

常時監視測定機の精度管理について (3) -PM_{2.5} 自動測定機について-

内藤季和 渡邊剛久

1 はじめに

PM_{2.5} は 2016 年度末時点で、全国 1045 台の自動測定機により常時監視されている。ほとんどの場合、浮遊粒子状物質 (SPM) の自動測定機も併せて稼働しており、短い時間平均では PM_{2.5} が SPM 濃度を超えるという逆転現象がしばしば観測されている。SPM 計の場合は空試験時にゼロ付近の濃度で $\pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ の許容誤差があるため、低濃度での逆転は考えられるが、一定程度以上の濃度でも逆転現象が起こる場合や、SPM と PM_{2.5} の比率が想定範囲から外れる現象が観測されている。また、標準測定法である FRM2025i による測定値と合わない事例もあり、これらの問題の原因を考えるため、2012 年度から光散乱方式による簡易型の粒子計測器を用いて検討してきた。ここでは前報¹⁾に引き続き、光散乱式の粒子計数器 (DustTrak II 8530) による検討を行ったので報告する。

2 方法

図 1 の携帯型の粒子計測器の TSI 社製 DustTrak II 8530 (仕様は表 1) の吸引部に PM_{2.5} を分離する分級器を装着し、環境大気常時監視測定局の大気導入管に接続して、PM_{2.5} 濃度を計測した。調査は 2 地点で、2018 年 1 月～2 月の期間に 7 日～2 週間設置した。計測は 1 分間の計測を 55 回繰り返して 1 時間値とした。1 時間値から 24 時間平均値を計算し、PM_{2.5} 自動測定機による PM_{2.5} 濃度及び標準測定法である FRM2025i (以下、FRM) による PM_{2.5} 濃度とも比較した。



図 1 TSI 社 DustTrak II 8530

3 結果

図 2 に 2018 年 1～2 月に 2 地点で試験した 24 時間平均の結果を示す。一般環境大気測定局である A 地点では y 切片がほぼゼロで、傾きが 11% 高いことが確認された。一方、自動車排ガス測定局である B 地点では切片が $0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、傾きも 5% 高い程度であった。

しかし、1 時間値での比較を行うと、図 3 に示すように A 地点では傾き 0.62, y 切片 6.8, $R^2=0.50$ (n=331), B 地点では傾き 0.93, y 切片 2.7, $R^2=0.87$ (n=331) で、二つの地点で大きな差が見られた。

表 1 DustTrak II 8530 の仕様

項目	摘要
光学方式	90° 散乱光
粒径範囲	0.1～10 μm
粒子濃度範囲	0.001～400 mg/m^3
定格流量	1.4～3.0L
測定データ	60,000
重量	1.55kg (バッテリー無)

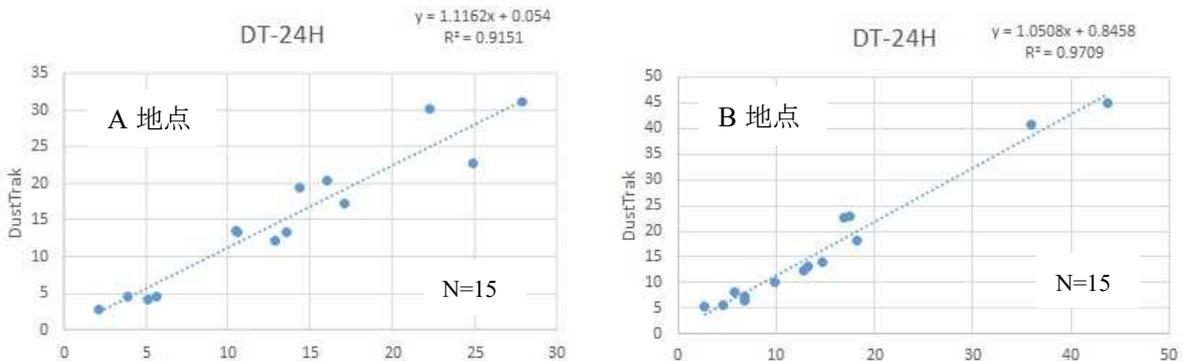


図 2 2018 年 1～2 月の試験結果 (24 時間平均 単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
(横軸は自動測定機による濃度, 縦軸は DustTrak)

