

また、民間セクター支援に関しては、多くのサブセクターが立ち上げられたものの、ザ国で活動するドナーの中で能力開発支援を積極的に行うものは少ないと見られている。本事業は行政機関の能力開発支援を行うものであるが、日本による民間セクター開発支援も効果的な援助として有望なものと考えられる。

#### (4) 投資促進プログラム “Triangle of Hope”<sup>3</sup>との関係

本事業の結果可能となるのは、まさにこのプログラムでめざしている投資促進に必要な地質・鉱物資源情報整備であり、担当官庁に割り当てられた実施の任務を果たすことになる。鉱業セクターのタスクとしては、さらにザンビア大学での地質学者育成など能力開発支援や機材供与を期待する<sup>4</sup>とのことであり、広い範囲での協力の検討が必要となろう。

### 2-3 団員所感

#### (1) 北 良行団員（鉱物資源評価）

##### 1) 企業報告書データベース：担当 Mirrian Lombanya（女性）が担当

2000年以降に、GSDが実施した鉱床評価調査レポートや四半期ごとの企業探鉱報告書が多数存在しており、これら情報を既存データベースに追加することにより利用価値の高いデータベースを構築することが可能となる。2,800件程度のレポートが存在し、2004年までのおよそ800レポートの入力を完了している。この点では2006年2月のニーズ調査の時点からほとんど進展がない。報告されてくる企業報告書の中には探査の分析結果なども含まれることもあり、かなり貴重なデータとなる。なお、主な入力内容は企業名、報告年、鉱区名、報告タイプ、報告機関、ページ数、場所、地域、対象鉱種など。

所感：協力調査においてこれらのデータを使う場合、先方の入力するペースを考慮しなければならない。

##### 2) 図書館データベース：担当 Lendy Miyoba（Assistant Librarian）

ソフトはWinisisを使用している。図書館蔵書のデータベースで基本的に新着本と新聞を毎日入力、この作業は2006年から開始している。2名交代で入力しているが、今後入力が必要とする図書館の蔵書はどれくらいあるのか把握されていない。

所感：図書館のデータは入館記録、貸し出し記録とリンクするものでこれを地質データベースとリンクされるプライオリティは高くない。

##### 3) 野帳

野帳については保管情報を確認することができなかった。野帳をGISとリンクさせることは現段階でそれほどメリットがあるとは判断されない。

##### 4) 地質図デジタル化：担当 Fready M Mwalla

GSDでは既発行の5万分の1地質図幅のデジタル化を進めている。データベース作成を目的としているのではなく、オンデマンド印刷や、省スペース化を目的とした紙ベース情報のデ

---

<sup>3</sup> Triangle of Hope とは、マレーシアとの南南協力によるザ国政府の投資促進プログラム。鉱業を含む12のセクターがあり、2006年2月にムワナワサ大統領への提言を取りまとめ、法整備、具体的実施などが順次進められている。

<sup>4</sup> Dr. Moses Banda, Economic Advisor to the President, 2006年6月16日。

デジタル化に重点がおかれている。基本的に、地質部隊からあがってきた原図のマイラーを作成するとともに、デジタイズしたものをコンピューター画面でポリコン化している。

入力は ArcGIS 9 ライセンス 1 つで実施している。デジタイザーは A1 サイズまで印刷可能な古機と AO サイズまでデジタイズすることができる新機の 2 台を所有するが、現在新しいものは故障中。プリンターは、いまはインクがあるが、すぐにインクを補充する予算がなくなり印刷できなくなる。

現在はエメラルド産出地域の地質図を入力しているが、例外的に 5 万の 1 のスケールで実施している。

所感：今回計画する GIS システムに入力することを検討しない。

#### 5) Mpika 地域予察調査結果（6月8～11日）

2006年6月9日(金)と10日(土)の2日間、Mpikaの北西にある地質調査予定地域の予察調査を行った。現地入りの前に郡警察に DSG 所長のレターをもって挨拶に行き、Mpika Commissioner へも警察官と挨拶に行った。

Mpika から調査現場へ向かうときに、国道前のマーケットで買い物が可能である。必要な場合、声さえかければ適当な人夫を雇用することも容易である（1日5万 kw）。ただし、食料品類はかなり粗末なものしか入手できない。M1 道路（2車線舗装）を北上し、10km 程度で Kopa までの分かれ道に着く。調査予定地域北部までは 120km、1 時間以上を要する。M1 から左折後すべての道は未舗装となる。植生は高さ 3m 程度の雑木林で、いわゆるサバンナといえる。歩行には支障は感じられない。道路脇の、おそらく道路用の石材採掘跡に石英が積まれている。その周辺では表土は 1.5m 以上確認される。また、蟻塚の穴からも 2～3m の深さがあることが確認された。道路で小川を渡る箇所があるが、川は多くが湿地帯であり露頭の可能性がない。道路が沢中に陥没していることは今回なかった。本地域では、サバンナを横断して歩行調査が可能であるが、湿地帯は踏査の障害になる可能性が高い。

調査対象地域は西方に Bangweulu 湖があり、現世湖沼堆積物が広く分布している。平坦な地形で、Chambeshi 川が北東から南西に流れ、東西および南北方向に流れるいくつかの河川が Chambeshi 川に合流している。調査予定地域には M1 から村落をつなぐ道路が地図上に記載されているが、地図自体が 1960 年代に作成されたもので、現地での確認は欠かせない。今回も、地図上にある道を現地村人が認識していないこと、部落が既になどいくつか確認された。道路は規模の大きな河川を横断する部分で途切れている場合もあるが、調査予定地域の南部では西端(Kopa)まで車でのアクセスは容易である。北部では道路幅がかなり狭まるが、乾季であれば通行可能である。

所感：地質調査において、道路は個別には M1 が整備状況の良好な舗装道路（走行可能時速 100km 程度）、Kopa までの道は状態の良い未舗装道路（70km）である。それ以外は車 1 台の幅の未舗装道路（20～40km）で、雨季は通行困難の可能性があるが、乾季には概ね車でのアクセスは良い。それ以外にも民家付近では踏み跡や人道が頻繁に見つかる。地形が平坦であるため、湿地帯に出くわさないかぎり踏査に問題は生じない。しかし、湿地帯が多く、直線でのトラバースは場合によっては不可能となる。調査対象地域の東半分までは表土が厚いものの、露頭発見の可能性も考えられる。しかし、それより西部では第四紀堆積物がかなり厚く堆積している。一方、地質が単調であることから、2年のプロジェクト期間で、3～4区画の 10 万分の 1 地

質図が作成可能と判断される。

大河川（Chambeshi 川）にはワニや毒蛇、カバが生息し、調査を行う際には注意を要する。調査地域は植生が厚いことから、衛星スペクトル解析画像を用いた岩相区分は困難であり、写真の地質的利用や道路、大規模な露頭位置の確認のための補助手段として用いることが有効である。また、土壌の厚さを考慮すると、B 土壌を対象とした地化学探査には適さない。

単純な踏査では岩石の確認をすることは不可能に近い。南アフリカが 1970 年頃作成した地質図からみて、花崗岩の分布など写真地質の応用がかなり期待できるこの地域は、金属鉱床の兆候判断するためにはかなり労力のかかる調査が必要となる。

## 6) カッパーベルト調査 (Mindola 鉱山)

### a) Mindola 鉱山の位置

Mindola 鉱山は、Mopani Copper Mining Ltd. (MCM 社) の Nkana Section で、ザ国北部 Zambian Copper Belt にあり、首都ルサカの北 350km の Kitwe 市から 1 km 南西に位置する。ルサカからは国道 T2 を 350km 北上し、およそ 4 時間半で着く。(Latitude 12.48.28 S Longitude 28.12.00 E)

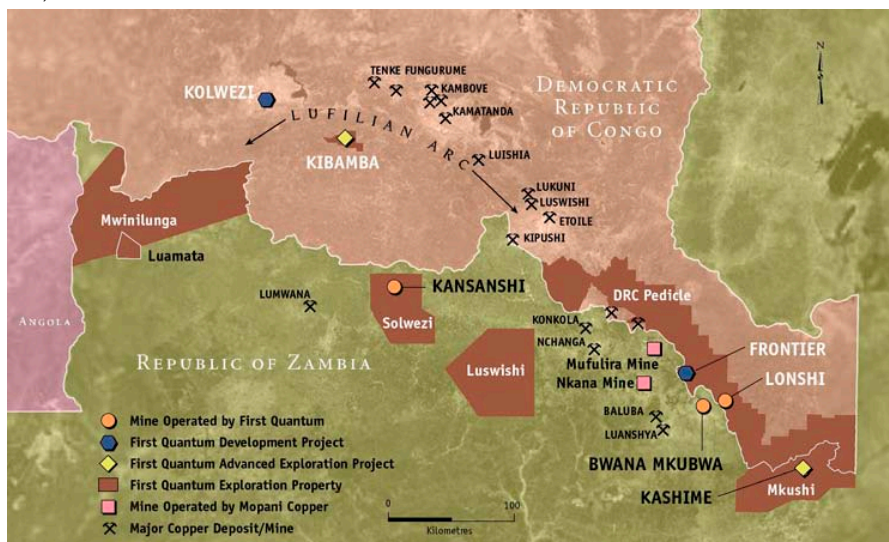


図 2-1 鉱山位置

### b) 鉱山の権益と操業

Mopani Copper Mines Ltd. (MCM 社) は、Glencore International Ltd. と First Quantum Minerals Ltd. (FQM 社) と Zambian Consolidated Copper Mines の合弁で、ZCCM の民営化により立ち上がった事業である。2000 年当初、Glencore 社 46%、FQM 社 44%、ZCCM10% で開始されたが、2002 年から Glencore 社 73.1%、FQM 社 16.9% および ZCCM10% の権益比率となっている。MCM 社はザ国内に Mufulia 鉱山、製精錬所と Nkana 鉱山およびコバルトプラントを有する。

