

微小粒子状物質の成分分析に用いる機器や消耗品の例

【質量濃度】

○分析機器

装置本体	
精密天秤	
※ $\pm 1 \mu\text{g}$ を読み取れるもの	
標準品	
校正用標準分銅	必要数
※トレーサビリティの取れているもの	
秤量環境の制御	
恒温恒湿チャンバー	
※温度 $21.5 \pm 1.5^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $35 \pm 5\%$ に制御可能で、精密天秤により必要枚数のフィルタを秤量できる構造・大きさのもの	
秤量環境の記録	
	必要数
温度計	1台
湿度計	1台
静電気の除去	
イオナイザー等	
試料フィルタの保管	
	必要数
冷凍庫	
フィルタ収納ケース	1ヶ/検体

○消耗品

試料採取用フィルタ	必要数
テフロンフィルタ	1枚/検体 + ラボブランク・トラベルブランク用
石英繊維フィルタ	1枚/検体 + ラボブランク・トラベルブランク用
湿度調整用脱水剤	
	必要数
硫酸カルシウム等	3~4kg/年
※加熱することにより再利用できるが、上記程度の量を常備しておくといよい。劣化等で交換する。	

【イオン成分】

○分析機器及び前処理機器

装置本体	
イオンクロマトグラフ	
※陽イオン用、陰イオン用に2台あれば分析効率が良い。	

前処理装置（超音波抽出）

超音波抽出装置

○消耗品

標準溶液	必要数	交換頻度
硫酸イオン標準液	1本/年	1年
硝酸イオン標準液	1本/年	1年
塩化物イオン標準液	1本/年	1年
ナトリウムイオン標準液	1本/年	1年
アンモニウムイオン標準液	1本/年	1年
カリウムイオン標準液	1本/年	1年
マグネシウムイオン標準液	1本/年	1年
カルシウムイオン標準液	1本/年	1年

※年間4回の測定を想定。仮に、年間12回（毎月）の調査の場合には3本/年必要となる。

イオンクロマトグラフ消耗品	必要数	交換頻度
陰イオン分析用カラム	1本/年	1年
陽イオン分析用カラム	1本/年	1年
陰イオン分析用ガードカラム	1本/年	1年
陽イオン分析用ガードカラム	1本/年	1年
陰イオン分析用サプレッサ	1本/年	1年
陽イオン分析用サプレッサ	1本/年	1年
ピストンプランジヤシール	4本/年	1年

※交換目安は1年であるが、検体数が多くなければ2年は使用可能。

イオンクロマトグラフ関連試薬	必要数	交換頻度
陰イオン溶離液用試薬	1本/年	1年
陽イオン溶離液用試薬	2本/年	1年

前処理消耗品	必要数	交換頻度
プラスチック製試験管	1本/検体	使い捨て
プラスチック製シリンジ	1本/検体	使い捨て
ディスポーザブルフィルタ	1個/検体	使い捨て
バイアル（オートサンブラ用）	1本/検体	使い捨て

【炭素成分】

○分析機器

装置本体

炭素分析機器

○消耗品

部品名	必要数	交換頻度
石英製クロスオープンチューブ （MnO ₂ 触媒入り）	1個/年	1年
石英製メタネーター（Ni触媒入り）	1個/年	1年

石英製ライトパイプ上部	1個/2年	2年
石英製ライトパイプ下部	1個/2年	2年
石英製試料ポート	—	—
クロスチューブ用高温シール	1個/年	1年
ライトパイプ用高温シール	1個/年	1年
注入ポート用セプタム	2個/年	10年
石英クロスチューブ入り口用Oリング (バイトン)	3個/年	3年
熱電対用フェルール (テフロン)	2個/年	5年
押し棒型熱電対 (試料温度用)	1個/年	1.5年
熱電対 メタン化炉及び酸化炉用	1個/年	1.5年
サンプルホルダー	1個/年	—

ガス成分名	必要数	交換頻度
ヘリウムガス	5本/年	
ヘリウムガス+酸素	0.7本/年	
水素ガス	2本/年	
精製空気	12本/年	
メタンガス		

【無機元素成分 (ICP-MS 法)】

○分析機器

装置本体

誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS)

○消耗品

標準溶液	必要数	交換頻度
標準溶液	1本/年	1年
※測定元素数必要になるので、30元素測定するのであれば ×30		

ICP-MS 維持用消耗品	必要数	交換頻度
ネブライザ	1個/年	1年
トーチ	1個/年	1年
サンプリングコーン	1個/年	1年
スキマーコーン	1個/年	1年
検出器	1個/年	1年
イオンレンズ	1個/年	1年
ロータリーポンプオイル	2本/年	1年

ICP-MS 日常消耗品	必要数	交換頻度
アルゴンガス	3本/回	
バイアル (オートサンプラ用)	1本/検体	使い捨て

前処理 (圧力分解) 装置本体
圧力分解装置
ホットプレート

前処理消耗品	必要数	交換頻度
分解容器	6本/年	1年
高純度硝酸	1本/回	
高純度フッ化水素酸	1本/回	
高純度過酸化水素水	1本	
プラスチック製メスフラスコ	1個/検体	継続使用
プラスチック製容器	1個/検体	使い捨て
フッ素樹脂時計皿	1個/検体	継続使用
フッ素樹脂ビーカ	1本/検体	1年

