

# モロッコの地質と鉱物資源

高島 清 (海外地質調査協力室)

Kiyoshi TAKASHIMA

## まえがき

日本を出るまえは モロッコについてアフリカの北西端 ジブラルタル海峡を挟んで イベリア半島と向いあっている国であること フランス語圏のイスラム王国であること また年配の人しか知らないと思われる古い映画 “外人部隊” で有名な カサブランカの街のあること 程度の知識しか持っていなかった筆者であった。

しかし昭和55年3月 国際協力事業団の派遣専門家として 資源調査投資公社(B. R. P. M., Bureau de Recherches et de Participations Minières) での仕事のため この国に入って以来この国の事情がわかるにつれ 訪れる客を相手に モロッコ事情をいくさり談ずるのも カープを応援する広島市民と同じく 一種の身びいきに感じるほどになったと一人で苦笑しているこの頃である。筆者同様 この国に関する知識の少ない方を対象にして 最初 一般事情にも簡単にふれ 次いで本題の地質と鉱物資源の紹介をすることにしたい。

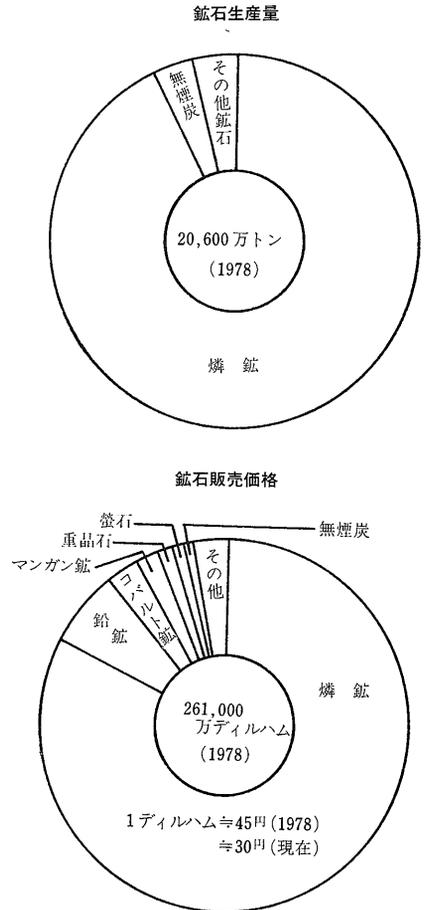
## 一般事情

モロッコ王国(Royaume du Maroc) は1956年3月2日 フランス領から離れ独立し ベン・ユーセフ首長が モハメッド5世として即位したもので このため3月3日は 独立記念日として 国家祭日になっている。

立憲君主制がとられ 1961年 国王急逝により皇太子が即位し 現在はムーライ・ハッサン2世が元首となっている。 1962年憲法が施行され 国王親政内閣のあとベンヒマン内閣 オスマン内閣 そしてプアビット内閣と続いている。

1971~73年には クーデター未遂 国王暗殺未遂 反国運動など暗い政情をもっていたが 西サハラ問題に対して 1975年の西サハラ非武装越境大行進をきっかけとして 国王の政治方針と国民の考えが一致したため 一般的には 内政は安定し 先般の国民投票においても

第1表 鉱石生産量と販売価格



99%以上の支持率をもつ安定ぶりを示している。しかし 西サハラのポリサリオ戦線対策 石油エネルギー対策など 数多くの問題を抱えており これらの解決に頭を悩ませているのが現状である※1。

モロッコの面積は 45万9千km<sup>2</sup>※2 (日本の約1.3倍) 人口1,860万人(1978年推定) で 人口密度は 40人/km<sup>2</sup>で

※1 最近、サハラ作戦総指揮官の交通事故死(?)を転機として、またポリサリオ戦線を応援するアルジェリアも石油価格の下落と共に経済的に困り、両国間の外交も正常化にむいている。

※2 西サハラを含めると約71万km<sup>2</sup>となる。

第2表 モロッコの鉱物生産量

		モロッコの鉱物生産量 (単位: t)				
鉱種	年	1977	1978	1979	1980	1981
燐 鉱 石		17,572,254	19,017,000	20,036,000	18,758,495	18,562,160
石 炭		707,000	720,000	710,000	680,000	703,000
鉄 鉱		433,204	62,919	61,739	78,020	49,854
2酸化マンガン		113,547	115,334	135,167	130,662	109,647
鉛 精 鉱		155,685	169,790	165,288	171,377	168,406
亜鉛精鉱		22,153	10,444	12,908	21,443	14,669
コバルト精鉱		7,805	8,719	8,008	6,709	6,265
銅 精 鉱		12,112	12,213	23,657	20,447	23,304
パライト		149,920	174,353	286,667	358,311	463,869
磁 硫 鉄 鉱		140,000	193,529	197,115	124,575	76,225
螢 石		40,000	59,300	63,200	64,400	66,700
アンチモン鉱		3,355	3,449	1,977	1,278	1,120
銀 沈 澱 物(kg)		21,739	21,875	33,345	24,897	—
金 属 銀(kg)		9,604	12,690	10,573	12,622	40,381

(註) B. R. P. M. 資料ならびに World Mining, Year book 1982年による。

その64%がアラブ族 30%がベルベル族 残りがその他となっており 言葉はアラビア語が公用語となっているが 都市部では フランス語が使われ また北部スペイン側ではスペイン語も話されている。ただ 識字率60%に達せず 話せても読むことのできないものが多く ラバトの商店街でも主人は字がわからず 若い使用人に来客応待をさせている店もしばしばみうけられる。

宗教はイスラム教が国教となっているが都市部にはキリスト教の教会もみられる。経済事情としては1979年の国民総生産は 約145億ドルで1人当たり 国民総生産約740ドル 経済成長率(実質)3.1%となっている。主要産業は 農水産業と鉱工業で 鉱工業中の主要鉱産物は燐鉱石 マンガン コバルト 鉛鉱などとなっており 1977年の輸出は13億ドルに対して 輸入は約32億ドルと2倍以上を示し大巾な入超となっている※3。これらの赤字は 観光収入 在外モロッコ人の送金 外国援助などにより 平衡をたもっていたが最近では軍事支出や輸入の増大により 恒常的赤字に悩まされつづけているのが現状のようである※4。

