

## 平成 30 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：最高エネルギー宇宙線の電波的観測の研究 英文：Study of radio detection of highest energy cosmic rays
研究代表者 参加研究者	神奈川大学 工学部、助教、有働慈治 東京大学宇宙線研究所、特任助教、池田大輔 教授、佐川宏之 大阪市立大学 理学研究科、教授、萩尾彰一 准教授、常定芳基 大阪電気通信大学 基礎理工学科、講師、多米田雄一郎 信州大学 電子情報システム工学科、助教、富田孝幸 University of Utah, Research Associate Professor, J.W.Belz Research Professor, J.N.Matthews
研究成果概要	<p>本研究の主目的は(1)TALE サイトでの電波を用いた宇宙線観測実験、(2)電子ビームからの電波放射に関する研究の2つである。</p> <p>(1)については前年度応募した科研費が不採択であったため、電波検出器の開発については先送りすることとなった。一方、同物理を南半球で測定している Auger 実験の次期アップグレード計画では、本計画の目的の一つでもある宇宙線大天頂角事象の観測を目指し、全地表検出器に電波測定用アンテナが設置される事となった。このことから、今後の宇宙線観測における電波観測手法の重要性は明らかであり、将来的に TA 実験においてもこのような実験が行われる可能性は高い。その際に本研究成果を活かせるよう、今後も検出器デザインの検討などを続けていく必要がある。</p> <p>(2)についてはこれまでに、TA 実験の電子線形加速器からの電子ビームにおいて、50MHz (池田)、300MHz (千葉大学)、2GHz (Krijin)、12GHz (甲南大学)を測定する4つの全ての実験にて電子ビームに同期した電波信号を観測した。このような信号はこれまでに報告がなかった。その後、4つのグループで共同研究を行ない、これらが coherent な放射であること、制動放射の特別なケースとした数値計算と 50MHz から 12GHz まで広い波長帯において良く一致する事を確認した。この電波放射は空気シャワーが地面に到達した際に生じる可能性がある事から、高エネルギー宇宙線やニュートリノの新たな観測手法となり得る。本成果は本年度、論文として Physical Review D 誌に掲載された (K.D. Vries et al., "Coherent radio emission from the electron beam sudden appearance", Phys. Rev. D 98, 123020 (2018) )</p>
整理番号	E18