

東アジアを対象とした越境大気汚染モデルの性能比較 (MICS-Asia)

背景

大気汚染物質排出量の増加が著しい東アジアでは、2001年に東アジア酸性雨モニタリング網EANET（事務局：酸性雨研究センター）が正式に稼動し、汚染物質の大気中濃度と沈着量の監視が続けられている。こうした観測結果をモデルにより解析し、汚染物質の起源や国・地域間の流入出量を推定する研究は、以前から多くの研究機関が独自に進めてきた。だが、各機関が推定したわが国への酸性雨原因物質の流入量には幅があった。こうしたモデル間の不整合の原因を解明するため、当研究所と国際応用システム分析研究所IIASAは、1998年、モデルの比較計算を行う国際プロジェクトMICS-Asia（Model Intercomparison Study in East Asia）を立ち上げた。現在、MICS-Asiaはフェーズ2に入り、対象を酸性物質から粒子状物質に広げている。

目的

引き続きMICS-Asiaに参画し、越境大気汚染モデルの比較計算の要綱を作成する。また、MICS-Asiaに提出された計算結果を、粒子状物質（硫酸塩、硝酸塩）と関連ガス成分（二酸化硫黄、オゾン）の大気中濃度に着目して解析し、参加モデル間の整合性を評価するとともに、当所モデルの予測性能を評価する。

主な成果

1. MICS-Asia計算要綱の作成とモデルの参加状況

当研究所とIIASAは、酸性雨研究センターとともに、MICS-Asiaフェーズ2の計算要綱を作成した。モデル自体の比較を行うために、計算に必要な入力データ（気象、汚染物質排出量分布、領域境界の濃度）を用意して、その使用を強く推奨することとした。評価領域は図1に示す範囲とし、2001年3月、7月、12月、2002年3月の毎日について汚染物質の濃度と沈着量の分布の計算結果を提出するよう求めた。これまでに当研究所のほか、6研究機関（ソウル大学、香港環境保護局、アイオワ大学、スウェーデン気象水象研究所、酸性雨研究センター、京都大学）から計算結果が提出された。EANETが軌道に乗り始めた中で、MICS-Asiaは観測データを解析・評価するプロジェクトとして拡充が期待されている。

2. 参加モデルの整合性と当研究所モデルの性能

- (1) EANETや当研究所の観測結果と比較したところ（図2、3）、MICS-Asia参加モデルは全般的に硫酸塩とオゾンに対する予測精度が高く、モデル間の整合性も高かった。二酸化硫黄については、発生源付近を除いてどのモデルも観測値に近い濃度を予測した。しかし硝酸塩については、観測値の再現性、モデル間の整合性ともに低かった。こうしたモデル間の不整合は、境界濃度の与え方、鉛直方向の計算格子間隔の取り方、硝酸塩の生成過程とガス・粒子分配過程の扱いなどに原因があると考えられた。
- (2) 当研究所のモデル（各図中のM-7）は観測濃度に対する再現性が高く、とりわけ硫酸塩に対する予測精度が高かった（図2、3）。当所モデルは、MICS-Asia参加モデルの中で大気境界層内の鉛直計算格子間隔が最も密であり、これが高い予測性能につながったと考えられた。

今後の展開

今回示された不整合の要因について詳しく解析するとともに、わが国への越境大気汚染の影響を評価する。

担当当事者 環境科学研究所 化学環境領域 主任研究員 速水 洋

関連報告書 「東アジア大気質モデル比較試験（MICS-Asia）の解析結果—粒子状物質と関連ガス成分の地表付近濃度の解析—」電力中央研究所報告：V04024（2005年6月）

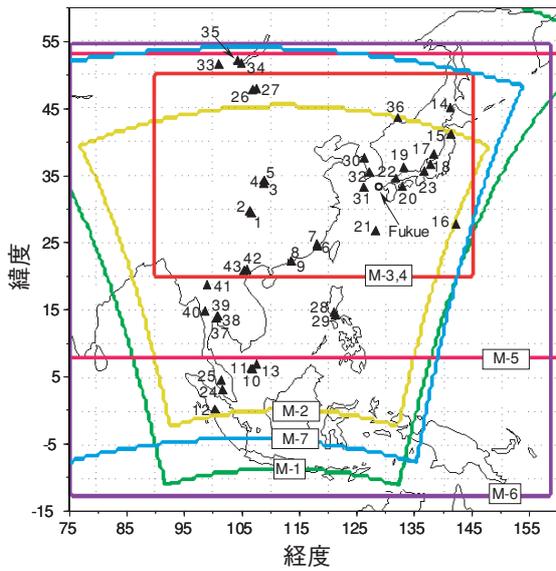


図1 MICS-Asiaの対象領域（外枠）と、計算結果を提出したモデル（M-番号。当所モデルはM-7）の計算領域。
▲は、環境省などによる東アジア酸性雨モニタリング網（EANET）の観測地点を示す。

