

平成24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、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・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>本研究では、将来の10万平方キロメートル級の大規模超高エネルギー宇宙線検出器を見据えた、電波を用いた空気シャワー観測手法の確立を目指している。特に空気シャワーで送信電波が反射する事を利用した電波エコー法に着目した。</p> <p>本年度には、Telescope Array (TA)実験に設置された小型の電子線形加速器 (Electron Light Source: ELS) からの電子ビームを用いた実証試験を行なった。電子ビームの時間幅は、TA 実験で通常使用している1μs幅の物以外に、20ns幅のビームも使用した。</p> <p>実際にTA 実験サイトで試験を行なった所、1μs幅のビームを用いた場合には電波エコーが観測されなかったが、20ns幅のビームを用いた場合には信号が検出された。ただしこの信号は送信電波を停止した場合にも観測されたため、電波エコー起源ではなく、電子ビームから自発的に放射された現象であると推測される。実際に、信号強度はビーム電流値と相関があることが分かった。また偏波依存性や周波数特性の測定も行なった。</p> <p>このような信号を説明するモデルの一つとして、ビーム射出時に生じる電流の急激な変化によって発生する電波がある。このモデルに対して数値計算を行なった所、検出したパルス幅を再現することが分かった。この現象は空気シャワー観測手法として応用できる可能性があり、引き続き試験を継続する。</p> <p>一方この信号は電波エコー測定にとってはノイズ源となる。本実験により信号特性が理解できたため、これを差し引くことで20nsビームを用いた電波エコー測定を行なう。</p> <p>また、昨年に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	