

# 放医研 NEWS

NATIONAL INSTITUTE OF RADIOLOGICAL SCIENCES



HIMAC物語  
位置決め  
精度「サブミリ」を  
目指して

黒岩俊隆

どんな仕事、こんな仕事  
企画部国際室

伊藤悦子

01

2013

No.178

# New Year's Greetings

2013年の年頭にあたり、東日本大震災からの一日も早い復興に向けた活動を進めるとともに、放射線を安全に安心して利用するための研究開発に、気持ちを新たに取り組んでまいります。人口の減少と高齢化にともなう、日本社会にはさまざまな問題点が浮かび上がってきています。これを突破して持続的に進歩する社会を築くには、医療をはじめ生活に密着した産業を支える科学技術の発展が不可欠です。特に医療の分野では、からだに負担の少ない診断や治療を実現する放射線医学が重要な役割を期待されます。放射線の医学利用の新たな研究開発とともに、その基盤となる計測、影響、防護などを含む幅広い放射線医学を、今後とも力強く推進してまいります。



放射線医学総合研究所  
理事長 米倉 義晴

## 熊本市で公開講座を開催しました

第25回放医研公開講座「切らずに治す 重粒子線がん治療 ～放医研18年の治療実績から～」

2012年11月3日

放医研の日頃の活動や実績についてより理解を深めていただくために毎年行っている「公開講座」が、熊本県熊本市のテルサホールで開催されました。今回は「切らずに治す重粒子線がん治療～放医研18年の治療実績から～」と題し、放医研の最新の活動実績や、今もなお続いている東日本大震災への対応などについてのご紹介に加え、佐賀県で今年5月に開設される「九州国際重粒子線がん治療センター」（愛称：サガハイマツ）のご紹介を行いました。また、重粒子線治療を体験された方を交えたパネルディスカッションも実施。およそ500人の方々が参加され、大盛況で終えることができました。



日本で4番目となる重粒子線治療の拠点、サガハイマツ（佐賀県）

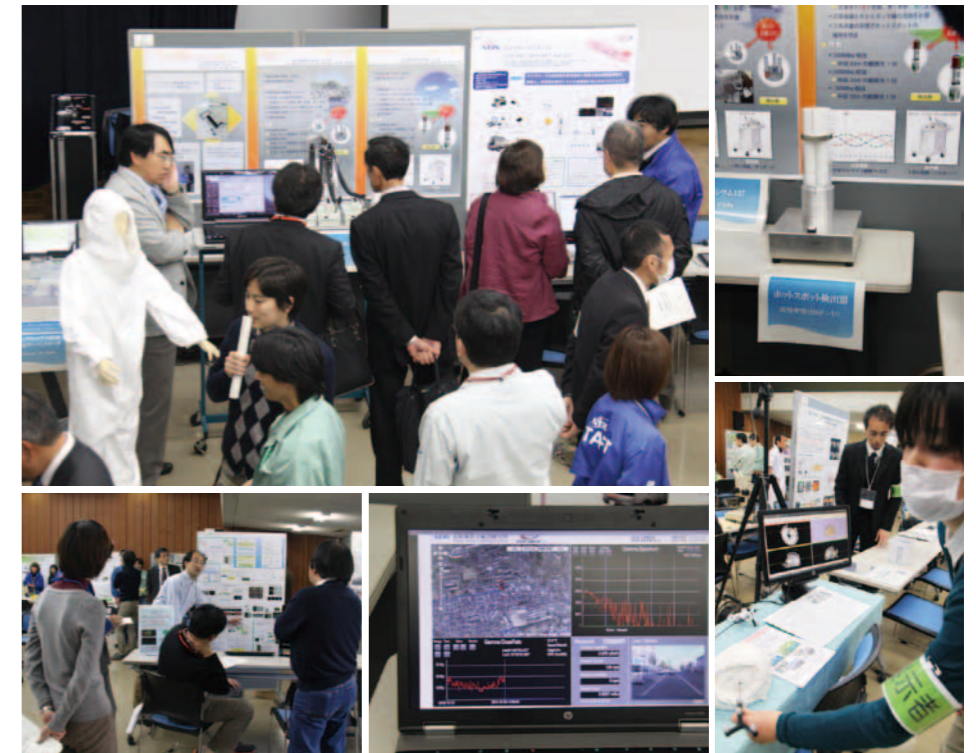


## NIRS テクノフェア 2012

～放射線科学の新たな展開のために～

2012年12月6日

毎年新たな研究発表で注目されている放射線科学のイベント、テクノフェアが、放医研で開催されました。今回は「東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた放射線防護に関する研究開発」を中心に展示が行われ、現場に放医研から出動した支援車や、大型救急車・検査測定車、ホットスポット検出器など、今まさに関心の高い画期的なアイテムが続々登場しました。



