

第 13 回核医学画像セミナーを終えて

岡田 明男（山形大学医学部附属病院）

平成 26 年 11 月 22 日（土）、「第 13 回核医学画像セミナー」が、公益社団法人日本放射線技術学会 核医学分科会および東北部会の共催で山形市の山形大学医学部 CTB カンファランス室において 26 名（会員 22 名，非会員 4 名，男性 20 名，女性 6 名）の参加を得て開催されました。受講者の内訳は，山形県 12 名，宮城県 3 名，秋田県 2 名，岩手県 1 名，福島県 1 名，新潟県 1 名，茨城県 6 名と遠方からの参加者も多く有意義なセミナーを開催できました。

本セミナーは，第 8 回から内容をリニューアルされており，現在広く普及している逐次近似画像再構成法，減弱補正の理論などに関する最適な使用法を理解し習得することを目的に「画像再構成，減弱補正の最適化」について企画されました。セミナー内容は，講義と演習から構成されており最初に，講義『核医学画像処理・評価の基礎』（60分）を山木範泰 分科会委員に担当していただきました。次に演習 1 『画像再構成の比較と再構成条件の最適化（1）』（50分）を大場 誠（山形大学医学部附属病院放射線部）が担当しました。昼食後に，演習 2 『画像再構成の比較と再構成条件の最適化（2）』（60分）を伊藤大輔（東北大学病院），演習 3 『減弱補正の最適化』（90分）を山木範泰 分科会委員がそれぞれ担当し行いました。

演習は，各ノートパソコン上で **Prominence Processor** と核医学分科会で考案された『デジタルファントム』を使用し，受講生を 5～6 名の 5 つのグループに分け，各グループに 1 名ずつチューターを配して協力しながら行われました。**Prominence Processor** の操作が初めての参加者もいましたが，各演習ともスムーズに進行したため，演習後のグループ討論に十分に時間を充てることができました。結果報告では，どのグループも活発な討論や積極的な発言が多くみられ充実した結果報告が行われました。最後に，受講証授与と記念撮影を行い本セミナーを終えることができました。



第 13 回核医学画像セミナー報告

【 セミナー風景 】





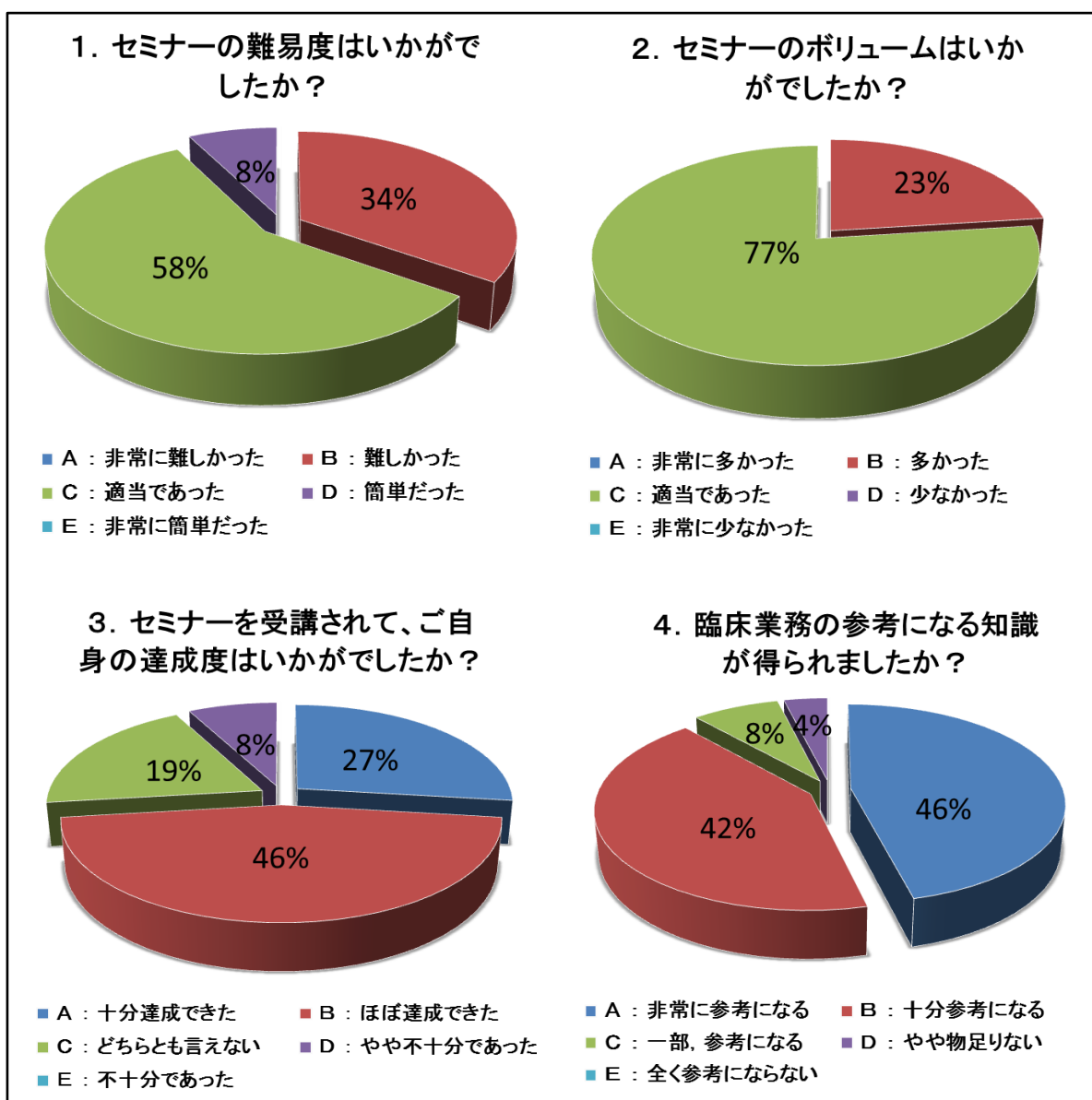
今回のセミナーでは、對間博之 分科会委員によりメーリングリストを活用し、セミナー委員の連絡・セミナー開始前からソフトウェアのインストールの状況や問い合わせに対する情報を共有化することができたため準備がスムーズに行きました。なお、セミナー後にアンケートを行いました。

