



第27回

日本核医学技術学会 関東地方会総会

栃木

会期 平成22年 5月15日(土)

会場 栃木県総合文化センター
サブホール

大会長 山本 智朗 国際医療福祉大学

核医学技術の進歩 診断と治療

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会実行委員会



第27回

日本核医学技術学会 関東地方会総会 栃木

核医学技術の進歩
診断と治療

会期 平成22年 5月15日(土)

会場 栃木県総合文化センター
サブホール

大会長 山本 智朗 国際医療福祉大学

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会実行委員会

大会長挨拶

栃木へようこそ

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会

大会長 山本 智朗

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会を栃木県で開催される運びとなり、参加される皆様に厚く御礼申し上げます。本地方会は過去に栃木県で開催されたことが無く、今回が初開催となります。

2年前の茨城大会において、次々年度大会長として正式に大役を仰せつかり、会場の選定からはじめ、あっという間に1年が経ってしまいました。その後、自治医科大学附属病院の川村義文実行委員長をはじめ、栃木県内で核医学施設を有する全ての施設様から多くのご協力を頂き、立派な実行委員会が組織され、鋭意準備を進めて参りました。栃木県の会員は当初2名しかおらず“核医学不毛の地”と思いましたが、これだけ優秀な方々がいらっしゃることに感慨無量であります。

第27回関東地方会総会では、市民公開講座のほか、初の試みとなる「ふれてみよう放射線展」を(社)栃木県放射線技師会と共催いたします。一般市民の皆様に放射線検査を正しく理解して頂き、3Dワークステーションの操作体験や、マンモPRカーによる乳腺撮影装置の実機展示など、様々な趣向を凝らしました。

関東地方会としてはメインテーマに「核医学技術の進歩 診断と治療」と題しまして、今後急速に発展する核医学内用療法について、実際の問題点や将来展望を診断分野と結びつけながら学ぶ企画をいたしました。今後、内用療法を開始する施設様のご参考になれば幸いです。

宇都宮市は全国的に餃子の街として有名ですが、会場近郊には餃子店はもちろん、実は有名なカクテル・バーやジャズ・バーなどが沢山ございます。勉強をした後は宇都宮の街も少しだけお楽しみいただければと思います。

不慣れな運営ではありますが、本地方会の企画が皆様のお役に立てれば幸いです。

実行委員長挨拶

ご 挨 拶

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会

実行委員長 川村 義文

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会を国際医療福祉大学 山本智朗大会長の下、栃木県総合文化センターにおいて開催できますことを心より感謝申し上げます。

今回のメインテーマは「核医学技術の進歩 診断と治療」です。“診断と治療”という欲張ったものになってしまいましたが、もうすぐ市場に出てくる新しい技術を紹介すること、治療用放射性薬剤の登場で今後期待される核医学治療の将来、そして実際に行われている現場を紹介することを目的としました。

教育講演は、診断の進歩をテーマに PET の新しい技術「半導体検出器」と「PET-MRI」のご講演を日立製作所中央研究所 上野雄一郎先生と埼玉医科大学国際医療センター核医学科 山田実先生にお願いしました。また、臨床のご講演は PET-CT の第一人者である獨協医科大学病院 PET センター長教授 村上康二先生にお願いしました。特別講演は、治療の進歩をテーマに東京慈恵会医科大学放射線医学講座准教授 内山眞幸先生にご講演いただきます。シンポジウムは、今後治療を始められる施設の参考になればと思い、臨床現場で活躍されている方々をお迎えすることにしました。「 ^{131}I 」については伊藤病院放射線検査室 渡辺正好先生、「 ^{89}Sr 」については東京慈恵会医科大学附属病院放射線部 成田浩人先生、「 ^{90}Y 」については国立がんセンター中央病院放射線部 近藤浩先生にお願いしました。これら全ての治療を行っている群馬大学医学部附属病院放射線部 大竹英則先生に座長をお願いしました。皆様の活発な質疑を期待しています。

さて、宇都宮はみなさんご存知の通り「餃子の街」として有名ですが、バーテンダーコンクールで優勝している人がたくさんいることから「カクテルの街」、渡辺貞夫の出身地であることから「Jazz の街」としても力を入れています。時間の許す方はぜひ夜の宇都宮もお楽しみください。

栃木県は核医学を有する施設が12と少ないのですが、全ての施設が実行委員に加わり鋭意準備を進めて来ました。至らぬ点も多いと思いますが、今回の関東地方会が皆様の今後に活かされれば幸いです。

