

# 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)

## 頭頸部がんの重粒子線治療 保険適用について

大学院医学系研究科腫瘍放射線学分野 准教授  
(兼)重粒子線医学研究センター 准教授 齋藤 淳一

頭頸部がんは口腔、咽頭、喉頭、鼻腔・副鼻腔、唾液腺、眼窩などに発生するがんの総称です。頭頸部がんの治療では咀嚼・嚥下・発声などの機能の保持が重要となるため、外科手術に加え放射線治療、ならびに抗がん剤治療が重要な役割を担っています。頭頸部がんは病理学的には扁平上皮がんであることが多く、扁平上皮がんに対しては通常のX線による放射線治療が有効です。一方、腺がん、腺様のう胞がん、粘表皮がん、さらには悪性黒色腫、肉腫といった非扁平上皮がんに対するX線の治療効果は不十分なため、これらのうちで、主に手術が困難な病状に対して、重粒子線治療は行われてきました。

現在、重粒子線治療は日本国内の重粒子線治療施設において、統一治療方針に基づいて実施されています。頭頸部非扁平上皮がんの重粒子線治療については、1日1回、週4回のスケジュールで、総線量57.6～64Gy(RBE)/16回分割で治療が行われています。1回の照射にかかる時間は1～2分ですが、固定具を装着し、正確に位置を合わせるための準備を含めると約20～30分かかります。非扁平上皮がんのうち、悪性黒色腫は遠隔転移の頻度が高いため、可能な場合には抗がん剤の併用を行っています。また、肉腫の場合には、総線量64Gy(RBE)では局所制御が不十分なことがわかっており、5～10%線量を増加させて治療を行っています。

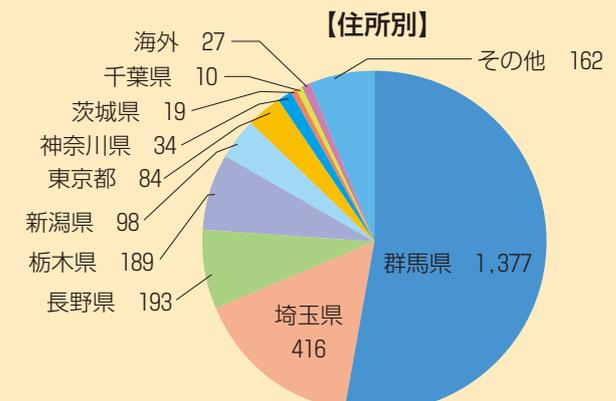
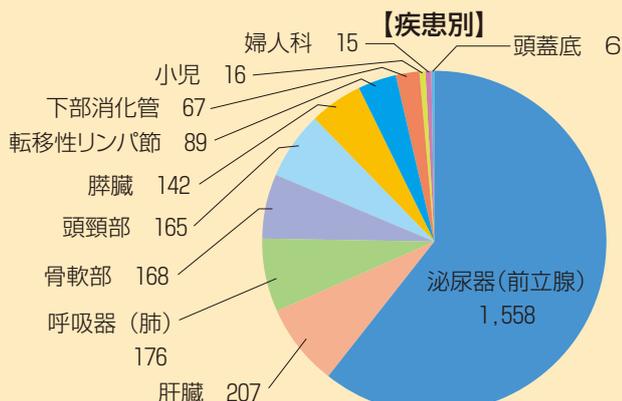
群馬大学で重粒子線治療を受けた、頭頸部非扁平上皮がんの患者数は150名を超えました。治療開始から4年目までに治

療を受けた非扁平上皮がん症例の治療成績については、3年局所制御率93%と非常に良好であったことを昨年論文で発表しました。また日本国内の全重粒子線治療施設の治療成績を多施設で統合的に解析する取り組みに協力し、悪性黒色腫、腺がん、腺様のう胞がん、粘表皮がん、嗅神経芽細胞腫といった比較的まれな非扁平上皮がんの治療成績をまとめ、国際誌に発表してきました。頭頸部非扁平上皮がんの重粒子線治療は、これまで先進医療で治療として行われ、保険適用は手術が難しい肉腫のみでした。しかし、治療成績が評価された結果、平成30年度の診療報酬改定において、頭頸部悪性腫瘍(口腔・咽頭・喉頭の扁平上皮がんを除く)についても保険適用が拡大されることになりました。

### 頭頸部がんに対する重粒子線治療の適応条件

- 腺がん、腺様のう胞がん、粘表皮がん、悪性黒色腫、肉腫などの非扁平上皮がん
- 口腔・咽頭・喉頭以外に発生した扁平上皮がん
- 治療部位に放射線治療の既往がないこと
- 治療部位に重度の感染症がないこと
- 1つの部位に病変が局限していること  
(広汎なリンパ節転移や遠隔転移がないこと)

### 重粒子線治療患者数



※数字は延べ治療開始人数(2018年1月末まで延べ2,609名)

## 梅垣賞受賞報告

米国国立衛生研究所 客員研究員  
(元)医学部附属病院放射線科 助教 尾池 貴洋

平成29年11月に大阪市で開催された日本放射線腫瘍学会第30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のうち、大きな意義が認められる研究、または先駆的で将来展開の期待できる研究に与えられるものです。

