

だれでも、どこでも使える鉛イオンの簡易分析法

## ppbレベルの鉛イオンを目視判定する分離・検出膜

人体が長期間鉛にさらされた場合、脳や神経に致命的な損傷を与えることが明らかになり、WHOは10ppbという厳しい環境基準値を勧告している。我国でも、環境基準値ならびに水道水基準値として10ppbが定められている。鉱工業廃水や環境水に加え、上水道の鉛配管からの鉛溶出による飲料水汚染も問題となっているため、そのモニターは重要な課題である。現状では、10ppbレベルの鉛の計測はICP発光分光装置やICP-Massなどの大型機器による分析が必要である。鉱工業排水や河川水、飲料水などの水溶液中に微量に存在する鉛イオンを、現場で誰でも簡便に検出できるように計測法の開発が急がれているが、ppbレベルの水質基準値を満足する高感度で簡易な計測方法はほとんど見あたらない。

最近、鉛イオンを選択的に捕捉するリン酸セリウムが繊維状結晶を形成することから、この繊維状結晶(図1)をセルロース繊維とブレンドしてシート状に成形したろ紙を作製した。このリン酸セリウムろ紙は水と良くなじみ、ろ過性が良く、検水をろ過することで鉛イオンを選

択的に濃縮出来る。また、ろ紙を硫化ナトリウムの希薄水溶液に浸すことで、鉛イオンを黒褐色のPbSとして発色させ、ppbレベルの鉛濃度が目視で判断できることを見出した(図2)。すなわち、ろ過による鉛イオンの分離濃縮と、発色により、極微量の鉛イオンを現場で簡易に計測する方法を見出した。濾過濃縮に供する検水の体積を増せば検出感度が向上し、100mlの検水を用いると、5ppbレベルまで目視で検出が可能である。鉛イオンの100~1000倍の共存イオン( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ 等)の競争吸着による発色強度への影響は、検水にイミノジ酢酸等のキレート試薬を添加することにより抑制することができる。

深刻な鉛汚染の問題に対して、誰でもその場で水質基準値までの低濃度の鉛イオン濃度を計測できる簡易な方法として本法を普及したい。とりわけ、中小事業所の現場でのモニター、途上国での利用など高度な分析機器が利用できないところでの普及を目指す。そのため、簡易計測関連企業、ろ紙関連企業との協力による早急な実用化を図りたい。

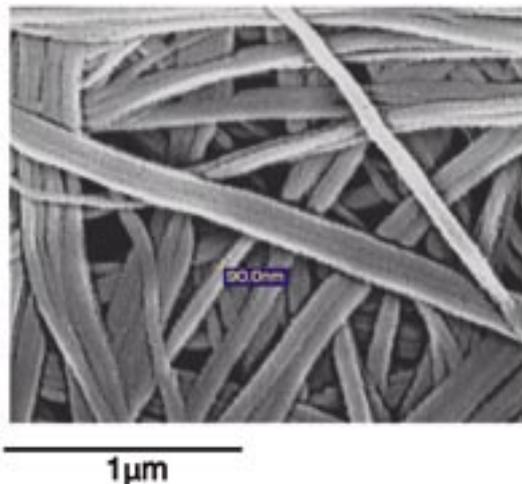


図1 リン酸セリウムの繊維状結晶

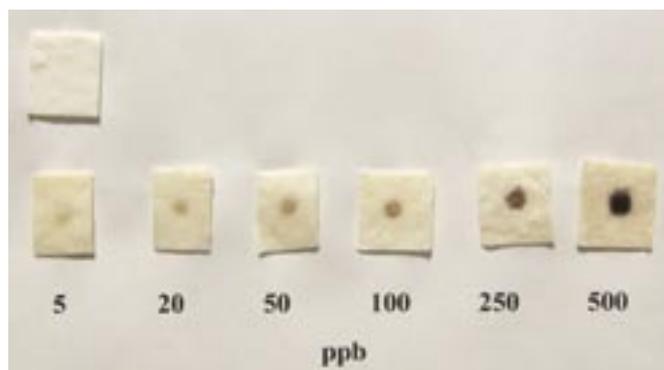


図2 リン酸セリウムろ紙によるppbレベルの鉛イオンのろ過濃縮と発色検出



すずきとしげ  
鈴木敏重  
tm-suzuki@aist.go.jp  
メンブレン化学研究ラボ

### 関連情報

- 特願 2004 - 199795 「鉛イオンの簡易定量方法」。
- 化学工業日報 平成 16 年 8 月 24 日, 日刊工業新聞 平成 16 年 9 月 1 日。