

# 中国の鉱業に見られるいくつかの問題と 日本の対中国技術協力の方向

日本の「鉱害」問題を教訓として

## Some Problems Seen in Mineral Resource Development in China and the Direction of Japanese Technical Cooperation Lessons Learned from Environmental Pollution in Japan

志賀 美英\*

Yoshihide SHIGA

### 要 約

中国は鉱物資源に恵まれ、全土に大小2400以上の非鉄金属鉱山を持つ。市場経済体制下で急成長を続ける中国では、鉱物資源の消費量が急上昇し、それを賄うために鉱山開発や製錬の増強が急ピッチで進められている。

鉱物資源開発にかかわる組織的・法的枠組みは、中国政府が1983年以来進めてきた行政機構改革、国有企業改革、法整備などによって、一応市場経済に見合った形に整いつつあるものの、一方、現場に目を向けると、計画経済時代の遺物と見られるものが少なからず存在する。たとえば、細分化された不効率な分業制、国有企業、軍、郷鎮企業、「民採」などさまざまな資源開発主体の存在、違法採掘や「鉱害」に対する民衆の薄い認識などである。採掘現場には廃石・鉱石などの野ざらし、選鉱廃液・尾鉱の垂れ流しなどが見られ、汚染の危険に満ちている。

鉱業にかかわる日本の対中国技術協力は81年以来毎年実施されているが、資源探査や製品生産拡大の分野に重点が置かれ、「鉱害」対策を目的としたものは必ずしも多くない。これは、改革・開放後の中国が利益直結分野の支援を優先して要請してきたことによるものと思われるが、今後は、「鉱害」対策など相手の手が届きにくい分野への支援を拡充していくことが望ましい。支援の具体的な方策としては、鉱山や製錬所を実習の場とする教育訓練施設を設け、そこに中国全土から若く有能な鉱業技術者を集め、一定期間(たとえば、半年間)集中的に環境調和型資源開発や中国の鉱業法規・環境法規などについての教育を行うといったプロジェクト方式技術協力が考えられる。

### Abstract

China is rich in mineral resources, having over 2,400 nonferrous metal mines of different sizes throughout the country. Under the market economy system, China's economy has been rapidly developing, and as a result, consumption of its mineral resources has also increased. To meet the new demand, mining and smelting are being vigorously promoted.

Since 1983, the organizational and legal frameworks for mineral resource development have been reinforced to a certain degree, through reforms in administration, state owned enterprises and the legal system, to fit to the market economy. However, there still remain quite a few remnants of the old planned economy system at work sites. There are problems of various types, which include an inefficient and fragmented division of labor, the existence of many different entities for resource development (state owned enterprises, the military and Xiang-zhen companies and local mining groups), illegal mining and a lack of

---

\* 鹿児島大学法文学部教授

Professor, Faculty of Law, Economics & Humanities, Kagoshima University

awareness among people about the mining-induced pollution. At mining sites, waste rock and ore are left out in the open, and waste liquid and tail after mineral dressing are discharged without treatment, endangering the area with pollution.

Japanese technical cooperation to China's mining industry has been implemented on a year-to-year basis since 1981, and has focused on resource exploration and increasing production, but there are not very many projects that aim at coping with mining-induced pollution. This might be a result of China's reform and open door policy that has placed priority in requesting support in fields directly connected to profit. From now on, however, it is desirable for Japan to enhance aid in those fields where China may overlook the importance of measures including mining-induced pollution control. As a specific support measure, the following project-type technical cooperation may be considered: establish a training facility near mine and smelting plants for on-the-job training, and invite young and competent mining engineers from all over China for a certain period (for example, 6 months) for intensive education on environmentally-conscious resource development, mining and environmental laws in China, etc.

## はじめに

高層ビルの建築ラッシュ、大規模な道路拡張工事、地下鉄の整備など、活気に満ちあふれる今日の北京の光景は、中国における鉱物資源の消費が急増していることを実感させる。筆者は1996年4月以降しばしば中国を訪問し、銅、鉛、亜鉛、金、錫、鉄など大小約10の鉱山・製錬所を訪れ、中国における鉱物資源開発の実情に接する機会を得た。現場では旧態依然とした不効率な生産体制の下、環境への負荷の大きい開発が行われ、中国がこのままの姿で鉱物資源開発に邁進すると、かつて深刻な「鉱害」に見舞われた日本の二の舞を演じることが強く懸念された。

本研究では、このような問題意識に立脚し、これまで日本が行ってきた鉱業（採掘や製錬だけでなく、初歩的な加工も含む）にかかわる対中国技術協力を調査し、今後の技術協力において「鉱害」対策分野への支援をさらに拡充していくべきことを述べる。

