

河村文部科学大臣が放医研をご視察

河村文部科学大臣が、放医研をご視察のため4月19日に来訪されました。

佐々木理事長から歓迎の挨拶のあと放医研の主な事業概要と重粒子線がん治療など主要な研究について、小澤理事、辻井重粒子医科学センター長が説明を行いました。河村大臣からは、「自民党にも重粒子線治療の促進に関する議員連盟が設置され、国会の委員会でも重粒子線治療に関する質問がなされるなど、重粒子線がん治療に対する関心が高まっている」と述べられ、以前から放医研を視察に訪れたいと思っていたと語られました。

その後、重粒子線がん治療装置(HIMAC)の主加速器、治療照射室、重粒子医科学センター病院を視察され、午後からは、画像診断・分子イメージングに関する説明を受けられた後、脳機能研究施設や、がん診断に重要な核医学画像診断装置(PET/CT)、核医学画像診断に不可欠な放射薬剤の合成を行うホットラボを視察されました。

ご視察の後、河村大臣は「重粒子線がん治療が、我が国が誇る世界最先端の医療技術であることを実感した。普及に向けて努力しなければならない。放射線に関して、重要な研究を行っている放射線医学総合研究所には期待している」との感想を述べられました。

■ 主要な施設の視察 ■



佐々木理事長の説明を受けられる河村大臣



治療照射室



PET-CT



脳機能研究施設

お知らせ

新任のあいさつ 電子カルテ導入に向けた新たなシステム構築を目指す

重粒子線医科学センター 医療情報室長 安藤 裕

昭和51年に慶應大学を卒業して、同大学の放射線科で放射線治療を担当してきました。また、同時に放射線領域の情報処理の研究もやってきました。具体的にはPACS(医用画像管理システム)や画像処理を行ってきました。また、慶應大学大学病院が昭和61年に導入した「オーダーリングシステム」(血液検査や放射線検査などのオーダー)の立ち上げにも携わってきました。



現在、放射線学会の電子情報委員会の委員長、JASTORO(放射線腫瘍学会)の評議員、医療情報学会の評議員などをやっています。

今回こちらで医療情報室長の公募がありましたので、今までの病院情報システムや画像処理システムについてさらに発展させて研究できると思い、応募させていただきました。慶應大学の医療情報システムというのは、一般的な大学病院のシステムですが、こちらは主に重粒子線の治療が主体の病院ですので、そういう意味では目的が違ふと思います。しかし、今までやってきた一連のシステムで培ってきた経験を、生かせるのではないかと考えています。慶應大学には医療情報システムの研究部門がありませんから、自ら医療情報やコンピュータサイエンスなどをいろいろ勉強してきました。

室長に就任したのは5月1日で、前任者の外山先生から引き継ぎはしていただきましたが、まだ全体を把握するまでには至っていません。引き継ぎ時点で伺った内容では、医療情報室のシステムとしてはPACS、治療スケジューラー、医療情報管理システムの3本柱と、病院のオーダーリングシステムが動いており、このうち前者の3つについてがこの医療情報室の担当となっています。今後、平成17年2月にPACSの新システムを導入し、同じく18年2月にはオーダーリングシステムが更新される予定ですが、センター長からは、このタイミングで電子カルテの導入を目指すように言われております。したがって、あと2年を切る間に、電子カルテの導入準備を進めるとともに、各システムを連携・融合した大きな総合システム(電子カルテシステム)を構築していけるようにと考えています。

重粒子線治療についてはここが世界最先端の施設ですので、施設の特長を活かして臨床や研究をやっているわけですが、それをさらに十分に発展・推進できるような医療情報システムといったインフラストラクチャの整備をしていきたいと考えています。

当然、ここでは業務分担というものがありますので、診療サイドの医師とか看護師の立場からみたシステムと、放射線治療を実際に行う放射線技師や物理士の方がみた場合のシステムの要望というのは当然違ふと思います。その辺は皆さんの意見を良く聞いて、よりよいシステムを構築していきたいと考えています。まだ、時間の関係で、各部署の業務の流れまでは見ていませんので、これから勉強して行くところです。

現在、動いている各システムの見直しを進めて、今年度中にいくつか改善する方向でいます。具体的には、レスポンスタイム(スピード)が一部遅い面がありますので、改

善したいと思っています。また、PACSについてはCTの枚数が数百枚にもなると、見たいところを瞬時に探せるキー画像の仕掛けを考える必要があります。将来、電子カルテの導入を前提にしますと、現在のシステムではスピードや容量面でも無理が出てきますので能力をアップする必要があると考えています。今後、世界の重粒子線治療をリードしていくために、あるいは放医研がCOEで残っていくために、医療情報システムが極めて重要な道具となりますので、今後も重粒子線治療の医療情報管理を充実させて、新しい知見を引き出していけるよう努力したいと考えています。