アンケートの結果は、受講者全員の方々から頂きました。①セミナーの難易度はいかがでしたか？は、『適当であった』が58%と半数以上でしたが、『難しかった』が34%との回答でした。②セミナーのボリュームはいかがでしたか？は、『適当であった』が77%で『多かった』が23%との回答でした。③セミナーを受講されて、ご自身の達成度はいかがでしたか？は、『十分達成できた』が27%、『ほぼ達成できた』が46%と多くの方々に満足していただきましたが、『やや物足りない』が8%ありました。④臨床業務の参考になる知識が得られましたか？は、『非常に参考になる』46%、『十分参考になる』が42%、『一部参考になる』が8%でした。意見として、“今回聞けなかった前処理フィルターや吸収に対する補正などについてのセミナーがあれば参加したい”，“理解し易いセミナーだった”，“臨床業務に参考にしてみたいが参考にできるか不安”との意見がありました。この結果から、本セミナーを受講して多くの方に満足していただいたのではないかと思います。この結果を今後のセミナーに活かしていただければと思っております。

まずは、積極的にご参加いただいた26名の受講者の皆様方に感謝いたします。その中で6名の方には、本セミナーの印象記を書いていただきありがとうございました。セミナー開催に当たり快くチューターを引き受けて頂きました吉岡正訓氏・藤田恭輔

氏・大場 誠氏（山形大学医学部附属病院），小田桐逸人氏・伊藤大輔氏（東北大学病院）にこの場を借りてお礼申し上げます。また，参加者のソフトウェア入手にご協力いただきました日本メジフィジックス(株)の関係各位に深謝いたします。

最後になりましたが，本セミナーの企画開催に当たって多大なるご指導を頂きました對間博之 分科会委員，山木範泰 分科会委員，河村誠治 分科会長ならびに東北部会（江口陽一部会長）の皆様感謝いたします。学術活動の推進のためには，各地方部会で開催することの重要性をセミナーをとうして再認識しました。今後も，核医学分科会から核医学診療を担う会員の技術向上に役立つセミナーを各地方支部との共催で開催して頂ければと思います。



