

ボールウェーブが超小型高性能ガスクロマトグラフを開発 JAXA 宇宙探査イノベーションハブの研究開発成果

ボールウェーブ株式会社（本社:宮城県仙台市、代表取締役:赤尾慎吾、以下、「当社」という。）は、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（以下、「JAXA」という。）宇宙探査イノベーションハブ（以下、「探査ハブ」という。）が実施する「太陽系フロンティア開拓による人類の生存圏・活動領域拡大に向けたオープンイノベーションハブ※1」において、「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※2の開発」を研究テーマとして、各種ガスや揮発性有機化合物の検出に利用可能な可搬型の高感度・高精度揮発性物質センサの実現と、その宇宙探査における利用及び社会実装を目指す JAXA との共同研究（以下、「本研究」という。）に取り組んできました。

この度、その研究成果として可搬型ガスクロマトグラフのプロトタイプを開発しました。JAXA 及び当社は、この成果を 2021 年 9 月 11 日の応用物理学会秋季学術講演会で発表します。

※1. 国立研究開発法人科学技術振興機構「イノベーションハブ構築支援事業」に採択、支援を受けており（事業期間:2015 年 6 月 1 日~2020 年 3 月 31 日）、本研究はこの事業に基づく共同研究として実施する。

※2. 中空の管をリールに巻いたカラムと呼ばれる流路を混合ガスが通過する際に時間的に分離される現象を利用して、多種類のガスの種類と濃度を測定する分析装置をガスクロマトグラフと呼ぶ。一般的には卓上に設置する大型装置で、可搬型も開発されているが感度や精度の点で大型装置を下回る。

本研究では、当社の革新的な高感度センサ「ボール SAW センサ※3」と「メタル MEMS カラム※4」を活用して、大きさ 100×100×100mm、重さ約 1kg の宇宙探査用途ガスクロマトグラフ（左）を開発しました。

さらにこの成果をもとに、手のひらサイズ（A5 判）の地上用途ガスクロマトグラフ（右）を開発し、プロトタイプの提供を開始しました。



※3.球の表面を伝わる特殊な SAW(Surface Acoustic Wave、弾性表面波。固体表面に集中して伝播する振動のこと)。東北大学の山中名誉教授らによって発見された。

※4.MEMS(micro electro mechanical system)と呼ばれる微細加工技術を用いて作製される平板状の小型カラムの素材を、脆くて割れやすいシリコンから強靱なメタルに変えて東北大学で開発された耐久性の高い微細加工カラム

宇宙探査用途ガスクロマトグラフは、有人宇宙船に搭載し室内環境の常時モニタリングに使用したり、月・火星・小惑星探査においてローバー等に搭載し表土を採取・加熱し発生するガスや大気その場での定量測定に使用します。本研究の成果は、宇宙資源の利用や生命科学の大幅な進展に貢献することが期待されます。

地上用途ガスクロマトグラフは、エネルギー、工業、農林水産、ヘルスケアなど、様々な分野における本技術の以下のような社会実装により、安全・安心・クリーンで持続可能な社会の実現が期待されます。地上用途ガスクロマトグラフにつきましては、JAXA より「JAXA COSMODE」の使用許諾をいただいております。

- エネルギー/工業分野・・・天然ガス熱量評価のための成分分析、リチウム電池製造・使用中にバインダ・電解液から放出されるガスの成分分析、VOC 分析、異臭検査など
- 農林水産分野・・・鮮魚・野菜果物等の生鮮食品や、食用油などの劣化の早期検出によるフードロスの低減、酒・醤油等の香気分析による醸造プロセスモニタリングなど
- ヘルスケア分野・・・居住空間のシックハウスガスや土壌中の汚染物質の検出、各種生体ガス(呼気、体臭、腸内ガス)の分析による病気発見など



製造工程のガス成分分析



生鮮食品の鮮度・熟成度チェック



醸造プロセスのモニタリング



有毒ガス・異臭の検査

■ JAXA 宇宙探査イノベーションハブについて

探査ハブでは、将来的に研究成果を宇宙探査へ応用することを目的としつつ、地上での事業化/イノベーション創出の実現性や可能性がある課題に企業・大学・研究機関と共同で取り組んでいます。



「宇宙探査イノベーションハブ」ウェブサイト:<http://www.ihub-tansa.jaxa.jp/>

科学技術振興機構「イノベーションハブ構築支援事業」ウェブサイト:<https://www.jst.go.jp/ihub/>

■ ボールウェーブ株式会社について

当社は、東北大学発技術シーズであるケミカルセンサ※5「ボール SAW センサ」を用いて、微量水分や多種類のガスを高速・高感度にセンシングすることで、安全・安心・クリーンで持続可能な社会の実現を目指す大学発ベンチャー企業です。水晶球が持つ高温・高圧耐性、高耐食性に加え、従来技術と比較して約 100 倍の高感度と高速応答性を備えるボール SAW センサを搭載する微量水分計やガスクロマトグラフなどの開発・製造・販売を行っています。



ウェブサイト:<http://ballwave.jp/>

※5. 物質の化学変化を捉えるためのセンサ技術

■ JAXA COSMODE について

JAXA COSMODE は、日本の宇宙航空研究開発事業から生まれた最先端の技術や、企業と JAXA の共同研究から生まれた商品を通じて、日々の生活に宇宙と空の魅力を提供していくために、2008 年に創設された「ブランド」です。最先端の技術に加え、2013 年からは、JAXA が保有する宇宙や地球の美しい画像・映像を使った商品にもご利用いただけるようになりました。



ウェブサイト:<https://aerospacebiz.jaxa.jp/success-story/>

■ 当社の微量水分計「FalconTrace シリーズ」について

半導体製造やリチウム電池の製造工程、産業ガスの品質管理等に要求される、ppm（100 万分の 1）から ppb（10 億分の 1）単位の微量水分を計測可能です。超微量水分計測を実現したシリーズ最上位機種「FT-700WT」、ミドルレンジでリアルタイム計測を可能にした中位機種「FT-400WT」及び高速応答性はそのままに可搬性を重視した小型汎用機種「FT-300WT」の三製品を、半導体製造装置メーカーやリチウムイオン電池メーカー等、様々な製造業に対して量産販売しています。



FalconTrace FT-700WT



FalconTrace FT-400WT



FalconTrace FT-300WT

【お問い合わせ先】

ボールウェーブ株式会社（担当：鈴木）

E-mail: info@ballwave.jp / 電話番号: 03-5979-2357