

電子線形加速器を利用した医療用核種製造システムの検討

(3) Lu-177 製造量評価

Examination of Medical Radionuclides Production System using an Electron Accelerator

(3) Evaluation of Lu-177 Production Quantity

*田所 孝広¹, 可児 祐子¹, 関本 俊², 大槻 勤²¹日立製作所 研究開発グループ, ²京都大学 原子炉実験所

電子線形加速器を用いた Mo-99/Tc-99m 製造システムのターゲット部分に Hf-178 を適用することで、治療用として欧米で適用が進んでいる Lu-177 を製造可能と考えた。Lu-177 製造基礎試験結果とモンテカルロ輸送計算コード PHITS を用いて、実規模システムでの Lu-177 製造量を評価したので、その結果を報告する。

キーワード：SPECT, 医療用放射性核種, Lu-177, Hf-178, 電子線形加速器, 製造システム

1. 緒言

これまで小型で高製造効率の可能性がある電子線形加速器を利用した Mo-99/Tc-99m 製造システムを検討してきた。他の医療用核種製造も可能であればシステムの低コスト化が図れると考え、同システムのターゲット部分に Hf-178 を用いた Hf-178(γ, p)Lu177 反応による Lu-177 の製造量を評価した。

2. Lu-177 製造量評価

2-1. 製造基礎試験

京大原子炉の電子線形加速器からの電子ビーム(エネルギー 35MeV、電流値約 70 μ A)を Pt 板に照射し、発生した制動放射線をターゲットからの距離 12.5mm の位置に設置した天然 Hf 棒(6.25mm、長さ 5mm)に照射した。図 1 に照射試料からのガンマ線スペクトルを示す。Lu-177 及び Hf-173/175 が生成されていることを確認した。

2-2. 製造量評価

PHITS コードで計算した Hf-178 ターゲット中の制動放射線分布と、製造基礎試験結果をもとに評価した Hf-178(γ, p)Lu-177 反応断面積を用いて、実規模システムにおける Lu-177 の製造量を評価した。

3. 結果・考察

図 2 に Lu-177 製造量の評価結果を示す。治療に使用されている Lu-177 の量 7.5×10^9 Bq/回を製造するためには、加速エネルギー 35MeV、ビーム電流値 1000 μ A のシステムにおいて、48.6 時間の照射時間が必要ながわかった。

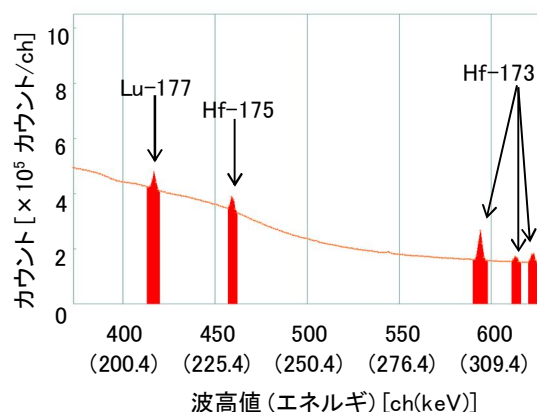


図1 照射試料からのガンマ線スペクトル

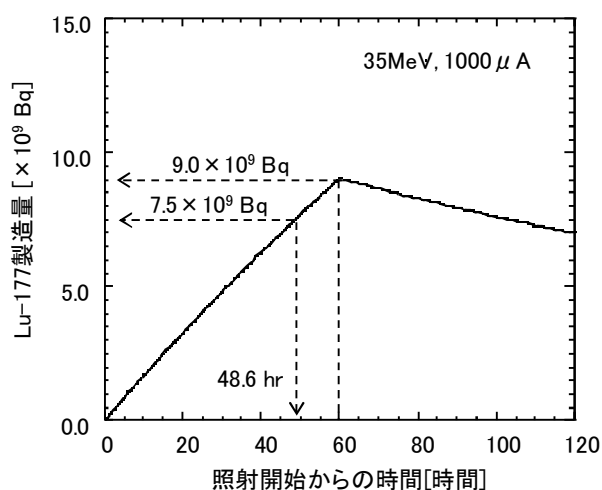


図2 Lu-177製造量の評価結果

*Takahiro Tadokoro¹, Yuko Kani¹, Shun Sekimoto² and Tsutomu Ohtsuki²¹Hitachi, Ltd., Research & Development Group., ²Kyoto University Research Reactor Institute.