

東レ科学技術賞受賞にあたって

岡部 徹 (正会員 東京大学 生産技術研究所 教授, 所長)



東レ科学技術賞 受賞者挨拶を行う
岡部教授

1. はじめに

このたび、「レアメタルの環境調和型リサイクル技術の開発」に関する一連の研究に対して、第62回(令和3年度)東レ科学技術賞を受賞しました。筆者は、35年以上、一貫して、チタンをはじめとするレアメタルの精錬とリサイクルに関する研究に取り組んで参りました。今回の受賞は、長年にわたるこれらの研究への地道な取組とその業績が認められたものです。

本賞は、60年以上の長い歴史を有する由緒ある賞です。理学・工学・農学・薬学・医学(除・臨床医学)の分野の中から、学術上の業績が顕著な者、学術上重要な発見をした者、効果が大きい重要な発明をした者、あるいは技術上重要な問題を解決して技術の進歩に大きく貢献した者に対し、毎年2件前後が表彰されます。今年は、39名の候補者の中から、2名が採択されました。

本賞の選考は、(公財)東レ科学振興会が、関連する学協会および推薦人からの推薦を受けて選考が始まります。筆者の場合は、資源・素材学会の前会長の高橋 弘 先生がご推薦くださいました。高橋 弘 先生にあらためてお礼申し上げます。

今年の贈呈式および東レ科学振興会の設立60周年記念式典は、3月14日に開催される予定でしたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により延期され、贈呈式のみが3月31日に開催されました。式典では、ノーベル化学賞受賞者の野依 良治 先生から、直々にご祝辞とご講評をいただきましたのは、望外の喜びでした。

2. レアメタルについて

レアメタルは、リチウムイオン電池、半導体部品、情報機器、高性能モータ、排ガス浄化触媒などのハイテク製品の製造に必要不可欠であり、その安定供給の確保が世界的な重要課題となっています。

いまや、自動車は、レアメタルを多量に消費する工業製品、すなわち「走るレアメタル」となっています。また、省エネやCO₂削減、さらには自然エネルギーを利用する場合でも

レアメタルを多量に使った機材を必要とします。今後、生活が豊かになればなるほど、レアメタルの需要は増大します。また、レアメタルを使用した上記の製品は、耐用年数が過ぎるとスクラップとなり廃棄されます。

天然鉱石からレアメタルを製造する場合には、その過程で多量のエネルギーを消費します。また、有害物を含む廃棄物を発生することが多く、環境を破壊します。このため、環境保護や天然資源の保全という観点から、スクラップの中からレアメタルを分離、回収して、循環利用するリサイクルが重要となっています。しかしながら、現時点では、スクラップからレアメタルを分離回収して再利用するには、技術的、コスト的に、難しいことが多い点が問題です。このため、自然環境を破壊し、膨大なエネルギーを投入する犠牲に目を瞑って、貴重な天然鉱石を製錬してレアメタルを生産しているのが現状です。

このような背景をもとに、レアメタルの精錬およびリサイクル技術の研究に一貫して取り組み、様々な製造プロセスやリサイクル技術を開発してきました。とりわけ、重金属を含む有害な廃液を発生させることなく、有用な希土類元素(レアアース)や貴金属を効率よく溶解抽出して分離する新技術の開発、チタンの高純度化や高速製造など、環境調和型の新しい製造技術の確立に注力して参りました。

現在、私どもが続けております有害物を発生させずにレアメタルを分離抽出する環境調和型のリサイクル技術、チタンのアップグレードリサイクル技術の開発などは、資源循環や省エネの観点、また、貴重な天然資源の保全、さらには、資源セキュリティの観点からも、今後、その重要性がますます高まるものと考えております。

3. レアメタルのプロセス技術のフロンティア

有害な廃液を出さずにスクラップ中のレアメタルを効率よく抽出分離してリサイクルする技術の開発が、今後、持続型社会を確立する過程において一層重要となるのは必定です。そこで、環境調和型の新規リサイクル技術の開発研究に加え、

