

国際開発 ジャーナル

International Development Journal

国際協力の
最前線をレポートする

FEBRUARY 2024
No.806

<https://www.idj.co.jp>

2

特集

深化する鉱物開発協力 資源の絆プログラム10周年

CONTENTS
February 2024 No.806

2

12 今月の 特集 深化する鉱物開発協力 資源の絆プログラム10周年

- 1.JOGMEC理事長に聞く 3.記者の目
2.日本の取り組み

Zoom Up

クリーンエネルギー社会に求められる鉱物資源

3 世界の景色から コンゴ民主共和国

4 [AD] アジア航測(株) 創業70周年スペシャルインタビュー
空間情報技術で社会をつなぎ、地球の未来を創造する
代表取締役社長 島山 仁氏

8 荒木光弥の「羅針盤」
ウクライナ戦争とベトナム戦争 二つの戦争を比較してみると

10 論説委員の視点
評価パートナーシップの推進へ
広島大学 副学長(ダイバーシティ担当)/特命教授 石田 洋子

32 島しょ国が抱える課題を解決する海洋温度差発電
発電も、飲料水供給・産業振興にも貢献する「久米島モデル」

38 連載 国会議員の目 衆議院議員 自由民主党 英利 アルフィヤ氏

40 [特別記事] JICA調達改革

44 国際協力プロジェクト情報&コンサルタントニュース

51 大学の国際化最前線
東京医科歯科大学

52 連載 中露の連携と行動の源泉(中)
立命館大学 名誉教授/国際研究インスティテュート(IIS)代表 唐沢 敬

56 Devex News

59 World Headline

60 News & Topics

64 連載 国際協力の未来を拓け! 地政学インテリジェンスの技法(第5回)
(株)海外安全管理本部 代表取締役 尾崎 由博

66 連載 高校生の国際協力 第3回 愛媛県立東温高等学校国際理解研究同好会

68 JICA Volunteer's Next Stage
日本テレビ 記者(株式会社Jpエンジン所属) 西出 直哉さん(ブルキナファソ派遣)

70 連載 国際協力への道程 第5回
北九州市海外水ビジネス推進協議会 顧問 森 一政氏

74 パレスチナのいま
「ガザ市民を支援」を目に見る形で
国際協力機構(JICA)前中東・欧州部長/現ウクライナ事務所長 松永 秀樹氏

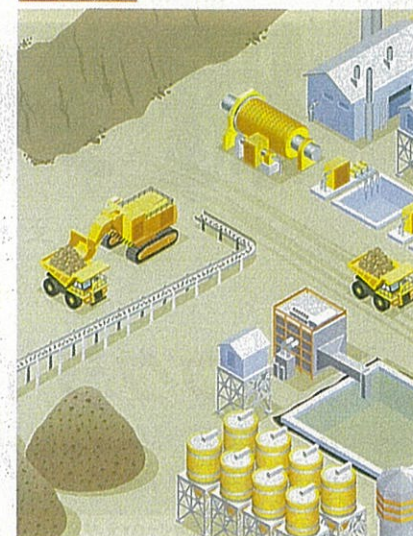
77 [AD] 資源・エネルギープロジェクト紹介

78 [AD] クラウンエイジェンツ・ジャパン(株) 若手社員インタビュー
事業統括本部SCS事業部 プロジェクト・オフィサー 野地 祐輔氏

80 [AD] 日本財団 連載 ソーシャルイノベーションの明日 第70回

82 編集後記

表紙から



地球上に偏在する鉱物資源が、一段と注目を集めている。気候変動対策に伴う電気自動車の普及などエネルギー需要の変化、半導体需要の増加などの構造変化で戦略物資として重要性を増してきた。開発途上国では鉱山運営に加えて、製錬・加工を含めたサプライチェーン強化に乗り出している。この分野の人材育成を狙った日本の「資源の絆プログラム」の10周年を機に、鉱物資源をめぐる国際協力について特集する。=Photo by Getty Images(関連記事=12~31ページ)

国際協力の最前線をレポートする

国際開発ジャーナル
International Development Journal

「国際開発ジャーナル」電子版はインターネットでも購読可能です!
お申し込みはこちらから
▶<http://www.fujisan.co.jp/pc/idj>

月刊

国際開発ジャーナル お申し込み受付中

便利でお得な年間定期購読でお読みください!

●FAXで 03(5615)9671

●郵送で 〒113-0034

東京都文京区湯島2-2-6 フジヤマビル8階
(株)国際開発ジャーナル社 定期購読係

住所、氏名、TEL、FAX、所属先、購読開始月、申込部数をご記載ください。お問い合わせは TEL:03-5615-9670 まで

●WEBで <https://www.idj.co.jp>

○年間購読料 12,000円/年(12冊・税込)送料は弊社負担です。
学生の方は、年間5,000円(税込)で購読いただけます。

○お支払方法 定期購読は一括・前払制です。クレジットカード、もしくは振込が選択いただけます。振込をご希望の場合は、請求書を送付いたします。請求書記載の金融機関へお振り込みください。

○海外定期購読 海外での購読は、
購読ご案内 Overseas Courier Service Co.,Ltd(OCS)海外営業所またはOCS本社へお申し込みください。

OCS本社 購読課
TEL:03-5476-8131 FAX:03-3453-9338

寄稿・ご意見・ご感想などはこちらへ▶mail@idj.co.jp

脱炭素で激変する市場構造に対応

企業への出融資などで
資源開発支援を強化するJOGMEC

グローバル経済の脱炭素化やデジタル化が進展する大きなうねりの中、金属鉱物資源の国際市場も大きく変貌しつつある。この潮流に対応するため、日本企業などの支援体制を強化しているのが、(独法)エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)だ。資源の絆プログラムも支援してきた。理事長の高原一郎氏に展望を聞いた。



(独法)エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)理事長 高原 一郎氏
東京大学法学部を卒業後、1979年に通商産業省(現経済産業省)に入省。経産省関東経済産業局長、中小企業庁長官、資源エネルギー庁長官を歴任。丸紅(株)代表取締役常務執行役員、同副社長執行役員、同副会長を経て2023年4月から現職

サプライチェーンの構造変化

——金属鉱物資源をめぐるグローバルな情勢と国際市場の状況をどのように見えていますか。

2023年4月に理事長として着任して以降、これまでの企業間の競争から、国家間、制度間の競争へと発展しているとの認識を強く持っている。資源・エネルギーは伝統的に資源国と日本を点と点で結び、安定供給確保を行うことが重要であり、日本企業が投資を行う資源国との安定した二国間関係構築や資金の提供がこれまでの支援の中心だった。

しかし、新型コロナウイルスのパンデミックなどを機に、サプライチェーンの脆弱性が世界各国で認識されたことで、二国間関係だけでなく複数の国にわたる課題として、また経済安全保障の枠組みで資源・エネルギーが捉えられるようになった。

さらに、今後の経済成長の軸となるカーボン・ニュートラルへの

チャレンジを支援する各国の政策は、本質的なサプライチェーンの構造変化、物の流れの変化を生みつつある。例えば、米国インフレ抑制法による国内製造強化支援により、日本を含む東アジアに集中していた電気自動車向けのリチウムイオン電池工場が米国内で多数建設されるなど、米国の立ち位置が製品の輸出先から原材料の輸出先に変化しつつある。

欧州では炭素国境調整措置が設けられ、市場の形が政策によって影響を受けている。今まで汎用品として扱われていた鉱物資源の市場の形が変わり、サプライチェーンの在り方に変化を及ぼしている。地政学的かつ経済安全保障の枠組みで議論をするようになった。

