



DF「文化論・産業経済論」第8回資料

躍進するペルー及びチリと日本との関係

2018年12月 11 日

澤田 賢治

資源経済戦略研究会 代表





私にとっての大きな転機となった事は、

- ① 自然が好きで、世界を知りたいため、資源系の学問を選択(九州大学理学部)
- ② 政府系機関に就職(金属鉱業事業団、現石油天然ガス・金属鉱物資源機構)
- ③ 米国留学で、「資源経済学」を学ぶ(コロラド鉱山大学資源経済学部)
- ④ 国連機関での勤務経験
- ⑤ 政府系機関と東京大学生産技術研究所勤務の二足の草鞋

② ペルー
技術協力に
よる鉱山開
発



③ 米国
Colorado
School of
Mines



④ 米国
国連天然資
源回転基金



⑤ 政府系組織で業務する傍ら、講義や大学での兼務

九州大学や東北大学の工学部で集中講義(2000 - 2014年)

東京大学での工学部・EMPで講義 (2008 - 2015年)

国際資源大学での国内外研修生講義 (2000 - 2017年)

秋田大学国際資源学部留学生講義 (2016 - 2017年)

Direct Force を通じた講義(獨協大学、

ものづくり大学等) (2016 - 2017年)

自営業(資源経済戦略研究会)での調査活動



1. ペルーとチリの比較

- 主要指標から見た両国の概要
- 鉱物資源からの両国の位置付け

2. ペルーの概況

- ペルーの気候、政治・経済の概要
- ペルーの産業
- 日本との関係

3. チリの概況

- チリの文化、政治・経済の概要
- チリの産業
- 日本との関係

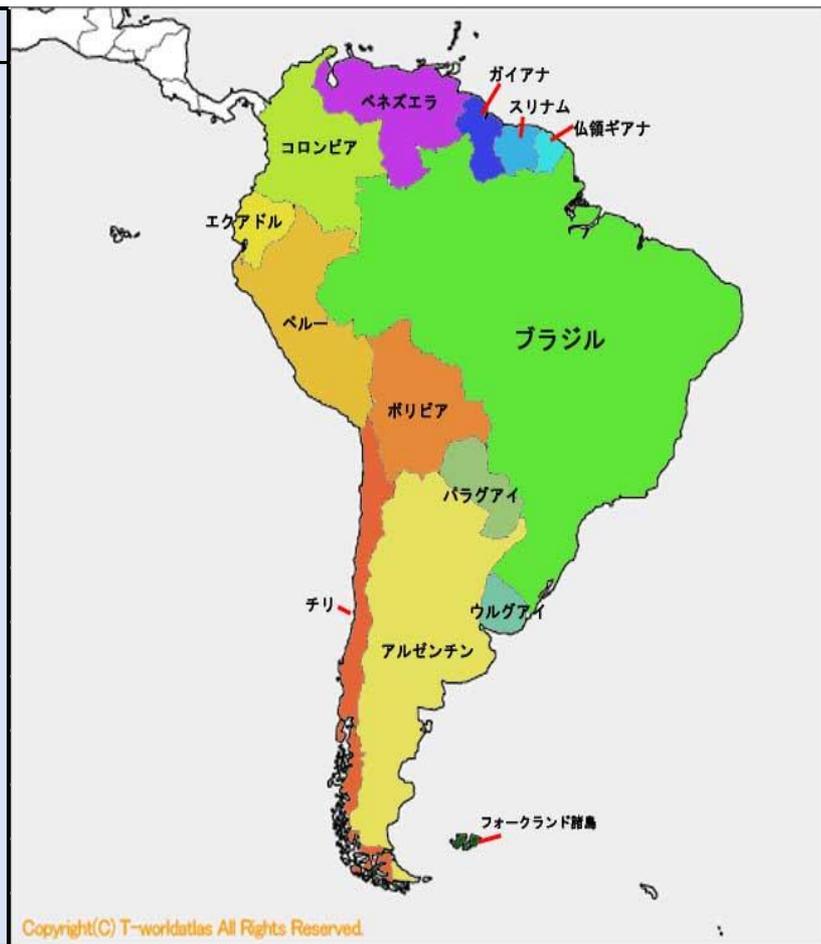
4. 製錬原料の確保

ペルーとチリの主要指標



- ペルーは、鉱産物の輸出が総輸出額の65%を占める鉱業国。2016年において、鉱産物の生産量は、銅・銀・亜鉛が世界第2位、モリブデンが世界第4位、金・錫が世界第6位であった。
- チリは、世界最大の銅生産国であり、世界生産の27%を占めている。鉱産物の輸出は総輸出額の86%に達する。

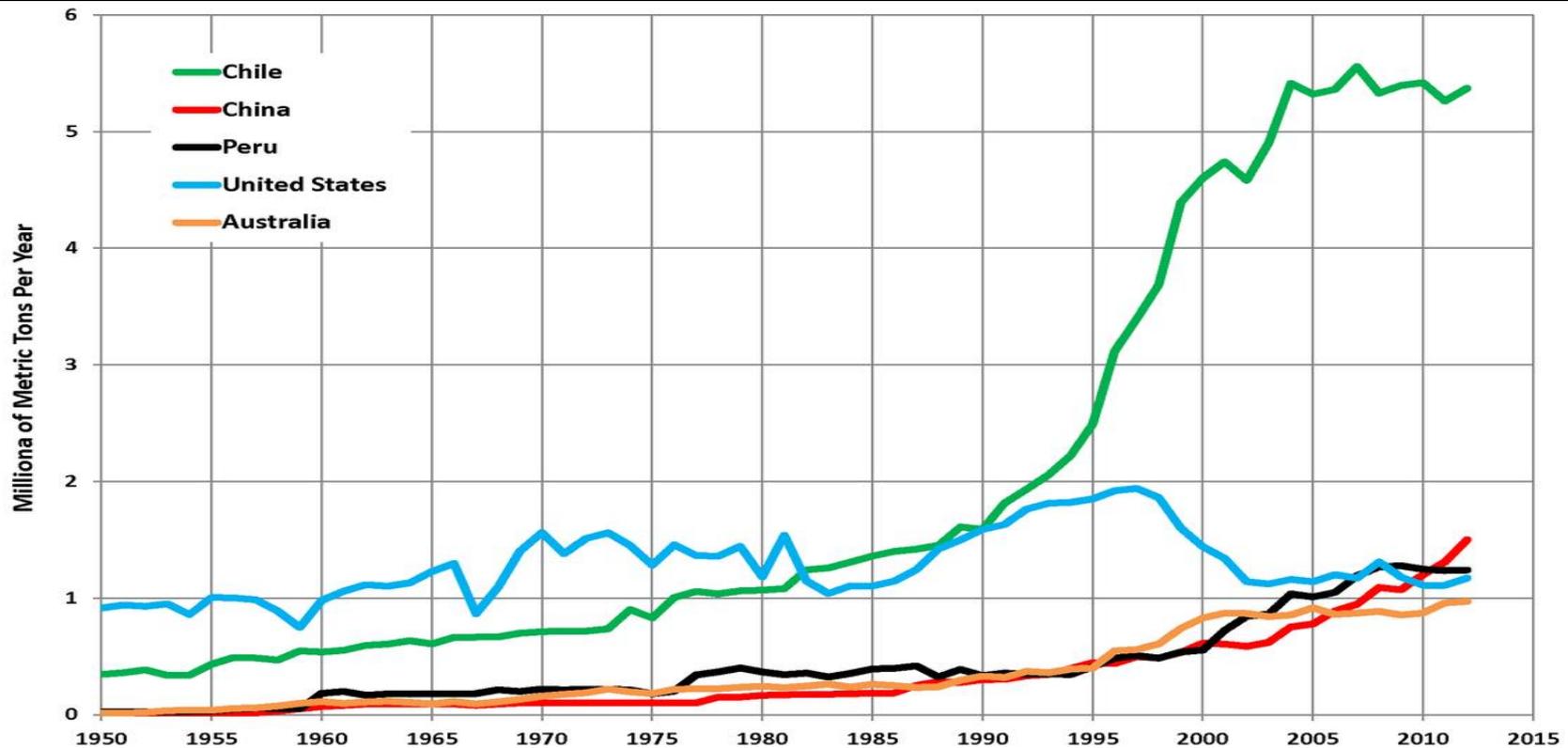
国名	ペルー共和国	チリ共和国
面積 (Km ²)	1,285,216	756,152
海岸線沿長 (Km)	2,414	6,435
人口 (百万人)	33.1 (2017年)	18.2 (2018年)
人口密度 (人/Km ²)	21 (2017年)	24 (2018年)
GDP (10億US\$)	211.39 (2017年)	277.08 (2017年)
一人当たりGDP (US\$)	6,386	15,224
民族構成	白人 (15%) メスティーソ (45%) 先住民 (37%)	白人 (53%) メスティーソ (44%)



ペルーとチリの銅鉱山生産 (1950～2013)



- ペルーとチリは、鉱物資源に富んだ国である。ペルーでは銅・鉛・亜鉛が、チリでは銅・金で知られている。チリでは最近バッテリーに使われるリチウム資源が脚光を浴びている。
- 下図は主要な銅生産国の銅鉱山生産の推移を示している。チリにおいては1990年代から飛躍的な生産増が展開されている。ペルーも2000年以降、増加傾向にある。

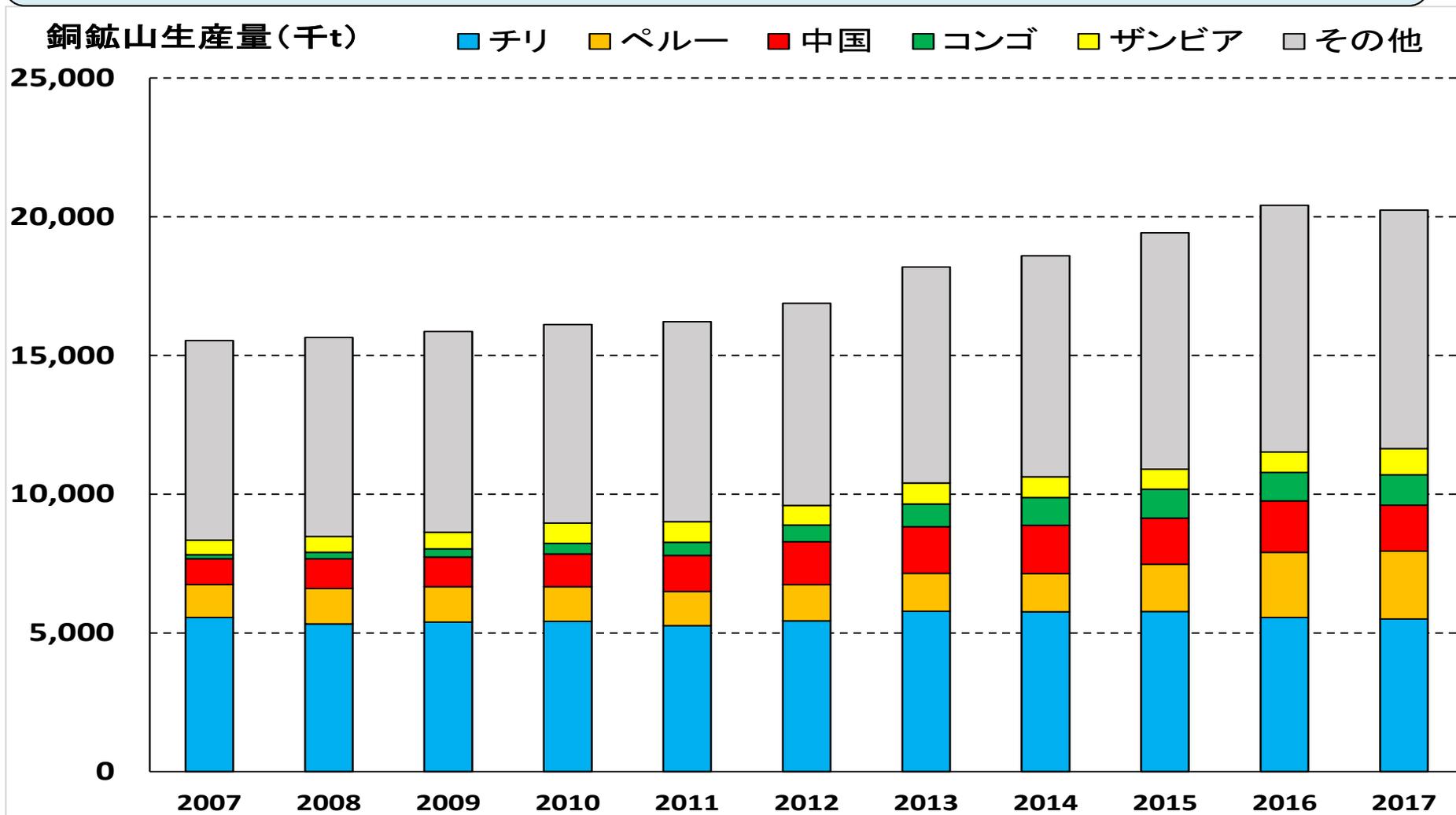


主要国の銅鉱山生産 (2007～2017)



資源経済戦略研究会

- ・ チリは世界最大の銅鉱山生産国で、ペルーが世界第2位。ペルーの生産増が顕著。
- ・ 2017年の順位は、チリ(世界生産の27%)・ペルー(12%)・中国(8%)・コンゴ(5%)・ザンビア(4%)。



出典: World Bureau of Metal Statistics に基づき作成

ペルーの文化



- ペルーの文化は、ヨーロッパ人が到着する前に何百年も栄えた文明と異文化の接触による文化融合で特徴づけられる。
- ペルーの世界遺産は、文化遺産8件、自然遺産が2件、複合遺産は2件で合計12件がある。下図はその代表的遺産である。



征服者によるコロニアル都市



天空都市マチュピチ



リマ

マチュピチ

ナスカ

クスコ

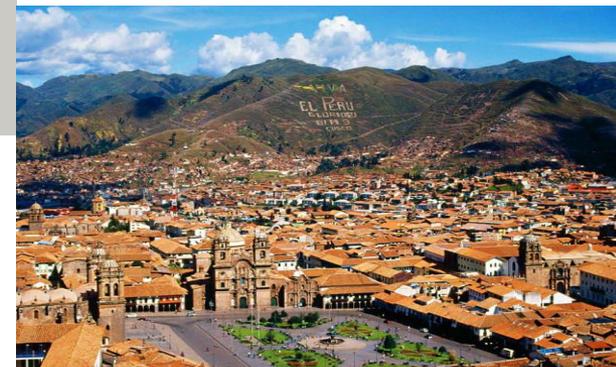
アレキパ

チチカカ湖

ナスカの地上絵



インカ帝国の黄金卿



ペルーの気候



- ペルーの気候帯は、コスタ・シエラ・セルバの3つに区分される。

コスタ(海岸・砂漠地帯): 年間平均気温は20度前後で、雨は降らない。5~11月は、日中どんより曇り空となる。フンボルト海流という寒流により大気の下層が冷やされ、ガルーアと呼ばれる移流霧が発生。

シエラ(アンデス山岳地帯): 標高2,500~4,500 mで、ほとんどが不毛地帯。

セルバ(ジャングル地帯): ペルー国土の60%を占める。アマゾン熱帯雨林地帯。11~4月が雨季。

PERU



ペルーの政権



- ・ 1980年に民政に移管し、1990年代のフジモリ政権によるテロ及び経済問題への取組により国政が安定化。同政権時代に基礎が作られた。
- ・ 経済政策を踏襲したトレド政権以降、ペルーは躍進を遂げる。その一方、貧富の格差の是正が課題。右図は32歳で大統領に就任したガルシアとフジモリ。

