

■ シリーズ特集 ■ 明日を支える資源 (46)

# パプア・ニューギニアの地下資源

## Mineral Resources in Papua New Guinea

丸 洋 一\*

Yoichi Maru

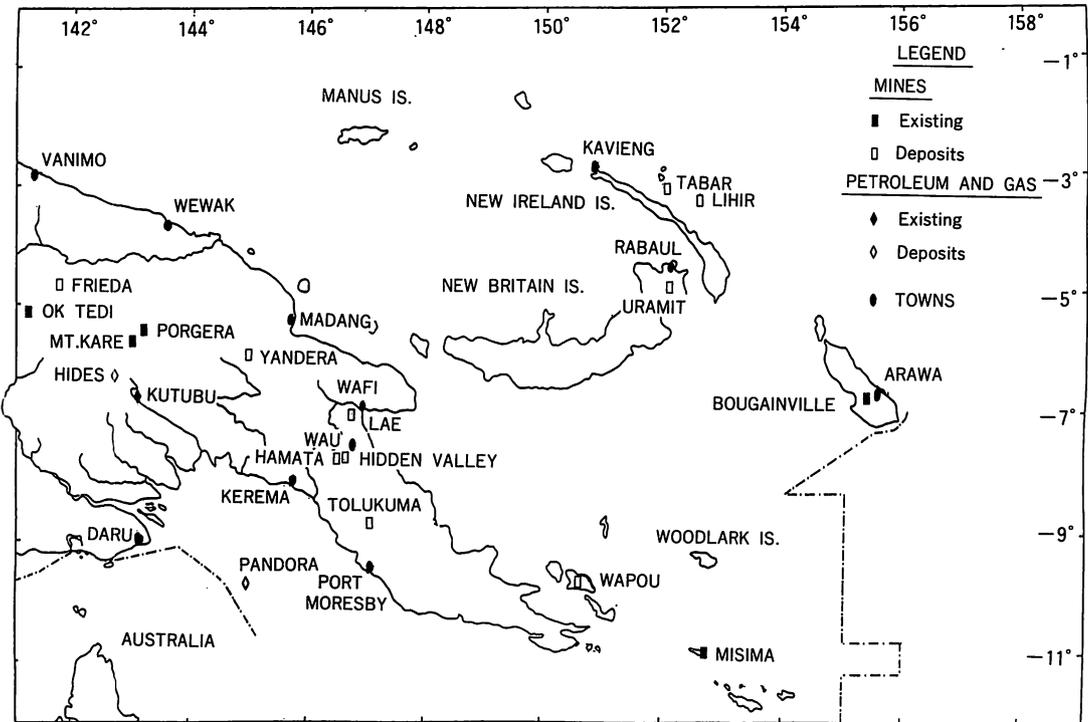
### 1. 緒言

1992年7月2日、パプア・ニューギニア、ガルフ湾上のクムル海上ターミナルから一隻のタンカーが日本に向けて出発した。当国初の石油生産であり、また初の原油輸出でもあった。タンカーに積まれた原油45,000バレルは、内陸高地山岳地帯にあるクツブ油田から、260キロメートル余に及ぶパイプラインにより輸送されてきた最初の石油である。この記念すべき出航は、パプア・ニューギニアにとって、ここ10年余りの金鉱ブームに続く地下資源開発時代の新たな幕開

けとなった。

パプア・ニューギニア (Papua New Guinea : PNGと略す) は南太平洋の熱帯地方にある。赤道から南緯14度までの1575km, 東経141度から160度までの2100kmの領域に広がる独立国である。

現代の日本にはあまり馴染みのない国であろうが、約50年前、米豪連合軍の大反攻の第一線となり、制海権、制空権共になく物資の補給もないまま、敢闘空しく無残に果てた約14万人の日本人が眠ると言えば多少とも思い出して戴けようか。それとも、ついこの間まで石器時代を生きてきた山岳部族の存在ということで、



