

研究紹介

スモールスケールマイニングに関する予備的研究

村尾 智*

Satoshi MURAO (1999) Reconnaissance study on small-scale mining problems. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 50 (9), p. 611-612.

はじめに

平成11年度環境庁予算による課題検討調査研究(フイジビリティスタディ)として標記研究がスタートした。期間は1年間で、世界銀行マイニング・インダストリーユニット、山形大学理学部、フィリピン大学科学カレッジの研究者と地質調査所の共同研究になる。環境庁には地球環境研究総合推進費という予算があり、様々な分野における研究者を結集して学際的、省際的、国際的な観点から総合的に調査研究を推進し、もって地球環境の保全に資することを目的としている(環境庁1998)。この中に「人間・社会的側面からみた地球環境問題」という対象分野があり、科学技術だけでは対応できない複雑な問題を広い視野から扱うことができる。以下で述べるようにスモールスケールマイニングは総合的な対策が必要とされる分野であり、制度の趣旨に合致するテーマである。

スモールスケールマイニングとは

スモールスケールマイニングとは個人あるいは小グループが鉱産地帯に群がり、近代的採鉱用具をほとんど使わずに高価格資源を採掘する生産形態である。「スモールスケール」という形容詞は個々人の持つ技術・機動力が一般の鉱山会社のそれに比べて著しく小さいという意味でつけられたもので、その空間的拡がり、人口規模は決して小さくなく、国によっては50万から100万人が従事するといわれている。また生産量も大きく、鉱種によっては世界の総生産量のかなりの割合を占める事がある。たとえば金やダイヤモンドでは世界の総生産量の1割、ベリリウムの場合にはほぼ全量がスモールスケールマイニングによると推定されている(United Nations Department of Technical Co-operation for Development

1992)。ひとたび採掘ラッシュとなった地域には極端な人口集中が起き、自然及び住環境が急激に悪化すると共に事故が頻発する。また、このような場所では往々にしてブラックマーケットが成立し、産品が国内外に不法に流出する。地域の治安も悪くなる。しかし発展途上国では貧しさから抜け出す手段としてこれに従事する者が多く、その結果、世界中で大きな社会問題となりつつある。

研究の動機

スモールスケールマイニングには環境を破壊する、地域の治安が悪化するなどネガティブな面がある一方、途上国、特に僻地の貧困層に起業と雇用の機会を与える、国家収入増大をもたらすなど、ポジティブな面もある。そこで各国政府は採掘場と従事者を管理しようとしているが未だに効果的方法を見出せないでいる。多くの場合、行政官は法令整備によって健全な中小事業へ転換せしめる道を模索しているが地質学に基づく検討を行うことは殆どないようである。筆者らはこの問題に地質学的知識が応用されない事に進展のない大きな原因があるのではないかと、したがって、地質関係者を中心としたチームを組み、問題の地質学的側面を追求する必要があるのではないかと考え、解決のための技術的要素を研究する事とした。

研究の方向性

現時点でスモールスケールマイニングに関する情報は十分ではなく、最終的には現場での調査を積み重ねた上で議論する必要があるが、公表された文献に基づくとその技術的問題としては以下が挙げられる。

- (1) 廃棄物投棄、樹木伐採などにより環境が破壊される。

*資源エネルギー地質部 (Mineral and Fuel Resources Department, GSJ)

Keywords: artisanal mining, small-scale mining, geology, mineral resource, environment, Philippines

特に産金地帯の場合、アマルガム法を使用するため採掘場下流での水銀汚染が激しい。宝石や石材を対象とする場所では水系の汚濁、それによる生態系の変化を引き起こす。

(2) 地質モデルに基づく系統的採鉱法をとらないため資源回収の効率が悪く、事業の発展性がない。また既存の鉱山会社の採鉱計画立案、実施に支障をきたす。

(3) 採掘に従事する人々の空間分布や移動を予測できない。このため政府は人々の適正な管理、監督ができない。

(4) 防護具不足のため従事者に事故が多く、その結果、採掘が継続しない。

上で挙げたうち前3者については地質学によるアプローチが効果的と考えられる。第4の問題は安全な採鉱用装備の導入と安全教育で解決可能であり、これを目的とした教育センター設置は世界銀行ほかの関連機関がすでに提案している。そこで本研究では1-3を検討の対象とする。

