

# ブラジル連邦共和国における金属需給動向

## —銅・鉛・亜鉛・ニッケル・ニオブ・タンタル—

サンティアゴ事務所 所長 中山 健  
nakayama-ken@entelchile.net

### はじめに

ブラジル連邦共和国は人口が1.86億人で世界第5位、国土面積も8,547.4km<sup>2</sup>で世界第5位にありかつ鉱物資源にも恵まれていることから、米ゴールドマンサックス証券は2003年に発表したレポート「Dreaming with BRICs: The Path to 2050」でブラジルのGDPは2050年にはEU諸国を凌ぎ中国、米国、インド、日本の次になると予測している。現在の中国程ではないにしろ、ブラジルの金属需要動向は世界の金属需給に大きな影響を与えることになることが予測されており、目の離せないところである。

また一方ブラジルは鉱物資源ポテンシャルが高いと言われながら未だ十分な探査・開発が進んでいない。2004年からカラジャス地域の銅鉱床開発がスタートし2010年には国内鉱山生産量が国内消費量を上回ることが予想されている。また最近相次いで大型ニッケル鉱床が発見され、近い将来ロシア、カナダ、豪州に次いで世界第4位の生産国になることが予想されている。このようにブラジルは金属の需要のみならず供給サイドからもその動向をウォッチしていく必要がある。

本報告は、かかる背景下JOGMEC金属資源調査企画グループで企画した「世界の金属需給動向分析」の一環として、KBP社（リオデジャネイロ市）に依頼して作成したブラジルの金属需給動向調査レポートをもとに取りまとめたものである。

### 1. 銅 (Cobre)

近年アジアとりわけ中国の経済成長に伴う銅需要の増大により2003年以降銅価格の高騰・高止まり現象が依然として続いている。中国の銅需要の伸びは1995～2005年の年平均11%、2006年から2010年の5年間にも6%伸びるものと予測されている(Li, 2006)。2005年世界の銅需要は17,023千t、鉱山生産量14,948千tに達した。今後も需要の増大に伴ってチリやペルーといった産銅国において増産が続くものと思われる。

ブラジルの銅需要は2005年は335千tでその構成は建設分野、冷蔵庫・空調分野で74%を占めている。ブラジル政府は経済加速化政策(PAC)を打出しており、経済成長が更に加速化されれば銅需要も呼応して増大することになる。一方供給は、カラジャス地域の銅鉱床の開発が順調に進展すれば、銅の鉱山生産は、2005年の13万t台から2010年には50万t台に増大し、銅のネット輸出国になることが予測されている。

#### (1) 埋蔵量

表1に示すように2005年の世界の埋蔵量は937百万tで、そのうちブラジルの埋蔵量は14,365千tで、世界の僅か1.5%しかない(USGS, 2006)。ブラジル国内の埋蔵量を州別に見るとカラジャスを抱えるパラ州が83.8%と圧倒的であり、次いでゴイアス州6.9%、バイア州4.8%、セアラ州2.8%の順となっている(DNPM, 2006)。

表1 世界の銅埋蔵量および生産量

単位:千t

国名	埋蔵量		生産量		
	2005年	%	2004年	2005年	%
ブラジル	14,365	1.5	103	133	0.9
豪州	43,000	4.6	854	930	6.2
カナダ	20,000	2.1	564	580	3.9
チリ	360,000	38.4	5,410	5,320	35.7
中国	63,000	6.7	620	640	4.3
インドネシア	38,000	4.1	840	1,050	7.1
カザフスタン	20,000	2.1	461	400	2.7
ペルー	60,000	6.4	1,040	1,000	6.7
メキシコ	40,000	4.3	406	420	2.8
ポーランド	48,000	5.1	531	530	3.6
ロシア	30,000	3.2	675	675	4.5
米国	70,000	7.5	1,160	1,150	7.7
ザンビア	35,000	3.8	427	450	3.0
その他	95,635	10.2	1,507	1,617	10.9
合計	937,000	100	14,598	14,895	100

出典: DNPM, Mineral Commodity Summaries 2006

#### (2) 国内生産

2005年の銅精鉱生産量は前年比29.2%増の442,225t(銅含有量133,325t)となった。企業別にはCVRDが全体の80%にあたる106,692t(パラ州Sossego鉱山)、次いでMineração Caraíbaが18%にあたる23,985t(バイア州Caraíba鉱山)、Votorantim Metaisが1.5%にあたる2,008t(ゴイアス州、Fortaleza de Minasニッケル硫化物鉱床の副産物)、Mineração Santa

Blandinaが0.5%にあたる640tを生産した。また2006年にMineração MaracaのChapada 鉱山(ゴイアス州)が生産を開始した。

銅地金はブラジル唯一のCaraiba Metais 製錬所(バイア州)で生産されており、2005年には190,043tを生産した(定期補修のため前年比4.3%減)。生産過程で発生した銅スクラップおよび通常のスクラップはサンパウロおよびリオデジャネイロで再精製されており、2005年は前年比3%増の26,000tを生産した。

ブラジルでは国内では51社がワイヤー/ケーブルの加工を、7社が半製品の生産を行っている。その生産状況を表2および表3に示す。

表2 ワイヤー/ケーブル生産量

	単位:千t	
	2004年	2005年
標準	95.7	93.0
エネルギー用	17.8	19.1
エナメル電線	64.8	60.7
通信用	20.0	22.2
その他	14.6	16.3
合計	212.9	211.3

出典: Sindicel・ABC, 2006

表3 半製品生産量

	単位:千t	
	2004年	2005年
シート	38.7	36.9
チューブ&フィティングス	32.9	34.4
バー	57.1	50.2
ワイヤー	15.0	14.6
合計	143.7	136.1

出典: Sindicel・ABC, 2006

### (3) 輸入

2005年は402,366tの銅精鉱(銅含有量132,780t)を、FOB価格US\$413.27百万で輸入した。輸入元国はチリ86%、アルゼンチン8%およびポルトガル6%(金額ベース)であった。銅地金は160,461t(592.78百万US\$)を輸入、銅半製品は11,413t(39.08百万US\$)を輸入した。輸入元国はチリおよびペルーであった。銅製品の輸入は43,671t(198.82百万US\$)で輸入元国はチリ44%およびペルー22%であった。ケミカルコンパウンドは1,286t(3.48百万US\$)で主な輸入元国はチリ24%、豪州19%、ノルウェー13%、ウルグアイ12%および米国11%(金額ベース)であった。表4および表5参照。

### (4) 輸出

2005年は386,837tの銅精鉱(銅含有量116,051t)をFOB価格US\$299.24百万で輸出した。主な輸出国はドイツ20%、ブルガリア19%、インド18%、韓国17%、中国13%(金額ベース)であった。銅半製品および銅地金の輸出は51,790t(131.23百万US\$)であった。このうち銅地金は32,880t(114.38百万US\$)を輸出、主な輸出先は米国47%およびドイツ28%(金

額ベース)であった。

銅製品の輸出は82,867t(301.10百万US\$)、主な輸出先は米国56%、ドイツ16%、カナダ12%(金額ベース)となっている。ケミカルコンパウンドの輸出は305t(388千US\$)、輸出先はアルゼンチン47%、オランダ32%およびフランス9%(金額ベース)であった。表4および表5参照。

