の演題は，東京都福祉保健局医療政策部医療安全課の小林剛先生による「医療法25条に基づく立入検査からみた東京都内の病院における眼の水晶体被ばく管理」（演題番号59）です．眼の水晶体被ばくの管理について，東京都内の各病院からの「放射線施設自主管理チェックリスト」の提出によって現状を評価するという報告でした．線量計については55.2%，サーベイメータについては97.1%の施設が保有しているということであり，私の想像よりも多くの施設で線量計を用いた線量測定が行われているということがわかりました．一方，頭頸部不均等測定については，線量計を全員が装着している施設は50%以下であり，未装着の施設もあるということでした．水晶体被ばくの管理は非常に重要であり，より意識を高めていくことが必要であると感じました．また，診療報酬加算や施設基準加算がないため被ばく管理に関する予算の確保が容易でないという考察について，現場で働く医療従事者の努力だけでなく，病院の運営側への働きかけも必要であるということを痛感しました．今回の演題では東京都内の病院が対象となっていましたが，他県ではどのような結果となるのかという疑問点も生まれました．

今回の学術大会参加を通して，わかりやすく研究内容を伝える難しさや，自身の知識不足を感じると同時に，放射線技術が秘めているさまざまな可能性についても学ぶことができました．今後，臨床の場で診療放射線技師として働くうえで，放射線技術の更なる発展に貢献できるよう，今後も学術大会へ積極的に参加していきたいと思います．

最後に，第50回秋季学術大会に学生派遣として参加させていただき，多くのことを学ばせていただきました．このような機会を与えてくださった日本放射線技術学会の関係者の皆様に心より御礼申し上げます．

将来を見据えた学びの３日間

東北大学大学院医学系研究科　山本啓介

2022年10月7〜9日の3日間，第50回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．多くの演題を聴講しましたが，その中でも特に興味深かった三つの演題を紹介させていただきます．

一つ目は，大雄会第一病院の伊藤祐介先生による「高速kV switching方式Dual energy CTにおける高管電圧と低管電圧の出力比率に関する検討」（演題番号211）です．現在自分の研究では，サーベイメータを用いて核種の線量を中心に計測していますが，臨床で用いられるCTではどのような研究が行われているのか興味をもち，聴講させていただきました．高速kV switching方式は，1回転中の出力比率やその回転速度との関係等が不明であるため検証するという内容で，半導体式X線アナライザのPiranhaにCT dose probeを接続したものが使用されています．Piranhaの実物は見たことがありますが，CT dose probeを使用した研究内容を詳細に見たのは初めてだったため大変興味深くデータを見させていただきました．Limitationにおいて，アナライザの時間分解能より短い部分での挙動が拾いきれないと

Photo　会場にて

ころが誤差要因として挙げられており，他のX線アナライザについても自分なりに調べてみたいと感じ，CTの線量計測にも更に興味をもてるようになりました．

二つ目は，岩手県立中央病院の高橋大輔先生による専門部会講座「より良い造影検査のために私たち『技師』が出来ること」です．今後，病院へ就職等で臨床に関わるにあたり，造影剤の安全性や画像への影響に関する知識は患者のために必須であると感じたため，聴講させていただきました．いくつか自験例を交えている点が特徴的で，例えば副作用（アナフィラキシー）の自験例では，緊急ブザーに焦点を当て，「患者に体調変化があった場合，そもそも自分自身から知らせることができるのか」という視点で，SpO_2のモニタリングを導入したという話がありました．患者は遠慮したり我慢もするため，体調変化を見抜く策を講じることが必要との結論であり，このような自験例が提示されたことで非常にわかりやすく理解することができました．また，このような解決案は，検査の流れを一通り再確認したうえで，患者の視点から問題点を考えたからこそ導き出せたものであると思います．基本的な知識と検査の流れを再確認しつつ，患者側の視点も忘れないという心がけはどのモダリティでも重要だと思いますので，自分も臨床現場ではそれらを実践できるような診療放射線技師になりたいと感じました．

三つ目は，東京慈恵会医科大学附属病院の井坂杏奈先生による撮影部会シンポジウム「これ当たり前?!　実は目から鱗のテクニック」の「ルーチンで使用する補助具を使用した撮影」です．この発表で紹介された補助具は手に入りやすい素材（ポリスチレンやウレタンフォーム等）を用いたものであり，他の病院でも真似しやすく非常に有意義な発表内容であると感じました．中でも特に印象に残ったのが，アントンセン法で使用する補助具です．従来法だとI法とII法で異なる不安定な体位を取らなければならなかったのに対し，ここで紹介された補助具は患者の体位を安定させつつ，二つの撮影を一つの補助具で可能にしています．手に入りやすい素材で作られたもので，効率や再現性の向上と患者さんの負担軽減を一度に実現させており，身近なところからでも工夫すれば撮影方法を大きく改善することができるということを知ることができました．

