

アルミ箔のリサイクルと環境問題について

# Q&A

アルミ箔は地球にやさしい素材です。

2013 年版



アルミ箔環境小委員会

## Q&A アルミ箔のリサイクルと環境問題について

### 目次

はじめに	1
Q1 「アルミ箔はどんな分野で役立っているのですか」	2
Q2 「アルミ製品のリサイクルの現況と効果について説明してください」	4
Q3 「容器包装リサイクル法でアルミ箔製品の再商品化義務はどのようなのですか」	6
Q4 「家庭から出るアルミ容器やアルミ箔複合材はどのように扱われているのですか」	7
Q5 「アルミ箔複合材のリサイクルはどのように行われますか」	8
Q6 「アルミ箔を使用した時の省エネルギー効果はどの程度ですか」	10
Q7 「アルミ箔は燃やされているとのことですが問題ないのですか」	11
Q8 「埋立処理されたり、灰になったアルミ箔はその後どうなりますか」	12
Q9 「アルミ箔のリサイクルの課題はなんですか」	13

## はじめに

アルミ箔業界では、1992年に「Q&A アルミ箔は地球にやさしい素材です。」のタイトルで地球環境やエネルギーの有効活用などの観点から、アルミ箔のリサイクルと環境問題についてQ&Aを発行致しました。この1992年の発行以来、地球環境やエネルギーの有効活用に対する、社会的なニーズは一層高まり、循環型社会の構築に向けた具体的な施策や取り組みが、国、市町村あるいは市民の参加のもと、行われました。こうした動きを受け、アルミ箔業界では、それらの施策や取組みと、私たちアルミ箔業界の取組みあるいは今後の課題について触れて2000年に一度改訂しました。この度統計情報等について一部更新し2度目の改訂を行いました。

アルミ箔は、遮光性、防湿性、バリアー性及び熱伝導、電気伝導性に優れた特長をもっており、食品や薬品の包装材料、コンデンサ、電気機器製品の部品、放熱板、断熱材、家庭用ホイルあるいは台所用品など、人々の暮らしや様々な産業界において、安全でかつ省エネルギーに適した素材として幅広く活用されております。

関連業界では、環境保護と資源のリサイクルを重要な課題として受け止め、研究や具体的な対策に取組み成果をあげています。

アルミ関連では、すでにアルミ缶を始め様々なアルミ製品のリサイクルが活発に行われ成果をあげており、アルミ箔についても着実に対策が進められています。「薄くて軽量であること」を特長とするアルミ箔は、単体としての使用にとどまらず、プラスチックフィルムや紙などとその特長を活かしあって複合材として多用されています。複合材のリサイクルに関しても課題をひとつひとつ解決し、社会的な使命に応えていかなければならないと私たちは考えています。

本Q&Aを改訂するに当たり、最新のデータを採用すると共に、関心の高い容器包装リサイクル法、リサイクル技術、安全性にも留意してまとめました。

**アルミ箔自体は燃えて灰になり、短期間で土になる、安全で無公害かつ省エネルギーに適した‘地球にやさしい’材料です。**

この「Q&A」資料がアルミ箔について更に理解を深めていただくことに役立てば幸いです。

2013年1月

アルミ箔環境小委員会



### ■アルミ箔環境小委員会・委員会社

東洋アルミニウム株式会社

日本製箔株式会社

東海アルミ箔株式会社

昭和電工パッケージング株式会社

東洋アルミ千葉株式会社

三菱アルミニウム株式会社

住軽アルミ箔株式会社

# Q1. アルミ箔は どんな分野で役立っているのですか。



# A.

アルミ箔は地球にやさしい素材として、食品・薬品・タバコなどの包装材料やコンデンサなど電気機器製品の部品用、建物の断熱用のほか、身のまわりでは家庭用ホイルや台所用品など日用品として、幅広い分野で使用されています。

●2012年度の日本におけるアルミ箔の使用量は、約10万5千トンでした。用途として最も多いのは電気機器用で全体の48%を占めています。包装材料は42%、日用品は6%、建設用は4%となっております。

●包装材料にアルミ箔を使用すると外気や光、水分などを通さないのので品質を保持できます。アルミ箔で包装された食品や薬品などは、冷凍や冷蔵をしなくても、長期間保存することができ、省エネルギーにも大変役立っています。

