

第 5 章 提言

第5章 提言

1. 鉱業の重要性

1-1 鉱業の産業への効果

日本はかつて鉱業国であり、鉱業からの生み出された利益が機械工業、金属加工を創出・拡大させ、産業基盤を構築してきた。現在、鉱山が減少し、銅・亜鉛など精鉱をほぼ全量を輸入に依存し、製錬事業の主体とする鉱業となっている。銅は世界の製錬の10%、亜鉛は8%のシェアをもつカスタムスマルターである。しかし、金属工業、部品事業、電子工業は拡大しており、鉱業がその土台となっている。

鉱業は、地下資源を有効活用し、競争力を保有すれば、製錬→金属加工→部品、電子工業など金属利用の下流事業・応用事業への発展・波及していく効果をもつ。又、鉱山開発は、地方のインフラの整備に結びつき、物流事業を促進させる(図5-1)。

アルメニアは、銅、モリブデン、金の探査・開発から製錬までの技術をフルセットで保持している。又、金属量で銅5万t/年、亜鉛2万t/年、金5t/年以上の生産に結びつく資源ポテンシャルを持つ。従ってまず銅・亜鉛・金などの探査開発促進と既存鉱山、製錬所の再建・整備により、市場経済のもとで、競争力をもった鉱業基盤の確立が必要である。そのためには鉱業の経済発展における役割を認識し、戦略的産業として位置づけ、マスタープランの実現に力を結集し、取り組まなければならない。

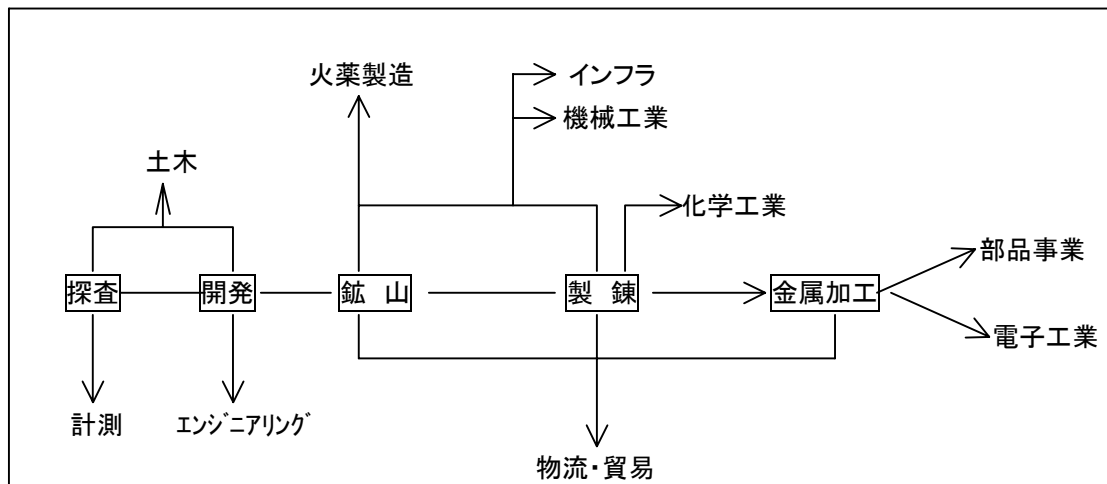


図 5-1 鉱業から発展波及する産業・事業

1-2 金属の生産量の推移

世界の金属生産量は、多くの鉱種が1~5%の成長率で増加してきている。1990~2000年を見ても主要金属は、プラスの成長を示している(図5-2)。現在リサイクルが促進されているが、まだリサイクル率は低く(Cu 13%, Zn 4%)、地下資源からの金属に依存する状況は変わらない。

アルメニア保有埋蔵量(金属量)は、銅7,700千t、亜鉛890千t、金390t、モリブデン860千t等である。世界の金属生産量が成長する中で、その増加にアルメニアの保有鉱量は寄与でき得る。このような世界の金属の成長率とリサイクルの開発状況を踏まえ、保有鉱量の利用促進が必要である。需要と供給のバランスから鉱業が成り立っているが、金属鉱業は国際商品を生産する外貨獲得の産業である。市場は拡大しており、アルメニアにとって鉱業生産物の市場を確保できるチャンスである。鉱業の重要性を認識し、マスタープランを

踏まえ、生産量の早期回復の拡大が必要である。

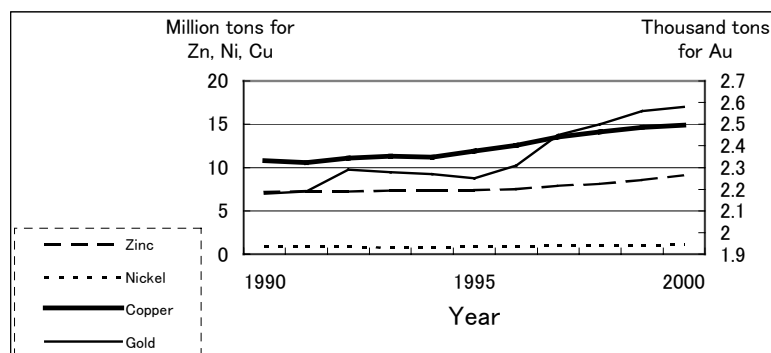


図 5-2 世界の主要な金属生産量推移

Source: USGS Mineral Yearbook 2001

1-3 鉱業基盤の再建

鉱業基盤は、技術、人材教育、インフラ設備、法・規則、経営・管理、環境保全、IT 化などから構成される。ソ連時代はその分業システムの中でこれらの基盤は維持されていた。独立後、市場経済への移行と共にそのシステムに適合する再建がなされてきており、法・規則は整備されつつある。しかし技術のキャッチアップ、経営・管理の知識・ノウハウの取得及び IT 化は始まったところである。鉱業への減退にともない鉱業分野を重点とする教育は、今後の重要な課題である。鉱業設備は老朽化で投資を必要としており、環境保全はその機器・設備の更新が不可欠で、現実的な実施をしていかなければならない段階にある。世銀の各国などからの支援で根幹のインフラは整備が開始されている。基盤の再建には巨額の投資が必要であり、再建には時間がかかり容易ではない。しかし民営化に伴う外資の参加、探鉱開発への外資導入、国際機関の支援、鉱業先進国からの専門家の派遣などで再建していけば鉱業基盤は整備され得る。そのためには鉱業全体を見渡せる人材の確保が必要で、一元化組織の構築と合せ鉱業基盤の整備状況をチェックし、促進させなければならない(表 5-1)。

表 5-1 鉱業基盤再建方法

主要基盤整備項目	再 建 方 法	内 容
技術	外資導入	外資からの技術移転
	既存技術の改良	鉱業先進国専門家からの指導
インフラ	国際機関からの支援	道路の改修、鉄道整備
鉱業設備	民営化(外資導入)	外資による投資での更新
人材教育	外資導入	外資からの技術・知識取得
	研修制度	一般研修、専門研修
	国際機関の支援	国際会計基準の定着
IT 化	ウェブサイトの拡充	外資による機器導入
	外資導入	データ・情報のデジタル化
環境保全	民営化	機器・設備更新
	国際機関からの支援	鉱業地域のモニタリング体制

2. 銅鉱業のもつ産業ポテンシャル

アルメニア鉱業の特徴は銅鉱床である。金・モリブデン・亜鉛が銅鉱床タイプ毎に相違し、銅-モリブデン、銅-金、銅-金-亜鉛鉱床を形成している。現在これら全てのタイプの鉱床を既に開発し、鉱山として稼行させている。又、銅製錬設備を保有し、モリブデン精鉱の一部は製錬事業が行われている。銅は、鉱業の中でも根幹事業として位置づけられている。

銅製錬において、独立前のように電解銅までの生産体制を構築すれば、地金から条、線、管、棒など伸銅品の生産も可能となっていく。又、銅を使用する合金や銅を使用する部品製造事業への展開に結びつく。市場はコーカサス圏及び近隣国にあり、様々な銅に関連する製造業、部品事業を創出し、雇用を拡大させるポテンシャルをもつ。

又、アルメニアの銅鉱物の大半は黄銅鉱であるが、製錬事業の環境保全で生産される硫酸は肥料として農業の促進に寄与し、塩害地の中和として土地を再生させていく可能性がある。更に SX-EW 法による酸化銅鉱の処理にも適用され、インプレース・リーチング法など環境調和型の新しい鉱業へ発展させていくことも不可能ではない。又、硫黄はアスファルト道路の耐熱固化剤として利用可能性があり、利用ができればアスファルトの原料となる重油の削減への効果があり、コスト低下をもたらし、市場はコーカサス全域に広がる。

従って、銅鉱業が有する農業、新しい鉱業、工業の発展への波及効果は大きく、政府は充分銅鉱業の重要性を認識し、国家戦略産業として位置づけ、銅鉱業全体の経済性を把握できる F/S の早期実現を行うべきである。

- 銅鉱業は国家の最優先戦略事業。
- 銅鉱業は、銅加工業、銅部品事業など下流事業に発展の可能性有。
- 銅鉱業の環境保全は、農業、工業、新しい湿式鉱業を創出するポテンシャル有。
- 銅鉱業の総合的事業採算のための把握(F/S)が必要。

3. 人材教育

3-1 政府機関

マスタープランの中で、人材教育制度を提言した。マスタープランは政府機関が鉱業の重要性を認識し、その実現に精力を注入して取り組まなければ、現状からの改善、鉱業の再建、促進は望めない。官民一体となることが不可欠であるが、民間活動がまだ十分とは言えない状況においては、官が積極的に促進をしなければ、民間の活動も活発化していかない。そのためには、鉱業に係る人材の世代交代を断行し、新しい世代への人材教育をまず優先していくべきである。

