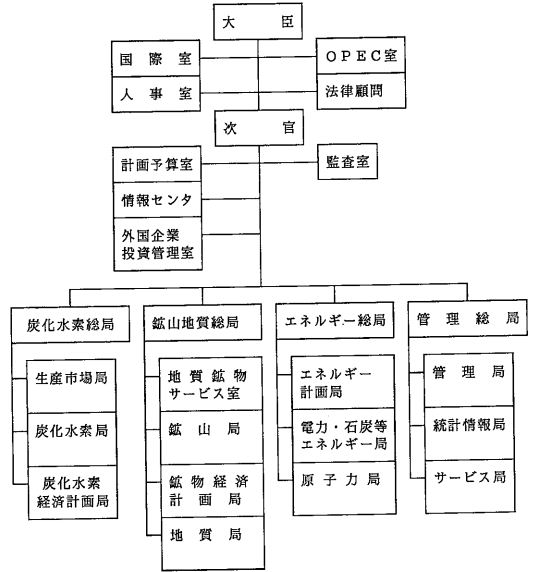


# ベネズエラの鉱工業見聞記

金沢康夫<sup>1)</sup>

過去のように石油輸出依存だけでは苦しい状況にあるベネズエラ政府にとって、グアイアナ 楯状地（日本では“ギアナ高地”として知られている）に未だ豊富に(?)眠っている鉱物資源を探索・開発することはこの国の産業発展につながろう。

鉱物資源探索のラボワークを担う1つのツールとして走査型電子顕微鏡が、JICAからの供与機材としてベネズエラ・エネルギー鉱山省に送られ、それに関する鉱物分析の専門家として筆者が派遣（1989年8月-11月）されることになった。この機会にいろいろ見聞したベネズエラの鉱工業のいくつかをここに紹介することにした。ベネズエラの鉱物資源、特に金とダイヤモンドについては本誌403号（1988年）に竹田英夫氏の概説があるので併読していただければと思う。なお同氏は目下 JICA 長期派遣専門家としてベネズエラ政府の鉱物資源調査の協力・指導にあたっておられる。



第1図 ベネズエラ、エネルギー鉱山省組織図。1989年からは4つの総局のほか「グアイアナ地質総局」が設置されている。

## エネルギー鉱山省とウルビーナ実験室

最初に筆者がお世話になったエネルギー鉱山省のことから紹介する。日本の地質調査所に該当する機関はエネルギー鉱山省 (MEM: Ministerio Energia y Minas) の中にある。第1図のエネルギー鉱山省組織図を見てわかるとおりこの省は石油、電力等の資源・エネルギー関係を統轄しているので、ベネズエラ国の産業界にとって重要な役割をもっている。省には4つの総局がありその1つが鉱山地質総局で、石油・ガスを除く鉱物資源関係の管轄やそれに関する地質調査を実施している。ここには鉱山局、鉱物経済計画局、地質局の1つの局と地質・鉱物サービス室がある。この中で地質局が鉱物資源およびエネルギー資源の調査を実施しており、地質図の整備も行っている。なお、第1図の組織図には含まれていないが、1989年から特別にグアイアナ地域の鉱物資源関係を管轄する機関としてグアイアナ地質鉱物総局が設置され

た。地質・鉱物サービス室は省・民間の調査により得られた岩石・鉱物の鑑定、化学分析などを行っている。特殊な業務として中央銀行の委託による金銀の品位分析を行っている。これら業務のため、カラカス市街地東端近くのウルビーナ地区に実験所があり、JICAからの電子顕微鏡はここに設置され、筆者もここで仕事をする運びとなった。

ウルビーナ実験室では現在55人ぐらいが業務に携わっている。岩石鉱物部門と分析部門に分かれている。前者は岩石薄片・研磨片の作成および岩石鉱物の鑑定である。後者は湿式分析、機器分析などである。主な分析機器としては原子吸光装置、発光分析装置、蛍光X線分析装置、X線回折装置、質量分析装置それと今度供与された走査型電子顕微鏡である。

1) 地質調査所 鉱物資源部



写真1 JICA 供与機材、走査型電子顕微鏡の引渡式にての一幕。質問するアルマス、エネルギー・鉱山大臣（左）。

JICA からの走査型電子顕微鏡は日本電子（株）製の JSM T330A で1チャンネルの波長分散型分析装置付きである。日本電子からは志摩誠氏が据え付け・調整にあたり、約1カ月間筆者とともに仕事をした。調整後の8月28日には電子顕微鏡の引渡式がウルビーナ実験室で挙行され（写真1）、日本側を代表して村岡日本大使、ベネズエラ側を代表してセレスティノ・アルマス（Celestino Armas）エネルギー・鉱山大臣が署名にあたった。この内容は地元有力新聞にも報道された。調整後、筆者が試料作成も含めてオペレータ等の指導にあたった。

