

## 第6章 開発戦略

### 6.1 開発戦略方針

開発戦略プランは、貧困削減計画と調和させ15ヶ年とし、本調査が終了する2006年3月以降2006年中に政府の承認を得てスタートすることが望ましく、15年計画の終了は、2020年となる。外貨獲得に結びつく非鉄金属をターゲットとする。現在鉱業はGDPの14%であり、主として鉄鉱業に基づく。非鉄金属鉱業が、その開発促進で、10年後(2015年)に10%のGDPに到達するような計画とし、鉱業全体として25%のGDPとする(鉄鉱業は、現在増産計画があり、鉄鉱業自体がGDP14%以上に成長していくと予測される)。モ国の資源ポテンシャルの特徴、インフラの発達状況及び現状の探査活動を踏まえて下記の通り段階的計画としていく。

表 6.1.1 開発基本方針

段階	期間	方針
第1段階	2006-2010	Auの探査開発強化、ベースメタル資源のポテンシャル把握、OMRG制度改革
第2段階	2011-2015	ベースメタル探査開発促進、レアメタル資源のポテンシャル把握
第3段階	2016-2020	ベースメタルの探査開発強化、レアメタルの探査促進

開発戦略プランは、外貨の誘致に結びつく投資環境整備が主として第1段階、第2段階に行われるよう構成される。また投資環境整備にとって、その基盤となる人材育成は各段階毎の方針に沿って計画される。将来的には、外資に加え国内企業が探査開発促進していけるような開発戦略プランとする。また、本調査での補足的現地地質調査、リモートセンシング解析から得られる鉱床モデルは、探査開発を促進させていくための索引役となるよう位置づける。世銀PRISMによる鉱業管理能力強化とは連携した計画とし、同様に探査開発への環境管理も、PRISMでの環境管理体制の整備を踏まえていく。

- 各5年で3段階の15年開発戦略プラン
- 鉱業はGDP25%(鉄鉱業+非鉄鉱業)が目標(2015年)
- 外資の誘致を優先するような投資環境整備
- 鉱床モデルが探査促進への索引
- PRISMとの連携

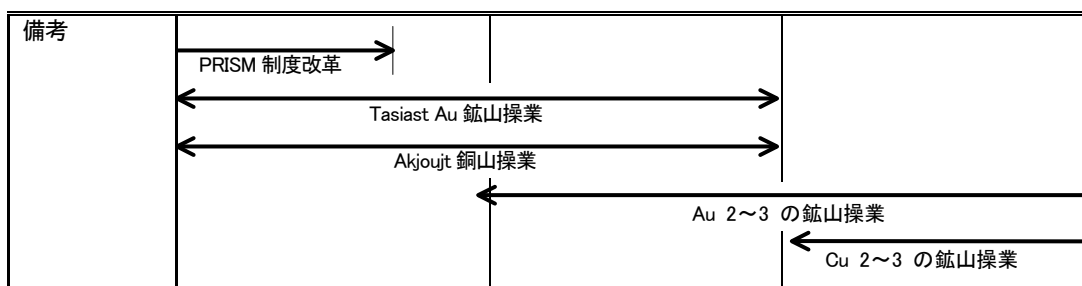
### 6.2 開発戦略プラン

モ国の投資基盤、投資環境、鉱業活動の状況、資源ポテンシャルを踏まえ、モ国の探査開発を促進していくための戦略プランは、開発戦略方針に沿って策定された。本戦略プランの実現の可否は、モ国の財政事情に拠る処が大である。貧困削減にとり経済成長は不可欠あり、政府として鉱業を経済成長の最優先分野として位置づけ、実現のために政府が一丸となって取組む必要がある。

表 6.2.1 開発戦略プラン

	第1段階 2006 - 2010	第2段階 2010 - 2015	第3段階 2015 - 2020
方針	● 金の探査開発強化	● ベースメタルの探査開発促	● ベースメタルの探査開発強

	● ベースメタル資源のポテンシャル把握	進 ● レアメタル資源のポテンシャル把握	化 ● レアメタル資源の探査促進
目 標		2015 年時点 GDP の 25% (含鉄鉱業 15%)	
探査ターゲット	● OMRG による金、銅の調査促進 ● 広域調査制度 ● 鉱床モデルの構築	● OMRG による銅、レアメタルの調査促進 ● 広域調査制度 ● 資源評価台帳の整備	● OMRG によるレアメタルの調査促進 ● 構造ボーリングの実施
外資導入 (投資促進)	● 季刊誌の発行 ● 投資促進室設置 ● 投資セミナー開催 ● 外資導入促進策	● 広域 JV 探査制度 ● 減価償却延長制度 ● 開発への政府保証制度 ● 坑内掘鉱山開発への誘致策	● 投資促進室の拡張 (庁としていく) ● 坑内掘鉱山への外資導入
人材育成	● 専門家招聘制度 ● 海外研修制度 ● 英語教育制度 ● 技術高等教育センターへの鉱業部門の設置。	● 鉱業技術指導センター設置 ● 大学での資源工学部設置 ● 資源経済学教育	● 鉱業技術指導センターの自立運営 ● 品質管理教育
インフラ	● 資源有望地域水資源開発 ● インフラ整備計画立案	● 鉱物資源専用港(又は埠頭)計画立案 ● 水資源利用の制度化 ● インフラ支援制度確立(道路、水、電気)	● 鉱物資源専用港の設置 ● 鉄道建設 ● 道路建設
環境保全	● 環境管理法的枠組 ● 鉱業環境管理計画 (ベースライン調査)	● モニタリングセンター	● 環境基準値の設定 ● 鉱山保安・環境ガイドライン作成
情報整備と公開	● 鉱業環境情報の整備 ● 鉱物資源データベースの拡張 ● アーカイブ整備 ● ASTER 画像の追加 ● GIS データの蓄積 ● 情報公開・促進制度 ● ウェブの拡張 ● 1/10 万地質図作成	● インフラ、水資源、土地利用等のデータ整備 ● データベースの利用 ● 1/10 万地質図作成 ● 環境ウェブの構築 ● 企業財務の公開	● 3D データの整備 ● 省庁間の情報共有システム ● 資源量評価
鉱業組織	● 鉱業企業・政府の定例円卓会議 ● 政策立案組織設置	● 政府鉱業機関の再編・再構築 ● 鉱業協会の設置 ● 鉱業審議会の設置	● 資源情報センター ● 研究機関の設置 ● 資源学会の設立
国内企業育成	● 国際機関のプロジェクトの外資との共同受注 ● 国内企業育成策立案 ● SNIM の民営化の検討	● 外資との提携 ● 探査機器リース制度 ● 国内企業開発支援制度 ● 国内企業への指導・教育 ● SNIM の民営化	● 開発機材リース制度 ● 利子補償制度 ● 環境機材・機器のリース制度
OMRG 制度改革	● LAN システム構築および MMI との接続 ● 1 台/1 人のパソコンの普及 ● 中・長期調査計画立案 ● 調査機器整備	● 組織の再編 ● 試錐機の整備 ● 調査結果の論文発表 ● 修理部門の民営化 ● 分析センターの設置	● 分析センターの拡充強化 ● 研究者の育成
鉱業政策	● 第 2 段階政策立案	● 第 3 段階政策立案	● 鉱業政策の大幅見直し



### 6.2.1 実現方法

各促進策は、環境、インフラ、教育、経済と様々な分野に亘っているため、関係省庁との協力、調整が必要となる。MMI、DMG や OMRG は鉱業の重要性、鉱業の経済成長への原動力としての役割、開発戦略プラン実現のための方法と費用を政府および関係省庁に理解を得て、国家予算の重点的な投入とドナー国や国際機関への促進策の実現への協力と積極的な要請活動を行う必要がある。国際機関やドナー国はアフリカ支援強化を挙げつつある。国家予算ですべきことと国際機関やドナー国に要請することを区別すべきである。

開発戦略プランの実現において、国家予算で可能なものについては個々の促進策の内容の具体化を自力で行う必要がある。現状では自力で実現不可能な促進策はドナー国や国際機関の支援方針を検討の上で、適合する促進策の要請と実現への活動を行われなければならない(表 6.2.2)。

表 6.2.2 実現方法と対象

方法	実現対象
国家予算	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術的且つ人材的に実現可能</li> <li>政策、組織改革、中長期計画など政府組織としての基本的業務</li> <li>技術的指導を受け、その実現</li> </ul>
ドナー国	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドナー国の支援方針に沿う。</li> <li>ドナー国との 2 国間協力関係の基盤の構築</li> <li>専門家派遣、技術協力、ローン</li> </ul>
国際機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>各国際機関の支援方針に沿う。</li> <li>専門家派遣、技術協力、ローン、セミナー開催</li> <li>ドナー国で実現困難な内容</li> </ul>
民間資金	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間組織、半官半民組織、NGO への支援。</li> <li>教育、研修、留学、組織設立など</li> </ul>

各段階の費用は、第 1 段階で 2,500 万ドル、第 2 段階で 5,000 万ドルおよび第 3 段階で 1 億ドル程度が必要である(個別の促進策の費用は 6.10 を参照)。第 1 段階および第 2 段階では、現在の PRISM 程度の規模である。第 2 段階では、2~3 鉱山の生産活動によるローヤリティや鉱業活動に関連する国内企業からの税収も期待され、戦略プラン実現のための費用の一部は国家予算で充当できる可能性がある。

実現には、各促進策において予算以外にも、技術、人材、知識など課題を抱えている。しかし、促進策の課題を克服し実現することが鉱業能力の構築であるし、且つ開発促進し鉱業による経済成長の原動力となる。

## 6.2.2 開発戦略プランスケジュール

開発戦略プランは、現在のモ国の探査開発状況と投資環境を踏まえて作成したスケジュール(表 6.2.3)に基づいて実施されることが望ましい。国際機関やドナー国への要請などは、実現時期より 2～3 年前より具体化および活動する必要がある。また、国家予算での実施についても関係省庁との調整および予算獲得のため 1～2 年前から同様に活動することが求められる。なお、スケジュール通りの進捗は容易ではないが、常に軌道修正を行い、適切なタイミングでの実現により効果を得る必要がある。促進策の中には、費用がかからず、モ国政府機関自身ができることも含まれる。従って、資金的に負担がかからない促進策から実現していくべきである。

表 6.2.3 開発戦略プランのスケジュール

項目	促進策	第1段階	第2段階	第3段階
		2006 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2020
探査促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OMRG による金、銅の調査促進</li> <li>● 広域調査制度</li> <li>● 鉱床モデルの構築</li> </ul>	[Timeline bars for Gold and Copper surveys]		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OMRG による銅、レアメタルの調査促進</li> <li>● 資源評価台帳の整備</li> </ul>	[Timeline bars for Copper and Rare Metal surveys]		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OMRG によるレアメタルの調査促進</li> <li>● 構造ホーリングの実施</li> </ul>	[Timeline bars for Rare Metal surveys and Structural Hoisting]		
外資導入 (投資促進)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 季刊誌の発行</li> <li>● 情報公開</li> <li>● 投資促進室設置</li> <li>● 投資セミナー開催</li> <li>● 外資導入促進策</li> </ul>	[Timeline bars for Quarterly Magazine, Info Disclosure, etc.]		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 広域 JV 探査制度</li> <li>● 減価償却延長制度</li> <li>● 開発への政府保証制度</li> <li>● 坑内掘鉱山開発への誘致策</li> </ul>	[Timeline bars for JV Exploration, Depreciation Extension, etc.]		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 投資促進室の拡張(庁としていく)</li> <li>● 坑内掘鉱山への外資導入</li> </ul>	[Timeline bars for Investment Promotion Room Expansion, etc.]		
人材育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 専門家招聘制度</li> <li>● 海外研修制度</li> <li>● 英語教育制度</li> <li>● 技術高等教育センターへの鉱業部門の設置。</li> </ul>	[Timeline bars for Expert Recruitment, Overseas Training, etc.]		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱業技術指導センター設置</li> <li>● 大学での資源工学部設置</li> <li>● 資源経済学教育</li> </ul>	[Timeline bars for Mining Technology Center, etc.]		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱業技術指導センターの自立運営</li> <li>● 品質管理教育</li> </ul>	[Timeline bars for Mining Technology Center Independence, Quality Management Education]		
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 資源有望地域水資源開発</li> <li>● インフラ整備計画立案</li> </ul>	[Timeline bars for Water Resource Development, Infrastructure Planning]		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱物資源専用港(又は埠頭)計画立案</li> <li>● 水資源利用の制度化</li> <li>● インフラ支援制度確立(道路、水、電気)</li> </ul>	[Timeline bars for Mineral Resource Port, Water Resource Utilization, etc.]		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱物資源専用港の設置</li> <li>● 鉄道建設</li> <li>● 道路建設</li> </ul>			
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境管理法的枠組</li> <li>● 鉱業環境管理計画 (ベースライン調査)</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● モニタリングセンター</li> <li>● 環境基準値の設定</li> <li>● 鉱山保安・環境ガイドライン作成</li> </ul>			
情報整備と公開	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱業環境情報の整備</li> <li>● 鉱物資源データベースの拡張</li> <li>● アーカイブ整備</li> <li>● ASTER 画像の追加</li> <li>● GIS データの蓄積</li> <li>● 情報公開・促進制度</li> <li>● ウェブの拡張</li> <li>● 1/10 万地質図作成</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● インフラ、水資源、土地利用等のデータ整備</li> <li>● データベースの利用</li> <li>● 環境ウェブの構築</li> <li>● 企業財務の公開</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D データの整備</li> <li>● 省庁間の情報共有システム</li> <li>● 資源量評価</li> </ul>			
鉱業組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱業企業・政府の定例円卓会議</li> <li>● 政策立案組織設置</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政府鉱業機関の再編・再構築</li> <li>● 鉱業協会の設置</li> <li>● 鉱業審議会の設置</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 資源情報センター</li> <li>● 研究機関の設置</li> <li>● 資源学会の設立</li> </ul>			
国内企業育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国際機関のプロジェクトの外資との共同受注</li> <li>● 国内企業育成策立案</li> <li>● SNIM の民営化の検討</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外資との提携</li> <li>● 探査機器リース制度</li> <li>● 国内企業開発支援制度</li> <li>● 国内企業への指導・教育</li> <li>● SNIM の民営化</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 開発機材リース制度</li> <li>● 利子補償制度</li> <li>● 環境機材・機器のリース制度</li> </ul>			
OMRG 制度改革	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LAN システム構築および MMI との接続</li> <li>● 1 台/1 人のパソコンの普及</li> <li>● 中・長期調査計画立案</li> <li>● 調査機器整備</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 組織の再編</li> <li>● 試錐機の整備</li> <li>● 調査結果の論文発表</li> <li>● 修理部門の民営化</li> <li>● 分析センターの設置</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 分析センターの拡充強化</li> <li>● 研究者の育成</li> </ul>			
鉱業政策	● 第2段階政策立案			
	● 第3段階政策立案			
	● 鉱業政策の大幅見直し			

## 6.3 鉱業の重要性と鉱業政策

### 6.3.1 鉱業の位置付け

モ国での鉱業は GDP、輸出額、外貨獲得、雇用の点から、経済において重要な位置付けにある。非鉄金属鉱業の促進は、モ国での鉱業の多様化をもたらす、経済基盤の強化、地域開発の全国への波及、インフラ整備等に結びつく。

モ国の鉱業は、GDP の中で 14% を示し、輸出額の 50% を占め、経済への貢献度は高い。しかし、現状のモ国の鉱業は鉄鉱業のみであり、モ国の経済は鉄鉱石の世界価格と市場規模に影響される。もし経済的に開発可能な非鉄金属の鉱床が見つければ、その開発により鉱業の多様化が可能となり、更なる外貨流入が得られる。従って、多様な保有資源を開発するために、探鉱を促進させて、鉄鉱業と同様に外資の獲得に結びつく非鉄金属鉱業を育成していくことが、モノカルチャーとしての鉱業からの脱出であり、経済成長のための基盤を構築するモ国鉱業の重要な使命である。

- 経済への影響度の具体化
- 貧困削減計画(PRSP)への鉱業の貢献
- 社会への貢献(雇用、地域開発、物流、インフラ)
- 鉱業の将来の発展への課題(国内企業の成長、生産物の多様化、水資源開発)

鉱業の持つ特徴の 1 つは、探査時のボーリング作業、開発時のエンジニアリングや土木工事、物流、生産時の物流、土建、ボーリング作業など関連事業を創出させることである。

### 6.3.2 鉱業政策

戦略開発プラン第 1 段階の鉱業政策案は下記とする。

- ①金の探査開発強化とベースメタル資源の調査推進
- ②外貨導入のための投資環境整備
- ③環境管理体制の確立

①については、Tasiast 金鉱床の開発、EU による北部 Sfariat 地域の金賦存調査を踏まえての OMRG による調査継続、Akjoujt 銅鉱山の再開発等、活動が既に具体的に行われている。本調査により抽出される有望地域は本政策の実行にとって有効であり、OMRG の調査戦略を本政策に基づいて策定し、実現していくことである。OMRG の制度改革は本政策推進に不可欠である。②については投資促進室が本政策実行の牽引となることが望ましく、既に鉱業法や地質インフラに関して、外貨導入のための整備がされつつあるが、本調査に基づき、組織的整備を行うことが政策推進に必要である。③に対して、モーリタニア政府は、日本政府に鉱業環境管理計画に関する技術協力のための開発調査を要請している。これは本政策の実現・推進にとつ

て、重要な役割を担う。

鉱業政策は、各段階において適正且つ実現可能なものでなければならない。第1段階の鉱業政策の実施による結果を踏まえ、第2段階の政策が策定される必要がある。6.1.2では第1段階において想定される鉱業政策を提案している。

### (1) 金の探査開発強化とベースメタル資源の調査推進

既に金の探査が外資によって進められている。ベースメタルへの探査進んでいないが、一時生産された銅鉱山の再開が具体化されている。金のポテンシャルは高く、また現地でドレー(粗金)まで生産すれば、インフラの問題としては、特に道路、港は、探査開発の阻害要因にならない。また、第2段階に備え、ベースメタル、特に銅の探査を促進していくため、第1段階で、金の他にベースメタル資源のポテンシャルを把握する必要がある。

- 金鉱床に係る情報の整備(英語化)・提供
  - 調査データの整備
  - 鉱床モデルの精度化
  - セミナーや雑誌等でのアピール
- 金鉱床など資源ポテンシャル地域へのインフラ整備支援制度
  - ポテンシャル地域での水資源開発
  - インフラ支援体制(開発時)
  - インフラ整備計画立案
- 時限的ロイヤリティー減免制度
  - 開発から2年間
  - 開発投資額で適用対象を限定する。
  - 減税額のモ国内投資(再投資)
- OMRGによるベースメタル資源調査
  - 予算獲得のための制度化、広域調査制度
  - 地質鉱床図の作成
  - 調査機器の整備
- ベースメタル資源に係る情報の整備(英語化)・提供
  - 調査データの整備
  - 鉱床モデルの精度化、構築
  - セミナーや雑誌等でのアピール
- 鉱物資源データベースの拡充
  - 調査データの格納、アーカイブの整備
  - ASTER 画像の追加
  - 資源評価台帳の作成
- 人材育成
  - 英語教育

- 専門家派遣制度、研修制度
- 鉱業部門対象の技術高等教育機関の設置

## (2) 外資導入のための投資環境整備

法律、税制度は PRISM により整備されている。しかし、外資の投資促進に対し全体的に投資環境は未整備である。

- 外資導入へ促進策
  - 投資への政府保証
  - 時限的外資優遇策
  - 投資手続きの簡素化

- 情報公開
  - ウェブサイトでの情報公開・更新
  - 定期的投資セミナーの開催

尚、投資セミナーの重要性及び実施方法は、6.10.1(1)で述べる。

- 投資促進室の設置・人材育成・機能化
  - 投資促進制度の制定
  - 鉱業情報の発信(雑誌の発刊)

- インフラ整備計画立案

尚、金融市場の整備は投資促進にとって不可欠であり、まず銀行の融資基礎を作る必要がある。

## (3) 環境管理体制の確立

- 環境管理の法的枠組
  - 鉱業法と環境法の見直し(鉱業法に環境に関する範囲を明確にするなど)
  - 鉱業関連環境に関する詳細な規制の立案
  - 鉱業関連環境管理の法的明確化
- モニタリングセンター
  - 開発や生産による環境への影響(変化)をウォッチ
  - モニタリング方法のシステム化
  - データベースとウェブサイトの構築と公開
- 環境管理計画(ベースライン調査)
  - 環境管理としての岩石、土壌、水のバックグラウンドの把握
  - 環境保全方法の確立
  - 環境管理制度計画の立案

## 6.4 投資基盤の整備

### 6.4.1 鉱業組織と機能

現在の鉱業組織は、鉱工業省(MMI)の中に鉱業関連組織が包含され一元化組織となっている。



MMI の建屋は独立して新築され、機能化を目指していたが、2005 年に MMI 中のエネルギー部門が独立し省になり、大幅な改革がなされた。当面は現状における組織で問題はないが、省内の機能化を一層進める必要があると共に、今後業務の整備および拡張により段階毎に開発戦略プランの実施状況を見直し、探査開発状況、外資導入状況などを評価し、現実的且つ機能的な組織改革や設置など下記に示す諸項目の提案を行う必要がある。

- 開発、生産が促進された場合の組織の拡張
  - DMG 内の鉱山部は開発・生産課、保安課、技術課からの構成。主として鉱業活動の監視役
  - 人材育成、機器材の整備、システム化

第 1 段階の成果により判断。現在、Tasiast の開発、Akjoujt の再開発により、生産活動が SNIM 以外でも開始されようとしている。第 1 段階での実施状況を踏まえて、生産活動に適した組織の拡張が必要となる。そのためにも、人材の育成を現段階から強化することが望ましい。

- DMG を鉱業政策総括局として拡張
  - 政策立案、長期計画立案を主体とした組織
  - 鉱業の総括

尚拡張は、第 1 段階の成果により判断する。現在、DMG は鉱業部門を統括した組織であるものの、実質的には政策部門を PRISM が行っている。2008 年に PRISM が終了する時点では、DMG の政策局としての役割を持つと考えられる。各種の計画が立案できるように組織的な強化および充実は、PRISM により構築されている。

- OMRG の制度改革と自立化
  - 自立した調査を行うための組織改革、修理部門の民営化
  - IT による業務のシステム化、データベースの活用
  - 探査機器整備
  - 中・長期調査計画立案

IT によるシステム化とは具体的には LAN システム構築と 1 台/人のパソコンの普及である。IT 化の普及と共に、データベースを利用した中長期計画の立案を行うことができる能力・組織力を付けていくことが必要である。OMRG が現在所有する機材修理は、OMRG の所管では経費負担が大きく、現状では使用可能な保有機器も少ない。今後、機材の整備と共に、OMRG の機能化および調査業務の重視のために民営化が望ましい。修理部門の民営化は第 2 段階に実行すべきであり、民営化への前提は OMRG の調査業務の増大と第 1 段階での機器の整備に掛かっている。モ国の資源調査については、未踏査の地域も多く、外資企業に如何に魅力あるデータや情報の提供ができるかは、OMRG の調査能力の向上に懸かっている。現在の処、調査機器は完備しておらず支障を来たしており、地質調査所としての役割を担い探査促進を牽引するには制度改革が優先されるべき課題である。

- 資源情報センターの設置
  - MMI 内の組織または DMG か OMRG 内に
  - 鉱業情報(地質・鉱床、探査開発動向、技術開発動向、政策、法・税制、環境他)の収集とコンパイル、関係機関への提供
  - 投資促進室に情報解析部が設置された場合は、役割明確化

資源情報センターは第3段階で考えられているが、海外の鉱業情報を把握すること自体が投資促進、政策の見直し、調査法の導入などに繋がる可能性があり、第1段階から当面各組織による情報収集を行うことが望まれる。各組織が得た情報を組織内や他の組織と共有することが重要であり、実行すべきである。本センターの設置については、第2段階での投資促進室の実績を評価した上でその必要性と設立時期が具体化されるべきである。

- 鉱業協会

鉱業の健全な発展には、行政と民間のバランスが必要とされる。現状では民間の鉱業企業は、殆どが探査を目的とする外資企業である。しかし、探査開発が活発化してくれば、外資企業ばかりでなく外資のパートナーの国内企業や独立して探査開発を行える自立した国内企業等が増加していくことになる。鉱業協会は、このような民間が鉱業を促進していくための活動の先導役の担う組織である。行政、地域住民とのコミュニケーションのパイプ役、且つ行政への要望の窓口となる組織である。第2段階での促進策であり、第1段階での生産企業が増加すること、且つ国内企業が育成されることである。

- 民間企業のまとめ役
- NGO 基金等によって設置
- 民間鉱業活動の情報集約
- 鉱山企業と政府との定例円卓会議

現在、探査開発を行っている外国企業には、モ国の投資環境、投資基礎に関する政府への要請事項について公的に提案・議論する場がない。投資環境を整備していくためには、外国企業の意見は重要である。

- 鉱業政策の検討
- 探査開発の阻害要因の分析と改善
- 鉱業促進策の立案
- 促進策の実行

なお、この円卓会議は2005年11月17日 Nouakchott で1回目を実施された。

- 鉱業政策・制度の評価・審議機関

鉱業政策・制度の実施において、効果の評価し、見直しを行う機関が必要である。鉱業企業、NGO、大学、国際機関等メンバーから構成される。政府の政策、制度を客観的に審議する機関である。このような組織の設置は、これから鉱業が振興されるモ国

によってまだ時期早尚であるため、まず外国企業、政府組織、国際機関から構成される上述の円卓会議を出発点として進めていくことが望ましい。

- 円卓会議の定期的開催(1回/3ヶ月)。
- 第2段階より鉱業審議会を設置
- 鉱業政策・制度の見直し、改善

#### 6.4.2 貧困政策と鉱業関連国家予算

貧困削減計画(PRSP)の方針は、鉱業に重要性を置いているものの、貧困削減計画のプログラム及び2001~2004年の予算において位置づけは低い。またSNIMへの投資を除き、鉱業への国家による投資の具体性に乏しい。鉱業関連国家予算自体が、貧困削減計画に基づいており、同様の位置付けにある。貧困政策における重要な課題は、貧困層が多い地域での経済開発であり、鉱業がその役割をもつ。

- 開発戦略プランにおけるアクションプログラムの予算化
  - 国家予算で実施可能なプログラムの選択
  - それ以外はドナー国や国際機関への要請のスケジュール化
  - プログラムの計画立案と予算見積り
- 開発戦略プランの年次展開と貧困削減との関連具体化
  - 当面、第1段階のプログラムの年次展開
  - 貧困削減効果の評価
- 資源ポテンシャル地域における資源開発促進地区の具体化
  - 第1段階における有望地域内の促進地域の選定
  - 地域開発構想の具体化
- 地域開発に伴う水資源開発、インフラ整備計画と探査開発促進との関連強化
  - 水理局、水資源センター、設備省、OMRG および DMG との連携
  - 地域開発に伴う資源開発関連事業の計画立案

尚、開発戦略プランの年次展開と貧困削減に関しては、MMI と PRISM の作業部会による分析を行うか、MMI のイニシアティブによる横断的組織の設置による検討が考えられる。現在開発中の2鉱山が生産段階に入ると、開発に伴う成果が経営実績、雇用および関連事業として具体的に現れ且つ分析への基礎データが得られ、プラン実現による貧困削減の尺度と成り得る。

#### 6.4.3 金融市場

金融市場の構築は、国家経済政策であり、モ国の経済状況の成長度に関係する。産業構造が鉱業、漁業、農業の一次産業から構成されているため、会社組織の企業活動は、産業の構造改革を進めないと活発化していかない。将来的には、SNIM 及び SNIM 関連会社の民営化、鉱業の多様化、鉱業関連事業の育成が課題となる。証券市場の構築も企業活動の活発化、経済成長、民営化、鉱業企業の育成等に係ってくる。探査開発促進によるモ国内金融市場の資金調達、

国内企業の投資、外国企業の運転資金にとって必要となる。

- 市中銀行の低金利制度
- 長期ローンの設置(1～3年)
- 政府による利子補給、担保の保証
- 将来的には証券市場の構築

金融自由化は実施されており、外貨送金も自由で、外国投資家にとっては、現在の処資金を持ち込んでの探査開発であるため、問題になっていない。しかし、生産活動のための国内での資金需要が発生することが、今後十分に考えられる。そのために、モ国内の市中銀行からの借入を可能とすることが望ましい。また、将来国内企業による探査開発が促進されていけば、国内企業の資金調達を容易にする長期ローンや国内企業を支える利子補給などの制度が不可欠となる。また全体として、金融市場基盤が強化されれば、外資・国内企業を問わず、探査開発の活動に恩恵を与える。

## 6.5 投資環境の整備

### 6.5.1 促進制度

探査開発の促進に関する制度を立案・施行していかなければ、鉱業振興に結びついていかない。広域調査制度及び情報提供が探査促進には不可欠である。広域調査は OMRG の役割であり、既に行われているが、本調査で得た GIS データベース、リモートセンシング技術及び地質鉱床調査技術の利用を踏まえて、組織的促進のための制度化が必要である。外国企業・組織との広域 JV 探査は可能であるが、制度化による組織的実行が探査効率向上をもたらし、外国企業、OMRG の利益に結びつく。既に OMRG は JOGMEC の JV 探査制度の導入を模索している。尚、本制度において外国企業・組織の役割・権利を今後、具体化していくことにより、本制度の実行に結びつく。情報提供については、既に情報整備・開示が行われている。上記の制度で外国企業に情報提供し、JV 探査が実施された場合、外国企業の撤退における情報の扱い、権利の扱い等について今後検討を加える必要がある。

- 探査制度
  - 広域調査制度
    - ・ OMRG による広域的資源調査を制度化
    - ・ 第1段階でのベースメタル調査、第2段階でのレアメタル基礎調査(国家予算による調査)。

本制度についての具体的な内容は、6.10.1(2)で述べる。

- 広域 JV 探査制度
  - ・ OMRG と外国企業との JV による探査
  - ・ OMRG は探査権の保有と技術者の提供。外国企業は探査費を負担
  - ・ 探査後 OMRG は外国企業に権利譲渡

本制度についての具体的な内容は、6.10.1(2)で述べる。

- 利子補給制度

国内企業が自主探査を行う場合、市中銀行からの借入金に対する探査期間の政府による利子補給。現在、市中銀行の金利が高く、且つ長期ローンが設置されていない状況にある。金融市場の整備と共に利子補給を制度化していく必要がある。

- 情報提供

広域調査制度に基づく調査データは、OMRG のデータベースに格納され、外国企業への無償提供。広域 JV 探査制度により権利譲渡が不成立の場合や他の外国企業が探査を実施する場合はデータの有料提供とする。情報提供の取扱いについては、6.10.5 で述べる。

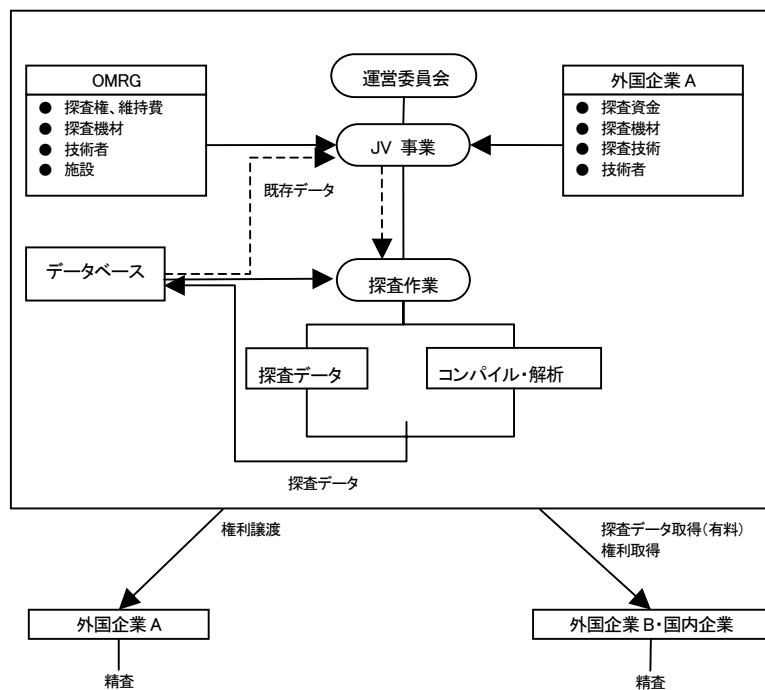


図 6.5.1 広域 JV 探査制度模式図

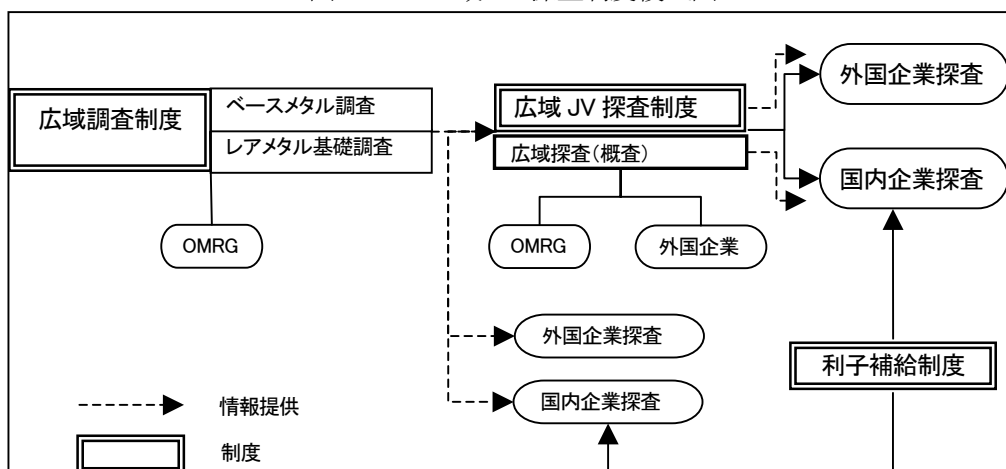


図 6.5.2 探査制度の位置づけ

- インフラ支援制度

現状では開発企業へのインフラ支援制度は、道路建設における総工事費での税金の20%の支払免除である。インフラ建設の支援に関しては政府との交渉に基づく。現在の財政状況では、開発地域への政府のインフラ支援は困難である。しかし、現実問題としてTasiastの場合は70kmの道路建設と補修工事を企業が負担しなければならず、今後、政府が補助金や補修工事の負担等役割と責任を明確にしなければ、開発促進は難しく、少なくとも第2段階では具体的に制度化が必要である。

例えば、バンカブルFS開発が決定し開発計画が策定された場合、政府は国道から開発地域へのアプローチのための道路建設費に対する支援(補助金もしくは政府負担)を行う。但し、全額支援の道路は、国有道路扱いで補修工事も国の負担とする。水資源開発には補助金を出し国は利用権を有する。但し現状の財政では、この制度運営の原資調達が困難であり、インフラ建設資金を国際機関の支援で調達する必要がある。

表 6.5.1 インフラ支援制度の課題

	支援制度	課題
道路	全額国庫	建設対象範囲、メンテナンス、原資、開発企業の利用と責任
	補助金	補助金額、補助対象道路、原資、開発企業の責任
水資源	補助金	補助金額、国の利用範囲、原資
	全額国庫	水利用基準に基づく開発費、メンテナンス
電力	補助金	対象は配線、補助金額、原資

- 開発制度

- 政府保証制度

- ・ 政権交代・政変に関係なく開発権期限まで保持保証(探査権も同様)
  - ・ 不可抗力に対する(政変、戦争)資産(含資金)の保証
  - ・ 経済政策(通貨政策)或いは現地通貨の価値変更に伴う所持金の価値保証(含預金)
- 減価償却特別措置
  - ・ 機械設備に関する償却期間の短縮または延長
  - ・ 鉱業機関が指定する機械設備または開発工事の結果に基づく資産

- 環境対策・保全策

- 環境技術・機械・設備の補助金制度

外国企業は、開発段階において環境に関する技術・機械をもつてくると共に設備も当然自力で設置できる。しかし、国内企業は資金力からまだ困難であると想定できる。従って本制度は国内企業の開発促進策の1つとして位置付けられる。

- 環境対策のリコメンデーション

外国企業にとっては、環境対策への知識・技術は充分保有しているものの、砂漠地域という特殊事情での対策に関しては、リコメンデーションを必要とする。国内企業については、鉱業活動に関する経験が不足しており、環境対策への指導及びリコメンデーションが必要となる。DMGによって行われるが、DMG自体の鉱業環境対策の知識・技術の習得をPRISMの支援により実施されているものの、

更に強化し人材育成を進める必要がある。

- 環境情報提供
  - 環境管理データベース(SIGE)を活用した環境保全ウェブサイトで提供
  - 環境調査データの公開(閲覧)
- ベースライン調査
  - 7.5.5 で広域ベースライン調査の必要性・概要が述べられている。ベースライン調査を制度化し、方法、実施対象地域、精度、期間等を定める必要がある。

表 6.5.2 ベースライン調査概要

項目	概要
対象地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱物資源ポテンシャル地域</li> <li>● 鉱業地域(既に鉱業活動のある地域)</li> </ul>
調査対象	● 岩石、土壌、水質、水位(地下水)、植物、動物、大気
方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 岩石、土壌      グリッドサンプリング(1ヶ/1~5 km)</li> <li>● 水質              水井戸、河川</li> <li>● ASTER 画像データ処理</li> <li>● サンプルの化学分析</li> </ul>
コンパイル	● 化学分析値・解析結果のデータベース化
解析	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 異常帯の抽出・解析</li> <li>● 水理構造</li> </ul>
成果物	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ベースラインマップ</li> <li>● 解析図</li> </ul>

尚、ベースライン調査により作成されたベースラインマップは、PRISM による環境管理データベース(SIGE)に格納する。SIGE は地質鉱床データベース(SIGM)と LAN で接続されているため、地質、鉱床分布、地形、インフラ、植生、水井戸分布等と比較検討が可能である。将来モニタリング体制が構築されれば、ベースラインマップとの比較による管理が可能となる。ベースライン調査の内容については、6.10.5 (2)に述べる。

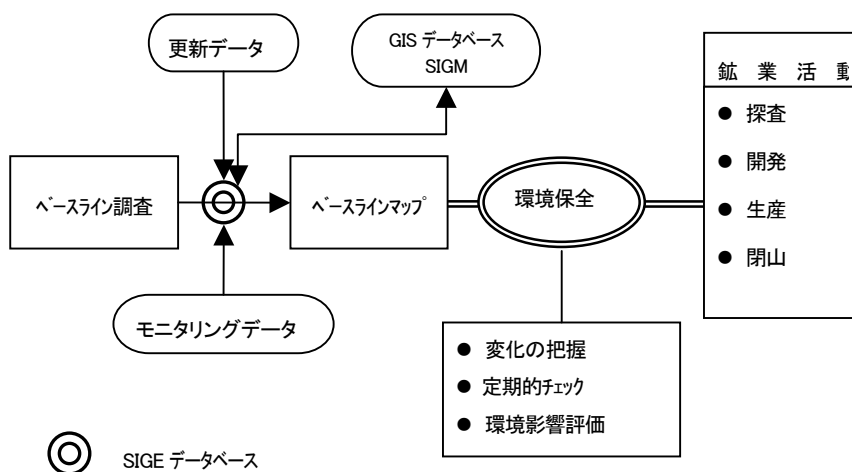


図 6.5.3 ベースライン調査の位置づけ

## 6.5.2 インフラ

インフラ支援制度に関しては、前項で既に取上げた。インフラ整備は探査開発促進にとって重要であり、道路、水供給、給電等整備する必要がある。道路については、EU、ドナー国及び国際機関の支援に基づいて整備が進んでいるものの、探査開発の視点からの道路整備にはなっておらず、今後インフラ整備計画立案に対し探査開発促進地域が組み込まれる必要がある。

- 鉱物資源専用の埠頭

モ国の鉱物資源専用の港は、SNIM の Nouadhibou の鉄鉱石専用の港しかない。数 10 万 t 以上の鉱物精鉱を輸出できる港がなければ、中～大型のベースメタル鉱山を目指した探査は促進されない。現在、Nouakchott には 3 埠頭を有する港があり、年間 150 万 t の荷が取扱われているが、ほぼ許容量一杯である。そのため、中国政府の支援により、4 つ目の埠頭建設が予定されている(80 百万米ドルの工事費で 2005 年 12 月工事開始。工事期間は 2 年間、中国政府からのローン、無償、民間銀行からのローンの組合せ)。年間 50～60 万 t の扱い量増が可能となるが、鉱物資源の輸出のためのバルク積は対象となっておらず、精鉱はコンテナか袋詰めが条件となる。そのため中～大型のベースメタル鉱床の探査開発促進のためには、鉱物資源専用の港湾設備または埠頭の建設が必要であり、少なくとも第 2 段階で調査を行い、その計画を立案しなければならない。

- 鉱物資源有望地域での水資源開発

水資源開発に関しては、探査段階、開発段階での水供給は不可欠であり、現状では探査段階と言えども、100～300km の水の運搬が避けられず、探査促進への阻害要因となっている。水利エネルギー省、MMI、OMRG とも鉱物資源有望地域での水資源開発を切望しており、PRISM では Zouerate 地域で SNIM を支援する水資源開発プロジェクトをスタートさせた。本調査による有望地域への水資源開発の実現は、探査開発促進に結びつく。尚、資源開発地域の水資源開発は極めて重要であり、その内容については 6.10.2(2)に述べる。

- インフラ整備計画立案

インフラ整備の中期計画があれば探査活動の加速につながり、開発計画立案にとっても効果的である。計画内容については、6.10.4 (1)に述べる。

### 6.5.3 環境管理

鉱業環境管理について、今後探査開発の進展に伴い管理体制を整え、実際に機能していくように下記のような策を実施していく必要がある。環境管理に関する法的枠組みについては、PRISM、MMI が指摘しており、早期に実現していくべき重要なプログラムである。EA(環境評価)、EIA(環境影響評価)のガイドライン、詳細の規定が先ず必要である。Tasiast、Akjoujt が開発段階にあり、緊急を要する。本枠組みの確立に当たっては、EU、WB の協力が必要となる。鉱業環境管理計画の立案は、ベースライン調査を実現して、ベースラインマップを作成した上で、バックグラウンドを把握し、環境管理の方法を具体化していくことである。地下水調



査、水理解析、データベースの構築が含まれ、いわば環境保全のマスタープランを作成していくことである。本計画立案に対しても日本等からの支援が必要と考えられる。モニタリングセンターの設置の検討に当っては本調査ではセネガルのモニタリングセンターの現状を調査している。リモートセンシング技術、ASTER、LANDSAT 画像を利用すると共に上記ベースライン調査及び上記環境管理計画立案及び SNIM の鉱山、開発段階にある鉱山等の活動を踏まえてモニタリング地点を選定していけば、実現は困難ではない。

- モニタリング体制の確立

鉱業の発展状況、経済状況に合わせ、モジュール方法により順次モニタリング体制を確立していく。まず本調査で選定の資源ポテンシャル地域に配慮する。水井戸もモニタリング測定地点とする。次いで開発鉱山周辺に配置し、鉱業分野のモニタリング体制を確立する。モ国全土の環境全般のモニタリング体制は、鉱業環境モニタリング体制を柱として、モニタリング地点(全土の水井戸を含む)を増配置して確立することが望ましい。第2段階でモニタリングセンターの設立が開発戦略プランに位置づけられているが、既にデータベース(SIGE)が使用可能であり、本調査で鉱物資源ポテンシャル地域と開発対象地域の衛星画像が用意されており、第1段階で対比可能な衛星画像を入手すれば、数年に及ぶ環境の変化観測が可能となる。

- 各モニタリング地点での定期的測定(測定システム)
- モニタリング機器材調達
- モニタリングデータベースを構築(PRISM による SIGE を使用)
- 衛星画像観測

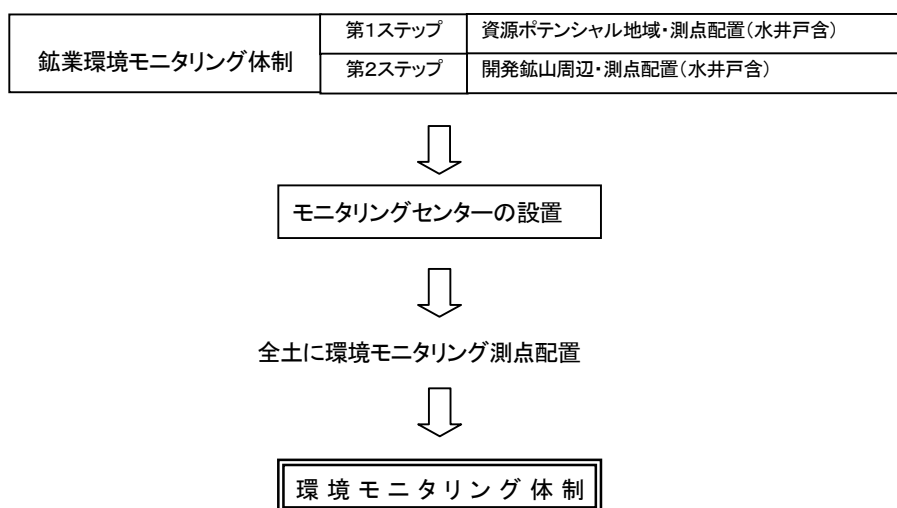


図 6.5.4 環境モニタリング体制構築順序

- モニタリングセンター設立

モニタリングセンターは PRISM の SIGE への測点データ入力及び PRISM の SIGM とのリンクシステムを活用し、衛星画像解析と共にデータのコンパイル・解析を行う。

従って人材とパソコンの設置ができれば、センターとしての機能を備えることができる。モニタリングセンターの内容については、6.10.5 (3)に述べる。

- 環境情報のウェブサイトでの公開

環境管理データベース(SIGE)を利用し、ベースラインデータ、モニタリングをコンパイルしたもの及び環境関連情報をウェブサイトで公開する(環境保全ウェブサイト)。またデータ自体を閲覧可能にする(DMG 内、投資促進室等)。また、CD-ROM、パンフレット等でも情報公開・提供することが望ましい。

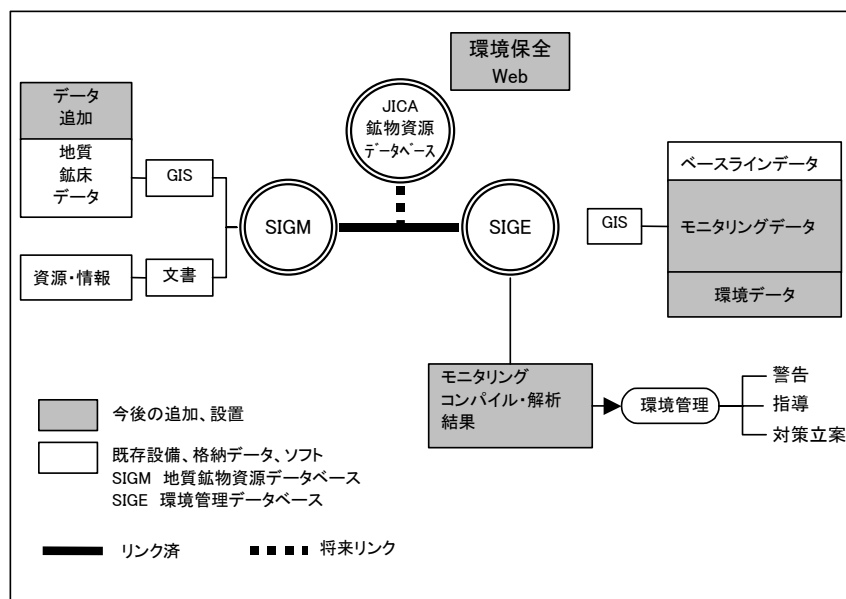


図 6.5.5 環境管理データベースの位置関係

- 鉱業環境情報の整備

主に鉱山周辺の土壌・地下水・河川的环境汚染データを関係機関より情報収集して、環境汚染状況の把握やモニタリングデータとして環境保全に利用する。このデータは SIGE へも提供する。

- 政府の環境管理組織体制と機能

5.3.5 に関連組織が述べられている。

- 環境関係政府機関と SIGE とのリンクシステム
- 政府各機関の環境保全ウェブサイトの利用
- 省・組織間イントラネット
- 鉱業環境保全委員会の設置
  - ・ 鉱業活動に係る或いは影響を受ける省・組織から主要メンバーを構成
  - ・ 国際機関、ドナー国、NGO の参加

- 環境専門技術者の育成

- 専門家招聘し、直接指導
- 外国での研修制度
- 国際機関・ドナー国の環境関連プロジェクトの導入

- 環境管理規則を含む環境管理法的枠組の確立  
環境関連法体系は整備されつつある。しかし、環境管理に関する法的枠組について体系的な見直しにより、確立していく必要がある。また、環境規則の整備もまだ十分とは言えない。実務的な環境管理を可能とする規則を環境関連法、鉱業法等の法体系の中で定めていくべきである。具体的には、鉱業活動は探査、開発、生産及び閉山の主要な 4 段階から成るが、各段階に応じた現実的な環境管理が求められる。尚、環境管理法的枠組の確立については 6.10.5 (1) に述べる。
- 環境管理基準  
モ国にはまだ環境基準が設置されていない。2006 年頃から 2 鉱山での生産が開始される予定であり、第 3 段階でのプログラムとなっているもの、早急に基準を設定した方が望ましい。環境管理基準値の内容については、6.10.5 (4) で述べる。
- 環境管理セミナー・ワークショップの開催  
環境管理は、世界共通の課題となっている。国際的なセミナーに参加したり、モ国で国際セミナー・ワークショップを開催すれば環境管理知識・技術、情報の獲得となる。またモ国内の環境管理への関心を高めていくことになる。
- 分析センターの設立  
OMRG に一部分析機器が設置され、分析部門の組織がある。金等の一部の元素の分析が可能である。OMRG の分析設備を拡張し、人材育成して岩石、土壌、水等総合的分析ができる分析センターを構築する。現在の国家予算の実態では、国際機関、ドナー国からの支援が必要である。
- 閉山基金と積立金  
他の産業にはない鉱山特有の特徴として、操業が終了しても自然環境になんかの影響を与え続ける可能性が挙げられる。閉山時に、環境配慮のための各種の工事が必要となる。また、閉山後も各種の鉱害が発生しないかモニタリングを継続する必要があるし、何らかの処理を継続する必要がある場合もある。しかし、閉山の時点で鉱山開発業者の財務状態は予測できず、状況次第ではこの費用の出費が不可能な場合も考えられる。そこで、これらの費用的な問題を解消するために、鉱山が健全に経営されている間に、閉山に備えて積立金や閉山後の経費運用のための基金を作るものである。これは、恒久的な鉱業環境管理の視点から重要なシステムである。  
2004 年 6 月に整備された鉱業環境の制令に開発業者の銀行保証の項目が制定されたが、銀行または保険会社による具体的な運用を検討する必要がある。
- 企業への指導、教育  
モ国国内企業は、まだ育成されていないが、将来の課題として指導方法、制度等を検討していく必要がある。企業への指導、育成は 6.10.8 に述べる。
- 環境管理計画の立案  
貧困削減計画、本開発戦略プランと調和させた鉱業環境管理の長期計画或いはマスタ

ープランを策定し、中一長期の視点に立った鉱業の環境管理行政を行うことが、持続的発展につながる。既に述べたベースライン調査が本立案の骨子となる。

- 鉱山保安・環境ガイドライン  
モ国には、鉱山保安・環境ガイドラインがまだない。鉱山活動が本格化すると想定される第3段階では、モ国の実情に応じたガイドラインの設置が可能となる。第1及び2段階での10年間の生産活動経験でガイドラインにすべき事項、内容が整理され、モ国人により立案が可能となると考えられる。具体的な内容は6.10.5(5)に述べる。

#### 6.5.4 情報公開と方法

資源情報の公開は探査開発促進に不可欠であり、ウェブサイトでの情報公開は、投資家への情報提供の第1段階である。第2段階では鉱床等に関する探査詳細情報の公開である。7.3.5で情報公開に関する考え方が述べられているように、ウェブサイト、情報提供、情報の閲覧システム、情報の英語化が必要となる。

- ウェブサイト
  - 本調査で構築される OMRG のウェブサイトと MMI、SNIM とのリンク
  - 環境保全ウェブサイトと鉱業関連ウェブサイトとのリンク
  - 検索システム
- 情報の英語化
  - ウェブサイトの文字情報
  - 文献、報告書等
  - 地質図等各種図
  - データベース入力情報
- 資源情報の公開設備設置
  - 地質資源情報の系統的整理、検索システム
  - 情報整備のための専門家育成
  - 公開設備設置(投資促進室等)
- 情報公開制度  
GIS データベースに格納されたデータや新規取得された情報について、可能な限り海外投資促進のために積極的に OMRG のウェブ上での公開を行う。これは2~3ヶ月毎にウェブの内容が更新されるようにし、常に情報が更新されていることを外国企業に認識してもらうことがアクセス回数を増加させ、投資に繋がる可能性を持つ。
- 情報公開・提供に関する規準・規則の策定
- 企業財務の開示  
企業の財務と活動の透明性をもつことが、外国企業の国内企業との探査開発のJV及び金融市場の成長に結びつく。国際会計・報告基準を導入し、政府鉱業機関が民間企業を指導していくこと及び企業の財務諸表の公開と報告期限を厳守することが、企業

の育成及び外資にとっての投資環境の整備となる。企業財務の開示により、各国内企業とも財務状態の改善に繋がる。

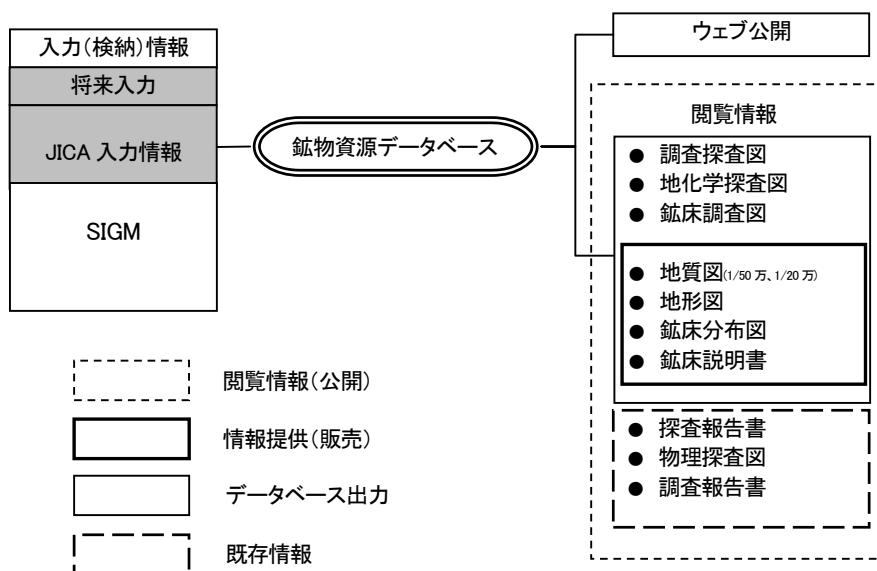


図 6.5.6 鉱物資源データベースと閲覧情報

### 6.5.5 資源データベースの維持・管理

資源データベースの維持・管理とは、GISの機能、有用性を習得し、データを追加してフルに活用することである。また、現在 PRISM プロジェクトによる地質図が一部作成されているが、投資家にとって 1/10 万のスケールの地質図はミニマムな要求である。投資家が要望する情報を出力できることが、データベースの維持・管理に繋がる。

- データベースの拡張(鉱物資源データベース)

OMRG 資料室に保管された BRGM をはじめとする海外の研究機関とのプロジェクトで作成された大量の報告書・図面の整理を行い、スキャニングを行って、文書の PDF 化、図面のラスタライズ・ベクター化する。

- データの追加
- 情報の追加 ----- 報告書等の文字情報のデジタル化
- ソフトウェア・ハードウェアの拡充
- ソフトウェア・ハードウェアの更新方法の確立 ----- 予算化

上記の PDF 文書、スキャニング図面、ベクトル化されたデジタルデータは、GIS データベースに格納(GIS は位置情報があることが前提)し、GIS データベースからもリンクされるようにする。また、構築されたデータベースの検索機能をカスタマイズして簡便性の向上を図る。

- GIS の活用

OMRG による地質鉱床研究、ポテンシャル地域の選定、調査計画、調査データの

ンパイル・解析等活用は多様である。データを追加し、地質鉱床、探査ポテンシャルを様々な視点で検討することにより、活用方法・対象も具体的となっていく。

- 人材の外国での研修
- 地質鉱床専門家、リモートセンシング専門家との連携
- 探査リスクの軽減への活用
- 詳細地質図(1/10万)の作成

PRISM では現在モ国の主要地域をカバーする 20 万分の 1 地質図を作成中である。企業の探査(投資)実施の可否の検討には、まず基礎データとして 10 万分の 1 以上の精度を有する地質図での検討が必要である。具体的内容は後述する。

- 1/20 万地質図から詳細地質図作成対象地域(有望地域)の選択
- 国際機関、ドナー国への作成要請

広域の地表地質・鉱物分布・地質構造・地形情報を経済的に把握するために衛星画像データは非常に有効であるため、モ国西部を中心とした砂漠地域以外の全地域をカバーする高分解能 ASTER データを追加整備し、後述する 10 万分の 1 地質図の作成のための地質調査支援データとして利用する。具体的内容は後述する。

- 人材の雇用
  - OMRG でのデータベース担当の専門家の雇用(IT 技術者で英語力保有)
  - ドナー国への専門家派遣要請(長期間)
  - データ入力人材雇用

#### 6.5.6 鉱物資源データベースの利用

鉱物資源データベースの利用は、7.6.1 で鉱物資源への利用強化が、7.6.2 でデータベースの活用対象分野と方法が検討されている。鉱物資源分野及びインフラ、水資源、気象、植生等様々な分野のデータを入力及び格納していけば用途は広がる。

モ国でのリモートセンシング技術は鉱業分野を除いて他の分野では殆ど利用されていない。リモートセンシングデータを含め鉱物資源データの利用に関し、鉱物資源分野では、利用強化と継続的蓄積が探査開発促進には不可欠であり、既に PRISM 及び本調査によってその構築、整備が進んでいる。格納されているデータはインフラや水資源も一部含まれている。開発戦略プランでは下記に示す項目が含まれている。

