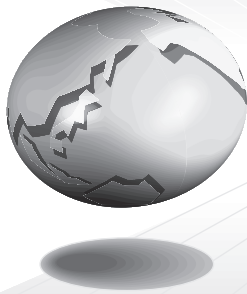


学術交流委員会だより



平成20年度後期国際研究集会派遣会員報告書

RSNA2008参加報告書

派遣国際研究集会：Radiological Society of North America 94th
Scientific Assembly and Annual Meeting
開催場所：McCormick Place, Chicago
開催期間：November 30–December 5, 2008

派遣員 金澤裕樹 京都第一赤十字病院放射線科

Why Do We Have to Calculate T_1 Value When Evaluation of Urinary Bladder Tumor?

Yuki Kanazawa,^{1, 2)} Tosiaki Miyati,¹⁾ and Osamu Sato²⁾

1) Division of Health Sciences, Graduate School of Medical Science, Kanazawa University

2) Department of Radiology, Kyoto First Red Cross Hospital

PURPOSE:

To evaluate in more detail the hemodynamics of urinary bladder tumor, we report the clinical utility of T_1 dynamic contrast-enhanced (T_1 -DCE) MR imaging with the fast spin-echo (FSE) sequence. The method of calculation of the T_1 value is introduced.

METHOD AND MATERIALS:

On a 1.5-T MR system, T_1 -DCE MR images were obtained using the FSE sequence. First, T_1 values before contrast agent injection were measured with imaging parameters that had different TR and fixed TE. Next, dynamic contrast-enhanced imaging data were acquired for the imaging parameters using TE and TR in the same way as before contrast agent injection, and the T_1 value of the tissue at contrast enhancement was measured. This method was applied to 10 patients with urinary bladder tumor (including 15 masses). Changes in T_1 during the first pass of contrast agent were compared between urinary bladder tumors and normal bladder.

RESULTS:

Changes in absolute T_1 were clearly demonstrated on the parametric map. The T_1 values (mean \pm SD) before injection contrast agent were as follow; urinary bladder tumor (n=15; 1.215 \pm 0.258 second), normal bladder wall (n=10; 1.134 \pm 0.364 second). The hemodynamic of urinary bladder tumor was demonstrated on two patterns; one had the peak within 1 minute, another had rapidly increased for 3 minutes. On the other hand, the hemodynamic of normal bladder wall was increased more gradually than bladder tumors. The mean gradient after the first pass was statistically higher for urinary bladder tumor than for normal bladder wall ($P<0.05$; urinary bladder tumor, 0.085 \pm 0.057 second⁻¹ / second; normal bladder wall, 0.025 \pm 0.013 second⁻¹ / second).

CONCLUSION:

This method using the FSE sequence can easily be applied to clinical settings, and makes it possible to keep high spatial, contrast, and temporal resolution. Moreover, our findings show considerable promise for isolating hemodynamics of urinary bladder tumor.

CLINICAL RELEVANCE/APPLICATION:

T_1 -DCE MR imaging using the FSE sequence can easily be applied to clinical settings, and makes it possible to keep high spatial and temporal resolution.

はじめに

2008年11月30日から12月5日までシカゴ(アメリカ合衆国)で開催されたRSNA2008に、本学会の助成を受け、平成20年度後期国際研究集会派遣会員として参加した。私は国際研究集会に初めての参加であった。

RSNA2008について

私が述べるまでもないが、RSNAは放射線関連学会では最大の規模を誇る。会場はミシガン湖の側のMcCormick Placeで毎年開催されている。会場の規模

は大変大きく、パシフィコ横浜の数倍はあるかと思われた。さて、発表には四つの形式があり、Oral Scientific Presentation (学術口演)、Poster Scientific Presentation (学術展示)、Educational Presentation (教育展示)、Medical Informatics (医療情報)である。そのなかで、私はOral Scientific PresentationのScientific Poster (e-poster形式)で演題が採択された。