出展者

放医研、千葉大学、千葉工業大学、  
京都大学原子炉実験所、  
(財)日本分析センター

## 各種シンポジウムを開催

放医研では毎年、研究活動の成果を普及させるため、研究部門主催のシンポジウムを公開で行っています。

### 分子イメージング 研究センター シンポジウム



12月11日には、「がんの分子イメージング研究の最前線ーがん診療への貢献を目指して」と題し、がん診療における分子イメージング技術を所外の研究者とともに紹介しました。

### 重粒子医学センター シンポジウム



12月14日には、「スキャンニング治療の現状と将来展望」をテーマに、重粒子線治療における新たな照射技術の開発と、臨床の現状を報告しました。

### 低線量放射線の 健康影響に係る 国際シンポジウム



12月21日には、IAEAと共催で、「低線量放射線の健康影響に係る国際シンポジウム」を開催し、福島原発事故後の当該分野の課題に関して国内外の専門家による活発な議論が行われました。

# HIMAC物語

治療を支える人、技術、そして、思い

世界の期待を集める重粒子線がん治療。巨大な加速器 HIMAC をはじめとする多くの分野の技術が組み合わされて実現する、この最先端治療には、医師はもちろん、必ずしも表舞台には登場しない、数多くのスペシャリストたちが関わっています。本シリーズでは、重粒子線がん治療を支える人々へのインタビューを通して、その技術やがん治療にける思いを紹介していきます。



重粒子医科学センター病院  
診療放射線室 診療放射線技師

黒岩俊隆 (くろいわ としたか)

第5回

## 位置決め精度「サブミリ」を目指して

重粒子線によるがん治療は、診断、撮像、治療計画の立案、固定具やボラス・コリメータの製作を経て、放射線技師による重粒子線の照射で完遂します。治療計画を完璧に実現していく厳密さと、生身の患者さんに寄り添う配慮が同時に求められるそんな技師の仕事について診療放射線室の黒岩俊隆さんに伺いました。



### 正確さを求められる技師の仕事

「重粒子線治療における放射線技師の重要な役割の一つには、照射前に行う『位置決め』があります」と、診療放射線室の黒岩さんは語ります。

黒岩さんの前のモニターには、あらかじめ治療計画された治療部位の垂直と水平の画像と、重粒子線治療室で撮影した患者さんの垂直と水平の画像が並べられています。「二つの画像の骨の位置が正確に重なるように、患者さんの体勢の位置補正をしていきます。簡単に言えば、パズルの絵合わせのようなものです」

二つの画像の同じ箇所をクリックして表示される数値情報のずれから、修正の度合いを黒岩さんは頭の中で計算します。それをもとにベッドをどれだけ動かすかという信号を送ります。この作業を繰り返

返し、最終的には位置決め精度をサブミリメートル(0.1~1mm程度)まで縮め、治療計画に沿った重粒子線を当てる作業に入ります。

「治療は、早ければ入室から退室まで15分ほどですみます。しかし、時には、30分も40分もかけて、位置決めをすることもあります。がんの治療ですのでいい加減にはできません」



治療計画で撮られた画像と重粒子線治療室で撮られた画像の2枚を骨の位置でぴったりと合わせます。(モニター室)

重粒子線治療は、最短1日、約1時間の治療で終わることもありますが、最長20回、約一月かかります。

### 患者さんの呼吸に合わせて照射

主に頭頸部と前立腺の治療を除いて、照射の際には呼吸同期が必要です。治療計画用のCT画像は、患者さんの呼吸を変換した波形を見て、息を吐いた時(呼気時)に撮影されます。位置決め画像も同様に呼気時に撮影します。そして照射も呼気時に行われるので、狙った位置ピッタリに照射できるようになります。

「呼吸の波形が設定範囲内に入ったら、自動的にビーム照射を行うという設定ができます。ただ、重粒子線の場合、照射は3.3秒ごとに行われるという制約があります。呼吸と照射のタイミングが合え



