

ボール SAW ガスクロマトグラフによる日本酒の香気成分分析

Odorant analysis of sake by using ball SAW gas chromatograph

ボールウェーブ¹, 東北大工² ○赤尾慎吾¹, 岩谷隆光¹, 岡野達広¹, 竹田宜生¹, 塚原祐輔¹, 大泉透¹, 福士秀幸¹, 田中智樹¹, 菅原真希¹, 辻俊宏^{2,1}, 平岡領子¹, 武田昭信¹, 山中一司^{1,2}

Ball Wave Inc.¹, Tohoku Univ.², °Shingo Akao¹, Takamitsu Iwaya¹, Tatsuhiko Okano¹, Nobuo

Takeda¹, Yusuke Tsukahara¹, Toru Oizumi¹, Hideyuki Fukushi¹, Tomoki Tanaka¹, Maki

Sugawara¹, Toshihiro Tsuji^{2,1}, Ryoko Hiraoka¹, Akinobu Takeda¹, and , Kazushi Yamanaka^{1,2}

E-mail: akao@ballwave.jp

はじめに

多種類の揮発性有機化合物 (VOC) の現場分析には多様なニーズがある。例えば、工場等での雰囲気ガスのモニタリング、食品の生産や流通における香気成分分析による品質管理などが期待できる。多種類ガス分析には、ガスクロマトグラフ (GC) が有効であるが、一般的に GC は大型で現場での適用が難しい。

これに対して、我々は球状素子の多重周回する弾性表面波 (SAW) を利用したボール SAW センサ [1] を適用した、可搬型のボール SAW GC を開発してきた。さらに、試料ガスを吸着剤に捕集して注入する濃縮器 (Preconcentrator: PC) を加えることで、ppbv レベルの VOC の測定を可能とした [2]。

本研究は、醸造飲料である日本酒の香気成分を可搬型のボール SAW GC を用いて分析した。

実験方法

濃縮器を備えたボール SAW GC の概略図を Fig.1 に示す。濃縮器は、は、外径 1.61 mm、肉厚 0.18 mm のステンレス配管内に吸着剤として Tenax TA を約 2 mg 充填し、外周に抵抗加熱用のニクロム線を巻きつけた。試料ガスはポンプで吸引され、PC の吸着剤に捕集される。その後、バルブを切り替えて PC を抵抗加熱で急速昇温すると、捕集された成分が瞬時に加熱脱離され、水素キャリアガスにより捕集時とは逆方向に流れ (バックフラッシュ)、分離カラムに導入される。各成分はカラム内面に塗布された固定相への吸着性の違いにより時間的に分離され、ボール SAW センサに成膜した感応膜に吸着することで、SAW の遅延時間変化や振幅変化として検出される。

試料として銘柄の異なる本醸造酒 A, B, C と吟醸酒 D, E, F を用意し、開封後にすぐにバイアルに入れてヘッドスペースガスを分析した。

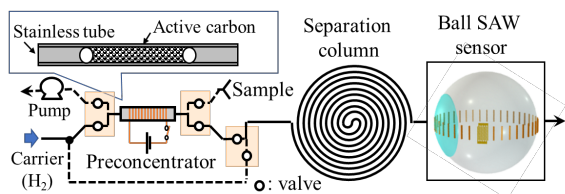


Fig. 1 Schematic diagram of a ball SAW GC with PC.

実験結果

Figure 2 に吟醸酒 D の分析により得られたクロマトグラムを示す。上段のセンサがボール SAW センサで、下段のセンサが FID である。それぞれにおいて日本酒の香気成分が検出でき、銘柄によって成分構成が異なる結果が得られた。各成分の 1 から 5 のピークは、1: 酢酸エチル、2: エタノール、3: 酢酸イソアミル、4: イソアミルアルコール、5: カプロン酸エチル、7: カプリル酸エチルと同定できた。一方、6, 8 は現在未確認である。

2 つの検出器を比較すると、ボール SAW センサは水や保持時間の長い成分 6-8 において FID よりピークが観察しやすかった。また吟醸酒 D は吟醸香である 5 と 7 に加え、本醸造酒の特徴である 3 の香りを兼ね備えており、醸造師へのヒアリングの結果、吟醸酒と本醸造酒の酵母を併用したことが確認された。

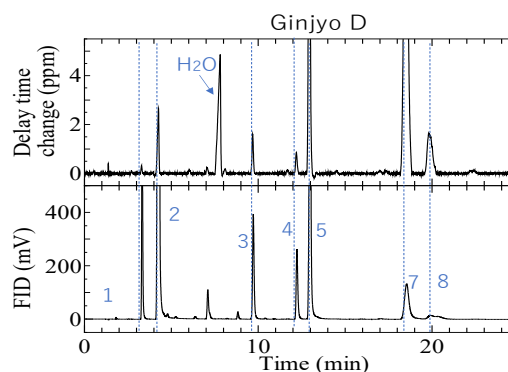


Fig. 2 Chromatograms obtained by analysis of Ginjoshu D.

まとめ

PDMS を成膜したボール SAW センサを使用する GC を用いて日本酒のヘッドスペースガスの濃縮分析を行った。香気成分のピーク面積の比率が酒の銘柄により異なることを示した。これにより、本 GC が、酒醸造工程の品質管理や酵母育成の開発における生成物質の分析において有用であるという知見を得た。

文献

1. K. Yamanaka, H. Cho, and Y. Tsukahara: Appl. Phys. Lett. 76 (2000) 2729.
2. T. Iwaya, et al: Proc. Symp. Ultrason. Electronics, 40 (2019) 1P2-15.