交通アクセス図

栃木県総合文化センター

〒320-8530 栃木県宇都宮市本町1-8 TEL028-643-1000

<http://www.sobun-tochigi.jp>

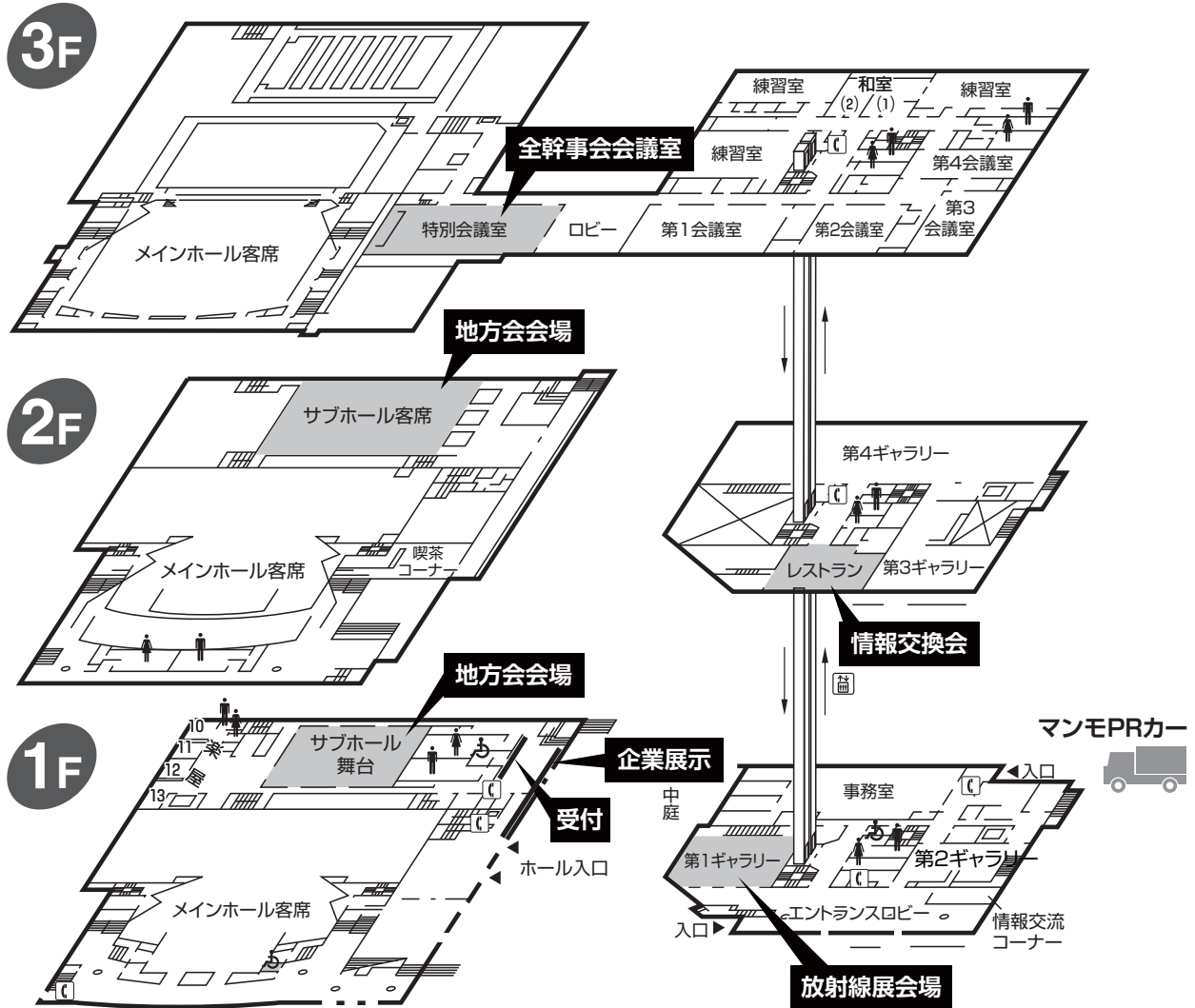


アクセス

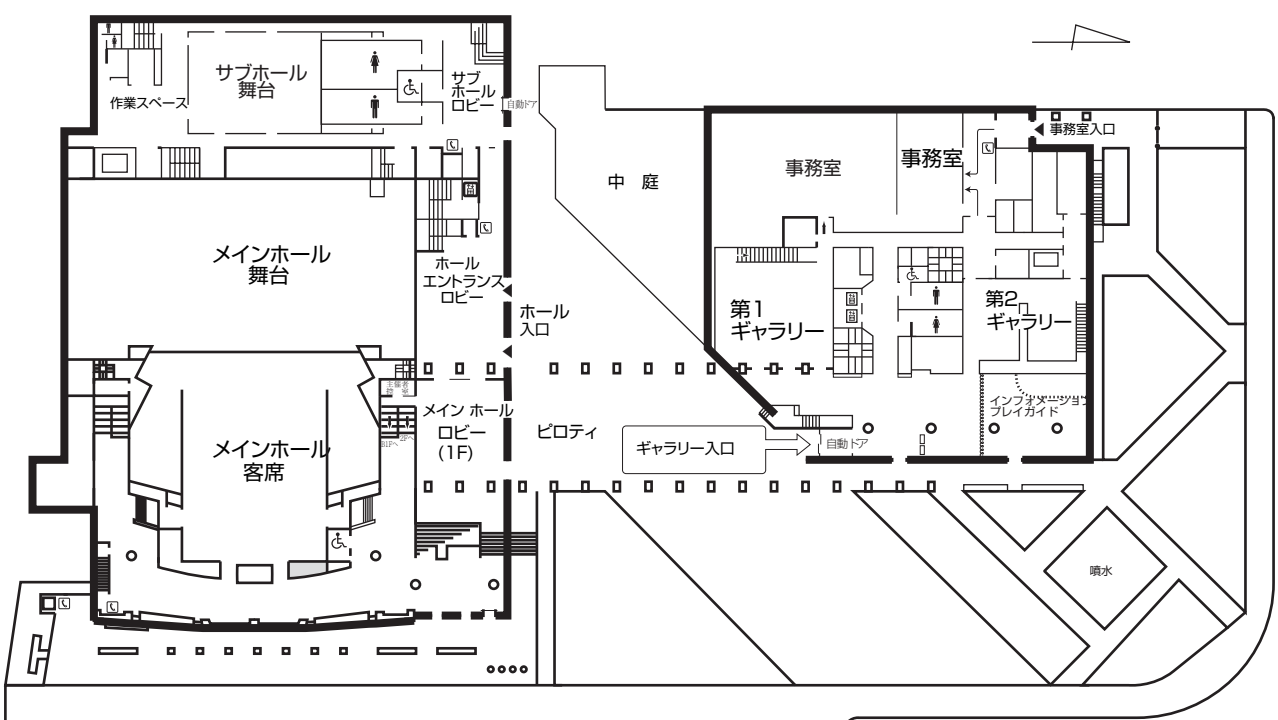
●JR 宇都宮線…… JR 宇都宮駅 下車 バスで『県庁前』下車 徒歩で約3分
(西口)
またはタクシーで約5分(約1,600m)