とくに 西サハラ問題はポリサリオ戦線(アラブ・サハラ民主共和国R.A.S.D)とのゲリラ戦に多額の軍事支出を強いられていることと 石油輸入などに大きな要因があると考えられる。我国との関係では政治的には特命全権大使を中心に6名の館員 専門家2名 青年協力隊30数名が派遣されており商社企業関係では カサブランカ アガデルなどが中心となり商鉱工業活動が行われている。ただ 旧宗主国であるフランスなどヨーロッパ寄りの指向がつよく 日本のイメージとしては電気工業

製品(ラジオ テレビなど) カメラ 時計 自動車などを通じて知られていたり 空手 柔道などが有名であるほかは 日本がシノワ(中国)の一部だと考えている程度の知識をもつものも多く 東の国日本と西の国モロッコの距離は まだまだ遠いという感じがする。

一般 ジブラルタル海峡トンネル 橋梁関係調査団の訪問で 青函トンネル工事のフィルムが公開され 好評を博しているが このような調査団の来訪が徐々にではあるが 日本認識につながって来つつあるというのが現状のようである。

### 一般地質構造の特徴

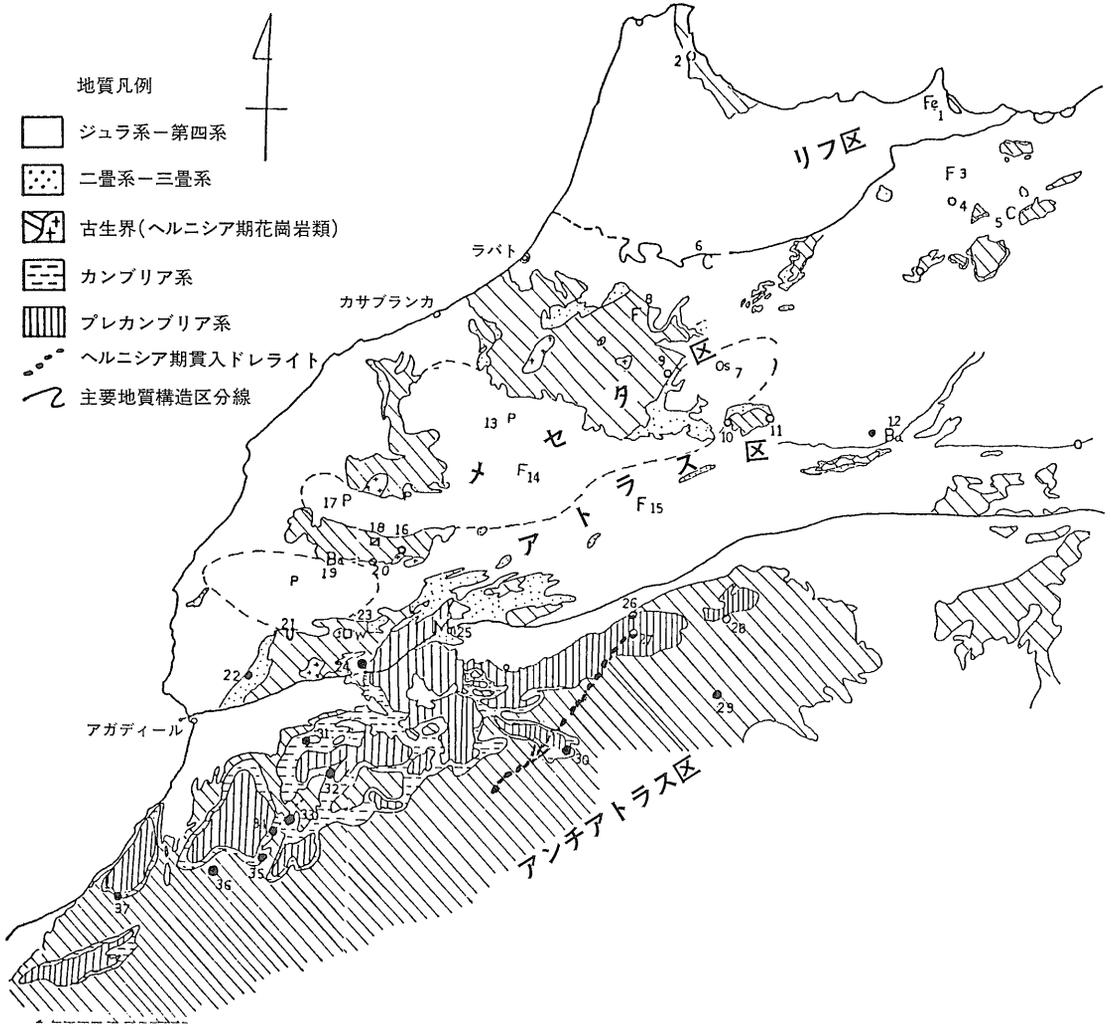
先カンブリア代の終りから古生代のはじめに起った汎アフリカ造山運動(Pan-African Orogeny)が終ると アフリカ大陸は安定したクラトンになったが モロッコを含むこのクラトンの北西外縁帯は変動帯として残り 古生代以降も地向斜運動や造山運動の場となっている。

そして これらの構造運動はクラトンに近い南部から北部の地中海岸に向って段階的に進展し 基本的に南部のアンチアトラス帯 中央部のアトラス帯および地中海沿岸のリフ(Rif)帯の3単元に大別されている。

アンチアトラス帯は 先カンブリア系クラトンの縁辺沿いに発達した古生代の地向斜帯で 西サハラ地域からアルジェリア国境近くまで約600kmに亘り WSW-ENE方向に伸長している。この地帯はこれより北側のモロッコの各地帯がアルプス造山運動を蒙ったのに対して 古生代末から中生代初めのヘルシニア造山運動期に剛塊

