

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)

肝臓がんに対する重粒子線治療

医学部附属病院放射線科 院内講師(兼)重粒子線医学センター 助教 渋谷 圭

重粒子線治療は肝臓にできるがんに対しても有効な治療手段です。従来の放射線治療では周囲の正常の肝臓にもダメージを与えてしまうため、がんに対して十分量の放射線を照射できない場合があります。重粒子線治療は病巣の範囲だけを集中して狙いうつことができるため、正常の肝臓を痛めずに病気に多くの線量を当てることのできる特徴があります。

群馬大学重粒子線医学センターでは2010年9月より肝臓がんに対する重粒子線治療を開始しており、これまでに約300名の方に治療を行っています。肝臓から発生するがんでも最も多い種類は肝細胞がんで約9割を占めますが、このほかの種類のがん(胆管細胞がん、転移性肝がん)も対象としています。当院では転移がなければ大きなものや進行したがんでも積極的に治療対象としていますが、肝細胞がんでは3年で80%前後と高い局所制御率が得られています。病巣が消化管に近い場合は放射線による胃炎・腸炎や潰瘍、もともと肝臓の機能が悪い場合には肝機能の低下に注意が必要ですが、治療が必要になるほどの副作用はまれで多くの方は治療直後より日常生活に復帰することができます。

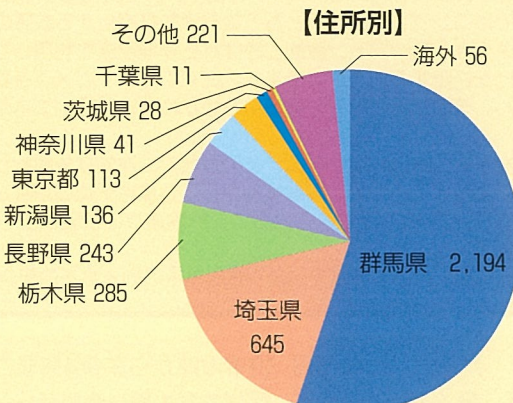
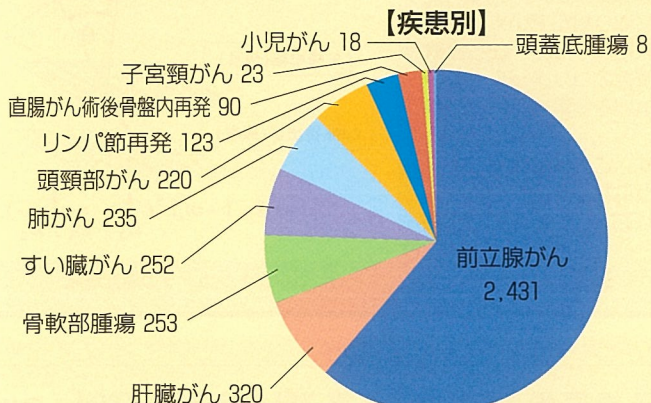
肝臓がんの重粒子線治療は一日1回、週4回の治療で、消化管に近い場合は合計12回、それ以外は合計4回で治療を行います。肝臓にマーカーを埋め込む必要があるため(条件によっては行わないこともあります)一度

入院が必要ですが、治療自体は通院でも可能です。治療準備の際には重粒子線をできるだけ正確に病巣部に集中させるため、専用の固定器具を作成します。治療の際には治療室でベッドの上に横になり、固定具を装着した状態でしばらくの間(20分程度)体を動かさないように協力していただく必要があります。

肝臓がんに対する重粒子線治療の適応は、肝機能がある程度保たれていて(「Child-Pugh分類」でAかB)、がんが一方所に固まって存在する(限局する)ケースです。手術もしくはラジオ波凝固療法での治療が難しいか、これらの治療に伴うリスクが高い患者さんには特におすすめできる治療法です。他のがんと同様、近年はご高齢の方や心臓などに合併症をお持ちの患者さんが増加傾向にあり、治療法の選択が複雑化しています。当センターでは大学病院の特徴をいかして内科・外科・画像下治療(IVR)それぞれの専門家と密接に連携し、重粒子線治療だけにこだわらずに患者さんごとに最適な治療法を提案しています。肝動脈化学塞栓療法などの他の治療法との併用も積極的に行っています。

肝臓がんに対する重粒子線治療は多くの利点を持つ治療法ですが、未だ保険診療とはなっていません。経済的な負担を減らし、より多くの方に重粒子線治療を受けていただけるように引き続き努力を続けていきたいと考えていますので引き続きご支援のほどよろしくお願いたします。

重粒子線治療患者数



※数字は延べ治療開始人数(2020年3月末まで延べ3,973名)

日本放射線影響学会奨励賞受賞報告

重粒子線医学研究センター 助教 吉田由香里

令和元年11月15日に「放射線による脳障害の機序に関する研究」に対して日本放射線影響学会奨励賞を受賞いたしました。賞等選考委員会からは、「正常脳組織への放射線影響解明を初めとする放射線治療の高度化に関わる基礎研究で顕著な成果を挙げているほか、学会の委員会（キャリアパス・男女共同参画）等への参画もあり、将来の発展が期待できる」と評価いただきました。

