

## 21. 遺体検案前サーベイ活動報告

日本放射線技師会 遺体検案前サーベイ 第16次派遣隊

済生会山形済生病院 ○大内智彰

財団法人三友堂病院 渡部保明

米沢市立病院 加藤信雄

### 【はじめに】

福島県警察本部からの要請により東日本 大震災の行方不明者の捜索活動によるご遺体の検案前サーベイ活動にわずかな時間 ですが参加することができたので報告します

### 【期 間】

平成 23 年 6 月 23 日～6 月 29 日

### 【場 所】

福島県南相馬市（南相馬市スポーツセンター）

### 【活動内容】

1. 歯科医、法医、鑑識による検案前遺体の放射線量測定を行ない検案活動実施可否のアドバイスに従事すること（10万 cpm 以内、または 1mSv/h 以内に除染されたご遺体のみ検案を行なう）
2. 1日4回、定時に遺体安置所の環境測定を行ない放射線量の管理を行なうこと

空間線量:屋内 0.1 $\mu$ Sv/h 屋外 0.5 $\mu$ Sv/h 表面線量:道路 500～2000cpm
--



写真1  
打ち揚げられ放置されたままの船



写真2  
環境測定の様子



写真3  
遺体搬送警察官のサーベイ

### 【おわりに】

- ・私たち第16次派遣隊は震災から3ヶ月経過していることから積極的な遺体捜索活動は終了し、遺体検案前のサーベイは少なくなっていました
- ・わずかな期間であったので「もっと協力したい」、「役に立ちたい」気持ちを残したままで任務を終了しました
- ・被災地は未だ多くの問題が終息しておらず人々の苦悩は続いている状態であり、1日も早く通常の生活を取り戻せることを心から祈りするとともに、関係各位にはこの様な貴重な経験をさせて頂いたことに感謝申し上げます

## 22. 福島原発診療所での放射線測定

### 第1報 ～派遣目的と活動概要～

山形大学医学部附属病院	○大場 誠	山田金市
日本海総合病院	斎藤 隆	川村 司
財団法人三友堂病院	渡部 信義	
鶴岡市立荘内病院	伊藤 昭俊	
山形県立河北病院	星 守	

#### 【背景】

2011年3月11日の東日本大震災に伴い、福島第一原子力発電所には津波が押し寄せ、発電所の復興にあたり同年7月1日より発電所内5/6号機施設に作業員を対象とした救急医療室が設置され医師が常駐することになった。それに伴って、厚生労働省より日本放射線技師会に対し診療放射線技師の派遣要請があり、その日本放射線技師会の方から山形県放射線技師会に派遣依頼が来たため派遣活動することになった。

#### 【目的】

事故収束に向けた発電所内に従事する労働者が病気や怪我等で搬送された場合の放射性物質による汚染有無の確認、また診療所内の放射線環境の管理を行う。

#### 【活動概要】

主に東電職員と作業員を対象とし、熱中症、外傷、ACS他軽症を含めた救急疾患に対する初期救急治療の実施を行う。活動場所は福島第一原子力発電所5/6号機建屋1階救急医療室とし、基本的に医師、東電病院の看護師、診療放射線技師、東電職員2名の計5名にて待機する。勤務形態として原則48時間で2日後の朝10時に業務終了となる。活動終了後には自身の外部被ばくの測定とホールボディカウンタの測定を行うことになっている。

発電所内への入構装備品としてタイベックスーツ、全面マスク、布製キャップ、綿手袋の上にゴム手袋の着用とシューズカバーの着用、電子式線量計と作業者証を身に付ける必要がある。医療室には心電図モニターやサチュレーションモニター、エコーなどの医療機器から他蘇生セットや医薬品各種等他、酸素ボンベ、外科処置セット、現場出動時の救急蘇生バックやネックカラーまで揃っている。

#### ～放射線技師の活動に関して～

医療室内は前室エリア、処置エリア、ベットエリア、控室の構成となっており実際に患者が来院した際、独歩での場合とストレッチャーでの入室で対処方法が異なる。必要に応じて放射線技師は患者のサーベイ、除染、重症度に合わせた検査、治療のサポートを行う。その他、毎日、患者の搬送に使用する救急車両の放射線測定と医療室内の決められた測定ポイントでの空間放射線量の測定を行い、室内の放射線量の管理を行う。他の医療職者の被ばく線量の管理も行う。

#### 【まとめ】

緊急時における被ばく医療時の除染対応と放射線の環境測定についての知識を深めることができたと同時に災害時に診療放射線技師として社会に貢献することができ、良い経験になった。今回の活動で得た知識をこれからの業務に還元していきたい。

## 23. 福島原発内診療所での放射線測定

### 第2報 ～測定の実際～

日本海総合病院	○川村 司	齋藤 隆
山形大学医学部附属病院	山田 金市	大場 誠
財団法人三友堂病院	渡部 信義	
鶴岡市立荘内病院	伊藤 昭俊	
山形県立河北病院	星 守	

#### 【はじめに】

福島第一原発内救急医療室に派遣された放射線技師の役割の中に、放射性物質による汚染状況を管理するための日課として、医療室内の線量測定、救急搬送車および屋外の線量測定がある。また、傷病者発生時には、傷病者に対する汚染状況の測定がある。第2報では実際に行った各測定の内容を報告する。

