

カラム温度：100 ~ 200 °C (20 °C / min 昇温)

注入口温度：250 °C

キャリアーガスおよび流量：He、1.5 mL/min

インレット温度：280 °C

イオン化電圧：70 eV

#### 定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間およびマススペクトルを比較して定性を行う。

#### 定量

定量は選択イオンクロマトグラム (SIM) のピーク面積を用いて作成した検量線により行う。

### [ステアリルアルコール]

#### 1. 標準溶液

ステアリルアルコール 100mg を精秤し、メタノールに溶かして 100.0mL とし、標準溶液とする。

#### 2. 装置

ガスクロマトグラフィー水素炎イオン化検出器付き

#### 3. 試験溶液の調製

試料 2.0g を精秤し、クロロホルム 20mL を加えて溶解後、メタノール 100mL を少量ずつ加えてポリマーを析出させる。ついでガラスろ過器でろ過し、ろ液を分取後残査物をメタノールで洗い、ろ液と洗液を合わせ、減圧下で約 1mL まで蒸発濃縮する。濃縮液にメタノールを加えて 2.0mL とし、試験溶液とする。

#### 4. 試験操作

ガスクロマトグラフィーの条件

カラム：3%OV - 17 / クロモソルブ W - AW 60 - 80 mesh、  
内径 3mm I.D. × 2 m

カラム温度：195 °C

注入口温度：320 °C

キャリアーガス：窒素 50mL/min

#### 定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間を比較して定性を行う。

#### 定量

定量はピーク面積またはピーク高を用いて作成した検量線により行う。

### [トリス (ノニルフェニル) フォスファイト]

#### 1. 標準溶液

トリス (ノニルフェニル) ホスファイト 100mg を精秤し、クロロホルムに溶かして 100.0mL とし、この液を標準溶液とする。

#### 2. 装置

高速液体クロマトグラフィー示差屈折計 (RI) または紫外部検出器 (UV) 付き

#### 3. 試験溶液の調製

試料約 2g を精秤し、クロロホルム 10mL を加えて溶解後、石油エーテル 100mL を加えてポリマーを析出させる。ポリマーをガラスろ過器を用いてろ過後、さらに石油クロロホルムで洗浄し、ろ液と洗液を合せ減圧下濃縮乾固する。残査物をクロロホルムに溶かして 5.0mL とし、試験溶液とする。

#### 4. 試験操作

高速液体クロマトグラフ条件

カラム：スチレンジビニルベンゼン系ポラスポリマー (排除限界 1 ~ 5 × 10<sup>3</sup>)

内径及び長さ 8 × 500mm : 2 本  
溶離液：クロロホルム

流速：1mL / min

UV 波長：UV254 nm

注入量：50 ~ 100 μL

#### 定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間を比較して定性を行う。

#### 定量

定量はピーク面積またはピーク高を用いて作成した検量線により行う。

### [アジピン酸ジ n -ブチル]

#### 1. 標準溶液

アジピン酸ジ n -ブチル 100mg を精秤し、n -ヘキサンを加えて溶解して 100.0mL とし、以下適宜希釈して標準溶液とする。

#### 2. 装置

ガスクロマトグラフー質量分析器付き

#### 3. 試験溶液の調製

試料を 5 × 5mm 程度に細切し、その約 1g を精秤して 250mL メスフラスにとる。これにテトラヒドロフラン 25m を加えて溶解した後、エタノールを加えて 250mL とし、よく混和しポリマーを析出させる。これを 1 時間以上放置し、その上清をガラスろ過器を用いて吸引し、ろ過してろ液を分取する。残渣物をエタノールで洗い、ろ液と洗液を合わせ 40 °C 以下で減圧下濃縮する。残留物にアセトン 1mL を加えて溶解し、これに n -ヘキサンを加えて全量 10.0mL の溶液とする。

#### 4. 試験操作

ガスクロマトグラフィーの条件

カラム：5%ジフェニルジメチルシリコンキャピラリカラム

内径 0.32 mm I.D. × 25 m、膜厚 0.25 μm

カラム温度：初期温度 100 °C (3min)、最終温度 280 °C (5min)、昇温速度 10 °C/min

注入口および GC インターフェース

温度：280 °C

イオン源温度：200 °C

イオン化法：EI 法 (70 eV)

キャリアーガスおよび流量：He、1.6 mL / min

注入法：スプリット方式

注入量：1 μL

#### 定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間およびマススペクトルを比較して定性を行う。

#### 定量

定量は選択イオンクロマトグラム (SIM) のピーク面積を用いて作成した検量線により行う。

### [ソルビタン脂肪酸エステル]

#### 試験法の概要

ソルビタン脂肪酸エステルは、ソルビトール、ソルビタン及びソルバイドの各種脂肪酸エステルの混合物である。ソルビタン脂肪酸エステルは、けん化分解後得られたソルビトール、ソルビタン及びソルバイドをトリメチルシリル体とし、ガスクロマトグラフィーによりソルビタンモノ脂肪酸エステルとして定量する。

