

第31回万国地質学会議における スモールスケールマイニングの議論

村尾 智¹⁾

1. はじめに

2000年8月6日から17日にわたってブラジルのリオデジャネイロで開催された第31回万国地質学会議では、「経済、環境、社会にスモールスケールマイニングが与える影響**」と題する特別セッションが開かれた。ブラジルは1,860トンの金リザーブを保有し、1999年には49トンを生産しているが、このうち10.3トンはガリンペイロと呼ばれる人々(貝田・村尾, 1999を参照)のスモールスケールマイニングによる数字である(Federation Republic of Brazil, Ministry of Mines and Energy, National Department of Mineral Production, 2000)。すなわち、生産された金の2割近くがスモールスケールマイニングによるものである。国がこのような状況にあるため、ブラジルの地質学界はスモールスケールマイニングの管理手法に強い興味を持っている。本稿ではセッションの内容を紹介するが、スモールスケールマイニングそのものについての説明は村尾(1999)、村尾(2000)に譲りたい。

2. セッションの参加者

スモールスケールマイニングのセッションは8月10日午後1時に開始された。コンピーナーは、ガリンペイロの問題に詳しいリオデジャネイロ総合大学のウイルス ボアス教授(写真1)と、中小鉱山支援を業務としているカナダ ブリティッシュコロンビア地質調査所のボロウスキー博士である。発表は招待講

** The 31st International Geological Congress, Special Symposia C-4, Economic, Environmental and Social Impacts of Small-Scale Mining.

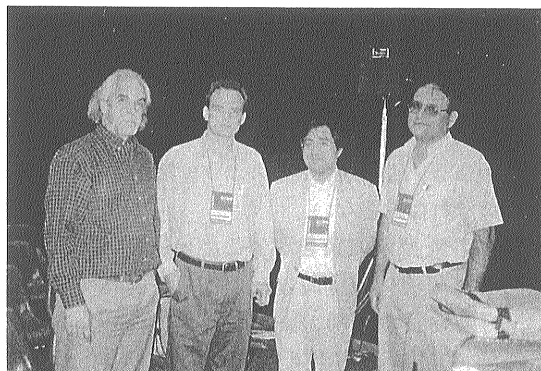


写真1 会場にて。左端 ヴィラス ボアス教授、左から2番目 テルマー博士、そのとなり 筆者。

演のみからなっており、スピーカーは北米、南米を中心にスモールスケールマイニングに関係する人を集めていた。しかし、人選にはキーパーソンを網羅しておらずスモールスケールマイニングに関係する国際機関(たとえば国連本部、国連工業開発機関)からの参加者は皆無であった。

なお、会議では、採掘の持続性・計画性、現場の抱える問題、先進国の事例、アマゾン近況、情報共有化が議論となった。

3. 持続性・計画性

セッションはイギリスのブライアン マーカー(Brian Marker; Department of Environment, Transport and the Regions, UK)の総論から始まった。スモールスケールマイニングに従事する人々は貧しいため、採掘が最優先となり、環境に対する配慮がおざなりである。また、教育、訓練の機会に恵まれないので「事業の持続性」、「起業」といった概念がなく、貧困から脱出する糸口をつかめない。

キーワード: スモールスケールマイニング, ガリンペイロ, 環境問題, 万国地質学会議, 情報共有化

1) 産総研 国際地質協力室

環境保護と貧困の軽減を実現するには、分散する個人的採掘を何らかの形でまとめ、事業に結びつけてゆく事が大切である。このためには次のような配慮が必要である。

適切な場所の選択をさせること：利益をあげたい採掘者、資源管理を行いたい政府、環境を保護したい市民、いずれの側にとっても場所の選択は重要な問題である。政府は積極的に資源量の評価、開発計画策定、環境アセスメント、開発計画の実行を行わなければならない。

被害を防ぐ工夫をすること：採掘が環境破壊や地域紛争につながるような場所では採掘を禁止する必要がある。その場合、どのような規制が必要かを考えなければならない。

環境への負荷軽減策を取ること：採掘を認めた地域内では環境への負荷を最小化しなければならない。汚染物質の規制、騒音規制、景観保護、生態系保護、生物の多様性の保全、災害予防など課題は多い。

労働負荷の軽減を目指すこと：人間に対する負荷の軽減も重要である。ここでは技術に関わること（回収設備の向上、機器類の改良など）、生産性向上（コスト削減など）と労働者の安全意識覚醒が課題である。