政府機関で鉱業を担当していく新しい世代への教育にとって計画策定能力、ビジョン構築能力、行政処理能力をつけていくことは必須である。又、鉱業の全体を把握できる人材を育てなければならない。英語は今や世界の共通言語となりつつある。鉱業は国際化の中で発展させる事業である。今後政府機関で鉱業を担当していく行政官、技官は、人材研修制度、海外研修を通して、上述の能力及び語学力を身につけていく必要がある。

マスタープランでは再建期の 5 年間におけるアクションプログラムを提案している。アクションプログラムの振興策を実施していくためには、中期計画(5 年間)の立案、中期計画を踏まえた短期計画(1~2 年)が立案され、振興策実施のための予算が作成され、予算に対する実行をしていかなければならない。更に国際機関などへの支援の要請に対しても上述の

能力が要求され、振興策の必要性、実施への効果が十分吟味されなければならない。

- マスタープラン実現のためには、人材教育が不可欠。
- 計画策定能力、ビジョン構築能力、行政処理能力の取得。
- 人材教育制度の立案と実行。

3-2 民間企業

民間企業の人材教育は、各企業で実施されるが、民営化により外資が入ってきた場合、外資との J/V により市場経済での知識の取得、最新の技術移転は可能となる。また ACP 社のように EBRD から企業経営改善などに対するローン(3 百万\$)を受ければ、市場経済下での企業経営に関する人材育成にも役立つ。また民間企業は事業活動を通して、外国鉱業企業、金融機関等との接触により、知識・ノウハウの習得に結びつくこともあり得る。このような実践を通じた教育は重要であるが、企業は人材が資源であり、人材の育成によって企業の発展に影響がある。従って人材教育の重要性を認識し、組織的な教育を実施していく必要がある。また政府機関は、民間企業に対しても人材育成を実施し、民間活動を促進させるための教育面でのサポートを行っていくことが望ましい(図 5-3)。

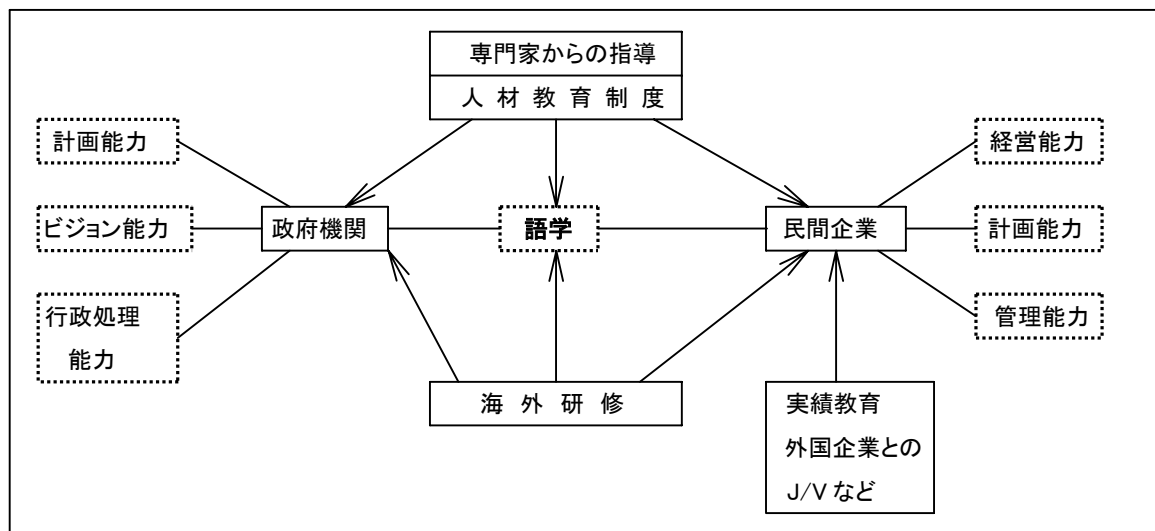


図 5-3 人材教育

4. 鉱業政策と行政

4-1 鉱業政策

マスタープランで鉱業政策を提案した。鉱業政策は国家発展計画にリンクさせて施行されるべきである。提案された鉱業政策は、アルメニアの鉱業の特徴を踏まえ、再建及び促進させていくための政策である。政府機関は、政策の計画段階での評価と実現性への検討により施行させる。政策について鉱業関係者へ理解を深めることが必要である。又、鉱業政策の実施状況により、その効果が評価され、政策の軌道修正を行うべきである。更に適切な政策が実現され、実行されて行かなければならない。適切な政策の立案にあたっては、民間企業の意見を聴取していく方法を取っていくことが不可欠である。民間企業から構成される鉱業協会や民間の代表者や学識経験者で構成される鉱業審議会のような第三者機関を通して実施される政策の評価と政策変更などを図っていくべきである。

- 鉍業政策は国家発展計画にリンク。
- 鉍業関係者への鉍業政策の理解。
- 最適な鉍業政策にしていくために民間企業の意見反映。

4-2 行政能力

鉍業政策を実施していくには、政策を実行・管理していく行政能力が必要である。アルメニアの政府機関の行政能力は高いが、独立以後行政改革、組織改革、組織の人員削減により、組織全体としての行政能力が低下せざるを得ない状況にある。市場経済化に伴う各種改革、制度変更、法律の施行など業務が増大しているにもかかわらず、適正な人員及び人材配置に必ずしもなっていない可能性がある。

現在は、鉍区管理、投資手続、鉍区申請手続、開発への許可申請など市場経済移行期にあたり、許認可手続きの簡素化にはまだ時間を要する。行政能力を向上していくために、事務処理システムの改善、管理業務の削減・簡素化、行政官の能力向上について省レベル、政府でなされていく必要がある(表 5-2)。

表 5-2 行政能力の向上

項 目	向 上 改 善 策
事務処理	IT化促進、ネットワーク化、書類の定形化
許認可・手続	簡素化(行政官の海外研修・視察など必要)
政策立案	セミナーの開催、海外での研修、専門家の指導
計画策定	海外での研修、マスタープランの実行など実践で習得
管理	管理事項の削減、様式化、管理のシステム化
情報	情報の共有化、情報公開
人材教育	人材教育制度化で研修セミナーの実施

4-3 国家戦略

銅事業の促進、拡大が、アルメニアにとって国益を増大させる可能性が高い。そのためには、下述課題の検討が必要である。

- 硫酸の国内、コーカサス地域のマーケット。
- アスファルト道路用重油への硫黄の投入効果と硫黄の製造方法の技術獲得方法。
- 硫安の国内需要とコーカサス地域のマーケット。
- 塩害地域の硫酸による中和と中和後の土地利用。
- SX-EW 法の対象資源の量と品位の確認。

これらの検討を踏まえて本格的な F/S を実施していく。F/S 結果に基づき国家戦略としての銅事業を位置づけ、事業促進への方向づけ、資金調達への協力、国際機関への要請、外資への協力、国内企業の成長へのサポート、国家の銅事業への役割の明確化などを具体的にしていくべきである。国家再建期にあるアルメニアにとって、市場原理への依存だけでは国益に結びつく事業とならない可能性が充分考えられる。政府がリーダーシップをとり、省レベルを超えて、実現させていくべきである。また外資の導入に対するメリット・デメリットの検討とデメリットの認識が必要である(図 5-4)。

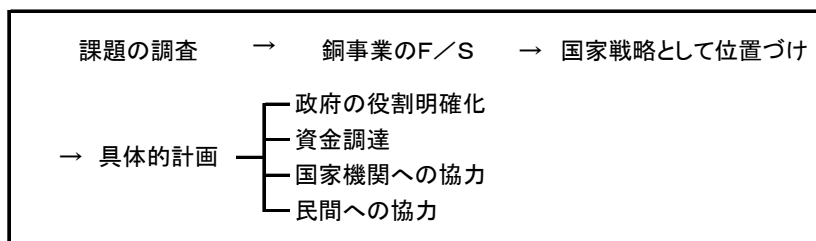


図 5-4 銅事業と国家戦略

5. 経済発展への課題

5-1 国家財政

鉱業振興のためには、マクロ経済と国家財政の改善は不可欠である。アルメニア政府は独立以後、経済再建を積極的に進めている。しかし、まだマクロ経済のパラメータの改善と国家財政における歳入の増加を促進させていかなければならない。まだ企業・国民の納税意識が高まっておらず、税負担の増大、不十分な徴税管理システムなど更に民間企業の活動などから歳入が増加していない。また金融市場の構築が未だ不十分であるため、産業の育成・成長を困難な状況にしている。国家再建のための国際機関等からの債務の増加も国家財政への負担となっている。納税手続きの簡素化、税率の軽減、金融市場の構築、産業の育成など確実に戦略的に進めていく必要がある(表 5-3)。

表 5-3 財政改善策

項目	改善策
外債発行	マクロ経済のパラメータの改善
国債(中長期)発行	政治の安定、政府の信用強化、金利の低減
株式取引高	国際会計基準の定着、企業財務の透明性
銀行中期ローンの設置	銀行の信用強化、預金制度の改善、金利の低減
税の軽減	徴税システム管理の改善、VAT 他税率軽減
納税手続き	源泉徴収の徹底、申告制度の簡素化