本研究に要した経費の一部として平成11年度文部省科学研究費補助金（研究課題：市場経済体制下における中国の鉱物資源政策 その効果と世界の資源供給構造への影響、研究代表者：志賀）を当てた。

## I 非鉄金属の需給から見た中国の鉱業

以下、代表的なベースメタルである銅と亜鉛を取り上げ、それらの消費量や生産量から、中国における鉱業の現状を見てみる。中国では改革・開放後、短期間のうちに金属の消費量が急速に伸び、それを賄うために鉱山開発や製錬・精製が急ピッチで進められていることがわかる。

### (1) 地金消費量

1999年の銅地金の消費量は134万tに達し、最近10年で2.5倍に膨れ上がっている（表-1および図-1）。95年にドイツを、98年には日本をも抜いて、現在アメリカに次ぐ世界第2位に位置している。亜鉛地金の消費量を見ても、最近10年間に2.8倍と急激に増大し（表-1および図-2）、94年に日本を抜いて以来、アメリカに次ぐ世界第2位の消費国になった。

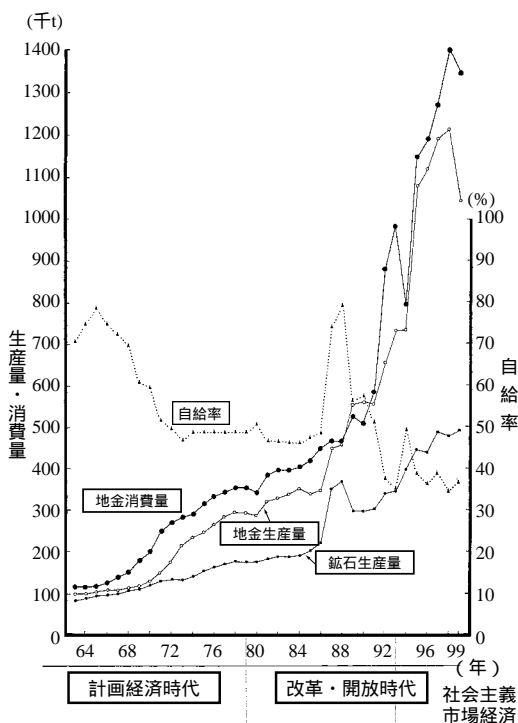
### (2) 地金生産量

1999年の銅地金の生産量は104万tに達し、最近10年間で1.8倍に増加している（表-1および図-1）。92年以来、チリ、アメリカ、日本に次ぐ世界第4位に位置している。亜鉛地金の生産量は89年に45万tであったものが、99年には169万tに達し、この間実に3.7倍に急増している（表-1および図-2）。92年にカナダを、93年に日本を一気に抜き去り、以来世界第1位の亜鉛地金生産国

表 - 1 中国における銅・亜鉛の需給状況の変化

	銅の需給状況の変化				亜鉛の需給状況の変化			
	1989年 (千t)	1999年 (千t)	10年間の 伸び率(%)	1999年の 世界ランク	1989年 (千t)	1999年 (千t)	10年間の 伸び率(%)	1999年の 世界ランク
地金消費量	528.0	1344.9	255	第2位	390.5	1094.6	280	第2位
地金生産量	555.1	1045.0	188	第4位	450.9	1695.1	376	第1位
鉱石生産量	299.1	499.8	167	第8位	620.4	1154.3	186	第1位
自給率(%)	56.6	37.2	-	-	158.9	105.5	-	-

図 - 1 中国における銅の鉱石生産量、地金生産量、地金消費量および自給率の推移



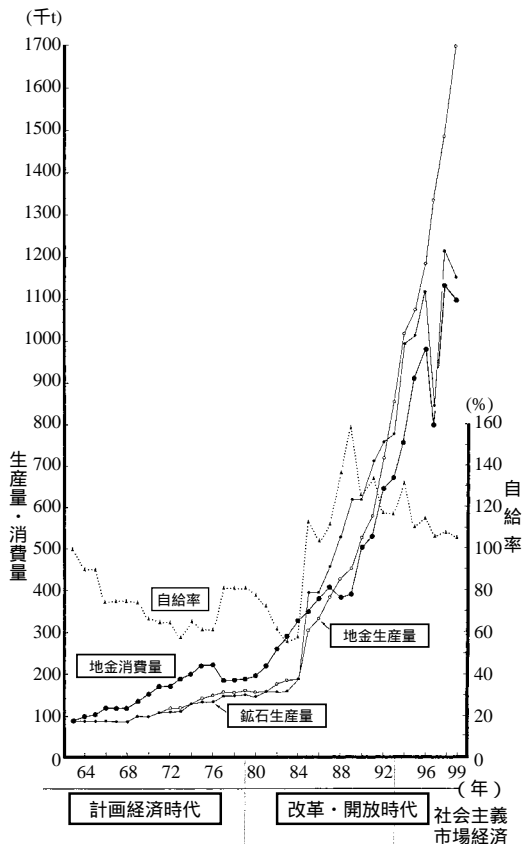
注) 鉱石生産量は含有銅量で示した。  
(出典) World Bureau of Metal Statistics: World Metal Statistics, Vol. 22-51, 1969-1998 を基に作成。

