

# ザンビア国有銅鉱山会社 ZCCM の事業活動

— その経営破綻に関する一考察 —

久保田 博 志

## 1. はじめに

資源保有国が自国の資源についての主権を求める代表的なものに、政府が石油天然ガスや鉱物資源の開発・生産に直接的に関わる国営石油会社や国有鉱山会社の設立がある。これらの企業は、当該国の経済発展過程に重大な影響を与えてきた。

しかし、市況や代替資源等の影響を強く受ける鉱物資源を扱う国有鉱山会社の多くは資源価格が高騰した1970年代初頭にはその経営は順調であったが、1980年代から1990年代の資源価格低迷期に経営破綻し、その資産の多くを民営化して鉱山業における中心的な地位を失った。これら国有鉱山会社は、2000年代に入って、新興国における資源需要の急増とそれに伴う価格高騰を背景に、開発途上国を中心として再び自国資源の主権を求める動きを強めている。このような状況の下、国有鉱山会社がかつてのように資源価格の変動等に翻弄されて繁栄と破綻を繰り返すのか、或いは、それらを乗り越えて持続的に活動することが可能かを検討することは、企業経営のみならず、当該国の経済発展を考えるうえで大きな意義がある。このように国有鉱山会社の事業活動と経営破綻の原因を探ることは重要であるが、これまで事業活動自体に関する研究は不十分であり、実態解明が必要である。

本稿では、この課題にこたえる一つの研究方法として、1970年代からのザンビア共和国の銅産業国有化の中心的な役割を担いながら、1980年代の銅価格低迷によって経営破綻し、その資産

を民営化された国有鉱山会社 ZCCM (Zambia Consolidated Copper Mines Limited) を対象としてその事業活動の実態解明を試みた。

## 2. 先行研究と論点整理

### (1) 先行研究

Crag (1999) は、ザンビアはジンバブエ (旧ローデシア) との植民地分業体制によって産業が銅産業へ過度に集中・依存し、価格の変動に左右される脆弱な経済構造を形成したことが1980年代の銅価格低迷期に経済破綻の原因となり、1990年代に世界銀行等が進める国有企業民営化を受入れるに至ったと指摘した。

Obidegwu ほか (1981) は、ザンビアの鉱業は成長産業であり、鉱山は高品位鉱石で低生産コストなので銅価格下落の影響は少ないものの、内陸国から世界市場への迅速なアクセス (輸送経路の確保等) や技能労働者確保、外資が投資に慎重であること、更に政府による国内での借入れによる資金調達が予想外のインフレを起こすとの不安材料を指摘した。

Prain (1975) は、政府は国有化によって生産と埋蔵量を管理できてもマーケティングや価格を支配はできないこと、経営のリスクを負わずに課税等の賦課金によって利益の一部を徴収できるのに国有化はその利点を放棄することになることを指摘した。また、国有化の主な理由は主要産業である銅産業を政府が支配していることの誇示や伝統に根差した社会主義的習慣などであると論じた。

Cunningham (1981) は、民間企業の同国の

経済面での独立への貢献の低さが1970年のザンビアの銅鉱山の一部国有化の原因であったが、一部国有化は民間企業の投資意欲は更に減退させ、大規模な鉱山開発は望めなくなったと指摘した。更に、政府と国際的鉱山会社とが相互利益を実現する方法として、政府は民間に鉱山経営を戻し、税率を引き下げ生産物の販売を保証することで国際的鉱山会社を受入れることであるとも主張した。

## (2) 論点整理と本研究の視点

先行研究の多くは、国有鉱山会社の経営破綻の原因として、経済の銅産業への過度の依存体質、政府の銅鉱山経営への関与とそれによる民間投資意欲の減退、銅価格下落時の経済財政政策の失敗と外貨不足による設備更新や新鉱山開発の遅れ、度重なる輸送経路の遮断・変更による生産コストの高騰、技能労働者不足による生産性の低下などをあげている。

本稿は、国有鉱山会社の事業活動を政策面から論じることに関界があるとの認識のもと、事業活動自体を実態的に捉えようと試みた。ZCCMの経営に関する年次報告書等の直接的な資料は同社の破綻によって散逸しており、実証的課題の解明は困難を伴うが、当時の専門誌の記事等の二次情報をもとに事業活動を分析した。それによって、ZCCMの事業活動の全体像を明らかにし、ZCCMに経営破綻の回避の可能性があったのかを探るとともに、開発途上国において国有鉱山会社が果たすべき役割を論じる。

## 3. ザンビア銅産業とZCCMの事業活動

### (1) ザンビア銅産業の変遷

本節では、久保田・小嶋(2012)をもとにザンビア銅産業の変遷を概観する。

#### 1) 一部国有化(1970年代;1970年から1981年まで)

Kaunda初代大統領は、民間企業との協力による産業政策が成果を上げなかったことから、銅産業への政府の関与を強め、1970年にRhodesia

Anglo American Corporation(南アフリカ資源会社 Anglo American Corporation; AACの子会社)とRhodesian Select Trust; RST(米国産銅会社 AMAXの子会社)の株式51%を取得したが、2大鉱山会社グループと銅鉱山の経営・マーケティング契約を結び、実質的な銅鉱山経営は2大鉱山会社グループが行った。しかし、政府は、1974年に契約を解消して銅鉱山経営への関与を更に強めた。

#### 2) ZCCM設立(1980年代;1982年から1989年まで)

1980年代のザンビア経済は銅価格下落から輸出収入や雇用減少、深刻な財政赤字、多額の対外債務に陥った(1984年時点で、対外債務残高は4,000百万US\$)。

政府は、1982年、銅産業再建を理由に2大鉱山グループを統合し(Roan Consolidated Mines Ltd.; RCM(旧RST)とNchanga Consolidated Coper Mines Ltd.; NCCM(旧AAC傘下企業))、政府所有比率を60.3%に引き上げZCCMを設立して直接、銅鉱山経営に関与した。しかし、ZCCMは、外貨不足から鉱山操業維持に必要な資機材調達が困難となり、朽化した鉱山施設では操業を休止せざるを得ない状況となり、銅生産量は大幅に減少した。

