

すす粒子の CCN・IN 活性化特性

*山下 克也・田尻 拓也・斎藤 篤思・村上 正隆（気象研究所）

1. はじめに

エアロゾルの間接効果解明のため、大気中エアロゾル（ダスト・無機炭素・有機炭素・海塩・硫酸アンモニウム）の物理化学特性とCCN・INとしての活性化特性の調査を雲生成チャンバー等の実験的な手法を用いて行っている。実験による知見と詳細雲微物理ボックスモデルの結果の比較を通じて、大気中エアロゾルの雲粒・氷晶発生過程の定式化を試み、その結果をエアロゾル（CCN・IN）・雲・降水を統一的に扱う新しいパラメタリゼーションの開発が目標である。

本稿では、すす（無機炭素）粒子の CCN・IN 活性化スペクトル測定を行ったので、その結果を報告する。

2. すす粒子発生装置

すす粒子の発生には、グラファイトスパーク式の発生器であるDNP2000(PALAS社製)を用いた。メーカー資料によると、形状はフラクタルのような球形粒子（粒径 4–8nm）が凝集したものである。発生したすす粒子の成分は主に EC であるが、わずかに OC を含んでいる(10%以内)。図 1 は、発生したすす粒子の粒径分布である。ピーク粒径が約 70nm の 1 山分布であった。

3. CCN 活性化スペクトル

CCN 活性化スペクトルの測定には、DMT 社製の CCN 計を用いた。バッファータンク（容量 4m³）に貯蔵したすす粒子を過飽和度 0.07, 0.2, 0.5, 0.8, 1.0% で測定することにより活性化スペクトルを得た。図 2 は、その結果である。測定した過飽和度範囲では、過飽和度が高くなるほど N_{CCN}/N_{CN} が高くなる分布であった。すす粒子の N_{CCN}/N_{CN} は、黄砂標準粒子のものと比較するとかなり低く、CCN として効率的に作用するとは考えられないが、CCN として全く作用しないということでもなさそうである。過飽和度 1% での N_{CCN}/N_{CN} は、約 0.25 であり、積算粒径分布から推定すると、約 140nm 以上の粒子が活性化していることになる。

4. IN 活性化スペクトル

IN 活性化スペクトルの測定には、気象研で作成した航空機搭載型の IN 計（斎藤(2010年春P426)）を用いた。CCN 計と一緒にバッファータンク内のすす粒子の測定を行った。図 3 は、その結果である。測定の困難さからノイズが含まれているかもしれないが、測定した温度範囲における N_{IN}/N_{CN} は、おおよそ 10^{-7} – 10^{-5} の範囲に分布している。未飽和($SSw < 0$)環境でも IN としてカウントされており、すす粒子は昇華凝結核として作用している可能性が示唆される。より信頼性の高いデータを提示するために、発表当日ま

でさらに実験事例を増やす予定である。

5. 今後の予定

今後は、今回得られた活性化スペクトルの知見とともに、雲生成チャンバーを用いた雲粒・氷晶生成実験の実験設定を検討し、実験を行い、その結果を詳細雲微物理ボックスモデルと比較しモデルの改良を行っていく予定である。

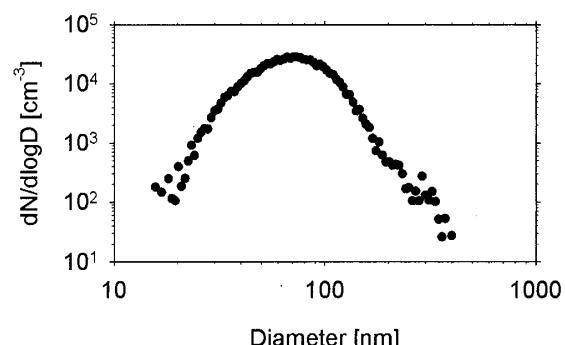


図 1 SMPS で測定したすす粒子の粒径分布。

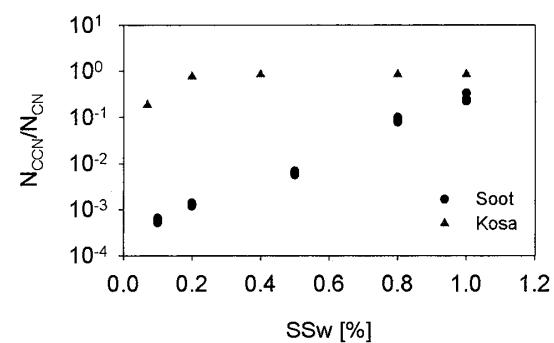


図 2 すす粒子と黄砂標準粒子の CCN 活性化スペクトル。

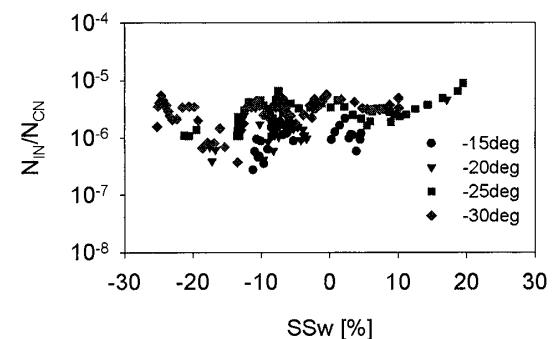


図 3 すす粒子の IN 活性化スペクトル。