#### 【測定方法】

1. 医療室内の測定は、決められたポイント1 m高での空間線量率を NaI シンチレーションカウンターで、汚染状況を GM カウンターで測定した。いずれも時定数 10 秒、測定時間 30 秒以上で行った。
2. 救急搬送車の測定は、防護服（タイベックスーツ、フィルター付全面マスク等）を着用し、車内と車輪の汚染状況を GM カウンターで行い、屋外の空間線量率を NaI カウンターで測定した。
3. 傷病者に対する汚染の測定は、GM カウンターで BG 値を確認後、汚染の可能性があれば防護服を着用し、傷病者到着直後に前室にてサーベイを行った。ただし、軽傷・独歩の場合は東京電力職員によるサーベイが行われる。

#### 【測定結果】

1. 医療室内の2月4日の空間線量率は図1のとおりで窓際の値は総じて高くなった。23年10月～24年5月の値でも同様の傾向だった。
2. 救急搬送車および屋外の線量は表1のとおり。バックグラウンド値（医療室内の線量）と比較し高値であった。
3. 2月3日は傷病者の来室なし。2月4日は4名来室し、うち傷病者2名と付添い3名を測定し、いずれも400～500cpmでBGレベルと判断。その後診断・治療が行われた。

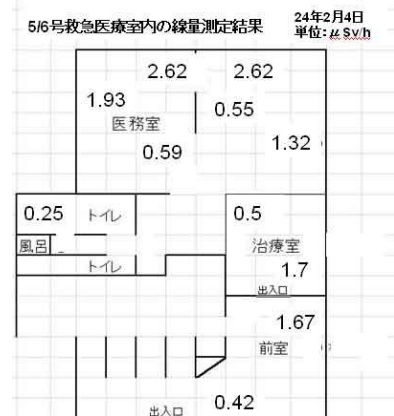


図1

24年2月4日			
	車内線量平均値 (CPM)	車輪線量平均値 (CPM)	医療室内でのBG値 (CPM)
3号車	1120	1435	323
1号車	2360	4490	
屋外空間線量率 (μSv/h)		地表面線量 (CPM)	
2.55		6500	

表1

#### 【おわりに】

傷病者の来室は今は少ない状況だが、ガレキ撤去や護岸工事が落ち着き、燃料棒の引き抜き作業などが今後始まった際に事故が起きると、高濃度汚染者が出る恐れがあるとのこと（東京電力職員より）。現場ではまだまだ予断を許さず、速やかな医療提供と後方搬送を行うために欠かせない、5/6号救急医療室の重要さを感じた。

## 24. Parkinson 病の鑑別診断のための MIBG 定量解析

山形県立新庄病院 放射線部

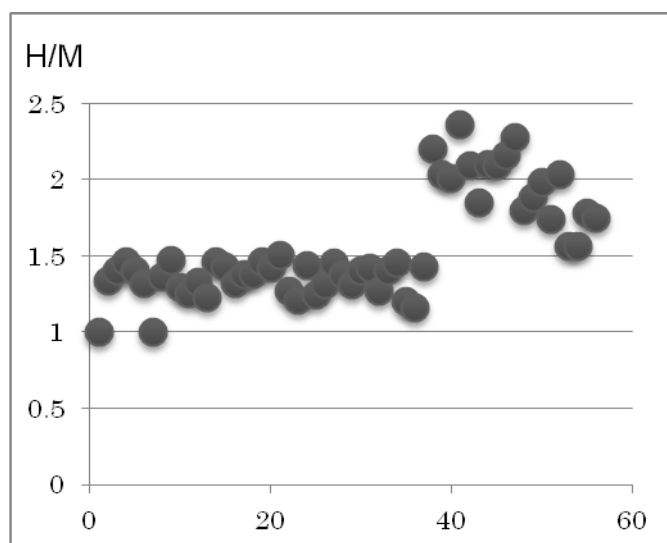
○小野宗一 奥山洋一郎 甲州由美子 伊東一

**背景)** Parkinson 病の鑑別診断に MIBG 心筋シンチグラフィが施行される。その定量指標として心筋と縦隔の MIBG 集積比 Heart/Mediastinum radioactive ratio H/M が使用される。Parkinson 病では心交感神経の脱神経により交感神経終末密度が減少し、また交感神経終末にあるノルアドレナリントランスポーターの障害、ノルアドレナリンがノリアドレナリン小胞に取り込まれるときに働く顆粒モノアミントランスポーターの障害などがあるため心筋における MIBG は無集積になることが知られている。したがって H/M は 1 になると考えられるが Back Ground の影響により 1 になることはない。そこで心筋無集積における MIBG H/M について検討した。

**対象)** Parkinson 病疑いにて MIBG 心筋シンチグラフィを施行した 58 例。男性 26 名、女性 32 名。平均年齢  $71 \pm 8.9$  歳。

**方法)** MIBG を右肘静脈より 15 分間 Dynamic 撮像を行いその後 Early Planar 像を、さらに投与から 4 時間後に Delayed Planar 像を撮像した。今回の解析には Early Planar のみを使用した。Planar 像にて上縦隔に矩形 ROI を心筋部分の辺縁に沿って ROI を作成し H/M を求めた。

