

I I S E FORUM 2024

知の共創で拓く、サステナブルな未来へ



B2:ブレイクアウトセッション

地域における サーキュラーエコノミーの実践

本ブレイクアウトセッションでは、国立大学法人富山大学教授で先進軽金属材料国際研究機構先進アルミニウム国際研究センター長を務める柴柳 敏哉 氏、ハリタ金属株式会社 代表取締役 張田 真 氏、前富山市長で現在、富山大学客員教授やNECエグゼクティブコンサルタントを務める森 雅志 氏によるパネルディスカッションを実施。国際社会経済研究所 (IISE) の研究主幹 西岡 満代の司会進行のもとで、富山発の高品質のアルミニウム資源のサーキュラーエコノミーモデル実装に向けた取り組みについて意見交換が行われました。

Index

- ① 富山大学の先端技術が高純度のリサイクルアルミを実現、アルミ製造プロセスのCO₂排出量を97%も削減 p.02
- ② 再生材利用はグローバルの要請 p.03
富山の基幹産業アルミにおけるサーキュラーエコノミーの実現は、ビジネスのバリューチェーンを高度化する
- ③ オール富山の『団体戦』で世界に挑む！ p.04
仕組みの社会実装には、市民への説明責任・説得責任と、次世代人材育成が重要
- ④ 循環資源型社会の実現は、日本の勝ち筋になる p.04

富山大学の先端技術が高純度のリサイクルアルミを実現、アルミ製造プロセスのCO₂排出量を97%も削減

西岡 まずはパネラーの皆様にご自己紹介をお願いしたいと思います。

柴柳 日本唯一のアルミニウム（以下、アルミ）専門の研究機関である「先進アルミニウム国際研究センター」のセンター長をしています。最近、アルミのリサイクルに関する研究開発に注力しています。

張田 ハリタ金属の代表を務めている張田です。ハリタ金属は、自動車や配管類など、世の中で役目を終えた使用済みの製品を資源に返す仕事をしている会社です。

またISO/TC323（サーキュラーエコノミー）規格の国内対策委員と、国際エキスパートも務めています。本日はサーキュラーエコノミーの構築において、様々な立場でお話しさせていただければと思います。

森 2021年4月までの19年間、富山市長を務めました。その間、富山市は「環境モデル都市」や「SDGs未来都市」などにおいて国内第1号の認定を受けてきた実績があります。さらに国連からは、「エネルギー効率改善都市」に日本で唯一選ばれています。

ご来場いただいている方の中には、アルミのリサイクルを実現するための取り組みが、なぜ富山で行われているのか、疑問に思われる方もいらっしゃると思います。本日は、そのあたりの背景などもお話できればと思います。

西岡 アルミの製造プロセスでは大きな電力が使われます。そこで新たにアルミをつくるのではなく、リサイクルすることで、CO₂の排出量を97%も削減できるのです。



株式会社国際社会経済研究所
研究主幹
西岡 満代



国立大学法人富山大学教授
学長補佐 先進アルミニウム国際研究センター長
柴柳 敏哉 氏

さらにリサイクルするアルミを高品質なものにできれば、汎用性が高い素材として価値も高めることが可能です。これを実現する仕組みが富山で確立しつつあります。

まずは、その仕組みを実現するアルミリサイクルの技術について、柴柳先生からご説明いただきたいと思います。

柴柳 アルミのリサイクルと聞くと、空き缶から空き缶が生まれるイメージをもつ方が多いと思いますが、私たちの取り組みはそれとは少し趣が異なります。

例えば自動車のエンジンなど、アルミは空き缶の他にも様々な用途で使われています。しかし、これらのアルミをリサイクルして使うのは簡単なことではありません。

なぜなら、そうしたアルミには不純物が混ざっているからです。エンジンに使うアルミには10%ほどのシリコンが添加されています。リサイクルアルミの品質を担保するためには、このシリコンの割合を1%以下まで落とす必要があります。いわゆる“アップグレード”リサイクルを実現しなければなりません、これがとても難しいのです。

西岡 富山大学オリジナルの技術で、アップグレードリサイクルが可能になったということですね。

柴柳 なぜアルミからシリコンを取り除くのが難しいのか。それはアルミが、一旦手に入れた自分以外の元素を手放すのを嫌がる金属だからです。それでも私たちは、アルミが気持ちよくシリコンを手放す方法を発見し、特許を出願しました。現在はこの方法をベースに、第2、第3の方法の研究開発を行っているという状況です。

