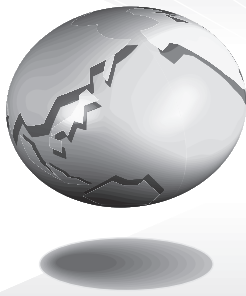


学術交流委員会だより



## 平成 24 年度後期国際研究集会派遣会員報告書

### RSNA 2012 に参加して

派遣員 古屋 研 市立甲府病院放射線室

派遣国際研究集会：RSNA (Radiological Society of North America)2012

開催場所：Chicago, USA

開催期間：November 25-30, 2012

### Optimization of Abdominal CT Protocol for Pediatrics

Ken Furuya,<sup>1,2</sup> Shinji Akiyama,<sup>2</sup> Takuji Araki,<sup>2</sup> and Takafumi Komiyama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kofu Municipal Hospital

<sup>2</sup>Division of Medicine University of Yamanashi

#### Purpose:

1. To briefly review guidelines of a CT scan for pediatrics in United States and Japan. 2. To clarify differences in radiation sensitivity between pediatric and adult abdomen. 3. To point problems in the current in pediatric abdominal CT protocols. 4. To illustrate methods to determine a pediatric abdominal CT protocol for the automatic exposure control (AEC) using a noise factor. 5. To illustrate methods to determine a pediatric abdominal CT protocol considering age-dependent effective dose.

#### Content Organization:

Brief review of radiation sensitivity in pediatrics. Features of the pediatric abdomen. Problems in the current CT scan techniques for pediatric abdomen. Methods to obtain better pediatric abdominal CT protocols. An optimized pediatric abdominal CT protocol.

#### Summary:

1. The relationship between radiation exposure and image quality in pediatric abdominal CT. 2. Usefulness of AEC, which allows us an optimized approach to pediatric abdominal CT and, if appropriately used, to reduce radiation exposure substantially without lowering image quality. 3. A noise factor of AEC of pediatric abdominal CT should be optimized in according to the size of abdomen. 4. Pediatric abdominal CT should be scanned in consideration of age-dependent effective dose.

### はじめに

2012年11月25日から11月30日まで6日間においてシカゴで開催された第98回北米放射線学会(Radiological Society of North America: RSNA)に、平成24年度後期国際研究集会派遣会員として参加し発表を行ったので報告する。

### 研究発表内容

私が今回発表を行ったRSNAのセッションはEducation Exhibitsで、小児の腹部CT撮影の被ばく低減がテーマである。小児は大人に比べて放射線感受性が高いため、放射線被ばくに対する対策が重要である。そのためCT検査の際は適応を厳密に検討し、年齢や体重に即した小児のための撮影プロトコルを適応する必要がある。

今回われわれは、米国のDonnellyらの撮影条件、小児の肝門部の面積、体重、dose-length product(DLP)値、およびInternational Commission on Radiological Protection announced the report(ICRP)のPublication 102に記載されている実効線量換算係数(k値)などを用いて、小児の年齢と体重に即したCT-AEC小児腹部CT撮影プロトコルを検討した。

### RSNA2012の感想

今回私のRSNA2012の発表は、“Optimization of Abdominal CT Protocol for Pediatrics”であるが、前年に内容を準備し4月にabstractをまとめエントリーした際には、“是非ともacceptされますように”と祈る思いであった。よって、6月にRSNAからacceptedのメールが届

いたときには、その喜びは一入であった。

前回シカゴを訪れた時の -10 度を下回る寒さとは違って変り、2012 年のシカゴは比較的暖かく過ごしやすい 1 週間であったと思う。しかし、時差ボケには相変わらず悩まされた。

2012 年の RSNA のテーマは“Patient First”であり、会長 George S. Bisset III 氏は、講演において患者第一の医療のための放射線医学のあり方についての考えを述べた。参加者は約 6 万人、演題数は 5200 題を超え、日本からの演題も多数見受けられた。また 2012 年は、Patients First 5k Fun Run なる新しい企画が催され、往復 5 km のランニングに参加する方々もいた。Technical Exhibits のブースは 600 社を超える出展があり、CT 製造会社においては、被ばく低減技術と dual energy をさらに追及した新製品が展示され、注目を浴びていた。われわれ診療放射線技師の夢の舞台であると言っても過言ではない RSNA に参加し発表した経験は、私にとって日本では決して得ることのできない数多くのことを学ぶ貴重なものであった。また、研ぎ澄まされた医療に対する考えと知識を身近に感じる機会が持てたことは、今後の自分の医療人としての生き方に大きな影響と力を与えてくれた。是非とも皆さん、この学会に参加しその喜びを掴んでほしい。



