

## ペットボトル容器の特徴と種類について

### 1. はじめに

今年の夏も非常に暑く、熱中症対策として適切な水分補給が大切となっています。このため、気軽に水分補給ができる等の利便性からペットボトル飲料が広く普及してきました。一般社団法人全国清涼飲料工業会の調査によると 2014 年のペットボトル飲料の生産量は約 13,500 千 kl で、容器別シェアは 69.5% と高い割合を占めています。

そこで、今回は「ペットボトル容器」の特徴と種類についてご紹介します。

### 2. ペットボトルの特徴

ペットボトルは、プラスチックの一種であるポリエチレンテレフタレート（Poly Ethylene Terephthalate : PET）樹脂を材料としており、食品容器として優れた性質を数多く持っています。主な特徴を以下にまとめました。

#### (1) 割れにくい、軽い

ガラスびんのように割れることが少ないので中身の漏出や、けがを防ぐことができます。軽量化によって持ち運びやすくなり、生産や廃棄時の排出 CO<sub>2</sub> の削減にも貢献しています。廃棄時は潰しやすい特徴があります。20 サイズのボトルの平均重量は約 40g、最軽量品は約 30g となっています。

#### (2) 気体の透過度が比較的低い

品質劣化に関与する酸素や炭酸の抜けやすさの指標となる二酸化炭素の透過度が、容器や包装材料で多く使用されるポリエチレンやポリプロピレン樹脂の 1/10 から 1/100 と低く、飲料の保存性に優れています。また、表面をコーティング処理することによって透過度を更に低くすることができます。

#### (3) 保香性が良好

PET 樹脂は、プラスチックの中でも、ボトルの外からの臭気が食品に移ること、食品の香り成分が容器に吸着することや外に抜けることを防ぐ効果が高いという特性があります。一例として、オレンジジュースに含まれるリモネンはポリエチレンに吸着される性質があり、ポリエチレン容器では香りが少なくなる

ため、ペットボトルが使用されることが多いようです。

#### (4) 再封（リキャップ）ができる

開封後もキャップをすることができるので保存や持ち運びに便利です。炭酸飲料の場合、開封後の炭酸ガスの漏出を遅延させる効果もあります。

### 3. ペットボトルの種類と形状

飲料用のペットボトルは耐圧性と耐熱性の観点で 4 種類に分類することができます。

#### (1) 耐圧用ボトル

炭酸飲料に用いられます。炭酸ガスの内圧が均等に分散するように、胴部が円筒状になっています（**写真 1 中**）。また、底部は花びら（ペタロイド）形状で、圧力に耐え、自立できる構造になっています（**写真 2 右**）。

#### (2) 耐熱用ボトル

ホット充填（充填温度 85-90℃）を行う果汁飲料や茶飲料などに用いられます。PET 樹脂は 75℃付近で軟化する性質があり、高温の内容物を充填すると収縮するので、樹脂を結晶化させています。そのため、注ぎ口が白くなっています（**写真 3 右**）。

また、ボトルの胴部は、内容物が充填後に冷却されて体積が減り、減圧状態になっても変形しないように凹凸構造になっています（**写真 1 左**）。

#### (3) 耐圧・耐熱用ボトル

乳成分や果汁などが入った炭酸飲料に用いられます。乳成分や果汁は栄養成分が豊富で、微生物が増殖しやすいために充填後に熱殺菌が行われます。このため、炭酸ガスへの耐圧性と熱殺菌への耐熱性が求められます。

#### (4) 非耐圧・非耐熱用ボトル

茶飲料、ミルクティーなどに用いられます。内容物とボトルを充填前にそれぞれ殺菌し、無菌的に充填します。常温で充填されるため、結晶化処理を行う必要がありません。このため、注ぎ口は透明です（**写真 3 左**）。また、炭酸ガスの内圧に耐える必要もないので薄くすることが可能です。軽く、軟らかいため、潰しやすい性質があります。持ちやすく、強度

を維持するために胴部に溝が入れられています（写真1右）。

#### 4. ペットボトル飲料の利用における注意点

ペットボトル飲料は再封して持ち運びやすいので、外出時など鞆の中に入れておく方も多いですが、微生物が関与するトラブルを引き起こす可能性があります。そこで、モデル実験を紹介します。直接口につけて飲むことを想定し、開封後に唾液を滴下したペットボトル飲料を、夏の日中の気温を想定した 35℃で保存して微生物菌数を測定しました。その結果、4時間で10倍、1日経過すると10,000倍に増加するケースがありました。内容物によって菌数の変化は異なりますが、開封後は早めに飲み終えるように情報提供をする必要があります。



写真1 ボトル胴部の形状

左：凹凸構造, 中：円筒状, 右：溝入り



写真2 ボトル底部の形状

左：耐圧性なし, 右：耐圧性あり

保蔵包装技術室：鳥居貴佳

研究テーマ：剪定イチジク葉の有効活用に関する研究

担当分野：異物分析、食品包装

また、直接的に口をつけたペットボトル飲料のボトルが膨張して破裂し、内容物が飛び散る事故の発生が報告されています。この原因は、口中か混入した酵母が、飲料中の糖を分解し、炭酸ガスを生成したためにボトルが膨張したと考えられました。なお、口中の酵母は果物や発酵食品などの食品由来の可能性が考えられます。

当センターにも容器の膨張等に関する問い合わせが寄せられることがありますが、その多くは微生物が起因すると考えられます。便利なペットボトル飲料ですが、適切に利用することが大切です。



写真3 注ぎ口の形状

左：耐熱性なし, 右：耐熱性あり

#### 参考資料

- 1) 一般社団法人全国清涼飲料工業会：統計 <http://www.j-sda.or.jp/statistically-information/>
- 2) 水口眞一：Q&A で学ぶ包装技術実務入門, 日本工業新聞社（2010）
- 3) 独立行政法人国民生活センター：飲み残し清涼飲料容器の破裂による事故！
- 4) PET ボトルリサイクル推進協議会ホームページ：<http://www.petbottlerec.gr.jp>

#### 編集・発行

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター 平成27年8月14日発行

住所 〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1 FAX 052-532-5791

電話(直通) 総務課 052-325-8091 発酵バイオ技術室 052-325-8092

分析加工技術室 052-325-8093 保蔵包装技術室 052-325-8094

URL：<http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail:[shokuhin@aichi-inst.jp](mailto:shokuhin@aichi-inst.jp)