特筆すべきこととして筆者滞在中に金属鉱業事業団からの一行が来たことを記しておく。金属鉱業事業団はグ

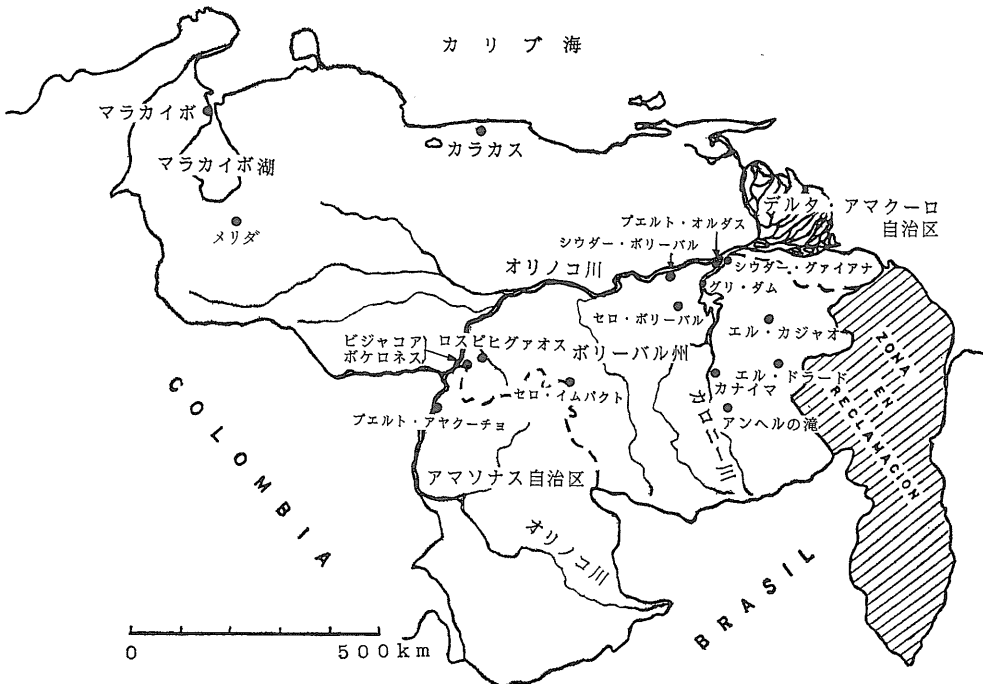
ァイアナのエル・ドラード（El Dorado）地域の地質・資源を調査する計画であり、10月初めグァイアナ地質鉱物総局との間で SW（Scope of Work）について討議した。会議は相当にもめ、かつエキサイトしたということである。原因はベネズエラ側の組織的かつ事務的対応の悪さにあったと筆者は理解している。3年間の調査に踏み切ったのかどうか定かではないが、一筋なわけはいかない国なのでたいへんであろう。

以下の記述にはいろいろ地名が出てくるが、第2図のベネズエラ略図を地名索引図として参考にいただきたい。

### 石油で目覚めたベネズエラ

ベネズエラの鉱工業を語るにはまず石油から始めなければならない。筆者は実際には、ベネズエラの石油井も石油工業地帯も見ることができなかったが、石油抜きには過去の繁栄と現在の工業基盤を知ることができない。

ベネズエラの石油地帯はマラカイボ（Maracaibo）湖を中心とする西部産油地帯が主である。ベネズエラの最初の商業石油井は1914年から操業した。石油の発見はベネズエラを熱帯地方特有の不活発さ、すなわちバナナやマンゴーが熟するまで寝て待つという状態、から目覚ませた。外国からの投資は徐々にベネズエラ石油産業の基盤を作り上げた。ベネズエラ人は当初この新しいテンポ



第2図  
ベネズエラ略  
図。

について行けなかった。好んで外国人に操業をまかせに必要な金だけ取るというやり方を選んでいて、1940年代終わりまでは石油の工業化を形成した時期であり、軍事的独裁政権が優勢な中で将来の財政悪化の芽は生まれていた。

1950年代は石油ブームの時代である。この時期マルコス・ベレス・ヒメネスの軍事政権指導の中で石油工業近代化への道を歩みだしたが、同時に特定の官僚やひと握りの仲間に国の富が集中するという弊害が身に着いてしまった。

1958年にヒメネス政権が崩壊し、ベネズエラは新しい民主政治の時代に入った。これは第2の石油ブームの時代でもあった。やがて60年代後半から70年代には強いオイルダラーの恩恵を享受した。金持ちはもっと金持ちになり中産クラスも繁栄した。ベネズエラ人は海外への旅行や投資を始めた。マイアミはベネズエラ人バイヤーのメッカとなっていた。今のドルーボリーバル換算レートは1\$=40Bs ぐらいであるが、当時1\$=4Bs であったというから、簡単にアメリカ製品が買え海外旅行にも行けたわけである。石油の利益の一部はグリ・ダム建設（後述）などに投資されはしたが、大半は浪費に回ったようである。石油価格が低落し始めてからは、不健全な財政が行われてきた。これら約15年間に民主主義は悪化していった。

現在カルロス・アンドレス・ベレス (Carlos Andres Perez 第2期目)、略してCAP 大統領は石油依存型から多角経営型への軌道修正を図っているが前途多難であることは間違いない。海外累積債務は330億US\$になるという。鉱業、金属工業、石油化学の発展が方向転換にすぐ効力があると考えられている。鉱業としてはボーキサイト、鉄、金、ダイヤモンドなどがある。そのほかにはパルプ、紙、観光業を外貨稼ぎの的としている。目標を達成するためには財政上、社会上、教育上、司法上、政治上の問題を解決して行かなければならない。