※分解容器やフッ素樹脂ビーカは高圧や高温の条件での使用のため、変形など生じるので定期的な交換が必要。

【無機元素成分（蛍光 X 線法）】

○分析機器

装置本体

蛍光 X 線分析装置

○消耗品

標準試料	必要数	交換頻度
------	-----	------

標準試料	1本/年	
------	------	--

※測定元素数必要になるので、30 元素測定するのであれば ×30

蛍光 X 線維持用消耗品	必要数	交換頻度
--------------	-----	------

ロータリーポンプオイル	2本/年	1年
-------------	------	----

蛍光 X 線日常消耗品	必要数	交換頻度
-------------	-----	------

液体窒素	2L/日	
------	------	--

【多環芳香族炭化水素類（PAH）】

○分析及び前処理機器

装置本体

ガスクロマトグラフ質量分析計（GC/MS）

前処理装置（抽出）

超音波抽出装置

ソックスレー抽出装置

※手法に合わせて必要な装置を準備する。

前処理装置（濃縮）

窒素ガス濃縮装置

ロータリーエバポレータ

クデルナ・ダニッシュ濃縮装置

※手法に合わせて必要な装置を準備する。

前処理（遠心分離）装置

遠心分離装置

○消耗品

標準品	必要数	交換頻度
標準溶液	1本/年	1年
標準物質	1本	3年
内標準物質	1本	3年

※対象物質の種類数の標準溶液（物質）を準備する。また、幾つかの物質については混合標準溶液も市販されている。

※内標準物質はGC/MS分析に使用する。

ガスクロマトグラフ消耗品	必要数	交換頻度
分析用カラム	1本/年	1年
フィラメント	2個/年	1年
インサート	1本/年	1年
マイクロシリンジ	1本/年	1年
バイアル（オートサンブラ用）	1本/検体	使い捨て

※交換目安は1年であるが、検体数が多くなければ2年は使用可能。

ガスクロマトグラフ関連ガス	必要数	交換頻度
高純度ヘリウム	2本/年	1年

前処理（抽出・濃縮・遠心分離）消耗品	必要数	交換頻度
試験管	1本/検体	1年
円筒ろ紙	1本/検体	使い捨て
遠心沈殿管	1本/検体	1年
固相抽出カートリッジ	1本/検体	使い捨て
カラムクロマト管	1本/検体	1年
マイクロシリンジ	2本/年	1年

※試験管、遠心沈殿管およびカラムクロマト管は洗浄して再利用するが、破損や汚染を考慮して1年程度の交換頻度としている。

前処理（抽出・濃縮・遠心分離）関連試薬	必要数	交換頻度
ジクロロメタン	4本/年	1年
ヘキサン	4本/年	1年
トルエン	4本/年	1年
水酸化ナトリウム	1本/年	1年
硫酸ナトリウム	1本/年	1年
シリカゲル	2本/年	1年

前処理（抽出・濃縮・遠心分離）関連ガス	必要数	交換頻度
高純度窒素ガス	2本/年	1年

【多環芳香族炭化水素類 (PAH)】

○分析及び前処理機器

装置本体

高速液体クロマトグラフ (HPLC)

前処理装置 (抽出)

超音波抽出装置

ソックスレー抽出装置

※手法に合わせて必要な装置を準備する。

前処理装置 (濃縮)

窒素ガス濃縮装置

ロータリーエバポレータ

クデルナ・ダニッシュ濃縮装置

※手法に合わせて必要な装置を準備する。

前処理 (遠心分離) 装置

遠心分離装置

○消耗品

標準品	必要数	交換頻度
標準溶液	1本/年	1年
標準物質	1本	3年
内標準物質	1本	3年

※対象物質の種類数の標準溶液 (物質) を準備する。また、幾つかの物質については混合標準溶液も市販されている。

※内標準物質は GC/MS 分析に使用する。

高速液体クロマトグラフ消耗品	必要数	交換頻度
分析用カラム	1本/年	1年
ピストンプランジャシール	4本/年	1年
チェックバルブ	4本/年	1年
キセノンランプ	1本/年	1年
バイアル (オートサンプル用)	1本/検体	使い捨て

※交換目安は1年であるが、検体数が多くなければ2年は使用可能。

高速液体クロマトグラフ関連試薬	必要数	交換頻度
アセトニトリル	4本/年	1年
メタノール	4本/年	1年

※分析条件によりどちらかを選択

前処理 (抽出・濃縮・遠心分離) 消耗品	必要数	交換頻度
試験管	1本/検体	1年
円筒ろ紙	1本/検体	使い捨て
遠心沈殿管	1本/検体	1年
固相抽出カートリッジ	1本/検体	使い捨て
カラムクロマト管	1本/検体	1年

