

# 放医研 NEWS

NATIONAL INSTITUTE OF RADIOLOGICAL SCIENCES



HIMAC物語

がんを読み解く  
診断医

桃原幸子

どんな仕事、こんな仕事

人材育成室

笠井清美

11

2012

No.177



放医研 一般公開 2012

“放医研で知ろう! 学ぼう! 放射線のこと”

(2012年10月21日、放医研にて)

秋の訪れとともに、今年も放医研がお届けするイベント“一般公開”が行われました。晴天の中、およそ3,000人の方々が来場し、さまざまなアトラクション、展示、講演、施設見学などをお楽しみいただきました。会場では、放医研の日頃の活動をご紹介します。がんの先進医療として今注目を集めている重粒子線治療の最新設備や、原発事故への緊急対応をよりスムーズに高いレベルで行える新型車両も公開。多くの方々に興味を持っていただけたことと思います。



放医研がHIMACでサウジアラビアを技術支援

2012年10月3日、首都リヤドにて

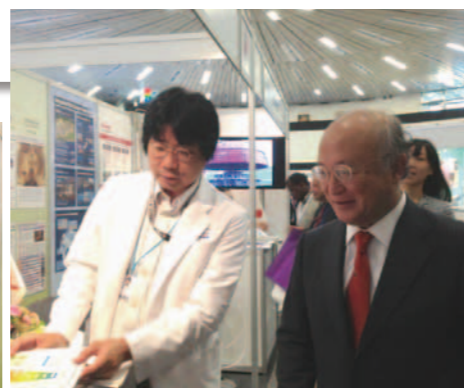
放医研はこのほど、サウジアラビアのアブドゥルアジズ王立科学技術都市(KACST、研究所名)との間で、“重粒子線がん治療の導入と施設建設”を進めるための研究協力覚書を取り交わしました。放医研からは米倉理事長他3名が首都リヤドでの調印式に臨み、今後の具体的な協力について話し合いました。放医研にとっては、重粒子線治療の本格的な海外展開の第一歩となります。



IAEA 総会で重粒子線治療をアピール

2012年9月17日～21日、ウィーン、オーストリアにて

第56回IAEA総会がウィーンで開催され、放医研は、会場で行われた展示会に、JAIF(原子力産業協会)、JAEA(日本原子力研究開発機構)とともに日本ブースを出展し、重粒子線治療の取り組みを紹介しました。総会に出席した各国の代表団や、IAEAの職員が多数訪れ、重粒子線がん治療装置(HIMAC)や治療成績などに大きな注目が集まりました。



ブースを訪れた天野之弥事務局長(右)

REMAT強化研修、各地で開催

2012年8月23日、東京・災害医療センター  
2012年8月25日、滋賀・長浜バイオ大学  
2012年9月5日～6日、青森・八戸市民病院



REMAT(緊急被ばく医療支援チーム)は8月～9月にかけ、他機関と連携して訓練を行いました。8月23日、災害医療センター(東京都)と初の合同訓練を行い、汚染患者の搬送から医療処置までの一連の動きを確認しました。翌々日の25日には、滋賀県の長浜赤十字病院からの依頼で、滋賀県DMAT(災害派遣医療チーム)の強化研修に参加しました。9月5日～6日には、二次被ばく医療機関である八戸市民病院(青森県)

で、先般導入した検査測定車を使用した初の訓練を行いました。被ばく事故への備えを万全にするため、REMATは今日も研鑽を続けています。



福島県の将来を担う高校生たちが来訪

2012年8月7日・22日、放医研にて

福島県主催の「放射線医学セミナー」の一環で、福島の高中生たちが放医研を訪れました。地域医療のための人材育成を目指すこのセミナーには、県北・相双・いわき地区、県中・県南・会津地区から、

医学部に進学希望の高校2年生104名と引率教師ら24名が参加。前日に地元の地域病院で体験セミナーを受講した後、放医研に場所を移し、講義や施設見学、実習に熱心に取り組みました。