なお、ベネズエラ石油産業の資料は次のとおりである。1988年の全輸出額に占める石油の割合は81.1%である。原油埋蔵量は約580億バレルで中近東、ソビエトに続く。天然ガスは石油換算で190億バレルの埋蔵量に匹敵する。オリノコ川流域一帯にはタール・サンドが確認されており、その埋蔵量約7千億バレルは世界最大であると見積られている。目下のところ技術的問題があり、将来の資源として調査されている。石油産業は1976年に国有化されており、ペトロローベン (PDVSA: Petroleos de Venezuela S.A.) という共同企業の下に11の子会社と、45,000人の従業員により構成されている。そのうちの3社が石油操業会社である。ペトロローベンは1976年以来年

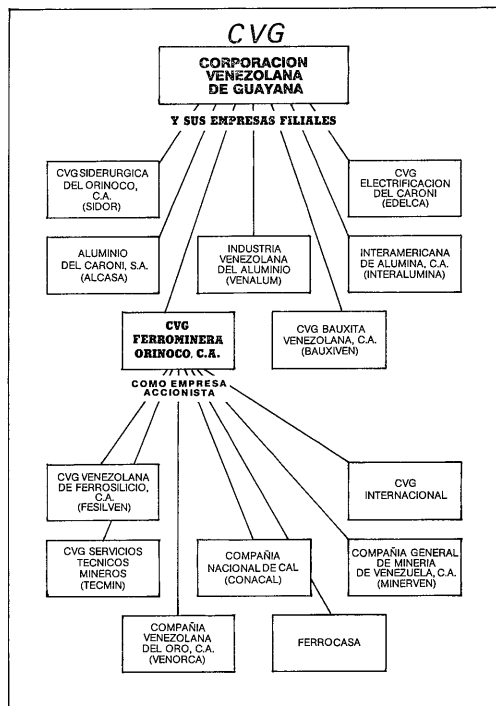
々大きくなり、現在では世界の最も大きな石油会社の1つに位置づけられている。ペトロローベンは将来の有力な投資プログラムとして、石油化学部門を受け持つ会社ペキベン (PEQUIVEN) に対して石油化学生産を5年後には現在の3倍にもっていく計画である。

## グァイアナ開発公社 (CVG) の躍進

グァイアナ開発公社 (CVG: The Corporacion Venezolana de Guayana) は1961年に設立され、ボリーバル (Bolivar) 州、アマソナス (Amazonas) とデルタアマкуро (Delta Amacuro) 自治区にまたがる広大なグァイアナ地域の天然資源を開発する任務を持っている。現在10以上のプロジェクトを進行させている。それは鉄、アルミニウム等の生産から水力発電、水牛の飼育までの鉱工業農業に関係している。関係する会社もたくさんあり(第3図)、ベネズエラの将来を背負う重要な原動力になっている。

CVG はもともとカロニー川 (Rio Caroni) の水力を発電に利用し、シウダー・グァイアナ (Ciudad Guayana) に鉄鉱業を発展する目的で設立されたのであるが徐々にその他の重要な開発任務を負うようになった。今ではグァイアナ地域のほとんどの経済的・社会的発展を左右する立場にある。CVGは国に必要な電力の60%以上をカロニー川と他のグァイアナ地域の水力によって生み出しているが、さらに1990年までには国の需要の75%までを水力発電でまかなう計画である。竹田(1988)により紹介されたように、カロニー川には琵琶湖の6.7倍の貯水面積をもつグリ・ダム(写真2)と現在のところ世界で1番目に大きい水力発電プラント (CVG EDELCA 発電量1万MW)がある。発電量の約30%はCVG関係会社に供給されている。発電コストは15ミル/kw・hと言われるから、140円/US\$換算で2.1円/kw・hになる。

CVGで最も大きい会社が鉄鉱関係である。フェロミネラ・オリノコ (Ferrominera Orinoco) はグァイアナ地域のすべての鉄鉱山を管理している。鉄鉱石の確定鉱量は20億トン以上あり、フェロミネラ・オリノコは次世紀にも十分操業できる鉱山会社である。プエルト・オルダス (Puerto Ordaz) において、製鉄会社シドル (SIDOR: Siderurgica del Orinoco) はフェロミネラ・オリノコから鉄道で運ばれる鉄鉱石を処理し、スチールや鉄製品を生産している。1988年にはシドルは150億Bs. (570億円ぐらい) 稼ぎ、CVGの輸出額で言えば、ほぼ1/3に達している。CVGの中で急速に成長した会社がフェシルベン (FESILVEN: Venezolana De Ferrosilicio) である。この会社はコンピュータ用チップスやハイテク装置に使用さ



第3図 グァイアナ開発公社 (CVG) の子会社。

れるフェロシリコンを生産し、生産量の90%をUSA, ヨーロッパ, 日本へ輸出している。

また, CVG はグァイアナにおいて採掘から生産までの完全型アルミニウム鉱工業の設立に成功した。CVG のボーキサイト鉱山会社バウキシベン (BAUXIVEN) は1979年に設立され, 国内・海外の需要に对应している。バウキシベンからのボーキサイトはインテルアルミナ (INTERALUMINA) でアルミナに変えられ, ベナルム (VENALUM) とアルカサ (ALCASA) でアルミニウムに精錬される。その他エル・カジャオ (El Callao) にある CVG の金鉱山ミネルベン (MINERVEN) は1988年に1,500kgの金を生産した。