環境の回復事業を行うこと：採掘が終了した地域では自然環境の回復を行わなければならないが、従事者には資金力がない場合が多いので何らかの動機付けが必要となる。

各現場ごとの重点課題を把握していること：これの実現にはリアリズムが鍵である。自然環境の保護は理想だがコストがかかりすぎると協力をえられない。また、解決のための方法を机上の教育のみならず具体的なデモンストレーションとして行うことが大切である。

健康対策を怠らないこと。

4. 現場における諸問題

現場の問題についてはザンビア大学鉱山学部のNyambe講師によってザンビアの実例が紹介された。同講師は法令の網目にこの問題をのせるためには、スモールスケールマイニングを法律によって定義づけする必要があると述べた。ただし、スモ-

ールスケールマイニングは現場ごとに状況が異なるため、一般的な言葉で定義することは極めて困難である(村尾, 2000)。次に、さまざまな問題が現場で顕在化するプロセスは漸移的ではなく、急激に悪化するタイミングがあると指摘した。スモールスケールマイニングにおいては、民衆が群がって採掘場をつくり始める頃、つまり採掘・精錬の初期におおかたの問題が急激に顕在化するという。この報告は、現場において問題が深刻化する以前の早い時期に手を打てる可能性があることを示している。さらに採掘を行っている人々が鉱業の伝統を持つ共同体に属する場合、人々の組織化は比較的簡単であると述べた。これは共同体内部に人間的なつながりがあるためであろう。具体的な現場の問題としては①砂地では地表がズタズタになる②Siのダストが飛び散るので珪肺を引き起こす人がいる③井戸の汚染、水系の汚染は水利権の争いにつながる④トイレなど衛生面での状態が悪い⑤水銀中毒が予想される⑥青化处理のための池が鳥類に被害を与える⑦婦人、児童労働がみられる、等の点を挙げた。

本講演に対しては以下の質疑応答があった。

問 「政府はどのような対策を取っているのか？」

答 「ライセンスのシステムづくりと教育の強化を行おうとしている。」

「対策をとるためには統計も必要である。」

問 「地質学の役割はどこにあるのか」

答 「第1には政府、従事者双方に地質情報を提供する事であろう。また環境教育を担う役割もあると思う。」

問 「対策のための資金をどうやって集めるのか」

答 「国際機関に理解を求めたい。」

座長「鉱山会社に依頼する事も必要だ。」

5. 先進国の小規模鉱業

先進国においても鉱物資源の小規模採掘はよくみられるが、多くの場合会社組織をつくるなど法律上の地位をもって操業しており、環境に与える負荷も小さい。ヴィクトリア大学のBichlerは先進国の小規模な鉱業活動に問題を考えるヒントがあるとして、砂レキ採取業者と地域共同体の調整の例を中心に次のようにまとめた。

問題に対応するにあたって政府の役割と共同体の役割がある：政府は会社，共同体双方の利益を守るために強い規制を行うべきである。その際適切な行政レベル（連邦政府か，州政府か，市役所か），法律レベルを見極めた上で行動した方がよい。また米国のように州ごとに法令が異なる場合は，州をまたがるケースが要注意となる。

地域共同体は修復に関する意思決定や作業の中心でなければならない：これは採掘場が人々の生活圏すなわち地域共同体の中にある事が多く，利益の大部分が共同体に入るためである。

修復の形態は次の3つがエンドメンバーである：①消極的対応（passive rehabilitation）。「時が解決する」という態度に近い。場合によってはうまくゆが，通常は放置された現場が不法投棄場所になる。②自然環境の修復（naturalization）。これには鉱山会社の大きな協力が必要である。また学際的アプローチが必要で時間がかかる。③採掘跡地を利用する（urbanization）。跡地をショッピングセンターや学校，公園などにしてしまう方法（写真2参照）。自然を失うことになる。世論の支持を得にくい。

開発する側とされる側のギャップを最小化しなければならない：これには長期的計画，地域共同体の計画策定プロセスへの参加が重要なポイントとなる。開発実施にあたっては段階的採掘（multi-phase extraction）が有効である。また地域共同体

の教育も効果をあげるが，最も重要なのは鉱山会社の良心である。

この講演に対しては「鉱山会社の規制を強める事は，最近の一般的傾向，即ち規制緩和，に逆行するのではないか？」という質問が寄せられた。これに対し演者は「環境問題においては事態は逆で，社会はガイドラインを必要としている」と答えた。

6. アマゾンの実情

スモールスケールマイニングを語る時，アマゾンの金採掘者ガリンペイロによる問題はさけて通れない。ヴィクトリア大学の地球化学者テルマー博士は自らのプロジェクトを紹介し，さまざまな問題について議論しまとめた。

