

【資料】群馬県におけるPM_{2.5}質量濃度（2019年度）

田子 博

PM_{2.5} Mass Concentrations in Gunma, FY 2019

Hiroshi TAGO

1. はじめに

2019年度における群馬県内8地点のPM_{2.5}質量濃度（以下、特に断りのない限り濃度は日平均値を指す）をとりまとめた。またデータの妥当性を確認するため、一部地点における標準測定法と自動測定機とのPM_{2.5}濃度の比較も行った。なお、本報告では日平均の環境基準である35 µg/m³を超過した場合を「高濃度」と定義する。

2. 測定地点と測定機種

測定地点とともに測定に使用した機器について表1にまとめた。県がPM_{2.5}計を設置、管理しているのはこの8地点（局）であり、その詳細は既報（田子と梅田、2016）で述べたとおりである。周囲の状況に大きな変化はない。2019年12月に太田局のSPMおよびPM_{2.5}計の更新を行っている。

標準測定法（秤量法）によるPM_{2.5}濃度測定はPM_{2.5}成分測定に付随して行ったもので、本報では2019年度に行った前橋と太田の結果（n = 110）を用いた。この採取時間は10時～翌日10時（24時間）であり、これと比較する自動測定データも当該時間の平均値とした。

表1 測定機種一覧

測定局名	SPM	PM _{2.5}
	測定機器(メーカー、設置年度)	測定機器(メーカー、設置年度)
前橋	DUB-357C(東亜DKK、2016)	FPM-377(東亜DKK、2014)
桐生	PM712(紀本電子工業、2013)	PM712(紀本電子工業、2013)
太田*	PM711(紀本電子工業、2015)	FH62C14(東京ダイレック、2012)
	PM712(紀本電子工業、2019)	PM712(紀本電子工業、2019)
沼田	DUB-357C(東亜DKK、2016)	FH62C14(東京ダイレック、2012)
館林	PM712(紀本電子工業、2013)	PM712(紀本電子工業、2013)
富岡	DUB-357(東亜DKK、2013)	FPM-377(東亜DKK、2013)
吾妻	DUB-357(東亜DKK、2013)	FPM-377(東亜DKK、2013)
嬭恋	PM712(紀本電子工業、2013)	PM712(紀本電子工業、2013)

*2019/12更新

3. 結果

3.1. PM_{2.5}環境基準達成状況

2019年度におけるPM_{2.5}の環境基準の達成状況を表2に示す。有効測定日数は全て360日以上が確保されており、最低でも年間2日は機器校正のため欠測になることを考えると、非常に良好な測定が行われていた。環境基準は2016年度以降、8局全局で達成され、4年連続で全局において基準達成となった。

年平均値について、最も高いのは館林であることは2014年度以来変わらないが、その値は11.7 µg/m³と年平均値の基準値である15 µg/m³を大きく下回った。館林と同様に県東南部の市街地である太田、桐生を除いた5地点では現時点では最も厳しいWHOの指針値である10 µg/m³も下回った。

高濃度日は年間を通して全局において出現しなかった。これは2014年度に8局監視体制が整って以降初めてのことである。日平均値の98%値は館林の25.7 µg/m³が最も高く、環境基準（35 µg/m³）より10 µg/m³程度低かった。それ以外の地点ではWHOの指針値（日平均値25 µg/m³）も下回っていた。

3.2. 濃度変化と高濃度出現状況

代表的な県内3地点におけるPM_{2.5}濃度の変化を30日移動平均値として図1に示す。前橋、館林、嬭恋はそれぞれ群馬県内の郊外、市街地、バックグラウンド（BG）の代表である。大別すると暖候期に高く寒候期に低いという季節変動になっており、寒候期においては各地点間の差が比較的大きかった。程度の差はあってもこのような挙動はここ数年一貫しており（田子ら、2018；田子、2019、2020）、

表 2 PM_{2.5} 濃度と環境基準達成状況（2019 年度）

測定局	有効測定日数	年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均値の年間98%値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数とその割合		長期基準超過の有無	短期基準超過の有無	環境基準 (達成○・非達成×)
	(日)			(%)	(有×・無○)	(有×・無○)		
前橋	364	8.5	22.2	0	0.0	○	○	○
桐生	364	10.0	23.8	0	0.0	○	○	○
太田	362	10.9	24.4	0	0.0	○	○	○
沼田	360	8.7	22.5	0	0.0	○	○	○
館林	364	11.7	25.7	0	0.0	○	○	○
富岡	361	6.8	21.8	0	0.0	○	○	○
吾妻	364	7.0	21.6	0	0.0	○	○	○
嬬恋	363	7.4	20.0	0	0.0	○	○	○

