

Minecraft で学ぶ放射線

【応募者】○佐藤 惇哉、近藤佑紀、原田青空、松尾賢杜（佐世保工業高等専門学校）

【指導教員】手島 裕詞（佐世保工業高等専門学校）、渡辺 幸信（九州大学）

対象（1つに限定）	小学校 ・ <u>中学生</u> ・ 高校生
参考文献、 使用する実験道具等	【文献】「原子力」図面集 1999 年度版（日本原子力文化振興財団）、 EXPACS（日本原子力研究開発機構） 【準備】パソコン、Minecraft Java Edition、Mod ファイル （必要に応じて VR ゴーグル）
キーワード	宇宙放射線、放射線の種類と透過力、サンドボックスゲーム、VR

1. 教材に込めるメッセージ

放射線を学習する前は病院でのレントゲン撮影や原子力発電所など特定の場所のみに放射線が存在していると考えていた。しかし、放射線セミナーを（九大・渡辺教授）受講し、放射線は目には見えないが普段から宇宙から降り注いでおり、それには角度依存性があること、また、身近な物質からも放射線が放出されており、種類によって性質や透過力が異なることを知り、驚嘆した。

そこで私は、身近な生活の中にも存在している放射線のことを知ることで放射線に対するイメージや認識を変え、放射線に正しく向き合うことができるような教材が必要と考えた。中学生に放射線を正しく理解してもらい、またこの教材を糸口として放射線に関するエネルギーに興味を持ってもらい、現代のエネルギー問題の解決の手段を見出してもらいたいと考えた。それらを達成するために、仮想空間でインタラクティブな操作による体験的な学習と放射線の振る舞いを可視化し、理解を深める教材の開発を企画した。

2. 教材の内容

プログラミングや科学実験の教材としても注目されているMinecraft(Java Edition)というゲームを用いて教材を開発する。Minecraft(Java Edition)はユーザー数が非常に多く、MODと呼ばれる仕組みを用いて、多様かつインタラクティブな空間を自由に構築することができる。

本教材で実現する機能は大きく分けて二つあり、一つ目は α 線、 β 線、 γ 線、中性子線を放出する放射性物質を再現し（図1）、水や鉛、紙などのブロックを配置することにより、放射線の遮蔽について体験的に学習する機能である（図2）。

二つ目は宇宙放射線を可視化する機能である。Minecraftの空間上に角度依存性を再現したミュオンや中性子を表示する。表示には日本原子力研究開発機構で開発された任意の地点における宇宙線スペクトル算出が可能なEXPACSを用いることで自身が生活している場所での宇宙放射線を疑似的に観測できる教材となる（図3左）。

本教材の教育実践での活用は幅広く、放射線を説明した後の実演や確認クイズに利用したり、放射線遮蔽実験キットを用いて生徒が主体的に実験したりできる。また、VRゴーグル(MetaQuest2)に対応させることで、より臨場感をもって放射線の性質を学習することができる（図3右）。

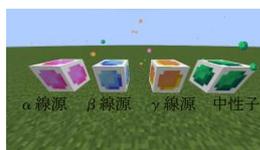


図1 放射性物質の例



図2 遮蔽実験機キット

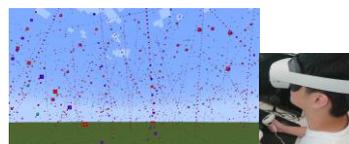


図3 佐世保市の宇宙放射線とVRゴーグルでの観察