緊急被ばく医療トレーニングコースを開催 NIRS-KIRAMS 韓国医療従事者向け

2012年9月19日～21日、放医研にて

韓国の被ばく医療従事者約20名を対象に研修を行いました。韓国原子力科学院(KIRAMS)からの要請によるもので、同様の研修はこれで6回目です。放医研では、被ばく医療のアジアへの展開とネットワーク作りを積極的に進めており、昨年原発事故後初の開催となった今回は、新鮮な経験を共有する貴重な場となりました。



新理事に聞く 黒木 慎一 総務担当理事

東日本大震災発生直後、福島第一原発のオフサイトセンターに現地対策本部部長として駆けつけ、未曾有の事態に対応した元原子力安全・保安院の審議官、黒木総務担当理事。放医研での新たな抱負を語ります。「あのときは放医研のスタッフと寝食を共にし、彼らの存在を心強く感じましたね。放医研は、放射線防護、被ばく医療

といった原子力防災の分野はもちろん、先進的ながん治療やイメージング研究など、社会的にますます重要な役割を担っていく研究所ですから、ここで仕事ができることをうれしく思います。今後は、業務のいっそうの国際化や、国内外の専門人材の育成、そして重粒子線治療の世界展開に力を入れたいと思います」





# 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かける思いを紹介していきます。

診断医  
**桃原幸子** (とうばる・さちこ)

第4回

## がんを読み解く診断医

強力かつ極めてシャープな照射を実現している重粒子線がん治療。この世界最先端に行くがん治療を確実に成功へと導くには、患者さんの体を蝕むがんがどこにあるのか、どのような状態なのかを正確に把握する必要があります。今回登場するのは、患者さんと接してさまざまな情報を得たうえで、PET/CT と呼ばれるもっとも進んだ検査方法でがん細胞を画像化し、読影によってがんを見極める診断医。最適な治療を行うための重要なプロセスに携わる、桃原幸子さんに聞きました。



### がんの実態を PET/CT で見抜く

「PET は『Positron Emission Tomography (陽電子断層撮影)』の略称で、放射性同位元素を使った薬品 (PET 薬剤) を投与し、薬が患部に集まる様子を体の外から撮影する検査方法です。レントゲン・CT・MRI などでは、組織の形態・大きさ・位置などの解剖学的な情報が得られるのに対し、PET 検査では細胞の活動の度合いを知ることができます。がん細胞は正常な細胞よりも代謝が活発で、そのぶん多くの PET 薬剤を取り込むので、画像上で正常な組織と病巣との区別がつき、がんの悪性度も調べることができるのです。放医研では、両者の優れた特徴を併せ持つ PET/CT という装置を使



ってがんの診断を行っています」

「使用している薬剤には 2 種類あります。ひとつは一般的に人間ドックなどでも使われている『FDG』で、これはブドウ糖にごく微量な放射性同位元素 (F-18) をつけた薬剤です。もうひとつは『MET』で、アミノ酸の一種であるメチオニンに放射性同位元素 (C-11) をつけた薬剤で

すが、これは半減期が FDG の 110 分に対して 20 分と短いため、同じ施設内で作らなければ検査に間に合いません。放医研ではサイクロトロンで C-11 を生成し、MET を合成したものを直接提供しています。

また、それぞれの薬剤の特徴ですが、FDG はブドウ糖と同じように脳に多く取り込まれ、尿中に排泄されます。そのため、脳や膀胱に近い部分では、病巣があったとしても見えづらくなってしまいます。また炎症を起こしている部分にも取り込まれてしまうため、がん病巣なのか、炎症なのか判断が難しい場合もあります。その場合は、最新の CT や MRI 画像とよく比較しながら慎重に診断を行っています。一方、MET は肝臓に多く取り込まれるた



め、肝臓に近い部分の診断には不向きです。これら二つの薬剤のそれぞれの特徴をふまえ、症例ごとに適した薬剤を使い分けて検査を行っています」



### 決め手は 画像の先にある患者像

放医研では、重粒子線治療の前後に前立腺がん以外のほとんどの患者さんが PET/CT 検査を受けます。再発や転移のチェックのために訪れる患者さんも含めると、多い時には 1 日に 10 名を超える方々の検査が行われています。



