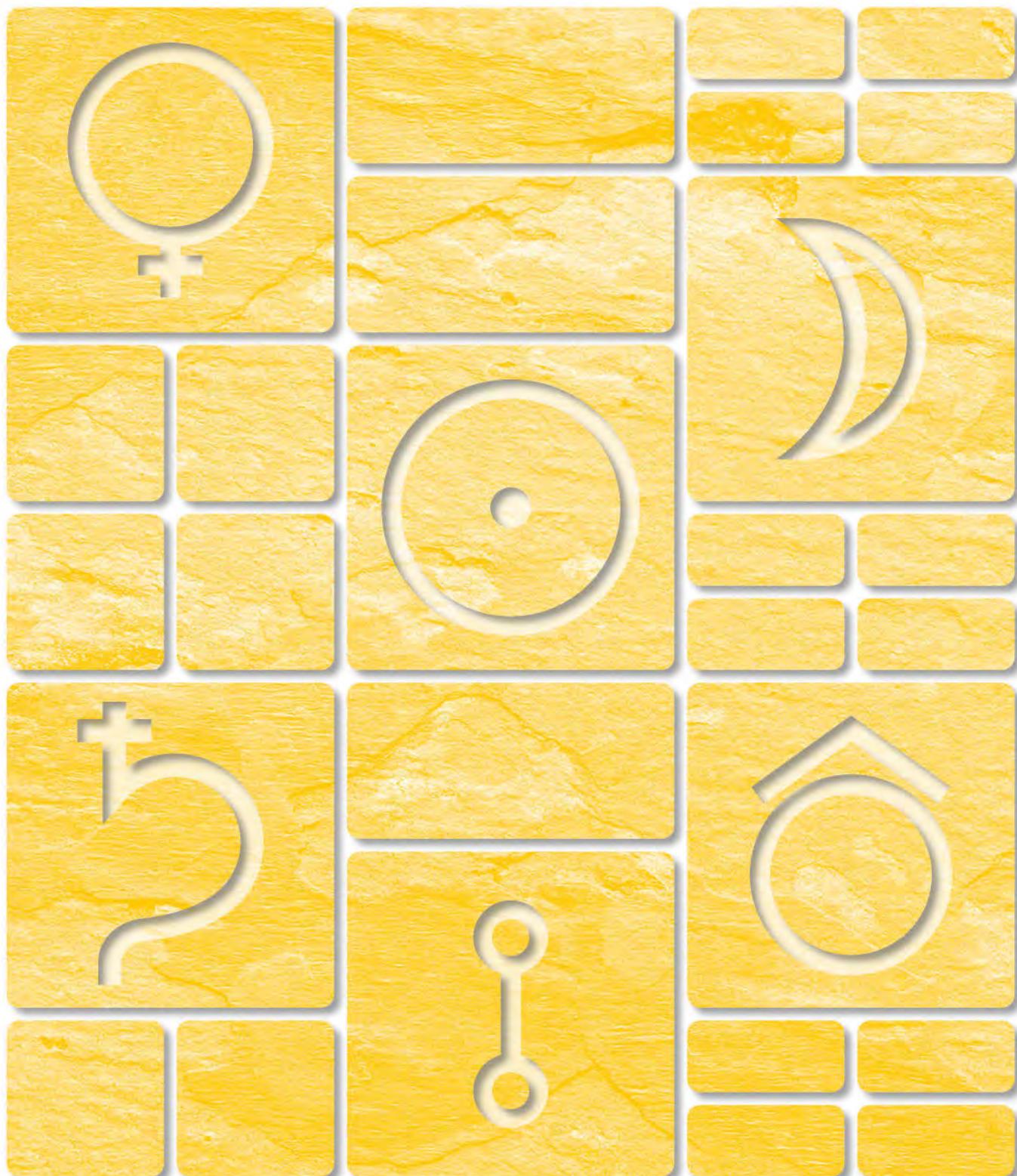


# 金広山

10  
2024



全国鉱山・製錬所現場担当者会議特別講演

**鉱業界の研究開発への 3GeV 高輝度放射光施設ナノテラスの活用  
—産学共創の革新的 Placemaking としての視座から—**

……東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター 高田 昌樹…… (1)

部会報告

**当業界の環境事業の現況について** ……日本鉱業協会 再資源化部会…… (6)

- ★日本鉱業協会の動き ..... (15)
- ★主 な 出 来 事 ..... (16)
- ★関 係 法 令 情 報 ..... (18)

★編集部より

記録づくめの暑さとなった今年の長い夏もようやく終わりを告げ、やっとな秋らしい気配をいたるところで感じられるようになりました。一方、能登地方では、1月の大地震に続いて9月は集中豪雨により再び甚大な被害が発生しました。当地の一日も早い復旧・復興を祈るばかりです。今月発足した石破新内閣は「防災庁」構想を掲げておりますが、国・自治体・民間等の力を結集しオールジャパンでの「天災地変」国日本への危機管理・対応力の向上に取り組む重要性を改めて強く感じております。

(図書室のご案内)

主に資源関係の図書(論文、学術書、法規、統計、定期刊行物等)を過去から継続して幅広く収集、蔵書としており、資源関係者は勿論、多くの方々に閲覧・貸出ししています。尚、閲覧・貸出しは予約制としておりますので、希望される方は事前にご連絡お願い致します。

場 所：東京都千代田区神田錦町3丁目17番11号(榮葉ビル6階)

問合せ：(一財)日本鉱業振興会 E-mail: kozan@kogyo-kyokai.gr.jp (担当：五十嵐、富田)

Tel : 03-5280-2341 Fax : 03-5280-7128

# 鉱業界の研究開発への 3GeV 高輝度放射光施設ナノテラスの活用 —産学共創の革新的 Placemaking としての視座から—

東北大学 国際放射光イノベーション・スマート研究センター 高田 昌樹

## 1. はじめに

2024年4月9日、世界最先端の3GeV高輝度放射光施設 NanoTerasu (ナノテラス)<sup>1)</sup> がユーザーの受け入れを開始した(図1)。軟X線領域で既存の放射光施設の100倍の輝度を持つ光を利用して、産業界と学術がコアリション (Coalition: 有志連合) という、海外でも例がない新次元の戦略的な産学共創を展開している。建設費を拠出した150に上る企業および学術機関がコアリションを形成し、産学イノベーションの在り方を変える、革新的 Placemaking がナノテラスで展開されている。この計画は、源をたどれば、2011年3月11日の東日本大震災からの創造的復興を推進するエンジンとして地域が検討した、東北放射光計画に端を発する。その計画が、官民地域パートナーシップという新しい仕組みで日本の産学共創を促進し、イノベーションのエコシステムを構築するナノテラスの建設に結実したのである。本稿では、地域パートナーである光科学イノベーションセンターによる取り組みとナノテラスの技術的な特徴、その社会的意

義について述べる。

## 2. ナノテラスの概要

ナノテラスは、SPring-8に次ぐ日本の特定放射光施設として、2024年4月にユーザー利用を開始した(図1)。この施設は、官民地域パートナーシップにより整備・運用されており、国の主体は量子科学技術研究開発機構(QST)、パートナーとしては、代表機関である光科学イノベーションセンター(PhoSIC)に加え、宮城県、仙台市、東北大学、東北経済連合会が参加している。このパートナーシップにより、各セクターが持つリソースと専門知識を結集し、最先端の研究基盤を提供している。建設には、多くの民間企業、大学、国立研究機関からの資金も投じられている。ナノテラスのミッションは、我が国の科学技術の進展、国際競争力の強化、そしてナノテラスを核とするリサーチコンプレックスの形成を加速することである。

