



Association for Nuclear Technology in Medicine

医用原子力だより 第9号

財団法人 医用原子力技術研究振興財団



当財団常務理事
故 安成弘 博士
(享年85歳)

本号の巻頭言を執筆予定でした当財団常務理事の安成弘（しげひろ）博士は、平成 21 年 5 月 16 日（土曜日）逝去いたしました。

ここに生前のご厚誼を深謝し、告別式における弔辞（森亘理事長）を掲載させていただきます。

【 略 歴 】

	東京大学工学部物理学科 卒業
昭和 36 年	東京大学工学部 講師
昭和 38 年	東京大学工学部 助教授
昭和 42 年	東京大学工学部 教授
昭和 59 年	東海大学工学部 教授
	東京大学工学部 名誉教授
	財団法人 電力中央研究所 研究顧問
平成 4 年	社団法人 日本原子力産業会議 常任相談役
平成 8 年	当財団 常務理事

弔 辞

財団法人 医用原子力技術研究振興財団
理事長 森 亘

安成弘先生、思い起せば私をはじめお目にかかったのはたしか平成7年、場所は 科学技術庁の科学技術会議議員室でございました。以来 14 年間、常に変わらぬ暖かい御配慮に満ちたご厚誼を賜って参りましたのに、何等それに報いることもなく、今日こうして、お別れの言葉を述べねばならないことは、私にとりまことに痛恨の極みでございます。このたびの思いもよらぬ突然の訃報は、私ども医用原子力技術研究振興財団関係者一同にとってにわかに信じることの出来ない、また受け入れることの出来ないものであります。ましてやご遺族、ご親族の悲しみはいかばかりかとお察し申し上げ、心より哀惜の意を表する次第でございます。

先生と最後にお会いしたのは去る 3 月 24 日、設立当初よりご一緒いたしておりました当財団の理事会でございました。先生はいつものように、私の隣の席にお座りになり、財団の事業計画などの書類に目を通しておられました。その時の先生の笑顔と和やかな雰囲気は今もなお、私の脳裏に焼きついております。ところがそれからわずか 2 ヶ月後に、このように先生と最後のお別れしなければならないとは、本当に悲

しく、胸締め付けられる思いでございます。

安先生は医用原子力技術研究振興財団の常務理事としてその設立以来、十余年財団が活発な事業を営み、正しく発展して行く上で格段の指導力を発揮され、多くの努力を払われました。私どもの今日あるのは、まさしく先生のお陰と申せましょう。理事長である私を常に支えて下さったことにはあらためて、厚く御礼申し上げます。

先生が医用原子力技術に最初に関与されたきっかけは、東京大学工学部で原子力工学の研究・教育を行っておられた頃と伺っております。当時、東大医学部の助手であった畠中坦博士が、米国から帰国され、外科手術では治らない癌の治療法とされた硼素中性子捕捉療法の研究を文部省の科学研究費で始めました。その研究を推進するために委員会が作られましたが、治療法が原子炉からの中性子を利用する事情もあって、工学部からも向坊教授らのメンバーが参加されました。

その後ある時、すでに日本国内のみならず国際的にもこの治療法をリードする立場にあった畠中博士が、安先生を頼って来られ、この治療法をさらに推進するためには、財団の設立が必要であり、是非とも力を貸していただきたいとの要請を述べられた由であります。

安先生はこれに応えて、当時日本原子力産業会議の専務理事であった森一久氏、科学技術庁の審議官であった石田寛人氏などの方々に相談され、またその頃がんの重粒子線治療を開始された放射線医学総合研究所の所長で、現在は財団常務理事の要職にある平尾泰男博士の協力も仰ぎ、粒子線治療をも含めた広い意味での医用原子力技術の研究を振興することを目的とした当財団の設立に中心的役割を果たされました。

財団法人を創設するには、広く物心両面の支援を必要といたします。これは大変な仕事でございましたが、先生のお人柄で、関係団体や関係機関からの協力を得ることが出来、やがて平成8年3月26日には科学技術庁ならびに厚生省から設立の許可が得られました。以来十余年、かくして現在、先生が期待しておられた国内の硼素中性子捕捉療法によるがん治療は500例を超えております。また粒子線がん治療は、10,000例を超え、多くの患者たちがその恩恵を受けております。

お会いする時はいつも穏やかな、そして真面目な安成弘先生でいらっしゃいました。あらためてご生前の先生のご功績を讃え、ご努力、ご活躍に対して心からの敬意と共に、深い感謝の念を捧げる次第でございます。