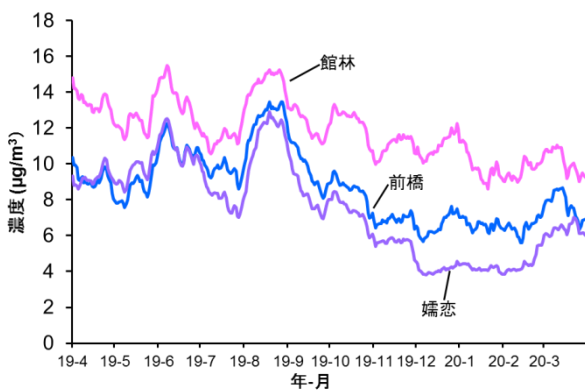


図 1 PM_{2.5} 濃度変化（30 日移動平均）

この 3 地点で群馬県内の PM_{2.5} 濃度分布はほぼ把握できると考えられる。

県内 8 地点における PM_{2.5} 濃度分布状況を一覽にまとめたものが表 3（章末に掲載）である。先述のとおり高濃度日は出現せず、5 月下旬および 8 月初めに県内全域で濃度がやや上昇している以外は目立った濃度上昇も見られなかった。10 月以降の寒候期では、BG の嬬恋ではほぼ濃度が低いままで推移しており、越境汚染のような広域汚染には見舞われなかったことを示している。逆に言えば、嬬恋以外の地点でこの時期に起こった濃度上昇は、地域的な汚染が主であったと考えられる。

5 月と 8 月について関東全域の汚染状況もふまえて述べる。5 月下旬は関東およびその周辺全域で濃度が上昇し、南関東や茨城県では高濃度となった。大気が安定し、汚染物質の拡散が起こりにくく、光化学反応による二次生成が起こりやすい気象条件が続いたことが主な要因と考えられた（関東地方大気環境対策推進連絡会、2021）。8 月上旬は、5 月下旬より濃度上昇の範囲はずっと狭く、ほぼ関東平

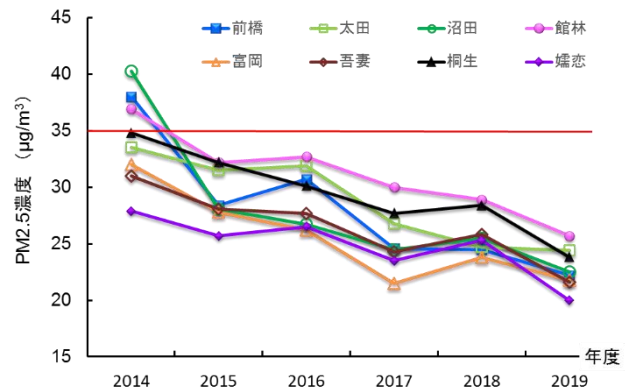
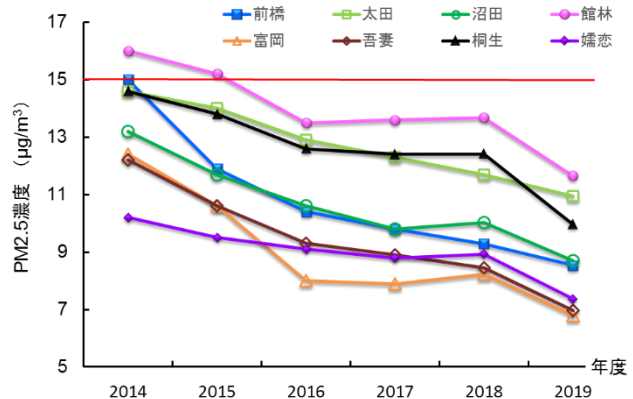


図 2 PM_{2.5} 濃度の推移

上段：年平均値、下段：日平均値の年間 98% 値
赤線は環境基準

野中央部に限られており、これらの地域でも高濃度には至らなかった。

例年は 3 月に高濃度が観測されることが多いが、3 月に関しては群馬県だけでなく関東地方全域およびその周辺において、高濃度日はおろか、 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の日も観測されなかった（関東地方大気環境対策推進連絡会、2021）。この時期は COVID-19 感染拡大防止のため、世界各地でロックダウン等の厳しい措置が行われた時期である。特に中国では他国に先駆けて人間活動が大幅に制限され、大気汚染物質