※3 1980年の輸出は約19億ドル 輸入は約33.5億ドルであった。(為替レート1\$=5DHとして)

※4 アルジェリアとの外交関係の修復 サハラ問題解決などの先行に暗い材料感がみられる。



地質凡例

- ジュラ系-第四系
- 二畳系-三畳系
- 古生界(ヘルニア期花崗岩類)
- カンブリア系
- プレカンブリア系
- ヘルニア期貫入ドレライト
- 主要地質構造区分線

鉱床凡例

- 金・銀・鉱床
- 銅鉱床
- 鉛(亜鉛・銀)鉱床
- ◻ 磁硫鉄鉱床
- ◻<sub>w</sub> タングステン鉱床
- F 螢石鉱床
- Ba 重晶石鉱床
- Mn マンガン鉱床
- Fe 鉄鉱床
- C 石炭
- Os オイルシェール
- U ウラン

第1図 モロッコの地質構造区と主要稼行鉱床分布図  
(註○印は出鉱中 無印は探鉱開発中)

主要稼行鉱床名

註 ○印は稼行中

1 ウイシャン	(Fe)	14 ブラヒナ	(F)	27 チワイト	(Au)
2 カドナール	(Pb)	15 ナウル	(F)	28 ブーマデン	(PbZn)
3 チレミ	(F)	16 シディボウタム	(Pb)	29 ウムジュラン	(Cu)
4 シディハセン	(Pb)	17 ユーソフィア	(P)	30 ブレイダ	(Cu)
5 ジエラダ	(C)	18 ケッタラ	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	31 アシヒミテール	(Cu)
6 ウエドニシャ	(C)	19 ジュイルボウト	(Ba)	32 タラタヌアマン	(Cu)
7 チマヒディト	(Os)	20 ドラスター	(Pb)	33 タザラウト	(Cu)
8 エルハマン	(F)	21 ワハガ	(U)	34 チゼルト	(Cu)
9 ジョアン	(Pb)	22 アルガナ	(Cu)	35 アゴジガル	(Cu)
10 ゼイダ	(Pb)	23 アゼグール	(W)	36 ウアンシミ	(Cu)
11 ミブラーデン, アウリ	(Pb)	24 ズゴンドール	(Cu)	37 ジジュアド	(Cu)
12 ゼルム	(Ba)	25 イムニ	(Mn)		
13 クリーブガ	(P)	26 イミテール	(Ag)		

◻(P) 燐鉱層賦存区域

化している。ヘルシニア変動は基盤の先カンブリア系の比較的ゆるやかな盛り上りにより特徴づけられ、現在は盛り上りの中心部に露出した先カンブリア系を核として、インフラカンブリア系、カンブリア系など古生代下部を主体とする堆積岩類が広く発達している。

アトラス帯は高アトラス (Haut-Atlas) と低アトラス (Moyon Atlas) の2つの山脈とその間の高盆地状平原および低アトラスの両側に広がる卓状低地メセタ (Meseta) を含む地帯で、アンチアトラス帯とは南アトラス断層によって境されている。この地帯は先カンブリア系および古生界を基盤として発達した中生代の地帯斜帯で、第三紀のアルプス造山運動により陸化したものであるが、山脈部は中生界地帯斜帯の堆積盆の中心部であったことが、その連続した堆積相によってうかがわれるが一方、メセタでは堆積作用が断続的であり、基盤岩類もかなり広く露出分布している。

さらにアルプス造山運動期においても地帯斜帯の中心部が海拔3,000 m以上の褶曲山脈を形成したのに対して、地帯斜帯の周縁部にあたるメセタは弱い変形作用をうけるにとどまっている。

リフ地帯は古生層および中生層を基盤として形成された第三紀の劣地帯斜帯 (Miogeosyncline) 帯であり、地質構造的な特徴から南ヨーロッパ、地中海沿岸地帯をめぐるアルプス造山帯の一環をなすものと考えられる。本地帯はアルプス造山時に北から南に向っての強い押し上げが繰り返され、沿岸地帯に弧状の褶曲山脈が形成され、さらに衝上性の多くの断層 (Nappes) が発達している。

## 鉱床の特徴

モロッコを含む北西アフリカは南部アフリカ諸国に比較して、銅、鉛、亜鉛など非鉄金属資源の産出量が少ない。しかしモロッコはこの北西地域では比較的これらの資源の産出の多い国である。

既述のアトラス山脈地域に産する重要な資源として、鉄、鉛、亜鉛、銅、コバルト、銀、水銀、アンチモン、マンガン、鉍などが若干産出している。一般に非鉄金属鉱床には日本のような造山帯と同様に鉍種に変化があるけれども量的に乏しいという弱点がみられる。しかしながら非鉄金属資源として有名なのは世界の1/4の生産をほこる、燐鉍があげられ、このほか螢石、重晶石、石こうなども知られている。

モロッコには、燐鉍床の非常に大規模なものが賦存するにも拘らずエネルギー関係の資源には乏しく常になやんでおり、最近開発研究が進められているチマヒディト (Timahidite) のオイルシエールも、ウラン、鉍床探査もモロッコ技術者に課せられた大きな課題といえよう。

これらのエネルギー資源や非鉄金属資源については別に項を改めて述べることにし、今回は非鉄金属鉱床についてその特徴を略記する。

モロッコの非鉄金属鉱床の鉱床区は大きく、既述の地質構造区に合致して3地区に分けられる。

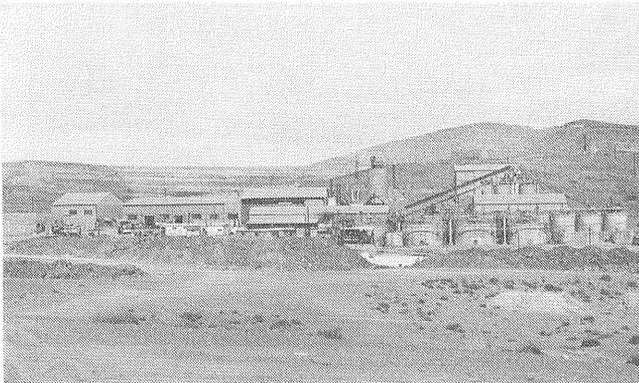
### I) アンチアトラス区

鉛・亜鉛および銅の鉱床が重要である。特に西部地区ではコバルト、モリブデン、錫、タングステンなどの鉍化も認められ、先カンブリア代I期の花崗岩に伴なわれるベリリウム鉍化作用も良く知られている。

