

アルミニウム



経済性にすぐれたアルミリサイクル

平成12年、「循環型社会形成推進基本法」などの法律が制定され、循環型社会形成に向けた法体系が整備されました。すでに容器包装リサイクル法や家電リサイクル法などは施行されていますが、リサイクルの現場では今もいろいろな問題を抱えています。たとえば自治体では、いかにリサイクルの経済性を確保するかという大きな課題があります。今回は、飲料用アルミ缶などの容器包装リサイクルの現状、さらに企業における最近のリサイクルおよび環境対策について、ご紹介します。

No.153

2001.10

日本アルミニウム協会



資源リサイクルを支える価値あるアルミ缶 神奈川県・海老名市の資源ごみリサイクル

◆市民の手で管理するステーション

「おはようございます」

通勤の人々の足音にまじって、あいさつの声が聞こえてきます。神奈川県・海老名市の東柏ヶ谷三丁目は、横浜や東京のベッドタウンとして発展してきた住宅街です。最寄駅である相鉄・さがみ野駅周辺には大小のマンションも建ち並びます。

今日は、月2回の「缶とびん」の資源ごみの回収日。道路わきのステーション（集積所）には、近所みなさんが朝早くから缶の入れた袋を持ち寄ります。ステーションでは、資源ごみ回収日のお知らせや、家庭から出すときの分別のルールなどが書かれた紙が見受けられます。ステーションは利用者が維持管理することになっており、近所みなさんが自主的に作ったお知らせも掲示されており、資源ごみ回収への理解の高さがうかがえます。午前8時になると、アルミ缶やスチール缶のに入った袋と、びんの袋がずらりと並びました。

回収開始は午前8時半。回収車がステーションに到着します。缶の回収にはパッカー車が使われますが、これは投入物を回転板で圧縮して運ぶ車です。缶の入れた袋はそのまま、パッカー車につぎつぎに投入されていきます。海老名市では、中身がすぐわかるように「透明・半透明の袋を使用する」というルールがありますが、この日の回収業者の方によれば、「このルールは99%守られている」と胸を張っていました。

このパッカー車は、1日約200箇所のステーションで回収を行います。夏場は缶飲料の消費がとくに多く、1日3～4回に分けて回収しなければならないこともあるといいます。たくさんのアルミ缶を回収した車は、次はどこへ向かうのでしょうか。



住宅が建ち並ぶ海老名市東柏ヶ谷地区



きちんと整理されたステーション。このステーションでは、清掃や管理なども住民が自主的にやっている



毎年夏には缶の排出量が増加する。缶やびんの資源物は透明・半透明袋に入れるのがルール



回収日には住民が缶を入れた袋をステーションに持ち寄る



回収は市から委託された回収業者が行う。缶、びんそれぞれに専用の回収車がステーションを回る



市内から集められたアルミ缶



PETボトル（上）と色別にわけられたガラスびん（下）



最初にアルミ製の鍋やヤカンなどを寄り分ける



袋入りのアルミ缶をホッパーに投入



破袋の後、手選別が行われ、缶以外のゴミなどが取り除かれる



アルミ缶とスチール缶が分別され、缶プレスとなる



資源ごみが集められる資源化センター

◆徹底した選別から生まれる良質なスクラップ

住宅街からはずれた緑の中に、海老名市の資源化センターがあります。広いストックヤードには、缶やびん、PETボトルなどが、それぞれ高く積み立てられています。市内を回った回収車は最後にここに来て、資源ごみを降ろします。

海老名市では、海老名資源協同組合と委託契約を結び、資源ごみの回収、処理を行っています。この資源化センターでの缶の選別処理や運営も、組合が行っています。

「缶類」として集められるものには飲料缶のほか、食缶、菓子缶、スプレー缶、鍋などの家庭金物、アルミサッシなどがあります。回収車が降ろした「缶類」は、まず飲料缶とそれ以外のものに分別されます。このうち、飲料缶は袋に入ったまま選別ラインに投入され、コンベアで次の工程に運ばれます。まず、缶が入っていた袋を機械で破り、これを取り除いた後、さらに残った袋やゴミなどの混入物を手選別で取り除きます。この手選別を終えると、混入物はほとんどなくなり、飲料缶だけが残ります。つぎに磁選機によってアルミ缶とスチール缶が分別されます。最後に、それぞれの缶プレスが作られます。