学会発表に関して

われわれは、高速スピンエコー法(FSE)を用いた造

影ダイナミックスタディの連続データから T_1 値を算出する方法(T_1 DCE-FSE)を開発した。さらに、われわれは $\Delta I/T_1$ (ΔR_1)を使用している膀胱癌の血行動態を評価した。1.5TのMRシステムで本検討は実行された。最初に、造影剤注入前の T_1 値を、異なるTR、同一TEの撮像条件を用いて撮像した画像から算出した。次に、造影ダイナミックスタディの画像データを造影剤注入前と同一撮像条件で取得し、造影時の組織の T_1 値を算出した。本法を用いて、膀胱癌15症例に適用した。膀胱癌と正常膀胱壁との比較は、緩和度(ΔR_1) - 時間曲線と信号強度(ΔSI) - 時間曲線とで行った。結果として、 ΔSI -曲線あるいは ΔR_1 -時間曲線ともに造影剤初回通過間にピークを持つ場合はすべて膀胱癌であった。しかし、造影剤注入開始後180秒間ピークを持たない場合があったので、膀胱癌と正常膀胱壁と造影剤注入開始後から180秒間の傾斜を比較すると、 ΔSI 解析は有意差が得られなかったが($P>0.05$)、 ΔR_1 解析では優位差があった($P=0.0152$)。結論として、 T_1 DCE-FSEは、三つの利点がある。第一にSE系列での定量分析が可能である。第二に高品質画像(すなわちアーチファクトフリーな画像)であ

る。第三に高時間分解能である。さらに本法は膀胱癌の血行動態のより詳細な情報を得ることを可能にし、膀胱癌と正常組織を鑑別するのに有用である。

発表の感想

何人かの前でプレゼンテーションしたが、英語力不足を痛感した。しかし、他国の研究者と意見交換ができ、本発表の率直な感想を聴けたので、今後の研究に大変有意義であった。

謝 辞

RSNA参加にあたりお世話になった金沢大学医薬保健研究域保健学系 宮地利明教授、真田 茂教授に厚く御礼申し上げます。現地でご同行いただいた金沢大学医学部附属病院の林氏、濱口氏、宮地研究室の大野氏、小野氏、福島氏、さらに、このような機会を与えていただいた京都第一赤十字病院放射線科 佐藤 修部長、ならびに関係諸氏に感謝いたします。

また、今回のRSNA2008参加に際して助成いただいた、本学会会長ならびに本学会関係者各位に深謝いたします。

Accelerated Hippocampal Volume Reduction in Females in Their Fifties Using 3T-MR Scanners and VBM

Masami Goto, Osamu Abe,¹⁾ Sachiko Inano,¹⁾ Naoto Hayashi,²⁾ Shigeki Aoki,³⁾ Harushi Mori,¹⁾ Hiroyuki Kabasawa,⁴⁾ Kenji Ino, Keiichi Yano, Kyohito Iida, Kazuo Mima, and Kuni Ohtomo¹⁾

Department of Radiological Technology, The University of Tokyo Hospital

1) Department of Radiology, The University of Tokyo Hospital

2) Department of Computational Diagnostic Radiology and Preventive Medicine, The University of Tokyo Hospital

3) Department of Radiology, Juntendo University

4) Japan Applied Science Laboratory, GE Yokogawa Medical Systems

PURPOSE:

The aim of the present study is to investigate hippocampal volume change in normal adults divided into eight groups according to their age and gender using high spatial resolution T₁-weighted images obtained using 3.0 tesla magnetic resonance (3T-MR) scanners and voxel-based morphometry (VBM).

METHOD AND MATERIALS:

A total of 412 consecutive healthy subjects participated in this study. MRI data were obtained using 3.0-T scanners (Signa EXCITE HDx, GE Medical Systems, Waukesha, WI, USA) located at the University of Tokyo Hospital, Japan. An 8-channel brain phased-array coil was used as the receiver coil. Three-dimensional fast spoiled-gradient recalled acquisition in the steady state (3D-FSPGR) was used to obtain 180 contiguous sagittal T₁-weighted images with a slice thickness of 1.0 mm for VBM analysis. We used Statistical Parametric Mapping 5 (SPM5) software. The 3D-FSPGR images in native space were bias-corrected, spatially normalized, and segmented into gray matter, white matter, and cerebrospinal fluid images. The normalized data smoothed with 6-mm isotropic Gaussian kernels were analyzed with SPM5 employing the framework of the general linear model. Statistical significance for gray matter volume between the paired sequential age groups (subjects in their forties vs fifties, fifties vs sixties, sixties vs seventies) of both males and females was tested with TIV as the confounding covariate.