5-2 国際会計基準の定着

企業にとって最も大事な事は、「信用」である。信用をいかに得るか、企業の死活に直結する。会計は、企業の実態を正しく第三者に示す仕組みであり、企業の透明性を確保する制度である。企業の強さを測る方法でもある。企業は物差しである「会計基準」をベースとし、戦略を立て実行に移す。会計基準はいわばビジネス社会のルールである。

国際化が進み、国際会計基準が世界統一基準となってきた。鉱業活動は国境を越えた活動を行わなければ、維持発展ができない産業でもある。外資導入にあたっては、国際市場の信頼を得なければならない。国際会計基準の定着と利用がいかに経済発展に重要であるか政府組織、鉱業企業は共通の認識とし、取り組んでいく必要がある。

5-3 隣国との連携

(1) イランとの銅事業

現在、アルメニア南部地域から生産される銅精鉱の大部分は、イランに輸出されている。イランの銅製錬所の生産能力は 20 万 t であり、イラン国内での銅精鉱は、不足しており、

当面アルメニアの銅精鉱はイランの製錬所にとって必要な位置づけにある。しかし、イランは銅資源のポテンシャルが大きく、外資導入が促進され探鉱開発が活発化していけば、アルメニアの銅精鉱の受入れが安定化していかない可能性も考えられる。従って当面は、南部地域の銅精鉱のイランへの輸出が、アルメニア国内の銅精鉱の生産量拡大に結びつく。しかし将来的には、銅事業の F/S を踏まえ、国益を重視した最大の利益をアルメニアに獲得できるためには、鉱山、製錬所の一貫体制の構築が望ましい。

イランの企業は、食品加工、金融業などでアルメニアに進出し、事業を展開している。J/V などを通してアルメニアとイランの良好関係が構築されてきており、銅事業の連携は今後そのメリット・デメリットを充分吟味する必要がある。お互いに弱点を補強したり、弱点を強化したりできる事業の連携が望ましい。特に隣接地域で類似の資源（ポーフィリー型銅鉱床、塊状多金属鉱床）を共同で探査開発、銅の地金からの金属加工、部品事業の協力関係は、投資への負担の軽減、マーケットの拡大に繋がり、経済効果は大きいと考えられる。銅の加工事業は、工業団地方式で税などの恩典や環境に配慮した工業団地にしていけば、生産の集約化による競争力をもたらし、また地域社会を発展させていくコアとなる。更にアルメニアにとっては、ペルシャ湾への輸出のルートが得られることを意味する。

- イランとの共同での探査開発。
- 銅加工事業のためのイランとの工業団地の設立。
- アルメニアのイラン側輸出ルートの確立。

(2) グルジアとの連携

アラベルディ製錬所が破壊される前、グルジアのマドネウリ鉱山の銅精鉱は、アラベルディ製錬所へ供給されていた。現在同鉱山では銅精鉱 1 万 t(金属量ベース)が生産され、欧州のトレーダーを通して欧州地域などに輸出されている。輸出に伴う輸送代は競争力を減少させ、売鉱価格に影響を与えている。アラベルディとの距離は約 70 km である。アラベルディの製錬所の再建が進めば、マドネウリの銅精鉱を再びアラベルディに供給していくことが、共存共栄であり、両国の利益に結びつく。

アルメニア、グルジアの国境付近は、多金属塊状硫化物鉱床(Cu, Zn, Au)のポテンシャル地域である。両国ともこのタイプの探査開発への豊富な知識を蓄積している。共同で探査、開発していくことが、両国の鉱業における関係強化と技術レベル向上に繋がる。またこのタイプの鉱床は中小規模で、坑内掘対象であることが多く、かつ選鉱の採取率が低い複雑鉱である。従って共同で技術開発センターを設立させ、共同での技術開発を行っていけば、リスクの分散と開発能力の増強となっていく。

- 多金属塊状硫化物鉱床への共同探査、開発。
- グルジア・マドネウリ鉱山の銅精鉱をアルメニア製錬所に供給。
- 多金属塊状硫化物鉱床を主体とする選鉱、採鉱分野のグルジアとの共同の技術開発。

(3) 隣国との連携・課題

アルメニア、グルジア、アゼルバイジャンからなるコーカサス三国の人口は 1,600 万人である。地域経済圏を構築できる規模を有している。隣国との連携を重視すべきである。旧ソ連時代の従属したコーカサス地域から独立したコーカサス地域経済圏を目指し、その枠組みと各国の資源・産業を生かす互惠関係を基にした役割を構築していくことである。2001 年に日本で開催された JETRO によるコーカサス見本市は、その第一歩として位置づけされ

る。共同で経済活動が行えるよう国境付近に 2 カ国（例えばアルメニアとイラン）の共同銅加工工業団地をつくり、地域経済圏への供給基地にして共同での資源開発、技術開発などが経済圏構築の方法の一つとして考えられる(表 5-3)。また、コーカサス地域経済圏が周辺に広がる広域経済圏と連結していくような仕組みも必要となる(図 5-5、図 5-6)。EU による支援が運輸のシステム作りが行われており、このような経済圏へのインフラが整備され始めている。

表 5-3 鉱業分野と隣国との連携

項目	改善策
技術開発センター	アルメニア、グルジアにおける難処理鉱をターゲットとする技術開発、人材教育。
共同探鉱	グルジアとの国境付近の Cu、Au 探査。イランとの Cu 探査
共同開発	2 カ国の企業による鉱山の共同開発。
製錬	製錬の役割分担(Cu はアルメニア)。グルジアは Cu 精鉱供給。
銅加工	イランとの共同銅加工工業団地。
コーカサス鉱業協会	3 カ国の鉱業促進の索引役、情報収集と解析。

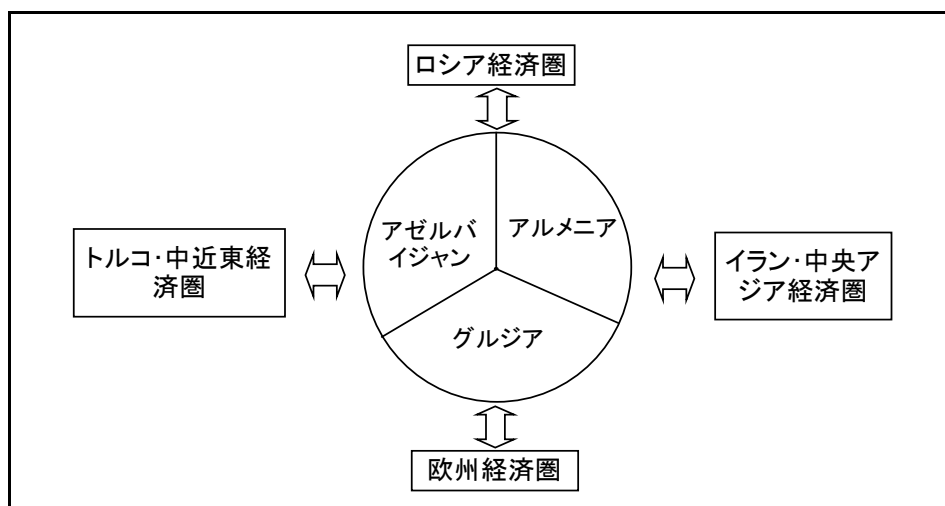


図 5-5 コーカサス地域経済圏と周辺の関係

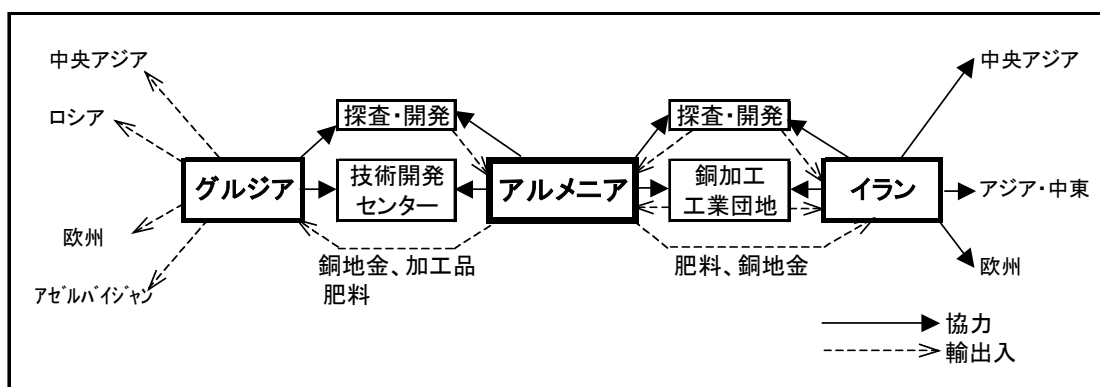


図 5-6 隣国との連携と銅製品の輸出ルート

6. 鉱業の現状

6-1 グローバリゼーション

世界の鉱業は、全体として生産量を増大させ、鉱山・製錬所の大型化・大量生産が押し進められてきており、巨大多国籍鉱業企業(メジャー、例えば BHP・ビルトン、アングロアメリカ、リオチント)の寡占化構造がつくられてきている。銅は世界の生産者トップ 10 社で 60%のシェア、金は 40 数%である。各国の資源は開放化されてきており、過去 35 年間金属の実質的平均価格は低下しているが(図 5-7)、メジャーの投資先、生産拠点は一層拡大し、大量生産体制で競争力を強めている(図 5-8)。一方競争力を喪失した資源国の鉱山・製錬所の多くは経営困難な状況におかれ、一部はメジャーの買収対象となっている。多くは中小規模の鉱業企業であり、環境保全が世界的に重視されている中で、環境コストも加わり、その存続も危なくなるか、閉鎖・撤退に追い込まれている。

