様式８

令和６年度（2024）　共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：乗鞍岳における雷雲に伴う二次宇宙線の研究 英文：Study of secondary cosmic rays from Thundercloud at Mt. Norikura	
研究代表者	日本大学生産工学部	教授・塩見昌司
参加研究者	神奈川大学工学部	教授・日比野欣也、教授・有働慈治、 助教・池田大輔、院生・細野甚八
	大阪電気通信大学工学部	准教授・多米田裕一郎
	中部大学理工学部	准教授・山崎勝也
	横浜国立大学大学院	准教授・片寄祐作、院生・野口遊瑚
	宇都宮大学教育学部	名誉教授・堀田直巳
	東京大学宇宙線研究所	教授・瀧田正人、助教・大西宗博、 准教授・川田和正

研究成果概要

高地における雷雲および落雷現象と二次宇宙線との関係解明を目的に、乗鞍観測所に 70 keV～140 MeV までのエネルギー範囲をカバーする NaI(Tl)・CsI(Tl)・BGO 結晶複合型ガンマ線検出器を主装置として設置した。付近には電界計、環境モニター、5 台のシンチレーション検出器からなる空気シャワー観測装置を展開し、さらに CsI(Tl)結晶を用いた携帯型ガンマ線検出器「Cogamo WiFi」を設置し、観測実験を実施した（図１）。

観測期間の 7 月 27 日から 9 月 10 日は晴天が多く、近接雷は無かった。期待していた±100 kV/m を超える電場変動事象は無かったが、7 km および 2 km 離れた地点での落雷事象に伴う 50 kV/m 程の電場変動は確認できた（図２）。並行して大気電場が空気シャワー中の電子・陽電子・ガンマ線に及ぼす影響について大気電場の大きさと形状を仮定したシミュレーションにより調査した。±100kV/m の大気電場下で高度 4,000m における空気シャワー中の荷電粒子の横広がりや粒子数の変化や、511keV ガンマ線の強度変動が予測されることを明らかにし、日本大気電気学会第 103 回研究発表会で報告した。

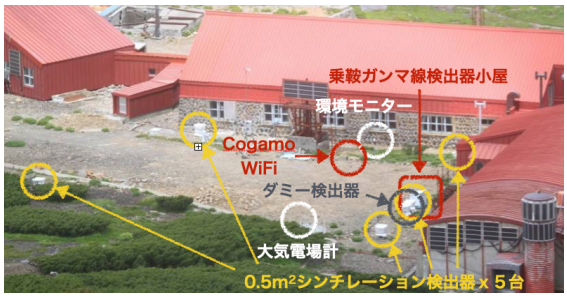

図１．装置全景

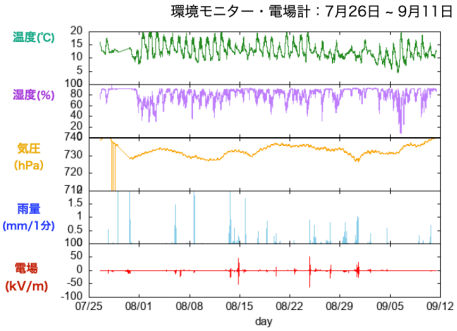

図２：環境モニターと電界計の測定値

整理番号　D03