経済安全保障の強化で予算追加

——JOGMECは国際的な資源開発や日本企業に対する支援を一段と強化していますね。

世界的にも重要性が増す鉱物資源の安定供給源の確保やサプライ

チェーンの強靱化に向けてさまざまな取り組みを行っている。

鉱物資源の開発は有望な鉱床の発見に向けての各種調査から始まるが、JOGMECはこの調査を資源国鉱山会社や外国企業、もしくは日本企業などと共同で実施している。JOGMECの専門性や知見を生かした取り組みだ。上流資源の開拓はサプライチェーンの起点を確保する重要な取り組みであるため、今後も注力していきたい。

また、JOGMECが持つもう一つの支援制度の柱として、ファイナンス支援がある。日本企業による探鉱事業や鉱山開発事業への参画は金属鉱物資源の安定供給源を確保する上で非常に重要だが、一般に資源分野への投資には多額の資金と多大なリスクを伴う。JOGMECは、これを出融資や債務保証、助成金などによって支援している。なお、2022年の経済安全保障推進法の成立に伴い、バッテリーメタルの確保に向けた追加的措置として約2,200億円が予

算措置された。

その他、国際情勢の変化を踏まえ、これまでの延長線ではない新たなサプライチェーンの構築に向けた視点での取り組みとして、資源産出国や同志国との関係構築も今まで以上に積極的に行っている。

欧州・アフリカとも関係強化

例えば2023年7月に欧州委員会(EC)の専門部局との間で「重要原材料サプライチェーンに関する協力取り決め」を締結した。重要鉱物のサプライチェーン全体の持続可能性向上を目的とした情報交換を行う協力取り決めだ。脱炭素への取り組みやESGに関する議論で世界をけん引するECと資源開発の知見を持つコラボレーションを通じて第三国での国際的な共同プロジェクトの組成などを促進し、サプライチェーンの強靱化につなげることが期待される。

さらにアフリカ資源外交にも力を入れている。アフリカではカーボン・ニュートラル社会実現に欠かせない電気自動車向けのコバルトやニッケル、リチウム、グラフ

ァイトが豊富に産し、タンタルなどの半導体に必要な鉱物資源も豊富なことから、「新たなサプライチェーン」の起点となり得る高いポテンシャルを持っている。

このため、日本企業がアフリカの資源プロジェクトへの参画を検討する機会も増えているが、物流面の地理的制約や投資環境の課題から新規投資にはハードルがあり、アフリカのポテンシャルを生かされていない。

アフリカとの関係強化に向けて、2023年8月には西村康稔・前経済産業大臣の南部アフリカ諸国歴訪に、JOGMECも同行した。そして、現在日本企業の資源投資がされていないナミビア、コンゴ民主共和国、ザンビアと重要鉱物の確保に向けた覚書などを締結した。ナミビアでは2020年からレアアース探鉱事業に参画しており、今回は新たに「ナミビア・レアアース産業マスタープラン」の策定などに協力することになった。コンゴ民主共和国では2018年から衛星画像解析や現地調査の共同実施などの協力をしているが、環境モ



2023年8月、ザンビアとの探査分野等の協力強化に関する覚書署名式に出席した高原理事長(左から2人目)=JOGMEC提供

ニタリングなどの技術支援を追加・更新した。また、銅の増産を目指すザンビアでは、最先端の人工衛星搭載の高性能センサーを活用した衛星画像解析や、共同地質調査の

対象エリアの拡大などの協力関係を強化した。

JICAとも協力関係を強化

——経済安全保障や鉱物資源の戦略物資化が強まる中、将来に向けた取り組みをどう強化しますか。

鉱物資源をめぐる環境が複雑化する中で、サプライチェーン全体の強靱化が急がれる。これに対応するには、サプライチェーン上の川上だけでなく、いわゆるエンドユーザーである川下までも含めた各プレイヤーの連携が必須だ。

JOGMECでは単独での支援や取り組みに留まることなく、他の独立行政法人や政府機関、さらには下流産業との連携を強化しながらサプライチェーン全体の強靱化に向けた旗振り役としての立ち位置を強化していく所存だ。特に、国際協力機構(JICA)が進めてきた「資源の絆プログラム」には留学生の視察訪問の受け入れや研修の講師派遣などで協力してきたが、JICAとはこれまで以上に協力関係を強化していきたい。

さらに、これまでの延長線上ではない新たなサプライチェーンの構築が進む中、サプライチェーン全体を俯瞰した上での日本企業への支援が重要と考えている。例えば、日本企業が投資を行っていない資源国を日本のサプライチェーンに組み込むアイデアの提供や、エンドユーザーによる川上への参画を勧めるなど、JOGMECが果たせる役割も多くあると考えている。



国際協力機構（JICA）国際協力専門員（資源分野）
細井 義孝氏
秋田大学鉱山学部卒業。在学中に現在のコンゴ民主共和国で銅鉱山探査・開発に参加。1976年、現在のエネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）に入り、マニラ事務所長などを歴任。2009年豪ウインズランド大学で経済学博士号取得。2011年より現職。2017年JICA理事賞、2023年外務大臣表彰を受賞

開花する“WIN-WIN”の担い手育成への投資

10周年迎えた「資源の絆」プログラム

開発途上国の鉱物資源開発に協力してきた国際協力機構（JICA）の事業で、中核を占めるのが「資源の絆」プログラムだ。鉱物資源分野の若手行政官や教官・研究者らを招聘し、日本の大学院で学位取得を促す人材育成事業である。その“仕掛け人”でもあるJICA国際協力専門員の細井義孝氏にプログラムの背景や今後の展望を聞いた。

しかも、この間には鉱山酸性廃水問題など深刻な鉱害も経験している。こうした“正負の経験”の軌跡は、今も日本各地で学ぶことができる。だからこそ、これから資源開発を進め、それを基盤に国内の経済・産業の発展に取り組む国々の行政官らを日本に招くことで、肌で感じながら学んでもらう意義は大きい。

「資源の絆」では、大学の長期休みを利用し、全国で学ぶ留學生を集め、春や夏のプログラムも開いている。こうした機会を活用して包括的な資源管理の講義に加え、栃木県・足尾銅山、岡山県・柵原鉱山などの鉱山の跡地、鉱害対策などを訪問・見学している。

知日派・親日派の人材づくり

——プログラムを立ち上げる以前は、JICAの研修事業は3週間〜2カ月の「短期」研修が主流でした。2年以上という長期プログラムにしたのはなぜですか。

「資源の絆」プログラムを日本と資源国の架け橋となる知日派・親日派人材の育成とネットワークの構

築を目指すものになろうと思ったからだ。思い至った背景には、約20年前に秋田大学に留学し、博士号を取得したミャンマー人留學生との出会いがある。

彼は秋田大学で3年間学んだ後、帰国してミャンマー政府の資源開発に携わる部署に入省した。当時、同国は前の軍事政権下の時代で、日本を含む外国企業がミャンマー内で事業を展開するのは困難だった。しかし、日本への留学経験のある彼が窓口となり、日本企業がミャンマーでの鉱物資源事業への参入につなげてくれた。

これは彼が日本で長期間暮らし、学び、友人を作ることを通じて強い親近感を持ってくれたから実現したことだ。こうした架け橋となるような知日派・親日派の人材を育成し、ネットワークを広げることができれば、対象国にとっても、日本にとってもWIN-WINの関係構築につながると実感し、長期の留学プログラムを立ち上げた。

要職に就任する卒業生たち

——卒業生たちが日本や日本企業と

のパートナーシップ強化に取り組める要職に出世するまで、時間もかかるのではないですか。

確かに時間はかかる。しかし、プログラム開始から10年、例えばマダガスカルから秋田大学に留学したデジレ・アルフォンス・ラコンドラバリ氏が帰国後、鉱業資源局長に就任した。彼は昨年に改定された鉱山規則のもと、資源開発分野の成長を目指すマダガスカルに日本企業の積極的な進出を待望しており、そうした企業のサポートもしたいと語っている＝23ページ参照。

彼のように若い時に日本に留学した行政官らが、年齢と経験を積み重ね、各省庁で重要な役職に就きつつある。日本政府や企業などとの連携の要になっていくケースが増えることが期待される。

