

中華人民共和国
鉍物資源探査研究センター
終了時評価報告書

平成 11 年 5 月

国際協力事業団
社会開発協力部

序 文

中国では経済発展に伴って鉱物資源の需要が急増し、広大な国土に潜在する各種鉱物資源の開発が急がれています。そのため、最新の科学技術を総合的に駆使して埋蔵資源を発見・開発する探査技術の開発が急務となり、中国政府は新設の現代地球科学研究センター内に、地球化学的鉱床学の基礎研究を行う「鉱物資源探査研究センター」を設立して、地球化学的探査研究の技術移転と研究協力を中心とする技術協力をわが国に要請してきました。

これを受けて国際協力事業団は、1993年以降、事前、長期調査を重ねたうえ、平成6年8月の実施協議調査団より討議議事録(R/D)の署名を取り交わして、同年9月1日から5年間にわたる協力を実施しています。

その後、平成8年5月にプロジェクト進行計画の詳細を決定する計画打合せ調査団が、また平成9年10月にはプロジェクトの進捗状況の評価と終了までの協力計画を協議するための巡回指導調査団が派遣されました。

このたび、平成11年8月の協力終了まで残り約半年となったことから、平成11年3月23日から4月2日まで、信州大学名誉教授 黒田吉益氏を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣し、プロジェクトの最終的な評価を行い、今後の活動について協議を行いました。

本報告書は同調査団の調査・協議結果を取りまとめたもので、今後のプロジェクト進展に広く活用されることを願うものです。ここに調査団各位をはじめ、ご協力いただきました外務省、文部省、通産省、在中国日本大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、今後ともいっそうのご支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成11年5月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎



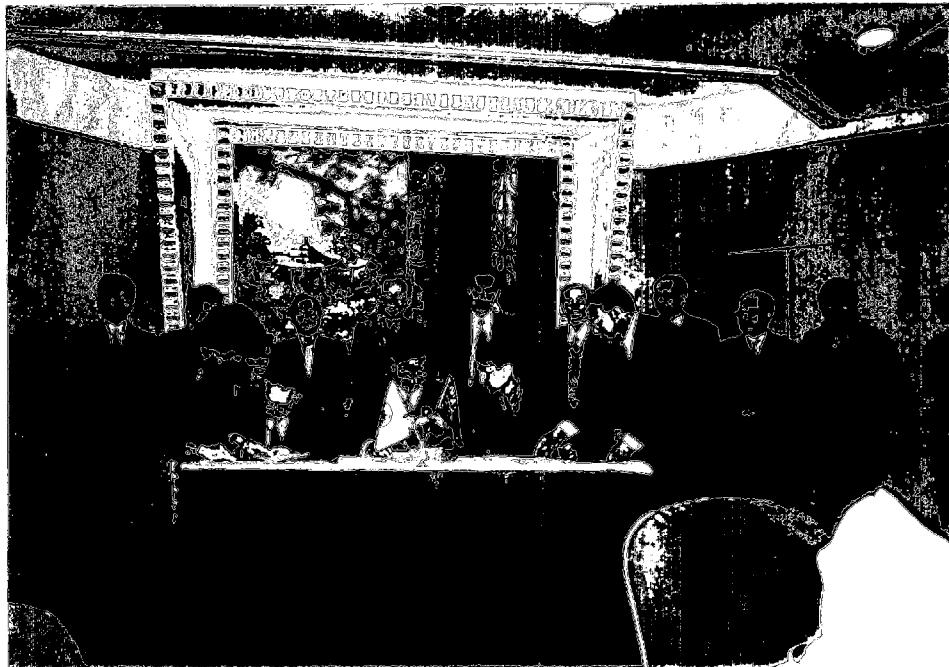
▲協議の様様



▲合同調整委員会



▲カウンターパートヒアリング



▲ミニッツ署名

目 次

序 文 写 真

第 1 章 終了時評価調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	1
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	2
1 - 5 終了時評価の方法	3
第 2 章 総括	5
第 3 章 プロジェクトの当初計画	7
3 - 1 プロジェクトの成立と経緯	7
3 - 2 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)	8
第 4 章 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)の見直し	12
第 5 章 評価	15
5 - 1 計画達成度	15
5 - 1 - 1 投入	15
5 - 1 - 2 活動	19
5 - 1 - 3 成果	22
5 - 1 - 4 プロジェクト目標	24
5 - 1 - 5 上位目標	25
5 - 2 評価 5 項目による評価	25
5 - 2 - 1 目標達成度	26
5 - 2 - 2 効果	28
5 - 2 - 3 効率性	29
5 - 2 - 4 計画の妥当性	29
5 - 2 - 5 自立発展性	29

第6章 結論および提言	32
6 - 1 結論	32
6 - 2 提言	33
6 - 2 - 1 プロジェクト終了時まで実施すべき事項	33
6 - 2 - 2 長期的提言	33
6 - 3 類似案件への提言	34

資料

1 協議覚書	39
2 終了時評価調査団対処方針表	57
3 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査表	71
4 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)(見直し前)	87
5 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)(見直し後)	91
6 年度別活動計画表	97
7 年度別活動実績	101
8 日本側投入総括表	105
9 中国側投入総括表	115
10 供与機材リスト	123

第 1 章 終了時評価調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

中国は近年の経済発展に伴い鉱物資源の消費量が増大しているが、中国国内における鉱物資源の供給量不足は著しい。広大な面積を持つ中国は、各種鉱物資源の潜在埋蔵量は大きいと考えられ、最新の科学技術を総合的に駆使した探査技術の開発が進展すれば、各種鉱物資源の発見に寄与するところが大きい。中国科学院は、このような状況に対応するため、新設した現代地球科学研究センターのなかに、地球化学的鉱床学の基礎研究を実施する鉱物資源探査研究センターを設立し、わが国に地球化学的方法を中心とする探査研究技術の技術移転、研究協力を要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、1993年10月に事前調査を、1994年4月には長期調査員を派遣し、これらの結果に基づき、1994年8月、実施協議調査団を派遣して、技術協力実施のための討議事録(Record of Discussions: R / D)を締結した。これにより、1994年9月1日から5年間にわたり、鉱物資源探査研究センターにおいて、地球化学的手法による探査を目的として、資源学、鉱床学などの分野で技術協力が実施されている。

調査開始後、1996年5月には、プロジェクトの進捗状況の調査・把握などを目的に、計画打合せ調査団が派遣され、1997年10月にはプロジェクトの進捗状況の確認および協力終了までの実施計画の検討を目的に巡回指導調査団が派遣された。

このたび、協力期間も残り約5カ月となったことから、プロジェクト終了にあたって本プロジェクト活動の計画達成度を把握するとともに評価5項目による評価を行い、本プロジェクトの目標達成度、妥当性を検証するため、終了時評価調査団が派遣された。

1 - 2 調査団の構成

(氏名)	(担当分野)	(所属)
黒田 吉益	団長 / 総括	信州大学名誉教授
藤巻 宏和	資源学	東北大学理学部教授
丸山 孝彦	鉱床学	秋田大学工学資源学部教授
水口 佳樹	評価企画	国際協力事業団社会開発協力部 社会開発協力第一課
橋口 幸正	評価調査	(株)三裕コンサルタンツ海外企画管理部 技術課課長
山下 智子	通訳	(財)日本国際協力センター研修監理部 研修監理員

1 - 3 調査日程

日順	月日(曜日)	移動および業務
1	3月24日(水)	10:40 東京 13:25 北京(NH905) 15:30 JICA中国事務所打合せ
2	25日(木)	午前 日本人専門家と打合せ 16:30 鉱物資源探査研究センター訪問
3	26日(金)	終日 中国側と協議
4	27日(土)	資料整理、団内打合せ
5	28日(日)	資料整理、団内打合せ
6	29日(月)	終日 カウンターパートヒアリング(鉱床学、資源学担当団員) 終日 中国側と協議(総括、評価企画団員)
7	30日(火)	終日 中国側と協議
8	31日(水)	終日 ミニッツ内容協議
9	4月1日(木)	午前 合同調整委員会 14:00 在中国日本大使館報告 17:00 ミニッツ署名・交換
10	2日(金)	午前 日本人専門家と打合せ 15:00 北京 19:20 東京(NH906)

1 - 4 主要面談者

< 中国科学院 >

陳 宜喩 副院長
張 侃 国際合作局局長
秦 大河 資源環境科学技術局局長
徐 光織 院士(専門家指導委員会主席科学者)
徐 文耀 現代地球科学研究センター主任
鄭 天喩 地球物理研究所所長
張 松林 国際合作局処長
黄 鼎成 中国鉱物資源探査研究センター主任
孫 世華 中国鉱物資源探査研究センター副主任
干 潔 中国鉱物資源探査研究センター事務主任
王 京彬 中国鉱物資源探査研究センター
霍 衛国 中国鉱物資源探査研究センター

常 旭 中国鉱物資源探査研究センター
高 尚威 中国鉱物資源探査研究センター

< 国家有色金属総局 >

孫 肇鈞 地質総局局長

< 日本大使館 >

堂上 武夫 一等書記官

< J I C A 中国事務所 >

松澤 憲夫 所長

新井 明男 次長

前川 憲治 所員

1 - 5 終了時評価の方法

評価は「計画達成度の把握」と「評価5項目による評価」により構成される。評価にあたって参照するのは、R / D、暫定実施計画、年間実施計画書、プロジェクト実施期間中に開催された協議の議事録、プロジェクト実施期間中に作成された報告書、評価調査中の一連の協議、カウンターパートのインタビュー結果、供与機材に対する利用度調査、評価を目的として本調査で新たに作成した改訂版プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)などである。なお、カウンターパート個々に対するインタビューは計7名について行ったが、このうち6名が日本で研修を受けている。

(1) 計画達成度の把握

「計画達成度の把握」とは、PDMにおける指標や活動計画書を用いながら、主として1) 投入実績、2) 活動の実施状況、3) 成果の達成状況、4) プロジェクト目標や上位目標の達成状況もしくは達成の見込み、などを中心として、プロジェクトの達成状況を把握するものである。評価時点において達成されていないプロジェクト目標や上位目標については、その達成の見込みを検討するとともに、達成が困難な場合にはその阻害要因を把握する。

(2) 評価5項目による評価

「評価5項目による評価」とは、計画達成度を把握した後、それらのデータをもとに1) 目標達成度、2) 効果、3) 効率性、4) 妥当性、5) 自立発展性の5項目からの評価を行い、

問題点の指摘とプロジェクトの終了や延長あるいはフォローアップの判断の基礎となる材料を提供するものである。この5項目は、経済協力開発機構(OECD)の開発援助委員会(DAC)において推奨された評価の観点の基本としており、さらに本調査で用いる評価5項目は、表1-1に示すようにPDMとの関連で評価を進めていくものである。

表1-1

	1)目標達成度	2)効果	3)効率性	4)妥当性	5)自立発展性
上位目標		↑		↑	↑
プロジェクト目標	↑	↓		↓	↓
成果	↓		↑	↓	↓
活動 投入			↓		↓

- 1) 目標達成度：プロジェクト目標が達成されたか、また成果がその達成にどれだけ貢献したかによって評価
- 2) 効果(インパクト)：プロジェクトの実施によってどのような正・負の変化が直接的、間接的に生じたかによって評価
- 3) 効率性：投入がどれだけ効率的に成果に転換されたかによって評価
- 4) 妥当性：プロジェクト開始時に設定されたプロジェクト目標、上位目標、成果等は評価時点においても妥当であるかどうかによって評価
- 5) 自立発展性：プロジェクト終了後、プロジェクトによってもたらされた成果や正の効果が持続的に維持あるいは拡大再生産されるかどうかによって評価