●東武宇都宮線…… 東武宇都宮駅 下車 徒歩で約10分(約700m)

会場案内図



女子WC
 男子WC
 障害者WC
 公衆電話



プログラム

会場：サブホール

5月15日(土)

市民公開講座 10:30～12:00

司会：国際医療福祉大学大学院 岩崎 和代

「受けてみませんか？ 婦人科検診」

自治医科大学産科婦人科学講座 藤原 寛行

日本核医学技術学会関東地方会総会 12:55～13:25

教育講演 13:30～15:00

座長：国際医療福祉大学 小池 貴久
獨協医科大学病院 鈴木 一史

1 半導体 PET の開発

日立製作所中央研究所 上野 雄一郎

2 3D MR-PET の展望

埼玉医科大学国際医療センター 山田 実

3 PET/CT による診断 ～治療にどう活かすか～

獨協医科大学病院 PET センター 村上 康二

休 憩

特別講演 15:15～16:15

司会：獨協医科大学放射線医学教室 橋本 禎介

「内照射療法の現状と今後の発展性」

東京慈恵会医科大学放射線医学講座 内山 眞幸

休 憩

シンポジウム 16:35～18:15

座長：群馬大学医学部附属病院 大竹 英則

「核医学治療技術の実際」

1 ^{131}I による甲状腺機能亢進症外来治療の実際

伊藤病院 渡辺 正好

2 ^{89}Sr による骨転移疼痛緩和療法の実際

東京慈恵会医科大学附属病院 成田 浩人

3 ^{90}Y による悪性リンパ腫放射性免疫療法の実際

国立がんセンター中央病院 近藤 浩

情報交換会 18:30～20:30

「オーベルジュ デ マロニエ」

5月14日(金)～5月15日(土)

共催：(社)栃木県放射線技師会

「ふれてみよう 放射線展」

5月14日(金) 13:00～17:00

5月15日(土) 10:00～16:00

※展示内容

- 放射線検査パネル展示・DVD 上映
- 認知症解説
- PET 検査解説
- 3D ワークステーション (AZE、アミン、シーメンス、GE)
- マンモ PR カー (東芝)

総 会 次 第

1. 開会の辞
2. 会長挨拶
3. 功労者表彰
4. 議長選出
5. 議事役員選出（書記、審査他）
6. 議 事
 - （1）平成21年度事業報告
 - （2）平成21年度予算決算報告
 - （3）平成21年度監査報告
 - （4）平成22年度事業計画（案）
 - （5）平成22年度予算計画（案）
 - （6）役員選出
次次年度大会長、次年度監事
 - （7）その他
7. 次年度大会長挨拶
8. 閉会の辞

受けてみませんか？ 婦人科検診

藤原 寛行

自治医科大学 産科婦人科学講座

子宮頸がんが早期発見の可能ながんであることは広く知られています。早期発見には細胞診が有用であり、本邦においては1960年代から行政による子宮頸がん検診がスタートし、1983年施行の老人保健法により制度化され、集団検診が全国的に展開されるようになりました。

しかし本邦の子宮頸がん検診受診率は約20%ほどであり、欧米諸国の70～80%に比べ著しく低率です。特に20歳代の若年者の受診率は5～10%以下と推定されています。低受診率の原因として、予防医学に対する認識不足、基盤整備の不備、検診のインセンティブ不足、検診受診環境の不備などが考えられます。

受診率が低率とはいえ、全国的に普及した子宮頸がん検診により、中高年女性の子宮がん発症率は減少してきています。しかし検診受診率の低い20～30歳代の若年者では、近年、発症率の著明な増加が認められています。20～39歳の子宮頸がん(0期を含む)発症数は2001年には20年前のおよそ3倍に増加しています。検診を受けることがいかに大切かわかる数字です。

子宮頸がんの発症にはヒトパピローマウイルス(HPV)の感染が関与していることがわかっています。このウイルスに感染すること自体は決して特別なことではなく、性交経験のある女性であれば70～80%が一生に一度は感染するといわれています。ほとんどの場合一過性の感染で、自身の免疫力によってウイルスは自然に排除されます。排除されずに長期間感染が続くと(持続感染)、子宮頸部の細胞・組織に変化(異形成)が生じます。この変化は多くの場合、自然に治癒しますが、治癒せずに進行すると「がん」として発病します。進行して数年から十数年かけてがん化していくと考えられています。