CVG はいくつかの地質探査会社を抱えており, 新しい探査手法開発を目指している。その1番大きいのがテクミン (TECMIN: Empresa De Servicios Tecnicos Mineros) で, 地質調査や新しく発見された鉱床の採掘に関する研究, 鉱量の見積りを実施している。

CVG はいくつかの農業関係プロジェクトも手掛けているが, ここでは省略する。

これら CVG の関係会社の中で筆者が見学したのは, 鉄鉱関係でセロ・ボリーバル (Cerro Bolivar) の鉄鉱山会社フェロミネラ・オリノコとプエルト・オルダスにある製鉄会社ソードル, アルミ関係でロス・ビヒグアオスにあるボーキサイト鉱山会社バウキシベンとプエルト・



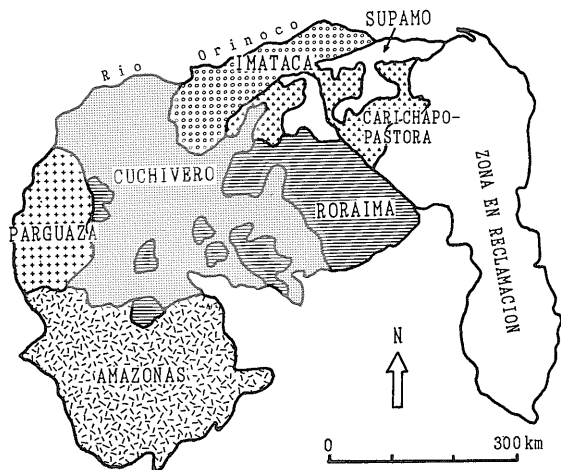
写真2 グリ・ダム (CVG エデルカのパンフレットより)。

オルダスにある精錬会社ベナルム, そして金関係でエル・カジャオにある鉱山会社ミネルベンである。次にその中で鉄とアルミ鉱工業について紹介する。金鉱山については竹田氏が, 特にクリスティーナ鉱山を中心に紹介しておられる (竹田, 1988) のでそちらを読みたい。

## 鉄資源と鉱工業

先カンブリア紀の古い地層より成るグァイアナ楕状地はベネズエラ国土の45%を占め, 北のオリノコ川から南のアマゾン川に挟まれるブラジルからコロンビアへいたる広大な面積を覆っている。ベネズエラのグァイアナ楕状地は第4図のように地質区分されている。この中で鉄鉱床は楕状地北部のオリノコ川沿い一帯に広がるイマタカ地質区中に胚胎している。イマタカ地質区は最も古い時代である先カンブリア紀始生代の岩石より成り年代は30—35億年前である。岩石はグラニュライト, 片麻岩, 珪岩, 角閃岩および少しのドロマイト質大理石, 斜長岩で, グラニュライト相からアルマンディオン角閃岩相の高温変成を受けている。イマタカ変動とよばれる始生代の終わり (~25億年前) の構造運動期には花崗岩とトーナライトの貫入を伴っている。

訪れた鉄鉱山は, プエルト・オルダスの南西120kmにあるセロ・ボリーバルとセロ・サニッドロ (Cerro San Ishidro) である。セロ・ボリーバル周辺には大小10以上の鉄鉱床が発見されている。鉱山はいずれも600~800m



第4図 グァイアナ楯状地の地質区分.

の小高い山の上にある層状鉄鉱床である。鉄鉱床が山の頂部に露出しているため、採掘は頂部から順に下へ向かって掘るといふオープンピット方式を取っている(写真3)。鉄鉱床の規模により異なるが、だいたい山頂部から200mまでの深さ範囲が鉄品位が高く採掘対象になっている。以前はセロ・ポリールバルを中心に採掘していたが、現在はセロ・サニッドロとセロ・ロス・バラncos (Cerro Los Barrancos) に移っている。2つ合わせて7億トンの埋蔵鉄量を持っている。1980年のデータによると鉄鉱床の面積は94,000km<sup>2</sup>と見積られている。また鉄含有量55%以上の埋蔵鉄量は全部で20億トン以上あり、ベネズエラの年間2,000トンの生産レートをもってくと、100年間は大丈夫とのことである。

層状鉄鉱床は鉄品位60-70%の富鉄部、含鉄珪岩、ラテライト、珪岩などがひどく褶曲しながら混ざり合っている。富鉄部は黒く塊状に見える。厚いところで数mはある。非常に柔らかくもろい。鉱物は赤鉄鉱で少量の磁鉄鉱を伴うことがある。含鉄珪岩は鉄鉱層と珪質層がきれいに細かく互層している。風化しているところでは褐鉄鉱も見られる。セロ・ポリールバルでの出荷時の化学分析値は平均 Fe : 63.0%, SiO<sub>2</sub> : 2.3%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 1.4%, P : 0.12%, L. O. I. : 6.2%である。分析値中のPについてはアパタイトと考えられる。

フェロミネラ・オリノコ会社はセロ・ポリールバル地区のほか、プエルト・オルダス南45kmの所にセロ・エル・パオ (Cerro El Pao) 鉄山も操業しており、いずれも鉄道輸送でプエルト・オルダスへ出荷している。プエルトオルダスはカロニー川がオリノコ川へ合流する地点にあり、陸上水上輸送の要としてシウダー・グァイアナの工業地帯を形成している。ここのフェロミネラ・オリノ



写真3 セロ・ポリールバル層状鉄鉱床.

