

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 池盛 文数

論文題目 Source analysis of non-fossil carbon in
atmospheric aerosols collected at urban sites
in Nagoya using carbon isotopes

(名古屋市において採取された都市大気エアロゾル中
非化石燃料起源炭素の炭素同位体を用いた発生源
解析)

論文審査担当者

主 査 中村 俊夫 名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授

副 査 松見 豊 名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授

副 査 北川 浩之 名古屋大学大学院環境学研究科・教授

副 査 持田 陸宏 名古屋大学大学院環境学研究科・准教授

副 査 中山 智喜 名古屋大学宇宙地球環境研究所・講師

論文審査の結果の要旨

別紙 1-2

大気中のエアロゾル、特に炭素質エアロゾルは人の健康に有害であり、大気汚染物質の一つとして注目されている。対流圏エアロゾルの大部分を占める炭素質エアロゾルは、有機炭素 (OC)、元素状炭素 (EC) および水溶性有機炭素 (WSOC) などに区分され、それらの濃度は、都市、地方、山岳地域などで大きく異なる。これまでの研究から、炭素質エアロゾルの発生源や生成メカニズムは非常に複雑であることが明らかとなっている。対流圏エアロゾルの濃度を低減させ健康被害を抑制するためには、その発生源を明らかにする必要がある。申請者は、都市大気中の炭素質エアロゾルの放射性炭素 (^{14}C) などを測定して、その発生源についての新たな知見を得た。

都市大気中の炭素質エアロゾルの発生源を評価するため、名古屋市内の 2 地点で捕集した全浮遊粒子状物質などの OC、EC、 ^{14}C およびレボグルコサンなどの濃度の季節変動を調べた。炭素質エアロゾルの ^{14}C 濃度から全炭素 (TC) 中の化石燃料起源炭素 (TC_f) と非化石燃料起源炭素 (TC_{nr}) の割合を求め、さらにレボグルコサンを指標として、 TC_{nr} を植物燃焼起源炭素 (TC_{bb}) と TC_{bb} 以外の生物起源炭素 (TC_{bio}) に区分した。 TC_{nr} は目立った季節変化は示さないが、 TC_{nr} に対する TC_{bb} の割合から晩秋～冬において植物燃焼の寄与率が高いことが示された。一方、 TC_{bio} は、すべての季節において TC_{bb} より寄与率が高く、その発生源は、春は花粉、夏は植物起源の二次生成エアロゾルなどであり大きく季節変化することを明らかにした。

続いて、炭素質物質の長距離輸送 (越境汚染) の例として、名古屋において捕集した $\text{PM}_{2.5}$ 中の OC 濃度に影響を与える、シベリア森林火災で生成された炭素質エアロゾルについて詳細な評価を行った。2003 年 5 月に、 $\text{PM}_{2.5}$ の OC が高濃度で観測された。2003 年 5 月から 6 月初旬における全炭素 (TC) 中の ^{14}C 、OC および OC/EC 比は、上記の期間を除く 2003 年 4 月から 2004 年 3 月までの一年間の平均値よりも顕著に高かった。これらの結果は、5 月から 6 月初旬に名古屋で観測された高い OC 濃度が TC_{nr} によるものであることを強く示唆している。さらに、後方流跡線解析により、大規模な森林火災が生じていた東シベリアを通過した気塊が、名古屋に到達していたことが示された。これらの結果は、シベリア森林火災により放出された TC_{nr} が名古屋に長距離輸送され、 $\text{PM}_{2.5}$ 中の ^{14}C および OC の高濃度を引き起こしたことを確証するものである。

以上、申請者は、名古屋市の都市大気に含まれる炭素質エアロゾルについて、特に生物起源炭素の発生源を詳細に検討し、(1)都市域の TC 高濃度の要因となる生物起源炭素の発生源が季節によって植物燃焼、花粉放出や二次的エアロゾル生成などに順次変化していること、(2)シベリア森林火災で放出された炭素質エアロゾルが長距離輸送されて名古屋市のエアロゾルの植物起源炭素成分の濃度上昇に大きく寄与したことを明らかにした。都市大気中の炭素質エアロゾルの主要な発生源についての定量的な評価は大気科学の重要な課題であり、 $\text{PM}_{2.5}$ などの粒子状物質の削減対策に大きく貢献するものである。したがって、申請者の池盛文数君は博士 (理学) の学位を授与される資格があると認められる。