

GloREIA 世界レアアース工業協会に向けた準備会 中国も参加し世界の供給・需要全体の課題を克服

世界レアアース工業協会（GloREIA）がヨーロッパを中心に20ほどのレアアース関連企業・大学・研究機関を中心に、このほど発足。現在は真に世界規模の協会になるための準備会という位置付け。事務局の主要メンバーは今月11～12日に来日し、日本企業や政府機関に設立趣旨などを説明し、加入を呼びかけた。ヨーロッパ委員会は200種類以上の資源のうち、レアアースが産業としてかなりの重要性をもつうえ、供給面では5段階評価で最上位のリスクに位置付ける。安定供給を図るため、GloREIAに資金を提供し、世界の関連企業や研究機関、政府機関が一堂に会する世界規模の協会設置を後押ししている。供給の安定性にくわえ、労働者の安全や環境保護による持続可能な産業にし、供給の透明性にもつなげる考えだ。

レアアース市場では磁石市場の急拡大が確実視される

ヨーロッパ委員会が対策に乗り出した背景として、ネオジム鉄ボロン（Nd-Fe-B）系磁石の市場拡大が確実視されることが大きい（日本と中国のネオジム焼結磁石市場は既報・10月16日号）。フォルクスワーゲンなどヨーロッパの自動車各社はクリーンディーゼル車の不正問題をきっかけに、電気自動車（EV）やハイブリッド車などの電動化にシフト。ボッシュなどの自動車部品各社が駆動モーターや様々な電装部品にネオジム磁石の調達量を大幅に増やしている。

一方、レアアースの供給では、やはり中国資源への依存度が最大のリスク。世界のレアアース産業では、鉱石の採掘や抽出分離・製錬が7～8割が中国という状況であり、中国の状況によっては世界供給の大部分がストップしかねない。2010年9月の尖閣諸島問題では中国の禁輸措置により11年夏までレアアース相場が急騰。以降は4年以上の価格調整に入るなど、供給障害と価格の乱高下に見舞われた。

レアアースは世界共通の協会がなく、日本や中国ばかりか、ヨーロッパやアメリカの企業・研究機関・政府機関も人的結びつきや情報交換の不足が原因のひとつとされる。供給リスクで上から4番目のマグネシウムは「IMA」、同じく4番目のアンチモンは「i2a」、3番目の白金族は「IPA」、同じく3番目のニオブは「TIC」と世界規模の協会をもつ。

関係者の結びつきや共同研究・開発プロジェクトを促進

GloREIAは、①関係者のネットワーク構築、②共同の調査やプロジェクト、③持続可能性のある供給、と3つのメリットを提供できるという。①関係者のネットワークは、イベント開催や会報・ウェブサイトなどのほか、共同プロジェクトのためのマッチングや、社会や政治的主張の取りまとめを行う。②調査・プロジェクトでは、共同プロジェクトや研究発表会を運営し、行政支援を要請するほか、川上から川上のロードマップを作成し、供給リスクを抽出。ライフサイクルアセスメント（LCA）やマテリアルフロー分析（MFA）などの分析手法では、資源の投入量、破棄物の発生量、二酸化炭素や汚染物質の発生量などを把握。供給リスク、経済、技術、持続可能性といったテーマのレ

ポートやデータベースに取りまとめる。

中国依存の引下げには中国外の資源開発が不可欠

ヨーロッパやアメリカ、日本などの消費地にとっては、中国以外の供給源の開拓が不可欠。現在は、オーストラリア・ライナスが生産規模を増やすほか、オーストラリアや東南アジア、インド、グリーンランドなど様々な新規プロジェクトが計画される。今後はGloREIAを通じ、川上のレアアース企業と、川下の自動車メーカーなど関係者の結びつきが強くなり、将来のレアアース需要が正確に予測できれば、経済的・財政的な実現可能性の評価（FS）が容易になり、新規プロジェクトが進展しやすくなるという。開発初期のリスクはあまりに大きいため、政府機関の支援を受けることがあっても、開発が本格化すると、銀行や投資会社を含めた民間企業が主導する必要がある。

