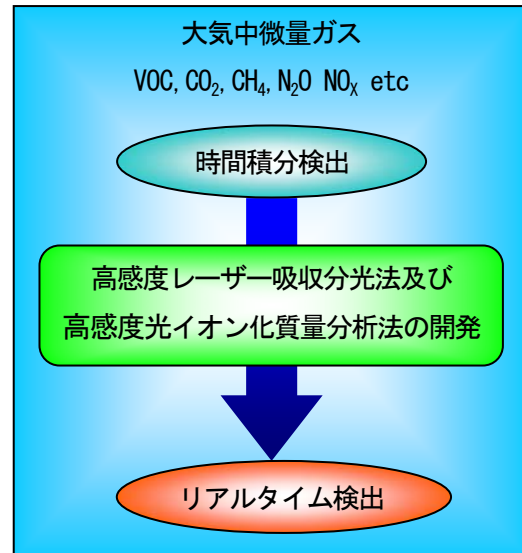


ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	4. 環境保全技術・リサイクル
中項目	4-1. 環境保全
小項目	4-1-15. 先端計測

<p>概要（200字以内）</p> <p>環境に影響を及ぼす化学物質は低濃度であるのでその計測には高感度な計測技術が求められており、現在、キャビティリングダウン吸収分光法などの高感度レーザー吸収分光法やポータブルで排出源での測定が可能な光イオン化質量分析による ppbv レベルの検出感度を持った VOC やダイオキシン前駆体の検出手法の開発が行われている。今後は、リアルタイムでの pptv レベルの極微量ガスの計測が可能な先端計測装置の開発が望まれる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>背景 大気環境問題の現状把握と対策には環境ガスの高感度計測が必要</p> <p>現状 装置感度 ppbv レベル 時間積分計測からリアルタイム計測への移行</p> <p>将来予測と方向性 pptv レベルでの極微量ガス計測 リアルタイム計測 以上を兼ね備えたポータブル計測装置の開発</p> </div> </div>	
<p>現状と最前線</p> <p>環境保全を考える上では、環境汚染を引き起こす化学物質の信頼性の高い計測による現状把握が必要である。環境に影響を及ぼす化学物質は低濃度であり極微量ガスと呼ばれている。その計測には極微量計測技術が求められる。現在、揮発性有機化合物（VOC）の計測においては、水素炎イオン化法や触媒酸化法＋非分散型赤外吸収法を用いたトータル VOC 量の測定が一般的である。これらの計測装置については小型で持ち運び可能な装置が開発されている。しかし、VOC の適切で効率のよい排出抑制対策を立てるには、排出源の特定、各地域における大気濃度分布を詳細に測定する必要があり、トータル VOC 量だけでなく、個々の VOC 濃度をリアルタイムで測定する必要がある。現状の個々の VOC 濃度の測定では、試料採取容器で対象大気を試料採取して研究室に持ち帰りガスクロマトグラフ質量分析（GC/MS）法による時間積分検出が一般的である。この方法では、試料採取と分析の間に数時間要するのでその間の濃度変化が問題となっている。最近では、キャビティリングダウン吸収分光法や周波数変調吸収分光法などの高感度レーザー吸収分光法による VOC をはじめとした大気極微量ガス用の環境ガス計測器の開発が行われており、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、一酸化二窒素(N₂O)などの地球温暖化ガスや光化学スモックの原因物質である NO_xなどを ppbv（体積比十億分の一）レベル以下で計測が可能となっている。質量分析法は多成分ガスを同時に測定可能であり、ポータブルで排出源での</p>	

測定が可能な光イオン化質量分析による VOC やダイオキシン前駆体の検出手法の開発が行われており、真空紫外光イオン化法や共鳴多光子イオン化法として用いて数十秒の計測時間で ppbv レベルでの VOC やダイオキシン前駆体の測定が可能となっている。現在では、上記に示した高感度レーザー分光法や光イオン化を基盤とした高感度質量分析法を基盤としたさらに高感度でリアルタイム検出が可能な先端計測装置の開発が進められている。



将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

質量分析装置及びレーザー計測装置によるリアルタイムでのサブ ppbv レベルの VOC 及び地球温暖化ガスの高感度計測

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

リアルタイム検出可能なポータブルな計測装置による pptv (体積比一兆分の一) レベルでの極微量気体の計測

キーワード

極微量計測・レーザー吸収分光・質量分析・光イオン化

(執筆者：戸野倉 賢一)