- データの追加 SIGM・SIGE データ、OMRG 調査データ
- アーカイブ整備
- グローバル標高データ(SRTM、ASTER)の使用
- ASTER 画像の追加
- インフラ、水資源、植生、土地利用、気象等のデータ整備・格納

これらを実施すれば、他の分野(例えば農業、土地利用、インフラ計画、水資源開発、砂漠化モニタリング等)への利用も鉱物資源データベースを中心とし、様々なデータが整備され、格納

されるため、拡大していく。

- インフラ開発計画作成支援

インフラ開発は多岐に亘る。インフラ開発計画作成には、鉱物資源、水資源、気象、土地利用、農業、植生、地形、砂漠の分布、河川、既存インフラ、環境などに関する様々なデータが必要である。更に、データにより月次、年次変化が必要となる。現在、これらのデータを統括するデータベースはない。OMRGの鉱物資源データベースを将来このようにインフラ開発計画、例えば中長期計画作成に有効なデータを提供でき、適格な作成支援となる。また、インフラ開発計画自体が鉱物資源の探査開発の投資促進に結びつく。

- 貧困削減計画と地域開発への利用

モ国における農業は、南部の一部地域に限られるが、土地条件(気象、水文、地形、土壌、水資源貯存状況及び農牧林業の現況)を衛星データ及びGISデータから主題図として取りまとめ、土地分級により農牧林業適地を抽出することにより農牧林業開発に貢献できる。牧畜に関しては、草地及び水資源の貯存性が毎年の降雨条件等に大きく関わりと考えられ、衛星データによる草地や水資源の賦存性をモニタリング(季節変化及び年変化)するのに有効である。水資源の貯存性は、熱バンドデータによる地表面温度の観測データを利用することも可能である。その場合、地形的な要素も十分加味する必要がある。これらの農村開発が地域開発と結びつき、水、インフラ、砂漠化、資源ポテンシャル等のデータと組み合わせれば効果的になる。

- 砂漠化防止対策等の環境問題

環境問題におけるリモートセンシングの応用例は、砂漠化進行のモニタリングと対策の実効性の確認、海岸侵食、海水、湖沼の環境変化等がある。砂漠化防止に関しては、CILSS(サヘル地域干ばつ対策のための組織：サヘル地域関係諸国で構成)が、ブルキナファッソの本部を中心に対策が行われている。Nouakchott周辺部において、砂丘の固定を目指した植林が行われている。これらの効果の確認や、砂漠化進行の実態を衛星データで確認することが可能である。砂漠化進行は様々な要素が絡み合っているが、年変化或いは季節変化を捉えることにより、原因追及の糸口となろう。海岸侵食、海水、湖沼等の環境変化は、衛星データにより地形変化、堆積侵食状況の変化等を把握することにより、生態系に与える影響等をモニタリングするのに有効である。

- 水資源開発、水パイプライン建設、水供給への利用

モ国の地域開発、鉱物資源開発、鉱業開発、農業開発などにとって、水資源の開発は最優先されるべき基本的な課題である。現在、水資源センター(CNRE)と水利局がその役割を担っている。鉱物資源データに前述したようなデータを格納すれば、水資源開発への有力な検討材料を提供でき、水パイプラインの建設や水供給への総合的な判断へのデータ提供を可能とする。

- 工業化計画・都市開発計画作成

農村における過酷な生活条件を嫌って Nouakchott 等の都市に人口が集中する傾向にあり、急激な人口集中が起こっている。これを裏付けるためには、衛星データを活用して、毎年の都市の変化状況をモニタリングし、適切な都市開発を進める 1 助となる。都市開発計画立案には、航空写真等による詳細な地形図が有効であるが高価なため衛星データによる代用も可能である。但し、LANDSAT や ASTER 等の中分解能衛星データは、空間分解能から縮尺 1 : 5 万程度までに限られる。高分解能衛星 IKONOS や Quick Bird 等は、航空写真に匹敵する分解能を有する。

### 6.5.7 投資促進室への支援

将来において投資促進室の役割を充分発揮できるよう、本調査での支援内容及び機能化のための方法等の検討が今後必要である。投資促進室のコンセプトと内容は、6.10.2(2)に述べる。

- 投資促進パンフレットの作成・投資ガイドブックの出版、CD-ROM の作成
  - モ国の国状、投資環境、鉱業政策、資源のポテンシャル、鉱床モデル等を説明したパンフレットの作成
  - 投資法、鉱業法、環境法、鉱業政策、鉱業組織の役割、鉱業関連税制度、鉱区取得手続等を納めた CD-ROM の作成
  - 投資ガイドブックの出版
    - 投資ガイド … 鉱業政策、鉱業組織、鉱業法、投資手続
    - 地質ガイド … 全国地質図、地質図インデックス、地質構造の特徴
    - 鉱床ガイド … 鉱床分布、鉱床概要説明、資源ポテンシャル地域、鉱床成因、鉱床生成区
    - 鉱床モデル … 代表的鉱床のモデル、鉱床胚胎場
- モ国鉱業紹介の雑誌発刊  
季刊誌とし、モ国の鉱業への現状、外国企業の探査開発状況、ニュース等を紹介していく。具体的な内容は、第 1 号及び第 2 号を例として 6.10.2(1)に述べる。

尚、将来的には下記を具備する必要があると考えられる。

- 投資促進のためのビデオ(DVD)の作成
- 鉱床 3D モデル表示用パソコンの設置
- 投資促進策立案スタッフの充実
- 投資情報解析部門の設置
- 投資促進専門家の招聘による直接指導
- 国内企業投資促進部の設置
- 国内企業育成用の鉱業技術、世界の鉱業企業、開発・生産状況等を紹介するビデオ(DVD)の調達

投資促進室は PRISM セクター枠組プログラムで予定されている。投資促進室の支援において、本調査はそのニーズと想定される運営上の構成を検討してきており、図 6.5.7 にその概念



を示し、表 6.5.3 にその役割と機能を示す。また、投資促進室の将来のデザイン、投資促進の役割および機能に関する PRISM との共同検討結果を巻末資料 I の 1.1 に示す。

[組織]

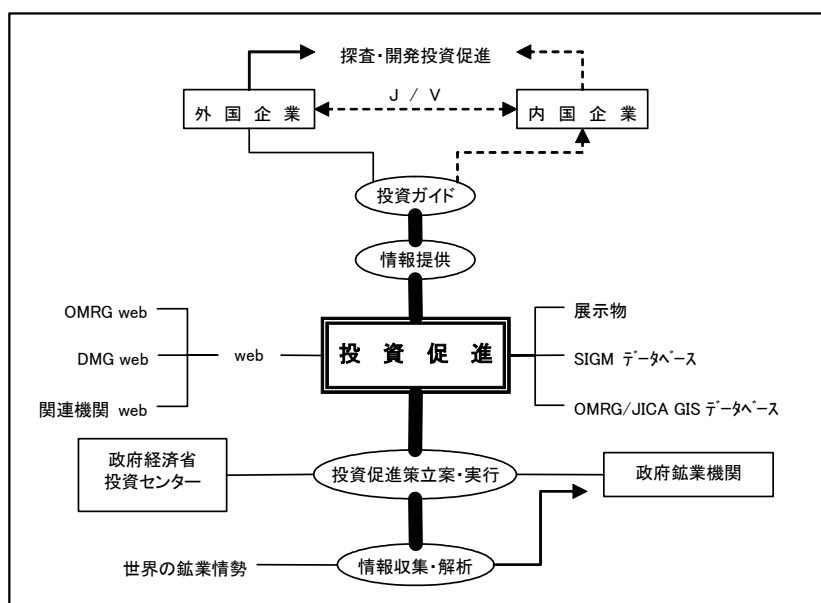
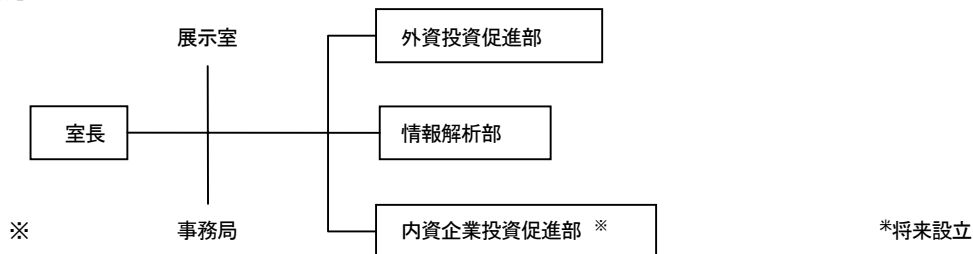


図 6.5.7 投資促進室による探査・開発促進

表 6.5.3

投資促進室の役割と機能

役割	機能
● 外国企業への投資ガイド及び母国の情報の提供	● 政府関連機関との有機的關係
● 外国企業誘致のための方策の立案及び実行	● ウェブを構築—OMRG ウェブ、関係機関(経済省他)とのリンクシステム
● 世界の鉱業情報を収集・解析—上記立案に利用	SIGM、SIGE、GIS OMRG/JICA データベース+GIS の利用による投資家への情報提供の窓口
● 鉱業投資できる国内企業の育成	● 情報収集・解析による戦略的投資促進策への反映

当面、投資促進室に準備する資料として、下記項目が考えられる。

- 投資ガイドブック、CD-ROM、パンフレットの作成\*
- ウェブの構築と OMRG ウェブ等とのリンク
- 展示物の準備・整備、パネルの作成
- 投資促進策立案
- GIS データベースの閲覧

- 展示室用(デモ用)パソコンによる 3D モデル地質鉱床等展示

## 6.6 外資導入と国内企業の育成

### 6.6.1 外資導入

外資導入のための投資環境整備に関して、7.4.1 で述べ、現状の投資整備状況と課題を挙げている。課題については、本章の各項目の中で提言すべき対策、振興策、実行案として 6.3.2 鉱業政策、6.4.3 金融市場、6.5.1 促進制度、6.5.4 情報公開と方法、6.5.7 投資促進室への支援に記載している。その他として以下が外資導入のために今後検討する必要がある。

- 外資への探査・開発へのインセンティブ、制度の策定
  - 外資国企業が国内企業を JV 相手とした場合、探査段階では探査権の保有期間の 2 年延長可。開発・生産段階では、ロイヤリティーの減額。
  - 外国企業が開発段階で道路建設を自己資金で行う場合、生産開始から 5 年間ロイヤリティーの減額を行い、建設資金を国の借金とし国が外国企業に返済すると共にメンテナンス費用を国庫予算とする。
  - 外国企業の鉱業活動に対する資金のモ国市中銀行の預金の金利、為替レートの期限付固定(中央銀行が保証、ただし交渉を必要とする)。
- 鉱床デジタル化情報提供(鉱床モデル、鉱床図、品位分布図他)
- インフラ計画立案、インフラ情報の整備・提供

### 6.6.2 国内企業の育成

モ国における探査開発促進は、当面外国企業に依存せざるをえない。モ国の国内企業はまだ企業自体が少なく、国内企業は資本力、技術力とも乏しく、自立して探査開発を行う実力はない。しかし、将来にわたり外国企業への依存状態が続けば、鉱業活動に伴うモ国における資本蓄積が図られず、利益は国外に出て行き、金属建値の変動次第で、外国企業はモ国での鉱業活動から撤退していく。雇用にも影響を与えることになる。従って開発戦略プランの第 2 段階、第 3 段階では国内企業が探査開発を自立して行えることが、モ国の経済成長にとり重要である。

- 国内企業育成案立案
 

国内企業育成案として、探査開発への資金的支援が望ましいが、現在のモ国の財政事情では補助金や融資の制度化は実現困難である。第 1 段階で国内企業の育成案を立案し、その中で補助金、融資の可能性を検討する必要がある。投資促進室が具体的に検討することが望まれる。技術導入、専門知識、ビジネススキルの取得、資金調達等多角的な視野からの立案が必要である。探査補助金は、外国企業による鉱業活動でロイヤリティー収入等を蓄積し、国内企業の探査促進のための補助金原資としていけば、実現の可能性が考えられる。しかし、原資の額予測、補助対象、補助率、補助金管理システム等は検討を必要とする。また探査資金融資制度は、探査資金融資するものである。原資、融資対象、融資資金管理、融資方法等の検討を必要とする。

この他、利子補給制度については 68.5.1 促進制度の項で述べられている。

- 国際機関のプロジェクトの共同受注  
地質図作成等国際機関によるプロジェクトを外国企業と共同受注していけば、技術・知識の獲得となる。今後必要とされる 1/10 万分の 1 地質図の作成(6.10.6(4)参照)業務が国際機関等の融資で実現されれば、国内企業の育成に結びつく。
- 外資とのパートナー  
第 1 段階で国内企業が育成されれば外国企業との連携も考えられ、外国企業とのパートナーについてのあり方として、6.5.1 投資促進の項で広域 JV 探査制度を述べている。この他には外国企業との共同探査作業や外国企業との JV による探査も考えられ、技術・知識の獲得に結びつくし、OJT による人材育成となる。
- 探査・開発機材のリース制度  
これは第 2 又は第 3 段階における促進策である。資本力に乏しい国内企業に対し、探査・開発に係る機材を政府鉱業組織からリースできる制度。政府鉱業組織が調達する機材の原資、機材のリースのための条件、メンテナンス等制度化に当っては検討しなければならない。

### 6.6.3 SNIM の民営化

国営企業 SNIM の民営化が世銀等から要請されている。世銀による世界の国営鉱業企業の民営化の方針に基づくものであり、世界の潮流でもある。現在、鉄鉱業は世界的に好景気であり、SNIM の経営も改善されて、経営体質が強化できるために民営化の具体的検討時期に来ている。

- SNIM 民営化の検討  
MMI に民営化委員会を設置し検討を進め、民営化の立案をすべきである。まず子会社の分離、福利施設の売却・企業化、鉄道や港湾の分離経営等が考えられ、組織を分離した場合の FS が必要となる。

表 6.6.1 SNIM 民営化の分離案

対象施設・設備	民営化にともなう分離
鉱山	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生産設備は民営化(民営)</li> <li>● 生産関連インフラ設備含</li> </ul>
貯鉱場・積込施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nouadibou の設備は鉱山所有(民営)</li> <li>● 鉱山企業の遠隔地設備(民営)</li> </ul>
鉄道	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国営鉄道会社として独立(一部民間資本参加)</li> <li>● メンテナンス設備含む</li> </ul>
港	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国営として独立</li> <li>● 資本・管理は政府機関、運営は民営</li> </ul>
水道・電気	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国営または公社化</li> <li>● Zouerate の生産関連は鉱山が管轄</li> </ul>
関連企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各関連企業は独立し、完全民営</li> <li>● 各企業は外資・国内資本での民営</li> </ul>

- SNIM の民営化  
上記第 1 段階の立案を基に、第 2 段階で実行に移していく。売却はメジャーシェアを国内の資本力を持つ企業への売却又は譲渡等が考えられる。

なお、SNIM の民営化は第 5 次現地調査で本調査団と SNIM により討議された。SNIM の民営化に対する考え方は以下の通りである。

- 将来は民営化する必要があるが、現在は経営基盤を強化することが優先課題である。
- 現在、鉄鉱の需要増大に伴い経営状態は改善されつつあり、経営基盤の強化の好機である。
- 民営化の前提は、民営化しても採算が取れることである。
- 採算性が具体化すれば、民営化を検討する。

## 6.7 人材育成

探査開発促進にとって、鉱業関連の技術者の人材教育は基盤であり、開発戦略プランの実行段階で優先すべき事項である。既に探査段階、開発段階にある外国企業や SNIM からその重要性が指摘されている。開発工事を開始した Tasiast Mauritanie Limited S.A から直面の問題として、大学卒クラスの技師および高専卒クラスの技能者不足が挙げられた。現実的には、Tasiast ではカナダ人、スペイン人等外国人技術者で解決している。しかし、鉱山経営にとって外国人の雇用はコスト高となり、人材不足は開発への阻害要因になりかねない。また、モ国側でも雇用の機会を失うこととなる。同社は本問題の将来への解決のため、加政府にモ国の技術者育成を要請している。

人材育成は、探査開発促進の基盤ともなる重要な事項である。既に世銀 PRISM プロジェクトや本調査によって、OJT 等で育成が図られている。しかし、組織的に人材育成を続けなければ、探査開発促進はブレーキがかかる。既にモ国で探査を進めている外国企業からも育成への要望がでてきている。人材育成の分野・制度については 7.3.8 人材育成の項で述べている。

- 人材教育制度
  - 各研修制度・・・幹部研修、専門家養成、専門家招聘、一般職員スキルアップ、語学研修
- 大学での資源工学部の設置
  - 鉱床学、探査技術、採鉱技術、選鉱技術、鉱業環境技術
  - 指導者が不足しているため、第 1 段階で留学・研修を実施し上記講座の教授の確保を図る。指導者の見通しを得た上で第 2 段階での実現を図る。
- 海外留学制度(修士レベル)
  - モ国の各地質単元あるいは、鉱種別、タイプ別などの鉱床に関する専門家が OMRG や大学内に育成されていない。外国企業は探査地域に関する地質鉱床の専門家がいなことを指摘している。探査における民間会社への助言や地域の地質鉱床関連情報を提供できる専門家を期待している。留学制度により、修士レベルの人材育成を行うことが民間企業の期待に答えることであり、OMRG の質的向上にもなる。
- 技術高等教育センターに鉱業部門の設置

仏の資金で、1982年に設立された技術高等教育センター(教育省管轄)は、電気、メンテナンス、エレクトロニクス、機械等の上級技能者養成機関であり、SNIMの技術者は、このセンターで教育を受けている(本センターはSNIMの要請で設立)。このセンターに鉱業部門を設置する。測量、試錐技術、地質マッピング、デジタル化地質図作成技術等の技術者養成が、対象として考えられる。尚、本人材育成策は6.10.3(1)に内容を述べる。

● 鉱業技術指導センターの設置

鉱業全般にわたる実務・技術の指導により探査開発、生産現場及び技術開発への戦力的人材教育の場。国際機関やドナー国の支援によって設立し、将来は、近隣諸国を含めた技術開発センターとなっていくことが望ましい。本促進策は、第2段階に位置づけられている。複数の鉱山が開発され、生産活動が軌道に乗る時期である。しかし、その計画は、第1段階の後半に開始すべきであり、実現までに数年必要である。他の人材育成の実現状況なども考慮して計画をすべきである。

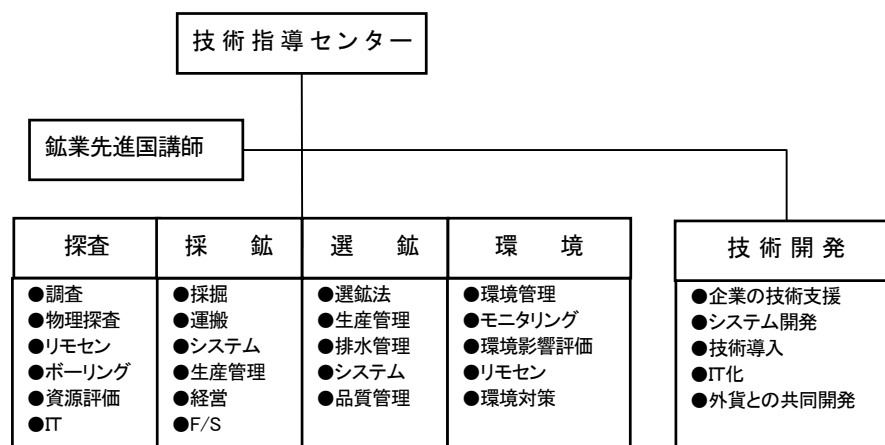


図 6.7.1 技術指導センターの構成

● 専門家招聘制度

世界における鉱業の専門家から知識技術の直接指導を受け、知識・技術基盤を厚くしていく。専門家招聘の制度化の実現性は政府財源に左右される。現状では制度化は困難であると見られるがドナー国や国際機関の制度を活用して、定期的に専門家を招聘し、専門家からの技術習得の機会を定着させていくことは可能である。制度化の実現は開発戦略プランの第2段階が現実的である。

- 各専門分野の知識・技術
  - 資源評価、環境経済、資源経済、FS、エンジニアリング、探査技術、採選鉱技術
- 鉱業金融、鉱業会計、鉱業経営
- 鉱業動向
  - 鉱業最新技術、環境問題・対策、鉱業政策、メジャー企業の動向

- 英語教育制度  
英語教育は重視されているものの英語を必要としている技術者への英語教育は乏しい。上記技術高等教育センターを利用しての英語教育が考えられる。今後、制度化により英語能力の向上が行われる必要がある。本制度は 6.10.3(2)に述べられている。
- ドナー国、国際機関の専門家派遣制度を活用  
ドナー国、国際機関の制度を活用し、専門家招聘のチャンスを増やしていく(例、JICA 専門家派遣)。
- 海外研修制度  
教育省には留学制度があるが、技術者にはない。現在モ国は実践技術・知識を必要としており、モ国の技術者、政府幹部に対し、海外の鉱業国において鉱業技術のスキル、鉱業ビジネスのノウハウ・知識等を身につける研修制度の設置が必要であり、第1段階での実現が望ましい。

## 6.8 鉱物資源有望地域

### 6.8.1 鉱物資源調査(OMRG による探査開発促進策)

本開発戦略プランにおいて、有望地域が選定され、生成区が提案された。本調査後も引き続き、モ国政府鉱業機関、特に OMRG は、調査能力を強化し、探査開発促進に結びつくよう、鉱床モデル対象地域または鉱床モデルの適応できる可能性をもつ地域に対して調査を進め、データを増やししていく必要がある。データを増加させていくことが、有望地域のポテンシャルの精度を高めていくことでもある。

- 鉱床モデルのレビュー  
補足的現地地質調査に基づいて描かれる鉱床モデルを各国の類似鉱床の文献、データ及び後述の OMRG による調査によってデータを増加させ、解析精度を高めて見直しを行えば、探査ターゲットがより具体化していく。
- モデル地域への OMRG による調査
  - 地質調査の継続  
補足的現地地質調査の対象地域で、モデルの作成対象となった地域について OMRG は、OJT により獲得した調査方法・技術で調査を続行させ、データを線から面へと拡大させていく。
  - 変質帯調査  
上述の地質調査と共に本調査による供与機材(携帯型変質鉱物簡易同定装置：POSAM)を使用して変質調査を行う。変質帯調査結果は、後述のように、常にリモートセンシング画像と対比させて解析精度を向上させる必要がある。変質分布図を作成し、地化学解析図や地質図との比較を行う。更に、鉱化作用との比較検討も行う。
  - 地化学探査

地質調査、変質帯調査と共に補足的現地地質調査でのサンプルの地化学分析データを増加させるサンプリングを行う。分析データを増やすことによって地質調査、変質帯調査のコンパイル、解析に有用となり、金属濃集場・メカニズムへ解明の手掛かりを与える。探査データはデータベースに格納し、GISにより情報管理を徹底すれば、探査ターゲットがより具体化していく。また、サンプリング時はGPSを必ず携帯し、正確な位置情報を取得することもデータの質の向上には重要である。

- 物理探査

OMRGには、物理探査機器がなく、物理探査技術者がいない。まず電気、電磁、磁力、重力探査等の機器を調達し、専門技術者を育成していかなければならない。当面は、外国から専門家を招聘するか派遣してもらい、OJTでの人材教育とモデル地域での調査を行っていく。まず人材育成が先決であり、次いで自力での調査ができるようにすることを当面の目標にすべきである。

- ・ 機器の取り扱い
- ・ 調査方法、データの取得
- ・ 取得データの解析
- ・ 地質・変質・地化学データとの比較検討

- トレンチ

地化学探査及び変質帯調査での異常帯箇所でのトレンチ調査を行い、データの密度を高め異常個所の解明を行う。このトレンチは、OMRG保有技術および常費予算内で充分実施できる。

- 構造ボーリング

探査を行っていく場合、まず既存データの解析を行い、探査計画を立てる。その場合地下深部の地質情報は、ターゲットの具体化に必要となり、探査リスク軽減へも効果をもたらす。現在OMRGにはボーリングの機械はあるものの、故障中である。修理をするか或いは外注により構造ボーリングを行えば、データの取得が3次元となり、外国企業への有用なデータとなる。また鉱床モデルの見直しには効果的なデータを提供することになる。第3段階での実現であるが、モ国の現状は3次元的地質情報が殆どないため、地質構造及び鉱化作用の組立てに支障がある。できるだけ早い時期に構造ボーリングを実施し、地質鉱床のバックグラウンドの精度を高めていく必要がある。

● 資源評価

モデル地域での上述の調査により、資源のポテンシャル評価を行う。具体的に数値で賦存可能性の鉱量・品位を算出し、投資家に示せるようにしていく。資源評価では、立体的な鉱量計算による表現だけでなく、変質鉱物、裂隙の発達等から鉱床の規模、形状、連続性等の予想・評価も必要である。

- ・ 鉱量計算規準書の作成

- ・ 鉍量計算の手順  
鉍石品位分布図作成→鉍床範囲の設定
- ・ 各種鉍量計算の方法の取得
- ・ 鉍床の規模、連続性の条件
- ・ 鉍業先進国からの専門家により指導を受け人材を養成していく。  
本調査で鉍量計算の基礎技術の移転を行ったが本格的な技術習得が不可欠である。

資源評価には経済的視点が重要であり、規準の作成や鉍床範囲の設定など経済性の考慮が要求される。従って、鉍業国からの専門家派遣の要請をまず実施することが先決である。

- 論文発表

鉍床モデルの見直しの一連の作業を通し、新知見が得られる。新知見を論文として発表することも外国企業への関心を高め探査開発に結びつく。下記のテーマ等が将来の論文テーマとして考えられる。

- ・ 地域地質・鉍床
- ・ 金属濃集場と濃集機構
- ・ 裂隙の発達と金属元素の分布
- ・ 鉍床生成環境と生成条件

尚、2005年6月日本鉍業協会による現場担当者会議で「モ国の鉍物資源の特徴」、資源地質学会で「Tasiast 金鉍床の鉍化作用」、「モ国のプラチナの産状」、「Sfariat 縞状鉄鉍層地域の構造発達史」及び「モーリタニア変動帯の鉍化モデル」を発表した(インテリウムレポート巻末資料Iの9.1、9.2、9.3)。このように、OMRGにより論文発表していくことが議論を生み、調査の視点を増やすことで調査精度を向上させることができる。

- 各地域のモデル作成

補足的現地地質調査を通してモデルが作られなかった地域に対して、本調査によるデータ及び今後得られる調査データに基づき、モデルを作っていく必要がある。特に、レアメタル資源のモデルの作成は、開発戦略プラン第2段階での大きな課題となる。

- モデルの検証と利用

モデルの検証は、上述の鉍床モデルのレビューを行うプロセスの中で行える。また外国企業による探査活動に発展していけば検証の精度は高まり、モデルによる他地域の利用に結びつく。



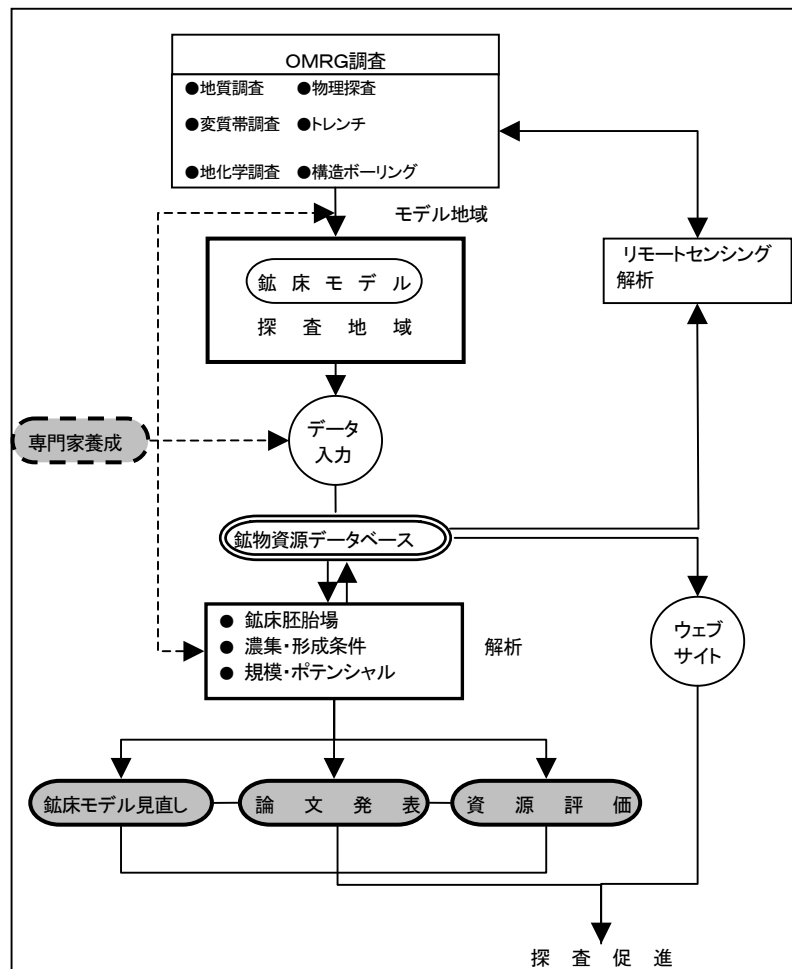


図 6.8.1 モデル地域の調査及び探査促進

● リモートセンシング

ASTERによるリモートセンシング解析で、鉄鉱物の濃集箇所や変質帯が抽出される。供与機器の POSAM を使用しての変質調査とリモートセンシング解析との比較解析を行っていけば、リモートセンシング画像での特徴的鉱物の分布が描かれ、精度の高い鉱物マップとなっていく。鉱物マップは、資源ポテンシャル地域を選定する場合に有力な材料となる。OMRG 基礎調査地域の選定や外国企業誘致に有効である。

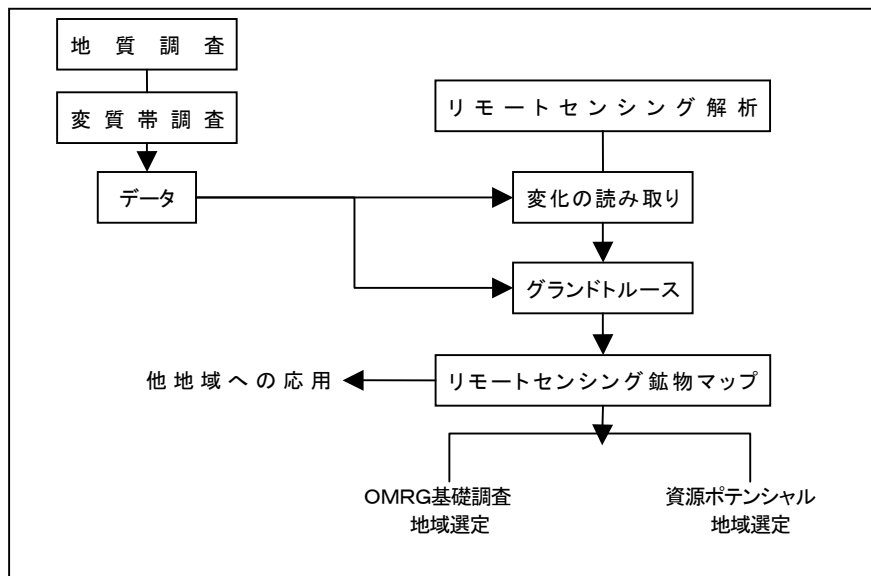


図 6.8.2 リモートセンシング鉱物マッピング

現在、MMI 及び SIGM では全国ベースの地形図、地質図、LANDSAT データを順次整備中である。これは、MMI におけるリモートセンシングの役割が、全国を対象として標準化されたデータベース構築を目指す方向で進むことを示している。一方、OMRG ではリモートセンシング及び GIS のようなデジタル化が緒に着いた処である。OMRG 職員の大半が地質技術者である。OMRG におけるリモートセンシング及び GIS を活用には、鉱物資源に関する詳細な調査・研究に特化する必要がある、パソコンのスキルの習得は不可欠である。

- 1人1台のパソコン(5年以内)

OMRG 職員のパソコンに関する技術は、現在のところ習得途上であり、所内にある 3~4 台のパソコンによりワード、エクセル、PDF、パワーポイントの利用が中心である。今後数年間のうちには、主要な地質技術者には 1人1台のパソコンを導入し、リモートセンシング、GIS、ウェブを駆使して、地質調査データのゼジタルデータ化及び解析を進めていく必要がある。

- 所内のネットワーク(5年以内)

各人のパソコンや周辺機器をネットワークでつなぎ、IT 資源の共有化やインターネット及びメールの利用を日常的にできるよう LAN 構築が必要である。ネットワークを障害なく利用していくためには、専門的な知識を要求されることから保守管理要員を育成し、管理体制を構築するか、ネットワークを扱う業者との保守契約が必要となる。6.10.9(1)を参照されたい。

- リモートセンシング及び GIS 技術者の教育(5年以内)

リモートセンシング及び GIS 技術の向上は、OMRG の地質技術者の中で 2~3 名を研修させる必要がある。研修方法は、①海外研修(ITC 等)、②専門家による OMRG 職員への教育が考えられる。

- リモートセンシング及び GIS 技術によるデータの蓄積 (5~10 年以上)

リモートセンシング及び GIS データは、詳細調査における調査実績を通して、  
①解析手法の検討結果、②従来の地質調査手法との比較検証、③解析の試行、  
④解析結果の評価等のデータ蓄積と共に、ウェブ或いは学会発表により改善して  
いく。

● フィールドスペクトロメトリー

リモートセンシング画像解析のために、モ国の地質特有の現象や鉱物の濃集帯の見  
つけ方を見出し、地質鉱床の現地調査の基礎資料とする。フィールドスペクトロメトリー  
は、リモートセンシング鉱物マッピング及び上述のモデル地域の調査を通して作ら  
れていく。また、測定データは今後のリモートセンシングの画像処理に極めて有用で  
あるので、データベース化する必要がある。

● GIS 利用による有望地域のデータ追加の方法

● リモートセンシングにより精度アップしたデータ量の増加

● モデル地域の 3 次元表示

3 次元表示は地質鉱床の理解を深め、地質ターゲットの具体化が可能となる。前述し  
た構造ボーリングは、3 次元表示に不可欠である。

3 次元地質鉱床モデルの構造は地表標高のグリッドデータ(DEM)と構造ボーリング  
から得られる地質構造、物理探査による比抵抗構造、密度分布などを総合的に解析す  
ることで実現できる。3 次元モデルは GIS ソフトの ArcMap の拡張ソフト ArcScene  
や 3 次元表現の世界標準である VRML フォーマットにより構造データを出力すつこ  
とで、Cortona 等の無償ソフトで可視化できる。このようなモデルは OMRG 職員の  
教育用として或いは投資促進室のプレゼンテーションやウェブによる情報公開にも  
活用することができる。

● OMRG の探査機器・機材の調達

OMRG は国の地質調査の機関であるが、探査機器・機材が不足し役割が十分果たさ  
れていない。本来の地質調査所として機能を発揮するためには調査機器・機材を調達  
する必要がある。国家予算又は国際機関、ドナー国による支援が必要である。OMRG  
による調査が、外資誘致に影響を与える。6.10.9(2)を参照されたい。

- 調査機器

X 線回折、物理探査(IP、電磁、重力、磁力他)、分析機、ボーリング

- 調査機材

調査用車輛、運搬用車輛

なお上述したように、探査促進のためには、OMRG の調査所としての機能が果たせるよう  
に OMRG の制度改革が必要である。人材は調査の様々な面で不足しており、人材育成も本調  
査によって技術移転が行われたものの、継続的な人材育成が必要であり、且つ不足する分野は  
人材を補強する必要がある。OMRG の人材の補強と養成は、政府鉱業組織にとって探査促進

ために緊急課題である。

表 6.8.1 OMRG の人材確保と養成

区分	必要分野	方法
人材の補強	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 物理探査</li> <li>● リモートセンシング</li> <li>● 金属鉱床探査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国内(SNIM)</li> <li>● 海外研修(長期)</li> <li>● 外国からの派遣</li> </ul>
人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地質調査</li> <li>● 資源評価</li> <li>● 物理探査</li> <li>● 化学分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 専門家による指導</li> <li>● 海外研修</li> <li>● OJT</li> </ul>

### 6.8.2 調査および探査戦略

モ国での探査は金を優先的に進め、次いで銅、さらにレアメタルを中心に促進する。探査は当面外資への依存となるが、OMRG の調査結果に基づいた探査促進が望ましい。本調査の地質調査の結果、金の有望地域は Tasiast 地域および Tjirit 地域が抽出され、銅の有望地域は金を伴う Akjoujt 地域である。レアメタルとしては、クロムと共存する金属元素が挙げられ、Selibaby 地域と Amsaga 地域での探査が期待される。第4章に述べたように有望地域ごとに調査手法は異なり、また探査を実施する外国企業の判断に基づいて、最終的にはボーリング・コアにて鉱化状況を直接確認することとなり、具体的調査および探査は以下の方法を鉱床タイプ別に組み合わせていく。

- 衛星画像によるリニアメント解析
- 空中磁気探査
- 地質精査による構造解析、変質帯調査
- 地化学探査(土壌または岩石)
- トレンチ調査
- ボーリング調査

#### (1) OMRG による調査戦略

##### a. 調査方針

##### 1) 金鉱床

- 金鉱化作用に関連した BIF を含む岩石は、Reguibat 楯状地の緑泥石片岩、角閃石片岩などグリーンストーンである。
- 変質鉱物として、金鉱床付近ではセリサイト化、また浅成富化作用ではあるが、ノントロナイトやカオリナイトが生成している。

##### 2) 銅鉱床

- 銅鉱床の母岩は緑色片岩中の含磁鉄鉱・炭酸塩岩である。
- 鉱床の地表部は著しい珪化ゴッサン化を受けている。
- 銅鉱化作用は炭酸塩岩中、および緑泥石片岩と炭酸塩岩との岩相境界部で認められる。

##### 3) クロム鉱床

- 鉱床は蛇紋岩中に胚胎するポデフォーム型クロム鉱床である。

- クロム鉱石は含鉄マグネシオクロマイト、クロム鉄鉱、磁鉄鉱などからなるため、磁気探査は有効である。
- 白金族鉱物は、クロム鉱石中に白金族元素単体あるいは硫化鉱物で存在する。

#### b. 調査戦略

##### 1) 金鉱床

- 広域的地質調査によって、楕状地および周辺のグリーンストーン帯を選定する。
- グリーンストーン帯中から、PRISMによる空中磁気探査データを解析し、正の磁気異常を抽出する。
- ASTER画像比演算解析から酸化鉄帯を抽出する。またリニアメント解析から主要リニアメントとその副次的リニアメントの交会部を抽出する。
- 上記の磁気異常、酸化鉄帯およびリニアメント交会部を中心に、地表踏査を実施する。
- 鉱徴や熱水変質帯を捕捉した場合、鉱徴地や変質帯を中心に地質調査と土壤地化学探査を実施する。また POSAM を用いて粘土鉱物や変質鉱物を判定する。ルートマップから地質図を作成すると共に、地化学異常図、変質累帯を作成する。

##### 2) 銅鉱床

- 広域的地質調査によって、グリーンストーン帯を選定し、グリーンストーン帯中の空中磁気探査データを解析し、正の磁気異常を抽出する。
- ASTER画像比演算解析図から、酸化鉄帯を抽出する。
- 上記の磁気異常と酸化鉄帯を中心に地表踏査を実施する。
- 鉱徴や熱水変質帯を捕捉した場合、鉱徴地や変質帯を中心に地質調査と土壤地化学探査を実施する。また POSAM を用いて変質累帯を作成する。

##### 3) クロム鉱床

- 広域的地質調査によって、蛇紋岩などの超塩基性岩が分布する地域を選定する。
- 超塩基性岩が分布する地域の空中磁気探査データを解析し、正の磁気異常を抽出する。
- 上記の磁気異常を中心に地表踏査を実施し、クロム鉱石の分布を把握する。

## (2) 探査戦略

上記 OMRG の調査戦略が外国企業の探査への土台となり、有機的に結びつくことが望ましい。

#### a. 探査方針

- 第1段階は、金の有望地域である Tasiast 地域、Tijirit 地域で探査を進める。
- 次に第1段階から第2段階では、Akjoujt 地域の銅・金を目的に探査を実施する。
- 更に、第3段階にかけてはクロムと共存する白金族元素の有望地域である Selibaby 地域と Amsaga 地域で探査を行う。

#### b. 探査戦略

有望地域ごとの探査戦略の素案を表 6.8.2 および図 6.8.3 に示す。探査方法と規模を表 6.8.3 に示すが、地質精査、地化学探査、トレンチ調査およびボーリング調査の実施に当たっては、そ

それぞれの探査結果を踏まえて次のステージの探査規模を考慮することが望ましい。

表 6.8.2 探査戦略素案

	Tasiast (Au)	Tjirit (Au)	Akjoujt (Cu, Au)	Selibaby (Cr, PGE)	Amsaga (Cr, PGE)
リニアメント解析	—	40km x 50 km, 4 sectors	—	—	—
空中磁気探査	50km x 150km	30km x 40km	60km x 40km	30km x 40km	40km x 30km
地質精査	3km x 3km, 6 sectors	3km x 3km 5 sectors	1km x 1km, 6 sectors	1km x 1km, 10 sector	1km x 1km, 10 sector
地化学探査	3km x 3km, 6 sectors	3km x 3km, 3 sectors	1km x 1km, 6 sectors	1km x 1km, 10 sector	1km x 1km, 10 sector
トレンチ調査	300m x 5 lines 3 sectors	300m x 5 lines, 2 sectors	—	100m x 5 lines, 5 sectors	100m x 10 lines, 5 sectors
ボーリング調査	Annual 200m x 10 holes, 5 years	Annual 150m x 10 holes, 5 years	Annual 150m x 20 holes, 5 years	Annual 50m x 20 holes, 5 years	Annual 50m x 40 holes, 5 years

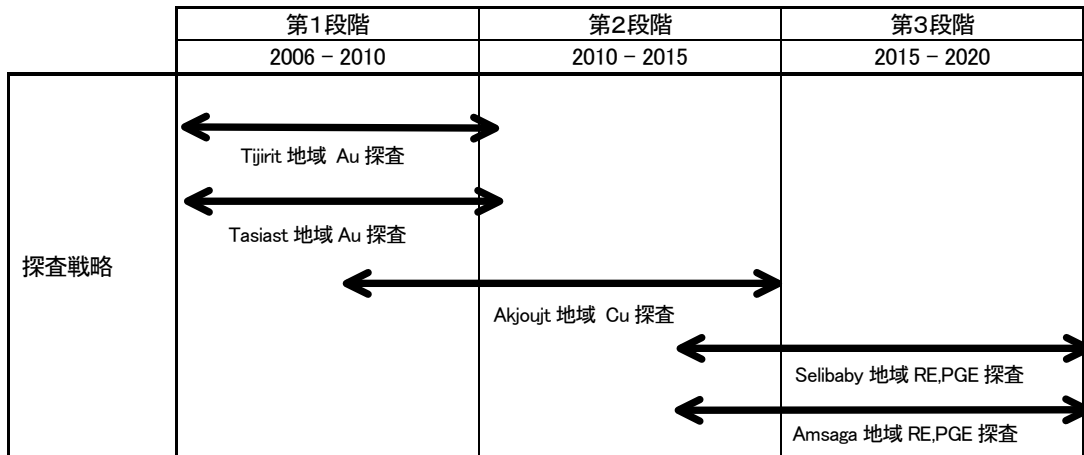


図 6.8.3 有望地域探査スケジュール案

## 6.9 アクションプログラム

本開発戦略プランは、15年3段階から構成され、

金の探査開発



ベースメタルの探査開発



レアメタルの探査開発

というモ国の実状を考慮した順序での鉱業の成長、振興である。各段階の方針に基づき、制度を含めた各種アクションプログラムを実行していかなければ、鉱業の成長と経済への貢献、貧困削減への貢献への効果は上がらず、現状の改革は困難となる。アクションプログラムの実現は、多額の資金を必要とし、国際機関、ドナー国の支援が必要であるが、モ国政府として、国家予算の鉱業分野の配分比を高め、自国資金でアクションプログラムを実行していかない限

り、探査開発促進に到らない。

- 本開発戦略プランにおいて、第1段階、第2段階に実施されるべきアクションプログラムを提言する。
- 第1段階は探査促進、第2段階は開発促進のアクションプログラムに重点を置く。
- アクションプログラムは実現性、効果、資金源、実行体制、評価方法を具体化する必要がある。
- アクションプログラムの提案、予算化、実行・運営、評価を行う委員会(仮称：開発戦略委員会)を政府鉱業組織内に設置する必要がある。

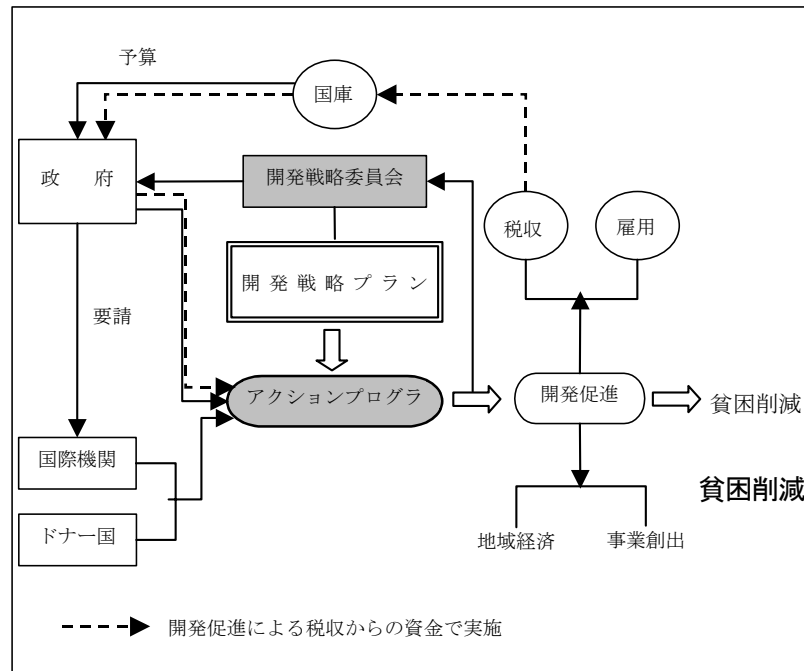


図 6.9.1 アクションプログラムの位置付け

### 6.9.1 第1段階のアクションプログラム

第1段階のアクションプログラムは、外資導入による探査が優先課題であり、方針に沿ったプログラムにより、インフラ支援制度、インフラ計画立案、外国企業へのインセンティブ、広域JV探査制度等を実行していくことである。

表 6.9.1 第1段階アクションプログラム

プログラム	内容
専門家招聘制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 資源評価、物理探査、リモートセンシング技術解析</li> <li>● 投資促進、資源経済</li> </ul>
海外研修制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教育省の留学制度を発展させ、実践向鉱業関連技術の研修(1年間の海外鉱山での探査技術、採鉱、選鉱、データ処理等)</li> </ul>
投資セミナーの開催	<ul style="list-style-type: none"> <li>● AMA(ロンドンの鉱業協会)等での投資促進セミナー</li> </ul>
OMRGの調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tjirit, Inchiri 調査促進</li> <li>● 広域調査制度の立案</li> </ul>
広域調査制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OMRGによる広域調査を定量的に継続的に行う制度</li> </ul>
季刊誌の発刊	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 第1号、2号は本調査で発刊</li> <li>● 第3号以降は OMRGによる(投資促進室設立まで)</li> </ul>

ASTER 画像の追加補完	● ASTER 画像を完備し、調査地に利用	
アーカイブ整備	● OMRG 保有データや報告書をデータベースに格納	
GIS データの蓄積	● 地質調査データなどを継続的に格納	
ウェブサイト情報の拡張	● OMRG サイトの情報更新、MMI とのリンク	
OMRG 所内 制度改革	LAN システムの構築	● OMRG 内の IT 化
	LAN システムの構築	● 情報の共有、事務処理の機能化
	調査探査機器の整備	● 物理探査、ボーリング機械他不足機器の完備
技術高等教育センターへの鉱業部門	● 測量、試錐、地質(マッピング、デジタル図)、物理探査	
英語教育部門の設置	● 英語基礎教育・専門用語教育	
資源有望地域への水資源開発	● 水理地質、地下水資源賦存図作成促進 ● 鉱業への水資源利用計画	
鉱業環境管理計画	● ベースライン調査、環境管理マスタープラン立案 ● 環境管理法の枠組確立 ● 鉱業環境情報整備	
インフラ計画立案	● 鉱業促進を主眼としてインフラ計画アウトライン立案	

なお、これらのアクションプログラムの概要は既に述べた。また具体的内容については、6.10 主要促進プログラムに示す。また、この中で特に OMRG に関係した情報整備と制度改革については、以下に、第 1 段階のアクションスケジュールを示す(図 6.9.2)。

アクション	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
鉱業資源データベース の拡張	← OMRG 資料室の整理・データ選別 →		← スキャニング・PDF 化・GIS 化 →		
ASTER 衛星画像 の追加整備	← 整備計画の策定 → ← データ検索 → ← データ購入 →		← データ購入 →	← データ購入 →	
GIS データベースへの 格納			← データ処理 → ← グラウンド・トゥールース →		
LAN システム整備・ 運用	← 所内 LAN 構築 → ← ハード整備・工事 運用 →			← MMI との LAN 接続 → ← ハード整備・工事 運用 →	
			← 所員教育 →		
			← LAN 業者との管理契約 →		
パソコンの普及	← 機材導入 → ← 所員教育 →	← 機材導入 → ← 所員教育 →		← 所員教育 →	
中・長期調査計画 立案	← 計画案策定 →	← 予算化 →			



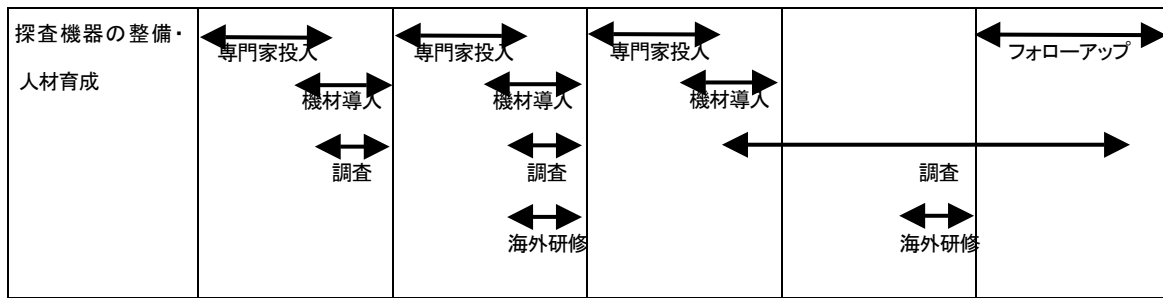


図 6.9.2 「OMRG 情報整備および制度改革」の第1段階アクションスケジュール

### 6.9.2 第2段階のアクションプログラム

第2段階のアクションプログラムは、開発促進に重点を置き、第1段階で立案される鉱業政策に基づくものである。しかし第2段階では、多額の費用を必要とし、且つ知識や技術も求められる。計画段階において、実現可能な姿とするために専門家の指導が必要となる。プログラムによっては、協力可能な国や国際機関を探さなければ実現は困難となる(例：1/10万の地質図作成など)

表 6.9.2 第2段階アクションプログラム

プログラム	支援候補先	実施機関	実現への課題
1/10万地質図作成	国際機関	OMRG	● 資金源
開発への政府保証制度	国際機関	MMI	● 制度条件
広域JV探査制度		OMRG	● 取得情報の取扱 ● OMRGの能力と拠出内容
資源評価台帳の整備	国際機関	OMRG	● 評価データ情報の整備 ● 資源評価方法
民営化(SNIM)		MMI	● 民営化の効果の評価予測
探査機材リース制度	国際機関	MMI	● 運営方法 ● リース条件
鉱業協会の設立	ドナー国の基金	商工会議所 DMG	● コーディネート組織 ● 鉱業国からの指導
鉱業審議会の設立		MMI	● メンバー ● 機能
モニタリングセンターの設立	ドナー国、国際機関	OMRG	● ドナー国の抽出
鉱業技術指導センターの設立	ドナー国、国際機関	MMI	● 技術移転の場とする
国内企業開発支援制度	ドナー国、国際機関	MMI	● 支援の内容 ● 2ステップローンの検討
OMRGの制度改革	国際機関	OMRG	● 組織再編 ● 修理部門の民営化
鉱物資源専用港計画立案	国際機関	MMI、運輸設備省	● 場所、規模 ● 資金源

## 6.10 主要促進プログラム

### 6.10.1 探査開発の促進

#### (1) OMRGによる金の調査促進

##### 1) 目的

- 金探査誘致のため、OMRGによる調査を促進させデータを蓄積していくこと。
- 調査技術とシステムを確立させ、自力での調査を可能にしていくこと。

## 2) 現状

- 調査機器・機材、調査技術者が不足している。
- JICA 調査により調査技術の移転が行われたが、まだ十分とは言えない。
- 調査データの整理・格納方法、データベースの使用方法が同様に移転された。
- EU Sismin や西国国際協力事業団などの協力、資金での調査が実施されているが、自己資金、自力での調査の実施には十分とはいえない。

## 3) 調査促進の概要

### a. 促進期間 5年間

### b. 調査促進項目

- ルートマップ(1/1000)と地質図(1/100,000)作成。
- 変質鉱物分帯図作成(POSAM の利用)
- 物理探査
- 地化学探査
- 金の分析と鉱物観察
- データのコンパイルと解析およびデータベースの格納
- ASTER 画像解析

### c. 調査対象地域範囲(巻末資料 I の 1.10 世銀の要請書参照)

- 50km×100km 2 地域(Tasiast、Tijirit)および 100km×100km 1 地域(Akjoujt)での調査
- 2 箇所/1 年×5 年間=10 箇所 2 ヶ月/1 箇所
- 10km×10km/1 箇所 調査ルート総延長 50km/1 箇所

### d. 費用

- 現地調査 5,000 米ドル/1 箇所×2 箇所=10,000 米ドル/年(調査費計、出張手当込み)
- 常費予算(国庫負担)またはドナー国などの負担
- 室内解析(分析費含む)

なお本調査には、トレンチとコアボーリングは含まれていない。本格的調査のためには、調査機材としてボーリング機器が不可欠である。対象として 3 地域の本格的調査には、2,500 万ドル(3~5 年間)程度が必要である(巻末資料 I の 1.10 を参照)。

## 4) 課題

### ● 機材設備の調査方法

現在 OMRG において、物理探査機材、調査用輸送機(ランクル等)、分析機、等不足しており、ドナー国・機関からの供与が不可欠である。

### ● 人材育成

本 JICA 調査によって地質調査方法、マッピング、変質鉱物分帯、衛星画像解析、データの GIS データベースへの格納等の技術移転が実施された。しかし、まだ自力での調査は十分とは言えない。引き続き国際機関、ドナー国からの専門家派遣によ

る技術移転が必要である。また技術者が数人しかいないため、Nouakchott 大学地質学科卒などの人材を獲得し育成していく必要がある。

- 調査費の予算化

本調査を実施していくために、分析費、コンパイル・解析費を含めて 20,000 ドル/年が必要である。現在 OMRG の予算に加えて本調査促進への予算確保が不可欠である。

## (2) 広域調査制度

### 1) 目的

- 広域調査を制度化することにより役割・機能を明確にさせ、効果的調査を可能にしていくこと。
- OMRG による調査を組織的に実施し、探査促進に結びつけていくこと。

### 2) 現状

- OMRG は金属、非金属の調査を実施しているものの人材・機材不足、予算不足等で十分な調査体制となっていない。
- EU等の支援でこれまで調査・探査を実施してきているものの計画・予算等外部に依存せざるを得ない状況にある。
- 調査データがスポット的に存在するが、組織的・系統的なデータ取得はなされておらず、探査促進・外資導入に結びついていない。
- OMRG の 10 ヶ年計画は立案されているが、計画の具体的展開がなされておらず、実現体制は不十分である。

### 3) 概要

#### a. 役割

- OMRG は調査から探査への一般的進め方の中で、調査を行う。
- 調査は次の段階の探査に進めて行くためのデータを獲得し、整備することである。
- 探査を実施する第 3 者にそれらの情報等を提供することである。

#### b. 調査ターゲット

- 開発戦略計画 3 段階踏を踏まえたターゲット金属を対象としていく。即ち、第 1 段階は金、第 2 段階は銅、第 3 段階はレアメタルとする。
- 本開発戦略計画調査で選定された地域を優先とする。

#### c. 調査内容

表 6.10.1 調査内容

	踏 査	広域調査
対象	未踏査地域	踏査地域

方法	野外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地質調査(ルートマップ)</li> <li>・地化探(サンプリングはスポット)</li> <li>・岩石・鉱石調査(サンプリング)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地質調査(1:10,000、1:50,000)</li> <li>・調査範囲:1 地域当り 50km×50km</li> <li>・地化探</li> <li>・露頭調査(サンプリング)</li> <li>・物理探査(概査)</li> <li>・構造ボーリング</li> </ul>
	室内	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リモートセンシング解析</li> <li>・グランドトランス</li> <li>・地質・地化探データの解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リモートセンシング解析(定量的)</li> <li>・グランドトランスでの検証</li> <li>・地質構造解析</li> <li>・地質・地化探解析</li> </ul>
成果物		<ul style="list-style-type: none"> <li>・地質ルートマップ</li> <li>・有望地域選定</li> <li>・鉱床露頭図</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地質図</li> <li>・鉱床賦存ポテンシャル地区地質図</li> <li>・鉱床露頭図</li> <li>・アノマリー図</li> <li>・地質鉱床図</li> <li>・鉱床モデル</li> <li>・鉱化作用解析</li> </ul>
期間	6ヶ月		2年/1地域

d. 費用

- 全額モ国政府予算(但し、一部国際機関・ドナー国の支援必要)
- 踏査 2万ドル/地域 広域 15万ドル/地域

e. 鉱区の取扱

- 踏査は広域調査地域選定のためであり、鉱区設定不用
- 広域調査は調査期間の鉱区(調査権)設定とし、特別鉱区とする。特別鉱区は民間による探査権取得まで維持可能。
- 広域調査において、民間による鉱区が設定されている場合は、重複地域をJV広域調査制度対象とする。

f. 成果物(データ含)の提供

- 成果物の一部は、提供及びウェブサイトで公開。
- 詳細データは、守秘契約に基づき探査権取得申請者に提示。

g. 探査権取得者の義務

- OMRGの広域調査制度により調査された地域のOMRGより提示されたデータは、探査終了時にOMRGに返却されなければならない

h. スケジュール 2006年準備・開始

4) 課題

- 政府予算化

広域調査制度として予算化が必要である。国家財政は不足しており厳しい状況にあるので、国家財政の配分に対する探査促進のための本制度の重要性について政府幹部が十分認識する必要がある。10万ドル/年程度の予算化は必要である。

