

研究テーマ名 | 多種類の揮発性物質に対する高感度・高精度な可搬型ガスクロマトグラフの開発

機関名：ボールウェーブ株式会社

プロジェクト概要

【目的】

惑星大気や表土中に存在する揮発性物質の同定と定量を行い、生命活動や資源探掘の可能性を探り、リターン試料の採取場所や量の最適化に用いる検出限界1ppb以下の可搬型のガスクロマトグラフ(portable gas chromatograph ; PGC)を開発する。地上利用においては、天然ガス、リチウム電池材料の放出ガス、生鮮食品や食用油などの劣化成分、シックハウスガス、生体ガスの分析など、工業、農林水産業、ヘルスケアの事業化基盤を確立し、環境マップ作成など新事業分野を開拓する。

本開発の基盤となるボールSAWセンサでは、PGCの概要を示す下図右に示すように、球の直径と波長の幾何平均の幅で励振したSAWは、自然にコリメートして多重周回し、平面SAWセンサに比べて飛躍的な長距離伝搬が可能となる。SAWの伝搬経路上に成膜した感応膜にガス分子が吸着すると、感応膜との相互作用によりSAWの振幅や遅延時間が変化する。これらの変化量は周回を繰り返すごとに増加するため、多重周回後の振幅や遅延時間の変化を測定することで高感度にガスを検知できる。また、ボールSAWセンサは高感度なため感応膜を薄くすることができ、応答が非常に速いためGCのセンサとしても優れた特性を示す。

【内容】

- ①小型軽量電子回路の開発  
PGCで用いる大きさ80×80×20mm、重量300g以下のPGC用小型軽量電子回路を開発する。
- ②感応膜作製条件の最適化  
PGCの宇宙利用と地上利用において必要な1ppbv以下の検出限界を達成するため、ボールSAWセンサに成膜する感応膜作製条件の最適化を行う。
- ③メタルMEMSカラムの高度化  
耐久性が高く高精度なPGCを実現するため、高強度なステンレス鋼(SUS)の微細加工(micro electro mechanical system ; MEMS)により理論段相当高さ0.5mm以下でカラム長10m以上のメタルMEMSカラムを開発する。
- ④高速・高感度・高精度な分析法の確立  
宇宙および地上で利用できる高速・高感度・高精度なPGCを確立するため、ボールSAWセンサの特性を活用する高効率カラムスイッチング法と1ppb以下の検出限界を達成するクロマトグラムピーク面積に基づく定量分析法を開発する。
- ⑤まとめ  
研究項目の進捗を把握し、必要と判断される場合実施機関で協議して進行の調整を行う。