一方で、より早く効果を実感できることを目指すのも重要だ。例えば、今後、プログラムの応募枠を若手に限らず、中間層やシニアの行政官にも絆の枠を広げる予定だ。組織内における日本留学経験者の年齢層を厚くすることで、より早い効果の出現が期待できる。さらに、行政官や教官・研究者に限られていた枠を、民間企業関係者にも開いていくことを考えている。資源開発では産官学の連携が重要だ。日本企業の連携先も広がる。以前より国営企業からの受け入れは、その国の特有な状況などを考慮して受け入れていた。だが、民間企業との連携の第一歩として、2024年度からはWIN-WINの

関係が認められることを条件として、民間企業から受け入れることとし、すでに応募者も出ている。

JICAの後継者問題

——資源の絆の今後の課題は。

JICA内の人材問題だ。多種多様な鉱物資源を扱う資源開発は多岐にわたる専門的な知識が必要だ。しかし、JICAには大学で資源開発を専攻した職員をここ20年間採用していない。そのため、担当者には資源について一から勉強してもらう必要があるが、人事ローテーションの関係もあり、“専門家”をなかなか育てられずにいる。とはいえ最近では10年前に絆プログラムの創設に尽力してくれた当時の課員が、今度は課長、企画役などの管理職として戻ってきてくれるケースもあり、心強いチームが育ちつつある。

私自身も講師を務める秋田大学や北海道大学、九州大学などでJICAを紹介し、リクルートに力を入れている。学生と話すときJICAはよく知らなかったものの、資源開発を通じた国際協力に興味がある学生も多いようだ。

苦楽共有でファミリーの絆を

さらに言えば、資源の絆が今後発展していくためにも、知日派・親日派を育てるためにも、担当するJICA職員には参加留學生と“ファミリー”のような関係を築いてもらいたい。例えば、プログラムの留學生たちには、研究内容と実施工程を記したリサーチペー



2023年8月、外務大臣表彰式に出席した細井氏（左）＝JICA提供

パーを、直接私に提出することを求め、私が一つ一つ添削している。不十分な内容のものは書き直しを命じ、十分なクオリティに磨き上げるまで伴走する。さらに企業などに紹介する際、個人紹介書も書かせて提出させる。

また、研究だけではなく、できるだけ食事などを共にし、故郷の家族やプライベートなことなど、ざっくばらんな会話の機会も大切にしている。苦楽を共有し、家族になっていくのだ。実際に私は留學生たちからは「ドクター・絆」「ファザー」などと呼ばれ、この関係は留學生の帰国後も続いている。鉱物資源分野は時には、利権なども絡むセンシティブな分野だ。その中でこのプログラムが続き、拡大するのを支えてくれたのは、この絆でもあるのだ。

対象国、そして日本にとってWIN-WINの資源開発を担う人づくりは、一朝一夕で実現可能な取り組みではない。しかし、この10年間で、その基盤は確実に構築されている。今後も根気強く“投資”を続けていくことが重要だ。



北海道大学大学院工学研究院 教授

川村 洋平氏

北海道大学大学院工学研究科で博士号(環境資源工学)を取得後、筑波大学講師、豪州WASMの4カ国6校と連携覚書を交わした。秋田大学大学院国際資源学教授、同大学国際資源学教育センター長などを経て、2021年から現職。中国・華北科技学院客員教授も務める。

最先端技術の導入などで 鉱物資源研究に新時代

資源国大学と連携し、“ガラパゴス状態”も打破

10周年を迎えた「資源の絆」プログラムに大きな貢献をしてきたのは、大学で資源分野の教育・研究に取り組む学者・研究者らだ。国内の鉱山が姿を消す中、大学はどのように課題と向き合っているのか。最新の情報通信技術（ICT）などを活用している北海道大学大学院工学研究院教授の川村洋平氏に聞いた。

イノベーションで鉱山学に活路

——稼働中の鉱山が少ない日本で、鉱物資源分野の教育と研究にどのような取り組みをしてきたのですか。

資源開発は、超上流から下流まで、いくつかの段階に分かれる。地質を調べ、資源がどこにあるかを探査するのが「超上流」、鉱山を開発し、山を掘るのが「上流」、掘り出した鉱石から金属などを抽出するのが「下流」だ。

日本は1960年代までに鉱山開発の取り組みをやめた。海外から輸入すればいいという考えだった。掘り方を知っている必要もないということから、大学の鉱山学の研究室も閉鎖されていった。

私が博士号を取得した2000年代、鉱山学の分野では、教員や研究者の募集もない状況だった。そうした中、当時の筑波大学機能工学系でロボットや人工知能（AI）などロボティックスをけん引していた油田信一先生（現・筑波大学名誉教授）がいた。油田先生は「ロボティックスは、鉱山や宇宙、深海など過酷で人が行け

ないところで使ってこそ意味がある」という信念があった。

そこで私は講師として採用され、10年間、研究を続けた。鉱山学という泥臭い分野と、先端技術を合わせる取り組みを続けた。

一方、米国やオーストラリア、ドイツの鉱山学では、データサイエンスやリモートセンシング（遠隔探査）の活用、スペースマイニング（宇宙採掘）の研究、バリューチェーン全体の分析などが広がっていた。教育では、当たり前のように仮想現実（VR）技術が使われていた。実際に鉱山の中に入らず、教えられたことをすぐに体感することができた。

私は、鉱山学で世界的にも評価が高い豪州カーティン大学の西オーストラリア鉱山校（WASM）で4年間、研究・教育に関わり、新しい知識や技術も学んだ。その中には、地図にさまざまなデータを埋め込む地理情報システム（GIS）の研究もあった。

資源国の大学と相次ぎ連携

2012年ごろ、新たな動きが起

きてきた。地政学的リスクや、何らかの事態で資源が手に入らないこともあるし、採掘しにくく利益が出にくい場所で資源を得ようと思えば、日本も技術・資本・人材を投入しなければならない、と考えられるようになった。

資源の知識を持ち、国際感覚があって英語も使える人材を輩出する必要性から、秋田大学に国際資源学部ができることになった。国際協力機構（JICA）は「資源の絆」プログラムを始めた。

同学部は、国として、資源開発の教育・研究の中心にするという考えのもと、開設された。定員は120人。日本で秋田大以外に鉱山や資源開発を体系的に学ぶことができる大学と定員は、北大35人、九州大学35人、早稲田大学35人しかない。授業は学部生にも英語で行われる。

2013年には「資源の絆」プログラムがスタートし、秋田大は、資源国の大学との連携などに取り組んだ。

最初に取り組んだのは、ボツワナのボツワナ大学とボツワナ国際

科学技術大学、モンゴルの新モンゴル学園高校とモンゴル国際科学技術大学、豪州WASMの4カ国6校と連携覚書を交わした。

ボツワナ科技大は新しい大学で、秋田大がカリキュラム作成にも関わっていた。私が着任後は大学内に秋田大事務所ができ、現地の新聞にもかなり取り上げられた。モンゴル学園高校からは優秀な卒業生が秋田大の学部生として留学するようになった。

続いて日本学術振興会の拠点形成事業として、アフリカ4カ国で足場を広げた。ボツワナの2大学に加え、南アフリカのヴィットウォーターズランド大学、ザンビアのザンビア大学、モザンビークのテテ工科大学と連携した。

この取り組みはその後、文科省中央アジアの「大学の世界展開力強化事業」として、「南部アフリカの持続的資源開発を先導するスマートマイニング中核人材の育成事業」に発展した。同事業は九大と連携し、北大も協力している。

レアメタルが注目されるとの考えから、モンゴル、カザフスタン、タジキスタン、ウズベクスタン、キルギスの大学との拠点形成事業を北大とともに立ち上げた。こうした取り組みを通じ、知日派をつく

ることができる。

2015年からは、北大と九大の大学院がJICAの「資源の絆プログラム」で学ぶ研修員を受け入れる「持続的資源系人材育成プログラム」（文科省特別経費）が北大・九大の両大学院に開設された。2017年度以降は、同じ枠組みで構成する大学院課程「共同資源工学専攻」が文科省の寄付講座として実施され、私も北大に移ってから、この講座にも関わった。

鉱山開発の“負の連鎖”を断つ

——鉱山学もスマート化を図っているそうですね。

私が現在、力を入れていることのひとつが2012年から取り組んでいる高度情報化鉱山操業、「スマートマイニングプラス」だ。「鉱山工学×ICT」という説明もよくしている。利益率が低い鉱山でも、

安全性と経済性を確保し、経済性を担保するために研究してきた。これに、環境にも配慮の要素を加えて、「スマートマイニングプラス」と名付けた。

鉱山開発では、一度、周囲の環境や地下水が汚染されると、100年以上にわたって対策を取り続ける必要が生じることもある。スマートマイニングプラスでは、鉱山を「センサーだらけ」にする。地下水の流れなど全ての情報を3次元化し、掘削するたび新たな計測データを加えていく。AIを活用して蓄積したデータを分析し、どこを掘るべきかを把握する。

掘削すると地下水が流出してくる場所が事前に分かるので、その場合は採掘量が低くても別の場所を掘るべきだと分かる。クリーンなまま、鉱山を開発し、開発を終えることができる。これがスタン



資源の絆プログラムのシンポジウムで報告する学生ら＝JICA緒方貞子平和開発研究所で

ダートになれば、再生エネルギーとしてバッテリーが使われ、そのための鉱山開発で地球が汚染されるという「負の連鎖」を断ち切ることができる。

センサーやネットワーク機器にも費用がかかり、掘りたいと考え場所が掘れないこともあるので、政府開発援助（ODA）を活用するのがいいと考えた。研究と社会実装に向け、協力して取り組んでもいいという会社・鉱山も見つか、調整を進めている。

北大・九大の連携もスタート

——国内の他大学との共同研究も進んでいます。

教育でも改革を進めている。北大と九大の大学院による共同資源工学専攻は、文科省から年1億円の支援を受け、学生の滞在費や移動費、海外研修の費用もまかなえた。しかし、文科省の支援は5年間限りのため、プログラムの充実と発展のため、「資源系教育コンソーシアム」(SREC)を立ち上げた。

モデルにしたのは、鉱山会社などが出資する豪州の4大学共同プログラム「Mining Education Australia」だ。企業から出資を募り、大学は責任感を持って学生を育て、企業がやりたい共同研究もしっかりやる。そして知識を学んだ学生が民間に行く。

「年間100万円以上で3年間」を一口として支援を呼び掛けたところ、豪州の鉱山・金属大手のリオティント社をはじめ、国内の鉱山・金属会社や商社など、民間企業20社の賛同を得た。資源・エネルギー庁やJICA、豪州の州政府など7つの機関から協力も得ている。

北大では、2022年に仮想現実（VR）シアターを開設し、活用を始めた。個人用のVRでは、学生が何を見ているか確認できず、指導が難しかったためだ。

リマイニングにも関心高まる

——まるで「鉱物資源ルネッサンス」とも言える盛り上がりですね。

一つの変化は、学生の関心だ。北大では資源分野（環境社会工学科資源循環システムコース）を第一志望にする学生で、35人の定員がほぼ埋まる。

変化の二つ目は、就職先。大学院修了後、豪州の鉱山・金属企業に直接入社する学生も出てきた。本場で学んだ日本人が将来、日本の資源分野の「ガラパゴス状態」を打破してくれるかも知れない。

三つ目は、国内のリマイニング（鉱山再開発）への関心の高まりだ。「日本での金鉱床のリマイニングに向けて」をテーマに2023年末に「北海道資源・素材フォーラム」が（一社）資源・素材学会北海道支部の主催で開かれた。東京から大手商社や鉱業会社も参加した。

日本国内に資源はあり、特に金や石炭はまだまだポテンシャルが高い。円が弱くなり、日本が豊かなくなる中、日本自身が再び採掘すべき状況だ。

日本国内で鉱山開発ができない理由には、住民が環境問題に敏感なことがある。これを「スマートマイニングで、地下坑内掘りにし、振動も粉じんも出さず、地下水も汚染させずにやります」と説明し、開発に理解を得ていくのが良い。

スマートマイニングは、資源開発による地球レベルの環境汚染を防ぎ、日本国内のリマイニングを含め、資源確保の可能性を広げることができる。こうした取り組みを試金石とし、今後の国際協力にも役立てていくべきだろう。

資源の絆プログラム卒業生・現役に聞く

国際協力機構（JICA）による資源の絆プログラムで日本に招へいされた行政官や研究者は、10年間で200人に達する。帰国後は政府の重責に就いた人もいる。昨年11月下旬には卒業生や現役の留学生ら約70人が東京に招かれ、記念シンポジウムが開催された。その参加者にプログラムの成果や、各国が直面する鉱物資源開発の課題を聞いた。



マダガスカル 新鉱業規則に世界が注目 乗り遅れる日本企業 両国の「架け橋」目指す親日派局長

マダガスカルではフランスの植民地時代から、クロム鉄鉱石などを発掘し、世界に輸出してきた。銅やアルミ、鉄鉱石などの金属鉱物、サファイヤなどの非金属鉱物が全国的に分布する。にもかかわらず、鉱物資源が国内総生産（GDP）に占める割合はわずか4%。潜在力を生かし切れない背景には、政府が2011年以降、鉱山発掘業者の新規参入を阻み、産業の拡大に歯止めをかけてきたことが挙げられる。

このような処置を取ったのは、鉱物資源開発を巡って鉱山周辺の地域で地元住民が鉱物採掘企業に対するストライキや暴動が後を絶たなかったからだ。原因は「透明性の欠如」である。土地の所有者らの権利保護などについて明確に規定されておらず、採掘業者から国への資金の流れが不透明だった。

マダガスカル

Madagascar

新鉱業規則に世界が注目 乗り遅れる日本企業 両国の「架け橋」目指す親日派局長

周辺住民は自分らの土地や権利が不当に侵される不安を持ち、あちこちで紛争が生じた。閉山に追い込まれた鉱山もある。まず透明性が確保されたルール作りが必要と考えた政府は、一時的に産業の拡大を抑えた。

改定したのは、1999年に発効した鉱物資源産業の基盤である「鉱業規則」だ。何年も政府内で議論が交わされた。そして2023年10月、新鉱業規則が発表された。現在は企業や周辺住民など資源開発にかかわる全関係者の理解と協力を得る努力を行っている。

新規則は鉱物産業の裾野を幅広く拡大する。以前の規則では、鉱物関連産業として国内で事業を展開できるのは直接採掘に携わる企業に限られていた。このことがマダガスカルが鉱物産業が鉱物原石の輸出にほとんど限定されていた要因でもある。

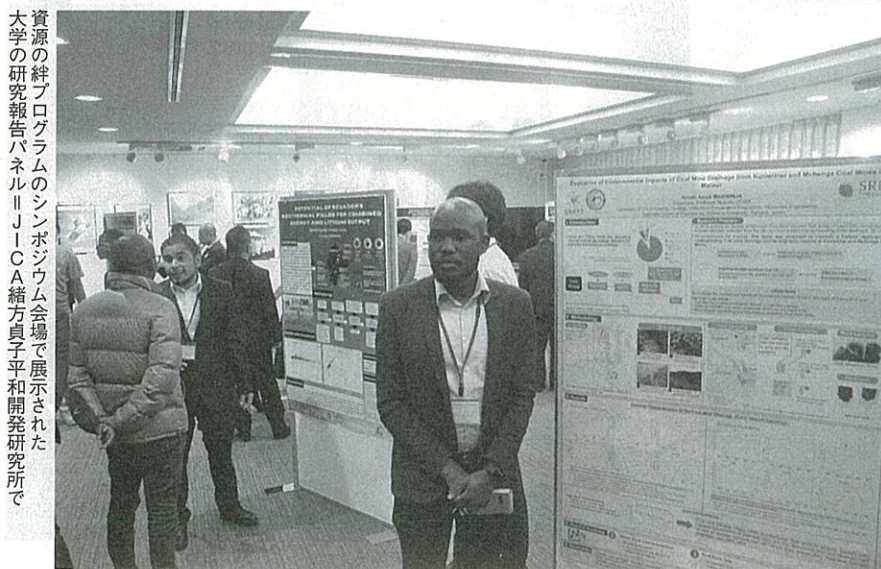
しかし、今後はより付加価値のある加工品も輸出していくことを目指している。そのためにも加工、流通、サービス業などを含む幅広いサプライチェーンの構築と強化に取り組む。サプライチェーンの広がりを支える重要性は、私が

「資源の絆」の留学生として日本で実感したことでもある。研修の一環でさまざまな企業を訪問する中で、サプライチェーン全体の強化が健全で強靱な鉱物産業の発展に不可欠なことを知ったのだ。

進出機会を伺う諸外国

新規則でマダガスカルにおける鉱物資源はGDPの10～20%を占める一大産業になると期待している。すでに米国、中国、韓国、ドイツなどから新規則やマダガスカル鉱物市場についての問い合わせや、企業進出の相談を受けている。とても喜ばしいことだ。

しかし、残念なことに日本企業からのコンタクトがあまりない。私は日本での学びを通じて日本の技術力はもちろん、日本人の仕事に向き合う姿勢などの日本の精神が日本企業の参入によりマダガスカルに広がってほしいと思っている。私自身、日本との架け橋となることを使命と考えている。鉱物市場に興味がある日本企業は、ぜひ私に直接コンタクトして欲しい。皆に裨益するような健全で持続可能な資源開発に共に取り組んでいくことを期待している。



資源の絆プログラムのシンポジウム会場で展示された大学の研究報告パネル。JICA緒方貞子平和開発研究所で

ベトナム

Viet Nam

埋蔵量世界2位のレアアース開発が使命 「先進国入り」目標達成に不可欠な国家事業

2030年までに年200万トンに増産

ハノイ鉱山・地質大学で鉱物学を教えるブイ・タン・ティン氏は、現在、秋田大学の博士課程に所属し、レアアースについて研究している。ベトナムのレアアース埋蔵量は、世界2位の2,200万トンと推計される。それを母国の経済発展に役立てる使命を負って、来日した。資源の絆プログラムでは初のベトナム人留学生だ。

レアアース埋蔵量は中国に次ぐ



ハノイ鉱山・地質大学教員

ブイ・タン・ティン氏
Bui Thanh Tinh

が、中国のレアアース生産量は世界シェア9割なのに、ベトナムの生産量は世界の数%に過ぎない。

それでも2022年に4,300トンと、前年の400トンから10倍以上に拡大した。これをさらに2030年までに年約200万トンに増産することを目指している。ベトナムが建国100周年を迎える2045年までに「高所得の先進国」となる国家目標がある。また、代表的な都市を「東南アジアのシリコンバレーにする」という意向もある。

その実現に向け、レアアースなど鉱物資源開発は不可欠な課題だ。レアアース資源開発の目玉は、ベトナム北部の中国国境近くにあるドンパオ鉱山とされる。世界最大の銅鉱山の一つで、ベトナム最大のレアアース鉱山でもある。政府は2014年に採掘許可を出したが、開発は遅れていた。

「ベトナムの強みは、資源の多

様さと安定した政治システム、そして若い労働力。だが、資源管理の政策や法制度の整備が遅れていることが弱点だ」と、ブイ・タン・ティン氏は指摘する。さらに「ベトナムでは埋蔵資源の調査は進んでいても、採掘技術については十分に取得できていない」とも語る。

彼自身、ベトナムからの資源の絆の留学生第一号であり、人材育成ニーズは非常に大きい。海外留学に派遣する人材の余裕がなかったようだ。「鉱物資源分野の仕事は地方での勤務が多い割に、給料が高くない」と、人材が十分に集まらない事情を嘆いた。

米中対立でベトナムに追い風

だが、米中対立が深まる中、レアアースの中国依存を見直す機運が国際的に広がり、ベトナムに追い風が吹いている。

2023年には韓国の尹錫悦大統領、ジョー・バイデン米大統領が訪越し、それぞれベトナム政府との間でレアアース分野の協力強化で合意した。韓国はベトナムに総額40億ドルの開発援助を進める方針も表明した。日本からは昨年9月、西村前経産大臣が訪越した。2023年は、日越国交正常化から50周年を迎え、ベトナムでも記念行事が催された。「ベトナムにとって最重要な技術を持つ先進国・日本」での留学生生活に大きなやりがいを感じている。

パプアニューギニア (PNG)

Papua New Guinea

太平洋最大の島嶼国が探る新たな鉱物可能性 あと30年余で資源枯渇の可能性も

経済を支える鉱物資源

液化天然ガス(LNG)を生産・輸出し、太平洋島嶼国の経済大国として存在感を示すのがパプアニューギニア(PNG)だ。

金や銅の一大生産地でもあり、鉱物産業は国内総生産(GDP)の15%を占める。金の生産量は世界11位だ。

しかし、将来の見通しはあまり明るくない。PNGの経済を支えてきた鉱物資源の採掘だが、このまま進めば、残り30年余で枯渇するとの調査もある。

鉱物資源が経済を支えるだけに、政府は現状に強い危機感を抱く。そして、より一層効率的な発掘・生産に加えて、産業・経済を支える新たな資源を発掘することに力を入れている。

「環太平洋造山帯上に位置し、火山国でもあるPNGには、これまで生産・活用されていなかったさまざまな鉱物資源が埋蔵されている可能性が高い」。こう語るのは、PNG政府の鉱物資源庁に所属する地質学者、モイラ・ルンジ氏だ。資源の絆プログラムで、同国の地質学者2人と共に秋田大学に留学している。

すでに多様な鉱物が発見されたが、現時点では埋蔵規模や分布などが正確に把握できず、多くは発掘・生産に至っていない。「留学の使命は、地質学調査を日本で学



秋田大学で学ぶパプアニューギニアの地質学者たち。右からボカイン氏、ルンジ氏、ボケ氏

び、今後のPNG経済を支える新たな鉱物資源産業を構築することだ」と、同僚のベニー・ボケ氏は述べる。

海底資源開発は中断の状態

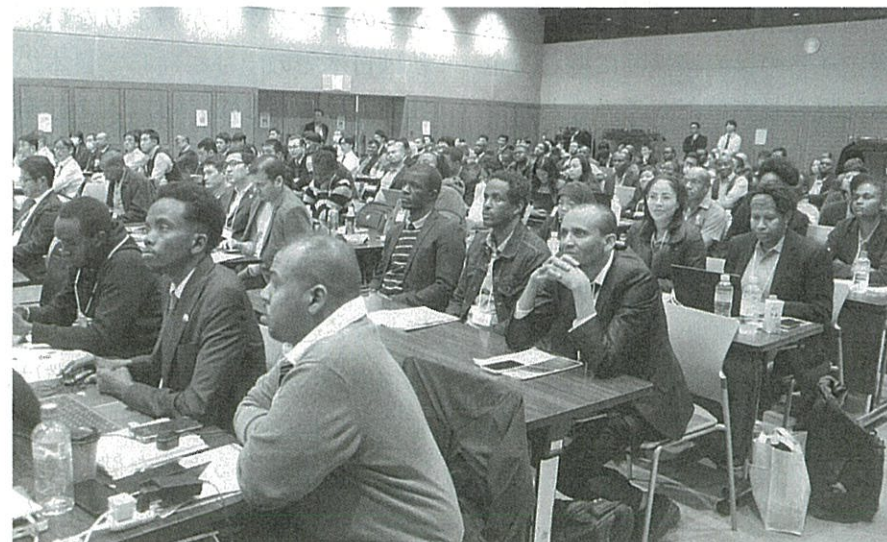
「陸上」の金や銅の枯渇の危機に直面する一方、同国の広大な排他的経済水域(EEZ)の中に、未開発の金や銅が眠っている可能性が政府や外資企業の探査で判明している。世界が注目し、議論が進む「海底資源」だ。

