Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol. 96, No. 2, pp. 215-240, 2018
DOI:10.2151/jmsj.2018-026

ネフェロメーターとエサロメーターによって測定された福岡と北京のエアロゾル光学特性：発生域と下流域の比較

内山明博・Bin CHEN・山崎明宏・Guangyu SHI・工藤　玲・西田千春・林　政彦・Ammara HABIB・松永恒雄

要旨

東アジアの二つの都市（福岡と北京）におけるエアロゾルの光学特性を 2010 年から 2014 年の期間測定した。エアロゾルの発生域と下流域の特性の違いを理解するために季節をまたぐ長期間のデータを比較した。今まで、季節をまたぐ長期間の観測はほとんど報告されていない。著者の一人によって開発した方法を用いて、推定した光学特性が以前の研究で得られたものよりも正確であるように測定データが解析された。これらのデータを使用して、信頼の高いエアロゾル特性およびそれらの頻度分布が得られた。福岡における消散係数 C_{ext}（525nm）、散乱係数 C_{sca}（525nm）、吸収係数 C_{abs}（520nm）の年平均値は、それぞれ 74.6、66.1、8.1Mm^{-1} であった。一方、北京では、それぞれ、412.1、367.2、42.4Mm^{-1} であった。福岡におけるこれらの値は、北京の約５分の１であった。福岡と北京における一次散乱アルベドω_0（525nm）は、それぞれ、0.877 と 0.868 であった。散乱位相関数の非対称因子 G（525nm）は、それぞれ、0.599 と 0.656 であった。消散係数に対するオングストローム指数α_{ext}は、それぞれ、1.555 と 0.855 であった。 吸収係数に対するオングストローム指数α_{abs}は、それぞれ、1.106 と 0.977 であった。福岡における微細粒子と粗大粒子の体積比率は、約 80％と 20％であった。一方、北京においては夏を除いて両方とも約 50％であった。

C_{ext}、C_{sca}、C_{abs}は、両市において季節変化していた。他のいくつかのエアロゾル特性も、季節変化していた。特に、α_{abs}の季節変化はどちらの都市においても明瞭であり、夏に小さく、冬に大きい変化をしていた。これらのエアロゾル特性の頻度分布についても調べた。福岡においては、C_{ext}が 500Mm^{-1} を越えることはまれであり、大きな C_{ext}や C_{abs}は、春季に他の季節より頻繁に観測された。北京においては、C_{ext} が 1000Mm^{-1} を越えることがしばしば起こった。吸収係数 C_{abs}が、10 から 60Mm^{-1} の値の頻度が春と夏に高いことが特徴的であった。また、1 より小さい値のα_{abs}が、しばしば測定された。これは、単純な光吸収性エアロゾルの外部混合では説明できない。

本研究で得られたデータの有効性を示すために、α_{abs}、α_{ext}、体積粒径分布、屈折率(虚数部)、ω_0の関係を調べ、更に、北京の冬や福岡の春など特徴的なケースについて初期的な解析を行った。