レアメタルの環境調和型リサイクル技術の開発

Development of environmentally-sound recycling technologies for rare metals

東京大学 生産技術研究所 所長・教授 岡部 徹

〈要旨〉チタン、白金、ニオブ、ネオジムなどの希土類金属など、産出量が少ない、あるいは抽出が困難な金属は「レアメタル」と呼ばれる。レアメタルは、リチウムイオン電池、各種半導体部品、情報機器、電動車などの生産に必要な不可欠であり、その安定供給が世界的な重要課題となっている。岡部徹博士は、レアメタルの製錬およびリサイクル技術の研究に一貫して取り組み、様々な製造プロセスやリサイクル技術を開発した。特に、重金属を含む廃液の出ない希土類元素の抽出分離、重金属や酸化剤を含む廃液の出ない貴金属の溶解抽出、チタンの高純度化や高速製造、高純度ニオブ粉末の新製造技術の確立は、金属工学の分野で世界を先導する顕著な業績であり、材料化学、環境工学の分野に大きな波及効果をもたらした。これらの技術は国内外で高く評価されており、有害物を発生させずにレアメタルを分離抽出する環境調和型のリサイクル技術は、資源循環の観点でも、今後、ますます重要性が高まると期待される。

〈プレスリリース用説明〉岡部徹博士は、リチウムイオン電池、電動車などの生産に不可欠なレアメタルの研究に組み込み、有害物を発生させずにレアメタルを分離抽出するリサイクル技術の発明を始めとする先駆的な業績を挙げた。世界規模でレアメタルの需要が増す中、同氏の業績の重要性は益々高まると期待される。

昨今、研究開発に注力しておりますのは、「アップグレードリサイクル」あるいは「アップサイクル」と呼ばれる新しいタイプのリサイクル技術です。

一般に、レアメタルの多くは、リサイクルして生産される金属の方が、鉱石を製錬して生産される金属よりも純度が低くなります。とくに、チタンなど、不純物との化学的な親和力が大きいレアメタルは、2次原料（スクラップ）から再生した金属は、1次原料（鉱石）から作ったものより純度が低くなります。このため、チタンなどのスクラップは、鉱石から製造した純度の高いチタン（スポンジチタン）で、スクラップを希釈して、純度管理をしながら、再利用されることが一般的です。

仮に、スクラップ（2次原料）を原料として、鉱石（1次原料）から製造されたチタンよりも純度の高いチタンを製造可能な技術が開発されれば、鉱石の代わりにチタンスクラップを海外から輸入して、高品質のチタンを製造することが可能となります。このような、チタンの「アップグレードリサイクル」技術の開発は、精錬が難しいレアメタルのプロセス技術のフロンティアとして、わが国が取り組むべき重要な研究課題となっております。

4. おわりに

私は、学生のときから一貫して、チタンやレアアースなどのレアメタルの製錬やリサイクル技術の研究に取り組んできました。大学4年生の時にチタンの製錬に関する研究にめぐり合いましたが、思い起こせば、最初の10年は、「チタン？レアメタル？何それ？研究する意味あるの？」「レアメタルは、リサイクルするよりも中国から買った方が安いのではないの？」と多くの人から言われました。

私自身の考え方や取り組みは最初から何も変わっていないのですが、15年ほど前からは世の中の方が大きく変わり、



↑ 東レ科学技術賞受賞式の様子
（手前は、野依良治先生（評議員））

科学技術賞を贈呈する日覺昭廣会長
（賞状、金メダルおよび賞金が授与された）



今では一般の人からも「意義のある重要な研究をしていますね。レアメタルのリサイクルは、とても重要ですねと励まされるようになりました。最近では、ウクライナ紛争の煽りで、パラジウムなどのレアメタルが高騰していますが、「先生はかなり前からパラジウムのリサイクルの研究もしているのですね！」と驚かれています。

京大、MIT、東北大、東大と研究機関を転々としながらも、私が長年、一貫してレアメタルのプロセス技術に関する基礎研究を続けて来られたのは、素晴らしい恩師、同僚、共同研究者、先輩、後輩、友人、協力者に恵まれ、家族に支えられたお陰です。皆様に心から感謝申し上げます。これからも、Never Give-up, Challenge! の精神で、レアメタル研究を通じて、社会に少しでも貢献できるよう精進いたします。

今回の受賞を励みに、これからのなお一層努力を重ねる覚悟を新たにしておりますので、皆様おかれましては今後とも変わらぬ、ご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。