

紫外光照射による水飽和空気からの 水滴・氷粒生成

(財)豊田理化学研究所
フェロー 吉原 経太郎

目的

紫外線照射による湿潤空気からの水滴/水エアロゾルの生成。

課題

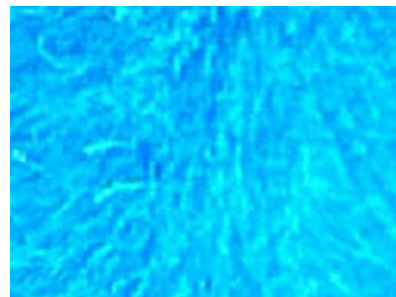
紫外光を湿潤空気に照射すると水滴や氷粒が生成するという新現象を見出した。その反応機構とこの現象の応用の可能性について研究した。

方法

湿潤空気で満たされた反応容器に紫外光(200ナノメートル近傍の光)を照射する。具体的には低圧水銀灯(185ナノメートルの発光線を含む)やArFレーザー(193ナノメートルの光)光を導く。図にArFレーザー照射の例を示した。温度が0度近傍では細かい「霧状」のものが発生し、0度以下であれば粗い「粒状」の物体が発生する。これを光散乱で観測したものを図に示す。



「霧状」



「粒状」

機構

反応は酸素の光解離とこれによって生ずるオゾンの光解離反応から開始する(波長によっては水の直接光解離も寄与する)。2つの光反応によって開始した一連の反応によって過酸化水素が生成し、これが核となって水滴が発生する。生成するオゾンの生成過程を調べるためには光化学反応によるHO₂ラジカル生成を実験的に検出した。反応を関連30の素反応のシミュレーションによって説明した。

期待される成果・効果

水滴が大きく(30-40ミクロン)へ成長する気象条件があれば、この現象は「人工降雨、人工降雪」のための「雲核」となる。また、0.1ミクロン程度の霧が多量に発生する気象条件であれば、地球による太陽光の反射率(アルベド)制御による、地球温暖化防止に役立つ可能性がある。さらに多くの条件(温度、過飽和度、光強度、光波長など)でこの現象を解明することが必要である。また、大気中に存在する各種の水滴との相互作用による成長過程などについて研究することが望ましい。