の排出量が大きく減少した (Li et al., 2020; Wang et al., 2021)。台湾 (Griffith et al., 2020) や日本西部の離島 (吉野と高見, 2020) では中国からの大気汚染物質の長距離輸送が減ったとの報告があり、特に台湾では大気質が大きく改善した。一方、東京の大気質はこうした影響が相対的には小さかったという報告もあり (Hu et al., 2021)、3月の低濃度と COVID-19 の影響との関係は現時点では明確ではない。

COVID-19 による人間活動の大幅な制限は、大気汚染物質排出削減に関するリアルワールドでの実験とも捉えることができ、この点に関しては PM_{2.5} 濃度の観点だけでなく、大気汚染全般について今後改めて詳細な解析を行う必要があるだろう。

3.3. 経年変化

2014～2019 年度の各地点における PM_{2.5} 濃度の年平均値と、日平均値の年間 98% 値を図 2 に示した。年平均値は最近 2、3 年、下げ止まりの様相を示していたが、2019 年度は全ての局で明らかな低下を示した。日平均値の 98% 値も同様に低下した。

3.4. 標準測定法と自動測定機の比較

季節毎に行われた PM_{2.5} 成分分析 (2019 年度は前橋と太田で実施) 期間の PTFE フィルターの質量測定 (標準測定法) と自動測定機から求めた質量濃度を比較し、地点別にプロットしたのが図 3 である。図の実線は標準法と自動測定機の値が一致した場合、点線は自動測定機が標準法より 20% 大きい (小さい) 場合をそれぞれ示している。

前橋、太田ともに標準測定法と自動測定機の値は良く一致していた。前橋で例年見られた高濃度域における両者の測定値の大幅な乖離は、2019 年度には認められなかった。対象期間中に強風となることが少なく、比較的風が強かった日は降水を伴っており、土壌の巻き上げが起こりにくい状況であった。このため、粗大粒径に多い土壌粒子が直接秤量値に影響を与えることがなかったことが、測定値の良好一致の理由と考えられた。また、前

橋の測定機では特に低濃度域において自動測定機が標準測定法より低濃度側にずれることが多かったが、今年度に関してはそうした現象は見られなかった。

他の地点での検証はできないが、標準測定法と良好一致が認められたことおよび欠測期間が短かったことから、2019 年度の群馬県における PM_{2.5} 常時監視データは高い信頼性を維持できたと言えるだろう。

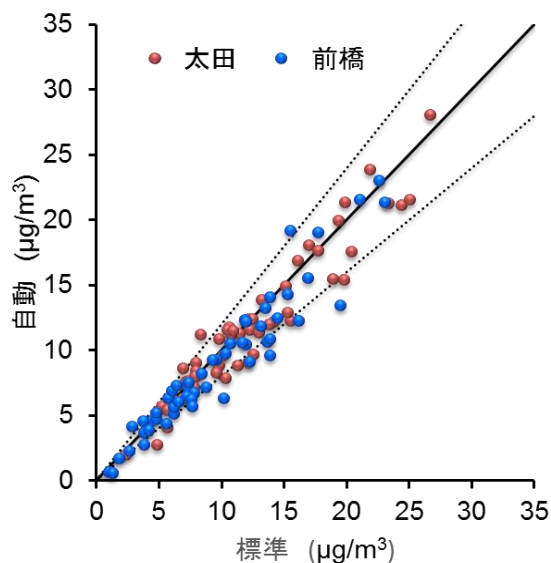


図 3 標準測定法と自動測定機による PM_{2.5} 濃度の比較

謝 辞

常時監視データは群馬県環境保全課が測定・公表しているものを利用した。また、機器の更新ならびに維持管理情報についても、同課から情報の提供を受けた。関係各位に感謝します。

文 献

- Griffith S.M., Huang W., Lin C., Chen Y., Chang K., Lin T., Wang S., Lin N. 2020. Long-range air pollution transport in East Asia during the first week of the COVID-19 lockdown in China. *Science of The Total Environment*, **741**:140214.
- Hu M., Chen Z., Cui H., Wang T., Zhang C., Yun K. 2021. Air pollution and critical air pollutant assessment during and after COVID-19 lockdowns: Evidence from pandemic hotspots in China, the