コ工場では鉄石を破碎、乾燥、スクリーニング、ブレンドを行い、国内消費用と輸出用に分けている。国内用としては同じプエルト・オルダスにある製鉄会社シドール及び高純度鉄ブリケット (HIB Briquette Fe : 86.5%) を生産するミノルカ (MINORCA) へ運ばれる。

シドール(写真4)は年間100万t以上(容量480万t)のワイヤー、パイプ、パープレートなどのスチール製品を製造している。また1次産品としては微粒鉄鉱石球(ペレット)6.6百万t/年、直接還元鉄(スポンジ鉄)4.2百万t/年、製鉄用石灰(クイックライムと水酸化石灰)70万t/年、鉄鉄70万t/年がある。安い電気料金を基にして150-200t容量の10機の電気炉を動かしている。プラント面積は2,838ha、従業員は17,000人の規模で、CVGの中では最も大きい。シドールの電気・水使用量はいずれもカラカスでの使用量の2倍あるという。

工場の煙突からもくもくと吐き出るよどんだ煙を指さして air pollution は大丈夫かと聞いたら no problem の返事だった。真偽のほどはわからないが、近くに住宅地が無いことと、風向きがよいことがその理由であるようだ。

### アルミニウム資源と鋳工業

ベネズエラ共和国にとって日本は輸出入とも第3位の主要輸出入国である。1988年の輸出入額は対日輸出が463百万ドル、対日輸入が554百万ドルである。また対日主要輸出品はアルミニウム地金、石油、LPGで鋳業製品としてのアルミニウムの占める比率が高い。このアルミニウムは現在も開発の進められているボーキサイト資源と豊富な電力を利用したアルミ精錬によるものである。

ベネズエラで開発の進められている唯一のボーキサイト鉄床はカラカスの南方約500kmにあるロス・ピヒグァオス (Los Pijiguaos) 山系に位置している(第2図)。この西側約35kmにはオリノコ川がほぼ南北方向に走って

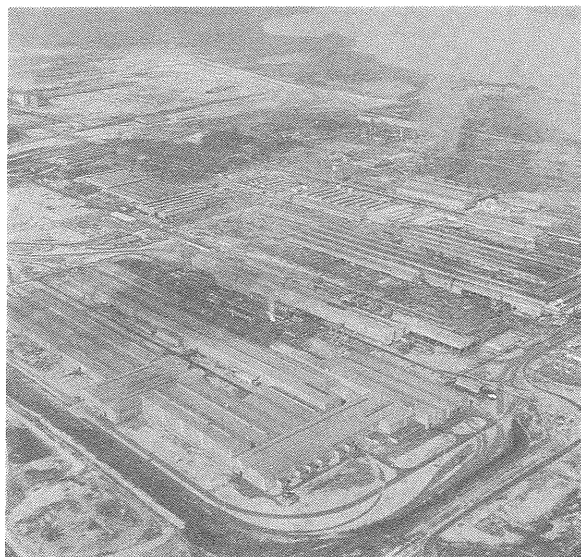


写真4 CVG 製鉄会社シドール (パンフレットより)。

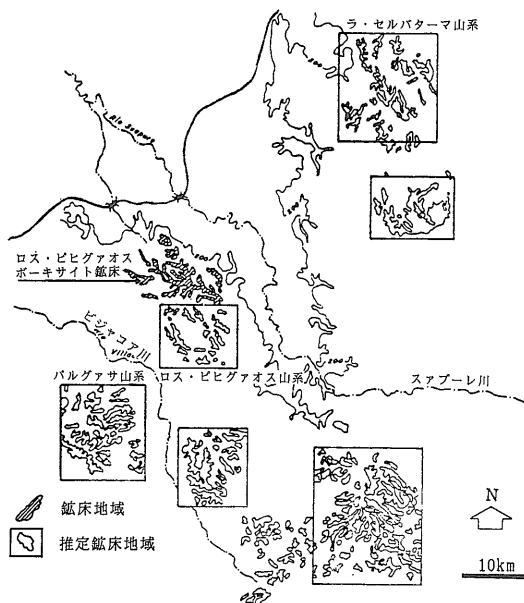
いる。

CVG はエネルギー鉱山省 (MEM) などの協力の基にセロ・パエス (Cerro Paez) ポーキサイト鉱床を探索・開発し1978年ベネズエラポーキサイト会社バウキシベン (BAUXIVEN) を設立した。現在のところ、テスト操業で約50万 t/年ぐらいの粗鉱を生産し、可採鉱量約200万 t 周辺部を含めて推定鉱量約 5,000万 t (50年間分) が見積られている。ここで採掘された鉱石は船に積み、オリノコ川を下り650km離れたプエルト・オルダスの精錬会社まで運ばれる。