表4 主な統計資料

		2003年			2004年			2005年		
		(t)	(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	(t)	(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	(t)	(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)			
生産	精鉱	(t)	26,275	103,153	133,325					
	地金	(t)	173,378	208,020	199,043					
	回収銅	(t)	20,000	24,000	25,000					
輸入	精鉱	(t)	138,229	463,782.00	413,266.00					
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	195,074.00	509,051.00	736,707.00					
	金属	(t)	173,950	177,990	200,410					
輸出	精鉱	(t)	—	76,806	116,051					
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	—	171,344.00	299,237.00					
	金属	(t)	84,830	85,200	112,520					
見掛け消費	精鉱	(t)	164,504	274,262	150,054					
	金属	(t)	282,498	324,810	311,933					
	精鉱	US\$/t	695.00	965.00	1,483.00					
価格	金属	US\$/t	1,850.00	2,995.00	3,785.00					
	金属-LME	US\$/t	1,778.00	2,860.00	3,676.00					

精鉱量は銅含有量。金属の輸出入量と金額は本文の数値と一致しない。本文記載の値は半製品もしくは製品の量を表示しており銅含有量ではないため。

出典: DNPM, SRF-COTEC.MF, SECEX

表5 銅精鉱輸出入

(A) 輸入	2004年		2005年	
	輸入量(グロスト)	輸入金額(US\$)	輸入量(グロスト)	輸入金額(US\$)
チリ	461,500	410.4百万	351,500	366.4百万
アルゼンチン	42,800	41.7	28,000	31.2
ポルトガル	36,700	20.3	22,800	15.7
合計	541,000	472.4	402,300	413.3

出典: Sindicel・ABC, 2006

### (B) 輸出

	2004年		2005年	
	輸出量(グロスト)	輸出金額(US\$)	輸出量(グロスト)	輸出金額(US\$)
ドイツ	33,400	23.2百万	89,500	66.0百万
ブルガリア	33,500	23.2	82,300	63.1
韓国	44,400	34.3	58,400	45.7
中国	33,600	26.4	48,500	39.5
スウェーデン	—	—	44,500	33.9
インド	68,400	51.8	42,300	35.0
タイ	—	—	10,800	8.9
日本	—	—	10,500	7.2
フィリピン	16,000	12.4	—	—
合計	229,300	171.3	386,800	299.3

出典: Sindicel・ABC, 2006

### (5) 国内消費

銅精鉱の見掛け消費量(国内鉱山生産+輸入精鉱-輸出精鉱)はこの3年間、2003年に164,504t、2004年に274,262t、2005年に150,054tと推移してきた。2005年の減少は銅精鉱輸入が減少し輸出が増加したこと

よる。

銅地金消費は2003年に282,498t、2004年に324,810t、2005年に311,933tと推移してきた。2005年は前年より4%減少した。2005年銅精鉱の平均価格（CVRDおよびMineração Caraiba）は前年比53.7%高のUS\$1,483/t、一方LME価格は28.5%高のUS\$3,676/tを記録した。2005年ブラジルにおける銅の主な用途は銅線：211.3千t、半製品：136.1千t、その他5.3千t（表6）であった。

表6 ブラジルの銅消費 単位：千t

	2004年(修正版)	2005年
ワイヤー/ケーブル	212.9	211.3
半製品	143.7	136.1
その他	5.5	5.3
合計	362.1	352.7

出典：Sindicat ABC, 2006

#### (6) ブラジルの特殊事情

ブラジルのエネルギーマトリックスにおける水力発電の占める割合は95%と極めて高い。それは一つには国土が広大でダム建設による水没地帯の発生が経済的に余り影響を及ぼさないことによる。ブラジルの水力発電はパラグアイとの国境にあるItaipu発電所、アマゾン河にあるTucuruí発電所に見られるごとく規模が大きくかつ電力消費市場から遥かに離れている点にある。これは膨大な長さの送電線を必要とすることになる。水力発電は天候に左右される宿命を持っていることもあり、安定供給確保のため、不測の事態に備え送電にはバックアップシステムも構築されている。こうした送電線の長さは延べにして61,519km（230kv）にも及ぶ。現ルーラ政権は過疎地帯の電化計画（貧困撲滅政策の一環）において内陸部の5百万世帯の電化を進めていることも送電線の需要を高めている。また、一部電力専門家は2008年に電力不足が起きるのではないかと懸念を抱いており、ブラジル政府はボリビアとの国境を流れるマデイラ河に二つの発電所建設計画を持っている（Santo Antonio発電所：3,150MWおよびJirau発電所：3,300MW）。このように将来ブラジルでは送電用電線需要の伸びが期待されている。

またRibeiro（2007）によると2006年ブラジルの電線需要は建設セクターが大きく42.3%を占める。ブラジル政府はPAC（経済加速化政策）を打出しており、停滞気味の住宅建設が伸びれば需要増が見込まれる。

#### (7) 新規プロジェクトおよび増産計画

CVRDは2000年以降銅を同社のコア・ビジネスの一つに組み入れており、多くの開発計画を持っている。いずれもパラ州にある同社のカラジャス鉄鉱山から半径100km以内に所在するが、既に鉄道、港湾および水力発電所といったインフラが整っていることから、これらの銅鉱山開発は国際市場で競争力があると見なされている。現在カラジャス地域に五つのプロジェクト

を有している。このうち2006年末現在稼働中の鉱山はSossego鉱山のみである。

- ・ Sossego 鉱山：2004年に生産開始、生産能力140千t/年、マインライフ15年。2007年7月からCESLによる銅カソード生産開始予定。
- ・ 118 鉱床：2004年から生産開始の予定であったが、開発許可が未だ下りておらず開発はかなり遅れる見込み。生産能力45千t/年（カソード）、マインライフ11年。
- ・ Alemão 鉱床：埋蔵量161百万t、銅品位1.3%、生産規模155千t/年。
- ・ Salobo：埋蔵量986百万t、銅品位0.8%、2006年から開発工事を開始。2010年から生産開始予定。生産能力200千t/年。
- ・ Cristiano：埋蔵量312百万t、銅品位0.77%、生産規模90千t/年。

CVRD以外では次のようなプロジェクトがある。

- ・ Caraiba Metais 製錬所の精錬能力増強計画。  
2005年220千tの電気銅生産能力を2009年までに280千tに増強。
- ・ Chapada（Mineração Maraca/Yamana Gold）  
ゴイアス州Alto Horizonte市で2005年から生産を開始。2006年には51千tの銅を生産予定。
- ・ Vale do Curaca（CODELCO do Brasil/Mineração Caraiba）  
バイア州Jaguarari市にあるVale do Curaca溪谷で銅、ニッケルおよびプラチナの探鉱中。期間は3年間。
- ・ Votorantim Metais Projeto Cobre 計画  
同社のサンパウロ州São Miguel Paulista工場ではニッケルマットを生産しており合わせて銅の回収を計画。

