

JOGMEC カレント・トピックス

独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

中国の銅資源確保と DR コンゴの鉱業について

第 3 回:運搬ルートと電力供給並びに DR コンゴのコバルト生産

〈調査部 北良行 報告〉

はじめに

2017 年 6 月 DR コンゴ最大の鉱業地域である Lubumbashi 市で DRC Mining Week -Expo & Conference-が開催された。JOGMEC から 2 名が参加し DR コンゴでの銅鉱業関連情報収集を行った。第 1 回は Mining Conference と Kamao 銅鉱山プロジェクト視察について報告した。また、第 2 回は展示会その他の機会に収集した情報並びに DR コンゴにおける中国の銅関連鉱業での活動と DR コンゴ政府との関係について報告した。第 3 回目となる今回は鉱業に重要なインフラとなる鉱産物の運搬ルートと電力供給並びに DR コンゴのコバルトについて報告する。

1. DR コンゴからの鉱石運搬

DR コンゴの Katanga 地域から鉱産物を搬送するルートとしては、DR コンゴの南部からザンビア、ジンバブエを通過して南アフリカの Durban に至る North-South Corridor、アンゴラの Lobito に至る Western Rail Corridor、タンザニアの Dar Es Salaam に至る Tazara Corridor、ナミビアの Walvis Bay に至るルートがある。現在、Katanga 地域からの鉱産物の積み出しは Durban 港までの 3,500km をトラック・鉄道輸送するか、又は Dar Es Salaam 港までトラック輸送するのが主流である。これらの輸送路を利用するには経済的負担が大きく国際競争での足枷となっている。Lobito への鉄道ルートはアンゴラ側が開通しているが DR コンゴ側は未整備である。図 1 に North-South Corridor の模式ダイアグラムを示す。

現在再整備が注目されているのはアンゴラの Lobito に至る Western Rail Corridor である。図 2 に Benguela 鉄道の位置をしめす。このルートでは、アンゴラ中部 Lobito 港と内陸部を結ぶ Benguela 鉄道が DR コンゴの Katanga 州国境まで延伸され、2013 年 11 月 7 日に運行を開始した。同鉄道 (1,300km) は 1922 年に建設されたが、アンゴラ内戦激化に伴う施設破壊により 1984 年から運行が休止していた。内戦終結後、アンゴラ政府が中国の融資により 20 億 US\$ を投資し、中国中鉄 (China Railway Group) が工事を請け負った。新しく整備された DR コンゴの国境 Dilolo/Lula と Lobito 間の鉄道は年間 20Mt の輸送能力があるといわれる。同鉄道はアンゴラ内陸部の開発のみならず、さらに南東部の DR コンゴやザンビアからの新たな鉱石積み出しルートとして期待が高い。しかし、Benguela 鉄道に接続する DR コンゴ側 Katanga 州内では現在軽量の車両し



図1. North-South Corridor の模式ダイアグラム

出典：OreWin 社 Kamo-Kakula Project 調査報告書 2017

か運行する事ができない。しかも所々寸断され、状態が良くないため正常運行には大規模な修繕が必要である。世銀による 280 百万 US\$ の支援と DR コンゴ政府による 200 百万 US\$ の自己負担で整備される予定であったが、DR コンゴ政府負担分の原資予定であった中国援助が見直され資金拠出できなくなった。このため DR コンゴ政府は民間資金で 200 百万 US\$ を調達すべく出資者を募っている。一方、運行主体となる DR コンゴ国営鉄道会社 (SNCC : Société Nationale des Chemins de Fer du Congo) には 225 百万 US\$ の負債が重くのしかかっており財政の健全化が喫緊の課題となっている。現地情報では SNCC の負債はすでに 300 万ドルに達する。以下のような複数の現地情報から察し、正常な運行にいたるには多難な問題が蓄積している。

- ・DR コンゴ国内の鉄道は国境から Kolwezi まで 170km ほどある。線路は一応敷設されているが所々通行できない。SNCC は多額の負債があり運営が成り立っていない。10 年間賃金支払の遅滞が常態化しており労働者は仕事に身が入らない。更に、従業員が鉄道建設資材を盗みザンビア等へ売却しているともいわれている。
- ・アンゴラ側の線路は 1,300km ほどあるものの正常に運行されているとは言えない。14 か所の検問所があり、都度種々の理由で金銭の支払いを要求される。検問所は金曜日の午後から休みとなり月曜日まで貨物がとまる。極端な場合、職員は私用で職場を離れることもある。問題は小さく見えるが、積み重なると大きくなっている。結局 (国境から) ロビトまで荷物が到着するには 2 週間はかかる。