**結果)** MIBG H/M $\cdot 1.5$  を境界に Parkinson 病群と parkinsonism の症例群が分離された (下図)。



**考察)** parkinson 様を呈する病気でも脳血管障害による血管性 parkinsonism や薬剤性 parkinsonism、多系統委縮症では MIBG が心筋に対し無集積となることなない。しかし、Parkinson 病では無集積となる。このことから MIBG による心交感神経シンチグラムは Parkinson 病と parkinsonism の鑑別診断に用いられる。すなわち MIBG $\cdot$ H/M が 1.5 あるかないかで Parkinson disease か parkinsonism かの指標になりうる。

**結語)** Parkinson 病の鑑別診断における MIBG H/M は 1.5 で clear cut される。

## 25. <sup>201</sup>Tl, <sup>123</sup>I, 2核種同時収集におけるエネルギーウィンドウの設定に関する検討

公立置賜総合病院放射線部

○菅原 祐也 秋保 正和 小向 千幸 芳賀 智行 土屋 一成

【はじめに】<sup>201</sup>TlClと<sup>123</sup>I-BMIPPの2核種同時収集は、<sup>201</sup>TlClの心筋血流画像と<sup>123</sup>I-BMIPPの脂肪酸代謝画像を同時に収集し評価する方法で、これらを対比させてミスマッチを評価することができる。当院では、今回はじめてTEW(Triple Energy Window)法を用いて<sup>201</sup>TlClと<sup>123</sup>I-BMIPPの2核種同時収集を施行した。<sup>201</sup>Tlの集積が<sup>123</sup>I-BMIPPの集積より少ない逆ミスマッチが多く見られた。そのため、<sup>201</sup>Tlのデータ収集方法について検討を行うこととした。

【目的】従来のTEW法と<sup>201</sup>Tlイメージングの散乱線補正に効果があるとされているOFPTEW(Off-Peak TEW)法<sup>1)</sup>を比較し<sup>201</sup>TlClと<sup>123</sup>I-BMIPPの2核種同時収集における適切なエネルギーウィンドウについて検討する。

【方法】TEW法とOFPTEW法を用いて、<sup>201</sup>TlClと<sup>123</sup>I-BMIPPを封入した心臓ファントムを撮像した。OFPTEW法とはピークを高エネルギー側へシフトさせ、ウィンドウ幅を広げたTEW法である。ファントムに封入した核種は心筋に取り込まれる量を考慮して、<sup>201</sup>TlClが74MBqの4%、<sup>123</sup>I-BMIPPが111MBqの5%である。TEW法、OFPTEW法の<sup>201</sup>Tlのメインウィンドウはそれぞれ、20%、47%で、サブウィンドウはいずれも7%である。エネルギーピークについては、今回はメーカー推奨値である70keVを使用した。<sup>123</sup>Iのピーク、メインウィンドウ、サブウィンドウは159keV、20%、7%である。また欠損部と正常部にROIを設定し、次式からコントラストCを求めた。

$$C = \frac{N-D}{N} \quad N: \text{正常部のカウント} \quad D: \text{欠損部のカウント}$$

使用機器、撮像条件は、ガンマカメラがE. CAM(東芝)、ファントムは心臓ファントムRH-2型(京都科学) LMEGP コリメータ、64×64マトリックス、32ステップ、360°収集、収集時間は40秒/view、画像再構成法はFBP法である。

【結果】メインウィンドウ20%のTEW法と47%のOFPTEW法による心筋ファントムの短軸像をFig.1に示す。視覚的に、20%に比べ、47%ではカウントが増加している。心筋各部の平均カウントをTable.1に示す。20%のカウントと47%の心筋各部のカウントを比較すると平均して2.15倍となっていた。また正常部と欠損部とのコントラストは20%が0.67、47%が0.73であった。

【考察】<sup>201</sup>Tlのイメージングに用いられる<sup>201</sup>Hgの特性X線は複数のエネルギーを持ち、その分布は70keVに最高値、80keV付近に肩を持つ形状で観測される<sup>2)</sup>。このように複合したエネルギーの広がりを持つ光電ピークをイメージングに用いるとき、そのピークに幅の狭いメインウィンドウを設定した場合、サブウィンドウには散乱線だけではなく直接線が多く含まれ直接線の情報を除くことになる<sup>1)</sup>。そのためOFPTEW法では<sup>201</sup>Hgの特性X線のピークをほとんど含むよう広くウィンドウを設定し、直接線のカウントを増加するようにしている。

### 【参考文献】

1) 古嶋 昭博他: <sup>201</sup>Tl イメージングにおける off-peak triple energy window 収集による散乱線補正. 核医学 34 : 789-796 1997

2) 古嶋 昭博他: <sup>201</sup>Tl イメージングのための <sup>201</sup>Hg 特性X線ピーク領域におけるエネルギースペクトル解析. 核医学 34 : 95-103 1997

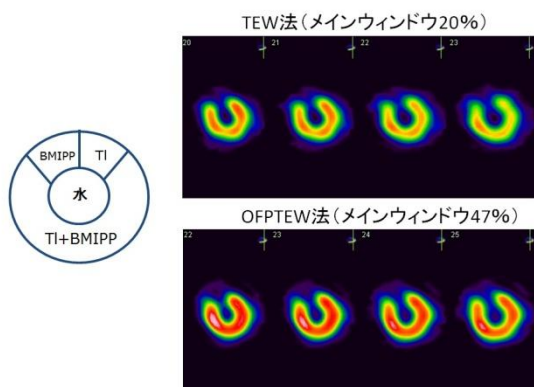


Fig. 1 20%と40%の比較

	ROIの平均カウント		
	20%(A)	47%(B)	B/A
ROI1(中隔)	48.89	95.73	1.98
ROI2(下壁)	43.31	88.37	2.04
ROI3(側壁)	42.82	100.04	2.34
ROI4(欠損)	14.33	25.36	1.77
ROI5(前壁)	36.66	89.91	2.45
ROI6(内腔)	5.83	13.51	2.32

