

気相とエアロゾルの界面を横切った物質移動とエアロゾル表面あるいは内部での化学反応（界面の物質移動を伴う反応は不均一反応と呼ばれている）は、エアロゾル内の化学組成の変化と同時に気相中の化学組成の変化をもたらす。前者は例としては、対流圏での SO_2 の雲粒への溶け込みと水滴中での酸化反応による SO_4^{2-} 生成がある。後者の例としては極域成層圏に存在するエアロゾル（極成層圏雲—PSC—と呼ばれている）上での化学反応であり、オゾンホール形成に重要な役割を果たしている。極成層圏雲に関しては、相変化（異なるタイプの PSC 生成）と PSC タイプによる不均一反応性の違いも最近の話題である。

エアロゾルの組成は粒子サイズと並んで太陽放射の散乱や吸収特性を決定する重要な因子である。エアロゾルの存在が大気を冷却あるいは加熱する方向に働くかは、散乱と吸収特性のバランスによって左右される。またエアロゾルの組成は雲凝縮核としての特性を決定する因子でもあり、間接的に放射収支に影響を及ぼす。よってエアロゾル成分を与える大気中の化学反応やエアロゾル組成の経時変化に関して、エアロゾルの光学特性・吸湿特性との関連からの研究が進められている。最近では特に有機物を含んだエアロゾルの放射収支への重要性が認識されてきている。

室内実験ならびに実大気観測の両面からエアロゾルの生成・変質・消滅に関する研究が急速に進んでいる。特に、nm サイズの超微小粒子の検出手法や個別粒子毎の組成分析手法の開発とエアロゾル生成の反応機構や核生成・成長速度の決定への応用が進んでいる。またレーザー技術を用いたエアロゾルの光学特性の測定も可能となっている。エアロゾルの検出手法の開発は不均一反応の速度測定や反応機構の解明にも応用されている。

参考文献

1) J. H. Seinfeld and S. N. Pandis, "Atmospheric Chemistry and Physics" John Wiley & Sons(2006)

将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

極成層圏雲生成の速度論的解析。エアロゾル上での不均一反応ならびにエアロゾル内での均一反応。単一組成ならびに混合系でのエアロゾルの光学特性・吸湿特性・雲凝縮核特性。エアロゾル組成分析法の開発。二次有機エアロゾル生成機構。

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

エアロゾルの生成・変質過程とエアロゾルの光学特性・吸湿特性の関連。大気反応を介した難揮発性有機物の生成と核生成の速度論的解析。エアロゾルの生成や変質過程による大気酸化能や放射収支への影響の定量化。

キーワード

エアロゾル、核生成、不均一反応、雲凝縮核、放射収支

(執筆者： 今村 隆史)