\* JICA 専門家  
 (パプア・ニューギニア工科大学鉱山学部客員助教授)  
 P.O.Box 1477, LAE, PAPUA NEW GUINEA

図-1 パプア・ニューギニアの地下資源

文化人類学上知られていることであろうか。

16世紀初め、ヨーロッパ人が初めて渡来して以来、世界第2の面積をもつニューギニア島の西半分はオランダ領に、また東半分の南東部（パプア）はイギリス、北東部はドイツ領という、他の植民地諸国同様複雑な状況に置かれた。第1次大戦後ドイツ領はオーストラリアに委任され、また第2次大戦中は一時期部分的に日本の占領下にあった。戦後パプアとニューギニアは国連の信託統治領（オーストラリア）となっていたが、1975年に大英連邦の1国家として独立した。オーストラリアの影響はその後も強い。

図-1に示すように、ニューギニア本島の東半分、ニューブリテン島、ニューアイルランド島、ブーゲンビル島等、主な島を含め1400以上の中小の島から成っている。人口は約370万人（1990年）と少ないが、国土面積は約46万km<sup>2</sup>で日本の1.2倍強である。ニューギニア本島が国土の大部分を占め、その大半は熱帯雨林で覆われている。しかも島の中央部を北西に走る3000~4000m級の険しいいくつもの山脈群により地形が分断されていて、国内を道路交通網で結ぶことは極めて困難である。

このような厳しい自然環境にもかかわらず、現在パプア・ニューギニアは金ブームにあり、また上述したように石油、天然ガスの開発も盛んになろうとしている。これらの開発による直接及び間接の国家経済に及ぼす影響は極めて大きい。その他の地下資源については、クロムやニッケル等確認されたものもあるが、現在直ちに経済的に開発の対象になっているものは少ない。

一方、1975年の独立後20年にもならないこの国は、一説に500部族、700言語とも言われる文化、社会の多様性を引きずっており、種々の不安定要因が政治や社

会に現れる。殊に膨大な土地と資本の投入を要する地下資源の開発は、そのため常に種々の不安定な状態に置かれる。武力紛争により閉鎖されているブーゲンビル銅山はその最も顕著な例である。

本報では、主としてパプア・ニューギニアの金銀銅の鉱山及び石油、天然ガスの開発及び探査の現状を紹介することにする。

## 2. 金、銀及び銅

### 2.1 歴史的背景

16世紀に外国人探険家がやってきて以来、この国の鉱山資源は外部の注目を集めてきた。河川の下流に砂金の痕跡を認めたからである。殊に、19世紀後半ヨーロッパの植民地政策が活発になるとともに、金の採掘は重要な産業となった。1888年、ニューギニア本島の南東端に伸びるLouisiade群島にあるSudest島に金が発見されてから、群島を北西に沿ってパプア半島を経てMorobe産金地帯の発見に至るまで、小規模のゴールドラッシュが続いた。

1922年、当時の水準としては世界的規模であったMorobe産金地帯が発見された。道路による接近が出来ず、2000トンドレッジを分解し大規模なヘリコプター輸送を実施し、現場で組み立てるという方法で、1942年には8.5トンの金を生産していた。

1972年、Bougainville島の大規模かつ近代的なPanguna鉱山の開発は従来の生産方式を一変させ、パプア・ニューギニアを銅/金の世界的生産国及び輸出国の仲間入りさせた。以来いくつかの大規模な金鉱山や銅/金鉱山が開発され、また有望な大鉱床が開発調査中である。

