

# UVSOR における LCS-NRF による同位体 CT 測定

## (1) UVOSR における同位体 CT 測定システム

Study on Isotope CT imaging by using LCS-NRF in UVSOR

### (1) LCS-NRF CT Measurement System in UVSOR

\*大垣 英明<sup>1</sup>, 全 炳俊<sup>1</sup>, 平 義隆<sup>2</sup>, 早川 岳人<sup>3</sup>, 静間 俊行<sup>3</sup>, 紀井 俊輝<sup>1</sup>,  
豊川 弘之<sup>2</sup>, 加藤 政博<sup>4</sup>

<sup>1</sup>京大エネ研, <sup>2</sup>産総研, <sup>3</sup>量研機構, <sup>4</sup>分子研

我々のグループでは、UVSOR のレーザーコンプトンガンマ線(LCS  $\gamma$  線)を用いた同位体 CT の画像の取得に関して研究を行ってきた。鉛、鉄、アルミニウムからなる小型ファントムに対して、今回 5.4 MeV の LCS  $\gamma$  線を用いて CT 画像の取得に成功した。本講演では、構築した測定システムについて報告する。

**キーワード**：同位体イメージング，核共鳴蛍光散乱(NRF)，コンピュータトモグラフィ(CT)

## 1. 緒言

同位体 CT 画像は核物質管理等に関し有効と考えられており、我々のグループでは、LCS  $\gamma$  線と光核共鳴散乱 (NRF) 法を用いた手法を提案し、実証実験を行ってきた<sup>[1]</sup>。最近では放射光施設 UVSOR において、LCS  $\gamma$  線ビームラインを新たに立ち上げ、CT 像の取得に取り組んでいる。

## 2. UVSOR での LCS $\gamma$ 線ビームラインと同位体 CT 実験

NRF の反応断面積は  $\mu\text{b}$  のオーダーであり、特に同位体イメージングの実用化には、強力な LCS  $\gamma$  線源開発が必須である。現在、最も強力な LCS  $\gamma$  線施設は米国 Duke 大学の HIGS 施設であり、 $10^{6-7}\text{ph/s}$  の LCS  $\gamma$  線をユーザーに提供している。我々は NRF を用いた同位体イメージングの研究のために、 $\gamma$  線収量の増大が可能な蓄積リング型 FEL での LCS  $\gamma$  線の発生を最終目標に、UVSOR にて LCS  $\gamma$  線のビームラインの開発と、同位体イメージングの研究を 2014 年度より開始した。まず手始めに、レーザーとしてはリング外部から、5 W のファイバーレーザーを導入し、LCS  $\gamma$  線発生とその特性評価を行った。また、この 5.4 MeV の LCS を鉛、鉄、アルミニウムロッドを埋め込んだ小型ファントム (40mm  $\phi$ ) に照射して、同位体分布の CT 画像取得実験を行った。右図に同位体 CT 測定系の概略図を示す。<sup>208</sup>Pb を含むファントムを透過した LCS  $\gamma$  線を同じく <sup>208</sup>Pb を含む天然鉛 (ウィットネスタターゲット) に導き、<sup>208</sup>Pb の NRF  $\gamma$  線 (5.2MeV) を 2 台の大型 Ge 検出器を用いて測定した。一方、通常の  $\gamma$  線透過画像はウィットネスタターゲット下流に設置した LaBr<sub>3</sub>(Ce)検出器を用いて測定した。

## 3. 結果

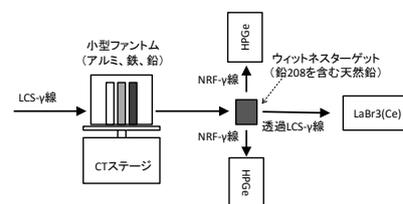
$\gamma$  線フラックスとマシンタイムから、今回の実験では 2 次元 CT 像の取得を、角度を 6 点、横方向に 7 点に対して行い、ラフではあるが、鉛 208 の位置の CT 再構成に成功した。画像構成等結果に関しては、シリーズ発表 (2) にて行う。

## 参考文献

[1] H. Ohgaki et al., IPAC2016, TUPOY046.

\* Hideaki Ohgaki<sup>1</sup>, Heishun Zen<sup>1</sup>, Yoshitaka Taira<sup>2</sup>, Takehito Hayakawa<sup>3</sup>, Toshiyuki Shizuma<sup>3</sup>, Toshiteru Kii<sup>1</sup>, Hiroyuki Toyokawa<sup>2</sup>, and Masahiro Katoh<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IAE, Kyoto Univ., <sup>2</sup>AIST, <sup>3</sup>QST, <sup>4</sup>IMS



図：同位体 CT 測定系