単位: counts/pixel

Table. 1 ROI の平均カウント

## 26. パービューザミン注を用いた脳血流定量一日法 QSPECT Dual Table ARG 法検査について

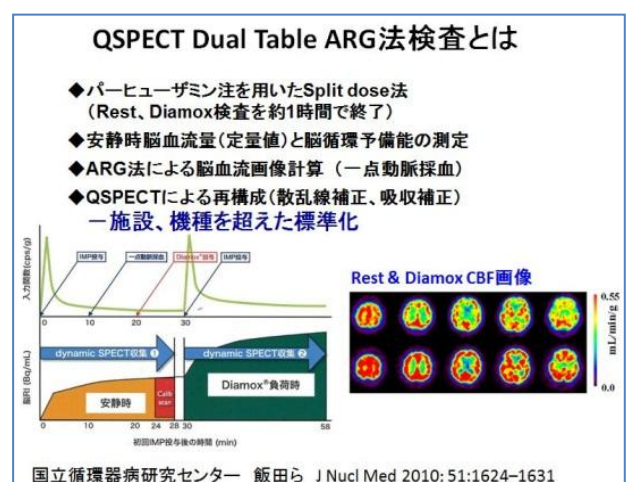
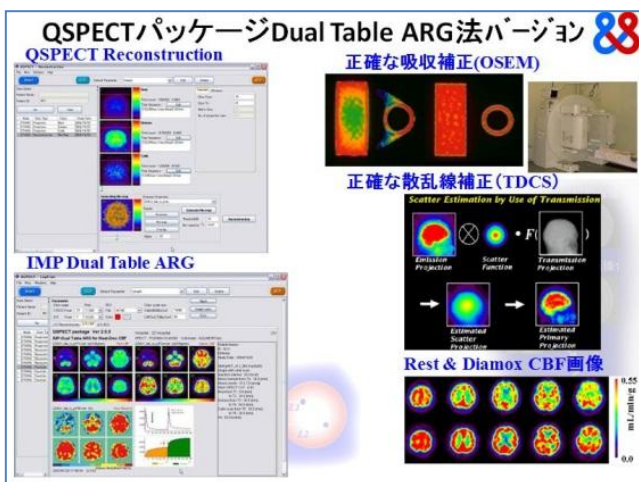
日本メジフィジックス株式会社 製品企画第一部 ○中澤真弓

【目的】QSPECT 画像再構成と Dual Table ARG 法を用いた血行力学的脳虚血診断検査のそれぞれの理論背景、標準的な検査実施プロトコルと画像解析にかかる現状を概説する。

【背景】SPECT 検査は PET と同様に放射性薬剤を使って脳や心臓などの機能画像を診断するもので、一般の病院で広く利用されている。しかし装置間の誤差があることが大きな問題と認識されてきた。QSPECT とは、SPECT を使った機能画像の診断における定量化と施設や装置機種を超えた標準化を目指して開発されたプログラムパッケージで、画像再構成プログラムと機能画像計算プログラムから構成されている。画像再構成には、放射線の被写体内部における吸収減弱と散乱線に対する補正が不可欠であるが、これまで多くの研究によって妥当性が確認され、応用研究がなされた方法を採用している。この SPECT 機能画像解析パッケージの開発は、国立循環器病研究センター研究所と日本メジフィジックス株式会社が共同で開発してきたもので、SPECT 診断の精度向上、検査と解析にかかるプロトコルの最適化と標準化を目指すものである。2012 年 5 月現在、181 施設で検査が実施されている。近年の多施設研究では、得られた定量的指標の施設内検査での再現性や施設を超えた再現性が報告された。また、PET 検査に匹敵する定量精度を有することや、正常者における脳血流値が報告されるなど、本法の妥当性と有効性が検証されている。

【概要】Dual Table ARG 法<sup>®</sup>とは、パービューザミン注を使い同日 1 日の検査のみから安静時および Diamox 負荷時の局所脳血流量画像および血管反応性の定量評価を行う検査法である。1 回目投与後の脳内残留放射能の影響をコンパートメントモデルに組み込み、ノイズ上昇を最小限に抑制しつつ、2 回目投与後の血流計算を精度よく行うことができる。通常の ARG 法と比べるとスキンのタイミングが早まっているが、24~28 分の Calib データを用いることで従来と同じ精度で定量検査が可能となる。正確な解析を保証するために、QSPECT とパッケージ化している。Windows パソコンで実行できるプログラムで、操作はほぼ自動で行われ、画像再構成後には位置あわせ (Diamox<sup>®</sup>再構成画像を安静時再構成画像に合わせる) およびリスライス (スライス画像の角度を調整する) の機能が含まれている。IMP を 1 分かけて投与すると同時に約 58 分間 (2 分×14 回転を 2 回) の dynamic 収集を開始し脳血流 SPECT 検査を行う。10 分後に一点動脈採血を行い、入力関数を得る。20 分後 (動脈採血より 10 分後) に Diamox<sup>®</sup> (17mg/kg) を 1 分かけて投与し、初回 IMP 投与の 30 分後 (Diamox<sup>®</sup>投与開始より 10 分後) に IMP を再び 1 分かけて投与する。