### 2.2 開発の現状

パプア・ニューギニアの鉱山は金鉱山（銀を含む）

表1 パプア・ニューギニアの金、銀及び銅の生産量\*（1986~1992）

年	金 (kg)	銀 (kg)	銅 (ton)	主要鉱山の動向
1986	37,305	57,515	179,913	Panguna 銅山安定操業
1987	35,937	62,871	217,669	Ok Tedi 銅鉱山操業開始（7月）
1988	38,089	70,423	218,633	Mt. Kare ゴールドラッシュ
1989	31,137	93,671	204,025	Panguna 閉鎖（5月）、Misima 開始（7月）
1990	34,280	114,543	170,211	Porgera 開始（8月）
1991	60,782	124,484	204,459	Mt. Kare S. M. L. **開始
1992	71,190	95,498	193,359	Mt. Kare 操業停止（1月）

\*：鉱石量でなく金属量である。

\*\*：Special Mining Lease

または銅鉱山(金、銀を含む)のいずれかである。最近数年の金、銀及び銅の生産高を表1に示す。金鉱山から得られる金及び銀は、ドアメタルまたはブリオンとして、また銅鉱山の鉱石は銅精鉱として輸出されている。国内には大規模な製錬及び精製工場はない。

1989年5月、ブーゲンビル島の世界的規模のPanguna鉱山が武力紛争のために閉鎖された。同鉱山はそれまで年間、金約15トン、銀約50トン及び銅約18万トンを記録していた。このような大規模鉱山の閉鎖にもかかわらず、総生産高はあまり下降していない。金及び銀については、1989年操業を開始したMisima金鉱山がその損失を補った。1990年Porgera金鉱山の操業開始により、金の生産高は飛躍的に増加し、1992年には約71トンに上り、世界有数の金産出国となった。また銀についても同様に、Misima及びPorgera鉱山によりほぼ倍増した。Ok Tedi鉱山は1984年にPorphyry銅鉱床の金キャップの露天掘りを開始し、1986年には銅精鉱生産の銅サーキットを導入した。銅精鉱の生産は1990年には銅分17万トンに達し、Panguna鉱山の損失を埋めた。

その他にも中小の砂金鉱山が多くあり、この期間中に操業を開始し、終えた鉱山もある。

1992年度の金、銀及び銅の鉱山別生産高を表2に示す。参考までに現在閉鎖中のPanguna銅山のデータとして、安定操業中の1987年度生産高と操業以来閉鎖までの総生産高を示してある。また表3にパプア・ニュー

表2 1992年度、金、銀及び銅の鉱山別生産高

鉱山	金(kg)	銀(kg)	銅(ton)
Ok Tedi	10,494	25,520	193,359
Misima	11,639	64,831	—
Porgera	46,217	4,306	—
その他	2,840	841	—
合計	71,190	95,498	193,359
Panguna*	15,088	50,599	178,211
合計(1972~1989)	305,616	784,069	3,100,000

\* : 閉鎖2年前の1987年度操業成績

ギニアの主要金属資源埋蔵量を示す。現在操業中の鉱山は新しいものが多く、埋蔵量、品位、鉱山寿命等、毎年変化していているし、また開発計画中、フィージビリティ調査中あるいは探鉱中の鉱床も多い。以下に主要鉱山及び鉱床の現況を紹介する。

#### Panguna銅鉱山

1972年、北ソロモン州 Bougainville 島の中央山岳地帯のPangunaに、BCL(Bougainville Copper Ltd.)が銅鉱山を開発した。BCLはCRA(Conzinc Riocinto of Australia): 53.6%、PNG政府: 19.1%及び一般株主: 27.3%から構成されている。Porphyry銅鉱床の埋蔵量は当初944Mt(Million ton)、銅品位0.48%、金品位15.83g/tとされた。露天掘りて採掘された鉱石はすべて山元で粉碎された後、パイプ