RESULTS:

Significant decrease was found in bilateral hippocampal volume between the groups of females in their forties vs fifties.

CONCLUSION:

Considering a study that reported the average age at menopause in Japanese females is 48.3 years, the results of the current study suggest that the decreased release of estrogen in menopausal women may be associated with hippocampal volume reduction.

はじめに

私の国際学会参加が実現するには、今回発表した演題に使用したVoxel-based morphometry (VBM)との出会いがきっかけとなった。この技術を活用することによりMRIを用いた脳容積評価が容易となり、健常人の脳発達や老化を容積で検証することが容易となる。当初の研究計画では、40~80歳の男女400人程度のParallel imaging併用3T-MRI 3D-T₁WIを解析し、これまでの先行研究と同様の結果が得られるかを検証する予定であった。結果としては、先行研究と同様の結果が得られ、非常に短い撮像時間(2:30)を用いてもVBMが可能であることを示唆した。このときまだ私はVBMを始めて間もなく、年代間に萎縮速度の差はないのかな~と素人ゆえの思いつきで解析を進めてみた結果が今回の発表につながった。

研究発表の内容

人の脳が年齢とともに萎縮していくことをVBMにより検証した論文は数多く存在し、年齢とともに灰白質容量が減少傾向にあり、脳脊髄液容量が増加傾向

という点では一致した報告がされている。白質容量では、容量が維持されるとの報告や減少傾向との報告があり、解析対象群の年齢領域により増加傾向と減少傾向の相違が生じると考えられる。また、男女差を解析したもの、脳萎縮関連因子(アルコール、タバコ、血圧など)を解析したものなど多くの報告が存在する。われわれが知る限りでの先行研究は年齢との相関をみた解析手法が主であり、ある年齢領域に生じているかもしれない加速的な変化を観察し、閉経との関連について考察された論文は見当たらなかった。そこで、10歳ごとに解析群を区切り、ある年齢領域に生じているかもしれない加速的な変化を捉えることを目的とし研究を進めた。その結果、女性40歳代と50歳代での群間比較において、有意な変化領域(灰白質容積が女性40歳代>50歳代)が海馬に存在した。エストロゲン療法による海馬萎縮抑制効果や脳神経保護作用、日本人女性の閉経年齢が48.3±4.8であり80%の女性は45~54歳で閉経するという報告がある。これらの報告から今回の結果を考察すると、閉経によるエストロゲン分泌量低下が海馬の萎縮速

度を一時的に速くしたため、40歳代女性と50歳代女性で有意な差を示し、他の群間解析では有意な差を示さなかったと考えた。

謝 辞

平成20年度後期国際研究集会派遣員として参加する機会を与えていただいた日本放射線技術学会小寺吉衛会長をはじめ、学术交流委員会の先生方、ならびに会員の先生方に感謝いたします。また、国際学会発表が実現するには職場環境や研究環境が欠かせない条件となり、美馬和男診療放射線技師長をはじめとする放射線部技師諸兄、大友 邦教授をはじめとする放射線科の先生方に多くのご指導をいただいたことをこの場をお借りし深謝いたします。

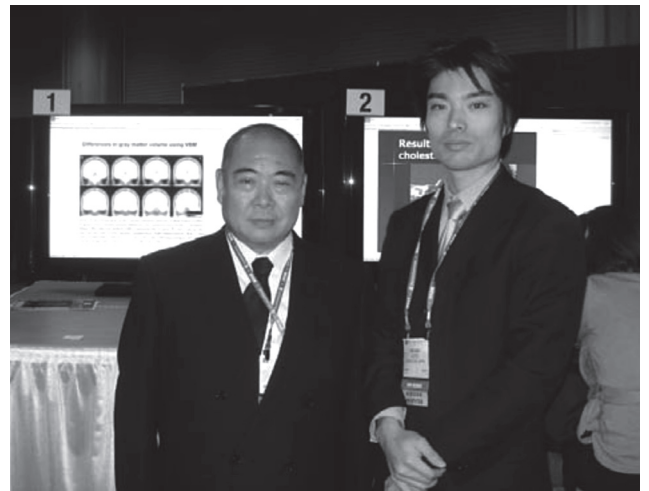


Photo Scientific Poster発表会場にて(左：東京大学医学部附属病院放射線部 美馬和男技師長，右：筆者)

派遣員 坂本 博 東北大学病院診療技術部放射線部門・メディカルITセンター

Development of PACS Comprised of Multi-vendor Servers Sharing a Single Storage System: Availability and Integrity of Medical Image Files in Diagnostic Radiology.

