

27PA-am038

気節-非相分離振幅変調多重化フロー分析法の開発と応用

○田中 秀治¹, 大楠 剛司¹, 戌亥 孝次¹, 吉田 悠¹, 内本 勝也¹, 竹内 政樹¹ (¹徳島大薬)

【緒言】振幅変調, 多重化, 周波数解析などの通信工学的な概念を導入したマルチチャンネルフロー分析法「気節-非相分離振幅変調多重化フロー分析法」を創案した。感度の向上のため, 液流を気泡によって分節することで分散に伴う振幅減衰を抑制し, 物理的脱気を行うことなく信号処理によって気泡由来信号を除去した。本法をマラカイトグリーン法によるリン酸イオンの定量[1]およびインドフェノールブルー法によるアンモニウムイオンの定量に応用し, その原理の妥当性および開発したシステムの分析性能について評価した。

【方法】総流量一定のもと, 異なる周期で流量を変動させた複数の試料を呈色試薬溶液と合流させる。合流した液を気泡によって分節し, 流れの中で反応を進行させたのち, 下流で検出信号を得る。液相信号からの変位と傾きから気泡由来信号を認識して除去し, 平滑化を行ったのち高速フーリエ変換で解析する。得られた各周波数成分の振幅から, 多試料同時分析を行う。自作 Visual BASIC プログラムを用いて, 一連の操作と解析および結果表示を自動化する。

【結果と考察】最適化を行った分析条件のもと, リン酸イオンの定量およびアンモニウムイオンの定量のいずれにおいても, 良好な直線性 (それぞれ $r^2 > 0.999$ ($0-31.0 \mu\text{mol dm}^{-3}$) および $r^2 > 0.999$ ($0-111 \mu\text{mol dm}^{-3}$)) の検量線が得られ, 検出限界 ($\sigma = 3.3$) はそれぞれ $0.52 \mu\text{mol dm}^{-3}$ および $5.21 \mu\text{mol dm}^{-3}$ であった。気節法の導入は感度の向上に有効であり, 導入しない場合に比べて, それぞれ 1.66 倍および 1.83 倍に上昇した。本法を環境試料 (河川水, 池水, 灌漑用水, 堀水) への添加回収試験に応用し, いずれも 100%前後の良好な回収率を得た。

[1] T. Ogusu, K. Uchimoto, M. Takeuchi, H. Tanaka, *Talanta*, **118** (2014) 123-128.