

輸出ブーム後のチリ銅産業と生産性向上政策

北野 浩一

はじめに

チリの首都サンティアゴは、近年街の発展ぶりが印象的である。これまでオフィスビルしかなかったところに巨大ショッピングモールが完成し、2007年のリーマンショックで建設が中断され放置されていた超高層ビル⁽¹⁾は、その後建設が再開され、2013年に地上64階、高さ300メートルのラテンアメリカで最も高いビルとして完成した。地下鉄も首都圏周縁部まで延伸工事が完成したり、新しい路線が開通して完全自動運転車両が導入されたりと、高度成長期の日本を彷彿とさせるようなダイナミックな変貌を遂げている。

このような好景気の原動力となったのは、いうまでもなく銅輸出の拡大による潤沢な外貨収入である。近年のチリの好景気は、中国など新興国経済の高成長にともなう資源需要拡大に牽引されて、銅輸出からの所得拡大に支えられてきた。チリは、産出量および埋蔵量でも世界全体の3割に達する銅生産大国であるが、銅輸出関連所得の拡大によって経済は長足の進歩を遂げた。2011年には過去最高値の400セント／ポンドに達した銅の価格は、年間輸出収入で500億ドルとなり、国民総所得は、リーマンショックに見舞われた2008～2009年を除き、5%を超えるGDP成長率を記録している。銅の輸出拡大は国庫も潤し、財政収入全体の34%に達した。

しかし、銅ブームは長くは続かず、最高値を

つけた2011年を境に銅価は一転して急低下し、2015年には249セントまで下がった。これにともない、銅輸出からの収入は2015年には300億ドルに低下、国庫収入割合については6.1%にまで縮小した。過去10数年間続いていた銅の輸出ブームは終焉を迎えたかにみえる。

チリは、1980年代後半以降過度の銅輸出依存を脱却し、サーモンやワインといった非伝統的輸出産品を拡大させ、輸出品を多角化して拡大する政策を推し進めてきた。これは発展途上国の経済発展戦略のなかで「チリモデル」とも称されている[Muños 2007]。しかし、政策意図に反して、急速な外需の高まりに牽引される形で、銅への依存は逆にいっそう強まってきたといえる。これは、国民所得、外貨収入、国庫収入といったマクロ経済の重要な変数で顕在化している。

経済の銅産業への依存が強まることは、懸念材料ともなっている。2000年代に入ってから価格の変動にみられるように、銅産業は海外の景気動向による需要の変動の影響を大きく受ける。さらに、資源輸出の増加による外貨流入の拡大から為替レートが高止まりし、他の輸出財が相対的に競争力を失うという、いわゆる「資源の呪い(resource curse)」[Sachs and Warner 2001]により、新たな非伝統輸出品が伸び悩みをみせている。

一方、長期的な経済成長への影響という観点では、経済規模の大きい銅産業の生産性がより重要

である。いくつかの実証研究では、過去10年以上にわたって、チリの銅産業の生産性が低下していることが明らかになっている。そのため、チリ政府は、銅産業の生産性向上に向けた取り組みを発表している。価格上昇による所得拡大が期待できなくなるこれからは、供給面の生産性を向上させるミクロ経済政策が重要な局面となる。

本稿では、まずチリの銅鉱業への依存の高まりについて、国民所得、外貨収入、国民所得といったデータから観察する。つづいて、チリ銅産業の生産性の低下について確認し、その要因を検討する。最後に、チリ政府の銅産業生産性向上のための政策を検討する。

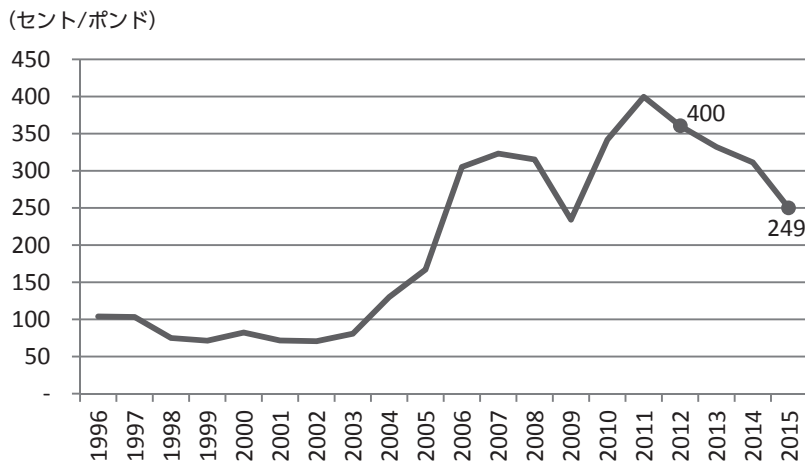
1 世界の銅生産動向

銅の取引価格は、国際的な景気変動の影響を強く受ける。チリなど銅製錬原料の産出国は買鉱精錬所（カスタム・スマルター）に精鉱を販売するが、その際の価格は精鉱品位・溶錬費・精錬費・