ナノテラスは、軟X線とテンドーX線の領域で高い性能を誇り、特に物質表面や界面の可視化、化学状態や元素機能の分析を可能にすることで、産業技術と基礎研究の両方を強力に支援するだけでなく、それを基盤に多様な分野のヒト(ステークホルダー)、モノ(設備や資金)、コト(技術開発、国プロ化)などを新結合させ、イノベーションを生み出していくエコシステムの中核となることも期待されている(図2)。そのための具体的な取り組みが施設の利用と同時進行で進められている。



図1 ナノテラスの外観 遠景は仙台市中心部

## 2-1. 世界の放射光施設との位置づけ

ナノテラスは、世界の主要放射光施設（約 50 か所）の中でも、軟 X 線領域において特に高い国際競争力を誇る。その性能は、従来よりも 100 倍の高輝度を実現し、軟 X 線を活用することで新たな研究分野の開拓を可能にしている（図 3）<sup>2)</sup>。今後整備される予定の SPring-8-II との相互補完的な利用により、学術・産業界の広範なニーズに対応することが期待されている。

## 2-2. 放射光技術の特徴と応用分野

ナノテラスの最大の特徴は、軟 X 線領域での高輝度と高精細な画像データを提供できる点にある。従来の硬 X 線では困難だった材料表面や分子の働きも可視化でき、硬 X 線と組み合わせることで、産業や学術の幅広い分野での応用が期待されている<sup>1)</sup>。

- エネルギー関連：リチウムイオン電池や燃料電池の内部化学反応をリアルタイムで可視化し、効率的な性能向上や小型化をサポートする。また、風力発電用材料や EV 用電池の研究にも活用されている。
- 材料科学：ポリマー材料のリサイクルやアップサイクル、バイオ材料の研究において、その合成や分解の過程を詳細に可視化することができる。
- ウェルビーイング：生体適合材料の開発支援や細胞内の薬物動態の可視化を通じて、医療技術の革新に貢献している。
- 鉱山資源評価：ガスシェールのナノ細孔の評価や鉱石の化学組成の解析を通じて、鉱山資源の効率的な活用や新たな鉱床の発見に貢献している。
- 環境分析：福島第一原子力発電所から排出されたフライアッシュの分析や、ガス雰囲気下での固気界面化学反応をリアルタイムで観測した例もあり、環境負荷の評価や改善に寄与している。

これらの課題解決に向けた研究開発に取り組むため、ナノテラスでは、後述するコアリションに参画する企業、学術、地域パートナーが、光を利用するための 7 本のビームラインを利用する 9 の実験ステーションを建設し、利用を開始している（図 4）。



図 2 ナノテラスを中核としたイノベーションエコシステムの構築

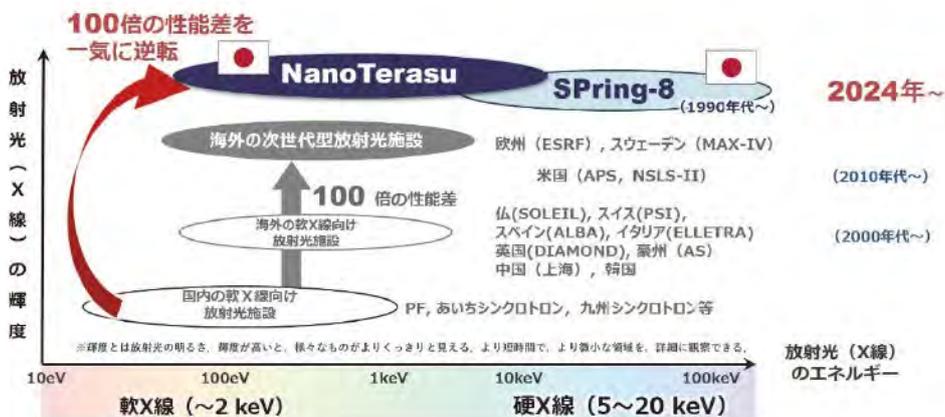


図 3 ナノテラスの光源性能の国際的位置づけ

### 3. コアリジョンコンセプトによる産学連携

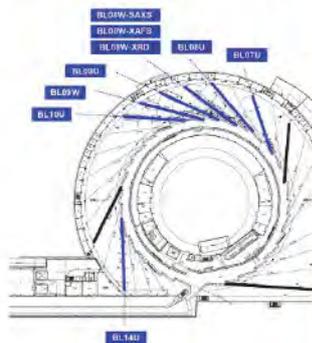
コアリジョンコンセプトとは、ナノテラスが産学連携を加速するために構築した仕組みである。このコンセプトは、施設のミッションである国際競争力の強化と、ナノテラスを核とするリサーチコンプレックスの形成の起点となるものであり、ナノテラスの活動の中核を成している。このシステムにより、企業と学術機関の双方が持つ専門知識や技術を結集し、迅速かつ効率的な研究開発を実現している。

コアリジョンメンバーとなる企業は、チームタイムの優先的な提供を受け、ナノテラスの高輝度放射光を活用した研究に専念することが可能である。また、学術機関との共同研究を通じ

て、産業課題の解決に向けた基礎的な知見の獲得や新たな技術の開発を促進することができる。さらに、コアリジョンコンセプトには、企業と学術機関のマッチングを促進する「コアリジョンマッチング」という取り組みも含まれている。コアリジョンマッチングは、企業が抱える具体的な技術的課題に対し、適切な専門家や研究グループを迅速に紹介し、課題解決を支援する仕組みである（図5）。

このコンセプトの利点は、企業にとっては研究開発のスピードアップと社内にはない知恵の取り込みであり、学術機関にとっては応用研究の拡大と社会実装の促進である。さらに、コアリジョンによる共創利用により、研究成果の迅速

コアリジョンビームライン群  
2024年4月9日より利用開始



ビームライン	測定法(標準)	測定法(アドバンスド)
BL07U	軟X線吸収分光XAS 軟X線光電子分光XPS	共振散乱非対称性散乱RIXS ナノX線光電子分光NanoESCA
BL08U	軟X線電子分光XPS 軟X線吸収顕微鏡SAX-XAFS	等価散乱X線共電子分光AP-XPS オペランド軟X線吸収顕微鏡操成 operando SX-XAFS
BL08W XRD プランチ	粉末X線回折 汎用X線回折	表面X線回折 In-situ X線回折
BL08W SAXS プランチ	小角X線散乱広角X線散乱 回折Grazing Incidence小角 広角散乱・回折	
BL08W XAFS	テンダー-X線XAFS 硬X線XAFS	
BL09U	白色X線CT 白色X線イメージング	4D-CT
BL09U	HAXPES (硬X線光電子分光法)	
BL10U	単色X線CT	マイクロビーム蛍光マッピング、 マイクロビームX線回折、マイク ロビームSAXS USAXS XPES CDI
BL14U	軟X線吸収分光XAS 軟X線磁気円二色性分光 XMCD	軟X線イメージングSXM, STXM

図4 7本のコアリジョンビームライン群、この他に国(QST)が所掌する共用ビームライン3本(軟X線; 上図太線(黒)で示したもの)が来年3月より利用を開始する。

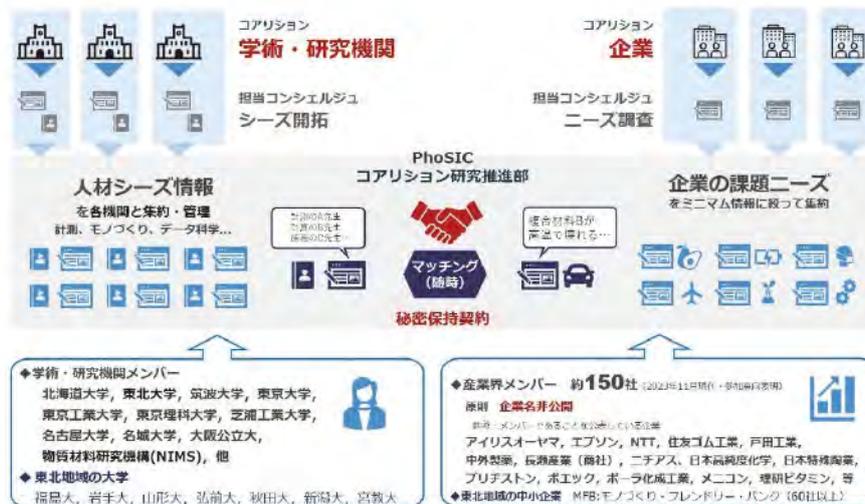


図5 ナノテラスの企業と学術のコアリジョンマッチング

な社会実装が期待されており、産業界と学术界の双方にとって大きなメリットをもたらす。既に、厳重な情報管理のもと、生成AIを活用したマッチングシステムの運用も始まった。そこでは、単なる「測れる・測れない」ではなく、モノづくり、データ科学の研究者も参画する、課題解決に向けたマッチングが共にコアリションメンバーである学術機関と企業の間で行われている。

