

# 常時監視測定機の精度管理について（５） -PM<sub>2.5</sub> 自動測定機について-

内藤季和\* 石原 健 石井克巳  
（\*：元千葉県環境研究センター）

## １ はじめに

PM<sub>2.5</sub>は2018年度末時点で、全国で1050台の自動測定機（以下、「PM<sub>2.5</sub>計」という）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<sub>2.5</sub>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±10µg/m<sup>3</sup>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<sub>2.5</sub>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、周辺局に比べて不自然に高い濃度が観測される測定局の事例もあるため、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PM<sub>2.5</sub>計の精度を検討してきた。ここでは2019年度に行った試験結果を報告する。

## ２ 方法

既報<sup>1)~4)</sup>と同様に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<sub>2.5</sub>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<sub>2.5</sub>濃度を計測した。調査は２地点で、2019年10月～11月の期間及び2020年1月～2月にそれぞれ２週間程度設置した。1分間の計測を55回繰り返し、その平均値を1時間値とし、PM<sub>2.5</sub>計によるPM<sub>2.5</sub>濃度と比較した。さらに24時間平均値を計算してPM<sub>2.5</sub>成分分析調査のFRM2025iサンプラーによるPM<sub>2.5</sub>濃度とも比較した。

表１ DustTrak II 8530 の仕様

項 目	摘 要
光学方式	90°散乱光
粒径範囲	0.1～10µm
粒子濃度範囲	0.001～400mg/m <sup>3</sup>
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）

## ３ 結果

### ３・１ PM<sub>2.5</sub>計による1時間値との比較

図１にA地点の2019年10月に行った結果を示す。PM<sub>2.5</sub>計との相関は比較的良好で、傾きは1に近いが、切片が2µg/m<sup>3</sup>を若干超えていた。図２にB地点での2019年11月に行った結果を示す。傾きが1よりもかなり小さく、相関もやや悪くなった。

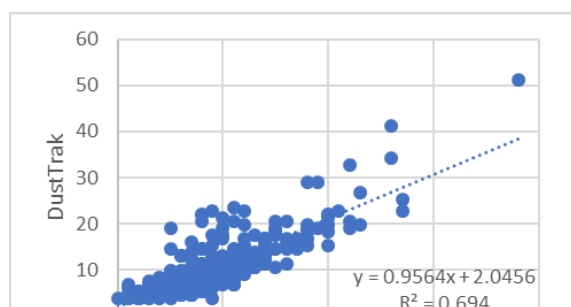


図１ 2019年10月のA地点の試験結果  
（単位：µg/m<sup>3</sup>）

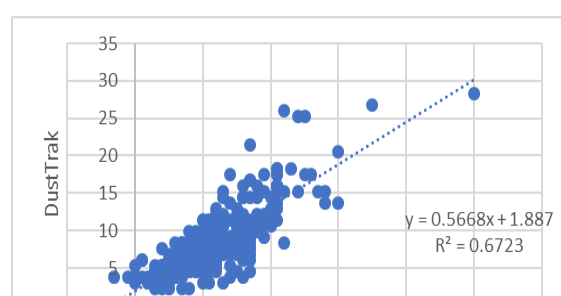


図２ 2019年11月のB地点の試験結果  
（単位：µg/m<sup>3</sup>）

1 時間値の挙動を確認すると、図 3 に示すように PM<sub>2.5</sub> 計が頻繁に濃度上昇し、DustTrak より PM<sub>2.5</sub> 計の振れ幅が大きくなる傾向にあった。このため、気温や湿度、風向・風速データを確認したが、明白な関係は見られなかった。ただし、B 地点では大気導入管が 2019 年 9 月の台風 15 号で破損して使用できなかったため、DustTrak の採取を換気扇口に変更し、採取位置の高さが 2m ほど低くなった状態で測定を行っていた。

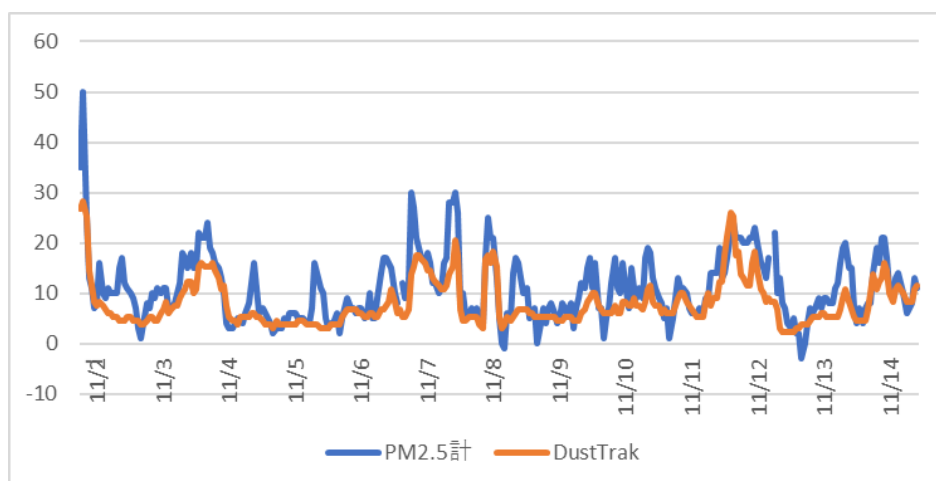


図 3 2019 年 11 月の B 地点の PM<sub>2.5</sub> 濃度 (単位 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

