

1-5 主要な鉱業活動

1-5-1 錫

錫はインドネシアの特産鉱物であって、中国、マレーシア、ブラジルに次いで世界第4位の生産国である。錫の生産は国営企業 PT. Tambang Timahによるバンカ島、プリトン島における採掘のほか外国資本によるバンカ島のコバ(Koba)鉱山がある。

(1) バンカ島 (Bangka Is.)、プリトン島 (Belitung Is.)

【沿革】バンカ島の錫採掘の歴史は古く、1700年頃に地域民によって原始的な採掘が行われたのが初めである。1942-1945年にかけて日本軍の占領下で三菱が経営を行ったことがある。その後オランダが経営し、1953年にインドネシア政府のものとなり現在に至っている。近くのプリトン島でも採掘している。シンカップ島 (Singkep Is.)でも採掘していたが、最近終掘した模様である。

【採掘】バンカ島は、PT. Tambang Timah所有の錫鉱山のうちで生産量が最大である。採掘はスガイリアト (Sungailiat) の他数カ所で、海上と陸上とで行われている。海上では沖合い 3-4kmに採掘船をアンカーで繋留し、椀形のドレッジで海底の砂を採取する。採掘船にはそれぞれ選鉱設備が搭載されており、篩い分け、ジグ選鉱機による比重選鉱を行い、錫鉱 (cassiterite) のほかイルメナイトやレアアースの原料となるモナザイト、ゼノタイム等を回収する。

陸上では水力採掘、バケット採掘等が行われている。採掘された土砂スラリー状の鉱石は、とい流し選鉱機またはジグ選鉱機によって選鉱される。

最近のバンカ、プリトン島での錫生産量は年間約 22,000tである (安武;1990-a)。

【製錬】海上および陸上で採掘・選鉱された精鉱はバンカ島北西にあるムントク (Muntok) 製錬所において錫インゴットに製錬・精製される。このムントク錫製錬所はインドネシア唯一の製錬所であって、バンカ島ばかりでなくプリトン島の精鉱も全てここに送られる。また外国資本によるコバ (Koba) 鉱山の錫精鉱も同製錬所で製錬される。

ムントク製錬所の生産能力は年間 32,500tあり、生産量は年間約 30,000tである。生産された錫インゴットは世界的な品質標準規格品であり、国内使用はもとより、日本を含めて世界中に輸出されている。1990年の地域別錫地金輸出量は表 1-4のとおりである。

表 1-5 仕向地別 錫地金輸出量 (1990)

輸出	25,200 t
ヨーロッパ	4,800 t
アメリカ	4,080 t
日本	4,800 t
シンガポール	1,200 t
フィリピン	720 t
韓国	960 t
ソ連	840 t
その他	7,800 t
国内	2,100 t
総計	27,300 t

(Tambang Timah;1991による)

(2) コバ (Koba) 鉱山

バンカ島の南東にあり Renison Goldfield社 (オーストラリア) の資本が75%、PT. Tambang Timah (インドネシア) の資本が25%のJ/Vである PT. Koba Tin が経営している。採掘開始は1973年で1988年にRenison Goldfield社が参入した。採掘法はドレッシングで、生産量は表 1-5 のとおりである。

表 1-6 コバ錫鉱山生産量 (含有Sn量)

1986年	4,269 t
1987年	4,042
1988年	6,028
1989年	6,793
1990年	7,405
1991年	7,668
1992年	7,560

(1991年まではIMA;1993に、また1992年はKoba Tin;1993による)

1-5-2 ニッケル

インドネシアのニッケル生産は、PT. Aneka Tambangによるスラウエシ島のポマラ (Pomala) のニッケル鉱山およびフェロニッケル製錬所、ゲベ (Gebe) 島のニッケル鉱山、インコ社のスラウエシのソロアコ (Soroako) ニッケル鉱山およびニッケルマット製錬所で行われている。

また、JICAの技術協力により、ラテライト中の低品位ニッケルの回収が研究されているが、まだ実用の段階には達していない。

(1) ポマラ (Pomala)

スラウエシ南東部の街ポマラの南約 15kmにニッケル採掘場があり、ポマラの街にフェロニッケル製錬所がある。ポマラはいわゆる鉱山街であって、人口は 2万人、ほとんどが PT. Aneka Tambangの従業員および家族であり、静かな落ち着いたたたずまいを見せている。

【沿革】ポマラ・ニッケル鉱床は1909年に発見され、その後1934年に開発されて 3.0-3.5 %のニッケル鉱石が採掘された。1938年より1942年にかけて 15万tのニッケル鉱石が日本に向けて輸出されている (Pomala Mine;1992)。第2次大戦の時、日本軍のインドネシア進駐にともない住友がニッケル製錬所を建設し採掘製錬を行ってニッケルマットを生産したが、戦局の悪化のため産物を輸送することができずに終戦を迎えた。その時の煙突が今もなお住友の大煙突として残っている。

1957年 ストックされたニッケルマットが日本に輸出されている。

1973年 PT. Aneka Tambangが日本の住友金属鉱山の技術協力の下にフェロニッケル製錬所の建設を開始し、1976年完成した。

【採鉱】採掘切羽は 3ヶ所あり、全て露天掘り 3方操業である。採掘鉱量は年間約 25万t、品位は 2.47%である (長束;1992)。採掘された鉱石ははしけに積んでタグボートで海上輸送され、製錬所の埠頭に荷揚げされる。

【製錬】ポマラのほか、ゲベ島 (Gebe Is.) 産出の鉱石も精錬される。ドライヤーで乾燥された鉱石は、石灰石および無煙炭と混合されてロータリーキルンでばい焼され、電気炉

に投入される。電気炉は 20MVA電気炉 1基である。電気炉からのメタルはさらに精製されて、インゴットとショットが生産される。インゴットは、用途によって高カーボンと低カーボンメタルの両方が製造される。

【生産】生産されたフェロニッケルは全量日本に輸出されている。

最近の生産実績は、表 1-6のとおりである。

表 1-7 ポマラ鉱山フェロニッケル生産実績 (Ni純分)

1989年	4,900 t
1990年	5,100
1991年	5,300
1992年	5,500

(長束;1992による)

現在電気炉 1基の 1系列であるが、これを 2系列にすべく拡張工事が進行中である。この拡張工事については、技術協力は住友金属鉱山がコンサルタント契約を結び、工事は大成建設が請け負って行っている。

(2) ゲベ島 (Gebe)

ハルマヘラ島 (Halmahera Is.) とニューギニア島の間にある小さな島で、PT. Aneka Tambangが採掘するニッケル鉱山である。

【沿革】 1968年 日本の調査団が調査。ニッケル鉱床を確認。

1974年 フィジビリティレポートを作成。

1979年 PT. Aneka Tambangが採掘開始。

【採掘】採掘は露天掘りで、年間採掘量は約 140万t、品位は 2.5%前後である。採掘された鉱石は、ポマラの製錬所に送られるほか、主として日本 (住友金属鉱山の日向製錬所) に輸出されている。

(3) ソロアコ (Soroako)

スラウエシ島の中央東部 ソロアコに位置するニッケル鉱山で、カナダの世界的ニッケル生産会社、INCO Ltd. が開発。経営主体はPT. International Nickel Indonesiaで、その資本構成はINCO Ltd. が 58%、日本の住友金属鉱山が 20%、Bursa Efek Jakarta (インドネシア) が 22%である。

【沿革】発見は1920年頃とされている。1969年インコが探査を開始し、1977年生産を開始した。1980年に年間生産量 (ニッケル純分) 20,000tに増強した。1988年住友がインコより 20%の株を取得。

【採掘】採掘は露天掘りで年間採掘鉱石量は約 200万t、品位は 1.7%である。1990年末の埋蔵鉱量は、約 7,700万t、品位は 1.88%である。

【製錬】採掘された鉱石は付属の製錬所でニッケルマット (硫化ニッケル) に精錬される。

【生産】最近の生産実績は表 1-7のとおりであり、製品は日本およびカナダに輸出されている。

表 1-8 ソロアコ製錬所 ニッケルマット生産実績 (Ni+Co純分)

1989年	29,000 t
1990年	27,100
1991年	34,400
1992年	36,300

(鉱山エネルギー省;1993による)

1-5-3 銅

インドネシアの唯一の銅鉱山はイリアンジャヤにあるエルツベルグ (Ertsberg) 銅鉱山であり、アメリカのフリーポート (Freeport) 社の現地法人PT. Freeport Indonesia Companyが経営する世界的規模の大鉱山である。主体は銅鉱山であるが、処理量が大きいため副産の金産出量は国内で最も多く、インドネシア最大の金鉱山ともいうことができる。

インドネシア国内にはいまだ銅製錬所はなく、銅精鉱は全量輸出されている。

(1)エルツベルグ (Ertsberg) 鉱山

エルツベルグ銅鉱山はイリアンジャヤの奥地、アラフラ海から約75km入った海拔3,500mの高地にある。

PT. Freeport Indonesia Co.の資本構成は、Freeport-McMoran Copper and Gold Inc. (アメリカ)が80%、PT. Bakrie Investindo (インドネシア)が10%、インドネシア政府が10%である。

【沿革】1968年に発見されその後次のような推移をたどっている。

1972年	露天掘り採掘開始
1976年	エルツベルグ東鉱床発見。坑内掘り 4,500t/日開始
1983年	露天掘り 2,000t/日 坑内掘り 8,000t/日に増強。
1987年	全て坑内掘りに移行
1986年	新たにグラスベルグ (Grasberg) 大鉱床発見。
1989年	エルツベルグ鉱床採掘完了
1990年	グラスベルグ鉱床露天掘り採掘開始
1992年	PT. Bakrie Investindo が資本 10%参入

表 1-9 エルツベルグ鉱山生産量

年	精鉱量	銅量	金量	銀量
1988年	293,711 t	126,233 t	3,755.4 kg	55,041.7 kg
1989年	324,642	145,696	4,346.9	65,399.0
1990年	437,307	169,296	9,223.2	59,978.1
1991年	656,520	220,532	13,704.5	61,448.3
1992年	906,657	280,824	19,937	51,087

(1991年までのデータは鉱山エネルギー省;1993に、また1992年はFreeport;1993による)

【採鉱】本鉱床はスカルン型鉱床で、銅鉱物(黄銅鉱、輝銅鉱、班銅鉱)を主体とし、金、銀を随伴する。1992年の埋蔵鉱量は7億3,317万t、品位Cu 1.47%、Au 1.72g/t、Ag 3.87g/tである。エルツベルグ鉱床は1989年に採掘完了し、現在はグラスベルグ鉱床の露天掘りを行っている。1992年の採掘鉱量は2,107万t、品位Cu 1.59%、Au 4.79g/t、Ag 1.35

g/tであった (Freeport;1993)。採掘された鉱石はトラックで選鉱場に送られ選鉱される。銅精鉱は 111 km離れた港までスラリーでパイプ輸送され、ろ過、乾燥後船積みされる。【生産】最近の産出量は表 1-8のとおりである。産出銅精鉱（金、銀を含む）は、主として日本へ輸出されている。

1-5-4 金・銀

インドネシアにおいて金・銀を最も大量に産出する鉱山は、イリアンジャヤのエルツベルグ銅鉱山で、ここでは金銀は銅の副産として産出されている。

金鉱山としては、西ジャワ州にあるPT. Aneka Tambangのチコトック (Cikotok) 金鉱山や最近外国資本の参入によって開発されたケリアン (Kelian) 鉱山などが代表的なものである。特に後者は現在インドネシア最大の金鉱山となっている。この他にも外国資本の参入によって開発された金鉱山がいくつかあり、また、カリマンタン、北スマトラ、ベンガルおよび西ジャワなどの各地方には、無許可、不法な零細な金採掘現場も数多くあり、鉱業権をめぐる問題のほか、地域乱開発、環境破壊、労働衛生面から問題を抱えている。

(1) チコトック (Cikotok) 鉱山

西ジャワ州南西部に位置し、海岸から20km奥にある。国営鉱山公社、PT. Aneka Tambangの所有する金鉱山である。

【沿革】チコトック鉱山の発見は1930年といわれ、オランダの手によって採掘が始まったのは1936年からである。1939年青化製錬工場が完成し操業を開始した。しかし、鉱量が枯渇し数年の内に閉山することになっている。

