

エアロゾルからみた大気化学と気候変動

Perspective on atmospheric chemistry and climate change from aerosols

竹村 俊彦^{1*}

TAKEMURA, Toshihiko^{1*}

¹九州大学応用力学研究所

¹RIAM, Kyushu University

大気エアロゾルは、呼吸器疾患やアレルギー疾患を引き起こすほか、サブミクロンサイズの物質は肺から血液中に取り込まれて全身に循環するため、あらゆる疾患の原因となる可能性があることが知られている。日本では、戦後の高度経済成長期に各地でエアロゾルによる大気汚染が問題となり、近年では、中国の急速な経済成長に伴う越境大気汚染が西日本を中心として頻発している(山口・竹村, 2011)。中国では依然として深刻な大気汚染に見舞われている(Washington Post, 2012)ことなどから、エアロゾルの物理化学特性、大気中での挙動、健康影響をより明確にしていく必要がある。特に、脱硫装置は途上国でも普及しつつあることを考えると、硫酸塩よりも化学反応系が複雑な硝酸塩粒子や有機粒子の動態を定量的に把握・予測することが、今後より重要となってくると考えられる。また、大気汚染の一つである光化学オキシダント濃度の上昇に関しては、日本においては注意報・警報基準が明確であるために、高濃度時の一般の方々への周知がなされる。一方、光化学オキシダント濃度が注意報基準に達せず、かつ黄砂の飛来もないときにエアロゾルが高濃度となることが良く起こるが、その場合には一般の方々への情報伝達システムは確立していない。PM2.5の環境基準が日本でも2009年に定められたのを契機に、大気汚染物質飛来の観測および予測情報を広く周知するシステムを早急に整備することが重要である。

大気エアロゾルは、大気汚染を引き起こす以外に、太陽放射や赤外放射を散乱・吸収したり(直接効果)、雲の核となったりする(間接効果)ため、その濃度の変化に伴い、大気のエネルギー収支を変化させて気候変動を引き起こす。また、エアロゾルには、栄養塩としての海洋生態系への寄与、放射吸収性エアロゾルの雪氷面への沈着によるアルベドの変化、化学反応の場の提供(不均一反応)など、多岐にわたる過程を通じた気候への影響が指摘されている。しかし、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書(AR4)における産業革命以前と比較した放射強制力の評価では、直接効果が -0.1 から -0.9 W m^{-2} 、第1種間接効果が -0.3 から -1.8 W m^{-2} 、黒色炭素の雪氷面への沈着によるアルベド変化が 0.0 から $+0.2 \text{ W m}^{-2}$ と、不確実性が非常に大きい。これら評価の不確実性を生む要因は、観測研究・数値モデル研究双方に様々な形で存在する。エアロゾルの放射強制力は、温室効果気体のものと比較すると定量的に同程度であるにもかかわらず、不確実性が大きいことから、その定量化は将来の気候変動予測という観点からも大きな鍵となっている。

本講演では、全球エアロゾル気候モデル SPRINTARS (Takemura et al., 2005, 2009) を用いた研究を中心として話題提供し、上述の課題に取り組む際の方向性について考える。

参考文献

Takemura, T., et al. (2005), *J. Geophys. Res.*, 110, doi:10.1029/2004JD005029.

Takemura, T., et al. (2009), *Atmos. Chem. Phys.*, 9, 3061-3073.

Washington Post (2012): http://www.washingtonpost.com/world/asia-pacific/beijing-makes-rare-concession-on-pollution-measure/2012/01/19/gIQApsI6BQ_story.html.

山口慶人, 竹村俊彦 (2011), *天気*, 58, 965-968.

キーワード: エアロゾル, 気候変動, 大気化学, 大気汚染

Keywords: aerosol, climate change, atmospheric chemistry, atmospheric pollution