

環境講演会(平成20年7月8日開催)

「有用金属の回収・リサイクルのしくみ」

金属資源の枯渇、高騰の中、重要となってきた有用金属の回収・リサイクルについて、どのような金属がどのような材料に含まれるのか。また、回収やリサイクルのルート・技術はどうなっているのか。そして、どのようなものがリサイクルの対象になるのかといった内容で、DOWAエコシステム株式会社の加藤秀和氏をお迎えし、ご講演いただきました。



加藤 秀和 氏

はじめに

私どものリサイクル事業は、鉱山の様々な技術を応用しており、金属の回収は製錬の技術がベースとなっています。循環型事業として積極的に取り組みだしたのはつい最近の話で、大手企業でもその可能性には気付いていませんでした。

金属資源、レアメタルについて

人類が利用可能な金属資源量は有限と思われ、最近では金属需要の大幅な増加により価格が高騰しています。日本の産業では高度な製品をつくるために非常に多くのレアメタルが使われていますので、キーマテリアルと言われてます。しかし、その性質を代替することは、元素の性質を利用して多様な特性を出しているわけですから、非常に難しいと言われてます。

希少金属(レアメタル Rare Metals)とは

国が定めた日本のレアメタルの定義は三つです。地球上に存在している量が非常に少ないということ。存在地域が大きく偏っていて供給不安であること。それから、鉱石からの抽出が経済的・物理的に難しいこと。こうした特徴を有する31種類の金属群をレアメタルと定義しています。しかし、ルテニウムやロジウムのように希少で非常に価格が高

いにも関わらずレアメタルの定義には入っていないものもあれば、逆にレアアースのイットリウムやセリウムのように比較的量が有るレアメタルもあります。

希少金属(レアメタル)の用途(一例)

レアメタルの用途としては、例えば、鉄鋼の添加剤としてモリブデン・バナジウム・クロム・タングステン、電気製品にはインジウム・タンタルや携帯電話のガリウムなど多くの種類が使われています。自動車産業界では、排ガス触媒としてマフラーに使用している白金・パラジウム・ロジウムがありますが、これらは日本が得意としている分野であり、日本を支えている金属だとも言えます。このようにあらゆるシーンで欠かせない重要な金属資源を代替することは非常に困難なことです。

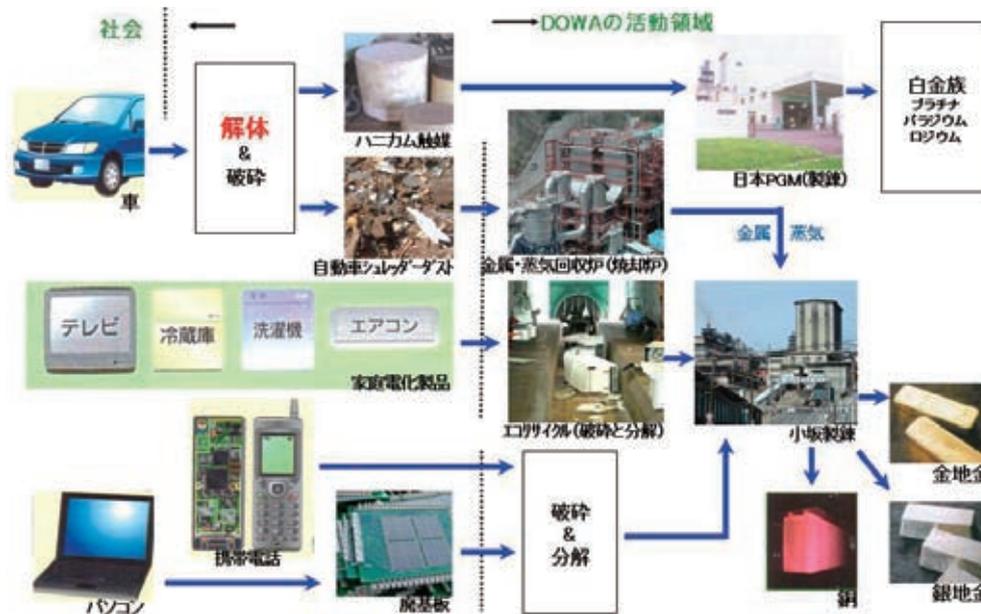
小型電気・電子機器中の金属含有率(分析結果の一例)