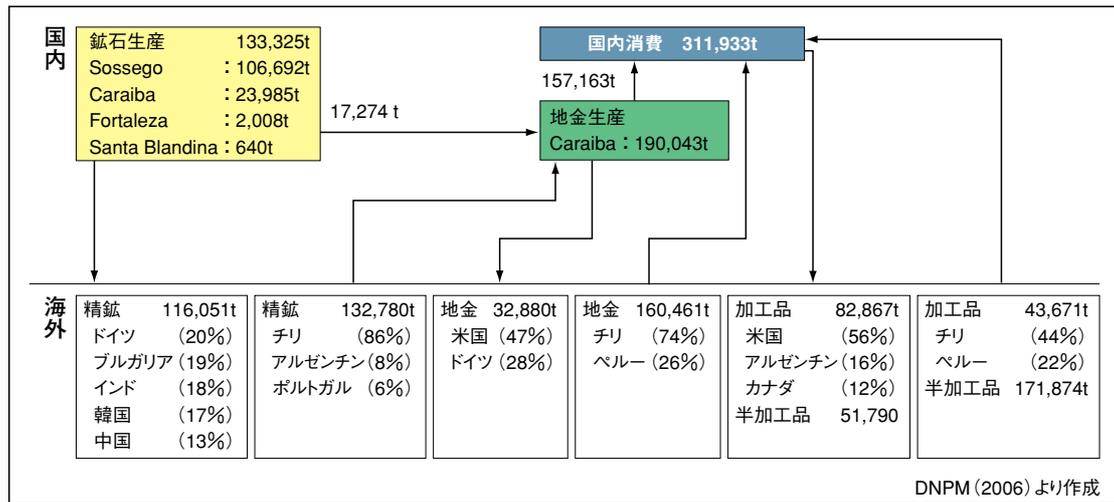


図1 銅マテリアルフロー（金属純分）

## 2. 鉛 (Chumbo)

ブラジルにおける鉛の需要の大半は自動車のバッテリー用（2005年の実績では83%）で需要業界は限られている。唯一 Morro Agudo 鉱山で生産されているが国内に製錬所が無いため精鉱は全量輸出されている。

## (1) 埋蔵量

表7に示すように世界の鉛鉱石の埋蔵量140百万tに対し、ブラジルの埋蔵量は1.4百万tである。ブラジル国内の主要な自治体単位の埋蔵量（鉛含有量）はミナスジェライス州のParacatu市484千t、パラナ州Adrianopolis市およびCerro Azul市201千t、リオグランデスル州44万t、サンパウロ州3.5千t、トカンチンス州29千tである。バイア州Boquira市47千t、Redenção市Utinga 317千t等が知られている（DNPM,2006）。

表7 世界の鉛埋蔵量および生産量

単位:千t

国名	埋蔵量		生産量		
	2005年	%	2004年	2005年	%
ブラジル	52,000	37.1	21	24	14.3
南アフリカ	700	0.3	37	40	8.1
豪州	28,000	20.0	678	760	12.1
カナダ	9,000	6.5	77	77	
中国	36,000	26.0	950	950	
米国	20,000	14.4	445	440	(1.1)
カザフスタン	7,000	5.0	40	40	
モロッコ	1,000	0.7	65	65	
メキシコ	2,000	1.4	139	143	2.9
ペルー	4,000	3.0	306	310	1.3
スウェーデン	1,000	0.7	34	35	2.9
その他	30,000	21.6	275	300	9.1
合計	140,000	100	3,067	3,184	100

出典：DNPM, Mineral Commodity Summaries 2006

## (2) 国内生産

現在ブラジルの国内鉛生産はVotorantim MetaisのMorro Agudo 鉱山（ミナスジェライス州）のみである。

精鉱は2005年に前年比9%増の16,063t（鉛含有量）を生産した（表8）。国内に製錬所が無いため、全量輸出されている。サンパウロ州およびリオデジャネイロ州に自動車の使用済みバッテリーおよび通信業界から発生するスクラップのリサイクル工場があり、2005年104,904tを生産した。ABNEE（ブラジル電気機器製造業界団体）の協力により使用済みバッテリーを持参すれば新品の販売価格値引きが受けられる制度もブラジル国内での鉛の再利用を促している。

## (3) 輸入

2005年半加工・製品およびケミカルコンパウンドを79,491t（83.6百万US\$）輸入した。このうち半製品は、粗鉛、精製鉛、電気鉛からなり75,032t（76.5百万US\$）であった。半製品の主な輸出国はペルー45%、アルゼンチン31%、ベネズエラ12%であった。製品は鉛、鉛粉および鉛スケールで151t（680千US\$）であった。主な輸出国はフランス21%、チリ17%、コロンビア14%、イタリア14%およびドイツ12%であった。ケミカルコンパウンドは4.3千t（5.5百万US\$）で輸出国はメキシコ72%、アルゼンチン11%およびペルー9%であった。（図2）。

## (4) 輸出

2005年鉛精鉱33千t（鉛含有量、14.5百万US\$）を輸出した（生産量と一致しないが過年度の精鉱を輸出したためと見られる）。主な輸出先はモロッコ35%、ベルギー28%、スイス24%および中国13%であった。半製品（粗鉛、精製鉛、電気鉛）42t（72千US\$）を輸出した。輸出国はウルグアイ92%および中国5%であった。製品（鉛棒、線、板、シート、ストリップ）は158t（799千US\$）を輸出した。主な輸出先はアルゼンチン36%、パラグアイ22%、カナダ10%およびウルグアイ7%であった。ケミカルコンパウンドの輸出は156t（233千US\$）で主な輸出先はメキシコ49%およびアルゼンチン48%であった。（表8）。

## (5) 国内消費

国内見掛け消費は2003年191,838t、2004年214,979t、2005年191,000tと比較的に安定している。その用途は殆どが蓄電用で全体の88%にあたる168千t（自動車用バッテリー83%、工業用5%）を占めた。他に酸化鉛がガラス用、セラミック用、ピグメント用およびケミカルコンパウンド用として23千tの消費があった（表8）。

電気産業はこれまで鉛を溶接用に使ってきたが、最近では他の材料に切り換えてつある。また梱包もしくは保護用の鉛の用途はアルミ、鉄、プラスチック、錫と競合状態にあり、特に土木建設用途はプラスチックへの置換が進んできている。

ブラジルの自動車産業は3百万台/年強の生産能力を持っており、自動車用バッテリーの需要には伸びが期待される。更に、造船業回復により、船のバラス用

途が期待される。ブラジルの造船業は一時期日本の石川島播磨、オランダのVelolmegaが進出し隆盛だったが、1990年代に入り外国資本が撤退し壊滅状態となっている。今般ペトロブラスが政府の意向を受けてタンカーを中心に42隻国内造船業界に発注計画がある。

## (6) 新規プロジェクトおよび増産計画

国内で唯一鉛精鉱を生産しているVotorantim Metaisは、ミナスジェライス州Paracatu市のMorro Agudo 鉱山において、今後5年間に43.4百万レアルを投資して設備の自動化を含め工場の近代を計画している。Trevorグループは2007年からBoland Argentinoグループと共同でバイア州Boquira 鉱山の廃さいからの鉛回収を検討している。

