

コズミックレイ・エアシャワーの VR コンテンツの運用

VR contents of Cosmic Ray Air Shower for use

中山 翼^{*1}, 富田 孝幸^{*2}, 香山 瑞恵^{*2}

Tsubasa Nakayama^{*1}, Takayuki Tomida^{*2}, Mizue Kayama^{*2}

^{*1}信州大学大学院総合理工学研究科

^{*1}Graduate School of Science & Technology, Shinshu University

^{*2}信州大学工学部

^{*2}Department of Engineering, Shinshu University

Email: 24w6055a@shinshu-u.ac.jp

あらまし: 宇宙空間を飛び交う高エネルギーの放射線であるコズミックレイ(宇宙線)の認知度が低い.そこで視覚的なイメージがしやすくなるように,コズミックレイが引き起こすエアシャワー(空気シャワー)現象を VR コンテンツで再現した.本コンテンツを佐久市子ども未来館(SAKUMO)に常設展示し,それは長野県内の北信地方と東信地方の子どもたちを中心に体験されている.本稿では,SAKUMO での本コンテンツの運用実績について報告する.

キーワード: コズミックレイ, VR, 宇宙線, 科学館

1. はじめに

コズミックレイ(宇宙線)とは宇宙空間を飛び交う高エネルギーの放射線である.地球に到来したコズミックレイが大気分子の原子核と相互作用を引き起こし,大量の 2 次粒子を生成する.これをエアシャワー現象と呼び,地球上では日常的に発生しており,私たちにとって身近な自然現象である.

これまでに,湯川秀樹,小柴昌俊,梶田隆章ら 3 人の日本人がコズミックレイに関する研究でノーベル賞を受賞しているにも関わらず,コズミックレイは一般に広く認知されていない.その一例として,コズミックレイが放射線であり目に見えないことや,子供向け図鑑にもコズミックレイについての掲載がないことが原因として考えられる.

そこで,コズミックレイ・エアシャワーにイメージを持ってもらいやすくするために,それを可視化した VR コンテンツを開発した.また,日常生活において触れる機会の少ない VR を活用することで,コズミックレイについて知らなかった人にも,本コンテンツを通じて興味を持ってもらえると考えた.

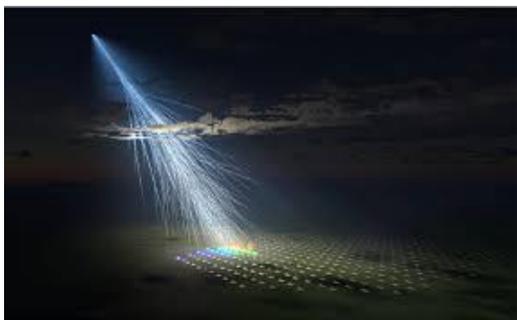


図1 コズミックレイ・エアシャワーのイメージ

2. 開発した VR コンテンツ

本コンテンツは,360 度の全方位立体視写真にコズ

ミックレイが引き起こすエアシャワーの CG 画像を重ね合わせることで,日常の身の回りで発生しているエアシャワーを視覚的に体験できるようにしたものである.立体視写真は定点で撮影しており,1 日を通して撮影した複数の写真をフェード切り替えて切り替えることにより,昼夜を通してエアシャワーが発生する様子を再現した.また,エアシャワーは高度 10km 程度から粒子数を急激に増大させ,地上では数 km の広がりを持って,粒子が到達する.本コンテンツでは,エアシャワーの大きさを再現するために,Google Earth Pro の機能を利用した.また,全方位写真とオブジェクトの重ね合わせは Unity 環境にて実装している.



図2 VR コンテンツ内のエアシャワー

3. VR コンテンツを科学館に常設展示

本コンテンツは小・中学生向けの特別授業や大学のオープンキャンパスで主に使用されている.しかし,講演イベントにおいては,本コンテンツの体験者数に限りがある.そこで,より多くの人に本コンテンツを体験してもらうことを目的として,2024 年 5 月 17 日から長野県佐久市に位置する佐久市子ども未来館(SAKUMO)^{*1}にて常設展示を開始した.これに伴い,SAKUMO における本コンテンツの稼働数および