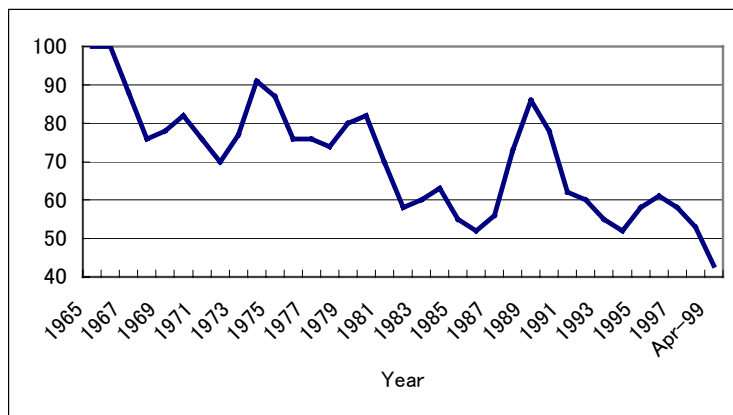


図 5-7 金属の実質平均的価格トレンド

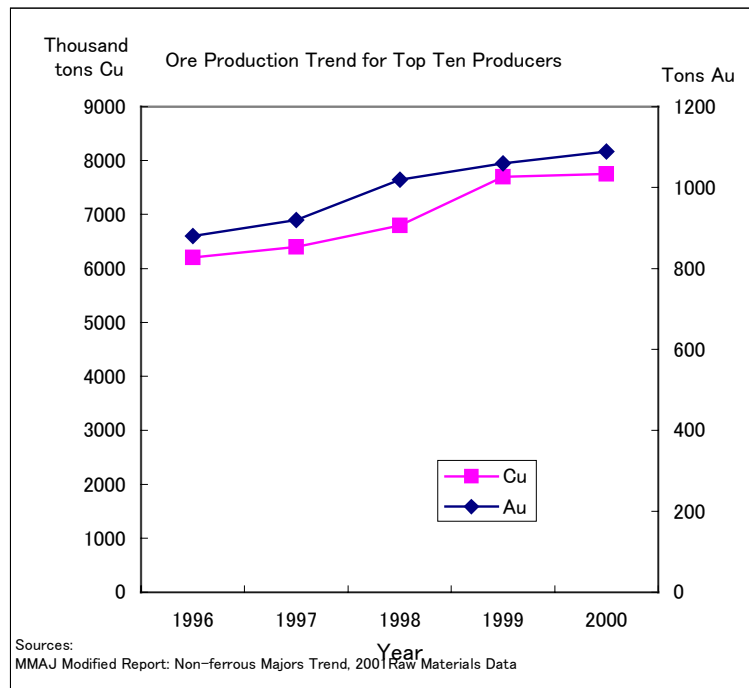


図 5-8 銅・金の上位 10 社の生産量トレンド

中央アジア、コーカサス、東欧地域は、特にこの傾向が強く、市場経済への移行も重なって、どの国も生産量の減少の打撃を大きく受け、閉鎖した鉱山、経営困難に直面している鉱山・製錬所が多い。又、どの国も民営化を進め、外資導入を促進させているが、保有資源の魅力のほか、各国の政策、法律、税制、政治の安定性自体が外資にとって参入への重要な判断材料となっている。旧ソ連時代の体質から完全脱却していないこれらの地域の国々にとっては、ハンディキャップをさらに負っている状況にある。

アルメニアも同様な状況に直面しており、①他の鉱業国との政策、法律、税制に対して“競争力”という視点をもった改革、②鉱業権取得手続きの簡素化、③ソ連時代の環境汚染という負の遺産への責任の明確化、④鉱山設備・機械の老朽化、⑤金融市場の未成熟、⑥企業の不透明性、⑦内陸国など競争力に対する多くのマイナスの要素がある。マスタープランの鉱業政策、振興策は、このようなマイナス要素を克服させ鉱業を振興させる手段である。アルメニアが鉱業で負っているこのようなハンディキャップをアルメニア自身が強く認識し、世界の鉱業の動向に向けて、できる限り自力で乗り越えようとする鉱業関係者の強い意志と行動がなければ鉱業は振興していかない。

6-2 鉱業国の税率と投資への競争力

鉱業企業にとって外国への鉱業部門への投資は、資源の豊富さ、“鉱床あるいは鉱山の立地およびインフラ(電気、水、道路、鉄道など)、資材調達、労働力確保、環境規制、技術基盤、政治的安定性、鉱業権取得の容易さなど重要な要素となる。これらに加え、税制度、税率は、投資への有力な判断要素であり、直接利益に関係してくる。税制度、税率は投資を受け入れる国にとっては競争力となり、投資する側にとっては、大きな利点となる。世界の各国と主要な税の税率を比較してみるとコーカサス、中央アジア地域は南米やアジアおよび鉱業先進国に対して社会税率と鉱産税がデメリットとなっている(表 5-4)。コーカサス、中央アジア地域は高い社会税率に加え、どの国も高い鉱産税をかけている。特に鉱産税は、売上に対する税となるため、鉱産税により売上を実質的に削減する姿となり、利益が出にくい要因の 1 つになる可能性がある。現在コーカサス、中央アジア地域への外国投資が、各国政府の期待に反し進んでいない。これは現在の政治的安定性、経済状況、金融市場なども要因の 1 つであるが、上述の税デメリットが大きな要因と考えられる。税からみた場合、コーカサス、中央アジア地域は投資導入の競争力がないことを意味している。

アルメニアも同様に欧米からみれば、税面で投資への魅力がない国として考えられるが、比較的競争力があるかもしれない。更に、投資への競争力をもつような税制・税率が必要である。

表 5-4 鉱業関連税制と企業コスト

(1) Caucasus and Central Asia

Item	Armenia	Georgia	Kyrgyz	Kazakhstan
Profit tax (on profit)	20%	20%	30%	30%
VAT	20%	20%	20%	20%
Social tax (on salary)	Social security 3% up	27+4%	33+1.5%	Pension 25.5% social security 1.5% medical insurance 3% employment fund 2%
Mineral resource tax	royalty 1%	sales 3~6%	prod. cost 5~15%	Negotiable
Environment tax	None	None		None
Enterprise activity tax	None	sales-supply cost) \times 1	None	None
Fund for mineral development	None	None	sales 2~15%	None

(2) South America and Asia

Item	Peru	Chile	Indonesia	Philippines
Profit tax (on profit)	30%	15% plus 35% on distribution	30%	35%
VAT	18%	18%, credits	10%, credits	0~10%
Social tax (on salary)	Housing fund 9% health & accident insurance 3.6% 18 monthly salaries- bonus 1 yr salary- severance profit sharing 8% net profits	Labor accident and occupation fund- 0.9%, 1.7%, 2.6% or 3.4% 1% of payroll for training 2.4% unemployment insurance profit sharing 30%	Old age, disability, death 4% sickness & maternity 6% married, 3% single workman's compensation 0.24-1.74% all based on payroll	Social security 5% up to 12,000 p health insurance 3% workman's compensation 1%
Mineral resource tax	None	Unknown	Au \$225/kg <2t \$235/kg >2t Cu \$45/t <80,000t \$55/t >80,000t	sales Cu 2%, Au 4% on gross output value
Environment tax	None	None	None	mine waste: 0.05 p/Mt mine tailings fee: 0.1 p/Mt
Enterprise activity tax	None	None	None	None
Fund for mineral development	None	None	None	None

(3) Western countries

Item	USA (Arizona)	Western Australia	Canada	Sweden
Profit tax (on profit)	15-34% <\$10M, 35%>\$10M	36%	31.97%	28%
VAT	None	None	7%	25% on equipment
Social tax (on salary)	Workman's compensation+ unemployment insurance (UI) is 6.2% on first \$7,000 but UI credit up to 5.4% social security+medicare- 7.65%	Payroll tax 3.95-6% wages < A\$600,000 below based on payroll health insurance 3% accident insurance 1.4% old age & disability 2.55% unemployment 3% other social contributions 1.2% with a cap at A\$8,000	Federal pension 2.8% of payroll, unemployment insurance 2.95%, State: health, workman's compensation 0.98% to 1.95% of payroll	Social security 33.06% plus 5-10% more in a negotiated agreement
Mineral resource tax	None	Au none Cu ore 7.5% concentrate 5% anode 2.5% realized value	None	None
Environment tax	If alternative minimum taxable income (AMTI) >\$2M, tax=0.12%*AMTI	None	None	None
Enterprise activity tax	None	None	None	None
Fund for mineral development	None	None	None	None

6-3 探鉱開発ターゲット

次期鉱量源の確保は、鉱業の把握とそれに伴う経済成長にとって不可欠である。有望地域・鉱床への探鉱を促進させ、早期開発し戦力化していかなければならない。

銅鉱床の今後の開発の可能性を見てみると、北部では、テクト鉱床の開発が急がれるが、旧ソ連時代の試錐の採取率が低く(70%-75%)、開発前に特に浅部を対象とした試錐を実施し、リーチングの検討を行う必要がある。さらに、アラベルディ銅製錬所が銅製錬用のフラックスとしてシリカを必要としており、その周辺で金を含有する珪化岩が確保されれば、金含有量が低くても採算がとれる可能性がある。このことから、製錬所周辺での含金珪化岩の探鉱(地化学探査)を積極的に推進することが望まれる。

