



富田研究室は、宇宙から飛来する超高エネルギー宇宙線の起源や伝播の解明を目指し、観測機器・飛行型光源装置の開発、画像処理・信号解析技術の研究に取り組んでいます。アメリカ・ユタ州で実施されているTelescope Array実験に参画し、国際共同研究を通じて宇宙線観測の最前線で活躍。さらに近年はVR技術を活用したアウトリーチ活動にも注力し、科学館での常設展示や小学校での特別授業を通じて、次世代への科学教育にも貢献しています。



助教 富田 孝幸

2006年山梨大学卒業、2012年山梨大学大学院博士課程後期終了、博士(工学)取得。理化学研究所を経て、2014年より現職。
研究分野は、遠隔検知システムの開発、装置校正、放射線計測。

>> 研究から広がる未来

校正技術などの工学的アプローチでデータの正確さを徹底的に担保し、観測技術を進化させます。この取り組みを通じて、科学的理解を深め、未来の技術革新に繋がる成果に貢献します。近年は宇宙線の観測技術を応用して地下断層の検出器を開発しています。



Telescope Array実験は観測開始から15年以上が経過していますが、校正技術の向上により観測精度は向上しています。ドローンに搭載型光源により望遠鏡の光学特性を従来よりも4倍以上の精度に向上しました。[国際共同実験@米国]

>> 私の学問へのきっかけ

私は学部4年から国際共同研究であるTelescope Array実験に観測所の建設期から参加しています。修士1年だった頃に、私の意見がチームに採用され、「自分にも通用するかもしれない」と初めて研究に希望を持ってました。研究者と学生の垣根がなく、対等に議論できる環境に強く惹かれました。この経験が、今の私の原点であり、学生にも同じように挑戦の場を与えたいと思うきっかけになっています。

>> 卒業後の未来像

学部から国際的な共同実験に参加することで、論理的に考える力や、さまざまな価値観を尊重しながら協力する力が身につきます。これらを活かして、研究者としてだけでなく、世界中で活躍できる専門職としての道を切り開く力が身につきます。



日本からの観測者の派遣団。ほぼ毎年、米国ユタ州に配備した観測器の改修・保守のために派遣されます。富田研からは2名程度が参加します。[国際共同実験@米国]

先鋭融合

情報サイエンス

情報デザイン

研究キーワード

観測システム・遠隔検知・データ校正・宇宙線観測・ミュオグラフィー・科学教育

研究シーズ

- 宇宙線観測システムの設計・開発
- 検出器校正の装置および解析手法の設計・開発
- LIDARによる大気測定装置の開発/解析
- 全昼夜天画像からの天候判断
- ミュオグラフィー用放射線計測器の開発
- 科学館展示・教育用のコズミックレイVRの開発/運用

共同研究・外部資金獲得実績

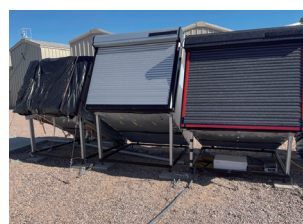
- 超高エネルギー宇宙線の観測実験 [Telescope Array: 世界7各国の国際共同実験]
- 次世代の超高エネルギー宇宙線のための観測システムの開発 [GCOS-JP(CRAFT): 大阪電気通信大学・神奈川大学・ユタ大学などとの国際共同研究]
- 地下断層のためのミュオグラフィー用検出器開発 [東京大学地震研究所・防災科研・中部大学・神奈川大学]
- ドローンを利用した大気蛍光望遠鏡の校正技術開発 [科研費(若手B)]
- コズミックレイ・エアシャワーのVRコンテンツ開発 [佐久市子ども未来館・名古屋大学・神奈川大学・金沢大学などとの共同研究]

最近の研究トピックス

次世代宇宙線観測: GCOS-JP

世界最大の超高エネルギー宇宙線観測積を目指したGCOSコンソーシアムに参画している。世界初となる完全自律稼働型の大気蛍光望遠鏡の光学系および校正技術の開発に取り組んでいます。

また、現世代実験のデータの機械学習を用いた解析による系統誤差についても取り組んでいます。



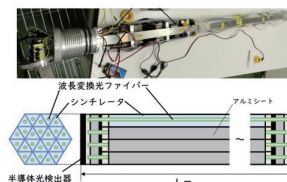
科学館展示・教育用のコズミックレイVR

宇宙線(コズミックレイ)研究は日本が世界を牽引している分野であるが、国内における認知度は極めて低い状況にある。コズミックレイの大気中でのエアシャワー現象を体験できるVRコンテンツを開発し科学館などで展示やイベントに使用されている。直近では小学校授業などでの使用効果について取り組んでいます。



地下計測のためのミュオグラフィー検出器

ミュオグラフィーは、宇宙線計測技術の代表的な応用例であら、火山・ピラミッド・原発などの内部を非破壊に計測可能とします。防災技術として地下にある断層や空洞などの構造の計測を可能とするミュオン計測器を開発しています。



Informatics and Interdisciplinary Systems Division

Driven by Engineering: Challenging Cosmic-Ray Physics and the Future

The Tomida Laboratory investigates the origin and propagation of ultra-high-energy cosmic rays, developing observational instruments, airborne light sources, and image and signal analysis technologies. Participating in the Telescope Array experiment in Utah, USA, the lab contributes to cutting-edge cosmic ray observations through international collaboration. Recently, it has focused on VR-based outreach, supporting science education for the next generation through museum exhibits and special classes at elementary schools.



Assistant Professor Takayuki Tomida

Ph.D. in Engineering
University of Yamanashi
(2012). After a position at
RIKEN, the current position
has been held since
2014. Research focuses
on measurement and
calibration systems.

>> In the Future

Calibration and other engineering approaches ensure data accuracy and advance observational technologies. These efforts deepen scientific understanding and contribute to future technological innovations. Recently, cosmic ray observation techniques have been applied to develop detectors for underground fault detection.

>> After Graduation

Participating in international collaborative experiments from the undergraduate level helps develop logical thinking skills and the ability to work cooperatively while respecting diverse perspectives. These experiences cultivate the capability to excel not only as a researcher but also as a professional able to contribute globally.

>> Beginnings of my path to academia

Participation in the international Telescope Array experiment began in the fourth year of undergraduate studies, during the observatory's construction. In the first year of the masters program, a suggestion was adopted by the team, showing that personal contributions could make a difference. The collaborative environment, where students and researchers engage as equals, was highly inspiring and became the foundation for providing students with similar opportunities to take on challenges.



The Telescope Array experiment has operated for over 15 years, with calibration improvements enhancing accuracy. Drone-mounted light sources have boosted telescope optical precision over fourfold.



Cosmic Ray VR lets users explore ultra-high-energy cosmic rays in a virtual environment. Featured in science museums and educational programs, it makes complex cosmic ray accessible and inspires the next generation.