

標準測定法と自動測定機の等価性評価における留意事項

平成 23 年 7 月 4 日

環境省水・大気環境局大気環境課

標準測定法と等価性を有すると評価を受けた自動測定機を用いて大気中の微小粒子状物質の濃度を測定する際には、以下の①～⑤について留意することが重要と考えられる。

なお、近年、自動測定機の性能は大きく向上してきており、今後もさらに改良され、性能が向上することが期待されることから、今回用いた評価方法については、自動測定機の性能の状況及び自動測定機を用いた測定結果の蓄積等に応じて適宜見直すこととする。ただし、評価方法の見直し時点で既に導入されている自動測定機については、引き続き使用しても差し支えないこととし、また、同自動測定機を用いた測定結果についても有効とみなす。

① 標準測定法や自動測定機を用いた測定結果は、次の(1)～(3)に示す影響を受ける可能性があると考えられる。

(1) 半揮発性成分の揮散の影響

微小粒子状物質の測定中には半揮発性成分の揮散が起こる。半揮発性成分が揮散する量は、試料捕集時間(試料の恒量化のための放置時間を含む)、周囲の気温(測定期間の最高気温と最低気温の差の程度を含む)、湿度及び微小粒子状物質の成分等に依存すると考えられる。

(2) ガス状成分の吸着の影響

微小粒子状物質の測定中には大気中のガス状成分の、フィルタ及びフィルタ上の微小粒子状物質への吸着が起こる。吸着する量は測定期間、周囲の気温、微小粒子状物質の成分やフィルタを通過する大気の組成や流速等に依存する。

(3) 大気中の水分及び測定機の除湿性能の影響

フィルタや微小粒子状物質の一部の成分には大気中の水分を吸収する(吸収量は相対湿度等に依存する)ものがある。微小粒子状物質に吸収された水分は、微小粒子状物質の質量濃度の過大評価に繋がるため、微小粒子状物質の自動測定機は、試料大気中の水分が与える影響を抑制するための機能を有する必要がある。

標準測定法との等価性を有すると評価を受けた自動測定機の中には、管理限界線から外れるデータの個数が許容限界数以下ではあるものの、(1)～(3)で示した影響及び自動測定機の特徴(除湿方式や分粒方式等)等に起因すると考えられる標準測定法からの乖離が見られる自動測定機がある。

これまでの研究では、一般的に、自動測定機による測定結果の方が標準測定法による測定結果よりも高い値を示すという報告がなされている。これは両測定法が受ける(1)

～(3)の影響に差があるためと考えられるが、未解明な部分が多いため、環境省においては、今後、その解明のための措置を講じていく。また、これらの報告と、今回の並行試験で標準測定法より低い濃度を出した自動測定機の測定結果との整合性についても検討を進めていく。

標準測定法との等価性を有すると評価を受けた自動測定機の製造会社においては、上述の点に留意しつつ、各々の自動測定機に対して更なる改良を施すことが望まれる。

- ② P_R を最大化する方法と P_R を固定する方法では P_R 、 α 、 r 等の値、及び管理限界線に違いがあるが、両方法はともに正規分布に従う測定誤差を考慮に入れているため、自動測定機による測定結果が含む測定誤差が正規分布に従う場合には、 P_R 等の値や管理限界線が変わっても評価結果は変わらないと考えられる。

逆に、 P_R を最大化する方法で等価性が確認されたにも関わらず、 P_R を固定する方法では等価性が確認できなかった自動測定機については、測定結果が正規分布に従わない、特徴的な測定誤差を含んでいると考えられる(例えば、正規分布よりも広い分布を持った測定誤差を含む結果が出やすい機種や、標準測定法よりも高い(低い)測定結果が出る傾向がある機種等が該当すると考えられる)。

このため、 P_R を最大化する方法で条件 I を満たした一方で、 P_R を固定する方法では条件 I を満たさなかった自動測定機の製造会社においては、①の留意事項だけでなく、これらの結果についても留意しつつ、各々の自動測定機に対して改良を施すことが望まれる。

- ③ 標準測定法よりも高い(低い)測定結果を示す傾向がある自動測定機を用いることは、実際の微小粒子状物質の濃度を過大評価(過小評価)することに繋がり得る。

微小粒子状物質の環境基準は、環境基本法に基づき「人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準」として設定されたものであることに鑑みると、微小粒子状物質の濃度を過小評価する可能性がある自動測定機(例えば、回帰直線の傾きが1より小さくなる傾向を示す機種等)を用いた測定結果の取扱い時等には、特に注意を要する。

- ④ 本等価性評価では、グループ1及び2のように4つのフィールドのデータの一部を統合して等価性の評価を実施したが、自動測定機の汎用性を担保する観点からは、今後は、4フィールドのそれぞれにおいて、管理限界線の外にはずれたデータ数が r 以下になるよう、自動測定機の更なる改良が望まれる。

また、4フィールドそれぞれにおいて、回帰分析による切片のある回帰直線の傾きが 1 ± 0.1 以内となることも同様に望まれる。

- ⑤ 自動測定機を用いて測定された微小粒子状物質の質量濃度を取りまとめる際には、自動測定機の機種毎の特性を考慮に入れたうえで考察を行うことができるよう、測定結果には、測定に用いた自動測定機を特定する情報を添付することが重要である。