レアメタルが何にどれだけ含まれているのかというデータは、私達が初めて世の中に出したデータだと思います。携帯電話に使われている金は、1万台集めると300～400gぐらいあります。しかし、日本における金の使用量は250tで、1億台集めたとしても4t程度しかカバーできないということです。

| 品目 | 重量 g/台 | 金 g/t | 銀 g/t | 銅 % | パラジウム g/t | 鉛 % | ビスマス % | セレン % | テルル % | 亜鉛 % | カドミウム % | 水銀 % | 砒素 % |
|-----------------|-----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-----------|----------|----------|---------|------------|----------|---------|
| 携帯電話 MDプレーヤー | 100 | 230 | 1,400 | 8.7 | 10 | 0.003 | 0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.022 | 0.002 | | <0.001 |
| 携帯電話 CDプレーヤー | 170 | 130 | 1,210 | 5.5 | 6 | 0.180 | 0.002 | 0.001 | <0.001 | 0.003 | 0.002 | | 0.010 |
| 携帯カセット プレーヤー | 140 | 40 | 850 | 8.2 | 6 | 0.140 | 0.004 | 0.004 | <0.001 | 0.008 | <0.001 | | 0.006 |
| デジタルカメラ | 360 | 170 | 500 | 5.6 | 4 | 0.020 | 0.040 | <0.001 | <0.001 | 0.005 | 0.001 | | <0.001 |
| デジタルビデオ | 930 | 100 | 630 | 6.9 | 30 | 0.190 | 0.013 | 0.001 | <0.001 | 0.011 | 0.001 | 微量 抽出 | 0.014 |
| 携帯音楽 プレーヤー | 50 | 500 | 2,400 | 11.3 | 50 | 0.400 | 0.003 | 0.001 | <0.001 | 0.011 | 0.002 | | 0.023 |
| 携帯電話 (電池を除く) | 80 | 400 | 2,300 | 17.2 | 100 | 0.370 | 0.020 | <0.01 | <0.001 | 1.40 | <0.01 | | 0.003 |
| (※)銅精鉱 小鉱製錬所 | | 40 | 1,300 | 18 | 2 | 4 | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 4 | 0.5 | | 0.5 |

都市鉱山？

鉱山の概念からすると、都市に分散されたものは鉱床とは言えません。本当にゴミかもしれません。経済的価値が生ずる量が集まってこそやっと鉱山と言えますが、集めるための仕組みがあまりありません。実現しているのは、一定品質がまとまって出てくる工程スクラップや家電4品目のようなリサイクル法指定品目です。



(例)DOWAの資源循環の流れ

下図は、私どもが取り組んでいる資源循環のイメージ図ですが、リサイクルのルートが比較的確立されている自動車や家電といったものは、ある程度集めることができます。

金属リサイクルの現状

金属リサイクルにおける現状は、お金にならないものは集めない。資源枯渇や環境への悪影響とそれに伴う環境コストの増大といった将来のことを見ていない。他国に流れていってしまった資源のことや環境破壊のことを知らない。そして、非鉄製錬所で回収できる金属は一部という現実。現行リサイクル法は廃棄物処理のための法律であって「資源確保」の思想はなく、「有害物管理」としても中途半端な状況があります。

金属資源循環の難しさ

資源循環を行うことは、採掘に伴う自然破壊の減少や廃棄に伴う環境汚染回避(一部の非鉄製錬)、資源枯渇を先延ばしできるといったメリットがあります。しかし、原料の運搬収集に多くのエネルギーを消費し、環境負荷が増えることや原料が小ロット、多種多様な形状といった要因で均一性に乏しく工程に工夫が必要、社会の環境意識が未成熟なために原料の回収にコストがかかるなどの問題点も多く、完全に金属資源循環を行うのは大変なことです。

人工鉱床構想

現在、東北大学と産学連携で、使用済み製品からのリサイクル技術・システムが存在しないレアメタルの資源循環について、「備蓄」という考え方を取り入れた新たな枠組みの社会実験を秋田県大館市で実施しています。不燃ゴミからのピックアップや収集ポストといった方法で小型家電を集めて保管し、これらについて、集め方による違いやどのようなものがどのくらい集まるかといったデータベースを作成しています。

今後の展開

日本は、世界的にもトップレベルの優れた金属製錬技術や環境対応技術、熱回収利用技術等を持っています。これからは、そういった技術の粋を集めた物質大循環社会に即応できるリサイクル製錬所が必要で、国際的に開かれた製錬所として、アジア全体から様々な資源を日本に集め、レアメタルも資源循環を達成しなくてははいけません。これはもう国内だけの問題ではなく、日本が金属資源循環の要となるアジア全体のネットワーク化が望まれています。

講演ではこれらの概要の他にも製錬技術的な実例やコスト的な視点、トレンド情報など非常に盛りだくさんな内容を図表を多用してわかりやすくご説明いただきました。

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
基盤技術課 化学・環境担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497
E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp