

## ブラジル

### 主要データ

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 国名〔英名〕                           | ブラジル連邦共和国 (Federative Republic of Brazil)   |
| 面積 (km <sup>2</sup> )            | 8,515,770   |
| 海岸線延長 (km)                       | 7,491   |
| 人口 (百万人)                         | 205.8   |
| 人口密度 (人/km <sup>2</sup> )        | 24.2  |
| GDP (十億 US\$)                    | 1,770   |
| 一人当り GDP (US\$)                  | 8,599.59  |
| 主要鉱産物：鉄鉱石                        | 鉄鉱石、銅、ニッケル、ポーキサイト、マンガン、ニオブ  |
| 主要鉱産物：地金                         | 鉄鋼、銅、ニッケル、ポーキサイト、錫  |
| 鉱業管轄官庁                           | 鉱山動力省 (MME: Ministério de Minas e Energia)  |
| 鉱業関連政府機関                         | 国家鉱物生産局 (DNPM: Departamento Nacional Produção Mineral)、地質調査所 (CPRM: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) |
| 鉱業法                              | 法律第 227 号 (1967 年 2 月 28 日)   |
| ロイヤルティ                           | 鉱業ロイヤルティ (CFEM)<br>3% : ポーキサイト、カリウム、マンガン<br>2% : 鉄鉱石、銅、ニッケル、肥料等<br>1% : 金                                       |
| 外資法                              | 法律第 4,131 号 (1962 年制定)<br>法律第 4,390 号 (1964 年制定)  |
| 環境規制法 (環境影響調査制度、環境・排出基準の有無等)     | 環境ライセンス (CONAMA 決議 09/90 号、10/90 号)   |
| 鉱業公社                             | ブラジル国家原子力産業公団 (INB: Indústrias Nucleares do Brasil)   |
| 鉱業活動中の民間企業                       | ブラジル国内企業 : Vale、Votorantim、Usiminas、CSN 等<br>外国企業 : Anglo American、Arcelor Mittal、BHP Billiton                  |
| 近年の鉱業関連問題 (資源ナショナリズム、労働争議、環境問題等) | 新鉱業法案 (鉱業ロイヤルティ引上げ、鉱業監督庁新設などを含む) が国会に提出されているが、国会審議が進んでいない。  |
| 2016 年のトピックス                     | ・ Samarco 鉄鉱石鉱山廃さいダム決壊事故に関連し、環境ライセンス停止<br>・ Vale、S11D 鉄鉱石プロジェクトの商業生産開始  |

### 1. 鉱業一般概況

ブラジルは鉄鉱石、銅、ニッケル、ポーキサイト、マンガン、ニオブ、錫、クロム等を産出する。鉱産物の種類が多く、日本にとっても鉄鉱石、アルミニウム、ニオブ等の重要な資源国として位置づけられている。

2016 年は、前年から引き続き、低迷する金属価格や国内政治の混乱などから開発・探鉱投資が停滞する中で、S11D 鉄鉱石プロジェクトが操業段階に達し、2017 年 1 月に商業出荷を開始した。

#### (1) 鉱業の GDP 比

2016 年の産業部門別名目 GDP における鉱業部門の構成比は 1.0% であった。2011 年以降、安定して 3% 台半ばを維持していたが (2011 年 : 3.5%、2012 年 : 3.6%、2013 年 : 3.5%、2014 年 : 3.4%)、前年に続き、鉱物資源価格の下落から 2% を割り込んだ。

**(2) 鉱物資源輸出額**

2016年のブラジルの全輸出額は1,852.4億US\$であり、2015年の1,911.3億US\$から3.1%減少した。鉱物資源の輸出額はそのうち12.6%を占める233.6億US\$であった。

**(3) 鉱業税納付額**

鉱業税としては、鉱業ロイヤルティ（正式名称は鉱物資源開発負担金 CFEM : Contribuicao financeira pela exploracao de recursos mineraissao、以下、CFEM）、年間探査税（TAH:Taxa cobrada anualmente por hectare）があるが、2016年のCFEM納付額は18.0億レアル（約5.40億US\$）で、前年の15.2億レアルから18.4%増加した。2010年以降続いていた増加傾向が減少に転じた2014年からのトレンドが終わり、増加となった。鉱石に対するCFEMの現行税率は、ボーキサイト、マンガン、カリウムが3%、鉄鉱石、銅、ニッケル等が2%、金が1%である。

表 1-1. 産業部門別名目 GDP 構成比

(単位：%)

|       | 2012年 | 2013年 | 2014年 | 2015年 | 2016年 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 農林水産業 | 4.5   | 4.8   | 4.8   | 4.5   | 4.9   |
| 鉱工業   | 22.3  | 21.2  | 20.0  | 19.5  | 18.3  |
| 鉱業    | 3.6   | 3.5   | 3.4   | 1.8   | 1.0   |
| 製造業   | 11.3  | 11.1  | 9.3   | 9.8   | 10.3  |
| 建設    | 4.8   | 4.6   | 5.6   | 2.4   | 2.3   |
| 公共事業  | 2.6   | 2.0   | 1.7   | 5.5   | 4.7   |
| サービス業 | 58.2  | 58.8  | 60.7  | 61.7  | 63.2  |
| 商業    | 10.8  | 10.8  | 10.3  | 10.5  | 11.2  |
| 運輸    | 4.5   | 4.5   | 3.9   | 3.6   | 3.7   |
| 通信    | 2.4   | 2.2   | 3.2   | 2.7   | 2.8   |
| 金融    | 6.0   | 5.9   | 5.7   | 6.5   | 7.1   |
| 不動産   | 6.9   | 7.0   | 8.7   | 8.5   | 8.4   |
| 政府    | 14.4  | 15.0  | 14.4  | 15.2  | 14.9  |
| その他   | 13.2  | 13.3  | 14.5  | 14.7  | 15.1  |
| 税収    | 14.8  | 15.2  | 14.5  | 14.4  | 13.6  |
| 合計    | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

(出典：IBGE)

**2. 鉱業政策の主な動き**
**(1) 新鉱業法**

1967年に制定された現鉱業法は、1985年の民政移管及び1988年の新憲法制定時にも大きな改正がされておらず、その内容が実情に合わないことや、輸出促進の観点から低率に押さえられている鉱業ロイヤルティ(CFEM)が問題視されていた。加えて、金属価格の上昇を背景とする投機目的の鉱区保有や地質鉱産局(DNPM)の探査申請手続きの停滞・遅延等が、鉱物資源探査の進展を妨げていることが指摘されるなどしたことから、Lula政権下の2008年頃から鉱山動力省(MME)は鉱業政策の見直しを開始した。2009年には、鉱業活動が盛んな州や鉱業団体と調整が図られ、2010年になって新鉱業法の制定の機運が高まった。

