

学術交流委員会だより



平成 24 年度前期国際研究集会派遣会員報告書

ISMRM に参加して

派遣員 尾崎正則 北里大学医療衛生学部(現 北里大学東病院 放射線部)

派遣国際研究集会: International Society of Magnetic Resonance in Medicine 20th Annual Meeting and Exhibition 2012

開催場所: Melbourne Convention & Exhibition Centre, Melbourne, Australia

開催期間: May 5-11, 2012

Motion Correction of Diffusion-weighted Imaging of the Liver: Use of Velocity-compensated Diffusion Gradients Combined with Tetrahedral Gradients

Masanori Ozaki,^{1,2} Yusuke Inoue,³ Tosiaki Miyati,² Hirofumi Hata,⁴ Shinya Mizukami,⁴ Shotaro Komi,⁴ Keiji Matsunaga,³ Reiko Woodhams,³ and Shinichi Kan³

¹School of Allied Health Sciences, Kitasato University

²Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

³Department of Diagnostic Radiology, Kitasato University School of Medicine

⁴Department of Radiology, Kitasato University Hospital

In diffusion-weighted imaging (DWI), the artificial elevation of the apparent diffusion coefficient (ADC) of the liver parenchyma occurs due to signal loss caused by cardiac motion. This effect can be reduced by using a velocity-compensated (VC)-DWI sequence. However, a limitation of the VC-DWI sequence is that it provides a lower SNR than a conventional DWI sequence. Tetrahedral gradients can be used to obtain higher SNRs than conventional orthogonal gradients. The purpose of our study was to evaluate the efficacy of a VC-DWI sequence combined with tetrahedral gradients (t-VC-DWI) in liver parenchyma.

はじめに

第 20 回国際磁気共鳴医学会 2012 (ISMRM: International Society of Magnetic Resonance in Medicine 20th Annual Meeting and Exhibition 2012) が 5 月 6 日～12 日にオーストラリア・メルボルンで開催された。今回私は electrical poster session で採択され発表してきたので報告する。

発表内容

私は、動き補正併用拡散強調画像シーケンスと signal to noise ratio (SNR) 向上が可能な拡散強調傾斜磁場を 3 軸同時に印加する技術である tetrahedral gradients を組み合わせたパルスシーケンスを開発し、心拍動の動きによ

る信号減衰が問題となる肝臓拡散強調画像の画質改善に関する内容で発表をした。動き補正の拡散強調画像シーケンスは 1991 年に最初の発表があり、いろいろと研究されてきているが、傾斜磁場の印可時間が長く、その結果、実効 echo time (TE) が長くなり SNR が低下してしまうために臨床応用を難しくしていた。そこで、傾斜磁場の印可時間を短くすることが可能な tetrahedral gradients に注目し、この二つの技術を組み合わせることで、SNR を担保した動き補正拡散強調画像を取得可能にした。本手法を用いることによって、比較的高い b-value を用い、かつ心拍動による信号減衰を抑えた肝臓の拡散強調画像を取得可能にした。

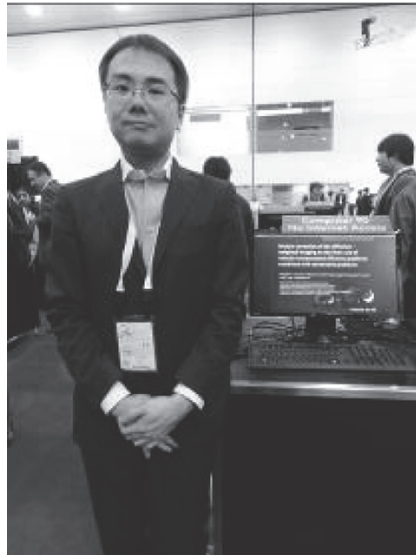


Photo e-Pos 前の筆者

学会の様子

プログラムは7時から教育セッションが行われ、10時半から一般演題、スタディグループなどの発表が行われていた。今回のトピックの一つに compressed sensing (CS)があった。これは、音声やカメラ画像など他分野で応用が始まった技術であり、音声データや画像データに必要な本質的な情報のみを収集することでデータサンプリング数を大幅に減らすことが可能な技術である。非常に難しいことではないかと感じるが、例えば JPEG データが大幅にデータを圧縮しても視覚的にほぼ同等の画質に復元できることを考えると想像しやすいのではないかと考える。CSは、parallel imagingなどの従来の高速撮像技術と比べより高速撮像が可能になり、臨床使用において非常に強力なツールになるのではと

