

大気自動観測システムのデータベースの整備

担当 松田 和秀
01T5-059 小浪陽太郎

1. 背景と目的

大気汚染を監視するためのモニタリングには、通常、連続自動測定器が用いられる。東アジアにおいて日本、韓国、中国などの先進国では連続自動測定器を用いたモニタリングネットワークが整備され、運用されている。他方、東南アジアの途上国においては、大気汚染の自動観測を行う場合、不安定な電源や、高温多湿、集中豪雨、雷などの熱帯特有の環境の影響により、機器の不具合がしばしば起こるため、運用にあたっては、特に測定データの精度管理に注意を払う必要がある。本研究では、タイにおいて実施された大気自動連続観測のデータベースを整備するために、データを集計し異常値を効率よく取り除く方法を検討した。

2. 方法

(1) データベースのフォーマット化

本研究では、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET) の調査の一環として実施されたタイ熱帯林におけるオゾンおよび二酸化硫黄の乾性沈着調査における自動観測システムのデータを用いた。この自動観測システムはガス計 (オゾン計、二酸化硫黄計)、および、超音波風速計などの気象観測機器から構成されている。超音波風速計は 10 分間隔でノートパソコン (RS232C) へ、その他は 6 分間隔でデータロガーへ保存されている。これらのデータは観測システムのメンテナンス時など、電源の on, off の期間毎に一つのファイルに保存される。本研究では 2003 年 11 月 3 日～2005 年 10 月 3 日までの期間に得られた計 128 個のデータファイルを処理して集約し、1 つのデータベースにフォーマット化した。

(2) スクリーニング

次にフォーマット化されたデータベースから異常値を取り除くスクリーニング方法の検討のため、以下の 3 つの方法を比較した。

① 移動平均によるスクリーニング

時系列データにおいて、ある時点のデータと前後数時点のデータの平均値を求め、それとの開きが大きの場合に異常値と判定する。ここでは、3 時間、6 時間、9 時間の 3 つの移動平均時間を比較した。

② 時間差によるスクリーニング

時系列データにおいて、ある時点のデータとその前のデータの差を求め、それとの開きが大きの場合に異常値と判定する。

③ 範囲チェックによるスクリーニング

過去のデータに基づいて、測定値のばらつきの範囲を確認しておき、信頼できる区間に入っているかどうかにより判定する。

3. 結果と考察

データの時間分解能を 30 分にそろえ、2003 年 11 月 3 日～2005 年 10 月 3 日までのデータを一つのデータファイルにまとめ、39 項目、33527 行のデータベースを作成した。

表 1 スクリーニングの判定値 (ppb)

①移動平均値との差	②時間差の値	③範囲チェックの有効範囲
10	30	$0 < O_3 < 150$
5	10	$-20 < O_3 \text{差} < 20$
3	15	$0 < SO_2 < 50$
3	1.5	$-3 < SO_2 \text{差} < 3$

次に装置のつくりが比較的複雑で、測定環境の変化で不具合が起こりやすいガス計（オゾン計と二酸化硫黄計）のデータに関し、異常値を取り除く方法を検討した。上記①②③の方法で表 1 に示す条件によりスクリーニングを行った。

条件①によりオゾン濃度のスクリーニングを行った前後を比較した時系列グラフを図 1 に示す。図 1 からオゾン計の異常と思われる不連続データが効率よく取り除かれていることがわかる。各スクリーニングにより全データに対し有効とされたデータの割合を表 2 に示す。このようにして、それぞれのスクリーニング前後の時系列グラフを比較し検討した結果、異常値を取り除いて、かつ、もっとも有効データが多いものとして、オゾンは移動平均（6 時間）、オゾン濃度勾配は移動平均（9 時間）、二酸化硫黄は時間差、二酸化硫黄濃度勾配は移動平均（3 時間）が選ばれた。これらは、それぞれの変化の特徴により、適するスクリーニング方法が異なることを示唆する。

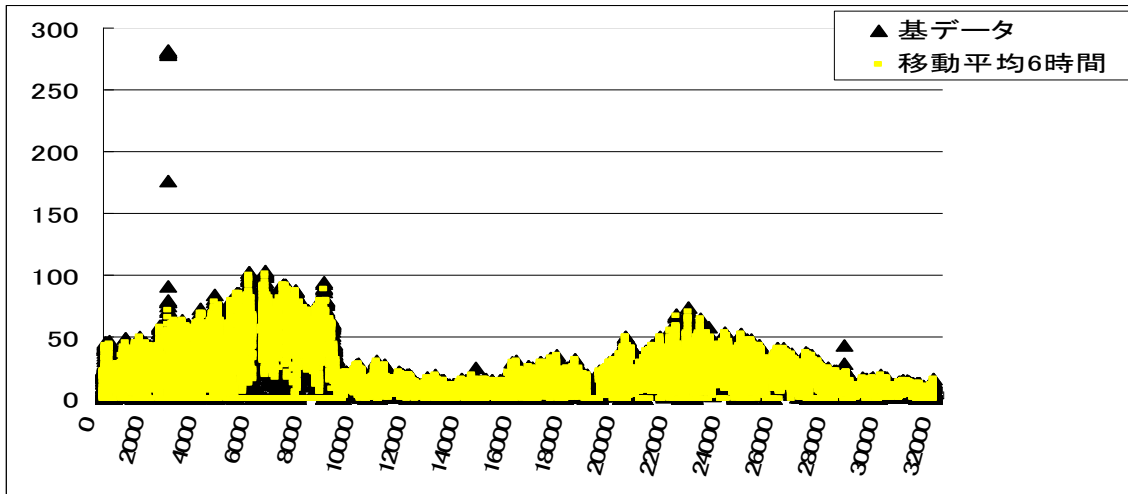


図 1 オゾン濃度 (ppb) のスクリーニング前後を比較した時系列グラフ

表 2 スクリーニング手法別の有効データの割合 (%)

	移動平均 3 時間	移動平均 6 時間	移動平均 9 時間	時間差	範囲チェ ック
オゾン濃度	96.2	94.4	92.9	99.6	96.4
オゾン濃度勾配	99.6	99.3	99.1	99.7	96.4
二酸化硫黄濃度	99.4	98.9	98.7	98.7	88.7
二酸化硫黄濃度勾配	100.0	99.9	99.9	99.8	96.4

4 まとめ

- (1) タイにおける大気連続自動観測システムの 2003 年 11 月 3 日～2005 年 10 月 3 日までのデータ (128 ファイル) を一つのファイルにまとめ、39 項目、33527 行のデータベースを作成した。
- (2) ガス計のデータでスクリーニングに適した条件は、オゾンは①移動平均 (6 時間)、オゾン濃度勾配は①移動平均 (9 時間)、二酸化硫黄は②時間差、二酸化硫黄濃度勾配は①移動平均 (3 時間) であった。本研究で得られたこれらの条件は、今後の調査においてデータベース整備プログラムを作成する際に有益な情報となると考えられる。

<参考文献>

- (1) 片谷教考・松藤敏彦、「環境統計学入門」、ホーム社 2003 年。
- (2) 松田和秀・渡辺一郎、「熱帯地域における乾性沈着フラックス観測手法の開発」、日本環境衛星センター所報、31 巻、2004 年。
- (3) K. Matsuda et al.、「Ozone dry deposition above a tropical forest in the dry season in northern Thailand」、Atmospheric Environment、39 巻、2005 年。