

東アジア工業都市の堆積物中の SCPs(化石燃料燃焼由来粒子)の化学組成と西日本離島への長距離輸送

Chemical composition of the SCPs derived from fossil-fuel combustion in East Asia and their long transportation

井上 淳^{1*}, 百瀬あずさ¹, 奥平 敬元¹, 北瀬(村上) 晶子², 山崎秀夫³, 香村一夫², 吉川周作¹

INOUE, Jun^{1*}, MOMOSE, Azusa¹, OKUDAIRA, Takamoto¹, KITASE, Akiko M.², YAMAZAKI, Hideo³, KAMURA, Kazuo², YOSHIKAWA, Shusaku¹

¹ 大阪市立大学理学部, ² 早稲田大学創造理工学部, ³ 近畿大学理工学部

¹Osaka City University, ²Waseda University, ³Kindai University

SCPs (spheroidal carbonaceous particles; 球状炭化粒子) は, 火力発電所などで化石燃料を高温燃焼させる際に排出される 1-数十 μm の粒子である。SCPs は球状・多孔質な特徴的な形態のため, 他の粒子と明確に区別できる。このため, 化石燃料燃焼を伴う工業活動の指標粒子となる。SCPs は, 燃焼物によって化学組成が大きく異なることが報告されている。ここでは, 東アジア各国(日本・中国・韓国・台湾)の池や湖などの表層堆積物に大気降下物として含まれる SCPs についてその元素組成を調べ, 各国で排出される SCPs の化学的特性を明らかにした。さらに, 西日本の日本海側の離島などの堆積物に含まれる SCPs についても元素組成を調べ, 工業都市で排出された SCPs の化学組成と比較することにより, その供給域の推定を試みた。

試料は, 日本の都市域において9ヶ所, 中国において6ヶ所, 韓国において6ヶ所, 台湾において5ヶ所で採取した。元素組成分析はEDS(エネルギー分散X線分光法)を用いて18元素(Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn)について分析を行った。その結果, 日本と韓国の SCPs の元素組成は Si と S が優占するのに対し, 中国のものは Si と Ti が, 台湾のものは Si と S と Ti がそれぞれ優先することが明らかになった。それぞれの国で検出された全ての SCPs を対象に二カ国ごとの判別分析を行ったところ, 日本と韓国間の判別分析を除いて, それぞれ約90%で判別される結果が得られた。このことは, 日本と韓国の粒子の判別を除いて, 元素組成に基づいて各国の粒子が高い確度で判別できることを意味する。

判別分析から得られた判別式から, 隠岐, 壱岐, 五島列島の堆積物から採取した SCPs の元素組成に基づき, 日本-韓国タイプ, 中国タイプ, 台湾タイプの3つのタイプに分類した。隠岐, 壱岐, 五島列島では約30%以上の中国タイプが認められ, これらの粒子は中国で排出された可能性が高いものと考えられる。

キーワード: 化石燃料燃焼由来粒子, 化学組成, 東アジア, 長距離輸送

Keywords: spheroidal carbonaceous particles, fossil-fuel combustion, chemical composition, East Asia, long transportation