とはいえ今後、海底資源開発が急進展する可能性はまだ大きくはない。「現時点で政府の海底資源発掘の取り組みは完全に中断されている」と、モイラ氏は語る。漁業従事者を含め、多くの国民が海底資源開発による海や漁場の汚染

を恐れ、大規模な抗議運動を展開したからだ。

PNG社会では、鉱山開発に伴う公害問題への警戒度は高い。これまで金鉱山の下流域で水銀汚染が起きるなど、深刻な公害問題が発生している。「政府も、環境や公害問題を引き起こさない資源開発を優先事項の一つに位置付けている。私も環境に配慮した鉱山開発を研究しに、日本に留学している」と、トレイシー・ボカイン氏は語る。

海底に眠る金や銅は、宝の山かもしれない。しかし、人々の警戒心が強く、採掘事例は世界的に見てもまだ非常に少ない。環境にかかる負担や、公害リスクが未知数な海底の鉱物は容易に手を出しにくい状況だ。



資源の絆10周年記念シンポジウムに参加した留学生・卒業生ら＝東京都内のJICA緒方貞子平和開発研究所で



北海道大学 大学院獣医学研究院 教授
石塚 真由美氏
茨城県生まれ。北海道大学獣医学研究科博士課程修了。国立環境研究所研究員などを経て、2010年から現職。体内に日常的に取り込まれている化学物質への生体防御機構について研究を行っている。

多分野融合型の研究チームで国際貢献

ザンビアの鉛汚染被害の解明と環境修復

鉱物資源分野での日本の協力は、開発途上国における鉱山周辺の健康被害の調査や環境対策にも講じられている。2015年からザンビアの「KAMPAIプロジェクト」で鉛汚染問題の解明と環境修復に取り組んできた北海道大学大学院獣医学研究院の石塚真由美教授に話を聞いた。

ワン・ヘルスの研究パラダイム

——ザンビアでの協力を始めた経緯を教えてください。

鉱物資源は重工業をはじめとする産業分野で欠かせないが、これまで世界では、経済発展に伴う資源開発のために公害や環境破壊などのマイナス面も被ってきた。そこで近年、着目されるのが、地球環境と人間の健康とが相互に影響し合うメカニズムを探求する「プラネタリー・ヘルス」や、人間・動物・環境の諸問題に連携して取り組む「ワン・ヘルス」といった概念だ。これらは分野横断的な課題に対する有効な研究パラダイムとして世界的に広がりつつある。

北大では、2015年からザンビア大学の研究チームとタッグを組み、鉛汚染の原因解明に努めてきた。（国立研究開発法人）科学技術振興機構（JST）と国際協力機構（JICA）が連携する「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）」の支援を受けた「ザンビアにおける鉛汚染のメカニズムの解明と健康・経済

リスク評価手法および予防・修復技術の開発（Kabwe Mine Pollution Amelioration Initiative=KAMPAI）プロジェクト」だ。汚染状況や健康被害、経済リスクに関する分析・評価、環境修復のための技術開発といった長期的課題に取り組んできた。

私の研究室は毒性学を専門にするが、実際に現地へ足を運んでみて、獣医学の知見だけでは不十分だと判断した。そこで考えたのが、文理を超えた多分野融合型のワン・ヘルス・アプローチと、若手研究者や学生中心のチーム編成だ。

多くの子どもに健康被害

アフリカ南部のザンビアは、銅や鉛など豊富な鉱物資源の産出国だが、人畜に有害な重金属汚染が重大な社会問題となってきた。中でも鉛の生産地であるカブウェは、特に汚染が深刻だと指摘されたが、現地での調査データがなく、実態が把握できない状況だった。

ザンビア側から鉛汚染の調査を依頼され、地域ごとに人・家畜を調査した結果、鉛の濃度が異常に

高いことが判明した。調査した子どもたちのほぼ全員が、神経発達などに支障を来す健康被害を懸念されるレベルだった。

さらに、現地へ派遣された当研究室の大学院生から「調査はできても、その後の対策が立てられない」という懸念が上がった。先方の要望もあり、調査だけではなく解決策も必要だと、強く認識するようになった。

この鉛汚染問題を抜本的な解決へ導くには、産官学にわたる大規模プロジェクトが不可欠だった。

そして北大と日本企業、相手国からザンビア大学、高等教育省、鉱山省、国土省、保健省、グリーン経済環境省、国立リモートセンシングセンター、環境管理局、カブウェ市、さらに世界銀行が参画した。

北大獣医学部は、もともとザンビアとの交換留学が盛んだった。本プロジェクトでは環境修復や地下水調査などに強い工学部や、農学部、医学・保健、経済学などの多分野から研究メンバーが加わった。最終的には日本側で100人程

度、ザンビアと合わせて計約200人の研究グループが編成された。

現地での問題解決に向けて

——調査の分担はどうでしたか。

この共同研究で日本側チームが目指したのは、人材育成、技術共有、データ譲渡、そして現地でのモニタリング継続だ。そのためには、①実態の把握、②原因の特定、③環境修復法の開発、④提言が必要と考え、各チームに役割を割り振った。

私たち獣医学分野では、人・家畜の調査で鉛鉛毒の深刻さを評価。保健分野では、血液モニタリングなどで人間の健康に関わる検査を行い、予防活動にも努めた。経済分野では、鉛汚染の被害が現地経済にどんな影響を及ぼしているか分析。工学分野では、鉛鉛毒を除去する具体策の立案とともに、企業と共同で対策用材料の開発を行った。特に、日本とザンビアでは環境が異なり、日本と同じ手法を適用するのは難しい。経費を抑えつつ、現地の材料を調達して加工する技術開発は、企業の得意とする分野でもある。

対策の一つが、植栽によって粉じんの飛散を抑えることだった。草地より裸地で粉じんの飛散が起きやすく、人・家畜の体内に残る鉛濃度が増す傾向があった。植物で地面を覆うのに選んだのはレモングラスやベチバーだ。これらの植物は鉛で汚染された土地でも育つし、鉛をほとんど吸収しない。生育後は、ハーブや香料、精油の

原料として販売でき、現金収入につながる利点も考えられた。もう一つの試みとして、鉛の飛散や水溶を防ぐ「鉛不動態化剤」の開発も同時に進め、ザンビア大学で検証を重ねた。

若手の活躍で新たな挑戦

本プロジェクトで力を発揮したのが、学生や若手研究者だ。異分野の研究でも、若手同士なら壁が低く、新しい挑戦にためらいがない。さらに現地に赴く行動力があり、異なる文化や風習にも溶け込みやすい柔軟さがある。両国のつながりを強化するためにも若い力は欠かせない。

また、ザンビア大学は日本以上に分野の壁がなく、さまざまな挑戦をしてくれた。ザンビア側のプロジェクトリーダーが2人とも北大で博士号を取得しており、意思疎通が取りやすかった。ザンビアの交換留学生は自国での研究環境に恵まれなかった分、限られた時間で業績を上げたいという向上心が旺盛で、物事に飛び込んでいく優秀で真面目な学生が多い。帰国後に自国の大学や行政機関へ入った彼らのおかげで、ネットワークも広がった。ザンビア社会は日本よりトップダウン型で、時間の流れが日本と異なるが、行政に強いメリットがあった。