Photo RSNA の会場である McCormick Place Lakeside Building の入り口にて

## 謝 辞

RSNA2012 への参加にあたり、国際研究集会派遣会員として機会をいただきました日本放射線技術学会の真田代表理事をはじめ学会関係者および会員の皆様に深く感謝いたします。また発表に際しまして、色々ご尽力を頂きました山梨大学の秋山真治教授、荒木拓次先生、市立甲府病院の佐野芳知技師長をはじめ、多くの皆様に心より深く感謝いたします。

## RSNA2012 に参加して

派遣員 櫻村康弘 いわき市立総合警城共立病院中央放射線室 / 東北大学大学院医学系研究科放射線検査学分野

派遣国際研究集会 : RSNA (Radiological Society of North America) 2012

開催場所 : Chicago, USA

開催期間 : November 25-30, 2012

## Black Spots on Computed Radiography Images Caused by Radioactive Material Discharged in the Fukushima Nuclear Power Plant Accident

Yasuhiro Kashimura,<sup>1,2</sup> Hideki Orikasa,<sup>1</sup> Yoshinao Kusano,<sup>1</sup> Koichi Konno,<sup>1</sup> and Koichi Chida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, Iwaki Kyouritsu General Hospital

<sup>2</sup>Course of Radiological Technology, Health Sciences, Tohoku University Graduate School of Medicine

### Purpose/Aim:

To present clinical X-ray images with black spots due to radioactive material discharged by the Fukushima nuclear disaster. To clarify the mechanism of the black spots on computed radiography (CR) images using imaging plates (IP). To demonstrate methods for reducing the occurrence of black spots on CR images.

### Content organization:

Presentation of multiple CR images with black spots. Chest, abdominal, skeletal, pediatric, and other conventional radiographs. Discuss the mechanism that produces the black spots. Where do the radioactive materials (suspended particulate matter) adhere? What kinds of radioisotope are involved (e.g., <sup>131</sup>I, <sup>137</sup>Cs). Reduction of influence of black spots. Method for removing adherent radioactive materials. Erase latent images caused by radioactive materials.

### Summary:

We found many CR images with black spots, especially in March. Although there tended to be few CR images with black spots after April, we still observed some black spots more than 6 months later. Radioactive material adhering to the surface of a cassette or IP can be wiped off. In many cases, however, the radioactive material adheres to material inside the cassette, such as the felt, making it difficult to remove. Therefore, we need to erase the latent images of IP just before clinical use and read the IPs quickly after the after the X-ray examination.

## はじめに

2012年11月25日から11月30日まで、アメリカ合衆国(イリノイ州)にあるシカゴにて第98回北米放射線学会(98th Scientific Assembly and Annual Meeting, Radiological Society of North America; RSNA2012)にて、国際研究集会派遣会員として参加してきたので報告する。

## 研究発表内容

私が今回発表を行ったのは、Physics分野のポスターセッションであった。研究内容は、2011年3月の東日本大震災によってもたらされた原発事故によって、computed radiography(以下CR画像)に生じたblack spotsの原因精査および対策である。今回はblack spotsの発生原因やメカニズム、black spotsの低減方法の内容を主に発表した。ポスターに興味をもった方々に自分から積極的に声をかけ、相手側の質問に精一杯返答したところ、彼らは名刺やメールアドレスを渡してくれた。他国の方々はblack spotsを初めて見て、驚きの連続であった。

## RSNA2012の感想

今回の演題によって、災害放射線医学分野に関心を持つ方々が増えたように思う。さらに電子ポスター、ポスターを全てチェックすることによって、自分に今、何が足りないのか学ぶことができた。国によって発表内容も結論への持って行き方も違い、日本人にはない発想、発表しにくい内容も含まれていた。

また、口述発表を聞き、パソコンを使ったプログラミングの講義も受講した。パソコンの講義は、一番苦労したことを今でも鮮明に覚えている。RSNAは臨床的演題が多いが、「診療放射線技師だからできる発表」もある。私が社会人院生として所属する東北大学大学院医