政府は、1986年に経済再建の5カ年計画を策定したが、成果は上がらずザンビアの銅生産量の減少が続いた。世界銀行は、ザンビアに対する構造調整プログラムを開始、主食メイズ<sup>(1)</sup>への補助金削減を政府に迫り、Kaunda政権は同補助金を削減した。しかし、同年12月にそれに反対する暴動が発生、Kaunda政権は、1987年5月、一方的に構造調整プログラムを放棄し、独自に固定為替相場、物価統制などの経済復興計画を実施したが失敗した。

#### 3) ZCCM期後半から民営化まで(1990年代;1990年から2002年まで)

1990年、Kaunda政権は世界銀行/IMFへ再度歩み寄り、メイズの補助金削減を実施した結果、

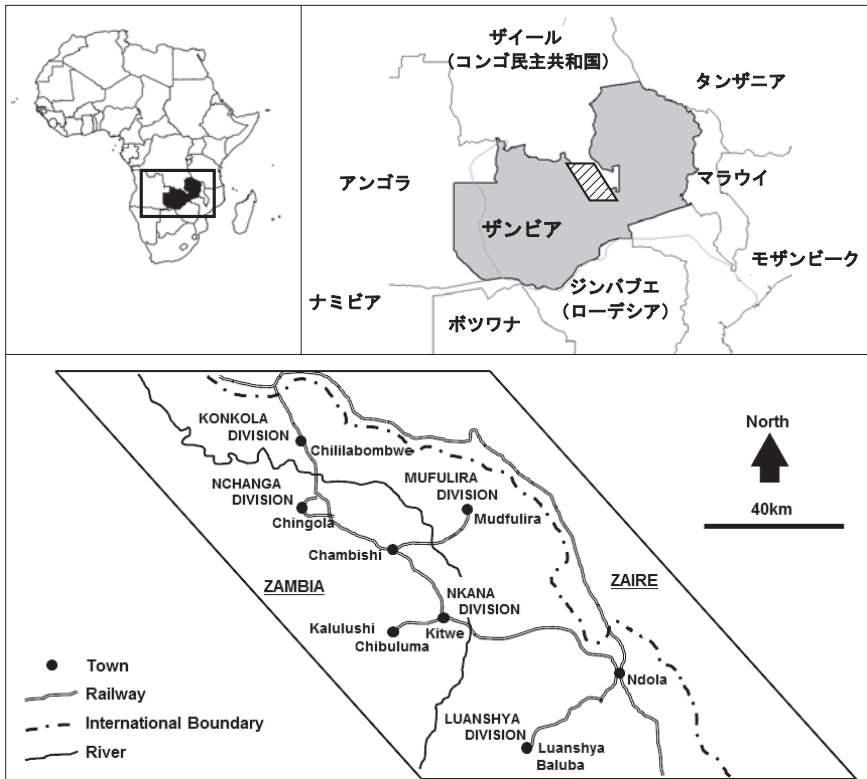


図1 ザンビア及び銅鉱山関係図

(出典) Mining Journal (1992), "ZCCM The Way Forward", *Advertisement Supplement to Mining Journal*, London, October 9, 1992. Volume 319, No. 8194, p. 3. ほかを元に作図。

再び暴動が発生し、1991年選挙で敗北した。続くChiluba大統領は世界銀行/IMFの方針に沿って、1992年には民営化法を制定、民営化庁(ZPA: Zambia Privatization Agency)を設置したが、ZCCMの民営化は難航した。政府は、世界銀行グループの支援を受け、2000年にZCCMが保有していた銅鉱山資産の民営化が完了した。

## (2) 主要生産拠点の変遷

銅産業では、採掘から製錬までの工程を経て鉱石から最終生成物である銅金属(銅地金)を生産する。採掘とは、鉱山から鉱石を掘り出す工程であり、銅鉱石中の銅含有量(鉱石品位)は0.5~3%、採掘方法には露天採掘と坑内採掘<sup>(2)</sup>がある。選鉱とは、鉱石中の有用鉱物と非有用鉱物を分離する工程であり、有用鉱物を分離農集したものが

精鉱で銅含有量は20~30%、選鉱を行う場所が選鉱所である。製錬は、精鉱を熔鉱炉で高温熔解して硫黄分を除去して純度90%以上の粗銅(銅アノード)を得る熔鉱工程と、電気分解によって不純物を除去して高純度99%以上の高純度の銅地金(電気銅或いは銅カソード)を得る精錬工程からなる。各工程は製錬所と精錬所で行われるが、本稿では製錬所としてまとめた。

本節では、ZCCMの主要生産拠点の個々の状況について産銅企業の生産工程である「採掘(運搬含む)―選鉱―製錬―副産物回収」に沿って記述した。なお、本文中に特に断りがない限り、記述は、鉱業専門雑誌Financial Times, *Mining Yearbook*, USGS, *The Mineral Industry of Zambia*, Mining Journal, *Mining Annual Review*の当時の記事に基づいた。

1) 一部国有化 (1970年から1981年まで)

1970年代は、植民地時代から操業している採掘現場から周辺部へ、露天採掘から坑内採掘へ、坑内採掘は深部へとシフトした。採掘量の維持や生産コスト上昇を抑えるために、低コストの採掘法や生産性の高い大型重機などが導入された。選鉱・製錬工程では、未利用資源回収が進められた。各地区の事業活動は以下に記す。

**Nchanga 地区**

鉱石採掘量<sup>(3)</sup>は1960年代半の600万t/年台・銅品位4%以上から、1970年代は露天採掘や坑内開発により900~1,000万t/年・同3%台で推移した。1970年代前半も坑内採掘における落盤の問題は続いていたが、ロックボルト<sup>(4)</sup>や樹脂充填<sup>(5)</sup>などの対策の効果もあり操業は安定していた。坑内採掘では低コストのブロックケーシング法<sup>(6)</sup>が検討されたが、鉱石層の厚さが足りず見直された。Chingola 露天採掘は鉱石の枯渇が近づき、採掘の中心はNchanga 露天採掘とその延長部分に移った。1980年初にはディーゼル油の節約のために電力で動くトロリー・トラック<sup>(7)</sup>が試験導入された。