営業時間に対する稼働率を調査したいと考え、2024年6月7日から2025年5月19日までの期間におけるVRコンテンツの稼働状況について調査した。



図3 SAKUMOでの展示の様子

3.1 本コンテンツの稼働数及び稼働率

本コンテンツの1回あたりの体験時間は約3分30秒であり、SAKUMOの1日あたりの営業時間は6時間である。営業時間に対する平均稼働率R(%)は、以下の式により算出した。

$$R = \frac{t \times N}{T} \times 100$$

t:1回あたりの体験時間(3.5分)

N:1日当たりの稼働数(回)

T:科学館の営業時間(360分)

データ収集期間は301日間で、総稼働数は10614回であった。この期間における1日あたりの平均稼働数は約35回、営業時間に対する平均稼働率は約34%であった。さらに、春休み、夏休み、冬休みを含む休日のみのデータ収集期間は155日間で、総稼働数は9018回となった。この期間における平均稼働数は約58回で、営業時間に対する平均稼働率は約56%となった。

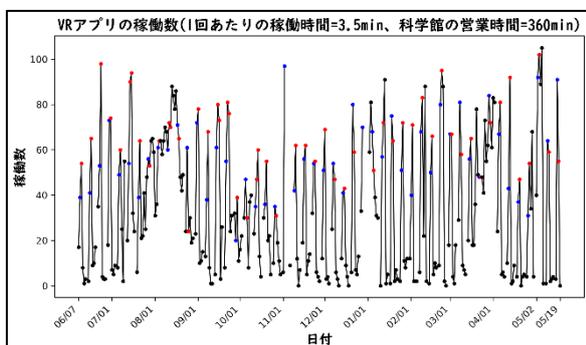


図4 SAKUMOでのVRコンテンツの稼働回数

3.2 評価

SAKUMOは長野県の東信地方に位置しており、主な来館者は県内の北信地方および東信地方に在住する小学生以下の子どもを連れた家族であると考えら

れる。また、職員への聞き取り調査から、本コンテンツの主な体験者は小学生以下の子どもであることが確認された。

長野県内の北信地方と東信地方の小学生以下人口は54442人²とされている。そこで、SAKUMOにおける本VRコンテンツの総稼働数(10614回)をこの人口で割ることで、該当地域における体験率を算出した。その結果、この地域における本コンテンツの体験率は約19%となった。

また、都市部と比較して地方ではVRに触れる機会が少ないと考えられる。そうした中で、長野県の北信地方と東信地方の約19%の小学生以下の子どもたちが本コンテンツを通じてVRを体験し、さらにコズミックレイといった先端科学にも触れることができた点は、都市部と地方における教育格差を是正する一助となったと考えられる。

4. おわりに

本稿では、コズミックレイ・エアシャワーを体験できるVRコンテンツを開発し、長野県佐久市のSAKUMOに常設展示を行った。その結果、SAKUMOにおける本VRコンテンツの総稼働数は301日間で10614回となり、多くの来館者に体験されている。さらに、長野県の北信地方および東信地方に在住する小学生以下の子どもたちの約19%が本コンテンツを体験したと推定される。これにより、地方の子どもたちにVRに触れる機会を提供し、都市部と地方における教育格差を縮める一助となったと考えられる。

今後の展望としては、長野県以外の地方にある科学館にも本VRコンテンツを展示し、より多くの地域で、都市部との教育格差の是正に貢献していく予定である。

謝辞

コズミックレイ・エアシャワーVRコンテンツを2024年5月17日より導入していただいたSAKUMOの皆様へ深く感謝を申し上げます。

参考文献

- (1) sakumo 佐久市子ども未来館, <http://kodomomiraikan.jp/>, (2025年2月2日確認)
- (2) 高原 文郎, 家 正則, 小玉 英雄, 高橋 忠幸(編): “宇宙物理学ハンドブック”, 朝倉書店, (2020)
- (3) 独立行政法人 統計センター, SSDSE(教育用標準データセット), https://www.nstac.go.jp/use/literacy/ssdse/?doing_wp_cron=1738483850.7043130397796630859375, (2025年2月2日確認)
- (4) T. Tomida, M. Kayama, Y. Abe, et al.: “Research on the development of stereoscopic contents for experiencing cosmic ray air showers and information provision methods.”, PoS(ICRC2023)1605, 2023