Nkana 鉱山の鉱化は 1899 年に発見されたが、開発は 1930 年頃 (1927 と 1932 年の 2 説あり) から始まり、これまでに金属量で 600 万 t の銅を生産した。鉱山の従業員は 8,000 人で、さらに下請けとして 1,000 人が働いている。

稼行対象の鉱床は Mindola で、Mindola Shaft、Central Shaft、South Orebody Shaft があり、

地表下 1,340m まで開発されている。主に、Vertical crater retreat により採掘されるが、一部 sublevel open stoping や sub-level caving など採用されている。地表（約 SL1, 250m）からおよそ 100m までは露天掘りがされている。露天掘りではストリップ比は 6.89 である。主力は South Orebody で、鉱石品位は 3～5% である。2001 年時点の鉱量を表 2-1 に示す（FQM 社資料から）。

表 2-1 Nkana 鉱山の資源・埋蔵量

**Reserves / Resources**

At November 30, 2001

	Tonnes (million)	Grade (Cu%)	Grade (Co%)	Copper (tonnes)	Cobalt (tonnes)
Fully Developed	1.8	1.98	0.11	36,194	2,010
Partly Developed	10.2	1.96	0.10	243,336	10,185
Undeveloped	57.2	2.30	0.15	1,316,267	85,844
<b>Total Reserves</b>	<b>69.2</b>	<b>2.24</b>	<b>0.14</b>	<b>1,552,087</b>	<b>98,039</b>
Resource (excluding inferred)	125.8	2.18	0.16	2,704,700	201,280
<b>Total Reserves &amp; Resources</b>	<b>195.0</b>	<b>2.19</b>	<b>0.15</b>	<b>4,256,787</b>	<b>299,319</b>

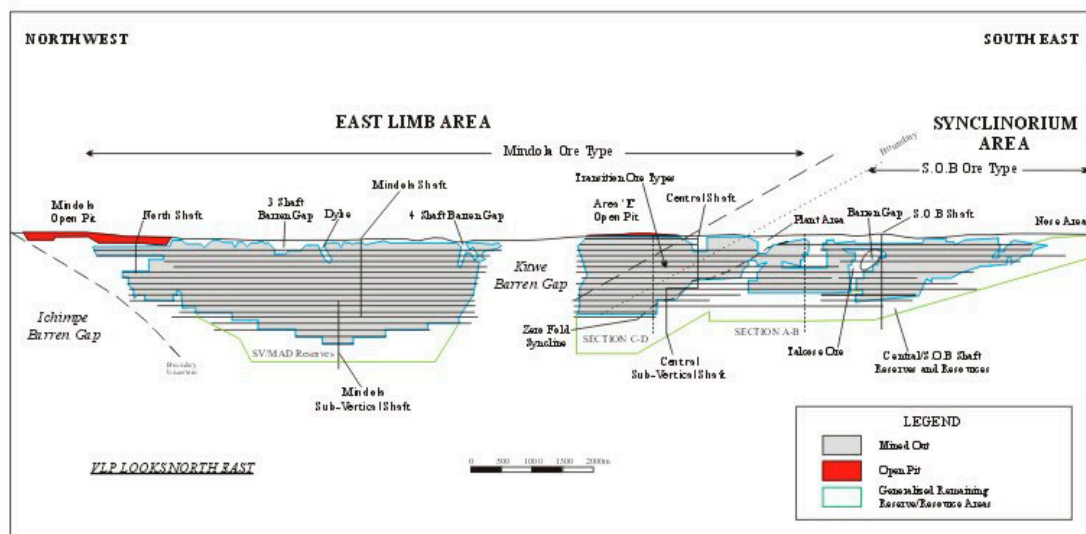
Note: The reserves and resources at Nkana and Mufulira are based on the Zambian Consolidated Copper Mines (ZCCM) classification system. An independent review of the ZCCM reserve and resource calculations was conducted by CSMA Consultants Limited and ACA Howe International Limited. The CSMA/Howe report concluded, "The ZCCM reserves, as per Canadian National Instrument 43-101 ("43-101") and the United Kingdom's Institution of Mining and Metallurgy ("IMM") reserves definitions are divisible into proven and probable reserves. The ZCCM classes of Fully Developed reserves are proven reserves according to the 43-101 and IMM definitions. The ZCCM class of Partially Developed Reserves is sub-divisible into 43-101 and IMM proven and probable reserves. The ZCCM class of Undeveloped Reserves is of the 43-101 and IMM probable reserve class." The ZCCM resource categories are drill indicated and inferred.

出典：FQM 2002 年ホームページ

c) 地質鉱床

鉱山は Kafue 向斜の南西フランクにある Chambishi-Nkana ベーズンを構成する Nkana 背斜軸にある。銅とコバルトが稼行対象で、おおよそ南西走向方向に 14km 分布する。

鉱床は Katanga 層群 Lower Roan Group Ore Formation に胚胎し、周辺では下盤は 基底礫岩（最厚 24m）と珪岩（最厚 150m）からなる。鉱床胚胎層は下部頁岩で、傾斜 40～45 度、層厚 7～8 m である。上盤は層厚およそ 60m で quartzites, argillite および dolomitic argillite の互層である。さらに、Upper Roan carbonates と Mwashia carbonaceous argillites がその上にくる。



NKANNA MINE - VERTICAL LONGITUDINAL PROJECTION



図 2-2 Nkana 鉱山概要

鉱石鉱物は硫化銅鉱が黄銅鉱、斑銅鉱でわずかに chalcocite を伴う。酸化銅鉱は孔雀石、アズライトで、コバルト鉱物は carrollite と cobaltiferous pyrite で、ほぼ同比率で産出する。鉱体は走向方向（現地測量では N20W）に分布し、硫化銅鉱は鉱染状でレンズや脈状に分布する。

所感：

- ① 鉱山見学に当日、アポイントがあるにもかかわらず現場本社にて見学を断られるという事態が起きた。前回の時も、GDS へのアポイント依頼では鉱山事務所にて確認に手間取るなどスムーズな対応でなかった。今回は便宜供与の際、このようなことが起きないように前日から鉱山のゲストハウスへの宿泊を依頼したが、ゲストハウスというのは一般のホテルでも使用されるためか、アレンジでは市中のゲストハウスが予約されていた。
- ② 昨今のメタル価格の高騰により、既存鉱山の増産計画や新規鉱山開発案件が相次いでおり、今後の銅・コバルトの増産が期待される。新しい鉱山として Kansanshi (FQM 社 80%、ZCCM 20%) が 2004 年 3 万 t、2005 年に 9 万 t 生産していることが最大の関心事で、Konkola Deep (KCM：年産 188kt)、Lumwana (Equinox：年産 140kt) が新規開発を控えている。また、KCM では ZCCM 時代に生産を中止していた露天掘り 12 か所で生産再開を計画しており、2007 年には生産量が 650kt に達する。さらに、今回調査した MCM 社が 2005 年の 13 万 5,000 t から 2008 年には 24 万 t へ増産を計画している。これにより 2007 年にはピーク時の生産量に回復、2009 年には 80 万 t 以上の生産達成見込みである。銅以外にも金やニッケルでの探査が活発化している。Albidon 社では探査中の Munal 鉱区のニッケル資源量が倍増したことを 2006 年 6 月 12 日に発表、金山の再開も検討されている。鉱山鉱物開発省では銅はもとよりその他の金属生産への多角化を希望しており、金や非金属のポテンシャルを調査することが望まれる。

d) MCM 社の諸元

① 本社位置

Nkana West Corner of Central Street and 5th Avenue  
P. O. Box 22000 Kitwe, Zambia  
Telephone Number : +260 2 247000/247002  
Fax Number : +260 2 220725  
E Mail Address : mopani@mopani.com.zm

② 持ち株比率

Glencore International AG 73.1%  
First Quantum Minerals Ltd. 16.9%  
Zambia Consolidated Copper Mines Investment Holdings 10%

③ 当日案内者

Adriano Carneiro Openpit Engineer [adriano.carneiro@mopani.com.zm](mailto:adriano.carneiro@mopani.com.zm)  
Mose Naonga Underground Manager Mindola North Shaft (097 753299)

7) ザ国鉱業概要

ザ国は、隣国のコンゴ（旧ザイール）とともに、いわゆるアフリカ・カッパーベルト（堆積性銅鉱床が存在する地域）に位置し、豊富な銅生産を誇ってきた。1967 年の CIPEC（銅輸出

