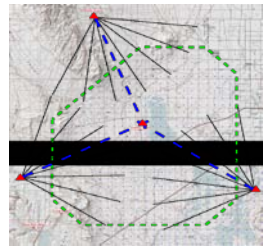
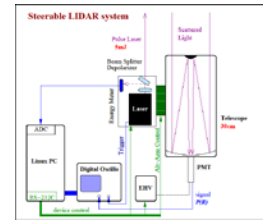
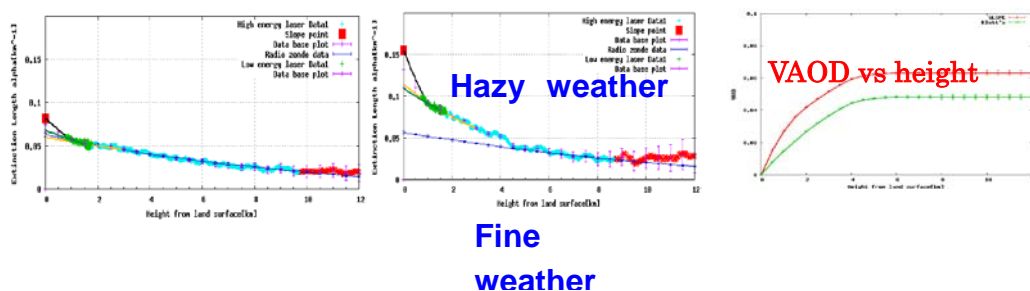


## 平成 21 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：絶対光量測定による新型大気モニタ装置の開発 英文：A R&D for a new atmospheric monitoring system
研究代表者	近畿大学・理工学部 千川道幸
参加研究者	東大宇宙線研究所・教授・福島正己，東大宇宙線研究所・助手・林田直明 神奈川大学工学部・講師・有働慈治，山梨大学工学部・教授・本田建 山梨大学工学部・D2・富田孝幸，山梨大学工学部・M1・相田龍太 近畿大学・B4・大森美穂，傍島強，原哲也，森本俊也，山口泰由
研究成果概要	<p>テレスコープアレイ実験では地表に展開した 576 台の荷電粒子検出器と、空気シャワー中の荷電粒子が発生する紫外シンチレーション光（大気蛍光）を検出する 3 台の撮像装置により宇宙線現象を同時に観測する。地表検出器では、観測した粒子数と到来時間の測定からエネルギーと到来方向を決定し、蛍光望遠鏡では、大気中でシャワー中心が作る軌跡を撮像して大気中における空気シャワーの全エネルギー損失（吸収）を測定する。大気蛍光法では、統計誤差を極力抑えた上で、角度の分解能 0.6 度、エネルギー決定の系統誤差 10%以下を目標にする。そのためには、大気の蛍光に対する透過度、減衰長などの光学的パラメータを決定することが実験の成否に大きく関わり重要である。空気シャワーで発生する蛍光が 30 km もの大気中を伝播するときには散乱をして光量が減衰する。この減衰は空気分子による Rayleigh 散乱（空気の密度のみに依存）と Mie 散乱（エアロゾル等の散乱体の性質やその分布を変える気象条件に強く依存）に大別できる。これら散乱過程と観測地点での気象との相関などを確実に理解することが、宇宙線のエネルギー較正の過程において必須である。建設地のユタ州砂漠地帯で実際に詳細な基礎データを蒐集し、大気に関する知識を蓄積して TA の観測につなげることが必要である。そのための装置の開発と基礎的な観測手法の確立などを米国 Utah で行った。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 大気モニタ装置（LIDAR）を格納する天文ドームを 2005 年 6 月に TA 建設地に設置</li><li>・ LIDAR 装置を TA 建設サイト BRM に 2005 年 6 月に設置</li></ul> <p>（右図上：LIDAR 装置，右図下：雲モニタ概念図）</p> <p>これら装置の設置後に、平成 21 年度迄に以下のことを行った。</p> <p>LIDAR システムを格納するドームの再設置を 2007 年 3 月に行い、LIDAR 装置、IR カメラなどを統合的に制御するソフトウェアの開発に力を入れ、基本的な大気モニタシステムの構築を行った。</p>



F D観測に於ける雲の影響を offline で同定できるように、IR カメラを用いた雲モニタデータの蒐集を行ってきている。2009 年度の研究成果として以下の図に示す観測結果を得たことがあげられる。



上図左と中のパネルは BRM の LIDAR によるデータの解析で、距離と消散係数のグラフである。左のグラフは好気候で大気が澄んでいる時の分布、中は待機状態が澄んでいない時の分布である。大気が澄んでいない時には高度の低い地上付近に Mie 散乱体が多くある状況が、明瞭に見て取れる。また、上図右は VAOD (Vertical Aerosol Optical Depth) を slope 法と Klett 法により計算した分布である。高度 4km 以上ではどちらの方法でも VAOD の値は一定値になることが見られる。これら異なる方法の解析により、大気透明度の異なった切り口での解析が可能になることが示唆されている。

更に、大気透明度を表す消散係数のデータベース化が山梨大学 富田孝幸氏により精力的に進められ初版が公開されており、本報告書を提出する頃には改訂版が公開される見通しである。この様に、研究成果は着々とあげられている状況である。