ストックヤードには、透明フィルムが巻かれたアルミ缶プレスが、リサイクル工場への出荷を待っていました。フィルムは荷崩れを防止するために巻かれているそうですが、いかにも大切な「製品」として取り扱われているように感じられました。

◆市民に浸透している海老名市の資源リサイクル

海老名市の資源ごみ回収は、平成3年の4月から開始されました。分別品目は、缶、びん、布、古紙で、平成10年からはPETボトルの回収も開始しています。資源ごみ回収では、開始した当初から回収品目や排出時のルールなどに大きな変更がなく、そのため市民に浸透しておりこれまで混乱も起きていない、という理想的な経緯をたどってきました。

最近の資源ごみの傾向として、PETボトルの回収量が大きく増加



リサイクルの経済性にすぐれたアルミ缶 飲料容器のリサイクル費用に関する調査結果より

混入物を除く選別ライン
(広島市リサイクルセンター)



◆「アルミ缶は利益を生む」と半数以上が回答

全国の自治体では、容器のリサイクル費用がどの程度かかっているのでしょうか。

日本アルミニウム協会では、通商産業省（現・経済産業省）委託調査「平成12年度循環型基礎素材産業構築対策調査（有用金属の総合リサイクル調査）」を受託し、飲料容器の自治体におけるリサイクル費用に関する調査を行い、さきごろこの調査報告書がまとまりました。対象とした飲料容器は、アルミ缶、スチール缶、ガラスビン、PETボトルの4種類で、自治体がこれらの容器を収集、中間処理、売却する際の費用を調べたものです。

全国の自治体約700にアンケートを依頼し、うち有効回答111自治体の回答から、次のような調査分析結果が得られました。

それぞれの容器について500ml容量1本換算の平均値は、アルミ缶が0.21円でいちばん低く、スチール缶は2.26円、ガラスビンは8.36円、PETボトルは5.42円となりました。また、アルミ缶については、111自治体のうち57自治体（約51%）で利益が発生していたことがわかりました。

なおリサイクル費用の計算は下記の計算方法によりました。

容器包装リサイクル費用＝収集費用＋処理費用－売却収入

つまり容器包装リサイクル費用が正（＋）の場合はリサイクル費用がかかり、負（－）の場合は利益が発生していることを示します。

111自治体でリサイクルにかかった費用を合計してみると、アルミ缶のみが総費用がマイナスとなり、利益が発生していることが明らかになりました。

◆注目すべきリサイクル費用の実態

またこの報告書では、自治体のリサイクル促進等に関して、以下のような提言をしています。

①容器包装のリサイクル促進のためには、住民がリサイクルの実情について十分な認識を持つことが重要であり、自治体は、容器包装の種類毎のリサイクル費用など容器包装のリサイクルに関する十分な情報を公開することが望まれる。

②自治体の財政負担増加に鑑み、自治体、事業者、消費者によるリサイクル費用の分担、特に事業者の負担の在り方について、容器包装の種類毎に異なるリサイクル費用の実態を踏まえ、改めて検討することが望まれる。

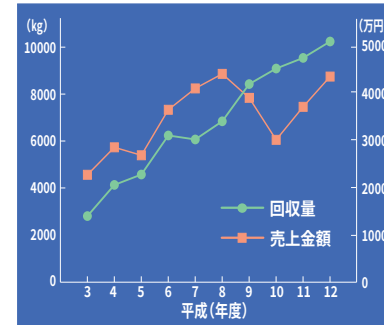
現在、一般家庭から出される飲料容器を回収、処理、さらにリサイクルを行う費用は、自治体の負担となっており、これは言い換えれば住民の税金の負担です。この負担を少しでも軽減するために、リサイクル費用が安く、場合によっては収益が見込めるアルミ缶に、注目が集まるのも納得できるところです。

◀海老名市から配布されるゴミカレンダー



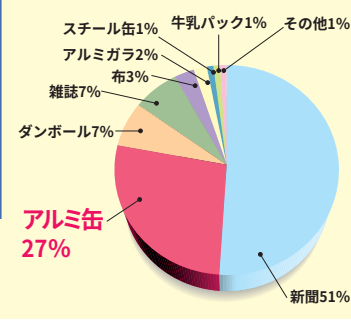
していることが目立ちます。平成10年回収開始当初、年間155トンだった回収量は、平成12年には228トンにまで増えています。PETボトルは力さが大きく、回収や運搬の効率もあまりよくありませんが、急激に増加する回収量に対応した対策が今後さらに求められます。