図 4 に A 地点で 2020 年 1 月に行った結果を示す。PM<sub>2.5</sub> 計との相関は 10 月と比べて悪くなり、傾きも 0.9 未満で、切片も  $4\mu\text{g}/\text{m}^3$  を超えていた。傾きが小さく、切片が大きいため、実際の濃度での比較では許容範囲となる可能性もあるが、二重測定基準の 30% 以内もしくは差の絶対値が  $2\mu\text{g}/\text{m}^3$  内となるデータは 28% しかなかった。なお、期間中に PM<sub>2.5</sub> 計の保守による欠測が 50 時間あり、その間に DustTrak が  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  を超える濃度上昇を記録していた。図 5 に B 地点での 2020 年 2 月に行った結果を示す。11 月に比べてかなりの改善が見られ、傾き、切片、相関のいずれも良好な結果であったが、二重測定基準の 30% 以内もしくは差の絶対値が  $2\mu\text{g}/\text{m}^3$  内であったデータは 67% であり、A 地点の 2 倍以上となったものの 1/3 は二重測定基準の範囲外であった。なお、この期間は修理が完了した大気導入管に接続して測定した。

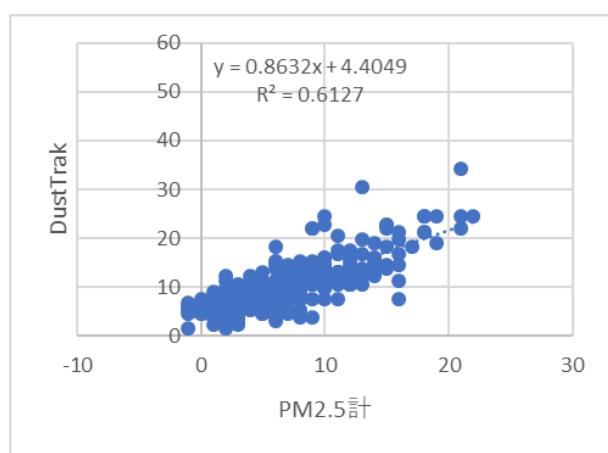


図 4 2020 年 1 月の A 地点の試験結果  
(単位 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

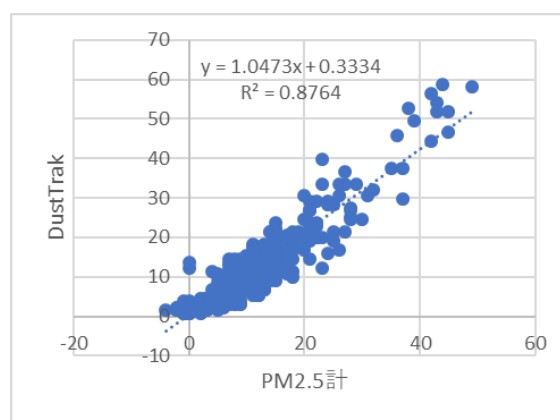


図 5 2020 年 2 月の B 地点の試験結果  
(単位 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

### 3・2 FRM2025i サンプラーによる24時間値との比較

A 地点では同時期に FRM2025i サンプラーによる成分分析調査の PM<sub>2.5</sub> 濃度（24 時間値）が得られているので、この濃度と DustTrak の 24 時間値を比較すると図 6 に示すように傾きも切片も相関も良好であった。

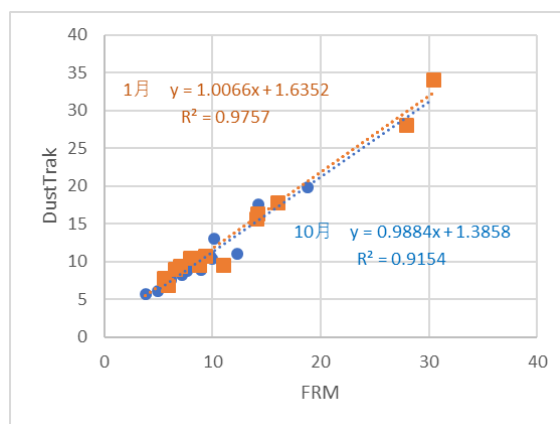


図 6 A 地点での FRM サンプラーとの比較結果（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

### 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）, (2016).
- 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）(2017).
- 3) 内藤季和, 渡邊剛久：常時監視測定機の精度管理について（3）.千葉県環境研究センター年報（平成 29 年版）(2018).
- 4) 内藤季和, 渡邊剛久：常時監視測定機の精度管理について（4）.千葉県環境研究センター年報（平成 30 年版）(2019).