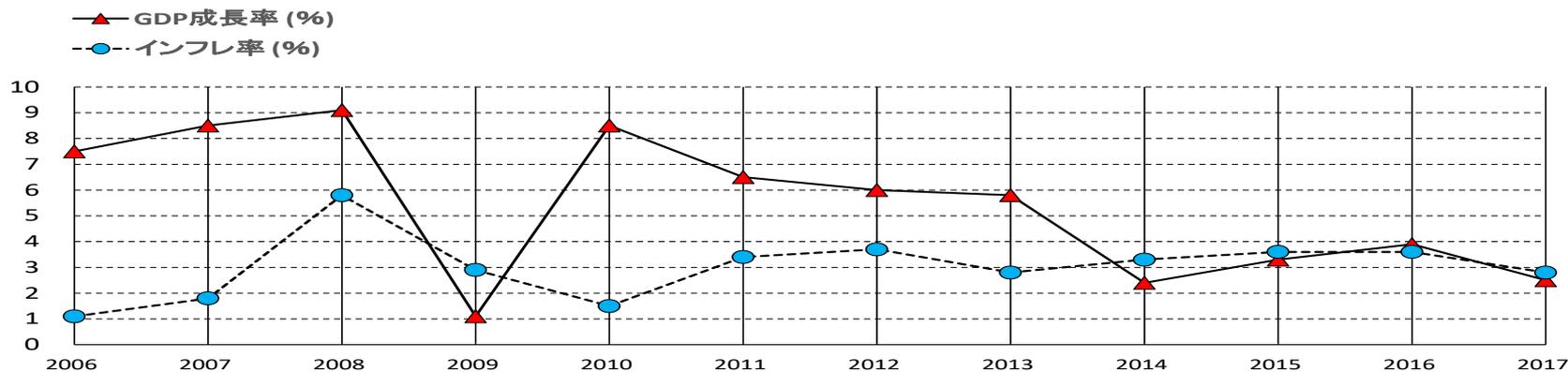


1821年	スペインから独立	
1968～1980年	軍事政権	
1980～1985年	ベラウンデ政権	民政に移管
1985～1990年	ガルシア第一期政権	反米・反帝国主義を叫び32歳で就任
1990～1995年	フジモリ第一期政権	テロ及び経済対策への取組
1995～2000年	フジモリ第二期政権	により国政が安定
2000～2001年	フジモリ第三期政権	退陣後バニアクア暫定政権
2001～2006年	トレド政権	経済政策踏襲により経済躍進
2006～2011年	ガルシア第二期政権	アメリカ人民革命から再び就任
2011～2016年	ウマラ政権	貧困層支持でケイコ候補に僅差の勝利
2016年7月～	クチンスキー政権	僅差でケイコ候補に勝利。TPPの推進
2018年3月～	ビスカラ政権	前政権の汚職疑惑により就任

ペルーの主要経済指標(2006-2017)



- ペルー経済は順調であり、GDP成長率は6~9%(2006-2013年),2~3%(2014-2017年)。
- ペルーは鉱業に大きく依存しており、輸出総額の60%以上が鉱産物の輸出が占めている。



■ 鉱産物輸出額 (百万US\$) ■ 非鉱産物輸出額 (百万US\$) ▲ 鉱産物輸出割合 (%)

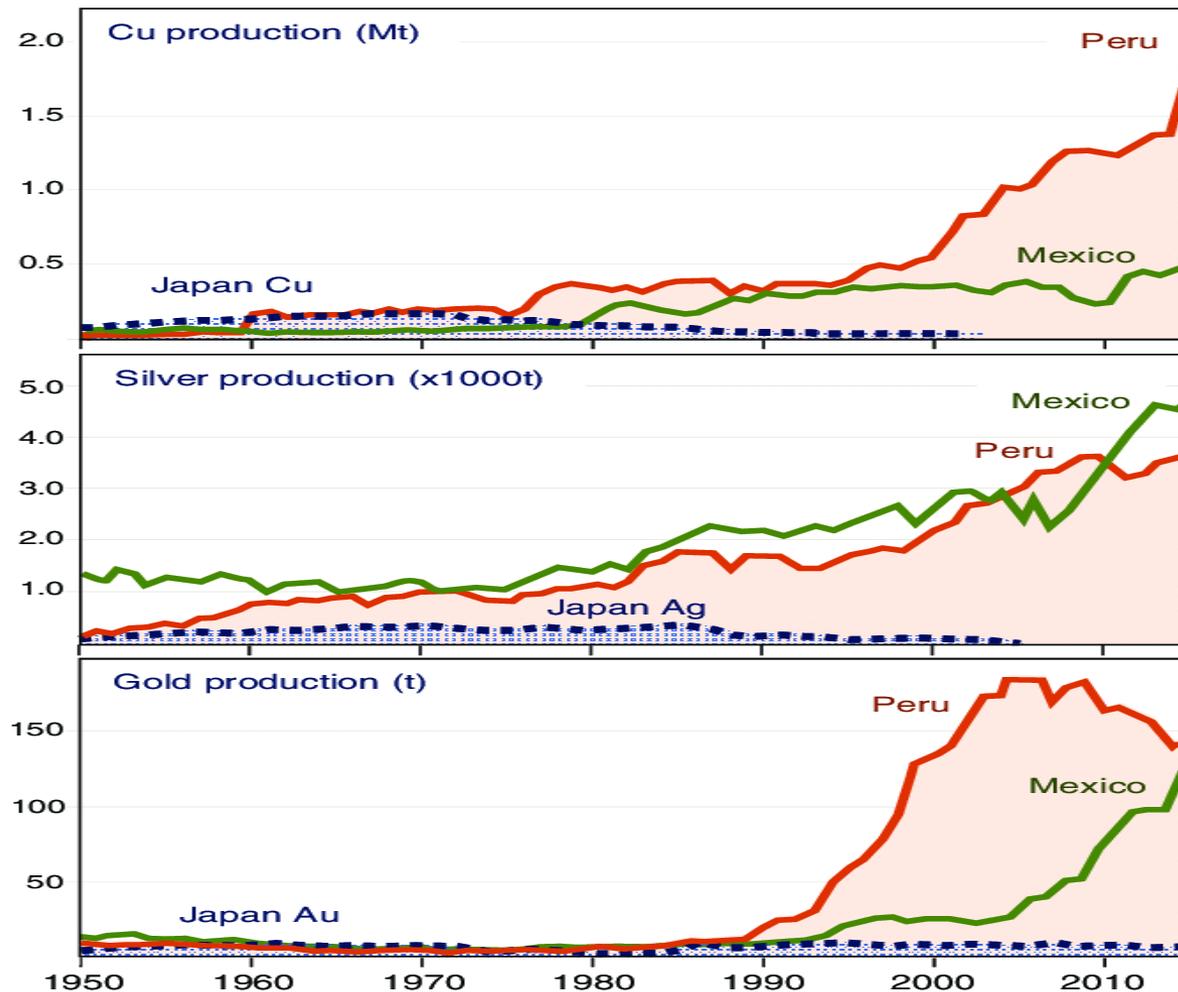


ペルーの銅・銀・金の生産(1950-2015)



資源経済戦略研究会

- ・ ペルーは、銅・亜鉛・金に恵まれており、銅は2016年に世界第2位(生産量2,354千t)と前年比38%増となった。亜鉛も世界生産第2に、金は世界第6位の位置にある。
- ・ 2016年に就任したクチンスキ大統領は、行政手続きの簡素化や迅速化、環境規制緩和の鉱業政策を推進した。

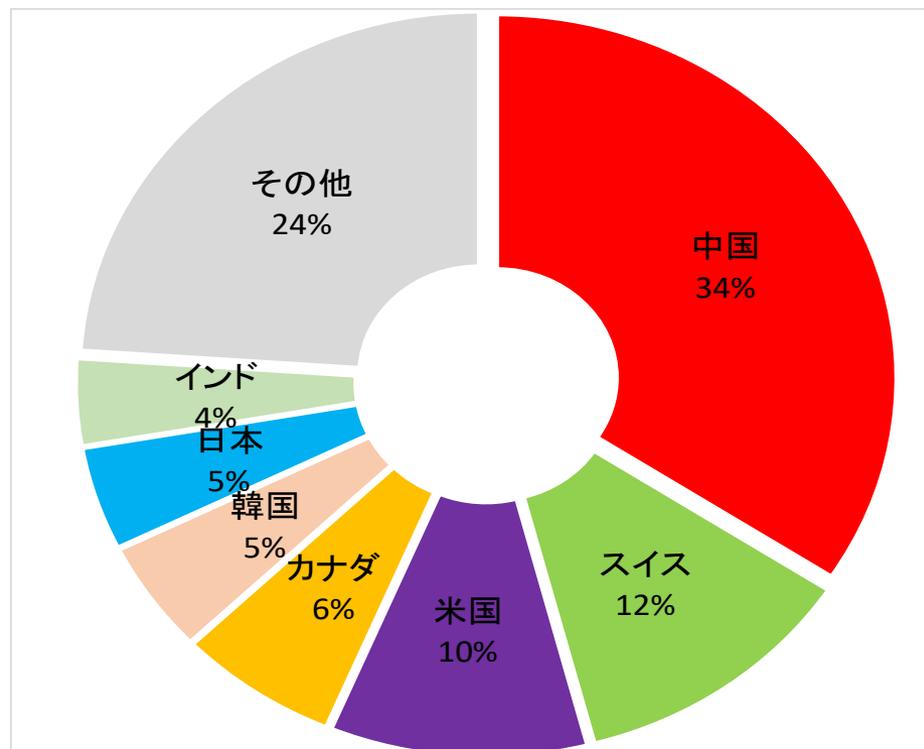
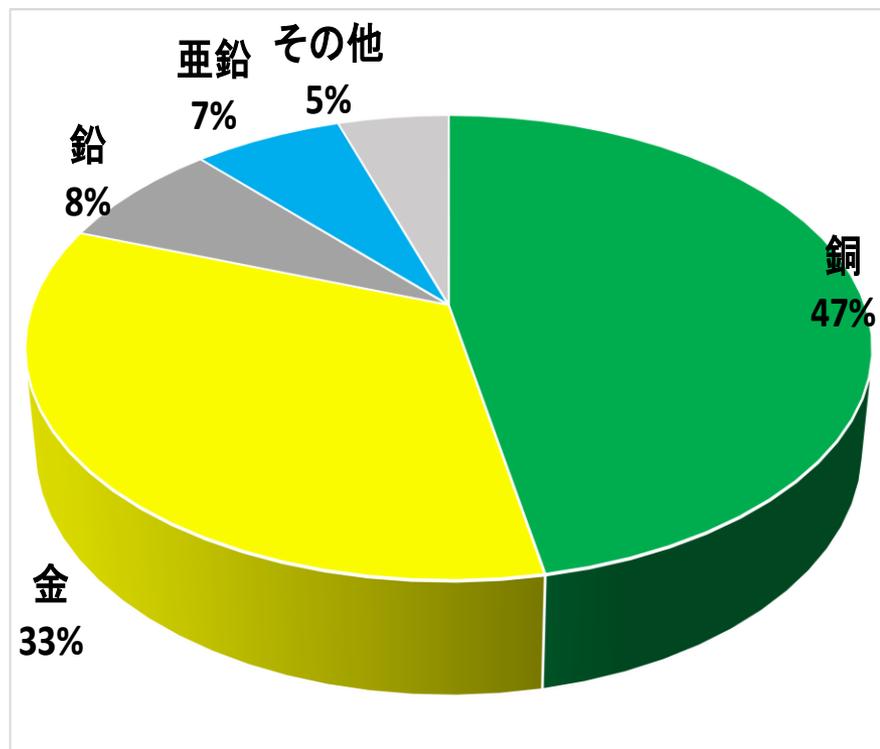


ペルーの鉱産物輸出と輸出先(2016年)



資源経済戦略研究会

- ・ ペルーの2016年における輸出額は、21,652百万US\$。その内65%は鉱産物輸出に依存。鉱産物輸出の内訳は、銅(47%)・金(33%)・鉛(8%)・亜鉛(7%)・その他(5%)となっている。
- ・ 輸出先は、中国が最大で輸出額の34%を占めている。日本は5%であり、銅・亜鉛等の製錬原料が主たる鉱産物。

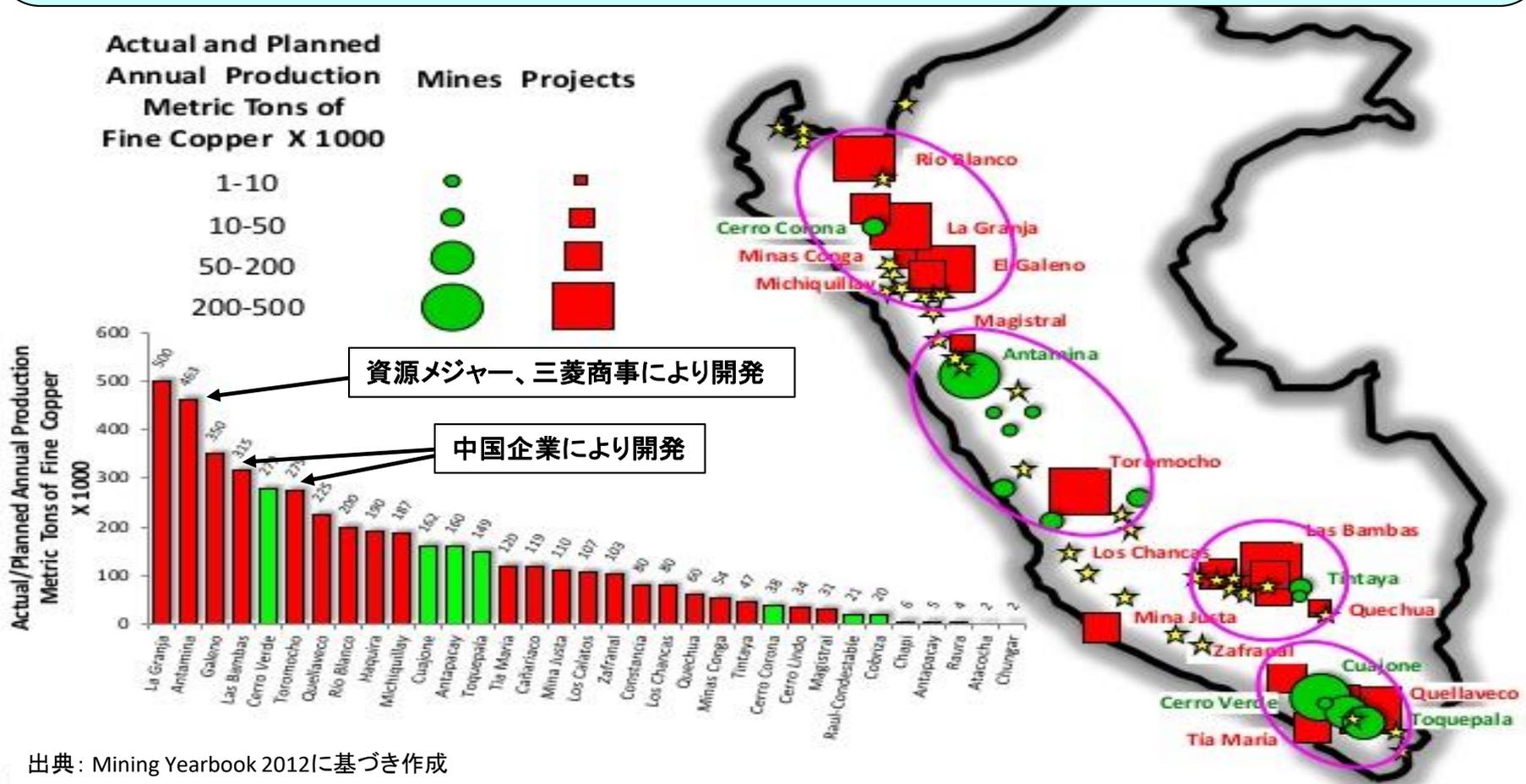


出典: Ministry of Economics and Finance (Peru) に基づき作成

ペルーの銅鉱山と開発案件の分布



- ペルーは世界第2位の銅鉱山生産国であり、緑色で示すCerro Verde, Cuajone, Antamina等の稼行鉱山がある。最近、中国企業は、Las Bambas(329千t/年), Toromocho(168千t/年)を開発。
- ペルーには未開発の銅プロジェクトが多数あり、赤色で示す大規模案件がある。