#### 4. 国プロの取り組み

しかし、場合によっては個別のテーマ毎のコアリション研究ユニットだけでは解決できない問題もある。例えば資源循環は、多くの企業、大学が抱える共通の技術課題であり、グローバルな社会課題でもある。このようなグローバルな問題に向き合うには、国としての取り組みと、国際連携が不可欠であり、個別の研究開発を超えるゲームチェンジが必要となる。

例えば、複数の企業、大学等が参画する内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム「サーキュラーエコノミーの構築」がある。そこでは、再生プラスチックについて、ナノテラス他を活用して内部構造や品質のデータを測定して、再生材のデータバンクを構築する予定である。

再生材製造業者は、自社のデータを引き出し、商談や品質改良に使うことができる。これと並行するかたちで、先の企業は共創研究所の開発課題について、「サーキュラーエコノミーの構築（プログラムディレクター：伊藤耕三）」の開発テーマとしても採択を受けて参画を決めた（図6）<sup>3)</sup>。

さらに、この国プロでは先頃、11カ国とEUからステークホルダーが参加する国際シンポジウムが開かれた。そこでも参画する企業はポスター発表し、自社のプレゼンスを示した。

このプロジェクトは、ナノテラスを通じた人材発掘にもつながっており、さらにアルミニウムや銅などの資源循環に取り組むコアリション形成への萌芽となりつつある。海外でも、EUの放射光施設 ESRF での研究開発を企業の研究人材の発掘・育成に利用する制度が運用され、コンステリウム社などが航空宇宙用アルミニウム合金などの研究人材育成に活用した例がある。

#### 5. サイエンスパークの形成

ナノテラスを核としたリサーチコンプレックスの形成が進行中であり、その一環として東北大学サイエンスパークがある。このサイエンスパークは、学術研究機関、企業、地域が連携し

### SIP第3期 サークュラーエコノミーの構築 2023年～2027年

物性・構造計測、計測およびデータ駆動科学を融合

再生材の品質分析・品質改善を行い、循環性向上に必要な再生材品質データバンクを構築

- ASEAN地域の海外プラを含めた再生材の品質分析・品質改善と再生材データバンクの構築
- ELV規制案への対応に向けた自動車向け再生プラスチックを生み出すモデル（X to Carモデル）の構築



図6 サークュラーエコノミーシステムの構築

てイノベーションを創出するためのハブとして機能することを目指している。企業や他の大学も自らの拠点を形成し、研究活動をこのサイエンスパークに持ち込み、そこに集う他の組織と共創することで、研究成果を最大化し還元しやすくすることが可能となる。この連携は、オープン&クローズド戦略に基づくイノベーションの推進にも寄与しており、多様な分野での社会課題解決を促進する役割を果たしている。

また、東北大学サイエンスパークでは、産学官連携によるイノベーション促進のために様々なプラットフォームを提供しており、コミュニティの形成やスタートアップ企業の支援が行われている。地域経済の活性化を目指し、地元企業と学術機関との共同研究プロジェクトも積極的に展開されている。さらに、国際的な連携も重視しており、海外の研究機関や企業との共同研究を通じて、国際的な科学技術ネットワークの一翼を担っている<sup>4)</sup>。

このように、東北大学サイエンスパークは、地域の研究力と産業力を結集し、イノベーションを生み出す場としての役割を果たしている。

## 6. 将来展望

ナノテラスでは、さらなるビームラインの整備が予定されており、特に産業界のニーズに応じたセキュリティクリアランスを伴ったセキュアなビームラインの開発が計画されている。また、国内外の企業や学術機関との連携をさらに深め、世界最先端の研究開発を支援し続けることを目指している。

そして、仙台市では、自らが取得した利用権である年間 2000 時間の一部を利用し、高校生の

教育でナノテラスを利用させるなど、未来に向けた企画も始まっている<sup>5)</sup>。

このように、従来の「測れる・測れない」から脱却し、ナノテラスの技術的優位性と、有機的で柔軟なミッション実装型の利用体制により、ナノテラスでは様々な産業課題の解決が加速されることが期待される。特に、持続可能な社会の実現や日本の国際競争力の向上に向けて、この施設が果たす役割は今後ますます重要となる。

## 7. おわりに

ナノテラスは、我が国の科学技術の進展と国際競争力の強化を目指して設立された次世代放射光施設である。高輝度で高精細な軟 X 線を活用することで、産業界と学術界の連携を深め、多様な課題に対する迅速なソリューション提供の実現を目指している。これにより、ナノテラスはイノベーションエコシステムの中核として、日本の技術力と国際的なプレゼンスを強化するための重要な拠点となるだろう。

## 参考文献

- 1) <https://www.nanoterasu.jp/>、応用物理第 93 巻第 1 号 p5-11 (2024)、放射光 Vol. 37, No. 2, p60-68 (2024)、放射光 Vol. 37, p85-111 (2024)  
<https://www.phosic.or.jp/>
- 2) 西森信行、渡部貴宏、田中均、表面と真空、65、p560 (2022)
- 3) <https://www.erca.go.jp/erca/sip/ce.html>
- 4) <https://sciencepark.tohoku.ac.jp/>
- 5) <https://www.city.sendai.jp/research/risakon/contents/sharing2000.html>

## 当業界の環境事業の現況について

日本鉱業協会 再資源化部会

### I. はじめに

再資源化部会は、日本鉱業協会会員企業の廃棄物処理、リサイクル事業などの環境事業全般に係わる共通の課題などを議論する場として1993（平成5）年度に発足し、現在下記の12社が参加している。各企業は長年培った非鉄の選鉱・製錬技術及び設備を活用して環境事業に取り組み、地球環境の保全、廃棄物の減量化、循環型社会の構築等に多大な貢献をしている。企業の中には環境事業を中核事業と位置付け、積極的な事業展開を図っているところもある。

再資源化部会では2006（平成18）年度より参加各社の環境事業実績を本誌に掲載しているが、今般2023（令和5）年度の実績を纏めたのでここに公表する。

#### <再資源化部会参加企業>

住友金属鉱山(株)、中外鉱業(株)、東邦亜鉛(株)、DOWAホールディングス(株)、JX金属(株)、日鉄鉱業(株)、野村興産(株)、古河機械金属(株)、三井金属鉱業(株)、三菱マテリアル(株)、日本冶金工業(株)、大太平洋金属(株)

### II. 廃棄物処理とリサイクル

#### 1. リサイクル原料の処理量

リサイクル原料（いわゆるスクラップで、原料として購入したもの）の処理量の推移を図1に示す。リサイクル原料の処理量は、2001（平成13）年度以降増加傾向にあり、2023（令和5）年度は959千トンであった。

2023（令和5）年度の品種別処理量を表1に、2001（平成13）年度からの品種別処理量の推移を図2に示す。2023（令和5）年度の処理量は、E-scrap合計が236千トン（前年度比9.3%増）、貴金属滓が114千トン、故銅が247千トン、銅滓が34千トン、亜鉛滓が58千トンとなった。

