

# 分担研究報告書

## 4. その他の内分泌かく乱物質の暴露に関する調査研究

### ①ポリスチレン食器等からのスチレンダイマー，トリマー等の溶出に関する調査研究

分担研究者 山田隆 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨 内分泌かく乱作用を疑われているスチレンダイマー，トリマーについて，それらの暴露量を知る目的で，材質中残存量，溶出傾向，食品への移行について検討した。

材質中のスチレンダイマー及びトリマーは，ポリスチレン製品中に430～28,300  $\mu\text{g/g}$ ，平均で7,920  $\mu\text{g/g}$ 残存していた。食品擬似溶媒への溶出量は，水，20%エタノール，50%エタノール，n-ヘプタンの順で増加する傾向が見られ，水60℃30分間では溶出は見られなかった。また，スチレンダイマーの溶出量の方がスチレントリマーの溶出量より少ない傾向が見られた。食品への移行は，すべてスチレントリマーで，1食あたりの移行量は最大33.8  $\mu\text{g}$ であった。移行量は，容器中の残存量と，食品の脂肪含量と相関していた。

#### 協力研究者

ポリスチレン製器具・容器等のスチレンダイマー及びトリマーに関する研究  
河村葉子（国立医薬品食品衛生研究所）

ポリスチレン食器等からのスチレンダイマー・トリマー等の溶出に関する研究  
吉田栄充，堀江正一，小林進（埼玉県衛生研究所）

#### A. 研究目的

ポリスチレンは，食品の容器として繁用されているが，スチレンダイマー，トリマーについては，これらが，ポリスチレン中に存在することが知られるようになったのがごく最近になってであるため，その溶出に関するデータも少ない。これに関しては，食品と接触するポリスチレン製品中での存在量とそれらの食品中へのよう出量に関してのデータを積み重ねる必要がある。

#### B. 研究方法

試料としてポリスチレン製品，及びアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合樹脂（ABS樹脂），アクリロニトリル・スチレ

ン共重合樹脂（AS樹脂）などのスチレン関連製品を用いた。材質試験は試料を溶媒抽出して精製し，溶出試験は食品擬似溶媒により溶出を行った後抽出及び濃縮し，また，即席食品への移行試験は，調理を行った後抽出及び精製して，それぞれ水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフ（GC-FID）で定量しGC/MSで確認した。

#### C. 研究結果

材質中の残存量は，ポリスチレン製品（65検体）では430～28,300  $\mu\text{g/g}$ （平均7,920  $\mu\text{g/g}$ ）であり，ビーズ発泡成形品（EPS）で低く，一般用ポリスチレン（GPPS），耐衝撃性ポリス

チレン(HIPS),押し出し法シート成型品(PSP)ではほぼ同程度で高かった。一方,スチレン関連樹脂製品(26検体)では,ND~2,740 $\mu$ g/g(平均290 $\mu$ g/g)で,1検体を除きEPSよりも低かった。食品擬似溶媒による溶出量は,水60 $^{\circ}$ C30分間ではいずれの製品からも溶出はみられなかったが,*n*-ヘプタンでは耐衝撃性ポリスチレン(HIPS)やスチレンブタジエン共重合樹脂(SB樹脂)で約40 $\mu$ g/cm<sup>2</sup>の溶出がみられた。20%エタノールで溶出する率,量ともに少なく,50%エタノール,*n*-ヘプタンの順で,溶出する検体の割合,溶出量ともに増加した。

調理による即席食品への移行では,EPS容器では移行はみられず,PSP容器でも生めんやノンフライめんでは移行量が低かったが,油揚げめんでは5.0~62.4 ng/gの移行がみられた。食品の脂質含有量とスチレントリマーの移行量には相関性が見られた。

1食あたりのスチレントリマー量は最大で33.8 $\mu$ gであった。

#### D. 考察

スチレンダイマー及びトリマーの材質中の残存量は,ポリスチレン樹脂のうち熱重合で合成されたポリマーを用いるGPPS,HIPS,PS Pで高く,触媒重合のEPSでは低く,また,AS樹脂,ABS樹脂等のスチレン共重合樹脂でも低かった。

食品擬似溶媒への溶出は,溶媒が水では溶出がみられず,脂溶性の増加とともに溶出も増加した。*n*-ヘプタンではHIPSやSB樹脂で特に高い溶出を示したが,これらに混合されて

いるゴムが溶媒に溶けだしやすいため,同時に溶出したものと考えられる。次いでPSP,さらにGPPSであり,AS樹脂,ABS樹脂等では極めて微量であった。溶出量は,溶出溶媒の極性,材質への浸透性,材質中の残存量及び材質中のゴムの共存等の影響を受けた。

#### E. 結論

ポリスチレン製品中のスチレンダイマー,トリマーの残存量は430~28,300 $\mu$ g/g(平均7,920 $\mu$ g/g)であったが,食品擬似溶媒への溶出量は,水60 $^{\circ}$ C30分間では溶出はみられなかった。*n*-ヘプタンでは約40 $\mu$ g/cm<sup>2</sup>の溶出がみられ,極性の低い溶媒ほど移行する傾向が見られた。調理による移行では,EPS容器では移行はみられなかったが,油揚げめんでは5.0~62.4 ng/gの移行がみられた。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1)河村葉子,河村麻衣子,武田由比子,山田隆:食衛誌 39,199~205(1998)
- 2)河村葉子,西暁子,佐々木春美,山田隆:食衛誌 39,310~314(1998)
- 3)河村葉子,西暁子,前原玉枝,山田隆:食衛誌 39,390~398(1998)

##### 2. 学会発表

無し

#### G. 知的所有権の取得状況

無し