

貴金属の製錬・リサイクル技術の 最前線(貴金属シンポジウム)

大内 隆成¹⁾ 岡部 徹²⁾

1. はじめに

金、銀、および白金族金属を含む貴金属は、先端デバイスや環境技術のキーマテリアルである。最近では持続可能な開発目標(SDGs: Sustainable Development Goals)ならびにカーボンニュートラルへの世界的な動向が後押しし、その需要が益々増加している。日本は、貴金属の生産・消費大国であり、その製錬・リサイクル技術において世界を先導している。一方で、それらの技術の多くは、各企業や工場単位でガラパゴス的に進化したものであり、その詳細やノウハウは相互的に共有されてこなかった。

このような背景のもと、著者らは、2014年より、貴金属の最新の製錬・リサイクル技術に焦点を当てた、世界的にも極めて珍しいシンポジウム「貴金属の製錬・リサイクル技術の最前線(貴金属シンポジウム)」を毎年開催している。

本稿では、テーマを絞ったシンポジウムの開催を通じた産学官連携の一例として、貴金属シンポジウムの内容を紹介する。また、コロナ禍の下で主流となった、オンラインの研究会・交流会の特徴および課題を紹介し、今後の産学官連携の活発化に向けた問題提起をさせていただく。

2. 貴金属シンポジウムの概要

貴金属シンポジウムは、東京大学生産技術研究所非鉄金属資源循環工学寄付研究部門(JX 金属寄付ユニット)、東京大学生産技術研究所持続型エネルギー・材料統合研究センター、およびレアメタル研究会(主宰者:岡部 徹)が共同で開催している。レアメタル研究会については、過去に本誌に紹介記事があるので参考にされたい⁽¹⁾。レアメタル研究会ならびに貴金属シンポジウムは、情報共有のみならず、人的交流に重点を置いている点を特徴としている。

表1に貴金属シンポジウムのこれまでの開催日、開催場所、および参加人数を示した。驚くことに、第1回から200名を超える産学官の貴金属関係者が集った。参加人数から見ても、このような情報共有や人材交流の場が業界から切望されていたことがわかる。第7回貴金属シンポジウムの様子を図1に示す。講演会では、毎回充実した講演と質疑応答が実現しており、交流会も盛況である。

3. オンライン会議ツールの導入の効果と課題

2021年1月8日にコロナ禍の下で開催された第8回貴金属シンポジウムでは、オンライン会議ツールの一つであるZoom Webinar(講演会システム)を使用した。Zoom Meeting(会議用システム)が双方向のコミュニケーションを可能とするのに対して、Zoom Webinarは一方の配信に特化し、視聴者数が多い大規模イベントに適している。

著者の一人である岡部による開会の挨拶の後、黒川 晴正 東京大学生産技術研究所 特任教授と、中村 崇 東京大学生産技術研究所 シニア協力員(2020年3月まで同所特任教授)による司会で進行し、貴金属製錬・リサイクルの現状や展

表1 貴金属シンポジウムの回次、開催日、開催場所および参加人数の推移。

日 付	開催場所	参加人数(人)				
		企業	大学	官庁他	計***	
第1回(第59回)*	2014年1月10日(金)	東京大学生産技術研究所	151	40	24	215
第2回(第64回)*	2015年1月9日(金)	東京大学生産技術研究所	126	42	21	189
第3回(第69回)*	2016年1月8日(金)	東京大学生産技術研究所	176	45	33	254
第4回(第74回)*	2017年1月26日(金)	東京大学生産技術研究所	192	62	19	273
第5回(第79回)*	2018年1月12日(金)	東京大学生産技術研究所	151	55	28	234
第6回(第84回)*	2019年1月11日(金)	東京大学生産技術研究所	181	59	30	270
第7回(第89回)*	2020年1月10日(金)	東京大学生産技術研究所	201	56	36	293
第8回(第94回)*	2021年1月8日(金)	オンライン形式	304	42	37	383
第9回(第99回)*	2022年1月7日(金)予定	ハイブリッド形式**	—	—	—	—

* カッコ内はレアメタル研究会の開催回。

** 講演会場での講演とオンライン配信を組み合わせた形式

*** 累計参加人数2111人

* 東京大学生産技術研究所 持続型エネルギー・材料統合研究センター; 1)講師 2)教授
非鉄金属資源循環工学寄付研究部門; 1)特任講師(兼務) 2)特任教授(兼務)(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)



図1 第7回貴金属シンポジウムの様子。(a)講演会(東京大学医学部教育研究棟14階鉄門記念講堂に約300名の参加者が一堂に会した), (b)交流会(東京大学医学部教育研究棟13階カポ・ベリカーノ)。



図2 第8回貴金属シンポジウムの様子(左上から右下へ岡部徹, 黒川 晴正, 川谷 哲也, 渡邊 寛人, 高橋 宏幸, 木村 隆典, 中村 崇, 八木 良平, 伊藤 順一, 大内 隆成, 鈴木 岳彦, 所 千晴, 藤井 輝夫, 敬称略)(一部の写真は東京大学生産技術研究所非鉄金属資源循環工学寄付研究部門パンフレットより引用)。