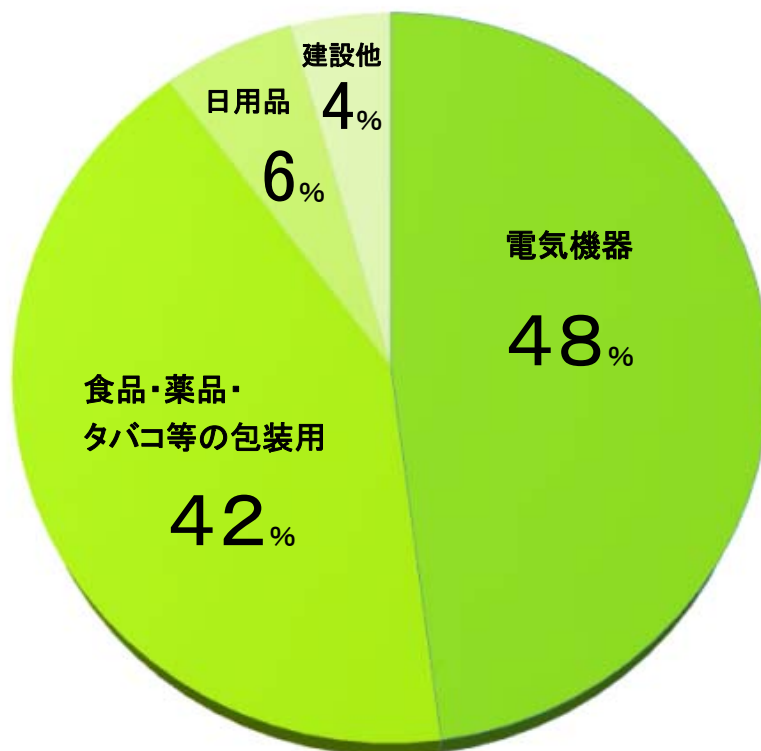
●さらにアルミ箔は、熱伝導性や電気伝導性に優れていますから、フィン材(クーラー等の放熱板)やコンデンサなど、電気機器製品の部品用として、あるいは建物や機械の断熱材(輻射熱遮断)として使用され、電力消費の大幅な節約に貢献しています。

●アルミ箔は美しく、衛生的です。また簡単に便利に使用できますので、家庭用ホイルや各種の容器、台所まわりをクリーンにする多くの製品に使われております。

●アルミ箔で健康を害することはありません。WHO(世界保健機構)など世界的な公的機関では、アルミニウムとアルツハイマー病との関連付けは否定されています。

●アルミ箔は各種のプラスチックや紙と貼合わされることにより、さらに機能的な材料となります。アルミ箔複合材は薄くて軽く、他の材料と比較し少ない素材重量で内容物の包装ができ省資源に役立っています。また、輸送エネルギーも少なく済み、地球環境の保護に適した素材として、家庭から宇宙まで幅広い分野で使用され、皆様の身のまわりでお役に立っています。

