



# 海洋マイクロプラスチックに含まれる重金属の化学形態解析

勝見 尚也, 川崎 美佐子  
石川県立大学

キーワード：マイクロプラスチック, クロム, 鉛, クロム酸鉛, XAFS

## 1. 背景と研究目的

海洋マイクロプラスチック (MP: 直径 5mm 以下のプラスチック) の一部には有害な重金属が含まれており、それらが生体内へ移行する事が危惧されている。一般的に重金属は価数や錯形成などによって毒性が大きく変化するため、その影響を評価するためには化学形態の解明が必要である。そこで本実験は MP に含まれる重金属の化学形態を XAFS により明らかにすることを目的とする。

## 2. 実験内容

東京湾で採取したマイクロプラスチックのうち、鉛を含まないがクロムを高濃度で含有する試料 (試料 1) およびクロムと鉛を高濃度で含有する試料 (試料 2) の Cr-K 吸収端および Pb-LIII 吸収端の XAFS 測定をあいちシンクロトロン光センター-BL11S2 でおこなった。クロムの標準試料には  $\text{PbCrO}_4$  と  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、鉛の標準試料には  $\text{PbCrO}_4$  を用いた。標準試料の測定は透過法、マイクロプラスチック試料の測定は 7 素子シリコンドリフト検出器 SDD を用いた蛍光法で実施した。

## 3. 結果および考察

Cr K-edge XANES スペクトルから試料 2 に含まれる Cr の価数は 6 価であり、毒性の高い状態で存在することが示唆された。試料 2 と  $\text{PbCrO}_4$  (標準試料) の Cr K-edge XANES スペクトルの形状は類似し、両者の Pb LIII-edge XANES スペクトルもほぼ一致した。さらに、EXAFS 領域においても両者のスペクトルの形状がほぼ一致した (図 1 および図 2)。以上の事から、これらのマイクロプラスチックに含まれる Cr と Pb は着色剤として使用された  $\text{PbCrO}_4$  に由来することが示唆された。一方、試料 1 の Cr の価数は 3 価であり、Cr K-edge XANES スペクトルの形状は  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  に類似したものの、現段階で物質の同定には至っていない。今後解析を進め、起源を明らかにする。

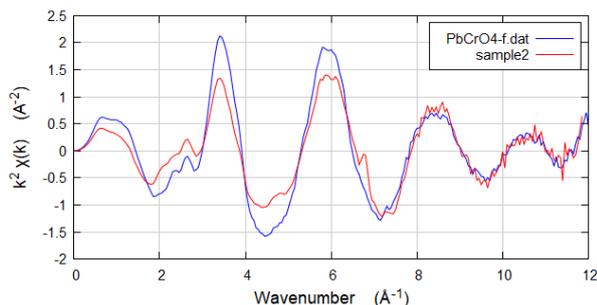


図 1 標準試料であるクロム酸鉛 (青) およびマイクロプラスチック試料 (赤) の Cr K-edge EXAFS スペクトル

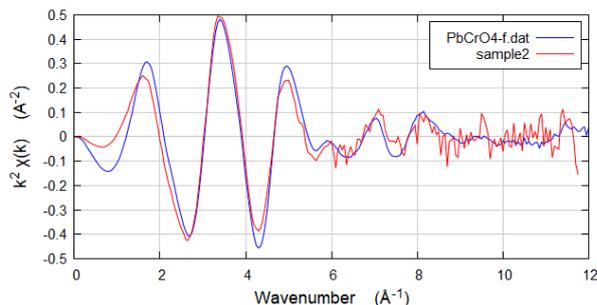


図 2 標準試料であるクロム酸鉛 (青) およびマイクロプラスチック試料 (赤) の Pb LIII-edge EXAFS スペクトル