いずれにせよ、アルミの原料を輸入に頼っている日本にとっては、アルミをリサイクルする仕組みを手に入れることは非常に重要だといえます。

再生材利用はグローバルの要請 富山の基幹産業アルミにおける サーキュラーエコノミーの実現は、 ビジネスのバリューチェーンを高度化する

西岡 現在、富山で進む、アルミリサイクルを実現する仕組みの構築は、日本全体にとっても重要な取り組みだと考えられます。この取り組みについて、張田様から補足をお願いします。

張田 当社はアルミ合金系の種類ごとに選別するソーター機の開発に成功しています。この技術を使って、JR東海と日本車輛製造、日立製作所、三協立山と共同で、新幹線の廃棄車両のアルミを再利用し、新しい車両に利用するリサイクルシステムを構築することができました。このシステム実現の最大の特徴は、新幹線の設計情報や素材情報などを企業間で共有することです。今まではそうした情報を企業間で共有することはなかったわけですが、今そこに大きな突破口を開けられました。これからの循環は「個人戦」から「団体戦」の時代の幕開けです。

西岡 ここで改めて森様に伺いたいのですが、なぜ富山発でこのような取り組みが行われているのでしょうか？

森 富山には、YKK APや三協立山アルミといった大手アルミ建材メーカーの本社やマザー工場が存在します。それ故、これらの拠点周辺にはアルミ関連の事業者が集まっているのです。つまりアルミ産業は、富山にとって基幹産業だといえます。結果、アルミのリサイクルの研究も盛んに行われているということです。

また張田さんもですが、富山の企業には、社会貢献意欲が高い方が多いことも影響しているのではないかと思います。



— ハリタ金属株式会社
代表取締役
張田 真 氏

西岡 アルミのリサイクルの仕組みは、富山にとどまらず、もっと広い世界に価値を提供できるものだと思います。この仕組みが実際に、どのような価値を生むのか。それぞれお考えを伺えますでしょうか。

張田 サーキュラーエコノミーの資源的な循環とCO₂の話がわかりやすいと思います。資源循環をしっかりと行えば、カーボンフットプリントの計測につながるのは必然ですが、そこに何かしらのインセンティブが与えられれば、マネタイズにつながるでしょう。

2030年には新車の生産にプラスチックの再生材を25%以上使わなければならないとする自動車リサイクルの規則案が、EUで発表されました。このような流れはおそらく、自動車以外の製品にも広がっていくことが予想されます。国際規則や規格に対応するためにも、私たちが有する「アルミ合金などの素材を分類し、リサイクルする技術」が必要です。つまり、この技術がグローバルにおける事業機会を創出することにもつながるわけです。

さらに、サーキュラーエコノミーの実現はある意味、バリューチェーンを再設計することだといえます。例えばサーキュラーエコノミーの実現のために、自動車メーカーは自動車そのものを売るのではなく、ユーザーに自動車の機能を貸すといったサービスを提供し、ビジネスモデルを転換することで、資源循環を高度に自社で管理することも考えられます。

森 現在、国内の中古車の多くは、海外に流れています。これはアルミという資源が海外に流出していることを意味します。これを止めるには市民一人ひとりが、自分の暮らし方の中で循環経済についてしっかりと考えていくことが求められるのではないのでしょうか。住宅用の建材についても、解体時に丁寧に取り出して、リサイクルに回っていればよいのですが、実際はそうではありません。

そこで、廃材などをきちんとリサイクルに回す仕組みが必要になるわけですが、実現させるには当然コストがかかります。では、そのコストはどこから捻出すればよいのか？

おそらく市民一人ひとりの負担が必要です。家電リサイクル法導入当初は、家電のリサイクル費用を消費者が負担することに抵抗感がありました。しかし、現在ではすっかり当たり前のように受け入れられている。これと同様の仕組みを構築する必要があると考えています。

柴柳 現状のアルミ製品は、どこで、どういうふうにつくられたものか、わからないままに使っています。しかしリサイ

クルされたアルミの場合は、それがわからないままでは問題があります。その素材が何なのかで、大きく価値が異なるからです。

そこでデータサイエンスを活用して、すべてのアルミ製品の出所をすべてわかった状態にすることを実現しようとしています。そして将来的には、アルミに限らずすべての工業製品にはこうした「履歴」が付く世界を目指しています。さらに現在の技術では、原子レベルで素材を調べることができます。そのような情報とAIを活用すれば、ある製品に将来どのような不具合が起こるかという予測も行えるプラットフォームを、NECと共同で開発中です。