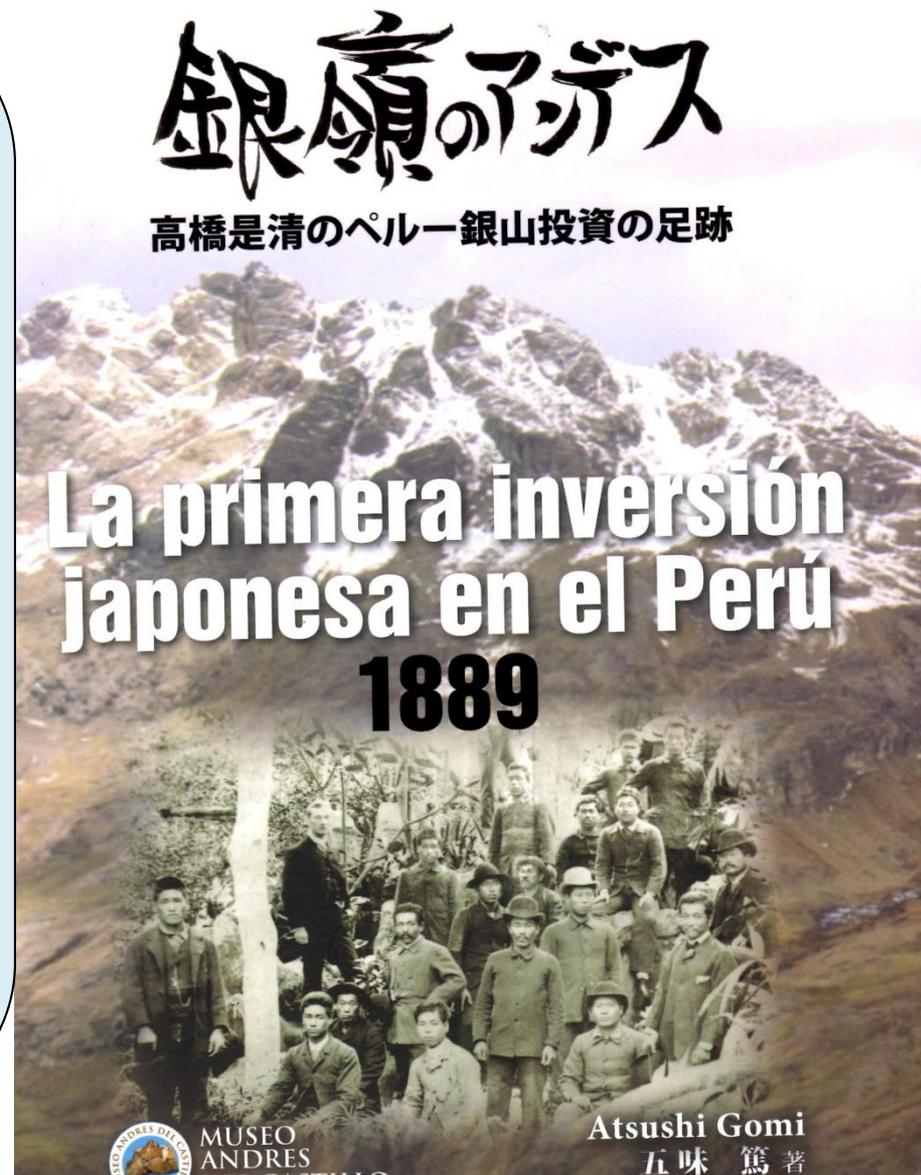


- 大型銅鉱山のLas Bambasは、中国独禁法の域外適用により中国企業が取得。
- Glencore/Xstrataの合併計画に対し、中国独禁法では外国企業同士の合併であっても、合併各社の売上高が所定の基準値を超える場合、中国商務部の審査を受ける必要がある。
- 中国商務部は、Glencore/Xstrataの合併を条件付で認可した。その条件は、①Las Bambasの権益売却、②銅精鉱の中国への供給義務、であった。
- 2014年4月、Glencore XstrataはLas Bambasの権益100%を中国コンソーシアムへ58.5億US\$で売却。Las Bambasは年間銅生産量は40万t、モリブデン5千tの大型鉱山である。





- ・ 明治時代初頭、日本は初めてペルーの銀カワラクラ銀鉱山の開発に着手。
- ・ 「日秘鉱業会社」の創設のため、高橋是清はペルーを訪問し、カワラクラ銀鉱山の開発を陣頭指揮した。
- ・ この鉱山は、130年を経て、今日もなお操業を続けている。
- ・ ペルーと日本の関係は深化し、ペルーはラテンアメリカ諸国で最初に日本と国交を結んだ国であり、その後の日本人移民に通じている。
- ・ 右図は、高橋是清のペルー銀山投資の足跡を示した図書の表紙。





- 高橋是清は、日秘鉱業会社出資者及び代表として、1889年11月ペルーへ出発、1890年1月ペルーに到着。2月21日にカラワクラ鉱山に到着し、2月25日に開山式行った。日本から派遣の鉱山労働者は家族を含めて623名であった。しかし、同鉱山の富鉱部が採掘済であることが判明し、鉱山からの撤退を決め、6月5日に帰国。
- 1890年にペルーから帰国し、1892年日本銀行総裁川田小一郎の知遇を得て日本銀行に入行。1899年に日本銀行副総裁を務め、1904～1905年に米国や英国における日露戦争の戦時外債の公募で活躍。1億500万ポンドの募集に成功。
- 1911年日本銀行総裁を務め、1913年に蔵相に就任。1921年首相兼蔵相を歴任。
- 1927年蔵相に再任され金融恐慌の收拾にあたった。財政再建方針をめぐる軍部と対立。1936年2月26日に陸軍若手将校により惨殺。



高橋是清 1889年撮影(当時36歳)



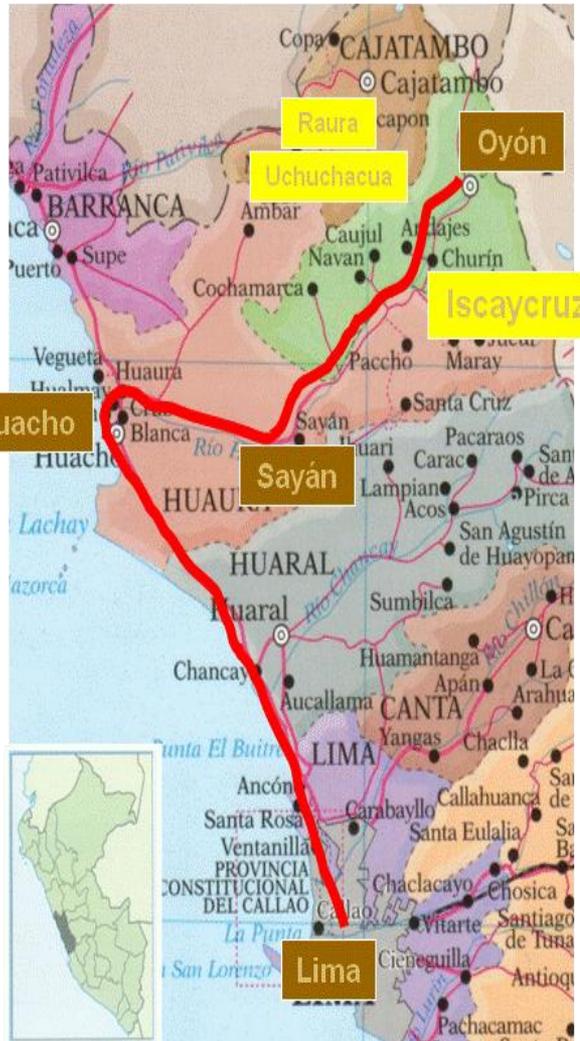
日銀総裁 川田小一郎

日本の技術協力による資源開発



資源経済戦略研究会

- 大学卒業後、国内事業の担当から1978～1981年にわたり、鉱物資源探査の分野で発展途上国における政府開発援助（ODA）の事業を担当。特に、ペルーのプロジェクトで鉱山開発に繋がった成功案件を体験。



ペルー政府からの要請状取り付け、酸化鉱深部の硫化鉱の発見に貢献

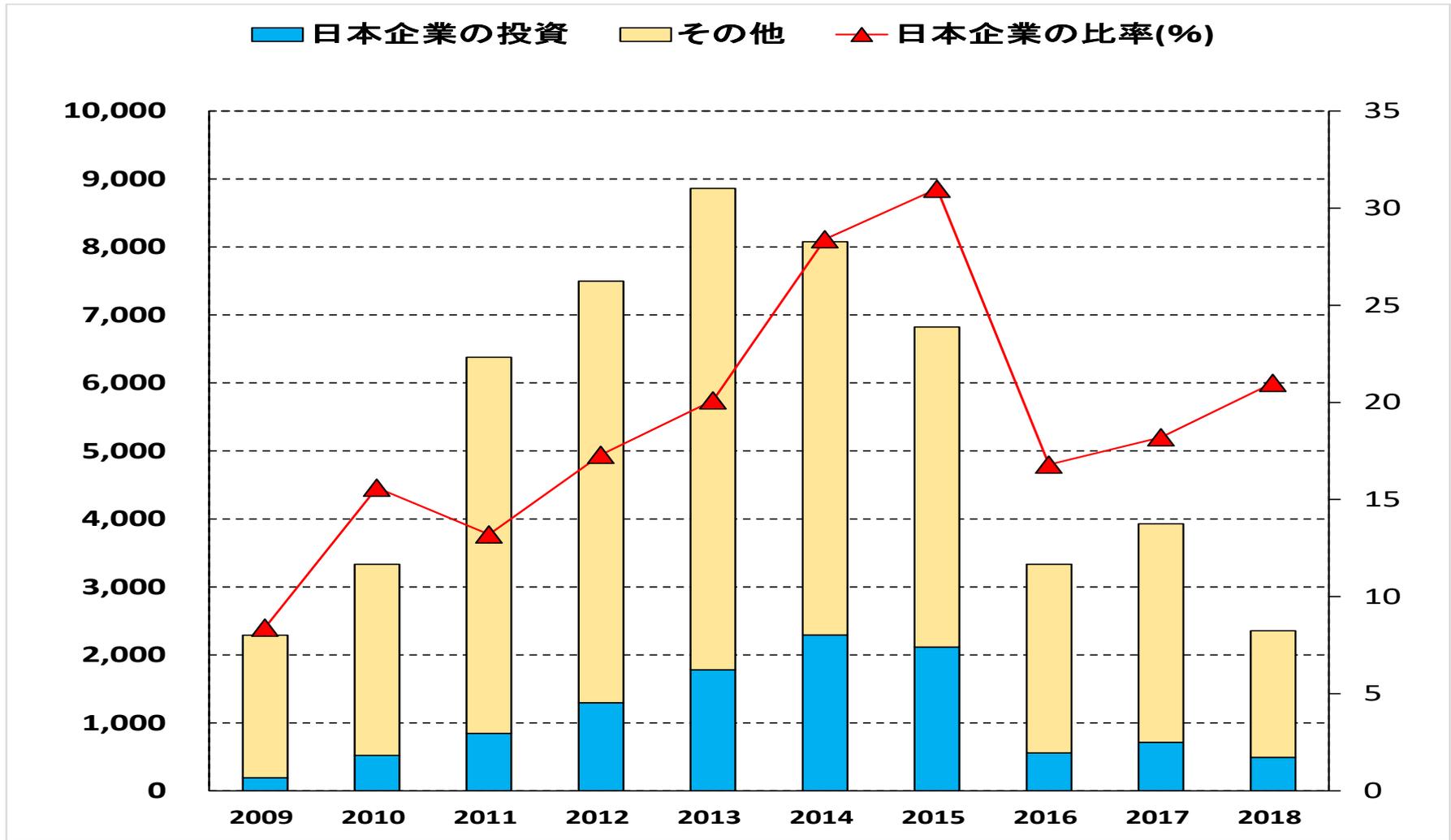


Iscaycruz は日本企業ではなく、海外企業により開発された鉛・亜鉛鉱山

ペルーにおける鉱業投資額(2009～2017)



- ・ ペルーの鉱業投資額は、資源価格に影響。2018年投資額は1～7月分のみを示す。
- ・ 日本企業の投資額は2009年以来増加傾向、2015年は30%を占める。その後は減少傾向。



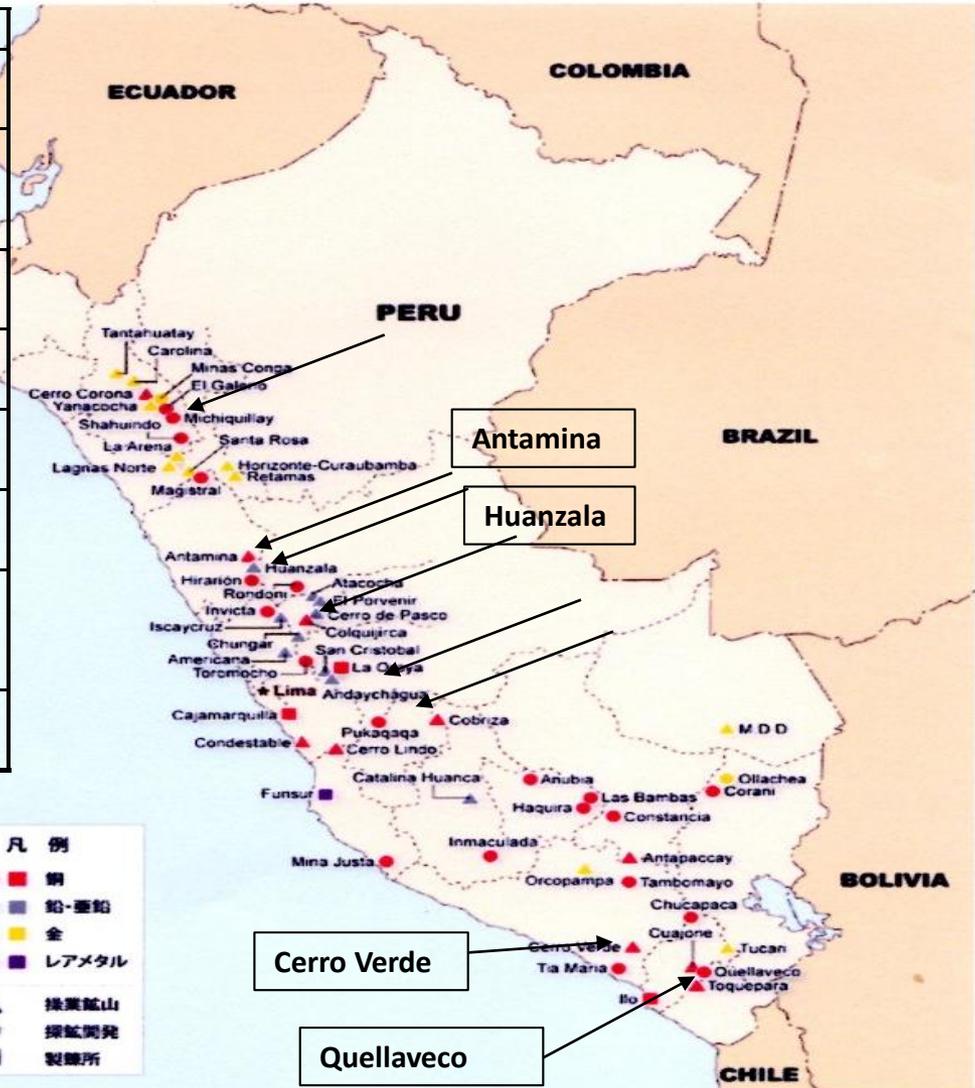
出典: Mining Statistical Bulletin July 2018, Ministry of Energy and Mines (Peru)