ワクチンの接種によって HPV 感染を予防する方法が模索されてきました。ワクチン接種により、合致した型の HPV 持続感染や子宮頸部上皮内腫瘍の発生をほぼ100%防げることが証明されるに至りました。HPV には多くの型が存在します。現行ワクチンは16・18型に限定されたもので、約60～70%の症例に有効であると考えられています。欧米諸国より遅れましたが、わが国でも昨年ようやく接種が可能となりました。

現行のワクチンは初交前、すなわち sexual debut 前に接種することで最も効果が期待できます。一方、すでに HPV に感染している人でも16・18型を同時に感染していることは稀です。したがって感染していない型の将来の感染を予防することができますし、また別の類縁型の感染を防ぐことも期待されています。したがって現時点では接種対象者の年齢上限については特定されていません。

このように子宮頸がんはワクチンによる一次予防(発症する前に予防)と子宮頸がん検診による二次予防(進行する前に発見、治療)の二本立てで対応する新しい時代に入ったといえます。今回、これらの現状と今後の課題をお伝えする予定です。本講演が子宮頸がん検診と HPV ワクチンを理解するための一助となれば幸いです。

半導体 PET の開発

上野 雄一郎

日立製作所中央研究所

1. はじめに

近年、核医学診断装置用の検出器として、シンチレータに代わり半導体検出器が注目を集めている。半導体検出器では、検出器の微細化による高空間分解能化、高エネルギー分解能による定量性向上等が期待される。我々は、この半導体検出器に着目し、半導体 PET ならびに SPECT 装置の開発を行っている。本報告ではそのうちの PET 装置について、技術課題および臨床用試作装置の開発概要、更に現在実施中の臨床応用研究の概要について紹介する。

2. 半導体検出器の特徴

シンチレータ方式はガンマ線を光信号に変換した後に電気信号に変換してイベントを計測するのに対し、半導体検出器はガンマ線を直接電気信号に変換するために、エネルギー分解能が高いという特徴をもつ。また、半導体は素子の小型化が容易であり、いわゆる DOI 方向への多段配置を含め、自在に稠密配置することができるため、空間分解能の向上が期待できる。

3. 頭部用半導体 PET 装置の開発

上記の半導体検出器の優れた特長を引き出すには、検出器からの微弱な信号を低ノイズで処理すること、膨大な数の検出器からの信号を処理することが要求される。そこで、我々は検出器信号処理用の ASIC 及び膨大なイベントを高速で信号処理する回路系を独自に開発した。これらの技術開発により、ヒト用の試作装置の開発が可能となった。

開発した半導体 PET 装置は、頭部撮像専用であり、周方向2mmの CdTe 半導体素子を径 (DOI) 方向に3段実装し、350mm径の患者ポート (FOV は径方向310mm、体軸方向250mm) を有している。本装置の基本特性を評価した結果、全検出器の平均エネルギー分解能は4.1%、空間分解能は視野中心付近で断面内2.3mm、散乱フラクションおよびシステム感度はそれぞれ23%、17.6kcps/kBq/mL (NEMA-1994) であった。

4. 臨床応用へ向けた研究

現在、北海道大学の指導のもと、開発した半導体 PET の実際の臨床における性能およびその活用法について研究を実施中である。

複数の健常ボランティアでの FDG 撮像を実施した結果、大脳皮質部の描写や、白質と灰白質のコントラストに優れた画像が得られた。また、上咽頭がんほかの頭頸部がんの FDG 撮像では、腫瘍内部の非均質な性状を捉えることに成功した。それらの結果は、高精度な半導体 PET が、放射線治療をはじめ様々な治療にこれまで得られなかった重要な情報をもたらすことを示すものであり、現在、北海道大学の主導のもとその活用法の研究に取り組んでいる。

5. まとめ

今後は放射線治療計画やその治療効果の評価など、治療診断に関係する分野等に高精度な PET 検査への要望が高まるものと考えている。開発中の半導体 PET はコストの問題などいまだ課題を残すものの、本研究開発で育んだ新しい技術をベースに今後の PET の発展に寄与してゆきたい所存である。

3D MRI-PET の展望

山田 実

埼玉医科大学国際医療センター

PET-CT システムが稼動してから久しくなるが、次世代の PET システムとして CT の代わりに MRI システムを利用した MR-PET システムが注目を浴びている。頭部のみでなく体幹部も撮像可能なハードウェアが既に完成しており、世界では約 10 台が使用されている。現在の MRI による分子イメージングの飛躍的な発展を考慮すると、このシステムには計り知れない可能性が秘められている。

