

## 有害大気汚染物質調査で使用するろ紙に含まれる重金属類のブランク影響について

佐々木啓行・東野和雄

\*\*\*\*\*

【要約】有害大気汚染物質の重金属類測定に使用することが多い PTFE 製のろ紙に関して、メーカーの異なる 3 種類のろ紙について 3 通りの裁断方法でのブランク濃度を比較検討したところ、専用カッターの使用が最適な裁断方法であった。また、その 3 種類の PTFE 製ろ紙について 2 ロットずつブランク濃度の比較検討を実施したところ、一部のろ紙では低濃度の環境での有害大気汚染物質モニタリング調査への使用に適さないものがあることが示唆された。

\*\*\*\*\*

【キーワード】有害大気汚染物質、重金属類測定、PTFE 製ろ紙、ブランク濃度

## 【目的】

有害大気汚染物質の重金属類測定に使用するろ紙について、その素材によるブランク濃度の違いを当研究所で調査したところ、石英繊維製ろ紙にはブランクとしてベリリウム(Be)、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、モリブデン(Mo)等の重金属類が無視できない濃度で含有されており、一方 PTFE 製ろ紙では比較的含有濃度が低く、重金属類測定に適していることが示された<sup>1)</sup>。しかしながら、PTFE 製ろ紙においてもメーカー、ロット及び裁断方法等でブランク濃度に違いがある可能性も示唆されていた。そこで、本研究においてはこれらの違いについて調査を行い、含有濃度範囲やその特徴に関する知見を得て、都が実施するモニタリング調査の精度向上に役立てることを目的とした。

## 【方法】

メーカーの異なる 3 種類の PTFE 製ろ紙について、裁断後に有害大気汚染物質等測定方法マニュアル<sup>2)</sup>に記載された圧力容器法(フッ化水素酸・硝酸・過酸化水素水を使用)で抽出処理を実施し、抽出液を濃縮後、ICP 質量分析計を用いて重金属類の測定を実施した。

測定項目は、優先取組物質に指定されている重金属類で、都のモニタリング調査対象となっているクロム(Cr)、マンガン(Mn)、ニッケル(Ni)、砒素(As)とし、裁断方法やロットによる違いについて解析を行った。

## (1) 調査対象のろ紙

次の 3 種類のろ紙を対象とした。

- ・ろ紙 A PM2.5 の調査では多くの実績があり、有害大気汚染物質の調査でも近年多く用いられている  
価格は 3 種類の中で最も安価
- ・ろ紙 B 3 種類の中で最も厚みがあることが特徴
- ・ろ紙 C 重金属類が低ブランクとのメーカー表記あり 3 種類の中で最も高価格

## (2) 裁断方法による比較

①セラミックカッターで 2cm 角に裁断、②15mm ポンチでの切り抜き、③ろ紙裁断専用カッターによる裁断の 3 通りの方法について比較検討を実施し適正を評価した。ろ紙裁断専用カッターは、有害大気汚染物質の重金属類測定のろ紙の裁断用に特注で製作したもの(株式会社 野上技研製)で、裁断径 14mm φ、材質はコバルトとタングステンを主成分とした超合金である。

## (3) ロットによる比較

ロットによる比較は、各々 2 ロットについて、最適と判断した裁断方法を用いてブランク濃度を測定した。

## 【結果及び考察】

各測定は 6 回の繰り返し測定を実施しているが、異常値と考えられる高濃度の値も見られたため、箱ひげ図により外れ値となったものを除いた平均値で比較・検討を行った。

図1に、PTFE製ろ紙3種類について3通りの裁断方法を実施しblank濃度を比較した結果を示す。CrとAsに関しては、裁断方法による違いは明確ではなかった。Mnに関しては、セラミックカッターよりも15mmポンチ及び専用カッターの濃度が高くなる傾向が見られた。Niに関しては、ろ紙Aとろ紙Bにおいて、15mmポンチの濃度が高くなる傾向が見られた。15mmポンチが金属製であるため、ポンチの素材からの混入の可能性が考えられる。15mmポンチでは素材からNiやMnが混入する可能性が示唆され、特にNiがバックグラウンド平均値に対して無視できない濃度となったことから、セラミックカッターと専用カッターが裁断に適していると考えられる。また、裁断の作業性は専用カッターが最も優れていることから、専用カッターが最適な裁断方法であると評価した。