- 技術の獲得

本制度をOMRGが実施していくためには、調査技術、調査能力を獲得していかなければならない。当面ドナー国、国際機関への要請により、専門家の指導を受けることが不可欠である。

- 成果物・データの英語化  
探査を誘致していくため、成果物・データの英語化が必要となる。英語教育制度ともリンクさせる必要がある。
- 機器・機材不足  
OMRG の機器・機材は不足しており、本制度を実施するため機器・機材の導入が不可欠である。現状での導入困難であるが、ドナー国、国際機関への要請をしながら、実施可能な範囲でスタートさせ、段階的に内容を充実させる。機器の費用については 6.10.9(2)を参照されたい。
- 情報・データの取扱い  
情報・データは探査促進の材料であり、探査への投資を実行し得る企業への提示が重要である。守秘契約の内容を検討し情報・データの取扱いを具体化する必要がある。

### (3) 鉱床モデルの構築

#### 1) 目的

- 継続的外資導入により、探査開発促進させていくため、探査への投資の契機となる材料としていくこと。
- OMRG の技術者の知識・技術の向上を図っていくこと。

#### 2) 現状

- JICA 調査団が補足的現地地質調査実施地域の数ヶ所の鉱床モデルを構築している。
- 鉱床モデルの構築、関連知識への技術移転が OMRG 技術者にセミナー、ワークショップ、個別指導で実施された。
- OMRG の技術者の知識、技術は鉱床モデルの自力構築には不十分である。

#### 3) 鉱床モデル構築の実施内容

a. 期間 5年間 「OMRG による金調査促進」策の実施と共に進める。

#### b. 実施項目

- 鉱化範囲の特定
- 鉱化作用の特徴の具体化(時代、変質、層準・場、構造、鉱物)
- 地質断面図の作成
- 化学分析、鉱物研究
- 露頭地質現象のスケッチ、岩石標本のスケッチ集約
- JICA 調査団の鉱床モデルを検証・改善

#### c. 対象地域

- Tassiast、Tijitirt および Akjoujt の 10 箇所の中から 3 箇所を選択(他は比較検討用)
- 1 箇所/1～1.5 年

#### d. 予算

- 労務費は常費予算(国庫負担)
- 化学分析、鉱物研究、10,000 ドル/年 1年×3箇所=30,000 ドルは、常費予算またはドナー国等の支援

#### 4) 課題

- 人材  
 鉱床モデル構築は、調査データのコンパイル、新知識の獲得、地質鉱床情報の収集などが必要であるが、OMRG の技術者の知識はまだ十分とは言えない。日本での本調査にかかわる JICA 研修、モロッコ地質調査所による指導などが行われているが、今後とも海外での研修に参加させていくこと、ドナー国などから専門家を招聘していくことが、不可欠である。
- 予算および機器  
 本モデル構築の予算は、MMI の理解が得られれば、MMI 内の予算で可能である。また機器は、化学分析機以外が一応モデル構築を行っていく上で必要な顕微鏡や POSAM は本調査により供与されている。まず、保有機器でデータの獲得、データの解析など行えるようにしていくことが必要である。
- 鉱業国や隣接国との知識交流  
 OMRG は外国とのネットワーク、特に外国の地質調査所などとの知識交流による調査地域の鉱床に関する新しい考え方を得る可能性がある。これらをモデル構築への参考としていく必要がある。日本の産総研の研究者が本調査に参加しており、また JOGMEC との交流を OMRG はすでに実施している。このような交流を持続させてネットワークを広げていくことがモーリタニアの鉱床モデル構築に有益となる。上記の調整に当っては、国家としての優先課題を明確にし、且つ具体的となっている必要がある。
- 「モーリタニアマイニング」の利用  
 本調査でモーリタニアマイニングを 2 号までの季刊誌を発刊予定であり、これについては、OMRG は、予算を獲得して継続させていく方針である。3 号より、調査結果に基づくモデル構築について、季刊誌に提示していくことが、上記の知識交流や人材育成にも結びつく。

#### (4) 資源評価台帳の整備

##### 1) 目的

- モーリタニア内に賦存する各金属の資源量を把握すること。及び投資促進に結びつけていくこと。
- 資源量評価台帳を OMRG の調査の指標及びターゲットへの材料にすると共に国家財産としての資源量の精度を高めるための土台とすること。

##### 2) 現状

- 各金属の資源量は一部を除き把握されておらず、探査促進への指標となっていない。
- 資源量、埋蔵量を算出方法、評価方法に関して OMRG 等の鉱業関連組織においては、十分な理解となっていない。
- 資源を評価する重要な資源量の台帳がないため、国家財産としての資源の計画的利用に至っていない。

### 3) 内容

#### a. 実施時期 第1段階

b. 実施者 OMRG 但し DMG、SIGM、鉱区台帳登録室の協力が必要である。

#### c. 方法

- 台帳を作成していくための資源量評価の基準作成  
例えば埋蔵鉱量・予想鉱量及び賦存可能鉱量の3種類を設定し、総ての合計を資源量とする。
- 計算方法のルール定める。ルールは国際的なルールを原則とする。
- 既に調査、探査された地域、及び鉱床に対して上記ルールに基づく埋蔵鉱量、予想鉱量の計算を行う。計算結果は、鉱量・品位、金属量で表示する。
- 鉱化示徴、地質条件等を考慮して賦存可能鉱量を算出する。

#### d. 費用

OMRG の予算に含める。但し、労務費以外の費用は原則発生しない。

#### e. 技術指導

基準作り、計上に当ってドナー国等からの専門家による指導が必要(ドナー国への要請状の出状)。

### 4) 課題

- 資源評価の基準づくり  
資源評価のための基準次第で、資源量が増減するため、計算方法について具体的基準を定めていく必要がある。OMRG が実施した調査及び既知鉱床に対しての評価のための基準・方法を持つ必要がある。鉱床タイプ毎に適切な計算基準・方法があるため、鉱床タイプ毎の国際標準を基本とする必要がある。当然民間が探査し鉱量を計上した鉱床に対しては、民間が報告した鉱量を台帳に記載することになる。但し、OMRG の業務として、計算・基準方法の把握はする必要がある。
- 賦存可能鉱量の計上  
モ国全土には、大きな金属資源の賦存可能性が期待されるが、基準を定め算出方法を明確にし、地域・地区単位での資源量を計上する必要がある。これらの鉱量は外国企業の調査・探査の目標ともなる。基準や方法は、外国の例とか国連の標準等を参考とする。賦存可能鉱量の精度を高めることが探査開発促進となる。
- 政策、制度立案への利用  
現在、探査・開発を促進させていくための戦略計画が本調査で立案されている。本

調査結果を踏まえ、政策、制度立案に資源量評価台帳を利用することが必要である。各段階の探査対象を示す方針の具体化に台帳を利用すると共に、対象となる地域・地区の資源量の精度化のために探査制度等を設置することも利用の1つとなる。

- 外資導入

外国企業が探査を実施する場合、根拠のある資源量、地質条件から見た可能性鉱量は重要なターゲットとなり、且つ探査実施の有力な判断材料ともなる。外資導入に当りデータ、情報の整備の1つとして資源量評価台帳は重要であり、外資導入の視点で内容を吟味する必要がある。

## (5) 構造ボーリングの実施

### 1) 目的

- 地下資源情報を取得し、地質構造の構築のための材料とすること。
- 資源探査や水資源開発のための基本情報とすること。

### 2) 現状

- 一部の探査地域(Zouerate、Tasiast、Akjoujt)および水井戸以外には地質構造情報が殆どない。
- PRISM による 1/50 万および 1/20 万の地質図が作成されているが、地質構造の精度を高める地下情報に乏しい。
- モ国の地質構造発達史および鉱化作用を検討するための有力な材料が不足している。
- 各地域の 3D 地質図を描くための材料がない。

### 3) 内容

- a. 実施時期： 第3段階の5年間
- b. 対象地域： モ国の地質を構成する4地質単元(国全体の構造を把握するため)
- c. 量・規模： 500m/本(垂直、コア掘)  
 $10 \text{ 本/地質単元} \times 4 \text{ 単元} = 40 \text{ 本} \rightarrow 40 \times 500\text{m} = 20,000\text{m}$   
 $20,000\text{m} \div 5 \text{ 年} = 4,000\text{m/年}(8 \text{ 本分})$
- d. 実施機関： OMRG 2班
- e. 調査内容：
  - 地質・岩石
  - 化学分析(微量分析、全岩分析)whole rock analysis
  - 顕微鏡観察
  - 地下水賦存
- f. 費用： ボーリング作業=300万ドル/5年間 ボーリング機材=100万ドル/台  
室内研究=20万ドル/5年間(コアの保管場所設置費を含む)

### 4) 課題

- ボーリング計画の立案



第2段階後半での計画立案となる。計画時にはデータベースに格納されたデータの総合解析(リモセン、地質構造、地史、鉱化作用、水資源ポテンシャル)に基づいた立案が求められる。40本の位置選定は、各地質単元の課題解明に繋がる視点が不可欠である。単元計画段階では、ASTER 画像が完備し、解析できる体制にあることが望ましい。

- 人材調達  
年間4,000mのボーリングを実施するには、2班の編成が必要となる。現状のOMRG人員体制では、5年間2班を専従させることは不可能であり、人員調達や請負などの検討および人員育成をする必要がある。また、取得したデータのデータベースへの格納や解析体制も必要となる。
- 費用  
現状の政府予算では、実施は困難である。第1および2段階での開発鉱山が増加し、税収が増え、且つ石油生産による経済成長があれば、国庫負担での実現が可能となる。国庫で出来るだけ実現することを前提に、不足する技術、費用は国際機関に要請することを検討する。

## 6.10.2 外資導入の促進

### (1) 季刊誌の発刊

#### 1) 目的

モ国の資源及び鉱業活動の紹介(投資促進のためのアピール)

#### 2) 現状

- モ国の鉱業状況紹介のため以下の内容で発刊が予定されている。
- モ国の鉱業に係る投資環境、投資ポテンシャル、鉱業事情、探査開発動向は、殆ど世界では知られていない。
- 外国企業や外国の鉱業機関との情報交換は、いま始まったばかりである。

表 6.10.2 季刊誌第1号と第2号の目次

第1号		第2号
1. 大臣挨拶と鉱業政策	} 政府機関の紹介	1. モ国の金鉱床
2. OMRG の活動		2. Tasiast の開発
3. DMG の機能と役割		3. 情報の利用(GIS データベース)
4. モ国の鉱物資源		4. ウェブサイトの紹介
5. 開発戦略		5. モ国の環境
6. PRISM の実施内容と今後の計画		6. 投資促進室
7. モ国の探査開発状況		7. インフラの現状と計画

#### 3) 概要

- a. 雑誌名： モーリタニアマイニング

- b. 出版： 3回/年(1回/4ヶ月)
- c. 発行： MMI、DMG/OMRG
  - 投資促進室ができれば、投資促進室の定期刊行物とする。
- d. 発行部数： 1,000部
- e. 配布先：
  - 世界の鉱業・探査企業、鉱業協会、地質調査所、セミナー(PDAC、南ア鉱業会議)
- f. 形態： A4
- g. ボリューム： 12頁
- h. 言語： 英語/仏語
- i. 内容：
  - モ国の鉱物資源の紹介
  - モ国の鉱業活動(探査、開発、生産状況)
  - 政府機関の活動
  - 鉱区取得、法律改正等情報
  - 鉱業及び関連ニュース・トピックス

#### 4) 課題

- 定期的発刊  
OMRG は、これまで情報の発信に係る業務を殆ど実施していない。季刊誌として、定期的に発刊することが外国企業へのアピールと結びつく。PMRG/DMG により、編集者を決めて実施し、それを維持する必要がある。
- 予算  
OMRG の常費予算での発刊は充分可能である。経済発展省の協力を得るから、自力で実施することが実力向上になる。
- 英語翻訳  
現状の問題の一つは英語での記事作成である。しかし、量的に少なく、一部外注でも英仏での発刊が必要である。
- 掲載内容  
外国企業は鉱業の動向だけでなく、投資に関する経済、金融、法律についても最新状況を求めている。また、関係省庁など政府機関の活動についても同様である。様々なテーマを取り上げて最新情報を発信することが重要である。取り敢えず、第3号は次の内容が考えられる。

表 6.10.3 季刊誌第3号の目次案

<b>第3号</b>	
1. 鉄鉱業の現状	6. 鉱床モデル
2. SNIM の紹介	7. モ国の国立公園-Banc d'Arguin
3. 非金属資源	
4. 鉱業法のポイントと鉱業権の取得手続き	
5. 外国企業との円卓会議開	

## (2) 投資促進室

### 1) 目的

- 探査開発促進のための外資誘致を効果的に図ること。そのための one-stop-shop となること。
- 国内企業を育成し、投資促進を実現すること。

### 2) 現状

- PRISM により投資環境の整備が行われている。
- 本調査により外資導入のための情報の整備が図れる。
- 投資を希望する外国企業は OMRG、DMG など鉱業関係機関を訪問しないと必要情報が入手できない。また、情報は整備途上にある。
- PRISM の計画に投資促進室設置が含まれているが、未だ実現への具体化がなされていない。
- 本調査において、PRISM と共同での投資促進室/庁(IPO/IPA)(巻末資料 I の 1.1 参照)の設計を行った。

### 3) 概要

#### a. 人材

- 鉱業分野に精通し、英語に堪能な人(1名)
- 鉱業の専門家(1名)
- サポート(2名：内1名は英語能力保持者を1名養成)

#### b. 人材育成方法

- 海外研修 2ヶ月 英国：鉱業関係雑誌社、鉱業関係コンサルタント会社  
英国ほか：鉱山、探鉱会社、政府機関、LME  
1ヶ月 鉱業国：資源情報センター、鉱業協会、民間会社他
- 鉱業の専門家 3ヶ月 北・南米：金、銅等の鉱山視察  
カナダ：探鉱会社
- サポート員 3ヶ月 英語研修、ビジネススキル

#### c. 投資促進室設立時スケジュール

- 2006年6月：促進室詳細デザイン  
6～12月：設立準備  
10～12月：人材研修
- 2007年1月：試験スタート  
8月：本スタート

#### d. 試験期間の業務内容と研修内容

- 業務内容
  - 鉱業関係の情報収集と整理(主としてインターネットや本)

- モ国鉱業活動情報の現状の整理
  - モーリタニアマイニングの発刊
  - 鉱業機関・企業とのコミュニケーション(MMI/DMG、OMRG)
  - 投資セミナーの開催(1回)
  - ウェブサイトの構築
  - 研修内容
    - 鉱業専門家の招聘による研修(専門家による3ヶ月間の指導)
      - 上記業務内容による指導(情報収集、雑誌の発刊、鉱業構造、鉱業法、鉱業政策)
      - 世界の鉱業事情、マーケティング、メタル価格トレンド等の講義
    - 英語教育(継続)
    - OJTを通じた研修
- e. 投資促進室設立後スケジュール
- 第1フェーズ 2007年1月～2009年7月(約2年間)
    - 設立時の4人体制。
    - 投資促進業務を軌道に乗せる。
    - 投資促進の組織・機能を確立する。
  - 第2フェーズ 2009年8月～2010年7月(約1年間)
    - 組織化する(外貨投資促進部、情報解析部、国内投資促進部)。
    - 解析業務、政策の助言。
    - 10人体制とする。
  - 第3フェーズ 2010年8月～
    - 投資促進室と経済発展省の統合。
    - 投資促進庁とする。
    - 国内投資の推進
- f. 第1および第2フェーズにおける業務内容
- 鉱業情報の整理と関係機関への配付
  - モーリタニアマイニングの継続出版
  - 投資セミナーの定期的開催
  - 鉱業機関からの情報収集、整理
  - ウェブサイトの更新
  - メタル価格、需要と供給、探査開発等の情報分析・解析
  - 環境保全情報の収集、整理及び関係機関への配付
  - 国内投資家への鉱業情報提供のためのセミナー
  - 外国投資企業と政府機関とのラウンドテーブル会議の開催
  - 人材育成

- 国際投資セミナーへの参加と外国企業への投資誘致
- 鉱業政策、制度立案へのリコメンデーション

#### 4) 課題

- PRISM による強化

PRISM は、これまで鉱業台帳管理室、地質情報部(SIGM)などを設立してきたが、設立後の維持費(人件費含む)が増大している。投資促進室の設置も PRISM で検討されているが、設立後には MMI 自身が運営していく検討が必要である。

- 人材育成

投資促進室のコアとなる人材は鉱業全般の知識と英語力が要求される。人材は限られており、且つ該当する人材も外国人専門家の指導を受ける必要がある。更に、人材を育成する必要もあり、時間が掛かる。プログラムを作成し、組織的に人材育成されなければ、投資促進室の機能が発揮されない。

- 経済発展省投資局との関係

モ国において、投資促進は国家の優先課題であり、貧困削減にも深く関係する。鉱業分野の投資促進室が軌道に乗った段階で、全セクターをカバーする組織への拡大が将来の課題である。なお、設立案と巻末の IPO/IPA の内容の相違に関しては、双方を検討の上、実行案を作成する必要がある。

### (3) 投資セミナーの開催

#### 1) 目的

- 投資セミナーを開催し、資源の魅力、鉱業能力構築の実施等をアピールし、モ国への探査開発促進に結びつけていくこと。
- 投資セミナーの開催によって英語圏とのコミュニケーションを拡大させていくこと。

#### 2) 現状

- 投資セミナーは実施されていない。
- 投資セミナー開催のための投資家への資料が、これまで組織的に準備されなかった。
- 現在 PRISM、本開発戦略調査により投資家への提供資料が可能となってきている。既にカナダ PDAC、南ア鉱業会議等へモ国政府は参加し投資家とのコンタクトを開始している。

#### 3) 概要

a. 期間 5年(第1段階)

b. 主催 投資促進室(事務局兼)、MMI(DMG、OMRG)、経済発展省、外務省

c. セミナー開催国

London	2回(AMA セミナーが適当)
東京	1回(JIBIC、JETRO、UNIDO 等の協力が必要)
Toronto	1回

d. 内容

表 6.10.4 投資セミナーの内容

	London、Toronto、東京	Nouakchott
対 象	ジュニア企業、銀行、商社、鉱業企業、 政府系組織	南ア、モロッコ等アフリカ系鉱業企業、国内企業
期 間	1～2日間	1日
内 容	(1) プレゼンテーション ・ モ国資源と鉱床モデル ・ 最近の鉱業活動 ・ 投資手続方法 (2) 個別面談 ・ 数社から10社程度 ・ 政府系組織 ・ 鉱業協会	(1) プレゼンテーション ・ モ国資源と鉱床モデル ・ 最近の成功例 ・ 投資手続方法 (2) 個別面談 ・ 国内企業への指導 ・ 国内金融企業へのサポート要請 ・ アフリカ企業数社～10社程度
費用項目	会議費、アレンジメント費、旅費(モ国側開催者、出席者)	会議費

e. 費用

- 外国での開催の場合、1～2万ドル/1回(モ国側開催者・出席者の費用を除く)
- 国際機関・ドナー国の支援要請。PRISM プロジェクト期間中は、PRISM・モ国政府主催が望ましい。

4) 課題

- 投資促進室  
セミナーの開催は投資促進室が窓口となりアレンジしていくことが望ましい。投資促進室ができるだけ早期に設立されること、セミナー開催のノウハウを身に付けていくことが重要となる。
- 開催費の負担及びサポート  
投資セミナーの開催への費用は、モ国側開催者・出席者の費用が大となる。PRISM、政府の負担で実施可能かどうか、及び共催等で費用負担可能な国際機関等のスポンサー発掘が必要となる。
- 人材育成  
セミナーの開催を通し、OJTで人材を育成していくことが必要である。投資促進室へ配置される人材が望ましい。
- 資料準備  
本開発戦略調査により、本、CD、パンフレット等準備がなされるが、引き続き各セミナーに応じた資料の作成が必要となる。  
なお、投資セミナーはEUからの協力が得られる可能性もある。但し、EUの援助を受ける場合、準備に1年を要する。

(4) 広域JV 探査制度

1) 目的

- OMRG と外国企業との探査への JV を行い、探査の促進を図ること。
- OMRG による広域調査制度による成果を発展させていくこと及び外国企業から技術の獲得を図ること。

## 2) 現状

- EU 等の支援で調査が実施されてきているが、外国企業と JV での本格的探査の経験は少ない。
- 外国企業を誘致して探査を促進していただけるだけの調査データは整備途上である。
- OMRG は調査を実施していく役割をもつものの十分な技術を持つに至っていない。

## 3) 概要

### a. 制度設立時期 第 2 段階(第 1 段階の広域調査制度が実現された後)

### b. 役割とシェア

- 広域調査制度に基づきまたは制度以前に OMRG が調査を実施した地域に対して、外国企業のパートナーとなって探査を行っていく。
- OMRG は外国企業と JV を形成し、シェア分の探査権を保有する。
- OMRG は技術者、保有機材、広域調査制度での調査データを提供し、円滑な探査の実施を行う(現物出資)。
- シェアは JV 設立時には原則 50 : 50 とする。

### c. 外国企業の役割

- 探査費用を金額負担し、探査を実施していく。
- 共同での探査作業を通して OMRG への技術移転を行う。
- OMRG の現物出資を評価した上で外国企業のシェアが決定され、外国企業の探査出資額が定められる。定められた探査費を超えた場合、増加分に見合うシェアが与えられる(OMRG のシェアが減少)。

### d. JV 契約・運営

- OMRG と外国企業は JV 契約を締結し、探査期間、役割、権益シェア等を明確にする。
- JV の運営に当っては運営委員会を設置する。

### e. 探査後の権益取扱

- OMRG は保有する権益を有償で JV のパートナーであった外国企業に譲渡する。
- 外国企業は OMRG の権益取得後、期間限定で第 3 者と JV を設立するか、第 3 者に権益を譲渡する。
- 一定期間内に権益保有企業が更なる探査に進まなかった場合は権益と OMRG から提供されたデータ及び広域 JV 探査制度で獲得したデータは、OMRG に返却しなければならない。但し、OMRG の了承に基づき期間を限定すれば、外国企業は獲得したデータの第 3 者への譲渡は可能とすることも考える必要がある。また、OMRG が JV 探査制度で獲得したデータに関して、その制度が導入されて探査が実

施された地域への新たな探査権又は開発権を獲得した企業からのデータに見合う金額を参入費として入手した場合、その金額に対して探査権を保有していた企業のシェア分に応じた費用を返却する等の検討も必要である(図 8.5.1 参照)。

#### 4) 課題

- OMRG のシェアの設定に対する評価方法  
OMRG の拠出可能な現物出資は、調査データ、機材・機器、人材、OMRG 事務所設備である。これらの現物の経済的評価は基準がないため、外国企業に理解できる一定の基準を作る必要がある。
- OMRG への技術移転への評価方法  
例えば、50 : 50 の出資比率において外国企業の出資額の中に OMRG への技術移転の評価額を含める必要がある。従って、外国企業出資額 = ハードカレンシーの出資額 - 技術移転評価額
- 鉱業法との整合性  
本制度の具体的な検討に当たっては、鉱業法に本制度を付記し、鉱業法と整合性を持つ必要がある。
- 獲得したデータの取扱い  
本制度にて獲得したデータの取扱は、次のステップの探査に進まなかった場合、或いは開発に進まなかった場合、次に参入する外国企業の投資への意欲を減少させないよう、具体的な対策を検討し制度に含めておく必要がある。

### (5) 坑内掘鉱山開発への外資誘致策

#### 1) 目的

- 坑内掘対象鉱床の開発に関する外資誘致のための具体策を策定すること。
- 坑内掘の技術導入方法を検討すること。

#### 2) 現状

- 現在、外資は露天掘対象の鉱床をターゲットにしている。
- 地表で確認した鉱石の地下浅部への連続性確認ためのボーリングが実施されている。
- 地下深部で鉱床賦存が確認されても、モ国では坑内掘の技術は全く無いため、開発対象にはならない。

#### 3) 概要

a. 時期： 第 2 段階

b. 誘致策立案

- 外資が坑内掘も対象とするような誘致方法を具体化する。
  - 税制度の優遇策(インフラ支援、減価償却他)
  - OMRG による探査支援
- 坑内掘の技術導入



- モロッコ等のアフリカ諸国と共同開発
- モデル鉱山の設置による技術指導
- 鉱業先進国からの専門家の招聘、指導
- 海外研修による技術習得
- 人材育成
  - アフリカ諸国での現場実習
  - 鉱業国での研修
- c. 担当機関： OMRG、DMG
- d. 方法：
 

鉱業国から坑内掘の専門家を招聘し、探査、開発、生産段階での知識や技術指導を得た上で、OMRG や DMG による誘致策を具体化する。
- e. 費用：
 

国庫予算内で賄う。但し、専門家招聘は必要であるので、ドナー国に要請すべきである。

#### 4) 課題

- 坑内掘対象鉱床の確認
 

現状では、坑内掘対象鉱床確認に繋がる探査作業は促進されていない。第1段階における金の探査活動を通して坑内掘対象鉱床を具体化することが必要である。OMRG は、外資の探査結果から坑内掘対象鉱床を判別できるように知識や技術を習得することが必要である。
- 特別税制、優遇策
 

現在の鉱業法において、投資家への税の優遇を規定している。これに加え、坑内掘への探査、開発に対する特別税制や優遇策を具体化するには、外資との円卓会議や鉱業国からの情報を入手する必要がある。
- モデル鉱山
 

坑内での探鉱段階からモデル鉱山として現場を設置し、その現場にて、探査、エンジニアリング、開発工事などを実施することが、技術導入、外資誘致、人材育成に効果があり、技術普及に最適の方法である。本促進策に挙げた鉱業技術センターの実習の場ともなりうる。費用はかかるが、最初は探査坑道の開削から始めて、順次坑内展開することが望まれる。

### 6.10.3 人材育成

#### (1) 高等技術教育センターに鉱業部門を設置

##### 1) 目的

- 鉱業部門の高等技術者を育成すること。
- 育成された高等技術者を鉱山企業、政府機関に就職させ、鉱業を促進すること。

##### 2) 現状

- 1982年に設立された技術高等教育センターは教育省に属し、現在主としてモ国の国費で運営されている。
- 土木電気、土木機械、メンテナンス、建設、自動車等の分野の技術者を育成し、SNIM、政府機関、民間企業に中堅技術者(上級技能者)として供給している。
- 鉱業部門の技術者は少なく、今後鉱業の成長と共に人材育成が不可欠となる。

### 3) 鉱業部門の概要

- 教育期間 2年
- 専門分野 鉱山地質、採鉱・試錐、選鉱・分析
- 育成人員 第1段階(5年間、2006～2010年) 50名(各分野10人)
- 教育内容

表 6.10.5 鉱業科のカリキュラム内容

	鉱山地質	採 鉱・試錐	選 鉱・分 析
主要科目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・資源地質</li> <li>・探査方法・機器</li> <li>・地質図学・マッピング</li> <li>・測量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・採鉱・試錐方法</li> <li>・探掘計画・管理</li> <li>・採鉱・試錐機械・システム</li> <li>・測量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・選鉱理論</li> <li>・分析基礎</li> <li>・選鉱機械</li> <li>・生産管理</li> </ul>
教育器材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測量機器</li> <li>・探査機器</li> <li>・コンピューター</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・削岩機</li> <li>・試錐機と関連機械</li> <li>・測量機器</li> <li>・コンピューター</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小型選鉱設備</li> <li>・分析機(原子吸光等)</li> <li>・コンピューター</li> </ul>

- 教師 SNIM、民間企業(モ国在中 外国人技術者)、OMRG 外国人技術者(ドナー国、国際機関からの派遣等)
- 費用 100～200万ドル(運営費は別)
- 設立 2006年中

### 4) 課題

- 教材・設備の費用の調達方法  
ドナー国、国際機関、SNIMからの供与が考えられる。
- 教育場所  
センターでの基礎教育、SNIMの鉱山等での実践教育が望ましい。センターは教育省に所属しており、本促進策の実現にあたり教育省、経済発展省、MMIなどが局長レベルでの話し合い調整が必要となる。
- 教師の不足と育成  
現在は鉱業分野の技術者が不足しているため、教師の人材も不足している。当面はSNIM等実践経験を持つ技術者及び外国人技術者等が教師となる必要がある。
- 運営費の予算化  
教育省による予算化、或いは支援機関からの供与が必要となる。(教師の報酬、教材のメンテナンス・補充)
- 段階的科目の設置  
当面は探査関係技術者の育成を目指し、鉱山地質、試錐を優先させる。次いで採鉱、選鉱・分析と段階的に設置させる。

- 石油技術者の育成  
石油分野も同様な問題を抱えている。石油分野との検討が必要である。

## (2) 英語教育制度

### 1) 目的

- 英語圏の鉱山分野の情報収集を可能にする。
- 英語圏投資家とのコミュニケーションを可能にする。

### 2) 現状

- 世界の鉱業英語が大部分であるが、モ国の現状は英語を使用できる人がいないため、情報不足になっている。
- 英語教育は 2001 年から中学 1 年より必須履修科目となっているが、現在鉱業分野に従事している技術者は、英語教育を受けていない。
- 投資家とのコミュニケーションは仏語となっており、英語圏企業にとっては通訳を必要としており、探査・開発に支障がある。
- 米国大使館のアメリカセンターで政府鉱業機関のスタッフが英語教育を一部受けた実績があるものの、費用の負担で持続せず。

### 3) 英語教育の概要

- 教育期間 2年(1年/期×2年)とし、実施結果を踏まえ持続させる。
- 教育項目 基礎英語、専門分野英語、英会話、ビジネス英語
- 教育対象者 政府鉱業機関スタッフ(OMRG、DMG、SIGM 他)  
国内鉱業企業 15人/年
- 教育内容

表 6.10.6 英語教育内容

	初級クラス	中級クラス
1期	基礎英語	ビジネス英語、鉱業関連英語 中級英語
2期	基礎英語、鉱業関連英語	鉱業関連英語

- 教師 英語教育経験者、鉱業関連分野専門家(地質、鉱床、探査技術、採鉱、選鉱、資源)でモ国人またはモ国在住者の英語堪能者。ビジネス英語は米国大使館エコノミスト等が適当。
- 費用 2.5 万ドル/年(運営費)
- 開始 2006 年中

### 4) 課題

- 人材調達  
英語教育経験者として人材調達は可能。しかし、鉱業関連分野専門家は少ない。
- 教材  
鉱業関連英語は、インターネットによる鉱業情報、本調査による鉱業関連(仏語-英語)翻訳資料、本調査によるウェブサイト等が教材として考えられる。教材の選択に

当っては、政府鉱業機関の意向が必要。

- 運営費の予算化  
MMI での予算化が必要となる。又はドナー国からの人材教育支援。教師の報酬及び教材費。
- 国立行政研究所の活用  
国立行政研究所には英語教育設備があり、一部活用していくことが考えられる。

### (3) 専門家招聘制度

#### 1) 目的

OMRG および鉱業機関にとって必要とする知識・技術を強化し、探査開発に係る能力を向上させること。

#### 2) 現状

- MMI は、PRISM を通じた外国コンサルによる指導とか外国での視察などで知識・技術の向上を図っている。
- OMRG も、本調査および日本での研修と通じて知識・技術の向上を図っている。
- 知識・技術基盤の構築を開始しているものの組織的、制度的には実施しておらず、特に OMRG の場合はスポット的で、且つ制度はない。

#### 3) 制度内容

- 期間 5年間(第1段階)、但し制度を見直し、第2段階も継続する。
- 対象分野 地質調査・地質図学、鉱床調査・鉱量計算、掘削技術、物理探査、資源経済、資源開発
- 内容

表 6.10.7 招聘専門家の指導内容

分野	内容
地質調査・地質図学	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地質調査方法、構想地質、岩石学</li> <li>● 地質図作成方法</li> </ul>
鉱床調査・鉱量計算	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱床の調査方法、鉱床学、鉱床モデル、調査計画、立案</li> <li>● 鉱量計算基準、計算方法</li> </ul>
掘削技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ボーリング方法・技術、ボーリング計画立案</li> </ul>
物理探査	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 物理探査方法・技術、解析方法</li> <li>● 鉱床探査と物理探査</li> </ul>
資源経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 資源の経済的評価方法、世界の鉱物動向</li> <li>● 鉱業と経済、鉱業と地域内容</li> </ul>
資源開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 開発方法、FS、開発デザイン</li> <li>● 資材調達、資金調達、企業形態</li> </ul>

専門家による講義、個別指導、フィールドでの実践

#### d. 招聘方法と招聘期間

- 国家予算での政府機関による招聘
- ドナー国や国際機関の支援 例：日本の JICA プログラム、専門家派遣制度
- 招聘期間は短期(2~3ヶ月)、長期(6~12ヶ月)

- 1～2名/年の専門家招聘
- e. スケジュール
- 2006年前半準備
    - 国家予算措置
    - 要請受入国または機関の決定
    - 要請書類作成、出状
  - 2007年から開始
- f. 予算
- 国家負担の場合は3～5万ドル/月(但し、専門家の所属機関・国で相違)
  - ドナー国や国際機関の場合は宿舍、車などの費用負担が必要
  - 教材・機器の購入、借用など予算措置が必要である。

#### 4) 課題

- 国家負担による招聘の予算  
本制度の実現のため、国家予算での招聘の場合専門家の旅費、人件費などの負担が必要となり、3ヶ月の招聘で5万～12万ドル程度の費用負担が考えられ、現在のモ国の財政事情では困難である。ドナー国か国際機関に依存せざるをえない。
- ドナー国や国際機関  
ドナー国や国際機関による専門家派遣は、一般的に手続きに長期間かかり、且つ必ずしも実現するとは限らない。また派遣への制約もあり、モ国の要望を十分に満たさない可能性も考えられる。モ国側は中長期招聘制度計画を立案し、実現できない場合の対応も検討する必要がある。
- 機器の準備  
専門家による指導のための機器は OMRG には準備できないものもある。本制度の実現とともに、機器調達(ボーリング機器、物理探査機など)をする必要がある。国家予算での調達が困難であれば、ドナー国や国際機関への要請が必要である。
- 使用言語と対象人材の能力  
英語での指導が望ましいが、現状では受講者の英語力に差があるので、通訳の配置が望ましい。専門家はどのレベルに指導の焦点を合わせるか、受講者の人材の検討も必要である。

#### 6.10.4 インフラ整備

##### (1) インフラ整備計画

##### 2) 目的

- インフラ整備計画を提示し、探査開発を促進させていくこと。
- 道路、鉄道、電気、水、港等インフラを総合的に計画立案できる組織を設置していくこと。

## 2) 現状

- EU等によりインフラの整備は積極的に行われる。
- 総合的インフラ長期計画(5~10ヶ年)は作成されておらず、各インフラは個別に担当省、局で計画、整備が行われている。
- インフラの未整備及び長期計画の欠如は、探査開発促進の阻害要因となっている。
- 開発企業にとって、インフラに関する情報入手及び相談機関が一元化されておらず、開発促進への支障となる。

## 3) 概要

### a. 立案時期 第1段階

### b. 組織の設置 設備運輸省にインフラ総合計画局を設置

### c. 役割 ・インフラの総合的窓口(各省、企業からの要望聴取。計画立案に反映)

- ・インフラ政策、ビジョン、長期計画の作成
- ・インフラ制度立案

### d. 主要内容

表 6.10.8 インフラ整備内容

インフラ項目	内容
道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 資源ポテンシャル地域への道路建設・整備計画の時期具体化</li> <li>・ 基幹道路の早期建設計画</li> </ul>
水	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域別水供給拠点の時期具体化</li> <li>・ 水供給パイプラインの設置展開計画</li> </ul>
電気	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路、水、開発と調和させた電力供給網</li> <li>・ 地域別供給計画時期を具体化</li> </ul>
港	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 銅等ベースメタルの精鉱輸出入</li> <li>・ ポテンシャルに見合った港の規模、建設時期の具体化</li> </ul>
通信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 都市間の携帯電話アンテナ設置計画</li> <li>・ 固定電話設備の都市間の設置</li> </ul>

### e. 実施方法

上記 b.の組織の設置 → 各セクターの時限的委員会\*の設置 → 民間企業からのヒアリング → 国土開発計画・貧困削減計画との調和 → 各省間の調整 → 決定 → 予算の具体化と支援先への要請

※鉱業セクターであれば、鉱業関連政府組織、投資促進室及び関連セクターを含むメンバーで構成

### f. 費用 立案までは政府予算。但し必要な調査が発生すれば、調査内容に基づき関連政府組織の予算で実施する。

## 4) 課題

- 総合的検討のための人材  
各インフラを横断的、且つ総合的に計画立案するには、インフラ全体と国土発展計画を含めて検討できる人材が必要である。
- 各セクターの発展計画の考慮と調査  
各セクターとも貧困削減計画をベースに長期計画を持つが、インフラは様々なセクターと関係する。従って、国土全体と各セクターが共に発展し得るインフラ計画が

必要であり、そのためには各セクターの発展計画を考慮し、調整することが重要。

- 国家優先課題の明確化  
上記の調整に当っては、国家としての優先課題を明確にし、且つ具体的となっている必要がある。
- インフラ計画の公表  
探査開発促進におけるインフラの整備は重要であり、且つ長期計画は不可欠である。投資家が何時でもアクセスできるようインフラ計画をウェブ等で公表する。

## (2) 資源有望地域水資源開発(鉱業促進基盤整備計画)

### 1) 目的

- 資源ポテンシャル地域での水理地質、水資源賦存場を具体的化する。
- 探査・開発の促進のため水資源開発を行い、水供給に関する阻害要因を取り除く。

### 2) 現状

- 探査段階では、ボーリング用水のため 100~300km も水運搬が必要で、探査コスト増で、探査意欲を減少させている。
- 開発段階では、操業や生活のため大量の水を必要とする。例えば、現在開発中の 2 プロジェクトも 70~100km の給水パイプラインの設置を予定している。また、両プロジェクトとも現状の供給量に対し、新たな水源を確保するため、水開発を行う予定である。
- Atar と Zouerate(鉄鉱山)間は、資源ポテンシャル地域が含まれるが、道路は整備されておらず、EU は同道路整備計画のための調査を実施している。しかし、整備道路周辺からの水供給が困難であるため計画が具体化していない。

### 3) 概要

- a. 期間 3~4 年間
- b. 対象地域 資源ポテンシャル地域(Tijirit、Akjoujt、Atar、Amsaga)計 4 地域
- c. 内容

表 6.10.9 資源地域での水資源開発プロジェクト内容

	第1年次	第2年次	第3年次
水 理 地 質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地質調査(4地域)</li> <li>・既存資料解析(地質、水資源)</li> <li>・物理探査(概査)</li> <li>・鉱化場特定(鉱化範囲)</li> <li>・水系、水質データ解析</li> <li>・周辺井戸調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水理地質・構造解析</li> <li>・周辺井戸調査</li> <li>・試錐地精査(物理探査、地質調査)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水理構造モデル</li> <li>・水資源量算定</li> <li>・水質分析</li> <li>・水資源ウェブデータコンパイル</li> <li>・鉱物資源・水資源マップ</li> </ul>
水 資 源 開 発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GISデータベース(水資源マップ作成準備)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リザーバーの特徴解析</li> <li>・水埋蔵量の概算</li> <li>・水資源マップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源総合解析</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源試錐箇所選定</li> <li>・試錐計画策定</li> <li>・環境調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源ポテンシャル地域試掘(6本)</li> <li>・試掘結果の解析</li> <li>・環境評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水資源ポテンシャル地域試掘(4本)</li> <li>・試掘結果の解析</li> <li>・開発デザイン(計画)</li> <li>・鉱業用水資源利用制度</li> <li>・管理運営</li> </ul>

d. 費用 ドナー国、国際機関等からの支援プロジェクト(例えば日本政府等の技術協力の開発調査) 総額 3~400 万ドル

e. スケジュール 2006 年準備、2007 年から開始

#### 4) 課題

- プロジェクト支援機関・国  
本プロジェクトを実現するため、技術・資金両面での支援機関・国に要請する必要がある。第1段階で実現するためには、極力早く支援先を見つける必要がある。
- 開発段階でのスポンサー  
本プロジェクトは試掘までのため、探査・開発企業への給水支援を遂行するためには水資源開発のためのスポンサーを求めると共に水供給井戸管理費用を予算化する必要がある。
- 水資源試掘箇所選定  
調査対象地域は、裂力型の可能性が高く、且つ一部化石水の可能性も考えられるため地表から 300m程度の深度までを探査対象とする必要がある。対象地域は砂漠地帯であり、電磁法物理探査である TEM 法が、このような探査には最適である。
- 給水の運用  
給水は探査開発企業への政府からの支援であり、インフラ整備の一環である。探査開発企業による水利用及び本プロジェクトで得られたデータ、情報の利用等を含め、運用規則も検討していく必要がある。
- 技術移転  
本プロジェクトを通じた技術移転は必要であり、水理地質解析、試掘地の選定、TEM 法、環境評価、地質調査、開発デザイン等技術移転を具体的に検討する必要がある。

### 6.10.5 環境管理

#### (1) 適正な規制を含む環境管理の法的枠組の確立



### 1) 目的

- 鉱業活動は大きく分けて、探鉱、開発、操業及び閉山の4つの段階があり、各段階で環境への影響は異なる。
- 各段階での活動の特徴に応じた的確な鉱害防止策を講じる必要があり、具体的な規制を確立する。

### 2) 現状

- 鉱業環境に係る現状の法的枠組として、2004年に鉱業環境に関する政令が發布され、鉱業環境の保全のための基本的な枠組はできた。
- しかし、その具体的な運用については、必ずしも十分でなく、今後適正に運用されるべきである。
- 鉱山開発の段階に応じた具体的なアクションが明確でない。

### 3) 概要

- 探鉱段階は探鉱レベルに応じて、例えば探鉱活動を3つのカテゴリーに分類してカテゴリー毎に具体的に規制を設ける。
  - カテゴリー1(例：小規模な地質調査、地化学探査、物理探査等環境影響が軽微な探鉱活動)→探鉱活動をMMIに届出
  - カテゴリー2(例：20ヶ所以下のボーリング、10ha以下の探鉱面積、50m以下の坑道掘削のいずれかの該当)→探鉱計画と環境保全計画をMMIに提出し認可を受ける。
  - カテゴリー3(例：上の条件を越える探鉱活動)→MMIに環境評価(EA)を提出し、認可を受ける。(註)EAとはEIAほど詳細でないが対象地域の自然環境、生活環境、社会環境への悪影響を及ぼす可能性について予測し、その軽減措置を講じる。このEAは公開され、利害関係者は25日以内にコメントできる。EA審査は期間後15日以内に行われる。
- 開発段階にはEIAの提出する義務を設ける。EIAの内容の具体的で詳細な規定を設ける。(ベースライン法、スコーピング法、影響予測法、影響軽減法、モニタリング法等)
- 操業段階には、環境モニタリング(計測場所、計測項目、計測頻度)、鉱業環境年間報告書(各鉱山での環境活動内容)、閉山計画書(閉山時に必要な措置と経費の算出)、MMIの環境監査(保安検査の制令との整合性)等の詳細な規定を設ける必要がある。
- 閉山段階には閉山計画の忠実な実行が必要であるが、万一実行されない場合の対策、MMIの閉山鉱山の管理等を規定する必要がある。

### 4) 課題

- 立法化するためのMMIに具体的な鉱山操業、鉱業環境管理の経験者、専門家がない(ドナー国、国際機関からの技術支援が考えられる)。
- 既に發布された法令、制令との整合性を取る必要がある(必要があれば、新しい規制に合わせて既往法文を修正する)。

- 探鉱、開発段階では、的確な規制は必要であるが、MMI の迅速な反応がなければ、鉱業促進に支障が出る恐れはある(各規制の中に、認可や許可の最大期限を設けて、不必要な時間浪費を避けるべきで、鉱業促進により各種の出願数が増加した場合は、事務処理を迅速に進める公的機関を設置すべきである)。
- MMI の業務が細分化されるため、全国の鉱山を実際に管理する人手が不足する(鉱山増加数により、地方に MMI の支所を設けて鉱山管理を強化する)。

## (2) 鉱業環境管理計画(ベースライン調査)

### 1) 目的

- 新規鉱業開発のための EIA の審査で客観的な判断が下せるための広域に及ぶ自然のバックグラウンドデータを準備する。
- 鉱徴地での鉱業活動を検討している民間企業に情報を公開し、鉱業活動の促進にも繋げる。
- 鉱徴地のベースラインマップを作成し、環境管理を容易にする。
- 鉱業促進に沿った形で長期的な視点で環境保全計画および具体的なアクションプランを作成する。

### 2) 現状

- モ国は本格的な鉱業開発を迎えているが、鉱徴地での自然のバックグラウンドデータが充分でない。
- 世銀の PRISM1 によりモ国北部の金探鉱地帯で環境のためのパイロット調査(自然調査とアンケート調査)が実施された。PRISM2 では、モーリタニア変動帯、Akjoujt 銅鉱山、Fedrik 鉄鉱山、Bofal-Loubboira 燐鉱山で環境調査が計画されている。
- モ国には環境に関連したデータは非常に少ないが、過去には鉱業に限定した環境調査はない。

### 3) 概要

モ国の主な鉱徴地(Tasiast、Akjoujt、モーリタニア変動帯、Zouerate など)において、広域的なベースライン調査を実施して、以下の成果を出す。

- ベースラインマップの作成。
  - 岩石、土壌のグリッド(1km×1km～5km×5km)によるサンプリングとその分析
  - 分析値をコンパイルして、金属含有量濃度(自然状態)を示し、ベースラインマップを作成する。
- 地下水調査と水理解析
  - 水井戸から地下水を採水し、金属含有量を分析する。
  - 地下水分析結果、地質調査、既存データから地下水理構造を解析し、汚染シミュレーションの基本情報を獲得する。
- データベースの拡張

- 上記データ、情報を PRISM による環境管理データベース SIGE に格納する。更に、JICA マスタープランによる鉱物ポテンシャル地域のサンプル分析結果データを格納する。
  - GIS により拡張されたデータベースから環境管理、環境保全に使用できるようにする。
- d. 環境配慮、開発技術ガイドラインの検討
- 環境配慮した鉱床開発技術を具体的に検討する。
  - 開発技術における環境保全ガイドラインを検討する。
- e. 環境保全マスタープランの作成
- 上記の調査を基に、鉱業活動への環境保全のマスタープラン(10 年)を作成する。
  - 当面の活動目標であるアクションプラン(5 年)を作成する。

#### 4) 課題

- 調査機材、調査費用の調達方法  
ドナー国、国際機関からの技術支援が考えられる。
- MMI での人材不足  
ドナー国、国際機関からの技術支援が考えられる。OMRG からの応援を受ける。
- 鉱徴地での民間企業による鉱業活が活発になる。  
民間企業の実施しているベースラインと協力して進める。データや情報交換。
- 調査範囲の設定  
長期的な視野で相当広域に設定する必要がある。

### (3) モニタリングセンターの設立

#### 1) 目的

- 鉱業活動を実施している企業の環境管理をクロスチェックすること。
- 鉱業環境管理の総てのデータを一元管理すること。
- 各種のデータを科学的に解析して問題点を整理すると共に、モニタリングについて改善提案すること。
- 全国の鉱業環境管理の情報の発信源としての機能も有すること。

#### 2) 現状

- モ国では、国家も民間も環境モニタリングは実施されていない。

#### 3) 概要

モ国で鉱業活動が実施されている地域周辺において、鉱業会社が自主的に実施するモニタリングとは別に MMI がモニタリングを実施する。

##### a. 鉱山の環境管理の指導・監督

- 鉱山の操業で大きな影響が出た場合、影響軽減措置を鉱山に求める。(影響が酷い場合は操業停止命令を出す)

- 鉱業活動を実施している企業の環境管理をクロスチェックする。
  - 企業の自主的モニタリング結果と MMI の分析値が大幅に異なっている場合、その原因を調査し、企業のモニタリング方法をチェックし、指導する。
- b. 鉱業環境管理データの一元管理
- MMI が実施するモニタリングを始め、各鉱山が自主的に実施するモニタリングデータも総て管理する。
  - 各鉱山が実施している環境影響軽減措置の総ての情報も管理する。
  - 必要に応じて、求められるデータを直ちに提出する機能を有する。
- c. 各種のデータの科学的解析
- 採掘する鉱種や地域性(地形、風向、植生、野生動物、河川、沼)によるモニタリングデータ結果の違いを化学的に解析し、その特徴を把握する。
  - 解析結果のマッピングや時間的推移による変遷の解析と共に、モニタリング技術の進歩を把握して、モニタリング方法やモニタリング箇所について改善提案する。
- d. 鉱業環境管理情報の発信
- 上記の各種の鉱業環境情報をウェブサイト等で公開する。
  - 全国の住民の環境意識を向上させる。

#### 4) 課題

- モニタリング機材、費用の調達方法  
ドナー国や国際機関等からの供与もしくは鉱業活動を伴うローヤリティや税収の一部を環境保全費として充当する。
- MMI での人材不足  
ドナー国、国際機関からの技術支援が考えられる。
- モニタリング箇所やモニタリング計測の実地訓練  
SNIM が現在操業している Zouerate の鉱山でモニタリングの実地研修を行う。そして、研修用モニター機材でそのまま計測を継続すれば良い。
- モニターの設定箇所  
長期的な視野で相当広域に設置した方が良い。
- 公的なモニターの設置数が多くなれば、将来的にはモニタリングセンター自身がサンプル分析能力を有するべきである。

#### (4) 環境基準値の設定

##### 1) 目的

- モ国民の健康な生活を維持するための環境を保護すること。
- 鉱山操業を行う前の EIA の判定基準を設定すること。
- 鉱山操業時の環境モニタリングから得られる測定値の判定基準となる。

##### 2) 現況

- モ国には環境基準値はなく、EIA での判定も外国の環境基準値を参考としている。
- モ国の地勢による特徴を無視して EIA や環境モニタリングの管理が行われることは問題である。

### 3) 概要

この時点では、鉱徴地でのベースライン調査やモ国全土での鉱山活動から EIA 調査が実施されていると考えられ、モ国全土における環境の基本データが蓄積されていることが期待される。これらの基本データから、モ国として維持すべき環境基準値を設定すべきである。もし、地域により値が偏在しておれば、それを生かして、全国統一の基準値を設定する必要はなく、地域毎の基準値にすることも可能である。

設定された環境基準値は、EIA や鉱山操業での目標値となる。更に、閉山後の環境はこの値以下に戻ることが求められる。

### 4) 課題

- 全国的环境データの蓄積  
モ国で組織的に環境データが蓄積される可能性があるのは鉱業しかなく、鉱業に基づくデータ蓄積に依存せざるを得ない。
- 環境基準設定の技術不足  
ドナー国、国際機関からの技術支援が考えられる。

## (5) 鉱山保安・環境ガイドラインの作成

### 1) 目的

- モ国で操業する総ての鉱山が参考とするべき操業に伴う鉱山保安及び鉱業環境保全に関する詳細な規定を定めること。
- 特に中小企業で鉱山操業の経験が浅い業者が鉱山運営を実施する場合の鉱山保安及び環境保全に対し技術的助言を提示できること。
- MMI が鉱山監査する場合の技術的指針となりうること。

### 2) 現況

- モ国には鉱山会社が参考となる鉱山保安及び環境保全に関する技術ガイドラインはなく、各社が適当に各自の経験で運営している。
- MMI による鉱山監査の指令はあるが、参考となる技術指針はない。

### 3) 概要

この時点では、モ国内での鉱業活動はある程度期待され、色々な形態の鉱山操業が行われていると考えられる。従って、モ国内で各種の鉱山保安技術の蓄積が見込まれる。操業形態の異なる総ての鉱山に適用可能なガイドラインを作成することで、鉱山災害を食い止め鉱害発生を減少させることが可能となる。これを作成する場合は、MMI がイニシアティブを取り、主要な鉱山会社の代表、学識経験者、関係省庁が参加し共同で作成に当るべきである。一旦、作成された暁には、総ての鉱山がこれを遵守すべきである。もし違反した

場合には、ペナルティーを受けるような法的な拘束を設けるべきである。しかも、規制内容としては、実際の労働者が参考となるように詳細でなければいけない(例:安全保護具の装着、トラック道路の走行幅、トラック後進の誘導員設置義務、坑内坑道の大きさ、坑内梯子の角度、排水浄化装置の設置、粉塵排除方法、遊牧民の通路確保等)。

#### 4) 課題

- 全国の総ての鉱山の操業形態に合致すること。  
もし、新しい操業形態の鉱山が現出する場合は、MMI がイニシアティブと持って、その鉱山にも適用できる新规定を付加することが必要である。
- 法的拘束  
作成された時点で制令を設けて、法的な拘束を設けなければ周知徹底しない懸念がある。
- ガイドラインの出版  
このガイドラインは判りやすく、図表付きで出版し、鉱山関係者全員(労働者を含めて)配布し周知させるべきである。また、このガイドラインは各鉱山の新入者教育にも活用すべきである。

### 6.10.6 情報整備と公開

#### (1) 鉱物資源データベースの拡張

##### 1) 目的

本調査によって構築された JICA/OMRG 鉱物資源データベースを今後も活用していくために、GIS データの蓄積を継続する。また、JICA/OMRG 鉱物資源データベースと BGS・IMC とのプロジェクトで導入された GIS データベースの統合をおこない、有効利用する。

##### 2) 現状

- 各 GIS データベースは自発的な利用が徐々に始まっているが、これを運用し今後の地質調査などへ有効利用するためには、自主的な調査データの GIS データ化を継続し、現有データベースへの蓄積・拡張を進める必要がある。
- 現在 OMRG 内には、本調査でコンピュータ室に構築された鉱物資源情報 GIS データベースと BGS・IMC によるプロジェクトで導入された GIS データベースが存在する。これらは、それぞれスタンド・アロンのデータベースとして存在し、情報の共有化は行われていない。データベースとハードウェアシステムの統合が行われれば、有機的な利用が促進する。

##### 3) 概要

- 対象データベース：JICA/OMRG 鉱物資源データベース及び BGS・IMC データベース
- 実施内容：システムの統合、調査データのデジタル化、GIS データベースへの格納、

#### SIGM との連携の促進

- 費用：総額 10 万ドル(専門家 5 万ドル、システム作成、メンテナンス 5 万ドル)
- 期間：2006 年開始(2 年間)
- 指導：派遣専門家の指導の下で実施

#### 4) 課題

- 意識改革

OMRG 所員には過去のプロジェクトに対する敬意の意識が強く、そのままシステムを保存し続ける事が重要であるとの認識が見られる。しかし、同様のデータベースを別個に維持していくのは効率的でなく、個別に存在するデータベースを統合、拡張すれば、有効利用が可能となる。こうした意識改革も必要である。

- 情報基盤

現在実施中のドナー国との海外プロジェクトで取得されたデータについても、可能な限りデータの格納を進めていき、JICA/OMRG 鉱物資源データベースをモ国の鉱物資源の情報基盤として確立すべきである。

- 予算

ドナー国からの資金援助や専門家派遣支援が必要である。システム統合の費用は、現在の OMRG の常費予算(国庫負担)では厳しい状況である。また、技術的には、OMRG 独力では困難である。

## (2) ASTER 衛星画像の追加整備

### 1) 目的

- 鉱物資源探査データとして用いるため、モ国西部砂漠地域を除く全域をカバーする ASTER 衛星画像を追加整備すること。

### 2) 現状

- 本調査の補足的地質調査実施地域を中心に以下の図に示すように 23 枚の画像データを鉱物資源 GIS データベースに格納した。
- 補足的地質調査の支援データとして利用するために、可視近赤外域～短波長赤外域～熱赤外域バンドの ASTER データを比演算や統計解析処理を行って、鉱物資源探査用処理図面を作成した。
- ASTER の DEM データをつかって地質・地形図等主題図に地形陰影を付加して、よりビジュアルな地図を作成した。
- 画像処理用ソフト ER Mapper の供与・技術移転を行った。
- 図 6.10.1 に示すように現況では、格納されている ASTER データはモ国鉱物資源賦存地域の一部をカバーしているに過ぎない。

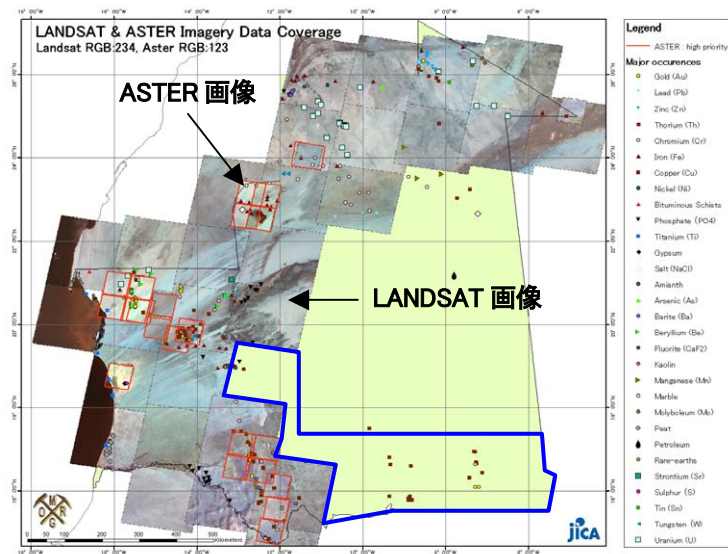


図 6.10.1 本調査で導入した ASTER データと主要鉱徴地の分布

### 3) 概要

- 対象地域：前図の LANDSAT データ(1 シーン：180km×180km)のカバーする地域及び南部地域(同図で青枠で示す)
- 費用：総額 30 万ドル(内データ費用 5 万ドル)
- 期間：2006 年開始(5 年間)
- 処理指導：画像データ処理指導を行う

