

日本核医学技術学会北海道地方会 第2回 ウィンターセミナー

日時 : 平成23年7月10日(日) 10:00~13:10
場所 : 札幌医科大学記念ホール
札幌市中央区南1条西18丁目
地下鉄東西線 西18丁目駅下車 徒歩5分

参加費 : 500円(会員、非会員共通)

◆プログラム◆

話題提供

1. 「ガンマーカメラQC用57Co面線源の法的解釈、
術者被ばくデータ、使用可能期間について」
株式会社千代田テクノル 池谷 憲生 先生
2. 「半導体SPECTについて」
GEヘルスケア・ジャパン株式会社 庄子 健一 先生

教育講演1

「Radioimmunotherapyの現状と将来展望」

講師: 岸岡 健一郎 先生 (富士フィルムRIファーマ株式会社)

教育講演2

「RI診断薬の現状と将来展望について」

講師: 関 育也 先生 (日本メジフィジックス株式会社)

※ウィンターセミナー修了後に北海道地方会総会を開催いたします。

日本核医学技術学会核医学専門技術者認定5単位
日本核医学専門技師認定機構5単位の認定を受けております。
出席証明書は認定単位取得の証明となります。

主催 日本核医学技術学会 北海道地方会

第2回 ウィンターセミナー

プログラム・抄録集

平成23年7月10日(日)
札幌医科大学記念ホール

日本核医学技術学会北海道地方会

は　じ　め　に

平成20年より活動が始まりました日本核医学技術学会北海道地方会におきまして、昨年、核医学技術の更なる発展、啓発のために新たな試みとして開催しました「ウィンターセミナー」も、今年で第二回を迎える運びとなりました。

前半の話題提供では、ガンマカメラQC用 57-C o 面線源と、半導体S P E C Tについて、二名の先生に講演していただきます。

後半の教育講演では、Radioimmunotherapy と R I 診断薬について、現状と将来の展望をテーマに二名の先生より講演していただきます。

平成23年7月

<会長> 鈴木 幸太郎

<副会長> 高橋 正昭

<幹事> 浅沼 治、荒井 博史、浦野 由彦、大西 拓也、小倉 利幸、
表 英彦、久保 直樹、小林 功一、佐藤 順一、中川 治、
本間 仁、増田 安彦、松村 俊也、水野 啓志、村上 茂樹、
村上 佳宏、森井 秀俊 (五十音順)

日本核医学技術学会北海道地方会

第2回 ウィンターセミナー

◆プログラム◆

10:00 開会

話題提供 座長 村上 茂樹 先生（北海道社会保険病院）

1. 「ガンマーカメラ QC 用 ^{57}Co 面線源の法的解釈、
術者被ばくデータ、使用可能期間について」
株式会社千代田テクノル 池谷 憲生 先生
2. 「半導体 SPECT について」
GE ヘルスケア・ジャパン株式会社 庄子 健一 先生

～ 休憩（10 分間） ～

11:10 教育講演 座長 久保 直樹 先生（北海道大学アイソトープ総合
センター・大学院医学研究科）

1. 「Radioimmunotherapy の現状と将来展望」
講師：岸岡 健一郎 先生 （富士フィルム RI ファーマ株式会社）
2. 「RI 診断薬の現状と将来展望について」
講師：関 育也 先生 （日本メジフィジックス株式会社）

13:10 閉会

※ウィンターセミナー修了後北海道地方会総会を開催いたします。

日本核医学技術学会核医学専門技術者認定 5 単位
日本核医学専門技師認定機構 5 単位の認定を受けております。
出席証明書は認定単位取得の証明となります。

主催 日本核医学技術学会 北海道地方会

2011 年 7 月 10 日

57-Co 面線源の紹介

株式会社 千代田テクノル
池谷 憲生

ガンマカメラのコリメータ装着時の点検には面線源が必要です。

現在は 99m-Tc を使用しアクリル容器に 99m-Tc を注入し面線源を作成しております。

しかし、作成時の術者被ばく、作成時間、作成時の周辺の汚染の問題があります。

また、点検の都度 99m-Tc の面線源を作成しており、毎回同じ均一性かどうか？が問題です。

今回紹介する 57-Co 面線源は 99m-Tc のエネルギーとほぼ同じ 122Kev であり、半減期も 272 日と長く、実験結果では点検内容にもよりますが 2～3 年使用可能となります。