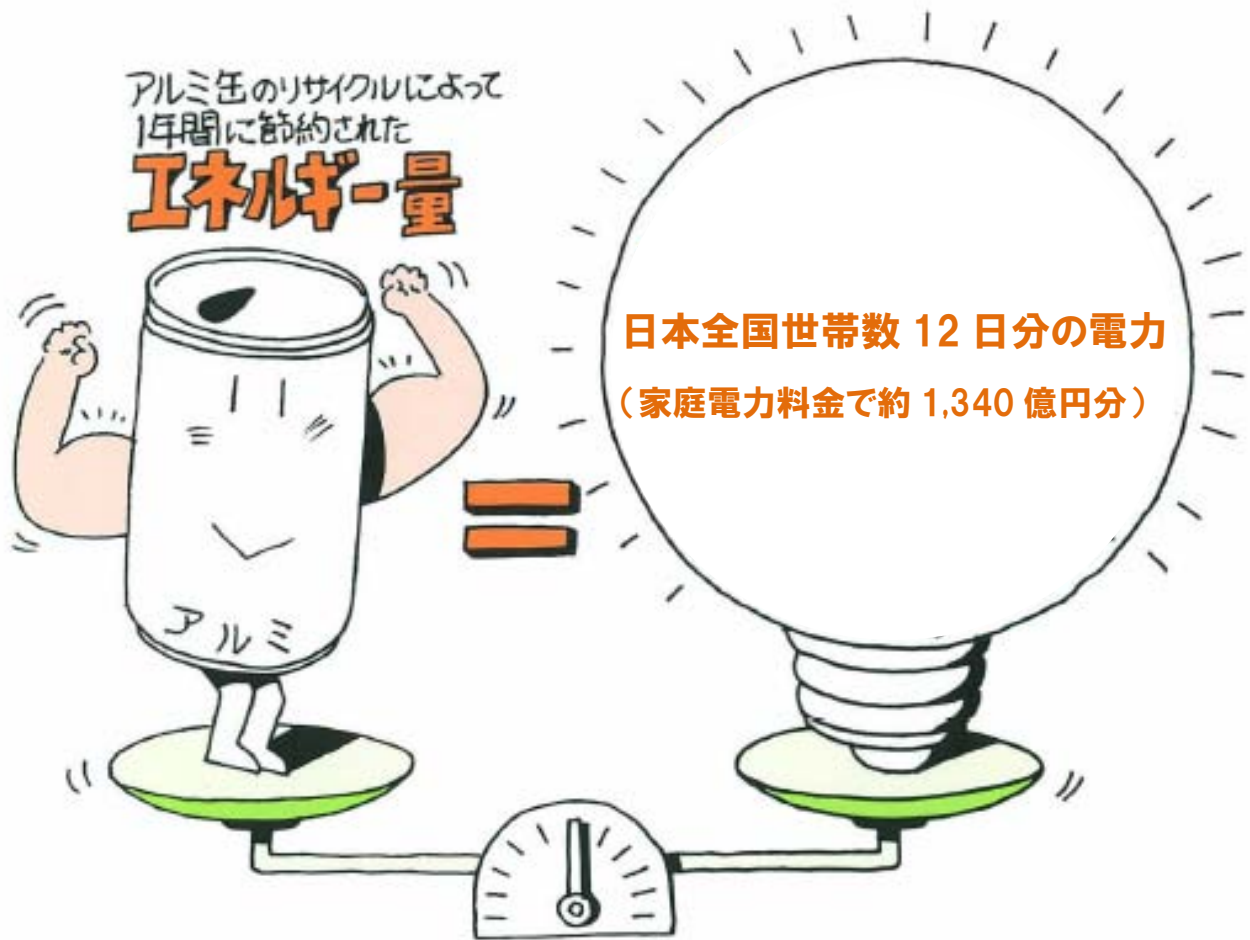
### ●2012年度 アルミ箔出荷量の需要分野別内訳



内需 TOTAL 10万5千トン



## Q2. アルミ製品のリサイクルの現況と効果について説明してください。



**A.**

アルミ箔の製造工程で発生するアルミくず(アルミ箔単体)は、すべて回収されアルミ資源として再利用されています。

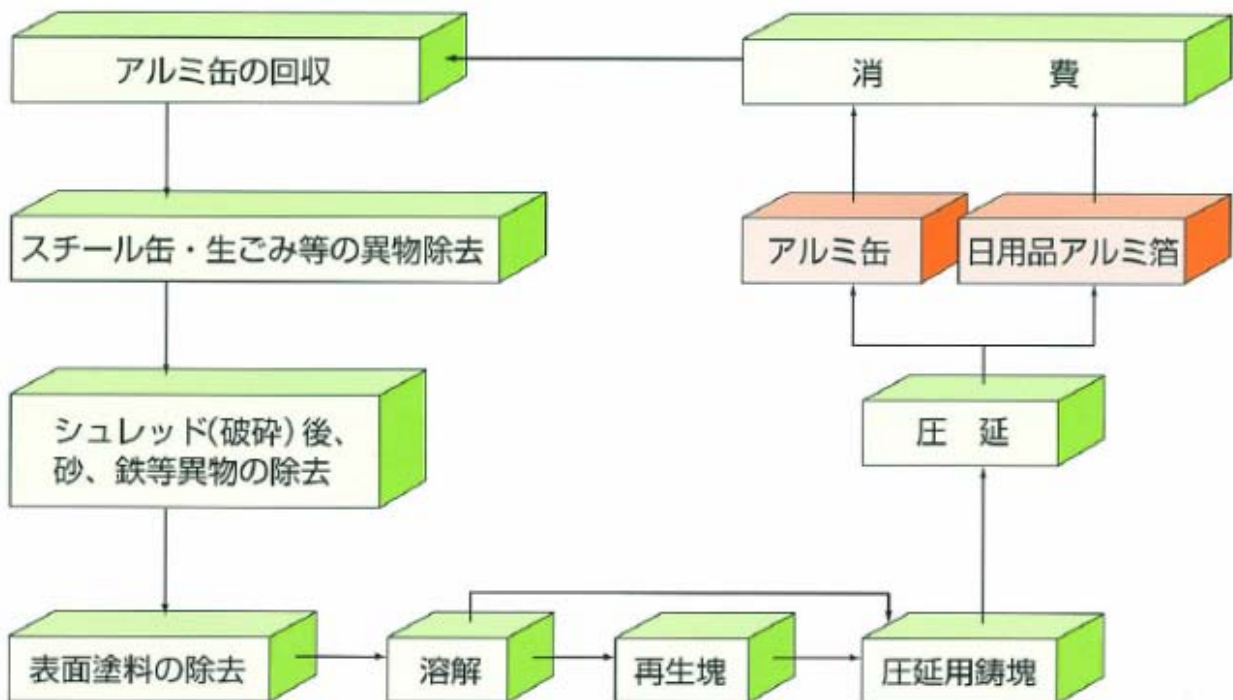
アルミ製品のリサイクルで代表的なものとして、アルミ飲料缶のリサイクルが知られています。アルミ缶のリサイクル率は 2011 年度で 92.5%にも達しています。