図 2. Western Rail Corridor

出典 : OreWin 社 Kamo-a-Kakula Project 調査報告書 2017

2. DR コンゴの電力問題

2.1. 現状

世銀によれば DR コンゴの水力発電ポテンシャルは中国及びロシアに続く 3 位に位置する。しかし 90%が未開発で 6,500 万人が電気のない生活を余儀なくされている。このため鉱業界でも電力不足は DR コンゴの重大な問題となっている。

DR コンゴの主な発電ユニットは INGA I（1972年に完成 351MW）、INGA II（1982年完成 1,424MW）で合計 1,755MW の発電能力を持つ。しかし、現在その半分しか稼働していないといわれる。DR コンゴ内の銅鉱山だけでおよそ 750MW の需要があり鉱業生産量にも大きな足枷となっている。

この国で電力開発が進まない第一の理由は開発資金が無いことであるが、SNEL (LA SOCIETE NATIONALE D' ELECTRICITE, 国営電力会社) によると電気公定料金が 0.06USD/kWh と極めて低く設定されており、生産コストはおろか修繕費などにも事欠く状態で、投資意欲がわからないことも原因の一つという。このためこの地域では必要な電気は当面自己調達する必要がある。

2.2. 対応策

慢性化する電力不足対策としては以下のようなことが考えられる。

- 1) 国家プロジェクト
- 2) 外国からの電力購入
- 3) ディーゼル自家発電
- 4) 新たな水力発電の自己建設、既存の設備修繕への投資

1) 国家プロジェクト

DR コンゴには Grand Inga 開発計画といわれる大構想がある。全体で 7 フェーズからなり総予算額は 800 億 US\$、総発電能力は 40,000MW となる。これは世界最大の水力発電所中国三峡ダム 22,500MW を大きく凌ぐ。INGA III は Grand Inga 開発計画の第 1 ステージで 4,800MW の規模がある。このプロジェクトは民生用 1,000MW、鉱業用 1,300MW、南ア輸出用として 2,500MW の配分が想定されている（南アからの資金提供の見返り）。しかし、プロジェクトは遅々として進まず、いまだ建設は始まっていない。従って DR コンゴには政府が進める電力開発マスタープランが機能していない状態といえる。図 3 に Inga ダムの位置を、図 4 に Grand Inga 開発計画の各ステージを示す。



図 3. Inga ダムの位置

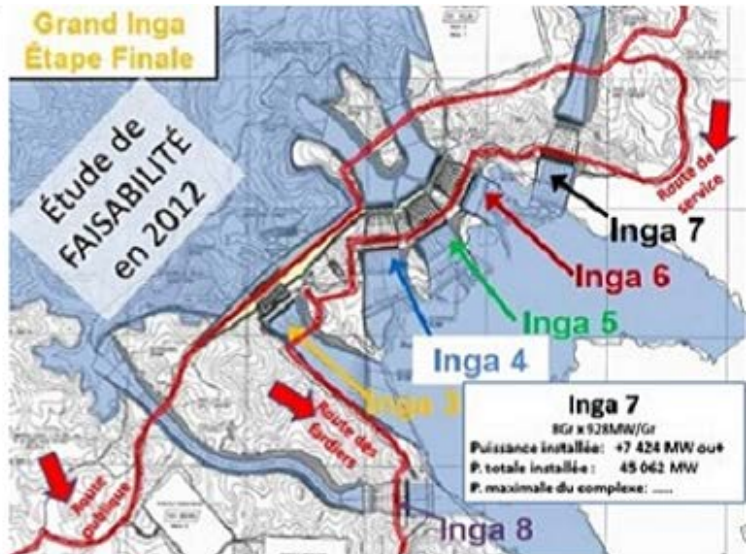


図 4. Grand Inga 開発計画の各ステージ

2) 外国からの電力購入

① ザンビアから

DR コンゴは国の公定料金のほぼ2倍でザンビアから100MWの供給を受けている。ザンビアには4つの水力発電所と1つの石炭発電所があり、2,400MWの発電能力を持っている。ザンビア国内では50~60%が鉱業で使用されるという。2014年、2015年は水不足で発電に支障があったが2016年は順調に回復した。しかし未だ自国内の鉱山への電力供給も不安定である。現在300MWの能力を持つ石炭火力発電所Maambaが2020年には600MWに拡張となる計画でDRコンゴへより多くの電力供給ができる可能性がある（ZCCM職員談）。

