

## 名古屋で観測された炭素質エアロゾルの光吸収特性 Light absorption properties of carbonaceous particles in Nagoya

中山 智喜<sup>1\*</sup>, 池田 裕香<sup>1</sup>, 瀬戸口 義貴<sup>2</sup>, 澤田 祐希<sup>1</sup>, 川名 華織<sup>2</sup>, 持田 陸宏<sup>2</sup>, 松見 豊<sup>1</sup>

Tomoki Nakayama<sup>1\*</sup>, Yuka Ikeda<sup>1</sup>, Yoshitaka Setoguchi<sup>2</sup>, Yuki Sawada<sup>1</sup>, Kaori Kawana<sup>2</sup>, Michihiro Mochida<sup>2</sup>, Yutaka Matsumi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 名古屋大学太陽地球環境研究所・理学研究科, <sup>2</sup> 名古屋大学環境学研究科

<sup>1</sup>Solar-Terrestrial Environment Laboratory and Graduate School of Science, Nagoya University, <sup>2</sup>Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

大気エアロゾルは、太陽放射を散乱・吸収するため地球大気の放射収支に影響を与えている。代表的な光吸収性エアロゾルであるブラックカーボン (BC) 粒子は大気中で、硫酸塩や有機物に被覆されると、被覆成分がレンズとして働き、光吸収量が増加 (レンズ効果) すると予想されている (Bond ら [2006] 他)。また、紫外から短波長可視領域に光吸収性を持つ有機エアロゾル (ブラウンカーボン) が存在し、放射収支に影響を与えている可能性も指摘されている (中山 [2012] 他)。しかしながら、従来のフィルター吸収法では、フィルター繊維上での変質や多重散乱の影響により BC の被覆やブラウンカーボンの光吸収への寄与を推定するのは困難であった。そこで、本研究ではエアロゾルが浮遊した状態で吸収係数を直接計測できる三波長光音響分光装置 (PASS-3) を用いてエアロゾル光吸収係数の波長依存性を測定し、BC の被覆やブラウンカーボンによる光吸収への寄与の推定を試みた。

観測は、2011年8月および2012年1月に名古屋大学東山キャンパスにおいて行った。観測では、外気を拡散ドライヤとPM1サイクロンに通した後、ヒーターに導入し、温度を30分毎に、25, 100, 300 (夏季) もしくは25, 300, 400 (冬季) に変化させて測定を行った。PASS-3装置を用いて、405, 532 および781 nm における、吸収および散乱係数を測定した。また、EC/OC計 (熱分離光学補正法) により元素状炭素 (EC) および有機性炭素 (OC) の測定を行った。さらに、CO やCO<sub>2</sub> 等の気相成分の測定も行った。

得られた吸収係数の波長依存性およびインレット温度による違いから、レンズ効果による光吸収の増加量およびOCによる光吸収の寄与を見積もった。粒子を300 (もしくは400) に加熱すると、BCを被覆しているOCや無機塩の大部分は揮発すると考えられるため、781 nm ではOCによる光吸収はないと仮定すると、室温と加熱時の吸収係数の比から、レンズ効果による光吸収の増加率を見積もることができる。その結果、レンズ効果による光吸収量の増大は、夏季冬季ともに10%以下と小さいことがわかった。本研究の結果は、最近Cappaら[2012]により報告された米国カリフォルニアでの観測結果と整合的であり、レンズ効果による光吸収の増大は、コア・シェルMie散乱理論から予想される結果に比べて小さいことが示唆された。一方、レンズ効果による光吸収の増加率は波長により変化しないと仮定し、405nmにおける全光吸収に対するOCの光吸収の寄与を見積もったところ、夏季においては、300 で揮発するOCの光吸収の寄与は5%以下とほとんどないのに対し、冬季には、300(400) で揮発するOCの光吸収が、 $12 \pm 9(20 \pm 12) \%$ と有意な寄与を有することが分かった。また、CO/CO<sub>2</sub>比が大きいときに、OCの質量吸収断面積が大きくなる傾向が見られたことから、暖房の使用や野焼きなどに伴う不完全燃焼過程により排出されたOCが、観測された光吸収に寄与している可能性が示唆された。

### 文献

Bond et al., J. Geophys. Res., 111, D202011 (2006).

Cappa et al., Science, 337, 1078-1081 (2012).

中山智喜, エアロゾル研究, 27, 13-23 (2012).

キーワード: エアロゾル光学特性, 実大気観測, ブラックカーボン, レンズ効果, ブラウンカーボン, 気候変動

Keywords: Aerosol optical properties, Ambient measurement, Black carbon, Lensing effect, Brown carbon, Climate change