

## NaI シンチレータの自己放射化測定にもとづく高感度中性子検出 (2)

## High sensitive neutron-detection based on the self-activation of an NaI scintillator (2)

九大医保<sup>1</sup>, 近大原研<sup>2</sup>, 茨城県医大<sup>3</sup>, 九大病院<sup>4</sup> ○納富昭弘<sup>1</sup>, 八尋絵莉子<sup>1</sup>,  
中西大樹<sup>1</sup>, 若林源一郎<sup>2</sup>, 藤淵俊王<sup>3</sup>, 梅津芳幸<sup>4</sup>, 福永淳一<sup>4</sup>, 長峰周治<sup>4</sup>, 中村泰彦<sup>4</sup>

Kyushu Univ.<sup>1</sup>, KUAERI<sup>2</sup>, IPU<sup>3</sup>, Kyushu Univ. Hospital<sup>4</sup> °A. Nohtomi<sup>1</sup>, E. Yahiro<sup>1</sup>

D.Nakanishi<sup>1</sup>, G.Wakabayashi<sup>2</sup>, T.Fujibuchi<sup>3</sup>, Y.Umezu<sup>4</sup>, J.Fukunaga<sup>4</sup>, S.Nagamine<sup>4</sup>, Y.Nakamura<sup>4</sup>

E-mail: nohtomi@hs.med.kyushu-u.ac.jp

【緒言】加速電圧が 10MV を越えるような高エネルギー X 線装置を用いてがん治療を行う場合、光核反応により中性子が発生することが知られている。これまで X 線治療室内の中性子は、金箔などを用いて放射化法で評価されてきた。本研究では、NaI シンチレータを放射化法のターゲットと同時に放射線の検出器にも利用することにより、高感度で熱中性子を測定する方法について検討する。

【実験】実験は九州大学病院の治療用リニアック (Varian) を用いておこなった。全身照射 (TBI) の条件にてアイソセンター位置に NaI シンチレータを配置し、10MV-X 線を 30 分間 (90Gy) 照射した。

【結果・考察】照射直後の NaI 検出器のスペクトルでは、近大炉での実験と同様、I-128 の  $\beta$  線と思われる連続分布の寄与が支配的であった。スペクトルの時間変化を調べて半減期を評価したところ Fig. 1 に示すように半減期が 0.4167hour (24.5min) と 312hour (13day) の成分が見出された。それぞれ I-127 の中性子捕獲反応 (I-128) と高エネルギー X 線による光核反応 (I-126) に由来している。一方、Na-23 の中性子捕獲反応による Na-24 [半減期 15hour] は有意には観測されなかった。これは Fig. 2 に示すように、30 分間の照射では生成量が I-128 の  $3.5 \times 10^{-3}$  程度と少なかったためであると考えられる。

【結論】治療用 10MV-X 線の照射場に配置した NaI シンチレータに I-128 が生成されることから、この場に熱中性子が存在していることが確認された。この測定法は極めて高感度であると考えており、熱中性子が微量でも有意に I-128 の生成を検出できていると判断される。この現象を更に検討することにより、微弱な熱中性子束を高い精度で測定する方法を開発できる可能性がある。

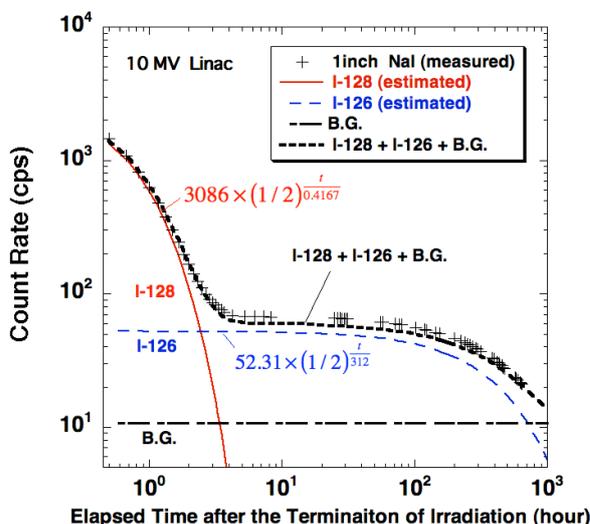


Fig.1 Decay curve of radioactivity in the NaI.

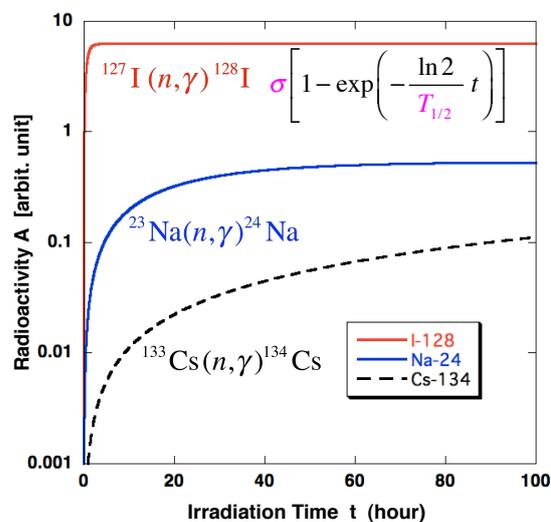


Fig.2 Radioactivity in a constant neutron flux for different materials.