### 4) 課題

- ASTER 画像の入手  
入手は一度に行う必要はなく予算に応じて優先順序を定めるが、段階的に行えば 4～5 年間で追加整備が行える。
- ASTER 画像の利用  
モ国では、ASTER 画像を揃えている機関も組織もない。農業や環境分野にも画像は利用可能である。他省の協力を得ながら利用することを検討すべきである。

## (3) ウェブサイトの拡充

### 1) 目的

- 本調査で構築しているウェブは、定期的な情報の更新および追加を行い、拡充し、外資導入への有効なツールとしていく。
- データベースに格納している情報をウェブを通し閲覧できるようにし拡充していく(図 6.5.6 参照)。
- 将来は、本調査で作成した OMRG ウェブサイトの拡張と MMI ウェブサイトの自主構築を進め、海外投資家へのモ国鉱物資源情報発信窓口としてウェブの一本化を



進める。

## 2) 現状

- 本調査を通しウェブを構築し、OMRG ウェブサイトの公開を行い、国内外への鉱物資源情報公開が始まった。
- ウェブの構造や更新方法について OMRG に技術移転をしている。
- ウェブの内容について、OMRG および MMI との意見交換を実施している。
- 鉱物資源データベースを構築している。
- MMI については、BGS のウェブサイト内に PRISM プロジェクトや MMI の紹介がされており、一部ではあるが情報公開がされている。MMI では新規にアドレスを取得し、所内にウェブサーバーを導入、ウェブ構築委員会の設置を行い、独自にウェブサイト開発を進めて情報発信の準備をしていたが、省改編によりその計画は、中断した状態にある。

## 3) 拡充内容

- a. 期間 第一段階の 5 年間にウェブ拡充の体制をつくり、日常業務とする。
- b. 拡充作業
  - 担当者(複数)を定め、OMRG の業務とする。
  - サイトマップ中「Contact us」からのアクセスした投資家の意見を反映し拡充する。
  - 最新情報(関係機関、外資の活動、法の改訂など)を収集し、掲載していく。
  - 鉱物資源データベースに格納されたデータや今後の OMRG 調査データ、結果を追加掲載する。
  - ウェブ中に新規サイトを設置する。
- c. 予算：OMRG の常費予算。ウェブの維持費(500 ドル/年)と労務費のみ。ただし、掲載情報の仏語から英語翻訳費の計上が必要である。但し、OMRG と MMI のウェブ統一には専門家の費用や開発費、メンテナンス費用を含め総額 15 万ドルが見込まれる。

## 4) 課題

- 「Contact us」  
外国投資家からの意見を収集し、ウェブの内容を改善、更新していくにあたって、現在の OMRG スタッフは、MMI あるいはモ国で活動している外資企業からも意見を聴取していく必要がある。その際リーダーシップをとって進めていくことが必要となる。
- 担当者の選任  
ウェブの管理、運営者にあたって、定期的情報の更新作業、情報の収集作業を行っていくが、専任ではなく、他の業務との兼任での担当者を配置させなければならない。OMRG 全体の業務の見直しと組織の再編、役割分担を行うと共にウェブ作業を

行える技術者をトレーニングして増やしていく。

- 情報の英語化

現状の OMRG 技術者は、英語教育が必要な状況にあるため、「鉱業技術者」英語教育が予定されている。このような教育を通し、英語での情報作成ができる人材育成がウェブ拡充に不可欠である。

- ウェブの統一

省内調整を同時に進めるために、MMI、PRISM、OMRG、SIGM、SIGE、鉱区管理、専門家からなるウェブ設置委員会を立ち上げて進める。本調査によって OMRG のウェブ管理体制や更新方法は構築され、自主運営が可能な状況になったが、統一サイトへの拡張を目指すことになれば、MMI の人的資源の活用も可能となり、自主運営の実現が大いに進展する。

#### (4)10 万分の 1 地質図の作成

##### 1) 目的

- PRISM では現在モ国の主要地域をカバーする 20 万分の 1 地質図を作成中であるが、投資判断を行うための基礎データとして利用可能な 10 万分の 1 地質図作成を行い、地質基幹情報インフラ整備を実施する。

##### 2) 現状

- PRISM による 20 万分の 1 地質図作成状況は、表 6.10.10 および図 6.10.2 に示すようにモ国北部・西部・南部を中心に 2005 年 2 月現在 32 枚が完成しているが、10 万分の 1 地質図は未整備。

表 6.10.10 PRISM による 20 万分の 1 地形図作成状況

地域	完成	作成中	計画	合計
北部	19	0	0	19
西部	11	0	6	17
南部	2	14	2	18
合計	32	14	8	54

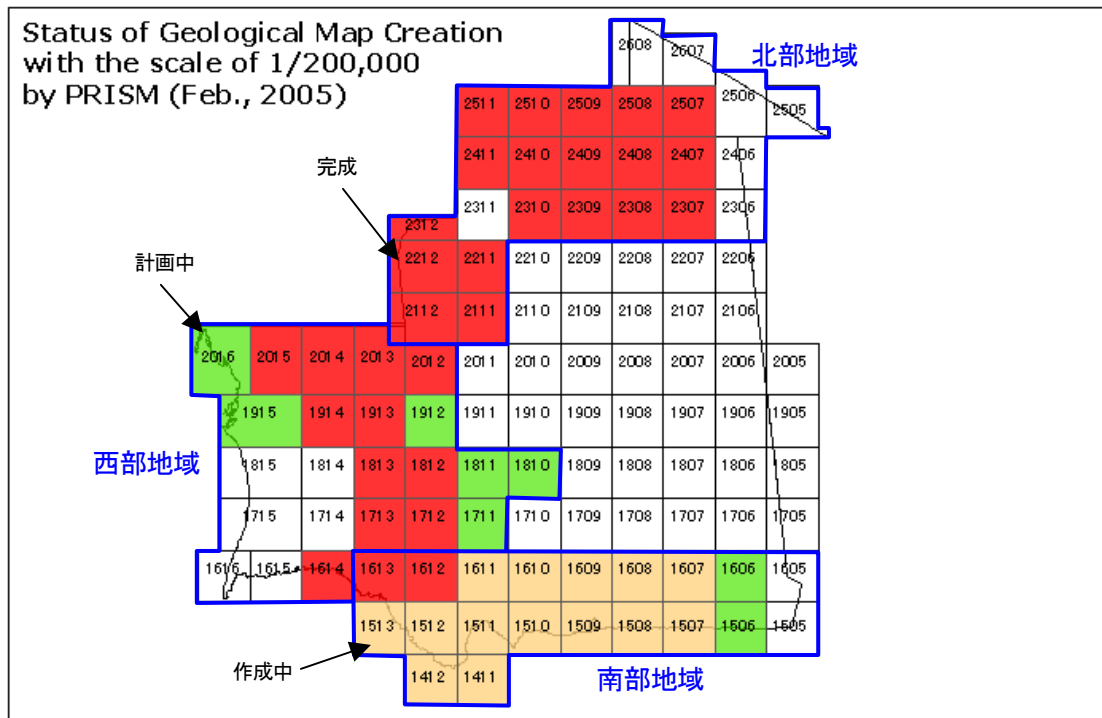


図 6.10.2 PRISM での 20 万分の 1 地質図作成状況(2005 年 2 月現在)

### 3) 概要

#### a. 作成順序

- 情報整備の一環として最重要課題の一つである 10 万分の 1 地形図の作成は、PRISM の 20 万分の 1 地形図作成の進捗にあわせて進める。即ち、10 万分の 1 地形図の作成は、現在 20 万分の 1 地形図が完成された 32 図幅でカバーされた地域の 128 図幅から開始し、これをアクションプログラムの第 1、2 段階で各々 64 図幅を作成する(表 6.10.10 参照)。
- 20 万分の 1 地質図作成中及び計画中の 22 図幅に対応する 10 万分の 1 地質図 88 図幅については、第 3 段階で作成する。
- 作成された地質図は順次 GIS へ格納する。

#### b. 期間：2006 年(作成プラン策定)、2007 年開始

#### c. 費用：ドナー国、国際機関等からの支援プロジェクト 総額 500 万ドル(第 1 段階)

### 4) 課題

- PRISM との連携と経験が非常に重要であり、十分な調整と相互協力が必要である。
- 技術・資金面での支援を、関係機関・国に対して要請していく必要があり、PRISM 同様複数の関係支援機関と協力して実施していくことになる。
- GIS データベースへの格納を併行して行うが、データ量等 20 万分の 1 地質図作成と比較して 4 倍以上となるため、データ入力作業等の人的・ハードウェア的支援が必要である。

- 現地技術者のリクルート・養成(技術移転)も必要である。

### 6.10.7 鉱業組織

#### (1) 鉱業企業・政府の定例円卓会議

##### 1) 目的

- 現在、約 10 社の外国企業が探査開発を実施している。一同に集まり、モ国政府鉱業機関の代表者(技術委員会メンバー)と直接意見交換を行い、よりよい投資環境の改善を目指していく場として、「鉱業促進円卓会議」とし定期的を開催する。
- 鉱業企業と政府による会議を行い、投資環境整備への解決に向けた議論により、~~が~~今後の探査開発促進に繋げる。

##### 2) 現状

- モ国での鉱物資源の探鉱、開発が徐々に促進しているが、探査開発は、ほとんど外国企業によって実施されている。
- インフラの不足や人材不足や情報整備など、外国企業はモ国政府による解決を期待している。

##### 3) 概要

a. 主催： MMI

b. 開催・場所、時間

- 2回/年 11月と5月
- MMI 会議室(又はホテルの会議室)
- 3時間/回

c. メンバー

大臣(議長)、技術委員会

MMI 技術アドバイザー、DMG Director、PRISM Director、OMRG General Director、Mining Cadaster、SNIM、NRE Directour、MCM、Federation of Industry and Mines、EU

外国企業

現在 探査開発実施中企業、鉱区所有企業、探査開発を希望する企業

d. 議題

- 探査開発上の問題点
- 投資環境整備のための促進策
- 情報公開と整備

将来的には、鉱業政策、鉱業促進策立案、制度づくりなどの意見交換を行う場とする。

e. 事務局

DMG(将来は投資促進室が担う) 開催のためのアレンジ、議事録の作成

f. 第1回開催

2005年11月17日(木)

開催通知 10月中に送付

- 内容
- 大臣挨拶
  - 投資環境準備状況
  - 鉱物資源開発戦略
  - 議題に対する討議
    - 外国企業からの意見
    - 政府鉱業機関からの意見
    - 質疑応答

註) JICA チームはオブザーバーとして参加する。

第1回円卓会議は、予定通り実施され、世銀及び PRISM からの参加も得た。

## (2) 鉱業協会の設立

### 1) 目的

鉱業部門を育成および発展させるための組織で、下記の目的を有する。

- 鉱業企業の意見交換、企業間協力および情報交換の場。
- 鉱業政策や鉱業行政への要請。
- 環境保全活動の先導。
- 地域や行政との窓口およびパイプ役。

### 2) 現状

- 外国企業と国内企業の意見交換や情報交換の場が無い。
- 政府機関および国営企業(SNIM)により鉱業行政が実施されている。
- 鉱業企業と地域社会との意見交換の場もない。
- 民間部門の活動を纏めて政府の鉱業行政への軌道修正や変更を求めたり、要望する組織が無い。

### 3) 内容

a. 期間： 第2段階 2010年に設立

b. 鉱業協会の活動

- 政府への政策や制度の要請。
- 政策、制度および法規制の講習会の開催。
- 鉱業技術や環境保全の情報収集と共有。
- 民間活動の纏め(年次活動報告の用意)。
- 政府機関、地域社会および学校とのパイプ役。
- セミナーや学会の開催。

c. 協会員

外国企業、国内企業、国営企業、大学、鉱業に関連した企業(例：運輸。土木他)

d. 設立への手順

- 政府機関(DMG、OMRG、SNIM)および商工会議所、外国企業、民間国内企業など鉱業関係者との鉱業協会設置のためのワークショップを開催。
  - 各国鉱業協会の情報収集
- 鉱業協会設置準備委員会の設置。
  - 民間企業や外国企業から委員会メンバーを選出する(政府機関はオブザーバー)。
  - 委員会メンバーで活動計画や設置計画案を策定する。
- 商工会議所、投資促進室および国際機関からの設立指導。
- 設立資金を協力機関や基金に要請。
- 事務所と事務局を設置し、活動を開始する。

e. 費用

- 設立費用出資者：国際機関や基金
- 運営費：会員企業 50社×1,000ドル/年=50,000ドル/年

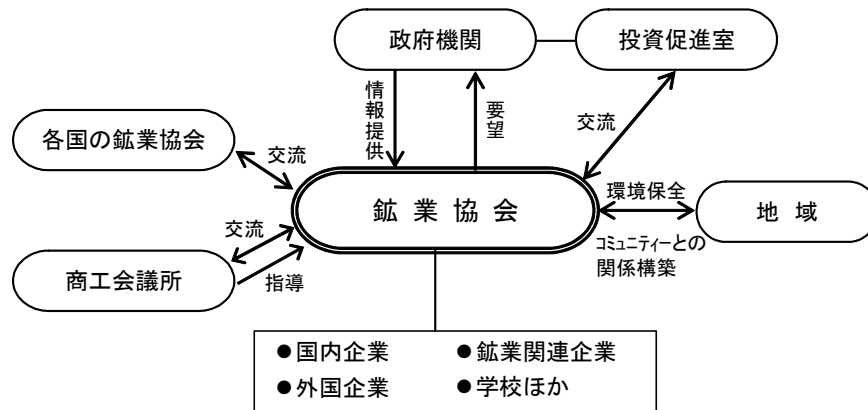


図 6.10.3 鉱業協会の概念図

4) 課題

- 設立指導
 

EU が鉱業協会を設立するための指導協力を行っているが、EU の支援を得るためにはモ国に受皿組織を設置する必要がある。当面、政府鉱業機関、商工会議所などが EU から助言を受けながら、設置準備委員会を設置して、この委員会が EU の指導を受けて実現することが望ましい。
- 事務局
 

鉱業協会は国内企業だけでなく、外国の企業もメンバーに入れて、協会の活動自体の基盤を築く必要がある。また、各国の鉱業協会との情報交換を行い、協会自身の能力を向上させることがモ国の民間企業のレベルアップに繋がると共に投資促進に結びつく。従って、事務局には、英語能力のある人間を揃え、協会メンバーの外国企業や海外とのコミュニケーションを行う必要がある。
- 設立資金

米国や欧州などの民間団体による基金の中で、鉱業協会のような組織を支援する基金がある。このような基金を探し出して、協力を要請することが望ましい。

## 6.10.8 国内企業育成

### (1) 国内企業育成策立案

#### 1) 目的

探査開発が開始されたばかりの現状の段階から、鉱業に関連した事業を国内資本の企業が担えるように育成すること。

#### 2) 現状

- 探査段階における調査・探査を請け負う企業がない。
- ボーリングを行う企業がない。
- 開発段階での FS、エンジニアリングおよび工事を請け負う企業がない(但し、一部の土木工事や輸送を行う零細企業は有り)。
- 化学分析、火薬、各種部品、機械修理他の殆どが外国企業に依存している。
- 以上の各種事業に関係する技術者も不足しており、技術者の組織的、戦略的育成計画や国内企業育成策がない。

#### 3) 概要

a. 期間：第1段階 2007～2009年(立案期間)

b. 対象企業：

- 調査、探査
- ボーリング
- 小規模鉱業(非金属、建材)

c. 育成方法：

- 投資促進室が担当する。
- 企業リストや候補企業リストの作成→企業登録制度を設置し、技術者名簿を作成する。
- 企業とのネットワーク作り(企業投資懇談会を定期的開催)
- 投資講習会を開催
- 招聘専門家の指導時に民間企業の技術者の参加の呼びかけ。
- 民間人材育成策を策定し、高等技術教育センターへの聴講や入学の便宜を図る。
- 外国企業の進出時にはJVや共同作業への仲介を行う。
- 機材リース制度の立案とその運営。
- 政府資金による調査やボーリング工事の発注。
- 国営企業の民営化(例：SNIMの子会社など)

d. 育成項目

- 企業経営
- 資金調達

- 外資企業との JV や共同作業
  - 人材育成
- e. 育成案の立案手順
- ① 投資促進室の設置
  - ② 調査、ボーリングおよび非金属鉱業の民間企業の活動を把握するため、経営、事業形態、人材などの実態を調査する。
  - ③ 地下水開発や非金属鉱業の国営企業(SNIM の子会社)や国営の事業活動を把握する。
  - ④ 制度の検討
    - 探査機器リース制度
    - 人材育成制度
    - 広域 JV 探査制度
  - ⑤ 育成項目、方法およびスケジュールの検討
  - ⑥ 企業名簿と技術者名簿の作成および企業とのネットワークの構築
  - ⑦ 財源の検討
  - ⑧ 育成案の立案。但し、育成案立案に当り、専門家などを招聘し、指導を受ける必要有。
- f. 予算
- e.②、③のみ調査費。
  - 企業育成専門家の招聘費用は 5 万ドル。
  - 他の費用は国庫の常費とし予算化する。

#### 4) 課題

- 費用  
投資促進室(IPO→IPA)の投資促進室の業務として実施することが望ましい。企業調査などの費用は国庫から負担できる金額が妥当である。立案のための上記 e.①～⑧に挙げた業務は国家予算で賄う必要がある。
- 育成策の立案の指導  
育成案の立案は、会計、金融、人材育成、機器調達など項目が多岐にわたり、且つ関連制度の立案および外国企業の手法の習得なども含むので、育成の専門家を招聘して指導を受けることが必要である。
- 民営化  
現在の処、SNIM の民営化は具体的に検討されていないが、SNIM の子会社および SNIM 内の調査や試錐部門などを独立させて、国内企業を中心企業として、育てることが効果的である。SNIM から民営化企業(SNIM から独立した企業)への発注などにより経営基盤を強化すれば、民間企業のコアとなる可能性が高い。本企業育成策案の立案に当っては、SNIM の協力が必要である。

#### 6.10.9 OMRG の制度改革



## (1) LAN システム構築および MMI との接続

### 1) 目的

- OMRG のデータ・情報処理、情報発信、事務処理などを IT によるシステムで効率化し制度改革を行うこと。
- OMRG 所内をネットワーク(LAN)化し、プリンター等の周辺機器の共有化や、各部屋からのインターネット接続を可能にする。また、MMI のネットワークにも接続可能にすること。

### 2) 現状

- 本調査で GIS データベースシステムが構築された。
- 本調査により、OMRG 用ウェブサイトが設置され、情報公開および情報発信の基盤が構築された。
- インターネットへの接続は、本調査期間中に要望して実現した JICA 調査団室とコンピュータ室および所長室がアナログ回線で接続されているのみであり、メールのやりとりも極めて制限された状態にあり、外部との連絡やウェブ管理についても今後支障が出てくる可能性がある。
- OMRG 内部の情報のストック、情報交換、事務処理は旧来方式で行われており、効率が悪い。
- コンピュータの普及と操作技術保持は、依然として OMRG の一部に留まる。OMRG 所員の IT 技術レベル・知識は概して初期的な段階にある。
- MMI に設置された SIGM システムとのデータや IT 資源の相互利用についても、本調査団がモータニア滞在中を除くと、極めて限定されている。

### 3) LAN システムの概要

a. 期間 第1段階 2006～2007年

b. 項目：

- 1台/人の PC の設置
- 各 PC の LAN ネットワーク化、サーバーの設置
- 各書類、図表の電子化
- ウェブサイトへのアクセス
- 電子化図表作成技術の習得
- IT 技術講習

c. 対象者 技術職、事務職の全員

d. 費用

- OMRG の常費予算
- ドナー国や国際機関からの支援
- 機材 44,000 ドル
- メンテナンス 3,600 ドル

設置機材およびメンテナンス費は1年分の下記分計上する。

表 6.10.11 OMRG のシステム用経費

no	Items	quantity	unit	米ドル	Total (米ドル)
Setting of LAN in OMRG & Connection with MMI					
1	Server PC	1	set	4,000	4,000
2	Wireless kit	1	set	5,000	5,000
3	Switch 24 ports	1	set	200	200
4	UPS for Server & Switch (1000VA)	1	set	300	300
5	UPS for Wireless Antenna (600VA)	2	set	250	500
6	Network materials in OMRG	1	set	600	600
7	Setting up of Network in OMRG	1	set	700	700
8	Maintenance	12	month	300	3,600
9	Training (Networking): for two months	1	person	1,300	1,300
Sub Total (A)					16,200
no	Items	quantity	unit	米ドル	Total (米ドル)
PC Implementation & Training					
1	PC (desktop)	10	set	2,000	20,000
2	Printer (Laser A4 B/W)	5	set	500	2,500
3	Printer (A3 Color)	3	set	400	1,200
4	Training (WindowsXP)	20	person	50	1,000
5	Training (Excel, PowerPoint)	20	person	150	3,000
Sub Total (B)					27,700
Total (A+B)					43,900

機材は2005年世銀のモ国貧困削減プロジェクトに応募している。

f. IT 指導 Nouakchott の PC 取扱業者および OMRG の技術保有者による。

#### 4) 課題

- 機材設置費用

世銀に要請しているが、実現しない場合は、ドナー国や国際機関からの支援を得る必要がある。或いは、モ国の石油ビジネスにより政府の財源が増加すれば、国庫で機材設置を行うべきである。

- IT 化指導

本調査により、OMRG 技術者への技術移転で IT 技術が一部では習得されつつある。しかし、OMRG 全体の LAN システム構築や各技術者や事務職全体への IT 技術の能力構築には至っていない。従って、モ国内の IT 関連業者などにより技術講習を行うと共に、OMRG 内の IT 技術習得技術者が所内の技術普及の役割を担うことが望まれる。OMRG 所員に対して、基礎的 IT 技術からネットワークの基礎技術についてのトレーニングが必要である。また、メンテナンス費用の中にも含まれるが、現地技術者のリクルート・養成(技術移転)も必要である。

- 組織管理・機材更新

設置機材やソフトの維持に約 4,000 ドル/年の経費がかかる。更に、IT 技術は日々

向上しているため、1回/5年程度の割合で機器やソフトの更新のため、国家予算を確保する必要がある。

- 言語の共通化

使用言語は将来的には英語が望まれる。しかし、OMRGの実情を踏まえて、IT化が定着できる言語で実施することが妥当である。

- OMRG/MMI との LAN システムの構築

システムの概要：OMRG 所内にネットワークサーバー、ハブスイッチを導入し、各部屋に対して有線のネットワーク回線を設備する。さらに、MMI とは通信用アンテナ無線接続を行い、MMI の LAN との接続を行う。なお、MMI 側ではすでにハブスイッチが用意されているので、アンテナの導入のみで済む(図 6.10.4)。OMRG 所内の回線速度は 10Mbps 同等あるいはそれ以上とする。なお、費用は総額 7 万ドル(内システム費用 3 万ドル、メンテナンス費用(5 年間)2 万ドル、教育費 2 万ドル)程度が必要と考えられる。

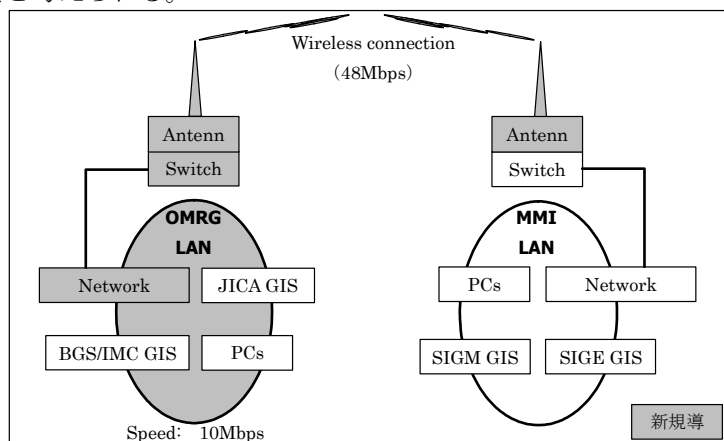


図 6.10.4 OMRG 所内ネットワークの概要

## (2) 調査機器整備

### 1) 目的

OMRG が国家機関である地質調査所としての役割を果たし、投資促進に貢献すること。

### 2) 現状

- 調査機器では不足するものが多く、OMRG の調査は地質調査に限定されている。
- 物理探査、分析、試錐機がないため、調査データは野外の露頭のみとなり、外資に提供できるデータとして不十分である。
- 輸送用の車両はあるが保有台数が少なく、調査量への影響と調査時の安全管理に問題を抱えている。

### 3) 整備の概要

- 期間 第 1 段階に実施するが、開発戦略プランにも影響が出て現地調査に支障があるため、可及的速やかに(2006 年)実現する必要がある。。

b. 対象機器：

- 主として、物理探査、試錐、化学分析に係る機器
- 物理探査機器は、広域電気、磁気、重力、電磁のデータを収集解析し、地質調査と併せて鉱化帯を把握する。
- 試錐機は構造ボーリング用で、地下の地質データを取得する。

表 6.10.12 OMRG に必要な機器

No	Item	Price (米ドル)
	Geophysical equipment	
1	Electromagnetic method	100,000
2	Gravity method	150,000
3	Magnetic method	50,000
	Geophysical software	
4	Temix-XL by Interpex for electromagnetic method	4,000
5	Magix by Interpex for gravity and magnetic method	4,000
6	OasisMontaj by Geosoft for spatial analysis on gravity and magnetic survey	10,000
7	Atomic absorption analyzer	80,000
8	Jaw crusher (two)	60,000
9	Vibration mill (two)	90,000
10	Diamond drillhole machine with max. depth of 200m	140,000
11	Diamond drillhole machine with max. depth of 600m	190,000
12	Pump (two) for drilling machines	120,000
13	Toyota Land Cruiser (two)	90,000
	Total	1,088,000

c. 費用

- 上記機器一覧表に見積られた費用を記入した。メンテナンス費用は含まない。
- 合計で約 100 万ドルであり、現在 OMRG は世銀の貧困削減プロジェクトに機器整備を要請中である。
- ドナー国や国際機関からの支援。

4) 課題

- ドナー国や国際機関への依存  
本調査機器の完備は、本開発戦略プランを展開するための出発点と考えられ、重要である。しかし、世銀に要請しているが、その実現は容易でない。実現できなければ、ドナー国や国際機関に要請する必要がある。全部の機器を一度に一機関に依存するのではなく、各機器毎に支援国や機関に要請するのも一法である。
- 機器のメンテナンス  
OMRG は試錐機などを以前には保有していたが、現在は破損した状態になっている。機器導入にあたり、メンテナンス体制を構築する必要がある(外注或いは内業化)。
- 物理探査  
物理探査の機器導入にあたり、物理探査専門家の技術指導を受ける必要がある。機

器の取扱い、データ取得方法、解析方法など、全般に関する技術習得が必要となる。  
ドナー国や国際機関への専門家招聘を行うことが最初に求められる(現在、要請中)。  
更に、OMRG は物理探査技術者が不在のため、技術者育成専門家招聘だけでなく、  
留学などの実現も検討する必要がある。

## 第7章 提言

### 7.1 鉱業の役割

#### 7.1.1 鉱業構造

世界の鉱業構造はグローバル化により、資本力のある企業により寡占されている。単一市場に向かう構造の中で、大型鉱床開発の激しい競争が展開されている。2005年における世界の鉱業は8,000から1万の鉱山から成り、その多くは非常に小さい。金属と油の鉱業生産の大半は約120社の大規模な鉱業会社(含多国籍企業=メジャー)により占められており、世界の総生産量の50~75%に及ぶ。これらの会社は高い競争力を有し、極めて大きな投資を行う。彼らは株主に対し責任を有しており、基本的にリスクを避ける。これらの会社が新たな鉱業事業に投資できる財政的な能力を有している。これらの会社に、より小さな「ジュニア」鉱業会社が密接に連携しながら資源探査開発を実施している。有望な鉱床の最初の段階である探鉱を多く実施している。常に、探鉱をしているこの手の会社は加、豪だけでも500社以上もある。

鉱業企業構造(図7.1.1)の中で、特徴的な上位を占めるこれらの2つのグループに属する会社をモ国内に誘致して探鉱やそれに続く開発に投資させるためには、総合的で且つ正確な情報を準備し、彼らに情報を提供することは必須である。このような鉱業構造を踏まえ、モ国への投資促進を行うことが必要である。

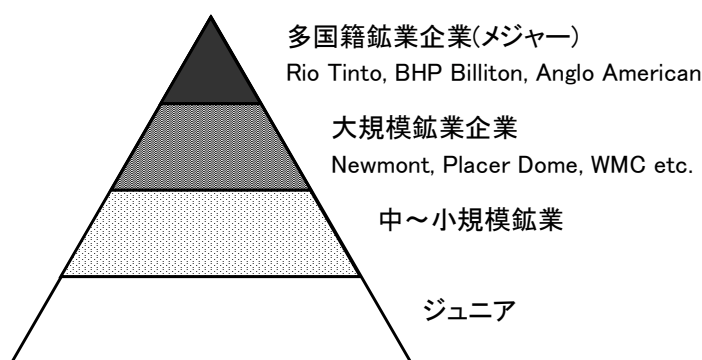


図 7.1.1 世界の鉱業企業構造

このような世界の鉱業構造の中で、ジュニアのモ国への金、銅の探査への進出の可能性が大きい。ジュニアをターゲットとした外資による探査誘致活動は重要であり、PRISMとして加PDACへの参加やMMIとして参加している南アのINDABAでは、ジュニアの要望する情報の提供、ジュニアの活動を促進する環境作り(後述のジュニアとのJV)が必要である。

#### 7.1.2 国家開発計画における役割

2000年に策定された貧国削減計画(PRSP)の中で鉱業は経済発展の原動力として位置づけられている。鉱業活動は常に鉱物濃集させる自然のメカニズムからの成分と関連している。これらの濃集とは典型的には、以下の通りである。

- 地理的な領域を横断してランダムに分布

- 地質活動の特殊なタイプ(例：金、グリーンストーン及びキンバーライト)と関連

鉱業は、モ国では自給自足や遊牧農業が行われている人口のまばらな地域での他の経済活動を発生させる重要な役割を演じる。戦略開発プランを関連づけたり効率的にするために、PRSPにより伝えられているように鉱業を国家戦略の中に当然ながら含むべきである。このプランがPRSPの関係セクターにおいて毎年開発の結果に応じて調整されることに注目すべきである。

また貧困層が多い地域での経済活動の促進にも鉱業の果たす役割は大きい。従って、開発戦略プラン策定において、国家戦略としてのPRSPとのリンクは基本となる。資源開発促進により、以下のような効果が期待される。

- モ国で開発される鉱物種類の範囲を多様化すること。
- 鉱物資源開発の促進のためにインフラ開発が増強されること。
- 資源開発による生産活動は、輸送、物資の販売、機材メンテナンス等の事業を創出すること。
  - 運輸：特殊車両が重機を鉱山サイトに運搬するのに必要である。
  - 修理：鉱物資源の生産に使用される機械類は集中的に維持管理する必要がある。
  - 物資の販売：鉱業活動は多くの物資を消費し、これらは最初は殆ど特別な代理店や配給業者により輸入される必要がある。
- 地方の人々の雇用やコミュニティーの投資で鉱山サイトに直結した地域を開発すること。
- 精鉱の輸出により国家の外貨収入を増加すること。
- 開発戦略プランとPRSPの関連セクターの年次展開と関連させること。

開発鉱物種類の多様化については、提案した開発戦略の3段階における各方針に基づいて実施していくことと、燐・石膏などの開発ないし開発計画が現在なされているが、工業材料に関する資源ポテンシャル調査を行い、ターゲットの選定、OMRGと国内鉱山企業への協力体制、近隣諸国の市場調査などが必要である。

また、既にTasiastの開発によって、運輸、機械修理、物資の販売が必要になっているが、現状では、開発企業または外国企業への依存となる。鉱山開発に伴う下流活動の事業創出チャンスであり、雇用増大に結びつく(7.7.2参照)。国内企業への育成を政府鉱業機関は積極的に取り組むべきであり、事業のスキル、立上げのための融資など具体的な課題を検討することが必要である。例えば、MMI内に「鉱業関連事業開発室」のような組織を設立し、投資促進室との連携又は投資促進室の業務として、進めていくことが望ましい(巻末資料Iの1.1モ国鉱業部門のIPA参照)。そのためには、日本など鉱業先進国からの専門家を招聘し、計画立案にまず取掛かるべきである。

### 7.1.3 鉱業政策立案能力強化

鉱業政策立案にあたっては、母国の事情ばかりでなく、世界鉱業事情を踏まえていく必要がある。現状では、政策立案のための人員が不足し、情報解析能力も乏しく、組織が脆弱である。PRISMによって鉱業政策能力が構築されつつある。今後は政策能力立案の強化が必要となる(表 7.1.1)。

表 7.1.1 政策立案能力

必要能力	業務内容
政策立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>各段階毎の政策能力</li> <li>政策承認手続き・施行</li> </ul>
制度立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>探査開発促進のための制度立案</li> <li>制度承認手続き・施行</li> </ul>
中長期計画立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>3～5年、10年間の探査開発促進のための計画立案</li> <li>計画実行後の計画見直し・修正</li> </ul>
政策制度評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>施行した政策・制度の1年毎の評価</li> <li>評価結果を見て政策・制度の修正</li> </ul>
アクションプログラム実行計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査アクションプログラムを基に実行計画立案</li> <li>計画実行後の評価・計画の修正</li> </ul>

政策能力強化のため、現在の DMG の組織を拡大しなければならない。強化に当っては、本調査における開発戦略プランを実行することが重要である。第1段階では、DMGの人材を鉱業国(加、豪)の政府鉱業機関に派遣し、研修を行う必要がある。或は、統計局での仏国の長期専門家派遣による統計方法の指導、統計能力の強化のように、鉱業国からの専門家の招聘は効果があると考えられる。また、PRISMによるプロジェクトの能力構築の一環として実現することも今後の課題である。

PRISMによる鉱業政策能力構築(現在実施中)→DMGの組織拡大→鉱業国からの長期専門家による指導(PRISM又はドナー国支援)の順で進めていくことが望ましい。

また、鉱業国から政策、制度に関する情報を収集し、立案の参考にすることも必要である。

## 7.2 鉱業政策と鉱業促進

### 7.2.1 鉱業政策と政府組織

鉱業政策は、現状の鉱業活動の分析を踏まえ鉱業の将来への発展に結びつくように具体化が必要である。現在は投資促進のための鉱業基盤の整備が鉱業政策として掲げられているが、本調査結果に基づき、2006年より具体的な鉱業政策を立案し、2007年より新鉱業政策を施行していくことが、鉱業の促進に結びつく。現状では、開発プランに示されるように下記のような政策の実現・実行が必要である。

- 金の探鉱と開発の促進
- ベースメタル資源調査の実施
- 外資導入のための投資環境整備
- 投資促進室の機能、制度の設定
- 環境管理体制の確立(モニタリングセンター)



- 国内企業の育成

政府組織及びその機能は、世銀の PRISM プロジェクトによって構築・改善されており、現状では、組織上、機能上の定義に問題はない。しかし現状の組織の機能が定義通りに発揮されるかが課題である。しかし、鉱業組織、特に OMRG、DMG 等は、人員の不足、専門家の不足、機材の不足、予算の不足で役割が十分果たされていない実態であり、開発戦略における人材育成の制度やアクションプランの中でこの課題への対策を提案する予定である。特に OMRG の制度強化はモ国の資源探査を推進していくために必要である。以下の業務を実施する必要がある。

- 組織、機能、各組織間の関係の見直しで、適切な姿、あり方を明確にする必要がある。
- OMRG は、地質、物理探査、リモートセンシング、資源評価、鉱物等の専門家がいらないため、また機器材の不足、メンテナンスの人材も不十分であり、OMRG のもつ役割・機能が十分発揮されていない。
- DMG も同様の状態であり、不足する人材や技術を明示する必要がある。
- OMRD 及び DMG の諸問題を解決する緊急行動計画を準備し実施する必要がある。
- 組織・機能が発揮しない状態が鉱業促進に影響を与えるかを明瞭にする必要がある。

表 7.2.1 主な不足要素

要素	DMG	OMRG
人材	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱業全体像の把握の欠落</li> <li>● 鉱業情報の収集・整理の不足</li> <li>● 鉱山技術者、エコノミストの不足</li> <li>● 政策立案スタッフ不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各地質単元別地質専門家の不足</li> <li>● 物理探査、化学分析、鉱物分析技術者の不足</li> <li>● 資源評価、環境配慮の不足</li> </ul>
機材	以下の不足 <ul style="list-style-type: none"> <li>● コンピューター及びネットワーク</li> <li>● 環境モニタリング機材</li> <li>● 視察用車輛</li> </ul>	以下の不足 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 物理探査、データ解析ソフト</li> <li>● 輸送用車輛</li> <li>● 化学分析機器</li> <li>● コンピューター及び所内ネットワーク</li> </ul>

## 7.2.2 経済・社会政策と鉱業促進との関係

実行可能な鉱業セクターを促進、持続、成長させるために、経済政策の枠組には資本を供給する金融市場の創設が含まれるべきである。探鉱の資金調達には国内企業にとり重要であるが、モ国の銀行セクターは伝統的な原理に従って運営されているとしても現在の処この活動は限定される。ある程度までは、これは長期的な利益に投資することに消極的な姿勢は文化的、伝統的なものに関係していると考えられる。

外国企業は鉱山開発後の操業への融資や再投資に同様の問題を抱えている。モ国の金融自由化政策は外国投資家に好ましいが、金融セクターの成長不足は将来の(国内)投資に障害になる。運転資金は国内の金融機関での調達が望ましい。

地方経済や外国投資誘致のために鉱業促進は重要である。それは貧困削減にも貢献する。有望地域の近隣の市町村にとっては、鉱業に関連する事業の形成で経済発展への契機となる可能性が高い。

経済的社会的関係を発展させるアクションは以下の諸点が必要である。

- 資本を供給する金融市場の創設を含む経済政策。
- 以下の諸点を含む幾つかの経済政策要素の作成。
  - 国債の信用度の向上
  - 長期国債の発行
  - 株式及び債券市場の創設
  - 銀行セクターの中に低金利及び長期融資システムの確立
  - 国営/民間会社の提携の確立
  - ソフトローンを組合に供与して小規模セクターの育成
- 雇用や事業の創出などの社会政策と鉱業促進を関連づける。
- 鉱業促進により経済力が向上する可能性がある地域を選定し、首都への人口集中の防止策として検討する。

## 7.3 開発促進

### 7.3.1 促進策

鉱業国での探査開発戦略で、モ国の現状を踏まえて参考となる適切な例は少ない。ただし他国の促進策を抽出し、モ国の開発戦略の中に取り入れる検討は有益である。現段階での探査開発促進策の例として下記が上げられる。しかし、モ国政府の財政が困難な状況において、下記に示す日本のような制度化(インテリムレポート巻末資料 I の 1.5)は、資金の手当て等で課題が大きい。

- 投資促進センター設置(タンザニア)
- 生産物の 80%を輸出する場合の税免除(マリ)
- 中小鉱業企業への 2 ヶ年の鉱区税免除(マリ)
- 探鉱投資への所得税軽減(加)
- 20 ヶ年の投資への所得税、関税、為替の率固定の交渉可(チリ)
- 調査段階でのプロスペクターへの調査補助金(加)
- インフラ補助(豪)
- 探鉱補助金 — 探鉱費の 30%~50%の補助(日)
- (国内) 3 段階方式の探査制度(日本)

広域調査(国の費用) — 精密調査(企業 1/3、残り国-地方自治体各 1/3) — 企業探鉱

- 海外レアメタル探鉱融資 — 低利率、元金免除 or 据置数年(日)

モ国において、探査段階では OMRG による探査をサポートする制度は、モ国の探査環境の厳しさ(水供給、探査作業、資機材供給など)を軽減させるために必要である。現物での支援制度(資機材、人材などの提供)は促進につながると考えられる。開発段階ではインフラ補助が不可欠であるが、インフラを全面的に国際機関やドナー国に依存していることを考慮し、以下のような方法が考えられる。

- 企業によるインフラ支出分の国が負担すべき範囲を特定する(政府承認)。

- 特定範囲に対して、政府は企業からの長期ローンとして捉えて返済する。

### 7.3.2 メジャーの戦略

Rio Tinto、BHP Billton、Anglo American のようなメジャーは金融の自由化に伴う投資地域のグローバル化により活動地域の地球的規模での拡大を図っている。メジャーの経営戦略は大規模・大量生産が可能な資源開発(鉄、石炭、銅、アルミ等)で、生産規模の小さな鉱種や市況変動の大きな鉱種を回避している。川上から川下へというような事業の垂直的展開より各鉱種の鉱物精鉱生産を行うような事業を展開している。また、生産物のマーケットへのアクセスが容易で費用がかからない地域を対象としている(表 7.3.1)。

表 7.3.1 メジャーの各段階への戦略

各段階	戦略内容
探査	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大規模、長期間の生産ライフ、低コストである鉱床</li> <li>● グラスルートは対象外。ジュニアとの J/V 対象。</li> <li>● 生産地(製錬所等)やマーケットに近いこと。</li> </ul>
開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>● インフラが整備されている。</li> <li>● 既に近くに操業鉱山が存在している。周辺ポテンシャルがある。</li> <li>● 有望鉱区の買収。</li> </ul>
投資	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初期投資が小さいこと。</li> <li>● 最大の NPV が見込めること。</li> <li>● シナジーを創出できる鉱山(会社)の買収。</li> </ul>

上記のメジャー戦略に基づくと、現状でのメジャーの金や非鉄金属でのモ国進出は困難と見られる。まず、ジュニアの進出を前提とすべきであろう。尚、Rio Tinto、BHP Billton がダイヤモンドを対象にモ国で探査を実施しているが、これは Anglo America-De Bears の不透明なシンジケートを打開する狙いであると言われている。Rio Tinto の Ashton 買収はこのような背景に基づいている。

一般に、ジュニアは十分な探鉱費を保持していない状況で探鉱を進めて行く場合も多く見られる。しかし、ジュニアによる探鉱は、例え途中で撤退があっても、権益を譲渡された他のジュニアによって、探鉱がなされる場合も少なくない。

### 7.3.3 ジュニアとの JV

加、豪などにおける特徴的なジュニア会社は探鉱を主要事業とする企業で、両国の鉱業を支えている。加では Vancouver、Toronto、Montreal の株式市場に上場しており、豪では Sydney、Perth 等の株式市場に上場している。両国でジュニア企業は 400~500 社以上存在する。また上場していない未上場のジュニアも多い。数人~10 人程度の会社であり、探鉱で成果を挙げ、権益を多国籍企業(メジャー)や大・中規模の鉱業会社に売却することを目的にしている。また、英、米にもジュニア企業は多く、世界で活躍している。ジュニア企業は初期探鉱から精査探鉱、FS までの事業を手がけるものの、初期探鉱の段階で結果を出し、鉱業会社に売却する例が多い。リスクの大きな段階を担い、プロジェクトの価値を高めることにジュニア探鉱会社の戦略がある。探鉱投資は会社を設立し、株式を公開して売却して確保するのが一般的なアプローチである。この他、大規模な鉱業会社との J/V や

アライアンスによる場合もある。投資家はジュニア企業の新鉱床発見による株価上昇等でのキャピタルゲインと言うメリットを得る。モ国での探鉱活動は殆ど国土全体がグラスルートステージであり、ジュニア探鉱企業にとり最適の対象と言える。PRISM や本調査での情報整備は、ジュニアの誘致に結びつくと考えられ、OMRG の調査データを蓄積、整理、英語化し発信していくことが求められる。既に稀ではあるが、予察調査を実施しているジュニア企業もある。本格的なジュニアの進出のためには、OMRG も民間もパートナーになれる実力を付けることが必要で、特に英語力を持つ地質技術者が必要となる。IOGC を対象とする豪のジュニア企業は既にアフリカで活動しており、モ国の IOGC のポテンシャルをアピールすれば、進出する可能性はある。また、鉄鉱層中の金の石英脈鉱床の調査を行う Tasiast は誘致のための具体例となり、OMRG の役割への認識にも結びつく。外国企業との JV 探査については、インテリムレポートの 8.5.1 促進制度で「広域 JV 探査制度」として既に説明している。

ジュニアとの JV は、この広域 JV 探査制度の適用対象であり、OMRG はジュニアとの共同作業を通して、以下のような効果に結びつけることが可能である。

- ジュニアの即効的探査活動を習得
- 技術、知識、英語力の能力向上
- OMRG の現物出資による取得権益をジュニアに売却

しかし、下記の課題についても具体的な検討が必要となる。

- ジュニアの撤退時の OMRG の譲渡権益の評価
- OMRG の現物提供に係わる OMRG の権益取得比率
- OMRG の技術者および資機材の提供の可否

#### 7.3.4 地質インフラの整備

世銀の PRISM プロジェクトにより、1/50 万の地質図は整備され、1/20 万の地質図を作成中である。全土をカバーするには至らないが、鉱床ポテンシャル地域は、含まれる。更に空中物理探査も実施されており、これらは、データベースに順次整理されている。また本調査においても GIS を導入し鉱床地帯に対する調査データが上記 PRISM のデータベースを基に整備されつつある。しかし、地質インフラの整備は始まったばかりであり、今後鉱床探査への利用だけでなく砂漠化防止、インフラ整備、水資源開発等への多角的な利用のために引き続き地質インフラの整備が必要である。下記が課題として挙げられる。

- 調査報告書、探査報告書の整備(デジタル化)保管と一元管理
- 上記報告書の英文要旨の整備
- 20 万分の 1 の地質図作成地域の拡大
- OMRG 探査データの整備及びデジタル化
- 全土をカバーする衛星画像(ASTER)の整備
- 以下を含む地図の準備

- 鉱床を示した 10 万分の 1 の地質図
- 10 万分の 1 の地形図作成
- インフラ図、動物相・植生図の作成及び地質図とのリンク
- 水資源ポテンシャル図、水井戸分布図の整備
- 地質情報を人口密度と関連付けた地図

以上の課題の実行には、莫大な資金が必要である。本調査戦略プランにおいて、インフラ整備の必要性和道筋も提案される。また地質インフラは、将来的にはインフラ、水資源及び環境データとも関連して使用できる姿にしていく必要がある。

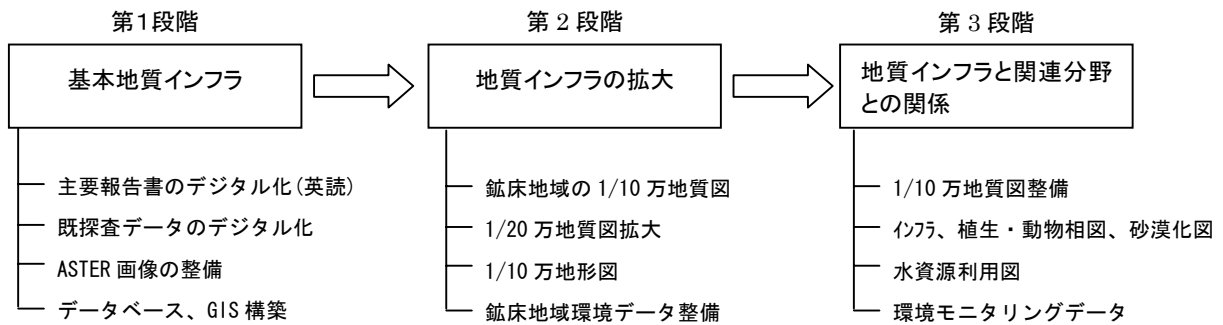


図 7.3.1 地質インフラ整備の段階的整備

### 7.3.5 地質資源情報の提供と情報公開

投資家はリスクを好まない。リスクと知識は直接の関係がある。投資を求めているプロジェクト或いはビジネスに関する利用できる情報が少なければ少ないほど、投資家のリスクは高くなる。従って、投資家に提供される情報は本質的なものである。

- 正確さ……小さな間違いが総てのデータの質に疑問を招く。
- 透明さ……情報源、事実及びデータは明確に検証できることが必要で、その正確さはチェックを受ける。
- 迅速さ……総てのデータ、地図、他の詳細資料を、今利用できる必要がある。

PRISM プロジェクトの調査結果により、投資家は、PRISM で融資され BRGM と BGS で最近編纂された基本的地質情報(1/50 万、1/20 万の地質図等)の提供が有償で受けられる。また本調査結果からも、有望鉱床地域情報の入手が可能となる。また OMRG のウェブサイトの構築で、全土の地質図、鉱床分布図、有望鉱床の特徴等の情報公開がなされ、探鉱投資のための情報へのアクセスが容易となる。

しかし、ウェブサイトは鉱業セクター以外の他の政府組織の利用可能なデータやサービスについても情報を供給する。

しかし、鉱業分野以外の政府機関への情報サービス、及び投資家へのシステム化した情報提供(スケールを揃えた各種類図等)と公開も上述 7.3.4 の地質インフラの整備と共に進めなければならない。

更に、モ国の地質及び鉱物資源に関する殆どの資料、情報は伝話のみで利用できる。し

かし、英語がビジネス、技術及び鉱業の言語としては優勢であり、可能な限り最大に投資の関心を持つ企業先に伝えるために、全ての情報を英語で用意することが不可欠である。英語圏が拡大していく現在の世界的な動きの中での情報の英語化は重要である。

業務は以下に示す通りである。

- 探鉱促進の前提条件として、地質、鉱物資源情報を提供すること。
- この情報を英訳すること。
- データ通信のためにウェブサイトの効果的な管理を確立すること(整備された情報発信はウェブサイトによる公開が効果的)。
- 単純で容易にアクセスできる情報公開システムを構築すること(系統的に整理された地質資源情報の公開)。
- 無料、有料のデータの選別基準を定義すること。これらの基準を単純且つ効果的な方法で周知させること(閲覧、ウェブ公開、提供(販売、無料資料)等の規準・規則の策定)。
- 情報の整理・保管、公開に関する資料取扱い専門家の育成、ウェブ維持・管理者の育成
  - 情報をコンパイル、蓄積及び公開すること。
  - ウェブサイトを管理、維持すること。

### 7.3.6 インフラの整備と計画の実行

モ国は、基本インフラ建設資金が歴史的に不足しており、探査開発促進への重要な課題となっている。

表 7.3.2 インフラの現状と課題

インフラ	現状	課題
道路	基幹ルートの建設開始。	全国基幹ルート建設・補修の計画立案。
鉄道	北部の鉄鉱石運搬ルートのみ。他計画なし。	Nouadhibou - Nouakchott - Rosso 間(大西洋岸縦断)の計画立案。
空港	地方都市への便数僅か。	国際空港の整備、地方都市への便数増加。新しい目的地ネットワークの増設。
港湾	EUによる鉄鉱石港拡張予定。	Nouadhibou での非鉄金属用港建設計画立案。
水	12000本の井戸。都市部以外が供給困難。	鉱床ポテンシャル地域での供給。
電気	電力使用量増大に伴い発電増強予定。	全土への電力供給のネットワーク化、鉱床開発地域への供給。
通信	首都、地方都市では通信網有。	携帯電話中継基地の設置。

モ国における探査がこれまで促進されなかった大きな理由は、インフラの整備が進展しなかったことである。広大な砂漠、過酷な気候に加えて、少ない人口及び資金不足、技術・機械・人材不足、生活スタイル等がインフラの整備への阻害要因となっていた。

- 降雨がなく高温の過激な砂漠性気候
- 技術不足
- 適切な機械及び熟練工の不足
- 上の問題を解決するための資金不足

現在鉱業部門への外資導入は始まったばかりだが、インフラ整備が実行されなければ、外資導入の拡大は困難である。また開発地域から既存インフラへのアプローチや開発鉱山周辺のインフラ整備・メンテナンスを開発者の負担とすると、開発対象地域は限定され、探査地域も同様に地方都市に近接したところに限られることになる。これを解決するために、政府は鉱物ポテンシャル地域におけるインフラ整備を国家の責任で実施する範囲を明示した計画図を用意すべきである。

現在モ国には、インフラ整備のための長期計画が作成されていない。探査から開発まで長い期間を必要とする(大規模鉱床では7年)ので、探査への投資企業にインフラ整備長期計画を示すことは、重要である。この計画は年度毎にどのようにインフラが開発されるかを示し、毎年進捗度を更新していく必要がある。現状では、インフラ整備は企業負担でしなければならない。国家によるインフラ整備計画が不明瞭な状況において、探査をしていかなければならない。ウェブサイトはこの整備現況図を掲載することは、効果がある。

更に、インフラ整備の全システムを改善する必要がある。企画立案、審議権、大衆の反対する権利、整備許可の付与、契約締結及び業務中の契約者の管理等総てを配慮する必要がある。モ国ではこれを全て国際機関がこの業務総ての面で既に特殊化された先進諸国に依存している。インフラに関する重要な業務は以下の通りである。

- インフラ整備計画を準備、同意及び発表すること。これは以下を含む。
  - 緊急の優先度として、幹線道路網の建設計画。
  - 特殊な用途にミートした補助道路の柔軟な建設計画。
  - インフラ整備計画のための詳細コスト見積の作成。
  - 整備計画業務の実施のための現実的な工程表の作成。
  - 計画各年度の資金手当する国庫能力に応じて計画実施予算の作成。
- 開発地域のインフラ整備への国家負担範囲明確化及びインフラ支援制度の立案・実行
- 鉱物ポテンシャル地域で水資源開発計画を準備、同意、発表すること。優先度は必要に応じ、フレキシブルにすること。
- 精鉱を船積みするための港湾施設の建設計画のアウトラインを示すこと(大量の精鉱の積込可能な港湾設備の建設計画立案)。

最後の2つの業務は、特定のニーズが生じた場合に実施することで可能である。水資源開発の企画立案は、各鉱床が発見された時点で直ちにアクションを取るように極めてフレキシブルな形が必要である。港湾設備のニーズは経済的な鉱床が発見されるかどうかにも係わるものの、このアウトラインとして、立地性、設計、容量、環境影響及びコスト見積が考えられる。しかし、緻密な計画を作成するには時期尚早である。

### 7.3.7 技術・設備導入

現在、幾つかの新技术がモ国の鉱業セクターに導入されている。外国の専門家と一緒に

なって、モ国人がこれらのノウハウやデータの解釈を学んでいる。それらは以下のものを含む。

- 世銀の鉱業セクターPRISMに採用された調査技術。
- 鉱区や許可の管理に用いられたIT技術。
- 外国企業による、リモートセンシングやエアーストーン物探等の探鉱用新技術の導入。  
(本調査でも鉱床調査技術、衛星画像技術及びGISシステムをモ国に移転した。)

しかし、技術とその関連機器の導入は完全ではない。また、総ての探査開発は前進しているため、これらの技術は新しい方法やシステムで改良、変化、補完されつつあり、これらもモ国の専門家への教育と共に導入される必要がある。

探査開発を促進する計画も、モ国の鉱業セクターに興味を刺激し新鮮なアイデアをもたらす画期的な方法を含む必要がある。例えば以下の通りである。

- 鉱業先進国からの特別な技師をモ国に招き、セミナーを開いたり、非常に特殊な問題に対しては短期専門知識を与えたりする。
- モ国で活動する外国企業は自分たちのプロジェクトでは最新の技術を使用するよう促すべきである。
- 鉄鉱山の探査、開発及び操業の関連技術と設備を有するSNIMは、その技術・操業の専門家達が外国企業と共に一定期間働くことを援助するように促すべきである。お互いが意見の交換で得るものがある。外国のパートナーはモ国の文化や能力を学び、SNIMの人々は新技術を学ぶ。
- 国内の会社も外国企業と提携し、モ国人の専門家が新技術を吸収するように促すべきである。
- 探査や鉱業の小さな特殊な問題や西アフリカに焦点を絞った会議やセミナーの計画をモ国が主催することができる。これはモ国鉱業セクターの名声を高め、世界的な専門家との意見交換を促すことになる。(どうして南アだけがアフリカの鉱業会議の会場となるべきなのか?)
- 最有能な技術学校の卒業生はモ国政府の奨学金或は助成金を受け、国際的な鉱業大学院で学ばせるべきである。

モ国には技術と設備が欠如しており、これを国際的な標準まで整備するには多くの時間と金を必要とする。モ国にはまだ国際的な鉱業会社はいないが、鉱物処理試験、環境影響評価、鉱物資源評価、FS及びエンジニアリング調査を行うのに、コンサルや研究所の支援を必要としている。たとえ外国企業が投資をしても、試験や設計業務の多くは外国で実施されるのでモ国への技術や設備への導入は限定される。



表 7.3.3 非鉄金属鉱業における技術・設備の課題

項目	現状	課題
地質インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PRISM、JICA によって整備中</li> <li>● 技術移転実施中</li> <li>● 基本ハード、ソフト導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報の英語化</li> <li>● 技術者の増員・育成</li> <li>● 設備の充実(ハード、ソフト)</li> </ul>
調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OMRG が一部技術保有する</li> <li>● 地化探、物探の調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地質・鉱物・鉱床の専門家の育成</li> <li>● 物理探査技術者の育成</li> <li>● 外国でのトレーニングでの取得方法</li> <li>● 機器の導入、分析設備設置</li> </ul>
探査	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外国企業への依存</li> <li>● 探査対象鉱種限定</li> <li>● 総合的探査未経験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外国企業の活動活発化</li> <li>● 探査データのコンパイル技術、鉱量計算技術の取得</li> <li>● 技術、設備(物理探査、ボーリング、鉱物試験他)の導入方法</li> </ul>
開発、環境、採掘、選鉱	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本技術・知識不足</li> <li>● 経験乏しく技術欠如</li> <li>● 外国企業への依存</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外国企業からの技術移転方法</li> <li>● 機器、設備の導入方法</li> <li>● 知識・技術の教育方法</li> </ul>
資源評価、フジビリティ・スタディ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本技術・知識不足</li> <li>● 外国企業の依存</li> <li>● 教育機関の欠如</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外国企業からの技術移転方法</li> <li>● 外国でのトレーニングでの取得方法</li> <li>● 知識・技術の教育方法</li> </ul>

