

## 概要表

1. 案件の概要	
国名：中華人民共和国	案件名：中国鉱物資源探査研究センター
分野：鉱物探査	援助形態：技術協力プロジェクト
主管部門：社会開発協力第一課	投資総額：長期専門家3名、短期専門家年間3-5名、研修員受入年間3名程度、機材供与等合計約4.2億円
協力期限	(R/D)：1994.9.1-1999.8.31 (延期)：1999.9.1-2001.8.31 (F/U 事後継続)：2001.9.1-2004.8.31
	協力相手国実施機関：中国科学院地質と地球物理研究所 日本側協力機関：信州大学、東北大学他
その他関連協力	
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>中国では近年の経済発展に伴い鉱物資源の消費量が年を追って増大しているが、中国国内における鉱物資源の供給量の不足は著しい状況にあった。広大な面積を持つ中国は、各種の鉱物資源の潜在埋蔵量が大きいと考えられており、最新の探査技術を活用することにより各種鉱物資源発見の可能性が大きいことから、日中両国政府の批准を経て、地球化学的手法による鉱物資源(特に、金、銀、貴金属ならびに希土類など)の探査を目標とする本技術協力プロジェクトが1994年に開始された。</p> <p>プロジェクト実施機関である中国科学院地質与地球物理研究所(以下、「地研所」と言う)は1994年8月に「中国鉱物資源探査研究センター」を設立し、資源学、鉱床学などの分野で地球化学的手法を主体とし鉱物資源探査研究を目的とする技術協力を実施した。</p> <p>1-2 協力内容</p> <p>下記に述べる上位目標、プロジェクト目標、活動、成果を達成するために、本プロジェクトの実施段階は大きく3つの段階に分けて実施された。</p> <p>第一段階：実験室整備を主な任務とする。22の実験室を設置し、最新の設備を備え、先進的な管理が実行される総合的地球化学実験体系を形成した。</p> <p>第二段階：科学研究を主な任務とする。十分な調査の上、内蒙古の鉱床を重点とする日中共同研究モデル地域を確定した。</p> <p>第三段階：日中が協力を継続し、第一、第二段階の成果をベースに、第三国における地球化学技術研修を実施した。</p> <p>(1) 上位目標</p> <p>中国国内で鉱物資源(特にCu、Au、Ag、貴金属、希土類)が発見される。</p> <p>(2) プロジェクト目標</p> <p>中国鉱物資源探査研究センターにおいて、鉱物資源(特にCu、Au、Ag、貴金属、希土類)の地球化学的方法を主体とした探査が実施される。</p> <p>(3) アウトプット(成果)</p> <p>1) 地質学、岩石学、鉱床学、地球科学の各分野における鉱物資源探査に必要な基礎的研究技術が習得される。</p> <p>2) 鉱床を形成する流体の組成および同位体の特徴、鉱床の形成年代等を検討する能力がつく。</p>	

<p>3) 存在する有用金属の鉱物の種類および地球化学的方法を主体とした推定埋蔵量を検討する能力がつく。</p> <p>4) 開発の可能性のある探査適用地域を指摘する能力がつく。</p> <p>5) 地球化学的方法を主体として鉱物資源探査を実施するために必要な組織、運営体制が整備される。</p> <p>6) 地球化学的方法を主体とした鉱物資源探査に必要とされる機材が整備される。</p> <p>(4) 投入</p> <p>日本側：</p> <p>長期専門家派遣：12名 短期専門家派遣：57名</p> <p>C/P 研修員受け入れ：18名</p> <p>器材提供などの費用合計4.2億日本円</p> <p>中国側：</p> <p>C/P 配置：29名、行政人員：5名、博士号取得済み研究者6名、客席研究員3名</p> <p>ローカルコスト負担：1700万元（2000年末までの概算。その後にかかった経費は中国側で統計をとっていないため不明。）</p> <p>土地、事務室及び施設提供</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. 評価調査団の概要

