

20a-F1-11

TES 型マイクロカロリメータによる ^{241}Am 、 ^{238}Pu 及び ^{239}Pu 線源の L X 線スペクトル計測

Spectroscopic measurements of L X-rays emitted by ^{241}Am , ^{238}Pu and ^{239}Pu sources with using a TES microcalorimeter

九大院工¹、JAEA²、JAXA³ °前畑 京介¹、前田 亮¹、伊豫本直子¹、石橋 健二¹、
中村 圭佑²、青木 克憲²、高崎 浩司²、満田 和久³

Kyushu Univ.¹, JAEA², JAXA³ °Keisuke Maehata¹, Makoto Maeda¹, Naoko Iyomoto¹, Kenji
Ishibashi¹, Keisuke Nakamura², Katsunori Aoki², Koji Takasaki², Kazuhisa Mitsuda³

E-mail: maehata@nucl.kyushu-u.ac.jp

プルトニウム(Pu)などの超ウラン元素から放出される α 線は透過力が弱いので、試料に混在する Pu を外部からの α 線スペクトル計測により分析することは不可能である。一方、Pu からは α 崩壊に伴う L X 線が放射されており、この L X 線を Ge 半導体検出器により検出する非破壊測定法が汚染トラブル時の体外放射線計測（肺モニタ）に適用されている。しかしながら、Pu の L X 線はエネルギースペクトルに近接して多数のピークを有するので、Ge 半導体検出器のエネルギー分解能では、正確な L X 線のピーク同定が困難である。さらに、非破壊測定法における L X 線のピーク強度解析に必要となる L X 線放出率の実験データも十分に整備されていない。そこで、我々は、高分解能を有する検出器である TES 型マイクロカロリメータによる高エネルギー分解能 L X 線スペクトル計測法を開発している。TES 型マイクロカロリメータの検出効率の向上のためには、多ピクセル化により検出面積を広げることが有効である。そこで、本研究では、多ピクセル化へ向けた開発の知見を得るために、4 ピクセル TES 型マイクロカロリメータを試作した。4 ピクセル TES 型マイクロカロリメータを希釈冷凍機に取り付け、 ^{241}Am 、 ^{238}Pu 及び ^{239}Pu 線源から放射される L X 線のスペクトル計測実験を行った。図 1 に ^{241}Am 、 ^{238}Pu 及び ^{239}Pu 線源から放射される L X 線を同時に計測したときに得られたエネルギースペクトルを示す。図中に現れている多数のピークは、使用した線源の α 崩壊後の元素である Np と U の L X 線エネルギーと対応づけることができた。エネルギー分解能は Np-L β 1 (17.75keV) ピークに対して半値幅 38.5eV であり、個々の主要な L X 線ピークを明確に同定されるので、L X 線スペクトル計測による Am と Pu 元素の非破壊分析が可能であることが実証された。

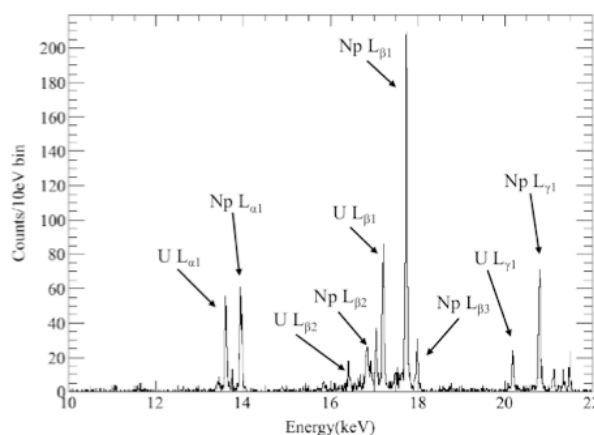


図 1 ^{241}Am 、 ^{238}Pu 及び ^{239}Pu 線源から放射される L X 線を同時に計測したときのエネルギースペクトル