探鉱開発の段階的進展に合わせ、技術、設備の導入に関する具体的アクションプランが必要であり、モ国政府自身が、これらの導入に対し予算化を計画的に行うべきである。また、世銀は制度改革、管理体制の構築に重心を置いて来たが、今後は技術の受け入れ基盤をまず構築すべきである。本調査では、この点を重視し、開発戦略に技術・設備の導入のアクション・プログラムを位置づけている。キーポイントは以下の通りである。

- 技術・設備の導入は計画的に行う必要がある。
- 導入基盤が脆弱であり、技術の受け入れ基盤の構築が不可欠である。
- 国際機関からの支援だけでなく、国家予算での計画的技術・設備導入を図る。
- 外国企業の進出は必ずしもモ国への技術移転と直結しない。

### 7.3.8 人材育成

探査開発を成功させるには、人員育成も重要な課題である。モ国の人員育成は、現在の処おおむね組織だっておらず、OJT として行われている。技術移転を含めた幾つかの正式の人員育成が存在するが、それは PRISM のセミナーやワークショップ及び本調査の一部としての実現したリモートセンシングのセミナーである。しかし、鉱業に関連した総ての部門において緊急の必要性がある。優先度として、次のカテゴリーの人員育成が必要である。

- 全鉱業の詳細な経験を有するスタッフ
- モ国の基本地質単元の専門家
- 鉱床タイプの専門家
- 実際の探鉱経験を有する物理探査技師
- 資源評価、環境、IT 等の専門家
- 国債ビジネススキルを有するスタッフ

人員育成は、教育を受ける各個人のニーズに応じて幾つかのレベルで実施される必要が

ある。技術研修として他の2つの分野も同様に検討する必要がある。

- ビジネス英語教育による英語能力の向上
- 政策立案及び組織企画立案の養成のための研修

人員育成制度は、組織的、計画的に研修が実施されなければならない。正式の育成計画が実施可能となるまでは、国際機関、重要な鉱業セクターを有する諸国、ドナー国からの専門家により、優先度に応じて一時的な研修を供与される。SNIM の資源を利用した研修はこれらの一時的なアクションと併行して検討することができる。

表 7.3.4 研修制度案

各制度		対象	内容
幹部研修制度	短期	幹部	鉱業全般、鉱業国政府機関等での研修
	長期	幹部候補	同上
専門家養成制度		技術者	各適性、バックグラウンドでの専門分野選定、OJT 及び海外研修
専門家招聘制度		技術者	OJT、ワークショップ
一般職員スキルアップ制度		スタッフ	ビジネスセミナー、IT、鉱業基礎知識に関する外国専門家による講義
語学研修制度		技術者、スタッフ	英語教育

研修システムを展開する資金を MMI の予算に含めるべきである。鉱業セクターの探査開発促進は育成計画の支援なしでは不可能である。

### 7.3.9 補助的地質調査終了後の調査継続と探査促進

本調査で実施した補助的地質調査によって得られた成果を本調査後に、OMRG によって技術移転されたことを基礎に継続していかねばならない。28 鉱床中 13 鉱床が調査され、10 鉱床の地質図が作成され、分析、鉱物研究が実施された。これらのデータや地質図は鉱物資源データベースに格納された。調査データを基礎に鉱床モデルが構築された。更に、投資ガイドブック、鉱床紹介等の出版物及びウェブサイトによって投資促進に結び付けていく。

地質調査により、マッピングの OJT、室内試験の方法、各種鉱床の特徴の説明、リモートセンシング解析、データベース構築等の技術移転を本調査の中で実施してきた。従って、OMRG は今後本調査を参考として、調査を継続し、調査データが鉱物資源データベースに付加され、成果をウェブサイトに掲載し、引続き投資家にアピールしながら投資促進を図っていくことが極めて重要である(図 7.3.2)。

- 地質調査の継続
  - － 鉱床、鉱徴地域のマッピングによる地質図作成
  - － マッピング時の露頭での地質現象のスケッチ
  - － POSAM による変質鉱物のマッピングと変質分帯
  - － 鉱物試験、岩石・鉱石の化学分析
  - － 鉱化作用の検討
  - － 岩石、鉱石標本の増加

- 上記調査データの鉱物資源データベースへの格納
- リモートセンシング解析の継続
- ウェブサイトへの地質調査成果の掲載

以上を実施すると共に、本調査によって構築した鉱床モデルを常にレビューして修正することも必要である。第1段階の促進策には鉱床モデルの構築が含まれており、TasiastなどのOMRGの金調査の促進と関連させて実施する必要がある。従って、本調査の開発戦略プランで提案している地質調査関連のプログラムを具体化し、実施することが投資促進に繋がる。しかし、本調査による技術移転だけでは上記調査がOMRG自身によって独力で可能になるためには、人材の育成、外国企業との調査、ドナー国や国際機関の技術協力が引き続き必要となる。

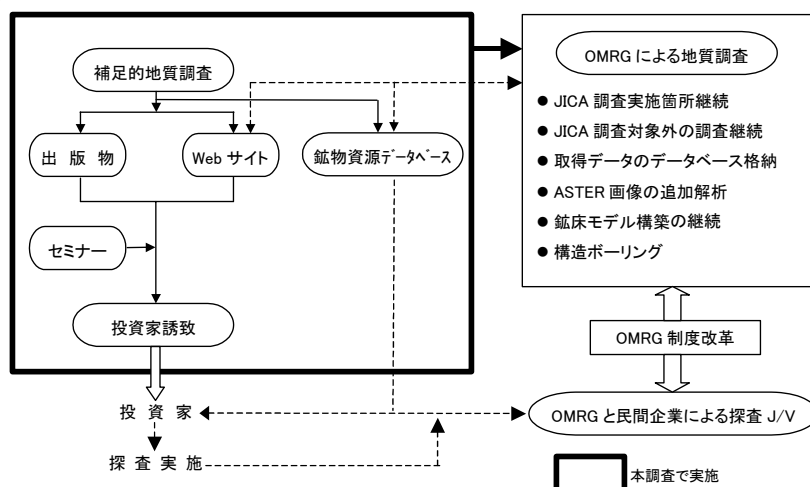


図 7.3.2 本調査の OMRG による調査継続から得られる探査促進

また、OMRG の調査など上記の作業に対して、Nouakchott 大学の地質専攻の学生を参加させて官学協同での調査能力向上と技術者の増加を行うことも必要である。

## 7.4 外資の探査開発への投資条件

### 7.4.1 外資導入

外資導入へは、法制度、金融市場、インフラ、技術基盤及び支援組織等各分野での整備が必要とされる。モ国の現状では、国際機関等からの支援に基づき、これらの整備着手または整備段階にある。基本的法制度の構築がなされてきているものの、体系的な整備はこれからであり、金融市場の形成は将来の課題である。インフラに関しては 7.3.6 で述べた通り、外資導入を促進する状況は作られていない。技術基盤も 7.3.7 で述べた通り、多くの課題を抱えている。技術基盤に関しても、現在実施中の補足的現地地質調査成果を踏まえて、外資導入に結びつく促進策を具体的に提示する。一般に、外資導入のための各分野の整備には長い期間を必要とする。達成すべき業務は以下の通りである。

- 外資導入促進への法的枠組、金融、インフラ及び技術基盤の整備。法的制度は整備されてきたが、他方金融、インフラ及び技術基盤は緒に就いたばかりである。

- このように実施されたモデリングに基づいた本調査から選択された有望地域。
- 外国投資を促進するための満足すべき安定した投資環境の創設。

外資を導入するために、投資促進室を確立する必要がある。当室は表 7.4.1 に示された課題を調査することで問題点を具体的に把握し、その解決のための促進計画を作成する。

表 7.4.1 外資導入のための課題

整備分野	整備項目	現状	課題
法制度	投資法 税制 環境法 鉱業管理能力 制度強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PRISM 等で実施済</li> <li>● 鉱区管理システム完備中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 体系的整備</li> <li>● 環境管理の実行</li> <li>● 投資への政府保証</li> </ul>
	探査開発促進制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 検討されていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 具体化</li> </ul>
金融市場	自由化政策 為替 銀行	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 整備中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長期借出制度、低金利</li> <li>● 為替の安定</li> </ul>
	証券市場		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 産業の振興</li> </ul>
インフラ整備	計画 建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建設は徐々に進捗</li> <li>● 長期計画は無</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鉱業振興に関連する基本インフラの整備</li> <li>● 鉱業振興へのインフラ支援制度</li> </ul>
	砂漠化防止・緑化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一部の道路で整備中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 資源ポテンシャル地域への対策</li> </ul>
技術基盤	地質インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 整備中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 拡充</li> </ul>
	地質資源情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>● データ整備、取得中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報の組織的整備</li> <li>● モデルの作成</li> </ul>
	各分野(探査、開発、 環境他)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 技術の不足、欠如</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 導入、教育</li> <li>● 研修、制度</li> </ul>
	各分野の機器・設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 機器・設備乏しい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 導入、更新</li> </ul>

#### 7.4.2 外資の投資条件

外資にとって、鉱業への投資は、政治的安定、各種法律・規則の整備(投資法、環境法他)、税法・制度の整備、マクロ経済の安定、金融制度の透明性・金融の信頼性等の投資基礎が構築されているか、その途上で年々改善・構築されていることが前提となる。また、鉱業法が整備され、鉱業関連税制が適性であり、資源関連情報へのアクセスが容易であることが必要となる。更に、鉱業権の取得が簡易で透明性が確保され、且つその保持への保証があることも重要である。

モ国の場合、投資基盤、投資環境整備は未だ途上にあるものの、実際に外資が探査開発を実施する場合、外資は、現地での人材調達が可能であることや、インフラが整備されていることを進出の重視すべき条件としている。

- ① 政治・経済の安定
- ② 法律・税制の整備
- ③ 鉱業権の透明性と手続き・保有の適性
- ④ 資源情報の整備・提供
- ⑤ 人材の調達
- ⑥ インフラの整備

既に、7.3.2 メジャーの戦略、7.3.3 ジュニアとの J/V で述べたように、メジャーにとっては未だリスクが大きく、当面はジュニアの進出を促すことが標的となる。現状のモ国で

は、上記①、②、③はジュニアにとってクリアできる条件となりつつあり、④は PRISM、本調査により提供できる状況になりつつある。しかし、⑤と⑥はジュニアにとっても、進出の壁となっている。④を充実、拡張させ、⑤と⑥を解決しない限り探査開発の促進に結び付かない。⑤と⑥については、6章の開発戦略の中で人材育成の必要性と方法を具体的に述べており、インフラ整備やインフラ計画の立案および水資源開発なども提案している。時間がかかるが、政府は重要課題として認識し、ドナー国や国際機関への支援に依存するだけでなく、国家予算を投入してでも解決に取り組む必要がある。外資は①～⑥の条件を考慮し探査開発対象国を選んでおり、モ国にとっては外資誘致のために近隣国を含めて多数の競争国が存在する。探鉱開発が外資によって促進されるためには、①～⑥が阻害要因とならないように投資環境の整備を行っていかなければならない。

#### 7.4.3 日本企業の鉱業投資への特徴

日本鉱業の特徴はカスタム・メタル・スマルター(買鉱製錬所)であり、海外からの精鉱調達のための開発プロジェクトへの投資である。日本にはジュニア企業は存在しておらず、1.1 鉱業構造で示した企業ピラミッド構造中の上から2層目の大手鉱業生産企業に位置づけられ、日本国内にベースメタル等の製錬設備を持つ企業が鉱業企業である。下記の特徴を有する。

- リスクを回避、またはローリスク(カントリーリスク、探査リスク他)
- 自社の製錬設備への原料(精鉱)供給としての投資
- 鉱業企業＝製錬・加工企業
- 加工立国であるため鉱業の垂直展開
- 大手商社と連携して開発プロジェクトへの投資
- 政治的、経済的安定国が対象
- 各社とも探査、採鉱、選鉱、製錬、加工の技術を保有
- 日本政府の制度を利用した探査

7.3.2 メジャーの戦略で述べたように、メジャー自体は水平的事業展開を目指しており、日本の鉱業企業と相違する。各社とも得意とする事業対象鉱種がある。このような日本の鉱業企業の特徴を踏まえ、モ国での投資の可能性を検討すると、単独での鉱業企業による探査の実施は考え難く、まず大手商社による石油精製などの事業進出またはプラント建設で国情への理解が必要となる。しかし、2005年8月のクーデターでの政権交代のような政治的リスクは日本企業の進出姿勢を後退させる。

次いで JOGMEC の JV 基礎調査などの制度導入による探査の実施であるが、日本の大手商社、鉱業企業のモ国での探査が精鉱輸入か鉱山事業かの方針を明確にしない限り、具体化しない傾向にある。開発段階への投資ならば、日本企業の特徴としてメジャーとの JV 或いは日本商社と鉱業会社のコンソーシアムが考えられる(図 7.4.1)。モ国にある資源で、日本企業のターゲットとしては金或いはレアメタルが考えられる。精鉱の日本までの運搬距

離を考えると、当面ベースメタルの優先順位は高くない。

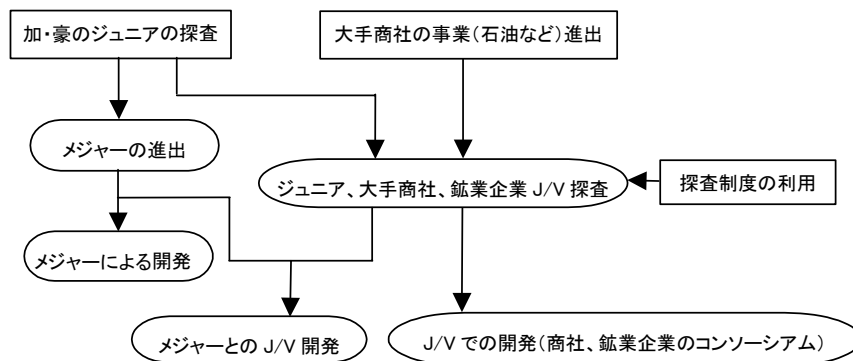


図 7.4.1 日本企業のモ国進出形態の可能性

## 7.5 環境保全

### 7.5.1 環境管理

鉱業を促進する場合に、大きな投資を必要とするために、短期的には外国からの投資に期待する所が大きい。しかし、最近の世界的な環境重視の結果、環境管理が不十分な国には鉱物ポテンシャルが高くても投資を敬遠する国際鉱業メジャーの傾向が見られる。これは、操業の結果、もし鉱害を発生させた場合の、メジャーの今迄培ってきた世界的な名声を喪失するばかりでなく、鉱害の補償や修復への対応費用が膨大になる可能性を懸念したものである。即ち、鉱業促進で特に外資を刺激するためには、環境管理体制を整えるのが緊急の課題といえるのである。他方、中小鉱山会社の操業の場合は、財政的・技術的な基盤がないために、操業による鉱害の発生を生じやすいことも注意を要する。鉱業がモ国の健全な経済発展に貢献するためには、確固たる環境管理による鉱害防止は欠かせない。モ国の本格的な鉱業活動はこれからである。ベースライン調査を行い、モニタリングシステムを設置し、環境管理体制を築いていくことが、モ国にも外資にも望ましい。

### 7.5.2 鉱業(探査開発地域)への環境管理・体制

世銀の PRISM1 プロジェクトにおいて探査開発に対するベースライン調査が一部実施されている。例えば、北部地域の金・ダイヤモンドの探鉱地域における自然環境のベースライン調査と Zouerate 地域での社会経済的影響のアンケート調査である。

今後同様に PRISM2 において南部でのモ国変動帯でのベースライン調査が予定されている。今後モ国は、外資導入での探査開発への活動が一層活発になるものと予測される。従って、探査開発地域における開発前の状態での岩石、土壌、水質、植物に含まれる金属量を調査把握し、開発後のモニタリングでそれらの変動を監視していくことが必要と考えられる。この目的は以下の通りである。

- ベースライン調査の実施とベースラインマップ作成
- 探査開発地域におけるモニタリング体制の確立

- 環境管理機器、設備、技術の導入
- 環境管理規制の遵守励行

現在、上記環境管理に関する重要な4項目は、今後の課題である。また環境管理は、関連政府機関との連携も必要となる。

### 7.5.3 環境管理技術・機器・設備

環境管理技術は以下のものを含む。

- 調査技術
- データ測定技術
- データ評価のための解析技術

鉱業環境に適用可能な組織と環境法の枠組は国際組織の支援で今確立しつつある。しかし、環境管理の実施は機器と設備の随伴を共に将来の課題である。水質の分析所は確立しているが、土壌及び岩石のサンプルの金属種と含有量を調べる分析の設備はない。

表 7.5.1 環境管理技術・機器・設備

環境管理技術	機器または設備
ベースライン調査	化学分析
岩石、土壌調査・解析	化学分析、シュミレーション等解析ソフト
モニタリング	衛星画像、画像解析ソフト、コンピュータ
水質調査	水質測定器、化学分析
大気調査	大気測定器、粉塵測定器

当面は、探査を中心とする活動であり、環境汚染への懸念は大きくないと考えられるが、将来の開発・操業の段階では、環境問題が発生することが考えられる。鉱害防止は、第一義的には開発業者の責任で実施されるべきである。政府機関としての管理機能を発揮し汚染者への厳しい対処ができる体制が必要である。そのためには、政府に環境管理技術を導入しなければならない。

### 7.5.4 環境保護地域

モ国の重要な環境保護地域としては、国立公園、世界遺産が対象として挙げられる。前者は、Nouadhibou 南方の Banc d'Arguin 及びセネガル河河口付近の Diawling にあり、後者は、Atar の Chinguetti 他 4ヶ所ある。何れも現在対象となっている資源ポテンシャル地域から遠く、最短でも 50km 以上は離れており、直接鉱業活動の影響を受ける範囲から遠ざかっている。河川も金属資源ポテンシャル地域周辺には無いが、鉱山サイトの環境影響評価を行う際には時々乾燥した水道(ワジ)を満たす断続的な洪水を考慮する必要がある。

探査段階のボーリング作業で使用した水も環境保護地域に影響は及ばない。ただし、Bofol 隣ポテンシャル地域はセネガル河に比較的近く、25km の距離である。同様に、大西洋海岸沿いにモ国南北に分布するチタン鉱床へのボーリング探査に対しては、地下水が Banc d'Arguin 地域や Diawling 地域とつながって可能性も考えられるため、チタン鉱床を評価するためのボーリング作業の前に、環境配慮が必要となる。(本調査の補足的現地調査では、

海岸のチタン鉱床のポテンシャル評価を行い、且つ評価結果を踏まえて環境配慮のための検討を行う)。

尚、Banc d'Arguin 国立公園は、石油の海洋開発地域の近くに位置しているため、その開発の環境影響調査上の1つの重要な調査対象地になっている。

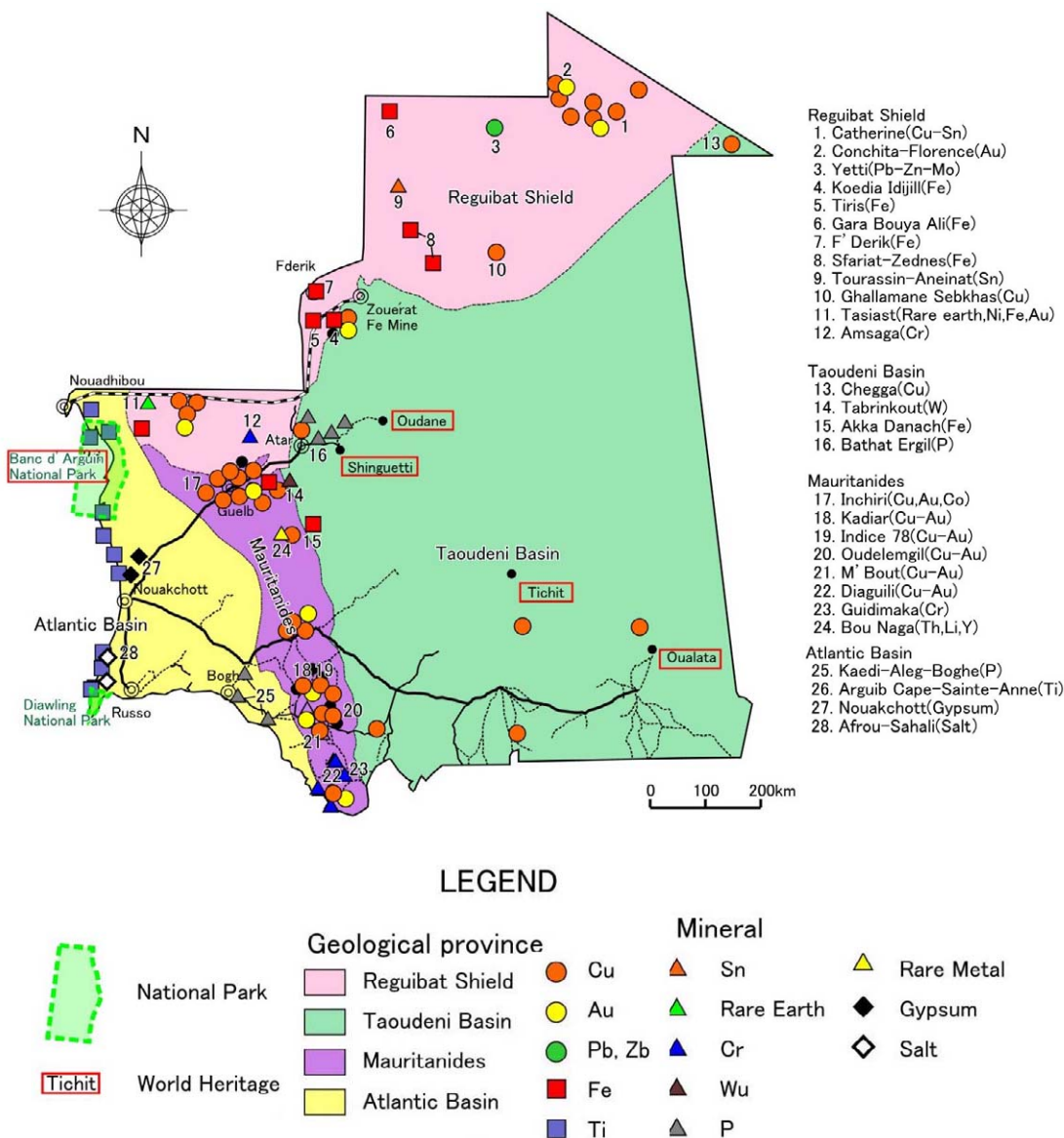


図 7.5.1 環境保護地域と鉱床分布図

### 7.5.5 広域ベースライン調査

ベースライン調査は鉱業地域の環境保全に対する実質的に最初の業務であり、その結果はその後の鉱業活動がその周りの環境に与える影響の計測のための基礎データを提供する。ベースライン調査は、鉱業地域の環境保全に重要であり、自然環境のバックグラウンドとして、自然に対する鉱業活動の影響を把握する基礎データとなる。本調査では将来探査開発



が行われる鉱物資源ポテンシャル地域が選定されるが、これらがベースライン調査の優先地域となる。以下のプロジェクトは開発展開の異なる段階にある。

- Tasiast 金鉱床 開発工事段階
- Akjoujt 金・銅鉱床 再開・拡張のための F/S 段階
- Bofal 燐鉱床 F/S 段階
- El Aouj 鉄鉱床 プレ F/S 段階

各プロジェクトはベースライン調査を実施して EIA 調査レポートを DMG に提出する義務がある。これが評価され DMG による審議会議で満足できるものと承諾されるまでは、開発を進める許可は発行されるべきでない。DMG が中心となって開発許可のための審査を行うが、これらの開発地域における自然のバックグランドデータがなく、今後鉱業活動が行われた場合、比較検討の基礎データがないことで、環境保全の管理に影響をきたす懸念がある。開発地域には自然のバックグランドデータはなく、基礎データが不十分なため遅滞が発生したとしても、鉱業活動が許可されるまで EIA を完了し承諾されなければならない。過去には、世界的な鉱山事業がその環境管理記録で芳しくない評価を受けたことがある。モ国はいかなる状況でもその管轄区域内でこのような事態は許すべきではない。

モ国の鉱業セクターは、PRISM で用意された見本を使って、速やかにベースライン調査技術を導入し、予算化し、組織的に計画、実施しなければならない。

### 7.5.6 関連組織の連携強化

鉱業活動は水質汚染、粉塵等により自然環境ばかりでなく住民の健康、農業、漁業等の経済活動にも影響を与えるため、関係組織との連携は、環境保全にとって不可欠である。また関係組織との情報交換により常に現状の把握に努めるべきである。

表 7.5.2 鉱業活動の環境保全にかかわる政府組織

関係省・組織	役割
地域開発環境省	国土全体の環境保護にかかわる総括
設備運輸省	インフラストラクチャーの建設・メンテナンス
水エネルギー省	水利用管理、水井戸管理
漁業海洋経済省	水産資源管理、漁業管理
衛生省	住民健康管理、衛生管理
国家水資源センター	水資源の調査
SNIM	鉄鉱業、国営会社

鉱業活動による環境保全は、MMI の DMG が主管組織であり、OMRG はベースライン調査に関係する。また OMRG は、調査、探査役割をもっており、環境保全を遵守した活動を行う必要がある。

鉱業環境保全委員会を設立し、上述の関連省・組織の他、NGO も参加し、定期的を開催される必要がある。DMG は、鉱業環境にかかわる情報を関係省・組織に流すと共に各省・組織からは、鉱業活動に関する情報を受領する。これらは、コンピューターのネットワーク(LAN)によって行われることが望ましく、また PRISM で構築中の環境データベース(SIGE)を活用させ、環境保全ウェブサイトをつくり、情報交換の一つの方法とすることも

考えられる。鉱業活動に関係した環境問題について政府組織間の協力を強化するためのアクションは以下の通りである。

- 鉱業のための組織横断的環境保全委員会の設立。
- 委員会の政策を実施するための小さな実行ユニットを創設する。
- 関係省間の意見交換の標準化。
- 情報交換用関係省・機関の間のイントラネットの創設。
- 環境保全のためのウェブサイトの創設(戦略鉱業プランのウェブと同様)。

### 7.5.7 情報公開

環境保全にかかわる情報公開は、環境問題の発生・拡大への防止、鉱業への住民反対運動等を起こさないようにしていくためにも必要がある。政府組織による鉱業環境行政を透明化し、鉱業活動を行う企業の環境保全の実態を NGO、住民も監視できる姿が望ましい。現在のところ環境にかかわる法・規則の他、環境保全に関する情報を公開できるデータは少ない。しかし今後の探査開発促進により、データ、情報が増加していく予定である。ウェブサイト、公聴会、データ閲覧、新聞発表等を通じて情報公開していく必要がある。また公聴会は制度化することも考えられ、データ閲覧は、DMG 内等特定の場所の設置が望ましい。良き環境管理の本質は情報の透明化であり、自然のニーズ(環境保全)と人々のニーズ(例：雇用、綺麗な水、放牧地への接近)のバランスを取ることに、鉱業のケースでは鉱業会社と住民との信用を育てることもこのバランスにとって重要である。

### 7.5.8 住民の環境意識

生産と環境保全は、経済成長にとっての両輪である。モ国の自然は大部分自然のままの状態が保たれている。今後探査開発促進によって自然への影響が出ないようにしていくために、住民の環境への意識向上への取り組みも必要である。都市に人口が集中し、都市の環境問題が顕在化しつつある。NGO 等による環境保全への活動は、住民の環境意識の向上に対する役割としても重要である。

現在の鉱業活動に関係する地域社会は、北部の SNIM による鉄鉱山生産地域と鉱石運搬の鉄道沿線である。Tasiast は当面地域社会がない場所での開発のため、地域住民の環境意識とは関係しない。Akjoujt は、8,000 人の地域社会が再開発周辺に位置するため、開発工事段階からの住民の環境意識向上への取り組みが必要になる。鉱業の歴史も浅く鉱業活動自体が北部の限られた地域だったため、一般に住民の環境意識は低い。しかし、国民の環境保全への関心を持たせ環境意識を育てることは今後の課題であり、その育成と鉱業とのバランスを保つことが今後の鉱業発展には不可欠である。PRISM は既に SNIM の生産拠点 Zouerate での住民の環境保全への意識向上に関連するプログラムをスタートさせている。住民の環境意識向上として下記の活動が考えられる。

- 環境ウェブサイトの作成。ウェブサイトには次の内容を含む。

- 住民のための環境保全に関する情報
- 鉱業活動に伴う環境管理に関する情報
- DMG による鉱業環境情報の作成と関係政府機関への配布と説明
  - 定期的に鉱業活動状況および環境ニュースをまとめる(モーリタニアマイニング誌に環境管理の頁を設けるなど)。
  - DMG や OMRG は鉱業環境の国際セミナーなどにも参加する。
- DMG は、地方自治体への鉱業環境管理保全の啓蒙活動を行う。
- 外国開発企業は、開発工事開始前に管轄の地方自治体および近隣の住民への活動内容の説明会を実施する。
- 外国のドナー資金などを利用して、NGO や NPO の発足を DMG などの組織が支援する。
- 大学の環境学科に鉱業活動と環境保全を含める。

以上のように、官、産、学、NPO・NGO(地域住民)が一体となり、モ国の鉱業活動への環境保全の有機的なネットワーク構築を目指す志向自体が環境保全に繋がり、住民の意識向上をもたらすことにもなる。

## 7.6 データベース活用

### 7.6.1 鉱物資源への利用強化

本調査では、世銀の PRISM プロジェクトによるデータベース SIGM を基に補足的現地地質調査データを整備し、リモートセンシング解析を行い、鉱物資源に特化した GIS データベースシステムを作成中である。現状での利用は、地形図、地質図、空中物理探査、鉱徴地等 2 次元データのプロットングである。現在調査団はカウンターパートに現状の利用範囲での調査方法の技術移転を行っている。今後本 GIS データベースの利用を強化していくためには、下記が考えられる。

- 物理探査データを入力及び探査データを増加させ、物理探査解析図と地質・鉱床図との比較解析
- 変質鉱物の調査データを増加させ、裂力系、変質鉱物分帯、地質、火成岩構造より鉱床賦存場の選定
- ASTER や SRTM の DEM(標高グリッドデータ)と地形データ、地質図等の各種図面との統合により、地質解釈の高情報化
- ASTER による解析のための組織的サポート情報の増加 — 変質鉱物、現地地質調査データ(グラントルース情報)
- ボーリングデータを格納し、断面図等を作成して地質調査をサポート
- ボーリングによる地下地質情報の取得に基づく三次元でデータの整理
- 入力データの 2 次元、3 次元表示により、地質調査の必要地域・場所の抽出
- 資源ポテンシャル地域の ASTER データの完備により、入力されている地質鉱床

情報と比較検討し、ASTER からの資源ポテンシャル地域のリストアップ

- 1/20 万の地質図 — 鉱床地域の地質・鉱床図 — 変質帯分布図 — ASTER 画像 — 物探解析図 — 地化探解析図 — 露頭図 — 露頭写真というようにオーダーをスキップさせるシステムによる探査方法、胚胎場検討へのサポート
- データを線から面、面から立体に取得していくことにより、鉱床形成と鉱床形成場への総合解析及び精度を高めた探査地域の選定

以上のような利用が可能になれば、投資家への情報提供への精度が高まり、また OMRG の役割を具体化(調査・探査の実施)するために有効となる。また新知見獲得への方法ともなり、モ国より、世界への探査知見の発信に結びつく。しかし利用強化のためには、DMG、OMRG の技術者の育成・向上と増員が不可欠である。

尚、現在実施中の OJT による技術移転は、衛星データの格納・処理作業、陰影図や地質図の 3 次元作業を行う予定であり、ここまでの技術の習得が基礎となる。

表 7.6.1 データベースの利用

項目	現状の利用形態	調査団の役割	今後の利用
GIS の総合的な探査情報システムとしての利用	地質図等の 2 次元データのプロット・コンパイルである。	ArcView <sup>®</sup> の拡張ソフトの活用方法を指導(G/P)	既存空間情報の相関性が検討され、総合的な探査情報システムとしての利用が可能
衛星画像処理	衛星画像データの処理・解析は、処理ソフトがないため行われておらず、資源探査に利用されていない。	衛星画像処理ソフトウェア <sup>®</sup> について操作方法を指導と画像解析	・ASTER データの蓄積 ・ASTER データの有効利用
物理探査データの利用	物理探査データは、未利用である。	データ解析の試み(鉱床との関係検討)	・データの蓄積 ・データ解析による有効利用
投資促進室へのデータ提供	—	・提案資料の作成 ・ソフトウェア提供?	促進室の GIS データベース (JICA ,DMG) の有効活用

## 7.6.2 活用対象分野と方法

鉱物資源 GIS データベースは、様々な分野の利用が考えられる。インフラ、地域開発、水資源開発、砂漠化防止、環境保全、工業化計画等の分野への利用は、国土開発にも直結する。現在鉱物資源データベースでの入力及び入力対象となっている項目は下記の通りである。

- 地形図 標高、等高線、河川、行政界、都市名
- 地質図 1/50 万 1/20 万
- 地質鉱床調査図、調査データ
- ASTER と LANDSAT オリジナル画像・処理データ(補足的現地地質調査の範囲)
- SRTM による DEM データ
- 土壌分析データ
- 鉱区範囲のデータ(2005 年 2 月時点)
- 国立公園

- 地化探データ
- 水井戸分布
- 気象データ(降雨量)
- インフラ 鉄道、道路、発電所
- 測量基点データ □は PRISM、SIGM より入手

各項目とも各スケールで必ずしも全土をカバーできるようなデータは入力されていない。しかし、1/100 万或は 1/50 万のオーダーでの各種データを入力させていけば、国土全体及び鉱床地域に関する資源分野以外への利用が可能となる。

表 7.6.2 鉱物資源データベースの活用対象

活用対象	内 容	入力項目
インフラ開発計画	中長期計画	道路、鉄道、水道、電力網、鉱床、地質、ベースライン、水井戸、水質、河川、人口分布 ASTER、地質、気象、植生、水井戸、河川、人口分布、DEM
地域開発計画	国土全体の地域開発 特定地域の開発計画	
砂漠化防止	対策計画、緑化計画、砂漠化管理	
水資源管理・開発	水質管理、資源量管理、開発計画	水質、鉱床・鉱山分布、道路、鉄道、水資源量、水使用量、水井戸、人口、人口密度、農地、農業生産物・量、工場分布、植生、インフラ関係入力項目、ベースライン、DEM 発電所、電力量
水資源利用	利用計画、利用管理	
工業化計画	工業団地計画、ガス配管計画、下水道計画	
電力網整備	電力線管理、電力線計画	
環境保全	環境管理、環境保護、環境保全計画	地質、鉱床・鉱山分布、地形、河川、植生、水質、水井戸、動物相、ベースライン、モニタリング、工場分布、人口、岩石、農地、生産物、ASTER、DEM

鉱物資源以外に活用を図っていくためには、省・組織を超えた中で、行政機関の横断的な協力体制が必要とされる。また各分野のデータ整備が規準規格に基づいて行われなければならない。

- 地形図の整備(1/10 万)
- OMRG による鉱物資源データベース・GIS の技術基盤構築
- インフラデータの基準・規格に基づく整備
- ベースラインデータの整備
- 鉱物資源データの拡張
- 環境・農業データの整備
- データの過不足地域に対するデータの取得

尚、鉱物資源データにインフラ関係のデータを加えていけば、それだけでもインフラ開発、地域開発、水資源開発への国土計画立案及び計画実施における管理に有効となる。

### 7.6.3 データベースの維持・拡大

データベースの維持にあたっては、まず現在入力・格納対象となっている情報をデータベース化することであり、また OMRG による使用能力を向上させ、OMRG 自身で利用可能にすることがデータベースの維持への前提となる。また現在 OMRG でのデータベースにかかわる人材を増員させ(2 人→5 人)、対象入力情報を増加させることである。データベ

スへの入力については、データベースの構造の検討を行って、利用が図れるよう、順次格納していく必要がある。

- OMRG の過去の調査・探査データの整備・入力
- 外国企業による調査探査データの整備・入力  
(現在 DMG が入力中であり、OMRG との連携が必要)
- 調査・探査報告書から入力対象情報を抽出・整備
- 物理探査データの整備・入力

データベースの維持・拡大のために、予算化が必要である。予算は、人件費、物品費、ソフト更新、取得費、コンピューター機器更新・増設から成る。データベース格納用のパソコンは、ソフトの更新のためインターネットに接続されている必要がある。現在 OMRG が所有する GIS システムは、所内 LAN により接続して Ouassat Sfariates 地区の GIS データ及びハードウェアとの統合、相互利用を進める。また、OMRG と DMG とのネットワーク接続を行い、OMRG/JICA と SIGM データベースの相互利用を進めることも重要である。更に、常にハード・ソフトの進捗に関する世界の動向をキャッチしながら、維持・拡大をしていかなければならず、本調査終了後も専門家からの指導を受けていく体制をつくる必要がある。尚、ウェブサイトの維持管理についても、情報の更新、管理者等を定めると共にウェブサービス管理会社と協力した保守・管理も必要である。

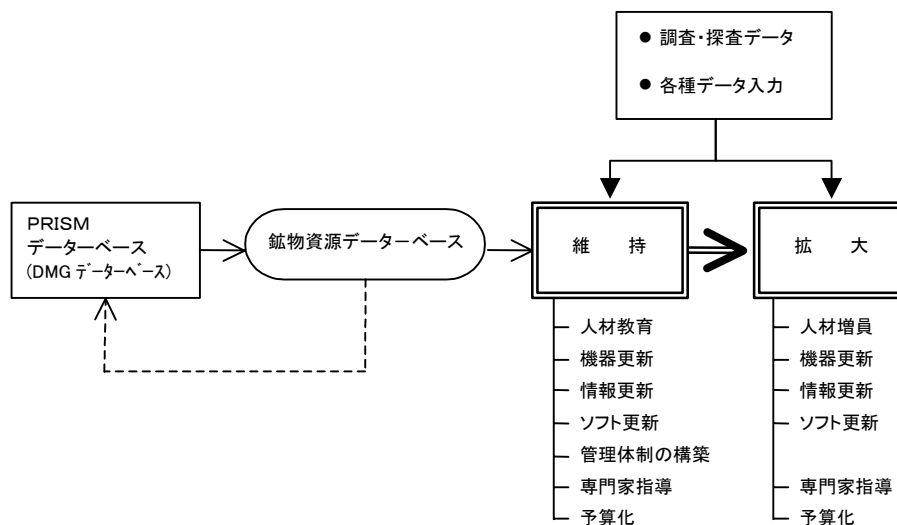


図 7.6.1 データベース維持・拡大の構図

## 7.7 鉱物資源有望地域

### 7.7.1 有望地域

補足的現地地質調査は、BRGM 及び OMRG 等によって実施された調査データを基にリストアップされた、ポテンシャルを持つ鉱床が対象となっている。調査対象鉱床の 13 鉱床は、それらの中から本調査によるリモートセンシング解析、分析データ解析、地質鉱床条件等を加味して選定されている。補足的現地地質調査の調査対象鉱床は、モ国を構成する 4

つの地質区のうちで、Reguibat 楯状地、モ国変動帯及び大西洋岸堆積盆地に位置している。本調査を通してこれらの鉱床の有望鉱床としての確認を行った。その鉱化作用の総合解析を行い、モ国全土を対象とした有望地域選定に結びつけた。

モ国における金属鉱床の探査・開発促進のターゲットは、インフラの現状や外資の関心の高さ等を考慮すると、第一に金鉱床であり、次いで銅鉱床そしてレアメタル鉱床となる。従って本調査による開発戦略プランにおける有望地域選定は、金・銅鉱床の探査が促進可能な地域が優先される。Reguibat 楯状地に対する本調査の鉱床調査で、有望地域の選定の材料となりうる下記のことが明らかになった。

- 一部の縞状鉄鉱層(BIF)\*に金鉱化作用が認められる。
- BIF 中の金鉱化作用は、BIF の形成後(約 10 億年後)に生じた。
- BIF 中の金鉱化作用は、断裂系に沿って認められる。
- BIF の金鉱化作用は、タンゲステンの富化及び顕著な変質(珪化、粘土化)作用を伴っている。

(註)\*Algoa 型 (詳細はインテリムレポート巻末資料 I の 2.15 を参照)。

本調査では今後、金鉱床のポテンシャル地域を、断裂系、変質帯の広がり等の解析を通して、有望地域選定を具体化させた。その際、地表下での断裂系及びネットワークの発達の可能性を検討した。

表 7.7.1 有望地域選定のポイント

地質ゾーン	ターゲット	有望地域選定のポイント
①Reguibat 楯状地	金鉱化作用(脈状、鉱染状鉱床等) (中規模、金量 50t 程度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 縞状鉄鉱層内の断裂帯</li> <li>● 熱水変質作用の発達</li> </ul>
②モ国変動帯	銅・金鉱化作用 (炭酸塩岩交代鉱床、塊状硫化物鉱床) (小規模、銅量 50 万 t 程度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 塩基性片岩中の炭酸塩岩</li> <li>● 塩基性火山岩体周辺</li> </ul>
①Reguibat 楯状地 + ②モ国変動帯	レアメタル鉱化作用 (Co, W)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ①と②の鉱化作用に伴う熱水変質帯</li> </ul>

### 7.7.2 有望鉱床と鉱化作用

モ国における金の有望鉱床は、BIF 中に脈状、鉱染状或はネットワーク型の形態で胚胎すると考えられる(例：Tasiast Piment 金鉱床)。1 鉱床に複数の形態が認められる場合、それらが一連の鉱化作用で形成されたものか或は別の鉱化作用で形成されたものかを区別することは、ポテンシャルの広がりにも関わり、重要である。一連の鉱化作用であっても胚胎母岩の岩質や断裂の発達状態及び鉱化作用の位置等によって脈状或は鉱染状を呈し、ネットワークを形成する。断裂の発達、熱水変質作用の発達程度が、鉱床の形態及びその鉱化作用の検討の材料となる。

銅の有望鉱床は、モ国変動帯に賦存している重要な鉱床形態は塩基性片岩中の炭酸塩岩に胚胎する交代鉱床で、一部で金の鉱化作用も伴う(例：Guelb Moghrein 鉱床)。火成作用と密接であるため、交代をもたらした火成岩の検討が、鉱化作用特性を具体化させる。また、モ国変動帯に期待できるその他の有望鉱床の形態として、火山性塊状硫化物鉱床及

びその酸化帯が考えられる。

レアメタル鉱床は、金鉱床または銅鉱床に関して賦存することと考えられる。Tasiast Piment 金鉱床や Guelb Moghrein 銅・金鉱床では、実際に金及び銅鉱床に伴ってレアメタルの鉱化示徴が認められている。レアメタル鉱化作用の特徴を明らかにしていくことと、金ないし銅の鉱化作用とレアメタル鉱化作用との関係を追求していくことが、探査ターゲットとなるレアメタルのポテンシャル解明への手がかりとなっていくと予想される。以上、金、銅、レアメタルのモ国内の有望鉱床について、下記のように考えられる。

- 金の有望鉱床は、BIF 内の熱水変質作用に関係した脈状ないし鉱染状鉱床。
- 銅の有望鉱床は、モ国変動帯に賦存する炭酸塩岩交代鉱床または火山性塊状硫化物鉱床。
- レアメタルの有望鉱床は、金ないし銅の鉱化作用時元来先カンブリア界に含有されていたレアメタルが、鉱化に関与した熱水により移動して生じたレアメタル濃集部。

### 7.7.3 鉱床モデルの検討

鉱床モデルは、探査促進の契機を与えるため、また探査の手法選択、探査対象深度の想定に影響するため、重要な役割をもつ。このため、鉱床モデルの精度を高める必要がある。しかし、精度は、火成作用、年代、変成作用、地質構造、変質作用、鉱化作用、鉱床形成環境等総合的な視点から、上げていかなければならない。本開発戦略プランの枠組の中では、補足的現地地質調査により集めたデータがモデル検討の主要材料となる。それらの材料に基づいて、探査の契機に結びつくモデルの提案をした。BIF 内の金鉱床、炭酸塩岩交代銅・金鉱床に関しては、今後下記のような大局的なイメージに沿って構築されたモデルの精度アップの検討が進められるべきである。

- Algoma 型 BIF 内の金鉱床  
始生代の大陸地塊間の海洋底に Algoma 型 BIF が形成 →大陸地塊の衝突 → BIF 及び海洋プレートが地塊間に縫合帯として挟み込まれる → 変成作用及び破碎 → 大陸地塊底部及び周辺のアナテクシス(熔融) → 再生マグマ発生 → マグマ上昇 → 冷却 → 部分的固結 → 金・タングステンを含むマグマ性流体の放出 → 断裂に沿って流体上昇 → BIF 内に流入 → 金鉱化(鉱染帯・石英脈・変質帯の形成)
- 炭酸塩岩交代銅・金鉱床  
海洋プレートが西アフリカ楯状地上に衝上 → モ国変動帯の形成 → デコルマン断層下の変鉄質砂岩中に還元性深部地下水の流入 → 深部地下水に鉄(II)が溶出 → 深部地下水が上昇 → モ国変動帯の炭酸塩岩内に流入 → 炭酸塩岩中で大気起源酸素を溶存した浅部地下水と混合して深部地下水が酸化 → 磁鉄鉱の沈殿 → 中性マグマの上昇 → 冷却 → 部分的固結 → 銅・金を含むマグマ性



流体の放出→ 炭酸塩岩中に流入→ 銅・金鉱化

表 7.7.2 モ国の構築鉱床モデルの精度アップへの検討要素

項目	形成の背景	胚胎場の形成	金属の起源	金属の濃集メカニズム	胚胎場
BIF Algoma 型中の Au 鉱床	大陸地塊の衝突及びアナテクシス	大陸塊・地塊の衝突による縫合帯形成・破砕	始生代楯状地	アナテクシス－熱水の上昇	BIF 中の断裂
炭酸塩岩交代 Cu・Au 鉱床	中性深成岩体の貫入	炭酸塩岩を含む塩基性火成岩・火山岩類の衝上	中性マグマと海洋プレート	マグマ－熱水の上昇	グリーンストーン中の炭酸塩岩

#### 7.7.4 鉱床生成区の検討

鉱床生成区は、探査地域と探査対象の具体化に結びつき、探査を促進していく上で上述の鉱床モデルの継続的検討と共に、その精度を高める検討は重要である。ある特定の時期(鉱床生成期)のある特定の鉱床生成区内では、地質環境、鉱化環境、胚胎環境が共通しているため同一型(成因、鉱種等)の複数の鉱床が生成する。鉱床生成区の範囲を特定していくためには、調査データの蓄積が必要となる。本調査では、補足的現地地質調査で対象となる 13 の鉱床を中心として、鉱床生成区、特に金鉱床、銅鉱床に重点をおいて検討した。

- 同一鉱床生成区中では、鉱床形成環境基盤・形成過程が共通する。
- 同一の生成区中では、類似したタイプの鉱床が複数存在する。
- 特定の狭い範囲内においても、時代及び特徴が著しく異なる複数の鉱化作用が認められる場合には、異なる鉱床生成区が重複している可能性がある。
- 異なる地質区には、異なる鉱床生成区が予想される。

補足的現地地質調査により BIF 鉱床、BIF 内金鉱床生成区、炭酸塩岩交代銅・金鉱床生成区等の生成区が選定された。しかし、データを増やし、継続的に生成区への検討をすべきである。

表 7.7.3 鉱床生成区のための検討要素

生成区	地域	地質ゾーン	鉱床	鉱化生成期	生成地(検討中)
BIF 鉱床生成区	Zouerate (Tiris)	Reguibat 楯状地	BIF	始生代・原生代	Reguibat 楯状地
BIF 内 Au 鉱床生成区	Tasiast	Reguibat 楯状地	BIF、Au	原生代(?)	Reguibat 楯状地縁辺部
炭酸塩岩交代 Cu・Au 鉱床	Akjoujt	モ国変動帯	Cu-Au	古生代末	モ国変動帯

#### 7.7.5 モ国でのレアメタル資源の賦存可能性とその特徴

モ国では、白金族、ニッケル、チタン等のレアメタルの賦存の可能性があり、すでに存在が確認されている。これらは、探査、開発、市場とも金やベースメタルと相違し、複雑である。

##### (1) 白金族の鉱化示徴と今後の展開

本調査において、Guidimaka 鉱体で白金族(PGM)の鉱化示徴が確認された。地質的特徴から PGM の鉱化ポテンシャルは Selibaby、Amsaga 地域で考えられていたが、調査が進んでおらず、これまで具体的鉱化示徴が補足されていなかった。しかし未だ定性的である

ため、地質図作成を進めながら PGM の鉍化作用の広がり濃縮の可能性などを把握する調査が必要である。PGM は南アフリカ、北米、中国、ロシア、北欧及び豪に分布するものの、その存在は限られており、世界の PGM 探査プロジェクトも少ない(表 7.7.4)。

表 7.7.4 世界の PGM 探査プロジェクト

Conventional PGM Ore Deposit									
Project	Ore Deposit Type	Country	Company	Resource	Grade				
				10 <sup>5</sup> tons	Pt g/t	Pd g/t	Au g/t	Ni %	Cu %
Merensky, UG2, Platreef	Bushveld	South Africa	Major PGM companies of SA, and about 15 Junior PGM companies of Aus, Canada and UK						
River Valley	Bushveld	Canada	Anglo Platinum, PNWC	23	PGE+Au (Pd>Pt) 1.36				
Voissey Bay	Noril'sk	Canada	Inco	125	0.50	0.50		3.02	1.77
Duluth	Noril'sk	USA	Impala Platinum, BBLEM	4,400	0.06	0.23		0.20	0.66
Penikat	Bushveld	Finland	Outokumpu, Gold Fields	?	? Pt 2,892 t, Pd 7713 t				
Pertime	Bushveld	Finland	Outokumpu, Gold Fields	184	0.27	1.15	0.12	0.06	0.20
Fedrovo-Panskoe	Bushveld	Russia		117	PGM 2.5-3.5			0.32	0.33
Jinbaoshan	Noril'sk	China	Pacific Minerals	34	Pt+Pd 1.4			0.17	0.14
Muni Muni	Bushveld	Australia		14	1.10	1.60	0.20	0.20	0.30
Unconventional PGM Ore Deposit									
Sukhoi Log	Orog. Gold	Russia		400	0.86	0.23	2.70		
Udokan	Sedi. PGM	Russia		2,000	0.01	0.96	0.10		1.19
Nizhno-Mamonskoe	Sedi. PGM	Russia		10	PGM<5.1, Au<3.4				0.80
Huarjiawan	Sedi. PGM	China		?	<0.19	<0.24	<0.17	0.95	
Coronation Hill	Sedi. PGM	Australia		5	0.19	0.65	4.85	<3.55	

\* Reference: PGM report of JOGMEC, 2003 etc.

