

# 放射線教育を目的としたメタバースでの空間構築の試み

<sup>1)</sup>東北大学大学院 医学系研究科保健学専攻 生体応用技術科学講座 (放射線検査学分野)

○南部 武幸<sup>1)</sup>(Nanbu Takeyuki)

<sup>2)</sup>東北大学災害科学国際研究所 災害医学研究分野災害医学放射線部門 千田 浩一<sup>1)2)</sup>

## 【背景】

福島原発事故より13年半、原発処理水放出から1年が経過しているが、福島県より自主避難した生徒がいじめを受けてしまう、また福島の「食」についてのイメージアンケートでは「放射能」というワードが1、2位に入るなど、未だに風評被害への心配や関心は続いている。しかし風評を正しく判断する基礎となるべき中学・高校生の放射線教育についての地域差が存在しており、全国的には同水準での放射線教育は不十分と言わざるを得ない状況となっている。ここで全国的に放射線教育の水準を統一するためにはどうすれば良いか考えた。

## 【目的】

現在インターネットは全国のどこからでもアクセスできるようになっている。そこで近年話題となっている、インターネット上に作られた仮想的で現実を超えたもう一つの世界とも言えるようなメタバースを利用することにより、地域差のあった中学・高校生の放射線教育不均衡を是正できるのではないかと考えた。

よって本研究は放射線教育を可能とするメタバース空間の構築を試みることを目的とする。

## 【メタバースについて】

メタバースとは3DCGの技術を利用しバーチャルな世界を構築した上で、複数の人々が同時に様々な交流や活動ができる仕組みであると定義でき、「3次元のインターネット」とも呼ばれている。先行研究として同じ3DCG技術であるバーチャル・リアリティ (VR) による放射線教育が発表されているがVRはメタバースでも表現可能であり、しかもVRプラットフォームが必須なVRに対しメタバースはPCのみでも対応可能となっている。それにVRはHMD (Head Mount Display) を装着している1人対環境という関係にあるが、メタバースはクラス全体など複数人対環境という大きな違いがある。

またメタバースは用途に応じて全世界に複数存在しているという特徴もある。ゲーム中心として「Fortnite」「Apex Legends」など、教育用として「Minecraft」など、国産としては「あつまれどうぶつの森」や「Cluster」などがメタバースに分類さ

れる。今回はそれら数多くあるメタバースの中から、VRChatを選んだ。選定理由として、①世界最大級のメタバース空間であること ②ユーザーがワールドと呼ばれる自分のメタバース空間を自由に構築でき、その中でSNSのような様々な交流が可能であること ③東京大学VR教育研究センターや東京理科大学創生理工学部などのアカデミックな機関でのイベントにも利用されている実績があったなどが挙げられる。

## 【使用PC及びソフトウェアと構築方法】

使用PCについては以下の2機種で、ワールドの制作及び動作確認をおこなった。

✓NotePC CPU: Intel Core i9-13900HX, GPU:

NVIDIA GeForce RTX 4090 Laptop, メモリ32GB

✓DesktopPC CPU: Intel Core i7-13700F, GPU:

NVIDIA GeForce RTX 4070, メモリ16GB

ソフトウェアについてはフリーで使用できることから、開発にUnity、また3DCG作成にBlenderを使用した。

✓Unity … ゲーム開発エンジン。リアルタイム3Dコンテンツの制作と運用を行えるプラットフォームであり、C#を使用することで詳細な動作のプログラミングも可能。複雑な動作等については有料とはなるが、世界のユーザーが作成したアセットも豊富に存在する。またVRChatとの親和性が高くVCC (Vrchat Creator Companion) を使用してSDK (開発者向けに提供される開発ツール) が追加でき、また物理演算エンジン等も標準搭載する。

✓Blender … 3DCG作成ソフト。Unityで作成できないようなワールド内の複雑なオブジェクト (建物や家具・器具類) の作成を比較的簡単におこなえる。

これらを使用して、Fig.2に示すようにVRChat内にワールドを構築していった。

さらに当ワールドについて将来的には学校の授業等で活用してもらえることを念頭に、文部科学省から発行されている「中学生・高校生のための放射線副読本」の「第1章 放射線、放射性物質、放射能とは」の各節・項目に出来るだけ準拠するように工夫をする。

## 【結果】

今回は発表までの時間が少なかったこと、VRChatらしさを表現したかったこと等もあり、BOOTHにて無料販売をされていた、VRC向けワールドプレハブ「六角形のおうちキット」(ai\_works作)を改変して使用した (Fig.3)。

