電子線形加速器を利用した Ac-225 製造量の検討

Examination of Ac-225 Production Aount using an Electron Accelerator

*田所 孝広[1]，上野雄一郎[1]，可児 祐子[1]
[1]日立製作所 研究開発グループ

アルファ線内用療法(TAT:Targeted Alpha Therapy)用核種である 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量をシミュレーションにより評価したので，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，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，製造量が少なく，加速器による製造が望まれている。

2. Ac-225 製造量評価

2-1. シミュレーション体系

シミュレーション体系の一例を図 1 に示す。電子線形加速器からの電子ビーム(エネルギ 35MeV，電流値 1mA)を厚さ 2mm のタングステン板(W 板)に照射し，発生した制動放射線を，W 板のすぐ後段に設置した Ra-226(円柱状：10mmφ×10mmt)に照射することにした。

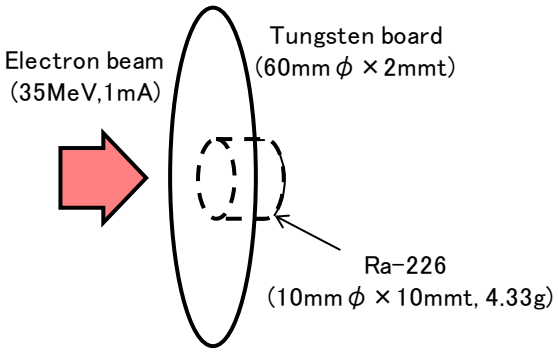

図1 シミュレーション体系の一例

2-2. 製造量評価

PHITS コード[1]で計算した Ra-226 原料中の制動放射線分布と，Ra-226(γ,n)Ra-225 の理論断面積[2]を用いて Ra-225 の製造量を導出した。Ra-225 のβ崩壊(半減期 14.9 日)により生成する Ac-225(半減期 10.0 日)の製造量を，Ra-225 の製造量をもとに評価した。

3. 結果・考察

図 2 に製造量評価結果の一例を示す。照射とともに Ra-225 の製造量が増加し，それに遅れて Ac-225 の製造量が増加する。20 時間の照射により，約 2,860 人分の治療に必要な量にあたる 51.5GBq の Ac-225 を製造できることがわかった。

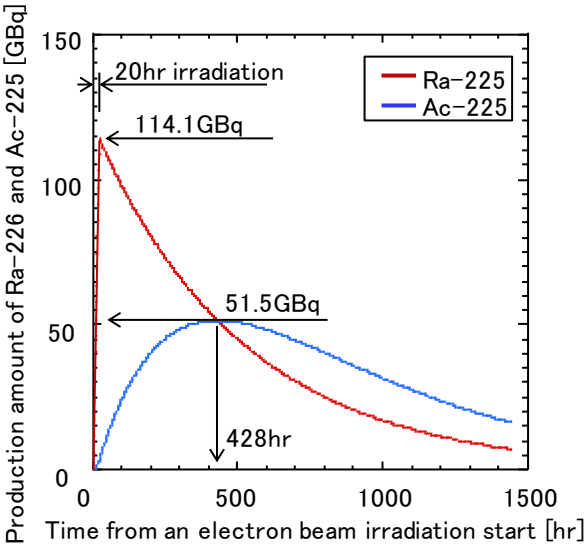

図2 製造量評価結果の一例

参考文献

[1] Tatsuhiko Sato, et al., Features of Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.02, J. Nucl. Sci. Technol. 54, 617-635 (2017)

[2] A.J.Koning and D. Rochman,“TENDLE-2012”, NRG, Petten, 11 January (2013)

*Takahiro Tadokoro[1],Yuichiro Ueno[1],Yuko Kani[1]

[1]Hitachi, Ltd. Research & Development Group.