現在、PGM は地球環境の高まりと共に自動車の排気ガス浄化の触媒などにも利用され、需要が増加している。供給源が偏在しているため、モ国での賦存可能性の調査は、ニッケル等の関連鉍床の発見に結びつく。

従って、モ国での PGM の存在の可能性を OMRG の調査で具体化し、調査データをまとめ、ウェブサイトに掲載する等外資に情報を提供し、外資による探査の実施に結びつける必要がある。

## (2) チタンの探査

本調査において、Nouakchott 北方の海岸線に広がる漂砂型チタン鉍床の予察的調査を実施した。イルメナイトの濃集部をその予察的調査で確認している。今後、OMRG により漂砂型チタン鉍床の広域ポテンシャル調査を実施し探査地域を抽出すれば、外資の興味に結びつく。但し調査とはいえ、OMRG は下記のような調査基盤を整備していく必要がある。

- 漂砂型鉍床用のボーリング機器の所持
- ボーリング方法、サンプル処理技術(重鉍物品位算出、鉍物分離、イルメナイト品位算出他)の取得
- ボーリング柱状図と断面図の作成
- 地形図、層序図、品位分布図の作成
- イルメナイト鉍床に関する知識の取得と蓄積

本調査で実施したセミナー(2004年6月)において、チタン鉍床の事例を紹介し、且つ探査の進め方を提示した(図 7.7.1)。このような進め方を参考に、上記事項を整備させて、将来の探査段階での外資導入に結びつけることが望ましい。一般的に、海岸の漂砂型鉍床の開発は大規模で環境保全が重視される。豪、ブラジル等には開発中の鉍床が多数存在し、競争力(品位、量、コスト、インフラ)を持たない限り、市場の獲得は困難である。従って、OMRG の調査の進展と共に外国企業への関心を得ることがまず肝要である。

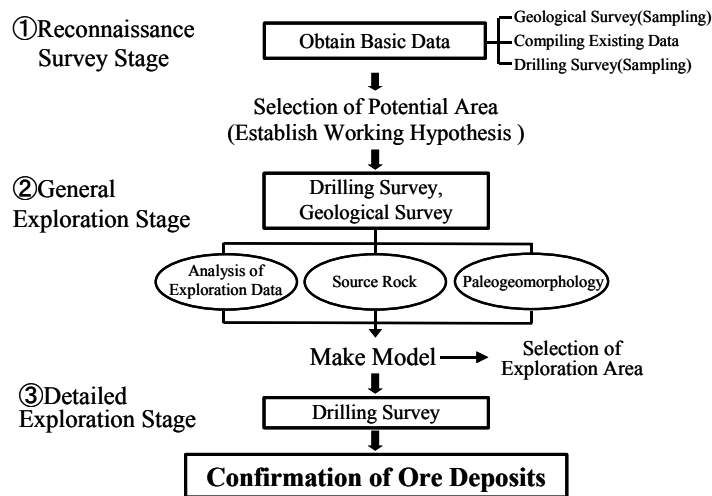


図 7.7.1 セミナーで提案したチタンの探査手順

漂砂鉍床の調査、探査は簡単なボーリング機器によって可能である。モ国にはボーリング機器は豪企業が保有しているだけである。オーガドリルを備えれば、地上より深さ 5m までの砂層のサンプル採取は可能である。オーガドリルは安価(数千ドル)であり、扱いも簡単である。採取したサンプルからの重鉍物分離は椀掛けのような簡便な方法で可能なため、OMRG がオーガドリルを購入すれば調査は可能となり、少なくとも重鉍物品位分布図を描くための探査ターゲット地域を選定できる。

## 7.8 近隣諸国との鉍業活動での連携

### 7.8.1 近隣諸国との鉍業技術協力

近隣国のマリ、モロッコ、ブルキナファソ等も資源保有国であり、開発を促進させ、モ国と同様の側面をもつ。人材育成、技術導入や開発等共通の課題を有している。マリ、モ国は砂漠を抱え、砂漠での資源開発という同一の問題をもつ。インフラ開発にしても同様である。水力発電では既にマリと協力関係にある。近隣国との鉍業活動関係を強化し、これらの域内による解決を図っていくことも促進への 1 つの手掛かりとなる。例えば共通の人材育成センターあるいは技術開発センターやインフラ整備等が議論の対象となりえる。既に、モロッコによる探査技術の OMRG への支援が実施されている。下記のような連携が考えられる。

- 国境周辺での共同資源調査及び地質調査
  - 費用、人材を共同で出資
  - ドナー国や国際機関からの支援
- 技術開発センター
  - 本報告書で提案している鉍業技術研修センターを西アフリカ鉍業技術の拠点化
  - 技術交流セミナーの定期的開催
- ウェブサイトのリンクシステム

- 鉱業情報の共有化と情報交換
- 各国保有の衛星画像へのアクセスと利用
- 共同投資促進センター
  - 各国の投資促進室の協力による国際鉱業セミナーの開催
  - 鉱業促進のためのインフラ整備会議
- 人材養成のための共同講習会(外国からの専門家の招聘)
  - 共同出資による専門家の招聘
  - 資源工学・鉱床学の大学学科の共同設置(例:マリ、ブルキナファッソ、モ国の内1箇所を設置)
- 共同での地質鉱物研究(例:グリーンベルト、IOGC)
  - 共同出資或いはドナー国、国際機関からの支援
  - 西アフリカ地域の地質図、鉱床図の作成

連携を形成するには、周辺国による技術者或いは鉱山局や地質調査所などの組織による実務者レベルの西アフリカ地域鉱業担当者会議とか西アフリカ鉱業セミナーを開催し、交流や意見交換をまず行うことが、その第一歩として考えられる。また例えば、モ国で専門家招聘による技術講習が行われる場合に、隣国にも参加を呼びかけることも鉱業活動の隣国協力の入口となる。現在、世銀などの国際機関やドナー国のアフリカ支援が強化され始めている。国境を越えた地域支援も開始されている。IT化によるコミュニケーションは容易になり、意思疎通を図ることは可能である。モ国は北アフリカと西アフリカの中間に位置のため、鉱業で進んだ技術を保有するモロッコとの技術交流も容易であり、また西アフリカ諸国へのアクセスが簡単で且つ鉱業実情把握を行う地勢にある。このように、モ国自身が技術的連携や協力関係の構築に対しイニシアティブを取ることさえ可能と考えられる。

## 7.8.2 近隣諸国との環境保全での協力

上述の技術協力に加えて、環境保全も国境を越えて行うことが重要である。しばしば、鉱業活動による環境汚染は国境を越える事態にもなりかねない。鉱業活動に伴う環境管理への情報交換や相互補完を行い、西アフリカ地域全体の環境保全の理解を深めることが必要であり、当面下記に示す協力が考えられる。

- ウェブサイトのリンクシステム
 

環境管理に係るウェブサイトの構築は今後の課題であるが、リンクシステムを想定して各国ともウェブを作成することが望ましく、最初にモ国が見本を示すべきである。
- 衛星画像での地域全体の環境保全管理
 

衛星画像によるモニタリングを定期的に行うべきである。将来は、西アフリカ環境モニタリングセンターのような組織で鉱業活動の環境への影響を地域全体で管理することが望まれる。

- 鉱業管理セミナーの開催

鉱業環境保全をテーマとした西アフリカでのセミナーを開催し、先進鉱業国を招聘して情報交換を行い、各国の環境管理システムや制度立案などに役立つ。

### 7.8.3 鉱業の裾の産業

鉱業が開発されると、輸送、建設、工作、火薬等の事業が創出され、また、製錬段階にまで発展していくと、加工産業に繋がる。一時的な外資依存は鉱業の成長に不可欠であるものの、将来的には鉱業が生み出す産業を育てていくことが経済を成長させる。モ国では金鉱山開発や銅鉱山の再開が実現しつつある。Tasiast 金鉱山は鉱山設備を南アに発注している。鉱山開発では輸送業と建設業が事業として成立しうる。このような事業を隣国と協力した姿での民間企業が担うことも今後配慮していく必要がある。

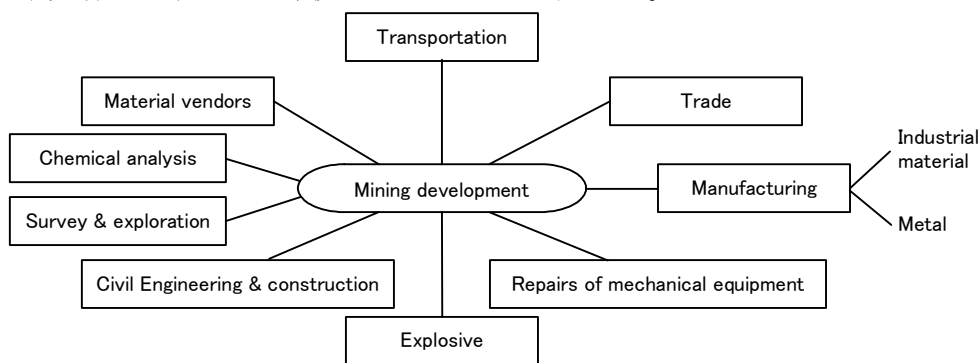


図 7.8.1 鉱業の裾の産業

本報告書の巻末資料 I の 1.1 に、投資促進庁(IPA)の構想を示す。IPA の役割の 1 つとして外資企業の部品、資材などの供給における地元企業とのビジネス連携に係るネットワーク作りと企業育成について述べた。モ国の探査開発に進出する外国企業にとって、現状では物資の調達、建設、工作など国内企業が未だ育っていない現状では、外国に依存せざるを得ない。また輸送業についても、輸送物資が未だ少なく、道路インフラが不足し、車両の調達も充分とは言えない状態にある。しかし今後、鉱山開発や生産活動に関係した事業は、雇用を生み国内企業を育成させる。また、輸送業などは隣国との提携が必要であり、建設業や資材調達も隣国との連携、協力により、事業規模を拡大させる効果が期待できる。

## 7.9 ビジネススキル

### 7.9.1 英語能力向上の基盤づくりと準公用語化

投資家の多くは英語圏または英語使用が可能な人である。英語がコミュニケーションの手段としてすでに世界規模で普及している。情報収集・発進とも既に英語が一般化している。モ国では、世代を超え、モ国内民族を超えて使用できるコミュニケーション言語は、仏語、アラブ語である。小中学校では、理科系科目の教育は仏語で、文科系科目はアラブ語で行われている。また最近では、高等技術教育センターなどで、技術系科目を仏語から

アラブ語で教育する状況も生まれている。また、英語の使用状況を見ると、コミュニケーション言語として成立には程遠い。鉱業分野では英語が既にコミュニケーション言語および書類、文献などの記載言語として普及し、多くの情報は英語に拠っている。従って、鉱業を促進させるには、どうしても英語での情報収集を行い、英語での情報発信が不可欠になる。英語能力を向上させる教育基盤をつくり、準公用語としての英語の位置づけを行って、将来に備えた取り組みを今から始めるべきである。本報告書では、鉱業関係者への英語教育制度(6.10.3(2))を促進策に入れている。MMI と教育省が連携し、組織的に英語力向上の基礎を培っていく必要がある。

- 英語圏への留学生および研修生の増強
- MMI と OMRG スタッフへの継続的英語教育の実施
- 英語圏からの鉱業専門家の招聘
- 投資促進室(IPO、IPA)の使用言語は英語とする。
- USAID などのドナー機関からの高等学校英語教育の組織的な支援
- 民間英語学校への政府からの支援(期間限定付き制度の実施、政府の助成金、税免除、施設提供他)

### 7.9.2 促進策の実行

開発戦略プランに挙げた促進策は、実行に結びつけないと現状維持に留まる。促進策は理念或いはアイデア段階であるが、各促進策を検討し実現のためその内容の具体化、効果、実現可否、支援ドナー機関・国の存在などの調査を行い、計画書を作成することが重要であり、そこには実現方法、費用、期間などが示される。関係省庁への理解や協力要請も必要である。また、促進策によっては、他の機関との共同計画書が要求される場合もある。MMI や OMRG では、この作業を既に行っており、現在の行政業務の中で実施している。開発戦略プランにおいても、同様に計画書を作成し予算獲得して実行に移すことが、探査開発促進のために切に求められる。

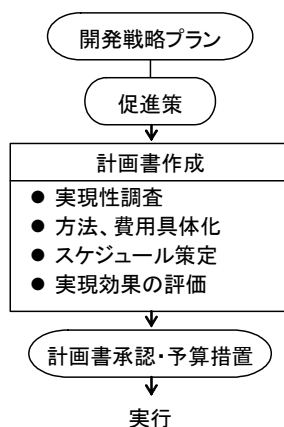


図 7.9.1 促進策の実行

### 7.9.3 計画・実行・チェックの重要性

本調査で開発戦略プランが提示されるが、戦略プランは促進策である色々なプログラムから構成される。上述の各促進策(プログラム)の実行案(計画書)に対し目標達成のための具体的計画を立て実行し、チェックし計画を修正しながら達成することをルーチンワークとして実施できる体制と、計画・実行・チェックの重要性の認識が必要である。これは、各プログラムおよび開発戦略プランの各段階毎の目標も同様であり、プログラム実施にあたり担当レベル、部、局レベルのように階層毎に計画・実行・チェックのシステムが機能する必要がある。

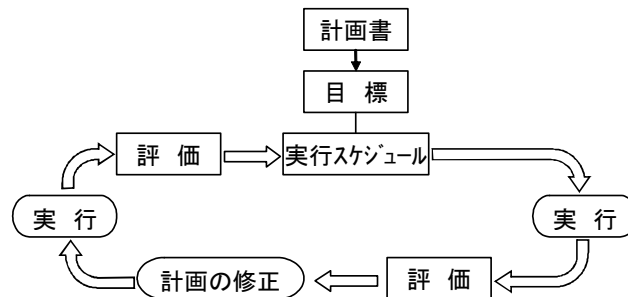


図 7.9.2 計画の実行とチェック

このようなシステムは、促進策を実行し、投資する人材と費用や定められた期日に対して、達成されたかどうか、達成されなければ達成するために何をしなければならないかをチェックしながら進めば、促進策は実現され効果をもたらす。

OMRG の調査も同様に具体的な調査計画を作成して、実施時期、目標、工程を設定して進めるべきで、責任者や責任部署も明確にする必要がある。また調査に必要な機器などの調達も、如何にして入手するかを調査しながら、具体的に検討し行動に移すべきである。

ファイナルレポート完

## 卷末資料 I

### 1.投資促進

- 1.1 モ国の鉱業セクターの投資促進庁
- 1.2 モ国鉱業法の主要ポイント
- 1.3 モ国の鉱業活動に関する税および諸費用
- 1.4 アフリカ諸国の税制度の比較
- 1.5 PRISM プロジェクト内容
- 1.6 SNIM の資本構成と組織
- 1.7 Zouerate 事業所組織と主要鉱山の採鉱機械

### 2.地質鉱床

- 2.1 鉱床・鉱徴地一覧表
- 2.2 採取試料一覧表
- 2.3 顕微鏡観察結果一覧表
- 2.4 X線解析一覧表
- 2.5 化学分析値
- 2.6 年代測定一覧表
- 2.7 年代測定位置図
- 2.8 EDX, EPMA 分析結果

### 3.リモートセンシング解析

- 3.1 解析図、写真
- 3.2 リモートセンシング解析について
- 3.3 ASTER 画像リスト
- 3.4 LANDSAT ETM リスト
- 3.5 地形図(1:200,000)リスト

### 4.データベースとウェブサイト

- 4.1 OMRG/JICA 鉱物資源情報データベースのディレクトリー構造
- 4.2 ウェブサイトのデザイン概要
- 4.3 モーリタニア関係の主要ウェブサイト
- 4.4 OMRG ウェブサイト

### 5.環境

- 5.1 モ国の環境
- 5.2 日本の環境基準

### 6.地質調査写真

- 6.1 Akjoujt 地域地質調査



- 6.2 Zouerate 地域地質調査
- 6.3 Tasiast 地域地質調査
- 6.4 チタン鉱床予察調査
- 6.5 Kadiar 鉱床調査
- 6.6 Indice 鉱床調査
- 6.7 Ouedlemguli 鉱徴地調査
- 6.8 Diaguli 鉱徴地調査
- 6.9 Gidimaka 鉱床調査
- 6.10 Jreida-Lemsid 鉱床調査

## 7. インフラ・環境調査写真

- 7.1 Tasiast 調査
- 7.2 Nouadibou 調査
- 7.3 Akjoujt 調査
- 7.4 Zouerate 調査

## 8. Tasiast 金鉱山開山式写真と関連新聞記事

- 8.1 Tasiast 金鉱山開山式写真
- 8.2 Tasiast 金鉱山開山式関連新聞記事

## 9. 技術移転

- 9.1 セミナー、ワークショップ写真
- 9.2 セミナーワークショップ、技術移転写真
- 9.3 鉱物資源開発戦略調査セミナー&ウェブサイト公開セミナープログラム
- 9.4 ドラフトファイナルセミナー写真
- 9.5 ウェブサイト公開写真
- 9.6 ドラフトファイナルセミナー関連新聞記事
- 9.7 鉱業促進円卓会議写真

## 1.1 モ国鉱業部門の IPA

### 1 序論

2004年6月14日 Novotel で開催したセミナーにおいて、JICA 調査団は投資促進庁(IPA) についての考え方を紹介した。IPA の必要性は PRISM で示されており、JICA 調査団はその計画実現に対し側面的協力を実施してきた。JICA 調査団は PRISM チームと協力して IPA 設立の調査を進め、モ国における鉱業部門の IPA についての具体的な運営条件を含めて全体の構想をまとめた。

### 2 背景となる問題

#### 2.1 モ国と国際的な投資図式

外国直接投資(FDI)は、雇用を創出し生産性を高め、技術移転を進め技術を紹介するので、モ国にとって魅力あるものである。国家の初期段階にある鉱業部門の探鉱開発への投資は輸出強化に結びつき、国家の長期的な経済開発に寄与する。従って、開発の現状においてはモ国の鉱業部門は更なる開発のために外国直接投資を利用すべきである。

貿易と開発を取り扱うジュネーブにある国連機関 UNCTAD は、外国直接投資に関する問題点についての理解を深め、発展途上国特にモ国もその一つである後発開発途上国(LDC)に役立つために、外国直接投資の傾向と開発に対する影響を分析した。UNCTAD は外国直接投資のデータを蓄積し、国際的な投資についての助言や研修を提供し、発展途上国の政策や外国直接投資を取り扱う機関の改善を手助けし、これらの国々が投資について国際的な交渉をするのを手助けしている。多国籍企業において見られるように、世界的な貿易の 1/3 は企業内の取引であるものの、外国直接投資の長所は次の事実から判る：

- 世界的に、約 64,000 の多国籍企業(多国籍企業)の外国支社が 5,300 万の雇用を創出している。
- 発展途上国において外国直接投資は最大の外部金融源である。
- 平均的には、2003 年の外国直接投資の発展途上国の内部ストックはその GDP の約 1/3 である。この値は 1980 年には 10%であった。

モ国にはすでに IPA 世界協会(WAIPA)の会員である民間投資促進事務所がある。IPA 世界協会は 1995 年に設立され、スイスのジュネーブで非政府機関(NGO)として登録されている。この協会には 145 カ国の 175 団体が所属し、連絡網形成の機会や投資促進のための最良の方法を IPA に提供するフォーラムとして機能している。あらゆる国や地域での投資を促進することが本来の目的である総ての機関はこの会員になることが出来る。その目的は地域や世界的な IPA 間の協力を改善し、外国直接投資を呼び込むための経験を交換しやすくすることである。

IPA 世界協会の規則に載っているその目的は次の通りである。

- IPA の間で理解と協力を促進、発展させる。
- IPA 間での情報収集システムや情報交換を強化する。
- 投資を呼び込むことについての国や地域の経験を共有する。
- IPA が技術援助を受けるのを手助けし IPA 世界協会が提供する行事やその紹介による国際的や多国籍機関による研修を受けやすくする。
- それぞれの国に対し IPA が適切な投資促進策を助言するのを援助する。

## 2.2 外国直接投資(FDI)の中期的将来

世界的な外国直接投資の見通しは 2005 年末までの短期的及び中期的(2006～2007 年)の両者ともに見通しは明るい、と UNCTAD は報告している。外国直接投資の成長の大きさと速さは地域及び部門によって異なる。例えば、鉱業及びエネルギー部門では中国の原料素材に対する高い需要によって、現在投資成長は大きくその速度も速い。

外国直接投資の成長にもかかわらず、外国直接投資の資金調達は今から 10 年間で厳しいものとなり、多くの受入国は、更に寛大な投資奨励や投資条件の更なる自由化に加え、投資の対象となるための努力を加速することが予想される。このような競争圧力は母国においても鉱業部門の IPA を管理する専門的なチームを出来るだけ早く創設し研修する必要性を高めている。

外国直接投資の成長に影響を及ぼす 3 つの要因は次のものである：

- 世界的な GDP の成長の加速化
- 主要な資本輸出国経済の利子率の比較的低さ。
- 国内投資と工業生産の増加

この他に会社の利益と多国籍企業の株価の上昇がある。近年調査した総てのグループが投資に対する自信を回復し、2005～2007 年の間に世界的な外国直接投資が増加すると言っていると UNCTAD は報告している。

外国直接投資にとって最も魅力的な部門としてサービス業、特に観光、通信及び IT が期待されている。業種によって異なるが、製造業への期待も大きい。電子、自動車及び機械は好調と期待されている。第 1 次産業では緩やかな外国直接投資回復が期待される。この分野では母国は、製造業が少なく比較的熟練労働者が多いので他の発展途上国との競争にさらされ、好位置にはいない。

アジアと中央及び東欧が外国直接投資にとって最も魅力的な市場であり、2005 年には西欧やアフリカへの外国直接投資の回復は比較的弱含みで、2006～2007 年のラテンアメリカも弱含みである。

米、英、仏、独及び日本が外国直接投資の主な資金源であるが、中国や南アフリカのよ

うな新興勢力が上位の外国直接投資供給国となるだろう。

先進国では、合併と買収が優先されるものと予想され、発展途上国では未開発地域への投資が優先されるものと予想される。

世界的な海外での生産への流れは、労働賃金の低い国が、生産、ロジスティックス及び補助及び販売で最も外国直接投資の恩恵を受ける。インフラや技能に重きを置く投資はある決まった国で盛んになる。モ国では、人材のトレーニングが不足し、仕事を探し収入を必要としている失業者が多い。従って、人材をトレーニングすれば機会はある。

これらの好条件の傾向に対しいくつかのリスク要因がある。リスク要因の例としては石油価格の不安定さ、貿易や外国直接投資の外部への流出を妨げる保護主義の高まる可能性、地域紛争、テロリズムの脅威である。好ましくない面としては、幾つかの先進国や発展途上国は経済成長と外国直接投資の流れに対する構造的な障壁と闘い続けている。

### 2.3 モ国と外国直接投資

モ国の天然資源部門は、外国鉱山会社の注目対象となっている。1990年代後半の鉱業法の全面的な改正の結果、約20社が探鉱許可を取り野外調査を実施した。特に北東部のキンバーライトが発見された地域や大西洋から北西南東に約200~500km伸びる金及び銅を含むMauritanides帯では探鉱が進められている。鉱業投資の促進PRISM計画により、鉱業セクターの探査開発、改正された法的枠組、強化された管理能力及び改善された地質データにおいて改善の結果を見た。次に挙げる2つのプロジェクトはその計画の成功の証である。

- 現在鉱山として開発中の北部MauritanidesにあるTasiast金プロジェクト。
- 再開されたAkjoujt金及び銅鉱山。

しかしながら、両プロジェクトともに世界的な銅、金の金属価格の高水準の結果にも深く関係している。これら2つのプロジェクトはモ国に少なくとも8,000万ドルの投資をもたらす(加が所有するRio Narceaは8月23日、Tasiastの2007年の生産開始前に6,350万ドル投資すると発表)。

すでに成功した鉱業法の改正と上記2つの開発段階のプロジェクトを踏まえてモ国の鉱山部門を如何に経済貢献に結び付けていくかが課題である。そのためには、IPAが必要であり、IPA設立の前に幾つかの戦略的問題を解決せねばならない。

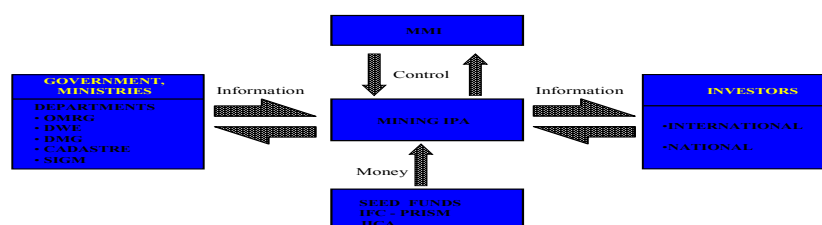
## 3 戦略的問題

### 3.1 内部でのアピール

IPAは鉱業部門の促進のために理想的な機関であるということには、MMI及び関係機関から合意が得られているが、現在在る鉱業部門の機構にどのように当てはまりどのような仕事をするのかについての理解はこれまでIPAの内容がより具体化しなかったこともあり、充分には得られていないようである。このように、IPAがどのように機能し各部にどのよう

な利益をもたらすかを示し省内の現在ある各部に内部「アピール」または「教育」する必要がある。鉱業部門の政府機関組織において投資を誘致・促進するために各部門が未だ十分な連携を取れる状況にはなく、特に予算についての連携は非常に少なく、各部はどのような促進計画にも従わずに明確に定義された共通の戦略も無いままに投資を引き寄せようとパンフレットや投資誘致の資料を準備されてきている。現在の未だ十分な理解に至っていない状況では、これらそれぞれの部や省自身が鉱業部門 IPA 利害関係者になりかねない。これらの組織は IPA の必要性を理解すべきであるのみならず IPA の政策の所有者或いは当事者として参加していくべきである。下図は IPA に係わる関係者との関係を示している。(これらは促進のためのインターフェイスであり行政的なインターフェイスではない)

## Mining IPA relationships



### 内部アピール

- IPA が投資家との接触点であるとの認識と共に、MMI の総ての部が IPA の必要性と機能を理解し設立の協力をする必要がある。
- 各部は IPA への理解とその役割に関する意見交換のための代表者として上級職員を任命せねばならない。
- 鉱業部門への投資を確保するための総ての促進活動の調整は将来 IPA が実施することを、MMI の総ての部が認知する必要がある

### 3.2 政策

IPA の政策は明確で総ての利害関係者によって合意されねばならない。政策によって IPA は次のことが保証される必要がある。

- 母国の鉱業の投資機会に関する総ての情報の配布への焦点。
- 投資家の最初の接触点。
- 問い合わせに対し専門的な応答が出来る能力(正確で最新の情報調整と速い応答が必要)。
- MMI が投資過程全体をコントロールできるよう、要望を受け取る能力。

- 投資家の問い合わせに対し、通常に対応をするための責務の認識。

また、投資促進についての政策を討議する必要がある。この討議には長い間実績のある IPA の実務者、IPA 世界協会や UNIDO の専門家を招待するのが賢明である。なお、EU も鉱工業の投資支援部門を持っている。外国投資家の狙いは大規模な鉱山の運営である。しかし、現状のモ国は、また国内用工業原料鉱物部門の組織、規則及び投資を導入することも経済発展に必要であるものの、現在この部門は殆ど規制されておらず、多くの家内工業的操業者が、地方で建築資材原料として採掘している。多くの場合、原料は不適當で、その採掘は環境を破壊し、採掘跡地はゴミ捨て場となり環境破壊を進めている。規制された国内の建築資材採掘部門はインフラのプロジェクトのために良質な材料を提供するのに不可欠なものである。この部門は国内の建設会社、土木技師や企業家からの投資誘致できる可能性が大きい。従って、このような投資は金属鉱物開発と並行して必要であり、国内企業の育成に重要である。更に、建築資材の質の改善、自国調達、環境破壊の削減と建物の耐久性の向上に結びつき、鉱業の下流活動への事業を創出する。

外国直接投資に加え国内の投資を奨励する政策を確立することはモ国のビジネス部門の参加を含とともに鉱業活動から国民が利益を得ることになる。国内のビジネスマンの参加は国民全体の間での鉱業部門に対する理解を助け、その活動で直接影響を受ける社会が、特にその活動から利益を得るようになると、いろいろな問題に対しその解決能力の向上に繋がる。国内のビジネスがその成長とともに工業への供給に適応するようになり経済全体が利益を受ける。

#### 政策～まとめ

- 当初から、IPA は鉱業部門への外国からの投資と同様に国内からの投資をひきつける必要性を考慮しなければならない。これに失敗すると国内のビジネス社会を疎んじることとなる。
- 各部署は IPA との連絡のための代表者として上級職員を任命する必要がある。
- IPA が失敗すると、鉱業部門への安定した投資に向かったの総ての促進活動を調整が失敗することになることを、MMI の総ての部は認識せねばならない。
- MMI の IPA は小規模であっても、長期にわたり重要な国内プロジェクトに対し国内の投資家の集まりに呼びかけることが出来、大規模なプロジェクトに対し外国投資家に呼びかけることが出来る。長期の大規模プロジェクトに対し国内投資家が参加できるメカニズムが必要になる。

モ国の隣国のマリには CNPI が、セネガルには APIX があり、これらは発展途上国での経験ある API の例である。更に、経済が発展した産油国オマーンには OCIPED があり、これは長期にわたりどのように成功してきたかの実例の例である。

UNIDO 投資及び技術促進事務所(ITPO)東京は UNIDO と日本政府の同意の下で 1980 年

に設立された。この事務所の基本的な任務は国内の投資家から発展途上国に対し直接投資と技術移転を促進する。この政策に従って、ITPO 東京は投資セミナー、コンサルタントサービス、発展途上国の官僚にたいする研修のための招待をしたり発展途上国の投資促進研修プログラムを提供したりしている。この組織の長は大島誠二氏である。ITPO は JICA など多くの日本の組織と協調している。ITPO と協力している組織は次の通りである。

ASEAN Centre

AOTS (The Association for Overseas Technical Scholarship)

ECFA (Engineering Consulting Firms Association)

IDCJ (International Development Center of Japan)

JETRO (Japan External Trade Organization)

JICA (Japan International Cooperation Agency)

JAIDO (Japan International Development Organization Ltd.)

JODC (Japan Overseas Development Corp.)

JOI (Japan Overseas Investment Information Institute)

JPC (Japan Productivity Center)

### 3.3 資金調達

IPA の資金調達は問題ではない。モ国では石油生産開始が間近で、その販売からの歳入が見込まれる。この歳入の数パーセントで鉱業部門の IPA の設立ならびに運営は可能である。IPA は、言わば「営業事務所」であり、その目的と販売対象を持っており長期的には間接的ではあるが鉱業権料支払いや雇用創出、地域社会の開発などの形で国に利益をもたらす。このように専門的に運営され有能な IPA への資金調達は国の将来への投資であり、政府の新たなコストとみなすべきではない。

更に IPA の職員の数少なく、主に MMI にすでにある部の職員から構成される。このように少数の職員(人員配置は下図参照)の給与予算は新しい IPA へ職員を提供する MMI の部から供出され、その予算から切り離すことが出来る。

このように新しい石油歳入からの少額の資金と MMI 内部予算の調整が必要となるが、新たな投資の問題は発生しない見込みである。

#### 資金調達(まとめ)

- MMI 自身の予算を適応させるだけで、IPA の人員に対する予算化は必要でない。
- MMI は 2006 年代初期に経済を潤す石油歳入の非常に小さな割合を使うだけでよい。

### 3.4 研修

鉱業部門の殆どの職員は IPA 管理のための経験はないし、公式な研修を受けたものは皆

無である。このことは投資家を探すための積極的な検討がなされていないことから明白である。現在このような活動をする計画もチームもない。

このような仕事を実施し、UNCTAD が提唱する IPA の最適な利用ガイドラインを導入するためには、至急有能な小さな専門的なチームを作ることは不可欠である。なお、モ国の IPA の現状に近い例としては現在実施されているラオスのプロジェクトがある。ラオスの例はモ国の IPA 設立の参考となる。

IPA のチームの研修として次の 3 つの要素がある。

- IPA 世界協会や UNCTAD のような組織が実施する海外での公式な研修。
- IPA での日々の業務を実施することによる研修。この研修には「鉱業」または「鉱業に対象を置いた」IPA が良いが、本地域にあるセネガルやマリにある IPA でも良い。
- IPA の計画から開始時における、マーケットリサーチ、ビジネス計画や交渉に長けた外国人専門家による研修。これは公式な研修とチームが成長する過程での「実践」研修を混合したものである。

研修費用は初年度の運営費用予算に組み込む必要があるが、NGO からの研修融資によってある程度はカバーできる。

モ国に対しては基本的な市場計画から複雑な交渉技術まで総てを対象としたコースを含む総合的な研修を提供する必要がある。研修の必要性評価は必要であるが、必要な研修コースは次のようなものであろう。

- 時間とビジネス計画
- 予算作成、予測及び財務記録作成
- 業績測定と評価基準作成
- 意思疎通
- 市場調査及び投資家の目標作成
- 会議計画、出張、海外での促進及び営業訪問
- 投資促進ショー及びセミナーの組織化
- あらゆる種類の促進文書の準備とウェブサイトの最新化
- 外国の文化への注目
- 外国からの代表団や投資家への接待
- モ国での発表、会議、現場見学の組織化

必要性の評価をすることで、更に他の必要なことが強調されるかもしれない。長い間に



は、チームに対し IPA に使われる最新の技術や実施方法についての技能の更新のための研修の機会が与えられるべきである。

#### 研修(まとめ)

- 主な職員についての研修の必要性評価は重要である。今のモ国には必要な技術が総て備わっているとは思えない。
- 3つの研修計画方法を奨励する。-IPA 開発機関による公式なもの、同じ地域で文化も似ている国が望ましいがうまく機能している IPA での実務研修及び、IPA の実施段階でのマーケティング専門家による「補強」
- 開始時点のみならず、IPA が存在する限り研修は必要である。

## 4 IPA の設立

### 4.1 役割

IPA の目的または「役割」は「国内外の投資コミュニティに対し、モ国の鉱業部門を専門的、効果的で費用効率良く促進する。この部門への興味と投資を最大化する。」ことである。

この機関の機能と鉱業部門の他の機関との関係及び他の行政部門との結び付きを説明するために、簡単に検討しここに添付している。この検討は、過去 12 ヶ月間に提供された情報とともに IPA 企画の基礎に利用される。

### 4.2 企画の原則

IPA の設立は、モ国での「商業」企業を設立する視点で検討する必要がある：

- モ国は裕福な国ではないので、初期には IPA の財源は限られている。
- 初期の職員の数は少なくする必要がある。採用可能な有資格職員は殆ど居らず、大きな組織を作る資金はない。
- 職員は国際商取引、言語及び交渉術についての専門的な研修が必要である。これには 1 年間必要で、外部からの援助が必要である。
- 部長は国際的な経験と部門に関係する技術教育を受ける必要がある。部長はモ国の鉱業部門で責任ある地位を占めていた経験が必要である。IPA のビジネス計画には簡単な業務内容と理想的なプロフィールを含む。
- IPA は鉱業部門の行政組織の中心部、即ち、日々の部門の管理の中心に近い場所に置く必要がある。IPA は MMI 建屋が機能面から適当である。
- IPA の事務所は、適切な通信、出版及び訪問者受入設備があり、国際基準にあった設備を持つ必要がある。この場所は「営業事務所」である。

- 鉱業部門の IPA が成功するならばモ国の他の工業部門への投資をももたらすはずであるということ認識すべきである。

IPA と他の政府機関や非政府機関の関係は 2004 年 6 月以降 JICA 調査団によって検討され、更に PRISM とも議論された。情報の論理的流れや投資を引き付ける焦点としての中心的役割を持つ IPA と市場へ情報をまとめ、分析し配布する人との間の連絡については添付検討図に示す。この図はモ国の鉱業部門の最適な機能的な構成を含み、IPA の戦略的な構成に基づき作成されている。

#### 4.3 初期の財政支援

##### 4.3.1 前提

最初に、MMI が唯一の基金提供者となる必要がある。財政支援は最小限のもので、投資家の目標に対する運営と焦点の当て方の範囲は最小限の費用で最大の興味をひきつけるように定めなければならない。

職員の数を少なく維持するために事務所設備は最小限にとどめる。しかし、開始時期から事務用設備、通信設備及び卓上出版設備とソフトウェアのために投資予算が必要である。これによって、事務所が国際基準にあった、効率的で効果的な運営が可能となる。

財政支援を受けた予算は次の 3 年間で投資による回収を目指すべきである。

#### 4.4 人員

##### 4.4.1 前提

運営費用を低く抑えるために、最初は人員(助手や、コーヒー給仕などを含む)を 6 人以下に抑える。

- 部門長(ここでは部長)は上級公務員で、鉱業部門で技術的に適任者であるべきである。英語の能力があり、国際経験を持ちマーケティング力があり外交能力がこの仕事には必要である。部長は IPA の運営及び投資をひきつけることに重点を置いた MMI の政策を実施する全責任を持つ。IPA が完全に動き出した段階では、この役職は営業活動を自ら行う必要があり、出張は重要な役割である(30~40%程度は必要と見られる)。
- 副部長は部長がいないときには部長を代行できる能力を持つ有能な行政官であるべきである。英語能力、国際経験及びマーケティング力や外交能力もまた必要である。この役職もまた出張する必要がある。
- 連絡管理者:連絡管理者はモ国の鉱業記者会見の準備などを含め IPA の総ての広報活動の責任者である。会議の準備、広告の構成と場所の予約及び、PDAC や会議のような外部での行事の進行がある。この職には英語の能力とマーケティングの経験が必要である。

- 会計責任者：原則的に事務職であるが、促進活動の有効性を、ある促進目標に対する支出とその目標に対する結果としての投資額を分析し測定する能力を持つために会計の資格を持っていることが望まれる。会計責任者は、部長が IPA の予算を効果的に使い予算の範囲で総ての費用を管理するために、財務情報を提供する責任を持つ。
- 秘書/調査者：IPA の日々の管理について部長及び副部長を補佐する。この職は IPA が目標とする投資家の記録を作るために会社情報をインターネットで検索する能力を持っていることが望ましい。
- 事務補助職：書類の収集、コピー整理などの日常業務を行う。

#### 4.5 事務所及び事務所設備

この部門には事務所として次のような部屋が必要である。

- 部長室
- 副部長室
- 連絡管理者室(会計責任者とともに大部屋でもよい)
- 会計責任者室(連絡責任者とともに大部屋でもよい)
- 秘書事務室(部長及び副部長室の隣もしくは両室の間)
- 照合/郵便室/事務補助職の居場所
- 入り口のロビー(及び空間)
- 男・女手洗い
- 会議室 訪問者の面会にも使う
- 食事準備室(冷水器付き小さな台所、コーヒーや紅茶機器、食料保存棚、大きな冷蔵庫、食器類の洗い場)
- インターネット接続の部屋
- (出来れば)ビデオ電話による会議室

機器としては、電話機、会議室に OHP 及びスクリーンなどが必要である。

図面台と図面保存棚のほかに、LAN に接続された PC 5 台、A3 のカラープリンター(例えば HP1220 型)、コピー機、適当なファイル、用紙、及び出版物の保存場所。

更にエアコンディションが必要である。

#### 4.6 経費見積もり

4.6.1 初年度の運営費用は次の 4 つのものである。

- 給与
- 事務所設備家具などを含む事務所設立費用
- 事務所の借用費または償却費
- 出版物の印刷、投資セミナーへの参加訪問費用、電話代、文房具などのような促進及び運営経費

これら 4 つの要素に対する見積もり費用を下記する。ビジネス計画が変更になればこの値も変わる。

#### 4.6.2 給与

6 人の年間給与の見積もりは次の通りである。

<u>職名</u>	<u>給与(米ドル)</u>
部長	12,000.00
副部長	9,000.00
連絡管理者	8,000.00
会計責任者	8,000.00
秘書	6,000.00
事務助手	4,000.00
<u>人件費見積もり小計</u>	<u>47,000.00</u>

この額のほかに考慮しなければならないかもしれない経費として、IPA は外国人に信頼される語学力を持ち外国へ出張しモ国を売り込む専門家を雇用せねばならない。

#### 4.6.3 事務所借用

本計上費用はモ国の現況から判断し予測した。今後、具体化に当って、費用の調査が必要である。

<u>品目</u>	<u>年間経費(米ドル)</u>
事務所借用費	6,000.00
<u>小計</u>	<u>6,000.00</u>

#### 4.6.4 事務所設備費

本費用に関しても調査が必要である。

<u>品目</u>	<u>年間経費(米ドル)</u>
-----------	------------------

事務所改修費(ペンキ塗り、カーペット)	3,000.00
事務所機器 (コンピュータ、プロジェクター、コピー機)	15,000.00
会議テーブルを含む事務所家具	10,000.00
台所及びエアコン	3,000.00
小計	<u>31,000.00</u>

#### 4.6.5 事務所運営費

品目	年間経費(米ドル)
維持費、清掃費	600.00
光熱水道費	2,400.00
旅費(2人が6回外国出張、各2週間)	100,000.00
出版印刷費	12,000.00
郵便及び運送費	5,000.00
会議費	5,000.00
接待費	8,000.00
国内投資訪問費	15,000.00
小計	<u>148,000.00</u>

#### 4.6.6 合計経費

**合計** 232,000.00 (内 31,000 は初期投資)

予備費として10%を計上すると、初年度の経費合計は初期投資を含め255,000米ドルとなる。この値は更に検証が必要であり、本部門を推進させるための海外出張の回数によっても大きく変化する。

### 5 活動計画

IPAを設立するには、総ての段階別に、IPAの機能を果たすために必要な主な活動を考慮した実施計画を立てる必要がある。この計画過程の概要を、必要と思われる活動に根拠を付けてここに示す。(この計画はIPAを設立する場合のUNCTAD経験を基にした「The Blue Book on Best Practice Promotion and Facilitation」の手順を参考に行っている本活動計画の実施は財政的、技術的な面で現在のモ国にとりドナー国や国際機関の支援が無い限り、独力では困難と言える。しかし、投資促進を積極的に行い、経済発展に結びつけるためには、

IPA の実施は必須である。

計画には、下記の 3 つの広範囲な部門で最良の実践をするために具体的な測定可能な活動を含んでいる。

- 投資のための法規枠組みと投資に対する障害。
- 投資促進戦略
- 機構の開発

次に示す基準に基づいて題目と活動項目を選定した。

- 外国投資の適切さ
- 1 年以内での活動可能性
- 他の組織や援助団体が活動している部門でないこと
- 活動や行動に焦点を当てる～計画ではない

この行動計画過程には IPA の実施を監視するための条項も含んでいる。計画は、適当な期間、この場合 12 ヶ月以内に、IPA が完成できる幾つかの活動を提示している。

#### 5.1 活動 I ビジネスに関する法規の公式英語訳の作成

投資場所の重要な決定要因は、ビジネスについての法規制の枠組みの質である。外国投資家はビジネス環境を評価する前にビジネス法規制を評価する。モ国においては投資法や鉱業権法や鉱業法のような幾つかの法律が、良い英語に訳されている。しかし、他の法律については信頼できる英訳が入手しにくい。

更に、外国の投資家が法遵守を確実にし、法規制の恣意性を避けるために時期を得た適切に翻訳された法規が必要である。本質的に、ビジネスマンの運営に必要な法規の明確で理解できる文書化した翻訳が手に入る必要がある。

モ国では一般的に、アラビア語、Wolof 語、Pulaar 語及びフランス語の 4 つの言語が使われている。法規枠組みの大部分はアラビア語とフランス語で出来ており、「公式な」英語訳が無く不確実性や不透明性が発生している。法規の公式翻訳が欠如しているので、外国投資家は正確に翻訳した情報を得ることが出来ない。信頼できない情報の結果、投資家に対し経費高(時間的にも金銭的にも)となりモ国を最優先の投資先として考える投資家が減少している。主要な鉱業国は英語圏であり投資誘致対象も欧米の英語国であるため、法規類は政府公認の英訳が必要となる。大きな企業及び特に多国籍企業(多国籍企業)は、利害関係者の緊密な監視の下にあり投資先国のみならず母国においても管理基準を遵守する必要があるので、透明な法規制を持たない国への投資を避ける傾向にある。

#### 活動 1 成功事例

ベトナムの計画投資省は 1992 年から民間法律事務所と協力し、ベトナムへの投資や事業実施に関する法規の公式翻訳を作成してきた。法律事務所が法規を翻訳し、それを法務省が承認し、正式翻訳を政府に提供し、法律事務所がその独占権を持ち公式翻訳を販売している。

法律事務所は 800 以上の法律を 16 巻として「ベトナム外国投資法のルーズリーフサービス」を作成し販売している。この中には、外国投資；租税；銀行、財政、及び外国為替；土地及び家屋；労働；関税及び出入国；会計及び監査；契約；知的財産及び技術移転；天然資源及び環境；ビジネス組織；民法及び商法；及びその他のものがある。更に、この会社は毎月発行しビジネス法規枠組みの変更についてビジネス人の情報を最新化する「ベトナム法規更新」を提供している。政府は経費負担をせず、法律事務所が翻訳販売からの収入を得ている。

## 活動 1 実施

モ国において、1 年以内にビジネスや鉱業関係法規の公式翻訳を作成するのは不可能であるが、この対策はベトナムの例のような準備を始め、徐々に法規の公式翻訳の概要を作することを提案する。公式の法規の英訳をする計画を策定し実行することが、モ国への投資家の信頼を増すことに繋がる。次に述べる行動計画はモ国の国際法律事務所と最初の 1 年目に優先的に翻訳する法規を決めその後についても目標を決める適切な担当省または公的機関の間で長期の協力協定を進めることを目的とする。このための主な段階は次の通りである。取り敢えず、鉱業投資に関係した法規の翻訳だけでも優先させる必要がある。これを PRISM により実施することが現実的であり望ましい。：

- 明確な仕様書と資格条件を含む必要な入札書類を準備する。
- 国際法律事務所から提案書を募集する。
- 公共部門の適切な委員会によって、資格条件を満たす最良の提案をしている法律事務所を検討し選出する。
- 提出物、承認過程、目標期限及び契約期間を含む契約条件を明示した契約を準備する。
- 競争提案に勝った会社と契約を結ぶ。
- 初年度の契約で同意した優先される法律の翻訳を始める。

活動 1 の業績指標としては、競争提案に勝った会社と契約締結、そして最も優先される最初グループの法律の翻訳完成であり、これら英訳された法律をウェブサイトやセミナーと通してアピールすることが必要である。

## 活動 1 経済的にかかわり

### 5.2 活動 2 投資家追跡システムの設置

効果的に営業するためには投資促進サイクルを通じて探鉱を追跡できるような投資家追跡システム(問い合わせ時点から投資契約、更にその後まで)が必要である。IPAでの投資家追跡システムを導入すると窓口、投資家及び企業との関係を効果的に管理することが出来る。このシステムでは接触の情報を最新化するために職員がデータ入力でき報告書が作成できるので、投資の過程を通じ投資家の状況をIPAが追跡できる。投資家の活動を調べることは投資する可能性のある投資家や実際に投資している投資家の両方に対するサービスが良くなる。典型的なIPAの業務は次の通りである：

- 投資家の目標設定と促進
- 投資プロジェクト促進と開発
- プロジェクトの運営
- 営業担当者/投資家追跡システム
- インフラ、労働力やサービスのための必要なものを追跡する現行の関係
- 情報の用意
- すき間(ニッチ)市場の確認
- 会社の目標設定
- 会社訪問
- 追加投資の決定
- 情報提供
- 窓口での援助
- 一箇所で用の足りるサービス
- 労働力、インフラやサービスの必要性の評価
- フォローアップ
- 営業担当者の配慮の継続
- 労働力、インフラやサービスの必要性のフォローアップ
- オンブズマンの役割と問題点抽出
- プロジェクトの開始

投資家の問い合わせ、申請の追跡及び投資データベースソフトは入手可能であり、MMIはIPAにこのソフトを用意するよう考慮すべきである。Excel上での他の追跡ソフトも入手可能である。これらのソフトにより、上記業務のデータベース化が図れる。ここで重要なことは、投資家が抱える問題点を把握し、政府機関として問題解決へのアクションプラン



の作成とその実践である。モ国は、インフラ不足、技術者不足、外国からの資材調達など投資家にとっての深刻な問題点を多々抱えており、どの問題も早急な解決は不可能である。投資家にとり、モ国への投資は現在の処、優先順位が低い。現在のモ国ができることを実践することと、上記のような問題解決の長期計画を投資家に示すことが、これらの問題に係る情報収集にも結びつく。投資家が抱える問題点を放置しておけば、投資家からの上記項目に関する情報入手にもブレーキが掛る。

## 活動2 基準設定

一般に先導の追跡システムについて、効果的なIPAは次の通りである：

- 手掛かりをフォローアップし再び活気づけることを含む追跡ソフトの実証された利用
- 継続的で系統だった投資家追跡システムの利用の成功例
- 総ての手掛かりと機関の総ての職員が利用可能な活動についてのシステム完全な歴史の存在

このシステムがコンピュータ化されることを強く推奨し、効果的なシステムとするために次のものを含んでいる：

- 投資プロジェクトの追跡－提案するプロジェクトの性質と提案した投資の正確な記録
- 関係管理－時期を得たフォローアップと必要な活動を手助けする投資家との関係のとり方と頻度のモニタリング
- 作業管理－投資促進サイクルを通して投資家を進展させるために投資促進者が実施する各種作業の要素の追跡。この作業には投資家との手紙のやり取り、投資家の訪問の援助などである。
- 投資者へのサービス－投資家が必要とする投資機関や税関、ビジネスコンサルタント、弁護士など他の機関からの援助の記録
- 許認可の追跡－投資家が必要とする総ての許可や免許及びそれらの許認可の申請についての包括的な記録の保持
- 管理記録－投資提案の処理手続きや投資促進事務所の運営のモニタリングと評価についての情報についての投資促進事務所の管理についての正確で時期を得た提供

このシステムの特徴は投資プロジェクトの進行状況を系統的に分析し、その結果として投資環境を改善することである。また、このシステムを将来、他の分野にも利用していけば、投資資金の増加、年間給与高、創出された雇用、土地利用及び原料やガス電気水道の

需要における国内で投資の全体の効果を記録・分析し、政府の投資戦略の立案、軌道修正、制度立案などに結びつき、投資強化の有効システムになる。

## 活動2 実施

基本的な活動は、MMI が要求に合ったソフトの設置し、その利用についての十分な研修に必要な時間の提供及び完全な実施計画の作成を含んでいる。助言サービスや技術援助によって実施される。なお、UNCTAD や MIGA はこのようなサービスをアルジェリア、ガーナ、タンザニアの IPA に提供している。

実施プログラムの例は次のようなものである。

1. 計画仕様の検討(コンサルタントへプロジェクトの背景情報を送付する)
2. 最終プロジェクト仕様(MMI に実在するコンピュータシステムを配慮した)の決定及びコンサルタントとの契約
3. 客とのプロジェクトの検討及びシステムの設置及びデータベースの設計と国の必要に応じた特別注文(現場で)。
4. 新しいプログラムの利用者への研修(現場で)
5. 管理者研修、書式の企画、報告の提出及びプロジェクトの現場検討。この活動は投資家追跡システムに対し MMI が期待する道程に沿って完全に実施する計画を作成することを含んでいる。

## 5.3 活動3 MMI 内に、モ国内に現存する投資家との強いきづな造りに焦点を当てたチームの結成

投資促進の目的は、投資する可能性のある人を直接現場へ連れて行くことである。しかし、最初の投資を確かなものとし、その場に継続させ出来れば後に投資を増やさせることは、投資サイクルの中で投資家に提供されるサービスの質に大きく依存する。会社の運営中に受ける継続した援助や問題点抽出のための援助と共に、現場訪問や投資登録過程を通じての容易さは投資家はその場に投資を続ける手助けとなる。IPA をまずチームとして発足させ、そのチームは投資プロジェクトの承認の過程を追跡し、投資のためのデータを収集する。IPA チームは、を MMI により創設される必要がある。サービス提供者として、進行中の契約を実施し、投資家を援助するために IPA チームの職員には研修が必要である。MMI 内の限られた資源の中で現在雇用されている職員を他の部署から IPA に配置転換し投資家へのサービスやアフターケアを提供し、モ国に存在している投資家との関係を強化することが必要である。

更に、新しい投資家に対し投資をたやすくすることはこの機能の範囲で予想されるが、現実の目標としては、Tasiast や Akjoujt に投資している投資家との頻繁な接触とサービス提供である。これを実践することにより、現存する投資家は、どのような場所に対しても最大

の新しい投資源の一つであり、MMI はモ国にある限られた数の進出外国投資家を満足させ、引き続き投資家として確実に継続させねばならない。

なお、成功している IPA は、投資促進戦略で確認され明確に優先付けされた単純化とアフターケアを持ち、投資家に対する、投資場所決定後の問題解決サービスを行い、投資家が離れないようにする努力がなされている。また、ある場所へ投資を考えている多くの会社は、その場所への投資のため現場訪問または予察的調査を実施するが、投資家のプロジェクトのために必要な情報を提供し得、適切な政府職員や民間企業と会いビジネス環境や他の特別な事情について話し合う。職員の一人を派遣し、この現地訪問をアレンジさせることが良く、そのアレンジによって投資家の考え方がより良く理解できる。

これらの事柄を達成するために多くの IPA や他の機関では投資サービスセンターまたは投資家へ提供するサービスを一元管理し、簡単にするよう特別な研修を受けたチームを設置している。投資サービスセンターまたはチームが持つ一般的な機能は投資家への情報提供、投資申請書類の処理、関係構築サービスの提供及び他の政府機関と投資家間の問題解決である。投資サービスチームはプロジェクトへの申請過程での投資家へのサービス提供のみならずむしろ、全投資サイクルを通して多くのサービスの提供である。

投資家へのサービスは、プロジェクトの設立期になると変化する。この時期には投資家は、投資認可を単純化すると、そのプロジェクトに対する政府の奨励策を最大限引き出し、登録を完成させ必要な許認可を得るための官僚的な仕事に対する作業のように、IPA から多くの援助を必要としている。手続きの一貫性によって、投資プロジェクトを成立させるために IPA のサービスチームからの援助によって投資手続きが円滑化する。

投資家のプロジェクトが一度開始しても、投資家を手助けする IPA の仕事が終わった訳ではない。金属鉱山会社や探鉱会社は商品価格の変化に非常に敏感であり、その操業で厳しい制約に遭遇したりビジネス環境が悪くなったりするとすぐ閉山したり休山にしたりする。また、探鉱開発を中止させたりもする。操業開始してからでも、投資プロジェクトでは IPA の手助けで解決できる余分な或いは予測しない問題が発生することがある。モ国ではこの問題は給電や給水が余分に必要な場合である。

積極的でサービスを受けやすい IPA は、操業開始後会社との定期的な連絡を維持し、開発に遅れないように問題が大きくなる前にその問題を処理する。実施段階で IPA が投資家に提供すべき援助活動の典型的な例としては、税関や出入国管理事務所との間でしばしば発生する問題があり、これらを防止するためには、投資家たちやビジネス協会の連絡網形成の機会を育成すること、新たな供給者の確認、可能性のあるビジネスパートナー、異なった形のビジネスサービス供給者との調整のような付加価値サービスが考えられる。

IPA は、企業に対し積極的に定期的なフォローアップをし、その企業が操業以降数年立っていても IPA が解決できるような企業の問題点を見つけ出すべきである。投資家に対する

定期的なフォローアップは彼らの将来の必要性を予測するのに役立つ、その企業がその場所で操業を拡張することを決意させることにも繋がる。

IPA はその利用者に対しある種のアフターケアを期待される。労働力を探すことに対する援助が必要となったり、進歩した技術供給者を見つけたりする必要も出てくることもある。また、操業を拡大する新たな共同経営者を探したり追加資本を探したりすることもある。

しばしば企業は急に資本提供者やパートナーを見つける必要が生じる問題に遭遇し、IPA の会社データベースが情報源として役立つことがある。また、IPA は、地域の手続きや提出文書の簡素化など、地域のビジネス環境の改善のために投資家の代理者として積極的な弁護士役割を演じることが出来るし、演じなければならない場合もある。しばしば、IPA は投資家と(地域)政府との間の仲介者(取り次ぎ役)の役割を演じ、政府とビジネス間の協議を容易にする必要がある。

### 活動 3 実施

- 「簡単さ」と「アフターケアサービス」について現在 MMI が提供しているサービスの形を再検討し、優先的に開発するサービスを確認する。
- 現存する職員の研修の必要性を評価し、実施する研修活動を確認する。
- MMI の IPA の職員及びアフターケアサービス部門の職員として働く現存する職員を再教育する。
- 現存する職員を導き将来職員となる人を研修するための単純化とアフターケアサービスについての標準的マニュアルを MMI に提供する。
- なお、投資の追跡調査などのモニタリングは、将来投資家単純化及びアフターケアサービス部などの組織に拡充させていくことも投資業務の拡大と共に検討する必要がある。

### 5.4 活動 4 目標を決めた投資促進戦略の実施。最初の焦点は金・銅の探鉱会社

モ国で最も魅力的な金属鉱物であることを考慮すると、目標決めた投資促進戦略を金及び銅の探鉱で開始するのは現実的である。銅については、大規模鉱床開発に備え、港などインフラの問題を解決していく必要がある。本開発戦略において、各段階 5 年の、3 段階 15 年間の方針及び計画が提示されている。第 1 段階では、金・銅に重点を置いている。

MMI は、人員不足と資金源の不十分さから、以前には目標を持った投資促進戦略を持っていなかった。しかし、2004 年 6 月のセミナー及び本 PRISM との共同作業により MMI は投資家への目標設定が必要であることを認識している。

### 活動 4 成功原理

一般に、目標を決めた投資促進に関し、効果的な IPA は次の通りである：

- 鍵となる目標部門と国を明確に決定
- プロジェクトに影響を及ぼすことが出来る鍵となる個人を明確に決定
- 可能性のある投資家へ提案書をもって積極的なアプローチ

外国の投資誘致のために、投資目標戦略(ITS)が必要であり ITS の一番目は促進活動相手の会社を優先付である。これは、投資家の国籍のみによるのではなく、国際市場での傾向や関係する経済の情勢に基づく完全な投資家のプロフィールによるものである。ITS が作成する 2 番目(多分最も重要なもの)のものはマーケティングの行動計画である。これは促進プログラムの実施のための枠組みである。次いで、ITS は投資促進のためのマーケティング計画を作成する。ITS の手法では最初に、IPA の対象となる可能性のある総ての鉱業または探鉱会社からなる「ロングリスト」または多数の可能な活動を作成する。これらの企業は次の 3 つの段階的な篩い分けに掛けられる。企業が経済的に要求している場所を比較する比較分析、各企業の援助と制限の傾向(国際的にも国内的にも)を検討する競争分析、MMI の投資政策の優先付けに基づき適していると思われる企業を優先付ける政策分析である。比較及び競争的篩い分けは最初の篩い分けであり、この基本的経済の比較及び競争的篩い分けを通過しない企業は政策的目的と整合しないので含めない目標は短期的及び中期的目標に分け、すぐに促進活動をする短期目標に対しマーケット計画を作成する。マーケティング戦略は IPA の管理職の促進活動を導く中核の計画の役割を担う。一般にそれは IPA の管理職が見込みのある投資家に対し鉱業への投資機会を売るために実施すべき広範囲な申し入れの概要を示している。また、マーケティング行動計画(MAP)はホスト国や地域でのある特化した産業を促進するための総てのプログラムの概要である。促進戦略は IPA が実施する総ての促進活動の基礎を提供するが、MAP はある企業特有の促進方法を開発する基礎となるものであり、この戦略の概要を示す。

典型的な MAP は次の要素を含んでいる:

- 目標となる投資家：促進活動が誰を目標にするかを理解するために、理想的な投資家について説明する。ここでは国籍、投資家のタイプ、投資受け入れ場所として可能性のある場所を決めている理由、投資場所や地域の傾向、その他適当と思われる情報。
- 基本的な営業主題：投資受け入れ場所がそのものについて際立たせるような基本的な長所や促進上の注目点及び魅力的なスローガン。これは先のベンチマーク作成から得られる。
- 促進のための取組：投資家の性質や鉱業の特徴によって決まるいくつかの投資促進技術を特別に組み合わせたもの。
- 促進のための材料：一般論として、最善の促進材料はその部門を説明しているものである。モ国の場合、新規の地質図と GIS が重要な基本的材料である。標準的な印

刷物の他に、ビデオや CD-ROM が典型的なものの一つである。少なくとも鉱業を説明する情報文書は不可欠である。

- 投資目標：鉱業部門における特有の目標、投資の数、投資の平均的大きさ、雇用や他の特性も記録しておく。投資目標を決定は、需要予測と同様に不可能ではないが容易ではない投資を決めるのは究極的に企業の決断であり、この決断の要因は何時も経済開発専門家に透明なものではない。投資をさせるための活動頻度も目標を評価する要因となる。

なお、一般に実施すべき主な活動は、

- 可能性のある投資家の調査とマーケット活動計画の作成(上と同一)、
- 投資促進材料及びマーケティング文書の準備及び
- マーケティング戦略実施、
- 目標とする市場や可能性のある投資家への使節団派遣を含むマーケティング戦略の実施などである。

また、MMI の IPA チーム発足時には、目標を決めた投資促進活動のための技術援助措置が必要である

## 5.5 活動 5 投資ガイドの作成

投資ガイドは主としてモ国について知識のない外国投資家が使うためのものである。投資ガイドは投資の可能性のある場所の概観とプロジェクトの詳細情報についての指針を提供するよう企画されるもので、更に詳細な情報の情報源を紹介するものである。ガイド文書は投資条件の投資バランスと目標収支を提供するためにある。国に投資家の注意を呼び込むために独立した「第三者」により作成された場合の長所は信頼性である。また、投資ガイドに含まれる一般的な構造と特別な内容は民間部門との相談の結果とする。MMI はすでに幾つかの促進材料を作っているが、予算不足と専門家がいないため、未だ PRISM の作成したパンフレットとガイドラインしかない。本 JICA 調査でが計画している投資ガイドは可能性のある投資家に鉱業投資環境、法規の枠組み、投資手順、機会、鍵となる接触すべき機関及び重要な情報について明確で簡潔な概観を示すように計画されている。従って、本調査による投資ガイドを基に、今後本格的な詳細を説明するような投資ガイド文書が必要である。

### 活動 5 実施計画

- MMI から出資者(例えば UNCTAD)に対し投資ガイド作成について公式に依頼
- 実情調査を実施するためのコンサルタントを派遣し投資ガイドの案を作成する。

投資ガイド案を検討し、改定し、最終版を作成するが、

- UNCTAD へ投資ガイド作成のための要望を提出や

- 実情調査使節団の派遣や案を作成し、ガイドの詳細検討及び

出版目標を具体化させて、行動を確認してする必要がある。

## 5.6 活動 6 投資家に対応する政府の機関に顧客を重視することの研修

顧客憲章は、IPA のような機関がサービス基準を決め顧客を満足させるために、これらの基準を改善することに使う道具である。顧客憲章に含まれる基準は、決められた時間内で特定の業務を実施するという IPA の責任を明確に説明しているので、質の高いサービスを提供するのに重要である。

顧客憲章と IPA 職員をそれに相応しい技能水準まで研修することによって、他の国の IPA が提供するサービスレベルと肩を並べられる。一般に、投資問題を具体的に理解できる IPA 職員は投資家に対し良いサービスを提供できる。このような人は異なった状況下でも投資家の必要性が理解できる。外国投資家との仲を取り持つ研修されていない政府機関の職員は多分必要な投資家に対する方向性に欠けると考えられる。取締役または管理官とは違った形のサービス提供者として必要な技能に欠けている。更に、

なお、1999 年 UNCTAD が実施したウガンダの投資政策再検討において、外国投資家を取り扱う公共機関での顧客憲章を紹介している。この過程の第一段階では、政府機関の長に対する顧客に対する配慮の研修を課している。次の段階にはワークショップによるそれぞれの政府機関自身の顧客憲章を含んでいる。顧客憲章には機関の長から窓口職員までが IPA の目的を理解し均質化されることを確実にするための展望と役割任務が含まれる。

顧客憲章は IPA が提供するサービスの種類、サービス提供期間、提供する各々のサービスに対する費用を明確にしている。顧客憲章草案が完成すると民間部門の代表を招き機関の提案について討議する。討議の結果を最終的な憲章に反映する。IPA と他の政府機関は顧客憲章を受付の近くに表示シマスコミや他の政府機関にその憲章を広く公開する。

顧客憲章を実施したことによる効果について、ウガンダ IPA が示した反響は次の通りである。「顧客憲章の効果はすぐに感じられた。機関の職員は機関の展望を理解し賛成した。サービスが明確であり、責任を持ち、時間内に物事を進めた。職員は期待される以上の事をしようとした。顧客憲章を作成する過程でネットワークが出来た。」この考え方を持つことは意欲の大きな源となった。

MMI の「顧客憲章」を 3 日間のワークショップで導入する(ワークショップには税関や財務省のような選ばれた他の政府機関の 2 人の代表も加える)。ワークショップは次の 3 つの要素からなる。

- 要素 1 サービス向上研修:MMI の出席者が成功事例を再検討し自身の提供するサービスを評価する。
- 要素 2 MMI 独自のサービスの基準の作成:MMI からの出席者が現在あるサービ