また、2018（平成30）年10月の改正バーゼル法の施行とともに当協会にて活動を開始した「日本鉱業協会会員会社の非鉄金属製錬所におけるグリーンリスト対象物の適正処理とトレーサビリティ確保に関するガイドライン」に準拠したトレーサブルE-scrapの2023（令和5）年度の処理量は、176千トン（前年度比12.9%増）であった。

表1 2023（令和5）年度リサイクル原料の品種別処理量（12社合計）

（単位：トン）					
故銅	247,439	亜鉛滓	58,334	E-scrap <sup>※2</sup>	7,091
銅滓	34,040	貴金属滓	113,507	Ni含有リサイクル原料	11,416
廃鉛蓄電池	148,039	廃液	135		
鉛滓	32,258	E-scrap <sup>※1</sup>	235,819	その他	1,492
合 計					889,569

トレーサブル E-scrap 176,142トン

※1：電子部品を含む廃プリント基板、※2：その他

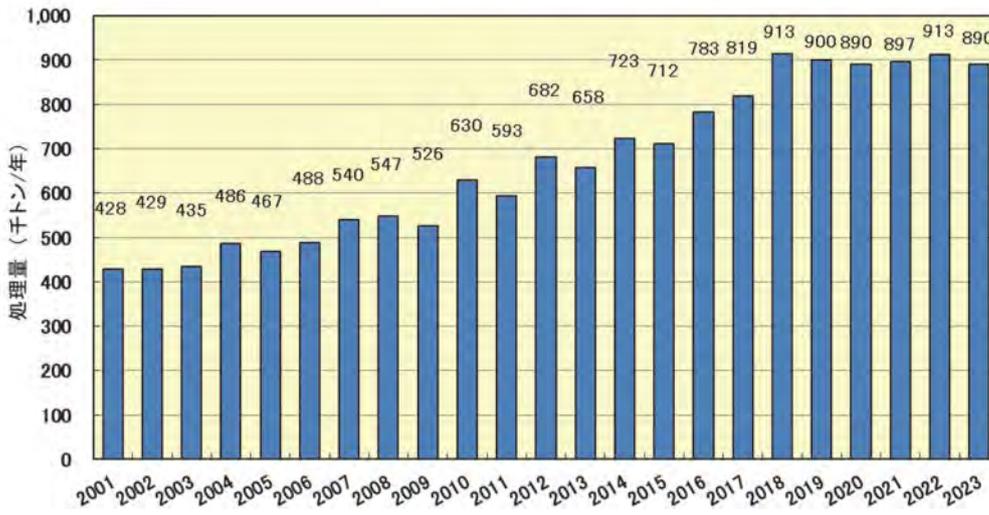
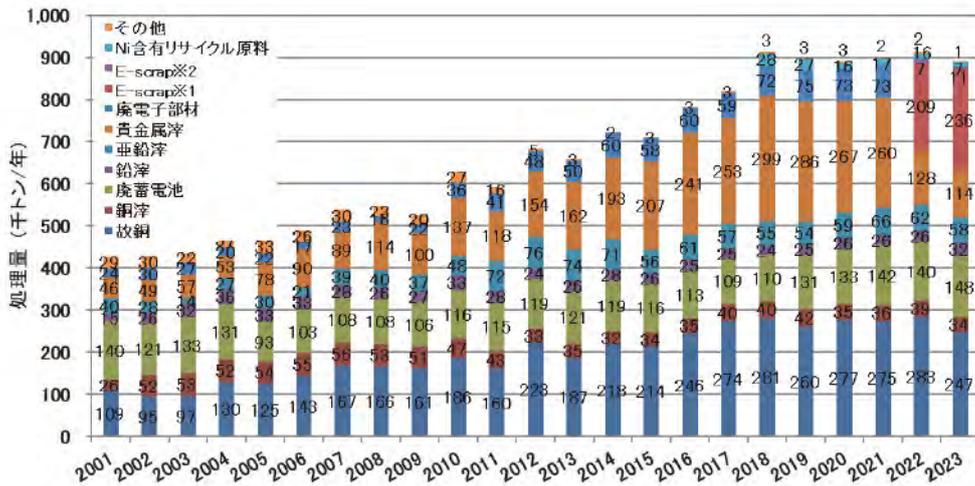


図1 リサイクル原料の処理量の推移 (12社合計)



※1：2022年度分から分類を変更（E-scrap追加）

図2 リサイクル原料の品種別処理量の推移 (12社合計)

## 2. 廃棄物等（汚染土壌を含む）の中間処理量

廃棄物等（処理費を受領するもの）の処理量の推移を図3に示す。廃棄物等の処理量は、2007（平成19）年度までは増加傾向であったが、2008（平成20）年度以降はピーク時の1,770千トンより10%以上減少し、1,500千トン前後の横ばい状態で推移している。2023（令和5）年度は1,449千トン（前年度比1.0%増）であった。

2023（令和5）年度の品種別処理量を表2に、

2001（平成13）年度からの品種別処理量の推移を図4に示す。2023（令和5）年度の処理量は、汚染土壌が8千トン、燃え殻が92千トン、廃酸が47千トン、汚泥が200千トン、廃アルカリが208千トン、ばいじんが328千トンであった。

2005（平成17）年1月に施行された「使用済自動車の再資源化等に関する法律（自動車リサイクル法）」では自動車破碎残渣（ASR）の適正処理とリサイクル率の目標が定められている。

表2 2023（令和5）年度廃棄物等の品種別処理量（12社合計）

（単位：トン）

燃え殻	91,771	廃プラスチック類	334,912	ばいじん	327,869
汚泥	199,714	（内 シュレッダーダスト）	211,802	（内 電炉ダスト）	98,154
廃油	105,322	金属くず	20,921	（内 熔融飛灰）	56,437
廃酸	46,898	（内 電池類）	19,420	廃石綿等	0
廃アルカリ	208,392	汚染土壌	7,572	感染性廃棄物	21,232
鋳滓・がれき類	22,511	ガラス・陶磁器くず	16,266	その他	42,561
紙・木くず、 動植物性残渣等	3,532	（内 廃蛍光灯）	9,281		
合 計				1,449,473	



図3 廃棄物等の処理量の推移（12社合計）

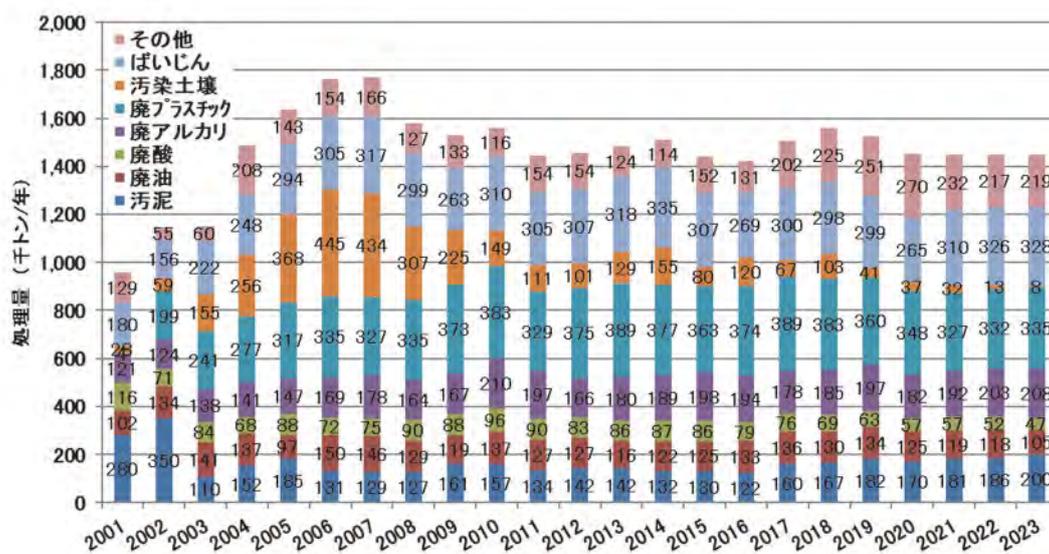


図4 廃棄物等の品種別処理量の推移（12社合計）

2023（令和5）年度の全国のASR引取重量は520千トン（278万台）で前年度より5.7%の減少であった。現在、当業界のASRの再資源化施設としてはリサイクル5工場と焼却3工場が指定引取場所となっている。