【採鉱】現在稼行中の鉱体は脈状鉱床で4鉱体あり、全てカット・アンド・フィル (Cut and fill) 法による坑内採掘である。採掘した鉱石はトロッコで坑外に搬出され、トラックに積み替えて索道の積み込み場まで運搬される。索道は青化製錬工場まで最長30kmのものが2本ある。採掘鉱量は150-200t/日、品位はAu 4.0g/t、Ag 130g/tである。

【青化製錬】含金・銀鉱石は青化ソーダ液に溶解され、ろ過された後亜鉛粉末を加えて金・銀を沈澱物として回収する。この金・銀沈澱物はジャカルタにある同社の貴金属精製工場に送られ、電気分解によって電気金、電気銀に精製される。生産量は、金180kg/年、銀2,400kg/年である。(この項の数値資料は安武;1990-bによる)

(2) ケリアン (Kelian) 鉱山

東カリマンタンにある、インドネシア最大の金鉱山 (エルツベルグを除く) である。経営企業はPT. Kelian Equatorial Miningであるが、その資本構成は、90%がCRA Kelian Pty. Ltd. (オーストラリア)、残りの10%がPT. Buana Raya Jaya (インドネシア) となっている。

埋蔵鉱量は5,300万t (平均品位Au 2g/t)、これを露天掘りによって採掘し、選鉱法はカーボン・イン・パルプ (Carbon in pulp) 法である。1992年操業開始し、同年の処理鉱量は620万t、産出金量14,216kg、銀量14,736kg (鉱山エネルギー省;1993) であった。

(3) アンパリット (Ampalit) 鉱山

中央カリマンタンにある、外国資本参入の鉱山であって、経営企業は PT. Ampalit Mas Perdana、その資本構成は外国資本 85.0% (Pelsart Kasongan Pty. Ltd. 42.5%、Jason Kasongan Pty. Ltd. 42.5%、いずれもオーストラリア)、PT. Wisma Budi-kerti (インドネシア) 15.0%である。

鉱床は漂砂鉱床で、ドレッシングにより採掘。1988年操業を開始し、スパイラル選鉱機による比重選鉱で金回収を行っている。1992年には 380kgの産金量があった(表1-9)が、鉱量枯渇により、近く終掘する予定となっている。

表 1-10 アンパリット金鉱山生産量

年	金	銀
1990年	337.2 kg	6.643 kg
1991年	377.9	10.180
1992年	380.0	10.297

(鉱山エネルギー省;1993による)

(4) プリマ リラン (Prima Lirang) 鉱山

マルク (Maluku) 諸島のひとつウエタル島 (Wetar Is.) で1990年に新しい金鉱山が開発された。経営企業は PT. Prima Lirang Miningであるが、外国資本 Wetar Minerals Pty. Ltd. (オーストラリアBilliton社の資本) が 90%、国内資本PT. Prima Maluku Indahが 10%の資本構成となっている。鉱床はパライトを含む金銀鉱床であって、埋蔵鉱量は 510万t、品位はAu 4.32g/t、Ag 122g/tである。

採掘は露天掘りで、採掘された鉱石は 2.5km離れた青化製錬所に索道によって送られる。生産量は1991年は金 1,878.7kg、銀 10,876kg、1992年は金 2,049.5kg、銀 16,323kgであった(鉱山エネルギー省;1993)。

(5) ルサン (Lusang) 鉱山

南スマトラにあり、オランダがかつて開発した古い鉱山であって、第2次世界大戦で日本が占領中、三井が稼行したことがあるが、その後水没した。その後 Amax や CSR Ltd. 等の外国資本が入り、リハビリテーションが行われ、1985年再開した。経営は PT. Lusang Miningで、その資本構成は CSRとBoralのJ/Vである Benkulu Minerals Pty. Ltd. (オーストラリア) が 70%、PT. Lebong Tandai (インドネシア) が 30%となっている。

鉱床は浅熱水脈状鉱床であって埋蔵鉱量は 33.5万t、品位Au 8.8g/t、Ag 42g/tで、坑内掘りである。1990-1992年の生産量を表 1-10に示した。

表 1-11 ルサン金鉱山生産量

年	金	銀
1990年	894.0 kg	3,735.2 kg
1991年	718.2	3,486.1
1992年	436.0	2,372.7

(鉱山エネルギー省;1993による)

(6) グヌン ポンコル (Gunung Pongkor) 鉱山

西ジャワ州、ボゴール (Bogor) の西 25km にあり、PT. Aneka Tambang のチコトック鉱山閉山後の新しい金鉱山として期待されている。すでに F/S は出来上がっており、採掘は坑内掘りで日量 580t、品位は Au 2-4g/t、Ag 100-400g/t を予定している。数年の内に開始されるものと思われる。(この項の数値資料は Kirborn; 1990 による)

(7) ムロ (Muro) 鉱山

外国資本による金鉱山開発がカリマンタンでなされている。資本は Ashton Mining Ltd. が 90%、インドネシア政府が 10% である。

埋蔵鉱量は 640 万 t、品位は Au 4.8g/t、Ag 117g/t である。1994 年操業開始、生産能力は年間、金 4,700kg、銀 78,000kg を予定している。(この項の数値資料は Mining Journal; 1993 による)

(8) 貴金属精製工場

ジャカルタにあるインドネシア唯一の貴金属精製工場であって、1930 年に建設され、PT. Aneka Tambang の所有である。チコトック金鉱山からの金・銀濃物の精製をはじめ、国内の金、銀、白金等のスクラップからの貴金属回収を行っている。

1-5-5 アルミニウム

インドネシア唯一のボーキサイト (アルミニウム) 産出鉱山は、PT. Aneka Tambang のビンタン島である。また北スマトラの東海岸に日本の資本、技術の参加の下にアサハン・アルミニウム製錬所が建設され稼働している。

(1) ビンタン島 (Bintang Is.)

ビンタン島は、中部スマトラの東沖にある島で、ビンタン島およびその周辺のいくつかの島々からボーキサイトを産出する。

【沿革】ボーキサイト鉱床は 1924 年に発見され、1935 年オランダが開発に着手した。その後、第 2 次大戦の勃発で一時期開発は中止され、1950 年に再開された。1959 年にインドネシア政府の所有となり、PT. Aneka Tambang が現在操業している。(Aneka Tambang; 1993)

【採鉱】採掘は露天掘りであって、月産約 10 万 t である。最近の生産実績を見ると 1990 年 120 万 t、1991 年 140 万 t、1992 年 80 万 t となっている (鉱山エネルギー省; 1993)。採掘されたボーキサイトは全量日本へ輸出される。

(2) アサハン・アルミ製錬所

インドネシア政府と、日本のアルミメーカー等数社の J/V である PT. Indonesia Asahan Aluminium Co., Ltd. が 1976 年設立され、北スマトラの東海岸クアラ タンジュン (Kuala Tanjung) にインドネシア唯一のアルミ製錬所が建設され、1984 年 10 月に全設備が完成された。資本割合は、日本側が 58.87%、インドネシア政府が 41.13% である。原料は日本よりアルミナを輸入し、アルミメタルを製造して再び全量日本へ輸出している。

電力は、近くの標高 900m にあるトバ湖 (Lake Toba) の水を利用し、286MW と 317MW の 2ヶ

所の水力発電所を設け、製錬に供している。なお当製錬所の生産能力は 22.5万t/年である。
(この項の数値資料は Asahan Aluminium;1991による)

1-5-6 砂鉄

砂鉄鉱床がジャワ島の南海岸に沿って分布し、今後の開発が待たれている。特にジョクジャカルタ地方には最大規模の鉱床が賦存する。PT. Aneka Tambangは中央ジャワ州チラチャップ (Cilacap) で砂鉄の回収を1971年から行っている。ここでは水力採鉱法による採掘の後、磁力選鉱にかけて精鉱を得ている。当初は、年間 30万トンが日本へ輸出されていたが1987年頃より日本の需要減により対日輸出は減少した。代わって国内のセメントの需要増加にともないセメントの鉄源としての国内消費が増えてきた。砂鉄は年間 23万tないし27万tの需要があり、毎年伸びている。(この項の数値資料は 安武;1991による)

1-5-7 非金属鉱物資源

インドネシアは現時点では非金属鉱物に関しては輸入国である。すなわち、毎年およそUS\$ 200万相当額の非金属鉱物を輸入しており、その内訳はリン酸塩 36%、硫黄 29%、カオリン 5%、アスベスト 5%、石膏 4%、バライト 3%、タルク 2.4%、その他の 33品目 15%となっている (Soedjoko et al.;1993)。これらの輸入を削減することを目途に政府機関も私企業も非金属鉱物資源の開発に努力をしているが、その進みはにぶい。既に発見され存在が確認されている非金属鉱物資源はかなりの数にのぼるが、実際に商業的に開発されているものはそのうちのごく一部にすぎない。(以下、この項の数値資料は特に断らない限りSoedjoko et al.;1993による)

(1) 長石

埋蔵量としては 2億1,770万tが確認されているというが、実際に開発されているものは東ジャワの 1ヶ所のみである。多くの場合採掘したままでは低品質なので、これを選鉱する必要があるが、そのための技術的な問題を解決できずにいるのが実状である。1991年の産出量は 22.5万t (DMR;1992) で セラミックおよびガラス工業向けに出荷されている。

(2) カオリン

埋蔵量が 3,250万tほどあり、バンカ島 (Bangka Is.) で 8社、ブリトン島 (Belitung Is.) で 14社、マラン (Malang、東ジャワ) で 1社が採掘している。1991年の産出量は合計は約 14万2,000t (DMR;1992) である。

(3) ベントナイト

インドネシアのベントナイトは、主としてカルシウム・タイプのベントナイトである。埋蔵量は 3億8,000万tとされ、採掘場はジャワに 10、スマトラ 4、カリマンタン 1、スラウエシ 2、東チモール 1の計 18ヶ所。1989年の産出量は約 3万tであった。

(4) 石英砂

採掘場は全国に 37ヶ所あり 1990年には合計 3,000万tを産出した。なお インドネシア全土の埋蔵量は 7億790万tとされている。

(5) ジルコン

インドネシアにおいては、ジルコンは錫およびそれに伴う重鉱物とともに砂鉱床として濃集している。起源は錫花崗岩で、ジルコンはその風化による濃集産物である。従って、ジルコン鉱床は東スマトラからリアウ列島 (Riau Arc)、バンカ (Bangka)、プリトン (Belitung) および西カリマンタンの一部に連なる Tin Belt (錫帯) に分布する。PT. Tambang Timah が錫採掘の際に少量のジルコンを採取している (1989年の産出量は 300tのみ)。このほか北スマトラのハタパン (Hatapang) をはじめイリヤンジャヤ、カリマンタン、カリムン クンドゥル (Karimun Kundur)、ピンタン (Bintang) などにも賦存しているという報告がある。カリマンタンではチェンバガ カティンガン川 (Cembaga Katingan River) で砂金鉱床の副産物としてジルコンが回収されている。

(6) バライト

ジャワに 2ヶ所、カリマンタンに 2ヶ所、スラウエシに 1ヶ所、マルク (Maluku) に 1ヶ所、計 6ヶ所でバライトの賦存が確認されているが、このうち開発され実際に採掘されているのは東南マルク諸島にあるウエタル島 (Palau Wetar) のみで、ここでは年間 20万tのバライトを産出している。

(7) ゼオライト

イオン交換や吸着剤として利用価値の高いゼオライトの鉱床は、インドネシアではスマトラ、ジャワ、カリマンタン、スラウエシ、マルク (Maluku) などに総計約 1,000万tに及ぶ鉱量があると見られている。この中には陽イオン交換能力が 170 meq/100g以上の高品質の mordenite-clinoptilolite タイプのものも含まれている。現在のところ年間産出量は 3万t程度 (5社による) でしかなく、殆どエビ養殖場の pond conditioner として用いられているに過ぎないが、今後最も注目される非金属資源の一つであると言えよう。

(8) 石灰岩

インドネシアにはほぼ全土にわたって多量の石灰岩が分布しており、その総量は 200億tとも言われている。1991年の石灰岩の採掘量は約 1,500万t (DMR; 1992) で、その 80%はセメント工業向けである。