また、今後、患者さんなどへの情報開示あるいはカルテの開示が現実化していく中で、CD等の媒体やネットワークの利用ということになれば、個人情報の保護が大きな問題になってくると思っています。最近流行のICカードだけで本当に個人認証が大丈夫なのかといった確認作業も必要になってくると思っています。

ロシア・プログレス宇宙船に搭載した 放医研の宇宙放射線被ばく線量計が地球に帰還

放医研では、2年前から重粒子線がん治療装置(HIMAC)による重イオンビームを用いて、宇宙放射線被ばく測定用に開発されている世界各国の線量計について評価、校正、標準化を行う研究(ICCHIBAN project)を推進しています。それを宇宙環境に拡張し、今年1月29日にロシア生物医学問題研究所(IMBP)と共同で、宇宙放射線被ばく線量計(放医研では、千代田テクノルおよび長瀬ランダウアと共同で宇宙放射線用線量計を開発)をロシア・プログレス宇宙船に搭載して打ち上げに成功、このたびロシア・プログレス宇宙船が地球に帰還したのに伴い、放射線医学総合研究所の宇宙放射線防護プロジェクト(藤高和信プロジェクトリーダー)では、帰還した宇宙船から、搭載した検出器を受けとる予定です。

宇宙放射線環境は、宇宙船の高度、太陽活動、宇宙飛行士が滞在する場所(壁や機材の厚さ)によって大きく異なり、各種の放射線が混在する宇宙放射線場を正確に把握するためには、各種の線量計を組み合わせて、それぞれの特徴を生かして各放射線の測定を行う必要があります。世界各国の宇宙機関はそれぞれに線量計を開発しているが、これまで統一された基準あるいは校正方法がなく、宇宙環境における測定結果に食い違いが生じており、その原因を明らかにすることがこの研究の目的です。今回、ロシア・プログレス宇宙船に搭載した各国の検出器のデータ解析をこれから行うことにより、統一された基準等への前進が期待されます。

また、6月4日より15日までHIMACを用いた宇宙放射線モニター国際比較実験を行うため、海外からも5名の研究者が参加することになっています。

お知らせ

ジャーナルに紹介された放医研・研究者の発表論文(共著も含む)

発表原著論文のうち4月1日～4月30日ジャーナルに掲載された論文は以下のとおりです。

タイトル	発表者	ジャーナル	巻	頁	年
Radiolysis of an aqueous [¹¹ C]iomazenil solution	Toshimitsu Fukumura, Masatoshi Yamaguchi, Kazutoshi Suzuki	Radiochimica Acta	92	119-123	2004
The association of cyclin A and cyclin kinase inhibitor p21 in response to γirradiation requires the CDK2 binding region, but not the Cy motif	Kunihiko Fukuchi, Kentarou Nakamura, Sachiko Ichimura, Kouichi Tatsumi, Kunihide Gomi	Biochimica et Biophysica Acta	1642	163-171	2003
Comprehensive Search for X-ray-responsive Elements and the Binding Factors in the Regulatory Region of the GADD45a Gene	Kazuhiro Daino, Sachiko Ichimura, Mitsuru Neno	Journal of Radiation Research	44	311-318	2003
Identification of a New G-to-A Transition Mutation at Nucleotide Position 129 of the Xrcc4 Gene in Ionizing Radiation-hypersensitive Mutant LX830 Cells	Hiromi Itsukaichi, Masahiko Mori, Atsuko Nakamura, Koki Sato	Journal of Radiation Research	44	353-358	2003
Adaptive Response in Embryogenesis: V. Existence of Two Efficient Dose-Rate Ranges for 0.3Gy of Priming Irradiation	Bing Wang, Harumi Ohyama, Yi Shang, Kaoru Tanaka, Shirou Aizawa, Osami	Radiation Research	161	264-272	2004

to Adapt Mouse Fetuses	Yukawa, Isamu Hayata			
Postnatal Changes in Mice Exposed In Utero to Fast Neutrons	Yasushi Ohmachi, Yuka Ishida, Takeshi Hiraoka, Tsuyoshi Hamano, Shinji Fushiki, Toshiaki Ogiu	Jornal of Toxicologic Pathology	17	63-68 2004
Development of a New Radioligand, N- (5-Fluoro-2- phenoxyphenyl)-N-(2 -[¹⁸ F]fluoroethyl-5- methoxybenzyl) acetamide,for PET Imaging of Peripheral Benzodiazepine Receptor in Primate Brain	Ming-Rong Zhang, Jun Maeda, Masanao Ogawa, Junko Noguchi, Takehito Ito, Yuichirou Yoshida, Takashi Okauchi, Shigeru Obayashi, Tetsuya Suhara, Kazutoshi Suzuki	Journal of Medicinal Chem-istry	47	2228- 2004 2235