【まとめ】一回の検査で安静時検査と Diamox 負荷時検査を実施することが可能となり、血行力学的脳虚血の病態診断への利用が可能になった。



## 27. T1 負荷心筋シンチにおける従事者の被ばく線量と低減

済生会山形済生病院 放射線部

○縄 俊一 平藤 厚子 真木 敏 木村 純一 郷野 弘文

### 【目的】

当院の核医学検査で最も多く行なわれている T1 負荷心筋シンチにおける検査毎の放射線技師の被ばく線量を測定、把握すると共に、被ばく線量を低減することができたので報告する。

### 【使用機器】

・ポケット線量計；MYDOSE mini Aloka 社

### 【評価対象及び期間】

- ・評価対象；T1 負荷心筋シンチの Stress 時及び Rest 時
- ・評価期間；2011 年 10 月～2012 年 4 月

### 【評価対象者】

・診療放射線技師 2 名（以下技師 A，技師 B）

### 【方法】

- 1) ポケット線量計にて検査毎の被ばく線量を測定
- 2) ある程度測定を行ったところで、自身と他者の被ばく線量の状況を把握（自身と他者との被ばく線量を比較，動作などについてディスカッション実施）後，同様に測定を継続し評価
- 3) ディスカッション後の各動作の被ばく線量を測定し，比較・評価を行う

### 【結果】

- ・測定当初，技師 A に比べ技師 B の方が高い値となり，Stress・Rest 時ともに両者の被ばく線量には約 2 倍の差がみられ，車イス等のリスク症例を除いた場合でも同様であった。（Fig.1）
- ・ディスカッション後は，技師 B の被ばく線量は約 1/2 程度となり，両者の差はほとんどなくなった。また技師 A の被ばく線量も減少した。（Fig.2）
- ・ディスカッション後の各動作における被ばく線量はほぼ同様に推移しており，ここでも両者にほとんど差はなかった。（Fig.3）

### 【考察】

- ・技師間で被ばく線量に差が生じたのは，ポジショニングや誘導等に費やす時間や患者さんとの距離の取り方に違いがあったためと考える。
- ・ディスカッション後，何れの技師も被ばく線量が低減し差が小さくなったのは，検査時の自身の行動を見直し，被ばく低減に向けたより強い意識付けがされたためと考える。
- ・被ばく線量を把握し，他者と比較することで被ばく低減が可能であると考え。

### 【まとめ】

- ・1 検査あたりの被ばく線量は技師 A・B 間で約 2 倍の差があった。
- ・ディスカッション後，技師 B の被ばく線量は 1/2 程度となり，各動作の被ばく線量測定においても技師間の差はなかった。
- ・技師の被ばく低減を図るには，被ばく線量を把握すると共に，自身の行動を見直し，意識する機会を設けることが重要である。

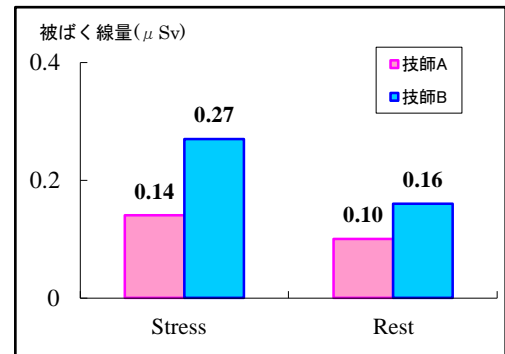


Fig.1 リスク症例を除いた 1 検査あたりの平均被ばく線量

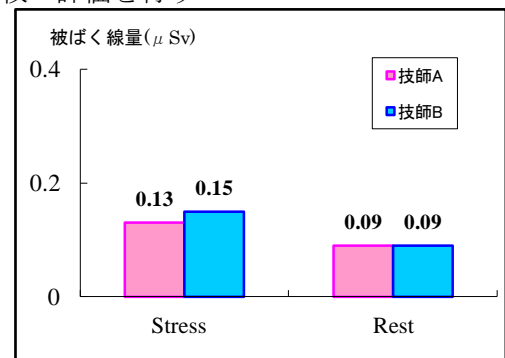


Fig.2 リスク症例を除いたディスカッション後の平均被ばく線量

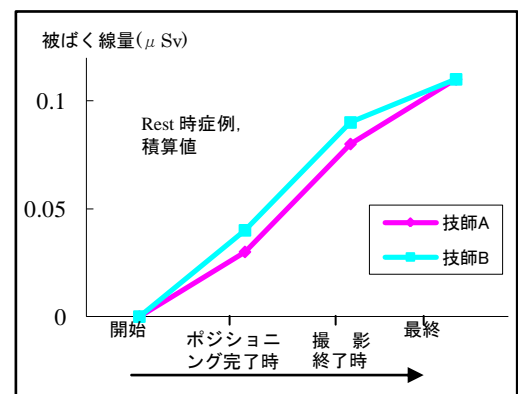


Fig.3 ディスカッション後の各動作における被ばく線量の 1 例

## 28. MDP 骨シンチ BONENAVI の基礎的検討

＝分解能による解析指標結果の違いについて＝

富士フイルム RI ファーマ株式会社 ○高橋由武 河上一公

【背景】現在、骨シンチグラフィによる転移診断は視覚的評価により行われている。我々は骨シンチ診断支援ソフトである BONENAVI を開発した。BONENAVI により得られる指標の1つである Artificial Neural Networks (ANN) 値は  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP の日本人データベースを用いて骨シンチの異常（転移）の可能性を表す指標である。この ANN 値は 0~1 までの連続した数字で表示し、1に近いほど異常（転移）の疑いが強くなる。その他、転移の拡がり进行评估する指標として Bone Scan Index(BSI)やホットスポット数(HSn)等が算出される。

