

# ポリカーボネート製品中のトリエチルアミンおよび トリブチルアミン分析法

(2013年2月12日受付)

(2013年4月5日受理)

羽石奈穂子<sup>a)</sup>、金子令子<sup>a)</sup>、植松洋子<sup>a)</sup>、河村葉子<sup>b)</sup>

a) 東京都健康安全研究センター

b) 国立医薬品食品衛生研究所

## Analytical method of triethylamine and tributylamine in polycarbonate products

(Received February 12, 2013)

(Accepted April 5, 2013)

Nahoko Haneishi<sup>a)</sup>, Reiko Kaneko<sup>a)</sup>, Yoko Uematsu<sup>a)</sup>, Yoko Kawamura<sup>b)</sup>

a) Tokyo Institute of Public Health

b) National Institute of Health Sciences

### Abstract

A method for the determination of triethylamine and tributylamine in polycarbonate products was developed using liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). The sample was dissolved with dichloromethane, and the polymer was precipitated by addition of methanol. In order to avoid volatilization of triethylamine and tributylamine during evaporation of dichloromethane and methanol, 2% formic acid was added to the methanol mixture. After evaporation, triethylamine and tributylamine were determined by LC-MS/MS. Recoveries of triethylamine and tributylamine in polycarbonate products at the level of 1 µg/g were 96,101% respectively, and the limits of quantification were 0.05 µg/g in samples.

Keywords: トリエチルアミン、トリブチルアミン、ポリカーボネート、LC-MS/MS  
triethylamine, tributylamine, polycarbonate, LC-MS/MS

## I 緒言

ポリカーボネートは透明性および耐熱性に優れ、汎用の熱可塑性樹脂の中では最も衝撃強度の大きい樹脂である。食品用途では、給食用食器、哺乳瓶、電子レンジ用品、保存容器、計量カップなど多くの製品に用いられている<sup>1)</sup>。しかし、十数年前にポリカーボネートの原材料であるビスフェノールAの内分泌かく乱作用の問題が浮上したため、哺乳瓶等への使用は減少したが、現在ではレンタルサーバー等の新たな製品に用いられている。

ポリカーボネートの製造にはトリエチルアミン (TEA) およびトリブチルアミン (TBA) が重縮合反応の促進剤として使用されることがある。そのため、食品衛生法<sup>2)</sup>では、材質試験におけるTEAおよびTBAの合計を1 µg/g以下と定めている。その試験法としてポリカーボネート製品を少量のジクロロメタ

ンで溶解後、アセトンを加えてポリマーを沈殿させ、上澄液を減圧濃縮してジクロロメタン溶液とし、ガスクロマトグラフ/アルカリ熱イオン化検出器 (GC-FID) またはガスクロマトグラフ/高感度窒素・リン検出器 (GC-NPD) で測定する方法が規定されている。杉田ら<sup>3)</sup>はGC-NPDを用いて良好な回収率が得られることを報告しているが、TEAは沸点が約90℃と低く濃縮時に揮散しやすいため、濃縮操作の方法によっては十分に回収できない場合がある。そこで、濃縮操作におけるTEAの揮散を防止する目的で、試験溶液調製法の検討を行った。また、GC法では、アミン類分析時にピークのテーリングが生じやすく、食品衛生法における規格値に対して十分な感度が得られない場合がある。そこで、低濃度のアミン類検出のため、液体クロマトグラフ/タンデム質量分析計 (LC-MS/MS) および液体クロマトグラフ/質量分析計 (LC-MS) による測定法の開発を試みた。