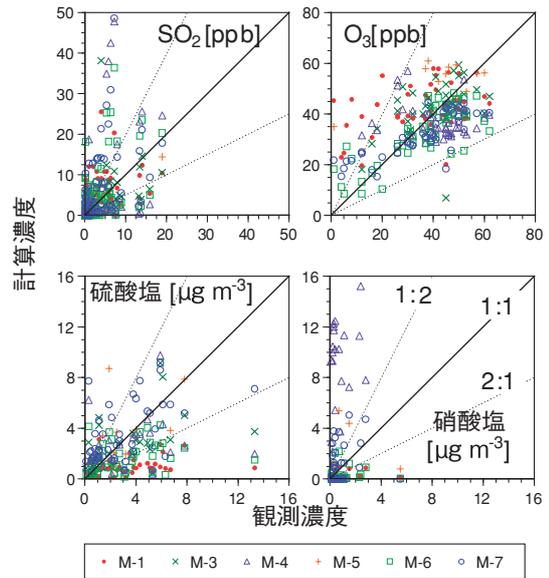


図2 EANET観測地点の月平均濃度に対するMCIS-Asia参加モデル（当所モデルはM-7）の計算結果

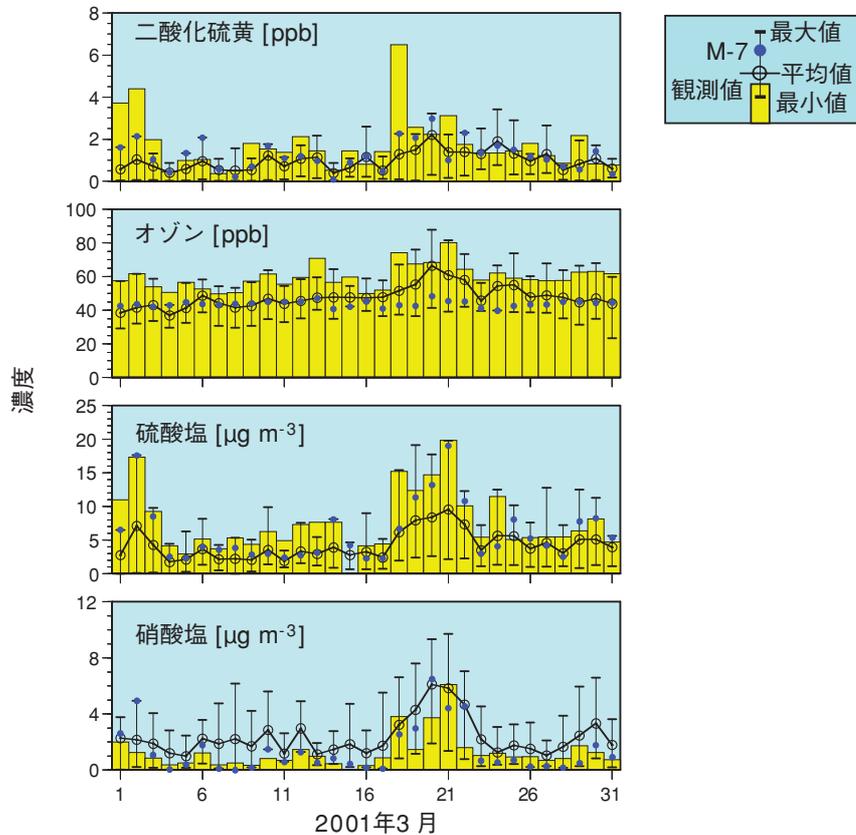


図3 当所が長崎県五島市（福江島）において測定した汚染物質濃度と、MICS-Asia参加モデル（当所モデルはM-7）が予測した濃度（平均、最大、最小）の比較