

別紙 1 - 1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 川名 華織

論文題目 Hygroscopicity and cloud condensation nucleus activity of atmospheric aerosol particles at urban and forest sites and their contribution to cloud droplet formation

(都市・森林域における大気エアロゾル粒子の吸湿性・雲凝結核活性およびそれらの雲粒生成への寄与)

論文審査担当者

主査	名古屋大学大学院環境学研究科准教授	持田 陸宏
委員	名古屋大学大学院環境学研究科教授	神沢 博
委員	名古屋大学大学院環境学研究科教授	柴田 隆
委員	名古屋大学太陽地球環境研究所助教	中山 智喜

## 論文審査の結果の要旨

大気エアロゾル粒子が雲粒の核として雲形成に関与する過程において、吸湿性・雲凝結核 (CCN) 活性などのエアロゾル粒子の性状は、その数濃度とともに規定因子となり得る。この過程は、人為起源エアロゾルの気候影響の観点からも重要である。しかし、エアロゾル粒子の性状が及ぼす寄与の程度について十分な知見は得られておらず、性状そのものの詳細や雲形成における寄与の解明が望まれる。本論文は、名古屋市の都市大気および和歌山県の森林大気を対象とした集中観測により取得した、エアロゾルの吸湿性・CCN 活性のデータをもとに、それらの特徴、有機成分の吸湿性、CCN 数濃度に寄与する因子を論じ、さらには名古屋の都市大気のエアロゾルを対象に、異なる方法により計算される吸湿性の違いや、エアロゾル粒子の雲粒生成への寄与について論じたものである。

申請者の川名華織氏は、2009年9月と2010年7~8月に都市域(名古屋)で、また2010年8月に森林域(和歌山)で行った吸湿タンデムDMA (HTDMA)によるエアロゾルの吸湿成長度の測定をもとに、名古屋のエアロゾルは二峰、和歌山のエアロゾルは一峰の吸湿性分布で特徴付けられることを示した。そして、エアロゾル質量分析等で得られたエアロゾル粒子の組成の知見をもとに粒子の吸湿成長度を解析し、粒子に含まれる有機物の吸湿性パラメータを得た。また、吸湿成長度から推定したCCN数濃度と、CCNカウンタにより得たCCN数濃度の測定値を比較するクロージャ解析を行い、名古屋では粒径や時間による吸湿成長度の差異がCCN数濃度に影響し、一方、和歌山の場合には単一の吸湿成長度の値を用いてCCN数濃度をよく推定できることを示した。また、名古屋の場合には有機物の吸湿性がCCN数濃度に寄与していることも指摘した。そのほか、名古屋のエアロゾルの吸湿成長度とCCN活性化粒径のそれぞれから算出した吸湿性パラメータを比較し、その違いに有機物が強く寄与している可能性があることを指摘した。さらに、名古屋の都市エアロゾルを対象に、吸湿成長度ごとに選別したエアロゾル粒子群に含まれるCCNの粒径ごとの個数割合から、水蒸気未飽和の条件における粒子の吸湿成長度と、そのCCN活性との間の詳細な関係を得た。そして、大気観測で得た吸湿成長度の分布を用いて雲パーセルモデルの入力値を作成して雲粒生成をシミュレートし、高い上昇流速の条件では、高吸湿性粒子に加えて低吸湿性粒子が存在することが雲粒の数濃度に対してかなりの寄与をもたらすこと、また、より小さい有効半径をもたらすことを示した。

本論文の特色のひとつは、先端的なエアロゾル計測機器を用いて得た測定データを駆使し、エアロゾル粒子の吸湿性・CCN活性の特徴を詳細に示したことにある。特に高く評価できる点は、都市域の場合に、吸湿成長度に応じて粒子を選別してCCNの割合を調べるといふ新規性の高い手法で得たデータを活用して吸湿成長度とCCN活性との関係を導き出し、さらにはモデルを利用して吸湿成長度とエアロゾル粒子から生成する雲粒の個数濃度・有効半径の関係にまで踏み込んで解析したことである。また、都市・森林域の有機エアロゾル成分の吸湿性パラメータを導出したことは、大気モデル研究などの関連研究への波及効果があると期待できる。

以上のように、本論文は、都市・森林域の大気エアロゾルの吸湿性・CCN活性について新規性の高い成果、また有用度の高い成果を得ており、大気エアロゾルに関する学術分野に対する寄与は大きい。よって、本論文の提出者である川名華織氏は、博士(理学)の学位を授与される資格があるものと判定した。