【目的】本研究では分解能の変化が ANN 値、BSI、HSn に与える影響について検討を行った。

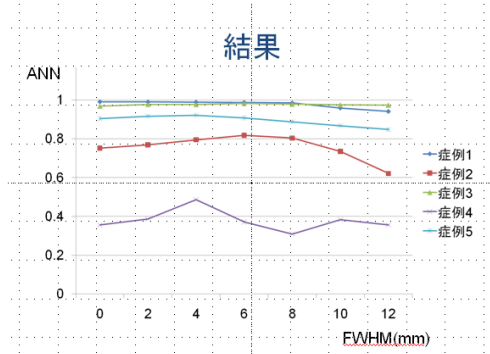
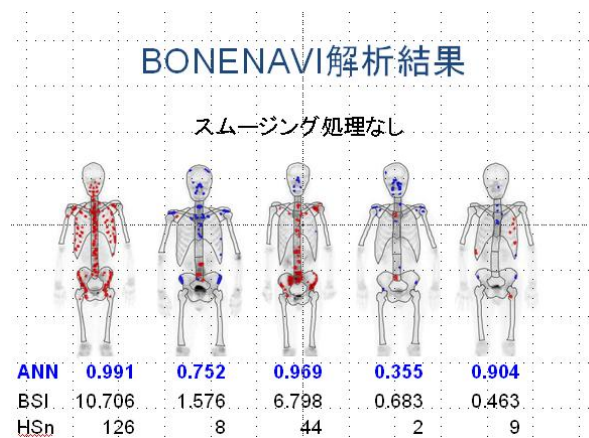
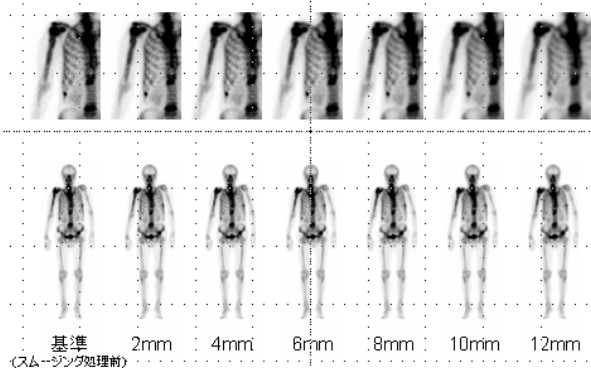
【方法】 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP にて骨シンチ画像を撮像した前立腺癌 5 症例を用いた。FWHM のパラメータを 2mm、4mm、6mm、8mm、10mm、12mm と変更し、スムージング処理を行ったデータを BONENAVI で解析した。スムージング処理を行わなかった ANN 値、BSI、HSn を基準として評価を行った。

【結果】スムージング処理を FWHM のパラメータが 8mm 程度まではほとんど ANN 値は変化しなかった。一方、BSI や HSn は分解能が悪くなるにつれ過小評価の傾向となった。

【考察】BONENAVI において、スムージング処理の影響は Hotspot の検出精度や赤/青判定が変わらない場合、ANN 値は大きな影響を受けない可能性がある。しかし BSI は Hotspot(赤)の特徴量(形や大きさ)の影響を受けるため、スムージング処理により ANN 値より影響をうける可能性がある。

【結語】分解能が悪くなるにつれホットスポットの検出に影響を与える可能性があるため、骨シンチを収集する際は核医学会、核医学技術学会の撮像方法指針に準じて検査プロトコルを決めるべきである。

$^{99m}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチ画像を用いて、FWHM のパラメータを 2mm、4mm、6mm、8mm、10mm、12mm と変更し、スムージング処理を行ったデータを BONENAVI により解析を行う。スムージングによる ANN の変化を検討する。



上段左図はスムージングによる画像のボケを提示してある。上段右図5症例は撮像スピード、収集カウントをガイドラインに準じ撮像した結果のANN値、BSI値、HSnである。

左図は症例ごとのANN値がFWHMを変化させる事による変動である。

本研究は共同研究施設倫理委員会で承認され、学会等への報告は患者の同意を得たものである。



## 29. 呼吸同期撮影法 HD・Chest の有用性について

山形大学医学部附属病院 放射線部

○岡田明男 吉岡正訓 保吉和貴 藤原知佳 日野隆喜 藤田恭輔

### 【はじめに】

PET 画像は、安静時呼吸下で撮像するため横隔膜付近の病変は呼吸移動によるボケが生じ正確な集積評価が出来ない。短時間息止め撮像法や呼吸同期撮像法が用いられているが、画質の劣化や検査時間が長くなる等の問題がある。