となっている。他の国の生産量が伸び悩む中、中国だけが急増を続けている。

(3) 鉱石生産量

銅鉱石および亜鉛鉱石の生産量は、中国有色金属工業総公司<sup>注1)</sup>が設立され、「(旧) 鉱産資源法」<sup>注2)</sup>が制定された1980年代中期以降、驚異的な増加を見せている(図 - 1 および図 - 2)。銅鉱石生産量は89年に約30万t(含有銅量、以下同じ)であったも

図 - 2 中国における亜鉛の鉱石生産量、地金生産量、地金消費量および自給率の推移



注) 鉱石生産量は含有亜鉛量で示した。  
(出典) World Bureau of Metal Statistics: World Metal Statistics, Vol. 22-51, 1969-1998 を基に作成。

のが、99年には1.6倍の50万t(世界第8位)に増大している(表 - 1)。また亜鉛鉱石も89年に62万t(カナダ、オーストラリア、旧ソ連に次ぐ世界第4位)であったものが、99年には1.8倍の115万t(世界第1位)に達している。

ここで銅と亜鉛の自給率をしてみる(それぞれ図 - 1、図 - 2)。銅については、鉱石生産量の増大にもかかわらず、消費に追いつけず、自給率は

写真 - 1 「民採」の採掘現場



広さ約50cm四方の坑口。地下10～20mで鉱石を採掘し、滑車とバケツで運び上げる。すぐ近くでは国有企業が採掘している。



鉱石を粉碎機で粉碎しているところ。大きな鉱石（写真手前に見える）はハンマーで割ってから粉碎機にかける。

減少傾向にある。最近では40%を割っている。中国は慢性的な銅の不足を補うために、鉱山開発を推進するとともに、多量の鉱石やスクラップを輸入している。一方亜鉛は、計画経済時代には不足し（自給率60%から80%）、輸入に依存していたが、80年代中期を境に輸出国に転じている。

## II 生産現場に見られるいくつかの問題点

### 1. 生産システム

筆者は大小約10の鉱山・製錬所を視察したが、生産体制はさまざまに異なっていた。それらの中には、探査から採鉱・選鉱までを一貫して行っている鉱山や、自前の製錬所を抱え、探査から採鉱・選鉱・製錬・精製までを一貫して行っている近代的設備を有する大規模鉱山もあった。一方、探査から精製までの工程がいくつかの業者（企業）によって細分化されているものも見られた。中国北部にある地方政府所轄の鉱山は、地質調査チームから地質図、ボーリングコア分析値、鉱量計算結果などの探査情報を購入して、1996年に採掘を始めたばかりの新しい鉱山である。この鉱山には選鉱場があり、選鉱技術者はいるが、探査技術者がいない。このような鉱山の存在は、中国には鉱物資源探査専門の組織があり、また探査はせずに採鉱・選鉱だけを行う鉱山があることを示している。このほかにも、採鉱だけを行う鉱山、探査と採鉱だけを行う鉱山なども存在する。

以上のように、中国の鉱業では生産体制に一貫性がなく、工程が細分化されているため、限られた設備しか持たない中小の企業が数多く存在する。こうした企業では資金のやり繰りが難しく、インフラ整備、設備更新、環境対策などに資金が回りにくいといった問題が発生している。

### 2. 資源の管理

中国の鉱山には、国有鉱山、地方政府系鉱山、郷鎮系鉱山<sup>注3)</sup>、「民採」<sup>注4)</sup>が採掘している鉱山などがあり、国有鉱山にも有色金属工業総公司傘下の鉱山、地質鉱産部<sup>注5)</sup>傘下の鉱山、化学工業部<sup>注6)</sup>傘下の鉱山が存在する。資源開発の現場に見られるもう1つの問題は、この官・民さまざまな組織が資源開発に携わり、相互の関係が極めて複雑で整理されていないことである。

