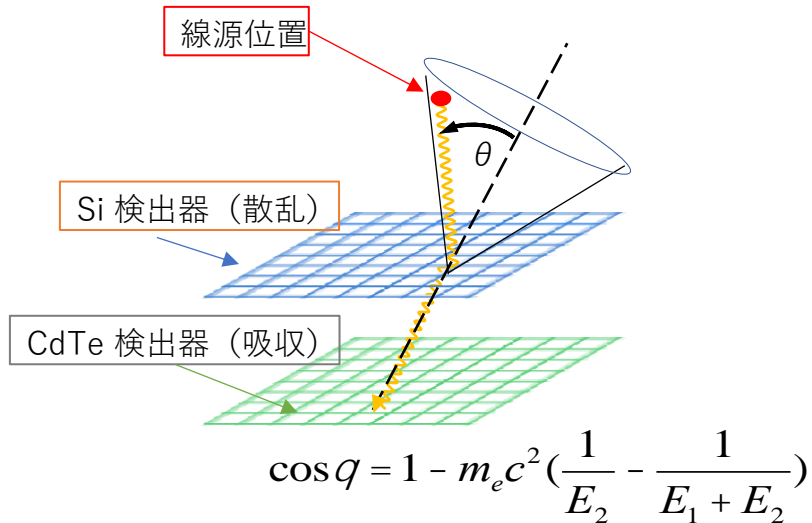


コンプトンカメラの医療応用

概要：

コンプトンカメラは、放射線源の空間分布を可視化する装置です。これまでに、核医学分野への応用や重粒子線の飛程測定、BNCT反応の可視化等に成功しています。現在は、画像再構成技術の向上や、機械学習を用いたノイズデータ除去手法などの開発を行っています。また、コンプトンカメラの性能評価手法の開発や、他の飛程測定技術との比較をQST・東北大学・東京大学・筑波大学などと共同で行っています。