我々は 2008 年 10 月にドイツ南西部に位置するチュービンゲン大学を訪問し、シーメンス社製の MAGNETOM Trio 3T MRI システムに頭部用の PET ディテクターリングを配置した MR-PET システムを見学する機会を得た。このシステムの概観は 3T システムの製品版そのものであったが、頭部用の MRI ヘッドコイルの外側部に極薄のリング状の PET ディテクターを装着し、ガントリーの後部にこのディテクターから得られた信号を伝える極太の銅線がキャタピラに巻かれるようにして隣室の機械室へと繋がっていたのを鮮明に記憶している。既に MRI と PET の同時収集も可能となっていた。このシステムには新しい半導体検出器であるアバランシェ・フォトダイオード（雪崩増倍光検出用ダイオード：以下 APD (Avalanche photo diodes)）が使用されている。1.5mm 厚で光を増幅し、エネルギー分解能も PMT と同程度に機能する。磁場による影響を受けることが無く、MRI システムの中での PET の収集が可能となった。さらに、減衰補正データを得るために MRI 画像からセグメンテーション法やスケール法を用いて擬似 CT 画像の作成は不可欠であり、MRI 撮像パラメータの検討が重要となる。チュービンゲン大学のエンジニアは、現在のこのパラメータの最適化やパルスシーケンスそのものの開発に時間を費やしており、減衰補正に有効な MRI 画像データの短時間撮像に挑んでいる。

パルスシーケンスの開発はシーメンスや GE ではメーカーサイドから必要な開発環境や情報を提供しており、一定期間の講習を経たユーザーはライセンスの取得により、自由にパルスシーケンスを作成することができる。我々も昨年、シーメンス社製の MRI パルスシーケンスを作成するのに必要な IDEA (Integrated Development Environment for Applications) と k-space データや MRI 画像をハンドリングできる ICE (Image Calculation Environment) と呼ばれる 2 種類のライセンスを得て、新しいパルスシーケンスと処理ソフトウェアの開発を行っている。MRI 信号の生成には静磁場とラジオ波が必要で、さらに画像化するには傾斜磁場の存在が不可欠である。ハードウェアシステムは大掛かりだが、IDEA を使用することでラジオ波と傾斜磁場の強度や時間的なタイミングをコントロールでき、このことにより多彩なコントラストを持つ MRI 画像を生成することができるようになる。

今後、MR-PET を利用して MRI と PET の同時測定を行うことで、脳機能については様々なリガンドやリセプターの相互作用、機能連結の解明が進んでいくものと思われる。また、MRI での全身撮像における信号・歪みの補正技術が現実化することで、腫瘍のより高度な画像診断システムとして機能することを望みたい。

PET/CT による診断 ～治療にどう活かすか～

村上 康二

獨協医科大学病院 PET センター

すべての画像診断は治療をするかしないか、治療するとすればどのような方針でなされるべきか、という医療の根幹をなすべき判断において極めて重要な役割を果たしている。PET/CT 診断も同様であり、全く治療と無関係で実施されることはあり得ないわけであるが、しかし寄与する重要性は様々である。PET/CT の結果がほとんど治療方針に反映されない場合がある一方で、PET/CT なしでは治療が行えない場合もある。きわめて急速に PET、PET/CT が普及した現在、いかに前者のような検査数を減らし、後者のような検査を増やしていくかが今後の課題といえる。

治療への寄与度、いいかえれば臨床へ与える影響(クリニカル・インパクト:CI)を増やし、PET/CT の有効性を高める上で最も大事なことは正しい適用を行うことである。これは必ずしも保険適用疾患に PET を行えばよいというのではなく、たとえ保険適用外の疾患であっても、検査目的を的確に実施すれば PET の CI は極めて大きくなる場合がある。

また他の画像診断では困難な役割を受け持った場合も CI は大きい。たとえば抗ガン剤や放射線治療における早期効果判定は形態診断だけでは困難な事が多いが、その際に PET/CT・PET が重要な役割を果たす。最近では悪性リンパ腫の治療効果判定において PET の導入が推奨され、その実施基準・判定基準も公表されている。

さらに PET/CT の新しい応用法の一つとして放射線治療計画への応用も挙げられる。従来のように悪性腫瘍の病期診断に用い、より正確にステージングを行う事も重要であるが、PET/CT では FDG の集積部位が精度良く CT に反映されるため、直接 PET/CT のデータを治療計画に使用することが可能となる。頭頸部がんの治療計画に FDG-PET/CT を応用した報告では、CT 単独での治療計画に比較して PET/CT を応用することにより GTV が 75% の症例において拡大し、18% において縮小したという。米国ではすでに放射線腫瘍部門に専用の PET/CT 装置を導入している施設もあるが、国内ではこれから始める施設が現れるであろう。

そのほか、治療に直接寄与する画像として当院では造影 CT に積極的にダイナミック検査を施行し術前の Navigation Image を作成している。つまり CT 単独でも最高の診断能を得るような撮像条件を設定し、更に CT Angiography や仮想内視鏡と PET を融合させた 3 次元画像を作成する。このような画像は病巣と血管との位置関係を明瞭化し、視野の狭い内視鏡下手術などのマッピングとしての役割を持つため、特に外科系診療科に好評である。

内照射療法の現状と今後の発展性

内山 眞幸

東京慈恵会医科大学 放射線医学講座

分子標的治療が注目され発展する現在、甲状腺疾患に対する放射性ヨード内照射療法はその先駆といえる。甲状腺癌に対する I-131 治療において、甲状腺癌病期Ⅱ・Ⅲ術後アブレーション有用性の実証が既に報告され、転移に対する治療効果は消失から縮小など様々な程度であるが認められている。治療後の挙児に関する安全性は過去の疫学調査が裏付けている。単に I-131 カプセルを内服するだけの非侵襲的な治療であるが、実際の病棟運営では入院中緊急気管切開の必要が生じるなど、様々な問題にも直面する。管理病棟を持たなければアブレーション治療が出来ないが、30mCi 投与を外来で行えるよう整備が RI 内用療法委員会にて今進行中である。