(9) 花崗岩

スマトラ島の東、シンガポールのすぐ西にあるカリムン島 (Karimun Is.) で花崗岩の採掘が行われている。経営は Karimun Granit 社で、これは外国資本との J/Y である。建材料として壁、床タイルの装飾石材に使われる花崗岩は、国内向けのほかシンガポールおよびマレーシアに輸出されている。カムリン島のほか、バンカ島 (Bangka Is.)、プリトン島 (Belitung Is.) および西カリマンタンでも花崗岩を生産している。

1991年の産出量は約 300万t (DMR; 1992) であった。

(10) ドロマイト

主として東ジャワ北部に分布し、ここ数年の年産量は約 6 万 t 前後で推移している。

1-6 将来への展望と課題

インドネシアの鉱業政策の柱は生産量の拡大と生產品目の多様化であり、これによって輸出産業としての一層の育成を図ることにある。しかしながら石油・天然ガスの生産が国内産業で有力な地位を占めてきたのに比して金属・非金属鉱業は必ずしも大きな成果をあげていたとは言いがたい。このためインドネシア政府は今後とも地質調査・資源探査の拡充により新資源の開発を進めるとともに、既産出鉱物資源については国内における処理により加工度を高めることを眼目としている。

インドネシアには西イリアンジャヤをはじめとしてまだ十分な調査が行われていない広大地域があり、また近代工業に不可欠のレアアース元素を含む鉱物資源の賦存可能性の高い地域もあり、これらの地域における鉱物資源ポテンシャルを明らかにすることは国家発展に重要な基礎を与えることになる。つまりこれらの地域は今後の探査開発が期待されるということであるが、これに関連して政府は東インドネシアの開発地域を重点的に行うことにしており、継続的に海外資本ならびに国内企業のこの地域に対する投資を促進する考えである。

これまで要探査地域は主として海外の会社および国営会社によって探査が行われてきた。インドネシアの私企業はほとんど規模の小さいもので、非金属鉱物や金などに特定されていたのが現状である。インドネシアの中小鉱山会社を技術的資金的にレベルアップすることも重要な課題である。

ここ数年のインドネシアの金属鉱業は、錫に代表される多くの鉱物資源について世界的な金属価格の低迷に苦しんできた。ニッケル、ボーキサイト価格も落ち込んでいて、これらの輸出による外貨獲得高も減少している。鉱物資源の開発は世界のマーケットの動向に左右されることが多いことから、その開発には多くの困難をひかえている。錫鉱業はリストラと合理化を行う必要があり、またその他の資源開発に関しても資源探査から採掘・選鉱・鉱物処理・製錬などに至る各々のプロセスのもつ問題ならびにこれらの企画管理や経営面でのレベルアップに関する問題について技術開発によってコストダウンを図らなければならない。

こうした緊急を要する問題への適切な対処には、人材・技術・機材・資金の不足が大きな足かせとなっており、なかんづく人的資源の開発が何よりも重要である。具体的には野外地質調査や資源調査の企画実施を可能とする専門家、実験室作業の円滑な遂行、機器材操作技術とその整備計画を総合的に立案できる専門家、鉱山の採掘技術ならびに経営管理の専門家、鉱石処理と有用鉱物選鉱の専門家などの養成が急務となっている。

第2章 第5次5ヶ年計画の目標、実績と問題点

2-1 重点政策

第5次5ヶ年計画(1989-1993)において鉱業は、(1)産業の基礎原料の供給、(2)輸出および国家財政への貢献、ならびに(3)産業の発展と雇用の拡大を通じて国家への寄与を図る分野であると位置づけられている。鉱業がこうした形でインドネシアの社会経済の発展に寄与することを可能にするため、本5ヶ年計画では内外の民間資本の投資環境の向上に努めること及び鉱物資

源の探査・開発・操業にかかわる技術の向上を図ることが最も重要であるとされた。

これらの目標の実現のため次のような重点項目をあげている。

- (1) 現在すでに産出し市場を確保している品目についてはその生産量の拡大を図る。
- (2) その他の鉱産物の生産品目の多様化を図る。

第5次5ヶ年計画(1989-1993)において鉱業は、(1)産業の基礎原料の供給、(2)輸出および国家財政への貢献、ならびに(3)産業の発展と雇用の拡大を通じて国家への寄与を図る分野であると位置づけられている。鉱業がこうした形でインドネシアの社会経済の発展に寄与することを可能にするため、本5ヶ年計画では内外の民間資本の投資環境の向上に努めること及び鉱物資源の探査・開発・操業にかかわる技術の向上を図ることが最も重要であるとされた。

これらの目標の実現のため次のような重点項目をあげている。

- (1) 現在すでに産出し市場を確保している品目についてはその生産量の拡大を図る。
- (2) その他の鉱産物の生産品目の多様化を図る。
- (3) 鉱産物の付加価値を高めるための処理技術と設備を強化する。
- (3) 鉱産物の付加価値を高めるための処理技術と設備を強化する。

そのために取るべき具体的方策を次のように考えている。

- (1) 地質図の作成ならびに基礎情報の拡充を図り、それらをベースとした鉱物資源の探査活動を活発化する。

第4次5ヶ年計画中にいくつかの新資源が発見された。すなわち、ハルマヘラのバチャウ島(Bacau Is.)の銅、東カリマンタン、マアマク(Maanak)のスガ川(Segah river)の錫、北スマトラ東海岸、西カリマンタンのブドック山(Mt. Buduk)、アチェ州(Ace)のリキップ(Rikip)および中部スラウェシのパル(Palu)における長石、マルク州(Maruku)北部および南カリマンタンのクロムなどである。

- (2) 採掘選鉱など生産拡大化および付加価値化のための適正な技術を導入開発する。
- (3) 小規模鉱山などの鉱業活動を援助しこれを促進する。
- (4) それらのための専門家ならびに技術者の研究開発訓練を促進する。

2-2 目標と実績の対比ならびに問題点

(1) 錫

表2-1 第5次開発5ヶ年計画と実績 錫

年度	計画 t	実績 t
1989年	29,950	31,263
1990年	30,457	30,507
1991年	30,825	30,107
1992年	31,200	29,389
1993年	31,200	

(計画はGov. Ind.;1988に、実績は鉱山エネルギー省;1993による)

錫は、インドネシアにとって重要かつ有力な外貨の稼ぎ手であり、戦略物質に位置づけられている。また、錫は以前、国際錫協議会によって価格維持制度を持ち、その価格維持のため1982年以来輸出規制をしていた。しかし、ブラジルより多量の錫が生産されるようになり、価格の暴落を支えきれず、第4次開発5ヶ年計画の最中、1985年にはこの協議会は機能を失

い、同年 10月LMEの錫上場は中止されるに至った。

現在は錫生産国協会により錫の輸出を制限することによって価格の維持を図るべく努力しているが、価格は低迷を続けている。

5ヶ年計画による錫の産出は年間約 3万tであるが、実績は計画をやや下回っている。これは、需要が伸びず錫の価格の低迷が続き、減産措置を講じているためである。

錫生産量のほとんどは海外輸出されており、国内需要は 10%以下と限られたものとなっている。西ジャワ州チレゴン (Ciregon) に錫鉄板工場が建設され、年間 15万tの製品を生産するが、使用する錫量は 650tと僅かである。みやげ物品として、錫製品が多く売られているが、錫の使用量としては微々たるものである。

将来の価格の向上は期待されないので、今後は一層の技術の改善、合理化により経費の節減を図り、また錫の新利用分野の開発が将来の錫鉱業の安定のために急務である。さらに、錫生産の副産物、例えばトリウム、セノタイムなどの回収も必要であろう。

(2) ニッケル

表 2-2 第5次開発5ヶ年計画と実績 ニッケル鉱石

年度	計画 千 t	実績 千 t
1989年	2,050	2,021
1990年	2,100	2,280
1991年	2,100	23,00
1992年	2,100	2,512
1993年	2,100	

(計画はGov. Ind. ;1988に、実績は鉱山エネルギー省;1993による)

表 2-3 第5次開発5ヶ年計画と実績 フェロニッケル (Ni純分)

年度	計画 t	実績 t
1989年	5,000	4,964
1990年	5,760	5,005
1991年	5,760	5,318
1992年	5,760	5,506
1993年	5,760	

(計画はGov. Ind. ;1988に、実績は鉱山エネルギー省;1993による)

表 2-4 第5次開発5ヶ年計画と実績 ニッケルマット (Ni+Co純分)

年度	計画 t	実績 t
1989年	32,000	29,424
1990年	32,000	27,464
1991年	32,000	37,099
1992年	32,000	40,283
1993年	32,000	

(計画はGov. Ind. ;1988に、実績は鉱山エネルギー省;1993による)

インドネシアのニッケルと日本との関係は深い。ポマラ、ケベとも日本の援助、技術が入り、また生産品は主として日本に輸出されている。それだけにインドネシアのニッケルは日

本への依存度が高いといえる。

ニッケルの国際価格の変動は大きく、将来とも予測は困難である。1988、1989年にはニッケル価格は異常に高騰したが、その後鎮静化し、現在は半値近くまで低下している。

フェロニッケルについては、第4次開発5ヶ年計画の最後の年1988年にはニッケル価格が上がったにも拘らず、生産量は4,000tに低下した。生産量低下の原因は、現存のフェロニッケル生産設備の老朽化によるものである。その後次第に増産はしているが、計画には達していない。そこで政府はポマラ製錬所の倍増を計り、現在建設中である。また市場拡大と輸出品の付加価値を上げるために、ポマラ製錬所にステンレススチール工場を建設することを考えているが、いまだ具体化していない。

ニッケルマットについては当初実績が計画を下回っているが、これは製錬所の事故の影響で、その後回復し計画を大幅に上回った実績を上げている。

数年前から探査が実施されていたゲベ島 (Gebe Is.) のマルク (Maruku)、イリアンジャヤのワイグ (Waig) およびガグ島 (Gagu Is.) では、大量の低品位ラテライト・ニッケル鉱床を発見した。この低品位ラテライト鉱の酸浸出処理試験を JICA のプロジェクトで行ったが、まだ全面的な開発には至っていない。

(3) 銅

年度	計画精鉱量 t	実績精鉱量 t	実績銅量 t
1989年	285,000	324,642	143,970
1990年	285,000	437,307	164,100
1991年	285,000	656,520	211,695
1992年	300,000	906,657	280,824
1993年	300,000		

(計画は Gov. Ind. ; 1988 に、実績は 鉱山エネルギー省 ; 1993 による)

銅は全量イリアンジャヤのフリーポートからの産出であり、エルツベルグ鉱体の採掘は1989年に終了したが、それに代わるグラスベルグ鉱床が優勢で、市況が好況であるのと相まって計画を大幅に上回った。埋蔵量は膨大であり、今後も増産傾向で生産されるであろう。

エルツベルグ鉱山の開発は、インドネシア政府の鉱山開発の大きな政策の一つである外国資本導入による開発の典型的な成功例である。今後このような形の開発が望ましいが、銅については現在具体的な開発計画はない。

西ジャワのボゴール (Bogor) のリンブン山 (Mt. Limbun) の探鉱結果は、埋蔵鉱量 350万tと推定されているが、さらに精査が必要である。

政府は、付加価値を高めるために銅製錬所の建設を望んでいるが、まだ具体的な計画はない。将来、銅製錬所の建設が大きな課題となるであろう。

(4) 金・銀

国内資本の金・銀産出は、PT. Aneka Tambang のチコトック (Cikotok) 鉱山のみであるが、この鉱山は終掘に近く産出量は大幅に落ち込んだ。一方、外国資本による Free Port の銅精鉱の生産増による銅精鉱中の金銀生産量は大幅に増加した。また、外国資本による金鉱山開発

が活発に行われ、ここ数年でケリアン (Kelian)、アンパリット (Ampalit)、プリマリラン (Prima Lirang)、ルサン (Rusang) 等の新規開発鉱山の生産が相次ぎ、大幅な増産となっている。