この他にも「車・トラック」・「窓のサッシ」等で使用されているアルミ製品のほとんどが、回収・再生され再利用されています。

- アルミ製品をリサイクルし、再生地金として再資源化するのに必要なエネルギーは、原材料の鉱石(ボーキサイト)からアルミを作るのに比較して、わずか3%ですみます。アルミは再資源化のメリットが大きい省エネルギー金属の代表といえます。
- アルミ箔の容器のうち、静岡県などの小中学校給食の米飯用に使用されている容器のほとんどが、給食後水洗いされて、学校でまとめて回収業者に渡されます。次いで二次合金メーカーで溶かされて、再生地金となり再利用されます。

- 2011 年度のアリミ缶のリサイクルによって 1 年間に節約されたエネルギー量は、日本の全世帯数の 12 日分と同じくらいといわれていることからみても、地球にやさしい金属といえます。
- アルミの再資源化率は、自動車関係で 80-90%、サッシで約 90%もあります。
- 日本は、アルミ地金のほとんどを海外からの輸入に頼っていますが、アルミ製品のリサイクルで作られる再生地金が、国内需要の中で大きな部分を占めるようになってきました。すでに国内アルミ需要全体の約半分が、アルミ缶などのリサイクルによる再生地金でまかなわれているのです。

●アルミ缶の再資源化の一般的なフロー



# Q3. 容器包装リサイクル法でアルミ箔製品の再商品化義務はどうなるのですか。



●容器包装リサイクル法の対象・対象外の例●

容器や包装でない								
対象外	<table border="1"> <tr> <th>家庭用ホイル</th> <th>台所用アルミ製品</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	家庭用ホイル	台所用アルミ製品					
家庭用ホイル	台所用アルミ製品							
再商品化義務対象外	再商品化義務対象							
アルミに分類	プラスチックに分類							
<table border="1"> <tr> <th>アルミ皿</th> <th>レトルトパウチ</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	アルミ皿	レトルトパウチ			<table border="1"> <tr> <th>紙に分類</th> </tr> <tr> <th>カップラーメンのフタ</th> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table>	紙に分類	カップラーメンのフタ	
アルミ皿	レトルトパウチ							
紙に分類								
カップラーメンのフタ								
<table border="1"> <tr> <th>チーズ包材</th> <th>タバコ包材</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	チーズ包材	タバコ包材						
チーズ包材	タバコ包材							
対象								

**A.** 容器包装リサイクル法では、商品を入れたり包んだりする容器や包装材で一般廃棄物となる物は、再商品化の義務があります。このためアルミ箔複合材を利用した容器や包装材も対象になります。但し、アルミ箔の比率が高いと、複合材でも有価物となりリサイクルされて使われているため再商品化義務の対象外となっています。

●アルミ箔製品には、アルミ皿のようなアルミ箔単体のものと、レトルトパウチのようなアルミ箔複合材があります。このうちアルミ箔単体で作られたアルミ皿や簡易うどん鍋は、アルミに分類され再商品化義務の対象外となります。

●アルミ箔と紙やプラスチックフィルムで構成された複合材の容器、包装材は構成する素材のうち重量比率が最も高いものに分類されます。例えばアルミ箔複合材の場合

○アルミ箔が重量比率で最も高いと、アルミに分類され、再商品化義務の対象外となります。

○プラスチックフィルムの重量比率が最も高い場合には、プラスチックに分類されプラスチックとして再商品化義務が生じます。

務が生じます。

○紙の重量比率が最も高い場合には、紙に分類され、紙として再商品化義務が生じます。

●なおアルミ箔の家庭用ホイル及び台所用品は、容器や包装でないことから容器包装リサイクル法の対象外です。

●再商品化義務者となる特定容器利用事業者、特定容器製造等事業者や特定包装利用事業者が自ら回収し再商品化するか、指定法人(公財)日本容器包装リサイクル協会に再商品化を委託し、契約に基づいた委託料会を支払い、再商品化を代行してもらうことで、再商品化義務を履行したとみなされます。



# Q4. 家庭から出るアルミ容器やアルミ箔複合材は、どのように扱われているのですか。



ごみの分別および回収の基準は、各市町村の処理事情で決められています。

アルミ箔は厚みも薄く、燃えると灰になることから、市町村の大多数では、「燃えるごみ」として扱われています。ご家庭からごみを出される場合は、お住まいの市町村の決まりで出してください。

## A.

●環境省が毎年実施している家庭ゴミの組成調査(平成 22 年度)では、アルミ箔は、食料品、飲料、薬品、タバコ等の包装、日用品などを含めても温重量比(平均組成)は 0.1%にすぎません。

●アルミ箔を使用した容器や蓋のほとんどは、極めて薄いアルミ箔と紙やプラスチックフィルムを貼り合せた複合材が使用されており、使用後、可燃ごみとして焼却することができます。厚いアルミ箔単体の容器であっても、燃えて灰(酸化アルミ)となります。