② 南ア Eskom

南ア Eskom は DR コンゴと 500MW の電力供給の契約を進めている。しかし、南アから DR コンゴまでの送電設備が整っていないため、まず 200MW で開始することを検討する模様。南アからはジンバブエの ZESA 社（Zimbabwe Electricity Supply Authority）、Zesco 社（Zambia Electricity Supply Corp）並びにザンビアの Copperbelt Energy 社などの配電網を介して DR コンゴに配電される。Copperbelt Energy 社は既存の配電網に 200MW を加えるのは困難だとしている。DR コンゴ国内でも 200MW を受け入れるためには Inga、Kolwezi などの電力基地と SNEL の配電網を修繕する必要がある。

3) ディーゼル自家発電

Glencore の Mutanda 鉱山、中国五鉱集団公司関連で不足分補給のため実施されている。月によっては 300 万 US\$ ほどかかり 1,000US\$/t の生産コスト加算となるという。

4) 新たな水力発電の自己建設、既存の設備修繕への投資

① Glencore 社は Fleurette 社と 3.6 億 US\$ を投じて既存の Inga 水力発電所（出力 1,424MW）の2つのタービンと送電網の改修工事を行う。発電施設の改修作業と引き換えに、電力の連続供給が保証され、費用のうち 2 億 6,180 万 US\$ は電気料金請求から回収の予定。

② Ivanhoe 社と SNEL は、SNEL が Katanga 地域に所有する 4 発電所のうち 3 発電所 Mwadingusha、Koni 並びに Nzilo 1 の修繕事業に Ivanhoe が資金手当を行い、その引き換えに Ivanhoe 社は電力供給を受けることで合意した。Mwadingusha と Koni 発電所は 113MW の能力がありこの内 Kamo-a-Kakula プロジェクトには 100MW が供給される。Nzilo 1 は 108MW の能力で 100MW が供給されその他合わせて 220MW が供給され 30 万 t の銅生産の必要な電力が確保される。

③ 中国の Sinohydro and China Railway Group による資金手当で Katanga の Busanga Stations（240MW）、Sonbwe Station（130MW）の発電所建設計画がある。

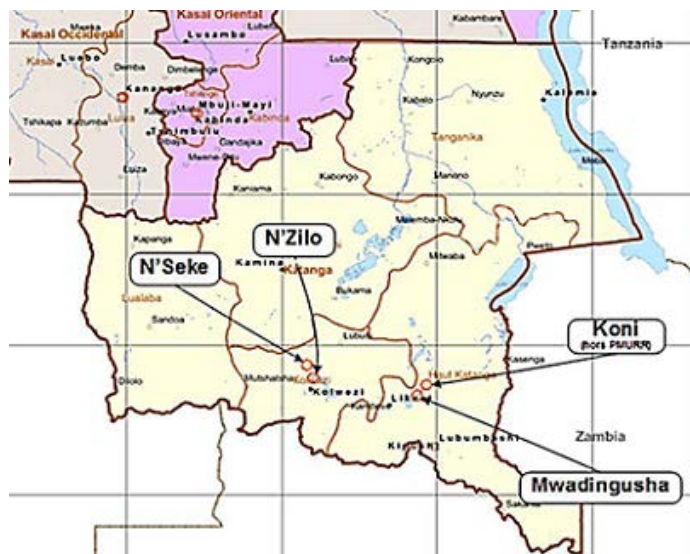


図 5. DR コンゴ内の水力発電所位置

出典：OreWin 社 Kamo-a-Kakula Project 調査報告書 2017

3. DR コンゴにおけるコバルト生産

コバルトは Glencore、Vale、Norilsk 社、Sherritt 社、Freeport 社などが生産している。最大手の Glencore は世界の供給の 1/3 を賄っているがその 2/3 は DR コンゴでの生産である。世界全体でも DR コンゴがコバルト鉱石の 64% を供給している。なお、金属コバルトの 57% は中国で生産されている。

USGS によると DR コンゴは世界一のコバルト生産国で 2016 年には全世界の半分以上に当たる 66,000t を生産した (表 1)。DR コンゴのコバルト生産は Tenke Fungurume 鉱山と Mutanda 鉱山 (Glencore) が最大で、多くは銅鉱山の副産物として産する。そのほか小規模採掘業者からの生産がある。

表1. 世界のコバルト生産量と埋蔵量 (USGSより)

	生産量		埋蔵量
	2015	2016e	
米国	e760	690	21,000
オーストラリア	6,000	5,100	1,000,000
カナダ	6,900	7,300	270,000
中国	7,700	7,700	80,000
DRコンゴ	63,000	66,000	3,400,000
キューバ	4,300	4,200	500,000
マダガスカル	3,700	3,300	130,000
ニューカレドニア	3,680	3,300	64,000
フィリピン	4,300	3,500	290,000
ロシア	6,200	6,200	250,000
南アフリカ	3,000	3,000	29,000
ザンビア	4,600	4,600	270,000
その他	11,600	8,300	690,000
世界計 (rounded)	126,000	123,000	7,000,000