南部では、ダスタケルト鉱床が1974年に休山したままであるが、銅品位とモリブデン品位が比較的高い(0.95% Cu, 0.043% Mo)ことから、最優先で本鉱床の再開発を検討すべきであろう。しかし自然保護省によれば地質構造が複雑であるので、効率的に探鉱を行うには、まず既存のデータ解析および物理探査(IP調査、TDEM法電磁探査等)で探鉱箇所を絞り、試錐探鉱および坑道探鉱を行う必要がある。

金鉱床については、今後大規模な金鉱床の発見はあまり期待できず、既存の中～小規模鉱床を開発する事になるだろう。ASSAT社によるテルテラサル鉱床の金精錬事業のような民族資本によるこれらの鉱床の開発が期待されると考える。低硫化系金(銀)鉱床の場合には、世界的にみて金量で10トン以上は必要であろう。しかし、現在採掘可能となるC1鉱量以上で10トン以上の金属量を保有している鉱床は、稼行中のゾト鉱床、メグラゾール鉱床以外にない。他の鉱床ではP鉱量やC2鉱量を探鉱することによって鉱量・品位をより明確にし、開発の判断をする必要がある。従って、現在保有鉱量で10トン前後の鉱床の探鉱を優

表 5-5 優先探鉱地域

Deposits	District	Mine	Actual condition	Exploration
Copper Deposits	Southern District	Dastakerd	Reserves: 9.6 mill t, 0.95% Cu, 0.043% Mo (Rather high copper grade) Complicated geologic structure Production (underground and open pit): 0.4 mill t, Tailings: 0.09% to 0.16% Cu, 0.008 to 0.0043% Mo	Geophysical survey and drilling
	Northern District	Tekhut	Reserves (B+C1+C2): 450 mill t, 0.35% Cu, 0.022% Mo Drill core recovery in shallow areas: <70% Leached zone: 50 m to 70 m, 0.1% Cu Enriched zone: 20 m±	Drilling for oxidized zone
Gold Deposits	Southern District	Marjian	Reserves (C2): 3.5 mill t, 3.39g/t Au, 1.60% Pb, 1.28% Zn Mazmazak Ore Showing exists in ca 3 km NW More Cu-Mo indices around the mine. It is possible to develop both PC and polymetallic deposits.	Analysis for existing data Geophysical survey and drilling
	Northern District	Alaverdi to Shamloukh	Existence of silicified zones: max 1 g/t Au content in part It is convenient for Cu refinery for flux.	Geochemical survey and drilling

先させる必要があり、金品位の比較的高いトゥマヌク鉱床、ロウサジョール鉱床が優先的な探鉱対象鉱床としてあげられる（表 5-5）。

多金属鉱床の場合には、金以外の金属が価値を持っているため、金品位が多少低くても開発可能となる。鉱量の増加が見込めるマルジャン鉱床、ヴェリン・ヴァルダナゾール鉱床が優先探鉱対象鉱床として考えられる。特にマルジャン鉱床は、その約 3km 北西にマズマザック鉱徴地があり、鉱量の大幅な増大が期待される共に、石英モンゾニ岩の貫入が 2 箇所認められ、銅—モリブデンの鉱徴も知られていることから斑岩銅鉱床も期待できる。このため、探鉱は広域の地質調査、地化学探査から開始し、物理探査（IP 調査、TDEM 探査）、地質精査、試錐探鉱等を行う必要がある。

6-4 中小規模鉱床の開発

アルメニアの資源の特徴は中小規模鉱床である。上述のグローバル化は競争原理に基づく淘汰であり、中小規模鉱業企業に大打撃を与えている。中小規模鉱業企業は、地域経済の中核として、発展の役割を担ってきているが、企業の縮小や閉鎖と共に地域社会に対しても深刻な影響を与えている。

中小規模鉱床は、メジャーのターゲットではない。中規模の外資企業による開発が考えられるが、露天掘が可能となる鉱床が対象であるため、対象となる鉱床が限定される。更に外資は、採算が悪く利益が出にくくなれば撤退していくということを認識する必要がある。資金不足で外資に依存せざるを得ない事情はあるものの外資依存の度合を小さくし、民族資本を育成し、民族資本による鉱業基盤を築いていくなど目標を持ち、実現していくことが望ましい。

グローバルな単一市場を目指した鉱業では、メジャーとの競争となり、持続的発展に困難が予想される。アルメニアがもつフルセットの鉱業基盤を活かし、探査から製錬・加工までの一貫体制をコーカサス地域経済圏の中に組み込み、コーカサス三国での互恵的関係及びイランとの二国間協力を踏まえて、中小規模鉱床の開発を進めていけば、保有する地下資源の経済への貢献に結びついていく。高品位鉱床の開発、品位管理、システム化などによって競争力を強めていくことは必要であり、そのためには鉱業先進国や日本などからの専門家による技術指導や技術移転をさせていくことも考慮されるべきである。中小規模鉱床の探査・開発への資金調達は、政府による 2 ステップローン、ローンへの政府保証、鉱業基金の運用などが考えられるが、やはり金融市場から資金調達が可能な基盤を政府が構築していくことが先決である。アルメニアの鉱業は、グローバル化の世界鉱業の中ではなく、コーカサス地域経済圏での“地域内鉱業活動”を目指すべきと考えられる。

- 外資への依存はリスクに繋がる。民族資本による鉱業の育成が重要。
- 金融市場の形成と金融市場からの中小規模鉱床開発への資金調達。
- コーカサス地域経済圏での“地域内鉱業活動”。

6-5 経済評価の重要性

保有資源へのプレ F/S などによる経済評価は、探鉱段階、探鉱終了段階で不可欠であるが、稼働中の鉱山に対するプレ F/S やケーススタディーも経営改善に有効である。

本調査では、カパン鉱山に対してケーススタディーを実施したが、採鉱、選鉱など技術面での改善点が提案された。又、経営面においても問題点の具体化と改善への方向付けが

鮮明となった。経済評価の知識を普及・定着させ、その重要性を認識し、市場経済の中で競争でき得る鉱業を振興させていかねばならない。鉱業関係者は、特に経営陣、管理者は、経済評価のスキルを身につけていくべきである。

6-6 環境保全

鉱業活動は、鉱床に有害重金属を含むことが多く、採掘、選鉱、製錬の各プロセスで多量の廃棄物を排出させ、環境汚染を引き起こす。廃棄物は有害金属汚染の原因となり、土壌、地下水、河川水を汚染させ人体への健康被害に結びつく。又、採掘は自然破壊や土地の荒廃をもたらす可能性がある。製錬での排煙は河川の酸性化や酸性雨の原因と成り得る。

各国とも鉱業に関する環境規制を強化している。環境や地域社会の保護を開発の初期の段階から考慮しなければならず、又、事業後も環境保護の持続が要求されている。政府、地域社会、非政府組織(NGO)が、鉱業企業をモニターし、環境への影響に関する監視は強化される方向に向かっている。環境問題を引き起こした場合の莫大なコスト負担防止のため、プロジェクトの計画段階から、環境に配慮した厳重な管理を徹底させるようになってきている。

今後の鉱業活動は、環境保全を重視しなければ成立しない。アルメニアでは既に環境汚染が蓄積している。過去の汚染に対しては環境調査を実施し、対策を実施していかねばならないが、現在稼行中の鉱山、製錬所の環境問題は、これ以上汚染を拡大させない対策を早急に講じなければならない。

- アラベルディ製錬所の脱硫設備。
- カファン鉱山近傍の河川河床の廃滓処理。
- 現稼行鉱山、製錬所の環境設備の更新。

環境関連法、基準に従った鉱業を勧めていくため、政府環境行政機関は、環境管理を実質的に機能可能な設備、機器、人材を整えていかねばならない。

6-7 新しい鉱業

銅の酸化鉱石から直接銅金属を生産する SX-EW 法(溶媒抽出-電解採取法)は、過去 20 年間生産量を増加させ、現在銅地金の 20%を占めるに至っている。各鉱床や気象条件によって異なるが、生産コストも一般的な精鉱生産に比較して 20%程度低い。その対象は酸化銅鉱石に限度されるが、現在硫化物鉱石への技術開発も進んでおり、銅・亜鉛などに適用範囲が拡大されていけば、コスト面、環境保全面で有利な方法で今後の鉱業の主流となっていく可能性がある。アルメニアでは ACP の保有するテグート鉱床(Cu-Mo ポーフイリー鉱床)の鉱床上部には、酸化銅鉱石がある。まだアルメニアには SX-EW 法が導入されていないが、テグート鉱床に今後導入し、技術の蓄積を図っていくことが望ましい。

インプレース・リーチング法は、この SX-EW 法を応用して地下で鉱石を採掘することなく、目的元素だけを直接回収する方法として考え出されている。上述と同様に酸化鉱石ばかりでなく硫化物鉱石も対象となっていけば、低品位鉱石に対しての適用が可能となり、鉱業の各プロセスで排出される廃石、廃さい、製錬スラグは発生がなくなり、環境に調和した鉱業活動に結びつく。又、既に閉山となった鉱山の残鉱量、低品位鉱量に対しても応用されれば、資源の温存と有効利用となっていく。更に鉱山の空洞を利用して選鉱廃滓を充填し、インプレース・リーチング法を適用すれば、環境問題への解決にも繋がる。

米国のサンタクローズ鉱床で実証試験が進められ、又、日本でも土畑鉱山で小規模ながら選鉱廃滓を採掘後に充填し実施された。流体(浸出液)が地下にある鉱床内を自由に流動し、浸出液が有用元素を浸出する環境、浸出液が金属鉱物に接触できるようにする多数の亀裂、浸出液が鉱床外の地下水に混入しないような閉じた環境などをいかに作れるか、多くの技術開発課題を抱えている。しかし 21 世紀の鉱業となっていく可能性が高く、アルメニアもこのような新しい鉱業の技術開発動向に注目していく必要がある(図 5-9, 5-10)。