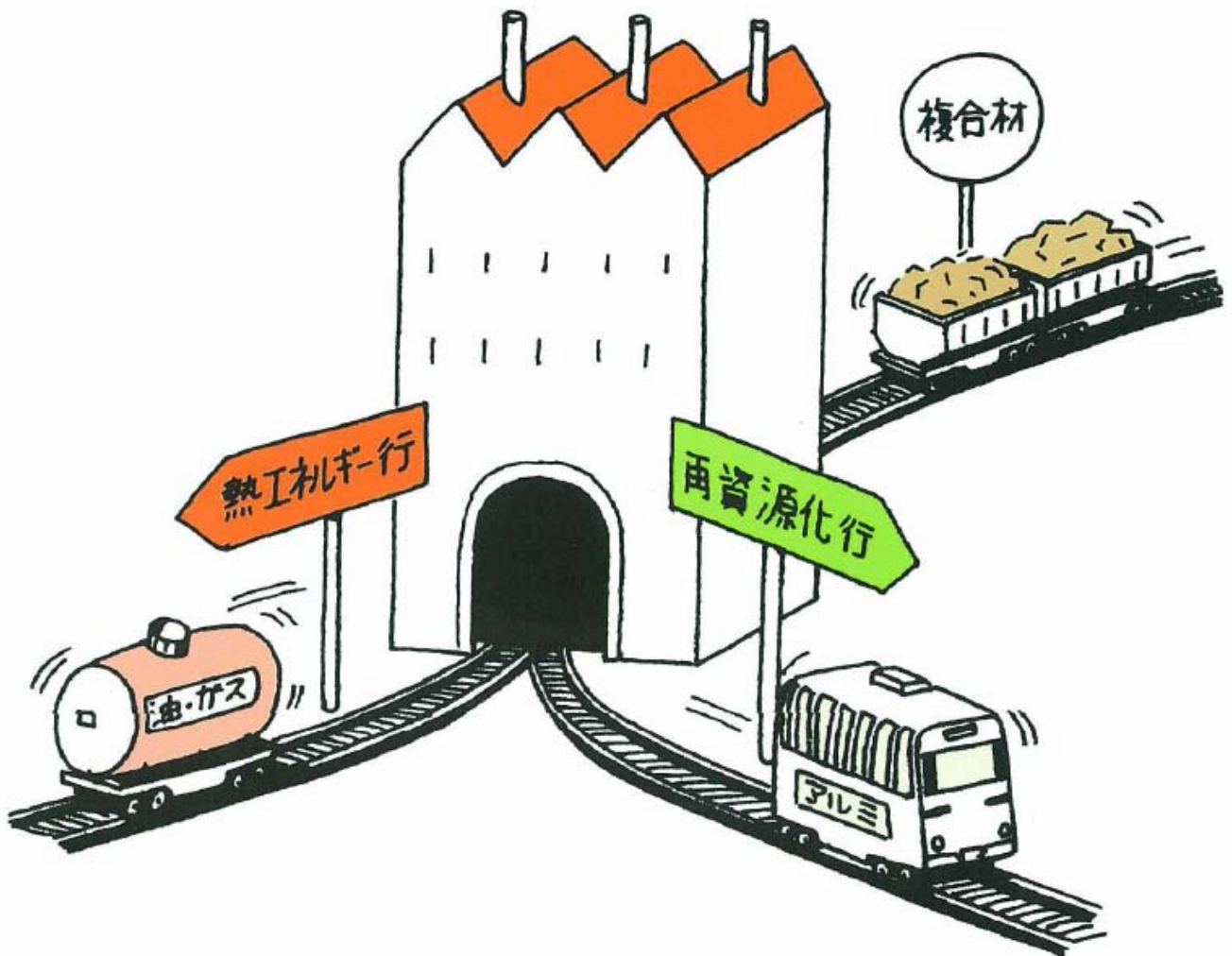
●市町村の多くは、ごみを「可燃」、「不燃」、「資源」、「有害」の区分で分別・回収をしています。この中でアルミ箔複合材は、「可燃ごみ」として多くの市町村で扱われています。

また、アルミ箔単体を「資源ごみ」としている市町村や「不燃ごみ」として回収し分別センターなどで資源として選別したり、学校や地域で集めたものをリサイクルに回している市町村もあります。

しかし、容器に食品などが付着していると、「可燃ごみ」に分別する市町村もあります。

# Q5.

アルミ箔複合材のリサイクルは  
どのように行われますか。



# A.

アルミ箔の複合材は、容器包装リサイクル法で決まっている熱分解による油化・ガス化や高炉還元、固形燃料化などにより、再商品化が行われます。また、この他にも各種の技術の実用化がすすめられています。