日本とザンビアの垣根が薄れ、共同研究のメンバー同士という意識が醸成されれば、双方にWIN-WINの関係をもたらす。日本の学生にも、文化が異なる環

境で研究を進める経験を自分の糧として、大いに吸収してほしい。

周辺4カ国でも調査の可能性

——今後の課題は何でしょうか。

両国の共同プロジェクトは2021年でひとまず終了した。だが、今後のさらなる展望として、ザンビアと周辺国のボツワナ、ジンバブエ、ナミビアの4カ国にまたがるプロジェクト構想の立案が進行中だ。鉱物資源はもとより、環境汚染や健康、教育といった多角的な観点で関わりたいと考えている。

現在、鉛中毒が起きている地域の96%は途上国であり、先進国ではあり得ない。その一因として、アフリカでは有鉛ガソリンなどが禁止された時期が先進国より遅く、また知見不足ゆえに有毒とは知らず、鉛を含む土壌の金採掘を行った地域ぐるみで鉛中毒者が出た。

経済や産業が発達した現代世界において、化学物質の汚染から逃れて人間が生活することは困難だ。

また、化学物質は多岐にわたって使用されるから、全面的に使用を禁止するのは非現実的と言える。

毒性学から考えると、鉛毒は地球上のどこにでも存在し、普段口にしている食べ物の中にさえ混在している。要するに、化学物質は調整すべきものであり、いかにバランス良く付き合っていくかという問題だ。それにはやはり、多面的なアプローチで調査・分析を実施し、人々へ啓発を続けていくことが必須となるだろう。

責任ある鉱物調達 情報収集が持続性のカギ

各国で進む法制度整備 技術革新が転換材料に

気候変動対策や経済のデジタル化など世界経済の構造転換に伴い、鉱物資源の需要が高まってきた。今後もその勢いは続くと思われ、開発途上国との一層の国際協調と協力の必要性が増してくる。その課題を考えてみた。(編集委員・竹内幸史)

「資源の呪い」対策も模索

筆者が鉱物資源に一層の関心を抱いたのは、2021年に起きた二つの国の政変がきっかけだ。2月1日に起きたミャンマーの軍事クーデターと、8月15日にアフガニスタンで起きたタリバーンの権力復活だった。

ミャンマーではよく知られる通り、石油・ガスを含めた豊富な天然資源があり、外貨収入の約4割を資源分野が稼いでいる。銅の大規模な輸出国であり、宝石も豊富だ。ルビーの生産は世界の9割も占め、ヒスイも世界有数の生産地だ。ただ、その多くは国軍を中心とする支配層が牛耳ってきた。

だが、アウンサン スーチー氏を始めとする国民民主連盟(NLD)が主導した前政権は、その鉱業の在り方の変革を考えていた。「採取産業透明性イニシアティブ(Extractive Industries Transparency Initiative: EITI)」という国際機関の枠組みを活用した試みである。EITIは、鉱物やエネルギー資源の開発に関わる採取産業から資源産出国政府への資金の流れの透明性を高

めることを通じ、腐敗や紛争を予防し、成長と貧困削減につながる「責任ある資源開発」を促進する多国間協力の枠組みだ。

2002年に当時のトニー・ブレア英首相が「持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)」で提唱し、翌年から閣僚級会議を始めた。2007年にはノルウェー・オスロに事務局を設け、理事会の現議長はヘレン・クラーク元ニュージーランド首相が務めている。今では50以上の途上国政府が参加する。日本を含む先進国が「支援国」として加わり、数多くの採取企業やNGOも参加する。日本企業では三菱マテリアル、JX金属、住友金属鉱山などが参加している。

日本の外務省HPではEITIの目標として、①資源開発は持続可能な経済成長の基盤を提供するとの考えを広める、②採取産業の全関係者をまとめ、グッドガバナンスと透明性向上を実現する最適の方法を模索する、③採取産業の資金動向の透明性を確保し、資源産出国が保有資源のために貧困を一層深刻化させるという「資源の呪い」に対する有効な対策となるこ

とが期待される、と記されている。

日本の支援国としての参加意思表明は2009年のことで、いささか出遅れたが、外務省は「EITI参加国の拡大は世界全体の資源安全保障の強化につながり、資源の殆どを輸入に依存する我が国に安定的な資源供給の維持・強化につながる」「資源国における企業の公平な競争を確保するルール作りはグローバル・ガバナンスを強化し、日本を含む各国の企業活動に裨益しうる」と判断したという。

こうした立場から日本もEITIに協力し、主なG7、G20の首脳会議も共同声明でEITIの活動促進に支持を表明してきた。

軍事クーデター強行の一因か

そのEITIにミャンマーは2014年に参加した。この時は、国軍出身のテイン・セイン大統領(当時)が率いた政権で、軍政から民政復活を図り、国際社会への復帰と外資の導入などを進めた。EITIへの参加も同大統領の判断とみられる。だが、鉱業の事業の「透明性を確保する」という意味と影響について、同政権は甘く考えていたのではないかと、思わず

るを得ない。

スーチー前政権は「ミャンマー連邦の経済政策」という題名のビジョンを掲げていた。その中で「持続可能な天然資源の動員と配分の公正なバランスに基づき、国民和解を支援する経済的枠組みを確立することを目的にする」と明記していた。

スーチー前政権を支えたNLDでミャンマーの鉱業分野を担当していたビルマ人スタッフによると、同政権では地方の州と少数民族も含めた幅広い連邦主義に基づく鉱業分野の改革まで考えていた。透明性の確保はその入り口のようなもので、鉱業事業の民主的な組み替えを模索していたようだ。これによって、権力と経済の基盤が崩されることを恐れた軍政がクーデターを起こす原因の一つになった可能性もある。

EITI事務局は2021年の政変直後、「ミャンマーの参加は、軍が深く関与する同国の腐敗した資源部門の企業が透明性の針を動かし始めるのに役立った。しかし、軍事行動と市民の弾圧で、EITIの関与継続は不可能になった」と声明を発し、参加資格を停止した。だが、民主勢力も鉱業改革を完全に諦めたわけでない。亡命政権であるミャンマーの国民統一政府(NUG)の関係者は「ミャンマーのEITIへの参加で緒につい



アフガニスタンのメス・アイナク銅鉱山の周辺地域。貴重な遺跡群があり、厳重な警備がされている＝2016年、長岡正哲氏撮影

た鉱業改革は、民主主義を取り戻し、いつか必ず実現する。その研究と準備を続けていく」と述べた。

銅鉱山関連で巨額の汚職

一方、タリバーン復帰後も混乱が続くアフガニスタンは貧困国の印象が強い。だが、実は豊富な資源が眠っている。石油、ガス、石炭、鉄鉱石、金、銅、クロマイト、硫黄、鉛、亜鉛などだ。電池に使われるリチウムの埋蔵量では世界有数の規模とも言われる。また、同国で多く採掘される青い鉱石ラピスラズリは日本で瑠璃と呼ばれ、古くからシルクロードの宝石として珍重されてきた。

1979年にアフガニスタンに軍事侵攻したソ連は、アフガニスタンの埋蔵資源を膨大な地点で踏査し、精密な資源データを残した。筆者は2002年頃、首都カブールの書店で鉱物分布の地図帳を入手したことがあるが、これも旧ソ連

の情報に基づく出版物だった。

だが、長らく続いた内戦と不安定な政治のため、こうしたアフガニスタンの資源が本格的に開発されることは少なかった。

筆者は2001年、タリバーン政権でパキスタン駐在大使をしていたアブドル・サラム・ザイーフ師に資源開発について取材したことがある。彼は「私たちは、活用すれば豊かになれる資源があることを知っているし、経済開発を否定するわけでもない。しかし、大国の干渉を受けたくない。自分たちの手で自国を発展させていきたいのだ」と語っていた。

一方、米国もハミッド・カルザイ政権のアフガニスタン復興支援を始めた2001年以降、資源調査を進めた。1兆ドル以上の埋蔵資源があると推定する米国国防総省の調査結果も明らかになった。