患者さんごとにあつらえた固定具を正確にセットします。

ば、短い時間で効率的に、決められた線量の照射が可能ですが、タイミングが合わないとはばらく重粒子線が出ないこともあります」

患者さんによって呼吸の仕方もさまざまなので、「息を吐いているほうが長い方には重粒子線を長く当てることができますが、短い方は照射時間が短くなり、治療にかかる時間は逆に長くなってしまいます。それでも一定のリズムで呼吸される患者さんはともかく、タイミングや深さが毎回変わるような方もいますので、あくまで私たちのほうで、患者さんに合わせるように努めています」

### 人のためになる仕事を目指し、医療の道に

黒岩さんは、三重県桑名の出身。地元の医療系大学を卒業すると同時に、放医



# HIMAC - The Inside Story



重いボラス、コリメータの扱いにはとりわけ緊張します。



診療放射線室のみなさん

研に入所しました。「放医研にHIMACが導入された翌年の1995年の入所で、今年で17年目になります。先輩がHIMAC以後につくられた佐賀や群馬の重粒子線治療施設に移られたので、いつの間にか治療ホールの中では2番目の古株になりました」

医療の道を目指したのは、人のためになる仕事をしたいという願いからで、進学の際に迷いはなかったそうです。「そもそも放射線技師を養成する大学に通っていたのですが、世界初の医療用重粒子加速器装置(HIMAC)によるがん治療の現場に教え子を送り込みたいという担当教授の熱意もあって、放医研に推薦されて入所しました」

はじめのうちは、重粒子線治療のすごさはわからなかったといいます。「やっていくうちに、今までの治療法では治らなかった方が治っていく。実際に治療効果が上がった患者さんにお会いすると、それが喜びに変わり、この仕事に就いて良かったなあ、と思うようになりました」

患者さんと直接顔を合わせ、治療を行う放射線技師ならではの感想です。

### 人材育成への貢献

放医研には、後進の技術者を育てるという使命もあります。現在導入が進められている施設から、研修生を受け入れています。

「一緒に作業することによって基本的な仕事を覚えてもらいます。その上で、重粒子線治療のノウハウを実践的に覚えてもらうようにしています。研修期間はおよそ半年で、もう少し時間があればと思いますが、限られた時間の中で、できるだけ多くのものを学び持ち帰ってほしいと考えています」

仕事を離れば、バスケットボールが趣味という黒岩さんですが、多忙で緊張の続く日々を過ごしているからこそ、限られたプライベートの時間を大切にしています。患者さんが少しでも快適に治療を受けられるよう気を配る心優しい黒岩さんが、今後ますます頼れる存在になることはまちがいありません。

# 企画部国際室

International Affairs Section

## 世界に開く放医研の窓

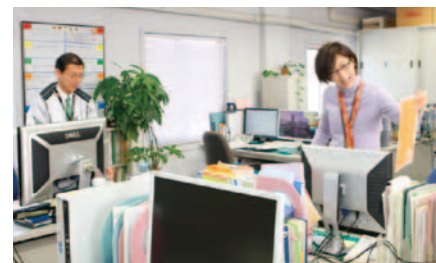
放医研は、日本における放射線の安全研究や医療・医学研究の中核機関として、国際機関への専門家の派遣をはじめ、海外の大学や研究機関との提携・共同研究など、さまざまな活動に取り組んでいます。世界を相手に「ファシリテーター」※として活躍する国際室の仕事について、専門職の伊藤悦子さんに話を伺いました。

※ facilitate : 「促進する」「物事を楽にする・容易にする」の意。

### 国際室の業務

国際室の業務は、海外の研究者の招へい、長期・短期出張者の派遣、協力関係を文書にする覚書の作成、共同研究の窓口業務、さらに、IAEA（国際原子力機関）、WHO（世界保健機関）、UNSCEAR（原子放射線の影響に関する国連科学委員会）といった国際機関との間に生じる事務や調整業務なども担当しています。

国際室は室長と職員の6名の体制ですが、うち1名は文部科学省に出向しているため、実際には5名になります。室長以外はみな女性で、航空会社勤務の経験者や中国籍の方など、出身は多彩で



ますが、国際的な仕事に興味があるという点では共通しています。

私は主に、覚書と共同研究の業務を担当しています。覚書というのは、機関間の確認事項をさします。こういった分野で、どういう形態で協力するか、研究成果をどのように利用するかということや文章にする仕事です。