外因性 TSH が、診断用ではあるが保険承認されるに至り、甲状腺癌管理はさらに躍進しようとしている。また、バセドウ病に対する I-131 治療数は増加の方向にあり、参加施設自体が増加している。インターネット情報から患者側から本治療を望まれ受診なさる症例にも遭遇する。本治療は決して中高齢者を対象とするものでなく、出産に向けて抗甲状腺薬を中止し、TSH レセプター抗体を早期に低下させ、新生児バセドウの危険性を回避する目的でも行っている。また若年者のバセドウ病では難治例に遭遇することが多く、学校生活といった社会性も念頭においた治療者の包括的な配慮も要求される。

I-131 MIBG による褐色細胞腫、神経芽腫に対する治療も限られた施設ではあるが、施行されている。骨転移疼痛緩和薬として Sr-89 が保険承認され、臨床経験を蓄積している。骨新生が起こり、転移の治癒傾向が確認できた症例、無効であった症例、全赤色骨髓への広範な転移浸潤があり疼痛は緩和されたが骨髓癌症のため死亡となった症例などを経て、進行癌での生活の質、骨髓への照射の影響、有効治療がまだ存在するという患者の精神的側面など考慮しつつ、適応を決定していく困難さを経験している。難治性 B 細胞系悪性リンパ腫治療薬である Y-90CD-20 モノクローナル抗体(ゼヴァリン)がようやく保険承認された。

いずれの治療も今後の課題は治療効果の有用性を証明するための前向き研究の実施であり、多施設での患者登録制の整備、長期間経過観察による治療効果を実証することにより、診療報酬の歪みの改善、法的整備の再検討を行い、より現実在即したものへ転換していく必要がある。新薬の承認が遅れる本邦であるが、諸外国の動向を示しながら、従前より施行されている内照射療法の理解を深め、現状を把握し、今後の内照射療法の展開を考える。

^{131}I による甲状腺機能亢進症外来治療の実際

渡辺 正好

伊藤病院 放射線検査室

バセドウ病に対する ^{131}I 治療は、1946 年から行われていて、その有効性と安全性は確立されている。わが国においても 1955 年から行われていて、1998 年からは 500MBq まで ^{131}I の外来投与が可能になり、2004 年に内用療法管理料が認められたことを機に ^{131}I 治療が増加するかと思えた。しかし、主として放射線に対する漠然とした不安のためか、わが国では未だに抗甲状腺薬による薬物療法が主流であり、 ^{131}I 内用療法の適用例はごく限られている。また、治療施設も期待されていたほど増えていない。治療技術においても残念なことに大きな変化はないが、現在行われている当院の治療法を紹介する。

治療前の準備

- 1) 初診時に甲状腺エコーを施行し、結節性病変を合併する場合には、細胞診によって悪性腫瘍でない事を確認する。
- 2) 活動性及び重症のバセドウ病眼症の無いことを MRI 検査で確認する。
(診療提携している眼科にて実施)
- 3) 心不全、コントロール不良の糖尿病などがある場合には、 ^{131}I 内用療法の 1 週間前から入院して病勢をコントロールしてから入院治療を行う。
- 4) ^{131}I 内用療法の 1 週間前からヨード制限し、抗甲状腺薬も中止する。
- 5) 原則 19 歳以上で、妊娠中・授乳中で無いことを確認し、1 年以内の妊娠を制限する。
(男性は、4 ヶ月間)

^{131}I 投与量の決め方

患者の甲状腺重量、 ^{131}I (^{123}I) 摂取率、推定有効半減期から目的の吸収線量になるように投与量を決定する方法を現在も実施している。 ^{131}I (^{123}I) 摂取率測定・推定有効半減期計算 (インデックス法) は以前と同様であるが、重量別吸収線量の設定と甲状腺重量の測定法を変更した。 ^{131}I 内用療法の予後を決める最も重要な因子は患者毎の放射線感受性であるが、残念な事にこの感受性を測定する方法はない。次に重要な因子は甲状腺重量である。当院では、長らくシンチグラムから大久保法によって重量測定を行っていたが、平成 18 年より 2D エコーによる方法が行われ、さらに平成 21 年からは 3D エコーによる甲状腺重量測定を採用している。甲状腺重量測定法の変更に伴い平成 21 年より重量別吸収線量も変更した。

機能正常を希望する場合には、重量別ランク通りで治療。早期に機能正常または機能低下を望む場合には、重量別ランクを 2～3 ランクアップ (20～30Gy 増量) して治療している。

甲状腺重量が 80g 以上で 500MBq では目的の吸収線量が期待できない場合は、原則入院治療を勧めるが、入院が無理な場合には、外来治療し 1 年以内に再治療する。機能低下を目指すための線量は、40g 未満では、期待吸収線量を 150Gy として投与量を算出して投与し、40g 以上は 500MBq、80g 以上は入院にて 1110MBq 投与する。(ただし、1 回では機能低下は難しいことをあらかじめ患者に話しておく。)

再治療の目安

- 1) 早期に機能正常、機能低下を目指して治療した場合、再治療の時期は 6 から 12 ヶ月以内に検討する。
- 2) 機能正常を希望する場合、再治療の時期は経過を見ながら決定する。