国生産国協議会；ザイール、チリ、ペルー、インドネシアの5か国が参加) 設立メンバーである。1970年以降、銅山の国有化を進め、ZCCMが国内生産をリードした。

1990年代に至るまで、銅鉱石生産では、世界5位程度(チリ、米国、旧ソ連、カナダに次ぐ水準)、銅地金生産では、世界4位程度(米国、旧ソ連、日本に次ぐ水準)の生産を維持したが、銅価格低迷、高コスト化などの結果、ZCCM社は経営難に至る。

ザ国の銅生産は、1990年代以降、コスト上昇等により、減少を続け、銅鉱石では世界11位(40万t程度、ピークは1972年の72万t)・銅地金では第14位(40万t、ピークは1976年の69万トン)の水準にある。なお、銅鉱山の副産物であるコバルトについては世界3位の水準にある。ザ国政府は、1995年には外資導入による銅産業活性化のため、ZCCM社の分割・民営化を打ち出し、外国資本による鉱業投資を促進する政策を採用している。昨今のメタル価格の高騰により、既存鉱山の増産計画や新規鉱山開発案件が相次いでおり、今後の銅・コバルトの増産が期待される。新しい鉱山としてKansanshi(FQM社80%、ZCCM20%)が2004年3万t、2005年に9万t生産していることが最大の関心事で、Konkola Deep(KCM:年産188kt)、Lumwana(Equinox:年産140kt)が新規開発を控えている。また、Konkols Copper Mines Ltd.(KCM社)ではZCCM時代に生産を中止していた露天掘り12か所で生産再開を計画しており、2007年には生産量が650ktに達する。さらに、MCM社が2005年の13万5,000tから2008年には24万tへ増産を計画している。これにより2007年にはピーク時の生産量に回復、2009年には80万t以上の生産達成見込みである。銅以外にも金やニッケルでの探査が活発化している。Albidon社では6月12日探査中のMunal鉱区のニッケル資源量が倍増したことを発表、金山の再開も検討されている。



表 2 - 2 ザ国の主要非鉄金属の生産量 (2004 年)

(Metric tons unless otherwise specified)

Commodity	2000	2001	2002	2003	2004*
<b>METALS</b>					
<b>Cobalt:</b>					
Mine output, Co content	4,600	8,000 *	10,000 *	11,300	13,000
Metal, Co content	3,342	4,657	6,144	6,550	7,800
<b>Copper:<sup>2</sup></b>					
<b>Mine output, Cu content:</b>					
By concentration or cementation	184,100	233,000	258,000 †	269,000 †	344,300 †
Leaching, electrowon	65,000	79,000	83,000 †	79,000 †	82,600 †
Total	249,100	312,000	341,000 †	348,000 †	426,900 †
<b>Metal:</b>					
<b>Smelter, primary:</b>					
Electrowon, low grade	25,000	25,100	NA	NA	NA
Other	180,000	215,000	NA	NA	NA
Total	205,000	240,100	253,500	268,000	280,100 †
<b>Refinery, primary:</b>					
Electrowon	65,000	79,000	83,700	99,800	120,900 †
Other	162,400	217,000	253,100	250,000	277,300 †
Total	227,400	296,000	336,800	349,800	398,200 †
Gold kilograms	600 *	—	—	—	—
Selenium, refined, gross weight do.	9,370 *	—	—	—	—
Silver do.	4,710 *	—	—	—	—
<b>INDUSTRIAL MINERALS</b>					
Cement	380,000	215,470	230,379	480,000	525,000
<b>Clays:<sup>4</sup></b>					
Brick	3,000	3,000	3,000	3,000	3,300
Building, not further specified	30,000	30,000	30,000	30,000	33,000
China and ball	200	200	200	200	200
<b>Gemstones:<sup>4</sup></b>					
Amethyst kilograms	800,000	1,145,029 †	1,064,606 †	1,000,000	1,100,000
Beryl do.	4,000	1,567 †	8,551 †	8,000	8,000
Emerald do.	7,000	764 †	1,860 †	2,000	2,100
Garnet do.	3,000	NA †	NA †	NA	NA
Tourmaline do.	2,000	25,619 †	25,755 †	25,000	26,000
Gypsum <sup>4</sup>	11,000	—	—	—	—
Lime, calcined thousand metric tons	142	117	151	145 *	150
Limestone, for cement and lime do.	177	61	330	690 **	750
Limestone, crushed aggregate do.	437	450	450	600 *	650
Sand and gravel, construction <sup>4</sup> do.	200	200	200	200	220
<b>Sulfur:</b>					
<b>Gross weight:</b>					
Pyrite concentrate	50,000	199,400	225,870	226,000	280,000
Sulfuric acid <sup>4</sup>	110,000	63,000	10,000 *	10,000	12,000
<b>Sulfur content:</b>					
Pyrite concentrate (42% S)	21,000	83,752 †	94,900 *	95,000 *	118,000
Sulfuric acid (32.6% S)	35,800	20,500	3,260 **,†	3,300 **,†	3,900
Total, S content	56,800	102,252	98,200 **,†	98,300 **,†	122,000
<b>MINERAL FUELS AND RELATED MATERIALS</b>					
Coal, bituminous	168,000	104,600 †	71,700	71,800	240,000
Petroleum, refinery products <sup>4</sup> thousand 42-gallon barrels	—	—	—	5,000	6,200

\*Estimated; estimated data are rounded to no more than three significant digits; may not add to totals shown. †Revised. NA Not available. — Zero.

<sup>1</sup>Table includes data available through November 18, 2005.

<sup>2</sup>Terms used are as defined by the International Copper Study Group.

<sup>3</sup>Reported figure.

<sup>4</sup>From the Chambishi and the Nkana acid recovery plants.

Sources: Zambia Government data and company reports. Data estimated by the U.S. Geological Survey.

出典: USGS

表 2 - 3 ザ国の主な鉱山 (エネルギー庁作成)

鉱山	権益オーナー	2004 年銅生産量
Nchanga 鉱山	KCM 社	19 万 t
Nkana 鉱山	MCM 社	8 万 t
Mufulira 鉱山	MCM 社	7 万 t
Konkola 鉱山	KCM 社	4 万 t
Chambishi 鉱山	中国有色金属建設集团公司 85%、ザンビア政府 15%	2 万 t

KCM 社: Konkols Copper Mines Ltd. [Vedanta Resources 51%、ZCI 28.4% (Copperbelt Development Foundation 44.3%、Employees Trust 8%、other 47.7%)、ZCCM 20.6% (Government 87.6%)]

MCM 社: Mopani Copper Mines Ltd. (Glencore 73.1%、First Quantum Minerals Ltd. 16.9%、ZCCM 10%)

## (2) 渡辺 寧団員 (地質調査計画)

### 1) 南アフリカ共和国地球科学審議会 (Council for Geoscience : CGS)・南アフリカ共和国鉱物・エネルギー局鉱物センターでの情報収集

CGS (地質調査所に相当/P. 25 の写真 1) の図書館 (写真 2) においてザ国に関する地質鉱物資源情報の収集を行った。最新のものはないが、1960 年代以前の古い資料が所蔵されており、それらの複写を依頼した。

南アフリカ共和国鉱物・エネルギー局鉱物センターでは、以下の資料を収集した。

- ・ Ferrous Mineral Commodities Produced in the Republic of South Africa 2005
- ・ An Overview of the South African Iron, Manganese and Steel Industry During the Period 1984-2003
- ・ Operating Gold Mines and Recovery Plants in the Republic of South Africa 2006
- ・ An Overview of Current Platinum-Group Metal Exploration Projects and New Mine Developments in South Africa 2006

### 2) ザンビア JICA 事務所との協議

2006 年 6 月 5 日に JICA 事務所での最初の打ち合わせを乾所長、松山副所長と行った。乾事務所長から 2 つの質問を受けた。一つは、プロジェクト形成調査後の開発調査の実現可能性について、二つ目はザ国が進めている投資促進のための制度改善との関連についてである。現在ザ国では、援助国が集まり、分野ごとの援助を行う国/機関の選定を行っており、鉱業分野は EU が Leading 組織となり、パートナーとしてカナダ、世銀が協力することになっている。ここに日本を入れるかどうかは今後の課題となる。

当調査団としては、外務省・JICA によるプロジェクトの優先度が C であり、現時点ではプロジェクトの開始を確約できないので、プロジェクトの実行が決定するまでペンディングとする。二つ目の課題に関しては、本プロジェクトの実行および成果発信は投資促進をめざしたものであるが、投資を呼び込むための法整備やザ国への政策提言をめざしたのではないことを説明した。ザ国では鉱山会社に対して現在 0.6% のロイヤルティを課しているが、これは国際水準の 2.5% と比較すると低く、十分投資を呼び込む体制が整っている。事実、国土の大部分には鉱物資源探査権・開発権鉱区が設定されており、鉱物資源投資は十分行われていると判断される。現在ではロイヤルティを国際水準にまで高める議論や、探鉱を実施しない探査会社に探鉱権鉱区を付与しないことが議論されており、鉱業からザ国にいかに関利益を最大限還元させることができるかが課題になっている。