オール富山の『団体戦』で世界に挑む！ 仕組みの社会実装には、市民への説明責任・説得責任と、次世代人材育成が重要

西岡 柴柳先生にご紹介いただいたプラットフォームの開発は、富山県高岡市に設けられた産官学の共創の場で取り組んでいます。さて今後、このアルミリサイクルの仕組みが社会実装されていくには、どのようなことが必要だとお考えでしょうか？

森 投影しているスライドの中央部分に「オール富山の『団体戦』で世界に挑む！」とありますが、先ほど申し上げた通り、市民の皆さんにもある程度の負担をしてもらうことが必要不可欠だと思います。

家電リサイクル法におけるデポジット制度のように、製品の購入の際にリサイクル費用をのせておく。恐らくすぐに皆さんの賛成を得るのは難しいでしょう。しかし、そのようなことが実現できれば、きれいなカタチの資源循環経済を構築できるのではないのでしょうか。そして行政は、市民の皆さんにきちんと説明して、説得していく役割を果たしていくべきだと考えます。

西岡 森様は説明責任だけでなく、説得責任があると考えながら、市長の仕事に取り組んできたとおっしゃっていたので、説得力がありますね。柴柳先生は、社会実装のためには技術の他に、何が求められるとお考えでしょうか？

柴柳 第一に私たちが技術開発をしながら、一つひとつの課題を解決し、資源が循環する社会構造を、富山という地域にしっかりとつくっていく。そして、その過程で若者たちが順次取り組みに参画することが求められると思います。

そのためにも、循環経済をきちんと理解し、目的を果た



—— 前富山市長
富山大学客員教授 京都大学非常勤講師
NEC エグゼクティブコンサルタント
森 雅志 氏

すための行動に移せる人材を育てることが重要です。大学はもちろん、小学校、中学校、高等学校で、しっかりと教育を行っていく——。

とはいえ、いくら素晴らしい人材が育ったとしても、彼らが行動に移せるフィールドがなければどうしようもありません。そこで、循環資源型の社会を実現する場として、富山というフィールドを提供していくのです。

循環資源型社会の実現は、 日本の勝ち筋になる

張田 私は産官学民が総力を結集し、アルミで社会をつくっていく概念が重要だと考えています。そこにたどり着くためには、市民の行動変容をいかに起こすかがカギになると認識しています。

まず飲み終わったアルミ缶を、指定された場所に持っていくという役割を市民一人ひとりに果たしてもらいます。小さなことから、市民がアルミを選択する行動変容を促し、新しいアルミ製品の開発と共に拡張していくことにより、地域社会にアルミのストックと循環量が増えていくことで、資源の確保と省エネの実現をしていきます。このように社会を変革していくことが、日本の勝ち筋になると考えています。

また、欧州ではサプライチェーンが分断し、サプライチェーン内でのコミュニケーションが取りにくい状況になっています。そう考えると、サプライチェーンを含めた、高い循環性のある新たな仕組みを構築できるのは、いまだ国内だけでサプライチェーンをまかなえる日本しかできません。

ただし、そのようなことを実現するにしても、日本はルールの形成が苦手なので、循環経済協会という組織を立ち上げてビジネスルール形成に対し欧州に劣後しないための政策提言などを行っています。いずれにせよ、そのあたりは日本の独自性を考え冷静に取り組んでいく必要があるでしょう。

森 廃棄物の収集や分別といったリサイクルの流れについて、第一義的に責任を負うのは、基礎自治体——つまり市町村です。しかし、市町村によって廃棄物の対応は一律ではない。例えば厳格にプラスチックをリサイクルに回している自治体もあれば、そうでない自治体もあるのが現状です。

今日は、リサイクルシステムの構築やコンソーシアムの活動、企業活動によってマネタイズすることなど、それぞれの重要性が語られてきましたが、私の立場でいうと、家庭

から出る資源を再利用するために、いかに全国的に統一した仕組みを構築するかも大きな課題だと改めて感じました。

西岡 今日は、富山を起点にお話しいただきましたが、このテーマは日本全体、さらには世界にとってもメリットになる話だと思います。

専門知識や経験が豊かなお三方の存在はもちろん、このテーマについて一緒に考えるためにたくさんの来場者の方が集まったことにも、日本の強さを改めて感じることができました。

また改めて皆さんと意見交換などを行いながら、IISEとしても新しい価値を生み出していければと思います。本日はありがとうございました。

