



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
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、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

東京湾の海岸線（お台場海浜公園、葛西海浜公園、城南島海浜公園）にて MP を採取した。採取した MP からクロムあるいは鉛を高濃度で含む試料を蛍光 X 線分析により選抜し、それらの材質を FTIR で同定した。選抜した試料の Cr-K 吸収端および Pb-LIII 吸収端の XAFS 測定をあいしシンクロトロン光センターBL5S1 でおこなった。標準試料として酸化クロム(IV)、酸化クロム(III)、酢酸クロム、クロム鉄鉱、クロム酸鉛、一酸化鉛、二酸化鉛、テトラフェニル鉛を用いた。標準試料の測定は透過法、MP 試料の測定は蛍光法で実施した。測定データのバックグラウンド処理、規格化は Athena ソフトウェアを用いた。

3. 結果および考察

採取した試料 193 点のうち特にクロムあるいは鉛濃度が高かったのは 5 試料あり、そのうち 4 試料は緑色の MP（試料 1～4）、1 試料は被覆肥料に由来する MP（試料 5）だった。試料 1 および 5 からはクロムが、試料 2～4 からはクロムと鉛の両方が高濃度で検出された。被覆肥料に由来する MP（試料 5）には本来、重金属がほとんど含まないため、検出されたクロムは環境中で吸着したものと考えられた。

図 1 に試料 1～4 の Cr K 吸収端 XANES スペクトルを示す。試料 1 のスペクトルは酸化クロム(III)、試料 2～4 はクロム酸鉛と類似した。酸化クロム(III)とクロム酸鉛は共に顔料として使用されることが多く、この 4 試料から検出されたクロムは顔料に由来することが疑われた。一方、被覆肥料に由来する MP から検出されたクロムのスペクトルは、フェリハイドライトやアルミノケイ酸塩に吸着させた三価クロムのスペクトルと類似した。そのため、MP 表面に付着した鉱物にクロムが吸着した可能性がある。

鉛は試料 2～4 のみ検出され、それらのスペクトルはほぼ一致したことから、クロムと鉛はそれぞれ同一の化学形態（クロム酸鉛）で存在すると考えられる。今後 EXAFS 領域の解析を進めて、詳細な化学形態の情報を得ていく。

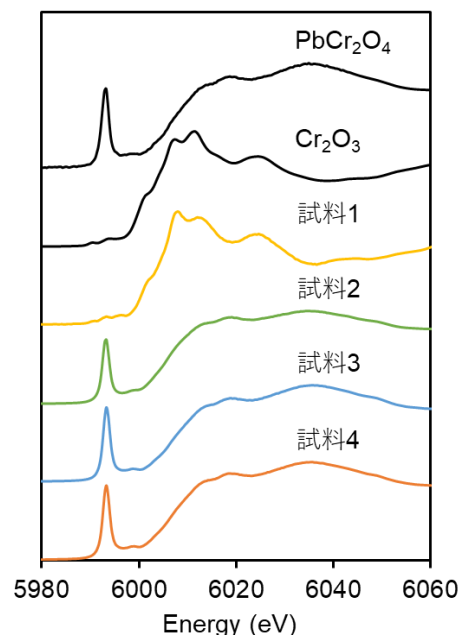


図 1. Cr の XANES スペクトル