### 3. 廃棄物の最終処分量

この最終処分量は、当業界が他社から最終処分を委託されたものをいう。2023（令和5）年度は142千トン（前年度比2.9%増）の最終処分を行った。

### 4. 再資源化量

再資源化量は鉱石以外のものを原料として生産した地金などの量をいう。2023（令和5）年度の再資源化量を表3に示す。合計は675千トン（前年度比11.2%減）であった。主な内訳は、銅が356千トン（前年度比12.5%減）、鉛が108千トン（前年度比3.6%減）、亜鉛が113千トン（前年度比1.7%増）、金が25トン（前年度比4.9%減）、銀が727トン（前年度比9.9%減）、ニッケルが2千トン（前年度比10.9%減）であった。

また、2023（令和5）年度の銅、鉛、亜鉛、金

及び銀についての再資源化量、総生産量及び再資源化率を表4に示す。

### Ⅲ. 事業所別の状況

当協会会員企業の関連事業所で、廃棄物処理・リサイクル事業等を行っている事業所は現在42ヶ所あり、非鉄金属のリサイクルを中心に操業を行っている。事業所別の処理品種、リサイクル対象、処理能力及び処理実績を表5に示す。

### Ⅳ. 使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律との連携

使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律は、2012（平成24）年8月10日に公布され、その後政省令の骨格を策定すべく中環審・産構審の合同による小委員会等が開催され、2013（平成25）年4月1日施行となった。また、小委員会と並行して本制度の詳細を検討するために検討会が開催され、再資源化部会から委員を派出し、業界の意見を提言し、法の運用との連携を取った。

認定事業者が同法の要求により金属回収量を国に報告しているが、その際に使用する金属回収率は、日本鉱業協会加盟企業の非鉄製錬によ

表3 2023（令和5）年度再資源化量（12社合計）

		（単位：トン）			
銅	355,650	ニッケル	2,001	セメント原料	2,516
鉛	108,086	コバルト	0	金属原料	10,686
亜鉛	113,432	錫	735	亜鉛原料・肥料原料	15,600
金	25.0	カドミウム	0	人工骨材	23,661
銀	727	水銀・化合物	38	その他	38,434
		ガラスカレット	3,886		
合 計					675,479

表4 再資源化量、総生産量、再資源化率

	再資源化量（トン）	総生産量（トン）	再資源化率（%）
銅	355,650	1,505,933	23.6
鉛	108,086	185,819	58.2
亜鉛	113,432	489,030	23.2
金	25.0	87.6	28.5
銀	727	1,552	46.8

出典：日本鉱業協会 需給実績（2023（令和6）年度）  
（日本鉱業協会会員会社合計）

るもので、再資源化部会が以下のとおり提示している。

銅：93%

金：97%

銀：95%

この数字は日本鉱業協会のホームページ上に掲示している。

認定事業者が国に提出する報告重量は以下の計算式により算出される。

$$\begin{aligned} \text{(報告重量)} &= \\ \text{(処理重量)} &\times \text{(分析値)} \times \text{(金属回収率)} \end{aligned}$$

ここで(報告重量)は国に提出する「使用済

小型電子機器等の再資源化の実施の状況の報告書」の「d) 当該一年間に使用済小型電子機器等の再資源化等により得られた資源の種類ごとの重量」、(処理重量)は認定事業者が高度に分別し当協会加盟非鉄製錬会社に引き渡した量、(分析値)は認定事業者が想定する概算分析値である。

なお、これらの係数は、同法に則り報告する際にのみ使用する係数であり、当協会加盟企業が通常の有償取引で使用している回収率(条件採取率)とは無関係である。

表5 事業所別の処理品種、リサイクル対象、処理実績及び処理能力の一覧（2023（令和5）年度）

(1/4)

事業場名	処理品種	リサイクル対象	処理実績(t)	処理能力(t)	備考
住友金属鉱山(株) 東予工場	a)銅系スクラップ	a)銅	a) 76,100	a) 150,000	
	b)金銀滓	b)金、銀、銅	b) 14,800	b) 19,000	
(株)四阪製錬所	a)電気炉ダスト	a)亜鉛・鉛・鉄	a) 101,700	a) 120,000	
	b)スラッジ	b)亜鉛	b) 100	b) 上記含む	
(株)日向製錬所	a)Ni系スクラップ	a)ニッケル	a) 900	10,000	
大口電子(株)	a)金銀滓	a)金、銀、銅	a) 2,700	a) 3,100	
東京工場 東京工場	a)貴金属屑等	a)銅・金・銀等	a) 10.9	a) 10.2	
東邦亜鉛(株) 小名浜製錬所	a)廃ニカド電池	a)カドミウム・ニッケル	a) 0	a) 3,000	
	b)廃硫酸	b)硫酸	b) 5,983	b) 20,000	
	c)電炉ダスト	c)亜鉛	c) 35,769	c) } 80,000	
	d)亜鉛滓	d)亜鉛	d) 4,096	d) }	
	e)汚泥	e)ー	e)	e)	
	f)廃アルカリ	f)ー	f)	f)	
	g)廃油	g)ー	g)	g)	
東邦亜鉛(株) 安中製錬所	a)廃硫酸	a)硫酸	a) 0	a) 2,000	
	b)使用済電池	b)亜鉛	b) 0	b) 0	
東邦契島製錬(株)	a)バッテリースクラップ	a)鉛	a) 43,511	a) } 80,000	
	b)鉛滓類	b)鉛	b) 11,391	b) }	
	c)廃硫酸	c)硫酸	c) 3,400	c) 163,000	
	d)汚泥	d)鉛	d) 145	d) } 157,000	
	e)ばいじん	e)鉛	e) 48	e) }	
	f)廃プラスチック類	f)鉛	f) 0	f) }	
	g)ガラス屑	g)鉛	g) 0	g) } 250,000	
	h)鉛滓	h)鉛	h) 139	h) }	
	i)廃石綿等	i)ー	i) 0	i) 10,950	
エコシステム秋田(株)	a)廃基板	a)銅・金・銀	a)	・焼却施設 482.4t/d	1・2号炉合計 3号炉
	b)その他廃棄物	b)ー	b) 98,643	・焼却施設 60.0t/d	
				・中和施設 100m <sup>3</sup> /d	
				・薬液濃縮 150t/d	
				・破砕 187.2t/d	
小坂製錬(株)	a)故銅	a)銅	a) 2,285	a) } 1,500	
	b)銅滓	b)銅、他	b)	b) }	
	c)廃バッテリー	c)鉛	c)	c) } 1,500	
	d)鉛滓	d)鉛	d)	d) }	
	e)廃基板類 他	e)金、銀、銅、他	e) 22,393	e) 25,000	
エコシステム小坂(株)	a)産業廃棄物	a)銅、他(熱回収)	a) 70,289	a) } 203t/d	
	b)自動車ASR	b)鉄、アルミ、他(熱回収)	b) 11,160	b) }	
	c)廃基板	c)金、銀、銅	c) 282	←今回報告なし、前回値記載	
グリーンフィル小坂(株)	a)一般・産業廃棄物	a)埋立処分	a) 104,306	埋立容量 270万m <sup>3</sup>	
	b)土壌(洗浄)	b)埋立処分	b) 6,868		
(株)日本ピージーエム	a)廃触媒他	a)プラチナ、パラジウム、ロジウム	a) 8,804	a) 14,000	
エコシステム花岡(株)	a)土壌(洗浄)	a)鉛、覆土材(浄化土)	a) 704	・抽出(洗浄) 4,800 t/d	
	b)一般・産業廃棄物	b)埋立処分	b) 29,746	304万m <sup>3</sup>	
	c)産業廃棄物	c)銀、銅、鉛他	c) 30	3.68t/d	
エコシステム千葉(株)	a)一般・産業廃棄物	a)鉄、スラグ(一部)、熱エネルギー(一部)	a) 269,842	・焼却 840t/d	
エコシステム山陽(株)	a)廃棄物	a)鉄、スラグ(一部)、熱エネルギー(一部)	a) 167,651	・焼却 720t/d ・破砕 3.42/d	