「治療前の検査は、重粒子線治療の対象になるかどうかの判断や、がんの進行状態を確認し、治療計画を立てる目的で行われています。治療後の検査は、効果を確かめるための重要な検査です。その後は再発・転移がないかどうかを調べるために定期検査を行っています。

患者さんの中には、身体の不自由な方や、体調がすぐれない方もいらっしゃいます。そういう情報は事前のカルテチェックのみではどうしても不十分になってしまいますので、検査開始前に看護師が

# HIMAC - The Inside Story

患者さんの疼痛の有無など状況の確認やバイタルチェックを行い、何か問題があった場合は看護師・検査医・放射線技師間で情報を共有し、検査時の患者さんの体勢を工夫するなど、少しでも負担を軽くするようにしています。また、検査への不安が強い患者さんの場



吉川先生を中心とした画像診断室のみなさん

合にはスタッフが声かけを行うなど、検査が滞りなく行えるようにサポートしています」



検査で得られた画像は、桃原さんを含む 2 名の読影医によって一次読影された後、指導医によって二次読影され、結果レポートが即日配信されます。



「指導医である吉川先生に日頃よく言われますが、『患者さんを把握すること』が何よりも大切です。診断をする上で、問題となっている部分の状態を正確に把握するのはもちろんのこと、個々の患者さんの症状や病歴など全体を把握することも非常に重要です。私達が患者さんと向き合う機会は、PET 検査室という限られた場所になってしまいますが、この検査が患者さんひとりひとりの今後の人生に大きく関わってくることを考えると、画像診断をするということの責任の重さと重要性に改めて気づかされます」

### 経験を重ね、診断医の道を究める

歯学部の大大学院生として研究を行ってきた桃原さんは、重粒子線治療に出会った時の感動をこう振り返ります。

「私は研修医時代、総合病院の歯科口腔外科で研修を受けていました。外科手術の場合、がんの位置や大きさによっては体の機能を大きく損ねることがありますが、日常生活を送る上で基本的な会話の能力や、食べ物を噛んだり飲み込んだりする機能に障害をきたしたり、顔の形が変わってしまったりすると、術後の QOL (生活の質) の低下は避けられません。当時、担当した患者さんの中に、口腔がんの再発でターミナルケアを受けている方がいらっしゃいました。手術で顔の一部が取られており、そういった障害の影響の大きさを目の当たりにしました。その方と時間を共にする中で気づかされたことがあります。それは、病気そのものだけでなく心のケアがいかに重要であるかということです。その後、大学院に進学してから重粒子線治療の存在を知り、『がんに強く、患者さんに優しい治療だ!』という印象を受けました。それがこの治療のすばらしさだと思います。

今後さらなる重粒子線治療の研究・開発が進み、近い将来は一般的な治療法として『がんは切らずに重粒子線で治す』日が来るのでは…と、希望と期待でいっぱいです。私自身、これからも PET 検査・研究に携わりながら、診断の道を究めていきたいと考えています」





どんな仕事、こんな仕事

# 人材育成室

Education Section

## 放射線に関わる人たちの出発点

放射線に関する研究を半世紀以上にわたり行ってきた放医研にとって、人材育成はもっとも力を入れてきた分野のひとつです。放射線は人々の暮らしに深く結びついているのに、本当のことがあまり知られていない。だからこそ、専門的なことをわかりやすく伝える人が必要なのです。高校生向けのセミナーから、国家的な使命をもったプロジェクトまで、幅広く活動を続けている人材育成室の笠井清美室長にお話を伺いました。

### 笠井清美

KIYOMI KASAI

研究基盤センター  
運営企画ユニット人材育成室 室長

#### 人材育成室の取り組み

放医研のミッションには三つの柱があります。一つは放射線の影響に関する研究、もう一つは放射線の医学利用、そして三つ目が放射線に関わる人々への教育です。放医研は、放射線医学の人材育成・教育を、設立後間もない1959年より半世紀以上にわたって行ってきましたが、それは国家的使命ともいべき取り組みで、昨年の原発事故を契機に、その重要性はますます高まっています。



