



飲料容器用アルミニウム合金板材

水谷 博之*

Aluminum Alloy Sheets for Beverage Container

Hiroyuki Mizutani*

1. はじめに

1959年、米国Coors社がオールアルミニウムのビール缶を上市して以来、本年で60年が経過した。気に入った場所で、気に入った飲料を楽しむということが、ごく当たり前のこととなり、アルミニウム缶はひとつの飲料文化へ貢献をしてきたと言える。1967年にReynolds社によりDI(Drawn & Ironing)成形技術が確立され半世紀が経過した。昨今では、1分間で500缶も製缶できる機械が登場し、印刷や検査を高速処理する技術も確立され、1製缶ラインあたり3000缶/分の能力で大量生産する製缶工場も複数ある。

日本では、炭酸飲料やコーヒー用途のアルミニウム缶が、PETボトル容器の普及により減少している。しかし依然として、ビールや酎ハイなどの低アルコール飲料用途に使用され、市場での存在感を維持しており、年間で40万トンを超えるアルミニウム板材が使用されている。海外においては、PETボトル容器が遮光性や気密性に劣り長期保管に適さず、PETボトル容器が安っぽく見えること、プラスチック汚染への懸念などを理由に、アルミニウム缶市場は続伸している。アルミニウム飲料缶用板材は、世界中で、年間450万トン以上使用され、当社グループにとって重要な製品のひとつとなっている。当社グループは、福井製造所、名古屋製造所、タイ王国ラヨン製造所および米国Logan Aluminum Inc.から、合わせて年間70万トンの缶用板材を供給し、世界中のお客様にご使用頂いている。

2. 特長

代表的なアルミニウム飲料缶である2ピース缶は、ブランキング、絞りおよび再絞り成形の後、側壁をしごき加工をして薄くかつ硬化させた容器型缶ボディと、

これとは別の材料を絞り成形し、開口をするためのタブを取り付けた缶エンドで構成される。良好な絞り成形性としごき加工性さらに耐食性が求められる缶ボディ材には3000系のAl-Mn系合金が、強度と耐食性が求められる缶エンド材には5000系のAl-Mg系合金が使用される。当社グループが提供している缶用アルミニウム合金をTable 1に示す。

缶ボディ用合金は1990年初期まで3004合金が主流であったが、リサイクルが推進されるとともにUBC(Used Beverage Can)を主とするアルミスクラップの利用比率が高まり、SiおよびFeの上限を緩和した3104合金が製品に加わり、3104合金が現在主流の缶ボディ用合金となっている。さらに、缶体の薄肉軽量化を目的とした高強度化のニーズに答えるため、MnおよびMgの上限を高めた3204合金も製品化している。缶エンド用合金は、用途に応じて5182合金と5021または5052合金を製品としている。5182合金はビールや炭酸飲料あるいは窒素充填された飲料缶、すなわち缶内部が常温で正圧になる用途に選定され、5021合金ないし5052合金はスチール缶ボディと巻き締められたコーヒーなど、缶内部が常温で負圧になる用途に選定される。

国内外市場で収集した代表的な12オンス(350 ml)アルミニウム缶の缶ボディおよび缶エンドにおけるそれ

Table 1 Alloy specification for beverage container.

(mass%)

	alloy	Si	Fe	Cu	Mn	Mg
For Can Body	3104	0.60	0.80	0.05-0.25	0.8-1.4	0.8-1.3
	3004	0.30	0.70	0.25	1.0-1.5	0.8-1.3
	3204	0.30	0.70	0.10-0.25	0.8-1.5	0.8-1.5
For Can End	5182	0.20	0.35	0.15	0.20-0.50	4.0-5.0
	5021	0.40	0.50	0.15	0.10-0.5	2.2-2.8
	5052	0.25	0.40	0.10	0.10	2.2-2.8

