

# 固体中トリチウムの深さ方向へのベータ線誘起 X 線スペクトルの 応答性のモンテカルロシミュレーションによる評価

Evaluation of Response of Beta Ray Induced X-Ray Spectrum

with Tritium Depth by Monte Carlo Simulation

\*原 正憲<sup>1</sup>、赤丸 悟士<sup>1</sup>、藤本 裕也<sup>1</sup>、阿蘇 司<sup>2</sup>

<sup>1</sup>富山大学, <sup>2</sup>富山高専

固体中（アルミニウム、鉄）のトリチウムにより誘起される X 線スペクトルをトリチウムの深さ分布を変化させシミュレーションした。β線誘起 X 線スペクトルの形状はトリチウムの深さにより変化するが、変化の小さな領域も見出された。

**キーワード：**固体中トリチウム、ベータ線誘起 X 線スペクトル、モンテカルロシミュレーション

**1. 緒言** 固体中のトリチウムを定性的に測定する方法として、β線誘起 X 線分光法（BIXS）が利用されている。BIXS により固体中トリチウムを定量的に測定するためには、β線誘起 X 線スペクトル（BIX スペクトル）の形状とトリチウム分布の関係を知る必要がある。このため、固体中のトリチウム分布が異なるとどのように BIX スペクトルの形状が変化するかをモンテカルロシミュレーションにより検討してきている。今回、アルミニウムと鉄中のトリチウムにより発生する BIX スペクトルをシミュレーションした。

**2. BIX スペクトルシミュレーション** スペクトルのシミュレーションはモンテカルロ法により行った。プログラムはGeant4で構築されたスケルトンテンプレート Galet[1]を用いて作成した。計算における幾何学配置は、試料と検出器で構成されており、検出器は Ge 半導体検出器を模擬した。シミュレーションではトリチウムの分布する領域を変化させ、BIX スペクトルの形状の変化を求めた。

**3. BIX スペクトルの形状変化** 図にアルゴン雰囲気中でアルミニウムの表面近くに 10nm の厚さでトリチウムを分布させた際の BIX スペクトルのシミュレーション結果を示す。実測スペクトルを模擬するために、 $\sigma=100\text{eV}$  のガウス関数で分解能を減少させている。上から、表面より 0-10nm の領域でトリチウムを分布させた BIX スペクトル、2 番目は 40-50nm の領域、3 番目は 80-90nm の領域である。トリチウムの分布位置を変えてもスペクトル形状に有意の違いはみられなかった。この領域ではアルミニウム中のトリチウムの深さをスペクトル形状から決定するのは難しいことが示唆された。鉄での結果は当日報告する。

本研究は KAKENHI 22H01199 により助成され実施したものである。

**参考文献** [1] T. Aso, W. Takse, T. Sasaki, “Galet-Geant4 based application templet for primers”, Transactions on GIGAKU press, Nagaoka Univ., 6(2019)1-12.

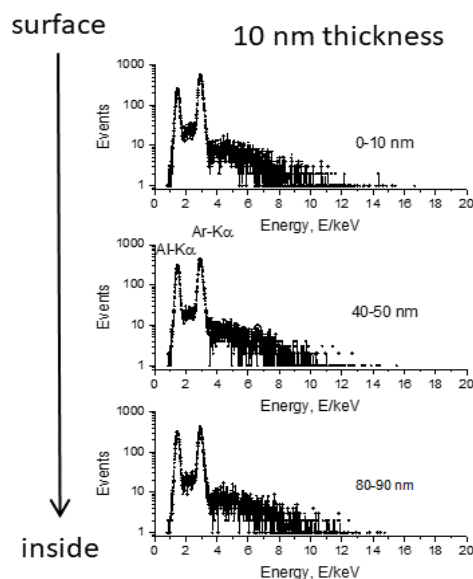


図 アルミニウム中のトリチウムによるBIXスペクトル

\*Masanori Hara<sup>1</sup>, Satoshi Akamaru<sup>1</sup>, Yuya Fujimoto<sup>1</sup>, Tsukasa Aso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ. Toyama, <sup>2</sup>NIT, Toyama collage.