■ 寄附金の募集について

放射線医学の発展のために御協力をお願いいたします

(独)放射線医学総合研究所では、皆さまからの寄附を受けております。皆様からいただいた寄附金は、重粒子線がん治療をはじめとした様々な研究に役立てさせていただきます。なお、独立行政法人放射線医学総合研究所は、所得税法および法人税法上の特定公益増進法人ですので寄附金控除などの税法上の特典が受けられます。

■ 連絡先： 独立行政法人 放射線医学総合研究所
総務部 総務課

TEL： 043-206-3004 (直通)
043-206-8301 (直通)

お知らせ

平成15年度 理事長調整費による 指定研究(萌芽的研究) 22 課題の進捗報告

研究の活性化を図るため独立行政法人化とともにスタートした理事長調整費による指定研究(萌芽的研究)22課題の成果報告会が、去る4月9日放医研講堂で行われました。各研究課題の代表者が研究の進捗とその成果について説明を行い、参加者との間で活発な質疑が交されました。平成15年度の指定研究課題と代表者は次の通りです。

- ゲノムの安定性維持に関連する遺伝子の固定と機能解析 菅谷 公彦
- 循環血清freeDNA(腫瘍)の検出とその臨床応用に関する研究 溝江 純悦
- 放射線発がんの標的としての乳腺幹細胞系の基礎的研究 今岡 達彦
- 高齢化社会に向けた放射線治療開発モデルに関する研究 小池 学
- 放射性物質の存在位置と核種の遠隔同定法の研究 白川 芳幸
- CXCR2 (インターロイキン8レセプタータイプB)のsiRNA導入によるメラノーマ細胞増殖抑制及び放射線照射併用による増殖抑制効果の増強に関する研究 末富 勝敏
- 雄性生殖器系等におけるトリチウムのバイオキネティクスと線量評価 武田 志乃
- Observations of Redox related responses in mice skin after a high dose of X-ray radiation Chi Cuiping
- タンパク質クラスター解析による機能単位としてのサブプロテオーム研究 中川 秀彦
- ヒト上皮系細胞を用いた脂質小胞輸送系の解析とストレスによる変化 中島 徹夫
- 光増悪反応で生成するフェノール化合物のグルタチオン抱合体の同定とその毒性に関する研究 西澤 千穂
- 低線量放射線応答性プロモーターを利用した遺伝子治療ベクターの開発 根井 充
- 成体高分子イオンと電子線との相互作用に関する研究 野田 耕司
- 細胞に対する重粒子線マイクロビームのダイレクトヒットとバイスタンダー効果 古澤 佳也
- 新規放射線感受性遺伝子探索のためのハイスループット放射線感受性解析法の開発 辻 厚至
- ヒト細胞におけるRAD18遺伝子の破壊およびDNA相同組換え改善の試み 森 雅彦
- 飲料水中ラドンとがん死亡に関する疫学研究:福岡県二叉町を対象とした地域相関研究 吉永 信治

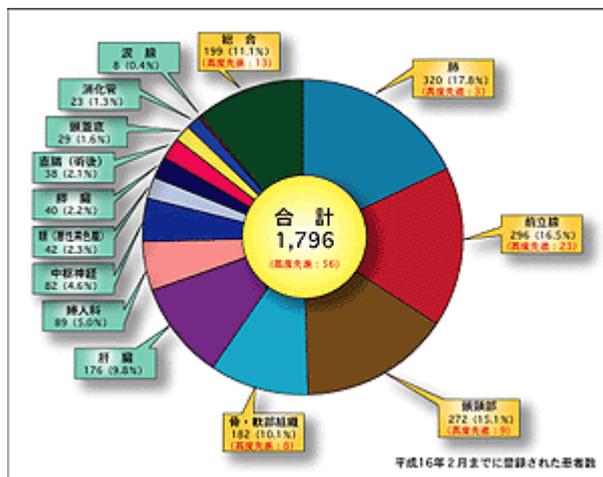
- 痴呆疾患に対する活動型ミクログリアの生体内定量による早期鑑別 安野 史彦
- マウス特異的病原ウイルスレセプターの分離・同定に関する研究 重茂 浩美
- ヒドロキシルアミン型プローブを用いたESR法による非侵襲的NO計測についての検討 齋藤 圭太
- ミトコンドリア作動薬を用いた放射線誘発アポトーシス増感作用と放射感受性因子に関する研究 宮戸 靖幸
- 植物胚発生過程におけるストレスシグナル伝達に関する研究 渡辺 嘉人