アマゾンにおける水銀汚染の研究で関係者を困らせているのは水銀の起源が未だに不明な事である：金採掘に用いられる水銀が主な汚染源なのか，金鉱化作用に伴って濃集した水銀が汚染源なのか，決着が付いていない。メチル水銀が体内に多い人は採掘場下流に住む人々で鉱夫ではない。水銀の挙動を研究し起源の特定と対策立案をする事が地球環境科学の仕事である：少なくともアマゾンの環境下では水中の水銀が懸濁物に混入して入っている事はわかっているが，水銀の挙動には多くの不明点がある。今後は随伴元素によって起源を推定する化学的フィンガプリンティング（chemical fingerprinting），水銀の空間的拡がりの把握，水銀の分配やスペシエイションの把握，マスバランスの計算が地質学者の仕事となる。

従事者の教育も必要である：環境保護，系統的採掘，事故防止等に地質学が有効である。

新技術，既存の技術の新たな応用方法にも目を向けなければならない：たとえば，リモートセンシングが河川中の懸濁物の多少をモニターできる事が彼らのプロジェクトで明らかになっている。うまく使えばリモートセンシングの画像によって水質の区別もでき，また，河川に対する水銀放出量の予想ができるかもしれない。また，アマルガム法以外の安価な金回収方法を考えなければならない。

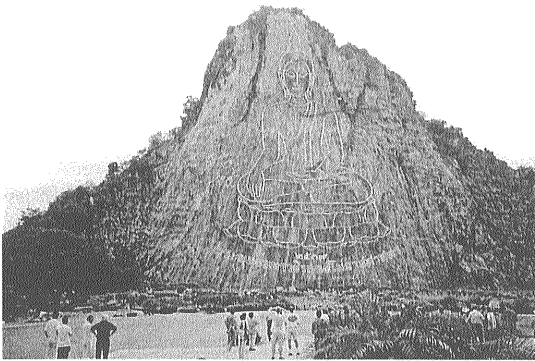


写真2 タイでみかけた採掘場跡地の利用例。国営鉱山会社が跡地を国王に寄付し、王立公園となったもので，管理は海軍の担当となっている。2000年10月Chon Buri地方 Khao Chi Chanにて筆者撮影。

7. 情報の共有化

スモールスケールマイニングの問題については、採掘に従事する人々と共に解決策をさぐる事が望ましい。このためには草の根にまで至る情報の共有化が政府側に求められる課題となる。講演を行ったPeiter博士は不法採掘の広がる原因が、失業、課税、関係手続きの繁雑さにあるとしたうえで、必要となる技術のネットワークについて次のようにまとめた。①色々なレベルの組織のネットワークを作って、中小鉱山を支援する事が有効。対策に必要な地質図、環境図づくり、各種分析、調査をこのネットワークの中で行う。またネットワークの情報伝達力を生かして関係者に対するトレーニング、助言(特に法令について)も行う。②ネットワークによる安全教育はインパクトがある。③ガリンペイロなど、関係者との信頼関係構築の努力を、多分野間の協力の中で行うことが必要。このためにもネットワークが必要。④専門家にとってはネットワークによる仕事の経験が政策提言につながる。

8. 終わりに

今回のセッションはスモールスケールマイニングについて問題点を洗い出しはしたが、それ以上の進展はなく、従って特に目新しい論点は見られなかった。また最後に予定されていた討論が強い理由

のないまま中止されてしまった。会場はほぼ満員であり、各講演のあとの質疑応答も活発であったので、討論中止は正しい判断とは言えないであろう。これまでの関係プロジェクトにおいて地質学の貢献が大きくない事は筆者が繰り返しかえし指摘しているところである(たとえば、村尾1999)。万国地質学会議によって開かれた本セッションはスモールスケールマイニングに対する地質学の役割について突っ込んだ議論を行うチャンスであったが、これが十分に生かされなかった点が惜しまれる。

謝辞：本稿は環境省の地球環境研究総合推進費H-7による成果である。ブラジルにおける取材に際しては貝田マルシア明美氏とファゲンデス マルコ氏より助言をいただいた。記して御礼申し上げる。

文 献

Federation Republic of Brazil, Ministry of Mines and Energy, National Department of Mineral Production (2000): Mineral Summary 2000, Brasilia, 120pp.

貝田マルシア明美, 村尾 智(1999): ブラジルのガリンペイロについて, 地質ニュース, no.539, 60.

村尾 智(1999): スモールスケールマイニングに関する予備的研究, 地調月報50, 611-612.

村尾 智(2000): スモールスケールマイニング, 地球科学54, 348-349.

MURAO Satoshi (2001): Discussion on the problems of small-scale mining at the 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro.

<受付: 2000年11月3日>