表8 主な統計資料

			2003年	2004年	2005年
生産	鉛精鉱/含有鉛量	(t)	15,667/10,652	21,339/14,737	23,616/16,063
	地金	(t)	—	—	—
	回収鉛	(t)	128,610	137,121	104,904
輸入	半加工、製品	(t)	56,558	59,341	75,183
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	29,312.00	62,508.00	77,183.00
	ケミカルコンパウンド	(t)	6,670	6,882	4,308
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	4,985.00	7,961.00	5,478.00
		鉛精鉱	(t)	11,191	22,211
	(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	1,819.00	7,267.00	15,346.00	
輸出	半加工、製品	(t)	189	190	195
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	313.00	950.00	871.00
	ケミカルコンパウンド	(t)	84	318	156
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	119.00	409.00	233.00
見掛け消費	鉛	(t)	191,838	214,979	191,000
	精鉱	R\$/t	545.00	1,083.00	1,362.00
平均価格	精鉱	US\$/t	237.00	471.00	592.00
	地金	US\$/t	555.00	931.00	995.00

出典:DNPM, SECEX, RAL's CMM, ICZ

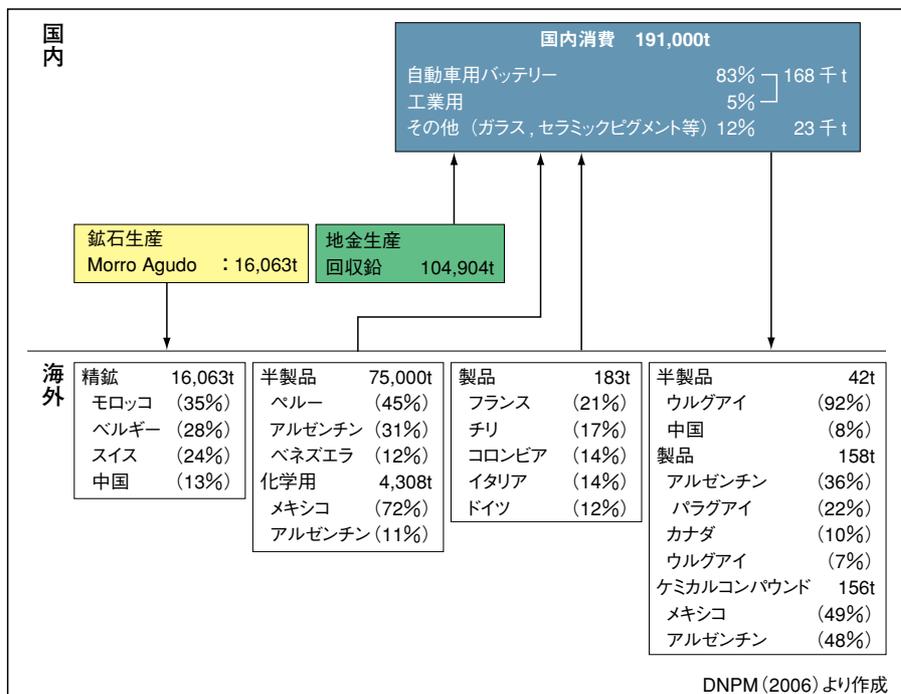


図2 鉛マテリアルフロー（金属純分）

### 3. 亜鉛 (Zinco)

ブラジルは亜鉛のネット輸入国である。亜鉛の国内需要のほぼ半分は製鉄会社向けで、亜鉛を鉄板の表面に付着させた亜鉛鋼板（表面処理鋼板の一種）として用いられる。この鋼板は自動車用並びに家電、建材等の汎用として出荷される。

ブラジルの亜鉛生産は民族資本の Votorantim グループ傘下の Votorantim Metais Zinco が独占生産している。これは業界の再編統合が成された結果であり、Cia Mercantile Industrial Inga は 1996 年に倒産、2002 年には Votorantim Metais が Companhia Paraibuna de Metais を買収した。

#### (1) 埋蔵量

表 9 に示すように世界の埋蔵量 4.6 億 t に対しブラジルの埋蔵量は 6.2 百万 t と僅か 1.3 % に過ぎない。ラテンアメリカでは、メキシコの 25 百万 t、ペルーの 20 百万 t が多くを占める (Mineral Commodity Summaries, 2006)。

表 9 世界の亜鉛埋蔵量および生産量

単位:千t

国名	埋蔵量		生産量		
	2005年	%	2004年	2005年	%
ブラジル	6,200	1.3	159	171	1.7
豪州	80,000	17.4	1,300	1,400	13.9
カナダ	31,000	6.7	790	790	7.8
カザフスタン	35,000	7.6	360	370	3.7
中国	92,000	20.0	2,300	2,300	22.8
米国	90,000	19.6	739	760	7.6
メキシコ	25,000	5.4	460	380	3.8
ペルー	20,000	4.3	1,200	1,300	12.9
その他	81,000	17.7	2,292	2,629	26.0
合計	460,200	100	9,600	10,100	100

出典: DNP, Mineral Commodity Summaries 2006

#### (2) 生産状況

ブラジル国内で亜鉛を生産しているのは Votorantim Metais のみで鉱山から製錬までの一貫体制を有する。その生産量は 2004 年 159 千 t、2005 年は 171 千 t と前年比 7.8 % の伸びを見せている。同社は国内に Vazante 鉱山 (ミナスジェライス州) および Morro Agudo 鉱山 (ミナスジェライス州) の 2 鉱山を有する。前者は珪酸亜鉛を後者は硫化亜鉛を生産する。製錬所は Tres Marias 製錬所 (ミナスジェライス州) が 180 千 t/年、Juiz de Fora 製錬所 (ミナスジェライス州) が 95 千 t/年の製錬能力を有する。前者は Vazante 鉱山および Morro Agudo 鉱山の鉱石を処理、後者は主にペルーからの輸入鉱石を処理している。Votorantim Metais の製品はすべて純度 99.995 % SHG (Special High Grade) である (LME に登録されており市場が要求する最も高い水準に相応)。

#### (3) 輸入

亜鉛精鉱は 2003 年に 135,505t (67,670 千 US\$)、

2004 年に 136,168t (89,708 千 US\$)、2005 年には 122,165t (102,586 千 US\$) を輸入した。また地金は 2003 年に 23,390t (20,757 千 US\$)、2004 年に 32,038t (34,696 千 US\$)、2005 年には 24,683t (33,445 千 US\$) 輸入した。亜鉛精鉱の輸入先はペルー 98.5 %、地金はペルー 47.9 およびアルゼンチン 42.4 % であった。表 10 参照。

#### (4) 輸出

地金のみを輸出しており、2003 年に 67,083t (55,913 千 US\$)、2004 年に 60,152t (62,171 千 US\$)、2005 年には 71,653t (96,525 千 US\$) を輸出した。2005 年の金額が前年比 55.3 % 伸びているがこれは 30.3 % が亜鉛価格高騰、19.1 % が生産量増加、5.9 % がその他要因である。主な輸出先は米国が 55.6 百万 US\$ (57.6 %)、アルゼンチンが 20.9 百万 US\$ (4.5 %) であった。表 10 参照。