お知らせ

海外からの来所者

平成16年4月

来所期間/用務	氏名	所属	国籍
施設見学			
4月12日	Denis Perret-Gallix	フランス 国立科学研究センター —東京事務所	フランス
4次元CTの被ばく線量についての測定結果を解析し、リスクを評価			
4月4日～15日	John Roderick Cameron	米国 フロリダ大学放射線腫瘍・物理学科	米国
小型リングにおける高品質ビームに関する研究			
4月7日～5月11日	Igor Meshkov	ロシア 原子核研究機構	ロシア
装置小型化のための小型、高効率線形加速器に関する研究			
4月16日～6月15日	Valeri Kapin	ロシア モスクワ物理工学研究所	ロシア



放医研NEWS 5月号7頁で紹介した重粒子線がん治療の登録患者数で円グラフの合計数は1,796にまた、左上の吹き出しの総合199のうち高度先進は13を追加します。訂正してお詫びいたします。

お知らせ

「水中ラドン-今、何が問題か」シンポジウム開催のご案内 日本保健物理学会の企画行事

日本保健物理学会では、専門研究会を設置して水中ラドンに関する検討を進めてきました。本シンポジウムでは、専門研究会活動の成果を発表するとともに、二人の先生を特別講演の講師として招待する予定です。多数の方々にご出席くださいますようご案内申し上げます。

詳細につきましては、ホームページ

(<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jhps/lecture/kikaku04-07.html>)をご覧ください。

日時：平成16年7月20日(火) 13:30-17:00

場所：国立保健医療科学院
(旧:国立公衆衛生院 白金台庁舎)講堂
[港区白金台4-6-1 03-3441-7111]
営団南北線 地下鉄白金台駅 下車すぐ

参加費：会員2000円、非会員3000円、学生会員1000円

———— シンポジウム・プログラム ————

- 13:30 - シンポジウムの主旨
13:35 下 道國(藤田保健衛生大学)
- 13:35 - **特別講演I**
14:00 「EUにおける水中ラドン研究-濃度レベル、濃度規制値、測定法の概要」
Csaba Nemeth(Veszprem Univ, Hungary)
- 14:00 - 標準となる水中ラドン測定法の提案
14:25 安岡由美(神戸薬科大)
- 14:25 - 水中ラドンに起因する被ばく線量-飲水及び吸入
14:50 石川徹夫(放医研)
- 14:50 - 水中ラドンによる健康影響評価-疫学的アプローチ
15:15 吉永信治(放医研)
- 15:15 -
15:35 <休憩20分>
- 15:35 - **特別講演II**
16:05 「三朝温泉におけるラドン療法とその機構解明の現状」
山岡聖典(岡山大)
- 16:05 - 総合討論
16:55 (以下のコメンテーターから話題提供及び討論)
コメンテーター:
堀内公子(大妻女子大) (測定法に関して)
秋葉澄伯(鹿児島大) (健康影響に関して)

米原英典(放医研) (水中ラドンの規制に関して)
檜崎幸範(福岡保健環境研) (測定の実務者として)

16:55 - まとめ

17:00 下 道國(藤田保健衛生大学)

問い合わせ 石川徹夫 (放医研 ラドン研究グループ)
先 TEL : 043-206-3099(直通) E-mail : tetsuo_i@nirs.go.jp
注 : 事前登録は不要です。当日、会場受付へ直接お越しください。

お知らせ

HIMAC10周年記念講演会とシンポジウム

放射線総合医学研究所(放医研)では、重粒子線がん治療装置HIMACの完成10周年を記念して講演会を来る7月2日、東京・大手町の経団連ホールで開催いたします。

HIMACによるがん治療は平成16年3月までに1,800症例において優れた治療成果を得ており、15年11月1日付で厚生労働省から高度先進医療として承認されました。こうした実績をふまえて『がん治療の新しい展開-HIMAC10周年を記念して』をテーマに行います。ご参加を歓迎いたします。

また、翌7月3日は放医研・講堂においてHIMAC10周年記念シンポジウムを開くこととしています。

■ 記念講演会 ■

- 日時：2004年7月2日(金) 14:00-17:15
- 場所：経団連会館(東京)・経団連ホール(14階)
- テーマ：がん治療の新しい展開 -HIMAC 10周年を記念して-

プログラム

- | | |
|--------|----------------------------|
| 13:00 | 受付開始 |
| 14:00- | 開会挨拶 佐々木 康人 理事長 |
| 14:05 | |
| 14:05- | 来賓祝辞 |
| 14:20 | |
| 14:20- | 特別講演 参議院議員 有馬 朗人氏(元文部科学大臣) |
| 15:00 | 演題「日本の科学技術行政とHIMAC」 |
| 15:00- | HIMACに関する講演とパネル討論 |
| 17:10 | |
1. **臨床成果** 辻井 博彦 重粒子医科学センター長
 2. **装置開発** 山田 聡 加速器物理工学部長
 3. **「外部から見たHIMAC」**
海老原 敏 国立がんセンター東病院名誉病院長
 4. **パネル討論**
辻井 博彦 重粒子医科学センター長
山田 聡 加速器物理工学部長
海老原 敏 国立がんセンター東病院名誉院長
平尾 泰男 放射線医学総合研究所顧問 (前放医研所長)

