

放医研 NEWS

NATIONAL INSTITUTE OF RADIOLOGICAL SCIENCES

11

2015 No.195

世界の放射線被ばく事故に対応

東電福島第一原子力発電所の事故で

REMAT初出動!

現場での経験を今後活かす

齋藤 和典

どんな仕事、こんな仕事

客観的判断による品質管理と治療計画で、 安全・確実な放射線治療を実現

深堀 麻衣

01

Date:2015.SEP.14-18

IAEA(国際原子力機関)総会レポート

OVERSEAS NEWS



ウィーン(オーストリア)で開催された、第59回IAEA総会併設の展示会に「JAPAN」ブースの一員としてIAEAなどと共に参加しました。今年の「JAPAN」ブースは統一感のあるデザインで臨み、放医研は重粒子線治療やREMATの活動などをクローズアップし

ました。5日間で1,154名の方が日本ブースに立ち寄り、大変盛会でした。IAEAの天野事務局長や原子力委員会の岡委員長などが訪問された他、ロシアのメディア取材を受けるなど、多くの方へ放医研の活動をアピールする機会がありました。

04

Date:2015.NOV.13-15

サイエンスアゴラ2015 出展します ～医療と放射線 知ってほしい3つのこと～

INFO

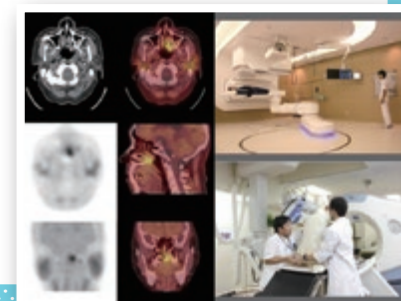
日本科学未来館で開催される「サイエンスアゴラ2015」に今年も出展します。

「医療と放射線 知ってほしい3つのこと」と題して、認知症の治療法の開発に向けた病態解明研究・重粒子線によるがん治療研究・放射線診

療に伴う被ばくリスク評価や低減化に向けた放医研の医療被ばくの研究について紹介します。展示やミニトークを通じて、放射線診療には病気の発見や治療という利益がある一方で、被ばくというリスクがあること、そのリ

スクの考え方や低減化の取り組みがあることをお話したいと思っています。あなたと診療放射線との関係を考えてみませんか。皆様のご参加をお待ちしています。

平成27年11月13日(金)～15日(日)
10:00～17:00
会場:日本科学未来館



医学物理に関する IAEA ワークショップ 開催されました ～ Meeting on lessons learned from the "Train the Trainers Workshop on Medical Physics Support for Nuclear or Radiological Emergencies" ～

Date:2015.OCT.20-22

02

REPORT

IAEAと日本の共同プロジェクトワークショップが放医研で開催されました。このプロジェクトは福島県を主体として、原子力や放射線緊急事態の際に支援を行う医学物理士の育成を目指したトレーニング・パッケージ作成の一環として行われました。

IAEA、ドイツ、スウェーデン、米国、福島県立医科大学と放医研から専門家15人が参加し、それぞれの観点からのワークショップの評価、参加者の選定方法、カリキュラム内容・時間配分の見直し、実習のあり方やe-learningへの展開等のほか、開発し

たトレーニング・パッケージを日本の医学物理関係者にいかに知ってもらうかについても議論しました。トレーニングシステム確立に向けて1歩近づいたものと思います。



業務スタート! 福島復興支援本部 いわき出張所

Date:2015.SEP.2

REPORT

放医研は、福島県内浜通り地域における調査・研究業務の推進、効率化及び情報発信のため、福島県いわき市と放射線対策の取り組みに係る連携協力を結び、9月2日いわき市内に「福島復興支援本部いわき出張所」を開設し業