本プロジェクトでは探鉱権の設定されていない地域の地質鉱物資源調査を行うことを予定しており、それにより更なる鉱物資源に関する投資を促進することは可能である。

### 3) 在ザンビア日本大使館での協議

在ザンビア日本大使館では、宮下大使に対して本プロジェクトの概要説明を行った。本プロジェクトに対して、ザ国および日本両国にとって有益なものであるとの理解を得た。また、日本の投資を呼び込むという側面も重要であるとの指摘を受けた。



#### 4) GSD での協議

6月5日午前、GSD（写真3）において、局長ほかと本プロジェクトの協議を行った（写真4）。自己紹介のあと、飯島団員がプロジェクトの目的、概要説明を行い、プロジェクトの内容は妥当であるとの評価をザ側から受けた。鉱山鉱物開発省からは鉱区の GIS 管理を行うための情報整備も提案された。この提案は JICA に対して行われたプロジェクト要請書にも含まれている。しかしながら、①GIS ベースの情報整備は既に世銀の援助で行われていること、②鉱区については、異なる位置情報系が含まれているようで、既存鉱区の重複があり、それがもとになった論争が起こっていること、③JICA はその論争に関与する立場にないことから鉱区情報整備は行わないことを伝え、了承された。100 万分の 1 の地質鉱床図およびデータベースの作成に関しては、既存情報の編集のみでなく現地調査が必要であることがザ側から提案され、調査団も了承し、広く現地調査を行ったうえでデータベースの作成を行うことで合意した。

その後の調査で、ザ国全土のデータベース（写真5）および 100 万分の 1 地質図が既に存在すること、2000 年には、ザ国全土の鉱物資源を総括した報告書（写真6）が世銀の援助で印刷されていることが判明した。そのために、JICA プロジェクトに独自性をもたせるため、本プロジェクトは特に 2000 年以降の鉱物資源に関するデータをレビューし、①最近発見された鉱床の地質鉱物記載、②最新の鉱床成因論をもとにした鉱床形成モデルの提案、③最近（2000 年以降）の鉱床を発見するに至った探査手法のレビューを行い、これらをもとにした探査戦略の提案を最終的に本プロジェクトで行うことを GSD 局長に提案し了承された。

10 万部の 1 地質図作成は、1970 年代までは英国の援助で順調に行われ、出版されてきたが（写真7）、1980～1990 年代にかけては調査が行われなくなった。1990 年代後半に EU のプロジェクトとしてザ国北部の調査が行われ、また世銀のプロジェクトで既調査地域のデータが地質図および説明書として印刷された（写真8）。現在は、ザ国政府の独自予算で地質図幅作成が行われている（写真9）。年間 4 図幅の予定であるが予算の制約があり、実質的には 2 図幅の作成が実施されている。GSD では銅の鉱化作用が期待されるカタンガ層分布域の地質調査を優先的に進めているが、本プロジェクトで提案している調査地域もカタンガ層が分布しており、GSD の方針と合致していることが確認された。現在は調査予定地域に探鉱鉱区は設定されていないがプロジェクトの開始後に民間企業により鉱区が設定される可能性がある。民間企業による鉱区設定および探査は、鉱業分野への投資促進に合致し望ましいことではあるが、本プロジェクトは直接的に民間企業を支援することではないので、プロジェクト期間中には鉱区の設定を排除することができるかどうか調査団側から問い合わせた。この問題は、GSD が判断する立場になく、鉱山鉱物開発省大臣が判断することになるとの返答を得た。

#### 5) GSD の実体

GSD には約 20 名の地質技師のポストがあるが、現在ではその半数しか地質技師が割り当てられていない。10 万分の 1 地質調査のほか、ザ国西部で炭化水素資源の調査を独自で行っている。

分析機器は、原子吸光分析装置（写真10）ほか設置されているが、最近 20 年以上稼動していない状態にあり、今後も稼動する見込みはないと判断される。分析用試料は 1970 年代のものが残されている。1990 年代後半に EU、世銀が地化学探査を行ったときには、カナダの

商業分析会社 Chemex を利用している。事業車を数台保有しているが（写真 11）、メンテナンスが十分行われておらず、フィールドでの使用は困難であるとのこと。顕微鏡も単眼のものしかなくほとんど使用されていない。地質技師の野外地質調査能力は十分であると判断されるものの、顕微鏡を用いた鉱物鑑定能力等、室内作業能力は低いと判断される。

GSD には図書館があり、いくつかの商業誌や各国の地質調査機関から送られてくる報告書が収められているが、学術誌は購読していない。したがって、最近の地球科学の成果に触れる機会はほとんどないと考えられる。一方、ザ国国内での企業探鉱報告書も収められており、最新の国内での探鉱結果を把握することは可能である。

## 6) 最近のザ国の鉱業事情（新聞報道）

### a) 2006 年 6 月 3 日 Sunday Times of Zambia

- ・ 99 名の鉱夫が 1 年間に死亡

鉱山労働者全国組合（National Union of Miners and Allied Workers : NUMAW）は、少なくとも 99 名の鉱夫（2004 年に 80 名、2005 年に 19 名）が事故で死亡したと発表した。2004 年には 350 件の事故が起こり、そのうち 144 件は Nkana、60 件は Chambishi Metal、27 件は Nchanga、23 件が Mufulira、19 件が Chilanga Cement、19 件が Konkola Copper Mines-Nkana で発生した。2005 年には 299 件の事故が Nkana、136 件が Luanshya and Chambishi Metals で発生している。

- ・ 非探査地域の探鉱権の取り返し

鉱山鉱物開発省は長年探査の行われていない探鉱許可地域の取り返しを開始した。これはいくつかの大きな探鉱権を所有する探鉱会社が探鉱を行わないことを憂慮したものである。

### b) 6 月 5 日 Times of Zambia

- ・ Muliashi mine to secure Luanshya

Muliashi 鉱山の発展は鉱山会社の未来を保障するとともに、Luanshya の町の未来も保障する。Jim Gorman (LCM chief executive officer) は短期間の間に大きな進歩を遂げ、生産を通して繁栄する見通しを示した。ルアンシャ銅鉱山 (Luanshya Copper Mines : LCM) は新規に 27 万 6,800 米ドルを学校設立に投資し、15 万 6,000 米ドルを道路の補修に使用していることを明らかにした。

### c) 6 月 6 日 Time of Zambia

Lumwana 銅会社は 2007 年から 1,000 t /月の含水石灰をンドラ石灰石開発会社 (Ndola Lime Company : NLC) から購入することを決定した。含水石灰は Lumwana で採掘された酸化鉱石や硫化鉱石の処理過程で必要とされる。含水石灰の需要は、FQM 社の所有する La Frontier 鉱山でも必要とされることから拡大することが予想される。

### d) 6 月 7 日 Times of Zambia

- ・ Albidon は Munali でのニッケル資源量を 2 倍にした

Albidon Limited はニッケルを主体とする鉱山探鉱会社であるが、ザ国南部での Munali プロジェクトにおいて、ニッケル資源量を 2 倍に伸ばし、現在 9 万 7,000 t のニッケルと 22 万 3,000 オンスの白金族元素を報告した。これは 2005 年に行われた鉱量確定プロジェクトによるもので、これによりニッケル鉱山の開発と選鉱所の建設が行われる可能性が指摘される。この発見により、アフリカ、豪州、アジアやヨーロッパのニッケル精錬会社が興味を

示し、同プロジェクトを訪問している。

## 7) ザ国での銅鉱床開発状況

2006年6月8日にザ国北部 Kitwe にある Mindola 銅鉱山 (図2-3) を訪問した。この鉱床は、ザンビア銅鉱化帯中央部の Chambishi 堆積盆に位置し、14.6Mt の銅 (品位 2.18%) と 0.57Mt のコバルト (品位 0.10%) が報告されている (Hitzman et al., 2005)。この鉱床は、基盤岩の上位の Katangan 累層群に胚胎する。この地域の Katangan 累層群は下部の Lower Loan 層群と上部の Upper Roan 層群に区分されており、鉱体は Lower Loan 層群中のドロマイト質シルト岩に含まれる。この地層の堆積年代は 880~740Ma とされる (Selley et al., 2005)。

Mindola 鉱体の規模は、走向方向が 17km、傾斜方向が 1.8km、平均層厚が 12m である。Mindola 露天採掘場 (写真 12) は長径 1 km の規模で採掘を行っており、ここでは下位から、①砂岩、②シルト岩、③珪岩、④ドロマイト-石灰岩が累重しており、銅鉱化作用はシルト岩中に認められる。本鉱体は 1940 年に地質調査により発見されたが、露天採掘場は 1985~1987 年に閉鎖された。近年の銅価格の高騰で露天採掘場が再開された。露天採掘場での鉱体の層厚は 7~8 m で、銅品位は 5%、埋蔵鉱石量は 1.4Mt である。主要な鉱石鉱物は孔雀石 (malachite,  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2(\text{CO}_3)$ )、珪孔雀石 (chrysocolla,  $\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、赤銅鉱 (cuprite,  $\text{Cu}_2\text{O}$ ) であり、斑銅鉱、黄銅鉱、カロライト (carrollite,  $(\text{CO,Cu})_3\text{S}_4$ ) を伴い、黄鉄鉱を含む。変質鉱物としてセリサイト、カオリナイトが認められる (写真 13)。