H Sakamoto,^{1, 2)} T Yamada,³⁾ H Shimura, I Yanagawa, S Higano,³⁾ T Ishibashi,²⁾ and S Takahashi³⁾

Tohoku University Hospital, Department of Radiology

1) Division of Medical IT Center

2) Department of Health Science, Graduate School of Medicine

3) Department of Diagnostic Radiology, Graduate School of Medicine

Background:

Using multiple applications to read medical images, each application usually requires a specific server and storage device, causing increase in amount of image data and cost for maintenance. The purpose was to develop PACS comprised of multi-vendor servers which share a single storage system and to implement availability and integrity of medical images.

Evaluation:

Two 2-dimensional viewer applications (Hitachi, Dream access) and 3-dimensional viewer application (TeraRecon) have peculiar servers. They share a single storage system (PSP) comprised of DB management server, 50 TB storage device (Data direct) and global file software for multiple operation systems (Quantum). The 3 application servers, DB management Server and the single storage system were connected through optical cables using Storage Area Network. The single storage system employed disk mirroring.

Medical images were stored in the unit which assured the quality of images (QI unit). QI unit established the shared storage database from metafiles, and sent it to each application of the 3 servers. Thus, the shared storage device became a virtual drive of the applications, and the applications were able to access the image file. This system employed HL7 and DICOM standard and implement the integration profiles of the IHE such as Scheduled workflow (SWF) and Patient information reconciliation (PIR).

Discussion:

Five TB of radiological images emerged for 8 months after introduction of the PACS. If these images had been stored separately in every vendor servers, the capacity of 11 TB would have been required. This system saved storage capacity about in half. Even if multiple applications were running, the workflow and management of DICOM storage were unified. This assured availability and integrity of DICOM image files.

The patient information was modified according to PIR which was one of the IHE integration profiles. Once the patient information in the shared DB management server was modified, this was reflected in the viewing software of application servers.

Conclusion:

PACS comprised of multi-vendor servers sharing a single storage system saved the capacity of storage device and unified the workflow and management of DICOM image files.

はじめに

2008年11月30日から12月5日まで米国シカゴで開催された第94回北米放射線学会(RSNA2008)に本学会から後期国際研究集会派遣会員として支援を受け、研究発表(Education Exhibits:ポスター発表)を行ったので報告する。

私個人にとっては、初めての国際学会への応募、発表であった。幸いなことに周りに経験者が多く、私個人も前年のRSNA2007に別件で参加していたこともあり、楽な気分で準備を進めることができたが、ポスター作製では考えていた以上に印刷に手間取った。ギリギリまで修正できる利点と一度は“紙ポス”でという思いで登録を行ったが、少々裏目に出た感がある。最終的には布に印刷し持参したのだが、現地に着くと会場が昨年のLakeside Learning Center Level 3からLevel 2へ移っていたことに驚かされた。時代の流れかLevel 3は、Technical Exhibits(機器展示)へ拡張され、少々寂しい気持であった(事前にメールでの

会場のお知らせを見落としていた…)

研究発表の概要

従来のPACS稼働については、モダリティの更新の度にDICOMサーバを追加していく経緯があるのではないだろうか。東北大学病院でも最近まで10台を超えるDICOMサーバが稼働していた。このような増設を繰り返したDICOMサーバは、モダリティごと、目的ごとに切り分けて画像を保存している場合が多い。この状態は、画像出力媒体がフィルムであれば何の問題もなく画像を後利用できる便利な箱となる。しかし、デジタル化、フィルムレス化が進む近年では、複数の画像サーバの管理において診断に用いられた確定画像(オリジナル画像)を管理していくことが大きな課題となる。サーバが多いほど、それに応じた機器の冗長性の問題、保守メンテ契約の拡大など病院経営に直結した重要な問題が露呈してくる。

また、複数のDICOMサーバを所持する要因の一

つとしては、ベンダに偏らず、最新画像view, 画像処理アプリケーション(AP)を利用したいという画像診断分野の要望がある。通常のアプリケーションは、己のデータベースとストレージ領域の中に保存した画像によってのみ処理が可能となる。つまり、同じ画像であっても使いたいAPサーバに送信、保存、DB登録しなければその機能は使えない。