^{89}Sr による骨転移疼痛緩和療法の実際

成田 浩人

東京慈恵会医科大学附属病院 放射線部

肺がんは骨転移を起こしやすく、生存期間は平均6ヵ月以下である。肺がん同様、乳がんや前立腺がんも骨転移を起こしやすい癌である。幸い、乳がんや前立腺がんは、化学療法や放射線療法によって延命や症状の緩和が図られることが多い。そのためこれらの骨転移は10年あまりにわたって治療が必要となる。痛みを伴う骨転移患者に対し、ビスフォスフォネート製剤や放射線照射など様々な治療法があるが、現在では欧米を初めとする40を超える国々で Strontium-89 chloride (β 線: 1.49MeV, 半減期: 50.5日) を用いた骨転移疼痛緩和療法が広く行われている。

^{89}Sr の歴史は古く、1937年に天然ストロンチウムへ中性子を照射して得られている¹⁾。 ^{89}Sr による骨転移治療としては、その発見から5年後の1942年に Pecher²⁾ が、マウス、ラットに乳酸ストロンチウムを投与してその体内動態を調べ、骨形成の盛んな部位に集積することを報告した。さらに前立腺がんの骨転移患者に合計296MBqを5ヵ月の間に3回に分けて投与し、疼痛寛解が得られたと報告したのが最初である。しかしながら、その後30年あまり人間の疾患に対して系統的に適用されなかった。再び臨床応用されたのは、Firusian ら³⁾ による1976年の前立腺がん患者への投与である。

^{89}Sr 製剤は1986年にカナダで最初に承認され、英国でも1989年に前立腺がんの骨転移疼痛に対する治療薬として承認された。しかし、広範に使われ出したのは1992年に欧州の多くの国、翌1993年に米国のFDAが全ての腫瘍における骨転移疼痛に対して承認した頃からである。

わが国では欧米で使われ出した1992年に第Ⅱ相臨床試験、1994年には第Ⅲ相臨床試験が行われている。しかしながら薬事承認は得られず、1999年には追加試験を行うこととなった。その後、がん対策基本法(2007年4月1日施行)を経て、晴れて市販に至ったのは2007年秋のことである。現在、2010年1月15日時点で、全国約230の医療機関において約1,820人の患者に投与されている。

^{89}Sr は、わが国で使われた初めての高エネルギー純 β 線放出核種である。使用にあたっては所定の研修を受講した上で、適切な患者ケアと放射線安全管理が必要である。また、患者や家族への生活面での指導を口頭と書面で行い、その記録を残さなければならないなど徹底した管理が求められる。核医学診療では β 線の作用で治療を行う核種として ^{131}I が古くから用いられているが、 ^{131}I は強い γ 線も出すため検出することは容易である。 ^{89}Sr 製剤は、極微量の γ 線(0.91MeV, 0.01%)を出す不純物を含んでいるが、 γ 線を測定する測定器では測定が困難である。したがって、 β 線専用の測定器やそれを扱う技能も必要になる。

本シンポジウムでは、 ^{89}Sr 製剤を使用するための準備から廃棄に至るまでの放射線管理を主体に、わが国で使用が認められて3年目を向かえる骨転移疼痛緩和療法について、問題点を含め考察する。

参考文献

- 1) Steward, Lawson & Cork, Phys Rev 52 : 901, 1937
- 2) Pecher, C, University of California Publications in Pharmacology 2: 117, 1942
- 3) Firusian, N et al, J Urology 116 : 764, 1976

^{90}Y による悪性リンパ腫放射性免疫療法の実際

近藤 浩

国立がんセンター中央病院 放射線部

インジウム (^{111}In) イブリツモマブチウキセタン (確認用)、及びイットリウム (^{90}Y) イブリツモマブチウキセタン (治療用) は、本邦初のアイソトープ (RI) 標識抗体療法の放射性医薬品として 2008 年 1 月薬事承認された。

イットリウム (^{90}Y) イブリツモマブチウキセタンは、CD20 陽性の再発又は難治性の低悪性度 B 細胞性非ホジキンリンパ腫、マンツル細胞リンパ腫を標的に、アイソトープ (^{90}Y) に抗 CD20 単クローン抗体産生技術を取り入れた分子標的治療の薬剤である。抗体が持つ免疫反応による抗腫瘍作用に ^{90}Y の純 β 線で選択的な細胞致死作用が加わるため、従来の標準的治療に比して奏効率が高く有望な治療法として、核医学に新分野をもたらすものと期待されている。

しかし、放射免疫療法を安全に施行し最大限の治療効果を引き出すためには、実施者の習熟した手技や技量が必須であることを忘れてはならない。

まず実施にあたっては、診断用医薬品と異なるデリケートな生物由来製品並びに劇薬としての理化学的知識、今まで取扱ったことのない高エネルギー純 β (2.28MeV) 非密封核種としての特性と管理、さらに血液毒性・非血液毒性に関する有害事象を含めた臨床知識、を熟知することが重要である。関連学会等から刊行された適正使用マニュアルや安全取扱い講習会は、大きな指南を与えてくれる。