ペルーにおける日本資源企業の投資



資源経済戦略研究会

ステージ	鉱山名	鉱種	日本企業（権益）
操業中	Antamina	Cu, Zn	三菱商事(10%)
操業中	Cerro Verde	Cu	住友金属鉱山(16.8%) 住友商事(4.2%)
操業中	Huanzala	Zn	三井金属鉱業(100%)
操業中	Pallca	Zn	三井金属鉱業(100%)
開発中	Quechua	Cu	PPC(100%)
開発中	Quellaveco	Cu	三菱商事(18.1%)
開発中	Marcobre	Cu	PPC(6.75%) 丸紅(0.75%)
開発中	Zafranal	Cu	三菱マテリアル(20%)



- 凡例
- 銅
 - 鉛・亜鉛
 - 金
 - レアメタル
 - △ 操業鉱山
 - 探鉱開発
 - 製錬所

出典: JOGMEC 世界の鉱業の趨勢2017に基づき作成

図1. 主要鉱山、製錬所位置図

ペルーのアンタミナ銅鉱山



- ・ ペルーで主要な銅・亜鉛鉱山、2016年、銅(444千t)・亜鉛(261千t)・鉛(13千t)であり、銅生産量はCerro Verde(473千t)に次ぐ規模を誇る
- ・ リマの北270 Kmに位置し、海拔4,200～4,700 mにある。
- ・ 23億US\$を投じて、2001年より操業開始し、権益はBHP Billiton(33.75%)・Xstrata(33.75%)・Teck Resources(22.5%)・三菱商事(10%)となっている。

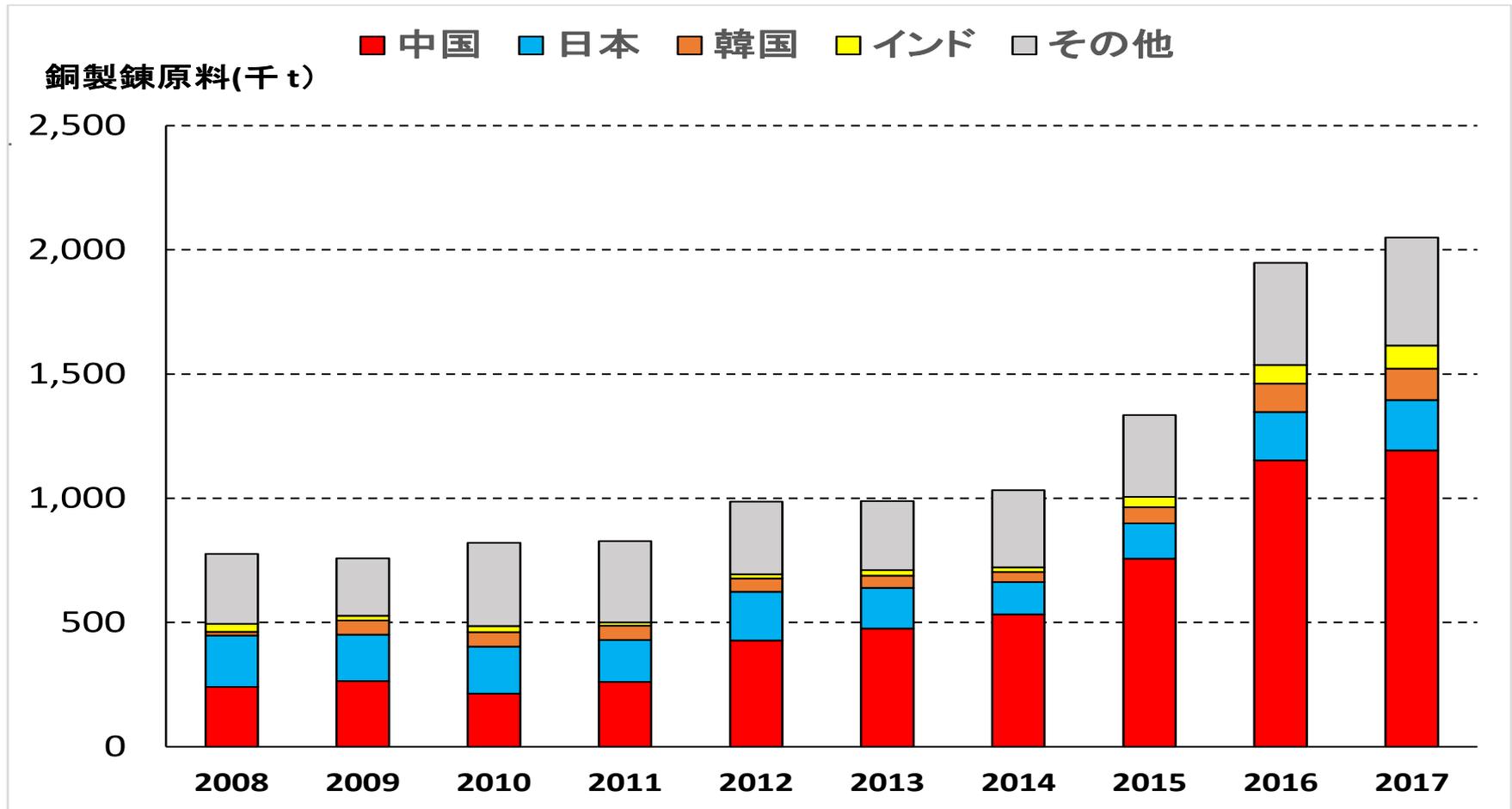


ペルーの銅製錬原料輸出先(2008-2017)



資源経済戦略研究会

- ペルーからの銅製錬原料の輸出は、過去2年間は2.0百万t(含有銅量)前後で推移。
- 2017年は、中国(58%)・日本(9%)・韓国(6%)・インド(5%)が主要輸出先であり、アジア向けで78%を占める。中国への輸出が急増している。



出典: World Bureau of Metal Statistics 2009~2018に基づく。製錬原料の銅品位を25%と推定して算出。



- ・ 元来、インカ帝国とマプーチェ人による文化が主流であったが、スペインによる征服後はスペインの影響を受ける。19世紀後半のドイツ人移民により、チリ南部はバイエルン地方の文化の影響。
- ・ チリの世界遺産は、文化遺産6件がある。 下図はその代表的遺産である。



チリ北部の硝石製錬所

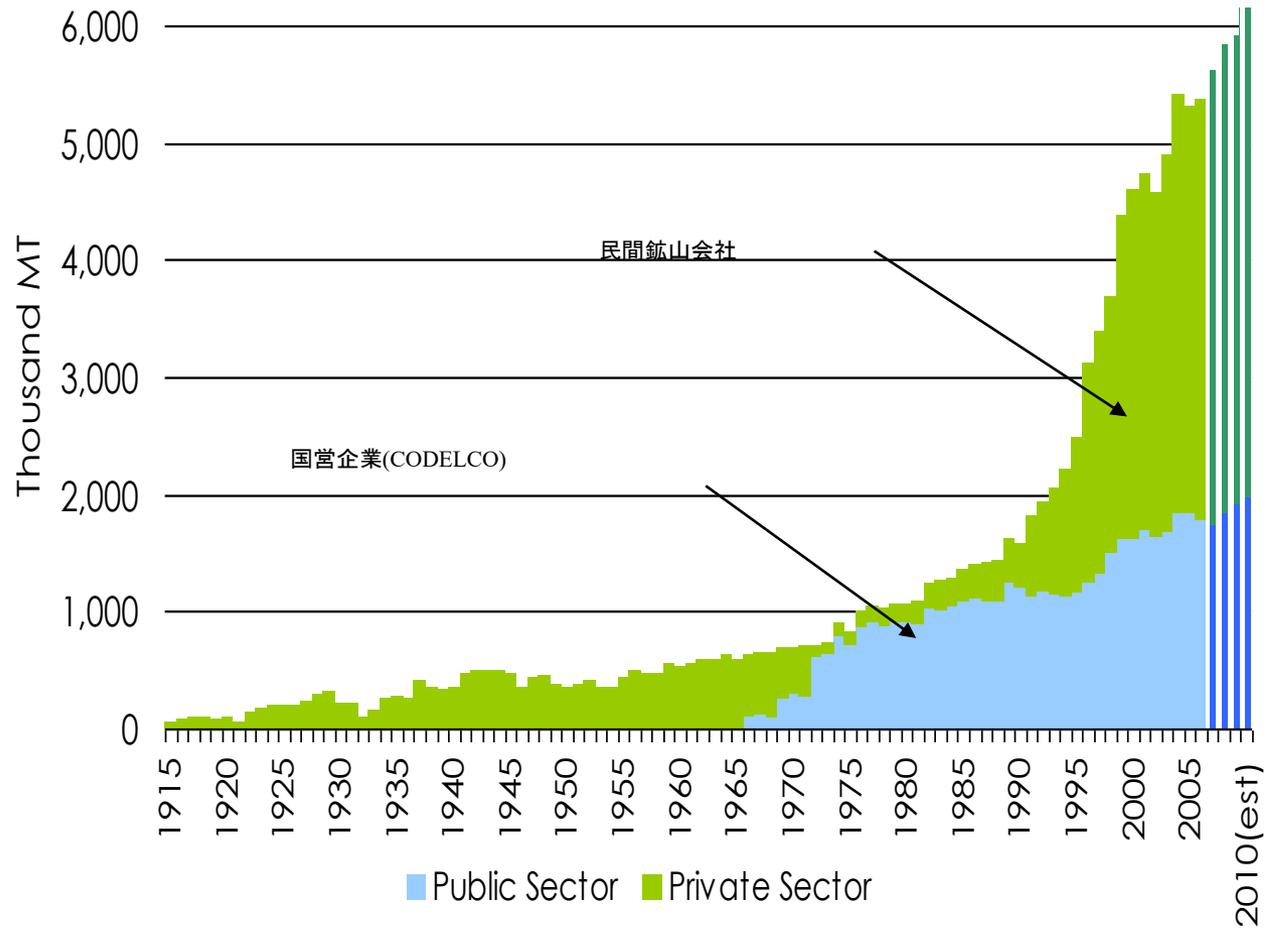


海灣都市、バルパライソ

カパック・ニャン、アンデスの道

イースター島のモアイ





チリの歴代政権の推移



- ・ バチエレ第二期政権は、近隣諸国との関係強化やアジア太平洋地域との関係を重視。二国間のEPA/FTAの締結を進めるとともに、2018年3月にTPP11の署名式を主催。
- ・ ピニエラ第二期政権においても、同様な基本政策を踏襲。開放的な経済政策を推進。



アジェンデ大統領



ピノチェット大統領

1818年	事実上の独立
1970年	アジェンデ社会主義政権誕生
1973年	クーデターによりピノチェット軍事政権誕生
1988年	ピノチェット大統領信任投票で敗北
1990年	エイルウィン政権成立(民政移管)
1994年	フレイ政権成立
2000年	ラゴス政権成立
2006年	バチエレ第一期政権成立
2010年	ピニエラ第一期政権成立
2014年	バチエレ第二期政権成立
2018年	ピニエラ第二期政権成立

チリのGDP成長率(1970~2017年)

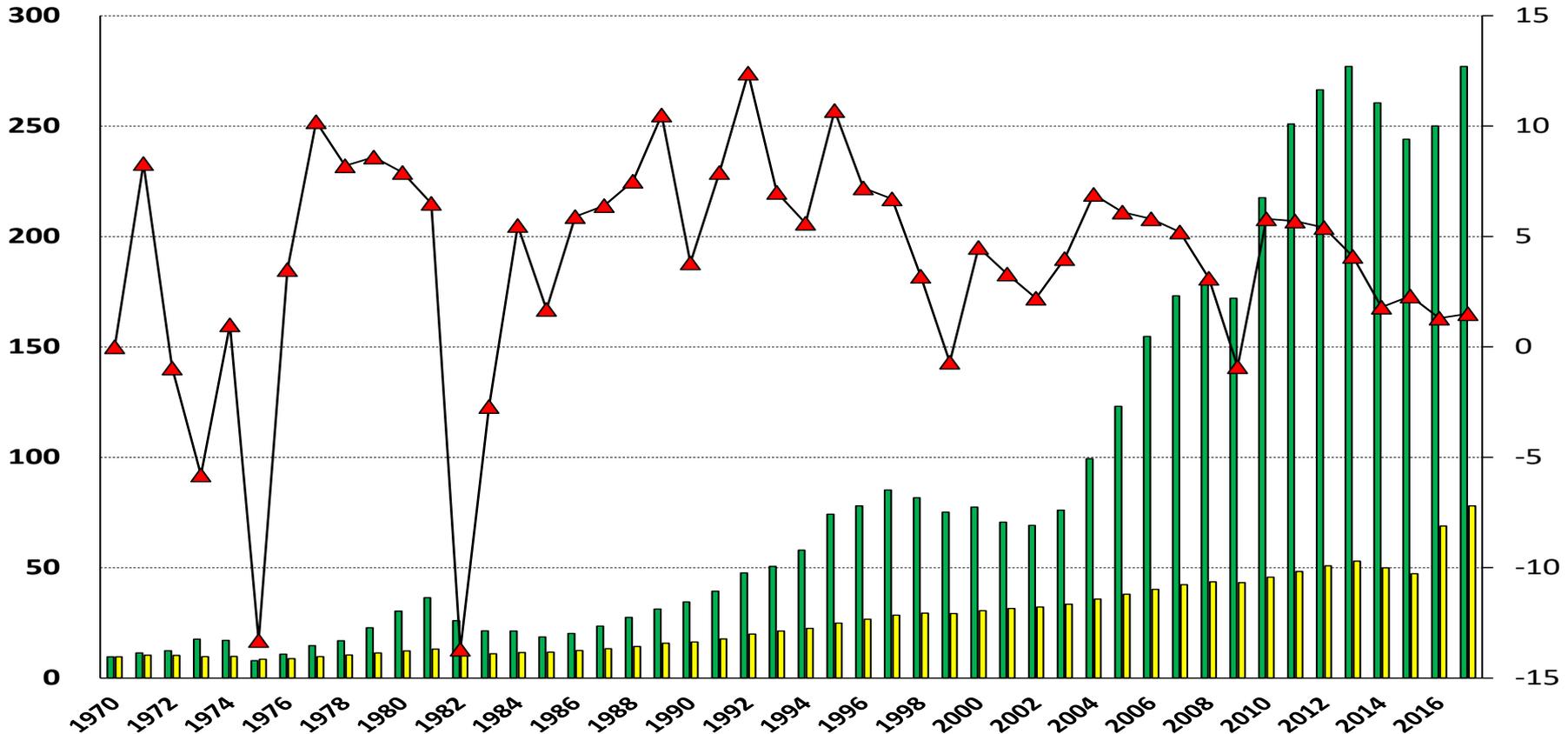


- 1966年、チリ政府は国営企業のCODELCOを設立し、鉱業のチリ化政策を推進。
- 1971年、Allende社会主義政権は、米国企業経営の5鉱山国有化を断行。
- 国有化後、チリのGDPは1975年に-13.3%を記録。Pinochet政権(1974-1989年)は、国有化の補償問題を解決し、1977-1981年にはGDPは10.2-6.5%の高い数字を示した。

■ 名目GDP ■ 実質GDP ▲ 経済成長率

名目及び実質GDP (10億US\$)