調査者	陳其広（北京万洋総研 調査員）	
評価調査期間	2006年12月18日-2006年12月22日	評価種類：事後評価

3. 評価結果の概要

<p>3-1 評価結果の要約</p> <p>(1) 妥当性</p> <p>2006年初め、国務院は「地質作業強化推進に関する決定」（国発〔2006〕4号）を発表して、非エネルギー重要鉱産物の探査強化を決定し、鉱産資源保障プロジェクトを開始した。これは鉄、銅、アルミ、鉛、亜鉛、マンガン、ニッケル、タングステン、錫、カリ岩塩、金などの鉱産探査に重点を置くものであり、西南三江、雅魯藏布江、天山、南嶺、大興安嶺などの重点金属からなる鉱区地帯で、鉱産資源一般調査を合理的に手配し、商業探査を導入し奨励して、重要な資源拠点を形成するものであった。</p> <p>研究センターの活動は国のこの戦略に適合し、国の需要に対応するものである。今日に至るまで、本プロジェクトは高い妥当性を具えていると判断することができる。</p> <p>(2) インパクト</p> <p>1) 上位目標達成の可能性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 新たな鉱床の発見</li> </ul> <p>プロジェクト終了後、研究センターの研究員は、プロジェクトで導入した地球化学的手法をベースにさまざまな手段を組み合わせ、大興安嶺地区で重要な経済価値を有する鉱床を発見した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 華北北縁の地質研究で飛躍的な成果</li> </ul> <p>この課題は2001年4月終了時評価報告の中で、本プロジェクトの進行中の研究課題として掲げられた。数年の研究の結果、華北北縁（クラ通北縁及びこれ以北の興蒙造山帯を含む）の区域における鉱</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

山探鉱規則ならびに資源埋蔵可能性についての新たな認識が形成され、探鉱のための長期的な考え方と目的とすべき区域がまとめられた。課題研究員はこれに沿って、現地探査部門と共同で研究と鉱脈予測を展開し、紅花溝、柴胡欄子、敖爾盖などの鉱床について現地踏査を経てすでに鉱物を確認している。

- 新疆銅金鉱床の成鉱研究で進展を見る

実験室の先進的な実験技術により、プロジェクトにおける研究を完成させるために信頼のできるデータが提供され、中央アジア型造山帯の造山及び鉱脈の特徴把握に重要な役割を果たした。実験室での分析により、新疆銅金鉱床の成鉱規則確認においても重要な進展を遂げた。

2) インパクトとプロジェクトの因果関係

プロジェクトで導入した地球化学実験研究システムは 1990 年代後期の水準を有し、当時の国内設備では最も充実した実験研究システムであった。このシステムは、研究員の鉱物、岩石、鉱床、地球化学分野での鉱物資源探査に必要な基礎的研究技術水準を引き上げるとともに、成鉱流体研究ならびにレンジの予測能力を高めた。

プロジェクトの実施により、研究センターはハイレベルな技術的活動基盤と、実験設備が提供する信頼性の高い分析データによって、科学研究プロジェクト実施の基盤作りを果たした。現代的機器設備は、研究センター及び地研所が委託を受けた関連のプロジェクト研究の中で、重要な役割を果たした。上述の新たな鉱床の発見と探査の中で、プロジェクトで導入された設備と技術は重要な技術上の支えとなっている。

3) 予期されなかった正のインパクト

- 研究能力の強化

プロジェクト終了後、研究員はプロジェクトの導入した設備を利用して、大量の成果を上げた。成果の一部は国内外の重要な SCI 収録刊行物で発表され、一部の成果は直接鉱物探査活動に応用されている。

プロジェクト終了時評価報告の中で指摘されたように、研究員は分析測量過程及び器材の操作を熟知していなければならない。本事後評価調査中のインタビューにおいて、研究員が学んだ観念の変化や、研究員自ら実験に参加すべきであるとの姿勢が、深く印象に残った。この観念の変化がプロジェクト実施によってもたらされた最大の収穫であったとのことであった。

