

電子線形加速器を利用した Ac-225 製造量の実験的検討

(1)天然バリウムを用いた予備試験

Experimental study of Ac-225 production amount using an electron accelerator

(1) Pre-examination using natural barium

*田所 孝広¹, 上野 雄一郎¹, 可児 祐子¹, 渡辺 敬仁², 佐々木 貴裕², 島田 真生子²,
菊永 英寿³, 柏木 茂³, 大槻 勤⁴, 関本 俊⁴

¹日立研開, ²日立ヘルスケア, ³東北大電子光, ⁴京大複合研

アルファ線内用療法(TAT: Targeted Alpha Therapy)用核種として有望な Ac-225 に関して, 小型高製造効率化が期待される電子線形加速器を利用した製造基礎試験を計画している。試験に先だち, 原料の Ra-226 と同族元素で, 反応断面積の実験値が存在する天然バリウムを用いた予備試験を実施したので, その結果を報告する。

キーワード: アルファ線内用療法, 医療用放射性核種, Ra-226, Ac-225, 天然バリウム, 電子線形加速器

1. 緒言

現在, TAT に関する研究開発が世界中で進められつつある。TAT 用核種として有望な Ac-225 は, 現状, Th-229 からの崩壊により製造されているが, 製造量の不足が予測されており, 加速器による製造が望まれている。

2. 試験条件

試験の様子を図 1 に示す。BaCl₂ 溶液(天然バリウム量 0.2mg)を石英管内で蒸発固化後, 封止した試料を用い, 制動放射線生成用 Ta 板との距離 25mm の位置に設置した。電子ビームのエネルギーは 35MeV, 平均電流値は 110.8 μA であり, 照射時間を 6 時間とした。

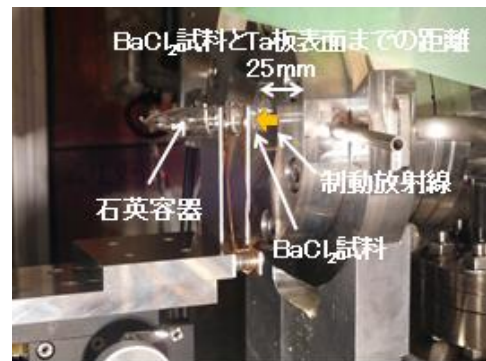


図1 試験の様子

3. 結果・考察

図 2 に照射後試料のガンマ線スペクトルの一例を示す。天然バリウムの光核反応により生成される Ba-133m 及び Ba-135m のピークを確認した。また, Ba-133m に関して, 反応断面積の実験値を用いたシミュレーションによる製造量の評価値と今回の実験値が, 5%以内で一致することを確認できた。Ra-226 を用いた基礎試験において, 反応断面積の理論値を用いた製造量の評価値と実験値を比較することで, 断面積の理論値が評価可能である。Ba-135m に関しては, 実験値が評価値の 1.7 倍であったが, 今回考慮していない Ba-138 (γ, 3n)Ba-135m 等の反応が寄与していると考えられる。

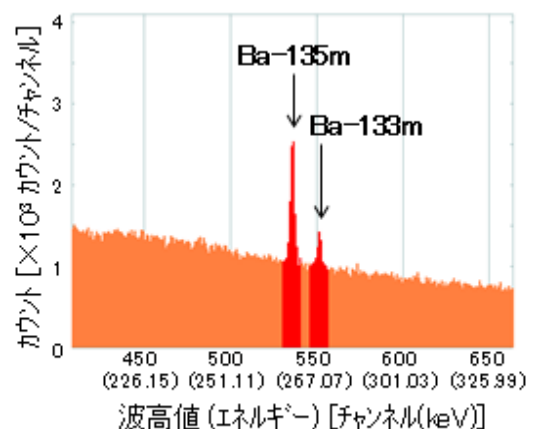


図2 ガンマ線スペクトルの一例

*Takahiro Tadokoro¹, Yuichiro Ueno¹, Yuko Kani¹, Takahiro Watanabe², Takahiro Sasaki², Makiko Shimada², Hidetoshi Kikunaga³, Shigeru Kashiwagi³, Tsutomu Ohtsuki⁴, Shun Sekimoto⁴

¹Hitachi, Ltd. Research & Development Group., ²Hitachi, Ltd. Healthcare Business Unit., ³Research Center for Electron Photon Science, Tohoku University, ⁴Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University.