冬季雷における高エネルギー現象の観測プロジェクトの進展

Progress of Observation Project for High-energy Phenomena in Winter Thunderstorms

*和田 有希^{1,2}、榎戸 輝揚³、松元 崇弘¹、中澤 知洋⁴、古田 禄大⁵、湯浅 孝行、土屋 晴文⁵、米徳 大輔⁶、澤野 達哉⁶、牧島 一夫^{1,2}、鴨川 仁⁷、中村 佳敬⁸、森本 健志⁹、佐藤 光輝¹⁰、酒井 英男¹¹、南戸 秀仁¹²、牛尾 知雄¹³

*Yuuki Wada^{1,2}, Teruaki Enoto³, Takahiro Matsumoto¹, Kazuhiro Nakazawa⁴, Yoshihiro Furuta⁵, Takayuki Yuasa, Harufumi Tsuchiya⁵, Daisuke Yonetoku⁶, Tatsuya Sawano⁶, Kazuo Makishima^{1,2}, Masashi Kamogawa⁷, Yoshitaka Nakamura⁸, Takeshi Morimoto⁹, Mitsuteru Sato¹⁰, Hideo Sakai¹¹, Hidehito Nanto¹², Tomoo Ushio¹³

1. 東京大学、2. 理化学研究所、3. 京都大学、4. 名古屋大学、5. 日本原子力研究開発機構、6. 金沢大学、7. 東京学芸大学、8. 神戸市立工業高等専門学校、9. 近畿大学、10. 北海道大学、11. 富山大学、12. 金沢工業大学、13. 首都大学東京
1. The University of Tokyo, 2. RIKEN, 3. Kyoto University, 4. Nagoya University, 5. Japan Atomic Energy Agency, 6. Kanazawa University, 7. Tokyo Gakugei University, 8. Kobe City College of Technology, 9. Kindai University, 10. Hokkaido University, 11. University of Toyama, 12. Kanazawa Institute of Technology, 13. Tokyo Metropolitan University

雷雲や雷放電における強電場領域では電子が相対論的な速度まで加速され、その制動放射が地上あるいは衛星・飛翔体実験により検出されている。電子が加速される機構や条件を明らかにするため、我々は Gamma-Ray Observation of Winter Thunderclouds (GROWTH) 実験を2007年より行っており、2015年からは石川県や新潟県で可搬型の放射線検出器を用いた多地点観測を実施している。これまで、雷雲から数分以上にわたって放出されるロングバーストの性質 (Tsuchiya et al. 2007) や、雷放電によって放出された地球ガンマ線フラッシュが大気中で光核反応を引き起こしたこと (ショートバースト: Enoto et al. 2017) を解明している。これらロングバーストやショートバーストの検出事例を増やし、さらに個々の事象を複数の観測点で捉えるために、検出器の台数をさらに拡充しており、2018-2019年の冬季シーズンでは合計で20台以上の可搬型検出器を運用した。また雷放電や雲中電場とロングバースト・ショートバーストの関係を探るため、長波帯電波観測や大気電場計測との連携も進めている (Wada et al. 2018)。新たなイベントとして、2018年1月には金沢市で雷放電に同期したロングバーストの途絶とショートバーストの同時検出することに成功した。ロングバーストが途絶した位置と、ショートバーストを発生させた放電の電波パルスの位置は1 km以内で一致しており、ロングバーストを引き起こす雷雲内の強電場領域がショートバーストの発生を促進したことが示唆される。本講演ではGROWTH実験の進展状況、およびこのロングバーストとショートバーストの同時検出事象について報告する。

キーワード：雷、ガンマ線、放射線

Keywords: lightning, gamma ray, radiation