2011年1月にRousseff新政権が発足した後も、基本的にLula前政権の方針が引き継がれ、2013年6月、①鉱業審議会や鉱業監督庁の設置、②鉱業ロイヤルティの引き上げ、③鉱業権入札制度の導入等、現行制度を大幅に見直す新鉱業法案が国会審議入りした。しかしながら、ロイヤルティの設定の妥当性についての議論がまとまらないなど、法案審議は進展しなかった。

2015年1月に発足した第二次Russeff政権で鉱山動力大臣に就任したBraga de Macedo大臣は、大臣就任時に、議会での新鉱業法審議の遅れや鉄鉱石の国際市場の急変といった状況の変化を勘案し新

鉱業法案を見直す、と発言した。その後、一部国会議員による鉱業ロイヤルティに関する法案修正の動きが報道されたが、国会審議は再開されなかった。

2016年4月に上院が可決した Rousseff 大統領弾劾裁判開始および同大統領の職務停止とそれを受けた Temer 大統領代行暫定政権への移行に伴い、5月に就任した Fernando Coelho Neto 鉱山動力大臣は、新鉱業法制定の推進を公約するとともに、対話姿勢を堅持しながら、政府の干渉を抑え、規定を更に明確にしていく方針であるとした。また、鉄鉱石のロイヤルティ率に関して市場価格の水準により段階的に設定する案（60US\$以下：売り上げの1%、60～80US\$の場合：2%、80～100US\$：3%、100US\$以上：4%、など）を含め検討がなされる可能性が報道された。

新鉱業法案の内容は、報道等による情報を基にすると、以下の7項目を中心に構成されている。

① 鉱業審議会 (Conselho Nacional de Pesquisa Mineral : CNPM) の設置

鉱業政策や入札の基本方針 (Diretrizes) の決定を行うが、現時点でその構成については公表していない。

② 鉱業監督庁 (Agencia Nacional de Mineracao : ANM) の設置

鉱物資源局 (DNPM) に代わり、鉱山動力大臣の直属機関として、鉱業権管理、鉱業監督、入札の実施、鉱業ロイヤルティの徴収、管理を行う。

③ 戦略的鉱区に対する入札

政府が戦略的に重要とみなした鉱区は、入札により、40年間にわたる探鉱、開発権を付与する。従来は、探査許可 (Alvara de pesquisa) と採掘許可 (Portario de Lavra) の二段階に分かれていたが、戦略的鉱区ではこれが一本化される。このメカニズムは、石油・ガス資源開発の入札に類似したものである。入札は、新制度で新設される鉱業監督庁が実施する。当初許可期間は40年であるが、その後20年単位で延長可能。

④ 関心の意思表示のための公示 (Chamada publica para manifestacao de interesse)

戦略的鉱区以外の場所における探鉱権、開発権について、鉱業監督庁は申請があった場合、その者以外に関心を持つものがあるかどうか確認をするため公示を行う。その結果、他に関心を持つ者がいる場合、入札が行われる。

⑤ 入札不要の鉱物資源

建設用骨材(砂、碎石)、鑑賞用鉱物資源およびミネラルウォーターは入札は行わず、許可証 (Termo de Adesao) が交付される。許可期間10年で更新可能。

⑥ 鉱業ロイヤルティの引上げ

税率を0.5～4%とし、各税率は別途大統領令 (Decreto) により決定する。従来は純売り上げ (Faturamento Liquido、または Net Sales) が対象であったが、新制度では売上 (Faturamento Bruto、または Gross Sales) が対象となる。これまで、鉄道輸送費、海上輸送費等のコストが控除対象となっていたが、改正後は売り上げが課税対象となる可能性がある。現行の税率は、金が1%、鉄鉱石が2%であるが、改正後では売り上げに対し税率は4%とみられる。ただし、税率に関しては法案の修正案として金属価格に応じた段階的設定が検討されている。

⑦ 既存探鉱権

既存の探鉱権は、新鉱業法発布後60日以内に実質的な探鉱を行わない場合、権利は失効し、連邦に帰属する。本措置は、休眠鉱区の探鉱促進を目的としている。

## 3. 主要鉱産物の生産・輸入・消費・輸出動向

## (1) 主要金属鉱石生産量

表 3-1. 主要金属鉱石生産量

| 鉱種        | 2014年<br>(千t) | 2015年<br>(千t) | 2016年<br>(千t) | 対前年増減比<br>(%) | 世界シェア<br>(%) | ランク |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 銅         | 298.1         | 348.3         | 328.7         | -5.6          | 1.8          | 15  |
| ニッケル      | 85.6          | 89.3          | 74.4          | -16.8         | 4.2          | 8   |
| 亜鉛        | 169.8         | 160.0         | 160.0         | 0.0           | 1.3          | 13  |
| マンガン      | 2,723.0       | 2,701.6       | 1,978.9       | -26.8         | 3.3          | 7   |
| 錫         | 25.5          | 25.5          | 25.5          | 0.0           | 7.2          | 4   |
| 金(t)      | 81.0          | 81.0          | 81.0          | 0.0           | 2.5          | 12  |
| ボーキサイト    | 35,409.0      | 34,805.7      | 32,450.7      | -6.8          | 12.0         | 3   |
| クロム       | 716.7         | 700.0         | 700.0         | 0.0           | 2.0          | 6   |
| チタン       | 47.2          | 45.0          | 45.0          | 0.0           | 1.0          | 16  |
| タングステン(t) | 510.0         | 374.0         | 160.0         | -57.2         | 0.2          | 12  |
| ウラン(t)    | 55.0          | 40.0          | 40.0          | 0.0           | 0.1          | 16  |
| 鉄鉱石       | 385,440.0     | 396,531.0     | 404,996.0     | 2.1           | 12.2         | 3   |

(出典：World Metal Statistics Yearbook 2017)

## (2) 主要金属地金生産量

表 3-2. 主要金属地金生産量

| 鉱種     | 2014年<br>(千t) | 2015年<br>(千t) | 2016年<br>(千t) | 対前年増減比<br>(%) | 世界シェア<br>(%) | ランク |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| ニッケル   | 79.2          | 62.8          | 74.4          | 18.4          | 4.2          | 9   |
| 亜鉛     | 246.1         | 231.0         | 244.0         | 5.6           | 1.8          | 13  |
| 鉛      | 160.4         | 176.0         | 192.0         | 9.1           | 1.7          | 12  |
| 錫      | 22.3          | 22.2          | 18.4          | -17.3         | 5.3          | 5   |
| マグネシウム | 16.0          | 18.0          | 15.0          | -16.7         | 1.4          | 6   |
| コバルト   | 1.4           | 1.3           | 0.4           | -69.2         | 0.4          | 14  |
| アルミニウム | 962.0         | 772.2         | 792.6         | 2.6           | 1.4          | 10  |
| 銅      | 240.3         | 353.8         | 444.0         | 47.2          | 1.9          | 17  |

