

平成23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・特任研究員・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 東京大学理学研究科・准教授・吉川一朗、技術職員・吉田英人 東京大学総合文化研究科・D3・宮本英明 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・准教授・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>電波を用いた空気シャワー観測の可能性として様々な手法が考案されているが、本研究では特に電波エコーを用いた手法に注目した。これは自発的に電波を送信し、空気シャワー通過後に形成される電子柱による反射を受信することでシャワーを観測する。</p> <p>本年度にはTA実験との同時観測により手法確立を目指す Telescope Array Radar project (TARA)がTAグループ内でTAサイトにおける関連実験として認められた。出力2kW、54.1MHzの送信器、Log-periodicアンテナ4つで構成される受信器を設置し、同時観測を行なった。電波エコーの理論的な考察も進み、過去の見積もりでは考慮されていなかったチャープ現象を取り入れた。これは電子柱の寿命が$\sim 1\mu\text{s}$程度と短い事から、反射面がシャワーと共に光速に近い速度で動く事でドップラー効果のような周波数変調が起こる物で、典型的には$\sim 1\text{MHz}/\mu\text{s}$程度であることが分かった。これにより、受信器にはより広帯域な物が要求されるため、現在より高速にサンプリングする受信器を用意して試験している。これに加えて送信器の出力を40kWまで増幅する準備を行なっている。</p> <p>さらに手法の原理実証として、TA実験の小型線形加速器(ELS)が生成した擬似シャワーからの電波エコー観測を進めている。本年度には現地にLog-periodicアンテナを設置し、装置の動作試験を行なった。実際にELSからのトリガーを用いて観測を行ない、ELS起源のノイズが実試験に影響が無い事を確認した。この試験では送信器、受信器共にアンテナを垂直偏波にする必要があり、現在その作業を進めている。本試験ではS/N~ 30による観測が期待されている。</p> <p>また、昨年引き続き多地点流星観測プロジェクトに柏キャンパスも参加し、本年度7-8月には水瓶座δ流星群の観測を行なった。</p>
整理番号	