57-Co 面線源により被ばく低減、汚染の問題等の全ての問題が解消されます。

又 ガンマカメラの経年変化による精度管理が日常で行えるようになります。

この 57-Co 面線源は放射線障害防止法の規制対象となり、申請の届出が必要ですが、表示付認証機器を取得しましたので医療法申請施設でも購入・使用が可能となりました。

法的説明と実際 57-Co 面線源を持ち回りし術者被ばくデータ、性能、使用可能期間をシミュレーションした結果を発表します。

2011年7月10日

Alcyone Technology (SPECT装置における半導体検出器技術)

GEヘルスケア・ジャパン株式会社MIセールス&マーケティング部

庄子 健一

Alcyone Technology

Alcyone技術は、現在の核医学検査を革新させる、以下の4つの技術で構成されます。

1. γ 線を直接電気信号に変える半導体検出器により、エネルギー分解能、感度の向上と分解能を改善
2. 検出器を回転させることなくSPECTが可能なデータ収集方式
3. 収集領域に焦点を合わせたデータ収集を可能とし、感度と分解能を両立させた集束コリメーション技術
4. 最適な画質を得ることが可能な画像再構成技術

これらの組み合わせにより、現在の技術では得ることができない臨床的価値への到達が実現可能となります。エネルギー分解能や空間分解能が高く、高感度での検出器固定収集はクオリティの良い画質を得るだけでなく、回転収集に伴うアーチファクトを排除し、収集時間の短縮による患者の方の負担を軽減させると共に、体動によるアーチファクトも低減、スループットを向上させます。検出器固定収集と高感度検出器は、現在の技術では不可能なダイナミックSPECTが可能となり、冠動脈血流予備能や心筋血流量が測定可能となるかもしれません。さらに、エネルギー分解能の改善は ^{99m}Tc (140keV) と ^{123}I (159keV) による2核種同時収集においても明確に分離した画像が収集できます。また、逐次近似による3D 画像再構成により高画質な画像を得ることが可能となりました。

CZT 検出器

半導体検出器の主な構成は、NaI 検出器から置き換わったCZT (CdZnTe : テルル化亜鉛カドミウム) 半導体検出器です。従来のNaI 検出器では、放射線はNaI クリスタルで一旦光に変換され、さらにPMT により電子に変換され増幅されます。いま、核医学検査で多用されるテクネチウムの γ 線 (140keV) が1 個入射した時に増幅される電子 (情報キャリアー) の数は約700 個程度となります。一方、CZT検出器では約33,000の電子に直接変換され、信号読み出し用に設計されたカスタムチップを経て増幅されることになります。この情報キャリアーの違いがエネルギー分解能の差となります。また、アンガーカメラでは複数本のPMT により入射放射線の位置を計算するため、視野の周辺部では計測に必要なPMT が確保できずに性能が劣化したり、計測できない領域が存在しますが、半導体検出器では中心から周辺部まで性能が変わることはありません。これにより検出器端一有効視野間の距離を短くできポジショニングも容易となります。