感じた。

そのほか、学会の雰囲気として非常に印象的だったことが、一般演題の発表において、どのセッションにおいても活発に議論が繰り広げられていたことである。私の発表に関しても質問者が来られたが、いくつかの質問は英語でうまく解説できず、自分の英語力の低さを再認識した。また、MRIに関する世界で著名な研究者の発表や講演を聴講することができ、研究活動を続けていく刺激を受けた。

謝 辞

この場をお借りして、ISMRM2012の参加に際し、協力・助成していただきました北里大学東病院および日本放射線技術学会に深謝いたします。

SNM2012に参加して

派遣国際研究集会：SNM (Society of Nuclear Medicine) 2012
 開催場所：Miami Beach, Florida, USA
 開催期間：June 9-13, 2012

派遣員 甲谷理温 川崎医科大学附属病院

A New Study of PET Acquisition Time Used Regression Function with Cross Section and Noise Equivalent Counts

Yoshiharu KANGAI,^{1,2} Hideo ONISHI,² Hiroyasu SANAI,¹ and Hiroaki Mimura¹

¹Kawasaki Gakuen Inc.

²Program in Health and Welfare, Graduate on School of Comprehensive Scientific Research, Prefectural University of Hiroshima

Purpose:

The quality of ^{18}F -FDG PET/CT images of overweight patients are often degraded. The purpose of this study is to optimize PET acquisition time for each patient applied to regression function that was obtained from cross section (CS) and noise equivalent count (NEC) in the patients.

Methods:

We initially retrospectively measured CS and NEC in the liver for 62 patients who had undergone ^{18}F -FDG PET/CT according to our standard protocol (120 s/bed). Two regression functions (regular and obesity) were generated from relation to CS and NEC in regular patients ($n=33$, $\text{CS}<700\text{ cm}^2$) and obesity patients ($n=29$, $\text{CS}>700\text{ cm}^2$). CS measurement carried out ellipsoidal cross section with CT image in the liver. The acquisition time was calculated by multiplying the ratio of NEC (standard NEC/estimated NEC) and 120 s. Estimated NEC value derived from each regression function. Therefore, we obtained NEC value from regression function by CS in 45 patients ($n=25$; $\text{CS}<700\text{ cm}^2$, $n=20$; $\text{CS}>700\text{ cm}^2$) newly and calculated acquisition time.

Results:

Regression functions were by an exponential function approximation with regular and obesity patients, respectively. The equations of acquisition time were followed: $\text{Acq. time(regular)}=120\times 4/2080(0.9\text{CS}-20)^{-0.98}$ ($R^2=0.91$), $\text{Acq. time(obesity)}=120\times 4/5268(0.9\text{CS}-20)^{-1.146}$ ($R^2=0.87$). For another 45 patients, mean acquisition time was 124.0 ± 20.3 s in regular patients. On the other hand, mean acquisition time was 208.1 ± 38.3 s in obesity patients. Mean acquisition time was extended slightly 4 s to standard (120 s) in regular patients. In contrast, mean acquisition time of patients with obesity was approximately 1.7 times than patients with regular.

Conclusion:

Availability of the optimization for PET acquisition time was indicated by calculating two regression functions from cross section and NEC. Consequently, that is possible to accurately optimize PET acquisition time for each patient.

はじめに

平成 24 年度前期国際研究集会派遣員として 2012 年 6 月 9 日から 13 日にかけて、アメリカフロリダ州マイアミにおいて開催された SNM2012 に参加したので報告する。

研究発表内容

今回われわれは、「A new study of PET acquisition time used regression function with cross section and noise equivalent counts」をポスターにて発表を行った。PET 検査は収集時間を延長することによって画質が向上する。しかしながら、画質を維持しつつ最適な収集時間の推定方法を PET/CT 検査時の CT 画像を利用して、患者の断面積と雑音等価計数から回帰関数によって、患者別に PET 収集時間を算出する方法を検討し、その結果を報告した。

SNM2012

SNM は核医学関連の学会としては世界最大規模であり、世界各国から核医学関係者が参加していた。核医学に携わる人間にとってここで研究発表を行うことは大きな目標である。今回のトピックスは、教育講演や一般演題も PET/MR であった。しかし、まだまだクリアしなければならない技術的課題が多いように感じた。

今回、県立広島大学大学院の先輩でもある倉敷中央病院の松友紀和氏が、「Evaluation of myocardial perfusion imaging using multi-focus fan beam collimator technique in comparison with conventional SPECT」の演題にて