表3 パプア・ニューギニアの主要金属資源埋蔵量

鉱床	鉱石型	埋蔵量 Mt	含有率	埋蔵計算量
<b>鉱山</b>				
Panguna	Porphyry	496	0.42% Cu 0.55g/t Au	2.1Mt Cu 272ton Au
Ok Tedi	Gold ore	1.2	0.05% Cu 1.33g/t Au	
	Sulphide Cu	420.6	0.64% Cu 0.54g/t Au	3.6Mt Cu 317ton Au
	Skarn	51.0	1.19% Cu 1.35g/t Au	
	Oxide Cu	14.5	2.20% Cu 1.37g/t Au	
Porgera	Porphyry	85.8	11.9g/t Ag 5.7g/t Au	1021ton Ag 489ton Au
Misima	Quartz lode	46.3	15.4g/t Ag 1.26g/t Au	713ton Ag 58ton Au
<b>未開発鉱床</b>				
Lihir	Oxide and sulphide	183.3	3.63g/t Au	665ton Au
Hidden Valley	Epithermal low sulphur	49.0	24g/t Ag 1.8g/t Au	1180ton Ag 88ton Au
Frieda	Porphyry	886		5Mt Cu 280ton Au
Yandera	Porphyry	336	0.4% Cu 0.1g/t Au 186g/t Mo	1.3Mt Cu 34ton Au 62,500ton Mo

ラインにより25km離れたLoloho港にスラリー状態で輸送され、そこで精鉱にされ輸出された。輸出先は日本、西ドイツ及びスペイン等であった。

この鉱山の開発により、パプア・ニューギニアは世界的な銅/金の生産国及び輸出国になった。また、国内経済の中心は農業から一挙に鉱業に移り、Ok Tedi鉱山が開発される(1984年)までは、この鉱山だけで国内総生産(GDP)の約10%、輸出総額の約55%を占めた。

1989年5月、武力紛争のため、銅鉱山は閉鎖されたまま今日に至っている。当初、その解決には楽観的な観測もあったが、1993年4月現在に至るまでなお政府軍とBRA(Bougainville Revolution Army)との間の散発的だが死者のでる武力衝突が起こっていて、その解決の見通しは明るくない。

同鉱山は閉鎖までの15年間で305.6トンの金、784トンの銀及び310万トンの銅を精鉱として生産してきた(表2)。1989年12月評価によると、まだ埋蔵量496Mトン(銅:0.42%、金:0.55g/t)を誇っている(表3)。高品位化が可能な量も含めると、埋蔵量691Mトン(銅:0.40%、金:0.47g/t)とされている。

#### Ok Tedi 銅鉱山

現在銅精鉱を生産、輸出している唯一の鉱山である。所有権はBroken Hill Holdings Pty. Ltd.(オーストラリア):30%、AMOCO(アメリカ):30%、German Consortium(ドイツ)及びPNG政府:各20%である。操業はBHP(Broken Hill Proprietary Co. Ltd.)が行っている。

同鉱山はWestern州の最深部にあり、西側のインドネシア国境まで20km程度しかない。また20km北にWest Sepik州とを分ける4000m級のVictor Emanuel山系があり、その支脈であるStar山脈中のMt. Fubilan(2200m)が鉱床である。PNG南岸のパプア湾まで1200kmを流れるFly川の最上流、Ok Tedi川に沿って位置していて、厚い密林で覆われた険しい山岳地帯である。当国の中でも多雨地帯で、年間雨量は3500mmを越える。

Ok Tediは、Porphyryの大鉱床で(表3)、山の頂上はGold Capに覆われていた。そのため、1984年操業開始時期には金、銀の生産を行い、その枯渇に伴い1986年銅精鉱生産サーキットを導入した。山元で浮選を行い、150km下流のKiungaまでパイプラインによりスラリー輸送する。そこで精鉱にされ、そこからFly川の河川バージによりパプア湾河口の輸出ポート

まで約850kmを南に下る。

1992年度の生産高は銅:19.3万トン、金:10.5トン及び銀:25.5トンであり、銅精鉱として日本、ドイツ、韓国、フィンランド及びフィリピンに輸出されている。それぞれ、PNGでの総生産高の100%、15%及び27%を占めている。

