

未知試料の概略組成の初度的判別ツールの開発

1. 目的

未知の水溶液試料の概略組成を迅速、簡便に判別することを目的に、電気化学プロファイル(以下、プロファイル)による手法を構築し、産業現場での工程管理への応用も検討した。

2. 研究内容

プロファイルの測定に、増感剤の添加による高感度化の手法を取り入れ、対象成分による増感剤への感受性の違いや、プロファイルの波形の違いを指標とした概略組成の判別を試みた。

7通りの類型の対象物質について、各種金属塩類を増感剤として添加し、スクリーン印刷金電極(有)エスカル製 ESQ-03)を用いた微分パルスボルタメトリを行い、プロファイルを取得した。また、市販洗剤3種類、及び加熱分解により有効塩素濃度を調整した塩素系漂白剤に対してもプロファイルを取得し、工程管理への応用を検討した。

3. 結果・考察

得られたプロファイルについて、図1に示す区分け例と基準に従い、感受性あり(●)、やや感受性あり(△)、感受性わずか(×)に区分けし表1に整理した。その結果、ポリフェノール類、有機酸類、アミノ酸類、糖類、多価アルコール類、界面活性剤及び塩素系酸化剤の類型ごとに●△×の分布に特徴が確認され、この分布を

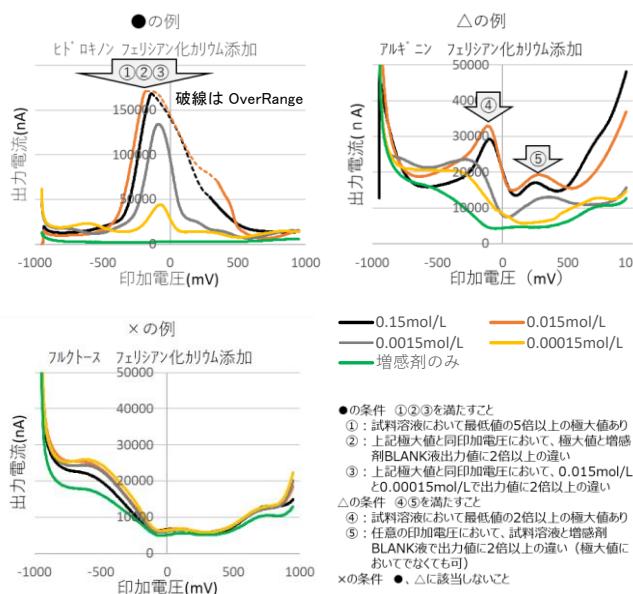


図1 電気化学プロファイルによる区分け例とその基準

指標とした対象物質の類型の簡便な判別が期待された。産業現場への応用可能性を探るため市販洗剤のプロファイルを取得し区分けした結果を表2に示した。

表1と比較すると、中性洗濯洗剤、弱酸性台所洗剤は界面活性剤と、塩素系漂白剤は次亜塩素酸ナトリウムと、それぞれ●、△の分布が類似した。

表1 増感剤感受性を指標とした概略組成判別表

測定対象	増感剤	なし	NiCl ₂	CuCl ₂	FeCl ₃	C ₆ N ₆ FeK ₄	C ₆ N ₆ FeK ₃	AgNO ₃	KMnO ₄
ポリフェノール類	没食子酸	×	×	●	●	●	●	●	×
	ヒドロキノン	×	×	●	●	●	●	●	×
	カフェイン	×	×	△	△	△	△	△	×
有機酸類	酢酸	×	×	△	×	●	△	△	●
	クエン酸	△	△	×	×	●	△	△	×
	ギ酸	△	△	×	×	●	△	△	×
アミノ酸類	アルギニン	×	×	●	●	△	△	△	×
	システイン	×	×	●	●	△	△	△	×
	フェニルアラニン	×	△	×	●	△	×	△	×
糖類	グルコース	×	△	△	×	×	△	△	×
	フルクトース	×	△	△	×	×	△	△	×
	マルチトール	×	△	△	×	×	×	△	×
多価アルコール類	エチレングリコール	×	×	△	×	×	×	×	×
	グリセリン	×	×	△	×	×	×	×	×
	nブチルアルコール	×	×	△	×	×	×	×	×
界面活性剤	ジ-2ナフチルスルホンナトリウム	×	×	●	●	×	△	△	×
	ラジカル	×	×	△	×	×	△	△	×
塩素系酸化剤	次亜塩素酸	●	●	●	●	●	●	●	●

表2 市販洗剤に対する測定結果

市販洗剤	中性洗濯洗剤	×	×	△	●	●	×	△	×
	弱酸性台所洗剤	△	△	△	●	×	△	●	×
	塩素系漂白剤	●	△	●	●	●	●	●	●

図2に有効塩素濃度を調整した漂白剤に対する増感剤が異なる3通りのプロファイル、電流値と有効塩素濃度の関係を示す。各増感剤において次亜塩素酸と思われるパターンが描かれ(上)、有効塩素濃度の大きいほど電流値も高く(下)、判別の目安となることが示された。

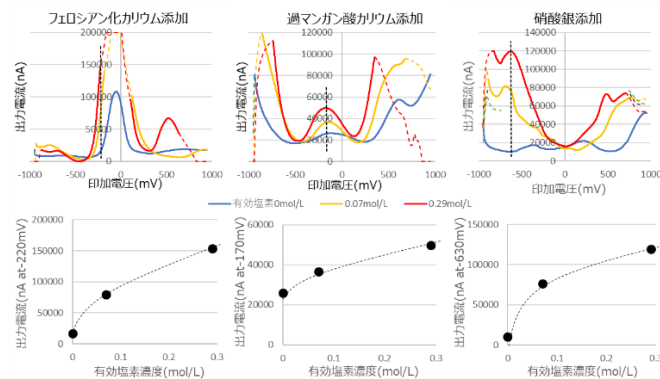


図2 上：有効塩素濃度を調整した漂白剤のプロファイル
下：有効塩素濃度と電流値の関係

以上から次のことが分かった。

- ①対象成分による増感剤への感受性の違いから、未知試料の概略組成の判別の可能性が示された。
 - ②産業現場での応用事例として、塩素系漂白剤に含まれる次亜塩素酸ナトリウムの検知と劣化度合の管理への適用可能性が示された。
- 今後も、データ蓄積と産業現場への応用を検討する。