#### 1. 標準溶液

α - (D) ソルビトール、1, 4 -ソルビタン及び 1, 4, 3, 6 -ソルバイド 100mg ずつをそれぞれ正確に量り合わせ、クロロホルムを加えて正確に 100mL とする。この液 2mL を正確にとり、クロロホルムを加えて正確に 100mL とし、標準液とする (この液 1 mL は、α - (D) ソルビトール、1, 4 -ソルビタン及び 1, 4, 3, 6 -ソルバイドそれぞれ 20 μg ずつを含む)。

標準液 0.1、0.5 及び 1mL をそれぞれせ

正確にとり、濃縮器に入れ、減圧濃縮してクロロホルムを留去する。次にピリジン 3mL および TMS 試液 3mL ずつをそれぞれ正確にとってそれぞれに加え、30 分間振り混ぜ、検量線用標準液とする。

## 2. 装置

ガスクロマトグラフー水素炎イオン化型検出器付き (GC-FID)

## 3. 試験液の調製

試料を 5 × 5mm 程度に細切り、その約 1g を精秤して 250mL メスフラスにとる。これにテトラヒドロフラン 25m を加えて溶解した後、エタノールを加えて 250mL とし、よく混和しポリマーを析出させる。これを 1 時間以上放置し、その上清をガラスろ過器を用いて吸引し、ろ過してろ液を分取する。残渣物をエタノールで洗い、ろ液と洗液を合わせ 40 °C 以下で減圧下濃縮する。残留物にクロロホルムを加えて溶解し、全量 10.0mL の溶液とする。

試料液を濃縮器に入れ、減圧濃縮してクロロホルムを留去し、エタノール製 0.5N 水酸化カリウム試液 100mL を加えて 1 時間加熱還流し、減圧濃縮した後、0.5N 塩酸 120mL を加えて 1 時間加熱還流する。冷後、分液漏斗に移し、n-ヘキサン 25mL ずつで 2 回水層を洗い、それぞれ洗液は捨て、水層を濃縮器に入れ、エタノール製 0.5N 水酸化ナトリウムで中和し、減圧濃縮した後、無水硫酸ナトリウム 3g 及び n-ブタノール 25mL を加えてよく振り混ぜ、ろ過する。残留物をブタノール 25mL で洗い、ろ液および洗液を合わせ、ろ過する。ろ液を減圧濃縮して n-ブタノールを留去する。これにピリジン 3mL 及び TMS 試液 3mL をそれぞれ正確に加え、30 分間振り混ぜ、試験溶液とする。

## 4. 試験操作

ガスクロマトグラフィーの条件

カラム：3% JXR シリコン/クロモソ  
ルブ (60 - 80 メッシュ)、

内径 3 mm × 長さ 1 m

カラム温度：120 °C → 220 °C (昇  
温速度 10 °C/min)

注入口および検出器温度：300 °C

キャリアーガス：ヘリウム 50mL/min

## 検量線の作成

標準液 5 μL を量り、それぞれガスクロマトグラフに注入し、得られたピーク高さ比又はピーク面積比から α - (D) ソルビトール、ソルビタン及び 1, 4, 3, 6-ソルバイドのそれぞれの検量線を作成する。

## 定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間およびマススペクトルを比較して定性を行う。

## 定量

定量は選択イオンクロマトグラム (SIM) のピーク面積を用いて作成した検量線により行う。

## IV. ポリメタクリル酸メチル

[ステアリルアルコール]

### 1. 標準溶液

ステアリルアルコール 100mg を精秤し、メタノールに溶かして 100.0mL とし、標準溶液とする。

### 2. 装置

ガスクロマトグラフー水素炎イオン化検出器付き

### 3. 試験溶液の調製

試料 2.0g を精秤し、クロロホルム 20mL を加えて溶解後、メタノール 100mL を少量ずつ加えてポリマーを析出させる。ついでガラスろ過器でろ過し、ろ液を分取後残渣物をメタノールで洗い、ろ液と洗

液を合わせ、減圧下で約 1mL まで蒸発濃縮する。濃縮液にメタノールで加えて 2.0mL とし、試験溶液とする。

#### 4. 試験操作

ガスクロマトグラフィーの条件

モ カラム：3%シリコ OV-17 / クロ  
ソルブ W-AW 60-80 mesh、  
内径 3mm I.D. × 2 m  
カラム温度：195 °C  
注入口温度：320 °C  
キャリアーガス：窒素 50mL/min

#### 定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間を比較して定性を行う。

#### 定量

定量はピーク面積またはピーク高を用いて作成した検量線により行う。

[2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール]

#### 試験法の概要

試料をテトラヒドロフランに溶解し、メチルアルコールで樹脂を析出後濃縮し、高速液体クロマトグラフまたはガスクロマトグラフにて、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾールを定量する。