#### Misima 金鉱山

1989年の操業開始後、順調に生産を伸ばし、1992年度は金11.6トン、銀64.8トンを生産した。石英系の金鉱石の露天掘り鉱山で、海のすぐ近くであるためPNGの鉱山の中では輸送の便が最もよい。

ニューギニア本島の東南に伸びるLouisiad群島にあり、パプア・ニューギニア最初の金鉱山であるSudest島の北西85kmにある島である。Sudest島の金と同時期にこの島にも砂金が発見された。高品位鉱石の地下採掘も行われたが、1942年戦争により中断された。戦後、小規模な生産が行われ、同時に探鉱が継続された。1988年、Placer Niugini Pty Ltd. が採掘権を得て、PNG政府(20%)と合同のMisima鉱山を設立、1989年に操業を開始した。

銀品位の高い金鉱石(表3)であるが、現在の回収率は金98%、銀37%である。年間100トン以上の銀を海に捨てていることになる。鉱石をシアン化ソーダにより処理した後、CIP(Carbon-In-Pulp)処理をしている。硫化銀の溶解率が小さいため銀の回収率が悪い。金/銀吸着活性炭は剥離処理し、溶離した金/銀を亜鉛セメンテーション法により析出回収する。硝酸処理により銀を分離し、それぞれブリオンにして輸出されている。1992年末現在、鉱山の寿命は7年とされている。

#### Porgera 金鉱山

鉱山は、Ok Tedi鉱山の約200km東の中央山岳地帯で、Enga州にある。5km東にPorgeraの町があり、これは海拔2500mにある。

Porgera Joint Venture(PJV)はPlacer(PNG) Pty Ltd:30%、Highlands Golds Properties:30%、Renison Goldfields Consolidated:30%及びPNG政府:10%である。PNG政府はこの比率を当分の25%にするべく昨年からの交渉していたが、1993年4月交渉が成立した。

Porgera鉱山の金鉱脈は(表3)単独鉱山としては世界的規模である。1990年7月段階では、地下の高品位鉱脈(金:24.5g/t、鉱石:6.6Mt)が8年、露天掘り鉱脈(金:5.5g/t、44.1Mt)が19年という評

価であった。

1990年8月に地下採掘を開始し、2年目の1991年には金37.8トン記録した。しかも、鉱石は難溶性(refractory)であるため、シアン化による金の回収率は70%弱で、60g/tのCIP尾鉱は第2段階で設置される高圧酸化プラントによる再処理のため残された。1991年8月、3機のオートクレーブが認可され、12月にはHidesガスプラント(後述)から電力用ガスが供給されるようになった。これにより高圧酸化/電解プロセスに変更され、金の回収率は90%以上に上がったが銀の回収率は下がった。実際に処理された鉱石の品位は予想を遙かに上回り50~70g/tであった。1992年度の金生産は46.2トンで、PNG金総生産高の65%を占めた。

#### Mt. Kare金鉱山

1987年末、Porgera鉱山の南西約20kmにあるMt. Kare付近で大量の金ナゲットが見つかって以来、流入してきた多数の個人採取者達による凄まじいゴールドラッシュが始まった。1年間で約80Mキナ(約100億円)相当の金(主として金ナゲット)が採取されたと言われる。この地域は本来CRAのPA(Prospecting Authority)領域にあり、1990年9月、CRA(51%)と地主会社KDC(49%)とのジョイントベンチャー、Mt. Kare Alluvial Mining(MKAM)が発足した。この会社は15トンの砂金を3年半で採掘するとともに更に探査を進める予定で発足した。しかし、砂金の所有権を巡る訴訟が起きたり、またKDC以外の地主グループとの対立から、他の鉱山会社、州政府、PNG政府を巻き込んだ複雑な利害の対立の中で、1992年1月、鉱山サイトへの“ギャンググループ”の襲撃が起これ、建物やヘリコプター等を焼失して以来操業は停止した。その後の様々な経緯を経て、1993年4月、遂にCRAはその所有権をMKAMに売却し撤退した。