第 2 章 総括

- (1) 本終了時評価調査団は、1994年9月から5年間の計画で実施されている鉱物資源探査研究センタープロジェクトに対して、その実績や計画の妥当性を評価する目的で派遣された。
- (2) 中国鉱物資源探査研究センターは、中国科学院に属する現代地球科学研究センターの一研究機関として設立された。所在場所は同じく中国科学院所属の地球物理研究所内にあり、中国国内において多量に埋蔵されていると予想される鉱物の研究的アプローチを用いた発見を目的に設立された。
- (3) 本プロジェクトは地球化学的手法を主とした鉱物資源の探査を行うことを目標とし、1) 基礎的研究技術の向上、2) 鉱床の形成過程の検討、3) 推定埋蔵量の地球化学的検討、4) 探査適用区域の広域地質学的検討、5) 組織・機構の整備および、6) 機材の整備の6項目を成果として活動を行っている。
- (4) しかしながら、プロジェクト開始から約2年間は中国側実施体制の不備など諸々の事情から当初R/Dにおいて規定されていた組織機構が整わず、実質的にプロジェクト活動が滞った状態であり、具体的な成果をあげることができなかった。
- (5) その理由のひとつは、カウンターパート配置の遅れである。日本側が再三申し入れたにもかかわらず、プロジェクト発足から約5カ月間、カウンターパートはセンター主任、副主任、事務主任の3名のみであった。その後6名が新たに採用されたが、兼任であって常勤ではなく、1996年10月までこの体制が続いた。
- (6) またひとつはセンター主任の不在である。プロジェクト開始当初の主任が開始からわずか6カ月で病気により欠勤しがちとなった。日本側が再三の申し入れを行ったにもかかわらず中国側はこれを放置し、1996年3月に後任の主任が着任するまでの約1年間は主任不在の状態が続いた。このため中国側の責任の所在が明らかでなく、センター予算執行の問題、機材据付けの遅滞、専門家指導委員会設置の遅れなど、プロジェクト進捗に大きな影響を与える問題があった。
- (7) さらにいまひとつは、地形図など情報図の公開上の問題である。中国において地形図は解放軍参謀本部が管轄しており、国家機密のひとつである。そのため外国人にこれを見せ

ることは禁じられており、本プロジェクトにおいても提示を再三申し入れ、また事前調査団派遣時に情報図提供を条件として確認したにもかかわらず、入手することはできなかった。提供された数少ない情報図は使用に耐え得ないほど低い精度のものであり、フィールドでの調査など、鉱物探査に地形図は絶対的に必要な情報であるため、プロジェクト進捗を大きく阻害した。

(8) これらの理由でプロジェクト活動は約2年間遅れたが、日中双方の努力によりこれらの問題はほぼ解決された。現在ではカウンターパートも意欲的であり、精力的に活動を行っている。

(9) しかしながらプロジェクトが終了する1999年8月までに、2年間の遅れを取り戻すことは不可能と考えられる。現在のセンターの状況から現状の精力的な活動を継続できれば、プロジェクト目標を達成することは可能である。中国側もこれを認識しており、2年間のプロジェクト期間延長を申し入れてきた。

(10) 調査団はこの申し入れを妥当と判断、日本側関係当局にその旨伝えることを約束した。しかしながら、延長に際して中国側が取るべき措置がいくつかあることを指摘し、中国側はその内容について最大限努力することを確約した。

第3章 プロジェクトの当初計画

3 - 1 プロジェクトの成立と経緯

1993年10月の事前調査および1994年4月の長期調査員派遣の結果を踏まえ、1994年8月派遣の実施協議調査団により、R / Dが締結された。これにより、1994年9月から5年間の計画で本プロジェクトが開始された。

本プロジェクトの目標は地球化学的手法を主体とした鉱物資源探査を行うことである。この目標達成に必要な成果は大きく2つに分けられる。ひとつは基礎科学分野の向上であり、もうひとつは実探査を含めた応用分野の能力向上である。

まずこの基礎科学分野向上のために地球化学的手法の基礎を固めることを目的に、プロジェクトが開始された。しかし、カウンターパート配置の問題、供与機材据付けの問題、予算執行の問題など、中国側の種々の問題により、当初の2年間はプロジェクト活動がほとんど滞った状態であった。しかしその後の日中双方の努力によりこれらの諸問題は解決され、徐々に成果に必要な活動が行われるようになった。

この間、1996年5月の計画打合せ調査団および1997年10月の巡回指導調査団による、それまでおよび今後の計画の確認が行われ、また日中双方による年度ごとの細部にわたる研究計画策定を行うことにより、本プロジェクトが当該年度に求められる成果および行うべき活動が明確になり、実施責任者も含めたカウンターパートの本プロジェクトに対するモチベーションが高められた。

1996年3月から鉱物資源探査研究センター主任に黄 鼎成氏が新たに就任し、センターの責任の所在が完全に明らかになった。黄主任の指導により、それまで中国側が抱えていた諸問題が解決されはじめ、これにより遅滞していた機材の据付けが1996年9月から行われるようになった。またカウンターパートも募集から配置まで、徐々に適切な形で行われるようになり、長期専門家および短期専門家によりそれぞれの機材に対する本格的な指導が行われはじめた。

プロジェクトが策定した年次計画に沿い、1998年5月には大規模な野外調査が行われ、膨大な試料を収集、現在はこれら試料の分析・解析を順次行っている。

本プロジェクトでは研究対象とする範囲を中国国内の華北北部に定め、試料収集から分析、解析を行い、これらの結果に基づき考察も含めた種々の論文、図面などが作り出されていくこととなる。これらの活動は基礎的研究としての性格を色濃く出しており、他のプロジェクトとはその活動を異にする部分が多い。

つまり、カウンターパートがある一定レベルに到達すればその活動は完了したと判断されるものではなく、それぞれの活動が複雑にからみ合って相互に関係しており、協力途中において一概に終了した活動を特定することは難しい。しかしプロジェクト方式技術協力として協力を行ううへは、一定の成果をあげ、定められた目標を達成する必要があるため、引き続き諸活動を精力的・

効率的に行う必要がある。

3 - 2 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)

R / D時において締結されたプロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)におけるプロジェクトの要約を以下に示す。なお、そのP D Mを表3 - 1に示す。

(1) 上位目標

中国国内で鉱物資源(特に銅(Cu)、金(Au)、銀(Ag)、希金属、希土類)が発見される。

(2) プロジェクト目標

中国科学院現代地球科学研究センター所属の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、希金属、希土類)の地球化学的手法を主体とした探査が実施される。

(3) 成果

- 1) 地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。
- 2) 鉱床を形成する流体の組成および同位体の特徴、鉱床の形成年代などを検討する能力がつく。
- 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。
- 4) 開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力がつく。
- 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。
- 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。

(4) 活動

- 1) 基礎的研究技術の向上
 - a) 野外における地質調査、岩石・鉱物鑑定とサンプル収集を行う。
 - b) 岩石・鉱物の薄片を作成し、また鉱物を分離する。
 - c) 顕微鏡の岩石・鉱物鑑定およびX線回折法の鉱物相分析を行う。
 - d) 化学分析と電子プローブ微量分析機(EPMA)による成分分析を行う。
 - e) 鉱物中の流体を取り出し、化学分析および安定同位体の測定を行う。

- f) 岩石鉱物中の Rb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar などの年代測定を行う。
 - g) 岩石・土壌などの主成分および微量成分分析、統計処理を行う。
- 2) 鉱床の形成過程の検討
- a) 成因の異なる岩石の各種の鉱物中の包有物の量・化学組成・同位体比を測定し、すでに開発されている鉱床の鉱物中のそのデータと比較する。
 - b) 地質学的過程(マグマの貫入、結晶作用、変成作用など)における流体の特徴の変化を調べ、鉱床形成作用の地質学的過程での位置づけをする。
 - c) 地球内部、表層部における流体の時代的・空間的变化を検討する。
- 3) 推定埋蔵量の地球化学的検討
- a) 異なった種類の鉱床についての流体の特徴を細分化する。
 - b) 同じ鉱床内での流体の性質の時間的、空間的变化を調査する。
 - c) 鉱床の母岩の流体と鉱床形成流体との関係を調べる。
- 4) 探査適用区域の広域地質学的検討
- a) 地質構造運動と鉱床形成の関係をフィールドにおいて検討する。
 - b) 鉱床賦存可能な地域の元素(特に Cu、Au、Ag、希金属、希土類)の各岩石中の含有量等高線図を作成する。
 - c) これらの鉱床に関係したデータバンクを確立する。
- 5) 組織・機構の整備
- a) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な組織・機構を検討するとともに構築する。
 - b) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者および技術者の能力・資格を検討する。
 - c) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者および技術者を確保する。
 - d) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な予算を確保する。
- 6) 機材の整備
- a) 上記の活動に必要な適格な資機材を調達する。
 - b) それらの資機材を据え付け、操作方法を習得するとともに保守管理を行う。

表 3 - 1 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M): 鉱物資源探査研究センタープロジェクト

プロジェクトの要約 (NARRATIVE SUMMARY)	指標 (INDICATORS)	指標データ入手手段 (MEANS OF VERIFICATION)	外部条件 (IMPORTANT ASSUMPTIONS)
<p style="text-align: center;">上位目標 (OVERALL GOAL)</p> <ul style="list-style-type: none"> 中国国内で鉱物資源(特にCu、Au、Ag、希金属、希土類)が発見される。 	<ul style="list-style-type: none"> 新鉱床の発見 	<ul style="list-style-type: none"> 国家統計等の表示される推定埋蔵量 	<ul style="list-style-type: none"> 探査事業の環境条件が悪化しない。 地球物理学的探査を含めた総合的な調査が行われる。
<p style="text-align: center;">プロジェクト目標 (PROJECT PURPOSE)</p> <ul style="list-style-type: none"> 中国科学院現代地球科学研究センター所属の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、希金属、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 選定したフィールドの地質・構造・岩石の特徴がまとまる。 フィールドの全岩、土壌の組成が明らかになる。 フィールドに産出する鉱物の種類と特徴が決定される。 	<ul style="list-style-type: none"> フィールドの小さなスケール地質図に、鉱物・化学組成の等高線図を作成できること 	<ul style="list-style-type: none"> 中国科学院と有色金属工業総公司の連携が密接であり続ける。
<p style="text-align: center;">成果 (OUTPUTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。 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付く。 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付く。 開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力が付く。 地球化学的方法を主体として鉱物資源探査を実施するに必要な組織・運営体制が整備される。 地球化学的方法を主体として鉱物資源探査を実施するに必要な機材が整備される。 	<ul style="list-style-type: none"> 各種データの正確な測定。 各鉱床、母岩の中の液体の組成、同位体の判明、各鉱床の時代の測定。 各鉱床の累帯性、範囲の決定。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉱床ごとの元素分布等高線図、組成・年代・同位体比の表が作成できる。 	<ul style="list-style-type: none"> フィールド選定の討議が自由に行われる。
<p style="text-align: center;">活動 (ACTIVITIES)</p> <p>(次項)</p>	<p style="text-align: center;">投入 (INPUTS)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 野外調査・資料最終が問題なく行われる。 <p style="text-align: center;">前提条件 (PRE-CONDITIONS)</p> <ul style="list-style-type: none"> センターの施設が予定通り建設される。 C / P が計画通り配置される。 プロジェクトの運営費が計画通り確保される。
	<p>中国側</p> <p>カウンターパート配置：地質学、鉱物学、岩石学、地球化学、鉱床学、鉱物資源学 施設設備：研究室、実験室、会議室、専門家執務室 運営経費：研究費用、消耗品費、プロジェクト・事務局職員の人件費</p> <p>日本側</p> <p>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 合計3億円程度</p>		