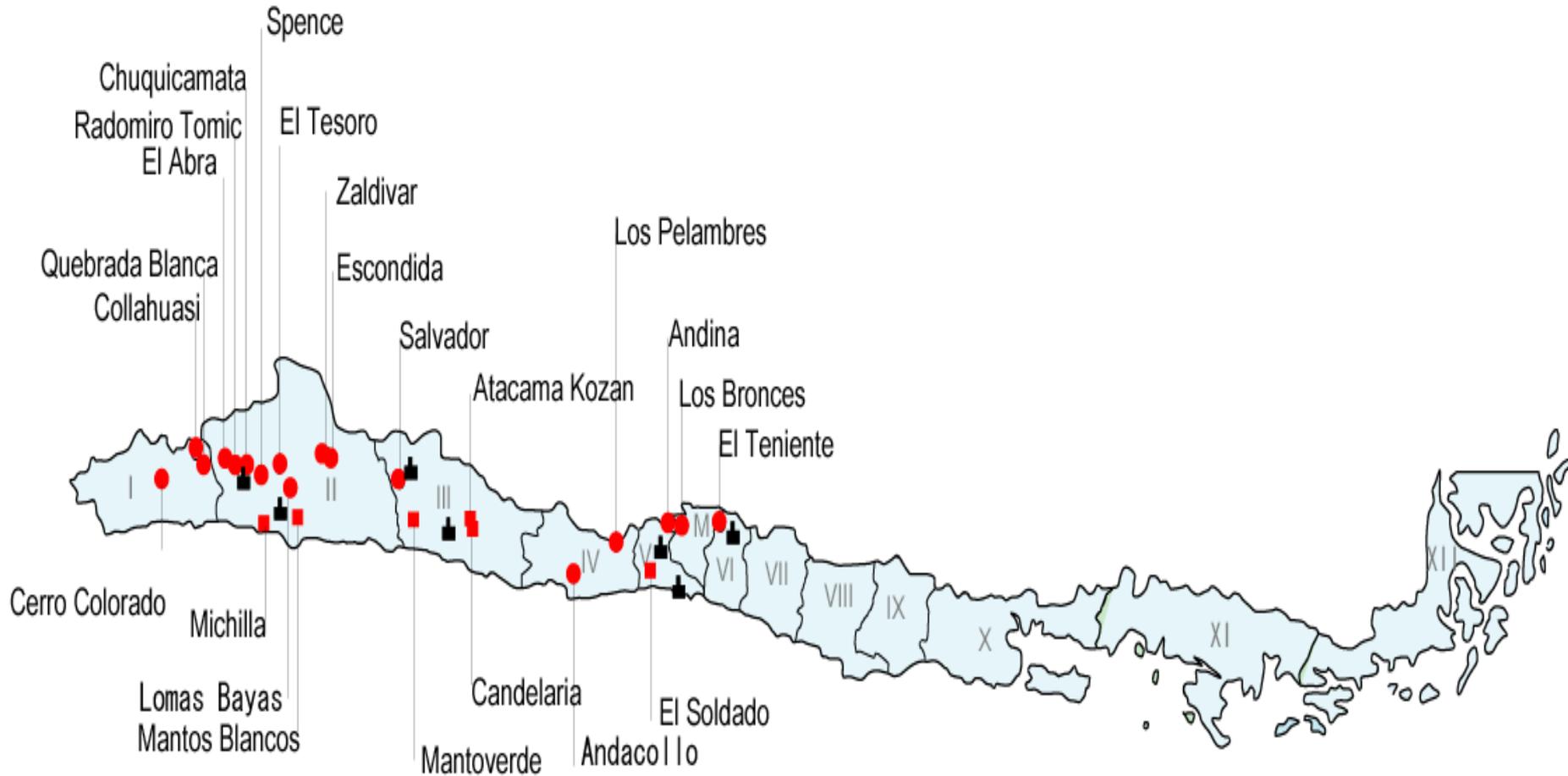
経済成長率 (%)



チリの鉱山・製錬所位置図



チリは世界銅生産の約30%を占めている。2016年には世界銅鉱山生産のベスト10位に5鉱山がリストアップされている。
第1位: Escondida(1,002千t)、第2位: Chuquicamata(620千t)、第4位: Collahuasi(507千t)、第7位: El Teniente(475千t)、
第10位: Los Pelambres(368千t)



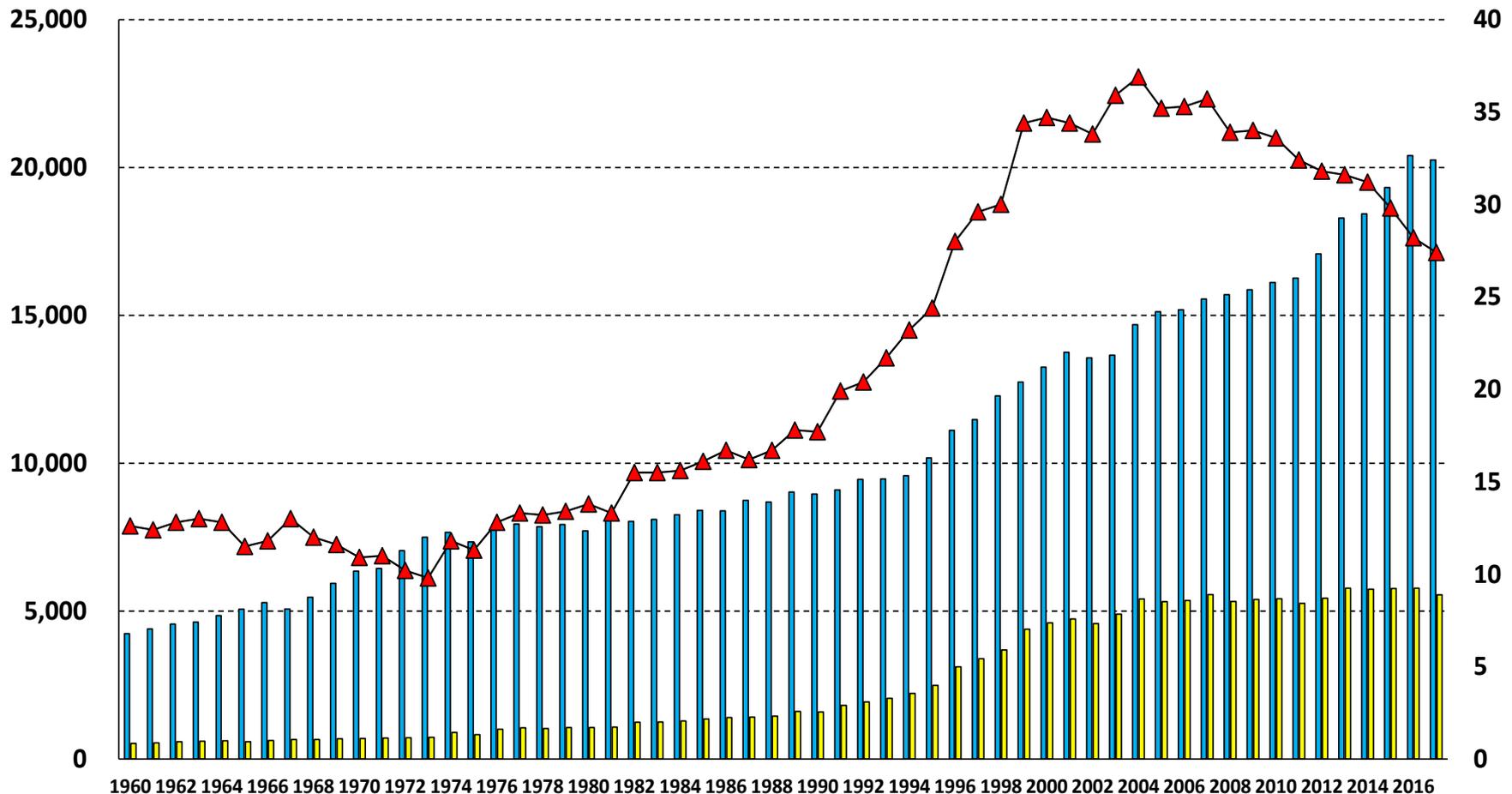
チリ銅鉱山生産の推移(1960~2017年)



資源経済戦略研究会

- ・ チリ銅鉱山の生産は、1990年から上昇傾向にあり、2004年には世界生産の36.9%を記録。
- ・ 2005年以降 5.3~5.7百万トンで推移しているが、世界生産に占める比率は2017年は27.4%。

■ World Mine Production ■ Chile Mine Production ▲ Chile/World(%)



出典: COCHILCOのデータベースに基づき作成

チリ銅地金生産の推移(1960~2017年)

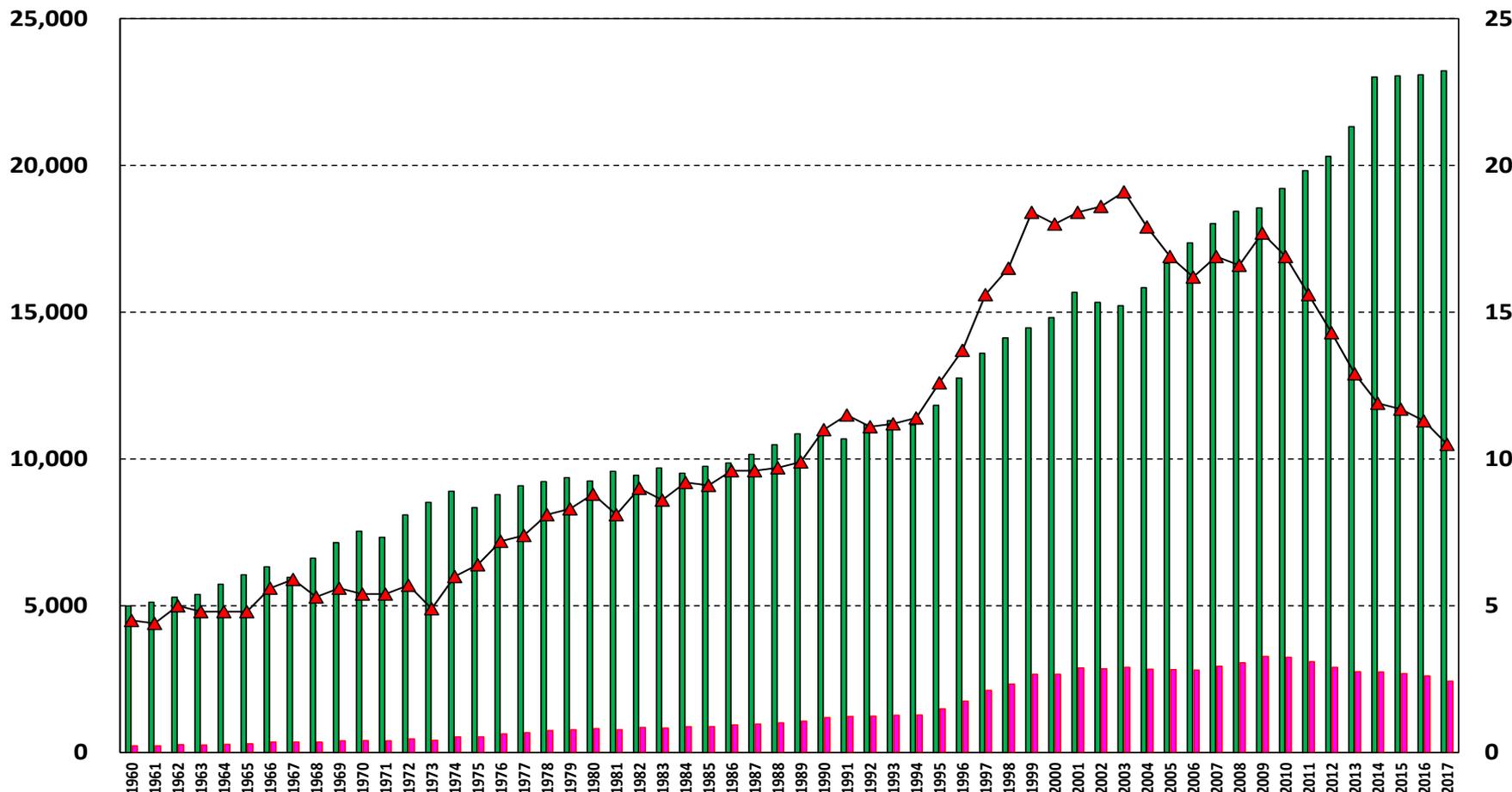


- 銅地金生産は、1994年の1,277百万トンから増加し、2007年には3,277百万トンに達した。
- 世界生産に占める比率は、2009年の17.7%のピークから2017年には10.5%に下落。

World Refined Production Chile Refined Production ▲ Chile/World (%)

Refined Production (kt)

Chile/World (%)

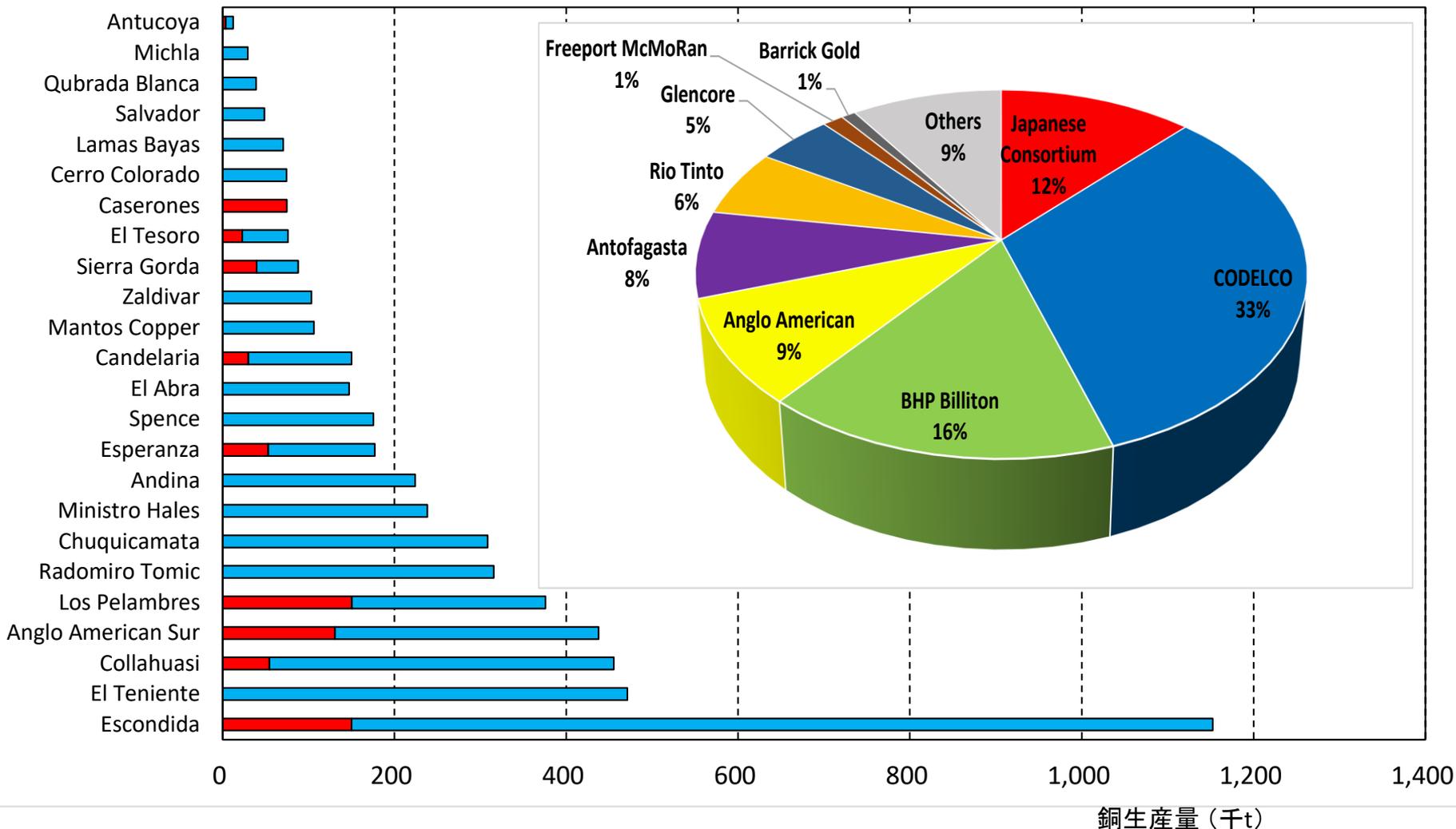


出典: COCHILCOのデータベースに基づき作成

チリ銅鉱山における日本の権益(2015年)



