

チェレンコフ光による高線量率小線源治療用チューブ内の線源位置測定

Source position measurement by Cherenkov emission imaging from applicators for high-dose-rate brachytherapy

名大保健¹, 名大病院², 北里大医³, 国がん中央病院⁴, 広大原医研⁵

○余語克紀¹, 野口由美子², 奥平訓康², 野澤茉莉花³, 石山博條³, 岡本裕之⁴, 保田浩志⁵,
小口宏¹, 山本誠一¹

Nagoya Univ.¹, Nagoya Univ. Hosp.², Kitasato Univ.³, Natl. Cancer Center Hosp.⁴, Hiroshima Univ.⁵

°K. Yogo¹, Y. Noguchi², K. Okudaira², M. Nozawa³, H. Ishiyama³, H. Okamoto⁴, H. Yasuda⁵,
H. Oguchi¹, S. Yamamoto¹

E-mail: yogo@met.nagoya-u.ac.jp

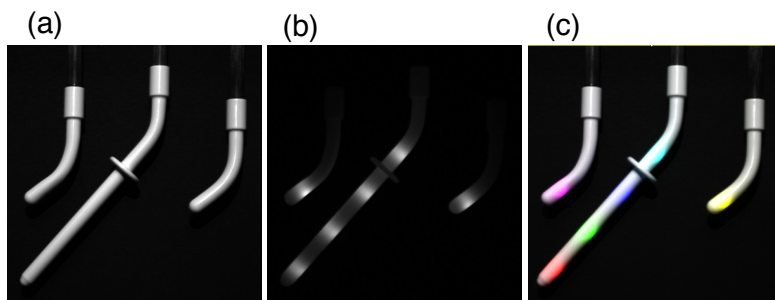
【目的】高線量率（HDR）小線源治療では、米粒大の微小な線源を専用のチューブ等を通して、がん近くまで運び、体内からγ線を当てる。治療の安全な実施のため、治療前の検証で、治療チューブ内での線源位置の測定が必要であるが、従来の方法は煩雑であった。我々は、線源によって照射された水からのチェレンコフ光を撮影し、線量分布、線源強度、線源位置を同時かつ簡単に測定する方法を提案した[1]。今回は、チューブ内の線源位置を直接測定するため、チェレンコフ光イメージングに基づく簡便で迅速な方法を開発し、性能を評価したので報告する[2]。

【方法】子宮頸がん治療に用いるプラスチック製の治療チューブ内から、¹⁹²Irのγ線を照射し、発光をCCDカメラで撮影した。金属製の治療チューブに対しては、プラスチックテープを貼り付け、チェレンコフ光のスクリーンとして使用した。発光プロファイルから線源の位置と停止間隔を測定し、治療装置の設定値および模擬線源の位置と比較した。

【結果・考察】治療チューブ内にある線源を外側から可視化することに成功した（Fig.1）。チェレンコフ光から測定した線源位置と停止間隔は、模擬線源の位置や設定値と同程度であった。チューブ先端から最初の線源位置までの距離は、模擬線源の位置と0.2mm以内で一致した。発光から測定した停止間隔は、設定値と0.6mm以内で一致した。金属チューブ内の線源位置は、模擬線源の位置と0.2mm以内で一致した。プラスチックテープの発光から測定した線源の停止間隔は、設定値と0.7mm以内で一致した。提案した方法は、一枚の発光画像から線源位置をリアルタイムにフィルムレスで測定でき、事前に医師の指示した線量が正確に処方できているか否かの確認に役立つと考えられる。

Fig.1. Images of light emission from plastic applicator

irradiated with an ¹⁹²Ir source. (a) Image captured under light room. (b) Image of Cherenkov emission captured under dark room. (c) Merge of images (a) and (b).



Ref. [1] K.Yogo et al., Sci. Rep., 10:3572 (2020). [2] K.Yogo et al.: Med. Phys., 10.1002/MP.14606 (2020).