金の国際価格は長い間低迷を続けている。これは、金の回収技術の向上にともなって、アメリカ、カナダで金品位が 1g/t前後のものまでが稼行対象となり、世界的な金生産量が大幅に増加したからである。今後もこの傾向は続くものと思われ、金価格の上昇は望めないものの、こうした最近の金鉱業における技術的な進歩は著しいコストダウンを可能にしつつあることから、ポテンシャルの高いインドネシアにおいては、今後も金鉱床探査が引き続き行われ、外国資本による金鉱山開発も盛んに行われることが期待される。

表 2-6 第5次開発5ヶ年計画と実績 金

年度	計画 (kg)			実績 (kg)		
	国内資本	外国資本	計	国内資本	外国資本	計
1989年	4,533	2,850	7,383	209		
1990年	4,533	2,850	7,383	139	10,869	11,008
1991年	4,703	2,850	7,553	107	16,904	17,011
1992年	4,703	3,000	7,703	79	37,904	37,983
1993年	4,703	3,000	7,953			

(計画は Gov. Ind. ; 1988に、実績は鉱山エネルギー省 ; 1993による)

表 2-7 第5次開発5ヶ年計画と実績 銀

年度	計画 (kg)			実績 (kg)		
	国内資本	外国資本	計	国内資本	外国資本	計
1989年	8,275	48,450	56,725	2,222		
1990年	8,275	48,450	56,725	2,180	63,844	66,024
1991年	8,275	48,450	56,725	2,006	75,891	77,897
1992年	8,275	51,000	59,275	1,372	98,568	99,940
1993年	8,275	55,250	63,525			

(計画は Gov. Ind. ; 1988に、実績は鉱山エネルギー省 ; 1993による)

カリマンタン、北スマトラ、ベンクル (Benkel) および西ジャワ州の各所では、地域住民による「小規模鉱山」の金採取が行われている。これらの大部分は無許可、不法であって、地域の環境破壊をうながし、さらにこれらの金採取法がアマルガム法であることが多いため水銀による環境汚染が大きな問題となっている。

(5) ポーキサイト

表 2-8 第5次開発5ヶ年計画と実績 ポーキサイト

年度	計画 t	実績 t
1989年	750,000	862,313
1990年	750,000	1,205,697
1991年	750,000	1,406,127
1992年	750,000	803,507
1993年	750,000	

(計画は Gov. Ind. ; 1988に、実績は鉱山エネルギー省 ; 1993による)

インドネシアのアルミニウムと日本とのかかわり合いは深い。日本は1973年のオイルショック以来大量に電力を消費するアルミニウム製錬は成立できず、アルミナの製造のみでアルミニウム地金は全て輸入となった。

インドネシアのピンタン島 (Bintang Is.) 産出のボーキサイトは全量日本に輸出され、アルミナの製造に供される。そしてそのアルミナをアサハン・アルミ (Asahan Aluminium) でアルミニウム地金として再び日本へ輸入しているという構図である。

したがって、インドネシアのボーキサイト、アルミニウム製錬はほとんど日本に依存している。よって日本のアルミニウム需要によってボーキササイトの生産は大きく影響されることになる。

第3章 第6次5ヶ年計画の概要

3-1 重点政策

第1期25ヶ年長期計画においては国民の生活の安定と福祉の促進を図るための政策がとられ 鉱業においてはすべての活動の土台となる基礎的な情報の整備に力が入られてきた。まず地質情報の図化が行われ 金属・非金属鉱物資源のほか石炭、石油、天然ガス、地熱などの資源の探査開発に利便を与えるとともに 鉱業生産力の増強と輸出による国家財政への寄与が鉱業に求められた。

第2期25ヶ年長期計画では こうした第1期の計画を引き継ぐとともに人材養成に力点が置かれ さらに環境問題へ対応や自然災害への対処などの問題が重点の一つに加えられた。

第5次5ヶ年計画 (1989-1993) においては鉱業の位置づけは、

- (1) 産業の基礎原料の供給、
- (2) 輸出および国家財政への貢献、
- (3) 産業の発展と雇用の拡大を通じて国家への寄与を図る

とされていた。

第6次5ヶ年計画 (1994-1998) においても この基本的な位置づけには変更がないものの 鉱種の多様化をはかること並びに国内人材を養成することに より大きな重点がおかれている。これらの目標の実現のため次のような重点項目をあげている。

- (1) 現在生産しているものはその生産量の拡大を図る。
- (2) その他の鉱産物の生産品目の多様化を図る。
- (3) 鉱物資源の探査・開発・操業にかかわる技術の向上を図り人材の養成につとめる。

第1期25ヶ年長期計画において実施されてきた 第1次から第5次までの5ヶ年計画による生産実績を比較すると 表 3-1 の如くその成果はきわめて大きく評価され得る。

3-2 生産目標

第6次5ヶ年計画における金属・非金属鉱物の計画生産目標は 表3-2 の通りである。

表 3-1 第1次と第5次の5ヶ年計画による金属・非金属鉱物生産実績の比較

鉱種	第1次5ヶ年計画	第5次5ヶ年計画	記 事
	1969/70 生産実績	1993/94推定生産実績	
錫	11,800 t	31,200 t	
ニッケル	311,210 t	2,547,500 t	
銅	9,700 t	1,041,750 t	1972年から生産
ボーキサイト	756,300 t	1,087,000 t	
金	256.6 kg	40,324 kg	
銀	9,696 kg	71,094 kg	
砂 鉄	270,000 t	315,750 t	1971年から生産
石灰石	696,000 t	39,236,000 t	
大理石	9,213 t	1,839,400 t	
ドロマイト	63,467 t	103,700 t	
硫 黄	528 t	4,250 t	
カオリン	8,138 t	209,600 t	
けい砂	6,289 t	1,097,300 t	
りん鉱石	819 t	99,950 t	
ベントナイト	4,190 t	46,550 t	
長 石	349 t	13,300 t	

(Gov. Ind. ;1993 による)

表 3-2 第6次5ヶ年計画における金属・非金属鉱物の計画生産量

鉱種	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99
錫	34,148 t	35,201 t	37,217 t	40,300 t	40,300 t
ニッケル鉱石	2,400,000 t	2,685,000 t	2,750,000 t	2,750,000 t	2,750,000 t
フェロニッケル	5,500 t	10,000 t	11,000 t	11,000 t	11,000 t
ニッケルマット	50,000 t	50,000 t	46,000 t	50,000 t	50,000 t
銅	1,042,000 t	1,042,000 t	1,684,000 t	1,752,000 t	1,761,000 t
ボーキサイト	1,050,000 t	1,000,000 t	1,000,000 t	1,000,000 t	1,000,000 t
金 (鉱石)	17,800 kg	22,500 kg	22,500 kg	25,000 kg	25,000 kg
金 (銅精鉱中)	24,200 kg	24,800 kg	34,100 kg	39,800 kg	45,600 kg
銀 (鉱石)	61,500 kg	55,000 kg	56,000 kg	78,000 kg	78,000 kg
銀 (銅精鉱中)	42,000 kg	43,200 kg	64,200 kg	65,300 kg	65,300 kg
砂 鉄	340,000 t	340,000 t	340,000 t	340,000 t	340,000 t

(Gov. Ind. ;1993 による)

第4章 日本の援助の実績と今後の援助の課題

4-1 日本の援助の実績

鉱物資源開発分野における日本の援助は主として技術協力によって行われてきた。すなわち専門家派遣、研修員受入れ、機材供与、ならびにプロジェクト方式技術協力による人材養成を目的とした援助、および資源開発のための地質学的・鉱物学的基礎情報の整備を目的とした資源開発協力基礎調査がその主な内容である。無償資金援助も行われているが、これは上記のプロジェクト方式技術協力に関連した施設の供与である。このほかスラウエシにあるボマラのニッケル製錬工場の拡充に対して有償資金協力が行われている。以下、鉱物資源開発分野における日本の援助の実績を記す。(この項の数値・資料は外務省;1993および国際協力事業団;1992による)

(1) 有償資金協力

1972年度	46.39億円	スラウエシ、ボマラ・ニッケル製錬工場
1973年度	6.86億円	スラウエシ、ボマラ・ニッケル製錬工場
1974年度	4.00億円	スラウエシ、ボマラ・ニッケル製錬工場

(2) 無償資金協力

1987年度	14.83億円	ラテライトニッケル製錬研究施設設立計画
--------	---------	---------------------

(3) 技術協力

a) プロジェクト方式技術協力

これまでに鉱物資源開発分野で実施されたプロジェクト方式技術協力はニッケル鉱石処理に関する次の1件のみである。

- ・プロジェクト名：低品位ニッケル・ラテライト鉱処理
- ・当初R/D協力期間：1987・12・14～1991・12・13
- ・内容：未利用のまま放置されている低品位鉱を処理して金属ニッケルを生産する技術の開発。具体的にはラテライト鉱の乾式製錬、ラテライト鉱の湿式製錬、ラテライト鉱の分析、パイロットプラントの操業の4項目から成る。

b) 専門家派遣

1952-1991年の40年間に鉱山保安、選鉱、ニッケル・ラテライト鉱処理などで代表される鉱業分野で長短期合わせて合計104人の専門家を派遣している(表4-1)。

c) 研修員受入れ

集団研修コースにおける研修ならびに開発調査のカウンターパート研修などの個別研修による研修員受入れは1952年から1991年までの40年間に延べ209人にのぼる(表4-1)。

表4-1 鉱業分野におけるJICA専門家派遣,研修員受入れ実績

	1952-87累積	1988	1989	1990	1991	合計
専門家派遣	67	2	6	20	9	104
研修員受入れ	157	22	13	7	10	209

(国際協力事業団;1988～1992による)

d) 単独機材供与

- 1978年度 19,969千円 地質鉱山研究所に対して鉱物研究用機材を供与
- 1981年度 33,560千円 地質鉱物資源総局に対して鉱物資源探査用機材を供与
- 1990年度 36,014千円 鉱物技術開発センターに対して鉱物研究試験用機材を供与

e) 開発調査

鉱物資源に関する開発調査は「資源開発協力基礎調査」に集約される。この調査は鉱物資源賦存可能性の解明を目的として行うものであり、地形図作成、地化学探査、物理探査、ボーリング調査、坑道調査などの概査から精密調査、資源評価までの調査を実施し、その結果から得られた資源開発に関する基礎資料を相手国政府に提供することによって技術協力の推進を図るものである。

これまでにインドネシアに対しては1973、1974、1988年の3ヶ年を除き1970年以来現在に至るまで通算20年間、この調査を実施してきている。その対象地域、目的鉱種、成果等は表4-2のとおりである。

表 4-2 対インドネシア 資源開発協力基礎調査一覧

年 度	地 域	鉱 種	記 事
1970-1972	スラウェシ地域	銅、鉛、亜鉛	面積14,000km ² に空中磁気探査からボーリングに至る各種調査を実施したが経済的鉱床は未確認。
1975-1978	カリマンタン	銅、鉛、亜鉛	面積36,300km ² にアーツ衛星イメージ解析、空中磁気探査、写真地質解析を実施、資源基礎資料を整備した
1979-1981	カリマンタン西部	銅、鉛、亜鉛	斑岩銅鉱化帯を多数確認。後のKelian金鉱床等の発見に連なる大鉱化帯の端緒を捕捉した。
1982-1984	北スマトラ	銅、鉛、亜鉛 錫、金、クロム	含銀・銅・鉛・亜鉛鉱床(鉱量100万t、Ag:68g/t、Cu:0.45%、Pb:1.2%、Zn:4.6%)を確認した。
1985-1987	南スマトラ	鉛、亜鉛	含銀・鉛・亜鉛鉱床(鉱量172万t、Ag:130g/t、Cu:0.8%、Pb:1.5%、Zn:10.0%)を確認した。
1989-1990	スマトラ ティガブル地域	錫、金、 レアアース	面積1,000km ² に対して写真地質からボーリングまでの調査を実施したが有望鉱化帯は未確認。
1991-1993	スラウェシ トラジャ地域	金、銀 銅、鉛、亜鉛	鉱脈鉱床ないし塊状硫化物鉱床の発見を目的としたが金の鉱化帯を発見。ボーリング調査中。

(鉱物資源開発協力協会; 1993による)

4-2 他の援助国・国際機関の動向

金属鉱物資源探査関係ではドイツ、フランス、韓国、イギリスの各国が開発調査の範ちゅうで援助を行っている。これらの援助国の動向は表4-3に示したとおり、イギリスを除き個別プロジェクトにおける資源調査を主としている。これに対しイギリスの調査は北スマトラ全域を対象とした多数の元素に関する地化学探査資料を提供する調査ならびに南スマトラにおける花崗岩の化学的性質を広域的に把握するための一般調査であり、基礎的情報の構築をターゲットにしている点でユニークである。

表 4-3 日本以外の援助国の金属鉱物資源探査プロジェクト

ドイツ	1980-1984	Mineral Exploration in the Halmahera/Bacan Region	US\$ 1,750,000
	1981-1984	Metallic Mineral Exploration in the Ophiolite Zone	US\$ 1,250,000
フランス	1979-1982	Geologic Mapping and Mineral Exploration in Northeast Kalimantan	US\$ 1,300,000
	1984-1987 (Extn)	Geologic Mapping and Mineral Exploration in Northeast Kalimantan	US\$ 1,900,000
	1988-1990	Precious Metal Exploration in West Java	US\$ 1,000,000
韓国	1991-1993	Base Metal Exploration in Pacitan Area, East Java	(on-going)
英国	1975-1980	Northern Sumatra Geochemical Study Project (for Atlas)	
	1981-1993	Southern Sumatra Geological & Mineral Exploration Proj.	