第1、第3の問題で重要な点は起こりうる事態を予測する能力を行政側、鉱山会社側に持たせる事である。これには地理情報システム(GIS)によるオーバーレイ処理が有効であろう。処理の基準資料となるのは地質図と鉱床図、鉱床モデルである。なぜならば人々の群がる場所は鉱床の近傍かつ掘りやすい地質の場所であり、彼らの分布は鉱床区の範囲を越えないと考えられるし、人々の分布形態は大まかには単位鉱体の輪郭に規制されるはずだからである。GIS利用にあたっては地質図類の作成、利用に加えて、そろえるべき空間データ基盤の項目を明らかにする事が重要である。たとえば水銀汚染など環境被害を受けるのは採掘場下流の農地と予想される。従って採掘場の位置、鉱夫の分布情報に加えて、分水嶺の位置、農地の位置、分布、斜面の傾斜、飲料水を供給する泉の位置、河川縁の状況(人が簡単に立ち入れる河原があるか、それとも崖かなど)などが調査項目になるはずである。必要な項目を備えた各種図面(土地利用図、土地条件図など)を地質図、鉱床図とオーバーレイすれば汚染を受けやすい場所の指定、採掘禁止区域、危険地帯等の指定に役立つであろう。

第2の問題の焦点は系統的採掘の実現であるが、これには地質図、鉱床図に既存の会社鉱区を投影して計画を立てれば良いであろう。鉱山会社の設定した鉱区に加えてスモールスケールマイニングによる坑道、坑口等の位置を記入し、相互の空間的關係を明らかにすると同時に

スモールスケールマイニング禁止場所を指定することが必要である。また公的機関の教育、助言によって安全かつ無駄のない、環境にも配慮した採掘・選鉱システムをスモールスケールマイニング域に実現することも必要である。

終わりに

本研究は資源地質学の立場からスモールスケールマイニングについて、行政側の環境保護、資源管理と、従事者側の防災、起業を支援する技術的枠組みの構築を目標としている。スモールスケールマイニングは多くの場合貧困に根ざしており、単に人々を退去させればすむ性格のものではない。実際スモールスケールマイニングの盛んなフィリピンではこの点が認識されており、一方的な鉱夫の排除はできないと法律で定められている(Chapter X, Rules and Regulations to Implement Republic Act No. 7076 Otherwise Known as "Peoples Small Scale Mining Act of 1991")。各国とも鉱山会社、地域社会とスモールスケールマイニングが共存できる方策を見出すよう迫られているのである。前述のように筆者らは鉱床図、地質図を検討作業の中心に据え、科学技術の立場から問題に切り込む事で解決のための提言を行いたいと考えているが、これはこれまでになかったアプローチである。本研究では年度の後半にフィリピンのバギオ地区をモデルフィールドとした解析を行う。結果は論説、インターネット上のホームページ等で逐一報告の予定である。

なお、本研究の方向性については金属鉱業事業団鈴木哲夫、神戸市看護大学丹野恵一、地質調査所奥田義久、奥村公男、金沢康夫の各氏より丁寧な助言を頂いた。また土地利用図、土地条件図に関しては国土地理院高橋英尚氏よりご教示いただいた。以上の皆様に御礼申し上げます。

参考文献

- 環境庁(1998)平成10年度地球環境計画。一地球環境研究総合推進費による研究計画一、159pp。環境庁。
- United Nations Department of Technical Co-operation for Development(1992)Mining and the Environment, The Berlin Guideline. 180pp。Mining Journal Books, London.

(受付:1999年6月14日;受理:1999年6月17日)