国有企業が採掘している鉱床の一部を「民採」が採掘している場合も少なくない（写真-1）。国有企業側も彼らの採掘を黙認しているように見受けられ、相互の関係や資源の管理体制には不可解な点が多い。「民採」に対しては行政の管理の手が届きにくく、その数すら把握できていないのが実情のようである。

中国政府は1986年、資源の効果的開発と管理強化を目的とした「(旧)鉱産資源法」を制定し、その中で集団や民衆による資源の無秩序な採掘を禁じている。しかし依然として「民採」の活動は活発で、法律も古くからの習慣が残る末端までは浸

写真 - 2 資源開発に伴う環境汚染の例



選鉱廃液と尾鉱が未処理のまま、低みの農地や森林に垂れ流しされている。



植林された杉が廃液や尾鉱に埋まって枯死している。

透しにくいようである。

### 3. 「鉱害」発生源

中国では、「鉱害」など人災に関する情報を公表したり、人民がそれを話題にすることは少ない。このような状況の下、外部の者(関係者以外の者)がそれに関する具体的情報を入手することは極めて困難である。ここでは、著者が調査中に見聞したことを中心にまとめることにする。

先に述べた中国北部の地方政府所轄の鉱山では、多量の廃石が丘のふもとに野積み状態にされている。雨水による廃石の流出を防ぐために、廃石堆積場のわきに水路を設けるのが普通であるが、そのようなものは見当たらない。丘のふもとには選鉱場があり、選鉱廃液や尾鉱がふもと一帯に広がる農地や森林に垂れ流しされ、植樹された樹木が枯死している(写真-2)。また精鉱貯鉱舎が狭く、精鉱が屋外に山積みになれ、雨に打たれて流出している。

「民採」は貯鉱舎など持たないので、採掘現場では、鉱石や廃石が野ざらしにされている(写真-1)。最近閉じた「民採」の採掘跡には、丘の斜面の坑口付近に亜鉛(・カドミウム)鉱物、ヒ素鉱物を多量に含んだ鉱石が放置されている。廃水処理は特に行われておらず、おそらく、重金属を含む水は土壌に浸み込み、あるいは斜面を伝って沢に流れ込んでいる。この沢水は、下流で麦作などの農業用水として使用されている。

いくつかの国有鉱山の現場では、薬品を使った金・銀の抽出が行われていた。

以上のように採掘現場は、「民採」から国有鉱山まで環境の面で危険に満ちている。ほかにも、銅製錬の排ガス・排水問題(湖北省)<sup>注7)</sup>、100万m<sup>3</sup>に及ぶ選鉱尾鉱の漏洩(陝西省)<sup>注8)</sup>、採鉱・選鉱廃液による河川の水質汚染(江西省)<sup>注9)</sup>、製錬工場から排出される煤塵・硫黄酸化物による大気汚染(遼寧省)<sup>注10)</sup>など、鉱業にかかわる環境汚染の例は各地から報じられており、「鉱害」発生源は中国全土に無数に散らばっていると言える。

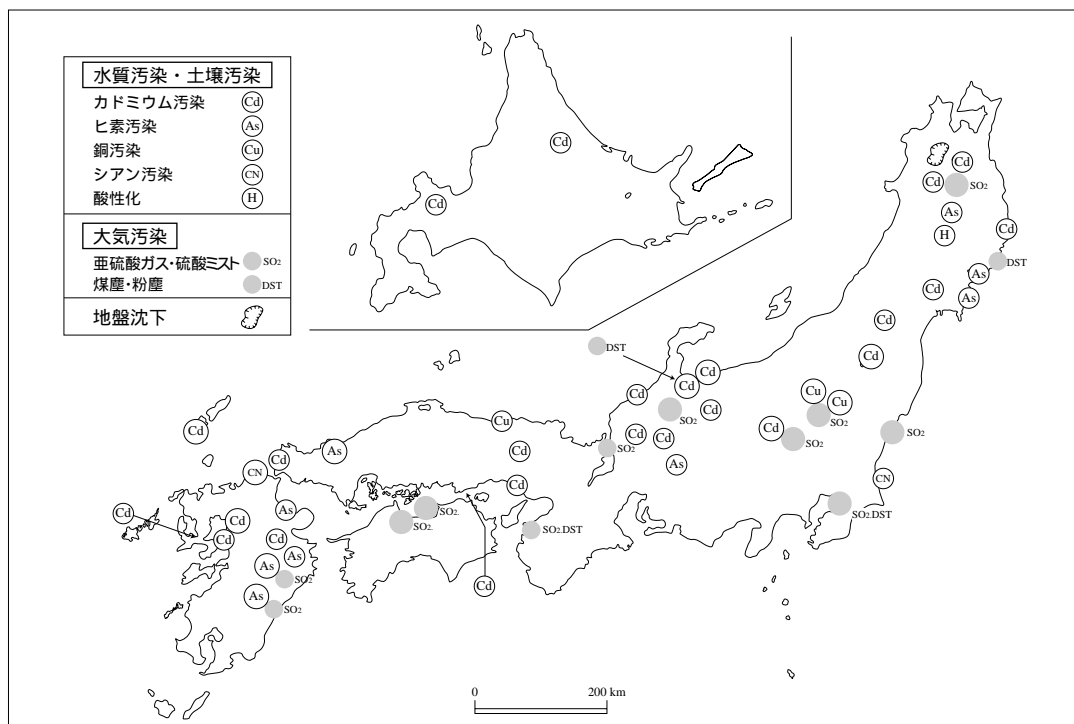
中国は、「三同時の原則」の示達(1973年)「環境保護法」の制定(1989年)「中国のアジェンダ21」の採択(1994年)などに見られるように、古くから環境保全に強い関心を払い、汚染防止や自然保護のために努力をしてきたが、現場での対応が追いついていないのが現状である。現場の課題としては、「鉱害」防止設備の設置など環境対策への投資に必要な資金の不足、「鉱害」に対する労働者の薄い認識などが挙げられ、まずこれらの課題を解決する手立てが必要である。

