

廃棄物管理のための放射性物質検知システムの開発

一般社団法人広島県資源循環協会 山本誠
 株式会社カンサイ 川本義勝（研究代表者）、道方克成
 広島大学自然科学研究支援開発センター 中島覚
 広島大学大学院工学研究院 福井国博
 広島大学環境安全センター 西嶋渉

1. 研究の背景

平成23年3月11日に起きた東日本大震災により、広域的に様々な廃棄物が発生しました。また、福島第一原子力発電所の事故により放射性物質に汚染された廃棄物も多量に発生しました。この放射性廃棄物が広島県内に搬入されることが想定されるため、その対応策として『廃棄物管理のための放射性物質検知システムの開発』研究を行う。

2. 研究目的

放射性物質検知システムの構築により、広島県の県内への廃棄物の受け入れは100Bq/Kg以下の要請に基づき、100Bq/Kg以上の放射性廃棄物を受け入れない体制を作り、一般社団法人広島県資源循環協会傘下の廃棄物処理業者が地域住民から安心・安全の観点から信頼される環境を作り、地域との合意形成をはかることを目的とする。

3. 研究の成果

設置された放射性物質検知装置の精度確認を行いました。積載された廃棄物（廃プラ又は汚泥）の表層に放射能標準物質を載せ放射能標準物質と検知装置の関係を確認。

- ①相関性及び直線性（廃プラ・汚泥）；相関係数 $r \approx 1$
- ②再現性が良い（廃プラ・汚泥）；変動係数(CV) 5%前後
- ③偏値誤差（廃プラ）；放射能標準物質4MBqに対して3.8～4.2MBqの範囲と、良好な結果が得られました。

上記の結果を踏まえ、汚泥による実験結果の統計処理により、放射性廃棄物の受け入れ基準である100Bq/Kgを検知可能であることがわかった。

- ④遮蔽による放射線量の減衰（汚泥）；表層より20cmまではほぼ直線的に減衰、その後B.G. (0.0425 μ Sv/h)よりは高いが横ばいで推移

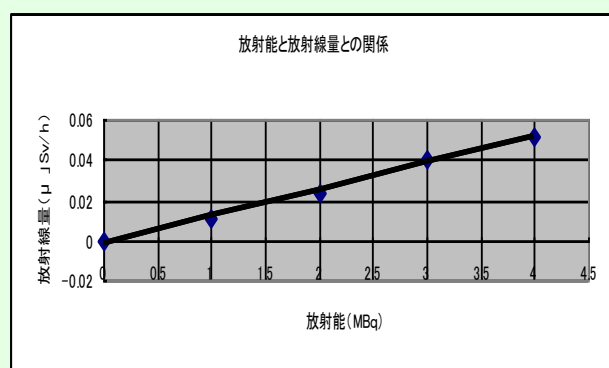
搬入される廃棄物の種類によっては、遮蔽による放射線量の減衰が考えられるので、放射性廃棄物の埋立基準8000Bq/Kgとの比較時にはそのような点を考慮する必要があります。

今後は、多種類の廃棄物のデータ取りを含めたフォローアップをすすめていきます。

4. データなど

●実験データ

①相関性及び直線性（検知器左上）



| | |
|---------------------|----------|
| 傾き(x) | 0.01328 |
| 相関(R ²) | 0.99663 |
| 切片(a) | -0.00108 |

②再現性（変動係数；CV）

| 標準物質 | 項目 | 検出器(単位: μ Sv/h) | | | |
|-------------|------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| | | 検出器(左上=左後) | 検出器(左下=左前) | 検出器(右下=右後) | 検出器(右上=右前) |
| 1MBq搭載時(汚泥) | 平均値 | 0.0517 | 0.0591 | 0.0589 | 0.0515 |
| | 標準偏差(σ) | 0.0025 | 0.0019 | 0.0021 | 0.0018 |
| | 変動係数(CV) | 4.74 | 3.25 | 3.50 | 3.42 |
| 2MBq搭載時(汚泥) | 平均値 | 0.0644 | 0.0736 | 0.0764 | 0.0678 |
| | 標準偏差(σ) | 0.0031 | 0.0037 | 0.0040 | 0.0023 |
| | 変動係数(CV) | 4.83 | 4.97 | 5.19 | 3.39 |
| 3MBq搭載時(汚泥) | 平均値 | 0.0805 | 0.0915 | 0.0858 | 0.0798 |
| | 標準偏差(σ) | 0.0020 | 0.0022 | 0.0030 | 0.0019 |
| | 変動係数(CV) | 2.52 | 2.44 | 3.45 | 2.41 |
| 4MBq搭載時(汚泥) | 平均値 | 0.0924 | 0.1047 | 0.1040 | 0.0950 |
| | 標準偏差(σ) | 0.0020 | 0.0046 | 0.0035 | 0.0022 |
| | 変動係数(CV) | 2.17 | 4.42 | 3.38 | 2.31 |

○検知可能性

| 検知器 | 相関式 | 相関係数:r | 標準偏差: σ | 3 σ の値 (Bq/Kg) | クリアランス レベル (Bq/Kg) | 10 σ の値 (Bq/Kg) |
|-----|----------------------------------|--------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 左上 | $y=2.19 \times 10^{-5}x-0.00109$ | 0.998 | 0.0011 | 150 | 100 | 500 |
| 左下 | $y=2.47 \times 10^{-5}x-0.00103$ | 0.999 | 0.0008 | 97 | | 320 |
| 右上 | $y=2.32 \times 10^{-5}x-0.00037$ | 0.999 | 0.0012 | 160 | | 520 |
| 右下 | $y=2.40 \times 10^{-5}x+0.00012$ | 0.995 | 0.0014 | 180 | | 580 |

④遮蔽による放射線量の減衰