活動 (ACTIVITY)

- (1) 基礎的研究技術の向上
 - (a) 野外における地質調査、岩石・鉱物鑑定とサンプル収集を行う
 - (b) 岩石・鉱物の薄片を作成し、また鉱物を分離する。
 - (c) 顕微鏡の岩石・鉱物鑑定及びX線回析法の鉱物相分析を行う
 - (d) 化学分析とEPMAによる成分分析を行う
 - (e) 鉱物中の流体を取出し、化学分析及び安定同位体の測定を行う
 - (f) 岩石鉱物中のRb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar等の年代測定を行う
 - (g) 岩石・土壌の主成分及び微量成分分析、統計処理を行う
- (2) 鉱床の形成過程の検討
 - (a) 成因の異なる岩石の各種の鉱物中の包有物の量・化学組成・同位体比を測定し、既に開発されている鉱床の鉱物中のそのデータと比較する
 - (b) 地質学的過程(マグマの貫入、結晶作用、変成作用等)における流体の特徴の変化を調べ、鉱床形成作用の地質学的過程での位置付けをする
 - (c) 地球内部、表層部における流体の時代的・空間的变化を検討する
- (3) 推定埋蔵量の地球化学的検討
 - (a) 異なった種類の鉱床についての流体の特徴を細分化する
 - (b) 同じ鉱床内での流体の性質の時間的、空間的变化を調査する
 - (c) 鉱床の母岩の流体と鉱床形成流体との関係を調べる
- (4) 探査適用区域の広域地質学的検討
 - (a) 地質構造運動と鉱床形成の関係をフィールドにおいて検討する
 - (b) 鉱床賦存可能な地域の元素(特に銅、金、銀、希金属、希土類)の各岩石中の含有量等高線図を作成する
 - (c) これらの鉱床に関係したデータベースを確立する
- (5) 組織・機構の整備
 - (a) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な組織・機構を検討するとともに構築する
 - (b) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者の能力・資格を検討する
 - (c) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者を確保する
 - (d) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な予算を確保する
- (6) 機材の整備
 - (a) 上記活動に必要な適格な資機材を調達する
 - (b) それらの資機材を据付し、操作方法を修得するとともに保守管理を行う

第4章 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)の見直し

PDMはR/D締結時において作成されるが、プロジェクトを進めていくうえでプロジェクトを取りまく要因のさまざまな変化などから変更を行う必要性が生じてくる。そのため、評価を行うにあたってR/Dにおいて締結されたPDMの見直しを行った。見直したPDMを表4-1に示す。なお、今回は「指標」および「外部条件」を見直し、「指標測定方法」を「指標データ入手経路」に変更、さらに「前提条件」を加えたにとどめ、「プロジェクトの要約」については見直しを行っていない。

表4-1 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM): 鉱物資源探査研究センタープロジェクト(見直し後)

プロジェクトの要約 (NARRATIVE SUMMARY)	指標 (INDICATORS)	指標データ入手手段 (MEANS OF VERIFICATION)	外部条件 (IMPORTANT ASSUMPTIONS)
<p style="text-align: center;">上位目標 (OVERALL GOAL)</p> <ul style="list-style-type: none"> 中国国内で鉱物資源(特にCu、Au、Ag、希金属、希土類)が発見される。 	<ul style="list-style-type: none"> 新鉱床が発見される 	<ul style="list-style-type: none"> 国家統計等の表示される推定埋蔵量 国家有色金属工業局資料 	<ul style="list-style-type: none"> 鉱物資源が引き続き必要とされる。 中国国内産出の鉱物資源が輸入に比して有利である。 地球物理学的探査を含めた総合的な調査が行われる。
<p style="text-align: center;">プロジェクト目標 (PROJECT PURPOSE)</p> <ul style="list-style-type: none"> 中国科学院現代地球科学研究センター所属の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、希金属、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。 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト終了時までに選定したフィールドの地質・構造・岩石の特徴が明らかになる。 プロジェクト終了時までに選定したフィールドの全岩の組成が明らかになる。 プロジェクト終了時までに選定したフィールドに算出する鉱物の種類と特徴が決定される。 プロジェクト終了時までに選定したフィールドの地質図に鉱物・岩石の組成的特徴の変化図を作成できるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> センター年報 センター報告書 センター各種情報図 	<ul style="list-style-type: none"> 中国国内の資源探査に係る探査計画が策定される。 探査のための人員・予算が配置される。 国家有色金属工業局の協力が得られる。
<p style="text-align: center;">成果 (OUTPUTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。 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付く。 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付く。 開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力が付く。 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。 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機材が整備される。 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト終了時までにすべての機材が稼働する。 プロジェクト終了時までにすべての機材の操作・保守管理マニュアルが整備される。 プロジェクト終了時までに各種データ測定マニュアル、測定とりまとめ表が作成される。 C/Pが担当する機材の稼働1年以内に各種データの正確な測定ができるようになる。 プロジェクト終了時までにC/Pが各種データの科学的な判定ができるようになる。 プロジェクト終了時までに選定されたフィールドの鉱床地域の累帯性、範囲が決定される。 プロジェクト終了時までに鉱床地域ごとの元素分布特徴変化図が作成される。 プロジェクト終了時までに鉱床地域ごとの組成・年代・同位体比等の表が作成される。 各種データに関する検討・討議のための発表会が頻繁に開かれる。 	<ul style="list-style-type: none"> センター年報 四半期報告書 測定マニュアル 操作・保守点検マニュアル センター報告書 センター各種情報図 	<ul style="list-style-type: none"> 技術移転を受けたC/Pが異動・離職しない
<p style="text-align: center;">活動 (ACTIVITIES)</p> <p>(次項)</p>	<p style="text-align: center;">投入 (INPUTS)</p> <p>中国側 カウンターパート配置: 地質学、鉱物学、岩石学、地球化学、鉱床学、鉱物資源学 施設設備: 研究室、実験室、会議室、専門家執務室 運営経費: 研究費用、消耗品費、プロジェクト・事務局職員の人件費</p> <p>日本側 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 合計3億円程度</p>		<ul style="list-style-type: none"> 野外探査・資料採集が問題なく行われる。 既存地質情報へのアクセスが自由にできる。 <p style="text-align: center;">前提条件 (PRE-CONDITIONS)</p> <ul style="list-style-type: none"> C/Pが計画通り配置される。 プロジェクトの運営費が計画通り確保される。 機材設置のための環境(電気・水道、排水等)が整備される。

活動 (ACTIVITY)

- (1) 基礎的研究技術の向上
 - (a) 野外における地質調査、岩石・鉱物鑑定とサンプル収集を行う
 - (b) 岩石・鉱物の薄片を作成し、また鉱物を分離する。
 - (c) 顕微鏡の岩石・鉱物鑑定及びX線回析法の鉱物相分析を行う
 - (d) 化学分析とEPMAによる成分分析を行う
 - (e) 鉱物中の流体を取出し、化学分析及び安定同位体の測定を行う
 - (f) 岩石鉱物中のRb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar等の年代測定を行う
 - (g) 岩石・土壌の主成分及び微量成分分析、統計処理を行う
- (2) 鉱床の形成過程の検討
 - (a) 成因の異なる岩石の各種の鉱物中の包有物の量・化学組成・同位体比を測定し、既に開発されている鉱床の鉱物中のそのデータと比較する
 - (b) 地質学的過程(マグマの貫入、結晶作用、変成作用等)における流体の特徴の変化を調べ、鉱床形成作用の地質学的過程での位置付けをする
 - (c) 地球内部、表層部における流体の時代的・空間的变化を検討する
- (3) 推定埋蔵量の地球化学的検討
 - (a) 異なった種類の鉱床についての流体の特徴を細分化する
 - (b) 同じ鉱床内での流体の性質の時間的、空間的变化を調査する
 - (c) 鉱床の母岩の流体と鉱床形成流体との関係を調べる
- (4) 探査適用区域の広域地質学的検討
 - (a) 地質構造運動と鉱床形成の関係をフィールドにおいて検討する
 - (b) 鉱床賦存可能な地域の元素(特に銅、金、銀、希金属、希土類)の各岩石中の含有量等高線図を作成する
 - (c) これらの鉱床に関係したデータベースを確立する
- (5) 組織・機構の整備
 - (a) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な組織・機構を検討するとともに構築する
 - (b) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者の能力・資格を検討する
 - (c) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者を確保する
 - (d) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な予算を確保する
- (6) 機材の整備
 - (a) 上記活動に必要な適格な資機材を調達する
 - (b) それらの資機材を据付し、操作方法を修得するとともに保守管理を行う

第5章 評価

5 - 1 計画達成度

5 - 1 - 1 投入

(1) 日本側投入

1) 専門家派遣

日本側は、プロジェクト開始から本調査団派遣時までにチーフアドバイザーや調整員をはじめ、地質学、地球化学、鉱物学、岩石学、鉱床学にかかわる計11名の長期専門家を派遣した。専門家派遣実績を資料8に示す。チーフアドバイザー、業務調整員ならびに鉱床・鉱物学の3名が、1994年10月17日に着任しその後1995年度末までは3名体制が続いた。1996年度に入り、4月8日に新たに地質学にかかわる専門家が、また9月には新たなチーフアドバイザーと業務調整員が派遣された。1997年度の当初はチーフアドバイザー、業務調整員、技術顧問の3名体制で進めていたが、活動の進行に合わせ順次岩石・鉱物学や鉱床学の専門家が派遣された。そして、1998年度4月末以降は地球化学の専門家を加え、1999年4月現在まで6名体制が続いている。

これらの専門分野に加え、鉱物資源学、機材据付け、クリーン実験室などにかかわる専門家を含めて述べ30名の短期専門家を派遣した。年度別の短期専門家員数は、1995年度に6名、1996年度に7名、1997年度に8名、1998年度に9名であり、1999年度は5名の派遣を予定している。

派遣された専門家は、長期および短期専門家ともに各自の専門性に深い見識と経験を有し、中国側カウンターパートへの技術移転を行っている。長期専門家の員数は、プロジェクト活動の進行度に合わせ必要に応じて増員されている。短期専門家もプロジェクト活動の進行に合わせ派遣されているが、中国側からは、派遣の時期が夏期(7～8月)に集中した結果、短期専門家執務室の準備に一部支障をきたしたと、ならびに同じ専門分野に対しては同一の専門家を派遣してほしい旨の希望が述べられた。しかしながら、これらはプロジェクト活動自体に支障をきたすものではなく、日本側専門家投入のタイミング、員数などは長期・短期専門家ともに妥当と判断できる。

2) 研修員受入

日本側は、プロジェクトの実施期間中に述べ14名の研修員を日本に受け入れた。研修員受入実績を資料8に示す。カウンターパートは、鉱物資源学、地球化学、岩石学、鉱床学などの研修を受け、自らの専門分野に対する見識を深めている。研修期間は、視察型の2週間を除けばいずれも2カ月以上、なかには9カ月に及んだ研修もあり、準研究

型研修の特色を有する比較的長期間の訪日研修となっている。

訪日したカウンターパート6名への聞き取りから、研修のタイミングはおおむね適切であったと思われる。なお、カウンターパートの1名は、訪日が10月であったが、この時期の東北地方は降雪があるため、野外調査が十分に実施できなかったと報告している。また、期間については6カ月以上の研修を受けた2名は満足しているものの、79日間の1名、約4カ月間の1名および約5カ月間の研修を受けた2名の計4名は、いずれも研修期間が若干短いと報告しており6カ月程度の研修が望ましいと答えている。

