

常時監視測定機の精度管理について（４） -PM_{2.5} 自動測定機について-

内藤季和 渡邊剛久*
（*：千葉県環境生活部大気保全課）

１ はじめに

PM_{2.5}は2017年度末時点で、全国1060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、周辺局よりも高い濃度が観測される測定局の事例もあることから、こうした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測定機の精度を検討してきた。ここでは2017年度に千葉県で唯一環境基準を超過した市原郡本局に注目して、光散乱式の粒子計数器（DustTrak II 8530）による比較試験を行ったので報告する。

２ 方法

既報^{1)~3)}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_{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。調査は市原市内の2地点と富津市1地点で、2018年10月～11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}濃度と比較した。

表1 DustTrak II 8530 の仕様

項目	摘要
光学方式	90° 散乱光
粒径範囲	0.1～10 μm
粒子濃度範囲	0.001～400mg/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）

３ 結果

３・１ 市原郡本局での結果

図1に市原市の臨海部に位置する測定局でのPM_{2.5}年度平均濃度を示す。この図から明らかに市原郡本局が高い濃度であることが認められる。市原郡本局は、館山自動車道から0.2kmと近い場所にあるものの周辺は住宅地で、石油コンビナートなどの工場群からは2.8km離れており、これだけ高濃度となる理由を考えにくいため、自動測定機の精度を確認することとした。

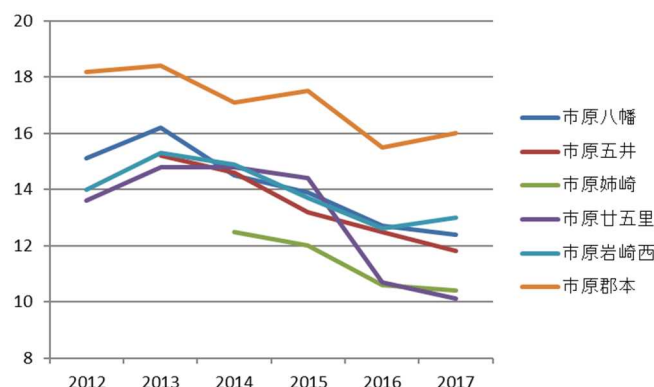


図1 市原市臨海部のPM_{2.5}年度平均濃度（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

図2に2018年11月1日～11月14日に市原郡本局で試験した24時間平均の結果を示す。データ数は13であるが、切片が $-8.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ と大きくマイナスの値であり、傾きもDustTrakが65%高いという結果であった。切片をゼロとした場合は、傾きが1.234でR²は0.77となり、2割以上DustTrakが高い結果となった。

市原郡本局における1時間値での時系列変化を図3に示す。この図から両者の動きは一致することが多いが、

時々DustTrak が高くなることが認められ、市原郡本局の PM_{2.5} 自動測定機が高めの濃度を示しているとは判断できない。

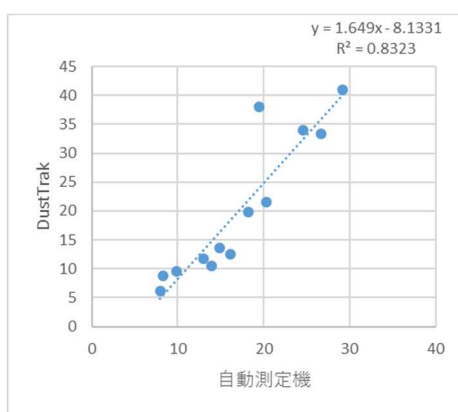


図2 2018年11月の市原郡本局の比較試験結果
(24時間平均 単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