■海老名市の資源ごみ回収量と売上金額の推移



平成12年度の売上金額は約4,500万円だったが、アルミ缶はその27%を占める。ちなみにアルミ缶の回収量は全体の約1%（重量比）である。

■海老名市の資源ごみの売上金額の割合（平成12年度）

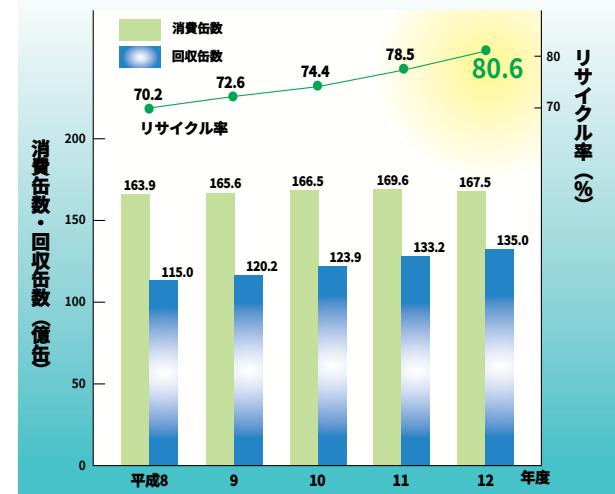


80%を突破した アルミ缶リサイクル率

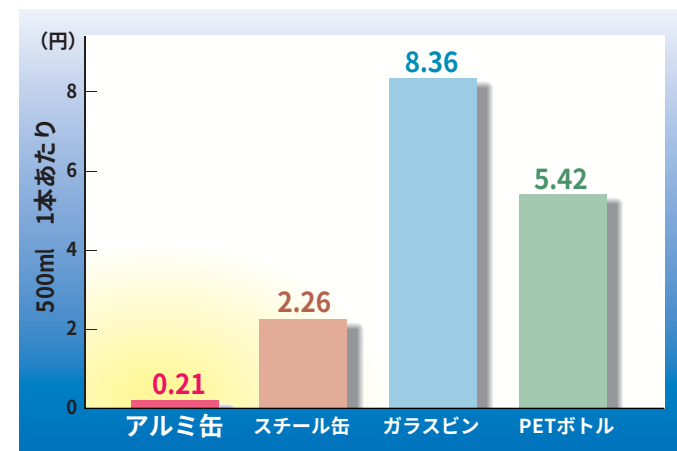
さきごろ、アルミ缶リサイクル協会では、平成12年度の飲料用アルミ缶のリサイクル率と、リサイクルされたアルミ缶のうち缶材への再生利用割合（CAN TO CAN率）を発表しました。

それによると、リサイクル率は前年の78.5%から80.6%に向上しました。これは、自治体における分別収集量が増加したことが大きな要因だと思われます。またCAN TO CAN率は、74.5%となり前年からわずかに減少しました。

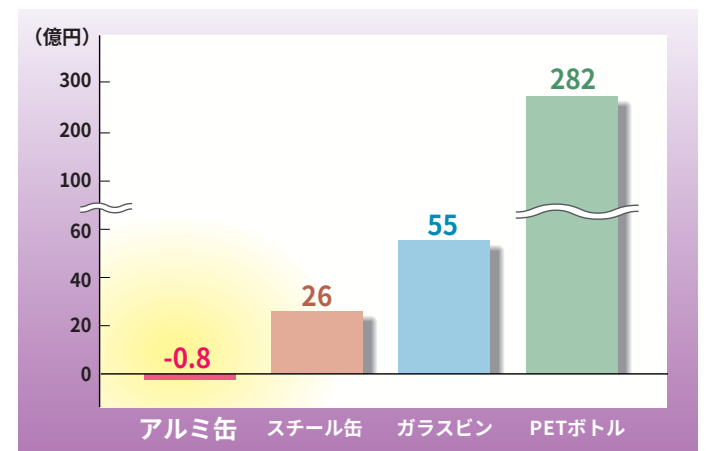
■アルミ缶リサイクルの推移
(アルミ缶リサイクル協会資料より)