務をスタートしました。業務の一環として早速、10月25日いわき市で行われた福島県主催のキャンペーンに出展し、福島復興支援本部の事業内容を紹介しました。

いわき出張所では、浜通り地域における調査・研究業務

の中継拠点業務に加えて、放医研の研究成果等の市民の皆様へわかりやすく発信するとともに、いわき市が行う放射線対策に関する取り組み等にも協力していきます。

福島復興支援本部紹介パンフレット



06

Date:2015.SEP.11

東京消防庁航空隊の訓練に協力 ～被ばく患者発生時の連携体制を強化～

REPORT

放医研は高度被ばく医療支援センターとして、各都道府県における放射線事故発生時の体制整備に協力しています。

東京消防庁装備部航空隊(立川市)で、隊員の皆さんに放射線の知識の習得を目的とした講義を行いました。ま

た、放射性物質が付着した患者さんへの対応訓練では、ヘリコプターの中をシートで覆う養生や放射性物質の付着の程度の測定方法、防護装備の着脱などを指導しました。

続く訓練では、実際に放医研のヘリポートまでヘリが飛

行し、患者さんを引き渡す訓練などを行いました。

このように、放医研では放射線に関係した事故などの発生に備えて、初動対応機関との連携が円滑に行えるよう、研修や訓練を数多く行っています。



Date:2015.OCT.11

05

REPORT

千葉科学フェスタ2015 サイエンスカフェを開催しました

～宇宙にはたくさんの放射線があるって本当?～



千葉市科学館きぼーるで開催された「千葉科学フェスタ2015」に参加しました。

宇宙にたくさん飛び交っている「宇宙放射線」をテーマにしたサイエンスカフェを開催し、23名の方に参加いただ

きました。放射線の基礎知識や国際宇宙ステーションでの長期滞在のための遮蔽方法、宇宙での放射線計測実験の様子などクイズ等を交え説明しました。また参加者の皆さ

んが実際に宇宙実験に使用したプラスチック片を顕微鏡で覗き、宇宙放射線がプラスチックを通過して空いた、大きさや角度の違う穴を熱心に観察している様子が印象的でした。



緊急被ばく医療支援チーム

第2回

東電福島第一原子力発電所の事故で REMAT初出動！ 現場での経験を今後活かす

さいとう かずのり
REMAT 運営企画室 専門職 齋藤 和典

2011年3月11日14時46分。三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の巨大地震が発生し、この地震と津波により、東京電力福島第一原子力発電所において事故が発生しました。その前年の1月、放射線に関わる災害や事故の際の被ばく医療支援を目的として設立されたREMAT*1にとって、福島は囀らずも、初出動の現場となってしまいました。発災直後から通信も交通も寸断され、1号機・3号機では水素爆発が起き、放射性物質の放出で避難指示が出されるなど状況が刻々と悪化する中、REMATの派遣チームはどのように活動したのか。第2陣メンバーの一人として出動した運営企画室の齋藤和典専門職にお話を伺いました。

*1 REMAT(リーマット):Radiation Emergency Medical Assistance Team

震災発生から REMATチーム出動まで

震災のあった日、放医研がある千葉市稲毛区も震度5弱の大きな揺れに見舞われましたが、安全・施設部安全管理課に所属しながらREMATの併任メンバーだった齋藤和典さんは、当初、研究所内の被害確認などの対応に追われていました。

「放医研では、窓ガラスが割れた程度の被害で済み、まずは一安心でした。しかしその後、東電福島第一原発の状況が相当悪い、という情報が入り、REMAT出動の可能性があるかもしれない、ということで、準備を始めました」

11日の夜7時過ぎには原子力緊急事態宣言が発令され、続いて避難指示や屋内待避指示が出されるなど、状況は緊急かつありまじく。放医研内にも対策本部が立ち上がり、REMAT派遣の動きが本格化していきます。

「出動に備え、必要な資機材はパッケージ化し、コンテナにまとめてあったため、準備



には問題ありませんでした。それよりも問題だったのはメンバーの参集で、出張・外勤で外出中に地震が発生し、放医研に戻れなくなったメンバーもかなりいました。」

現地での活動、 ネックは通信の途絶

翌12日早朝には、早くも派遣チームの第一陣として、医師、看護師、線量評価(放射線計測専門家)の3名が出動。続く13日には、広島大学、原子力安全研究協会のメンバーを含む医師6名、看護師2名、線量評価

8名の総勢16名からなる第二陣が出動しました。第二陣はヘリ組と地上組に分かれ、ヘリ組は下志津駐屯地より自衛隊のヘリで、地上組は救急車とモニタリング車の2台で現地に向かいました。

齋藤さんら第二陣は、福島県の原子力災害対策本部があった福島市内の自治会館に入り、まずはじめに行ったのは情報収集と被ばく医療調整本部の立ち上げでした。REMATのミッションは緊急被ばく医療支援です。速やかにできるだけ多くの情報を集め、どこでどのような支援が必要とされ、実際に可能であるかを判断しなければなりません。