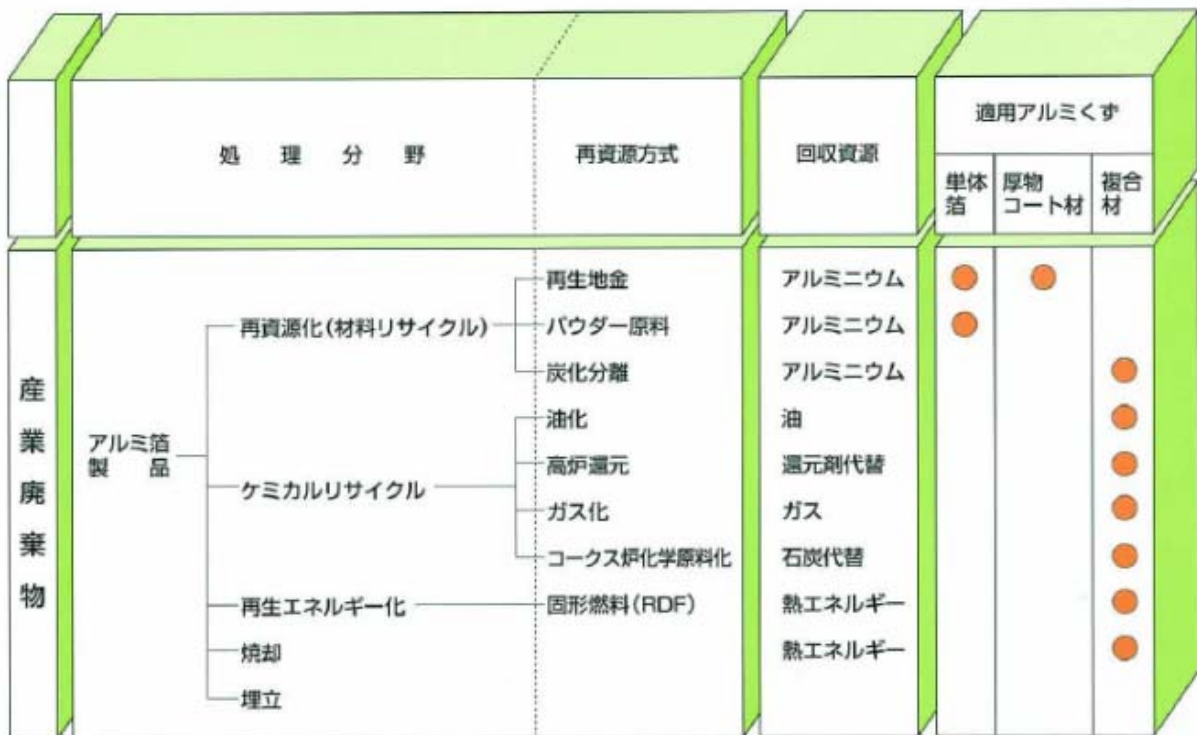
●アルミ箔複合材のうちプラスチックに分類された容器や包装材は、容器包装リサイクル法で決まっている油化・ガス化・高炉還元・コークス炉化学原料化の方法により再商品化がはかられます。この中でも高炉還元は、コークスの代替として使われ、その結果炭酸ガスの発生量が少なくなり、地球温暖化防止対策としても有効といえます。

●アルミ箔複合材のうち紙に分類された容器や包装材は、容器包装リサイクル法では燃料化が再商品化方法として決まっています。

紙に分類された容器や包装材を燃料化するには、圧縮して適当な大きさの「固形燃料」として利用されます。燃料として紙だけよりも、アルミ箔複合材が含まれていると高い熱量が得られるといわれています。