事業場名	処理品種	リサイクル対象	処理実績(t)	処理能力(t)	備考
エコシステム岡山(株)	a) 産業廃棄物 b) 自動車ASR	a) 鉄, 他(一部熱回収) b) 鉄, アルミ, 他(熱回収)	a) } 76,150 b) }	・選別・破砕 719t/d(廃プラ類) ・焼却 142t/d(廃プラ類) ・焼却 102.9t/d(廃液) ・中和 49.9m <sup>3</sup> /d(廃液) ・調整分離 9.9m <sup>3</sup> /d(廃液)	
メルテック(株)	a) 一般・産業廃棄物	a) 金, 銅, 他(溶融メタル) b) 人工骨材(溶融スラグ)	a) 50,835	a) 150t/d	
メルテックいわき(株)	a) 一般・産業廃棄物	a) 金, 銅, 他(溶融メタル) b) 人工骨材(溶融スラグ)	a) 33,933	a) 158.5t/d	
秋田ジーンクサイクリング(株)	a) 亜鉛滓(鉄鋼ダスト) b) 鋳滓・がれき類	a) 亜鉛 b)	a) 50,120 b) 2,664	a) 50,000 ←今回報告なし、前回値記載	湿量
JX金属製錬(株) 日立工場HMC製造部	a) 滓類 b) 貴金属滓 c) 鉛滓	a) 銅 b) 貴金属 c) 鉛	a) } 0 b) } 576 c)	a) } 6,000 b) } c)	
JX金属製錬(株) 佐賀製錬所	a) 滓類 b) 故銅	a) 銅, 金, 銀 b) 銅	a) 181,893 b) 66,907	a) } b) }	原料構成により変動
日比共同製錬(株) 玉野製錬所	a) 銅滓類 b) 故銅	a) 銅 b) 銅	a) 12,664 b) 73,094	a) } b) }	100,000 2020年以降、三井金属集計
JX金属環境(株)	a) 故銅・銅滓類 b) 貴金属滓, 廃電子部材 c) 廃油 d) 廃液 e) 汚泥, 汚染土壌 f) 廃プラスチック類 g) 燃え殻, ばいじん, 金属くず h) 廃石綿等	a) 銅 b) 銅, 金, 銀 c) 熱エネルギー d) e) f) 銅, 金, 銀 g) 亜鉛, 銅, 鉛, 熱エネルギー h)	a) } 34,653 b) } 1,688 c) 9,009 d) 6 e) 122 f) 41 g) 0 h)	a) } 60,000 b) } c) d) e) f) g) h)	2023年4月にE炉停止 2023年度に能力60,000tへ変更
JX金属苫小牧ケミカル(株)	a) 廃鉛バッテリー b) 貴金属くず等 c) 産業廃棄物	a) 粗鉛, 石膏 b) 銅, 金, 銀等 c) 燃え殻, 熱エネルギー	a) 466 b) 1,905 c) 32,250	a) } 42,000 b) } c)	
JX金属三日市リサイクル(株)	a) 廃プラスチック類 b) 廃油 c) 廃液 d) 汚泥 e) ガラス, 陶磁器くず f) 木屑 g) 金属くず h) 銅滓類	a) 熱エネルギー b) 熱エネルギー c) d) e) f) g) h) 銅	a) 21,672 b) 18 c) 4,392 d) 0 e) 0 f) 0 g) 0 h) 0	a) } 31,800 b) } c) d) e) f) g) h)	
古河ケミカルズ(株)	a) 廃酸(含鉄廃酸) b) 廃酸(含銅廃酸) c) 廃アルカリ	a) 鉄, 他 b) 銅 c)	a) 5,112 b) 2,012 c)	a) 35m <sup>3</sup> /日 b) 38m <sup>3</sup> /日 c) 11m <sup>3</sup> /日	
群馬環境 リサイクルセンター(株)	a) 感染性廃棄物	a)	a) 16,876	a) 60t/日	

事業場名	処理品種	リサイクル対象	処理実績(t)	処理能力(t)	備考	
野村興産(株) イトムカ鉱業所 関西工場	a) 廃乾電池	a) 亜鉛原料, 肥料原料	a) 17,603	a) 30,000		
	b) 廃蛍光灯, 廃ランプ	b) 水銀, ガラスカレット	b) 7,932	b) 10,000		
	c) 汚泥類	c) 水銀	c) 3,461	} 15,000		
	d) 汚染土壌	d) 水銀	d) 0			
	e) 廃油	e) 水銀	e) 97			
	f) 廃酸, 廃アルカリ	f) 水銀	f) 313			
	g) 廃プラスチック類	g) 水銀	g) 180			
	h) 燃え殻	h) 水銀	h) 5			
	i) 紙, 木くず, 動植物性残さ	i)	i) 23			
	C) 金属くず, ガラス・陶磁器くず	j) 水銀	j) 1,284			
	k) 廃水銀等	k) 水銀	k) 22			
	l) 鉱滓, がれき類	l) 水銀	l) 81			
	m) 感染性廃棄物	m)	m) 1	m) 1,500		
(株)ジェイ・リライツ	a) 廃乾電池	a) 亜鉛原料	a) 602	a) 1,300		
	b) 廃蛍光灯, 廃ランプ	b) ガラスカレット	b) 1,354	} 4,400		
	C) 金属くず, ガラス・陶磁器くず	c) 水銀	c) 4			
神岡鉱業(株)	a) 廃鉛バッテリー	a) 鉛, プラスチック	a) 55,118	} 30,600 (鉛地金)		
	b) 金属くず	b) 鉛, 鉄	} 6,679			
	c) 無機泥汚	c) 鉛				
	d) 鉛滓類	d) 鉛				
	e) 金銀含有スクラップ	e) 金, 銀, パラジウム	} 1,040	} 5,000		
	f) 廃情報機器類	f) 金, 銀				
	g) ガラスくず等	g)				
三井金属鉱業(株) 竹原製錬所	a) バッテリーくず	a) 鉛, プラスチック	a) 927	} 50,000		
	b) 鉛滓類	b) 鉛	b) 6,760			
	c) 貴金属類原料	c) 金, 銀, 銅, パラジウム	c) 6,678			
	d) 汚泥	d) 鉛	d) 353			
	e) 金属くず	e)	e) 5,480			
	f) 紙, 木くず等	f)	f) 0			
	g) その他(ガラスくず)	g)	g) 610			
	h) 廃硫酸	h) 硫酸	h) 217			
彦島製錬(株)	a) 亜鉛滓	a) 亜鉛	a) 141	a) 1,000		
	b) 含銅亜鉛滓	b) 亜鉛	b) 1,001	b) 3,000		
	c) 廃Ni-Cd電池類	c) カドミウム, ニッケル	c) 0	c)		
	d) 汚泥	d) 亜鉛	d) 379	d) 17,000		50t/d
	e) 鉱滓	e)	e) 99	e) 8,000		32t/d
	f) 廃酸	f) 硫酸	f) i) 2,287	f) 硫酸 17,000		50m <sup>3</sup> /d
三池製錬(株)	a) 亜鉛滓類	a) 亜鉛	} ※処理許可量 211,700			
	b) 電炉ダスト等	b) 亜鉛			b) 62,385	
	c) 溶融飛灰	c) 亜鉛, 鉛			c) 31,148	
	d) ばいじん等	d) 鉛			d) 1,605	
	e) 燃え殻	e)			e) 136	
	f) 汚泥	f)			f) 12,659	
	g) 鉱滓	g)			g) 365	
	h) ガラスくず等	h)			h) 579	
	i) 金属くず	i) 亜鉛			i) 77	
	j) 廃プラスチック等	j) 貴金属等			j) 27	
	k) 廃酸	k)			k) 2,933	} ※処理許可量 17,155
	l) 廃アルカリ	l)			l) 427	
	三井串木野鉱山(株)	a) 金銀含有スクラップ			a) 金, 銀, パラジウム	a) 2,905
b) ハンダ, 銅メッキ42スクラップ		b) 42材	b) 146			