(DMR;1993による)

4-3 今後の援助の課題

インドネシアにおける鉱業政策の中で、金属・非金属鉱物資源開発分野の長期的な目標は、鉱産物の生産量の拡大と生産物の高付加価値化ならびに生産品目の多様化にある。既存資源の生産量の拡大ならびに生産物の高付加価値化は技術的な問題を基礎としており、採掘・選鉱・製錬などの技術レベルの向上による生産プロセスの効率化が重要である。また生産品目の多様化は新しい資源の探査・開発を基礎とする場合が多く、特にインドネシアにおいては未調査の広大な区域があるばかりでなく、レアアースなどの未来志向型の資源賦存ポテンシャルがあることなどから、資源調査を促進するための地質学的な基礎資料の整備拡充を図ることが極めて重要な課題であろう。一方、インドネシアの独特な鉱業構造をみると、全国的に鉱業活動を支えている中小の鉱山業者への技術的支援を促進することは生産量の拡大に連なるばかりでなく、新鉱床の発見のための端緒をつかむためにもたいへん重要である。

鉱物資源の世界的なマーケット価格の低迷が続く中では一層の競争力アップを迫られるので、こうした基本的な課題への対処は緊急を要する問題だといえる。しかしながら、これらの課題への適切な対処には人材・技術・機材・資金の不足が大きな足かせとなっており、なかんづく人的資源の開発は短期的には困難が多いことを考慮すると、何よりも重要な課題である。インドネシア政府もこうした人的資源の問題に関しては第5次5ヶ年計画で重要政策のひとつとして力点をおいてきたが、第6次5ヶ年計画以降の長期展望においても人材育成は主要な柱の一つとなっている。

こうした状況をふまえ、インドネシアにおける金属・非金属鉱物資源開発分野に対する今後の援助は、人材・技術・機材・資金の不足という大きな障害の除去を目指すこと、とりわけ人材の養成を眼目におくことが肝要であろう。具体的には野外地質調査や資源調査の企画実施を可能とする専門家、実験室作業の円滑な遂行、機器材操作技術とその整備計画を総合的に立案できる専門家、鉱山の採掘技術ならびに経営管理の専門家、鉱石処理と有用鉱物選鉱の専門家、

金属製錬の専門家、ならびにこれらの分野の中間技術者の養成が援助の対象となる。

一方、広大な未調査の区域に対する地質調査・資源調査も重要である。このことは資源の大消費国である日本にとって、地球全体の資源量の増大を図る責任があることともからみ、グローバルな視点から資源探査をすすめるための好機となる数少ない地域のひとつをインドネシアが提供していると考えられる。特に先端技術の将来に向けて不可欠なレアメタル、レアアースの資源のポテンシャルに恵まれていることを考慮にいと、インドネシアにおける資源探査とその結果としての鉱物資源の確保は援助の一環として重点的に扱うべき項目のひとつになると考えられる。

以上のことより援助の項目を列挙すると次のようになる。

1. 鉱物資源の探査に対する援助
2. 鉱物資源の採掘・鉱石処理・選鉱・製錬などの分野における鉱産物の生産量拡大と高付加価値化のための技術の移転
3. 鉱業における研究開発の拡充に対する支援
4. 鉱業の経営管理に関する支援
5. 環境保護を含む資源開発設計立案手法に関する技術移転
6. 鉱業活動の円滑化のための人材養成プログラムへの支援

このほか当然のことながら鉱山開発のためのインフラ整備に対する支援なども援助の対象として考慮されるべきであろう。

上記の援助は主として技術協力の範ちゅうに入るが、その例を形態別にあげると次のようなものが検討対象になるであろう。

- (1) 開発調査 未調査地域を含む有望地域を選定し資源開発協力基礎調査による金属鉱物資源の探査を行う。特に レアメタル、レアアース鉱物資源に関して力点をおく必要があろう。
- (2) 専門家派遣ならびに研修員受入れ 探査・採鉱・選鉱・製錬などの技術レベルの向上を基礎として生産プロセスの効率化を目指した既存資源の生産量の拡大ならびに生産物の高付加価値化のための技術移転を図る。
- (3) プロジェクトタイプ技術協力 レアメタル、レアアース鉱物資源に関してインドネシアはまだ模索の段階にあるところ、有望なポテンシャル地域を選定し、これを標的として探査・分析・鉱物処理等の分野における人材養成を目的とした技術移転を行う。
- (4) 機材供与 鉱物資源の探査・開発には機器分析が不可欠である。専門家派遣や研修員受入れなどによって探査・採鉱・選鉱・製錬などの技術移転を図るに際しては同時に機材を供与することが肝要である。
- (5) その他 上記(1)～(4)の技術協力を進めるに当たって必要な施設・設備は状況に応じて無償資金協力の対象として考慮すべきである。

こうした援助が実施された場合には、金属・非金属鉱物資源の探査・分析・採掘・選鉱・製錬という一連の鉱業の根幹をなす分野における技術の向上とマンパワーの増大が期待され、インドネシア国内に眠っている資源の活用を可能にすることによって同国の社会経済発展に確実な基礎を構築するばかりでなく、近代工業発展の基礎であるにもかかわらず20世紀後半の急激な需要の伸びによって地球規模で枯渇が心配(西山;1993, 秋山;1993)されはじめた金属鉱物資源の世界的な供給構造にプラスの寄与ができる(秋山;1988)ことから、先進国・途上国を問わず、世界経済の全体的な発展に大きく貢献することになるであろう。したがって、こうした資源開発のための援助に関しては、計り知れない効果があると考えられる。

引用文献

- 秋山伸一(1988);資源開発の歴史的展望と国際協力;「鉱山地質」Vol. 38, No. 2 p. 172-184
秋山伸一(1993);資源問題と日本のODA;「資源と素材」Vol. 109, No. 6 p. 457-467
Aneka Tambang(1993); Pamflet for PT. Aneka Tambang
Asahan Aluminium(1993); Pamflet for Indonesia Asahan Aluminium Co. Ltd.
DMR(1992);Meraca Sumberdaya Mineral Nasional;published by the Dir. of Mineral Resources
DMR(1993);Data owned by the Directorate of Mineral Resources
Freeport(1993);Annual Report of PT. Freeport Indonesia, Inc., 1993
外務省・経済協力局(1993);我が国の政府開発援助 1993年版
Gandataruna, K. (1993); Indonesian Mining Status and Goals for the Nineties; "Indonesian Mineral Development 1992", published by Indonesian Mining Association, p. 15-47
Gov. Ind. (1993); インドネシア社会経済開発・第6次5ヶ年計画
Gov. Ind. (1988); インドネシア社会経済開発・第5次5ヶ年計画
IMA(1988); Industry Structure; "Indonesian Mineral Development Digest", published by Indonesian Mining Association, p. 11-15~30
IMA(1993); Indonesian Mineral Development Digest Update 1992; "Indonesian Mineral Development 1992", published by Indonesian Mining Association, p. 778-
INCO(1993);Annual Report of P. T. Freeport Indonesia, 1993
Kirborn (1990);Preliminary Project Concept of Gunung Pongkor Mine;prepared by Kirborn Engineering Pacific Ltd.
Koba Tin(1993);Annual Report of P. T. Koba Tin 1992
国際協力事業団(1988~1992); 国際協力事業団年報 1988~1992各年版
国際鉱物資源開発協力協会(1993);平成4年度資源開発協力基礎調査 プロジェクト選定調査報告書 インドネシア共和国
鉱山エネルギー省(1993);Majalah Pertambangan dan Energi No. 4/TBN XVIII/1993号
長束宏文(1992);ボマラニッケル鉱山、製錬所業務出張報告書 (JICA 資料)
西山 孝(1993);資源経済学のすすめ (中公新書) 中央公論社
Pomalaa mine(1993); Pamflet for Pomalaa Nickel Mine
Soedjoko, T. S. ;Supriyatna, S. ;Suryantoro(1993);A Quick Look to the Development of

- Industrial Minerals in Indonesia; "Indonesian Mineral Development 1992",
published by Indonesian Mining Association, p.379-473
- Tambang Timah(1991); Panflet for PT. Tambang Timah
- Theo M. van Leeuwen(1993); 25 Years Mineral Exploration in Indonesia; "Indonesian Mineral Development 1992", published by Indonesian Mining Association, p.151-220
- Wiriosudarmo, R. (1993); Mining Investment Climate in Indonesia; "Indonesian Mineral Development 1992", published by Indonesian Mining Association, p.65-78
- 安武英一(1990-a); バンカ島錫鉍山出張業務報告書 (JICA 資料)
- 安武英一(1990-b); チコトック鉍山出張業務報告書 (JICA 資料)
- 安武英一(1991); インドネシアにおける金属・非金属鉍業の現状; JICA INDONESIA OFFICE 'セクター別基礎資料 IX 金属・非金属鉍業分野' 1991年版

10. 石 炭

蔵方 宏所員
インドネシア事務所

- 目次 -

まえがき

1、開発の現況

- (1)開発の推移
- (2)生産実績
- (3)炭質
- (4)生産と消費
- (5)輸送インフラ
 - (5)-1 スマトラ地域の炭坑
 - (5)-1-1 ブキットアッサム炭坑（南スマトラ）
 - (5)-1-2 オンビリン炭坑（中部スマトラ）
 - (5)-2 カリマンタン地域の炭坑
 - (5)-2-1 マハカム河流域の炭坑
 - (5)-2-2 東、南カリマンタンのその他の炭坑

2、開発上の問題点

- (1)総合政策の立ち遅れ
- (2)炭坑開発上の問題
- (3)輸送上の問題

3、問題の原因と改善に向けての協力

4、第5次5ケ年計画（1989-93年）達成状況

5、第6次5ケ年計画（1993-98年）における課題と目標

6、我が国および第三国による協力実績

- (1)オンビリンⅡプロジェクト
- (2)南スマトラ石炭探査及びオンビリンⅡF/S
- (3)チャレンティ炭田探査
- (4)中部スマトラ石炭輸送F/S
- (5)ピート生産パイロットプロジェクト
- (6)オンビリンⅢ石炭探査

7、石炭をとりまく世界情勢

- (1)石炭の埋蔵量
- (2)主要生産国
- (3)石炭貿易
- (4)我が国の石炭輸入先

関連資料

石炭

まえがき

石炭は現在インドネシア政府がその基本政策としている脱石油化を推進していくため、最も期待されている資源である。インドネシアの石炭資源は、最近発表された鉱山エネルギー省の資料によれば地質学的可能性を含めた埋蔵炭量約360億ト、確認埋蔵炭量約50億トとなっており、現在の出炭量（1992年 約2300万ト）がこのまま続くものとすれば、前者で1500年以上、後者で200年以上の埋蔵量を有していることになる。これらの石炭は大半がスマトラ島（67%）、カリマンタン島（32%）に分布している。豪、米、露等の石炭生産国に比べれば、当国の出炭量は大きいとは言えないがASEAN 第一の石炭埋蔵量保有国として、また将来において必ずしも明るい展望を持たない当国の石油事情を考えると、埋蔵量の豊富な石炭は今後益々その重要性を増すことになるものと思われる。