浸出プラントは、第1期として低品位鉱石の硫酸浸出工程<sup>(8)</sup>が1973年に稼働、第2期の溶媒抽出工程<sup>(9)</sup>は1974年に稼働したが、資材不足により第3期は延期された。

探査は、1970年代後半にコバルトの鉱化部を補足、埋蔵量確認と冶金試験<sup>(10)</sup>が行われた。

**Mufulira 地区**

坑内採掘は、ブロックケーシング法やサブレベルケーシング法<sup>(11)</sup>などを1960年代末頃までに導入してコスト削減を図っていたが、1970年9月に泥流が坑内に流入する事故が発生(死者89名)、RCM社は11月に不可抗力を宣言した。1974年には鉱石採掘量が対前年比増加に転じ、以降、600万t/年台・銅品位2.3%前後で推移したが、事故前ピーク時の700数十万t/年・同2.5%前後を超えることはなかった。1977年頃から深部開発のための立坑開発が開始された。

選鉱所は、事故の被害を受けず、堆積場のスラグ<sup>(12)</sup>や輸入鉱石を処理して生産を継続した。

1979年には浮遊選鉱工程の改善が完了した。

製錬所の拡張が1971年に完了(生産能力5万t/年、投資額8.2百万米ドル)、新規の電気炉が稼働したが、崩落事故の影響で精鉱が不足したため生産能力に達しなかった。

**Luanshya 地区**

Luanshya 坑内採掘の深部化に伴い岩盤状態が悪化し、鉱石採掘量は1970年前半の650~700万t/年・銅品位1.8%前後から1978年度には600万t/年程・同1.5%前後を下回った。坑内採掘の深部化に伴い、新規排水ポンプや坑内砕石機等を導入したが、岩盤状態の悪化と品位低下により生産量は減少した。Baluba 坑内採掘は機械化による無支保採掘<sup>(13)</sup>を採用、1973年度に酸化鉱<sup>(14)</sup>から採掘が開始された。

Baluba 鉱山は、鉄コバルト鉱石を産出し、副産物のコバルトの回収に重点が置かれた。鉱石採掘量は130~160万t/年・銅品位1.8~1.9%・コバルト品位0.15%程度であった。

**Chibuluma/Chambishi 地区**

Chambishi 坑内採掘は、1970年代に鉱石採掘量が100数十万t/年から200万超t/年・銅品位2.5%前後までに増加したが、露天採掘は1978年度に鉱量枯渇により閉山した。事故で減産したMufulira 鉱山の代替として増産したため枯渇時期が早まった。坑内採掘の拡張のため、巻上げ機等の地上施設整備や鉱石等運搬にベルトコンベアや坑内で軌道を敷設しない無軌道採掘が導入された。1970年代後半は、露天から坑内へ採掘の中心が移った。

**Konkola 地区**

1970年代の鉱石採掘量は150~180万t/年・銅品位3.2%前後で推移した。坑内にポンプ座の設置、立坑を連結して排水を促すなどの措置を講じていたが、地下水排出量は40万m<sup>3</sup>/日程度であった。探鉱活動は積極的に継続された。

2) ZCCM 設立 (1980年代; 1982年から1989年まで)

1980年代、生産合理化のために各工程で新規設備の導入が進められたが、銅価格低迷による外

貨不足、輸送の不安定さによる機械・設備の交換部品や消耗品の調達障害は1970年代から大な改善はみられず、生産及び設備更新に遅れが生じるなど悪影響を及ぼした。

他方、銅価格下落とコバルト価格高騰によって副産物のコバルト回収が積極的に進められたほか、一部鉱山では埋蔵量の枯渇を補うため限定的ではあるが探鉱・開発も行われた。各地区の事業活動は以下に記す。

#### Nchanga 地区

鉱石採掘量は、交換部品不足にも関わらず、1,000万t/年前後・銅品位2.5~3%を維持した。1984年には露天採掘でトローリー・トラックの導入に成功、1986年には33台に増強した。1985年度、設備投資資金をアフリカ開発銀行及び国際復興開発銀行より借入れた。

高品位浸出プラントは、1980年初頭に生産量は5万t/年に達したが、1980年半には鉱石不足のため生産量は2万t/年前後まで低下した。低品位浸出プラントは資材不足が影響したが、7万t/年前後を維持、拡張工事の第三段階は1986年度半に操業を開始、事業費206百万K<sup>(15)</sup>は市中銀行からプロジェクトファイナンスで調達した。

#### Mufulira 地区

坑内採掘は、掘削機の交換部品不足、設備の老朽化、岩盤状況の悪化による掘削・運搬の遅れが顕著となり鉱石生産は計画を下回った。

選鉱所は、鉱石生産の減少に加え、交換部品と技術者不足により精鉱生産は減少した(1983年度10万t/年<sup>(16)</sup>が1986年度には7万t弱/年)。

製錬所は、鉱石生産不足をスラグの再処理とザイールからの輸入精鉱(1987年度で約2万t/年)で対応。銅カソード(地金)生産は1983年度の22万t/年から1986年は12万t/年に減少。副産物の金・銀の回収は良好だったが、セレン<sup>(17)</sup>の回収は低かった。

#### Luanshya 地区

鉱石採掘量は、1980年代初頭の600万t/年・銅品位1.4%前後から1980年代末には500万t弱/年・同1.45%弱に減少した。主力のLuanshya鉱山の鉱石採掘量は埋蔵量枯渇に向かって減少し

たが、Baluba 鉱山は1980年度の130万t/年・銅品位1.85%・コバルト品位0.15%から1987年度は250万t/年・銅品位1.55%・コバルト品位0.12%に増加した。