検出器の集束コリメーション技術

もう1 つの特長は、検出器を回転することなく集束コリメーションによってボリュームスキャンを可能としたデータの収集方法です。従来の検出器では前面に鉛などによるパラレルコリメータを用いますが、これではCZT 検出器システムの性能は、コリメータによる因子が優位を占め、本来の性能が十分に発揮されなくなってしまう。また、検出器に密着されたコリメータは、厄介な散乱体ともなります。Alcyone 技術では、これらを解決する方法として、ピンホールコリメータを採用しています。ピンホールコリメータは、従来より小臓器を拡大して分解能を上げる目的で使用されていますが、この場合、感度が犠牲となります。Alcyone 技術では、CZT の高分解能検出器との組み合わせにより、縮小することで感度を犠牲にすることなしに、分解能と感度のバランスの良好な利用方法を実現しています。ピンホールコリメータの配置は、断面方向では心臓に向け180度の方向から、体軸方向では垂直方向に加えて、頭、足方向からの収集を加え、ボリューム収集を行います。

Alcyone Technologyによるパフォーマンスの向上

まず、CZT 半導体によるエネルギー分解能と感度の向上が挙げられますが、その他に、分解能、計数率特性や固有直線性の向上、散乱線の減少があります。システムとしてのSPECT 感度は約3 ~4 倍、SPECT分解能は約2倍となります。これらにより、Alcyone 技術による画像は、短時間で散乱線の影響が少なく分解能が良い画像が収集可能になっています。

モノクローナル抗体作成法は古くは1970年代には確立され、Radioimmunotherapy に対する開発が期待されていました。その後 1980 年までにマウス由来では37種類(ヒト由来では2種類)も検討されましたが、初めて臨床応用されたのは、DTPA を介してビスマス-213(213Bi)で標識されたモノクローナル抗体(HuM195:抗CD33抗原)で、1996年に再発または急性骨髄性白血病患者に使用されました。

リンパ節の腫りを主訴とする悪性リンパ腫は、日本では 95%の患者さんが非ホジキンリンパ腫(NHL)に分類されます。なかでも、病気の進行が比較的遅いタイプの低悪性度に分類されるリンパ種は、初回の治療は比較的寛解に導入出来るものの、殆んど症例が再発を繰り返す次第に奏効期間が短くなっていくやっかいな疾患です。(図1)

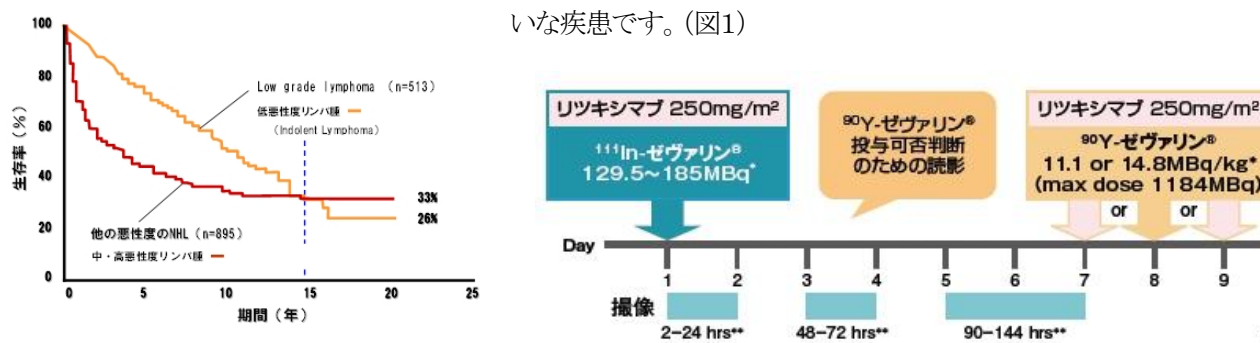


図2

図1) 引用: Rosenberg S.A., et al.: *J. Clin. Oncol.* 3 p299-310 (1985): 改変

ゼヴァリンはリンパ腫細胞の表面にある CD20 抗原に結合する抗体に、 β 線を出すアイソトープ(^{90}Y)が結合しています。この β 線により、結合したリンパ腫細胞だけでなく周辺の腫瘍細胞にも障害を与えることが出来るので抗体単独の場合よりも高い治療効果が期待出来ます。また、抗体療法のような大量の抗体を複数回投与する治療法とは異なり、少量の抗体を1回の投与で効果が得られることから、患者さんへの負担が少ない治療法と言えます。ゼヴァリンによる治療全体は、7 ~ 9 日かけて実施されます。「ゼヴァリンインジウム」の投与で生体内分布の確認をし、約1週間後に「ゼヴァリンイットリウム」の投与(2回だけ)で終了となります。(図2) 通常、多剤併用化学療法にみられるような長期の治療や入院などもなく、患者さんのQOL(生活の質)の維持や、長期にわたり複数回病院へ通う事も軽減されると期待されます。

