

放射線を測って試薬を当てよう！これって何？

【応募者】○松岡佳佑、長田肇、清水歌乃、菅静樹（兵庫医科大学）

【指導教員】藤野秀樹、栄井修平（兵庫医科大学）

対象（1 つに限定）	中学生
参考文献、 使用する実験道具 等	参考文献：藤野秀樹ら，天然放射性核種を用いた放射線教育， RADIOISOTOPES, 71, 23, 2022 ； 栄井修平ら，天然放射性核種の 新規医療利用への提案， RADIOISOTOPES, 73, 225, 2024 ， 実験道具：K または Rb 含有試薬、簡易型放射線計測器（ベータちゃん）、アルミ箔、記録用紙
キーワード	天然核種、放射線の遮蔽、 β 線、放射能濃度、体験学習

1. 教材に込めるメッセージ

計測を交えた放射線教育は、情報を関連付けて深く理解するのに有用であるが、手軽に扱える線源や計測器の確保が必要となる。そこで、天然核種の ^{40}K 及び ^{87}Rb が様々な試薬に含まれることに着目し、簡易型計測器による計測を通じた実験及び教材の開発を試みた。本教材は身近に存在する自然放射線やそれらの物質透過力が理解可能である。さらに中学校理科第一分野の“放射線の性質と利用”を理解する上で重要な他、放射線の透過力が核医学診療と関連することを知ることができた。これが私の“放射線エウレカ”である。

2. 教材の内容

1) 放射線計測による試薬推定

^{40}K を含有するリン酸二水素カリウム（9.33 Bq/g）と塩化カリウム（17.0 Bq/g）、 ^{87}Rb を含有する臭化ルビジウム（464 Bq/g）と塩化ルビジウム（632 Bq/g）を円形試料皿（直径5cm）に充填して放射線源A~Dとした。また試薬Xは硝酸カリウム（12.6 Bq/g）を用いた。1グループ3名として、放射線計測、時間計測及び記録作業を分担させた。まず、線源A~Dの放射線計測を行い、アルミ箔で線源を覆って再計測した。 ^{40}K の透過力は ^{87}Rb より大きく、その特性から試薬に含まれる核種を考察させる（図1）。次に試薬の放射能濃度が異なる点に着目し、計数率から放射エネルギーを考えさせる。最

後に試薬Xが ^{40}K を比較的低濃度で含む硝酸カリウムであることを導かせる。

2) 教材のアピールポイント

本教材は天然核種を含み、化学形の異なる試薬を線源としている。これらは放射線管理が不要な上、教育機関へ貸し出されている計測器にて測定可能である。本提案で用いる ^{40}K の β 線最大エネルギーは ^{87}Rb より大きく、さらに分子量に対する放射性核種の割合から特異的な放射能濃度を示す。また両核種の物理的半減期は長く、安定した計測が可能である。これらの点より比較的簡便で再現性の高い実験授業が可能となる。

本提案をグループ学習形式で行うことで、生徒同士や教員との対話による学びが促される。また実際に中学二年生を対象に放射線計測の実習を行い、授業後のアンケートでは9割以上の中学生から「放射線計測に関する実習を理解することができた」との声をいただき、中学生に対する教育教材として有用であると考えられる。

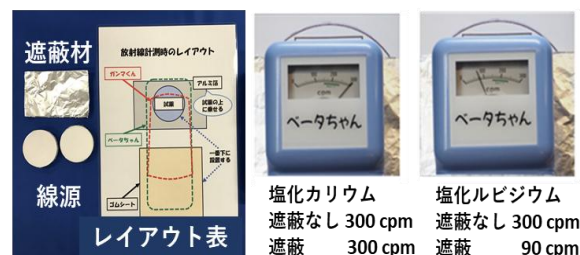


図1 試薬計測を交えた放射線教育