#### 1. 標準溶液

2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾールの 0.01 ~ 0.05 %メチルアルコール溶液をつくり標準溶液とする。

#### 2. 装置

高速液体クロマトグラフ-紫外部検出器付き (LC-UV)

#### 3. 試験溶液の調製

試料約 1 ~ 3g を精秤しテトラヒドロフラン 30mL に溶解する。この溶液に攪拌

下メチルアルコール 100mL を徐々に滴下して樹脂を析出させる。樹脂をろ過後さらにメチルアルコールで洗浄する。ろ液と洗液を合わせ蒸発乾固しメチルアルコールで 10mL 定容とし試験溶液とする。

#### 4. 試験操作

高速液体クロマトグラフィーの条件

カラム：充てん剤 オクタデシルシラン系カラム 内径 4 × 長さ 200mm  
溶離液：メチルアルコール・水  
(88 : 12)  
流速：1mL / min  
検出器：UV 340 nm

#### 検量線の作成

標準溶液を用いて、ピーク面積を用いて検量線を作成する。

#### 定量

試験溶液について、ピーク面積から 2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾールの濃度を求め、次式により試料中の濃度を算出する。

$$\text{濃度 (\%)} = \text{検量線から求めた濃度 (\%)} \times 10 / S$$

ただし、S：試料量(g)

## V. ポリカーボネート

[グリセリン脂肪酸エステル]

#### 試験法の概要

グリセリン脂肪酸エステルは、その主成分のモノグリセリドをトリメチルシリル体として、測定するガスクロマトグラフィーによりモノグリセリドとして定量する。

#### 1. 標準液の調製

ステアリン酸モノグリセリドそれぞれ 100mg を正確に量り、クロロホルムを加えて溶かして正確に 100mL とする。この

液 5mL を正確に量り、クロロホルムを加えて正確に 100mL とし、標準液とする（この液 1mL は、ステアリン酸モノグリセリド 50  $\mu$ g を含む）。

## 2. 装置

ガスタロマトグラファー水素炎イオン化型検出器付き（GC - FID）

## 3. 試験液の調製

試料を 5 × 5mm 程度に細切し、その約 1g を精秤して 250mL メスフラスにとる。これにテトラヒドロフラン 25m を加えて溶解した後、エタノールを加えて 250mL とし、よく混和しポリマーを析出させる。これを 1 時間以上放置し、その上清をガラスろ過器を用いて吸引し、ろ過してろ液を分取する。残渣物をエタノールで洗い、ろ液と洗液を合わせ 40 °C 以下で減圧下濃縮する。残留物にクロロホルムを加えて溶解し、全量 10.0mL の溶液とする。この液を濃縮器に入れ、約 40 °C の水浴中で減圧下蒸発乾固する。これにピリジン 0.5mL を加えて溶かし、TMS 試薬 0.5mL を加え、よく振り混ぜ、10 分間放置したものを試験溶液とする。

## 4. 試験操作

ガスタロマトグラフィーの条件

カラム：0.5%OV - 17/クロモソルブ WAW(80 - 100 メッシュ)、

内径 3mm × 長さ 5cm

カラム温度：185 °C

注入口及び検出器温度：230 °C

キャリアーガス：窒素、20 - 40mL / min

### 検量線の作成

標準液 0.5、1.0、1.5 及び 2mL をそれぞれ正確にとり、それぞれ濃縮器に入れ、以下試験液の調製と同様に操作し、検量線用標準測定液とする（これらの液 1 mL は、ステアリン酸モノグリセリドそれぞ

れ 25、50、75  $\mu$ g 及び 100  $\mu$ g を含む）。

検量線用標準測定液 5  $\mu$ L ずつをそれぞれとり、ガスタロマトグラフに注入し、得られたステアリン酸モノグリセリドそれぞれのピーク高さ又はピーク面積から検量線を作成する。

### 定量

試験溶液 5  $\mu$ L とり、ガスタロマトグラフに注入し、得られたステアリン酸モノグリセリドのピーク高さ又はピーク面積を求め検量線から試験溶液中のモノグリセリド濃度 ( $\mu$ g / mL) を求める。

## [トリス（ノニルフェニル）ホスファイト]

### 1. 標準溶液

トリス（ノニルフェニル）ホスファイト 100mg を精秤し、クロロホルムに溶かして 100.0mL とし、この液を標準溶液とする。

### 2. 装置

高速液体クロマトグラファー示差屈折計（RI）または紫外検出器付き（UV）

### 3. 試験溶液の調製

試料約 2g を精秤し、クロロホルム 10mL を加えて溶解後、石油エーテル 100mL を加えてポリマーを析出させる。ポリマーをガラスろ過器を用いてろ過後、さらに石油クロロホルムで洗浄し、ろ液と洗液を合せ減圧下濃縮乾固する。残渣物をクロロホルムに溶かし 5.0mL とし、試験溶液とする。