最近開発が進んでいる Tiouit, Imiter などの金、銀、鉍床も特徴的な鉱床の一例としてあげられる。

### II) アトラス区 (高アトラス・低アトラスおよびメセタ)

メセタに分布する大規模燐鉍床と副産物として伴なわれる低品位含ウラン鉱床が有名である。高アトラスから中アトラスには数多くの鉛・亜鉛鉱床がよく知られている。一部には銅の鉍化作用も認められ、理在探鉱中のワハガ (Wafagga) ウラン鉱床や日本とモロッコとの協力調査を行ったオートムルヤウラン探鉱はこの区域内に含まれる。ヘルシニア期の花崗岩侵入に関係すると思



第2図 イミテール銀山の青化製錬所

現在は右手部分の坑内掘が中心となり、先カンブリア代P-II-IIIの砂岩・頁岩および火山岩などの成層岩中に形成されたEW方向の断層帯中に鉱床が形成されている。

鉍石鉱物は、自然銀、輝銀鉍、ポリバスマンなどの銀鉍物と共に含銀四面銅鉍から、ブーランジェ鉍、辰砂などまで産するが、一方部分的に磁硫鉄鉍なども認められ、先カンブリア代期の鉍化作用と考えられている。しかし一部ではヘルシニア期以降の再生富鉍化作用も受けているようである。

われる鉛 亜鉛鉱脈には銀鉱床として探鉱されている鉱脈もあり またアンチモン—鉱脈なども知られている。

### III) リフ区

鉛 亜鉛の鉱化作用と重晶石鉱床の分布が良く知られている。一部にアンチモン鉱化作用がみられる。

#### I) アンチアトラス区

この区の地質環境の特性は 大局的にみると大陸内陸部に類似の初生鉱化作用とその後の変動による変形 あるいは再生による鉱化作用という特徴的なパターンがみられる。

a) 先カンブリア時代初(P0, P1)期の花崗岩類の侵入に関連して ベリルなどを伴なうペグマタイト型鉱化作用が知られている。タゼルヒート(Tasserhirt)花崗岩中に認められる緑柱石またタゼナアート(Tazenakht)地方のペグマタイト中には緑柱石と共に少量のニオブ・タンタル鉱物が随伴されているが 他大陸クラトン周辺地溝帯のものに比較して規模は小さい。

しかし、G. シューベルト(Choubert 1972)などが考えているような古期侵入岩体を後期貫入岩体に取りこみ混成 岩漿化作用により 後期のペグマタイトに多くの有用鉱物が伴われるという現象は ヘルシニア期の花崗岩中に緑柱石や気成鉱床などの賦存することなどから後期の火成活動による鉱石成分の濃集富化とも考えられるようである。

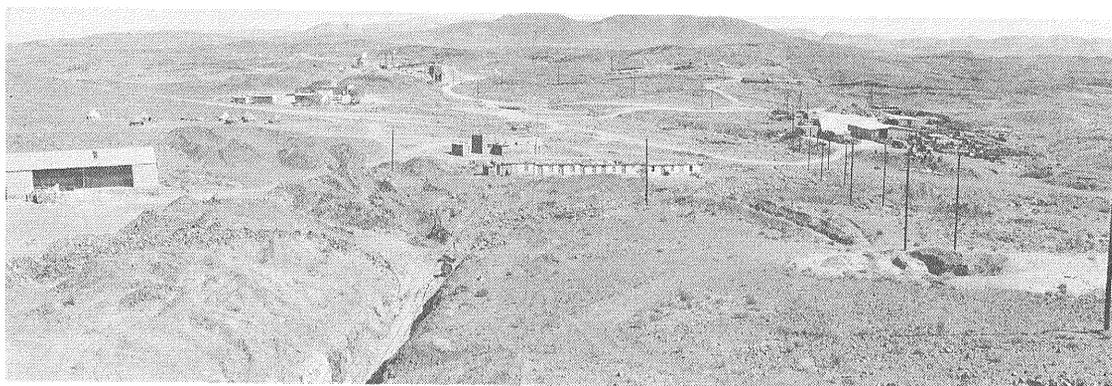
b) 先カンブリア時代中期(P1-II P1)にはオフィオライトとこれに関連する火成活動 そしてこれらに伴なう鉱化作用が知られている。特にアンチアトラス東部は西部より新しい地向斜堆積物により構成されていることなどから オフィオライト帯がプレートテクトニクスにおけるリフトゾーンであった可能性は十分に考えられ

よう。このようなオフィオライト活動にともなってコバルト ニッケル クロム 銅などの鉱化作用が行われたとみられる。また このようなオフィオライト活動後の石英閃緑岩の貫入によって富鉱化作用が行われ プアゼール(Bou Azzer) のようなかなり大規模の二次熱水性 コバルト 銅の脈状鉱床が形成されている。B. R. P. M. によれば鉱量万400トン(品位Co1.2%Ni0.15%)以上を示し 年産1,700トン内外のコバルト精鉱が生産されている。コバルト鉱は一般に砒化物(Skutterudite, Cobaltiferous Löllingite, Safforiteetc)よりなるが 石英閃緑岩中の鉱脈の中にはモリブデン ウラン(brannerite) 金 銀 ニッケルなど鉱物の組み合わせも珍しいものが多い。

一方 このオフィオライト帯の南側にあたる西アンチアトラスは大陸的性格をもち 火成活動や鉱化作用は極めて弱かったが東アンチアトラスでは地向斜活動にともなう塩基性熔岩や火砕岩の堆積があり これにともなって 層状ないしレンズ状の含銅硫化鉄鉱床が形成されている。日本にも知られているエル・ブレイダ(El Bideida) 鉱山の鉱床は別子型含銅硫化鉄鉱床の縮小版ともいえそうである。