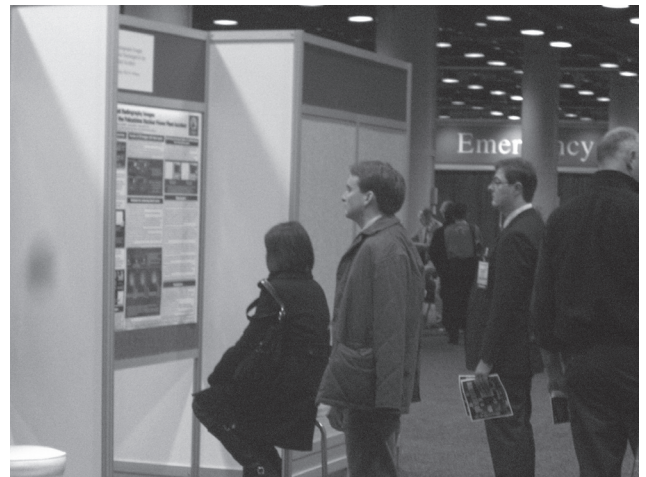


Photo 発表ポスター前にて閲覧者

学系研究科放射線検査学分野からは、3題のポスター発表の採択を得た。その中の1題が、2年連続HEALTH SERVICES, POLICY & PRACTICEで賞を受賞することができ、2013年のRSNA2013に繋がる嬉しい快挙となった。今回のRSNAを今後の研究と臨床に活かしたい。一度で終わらせないと固く決心した学会であった。

## 謝辞

今回、国際研究集会派遣会員として貴重な体験をさせていただいた日本放射線技術学会真田 茂代表理事ならびに学术交流委員会、会員の皆様に厚く御礼申し上げます。また、RSNA開催の1週間、参加を快く承諾していただきました当病院の今野広一技師長をはじめ、先輩、後輩技師に厚く御礼申し上げます。本研究を進めるにあたり公私ともにご指導いただきました東北大学大学院千田浩一教授をはじめ、研究室の仲間、そして私を支えてくれた方々に厚く御礼申し上げます。

## EANM2012 ミラノレポート

派遣員 大澤 敦 公益財団法人がん研究会有明病院画像診断センター

派遣国際研究集会：EANM (Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine) 2012

開催場所：Milan, Italy

開催期間：October 27-31, 2012

## Measurement of Scatter Fraction as a Function of Object Size in 3D PET/CT

Atsushi Osawa, Kenta Miwa, Kei Wagatsuma, Kenta Akimoto, Tomohiro Takiguchi, Masamichi Koyama, and Mituru Koizumi

Cancer Institute Hospital of Japanese Foundation for Cancer Research

**Aim:**

Scatter fraction (SF) is one of the most significant factors involved in the quality assurance of PET scanners determined based on National Electrical Manufacturers Association (NEMA) NU2 standards. Scattered photons are often degraded as the object size increases in the clinical setting. However, scatter fraction is estimated only from measurements obtained from a cylindrical phantom with a diameter of 20 cm and a line source offset from the center. The present study evaluates the relationship between scatter fraction and phantom size in three-dimensional PET/CT.

**Materials and Methods:**

We created five cylindrical test phantoms containing water. The diameters of the phantoms were 20, 25, 30, 35 and 40 cm and the overall length was 70 cm. A 0.64 cm hole was drilled parallel to the central axis of each cylinder at a radial distance of 4.5 cm. We obtained measurements from the test phantoms using the NEMA NU2-2007 scatter fraction protocol.

**Results:**

Scatter fraction increased as the diameter of the test phantoms increased. The scatter fraction was 34% and 57%, respectively, at diameters of 20 and 40 cm. These data showed that scatter fraction could be accurately determined.

**Conclusion:**

We assessed tendencies in the relationship between scatter fraction and phantom size in three-dimensional PET/CT. Only the scatter fraction determined following the NEMA NU2-2007 protocol would significantly overestimate the NECR.

**はじめに**

第 25 回ヨーロッパ核医学会 (Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine: EANM) が、10 月 27 日～31 日までイタリアのミラノにて開催された。平成 24 年度後期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。

**EANM2012**

EANM はヨーロッパ最大の国際核医学会であり、5000 人規模の参加登録を誇る。参加者への教育も熱心で、多くの continuing medical education を設けている。機器展示は、最新の positron emission tomography (PET)/magnetic resonance (MR) 装置から、小動物を対象とした基礎研究、創薬開発に至る機器まで、幅広い展示内容となる。開催都市は年ごとに異なり、2011 年は英国のバーミンガム、2012 年はイタリアのミラノであった。

**研究発表**

発表演題は、PET/CT 装置における散乱フラクションの報告である。Technologist poster session に「Measurement of scatter fraction as a function of object size in 3D PET/CT」として発表した。