### 【目的】

全身 PET 検査の必要な部位に呼吸同期を組み込み、動きを押さえた PET 画像を簡単・正確に実施できる呼吸同期撮影法の臨床的有用性を検討する。

### 【方法】

1. 動態 Phantom による基礎的検討
  - ①  $SUV_{max}$  が 1 になるように FDG を注入したピンポン球 (φ40mm) を呼吸同期ファントム (Respiratory Gating System AZ-733V) に挿入し、PET/CT 装置 (Biograph mCT) で 10 分間のリストモード収集で静止撮影と同期撮影を行った。
  - ② 収集時間 1 分～10 分の静止画像、非同期画像と Duty Cycle 20～50%の同期画像を作成した。
  - ③ 収集時間 5 分での静止画像、非同期画像、同期画像の Profile Curve より FWTM を求め集積範囲を評価した。
  - ④ 各収集時間の静止画像と同期画像に ROI を取り %RMS,  $SUV_{max}$  を求め同期撮影の収集時間を求めた。
2. 臨床画像の  $SUV_{max}$  評価
  - ① 腫瘍病変 (15 症例) に対し投与 120 分後 (Delay 撮影) に、10 分間の呼吸同期撮影を行い、Duty Cycle 20～50%に対し収集時間 3 分、4 分、5 分、6 分、8 分、10 分の同期画像と収集時間 2 分の非同期画像を作成した。
  - ② 各画像の  $SUV_{max}$  を求め、非同期画像に対する呼吸同期画像の増加比を求めて評価した。

### 【結果】

- ① FWTM は、Duty Cycle の値が大きくなると静止画像と比較して僅かに大きな値を示したが、非同期画像より集積範囲が小さく明瞭に描出された。(Fig.1)
- ② %RMS は、Duty Cycle 20%で 10 分、30% : 8 分、40% : 6 分、50% : 5 分の収集時間で収集時間 2 分の静止画像と同等の値を示した。(Fig.2)
- ③  $SUV_{max}$  は、Duty Cycle 20%で 10 分、30% : 5 分、40% : 4 分、50% : 3 分以上の集時間で安定した。(Fig.3)
- ④ 臨床画像において、非同期画像と比較して  $SUV_{max}$  が改善され、病変部辺縁が明瞭に描出された。(Table 1, Photo.1)

### 【考察】

呼吸同期撮影は、検査スループットや総検査時間を考慮しながら呼吸同期の収集時間を決定する必要がある。Duty Cycle 20%で良好な画質を得るには、収集時間を長く設定する必要があるため総検査時間が長くなる。Duty Cycle 50%では吸気・呼気成分を多く含むため辺縁が僅かにボケてくる。HD・Chest は、収集時間を 5～6 分とし、Duty Cycle 30～40%を使用するのが適していると考えられる。

### 【結論】

全身 PET 検査に組み込みながら呼吸同期撮像ができる HD・Chest は、僅かな検査時間の延長で呼吸性移動による画像のボケを改善し病変の描出を向上させる。また、 $SUV$  値の精度が向上し、定量性の高い画像が得られることから、臨床に有用な呼吸同期法である。

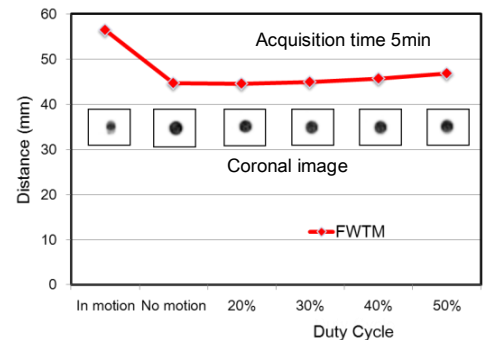


Fig. 1 FWTM

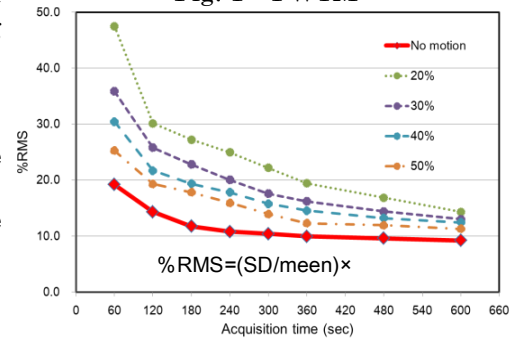


Fig. 2 %RMS

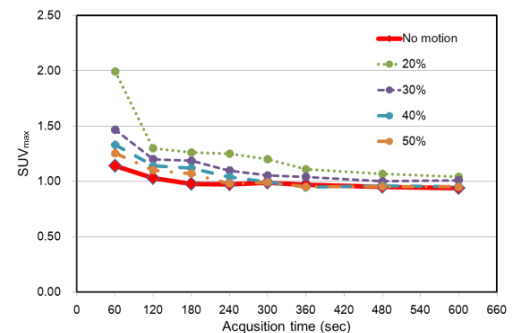


Fig. 3  $SUV_{max}$

Table 1 臨床画像の  $SUV_{max}$  評価

Duty Cycle	Acquisition time (min)						n=15
	3	4	5	6	8	10	
20%	1.22	1.17	1.15	1.14	1.12	1.11	
30%	1.19	1.14	1.14	1.12	1.12	1.11	
40%	1.14	1.10	1.10	1.07	1.07	1.05	
50%	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	