選鉱所では、1980年代前半は銅価格下落から副産物のコバルトの回収に重点が置かれた。

製錬所では蒸留冷却装置の導入に成功、1984年にはザイールからの精鉱を輸入、委託製錬により銅カソード約1万tを生産した。

#### Chibuluma/Chambishi 地区

鉱石採掘量は、1980年代前半は200万t/年・銅品位1.5%台を維持、1981年度に終掘した露天採掘の減産分を坑内採掘が補ったが、交換部品や施設老朽化により鉱石生産は選鉱・製錬には不足する状況が続いた。鉱山の深部開発に22.5百万米ドルが投資された。

選鉱所では、深部開発による品位低下を選鉱段階での回収率向上で補うためコンピュータ管理を導入して鉱石粉碎・浮遊選鉱の最適化を図った。

浸出及びコバルト回収プラントは、銅価格下落を副産物のコバルトの回収で補うため1980年代前半に積極的な投資が行われたが、資機材不足が阻害要因となった。

製錬所の排ガスから硫黄を回収して硫酸を製造する硫酸工場が稼働し、浸出工程への硫酸の供給と環境対策に貢献した。

コバルト回収では、新処理設備のイオン交換塔と不純物を除去する真空製錬炉の導入で回収率向上が図られたが、製錬所では反射炉、排熱ボイラーの導入で問題が発生していた。

#### Konkola 地区

坑内採掘は、水抜き用の先進ボーリング等の対策の結果、排水量が1980年代前半の40万m<sup>3</sup>/日から1980年後半には30万m<sup>3</sup>/日台に減少、鉱石採掘量は150万t/年前後(銅品位2.8%前後)を維持した。立坑No.1の採掘は順調だったが、立坑No.3では減少した。露天採掘はトラックの輸送能力足りず剥土(鉱石層上部の土砂の除去)作業が目標を下回った。

選鉱所は、立坑No.3の減少が影響したため、銅の回収が優先されたが、精鉱生産は当初5万t

/年弱から3万t/年台（精鉱中銅量）まで減少した。

鉱床延長把握のための地表・坑内探鉱が積極的に行われた。Kansanshi 鉱山では鉱化作用を確認、鉱石採掘量は酸浸出可能鉱石と硫化鉱を合わせ30万t/年に達した。

### 3) ZCCM 期後半から民营化まで（1990年以降）

1990年代、一部鉱山では、生産の諸課題に対応して生産を維持していたが、ZCCM 全体として、交換部品不足、老朽化設備等による設備稼働率低下から鉱石採掘は低迷した。そのため後工程の選鉱及び製錬では原料不足となり、設備稼働状況は低下して生産性が下がった。そのため、隣国ザイールからの銅精鉱輸入が続いた。各地区の事業活動は以下に記す。

#### Nchanga 地区

鉱石採掘量は800万t/年前後を維持したが、交換部品不足とコバルト品位が低下した。

低品位浸出プラントは資機材不足により、生産量は1990年初頭の10万t/年から1990年代半には7万t/年以下に減少した。高品位浸出プラントは老朽化した旧施設を1992年に閉鎖した。

製錬部門は精鉱不足のためザイールの精鉱2~3万t/年を委託製錬した。

#### Mufulira 地区

坑内採掘は、ブロックケーシングが深部開発を妨げるとして見直が行われた。鉱石採掘量は1990年度初で470万t・銅品位1.91%、1994年度には310万t/年・銅品位1.97%で品位は維持されたが、採掘量は減少した。交換部品不足により採掘・探鉱試錐が遅れた。

選鉱所は、カラム浮遊選鉱機の導入で回収率は向上したが、鉱石供給不足が続いた。

製錬所は、アノード生産は16万t/年程度、うちザイールからの委託製錬分が2~3万t/年を占めた。カソード生産は18万~16万t/年程度であった。

#### Luanshya 地区

坑内の鉱石採掘量は、1990年代初頭には200万t/年・銅品位1.27%を下回るまで減少、

Baluba 坑内採掘は200万t/年・銅品位1.67%・コバルト品位0.13%を維持、新採掘法、掘削機械の導入により生産性向上を図った。

製錬所は、不足した精鉱をザイール等から輸入したが、1994年に操業を停止した。

#### Chibuluma/Chambishi 地区

Chambishi コバルト回収プラントの生産量は2,000t/年~2,400t/年で推移した。交換部品不足、設備稼働率低下、老朽化設備の故障により鉱石生産は低迷し、その影響で選鉱及び製錬の生産は減少した。

#### Konkola 地区

Konkola 坑内採掘の鉱石採掘量は4.5~5百万t/年、坑内水排水量は水抜き・止水対策の効果もあり、30万m<sup>3</sup>/日弱で推移した。また、鉱石回収率を高める新採掘法も導入された。

積極的な探鉱の結果、鉱山の深部開発（Konkola Deep 鉱床、1995年時点の埋蔵量は297百万t・銅品位3.6%）が具体的に議論されるようになった。政府はZCCMによる経営維持のため外資に投資・資金援助を依頼するが直ちに撤回、AACは民营化とは別に開発を検討。

## 4. 事業活動の実態分析

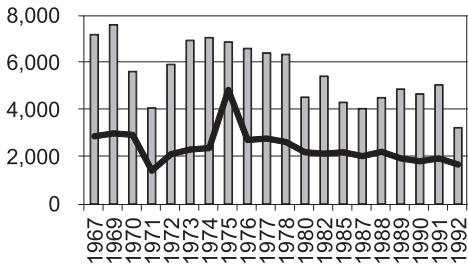
### (1) 既存鉱山の資源枯渇

1970年の一部国有化頃からLuanshya 鉱山などの既存主力鉱山の生産量は減少傾向にあった。Mufulira 鉱山の鉱石採掘量は、1970年の事故直後はピーク時の半分程度に減少した後、一時は回復傾向にあったが、1980年代は他鉱山と同様に減少傾向が続いた。

