濃縮器を備えたボール SAW ガスクロマトグラフによる ppbv レベルの香気成分の分析

Analysis of ppbv level odorants by using Ball Surface Acoustic Wave gas chromatograph with concentrator

ボールウェーブ [1]，東北大学 [2]　○赤尾 慎吾 [1]，岩谷 隆光 [1]，岡野 達広 [1]，竹田 宣生 [1]，
辻 俊宏 [2,1]，大泉 透 [1]，福士 秀幸 [1]，菅原 真希 [1]，塚原 祐輔 [1]，山中 一司 [1,2]

Ball Wave Inc. [1], Tohoku Univ. [2], °Shingo Akao [1], Takamitsu Iwaya [1], Tatsuhiro Okano[1], Nobuo Takeda[1], Toshihiro Tsuji[2,1], Toru Oizumi[1], Hideyuki Fukushi[1], Maki Sugawara[1], Yusuke Tsukahara[1], Kazushi Yamanaka[1,2]

E-mail: akao@ballwave.jp

はじめに　近年、生鮮食品、醸造品、食品油などの香気成分、シックハウスガス、生体ガスの分析など、工業、農林水産業、ヘルスケアといった多岐にわたる分野で、微量の揮発性物質の現場での同定と定量が求められている。このような分析にはガスクロマトグラフ(GC)が有効だが、通常の GC は大型で現場での適応が難しい。これに対して我々は球状圧電素子上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[1,2]を用いて、可搬型のボール SAW GC を開発してきた[3]。

人間の匂いの官能レベルが ppbv であることから、濃縮器を開発することで ppbv レベルの混合ガスの分離・検出を試みた。

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、外径 1.5 mm、肉厚 0.2 mm のステンレス配管内に吸着剤として Tenex®TA（GL サイエンス）を充填し、外周に抵抗加熱用のニクロム線を巻きつけた。サンプルガスをポンプで吸引し、濃縮器の吸着剤に捕集して、その後バルブを切り替えて濃縮器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、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。

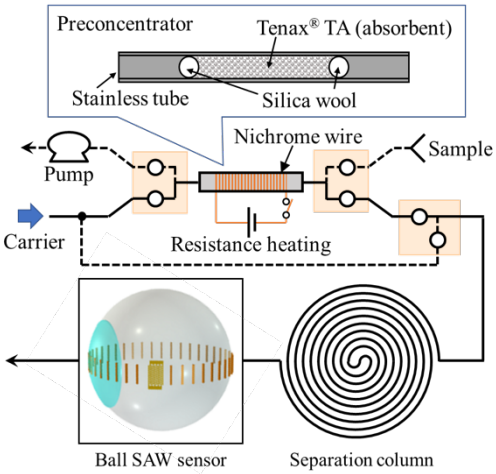

Fig. 1 Schematic diagram of ball SAW GC with concentrator.

本研究では、ボール SAW センサとして感応膜に Siponate DS-10TM を塗布した 3.3 mm の水晶球を用いた（150 MHz）。なお、分離カラムは InertCap®1（GL サイエンス）3 m を使用し温度制御は卓上 GC のオーブンを用い 50℃に制御した。

実験結果　窒素中に 4 種の揮発性有機化合物(VOC)を各濃度 80 ppbv で混合したガスをボール SAW GC を用いて測定した際のクロマトグラムを Fig. 2 に示す。各成分が明瞭なピークとして分離・検出できた。濃度が等しい 4 物質のピーク面積の違いは、各物質の感応膜への吸着性の相違による。

結論　濃縮器の開発により ppbv レベルの VOC の分離・検出に成功した。これにより工業、農林水産業、ヘルスケアの分野における可搬型の香気成分の分析手段としての応用が期待できる。

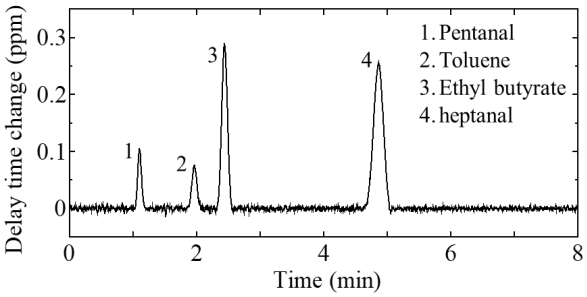

Fig.2 Measurement of 80ppbv VOC odorants

文献

[1] K.Yamanaka :Appl. Phys. Lett. 76 (2000) 2729.
[2] K.Yamanaka :IEEE Trans. UFFC. 53 (2006) 793.]
[3] Y.Yamamoto :Jpn. J.Appl.Phys.49(2010)07HD14

© 2020年 応用物理学会