森田 皓三 愛知県がんセンター名誉病院長

17:10- 閉会挨拶 小澤 俊彦 理事
17:15

■ 記念シンポジウム ■

- 日時：2004年7月3日(土) 9:25-16:50
- 場所：放医研・講堂

プログラム

9:25-9:30 開会挨拶 佐々木 康人 理事長
9:30-10:50 AMI 臨床成果のまとめ
10:50-11:05 コーヒーブレイク
11:05-12:25 AMII HIMAC

1. HIMAC総括

高田 栄一 加速器物理工学部 重粒子運転室長

2. 照射装置と照射方法(2次ビームも含む)

金井 達明 医学物理部 ビーム測定・開発室長

3. 生物研究と粒子線治療

安藤 興一 画像医学部

粒子線治療生物研究グループリーダー

12:30-13:10 昼食休憩(HIMAC見学含む)
(人数に応じて複数班に分かれて見学)
※見学参加者の昼食は見学後とする

14:00-14:40 特別講演I「国外から見たHIMAC」
Joseph R. Castro (LBNL)

14:40-15:20 特別講演II「高LETビームの放射線生物学」
Gerhard Kraft (GSI)

15:20-15:35 コーヒーブレイク

15:35-16:45 PMI 共同利用研究

1. 物理工学分野の基礎研究

村上 健 加速器物理工学部 ビーム利用調整室長

2. 放射線生物研究の進展

古澤 佳也 画像医学部 粒子線治療生物研究グループ
主任研究員

16:45-16:50 閉会挨拶 小澤 俊彦 理事

お知らせ

未来へ発信!不思議発見!!放医研!をテーマに 平成16年度科学技術週間で研究施設を一般公開

科学技術週間行事の一環として恒例となった研究所施設を公開、今年は、4月18日(日)に「未来へ発信!不思議発見!!放医研!」をテーマに実施しました。当日は、快晴に恵まれ来場者数も2,500名を超えました。近隣のお子さま連れのご家族や、学生から年輩までの幅広い層の方が訪れ、地域の皆様や訪れた方々と有意義な交流を深めることができました。

一般公開は、研究部門ごとに工夫を凝らしたパネル展示と、研究者による分かりやすい説明、また子供たちにも親んでもらえる実験や体験など年々公開内容が充実してきております。また、施設関係では、医用サイクロトロン、重粒子線がん治療装置(HIMAC)、静電加速器棟など管理区域が公開され、多くの関心を集めました。

例年、好評の「がんの医療相談」では、相談に訪れた数多くの方に対し、専門の担当医が直接医療相談に対応していました。このほか、昨年から実施した小・中学生を対象に行ったスタンプラリーも好評で、親子共ども会場を次々に巡る姿が多くみられ終日賑わいました。



実験動物とのふれあい



粒子線の生物効果



治療照射室

2色X線CTと"原始"画像

■はじめに

2色X線CTはDual-kVX線CTと解釈される技術で、QuantitativeX-RayCTとして、1970年代盛んに研究された。ここでは、もっと厳密な意味での2色X線、すなわち2つの異なるエネルギーの単色X線を用いたCTを指す。ちょうど1年前の[放医研ニュース 2003No.6](#)で「単色X線CT」の話を紹介し、単色X線を用いて定量的な情報を得る試みについて説明した。

通常のX線撮影では、物質中でのX線の減弱の程度をフィルムやフラットパネルで測定して、画像を構成する。X線の減弱の程度はX線のエネルギー、物質(被写体)内の電子の濃度(電子密度)と物質を構成する要素の原子番号Zで決まる。つまり、電子密度とZ、及びX線のエネルギーの関数(光電吸収断面積、散乱断面積)に、X線管球から得られるX線のエネルギースペクトルを畳み込んだ量がX線の減弱を決める。この複雑な量に応じた陰影が画像となる。使用するX線を単色にすると、エネルギースペクトルの畳み込みのないX線の線減弱係数で画像が構成される。2つの単色X線を用いると、この線減弱係数を更により基本的な電子密度とZに分けることが可能となる。物質の基本的な量である電子密度とZを用いると、より「原始的」な画像が得られる。

■ラットの肺(典型的な画像)