表-1 石炭の埋蔵量 (単位:ト)

REGION	IDENTIFIED RESOURCES				RESOURCES	
	RESERVES			HYPOTHETIC RESOURCES	TOTAL	[%]
	MEASURED	INDICATED	INFERRED			
SUMATERA	2,887,881	11,165,456	2,279,911	8,342,990	24,676,238	67.89
North Sumatera	-	1,272,000	2,000	433,000	1,707,000	4.70
Central Sumatera	717,820	2,370,939	58,000	1,019,000	4,165,759	11.46
South Sumatera	2,143,024	7,505,500	2,204,000	6,890,990	18,743,514	51.57
Bengkulu	27,037	17,017	15,911	-	59,965	0.16
KALIMANTAN	1,985,613	1,494,259	3,789,503	4,231,241	11,500,616	31.64
South Kalimantan	1,112,730	668,210	1,848,277	-	3,629,217	9.90
West Kalimantan	1,801	65,921	211,477	1,857,900	2,120,099	5.83
Central Kalimantan	-	-	-	436,310	436,310	1.20
North Kalimantan	871,082	757,128	1,729,749	1,957,031	5,314,990	14.62
J A V A	12,148	78,616	-	19,953	60,717	0.17
SULAWESI	5,476	12,169	6,616	-	24,261	0.07
IRIAN JAYA	-	79,500	3,614	-	83,114	0.23
Sub Total	4,981,118	12,780,000	6,079,644	12,594,184	36,344,946	100.00
Total Production 1965-1993	(75,000)	-	-	-	(75,000)	
T O T A L	4,916,118	12,780,000	6,079,644	12,594,184	36,269,946	

Source: Directorate of Coal, May 1993.

1、開発の現況

(1)開発の推移

インドネシアにおける石炭開発は、1949年汽船燃料用として東カリマンタン、ベンガロンの地においてスタートした。1868年には南スマトラ、オンビリンにおいて有望な炭層が発見され、1892年にオンビリン炭鉱として初の大規模開発が開始された。さらに併せ炭鉱からパダン港までの155KM を結ぶ鉄道が、急峻なパリサン山脈を横切って付設された。

また南スマトラ、ブキットアッサムではリグナイトが発見され、1919年より操業を開始している。その後石炭生産量は逐次増加し、1941年には戦前最高の200万トンに達したが、戦後は安価な石油との競合を余儀なくされ、1970年代前半には20万トン以下にまで低迷した。

その後1973年の第一次オイルショックを契機に、石炭の重要性が見直され、1974年には広域調査の実施が決定された。1976年には電力、セメント産業における最大限の石炭利用に関する大統領令が布告され、さらにこれに引き続く1978年第3次五ヶ年計画（1978-83）のスタートに際し、政府は長期エネルギー計画の中で、石炭増産と国内の利用促進政策を打ち出した。まず既存のブキットアッサム炭鉱、オンビリン炭鉱の修復と生産規模拡大が決定された。具体的にはスララヤ石炭火力発電所（400MW X 2, 西ジャワ）運開に備えたブキットアッサム炭鉱の250万トン／年への拡大計画とオンビリン炭鉱の75万トン／年への拡大計画（1985年までに達成）の実施である。

さらに各地で探査調査が実施され、北スマトラ、東カリマンタンで炭層が発見するなどの成果を上げた。

1981年以降インドネシア政府は石炭産業の拡大を図るため外国企業を国営石炭公社（1990年国営ブキットアッサム炭鉱会社と合併、解散）とのCoal Cooperation Contract(Presidential Decree No.49)の形態で召喚した。現在までにカリマンタンで10社（内2社国内会社）スマトラで1社の合計11社が生産分与契約を締結しており、1993年7月現在、この内8社が実際に生産を開始している。

さらにこうした大規模開発とは別に国内企業にも石炭産業への参入を呼びかけしており、現在までに中部スマトラ、南スラウェシ等の20数社の零細炭鉱から年間約1500トンの石炭が生産されている。

1982年からは世銀の資金協力により南スマトラ（ムワラティガ、バンコ、その他）及び中部スマトラ（オンビリンⅡ）における石炭開発フィージビリティスタディが実施され1987年に終了している。

また1989年からは、さらに5年間の計画で、我が国の通産省の協力により、NE-D0を通じて中部スマトラ、チェレンティを中心に石炭探査事業が実施され、この結果極めて有望な炭層が確認され早急なるF/Sへの移行が切望されている。

(d)生産分与契約 生産物の分与を規定する契約で（国内外）民間企業が石炭公社と石炭開発に関する契約を結び、協定に基づいた計画により生産を行い、生産された石炭からコスト回収分の差し引いた残りの石炭を一定の比率で報酬として受け取る方式

(2)生産実績

石炭の生産実績は表-2に示すとおりで、1941年に200万トン記録して以降、1973年のオイルショックまで低迷し、73年以降は政府の石炭生産拡大計画の追い風を受けて、急激に増加し1990年には初の1000万トン突破した。

さらに1992年には2300万トンの出炭量を記録するなど飛躍的に増加している。

鉱山労働者の確保には各炭鉱とも頭を痛めており、シンガポール、フィリピン等から下請け業者を招いている例もある。特に熟練労働者、中堅技術者の不足が問題となっている。

表-2 石炭生産量の推移

(単位:トン)

YEAR	GOVERNMENT OWNED MINES	NATIONAL PRIVATE COYS AND COOPERATIVES	COOPERATION CONTRACTORS	TOTAL
1936	(Netherlands Indies)			1,143,106
1941				2,008,974
1945	106,980	-	-	106,980
1950	615,263	184,202	-	799,465
1955	637,082	176,990	-	814,072
1960	627,387	32,719	-	660,106
1965	350,337	40,212	-	390,549
1970	168,267	4,082	-	172,349
1975	206,388	-	-	206,388
1980	303,991	33,999	-	337,990
1985	1,491,022	518,974	-	2,009,996
1990	4,828,876	1,623,500	4,079,959	10,532,335
1991	5,985,679	1,474,388	6,681,969	14,142,036
1992	7,100,000	1,580,000	14,518,000	23,198,000

Source: Directorate of Coal.
Directorate General of Mines, Department of Mines and Energy.

(3)炭質

当国の石炭は比較的若い地質時代（新生代、第三紀、古くて数千万年前）のものであるため、古生代中心の米、豪のものと比較すると品質は劣る。発熱量の高い瀝青炭、亜瀝青炭は南スマトラ、ブキットアッサム周辺で僅かに生産されているものの埋蔵量に占める割合が小さく、当国で生産されている石炭の大部分は褐炭である。

褐炭は低カロリーで水分の含有量が大いだが、電力その他産業用には十分使用

可能である。将来は良質の歴青炭は輸出向け、褐炭は国内向けという構図になるものと思われる。

(4)生産と消費

当国の石炭の生産(1992年 約2300万トン)と消費の関係は生産量のおよそ7割を輸出に、残りの3割を国内で消費するという構図になっている。国内の最大の消費先は電力とセメント産業である。

全国の電力需要の約8割の集中するジャワ島に於いては、年率約17%で電力需要が増加しており、残された水力開発地点が少ないことから、今後は石炭火力の開発に頼らざるを得ないのが現状である。現在稼働中のスララヤ石炭火力発電所(40MKW X 4)を運転状況を見ると、年間約500万トンの石炭が消費されている。電力公社(PLN)の長期施設拡張計画によれば2003年までのジャワ島における石炭火力発電所の稼働予定は民間セクターにより建設される(Build, Operate and Own)ものも含め840万KWとなっており、スララヤ石炭火力発電所の石炭消費実績から類推して約5倍の2600万トンの石炭の新たな需要が見込まれる。

他方セメント産業は今世紀初頭から現在に至るまで石炭産業と共に歩んできた産業であり、途中石油、天然ガスへの移行時期はあったものの、現在は大半のプラントで石炭が使用されている。

セメント産業の石炭消費量は、1987年に85万トンであったものが、1992年には260万トンと年率にして約41%と急増しており、第6次5ヶ年計画終了年である1998年には460万トンに達するものと見込まれている。

さらに1993年1月7日の国会における大統領演説において、家庭用、小規模産業用のブリケットの利用促進を宣言しており、こうした政策が実施段階に入れば家庭用、小規模産業用の石炭の消費も全体量から見れば僅かではあるが増加することになる。

(5)輸送インフラ

当国における石炭開発上の最大の問題は輸送のためのインフラが極めて貧弱な点にある。特に石炭の生産地であるカリマンタン及びスマトラから石炭の消費地であるジャワ島までの距離が遠いため、陸上輸送と海上輸送、及びその接点となる港湾設備において深刻な問題を抱えている。各炭鉱の石炭輸送の現状は以下の通りである。

(5)-1. スマトラ地域の炭坑

(5)-1-1. ブキットアッサム炭鉱(南スマトラ)

ブキットアッサム炭鉱の増産計画は、西ジャワのスララヤ石炭火力発電所への石炭供給を目的としたもので、専用船の調達、タラハン港建設(スマトラ島南端)タラハン港までの鉄道の増強(450KMの単線軌道修復)などを一つのパッケージ

とし、年間700万トンの輸送を目的として計画された。

スララヤ石炭火力発電所の運開当初は、港湾建設、鉄道整備が遅延したため豪州から石炭を輸入する事態となったが、現在はこれらの問題が解決し、順調に供給されている。しかしその後のスララヤ石炭火力発電所の増設計画（5-7号機、60MW X3）に伴う石炭供給も計画されているが、そのためには年間輸送能力を1000万トンにまで増強する必要があり、既存の単線軌道の改修にとどまらない本格的な複線化が必要となる。

また炭鉱からクルタパティ港への単線軌道(164km)による輸送ルートもあるが、現状では輸送能力に限界（年間60万トン程度）がある。したがって現在建設中のスララヤ石炭火力発電所の増設分の石炭を全量ブキットアッサム炭で供給することについては、不明確な点が多い。ブキットアッサム炭の輸送ルートを図-1に示す。

(5)-1-2. オンビリン炭鉱（中部スマトラ）

オンビリン炭鉱は1970年代には年産10万トン以下であったが、その後のオンビリンIプロジェクト、現在進行中のオンビリンIIプロジェクト等の機械化を中心とした鉱山の改良プロジェクトにより生産量を増加させており、これらの石炭はパダンのセメントプラント及び炭鉱周辺の石炭火力発電所に供給されており、さらに海外へも輸出されている。現在パダン港への石炭輸送はトラックと鉄道（単線軌道）により行われているが（現在約100万トン）、将来の増強の必要性は言うまでもない。

(5)-2. カリマンタン地域の炭鉱

東カリマンタン各炭鉱の平均的な輸送方法はトラック輸送と河川を利用したバージ輸送の組合せで、必要に応じ沖合で積み替えを行っている。

(5)-2-1. マハカム河流域の炭坑

東カリマンタン、マハカム河流域の炭鉱（Tanito Harum, Multi Harapan Utama, Kitadin, Fajar Bumi, Sakti, Baiduri の5炭鉱）バージは3000~7000トンで各炭鉱とも独自のバージ積み込み設備を保有している。1985年サマリクタ橋が完成するまでは、5000トン級本船が航行可能であったが、完成後は橋桁下の高さ不足（5000トン級で16m必要であるが実際は12m）のため不可能となり、同橋下流までバージで横持ちせざるを得なくなった。一部では沖合で外航船への積み替えを行っている。

鉱山道路は5~25kmで比較的近いが道路状態が悪く、雨期には運行が中断する。またバージは夜間運行が禁止されており、増産する場合には問題となろう。

(5)-2-2. 東、南カリマンタンのその他の炭鉱

Kaltim Prima炭鉱は18万トン級の港湾設備を有し、同港が当国の唯一の大規模コールターミナルとなっている。Dermaga Perkasa, Kideko Jaya Agung 炭鉱はバリクパパンでそれぞれ6万トン級、3.5万トン級のコールターミナルを、Arutmin Indonesia 炭鉱, Indonesia Bulk Terminal社がラウト島で15万トン級および20万トン級の主に輸出向けの大規模コールターミナルを建設中である。特にラウト等のコールターミナルについては2ヵ所で年間合計2600万トンの石炭の取扱い量が期待されている。