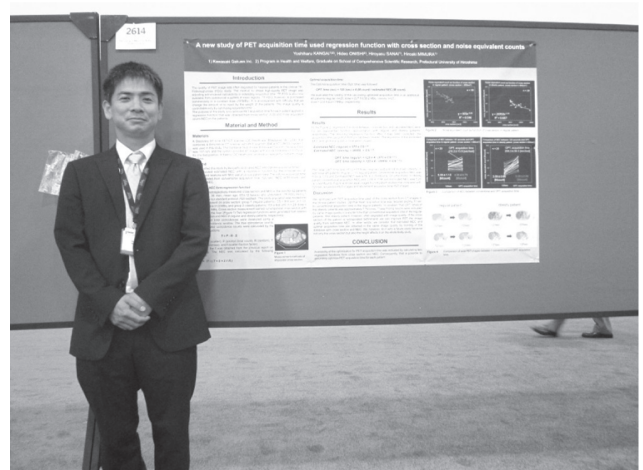


Photo ポスター前にて

“The 3rd Place Technologist Poster Presentation Award”を受賞されたことをあらためて賞賛させていただきたい。

謝 辞

最後に、SNM2012 の参加にあたり国際研究集会派遣会員として助成をいただきました日本放射線技術学会の真田 茂代表理事ならびに学術交流委員会、会員の皆様に厚くお礼申し上げます。また、共同演者登録の都合の関係でお名前を載せることのできなかった本発表関係者の皆様、SNM の参加を承諾いただきました川崎医科大学附属病院中央放射線部の諸兄に深く感謝いたします。

ECR2012に参加して

派遣員 松嶋正則 黒部市民病院

派遣国際研究集会 : ECR (European Congress of Radiology) 2012

開催場所 : Austria Center, Vienna, Austria

開催期間 : March 1-5, 2012

Development of a Computer-aided Independent Monitor Unit Verification System Using Clarkson's Sector Integration Routine

Masanori Matsushima,¹ Rie Tanaka,² and Yuzo Kikuchi,³

¹Department of Radiological Technology, Kurobe City Hospital

²Department of Radiological Technology, School of Health Sciences, College of Medical, Pharmaceutical and Health Sciences, Kanazawa University

³Radiation Therapy Center, Fukui-ken Saiseikai Hospital

Purpose:

To develop a computerized method for verification of monitor unit (MU) based on geometrical factors in radiation treatment planning, and to investigate the clinical effectiveness of our system.

Methods and Materials:

Shape information on Xjaw, Yjaw, and multi-leaf collimator (MLC) was read from the planning data, and radial direction distance (ri) of the division for integration of 36 segments was calculated. Clarkson's sector integration routine was used to calculate the mean phantom scatter correction factor (Sp) and mean tissue-maximum ratio (TMR) for external photon beams of irregular and conformal fields with MLC. Our system with a user-friendly graphical interface was installed on a personal computer (1.5 GHz CPU) to verify its accuracy in 51 cases, including five square fields, six rectangular fields, four kinds' wedge-shaped fields, eight irregular fields, and three conformal fields.

Results:

Average ri difference, the difference in MU, and measured absorbed dose were <0.3 mm, 0.5%, and -0.2%, respectively. Maximum values were ± 1.5 mm, 1.5%, and -0.9%, respectively. The time to calculate one field was <1 s. Our system provided fully automated MU verification without any manual "hand calculation."

Conclusion:

It is necessary to ensure disagreement between verification and primary calculations with homogeneous conditions or heterogeneity corrections is <2%–5% by independent MU verification, according to the report of AAPM Task Group 114. The results indicated that our system will aid operators in MU verification with high accuracy and less complexity for external radiation therapy.

はじめに

平成 24 年度前期国際研究集会派遣会員として本学会より助成を受け、2012 年 3 月 1 日から 5 日までオーストリアのウィーンで開催された European Congress of Radiology (ECR) 2012 に参加・研究発表する機会をいただいた。

大学院博士前期課程在学中、同期の方が国際学会で研究発表をしていることに刺激を受け、いつかは自分も海外で発表したいと思い現在に至った。参加するなら口述発表と大きな夢を抱いて投稿したが、幸いにして 2 回目の国際学会のチャレンジで scientific paper で採択された。

研究発表の内容

ECR は主に computed tomography (CT), magnetic resonance image (MRI), マンモグラフィなどの画像診断や画像・画質の解析、装置の特性などの演題が多い中、私は放射線治療分野の演題名で、computer application