表 10 主な統計資料

		2003年	2004年	2005年	
生産	精鉱	(t)	152,822	158,962	171,434
	地金	(t)	262,998	265,987	267,374
	回収亜鉛	(t)	—	—	—
輸入	精鉱	(t)	135,505	136,168	122,165
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	67,670.00	89,708.00	102,586.00
	地金	(t)	23,390	32,038	24,683
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	20,757.00	34,696.00	33,445.00
輸出	精鉱	(t)	—	—	—
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	—	—	—
	地金	(t)	67,083	60,152	71,653
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	55,913.00	62,171.00	96,525.00
見掛け消費	精鉱	(t)	288,327	295,130	293,599
	地金	(t)	219,305	237,873	220,404
価格	精鉱	(US\$-FOB/t)	259.68	342.58	436.66
	LME 平均	(US\$/t)	827.69	1,047.76	1,381.76

精鉱は亜鉛含有量

出典: DIDEM, SMM/MME, SECEX/MDIC

#### (5) 国内消費

国内の見掛け消費は精鉱が 293,599t、地金が 220,404t (2003 年は 288,327t/219,305t、2004 年は 295,130t/237,873t) であった。2005 年の見掛け消費が前年に比べ減少しているが、これは値上がりを見込んだ多量の在庫、および土木建築業界の低迷に起因している。世界の亜鉛需要で亜鉛鋼板の占める割合はほぼ半分と言われているが、ブラジルでもこの傾向が強くあらわれており、2005 年の実績では自動車工業向け (38.6 %)、土木建築 (16.2 %) 家具備品類・含む家電 (10.7 %) 等となっている。

#### (6) 国内の需要動向

自動車産業向け HotDip タイプ亜鉛鋼板の生産能力は 3 ライン合わせてほぼ 12 万 t ある。その他汎用 HotDip タイプ亜鉛鋼板の生産能力が 100 万 t 余 (CSN) ある (ウジミナスジェライス HotDip のほかに溶融タイプラインを持つ)。一方ブラジルの自動車産業の設備

生産能力は300万台と言われており、2005年の生産は244.7万台であった。基本的には亜鉛鋼板の設備能力が自動車産業の需要を上回っている。この分が近年の亜

鉛鋼板の輸出増に結びついている。2000年以降の亜鉛鋼板の生産と輸出の推移を表11および12に示す。また鉄鋼業における亜鉛の消費量推移を表13に示す。

表11 亜鉛鋼板の国内生産実績

単位:千t

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
HotDipタイプ	841	1,046	1,223	1,462	1,715	1,636
溶融タイプ	302	273	232	272	299	246

2001年よりHotDipタイプの生産が急増しているがこれは暫時自動車産業向け3ラインが稼動したことによる(Unigal、GalvasuldおよびVega do Sul)。

出典:IBS Anuario Estadístico,2006

表12 Hot Dip亜鉛鋼板輸出量推移

単位:千t

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
HotDip 亜鉛鋼板輸出量	15	73	270	402	316	310

出典:IBS Anuario Estadístico,2006

表13 ブラジル鉄鋼業の亜鉛消費量推移

単位:千t

年	国内消費手当	海外市場手当	計	消費量
1996	42,367	—	42,367	41,815
1997	46,276	—	46,276	48,039
1998	42,069	—	42,069	43,729
1999	48,692	—	48,692	48,656
2000	48,505	—	48,505	46,539
2001	49,260	—	49,260	48,912
2002	60,596	300	60,896	60,688
2003	61,180	1,750	62,930	61,820
2004	66,299	—	66,299	66,291
2005	77,852	—	77,852	74,256

出典:IBS Anuario Estadístico,2006

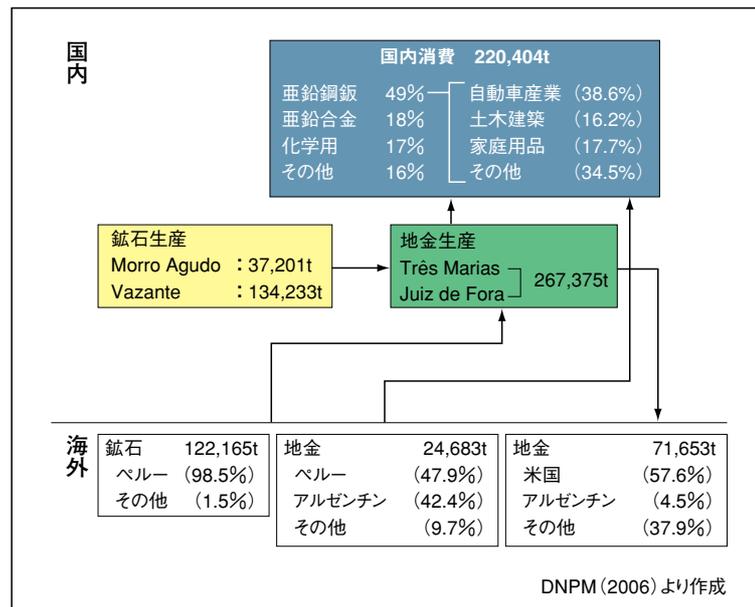


図3 亜鉛マテリアルフロー

### (7) 新規プロジェクトおよび増強計画

ブラジルではこれまでリサイクルメタルの実態が把握されていなかったが、Votorantim Metaisは2009年からJuiz de Fora工場で製鉄会社の製鋼工程で発生する亜鉛の回収を決定した。またVazante近くのMineração Ariense (Cia Mercantile Industrial Ingaの子会社で1996年倒産)の亜鉛鉱床(亜鉛金属量100万t)の再開発を検討している。

### (8) 海外展開

Votorantimグループは2004年にカナダのTeck Cominco社と丸紅が共同経営していたペルーのCajamarquilla亜鉛製錬所(設備能力13万t/年、1981年ペルー国営製錬所としてスタートのちに民営化された)を買収、更に2005年にはペルーの亜鉛生産会社であるCompanhia Mineradora Milpo社の議決権株24.9%を購入し単独では最大株主となった。

## 4. ニッケル (Níquel)

先進国におけるニッケルの需要の70%は鉄鋼向けとなっていると言われるが、ブラジルでは1998年のデータによると見掛け消費の57%となっている。このうち約80%がステンレス鋼の生産に向けられている(BNDES-Níquel-Novo Parametros de Desenvolvimento 2000年5月)。

ステンレスは耐蝕性に優れたニッケルの特色を生かし、厨房、食器、内装等の他に、砂糖/アルコール、石油化学、紙パルプ等プラント向けに多く使用される。これまでブラジルはニッケルの輸入国だったが、近年CVRDがアマゾン地域で大規模な開発を手掛けたこともあり、近い将来ネット輸出国になることは確実である。

### (1) 埋蔵量

表14に示すように世界の埋蔵量143百万tに対しブラジルは8.3百万tで、その割合は5.8%に過ぎない(Mineral Commodity Summaries 2006年)、その内訳はブラジル開発銀行(BNDES)が2000年5月に発表した資料(Níquel-Novo Parametros de Desenvolvimento)によると、ゴイアス州およびパラ州のポテンシャルが高い。

