

GaN表面の高感度不純物分析

ICP質量分析法は、試料表面不純物の高感度分析に有効な手法である。ここでは、パワー半導体材料として注目されているGaN表面の不純物分析を行った事例を中心に紹介する。

試料表面不純物の分析フロー

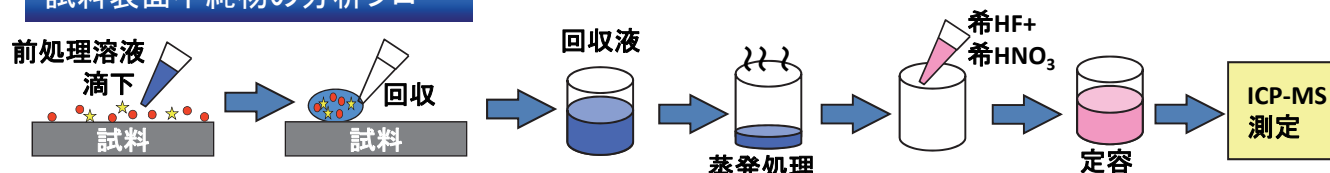


図1 試料表面不純物の分析フロー

ICP質量分析法 (ICP-MS)

溶液化した試料をプラズマ内に導入し、生成したイオンを質量分析計で分離・計測する手法。無機元素の定量分析法としては最も高感度であり、定量精度に優れる。

試料表面不純物の回収試験

各金属で強制汚染されたSi、SiC、GaN表面を、Si表面分析で一般的に使用されるHF+H₂O₂で前処理を行い、回収率を求めた。

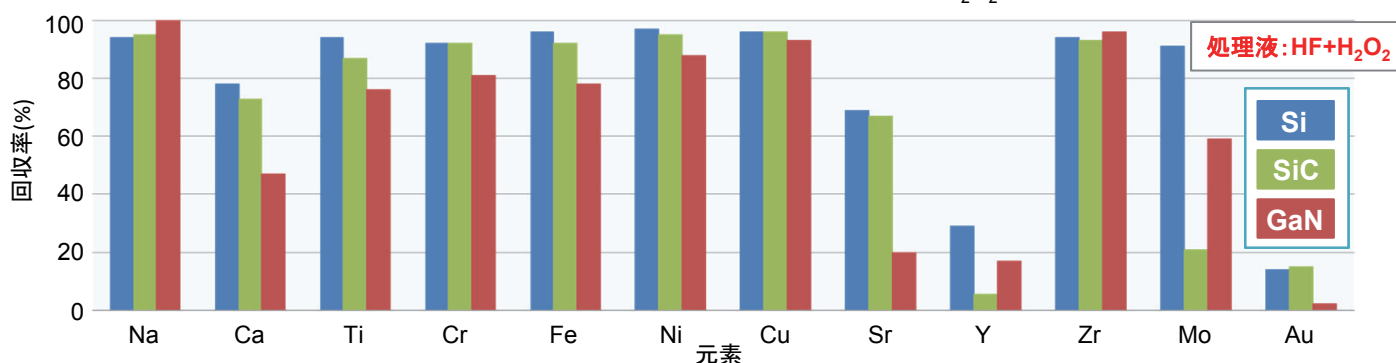


図2 金属元素の添加回収試験結果

● Si、SiCに比べて、GaN表面の不純物(特にCa, Srなどのアルカリ土類金属)は回収され難い傾向にある。

GaN表面分析: 前処理溶液の検討

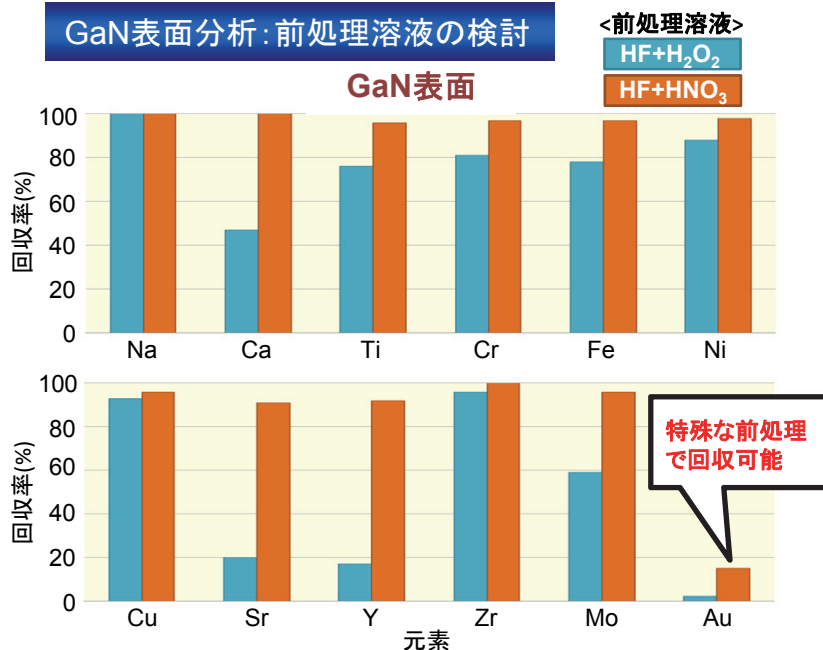


図3 GaN表面からの不純物の回収

● HF+HNO₃を用いることで回収率が向上

表面不純物分析の定量下限

表1 SiCおよびGaNの表面不純物分析の定量下限 (単位: atoms/cm²)

Element	SiC	GaN
Na	2E+9	4E+9
Al	2E+9	3E+9
Ca	1E+9	2E+9
Ti	4E+9	7E+9
Cr	8E+8	2E+9
Fe	7E+8	2E+9
Ni	7E+8	2E+9
Cu	7E+8	2E+9
Mo	9E+8	9E+8
Pb	2E+8	4E+8

*) 試料サイズ: 4インチの場合

● 4インチであれば9乗atoms/cm²以下で報告可能

試料毎、元素毎に最適な前処理方法を選択することで、表面不純物を高感度に定量できる。