Fair Magnetの証明書で生産地の労災や環境汚染を防止

GloREIAは③持続可能性のある供給で、中国を含めた世界のレアアース産業に透明性と安全性、持続可能性の3つを実現する。工業規格を助言するほか、持続可能性の基準制定・認定を行う「Magnet ISEAL」や、ドイツ・中国の共同プロジェクト「Fair Magnet」といった先行するプログラムを発展させる。たとえばFair Magnetは14～16年にドイツ連邦の経済協力開発省（BMZ）が資金を出し、ドイツ開発公社（DEG）を通じ行われた事業が始まり。サマリウム・コバルト（SM-Co）系磁石やネオジム磁石を生産してきたドイツのBrugger Magnetsystemeは南京大学環境安全衛生センターと協力し、中国の4社とサプライチェーン構築に進めた。労働者の安全と環境保護を図りながら、品質の安定や生産者の透明性を確保できた磁石メーカーに証明書を発給し、賛同するユーザーが認定メーカーから調達する仕組みだ。

違法採掘・生産は中国の3～4割を占め環境問題の原因に

レアアースは先進国でEVや風力発電などのクリーンな産業を創出する一方、中国など資源国の大気や水、土壌などを汚染し、労働者の健康被害を引き起こしては持続可能な産業になり得ないという。中国政府は環境査察を継続し、6大集団などの大手メーカーを中心に環境対応設備の導入が進むものの、現在でも脱税目的の違法採掘・生産が中国供給の3～4割を占め、世界需要の多くを賄ってきた。違法業者に安全確保や環境対応は期待できないため、今後は対応設備をもつ中国内外の生産者への移行が不可欠。GloREIAは持続可能な産業として中国など資源国の労災・環境問題に配慮するため、中国の政府機関や主要な生産者や需要家に参加を呼びかける。

経済産業省などは、「日中レアアース交流会議」などの2国間交渉が日中の外交・安全保障や通商の状況によって何度も中断を余儀なくされてきたことから、アメリカやEUなどと連携した多国的枠組みの構築を進めてきた。中国を含めた世界レアアース工業協会ができるなら、多国的な枠組みづくりを進めやすくなり、多くの利害で対立する中国との情報共有や課題解決につながる可能性もある。

（P.6へ続く）

FeGa系振動発電素子 福田結晶らが低コスト化

福田結晶技術研究所(仙台市青葉区, 福田承生社長)は、金沢大学や東北大学とともに、るつぼ内で溶かした原料に上部から種結晶を浸して引上げるチョクラルスキー(CZ)法を用いて、4inの鉄ガリウム合金(ガリウム含有率18.6%)単結晶の量産化に成功した。さらに、ワイヤー状のノコギリを何本も並べて複数の板材を一度に切断可能な設置装置のマルチワイヤーソーを用いた加工法により、時間短縮や人件費を抑えることにより、低コストで板状に成形する技術を確立。金沢大学の上野敏行教授が開発しサンプル出荷を始めた磁歪振動発電デバイスの実用化に前進した。サファイアの加工法を転用したもので、短時間で一気に加工できるため量産化に適している。板材はシンプルな形状で耐久性が高いが、これまでは高コストで実用化の課題となっていた。

磁歪振動発電は、微小な振動エネルギーを電力に変換する環境発電の一種。磁性体が磁化する際に伸張する磁歪効果を利用し、磁力線を変化させ、電磁誘導の法則で電圧を生じさせる。温度センサーや無線モジュールなどと組み合わせることで、乾電池の交換の必要がなく機械の異常を察知できる。初期コストは乾電池よりかかるものの、メンテナンスがいらず半永久的に使用可能。工場の機械の保全だけではなく、インフラの管理や防犯など、さまざまな用途の開発が期待され、市場規模は日本だけで1,200億円になると予測される。乾電池サイズのデバイスは、単結晶の大インチ化などにより今後2,000円程度までコストダウンが可能と試算される。

振動を用いた環境発電技術には、水晶や特定の種類のセラミックなどに圧力を加えることで生じるひずみに応じて電圧が発生する圧電効果を利用した圧電素子や、半永久的な電荷をもつ絶縁体の(エレクトレット)電極基板と対向したメタル電極基板との間で蓄えられた電気を振動により取出す方法がある。振動発電の技術は世界でも開発途上で、IoT(モノのインターネット)が進むにつれ需要が拡