ワープなどのギミックが搭載されて見栄えは良かったが、移動に時間を要することやコンテンツ間の移動が直接できない等の問題もあった。このことからワールド内のコンテンツはワンフロアに収めるべきであると考えた。

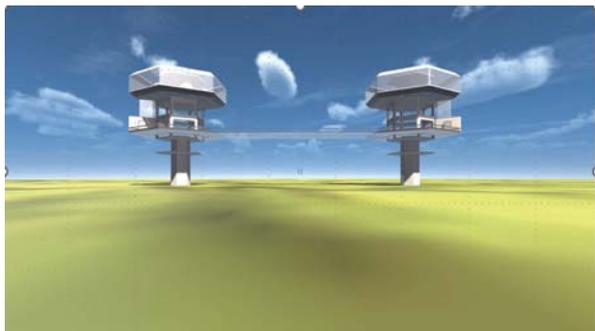


Fig.3 ワールドの外観

原子と原子核のフロアには代表として、水素・ヘリウム・酸素の3原子と $\alpha$ 壊変、 $\beta$ 壊変、 $\gamma$ 壊変をおこなう原子も配置した (Fig.4)。

陽子を赤、中性子をグレーとした原子核の周りを青に設定した電子が回転するモデルを構築したが、触れると消えるはずの電子雲が消えず原子内部が見えづらくなってしまった。また壊変時、粒子や電磁波が飛び出すタイミングも検討が必要であると感じた。

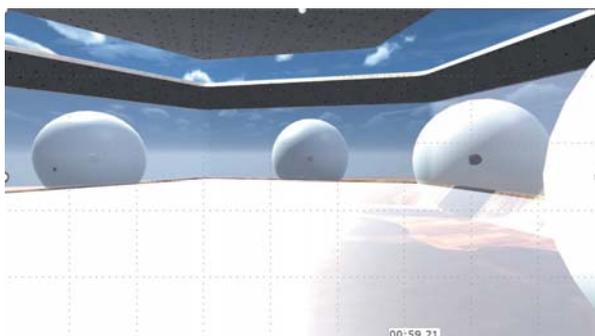


Fig.4 原子と原子核

GMサーベイメータ、シンチレーションサーベイメータを配置し、模擬線源として $\beta$ 線源にSr-90を $\gamma$ 線源にBa-133を置いた。また、遮蔽体として鉛、アルミニウム、アクリル板にあたる物体を用意した。

$\beta$ 線の粒子は青の粒、 $\gamma$ 線の電磁波はグレー

の直線で表現し放射線の「見える化」をおこなったことは成功したが、遮蔽体を使用したときの効果が明確に表現できておらず放射線の大きさや数、背景色も検討が必要だと感じた。

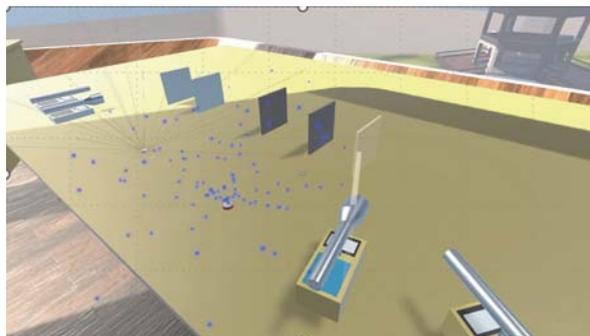


Fig.5 放射線の性質

## 【まとめ】

放射線教育を目的としたメタバース空間を試作し、動作することを確認した。特に現実では見ることのできない放射線の「見える化」をおこなう足がかりとなった。今後は、

- ✓今回まだ途中であった副読本に合わせた教育項目をメタバース内に順次追加していく。
- ✓ワールド内に複数人で入ってもらい、動作が不能になったり重くなったりしないか確認する。
- ✓現在使用しているPC環境は比較的恵まれているためメタバース内でも快適に動作したが、プログラム等の調整改良をおこない比較的の低スペックのPCでも動作できるように検討を続けていく。
- ✓PCによる動作以外にも、没入感を深めるため将来的にはHMDも使用できる環境にしていきたい。

## 【参考文献・図書】

- 1) 中学生・高校生のための放射線副読本 文部科学省
- 2) 小林丈芳 他：中学生・高校生の原子力・放射能・放射線に対する知識とイメージの地域による差に関する基礎調査：理科教育学研究Vol.41 No.3 pp21-30
- 3) 岩下将大：画像処理技術を用いた放射線教育教材の開発：熊本高等専門学校研究紀要Vol.9 pp55-60
- 4) 石井孝明：VRで放射線を「感じる」：原子力産業新聞 <https://www.jaif.or.jp/journal/feature/vr/234.html>