

[rigaku.com](https://www.rigaku.com)で見る

XRF3022 - NEX QC による RPF・プラスチック中の塩素 (Cl) の分析



はじめに

廃棄物由来の紙やプラスチックなどを固形化して作成される固形燃料RPF (Refuse Paper & Plastics Fuel) は、リサイクル燃料として近年注目されています。塩素はポリ塩化ビニルなど塩素系プラスチックとして廃プラスチック中に含まれることがあります。燃焼の際に塩素 (Cl) が含まれると付帯設備の腐食だけでなく環境汚染も引き起こします。

このためRPFでは全塩素量が管理されており、塩素量が低いもの、とりわけ0.3mass%以下のものが高品位品として扱われています。RPF中の塩素量を厳密に管理するには、RPFの状態だけでなく廃プラスチックなどの原料の受け入れの段階から塩素量を把握することが望まれます。塩素の分析手法として燃焼法が用いられていますが、操作が煩雑で測定できる試料数が限られます。蛍光X線分析法は、試料処理が簡単で、短時間に多数の試料を分析できるため、RPFや廃プラスチック中の塩素量のスクリーニング分析に適しています。

今回は、簡単にRPF中の塩素分析がおこなえるエネルギー分散型蛍光X線分析装置 NEX QC (ネックス・キューシー) による分析例を紹介します。

装置および測定条件

NEX QCの仕様と測定条件を表1に示します。ヘリウムガスは使用せず、測定は大気雰囲気で行いました。

表1 NEX QC の仕様と測定条件

装置	NEX QC
X線管	4W Ag ターゲット
検出器	Si-PIN
測定時間	300 秒
測定雰囲気	大気

装置本体にはコンピュータとサーマルプリンタを内蔵しており、測定とデータの出力を一台で行えます。操作はタッチパネル方式で非常に簡単です。自動試料交換機（オプション）により効率よく試料を測定することができます。



図1 自動試料交換機

分析結果

(1) RPF 中の塩素の分析

検量線法により塩素量が既知の試料2点を分析した結果を表2にまとめます（全塩素分として燃焼法による分析値を記しています）。試料は適切な大きさに切断しました。

表2 RPF 中の塩素の分析結果（単位：ppm）

	全塩素分 820 ppm	全塩素分 1700 ppm
分析値	3570	1700

燃焼法の値と差はありますが、試料の不均一さを考慮するとスクリーニング分析としては問題ない範囲といえます。

(2) プラスチック中の塩素の分析

段階的に塩素を含有するポリエチレンの標準試料（板状）により検量線を作成しました。試料はそのままの状態です。測定しました。「標準値」と作成した検量線による「測定値」を表3に、相関図を図2に示します。

表3 ポリエチレン中の塩素の分析結果

試料No.	標準値	測定値
1	42	43
2	86	88
3	220	214
4	430	433
5	1200	1200

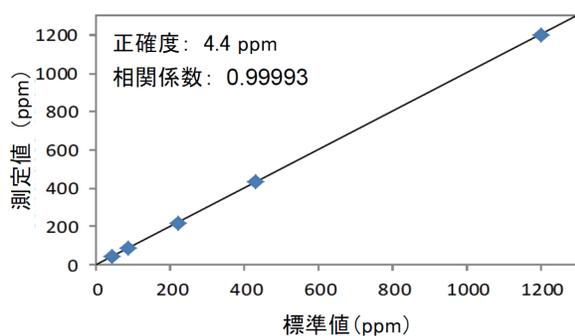


図2 標準値と測定値の相関図

標準試料の中から抜粋した塩素含有率42 ppm (0.0042mass%)、及び1200 ppm (0.12 mass%) の10回繰り返し測定により得られた再現性確認結果を表4にまとめます。

表4 再現性確認結果

	標準値 42 ppm	標準値 1200 ppm
平均値	45	1202
標準偏差	4	4
変動係数 (%)	10	0.3

(3) 検出下限

測定時間100秒、及び300秒における塩素の検出下限を表5にまとめます。検出下限は塩素を含まない純粋なポリエチレン標準物質の10回繰り返し測定により得られた標準偏差の3倍としました。

表5 検出下限

100秒測定	300秒測定

11 ppm	6 ppm
--------	-------

まとめ

NEX QCを用いてRPF 及びポリエチレン中の塩素の分析を行い、数十ppmという微量な塩素に対しても安定した分析値が得られることを示しました。検出下限は100 秒測定で11 ppm、300秒測定では6 ppm と非常に良好で、数百ppm 以上を閾値としたスクリーニングであれば更に短時間でも分析が可能です。

RPF 及びプラスチック中の塩素を分析する上で、NEX QC は小型サイズながらも高精度な分析ができ、測定に際してはヘリウムガスや液体窒素を必要とせず、低いコストで分析できる非常に有用な装置です。

おすすめの製品



NEX QC

エネルギー分散型蛍光X線分析装置 *NEX QC*

ナトリウム (Na) からウラン (U) まで、検量線法による
定量分析に対応