意見

- ・ 今回聞けなかった前処理フィルターや吸収に対する補正などについてのセミナーがあれば参加したい
- ・ 理解し易いセミナーだった
- ・ 臨床業務に参考にしてみたいが参考にできるか不安。

第 13 回 核医学画像セミナーに参加して

山形市立病院済生館 中央放射線室

黒田 功



平成 26 年 11 月 22 日に山形大学医学部 CBT カンファランス室において第 13 回核医学画像セミナーが開催されました。デジタルファントムと核医学画像処理解析ソフト Prominence Processor Ver3.1 を用い、「画像再構成と補正」をテーマに学習する内容に興味があり参加させていただきました。

画像再構成はフィルター逆投影法 (FBP 法) と逐次近似法 (ML-EM/OS-EM 法) の特性について、補正は吸収補正法の一つである Chang 法について学びました。最適化のための評価方法についても解説していただき、各自のパソコンを用いて各種パラメータを直接操作することにより、理解が深まる構成となっています。

まず、核医学画像処理と評価の基礎についての講義です。FBP 法と逐次近似法の再構成法、減弱補正の Chang 法についての解説があり、更に変動係数や NMSE 法を用いた評価方法についての説明がありました。時折目にする評価法ですが、より理解を深めることが出来ました。

続く演習 1 で Prominence Processor の基本的な操作を学びながら、FBP 法と ML-EM/OS-EM 法のプログラムを走らせ、計算時間やストリークアーチファクトの出方の違いを理解することが出来ました。ここでランチタイムです。事前に配布し

て頂いたランチマップを参考に、みなさんお腹を満たしたようでした。

さて、午後の部の演習 2 がスタートです。昼食後のセクションなのに、眠気は何処へやら。逐次近似法の iteration と subset を変化させ、視覚及び ROI 解析による画像評価を行いました。視覚評価では画像の変化を実感することができ、ROI 解析でグラフ化することにより逐次近似法の収束の特性を理解することが出来ました。

次は減弱補正について学ぶ演習 3 です。Chang 法で輪郭のサイズや位置を変えて均一性を評価しました。広く使用されている Chang 法ですが、データ処理装置の自動輪郭抽出の落とし穴に気を付けなければならないと改めて実感しました。また、線減弱係数の値を変化させた ROI 解析による変動係数を使った評価法や NMSE 法による方法も学びましたが、その最適化には視覚評価と合わせた総合的な判断も求められます。

締めくくりに、班ごとに演習の結果を報告して討論・総括しました。ここで得たものを自施設に持ち帰り活用していきたいと思います。

最後になりますが、本セミナーの開催に際しご尽力くださった関係各位に感謝申し上げます。

第 13 回 核医学画像セミナーに参加して

筑波メディカルセンター病院
放射線技術科 村田 馨



私が核医学検査に携わってから約 8 年が経ちました。(正確には覚えていません) その間に数人の後輩も育ちました。今回の研修会にはその後輩と二人で参加しました。初めての山形遠征、初めての山形新幹線。研修会ということも忘れ、修学旅行並みにわくわくしていました。同地域から参加ということで道中は茨城県立医療大学の對間先生と上野駅で待ち合わせ、3 人で新幹線に乗り込みました。事前情報確認ミスで新幹線に乗ってから足湯を探してしまいました。(あるんですよ。足湯が。ただし特定車両で特定区間のみ運行なのでご注意ください)

山形=“寒い”ということで十分な防寒対策をし、いざ山形に降り立つとそんなに寒くない。関東の方が寒いくらいでした。夜は主催者側のご配慮により懇親会が開催されました。実に楽しい時間でした。お料理も山形の銘酒(十四代)も美味かった。

楽しい時間はあっという間に過ぎ、いよいよ研修会当日です。昨晚の懇親会のおかげで緊張することなく参加できました。研修会はグループ制、各自 PC 持ち込みで行われました。主に個人で課題に取り組み、最後にグループディスカッションの後報告会という流れでした。

課題は Prominence Processor (日本メ

ジフィジックス) を使い、画像ができるまでの工程を手作業処理することで画像処理の原理や特性を知るというものです。正直なところ、このソフトを使用するのは初めてに近いくらいでした。最近、研究等で使用することになり、悩みながら試していたところ研修会の話が入ってきました。自分にとっては絶好の機会でした。丸一日 PC と向き合っていて非常に腰が痛くなりましたが(現在、整骨院通い→以前から痛かったのですが) 後輩共々満足して帰ってきました。良い刺激になりました。