DR コンゴの鉱業はかつて GECAMINES が支配していたが、現在は種々多彩な企業が関わってその規模も幅広くなった。1990 年代に GECAMINES が破綻して以来、コバルトでは鉱山労働者たちによる手掘り採掘が始まり彼らの生業として定着していた。第二次コンゴ内戦 (1998~2003 年) 中、カビラ大統領が政府による鉱業再興が困難であると判断し労働者たちの自主的な手掘り採掘を奨励したため、小規模採掘はさらに拡大していった。この活動に中国人が関わるようになった。現在では小規模採掘鉱業活動はコバルト生産の 10% を占めると推測されている。DR コンゴ政府の調査ではカタンガには 11 万人の常時小規模採掘業者がおり、季節的には 15 万人にもなるという (Amnesty International)。

DR コンゴのコバルト生産・搬出は 4 つのルートに整理される。

最大の生産はコバルトを含む SxEw 沈殿物をフィンランド等にするルートである。Tenke Fungurume 鉱山、Mutanda 鉱山やその他の企業が実施している。2 つ目は沈殿物をザンビアにするルートである。EGR 社はザンビアに Chambishi 精錬所を有している。

更に、3 つ目のルートとして小規模鉱業活動者らが手選された鉱石を買い集め、半加工して南アもしくはタンザニア経由で中国にするルートがある。地元情報ではコバルト採掘には 500 社程の中間業者がいる。これら業者らから鉱石を回収している中国のコバルト企業として Metal Mine 社 (寒鋭)、MJM 社 (径遠・人遍)、CDM 社 (華友) が知られている。

Metal Mine 社（寒鋭）のホームページでは、国家戦略である海外進出を積極的に実行し 2007 年 DR コンゴに鉱業支社を設立、銅・コバルトの開発・加工を開始、韓国、日本、ドイツ、スイス、イスラエル、インド、米国を含む数か国に販売ネットワークを持つと記載されている。

4 つ目は小規模採掘業者から手選された鉱石を現地の大手企業が購入し加工する方法である。現地情報では、複数の外国企業は自社銅鉱山から推定される生産量よりはるかに多いコバルトを出荷しているという。なお、SNL 情報では DR コンゴでコバルトを主とした生産企業として OM Group Inc、Eurasian Resources Group、Cape Lambert Resources Limited、Katanga Mining Limited、Zhejiang Huayou Cobalt Co.Ltd（華友）、Prairie International Ltd、Managem Société Anonymeなどをリストしている。

上記 4 ルートのうち小規模採掘関連業者の生産で DR コンゴのコバルト生産の 10% 7,000t ほどを占める。そのうち 3,500t は児童労働がらみの生産といわれ DR コンゴ生産量の 5%に達する（Amnesty International）。

おわりに

今回の訪問では久しぶりにかつてのアフリカにあった光景を思い出すことになった。ホテルから Kamoa プロジェクトまでの移動で利用した Lubumbashi 空港では検査官が搭乗者一人ずつの名前と不必要そうな事項を淡々と大学ノートに書き込む作業が続く。我々 30 人分の作業を終わらせるまで小一時間はかかった。最終日 DR コンゴからの帰途同空港国際線ターミナルに入ってから搭乗するまでの手続きでも、何度となく荷物検査があり、検査官から所持品の提供を所望される。私の前の婦人はブランド品サングラスを取られた。幸い私は会議でもらったボールペンを提供するのみで済んだ。30 年も昔にはアフリカの地方空港ではよくあることだった。

Kolwezi の街には騒然とした露天市場が至る所に残っていた。市場には付近で収穫した野菜や粗悪な日用品などが並んでいる。市場に通じる道沿いには、真っ黒な薪炭を山のように積んだ使い古された自転車を押す現地人が市場を目指して移動している。こちらも数十年前にアフリカでよく見かけた光景である。

中国を中心とした資源開発が引き金となり国民全体の生活レベルが向上することが期待されるが、以上のような光景を見るとそれにはしばらく時間がかかりそうな気がした。



写真 1. 幹線道路脇の市民市場

おことわり:本レポートの内容は、必ずしも独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構としての見解を示すものではありません。正確な情報をお届けするよう最大限の努力を行ってはおりますが、本レポートの内容に誤りのある可能性もあります。本レポートに基づきとられた行動の帰結につき、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構及びレポート執筆者は何らの責めを負いかねます。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構資料からの引用であることを明示してくださいようお願い申し上げます。