

群大重粒子倶楽部

群馬大学 重粒子線医学センター

〒371-8511 群馬県前橋市昭和町三丁目39-22 TEL.027-220-7111(代表)

医学物理という分野と群馬大学での研究開発

大学院教育研究支援センター 重粒子線医工学部門 助教 想田 光

医学物理士、という職業は放射線治療に関わる人以外にはまだほとんど知られていないかと思えます。医学物理とは物理・工学の知識を医学に応用・活用する分野であり、物理と医学の両方の知識を備えた専門家として放射線治療に関わるのが医学物理士です。具体的な業務は、放射線治療の体内での線量分布を最適化する治療計画や治療装置の精度管理・測定、新規に導入する治療装置の受け入れ試験等ですが、これらの業務と同じくらい重要なのが新しい治療方法、治療装置、関連する測定機器などの研究開発です。

群馬大学重粒子線医学研究センターの物理学部門には12人の研究者が在籍しており、それぞれ放射線検出器、画像解析、加速器などの専門分野を持っています。医学物理は学際的な研究分野ですが、企業との共同研究や単に既存の装置を応用するだけでなく、物理・工学の研究者と同様に自分で機器の回路を作ったり、解析プログラムを書いたりするのも日常的に行っています。医学物理が物理・工学の研究と最も異なるのは、「安全性」への要求が極めて高いことです。物理学者が作る装置は安定性よりも瞬間的な性能を優先する傾向がありますが、医学において装置に要求されるのは安定性と安全性です。新しい手法・装置を実際に治療に用いる前には、入念なチェックや試験を行って安全性の確認を行います。

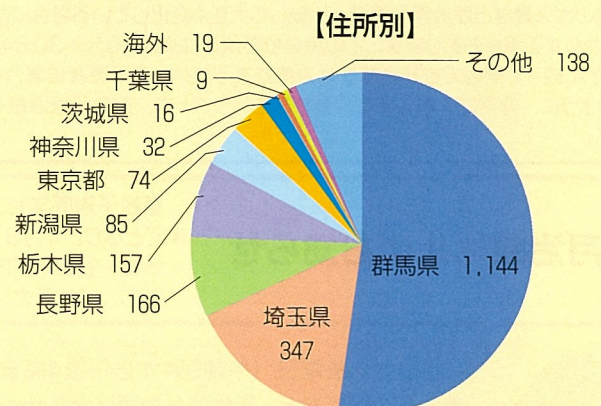
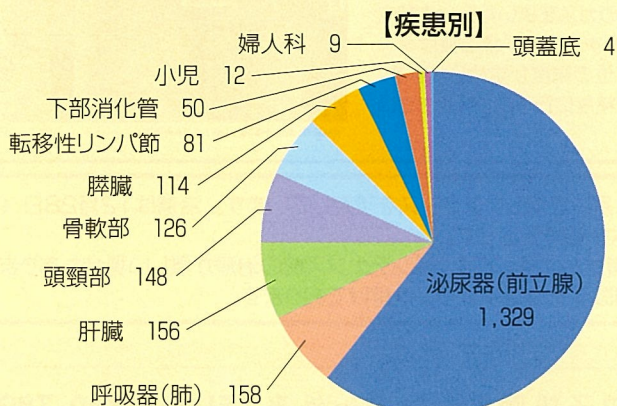
群馬大学では、呼吸によって動く腫瘍に高精度な照射

を行うための呼吸同期積層照射やX線写真による位置決め自動・高速化、新しい半導体検出器の評価や粒子の体内での反応のシミュレーションなどを行っています。治療装置の心臓部である加速器についても、ビームを取り出す際のエネルギーの変動を小さくしたり、照射後のビームの量や位置を検出して加速器の制御に反映するフィードバック機構などの研究を進めています。修士課程・博士後期課程の大学院生が行っている研究の中にも新しい治療に結びつくものがあります。