### 4. 試験操作

高速液体クロマトグラフ条件

カラム：スチレンジビニルベンゼン系ポラスポリマー（排除限界 1 ~ 5 × 10<sup>3</sup>）

内径及び長さ 8 × 500mm : 2本

溶離液：クロロホルム

流速：1mL / min

UV 波長：UV 254 nm

注入量：50 ~ 100  $\mu$  L

定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間を比較して定性を行う。

定量

定量はピーク面積またはピーク高を用いて作成した検量線により行う。

[トリス (2, 4 - ジー t - ブチルフェニル) フォスファイト]

#### 1. 標準溶液

トリス (2, 4 - ジー t - ブチルフェニル) フォスファイト 100 mg を精秤し、アセトンを加えて溶解し 100.0mL とし、標準溶液とする。

#### 2. 装置

ガスクロマトグラフ - 質量分析器付き (GC - MS)

#### 3. 試験溶液の調製

試料は細切し、0.50g を採取する。シクロヘキサン・2 - プロパノール混液 (1 : 1) 10mL を加え、37  $^{\circ}$ C の恒温器中に静置して 16 時間浸漬後ろ過する。ろ液 5.0mL を 40  $^{\circ}$ C 以下で N<sub>2</sub> 気流下乾固直前まで濃縮する。50  $^{\circ}$ C に加温したアセトニトリルを約 4.5mL 加えて十分にかくはんしたのち、室温でアセトニトリルを加え全量を 5.0mL とする。その一部をメンブランフィルターでろ過し、ろ液を試験溶液とする。

#### 4. 試験操作

ガスクロマトグラフィーの条件

カラム：キャピラリーカラム、液相 dimethylpolysiloxane (0.25mm i.d.  $\times$  5m  $\cdot$  膜厚 0.5  $\mu$  m)

カラム温度：50 ~ 300  $^{\circ}$ C (20  $^{\circ}$ C / min 昇温)

注入口温度：250  $^{\circ}$ C

キャリアーガスおよび流量：He、2.95 mL/min

インレット温度：280  $^{\circ}$ C

イオン化電圧：70 eV

定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間およびマススペクトルを比較して定性を行う。

定量

定量は選択イオンクロマトグラム (SIM) のピーク面積を用いて作成した検量線により行う。

[n - オクタデシル -  $\beta$  - (4' - ヒドロキシ - 3', 5' - ジー t - ブチルフェニル) プロピオネート]

#### 1. 標準溶液

n - オクタデシル -  $\beta$  - (4' - ヒドロキシ - 3', 5' - ジー t - ブチルフェニル) プロピオネート 100 mg を精秤し、アセトンを加えて溶解し 100.0mL とし、標準溶液とする。

#### 2. 装置

ガスクロマトグラフ - 質量分析器付き (GC - MS)

#### 3. 試験溶液の調製

試料は細切し、0.50g を採取する。シクロヘキサン・2 - プロパノール混液 (1 : 1) 10mL を加え、37  $^{\circ}$ C の恒温器中に静置して 16 時間浸漬後ろ過する。ろ液 5.0mL を 40  $^{\circ}$ C 以下で N<sub>2</sub> 気流下乾固直前まで濃縮する。50  $^{\circ}$ C に加温したアセトニトリルを約 4.5mL 加えて十分にかくはんしたのち、室温でアセトニトリルを加え全量を 5.0mL とする。その一部をメンブランフィルターでろ過し、ろ液を試験溶液とする。

#### 4. 試験操作

ガスクロマトグラフィーの条件

カラム：キャピラリーカラム、液相  
dimethylpolysiloxane (0.25mm i.d. ×  
5m・膜厚 0.5 μm)

カラム温度：50～300℃ (20℃/min  
昇温)

注入口温度：250℃

キャリアーガスおよび流量：He、2.95  
mL/min

インレット温度：280℃

イオン化電圧：70 eV

##### 定性

試験溶液および標準溶液について、得られた保持時間およびマススペクトルを比較して定性を行う。

##### 定量

定量は選択イオンクロマトグラム (SIM) のピーク面積を用いて作成した検量線により行う。

(2) 食品用プラスチック製品に添加される添加剤の我が国の使用実態調査について

食品用プラスチック製品の製造あるいは加工成形時における添加剤の使用実態についてはこれまで調査がなく、平成10年度の関連業界へのアンケート調査で初めてその実態が明らかになった。また、国内で市場に流通している製品中の添加剤の含有量についても総合的な調査は下記に述べるような理由等からほとんど実施されていなかった。

①個々の製品については企業のノウハウ化から使用添加剤が公表されることがない

②添加剤の多くが工業薬品(化成品)で、かつ標準品が一般にないものも多く、入手が困難である。

③添加剤の添加量は、可塑剤や充てん剤等一部を除いてほとんどが0.1%以下であり、製品中の含有量は微量である。また樹脂との混練や成形の際に高温処理するため製品中で化学的変質や分解するものもあり、未知試料の場合、物質の同定・確認が困難である。