そこで今回開発したのがマルチベンダの複数DICOMサーバのストレージ領域を一つにするPACSである。その構築条件としては、①大容量保存可能で障害時のリビルドで運用レベルの処理レスポンスの低下が少ないこと。②画像登録と瞬時にコピーを作れること。③マルチベンダのサーバと共有ストレージを高速で繋ぐこと。④核となるDB, メタデータ管理を行うサーバを作ること。⑤各サーバのオペレーションシステムが何であっても共有ストレージが固有のドライブとして認識できること。⑥サーバ型で検像を行えるシステムを構築すること。以上のような項目を必須の要件として開発・構築を行った。

結果として2007年から稼働を開始し、3社(現在は4社)のサーバが順調に稼働中である。2008年度の画像保存量は従来の総容量の半分になり管理が単一になった。本発表のPACSに投入した技術は、放送業界をはじめとした大容量のストレージを扱う他業界の対処法にヒントを得た。DICOMの通信方式を考慮しチューニングは必要だがDe Facto StandardのDICOMを逸脱することもなく、IHEの統合プロファイルも採用できた。共有ストレージに保存した確定画像をオリジナルとすることで電子カルテ, フィルムレスへの対応が容易になると考えられる。

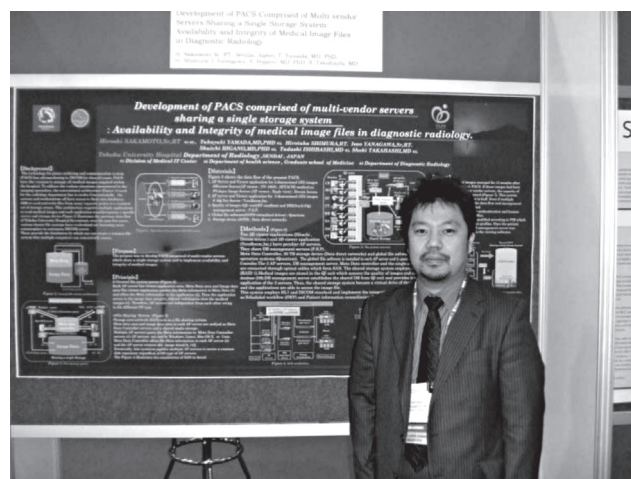


Photo ポスター展示前にて

謝 辞

稿を終えるにあたり、平成20年度国際研究集会派遣会員として助成をいただいた日本放射線技術学会小寺吉衛学会長、橋田昌弘学术交流委員長はじめ日本放射線技術学会関係の皆様へ厚く御礼申し上げます。また、本研究発表を行うにあたりご指導、ご鞭撻を賜りました東北大学病院放射線診断科 高橋昭喜先生、日向野修一先生、山田隆之先生に深謝いたします。最後に、長期の不在にもかかわらず参加を快く承諾いただいた東北大学病院診療技術部放射線部門 梁川 功部長、CR室 齋 政博主任はじめスタッフ諸兄に心より感謝申し上げます。

Quantitative Evaluation and Computer-assisted Diagnosis for Brain Atrophy with and without VBM Technique on 3D MR Images

Norio Hayashi PhD, Shigeru Sanada PhD,¹⁾ Masayuki Suzuki MD,¹⁾ Osamu Matsui MD,²⁾ Yukihiro Matsuura RT, and Tomoyuki Yamamoto RT

Department of Radiological Technology, Kanazawa University Hospital

1) Department of Radiological Technology, Graduate School of Quantum Medical Technology, Kanazawa University

2) Department of Radiology, Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa University

PURPOSE/AIM:

The purpose of this exhibit is to: 1. Describe a method of automated location and volumetry 2. Compare with automated volumetry and voxel-based morphometry (VBM), for quantitative evaluation of brain atrophy to diagnose Alzheimer's disease

CONTENT ORGANIZATION:

- A) Optimal MR imaging technique for automated volumetry and VBM
- B) Automated detection of Sylvian fissure and central sulcus for computer-assisted diagnosis
- C) Automated location of Sylvian fissure and central sulcus on original MR images and other MR images which were obtained by other sequences
- D) Automated volumetry of intracranial region, brain, cerebrum, cerebellum-brainstem, and temporal lobe
- E) Comparison quantitative evaluation between automated volumetry and VBM in clinical cases

SUMMARY:

Quantitative evaluation not only using VBM technique but also using the automated location and volumetry is useful for diagnosis of brain atrophy. This exhibit reviews 1) Optimal MR imaging method for quantitative evaluation 2) A method of automated location and volumetry technique on brain MR images 3) Comparison quantitative evaluation between the automated volumetry and VBM technique in clinical cases.

