

全方位指向性検出器 (FRIE) の開発 (2) 逆問題解析を用いたイメージングアルゴリズム

Development of omni-directional directional detectors (FRIE)

(2) Imaging algorithms using inverse problem analysis.

*佐々木 美雪¹, 眞田 幸尚¹, 鳥居 建男²

¹JAEA, ²福島大学

本発表では、シリーズ発表の2番目として、1辺が12mmの正四面体形状の検出器16個で構築されたFRIE検出器を用いた放射線測定における、逆問題解析を用いたイメージングアルゴリズムについて紹介する。

キーワード: フラクタル形状、環境放射線、イメージング、逆問題解析

1. 緒言

FRIE 検出器は、あらゆる方向から入射する放射線に対して、同等の感度を有するとともに、個々の検出器の応答特性の違いから放射線の飛来方向を特定する放射線検出システムである。本発表では FRIE の特性を生かした、放射能分布イメージングを行うための新たな逆問題解析アルゴリズムを紹介する。逆問題アルゴリズムには Map-EM を応用した手法を採用し、各検出器の感度差から方向ベクトルをアルゴリズムに取り入れることにより高精度化を実現した。シリーズ発表の2番目として、FRIE の検出シミュレーションをもとに γ 線イメージングを再構成した結果について報告する。

2. 解析方法

解析には Map-EM に各検出器の感度差から作成した方向ベクトルを加味した手法 (DV-EM) を用いた。PHITS を用いたシミュレーションを用いて、DV-EM による放射能分布の推定精度を評価した。方向ベクトルを加味した DV-EM と、方向ベクトルを加味しない手法で解析を行い、各推定結果を比較評価した。

3. 結果と考察

Fig.1 は二つの点線源位置と放射能強度を、逆問題解析を使用して推定した結果である。Fig.1 に示すように、方向ベクトルを加味した解析 (DV-EM) では、加味しなかった場合に比べて、二つの点線源をより弁別できるようになった。発表では、より定量的に推定結果を評価した結果を示す予定である。

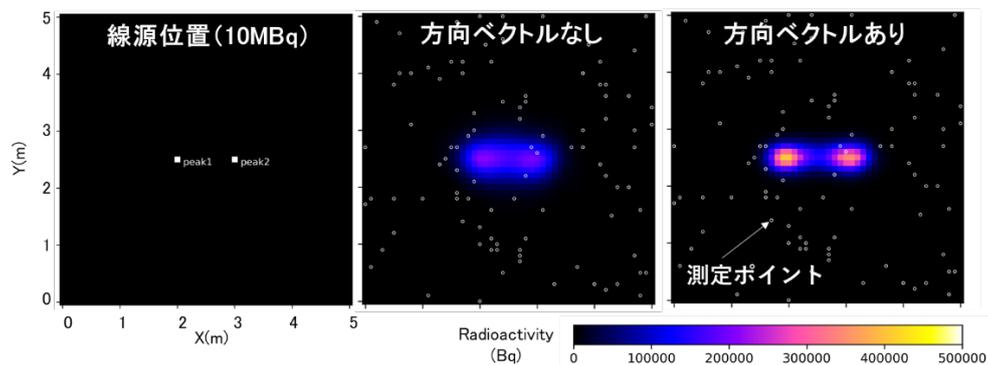


Fig.1 逆問題解析を用いて放射能分布を推定した結果

*本研究は、福島県「地域復興実用化等促進事業」(2021年度)補助金「廃炉・除染を促進する小型かつ軽量の全方位放射線イメージングシステムの開発」の支援を得て実施している。

*Miyuki Sasaki¹, Yuhikisa Sanada¹ and Tatsuo Torii²

¹JAEA, ²Fukushima Univ.