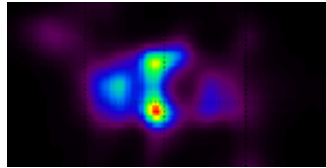


コンプトンカメラの測定原理

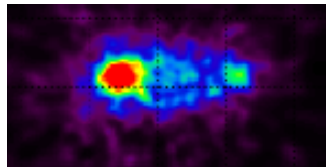
可視光



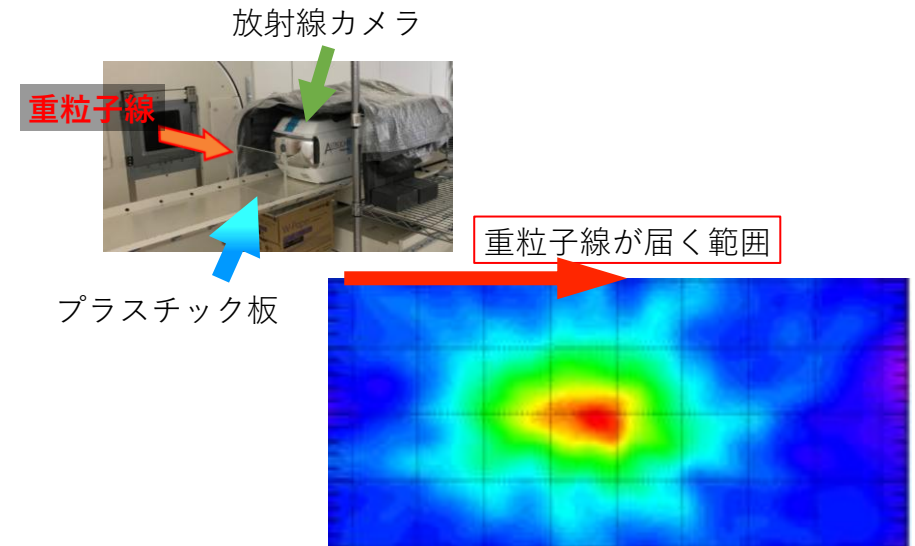
^{99m}Tc



^{18}F



ラットを用いた複数核種同時測定



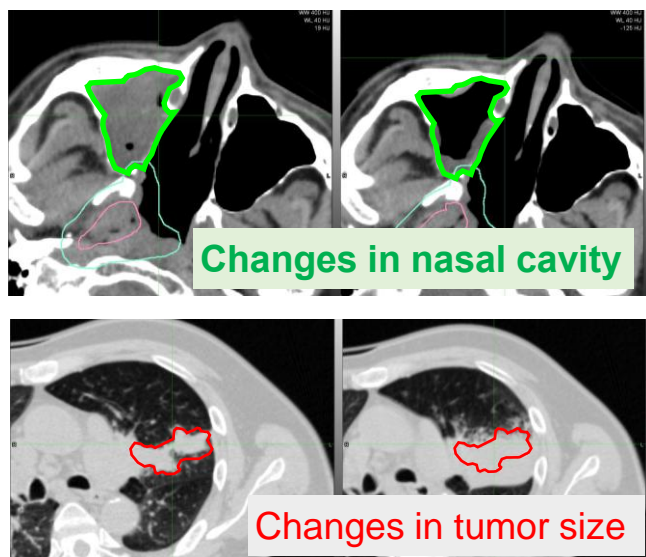
重粒子線の飛程測定

解剖学変化と高精度照射

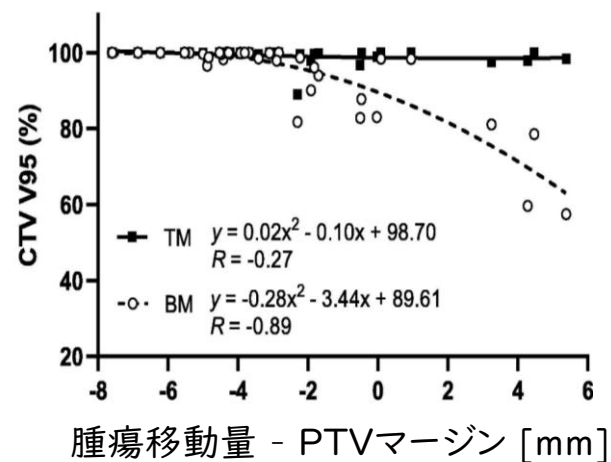
概要：

治療計画は、治療前に撮影されたCTを用いて作成されます。しかし、患者の体形や体内構造は日々変化するため、計画通りに照射できているとは限りません。この研究では、実際に照射される線量分布が、どの程度計画と一致しているか、どの用にすれば計画通りに照射できるか、照射された線量が有害事象とどの様に関連するかを調べています。

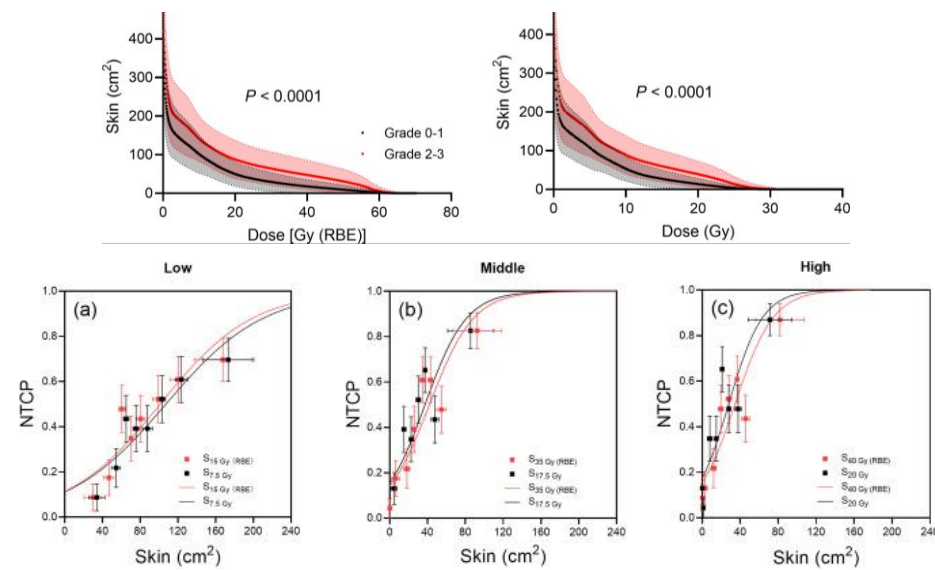
よりロバストな照射方法について調べ、効果的で副作用の少ない治療方法の開発を行っています。