④製品(ポリマー)から添加剤を抽出分離・濃縮・分取・同定等の一連の分析

を実施するには、抽出装置や高速液体クロマトグラフ、ガスクロマトグラフおよびフーリエ変換赤外分光光度計、質量分析計等の多くの高価な装置を要する。

しかし、平成10年度からの調査によりその使用実態等が明らかになったことから製品中の添加剤の含有量調査を行う環境が整備された。従って、標準品確保の問題があるものの今後試験法の検討が行われることによりその実態が明らかになることが期待される。

#### 5. まとめ

プラスチック製品中の添加剤については、これまで企業のノウハウ化の点から明らかになったことはなく、実際の製品中の使用実態についてもこれまで総合的な調査は実施されていない。しかし、平成10年度の関係業界に対するアンケート調査で食品用プラスチック製品中の添加剤の樹脂別の使用実態が初めて明らかとなった。そこで、その中からポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネートおよびポリアミド樹脂に使用される添加剤で用量が多く、標準品に相当するものが入手可能な添加剤について分析法の調査を行い、その概要を報告した。対象となった添加剤はポリ塩化ビニル：13品目(使用添加剤76品目)、ポリエチレン：14品目(同71品目)、ポ

リスチレン：10品目（同51品目）、  
ポリメタクリル酸メチル：2品目（同3  
品目）、ポリカーボネート：4品目（同  
7品目）、ポリアミド：0品目（1品目）  
である。

なお、今後は分析法の検討等が行われ  
ることにより、国内で生産されるプラス  
チック製品中の添加剤の実態が明らか  
になることが期待される。

表1-1. 樹脂区分別における使用添加剤一覧

[ポリ塩化ビニル]：樹脂製造業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
1	ジ-n-オクチルスズビス(イソオクチル)チオグリコール酸エステル	490,800	26401-97-8
2	ジ-n-オクチルスズビス(2-エチルヘキシル)チオグリコール酸エステルとモノ-n-オクチルスズトリス(n-アルキル)チオグリコール酸エステル(21:79)	195,000	73246-85-2
3	ジメチルスズビス(2-エチルヘキシル)チオグリコール酸エステルとモノメチルスズトリス(2-エチルヘキシル)チオグリコール酸エステルの混合物	150,000	57583-35-4
4	ピグメント ホワイト 6(酸化チタン)	100,000	13463-67-7
5	ジ-n-オクチルスズマレイン酸エステル	30,700	16091-18-2
6	ジメチルスズビス(イソオクチル)チオグリコール酸エステル	11,400	26636-1-1
7	酸化亜鉛	10,000	1314-13-2
8	ステアリン酸カルシウム	5,100	1592-23-0
9	ジメチルポリシロキサン	5,000	63148-62-9
10	ステアリン酸亜鉛	4,700	557-5-1
11	オレイン酸亜鉛	4,700	557-7-3
12	ジ-n-オクチルスズジラウリン酸エステル	4,300	3648-18-8
13	オクチル酸亜鉛	3,800	136-53-8
14	カプリル酸カルシウム(オクチル酸カルシウム)	3,800	6107-56-8
15	安息香酸亜鉛	3,500	553-72-0
16	安息香酸カルシウム	3,500	2090-5-3
17	エポキシ化大豆油(ESO)	2,400	8013-7-8
18	オレイン酸カルシウム	2,000	142-17-6
19	リシノール酸カルシウム	2,000	6865-33-4
20	リシノール酸亜鉛	1,700	13040-19-2

【ポリ塩化ビニル】：樹脂製造業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
21	エポキシ化アマニ油 (ELO)	1,200	8016-11-3
22	ポリエチレングリコール ソルビタンモノオレイン酸エステル	200	9005-65-6
23	脂肪酸(C12-C18)とジエタノールアミンによる縮合生成物	110	68603-42-9
24	ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル	79	9016-45-9
25	アルキル(C9-C20)ベンゼンスルホン酸塩(Na,K,NH4)	69	68411-30-3
26	ソルビタン脂肪酸(C8-C22)エステル	39	1338-39-2
27	パラオキシ安息香酸メチル	19	99-76-3
28	ソルビン酸	7	110-44-1
29	パラオキシ安息香酸プロピル	6	94-13-3
30	炭酸ナトリウム	5	497-19-8