散乱フラクションの測定方法は、National Electrical Manufacturers Association によって規定されている。規定されたファントムによる測定は、装置ごとの散乱フラクションを比較するのに役立つ。しかし、この規定に即したファントムは、直径 20 cm のみで構成されており、臨床で遭遇するさまざまな体格を反映していない。つまり、この直径以外で、装置の散乱フラクションを測定す

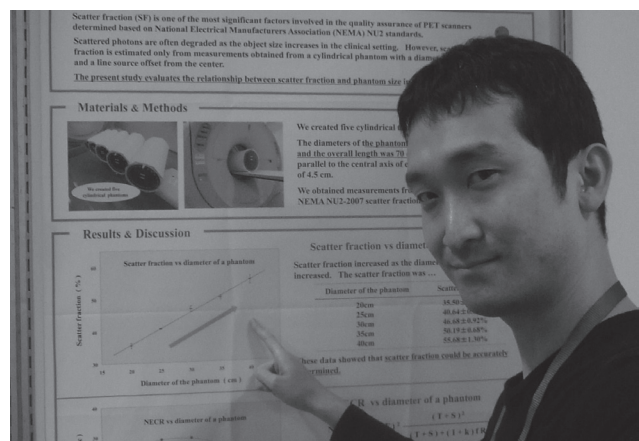


Photo Scatter fraction について熱く語る筆者

る手段が存在しない。

よって、この演題では、直径 20 cm から 40 cm まで 5 種類のファントムを作製して、ファントム直径と散乱フラクションの関係を、実測によって算出した。散乱フラクションと被写体直径の関係は、議論されるものの報告が少なく、Technologist poster session としては異例の活況を呈することができた。PET/CT 装置における散乱補正の重要性を、基礎データの提示により主張することができた。

**謝辞**

今回の EANM 参加にあたり、国際研究集会派遣会員として助成いただきました学術交流委員会、日本放射線技術学会会員の皆様にも深く感謝いたします。また、長期の出張を快く承諾してくださった、画像診断センターの皆様にも、厚く御礼を申し上げます。



## RSNA2012に参加して

派遣員 星野貴志 医真会八尾総合病院

派遣国際研究集会：RSNA (Radiological Society of North America)2012

開催場所：Chicago, USA

開催期間：November 25-30, 2012

### Optimization of Scan Timing for Aortic Computed Tomography Angiography Using Test Injection Technique

Takashi Hoshino,<sup>1</sup> Katsuhiko Ichikawa,<sup>2</sup> Shoichi Terakawa,<sup>3</sup> Kazuhiro Hosomi,<sup>1</sup> Kenji Nishimura,<sup>1</sup> and Katsutoshi Takayama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, Ishinkai Yao General Hospital

<sup>2</sup>Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

<sup>3</sup>Department of Radiology, Osaka City General Hospital

#### Purpose:

In aortic computed tomography angiography (CTA), the transit time (TT) of contrast medium in aorta significantly varies among individual patients. Therefore, there have been some risks of too early and late scan timing. Though the bolus tracking techniques are used to reduce the risk, they are not enough yet. In order to improve the timing accuracy, we devised a new timing determination method utilizing arrival time at femoral artery obtained by a test injection technique. The purpose of this study was to validate the effectiveness of our method.

#### Materials and Methods:

A 64-slice CT, SOMATOM Sensation 64 (SIEMENS) was used. We had routinely performed aortic CTA examinations with combination of test injection and bolus tracking techniques. From the results of 80 aortic CTA examinations, we measured arrival times of the contrast medium (AT) at ascending aorta and femoral artery (ATA and ATF). From the analysis of ATA, ATF and  $TT=ATF-ATA$ , we found out a new method for determining optimized scan start time (ST) and scan duration (SD) from only ATF. Therefore, the new method (FT method) was thought to be efficient method which can skip the bolus tracking. To validate the FT method, we compared CT value of various points (ascending aorta, descending aorta, left and right femoral artery) in CTA images between 80 patients with bolus tracking method (BT method) and 80 patients with FT method. We defined average CT value more than 250 as good enhancement, and compared percentage values of the good enhancement for BT and FT methods.

#### Results:

The good enhancement rate of BT and FT methods were 64% and 94% respectively. There was significant difference at  $P<0.001$ . Optimized start time and scan duration for the aortic CTA was able to be determined from only the arrival time at femoral artery of test injection.

#### Conclusion:

FT method which can determine the optimized scan timing from only arrival time at femoral artery in test injection was very effective for improvements both of image quality and examination efficiency.