しかし、当時は通信がほとんど途絶しており、電話も携帯電話も繋がらない中、情報収集は困難を極めました。

スクリーニングと調整業務

そのような中、同日深夜には「避難区域内の医療機関に取り残された入院患者さんを区域外の病院に避難させる」という情



出動に備えて準備されていたサーバイメータやさまざまな資機材

REMATの意義と重要性を確認した 医療体制再構築

原発事故への初出動は、想定していない事象が次々と発生し、その場その場で模索しながらの活動が続きました。

「最も大変だったのは、現地の被ばく医療体制の再構築でした。避難指示が広域に出たことで、当初、怪我人の治療や被ばく患者さんの搬送先として想定していた避難区域内の医療施設が使えなくなりました。そのため避難区域外の医療機関に患者さんを受け入れてもらうなど、新たな医療体制を整えなければなりませんでした」

再構築の調整業務の一端を担ったのも、REMATの派遣チームでした。避難区域内の



素早く現地にかけつけ、スクリーニングなどの支援活動を実施

報が入りました。その際、汚染がないかどうかをスクリーニングを行って確認する必要がある、ということです。

REMATの派遣チームは夜を徹して南相馬市に向かい、翌14日の早朝に相双保健福祉事務所に到着。「そこにはバスで避難してきた方々がすでに到着しており、保健所の方々とともに、早々にスクリーニングを開始しました。合計700人程の方々をスクリーニングしたでしょうか。私自身が担当したのは100人程ですが、実際に汚染があったのはお一人だけで、バスに乗る時に転び、膝に土が付いていただけでした」

14日の夜10時頃には、病院からの避難が一段落し、チームは再び福島市の被ばく医療調整本部に戻りました。その後は、全国各地からやって来る派遣チームの取りまとめや情報交換、割り振りなどの調整業務を中心に活動。3月17日未明、交代の派遣チームへ引継ぎ後、放医研に一旦、帰還しました。



出動前の様子(放医研にて)

患者さんの受け入れや自院の患者さんへの影響に不安を感じる避難区域外の医療機関に対し、説明を粘り強く繰り返し、最終的には了解を得て医療の体制を作り直しました。まさに、緊急被ばく医療支援というREMATの意義とその重要性が確認されたミッションでした。

REMATの派遣での課題

齋藤さんは、現地出動から見てきた課題が二つあると言います。

「第一には、何といてもまず通信手段の強化が必要で、これをきっかけに、今では新たな対策が講じられています。もう一つは、矛盾するようですが、通信ができない場合も想定したチーム派遣のあり方についてです。現場では不測の事態や多様な事象が刻々と発生します。時間との闘いもある中、自ら判断して決断できることがREMATには必要ではないかと思います」

最後に一言、「放射線への不安、ということがよくいわれます。自分は派遣チーム員として現地に行き、放射線を測る機械が手元にあって、使い方がわかり、測定値の意味を理解できます。でも、何が危険でどうすれば安心なのかを一般の方々にわかりやすく伝えるのは、そう簡単ではありません」

放射線に不安を感じている多くの人々に放射線を正しく理解してもらえるよう伝えること、それが大きな課題といえそうです。

客観的判断による 品質管理と治療計画で、 安全・確実な放射線治療を実現

【答える人】重粒子医科学センター放射線治療品質管理室
ふかほり まい
技術員 **深堀 麻衣**

重粒子医科学センター放射線治療品質管理室では、HIMACやリニアックなど放射線治療に関わる様々な機器類やシステム、プログラムなどが問題なく適切に運用されているかどうかを俯瞰的に管理しています。患者さんがスムーズに、適切な治療を受けられるよう、管理、品質保証を行う縁の下の力持的な仕事と言えます。診療放射線技師、医学物理士の資格を持つ深堀麻衣技術員は、放射線治療品質管理室での仕事に従事しながら、大学院で放射線治療に関する研究を続け、2015年3月には博士号を取得しました。今後も仕事と研究の両方で、放射線治療の向上に貢献していきたいと考えています。

Q 大学では放射線技術科学を専攻されました。元々、放射線に興味があったのでしょうか。

医療系の仕事につきたいと思っていたので、地元の九州大学医学部保健学科放射線技術科学専攻科に入学しました。そこは主に診療放射線技師を養成するところ

なのですが、私は様々な分野のなかでも特に放射線治療に強く関心を持つようになり、さらにこの分野に関する研究をしたいと思い、大学院に行きました。

色々勉強しているうちに、最先端の重粒子線治療を行っているHIMACなどの施設に興味を持ち、修士2年生の時、実習生として放医研に入れていただいたんです。

Q その時以来、ずっと放医研に？

九州大学大学院の修士課程を卒業し、博士課程に入る時点で、重粒子医科学センター長である鎌田 正先生(千葉大学医学部客員教授)を指導教官として、千葉大学の大学院で勉強することになりました。また入学後の8月には、放医研の放射線治療品質管理室に配属していただき、この3月に大学院を卒業するまで、社会人学生として仕事と研究を続けていました。

