

建設資材等からのビスフェノールAの溶出に関する検討

広島工業大学大学院 学生会員 ○林 香代子
 広島工業大学環境学部 正会員 今岡 務
 菱明技研株式会社 保手濱勇聡
 菱明技研株式会社 吉村 友宏

1. はじめに

内分泌攪乱作用を有すると疑われている化学物質 67 種の 1 つであるビスフェノールA (BPA) は、河川などの公共水域の調査において検出例が多く報告されているが、環境への汚染メカニズムについての情報は十分ではない。一部の報告ではプラスチック系廃棄物を埋め立てた最終埋立処分場からの浸出水による汚染が指摘されている。しかしながら、広範囲な環境水での検出結果から考えると、埋立処分場からの漏出量だけでは量的なバランスがとれず、埋立処分場以外からの環境への漏出の可能性が容易に推測できる。

本研究では、特定の汚染源よりも、一般の生活環境にある種々の資材・材料から BPA が漏出し、様々な経路をたどり環境へ漏出すると考えた。すなわち、過去の検討において、各種プラスチック材料・一般家庭からの排出される不燃ごみおよび印刷物から BPA の溶出を確認していることから¹⁾、本研究ではこれらに類似する資材として、建設資材等に着目し、溶出試験を実施することにより、これらから降雨や排水を介して環境へ漏出する経路を検討することとした。

2. 実験方法および供試試料

本研究では、浸漬試験により建設資材などからの BPA の溶出に関する検討を行った。試料としては塗料 9 種、看板用マーキングフィルム 2 種、防護柵の支柱、壁材・屋根材各 1 種を用いた。実験は、いずれも室温で行った。

(1) 塗料を用いた浸漬試験

各塗料を長さ 100mm に切断したステンレス(SUS)管(外径:10mm, 表面積は, 31.4 cm²)の表面に塗装し, 乾燥させた後, 実施した。1種の塗料につき, SUS管を11本(総面積345.4 cm²)使用して, 試料とした。塗装したSUS管を1Lのガラス瓶に入れ, 純水(Milli-Q水)を加えて, 24時間静置, 浸漬した。

通常, 面積と純水の比を1:1(1cm²当たり1ml)として行われているが, この条件では塗布した面の全体が水に浸らなかったため, 純水の量を増やして浸漬試験を実施した。塗装面積:純水=7:10(345.4cm²:500ml)である。

(2) マーキングフィルムを用いた浸漬試験

マーキングフィルムは, 試験に使用する500mlビーカーの内側とトタン板(30mm×100mm)の両面に貼り付け, 試験に使用した。

純水500mlを試料を入れたビーカーに加え, アルミ箔で蓋をして静置した。浸漬時間は24時間とした。マーキングフィルムの浸漬面/純水比は, 1:1(500cm²:500ml)である。

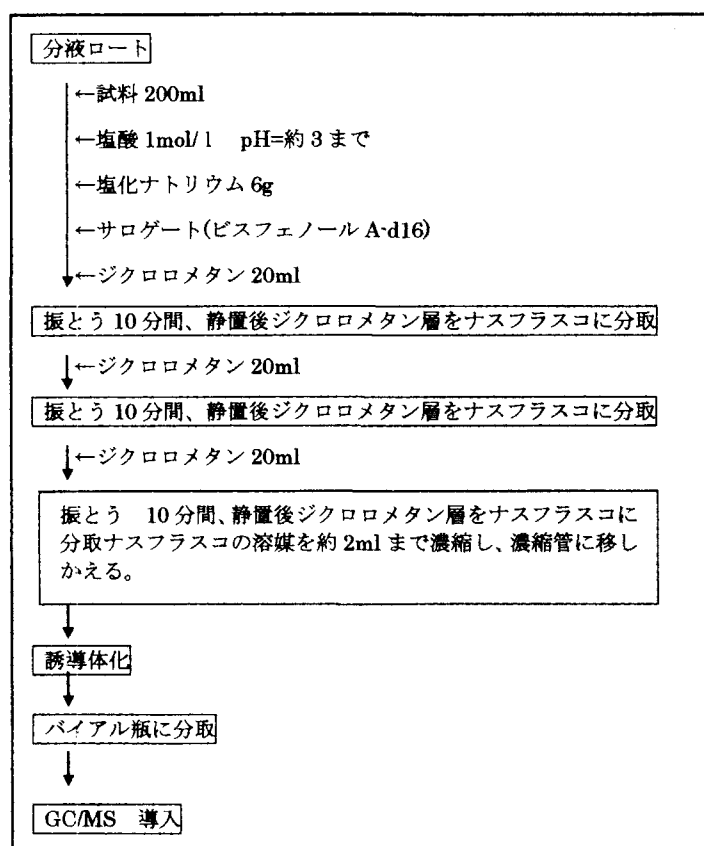


図1 前処理のフロー図

(3) 防護柵の支柱を用いた浸漬試験

入手した歩道防護柵の支柱（内径 55mm，外径 60mm）は，長さ 80mm に切断し，それを 300ml のビーカーに入れ，純水 300ml を入れアルミ箔で蓋をし，24 時間静置，浸漬した。なお，浸漬面/純水比が 1 : 1 となる純水量では，試料全体を浸漬できなかったため，塗装面積：純水 = 1 : 2 (300 cm² : 600ml) として，試験を実施した。

