

チェレンコフ光閾値以下の放射線照射による水の発光現象

Luminescence of water during radiation irradiation lower energy than Cerenkov-light threshold

名大医¹, 名古屋陽子線治療セ², 兵庫粒子線医療セ³, ○山本誠一¹, 歳藤利行², 赤城卓³, 山下智弘³, 小山修司¹, 小森雅孝¹,

Nagoya Univ¹, NPTC², HIBMC³, ○Seiichi Yamamoto¹, Toshiyuki Toshito², Takashi Akagi³,

Tomohiro Yamashita³, Shuji Koyama¹, Masataka Komori¹

E-mail: s-yama@met.nagoya-u.ac.jp

陽子線照射による水のチェレンコフ光は、120MeV 以下の陽子線照射では理論的に発生しないと考えられている。しかし、この理論に反し、100MeV の陽子線を水に照射しながら高感度 CCD カメラで撮像したところ、陽子線による水の発光分布を明瞭に撮像できた。陽子線照射による発光画像測定の実験風景を図 1(A)に示す。水を満たしたファントムに陽子線を照射しながら側面から高感度 CCD カメラで撮像した。得られた発光画像とファントム画像の融合画像を図 1(B)に示す。得られた画像にはブラッグピークが明確に観察され、その輝度分布は、水中における電離箱によって測定された深度線量分布に近いものであった(図 1(C))。他の種類の放射線に対しても発光を計測したところ、炭素線(図 2(A))、X 線(図 2(B))、アルファ線(図 2(C))に対してもチェレンコフ光閾値以下で水が発光し、画像化が可能であることが確認できた。

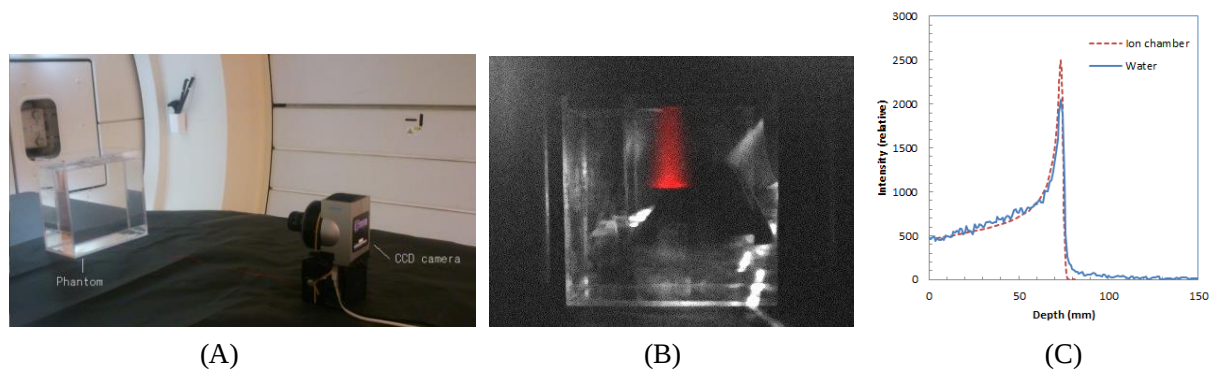


図 1 陽子線照射による発光画像測定の実験風景(A)、発光画像と光学画像の融合画像(B)、発光画像から得られた深度線量分布 (C)

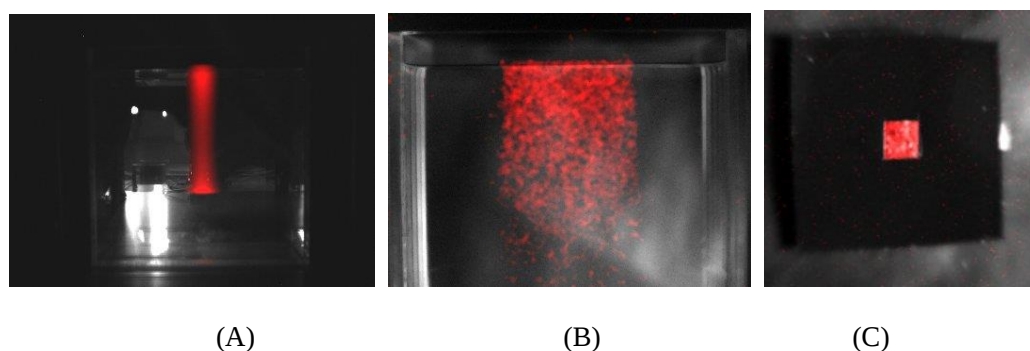


図 2 チェレンコフ光閾値以下の放射線による炭素線(A)、X 線 (B)、アルファ線(C)の発光