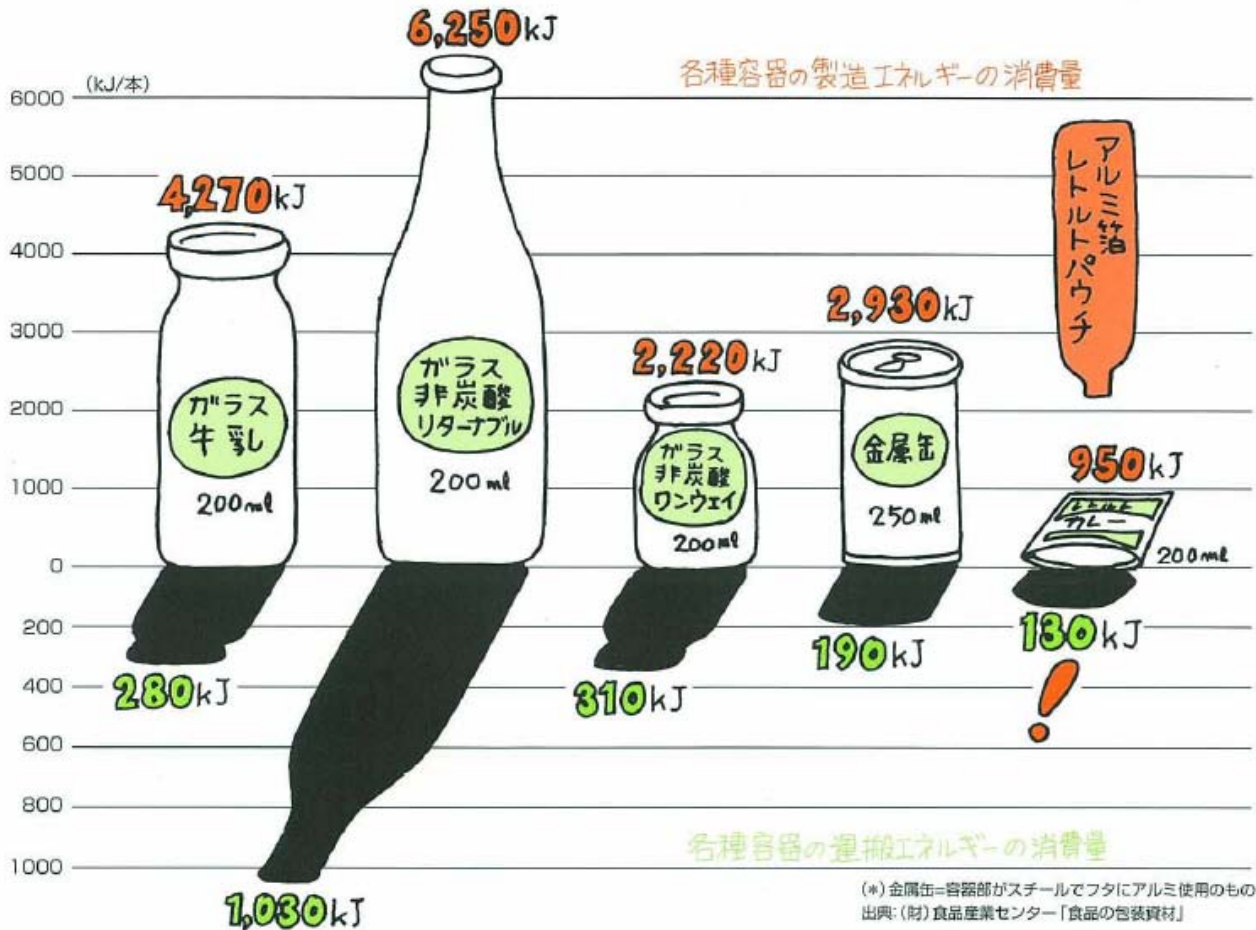
●この他にも、炭化分離技術や、次世代焼却システムとして熱分解ガス化溶融システムの実用化がすすめられています。

●アルミ箔くずの処理フロー図



※単体箔 : アルミ箔圧延工場にて発生するトリムくず(切断くず)等  
 ※厚物コート材 : 80~100マイクロメートルのアルミ箔にシール材、塗付コート処理した材料  
 ※複合材 : 紙、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等をアルミ箔に貼り合わせた物(例:ヨーグルト用フタ材、レトルトパウチ)

# Q6. アルミ箔を使用した時の省エネルギー効果はどの程度ですか。



## A.

各種容器の製造エネルギー消費量や運搬エネルギーを比較すると、アルミ箔のバリアー特性(気密性)を活かしたレトルトパウチ(カレー用など)では、ガラス瓶などとは比べ、2分の1から5分の1のエネルギー消費量になっています。

● 各種容器における製造エネルギーの単純比較では、アルミ箔複合材を使用しているレトルトパウチは、ガラス瓶、金属缶などとの比較でかなりの省エネルギーとなっています。同じ200mlのガラス牛乳瓶と比較すると、レトルトパウチの製造エネルギーは約5分の1であり、大幅な省エネルギーにつながっています。

● また、各種容器の運搬エネルギーの比較でも、アルミ箔複合材を使用しているレトルトパウチは、同じ200mlのガラス牛乳瓶の約2分の1のエネルギー消費となっています。



# Q7. アルミ箔は燃やされているとのことですが問題ないのですか。



## A.

アルミ箔は、家庭ごみとして公共の焼却炉で燃やされる場合には、完全に灰になってしまい、ごみ焼却の障害になることもなく、また炉を損傷することはありません。

また、アルミ箔は一般に 7,400kcal/kg(=31,000kJ/kg)程度の発熱量を出して燃焼するので、家庭ごみ焼却の助燃効果があります。

(参考; 紙類発熱量 3,800kcal/kg)

●発熱量は燃やす物質によって異なります。一般にごみに含まれる他の物質と比較すると、アルミ箔は、紙類や木材のおよそ2倍の発熱量があります。プラスチックフィルムとの複合材では、更に発熱量が多くなります。