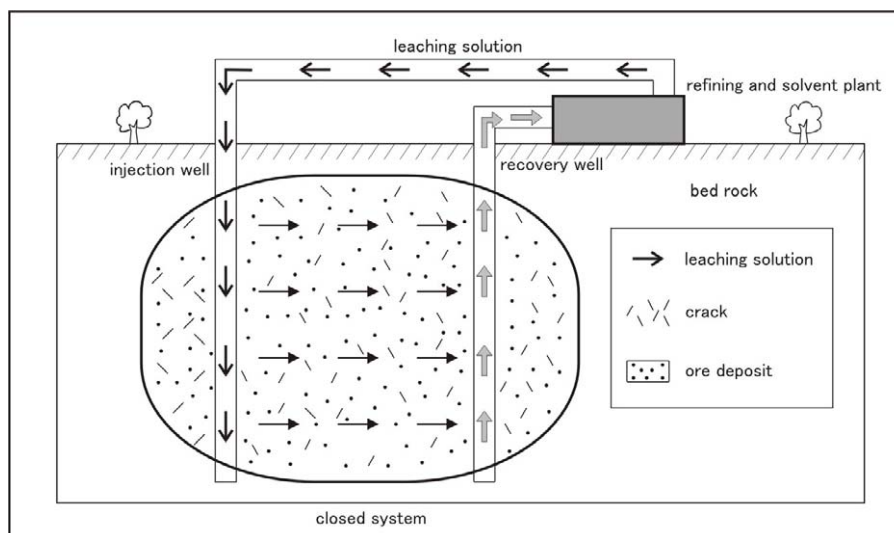


図 5-9 インプレース・リーチング模式図

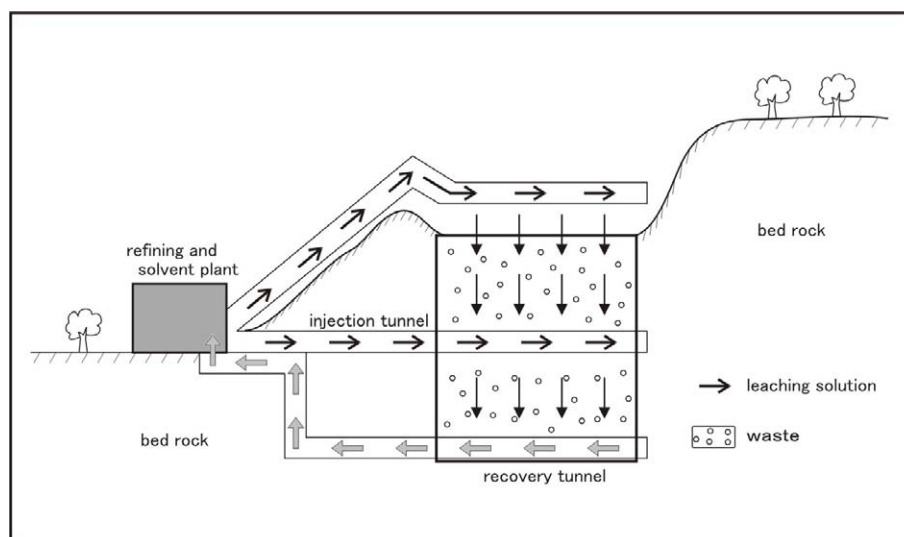


図 5-10 採掘後の空洞を利用したインプレース・リーチング模式図

7. 鉱業振興から持続的発展

7-1 持続的可能な発展

「持続的可能な発展」が国際社会の合意となっている。鉱業分野でも World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) 及び International Institute for Environment and Development (IIED) を通して Mining, Mineral and Sustainable Development (MMSD) プロジェ

クトが2年間にわたって調査、検討し、2002年5月報告書が公表された。MMSDの報告書は、鉱物・金属探鉱、生産、利用、再利用、リサイクル、最終廃棄にわたる、広い分野を含め持続可能な発展への鉱業分野への有効な枠組みを提供している。

- 環境保全、社会問題、効果的な統治システムに伴う経済活動の統合 ⇨ 「持続可能な発展」。
- 鉱業におけるコスト削減、利益の公平な分配、現世代を安定状態とし、次世代への発展の可能性の確実化 ⇨ 短期目標と長期目標の設定。
- 権利と興味の尊重。
- チャレンジと制約への理解。
- 最適基準の準拠を徹底させるための公共機関。
- 進捗度の評価と改良のための実証可能な尺度。

これらは、基本的なコンセプトであり、相互に関係し合う。長期目標と計画をもち進捗のチェックの改善が基本であり、基準や制約があることを理解して、発展を進めていくことである(図5-11)。

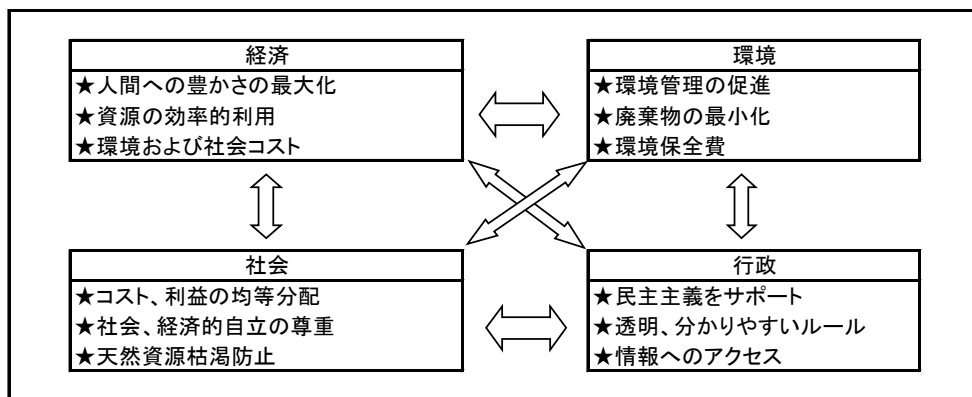


図 5-11 持続的可能な発展の基本コンセプト

このような基本コンセプトを掲げ、「持続的可能な発展」を実現していくために、鉱業分野における様々な課題がある。主要課題は、資源開発の役割、環境への取り組み、地域社会との関わり、情報に対する価値等であり、これらの課題に取り組んでいくことが、即ち鉱業振興および発展に結びつく(図5-12)。

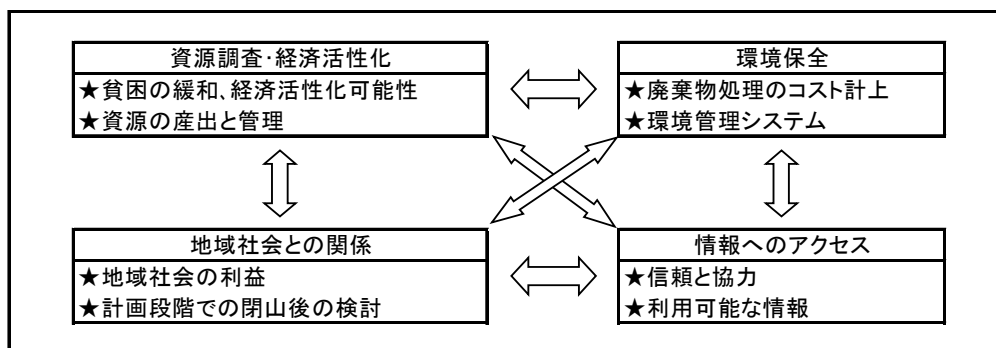


図 5-12 持続的可能な発展の主要課題

現状を「持続的可能な発展」に向けて改革していかなければならない重要な課題がある。この改革を行っていかなければ、上述の主要課題への取り組みにも影響を与えることになる。

- 廃棄された現場、汚染などの問題に関する負の遺産への負担者と資金源をどうするのか。
- 鉱物資源が持つ潜在的な国家経済への寄与の基本的認識がなければ、公平な利用や貧困の緩和に繋がらない。
- 全ての規模の企業が良い結果を生み出していけるような集団的対応が必要であり、共存共栄でなければならない。
- 鉱業協会のような組織が地域、政府機関への集団的対応を提供することができる。

MMSD では、持続的発展の実現に対し、4つのステップを描いている。即ち、持続的可能な発展への理解を築いていくこと、管理システムを作っていくこと、利害関係の中での協力関係を構築すること、効果的な活動のための処理能力の構築である(表 5-6)。

表 5-6 持続可能な発展の進め方(MMSD)の概略

ステップ	課題	内容
1	持続可能な発展への理解	鉱山技術者教育のカリキュラムに入れる
		鉱山経営者、政府機関が理解する
		技術者、研究者が自分の活動とこの課題との関係を理解する
2	組織レベルでの規定作りと管理システム作り	各組織での持続可能な発展のための規定を作る
		企業は、この課題に対する管理システムを作る(効率化、低コストに結びつく)
3	利害関係の中での協力	団体、組織のネットワークの構築
		各立場でのコミュニケーション、調整の場を作る
4	効果的な活動のための処理能力の構築	企業の地元との交流は探査段階から行う
		プロジェクト初期段階から環境・社会に対する調査を実施する
		鉱山の地域社会への貢献計画を作る
		国は法律の再検討、情報を公開、透明性をあげる