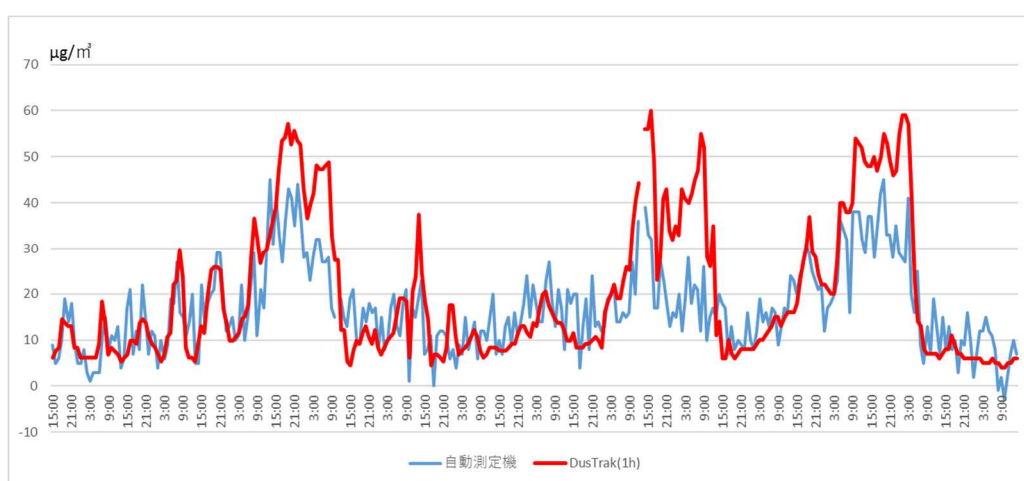


図3 2018年11月1日～14日の市原郡本局での試験結果（1時間値）

3・2 市原岩崎西局と富津下飯野局での結果

図4に2018年10月～11月に市原岩崎西局と富津下飯野局で試験した24時間平均の結果を示す。データ数が7と少ないが、市原岩崎西局ではy切片の絶対値は小さいものの、傾きはDustTrakが22%高い結果であった。一方、富津下飯野局もデータ数が7と少ないが、切片が $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ とやや高いものの、傾きが0.9と比較的一致したデータであった。切片をゼロとした場合は、傾きが1.252で R^2 は0.75となり、市原郡本局と似たような結果となった。3地点とも、切片ありの場合の R^2 は0.83以上で直線性は比較的良好であった。

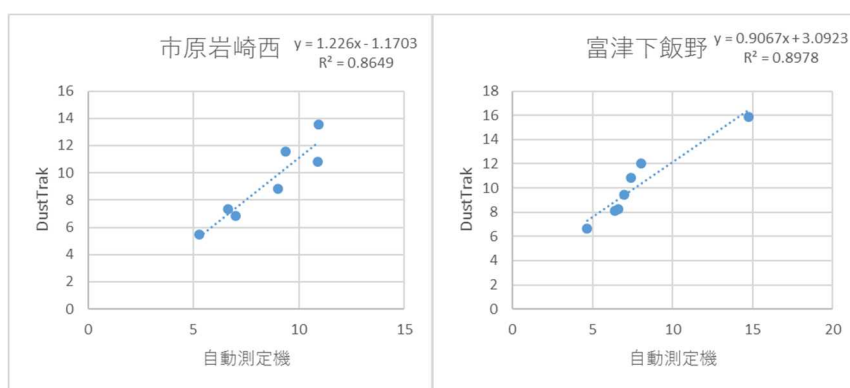


図4 2018年10～11月の試験結果
(24時間平均 単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

市原岩崎西局と富津下飯野局では標準測定法である FRM2025i による PM_{2.5} 成分分析調査を行っている期間が重なっていたことから、この期間の FRM2025i, DustTrak, 自動測定機の測定値を比較した結果を図 5 に示す。測定機 3 種の測定値は市原岩崎西局では、おおむね一致した動きを示しているが、富津下飯野局では FRM2025i と自動測定機の乖離が大きく、DustTrak は中間的な値となっていた。

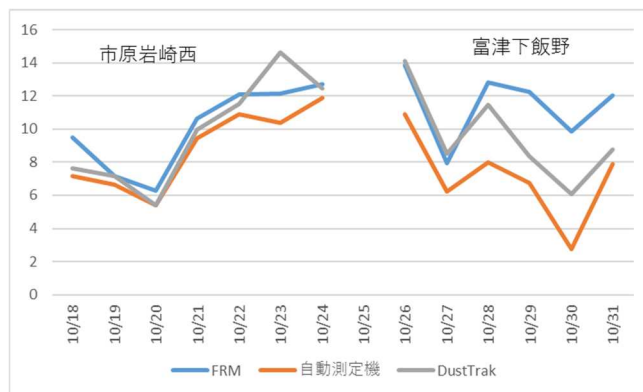


図 5 FRM2025i, 自動測定機, DustTrak の比較
(単位 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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).
- 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-PM_{2.5} 自動測定機について-(2). 千葉県環境研究センター年報 (平成 28 年版).
- 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-PM_{2.5} 自動測定機について-(3). 千葉県環境研究センター年報 (平成 29 年版).