

AgI 粒子の物理化学特性の調査研究

張澤鋒、村上正隆、斎藤篤思、山下克也、田尻拓也、荒木健太郎、橋本明弘（気象研究所）
伊東克郎、山田誠、山本厚、松尾樂宏（東京都水道局）

1. はじめに

近年、国連などが、人口増加や気候変動により 2025 年までに世界の 2/3 が水不足に直面すると警鐘を鳴らしている。日本においても、人工密集地域は潜在的な水不足の状態であり、雨不足・雪不足が続くと容易に渇水となる。現在、世界中の約 40 か国で水資源確保・渇水対策を目的とした人工降雨プロジェクトが実施されている。

気象研究所は東京都水道局と共同研究「東京都水道局人工降雨施設更新に伴う調査研究」を実施している。本研究の一環として、溶解剤あるいは吸湿剤として種々の化学成分を含むヨウ化銀のアセトン溶液を燃焼して生成されるヨウ化銀粒子の氷晶核能・雲核能を調べている。

本稿では、重量濃度 5% のヨウ化銀から成るアセトン溶液の燃焼から生成される粒子を中心に、粒径分布、雲核能、氷晶核能等の測定結果を報告する。

2. 測定方法

ヨウ化銀を含むアセトン溶液を約 950 °C で燃焼してヨウ化銀粒子を発生させた。図 1 は AgI 発煙装置以降の輸送・希釈・測定装置の構成図を示す。図 1 に示すように生成したヨウ化銀を希釈した後で 500L のバッファタンクに導入して、SMPS、CCN 計、IN 計、電顕用粒子サンプラーなどを利用してヨウ化銀粒子の物理化学特性を測定した。バッファータンクから約 6L/min で試料空気をサンプリングし、HEPA フィルターを通したエアロゾルフリーの空気をバッファータンクに導入することによりバッファータンク内の気圧を外気圧と等しく保った。

3. 測定結果

3.1 ヨウ化銀粒子の粒径分布

図 2 は一回のヨウ化銀発煙実験から得られたヨウ化銀粒子粒径分布の時間変化を示す。ヨウ化銀の粒径は 60–200nm に集中している。時間の経過とともに、ピーク位置が大きい方向へ移動しているのは、主に粒子同士の凝集効果によると考えられる。

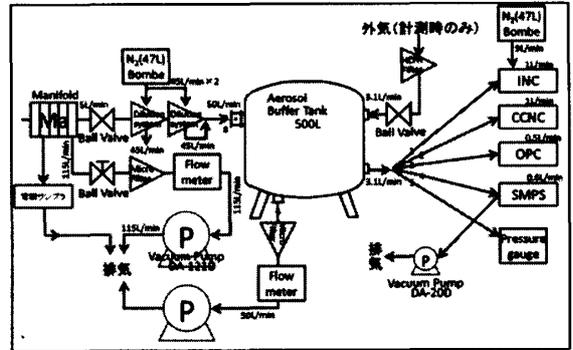
3.2 ヨウ化銀粒子の吸湿度

過飽和度を 0.1、0.2、0.5、0.8、1.0% と変化させてヨウ化銀粒子の雲核能を測定した。図 3 は測定データから計算したヨウ化銀粒子の吸湿度を示す。吸湿度は 0.1 より小さく、ヨウ化銀粒子の溶解性が弱いことと整合的な結果である。時間の経過とともに吸湿度が大きくなる傾向も見られた。アセトンを燃焼して生成した有機物や NO_x などがヨウ化銀に吸着してヨウ化銀表面の物理化学性能が変化した可能性が示唆される。

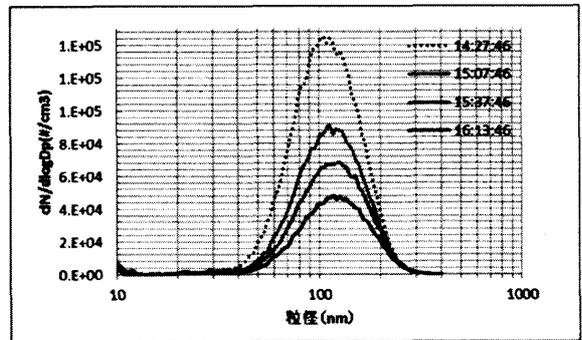
3.3 ヨウ化銀粒子の氷晶核能

IN 計を用いて -10°C、-15°C、-20°C で氷晶核能の過飽和度依存性を調べた。ヨウ化銀粒子は -10°C 以下で活性化するが、温度が低くなるほど、過飽和度が高くなるほど、活性化する粒子の数濃度が高くなる。図 4 は -20°C における、ヨウ化銀粒子の氷晶核能と過飽和度の関係を示す。-20°C、水過飽和で全体のヨウ化銀粒子の約 1% が氷晶核として活性化することが示された。発表ではヨウ化銀のアセトン溶液に各種化学成分

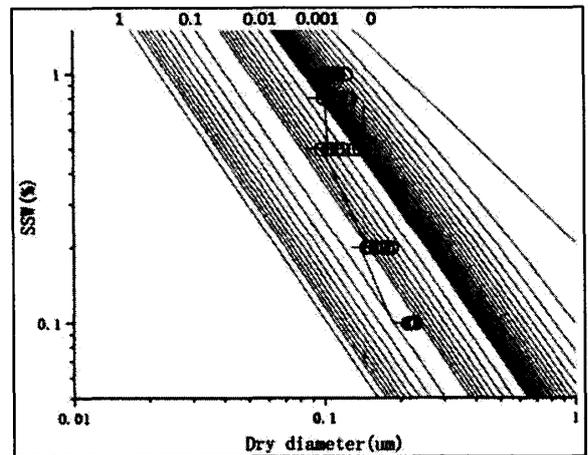
を溶解剤・吸湿剤として混合して発煙した場合のヨウ化銀粒子の雲核・氷晶核能についても報告する。



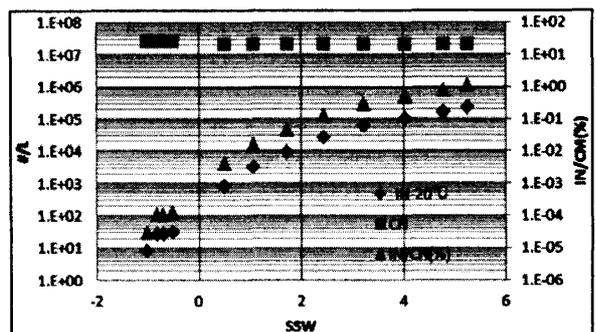
第 1 図 測定装置配置図



第 2 図 ヨウ化銀粒子の粒径分布



第 3 図 ヨウ化銀粒子の吸湿度



第 4 図 -20°C におけるヨウ化銀粒子の氷晶核能