一方、共同研究というのは、もう少し具体的なテーマになります。研究者同士



### 伊藤悦子 ETSUKO ITO

企画部国際室 専門職



が作った研究契約書の案を、同じ部内の研究推進課と一緒に精査して、最終的に幹部に諮ります。

最近の例として、米国コロラド州立大学との分子イメージング分野における共同研究が挙げられます。コロラド州立大学は獣医学の分野で有名な大学ですが、そこに放医研のデスクを置き、「NIRS Research Partnership with CSU」の看板も掲げました。今後、実際に研究者を派遣する予定です。

海外からの来所者は年間350名程度にのぼり、欧米、アジア、アフリカ、中東、南米など、地域はさまざまです。中でも、重粒子線がん治療への関心は高く、視察・見学が絶えません。

最近では、ロシアから保健省の大臣をはじめ研究所や大学の方など20名近くが来所されました。驚いたのは、視察の翌日の朝、直接理事長のもとに「本日、会合の席で重粒子線治療に関する協力を

ついて調印式を行いたい」というメールが届き、大あわてで内容を精査し文言を調整しました。こうした協力は、練りに練ってようやく決まることもあれば、今回のようにあっという間にまとまることもあります。

### 仕事の肝は「段取り力」

海外でのシンポジウムは、年1~2回行われます。多い時は20名を超す編成を派遣することもあります。

シンポジウムでの国際室の役割は、研究センターの運営企画ユニットと連携しながらのロジスティクス（会場確保・交通・輸送・食事・宿泊の手配など会議の支援業務全般を指す）を中心に、費用分担などについての交渉、プログラムの取りまとめ、当日配布する論文集の取りまとめや印刷など、多岐にわたります。通常の国際会議の場合、会議当日に配られるのは、アブストラクト（抄録）とい



う講演の概要をまとめたもので、後日、成果物として、正式な論文がまとめられます。しかし、例えば重粒子線治療に関するシンポジウムの場合は、会議当日に印刷したフルペーパー（論文）を配布することが慣例となっています。これは、知見も技術もこの分野の最先端にあり、実績も最も豊富な放医研がもつ、「重粒子線治療を世界に普及していく」という使命感の現れだと強く感じています。

先生方は、発表の準備と並行して、論文を完成させなければなりませんのでたいへんだと思いますが、私たちもゴールから逆算して、節目、節目の日程に間に合うように、先生方のお尻を叩いています（笑い）。旅支度にしても、冊子などの制作にしても、いついつまでに何をやる、というスケジュールリング、「段取り」が非常に大切です。



### 米国で学んだ異文化コミュニケーション

私は、夫の赴任で1986年から5年、

92年から5年、ニューヨークで暮らしました。少しでも英語の専門性を身につけて、ニューヨーク市立大学に通い、英語教授法の大学院課程で学びました。そこでは語学そのものというよりも、いかにして英語を使った効率的なコミュニケーションを身につけていくか、を学びました。10年前にこの仕事に携わるようになりましたが、背景文化の違ういろいろな国の方、いろいろな立場の方とコミュニケーションをとることが基本なので、米国での勉強が大いに役立っています。

仕事で気をつけているのは、お互いが異文化の人間であることを常にわきまえて失礼にならないように配慮しつつ、放医研としてのスタンスはきちんと伝えねばならないことです。

また、制度の違いにも配慮しなければなりません。例えば、招へいでは、旅費や謝金に対する所得税の問題があり、免税措置を講じないと招待した方に金銭的な負担をかけてしまう場合があります。ただ、忙しい研究者の方に免税の煩雑な事務手続きをお願いするのは、申し訳ない気持ちになります。実際にさまざまなやり取りを研究者の方と重ねている研究部は、なおさらのことだと思います。

一方で、放医研の活動は税金で賄われているので、規定をきちんと守り、国民感情に沿ったものでなくてはなりません。こうした調整・コーディネートも国際室の役割でしょう。これも一種の異文化コミュニケーションですね。



### 「ありがとう」の一言で報われる

国際会議が終わった後、ロジスティクスの大切さをご理解いただいている研究者の方から感謝の言葉をいただくことがあります。この時は、「やってよかったなあ」と達成感を感じます。

国際室の今後の役割としては、戦略的な面もより強化していきたいと考えています。例えば、放医研にとって、どういう機関とどういう形で研究を進めていくことがプラスになるかなどの情報収集をしたり、現在国内のみで行っている連携大学院制度を海外にまで広げて、より多くの外国人を受け入れていく、といったことが考えられます。