はじめに

2008年11月30日から12月5日まで米国イリノイ州シカゴで開催された第94回北米放射線学会(RSNA 2008)に、本学会より平成20年度後期国際研究集会派遣員として助成を受け、研究発表を行ったので報告する。

発表内容

Voxel-based morphometry (VBM)は脳萎縮の定量評価において有用である。しかし、VBMによる評価では、SNRの良い3D画像を必要とする。一方、MR画像から領域をトレースして体積を計測して評価する方法(Volumetry)も、脳萎縮の定量評価に有用である。VolumetryはVBMより画質の影響を受けにくい。しかし、計測に時間がかかることや手動トレースでは、計測者による誤差が生じる。そこで、われわれは頭部MR画像を対象とした脳領域、小脳脳幹部領域、側頭葉の半自動による体積計測法を開発してきた。

本研究では、脳萎縮の定量評価におけるVolumetryとVBMの有用性について検討した。

まず、撮像条件の異なるMR画像におけるVolumetryとVBMを比較した。VBMでは、撮像条件の違いにより計測結果がばらついた。しかし、Volumetryでは撮像条件による影響はみられなかった。臨床症例にお

いて、われわれの開発したVolumetryとVBMを比較したところ、脳領域や大脳など比較的大きな領域ではVolumetryに比べてVBMで誤差が大きかった。一方、海馬傍回など局所の領域では半自動のVolumetryや手動のVolumetryよりもVBMで誤差が少なかった。

今回の研究より、脳萎縮の定量評価においてVolumetryとVBM両方の利点を生かして、ともに定量評価することでより正確な評価が可能になると考える。VBMおよびVolumetry両方が簡便に行える解析法およびソフトウェアの開発が今後必要となる。

発表を終えて

RSNAのポスター会場は非常に広く、電子ポスター閲覧用の端末だけでなく、各分野に大きなモニターが数多くあり、それらを用いて直接説明して討論することができた。日本では、数分の質疑応答か、個々にロビーでディスカッションを行うことはあるが、今回は自分の発表内容を興味のある人にプレゼンテーションやディスカッションを心ゆくまでできる環境が非常に良かった。

口述発表の会場では、質問者用のマイクに列ができるほど非常に活発な質疑応答が行われていた。これにも大きな刺激を受けた。ディスカッションに対して学会からの十分な準備だけでなく、学会参加者の

モチベーションの高さに、自分も負けないくらいのモチベーションをもって研究活動を頑張らねばと自覚させられた。

謝 辞

RSNA2008へ参加するにあたり助成をいただいた日本放射線技術学会 小寺吉衛学会長をはじめ学术交流委員各位、学会員の皆様に厚く御礼申し上げます。また、本研究に際しご指導とご鞭撻を賜った金沢大学医薬保健学域真田 茂教授、鈴木正行教授に厚くお礼申し上げます。RSNAへの参加に際し多大なご協力をいただいた金沢大学附属病院放射線部松井修教授、山本友行技師長ならびに放射線部の皆様に深く感謝申し上げます。



Photo RSNA会場入り口にて

派遣員 藤淵俊王 茨城県立医療大学保健医療学部

Measurement of Thermal Neutron Fluence Distribution in Medical Compact Cyclotron Room with ^{23}Na activation Detector

T Fujibuchi, T Kasahara, T Iimori, Y Masuda, T Isobe,¹⁾ T Sakae,¹⁾ I Yamaguchi,²⁾ K Kimura,³⁾ H Watanabe,⁴⁾ and T Kikawa

Department of Radiology, Chiba University Hospital

1) Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

2) National Institute of Public Health

3) Fujita corporation

4) Yokohama Rousai Hospital

Purpose:

The medical compact cyclotron produces about 1 peta- neutrons per day along with manufacture of radiopharmaceuticals. The neutron becomes the cause of the radio activated material. Therefore, the evaluation of neutron fluence is important in the routine operation, maintenance work, and decommission. For thermal neutron monitoring in medical facilities, we have developed an easy method using salt, and measured the thermal neutron distribution in the cyclotron room.