ここに先生の遺影の前で、永遠のお別れを申し上げ、衷心よりご冥福を祈り、私ども医用原子力技術研究振興財団関係者一同からの弔辞と致します。

平成21年5月24日

安様からご寄附をいただきました

故 安 成弘様のご遺志により、医用原子力技術研究活動推進のためのご支援・ご協力として、当財団に対し多額のご寄附をいただきました。

この場を借りて衷心より厚くお礼申し上げます。

頂戴いたしましたご寄附につきましては、その趣旨に十分配慮し、適切な用途をもって当財団の諸活動に資する所存であります。

平成21年6月

財団法人 医用原子力技術研究振興財団
理事長 森 亘

事業活動報告

◆第5回医用原子力技術研究振興財団講演会

平成20年12月11日(木)、日本消防会館ニッショーホール(東京都港区虎ノ門)にて、当財団主催の第5回講演会「原子力(放射線)利用技術の医療への貢献～人にやさしいがんの放射線治療～」(共催：国立がんセンター、財団法人癌研究会)を開催しました。

講演会では、高度X線治療、粒子線がん治療、ほう素中性子捕捉療法について平易かつ啓発的に広く一般の方々に紹介するとともに、あわせて、がん治療に係る高度医療費の還付制度、医療費控除などの医療制度のしくみについても紹介しました。

630名が参加されました。

当財団の森亘理事長の挨拶で開始された講演会は、以下の4部構成のプログラムで進行し、当財団の平尾泰男常務理事の挨拶で閉会となりました。



第1部 放射線によるがん治療

座長：(財)癌研究会 理事 武藤 徹一郎氏

1) 「がんの放射線治療について」

癌研究会有明病院

放射線治療科部長 山下 孝氏

2) 「陽子線治療について」

国立がんセンター東病院

粒子線医学開発部部长 荻野 尚氏

3) 「重粒子線治療の現状について」

放射線医学総合研究所

重粒子医科学センター長 鎌田 正氏

第2部 がん医療の仕組み

座長：愛知県ガンセンター名誉病院長 森田 皓三氏
「がんと診断されたらどうする」

国立がんセンター中央病院長 土屋 了介氏

第3部 期待される放射線療法

座長：国立病院機構香川小児病院

病院長 中川 義信氏

「ほう素中性子捕捉療法」

筑波大学大学院

人間総合科学研究科 教授 松村 明氏

第4部 質問コーナー

座長：愛知県ガンセンター

名誉病院長 森田皓三氏

会場より寄せられた質問に講師の先生が回答する

◆第5回医用原子力技術研究振興財団講演会に参加して

日本エクス・クロン株式会社
白形 弘文

平成20年12月11日、東京都港区虎ノ門の日本消防会館ニッショウホールにて貴財団主催の第5回講演会「原子力(放射線)利用技術の医療への貢献～人にやさしいがんの放射線治療～」が開催されました。

日本人の2人に1人はがんになるといわれる昨今、人々の関心は高く630名もの参加者を得て会場は満員となりました。まず、主催者を代表して森亘理事長から「放射線による疾病の診断・治療の普及活動は、当財団の重要な使命の一つであり、その趣旨に基づいて4部構成からなる本講演会が企画された」との挨拶がありました。

第1部「放射線によるがん治療」(座長：武藤徹一郎(財)癌研究会理事)は、下記の3件の講演がありました。①癌研究会有明病院 山下孝副院長から「がん診断と高度X線治療」について、最新の技術を用いた高精度化した診断・治療法の現状が紹介されました。②国立がんセンター東病院 荻野尚部長から「陽子を用いた粒子線治療」について、その特徴と治療実績の紹介がありました。③放射線医学総合研究所 鎌田正センター長から「炭素を用いた重粒子線治療」について、最新の治療成果が紹介されました。これら②③の粒子線治療は、がん病巣のみに放射線を集中破壊させる「患者にやさしい根治



療法」の一つで、最近「先進医療」として数多くの治療実績をあげています。私事ですが、筆者は3年前に前立腺がんを患い、陽子線治療を受けました。治療は無痛で、治療後の副作用もなく現在まで順調に回復しており、「人にやさしい治療」を実感しています。

第2部「がん医療のしくみ」(座長：森田皓三 愛知県がんセンター名誉病院長)では、国立がんセンター中央病院 土屋了介病院長から「がんと診断されたらどうする」という題で、一般市民に興味のある講演がありました。「がんの診断・治療法と費用・治療後のケア・お見舞いの是非」など広範な問題を平易に解説され、非常に参考になりました。