- チリ銅委員会 (COCHILCO) のデータに基づき、2015年の銅鉱山の生産と企業別権益を示す。
- 日本企業は主要銅山に権益を有し、2015年チリ銅鉱山生産量の12%を占める。



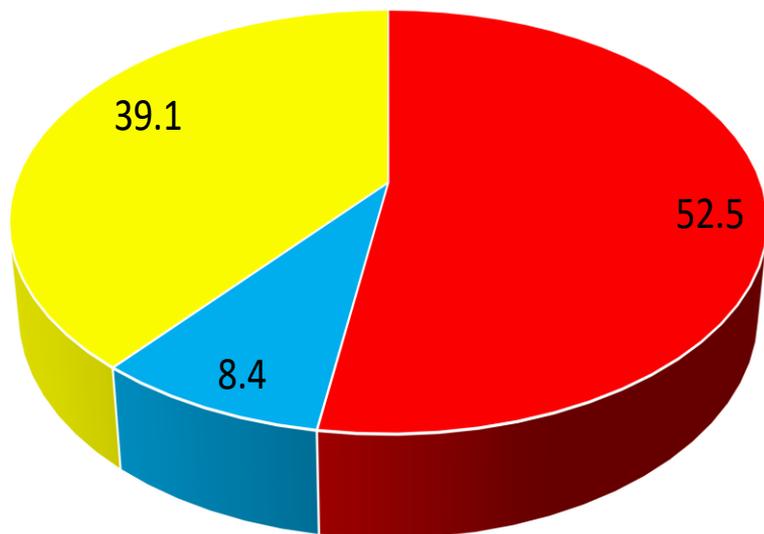
チリ経済における鉱物資源(2015年)



資源経済戦略研究会

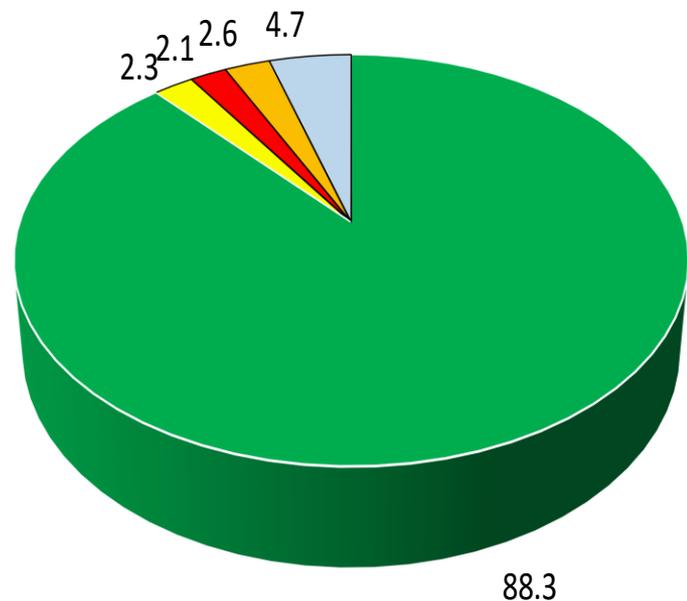
- ・ 鉱物資源はチリ経済に大きく貢献しており、輸出額(622.3億US\$)の52.5%を占める。
- ・ 鉱物資源の輸出額(344.0億US\$)のうち、銅は88.3%に達する。

2015年輸出額: 622.3億US\$



■ 鉱物資源 ■ 農林水産物 ■ 工業製品

2015年鉱物資源輸出額: 344.0億US\$

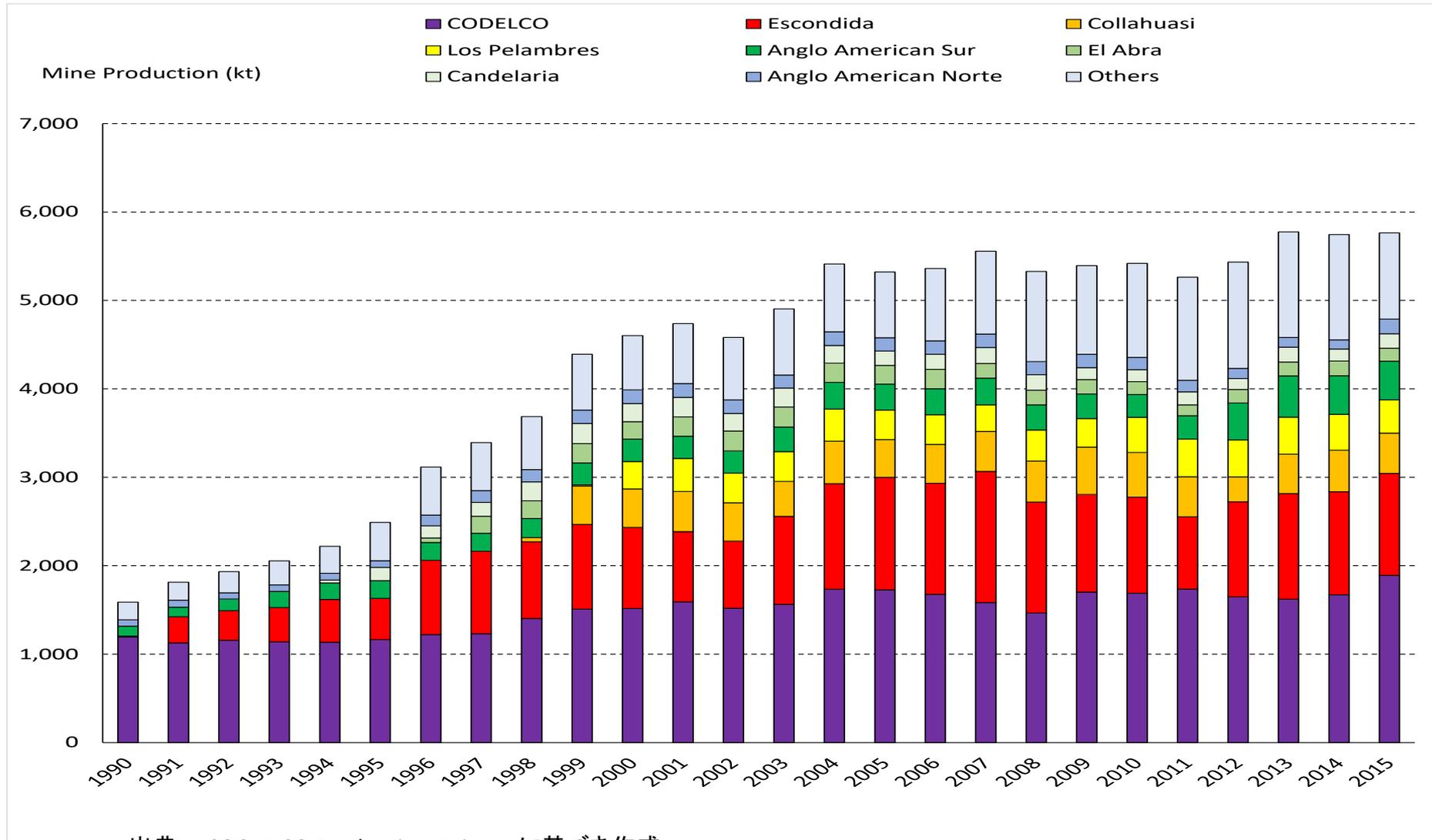


■ 銅 ■ 金 ■ 鉄鉱石 ■ モリブデン ■ その他

チリにおける銅鉱山生産(1990-2015年)



- 大規模鉱山開発により、1990年の1,588千t から2015年には5,764千t に生産が拡大。Escondida, Collahuasi, Los Pelambres等の鉱山が貢献。
- CODELCOの生産は、1990年の1,195千t から2015年には1,891千t に増加。



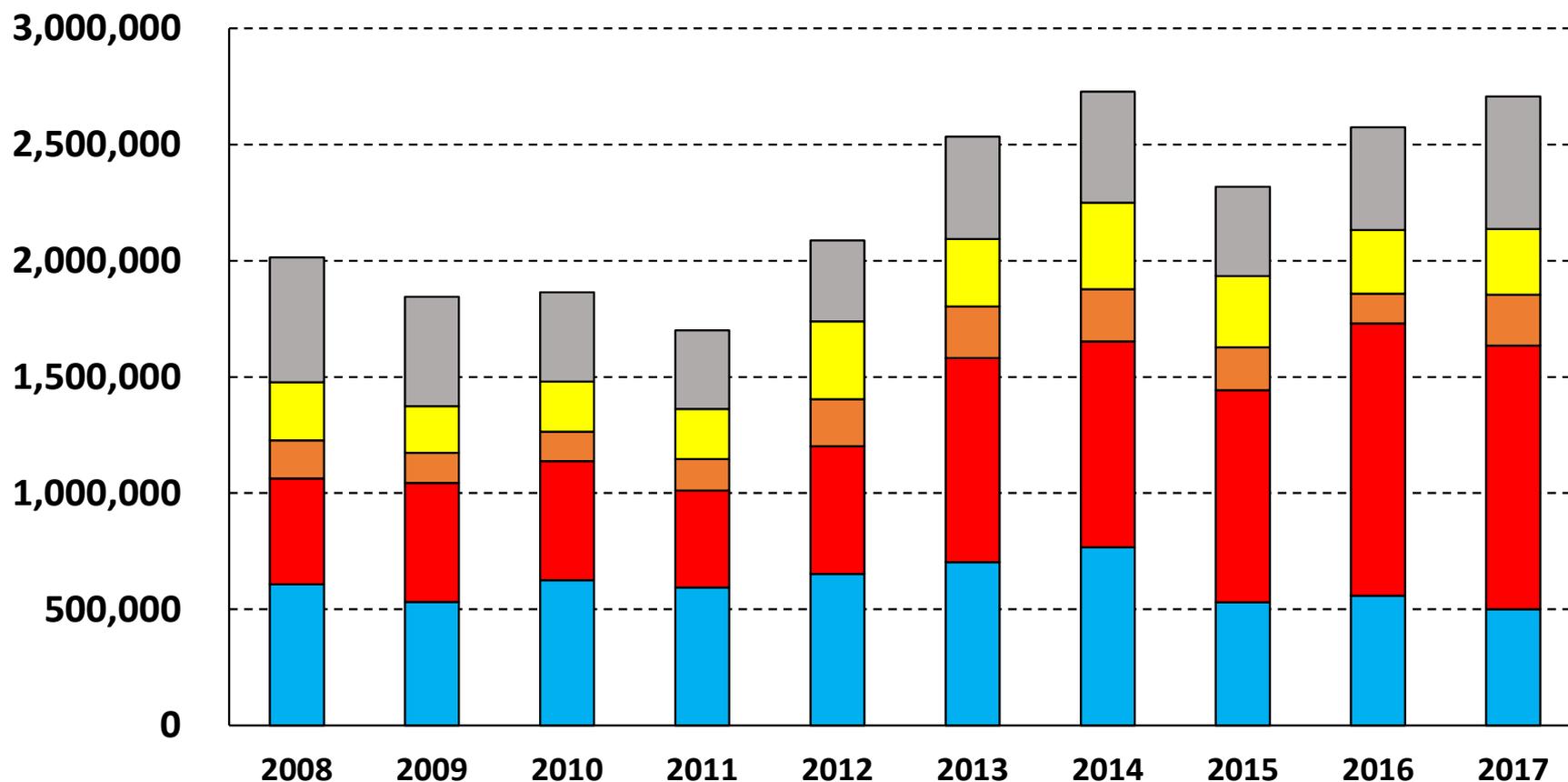
出典：COCHILCO Produccion Mineraに基づき作成

チリからの銅製錬原料輸出(2008-2017年)



- ・ チリからの銅製錬原料の輸出は、過去5年間は2.5百万t(含有銅量)前後で推移。
- ・ 2017年は、中国(42%)・日本(18%)・インド(10%)・韓国(8%)が主要輸出先であり、アジア向けで78%を占める。中国への輸出が急増している。

■ 日本 ■ 中国 ■ 韓国 ■ インド ■ その他

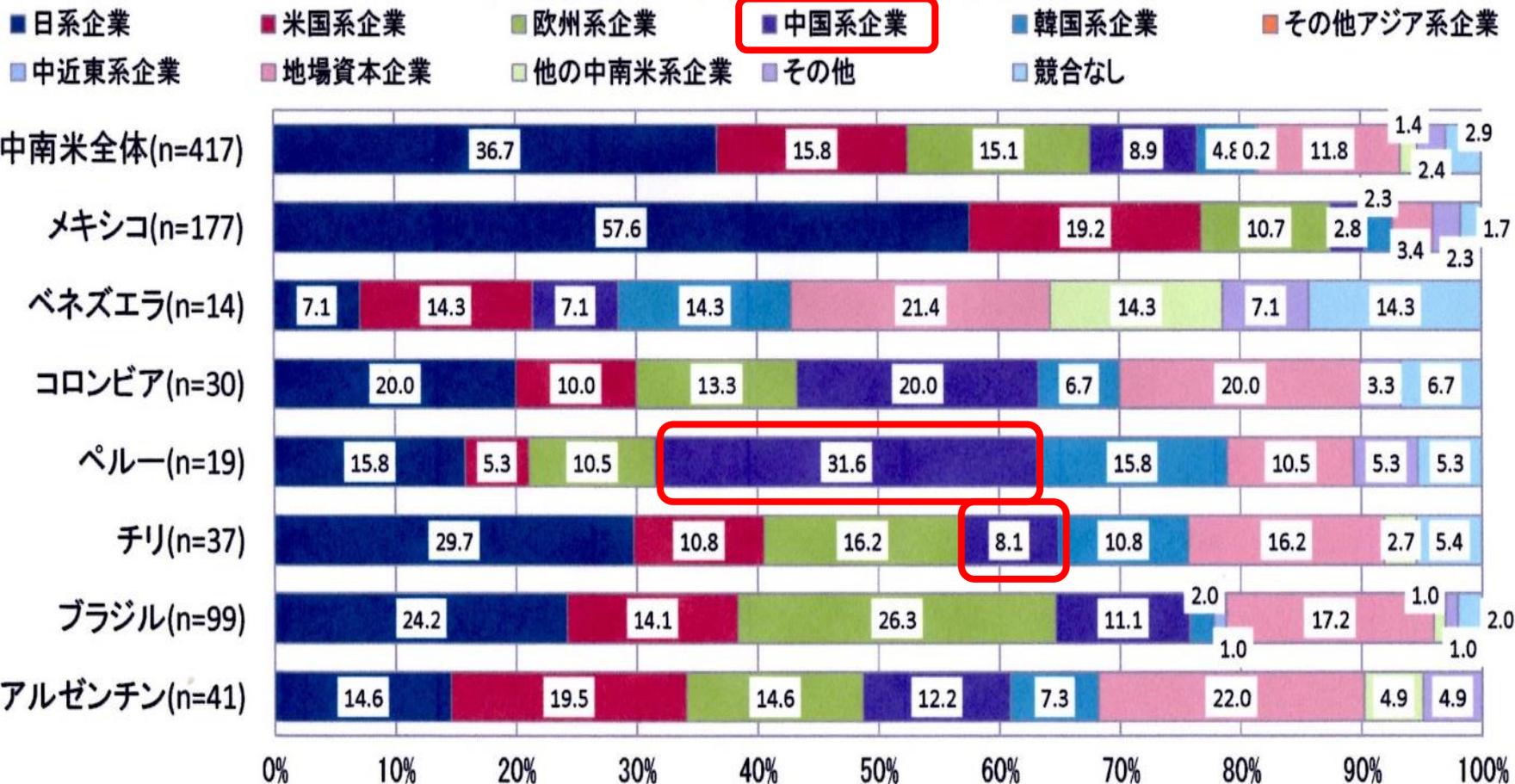


中南米における中国企業の進出(2017)

