

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		大気環境ナノ粒子に含まれる酸化ストレス誘導物質の環境動態と毒性評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Evaluation of environmental behaviors and toxicity of substances inducing oxidative stress in atmospheric nanoparticles			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓) トリバ	名) アキラ	研究期間 B	2016 ~ 2017 年
	漢字 CB	鳥羽	陽	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	Toriba	Akira	研究機関名	金沢大学医薬保健研究域薬学系
研究代表者 CD 所属機関・職名		金沢大学医薬保健研究域薬学系・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>大気中の粒子状物質(PM)による健康影響が指摘され、近年では粒径 2.5 μm 以下の粒子(PM_{2.5})中のさらに微小な粒子であるナノ粒子(PM_{0.1})がより強い毒性を示す可能性が懸念されている。PM_{0.1} は容易に肺胞まで到達して循環器系に移行し、粒子表面の有害物質の毒性が増強する可能性がある。また、大気中の有機汚染物質である多環芳香族炭化水素キノン類(PAHQ)は、活性酸素(ROS)の生成により酸化ストレスを引き起こすことで各種疾患への関与が指摘されている。しかしながら、都市大気における PAHQ のナノ粒子を含む微粒子への粒径分布や ROS 産生能に対する寄与度は不明で、発生源に関する情報も不足している。そこで本研究では、常圧でナノ粒子まで分級できる PM_{0.1} 大気サンプラーを用い、大気粒子を 6 段階(>10 μm、10~2.5 μm、2.5~1.0 μm、1.0~0.5 μm、0.5~0.1 μm、<0.1 μm)の粒径に分級捕集し、各粒子画分の有機溶媒抽出物について、ジチオスレイトール(DTT)アッセイにて測定した ROS 産生能に対する PAHQ の寄与を評価して潜在毒性の粒径特性について解析した。その結果、粒径が小さい程 ROS 産生能が高い傾向があり、PM_{0.1} 画分の活性は全体の 1/4 程度を占め、夏季と比較して冬季で高かった。40 種の PAHQ の寄与率を各 PAHQ の ROS 産生能と大気試料中の定量値から算出したところ、大きな寄与度を有する PAHQ の存在が明らかとなり、それらはディーゼル排ガスやトンネル内採取粉じん、都市大気粉じんの標準試料の解析から、自動車排ガスを起源とする PAHQ であると推定された。また、自動車排ガス指標としてのニトロ PAH の分析法開発や大気汚染の深刻なタイで予試験として PM の解析を実施した。今後、大気濃度に ROS 産生能の強度を加えた基準を用いた大気汚染物質の粒径分布評価を様々な地域で展開していくことがより重要になると考えられる。</p>					
キーワード FA	多環芳香族炭化水素	ナノ粒子	活性酸素	酸化ストレス	

(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}	Simultaneous determination of polycyclic aromatic hydrocarbons and their nitro-derivatives in airborne particulates by using two-dimensional high-performance liquid chromatography with on-line reduction and fluorescence detection.								
	著者名 ^{GA}	Boongla, Y., Orakij, W., Nagaoka, Y., Tang, N., Hayakawa, K., Toriba, A.	雑誌名 ^{GC}	Asian Journal of Atmospheric Environment						
	ページ ^{GF}	283~299	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	11(4)	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Personal inhalation exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and their nitro-derivatives in rural residents in northern Thailand.								
	著者名 ^{GA}	Orakij, W., Chetianukornkul, T., Chuesard, T., Kaganoi, Y., Uozaki, W., Hama, C., Boongla, Y., Tang, N., Hayakawa, K., Toriba, A.	雑誌名 ^{GC}	Environmental Monitoring and Assessment						
	ページ ^{GF}	Article Number 510	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	189	
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}	Hayakawa, K. (Ed.), Nagato, E.G., Tang, N., Toriba, A., Yang, X., Simpson, C.D., Kameda, T., Pham, C.T., Chetianukornkul T., Nassar, H.F., Inomata, Y., Chizhova, T., Bekki, K., Nakajima, D., Suzuki, N.								
	書名 ^{HC}	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons -Environmental Behavior and Toxicity in East Asia, Chapter 4 Analytical Methods for Oxidative Derivatives of PAHs Including Application to Environmental and Biological Samples.								
	出版者 ^{HB}	Springer Nature	発行年 ^{HD}	2	0	1	8	総ページ ^{HE}	274	
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

Airborne particulate matter (PM) released from combustion sources is an important pollutant in urban atmospheres. PM has been suspected to be a causative factor in respiratory diseases. The sources and health effects of PM have been evaluated by the size of PM such as PM_{2.5}. In recent years, environmental nanoparticles with diameters of less than 0.1 μm (PM_{0.1}) raised concerns about greater health effects than larger particles. The adverse health effects induced by PM are associated with oxidative stress derived from reactive oxygen species (ROS) generation. Polycyclic aromatic hydrocarbon quinones (PAHQs), existed in PM, cause a chain reaction; redox cycle, in which PAHQs catalytically undergoes reduction and oxidation with the generation of ROS. In this study, particle matters were collected in six stages including PM_{0.1} fraction and the characteristics of the particle size was analyzed by the contribution of PAHQs to the ROS activity of each size fraction. The ROS activities were observed by the consumption rate of dithiothreitol. The smaller particles showed higher activity than the large size fractions. The activity of the PM_{0.1} fraction occupied about a quarter of the total and was higher in winter than in summer study. Several PAHQs significantly contributed to the ROS activity of the PM extracts from the contribution rate of PAHQs calculated by their levels and their activities. The analysis of diesel exhaust particulates, PM collected in a tunnel and urban dusts suggested that they are derived from automobile exhaust. Furthermore, the development of an analytical method for determining nitro-PAHs as a marker for automobile exhaust and a preliminary study for PM analysis in a polluted area of Thailand were carried out. Atmospheric levels that take into account the ROS activity should assume a crucial role in the evaluation of size distribution of air pollutants in many countries and regions.