第3部「期待される放射線療法」(座長：中川義信 国立病院機構香川小児病院長)では、松村明 筑波大学院教授から、次世代療法として期待される「ほう素中性子捕捉法 (BNCT)」の臨床研究の成果が報告されました。この方法は、がんが離れたところに散らばっている場合でも有効な方法として期待されています。

第4部「質問コーナー」(座長：森田皓三 愛知県がんセンター名誉病院長)は、座長と講師の全先生方が出席して参加者からの質問に懇切丁寧に答えられました。その中で「がん発見には検診が大切」「全てのがんに万能の治療法はない。最近は各治療法の特色を組み合わせた治療が一般的」「治療法の選択には、かかりつけ医などセカンドオピニオンを大切に」「将来はチーム医療が重要に」など先生方の話が印象的でした。

閉会の辞では、平尾泰男常務理事の「放射線治療法の普及活動を新企画で続行して行きたい」との力強い挨拶があり、本講演会は成功裏に終了しました。

最後に筆者の感想を一言、患者にとってがん治療に期待することは、「人にやさしいがん治療」だけでなく、「何時でも何処でも同じ治療」が受けられるようになることが望みです。そのためには、本講演会で示された最新治療施設などの拡充と、医療従事者の人材育成の強化が必要であることを痛感しました。



第4部「質問コーナー」

◆平成21年度(第14回)「医用原子力技術に関する研究助成」贈呈式

平成21年度(第14回)「医用原子力技術に関する研究助成」贈呈式を平成21年7月3日(金)に航空会館(東京都港区新橋1-18-1)において行ないました。森亘理事長から当年度研究助成者(4名)に対し、賞状並びに研究助成金目録が贈呈されました。

研究助成対象者の氏名、所属、研究テーマは次のとおりです。

- ①中村光宏氏(京都大学大学院医学研究科)
「呼吸同期 IMRT における QA/QC プロトコールの確立」
- ②木下学氏(大阪大学医学部附属病院)
「¹¹C-methionine PET と MRI 拡散テンソル画像の融合画像を用いた悪性グリオーマに対する IMRT 治療計画における有用性の検討」
- ③橋本慎平氏(首都大学東京大学院)
「強度変調放射線治療におけるガラス線量計を用いた吸収線量測定法に関する研究—ガラス線量計を用いた第3者の線量評価システムの構築に向けて—」
- ④中井啓氏(筑波大学人間総合科学研究科)
「ホウ素含有 Lipo-peptide を用いた新規ホウ素送達システムの開発」



(写真提供：原子力産業新聞)

前列向かって左より

中井氏、橋本氏、森亘理事長、木下氏、中村氏

後列向かって左より

佐々木 康人氏

((社)日本アイソトープ協会 常務理事)

井上 俊彦氏(大阪大学 名誉教授)

平尾 泰男 常務理事

阿部 光幸氏

(兵庫県立粒子線医療センター 名誉顧問)

◆第13回「医用原子力技術に関する研究助成総合報告会」

第13回「医用原子力技術に関する研究助成総合報告会」(後援：文部科学省・厚生労働省)を平成21年7月3日(金)に航空会館(東京都港区新橋1-18-1)にて参加者約50名で開催しました。



森 亘 理事長

森亘理事長の挨拶で始まり、課題テーマ別に行われた昨年度の研究助成者による研究発表では、発表後に会場内の参加者と発表者による活発な質疑応答が行われました。研究発表に続き、森山紀之氏(国立がんセンターがん予防・検診研究センター長)による特別講演「大腸がんの診断と治療」が行われ、参加者は演者の大変興味深い話題に引き込まれていました。

平尾泰男常務理事による挨拶で閉会となりました。



研究助成総合報告会場内

課題テーマ、研究報告者、研究題目は以下のとおりです。

座長：佐々木康人

((社)日本アイソトープ協会 常務理事))

I. 悪性腫瘍の治療における融合画像に関する研究
(1) 「融合画像を用いた恥骨弓干渉の評価—前立腺癌密封小線源永久挿入療法における有用性の検討」

(慶応義塾大学医学部 深田 淳一氏)

(2) 「 ^{18}F - α -methyl tyrosine (^{18}F -FMT) PET と MRI の融合画像を利用した放射線治療の高精度化に関する研究」

(群馬大学医学部附属病院 有坂 有紀子氏)

II. 定位放射線治療の適応拡大に関する研究

(3) 「定位放射線治療の適応拡大に向けたMRによる3D-Dosimetryの精度向上に関する研究」

(徳島大学医学部 久保均氏)