#### Clinical relevance/Application:

This method was useful because contrast enhancement in the aorta was improved without increasing radiation exposure or dose of contrast medium.

## はじめに

平成 24 年度後期国際研究集会派遣員として平成 24 年 11 月 25 日から 30 日にかけて、米国シカゴで開催された RSNA2012 に参加する機会を得たので報告する。

## RSNA2012

2012 年の RSNA は Patient First(患者第一)というテーマの下に開催された。私にとって初めての国際学会への参加であり、演題数 5231 題、632 社の出展企業、約 6 万人の参加者に圧倒されながら、教育講演、口述発表などを聴講し、空いた時間に機器展示、ポスター発表を見に行くという充実した日々を過ごすことができた。私は physics 関連の演題を中心に聴講したが、発表内容に関しては非常にレベルの高いものもあったが、日本ではすでに数年前に報告されている内容の発表も多

く見受けられ、日本の研究レベルの高さを感じた。

## 研究発表内容

私が研究発表を行ったのは、Scientific Informal (Poster)Presentations の vascular/intervention セッションであった。研究内容は大動脈 CT angiography における test injection による撮影法について報告した。ポスターセッションでの発表であったため 30 分間ディスプレイの前で質問者とディスカッションする形式で行われた。英語に自信がなかったため、質疑応答対策として想定できる質問を考えられる限り挙げ、その返答をあらかじめ用意して発表に臨んだ。質問は想定内のものであったため、なんとか質疑応答は成立したが、自身の英語力の無さを痛感した。もう少し細かなニュアンスまで伝えることができるよう、研究内容はもちろん英語でのコ

コミュニケーション能力の向上のため精進したい。

## 謝 辞

最後に、RSNA2012へ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 茂代表理事をはじめ、学术交流委員会各位、学会員の皆様に厚く御礼申し上げます。また本研究を遂行するにあたり、有益なご助言をいただきました、金沢大学大学院の市川勝弘教授をはじめ、研究室の皆様、一週間の海外出張を快く送り出してくださいました社会医療法人医真会八尾総合病院放射線科の皆様深く感謝いたします。

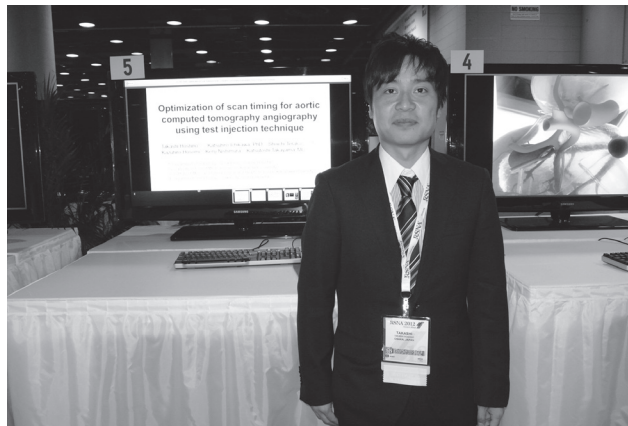


Photo 発表ディスプレイ前にて

## RSNA2012に参加して

派遣員 田中 功 東京女子医科大学東医療センター

派遣国際研究集会：RSNA (Radiological Society of North America)2012

開催場所：Chicago, USA

開催期間：November 25-30, 2012

### How Does Tube Voltage Affect Beam-hardening Reduction by Model-based Iterative Reconstruction with Variable Iodine Densities in Contrast-enhanced CT? A Phantom Experiment

Isao Tanaka, Rika Fukui, Haruhiko Machida, Tsubasa Iwasaki, Yun Shen, and Eiko Ueno

Tokyo Women's Medical University Medical Center East

#### Purpose:

To assess in a phantom how tube voltage affects beam-hardening reduction by model-based iterative reconstruction (MBIR) with variable iodine densities in contrast-enhanced (CE) CT.

#### Method and Materials:

At isocenter, we placed a cylindrical phantom (QSP-1, FUYO) containing nine 18-mm-diameter cylindrical tubes, one at its center filled with 100.0 mg/mL of iodine contrast medium and 8 tubes in its periphery with 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 30.0, and 50.0 mg/mL of medium, all 9 parallel to the z-axis. With a 64-detector CT scanner (Discovery CT750 HD, GE), we scanned the phantom (tube current, 4.5-HU noise index with 1.25-mm slice thickness using auto mA, 1.0-sec rotation speed, 1.375 helical pitch, various tube voltages of 80, 100, 120, and 140 kVp) and reconstructed 0.625-mm-thick axial images by MBIR and filtered back projection (FBP). On 5 different slices of each image, we placed circular regions of interest of the same area to measure the standard deviation of CT attenuation at the midpoint between the phantom center and each tube (SDa) and at each remote site of the minimal artifact as background (SDb). We calculated artifact index (AI) as  $[(SDa)^2 - (SDb)^2]^{1/2}$  and compared AI for each iodine density between MBIR and FBP using paired t-test.