■飲料容器500ml1本あたりのリサイクル費用（容量換算）



■111自治体のリサイクル費用総計（重量ベース）



企業でも「環境」をキーワードとした活動を展開

◆ 缶から車両まで、アルミをむだなくリサイクル

環境への取り組みは、企業活動の中でも大きなテーマとなっています。

東日本旅客鉄道（株）（JR東日本）では、駅構内や列車で発生する廃棄物のリサイクルを積極的に進めています。このような廃棄物は年間5.2万トンにおよびますが、そのうち多くはリサイクル可能なものです。このため、駅のホームなどに「新聞・雑誌」「カン・ビン、ペットボトル」「その他のごみ」の分別ごみ箱の設置を進め、現在では駅、列車ゴミのリサイクル率は35%（2000年度）となっています。とくに発生量の多い首都圏では、上野駅、大宮などにリサイクルセンターを設置し、年間約5,700トンの缶、びん、ペットボトルの分別処理を行っています。

また、アルミ車両のリサイクルも行われています。東北・上越新幹線の200系新幹線車両は、初めてのアルミ製新幹線車両として長い間親しまれ、1980年から87年までに約530車両が製造されました。しかし、98年以降、200系車両は徐々に廃車となり、スクラップにされています。1両あたり約58トンの車両は、ニブラーという大型の重機で解体された後、アルミニウムや鋼材に分別され、材料全体の91%（重量比）がリサイクルされます。このうちアルミニウムはアルミ二次合金メーカーに売却され、自動車ホイールなどに製品化されています。



古くなった200系新幹線車両は解体され、材料ごとにリサイクルされている（JR東日本・仙台総合車両所）



缶、びん、ペットボトルを分別処理する大宮リサイクルセンター



駅のホームで見かけることが多くなった分別ごみ箱。アルミ缶など、大量の容器包装が毎日リサイクルされていく

◆ 環境に配慮した製品設計への取り組み

多くのメーカーではさまざまな環境対策を実施していますが、最近では製品開発に環境適合設計を取り入れる取り組みが注目されます。

レンズ付きフィルム「写ルンです」で、リサイクルを前提とした製品設計にいち早く着手した富士写真フイルム（株）では、環境に配慮した製品を数多く開発しています。その一例がデジタルカメラの設計です。環境配慮設計を実施するために、省エネルギー、減量化、再資源化などに関する環境保全アセスメントシート（基本項目9項、細目25項目）を用いて、開発設計段階でアセスメントシートによる評価を行うことにより、同社のデジタルカメラ「FinePix6800S」では、従来に比べ部品点数約20%削減、消費電力では同一機能当たりの比較で約10%の削減を実現しています。

またAPSフィルムでは、包装の環境負荷低減を進めるため、従来のプラスチックケースからアルミ蒸着フィルム包装に変換し、廃包材量を激減させました。

すでに施行されている「容器包装リサイクル法」「家電リサイクル法」に引き続き、建設資材、食品などでもリサイクル、廃棄物減量を進めるための法整備も進められています。これからの循環型社会に適應するさまざまな製品に、アルミニウムはさまざまな形で貢献していくことが期待されます。



アルミボディで人気のデジタルカメラFinePixでは、環境保全アセスメントシートにより開発設計段階において評価されている



環境負荷低減を目指し、APSフィルムのプラスチックケースをアルミ蒸着フィルム包装に切り替えた

〔取材協力：海老名市、東日本旅客鉄道（株）、富士写真フイルム（株）〕



21世紀では、アルミニウムはどのように進化し、その活躍のフィールドはどこまで広がるのでしょうか。これからの時代を担う若い世代の方に、アルミニウムとともに未来への夢を語っていただきました。