カルザイ政権下では、アフガニスタン東部のメス・アイナク鉱山

で銅鉱石の開発が進み、中国の国有企業が30億ドル以上の巨費を投資し、開発権を取得した。当時の胡錦濤・国家主席が進めた中国資源外交の一環だった。ところが、中国側がアフガニスタンの鉱山相に3,000万ドルもの贈賄をしていたことが2009年、明らかになった。

この汚職は、復興を支援してきた米国などの怒りを買ひ、カルザイ政権の体質が厳しく問われた。その後、アフガニスタン政府が進めたのは鉱業部門の改革で、2010年にEITIに参加した。EITIはカブールにオフィスを設け、アフガン政府が広範な腐敗防止パッケージ策定など改革を進める支援をした。2021年6月にはアシュラフ・ガニ前政権が鉱業の透明性向上を進めるカントリー・リポートも提出した。

ちなみにメス・アイナク鉱山周辺では、太古の青銅器時代の遺跡や仏教遺跡も発見されていた。国連教育科学文化機関（UNESCO）も乗り出し、中国



カザフスタン出身のダウレット・サグザノフ氏(右)とダニヤル・マルガスダル氏

企業の銅鉱山開発を中断して遺跡の保護を進めるなど国際社会の注目を集めた。アフガニスタンでは鉱物資源の埋蔵地に古代の遺跡が立地している場所が他にもある。

こうして多様な配慮が必要とされるアフガニスタンの鉱物資源開発の道は、タリバーンの政権復帰後、一層難しくなった。EITIも「政治的不安定」を理由に、アフガニスタンの参加資格を停止した。それでも執念深い動きを見せているのが、中国だ。

2022年3月、王毅・国務委員兼外相（当時）はカブールを訪問。タリバーン幹部や資源開発の関連企業などと面会し、一部のプロジェクトで採掘権を得る契約を交わしたと報じられた。だが、開発が順調に進んでいるという情報は聞こえてこない。

技術革新が投資環境改善を招く

このように、EITIの支援はミャンマー、アフガニスタンの政変で頓挫したほか、エチオピアなども不安定な政治事情もあり、参加資格が停止されている。

とはいえ、EITI参加国の中には、一定の成果を挙げている国も少なくない。鉱業の世界では、資源探査にデジタル技術や宇宙衛星によるリモートセンシングなどイノベーションの波が押し寄せている。

最新技術を駆使して自国資源を探索するには、外国企業の投資や誘致が必要で、そのためには法制度を改善して環境整備を進める動きが広がっている。

資源の絆プログラム10周年記念シンポジウムが昨年11月下旬に開催された際、出席した各国派遣の留学生らに聞いてみた。カザフスタン産業インフラ開発省の出身で秋田大学大学院国際資源学研究科所属のダウレット・サグザノフ氏とダニヤル・マルガスダル氏は次のように語った。

「カザフスタンは長年に渡り、世界の産業に鉱物やエネルギー資源の主要な提供者として貢献してきたが、ソ連が崩壊した1990年代には多くの企業が倒産し、閉鎖された。そして2000年代初頭になってようやく自国の鉱工業複合体の再構築と鉱物資源の踏査にフォーカスしてきた」

「2017年にカザフスタン政府は鉱業の発展に新しい綱領を策定し、鉱業ライセンスの取得や踏査契約の手続きを簡略化し、迅速化を図った。その大きな狙いは、外国企業を含めた投資家に魅力的な環境を提供することだ。我が国は極めて広大な国土を有する。だが、それ以前は、ソ連時代の積み重ねた調査による鉱物資源情報に頼りきりで、何も変革をしていなかった。現在は新しい近代的な踏査技術が発展しているが、広大な国土ではその一部にしか新技術が活用されていない。新綱領では、踏査の契約の資格を2週間で得られる

など行政手続きの簡略化・短縮化・迅速化を図った」

「この綱領の策定には、オーストラリアの鉱業モデルを参考にしたが、綱領の基調に大きな影響を与えたのは、EITIだった。以前は我が国の鉱業部門の透明性は十分でなかったが、何度も実態を検証し、EITIに報告書を提出した。エネルギー資源分野も含め投資している企業にも一層の情報開示義務を課しており、政府にも国民にも有益である」

マダガスカル鉱物・戦略的資源省鉱物局局長のデザレ・アルフォンセ・ラコトンドラバリ氏＝23ページ参照＝によると、同国も2023年に鉱業規則の改定を実施した。重視したのは、EITIの諸原則だったという。

「責任ある鉱物調達」の強化

EITIが途上国の政府と採掘企業などに取引情報や資源量の情報開示と透明性向上などを促す枠組みなのに対し、資源を利用する産業など「川下」にある企業のサプライチェーンに「責任ある鉱物調達」を求める枠組みができていく。

「ブラッド・ダイヤモンド」という名の映画（2006年公開）にもなったシエラレオネ内戦（1991～2002年）やアンゴラ内戦にダイヤモンドが関係するなど、さまざまな紛争の影に鉱物資源がある。国際NGOなどは、こうした鉱物を「紛争鉱物」と呼び、紛争当事者に利するような取引の規制を求めてきた。

だが、紛争には多くの複雑な要因がからむ。単に鉱物ばかりをクローズアップして規制しても、地域経済や地元住民の雇用に過剰な影響が出ることもある。このため、近年は紛争鉱物という概念を多用せず、企業のサプライチェーン全体にわたって持続性と責任のある鉱物調達を促進する考え方が重視されている。

この分野に詳しい日本貿易振興機構アジア経済研究所研究員の猪口絢子氏によると、鉱物取引規制の枠組みでは、コンゴ民主共和国の内戦に関連した鉱物取引を規制した米国内法「ドッド・フランク法」（2010年）が先例だ、コンゴ民主共和国で産出されるスズ、タンタル、タングステン、金を使用する米国企業に鉱物の購入元の情報開示を義務づけた。

経済協力開発機構（OECD）もほぼ同じ時期に、「OECD紛争地域および高リスク地域からの鉱物の責任あるサプライチェーンのためのデューデリジェンス（DD）ガイダンス」を作成した。デューデリジェンスとは、人権に対する企業の適切で継続的な取り組みを意味し、人権へのリスクを分析・評価して適切な対策を策定・実行することだ。フランスなど欧州では、人権DDを法制化する動きもある。

OECDガイダンスは企業に対し、業界の取り組みの活用も促した。その代表例は「国際錫サプライチェーンイニシアティブ（ITSCI）」だ。スズの業界団体

の主導で作られ、鉱物の追跡を通じて企業の人権デューデリジェンス実施を支援する。他の団体による精錬所の認証の取り組みなどとも連携し、鉱物サプライチェーン全体から紛争鉱物や児童労働の排除を目指しているという。

さらに国連は2011年、「ビジネスと人権に関する国連指導原則（UNGP）」を作り、紛争鉱物だけでなく、より幅広い人権侵害に対して多国籍企業が責任を負うことをルール化した。この指導原則の誕生によって、鉱物資源への対応だけでなく、企業がサプライチェーンの中で人権を尊重する責任について国際規範ができた形だ。

今後、鉱物需要が増大する中、企業の責任はさらに重くなり、人権DDへの対応に社会の要請と期待も高まっていくだろう。だが、猪口氏は「企業が人権DDに必要な情報を自力で収集するのは容易でない。特に紛争影響下の地域では困難を伴う。国際NGOや現地NGO、地域や人権の専門家との協働が企業の助けになるだろう。政府も、企業とNGOや専門家との連携を促し、企業の人権DDを促進することが重要だ」という。

「責任ある鉱物調達」の枠組みは一定の成果を出しつつあるが、最近ではこうした枠組みの中で「認証済み」を示すタグを紛争関係者が関係する鉱物に貼り付け、流通網に流す紛争鉱物の「ロンダリング」も起きているとの情報がある。企業はより一層の情報収集に基づく対応が必要だ。