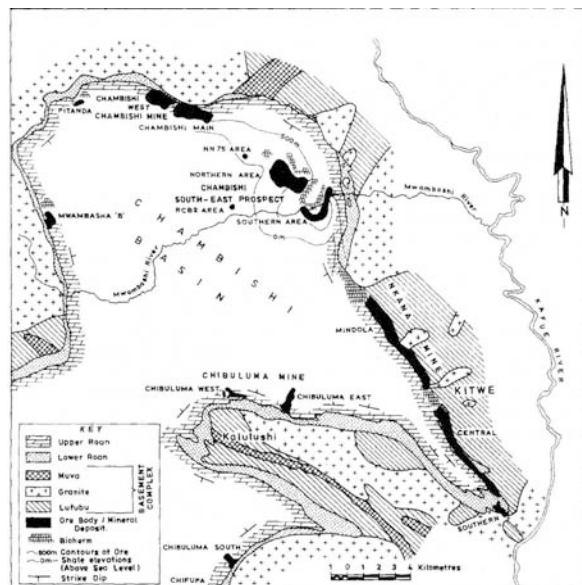


図2-3 チャンビシ堆積盆中の銅鉱床と Mindola 鉱山位置図 (Fleischer, 1984)。

## 8) 10万分の1地質調査予定地域 (Mpika) 視察結果

2006年6月9日(金)から11日(土)の2日間、Mpika 地域の地質調査予定地域の予察調査を行った。調査に先立って、国土省の地形図発行局を訪れ、必要な地域の5万分の1および10万分の1地形図を購入した。ただし、一部の地域の地形図の在庫がなく、本格調査の際には、衛星画像を地形図代わりに用いる必要が生じる可能性がある。野外調査を行うにあたっては、地質調査局長に野外調査を行う旨の証明書を発行してもらい、地域の警察署と地方行政局へ調

査を行う旨の連絡が必要で、さらに調査地域の村の長にも調査目的、日程等を説明することが必要である。本予察調査ではこれらの手順を踏んで行った。調査地域の警察署、行政局、住民は調査にきわめて協力的であった。

Mpika 地域の地形は平坦な丘陵からなり（写真 14）、大河川である Chambeshi 川が北東から南西に流れ、中小河川（写真 15）が主として東西および南北方向に流れ Chambeshi 川に合流している。西方には Bangweulu 湖があり、湖沼堆積物が広い範囲にわたって分布している。地域東端には基盤の珪岩からなる山地が南北に連なる。調査予定地域には主要な国道から村落をつなぐ道路がある。道路は規模の大きな河川を横断する部分で途切れている場合もあるが、調査予定地域の西端（Kopa）までの車でのアクセスは可能である。

丘陵地域には粘土化した風化土壌（写真 16）が厚く覆っており、土壌下部層は固結している。中規模の河川に沿って基盤岩の珪岩の分布が認められるが、分布範囲は限られている。全体として、土壌および湖沼・河川堆積物が地域の 90%以上を占め、地域東端の珪岩の露出を除くと、基盤岩の露出は恐らく 5%以下と想定される。基盤岩は、調査した範囲では珪岩が卓越し（写真 17）、珪岩の一部は熱変成を受けホルンフェス化している（写真 18）。数箇所石英脈の転石群（写真 16）が確認されたが露頭は発見できなかった。石英脈を構成する石英は結晶度が良く、数 cm 大の石英結晶も存在する。石英脈中には鏡鉄鉱をわずかに含むが硫化鉱物は認められない。1960 年代の英国地質調査所による 100 万分の 1 地質図によると、この地域には花崗岩の小規模な岩体が記載されているが、今回の調査で確認することはできなかった。

地質調査は、①車でのアクセスが良いこと、②地質が単調であることから地質図を作成することはそれほど困難でなく、2 年のプロジェクト期間で 3～4 区画の 10 万分の 1 地質図が作成可能と判断される。大河川（Chambeshi 川）にはワニや毒蛇、カバが生息し、調査を行う際には注意を要する。調査地域は植生が厚いことから衛星画像を用いた岩相区分は困難であり、衛星画像は道路や大規模な露頭位置の確認のための補助手段として用いるのみとある。土壌の厚さを考慮すると、土壌を対象とした地化学探査には適さないと結論される。これまでこの地域から金属鉱物を示唆する兆候が報告されていないことと、上記の地質の状況から、この地域で地質調査を実施しても金属鉱床の兆候を捉えることはきわめて困難であると予想される。

一方、この地域に広がる土壌を構成する粘土（ベントナイト）は、地域の住民によりレンガの原料として利用されている（写真 19、20）。また、地域東部の山地を構成する珪岩（写真 21）は粗粒で石英以外の異質物を含まないことから、ガラス原料やセメントや製鉄の際に必要な珪石として用いることが可能である。土壌や珪石の広がりを見ると、これらの原料は無尽蔵にあるといえる。

## 9) Zaminex Show 2006

毎年 6 月にザ国では、Zaminex Show が Copperbelt Agriculture & Commercial Show Society により開催されている。2006 年には 6 月 1～4 日に開催され、Kalombo T Mwansa 鉱山鉱物開発省大臣や Mundia Sikatana 農業大臣も参加した。この show の主な目的は鉱山業に用いる機器の展示であるが、そのほかにザ国での鉱山会社の活動も報告されている。ここでは鉱山鉱物開発省のブースも設けられ、地質調査所の活動報告もされている。

#### 10) 本格調査の目的・内容・実施手法に係る基本的方向性検討

ザ国地質調査所では既に 2000 年に同国の鉱物資源情報のコンパイルを終えており、データは GIS 化されている。これらの成果物は CD や書籍として販売されている。したがって、当初 JICA チームで予定していた 100 万分の 1 のスケールでの地質図の編纂と鉱物資源情報整備は、既にある程度完成しているといえる。しかし、同国では、2000 年以降も活発に鉱物資源調査や開発が行われており、多くの企業レポートが地質調査所に提出されている。これらのなかには近年の大規模な銅・コバルト鉱床やニッケル鉱床の発見が含まれている。したがって、2000 年に完成したデータベースを土台に 2000 年以降のデータをコンパイルし、データのアップグレードを図ることが現在求められている。

同国の地質に関しても、100 万分の 1 地質図は 1970 年代に取りまとめられたものであり、近年発表された膨大な地球科学的知見を入れて再編纂し、各種の鉱床がどのような地質帯に伴われるかの規則性を明示することは、今後の同国での鉱床探査を促進するうえで意義がある。鉱物資源の鉱種別・鉱床タイプ別の説明書も発刊されているので、本プロジェクトでは、それを一歩進めて、2000 年以降の探査成果を取り入れ、各鉱床タイプの鉱床成因モデルをもとにした探査指針を提示したものを提示することが適切であろう。そのためには、既存文献資料のコンパイルのみではなく、新たに重要鉱山・鉱床の調査を行うことと、試料の各種化学分析作業が必要になると想定される。

同国で金属鉱物資源調査を行うには、既に民間会社の探査鉱区が設定されている場所の調査を視野に入れる必要がある。今回予備的に調査した Mpika 地域は、地質調査の訓練の場、または非金属資源の調査地として位置づけられる。

ザ国地質調査所の地質技師は、劣悪な設備環境の中でも意欲をもって地質調査を遂行している。世銀、EU とのプロジェクトを行ってきたこと、現在チェコ地質調査所との鉱山地域の環境汚染把握プロジェクトを実施するなど、国際プロジェクトの実施にも慣れており、本プロジェクトを実施するにあたり能力的には全く問題がないと判断される。本予定プロジェクトの成果発表の場としては、国内では Zaminex Show 2006 やザンビア地質学会、海外ではカナダ探鉱者開発者協会 (Prospectors and Developers Association of Canada : PDAC) や南アフリカで開催されるインダバが想定される。

#### 引用文献

- ・ Fleischer, V. D., 1984, Discovery, geology and genesis of copper-cobalt mineralisation at Chambishi Southeast prospect, Zambia: Precambrian Research, v. 25, p.119-133.
- ・ Hitzman, M., Kirkham, R., Broughton, D., Thorson, J., and Selley, D., 2005, The sediment-hosted stratiform copper ore system: Economic Geology, 100th Anniversary Volume, p. 609-642.
- ・ Selley, D., Broughton, D., Scott, R., Hitzman, M., Bull, S., Large, R., McGoldrick, P., Croaker, M., Pollington, N., 2005, A New look at the geology of the Zambian Copperbelt: Economic Geology, 100th Anniversary Volume, p. 965-1000.
- ・ 渡辺 寧, 2006, PDAC2006: 資源地質, v.56, p. 110-111.