放医研の人材育成は、まず「放射線の管理ができる人、取り扱いを熟知している人、放射線の影響についてトータルに



理解している人を全国的に養成する」という目標の下に、スタートしました。

これを実現してきたのが、放医研ではもっとも歴史のある「放射線防護課程」の研修で、放射線取扱主任者の養成を目指します。すでに、3,000人以上の修了生を送り出しています。

もう一つの伝統ある研修が「放射線看護課程」です。病院を併設しているという放医研の特色を生かして、実地研修や施設見学を実施し、放射線医療を行う看護師を育成します。修了者は2,000人を超えています。

この二つの研修は人材育成室が単独で実施していますが、所内の他の部門と共同で行っているものも多々あります。例えば、重粒子医学センターとともにやっている「医学物理コース」は、医学物理士を目指す人が対象となっています。分子イメージング研究センターと連携した「画像診断セミナー」では、PET（陽



電子断層撮影）を中心に最新の画像診断について研修を行います。

#### 原発事故を経て

「被ばく医療」、「初動対応」の研修は、緊急被ばく医療研究センターと一緒に取り組んでいるものです。前者は医療関係者を、後者は救急隊員など消防職員を主な対象としています。昨年の事故では、放射線については、一般の人はもちろん、医療関係者などの専門家でも初めて直面することが多いことが明らかになりました。それが大きな混乱につながったと感じています。その改善も私たちの大事なミッションの一つです。

事故の経験は私たちに多くの課題を投げかけています。その一つが、一般向けの研修を充実させ、増やしていかなければならないということです。自治体などからの依頼も増えています。昨年追加した理科の教員向けの講習会、保健医



現在建設中の新研修棟・外観イメージ図

療者（保健師）向けの講習会、自治体職員向けの講習会などは、こうしたニーズに対応したものです。

実際、研修生の数も年間300人程度で推移していたのが、事故以来急増しています。

#### 人材育成室の企画・運営

人材育成室のメンバーは、非常勤を合わせて研究者6名、技術者2名、事務職6名の14名です。年間の研修計画は、秋から冬にかけて練られます。まず、人材育成室で内容・時間割・講師などの原案を作ります。これを所内の教科主任会（薬学、生物、物理、化学、医学、看護、緊急被ばくの各教科の中心となる研究者で構成された委員会）に諮り、2月までには翌年度の計画が決まります。

研修の準備期間は、新規の場合で約半年、既存のもので2~3カ月です。最初に講習内容等を載せた募集要項を作って送りますが、送る数が1,000通近くになることもあります。応募者の中から、選考委員会によって受講者を選び、結果通知を送ります。並行して講師候補者に講義とテキスト原稿を依頼します。

研修の1週間前から、テキストの印



ベテランも女性も活躍している人材育成室の皆さん

刷などの準備を整え、当日は研修生の受け入れを行います。一つの研修が終わるとすぐに次の研修が始まります。

私も含め人材育成室の6人の研究者は、講義や実験実習も担当し、大わらわになります。そんな時は、ベテランを中心とした事務職員の力が本当に頼りになります。彼女たちにお尻を叩かれながら（笑）、何とか頑張っています。

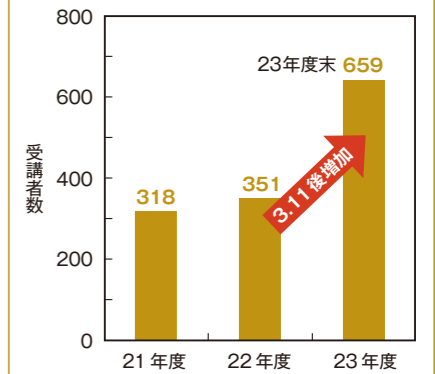
来年5月には新研修棟での研修が開講します。放医研の特色である放射線管理区域内の実習室数が倍近くに増えます。引越しや開講準備などに追われるでしょうが、受け入れ体制が充実すれば研修の新たな可能性が拓けると、楽しみにしています。

