

中国における大気汚染物質の航空機観測とこれに同期した地上観測(2006年4-5月)におけるエアロゾル化学成分の特徴

Aerosol chemical constituents observed in aerial observations in China and simultaneous ground-based observations

島山 史郎 [1]; 高見 昭憲 [2]; Wang Wei[3]; 相澤 順子 [4]

Shiro Hatakeyama[1]; Akinori Takami[2]; Wei Wang[3]; Junko Aizawa[4]

[1] 国立環境研; [2] 国環研; [3] 中国環科院; [4] 筑波大・院・環境

[1] NIES; [2] NIES; [3] CRAES; [4] Environmental Sciences, Tsukuba Univ.

<http://www.nies.go.jp/>

1. はじめに 中国北部から黄海・東シナ海を経て沖縄に至る大気汚染物質の長距離輸送とそれに伴う変質プロセスのラグランジュ的解析のため、発生源近傍の北京・天津周辺における航空機観測と、渤海湾入り口を挟む大連および青島における地上観測を実施した。この地域の航空機観測は特に外国の研究者にとっては不可能なものであったが、今回、このような観測が可能となった。また、大連は黄砂の、青島は施肥などによるアンモニア発生の影響をそれぞれ受けやすい地域であるので、黄砂の発生しやすい4月に両地域で同時に観測を行うことは興味あることである。

2. 方法 航空機観測は06年4~5月に北京・天津の周辺領域で行われた。使用した飛行機は中国製 YUN-12 型双発機である。これにオゾン、NO_x、SO₂、COなどのガス測器、エアロゾルサンプラーなどを搭載した。また地上観測は06年4月に大連(4月5日~20日)および青島(4月5日~24日)に行われた。測定された項目はオゾン、NO_x、SO₂、COなどのガス状汚染物質と、PM10 サンプラーおよびPM2.5 サンプラーによるエアロゾルイオン成分及びエアロゾル金属元素濃度である。

3. 結果と考察 中国の北京・天津周辺及び渤海湾上空において大気汚染物質の航空機観測を行った。地上付近におけるCOは非常に高く、3~4ppmに達した。またSO₂濃度やNO_x濃度も高く、最高で前者が70ppb、後者が40ppbに達していた。しかし、オゾン濃度は相対的に低かった。また、過去に上海周辺で行った観測ではNO_xとオゾンの間に明瞭な負の相関が見られ、発生源近傍の気塊の特徴が明瞭であったが、今回の観測ではそのような明瞭な関係は見られなかった。

一方、エアロゾル化学成分を見ると、NH₄⁺よりもCa²⁺が高濃度を示すケースが多い。特に4月18日には日本で黄砂が観測されており、4月17日のCa²⁺の高濃度は中国国内における黄砂の影響を強く受けていたものと思われる。これまでの中国国内における観測ではほとんどの場合、NH₄⁺のほうがCa²⁺よりも高濃度を示したが、今回の結果は黄砂の影響を強く受けていたといえる。

地上観測におけるエアロゾルイオン成分の濃度は、両地域の特性を如実に表していて興味深い。これまでの我々の観測では、中国の中部以南および西部に置いて、エアロゾル中の陽イオン成分としてはNH₄⁺が最も高く、これがSO₄²⁻とほぼ1:1で存在していた。しかし今回の観測では、4月7日、4月18日など黄砂が報告されている日以外でも大連においてはCa²⁺濃度の方がNH₄⁺濃度より高かった。一方青島においては上記両日及び4月22日などの黄砂イベント日でも、Ca²⁺は高いもののNH₄⁺がこれを上回っており、大連とは逆の傾向であった。

後方流跡線解析を行うと、大連には主に北西部の黄砂発源地周辺から気塊が到達しているのに対して、青島には中国中東部から気塊が到達しており、それぞれ黄砂の影響とアンモニア発生地帯の影響を受けやすい状態であったことがわかった。