写真1 CGS



写真2 CGS 図書室。地質調査総合センターの刊  
行物も納められている。



写真3 GSD





写真4 GSDでの協議風景

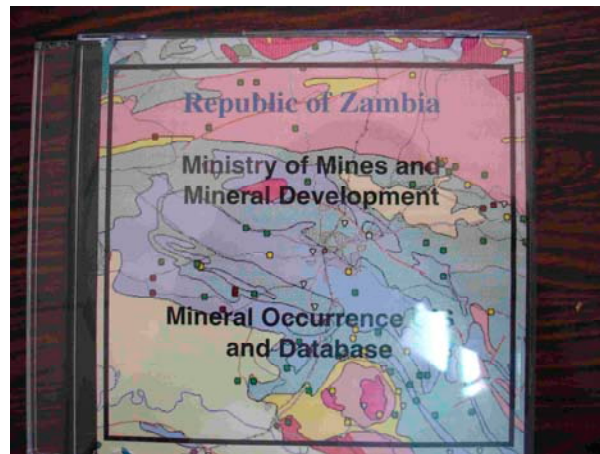


写真5 2000年に世銀のプロジェクトにより作成されたザ国の鉱物資源データベース。3000以上のGISベースの鉱徴地データが収録されている。

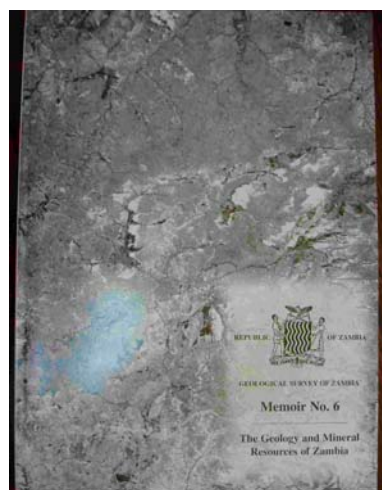


写真6 ザ国の鉱物資源説明書。テクトニックセッティングや地質の解説のあと、鉱物資源が鉱種別・鉱山別にまとめられている。



写真7 1970年代に出版された10万分の1地質図幅説明書。地質図も添えられている。

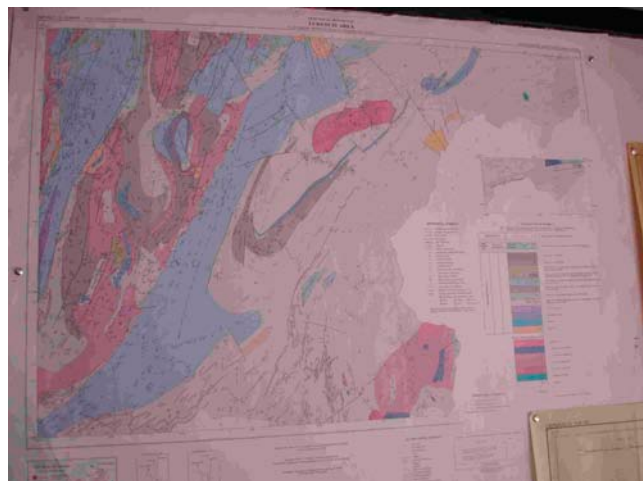


写真8 最近世銀のプロジェクトにより印刷された10万分の1地質図。データは1970年代に取得されたもの。

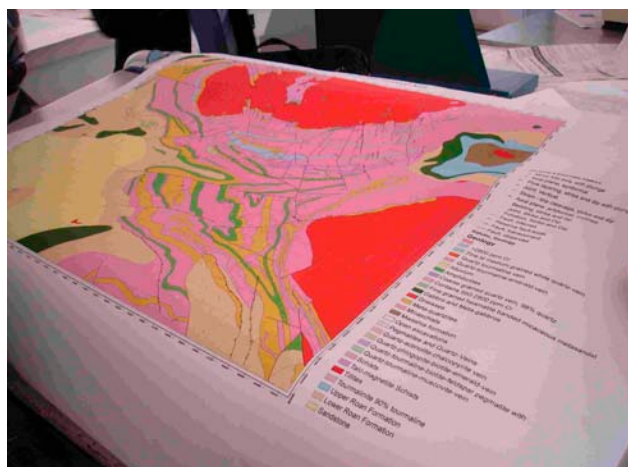


写真9 現在作成中の10万分の1地質図



写真 10 原子吸光分析装置。ランプが切れており稼動していない。型式が古く部品の調達が困難であるとのこと。



写真 11 GSD の事業車



写真 12 Mindola 鉱山露天採掘場





写真 13 Mindola 露天採掘場に産する銅鉱石。  
孔雀石が砂岩に鉱染



写真 14 Mpika 行政庁から調査地域遠望。  
地形に起伏が認められない。



写真 15 基盤岩の露頭を伴う小河川



写真 16 石英脈片を含む風化土壌



写真 17 珪岩の産状



写真 18 ホルンフェルスの産状





写真 19 粘土に水を加えたレンガ材料



写真 20 日干しされているレンガ



写真 21 純粋な石英粒からなる粗粒珪岩の産状



### (3) 山本 邦仁 団員 (GIS/リモートセンシング)

#### 1) GSD の能力および現存施設

- ・ GSD では既発行の 5 万分の 1 地質図幅のデジタル化を進めている。データベース作成を目的としているものではなく、オンデマンド印刷や、省スペース化を目的とした紙ベース情報のデジタル化に重点がおかれている。
- ・ デジタル化の使用機材 (デスクトップ PC、プロッタプリント) およびソフトウェア (ArcGIS 9) は EU 援助プロジェクトでの供与。GIS ソフトの研修を受けたスタッフが 5 名おり、ほかに 2 名が研修中とのこと。GIS ソフトを操作できるスタッフはいるが、現状、ライセンスが 1 つであり、作業の進捗は悪い。
- ・ ただし、GSD での業務内容がデジタル化に特化しており、鉱物資源ポテンシャル評価等への応用についての GIS ノウハウは有していない。
- ・ 開発調査において GSD が所有する機材を使用する場合、現在進行中の地質図作成プロジェクトへの影響を考慮する必要がある。
- ・ GIS の活用に関して、鉱物資源ポテンシャル評価への利用価値の認識が足りないと思量されることから、開発調査のコンテンツとして鉱物資源ポテンシャル評価における GIS の応用事例についての講義や、評価作業を通じて能力開発する必要がある。

#### 2) 鉱物資源 GIS データベース

- ・ 英国地質調査所の支援により、2000 年に作成された鉱物資源データベース (マイクロソフトアクセス) が存在するほか、GIS データベース (MapInfo) も存在。GIS データベースは鉱物資源データベースをもとに作成されているが、相互のリンクはとれていない。
- ・ これらのデータベースは、GSD が中小の鉱業権者等からの要請を受けてコンサルティングや鉱床評価調査を実施する際に活用されている程度。データベース設計についてのノウハウを有する人材がいないため、アップデートやこれらデータベースを応用した鉱物資源評価作業は実施されていない。
- ・ 現状の GIS データベースのレイヤー要素は以下のとおり。
  - 100 万分の 1 地質コンパイル
  - 鉱床・鉱徴地
  - 地勢・インフラ (河川、道路網、人口密集地など)
- ・ 地勢・インフラについては他の省庁部局が販売しているデータを利用することも可能。
- ・ 既存データベースには鉱床タイプや鉱石鉱物記載、変質鉱物記載など地質記載が含まれていない。鉱物資源開発投資の判断においては、鉱床胚胎ポテンシャルの把握に資する地質記載情報が必要であることから、既存データベースでは必ずしも必要な情報が網羅されていない状況。したがって、これらの項目を充実させる必要がある。1991 年に WGM 社により取りまとめられた資料集等 (既存データベースの参照資料) に地質記載があるので、これを参考にデータベースを補完することが望ましい。
- ・ 2000 年以降に GSD が実施した鉱床評価調査レポートや四半期ごとの企業探鉱報告書が多数存在しており、これら情報を既存データベースに追加することにより利用価値の高いデータベースを構築することが可能となると思量される。調査レポートをデータベースに投入するのであれば、野帳データをデータベースへ投入する必要はないであろう。
- ・ 1970 年代に取得された空中磁気データがあり、GSD によりデジタル化されて販売されてい

る。これを GIS データベースへ統合する必要もあろう。また、100 万分の 1 地質コンパイルに際し、地体構造区分の解釈に有益な情報になると思量される。

- ・ 鉱物資源 GIS データベースのアップデートに際し、近年新たな発見のあった鉱床や、主要な鉱床・鉱徴地帯の現地調査を実施し、これら新知見についてのトピックスや主要鉱床等のプロファイルをまとめた報告書を作成する必要もあると思量される。

### 3) 衛星画像判読

- ・ 植生の被覆率が高く、露岩地域が限定的であることから、鉱床胚胎ポテンシャル情報を衛星画像解析により把握することは困難である。
- ・ 衛星画像の利用範囲としては、地質図作成に際して、写真地質判読手法を地質調査の補助的手段として用いることが妥当。また、踏査計画の立案（アクセスの検討など）への応用も有効な利用形態と思量される。
- ・ GSD のスタッフの中には知識として衛星画像利用価値を認識している者がいるものの、実際の地質図作成や鉱物資源ポテンシャル評価に使用した経験はない模様。
- ・ 衛星画像解析の基礎概念や鉱物資源探査における応用事例の講義および地質調査とリンクした形での衛星画像判読技術のトレーニングを実施することが望ましい。
- ・ 地質図作成対象地域では地質構成の多様性が少ないことから、地質判読に関して十分なトレーニング材料とならない可能性がある。その場合、100 万分の 1 地質図コンパイルに際して、衛星画像判読技術を補完的に活用して、地質ユニットの連続性、火成岩体やリニアメント情報を抽出・追加することを考慮する必要があると思量される。

