

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		実環境大気中 PM2.5 粒子の細胞生化学的影響評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Cellular impact evaluation of ambient PM2.5 particles			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)オクダ	名)トモアキ	研究期間 B	2013 ~ 2015 年
	漢字 CB	奥田	知明	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	Okuda	Tomoaki	研究機関名	慶應義塾大学工学部
研究代表者 CD 所属機関・職名		慶應義塾大学工学部・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>大気中を浮遊する微小な粒子(エアロゾル)は呼吸によって生体内に入り込み健康に悪影響を及ぼすことが懸念されている。しかしながら、エアロゾルの有害性発現における細胞生化学的メカニズムの詳細は明らかになっていない。そこで本研究では、エアロゾル(PM2.5)粒子を細胞に曝露させ生理活性への影響を調べ、並行して粒子の様々な物理化学特性の測定を行うことで、エアロゾル粒子の物理化学特性と生理活性の関係解明を試みた。まず、分級技術としてインパクターとサイクロンを組み合わせ、細胞曝露実験に必要十分な量の PM2.5 粒子をフィルターを用いずに粉体として採取する大流量 PM2.5 粒子サンプラーを製作し、その性能評価を行った。その結果、流量 1,100 L/min の条件下において、エアロゾル粒子の 50%カットオフ径はインパクターで 2.0 μm、サイクロンで 0.15-0.18 μm となり、良好な結果を示した。本装置によりサイクロンで採取したエアロゾル粒子の化学組成を、フィルターで採取した粒子のものと比較したところ、微小粒子として存在する元素状炭素(EC)含有量は両者でほぼ等しい値を示した。次に、採取したエアロゾル粒子がヒト肺がん細胞(A549細胞)の細胞増殖に与える影響を、MTT Assay を用いて調べた。対象試料は、採取したエアロゾル粒子の他に、トンネル内で採取された大気粉塵粒子、NIST SRM1649a(米国大気粉塵)、NIES CRM#28(中国大気粉塵)、また Negative Control として粒径 300nm の SiO<sub>2</sub> 粒子を用いた。その結果、採取したエアロゾル粒子は、他の試料と比較してやや強い細胞増殖抑制活性を示した。今後は、この細胞増殖抑制活性を引き起こすエアロゾルの物理化学特性を明らかにしていくことが必要である。</p>					
キーワード FA	エアロゾル	PM2.5	サイクロン	バイオアッセイ	

(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 <sup>GB</sup>	Development of a high-volume PM <sub>2.5</sub> particle sampler using impactor and cyclone techniques								
	著者名 <sup>GA</sup>	Okuda, T., Isobe, R., Nagai, Y., Okahisa, S., Funato, K., Inoue, K.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Aerosol and Air Quality Research						
	ページ <sup>GF</sup>	759 ~ 767	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	5	巻号 <sup>GD</sup>	15 (3)	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Preliminary study on the measurement of the electrostatic charging state of PM <sub>2.5</sub> collected on filter media								
	著者名 <sup>GA</sup>	Okuda, T., Yoshida, T., Gunji, Y., Okahisa, S., Kusdianto, K., Gen, M., Sato, S., Lenggoro, I.W.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Asian Journal of Atmospheric Environment						
	ページ <sup>GF</sup>	137 ~ 145	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	5	巻号 <sup>GD</sup>	9 (2)	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	簡易単孔ノズル型ミドルボリュームPM <sub>2.5</sub> パーチャルインパクターの開発と性能評価								
	著者名 <sup>GA</sup>	奥田知明, 永井雄祐, 磯部涼真, 船戸浩二, 井上浩三	雑誌名 <sup>GC</sup>	大気環境学会誌						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	5	巻号 <sup>GD</sup>	50 (4) 印刷中	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Kelvin Probe Force Microscopy を用いたエアロゾル個別粒子の帯電状態の測定								
	著者名 <sup>GA</sup>	奥田知明, 郡司裕真, Lenggoro, I.W.	雑誌名 <sup>GC</sup>	エアロゾル研究						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	5	巻号 <sup>GD</sup>	30 (3) 印刷中	
図書	著者名 <sup>HA</sup>									
	書名 <sup>HC</sup>									
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>		

#### 欧文概要 EZ

Detailed mechanisms of the cellular biochemical reactions associated with the toxicity of PM<sub>2.5</sub> have not been elucidated well so far because it is difficult to collect a sufficient amount of PM<sub>2.5</sub> particles to carry out toxicity assays using cells. A high-volume PM<sub>2.5</sub> particle sampler using the impactor and cyclone techniques has been developed in this study. The 50% cut-points of the impactor and cyclone for ambient aerosols at 1,100 L/min of air flow were 2.0 μm and 0.15–0.18 μm, respectively. The contents of EC, which is an aggregate/agglomerate of primary particles with sizes less than 100 nm, in the cyclone particles was similar to that in the filter particles. Cellular biochemical reactions associated with the aerosol particles collected in this study were examined. MTT assay was carried out using the aerosol particles collected in this study, as well as aerosol particles collected inside a highway tunnel, NIST SRM1649a (U.S. aerosol), NIES CRM#28 (China aerosol), and 300 nm SiO<sub>2</sub> particles as a control. As the result, the aerosol particles collected in this study showed the highest decrease in cell proliferation among the tested samples. Detailed mechanisms that controls these biochemical activity should be investigated further.