



海洋マイクロプラスチック表面に存在する鉄の化学形態解析

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，XAFS，鉄，クロム

1. 背景と研究目的

マイクロプラスチック（直径 5mm 以下のプラスチック片）を生物が誤食することで、それらに含まれる有害元素が生物体内に移行することが危惧されている。有害元素は価数や錯形成などによって毒性が変化するため、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。

これまで Cr K 吸収端 XANES スペクトルの解析により、劣化が進んだマイクロプラスチックの表面には酸化鉄やオキシ水酸化鉄が集積しており、そこにクロムなどの重金属が吸着していることが示唆された。しかし、吸着担体となっている鉄の化学状態やクロム以外の重金属の測定は未実施である。そこで、マイクロプラスチック表面に存在する鉄の測定を中心に、他の重金属の測定も併せて実施した。

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）にてマイクロプラスチックを採取した。採取したマイクロプラスチックからクロムや鉛などの重金属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 Fe K 吸収端の XAFS 測定をあいしンクロトロン光センターBL11S2でおこなった。標準試料としてオルト珪酸鉄、ゲータイト、マグネタイト、フェリハイドライト、ヘマタイト、レピドクロサイト、シデライトを用いた。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蛍光法で実施した。測定データのバックグラウンド処理や規格化は Athena ソフトウェアを用いた。

3. 結果および考察

マイクロプラスチック表面のクロムと鉄の分布を図 1 に示す。鉄とクロムの分布はほぼ一致したことから、両者は共存していることが示唆された。このことは Cr K 吸収端 XANES 測定の結果と一致する。

図 2 に Fe の XANES スペクトルを示す。二成分の線形結合フィッティングを実施したところ、マイクロプラスチック試料のスペクトルはフェリハイドライトとクロム鉄鉱あるいはマグネタイトとの組み合わせによくフィットした。

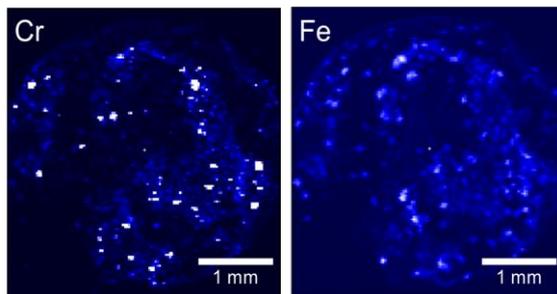


図 1. マイクロプラスチック表面のクロムと鉄の分布 色が明るいドットほど対象元素が高濃度で存在

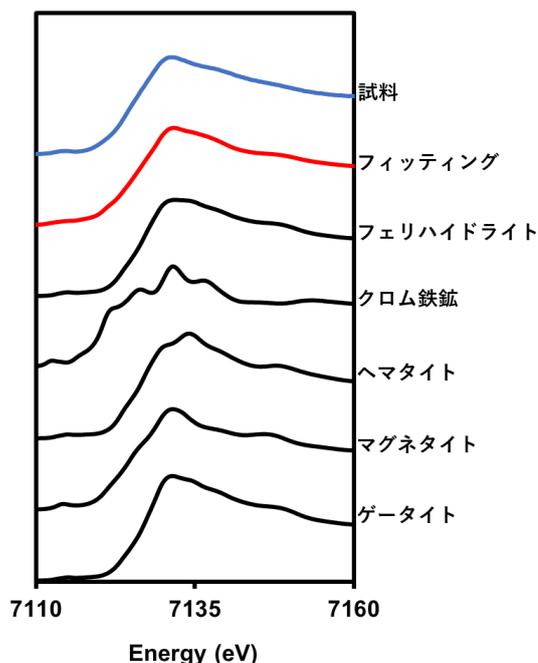


図 2. Fe の XANES スペクトル