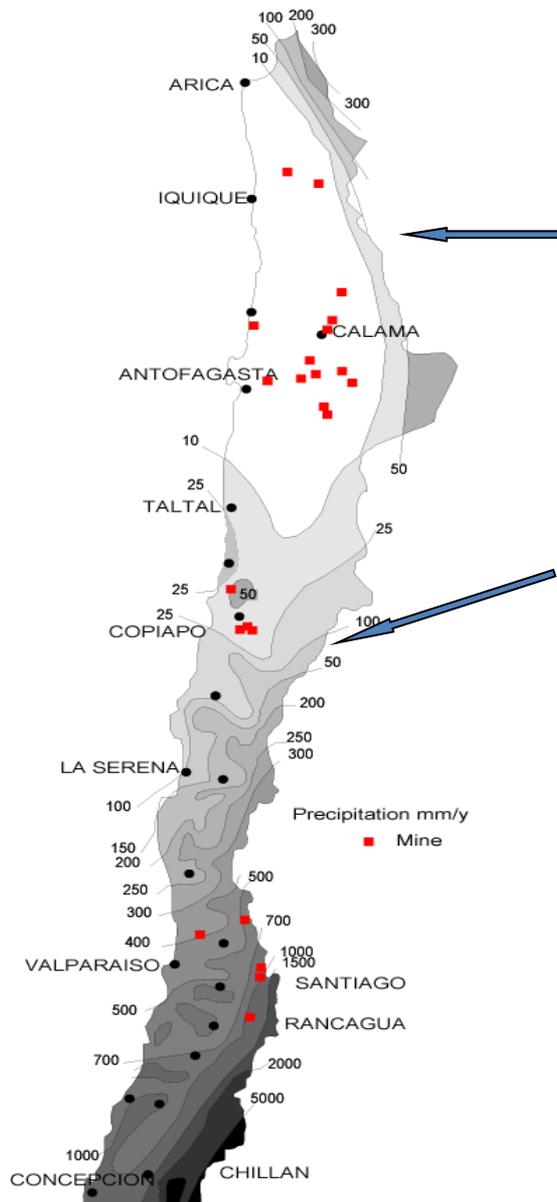


- 日本貿易振興機構(2018)によると、コロンビアやチリでは中国企業との競争が強まっている。チリの鉱業は成熟しているが、ペルーでは中国企業の躍進が目覚ましい。

同業種企業で、最も競争関係にある企業



チリにおける気候と鉱山用水の確保



Atacama desert



Collahuasi



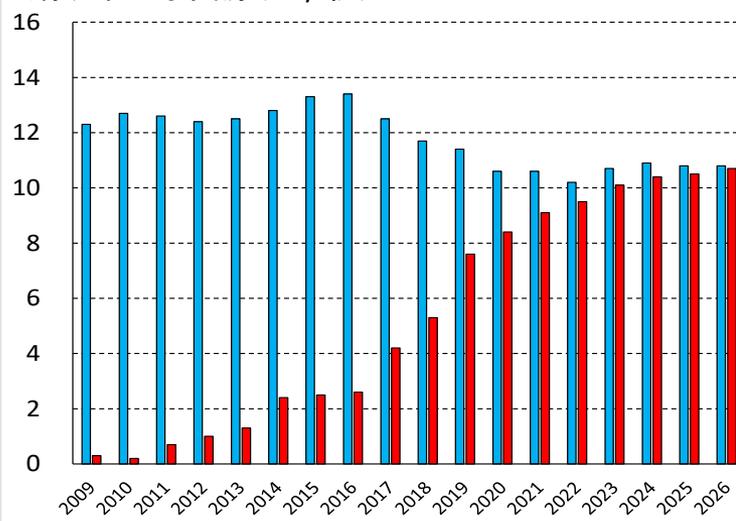
Aconcagua



Los Pelambres



銅鉱業の水資源 (m³/秒) ■ 淡水 ■ 海水



出典: Ivan Arriagade (2015)
CEO-Antofagasta Minerals

チリ、CHUQUICAMATA鉱山



VISTA AEREA SUPERFICIE MINA

技術100年の歩み

- インカ時代 高品位銅採掘
- 1901年 浮遊選鉱の適用
- 1912年 大規模露天掘
- 1980年 石油危機後のコスト削減(大型化、コンピューターによる工程管理)
湿式製錬の開発
- 2005年 NTTと小松製作所
無人大型ダンプ
(300t前後)
- 2008年 深度は地表下
870m
- 近い将来、1,100m以
深には坑内掘

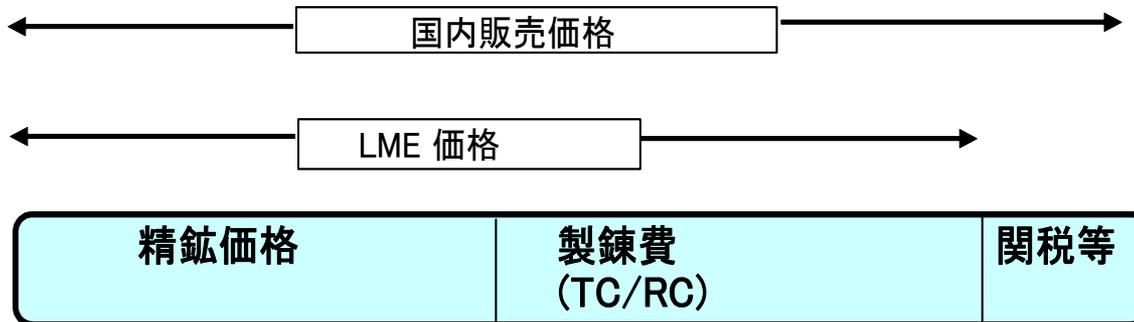


政治・経済100年の歩み

- 1912年 米国Anaconda社が開発
- 1915年 操業を開始
- 1964年 フレイ政権、チリ化政策
- 1966年 株式の51%はチリ政府
- 1970年 アジェンデ政権、社会主義的経済政策
- 1971年 4鉱山の国有化
- 1974年 ピノチェット政権、国有化補償問題を解決
- 1983年 国有化による補償を明確化した新鉱業法



- ・ 鉱山において付属製錬所を有しない場合は、買鉱製錬所(カスタムスマルター)へ精鉱を販売。
- ・ 精鉱の価格決定は、精鉱品位・溶錬費(TC)・精錬費(RC)・基準地金価格等、売り手側(鉱山)と買い手側(製錬所)で様々な条件が取り決められ、これを買鉱条件と呼ぶ。
- ・ その結果、
 鉱山会社側取り分 = 精鉱価格
 製錬所側取り分 = 製錬費(TC/RC)



鉱山会社側の取り分

精鉱の輸送費

CIF(着港渡し価格): 精鉱の船積みから受取地までの運賃・保険料を鉱山側が負担。

FOB(本船渡し): 製錬所側が船を手配し、鉱山側が船積みまでの費用を負担。

製錬会社側の取り分

TC(溶錬費): 精鉱を1t当たり処理する溶錬費相当(\$/t)

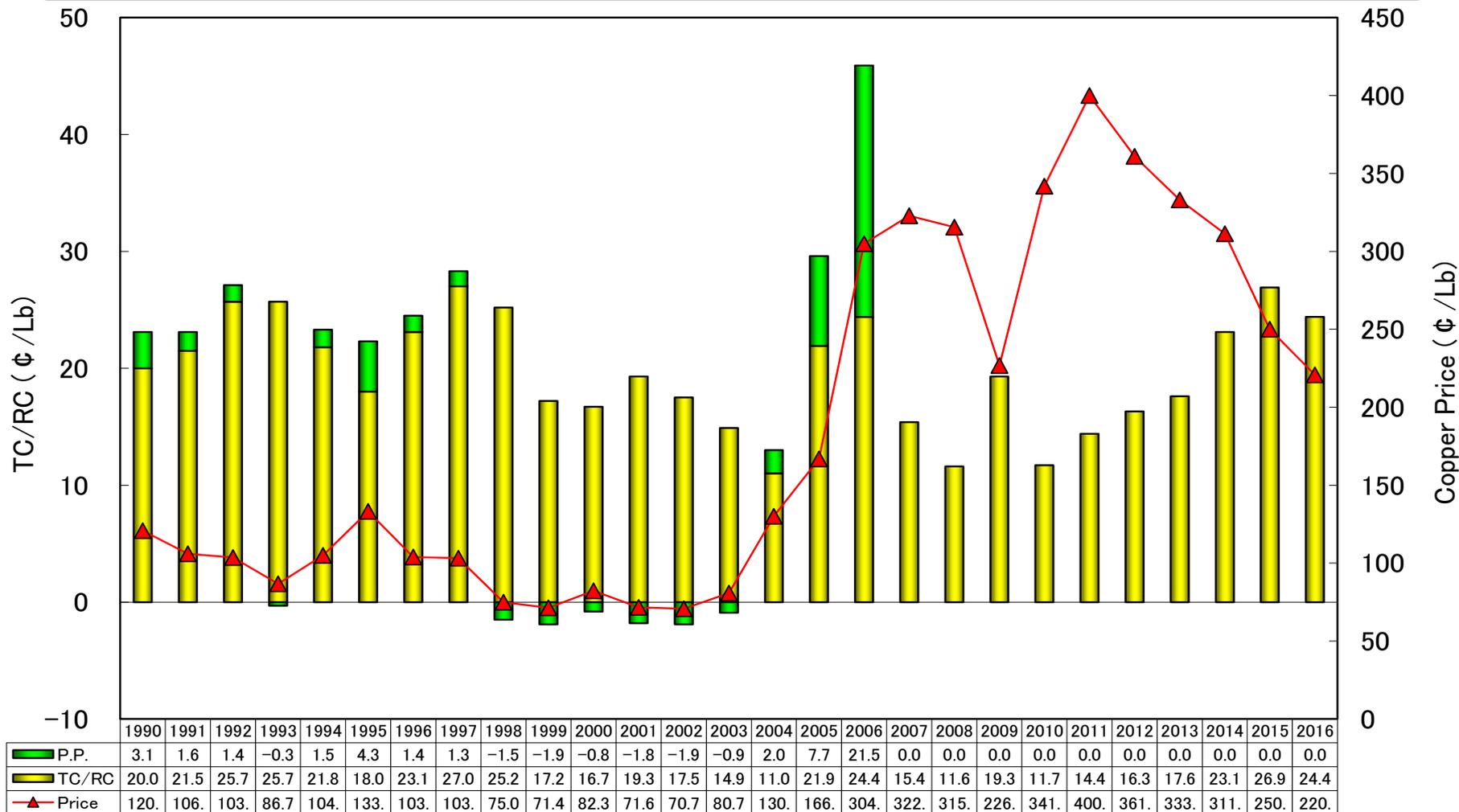
RC(精錬費): 粗銅から電気銅までの精錬費相当(¢/Lb)

関税・国内諸掛(国内プレミアム)

銅製錬所側取り分の推移

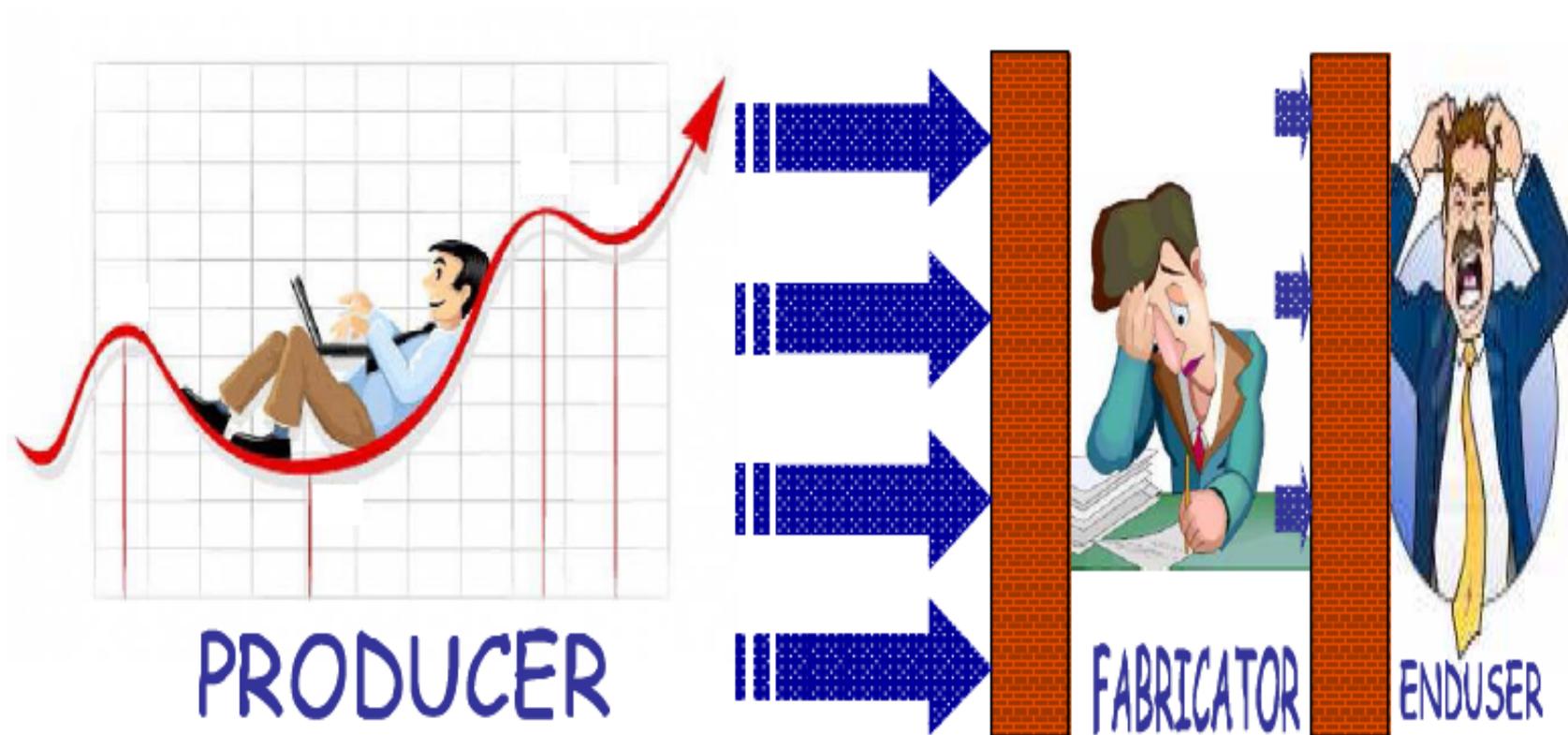


- 銅価格と製錬費 (TC/RC, P.P.)の推移を以下示す。製錬費は買鉱交渉で決めたベンチマークの基準価格に年平均価格に基づく価格スライド条項を適用。
- 製錬所取り分は、銅価格が高騰した2007年以降に下落、銅価格の4%以下。