#### Results:

As iodine density increased from 0.5 to 50.0 mg/mL, the mean AI at 80 kVp increased  $8.1 \pm 1.2$ ,  $8.7 \pm 0.5$ ,  $9.7 \pm 0.9$ ,  $9.8 \pm 0.6$ ,  $26.8 \pm 1.1$ ,  $43.9 \pm 0.6$ ,  $58.2 \pm 0.8$ , and  $76.1 \pm 2.5$  HU by MBIR and  $13.7 \pm 0.7$ ,  $14.8 \pm 0.7$ ,  $17.3 \pm 0.9$ ,  $22.1 \pm 1.7$ ,  $30.4 \pm 1.0$ ,  $49.9 \pm 0.6$ ,  $69.0 \pm 1.0$ , and  $95.1 \pm 2.5$  HU by FBP. The mean AI of all iodine densities was  $30.2 \pm 26.4$  HU (80 kVp),  $23.7 \pm 20.2$  HU (100),  $21.2 \pm 17.5$  HU (120), and  $18.7 \pm 15.3$  HU (140) by MBIR and  $39.0 \pm 29.8$  HU (80 kVp),  $28.9 \pm 21.0$  HU (100),  $24.1 \pm 18.0$  HU (120), and  $20.5 \pm 15.3$  HU (140) by FBP. At all tube voltages, the mean AI was significantly lower by MBIR than by FBP ( $P < 0.05$ ) and reduced with MBIR by 22.8% at 80 kVp, 18.1% (100), 12.1% (120), and 8.7% (140).

#### Conclusion:

In CECT, MBIR is more useful than FBP in reducing beam-hardening artifacts, most effectively at lower kVp.

#### Clinical relevance/Application:

MBIR is clinically useful in reducing beam-hardening artifacts and improving diagnostic accuracy in contrast-enhanced CT, especially at low kVp.

## はじめに

今回、2012年11月25日から30日まで、米国イリノイ州シカゴにて開催された第98回北米放射線学会 (Radiological Society of North America: RSNA)に平成24

年度後期国際研修会派遣会員として参加したので報告する。発表は派遣会員としての申請を行った Scientific Formal (Poster) Presentations(電子ポスター)、ならびに Education exhibits(教育展示)の2演題での発表を行った。



Photo 電子ポスター発表会場にて

### 研究発表内容

近年、多くのメーカーから発表されている次近似再構成技術をCTに応用した装置が登場してきているが、これらは検出器セルおよび画像素子の大きさや形状、またX線束の広がりなどの光学的(幾何学的)情報を反映させていない再構成法である。本研究は、これらの光学的モデルをも考慮した画像再構成法である model based iterative reconstruction (MBIR)を用いることによって、ビームハードニングアーチファクトがどの程度低減するかを、従来の filtered back projection (FBP)と比較して検討することを目的とした。MBIRは、FBPと比較して有意にビームハードニングアーチファクトが低減し、より低い管電圧程、低減効果が顕著であった。

### 国際学会参加に際して

国際学会に研究成果を発表するためには、演題が accept されることは無論のこと、英語というもう一つの高いハードルがある。通常、放射線技師が参加する国内の学会において英語力は問題とならないが、国際学

会においては abstract の作成から発表に至るまで相応の英語力が必要となる。これを克服するためには、ただ漠然と学習を行っても身に付かない。私は、日々の臨床や研究において疑問や興味を持った英語論文を数多く抄読することを心がけることによって、自然と英語学習ができ、同時に知識も習得できると考えている。今回も日本から参加している多くの診療放射線技師の方が口述発表をされており、次回は私も英語での口述発表と言うもう一つの高いハードルをクリアすべく、さらに頑張らなければと痛感した。

### 謝 辞

平成24年後期国際研究集会派遣会員としてRSNA2012へ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、学术交流委員会、ならびに学会員の皆様に厚く御礼申し上げます。また、研究発表に際し多大なご協力をいただきました上野恵子教授、町田治彦先生、東京女子医科大学放射線部 江島光弘代表技師長に深く感謝いたします。