聞き取りを行った6名のうち、2名は帰国後に研修内容の報告を行っていない。この2名は、1995年度と1996～1997年度に派遣されている。残りの4名については、センターでの報告会を行ったほか、さらにこのうち2名は報分あるいは論文を作成している。この4名は1996年度末から1998年度にかけて派遣されているが、センターの活動が本格化するにつれ、帰国後の報告や報分作成が行われるようになっていく。

研修内容は、いずれも本人の専門もしくは希望した内容と一致しており、全員が満足している。研究色の強い研修であることから、より長期の研修を希望する傾向にあるものの、固体マスやICP/MSを初めて操作し分析を行った者、あるいは中国ではみられない火成岩に対する知識を得た者など、訪日研修を受けたカウンターパートは、帰国後においては研修の成果をもって本プロジェクトの円滑な推進に貢献している。

3) 機材供与

日本側は、1998年度末までに地球化学的方法を主体とした探査を実施するために必要とされる計約4億1000万円に相当する機材を供与した。機材供与リストを資料8に示す。年度ごとの供与額は、1994年度に約5800万円、1995年度に約1億9500万、1996年度に約1400万円、1997年度に約1000万円、そして1998年度は約500万円である。なお、1999年度は消耗品を主とする約500万円の機材供与を予定している。

これらの機材のうち主要な機材(160万円以上の機材)については、原子吸光分光光度計を除き、いずれも利用状況ならびに管理状況ともに良好である。原子吸光分光光度計は、管理状況は良好であるが、現在利用されていない。今後、分析が進むにつれ利用に供される予定である。160万円以下の機材についても管理状況はすべて良好であるが、一部の機材、たとえばポイントカウンターや液体屈折計などが利用されていない。中国側は、これら機材の使用目的そのものを理解していないものと思われるため、今後これらの機材に対する技術移転が必要である。

機材供与のタイミングについては、機材の到着に一部遅れがあったものの、プロジェクト活動の進行に伴い順次供与されている。機材の数量と仕様についても、プロジェク

ト活動に必要とされるレベルを満たしており、機材供与はほぼ当初の計画どおりに行われたと判断できる。現在、一部において未利用の機材がみられるが、機材のほとんどは稼働中であり、収集サンプルの分析・解析に供せられている。

(2) 中国側投入

1) カウンターパートの配置

中国側は、現在 22 名の専従カウンターパートと 5 名の事務局職員、ならびに 7 名のポスドクター研究者・研究生、6 名の客員研究者・技術者をセンターに配置しており、現時点においては、プロジェクトの円滑な推進上十分な要員を配置している。カウンターパート配置実績を資料 9 に示す。カウンターパートの専門性は、プロジェクトを推進するにあたって必要とされる地質学、鉱床学、岩石学、地球化学などの分野を網羅しているほか、22 名の専従カウンターパート中、8 名は教授¹、4 名は助教授クラスであり、中国国内の同分野における有数の研究者も含んでいる。

カウンターパートの年次別の配置に注目すると、1994 年 9 月のプロジェクト発足の後、カウンターパートはセンター主任、同副主任そして事務主任の 3 名のみという体制が翌 1995 年 3 月初めまでの約 5 カ月間続いている。1995 年 3 月に新たに 5 名のカウンターパートが採用されているが、専任ではなかったため、センターに常勤していない。その後は、1995 年 8 月に 1 名の増員があったのみで、1996 年 10 月までの約 2 年間は、十分なカウンターパートが配置されていなかった。この間、センターの主任も交代しているが、中国側のカウンターパート投入に関しては、プロジェクト開始後の約 2 年間において大きな遅れがあり、プロジェクト活動を推進するうえで大きな阻害要因となった。

2) 施設設備

中国側は、プロジェクト活動に必要な研究室、実験室、会議室、日本人専門家執務室を提供した。これらは、現在のプロジェクト活動を行ううえではおおむね満足できるレベルに達しているものの、一部日本人専用の執務室の確保に困難を生じているほか、今後分析・測定が進むにつれ、現在の実験室では手狭となる可能性がある。

中国側は、日本側が供与した機材の据付け・保管に必要な試験室を提供したほか、機材導入に伴い必要とされた一連の基礎施設の改善も行っている。センターが利用している建物自体は、地球物理研究所の事務所に建設されたものであることから、地球化学的な鉱物資源探査に必要とされる機材の据付けにあたっては、窓の二重化、給排水管の

1 日本での大学における職位と同位ではなく、これまでの研究実績などに応じて授与される称号である。

新設、電気系統の整備、空調、電源容量 300kVA 増加工事など、実験室として利用するための多くの基礎整備工事を必要とした。

基礎工事が終了し、すでに到着していた機材の運転が開始されたのは 1996 年 10 月である。すなわち、X 線回折装置をはじめとする 1994 年度供与機材(1995 年 7 月到着)は到着後約 1 年余り、また蛍光 X 線分析装置をはじめとする 1995 年度供与機材(1996 年 5 月到着)も到着後約半年の期間を経てようやく据付け・運転開始に入ることができた。

3) 施設・運営経費

センターの収入は、中国科学院からのプロジェクト運営経費給付金、中国科学院からの機材・設備および実験室整備給付金、中国科学技術部と国家自然科学基金委員会からの研究課題給付金の 3 項目で構成されている。表 5 - 1 に注目すると、中国会計年度(1 ~ 12 月)に従う 1993 年度から 1998 年度末までに、それぞれ 790 万元、354 万 1000 元、53 万元の収入を得ており、これらは合計で 1197 万 1000 元に達している。このうち、プロジェクト運営経費給付金の年度別給付に注目すると、1993 年度は 20 万元、1994 年度は 60 万元、その後 1995 年度と 1996 年度にて 110 万元、150 万元、そしてプロジェクトの活動が本格化する 1997 年度には 220 万元、1998 年度には 230 万元と徐々に増大している。

一方センターからの支出は、同時期の 1993 年度から 1998 年度末時点において合計 1161 万 9000 元となっている。主な構成は、プロジェクト管理費 80 万 6000 元、給料・労務費・医療費等の 162 万 1000 元、家賃・水道・光熱費 64 万 4000 元、実験室改装・施設整備 90 万 5000 元、実験・研究費 187 万 1000 元、通信・交通・事務費用 260 万 5000 元などである。また、1995 年度には元素分析計 / 気体同位体質量分析システム購入のため、中国科学院はセンターに対して 30 万 5000US ドルの外貨供出を行っており(1995 年度収入 314 万 1000 元に含まれる) センターは人民元換算で、254 万 1000 元を支出し、同機材の購入・据付けを行っている。

表5 - 1 鉱物資源探査研究センター収支表

(単位：1000円)

年 度		1993	1994	1995	1996	1997	1998	総 計
収 入	1) プロジェクト運営経費給付金	200	600	1,100	1,500	2,200	2,300	7,900
	2) 機材・設備・実験室整備給付金			3,141		400		3,541
	3) 研究課題給付金	0	70	70	80	150	160	530
	(1) 収入合計	200	670	4,311	1,580	2,750	2,460	11,971
支 出	1) プロジェクト管理費	20	60	110	150	220	246	806
	2) 給料、労務費、医療費等	0	0	176	438	401	606	1,621
	3) 家賃、水道、光熱費	0	0	85	161	146	252	644
	4) 実験室改装、施設整備	48	281	26	291	107	152	905
	5) 実験、研究費(含、機材)	0	0	257	330	531	753	1,871
	6) 通信、交通、事務費用	134	170	451	657	686	507	2,605
	7) 機材購入	0	0	2,541	0	0	0	2,541
	8) その他	0	50	176	0	400	0	626
	(2) 支出合計	202	561	3,822	2,027	2,491	2,516	11,619
差額 (1)-(2)		-1	109	489	-447	259	-56	352

(注) 1999年3月におけるレートは1 USドル = 8.07 人民元、1 USドル = 122.05 円、これより1 人民元 = 15.1 円となる。

上記のように、センターの施設・運営経費は比較的潤沢な予算が配備されており、現在のところプロジェクトの運営・管理上大きな問題はみられない。しかしながら、プロジェクト開始直後は予算が少なかったこと、ならびに予算が認められても、その予算は中国科学院から現代地球科学研究センターに給付されたものであり、本件プロジェクトに用いるには再度、科学院と現代地球科学研究センターが協議を行う必要があったなど、予算執行に伴う問題もあり、これらがプロジェクトの円滑な進行を阻害していた。

5 - 1 - 2 活動(第4章 表4 - 1 参照)

(1) 成果1：基礎的研究技術の向上に対する活動

成果1に関する活動はPDMにみるように(a)~(g)の7項目から構成される。プロジェクト開始後の約2年間にわたって中国側の体制不備があったものの、1994年9月~1997年8月の当初の3年間は、基礎技術の向上を目指して、先進的な機材の導入を軸とした実験設備の整備と関連する実験室技術の移転に費やしている。この間、日本側はプロジェクト活動に必要な機材を供与し、関連分野の長短期専門家を派遣して基礎技術の移転を図るとともに、カウンターパートを日本に招いて基礎技術にかかる研修を実施した。

プロジェクト開始後、センターは合計 38 回の野外調査を実施してきたが、このうち日中合同調査は 19 回を占めている。この野外調査に要した人日は 3000 余り(日中合同; 約 2000 人日)、野外調査を通じて収集した岩石試料は 4500 個余りに及んだ。野外調査のなかで最も大規模な調査は 1998 年 5 月～9 月に実施した大井・安楽・黄崗地域での合同野外調査であり、その人日は 1419、また収集した岩石の試料は 3567 個である。これらの収集試料に対する各種の分析は、供与された機材、中国側購入機材を用いて順次実施されている。

上記の活動により、成果 1 に関連する活動項目(a)～(g)のうち今日までに 4 項目にかかわる技術移転、すなわち「(a) 野外における地質調査、岩石・鉱物鑑定とサンプル収集を行う」、「(b) 岩石・鉱物の薄片を作成し、また鉱物を分離する」、「(c) 顕微鏡の岩石・鉱物鑑定および X 線回折法の鉱物相分析を行う」ならびに「(d) 化学分析と EPMA による成分分析を行う」は終了した。

活動項目「(e) 鉱物中の流体を取り出し、化学分析および安定同位体の測定を行う」については水素、炭素、酸素の抽出と気体質量分析計による同位体比の測定が終了し、今後、珪酸塩からの酸素抽出装置による酸素の抽出と同位体比の測定を実施する予定である。活動項目「(f) 岩石・鉱物中の Rb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar などの年代測定を行う」については、Rb-Sr ならびに Sm-Nd 同位体の測定とその結果による年代測定を実施中である。

また、活動項目「(g) 岩石・土壌中の主成分および微量成分分析、統計処理を行う」については、蛍光 X 線による主成分分析や ICP/MS による微量成分分析を実施中であり、今後、各種分析結果の整理・統計処理へと進む予定である。これら活動項目(e)、(f)、(g)についての技術移転は、プロジェクト終了時までには完了する予定である。

(2) 成果 2 : 鉱床の形成過程の検討に対する活動

成果 2 に関する活動は(a)～(c)の 3 項目により構成される。項目「(a) 成因の異なる岩石の各種の鉱物中の包有物の量・化学組成・同位体比を測定し、すでに開発されている鉱床の鉱物中のそのデータと比較する」ならびに「(b) 地質学的過程(マグマの貫入、結晶作用、変成作用など)における流体の特徴の変化を調べ、鉱床形成作用の地質学的過程での位置づけをする」については現在技術移転中であり、鉱床の形成過程の検討を行う準備が整いつつある。