まず、2色X線CTの典型的な画像を下図に示す。

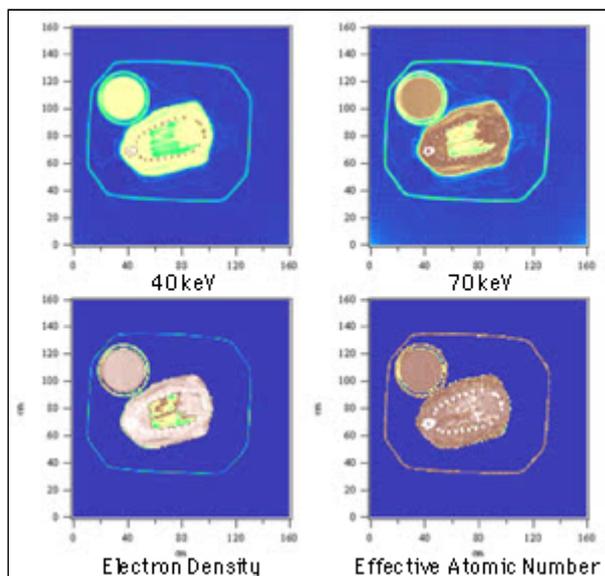


図 ラット(Donryu)の胸部断面画像を示す。上の左の図は40keVX線の減弱係数画像、右の図は70keVX線の減弱係数画像を示す。下の左の図は電子密度画像、右は実効原子番号画像を示す。

これはラットの胸部を撮った画像である。上2つは 40keVと70keVのX線の線減弱係数で表した画像である。いずれの画像にもラットの肺が明瞭に現れている。一方、下2つの画像は電子密度で表した画像(左)と、Z(実効原子番号)で表した画像(右)を示

す。興味深いことは、電子密度画像には肺は線減弱係数画像と同様、明瞭に現れている。しかし、実効原子番号画像には、肺のあるべき位置は、周辺組織と殆ど変わらない陰影を示し、肺の形状が見られない。これは次の様に説明できる。肺は、肺胞で構成され、いわば水の中に細かい泡が沢山あるようなものである。このため、平均的な電子密度は通常の細胞に比べ低くなり、電子密度画像では、周辺組織との間に強いコントラストが生ずる。一方、肺の組成(肺を構成している元素)は、基本的には周辺の組織と大差はないはずである。従って、実効原子番号は周辺組織とほぼ同じ値となり、コントラストのない画像となった。

ラットの胸部だけでなく、豚の内臓や組織を試料にして、2色X線CTにより多数の画像を撮影した。それらはpreliminaryではあるが、様々な興味深い結果を示している。例えば、豚の脳は、電子密度画像で見ると脳の断面全体にわたって均一性の良い値が得られる。一方、実効原子番号画像では脳室と思われる部分は脳の実質部よりZの値が低くなっている。これは、示唆的な結果である。脳以外の臓器でも電子密度画像で見えて実効原子番号画像では見えない、またはその逆の見え方をする箇所が散見された。これらについて、解剖学的な確認は行っておらず、詳細な原因を特定するには至っていない。

これらの実験は、兵庫県の相生市近くの西播磨テクノポリスにある高輝度光科学研究センターのSPring-8で行った。SPring8には医学利用ビームラインといわれるビームラインBL20B2が造られている。このビームラインの特徴は、光源から実験サイトまで約200mの距離があり、光を広げることができる。言い換えれば、広い照射野を得るためにはこれくらい離す必要がある。結果的に横約25cm、縦約5mmの照射野を得ている。放射光は連続エネルギースペクトルを持っているが、これをSi(311)面の2重結晶分光器で単色化する。エネルギー幅は100eV以下である。実験には40keVと70keVの単色X線を用いた、CdTe検出器を用いて、目的以外のエネルギーの混じりは検出限界以下であることを確認してしている。実験では、シンチレータアレイを用いた2次元X線検出器を用いた。実験の度に、段ボールや木箱15,6箱の移動を伴う実験である。現在、北里大学獣医畜産学部獣医放射線学講座の協力を得て研究を進めている。

(加速器物理工学部 照射装置開発室 取越 正己)

がん治療最前線

シリーズ34 眼球脈絡膜悪性黒色腫に対する重粒子線治療

眼球脈絡膜悪性黒色腫は日本での発症が年間およそ30人と大変めずらしい疾患です。かつては非常に予後の悪い疾患と考えられ、わが国では長く眼球摘出が行われてきました。この疾患の多い欧米では、眼球温存療法として放射線治療が広く普及しています。当施設でも1986年に本腫瘍に対して眼球温存を目的とした陽子線治療がはじめて行われました。さらに、その後の治療実績をもとに2001年からは炭素イオン線による臨床研究が開始され、高い局所制御率と眼球温存率が示されました。現在では高度先進医療に移行し、従来は温存療法の対象とはならなかった腫瘍に対しても、眼球を温存した状態での高い局所制御をめざしています。