基準地金価格など、さまざまな条件で決められる⁽²⁾。典型的な国際コモディティである銅精鉱の価格形成は、ロンドン金属取引所（LME）などの国際市場で形成される。図1には、1996年からのLME銅精鉱価格の推移を示しているが、1997年のアジア危機以降2000年代初めまで、70セント／ポンドの低い水準で推移した後、2003年から急激な価格の上昇に転じたことがわかる。2008年のリーマンショックでいったん価格は低下したが、比較的短期間のうちに回復し、2011年には400セント／ポンドの最高値をつけている。しかし、その後価格は4年間にわたり年平均11%の率で低下し続けている。これをもって、2000年代前半からの銅ブームは終わったとの論調が、チリ国内で一般的となっている〔Arellano 2015〕。

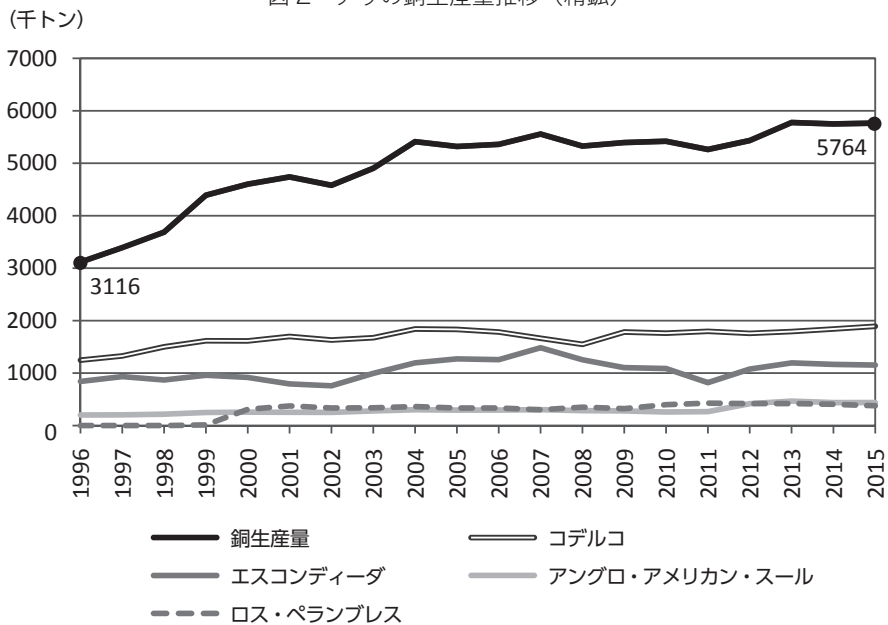
生産量でみると、チリの銅生産は年々拡大傾向にある。2015年の精鉱ベースでの生産量は576万トンである（図2）。2005年からの10年間で7.5%、1996年からの20年間で85.0%拡大している。企業別では、国営企業のコデルコが190万

図1 銅精鉱価格（LME市場）の推移



(出所) Cochilco [2016].

図2 チリの銅生産量推移（精鉱）



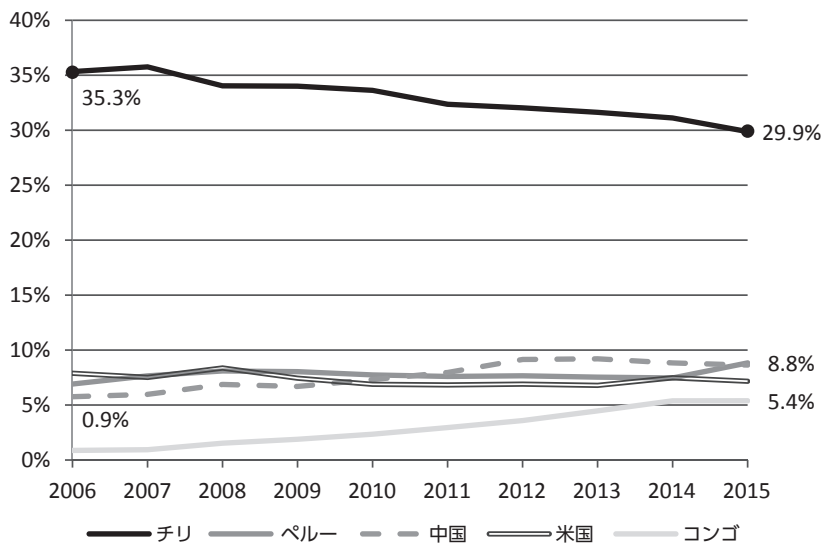
(出所) Cochilco [2016].

