

電気化学プロファイルを利用した迅速・簡便な小型水質評価システムの開発 ～JKA 補助事業～

1. 目的

微分パルスボルタンメトリで得られる電気化学プロファイルのパターン評価による新規な水質評価解析システムの構築を目指している。適用分野の一例として、飲料ディスペンサーやカップ式飲料自販機メンテナンスに利用できる携帯型水質評価装置を試作し、飲料の組成評価について検討した。

2. 研究内容

図1および表1に、試作装置の概観と概略仕様を示した。電極にはインターケミ(株)製スクリーン印刷白金電極DRP220BTを用いた。同電極用コネクタを(有)バイオデバイステクノロジー製無線小型ポテンショスタットBDT100Rに接続し、電極固定および防振の機能を備えた3Dプリント製ボックスに収納した。条件設定や本体の制御はタブレット端末からの無線制御により行った。



図1 試作装置の概観

表1 試作装置の概略仕様

項目	仕様
本体⇄制御器	Bluetoothによる無線送受信
重量	1200g弱 (本体: 420g 制御機 765g)
測定所要時間	13分弱 (添加剤使用時: 15分弱)
計測時間	5分20秒 (掃引範囲: -950mV~950mV)
本体電源	単三電池2本 (20回以上計測可)
ランニングコスト	1検体あたり数百円程度の見込み
検知成分	有機酸類、糖類、ホリフェノール類、他

3. 結果・考察

各種飲料や有機酸類水溶液の電気化学プロファイルを図2に示した。飲料種類により異なるパターンのプロファイルが描かれ、有機酸類と比較したところ、酸味系の飲料1や飲料2はクエン酸と、コーヒーや緑茶はタンニン酸とそれぞれプロファイルのパターンが類似してい

た。クエン酸のプロファイルでは850mV、タンニン酸のプロファイルでは114mVにそれぞれ特異的なピークが現れていたことから、飲料1や飲料2については850mV、コーヒーや緑茶については114mVにおける出力電流値を用いて濃度依存性を評価した。結果を図3に示した。緑茶についてはやや直線性が失われたものの、概ね濃度とともに出力電流値の増加する検量線を描くことができた。

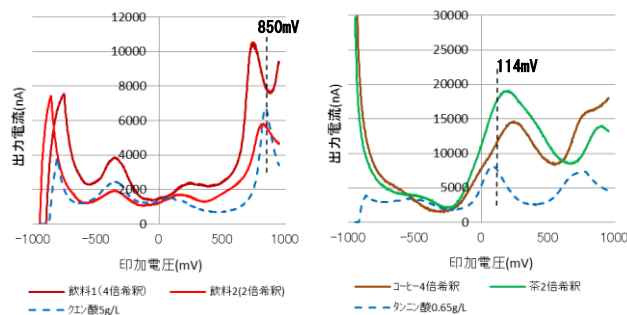


図2 電気化学プロファイル

(左: 飲料1、飲料2、クエン酸、右: コーヒー、茶、タンニン酸)

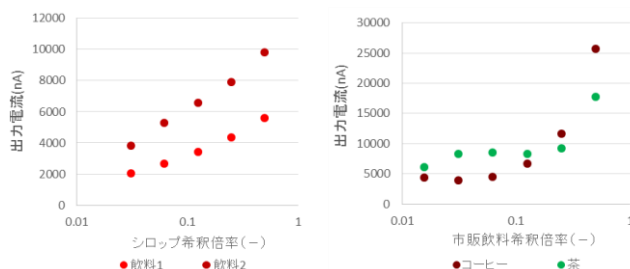


図3 飲料水の濃度検量線

(左: 850mV で作成、右 114mV で作成)

まとめ

- ① 各種飲料について測定した電気化学プロファイルパターンにより、飲料種類の判別が可能であった。
- ② 酸味系の飲料1、飲料2にはクエン酸、コーヒーや緑茶にはタンニン酸など、特定の有機酸を指標とした飲料の組成評価が可能であった。

添加剤の使用や計測条件を最適化することにより、有機酸類以外の成分についても飲料組成評価の指標となすことが可能である。

今後は、飲料ディスペンサーやカップ式飲料自販機の品質管理を遠隔制御で定期的に行えるシステム実現に向け製品開発を進めていきたい。

本研究は、平成29年度に公益財団法人JKAの「公設工業試験研究所等が主体的に取り組む共同研究補助事業」(オートレースの補助金)を利用して実施しました。



問合せ先 埼玉県産業技術総合センター 化学技術担当 熊谷 知哉 E-mail: kumagai.tomoya@pref.saitama.lg.jp
〒333-0844 川口市上青木3-12-18 TEL 048-265-1380 FAX 048-265-1334

SAITEC 中小企業の技術開発を応援!