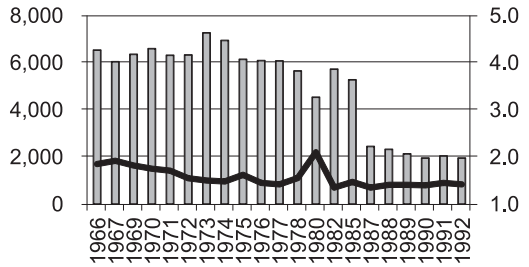
鉱石生産量の減少と品位の低下は、露天採掘から坑内採掘への移行、坑内採掘の深部化に伴う鉱石回収率の低下やズリ（岩石）の鉱石への混入など採掘上の課題が影響した。これらに対応するために採掘や選鉱等に新技術を導入して採算性向上を試みたが、最盛期の生産水準を維持するには不十分だった。その原因には技術者、資金、資機材の不足があった。

埋蔵量と品位の変動要因には、価格変動に対応

ザンビア国有銅鉱山会社 ZCCM の事業活動

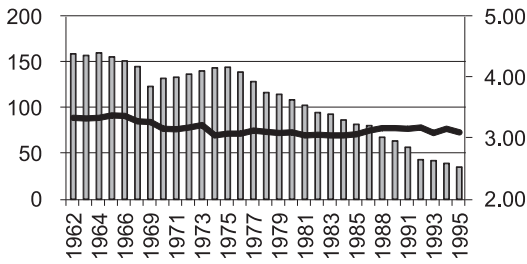


(鉱石採掘量と品位 Mufulira 地区)

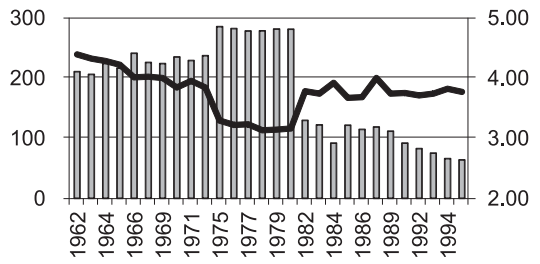


(鉱石採掘量と品位 Luanshya 地区)

注) 鉱石量 (千 t); 棒グラフ (左軸), 品位 (%); 折れ線グラフ (右軸)



(埋蔵量と品位 Mufulira 地区)



(埋蔵量と品位 Nchanga 地区)

注) 鉱石量 (百万 t); 棒グラフ (左軸), 品位 (%); 折れ線グラフ (右軸)

図 2 鉱石生産量及び埋蔵量の推移

(出典) Financial Times, USGS, Mining Journal, Zambia Government, Roskill を元に作成。

して計上される品位の変化（高価格時には低品位鉱石まで埋蔵量に計上されるが、低価格時は採掘の深部化等により生産コストが上昇して低品位鉱は生産コスト割れするため埋蔵量に計上されない）が考えられる。ZCCM の場合、国有化前から既存主力鉱山の鉱量枯渇の可能性が認識されていたにもかかわらず、代替鉱床の探鉱開発が採掘の進捗に追いついていなかったことも原因として考えられる。

(2) 新技術の導入と新規開発

既存鉱山の生産量・埋蔵量が減少傾向にある一方、深部鉱床や副産物回収によって既存鉱山の代替への対応は一定の成果を上げていた。

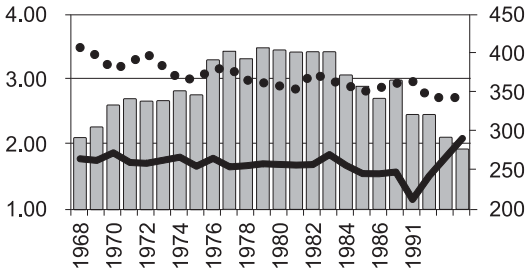
Konkola 坑内採掘は、軟弱岩盤の補強や大量の地下水の排水対策を講じた結果、採掘量と品位ともに一定の維持し、排水量が 30~40 万 m<sup>3</sup> から 20 数万 m<sup>3</sup> に減少するとともに採掘量は増加傾向に転じており、鉱山の深部開発の課題に対応

していたと言えよう。

コバルト生産は、当初、地質的に連続するザイルより低品位だったことから、開発は軽視されていたが、1970 年代には年産 2,000 t 程度まで増加した。1980 年代初頭に銅価格下落すると、価格が堅調であったコバルトの回収プラント拡張・新設のための投資が積極的に行われた。1980 年代には Chambishi コバルト回収プラントが拡張され、ザンビアのコバルト生産量は 4,000 t/年を越え、生産能力も 7,000 t/年に達したが、過剰投資による設備稼働率の低下や投資に伴う借入資金増加が懸念要素として指摘された (Roskill (1986))。

(3) 輸送インフラ

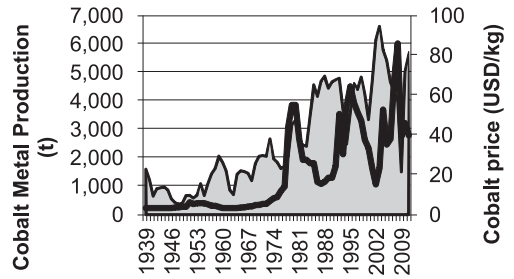
1960 年代のローデシア独立、1970 年代のアンゴラ内戦による国境閉鎖、南アフリカのアパルトヘイトへの制裁など度重なる輸送ルートの遮断、新規ルートのタンザン鉄道とダルエスサラーム港の能力不足から、輸送コストは 1960 年代から



