

臭化タリウム検出器を用いた BNCT 基礎研究のための小動物用 PG-SPECT 装置の開発

Development of a small-animal PG-SPECT system for basic BNCT research utilizing
a TlBr detector

京大工¹, 東北大工², 名大工³, 京大複合研⁴

○中村 泰基¹, 人見啓太郎², 野上光博², 渡辺賢一³, 高田卓志⁴, 櫻井良憲⁴, 田中浩基⁴

Kyoto Univ.¹, Tohoku Univ.², Nagoya Univ.³, KURNS⁴

○Taiki Nakamura¹, Keitaro Hitomi², Mitsuhiro Nogami², Kenichi Watanabe³, Takushi Takata⁴,

Yoshinori Sakurai⁴, Hiroki Tanaka⁴

E-mail: nakamura.taiki.67s@st.kyoto-u.ac.jp

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) の更なる普及のためには、基礎研究として新規ホウ素薬剤の開発が重要である。本研究では腫瘍を移植したマウスに数 10 ppm の ^{10}B を含むホウ素薬剤を投与後、熱中性子照射によって発生する 478 keV 即発ガンマ線(Prompt Gamma ray:PG)を測定することで、リアルタイムに ^{10}B 動態評価可能な PG-SPECT 装置の開発を試みている。測定場には、478 keV PG 以外にも $^1\text{H}(n,\gamma)^2\text{H}$ 反応由来の 2.2 MeV ガンマ線や 511 keV 消滅ガンマ線が存在する。そのため、PG 検出器には高感度、高エネルギー分解能、そして高い空間分解能が求められる。そこで、ガンマ線に対して高い感度を有し、ピクセル化可能な臭化タリウム(TlBr)検出器を適応し、PG-SPECT の実現可能性について検討した。

有感体積 $2.0 \times 2.0 \times 10.0 \text{ mm}^3$ をもつ TlBr 検出器について、478 keV と 511 keV に対する弁別能力を確認するために、京都大学研究用原子炉の E-3 中性子導管においてホウ酸水溶液に対して熱中性子を照射し、発生する PG を測定した。同時に、 ^{22}Na 線源からの 511 keV のガンマ線を測定した。測定結果を **Fig. 1** に示す。478 及び 511 keV ピークに対してガウスフィッティングを行った後、511 keV ピークの広がりによる 478 keV の ROI(半値全幅)内のカウントへの被りを計算したところ、0.99%に抑えられた。同様の照射を行い、異なる ^{10}B 濃度と 478 keV-PG の計数率の関係を取得した。結果を **Fig. 2** に示す。 ^{10}B 濃度と計数率の直線性を確認した。これにより 511 keV を弁別して、50 ppm までの ^{10}B 濃度を測定可能であることを確認した。

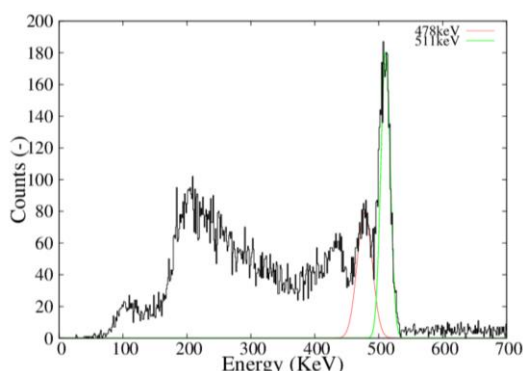


Fig. 1 : Gamma-ray energy spectrum measured by
a TlBr detector.

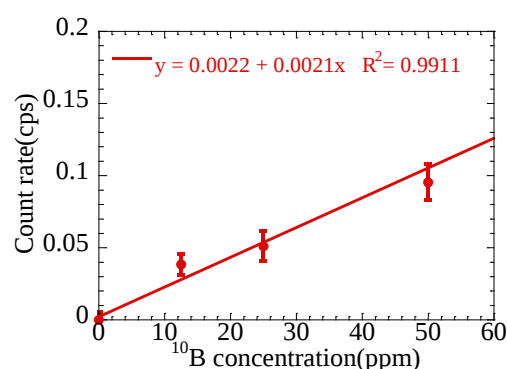


Fig. 2 : Relationship between count rate of 478 keV
PG and ^{10}B concentration.