- 研究センターの地位の向上

本プロジェクト終了後、研究センターの人材、設備、科学研究等が得た成果に基づき、2001 年末に中科院鉱産資源研究重点実験室にプロジェクトの延長が申請され受理されたことにより、研究センターは中国鉱産資源探査研究分野の中心的な力の一つとなった。

研究センターの設立と華北北縁ならびに大興安嶺地区で実施した先見性のある研究活動は、国内における同種の研究機関の関心を集めた。

研究センターはここ数年、国家「973」計画、攀登計画、中科院創新戦略行動計画など多くの重大プロジェクトを請負い、国内の地学研究分野を支える重要な力となっている。

研究センターのメンバーは 2001 年から 2006 年の間に、論文 339 篇、SCI 論文 212 篇を仕上げている。このうち、第一作者として国内外刊行物に発表した論文は 169 篇(2006 年の論文数を除く)、SCI 検索は 36 篇。

#### 4) プロジェクトの波及効果

- 国内でのインパクト

プロジェクト実施後、プロジェクトで導入した技術は国内に重要な影響を与え、モデルとしての役割を果たしている。国土資源部、教育部などの付属研究機関が相次いで類似の実験室を設立した。研究センターは、上述の組織との間で良好な協力関係を結んでいる。

プロジェクトの実施は中国の固体地球科学の発展に重要な意義を持っている。研究センターの研究者は実用的な探察技術をまとめており、応用の可能性は広く、普及価値も十分に認められる。地質鉱産専門家や国土資源部門が高く評価し、数多くの企業や地方政府も高い関心を寄せており、提携話が相次いでいる。

2003年8月、研究センターは赤峰市政府と共同で、「大興安嶺非鉄金属資源聯合研發センター」を創建し、10月には内モンゴル地質局と共同で「内モンゴル地質ならびに鉱産聯合研究センター」を設立して、内モンゴル国土資源庁との間で全面協力契約を交わした。

上記の通り、本プロジェクトの実施によって、国内においても様々な波及効果がもたらされている。

- 世界へのインパクト

2001年から2004年の期間、研究センターは周辺国向けに第三国向け地球化学技術研修クラスを4期にわたって実施し、海外からの参加者86人に対応した。

研究員は、ドイツ、米国、イギリス、日本などの学者とともに広く共同研究を展開し、研究センターの世界へのインパクトを拡大している。研究センターが重点実験室の指定を受けてから、ここで取得した研究成果は人々の注目を浴び、世界同業の中でも中国三大鉱産資源実験室の一つとして認められるようになった。

2002年8月、研究センターは国際原子力機関実験室の水素・酸素同位体テストの対標活動に参加したが、このテスト結果により、研究センターは国際原子力機関の要求に達成しているとの評価が与えられた。また、2005年、国際原子力機関と共同で水動力ならびに化学実験室を立ち上げた。

さらに、研究センターはモンゴルの地質科学研究の実験装備レベルを引き上げ、科学技術人材を育成する活動を行い、中国とモンゴル両国民と地質化学研究部門の間の友好と協力を一層深いものとし、2004年には「モンゴル地質科学実験室」プロジェクトを起動した。投入総額は3350万人民元に達した。

上記の通り、本プロジェクトの成果によって広く他国にも大きな影響を与えるインパクトをもたらしている。

#### (3) 自立発展性

- 政策面

研究センターは、「中国鉱物資源探査研究センター」と「中国科学院鉱産資源研究重点実験室」の2つの看板を掲げており、研究センターをベースとした重点実験室は中国北部及び周辺諸国の鉱産資源の基礎的あるいは先見的な評価実施において重要な役割を果たしている。この、研究センターの新たな役割は、国家戦略資源探査の上位計画に合致するものであり、当面の経済発展の需要にも適合している。したがって、研究センターは政府関係機関の長期にわたる政策支援を受けられるものと判断

することができる。

- 組織面

研究センターはプロジェクト後期に、中科院の実験室に正式に組み入れられ、組織機構が安定した。

重点実験室の固定人員はすべて博士号を取得しており、基本的に「副研究員」以上の職位に就き、鉱物資源研究分野で競争力を具えた研究部隊を形成している。プロジェクトの C/P は 1 人が退職、1 人が異動となった以外は、基本的に関連の研究活動に従事している。