## III 鉱物資源開発と環境汚染—日本の例

### 1. 日本の鉱物資源開発の時代背景

日本における鉱物資源開発は、日清戦争から日露戦争、満州事変、第二次世界大戦、朝鮮戦争へと続く軍需政策とともに発展していった。第二次

図 - 3 鉱物資源開発に伴って発生した環境汚染 日本の例



注) 大きな丸は被害が大きかった汚染を示す。  
 (出典) NHK 社会部編：日本公害地図，日本放送出版協会，p294, 1971.，NHK 社会部編：日本公害地図(第二版)，日本放送出版協会，p387, 1973.，環境保全協議会編：環境破壊の歴史，環境保全協議会，p541, 1992 から鉱業に関するものだけを抜粋して作図した。

世界大戦後は高度経済成長を支える基幹産業としてさらに発展し、1960年代には全国の350以上の鉱山<sup>注11)12)</sup>で資源開発が推し進められた。しかしその後、オイルショック、金属価格の低迷、円高など相次ぐ経済変動に見舞われ、鉱山は次々閉山し、2000年現在、わずか6つにまで激減している。日本における鉱物資源開発の全盛期は70年代中ごろまでではなかったと思われる。

## 2. 日本の「鉱害」

日本はかつて、鉱物資源開発にかかわる深刻な環境汚染を経験した(図-3)。中でも足尾銅山、土呂久鉱山、安中製錬所などで発生した環境汚染は「鉱毒事件」と呼ばれ、大きな社会問題に発展した。日本の「鉱害」の大部分は1900年ごろから70年代までの70、80年間に発生している。

カドミウム、ヒ素、銅などの汚染は野ざらしにされた固体廃棄物(廃石、鉱さいなど)や未処理

の坑内水、選鉱廃水などが汚染源となっている。この種の汚染は多くの場合、固体廃棄物や廃液中の重金属が河川を汚染することから始まり、河川水を利用した田畑の土壌汚染へ、さらには海洋汚染へと付近住民の生活の場をむしばみながら広がっていく。重金属は河川では魚に、田畑では米などの農作物に、海では魚、海藻、貝などに蓄積し、さらにはそれらを摂取した人間の体内にも蓄積して健康被害を与え、最悪の場合、死に至らしめる。カドミウム中毒やヒ素中毒では多くの人命が奪われた<sup>注13-15)</sup>。

製錬による大気汚染や堆積場の決壊、地盤沈下によっても大きな被害が発生した。日本の「鉱害」の例は、鉱山開発や製錬は防止対策が後手に回ると深刻な被害をもたらすことを物語っている。

## 3. 日本の「鉱害」防止への取り組み

日本は過去の苦い経験を踏まえ、1970年代初め

ごろから官・民挙げて「鋳害」防止対策に取り組み、今日まで25年以上もの長きにわたりそのノウハウを蓄積してきた。たとえば金属鋳業事業団(MMAJ)は昭和48年(1973年)以降、非鉄金属企業に対して「鋳害」防止資金融資・債務保証など財政面での支援を行うとともに、自ら坑廃水対策調査、坑廃水処理のための微生物利用技術の研究、「鋳害」防止工事設計、「鋳害」防止費用低減化技術開発など、さまざまな「鋳害」対策技術の開発・研究に取り組んできた。