Composition in percent maximum unless shown as a range

* (株)UACJ R&Dセンター 第一開発部

Development Department I, Research & Development Division, UACJ Corporation

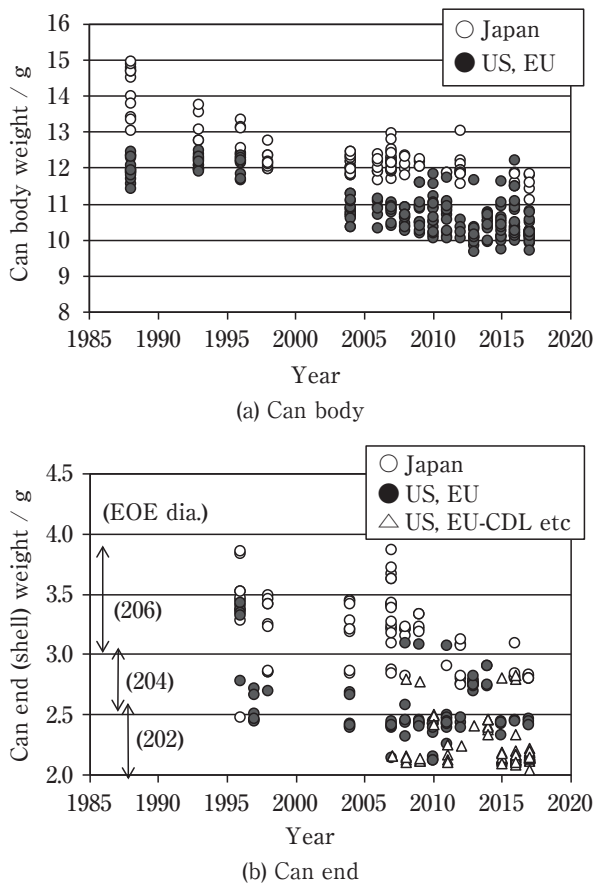


Fig. 1 Can weight retailed in global market.

それぞれの重量の変化を Fig. 1 に示す。日本市場における缶ボディ 1 個あたりの重量は、1985 年に約 14 g であったが、2018 年には約 11 g まで軽量化され、欧米においては約 10 g まで軽量化された。缶ボディの軽量化は、素材の板厚を薄くすることに加えて、缶壁の厚さを薄くするとともに、缶ボディのネック部および缶底接地部の径を小さくすることにより進められてきた。さらに、缶ボディの壁の厚さは 0.09 mm ほどであり、市場で孔があかないようにするにはほぼ限界のようである。それでも、他の部位を薄くするなど軽量化の動きは続いている。缶エンドの軽量化は板厚を薄くすることに加えて、缶エンドの径を小さくすることで進められてきた。最近では CDL (Container Development Ltd.) 形状のエンドに代表されるような、チャックウォール部を斜めに傾けて内圧による反転剛性を高めた形状を採用することにより、欧米では 2 g ほどの缶エンドも登場している。

缶の薄肉軽量化は、成形しやすい一方で高強度となる素材の提供が必要である。当社グループは、お客様に最適な素材を提供することを目的とし、合金組成や製造条件を調整し、缶成形時のしわや割れなどを抑制し、寸法や形状を安定させ、耐食性に優れた缶用アル



Fig. 2 Bottle cans retailed in US market.

ミニウム板材の開発に取り組んでいる。

最近では、清涼飲料、お茶、コーヒーにて PET ボトルが使用されているが、PET ボトルの長所である再栓機能を付与したアルミニウムボトル缶が 2000 年に国内で登場した。2014 年以降、ボトル缶は海外市場にも普及し、ネック部を細長く絞りこみガラス瓶のような形状に成形されるボトル缶も登場し (Fig. 2)、成形不良が発生しない素材の開発にも取り組んでいる。

3. 環境への貢献

アルミニウム缶のリサイクル率は日本をはじめ、ノルウェー、ドイツおよびブラジルにおいて 90% 以上を達成している。缶用合金はアルミニウムスクラップを使用することができる化学成分であり、持続可能な社会を実現できる素材である。一方、PET ボトルの回収率は、90% 以上であるが、PET ボトルとして再利用されるのは僅か 10% であり、40% は海外に輸出され燃料として使用されていた。2018 年、主輸入国の中国が深刻な環境問題で輸入禁止として以来、国内の再生業者で処理待ちのプラスチックゴミが大量に保管されているとも言われている。

当社は、環境に優しい素材であるアルミニウム缶材を安定的に供給することが環境課題を解決する手段の 1 つと捉え、社会課題の解決に取り組むとともに、次世代の子どもたちへの教育支援などを通じ、持続可能な未来の実現に向けた社会貢献活動を推進している。

4. おわりに

アルミニウム缶は中身を守るという機能だけでなく、長期間保管でき衛生的で多様にデザインされ、飲料文化を50年間支えてきた。今後も持続可能な飲料容器素材の開発を継続し、ステークホルダーとともに社会貢献を継続していきたい。



水谷 博之 (Hiroyuki Mizutani)
(株)UACJ R&Dセンター 第一開発部

お問い合わせ

(株)UACJ 板事業本部 営業第一部
〒100-0004 東京都千代田区大手町1丁目7番2号
東京サンケイビル
TEL : 03-6202-2671 FAX : 03-6202-2031

UACJ Corporation, Flat Rolled Products Division,
Sales Department I
Tokyo Sankei Bldg., 1-7-2 Otemachi,
Chiyoda-ku, Tokyo, 100-0004, Japan
TEL: 03-6202-2671 FAX: 03-6202-2031