■ 脈絡膜悪性黒色腫に対する粒子線治療への期待

脈絡膜悪性黒色腫とはメラノサイトより発生する悪性腫瘍です。この腫瘍が増大すると網膜剥離をひきおこしたり、網膜から強膜へ進展していき、さらに転移をおこすこともあります。従来、眼球摘出が唯一の治療法であったため、眼球の形態や機能をも温存しうる保存的治療が必要とされてきました。こうした中で、粒子線治療は欧米を中心として眼球温存療法の重要な選択肢として位置づけられ、高い効果を挙げてきました。

放医研においては、1986年に小-中等度の大きさの腫瘍を対象とした陽子線治療が開始され、その実績をもとに2001年からは炭素イオン線による臨床試験が開始されました。いずれの治療法も良好な成績を挙げており、この腫瘍の根治的治療法となることが期待されています。

■ 炭素イオン線治療の対象と方法

現在行われている脈絡膜悪性黒色腫に対する炭素イオン線治療の対象は、陽子線治療では視力の温存が難しく治療対象とされてこなかった大きな腫瘍(腫瘍の長径が15mm以上または腫瘍の厚みが15mm以上)、または、重要な器官の近傍にある腫瘍(視神経乳頭の3mm以内)です。炭素イオン線は陽子線よりも側方へのビームの半影(ゆらぎ)が少なく、シャープな線量分布を形成することが可能であり、また高LET放射線であるため生物学的効果が高いことから、重要器官の近傍にある大きな腫瘍に対しても高い治療効果が期待されているのです。

一般に脈絡膜悪性黒色腫の放射線治療には、腫瘍近傍に放射性物質を直接縫着して治療する小線源治療と、からだの外部から放射線を腫瘍めがけて照射する外部照射の2つの方法がありますが、炭素イオン線治療は外部照射です。照射方法は、1日1回、週4日間の治療を合計5回行いますので、およそ8日間で終了します。治療計画は、CTで確認された腫瘍の位置におよそ3mmの安全域をとった領域を標的として、この部分だけに高線量を照射し周囲の正常組織にはほとんど照射されないように計画されています。実際の治療では、患者さんはベッドに横になり顔を固定するためのマスクを装着します。つぎに最適な照射方向を考えた位置に小さな光をともし、患者さんはこの光を凝視します。治療は正面から行います。治療時間は1回につきおよそ2秒から7秒くらいです。使用する炭素イオン線は140MeV、現在の線量および分割法は70GyE/5回(1回14GyE)です。

■ これまでの治療結果と今後

これまで治療された42名の方の経過観察では、2004年2月現在、全員が局所再発なく生存されています。よって局所制御率、生存率ともにいままでのところ100%です。幸いなことに、1名をのぞいて転移もみつかりません。正常組織の反応については、早期の皮膚反応では湿性変化をわずかに伴う軽度の皮膚反応(Grade 2)が4名で出現したのが最大で、それ以上の反応は認められませんでした。また、治療後に眼圧の上昇や、視力の低下が一部にみられましたが、どちらも治療方法よりもむしろ対象となる腫瘍の大きさや位置が影響していると考えられ、いまのところ許容範囲内の頻度と考えられます。炭素イオン線によって治療された患者の治療前後のMRI、PET画像および治療時の線量分布の1例を示します(図)。治療前後で比較すると、MRIで腫瘍の大きさはあまり変化がありませんが、PET像では集積が明らかに低下しており、治療効果が良好であることが推測されます。