次に図2に、PTFE製ろ紙3種類の異なる2ロットずつについてblank濃度を測定し比較した結果を示す。裁断は最適であると評価された専用カッターを用いた。Crに関しては、ろ紙B >ろ紙A >ろ紙Cの傾向が見られ、ろ紙Bにおいてはロットにより2倍以上の差となり、高濃度のロットではバックグラウンド平均値よりも高くなった。Mnに関しては、ろ紙B >ろ紙A・ろ紙Cの傾向となり、ろ紙Bにおいてはロットにより2倍以上の差が見られた。しかし、バックグラウンド平均値と比較するとblankの影響は小さいと考えられる。Niに関しては、ロットによる違いが大きい、ろ紙Bの高濃度のロットにおいて、バックグラウンド平均値<0.1ng/m<sup>3</sup>よりも高くなった。Asに関しては、ロットによる違いは見られるものの、いずれもバックグラウンド平均値と比較して小さい値となった。

ロットによる違いがあるものの、CrとNiの結果からろ紙Bは低濃度地点で使用することが望ましくない場合があることが示唆され、ろ紙Aとろ紙Cについては使用に支障がないことが考えられた。今回調査したblank濃度及び価格の点を考慮すると、近年多く用いられているろ紙Aを使用することは妥当であると評価できる。

- 【参考文献】 1) 東野ら：東京都環境科学研究所年報，32-33（2022）  
 2) 環境省：有害大気汚染物質等測定方法マニュアル（平成31年3月改訂）

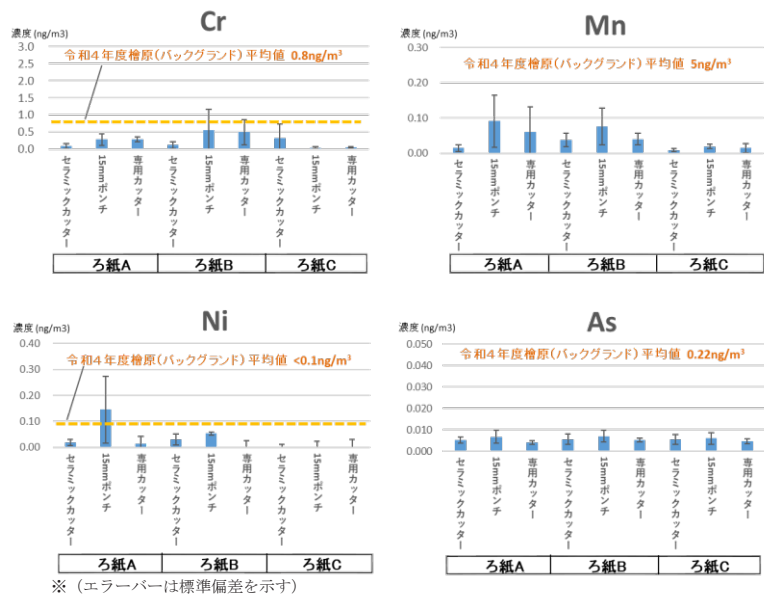


図1 裁断方法の比較

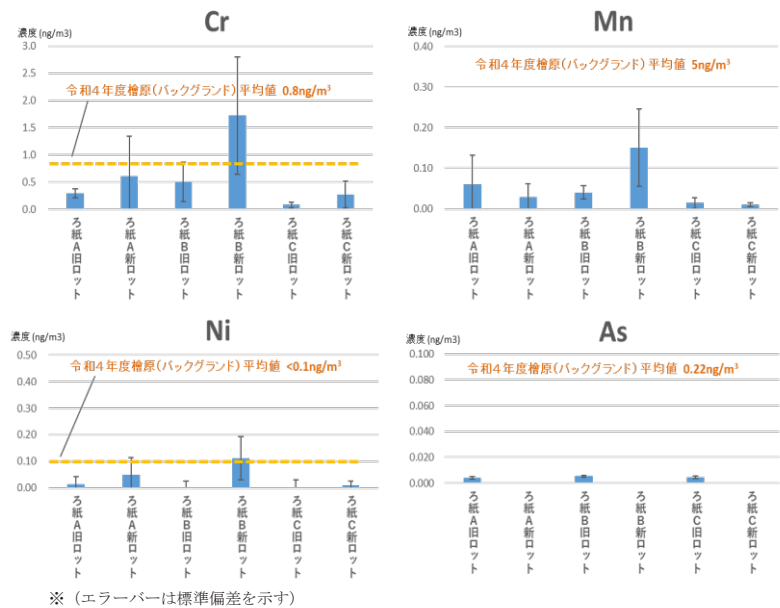


図2 PTFE製ろ紙3種類を2ロットずつ比較