その他中小の砂金採取場が各地に数千個所あり、年間約1トンを産出している。地域はWau-Bulolo周辺、Mt. Kare周辺及び島嶼部である。

#### プロジェクト進行中の主要鉱床

##### Lihir 鉱床

次期の巨大開発プロジェクトとして期待されている鉱床で、New Ireland島の北東のLihir島にある。開発プロジェクトはKennecott Niugini Miningジョイントベンチャーで、1992年3月に開発計画が提示されたが、資本参加予定のLAC Minerals(カナダ)やドイツ資本が撤退したこと等により進行して

いない。

鉱床は活性な地熱帯にある2つの主要部分からなり、酸化物と硫化物からなるepithermal金鉱床であり、埋蔵量は巨大なものである(表3参照)。採掘は露天掘りで、金:4.77g/tを年間2.825Mt処理し、31年の寿命という計画になっている。

##### Hidden Valley金鉱床

Morobe州Wauの黄金地帯にあり、Epithermalの金鉱床で、硫黄分が少ない。1988年の調査では、金:1.68g/t、銀:25g/t、埋蔵量36.7Mt、寿命は10年となっている。CRAとPlacer PacificのジョイントベンチャーであるCRA Mineralsがプロジェクトを推進している。

以上が操業及びプロジェクト段階にある鉱山であるが、パプア・ニューギニアにはその他以下のような有望な鉱床が多い。

##### Frieda 鉱床

Sandaun州、中央大山岳地帯の最深部で、Ok Tedi鉱山と反対側にあり、北岸に注ぐSepik川の最上流、Frieda川周辺にある、Porphyry銅の大鉱床(表3)だが、銅品位が低く経済性に難点があると言われる。

##### Yandera 鉱床

Madang州、パプア・ニューギニア最高峰Mt. Wilhelm(4509m)の北にある。鉱量は多く、かなりのモリブデンが含まれているが(表3)現段階では経済的でない。

##### Mt. Kare Hard Rock 鉱床

既述した様に、CRAがMt. Kareから完全に撤退したが、地主グループ間の問題及びベンチャー論議が落ち着いていないので、今後の探査がどのように進展するかは不明である。

##### Tabar 鉱床

ニューアイルランド、Lihir島の北にあるTabar群島にあるepithermal鉱床。その内Simberi島の調査が完了し、69.5万トンの酸化物鉱床、金:4.21g/t、寿命は5年という経済評価がされている。他地域は調査中。

##### Tolukuma 鉱床

Central州、ポートモレスビーの北100km、Woitape付近のepithermal石英型金鉱床である。Owen Stanley山脈の中央で、ヘリコプターでないと近付けない。金:12.4g/t、埋蔵量1.49Mt、寿命は6~7年と言われる。探査及び経済性についての調査が継続中。

### Woodlark 鉱床

Milne Bay州, Woodlark島, Misima島(金鉱山)から北へ200kmにある。1992年8月の調査結果では、鉱床は5つ以上に分かれており総合すると、金: 3.42g/t, 埋蔵量2.25Mtである。調査継続中である。

その他、パプア・ニューギニアにおいては金あるいは銅/金の鉱脈探査が盛んに行われている。1989年当初には、探査の申請及び許可件数はそれぞれ241及び224件になり、これらがカバーした面積は実にPNG総面積の4分の1に当たる。

## 3. 石油及び天然ガス

### 3.1 歴史的背景

この国に石油が存在している兆候は、ニューギニア本島の北岸沿いに古くから知られていた。1921年以来多くの探査と試掘が行われ、少なくとも100の抗井の掘削がおこなわれたが成功しなかった。第2次大戦後は、探査は主として本島の南側、パプア地方に向けられた。

