

A109b 雷雲電場による粒子加速の地上観測

榎戸輝揚(東大)、土屋晴文(理研)、山田真也、湯浅孝行、北口貴雄(東大)、国分紀秀(宇宙研)、川原田円、岡野真治、加藤博(理研)、中村聡史(理科大)、牧島一夫(東大/理研)

相対論的電子や高エネルギーガンマ線が雷雲活動や雷放電に伴って発生することが、近年の飛翔体観測や地上観測により明らかになりつつある。日本海側の原子力発電所の定点観測では、高度の低い冬季雷雲に同期して高エネルギー放射線が観測されているが、その放射線の種類、継続時間、スペクトルなどは未解明である。

この現象を詳細に解明するため、2006年の12月末から新潟県柏崎刈羽原子力発電所構内に相補的な二台の放射線検出器を設置し観測を開始した。一台はNaIシンチレータ主検出器の周囲をBGOシンチレータで井戸型にシールドし、感度に上空への指向性をもたせている。10 μ secの時間分解能で各放射線イベントを検出し、40 keV–3.3 MeVのスペクトルを子細に解析可能である。もう一台は、球状のNaI、CsI、プラスチックシンチレータにより40 keV–80 MeVの帯域において全方位に感度を有している。これらに加え、電場計、可視光センサーなどの環境センサーを搭載し、現在まで半年ほど観測を続けている。

日本海上空に巨大な低気圧が発生した2007年1月6日21:43(UT)には、通常時の環境放射線では説明のつかない、1分ほどの継続時間をもった放射線の増大を観測した。荷電粒子をほぼ100%検出できるプラスチックシンチレータではカウント増大がないことからガンマ線であり、スペクトルは10 MeV近くまで伸びていた。さらに増大時から70秒ほど遅れて5回の雷放電が環境センサーにより捉えられている。これは、宇宙線で大気分子から電離された電子の一部が、雷雲内の強電場によって相対論的領域まで加速され、制動放射ガンマ線を放射している可能性を示唆する。本講演では、検出器の特徴を活かした線量増大イベントの詳細な解析結果を報告する。