

● 固体サンプラー BremS®による気中の酸・塩基性成分の評価

TN438

Evaluation of acidic and basic contaminants using solid active sampler BremS®

[概要]

製造空間のコンタミネーションコントロールは、半導体や表示デバイスなどのエレクトロニクス分野だけでなく、製薬工業、バイオテクノロジーなどの分野でも重要とされています。クリーンルームの清浄度管理において制御対象となる化学物質のうち、酸性成分である二酸化硫黄 (SO₂) や塩基性成分であるアンモニア (NH₃) は、フォトリソグラフィにおいて、レンズ曇りやマスク欠陥、ヘイズ生成などの問題の原因となることが知られています。また、塩基性成分は化学増幅型レジストの解像障害の原因となることが知られており、その汚染制御が重要とされています。

気中の酸・塩基性成分の評価には、インピンジャー法など吸収液に通気する手法が主に用いられますが、当社では、捕集に液体を用いず、海外やドライクリーンルームなどでの使用に便利な固体吸着剤を用いた評価手法を開発しましたので、その内容をご紹介します。

[仕様]

図1に当社の開発した固体サンプラーBremS®及びエア吸引ポンプの外観を示します。BremS®はコンパクトなサンプラーであり、液体を使用しないため、ドライルームでのサンプリングや航空機での輸送など液体の持込に制限のある場合でも容易に適用が可能であり、サンプリング操作と輸送梱包が簡便であることを特徴とします。

BremS®は塩基性成分 (Base) を評価する BremS®-B と酸性成分 (Acid) を評価する BremS®-A があります。捕集された成分の全量をイオンクロマトグラフに注入するため、高感度な測定が可能です。

表1に、BremS®による評価成分、基本的なエア捕集時間及び定量下限を示します。従来までのインピンジャー法の場合、製造プロセスの要求清浄レベルを評価する測定感度を得るためには、24時間という長時間のサンプリングが必要でしたが、BremS®を用いることで、短時間のサンプリングで高感度な酸・塩基性成分の評価が可能となります。

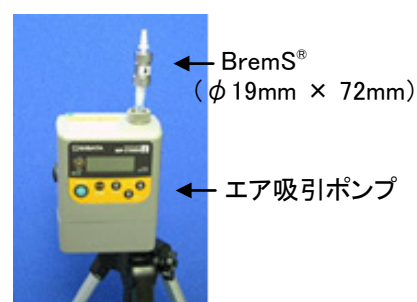


図1 BremS® によるサンプリングイメージ

表1 BremS® 捕集時間及び定量下限

捕集成分	塩基性成分 (Base)	酸性成分 (Acid)								
サンプラー名称	BremS®-B	BremS®-A								
評価成分	NH ₄ ⁺	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	ギ酸	酢酸
定量下限値	0.05 μg/m ³								0.1 μg/m ³	
捕集時間(hr)	4	2	2	2	4	4	2	2	7	20
保管期間	常温 2週間					常温 1ヶ月				

[測定例]

1. BremS[®]により得られるデータ

図2にBremS[®]-Aを用いてクリーンルームエア中の酸性成分を評価した事例を示します。BremS[®]は測定にイオンクロマトグラフを用いる手法であり、インピンジャー法と同様に、酸性成分及び塩基性成分のそれぞれについて一斉分析が可能です。

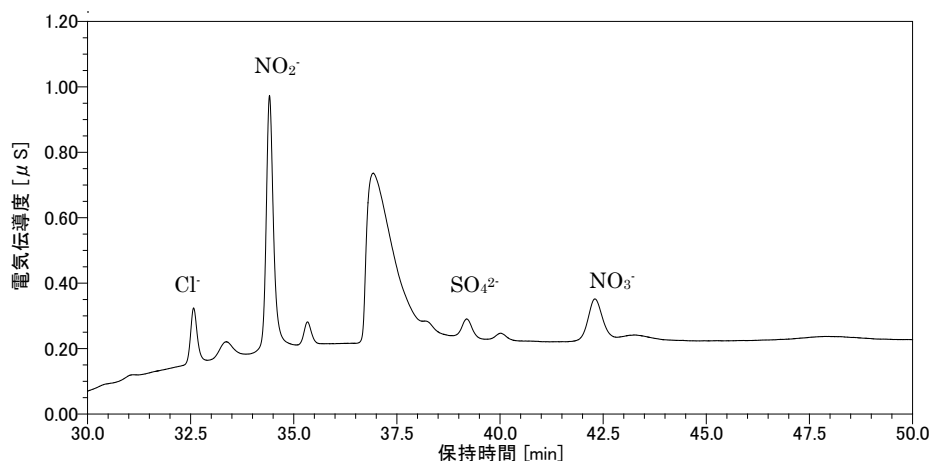


図2 BremS[®]-A イオンクロマトグラム

2. BremS[®]とインピンジャー法との相関

BremS[®]とインピンジャー法を用いて各種環境中の気中成分を定量し、相関性を確認した結果を図3に示します。BremS[®]とインピンジャー法の定量値には良い相関が得られます。

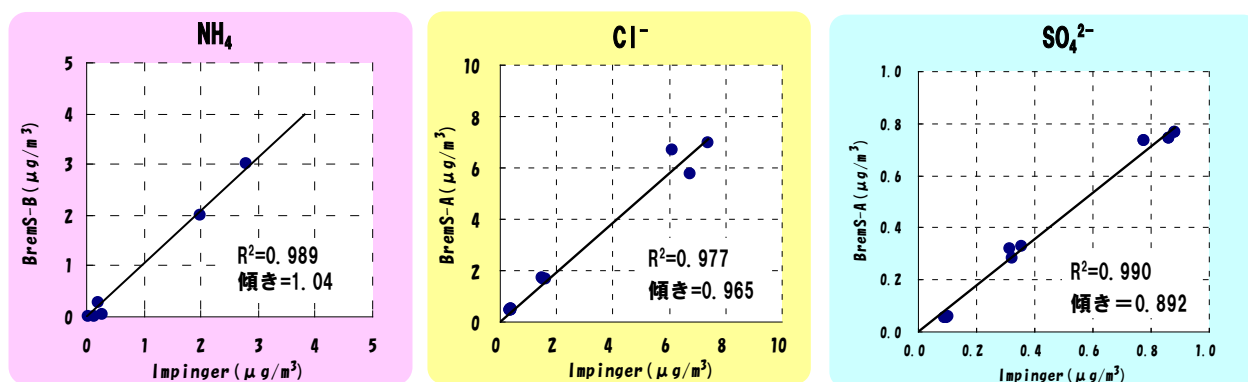


図3 BremS[®]とインピンジャー法の相関データ (NH₄⁺、Cl⁻、SO₄²⁻)