現在は、品質管理室の技術員として、また併任で次世代重粒子治療研究プログラム粒子線照射効果解析チームの一員として、勤務しています。



Q 放射線治療品質管理室の具体的なお仕事は、どのようなことでしょうか。

放医研では、重粒子線や、X線・ガンマ線などの光子線による放射線治療が行われています。実際に治療を行うのは医師や診療放射線技師の方々ですが、品質管理室ではそれらの治療に関する機器やシステムなどの運用が適切に行われているかを第三者的に判断し、評価します。もし何か問題がある場合には、上位の委員会や病院長への報告、対策の検討などの役割も担っています。

例えば、放射線を照射する際の位置決め装置や、腫瘍に対して放射線をどのよ



名称：リニアック。
高エネルギー X線および電子線の外部照射装置。がんを治療するためにこの装置を用いてエネルギーの高い放射線(X線、電子線)を病巣部に照射する治療法です。



放射線治療品質管理室のみなさん

うに照射するかを定める治療計画装置などのシステムは、常に最適な治療を行うことができるよう、随時バージョンアップされます。その際、バージョンアップ後もきちんとシステムが動くかどうかなどの確認は、品質管理室の大切な仕事の一つです。

現在、私はリニアックを用いた光子線治療などに関する品質管理を任されています。週に何度か現場に入り、診療放射線技師の集まるワーキンググループに参加し、そこで出された報告を受けて、それを上位委員会や病院長に上げる、といった流れです。

Q 今、一番面白く、やりがいがあると感じるのは、どんなところでしょう。

私の場合、研究の内容も治療計画に関することなので、それに関わる仕事はとても興味があるし、面白いです。

ただ品質管理室としては、治療計画だけでなくすべてのことを網羅し、どんな分野の依頼が来ても、きっちり理解し

て品質管理を行う必要があります。そのためには、これからもっと色々勉強して知識を重ね、対応できるようにしなければなりません。大変ですが、とてもやりがいがありますね。

好奇心が強く、やり出したら何にでも興味が湧くので、来るものは拒まず、意欲的に勉強していきたいと思っています。

Q 大学、大学院、そして現在まで、一貫して続けている研究は、どのようなものですか。

学部生の時は、放射線の照射によって腫瘍細胞が死んでいく確率を表すTCP(腫瘍制御確率)モデルに関する文献調査を行っていました。修士課程では、放射線を腫瘍に当たった際、近くの正常な組織に当たると副作用が出てしまいますが、その確率を表すNTCP(正常組織障害発生確率)に関する研究、また放医研に来てからの博士課程ではNTCPモデルを使い、重粒子線治療を行った患者さんに障害が発生する確率を定量的に推測するためのモデルパラメータを決定する研究を行いました。

現在、前立腺がんや頭頸部がんでのデータ解析を行っていますが、将来的には他の部位についても同様に解析したいと思っています。

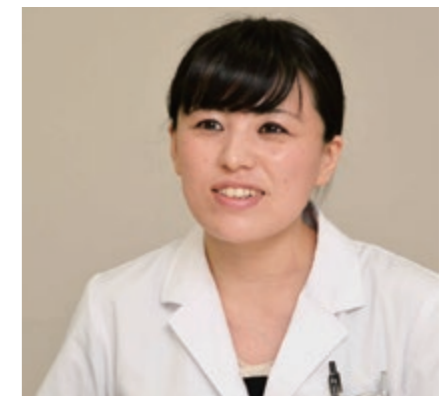
放医研は重粒子線による治療を20年前から行っていて、全世界と比較しても非常にたくさんの症例事例や臨床データが蓄積されています。放医研の医師の協力のもと、その豊富なデータを使い、統計的に解析して研究を進めています。

Q 今後はお仕事と研究、それぞれどのようなビジョンを持って臨みたいと考えていますか。

品質管理室では今後、新治療研究棟で始まるガントリー治療に関する品質管理なども必要になってくると思います。様々な新しい知識を幅広く吸収し、現場の方々と同様にやっていけるようになりたいですね。将来的には自分なりの助言ができるようになれば嬉しいと思いますが、まだまだ勉強、勉強です。

