

日本海側の冬季雷雲からのガンマ線観測 (2)

Observations of high-energy gamma rays from winter thunderclouds on the Sea of Japan (2)

榎戸 輝揚 [1]; 土屋 晴文 [2]; 山田 真也 [3]; 湯浅 孝行 [4]; 川原田 円 [2]; 北口 貴雄 [5]; 国分 紀秀 [6]; 加藤 博 [7]; 中村 聡史 [8]; 牧島 一夫 [9]

Teruaki Enoto[1]; Harufumi Tsuchiya[2]; Shinya Yamada[3]; Takayuki Yuasa[4]; Madoka Kawaharada[2]; Takao Kitaguchi[5]; Motohide Kokubun[6]; Hiroshi Kato[7]; Satoshi Nakamura[8]; Kazuo Makishima[9]

[1] 東大・理・物理; [2] 理研・宇宙放射線; [3] 東大・理・物理; [4] 東大・理・物理; [5] 東大・理・物理; [6] ISAS/JAXA; [7] 理研; [8] 東理大・理・物理; [9] 東大・理・物理

[1] Physics, Tokyo Univ.; [2] Cosmic Radiation Laboratory, RIKEN; [3] Physics, Univ of Tokyo; [4] Department of Physics, Univ. of Tokyo; [5] Physics, Univ. of Tokyo; [6] ISAS/JAXA; [7] RIKEN; [8] Hysics, Tokyo University of Science; [9] Department of Physics, Univ. Tokyo

<http://ceres.phys.s.u-tokyo.ac.jp/~enoto/index.php>

近年、自然雷や誘雷実験などからのガンマ線の検出が報告され、雷雲や雷放電時の電場において電子が相対論的領域まで加速され、制動放射された X 線を検出している可能性が指摘されている。このような現象は日本でも観測されており、環境放射能を監視している日本海側の原子力発電所内のモニタリングポストが、冬季の雷雲活動に同期して電離箱や NaI シンチレータが 30 秒以下の極めて強いバーストを示したり、より長い数十秒から数分にわたる増大を記録している。しかし、これらの検出例では放射線の種類やその詳しい時間変動、エネルギースペクトルは詳しく調べられてこなかった。

我々はこの現象をより詳細に調べるため、指向性のある検出器を東京大学において製作し、それと相補的に全方位に感度のある検出器を理化学研究所において製作した。2006 年 12 月から新潟県の柏崎刈羽原子力発電所の構内にこれらの装置を設置して、GROWTH (Gamma-Ray Observation of Winter Thunderclouds) Collaboration として観測を開始した。現在、二年目の冬期観測を継続中であり、2006 年 12 月の観測開始からこれまでに、少なくとも 2 例の冬期雷雲に伴うガンマ線の検出に成功した。「日本海側の冬季雷雲からのガンマ線観測 (1)」で報告される全体の観測状況を踏まえ、本講演では今までに観測された雷雲ガンマ線イベントの詳しい解析結果を報告する。

これまで観測された 2 例のうち 1 例は、二つ目玉の低気圧が合体し巨大な低気圧が日本海上空に出現した 2007 年 1 月 7 日に観測され、およそ 70 秒ほどにわたって 10 MeV に至るガンマ線が上空から到来していることが明らかになった。これにより、雷雲内で電子が相対論的に加速されている証拠を掴んだといえる (2007 年度地球惑星合同大会、榎戸他)。さらに、今期の冬にも、冬型の気圧配置が強くなった 2007 年 12 月 14 日午前 1 時頃 (JST) には、同じく 70 秒ほどにわたって放射線量が増大する現象を、二台の独立な観測装置が捉えた。この 2 例目のイベントも 1 例目と同じく 10 MeV 近くまで伸びるスペクトルであり、冬季雷雲に伴うガンマ線の到来現象の存在がさらに確実なものとなったと言える。

新しく観測されたガンマ線現象の詳細な解析とともに、両者を比較した解析結果について報告する。