トンでチリ全体の32.8%を占める。次いで、民間企業最大のエスコンディエダが115万トンで20.0%、コジャワシが46万トンで7.9%、アングロ・アメリカン・スールが44万トンで7.6%、ロス・ペランブレスが38万トンで、6.5%と続く。これらの上位5社だけで生産全体の4分の3に達する。日本企業も、エスコンディエダ、コジャワシ、ロス・ペランブレスといった、大手鉱業企業にも多く資本参加している[JOGMEC 2016]。国営企業CODELCOの生産量は2000年代ほぼ横ばいだが、民間鉱業企業が生産量を伸ばしていることもあり、生産量全体に占める比率は低下している。1990年代後半にはチリの銅生産の4割弱がCODELCOによるものであったが、2000年代を通して低下傾向にあり、2015年は32.8%にまで落ちている。湿式の銅精錬(SW-EX)法が導入され、より低品位の銅鉱山の開発も可能になったことから、より条件の悪い鉱山が生産量を底上げしている。

世界全体の銅生産に占めるチリの割合は、約29.9%である(図3)。2006年の35.3%から、10年間で5.4ポイントの低下であるが、それでも2位のペルー(8.8%)以下を大きく引き離している。ペルー、中国、米国の生産量はほぼ横ばいだが、近年急速にシェアを伸ばしているのがコンゴである。その差は縮小しているものの、チリは世界の銅生産の主要な生産国の地位を維持している。

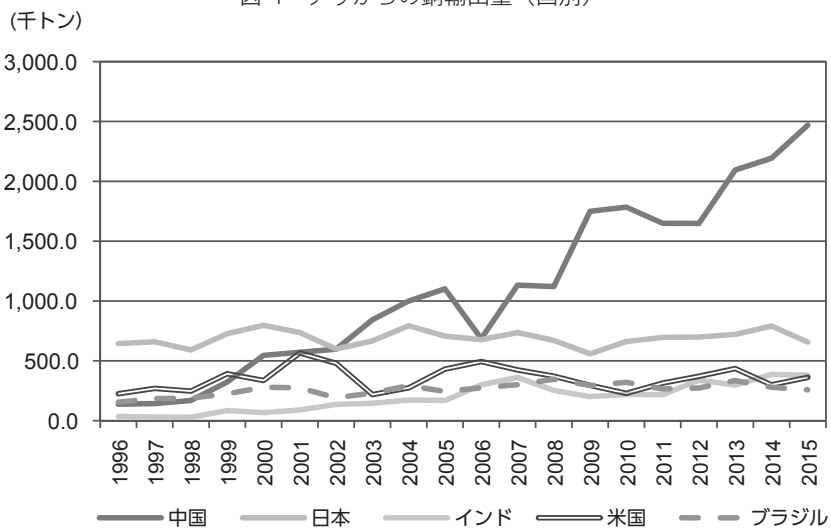
2000年代の銅輸出の増加は、中国など新興国の需要拡大に支えられたものである。図4には、国別でみたチリからの銅輸出货量を示している。中国の増加率は過去20年間で約18倍と他国を圧倒している。日本は2002年までは1位であったが、中国に抜かれ現在では2位にとどまる。他の上位国には、米国のほかにインド、ブラジルといった新興経済大国が並ぶ。過去20年間の増加率では、日本がほぼ横ばいであるのに対し、インドは約11倍、米国、ブラジルは6割程度拡大している。

図3 世界の銅主要生産国比率



(出所) Cochilco [2016].

図4 チリからの銅輸出力 (国別)



(出所) Cochilco [2016].

