

## 東京で観測されたBCの被覆状態と光吸収係数の変化 Coating of black carbon aerosols and increase of their light absorption coefficient observed in Tokyo

青木 春樹<sup>1\*</sup>; 北 和之<sup>2</sup>; 茂木 信宏<sup>3</sup>; 大畑 祥<sup>3</sup>; 足立 光司<sup>4</sup>; 五十嵐 康人<sup>4</sup>; 小池 真<sup>3</sup>; 近藤 豊<sup>3</sup>  
AOKI, Haruki<sup>1\*</sup>; KITA, Kazuyuki<sup>2</sup>; MOTEKI, Nobuhiro<sup>3</sup>; OHATA, Sho<sup>3</sup>; ADACHI, Kouji<sup>4</sup>;  
IGARASHI, Yasuhito<sup>4</sup>; KOIKE, Makoto<sup>3</sup>; KONDO, Yutaka<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 茨城大学大学院理工学研究科, <sup>2</sup> 茨城大学理学部, <sup>3</sup> 東京大学大学院理学系研究科, <sup>4</sup> 気象研究所

<sup>1</sup> Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, <sup>2</sup> College of Science, Ibaraki University, <sup>3</sup> Graduate School of Science, The University of Tokyo, <sup>4</sup> Meteorological Research Institute

Black Carbon (BC) エアロゾルは直接効果により大気を加熱し、その気候に対する影響は大きく正の放射強制力を持っている。BCの光吸収係数はBCの大きさや形状、混合状態により異なる為、放射強制力推定値には不確定が大きい。BCは有機物や硫酸塩などの物質を被覆することで光吸収係数が増大することが知られ、レンズ効果と呼ばれている。実大気でのBCは形状や被覆物質が様々であり、レンズ効果による光吸収係数の増加量は十分に理解されていない。その為、BCの形状や混合状態の違いによる光吸収係数の増加量を正しく理解することは、BCの気候影響を理解する上で重要となる。本研究では、東京で実施された集中観測において、BC発生源の多い都市域におけるBCの光吸収係数を測定することにより、都市域で観測されるBCの光吸収係数の変化と、放出から短時間で生じた被覆による光吸収係数増加の寄与について定量化を行う。またその変化がどのような条件下で起こるのか調べる。

都市大気中のBCとその被覆物質による吸湿性の変化、降雨によるBCの沈着割合、都市域における光吸収係数の変化を目的として、2014年7月28日から8月15日に東京大学理学部1号館6階(地上20m)でBlack Carbon / Carbonaceous Aerosol Removal Experiment (BC-CARE) 観測が行われた。BC光吸収係数は音響光学法(PASS)により測定した。外気をPM1サイクロンとナフィオンドライヤーで除湿した後PASSに導入されるが、300℃ヒーターを通し被覆物質を揮発させてから導入する加熱測定と、ヒーターを通さず外気を導入する非加熱観測を30分毎に切り替え実施した。この加熱測定と非加熱測定時の光吸収係数の比からBCの被覆による光吸収係数増大率(FA)を得た。BC質量濃度と被覆割合(Dp/Dc)は、同時にSP2装置により測定された。観測からレンズ効果とみられる期間に関して、その期間に採取したエアロゾル試料を透過型電子顕微鏡(TEM)により観察し、BC混合状態を調べた。

7月29日に、レンズ効果による光吸収係数の増大率(FA)が最大で1.8(80%増加)まで増大するイベントが観測され、放出から短時間しか経ていないと考えられる都市域でも大きなレンズ効果が見られるケースが存在することがわかった。このイベントの前半にはFAとDp/Dcがともに約1から1.8まで増加した。しかし、イベント後半では、Dp/Dcは高い値を維持しているにも拘らず、FAは次第に減少していった。イベント前半及び後半に採取された試料をTEMにより電子顕微鏡観察したところ、FAとDp/Dcに相関のあったイベント前半では粒径1μm以上の被覆したBCが多く観察された。一方、FAとDp/Dcに相関が見られなくなったイベント後半の試料では、粒径1μm以上の被覆したBCはほとんど観測されず、0.5μm以下の被覆BCが多く観察された。Dp/Dcを測定しているSP2の測定粒径範囲は1μm以下であるのに対し、PASSはPM1サイクロンにより粒径1μm以上の粒子を制限しているが、1μm程度の粒子は測定している。このことから、イベント前半と後半での違いは、粒径約1μm以上の粒子の変化が影響している可能性が考えられる。しかし、イベント後半に被覆をもつ小さい粒子が存在していたのにFAが減少していた理由についてはまだよくわかっていない。今後、その理由及びどのような状況で被覆が大きくなったのか検討していく。

キーワード: ブラックカーボン, 光吸収係数, レンズ効果, 電子顕微鏡

Keywords: Black carbon, Light absorption coefficient, Lens effect, Electron microscope