

量子ビームでがんを狙い撃つ

大学院工学研究院・大学院工学院
(工学部機械知能工学科)

教授 ^{うめがき}梅垣 ^{きくお}菊男



出身高校: 都立青山高校(東京都)
最終学歴: 北海道大学工学部
原子工学科

専門分野 : 量子ビーム応用工学、医学物理学

研究のキーワード : 放射線治療、量子ビーム、核医学診断

HP アドレス : <http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/qsre/QSciEngjp/>

どんな研究をしているのですか？

日本人の2人に1人ががんになり、3人に1人が亡くなるという時代になりました。今やがんは避けて通れる病気ではなく、受け止めて闘うべき病気になりました。私たちは陽子線という**量子ビーム**を用いてがんを狙い撃ち、健康な体を取り戻すための技術を開発しています。**陽子線**を用いた治療法は、大変期待されている新しい技術です。がんの位置に合わせて陽子線を照射することで、正常組織への影響を抑えてがん病巣のみを集中的に破壊することができます。外科療法、化学療法と比較して、身体への負担が少ないのが特長であり、高齢の患者さんにもやさしく、また治療後の円滑な社会復帰も期待されています。

陽子線は、体内を通過する時の線量（体に与えるエネルギー量）が比較的小さく、止まる寸前に線量が最大になるという性質を持っています（図1：陽子線のブラッグピーク）。この性質を利用して、線量を腫瘍に集中させ、周囲の正常組織への影響を押さえることが可能です。この結果、身体の機能や形態を損なわずに、がん細胞のみを壊死させる、あるいは増殖能力を失わせることができます。

私たちは、北海道大学大学院医学研究科放射線医学分野、北海道大学病院と協力し、世界初の動体追跡技術（呼吸等で動いているがん病巣にも正確に放射線を照射する技術）とスポットスキニング法（図2：陽子ビームをスキャンしてがん病巣に照射する方法）を組み合わせた陽子線治療システムを医工連携・産学連携で開発しました。このシステムを用いた北海道初の陽子線治療センターが、2014年3月に北大病院で治療を開始し、私たちは研究開発を継続しながら、運用に携わっています。

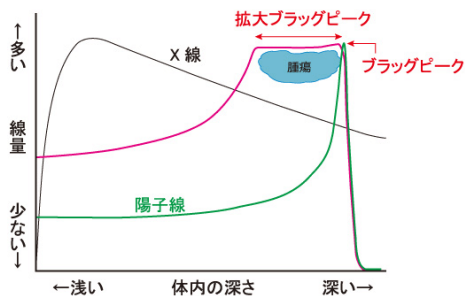


図1 陽子線の体内での線量分布
ブラッグピークを利用して腫瘍部分に
陽子線を集中させることができます

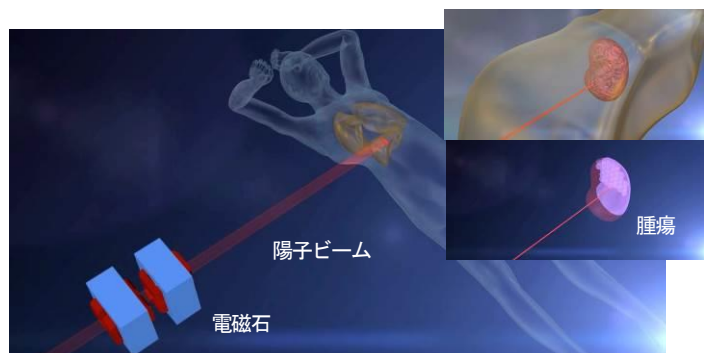


図2 スポットスキニング法による陽子線治療
陽子ビームを電磁石でスキャンして腫瘍の形に合わせて照射します

どんな装置を使っているのですか？

陽子線治療を実現するために、陽子ビームを加速するための加速器、陽子ビームの輸送系、あらゆる角度から陽子線の照射を可能にする回転ガントリー等の装置を組み合わせ、治療システムを構成します。工学的な技術を駆使して医学に利用するシステムを構築するために、工学と医学を融合した研究開発が不可欠です。また、高精度な治療を実現するために、陽子線線量分布を最適化する治療計画システムの研究開発も実施しています。

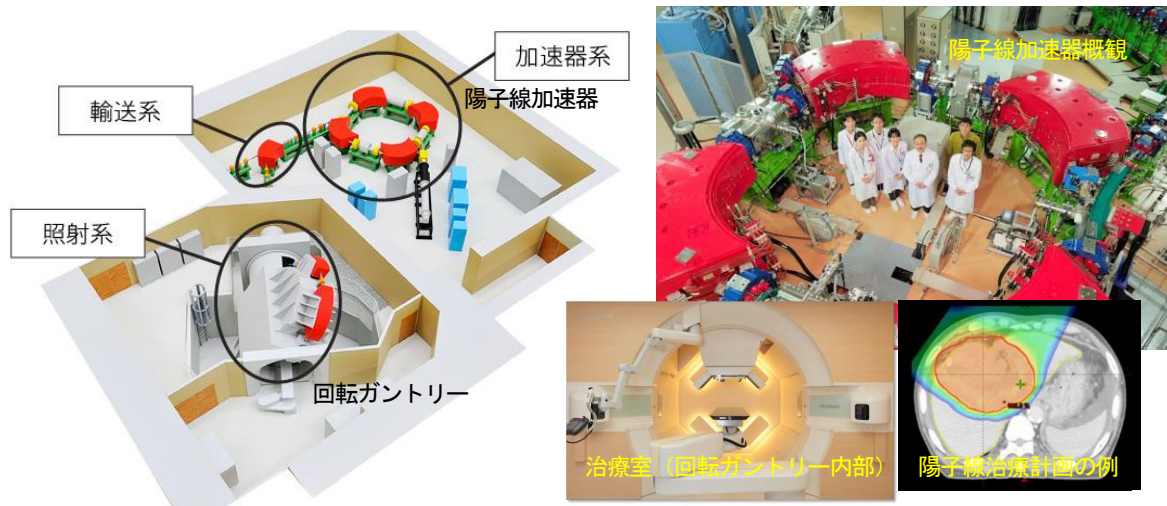


図3 陽子線治療を実現する装置

陽子線加速器で陽子ビームを加速し、輸送系を通じて回転ガントリーに運びます。回転ガントリー内部の治療室では、360° すべての方向から患者さんのがん病巣に向けて陽子線を照射できます

次に何を目指しますか？

量子ビーム・放射線応用技術を医療分野に適用し、病気を見つけそして治す、次世代の診断や治療の研究を推進していきます。研究実施場所は、工学研究院に留まりません。北海道大学病院には、私たちが開発に関わり今後も責任を持って運用していく陽子線治療センターがあります。私たちの研究室では、工学と医学の境界を越えて、医学研究科、北海道大学病院に出向き、互いに協力して次世代の先端医療を実現していきます。これからの先端医療には医工連携による新しい技術開発が欠かせません。

志のある学生さんの参加を期待しています。私たちは「量子ビームを用いた最先端科学技術を人類の未来のために」を合い言葉に、皆さんと共に未来に向けた研究を進めて行きたいと考えています。

参考書

参考書という訳ではないですが、陽子線治療のことがわかりやすく書いてあります。

- (1) 菱川良夫『「がんは治る！」時代が来た

“痛くも痒くもない”粒子線治療のすべて』PHP研究所

難しいですが、本格的に英語で勉強したい人にお勧めです。

- (2) C-M Charlie Ma, Tony Lomax 『Proton and Carbon Ion Therapy』 CRC Press