表14 世界のニッケル埋蔵量と生産量

国名	埋蔵量(千t)		生産量(t)		
	2005年	%	2004年	2005年	%
ブラジル	8,300	5.8	47,446	74,198	5.02
豪州	27,000	18.9	178,000	210,000	14.22
キューバ	23,000	16.1	72,400	75,000	5.08
カナダ	15,000	10.5	187,000	196,000	13.27
インドネシア	13,000	9.1	133,000	140,000	9.48
ニューカレドニア	12,000	8.4	118,000	122,000	8.26
南アフリカ	12,000	8.4	39,900	41,700	2.82
ロシア	9,200	6.4	315,000	315,000	21.33
中国	7,600	5.3	64,000	71,000	4.81
フィリピン	5,200	3.6	17,000	22,000	1.49
ドミニカ	1,000	0.7	47,000	47,000	3.18
コロンビア	1,100	0.8	75,000	72,500	4.91
ボツワナ	920	0.6	33,000	37,100	2.51
その他	7,690	5.4	62,720	53,400	3.62
合計	143,010	100	1,389,466	1,476,898	100

出典：DNPM, Mineral Commodity Summaries, 2006

### (2) 生産状況

2004年の47,446t(ニッケル含有量)に対し2005年は74,198tと前年比56%の伸びを見せた(表15)。

2005年の国内のニッケル生産企業および生産量は下記のとおりである。

- ・Niquelandia 鉱山 (Anglo American)：ゴイアス州に位置する。2005年に528,620tのニッケル鉱石(品位2.19%)、26,340tのフェロニッケル(ニッケル含有量9,596t)を生産した。
- ・Fortaleza de Minas 鉱山および製錬所 (VotorantimグループMineração Serra da Fortaleza)：ミナスジェライス州に位置する。2005年に603,406tの硫化ニッケル鉱石(ニッケル含有量7,657t)、14,118tのニッケルマット(ニッケル含有量6,005t)を生産した。
- ・Niquelandia 鉱山 (VotorantimグループCampanhia Níquel Tocantins)：トカンチンス州に位置する。44,785tの炭酸ニッケル(ニッケル含有量47.15%)を生産した。
- ・São Miguel Paulista 製錬所 (VotorantimグループCampanhia Níquel Tocantins)：サンパウロ州に位置する。2005年に20,714tの電気ニッケルを生産した。

### (3) 輸入

国内生産が2004年の47,446tから2005年には74,198tに増えた結果、2005年の輸入量は11,200tで前年比26.61%低下した。金額にして169,242,000レアル(約73.6百万US\$)である(DNPM, 2006)。輸入量の内訳は地金および製品が9,902t、ケミカルコンパウンドが1,298tであった。主な輸入元国はロシア(45%)、フィンランド(16%)、キューバ(14%)、豪州(10%)およびカナダ(4%)であった。表15参照。

## (4) 輸出

全てのニッケル製品の輸出額は275百万US\$に達した。主としてフェロニッケル合金棒の形で輸出が前年比148.5%伸びた。主な輸出国はオランダ(29%)、アルゼンチン(21%)、イタリア(10%)、パラグアイ(10%)および米国(8%)であった。この他にケミカルコンパウンドが豪州(92%)、フィリピン(5%)およびアルゼンチン(3%)に輸出された。

- ・Anglo American：ドイツ向けに1,352t輸出(鉄鋼業向け)、US\$14,452.36/tで総額US\$19,539,578の売上を記録した。

- ・Fortaleza de Minería：13,684tを輸出。特にニッケルマット生産量の95.92%をフィンランドに輸出(Outokumpu, Harjavalta Metais)、価格はUS\$5,301.77/tで総額US\$72,550,000の売上を記録した。

- ・Companhia Níquel Tocantins：16,027tの電気ニッケルを輸出した。輸出先は不明。輸出総額はUS\$267,639,772を記録した。鉱石生産量に比べて電気ニッケルの割合が多いのは前年のストック分を輸出したため。輸出額は268百万US\$となった。表15参照。

表15 主な統計資料

		2003年	2004年	2005年	
生産	精鉱/ニッケル含有量	(t)	3,873.474/45,456	3,893.095/44,928	4,845.695/74,198.21
	炭酸ニッケル*	(t)	18,100	18,406	21,116
	ニッケルマット*	(t)	6,274	5,950	6,005
	電気ニッケル*	(t)	18,155	19,742	20,714
	Fe-Ni合金*	(t)	6,011	6,409	9,596
輸入	メタル・製品	(t)	13,845	16,514	9,902
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	98,970.00	150,753.00	163,244.00
	ケミカルコンパウンド	(t)	1,237	1,021	1,298
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	2,577.00	2,851.00	5,968.00
製品	(t)	—	192	—	
	(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	—	10.00	—	
輸出	メタル・製品	(t)	28,990	26,375	30,451
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	114,015.00	146,525.00	274,426.00
	ケミカルコンパウンド	(t)	468	295	313
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	438.00	389.00	541.00
見掛け消費	(t)	28,384	21,761	15,154	
平均価格	Fe-Ni合金	(US\$/t-FOB)	1,954.13	2,595.14	5,143.98
	電気ニッケル	(US\$/t-FOB)	6,734.47	10,251.90	16,699.53
	酸化ニッケル	(US\$/t-FOB)	5,812.67	8,529.76	13,277.41

\*ニッケル含有量。Fe-Ni合金平均価格および電気ニッケル平均価格は輸出、酸化ニッケルの平均価格は輸入をそれぞれベース。

出典:DNPM, Secex-D.T.I

## (5) 国内消費

Anglo Americanは、8,244tを国内消費向けに販売している。州別に見るとミナスジェライス州(71.9%)、リオグランデドスル州(6.5%)およびサンパウロ州(6.3%)となっており、主な顧客は特殊鋼のACESITA(ステンレス鋼板および特殊棒鋼生産-ミナスジェライス州)特殊パイプのMannesmann(シームレスパイプ生産-ミナスジェライス州)、特殊棒鋼のGerda(リオグランデドスル州)、Villares(サンパウロ)等である。Votorantim Metaisは4,787tの電気ニッケルを国内販売した。参考までに表16にステンレスの生産量推移、表17に鉄鋼業におけるニッケル合金の消費推移を示す。

表16 ブラジルのステンレス生産量推移

単位:千t

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
鋼板・コイル	268	274	310	420	412	374

出典:IBS Anuario Estatístico, 2006

表17 ブラジル鉄鋼業におけるニッケル合金(FeNi-AC、BC/HC、LC FeNi)の消費量推移

単位:千t

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
ニッケル合金	11,151	12,399	15,796	16,092	17,373	10,774

出典:IBS Anuario Estatístico, 2006

### (6) 国内の需要動向

ACESITA のステンレス生産設備増強を終了し、年産 50 万 t の生産能力を有する。ブラジルのステンレス消費量は 18 万 t で人口 1 人当たり 1.1kg であるが、同社では 2010 年には消費量は 27 万 t になると見込んでいる。