デザインが決め手 素材をいかしたプロダクトデザイン

明星大学 造形芸術学科プロダクトデザイン研究室
浅井治彦助教授（インダストリアルデザイナー）
と研究室のみなさん



アルミパンチング板と3cm角のサイコロパーツの組み合わせで時計やフォトフレームができる

リユース可能なアルミ缶

―研究室のみなさんは、将来、どんなアルミニウムを使って製品をつくりたいですか。

「粘土のように使用できるアルミがあれば、いろいろな形の製品が自由につくれると思います」

「たとえばソファー。アルミという金属の光沢がありながら、弾力性があるってやわらかい、布にないおもしろさがあるし、水に濡れても問題がありません」

「色で温度がわかるアルミ缶があるとおもしろいと思います。なかのジュースが熱ければ赤かったり、冷えていたらブルーだったり、コンビニにずらっと缶ジュースが並ぶなかで、すぐに飲みごろの缶を見つけることができます」

「将来、資源はより貴重なものになって、飲料容器は使い捨てでなく持ち歩くものになると思います。ペットボトルを持ち歩くように、アルミ缶を携帯する。そして中身のジュースは給水所のような所で補給します」

「その携帯するアルミ缶は、折りたためるといいですね。コンパクトにたたんで、ポケットに入れてしまう」

「灰皿を携帯するような感覚だね」

「このまま地球温暖化が進むと、将来体を冷やす服が必要になるかもしれません。アルミの熱伝導性がうまく生かせるのでは」

「アルミ服の背中に放熱板を付ければさらに涼しくなると思います」

「最近の夏の猛暑を考えると、アルミ服は実際に使用される日がくるかもしれませんね」



研究生が制作したアルミ製エコロジー作品

“カッコいい” がエコロジーになる

―今年、研究室のみなさんはエコロジーデザインをテーマに作品を制作されたそうですね。

「まずリサイクルセンターに行き、現場を見学するところから始めました。そこから発想を得て環境に配慮した作品をつくりました。なかにはアルミニウムを使って制作した人もいます」

「私は、リサイクルの時の分別を考慮して、留め具を使用しないアルミのフォトフレームをつくりました。アルミの曲線を生かし、シンプルに仕上げました」

「アルミパンチング板とサイコロのパーツから、使う人が時計やフォトフレームなどに展開できる作品を考えました。自分でつくったものは大切にするので、ロングライフな製品になると考えました」

―学生のみなさんは環境を配慮してさまざまな作品を制作していますが、浅井先生は、どんな製品デザインをされていますか。

「部品の共通化と易分解性を目指したアルミハンガーシリーズをデザインしました。このハンガーは破損しても簡単に部品が交換でき、しかもアルミなので最終的にはリサイクルが可能です。いまは一部分が壊れると、他に損傷がなくても簡単に捨ててしまいます。現在の豊かな生活レベルを維持し、しかも限りある資源と付き合っていくには、ものを大切にするという発想が重要だと思います。それには設計段階から素材の特性をいかす配慮が必要です。そしてなによりデザイン力が決め手となります。“カッコいい”もの、デザイン性の高いものはいつまでも大事にされ、残っていきます。20世紀にもっとも活躍したといわれるデザイナー、イームズのイスのように、アルミの特性をいかしたデザインは時を越えて支持される力を持っていると思います」



環境に配慮、しかも使いやすい ガスコンロ用大型フェンス

コンロにつけるフェンスは油ハネや汚れを防ぐ強い見方ですが、クリップ磁石はそのまま、フェンスだけを取り替えることができる新製品が登場しました。クリップ磁石は繰り返し使えるので、ゴミを減らすことができ、資源の節約にもなります。またフェンスの材料は100%回収アルミ缶をリサイクルしたものを使用しています。磁石はコンロの天板にも取り付け可能ですので、「コンロと壁面に隙間がない」「もっと高くしたい」などの不満が解消され、キッチンに合わせていろいろな使い方ができるようになりました。

【資料提供：三菱アルミニウム(株)】

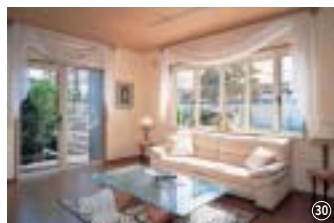


29

高い断熱性能とデザイン性で好評 インテリア断熱サッシ

住宅の居住性能向上をはかるため高い断熱性能を発揮する断熱サッシに人気が集まっています。このサッシは、室内側にアルミニウムに比べ熱伝導率約1000分の1の樹脂を使用し、断熱性能を高めるとともに、框部分の結露を防止。室外側はアルミ型材で、水密性、耐風圧性、気密性とすぐれた強度を確保しています。また複層ガラスとすることにより、単板ガラスの約2倍の断熱効果を発揮します。天然木調、クロス調ホワイトなどのバリエーションがあり、インテリアとのコーディネートが楽しめるラインナップがそろっています。

