

## 平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:アリオス株式会社

研究リーダー所属機関名 :山梨大学

課題名:バリアー放電イオン化/質量分析による危険物等検知技術の開発

### 1. 顕在化ステージの目的

次世代の危険物等検知においては、従来法の性能を超える新規イオン化法の開発が必須である。本提案のバリアー放電イオン化法は、従来法に比べてより高密度の励起種、電子及び反応イオンを発生でき、高感度能と、より広いダイナミックレンジが実現できるので、多分析成分の定性、定量分析が容易となる。しかも、本法は、気体、液体、固体など、すべての相態の試料に適用できる多目的型イオン化法である。本ステージでは、本法をトータルシステム計測技術として完成させ、次ステージで安全・安心科学における標準分析法としての確立・危険物や不正薬物の取締り等の現場で、高感度・リアルタイム分析が可能な装置の実用化につなげることを目指す。

### 2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

#### ○大学の研究成果

絶縁体円筒を介して、その外側と中心に電極を配し、この両極に高周波電圧を印加し、円筒内部に希ガス等を流しながら、絶縁体円筒内部にバリアー放電プラズマを生起させる。電極配置の調整によって、バリアー放電プラズマを絶縁体円筒内部に閉じ込めることに成功した。これにより、麻薬、爆発物等の危険物がソフト、且つ高感度で検出されることが分かった。検体にプラズマ励起活性ガスを吹き付けてイオンを検出する方式、および生成するイオンを中心の金属キャピラリーに吸い込む方式の2つの電極構造を考案した。これらにより、遠隔可搬型危険物探知装置の要素技術が開発できた。

#### ○企業の研究成果

大学でのアイデアを元に、絶縁円筒管内部にバリアー放電プラズマを発生させ、これを閉じこめる構造と、そこで得られた試料イオンを効率的に質量分析計へ導入する構造を開発し、このイオン源に最適な高電圧や周波数を考慮し、イオン源と電源の試作を行った。さらに、ガスの流量を正確に制御するためのマスフローコントローラーやガスの純度を向上させるためのガス精製器などを順次搭載した。また、難揮発性試料の測定を可能にするためガスの加熱機構と加熱電源も試作した。最終的に、これらを総合的にまとめて、既設の質量分析計に搭載可能なバリアー放電イオン源の試作機を完成させ、具体的な危険物等検知装置開発へとつなげる技術的目処が立った。

### 3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。バリアー放電による大気圧イオン化による質量分析が可能であることを実証している。フラグメンテーションが起きていない点は、これからの実用化にとり強みであり、予想外の応用が開けてくる可能性がある。非常にイノベティブな成果と言える。医療や環境分野での早期実用化が目指せるが、今後、定量性、検出限界など詰めていく必要がある。