アルメニアの鉱業は、当面、鉱山の再建、探鉱・開発の促進を図っていかなければならないが、本マスタープランの実現の中で、持続的可能な発展に対しても MMSD のレポートの検討を行い、その枠組みを取り込んでいくべきである。

7-2 グローバリゼーションへの対応

鉱業分野におけるグローバリゼーションにより、金属価格が低下し、国際的な自由化とともに、より厳しい競争が求められている。多くの資源国が、鉱業分野に市場を開放し、外貨導入を図っている。多国籍鉱業企業(メジャー)は、大型化鉱山、大規模鉱床の開発に資本を投下し、大型化、大量生産の鉱業を加速させている。銅量 50 万 t/年以上を生産する超大型鉱山がチリ、インドネシアで稼働されている。鉱石から直接銅金属を生産する SX-EW 法は、現在世界の銅地金生産の 20%を占め、精鉱-製錬の従来方式に比較して、生産コストは 20%程度低い。低コストでの競争が激しくなっている。大型化・大量生産、巨額の資本を必要とするため、資本に乏しい中小規模鉱業企業の競争力は、一層低下していく。メジ

ヤーの生産比率は増加傾向にある。

このような世界のグローバリゼーションによる鉱業情勢の中で、アルメニア政府組織も如何に対応していくか検討していかなければならない。中小規模鉱山と中小規模鉱床が大半を占め、大規模鉱床の賦存ポテンシャルが高くないアルメニアにおいてどのようにサバイバルしていけるのか、重要な課題である。アルメニア政府は外資への依存を強めている。民族資本を育成し、民族資本による鉱業基盤を築いていく目標を持ち、実現していかなければならない。フレートの安い地域内での製錬、コーカサス三国での互惠的關係、高品位鉱床の開発、品質管理、システム化などによって競争力を強めて行くことは言うまでもない。さらに、コーカサス地域経済圏を構築し、地域内鉱業活動を模索するべきだと考えられる。

8. ウェブサイトの活用

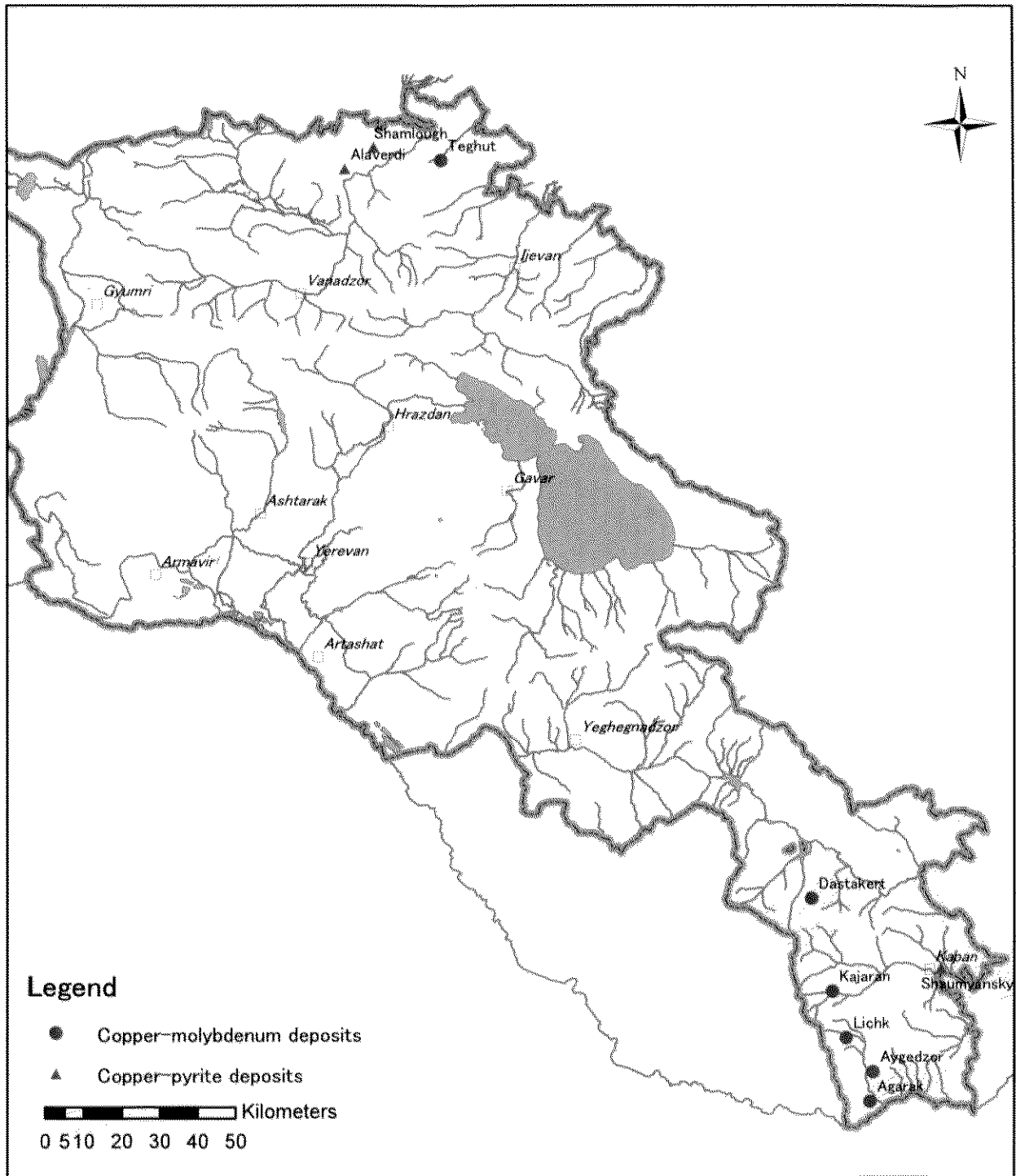
鉱業振興に対する補助金は、マスタープランの中で述べたように、期限付、限定的な利用にすべきである。補助金を有効に機能させるためには、透明性の確保が不可欠であり、情報公開によって、補助金行政への理解と手続きおよび対象の限定について、国民的合意を形成していく必要がある。鉱業を含め産業の発展と環境保全は調和して行かなければならない。現在、世界全体が環境重視の潮流の中で産業の発展が位置づけられている。環境についても透明性は重要であり、国民的合意を形成していく必要がある。

補助金実現は、情報公開が前提であり、本調査で構築したウェブサイトを用いたような情報公開の場として利用してゆくことが望ましい。アルメニア語でのウェブサイトは、国民的合意形成の場として利用でき、かつ重要である。

(完)