もちろん帰りの新幹線はビール片手に、ただ、これだけですんなりと帰宅できませんでした。新幹線で間もなく上野到着というところで突然車内が真っ暗になり停車してしまいました。停電です。

同時刻、長野で地震が起きたのです。その後復帰し、日が替わったところに自宅に帰ることができました。

何はともあれ充実した山形遠征でした。今回、このような研修会、懇親会を開催してくださった山形大学附属病院の皆様、茨城県立医療大学の對間先生、日本メジフィジックス株式会社の山木様に感謝します。ありがとうございました。

第 13 回 核医学画像セミナーに参加して

東北大学病院 放射線部
堀口 優美



平成 26 年 11 月 22 日 (土) に山形大学で行われた、第 13 回核医学画像セミナーに参加させていただきました。今回逐次近似画像再構成と減弱補正の最適化というテーマのもと、その基礎となる講義を受けた後、実際にプロミネンスプロセッサを使用した演習を行いました。

このような演習形式のセミナーは以前一度だけ受講したことがあったのですが、今思い返すとセミナーのレベルも高く、また私の至らなさから途中で躓いてしまい、最後の結果までたどり着くことができませんでした。その経験もあったため、とりあえず言われるがままにデジタルファントムやプロミネンスプロセッサを自分のパソコンにインストールしてはみたものの、当日まで正直不安で仕方がありませんでした。

当日隣になった他施設の方と「お互い困ったら助け合いましょう！」とお話をし、演習が開始したのですが、チューターの方の配慮やテキストに記載された手順がとても丁寧だったこと、講師の方が会場を見ながら演習を進めてくださったことにより、最後まで課題をこなすことができました。

演習で特に興味深かったのは、減弱補正の最適化の検討でした。今回の検討項目は chang 法における輪郭設定の影響と

最適な線減弱係数の決定でしたが、撮影後の画像処理において、技師の主観が影響する輪郭設定は、輪郭の大きさに関しては極端でなければ大きな変化は見られませんでした。しかし位置ずれについては均一性を損なう結果となり、臨床で画像処理をするにあたっては気をつけなければならないと思いました。また、線減弱係数の検討では、実際に臨床で値を変えることはありませんが、今回 NMSE 解析を行い、そのグラフから最適な線減弱係数を得るという一通りの手順を学び、その評価方法を学ぶことができました。どの線減弱係数で補正された画像が視覚的に均一な画像かを、会場全体で挙手によるアンケートをとった結果、やはり若干のばらつきがありましたが、NMSE 解析をすることで物理的な評価と最適な線減弱係数の決定をすることができました。

朝 9 時半から夕方 5 時までの間、とても内容の詰まった講習でしたが、講師、チューターの方々に丁寧に指導していただき有意義な一日となりました。このように他施設の方とともに学び、交流する貴重な機会を今後とも大切にしていきたいと思います。

第 13 回核医学画像セミナーに参加してみ

日本海総合病院 放射線部
大川 紗知



先日開催された「核医学画像セミナー」を受講し、プロミネンスプロセッサの操作法の習得や画像再構成を用いた演習を行ってきました。今回のセミナーで初めてプロミネンスプロセッサを使用しました。演習の最初がプロミネンスプロセッサに慣れるということで、チューターと一緒に操作を行ったのでわかりやすかったです。また、テキストもわかりやすかったので、テキストを見ながら自分で進めることもできました。

画像再構成の比較と再構成条件の最適化、減弱補正の最適化についても演習を行いました。画像再構成の比較と再構成条件の最適化では、FBP 法と ML-EM/OS-EM 法の比較、逐次近似回数と画像の関係、subset と計算時間、画質の関係をみました。FBP 法と ML-EM/OS-EM 法の比較では、FBP 法は高集積部位からストリークアーチファクトが認められましたが、OS-EM 法ではほとんど認められませんでした。再構成法によって画像の歪みが違うことを確認できてよかったです。