今日、日本では、鋳山数の減少、厳しい環境基準、「鋳害」防止技術の進歩などによって、鋳物資源開発に起因する環境問題はほとんどなくなり、国内では忘れ去られようとしている。

#### IV 鋳業にかかわる対中国技術協力

これまで日本が行った鋳業にかかわる対中国技術協力を表-2にまとめた。資源開発協力基礎調査、レアメタル総合開発調査および広西大廠銅坑鋳山近代化計画調査は非鉄金属資源の探査・開発が主目的であり、「鋳害」は対象としていない。2件のプロジェクト方式技術協力も「鋳害」は扱っていないが、このうち「非鉄金属鋳業試験センター」プロジェクトは、1993年以降実施される「徳興銅鋳山坑廃水処理計画調査」<sup>注9)</sup>および「同計画詳細設計調査」<sup>注16)</sup>に進展した。

徳興銅鋳山の廃水処理に関する技術協力は、「鋳害」対策を主目的とした唯一の対中国技術協力である。「徳興銅鋳山坑廃水処理計画調査」では、93年3月から95年1月まで7次にわたり調査団を現地に派遣し、既設廃水処理施設の現況調査、酸性廃水・アルカリ性廃水の発生源調査、水系調査、水質調査、環境実態調査などを実施した。そして、混合中和法による処理方式を採用する新規の廃水処理施設の設置と、既設廃水処理施設の改善などを提案した。この技術協力を引き継いだ「同計画詳細設計調査」は、先に提案した新規廃水処理計画に関して実証試験などを行い、処理施設の詳細な設計を行ったものである。

工場近代化計画調査は化学工業、鉄鋼、鑄造などを対象に「工場診断」を行い、近代化のための問題点の指摘と提言を行うものである。表-2の近代化計画調査には、鋳業に関するもののうち「工場診断」項目に環境改善を含むものだけを挙げた。このうち「鋳害」対策を主要な診断項目としているのは「大冶冶金近代化計画調査」<sup>注7)</sup>である。この近代化計画調査に対する中国側の要請のひとつは、銅製錬排ガス中の硫黄の固定率を現状の約60%から93%以上に改善することであった。この要請に対し日本側は工場診断を実施し、全量大気中に放出されている反射炉排ガスを排煙脱硫工場で処理するとともに、反射炉、転炉からの漏煙を局所排気処理設備で処理することによって、硫黄固定率95.4%が達成できるとした。

#### V まとめと提案

中国の鋳業は1980年代中期から10数年という短期間のうちに急成長した。急速な経済成長とは裏腹に、鋳業現場は「鋳害」発生源に満ちている。

中国はさらなる経済成長を目指して、引き続き資源開発を推し進めていくであろう。加えて今後、中部・内陸部の経済を発展させていくとすれば、インフラ基盤、産業基盤、生活基盤としての鋳物資源の需要は長期にわたって高レベルを維持していくと予想され、資源開発は、より広く、より活発に展開されていくと考えられる。

鋳業にかかわる日本の対中国技術協力は、81年以降数多く実施されてきたが、資源探査や製品生産拡大を主たる目的とし、「鋳害」防止を目的としたものは必ずしも多くない(これは、改革・開放後の中国が資源探査や生産拡大など利益直結分野の支援を優先して要請してきたことによるものと思われる)。今後の鋳業関連の技術協力では、環境アセスメント、固体廃棄物処理(廃石、尾鋳、鋳さい処理)、廃液処理(坑内水、選鋳・製錬廃水処理)、大気汚染対策(亜硫酸ガス、煤塵処理)など「鋳害」防止技術面の比重を高めていってはどうだろうか。今後ますます活発になるであろう中国の