アルミ箔は単体でもプラスチックフィルムとの複合材でも、焼却炉内の燃焼温度を高めるので、ダイオキシンの発生を減少させる方向に働きます。

●市町村の公共の焼却炉温度は、ダイオキシン発生防止のために800℃以上(新炉では850℃以上)で焼却することが決められています。

# Q8.

埋立処理されたり、灰になった  
アルミ箔はその後どうなりますか。



# A.

アルミは土から生まれ土に戻ると言われているように、土壌に放置された場合4-5年でほとんど浸食され土に戻ります。

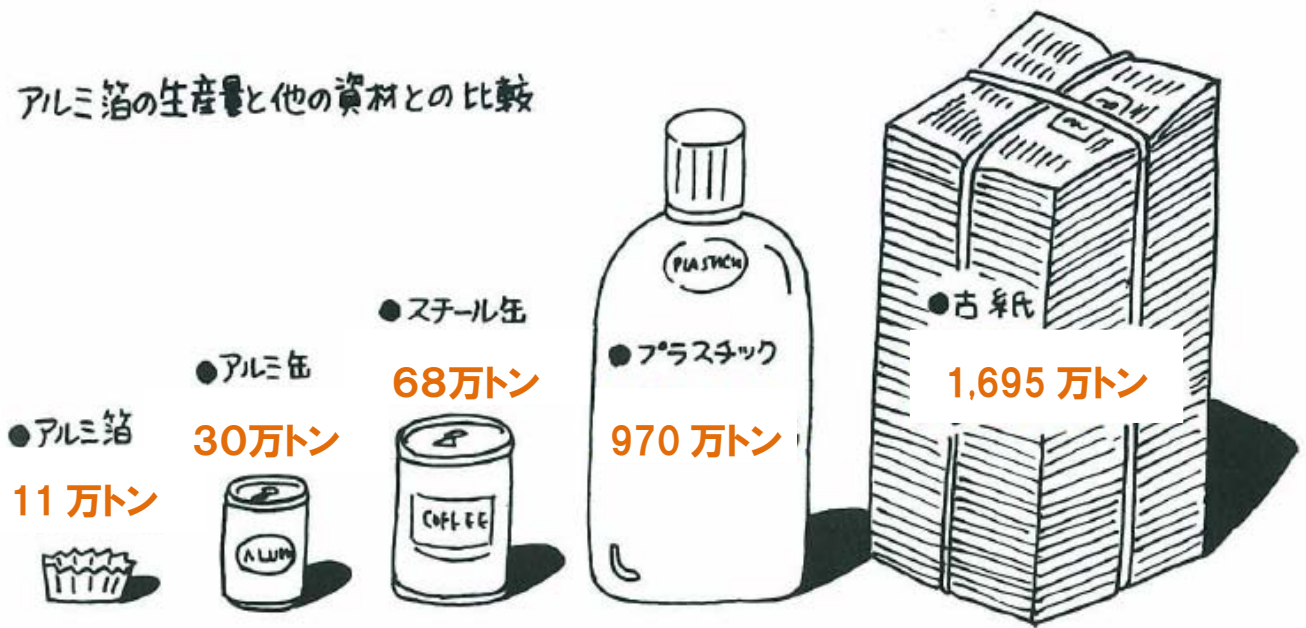
- アルミは地殻構成元素のなかでは、酸素、珪素について多く約8%を占めています。従って水、空気、動植物には自然にアルミが含まれています。
- アルミは元来人体に無害の金属であることと、酸化しやすく、土に還る素材であるため、アルミ箔そのものや焼却後の灰が環境を汚染することはありません。
- アルミ箔に一般的に使用される材料のテスト結果では、10年間の大気暴露による平均浸食の深さは1-10マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )、土壌試験では10-50マイクロメートルでした。

環境にもよりますが、アルミは土壌に放置された場合、1年間に数マイクロメートル程度浸食されると推定されます。このことにより、厚さ6-10マイクロメートルのアルミ箔では4-5年程度でほとんど浸食され、アルミナとなって土に還ると考えられます。

- アルミ箔ごみは、一般ごみとして他の燃えるごみとともに収集され、焼却されて灰となるため、埋立てられた灰はもっと早く土に還ると考えられます。

# Q9. アルミ箔のリサイクルの課題はなんですか。

## アルミ箔の生産量と他の資材との比較



※アルミ箔は2012年度出荷量、アルミ缶・スチール缶は2011年度消費量、プラスチックは2010年国内樹脂製品消費量、古紙は2011年消費量

**A.** 家庭ごみとして廃棄される散在性の高いアルミ箔の分別、回収をどうするかということや、リサイクル技術の開発を進めることが挙げられますが、サーマルリサイクル(エネルギー回収)やケミカルリサイクルを含めた総合的な方策の確立が必要となっています。

- 各種アルミ箔は、フィルムや紙などの複合材として使用されており、製品1個あたりのアルミ箔の使用量が非常に少なく、散在性が高い材料です。
- また、単品として最もまとまっている家庭用ホイルでも1回の使用量は平均わずか3gであり、まとまった量を回収するのが難しい状況にあります。
- アルミ箔とフィルムや紙を分離する技術として、炭化分離や油化還元法があります。この方法でアルミ箔を分離して回収

することはできませんが、アルミ箔の厚みが薄い場合(20 $\mu$ m未満)では、これらを集めて溶解してもほとんどが溶解時に燃えて灰になってしまいます。

- 固形燃料化や高炉還元法は、複合材全体としてエネルギーが回収されるので非常に有効な方法です。これらをリサイクルの形態として認識していくことが大切になってきます。