(出典：World Metal Statistics Yearbook 2017)

## (3) 主要金属消費量

表 3-3. 主要金属消費量

| 鉱種     | 2014年<br>(千t) | 2015年<br>(千t) | 2016年<br>(千t) | 対前年増減比<br>(%) | 世界シェア<br>(%) | ランク |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----|
| 銅      | 384.5         | 433.8         | 511.0         | 17.8          | 2.2          | 7   |
| ニッケル   | 30.5          | 10.3          | 24.2          | 135.8         | 1.3          | 17  |
| 亜鉛     | 241.4         | 201.2         | 197.0         | -2.1          | 1.4          | 12  |
| 鉛      | 228.6         | 240.0         | 245.9         | 2.4           | 2.2          | 10  |
| 錫      | 14.9          | 14.8          | 11.3          | -24.0         | 3.0          | 6   |
| アルミニウム | 1,026.9       | 801.2         | 764.2         | -4.6          | 1.3          | 10  |

(出典: World Metal Statistics Yearbook 2017)

## (4) 主要金属輸出量

表 3-4. 主要金属輸出量 (グロス)

| 鉱種      | 2014年<br>(千t) | 2015年<br>(千t) | 2016年<br>(千t) | 対前年増減比<br>(%) | 主な輸出相手国            |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| 鉄鉱石     | 344,384.8     | 366,194.5     | 373,963.0     | 2.1           | 中国、日本、マレーシア        |
| 銅精鉱     | 213.9         | 271.2         | 19.9          | -92.7         | ドイツ、インド、中国         |
| 銅地金     | 42.2          | 102.8         | 101.0         | -1.8          | 中国、韓国              |
| ニッケル地金  | 14.9          | 17.2          | 5.6           | -67.3         | オランダ、米国、日本         |
| フェロニッケル | 143.8         | 150.3         | 202.8         | 34.9          | 中国、イタリア、フィンランド     |
| ニッケルマット | 0.6           | ---           | ---           | ---           | ---                |
| 亜鉛精鉱    | 5.8           | 2.9           | 0.1           | -97.8         | パラグアイ              |
| 亜鉛地金    | 24.1          | 54.5          | 76.2          | 39.7          | アルゼンチン、南ア、中国       |
| 錫精鉱     | 2.4           | 2.1           | 3.1           | 43.7          | マレーシア、タイ、ボリビア      |
| 錫地金     | 7.5           | 7.4           | 7.1           | -4.0          | オランダ、米国、アルゼンチン     |
| ボーキサイト  | 8,352.9       | 9,334.9       | 10,449.8      | 11.9          | 中国、カナダ、米国          |
| アルミナ    | 8,634.1       | 8,966.5       | 9,515.7       | 6.1           | カナダ、ノルウェー、アラブ首長国連邦 |
| アルミ地金   | 314.4         | 309.1         | 332.5         | 7.6           | 日本、オランダ、メキシコ       |
| マンガン精鉱  | 2,049.1       | 1,897.7       | 2,010.1       | 5.9           | 中国、アルゼンチン、フランス     |
| フェロニオブ  | 71.3          | 68.6          | 64.7          | -5.7          | オランダ、中国、シンガポール     |

(出典: World Metal Statistics Yearbook 2017, World Metal Statistics May 2017, Global Trade Atlas, Global Trade Atlas, International Trade Centre, Alice Web)

## (5) 主要金属輸入量

表 3-5. 主要金属輸入量 (グロス)

| 鉱種       | 2014年<br>(千t) | 2015年<br>(千t) | 2016年<br>(千t) | 対前年増減比<br>(%) | 主な輸入相手国               |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 銅精鉱      | 124.1         | 149.2         | 0.1           | -99.9         | チリ、ペルー                |
| 銅地金      | 186.4         | 182.8         | 168.0         | -8.1          | チリ、ペルー                |
| ニッケル地金   | 1.3           | 1.4           | 4.3           | 219.5         | ロシア、ノルウェー、<br>フィンランド  |
| 錫地金      | 0.1           | 0.0           | 0.0           | -71.4         | 米国                    |
| 鉛地金      | 68.3          | 64.6          | 64.5          | -0.1          | アルゼンチン、メキシコ、<br>イスラエル |
| 亜鉛精鉱     | 179.4         | 183.1         | 241.4         | 31.8          | ペルー                   |
| 亜鉛地金     | 19.5          | 24.7          | 29.2          | 18.0          | メキシコ、ペルー、インド          |
| マンガン精鉱   | 50.0          | 54.7          | 62.8          | 14.8          | 南ア、中国、ブラジル            |
| アルミニウム地金 | 363.3         | 340.1         | 304.1         | -10.6         | ロシア、アルゼンチン、<br>インド    |

(出典: World Metal Statistics Yearbook 2017, World Metal Statistics May 2017, Global Trade Atlas, International Trade Centre)

## (6) 主要金属輸出額

表 3-6. 主要金属産物輸出額

(鉱石類)

(単位: 百万 US\$ 下段: 構成比)

|                       | 2011年            | 2012年            | 2013年            | 2014年            | 2015年            | 2016年            |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 鉄鉱石・ペレット<br>(HS:2601) | 41,817<br>94.6%  | 30,989<br>93.2%  | 32,492<br>92.6%  | 25,819<br>90.9%  | 14,076<br>84.3%  | 13,289<br>84.0%  |
| 銅精鉱<br>(HS:2603)      | 1,573<br>3.6%    | 1,511<br>4.5%    | 1,826<br>5.2%    | 1,805<br>6.4%    | 1,984<br>11.9%   | 1,928<br>12.2%   |
| マンガン精鉱<br>(HS:2602)   | 306<br>0.7%      | 201<br>0.6%      | 263<br>0.7%      | 229<br>0.8%      | 149<br>0.9%      | 202<br>1.3%      |
| ボーキサイト<br>(HS:2606)   | 319<br>0.7%      | 325<br>1.0%      | 340<br>1.0%      | 272<br>0.9%      | 267<br>1.6%      | 265<br>1.7%      |
| その他                   | 202<br>0.5%      | 218<br>0.7%      | 162<br>0.5%      | 162<br>1.0%      | 389<br>2.3%      | 132<br>0.8%      |
| 鉱石類合計 (HS:26)         | 44,217<br>100.0% | 33,244<br>100.0% | 35,083<br>100.0% | 28,402<br>100.0% | 16,693<br>100.0% | 15,816<br>100.0% |

