

名古屋大学大学院 学生会員 多島 秀司
 名古屋大学大学院 学生会員 八幡 健人
 名古屋大学工学部 正会員 松岡 譲

1. はじめに

酸性雨モデルは気相・液相中の化学反応による酸性物質の生成部分と、汚染物質の長距離輸送によってもたらされる各地域の沈着量および汚染物質濃度を推定する部分から構成される。本研究ではその後者の機構を中心にアジア地域を対象として、硫黄酸化物に着目し排出から輸送・伝播・沈着までの過程のシミュレーションを行った。

2. 解析方法

垂直一層のオイラー型輸送モデルを用い大気中の酸性物質濃度の計算を行った。格子内の硫黄酸化物の濃度を考えるために、風による流入、流出、拡散による流入、排出による流入、沈着による流出、大気中の蓄積量を考慮しモデルを作成し計算を行った。

沈着速度の推定については、湿性沈着量は乾性沈着量に換算して推定を行った。

3. 使用データおよび計算条件の設定

排出量はアジア地域の大排出点源355点からの排出を考慮し、これらの1990、2000、2010、2020年時点の計画エネルギー消費量から推定した。風速などの気象データはECMWFによる1994年の客観解析値（0.5度メッシュ、6時間毎）を用いた。

4. 解析結果と考察

本研究による計算値と観測値の比較を日本の都市で行ってみると、それぞれ観測値、計算値の順に仙台0.43, 0.025、東京1.0, 0.01、名古屋0.71, 0.019、福岡1.2, 0.060となっている（単位は $\text{gS}/\text{year}\cdot\text{m}^2$ ）。

図1に1990年の年平均沈着量の計算結果を示す。これを2020年の解析結果と比較した場合、この30年間に大幅な沈着量の増加が見込まれる。アジアの都市における沈着量をそれぞれ1990年、2020年の順で示すと東京0.010, 0.050、上海1.5, 8.7、北京0.030, 0.75、バンコク0.0048, 0.68、ジャカルタ0.0056, 0.015、ボンベイ0.41, 1.3、デリー0.32, 1.9、カトマンズ0.033, 0.18となっている（単位は $\text{gS}/\text{year}\cdot\text{m}^2$ ）。計算値が観測地に比べ小さいのは、主要排出点源からの排出しか考慮していないためである。新しい排出点源の出現によって沈着範囲も広がっている。これは2000年以降のインドネシア、パキスタン、タイ等の排出量の急激な増加によるものである。また、黄海、東シナ海は中国の大量排出と恒常的な偏西風によって非常に大量の沈着がある。したがって排出量の経年増加により、朝鮮半島、九州地方、琉球諸島、台湾などで沈着量の増加が著しくなっている。

図2にアジアの主要な都市における硫黄酸化物の解析結果を示す。上海を筆頭としてデリー、ボンベイなど硫黄酸化物の主要排出点源の密集地域にある都市は沈着量も際立って大きくなっている。本解析では排出は主要排出点源のみの値を採用しているが、実際には面源起源の沈着や窒素酸化物の沈着も存在するため値はさらに大きくなる。

5. まとめ

本報告では簡易な長距離輸送モデルと大排出点源からの硫黄酸化物排出予測値を用いアジア全域にわたる沈着量を算定した。それらの結果、新しい排出源の出現やインドネシア、パキスタン、タイ等の排出量の急激な増加によって沈着量も大幅な増加も見込まれる結果となった。

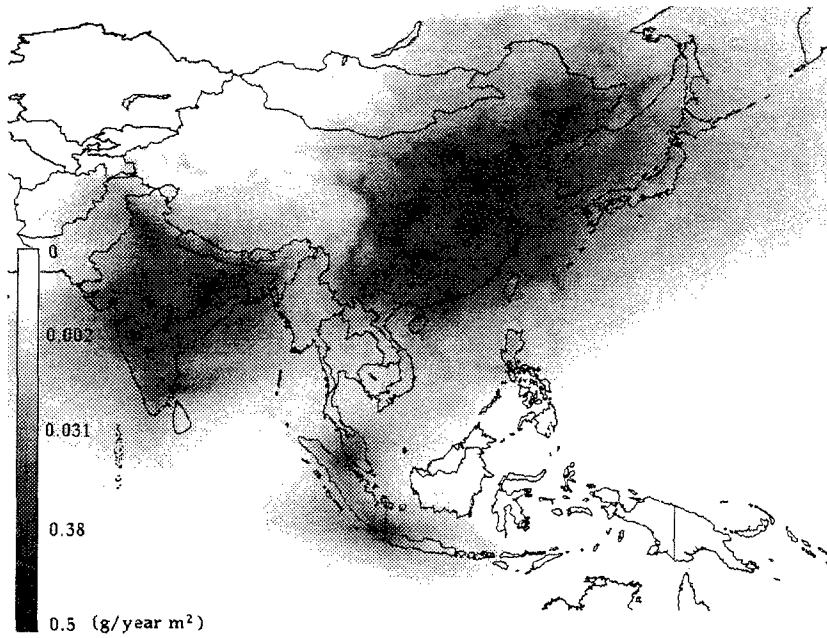


図1 1990年の年間平均沈着量

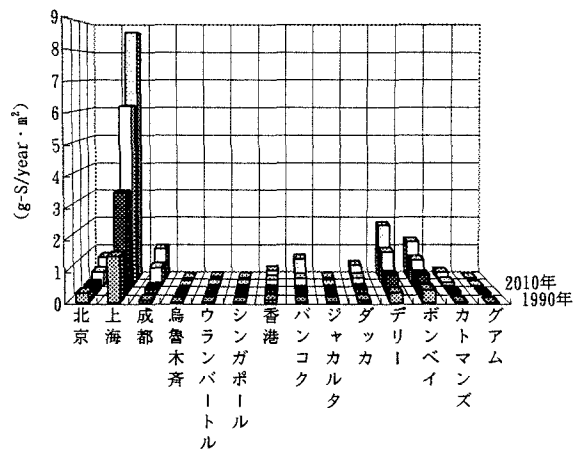


図2 アジアの各都市における硫黄酸化物年間平均沈着量の推移

【参考文献】

市川陽一・藤田慎一：わが国の硫酸イオンの湿性沈着量におよぼす東アジア各国の寄与評価，電力中央研究所研究報告，pp. 7～15，1994. 1.