

## 放射線からの直接エネルギー変換 -放射性廃棄物の資源化の試み-

Direct energy conversion from radiation to electricity

Radioactive waste to energy

\*吉井 賢資<sup>1</sup>, 福田 竜生<sup>1</sup>, 神谷 潤一郎<sup>1</sup>, 塩飽 秀啓<sup>1</sup>, 小林 徹<sup>1</sup>, 谷田 肇<sup>1</sup>,  
山崎 雄一<sup>2</sup>, 大島 武<sup>2</sup>, 矢板 毅<sup>1</sup>

<sup>1</sup>原子力機構, <sup>2</sup>量研

ガラス固化体などの放射性廃棄物の資源化を目標に、放射線からの直接電気エネルギー変換を試みた。特に、固化体からの主なガンマ線である 660keV (<sup>137</sup>Cs), 60 keV (<sup>241</sup>Am), 30 keV (<sup>237</sup>Np)を用いた変換に重点を置いた。変換効率は高くないものの、今後の可能性を示唆する結果が得られた。

**キーワード:** エネルギー変換, 放射性廃棄物, 放射線, エネルギー資源化

### 1. 緒言

原子力発電所などから発生する放射性廃棄物は年々増え続けており、その処理や貯蔵の方法については現在議論がなされているところである。放射性廃棄物に含まれる RI は長期間連続的にエネルギーを放射し続けることから、安定なエネルギー源としてもみなすことができる。このような視点での研究は過去なされていたが[1]、現在の我が国では盛んではない。廃棄物の貯蔵限界が迫っていることを踏まえ、本研究では廃棄物の資源化の可能性について再検討を行った。

### 2. 結果

試料については、放射線損傷に強いとされているものを中心に選んだ。例えば、炭化ケイ素(SiC)、III-V 属半導体 (CdTe, GaAs 等) である。SiC については、表面に Ni 膜を蒸着したショットキーダイオードを作製した。また CdTe については、市販の In および Al を蒸着したショットキーダイオードを用いた。GaAs 系についても同様のショットキーダイオードを用いた。<sup>137</sup>Cs からの 660keV のガンマ線照射時の発電実験は、東京都立産業技術研究センターにおいて行った。また、60keV, 30keV のガンマ線を用いた実験は、原子力機構が SPring-8 に有する放射光ビームライン BL22XU からの単色光を用いて行った。そのほか、広く RI を用いたマイクロバッテリー等への応用可能性も踏まえ[2]、ローター式 X 線発生装置 (Cu K $\alpha$ 線; 8 keV) を用いた X 線領域での実験も行った。

測定の結果、入射エネルギーを基準としたエネルギー変換効率は 0.1-1%以下と高くはないものの、廃棄物のエネルギー資源化への可能性があることが示された。また、ガンマ線吸収効率の高い重元素を含む系のほうが向いていることを示唆する結果も得られた。詳細は当日報告する。

### 参考文献

[1] T. Yoshida *et al.*, Nuclear Science and Engineering, **150**, 362 (2005).

[2] S. Butera *et al.*, Sci. Rep. **7**, 4981 (2017).

\*Kenji Yoshii<sup>1</sup>, Tatsuo Fukuda<sup>1</sup>, Junichiro Kamiya<sup>1</sup>, Hideaki Shiwaku<sup>1</sup>, Tohru Kobayashi<sup>1</sup>, Hajime Tanida<sup>1</sup>, Yuichi Yamazaki<sup>2</sup>, Takeshi Ohshima<sup>2</sup>, and Tsuyoshi Yaita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IAEA, <sup>2</sup>QST