なお、項目(a)に関しては、今後世界における代表的な鉱床の包有物の流体の量・化学組成・元素同位体比を調査し、これらと本プロジェクトにおける測定結果との比較を行う必要がある。また、項目(b)に関しては、マグマ貫入、結晶作用、変成作用などの地質学的過程に関連する調査研究が進みつつあるが、今後、鉱床形成作用の地質学的過程での位置づけを行う必要がある。項目「(c) 地球内部、表層部における流体の時代的・空間的变化を

検討する」に関しては、現在のところ未着手である。

(3) 成果3：推定埋蔵量の地球化学的検討に対する活動

成果3に関する活動は項目(a)、(b)、(c)よりなる。3活動項目のうち、「(a) 異なる種類の鉱床についての流体の特徴を細分化する」に関しては、異なる種類の鉱床は選定されており、それらの位置を図面にまとめつつあることから、その準備段階に入ったといえる。しかしながら、項目「(b) 同じ鉱床内での流体の性質の時間的、空間的变化を調査する」ならびに「(c) 鉱床の母岩の流体と鉱床形成流体との関係を調べる」については未着手である。項目(a)の達成を含め、項目(b)、(c)の着手にはいずれも成果2が達成されなければならない、今後成果2にかかわる活動の推進と達成が必要である。

(4) 成果4：探査適用区域の広域地質学的検討に対する活動

成果4が必要とする活動は(a)、(b)、(c)の3項目よりなる。このうち、「(a) 地質構造運動と鉱床形成の関係をフィールドにおいて検討する」は岩石の分布やその相互関係、鉱床の存在などのフィールドにおける確認、フィールドにおいて確認された鉱床の鉱化作用の調査、各鉱床の累帯性に関する調査、広域地質構造と鉱床形成の関係の推定などよりなる。これらは野外調査や地質図、断面図、鉱床位置図などの作成を通じて現在技術移転中である。

活動項目の「(b) 鉱床賦存可能な地域の岩石中の有用元素(特に銅、金、銀、希金属、希土類)の含有量等高線図を作成する」ならびに「(c) これらの鉱床に関係したデータバンクを確立する」は、現在のところ未着手である。

(5) 成果5：組織・機構の整備に対する活動

成果5は(a)~(d)の4活動項目で構成される。項目「(c) 必要な研究者および技術者を確保する」ならびに「(d) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するに必要な予算を確保する」が、プロジェクトの開始後約2年間において問題であった。

センターの活動に必要な研究者や技術者は、上部組織である中国科学院の人事勧告により配属されるのではなく、公募によって応募者を募っている。このため、カウンターパートの決定に時間を要したほか、センターは新しい組織であることから、設備の整備に伴い徐々に優秀な人材を集めたいという意向が働き、当初の募集において40名以上の応募があったにもかかわらず、採用されたのはわずか6名にすぎなかった(5名が1995年3月から勤務を開始した)。

予算に関しても、先の中国側投入で述べたとおり、プロジェクト開始後しばらくは予算

執行上の問題があった。予算ならびにカウンターパート配置の問題が解決し、あわせて「(a) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な組織・機構を検討するとともに構築する」ならびに「(b) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者および技術者の能力・資格を検討する」が達成されたのは、プロジェクト開始後約2年を経た1996年10月といえる。

(6) 成果6：機材の整備に対する活動

成果6は活動項目(a)、(b)よりなる。活動項目「(a) 上記活動に必要な適格な資機材を調達する」は、日本側供与機材に若干の遅れがあったものの、プロジェクトの進行に合わせおおむね計画どおりに達成されている。しかしながら、活動項目「(b) それらの資機材を据え付け、操作方法を習得するとともに保守管理を行う」が、機材据付けのために部屋の基礎整備工事を行う必要が生じ遅延した。

おおむね機材が据え付けられ操作可能となったのは、上記成果5にかかる活動の達成と整合するプロジェクト開始後の約2年を経た1996年10月といえる。なお、機材据付け後の操作方法の習得と保守管理に関しては特段の問題はなく円滑に進んだが、今後とも引き続き努力を必要とする。

5 - 1 - 3 成果

(1) 成果1：地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。

計38回に及ぶ野外調査、収集した試料に対する各種の分析・測定、そのほか訪日研修などを通じて、地質学、岩石学、鉱物学、地球化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はほぼ習得されている。すなわち、主として機材の操作にあたる技術者は各種データの正確な測定をなし得るとともに、研究者は得られた各種データに対して科学的な判定を行える。

成果達成に関して遅延は否めないが、機材の整備ならびにカウンターパートが拡充された1996年10月以降の本成果に関するプロジェクト活動は円滑に行われている。また、1998年5月～9月に実施した大規模野外調査以降の試料の分析・測定とそれらの取りまとめ作業は、現在急ピッチで行われており、多くの岩石、鉱物、鉱物中の流体に関する分析データが蓄積されつつある。

各種データの測定取りまとめ表も整理されつつあることから、これまでの日本人専門家による技術移転、ならびにプロジェクト終了時までの活動とその過程での技術移転を通じて、本成果はプロジェクト終了時までには達成され得ると判断する。

なお、活動から成果へ至る過程での外部条件は「野外調査・試料採取が問題なく行われる」および「既存地質情報へのアクセスが自由にできる」の2項目である。野外調査を実施するにあたっては、軍事禁制区を避ける必要があるほか、関係する地方自治体や鉱山などとの協議や折衝も行わなければならない、調査研究対象地域の選定にあたって十分な時間をかける必要があった。

地形図や地質図などは、本プロジェクトを推進するうえでの基礎資料であるが、カウンターパートの努力にもかかわらず、軍事上の問題からプロジェクト開始以降ほぼ3年間はこれらの情報へのアクセスが困難であった。また、鉱山から数種の関連資料が提供されたものの、プロジェクトで意図する高度な活動を行うには、精度がきわめて低かった。先に述べたプロジェクト開始以降の約2年間に及ぶ中国側体制の不備とあわせて、これらの2つの外部条件も本件プロジェクト遂行にあたって大きな障害となった。

(2) 成果2：鉱床を形成する流体の組成および同位体の特徴、鉱床の形成年代などを検討する能力がつく。

華北北部は広大なため、林西地区の約5000km²に及ぶ大井・安楽・黄崗地域を重点共同研究地域(以下、研究モデル地域)と定め、上記の成果1に係る活動の一部を含めて成果2以降の活動の中心としている。この選定した研究モデル地域に関して、地質構造運動と火成活動変成作用鉱床形成についての野外調査が進み、地質構造が明らかになりつつあるほか、モデル地域内に産する岩石の特徴や全岩の組成、鉱物の種類・特徴を示すデータが揃いつつある。

これらにより、各鉱床・母岩中の流体の組成、同位体の特徴が判明しつつあり、かつ鉱床の形成年代測定も実施中である。しかしながら、成果2達成のためには各鉱床の累帯性・範囲の決定を行うとともに、鉱床の形成過程を明らかにし、さらに鉱化作用のモデルを構築する必要がある。したがって、本成果は現段階では達成されておらず、かつプロジェクト終了時点においても達成するのが難しい。

(3) 成果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。

これまでのプロジェクト活動により得られた地質学的、岩石学的、鉱物学的、地球化学的、鉱物資源学的なデータは順次集積されつつあり、成果3達成の基礎は構築されつつある。しかしながら、本成果の達成には成果1および成果2の達成が前提であるため、現在のところ成果3については大きな進展はない。

また、推定埋蔵量の検討にあたっては、成果2に関して構築される鉱化作用のモデルを

成果4において確立されるデータバンクとの関連で検討することも必要である。すなわち、両者の関連で鉱化の規模を推定することが可能であり、対象とした各鉱床の推定埋蔵量の検討を行うことができる。

(4) 成果4：開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力がつく。

成果4達成のためには、選定した研究モデル地域の地質構造・岩石の特徴が判明するとともに、全岩・土壌の組成が明らかとなり、あわせてフィールドに産出する鉱物の種類と特徴を決定しなければならない。また、これらを基に鉱床賦存可能な地域の岩石中の有用元素(特にCu、Au、Ag、希金属、希土類)の含有量等高線図の作成や関連する鉱床のデータバンクを確立する必要がある。

成果1と成果2の一部達成により、成果4達成に向けての基礎は固まりつつあるが、現在のところ成果4について大きな進展はないといえる。今後は各データを総合して分析する能力を向上させ、これにより成果4を達成することが必要である。

(5) 成果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に必要な組織・運営体制が整備される。

22名の専従カウンターパートの配置やプロジェクト活動に支障のない予算の配備をはじめとし、現在では地球化学的方法を主体として鉱物資源探査を実施するに必要な組織・運営体制がほぼ整備されている。この組織・運営体制の整備には、プロジェクト開始後約2年を要したが、現在では機材の操作・保守・管理ともほぼ問題ないことから、中国において初めて地球化学的方法を主体とした探査を実施するための基礎ができたことの意義は大きい。

(6) 成果6：地球化学的方法を主体として鉱物資源探査に必要とされる機材が整備される。

機材は日本側供与、中国側購入分ともに据付け・調整済みであり、現在多くの試料分析・測定に供されている。機材の操作・管理マニュアルは主要な機材をはじめとしてほぼ完備されており、機材ごとに任命される1名から3名ほどの責任者の下、日常の操作・保守・管理点検がなされている。これまで誤操作による大きな故障は発生しておらず、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はほぼ整備されている。

5 - 1 - 4 プロジェクト目標

成果1と成果2の一部達成および成果5、成果6の達成により、選定した研究モデル地域の地質構造、岩石の特徴、全岩の組成、フィールドに産出する鉱物の種類と特徴について、それ

らが明らかになりつつある。このことから、プロジェクト目標「鉱物資源の地球化学的方法を主体とした探査が実施される」の初期の部分は達成されたといえる。しかしながら、鉱物・岩石の組成的特徴を図化するなどの作業はこれからであり、今後、基礎的なデータを総合しながら成果3と成果4の達成を目指すとともに、これらによってプロジェクト目標を達成することが必要である。

なお、成果からプロジェクト目標に至る過程での外部条件「技術移転を受けたカウンターパートが異動・離職しない」は現在までのところ満足されている。プロジェクト開始以降、健康問題でその職を離れた前主任の孔祥儒氏を除いて、いずれのカウンターパートも継続して勤務している。今後、プロジェクト目標までこれらカウンターパートが継続して勤務することが必要である。

5 - 1 - 5 上位目標

本プロジェクトの上位目標は、「中国国内で鉱物資源(特にCu、Au、Ag、希金属、希土類)が発見される」である。中国国内における鉱物資源の探査や発見、また開発は、有色金属工業総会社が責を負っている。本件プロジェクト目標の「中国鉱物資源探査研究センターにおいて鉱物資源の地球化学的方法を主体とした探査が実施される」はまだ達成されていない。このため、センターでの成果としての地球化学的手法を含めた探査による鉱物資源はまだ発見されておらず、上位目標は未達成である。

5 - 2 評価5項目による評価

目標達成度、効果、効率性、妥当性、自立発展性の5項目からの評価に先立ち、見直したPDMをもとに評価のための評価サマリーを(表5-2)を作成する。評価サマリーとは、以下に示すように見直したPDMから、実績の「投入」「成果」「プロジェクト目標」「上位目標」を取り出して整理したものである。なお、PDM見直しにあたっては、上位目標、プロジェクト目標、成果ともにR/D添付の原案から変更していない。5項目の評価は、この評価サマリーを参照して行う。