また、逐次近似法については、逐次近

似回数や subset を変えた場合、画像がどのように変化するか評価しました。ホットスポットとコールドスポットでは収束するスピードが違い、コールドスポットは逐次近似回数を増やしてもなかなか 0 に落ちませんでした。ホットスポットは逐次近似回数が 10 回ほどでプラトーが見られました。また、subset を倍にするとプラトーが見られるようになる逐次近似回数が約半分になりました。今回のセミナーではホットスポットについてグラフにしたので、コールドスポットについてもグラフにしてみようと思います。

画像セミナーに参加して、実際に再構成画像を作ったり、パラメータを変えたときに画像がどうなるかを視覚評価やグラフで比較したので、すんなりと頭に入ってきました。また、班での話し合いや発表があり、自分では気づかなかったことや他の参加者の考えを聞いて良かったです。核医学に携わってから日が浅い中での受講だったので最初は色々不安でしたが、とても分かりやすく、楽しく受講できました。

第13回 核医学画像セミナー参加印象記

山形県立新庄病院 放射線部

武田 幸司



平成26年11月22日(土)に第13回核医学画像セミナーが山形大学医学部で開催されました。今回は「画像再構成と減弱補正の最適化」について実際にプロミネンスプロセッサとデジタルファントムのデータを用い演習・実習を行った。

終わってみての印象は「今まで受けたセミナーの中で一番に疲れた～」である。ほかのセミナーのように講義を聞くスタイルではなく、自分のパソコンでの演習でしたので、データ入力等の不慣れな作業が続き、途中からはついていくのがやっとという感じであった。

日頃核医学検査に携わっていて、撮影プロトコルや画像処理法の変更や改善は、より良い画像を提供するためにはとても重要と思われる。特にガンマカメラの更新時には避けて通れません。

装置更新時にはプロトコル決定のために、ファントムのデータ収集を行いました。問題はその画像の評価です。そういったとき視覚的な主観的評価のみで判断するだけでなく、グラフや数値で裏付けした客観的評価を行いたいところである。そこで今回セミナーを受けたプロミネンスプロセッサの演習・実習はとても有用な評価ツールの一つであり今後も使っていきたいと思われた。

演習内容の画像再構成 (FBP、OS-EM)



セミナーの様子

法の比較では、骨 SPECT 画像で FBP 法においては膀胱の高集積部位からのストリークアーチファクトが認められるが、OS-EM 法ではほとんど認められないことを確認した。また収集角度間隔を変化させ FBP 法と OS-EM 法のアーチファクトの出方の違いを確認できた。つぎに ML-EM 法と OS-EM 法で Iteration と Subset を変化させ、グラフから再構成値の収束を観察した。ML-EM 法と OS-EM 法を比較すると、OS-EM 法では約半分の逐次近似回数で ML-EM 法と同程度の再構成値が得られる結果となった。

このように、普段教科書でしか理解できないことを実際に体感でき、とても有意義なセミナーだと感じました。最後になりましたが、セミナーを開催していただきました先生方とスタッフの皆様に厚く感謝申し上げます。

第 13 回 核医学画像セミナーに参加して

公立置賜総合病院 放射線部

木村 明菜



平成 26 年 11 月 22 日山形大学医学部で開催された第 13 回核医学画像セミナー in 山形に参加させて頂きました。

核医学デジタル画像の取り扱い知識と技術の理解・習得を目的にデジタルファントムを用いて核医学画像の基本的な処理技術の演習を主としたセミナーで、とくに興味深い内容だったのは演習 2 の逐次近似回数と画像の関係についてでした。ML-EM 法でファントムの RI 濃度の違うところに同じ大きさの ROI を設定し逐次近似回数を変化させ収束速度を調べる実習で、高集積の ROI と中集積の ROI は逐次近似回数が 10~20 回あたりで収束するのに対し、低集積の ROI では 20 回でまだ収束しきらず倍の回数の逐次近似回数が必要でした。ROI の大きさが同じで

も RI の濃度によって収束速度が違うことを体感することができました。また、subset を 1 から 2 にすることで約半分の逐次近似回数で同程度の再構成値が得られるため計算時間が短くすむことが分かりました。

セミナーの内容が画像再構成・減弱補正についてということで参加する前は実習についていけるのかと少し不安がありました。実際に Prominence Processor を用いながら実習を行うことで視覚的に違いが分かりより画像再構成について理解を深めることができました。

今回学んだことをこれからの業務に生かしていきたいです。

最後に、核医学画像セミナーを開催して下さった方々に感謝を申し上げます。