



【研究内容】

指先サイズのユビキタス分析試験紙の開発

【研究目的】

どこでも、特別な装置がなくても目的成分の分析が可能な分析試験紙の開発を目的とする。

【今後の展開】

目的に合わせた多成分が分析可能な試験紙を開発する。

【主な研究テーマ／実績テーマと内容】

主な研究テーマは①指先サイズのユビキタス分析試験紙の開発と②環境分析(主に大気)である。

①指先サイズのユビキタス分析試験紙の開発

本研究の目的は、ペーパーベースの分析デバイスを用いたユビキタスな分析方法の確立である。本デバイスの作成手順：ろ紙を疎水性試薬に浸漬し、疎水化を行う。疎水化したろ紙を3Dプリンターによって作成したフォトマスク

(図1 A) で被覆し、紫外線を照射することにより、いわゆるフォトリソグラフィーの手法によって親水性・疎水性のパターンを施す。分析方法を図2に示す。パターンを施した末端部に、分析したい目的成分と反応して発色する試薬溶液を担持させる。試料を試験紙に滴下後、発色をスマートフォンなどにより撮影し、画像解析から分析を行う。本研究で開発した分析試験紙は、水試料中の鉄の定量に応用し、その有用性が示された(図1 B)。(1)Asano and

Shiraishi, *Anal. Chim. Acta*, (2015)) しかしながら、開発したデバイスは鉄以外の成分については検討しておらず、多成分分析に対応していない。環境分析や病気診断などの分野では、しばしば複数の分析対象を扱う必要があるため、1枚で多成分分析が可能な分析試験紙が開発されれば、環境分析や病気診断などの幅広い分野で極めて有用なツールとなる。本試験紙は特別な分析装置がいらず、どこでも分析できるユビキタスな分析方法である。現在は環境中の重金属分析や、大気中の成分分析への応用にむけた研究を行っている。

②環境分析(大気中粒子状物質の成分分析)

近年、人体や気候などに影響を及ぼす大気中の微小粒子状物質(PM_{2.5})が注目されている。大陸に近い山口県ではPM_{2.5}による越境汚染の可能性が示唆されており、汚染対策を講じるためには、粒子状物質の分析が非常に重要である。これまで山陽小野田市では粒子の質量濃度については分析を行ってきたが、その成分は分析されていない。粒子に関するより詳しい知見を得るためには、成分の分析が不可欠である。本研究では、2013年3月より現在まで継続して粒子中の成分分析を行い、地域の大気環境についてモニタリングを行っている。(2)浅野ら、*分析化学*(2015))。成分分析は主にイオンクロマトグラフィーにより行っているが、①で示した分析試験紙を用いれば、装置を使用することなく簡便に分析を行うことができる。大気中粒子状物質のモニタリングの継続と大気中粒子状物質成分の分析試験紙の開発を並行して行っている。

参考文献

- 1) H. Asano and Y. Shiraishi, *Anal. Chim. Acta*, **883** (2015) 55.
- 2) 浅野 比, 長谷川貴司, 白石幸英, *分析化学*, **64** (2015) 775.

【企業との共同研究の実績】

なし

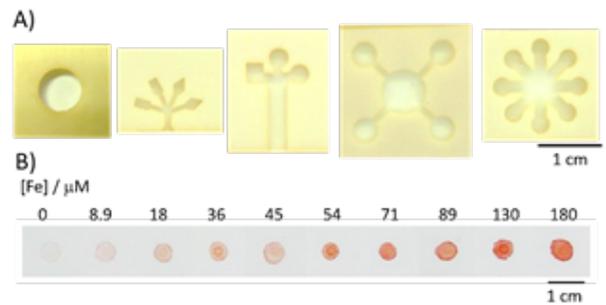


図1 3Dプリンターで作成したフォトマスク A)と鉄の定量結果 B)

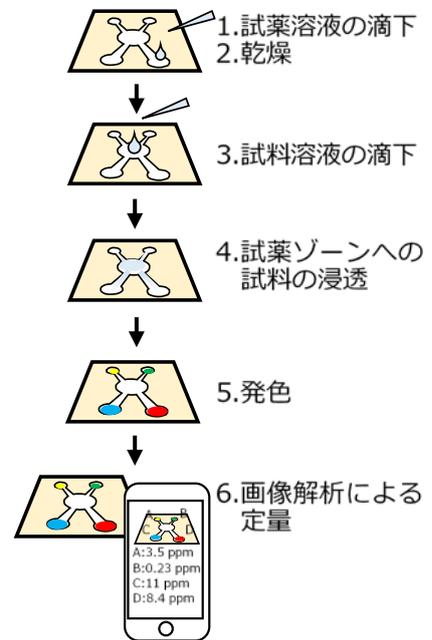


図2 試験紙による分析方法