しかし、図からわかるように、2010年代からの輸出の増大は、ほぼ対中国輸出量の拡大によるものであり、中国向け輸出は、チリからの輸出の変動の約88%を説明する⁽³⁾。チリと中国は2005年

6月に自由貿易協定 (FTA) を締結したが⁽⁴⁾、その締結交渉の場でも、鉱山開発に関して協力関係を深めることで合意したといわれている [谷口2008, 173]。

2 今日のチリ経済における銅の役割

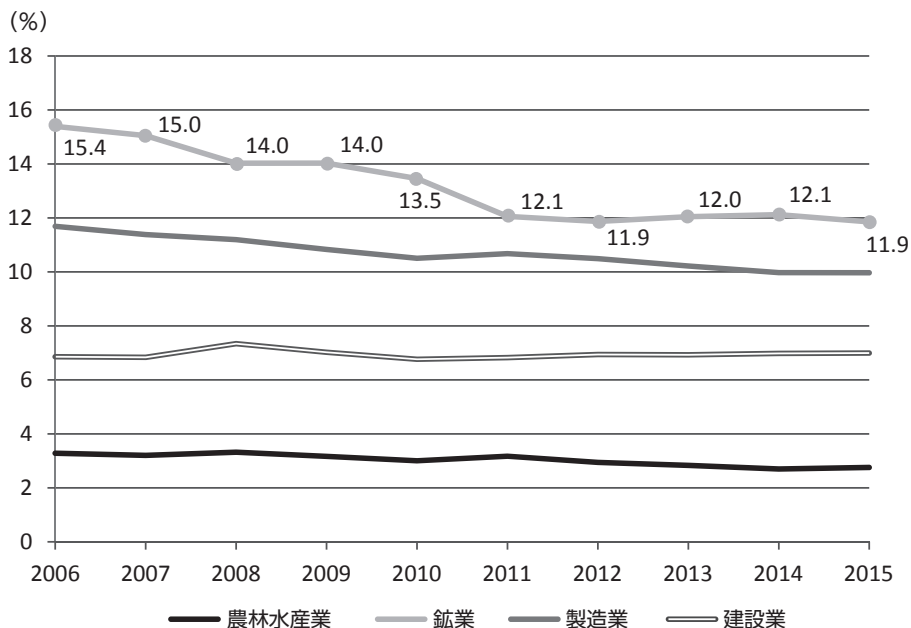
他のラテンアメリカ諸国と同様、チリも歴史的に鉱山資源の輸出がおもな外貨の収入元であり、国民所得の源であった。20世紀の終わりからチリは非伝統的輸出製品の開発を進め、フルーツやサーモン、ワイン、林産品といった新たな輸出財を開発してきた。1990年代からは、「輸出経済の第2フェーズ (la segunda face exportador)」[Diaz 1996, 278]として、天然資源を加工した製造業の輸出促進が重要な政策課題となった。しかし、2010年代半ばの今日に至っても銅の重要性は揺るがないどころか、2000年代後半は銅への依存を強める結果になった。本節では、国民所得や外貨収入、国庫収入という観点から、チリ経済における銅の役割の拡大をみる。

(1) 国民所得・外貨収入

チリの国民所得に占める銅の比率は依然高い。第1次・第2次産業を産業別にみると、2015年では銅鉱業を含む鉱業部門は11.9%と、農林水産業の2.8%と比較するとはるかに大きく、製造業全体と比べても1.9ポイント大きい(図5)⁽⁵⁾。傾向としては、銅ブームに沸いていた2006年は、GDPの14%が銅産業であったが、その後12%台で推移している。チリは農林水産品やその加工業の印象があるが、それらの所得に占める割合はそれほど大きくなく、また比率の伸びもみられないことがわかる。

輸出額でも、銅はチリの総輸出額の約50%を占める圧倒的に大きな品目である。2003年には217億ドル、比率は36.9%であったが、その後金額、比率ともに拡大し、リーマンショック後の2011年には最高額の447億ドル、比率では54.9%

図5 GDPに占める第1次・第2次産業の比率



(出所) Cochilco [2016].

に達している(図6)。一方、ブドウやリンゴ、アボカドなど新しい農産品輸出財として注目されたフルーツ輸出などが含まれる農林水産品の比率は、2003年の9.9%から低下し、2010年には6.1%にまで縮小している。サーモンなど養殖魚や、ワインなど「輸出経済の第2フェーズ」で期待された食品加工業が含まれる製造業でも、輸出に占める比率は2003年の49.6%から2010年には、31.2%へと減少している。この数字から、2000年代後半の銅輸出ブームの陰で、他の輸出産品は構成比としては伸び悩んでいたことがうかがえる。

一方、2011年を境に銅の価格は低下を始め、銅の輸出額も減少に転じている。2011年からの5年間は年平均9%の減少率である。輸出額全体の減少も年5.8%の割合で低下しており、ほぼ銅の輸出動向が反映した動きになっている。

