

PAHs 濃度に基づく東アジア地域の大気中浮遊粒子状物質発生源指標の検討

(金沢大・工) ○北嶋知可

(金沢大院・自然科学研究科) 坂野健夫・(正) 古内正美

1. はじめに

アジア各国の大気汚染状況は経済的状況、環境問題に対する認識等によって異なるが、一般的に日本と比べると深刻な状況にあると考えられる。排出規制などにより、多少の改善は見られるものの依然として浮遊粒子状物質 (SPM) による汚染が大気汚染の中心として厳しい状況にある。この SPM の発生源は多種多様であり、また発生源機構は複雑であることから、確実な測定手法や影響評価方法が未だ確立されていない。そこで、発生源の詳細な情報の蓄積や有効な発生源の影響評価手法の確立が必要とされている。

本研究では、大気中 SPM の発生源寄与を議論する上で適切な指標の提案を目的とし、日本、中国、韓国、フィリピン、タイ各国で全大気中浮遊粒子状物質 (TSP) を採取して、その濃度および複数の成分(濃度、重金属成分、水溶性成分、炭素成分(TC/OC/EC)、多環芳香族炭化水素 (PAHs))に着目した分析を行い、SPM 発生源指標に検討を加えた。

2. サンプルングおよび分析方法

2000 年 4 月から 2004 年 9 月の間に、金沢(日本)、Shenyang(中国)、Daejong(韓国)、Quezon City(フィリピン)、Bangkok, HatYai(タイ)においてハイボリュームエアサンプラーで TSP サンプルングを行い、結果を比較した。

TSP 濃度は捕集前後のフィルターの質量差とサンプルング流量から算出した。また、石英ガラスフィルターに捕集された粒子の PAHs は、ベンゼン/エタノール(1:3)混合液中で超音波抽出、減圧乾固を行った後 HPLC(蛍光検出器: アセトニトリル・超純水混合液キャリア, Intertsil ODS-P)で分析した。分析対象とした PAHs は、Nap, Ace, Fle, Phe, Ant, Flu, Pyr, BaA, Chr, BbF, BkF, BaP, BghiPe, IDP の 14 種である。

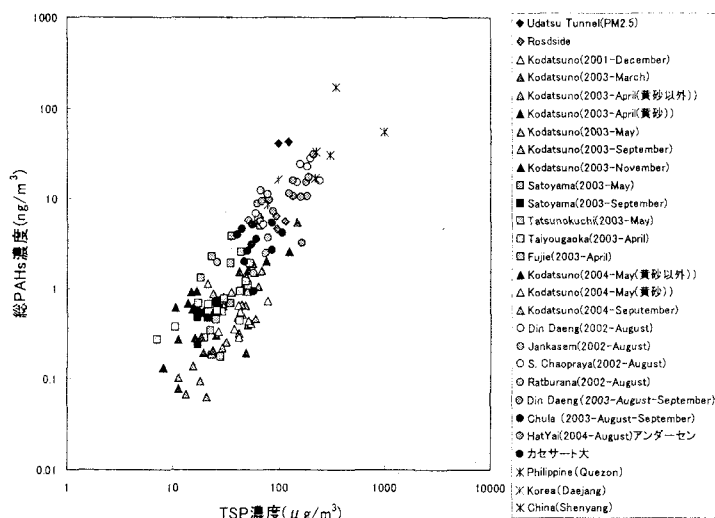
本研究では、発生源指標の可能性を多角的に検討するために、TSP 濃度、PAHs 以外の成分(重金属成分、水溶性成分、炭素成分(TC/OC/EC))についても検討を行っているが、以下では全サンプルで共通に測定している TSP 濃度および PAHs 成分に言及して考察を行った。また、サンプルング地点はアジア各国に散在しており、測定時期も異なるため、3 環以下の低沸点成分では気温などの気象条件の影響を無視できないことから、以下では 4 環以上(Flu 以降)の 9 種について検討を行った。