マイクロシリンジ	2本/年	1年
※試験管、遠心沈殿管およびカラムクロマト管は洗浄して再利用するが、破損や汚染を考慮して1年程度の交換頻度としている。		

前処理（抽出・濃縮・遠心分離）関連試薬	必要数	交換頻度
ジクロロメタン	4本/年	1年
ヘキサン	4本/年	1年
トルエン	4本/年	1年
水酸化ナトリウム	1本/年	1年
硫酸ナトリウム	1本/年	1年
シリカゲル	2本/年	1年

前処理（抽出・濃縮・遠心分離）関連ガス	必要数	交換頻度
高純度窒素ガス	2本/年	1年

【レボグルコサン】

○分析機器

装置本体

ガスクロマトグラフ質量分析計（GC/MS）

抽出装置

超音波抽出装置

ソックスレー抽出装置

※手法に合わせて必要な装置を準備する。

濃縮装置

窒素ガス濃縮装置

ロータリーエバポレータ

※手法に合わせて必要な装置を準備する。

誘導体化

恒温槽

○消耗品

標準品	必要数	交換頻度
標準物質	1本	1年
内標準物質	1本	3年

ガスクロマトグラフ消耗品	必要数	交換頻度
分析用カラム	1本/年	1年
フィラメント	2個/年	1年
インサート	1本/年	1年
マイクロシリンジ	1本/年	1年
バイアル（オートサンプラ用）	1本/検体	使い捨て

※交換目安は1年であるが、検体数が多くなければ2年は使用可能。

ガスクロマトグラフ関連ガス	必要数	交換頻度
高純度ヘリウム	2本/年	1年

前処理消耗品	必要数	交換頻度
試験管	2本/検体	1年
シリンジ	1本/検体	使い捨て
ディスクフィルタ	1本/検体	使い捨て
マイクロシリンジ	3本/年	1年

※試験管は洗浄して再利用するが、破損や汚染を考慮して1年程度の交換頻度としている。

前処理関連試薬	必要数	交換頻度
BSTFA+1%TMCS*	4本/年	1年
ジクロロメタン	4本/年	1年
メタノール	4本/年	1年
ヘキサン	1本/年	1年

*N, O-Bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamide + 1% Trimethylchlorosilane

前処理関連ガス	必要数	交換頻度
高純度窒素ガス	2本/年	1年

【水溶性有機炭素】

○分析機器

装置本体

全有機体炭素計

前処理装置（超音波抽出）

超音波抽出装置

○消耗品

標準品	必要数	交換頻度
フタル酸水素カリウム	1本/年	1年

全有機体炭素計消耗品	必要数	交換頻度
CO2 アブソーバー	1本/年	1年
ハロゲンスクラバー	1本/年	1年
プランジャーチップ	2本/年	1年
o-リング	2本/年	1年

前処理消耗品	必要数	交換頻度
プラスチック製試験管	1本/検体	使い捨て
プラスチック製シリンジ	1本/検体	使い捨て
ディスポーザブルフィルタ	1個/検体	使い捨て
バイアル（オートサンプリ用）	1本/検体	使い捨て

※イオン成分の分析を行う場合には、その前処理液の一部を用いて分析することができる。

【ガス状成分】

○分析機器

装置本体

イオンクロマトグラフ

※陽イオン用、陰イオン用に2台あれば分析効率が良い。

前処理装置（超音波抽出）

超音波抽出装置

○消耗品

標準溶液	必要数	交換頻度
硫酸イオン標準液	1本/年	1年
硝酸イオン標準液	1本/年	1年
塩化物イオン標準液	1本/年	1年
アンモニウムイオン標準液	1本/年	1年

※年間4回の測定を想定。仮に、年間12回（毎月）の調査の場合には3本/年必要となる。

イオンクロマトグラフ消耗品	必要数	交換頻度
陰イオン分析用カラム	1本/年	1年
陽イオン分析用カラム	1本/年	1年
陰イオン分析用ガードカラム	1本/年	1年
陽イオン分析用ガードカラム	1本/年	1年
陰イオン分析用サプレッサ	1本/年	1年
陽イオン分析用サプレッサ	1本/年	1年
ピストンプランジャシール	4本/年	1年

※交換目安は1年であるが、検体数が多くなければ2年は使用可能。

イオンクロマトグラフ関連試薬	必要数	交換頻度
陰イオン溶離液用試薬	1本/年	1年
陽イオン溶離液用試薬	2本/年	1年

前処理消耗品	必要数	交換頻度
プラスチック製試験管	1本/検体	使い捨て
プラスチック製シリンジ	1本/検体	使い捨て
ディスポーザブルフィルタ	1個/検体	使い捨て
バイアル（オートサンプラ用）	1本/検体	使い捨て

前処理用試薬	必要数	交換頻度
過酸化水素水	4本/年	1年

試料採取用フィルタ	必要数
炭酸カリウム含浸フィルタ	1枚/検体
リン酸含浸フィルタ	1枚/検体
ポリアミド（ナイロン）フィルタ	1枚/検体