

マイクロプラスチック分析用 熱分解 GC/MS システム



マイクロプラスチック分析に最適化した熱分解 GC/MSシステム

熱分解-ガスクロマトグラフ質量分析 (Py-GC/MS)法 は、不溶不融の三次元架橋構造も含むあらゆる形態の高分子試料の化学構造や組成を解析できる手法です。通常何らかの前処理もせずに、極微量の試料で測定できるため、他の分析手法では得難い独特の情報が得られ、プラスチック分析においては必要不可欠な分析法です。この特長を生かして、環境試料中のマイクロプラスチック (MP) の定性・定量分析に最適化したPy-GC/MSシステムを開発しました。専用の解析ソフトウェアにより、経験者でなくともMPの定性・定量分析が簡単にできます。分析工程は自動化されており、1試料あたり僅か30分程度の分析時間で結果が分かります。

1) マルチショット・パイロライザー

セラミックヒーターを採用した加熱炉型パイロライザーです。加熱炉内で試料を熱分解させてGCへ導入します。



2) オートショット・サンプラー

最大48検体の自動分析が可能で、分析の信頼性を高め飛躍的な省力化を可能にする装置です。



3) F-Search MPs *

* 日本国特許6683335号

環境中のMPsの定性・定量分析を支援するマススペクトル検索ソフトウェアです。Py-GC/MSで測定したデータを迅速に解析できます。



4) 充てん剤入りGCガラスインサート

混合ポリマー試料の熱分解生成物ピーク形状が改善し、F-Search MPs 2.0を用いた混合プラスチック試料中のプラスチック種の定性・定量精度が向上します。



8) 迅速凍結粉碎装置

試料前処理に最適な卓上小型凍結粉碎装置です。高分子材料などの粉碎や試料の均質化に適しています。



9) Smart 微粒子コレクター

新方式の不活性金属フィルターを入れた捕集力カップを使用して、清浄水中の5μm以上のMPを直接吸引ろ過捕集します。捕集後のカップはそのままPy-GC/MS測定に使用でき、前処理の手間を軽減します。



マイクロジェット・クライオトラップ

液体窒素に浸漬した熱交換コイルに窒素ガスを流して液化させ、GCオープン内の分離カラム先端部にジェット流として吹き付けて局部を冷却し、そこに分析成分をトラップします。



5) 多機能スプリットレスサンプラー

**使用にはMJTが必須

スプリットレス熱分解**により、検出感度を大幅に向上することができます。またバックフラッシュ機能により、分析時間の短縮とシステム汚染の低減ができます。



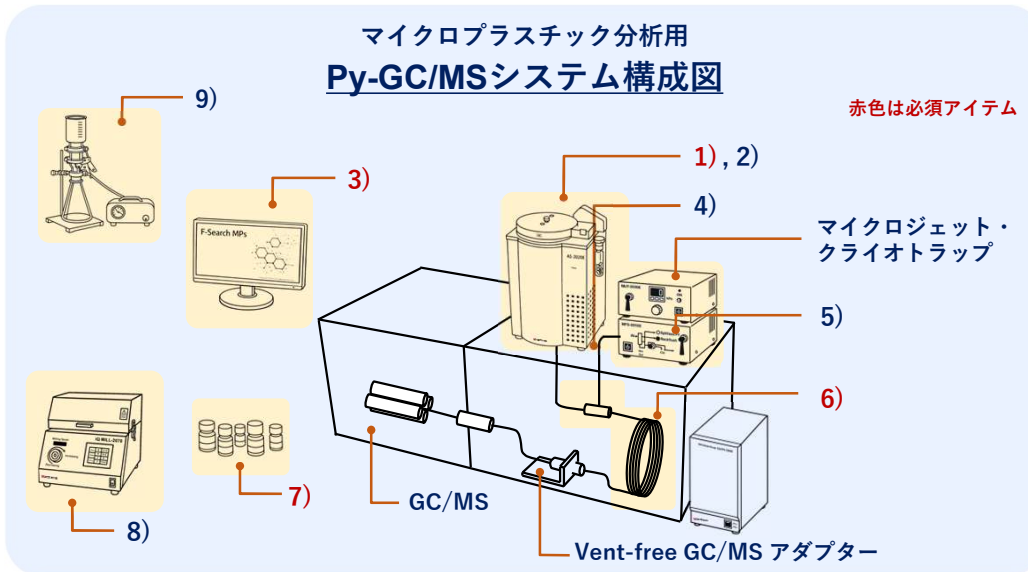
6) UAMPカラムキット

MPs分析用に最適化された分離カラムと専用プレカラムです。特定プラスチック種の定性・定量精度が向上することに加え、分離カラム本体の汚染を低減させます。



7) MP校正標準試料セット

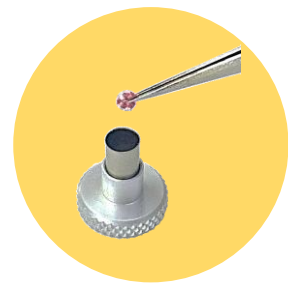
検量線作成を目的とした、12種類のポリマーと希釈剤を均一混合した標準試料です。



Py-GC/MSシステムによる 分析から解析の流れ

ステップ1 試料の前処理とサンプリング

適切な前処理により環境サンプルからマイクロプラスチックを抽出した後、粉砕機や混合機を用いて均一化させます。その後、検体を試料カップに入れて、セミマイクロ天秤を用いて秤量します。



ステップ2 試料の導入

検体を入れた試料カップを自動分析装置（オートショット・サンプラー）にセットします。一度に最大48検体をセットすることが可能です。



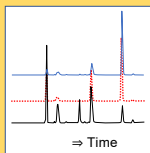
ステップ3 試料の熱分解

自動分析装置により検体が熱分解装置へ導入され、熱分解されます。プラスチック成分は熱分解生成物になり、GCへ導入されます。一方、検体に含まれている無機成分は試料カップに残渣として残ります。



ステップ4 GC/MS測定

熱分解生成物は、分離カラムにより成分ごとに分離され、四重極MSで検出されます。測定結果であるパイログラムには、各熱分解生成物のピークやマススペクトル情報が含まれています。



ステップ5 データ解析

解析ソフトウェア F-Search MPs を用いて、各パイログラムの解析をします。MP校正標準試料の測定結果から検量線が自動で作成され、各プラスチックの定量ができます。

Polymer	Prob. [%]
PE	99.9
PVC	95.9
SBR	10.5
PP	91.7
PS	99.6
PET	88.6
PMMA	99.9
PU	99.9
ABS	70.2
N66	95.1
N6	74.2
PC	70.7

F-Search MPs による マイクロプラスチックの定性および定量分析

解析結果画面上には、プラスチックの種類、ライブラリーとの合致率、定量値などの情報が表示され、一目で定性・定量結果がわかります。また、定量値の計算の元となる検量線について回帰数式や切片の有無の選択ができます。

抽出イオンクロマトグラムやマススペクトルも表示されるので、測定試料とライブラリーの比較ができます。