脳腫瘍治療に対する重粒子線治療は、良い治療方針が確立されていないことから、現在行われていません。この理由の一つに、正常脳の放射線影響がよくわかっていないことが挙げられます。悪性脳腫瘍は正常組織との境界がはっきりしないため、線量集中性が高い重粒子線でも正常組織への照射は避けられません。そのため、重粒子線の正常脳組織への影響を調べることは非常に重要と考え、地道に取り組んできたことが評価されたことは大変励みとなりました。これからも重粒子線治療の適応拡大・効果向上・最適化に向けて、一層精進して参ります。この書面を借りて、ご指導ご鞭撻を賜りました多くの皆様に心より感謝を申し上げます。



日本放射線腫瘍学会 (JASTRO) 第32回学術大会参加報告

重粒子線医学研究センター 助教 久保田佳樹

名古屋国際会議場で令和元年11月21日から3日間行われた日本放射線腫瘍学会学術大会でポスター発表をさせていただきましたので、報告致します。本学会は放射線治療に携わる医師、放射線技師、医学物理士、生物研究者などが参加する学会です。今回の学会では最近ホットになっている、adaptive therapy、プレジジョンメディシンや、さらにはAIを応用した発表も多く見られ、技術の進歩の速さに驚かされました。

私はポスター発表で、「脳臓がんにおける変形レジストレーションの精度評価」について発表しました。変形レジストレーションは画像を変形することで異なる画像同士を対応付ける方法で、自動輪郭抽出や線量合算など、様々な用途で広く使用されています。しかし、変形レジストレーションは脾臓がんのように、胃や腸に囲まれているがんに対しては不確実性が大きいことが知られており、その精度は明らかになっておりません。より安全に本方法を用いるためには、その精度を明らかにすることが重要となります。本演題はその精度について評価した発表であり、優秀教育展示賞に選ばれました。本研究にご協力頂いた関係者各位にこの場を借りて御礼申し上げます。そして、より安全な放射線治療を実現するために、更に研究を進めて参りたいと思います。



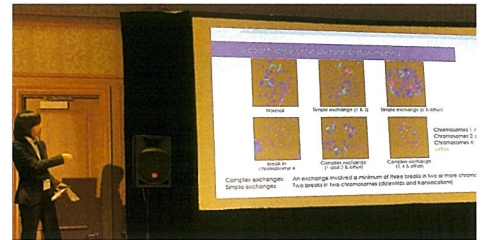
海外派遣報告

大学院医学系研究科生命医科学専攻 重粒子線医学物理・生物学分野 修士2年 山之内佐久也

私は、宇宙における特徴的な重粒子線が含まれる宇宙放射線と微小重力の複合影響を解明するため、高橋昭久教授のもと研究を行っております。この度、古川聡宇宙飛行士が代表の新学術領域「宇宙に生きる」の国際活動支援を受け、NASAプロジェクトの共同研究者がおられる米国テキサスへの派遣（2020年1月20日～2月9日）の機会に恵まれました。

Prairie View A & M Universityでは、Dr. Hada, Mr. Rhoneから染色体異常解析の実験手技を習得するとともに、自身の研究内容の理解を深めることができました。MD Anderson Cancer Centerでは、Prof. Fujiwaraから国内と海外研究者の働き方の違いを教えて頂きました。また、滞在中、NASA開催のワークショップに参加して情報収集するとともに、「放射線と模擬微小重力の複合影響で染色体異常頻度が増える」という我々の研究成果を、ポスターおよび口頭発表を行い、多くの専門家から様々なアドバイスを頂きました。

このような貴重な機会を与えてくださった高橋教授をはじめとした関係者に心より感謝申し上げます。



研究紹介 シリーズ

⑥コンプトンカメラによる重粒子線の飛程測定

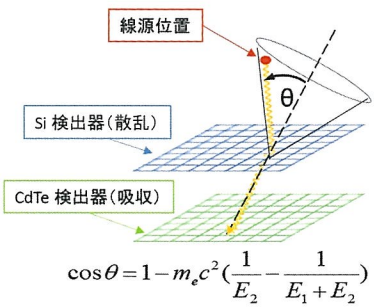
重粒子線医学研究センター 助教 酒井 真理

重粒子線治療は線量集中性の高い治療として知られています。これは重粒子線が腫瘍位置で停止し、そこで高いエネルギーを腫瘍細胞に与えることで実現されています。そのため、毎回の治療において重粒子線が腫瘍位置まで届いているかの確認が、より高精度な治療を行うための課題となっています。

群馬大学ではコンプトンカメラと言う放射線を可視化する装置の医療応用に取り組んでいます。コンプトンカメラは、コンプトン散乱と呼ばれる物理現象を利用して、測定されたエネルギーから放射線の飛来方向を特定することができます。従来のガンマカメラと異なり、金属製のコリメーターを必要としません。そのため、小型・軽量にもかかわらず、高いエネルギーの放射線を測定することが可能です。

重粒子線を水や人体に照射すると、その飛程で二次的な放射線が発生します。この放射線をコンプトンカメラで測定することで、患者体外からでも重粒子線の飛程が分かるようになります。これを治療計画や患者CTと比較することによって、計画通りの位置に重粒子線が届いているかを確認できると考えられます。

今後、臨床応用に向けて画質の改善や検出効率の向上などの研究を進めていく予定です。



コンプトンカメラの測定原理

連絡先

月曜日～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

● 資料希望、イベントなどのお問い合わせ……昭和地区事務部総務課広報係 TEL027-220-7895

※詳細はHPをご確認ください。 <https://heavy-ion.showa.gunma-u.ac.jp/>

QRコードはこちら→