3. 結果と考察

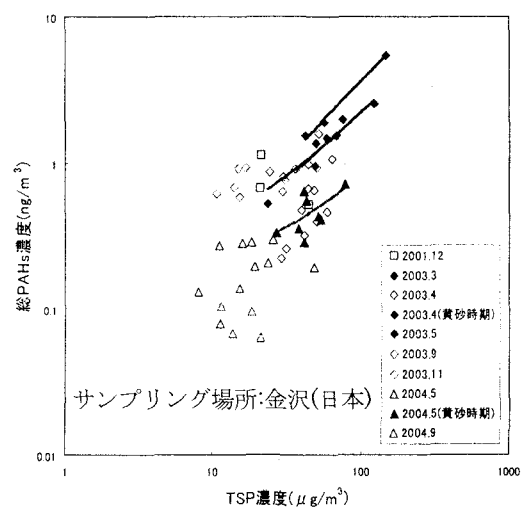
サンプルングを行った全ての場所における TSP 濃度に対して総 PAHs 濃度をプロットしたものを図・1 に示す。図より、いずれの場所においても、TSP 濃度が高くなるとともに含有する PAHs 濃度が高くなる傾向が見られる。また、場所を金沢(日本)に限定し、サンプルング時期が異なる場合の TSP 濃度に対して総 PAHs 濃度をプロットしたものが図・2 である。図より、それぞれの黄砂時期に着目すると他の時期と比較して TSP 濃度と総 PAHs の間に強い相関が見られることから、黄砂によりアジア大陸で発生した特有の成分が輸送されている可能性があることが示唆された。

図・3, 4 は、総 PAHs 濃度と BaA/Chr の関係を示している。ここで、BaA は大気中で容易に分解され、時間の経過とともに減少する性質を持っているのに対し、Chr は BaA と比較して分解されにくい性質を持っている。これらの性質から BaA/Chr は排出後の滞留時間、すなわち発生源からの距離に反映されると考えられる。サンプルングを行った全地域における両者の関係(図・3)を見ると、Bangkok, Daejon, Shenyang の各都市、および国内でも道路交通の影響が大きいと考えられるトンネル内、沿道での測定値には正の相関関係が認められた。一方、金沢(日本)における黄砂時期の関係(図・4)から BaA/Chr は黄砂時期、その他

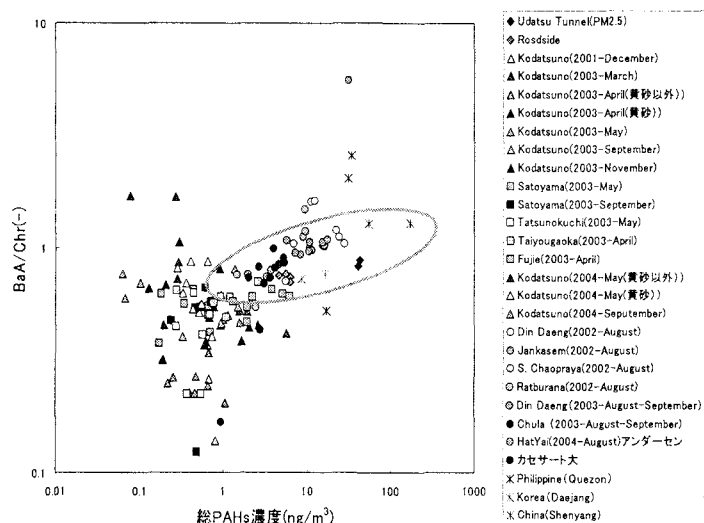
の時期によらず総 PAHs 濃度に対して相関は認められなかった。このことより、黄砂時期の SPM は、大気中に長時間滞留している、あるいは比較的近くの発生源の影響を受けている可能性があると考えられる。



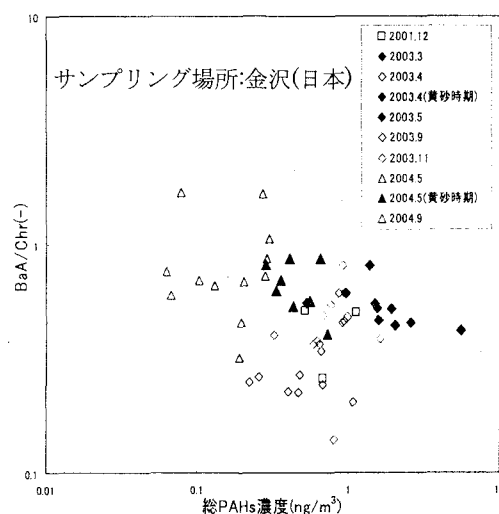
図・1 TSP 濃度と総 PAHs 濃度の関係(全地域)



図・2 TSP 濃度と総 PAHs 濃度の関係



図・3 総 PAHs 濃度と BaA/Chr の関係(全地域)



図・4 総 PAHs 濃度と BaA/Chr の関係

4. まとめ

- 1) サンプルングを行った全ての地域において、TSP 濃度と総 PAHs 濃度の間に強い相関関係が認められた。
- 2) BaA/Chr は発生源を特徴付ける指標になり得ることが示唆された。
- 3) 黄砂は、アジア大陸から特有の成分を輸送している可能性はあるが、SPM 発生量が多くなることで付着する成分も多くなることから、比較的近くの発生源の影響を受けている可能性がある。
- 4) 検討成分を増やし、PAHs 以外の成分との関係を考慮することにより、さらに明確な発生源指標を確立することが期待できる。