

平成 28 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	宇宙線研究所・特任助教・池田大輔
参加研究者	宇宙線研究所・教授・福島正己、教授・寺澤敏夫、准教授・佐川宏行、 協力研究員・宮本英明 東京大学理学研究科・准教授・吉川一朗、技術職員・吉田英人 国立極地研究所・教授・中村卓司 高知工科大学工学部・准教授・山本真行 東京工業大学理工学研究科・教授・垣本史雄、助教・常定芳基、助教・浅野勝晃 大阪大学工学研究科・教授・河崎善一郎、准教授・牛尾知雄、助教・森本健志、助教・吉田智 大阪市立大学・教授・荻尾彰一 山梨大学医学工学総合研究部・教授・本田建 茨城大学理学部・教授・吉田龍生
研究成果概要	<p>本研究では 10^{17}eV から 10^{18}eV 付近に期待される、宇宙線源の銀河系内から系外への遷移とその描像を理解することを主目的とした、電波を用いた宇宙線空気シャワー観測手法の確立を目的としている。最終的には TALE 実験サイトに設置し、TALE の地表検出器、大気蛍光望遠鏡、同サイトで行われるチェレンコフ光観測実験(NICHE)らと同時に観測を行なう予定である。</p> <p>本年度には、アンテナ設計及び試作、及び DAQ 用エレクトロニクス開発を進めた。アンテナシミュレータを用いたアンテナ設計に関しては神奈川大学と共同で進めた。候補となっていた Butterfly アンテナと Log-periodic アンテナに関して、本研究に必要な周波数帯 (30-80MHz) に合わせてアンテナ構造を変化させ、SWR 等の特性を確認した。本研究の結果、地面の状態による影響の少なさや周波数依存性の小ささから、Log-periodic アンテナを選択した。また神奈川大学敷地内にて 5m x 5m x 3m の大きさの Log-periodic アンテナをワイヤーアンテナとして安価に制作し、その周波数特性の測定を行なった。測定結果をシミュレーションで得られた値と比較し、期待された周期的な周波数特性が再現されること、SWR が十分小さい事を確認した。</p> <p>DAQ 用エレクトロニクスについては他実験と共同で使うことができる汎用測定器の開発を進め、概念設計を終えた。今後詳細設計や回路作成を行なう予定である。</p> <p>また、TA 実験の電子線形加速器で生成した電子ビームからの電波放射に関して我々だけでなく、他の 3 つの実験でも観測されたという報告を前年度に行なったが、本年度もこれらの実験と共同で研究を進め、50MHz から 12GHz という広い周波数帯において coherent な放射である事が分かった。本結果は現在論文としてまとめている。</p>
整理番号	E17