ロス・ピヒグアオス山系はグアイアナ楯状地のベネズエラ西端、パルグァサ (Parguaza) 地質区の北側に位置している (第5図)。この地域はサンタ・ロサリア (Santa Rosalia) とサン・ペドロ (San Pedro) の花崗岩およびカイカラ (Caicara) 酸性火山岩より構成されている。各々の岩体はパルグァサ花崗岩 (1,500Ma) の貫入を受けている。このパルグァサ花崗岩がポーキサイト鉱床のオリジンとなったラパキビ型花崗岩で、粗粒球状の斜長石がその周辺部にパーサイト様微斜長石のリングあるいはゾーニングを持つことで特徴づけられる。ほかに石英、黒雲母角閃石などが主要構成鉱物である。

パルグァサ花崗岩がラテライト化してできたポーキサイト鉱床は平原部より平均 600m ぐらいの高さレベルにあり、厚さ7~8mである。ポーキサイトが最も濃集した部分は上部に凝結したゾーンを形成し、色は赤褐色である。鉱物組成はギブサイト (60-80%)、石英 (0-10%)、赤鉄鉱 (5-10%)、針鉄鉱 (5%)、褐鉄鉱、カオリンなどである。濃集ゾーンの平均的な鉱物組成と化学組成は第

1990年5月号



第5図 ロス・ピヒグアオスのポーキサイト鉱床地域。

1表のとおりである。このゾーンの下部へくると、ギブサイトが減少し、石英やカオリンが増加してくる。やがてギブサイトはなくなり、いくらか赤いしみを帯びたピンク色のカオリンへ交替する。これら変質した岩石の内側では、最後に新鮮な岩石、すなわちパルグァサ花崗岩が現れてくる。

バウキシベンでも採掘方式は鉄鉱床と同様にオープンピット (露天掘り) である (写真5)。ポーキサイトの品質を確保するためのカットオフ品位を  $Al_2O_3$  44% 以上としている。品質管理のため系統的なサンプリングが行われ、主として蛍光X線分析により主成分が分析されている。筆者がここを訪れた時にはプラント、ベルトコンベア建設など拡張工事が行われていた。

プエルト・オルダスには日本も大きく貢献したベナルム (VENALUM) というアルミニウム精錬会社 (写真6) がある。1973年ベナルムは日本企業からの80%出資とCVGとベネズエラ投資基金合計20%の出資により作られた。現在はベネズエラ側の政策による出資率が逆転して、ベネズエラ側80%日本側6社で20%となっている。ベナルムは1978年から操業を始めたが、当初ベネズエラと日本の間には1978年から1988年まで10年間に日本が160万tのアルミニウムを購入するという取り決めが行われた。これは日本が16万t/年の割合でベナルムからアルミニウムを買うことになり、日本が最も大きな取引先になる。1988年のデータでは、従業員: 3,000人、プラント面積: 145.5 ha、ポットライン: 4系列、電気炉セル: 720機ある。電力は、4.2V/セル、150kA/ラインで、

第1表 ロス・ビヒグァオスポークサイトの化学組成鉱物組成  
(Bauxiven のカタログによる)

化学組成	%	鉱物組成	%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	49.46	ギブサイト	75.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.58	ヘマタイト	12.00
SiO <sub>2</sub>	9.33	石英	8.00
TiO <sub>2</sub>	1.21	カオリン	2.00
イグ・ロス	26.74	アナターズ	1.00
……		ボヘマイト	0.50
H <sub>2</sub> O(+)	11.00	その他	0.50
		有機物	0.25

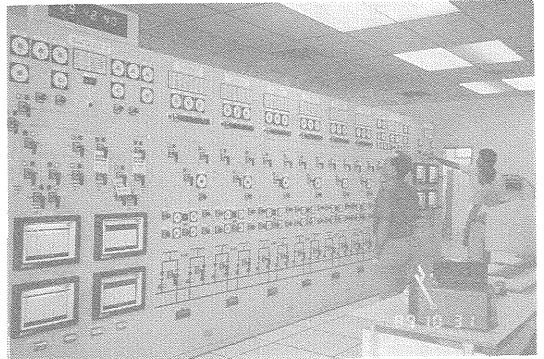


写真6 ベナルム, アルミニウム精錬工場の集中管理室.

1日当り 1,270MW 消費する. 生産品は 22kg と 545kg のインゴット, シリンダー, プレート, T-バー, Al-リキッドである. 現在ベナルムのプラント生産容量は, 28万t/年であるが, 第5番目の精錬ポットラインを建設中であり, これができると45.6万t/年の容量にまで飛躍し世界最大規模と言われている.

余談ではあるが, ベネズエラでは硬貨が不足がちである. スーパーなどで買物すると小銭のおつりの代わりにあめやチョコボールをくれたりする. どうも硬貨は海外

で製造しているらしく, 供給が間に合わないらしい. いっそのこと豊富なアルミニウムを利用して小額硬貨を日本のようにアルミ製にすれば, 硬貨不足を解消できるのではないかと思う.

### レアメタル漂砂鉱床について一言

ニオブ, タンタル, ジルコニウム等を含む漂砂鉱床については, 最近エネルギー鉱山省によりそのポテンシャルが調査されつつある. 対象地域は上記ロス・ビヒグァオスの南西側でのプエルト・パエスまでのオリノコ川に沿う地帯である. 調査された地域はビジャコア (Villacoa) ボケロネス (Boquerones) アグアメナ (Agua-mena) でいずれもオリノコ川へ注ぐ河川流域である. 対象となっている漂砂鉱床はこの辺一帯のパレオチャンネル (昔に存在していた河川) に濃集していると考えられている. また漂砂鉱床の原石はパルグァサ花崗岩中のベグマタイトである. この辺の花崗岩は小高い丘として平原部のあちこちに露出している. 植生は少なくベグマタイト質石英脈やアプライトの貫入が見られる.