座長：井上俊彦(大阪大学 名誉教授)

III. NCTに用いる新規化合物の有用性の評価法に関する研究

(4) 「未修復DNA二重鎖切断可視化を利用したBNCT生物効果の評価法の確立」

(京都大学原子炉実験所附属

粒子線腫瘍学研究センター 菓子野 元郎氏)

(5) 「適応疾患拡大を目的とした新規ホウ素キャリアの開発と有用性評価」

(学習院大学理学部 中村 浩之氏)

◆粒子線がん治療に関する施設研究会



群馬大学重粒子線医学研究センター施設模型

普及用小型医療加速器を用いた粒子線がん治療施設普及方策検討会との合同開催で、平成21年2月17日(火)に群馬大学重粒子線医学研究センター見学会を開催し、建設、設計、保険等の業界から54

名の参加がありました。

当日はJR東日本高崎駅東口に集合し、貸切バスにて群馬大学重粒子線医学研究センターへ移動し、群馬大学会議室での施設説明、施設見学の後、JR東日本高崎駅東口に戻るスケジュールで実施しました。

群馬大学会議室では小澤センター長から歓迎のご挨拶をいただき、引き続き山田教授より施設説明が行われました。見学は2班に分かれて施設内の各室の様子を見学させていただきました。

見学を終え、中野教授にも加わっていただき、参加者と施設関係者との間に盛んな質疑応答が行われました。



群馬大学会議室における施設説明



群馬大学重粒子線医学研究センター加速器室内

◆平成21年度「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」第1回基礎研修

「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」は粒子線治療施設における医師、診療放射線技師、医

学物理士の中核的人材育成を目的とした文部科学省の委託事業で、「基礎研修」と「OJT：On the Job Training」で構成されています。

平成21年度文部科学省委託事業「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」第1回基礎研修が独立行政法人放射線医学総合研究所にて平成21年6月15日から19日の日程で開催しました。

第1回基礎研修の講義は基礎研修テキストに沿った17章24講義が行われ、現在「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」で研修中の8名が参加しました。

なお、この基礎研修は今年度から2回（東京と大阪）開催となり、第2回基礎研修は8月に大阪大学銀杏会館で一般にも公開（一般参加募集）されて開催する予定です。



平成21年度第1回基礎研修講義

◆線量校正事業報告

当財団の校正センター（千葉県千葉市稲毛区）では、全国の放射線治療施設（治療実施施設数は約700ヶ所）における照射線量の斉一性を保持し照射技術の標準化を図っていくため、関連学会と協力して治療用線量計の校正業務を行っています。以下に平成20年度の実績を報告します。

・線量計校正事業

平成20年度における線量校正件数は2,523件、校正した線量計は776台でした。

・治療用出力線量測定事業

平成20年度における測定施設数は43施設（照射装置数50）でした。

骨軟部肉腫に対する重粒子線（炭素イオン線）治療

独立行政法人放射線医学総合研究所
重粒子医科学センター長 鎌田 正

骨や筋肉などから発生するがんは、一般に骨・軟部肉腫とよばれています。このような肉腫は、発生頻度は少ないのですが全身のどこにでもできる可能性があり、まったく予想もしないような場所にできることも少なくありません。そのため、気づくのが遅れたり、一般の病院では診断が難しかったり、椎間板ヘルニアや良性の“はれもの”として不完全な治療を受けてしまっていることも少なくありません。このような骨・軟部肉腫治療の第一は外科手術ですが、その他に補助的に化学療法、放射線療法も行われています。最近では、切除方法の進歩、MR、CTなどの新しい画像診断、手術に化学療法や放射線療法を組み合わせる集学治療の開発などにより、骨・軟部肉腫の治療は、大きく進歩しています。なかでも骨から発生する肉腫の大半を占める足や肩付近などに発生する骨肉腫では、化学療法併用により切断しない患肢温存手術が可能となっただけでなく、治療成績も1970年代には5年生存率で10～20%であったものが最近では50～80%と著明に改善しています。同様に筋肉などにできる軟部肉腫においても化学療法や放射線療法に加えて患肢温存手術が行われ、その5年生存率は70%以上となっています。しかしながら、手足ではなく、脊骨やその周辺、

あるいは骨盤付近などに肉腫ができた場合や、手や足でも進行した肉腫、術後再発肉腫、高齢者などでは、化学療法の効果が不十分だったり、手術が難しいことが少なくありません。また、骨・軟部肉腫の多くは通常の放射線だけでは十分な効果が得られにくい放射線抵抗性の腫瘍であることも知られています。近年、大きく進歩している骨・軟部肉腫の治療ですが、手術が難しいと判断された場合、有効な治療法が少ないというのが現状です。