## 2-4 主な面談記録

### (1) JICA ザンビア事務所

日時：2006 年 6 月 6 日（月） 8:00～9:00

場所：JICA ザンビア事務所

参加者：事務所 乾所長、松山所員

調査団 北団員、渡辺団員、山本団員、飯島

調査団より本プロジェクト形成基礎調査の目的、団員構成、調査日程等について説明した。乾所長から今回の調査後の予定および調査の範囲について確認があり、調査団から以下のとおり回答した。

- ・ 本件の現在のステータスは C（予算があれば実施）であるため、今回の調査結果および予算の状況を見ながら実施を検討する。
- ・ 位置づけとしては交付金で行う事前調査と同じであり、本格調査の範囲について相手側と合意し、採択された際にすぐに実施できるよう本格調査におけるコンサルタントの TOR や費用積算情報まで収集する予定。予算の状況が許せば今年度末に始められる。  
また、参考情報として以下のとおりコメントがあった。
- ・ 当国はドナー協調が進んでおり、ドナー間で各分野におけるドナー間の取り組みを 1 枚の表に示し、連携促進および重複回避を行っている。教育や医療分野にドナーが集中しすぎている傾向にあり、ドナーコミュニティからは鉱業も含む支援の少ない分野にシフトするよう促されている。鉱業分野では EU が Lead CP（Cooperating Partner）であり、本件が採択され

本格実施となった際には **Lead CP** に情報提供をする必要がある。

- ・また、最近の動きとしてマレーシアの投資促進の経験をザ国に生かすため、南南協力の一つとして投資促進プロジェクトが立ち上がろうとしている。鉱業も含む 11 の分野からなり、各分野で官、民からなるタスクフォースをザ側で組織し、アクションプランの検討を行っており、来週にも閣議決定される予定である。本件のそのひとつとなるため、関係者から情報収集し投資促進を念頭に形成していただきたい。
- ・事務所で調査後フォローアップ事項があれば伝えてほしい。
- ・現在、地方電化の開発調査団が滞在中であり、GIS の団員もいるため、必要があれば情報交換するのも有益である（山本団員がコンタクト情報収集を行った）。
- ・鉱山鉱物開発省は計画を担当する部局がなく、ザ国の中でも珍しい省である。
- ・今後アンゴラやコンゴなどへの協力のノウハウを蓄積させる意味でも本協力は重要と考えている。是非成功させてアフリカ鉱業分野の協力モデルを作ってほしい。
- ・JBIC は、ウガンダ、ケニアおよびタンザニアに対し、投資環境整備に係る政策提言書（通称：Blue Book）を国連貿易開発会議（United Nations Conference on Trade and Development：UNCTAD）と共同で作成しており（2005 年）、ザ国分も現在作成中である。JBIC 本店のアフリカ部にも本件の情報を提供し、同書に記載するよう働きかけを行ってほしい。

## （2）在ザンビア日本大使館

日時：2006 年 6 月 6 日（月）15:00～15:45

場所：大使館会議室

参加者：大使館 宮下大使、古河一等書記官、津守専門調査員

事務所 乾所長

調査団 北団員、渡辺団員、山本団員、飯島

調査団より本プロジェクト形成基礎調査の目的、団員構成、調査日程等について説明した。主な質疑応答は以下のとおり。

- ・調査後、日本企業が資源開発をする可能性はあるのか。  
⇒調査後は国内外の鉱山会社や投資家により国籍を問わず注目されることになるが、日本の企業も十分に可能性はある。調査の最後にはモーリタニアでの調査の例のように調査結果を鉱山会社、投資家向けにセミナーを実施し、投資を促進させるよう働きかけを行う予定である。
- ・本格調査後の協力について何か案はあるのか。  
⇒調査結果を見ながら更なる協力に広げることも可能と考えられる。基本的に調査を通じ、ザ側 C/P のキャパシティビルディングを行い、調査後は自ら地質調査ができるよう技術移転をしていくため、本格調査後はザ側の自助努力にゆだねることになるが、その基礎をこの調査で固めるといった役割があると考えている。

## （3）GSD

日時：2006 年 6 月 6 日（月）9:15～11:00

場所：GSD 内会議室

参加者：GSD Director ほか 10 名

調査団 北団員、渡辺団員、山本団員、飯島

調査団より本プロジェクト形成基礎調査の目的、団員構成、調査日程等について説明した。また、特に当初の要請内容では「地質図作成」および「鉱区管理」の2点が含まれていたが、当方から協力範囲が広すぎるため、焦点を絞るべきであり、かつ鉱区管理に関する内紛等の解決については、鉱山会社間の問題であり、外国援助機関の介入が望ましくない旨説明、「地質図作成」協力を絞り込むことで了解を得た。

先方からのコメント及び質疑応答は以下のとおり。

- ・基本的に GSD は地質図が作成されていない地域についての協力であり、プロジェクトの方針に合意し、歓迎する。
- ・(今回の対象地域である Mpika 地域の地質図がこれまで作成されなかった理由についてたずねたところ) 特に理由はない。これまで何らかの経済活動が行われている地域や政治的な理由でマッピングが行われてきた。GSD のミッションは国土すべての地質図を作成し、それをデジタル化することであり、JICA の今回の調査内容はこの方針に合致しているものである。
- ・また、残された 45% の地質図作成の計画については、特に年間計画などに基づき実施しているわけではなく、プライオリティーもない。予算がつき次第、現地に GSD スタッフ (地質技師) を派遣し調査を進めている状況。

#### (4) Mpika 郡知事表敬 District Commissioner-Mpika

日時：2006 年 6 月 10 日 (金) 8:30～8:45

場所：郡知事室

参加者：Mpika 郡知事 Mr.John Chinyanta

GSD Mr.Gerald Mwila

調査団 北団員、渡辺団員、山本団員、飯島

GSD Mr.Gerald から二国間協力により同郡地域の地質図を作成する予定であり、その事前調査のために今回 2 日間同地域に入ることを説明。先方からは以下のとおり。

- ・同地域は国内で一番大きな郡であり、いろいろな団体が同地域を訪れるが多くは問題が起きてから初めて連絡がくる。今回のように事前に連絡がくることは喜ばしいことである。何か有益な鉱物が見つかれば、ぜひ隠さず知らせてほしい。

#### (5) 鉱山鉱物開発省ミニッツ署名

日時：2006 年 6 月 14 日 (水) 16:00～18:00

場所：省内次官室

参加者：ザ側 Mr.Lennard Nkhata, Permanent Secretary

Mr.Delax Chilumbu, Acting Director GSD

Mr.A.P.Dokowe, Senior Geologist GSD

調査団 名久井団長、北団員、足立団員、飯島、Mr.Patric M. Chibbamulilo

GSD Mr.Delax から次官 Mr.Lennard に対してこれまでの協議の背景および調査内容、裨益効果などについてミニッツの内容に基づき説明があった。その後次官からのコメントは以下のとおり。

- ・ザ国における鉱業振興は重要な外貨獲得源であり、これからも大きなポテンシャルがあり、国全体として貧困削減に大きなインパクトをもたらすと確認している。
- ・日本政府が鉱業分野の支援をすることについては歓迎する。昨日出席したドナーミーティングでドナーごとの協力分野を示す表が配布されたが、鉱業分野は世銀、EU のみで他分野に比べ協力ドナーの数が少ない。日本にはドナーコミュニティを通じ、同分野への協力を増やすよう働きかけてほしい。
- ・鉱物開発を行うにあたって企業はまず GSD を訪問し地質情報を入手し、その後独自にボーリングなど詳細調査を行うため、投資促進の種となる地質図作成は同分野環境整備の一つとして重要。
- ・その他にも「鉱区管理」や「鉱山保安」の分野でも大きな問題を抱えている。「鉱区管理」については、現在世銀の協力ですべての鉱区を Web 上で公開、世界中で同国の鉱区情報にアクセス、および鉱区申請を行うシステムを構築し、鉱区管理における公平性、透明性を確保することになっている。「鉱山保安」では毎年死者が出ており、政府の介入が求められている。

また、当方から政府機関である JICA の活動成果に公平性を持たせるために、10 万分の 1 の地質図作成対象地域について、少なくとも調査期間中は私企業に鉱区を取らせないように働きかけることは可能かどうか確認したところ、鉱業法により鉱区申請があった場合はそれを却下することはできないが、ステアリングコミッティーなどの機会を通じ、GSD は MDD から対象地域の鉱区申請に関する進捗状況を把握し、両局間で行政面から何らかの配慮ができないか検討することとした。

#### (6) 世銀事務所

日時：2006 年 6 月 15 日（木）11：00～12：00

場所：世銀ザンビア事務所

参加者：Mushiba Nyamanza, Economist, - Africa PREM1, The World Bank

Thilasoni Chikwanda, Operations Officer, International Finance Corporation

調査団 名久井団長、北団員、足立団員、飯島

- ・当方より今回の鉱業関係の JICA 援助概要を説明。今回の活動は、政府機関のキャパシティデベロップメントを中心とする技術移転のみであり、小規模産業に対する資金提供等は含まれていないことを強調。