(金属)

(単位: 百万 US\$)

|                          | 2011年 | 2012年 | 2013年 | 2014年 | 2015年 | 2016年 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 金<br>(HS:7108)           | 2,324 | 2,664 | 2,668 | 2,323 | 2,324 | 2,893 |
| フェロニオブ<br>(NCM:72029300) | 1,841 | 1,811 | 1,606 | 1,736 | 1,568 | ---   |

(出典: Aliceweb, Global Trade Atlas, International Trade Centre)

## 4. 鉱山・製錬所状況

## (1) 主要鉄鉱石鉱山・企業

表 4-1. 主要鉄鉱石鉱山・企業一覧

| 鉱山名   | 権益保有企業   | 2013年<br>生産量<br>(百万t) | 2014年<br>生産量<br>(百万t) | 2015年<br>生産量<br>(百万t) | 2016年<br>生産量<br>(百万t) | 備考   |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| (Varzea do Lopes, Miguel Burnier, Gongo Soco) | GERDAU   | 7.2                   | 8.0                   | 7.8                   | 6.1                   |  |
| Andrade, Serra Azul                           | Arcerol Mital  | 5.6                   | 6.2                   | 5.1                   | 3.1                   |  |
| —   | Usiminas   | 6.5                   | 6.1                   | 3.9                   | 3.2                   |  |
| Casa de Pedra                                 | CSN 社 100%   | 15.4                  | 21.65                 | 27.9                  | 32.2                  | 2015年11月、経営統合。統合後は、CSN:87.52%、JKTC:12.48% (JKTC: ITOCHU Corporation, JFE Steel Corporation, POSCO, Ltd., Kobe Steel, Ltd., Nisshin Steel Co, Ltd. and China Steel Corp.) |
| Namisa  | CSN 社 60%,<br>Braak Japan Iron Ore 社 33.52%<br>POHAN 6.48% | 4.0                   | 4.4                   | ---                   | ---                   |  |
| Sudeste                                       | MMX 社 100%   | 5.4                   | 0.5                   | 休止                    | 休止                    | 2014年10月のMMX Sudeste 社経営破綻に伴い休止中   |
| Corumba (Mine 63)                             | MMX 社 70%,<br>Centennial Asset Participacoes 社 30%         | 0.7                   | 0.0                   | 休止                    | 休止                    | 2014年10月のMMX Sudeste 社経営破綻に伴い休止中   |
| Amapá   | Zamin Ferrous 社 100%                                       | 未公表                   | 未公表                   | 未公表                   | 未公表                   | 2013年11月、Anglo American から買収   |
| Viga  | Ferrous Resouces 社 100%                                    | 3.4                   | 5.6                   | 未公表                   | 未公表                   |  |
| Minas Rio                                     | Anglo American 100%  |                       | 0.7                   | 9.2                   | 16.1                  | 2015年、ランブアップ。  |
| —   | Vale   | 310.7                 | 332.4                 | 345.9                 | 348.8                 | 内訳は表 4-2 参照  |

(出典：各社公表資料)

## (2) 主要鉄鉱石鉱山 (Vale のみ)

表 4-2. 主要鉄鉱石鉱山一覧 (Vale のみ)

| 鉱山名                            | 権益保有企業                              | 2013年<br>生産量<br>(百万 t)     | 2014年<br>生産量<br>(百万 t) | 2015年<br>生産量<br>(百万 t) | 2016年<br>生産量<br>(百万 t) | 備考    |                               |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------|-------------------------------|
| Southeastern System            |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
| <i>Itabira Complex</i>         | Vale100%                            | 34.0                       | 35.5                   | 35.5                   | 33.4                   |       |                               |
| <i>Minas Centrais Complex</i>  |                                     | 37.8                       | 33.0                   | 41.2                   | 40.9                   |       |                               |
| Água Limpa/Cururu              | Vale50%,<br>Bao Steel 社 50%         | 4.4                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Gongo Soco                     | Vale100%                            | 4.7                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Brucutu                        | Vale100%                            | 28.7                       |                        |                        |                        |       |                               |
| <i>Mariana Complex</i>         |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
| Alegria                        | Vale100%                            | 15.8                       | 38.9                   | 35.9                   | 28.4                   |       |                               |
| Fábrica Nova                   | Vale50%,<br>JFE Hdgs 社 50%          | 12.5                       |                        |                        |                        |       |                               |
| Fazendão                       | Vale100%                            | 9.3                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Southeastern System 計          |                                     | 109.5                      | 107.5                  | 112.6                  | 102.7                  |       |                               |
| Midwestern System              |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
|                                |                                     | 6.5                        | 5.8                    | 4.5                    | 2.3                    |       |                               |
| Southern System                |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
| <i>Minas Itabirito Complex</i> |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
|                                |                                     |                            | 33.0                   | 31.6                   | 40.1                   |       |                               |
| Segredo/João Pereira           | Vale100%                            | 12.0                       |                        |                        |                        |       |                               |
| Sepecado/Galinheiro            | Vale89.8%,<br>Japan Consortium10.2% | 19.0                       |                        |                        |                        |       |                               |
| <i>Vargem Grande Complex</i>   |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
|                                |                                     |                            | 25.0                   | 29.3                   | 29.1                   |       |                               |
| Tamanduá                       | Vale89.8%,<br>Japan Consortium10.2% | 6.7                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Capitão do Mato                | Vale89.8%,<br>Japan Consortium10.2% | 9.9                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Abóboras                       | Vale89.8%,<br>Japan Consortium10.2% | 5.4                        |                        |                        |                        |       |                               |
| <i>Paraopeba Complex</i>       |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
| Jangada                        | Vale89.8%,<br>Japan Consortium10.2% | 6.9                        | 28.2                   | 25.8                   | 26.4                   |       |                               |
| Córrego do Feijão              | Vale100%                            | 5.8                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Capão Xavier                   | Vale89.8%,<br>Japan Consortium10.2% | 9.2                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Mar Azul                       | Vale89.8%,<br>Japan Consortium10.2% | 4.2                        |                        |                        |                        |       |                               |
| Southern System 計              |                                     | 79.0                       | 86.3                   | 86.7                   | 95.7                   |       |                               |
| Northern System (Carajas)      |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
| <i>Serra Norte</i>             |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
|                                |                                     |                            | 117.4                  |                        |                        |       |                               |
| N4W                            | Vale100%                            | 31.3                       |                        |                        |                        |       |                               |
| N4E                            | Vale100%                            | 19.9                       |                        |                        |                        |       |                               |
| N5                             | Vale100%                            | 53.6                       |                        |                        |                        |       |                               |
| <i>Serra Leste</i>             |                                     |                            |                        |                        |                        |       |                               |
|                                |                                     |                            | 2.2                    |                        |                        |       |                               |
| Northern System 計              |                                     | 104.9                      | 119.7                  | 129.7                  | 148.1                  |       |                               |
| Vale 計                         |                                     | 299.8                      | 319.2                  | 311.8                  | 348.8                  |       |                               |
| Samarco 計                      |                                     | Vale50%<br>BHP Biliton 50% | 10.9                   | 13.1                   | 12.7                   | -     | 2015年11月、廃<br>さいダム決壊によ<br>り休止 |
| 合計                             |                                     |                            | 310.7                  | 332.4                  | 345.9                  | 348.8 |                               |