受賞の対象となったのは、私が群馬大学在籍時に研究し、平成28年3月にScientific Reports誌に掲載された「Visualization of complex DNA double-strand breaks in a tumor treated with carbon ion radiotherapy」という論文です。これまでの基礎研究データから、重粒子線はX線と比べて大きく複雑なDNA二重鎖切断を誘導することによって高い抗腫瘍効果を発揮すると考えられてきましたが、実臨床の現場でこの現象は確認されておりませんでした。私達は超解像顕微鏡という技術をもちいてこの課題に取り組み、重粒子線治療によってがん細胞に誘導された大きく複雑なDNA二重鎖切断の画像化に世界で初めて成功しました。

本論文は、臨床、生物学、物理学のスタッフが一丸となって完成させたものです。私達のチームワークが評価され受賞につながったのだと思うと喜びに堪えません。ちなみに昨年度の梅垣賞は重粒子線医学研究センターの吉田由香里先生が受賞されました。放射線治療にかかわる日本最大の学会において重粒子線研究が2年連続受賞したということが重粒子線治療の将来性を示唆しているのではないかと思います。最後に、放射線治療にかかわる臨床研究にご協力くださっているすべての患者さんにご家族に深い感謝の意をあらわし、本稿を閉じさせていただきます。



## Nepal Bidhya Bhusan Award "A" & Gold Medalの受賞報告

未来先端研究機構重粒子線治療研究プログラム 研究員(Ph.D)  
Raj Kumar Parajuli

2017年8月、「Nepal Bidhya Bhusan Award」のゴールドメダルを受賞し、第37回国民教育の日の慶事に合わせて、ネパール初の女性大統領であるバンダリ大統領から授与されました。この賞は国内外の優秀な博士学位取得者の中から、在学中の成績や博士論文、これまでの研究業績が評価されたものです。

理工学府博士後期課程では超音波装置や放射線計測に関する研究を行ってまいりました。超音波の研究では剪断波の高調波成分が画質に影響を与えることを解明し、その抑制について検討しました。



大統領(女性)の右隣がパラジュリ研究員

また線量計測では銅を加えたRPLガラス線量計を開発しました。これは粒子線と光子線の線量を個別に測定できるというメリットがあります。これらの研究の中でご指導・ご協力いただいた全ての教授や

共同研究者の方々に感謝いたします。特に理工学府の花泉教授や加田助教にお世話になりました。ありがとうございました。

現在はコンプトンカメラの医学応用、特に重粒子線の飛行計測に向けた研究を行ってまいります。現プロジェクトの共同研究者の皆様にも感謝を申し上げますとともに、今後も最善を尽くしてまいります。

## 平成29年度群馬大学重粒子線がん治療施設見学会実施報告

昭和地区事務部総務課広報係長

田原 美粧

平成29年11月3日(金・祝)に、一般の方を対象に見学会を実施しました。今回は大学院医学系研究科のリーディングプログラム国際シンポジウムと同時開催となり、7回目の開催となりました。

当日は開場を待つ長い行列ができたため、予定よりも30分程早く受付を開始しました。

参加者は、治療室や加速器室などの見たことのない機器を前に、わくわくした表情で医学物理士の説明に耳を傾けていました。また、重粒子線説明会場では、大野教授やリーディングプログラムの大学院生が、治療や研究の概要を説明しました。こちらもち立ち見が出るほどの方にお集りいただきました。

他にも、見学会場ではぐんまちゃんが白衣姿で「一日センター長」として出勤してくれました。さらに、小中学生対象のクイズラリーでは「重粒子線ものしり博士賞」を授与するなど、ちびっこの笑顔溢れる見学会となりました。

今回は約800名の方にお越しいただき、重粒子線がん治療への期待の大きさや関心の高さをあらためて知ることができました。皆様にもっと重粒子線治療を知っていただくために、一層広報活動に力を注いでまいります。



一日センター長のぐんまちゃんとおちびっこ



加速器室の様子



満員御礼となった説明会場



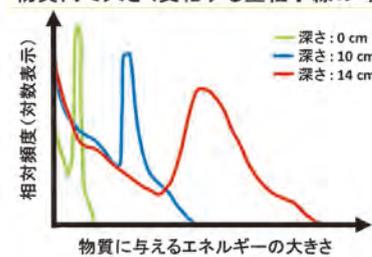
治療室では人形を使って説明を実施

### 研究紹介 ②重粒子線の“質”を測定する

重粒子線医学研究センター 助教 松村 彰彦

炭素イオンを用いた重粒子線は、通常の放射線治療で用いられるX線では効きにくいとされている腫瘍に対しても効果を発揮します。これは、重粒子線が物質に与えるエネルギーが大きく、細胞の殺傷能力が高いためです。こういった特徴は重粒子線の“質”と呼ばれていますが、実はこの“質”は物質内で大きく変化します。図は水中に重粒子線を照射した際に、物質に与えるエネルギーの大きさを模式的に表していますが、深部に行くほど重粒子線が物質に与えるエネルギーが大きくなっていきます。これが、体表面では線量が低く腫瘍近傍で線量が高くなる、いわゆるブラッグカーブという線量分布ができる主な要因です。体内には、脂肪・筋肉・骨・空気等の様々な物質があり、複雑に変化する生物学的効果を推定するために、多くの計算手法や生物モデルが開発されてきました。これらの計算手法や生物モデルの詳細な検証やさらなる高度化のために、重粒子線の“量”だけでなく、“質”も測定可能な新たな放射線検出器の研究開発を進めています。

物質内で大きく変化する重粒子線の“質”



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 ……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/>