

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		自由対流圏を浮遊するバックグラウンド黄砂粒子の動態解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Measurement of background Asian dust in the free troposphere			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)コバヤシ	名)ヒロシ	研究期間 B	2007 ~ 2009 年
	漢字 CB	小林	拓	報告年度 YR	2009年
	ローマ字 CZ	Kobayashi	Hiroshi	研究機関名	山梨大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		山梨大学大学院医学工学総合研究部・助教			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>黄砂は地球の放射過程へ直接的・間接的影響を与え、海洋生物圏への微量金属の供給源として寄与していることが指摘されている。黄砂は長距離輸送される確率が高い自由対流圏中にも存在していることが示唆されており、バックグラウンド黄砂と呼ばれている。従って、バックグラウンド黄砂の存在量やその季節変化といった動態を明らかにすることが求められている。本研究では、黄砂のような非球形粒子を球形粒子と区別して測定可能な偏光を利用した光散乱式粒子計数器(OPC)の試作および試験、現有の OPC を用い富士山山頂において自由対流圏中のエアロゾルを対象とした観測、そして同じく富士山山頂にて自由対流圏中の不溶性粒子の粒径分布および大気濃度の観測を実施した。</p> <p>散乱角 60 度の通常のセンサに加え、散乱角 90 度の S 偏光センサおよび P 偏光センサを取り付けた試作器を用いて、室内空気を吸引し試験を実施した。各チャンネル間のゲインやオフセットの調整をしていないため、偏光解消度を算出することはできないが、散乱光の偏光の程度をみるために P 偏光センサの出力と S 偏光の出力の差をそれらの和で割った値を算出した。その結果、一般に非球形粒子が多く存在すると考えられる大きい粒子では偏光の程度が低い傾向がみられた。よって本試作器により、非球形粒子を球形粒子と区別して測定することが可能であることが確認された。今後、標準粒子による各センサ間のゲインやオフセットの調整を進めるとともに、測定した偏光解消度を評価するために偏光解消度が理論的に計算できる非球形粒子の標準粒子の作成方法の検討を進める予定である。</p> <p>夏期、富士山山頂において OPC によりエアロゾルの粒径別個数濃度の連続観測を実施した。各粒径の個数濃度は、朝、濃度が増加し始め、正午過ぎに最大濃度を示し、夜にかけて減少するという日周変動がみられた。これは山岳特有の山谷風により気塊が輸送されるためである。また、微小粒子より黄砂のような粗大粒子の方が最大濃度を示す時刻が早いケースもあり、粗大粒子が山頂近傍で発生している可能性がある。五合目以上は森林限界を超えており裸地であるため、風や登山客の歩行により砂埃が舞いあげられていると考えられる。夜間 0 時から 6 時の測定結果は一日の中で最低濃度を示していることが多く、比較的ローカルな影響を受けていないと考えられる。この時間帯の 2μm 以上の粒子の個数濃度は 1~50 個/L 程度であることがわかった。</p> <p>黄砂は鉱物粒子であり主に不溶性であることから、不溶性粒子の粒径分布および大気濃度を測定するために、富士山山頂において OPC 観測と平行して、エアロゾルをフィルター上に捕集した。麓や山頂近傍からの影響を排除するため、夜間 0 時から 6 時まで捕集した。フィルター上に捕集した粒子は電解液中に抽出し、コールターカウンタにより、粒径分布を測定した。モード径は 4~7μm 前後であり、黄砂の粒径に関する文献値の値より大きめであった。捕集は夜間のみ実施したが、山頂近傍から発生した大きな粒子も捕集してしまっている可能性も考えられる。</p> <p>今後、山谷風の影響が少なく、また大陸からの気塊の輸送が活発な時期を含め通年で富士山山頂において観測を実施できることを期待したい。</p>					
キーワード FA	バックグラウンド黄砂	富士山	光散乱式粒子計数器	偏光	

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	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}	
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

Asian dust affects on the climate change through its optical property and on the ocean ecosystem through its chemical composition. It is well known that Asian dust flies mainly in spring, however, it also flies another season in the free troposphere and it is called background Asian dust. In this study, we conducted a development of polarized optical particle counter and a measurement of atmospheric aerosols in free troposphere using with an optical particle counter (OPC) to estimate the dynamics of the background Asian dust in free troposphere.

Asian dust is a nonspherical particle, which scatters depolarized light, although a spherical particle scatters polarized light. The polarized OPC was attached two sensors to detect S and P polarized light scattered by particles to 90 degree in addition to a normal sensor to detect scattered light with scattering angle of 60 degree. The test of it was conducted in our laboratory. The result show that signal of coarse particle, which mainly consists of a nonspherical particle, indicated a high depolarization. It is able to apply the measurement of nonspherical particle such as Asian dust distinguishing from spherical particle.

Atmospheric aerosol concentration was measured using with a normal OPC at the summit of Mt. Fuji in summer. The result shows that diurnal variation in which the concentration increased from morning to noon and decreased to night. It indicates that the coarse particle was emitted from ground near the summit in daytime. Therefore, the result in nighttime, from 0:00 to 6:00 was not affected by local contamination. The concentration of coarse particle larger than 2 μm ranged 1–50 number/L.

Filter sampling was also conducted at the summit of Mt Fuji in nighttime to measure size distribution of water insoluble particle because Asian dust mainly consists of water insoluble mineral component. The mode diameter ranged 4–7 μm, whose value is higher than that of Asian dust shown in previous studies. It is possible that some sample included local contamination.

In the future, we hope to conduct full-year measurement at summit of Mt Fuji including the season without the effect of mountain-valley winds, in which air mass often comes from the continent.