続いて、以下内容を聴取した。

- ・世銀ザンビアでは小規模鉱山への資金貸し出し援助を行っている。実際には IFC が担当している。小規模鉱業への援助は大規模鉱業の周辺産業、特に機器などのサプライを鉱山会社に地元企業への資金ファンドを行っている。特に、銅ベルトの KCM や MCM 社への供給会社が対象となっている。Kansanshi 鉱山、Mifulira、Bwana Mkubwa などで行っているが、

将来的には6～7鉱山に増加したい。銅だけでなく石灰岩などを対象にもなるが、基本的に輸入産業と競合する産業が優先される。

- ・鉱業に限らず他の産業も対象になり得るが、MMD と鉱山への援助という点でコントラクトを交わしたので実施している。同様にモザンビークでもモザールアルミ精錬の周辺産業を対象としたものがあるが、港湾インフラへのサプライヤーなども対象となっている。
- ・鉱石の運搬路についてはダレスサラームへのタンザンルート、モザンビークのベイラへつながるルート、南アフリカのダーバンへのルートがある。現在、銅の70%はダレスサラームに運搬されていると思う。ロピトについてはアンゴラ側の道路工事を中国が受注しているが進捗など不明である。キンシャサルートは全く情報がない。増加の可能性が考えられるのはダレスサラームとベイラ回廊である。

#### (7) EU プロジェクト事務所

日時：2006年6月15日（木）14：00～14：30

場所：鉱山鉱物開発省内 EU プロジェクト事務所

参加者：EU プロジェクトプログラムマネジャー Mr.Chris Sealy

調査団 足立団員、飯島

当方から今回の調査目的とミニッツ合意内容を説明し、EU の進行中のプロジェクト〔鉱物資源多様化プロジェクト（Mining Sector Diversification Project : MSDP）〕についての概要説明をお願いした。

発端は1996年ころ銅・コバルト以外の鉱物の開発のための支援を行い、モノカルチャーからの脱却を図るという趣旨で、2002年から5年間の予定で始まっている（1年半延長が決定しており、2008年の4月に終了予定）。

その後、昨今の金属価格の高騰により、再び銅へ注目が再び高まり、他鉱物への関心を取り戻すのに苦労している。

本プロジェクトでは6名の地質専門家が主に MDD に対して技術協力を行っており、全国地形図840枚（国土省所管）、地質図（GSD 所管）や鉱区情報（MDD 所管：世銀と共同プロジェクト）のデジタル化および将来的には Web 上での公開を予定している。

GSD に対しても、分析機材（分光光度計）などの機材供与を行っており、JICA プロジェクトとの関係するのは、10万分の1スケールの地形図の作成についてであり、EU でも今後ドナーコミュニティに働きかけ、マッピングされていない残り国土55%の地形図作成支援を行いたいと考えている。今後地質コンサルタントを活用し、どの地域を優先するか調査を行う予定。

当方からは、JICA としては早ければ来年から2年の調査が始まり、Mpika 近郊の地質図作成対象地区も相手国と合意しているため、対象地域選定の際には重複ないように GSD とよく調整するようお願いした。

#### (8) カナダ国際開発庁（Canadian International Development Agency : CIDA）ザンビア事務所

日時：2006年6月16日（金）9：15～

場所：CIDA 事務所

参加者：Stephen St. Michael, Director of CIDA



Mr. Opa Kapijimpanga, Consultant

調査団 名久井団長、北団員、Mr. Patric M. Chibbamulilo

1) 当方のザ国での調査についての説明

名久井より本調査団は、地質調査局を主な C/P とし、鉱業分野の投資を促進するために必要な地質情報の整備に関する技術移転を行う協力プロジェクトを形成する事前調査であることを伝えた。CIDA の事業の中でそれに関連するもの、あるいは一般的に産業開発や民間セクター開発 (Private Sector Development : PSD) の活動があれば情報交換したいと申し入れた。

2) ザ国における CIDA 等の経済分野の活動 (CIDA からの情報提供)

・保健

CIDA は、当面保健の分野に注力しており、約 95%は保健関係で、PSD にも関心を持っているものの割合は低い。今後 5 年はこの方針が続くことになろう。保健セクターの援助には、プロジェクトで行うものと財政支援によって行うものの二種がある。ザ国政府は後者を選好するが、前者のほうが迅速に事業を進めることが可能で新たな方法を試すことができるので前者も必要である。

・PSD

PSD の中で、CIDA は貿易振興には関心を持っており、PSD のサブグループに Cooperating Partner として参加している。貿易に関し、COMESA などの機関を通じた地域統合を支援しようと考えている。

PSD 支援の重要分野は、①規制の枠組み構築、②民間の能力開発、および③行政官の改革策定および実行能力の開発の 3 つと考える。多くのドナーは、①の「規制の枠組み構築」に注力しており、能力開発支援を行おうというドナーは僅少である。JICA は生産性向上などの技術協力に長じているのでその役割には期待できる。PSD に関心が強いのは、USAID、世銀、オランダ、スウェーデンなどである<sup>5</sup>。

ザ国政府は、民間投資を促進するために手続きを簡素化しようと考えている。6 つの関係機関を 1 つに統合し、ワン・ストップ・サービスを実現しようとしている。

PSD を促進するために必要なのは、いずれも規制法の枠組み構築であるが、①労働法、②会社所有 (内外資本比率規制)、および③通信規制の 3 つである。

・鉱業

Equinox および FQM 社といったカナダ企業がザ国で操業しているが、CIDA は鉱業分野の援助は行っていない。カナダ政府の役割は、こうした企業にライセンス等の投資に必要な情報提供、F/S などの後方支援によって投資促進を図ることである。しかし、鉱業にはポテンシャルがあり、銅以外に宝石などを開発すべきと考えている。5 年以上前になるが、CIDA は鉱業に伴う衛生や環境問題にかかわる規制制度の構築を支援したことがある。また、USAID は、GDA プログラム<sup>6</sup>でカッパーベルトの産業多角化事業として、銅産業民営

<sup>5</sup> USAID は、ビジネスフォーラム設立支援を行いザ国政府、民間企業とともに PSD 計画を作成、ODA に民間拠出金を組み合わせて行う GDA プログラムによる事業支援、2004 年から 2010 年を実施期間とする CSP において農産品や天然資源の競争力強化などを実施。

<http://www.usaid.gov/policy/budget/cbj2006/afr/pdf/zm611-005.pdf>

<http://www.usaid.gov/zm/economy/eg.htm>

[http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PDADC885.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDADC885.pdf)

<sup>6</sup> 脚注 9 参照

化で疲弊したカッパーベルト地域の貧困対策などを行った<sup>7</sup>。

### 3) 援助協調 (CIDA からの情報提供)

- ・昨年来 JASZ 会合がザ国における援助協調を検討する場として設定されている。ドナーグループの再編も進められており、PSD には 14 のサブセクターが設けられ、リード/非リード国の役割に関する一般規定に沿って参加国が決められつつある。ここでのコーディネーションの良否が援助の成否を左右する。ただし、ドナー各国の参加はまちまちで、ロシアは参加しているが、フランスは参加していないといった状況である。JASZ 会合はザ国政府の第 4 次国家開発計画 (National Development Policy : NDP) の実施に関してもアドバイスを与えている。ドナー各国がザ国政府の開発方針に適合するよう務めることでドナー国間の衝突は緩和されるものとする。

### 4) 中国の進出 (CIDA からの情報提供)

最近の中国のアフリカへの進出は、特にエネルギー資源分野で顕著であるが、それだけではない。競争力の高い製品が輸入され、既にザ国内での事業も展開している。

開発資金の提供者としても中国の存在は大きい。中国は 30 年前にもタンザニアと結ぶ Tazara 鉄道建設にもかかわった。ただし、安価な建設費で進出し、あとで高額料金を請求するという戦略をとるので要注意。

## (9) ザンビア大統領府訪問

日時：2006 年 6 月 16 日 (金)

場所：State House

参加者：Dr. Moses Banda, Economic Advisor to the President<sup>8</sup>

調査団 名久井団長、北団員、Mr.Patric M. Chibbamulilo

### 1) 投資促進プログラム “Triangle of Hope”<sup>9</sup> との関係

各タスクフォースの提言の実施は、対応する省庁の任務である。本事業の結果可能となるのは、まさに投資促進に必要な地質・鉱物資源情報整備であり、このプログラムの実施そのものである。ザ国政府は、さらにザンビア大学での地質学者育成など能力開発支援や機材供与を期待するとのことであった。

---

<sup>7</sup> [http://www.usaid.gov/policy/budget/cbj2005/cent\\_prog/pdf/020-002.pdf](http://www.usaid.gov/policy/budget/cbj2005/cent_prog/pdf/020-002.pdf)

<sup>8</sup> 鉱業タスクフォースの共同議長。

<sup>9</sup> Triangle of Hope とは、マレーシアとの南南協力によるザンビア政府の投資促進プログラム。鉱業を含む 12 のセクターがあり、2006 年 2 月にムワナワサ大統領への提言を取りまとめ、法整備、具体的実施などが順次進められている。