

平成21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	東京大学 宇宙線研究所・准教授・佐川宏行
参加研究者	東京大学 宇宙線研究所・教授・福島正己、・教授・寺澤敏夫、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、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、国立極地研究所・教授・中村卓司、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、高知工科大学 工学部・准教授・山本真行、茨城大学 理学部・教授・吉田龍生、山梨大学 医学工学総合研究部・教授・本田建、兵庫医療大学・教授・前田耕一郎、京都大学 大学院情報学研究所・教授・佐藤亨、広島大学 大学院理学研究科・助教・山崎了、近畿大学 理工学部・助教・大田泉、東北大学 理学研究科・准教授・三澤浩昭、高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所・准教授・田中真伸
研究成果概要	<p>平成21年度には、TAサイトの東側の町にあるTAの宇宙線センター(CRC)およびTAの西側にある望遠鏡サイトに受信機を設置して(図1)、テレビの送信波をreferenceとしながら、数ヶ月の間、電波受信を行い、TAサイトが電波受信において非常に静かな環境であることを確認した。平成21年6月にアナログ放送終了後、ユタ大がKUTVのチャンネル2の送信機の寄付を受けた。連邦通信委員会(FCC)からライセンスを受けて、平成22年5月頃に、CRCに送信機を設置し、TAの西側の望遠鏡ステーションの敷地内に受信機を設置して、宇宙線の電波エコーの試験観測を行う予定である。</p> <p>また、宇宙線研究所共同利用とは別に、京大大学生存圏研究所の信楽MU観測所MUレーダー(周波数46.5MHz)を用いて、レーダー観測法による宇宙線の試験観測を行った。MUレーダーでは送信と受信を同じアンテナ群が兼ねており、MUレーダーから発信された電波が宇宙線による空気シャワーのコア付近でできた自由電子の柱で反射され、後方散乱された電波をMUレーダーのアンテナで受信するというアイデアで試験を行った。それにより宇宙線エコー候補を得た(図2、図3)。この結果より、宇宙線エコー時間がマイクロ秒程度である可能性が高く、今後のユタでの宇宙線の観測におけるデータの読み出しにおいて考慮すべき情報が得られた。</p>
最近の発表	<ol style="list-style-type: none">1. 寺澤敏夫、その他 「最高エネルギー宇宙線の電波的観測(6)：レーダー受信部の感度較正」2009年秋の日本物理学会2. T.Terasawa et al. "Search for radio echoes from EAS with the MU radar, Shigaraki,

Japan”, 31st ICRC

3. 佐川宏行、その他 「最高エネルギー宇宙線の電波的観測(7)：レーダー観測」 2010年春の日本物理学会



図1 (左図) TA サイトの東側の町にある TA の宇宙線センター (CRC)。(右図) 50MHz に調整された交差したダイポールアンテナ (CRC に設置)。

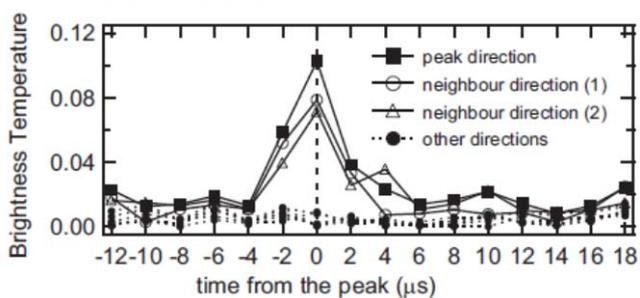


図2 2009年12月3日02:31:53.264 JSTに見いだされた宇宙線エコー候補。ピーク強度前後の±2マイクロ秒間に3σ以上の信号強度が得られた。

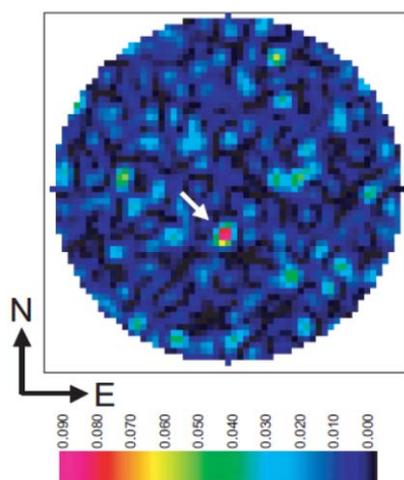


図3 宇宙線エコー候補のピーク強度時の天頂角50度以内の天空輝度マップ。矢印が宇宙線エコー候補の位置で、天頂角12度、方位角185度(北より時計回り)であった。

整理番号