

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		地上エアロゾルパラメータ導出手法の開発:対流圏ライダー計測の高精度解析を目指して			
研究テーマ (欧文) AZ		Novel methodology for aerosol characterization at the ground level - toward the high-precision analysis of tropospheric lidar data			
研究氏 代表名 者	カナ字 CC	姓)クゼ	名)ヒロアキ	研究期間 B	2008 ~ 2010 年
	漢字 CB	久世	宏明	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	Kuze	Hiroaki	研究機関名	千葉大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		千葉大学環境リモートセンシング研究センター・教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>本研究課題では、これまでに千葉大学で開発した可搬型自動計測ライダー (Portable Automated Lidar, PAL) 観測の高精度解析を目指して、独立した UV レーザー計測を通じ、地上エアロゾルパラメータの精密観測手法の開発を行った。地上付近のエアロゾルパラメータを正確に見積もることで、ライダー信号を地上から上空に向けて解析することが可能となり、曇天時でも信号を取得した高度までの散乱体の鉛直分布を知ることができる。本研究での新しい提案手法では、レーザー光をほぼ水平に射出し、数 10m 離れた位置にある建物の鏡で反射させた前方散乱光の、ミー散乱・ラマン散乱を受光する。ミー散乱・窒素ラマン散乱の特性をうまく利用することで、ライダー比および消散係数の絶対値を導出することができる。実験では、建物屋上を利用して 351nm のパルスレーザー光を実際に 110m の光路長を往復させ、窒素および水のラマン散乱を観測した。また、現実的なエアロゾルモデルに基づいて、この手法で観測される前方散乱と通常のライダーで観測される後方散乱との関係を導いた。</p> <p>この手法の利点は、後方散乱光に比べて数 10 倍強度の高い前方散乱を用いているため、高時間分解能の観測が可能となること、そして、サンプリング計測と異なって大気中に浮遊している状態でのエアロゾルパラメータ導出が可能となることである。また、水蒸気ラマン散乱を計測することにより、エアロゾル変質過程の研究に欠かせない水蒸気量の導出も可能となる。本研究で提案する手法は、長光路差分吸収分光法 (DOAS 法) をレーザー Raman 光に拡張したものであり、工場やプラント上空で実施することにより、空気中の異常昇温や水蒸気の漏れを逸早く検知するような警戒システムへの転用も可能となることが期待される。</p>					
キーワード FA	大気エアロゾル	ミー散乱ライダー	ラマン散乱	大気汚染	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Pulsed differential optical absorption spectroscopy applied to air pollution measurement in urban troposphere (Published online/issue in press)doi:10.1016/j.jqsrt.2010.06.010							
	著者名 ^{GA}	Kenji Kuriyama et al.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Seasonal variation of tropospheric aerosol properties by direct and scattered solar radiation spectroscopy (Published online/issue in press) doi:10.1016/j.jqsrt.2010.06.015							
	著者名 ^{GA}	Naohiro Manago et al.	雑誌名 ^{GC}	Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

We have developed a method that leads to the precise characterization of aerosol properties near the ground level on the basis of forward scattering measurement of a laser beam. The resulting aerosol parameters will be useful for the accurate analysis of the portable automated lidar (PAL), developed and operated by CEReS, Chiba University. In particular, the advantage of the new approach is that it enables the analysis of the PAL data even under cloudy conditions, where the conventional lidar analysis based on the backward integration cannot be achieved. The aerosol extinction and lidar ratio (ratio between the aerosol extinction and backscattering coefficients) can be derived from the result of a measurement in which the Mie and nitrogen Raman signals are measured using the round trip of an UV laser beam over a path length of 100 to a few 100 m. In the actual experiment using a 351 nm Nd:YLF laser, we have demonstrated that such a scheme provides us with the Mie, N₂ Raman, as well as the water vapor Raman. Also the relation between the forward- and backward-scattering intensities has been derived assuming realistic aerosol models. The obvious advantage of the present method is that as compared with the conventional Raman lidar measurement the use of intense light in the forward scattering regime contributes to minimizing the time span needed for the measurement. At the same time aerosol quantities can be measured under in-situ conditions, as opposed to the sampling measurements that inevitably cause changes in aerosol properties. This type of laser measurement can possibly be applied to monitoring environmental changes in factories and plants through Raman measurement capabilities, as an extension of the differential optical absorption spectroscopy.