Method:

In order to verify the feasibility of our proposed method, we measured thermal neutron around a cyclotron (CYPRIS HM-18: Sumitomo Heavy Industries, Ltd.) using activation of ^{23}Na included salt. We installed 78 cases enclosed with 1.5 g salt samples and gold foil in the cyclotron room with the 50 cm mesh. The samples were measured with the autoradiography by the imaging plate for the medical treatment. Moreover, the glass dosimeters were installed to the same position when cyclotron does not drive, and the photon distribution by the activation of the floor was measured.

Result:

Similar neutron distributions were shown with gold foil and the salt. There were many amounts of neutron fluence around the target. The photon distribution and the neutron distribution when cyclotron does not drive were shown a similar tendency.

Conclusion:

It was suggested to be able to understand the distribution of the neutron easily by the neutron measurement in the salt. The monitoring of neutron fluence distribution in cyclotron room seems to be useful not only for estimating the amount of activated products distribution, but also for the optimization of shield design for radiation safety to prepare the decommission process.

Clinical application:

Na-23 included salt was able to measure neutron fluence in cyclotron room. The monitoring of neutron fluence distribution is useful for estimating the amount and activated products distribution.

はじめに

第94回北米放射線学会(RSNA2008)に、本学会から国際研究集会派遣会員として支援を受け、Scientific posterで発表を行ってきたので報告する。

シカゴ留学経験のある先生から現地の寒さは伺っており、また滞在中は雪も降り身を切るような寒さであった。ただ現地の天気予報は摂氏(°C)ではなく、華氏(K)で伝えられており、幸か不幸かその値がピンとこなかった。

発表内容

私の発表したセクションはScientific PosterのPhysicsで、テーマは「 ^{23}Na 放射化検出器による医療用小型サイクロトロン室内の熱中性子束分布測定」である。以下に発表の概要を示す。

医療用小型サイクロトロンは放射性薬剤の製造とともに1日に約 10^{15} 個の中性子を発生する。中性子は放射化物発生の要因となる。そのため、中性子束の評価は日常作業、メンテナンス、廃棄措置において

重要となる。われわれは医療機関における熱中性子束の簡便なモニタリング方法として、食塩を利用した放射化法を考案した。今回本法によりサイクロトロン室内の中性子束の分布を測定した。

われわれの考案した測定精度を検証するため、食塩に含まれる ^{23}Na を用いサイクロトロン(CYPRIS HM-18:住友重機械工業)室周囲の熱中性子束を測定した。容器に入れた食塩試料と金箔をサイクロトロン室内床面に78カ所配置し測定した。また、非運転時同位置にガラス線量計を配置し、床面の放射化による光子分布も測定した。

金箔と食塩と同様の中性子分布を示した。ターゲット付近で中性子束の量は多くなった。また、非運転時の光子分布と中性子分布も同様の傾向を示した。

食塩での中性子測定により簡便に中性子の分布を把握できることが示唆された。中性子束分布のモニタリングにより、放射化物の発生量予測だけでなく廃止過程において放射線管理上の最適なシールドデザインに役立つと考えられた。

RSNA2008の感想

RSNAは世界最大規模の放射線診断系の学会ということを聞いてはいたが、実際に参加することでその大きさを実感できた。当然ながらコミュニケーションは英語が基本となるが、展示会場でもなかなか話し出すタイミングも分からず1日目は戸惑っていた。2日目は開き直って手当たり次第興味のあるブースに声をかけて回った。日本では聞いたことのない企業や装置も多く出展されており、世界の先端技術や放射線医療機器の情勢について触れることができた。

謝 辞

最後に、平成20年度後期国際研究集会派遣会員としてRSNA2008に参加する機会を与えていただいた日本放射線技術学会の関係者各位に厚くお礼申し上げます。また、本研究発表に際し、ご協力いただいた共同研究者の方々をはじめ、千葉大学医学部附属病院放射線部、茨城県立医療大学ならびに筑波大学の関係各位に深謝いたします。