Photo 発表会場にて

の computer assisted diagnosis (CAD) のセッションで発表を行った。

内容は、放射線治療計画時の幾何学的条件を基にした monitor unit (MU) 検証ソフトウェアの開発および臨

床的有用性を検討したものである。

方法は、Clarkson扇形積分法を採用し、digital reconstructed radiograph(DRR)と照射野形状の描出、各係数やMU値の自動算出、検証結果の印刷、画像保存ができるグラフィックユーザインターフェースのソフトウェアを開発し、51例のテストケースを対象に検証した。このシステムは“手計算”の介在を必要としない迅速かつ正確な検証が可能であり、外部放射線治療におけるMU検証の精度とオペレータの負担減が期待できる。

学会参加にあたって

ウィーンの街並みは華麗な建物や石畳の市街地からなり、芸術的な雰囲気が漂うとても落ち着いた都であった。学会開催の3月は寒さが厳しいようだが、2012年は暖かく春らしい気候であった。ECRは世界の放射線学会の中でも規模が大きく、演題数の多さ、そのスケールの大きさに驚き、初日は会場やルームに行くことさえわからない状況であった。

プレゼンテーションガイドラインには、「発表が始まる前に司会者に挨拶してください」と案内されている。実際座長に挨拶したところ、とてもフレンドリな方で質疑応答時にも助けていただいたが、自分の英語力とコミュニケーション力の乏しさを痛感した。しかし、発表

後に放射線治療のシステムエンジニアとディスカッションできたことは大変有意義なものであり、日常業務から得られた研究について国際学会でも関心を得られたことに嬉しさと自信を感じた。

初めての海外一人旅、初の国際学会で口述発表、すべてが高いハードルであったが、多くの方に支えていただき、大きな一歩を踏み出すことができた。また、本学会雑誌に掲載された教育講演「研究成果を世界に向けて発信しよう!」は国際学会を目指す自分にとって多に役立った。今回の国際学会に挑戦したことは、研究に対するステップアップと自身の成長に繋がるものと感じ得た。

謝辞

平成24年度前期国際研究集会派遣会員としてECR2012に参加する機会を与えていただきました日本放射線技術学会の真田 茂代表理事をはじめ学術交流委員会の皆様に深く感謝いたします。また、本研究と学会参加にあたりご指導いただきました金沢大学医薬保健研究域 田中利恵先生ならびに参加に快諾いただいた黒部市民病院中央放射線科のスタッフ一同に厚くお礼申し上げます。

SNM2012に参加して

派遣員 三輪建太 がん研究会 有明病院

派遣国際研究集会：SNM (Society of Nuclear Medicine) 2012
開催場所：Miami Beach, Florida, USA
開催期間：June 9-13, 2012

Clinical Differentiation between Malignant and Benign Pulmonary Nodules Based on Heterogeneity of 18F-FDG Uptake Distribution

Kenta Miwa,^{1,2,4} Kei Wagatsuma,¹ Masayuki Sasaki,² Michinobu Nagao,³ Masamichi Koyama,¹ Tomohiro Takiguchi,¹ Atsushi Osawa,¹ Taisuke Murata,¹ Takuro Umeda,¹ Noriaki Miyaji,¹ Masayuki Inubushi,⁴ and Mitsuru Koizumi¹

¹Cancer Institute Hospital of Japanese Foundation for Cancer Research

²Kyushu University

³Kyushu University Hospital

⁴National Institute of Radiological Sciences

Purpose:

The present study aimed to determine whether 18F-FDG PET/CT with fractal analysis can help to differentiate malignant from benign pulmonary nodules.

Methods:

Data from 54 patients with suspected non-small cell lung cancer (NSCLC) determined by 18F-FDG PET/CT were retrospectively analyzed. Thirty-five nodules were confirmed as NSCLC and 19 were inflammatory lesions. The maximum standardized uptake value (SUV) and density fractal dimension (FD) in each target nodule were calculated from PET images. The FD is a quan-

titative index of tracer uptake heterogeneity, with a higher FD corresponding to increased heterogeneity. The FD was calculated by relating the logarithms of each cutoff of pixel radioactivity to the total number of pixels. The diagnostic accuracy of SUV and FD and the effect of nodule size on diagnostic accuracy were compared. We also compared the accuracy of CT alone with that of simultaneous CT and PET that shows the additional effects of 18F-FDG uptake distribution.

