

頭部ファントム中の治療用炭素イオン線の即発X線による可視化

Prompt X-ray imaging of therapeutic carbon-ion beams in a human head phantom

量研高崎研¹, 名大院・医², 兵庫県立粒子線医療センター³ ○山口 充孝¹, 山本 誠一²,

喜多野 真紀², 赤城 卓³, 長尾 悠人¹, 河地 有木¹

QST Takasaki¹, Nagoya Univ. (Med.)², Hyogo Ion Beam Medical Center³, ○Mitsutaka Yamaguchi¹,

Seiichi Yamamoto², Maki Kitano², Takashi Akagi³, Yuto Nagao¹, Naoki Kawachi¹

E-mail: yamaguchi.mitsutaka@qst.go.jp

我々はこれまでに、X線カメラによる即発X線（二次電子制動輻射）の測定により、水標的に入射した炭素イオン線の水中軌跡の撮像に成功した。本手法の臨床応用可能性の検討を目的とし、頭部ファントムに入射したエネルギーの異なる3つの炭素イオンビームについて、ファントム周囲に配置したX線カメラ（Fig. 1）により到達深さを識別可能かどうかを、モンテカルロシミュレーションによって評価した。加えて、兵庫県立粒子線医療センターにおいて、頭部ファントムに入射した炭素イオンビームを、頭頂部（0°）及び側頭部（90°）からX線カメラで撮影し、結果をシミュレーションと比較した。Fig. 2に側頭部に配置したX線カメラにより得られたビーム軌跡画像のシミュレーション及び実験結果を示す。得られた軌跡の形状はシミュレーションと実験とでよく一致し、約2 cmのビーム軌跡長の変化を明瞭に識別できることが分かった。また、0～135°及び225～360°の広範囲において、ビーム軌跡の可視化及びビーム軌跡長変化の識別が可能であることをシミュレーションにより示した。

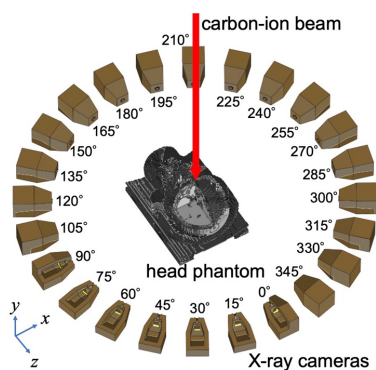


Fig. 1. A 3D view of the simulation geometry.

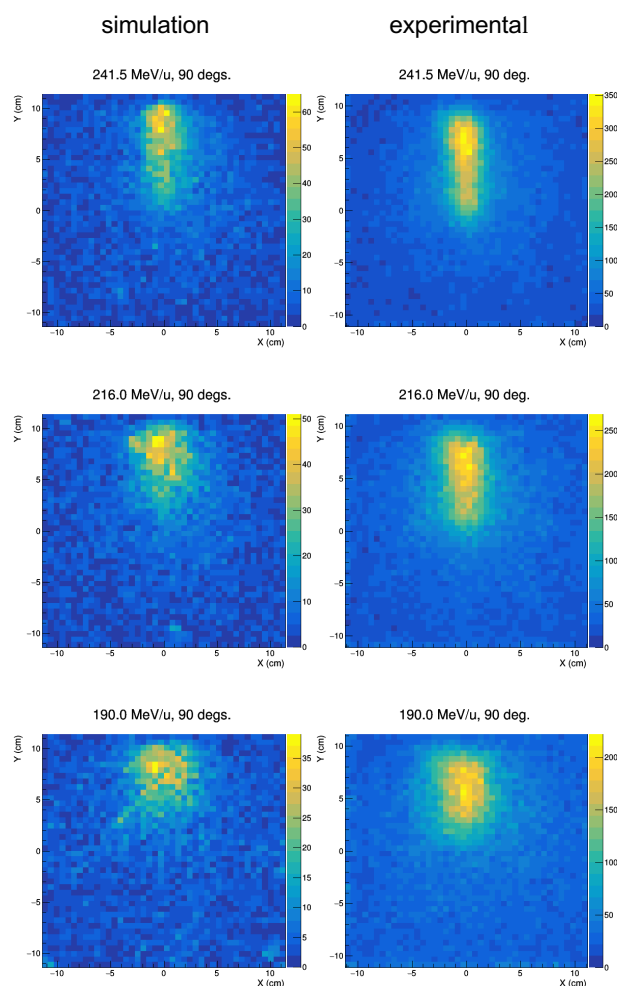


Fig. 2. (left) Simulation and (right) experimental beam images for energies of (top) 241.5, (middle) 216 and (bottom) 190 MeV/u by the X-ray cameras at 90°.