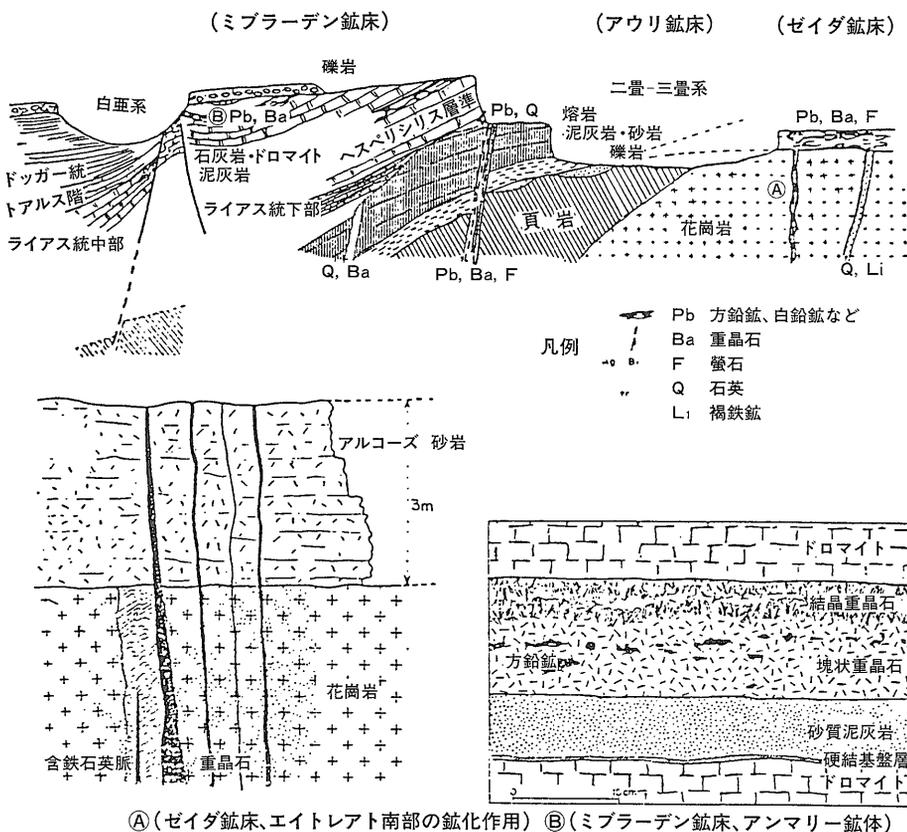
一般に鉱化作用は小規模ではあるが(鉱量300万トン以上品位Cu2.7%) モロッコにとっては重要な産銅地域と考えられている。

c) 先カンブリア時代中期末(P1末)の花崗岩類と後期(P1-II)の火山岩類に伴なう鉱化作用としては西部地域には小規模の花崗岩中の鉄マンガン重石 石英脈ならびに石英安山岩質火砕岩にともなう小レンズ状マンガン鉱床があるが経済性は低い。ただ東アンチアトラスインライナーに胚胎するテウィット(Tiout) ジエマヌウ



第3図 ブレイダ鉱山の開発現況

左下の斜坑がループ式に鉱床下部に向かって切られ 採掘の準備が行われている。鉱床は先カンブリア代P IIの結晶片岩中に胚胎する含銅硫化鉄鉱床であるが 層間褶曲 微褶曲により部分的に肥大し 富鉱体を形成している。



第4図 オートルムヤ地域  
鉱床胚胎位置の模式図  
(EMBERGER 1965原図)

①(ゼイダ鉱床、エイトレート南部の鉱化作用) ②(ミブラーデン鉱床、アンマリー鉱床)

グルジ(Jemma-n Ougoulzi)などの含金多金属脈状鉱床が知られ自然金のほか銀 銅 鉛 亜鉛 錫などの複雑鉱が珪化された破砕帯を充填して鉱床を形成し 後者の鉱脈中には少量の螢石 重晶石などをともなっている。

これらの鉱化作用は P II 期の花崗岩活動に起因すると考えられているが 先カンブリア時代の他の鉱化作用に比較して異常で テウジット北部にみられる火山岩分布地域に胚胎するイミテル(Imiter)のような銀鉱床の存在その他からむしろアトラス帯のヘルシニア期の熱水性鉱化作用に類似し その生成時代の解明に興味もたれる。

B.R.P.M では関係会社によってテウジット イミテルなどの 含金銀鉱脈の開発にあたっているが後者の場合には 部分的には%台の銀品位を示す自然銀の板状晶や樹枝状晶を産出し ごく一部ではあるが辰砂 フライバージャイト 含銀四面銅鉱なども産出し鉱物学的興味も多い。

d) 先カンブリア時代末期(P III)の酸性火山活動 火山活動に関連した鉱染型銅鉱化作用は西北部から東部に数多く分布しているが主として水成火山源堆積物を多く

ともなる火山地帯において優勢である。これらの地域にはアロウス(Alouss)鉱床のように 岩頸様火山岩の存在や水道の潜在が想定されるような 小ドーム構造の形成とこれに伴うタラタンソウ(Talate n' Souss)鉱床のようなものも知られているが 地質構造上鉱床の潜在を予測させるような地域も多く今後の探査に期待がもたれている。

e) インフラカンブリア系ならびにカンブリア系中に胚胎する層状鉱床は大陸中央部のカタंगा地向斜活動と類似性をもつ地域として注目され かつ類似的層状銅鉱床の賦存からよく探鉱が進んでいる。これらの層状鉱床はインフラカンブリア系の基盤岩層を主胚胎層として広範囲にかつ多数発見されているが いずれも低品位のものが多く。その原因に対する解明はまだ十分とはいえないがカタंगा地域に対して ①鉱床胚胎母層が薄く かつ岩相変化が著しい。 ②鉱層中にみられる堆積性構造がほとんどみられない。 ③母層中における構造的規制が明瞭ではなく且つ胚胎層位の変化が著しい。 ④初生鉱石鉱物の組合せにおいて 堆積作用中におこる化学