表 5 - 2 評価サマリー

評価サマリー		目標達成度	効果	効率性	妥当性	自立発展性
上位目標	中国国内で鉱物資源(特にCu、Au、Ag、希金属、希土類)が発見される。		▲		▲	▲
プロジェクト目標	中国科学院現代地球科学研究センター所属の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、希金属、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。	▲	▼			
成果	1.地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。 2.鉱床を形成する流体の組成および同位体の特徴、鉱床の形成年代などを検討する能力がつく。 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。 4.開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力がつく。 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。 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。	▼		▲	▼	
投入(実績)	日本側：長期専門家 計11名 短期専門家 延べ30名 カウンターパート訪日研修 14名 機材供与 約4億1000万円 中国側：カウンターパート 22名 他関連職員 機材購入(含む30万5000USドル) 施設整備(研究室、実験室、執務室等) 施設運営経費 計約1162万元			▼		▼

5 - 2 - 1 目標達成度

具体的なプロジェクト活動を行うにあたって必要となる成果5と成果6の達成、ならびに成果1と成果2の一部達成により、プロジェクト目標に示される「地球化学的方法を主体とした探査」に関し、基礎的な研究領域については達成されつつある。しかしながら、成果3および成果4が未達成のため、プロジェクト目標のうち基礎的なデータを総合したうえで行う探査に関する部分、たとえば「推定埋蔵量の検討」や「開発可能性のある探査適用区域の指摘」に関連したプロジェクト目標に示される探査は、ほとんど達成されていない。

本プロジェクトは、その実施過程において大きく2段階に区分できる。すなわち第1段階は、供与機材の据付け・調整と研究資料の収集、華北北部の広域地質に関するプロジェクトが対象としている華北北部は広大な領域を占めており、かつその地質構造もきわめて複雑である。このことから、第1段階における十分な資料の蓄積ならびに華北北部に関する地質学的な認識を高めたうえで、林西地区の大井・安楽・黄崗地域を研究モデル地域と定め、第2段階の活動を開始することが必要であった。

第1段階においては、供与機材を主として、中国国内では初めての地球化学的方法を主体とした探査を実施するための組織が構築され、華北北部に関する地質学的認識も高まったが、これに約3年間を費やしている。この3年間のうち、プロジェクト開始後の当初2年間は前述のとおり、カウンターパートの不足、予算執行上の問題、機材用実験室の改造・整備の遅延、さらには既存地形・地質情報が解放軍参謀本部によって管理されており、軍事機密上の理由から入手困難である等の理由により、具体的なプロジェクト活動はほとんど進展しなかった。また、この間、初代主任でプロジェクトの実施責任者であった孔祥儒氏が、1995年4月に病気で入院、退院後も出勤せず、1996年3月の現主任黄氏着任まで責任者不在の状況がほぼ1年にわたって続いた。

1996年3月以降は、現在の黄主任のもと、カウンターパートの募集や実験室の改造に精力的の取り組み、特に成果5と成果6に関する活動が大きく進んだ。新規の機材据付けに関して必要とされた電力増について、中国側購入分を含め最終的な合計新規需要量が明らかになるのを待つ必要があったほか、カウンターパートの採用にあたっては中国における終身雇用制度や機材の整備状況との関係から慎重を期したなど、さらに若干の時間を要したが、1996年度内には機材や組織・機構に関する体制はほぼ整ったといえる。

そして、第1段階から第2段階への転換点は、1997年10月の合同調整委員会における新活動方針の承認にあたり、ここで林西地区の大井・安楽・黄崗地域を研究モデル地域と定め、以降の活動はモデル地域を重点的に行うことが確認された。その後、約半年間の調査研究実施計画策定の期間を経て、プロジェクトの研究にかかわる活動、すなわち成果1の「地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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」に向け、具体的な活動を開始したのは1998年5月に始まる野外調査からといえる。

現在では日本側が供与した機材、中国側が購入した機材のほとんどは有効に利用され、これまで数多くの試料の分析・測定を行ってきたとともに、その分析・測定結果の精度も保証されている。これらの結果に基づき、大井鉱床の鉱化背景および鉱化規制の研究の進歩、大井・安楽・黄崗鉱床の鉱化ステージの野外的特徴の判明、新しい鉱化の鉱徴発見、異なった鉱床形成流体の種類の初歩的確定などの成果をあげている。これらの成果を含めて1995-1996年報、1997-1998年報、そのほか12種の報告書などが作成されており、プロジェクトの進行に応じて中国国

内における評価も高まりつつある。

これらの成果により、プロジェクト目標はその基礎的な領域については達成されつつある。しかしながら、プロジェクトの研究に関する活動が本格化した1998年5月の野外調査からR/Dに規定されたプロジェクト終了までの1999年8月末まではわずか1年4カ月しかなく、この間に基礎的な研究成果を総合してなし得る「推定埋蔵量の検討」や「探査適用区域の指摘」までの成果を達成することは不可能である。したがって、プロジェクトの目標は1999年8月のプロジェクト終了時点においても達成されないと思われる。

5 - 2 - 2 効果

プロジェクトは、「地球化学的手法を主体とした探査」を実施することにより、中国国内における基礎科学分野の整備・拡充に貢献している。特に、水素同位体の測定を鉱床学、岩石学、鉱物学などに全面的に応用することは中国国内においては初めての試みであり、これらを含めてセンターが作成する報告書や万国地質学会における報告などを通じて、プロジェクトは中国科学院をはじめとした関係機関に基礎科学の重要性を示してきた。

訪日したカウンターパートは、専門分野に関する研修を受けるかたわら、日本の研究機関の制度・体制についても理解を深めた。中国では、測定・分析とその結果の判定・利用に携わる者は通常区分されており、前者を技術者(エンジニア)、後者を研究者と呼んでいる。社会的な背景に加え、機材の数量が限られていることから誤操作などによる故障を避けたいという意向が働き、機材操作のための専門家を配置する傾向がある。

しかしながら、特に微量元素を扱う地球化学の分野においては、分析・測定からその結果の判定・利用まで一貫した取り組みが必要となり、少なくとも技術者と研究者が相互に分析・測定の目的を理解したうえでプロジェクトの活動を進める必要がある。訪日したカウンターパートは、日本の研究機関の制度に触れることにより、センターにおける技術者と研究者間の相互理解を深め、センターにおける研究体制の整備と分析・測定の精度向上に寄与した。

カウンターパートは、日本人専門家の系統立った活動やプロジェクト目標達成のためのチームアプローチに触れている。このシステムを多くのカウンターパートは評価しており、中国における研究体制のなかでも同様の手法をとるのが望ましいと考えている。しかしながら、中国における体制上、実施にあたっては困難が伴うと考えているほか、インタビューを行った7名のうち1名は、中国人の個性の強さのため、チームアプローチは中国には不適としており、かつもう1名は、チームアプローチに関して中国側のリーダーシップに疑問を呈している。

以上のように、プロジェクト実施により中国国内における基礎科学の重要性の提示、技術者と研究者の相互理解増進、一部反対意見はあるもののチームアプローチの重要性の認識などといった正の効果を生み出している。一方、負の効果は直接的・間接的にも発現していない。ま

た、今後プロジェクトの活動が継続されても、負の効果発現の可能性はないものと推定される。

5 - 2 - 3 効率性

投入された機材の利用度は高く、多くの分析・測定結果を提供している。また、技術移転を受ける研究者の多くは、プロジェクト遂行にあたっての専門的背景を有しているため、技術移転も比較的円滑に行われている。プロジェクト開始後、約2年間に及ぶ遅れがあったものの、機材とともに組織・機構が整備された後の、本プロジェクトの投入が成果に転換される過程における生産性は高く、かつその成果は中国国内における初めての試みや世界的レベルに達するものも含まれている。したがって、本プロジェクトの効率は高いと判断できる。

5 - 2 - 4 計画の妥当性

プロジェクト計画時点において生じていた、中国国内における鉱物資源の消費量の増大、国内における鉱物資源の供給不足は現在でも引き続き生じている。また、今後科学技術の発展に伴い、新素材開発に不可欠な希土類などの需要の急激な拡大も予想される。このような状況のなか、上位目標「中国国内で鉱物資源が発見される」は、現時点においても妥当性を有している。

中国は、鉱物探査技術に関し地質学、地球物理学、鉱物学、鉱床学の分野では研究・技術開発の歴史も長く、そのレベルも高水準に達している。これらの分野に関連する研究機関の整備・活動によって、鉱物探査において大きな成果をあげてきた。しかしながら、地球化学的な研究については、機材の不足もあって立ち遅れていた。鉱物探査技術を総合的に向上させるための、地球化学的な分野における探査能力向上にかかる中国国内におけるニーズは依然高く、プロジェクト目標は現評価時点においても妥当性を有している。

プロジェクトの成果6項目についても、プロジェクト目標達成に至る必要条件であり、現評価時点でもいずれも妥当性を有している。成果5および成果6によって、中国国内で初めての地球化学的探査を実施し得る組織・機構と、その運営体制が整備されたことの意義は大きく、地球化学分野での研究と活動が今後も引き続き実施される基礎が構築された。成果1～4に関しても、中国国内のニーズが高い「地球化学的手法を主体とした探査」を実施するために十分な妥当性を有している。

5 - 2 - 5 自立発展性

一部未使用の機材があるものの、供与されたほとんどの機材の保守・管理状況は良好であり、機材ごとに配置された責任者のもと、大きな問題もなく利用されている。機材を用いた測定・分析に関する技術は移転済みであり、測定・分析結果の精度から判断して、すでにこの分野での技術は定着している。しかしながら、プロジェクトの成果のすべてが達成されておらず、プ

プロジェクト終了までにプロジェクト目標が達成される可能性が低いことから、プロジェクト終了後に「地球化学的方法を主体とした探査」をセンター自らが実施しかつ発展していくには至らない。

中国国内においては、基礎科学の重要性が大きく認識されつつある。現在、中国科学院は基礎科学分野の重要性を踏まえた「知識創新工程」を推進中である。これに関連して「100人知識人」のプログラムが動いているが、これは世界に通用する中国人科学者を100名以上(1000名以内)確保しようとするものであり、すでにセンターには1名の枠が与えられている。また、中国には「国家重点実験室」の制度があり、現在センターは重点実験室認定に向け運動している。重点実験室は現在全国に150カ所あり、認定されると経費面での優遇処置が得られる。1999年2月時点で約30の候補があるが、センターもこの候補のひとつである。

また、「100人知識人」への登録や「国家重点実験室」としての認定はなされていないが、センターはこれらに向け努力している。また、プロジェクトの目標である「地球化学的手法による探査」は基礎科学の発展に寄与するところが大きく、中国科学院もセンターでの研究成果を重要視している。中国国内では、現在136の研究所を80に縮小する計画が進行中であるが、センターはこの縮小計画のなかには取り込まれていない。

センターの役割は研究活動であり、その遂行に必要な人事、財務、研究企画、機材使用等の制度面では完全な独立権が確保されている。センターは地球物理研究所内に位置しており、センターの渉外業務も地球物理研究所に委託しているが、これは組織の肥大化とそれに伴う福利厚生費などの支出を避けるためであり、現在の中国においては妥当な措置といえる。これらのことから、将来的には一部不透明さが残るものの、センターの制度的な面からみた自立発展性は期待できると思われる。

中国科学院はプロジェクトの活動が本格化した1997年と1998年には毎年200万元を超える運営給付金をセンターに対して支給したほか、元素分析計などの機材購入のため外貨30万5000USドルの給付も行うなど、センターに対する財政面での支援を行っている。しかしながら、今後は中国科学院における単年度予算制度への変更(現在は5年間の予算年度)やプロジェクト終了後に新たに発生する消耗品やスペアパーツ確保の経費負担が生じる。