2分収集の非同期画像  $SUV$  に対する増加比の平均

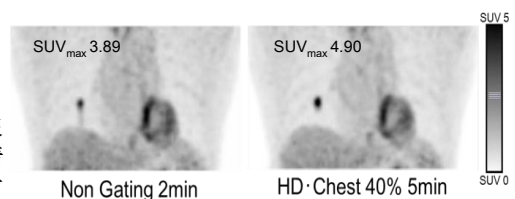


Photo.1 臨床例

### 30. がん FDG-PET/CT 撮像法ガイドラインによる当院の TOF 撮像条件の検討

山形大学医学部附属病院放射線部

○吉岡正訓 岡田明男 保吉和貴 藤原知佳 日野隆喜 藤田恭輔

【目的】がん FDG-PET/CT 撮像法ガイドラインのファントム試験（第一試験及び第二試験）を行い、当院の TOF 用撮像条件がガイドラインに適合しているかを検討した。また、低濃度時（2.65kBq/ml）のガイドライン参考値を満たす収集時間を検討した。

【使用機器】PET/CT 装置：Biograph mCT（SIEMENS） 画像解析装置：Syngo MMWP、True D（SIEMENS）  
 ファントム：NEMA IEC Body Phantom Set（アクロバイオ） 放射能測定器：CYPRIS 放射性薬剤投与器 AI-300（住友重機械）

【方法】ガイドラインに沿って 2.65kBq/ml と 5.30kBq/ml 二つの濃度における視覚評価と、ファントム雑音等価係数（ $NEC_{phantom}$ ）、%コントラスト（ $Q_{H10mm}$ ）、%B.G.変動性（ $N_{10mm}$ ）、リカバリ係数を算出し、第二試験で当院の撮像条件がガイドライン参考値に適合しているかを検討した。適合していない場合第一試験を行い収集時間を検討、検討した収集時間と30分でリカバリ係数を評価し、ガイドライン参考値に適合していれば条件決定とした。

当院の撮像条件 Acquisition Time：2min、 Iteration：2、 Subset：21、 Matrix：256x256、 Gaussian：FWHM=4mm

- 【結果】1. 当院撮像条件（収集時間2分）による第二試験  $NEC_{phantom}$  と  $N_{10mm}$  が不適合だったので当院の撮像条件はガイドライン参考値に適合しなかった（Table1）。  
 2. 当院撮像条件による第一試験と各項目がガイドラインに適合する収集時間

5.30kBq/ml 時、当院の撮像条件ほぼガイドラインに適合するが、 $N_{10mm}$  のみ適合しなかった。2.65kBq/ml 時は第二試験と同様の結果だった。すべての項目でガイドラインに適合する収集時間は 2.65kBq/ml 時の  $N_{10mm}$  が一番長く、5分だった。 $N_{10mm}$  は他の項目より収集時間が多く必要という傾向だった（Table2）。

3. 5分及び30分でのリカバリ係数  
 すべての項目でガイドラインに適合する収集時間は5分だったので5分及び30分でリカバリ係数評価を行い、どちらもガイドラインに適合していた（Fig.1）。

【考察】濃度 5.30kBq/ml 撮像時

当院の撮像条件はほぼガイドラインに適合臨床使用に問題ないと考えられる。適合できなかった  $N_{10mm}$  は収集時間の影響が考えられる。 $N_{10mm}$  がガイドラインに適合するには収集時間が長くなる傾向があるが、TOFを使用するとコントラストが良くなるため、不均一さが強調されるためだと考えられる。

濃度 2.65kBq/ml 撮像時

当院の撮像条件はガイドラインの参考値に不適合だったが、ガイドライン試験の結果、収集時間は5分以上必要だと考えられる。

【結論】濃度 5.30kBq/ml 撮像時の当院の撮像条件は臨床使用に問題ない。濃度 2.65kBq/ml 撮像時は5分以上の収集時間が必要である。

試験項目	参考値	第二試験
		2.65 kBq/ml
視覚評価 (第一試験のみ)	1.5点以上	—
$NEC_{phantom}$ (Mcount)	>10.4	7.8
$N_{10mm}$ (%)	<6.2	8.7
$Q_{H10mm}/N_{10mm}$ (%)	>1.9	4.9
リカバリ係数 (第二試験のみ)	>0.38	0.53

Table1 当院撮像条件（収集時間2分）による第二試験

試験項目	ガイドライン参考値	当院撮像条件 (2min)		適合する収集時間 (min)	
		5.30 kBq/ml	2.65 kBq/ml	5.30 kBq/ml	2.65 kBq/ml
視覚評価	1.5点以上	1.6	1.2	2	3
$NEC_{phantom}$ (Mcount)	>10.4	14.3	7.4	2	3
$N_{10mm}$ (%)	<6.2	7.2	8.9	3	5
$Q_{H10mm}/N_{10mm}$ (%)	>1.9	4.9	4.4	1	1

Table2 当院撮像条件による第一試験と各項目がガイドラインに適合する収集時間

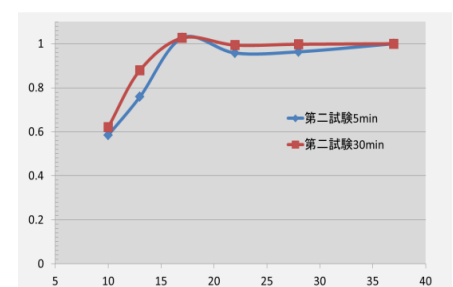


Fig.1 リカバリ係数 収集時間5分及び30分（第二試験）