国内の第II相試験結果では、奏効率(%OR)は82.5%，完全寛解率(%CR)は67.5%。一方、血小板数、好中球数等が減少する骨髄抑制を主とする副作用が55例中53例(96.4%)に発生しています。イットリウム90標識イブリツモマブチウキセタンは世界で初めて承認された放射免疫療法剤で現在42カ国以上で使われています。日本では2008年の1月に承認され、同年8月から発売され2011年2月までに約630例の患者様に治療が行われました。

欧米において初発NHLに対するリツキシマブ+化学療法による寛解導入後にコンソリデーション(地固め療法)として、欧州では2008年4月に、米国でも2009年9月に承認されました。その基となった海外のFIT Study Phase III(地固め)では、無増悪生存期間の中央値は49ヶ月と長期奏効の報告がされています。

米国ではゼヴァリンと同様なRIT製剤(^{131}I -Tositumomab (Bexxer))も使われており、臨床研究では長期無増悪生存期間の中央値が10年あったとの報告もあります。その他新規抗体製剤に、アフツズマブ:ヒト化抗CD20抗体やオフアツムマブ等の治験も進行中です。抗体にアイソトープを結合させた研究は国内外で活発に行われており、進行腎細胞癌に対するcarbonic anhydrase IXに対するモノクローナル抗体を ^{177}Lu (ルテチウム)にて標識薬剤による臨床試験中です。将来、固形癌にたいするRIT(Radioimmunotherapy)製剤の登場が期待されています。

2011 年 7 月 10 日

RI 診断薬の現状と将来について

日本メジフィジックス株式会社
研究開発推進部 関 育也

RI 診断薬、この古くて新しい技術を利用する核医学診断は、これから多くの可能性を秘めた診療手段と考えられます。1913 年の G. ヘベシーによる天然鉛 RI を用いた「放射性トレーサー法」の発見から、現在の SPECT/PET 製剤の臨床利用まで、多くの RI 診断薬が開発されてきました。被爆国である日本でも、他の診断法ではなかなか実施しにくい疾患、骨転移の全身検索や心筋のバイアビリティ評価、脳血流の診断などの画像診断に利用が広がってきました。

最近「分子イメージング」の名の下、改めて RI 診断薬が持つ技術的価値が再確認されてきています。医療における RI 診断薬は、まさに分子イメージングの「生体内で発生した分子・細胞レベルでの現象を非侵襲的に検出し画像化する技術」そのものです。この技術は疾患の画像診断のみならず、疾患の病因解明の手段や、再生医療やテーラーメイド医療等の新医療技術、製薬企業におけるイメージングバイオマーカーとしての利用等、医学研究、創薬研究などにおいても利用が進みつつあります。将来、この「分子イメージング」の技術から、医薬品としての RI 診断薬が登場し、更なる医療への貢献が期待されます。

Information

今後の予定

第 32 回

日本核医学技術学会総会学術大会

日時 平成 24 年 10 月 11 日～13 日

会場 ロイトン札幌
(札幌市中央区北 1 条西 11 丁目)

詳細は後日お知らせいたします

会告

日本核医学技術学会北海道地方会会長 鈴木 幸太郎

第3回 日本核医学技術学会北海道地方会 総会

日 時 : 平成23年7月10日(日曜日)

午後1時10分

場 所 : 札幌医科大学 記念ホール

※ この会告を持って会則第四章第11条による
通常総会のご案内といたします。