#### 放射線を正しく伝えたい

私自身は、基礎研究部門で、放射線が遺伝子に与える影響についての研究を長年行ってきました。実は学生時代から放医研に通い、卒業研究から修士論文まで

# NIRS Staff

#### 研修課程受講者数の推移



#### 主な研修

- NIRS 放射線事故初動セミナー
- 放射線看護課程
- 放射線防護課程
- 院内製造 PET 薬剤の「製造基準」の教育プログラム
- NIRS被ばく医療セミナー
- 医学物理コース
- 緊急被ばく指導者育成コース

お世話になっています。

3年前に放射線防護研究センターの運営企画室長となり、研究のとりまとめや調整の業務に携わるようになりました。

そして、福島原発事故を受けて開設された電話相談を担当することになったのです。最初の1カ月はまさに戦場で、80名余の職員が交代で24時間対応し、多い時には1日470件の電話相談に答えました。年間では1万7,000件を超えています。

この電話相談の経験から、最も大切なのは「放射線を正しく怖がる」という姿勢で、そのために必要なことをわかりやすく、興味深く伝えていかなければならないと痛感しました。

私たち研究者は伝えるべき内容は持っているのに、必ずしも正しく伝わらないことが多いのです。これからは、研究者も伝え方を学ばなければなりませんし、同時に上手く伝えられる人を育てていかなければなりません。放医研の研修を受けた方がそういう役割を担えるように、いろいろと創意工夫していきたいと思っています。

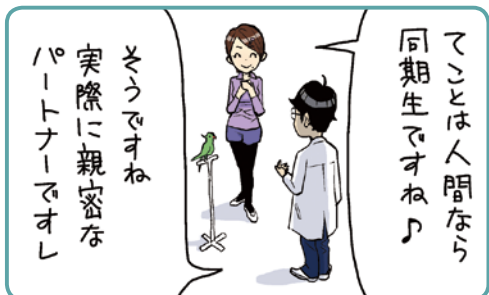
\* 研修に関する最新情報はこちら！ <http://www.nirs.go.jp/information/training/index.shtml>



## 働き盛り

## 用語解説

数字でみる  
放医研  
トリビア



作 PECO

IAEA (国際原子力機関) は、1957年、原子力の平和利用促進と軍事転用の防止を目的に創設された国際機関です。本部はオーストリアのウィーンにあります。核査察や原発事故の調査に関するニュースなどでその名をよく耳にしますが、原子力の平和利用の一つである放射線の医学応用の促進にも積極的に取り組んでいます。同じ1957年に誕生した放医研は、かねてから専門家の派遣などを通じてIAEAの活動に協力しています。近年では、「低線量放射線の生物影響」(2006年～)、「重粒子線がん治療」「分子イメージング」(2009年～)の3つの研究分野の協働センター (IAEA-CC) に指定されるなど、組織としての貢献度をより高め、国内唯一の放射線医学の専門機関としてグローバルな活動を展開しています。

# 11228

放医研での研修修了者の合計人数です。専門人材の育成を設立当初からの目的に掲げる放医研では、1959年度の第1回放射線防護短期課程を皮切りに、世の動きに合わせたさまざまな研修事業を順次企画・実施してきました。民間企業・大学・病院・行政機関・海外機関などから幅広く受け入れた研修生は、2010年6月には累計1万人を突破。2012年10月末現在では11,228人を数え、頼もしい「放医研の卒業生」が、それぞれの場で活躍しています。

## 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

HIMAC 物語に登場する、画像診断室のスタッフ。後ろの装置は PET/CT。

## 編集後記

今回は人材育成の取り組みを紹介しました。インタビュー中の、物事を「分かりやすく、興味深く伝えること」は、研究成果の発表や広報活動でも同じように大切なことですね。放医研ニュースも分かりやすく、興味深く伝わる紙面になるよう常に心がけたいと思います。皆様のご意見・ご感想もお待ちしております。(く)

**NIRS** 放医研 NEWS 2012年11月号 No.177  
©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