腫瘍や患者他内構造の変化



位置決め手法の比較

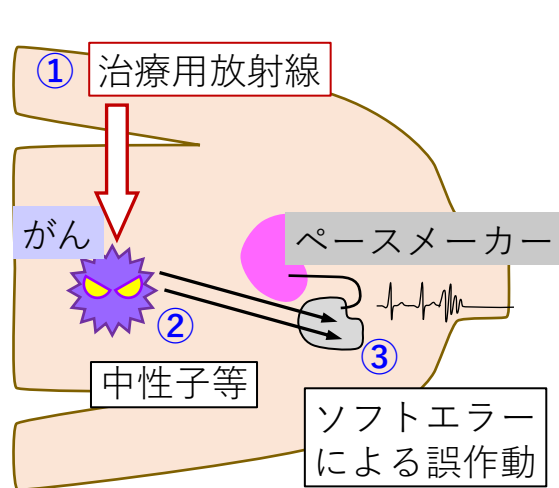


NTCPの解析例

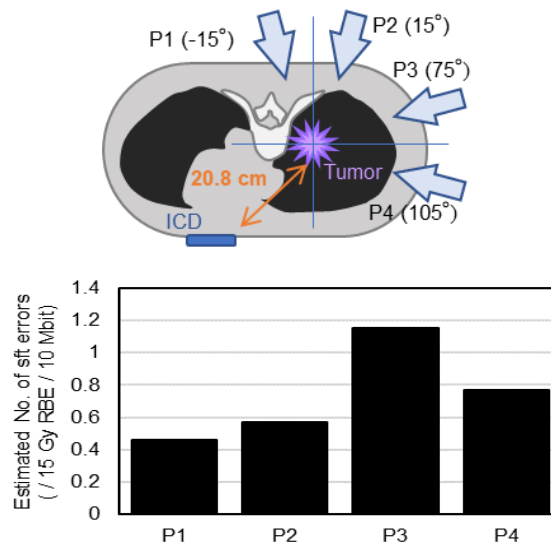
CIEDsへの影響（ソフトウェアリスク）評価

概要：

粒子線治療では、核反応によって多数の中性子が発生します。中性子は電子機器にソフトウェアと呼ばれる誤作動を引き起こします。放射線治療によって生じるソフトウェアについては、これまで定量的な評価が殆ど行われていません。この研究では、京都工芸繊維大学と協力してソフトウェアリスクの評価技術を開発しています。また、様々な治療装置や照射方法を比較し、リスクの低い照射方法・遮蔽技術・安全指標等について検討を行っていきます。



ソフトウェアの概念図



ビーム方向とリスクの比較

研究に使用している治療装置

群馬大学	6/10 MV X線、電子線、重粒子線 (パッシブ/スキャンング)
佐久総合病院	15 MV X線
福井陽子線センター	陽子線 (パッシブ)
湘南鎌倉総合病院	陽子線 (スキャンング)、BNCT
江戸川病院	BNCT

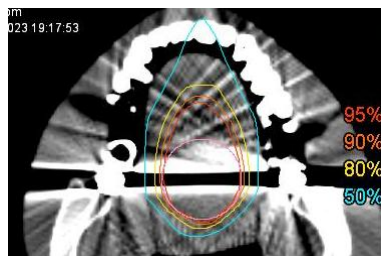
アーチファクト低減処理の活用

概要：

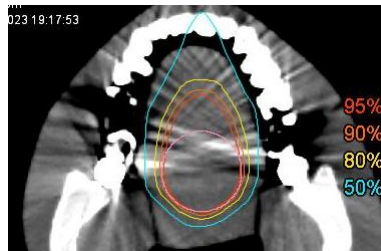
重粒子線治療の治療計画を行うためには、重粒子線の飛程を正確に計算する必要が有ります。しかし、一部の患者CTには、留置された金属などの影響によりアーチファクトが生じており、正確な計算が難しくなっています。近年、アーチファクトの低減・除去技術が発展してきており、市販のCT装置にも搭載されるようになってきています。このアーチファクト除去を行ったCTが、重粒子線治療の治療計画作成にも有用かどうか、検討を進めています。



SEMAR(-)
(水置換)

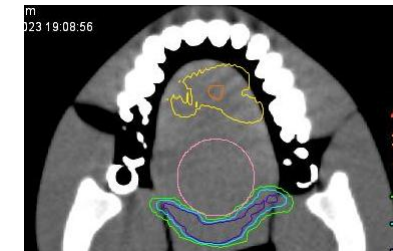
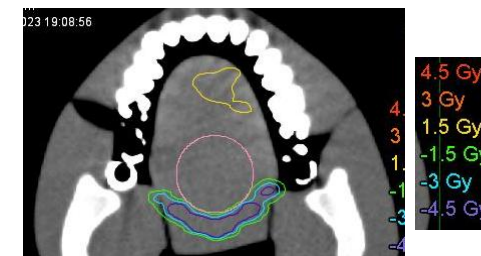


SEMAR(+)



w/wo SEAMR処理での計画

正しいCT値
でのQA計算



w/wo SEAMR処理での計算誤差