望,さらには貴金属の利用について,8名の講師により講演が行われた(図2)。

神岡鋳業株式会社 代表取締役社長 川谷 哲也 講師,住友金属鋳山株式会社 技術本部新居浜研究所 主任研究員 渡邊寛人 講師,株式会社アステック入江 FM 事業部 マネジャー 高橋 宏幸 講師,田中貴金属工業株式会社 化学回収カンパニー 湘南工場マネジャー 木村 隆典 講師, Umicore, Corporate Research & Development, Associate Scientist (Recycling & Extraction Technologies)八木 良平 講師, JX 金属株式会社 技術本部 技術戦略部 LiB リサイクル事業推進室 技師 伊藤 順一 講師, 著者の一人である大内, 松田産業株式会社 貴金属材料事業部 アシスタントマネジャー 鈴木 岳彦 講師による発表があった。オンラインでの講演はスムーズに進行し, 視聴者から文字入力(チャット)形式で質問を受け付け, 司会が読み上げてそれに対して講演者が回答する形式で, 例年にも増して充実した質疑討論が実現した。今回の貴金属シンポジウムでは, 貴金属製錬・リサイクルプロセスに関する講演だけではなく, Umicore 社と JX 金属株式会社の二社のリチウムイオン電池 (LiB) のリサイクルプロセスに関する発表があり, そのアプローチの違いについて大学

人も加わって白熱した議論を交わした。この議論が発展し, 2021年7月30日に開催された第96回レアメタル研究会では「総合討論 LIBのリサイクルはどうあるべきか?」という討論会が行われた。このような, 産学での自由闊達な議論の場は, 今後のリサイクル技術の発展に大きく貢献するものと期待される。会の最後には, 所 千晴 東京大学生産技術研究所特任教授による講評, および藤井 輝夫 東京大学理事・副学長(現東京大学総長)からの挨拶があった(以上, 所属および肩書は2021年1月6日当時のものである)。

遠隔地からの参加が可能になったことで, 参加者数が400名近くまで増えた。400名近い参加者を収容する会場を手配することは容易ではないが, オンライン形式であったため, 小規模の会議室にいる配信チーム(図3(a))により, このような大規模会合が容易に開催可能となった。参加者からも, 移動時間を短縮できる点, 雑音などに遮られることなく講演に集中できる点, 手元にクリアな資料を表示できる点等, オンラインならではの利点も感想として聞こえてきた。

講演会の後には Remo(オンライン交流会ツール)を用いて



図3 第8回貴金属シンポジウム。(a) オンライン配信チームの様子、(b) Remoを用いた交流会の様子。(一部の写真は東京大学生産技術研究所非鉄金属資源循環工学寄付研究部門パンフレットより引用)。

オンラインに限定した交流会を開催した(図3(b))。例年であれば、図1(b)の様に会場を埋め尽くすほどの大人数が交流会に参加していたが、オンライン上で交流を図る不自由さなどが認知されつつあるのか、今回は参加者数が激減してしまった。

貴重な情報はむしろ交流会の場で共有されることが多かった過去の経験から考えると、オンライン交流会には、技術的にも、参加者意識的にも、未だに大きな課題がある。

4. おわりに

表1に示すように、第8回までの貴金属シンポジウムの累計参加者数は2000名を超え、貴金属関連分野の「知と人の交流拠点」としての役割を担ってきた。特に企業からの参加者数が年々増加している。元来、貴金属業界は精錬やリサイクルに関するプロセス技術などの情報共有には消極的であったため、情報共有の場として活用いただけていることは大変うれしい。

最近では、このシンポジウムの運営や、話題提供を含めて、若手の活躍が見られる。第8回の貴金属シンポジウムは、主に著者の一人である大内(30代)が運営を担い、また発表者の多くが30代~40代であった。2022年1月7日開催の第9回貴金属シンポジウムは、大内と九州大学工学研究院材料工学部門 谷ノ内 勇樹 准教授(30代)の二人でプログラム構成を行っている。

これまでは、特に産官においては、研究会などに自由に参加できる立場の人は限定されていたが、オンライン会議ツールの導入により、若手も容易に参加可能となった。現場で活躍中の若手が、勉強をして、交流を図り、人的ネットワークを構築していくことで、日本の貴金属業界の発展に大きく寄与すると考えている。

コロナ禍収束後においても、オンライン会議ツールを用いる講演会の需要が継続すると予想される。筆者らはすでに、講師および一部の関係者のみに講演会場にお越しいただき、会場での講演をオンライン配信する「ハイブリッド講演会」も行っている⁽²⁾。講演会のオンライン配信は、情報発信の範囲が広がるなど多くの利点がある一方で、その場限りの情報交換などは難しい。したがって、個別の会話を自然に実現するオンラインツールの導入や、イベント構成の工夫(名刺交換の機会を設ける、グループワークを要する企画を入れるなど)により、交流会のような場での相互コミュニケーションの一層の充実化を図る必要があると考えられる。

今後も新しい技術を取り入れ、従来にないスタイルの研究会の運営に挑戦し、次世代の産学連携シンポジウムの形を創っていきたいと考えている。皆様方のお力をお借りできれば幸いである。

本稿執筆にあたっては、九州大学工学研究院材料工学部門 谷ノ内 勇樹 准教授および東京大学生産技術研究所 上村 源博士に貴重なアドバイスをいただいたのでここに感謝申し上げます。最後に、貴金属シンポジウムにおいて、貴重な話題提供して下さった講師の方々、並びに当日ご参加いただいた全ての方々に深く感謝申し上げます。

文 献

- (1) 岡部 徹：まてりあ, **60**(2021), 125-128.
- (2) 大内 隆成：チタン, **69**(2021), 70-73.

(2021年9月3日受理) [doi:10.2320/materia.60.802]