大すると予想されていて、各種技術の競争が激しくなっている。磁歪振動発電は、耐久性やエネルギー変換効率に付があるため、期待が寄せられている。

E-scrapシンポジウム2018 11月30日/東大・駒場

東京大学生産技術研究所の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)は、11月30日(金)の午前10時25分~午後5時にAn棟の「コンベンションホール」(目黒区駒場4-6-1)で「E-scrapシンポジウム2018」を開催する。バーゼル条約の影響や市場全体の外観から、鉱業協会や非鉄製錬各社の取組み、環境省や経済産業省の産業政策まで日本のキープレイヤーが結集し、E-scrapを語る(研究交流会は参加費無料で、午後5時半から開催予定)。

午前(司会は同研究所の岡部 徹・特任教授) ○「E-scrapの輸出入に及ぼす新バーゼル法の影響」 小島道一氏(日本貿易振興機構アジア経済研究所) ○「Circular Economy から見たE-scrapリサイクル」 喜多川和典氏(日本生産性本部)

○「リサイクル事業におけるE-scrapの位置づけ」 今井佳昭氏(リバーホールディングス)

午後・前半(司会は同研究所の所 千晴・特任教授) ○「鉱業協会におけるE-scrapの取り扱い規準」 坂井敏彦氏(日本鉱業協会) ○「三菱マテリアルにおけるE-scrap処理と今後の展開」 高木真言氏(三菱マテリアル金属事業カンパニー製錬事業部リサイクル部) ○「小坂製錬におけるE-scrapリサイクルの取り組み」 徳本哲朗氏(小坂製錬生産管理部)

午後・後半(司会はJX 金属寄付ユニットの中村 崇・特任教授) ○「JX 金属グループにおけるE-scrap処理」 池田 亮氏(JX金属環境リサイクル事業本部技術部) ○「小型家電リサイクル制度の施行状況及びメダブルプロジェクトの進捗について」 加地淳志氏(環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室) ○「金属資源政策から見たE-scrap」 大東道郎氏(経済産業省鉱物資源課)

申込み・問合せ: 岡部研究室(学術支援専門職員 宮寄智子氏) e-mail (tmiya@iis.u-tokyo.ac.jp)

参加費: 資料代3,000円(一部企業関係者)

(P.5より続く)

実施機関の石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)などがオブザーバーとしての参加を検討している。

参加団体は欧州の大学・企業や加NPM, 豪Lynasなど

GloREIAの主な参加団体はベルギーのルーヴェン・カトリック大学や、オランダのライデン大学。このほか、デンマーク・グリーンランド国立地質調査所(GEUS)の鉱物原材料センター(MiMa)。民間企業では、オーストラリアのライナスや、樹脂を混ぜるネオジウムボンド磁石の粉末で最大手のカナダのネオ・パフォーマンス・マテリアルズ(旧ネオ・マテリアル・テクノロジーズ)など。諮問委員会には、中国希土類産業協会の事務局長や、レアメタル商社の株式会社マテリアル・トレイディング・カンパニーの小滝秀明社長が加わる。来日したメンバーでは、ドイツ主要企業に資源確保や鉱業プロジェクトを助言するコンサルタント会社のハイテック・マテリアルズ・アドバイザーの

Elbert Loois社長や、ルーヴェン・カトリック大学のNabeel Mancheri氏などが一部企業や政府機関を訪問。今回コンタクトを取れなかった企業にも趣旨説明や意見交換を希望している。

GloREIAの正会員の年会費は、大組織(従業員250人以上か、売上高5,000万ユーロ超か、総資産4,300万ユーロ超)が2万ユーロ。中組織(従業員50~249人か、売上高5,000万ユーロ以下か、総資産4,300万ユーロ以下)が1万ユーロ。小組織(従業員49人以下か、売上高1,000万以下か、総資産1,000万ユーロ)が5,000ユーロ。準会員は500ユーロ。

GloREIA(ルーヴェン・カトリック大学材料工学部 担当者 Nabeel Mancheri 氏) TEL:+32465189573 Email: nabeel.mancheri@kuleuven.be

株式会社マテリアル・トレイディング・カンパニー(小滝秀明社長) TEL: 03-3457-9747 Email: info@mtc-j.com Web: www.mtc-j.com