

V344a 地上と宇宙から探る雷放電に同期する突発ガンマ線観測への取り組み

中澤知洋（東大理）、榎戸輝揚（京大白眉）、和田有希（東大理・理研）、古田禄大、松元崇弘、春日知明、奥田和史（東大理）、湯浅孝行、中野俊男、楳本大悟、加藤博、牧島一夫（理研）、佐藤光輝（北大理）、佐藤陽祐（名大工）、土屋晴文（原研）、ほか GROWTH コラボレーション

雷放電に同期して放射される、20 MeV に達する突発的なガンマ線放射は、人工衛星から Terrestrial Gamma-ray Flash (TGF) として観測され、200 μ s 程度で減衰する突発ガンマ線放射と 2 次的な電子線などを含むとされる。同様に放電に同期するものとして、冬季の日本海沿岸の地上ガンマ線観測で見られる、ショートバーストと呼ばれる現象がある。こちらは、60 ms 程度の減衰時定数を持ち、TGF とは異なる現象と考えられてきた。我々は 2017 年 2 月 6 日に新潟県柏崎市で発生したショートバーストを 4 箇所のガンマ線検出器で観測し、そのデータ解析から、世界で初めてこれが TGF とよく似た突発ガンマ線放射を起源とし、付随する光核反応を見ていることを発見した (Enoto et al. Nature 2017)。光核反応で生成された高速中性子が減衰し大気中の原子核に吸収されると考えると、60 ms の時定数もスペクトルも良く説明できる。その後には、1 分程度にわたって 511 keV 輝線が検出されており、光核反応のもう一つの生成物 ^{13}N などの β^+ 崩壊によるものと解釈できる。本体の突発ガンマ線は明るすぎて、 ~ 1 ms にわたって回路が飽和したためその詳細は記録できておらず、今後の課題であるが、この発見は TGF を含む雷放電に付随する電子加速の詳細を探る上で、非常に重要である。この結果を受けて我々は、突発ガンマ線放射と光核反応による中性子成分の観測の強化を狙い、地上観測の改良を始めている。さらに、2019 年にフランスから打ち上げ予定の TGF・雷観測専用の小型衛星、TARANIS 計画に参加し、宇宙と地上の観測を組み合わせた研究を立ち上げつつある。