(出典 : Vale 公表資料。生産量は Vale 権益分を記載)



## (3) 主要非鉄金属鉱山

表 4-3. 主要非鉄金属鉱山一覧

| 鉱山名                                       | 権益保有企業<br>(権益：%)  | 鉱種   | 2013年<br>生産量<br>(千t) | 2014年<br>生産量<br>(千t) | 2015年<br>生産量<br>(千t) | 2016年<br>生産量<br>(千t) | 備考   |
|---|---|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| Salobo                                    | Vale 100%   | 銅精鉱 (金属量)  | 65.0                 | 98.0                 | 155.4                | 175.9                |  |
| Sossego                                   | Vale 100%   | 銅精鉱 (金属量)  | 119.0                | 110.0                | 104.2                | 92.6                 |  |
| Chapada                                   | Yamana Gold 100%  | 銅精鉱 (金属量)  | 59.1                 | 60.6                 | 59.4                 | 52.4                 |  |
|   |   | 金  |                      |                      | 3.7t                 | 3.3t                 |  |
| Santa Rita                                | Mirabela Nickel 100%  | 銅精鉱 (金属量)  | 4.4                  | 3.4                  | -                    | -                    | 2016年4月、<br>休止                                   |
|   |   | ニッケル精鉱 (金属量)   | 15.6                 | 12.0                 | 16.1                 | -                    | 同6月、会社<br>清算方針に                                  |
| Barro Alto                                | Anglo American 100%   | フェロニッケル (Ni 金属量)   | 25.1                 | 28.3                 | 21.3                 | 31.3                 |  |
| Tocantins<br>(CNT Nickel,<br>Niquelandia) | CIA Niquel Tocantins<br>(Votorantim) 100%   | ニッケル地金<br>炭酸ニッケル   | -                    | -                    | 休止                   | 休止                   | 2016年1月、<br>市況回復まで<br>休止と発表                      |
| Fortaleza de<br>Minas                     | Votorantim S.A. 100%  | ニッケルマット (金属量)  | 休止                   | 休止                   | 休止                   | 休止                   | 2013年9月、<br>休止                                   |
| Codemim                                   | Anglo American 100%   | ニッケル精鉱 (金属量)   | 9.3                  | 8.9                  | 9.0                  | 9.0                  | 2016年4月、<br>売却検討中との<br>報道                        |
| Onca Puma                                 | Vale100%  | フェロニッケル (Ni 金属量)   | 1.9                  | 21.4                 | 24.4                 | 24.1                 |  |
| Trombetas                                 | Mineração Rio do<br>Norte (MRN)<br>Vale 40%, Alcoa<br>18.2%, South32<br>14.8%, Rio Tinto<br>12%, CBA 10%,<br>Norsk Hydro 5% | ホークサイト   | 15,729               | 16,376               | 16,162               | 16,462               |  |
| Paragominas                               | Norsk Hydro 60%<br>Vale 40%   | ホークサイト   | 7,567                | 9,481                | 10,060               | 9,900                | 2016年12月、<br>Valeは権益を<br>Norsk Hydroへ<br>売却すると発表 |
| Jurutí                                    | Alcoa 60%, Alumina<br>Ltd 40%   | ホークサイト   | 3,900                | 4,800                | 4,700                | 5,200                |  |
| Pocos de<br>Caldas                        | Votorantim S.A. 100%  | ホークサイト   | -                    | -                    | -                    | -                    |  |
| Alcoa Pocos<br>de Caldas                  | Alcoa 100%  | ホークサイト   | 800                  | 500                  | 300                  | 200                  |  |
| Vazante                                   | Votorantim S.A. 100%  | 亜鉛精鉱 (金属量)   | -                    | -                    | -                    | -                    |  |
| Pitinga                                   | Minsur 50%,<br>Brescia Group 50%  | 錫 (金属量)  | 4.2                  | 5.0                  | 5.5                  | 5.9                  |  |
|   |   | FeNbTa   |                      | 2.7                  | 2.2                  | 5.6                  |  |
| Azul                                      | Vale100%  | マンガニウム鉱石<br>(MnO <sub>2</sub> 精鉱換算)                        | 1.9                  | 1.7                  | 1.7                  | 1.7                  |  |
| Morro da Mina                             | Vale100%  | マンガニウム鉱石<br>(MnO <sub>2</sub> 精鉱換算)                        | 0.1                  | 0.1                  | -                    | 0.02                 |  |
| Urucum                                    | Vale100%  | マンガニウム鉱石<br>(MnO <sub>2</sub> 精鉱換算)                        | 0.4                  | 0.6                  | 0.7                  | 0.7                  |  |
| Araxá                                     | CBMM 社 100%   | Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>FeNb<br>ニオブ 地金<br>ニオブ 合金 | 未公表                  | 未公表                  | 未公表                  | 未公表                  |  |
| Catalão de<br>Goias<br>(Chapadao)         | Anglo American 100%   | ニオブ  | 4.5                  | 4.7                  | 6.3                  | 6.3                  | 2016年5月、<br>China<br>Molybdenum 社<br>への売却を決定     |

(出典：各社公表資料)

## (4) 主要製錬所・精錬所生産状況

表 4-4. 主要製錬所・精錬所生産状況

| 製錬所・<br>精製所名                                   | 権益保有企業   | 鉱種<br>形態 | 2013年<br>生産量<br>(千t) | 2014年<br>生産量<br>(千t) | 2015年<br>生産量<br>(千t) | 2016年<br>生産量<br>(千t) | 備 考             |
|--|--|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| Caraíba  | Paranapanema 社 100%  | 銅        | 520.1                | 489.0                | 473.7                | 400.1                |                 |
| Alumina do<br>Norte do<br>Brasil<br>(Alunorte) | Norsk Hydro 社 91.06%,<br>CBA 社 3.62%,<br>Nippon Amazon Aluminium 社<br>2.59%<br>Mitusi &co. 2.19%<br>Japan Alunorte Investment 社<br>0.54% | アルミニウム   | 5,377                | 5,933                | 5,962                | 5,800                | 生産能力<br>620万t/y |