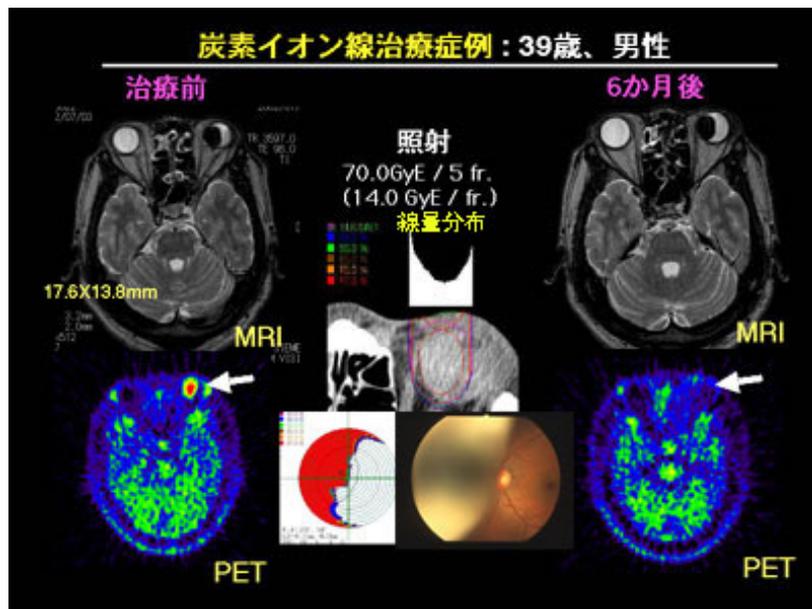


図 症例呈示 (39歳、男性、脈絡膜悪性黒色腫) 治療前後のMRI画像(T2強調横断像)、PET画像、線量分布、展開図、治療前眼底写真を示す。特に6か月後のPET画像において、病巣部の明らかな集積低下を認める(矢印)。

炭素イオン線治療による正常組織反応は許容範囲内であり、局所効果も陽子線治療と同等以上であることが示されつつあることから、本年4月より本腫瘍の治療に高度先進医療としての運用が開始されました。今後さらに、炭素イオン線治療は高い局所制御率を維持できる温存療法のひとつとして、重要な役割を果たしていくと考えられています。

(重粒子医科学センター病院 柳 剛、辻 比呂志)

エッセイ・ぱるす NO.31 「バグダッドの思い出1963」

イラク戦争がおこって、以前文通のあったバグダッドの研究者との連絡も跡絶えた。今頃はどうなっているのだろうかと案じられる。私は子供のころから、バグダッドの南テイグリス、ユーフラテス河には生まれたバビロニアは人類文明の発祥の地と教えられてきたし、アラビアンナイト千一夜物語りに出てくるこの地は大変魅力的であったので、いつかは訪ねてみたいと思っていた。そしてアメリカ留学を終えて帰り道バグダッドを訪ねる機会を得た。ウインでベートヴェンのお墓におまいりし、そのあと立ち寄ったカルルスルーエの研究所でケネディ暗殺の報を聞いた直後だったので、いまから40年前のことになる。

バグダッド空港に着いて、リュックをかついで外に出たところで会った若者たちにつれられて市内のYMCAに入った。当時一泊1ドルという安さだったが、設備は結構充分だった。翌朝バビロン行きのバスの発着所へ行ってみた。バスといっても乗り合いタクシーをそのままバスにした感じで料金も運転手と交渉してひとりひとり決める。というわけで、満員バスに乗り込んだ。バスは80キロ南のバビロンに向かって砂漠の中をひた走った。丁度クーデター騒ぎのあった時で、途中の砂漠の中で戦車や機関銃座が待ちかまえていて、何度も止められ兵士にパスポートの検査を受けた。バビロンに着いてみると年末で観光客もなく、ゆったりと流れるユーフラテス河のほとりで黒衣をまとった婦人たちがのんびりと洗濯をしている風景がとてものどかで印象的だった。歩いていると、乾いた細かい泥土で靴もズボンも真っ白になった。博物館を見学して、バベルの塔の跡というあたりで瓦のかけらのようなものを買わないかという子供たちに囲まれた。こちらに買う意志がないとわかると子供たちは態度を変えて片言の英語でさかんに日本のことを尋ねはじめた。一人が家へかけもどって地理の教科書を持ってきた。その地図には、なんとわが日本列島はひとまとめに団子に描かれていた。それでも、私は文明発祥の地に立ったという満足感に充ちていて、そこからヘブライ文化が一番と信じているエール大学のモロウイツ教授にバビロン発の絵葉書を出した。

帰り道も乗り合いバスに乗った。ハイラという村でひとりの男が道で待ち構えていてバスを止め、村の奥へ奥へとバスを誘導して行きどうなることかと思っていると、着いたところが結婚式場だった。そこで大勢の客がどやどやと乗ってきて、またバスは砂漠の中をひた走り検問を何度も通ってバグダッドへ戻ってきた。

アラブの人は一般にはじめのとっつきがわるいが打ち解けてくると情が深くなる。長距離バスの発着所の光景は、年を経てバスがベンツや三菱の新型になっても変わらない。数年前にもシリアのダマスカスからトルコへバスで抜けた時もある見送り光景をみた。おそらく故郷を離れて遠くへ行くひとを見送っているのであろうか。見送り専門の楽隊が笛と太鼓で気分を盛り上げる。発車時刻が迫ると一段と調子が高まって別れの気分が最高潮に達する。見送るひと見送られるひとが輪になって踊り始める。そして別離のとき。バスを追いかけて走ってくるひともいる。その情の濃さをみていると、私たちが昔持っていて、今忘れてしまった何か懐かしい大切なものを感じた。

(放射線安全研究センター客員協力研究員 田ノ岡 宏)



ユーフラテス河