また、これは将来の本当に大きな夢なのですが、NTCPにおける光子線治療と重粒子線治療の相関比較ができるような方向にも進んでいけたら、と考えています。

まわりの方々に恵まれ、良い環境で働くことができていることを本当に感謝しています。現場に役立つ仕事をする、というのが私の信念なので、今後も、患者さん、医師、診療放射線技師の方々に少しでも役立つ仕事、研究を続けていきたいと思っています。





サーベイ (survey) とは「調査、探査、測量、測定」の意味で、その名のとおりに、放射線を測定する機器で手持ち式の携帯できる小型のものを指します。サーベイメータは、気体や結晶に放射線が入ったときに起こる作用(蛍光作用、電離作用等)を電流や電気信号に変換して、メーターの針を振らせたり、数値を表示するなどしたものです。放射線は、種類により性質が違いますので、サーベイメータの検出部(放射線と物質が作用するところ)は、機種によって異なっています。有名な「ガイガー管 Geiger-Müller tube」は、β線などが管の中の特殊なガスを電離させる作用を利用しており、このガイガー管を使った測定器が、GMサーベイメータ(写真中央)です。



放医研の社会貢献活動をご紹介します

社会とともに

医療被ばく情報自動収集・追跡システム

医療被ばく研究プロジェクト 奥田 保男

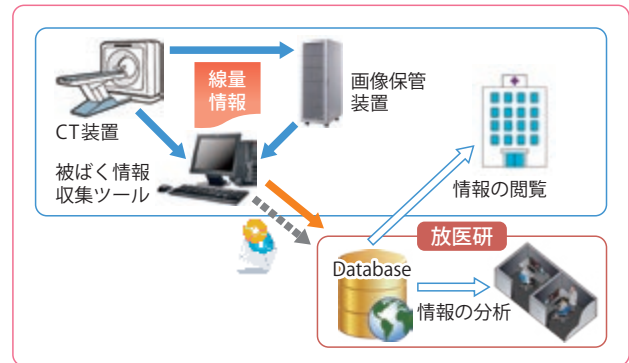
日本が保有しているCT装置の数は、国際平均より約4倍多く*1、医療機関で行われているCT検査数も、2008年には2000年の報告と比較して年間約1.6倍に増加している*2と報告されています。

国内では、医療被ばく研究情報ネットワークを中心とした医療放射線関連学会の協働により、2015年6月に日本初となる医療被ばくの線量指標を示した診断参考レベル(DRLs 2015)が公表されました。しかし、CT検査など医療被ばくの実態は必ずしも明らかになっているとは言い難い現状があります。そこで、放医研では医療機関に既設されているCT装置から医療被ばくに関連した情報を電子的に収集し、統計・分析する仕組みとして「医療被ばく情報自動収集・追跡システム」を構築しました。設置施設は2015年9月現在で15施設、今年度中に28施設に拡大する見込みです。

この取り組みにより我が国の医療被ばくの実態が明らかになるとともに、他の医療機関や諸外国とのデータ比較なども容易になり、患者さんの視点に立った最適な放射線診療が進むことが期待されます。

*1 経済開発機構(2010年)からの報告

*2 原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)からの報告



寄付金のお願い

放医研では、放射線科学・放射線医学分野の科学技術の水準を向上させることを目的として、研究開発事業を推進しており、研究所のこうした活動に対するご支援を頂くために、企業や個人の皆様からの寄付金を広く募っております。

放医研は、放射線に関する基礎的な研究から医学応用までの幅広い研究活動を通じて、社会に貢献してまいります。当研究所の事業に一層の温かいご支援を賜りますよう、よろしく願いいたします。

詳細は、当研究所のウェブサイトをご覧ください。

<http://www.nirs.go.jp/public/operation/contribution.shtml>

お問い合わせ先 企画部研究推進課 TEL 043-206-3027(ダイヤルイン) E-mail kensui@nirs.go.jp

今月の表紙



重粒子医学科学センター
放射線治療品質管理室
深堀 麻衣
(技術員)

放医研NEWS 2015年11月号 No.195

発行:国立研究開発法人 放射線医学総合研究所

問い合わせ先 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>

編集後記

5年におよぶ中期計画もいよいよ大詰め。
ますます深まる秋の夜長に放医研ニュースをどうぞ!(よ)(ま)

© NATIONAL INSTITUTE OF RADIOLOGICAL SCIENCES
本誌掲載記事の無断転載を禁じます。
制作協力:日経印刷株式会社

この印刷物はグリーン購入法に基づく基本方針の判断の基準を満たす紙を使用しています。