

ペットボトルリサイクル製品における環状オリゴマーの濃度評価

○山本 清志*1)

1. はじめに

ペットボトルリサイクル繊維製品が一般的に流通する中で、リサイクル真偽を判定できる分析方法が必要とされている。ペットボトル用原料と一般のポリエステル繊維用原料とでは、副生成物の環状オリゴマー濃度が異なるため、この差を利用したりリサイクル判定が可能と考えられる。一方、リサイクル工程で濃度が変化する懸念があり、判定の手がかりが消失する可能性もある。

そこで研究では、マテリアルリサイクルで繊維化する工程において、環状オリゴマーの濃度変化を調べた。

2. 実験方法

ペットボトル再生フレーク原料と繊維・フィルム用原料、ペットボトル再生繊維原綿、一般ポリエステル繊維原綿を、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) によって環状オリゴマー濃度を測定した。

マテリアルリサイクルに必要な溶融プロセスにおける濃度変化を検証するため、再生フレークを4回まで繰り返し溶融し、濃度の変化を調べた。

さらに高温染色工程で繊維から環状オリゴマーが溶出する様子を調べるため、熱水中に浸漬した場合の濃度変化について調べた。

3. 結果・考察

各サンプルにおける3量体から5量体の濃度を表1に示す。再生フレークと再生繊維原綿の濃度は、繊維・フィルム用原料と一般繊維原綿よりも明らかに低く、リサイクル判定の尺度になり得る可能性がある。

繰り返し溶融した場合の濃度変化の結果を図1に示す。濃度は微増するものの、繊維用原料のレベルまで高くなり、リサイクル判定に影響はないと考えられる。

熱水に一般繊維を浸漬し、溶出によって変化する濃度の推移を図2に示す。溶出して濃度が大幅に減少するのは環状3量体のみであるため、4量体以上の濃度を尺度にすればリサイクル判定が可能といえる。

以上によって、製品化された場合でも環状オリゴマー濃度によるリサイクル判定ができると考えられる。

表1 環状オリゴマー濃度の比較

環状オリゴマー	再生フレーク	繊維・フィルム用原料	再生繊維原綿	一般繊維原綿
3量体	0.509	1.065	0.484	0.873
4量体	0.144	0.327	0.177	0.287
5量体	0.060	0.143	0.100	0.131

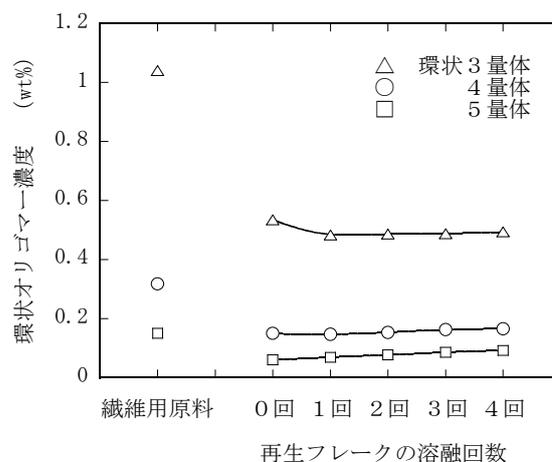


図1 溶融プロセスの影響

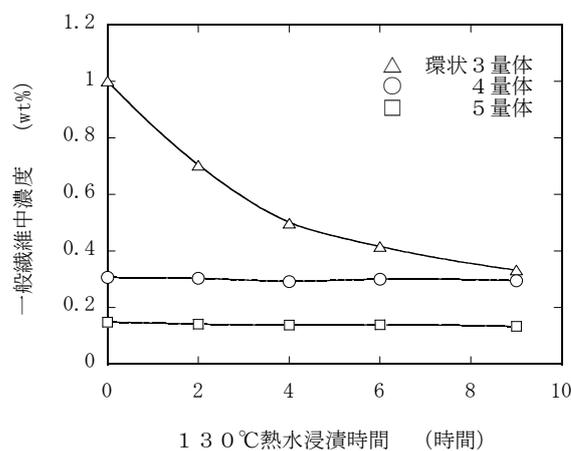


図2 高温熱水処理の影響

*1) 総合支援課