1986年、ニューギニア本島中西部、Kutubu湖周辺のlagifu油田に相当量の石油が発見されて以来、89年までに有望な抗井が相次いで発見された。これらの油田をKutubu ジョイントベンチャーが開発に着手し、1992年7月当国にとって初の石油生産に成功した。この発見以来、輸送手段がヘリコプターによるためコスト高にもかかわらず探査数は増加し、有望な抗井が発見されている。また現在国内での石油精製所の設置が俎上に上っている。

また、天然ガスについては、1987年に、Hidesガス地帯に有望な天然ガスが発見された。これは1989年、Porgera金鉱山への電力供給を目的として開発された。石油同様、PandoraやGobe等の有望抗井が発見されている。

### 3.2 開発の現状

#### Kutubu 油田

Southern Highlands州の山岳地帯にあり、パプア湾に注ぐKikori川の上流、Kutubu湖周辺に位置している。この地帯へのアクセスは、東海岸のPNG第2の都市Laeから640kmの道路とヘリコプターである。油田からの原油の輸送は、南方パプア湾沖合35kmの海上ターミナルまで260kmのパイプラインによる。1992年3/4半期で4.7Mバレルの原油を輸出した。

埋蔵量は推定240Mバレル、推定寿命14年となっている。原油は低粘度かつ低硫黄(0.4%)の軽質油

(light, 44度Api)であり、Kutubu Lightと呼ばれる。

Kutubu Joint Ventureの構成はChevron Niugini: 19.375%, BP Petroleum: 19.375%, Oil Research: 7.76%, BHP Petroleum: 9.69%, Ampolex: 11.6%, Merlin Petroleum: 4.84%, Merlin Pacific Oil: 4.84%及びPNG政府: 22.5%であり、操業はChevron Niuginiが受け持っている。

#### Hides ガス田

Western州の東州境に接したSouthern Highlands州に位置している。ニューギニア本島の中央山岳地帯で、Porgera金鉱山の南西約70kmにある。

1989年、Porgera鉱山への電力供給を目的として石油開発免許が申請され、現在既にガス供給を行っている。埋蔵量はドライガス約1~3兆立方フィートと凝縮ガス58Mバレル、Porgera鉱山への供給は20年間可能と言われている。開発はBP/Oil Researchにより行われており、BP: 95%, Oil Research: 5%となっている。

#### Pasca-Pandora ガス田

Papua湾の主要沖合資源として、最近益々有望視されているガス田である。International Petroleum Co. (IPC)を中心としたジョイントベンチャーがPasca reef及び70km南のPandora reefを中心とした広大な領域を探索し、既にPandoraでは推定3兆立方フィートのガスを発見し、さらに多くの個所の発見が期待されている。

## 4. その他の鉱物資源

金銀銅以外で現在生産されている鉱産物は石灰石である。骨材及び国内鉱山での製錬用に利用され、1988年には年産60,000トンであった。

他に、Ni, Cr及びCoを含むラテライト鉱、クロマイト資源、マグネタイト-チタノマグネタイト砂、ボーキサイト、Pb-Zn, Mn, Mo等の資源の存在が知られているが、現時点で経済的資源と考えられているものはない。

## 5. 結 言

以上パプア・ニューギニアの鉱物資源の開発及び探査の現状について述べた。この国では鉱物資源の大規模開発は始まったばかりであり、しかもその影響は国内の政治、経済、文化のありように多大のインパクトを与えている。

鉱業が国内経済に与える影響は極めて大きく、GDPの約15%、輸出の70%以上を金銀銅の鉱業で占めている。この傾向は昨年の石油の生産開始により一層拡大した。Lihir鉱山の巨大プロジェクトやその他の鉱床及び石油、天然ガスの探査及びプロジェクトの進行で、国内経済における鉱業部門の占める役割は益々大きくなるであろう。また、一方では非貨幣経済部門が70%とも言われていたが、鉱山開発により動く大量の貨幣は従来の経済生活様式に根本から変化をもたらしつつある。