第50回秋季学術大会を通し，研究を行う身としても，診療放射線技師として将来臨床に関わろうとしている身としても，学びの多い3日間を過ごすことができたと思います．自分の研究や就職後の臨床業務において，取り入れられそうなところは何でも取り入れ，この業界の発展に貢献できる人材になれるよう今後も精進していく所存です．

第50回秋季学術学会で興味深かった演題と学んだこと

東北大学大学院医学系研究科　進藤僚太

このたび第50回秋季学術大会に，学生派遣として参加させていただきました．その中で，私が興味深いと思った演題を三つ紹介します．

一つ目は東京都立大学の加藤洋先生による専門部会講座「放射線計測の目的と対象」です．私が所属している研究室では，さまざまな放射線測定器を用いて実験することが多いため，放射線計測に必要な基礎知識を学ぶことを目的として拝聴しました．この講演は放射線計測の基礎的な内容を網羅しており，研究を始めたばかりの私にとって必要な知識を効率よく学習するのに役立ちました．この講演では，放射線計測で用いられる単位や量，放射線測定器の種類と特徴，放射線計測に必要な統計学の知識を学びました．スライドの枚数が多いことから省略された部分が多く，現地ですべてを理解することはできませんでしたが，オンデマンド配信を繰り返し視聴することで内容を理解することができました．放射線計測に必要な統計学の知識につ

Photo　会場にて

いては，数式が多く登場し，現地で初めてスライドを拝見した際は身構えてしまいましたが，放射線計測学でよく登場する公式の導出の過程が詳細に記述されていたため，理解が深まりました．特に放射線測定の精度について，偏り，偏差，残差，誤差といった用語の定義を，図を用いてわかりやすく解説していたことが印象に残っています．「誤差」等の用語はしばしば誤用されることが多いそうで，私も上記の用語を区別できていませんでした．今後，学会発表や論文執筆をする際には，しっかりと区別して使用しなければならないと思いました．

二つ目は，帝京大学大学院の竹内克先生による「霧箱で撮影した画像解析によるα線の飛跡に沿った線量分布算出の検討」（演題番号 64）です．この演題では，α線放出核種を用いた内用療法において，生体中で発生するδ線が吸収線量に与える影響を調べることを目的とし，断熱膨張型霧箱で得られたα線の飛跡の画像の解析と，モンテカルロ計算コード（PHITS）を用いた解析を行っていました．α線を霧箱で可視化し，霧の写真の輝度を電離量と関連付けて，ブラック曲線のようなグラフを作成した発想が素晴らしいと思いました．また，上記のグラフをシミュレーション結果と比較しながら，シミュレーションでは確認できなかったスプールの存在を示唆していた点が興味深かったです．ただ，スライド中に先行研究が示されていなかったのが少し残念でした．この研究は，α線の飛跡に沿って発生するイオン数と霧の濃さは対応していることを前提としていましたが，霧の濃度とイオン数の関係を示した論文等を紹介していただきたかったです．また，イオン密度，電離濃度，電離密度といった用語が登場しましたが，耳慣れない用語で紛らわしく感じました．口頭で発表する際には，噛み砕いた表現で説明するとわかりやすいと思います．

三つ目の演題は岩手県立中央病院の高橋大輔先生による専門部会講座「より良い造影検査のために私たち『技師』が出来ること」です．この講演では，MRI の画質を担保しながら安全に造影剤をするために必要な造影剤の特性と，画像に与える影響に関する知識が，実際の体験談を交えながら紹介されました．MRI 造影剤を使用したときには，CT におけるヨード造影剤よりも低い確率ではありますが，重篤な副作用が発生する恐れがあります．急性期の重篤な副作用であるアナフィラキシーは有名なので知っていましたが，実際の体験談を伺うのは初めてでしたので，勉強になりました．今回紹介されたのは dynamic study を含む検査で緊急ブザーが押されず，退室時に意識が消失した状態で発見されたというショッキングなものでした．その対策として検査開始直後から SpO_2 モニタリングをする体制にしたそうですが，その結果，重篤化する前に副反応発生の兆候に気付いて検査を中止し，適切な処置を行うことができたとのことでしたので，参考になると思いました．

上記の三つのほかにも興味深い演題はたくさんあります．現地で見逃した演題についてはオンデマンド配信を視聴し，自身の研究や業務に役立ちそうな情報をできる限り多く集めたいと考えています．