的变化から示される累帯配列が殆んど認められないなどその類似性の中にもかなり異なった性質をもっており今後の研究課題の一つとなっている。

f) ヘルシニア造山運動に関連して花崗岩類の盛んな侵入がみられるが これらの構造運動による断裂 破碎帯には数多くの脈状鉱化作用が行われている。

これらの脈型鉱床はアンチアトラスのクラトン北縁からモロッコ全域に分布している。アンチアトラス東部にはヘルシニア期の重要な N—S 系断層に沿って9kmにも連続する銅を主とする多金属脈状鉱化帯〔ブースクル(Bou Skour)など〕が形成されており 西部地区でも脈状銅鉱床としてウァンシミ (Ouansimi) などが知られている。このようにアンチアトラス帯には先カンブリア時代紀の鉱化作用に重複してヘルシニア期にも数多くの鉱化作用が及んでいることは明瞭で 今後の研究課題になっている。

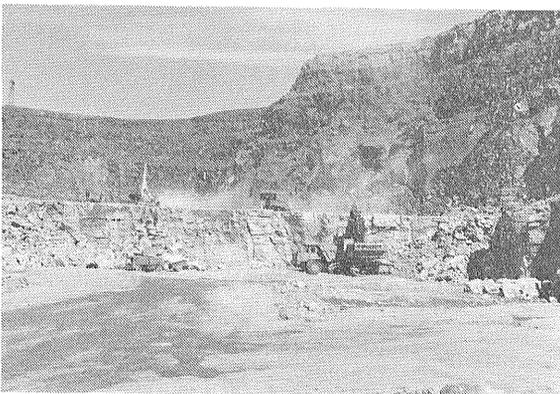
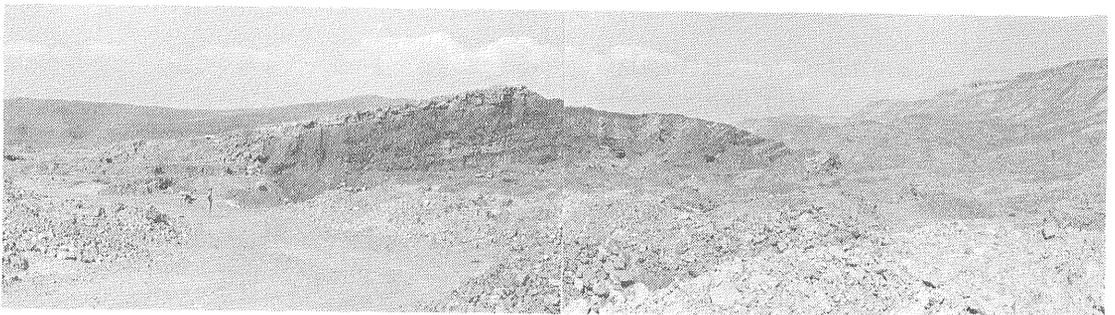
モロッコにおいてヘルシニア期の鉱化作用が広範囲に分布するのはアトラス帯でこれについてリフ帯にも ヘルシニア期以降の鉱化作用が知られている。鉱化作用は高アトラス西部には銅鉱脈が知られているが一般的

は 多数の層状あるいは脈状の鉛 亜鉛鉱床によって代表される。高アトラス帯と低アトラス帯とにより楔形に分離されている東部のオランメセタ帯ではアウリ (Aouli) 鉱床などの脈状鉛 亜鉛鉱床とともに ミブラーデン (Mibladen) ゼイダ (Zeida) などの層状鉛 亜鉛鉱床が分布しこれらは主としてジュラ紀から白亜紀との地層中に胚胎している。とくにゼイダ鉱床はヘルシニア期の花崗岩類の上位に不整合的に堆積する基盤礫岩 アルコーズ砂岩中に層状に発達し 現在までに総鉱量 2,400万トンが確認され 月産11万トンの鉱石から3,500~4,000トンの精鉱を産出している。現在の残存確定鉱量は1,300万トン(Pb 3.58%)となっている。

採掘は全て露天掘によって行われているが削土量の少ない基盤岩の花崗岩類の周縁部は大採掘済となり これから表土70m以上に及ぶ深部の開発に入らなければならないことが泣き所となっている。

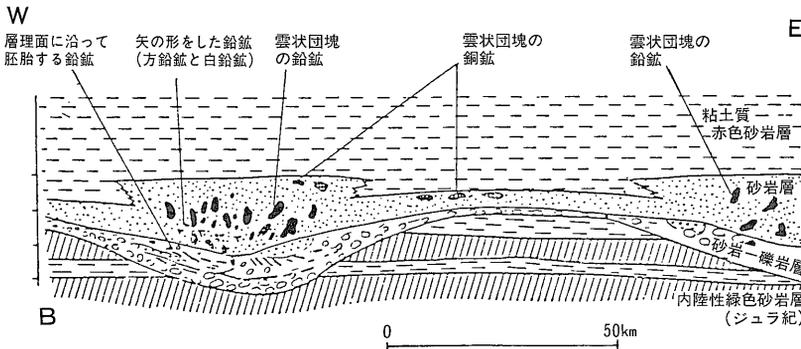
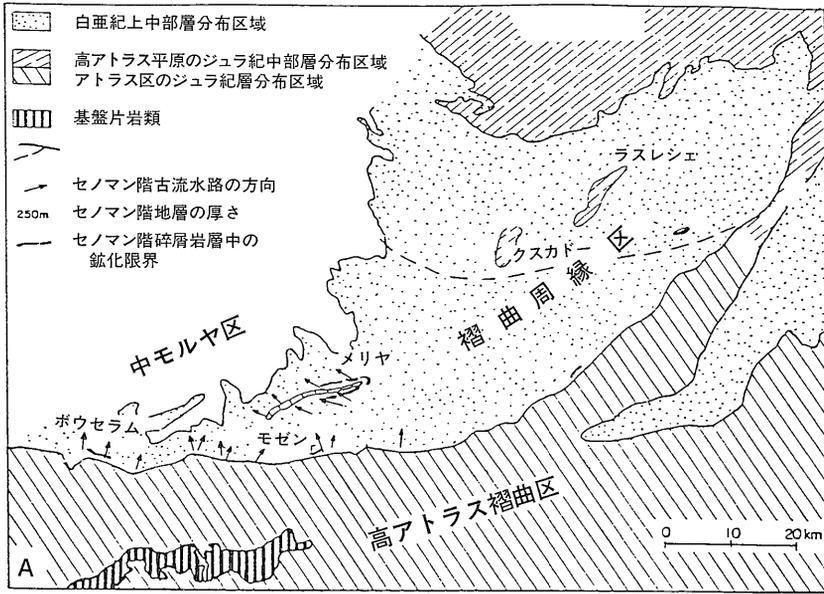
これらのアルコーズ砂岩層中には 白鉛鉱などの鉛鉱石と共に微量のウラン鉱物を伴っており 付近にウラン脈も発見されているところから B.R.P.M と日本との協力調査を実施したが稼行対象となるウラン鉱床の発見には至らなかった。