スの提供方法と基準を評価させる。

- 要素 3 顧客憲章の企画：将来のための明確で均質で透明なサービス提供基準を作成する。

MMI 内部で投資家を取り扱う他の公共機関と協力し顧客憲章を作成する能力をつける。

- まず、研修を実施し、MMI 内の顧客憲章の採用をし、
- 投資家に関係する機関での顧客憲章採用の促進していくことである。

#### 5.7 活動 7 鉱業関係の事項を取り扱う総ての省の間の連絡「ネットワーク」の完成

先に示したように、一般に政府機関での業務の複雑、困難さから、多くの国でプロジェクトが承認されなかったり、外国人投資家が逃げ出したりしている。IPA は他の政府機関と密接なネットワークを作り、投資家に様々な情報を得るための窓口を提供し、投資家が MMI や他機関における投資に関する業務の障害や他の障害を乗り越えるための援助努力を手助けする。例えば、許認可、税関や税の問題で IPA は他の政府機関に問題解決を要求せねばならない。

これを成し遂げるために MMI は鉱業投資に関係する問題解決のために、関係ある省や政府機関と定期的に会議を行う必要がある。例えば、「鉱業投資協調及び国内投資委員会」などの委員会を設立し問題解決に当たっていくことが考えられる。

この会議では

- 1) 投資許可の承認と税、
- 2) 契約の終了や株主間の紛争のような投資関係の問題解決などもテーマに入れて議論される必要がある。

発展途上国でよく見られる国の機関間での問題は、情報の交換が余り行われず、特に手続きの要求を変更するとき、適切で最新の情報、例えば税金、許可、出入国/ビザ等を IPA に知らせない場合がある。モ国では一般的に情報が欠けており、政府職員から聴取すると省庁間で投資やビジネスに関する情報の流れは殆どないことがわかる。

従って、ビジネスに関係する省の鍵となる窓口の役人の「ネットワーク」を確立することは、投資家へもっと効果的なサービスをするために MMI にとって大いに役立ち、MMI と他省間の情報の流れが拡大する。ネットワークのメンバーは要求された場合、すぐに多くの事柄が解決できるよう十分な意思決定権限を持つべきである。(省の部の局長や部長がネットワークメンバーとして適当)。

投資問題を取り扱う機関間の効果的なお膳立ての例としてはインドの州政府がある。ラジャスタン州政府は、最終的で各部を縛り将来の再検討を排除する各部間の意思決定をす



る権限のある「権限を持つ委員会」を創設した。投資促進局は2つの権限を持つ委員会(一つはインフラ開発と投資、他は他の形の総ての投資)の事務局として機能するように組立てられている。また、他の国や地方政府では投資申し込みや問題を取り扱う各省や機関からの実務者レベルの代表からなるワンストップセンターを設立する傾向がある。タイの投資審議会のワンストップセンターがその一例である。

#### 活動7 実施計画

- ネットワーク、参加者の役割及び処理のために必要なものについての「概念文書」を作成する。
- 関係する各省庁からの代表者を指名するための省庁間の会議を準備する。

関係省と MMI 間の情報の流れを高める。

- MMI は、外国投資家に対し手続きに関する他省から IPA に流れる現存する(最新の)情報の一覧表を作成する。
- IPA は他省に対し、各省が書き入れる書式とともに、要求する情報の種類(例えば、手続き、部門のデータ、投資機会)を準備する。
- 各省は投資に関係するもしくは部門の投資機会の情報を IPA に提出する。
- 1年に一回は各省からの情報総てを更新する。
- この実施計画において、関係各省へ概念文書の提出によりコンセンサスを得、
- ネットワークへの代表を決定することが重要である。更に
- 現存する情報の完全な一覧表作成と情報書式完成と
- 各省から MMI へ関係する情報を提出するように行動することである。

#### 5.8 活動 8 外国企業と国内企業間の関係(即ちビジネス連携)と建設資材の小規模鉱山のための MMI と他機関の関係を形成するパイロットプログラム

鉱業に関係する組織や企業によるビジネス連携プログラムを形成することが必要である。これをパイロット的に実施し、共存共栄するように方向付ける。その場合得られる利益は次の通りである:

- 更なる動的で競争的な民間部門(特に中小企業)
- ビジネス連携形成に貢献するミクロ経済環境改善
- 多国籍企業や他の外国企業と国内の中小企業のための更に質の高い連携
- 更に質の高い業務の創生と維持、鉱業からの派生事業の創出
- 技術、ノウハウや管理技術の移転や資本注入による国内中小企業の競争の発生と改善

- 地域経済に更に深く多国籍企業が根付く
- 海外直接投資を引き付ける能力の増大
- 政府に対する更に広範囲で多様な税基盤

この活動は工業担当省としての MMI と他省との協調について提案されたプログラムに関するものである。地域企業が外国企業の要求もついても知る機会が出来る。また、そのようなプログラムは外国企業に対しても、投資及び/またはその生産拡大の機会の有効な情報を提供するので利益がある。

現在 MMI は、技術的な人員不足と資源不足によってビジネス連携のプログラムを実施されていないが、今後の投資促進にとっても重要な課題である。

経験によると、これら外国の企業と地元企業の間に来、深まっていくビジネス連携は大きな利益に結びつくことが期待できる。

経費節減のための地元企業との連携から外国企業が受ける利益は、有形無形の地元の財産への接近手段を強化し、特殊化と柔軟性を増し、技術や製品の地元への適応が早く良くなることであり、彼らが地域へ根付き易くなる。

外国と地域のビジネス連携は地元企業の格を上げ、技術、知識や技能の移転を容易くし、ビジネスや管理を改善し、金融や市場へ近づき易くするのに最も早く、最も効果的な方法である。強い連携は地元企業の生産効率、生産性、技術的経営的能力及び市場の多様性を高めることも出来る。地域の供給者開発に貢献する外国企業との連携活動の能力は、多分に地域市場や地元企業の能力に左右される。しかし、持続的なビジネス連携を助ける環境づくりには、外国企業と地元企業両者の利益のための政策や法規による政府の介入は必須である。

また連携によって、例えばシーディング、外部委託や請負、中小企業の設立と拡大を助ける。

チェコ共和国が採用しているモデルがある。これは、外国企業の存在を最小限に止め、総ての部門の地元企業の能力の現状を配慮している。チェコ共和国の IPA(CzechInvest)は、「供給者開発プログラム(SDP)」と呼ばれる実務的な連携プログラムを開始した。供給開発プログラムは以下の 3つの要素から成る。

#### 情報の収集と配布：

可能性のある地元供給者の製品と能力についての情報収集と配布。これによって外国企業は企業のリストを作り可能性のある供給者と接触できる。供給者の情報は CzechInvest のウェブサイトに乗っている。

- a) 「購買者との面談」は外国企業と可能性のある地元供給者を一緒にすることを目的とする。新しい外国企業が、地元供給者に外注する可能性のあるどのよう

な部品やサービスを求めているかを知ることには焦点を当てており、CzechInvest がこのサービスを提供している。

- b) セミナーや展示会の実施
- c) 可能性のある外国投資家に対する提案や外国投資家が IPA のデータベースから可能性のある供給者の概要の表に対し要望を出した場合、CzechInvest は外国投資家に対し回答するように短い質問状を出すと共に情報を提供する CzechInvest の縁結びプログラム。

CzechInvest は、格上げプログラムのために、事前に決められた基準を使って地元供給者を選んでいく。参加する企業は EU にある競争相手企業と比較できるようにベンチマークを決めた格上げ計画を作成する。格上げ計画には、技術、管理、マーケティング、財務品質保証のような主題について、コンサルタントやイギリスの大学からの研修援助を含んでいる。研修プログラムが完了すると、供給会社は金融を受けやすくなるよう銀行へ紹介される。このことによって銀行は融資先として更に信頼のおける顧客を見つける利点がある。但し、このような CzechInvest の方法はモ国にとっては未だ時期尚早で将来の課題である。しかし、既にコンピュータ関連機器の供給者は、外国からの輸入、部品調達及び国内企業への供給に経験を積んでおり、年々サービスを向上させている。このような企業がモ国に数多く育てば、様々な業務への地元優先に対する上記プログラムの実施に繋がる。

将来このようなビジネス連携プロジェクトが導入されるために次の一般的な段階を踏む必要がある。

- 供給者を格上げするための研修や指導をする機関を見つける。(経済発展省と技術研修所のような組織を発展させるか又は支援機関を探るべきである。
- 小規模鉱山の供給者に資格を与えるための評価基準を決める。評価基準には最高の可能性を持つ特別な小部門(MMI の同意が必要)、生産能力、品質基準、専門的な管理機構、輸出能力などを含むことが出来る。
- 可能性のある供給者の製品と能力の情報を収集及び配布。この活動は MMI とビジネスフォーラムが共同で実施する。
- 直接可能性のある供給者を MMI のウェブサイト「供給者と外注」と呼ぶ新しいセクションとして掲載する。

モ国には石膏鉱山であり処理会社である SAMIA がこの取り扱いをするのに理想的な候補であると考えられる。

この段階を成し遂げるためには、IPA 内部の重要なモ国利害関係者、個別の外国企業及び小規模な部門の中小企業、ビジネス開発サービス提供者、及び可能性のある援助団体からなる連合を基礎にビジネス連携作業チームを設立する必要がある。作業チームはビジネス

連携開発プログラムについての基礎となる指標、例えば、目的、生産物、組織の枠組み、役割及び責任に合意し、正式のプロジェクト書類を提出しプロジェクト実施のための資金を得る。なお、現状では投資家にとってモ国企業とどんなビジネス連携が可能なのか、投資家自身が探し出されなければならない実態である。なお、このビジネス連携を実施するには、

- 可能性のある供給者の概要を書く書式の作成と必要な情報の収集(MMI や他の組織からの推薦をもとに)、
- 概要を MMI のウェブサイトの新しいページに掲載などをまず行う必要がある。また、
- 「購入者との出会い」イベントを主催することも考えなければいけない。

#### 5.9 活動 9 現存する投資家のためのモ国鉱業フォーラム設立(世界銀行と共同して)及び可能性のある投資家に対する投資前のフォーラム設立

公共－民間セクターの協調(PPPs)は開発のための媒体として使われることが多くなってきている。民間部門は経済開発の推進力となることが出来るので、政府は民間部門の展望と要望を理解し活動を協同で成し遂げ、ビジネス社会との協調を利用するために、政府は民間部門との協力的な協調を作り上げるようにしている。政府がビジネス部門と効果的で両者に利益となる協調を確立しようとするならば、政府は、ビジネス社会からの提供されるものとその考慮している問題に責任を持つことは重大である。モ国の MMI は、鉱業ビジネス社会に参加する努力の一つとして、ブルキナファソ(MIGA 2000)、南アフリカ(Indaba 2003, 2004)及びカナダ(PDAC 2004, 2005)での投資家のイベントに参加した。

世界銀行は PRISM というプロジェクトを実施し、機関の強化プログラムを通じてモ国の鉱業部門の開発を共同で実施している。JICA もまたこの戦略文書を作成し、援助している。これらの機関は次のようにモ国政府の鉱業ビジネス環境を改善しようとする努力を手助けしている。

- ビジネス社会と政府の間の効果的な対話過程のための機会を提供し、
- 投資家との情報の共有をやすくしている。

新たな鉱業 IPA の範囲内で、フォーラムを創設・運営し、地域及び国際的な鉱業の会議に参加することを実施し、投資資金を鉱業部門へひきつけることは基本的であり実施しなければならない不可欠なものである。

鉱業部門は取り扱う広範囲な問題について政府に対し理路整然とした位置を示すために、鉱業部門はそれ自身を効果的に組織せねばならない。一般に、このためには鉱業に関係するビジネスの増加と、ビジネス障壁への解決策の実施がしばしば要求される。

フォーラムを創設するための実施計画は IPA が MMI に対し作成する必要がある。投資フォーラムのための計画には次のものを必要とする。

- 投資フォーラムのための適切な講演者の決定と公演内容。講演者としては他の適切な機関の代表及び尊敬される国内及び外国の投資家。
- 可能性のある出席者を選別し、招待状を出す。
- マスコミへの発表と記者会見資料。
- 投資フォーラムを実施する。
- モ国での投資の可能性ある関心を追いかけるため、出席者のフォローアップ。

#### 活動 9 主な実績指標

これは鉱業投資フォーラムが計画されるとき、MMI とその IPA によって決められる。投資前フォーラムのための準備の主な実績指標は次の通りである。

- 議題案の作成
- 講演者の決定
- 可能性ある招待者の情報を集め、選別し、招待状発送
- 投資前フォーラム開催

## 6 結論

モ国政府がその鉱業部門への投資を奨励しようとするなら、MMI による IPA の設立は不可欠である。鉱業部門との 2 年間に亘る公式非公式の会議で、JICA 調査団は IPA が成功するために必要な多くの事項について討議した。また、PRISM とも IPA について議論を交わした。

モ国は 2006 年から、石油歳入の利益を享受し始める。モ国の将来を考えれば、投資促進のこの利点の一部が使用される必要がある。この歳入が不明瞭な使途に使われないように良く管理し、政府・行政基盤の強化に使用する必要がある。

石油生産から得られるあらゆるお金はこの国の改善に使うべきである。貧困削減に貢献すべきであり、もし IPA が設立されるなら、MMI は探査開発の促進への効果的なセンターを有することになる。美しい砂漠の国と国民に貢献することは確実である。また、内部への投資を積極的に奨励することによる完全雇用、都市管理の改善、インフラの整備、教育などにも役立ちうる。

## 1.2 モーリタニア鉱業法の主要ポイント

1. Prospecting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 months, renewable once for 6 months</li> <li>• Land prospecting/airborne surveys</li> <li>• No exclusive rights</li> </ul>
2. Exploration license	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exclusive right to explore for one group of minerals (7 groups)</li> <li>• Area limit, 1500km<sup>2</sup>; possession limit, 20 licenses</li> <li>• 3 years; can be renewed twice (each time less than 3 years)</li> <li>• Transferable</li> </ul>
3. Exploration fees (annual surface)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UM 250/km<sup>2</sup> (initial period)</li> <li>• UM 500/km<sup>2</sup> (1<sup>st</sup> renewal period),</li> <li>• UM 1000/km<sup>2</sup> (2<sup>nd</sup> renewal period)</li> </ul>
4. Promotional zones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• For prospecting/ reconnaissance</li> <li>• 2 zones (&lt;5000km<sup>2</sup> each), 2 years</li> <li>• Publicly release all data after 2 years</li> </ul>
5. Exploitation license	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area defined by perimeter of ore deposit for specific group of minerals</li> <li>• Term is 30 years, renewable for 10-year terms many times</li> <li>• License is transferable, can be used as loan security</li> <li>• Technical information can be released to public after license expires</li> <li>• Annual surface fee: UM 2500/km<sup>2</sup></li> <li>• Delivery/transfer/renewal fee: UM 2,500,000</li> </ul>
6. Royalties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au: 3% revenues</li> <li>• Cu, Pb, Zn, Ag, Ni, Mo, etc.: 1.5-2.5% revenues</li> </ul>
7. Taxes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corporate tax is 30% on profits</li> <li>• 16% tax for exported dividends</li> <li>• No tax for dividends reinvested in project</li> <li>• Necessary supplies/equipment exempt from customs/import taxes for 5 years; afterwards taxed at 5%</li> </ul>
8. Small-scale exploitation license	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;100 employees, &lt;UM 5,000,000 net assets</li> <li>• Perimeter of ore deposit down to -150m</li> <li>• Period is 3 years</li> </ul>
9. Surface landowner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landowner's consent needed for exploration or exploitation</li> <li>• If consent not granted, Council of Ministers can intervene; license holder pays compensation for use and any mining-related property damage</li> </ul>
10. Penalties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fines and/or imprisonment for violations of mining code (operating without license, failure to declare mining stopped at expiration of license, not attaining maximum economic recovery of mineral, etc.)</li> </ul>

### 1.3 モ国の鉱業活動に関する税および諸費用

<b>Equipment and materials import duty</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Object of tax: imported equipment, materials, products, fuel, etc.</li> <li>• Tax exemption during exploration and 5 years of production</li> <li>• Rate after 5 years of production: 5%</li> <li>• Fuels, lubricants, spare parts – still remain exempt after 5 years.</li> <li>• Is paid for every import received.</li> </ul>
<b>Remunerative fee</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rates: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delivery, renewal, transfer of exploration license: UM 400,000</li> <li>▪ Delivery, renewal, transfer of exploitation license: UM 2,500,000</li> <li>▪ Delivery, renewal of small scale mining license: UM 1,000,000</li> <li>▪ Authorization of large scale quarry: UM 1,500,000</li> </ul> </li> <li>• Paid only once in case of the above operations</li> </ul>
<b>Surface fee</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paid annually based on the license area</li> <li>• Rates: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exploration license: 1<sup>st</sup> year – UM250/km<sup>2</sup>, 2<sup>nd</sup> year – UM500/km<sup>2</sup>, UM1000/km<sup>2</sup></li> <li>▪ Exploitation license: UM25,000/km<sup>2</sup></li> </ul> </li> </ul>
<b>Royalty</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rate is based on classification of minerals into 7 groups (Mining Code of Mauritania)*</li> <li>• Calculated on gross revenue (selling price of product at last stage of manufacturing in Mauritania)</li> <li>• At the end of financial year, royalty is deducted of taxable result, maximum 7% of turnover realized.</li> <li>• Rates: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Groups 6 &amp; 7 – 3-7%</li> <li>▪ Gold &amp; groups 3 &amp; 5 outside industrial and ornamental rocks – 3%</li> <li>▪ Groups 1, 2 &amp; 4 (other than gold) – 1.5-2.5%</li> <li>▪ Industrial &amp; ornamental rocks – 1-15%</li> <li>▪ Quarries – 0%</li> </ul> </li> </ul>
<b>Tax on profit</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subject to payment during exploitation stage</li> <li>• Rate – 30%</li> <li>• Tax-exempt for three initial years</li> </ul>
<b>Withholding tax</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Object of tax: dividends</li> <li>• Rate: 16% for exported dividends</li> <li>• Exemption: if dividends are reinvested into production</li> </ul>

## 1.4 アフリカ諸国の税制度の比較

	Country	Mauritania	Botswana	Burkina Faso	Tanzania	Namibia
Exploration	Duration for approval	Three years, twice renewable for 3 years each time			Within 4 weeks	Subject to reporting being up to date
	Transfer of concession	Transferable with agreement from ministry of mines	Transferable	Transferable	Transferable, 50% first & second renewal	Transferable
Mining (Exploration)	Initial term for mining	30 years	25 years	IMP - 20 years SMP - 10 years AML - 2 years	5 years SML - 25 years ML - 10 years	25 years
	Renewals	10 years	ML - every 25 years	Every 5 years	Every 5 years SML - every 25 years ML - every 10 years	Renewable
	Mining rights transfer	Transferable	Transferable	Transferable	Transferable	Transferable
Fiscal Regime	Corporate income tax	30% with 3 year initial tax holiday	25% with variable-rate tax formula which is $70-1500X$ where the profitability ratio (X) is the taxable income as a percentage of gross revenue	Exempt at exploration stage	30%	25 to 51%. Tax rate: $(>25\%)=60-(480/(\text{gross income/taxable income}))$
	Dividend withholding tax	16% on exported dividends	15%	12.50%	10%	10% not deductible
	Royalty	Depends on mineral from 0% (aggregates) to 7% (diamonds); Au 3%, non-ferrous metals 1.5-2.5%	Precious stones - 10%; Precious metals - 5%; others - 3% of gross market value (MMB, Art. 66 (2))	Base metals and other mineral substances - 4% ad valorem; gold and precious metals ad valorem	3.0% of net back value	Precious stone group - 10% of sale; rough or unprocessed mineral of dimension stone group - 5%; and other minerals - up to 5%
	Import duty	Exempt for five years then 5%	5% plus surcharge rate	Exempt at exploration stage and importation free of customs duties	5% is the cap limit	may exist
	Export duties on minerals	none	none	none	none	None on minerals, 5% on dimension stone blocks, precious stones negotiated
	Value added tax (VAT)	14%	none	Exempt at exploration stage	Exempt where products are for exports	5 to 10% GST
	Tax holiday	3 year	negotiable	none	none	None on minerals, 5% on dimension stone blocks, precious stones negotiated
	Exchange control	yes	yes	none	Minor control for statistical purposes	Some restriction may apply

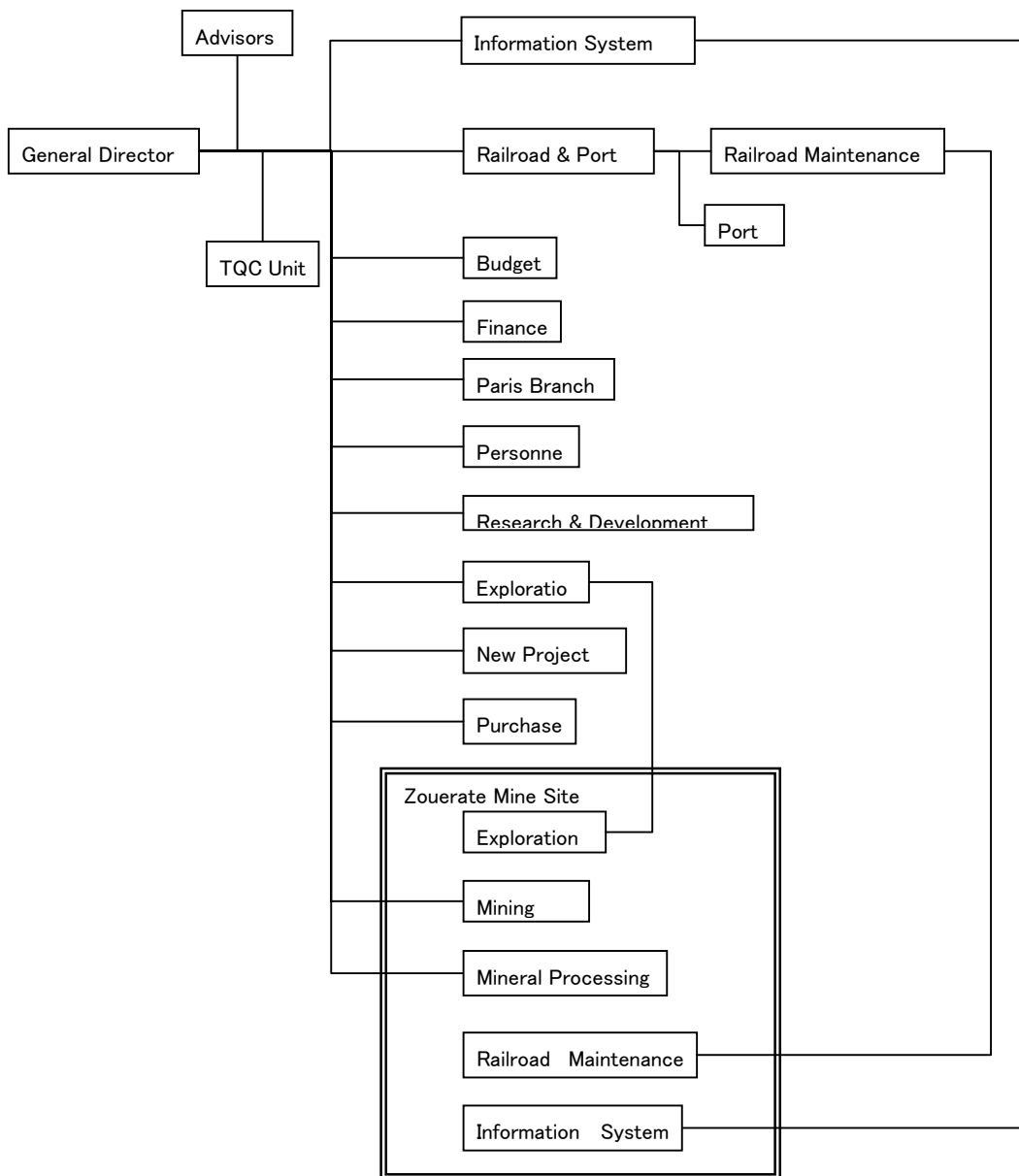
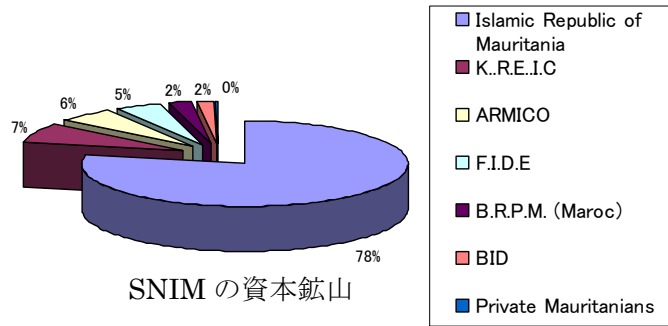


## 1.5 PRISM プロジェクトの主要内容

- a. 鉱業法を改良し制定した(1999年)。
  - 競争力のある新鉱業法を制定し、現在の部門の需要を満たした。
  - 鉱業権と鉱山開発に関する幾つかの制令が制定された。
- b. 鉱業協定の形態を制定した(2002年)。
  - 鉱業部門への投資に対する法的枠組の競争力を強めた法律を制定した。
- c. MMIの組織強化に関わる最終報告書の提出した(2003年)。  
仏のコンサル会社により調査が実施され、以下の結果を得た。
  - 良く理解でき理論的視点から細分された組織モデル。
  - 明快な使命、組織のスキーム及び流動性。
  - 実施のための業務手順。
  - 機能的な5年業務計画。
  - 業務のための電算機の実務的使用。
- d. 鉱山調査(2000年)
  - 鉱山開発に係る大きな影響を及ぼす鉱山調査業務の確立。
  - モ国投資の信用を形成。
  - この影響で税金から登記所の収入で持続可能な成長をもたらす。
  - 登記所の範囲は非常に広い(事実上、全土を鉱物ポテンシャル範囲として見なせる)。
- e. 北部域での地質グランドトールス予備調査(2000年)
  - 仏地質鉱山研究所(BRGM)への委託業務。
  - 最終報告書は2003年12月に終了。
  - 北部域カバーの50万分の1地質調査及び鉱兆地の20万分の1地質図を14葉作成。
- f. 中部及び南部域での地質グランドトールス予備調査(2001年)
  - 英地質調査所(BGS)への委託業務。
  - 全域を50万分の1地質図でカバーし、鉱兆地の12葉の地質図を作成。
  - 最終契約成果品は2004年6月に完成予定。
- g. 南端地での地質グランドトールス予備調査(2003年)
  - イスラム開発銀行から融資を受けBRGMへの委託業務。
  - 最終成果品は2005年の予定。
  - 20万分1の6.5葉の地質図の作成。
- h. BGSとの契約業務(2004年)
  - BGSへの委託業務(中央部と南部での地質グランドトールス予備調査のためにBGSと主契約の形で委託)。
  - 最初と2番目の予備調査地域の間で20万分の1の6.5葉の地質図を作成する。
  - 2004年3月に業務開始。
- i. 鉱化ポテンシャル指標の確認のための化学分析。
- j. 鉱化ポテンシャル指標の作成(2001年)
  - ALS Chemex(加)は地質グランドトールス予備調査が実施された範囲の鉱化作用指標を確認するために化学分析を実施する。
- k. 北部域でエアーボーン物理予備調査(2000年)
  - 飛行間隔500m、制御線間隔5kmで、167,610km<sup>2</sup>をカバーする合計直線371,000kmのエアーボーン物理予備調査。飛行線は東西方向。
  - 業務はFugroエアボーン調査社に委託された。
- l. モ国最南端でのエアーボーン物理予備調査
  - イスラム開発銀行の融資によるエアーボーン物理予備調査
  - 最南端のモ国で134,703km<sup>2</sup>をカバーする直線合計192,434km
  - 2003年にSander地物理社(加)実施した。
- m. 北西部での物理エアーボーン予備調査(2003年)
  - Choum-Zouerate地域で60,610km<sup>2</sup>をカバーする直線合計86,846kmの物理エアーボーン予備調査
  - Fugroエアボーン社が2003年12月に業務を完了した。
- n. 鉱業環境と情報環境実施システム(SIGE)による組織能力の確立(2001年)。目的は以下の通り。
  - 環境条件の基礎調査のための適切な方法を開発する。
  - 環境影響調査及び環境監査
  - 鉱山開発に伴う社会経済的影響及びDMG(鉱山地質局)の枠組の中に環境データベースを確立する。
- o. 利益を創出する活動に関係した開発の主導権への支援プログラム(2004年)
  - 鉱山共同体への活発な参画を容易し、生活、業務及び収入の条件改善に責任を持たせ、影響を受ける共同体の社会経済的影響を改善するために、小プロジェクトの共同融資に参加する。

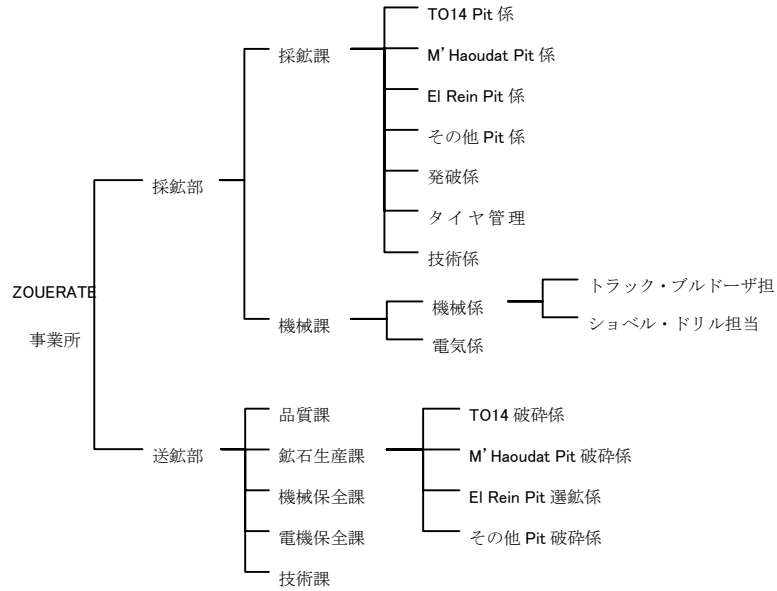
- p. 経済発展への技術的援助、構成機関は NGO(2004 年)。
- 主な役割は、支援の要求とプロジェクト遂行の準備する候補者に技術的援助を提供すること。
  - Nouadhibou-Zouerate の重要な交通ルートで利益を生む活動の展開を意図したプログラム支援から援助を求める人は NGO に彼らの小さなプロジェクトの準備をし、従事することを希望する。
- q. 所帯の追跡調査、評価(最初の尋問)(2004 年)
- この調査は PRISM2 の社会関連の参考状況として使われる。
  - この調査に基づいて、我々は永久的なプロジェクトの影響を測ることができる。
- r. Choum-Zouerate での水文学調査(2004 年)
- 新しい水資源を同定するための詳細な水文調査
  - 総合的な分析概念を PRISM で得られた情報や同地域でのボーリングに関する CNRE とか SNIM のデータベースの情報に適用する。
- s. 水資源評価の水文業務、地下水面の計測と試験(2006 年)
- PRISM2 は、Choume-Zouerate 地域で現在開発されつつある地下水の貯水量に関する評価業務に資金を出す。
  - 詳細水文学調査期間に新たに確認された地下水の計測と試験。
  - 地盤への物理計測または流れを堰き止める業務と共に深い地下水資源の存在を確認する他の試験。
- t. Nouadhibou-Zouerate の重要な交通ルートでの開発計画を作成する(2004 年)。
- 当局と SNIM により確立される地域開発への戦略を作成する。
  - この戦略の短期・長期の実実施計画を作成する。
- u. A ゾーンでのエアープーン物理探査を実施する(2004 年)。
- この調査はモ国変動帯の 160,000km<sup>2</sup> をカバーする。
  - PRISM1 でのイスラム開発銀行の調査結果と併せ、モ国変動帯が総てカバーできる。
- v. B ゾーンでのエアープーン物理探査を実施する(2005 年)。
- この調査で Taouden 盆地と Reguibat 領域(ダイヤと水資源の有望地)の北端をカバーできる。
- w. 地質的グラントルース調査を実施する(世銀 2004 年、イスラム開発銀行 2005 年)。
- PRISM2 では、同国の中央部及び南部の 20 万分の 1 の地質図を 12 枚作成する。
  - イスラム開発銀行で 4 枚分の融資を受ける。
  - 世銀で 8 枚分の融資を受ける。
- x. モ国の水文地質の情報を整備する(2004 年)。
- SNIM により作成された地質・水文地質情報をコンパイルする。
  - CNRE の水文ボーリングのデータベースで、CNRE と協力し 50 万分の 1 のモ国水文地質図(予備)を作成する。
- y. 鉱業ポテンシャルと促進に関するコンサルタント業務、評価、概要(2005 年)
- これには PRISM1 の結果と解説を含む。
  - PRISM1 業務から、地質グラントルース活動から得られた地化学サンプルの分析結果等のラフなデータが得られ、PRISM1 の結論のみに利用可である。
- z. 鉱物資源の主題の整理(プラチナーパラジウム他)(2004 年)
- PRISM1 で作成された情報の要約は鉱物資源の応用調査により完結される。

## 1.6 SNIM の資本構成と組織



SNIM の組織

## 1.7 Zoerate 事業所組織と主要鉱山の採鉱機械



Zoerate 事業所組織

主要鉱山の採鉱機械

machines	drill	shovel	loader	truck	bulldozer	grader
TO14	3	2	1	14	5	2
	Buc.	P&H	LET	CAT	KOM.	KOM.
El Rhein	3	3	0	17	6	2
	Buc.	P&H		CAT	CAT	KOM.
M'Haoudat	3	4	2	14	6	1
	Buc.	Buc.	LET	CAT	CAT	KOM.

(註)Buc.:Bucyrus(米)、P&H(米)、LET:Letourneu(加)、CAT:Catappillar(米)、KOM.:Komatsu(日本)

## 2.1 鉱床・鉱徴地一覧表

No.	鉱床名 (Name)	鉱種 (Metal)	位置 (Locality)	地質 (Geology)	鉱石鉱物 (Ore mineral)	年代値 (Aging data)	経緯地 (History and others)
1	Catherine	Cu-Sn	754' W, 25' 49' N. Yetti砂漠の中央。 西サハラ、及びAin Ben TiliからTindoufに至る道路から約80km東南東。	気成(深熱水)鉱床。 母岩はボーフィロイド・ミグマタイト状花崗岩。鉱化帯近傍ではキャサリン(Catherine)型の特徴的な岩相を呈示。 鉱化帯は石英/ツピッターに富む暗色グライゼン。節理中に銅硫化物を随伴。露頭規模は約1,200×400mで、南東-北西に伸長。錫鉱石は、試錐5孔中の2孔(深度=50、85m)で捕捉。産出は極まれ(数cm幅の錫石グライゼン1カ所、数粒の錫石鉱染1カ所)。上記2孔で1カ所づつ約数m幅の極低品位(0.3~0.6%)銅鉛石帯を捕捉。	錫石、黄錫鉱、孔雀石、珪孔雀石、赤銅鉱、コペリン、輝銅鉱、黄銅鉱、閃亜鉛鉱、ウイッチェン鉱、自然銀、黄鉄鉱、erubescite、panabase、argyrose、アパタイト、リシヤ雲母、クワアゼル		'60年、錫石徴候を発見。 '61-62年、試錐5孔実施。 '71-72年、UNDP調査プロジェクトが本鉱徴地をカバー。
2	Conchita-Florence	Au	832' W, 26' 20' N。 西サハラ東方1.5km、Bir MoghreïnからTindoufに至る道路の3km西方にある。8° 32' W, 26° 20' N地点周辺の3.2X1.2km範囲に相当す	先カンブリア界HassiおよびFogra統のレプチナイトと角閃石英質ミグマタイトからなり、しばしば珪長質ペグマタイトが発達する。これらの地層はさらに変形閃緑岩、石英安山岩、流紋岩質熔岩、火砕岩が被覆され、さらに粗粒玄武岩脈が貫入する。 鉱床は3.2X1.2kmの範囲の火山岩中に分布する含金石英脈約40条で、走向N30° W、傾斜ほぼ垂直、脈幅20cm~1m(平均60cm)、最大延長100mを有する。3鉱脈(Florence SE、E、N)の露頭沿のチップ試料(延長約100m)分析値は、フロレンスSE脈:Au 11g/t、Ag 8g/t、フロレンスE脈:Au 12.2g/t、Ag 6g/t、フロレンスN脈:Au 11g/t、Ag 7g/tである。	自然金、石英、黄鉄鉱、菱鉄鉱、方鉛鉱、黄銅鉱、少量の針鉄鉱、褐鉄鉱、斑銅鉱、銅藍、孔雀石、自然銅		平均品位Au10g/t、平均脈幅60cm、深さ10mと仮定すれば、すべての鉱脈の含金量は400~500kg程度と推定される。
3	Yetti	Pb-Zn-Cu	818-37' W, 26' 05-33' N。 Yettiの北東。Dorsale Reguibatの北縁。	南-北系破砕帯沿いに胚胎する熱水鉱脈帯。破砕帯の東方はイエッチ(Yetti)花崗岩体が、西方はHassi el Fograミグマタイト体が分布。破砕部にはAguelit Nebkha変成岩が現出。 鉱脈帯の南北総延長は20~30km。鉱脈の規模及び数は、北から南に向けて減少。鉱種は、鉱脈帯北部で閃亜鉛鉱・方鉛鉱が卓越、南部で銅鉛物が主体。形成期は先カンブリア紀(先カンブリア系Cより後)。	閃亜鉛鉱、方鉛鉱、異極鉱、白鉛鉱、硫酸鉛鉱、黄銅鉱、孔雀石、珪孔雀石、輝銅鉱、コペリン、赤銅鉱、黒銅鉱、灰色銅、黄鉄鉱		1961-1962年、鉄道建設計画の一環として調査が実施された。
4	Kedia Idjill (F'Derik, Seyala, Rouessa, Tazadit)	Fe	12 27-42' W, 22 39-42' N。 Zouerate cityの南5~30km。	Superior型BIF(hematite-chert)。 4鉱床は、7つのナップから成る原生界Idjill層群(26-17億年前)の内、7つのナップの1つであるTazadit Unit(イタビライト)中に位置する。 Tazadit Unitには、片岩、非鉄質珪岩を伴って、イタビライトが卓越する。イタビライトは、概略東西走向で、南に中-急傾斜している。 鉱床は、イタビライト中に賦存する。葉片状赤鉄鉱のレンズ状濃集部(65%Fe、不均質)、あるいはポケット状を呈する塊状赤鉄鉱鉱体(68%Fe)であり、新鮮部は特徴的な青色を示す。極まれに、カオリナイトを伴う。	赤鉄鉱、(針鉄鉱)	1754±38Ma (biotite), 1850±50Ma (muscovite)	発見は、11世紀以前。 仏領西アフリカ地質調査所('37~'39年)、仏国BRGM('48年)、米国ベスレム鉄鋼社('49年)、英国鉄鋼社('50年)が調査。 '52年MIFERMA(モーリタニア鉄鉱山会社)創設。 '63年生産開始(1.5Mt出鉱)。 '72-73年9Mt出鉱。 '74年MIFERMAが国営化され、SNIM(モーリタニア鉄工業公社)に改組。 '74年12Mt、'82-83年7-8Mt出鉱。
	Kedia Idjill (M'Haoudat)		12 03' W, 22 57' N。 Zouerate cityの55km北東方。	Superior型BIF(hematite-chert)。 鉱床は、原生界Idjill層群(26-17億年前)を構成するナップの1であるM'Haoudat Unit(鉄質珪岩、片岩)中に胚胎する。 鉱床は、鉄質珪岩中に賦存する。葉片状塊状を呈する赤鉄鉱(含マータイト)のポケット/レンズ状濃集部(Fe≥60%)である。 鉄質珪岩はNW-SE走向で北東に中-急傾斜し、15km×0.2kmの範囲に分布する。	赤鉄鉱		SNIMによるGuelbs Projectの一環として調査。 1994年開山。 2003年1.4Mt(64% Fe)+1.5Mt(54% Fe)出鉱。
5	Tiris (El Rhein)	Fe	12 20' W, 22 53' N。 Zouerate cityの25km北東方。	鉄鉱層(meta-ferruginous-quartzite)。 地質は始生界Tiris層群(32-27億年前)で、変鉄質珪岩、変非鉄質珪岩、片麻岩、レプチナイト、変角閃岩の互層からなる。 鉱石は、変鉄質珪岩中の粗粒磁鉄鉱である(37% Fe)。含磁鉄鉱珪岩は褶曲により複雑に折りたたまれ、南北1.5km×東西1kmの範囲に分布する。	磁鉄鉱、赤鉄鉱(マータイト)、(針鉄鉱)	1480±40Ma (leptynite) 2779±84Ma(変碎屑物のRb-Sr年代)。	MIFERMAが空中磁気探査。 '72年MIFERMA地質調査。 '80年鉱山施設施工開始。 '84年発電開始。 '85年生産開始(6Mt(65%Fe)出鉱)。
	Tiris (Central El Aouj)		12 47' W, 22 55' N。 Zouerate cityの40km北西方。	鉄鉱層(meta-ferruginous-quartzite)。 地質は始生界Tiris層群(32-27億年前)で、変鉄質珪岩、変白色珪岩、レプチナイト、変角閃岩の互層からなる。 鉱石は、変鉄質珪岩(一部レプチナイト)中の粗粒磁鉄鉱である(37% Fe)。含磁鉄鉱珪岩は向斜構造(軸=NE-SW)を呈し、4km×1kmの範囲に分布する。	磁鉄鉱		MIFERMAが空中磁気探査。 '82-83年にSNIMが地質調査。
	Tiris (Atomai)		12 45' W, 22 43' N。 Zouerate cityの35km西方。	鉄鉱層(meta-ferruginous-quartzite)。 地質は始生界Tiris層群(32-27億年前)で、変鉄質珪岩、変白色珪岩、レプチナイトの互層(局所的にペグマタイトが貫入)からなる。 鉱石は、変鉄質珪岩中の粗粒磁鉄鉱である(37% Fe)。含磁鉄鉱珪岩は、全体として東西走向で、北に中-急傾斜し、総延長8km×幅0.5kmの範囲に露出する。	磁鉄鉱		MIFERMAが空中磁気探査。 80年代にSNIMが地質調査。
6	Gara Bouya Ali	Fe	11 25' W, 25 58' N。	基盤を覆う上部カンブリア-オールドビス紀の礫岩薄層、厚さ75mの緑色雲母質海緑石質泥質岩、厚さ50mの石英質砂岩からなり、鉄鉱石は厚さ数m(最大15m)で礫岩と泥質岩の間に挟在する。 鉱床は堆積性の針鉄鉱を含む鉄質珪岩質鉄(Fe 35.5%)で、変質した海緑石を多量に含む。鉱石分析値はFe2O346.16%、FeO 1.94%、SiO2 38.1%、Al2O3 5.94%、MgO 0.02%、CaO 0.65%、SO3ND、P2O5 0.75%である。	針鉄鉱、石英、海緑石、燐酸塩鉱物		
7	F'Derik	Fe	12 42' W, 22 40' N	(4 Kedia Idjillの欄に編入)			



No.	鉱床名 (Name)	鉱種 (Metal)	位置 (Locality)	地質 (Geology)	鉱石鉱物 (Ore mineral)	年代値 (Aging data)	経緯他 (History and others)
18	Kadiar	Cu	12 40'W, 16 53'N. Arere村16km 北方。	ガデル(Gadel)統のプランナイト、緑泥石片岩、雲母片岩を主とし、珪質、鉄質、ないし炭酸塩薄層を挟む。さらにこれらに蛇紋岩が貫入している。ガデル統は走向NS、傾斜30~60Wの単斜構造をなす。 鉱床は炭酸塩岩中の鉱染鉱床である。 露頭は鉄鉱質鉄石英からなり、走向NNW、傾斜60'W、幅30~60m、延長約350~500mを示す。露頭下部2~5mから約30mの間に、主に粉状鉄質ゴッサン、さらに下部約60mまでに菱苦土鉱-菱鉄鉱からなる炭酸塩岩が胚胎する。粉状鉄質ゴッサン中の酸化帯は幅30m、厚さ20m、延長350mで、品位1.5% Cu、炭酸塩岩中の初生帯は厚さ10m以上、品位0.8% Cuと見込まれる。また、粉状鉄質ゴッサンには平均0.7% Znと、微量のAg、Coが含まれる。 '03年の試錐で、極まれながら、自然金を捕捉。	酸化帯:ゴッサン、孔雀石(黄銅鉱、黄鉄鉱)、初生帯、黄鉄鉱、黄銅鉱、(ペントランド鉱、黄鉄ニッケル鉱、針ニッケル鉱、クロム鉄鉱、自然金)。		ボーリング3孔(KJ1、KJ2、KJ3)が実施された。粉状鉄質ゴッサン中の酸化帯で金属量Cu 9,500t、炭酸塩岩中の初生帯でCu 2,500tを計上した。 '03年SNIMが試錐。
19	Indice 78	Cu,Au	12 44'W, 16 43'N. Arere村12km 南方。	母岩は変安山岩質凝灰岩。 熱水鉱床(鉱染、石英脈)。 Au 0.2-29g/t (max174ppb)。Cu <35.5%。 GGI金精査結果:石英脈472試料の内0.02g/t Au以上の試料が5試料(最高=0.7g/t)で、評価は"disappointing"。	孔雀石、コペリン、自然金		93-95年BRGM・OMRGが調査。 '96年General Gold Int.社が金精査。
20	Oudelemgil	Cu,Au	12 11'W, 16 55'N。	母岩は、火山岩・堆積岩(変斑れい岩、変玄武岩、集塊岩、珪岩、片岩)。 Cu 35.5%、138kt (3% Cu)。 Au 40ppb。	孔雀石		
21	M' Bout	Cu,Au	12 32'W, 16 01'N。				
22	Diaguili	Cu	12 21'W, 14 53'N。	ガデル(Gadel)統の緑泥石片岩、ジャスピライト、シルト岩と、これらに貫入するレンズ状蛇紋岩からなる。緑泥石片岩とジャスピライトは走向N20° Eをなし、接触部付近では互層をなす。これらを厚さ1m以下の粘土と砂が被覆する。 鉱床は緑泥石片岩とジャスピライト中の鉱染鉱床である。 露頭は2箇所(北丘陵と南丘陵)の孔雀石、珪孔雀石鉱染帯で、それぞれ走向NE、延長300~400m、幅100mの規模を有する。露頭における富鉱部では溝掘試料長5mでCu 12.73%、2mでCu 3.83%である。 露頭以下40mまでは酸化帯で、幅10~20m、延長400m、品位Cu 1~2%、平均Cu 1.5%を示す。それ以上は初生帯であるが十分なボーリングがなされていないため、詳細は不明である。	露頭部・酸化帯:孔雀石、珪孔雀石(輝銅鉱、銅藍、黄銅鉱、斑銅鉱)、初生帯、黄鉄鉱、黄銅鉱、斑銅鉱、輝銅鉱。		'74年、北丘陵露頭は17孔以上のパーカッションドリルにより下部を探索したが、酸化帯で金属量Cu7,000tを計上した。このうち、第12孔では47~70.25m(23.25m間)で初生帯に達し、Cu 2.08%(最高69~69.6m、Cu 6.74%)を示したが、機械トラブルにより中断したため、孔底はまだ鉱石中にある。 南丘陵露頭は数孔のパーカッションドリル(深度50m)により下部を探索したが、酸化帯では鉱況が悪かった。初生帯は、ボーリングが達していないため鉱況は不明である。 '75年コアボーリングにより深度200mまでを探索を計画中である。
23	Guidimaka	Cr	12 03'-23'W, 14 50'-15'14' N。	正マグマ鉱床(ホディフォーム型)。 モーリタニア変動帯中の蛇紋岩中に胚胎する塊状クロム鉄鉱床で、長さ10-40m、厚さ数m-15m、8鉱体を確認。 マグネシオクロマイトが主体であり、Cr2O3 22-33%と低品位。 クロム鉄鉱中にPt品位 0.07-0.1g/tを示す白金族鉱化を把握、EPMAにてPGM(主として硫化物)を確認。	クロム鉄鉱、磁鉄鉱、含鉄マグネシオクロマイト、自然オスミウム、輝イリジウム、ラウラ鉱、アーリッヒマナイト、銅イリドサイト、黄銅鉱、ペントランド鉱、針ニッケル鉱		
24	Bou Naga	Y Th	13 15'W, 18 55'N。	母岩は先カンブリア紀Cのボウ・ナガ(Bou Naga)アルカリ(半)深成複合岩体中の閃長岩。 西部岩塊南西部の鉱床:含ゼノタイム鉱脈群。個々の鉱脈は、延長数十~1,500(+m)、幅数cm~2m、Y2O3品位=4.4%。Y2O3鉱量=510ton。Th品位<1%。 グエルブ・ゼンヤーガ(Guelb Zellaga)の地表鉱徴(地下は未調査):Th品位=0.1~0.9%、CeO2品位<3%、Y2O3品位<0.2%。	ゼノタイム、トール石、シンキス石、doverite、バズネス石、ジルコン、ルチル、緑鉛鉱、螢石、Mn酸化物、鉄酸化物、重晶石、孔雀石。		'70年、西部岩塊南西部で開発開始。 '71年、イットリウム建値崩落に伴い開発中止。
25	Kaedi-Aleg-Bogue	P	13 41'-14 05'W, 16 11'-35'N。	堆積成鉱床。潜頭鉱床。 始新世のドロストーン、石灰岩中に、総厚3.5m未満の含りん酸塩層(単層=0.2-2m厚)が挟む。 約22% P2O5。	りん酸塩鉱物		
26	Jreida-Lemsid	Ti	15 58'-16 04'W, 18 012'-39'N。	漂砂鉱床。潜頭鉱床。 鉱石は、大西洋に面する現世の海浜の砂中に賦存。 鉱床の厚さ=0.3-1.5m。品位=2-10% TiO2。	イルメナイト		
27	Nouakchott	石膏	15 35-47'W, 18 24-39'N。	蒸発鉱床。17.5Mt。潜頭鉱床。 地表下0.3-3m深に、粘土を伴って賦存。	石膏		
28	Aftout es Saheli	岩塩	16 06-16'W, 17 04'-16 44'N。	蒸発鉱床。150kt。 鉱床は、砂丘後背低地に灌した海水が、乾期に蒸発して生成。 小規模鉱床(例:レムゼウイド(Lemzewid)、エル・ボカリア(EI Bokaria))では、単層の厚さは約5cm(最大25cm)。 大規模鉱床(例:ンテレ(N' Teret)、トウイデルミ(Twidermi))では、単層の厚さは14~40cm。 ンテレ鉱床は長さ590X630m、粘土層/岩塩結晶層を挟んで8枚の岩塩単層が胚胎。 トウイデルミ鉱床は長さ490X390m、深度75cmまでに泥層を挟んで2枚の岩塩単層が胚胎。	岩塩		ンテレ鉱床は1845年から手掘採取を開始し、1934年から1960年の間に最低125千t、年間6千~9千t採掘した。採掘が深部に移行するに従い、浸水によって採掘困難となった。1970年に工業化・鉱山省による近代化採掘が試験され、600tが採掘された。鉱量150千tが計上されている。トウイデルミ鉱床は鉱量数万tといわれる。

2.2 採取試料一覧表

	Sample	Lat. (N)		Lon. (W)		Description
		°	'	°	'	
Oudelemguil (Ragel)	BTH003	16	04.206	12	08.795	
Oudelemguil (Ragel)	BTH004	16	04.202	12	08.793	
Oudelemguil (Ragel)	BTH007					
Oudelemguil (Ragel)	BTH008					
Oudelemguil (Ragel)	BTH011					
Oudelemguil (Ragel)	BTH012					
Oudelemguil (Ragel)	BTH013					
Oudelemguil (Ragel)	BTH014					
Oudelemguil (Ragel)	BTH015	16	03.760	12	08.836	strongly-silicified, strongly to mediumly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH016	16	03.769	12	08.838	strongly-silicified, strongly to mediumly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH017	16	03.788	12	08.831	strongly-silicified, mediumly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH018	16	03.801	12	08.831	strongly-silicified, strongly to mediumly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH019	16	03.805	12	08.831	strongly-silicified, strongly to mediumly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH020	16	03.814	12	08.826	strongly-silicified, strongly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH021	16	03.818	12	08.832	strongly-silicified, strongly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH022	16	03.827	12	08.830	strongly-silicified, strongly hematized rock
Oudelemguil (Ragel)	BTH023	16	03.832	12	08.845	mediumly-silicified meta-basalt
Oudelemguil (Ragel)	BTH001	16	04.204	12	08.788	malachite bearing green copper ore (basit? Origin)
Oudelemguil (Ragel)	BTH002	16	04.202	12	08.793	malachite ore, standard
Oudelemguil (Ragel)	BTH003	16	04.194	12	08.799	sheared zone, clayey
Oudelemguil (Ragel)	BTH004	16	04.211	12	08.759	sheared basalt w/malachite impregnation
Oudelemguil (Ragel)	BTH005	16	04.135	12	08.773	quartz vein, N10E, 49W, w=3cm
Oudelemguil (Ragel)	BTH006	16	04.104	12	08.539	weathered schistose quartzite
Oudelemguil (Ragel)	BTM007	16	03.906	12	08.854	No.2 ore body, malachite vein
Oudelemguil (Ragel)	BTM008	16	03.907	12	08.849	siliceous limonitized quartzite
Oudelemguil (Ragel)	BTM009	16	03.898	12	08.850	malachite imp. chlorite basalt
Oudelemguil (Ragel)	BTB001	16	03.810	12	08.810	greenish-gray very-fine-grained quartzite or mediumly-silicified meta-basalt
Kadiar	KDB001	16	53.425	12	-40.210	gree Cu-bearing gossan
Kadiar	KDB002	16	53.468	12	-40.249	gree Cu-bearing gossan
Kadiar	KDH001	16	53.400	12	-39.964	muscovite schist
Kadiar	KDH002	16	53.404	12	-39.967	quartz vein, 30cm wide
Kadiar	KDH003	16	53.351	12	-40.027	muscovite quartzose schist
Kadiar	KDH004	16	53.335	12	-40.144	siliceous gossan with trace amount of green Cu
Kadiar	KDH005	16	53.322	12	-40.142	siliceous gossan with trace amount of green Cu
Kadiar	KDH006	16	53.315	12	-40.137	hematite-rich gossan, weakly siliceous
Kadiar	KDH007	16	53.304	12	-40.134	siliceous gossan, rich in yellow mineral
Kadiar	KDH008	16	53.289	12	-40.129	siliceous gossan
Kadiar	KDH009	16	53.278	12	-40.113	siliceous gossan
Kadiar	KDH010	16	53.263	12	-40.104	siliceous gossan
Kadiar	KDH011	16	53.243	12	-40.097	siliceous gossan
Kadiar	KDH012	16	53.231	12	-40.091	siliceous gossan
Kadiar	KDH013	16	53.212	12	-40.103	muscovite-bearing quartzose schist
Kadiar	KDH014	16	53.182	12	-40.132	muscovite schist
Kadiar	KDH015	16	53.173	12	-40.142	chlorite schist
Kadiar	KDH016	16	53.161	12	-40.156	strongly silicified rock with Fe-oxides
Kadiar	KDH017	16	53.146	12	-40.158	strongly silicified rock with Fe-oxides
Kadiar	KDH018	16	53.140	12	-40.167	strongly silicified rock with Fe-oxides
Kadiar	KDH019	16	53.149	12	-40.176	strongly-mediumly silicified muscovite schist
Kadiar	KDH020	16	53.164	12	-40.192	strongly silicified rock
Kadiar	KDH021	16	53.165	12	-40.201	strongly silicified rock with brown/red/black Fe-oxides with quartz veinlets
Kadiar	KDH022	16	53.183	12	-40.198	strongly silicified muscovite schist with Fe-oxides and quartz veinlets
Kadiar	KDH023	16	53.207	12	-40.206	chlorite schist, hornblende-bearing??
Kadiar	KDH024	16	53.211	12	-40.206	serpentine with asbest
Kadiar	KDH025	16	53.233	12	-40.222	serpentine
Kadiar	KDH026	16	53.245	12	-40.198	massive green chlorite rock, hornblende-bearing??
Kadiar	KDH027	16	53.260	12	-40.178	muscovite quartzose schist
Kadiar	KDH028	16	53.263	12	-40.216	serpentine
Kadiar	KDH029	16	53.291	12	-40.182	massive muscovite-chlorite schist
Kadiar	KDH030	16	53.347	12	-40.151	siliceous gossan with trace amount of green Cu
Kadiar	KDH031	16	53.359	12	-40.152	siliceous gossan with trace amount of green Cu
Kadiar	KDH032	16	53.359	12	-40.163	serpentine
Kadiar	KDH033	16	53.367	12	-40.166	chlorite schist
Kadiar	KDH034	16	53.376	12	-40.170	serpentine
Kadiar	KDH035	16	53.384	12	-40.173	chlorite schist
Kadiar	KDH036	16	53.385	12	-40.178	specularite-rich gossan
Kadiar	KDH037	16	53.386	12	-40.180	taic chlorite schist
Kadiar	KDH038	16	53.387	12	-40.180	weakly Fe-disseminated schist, taic-bearing
Kadiar	KDH039	16	53.438	12	-40.212	green schist
Kadiar	KDH040	16	53.450	12	-40.220	siliceous gossan with relicts of muscovite chlorite schist
Kadiar	KDH041	16	53.457	12	-40.218	chlorite schist
Kadiar	KDH042	16	53.469	12	-40.256	strongly silicified rock with drusy quartz, surrounded by siliceous gossan
Kadiar	KDH043	16	53.485	12	-40.266	strongly silicified rock with quartz veins
Kadiar	KDH044	16	53.499	12	-40.278	siliceous gossan with quartz veinlets along schistosity
Kadiar	KDH045	16	53.516	12	-40.277	weakly siliceous gossan with trace amount of green Cu
Kadiar	KDH046	16	53.535	12	-40.290	siliceous gossan
Kadiar	KDH047	16	53.565	12	-40.289	mediumly-strongly silicified muscovite schist
Kadiar	KDH048	16	53.531	12	-40.328	massive chlorite rock
Kadiar	KDH049	16	53.551	12	-40.265	muscovite chlorite schist
Kadiar	KDH050	16	53.509	12	-40.232	chlorite schist
Kadiar	KDH051	16	53.432	12	-40.162	biotite muscovite chlorite quartzose schist
Kadiar	KDM001	16	53.332	12	-40.144	siliceous gossan with malachite
Kadiar	KDM002	16	53.205	12	-40.110	sericite schist
Kadiar	KDM003	16	53.160	12	-40.185	siliceous gossan with quartz veinlet
Kadiar	KDM004	16	53.189	12	-40.207	brecciated siliceous gossan originated from schist
Kadiar	KDM005	16	53.174	12	-40.246	silicified serpentinite with chromite
Kadiar	KDM006	16	53.182	12	-40.236	siliceous gossan originated from schist
Kadiar	KDM007	16	53.203	12	-40.243	silicified serpentinite with chromite
Kadiar	KDM008	16	53.222	12	-40.263	pale blue brecciated rock
Kadiar	KDM009	16	53.391	12	-40.182	
Kadiar	KDM010	16	53.408	12	-40.198	
Kadiar	KDM011	16	53.460	12	-40.245	
Kadiar	KDM012	16	53.556	12	-40.330	
Indice78	IDH040	16	43.629	12	44.128	massive muscovite-chlorite green rock
Indice78	IDH041	16	43.628	12	44.101	muscovite chlorite schist
Indice78	IDH042	16	43.621	12	44.341	muscovite chlorite schist
Indice78	IDH043	16	43.950	12	44.326	muscovite chlorite schist, weakly epidotized, weakly silicified, with green Cu along schistosity
Indice78	IDH044	16	43.949	12	44.324	massive epidote chlorite weakly silicified green rock with trace amount of green Cu
Indice78	IDH045	16	43.953	12	44.284	weakly silicified muscovite chlorite schist with trace amount of green Cu along schistosity