筆者がこの地域へ同行したときには, ラパキビ型パルグァサ花崗岩のふもとははれき状のコロンバイトータンタライト, 錫石が散在していた. 大きいもので直径3cm ぐらいである. 後にこれを分析してみるとコロンバイト様鉱物はほとんどが Mn-タンタライトであった.

MEM は各調査地域について 600km<sup>2</sup> ぐらいの範囲で格子状にドリル・サンプリングした. 構成物は細粒・中粒の砂であり, 少量の粘土も見られる. 蛍光X線分析及びX線回折によると, ボケロネス地区について, Ti: 1.8-29%, Zr: 0.5-11%, Nb: 0.01-0.23%, 鉱物組成はイルメナイト: 5-75%, ジルコン: 5-15%, 石英5-90%, 変質鉱物: 0-25%, ほかに磁鉄鉱, ルチル, 黄鉄鉱などを伴っている. これら重鉱物の量は花崗岩に近い

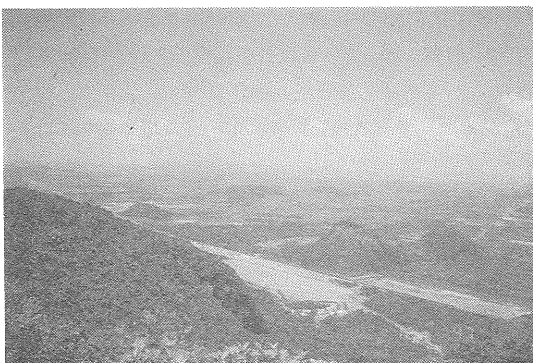
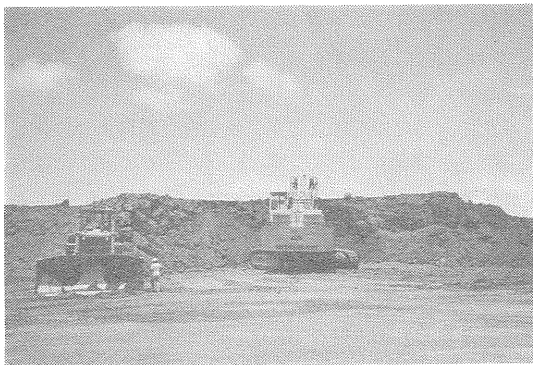


写真5 (上) ロス・ビヒグァオス, ポークサイト鉱床.  
(下) 鉱床頂部から見たサバナナ遠景, 所々パルグァサ花崗岩が露出している.

ほど多く、かつパレオチャンネルに沿って濃集している。レア金属のポテンシャル評価はまだ進行中であるが、Sn, Nb, Ta, レアースなどの価値ある元素が比較的少なく、経済的に有用であるかどうかは疑問である。しかし今後の調査によりもっと高品位あるいは規模の大きい漂砂鉱床が発見される可能性はある。漂砂鉱床のほかにはセロ・イムパクト (Cerro Impact) にカーボナイト鉱床が確認されているが、そこへ行く道路がないため調査がまだ不十分であることを記しておく。

### 付記—ベネズエラの観光—3つの世界—

ベネズエラには世界一と言われるものは捜せば数多くあるであろうが、現地の日本人の方からぜひ一度は見たほうがよいと推薦されたものを3つ紹介しよう。1つは既に記述の中にも出てきたグリ・ダム、世界一落差のあるアンヘルの滝、これら2つについては、竹田 (1988) により詳しく解説されているので、筆者の印象を書きとめる。そしてメリダ (Merida) の世界一長いケーブルカーを挙げる。ただし筆者はまだメリダには訪れていない。

カラカスから、AVENSA または AEROPOSTAL のフライトを利用してシウダー・ポリバルまで約1時間、それから車で約1時間走ると観光バスの発着場がある。そこではまずグリ・ダム建設の様子を映画で紹介してくれる。ただしスペイン語、映画を見た後観光バスに乗りダム周辺や発電所内を見学する。所要時間約1時間。前述したように CVG エデルカの発電容量は1万 MWで現在世界一である。心臓部に当たる発電機の多くには日本製が使われている。CVG 関係会社の重要なエネルギー源である。巨大な人工湖からすさまじい勢いで水しぶきを上げながら放水している様子は実に迫力があるそうである。そうであると書いたのは筆者が見学に行ったときにはダムからの放水はなく、残念ながら元気がない静かなグリ・ダムであった。こういう時にはせめて近くにある岩石を拾って帰る。きっとそれは今から30億年以上前の古いイマタカ変成岩であろうから、いいおみやげになる。

シウダー・ポリバルから AVENSA でさらに30分南へ飛行するとカナイマ (Canaima) 国立公園に到着する。飛行場の近くにカラオ川 (Rio Carrao) が流れていて、その川岸にロッジ風のホテルが建てられている。川と言っても見た目には‘湖’である。川水はラテライト質の砂のせいか、あるいはタンニン質のためか、赤黒い色をしている。肌には良いらしく、水浴が楽しめる。‘湖’の向こうには落差の低い300m幅ぐらいの滝が大量の水を注いでいる。さらに向こうにはテーブルマウンテンの一