- 技術面

プロジェクト終了後、研究センターは既存の設備をベースに、実験設備の更新と補充を行った。導入した設備は、鉱産資源の研究に用いられるばかりではなく、水資源、地質環境、災害、生物医学など広範な研究分野で活用されている。

研究センターは毎年 10-20 の開放テーマを設け、研究センターの実験設備を活用して、共同研究を展開している。

また、先進的な実験設備を備えていることから研究センターの科学研究能力が向上し、科学技術キープロジェクト受託数が年を追って増加し、品質も着実に向上した。973、863、国家科技キープロジェクトを初めとして、研究センターは海外の組織、企業との提携を積極的に進めている。

なお、プロジェクト終了後は、実験室を広く開放し、導入設備を活用して、大学院生向けに地球化学技能研修を実施している。ここ数年は、大学院生(特に博士課程)の数量が逐年増加している。第三国向けの地球化学研修でも好評を得ている。

上記の通り、技術面における自立発展性が非常に大きいと判断される。

- 財務面

中科院の重点実験室である研究センターには、中科院から毎年 50 万元の運営経費が提供され、実験室の日常の支出ならびに開放課題の設置に用いられている。地研所は毎年 100~150 万元を実験室整備に投入している。

さらに、重点実験室は毎年、研究プロジェクトを通じて、多方面からプロジェクト運用経費を獲得して、研究資金の持続的投入を確保している。中科院、科技部、地研所及び各種科学発展基金が主な資金源である。

上記の通り、財務面においても予算上の制約は特段なく、今後も自立的に発展していくことが期待される。

### 3-2 プロジェクトの促進要因

中科院は研究センターに重点実験室を設置し、プロジェクト成果ならびに研究能力を強化すると同時に、研究センターのレベルアップと整備を促進した。国务院「地質作業強化推進に関する決定」の発表は、研究センターの今後の発展を促すものである。

### 3-3 プロジェクトの阻害要因

今回の調査では、明らかな阻害要因は発見されなかった。

### 3-4 結論

プロジェクト終了後、研究センターは導入した先進的な実験設備を活用して、鉱物資源研究をさらに展開し、華北北縁地質研究と大興安嶺地区鉱物資源研究で新たな発見をし、国内外同業及び政府、

関連企業の高い関心を集めた。企業、事業体との幅広い協力により、新たな鉱床を発見したことで、プロジェクトの上位目標が達成される可能性が見え始めた。また、モデル活動を通じて、国内の同分野の研究水準を引き上げた。

研究センターが中科院重点実験室となった後、政策支援と政府の補助を受け、組織機構が安定し、研究部隊も強化された。日常経費が保障され、研究経費も逐年増加している。実験室設備の運転状態は良好で、研究が進むにつれて、更新、補充、アップグレードが適時に行われている。

また、前述の通り、研究センターは自立発展能力を具えており、プロジェクトは今後も長期にわたって中国国内における鉱物資源開発において積極的な役割を持続するものと判断される。

### 3-5 教訓

地球化学的手法は鉱物資源探査研究の重要な手段の一つで、プロジェクトの実施は中国の鉱物資源探査能力引き上げに大きく貢献した。プロジェクトの実施により、研究センターはプロジェクト目標の要求を達成した。しかし、「中国国内での鉱物資源(特に Cu、Au、Ag、貴金属、希土類)を発見する」という上位目標を実現するためには、より多くの技術手段やさらに長い時間をかけた調査が必要となるものである。また、鉱物資源探査部門との効果的な協力も必要である。したがって、上位目標が実現されたかどうかを検証するためにはさらに科学的で慎重な方法が求められる。

### 3-6 提言

重点実験室である研究センターは、実験設備投入強化を継続して、国内の研究分野での最先端としての地位を維持し、研究能力と研究水準を常に高めていかなければならない。同研究センターが、鉱物資源探査研究分野での日中間の協力を一層拡大し、一層深いレベルでの研究協力を進めることを提言する。