しかし ジュラ紀から白亜紀の赤褐色岩層や石灰質



第5図

ミブラーデン鉱山は1926年から小規模に開発が行われ 1957年には1,400 t /日の出鉱をみた。現在 600 t /日 (Pb品位10~12%)の粗鉱処理を行っている。鉱床はジュラ紀ライアス統中部の石灰岩層を母岩としその下位には二疊—三疊系および基盤の結晶片岩類が存在している。鉱石は方鉛鉱 重晶石よりなり 10cm 内外の厚さで数枚の鉱層となり 地層に沿ってほぼ水平的に拡がっている。鉱石中には白鉛鉱 硫酸鉛鉱モリブデン鉛鉱(ウルフェニット) 褐鉛鉱(バナディニット)などの二次鉱物が伴われる鉱化作用については Epigenetic telethermal, Syngenetic hydrothermal, Syngenetic sedimentary など多くのモデルを適応させる研究がなされたが まだ満足する結論には達していない。ただ層状鉱化帯が断層 裂かなどにより富鉱化するところも多い。



第6図 アトラス区東部の褶曲構造帯の北縁部セノマン階堆積岩中の古流水路に沿って胚胎する銅鉛亜鉛の堆積型鉱床 (Caia(1969)による模式図)。



第7図 ウラン探鉱坑道

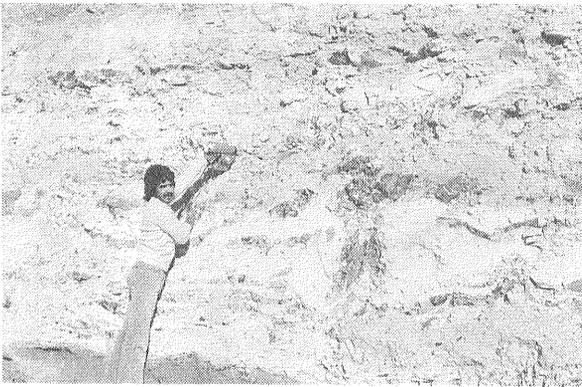
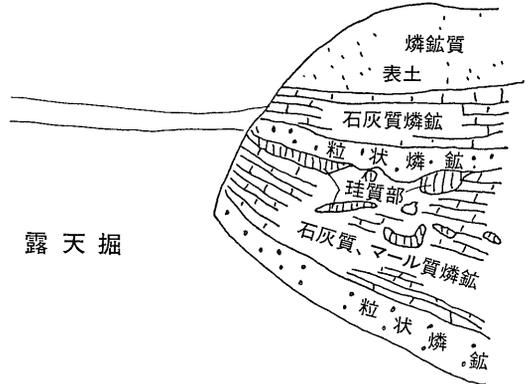
坑口右手の切割部分の崖露出部の脱色帯中に黒色部と黄色部が認められているが、この部分は硫化鉄鉱団塊、褐鉄鉱化粘土、炭質層などの混在する胚胎層で、この中にピッチブレンド、カルノタイトなどのウラン鉱物を含み、高い放射能異常を示す。(Alokaにて 0.3~1.25 $\mu$ R/hr)



第8図 ベングール地区の磷鉱床は 国营公社 (O.C.P.) によって大規模に開発 採掘が行われている。

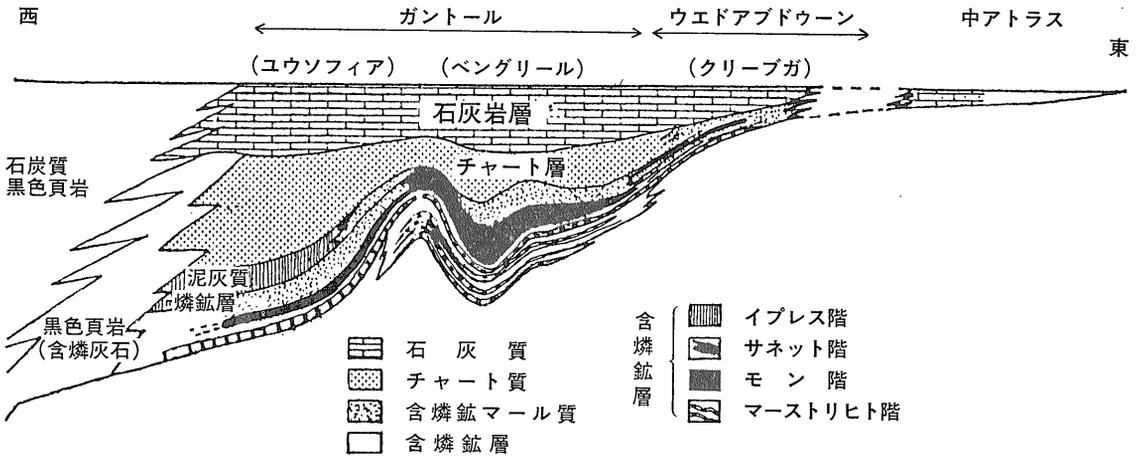
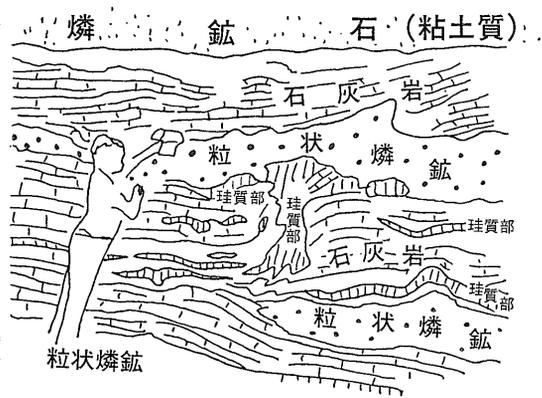