表 - 2 鉱工業分野における日本の対中国技術協力

分野	対象地域・プロジェクト名	相手機関	鉱床名・鉱床型・対象金属	プロジェクト実施期間	目的・援助内容等	
資源の探査・開発	資源開発協力基礎調査等	安慶地域(安徽省)資源開発協力基礎調査	中国冶金工業部	安慶銅鉱山 スカルン型Cu・Fe鉱床	1981～1986	中国が確認した開発直前の新規鉱床の精密探査,坑道掘削,開発計画,経済評価,技術移転など。
		潮州地域(広東省)資源開発協力基礎調査	有色金属工業総公司	厚婆幻錫鉱山 鉱脈型Sn・Pb・Zn鉱床	1985～1988	稼行中の鉱山に対する坑内外ボーリング調査,坑道掘削,提言など。
		広東南西部沿岸地域レアメタル総合開発調査	有色金属工業総公司	重砂鉱床 (Ti,Zr,TREO,Y,Ce)	1987～1992	有望地域の抽出,地質およびボーリング探査,品位・埋蔵量計算,採掘法,選鉱法,鉱山開発計画,経済評価,技術移転など。
		黒龍江北西部地域レアメタル総合開発調査	有色金属工業総公司	鳥双格叶山鉱床 斑岩型Cu・Mo鉱床	1987～1992	中国が確認した新規鉱床(低品位大規模鉱床,露天掘り)の地質およびボーリング調査,鉱量計算,採掘法,選鉱法,鉱山開発計画,経済評価,技術移転など。
		揚子地台西縁地域(雲南省他)資源開発協力基礎調査	有色金属工業総公司	銅普鉱床他 鉱脈型Cu鉱床	1993～1997	既存(中国側)資料の解析,衛星画像解析,有望地域の抽出,今後の探査計画の策定など。
		騰冲梁河地域資源開発協力基礎調査	地質鉱産部 (1998年は国土資源部)	無極寺地区他 スカルン型Cu鉱床	1996～1998	有望地域で衛星画像解析,既存データ収集,地質精査,物理探査およびボーリング調査など。
	プロジェクト方式技術協力	非鉄金属鉱業試験センター	有色金属工業総公司	徳興鉱山(Cu), 金川鉱山(Cu,Ni), 安慶銅鉱山(Cu,Fe)	1987～1992	地質,採掘,選鉱,分析の4分野における技術協力をを行い,中国技術者のレベル向上を図る。
		中国鉱物資源探査研究センター	中国科学院		1994～2001	地球化学的手法を主体とした鉱物資源探査,専門家派遣,機材供与,研修員受入れ。
鉱害対策	徳興銅鉱山 鉱廃水処理計画調査	有色金属工業総公司	徳興鉱山(Cu)	1993～1995	露天掘りや堆積場から発生する酸性廃水と選鉱で発生するアルカリ廃水の処理方法を提案。	
	徳興銅鉱山 同 計画詳細設計調査	有色金属工業総公司	徳興鉱山(Cu)	1996～1998	上述の処理方法について,実証実験,処理施設の設計,提言などを行う。	
製錬・加工	中国工場近代化計画調査	大冶冶金工場	国家経済委員会	粗銅・硫酸の製造	1985	近代化のための工場診断(製錬排ガス,製錬排水の処理に対する提言を含む)
		上海第十鋼鉄廠	国家経済委員会	錫メッキ鋼板・ブリキ板の製造	1985～1986	近代化のための工場診断(排水の処理に対する提言を含む)
		石家荘鋼鉄廠	国家経済委員会	高炉を有する一貫製鉄所	1985～1986	近代化のための工場診断(転炉排ガス,粉塵,製鋼スラッグの処理に対する提言を含む)
		沈陽鑄造廠	国家経済委員会	鑄造品の製造	1986～1987	近代化のための工場診断(粉塵の処理に対する提言を含む)
		広西大廠銅坑鉱山	国家経済委員会 有色金属工業総公司	銅鉱山	1987	採掘法の近代化を立案(坑内火災鎮火のための対策を提案する)
		広州鋼管工場	国家計委委員会	亜鉛メッキ鋼管の製造	1991	近代化のための工場診断(硫酸ヒューム,粉塵の処理に対する提言を含む)
		江蘇錫鋼集团公司	国家計委委員会	製鋼,型鑄造,圧延,鋼管製造	1996	近代化のための工場診断(粉塵,排水の処理に対する提言を含む)

資源開発において、「鉱害」問題が大きな制約となっていくことは明らかである。環境問題には中国も強い危機感を抱いているが、資金不足のためそれに取り組むことができない(注17)18)のが現状である。中国は、資源探査や生産拡大など利益に直接結び付く活動は自助努力でなし得ている

ので、日本は、「鉱害」対策など相手の手が届きにくい分野への支援を拡充していくことが望ましい。

それでは、広大な中国において、どのように支援に取り組めば効果的であろうか。これは難しい問題であるが、たとえば次のようなプロジェクト方式技術協力が考えられる。鉱山や製錬所を実習



の場とする教育訓練施設（かつて日本にあった「資源開発大学校」<sup>注19）</sup>のようなもの）を設け、そこに中国全土から若く有能な鉱業技術者を集め、一定期間（たとえば、半年間）集中的に環境調和型資源開発や中国の鉱業法規・環境法規などについての教育を行う。現場での実習は特に重要なので、鉱山や製錬所は国家重点施設に認定されているような設備の充実したところがよいであろう。仮に「50名 6カ月」コースを5年間実施すれば、500名の中国人技術者を養成することができる。