## 【ポリ塩化ビニル】：加工業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
1	アジピン酸ジイソノニル (DINA)	8,357,140	33703-8-1
2	エポキシ化大豆油(ESO)	4,848,680	8013-7-8
3	アジピン酸ジ-n-アルキル	3,219,150	105-97-5
4	メタアクリル酸ブチル・ブタジエン・スチレン重合体 (MBS樹脂)	2,357,000	25053-9-2
5	アジピン酸ジ-アルキル	360,000	68515-75-3
6	ソルビタン脂肪酸(C8-C22)エステル	300,700	1338-39-2
7	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル) (DOP)	276,070	117-81-7
8	グリセリンジアセテートモノラウレート	160,735	30899-62-8
9	ポリオキシエチレン脂肪酸アルコール(C12-C20)エーテル	150,000	36493-26-2
10	グリセリンモノステアリン酸エステル	111,080	31566-31-1
11	9,10-エポキシ化ステアリン酸-2-エチルヘキシル	100,000	141-38-8
12	ジグリセリンオレエート	100,000	59029-17-3
13	エポキシ化アマニ油 (ELO)	96,119	8016-11-3
14	アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体 (ABS)	85,000	9003-56-9
15	ジ-n-ジオクチルスズビス(イソオクチル)チオグリコール酸エステル	83,400	26401-97-8
16	ジブチルスズマレイン酸エステル	80,000	78-4-6
17	タルク(含水珪酸マグネシウム)	64,800	14807-96-6
18	ポリ1,3-ブタンジオールアジペート	39,830	24937-93-7
19	アセチルクエン酸トリブチル (ATBC)	39,300	77-90-7
20	アクリル酸ブチル・メタアクリル酸メチル・スチレン共重合体	33,050	27136-15-8

## 【ポリ塩化ビニル】：加工業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
21	イソステアリン酸	27,998	30399-84-9
22	ポリオキシエチレンアルキルエーテル	19,400	69013-19-0
23	酸化亜鉛	10,600	1314-13-2
24	モノ- <i>n</i> -オクタルスズトリス(イソオクチル)チオグリコール酸エステル	5,000	26401-86-5
25	水添ヒマシ油	4,300	8001-78-3
26	酸化ポリエチレン	4,300	68441-17-8
27	セチル・ステアリアルアルコール (C16-C18混合物)	4,290	67762-27-0
28	ステアリン酸カルシウム	4,221	1592-23-0
29	ジ- <i>n</i> -オクタルスズマレイン酸エステル	4,034	16091-18-2
30	アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル (DEHA)	3,660	103-23-1
31	4,4'-イソプロピリデン-ジフェニルアルキル(C12-C15)ホスファイト	3,000	33152-91-5
32	ジ- <i>n</i> -オクタルスズビス(2-エチルヘキシル)メルカプト酢酸エステル	2,600	15571-58-1
33	ジ- <i>n</i> -オクタルスズビス(2-エチルヘキシル)メルカプトプロピオン酸エステル	2,600	59185-95-4
34	ポリエチレン	2,550	9002-88-4
35	ジイソニルфтаレート (DINP)	2,500	28553-12-0
36	ジオクタルスズビス(2-エチルヘキシル)マレイン酸エステル	2,038	10039-33-5
37	アジピン酸とペンタエリスリトールの縮重合体のステアリン酸エステル	2,000	68130-34-7
38	ステアリン酸亜鉛	1,847	557-5-1
39	ステアリン酸	1,020	57-11-4
40	ステアリン酸- <i>n</i> -ブチル	1,000	123-95-5

[ポリ塩化ビニル]：加工業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
41	シリカ (アエロジル)	900	60842-32-2
42	炭酸カルシウム	800	471-34-1
43	2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール	800	2440-22-4
44	モノメチルスズ トリス(2-エチルヘキシル)チオグリコール酸エステル	550	57583-34-3
45	ソルビタンモノオレート	500	1338-43-8
46	レシチン	430	8002-43-5
47	カプリル酸亜鉛 (オクチル酸亜鉛)	400	557-9-5
48	ペトロラタム	350	8009-3-8
49	ジメチルスズビス(イソオクチル)チオグリコール酸エステル	350	26636-1-1
50	マイクロクリスタルワックス	330	63231-60-7
51	ソルビタンモノベヘニレート	283	62568-11-0
52	メタアクリル酸メチル・ブタジエン・スチレン・ジビニルベンゼン共重合体	280	9035-90-9
53	メタアクリル酸メチル・アクリル酸エチル・ブタジエン・スチレン共重合体	260	27965-85-1
54	ジ-n-オクチルスズ ジラウリン酸エステル	176	3648-18-8
55	ジステアリルペンタエリスリトールジブオスファイト	158	3806-34-6
56	メタアクリル酸ブチル・アクリル酸ブチル・メタアクリル酸メチル共重合体	3	25322-99-0

