

静電気による放射性核種の捕集 霧箱用線源への利用

○大西和子, 鎌田正裕
東京学芸大学

Electrostatic Collection of Radioactive Nuclides

Kazuko ONISHI, and Masahiro KAMATA

Tokyo Gakugei University

Keywords: 放射線教育, 静電捕集, 霧箱, ドールストーン, PET

Radiation education, Electrostatic collection, Cloud chamber, DOLLSTONE, Polyethylene terephthalate

目 的

現在, 霧箱用線源の入手が困難となっている。そこで本研究では, 静電捕集型ラドンモニタ等の原理^{1,2)}を応用し, 静電気を帯電させた PET 片で放射性核種を集め, 霧箱用線源としての利用が可能かどうか検討を行った。

試料について

「DOLLSTONE」とは, 岡山県人形峠周辺で採取した微量の天然ウランを含む岩石土砂を原料として製造したタイルである



図 1 DOLLSTONE

(<http://www.dollstone.jp/>)。本製品より微量のラドンが発生する, とされている。

方 法

①DOLLSTONE (1 枚約 220g) を砕き, 300ml 三角フラスコに入れる。

②炭酸飲料水用 PET ボトルから 1.5cm×3.0cm 程度に切り出した PET 片をキムワイプで擦り, 静電気を帯電さ



図 2 実験の様子

せる。③静電気の電圧を計測後, PET 片をクリップ (樹脂被覆有) にかけ, ゴム栓につす (図 2)。④一定時間放置し, DOLLSTONE から放出された放射性核種が PET 片に付着するのを待つ。

表 1 GM 式サーベイメータによる測定

曝露時間 (捕集間隔 ^{注1)})	電圧 ^{注2)}	GM 管による計測値 (30 分測定の最大値)
Background	0 kV	50~70cpm
120 分(1 日)	0 kV	164cpm
120 分(1 日)	-1.3kV	967cpm
180 分(1 日)	-1.3kV	601cpm
120 分(5 日)	-1.6kV	1130cpm

注 1) 捕集間隔: PET 片を取り出してから 2 回目の実験を行うまでの時間間隔。注 2) 帯電直後, PET 片 4cm の距離から測定

⑤一定時間経過後, PET 片を取り出し GM 式サーベイメータ (日立アロカ社製 TGS-146B) にて, 放射線量を 30 分間測定した。

結 果

PET 片に DOLLSTONE 由来の放射性核種が付着していることが GM 式サーベイメータによる測定から推察される。これらの結果を表 1 に示す。

考 察

DOLLSTONE から出てきた ^{222}Rn 以降の子孫核種は, 負に帯電している PET 片に強く引き付けられていると考えられる。また, この PET 片を線源として霧箱に入れたところ, 図 3 のような放射線 (α 線) の飛跡を観察することができた。



図 3 霧箱での飛跡観察

まとめ

本研究では, 以下のことが明らかになった。

- 1) DOLLSTONE から放出された放射性核種は, 静電気を帯電させた PET 片で捕集することができる。
- 2) 捕集に用いた PET 片は霧箱用線源として利用することができる。

本実験の詳細については発表当日に報告する。

参考文献

- 1) 飯田孝夫(1985).『日本原子力学会予稿集』, pp. 65-72. 日本原子力学会
- 2) 菊池文誠.(1991).『物理教育』39(3),136-139. 日本物理教育学会

本研究の一部は, 文部科学省国立大学改革強化推進補助金事業「大学間連携による教員養成の高度化支援システムの構築「教員養成ルネッサンス・HAT0 プロジェクト-」」の助成を受けて行った。