「鉱害」対策の技術協力を充実させていくに当たっての日本側の問題のひとつとして、鉱山技術者の不足を指摘する声がある。60、70年代の日本の鉱業の最盛期に活躍した熟練技術者の多くはすでに現場を去り、その後の相次ぐ閉山により新規技術者もあまり育っていない。しかし先に述べたように、日本ではMMAJを中心に、さまざまな「鉱害」対策を実施し、新たな技術開発にも取り組んできたし、また何よりも、固体廃棄物処理、廃液処理、大気汚染対策などの技術者は、非鉄金属に限らず、鉄鋼、石油、電力、化学などさまざまな分野で活躍している。鉱山技術者は確かに少ないが、日本は多くの優秀な技術者を抱えており、「鉱害」対策分野で十分に寄与していくことができると思われる。

## 注 釈

- 1) 1983年4月に冶金工業部（当時）から分離・独立して設立された國務院直属の巨大国有企業で、非鉄金属の生産、供給、販売、輸出入を統一管理する国家機関として中国の非鉄金属産業を支えてきた。この国有企業は98年4月の行政機構改革で解体され、国家經濟貿易委員会の有色金属工業局となった。また冶金工業部も同改革で同委員会の冶金工業局となった。
- 2) この「(旧) 鉱産資源法」(1986年3月制定)は96年8月、「(新) 鉱産資源法」に改定された。
- 3) 農村部を中心に設立されている町村企業。
- 4) 家族や親戚などを単位とする数人から10人程度の違法採掘グループ。ハンマー、粉碎機など初歩的道具しか持たず、高品位部分だけを「たぬき掘り」する。
- 5) 地質鉱産部は、1998年4月の行政機構改革で国土資源部となった。
- 6) 化学工業部は、5)の同改革で国家經濟貿易委員会の中

に国家石油和化学工業局として組み入れられた。

- 7) 国際協力事業団：中華人民共和国工場（大冶冶金）近代化計画調査報告書（要約），1985。
- 8) 胡守仁：中国固体廃棄物の環境問題の分析及び管理対策に関する研究。全国廃棄物処理と管理學術討論會論文集，中国科学技术協會工作部編，中国科学技术出版社，p61-66, 1990。
- 9) 国際協力事業団：中華人民共和国徳興銅鉱山鉱産水処理計画調査最終報告書，1995。
- 10) 安田祐司：中国の大気環境問題。中国の環境問題，井村秀文，勝原健編著，東洋經濟新報社，p115-136, 1997。
- 11) 日本鉱業協会編：日本の鉱床総覧（上巻），日本鉱業協会，p581, 1969。
- 12) 日本鉱業協会編：日本の鉱床総覧（下巻），日本鉱業協会，p941, 1968。
- 13) NHK 社会部編：日本公害地図，日本放送出版協會，p294, 1971。
- 14) NHK 社会部編：日本公害地図（第二版），日本放送出版協會，p387, 1973。
- 15) 環境保全協議會編：環境破壊の歴史。環境保全協議會，p541, 1992。
- 16) 国際協力事業団：中華人民共和国徳興銅鉱山鉱産水処理計画詳細設計調査最終報告書，1998。
- 17) 井村秀文，勝原健編著：中国の環境問題，東洋經濟新報社，p282, 1997。
- 18) 劉鶴：中国における高度經濟成長の動力と難問。中国經濟週刊，1998年3月5日号，106:14-19, 1998。
- 19) 日本の非鉄金属業界が、将来を担う若手技師を養成するために、昭和46年（1971年）に静岡県富士宮市に設立した財団法人（平成元年閉鎖）。各社から推薦された探査、採鉱、選鉱、製錬などの技師20～30名が1年間（後に半年間に短縮された）、ここで一般教育（第一・第二外国語、世界の資源經濟事情など）と分野ごとの専門教育を受けた。この大学校の設立目的は、当時の日本の鉱物資源事情を反映して、海外要員の育成であった。

## 志賀 美英（しが よしひで）

1947年生まれ。早稲田大学大学院理工学研究科博士課程修了。工学博士。

現在、鹿児島大学法文学部教授、同大学大学院人文社会科学部教授。専門は資源經濟学、鉱床学。

[ 著作・論文 ]

Epithermal Gold Quartz Veins at Wild Dog, East New Britain, Papua New Guinea, with Reference to the Hydrothermal Activity and Ore Mineralogy: Resource Geology Special Issue 16:107-127, 1993. (共著)

海底熱水鉱床の分布と分類。資源地質，46(3):167-186, 1996.

資源開発か環境保護か：南極の鉱物資源開発に見る世界の選択。資源地質，49(1):47-62, 1999.