(出典：各社公表資料)

## (5) 鉱山操業・拡張関連トピックス

## ① 鉄鉱石

- **Vale の 2016 年第 1 四半期鉄鉱石生産量、第 1 四半期としては過去最高を記録** (2016 年 4 月)  
2016 年 4 月 20 日付け Vale の発表によると、2016 年第 1 四半期の鉄鉱石生産量は前年同期比 0.2%増の 77.5 百万 t で、第 1 四半期生産量としては過去最高となった。  
北部システム Carajas 地域の生産量は、同様に第 1 四半期としては過去最高となる 32.4 百万 t で、前年同期比 17.7%増であった。
- **Minas Rio 鉄鉱石鉱山、第 II 期開発プロジェクトのライセンス予備承認を取得** (2016 年 7 月)  
メディア報道によると、Minas Rio 鉄鉱石鉱山は、第 II 期開発プロジェクトのライセンス予備承認を取得した。プロジェクトは現在採掘対象となっている鉱体に隣接する鉱体の開発を目的とするもの。ランプアップ段階にある Minas Rio 鉄鉱石鉱山は、直近四半期間の比較で生産量 128%増となるなど、順調に生産量を増やしているが、フル操業に至るのは 2017 年の予想。
- **Vale の S11D 鉄鉱石プロジェクトが商業出荷を開始** (2017 年 1 月)  
2017 年 1 月 15 日付け Vale の発表によると、2017 年 1 月 13 日、Carajás S11D プロジェクトから鉄鉱石の商業出荷を開始。初回は 26,500t となっている。  
S11D 鉄鉱石プロジェクトの 4 つある採掘系列のうち 1 つが完成。Carajas 鉄道への S11D 支線の接続は 2016 年 7 月中旬に完了済みで、8 月にはコミッショニング段階に移行している。  
残る 3 つの採掘系列も順次 2017 年 9 月までに完成の予定。

## ② 非鉄鉱山

- **Votorantim S. A. 社、ニッケル市況回復まで 2 つのニッケル事業を休止** (2016 年 1 月)  
Votorantim S. A. 社はニッケル市況が回復するまで、Niquelandia (Tocantins ラテライトニッケル鉱山および精錬所、Goiás 州) および Sao Miguel Paulista (精錬所、Sao Paulo 州) の 2 つのニッケル精錬所を休止すると発表。
- **Minsur 社、Pitinga 錫・ニオブ・タンタル鉱山の生産量増強を計画** (2016 年 1 月)

2016年1月8日付けメディア報道によると、Minsur社(ペルー)は、錫およびレアメタルの生産量増大を計画しており、これにはPitinga 錫・ニオブ・タンタル鉱山(Amazonas州)の生産量増強が含まれる。

Pitinga 鉱山における具体的な計画としては、Pirapora 錫製錬所尾鉱からの回収処理(年間錫生産量1,000 t)、浮遊選鉱施設の増強によるニオブ・タンタル生産量の倍増がある。また、2015年8月に発生した水力発電ダムにおける漏水事故の影響で21日間操業を停止し、その後11月までに処理量は2/3まで回復したが、今後9~12カ月の期間と18百万US\$をかけて水力発電関連施設を修復し、処理能力を回復することを計画している。

Minsur社の2014年年次報告書によると、Pitinga 錫・ニオブ鉱山の2014年生産量は、錫：5,010 t、ニオブ・タンタル：1,281 t。

### ③Samarco 鉄鉱石鉱山廃さいダム決壊事故

#### ● Samarco 鉄鉱石鉱山の廃さいダム決壊で死者・行方不明者 (2015年11月)

2015年11月6日付けメディア報道によると、11月5日午後、Samarco 鉄鉱石鉱山(Minas Gerais州)の廃さいダムが決壊し、流出した廃さいを含む泥水による被害が発生した。

8日時点で、死者16名、行方不明者45名と伝えるメディアもある。ダムの7km下流に位置するBento Rodrigues村(人口560名)は、全域が浸水あるいは水没被害を受けたほか、泥水はさらに下流のParacatu de Baixo村へも到達している。

Samarco 鉄鉱石鉱山に50:50で出資するValeとBHPは、鉱山や関係当局とともに被災者支援等の対応にあっている。鉱山は、廃さいは細粒のシリカを主成分としており、健康を害する化学成分は含まれないとしている。

原因はまだ特定されていないものの、Germano事業所(州都Belo Horizonteから110kmのMariana市近郊)のFundão廃さいダムが決壊し、その結果下流のSantarem廃さいダムも影響を受ける形となった模様。2015年7月にダムを対象とする環境当局の検査が実施されており、安全が確認されていた。サンパウロ大学の地球物理学者は、5日午後、ダム近くでM2.0~2.6の4つの地震を観測したとしているが、決壊の原因と特定するのは時期尚早としている。

Samarco 鉱山は2014年第1四半期に4つ目のペレット処理プラントの稼働を開始し(投資額32億US\$)、鉄鉱石(ペレット)年間生産能力を22.3百万tから30.5百万tに拡張した。2014年の生産量は26.2百万tで、ValeあるいはBHPの2014年鉄鉱石生産量全体の4%あるいは6.4%にそれぞれ相当する。2014年6月時点での可採年数は39年。

#### ● Samarco 鉄鉱石鉱山廃さいダム決壊事故、総額約50億US\$の補償で合意 (2016年3月)

2016年3月2日付けメディア報道によると、2015年11月に発生したSamarco 鉄鉱石鉱山(Minas Gerais州)廃さいダム決壊事故に関して、鉱山を操業するSamarco Mineracao社(Samarco)と出資者であるValeおよびBHPは、Rousseff大統領、Minas Gerais州知事、およびEspírito Santo州の知事と、補償拠出について合意した。これは11月下旬にブラジル政府により提起された200億レアル(約50億US\$)の補償請求訴訟を受けたもの。合意は裁判所の承認を経て効力を有することとなる。

Samarcoは、被害を受けた地域の社会ならびに自然環境回復のための費用として、2018年中に44億レアル、その後の3年間に毎年8~12億レアルを拠出する。合意ではこれら期間を含む15年間に補償期間として設定され、この期間を通じた補償総額は200億レアルあるいはそれ以上になるとみられる。合意では、Samarcoの拠出が滞った場合、ValeおよびBHPが拠出責任を負うことが規定されている。

- **Minas Gerais 州裁判所が Samarco 鉄鉱石鉱山の環境ライセンスを停止** (2016 年 8 月)

2016 年 8 月 22 日付けメディア報道によると、Minas Gerais 州裁判所は Samarco 鉄鉱石鉱山の環境ライセンスを停止。これはブラジル公共検察 Minas Gerais 支部からの要請にもとづく措置とされる。Samarco 鉱山は今後、環境ライセンスの再取得に必要な文書の提出のほか、Minas Gerais 州の COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental、州政府環境政策審議会) の承認が必要となった。