事業場名	処理品種	リサイクル対象	処理実績(t)	処理能力(t)	備考
八戸製錬㈱	a) 亜鉛ドross, 亜鉛, 銅滓 b) 写真廃液等 c) 汚泥, ばいじん d) 廃酸 e) 廃アルカリ f) 廃油	a) 亜鉛, 銅 b) 銀 c) d) e) f)	a) 2,976 b) 135 c) 17,342 d) 2,273 e) 1,632 f) 1,326	a) 4,000 b) 15,000 c) d) e) f)	kl
三菱マテリアル㈱ 直島製錬所	a) 故銅, 銅滓, 金銀滓 b) シュレッダーダスト c) 溶融飛灰 d) 廃石綿等 e) その他	a) 銅, 金, 銀, 白金, パラジウム b) 熱エネルギー, 銅 c) 亜鉛, 銅, 鉛 d) e)	a) 127,400 b) 18,900 c) 7,500 d) e) 3,900	a) } b) } c) } d) } e) } 248,000	
三菱マテリアル㈱ 生野事業所	a) 錫滓	a) 錫	a) 1,134	a) 1,300	
細倉金属鉱業㈱	a) 廃鉛バッテリー b) 鉛滓	a) 鉛, プラスチック b) 鉛, 銅, 金, 銀	a) 48,017 b) 6,852	a) } b) } 62,000	
小名浜製錬㈱ 小名浜製錬所	a) 廃タイヤ b) シュレッダーダスト c) 溶融飛灰 d) 故銅, 銅滓, 金銀滓 e) 燃え殻 f) 汚泥 g) ガラス・陶磁器くず	a) 熱エネルギー b) 熱エネルギー, 銅 c) 亜鉛, 銅, 鉛 d) 銅, 金, 銀 e) 熱エネルギー f) 銅 g) ケイ素	a) 0 b) 98,414 c) 447 d) 64,847 e) 1,309 f) 7,592 g) 82	a) } b) } c) } d) } e) } f) } g) } 256,200	
大太平洋金属㈱ 八戸製造所	a) Ni含有リサイクル原料 b) 産業廃棄物 c) 一般廃棄物	a) ニッケル b) 鉄, 銅 c) 鉄, 銅	a) 2,066 b) 0 c) 0	a) 100,000 b) } c) } 10,000	現状受入材 と同等の場合
日本冶金工業㈱ 大江山製造所	a) Ni含有リサイクル原料	a) ニッケル	a) 9,350	a) 30,000	

## 日本鉱業協会の動き（9月）

日	総務部・企画調査部 鉛亜鉛需要開発センター	技術部・環境保安部
2日		・JOGMEC 令和6年度鉱害防止技術基礎研修(～4日富山)
3日	・監査部長の会	・経団連 廃棄物・リサイクル部会
4日	・東北大学環境科学研究科 DOWA 寄附講座 20周年記念シンポジウム	・省エネ部会・電気委員会合同会議 ・経団連 労働安全衛生部会 3WG 合同会合 (オンライン)
5日	・一木会 ・月例懇談会 ・資金専門委員会 ・経団連 木曜会 ・鉛遮音・遮蔽板委員会 見学会 (～6日 東北大学)	・鉛亜鉛国際会議 実行委員会
6日	・一木会現地視察会 (～7日 秋田製錬) ・一金会	・物探委員会
9日		・土建委員会見学会 (南摩ダム/栃木県)
10日	・税制・会計合同専門委員会 ・「鉱山」編集委員会	・拡大安全衛生委員会 ・「資源・素材 2024 (秋田)」 (～12日 秋田大学)
11日	・鉛亜鉛需要開発センター運営委員会	
12日	・二木会	
13日	・二日会・二八会 合同現地研修会 (～14日 小坂) ・JMEC 第17期資源開発研修 終講会	
17日		・分析部会
18日	・2027国際園芸博覧会 財務委員会 (オンライン)	・休廃止鉱山坑廃水処理作業監督者資格認定講習 (～19日)
19日	・経団連 木曜会 ・経団連 経済界募金に関する打合会	・全火協会長表彰 選考審査委員会 ・中央環境審議会 循環型社会部会 (オンライン)
20日	・理事会 (オンライン) ・八社総務部長会 (オンライン) ・亜鉛めっき普及専門委員会 ・産業団体広報連絡会	・中央環境審議会 第22回大気・騒音振動部会 (オンライン)
24日	・総合資源エネルギー調査会 第42回資源・燃料分科会	・新材料部会および講演会
25日	・経理部会 ・廿日会	・資源・素材学会 第2回表彰・奨学委員会 ・産業副産物等利用促進連絡会 (中部地方整備局)
26日	・定例記者会見 ・IFRS 連絡会議	・セミナー「休廃止鉱山のグリーン・レメディエーションと関連分野の最前線」 (オンライン)
27日		・再資源化部会
30日	・地金統計部会 (オンライン)	・環境・安全担当者会議 運営委員会

## 【国内関係事項：一般】

[19、20日] 日本銀行は、19、20日に行われた金融政策決定会合で、政策金利を現在の0.25%に据え置くことを決定。日銀は前回7月の会合で利上げに踏み切ったが、今回は、政策金利を据え置き、今後の経済・物価に与える影響を引続き見極める姿勢を示した。

[23日] 立憲民主党の新しい代表に選出された野田元総理大臣は記者会見し、「私にない刷新感をどうやってつくっていくかは1つの重要な観点だ」と述べた。

[27日] 自民党総裁選挙は、1回目の投票でいずれの候補者も過半数に届かず、決選投票の結果、石破元幹事長が高市経済安全保障担当大臣に逆転勝利し、新しい総裁に選出された。

## 【国内関係事項：業界】

[1日] 品川ゼネラルは、同社ケミカル事業部が「とちぎSDGs」に登録し、「令和6年度栃木県フロンティア企業」に認証されたと発表した。SDGsの達成に資する新規性や独自性を有する高度な技術や製品を保有するとともに、他の模範となる環境・社会活動を実践し、県内産業振興への貢献が認められる企業として知事が認証したもの。

[2日] 古河機械金属は、同社連結子会社である群馬環境リサイクルセンターの株式のうち東邦亜鉛が保有する全株式を、2024年10月1日付で取得することに合意し、本日付で株式譲渡契約を締結したと発表した。

[3日] JOGMECは、2024年8月8日にカザフスタンの産業・建設省との間で金属分野における協力の促進を目的とした協力覚書を締結したと発表した。探査と開発の強化、鉱物資源の有効利用、二次原材料処理技術の開発の促進といった包括的な分野での協力関係の強化を目指す。

[4日] 三菱マテリアルは、次世代ミリ波ネットワークに取り組むスタートアップ企業、Visbanへ出資を行った。なお出資はMMCイノベーション投資事業有限責任組合を通じて実施している。

[6日] DOWAホールディングスは、東北大学大学院環境科学研究科に設置しているDOWAホールディングス寄附講座（正式名称：環境資源循環学講座）が開設20周年を迎えることから、2024年9月4日に

