

青色LED、白色LEDの材料である窒化物半導体は、今後長波長および紫外の発光素子やパワーデバイス等の用途として、利用の拡大が期待されています。しかし結晶成長における原料ガスの分解・反応については不明な点が多く、より詳細かつ正確な解析が望まれています。これらの理解が進めば、より高品質な結晶成長、反応パラメータ・モデルの改善によるシミュレーションの高精度化、量産における低コスト化など様々な効果が期待できます。

名古屋大学 天野研究室の新田州吾准教授らの研究<sup>1)</sup>では、窒化ガリウムの原料であるトリメチルガリウム(TMG)とアンモニア(NH<sub>3</sub>)のMOVPE結晶成長での分解過程や相互反応の解析を行うことにより、結晶成長メカニズムの解明を進めていますが、従来のモニタリングシステムでは感度や質量分解能が不十分でした。

そこで高分解能飛行時間型質量分析システムinfiTOF-UHVをMOVPE反応炉の直後の排気ラインに取り付けて反応物質を直接モニタし、従来技術ではなし得なかった高精度な分解・反応およびメカニズムの解明の研究に繋げて頂いております。

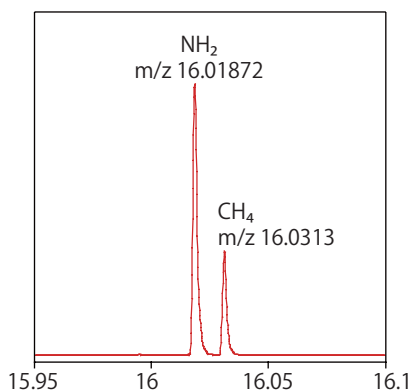
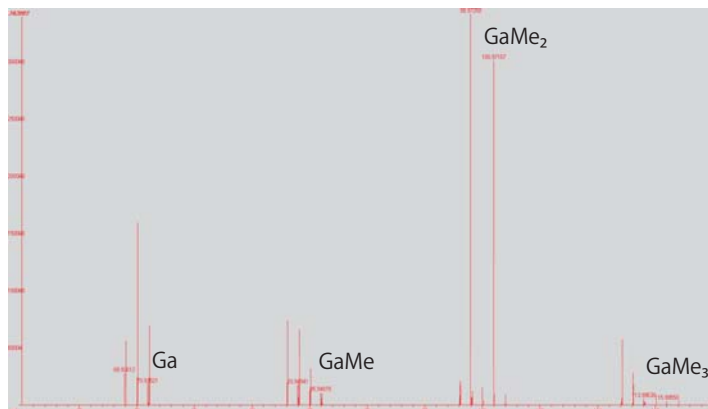


infiTOF-UHV

可搬型で測定を行いたいピンポイントの場所でもモニタリングが可能です。

## 分析例

名古屋大学 天野研究室の新田州吾准教授、永松謙太郎研究員らの研究<sup>1)</sup>では可搬型で高い質量分解能を持つinfiTOF-UHVを使用してMOVPE反応炉中のTMGの分解について、NH<sub>2</sub>およびCH<sub>4</sub>(それぞれNH<sub>3</sub>およびTMGの反応によって生成)をオンラインでモニタした結果が報告されています。infiTOF-UHVの高い質量分解能により同整数質量(m/z16)のNH<sub>2</sub>(m/z16.01872)、CH<sub>4</sub>(m/z16.0313)を明確に分離でき、これにより分解・反応およびメカニズムの解明の研究に繋げて頂いております。

高分解能によるNH<sub>2</sub>とCH<sub>4</sub>の質量分離

トリメチルガリウム(TMG) 関連イオン

1) Kentaro Nagamatsu, Shugo Nitta and Hiroshi Amano et al, Ext. Abstr. IWN2016  
PS1.55 Decomposition of Trimethyl Gallium in a Metal Organic Vapor-Phase Epitaxy Reactor using an In-Line High-Resolution Gas Monitoring System

半導体プロセスでは多くの製造ガスが使われています。それらの各種ガスの混合比、二次生成物、反応過程をモニタリングすることは、歩留りの向上、生産性の向上、さらには次世代に向けた半導体研究開発に貢献することができます。高分解能を有し、リアルタイム測定が可能な質量分析装置であるinfiTOFは、より高品質な製品の生産・研究開発をサポートします。