

電気化学プロファイルによる水中炭酸濃度評価

1. 目的

小規模飲食店等における飲料水品質管理を容易にすることを目的に、**電気化学プロファイル**の手法を用いた**小型で簡便な炭酸濃度評価システム**を検討した。

2. 研究内容

炭酸飲料をアルカリ剤と混合することにより、炭酸を液中に固定し、電極を浸漬し(図 1)、一定の電圧印加パターンに対し得られる出力電流値(電気化学プロファイル)から炭酸濃度を評価する方法を試みた。

インターケミ(株)スクリーン印刷金電極 DRP220BT を、(株)バイオデバイステクノロジー製小型ポテンショスタット BDTminiSTART100 に接続し操作した。

アルカリ剤の種類と添加割合、電圧印加パターンについて検討し、三種類の炭酸飲料について測定し、検量線を作成した。

3. 結果・考察

アルカリ剤としては、比較的揮発性がなく、炭酸塩の溶解度が高く、反応が迅速である理由から、水酸化カリウムを用いた。飲料水中の炭酸濃度によって電気化学プロファイルの違いが大きく現れるよう、飲料水:100mM 水酸化カリウム水溶液=3:7(V/V)とし、図 2 に示す微分パルスボルタンメトリによる電圧印加パターンを設定した。

発泡酒を測定したところ、図 3 のように炭酸濃度の違いを反映した電気化学プロファイルが描かれ、500mV 付近のピークトップにおける出力電流値で炭酸濃度初期比を求める検量線($R^2=0.9989$)が得られた。同様に、麦芽飲料(図 4、 $R^2=0.9334$)や炭酸水(図 5、 $R^2=0.9763$)についても検量線が得られた。

炭酸水についてはピークの位置が 300mV および-200mV 付近であり、発泡酒や麦芽飲料と異なっており、組成の違いによる影響と推測された。



図 1 電極

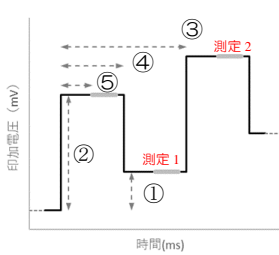
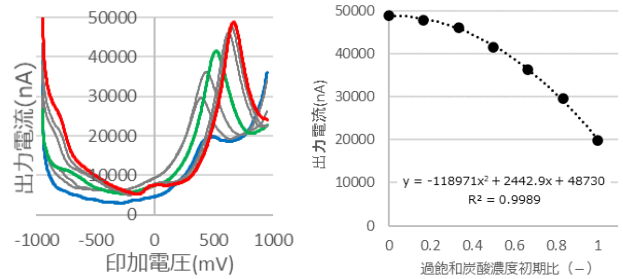
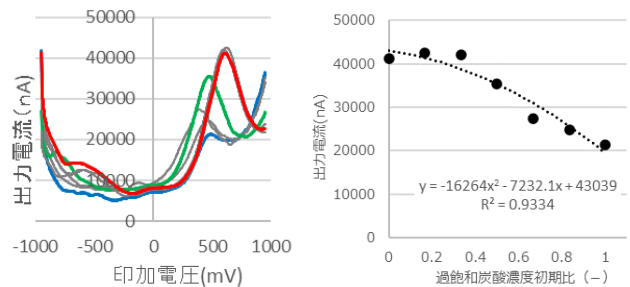


図 2 電圧印加パターン

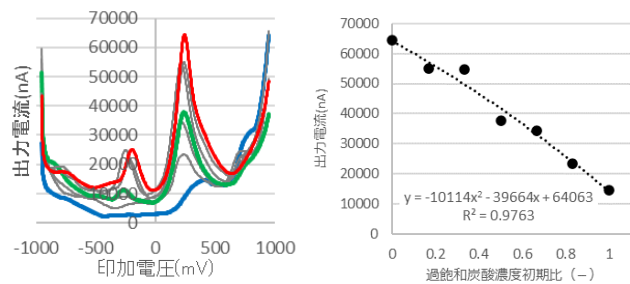
- ① ステップ振幅: 2mV
- ② パルス振幅: 160mV
- ③ 周期時間: 160msec
- ④ パルス幅: 80msec
- ⑤ サンプル幅: 4msec



— 過飽和炭酸濃度初期比 0、— 同 0.5、— 同 1.0
図 3 発泡酒の電気化学プロファイルと検量線



— 過飽和炭酸濃度初期比 0、— 同 0.5、— 同 1.0
図 4 麦芽飲料の電気化学プロファイルと検量線



— 過飽和炭酸濃度初期比 0、— 同 0.5、— 同 1.0
図 5 炭酸水の電気化学プロファイルと検量線

以上の検討の結果、次の結論を得た。

① 飲料水とアルカリ剤を混合し、電気化学プロファイルを測定することによる、炭酸濃度評価が可能である。

② アルカリ剤の種類と添加割合、電圧印加パターン等の条件を最適化し、複数種の飲料水について寄与率 0.9 以上の検量線の作成が可能である。

今後、データ再現性や小規模飲食店における操作性を検討するとともに、将来は、炭酸以外の成分も同時評価することの可能性を探り、飲料水品質管理の高度化に寄与したい。