放射線医学総合研究所では、医用重粒子加速装置（HIMAC）の重粒子線（炭素イオン線）を用いて様々な理由で手術ができないと判断された骨軟部肉腫症例を対象に1996年に第I/II相臨床試験（低い線量から少しずつ線量を増やして治療に最も適切な線量を決める臨床試験）を開始、その後、第II相臨床試験（第I/II相臨床試験で決められた線量を用いて行う臨床試験）を経て、現在、主に先進医療として炭素イオン線治療を行っています。試験開始当初、年間10名程度であった治療数は年を追うごとに増加し、最近では年間約100名に達しています。総数で約600名の骨・軟部肉腫の症例に炭素イオン線治療を行いました。その大半は、切除が難しいと判断された背骨や骨盤付近に発生したものです。（表1）

表1. 骨・軟部肉腫治療の年度別総数

炭素線治療骨・軟部肉腫登録数



2000年4月から2008年2月まで線量を固定した第Ⅱ相試験（先進医療で治療した症例を含む）で治療を行った331例（350病巣）における累積5年局所制御率は79%、5年生存率は57%でしたが、骨・軟部肉腫で切除が困難な症例では、本治療が第一選択の治療となりつつあります。骨肉腫でも62%の5年局所制御率が得られ、5年生存率は28%となっ

ています（但し、病巣のサイズが10cm程度までの小さなものでは5年局所制御率96%、5年生存率45%）。また背骨やその近傍に存在する肉腫においても炭素イオン線の線量の集中性を利用した治療が可能であり、まだ症例数はすくないものの脊髄への影響を最小限にした良好な治療結果が得られています。（図1）