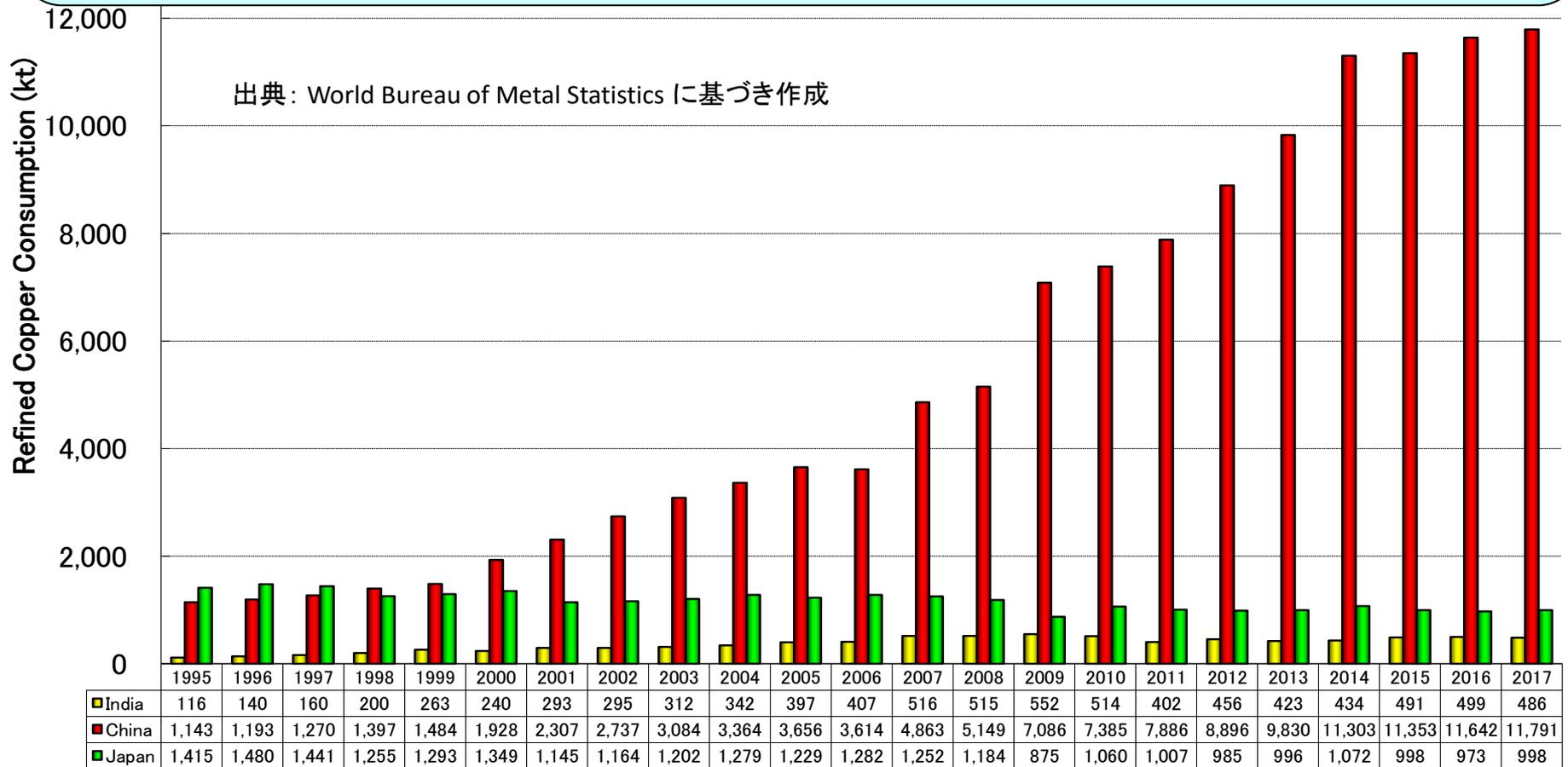
THIS IS THE SITUATION AT 10.000\$/mt



中国・日本・インドの銅消費推移



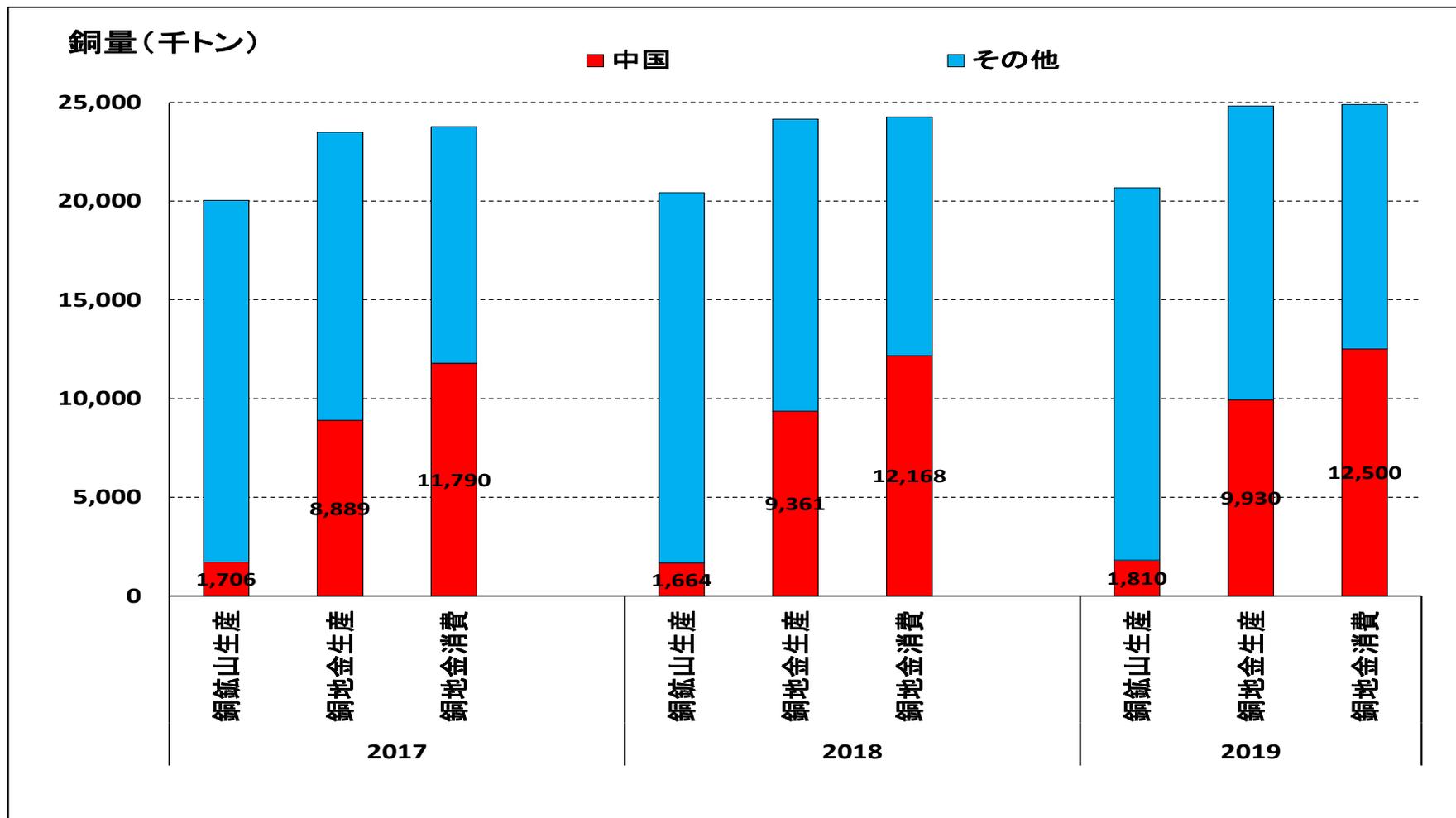
- 中国は2000年以降、銅地金消費は急激に拡大。
1995～1999年：6%/年、2000～2014年：13%/年、2015～2021年：2%/年
- 2001年、中国はWTOに加盟し、2003年には直接投資額が世界第1位。直接投資の45%は製造業に向けられる。2017年の中国の消費は世界の50%を占める。



国際銅研究会による銅需給(2017-2019)



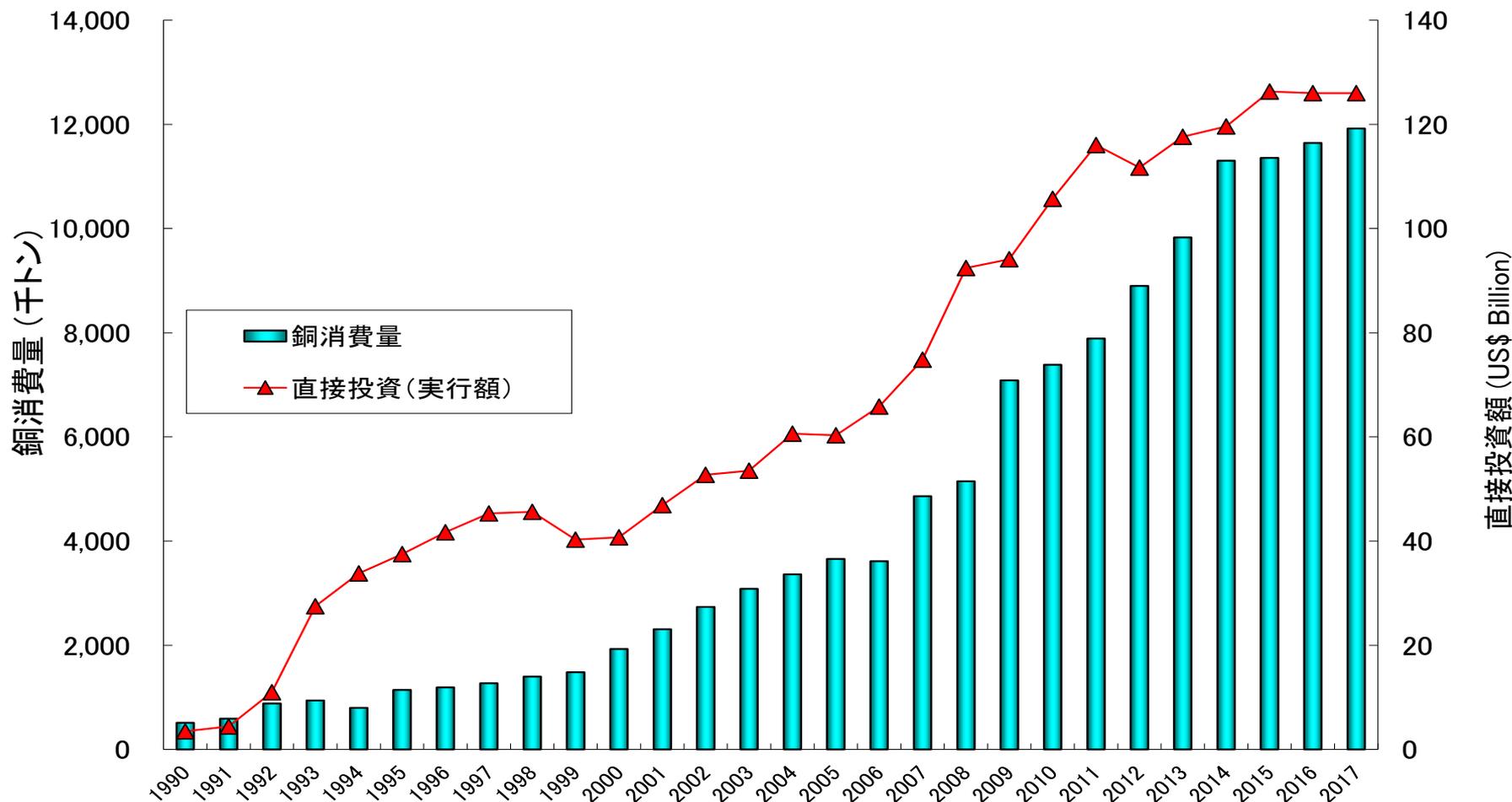
- 2018年秋季定期会合(10月1-5日)の世界銅地金需給データに基づき、作成。
 - ①世界に占める中国の銅消費は50%に達する。中国では、国内銅鉱山生産は限定的。
 - ②2017年、銅地金生産に7.2百万トンが不足し、海外からの銅精鉱やスクラップで充当。



中国への直接投資 vs 銅消費



- 2001年中国はWTOに加盟し、2003年には直接投資額が世界第一位となる。
- 2003年以来、直接投資と銅消費には近い相関が認められる。2008～2012年の製造業向け直接投資は49～44%であったが、2014～2015年は33～31%に、2016年は28%に減少。
- なお、2017年の直接投資額は暫定値(2016年水準と仮定)。



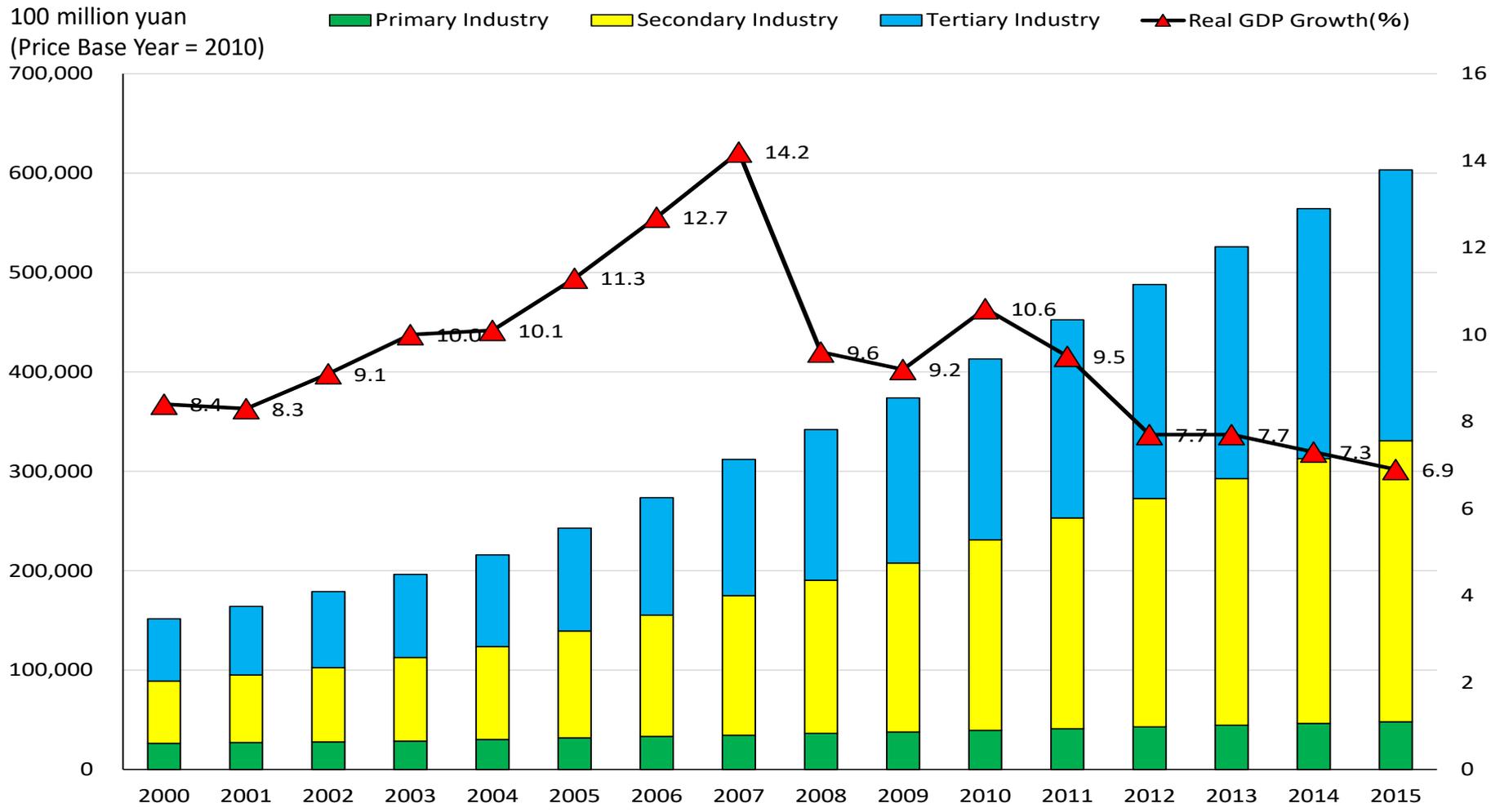
出典：中国統計年鑑 2018、WBMSに基づき作成

中国の実質GDP成長率と産業構造



資源経済戦略研究会

- 2000～2015年の実質GDP成長率と産業別寄与度を示す。第一次から第三次産業は2010年のPrice Base YearとしたConstant Priceを示す。
- 第一次産業の低迷と第三次産業の成長が見られる。第二次産業は2013年以降頭打ち。



出典：中国統計年鑑 2016に基づき作成