日常の業務の中では、守衛所から「外国人が来ていますが、どこへ行くのかわからない」という電話が掛かってくるのがよくあります。大きな戦略を考えたわけではありません（笑い）。いわば、われわれは何でも屋です。守備範囲を広く・好奇心を失わず・ねばり強く・忍耐強く・信頼される裏方というのが、国際室の一員として生きる道と考えています。



5歳になる愛犬「りき」に癒やされる。

はい、チーズ。

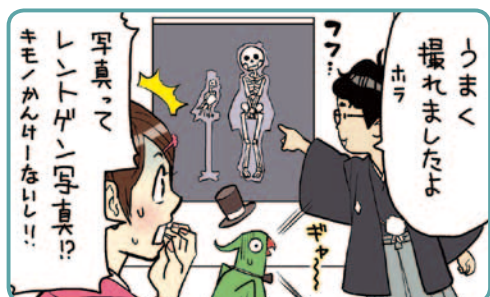
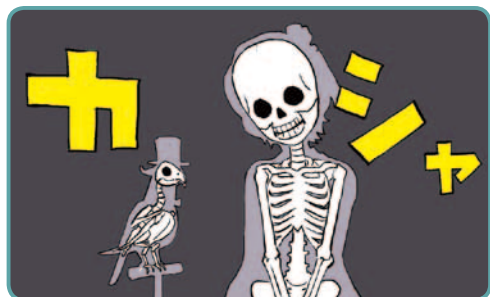
用語解説

# 診療放射線技師って？

**健** 康診断のX線撮影のときには、誰もがお世話になっている「レントゲン技師さん」。これは愛称で、正しくは「診療放射線技師」といい、放射線を使った画像診断や治療を主な業務としています。もともとは医師が行っていた仕事ですが、技術の高度化に伴って、高いレベルの知識と技術を身につけた専門職として確立されました。

重粒子線による最新の治療を行う放医研の診療放射線技師には、サブミリ単位で重粒子線を照射する精度や、1日あたり20～30回の照射をこなす速度など、高い技術が求められます。スタッフの多くは、日常業務の合い間を縫い、国内外の学会への参加、学位取得などを通して、高度医療の実践のために貢献しています。

作 PECO



数字でみる  
放医研  
トリビア

# 13

重粒子線治療での平均照射回数です。  
放射線によるがんの治療では通常、一定の間隔において、複数回に分けて照射が行われます。一般に、正常な細胞の方ががん細胞よりも放射線によるダメージからの回復が早いことから、この反応の違いを利用して、副作用を最小限に抑え、がんにダメージを蓄積させることができます。  
線量を患部に集中でき、がんをたたく力そのものも強い重粒子線は、従来の放射線による治療と比べて照射回数が格段に少なくてすみます。  
部位や諸条件によって異なりますが、例えば前立腺がんについては、通常の放射線では40回程度かかるところ、16回での治療が行われており、臨床試験を終えた12回へ移行予定です。また、初期の肺がんでは1回照射による治療も実現しています。  
世界の重粒子線治療の最先端を行く放医研は、臨床データから得られる知見や、新たな照射方法の開発により、更なる治療成績の向上と期間の短縮を併せて進めています。

## 寄付金のお願い

放医研は、職員一同、研究成果の社会還元を常に意識しながら努力し、放射線科学・放射線医学分野の世界的な拠点として活動してまいります。  
放医研の活動に対する皆様方の  
あたたかいお力添えを是非ともお願い申し上げます。

お問い合わせ先：事務担当係 総務部総務課総務係  
TEL：043-206-3004（ダイヤルイン）  
E-mail：soumu2@nirs.go.jp

## 今月の表紙

企画部国際室のみなさん。

**NIRS 放医研 NEWS** 2013年01月号 No.178  
©NATIONAL INSTITUTE OF RADIOLOGICAL SCIENCES

発行：独立行政法人 放射線医学総合研究所  
問合わせ先：放射線医学総合研究所 広報課 〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川 4-9-1  
TEL：043-206-3026 Fax：043-206-4062 E-mail：info@nirs.go.jp  
ホームページ：http://www.nirs.go.jp  
制作協力：サイテック・コミュニケーションズ 撮影：大塚俊 デザイン：GRID

## 編集後記

あけましておめでとうございます。早いもので、2013年になりましたが、蛇のように地をはって生きたいと思います。今年も放医研ニュースをよろしく願います。(く)