Results:

We decided based on ROC analysis using different SUV and FD threshold cutoffs, that an SUV of 4.24 and an FD of 0.0267 were optimal for differentiating malignant from benign pulmonary nodules using our equipment. The diagnostic accuracy of SUV and FD on PET was 68.5%(37/54) and 76.9%(40/52), respectively. Nodule size significantly correlated with SUV, but not with FD. Diagnostic accuracy improved from 64.8%(35/54) for CT alone to 94.4%(51/54) for CT+PET with FD.

Conclusions:

The FD was significantly higher in benign, than in malignant nodules. Our findings suggest that density fractal analysis of 18F-FDG PET/CT is useful for the differential diagnosis of malignant and benign pulmonary nodules.

はじめに

2012年6月9日～13日まで、第59回米国核医学会(SNM2012)がマイアミビーチにて開催された。平成24年度前期の国際研究集会派遣会員として発表する機会を得たので報告する。

研究発表内容

米国核医学会は核医学分野において基礎から臨床まで網羅する最も権威のある学会で、機関誌 *Journal of Nuclear Medicine* もイメージングの論文雑誌としては最高レベルの Impact Factor(7.022, 2010年)を得ている。

今回、scientific section で2演題、technologist section で1演題、計3演題が採択された。また三度目のSNM参加となったが、幸運にも初めて travel award を受賞することができた。

本国際研究集会派遣の対象となった演題は、positron emission tomography(PET)/CTを用いた肺結節病変の良悪性鑑別に関する内容であった。良悪性の鑑別指標には、テクスチャ解析の一つであるフラクタル解析を用いてフルオロデオキシグルコース(FDG)のトレーサ集積の不均一性を数値化したものを適用した。トレーサ集積の不均一性は悪性腫瘍と炎症性疾患との違いを強く反映していた。したがって、従来の standardized uptake value(SUV)に代表されるトレーサ集積の強弱に頼った良悪性の鑑別では不可能であった肺結節病変に対しても確度の高い鑑別診断が可能であった。

SNM2012の感想

近年核医学分野では、分子イメージングに関する研究が盛んになっている。特に、SNM2012のトピックスの一つはPET/MRIを用いた分子イメージング技術であり、小動物を対象とした基礎研究から人体を対象とした臨床試験まで多数の報告がみられた。日本においても複数の施設で導入が決定しており、PET/MRIを用い

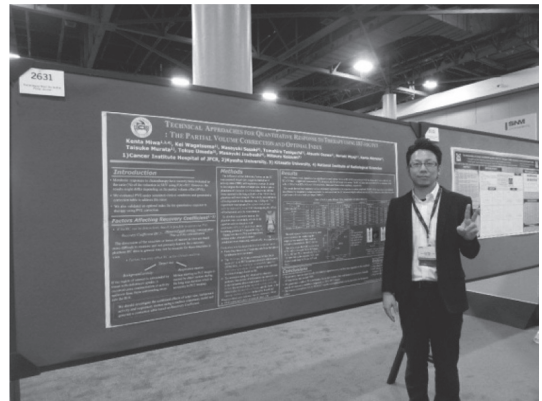


Photo ポスター発表前にて

た症例報告や今後の臨床研究の動向を注視していく必要性を感じた。

また分子標的薬であるトラスツズマブそのものをPETプローブ(^{64}Cu -DOTA-Trastuzumab)として用いて、体内のHER2陽性乳がん細胞を非侵襲的に画像診断する手法が日本の研究グループから発表された。これは診断と治療を統合した治療戦略の考え方である「theragnostic(therapeutic + diagnostic)」の実現を示唆している。このように、分子標的薬の患者適合性を検査するために分子標的薬そのものをPETプローブ化し非侵襲的に診断を行う方法論は今後の核医学分野の方向性を占う大変興味深い報告であった。

おわりに

最後に、平成24年度前期国際研究集会派遣会員としてSNM2012に参加する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お礼申し上げます。また本研究をまとめるにあたり、ご指導・ご協力いただいた九州大学大学院 佐々木雅之教授、放射線医学総合研究所(現 川崎医科大学) 犬伏正幸主任研究員、がん研究会有明病院核医学部の皆様に深謝申し上げます。

ECR2012に参加して

派遣員 鈴木敏司 学校法人北里研究所病院

派遣国際研究集会：ECR (European Congress of Radiology) 2012

開催場所：Austria Center, Vienna, Austria

開催期間：March 1-5, 2012

Evaluation of Simultaneous Saline Injection Methods in Gd-EOB-DTPA-enhanced Magnetic Resonance Imaging for Reducing Truncation Artifacts

Satoshi Suzuki,¹ Takayuki Kobayashi,¹ Masanori Ozaki,² and Hisashi Yanaihara³

¹Department of Radiology, Kitasato Institute Hospital

²School of Allied Health Sciences, Kitasato University

³Department of Diagnostic Radiology, Kitasato Institute Hospital

Purpose:

To evaluate the effect of four simultaneous saline injection methods for reducing truncation artifacts in Gd-EOB-DTPA-enhanced magnetic resonance (MR) imaging.