注) 実線：採掘量（百万 t）（左軸），点線：選鉱平均品位（%）（左），棒グラフ：排水量（千 m<sup>3</sup>/日）（右）

図3 Konkola 鉱山の排水量の推移

（出典）Mining Journal, Zambia Government を元に作成。



■ Cobalt metal production — Cobalt Price

図4 ザンビアのコバルト生産量と価格推移

（出典）Roskill を元に作成。

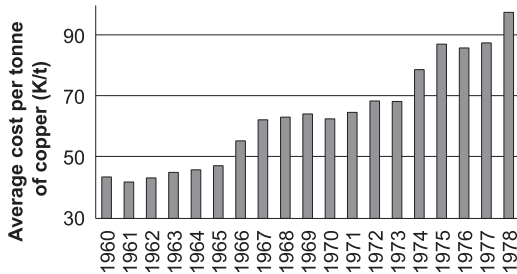


図5 ザンビアからの銅の運搬コスト

（出典）Zambia Government を元に作成。

1970年代で二倍近くに高騰，生産コストを押し上げてザンビア銅産業の採算性を悪化させた。長距離輸送インフラの整備不足，経済制裁等の政治的外交的要因は不可抗力であるとも考えられるが，他方，輸送障害発生時の対策は危機管理の問題であり資機材や製品（銅地金）の在庫量の積上げ，フローストックなどによる在庫コスト軽減，引当金などの備えが必要であったとも言える。

#### (4) 人材不足

1964年の独立後，技術職や管理職を白人から

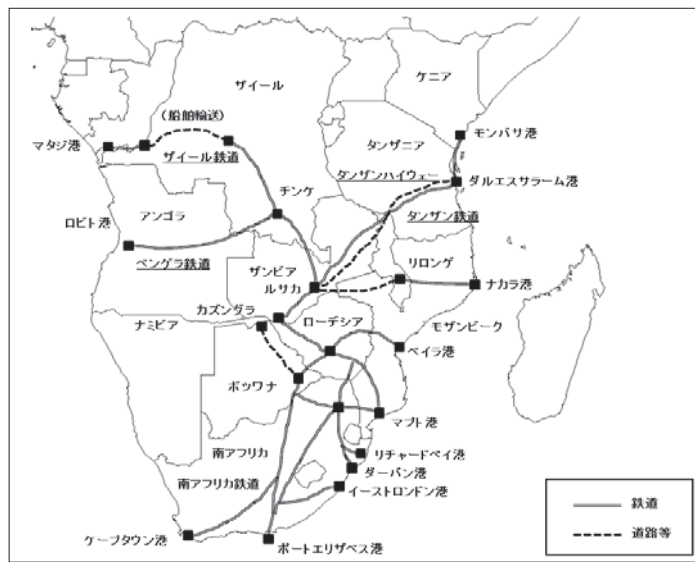


図6 カッパーベルト地域からの主要輸送経路図

（出典）日本貿易振興会（1985），『JETRO 貿易市場シリーズ194 ザンビア』，p.13.



ザンビア国有銅鉱山会社 ZCCM の事業活動

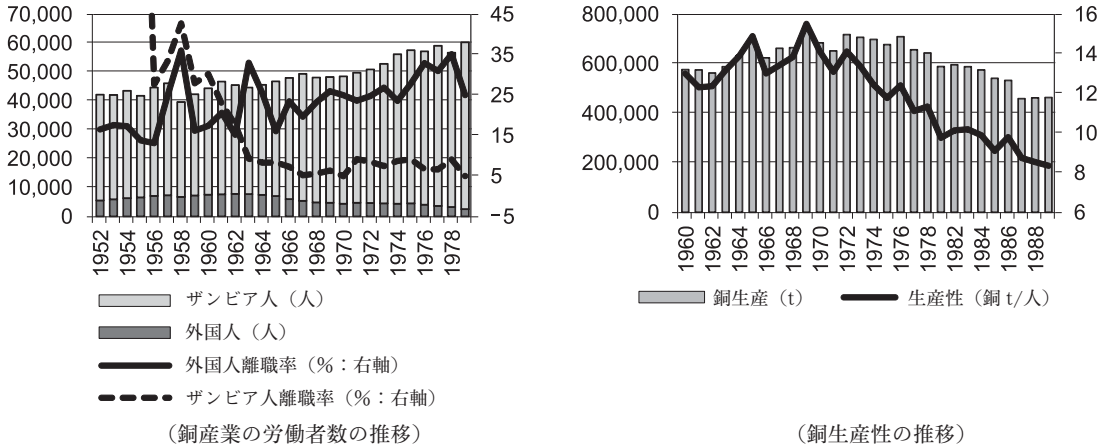


図7 ザンビア銅産業労働者数と労働生産性の推移

(出典) Financial Times, USGS, Roskill, Mining Journal, Zambia Government を元に作成。

ザンビア人へ置き換える「ザンビア化」政策が実施されると、外国人労働者の離職率は10数%から増加し、1970年代末には30%に達している。他方、ザンビア人の全労働者に占める割合は増加を続け、数の面では「ザンビア化」政策は一定の成果はあったが、ザンビア人技術者・管理者の質は十分ではなく、実質的には慢性的な技術者不足の状態にあった。鉱山労働者数は、1960年代の4万人強から、生産量がピークに達した1970年初には約6万人に達し、その後、銅生産が減少続けた1980年代も労働者数は5万人台を維持してお

り、労働生産性は低下した。

(5) ZCCM<sup>(18)</sup> の財務内容

**収益性：**第一次石油危機前の1970年代初頭までは、NCCMとRCMを併せた売上利益率は20%と高水準だったが、1970年代半には一桁台に落ち込み、一時回復するも、1980年代の銅価格下落以降は10%以下で推移した。銅価格の変動に対応して売上は周期的に増減を繰り返しながら長期的には減少を続け、収益の低い体質となっていたと思われる。