(4) 屋根材・壁材を用いた浸漬試験

壁材の場合，サンプル品を入手したので，そのまま試料として使用した。屋根材は，50mm×100mm に裁断した後，必要枚数の試料を塗装面が重ならないようにして，ビーカーの中に入れて純水に浸漬させた。アルミ箔で蓋をして，24 時間静置した。試料を浸漬させるため，それぞれ，壁材：純水 = 1 : 2 (600 cm² : 1200ml)，屋根材：純水 = 2 : 3 (400 cm² : 600ml) として，試験を実施した。

(5) 分析方法

BPA は，JIS K 0450 に準じて図 1 に示すような前処理を行った後，GC/MS(ヒューレット・パッカード社：HP-6890)を用いて分析した。

3. 実験結果および考察

図 2 は，浸漬溶出試験を行った各試料の BPA 濃度の分析結果をもとに，単位面積当りの溶出量を算出し，まとめたものである。塗料塗装面からの BPA 溶出量として，0.46～29.5 μg/m² という値が得られ，塗料の種類によって大きな差異が認められた。エポキシ樹脂系塗料からは，20.3 μg/m² という比較的高い値がえられたが，水溶性アクリル樹脂系塗料はそれを上回る値となった。このことからアクリル樹脂系の塗料には BPA が補助剤として添加されている場合があると推測された。マーキングフィルムからの溶出量にも大きな差が見られ，耐久性が 1～3 年と短い製品では水溶性アクリル樹脂系塗料の溶出量を 2.6 倍上回る 78.6 μg/m² という値が得られた。壁材や屋根材からの溶出は 1 μg/m² 以下の低い値であったの対し，鉄製の防護柵支柱からの BPA 溶出量は 12.5

μg/m² とかなり高い値が得られ，防護柵やガードレール等類似する塗装面からの BPA の溶出が雨天時等において発生することの可能性が指摘された。ただし，本実験の場合，支柱試料を裁断しており，その際切断部の塗装塗料はかなり高い熱を受けていることから，その影響を含んでいる値であることにも留意しておく必要がある。

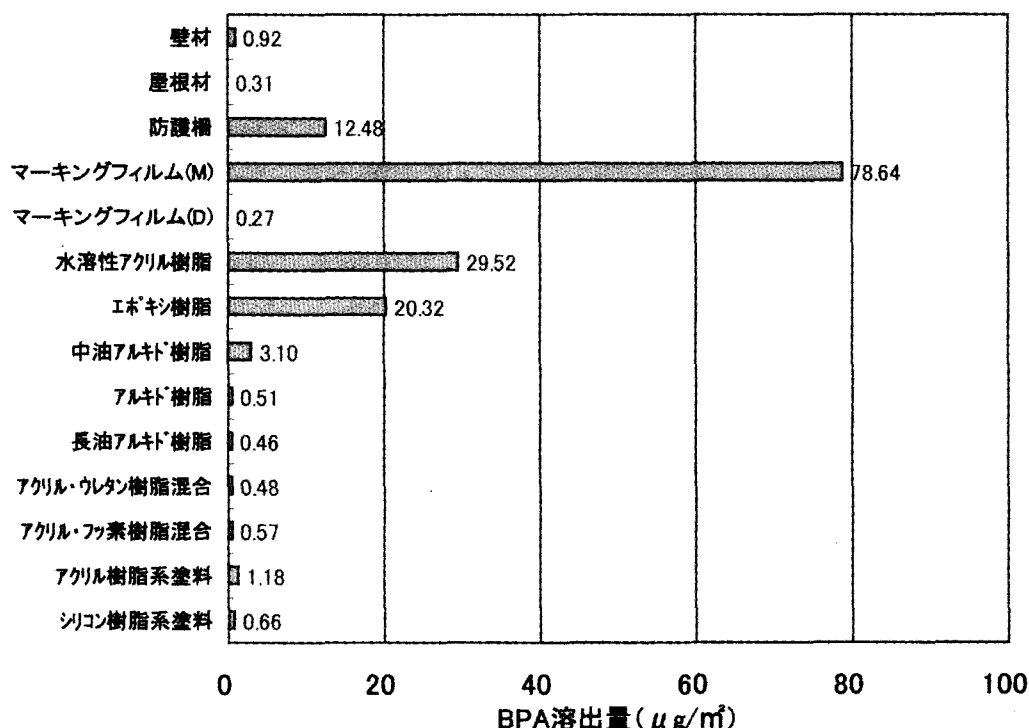


図 2 浸漬溶出試験結果

参考文献

- 1) 今岡務，保手演勇聡：廃プラスチックおよびプラスチック系資材からのビスフェノール A の溶出，第 12 回廃棄物学会研究発表会講演論文集，pp. 1011～1013，2001.