2、開発上の問題点

(1)総合的政策の立ち遅れ

炭鉱の開発には本格生産のための多額な開発投資と十分な準備期間が必要であり、今後脱石油化政策の推進、国内電源開発計画から見て、長期的な視点に立った政策立案が不可欠である。しかし現実には炭鉱の開発計画、輸送計画と電源開発計画との間に整合性のある計画が見受けられない。

(2)炭鉱開発上の問題

各炭鉱の生産、輸送、販売等は全てそれぞれのコントラクターに任されているため、生産活動の進捗は輸出市場の動向や国内の最大の販売先である電力公社との販売契約の締結状況に左右され、特に後者については発電コストとの関係もあり販売契約の締結まで相当の時間を要することから、開発着手が遅れがちである。

また技術的な視点から炭鉱の開発には大規模機械の導入と技術の向上が不可欠である。特に後者については中堅技術者の育成が最大の問題であり、解決策として Coal Mining School (D-II レベル) の設立が検討されているが具体化されていない。

(3)輸送上の問題

適正な輸送システムを確立するためには、長期的な需要見通しにリンクした基礎インフラの段階的なグレードアップが必要であるが、各コントラクターが独自に計画するため資金的にも長期的な計画を立案しにくく、効率の低い投資とならざるを得ない。

3、問題の原因と改善に向けての協力

インドネシアにおいて開発の問題を語る時、必ず資金不足、人材（技術力）不足の問題点が取り上げられるが、こうした問題点を語る前に前項2(1)で述べた石炭生産、輸送、電源開発計画（国内の最大需要先）との間に整合のとれた長期的かつ総合的な開発政策がない（数字の上では整合がとられているが、具体的な実行手段にまで踏み込んでいない）ことが、当国の石炭開発における最大の問題である。

これは政府側（鉱山エネルギー省）が、石炭の生産から輸送までの全てを各炭鉱のコントラクターが行うべきとの立場を取っていることに起因していると思われる。こうした考え方は80年代の生産拡大期には有効であったと思われるが、近年及び今後の石炭需要急増期（急速な電力需要の増加に対応するためのジャワ島における石炭火力発電所の拡充）にはマッチしたものとは言い難い。

こうした問題点を改善するため、鉱山エネルギー省の政策立案能力、調整指導能力の強化を目的として、石炭局（石炭供給サイド）と電力開発計画局（石炭需要サイド）にそれぞれ1名のアドバイザー専門家を配置し、相互の連携強化への協力を行っている。

さらに本年度(93年度)より、次期25ヶ年長期開発計画期間中のエネルギーの需要供給予測を行い、主に電力開発サイドからの総合開発計画を立案するための「電力セクター総合エネルギー開発計画」（開発調査、調査期間18ヶ月）を開始しており、その中で石炭供給サイドの開発と整合のとれた開発計画の立案が期待されている。

また、93年9月に調査を終了した「南スマトラ山元火力発電所開発計画」（開発調査）では、山元（炭鉱の近傍）に火力発電所（240万KW）を建設し、直流送電によりジャワ島に電力を供給する（石炭でなく電気を運ぶ）計画を立案しており、石炭関連輸送インフラ整備の遅れを解決する一つの重要な提言であると考えている。

4、第5次5ヶ年計画（1989-93年）達成状況

第5次5ヶ年計画期間中の電力用炭を含んだ全石炭需要予測は初年度580万ト、最終年度870万トとされており、これに対する生産予測は、初年度600万ト、最終年度1500万トとなっている。

実際の生産量（表-2参照）を見ると、1992年に2300万トを生産しており、計画を十分に達成していると言える。

5、第6次5ヶ年計画（1994-98年）における課題と目標

脱石油化政策を推進するため石油代替エネルギーと輸出による外貨獲得手段としての石炭を最大限に利用使用とする基本政策には変更はない。第6次5ヶ年計画中の石炭の生産、消費、輸出計画を表-3に示す。同表からも明らかなように生産拡大の鍵は東、南カリマンタンのコントラクト鉱区の大規模開発と南スマトラのプキットアッサム炭鉱の増産の成否如何にかかっている。特に前者については計画期間中に現在の生産量の2倍以上の生産量が期待されている。こうした状況から、コントラクト区の中では、急速に生産を拡大できる潜在力を有し、且つ最近コールターミナル整備も進んでいるArutmin, Kaltim Primaの両炭鉱に大きな期待が寄せられている。

国内の需要については当該計画期間中に運開が予定されているスララヤ石炭火力（600MW X 4）とパイトン石炭火力（600MW X 4, B00 方式）の進捗に大きく左右されることになる。

鉱山エネルギー省の発表している第6次5ヶ年計画（1994-98）期間中の石炭の生産量及び消費量の計画を表-3に示す。

表-3 石炭の生産量、消費量計画
（1994-1998）

（単位：百万トン）

DESCRIPTION	YEAR				
	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99
1. PRODUCTION	35.20	44.00	52.00	60.00	71.00
State Owned Coy. (PTBA)	8.50	9.20	10.00	10.85	11.60
Contractors	24.50	32.30	39.50	46.45	56.20
Private National Coy.	2.20	2.50	2.50	2.70	3.20
2. CONSUMPTION	12.91	16.24	22.36	26.08	31.72
Electricity	7.21	8.44	11.66	13.88	18.02
Cement Industry	3.50	4.00	4.30	4.50	4.60
Metallurgy & Small Industry	1.20	1.80	3.20	3.70	4.30
Household	1.00	2.00	3.20	4.00	4.80
3. EXPORT	22.2	27.76	29.64	33.92	39.28

Sources: Directorate of Coal, July, 1993.
PLN, August, 1993

6、我が国および第三国による協力実績

(1) オンビリンIIプロジェクト（開発調査）

JICAにより 1978-81年に坑内掘り（60万トン/年）F/S準備段階の試錘探査及びPre-F/Sが実施された。

(2) 南スマトラ石炭探査及びオンビリンII F/S

世銀ローンにより 1982-87年に南スマトラ地域の石炭探査とオンビリンII F/Sが実施された。

(3) チャレンティ炭田探査

新エネルギー財団(NEDO)の協力により、1986-90年にチャレンティ炭田の探査調査が実施され、有望な炭層と埋蔵量を確認した。

(4) 中部スマトラ石炭輸送 F/S

ベルギー政府との二国間協力により、1992年に中部スマトラ地域の石炭輸送に関するF/S調査が実施された。

(5) ピート生産パイロットプロジェクト

フィンランド政府との二国間協力により 1985-87年にピート生産パイロット事業が実施された。

(6) オンピリンⅢ石炭探査

新エネルギー財団(NEDO)の協力により 1991-96年にオンピリンⅢ石炭探査調査が進行中である。

7、石炭をとりまく世界情勢

前項まではインドネシアを中心とする石炭事情について述べてきたが、本項ではもう少し視点を広げ、基礎的な世界の石炭情勢について取りまとめてみた。

(1) 石炭の埋蔵量

世界の石炭の埋蔵量については様々な数字があるが、ここでは1992年に開催された世界エネルギー会議（3年に1度開催）の資料に基づき述べる。

全世界の石炭の地質学的埋蔵量は約10.6兆トンあるとされ、その内訳は瀝青炭と無煙炭（狭義の石炭）が5.5兆トン、亜瀝青炭と褐炭が5.1兆トンとなっている。さらに技術的、経済的に採炭可能な石炭量（亜瀝青炭、褐炭を含む）は1.04兆トンとされている。

したがって「イ」国の可採埋蔵量を50億トンとすれば、当国の埋蔵量は全世界の約0.5%にすぎない。

石炭（狭義）の埋蔵量を国別地域別で見ると、地質学的埋蔵量では旧ソ連が2.2兆トンで世界の約41%を占め、次いでヨーロッパ地域の8000億トン（約15%）、米国の7000億トン（約13%）、豪州の5700億トン（約10%）、中国の5400億トン（約10%）の順となっている。

他方可採埋蔵量では、米国が1127億トンで世界の約22%を占め、次いで旧ソ連の1040億トン（約20%）、中国の622億トン（約12%）、ヨーロッパ地域の613億トン（約12%）、インドの606億トン（約12%）の順が続いている。

(2) 主要生産国

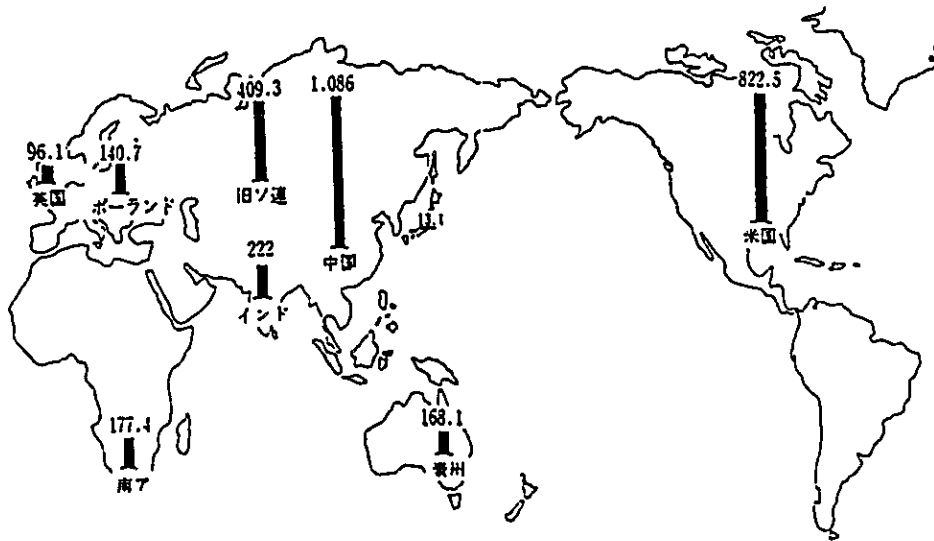
全世界の石炭（瀝青炭と無煙炭）の生産量は国際エネルギー機関によれば、1991年に約34億トンに達しており、国別の生産量を見ると中国が10.9億トンで世界生産の約32%を占め、次いで米国の8.2億トン（約24%）、旧ソ連の4.1億トン（約12%）、インドの2.2億トン（約7%）、南アフリカの1.8億トン（約5%）、豪州の1.7億トン（約5%）、ポーランドの1.4億トン（約4%）の順となっている。

ちなみに「イ」国の生産量は約2300万トン（1992年、亜瀝青炭、褐炭を含む）、我が国は793万トン（1992年）である。

参考までに我が国の石炭生産量のピークは1961年で5540万トンを記録している。

世界の主要石炭生産国(1991年)

(単位：百万トン)



(3)石炭貿易

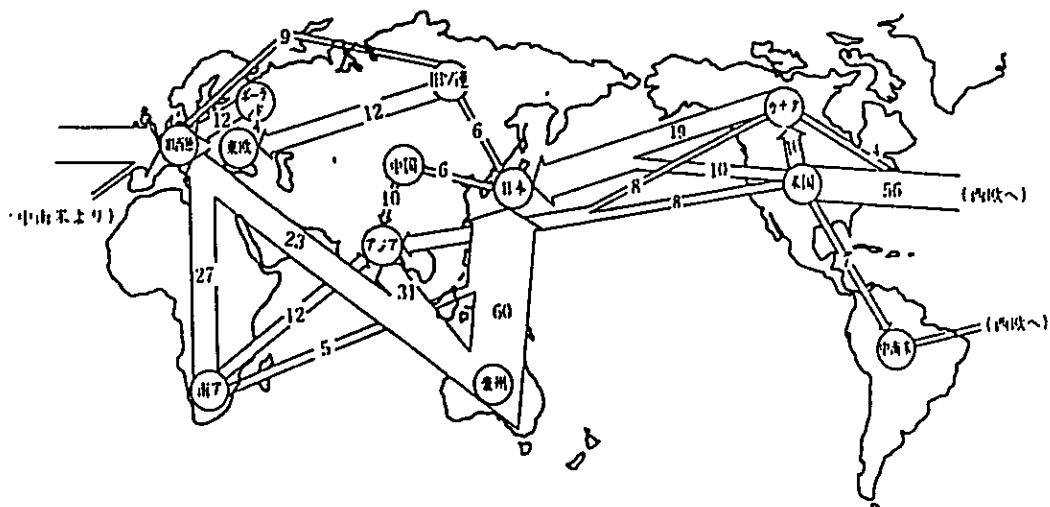
世界の石炭貿易量(1990年)は約400万トンで、第一の輸出国は豪州の104万トンで、世界の輸出の約29%を占めている。次いで米国の96百万トン(24%)、南アフリカの49百万トン(12%)、旧ソ連の38百万トン(10%)となっている。