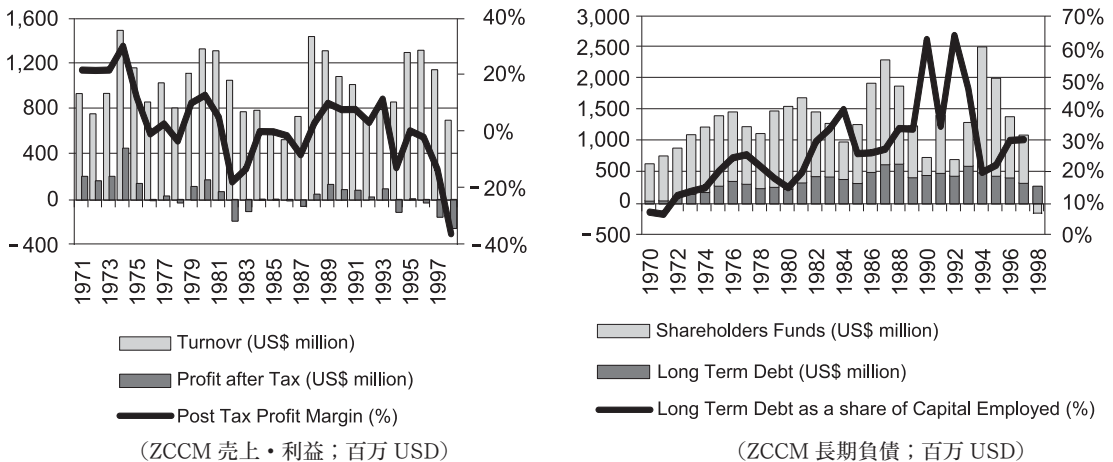


図8 ZCCM の財務状況

(出典) Financial Times, Craig (1999) を元に作成。

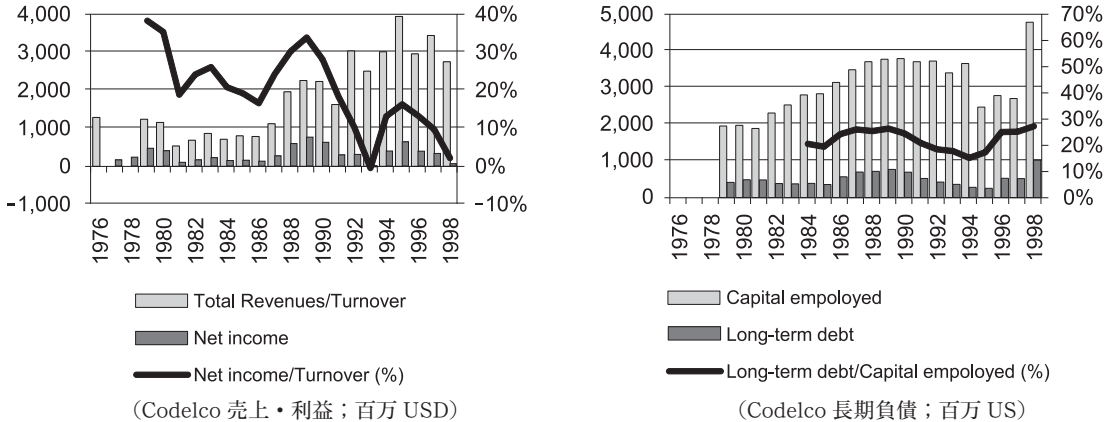


図9 Codelco の財務状況

(出典) Financial Times を元に作成。

**財務の健全性：**長期負債の水準は、1970 年代初頭は極めて低かったが、年々増加し 1970 年代半に最初のピークを迎えた。1970 年代初頭は銅価格も堅調で増産志向にあったこと、1970 年の Mufulira 鉱山事故後の資金需要が高かった。長期負債は ZCCM が設立された 1982 年代頃から再び増加した。この時期、銅価格は低迷したが、コバルト回収のための設備や探鉱へ積極的に投資が行われた。長期債務増加する第三のピークは 1990 年代初頭で、世界的に普及した低品位鉱石のための新技術の導入がザンビアでも行われた。

## 5. 主要産銅国との比較

世界最大の産銅国チリとザンビアと比較した。チリでは、大規模銅鉱山開発は 20 世紀初頭から主に米国資本を中心とした外国企業の独占状態が続いたが、チリ政府は 1950 年代から国家管理を強め、1966 年には政府が 51% を保有する共同企業体による銅生産体制を構築、1970 年代には外国企業と合弁協定を締結して 4 大鉱山の El Teniente, Chuquicamata, Salvador, Andina を一部国有化し、1970 年に誕生した社会主義政権は 1971 年にはそれらを 100% 国有化することとし、1976 年には国有会社 Codelco Chile を設立した (神谷 (2012))。

他方、チリ政府は、1974 年の新鉱業法の制定

によって、それまで禁止されていた民間企業の銅産業参入を認めたが、Pinochet 軍事政権下にあった 1980 年代は外資による投資は進まず、同国への鉱山投資が活発化するのには 1990 年以降であった (Spilimbergo (1999))。ザンビアの民営化は 1990 年末であったが、チリは 1974 年から外資を含む民間企業の鉱山投資の道を開き、1990 年代に新規鉱山開発と銅生産急増として成果を上げた。

チリ全体の銅生産量は、ザンビアとは対照的に 1990 年台に急増したが、国有鉱山会社 Codelco の経営は、ザンビア ZCCM と同様に厳しい経営状況にあったと思われる。それは、20% 台を推移していた売上利益率が 1990 年台には 10% を下回るほど低下したこと、1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて長期負債の割合が増加していることなどから窺える。

## 6. おわりに

ZCCM の各主要生産拠点の事業活動を辿ると、これらが一律に困難な状況にあったのではなく、新たな事業展開・回復の可能性がうかがえる。例えば、独立前からの主力鉱山は露天採掘から坑内採掘、地下浅所から深部へと開発が進むにつれ生産は減退したが、Konkola 地区では坑内排水問題を克服して坑内の深部開発が進み、Chambishi 地区では銅の副産物としてコバルト回収や

新技術の導入によって未利用資源であった酸化鉱石からの銅回収が進められた。一方、新技術や設備の導入実現のためには、技術者と資金調達の確保と、それを実現する体制が不可欠であったことが見えてきた。リスクが高く、巨額の資金を必要とする大規模鉱山開発の資金を政府が供給すれば財政を圧迫することになるが、国有鉱山会社の持続可能な事業活動を確保するためには、銅価格低迷期にあっては人員や給与の削減、不採算部門や非中核事業の廃止・譲渡などが柔軟な対応が必要となる。