表1-2. 樹脂区分別における使用添加剤一覧

[ポリエチレン]：樹脂製造業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
1	エチレン・1-オクテン共重合体	30,000,000	26221-73-8
2	ポリエチレン	5,000,790	9002-88-4
3	エチレン・アクリル酸共重合体	700,000	9010-77-9
4	ステアリン酸カルシウム	127,840	1592-23-0
5	n-オクタデシル-β-(4'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)プロピオネート	86,160	2082-79-3
6	エルカ酸アミド	79,240	112-84-5
7	タルク(含水珪酸マグネシウム)	76,150	14807-96-6
8	ソジウム・カルシウム・アルミノシリケート (シルトンKE)	65,250	1344-1-0
9	合成ケイ酸アルミニウム・カルシウム	58,800	1318-2-1
10	4,4'-ビフェニレン-ジ-ホスフィン酸テトラキス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)	48,400	38613-77-3
11	トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)フォスファイト	42,605	38570-4-4
12	オレイン酸アミド	42,450	301-2-0
13	ジブチルヒドロキソトルエン (BHT)	42,400	128-37-0
14	シリカ (二酸化ケイ素)	27,917	7631-86-9
15	硫酸カルシウム	20,094	7778-18-9
16	テトラキス[メチレン-3-(3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)プロピオネート]メタン	20,030	6683-19-8
17	ホワイトクレ- (カオリン)	20,000	1332-58-7
18	ステアリン酸アミド (SA)	19,900	124-26-5
19	ナトリウム、カリウム、アルミニウムシリケート(無水)	17,300	12736-96-8
20	酸化亜鉛	10,000	1314-13-2

【ポリエチレン】：樹脂製造業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
21	ピグメント ホワイト 22 (硫酸バリウム)	10,000	7727-43-7
22	ピグメント ホワイト 6 (酸化チタン)	10,000	13463-67-7
23	珪藻土	9,650	68855-54-9
24	マグネシウム・アルミニウム・ハイドロオキシライド・カーボネート・ハイドレート	9,100	11097-59-9
25	フッ化ビニリデン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体	6,000	9011-17-0
26	ポリエチレングリコール	6,000	25322-68-3
27	エチレンビスステアリン酸アミド	5,000	110-30-5
28	n-オレイルパルミチン酸アミド	5,000	16260-9-6
29	ステアリン酸亜鉛	4,480	557-5-1
30	硬化牛脂アミド(水素化タロウアミド)	4,140	61790-31-6
31	グリセリンモノステアリン酸エステル	3,060	31566-31-1
32	リシノール酸カルシウム	2,500	6865-33-4
33	2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン	2,400	1843-5-6
34	脂肪酸モノおよびジグリセライド硼酸エステル	2,300	72905-86-3
35	2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-tert-ブチルフェニル)2-エチルヘキシルフオスファイト	2,010	126050-54-2
36	べヘン酸アミド	1,830	3061-75-4
37	ジステアリンペンタエリスリトールジフオスファイト	1,400	3806-34-6
38	水酸化カルシウム	1,336	1305-62-0
39	ジラウリル 3,3'チオジプロピオネート	1,223	123-28-4
40	12-ヒドロキシステアリン酸カルシウム	1,000	3159-62-4

[ ポリエチレン ] : 樹脂製造業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
41	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)牛脂アルキルアミン	1,000	61791-44-4
42	アルキルジエタノールアミン	930	93-83-4
43	12-ヒドロキシステアリン酸マグネシウム	740	40277-4-1
44	大豆アルキルビス(ポリオキシエチレン)アミン	700	10213-78-3
45	ポリ[(6-1,3,3-テトラメチルブチル)アミノ-1,3,5-トリアジン-2,4-ジイル]	610	71878-19-8
46	1,3-ビス(t-ブチルパーオキシソプロピル)ベンゼン	360	2212-81-9
47	ジステアリルチオジプロピオネート	350	693-36-7
48	ソディウム・カルシウム・アルミニウムシリケート,ハイドレート([BJ]NJ-1367)	300	11344-1-0
49	ステアリン酸マグネシウム	213	557-4-0
50	ポリグリセリン脂肪酸ポリエステル	90	37349-34-1
51	ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート	59	52829-7-9
52	エチレンビスオレイン酸アミド	20	110-31-6
53	ステアリン酸2-[(2-ヒドロキシエチル)オクタデシルアミノ]エチルエステル	20	52497-24-2

## 【ポリエチレン】： 加工業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
1	ポリプロピレン	35,397,900	9003-7-0
2	エチレン・酢酸ビニル共重合体 (EVA)	7,154,600	24937-78-8
3	ポリエチレン (LLDPE) (エチレン・1-ブテン共重合体)	5,385,000	25087-34-7
4	エチレン・アクリル酸共重合体	682,000	9010-77-9
5	エチレン・メタアクリル酸共重合体	153,100	25053-53-6
6	エチレン・メタアクリル酸共重合体のアイオノマー(Zn)	123,000	28516-43-0
7	アルミパウダー	51,000	7429-90-5
8	ステアリン酸カルシウム	38,150	1592-23-0
9	二酸化ケイ素	25,000	14464-46-1
10	炭酸水素ナトリウム	17,808	144-55-8
11	エチレン・プロピレン共重合体	12,119	9010-79-1
12	n-オクタデシル- $\beta$ -(4'-ヒドロキシ-3',5'-ジ- <i>t</i> -ブチルフェニル)プロピオネート	12,051	2082-79-3
13	トリス(2,4-ジ- <i>t</i> -ブチルフェニル)フォスファイト	11,000	31570-4-4
14	グリセリンモノステアリン酸エステル	9,413	31566-31-1
15	アゾジカルボンアミド	9,000	123-77-3
16	ポリメタアクリル酸メチル	8,000	9011-14-7
17	エルカ酸アミド	6,000	112-84-5
18	エポキシ化大豆油 (ESO)	6,000	8013-7-8
19	ステアリン酸亜鉛	5,290	557-5-1
20	タルク(含水珪酸マグネシウム)	5,010	14807-96-6