つが見える。ロッジのまわりには、赤黄青の鮮やかな配色をもつ大きなオウムや首筋が白く三日月形の長めの口ばしをしたトゥカンという鳥が人なつこく飛び回っている。

ホテル付近を出発点としてカラオ川、テーブルマウンテンを周遊するエクスカージョン・コースがいくつかあり、希望するコースへ参加できるしくみになっている。

この自然は、山、川、滝の組合せである。日本と違う点は、珍しい動植物が多いことと自然のスケールが雄大であることである。川はアマゾン川上流を想像させるようなジャングルの中を蛇行しながら流れるカラオ川、山は周囲を断崖絶壁で囲まれたテーブルマウンテン。高さは1,000m以上あり、16-17億年前に堆積した砂れきのローライマ層より成る。どこまでも水平な堆積構造が断崖に沿って続いている。所々浸食による奇岩を乗せた台形状のテーブルマウンテンの姿は実に異様である。この辺りで一番大きいテーブルマウンテンは魔の山アウヤン・テプイ (Auyan Tepui) でテーブルの面積は約700km<sup>2</sup>ある。そして、滝は落差972mと世界一を誇るアンヘルの滝である。セスナ機でそばまで寄るとその高さや水量のすごさがよくわかる。滝があまり高いと水が下にたどり着くまでには噴霧状になってしまう。それで下へ行くほど末広がりとなり、虹がかかっている。アンヘルの滝へ行くにはセスナ機が便利である。ほかに川をボートで上り、途中ハンモックで寝泊まりしながら、最後は歩くという3-4日間のアドベンチャーコースもある。また天気の良いときには、AVENSA のジェット機がサービスでアンヘルの滝まで迂回してくれることがある。しかしこれは正直言って怖い。ボーイング727がテーブルの峡谷の形に合わせて低空飛行で蛇行すると、窓からみると次々に目前に断崖が迫ってきて冷汗ものである。

メリダはマラカイボ湖の南、アンデスが北東へ延びる山脈地帯に位置している。カラカスからは AVENSA が AEROPOSTAL で約1時間。標高1,600mのメリダ市にバリニタス (Barinitas) というケーブルカーの駅がある。ここが長さ12.5km、高低差3.2kmという世界一長くかつ高いケーブル旅行の発着駅である。途中3つの中継駅で乗り換え、最終目的地、標高4,800mのピコ・エスペホ (Pico Espejo) まで約40分のスペクトルな旅となる。ピコ・エスペホの頂上は万年雪が積もっており、氷点下である。出発前にジャケット、手袋、ハイキングシューズなどの準備が必要である。一気に4,800mの高さまで登るので高山病の危険性はある。頂上に着いてから熱いコーヒーやスープを飲めば元気を回復できるという。見所は、それぞれの高さに応じた植生の変化が見れること、恐ろしいぐらいのスペクトルな険しい山の光景が望



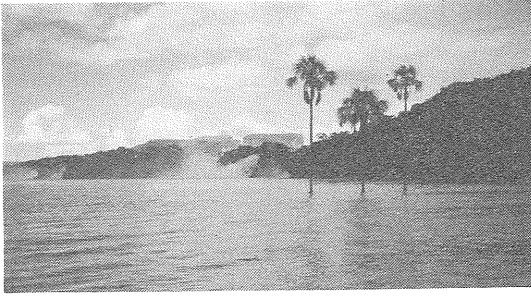


写真7 カナイマ国立公園。カラオ川岸辺の風景（上），世界一の落差（972m）を誇るアンヘルの滝と先カンブリア紀のローライマ層（下）。セスナ機より撮影。

めることである。比較的晴れることの多い朝早くに出発するとよい。ピコ・エスペホの頂上からはベネズエラで一番高いピコ・ボリーバル（Pico Bolivar 5,007m）もよく望める。

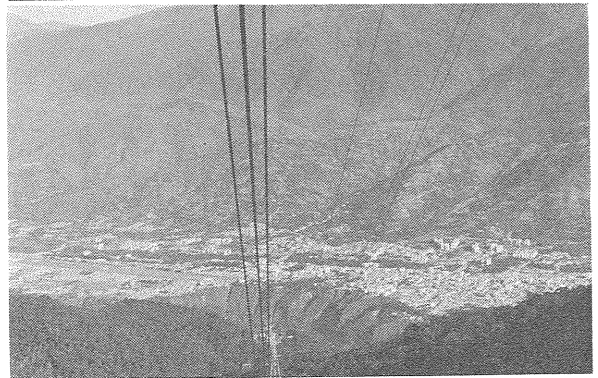


写真8 世界一長いケーブルカーから見たピコ・エスペホ山（上）とメリダの町（下）（竹田英夫氏撮影）。

ベネズエラ滞在中は、大使館始め多くの日本人の方々にお世話になったし、助けていただいた。特に竹田氏夫妻からは家族同様の待遇を受けいろいろ貴重な体験もできた。本見聞記の大半は竹田氏のおかげによるものである。以上の方々に感謝いたします。

---

KANAZAWA Yasuo (1990): Mining and industry of Venezuela.

---

<受付：1989年11月27日>