

グループで予測し結果を確かめて納得！中性子計測実験

【応募者】○松井 隆祥（東京都市大学大学院）

【指導教員】羽倉 尚人（東京都市大学）

対象（1つに限定）	小学校 ・ 中学生 ・ 高校生
参考文献、 使用する実験道具等	・ 原子力がひらく世紀（第3版）、日本原子力学会(2011) ・ 中学生・高校生のための放射線副読本、文部科学省(2022) ・ 日本原子力研究開発機構・核データ研究グループのHP (https://www.ndc.jaea.go.jp/index_J.html)
キーワード	中性子、核反応、放射線計測、反応断面積、グループ討議

1. 教材に込めるメッセージ

大学で受講した中性子計測実験にて、中性子の核反応を目の当たりにした感動は忘れられない。中性子源と検出器の間にどのようにCdを置くかで計数値が全く変わってしまう。Cdの中性子捕獲断面積の大きさを実感した！原子力を理解するには、中性子の理解が必要不可欠である。原子、元素の世界から、原子核、同位体の世界に進む必要がある。中性子という言葉に触れることで原子核というものの存在を感じる雰囲気を作ることが目的である。

2. 教材の内容

【配布物・使用するもの】

- ワークシート（一人1枚）
- タブレット端末（数名のグループで一台）
- 筆記用具（各自持参）

【授業の進め方】

① 導入の説明

核図表の読み方を説明し、各自、どれか一つ元素を選択し、安定同位体と放射性同位体をワークシートに書き出させる（ワーク①）。この作業を通じて、元素には同位体が存在すること、同位体は中性子の数が異なることを理解する。

② 中性子計測実験の説明

中性子源（ $^{241}\text{Am}-\text{Be}$ ）と検出器（ BF_3 ）を用いた実験の概要を説明する。中性子を効率的に計測するためにはスピードを落とす必要があることを説

明し、何の物質が最も中性子を効率的に減速できるかを考えてみようという問いを出題する。

③ グループ討議による減速材の選択

身近な物質（水、砂、塩、米など）のうち中性子のスピードを効率的に落とせる物質はどれか、ここまでの説明を踏まえ、今までの知識を生かして生徒同士で検討させる（ワーク②）。

④ 選択した実験動画の視聴（動画）

グループで結論を出したのちに、その理由をワークシートに書かせ、理由まで書かれていることを確認した上で、教員はそのグループが選択した物質の実験動画のQRコードを教え、選択した動画を視聴できるようにする。複数回実施してもよい。

⑤ まとめと発展的内容について

中性子と重さの近い水素が多く含まれている物質が効率よく減速できるという答えを説明するとともに、理解したことをまとめさせる（ワーク③）。発展的な内容として、その物質の多寡による結果への影響を考察させたり、研究機関の動画を紹介したりすることで興味をさらに喚起する。

【教材の安全性・特徴】

動画の視聴が主体であり安全性に問題はない。単に動画を視聴するのではなく、ワークシートと組合せて、生徒同士で意見交換し、実験体系を主体的に選択し、その結果を動画で確認することで、主体的な取り組みとすることができ、また話し合いを通じて理解を深めることができる。