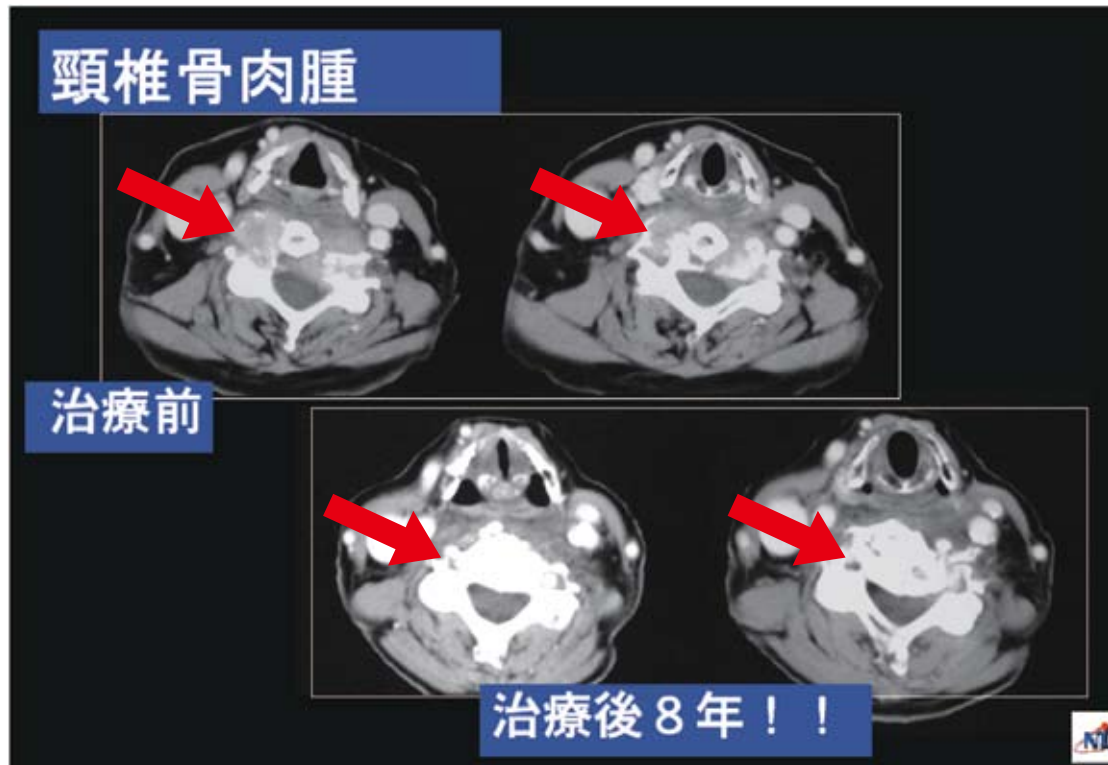


図1. 頸椎に発生した骨肉腫。治療前（上段）と炭素イオン線治療後8年（下段）

同様に脊索腫では切除が困難な仙骨／脊椎に発生した126症例において89%の5年局所制御率が得られている等、優れた成績が得られています。

これまでのところ、手足への照射経験は限られたものだが、患肢温存が困難な症例にたいしても切除や化学療法等との併用による患肢温存の適応拡大の可能性もあると考えられています。副作用としては線量増加とともに局所制御率の改善を認めましたが、一方、最も多い線量を照射した群においては、一部に皮膚・軟部等に潰瘍形成などの障害の発生を認めています。これも線量や照射方法を工夫することにより解決されています。ただ病巣の中に含まれてしまっている正常の神経や骨などについてはある程度の合併症は避けられず、これからの課題となっています。

骨・軟部肉腫に対する炭素イオン線による治療が

開始されてからまだ十数年程度であり、より長期の観察をこれからも続けてゆく必要がありますが、手術が難しい症例だけでなく、高齢者や手術にともなう機能の損失が大きい症例では、炭素イオン線治療が今後、切除に替わる治療のひとつになりうるものと思われます。

現時点では、残念ながら骨・軟部肉腫に対する炭素イオン線治療が可能な施設は、国内では2カ所のみですが、新たな炭素イオン線治療施設が群馬大学に建設中のほか、建設を予定している施設が複数あり、今後、より多くの骨・軟部肉腫治療を受け入れることが可能となると期待されています。また、現在、主に先進医療として実施されている骨・軟部腫瘍の炭素イオン線治療について、このような優れた治療結果を受けて、保健取載を望む声も強く、近い将来、実現するものと期待しています。

粒子線治療

◆国内の粒子線施設建設の進捗状況

・群馬大学重粒子線医学研究センター

現在、加速器は設置が完了し、機器単体試験が続いています。治療室やCTシミュレーション室でも機器設置がほぼ終わり、機器試験が始まっています。8月中旬からのビーム調整開始に向けて、制御卓への計算機類の設置・調整も進んでいます。12月よりアクセプタンス・コミッショニング試験、2010年3月より治療開始を予定しています。



加速器室内

・福井県陽子線がん治療センター（仮称）

7月末には3階部分のコンクリート打設が終わり、8月からは新たに屋上部分の機械室のコンクリート打設が始まります。また、建屋内部では、建築工事の内部仕上げ、建築設備工事の機器・配管・ケーブルラック等の取付けが急ピッチで進められています。

現在、屋上部分の機械室のコンクリートを打設するために、鉄筋・型枠工事を行っているところです。（写真：8月5日撮影）

8月末には建屋のコンクリート打設が完了する予定です。



鉄筋・型枠工事

・メディポリス医学研究財団

がん粒子線治療研究センター（鹿児島県指宿市）

平成19年9月に土地開発造成工事に着手し、平成20年7月に起工式を行ないました。

施設稼働に向け予定通り進んでおりますが、今後の予定は以下のとおりです。

平成21年7月 機器搬入起工式、搬入開始

平成22年4月 落成式

平成23年3月 機器調整完了予定

平成23年4月 稼働開始



施設外観（平成21年7月撮影）

・名古屋市陽子線がん治療施設整備事業

名古屋市では、昨年12月に整備事業者である（株）日立製作所中部支社と事業契約を締結し、現在、茨城県日立市の工場において治療装置の製作作業が進められています。

整備予定地では、建設工事に先立ち、残存基礎構造物の撤去など準備作業が行われており、平成24年度治療開始に向け、本年11月から本格的な建設工事に着手する予定です。



ガントリー製造写真（平成21年7月撮影）

中性子捕捉療法国際会議報告（薬化学分野）

学習院大学理学部化学科
教授 中村浩之

Pavia 大学 Aris Zonta 教授を大会長とする第 13 回中性子捕捉療法国際学会（ISNCT-13）が 2008 年 11 月 2 日から 7 日までイタリア Florence の Villa Vittoria Conference Center で開催されました。