操業再開をめざす Samarco 鉱山は、操業ライセンスの再取得を進め、6 割操業に関するライセンスについて地元政府の承認を得たものの、連邦政府および州政府での審査は継続中のままとなっており、2016 年 7 月、BHP は、Samarco 鉱山操業再開に向けたライセンスの年内取得は困難との見通しを発表していた。

#### ④資産買収売却等

- **Anglo American、ブラジル全面撤退報道に関してコメント** (2016 年 2 月)

2016 年 2 月 2 日付けメディア報道によると、Anglo American (Anglo) の広報責任者 James Wyatt-Tilby 氏は、同社がブラジルの事業資産をすべて売却し全面撤退するかもしれないとの報道に関して、憶測は誤りであるとコメントした。また、ブラジルのニオブ・リン酸塩事業の譲渡入札実施については決定済みであるが、保有事業資産に関する詳細については 2 月中旬に検討に着手する方針であると語った。

Anglo はノンコア事業の売却を進めているところであり、石炭、鉄鉱石、ダイヤモンド、銅等の 35 の鉱山が売却対象とされる。ブラジルに関しては、2 月中旬に Catalão ニオブ鉱山と Chapadão リン酸塩鉱山(いずれも Goiás 州)の入札を実施する予定である。1 月 13 日、BHP から分離した South32 社が、Anglo のブラジルニオブ・リン酸塩事業の買収に関心を示していると報じられた。また、2 月 2 日、Anglo は、これらニオブ・リン酸塩鉱山に加えて、Minas Rio 鉄鉱石鉱山(Minas Gerais 州)や Barro Alto ニッケル鉱山(Goiás 州)、リン酸塩肥料生産を主力事業とする石油化学会社 Copebras などを含むブラジルの全資産売却の検討に着手しており、ブラジルから全面撤退する可能性がある」と報じられた。

- **Anglo American、ニオブおよびリン酸塩事業をチャイナ・モリブデン社へ売却** (2016 年 5 月)

2016 年 4 月 28 日付けリリースにおいて Anglo American は、ブラジルにおけるニオブおよびリン酸塩事業を、チャイナ・モリブデン社 (洛陽欒川モリブデン集団) に売却すると発表した。

売却価格は 15 億 US\$。取引の完了は 2016 年第 3 四半期とされる。売却対象の Anglo American Fosfatos Brasil Limitada 社および Anglo American Nióbio Brasil Limitada 社が保有する資産には、Chapadao 鉱山 (Goiás 州 Catalão) とこれに付随する Ouvidor 選鉱施設、Catalão および Cubatão 処理施設、そして Coqueiros 鉱床および Morro Preto 鉱床が含まれる。Chapadao (Catalão de Goiás) 鉱山の 2014 年のニオブ生産量は 4.7 千 t であった。

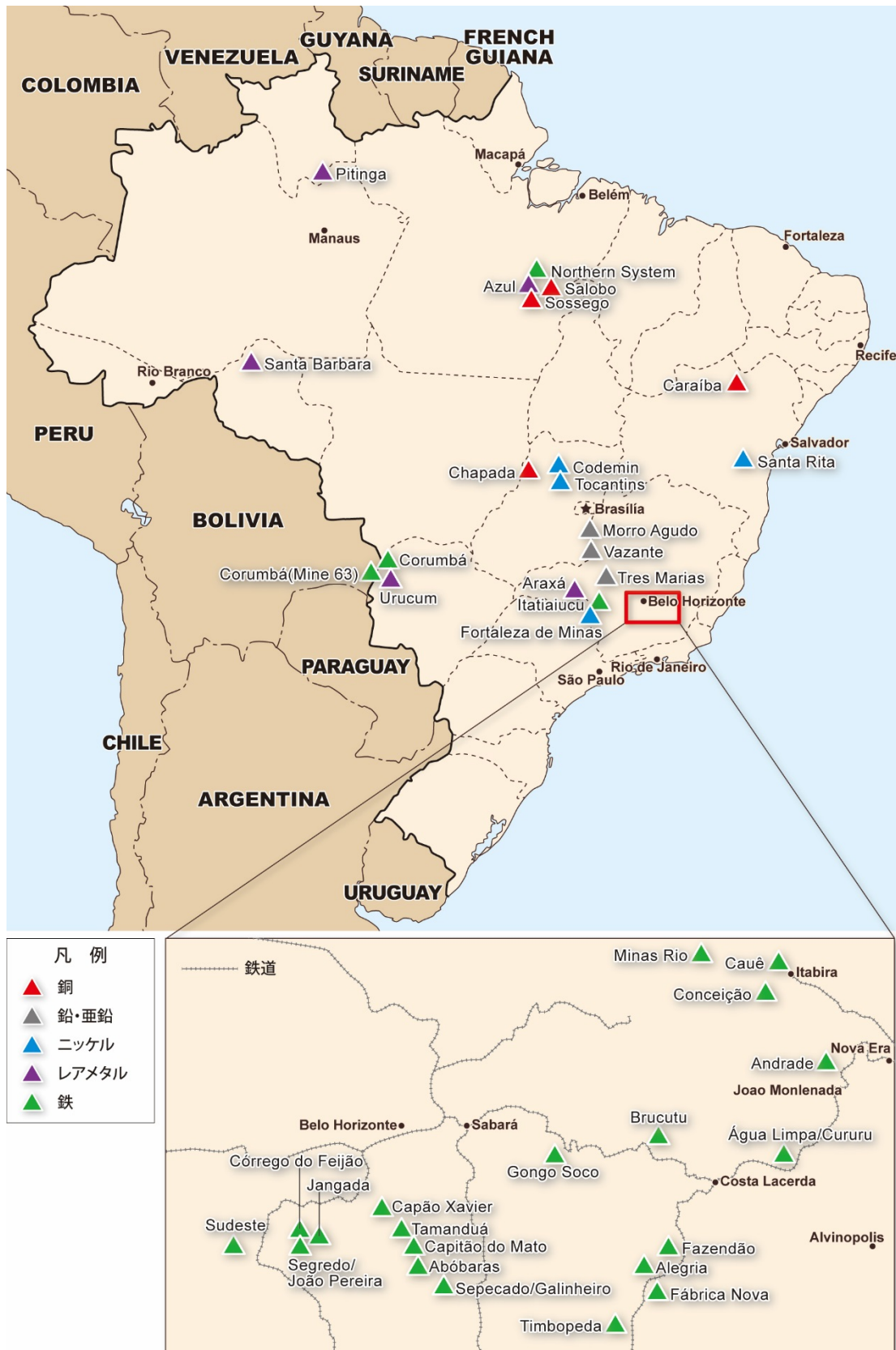


図 1. 主要鉱山位置図



## 5. 探鉱・開発状況

### (1) 年間探査税 (TAH) 納付額

探鉱・開発状況の指標となる年間探査税 (TAH) の 2016 年納付額は、72.2 百万リアル (約 20.8 百万 US\$) であった。2015 年の 65.5 百万リアルから 10.2%増加した。