## 2.2 採取試料一覧表

	Sample	Lat. (N)		Lon. (W)		Description
		°	'	°	'	
Indice78	IDH046	16	43.889	12	44.255	massive epidote chlorite weakly silicified green rock
Indice78	IDH047	16	43.883	12	44.242	muscovite chlorite schist
Indice78	IDH048	16	43.898	12	44.289	muscovite chlorite schist, weakly epidotized, weakly silicified
Indice78	IDH049	16	43.853	12	44.231	massive epidote chlorite green rock
Indice78	IDH050	16	43.787	12	44.211	massive epidote chlorite weakly silicified green rock
Indice78	IDH051	16	43.916	12	44.297	massive epidote chlorite weakly silicified green rock with trace amount of green Cu
Indice78	IDH052	16	43.939	12	44.253	massive epidote chlorite weakly silicified green rock
Indice78	IDH053	16	43.774	12	44.183	muscovite chlorite schist
Indice78	IDH054	16	43.761	12	44.200	massive epidote chlorite weakly silicified green rock
Indice78	IDH055	16	43.721	12	44.213	quartz vein, max 37cm-wide, 6m-long
Indice78	IDH056	16	43.740	12	44.299	muscovite chlorite schist
Indice78	IDH057	16	43.748	12	44.238	quartz vein with specularite and green Cu along grain boundary/crack
Indice78	IDH058	16	43.747	12	44.238	quartz vein
Indice78	IDH059	16	43.747	12	44.238	muscovite chlorite schist with green Cu along schistosity
Indice78	IDH060	16	43.731	12	44.242	muscovite chlorite schist
Indice78	IDH061	16	43.741	12	44.224	chlorite muscovite schist
Indice78	IDH062	16	43.744	12	44.218	massive epidote chlorite weakly silicified green rock
Indice78	IDH063	16	43.739	12	44.225	chlorite muscovite schist with green Cu along schistosity
Indice 78	IDM001	16	43.699	12	44.200	malachite ore containing chalcocite
Indice 78	IDM002	16	43.781	12	44.235	quartz vein containing chlorite film
Indice 78	IDM003	16	43.796	12	44.247	quartz vein
Indice 78	IDM004	16	43.799	12	44.251	quartz vein
Indice 78	IDM005	16	43.799	12	44.233	epidotized quartz vein in epidote andesitic schist
Indice 78	IDM006	16	43.870	12	44.250	chlorite andesite
Indice 78	IDM007	16	43.877	12	44.235	quartz vein
Indice 78	IDM008	16	43.799	12	44.117	quartz vein
Indice 78	IDM009	16	43.814	12	44.122	quartz vein
Indice 78	IDM010	16	43.717	12	44.197	milky quartz vein containing sericite
Indice 78	IDM011	16	43.707	12	44.199	translucent quartz vein with malachite films
Indice 78	IDM012	16	43.635	12	44.140	milky quartz vein containing epidote and chlorite
Zourate	KEH001	22	38.802	12	26.833	kaolinite accompanied by blue hematite ore
Zourate	KEH002	22	38.802	12	26.833	blue banded high-grade hematite ore
Zourate	KEH003	22	41.629	12	25.720	tabarite
Zourate	KEH004	22	41.629	12	25.720	tabarite
Zourate	TZM001	22	37.531	12	27.938	magnetite-bearing hematite ore including rounded gravels of quartzite
Zourate	TZM002	22	39.922	12	28.205	muscovite schist
Zourate	TZM003	22	39.532	12	27.936	breccia
Zourate	TZM004	22	39.507	12	27.975	quartzite
Zourate	KDM001	22	41.380	12	28.430	Itabirite (hematite & quartzite bands), N60W, 55 s
Zourate	KDM002	22	38.480	12	26.490	banded specularite ore (Blue hematite)
Zourate	KDM003	22	38.450	12	26.510	blue hematite ore with lamina (blue hematite part and silicate-rich part)
Zourate	SYM001	22	40.821	12	34.889	quartz schist
Zourate	SYH001	22	40.799	12	34.923	yellow-green chlorite muscovite schist
Zourate	SKM007	22	41.340	12	42.500	banded magnetite quartzite (Itabirite)
Zourate	KEH006	22	43.211	12	30.958	chlorite-muscovite schist
Zourate	LMM001	22	43.216	12	30.961	limestone, reddish brown, bedding of N55W strike and 68 s dipping (For Dr.Murakami)
Zourate	MHH001	22	57.138	12	3.102	blue banded high-grade hematite ore
Zourate	MHH002	22	57.149	12	3.101	kaolinite-muscovite schist
Zourate	MHM003	22	57.166	12	3.110	hematite-ore block in quartz vein (float in a cutting face)
Zourate	MHM001	22	57.160	12	3.122	banded hematite ore
Zourate	MHM002	22	57.163	12	3.112	muscovite shear zone
Zourate	RHH001	22	52.210	12	18.185	magnetite concentrate just before shipment to Nouadhibou
Zourate	RHH002	22	52.974	12	19.838	Fe-oxide-rich meta-tonalite? with very small amounts of pyrite
Zourate	RHH003	22	52.976	12	19.834	biotite-bearing green chlorite rock (meta-amphibolite?)
Zourate	RHH004	22	52.976	12	19.834	high-grade magnetite ore
Zourate	RHH005	22	52.976	12	19.834	dark green amphibolite
Zourate	RHH006	22	52.776	12	19.658	leptynite (reddish-brown-feldspar-bearing granitoid)
Zourate	AOH001	22	54.852	12	46.884	hematite-bearing meta-quartzite (debris after mountain-top collapse)
Zourate	EAM001	22	54.899	12	46.758	garnet leptynite
Zourate	EAM002	22	54.903	12	46.832	banded coarse-grained cummingtonite-bearing meta-ferruginous sandstone
Zourate	ATH001	22	42.572	12	45.174	muscovite-biotite-bearing psammite schist
Zourate	ATM001	22	42.573	12	45.136	Fe-oxide-bearing banded fine-grained meta-quartzite
Zourate	ATM002	22	42.584	12	45.190	tourmaline bearing felsic rock
Zourate	SKM001	22	52.530	12	41.370	rock salt
Zourate	SKM002	22	53.040	12	49.150	coarse leptynite
Zourate	SKM003	22	53.040	12	49.150	magnetite-quartz vein cutting leptynite, 10-15cm width
Zourate	SKM004	22	53.040	12	49.150	coarse grained biotite hornblende leptynite
Zourate	SKM006	22	52.160	12	51.590	crystal gypsum developed on rock salt
Zourate	GAM001	22	33.342	12	24.901	dolomite (P2), pale blue, bedding of N10W strike and 4 E dipping (for Dr.Murakami)
El Rhein	RHH101	22	52.983	12	19.441	magnetite-poor amphibolite
El Rhein	RHH102	22	52.983	12	19.441	magnetite-rich amphibolite
M'Haoudat	MHH101	22	56.608	12	02.634	muscovite-chlorite schist
M'Haoudat	MHH102	22	56.608	12	02.634	weakly-shistose green rock bearing quartz veinlets&hematite
M'Haoudat	MHH103	22	57.488	12	03.345	muscovite-chlorite schist
Sfariat	SFH001	24	06.128	11	34.112	weakly-sheared amphibolite, N51W60N
Sfariat	SFH002	24	07.502	11	34.566	coarse-grained BIF, looking like sandstone
Sfariat	SFH003	24	07.509	11	34.563	BIF
Sfariat	SFH004	23	58.683	11	20.584	BIF, N24W80S
Sfariat	SFH005	23	58.670	11	20.855	epidote skarn containing hornblende&pink feldspar
Sfariat	SFH006	23	58.634	11	20.776	sheared granite bearing pink-feldspar
Sfariat	SFH007	24	10.591	11	40.100	pyroxene skarn
Sfariat	SFH008	24	10.504	11	39.773	BIF, N58W68N
Sfariat	SFM001	24	05.935	11	34.271	BIF
Sfariat	SFM002	24	07.480	11	34.559	limestone, N58W, 74N
Sfariat	SFM003	24	07.496	11	34.555	magnetite bearing BIF, N30W, 45N
Sfariat	SFM004	23	58.629	11	20.768	pink feldspar rich granite, foliation distinct N30W, 80S
Sfariat	SFM005	23	58.723	11	20.713	weathered white granite
Sfariat	SFM006	23	58.877	11	20.716	magnetite bearing BIF, N70W, 30N
Sfariat	SFM007	23	58.903	11	20.733	milky quartz vein in sheared magnetite BIF, N55W, 54N
Sfariat	SFM008	23	59.012	11	21.566	quartz vein in BIF, N2W, 72S
Sfariat	SFM009	24	10.585	11	40.108	pyroxene skarn
Sfariat	SFM010	24	10.796	11	40.033	brownish goethite BIF, N45W, 50N

2.2 採取試料一覧表

	Sample	Lat. (N)		Lon. (W)		Description
		°	'	°	'	
Sfariat	SFM011	24	10.724	11	39.910	brownish goethite BIF, N15W, 82N
Sfariat	SFM012	24	10.752	11	39.960	brownish goethite BIF, N60W, 88S
Tasiast	TSH001	20	34.148	15	30.890	hematitic BIF partially with quartz-layers brecciated (1-10cm), bedding=N10 E60 SE
Tasiast	TSH002	20	34.150	15	30.884	white strongly-argillized(sericite-dicite) schist, "metafelsite" (trench)
Tasiast	TSH003	20	34.149	15	30.819	white argillized(dicite-sericite-gypsum) rock with small amount of calcite (trench)
Tasiast	TSH004	20	34.129	15	30.803	white argillized (dicite-gypsum>sericite-calcite) BIF (trench)
Tasiast	TSH005	20	34.150	15	30.774	silicified BIF (trench)
Tasiast	TSH006	20	34.148	15	30.765	silicified BIF bearing magnetite (trench)
Tasiast	TSH007	20	34.148	15	30.765	amphibolite, silicified, partially "nontronized" (trench)
Tasiast	TSH008	20	34.149	15	30.731	BIF bearing magnetite (trench)
Tasiast	TSH009	20	34.148	15	30.706	quartz vein, black quartz, limonite film (trench)
Tasiast	TSH010	20	34.148	15	30.681	BIF "nontronized", along schistosity (trench)
Tasiast	TSH011	20	34.148	15	30.466	BIF bearing magnetite, bedding=N-S80 E
Tasiast	TSH012	20	38.419	15	30.741	quartz vein, black quartz, strike=N10 E, 6-7m thick (waste from trench)
Tasiast	TSH013	20	38.404	15	30.823	white/light green limestone, bedding=N18 E, with unclear dip
Tasiast	TSH014	20	38.441	15	31.107	BIF bearing magnetite (waste from trench)
Tasiast	TSH015	20	38.441	15	31.100	quartz vein, <15cm thick, with small amount of limonite (waste from trench)
Tasiast	TSH017	20	39.214	15	31.711	white quartzite (psammitic schist), bedding=N2 E78 SE
Tasiast	TSH018	20	41.198	15	24.284	fresh amphibolite with unclear schistosity
Tasiast	TSH019	20	47.262	15	33.879	fresh granodiorite (gneiss?) bearing muscovite & biotite
Tasiast	TSH020	20	47.588	15	34.357	lightly-greenish muscovite (from pegmatite) (waste from trench)
Tasiast	TSH021	20	30.116	15	34.138	basalt
Tasiast	TSH022	20	28.904	15	35.134	brown laterite with brecciated texture, bearing quartzite grains
Tasiast	TSH023	20	28.908	15	35.251	fresh peridotite
Tasiast	TSH024	20	34.310	15	30.798	BIF (trench)
Tasiast	TSH025	20	34.311	15	30.795	yellow-altered (anthophyllite>goethite,sericite, ) BIF (trench)
Tasiast	TSH026	20	34.311	15	30.792	BIF, limonitized (trench)
Tasiast	TSH027	20	34.311	15	30.792	argillized (anthophyllite) BIF? with supergene calcite (trench)
Tasiast	TSH028	20	34.311	15	30.789	kaolinite-bearing muscovite schist (trench)
Tasiast	TSH029	20	34.311	15	30.788	muscovite schist partially smectized(& kaolinized) (trench)
Tasiast	TSH030	20	34.311	15	30.788	silicified BIF (black quartz) (trench)
Tasiast	TSH031	20	34.311	15	30.785	BIF weakly "nontronized" along bedding plane (trench)
Tasiast	TSH032	20	34.311	15	30.779	dolerite (basalt?) (dike?) (trench)
Tasiast	TSH033	20	34.311	15	30.776	silicified BIF (trench)
Tasiast	TSH034	20	34.311	15	30.773	BIF with limonite/hematite on its surface (trench)
Tasiast	TSH035	20	34.311	15	30.773	BIF with limonite/hematite on its surface (trench)
Tasiast	TSH036	20	34.311	15	30.767	BIF weakly "nontronized" along bedding plane (trench)
Tasiast	TSH036	20	34.311	15	30.764	fresh BIF (trench)
Tasiast	TSH037	20	34.311	15	30.760	strongly silicified BIF (black quartz) (trench)
Tasiast	TSH038	20	34.311	15	30.756	BIF, relatively fresh (trench)
Tasiast	TSH039	20	34.311	15	30.753	silicified rock, including coarse-grained quartz in fine-grained quartz matrix (trench)
Tasiast	TSH040	20	34.311	15	30.753	muscovite (& ser/smec) schist (trench)
Tasiast	TSH041	20	34.311	15	30.751	fresh BIF (trench)
Tasiast	TSH042	20	34.311	15	30.748	sheared rock, whitely argillized (calcite>sericite) BIF (trench)
Tasiast	TSH043	20	34.311	15	30.745	"nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH044	20	34.311	15	30.741	BIF with "nontronite" veinlets (trench)
Tasiast	TSH045	20	34.311	15	30.738	BIF weakly "nontronized" along bedding plane (trench)
Tasiast	TSH046	20	34.312	15	30.734	weakly "nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH047	20	34.312	15	30.728	weakly "nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH048	20	34.312	15	30.724	strongly silicified BIF (black quartz) (trench)
Tasiast	TSH049	20	34.312	15	30.722	weakly "nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH050	20	34.312	15	30.717	mediumly "nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH051	20	34.312	15	30.712	very-weakly "nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH052	20	34.312	15	30.709	mediumly "nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH053	20	34.312	15	30.705	strongly silicified BIF (black quartz) (trench)
Tasiast	TSH054	20	34.312	15	30.704	chlorite schist (trench)
Tasiast	TSH055	20	34.312	15	30.698	chlorite schist (trench)
Tasiast	TSH056	20	34.312	15	30.689	chlorite schist, spotted (trench)
Tasiast	TSH057	20	34.312	15	30.683	chlorite schist, spotted (trench)
Tasiast	TSH058	20	34.316	15	30.738	mediumly nontronized (& anthophyllite) BIF (trench)
Tasiast	TSH059	20	34.315	15	30.738	black quartz vein (silicified BIF?) (trench)
Tasiast	TSH060	20	34.321	15	30.738	mediumly hematitized BIF, weakly yellow-altered (goethite), weakly silicified (trench)
Tasiast	TSH061	20	34.323	15	30.738	mediumly hematitized BIF, weakly "nontronized", showing banding structure (trench)
Tasiast	TSH062	20	34.327	15	30.738	mediumly silicified BIF (black quartz?) (trench)
Tasiast	TSH063	20	34.330	15	30.739	mediumly to strongly silicified BIF (black quartz?) (trench)
Tasiast	TSH064	20	34.331	15	30.739	weakly to mediumly "nontronized" BIF (trench)
Tasiast	TSH065	20	34.334	15	30.739	mediumly to strongly silicified BIF, hematitized (trench)
Tasiast	TSH066	20	34.337	15	30.738	mediumly silicified, mediumly to weakly "nontronized" BIF, weakly hematitized (trench)
Tasiast	TSH067	20	34.341	15	30.738	greenish gray chlorite-garnet-muscovite-biotite schist, weakly smectized (trench)
Tasiast	TSH068	20	34.347	15	30.740	sheared altered rock, strongly calcitized, nontronized, smec/ser (trench)
Tasiast	TSH069	20	34.351	15	30.740	sheared altered rock, strongly calcitized, sericized, smectized (trench)
Tasiast	TSH070	20	34.364	15	30.735	sheared, medium-weakly hematitized BIF, weakly "nontronized", very weakly silicified (trench)
Tasiast	TSH071	20	34.364	15	30.730	silicified BIF? cutted by "nontronite" veinlets (trench)
Tasiast	TSH072	20	34.364	15	30.723	chlorite schist, spotted (trench)
Tasiast	TSH073	20	34.364	15	30.707	chlorite schist, spotted (trench)
Tasiast	TSH074	20	44.955	15	34.872	granodiorite
Tasiast	TSH075	20	46.663	15	35.281	muscovite from 40cm-wide pegmatite cutting light-gray gneiss
Tasiast	TSH076	20	34.364	15	30.738	mediumly hematitized BIF, weakly "nontronized", weakly silicified (trench)
Tasiast	TSH077	20	34.364	15	30.744	mediumly hematitized BIF, weakly "nontronized", weakly silicified (trench)
Tasiast	TSH078	20	34.364	15	30.751	mediumly silicified BIF, weakly "nontronized", weakly hematitized (trench)
Tasiast	TSH079	20	34.364	15	30.757	medium-strongly nontronized, medium-weakly goethitized BIF, weakly silicified (trench)
Tasiast	TSH080	20	34.364	15	30.763	strongly silicified BIF (black quartz), weakly hematitized, showing bedding texture (trench)
Tasiast	TSH081	20	34.364	15	30.769	extremely sheared and strongly nontronized rock (trench)
Tasiast	TSH082	20	34.364	15	30.774	strongly to mediumly silicified BIF, chloritized (trench)
Tasiast	TSH083	20	34.364	15	30.780	mediumly green-actinized BIF, weakly silicified (trench)
Tasiast	TSH084	20	34.364	15	30.786	muscovite schist bearing smectite (trench)
Tasiast	TSH085	20	34.364	15	30.786	strongly silicified BIF (black quartz) (trench)
Tasiast	TSH086	20	34.364	15	30.786	nontronized rock with anthophyllite (trench)
Tasiast	TSH087	20	34.364	15	30.786	schist strongly white-argillized (sericite, smectite, calcite) (trench)
Tasiast	TSH088	20	34.364	15	30.790	strongly silicified BIF (black quartz) (trench)
Tasiast	TSH089	20	34.364	15	30.794	strongly silicified BIF (black quartz) in green BIF (trench)

2.2 採取試料一覧表

	Sample	Lat. (N)		Lon. (W)		Description
		°	'	°	'	
Tasiast	TSH090	20	34.364	15	30.800	mediumly "nontronized" BIF, mediumly to weakly silicified (trench)
Tasiast	TSH091	20	34.364	15	30.806	meta-basic rock (trench)
Tasiast	TSH092	20	34.364	15	30.812	mediumly to strongly silicified BIF, weakly "nontronized" (trench)
Tasiast	TSH093	20	34.364	15	30.818	mediumly to strongly silicified BIF (trench)
Tasiast	TSH094	20	34.364	15	30.823	strongly to mediumly silicified BIF (trench)
Tasiast	TSH095	20	34.364	15	30.829	reddish-white clay (calcite-rutile-kaolinite-smectite) in BIF (trench)
Tasiast	TSH096	20	34.365	15	30.832	mediumly to strongly silicified BIF (trench)
Tasiast	TSH097	20	34.365	15	30.835	muscovite schist mediumly white-argillized (sericite-smectite-kaolinite) (trench)
Tasiast	TSH098	20	34.365	15	30.841	strongly white-argillized (calcite-smectite-sericite-kaolinite) schist? (trench)
Tasiast	TSH099	20	34.365	15	30.847	white mediumly kaolinized/smectized muscovite schist, "metafelsite" (trench)
Tasiast	TSH100	20	34.365	15	30.852	mediumly to strongly silicified BIF (black quartz) (trench)
Tasiast	TSH101	20	26.952	15	30.597	muscovite-bearing pegmatite vein 50cm wide (waste from trench)
Tasiast	TSH102	20	26.958	15	30.599	quartz vein <10cm wide
Tasiast	TSH103	20	25.912	15	29.560	Black quartz in reddish white clay with calcite
Tasiast	TSM001	20	34.161	15	30.769	amphibolite
Tasiast	TSM002	20	34.160	15	30.643	BIF, magnetite bearing
Tasiast	TSM003	20	38.448	15	30.770	quartzite
Tasiast	TSM004	20	41.202	15	24.283	carbonatized amphibolite schist, malachite disseminated
Tasiast	TSM005	20	28.876	15	35.283	serpentine (peridotite origin)
Tasiast	TSM006	20	28.872	15	35.289	birinite (laterite ultrabasic rock)
Tasiast	TSM007	20	34.532	15	30.722	sulphide disseminated garnet-bearing amphibole schist from sr460 hole (bore)
Tasiast	TSM008	20	34.542	15	30.722	sulphide disseminated amphibole schist from sr423 hole (bore)
Tasiast	TSM009	20	34.383	15	30.722	amphibole schist from s274 hole (bore)
Tasiast	TSM010	20	44.956	15	30.868	granodiorite
Tasiast	TSM011	20	45.465	15	35.318	birinite (laterite ultrabasic rock)
Tasiast	TSM012	20	26.758	15	30.489	black quartz from the trench T45
Tasiast	TSH201	20	34.286	15	30.725	BIF, weakly-nontronized, weakly-silicified, moderately-limonized
Tasiast	TSH208	20	34.315	15	30.741	black-quartz vein
Tasiast	TSH209	20	34.318	15	30.738	black-quartz vein with limonite&nontronite along grain boundary
Tasiast	TSH210	20	34.325	15	30.741	black-quartz vein with limonite along grain boundary
Tasiast	TSH211	20	34.327	15	30.739	black-quartz vein with limonite&nontronite along grain boundary
Tasiast	TSH212	20	34.331	15	30.739	black-quartz vein with limonite along grain boundary
Tasiast	TSH213	20	34.336	15	30.738	black-quartz vein with limonite&nontronite along grain boundary
Tasiast	TSH214	20	34.339	15	30.738	black-quartz vein with limonite&nontronite along grain boundary
Tasiast	TSH215	20	34.323	15	30.735	black-quartz vein with limonite&nontronite along grain boundary
Tasiast	TSM101	20	34.331	15	30.740	brownish red goethite BIF
Tasiast	TSM102	20	34.329	15	30.740	brownish red goethite BIF
Tasiast	TSM103	20	34.146	15	30.686	BIF, standard
Tasiast	TSM104	20	34.147	15	30.693	yellowish brown BIF, standard
Tasiast	TSM105	20	34.140	15	30.704	yellowish brown silicified BIF, standard
Tasiast	TSM106	20	34.150	15	30.734	yellowish brown silicified BIF with native gold, standard
Guelb Moghrein	AKH001	19	44.993	14	25.575	Cu-carbonate-Fe-oxide ore
Guelb Moghrein	AKH004	19	44.929	14	25.486	light brown carbonate rock including magnetite-epidote-limonite
Guelb Moghrein	AKH005	19	44.935	14	25.494	sheared chlorite schist including epidote
Guelb Moghrein	AKH006	19	44.942	14	25.493	limonite vein
Guelb Moghrein	AKH007	19	44.947	14	25.496	malachite-epidote-bearing limonite vein
Guelb Moghrein	AKH008	19	44.950	14	25.504	epidote-bearing carbonate vein
Guelb Moghrein	AKH009	19	44.962	14	25.508	limonite-bearing milky quartz vein
Guelb Moghrein	AKH010	19	44.960	14	25.634	malachite-bearing goethite hematite ore
Guelb Moghrein	AKH011	19	44.961	14	25.622	malachite-magnetite-limonite-bearing siderite rock
Guelb Moghrein	AKH012	19	44.904	14	25.511	malachite-goethite-bearing carbonate rock with white magnesite-spots
Guelb Moghrein	AKH013	19	44.841	14	25.454	muscovite schist
Guelb Moghrein	AKH014	19	44.856	14	25.429	malachite-magnetite-limonite-bearing siderite rock
Guelb Moghrein	AKM001	19	44.991	14	25.568	malachite-chrysocolla bearing chlorite schist
Guelb Moghrein	AKM002	19	44.991	14	25.568	azurite-malachite carbonate rock
Guelb Moghrein	AKM003	19	44.990	14	25.549	quartz vein in chlorite schist
Guelb Moghrein	AKM004	19	44.971	14	25.525	calcite vein in chlorite schist
Guelb Moghrein	AKM005	19	44.980	14	25.527	jarosite-ser/smec-amphibole chlorite vein
Guelb Moghrein	AKM006	19	44.990	14	25.544	quartz calcite vein
Guelb Moghrein	AKM007	19	45.004	14	25.575	chlorite-epidote-malachite vein
Guelb Moghrein	AKM008	19	45.004	14	25.575	smectite chlorite vein bearing malachite,antlerite,pyrite and goethite
Guelb Moghrein	AKM009	19	45.010	14	25.586	azurite-bearing anthophyllite rock
Guelb Moghrein	AKM010	19	45.010	14	25.586	malachite-goethite,covellite,pyrite and Cu-sulphate vein
Guelb Moghrein	AKM011	19	45.012	14	25.596	quartz vein in malachite-bearing Fe-oxide ore
Guelb Moghrein	AKM012	19	45.022	14	25.608	massive chlorite schist
Guelb Moghrein	AKM013	19	45.040	14	25.622	quartz vein in chlorite schist
Guelb Moghrein	AKM014	19	44.961	14	25.627	magnesite hematite goethite magnetite ore with anthophyllite malachite
Guelb Moghrein	AKM015	19	44.963	14	25.627	nontronite-talc-bearing anthophyllite rock
Guelb Moghrein	AKM016	19	44.933	14	25.592	nontronite-talc-bearing anthophyllite rock
Guelb Moghrein	AKM017	19	44.933	14	25.592	magnetite-bearing carbonate ore
Guelb Moghrein	AKM018	19	44.944	14	25.562	talc anthophyllite vein in goethite-bearing magnesite rock
Guelb Moghrein	AKM019	19	44.945	14	25.566	malachite disseminated Fe-oxide ore
Guelb Moghrein	AKM020	19	44.950	14	25.554	malachite disseminated sheared carbonate ore
Guelb Moghrein	AKM021	19	44.927	14	25.547	malachite disseminated magnetite carbonate ore
Guelb Moghrein	AKM022	19	44.916	14	25.534	magnetite carbonate ore
Guelb Moghrein	AKM023	19	44.911	14	25.518	malachite rich magnetite carbonate ore
Guelb Moghrein	AKM024	19	44.896	14	25.486	chrysocolla disseminated anthophyllite vein
Guelb Moghrein	AKM025	19	44.896	14	25.475	malachite disseminated magnetite carbonate ore
Guelb Moghrein	AKM026	19	44.893	14	25.474	cummingtonite biotite schist with malachite
Guelb Moghrein	AKM027	19	44.890	14	25.459	chlorite schist
Guelb Moghrein	AKM028	19	44.870	14	25.454	chlorite schist
Guelb Moghrein	AKM029	19	44.870	14	25.454	malachite-magnetite carbonate with limonite
Guelb Moghrein	AKM030	19	44.963	14	25.627	carbonate ore (wall ore in AKM015)
Akjouit	AKH201	19	45.001	14	25.577	nontronite and anthophyllite
Akjouit	AKH202	19	45.001	14	25.578	malachite, azurite and nontronite
Akjouit	AKH203	19	45.013	14	25.573	limonized chlorite schist with anthophyllite relict
Akjouit	AKH204	19	45.023	14	25.569	limonized chlorite schist
Akjouit	AKH205	19	45.018	14	25.561	sulphate 5-10cm wide along a fracture plane
Akjouit	AKH206	19	45.018	14	25.560	nontronized chlorite schist
Akjouit	AKH207	**1		**1		RCGM66 152.37-152.39m calcareous green stone

## 2.2 採取試料一覧表

	Sample	Lat. (N)		Lon. (W)		Description
		°	'	°	'	
Akjouit	AKH208	*1		*1		RCGM66 121.50-121.60m chalcopyrite&magnetite-bearing carbonate
Akjouit	AKH209	19	44.938	14	25.562	nontronite along a joint
Akjouit	AKH210	19	44.940	14	25.564	anthophyllite along a joint
Akjouit	AKM101	19	44.924	14	25.552	chysocolla-rich limonitized magnetite ore
Akjouit	AKM102	19	44.898	14	25.509	malachite disseminated magnetite ore
Akjouit	AKM103	19	44.892	14	25.491	coarse- grained magnetite ore, standard
Akjouit	AKM104	19	44.771	14	25.395	malachite chysocolla disseminated magnetite ore, standard
Akjouit	AKM105	19	42.081	14	26.262	magnetite ore with malachite
El Khader	AKH002	19	38.559	14	15.255	ferruginous sandstone
El Khader	AKH003	19	38.632	14	15.259	ferruginous sandstone
Tabrinkout	TBH001	19	43.050	14	4.18	malachite-hematite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH002	19	43.047	14	4.18	malachite-hematite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH003	19	43.040	14	4.182	limonite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH004	19	43.007	14	4.191	limonite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH005	19	42.985	14	4.199	tourmaline-bearing silicified black to dark brown carbonate with quartz veinlet
Tabrinkout	TBH006	19	42.957	14	4.213	waste after trenching (limonite-bearing quartz vein)
Tabrinkout	TBH007	19	42.937	14	4.185	malachite-limonite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH008	19	42.939	14	4.197	malachite-limonite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH009	19	42.939	14	4.189	malachite-limonite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH010	19	42.918	14	4.171	dark gray limonite-rich silicified siderite rock
Tabrinkout	TBH011	19	42.957	14	4.175	malachite-limonite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH012	19	42.961	14	4.167	malachite-limonite-bearing quartz vein
Tabrinkout	TBH013	19	43.000	14	4.153	limonite-bearing white carbonate rock
Tabrinkout	TBH014	19	43.012	14	4.146	green chlorite schist
Tjirit	222TS21	20	51.437	14	22.627	malachite bearing quartz vein, w=30cm, N36W, vertical
Tjirit	222TS22	20	51.450	14	22.636	malachite partly chalcopyrite bearing quartz vein, w=25cm, N36W, vertical
Tjirit	TJH001	20	51.300	14	22.721	hornblende-bearing (meta)andesite
Tjirit	TJH002	20	51.211	14	22.735	meta-andesite
Tjirit	TJH003	20	51.210	14	22.739	opphicalcite
Tjirit	TJH004	20	51.219	14	22.761	meta-andesite
Tjirit	TJH005	20	51.216	14	22.772	opphicalcite
Tjirit	TJH006	20	50.414	14	22.319	biotite-bearing alkali granite
Tjirit	TJH007	20	51.244	14	22.771	meta-andesite
Tjirit	TJH008	20	51.171	14	22.710	meta-andesite
Tjirit	TJH009	20	51.217	14	22.689	opphicalcite
Tjirit	TJH010	20	51.246	14	22.693	quartz vein
Tjirit	TJH011	20	51.271	14	22.691	carbonated metaandesite
Tjirit	TJH012	20	51.300	14	22.721	hornblende-bearing (meta)andesite
Tjirit	TJH013	20	51.312	14	22.701	opphicalcite
Tjirit	TJH014	20	51.356	14	22.729	meta-andesite
Tjirit	TJH015	20	51.362	14	22.697	malachite-bearing quartz vein
Tjirit	TJH016	20	51.408	14	22.668	weakly-silicified meta-andesite
Tjirit	TJH017	20	51.393	14	22.680	opphicalcite
Tjirit	TJM001	20	51.470	14	22.744	brownish quartz vein (ATOR) w/ malachite and native gold
Tjirit	TJM002	20	51.473	14	22.736	basalt
Tjirit	TJM003	20	51.450	14	22.746	quartz vein (ATOR) containing hematite, chlorite
Tjirit	TJM004	20	51.452	14	22.715	gabbro
Tjirit	TJM005	20	51.473	14	22.785	quartz vein w/ malachite, N8E, dip?
Tjirit	TJM006	20	50.429	14	22.305	sodalite syenite
Tjirit	TJM007	20	52.669	14	23.056	milky quartz vein partly containing malachite-native gold dipN20W?
Tjirit	TJM008	20	52.589	14	23.050	quartz vein (trench)
Tjirit	TJM009	20	47.468	14	23.871	milky quartz vein
Tjirit	TJM010	20	47.468	14	23.871	quartz vein
Tjirit	TJM011	20	51.419	14	22.748	quartz vein w/ malachite, N20, dip? w=60cm
Tjirit	TJM012	20	51.414	14	22.749	quartz vein w/ malachite, w=30cm
Tjirit	TJM013	20	51.396	14	22.744	chalcedony quartz vein with malachite
Tjirit	TJM014	20	51.315	14	22.813	quartz vein, N-S, vertical w=110cm
Guidimaka	DGH013	14	51.381	12	20.863	massive chromite ore debris
Guidimaka	DGH014	14	51.381	12	20.863	hematite schist (N30E65S)
Guidimaka	DGH015	14	51.380	12	20.858	chlorite schist, muscovite-bearing?, trench waste
Guidimaka	DGH016	14	51.372	12	20.844	weakly-serpentinized ultramafic rock, trench waste
Guidimaka	DGH017	14	51.373	12	20.845	massive chromite ore debris
Guidimaka	DGH018	14	51.363	12	20.823	<4cm-wide quartz vein cutting serpentinite
Guidimaka	DGH019	14	51.412	12	20.853	opphicalcite
Guidimaka	DGH020	14	51.417	12	20.853	chromite ore
Guidimaka	DGH021	14	51.446	12	20.866	weakly-serpentinized ultramafic rock
Guidimaka	DGH022	14	51.470	12	20.886	silicified black schist
Guidimaka	DGH023	14	51.441	12	20.838	massive chlorite rock, hornblende-bearing???
Guidimaka	DGH024	14	51.344	12	20.855	weakly-serpentinized ultramafic rock
Guidimaka	DGH025	14	51.344	12	20.862	massive chromite ore debris
Guidimaka	DGM006	14	51.129	12	20.791	siliceous slate
Guidimaka	DGM007	14	51.020	12	21.045	(float) massive chromite ore, standard
Guidimaka	DGM008	14	51.157	12	20.857	(float) massive chromite ore
Guidimaka	DGM009	14	51.157	12	20.857	(float) dunite?
Guidimaka	DGM010	14	51.157	12	20.857	(float) dunite?
Guidimaka	DGM011	14	51.370	12	20.842	serpentinite
Guidimaka	DGM012	14	51.367	12	20.838	massive chromite ore, standard
Guidimaka	DGM013	14	51.467	12	20.878	sheared rock near boundary between serpentine and slate
Guidimaka	DGM014	14	51.379	12	20.857	massive chromite ore
Guidimaka	DGM015	14	51.378	12	20.855	serpentinite
Guidimaka	DGM016	14	51.370	12	20.838	massive chromite ore
Guidimaka	DGM017	14	51.341	12	20.786	siliceous slate
Guidimaka	DGM018	14	51.424	12	20.835	chlorite schist, N70E, 80W
Guidimaka	DGM019	14	51.409	12	20.814	serpentinite
Guidimaka		14	50.821	12	20.917	siliceous slate, N10E, 44W
Guidimaka		14	51.478	12	20.890	siliceous slate, N20E, 60W
Guidimaka	DGM101	14	51.707	12	19.927	massive chromite
Guidimaka	DGM102	14	51.314	12	20.842	massive chromite
Guidimaka	DGM103	14	51.377	12	20.841	massive chromite
Guidimaka	DGM104	14	51.378	12	20.843	massive chromite

## 2.2 採取試料一覧表

	Sample	Lat. (N)		Lon. (W)		Description
		°	'	°	'	
Guidimaka	DGM105	14	51.376	12	20.845	massive chromite
Guidimaka	DGM106	14	51.379	12	20.854	massive chromite
Guidimaka	DGM107	14	51.387	12	20.846	massive chromite
Guidimaka	DGM108	14	51.384	12	20.848	massive chromite
Guidimaka	DGM109	14	51.383	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGM110	14	51.378	12	20.856	massive chromite
Guidimaka	DGM111	14	51.384	12	20.857	massive chromite
Guidimaka	DGM112	14	51.382	12	20.839	massive chromite
Guidimaka	DGM113	14	51.379	12	20.837	massive chromite
Guidimaka	DGM114	14	51.384	12	20.836	massive chromite
Guidimaka	DGM115	14	51.386	12	20.837	massive chromite
Guidimaka	DGM116	14	51.385	12	20.841	massive chromite
Guidimaka	DGM117	14	51.387	12	20.846	massive chromite near serpentinite
Guidimaka	DGM118	14	51.389	12	20.845	massive chromite
Guidimaka	DGM119	14	51.390	12	20.844	massive chromite
Guidimaka	DGM120	14	51.391	12	20.845	massive chromite
Guidimaka	DGM121	14	51.390	12	20.848	massive chromite
Guidimaka	DGM122	14	51.395	12	20.840	massive chromite
Guidimaka	DGM123	14	51.396	12	20.840	massive chromite (chromite:metallic luster)
Guidimaka	DGM124	14	51.397	12	20.840	massive chromite
Guidimaka	DGM125	14	51.398	12	20.841	massive chromite
Guidimaka	DGM126	14	51.402	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGM127	14	51.407	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGM128	14	51.410	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGM129	14	51.411	12	20.853	massive chromite
Guidimaka	DGM130	14	52.513	12	22.336	massive chromite
Guidimaka	DGM131	14	52.516	12	22.346	massive chromite (chromite:metallic luster)
Guidimaka	DGM132	14	52.518	12	22.352	massive chromite
Guidimaka	DGM133	14	52.505	12	22.353	massive chromite (chromite:metallic luster)
Guidimaka	DGM134	14	52.523	12	22.337	massive chromite
Guidimaka	DGB101	14	51.708	12	19.928	massive chromite
Guidimaka	DGT001	14	51.490	12	19.956	silicified perlitic schist
Guidimaka	DGT002	14	51.708	12	19.926	massive chromite
Guidimaka	DGT003	14	51.708	12	19.927	massive chromite
Guidimaka	DGT004	14	51.672	12	19.933	serpentine
Guidimaka	DGT005	14	51.768	12	19.895	serpentine
Guidimaka	DGT006	14	51.775	12	19.910	serpentine w/limonite
Guidimaka	DGT007	14	50.779	12	20.412	serpentine
Guidimaka	DGT008	14	51.378	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGT009	14	51.372	12	20.851	massive chromite
Guidimaka	DGT010	14	51.368	12	20.849	massive chromite
Guidimaka	DGT011	14	51.360	12	20.847	massive chromite
Guidimaka	DGT012	14	51.362	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGT013	14	51.367	12	20.851	massive chromite
Guidimaka	DGT014	14	51.376	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGT015	14	51.374	12	20.862	massive chromite
Guidimaka	DGT016	14	51.367	12	20.864	massive chromite
Guidimaka	DGT017	14	51.363	12	20.864	massive chromite
Guidimaka	DGT018	14	51.337	12	20.863	massive chromite
Guidimaka	DGT019	14	51.327	12	20.858	massive chromite
Guidimaka	DGT020	14	51.330	12	20.851	massive chromite
Guidimaka	DGT021	14	51.330	12	20.856	massive chromite
Guidimaka	DGT023	14	51.326	12	20.853	massive chromite
Guidimaka	DGT024	14	51.324	12	20.847	massive chromite, serpentine
Guidimaka	DGT025	14	51.316	12	20.846	massive chromite
Guidimaka	DGT026	14	51.317	12	20.860	massive chromite
Guidimaka	DGT027	14	51.301	12	20.848	massive chromite
Guidimaka	DGT028	14	51.300	12	20.846	massive chromite
Guidimaka	DGT029	14	51.297	12	20.844	massive chromite
Guidimaka	DGT030	14	51.297	12	20.843	massive chromite
Guidimaka	DGT031	14	51.297	12	20.842	massive chromite
Guidimaka	DGT032	14	51.295	12	20.848	massive chromite
Guidimaka	DGT033	14	51.424	12	20.843	massive chromite
Guidimaka	DGT034	14	51.417	12	20.845	massive chromite
Guidimaka	DGT035	14	51.419	12	20.850	massive chromite
Guidimaka	DGT036	14	52.508	12	22.329	massive chromite
Guidimaka	DGT037	14	52.504	12	22.333	massive chromite
Guidimaka	DGT038	14	52.500	12	22.339	massive chromite
Guidimaka	DGT039	14	52.454	12	22.333	massive chromite
Guidimaka	DGT040	14	52.497	12	22.324	massive chromite
Diaguli	DGH001	14	52.939	12	20.969	gray carbonaceous quartzite
Diaguli	DGH003	14	52.943	12	20.970	gray carbonaceous quartzite with quartz network
Diaguli	DGH004	14	52.962	12	20.952	gray carbonaceous quartzite with quartz network
Diaguli	DGH005	14	52.983	12	20.930	gray carbonaceous quartzite with quartz network
Diaguli	DGH006	14	53.014	12	20.894	siliceous gossan and quartz vein
Diaguli	DGH007	14	53.037	12	20.865	gray calcaropus quartzite with 5cm-wide quartz vein bearing gossan
Diaguli	DGH009	14	53.091	12	20.849	specularite-bearing 10cm-wide quartz vein (N40E85W) in conglomerate
Diaguli	DGH010	14	52.942	12	21.010	black schist (N40E85W)
Diaguli	DGM001	14	52.827	12	21.064	gray quartzite
Diaguli	DGM002	14	52.915	12	21.047	muscovite schist, N50E, 75W
Diaguli	DGM003	14	52.934	12	21.042	muscovite schist, N50E, 55W
Diaguli	DGM004	14	52.958	12	21.048	milky quartz vein, w=70cm, N20E, 70W
Diaguli	DGM005	14	53.039	12	20.861	gray quartzite with quartz network, standard
Diaguli					quartz vein N80W, 70S, w=0.5cm	
Diaguli					quartz vein, N42E, 34SE, w=1cm	
Diaguli		14	52.887	12	21.036	gray siltstone, bedding N35E, 80W
Diaguli		14	52.898	12	21.038	red weathered siltstone, bedding N30E, 80W
Diaguli		14	52.905	12	21.041	reddish siltstone, bedding N42E, 80W
Diaguli		14	52.916	12	21.047	conglomerate, bedding N50E, 45W, thick 2m
Diaguli		14	52.958	12	21.004	conglomerate
	THS301					DDH SC049 25.30-25.60m white clay
	THS3032					DDH SC049 36.30-36.60m white clay























2.6 年代測定一覽表

Geological Province	Area	Sample name	Locality		Rock	Media to be analyzed	Isotopic age Ma	<sup>40</sup> Ar %	K %	Interpretation Event to be determined	Remark	Probable age (Ma)
			Lat. (N)	Lon. (W)								
Mauritanides	Akjoujt (G.Moghrein)	AKH013	19	44.841	14	25.454						
							393 ± 10	97.4 96.8	4.34 4.34	metamorphism		403— 383
							1480 ± 40	99.3 99.4	10.65 10.63	metamorphism		1520— 1440
Reguibat shield	Tasiast (Piment)	TSH040	20	34.320	15	30.744						
							1750 ± 40	99.4 99.3	3.28 3.27	metamorphism		
							1686.5 ± 46.8	99.7	5.21	metamorphism		1733.3— 1710.0
Reguibat shield	Tasiast (Piment)	TSM009	20	34.383	15	30.722						
							1756.9 ± 49.4	97.7	0.17	metamorphism		
							1851.5 ± 51.7 ?	99.9	1.28	sericitization	low K content	1.4Ga?
Reguibat shield	Tasiast (Piment)	TSH003	20	34.149	15	30.819						
							3190 ± 80	96.9 97.1	0.08 0.08	igneous-activity		3270— 3110
							3080 ± 80	96.8 98.4	0.09 0.09	igneous-activity		
Reguibat shield	Tasiast (10km E to Inkebden)	TSH101	20	26.952	15	30.597						
							3756.8 ± 105.2 ?	98.4	1.05	igneous-activity	low K content	
							3003.0 ± 93.9	99.7	7.46	igneous-activity		2919.0— 2909.1
Reguibat shield	Tasiast (Khnefissat)	TSH020	20	47.568	15	34.357						
							2840.0 ± 79.0	99.7	7.66	igneous-activity		
							2251.7 ± 62.5	99.3	0.94	igneous-activity		2207.3— 2189.2
Reguibat shield	Tasiast (Khnefissat)	TSH075	20	46.663	15	35.281						
							2147.5 ± 59.8	99.9	5.62	igneous-activity		
							2147.5 ± 59.8	99.9	5.62	igneous-activity		





2.7 年代測定位置図

## 2.8 Chemical composition of Platinum group minerals

Sample No. Grain No.	DGM111 102	DGM111 1	DGM111 2	DGM111 101	Osmium ideal (wt%)	Irarsite ideal (wt%)	Laurite ideal (wt%)	Cuproiridsite ideal (wt%)	
Semi quantitative analysis	EDX (wt%)	EDX (wt%)	EDX (wt%)	EDX (wt%)					
Os	100.00				100.0				Os
Pt						24.09			Pt
Ir		56.88	12.32	61.05		23.74		66.71	Ir
Ru		3.44	47.68			12.48	61.17		Ru
Cu				9.90				11.02	Cu
As		23.19				9.25			As
S		16.50	40.00	29.05		30.44	38.8	22.27	S
Total	100.00	100.01	100.00	100.00	100.0	100.00	100.00	100.00	

Sample No. Grain No.	DGM111 102	DGM111 1	DGM111 2	DGM111 101	
Os	1.0				
Pt					
Ir		0.8	0.1	1.6	
Ru		0.1	0.8		
Cu				0.8	
As		0.8			
S		1.3	2.1	4.6	
Total	1.0	3.0	3.0	7.0	
<b>Mineral (Species)</b>	<b>Osmium</b>	<b>Irarsite</b>	<b>Laurite</b>	<b>Cuproiridsite</b>	

Ideal formula

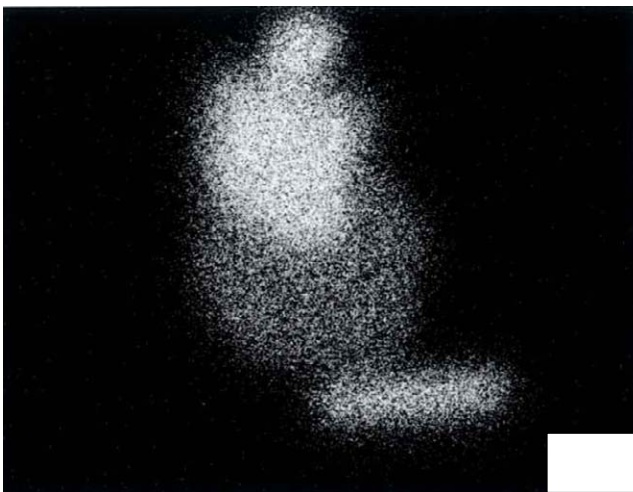
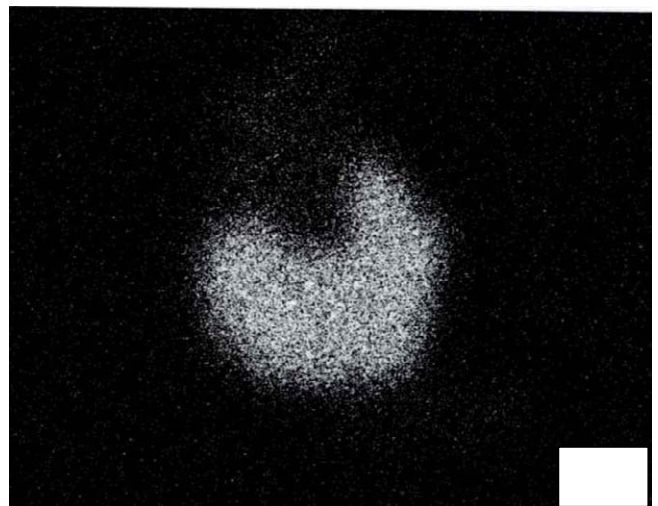
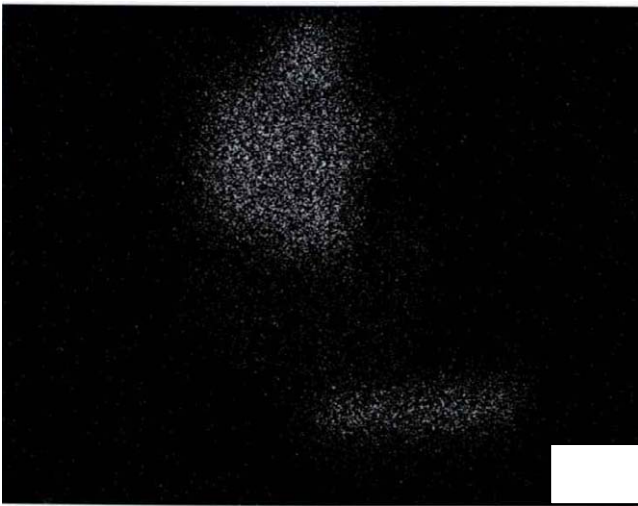
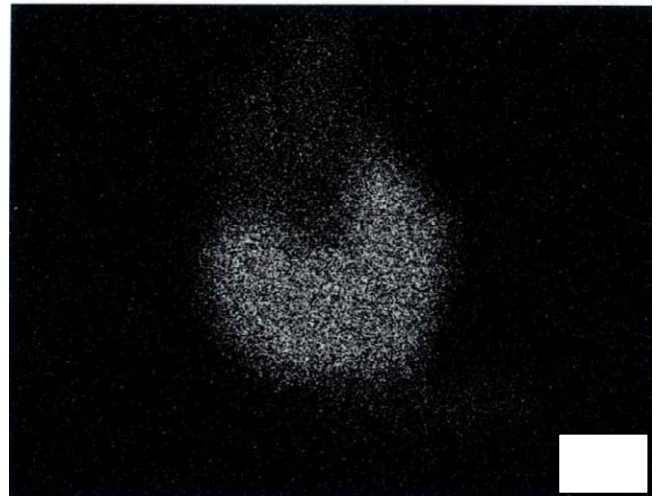
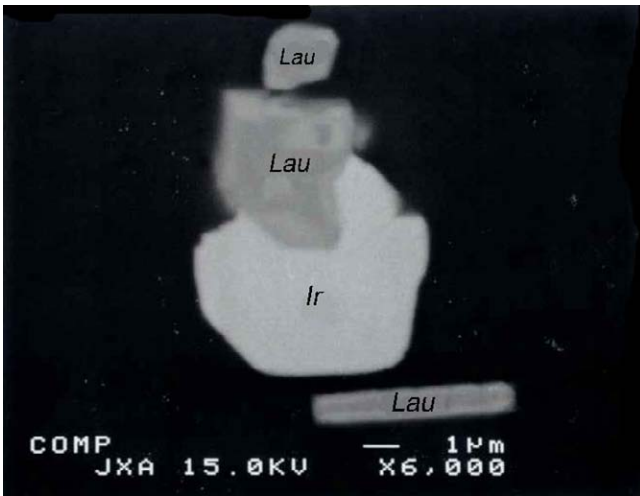
Osmium: Os

Irarsite: (Ir,Ru,Pt)AsS

Laurite: RuS<sub>2</sub>

Cuproiridsite: CuIr<sub>2</sub>S<sub>4</sub>

## 2.8 EPMA scanning images (1)

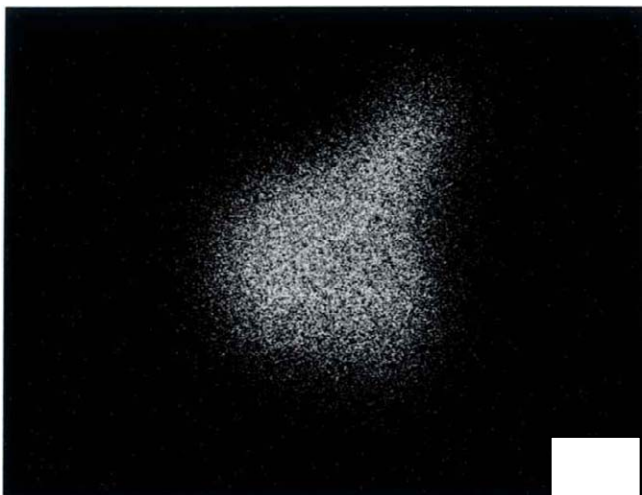
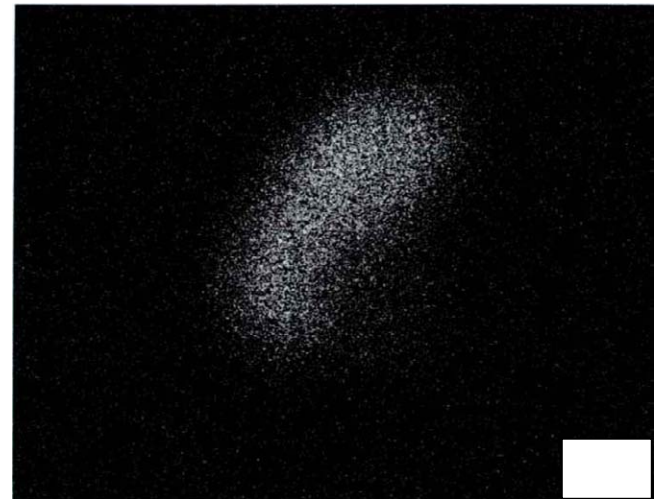
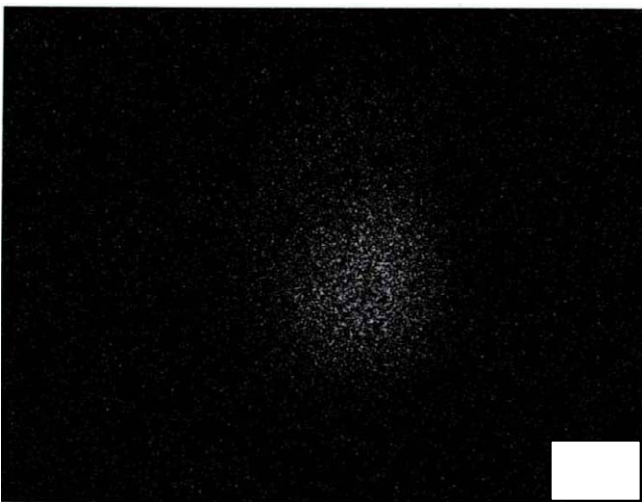
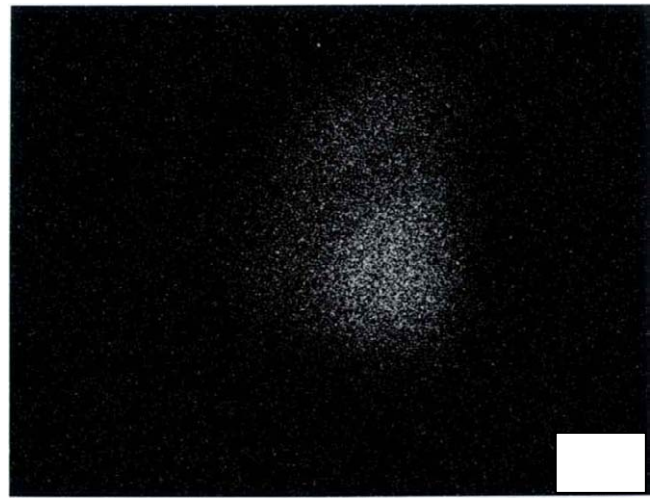
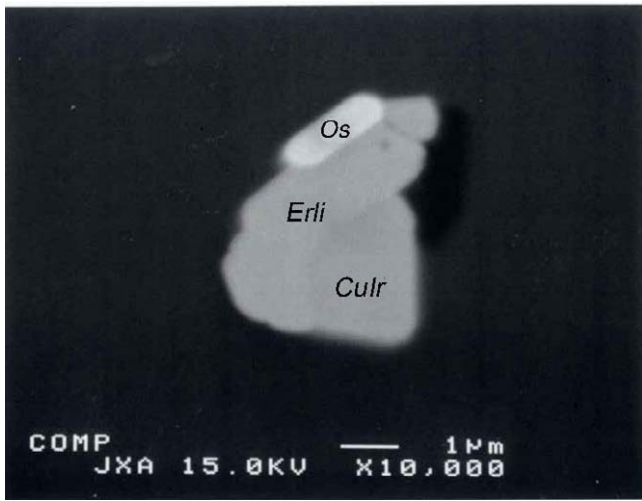


Sample No. DGM 111

Lau: Laurite ( $\text{Ru S}_2$ )

Ir: Irarsite ( $(\text{Ir,Ru}) \text{AsS}$ )

## 2.8 EPMA scanning images (2)



Sample No. DGM 111

Os: Osmium (Os)

Eri: Erlichmanite ( $\text{OsS}_2$ )

Cuir: Cuproiridsite ( $\text{CuIr}_2\text{S}_4$ )