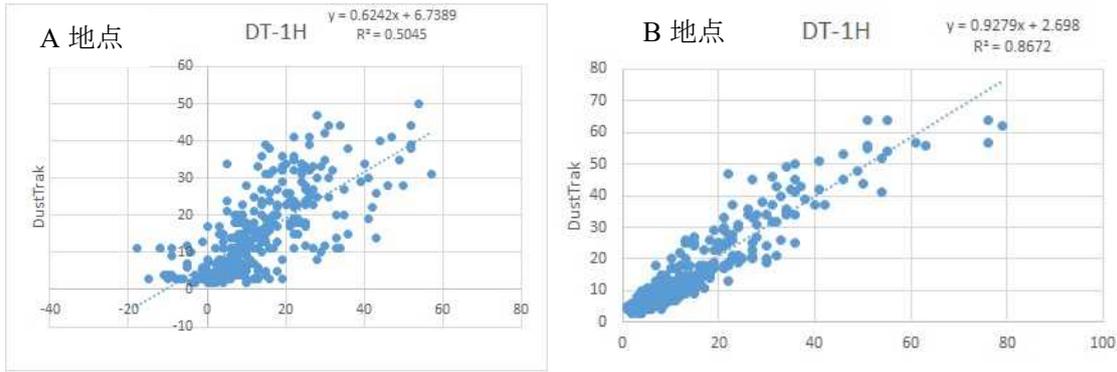


図3 2018年1~2月の試験結果（1時間値 単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）
（横軸は自動測定機による濃度，縦軸はDustTrak）

1時間値での時系列変化を比較すると図4に示すようにA地点では，自動測定機が日中に濃度上昇して，夜間に減少する変動が見られ，マイナス値も頻発している。B地点ではそうした挙動は目立たず，自動測定機のマイナス値は発生していない。既報²⁾では，A地点はDustTrak IIと自動測定機の相関が非常に悪く，マイナス値も大幅に増えていたことから，線源交換を行ってかなり改善したが，十分とは言えない状態が前報より継続している。

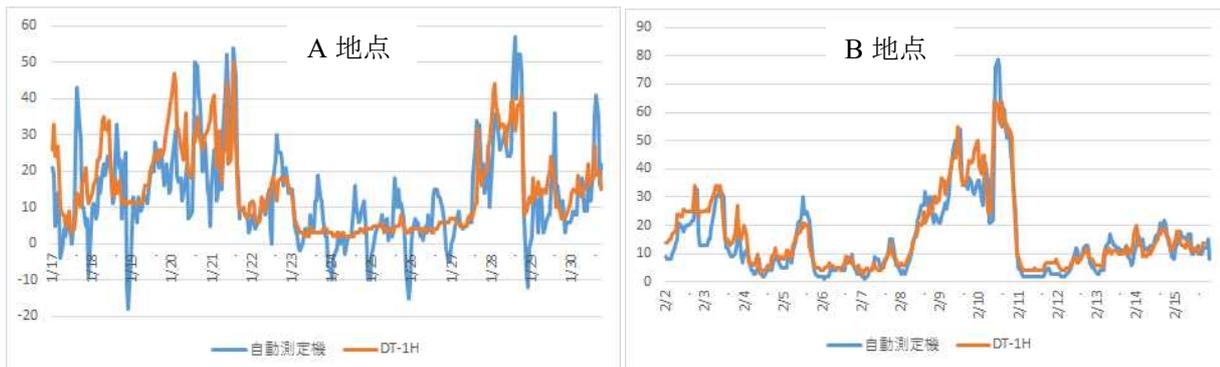


図4 2018年1~2月の時系列変化（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

A地点では標準測定法であるFRM2025iによるPM2.5成分分析調査を行っている期間が重なっているため，3種の測定値を比較した結果を図5に示す。FRM2025i，DustTrak，自動測定機，の3種のデータは一部を除き，ほぼ一致した動きを示しており，24時間平均値では差が小さい。

文献

- 1) 内藤季和，渡邊剛久：常時監視測定機の精度管理について．千葉県環境研究センター年報(平成27年版)
- 2) 内藤季和，渡邊剛久：常時監視測定機の精度管理について(2)．千葉県環境研究センター年報(平成28年版)



図5 FRM2025i，DustTrak，自動測定機の比較
（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）