

埋立およびリサイクルによるプラスチック添加剤の環境汚染実態の解明

(独)日本学術振興会科学研究費（令和5～8年度）

高沢麻里
共同研究機関：東京農工大学（代表：水川薰子）

1 研究背景と目的

プラスチックに含有される様々な添加剤は、適正に回収され処理をされても、埋立地の浸出水から環境中に広がったり、リサイクルによって再度製品に含有されたりと非意図的に循環している。本研究では「非意図的に循環する化学物質」に着目し、埋め立て処分場の浸出水及びリサイクルされた再生プラスチック中に含まれる添加剤およびその分解産物の環境挙動を明らかにすることを目的とした。先の研究では、樹脂主成分かつ内分泌かく乱物質として問題視されているビスフェノールA (BPA) とその類縁物質の測定法を開発した。本研究では、測定対象物質の拡充を行った。プラスチックやパーソナルケア製品等に幅広く使用され、かつ内分泌かく乱物質として指摘されているフェノール類を追加し、BPA類と一緒に全36物質の一斉分析法の検討を行った。

2 方法

測定対象物質36物質の内訳はビスフェノール類10種、ハロゲン化BPA10種、ベンゾフェノン類4種、パラベン類6種、クロロフェノール4種、その他2種である。標準試薬は東京化成工業株式会社製を用いた。これらの定量には液体クロマトグラフ-タンデム四重極質量分析計(LC-MS/MS)を用いた。機種はShimadzu LC-40Dシリーズ及びShimadzu 8060-NXを用いた。分析カラムにはInertSustain C18(2 μm, 2.1 x 100 mm)を用いた。移動相は0.01%酢酸水及び0.01%酢酸アセトニトリルを用いた。

3 結果

HPLCカラムを用いた分析方法を検討した。各物質群における分析感度はパラベン類>ベンゾフェノン類>ビスフェノール類>塩素化BPA類>臭素化BPA類>クロロフェノールであった。本測定対象物質には構造異性体が複数含まれていることから、化学物性が極めて近い物質の分離が必要であった。グラジエントプログラムにおいてカラム内の有機溶媒比率を緩やかに上げていくことで分離が可能であった。分離の過程でリーディングを起こす物質が見受けられたため、試料最終溶液をアセトニトリル/水で定容することでピーク形が改善された。上記で確立した分析法の測定時間は15分/検体であり、おおよその装置定量下限値は0.002～0.1 ng/mLであった。今後は浸出水や下水放流水等に含まれる対象物質の抽出を行うべく、前処理方法の確立を進める。