その次に、施設全体の観点で考えた場合は、組織体制の確立、法令遵守、物的 (備品) の 3 つの要件が満たされていることである。

組織体制の確立とは、血液 (腫瘍) 内科、薬剤部、看護部、核医学といった医療関係者が十分な協議の上、チーム医療として編成された組織である。各々が単独で工程を進めることは不可能である。当院は、情報共有のためのメーリングリスト、クリニカルパス (分担表) を有効活用しコールドラ、ホットラン、関係者への教育講習を経て実践に臨んだ。臨床では薬剤合成から検定・分注・投与に至るまで管理区域作業室に集結し、相互連携を図りながら適正使用と安全性確保に努めている。さらに全ての工程においては、ヒューマンエラーが潜んでいることを念頭に置いた複数実施者でのダブルチェックは必須と考える。

シンポジウムでは、本療法の概要に始まり当院における治療スケジュール、各職種の役割、退出基準を含む放射線安全管理等の実際の運用、核医学の立場から考えられる留意点をまとめてお伝えし、今後の課題についての討論の場としたい。

開 催 予 告

第28回 日本核医学技術学会関東地方会総会

大 会 長 宮崎 旨俊（山梨県立中央病院）

実行委員長 保坂 勝（社会保険山梨病院）

開催日：平成23年5月14日（土）

会 場：石和温泉郷 ホテル新光

山梨県笛吹市石和町八田97

☎ 055-263-0711（代） <http://www.hotel-sinko.co.jp>

「週末は山梨にいます。」

山梨と言えば、石和温泉。日本でも屈指の湧出量を誇ります。
山梨と言えば、甲州ワイン。様々な良質のワインを楽しめます。
武田信玄の父祖累代の地 石和で、核医学の勉強をしませんか？
ブドウ畑から湧き出した温泉が疲れを癒してくれます。
JR、もしくは自家用車どちらでも県外からのアクセスは良好です。
第28回関東地方会総会にご参加下さいますようお願い申し上げます。



第27回日本核医学技術学会関東地方会実行委員

大 会 長	山本 智朗	国際医療福祉大学
実行委員長	川村 義文	自治医科大学附属病院
総務委員長	檜山 操	大田原赤十字病院
	佐藤 統幸	大田原赤十字病院
	横塚 記代	国際医療福祉大学
学術委員長	鈴木 一史	獨協医科大学病院
	飯野 誠	芳賀赤十字病院
	芦崎 道太	自治医科大学附属病院
広報委員長	近藤 寿和	国際医療福祉大学病院
	橘川 宏	国際医療福祉大学病院
	石崎 三奈	国際医療福祉大学病院
	瀧田 修	国際医療福祉大学塩谷病院
会場運営委員長	飯島 賢了	済生会宇都宮病院
	池田 卓義	済生会宇都宮病院
	大島 誠司	済生会宇都宮病院
	君嶋 賢一	済生会宇都宮病院
	大築 慎一	済生会宇都宮病院
放射線展運営委員長	須藤 昌彦	足利赤十字病院
	長瀬 光臣	足利赤十字病院
	高杉 佳伸	佐野厚生総合病院
	和田 倫行	佐野厚生総合病院
財務委員長	小池 貴久	国際医療福祉大学
	三浦 雅貴	宇都宮セントラルクリニック
監 査 役	野澤 幸二	栃木県立がんセンター
	小野 光也	上都賀総合病院

協 賛 一 覧

開催にあたり、ご協力を頂き、ここにお礼申し上げます。

(順不同)

【協 賛】

ラドセーフテクニカルサービス株式会社
栃木放射線株式会社
日本メジフィジックス株式会社
エーザイ株式会社
第一三共株式会社
富士フィルム RI ファーマ株式会社

【広 告】

富士フィルムメディカル株式会社
GE ヘルスケアジャパン株式会社
栃木放射線株式会社
日本メジフィジックス株式会社
コヴィディエンジャパン株式会社
アロカ株式会社
AZE 株式会社
日本化薬株式会社
株式会社千代田テクノル
エーザイ株式会社
株式会社ユニバーサル技研
学校法人国際医療福祉大学
富士フィルム RI ファーマ株式会社
株式会社日立メディコ
シーメンス旭メディテック株式会社

【展 示】

日本メジフィジックス株式会社
AJS 株式会社
東芝メディカルシステムズ株式会社
GE ヘルスケアジャパン株式会社
富士フィルム RI ファーマ株式会社
株式会社日立メディコ
シーメンス旭メディテック株式会社

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会

大会長 山本 智朗

「ふれてみよう 放射線展」 協力企業一覧

共催：第27回日本核医学技術学会関東地方会、社団法人栃木県放射線技師会

開催にあたり、ご協力を頂き、ここにお礼申し上げます。
(順不同)

【パネル展示】

社団法人栃木県放射線技師会
日本メジフィジックス株式会社
富士フィルム RI ファーマ株式会社

【3D ワークステーション】

株式会社 AZE
GE ヘルスケアジャパン
ザイオソフト株式会社
シーメンス旭メディテック株式会社

【資料提供】

エーザイ株式会社
第一三共株式会社

第27回日本核医学技術学会関東地方会総会

大会長：山本 智朗

事務局：〒324-8501 栃木県大田原市北金丸 2600-1
国際医療福祉大学内
TEL：0287-24-3986

出版：(株)セカンド
 株式会社セカンド
学会サポート

〒862-0950 熊本市水前寺 4-39-11 ヤマウチビル 1F
TEL：096-382-7793 FAX：096-386-2025