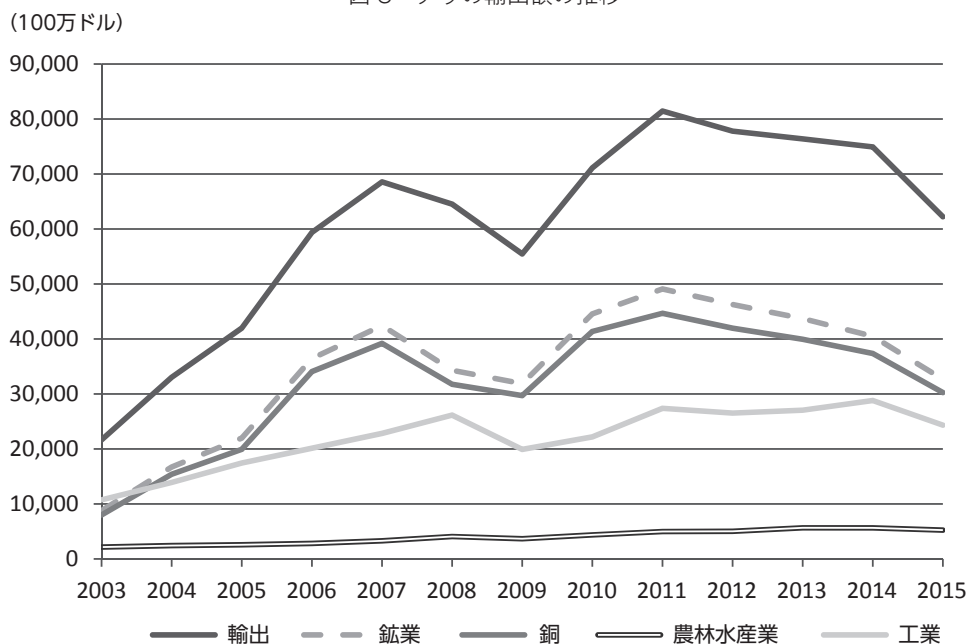
輸出のほかに、もうひとつの外貨流入の源に

なるのが海外からの直接投資である。ピノチェトによるクーデター直後の1974年に導入された「DL600」と呼ばれる外資法により、国内資本と外国資本を同等に扱うことを基本としている。鉱山開発のように、金額も大きく長期にわたり、かつリスクも大きい投資の場合、固定税率の適用や法規制の改変を認めない同法の意義はとりわけ大きい。実際、DL600によって2015年までに認可された直接投資の累積額1145億ドルのうち、33%の約377億ドルは鉱業部門向けとなっている〔Cochilco 2016〕。

(2) 銅生産からの国庫収入

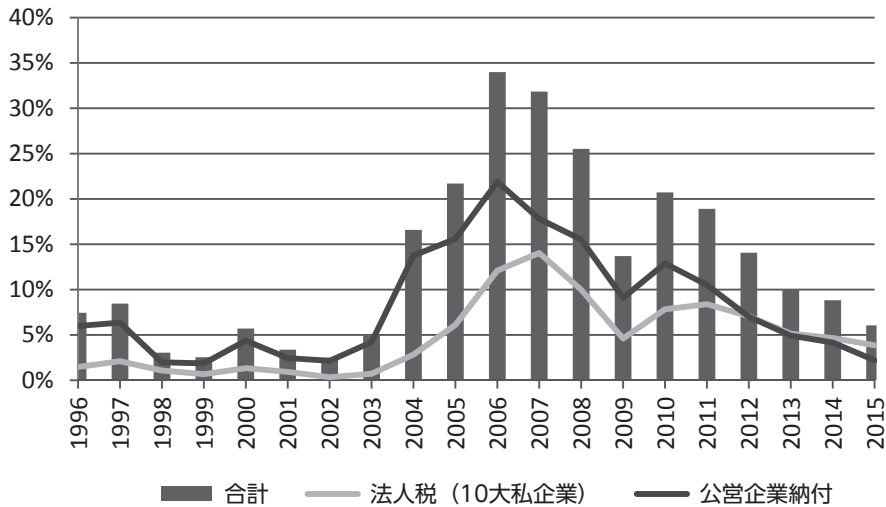
銅産業の財政への貢献は、銅の輸出ブームに沸いた2006年には全収入の34.0%に達した。その後は急激な減少傾向にあり、2015年は6%にまで縮小している(図7)。銅産業の財政への貢献と

図6 チリの輸出額の推移



(出所) チリ中央銀行 HP (<http://www.bcentral.cl/>) 統計データベースより抽出。

図7 銅産業の国庫納付



(出所) Cochilco [2016].