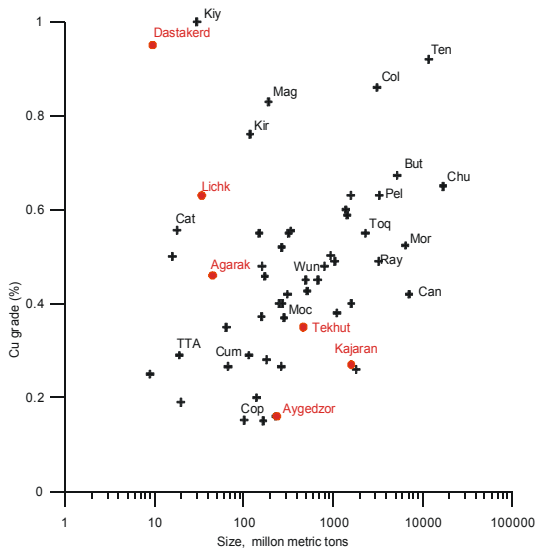
Appendix

Appendix 1

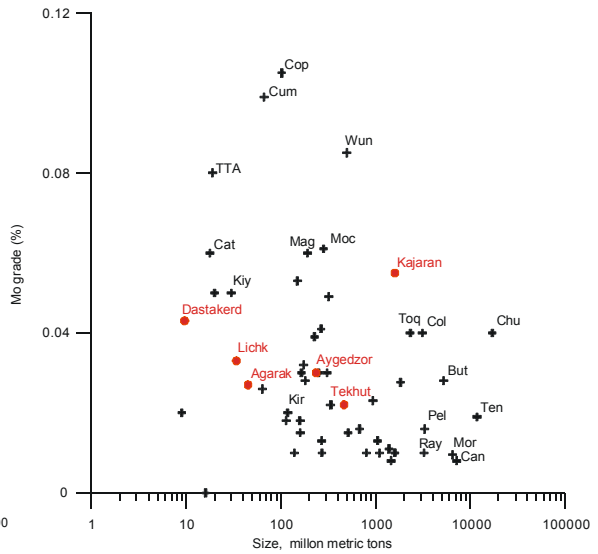


Location Map of Copper-Molybdenum and Copper-Pyrite Deposits in Armenia

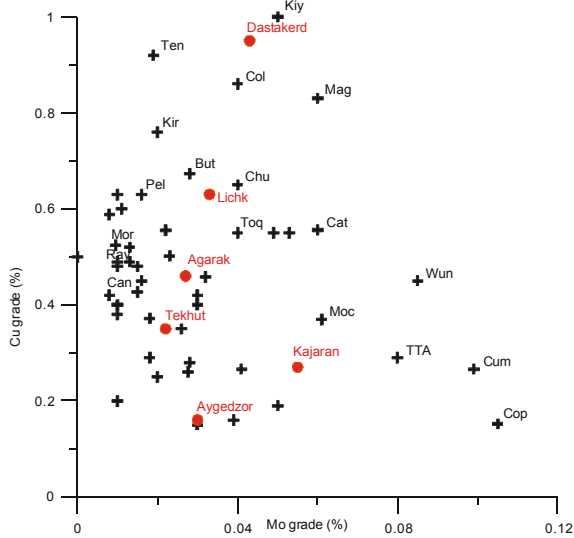
Appendix 2



Cu grade - tonnage diagram



Mo grade - tonnage diagram



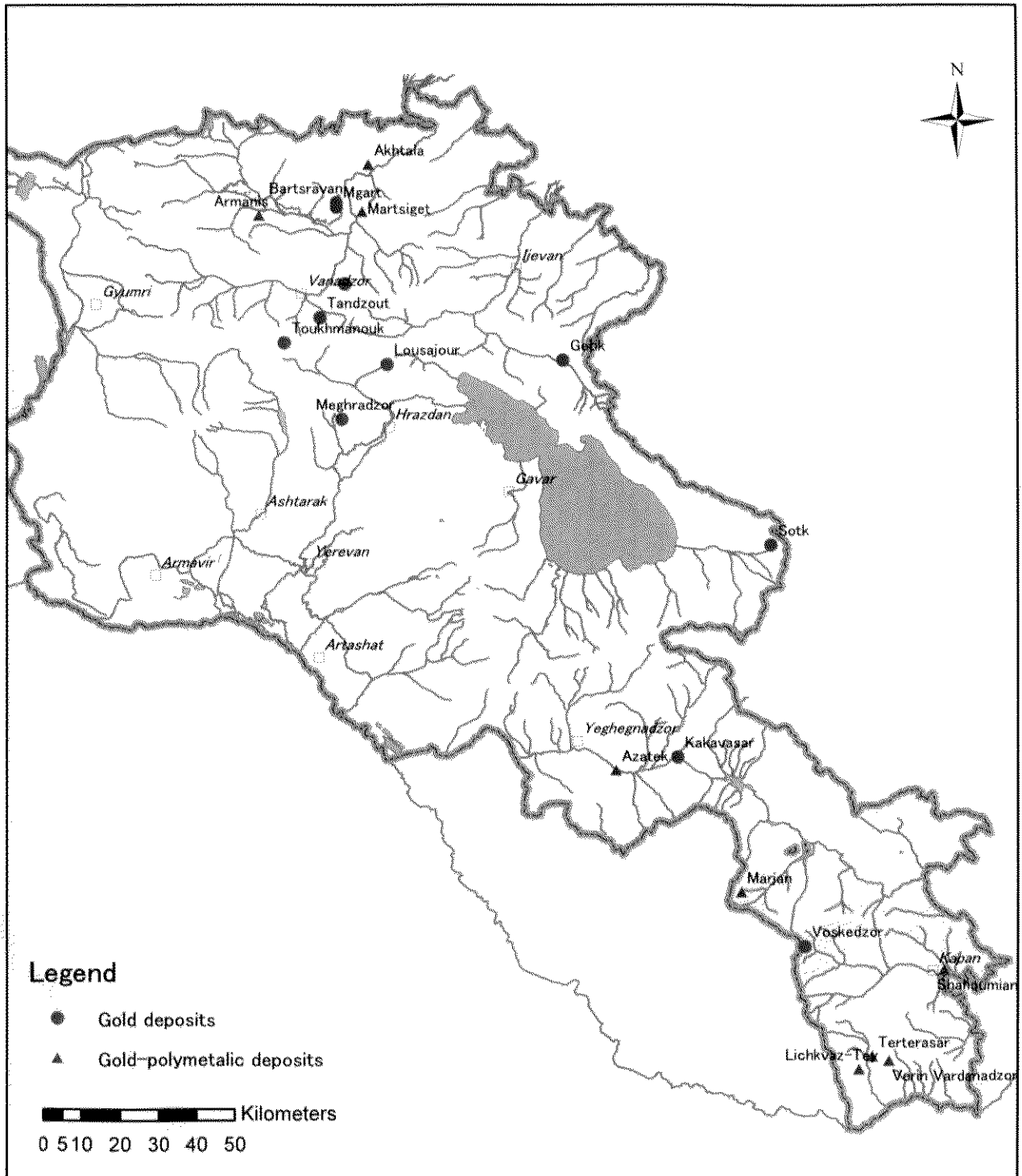
Cu-Mo GRADE OF PORPHYRY Cu-Mo DEPOSITS

● : Deposits in Armenia
 + : Deposits in the World

Ore Reserve and Grade of Principal Copper-Molybdenum Porphyry Deposits

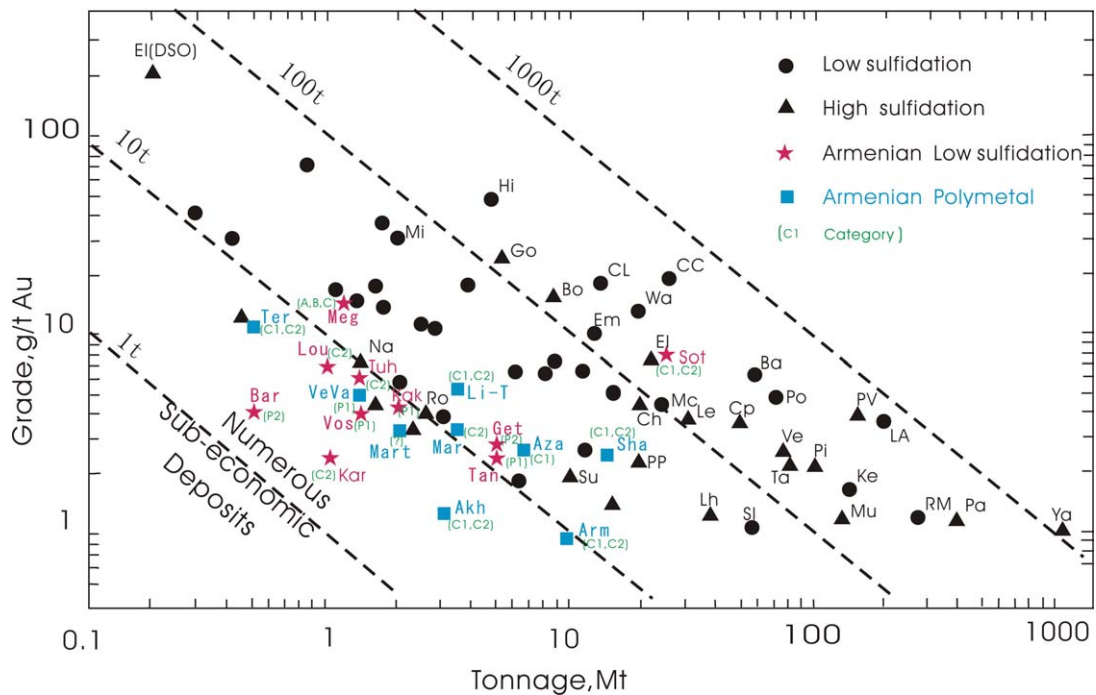
Butt=Continental/Butte,USA : Can=Cananea,Mexico : Cat=Catheart Mt.,USA : Chu= Chuquicamata,Chile : Col=Collahuasi,Chile : Cop=Coppin Gap,Australia : Cum=Cumobabi, Mexico : Kir=Kirwin,USA : Kiy=Kiyalykh-uzen,Russia : Mag=Magistral,Peru : Moc=Mocoa, Colombia : Mor=Morenci- Metcalf,USA : Pel=Los Pelambres Chile : Ray=Ray, USA : Ten= El Teniente,Chile : Toq=Toguepala,Peru : TTA=Taca Taca Alto,Argentina : Wun= Wunugetushan,China

Appendix 3



Location Map of Gold and Gold-Gold-Polymetallic Deposits in Armenia

Appendix 4



Ore Grade and Reserve Diagram of Hydrothermal Gold Deposits (modified from GOLD IN 2000, p263)

Ba=Baguio,Philippines : Bo=Boliden,Sweden : CC=Cripple Creek,Colorado : Ch=Chinkuashih,Taiwan : CL=Comstock Lode,Nevada : Cp=Chelopech,Bulgaria : EI=El Indio,Chile : EI(DSO)=El Indio direct shipping ore : Em=Emperor,Fiji : Go=Goldfield,Nevada : Hi=Hishikari,Japan : Ke=Kelian,Indonesia : La=Ladolam,Papua New Guinea : Lh=Lahóca,Hungary : Le=Lepanto,Philippines : Mc=McLaughlin,California : Mi=Midas,Nevada : Mu=Mulatos,Mexico : Na=Nansatsu district deposits,including Kasuga,Japan : Pa=Pascua,Chile : Pi=Pierina,Peru : Po=Pogera,Papua New Guinea : PP=Paradise Peak,Nevada : PV=Pueblo Viejo(oxide+sulfide),Dominican Republic :Ro=Rodalquilar,Spain : RM=Round Mountain,Nevada : SI=Sleeper,Nevada(average ore) : Su=Summitville,Colorado : Ta=Tambo,Chile : Ve=Veladero,Argentina : Wa=Waihi,Martha Hill,New Zealand : Ya=Yanacocha,Peru
 Akh=Akhtala : Arm=Armanis : Aza=Azatek : Bar=Bartsravan : Get=Getik : Kak=Kakavasar : Kar=Karaberd : Li-T=Lichkvas-Tey : Lou=Lousajour : Mar=Marjian : Mart=Martsiget : Meg=Meghradzor : Sha=Shahumian : Sot=Sotk : Tan=Tandzut : Ter=Terterasar : Tuh=Tuhmanuk : VeVa=Verin Vardanzor : Vos=Voskedzor