「安全性の確保に細心の注意を払う」だけでなく、もちろん「新しい技術を速やかに導入する」ことも求められています。その両立が大変ではありますが、それだけに新しい技術が実際の診療に活かされた時には基礎科学の研究では得られない喜びを感じることもできます。その瞬間を目指して、皆で協力して研究開発を進めています。



重粒子線治療患者数



※数字は延べ治療開始人数(2016年10月末まで延べ2,187名)

一般社団法人日本放射線腫瘍学会 梅垣賞受賞

重粒子線医学研究センター 医学生物学部門 助教 吉田由香里

平成28年11月25日に、国立京都国際会館で開催された日本放射線腫瘍学会第29回学術大会において、梅垣賞を受賞いたしました。本賞は、若手研究者による「放射線腫瘍学に関する学術論文」で、基礎的または臨床的に大きな意義が認められている研究、または先駆的であり将来展開の期待できる研究に与えられるものです。1995年からこれまでに21名の諸先輩が受賞されております。今回、対象となった論文は、“Evaluation of therapeutic gain for fractionated carbon-ion radiotherapy using the tumor growth delay and crypt survival assays.” *Radiother Oncol*, 117:351-7, 2015 (IF=4.817) です。

重粒子線治療は、線量集中性が高いため、照射回数が少なくても治療効果を得やすいことから、さまざまながん種における短期少分割照射が検討されています。しかしながら、重粒子線による分割照射法について、臨床結果をバックアップするような基礎データは、これまでに十分得られておりませんでした。重粒子線の生物効果を生かす最適な治療法を探るため、マウスの正常組織および腫瘍組織に対する分割照射効果の基礎的検討を行いました。その結果、炭素イオン線の短期治療法の有効性を生物学的に実証することが出来ました。この成果は、重粒子線治療における少分割照射法の基盤となる生物学的な論理的根拠を示した初めての報告であり、そのことが評価いただけたのだと思います。

最後に、本論文の共著者12名の先生方および本研究を進めるにあたりご助言いただきました先生方に感謝申し上げます。今回の栄誉を心の励みとし、本賞に恥じないよう、本研究結果をさらに発展させて、重粒子線の分割照射効果に関して生物学的データを蓄積し、今後とも重粒子線治療における至適照射法開発において、有益な情報を与える成果が得られるよう研究を進めていく所存です。



一般社団法人日本宇宙生物科学会 学会賞受賞

重粒子線医学研究センター 医学生物学部門 教授 高橋 昭久

平成28年10月15日に愛知医科大学で開催された日本宇宙生物科学会第30回大会において、学会賞を受賞いたしました。日本宇宙生物科学会における30年の歴史の中で7人目の受賞となりました。20年前に本学会に入会し、その間に、米国のスペースシャトル、旧ソ連の宇宙ステーション「ミール」に加え、国際宇宙ステーションでの14回にも及び宇宙実験に携わる機会に恵まれ、学術大会にほぼ毎年筆頭で発表を重ねてきました。本学会では、2006年以降評議員として、法人化後は副理事長として、情報／広報委員会委員長・編集委員会委員・長期構想委員会委員を担当し、来年の学術大会の大会長を任命されています。また、日本宇宙放射線研究会の幹事総務／広報（現在：第三代会長任命）・きぼうにおける宇宙生命科学研究計画の曝露部利用代表・宇宙環境利用専門委員会委員・学会のオフィシャル雑誌 *Biological Sciences in Space* のIssue Editorとして、その任にあたらせていただいております。これまでの研究実績、本学会の研究領域の発展、そして運営への貢献度などが評価いただけたようです。