### (2) 探査・採掘権申請等状況

2016 年に DNPM および鉱山エネルギー省に登録された探査に係る各種申請・許可・承認件数は、探査申請：18,505 件、探査許可：13,615 件、探査報告書承認：1,660 件であった (表 5-1)。2015 年と比較すると、探査申請件数および探査報告書承認件数は増加したが、探査許可は減少した。

表 5-1 探査・採掘権に係る申請・承認・登録件数

| 種類 |             | 2014  |       |        | 2015  |        |        | 2016   |
|----|-------------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
|    |             | 上半期   | 下半期   | 合計     | 上半期   | 下半期    | 合計     |        |
| 探査 | 探査申請        | 7,417 | 8,095 | 15,512 | 6,414 | 8,040  | 14,454 | 18,505 |
|    | 探査許可        | 5,960 | 6,253 | 12,213 | 4,620 | 12,924 | 17,544 | 13,615 |
|    | 探査報告書承認     | 643   | 731   | 1,374  | 702   | 911    | 1,613  | 1,660  |
| 採掘 | 使用ガイド       | 476   | 656   | 1,132  | 394   | 419    | 813    | ---    |
|    | 採掘権         | 73    | 188   | 261    | 294   | 198    | 492    | 456    |
|    | 小規模採掘業者採掘許可 | 61    | 101   | 162    | 73    | 102    | 175    | 146    |
|    | ライセンス登録     | 806   | 996   | 1,802  | 858   | 946    | 1,804  | 1,627  |
|    | 採取登録        | 96    | 99    | 195    | 128   | 98     | 226    | 196    |

(出典：DNPN)

### (3) 探鉱・開発関連トピックス

#### ① ニッケル

- **Horizonte Minerals 社、Araguaia ラテライトニッケルプロジェクトの予備的環境ライセンスを取得 (2016 年 6 月)**

Horizonte Minerals 社 (英国、Horizonte 社) は、2016 年 6 月 8 日付けニュースリリースにおいて、Araguaia ラテライトニッケルプロジェクト (Para 州) が、予備的環境ライセンスを取得したと発表した。今後、建設工事開始時に建設ライセンスが、操業開始時に操業ライセンスが、それぞれ必要となるが、予備的環境ライセンスはそれらライセンス承認のための基本要素を兼ねるもので、一連の環境認可の手続きの中で最も重要なものとされる。現在、Horizonte 社は、2015 年に取得し、統合した Glencore の Araguaia プロジェクトにおける調査結果や、その後のボーリング調査あるいは選鉱試験の結果をもとに新たなプレ FS の作成をすすめており、その完成は 2016 年下期以降の見込み。2016 年 5 月に公表された統合後の Araguaia プロジェクトの資源量は、概測鉱物資源量：71.98 百万 t、ニッケル品位：1.33%、予測鉱物資源量：25.4 百万 t、ニッケル品位：1.21% (カットオフ：0.95%。可採鉱量：21.2 百万 t、ニッケル品位：1.66%を含む) である。

## ① 銅

## ● Lala Exploration 社、Planalto 銅プロジェクトの鉱区ライセンスを再取得（2016年6月）

Lala Exploration 社（カナダ、Lala 社）は、2016年6月6日付けニュースリリースにおいて、Planalto 銅プロジェクト（Para 州、Carajas 地域）の鉱区ライセンスを再取得したと発表した。取得に係る費用は8百万 US\$とされる。

再取得された鉱区ライセンスは、当初取得した際の申請書類に不備があったとして、DNPM（Departamento Nacional de Produção Mineral、国家鉱物生産局）により取り消されていた。Lala 社は、DNPM の措置について不服申し立てを行い、今般、その主張が認められたことから、再取得に至ったもの。

Planalto 銅プロジェクトは Sossego 銅鉱山の近傍、Cristalino 銅金プロジェクト（可採鉱量：312百万t、銅品位：0.77%、金品位：0.13g/t）の西方10kmに位置しており、Lala 社が鉱区ライセンス保有者とオプション契約を締結した2013年2月以前の既往探査により、1.3km×0.9kmの地化学異常域（銅>300ppm）が把握されているほか、掘進長：188m、平均銅品位：0.4%、掘進長：50m、平均銅品位：0.38%といったボーリング調査結果が得られている。

## 6. 我が国との関係

## (1) 日本への輸出

ブラジルから日本へ輸出されている主な金属鉱産物は、鉄鉱石、ペレット、銅精鉱、ニッケル地金、アルミニウム地金、フェロニオブである。

表 6-1. 日本への鉱物資源及び地金輸出货量

| 鉱種             | 2014年<br>(千t) | 2015年<br>(千t) | 2016年<br>(千t) | 対前年増減比<br>(%) |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 鉄鉱石            | 36,942.2      | 36,420.2      | 35,926.8      | -1.4          |
| 銅精鉱（グロス）       | 24.1          | 12.0          | ---           | ---           |
| 鉛精鉱（グロス）       | 1.8           | 3.7           | 3.1           | -15.3         |
| 錫地金            | 0.4           | 0.6           | 0.2           | -57.2         |
| アルミニウム地金       | 442.2         | 367.4         | 246.3         | -33.0         |
| ニッケル地金         | 2.5           | 1.8           | 1.4           | -26.5         |
| フェロニッケル        | 0.4           | 0.4           | 0.5           | 42.6          |
| マンガン精鉱（グロス）    | 0.5           | 0.3           | 0.2           | -13.2         |
| フェロマンガン        | ---           | 0.2           | ---           | ---           |
| フェロシリコマンガン     | 1.5           | ---           | 3.6           | ---           |
| フェロクロム         | ---           | 2.5           | 1.5           | -39.3         |
| フェロニオブ         | 8.8           | 7.5           | 7.7           | 2.3           |
| タングステン（化合物）(t) | 2.5           | 1.1           | 19.2          | 1629.7        |
| コバルト地金 (t)     | 62.2          | 16.0          | 23.3          | 45.3          |
| バナジウム（化合物）(t)  | ---           | 260.0         | 600.0         | 130.7         |

（出典：財務省貿易統計, Global Trade Atlas, International Trade Centre）

（2017.12.10 サンティアゴ事務所 村上尚義）