Arcelor が 1998 年に ACESITA に資本参加した時点で一時同社を Arcelor の有する世界のステンレス工場への半製品生産拠点にする考え方があり、マレーシアへ同社半製品を供給していた。最近は為替の影響もあり途絶え気味であるもののアジア向け輸出は輸出全体の 36% を占めている。一方今後中国のステンレス生産の伸びが予想されることから、むしろラテンアメリカ地域市場へのシフトを図ろうとしている傾向が見られる。

### (7) 新規プロジェクトおよび増強計画

CVRD は 2006 年 11 月カナダの Canico を買収したが、これにより Canico がブラジルのカラジャス地域に持つ Onça Puma ニッケル鉱床を手中に収めた。この鉱山は二つの鉱体よりなり、埋蔵量 109 百万 t、品位 1.8%。2006 年から建設を開始し 2008 年第 4 四半期か

ら生産予定である。開発投資額は 14.8 億 US\$ でフェロニッケルを生産、生産量は 57,000t/年（ニッケル含有量）の予定である。Vermelho 鉱床は、埋蔵量 290 百万 t、品位 1.5%、HPAL（高圧酸抽出）によりニッケル 46 千 t/年およびコバルト 2.8 千 t/年の生産を計画しており、現在開発許可待ちの状況である。両鉱床は数十 km 離れているがインフラ面でシナジー効果が期待されている。CVRD としてはプロジェクトが先行している Onça Puma を 2008 年初めに先ず稼働させ、次いで 2009 年に Vermelho を稼働させ、その後 2010 年にピアウイ州の São João do Piauí 鉱床で生産開始が開始される予定である。

Anglo American は 2007 年からゴイアス州の Baro Alto ニッケル鉱床の開発工事を開始し、2010 年から生産が開始される予定になっている（36,000t/年、マインライフ 26 年）。また Niquelandia にある Codemin の製錬所増強計画もある。

Votorantim Metais の Serra da Fortaleza 鉱山では低品位鉱石からニッケル回収を検討している。

上記プロジェクトが稼働すればブラジル国内の生産量が 14 万 t/年体制になる。

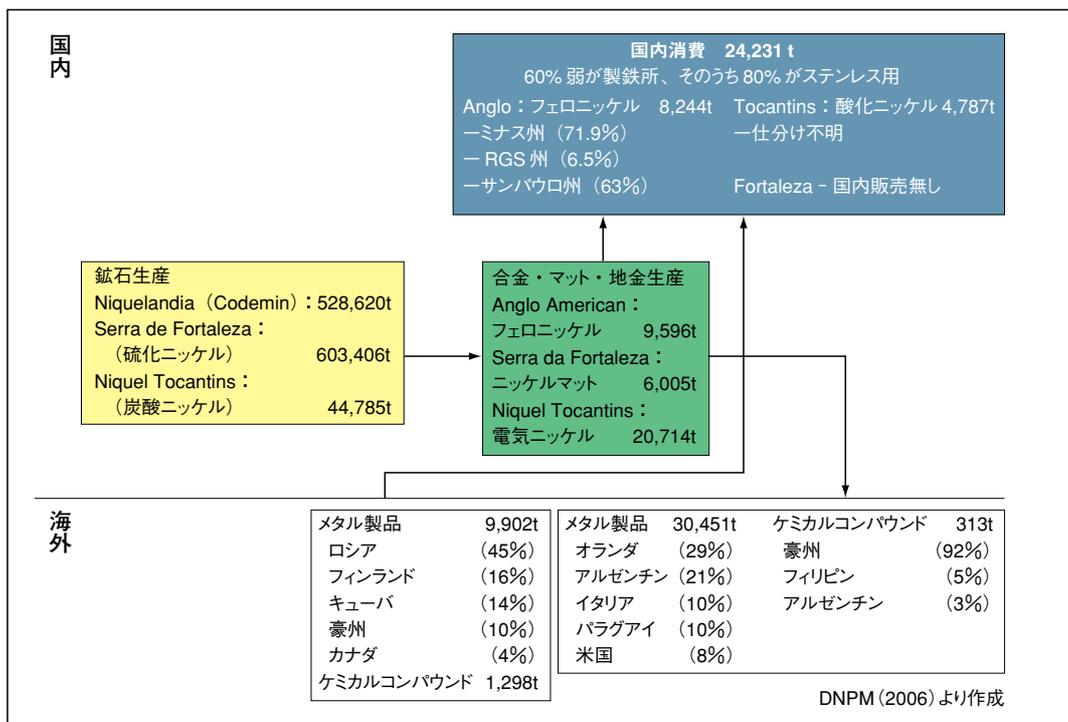


図4 ニッケルマテリアルフロー

## 5. ニオブ (Nióbio)

ニオブ合金は宇宙産業、原子力産業、超伝導材、天然ガスパイプライン、造船等の分野で使用されるが(ニオブ需要の75%はマイクロ合金鋼板)、ブラジルが世界に誇る非鉄資源である。ブラジルのCBMMが世界市場を席捲しており、同社の持つ埋蔵量も膨大であり、安定した市場を形成している。最近同社は意欲的な設備増強計画を発表しておりブラジル国内で話題になっている。ニオブの生産業者は他にブラジルのMineração Catalão de Goiás (Anglo American 子会社)とカナダのCambiorの2社あるが生産規模は小さい。

### (1) 埋蔵量

世界の埋蔵量は2005年の時点で390万tと言われているが、その内96%強の376万t余がブラジルにある。2位はカナダの11万t、3位は豪州の2.9万tでこの3国に偏在している(表18)。ブラジル国内ではミナスジェライス州が72.76%、次いでアマゾナス州が25.78%、更にゴイアス州の1.46%の順となっている。

CBMMのAraxa 鉱山の確定および推定埋蔵量は441.7百万t、品位は2.15% (Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、Anglo AmericanのCatalão 鉱山の確定および推定埋蔵量は4,866千t、品位は1.23%である。

表19 主な統計資料

			2003年	2004年	2005年
生産	精鉱*	(t)	36,992	34,016	56,021
	Fe-Nb合金**	(t)	24,875	25,169	38,819
	酸化ニオブ	(t)	—	2,529	3,399
輸出	Fe-Nb合金	(t)	18,600	20,145	34,725
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	233,967.00	249,326.00	468,844.90
	Ni-Nb合金	(t)	—	—	1,061
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	—	—	42,383.00
	酸化ニオブ	(t)	340	592	495
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	5,860.00	9,739.00	7,552.00
輸入	半製品	(t)	—	5	—
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	—	57.00	—
見掛け消費	Fe-Nb合金	(t)	6,275	5,024	3,033
	酸化ニオブ	(t)	—	1,937	2,904
平均価格	Fe-Nb合金	(US\$/t-FOB)	12,578.87	12,376.57	13,101.35
	酸化ニオブ	(US\$/t-FOB)	17,235.29	16,451.01	15,256.57

\*\*：Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> \*\*\*：N

出典：DNPM, MDIC-SECEX, CBMM

### (3) 輸入

実績無し。

### (4) 輸出

Anglo Americanは2005年に5,971tのフェロニオブ(ニオブ含有量3,958t)を輸出、主な輸出先は米国、日本、ドイツ、英国および韓国であった。同社は基本的に製品の全量を輸出している。