【資料提供：新日軽(株)】



30

美しいフォルムと快適な室内 コンサバトリー

イングリッシュガーデンの文化を培ってきた英国で生まれた「コンサバトリー」。このイギリス生まれのコンサバトリーを、日本の住宅と美しく調和させ、さらに機能性を高めた新製品が登場しました。多角形の美しいフォルムと、室内に広がる快適な空間は、これまでにない上質な生活を約束します。床タイプと土間タイプがあり、カラーもブロンズ、ブラックの2種類で、エクステリアに合せて選ぶことができます。本体フレーム、軒下等には耐食アルミ合金押出型材が使用されており、すぐれた耐久性を発揮します。

【資料提供：昭和アルミエクステリア(株)
昭和電工(株)】



31

屋根と発熱体がドッキング アルミ製融雪屋根材

日本の約50%は降雪地帯で、住宅屋根には雪によるさまざまなトラブルが発生しています。これらの事故防止に期待されるのが、理想的な屋根素材としてのアルミニウムと遠赤外線面状発熱体を一体化したアルミ製融雪屋根材です。表面のアルミ屋根材と裏面の断熱材の間に面状ヒーターを敷いた構造となっており、短時間で融雪効果を発揮します。しかも融雪機能と屋根材が一体となっているためデザイン性にすぐれています。施工はコネクターを接続するだけで簡単で、従来のアルミ屋根と同様に短工期で完成します。

【資料提供：スカイアルミニウム(株)
(株)アルミセンター21】

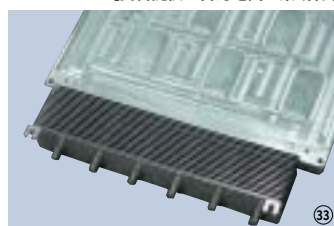


32

大容量の光通信をバックアップ ラマンアンプ用アルミヒートシンク

一般家庭へもブロードバンドが普及し、大容量の映像データが送られるなど、インターネットのデータ通信量が飛躍的に増大しています。このアルミ製ヒートシンクはITを支えるバックボーン、通信幹線のラマンアンプ(光信号増幅器)に使用されているものです。軽量で加工性が良いアルミニウムの利点を生かしながら、熱輸送デバイスであるヒートパイプと複合することによって、これまで以上の薄型化と高い放熱性能を両立。見た目にも美しいアルミヒートシンクは、世界的なIT時代を陰から支え、増大する通信需要にこたえます。

【資料提供：古河電気工業(株)】



33

ユーザーニーズに対応する加工技術 アルミ合金高精度機能部品

工作機械、駆動部品、情報化機器などには、高精度な型材の製造が求められるだけでなく、高度な仕上げ加工技術が求められています。このようなニーズに応えるため、専門工場ではアルミ圧延メーカーならではの豊富な経験と確かな技術により、高品質な押出素材の製造からカラーアルマイト処理まで一貫した生産体制を整え、さらに、NCマシンセンター、カッティングマシン、プレス加工機、タッピングマシン、TIG溶接装置などアルミ押出型材の高精度二次加工に最適な設備を整えています。また、万全の品質管理体制のもと、タイムリーにアルミ素材を高精度な機能部品に加工しています。

【資料提供：住友軽金属工業(株)
住軽テック柏(株)】



34

150kg級ハイテンに匹敵する衝撃吸収力 ドアビーム用高強度アルミ合金

自動車の安全対策の一環として、近年ドア内部への補強材(ドアビーム)の装着率が増加しています。しかしながら、現在のドアビームはハイテン(高張力鋼)材が使用されており、その軽量化が強く求められています。これに応えるのが、高強度でかつ押出性能にすぐれたアルミ合金です。構造解析技術を用いて、衝撃エネルギーの吸収力を高めたドアビームの断面形状の設計が可能です。この合金により、従来の150kg級ハイテン材の鋼管製ドアビームと同等以上のエネルギー吸収量を有し、かつ約30%の軽量化が図れるアルミ合金製ドアビームが可能となり、実用化に期待が高まっています。

【資料提供：(株)神戸製鋼所】



35