現在、重粒子加速器を宇宙放射線研究のツールとしても利用させていただき、「世界初の疑似微小重力環境における高精度重粒子線同期照射システムの開発」をすすめております。再び月へ、火星へと、有人宇宙探査に対する人類の夢はつきません。このような長期宇宙滞在を実現するためには、宇宙空間に特徴的な微小重力と重粒子線を含む宇宙放射線との複合影響を明らかにし、リスクを正しく評価することが緊詰の課題です。本装置が、この複合影響を調べる切り札となることを期待しております。今後とも、本賞に恥じないよう、これまでの貴重な経験を糧に、後進の育成とともに、多くの研究者を巻き込んで、本分野のさらなる発展に尽力する決意であります。



放射線影響学会功績賞受賞の報告

重粒子線医学研究センター 客員教授 安藤 興一

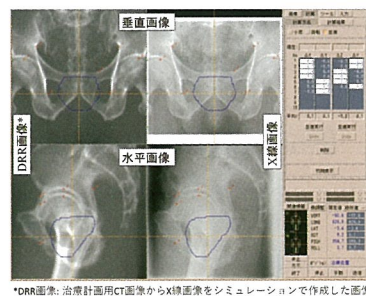
本年10月27日広島市にて開催された日本放射線影響学会第59回大会にて、功績賞を受賞いたしました。この賞は2006年に始まり、私で12人目となります。歴代受賞者の方々は錚々たる先生方でして、まことに光栄なこと、と感じ入っております。頂いた盾には「貴殿は放射線影響研究において卓越した実績を挙げられるとともに日本放射線影響学会の発展に大きく寄与されてこられました。その偉業を讃えここに功績賞を贈り表彰いたします」と書かれております。この文面には眞に面はゆい感がありますが、そう言うて頂くにはそれなりの事をしてきたのだと思います。改めて振り返ってみますと、1999年から4年間 *Journal of Radiation Research* 編集委員長および2009年日本放射線影響学会第50回大会長を務めさせていただき、また原著論文の投稿と査読、などを行ってきたことがこの受賞にいたったのかと存じます。過去、放医研在職時に科学技術庁長官賞と放射線影響協会功績賞を受賞しましたが、今回学会から頂いた賞には大変重いものを感じております。ここに推薦して頂いた大学の諸先生に深甚なる謝意を表すると共に、放医研在職時に研究をともにしてきた方々に心から感謝する次第です。有難うございました。



技術紹介 ⑤患者位置決め

重粒子線医学研究センター 助教 久保田佳樹

重粒子線治療直前には、ターゲットにビームを正確に照射するために、ビームが出る位置に患者さんの位置を移動させる必要があります。この作業を患者位置合わせといいます。実際には、図に示されているような、水平と垂直の2方向からのX線画像を用いて、主に骨構造を元に、患者さんのターゲット位置を合わせます。患者さんの移動は治療台を並進・回転して移動させることで行いますが、X線画像上で確認できる関節位置などの骨構造が、治療計画時と比較して合わない場合には、患者さんに一度寝直して頂く場合があります。また、腸管のガス量などが治療計画時と比較して大きく変化している場合には、患者さんのガスを抜いたり、休憩をとったりする場合があります。この患者位置決めは通常10分～30分の時間を要します。重粒子線治療はターゲットに絞って照射できる高精度な治療であるため、この患者位置合わせはミリ単位の精度が求められます。このように、非常に丁寧に患者位置決めを行うことで、重粒子線治療を安全かつ高精度に行うことができます。



1月治療休止のお知らせ

重粒子線医学センターでは1月に定期メンテナンスを予定しています。治療は12月28日（水）までとなり、1月31日（火）より再開予定です。

今後、初診予約を頂いた患者さんに関しては、メンテナンス前の治療が難しい場合もあります。なお、メンテナンス中でも初診予約は通常通り受け付けております。

連絡先

月曜日から金曜日（午前9時から午後4時まで）

●治療の適応など、医学的なお問い合わせ……………重粒子線医学センター 外来 TEL027-220-7891
●事務的なお問い合わせ……………群馬大学昭和地区事務部総務課広報係 TEL027-220-7895
詳細はHP <http://heavy-ion.showa.gunma-u.ac.jp/>