

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2021A1,A2,B

2024年8月21日

所属: 東海国立大学機構 名古屋大学 素粒子宇宙起源研究所

氏名: 中澤 知洋



2022年度助成

研究経過・終了報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	雷放電からのガンマ線放射が人々に与える被曝量の最大値を求める測定装置の開発
研究の結果	<p>雷放電と同期して放射される突発ガンマ線の到来方向を知るべく、全く新型の検出器、ガンマ線チェレンコフ簡易イメージャを開発し、金沢で冬季雷を狙った観測を実施した。2022年度はチェレンコフ簡易イメージャを1台、別予算で用意した半導体ピクセルイメージャを1台、11月から3月にかけて観測した。雷放電突発ガンマ線の観測に成功したが、チェレンコフ簡易イメージャには2つの課題が確認された。突発ガンマ線が明るすぎて検出器が飽和していること、そしてガンマ線信号でない電磁ノイズが強くガンマ線と区別ができなかったことである。</p> <p>この結果をうけ2023年度は、アナログ回路を3倍高速化した。次に検出器システムとしてのノイズ対策を強化した上で、データ取得のトリガー方法の変更、波形取得によるノイズとガンマ線信号の区別を実現した。京都大学の中性子施設で高エネルギーガンマ線のデータで性能評価をし、さらにLEDを用いて大強度高頻度の信号耐性を検証した。1台目にこの改良を施すとともに、2台目を開発し、石川県警察学校およびいしかわ子ども交流センターに設置して2023/10-2024/3まで観測した。2023/11/18に警察学校の検出器で雷放電突発ガンマ線の観測に成功した。データを詳細に解析したところ、電磁ノイズはまだ残っていたものの、「波形取得によるノイズとガンマ線信号の区別」ができ、世界で初めてその指向性観測に成功した。電波でslow pulseという特殊な波形が観測される放電と時間的に一致し、ガンマ線の入射方向も一致していることを確認した。今回は発生点が3kmほど離れた遠隔イベントで角分解能が足りず、ガンマ線発生点の高度を測定するという最終的な研究目標は達成できなかったが、全く新しい雷放電突発ガンマ線の指向性観測検出器の実証に成功した。なお検出器システムの組み上げおよび試験は、技術支援員のサポートを得て、大学院生が中心に進めた。</p> <p>本研究ではまた、半導体ピクセルイメージャの2022年度のデータをチェレンコフ検出器データと合同解析している。京都大学の中性子施設で取得した性能試験データと合わせて、多くのデータを統合的に解析を進めており、方位角を測定できるか研究を進めている。</p>
研究発表 (実績)	<p>日本地球惑星科学連合 2023/5/21-26 @幕張メッセ: M-IS24: 大気電気学: 大気電気学分野での高エネルギー現象</p> <ul style="list-style-type: none"> 田中敦也、中澤知洋ほか「2022年度冬季の金沢地域における雷ガンマ線の電子加速器の簡易的な高度測定を試み」(ポスター) 大口真奈里、中澤知洋ほか「2021年12月30日に金沢市で観測された5連続TGFのガンマ線と電波解析」(ポスター) 安藤美唯、中澤知洋ほか「雷放電に伴う突発ガンマ線の指向性観測のためのチェレンコフ検出器開発」(口頭) <p>日本物理学会第78回年次大会 2023/9/16-19 @東北大学</p> <ul style="list-style-type: none"> 安藤美唯、中澤知洋ほか「TGF電子加速域の位置測定のための指向性チェレンコフ検出器開発」(口頭) 大口真奈里、中澤知洋ほか「雷雲ガンマ線グローと下向きTGFの電子加速域の簡易的な高度測定を試み」(口頭) 田中敦也、中澤知洋ほか「Siピクセル検出器Timepix3を用いたMeVガンマ線の指向性計測と冬季雷観測」(口頭) <p>名古屋大学理学研究科理学科 2023年度、修士学位論文</p> <ul style="list-style-type: none"> 安藤美唯「TGF発生源を同定するためのガンマ線チェレンコフ指向性検出器の開発」

提出期限: 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。