スペアパーツに関しては、EPMAに付帯するノズル、パッキング、真空ポンプのパイプなどで一部再利用を行っているものもある。これらは、大きなパーツではないが、今後プロジェクトの終了に伴い、日本側からの消耗品やスペアパーツ供与が終了した場合、外貨供出を伴う相当量の負担が発生する。消耗品の数量に関しては、分析・測定の頻度と関連するため一概にはいえないが、現在のプロジェクト活動と同程度の分析・測定を継続しようとするれば、スペアパーツ経費を含めて毎年大略1000～2000万円が新たに必要となろう。

1999年度にセンターに給付予定のプロジェクト運営経費は190万元(約2900万円)である。こ

れから判断すると、プロジェクト終了後に中国側が新たに負担すべき消耗品やスペアパーツに係る経費は、現在のプロジェクト運営経費の約3～6割に相当することとなる。中国科学院は、比較的財政的には恵まれているものの、センターの将来における財政的自立発展性は現段階では不透明である。

第6章 結論および提言

6 - 1 結論

現段階における成果1～成果6の達成度を5段階評価で示す。成果1(基礎的研究技術の向上)は、残り約5カ月間を有するプロジェクト終了時までには達成される段階にある。作業量的にはすでに80%程度に達成していると考えられる。成果2(鋳床形成過程検討)は関連する3活動のうち2項目についての技術移転が進行中であるが、それらは終了しておらずさらに1項目は未着手である。成果3(推定埋蔵量の検討)と4(探査適用区域の検討)はそれらに関する活動の一部に着手したばかりであり、大きな成果はあがっていない。成果5(組織・運営体制整備)および成果6(機材整備)はその達成に遅れはあったものの、現段階ではほぼ満足される状態にある。

目標達成度、効果、効率性、妥当性、自立発展性の5項目の評価結果を5段階にて表す。目標達成度に関しては、成果1～4の部分的な達成により目標の初期の部分については達成されている。しかしながら、プロジェクト開始時点における投入・活動に遅れがあったため、プロジェクト終了時点においてプロジェクト目標が達成される見込みはないといえる。

効果に関しては、中国における基礎科学分野の発展、技術者と研究者の相互理解増進という正の効果を生み出している。一方、負の効果は直接的・間接的にも現れておらず、このことから本プロジェクトの効果は比較的高いと判断される。効率についても、プロジェクトが軌道に乗ってからの投入が成果に転換される過程に大きな問題はなく、その効率は比較的高いといえる。

妥当性に関しては、上位目標、プロジェクト目標、成果ともに高い妥当性が認められる。自立発展性については、当初の計画どおり1999年8月末にプロジェクトが終了すれば技術面における自立発展性は望めない。制度面での自立発展性は期待できるといえるが、財政面からの自立発展性については、現段階では一部不透明である。

中国国内における鋳物資源の需要が高まるなか、広大な中国国土において新たな鋳物資源の発見が期待されている。地球化学的な分野における探査能力の向上が急がれており、プロジェクトの目標は引き続き妥当性を有している。したがって、センターはプロジェクト目標を達成し、かつプロジェクトが生み出す正の効果を持続するために、さらに活動を進め、研究能力の向上を図るとともに、基礎的な分野を総合しての研究も進めなければならない。

上記にかんがみ、中国側はプロジェクト期間の2年間の延長を申し入れており、その旨議事録に記載した。今後、各成果ならびにプロジェクト目標を達成し、かつプロジェクトの自立発展を図ることが必要である。この点から、本プロジェクトによる技術協力は引き続き必要とされており、プロジェクト期間を当初の遅れに相当する2年間にわたって延長することが妥当と判断する。

6 - 2 提言

6 - 2 - 1 プロジェクト終了時まで実施すべき事項

- (1) プロジェクトの活動を充実させるうえで必要とされる既存地形・地質情報、華北台地で開発された鉱山関係の資料、そのほか関連する文献などの入手および整備を行うべきである。
- (2) カウンターパート個々人の研究の本プロジェクト遂行上における位置づけを明確にするとともに、プロジェクトの重要性、必要性、PDMに対する理解を深めるための活動を行うべきである。
- (3) 活動の中心は、個々の基礎的分野の研究から、これらを総合して行う研究段階へと進む。したがって、今後は各自の専門分野を越えて研究成果の交換を行うほか、カウンターパートがプロジェクト目標達成に向け、個々の役割を十分認識するとともに、総合的なチームアプローチを行うことが必要である。
- (4) プロジェクト活動の進行に応じて、必要とされる専門分野を有するカウンターパートの増員を含めた配置の合理化を行うべきである。また、プロジェクト活動の進行に伴い、試験室・分析室のよりいっそうの拡充を行うことが必要である。
- (5) プロジェクトの活動を通じて達成される研究成果を、国際会議、国内会議、学術誌などにおいて広く広報すべきである。
- (6) 分析・測定の精度を保証するため、研究者自らが分析・測定の過程とそれに用いる機材の操作に習熟すべきである。

6 - 2 - 2 長期的提言

- (1) 微量元素と対象とする測定や分析に際し、その精度を保持し、かつ得られたデータを正しく判定するためには、試料の準備から分析に至る過程に細心の注意が必要である。センターの学術レベルを国際水準まで引き上げるには、この分野の先進諸国で行われているように、研究者の実験に対する細部にわたる責任が必要となる。この点から、技術者と研究者との間の相互理解をさらに深めるべきである。

(2) センターは、主として地球化学的探査という基礎科学に関する分野を扱っている。その性格上、センターが財務的に独立して運営を行っていくことはほぼ不可能である。このため中国科学院は、中国における基礎科学発展のため、今後ともセンターの活動の継続に必要とされる財政的・政策的支援を与えていくべきである。

(3) センターに供与されている機材は、その種類・仕様ともに世界的にみても高い水準に達している。センターは、これら機材の保守・管理に、よりいっそうの努力を行うとともに、今後予想される消耗品やスペアパーツなどの確保について、中国科学院からの財政的支援を含め最大限の努力を行うべきである。

6 - 3 類似案件への提言

(1) 本プロジェクト開始にあたっては、建物、施設、職員を含めて新しく準備する必要があった。このため、地球化学的方法を主体とした鉱物資源探査を実施するのに必要な組織・運営体制の準備に予想以上の時間が必要となり、当初の約2年間はプロジェクトの活動が滞った状態であった。その結果、プロジェクトの実質的な活動に支障をきたした。今後、施設や職員を含めて新たな組織・機構の下でプロジェクトを開始する場合、先方政府の資金面を含めての準備能力や職員雇用にあたっての社会慣行などを把握するとともに、プロジェクト開始以前の準備期間を十分確保することが必要である。

(2) 先進的な機材を導入する場合、プロジェクト終了後の消耗品やスペアパーツ確保に伴い新たに発生する経費を高い精度で見積もり、先方政府との間で外貨供出を含め十分な協議を行う必要がある。センターの上部機関である中国科学院は、財政的には恵まれていることから十分対応可能と思われるものの、プロジェクト終了後に必要とされる新たな経費については、これまでのところ具体的に把握していない。

(3) 中国においては、科学の重要性は技術とともに十分認められているものの、基礎科学の分野の重要性についての理解は日本との間で大きな開きがある。一般的には、実務や応用面に重きを置く傾向があり、基礎科学の重要性を十分認識しない場合もあり得る。プロジェクト目標よりもプロジェクトの上位目標「中国国内で鉱物資源が発見される」に重点を置く場合も一部にはみられる。プロジェクトの計画時点から、プロジェクト活動の内容とそれが生み出す効果について十分な協議・合意を行うべきである。

(4) 多くの開発途上国においては、地形図などの情報は国家安全保障上の問題とあわせ軍関係の組織が管理している場合が多い。中国においても地形図や地質図は解放軍参謀本部が管理しており、外国人によるアクセスは許可されない場合がほとんどである。これは、カウンターパート機関の努力によっても解決できない場合が多く、プロジェクト開始前の事前調査の段階において地形図などの入手の可能性について十分確認するとともに、入手の可能性を踏まえてプロジェクト活動計画を策定することが必要である。

資 料

- 1 協議覚書
- 2 終了時評価調査団対処方針表
- 3 プロジェクト方式技術協力終了時評価調査表
- 4 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)(見直し前)
- 5 プロジェクト・デザイン・マトリックス(P D M)(見直し後)
- 6 年度別活動計画表
- 7 年度別活動実績
- 8 日本側投入総括表
- 9 中国側投入総括表
- 10 供与機材リスト

1 協議覚書

中国鉱物資源探査研究センターのための 技術協力に関する日本側終了時評価調査団 と中華人民共和国側協議代表団との協議覚書

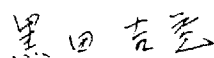
国際協力事業団が組織し、黒田吉益を団長とする日本側終了時評価調査団（以下「調査団」という）は、中華人民共和国における中国鉱物資源探査研究センタープロジェクト（以下「プロジェクト」という）に関し、これまでの実績評価と今後の活動に係る提言を行うことを目的として、1999年3月24日から4月2日までの日程で中華人民共和国を訪問した。

中華人民共和国滞在中、調査団は中国科学院鉱物資源探査研究センター（以下「センター」という）と、現在までのプロジェクト活動の評価を行うためおよび今後のプロジェクトの効果的、効率的な実施のために意見を交換し、一連の協議を行った。

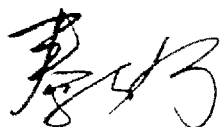
協議の結果、調査団とセンターはそれぞれの政府に対し、附属文書に記載する諸事項について報告することを確認した。

双方は1999年4月1日に北京市で、ひとしく正文である日本語、中国語による本書各二通を作成し、本書は双方の合意の下に署名・交換を行うものである。

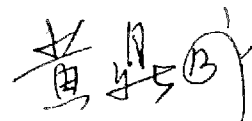
北京市 1999年4月1日



黒田吉益
終了時評価調査団団長
国際協力事業団
日本国



秦大河
資源環境科学および技術局局長
中国科学院
中華人民共和国



黄鼎成
協議代表団団長
中国科学院
中華人民共和国

附属文書

1. 序文

プロジェクトはその協力期間を1994年9月1日から1999年8月31日までとして5年間の予定で実施されている。今般、プロジェクト終了まで残り約5カ月となったため、プロジェクトの進捗を評価する目的で日本側から終了時評価調査団が派遣された。

プロジェクトの評価は中国側カウンターパート(以下「C/P」という)、プロジェクト関係者および調査団により合同で行われた。

1-1 評価者

(a) 日本側

黒田吉益	調査団長	信州大学名誉教授
藤巻宏和	調査団員	東北大学理学部教授
丸山孝彦	調査団員	秋田大学工学資源部教授
水口佳樹	調査団員	国際協力事業団
橋口幸正	調査団員	株式会社 三祐コンサルタンツ
秋山伸一	センター	チーフアドバイザー
野飼和弘	センター	業務調整員
河内洋佑	センター	長期専門家
上本 武	センター	長期専門家
本間弘次	センター	長期専門家
岡野 修	センター	長期専門家

(b) 中国側

黄 鼎成	協議団長	センター主任
孫 世華	協議団員	センター副主任
張 松林	協議団員	中国科学院国際合作局官員
陳 維平	協議団員	中国科学院国際合作局官員
張 金東	協議団員	中国科学院資源環境科学および技術局官員
于 潔	協議団員	センター弁公室主任
王 京彬	協議団員	センター教授
霍 衛国	協議団員	センター高工
常 旭	協議団員	センター教授