しては、2つのルートがある。まず、国営企業から国庫への納付がある。公営企業として40%加算された法人税と、鉱業の特別税からなる。また、銅機密法と呼ばれるLey13196は、銅輸出金額の10%を防衛省に納付する制度である。これは、銅輸出代金を、国庫と議会の監視の外におかれた中央銀行にある防衛省の口座に預金するというものである。

一方、私企業に対しては法人税が課される。10大巨大鉱業企業 (Las 10 empresas de la Gran Minería Privada: GMP-10) と呼ばれる企業は、外資法 DL-600で2001年までに認可された、10大企業である。これら大鉱業企業は民間鉱業部門生産量全体の90%に達し、工業部門からの国の税収のほとんどを占める。

前回2014年の大統領選挙では、銅鉱業からの国庫収入が大きな争点となった。貧富の格差を生み出す要因の最たるものとして、公的教育制度の貧弱さが大きくとりあげられていたが、高等教育の無償化など公的教育制度を拡充するためには

多額の財源が必要であった。当時、価格の急騰により銅企業の収益が拡大していることは明らかであり、公的教育改革に必要な財源として、銅産業からの国庫収入拡大が議論された。最終的には、2014年9月に施行された全法人を対象とする企業課税改革に吸収され、銅企業に限定した増税ではなくなったが、今後も議論が再燃する可能性を残している。

3 銅産業の生産性

(1) 生産性の動向

これまでみてきたように、銅産業は外需に牽引される形で2011年まで生産量を拡大し、2000年代のチリ経済の成長を支えてきた。しかし、銅による生産量の拡大は、労働や資本の投入量の増大によるものなのか、投入量の増大によらない生産性向上によるものであるのか、については、チリの成長を考えるうえで重要な区別である。さらに、一時期のような銅価格の過度な高騰は終息し

たとみられることから、今後は銅産業の成長には生産性の向上が鍵となる。

生産性の計測は、一般的に全要素生産性 (Total Factor Productivity: TFP) を用いる。TFPは、生産量を決める生産関数の要素を資本と労働とし、これら説明変数の変化によらない生産量の変化を示すものである。

チリの近年の銅産業のTFPの計測としては、Dintrans et al. [2014] がある。そこで用いられているモデルでは、生産量を決める説明変数として、資本と労働の他に採掘される銅鉱石の品位、および採掘条件を説明変数として加えている⁽⁶⁾。銅鉱石の品位を説明変数として入れているのは、銅鉱山は一般的に純度が高い部分から採掘を始めるので、鉱石の生産が増大するとともに純度は低下していくが、これにより採掘量当たりの精銅の生産量でみると減少することを反映するためである。また、採掘条件とは、同じ鉱山における鉱石の採掘場所は、次第に深部に及び、また岩盤も硬くなるために採掘コストが次第に高くなることを表す変数である。

このような銅生産特有の説明要素を加味した生産関数で計測した結果が図8である。2000～

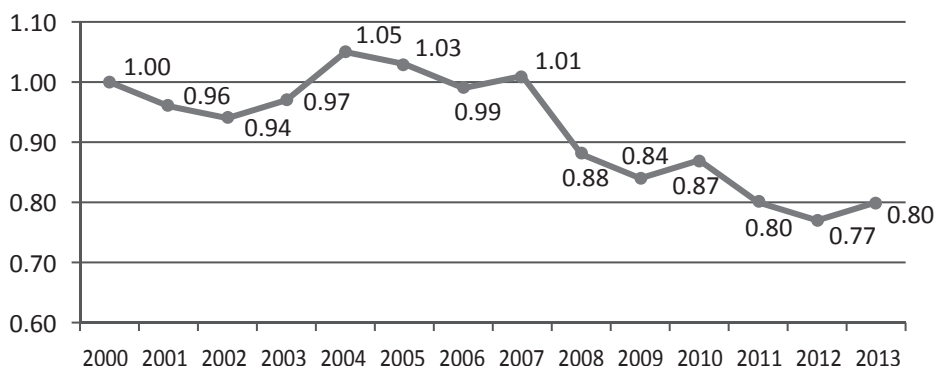
2013年の14年間にわたる26の鉱山のデータでは、2003年から低下傾向が続き、2000年からは累積で0.2ポイントの低下で、2004～2013年の10年間の平均では毎年2.8%の生産性の減少を示している。