CBMMはフェロニオブ生産量の88.32%を輸出(ニオブ含有量30,767t)、酸化ニオブ495t(生産量の15%)

表18 世界のニオブ埋蔵量と生産量

単位:t

国名	埋蔵量		生産量		
	2005年	%	2004年	2005年	%
ブラジル	3,761,015	96.44	47,393	74,261	95.17
カナダ	110,000	2.82	3,450	3,400	4.36
豪州	29,000	0.74	200	200	0.26
ナイジェリア	0	0.00	170	170	0.22
合計	3,900,015	100	51,213	78,031	100

出典：DNPM, Mineral Commodity Summaries 2006

### (2) 生産状況

現在ブラジルではミナスジェライス州のAraxaとゴイアス州のCatalãoの2鉱山でニオブ鉱石が生産されており、2005年のニオブ精鉱の生産量は両鉱山合わせて56,021tを記録した(表19)。CBMMの生産能力はフェロニオブ55千t、酸化ニオブ4千t、2005年は前年比69.5%増34,833tのフェロニオブ(ニオブ含有量)および35%増3,399tの酸化ニオブを生産した。一方、Anglo American of South AmericaはCatalãoで前年比10.7%増3,986tのフェロニオブ(ニオブ含有量)を生産した。

およびその他Ni-Nb合金1,061tを輸出、主な輸出先はオランダ(29%)、日本(18%)、米国(18%)、中国(12%)、ドイツ(8%)およびその他(15%)であった。表19参照。

### (5) 国内需要

CBMMのみ国内対応(Anglo Americanは全量輸出)、フェロニオブ(ニオブ含有量1,951t)を国内消費向けに供給した(生産量の5.6%)。内訳はミナスジェライス州59.66%、南ブラジル地方および東南ブラジ



表 20 世界のタンタル埋蔵量および生産量

単位:t

国名	埋蔵量		生産量		
	2005年	%	2004年	2005年	%
ブラジル	88,388	46.53	260	264	13.39
豪州	78,000	41.07	730	1,200	60.85
カナダ	4,965	2.61	69	65	3.30
ナミビア	—	0.00	11	5	0.25
ウガンダ	—	0.00	5	2	0.10
モザンビーク	—	0.00	280	260	13.18
コンゴ	1,440	0.76	60	60	3.04
ブルンジ	994	0.52	6	6	0.30
ナイジェリア	6,995	3.68	21	5	0.25
タイ	7,700	4.05	0	0	0.00
エチオピア	—	0.00	35	35	1.77
ルワンダ	1,460	0.77	40	40	2.03
その他	—	0.00	20	30	1.52
合計	189,942	100	1,537	1,972	100

出典：DNPM, Mineral Commodity Summaries 2006

## (2) 生産状況

2005年 Mineração Taboca の Pitinga 鉱山では 5,354t のコロンバイト・タンタライト精鉱を生産した。Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の生産量は前年比 13.4% 減の 214t となった。この他にガリンペイロが非合法に生産している分が年産 50t 見込まれ、これを合わせて年産 264t が 2005 年の生産量となっている（前年比 1.5% 増）。これは 2005 年の世

界の生産量の 13.4% であり、量的には僅かに増えたものの、豪州の生産量が急増したためブラジルの割合は落込んでいる。なお Pitinga 鉱山で生産されたコロンバイト・タンタライトの全量は Fe-Nb-Ta 合金に加工され、その生産量は 1,808t であった。

## (3) 輸入

ブラジルはタンタルの工業製品の輸入国であり、2005 年はその輸入量は大きく伸びている。理由は特にコンデンサーの輸入が 2004 年は 1t であったものが 2005 年には 65t に伸びたことが挙げられる。主な供給国は台湾、香港、韓国、米国および中国であり、輸入総額は US\$22.8 百万であった。表 21 参照。

## (4) 輸出

ブラジルは 2005 年コロンバイト・タンタライト精鉱および Fe-Nb-Ta 合金を 921t、タンタル製品を 1,658t 輸出した。主な輸出先は中国、オランダ、香港、ドイツ、米国、日本、シンガポールであった。表 21 参照。

## (5) 国内消費

タンタル市場は国内の電子機器産業が技術先進国から部品として輸入した中に含まれる。

表 21 主な統計資料

		2003年	2004年	2005年	
生産	精鉱	(t)	249	260	264
	製品・精鉱・ケミカルコンパウンド	(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	157	158	222
輸入	精鉱・合金	(t)	200	1,146	2,580
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	1,678.00	7,062.00	15,514.00
輸出	精鉱・合金	(t)	200	1,146	2,580
		(10 <sup>3</sup> US\$ - FOB)	1,678.00	7,062.00	15,514.00
	Fe-Nb-Ta 合金	US\$/KG	9.19	—	7.72
価格	タンタル (米国)	US\$/KG	27.50	34.00	40.00
	タンタル 30 ~ 35% Spot (ロンドン)	US\$/KG	25.00	35.00	39.00

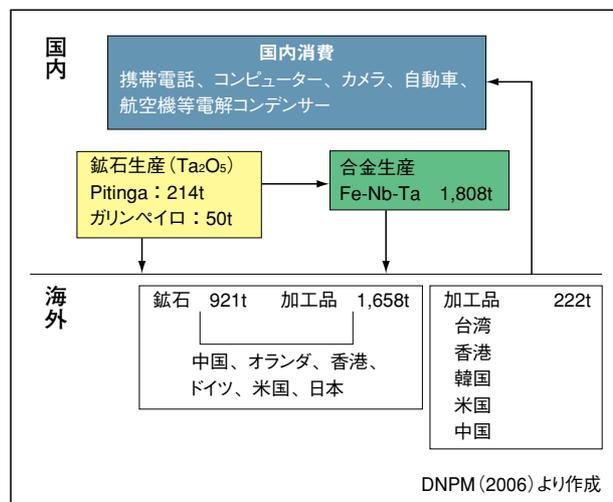


図6 タンタルマテリアルフロー

## おわりに

ブラジルにおける金属消費は今後経済成長とともに伸びていくものと思われる。一方鉱物資源生産は現在世界に占める割合は多くはないがそのポテンシャルは決して低いものではない。特に銅およびニッケルについては近年世界上位の生産国になることは確実である。またニオブについては埋蔵量、生産量ともにブラジルの寡占状況にある。また CVRD が積極的な経営戦略で企業買収を行い、2006年には Inco を買収し、BHP Billiton に次ぐ資産価値を有する企業となった。同社は海外のみならず国内探鉱投資も積極的に行っており、ブラジルの金属需給は目の離せないところである。今後も定期的に金属需給動向を追跡することが望まれる。

(2007.6.5)

### 〈主な参考資料〉

DNPM (2006) Mineral Summary 2006. 326p.

IBS (2006) Anuario Estadístico, 2006.

Li,L (2006) The outlook China's copper consumption.

COCHILCO International Semminar 資料.

Sindicel・ABC (2006) Wire, Cable & Semi-Manufactured of Copper and Alloy. Statistical Yearbook. 26p.

USGS (2006) Mineral Commodity Summaries, 2006.

Ribeiro,G (2007) Perfil de la Industria del Cobre en Brasil. CRU International Copper Conference 資料.