一方、Bougainville問題は解決の兆しが見えず、またこれと同時に進行している国内の治安悪化問題も一挙に解決する問題ではない。いずれも独特な伝統的土地所有制度とそれに絡がる文化とに深く関わった処に端を発している。特に山岳地帯では部族闘争が激しく鉱山や石油の開発に直接影響を及ぼしている。Mt. Kare鉱山の操業停止やCRAの撤退、また治安悪化による山岳地帯での探査の中止等が起きている。

PNG政府は鉱業を積極的に発展させるため、地主グループ、開発業者及び政府を含んだ「開発フォーラム」を制度化する等開発に意欲を燃やしている。有望な地下資源は諸外国の注目を集めているが、開発に関わる国内問題に対し今後の政府の施策が注目されるどころである。

終わりに、資料の収集に多大な協力をいただいたバプア・ニューギニア工科大学鉱山学部、Senior Lecturer, Dr. C. Mwabaに感謝する。

#### 参考文献

- 1) Hunter, J (ed.); Papua New Guinea Handbook-Business and Travel Guide, 11th ed. (1985), Pacific Publications.
- 2) Rennels, J; PNG-A fact book on modern Papua New Guinea (1990), Oxford.
- 3) Connel, J and Howitt, R (Eds.) Mining and Indigenous Peoples in Australasia (1991), Sydney University Press.
- 4) Jackson, R; Ok Tedi-The Pot of Gold (1982), The University of PNG.
- 5) Oliver, D; Black Islanders-A Personal Perspective of Bougainville 1937-1991 (1991), Hyland House Publishing Pty Limited.
- 6) Department of Mining and Petroleum of PNG; Quarterly Report of Mines, Projects and Prospects (1992).
- 7) Ibid; Mineral Production Statistics for PNG (1992).
- 8) PNG Resources-Reporting on PNG's Petroleum, Minerals & Forestry Industries, July-December 1992 (1992), Energy Publications.
- 9) Bank of PNG; Quarterly Economic Bulletin, September 1992 Issue (1992).
- 10) Ibid.; Report and Financial Statements (1991).
- 11) Rogerson, R (Ed.); Proceedings of the PNG Geology, Exploration and Mining Conference 1991, Rabaul The Australian Inst. of Mining and Metallurgy.
- 12) Carman, G. C. and Z., (Eds.); Petroleum Exploration in Papua New Guinea-Proceedings of the First PNG Petroleum Convention, Port Moresby (1990).
- 13) Welsh, T. C.; The Mineral Industry in Papua New Guinea, in Geology of The Mineral Deposits of Australia and Papua New Guinea (1990), Ed. Hughes. F. F. E., AIMM, pp. 1681-1688.
- 14) Department of Minerals and Energy; PNG attracts world attention with gold, petroleum and controversy, in Geological Survey of PNG, 1991 Yearbook/Directory, Australian Journal of Mining (1992), pp. 18-20.
- 15) Brooksbank, J.; The South Pacific's El Dorado?, Aust. J. of Mining, Sept. (1991), pp. 37-40.
- 16) Aust. J. of Mining; Focus on Papua New Guinea, Ibid. (1991), pp. 42-49.
- 17) Dahanayake, P. A. S.; Papua New Guinea, in Minerals and Energy Forum Proceedings (1992), Eds. Findley and Parsons, pp. 220-232, PECC Minerals and Energy Forum Secretariat (1992), pp. 220-232.
- 18) Bordia, S.; Overview of the mining industry of Papua New Guinea, Aust. J. of Mining, June (1992), pp. 32-35.
- 19) Goddard, I. A.; Assessing the Risks and Rewards of Mining in Papua New Guinea, Aust. J. of Mining 1993 Yearbook/Directory (1994), pp. 95-98.