モデルには、労働や資本の投入量の他、銅品位の低下と採掘条件の悪化はすでに説明変数として含まれているので、TFPの低下の要因はこれらの要素以外ということになる。チリ財団のレポート [Fundación Chile 2016] では、労働者・経営者など人的資本の質の低下や、鉱山許認可に時間がかかるなどの行政コスト、さらに変数としてとらえきれていない地質的条件の悪化が生産性低下の原因である可能性を示している。

(2) 銅生産向上の政策

銅産業の生産性に低下傾向がみられることは、すでに現政権でも議論の対象になっている⁽⁷⁾。パチェレ政権は、2016年8月に鉱業部門の生産性拡大のための29の方策を打ち出した。本稿で課題としているチリの鉱山業生産のほとんどを占める大鉱山企業向けの政策は、①キャッシュ・コスト (操業コストに債務支払いや管理的経費などの固定費を加えたもの) の情報共有、②Cochilco (チリ銅委員

図8 銅産業生産性 (2000年の値を1.00とした指数)



(出所) Dintrans et al. [2014].

会)主導で戦略会議を開設し、新規投資、生産性、サプライ・チェーン、エネルギー効率、水資源利用、海水利用、地域住民対応、鑄造、技術開発、市場動向、規制などさまざまなテーマの試みをモニターすることをめざす⁽⁸⁾、とされている。

このなかで、とくに興味深いのが、2008年に開始された「鉱業のためのワールド・サプライヤー計画(Programa de Proveedores de Clase Mundial:PPCM)」である。PPCMは、世界で通用する高い技術をもった工業部門へのサプライヤーを250社以上養成することを目標として掲げ、そのための支援を行う計画である。まず、BHPピリトン社が支援を開始し、その後2010年から国営銅企業のコデルコが参加、さらに支援企業と被支援企業のあいだに立つ形で、産業振興公社(Corfo)と半官半民のチリ基金(Fundación Chile)が加わった[Meller & Parodi 2017]。

鉱業部門への中小の財・サービス供給者を、大規模な銅企業が支援することで、競争力の高いチリ国内サプライヤーを育成し工業部門全体の生産性を高めるこの計画は、2016年11月までに104の計画、84企業を支援してきた。2016年からは、これまで鉱山企業による中小サプライヤー支援という2者間の関係が強かったPPCMから、サプライヤーを鉱業部門に限定しない「鉱業部門オープン・イノベーション・プラットフォーム(Plataforma de Innovación Abierta en Minería: PIAM)に移行し、支援の範囲を拡大させている[Fundación Chile 2016]。

おわりに

チリは、他のラテンアメリカ諸国と同様、植民地時代から天然鉱物の輸出が経済発展の主軸であった。19世紀に輸出の主力であった硝石は、20世紀になってその座を銅にとってかわられた

とはいえ、鉱物資源を輸出することで必要な外貨を獲得し、公共政策に必要な資金源とする構造は変わっていない。

しかし、特定の天然資源に依存した経済発展には、脆弱性がつきまとう。まず、需要が海外の市況で決まるために、外生的な価格の変動が大きい。さらに、天然資源であるため、資源量の限界や鉱石品位の低下なども中長期的な課題となる。天然資源からの収入はレントであるため、その分配をめぐる政治的な調整コストや、政策の歪みによって引き起こされる経済的なコストも無視できない。

チリは、1980年代半ばから、一次産品輸出促進に立脚した新たな経済発展戦略をとり、安定した経済成長を遂げてきた。しかし、2000年代の中国など新興国のベースメタル需要の急拡大の影響は大きく、海外需要に牽引される形で、2010年代前半はむしろチリ経済の銅への依存を高める結果となった。

銅産業の生産が拡大するなかで、その産業の生産性に成長がみられるのであれば、チリ経済全体の底上げ効果につながる。しかし、これまでの実証研究では、銅産業の生産性は逆に長期的に低下していることが明らかになった。政府は生産性向上のための施策を打ち出し、民間企業も巻き込む形で対応を図っている。なかでも、チリの銅鉱業への財やサービスのサプライヤーを育成する計画は、下請け企業の技術革新を高めることで鉱業部門全体を発展を図る動きであり、サプライヤーに多い中小企業育成という観点からも注目される。

注 —————
(1) サブプライム後のこの高層ビルの建設中断については、当時のチリ経済の状況を分析した北野 [2007]