他方輸入国としては、日本が102万トンと抜きん出て大量の石炭を輸入しており、世界の石炭貿易量に占める輸入の割合は近年約30%にも達している。日本以外では、韓国の24百万トン、伊国の20百万トンなどが主な輸入国であるが、我が国に比べればその量は少ない。

世界の石炭の輸出入状況を下図に示す。これを見ると世界の石炭が日本及びヨーロッパ諸国に集まってきていることがわかる。

世界の主要な石炭貿易(1990年)

(百万トン)



(4)我が国の石炭輸入先

我が国の1992年の石炭の総需要量は約1.2億トンで、その内の1.1億トン以上を海外から輸入しており、90%以上を海外に依存している。

主な輸入先は豪州の59百万トン、加国の18百万トン、米国の12百万トン、中国の5.9百万トン、旧ソ連及び南アフリカの各5.5百万トンの順となっている。

インドネシアからの輸入量については、我が国の資料によれば270万トン程度の一般炭を輸入している。

我が国における石炭需要については、鉄鋼の64百万トン、電力の30百万トン、セメント及び窯業の9.0百万トン、化学工業の5.3百万トン等が大口消費者となっている。

以上

参 考 文 献

- | | |
|---|---|
| (1)セクター別基礎資料 1992年版 | : 国際協力事業団 インドネシア事務所
嶋田高能専門家 |
| (2)Energy in Indonesia 1993年9月 | : Indonesian National Committee
: World Energy Council |
| (3)業務報告書 (91、12-93、5) | : 山本信文専門家 |
| (4)業務報告書 (90、12-92、12) | : 畑 俊介専門家 |
| (5)電力セクター総合エネルギー
開発計画事前調査報告書 1993年6月 | : 国際協力事業団 鉱工業開発調査部 |
| (6)南スマトラ山元火力発電計画
最終報告書 1993年9月 | : 国際協力事業団 鉱工業開発調査部 |
| (7)コール・ノート 1993年度版 | : 通産省資源エネルギー庁石炭部 |

図-1 ブキッタッサム炭の輸送ルート

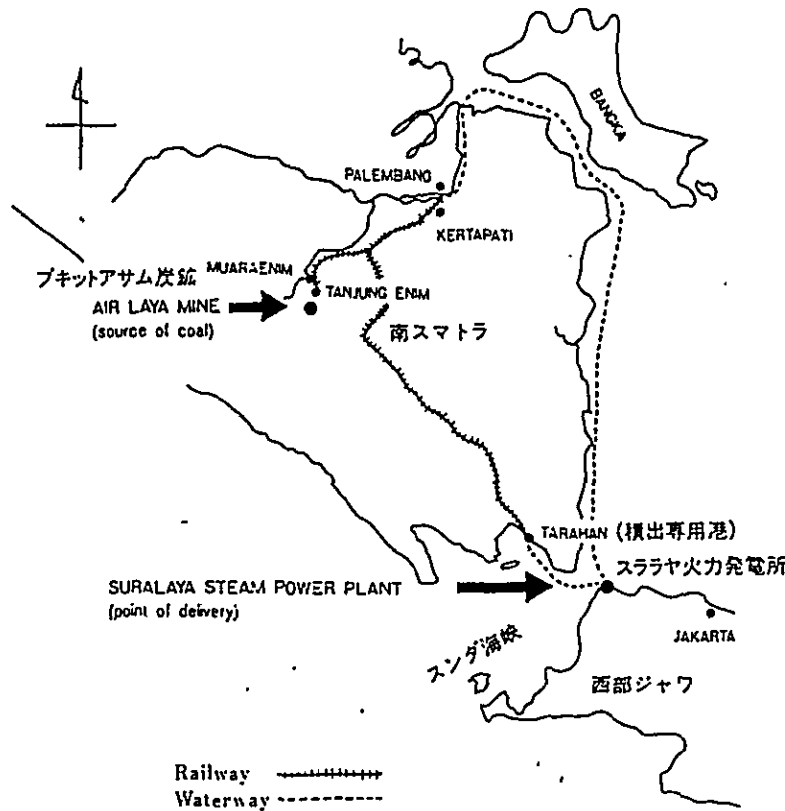


図-2 民間石炭開発企業（外国企業含む）一覧（93年7月現在）

COMPANY	LOCATION	STAGE OF ACTIVITY	CAPITAL
PT Allied Indo Coal	West Sumatera	Production	Foreign
PT Kaltim Prima Coal	East Kalimantan	Production	Foreign
PT Arutmin Indonesia	South Kalimantan	Production	Foreign
PT Multi Harapan Utama	East Kalimantan	Production	Foreign
PT Tanito Harum	East Kalimantan	Production	National
PT Kideco Jaya Agung	East Kalimantan	Production	Foreign
PT Adaro Indonesia	South Kalimantan	Production	Foreign
PT Berau Coal	East Kalimantan	Production	Foreign
PT Utah Indonesia	East Kalimantan	Construction	Foreign
PT Chung Hua	South Kalimantan	Feasibility Study	Foreign
PT Indominco Mandiri	South Kalimantan	Detail Exploration	National

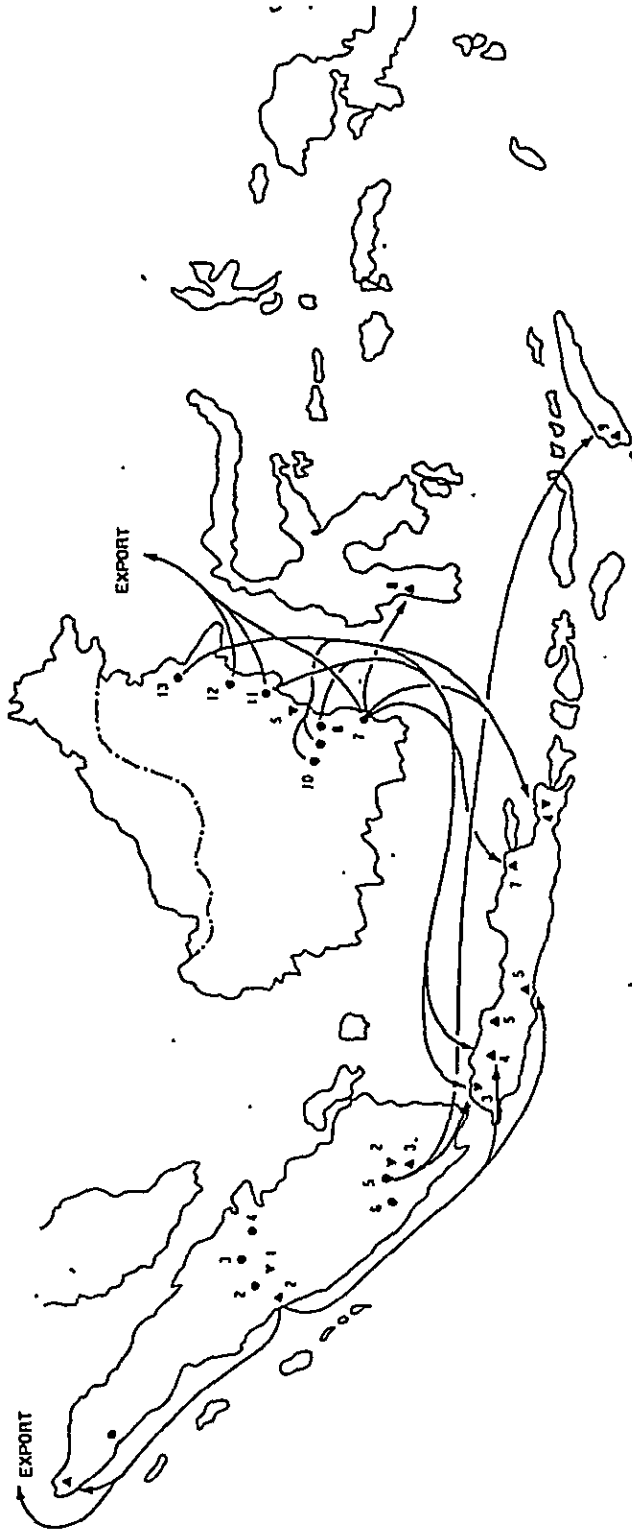
Source: Directorate of Coal, 1993

図-3 コールターミナル一覧

NO.	TERMINAL/ HARBOUR	LOCATION	OPERATOR/OWNER	MAXIMUM VESSEL/BARGE CAPACITY [DWT]
1.	Teluk Bayur	Padang, West Sumatera	PT Tambang Batubara Bukit Asam	35,000
2.	Pulau Baai	Dengkulu, South Sumatera	Harbour Authority.	5,000
3.	Tarahan	Lampung, South Sumatera	PT Tambang Batubara Bukit Asam	40,000
4.	Kertapati	Musi River, South Sumatera	PT Tambang Batubara Bukit Asam	10,000
5.	Tanjungredep	Berau, East Kalimantan	PT Berau Coal	5,000
6.	Tanjung Bara	Sangatta, East Kalimantan	PT Kaltim Prima Coal	180,000
7.	B i o r o	Mahakam River, East Kalimantan	PT Multi Harapan Utama	6,000
8.	Loa Tebu	Mahakam River, East Kalimantan	PT Tanito Harum	6,000
9.	Balikpapan *)	Balikpapan, East Kalimantan	PT Dermaga Perkasa Pratama	60,000
10.	Tanah Merah *)	Balikpapan, East Kalimantan	PT Kideco Jaya Agung	35,000
11.	North Pulau Lau *)	Northern Pulau Lau East Kalimantan	PT Arutmin Indonesia	150,000
12.	Sembilang	Senakin, South Kalimantan	PT Arutmin Indonesia	5,000
13.	Air Tawar	Senakin, South Kalimantan	PT Arutmin Indonesia	5,000
14.	S a t u i	Satui River, South Kalimantan	PT Arutmin Indonesia	5,000
15.	Kelanis	Barito River-Kelanis, Central Kalimantan	PT Adaro Indonesia	10,000
16.	Banjarmasin	Banjarmasin, South Kalimantan	Harbour Authority	10,000
17.	South Pulau Lau *)	Mekar Putih, Southern Pulau Lau.	PT Indonesia Bulk Terminal	200,000

*) Under Construction

図一四 インドネシアにおける石炭の流れ



● 炭産

1. MEULABOH
2. DAHLJIN, WAHINGIN, PARAMBAMAN, ALLIED INDO COAL.
3. LOGAS
4. CEBENTI
5. SOUTH SUMATRA, BUKIT ASAM, AIRLAYA MUARA, TIGA, BANGKO, BANJARSARI, SUBAN JERUJ, ARABIAN SELATAN, MUARA TIGA SELATAN
6. BENGKULU, BUKIT SUNUIK, DANAU MAS HITAM
7. SENAKIN, ARUTMIN

8. HINDU, PETANGIS, UTARI
9. SAMARANGAU, IKOTO KIDECO JAYA AGUNG
10. TANJUNG, ADARO
11. MAHAKAM, MULTI HARAPAN UTAMA TANITO HARUN, KITADIN, FAJAR
12. PINANG, KALTIM PRIMA
13. LATI, BERAU

● セメント工場

1. ANDALAS
2. PADANG
3. BATURAJA
4. CIBINONG INDOCEMENT
5. CIREBON
6. NUSANTARA
7. GRESIK
8. TONASA
9. KUPANG

▼ 行炭水力発電所

1. SALAK, DMIBILIN
2. BUKIT ASAM
3. SURALAYA
4. PAITON
5. BALIKPAPAN

出所：鉱山エネルギー百選