しかし、政府と経営が一体化すると、雇用維持・地域経済振興等の圧力のかかる政府と鉱山経営との間には利益相反が生じる。柔軟な経営には政府からは独立した機関が経営を行う体制が必要となるであろう。

本稿では、ZCCM の各主要生産拠点の事業活動を辿ることによって、ZCCM の経営破綻の原因と破綻を回避する可能性の端緒が見えてきたが、今後、事業活動の実態を明らかにするためにはより一層の実証に努める必要がある。

#### 《注》

- (1) トウモロコシの一種で、中南部アフリカ地域の主食である。
- (2) 露天採掘は地表から地下浅所までを採掘する。坑内採掘は地下にトンネル（坑道）を掘って採掘する。
- (3) 鉱山から採掘した鉱石の量、有用鉱物である銅鉱物と非有用鉱物を含んだ量（鉱石周辺の岩石は含まず）。
- (4) 落盤を防止するため、岩盤に鋼鉄製のボルトを埋め込み落盤の危険性のある岩盤を固定する方法。
- (5) 落盤を防止するため、岩盤に発生した割れ目を接着剤で塞ぐ方法。
- (6) 坑内採掘の一種で、坑内の一定範囲の岩盤を崩落させて鉱石を採掘する方法。最初に鉱石の下側に坑道を掘削した後は、採掘した鉱石を抜き取ることで支えを失った岩盤が自重で自動的に崩落するため、採掘コストを下げることができる。坑内採掘法で最も採掘コストが低い。
- (7) 架線から電力を供給して電動で走るトラック。
- (8) 硫酸を用いて鉱石中から銅やコバルトを水溶液

として浸出する工程。

- (9) 浸出した銅水溶液の濃度は低いため、溶媒を用いて水溶液の濃度を上げて銅回収率を上げる。
- (10) 鉱石から銅鉱物を分離する最適な方法を定めるための試験。
- (11) 坑内採掘方法の一種。ブロックケービングよりも崩落させる岩盤の範囲を狭めた採掘法。岩盤状態が強固ではない場合に採用される。
- (12) 製錬の時に分離された不純物。銅などの有用金属をわずかに含むが廃棄物として堆積場へ処分される。
- (13) 坑内採掘は落盤防止措置（支保）を講じるが、機械化によって採掘と支保を同時に行う。
- (14) 酸化鉱は硫化鉱が熱や水によって銅酸化物となったもの。酸で浸出するが、通常の製錬には不向き。
- (15) K：現地通貨「クワチャ」、1986年の対米ドル為替レートは、1K=0.007788米ドル。
- (16) 精鉱中に含まれる銅含有量。
- (17) 銅や銀鉱物中に含まれる元素の一種で、電子部品材料、ガラス着色材等に利用されている。
- (18) 1971年から1981年まではZCCMの前身、NCCMとRCMの財務状況を記載した。

#### 参考文献

- 神谷夏実（2012）、「チリ銅公社（CODELCO）を中心としたチリ銅産業界国有化の歴史と企業統治」、石油天然ガス・金属鉱物資源機構、カレントトピックス、2012年18号
- 久保田博志・小嶋吉広（2012）、「ザンビア共和国ZCCM-IHの事業内容について——南部アフリカ諸国の国営鉱山会社に係る分析報告②——」、石油天然ガス・金属鉱物資源機構、カレントトピックス、2012年47号
- 日本貿易振興会（1985）、『JETRO 貿易市場市シリーズ194 ザンビア』、pp.12-19, pp.53-61.
- Sir Ronaldo Prain (1975), *Copper The Anatomy of an Industry*, London: Mining Journal Books Ltd. (石本 笙訳、『世界産銅業界の組織分析』、日本鉱業協会、1976年)、p.52, p.112, pp.124-125.
- Chukwuma F. Obidegwu and Mudziviri Nziramanga (1981), *Copper and Zambia an Econometric Analysis*, Tronto: Lexington Books, pp.32-33, p.183, p.185, p.187.
- John Robert Craig (1999), "State Enterprise and Privatisation in Zambia 1968-1998" (Doctoral thesis), U. K, The University of Leeds, Depart-

- ment of Politics and Centre for Development Studies, pp.15-16, p.49, pp.163-198, pp.199-204.
- Financial Times, *Mining International Yearbook*, London: Longman, 1964-68, 1971-73, 1977-98. (出版元は Financial Times の年度もあったが, Longman に統一した。)
- Mining Journal (1992), "ZCCM The Way Forward", *Advertisement Supplement to Mining Journal*, London, October 9, 1992, Volume 319, No. 8194, p. 3.
- Mining Journal, *Mining Annual Review*, London, 1969, 1970, 1972, 1973, 1974, 1976, 1977, 1978, 1980-1990, 1992, 1995, 1994, 1996, 1997, 1998.
- Roskill International Services Ltd., *The Economics of Cobalt*, London, 1986, 1989.
- Roskill International Services Ltd., *The Economics of Copper*, London, 1981, 1986, 1988, 1989, 1990, 1992, 1994.
- Simon Cunningham, *The Copper Industry in Zambia Foreign Mining Companies in a Developing Country*, New York.: Preger Publishers, 1981, pp. 4-9.
- Spilimbergo, Antonio (1999), *Copper and the Chilean Economy 1960-1998*, Washington DC: International Monetary Fund, Working Paper 99/57.
- USGS; U. S. Geological Survey, *The Mineral Industry of Zambia*, Washington DC, 1964-1982, 1984-2000.
- Zambia Government, *Mining Year Book of Zambia*, Kitwe, Zambia, 1969, 1970, 1972, 1975, 1976, 1978. (文献名は *Zambia Mining Year Book* 等, 著者は AAC/RST, MINDECO, Copper Industry Service Bureau の年度もあったが上記に統一した。)