を参照。

- (2) これを購買条件という [澤田2013 : 81]。たとえば、チリの銅業企業に対して日本の精錬企業が銅精鉱に対して支払う際の価格は、LMEで決定される国際銅価格から、両社の交渉で決まる精錬費を差し引くことで決まる。
- (3) 図2と4に示した、1996年から2015年までの20年間分の対中国輸出 (の対数値) を対世界輸出 (の対数値) に回帰させた結果は
 $\ln(\text{対世界輸出}) = 7.15 (62.67) + 0.20 (11.71) * \ln(\text{対中国輸出})$, $R^2=0.883$
 となった。ただし、係数の後のカッコ内の数値はt値、 R^2 は決定係数を示す。
- (4) 銅はもともと2%と低い関税であったが、チリ中国FTAの発効で0% (無関税) となった。
- (5) 図には入れていないが、大項目の部門としてはサービス業の比率が最も大きく、2015年のGDPでは79.1%を占める。
- (6) Dintras et al. [2014] では、生産関数をコブ・ダグラス型で
 $\ln(Q_{it}) = 0.331 * \ln(K_{it}) + 0.264 * \ln(L_{it}) + 0.274 * \ln(E_{it}) + 0.337 * \ln(\text{LeyCu}_{it}) + 2.91E - 06(Rm_{it}) + A_{it}$
 と推計している。ここで、 $\ln(\)$ はすべて対数値を示す。また、 Q_{it} は、t期におけるi銅山の生産量 (金属量)、右辺の各変数は生産に影響を与える要素を示し、物的資本 (K)、労働力 (L)、消費エネルギー (E)、銅鉱石の品位低下度 (採掘部が次第に深化するため) (LeyCu)、採掘コスト増 (Rm) である。最後の項の A_{it} が、生産関数の残余として総生産性 (TFP) を表す。検定値であるtの値は、いずれの係数も有意であることを示している。
- (7) 前述のDintrasらの研究以外にも、Corfo-UAI [2014] などが、チリ銅産業の生産性低下を示す実証結果を得ている。Corfo (産業振興公社) は経済省傘下の公的機関であり、銅産業の生産性低下の懸念については公的部門で共有されている。
- (8) 神谷 [2011] は、チリ銅鉱業の課題として、銅石の品位低下に加え、エネルギーコスト、水不足、技術者不足、レントシーキングの政治コストなどを挙げており、これらの情報共有が目的と考えられる。

参考文献

<日本語文献>

- 神谷夏実 2011. 「鉱山大国チリの現状」 『ラテンアメリカ時報』2011年春号 (No.1394).
- 北野浩一 2007. 「チリ—アジア危機より遅い伝播」 『ラテンアメリカ・レポート』26 (1).
- 澤田賢治 2013. 『資源と経済—持続可能な金属資源の利用を求めて』 丸善出版.
- JOGMEC 2016. 「世界の鉱山の趨勢2016: チリ」.
- 谷口正次 2008. 『次に不足するのは銅だ』 アスキー新書.

<外国語文献>

- Arellano Marin, José Pablo 2015. *¿Qué hacemos ahora que terminó el superciclo del cobre?*. Santiago: CIEPLAN.
- Corfo-UAI 2014. “Evolución de la PTF en Chile.” *Bolletín* 8, Santiago.
- Cochilco 2016. “Anuario de estadísticas del cobre y otros minerales 1996-2015.” Cochilco.
- Diaz, Alvaro 1996. “Chile: La industria en la segunda fase exportadora: trayectoria histórica y desafíos para los noventa.” en Jorge Katz ed. *Estabilización macroeconómica e reforma estructural y comportamiento industrial: estructura y funcionamiento del sector manufacturero latinoamericano en los años 90*. Buenos Aires: CEPAL.
- Dintrans, Emilio Castillo, Sergio Verdugo Montenegro, y Jorge Canallopts Araya 2014. “Productividad en la industria minera en Chile.” Cochilco.
- Fundación Chile 2016. “Desde el cobre a la innovación: Roadmap Tecnológico 2015-2035.” Fundación Chile.
- Meller, Patricio y Pablo Parodi 2017. *Del programa de proveedores a la innovación abierta en minería*. Santiago: CIEPLAN.
- Muñoz, Oscar 2007. *El modelo económico de la Concertación, 1990-2005, ¿reformas o cambio?*. Santiago: FLACSO.
- Sachs, Jeffrey, and Andrew Warner 2001. “The Curse of Natural Resources.” *European Economic Review*, 45 (4-6), May: 827-838.

(きたの・こういち/アジア経済研究所)