Methods and Materials:

MR imaging was performed on a 1.5-T system, and the following four Gd-EOB-DTPA injection methods were compared: normal (non-simultaneous injection); simultaneous injection of saline and a half-dose of Gd-EOB-DTPA (half-injection); simultaneous injection of saline and Gd-EOB-DTPA in equal doses (equal-injection); simultaneous injection of Gd-EOB-DTPA and a double-dose of saline (double-injection). Patients were randomly assigned to four groups (n=30 per group) corresponding to the four injection methods. MR images were assessed for the following: (1) signal intensity change (SIC) of the abdominal aorta between precontrast and postcontrast images; (2) liver (right lobe and left lobe)-skeletal muscle contrast-to-noise-ratio (CNR); and (3) image quality of arterial-phase images (4-point score). Comparison of enhancement indices (SIC, CNR) was performed using ANOVA, and image quality was assessed using the Kruskal-Wallis test.

Results:

No significant differences in mean SIC or CNR existed between groups. The quality of the arterial-phase images (resp. 3.07, 3.19, and 3.29) of the simultaneous injection methods (resp. non-simultaneous injection, half-injection, and equal-injection) was significantly better than that (2.27) of the non-simultaneous injection method (p<0.05).

Conclusion:

This study demonstrated that the simultaneous-injection-method is able to reduction of truncation artifact without diluting the Gd-EOB-DTPA in advance, which is safe method for clinical application.

はじめに

平成 24 年度前期国際研究集会派遣会員として本学会から助成を受け、2012 年 3 月 1 日～5 日までオーストリアのウィーン市で開催された ECR (European Congress of Radiology) 2012 に参加する機会を得たので報告する。

発表内容

肝特異性の MRI 造影剤である Gd-EOB-DTPA は、従来から用いられている細胞外液製剤の Gd-DTPA と比較し、投与量が少ないにもかかわらず、T₁ 緩和能が高いため、診断価値の高い動脈相の画像が得られる特徴がある。しかし、投与量が少ないため、最適なタイミングでの動脈相の取得は困難になり、truncation artifact が生じることが指摘されている。本研究では、truncation artifact の低減方法として考案した造影剤と生理食塩水を同時に注入してから生理食塩水でフラッシュする投与方法 (simultaneous injection method) の有用性を、通常の投与方法 (造影剤を投与してから生理食塩水でフ

ラッシュする方法) と比較検討した。結果は、腹部大動脈の信号強度や肝臓へのコントラストに影響を与えることなく、視覚的な画質の改善に寄与する結果を示した。したがって simultaneous injection method は、truncation artifact の低減方法として有用性があることを検証できた。

ECR2012に参加して

今回は、electric presentation online system (EPOS) の scientific session にて発表を行った。EPOS の閲覧は、European Society of Radiology (ESR) の会員であればどこからでも行うことができるため、現地に行かなくてもよい。そのため、日々の業務に忙しい人であっても、参加しやすい国際学会の一つといえる。EPOS は、文章に画像やグラフ、表などをリンクさせて作成する形式であるため、EPOS の発表内容は、論文作成時の下地として利用することも可能となる。ECR を通じて、論文投稿を見据えた学会発表を行うことが重要であり、最終目標



Photo EPOS 会場前にて

は学会発表を行うことではなく、論文投稿を行うことに設定しなければならないと感じた。

ECR は教育プログラムのセッションが豊富に用意されている。そのため、今回は研究テーマに掲げているセッションの口述発表を中心に、EPOS の閲覧や教育プログラムの傍聴と非常に有意義な学会参加となった。また、街の治安も良く会場への交通手段も便利であるため、安心して学会へ参加できるように感じた。

謝 辞

今回の ECR2012 出席にあたり、平成 24 年度前期国際研究集会派遣会員として助成していただきました真田 茂代表理事をはじめ学术交流員会、関係各位に厚く御礼申し上げます。また、発表に際して多大なご指導をいただきました北里大学東病院の尾崎正則様ならびに北里研究所病院放射線科技師諸兄の皆様に感謝申し上げます。