【ポリエチレン】： 加工業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
21	ジブチルヒドロキシトルエン (BHT)	5,000	128-37-0
22	テトラキス[メチレン-3-(3',5'-ジ- <i>t</i> -ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン	4,991	6683-19-8
23	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)牛脂アルキルアミン	4,800	61791-44-1
24	クエン酸トリナトリウム (無水クエン酸ナトリウム)	2,300	68-4-2
25	4,4'-オキシビス(ベンゼンスルホニルヒドラジッド)	1,700	80-51-3
26	クエン酸	1,000	77-92-9
27	ステアリン酸マグネシウム	970	557-4-0
28	トリス(ノニルフェニル)フォスファイト	597	26523-78-4
29	珪藻土	500	538-23-8
30	酸化亜鉛	500	1314-13-2
31	ゼオライト (無機銀系抗菌剤)	150	1318-2-1
32	オレイン酸アミド	5	301-2-0
33	エチレンビスステアリン酸アミド	2	110-30-5
34	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)ラウリルアミン	1	1541-67-9
35	4,4'-ビフェニレン-ジ- <i>o</i> -ホスフィン酸テトラキス(2,4-ジ- <i>t</i> -ブチルフェニル)	1	38613-77-3

表1-3. 樹脂区分別における使用添加剤一覧

【ポリスチレン】：樹脂製造業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
1	流動パラフィン	2,703,000	8042-47-5
2	グリセリンモノステアリン酸エステル	290,000	31566-31-1
3	塩化マグネシウム	158,400	7786-30-3
4	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル) (DOP)	124,000	117-81-7
5	ピロリン酸ナトリウム	85,900	7722-88-5
6	トリエチレングリコールビス-3-(3-t-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオネート	65,200	36443-68-2
7	n-オクタデシル-β-(4'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-t-ブチルフェニル)プロピオネート	61,000	2082-79-3
8	エチレンビスステアリン酸アミド	55,600	110-30-5
9	プロパン	52,000	74-98-6
10	水添ヒマシ油	35,000	8001-78-3
11	ステアリン酸	31,000	57-11-4
12	酸化マグネシウム	26,000	1309-48-4
13	第三リン酸カルシウム	23,800	7790-91-2
14	2-[1-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-t-ペンチルフェニル)エチル]-4,6-ジ-t-ペンチルフェニルアクリレート	22,000	123968-25-2
15	ジメチルポリシロキサン	19,980	63148-62-9
16	ポリエチレン	11,000	9002-88-4
17	トリス(ノニルフェニル)フォスファイト	11,000	26523-78-4
18	マイクロクリスタルワックス	11,000	63231-60-7
19	ステアリン酸カルシウム	10,900	1592-23-0
20	水素化タロ-酸	10,900	61790-38-3

## [ポリスチレン]：樹脂製造業者

使用 順位	化学物質名	使用料(Kg)	CAS No.
21	水添食用油脂	10,000	15-12-0
22	ポリオキシエチレン(4-50モル)オクタフェニルエーテル	7,000	9002-93-1
23	アジピン酸ジ-n-ブチル	6,900	141-4-8
24	N-(2-ヒドロキシドデシル)エタノールアミン	6,000	2615-84-1
25	ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム	4,900	25155-30-0
26	ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール	4,000	9003-11-6
27	アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム	3,600	68081-81-2
28	酸化バリウム	1,000	1304-28-5
29	酸化亜鉛	1,000	1314-13-2
30	炭酸亜鉛	1,000	3486-35-9
31	ポリエチレングリコール ソルビタンモノオレイン酸エステル	260	9005-65-6
32	脂肪酸(C12-C18)とジエタノールアミンによる縮合生成物	152	68603-42-9
33	ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル	110	9016-45-9
34	アルキル(C9-C20)ベンゼンスルホン酸塩(Na,K,NH4)	92	68411-30-3
35	ソルビタン脂肪酸(C8-C22)エステル	52	1338-39-2
36	パラオキシ安息香酸メチル	26	99-76-3
37	ソルビン酸	9	110-44-1
38	パラオキシ安息香酸プロピル	8	94-13-3
39	炭酸ナトリウム	7	497-19-8