中性子捕捉療法の鍵となるホウ素薬剤分野に関する最新の研究やトピックスならびに中性子捕捉療法における最近の話題についてご報告いたします。

中性子捕捉療法における薬剤開発の分野では、主に二つのアプローチに分類されます。その一つが、小分子ホウ素薬剤です。本会議では小分子ホウ素薬剤におけるポルフィリン-ホウ素複合体および糖-ホウ素複合体の開発に関する発表が目立ちました。特にポルフィリン-ホウ素複合体の開発研究では、日本の筑波大学研究グループをはじめ、イタリア、ロシア、アメリカ合衆国の各研究グループから研究成果が報告されました。ポルフィリン薬剤に関しましては、以前 UCLA の Stephen B. Kahl 教授らのグループが開発した BOPP と呼ばれるホウ素クラスターであるカルボランを 4 つ分子内に持つホウ素薬剤が臨床第 1 相研究まで進んでおりながら、2001 年に血小板減少症が見られたことによりその臨床研究が中止されていました。しかし最近、光線力学療法

(PDT) の分野でポルフィリン薬剤が認可されたことで、盛んに臨床応用されるようになったことから、中性子捕捉療法の分野でも再び注目をされ、血小板減少症等の問題を克服すべく研究が盛んに行われているようです。

もう一つのアプローチであります高分子ホウ素薬剤開発分野では、ナノテクノロジーを利用したホウ素薬剤のデリバリーシステムの開発研究が盛んになってきているようです。このナノ粒子を用いたホウ素薬剤の腫瘍へのデリバリーシステムに関する研究発表は、我々の研究グループの「ホウ素ナノメディシン」をはじめ 10 件以上もあり、活況に行われました。私どもの研究グループ以外に日本からは、神戸学院大学を中心とした研究グループによるガドリニウムを導入したキトサンナノ粒子やナノエマルジョン、京都大学・大阪医科大学・広島国際大学の研究グループによるホウ素薬剤内封リポソーム、産業技術総合研究所の研究グループによるホウ素カーバイドナノ粒子、筑波大学を中心とした BPA ペプチド修飾リポソーム、東京大学を中心とする研究グループによるホウ素内封カチオン性リポソーム、そして大阪大学の研究グループによるセンダイウィルス膜を利用したホウ素デリバリーシステムに関する研究が報告されました。海外からは、ドイツ、アメリカなどからホウ素ナノ粒子の開発やがん細胞表面に高発現しているタンパク EGFR を認識する抗体を用いたホウ素デリバリーシステムなどが報告されました。

また、薬化学分野以外の各研究分野についても専門外ではございますが、最近のトピックスをご紹介します。医学分野における治療に関する症例では、フィンランドやスウェーデン、アルゼンチンなどの海外の研究グループから豊富な症例の臨床研究に基づいた良好な治療成績が報告されました。症

例数はこの2～3年で急激に増加しており、その有効性がうかがわれました。一方、我が国では、前回2006年に高松で開催された第12回中性子捕捉療法国際学会以来、医療用原子炉の運転が停止していることから、日本の医療グループからの新しい症例の報告がなかったことは、非常に残念でありました。このような諸外国の良好な治療報告を受け、我が国の医療用原子炉運転の早急な再開を願い、行政および研究機関への積極的な働きかけを期待する次第です。

中性子源の開発分野では、原子炉をベースとした照射場設計の開発に加え、様々なタイプの加速器をベースとした中性子源開発についての報告がありました。現在、世界の中性子捕捉療法の臨床研究は、原子炉をベースとしたものであり、治療できる患者数や地域が限定されています。一方、加速器をベースとした中性子捕捉療法は、重粒子線療法と同様、都市型および病院併設型治療が可能となるだけでなく、いろいろな方向から照射する多門照射や繰り返し照射する分割照射も可能となることから、将来、一般的な放射線療法のひとつとして様々ながん患者への適応拡大がなされることが期待されます。今回の国際会議で多数の加速器をベースとした中性子源開発の報告を受け、その実現への可能性がより一段と近づいてきたように感じました。

皆様もご存じかとは存じますが、日本においては、2008年末に京都大学を中心とする研究グループによる「世界初の加速器による中性子捕捉療法機器開発」が、国が指定する先端医療開発特区（スーパー特区）に採択されています。このプロジェクトにより、病院内加速器中性子捕捉療法の実現が一気に加速することが期待されます。

会議の最終日には、若い世代の研究者が研究領域分野を超えて集まり、各国間で情報交換や共同研究

に関して活発な議論が行われ、また、今後の世界における中性子捕捉療法国際学会としての方向性や今までの成果の発信について話し合われました。その結果、若い世代の研究者が集う国際ワークショップを行うことや、本研究分野の最近の進歩や治療実績をまとめた総説をハンドブックとして出版することとなりました。2009年末にはこのハンドブックが出版できるよう、世界各国の研究者によりそれぞれ執筆が進められております。世界各国の中性子捕捉療法に携わる医学・理工学・薬学の各分野の研究者が一丸となって、次世代中性子捕捉療法を見据えたハンドブックを出版することは、国際的な連携への大きな前進であり、本研究分野の更なる発展の礎となることでしょう。