第9図 ベングリール燐鉱採掘場

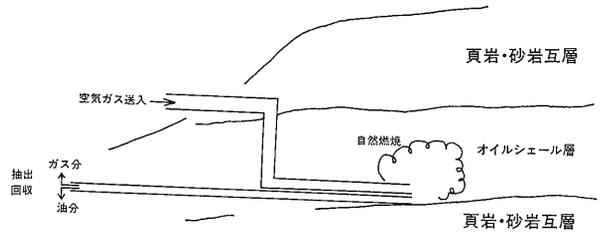
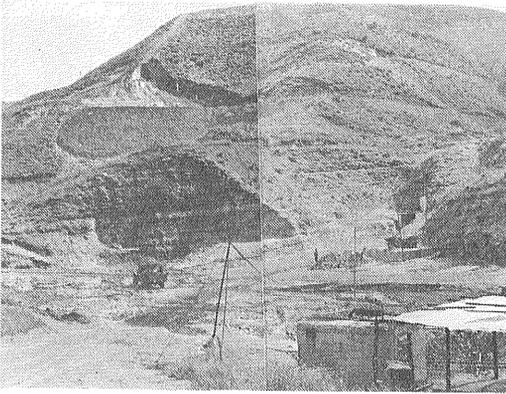


第10図 ベングリール地域燐鉱床採掘切羽

付近の燐鉱層には0.01~0.03 $\mu$ R/hr (500~2000c/s) の放射能異常があり 現在これらの中からのウラン回収のための技術的検討が行われている。



第11図 中部モロッコ 燐鉱層の対比図 (Boujo 1972)



第12図 チマヒデット オイルシェールの地下燃焼による石油ガス回収の概念図(計画中)。

苦灰質の含燐鉍石層には放射能異常帯も多く発見されており、高アトラス北西麓地帯ではワハガ(Wafagga)などで0.2-0.3% $U_3O_8$ のカルノタイト質鉍石も発見されているところから、現在までの調査結果では小規模のアリゾナ型の堆積鉍床であることが知られ、今後の探鉱に期待がよせられている※1。

モロッコで最も知られている鉍産物は燐鉍石であるが、その代表的な産地はメセタ地帯で北側のリフ帯とアトラス帯との間に大西洋岩から有名な古都フェズ市付近までに発達する中生代後半から始新世初期の堆積岩中に胚胎している。モロッコの燐鉍石となる堆積源のものは殆んど海成含化石ペレット型のもので、クリーブガ(Khouribga)から大西洋岸ユースフィア(Youssoufia)まで拡がり、埋蔵鉍量400億トン(32-37%  $P_2O_5$ )にも及び世界の埋蔵量の1/2を占めるともいわれる。

これらのペレット型燐鉍石中には0.012-0.014% $U_3O_8$ を含むことが知られ、モロッコは米国会社との間でウランを副産物として回収する技術開発の協定を結び1980年からその準備作業に入っている。

第三紀火山活動にともなう鉍化作用は、メセタ東北部とくにリフ帯にみられるが、何れも小型の銅、鉛、亜鉛、黄鉄鉍脈よりなり、これらの分布はモロッコよりも東方アルジェリアの方に発達している。一般に第三紀鉍化作用は、地中海沿岸地域に限定されており、南ヨーロッパ型鉍床の発達する地域といえそうである。

化石燃料資源に乏しいモロッコでは電源開発と共にウラン資源探鉱に意欲を燃しており、現在までに数多くの放射能異常帯を発見しているが、中でも坑道探鉱まで実施しているワハガ鉍床は小規模ながら米国アリゾナ型鉍床との類似性もみられ、興味もたれている。また石油

ガスの探鉱についても、メセタリフおよび大陸棚にまで探鉱区域を拡大し、B.R.P.Mでも年間12,000万ディン(1D.H※2)の探鉱予算の1/3を鉍物探鉱、残り2/3のを石油、ガス、オイルシェールの探査にむけている。とくに興味もたれているのはチマヒデット(Timahdit)のオイルシェールで米国の会社とその開発について協定がむすばれ、試験探鉱が進められている。

モロッコ王国は近年とくに西サハラ問題などの難問をかかえながら、一方では国内資源の開発に熱心にとりこんで実績をあげ、さらにジブラルタル海峡に関する海底トンネルあるいは橋梁による連絡についての技術的なシンポジウムの開催など、その活動が盛んで、政治、外交の面では第三勢力の大きな推進力となっているようである。

※註2 D.H≒45円(1980) 現在DH≒30円(1984)

#### 参考文献

- Andre Michard (1976)  
Elements de Geologie Marocaine  
Notes et memories de Service Geologique du Maroc No. 252
- JICA. M. M. A (1976)  
Report on geological survey of the Anti Atlas area (phase I)
- la Direction des Mines et de la Geologie (1968)  
Mines et Géologie
- Ministere de l'Energie et des Mines (1978)  
Mine, Geologie et Energie No. 44.
- 大使館(ラバト)資料(1979)  
モロッコ概況

※1 モロッコ政府の資源政策的な問題と財政上の問題からウラン探鉱費は大巾に削減され、1983年以降は一部の研究者のみを残し基礎研究だけに縮少し、探鉱作業は実質的には中止した。(1982年末)