開設20周年記念シンポジウムを開催したと発表した。

[9日] 住友金属鉱山は、環境課題の解決に資する事業の資金調達のため、グリーンボンドを発行すると発表した。発行条件の決定は10月を予定しており、調達予定額は100億円で、本発行により調達した資金は、リチウムイオン二次電池（LIB）リサイクルに向けた設備投資に充当する。

[9日] 石原産業は、四日市工場にてRSPOSCCS認証（Mass Balance）を取得したと発表した。同工場では化粧品向け超微粒子酸化チタンを生産しており、今後は認証を受けた原材料を用いて生産活動を実施していく。

[13日] 古河機械金属は、同社グループで産業機械部門を担う古河産機システムズが、大林・大本・市川特定建設工事共同企業体より、岐阜県の新丸山ダム建設工事において密閉式吊下げ型コンベヤ「SICON®（ジーコン）」を受注したと発表した。

[13日] 三井金属鉱業は、2024年9月13日開催の取締役会において、2025年6月開催予定の第100期定時株主総会で定款の一部変更が承認されることを条件に、商号を三井金属鉱業から三井金属へ変更することを決議したと発表した。変更予定日は2025年10月1日。

[13日] JOGMECは、資源業界に対する若年層の理解促進を目的として2018年度より全国の高等学校等を対象に「金属資源講話」と題した講話活動を実施しているが、2024年9月2日には東京都の開成中学校・高等学校で金属資源講話を行い、JOGMECを含めた非鉄金属鉱業界について紹介した。

[24日] 古河機械金属は、同社グループで電子部門を担う古河電子が、半導体製造装置や通信機器、レーザー素子などの放熱絶縁部材として需要が拡大している窒化アルミセラミックス基板について、業界最高の熱伝導率特性250W/m・Kグレードを開発し、販売を開始したと発表した。

[24日] 三井金属鉱業は、成長分野の1つと位置づけている全固体電池向け硫化物系固体電解質「A-SOLiD®」について、更なる生産キャパシティの確保、及び革新的生産プロセス開発を目的として埼玉県上尾地区に固体電解質の「初期量産工場」を新設することを決定したと発表した。

[24日] 三菱マテリアルは、次世代自動車部品向けに、機械的強度と導電率を高水準でバランスさせ

たクロム・ジルコニウム (Cu-Cr-Zr) 系銅合金の新製品「MZC®1 SH+」を新規開発した。

[25日] 東邦亜鉛は、100%子会社の東邦キャリアと、東邦亜鉛グループとしてリチウムイオン電池(LIB)リサイクルを内容とする新規事業を正式に開始すると発表した。LIBリサイクル事業は2024年10月1日から開始し、まずは年間1,000tの小型民生LIB原料を処理することを目標として、原料集荷・LIB無害化・ブラックマス製造を行っていく。

[27日] 住友金属鉱山は、100%子会社のサイコックス大口工場に、パワー半導体材料である貼り合せSiC(シリコンカーバイド)基板「SiCrest®」(サイクレスト®)の8インチ(200mm)量産ラインを構築することを決定したと発表した。

[30日] DOWAホールディングス子会社のDOWAエコシステムは、環境・リサイクル事業の拡充に向け、子会社のエコリサイクルに、新たに第3工場を建設し、処理能力を従来の2倍に増強した。試運転を経て2024年10月頃の操業開始を予定している。

#### 【海外関係事項：一般】

[13日] 中国の全国人民代表大会(全人代)常務委員会は、法定退職年齢の引き上げに関する決定を可決した。2025年1月から15年かけて段階的に定年が引き上げられる。

[18日] 米連邦準備制度理事会(FRB)は9月17~18日に開催した米連邦公開市場委員会(FOMC)において、政策金利の誘導目標を0.5%引き下げたことを発表した。利下げの実施は2020年3月以来。

[26日] 中国共産党は中央政治局会議において、2024年の国内総生産(GDP)成長率の目標である5%前後の達成に向けて、必要な財政支出を確保することを決定した。景気の停滞を踏まえ、超長期特別国債や地方政府特別債を活用して政府の投資を支援するとした。

[30日] 英国で唯一稼働していた石炭火力発電所が運転を停止し、G7(主要7か国)で初めてすべての石炭火力が廃止された。

#### 【海外関係事項：業界】

[3日] カナダ鉱山会社のセロ・デ・パスコ・リソーシズは、ペルー中部のリマ州で操業するサンタンドール亜鉛・鉛・銀鉱山をペルーの投資会社に売却することを発表した。

[4日] ネクサ・リソーシズ(ルクセンブルク)

は、ペルー中部のワンカベリカ州に保有するプカカ銅鉱山プロジェクトをカナダ鉱山会社のオリンピック・プレシヤス・メタルズに売却する契約を締結したことを発表した。

[4日] ロシアのオゼルノエ亜鉛鉱山は、操業を開始したことを発表した。当初は2023年末までに生産を開始する予定だったが、火災と経済制裁の影響により操業開始が遅れていた。

[4日] 米リチウム生産会社のアルカジウム・リチウムは、西オーストラリア州のマウント・カトリン・リチウム鉱山について、2025年半ばまでに操業を停止することを発表した。

[5日] コデルコ(チリ)は、テック・リソーシズ(加)がチリ北部タラパカ州で操業するケブラダ・ブランカ銅鉱山について、チリ鉱山公社(エナミ)から10%の株式を取得したことを発表した。

[5日] 銀生産会社のファースト・マジスティック・シルバー(加)は、同業のガトス・シルバー(加)を買収することで合意したことを発表した。

[10日] 世界最大の金鉱山会社であるニューモン・コーポレーション(米)は、西オーストラリア州に保有するテルファー金・銅鉱山とハビエロン金・銅鉱山プロジェクトを同業のグレートランド・ゴールド(英)に売却することを発表した。

[10日] 金鉱山会社のアングロゴールド・アシヤンティ(英)は、同業のセンタミン(英領ジャージー島)を買収することを発表した。

[10日] アングロ・アメリカン(英)は、プラチナ事業を行う子会社アングロ・アメリカン・プラチナム(アムプラッツ、南ア)の株式5.3%の売却手続きを開始したことを発表した。

[11日] ロシアのプーチン大統領は、テレビ放映された政府閣僚との会議において、ウラン、チタン、ニッケルの輸出制限を検討するようミシュスチン首相に対して指示した。

[23日] インドネシアのジョコ大統領は、PTアンマン・ミネラル・インターナショナル(PTアンマン)とPTフリーポート・インドネシア(PTFI)が保有する2か所の銅製錬所の開所式に出席し、正式に操業を開始したことを発表した。

[25日] ガトス・シルバー(加)は、メキシコ北部チワワ州で操業するロス・ガトス銀・亜鉛鉱山の操業予定期間を2030年から2032年に延長したことを発表した。

## 関係法令情報（官報）

---

【政令】

[27 日] 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行令の一部を改正する政令

(三一〇)

以 上

(鉱物標本の展示 ご案内)

一般財団法人 日本鉱業振興会では、貴重な国内の代表的な金属鉱山の鉱物標本を、榮葉ビル6階展示コーナー（神田錦町）及び科学技術館4階“Metal Factory”に展示し、広く一般に鉱物についての知識の普及に努めています。

鉱物の知識・性状や歴史を知るうえで、非常に有益なものです。是非、御覧になり参考にして下さい。

問合せ：(一財)日本鉱業振興会 E-mail [kozan@kogyo-kyokai.gr.jp](mailto:kozan@kogyo-kyokai.gr.jp)  
Tel 03-5280-2341 Fax 03-5280-7128



# 鉱 山

第77巻第8号（通巻第825号）

発行 令和6年10月25日  
発行所 (一財)日本鉱業振興会  
〒101-0054

東京都千代田区神田錦町3丁目17番地11  
榮葉ビル8階

電話 03-5280-2341

FAX 03-5280-7128

発行人 鈴木 信行 編集人 大石 保 印刷所 日本印刷(株)