今回の国際会議で、中性子捕捉療法におけるホウ素薬剤開発および治療に関する精力的な研究姿勢を感じ取ることができました。また、世界が一丸となって研究を進める姿勢が示され、将来、中性子捕捉療法が一般的な放射線療法の一つとして世の中から受け入れられ、癌治療への未来が開かれることを実感致しました。



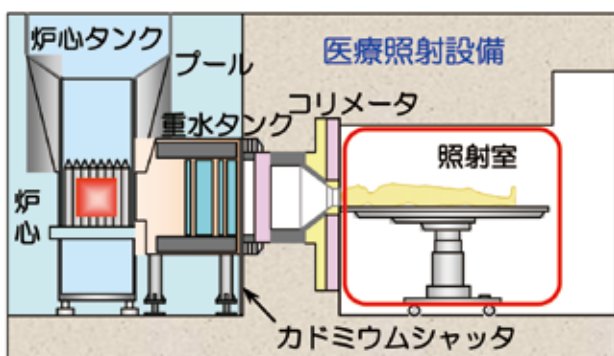
会場外観

お知らせ

◆研究用原子炉 JRR-4 の現状と運転再開について（中性子捕捉療法）

独立行政法人 日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所
研究炉加速器管理部
研究炉利用課長 和田茂

医療照射（中性子捕捉療法）に利用されております研究用原子炉 JRR-4 の黒鉛反射体要素の黒鉛は中性子照射により成長し、その結果、平成 19 年 12 月に被覆材とハンドル部の接続部に割れが発生しました。その対策として全数の交換を計画し、現在、反射体要素を製作しております。また、平成 21 年 10 月 26 日（月）からの運転再開に向けて、点検・保守整備を実施しております。運転再開後約 2 週間にわたり新しい黒鉛反射体要素を炉心に組み込んで中性子束等の特性測定を計画しております。利用者各位におかれましては、今後ともご利用宜しく申し上げます。下図に、JRR-4 の炉心及び医療照射設備を示します。



◆第 6 回医用原子力技術研究振興財団講演会開催のご案内

名称：第 6 回医用原子力技術研究振興財団講演会
開催日：平成 21 年 12 月 5 日（土）
会場：広島県民文化センター 多目的ホール
募集人数：500 名程度
参加費：無料
申込方法：インターネット、FAX
受付開始：平成 21 年 10 月初旬（予定）

「医用原子力だより」第 10 号は平成 22 年 2 月に発行の予定です

「医用原子力だより」（PDF ファイル）は財団のホームページでもご覧になれます。<http://www.antm.or.jp>

※無断転載を禁じます。

◆平成 21 年度「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」第 1 回粒子線治療入門セミナー開催のご案内

名称：平成 21 年度「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」第 1 回粒子線治療入門セミナー
開催日：平成 21 年 11 月 14 日（土）
会場：大阪科学技術センター大ホール
（御堂筋線本町駅下車徒歩 8 分）
募集人数：200 名（定員になり次第締切）
参加費：無料
申込方法：インターネット、FAX
受付開始：平成 21 年 9 月末（予定）
日本放射線腫瘍学会認定医師単位（1 単位）

◆平成 21 年度「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」第 2 回粒子線治療入門セミナー開催のご案内

名称：平成 21 年度「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」第 2 回粒子線治療入門セミナー
開催日：平成 22 年 2 月 6 日（土）
会場：日本科学未来館みらい CAN ホール
（東京都江東区青海 2-41）

編集後記

「医用原子力だより」の編集長であった常務理事の安先生がこの 5 月に亡くられました。安先生は「医用原子力だより」を通して医用原子力について公正な情報を分かりやすく提供し、併せて本財団の事業について理解を深めていただくことに尽力されました。安先生に代わり編集後記を執筆することは大変悲しいことですが、先生のご遺志を継いでさらに皆様に役立つ情報を提供していく所存です。

常務理事 平尾泰男

「医用原子力だより」第 9 号

平成 21 年 8 月発行

編集・発行

（財）医用原子力技術研究振興財団

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-8-16

電話 (03) 3504-3961 FAX (03) 3504-1390

E-mail : info@antm.or.jp

URL : <http://www.antm.or.jp>

ANTM

検索