黒

藤

黄

1-2 評価方法

評価は、プロジェクトのための技術協力に関する討議議事録（以下「R/D」という）にて合意されたプロジェクトデザインマトリックス(以下「PDM」という)を基にして行う。評価調査団と中国側はPDMに示される投入、活動、成果、プロジェクト目標等についてそれらの達成度を把握するとともに、以下の5項目の観点からプロジェクトを評価した。

(1) 目標達成度

プロジェクトの成果の達成度合いと、それがプロジェクト目標の達成にどの程度結びついていたかにより評価

(2) 効果

プロジェクトの実施によりどのような正・負の効果が直接的、間接的に生じたかによって評価

(3) 効率性

投入がどれだけ効率的に成果に転換されたかによって評価

(4) 妥当性

プロジェクト開始時に設定されたプロジェクト目標、上位目標、成果等は評価時点においても妥当であるかによって評価

(5) 自立発展性

プロジェクト終了後、プロジェクトによってもたらされた成果や効果が持続的に維持あるいは拡大再生産されるかによって評価

評価にあたって参照したものは次のとおりである。R/D、暫定実施計画、年間実施計画書、プロジェクト実施期間中に開催された協議の議事録、プロジェクト実施期間中に作成された報告書、評価調査中の一連の協議・インタビュー結果、評価を目的として作成した改訂版PDM。

2. プロジェクトの概要

中国は近年の経済発展に伴い、鉱物資源の消費量が増大しているが中国国内での鉱物資源の供給量不足は著しい。広大な面積を持つ中国は、各種鉱物資源の潜在埋蔵量は大きいと考えられ、最新の科学技術を総合的に駆使した探査技術の開発が進展すれば各種鉱物資源の発見に寄与するところが大きい。中国科学院は、このような状況に対応するため、新たに設置される現代地球科学センターの中に、地球化学的鉱床学の基礎研究を実施する鉱物資源探査研究センターを設立し、我が国に地球化学的方法を主体とする探査研究技術の技術移転、研究協力を要請してきた。

これを受け、日本政府は1993年10月に事前調査団、1994年4月には長期調査員を派遣し、これらの結果に基づき1994年8月に技術協力実施のためのR/D締結のために、実施協議調査団を派遣した。これにより、センターにおいて資源学、鉱床学等の分野で地球化学的手法による探査が行われることを目的として、1994年9月1日から5カ年の協力が実施されている。

黒

長

黄

3. PDMの見直しの結果

協議の結果により見直したプロジェクトの要約を以下に示す。見直した部分はPDMの指標、外部条件であり、R/Dにおいて規定されたPDMの「指標測定方法」を「指標データ入手経路」に変更した。なお、見直したPDMを別添1に示す。

3-1 プロジェクト目標

中国科学院現代地球科学研究センター所属の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、希金属、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。

3-2 成果

- (1) 地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。
- (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。
- (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。
- (4) 開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力がつく。
- (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。
- (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。

3-3 活動

- (1) 基礎的研究技術の向上
 - (a) 野外における地質調査、岩石・鉱物鑑定とサンプル収集を行う。
 - (b) 岩石・鉱物の薄片を作成し、また鉱物を分離する。
 - (c) 顕微鏡の岩石・鉱物鑑定およびX線回折法の鉱物相分析を行う。
 - (d) 化学分析とEPMAによる成分分析を行う。
 - (e) 鉱物中の流体を取出し、化学分析および安定同位体の測定を行う。
 - (f) 岩石鉱物中のRb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar等の年代測定を行う。
 - (g) 岩石・土壌等の主成分および微量成分分析、統計処理を行う。
- (2) 鉱床の形成過程の検討
 - (a) 成因の異なる岩石の各種の鉱物中の包有物の量・化学組成・同位体比を測定し、既に開発されている鉱床の鉱物中のそのデータと比較する。
 - (b) 地質学的過程（マグマの貫入、結晶作用、変成作用等）における流体の特徴の変化

黒

王

黄

を調べ、鉱床形成作用の地質学的過程での位置付けをする。

(c) 地球内部、表層部における流体の時代的・空間的変化を検討する。

(3) 推定埋蔵量の地球化学的検討

(a) 異なった種類の鉱床についての流体の特徴を細分化する。

(b) 同じ鉱床内での流体の性質の時間的、空間的変化を調査する。

(c) 鉱床の母岩の流体と鉱床形成流体との関係を調べる。

(4) 探査適用区域の広域地質学的検討

(a) 地質構造運動と鉱床形成の関係をフィールドにおいて検討する。

(b) 鉱床賦存可能な地域の元素（特に銅、金、銀、希金属、希土類）の各岩石中の含有量等高線図を作成する。

(c) これらの鉱床に関連したデータベースを確立する。

(5) 組織・機構の整備

(a) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な組織・機構を検討するとともに構築する。

(b) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者および技術者の能力・資格を検討する。

(c) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者および技術者を確保する。

(d) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な予算を確保する。

(6) 機材の整備

(a) 上記の活動に必要な適格な資機材を調達する。

(b) それらの資機材を据付し、操作方法を修得するとともに保守管理を行う。

4. 投入実績

4-1 日本側投入

(1) 専門家派遣

日本側は、プロジェクト開始から現在までにチーフアドバイザー、業務調整員を始めとし、地質学、地球化学、鉱物学、岩石学、鉱床学に係わる計11名の長期専門家を派遣した。これらの専門分野に加え、鉱物資源学、機材据付、クリーン実験室等に係る専門家を含めてのべ30名の短期専門家を派遣した。派遣された専門家は、各自の専門分野に深い見識と経験を有し、中国側カウンターパートへの技術移転を行った。

(2) C/P訪日研修

日本側は、プロジェクトの実施期間中に14名のC/Pを日本に受け入れた。C/Pは、鉱物資源学、地球化学、岩石学、鉱床学等の研修を受け、自らの専門分野に対する見識を深めると

黒

厚

黄

とともに、帰国後においてはそれをもってプロジェクトの円滑な推進に貢献している。

(3) 機材供与

日本側は、地球化学的方法を主体とした探査を実施するために必要とされる計約410百万円に相当する機材を供与した。これらの機材のほとんどは現在稼働中であり、収集サンプルの分析・解析に供せられている。なお、1999年度は消耗品を主とする5百万円の機材供与を予定している。

4-2 中国側投入

(1) C/Pおよび事務局職員の配置

中国側は、今日現在22名の専従C/Pと5名の事務局職員、ならびに7名のポストドクター研究者・研究生、6名の客員研究者・技術者を配置している。プロジェクト開始後のC/P配置に遅れが見られたものの、現時点においてはプロジェクトの円滑な推進上十分な要員を配置している。C/Pの専門性は、プロジェクトを推進するにあたって必要とされる地質学、鉱床学、岩石学、地球化学等の分野を網羅している。

(2) 施設整備

中国側は、プロジェクト活動に必要な研究室、実験室、会議室、日本人専門家執務室を提供した。また、日本側が供与した機材の据付・保管に必要な試験室を提供した他、機材導入に伴い必要とされた電源容量の300kVA増、アース設置、給排水管の敷設など一連の基礎施設の改善を行った。

(3) 設備・運営経費

中国側は、中国会計年度（1～12月）に従う1998年度末時点にて計約11,620千円の経費を負担した。これらは、供与機材設置に必要とされる実験室改造のための678千円、元素分析計／気体同位体質量分析システム等の機材購入（US\$305千相当）と実験室の整備に必要とされた4,633千円およびプロジェクト管理その他の6,309千円よりなる。

5. 評価結果

5-1 計画の達成度

(1) 投入

日本側投入に関しては、供与機材の現地到着に遅れが見られたものの、ほぼ当初計画通りに行われた。

中国側投入に関しては、当初のC/P配置の問題、センターにおける予算執行の問題および供与大型機材に対する対処の問題があった。しかし、その後は中国側の努力によりほぼ当初計画通りに行われている。

(2) 活動

成果1：基礎的研究技術の向上

成果1は活動項目a～gの7項目から構成される。プロジェクト開始後、センターは合計38回の野外調査を実施してきたが、このうち日中合同調査は19回を占めている。この野外調査に要した人日は3,000余り（日中合同；約2,000人日）、野外調査を通じて収集した岩石試料は4,500個余りに及んだ。野外調査のなかで最も大規模な調査は1998年実施の大井～安楽～黄崗地域での合同野外調査であり、その人日は1,419、収集した岩石の試料は3,567個である。

収集試料に対する各種の分析は、供与された機材、中国側購入機材を用いて順次実施されている。今日現在、項目a、b、c、dに係わる技術移転はすでに終了した。

項目e、f、gについては、同位体比の測定、年代測定、主成分分析、微量成分分析を継続中であり、それらの結果が出つつある。これらに関する技術移転はプロジェクト終了時までには完了する予定である。

成果2：鉱床の形成過程の検討

成果2は活動項目a～cの3項目より構成される。項目a、bの2項目については現在技術移転中であり、鉱床の形成過程を検討するための準備が整いつつある。項目cは未着手である。この活動に対応する成果としての"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"を獲得するためには、項目cの着手を行うとともに、項目a、bについてもより高いレベルでの研究、それに係わる技術移転が必要である。

成果3：推定埋蔵量の地球化学的検討

成果3は活動項目a～cの3項目より構成される。これらに関しては成果2の終了を待つて実施に移されるため、現在のところ未着手である。

成果4：探査適用区域の広域地質学的検討

成果4は活動項目a～cの3項目より構成される。このうち活動項目aについては現在技術移転中であるが、b、cについては未着手である。1998年に野外において行った大規模なサンプル収集の過程を通じて広域地質を検討するための基礎は出来つつある。

成果5：組織・機構の整備

成果5は活動項目a～dの4項目で構成される。項目cが、プロジェクト実施の初期には大きく遅れたものの、現在では項目a、b、c、dいずれもほぼ達成されている。

成果6：機材の整備

成果6は活動項目a、bよりなる。項目bに示される資機材の据付に一部遅延を生じたものの、現在ではほぼ機材は整備され、順調に運転されている。保守管理についてもほぼ良好になされているが、引き続き努力を必要とする。

(3) 成果

成果1：地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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

野外調査や収集した試料に対する各種の分析・測定を通じて、地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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はほぼ習得されている。すなわち、技術者は各種データの正確な測定をなし得るとともに、研究者は各種データの正確な判定を行える。成果達成に関して遅延は否めないが、これまでの日本人専門家による技術移転を通じてプロジェクト終了までには本成果は達成できると判断する。

成果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

選定したフィールドの地質構造、岩石の特徴や全岩の組成、産出鉱物の種類・特徴を示すデータは揃いつつある。各鉱床・母岩の中の流体の組成、同位体の特徴も判明しつつあり、かつ鉱床の形成年代測定も実施中である。しかしながら、成果2達成のためには各鉱床の累帯性・範囲の決定を行うとともに、鉱床の形成過程を明らかにし、さらに鉱化作用のモデルを構築する必要がある。これらに係わる活動が引き続き必要である。

成果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

これまでのプロジェクト活動により得られた地質学的、岩石学的、鉱物学的、地球化学的、鉱物資源学的なデータは順次集積されつつあり、成果3達成の基礎は出来つつある。しかしながら、成果1および成果2の達成が前提であるため、成果3については大きな進展はない。

成果4：開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力がつく

成果1および成果2の一部達成により、成果4達成の基礎は出来つつあるものの、今後は各データを総合して分析する能力を向上させ、これにより成果4を達成することが必要である。

成果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

22名の専従C/Pの配置や十分な予算の配備を始めとし、現在では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・運営体制がほぼ整備されている。

成果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

機材は日本側供与、中国側購入分ともに据付・調整済みであり、現在多くの試料分析・測定に供されている。機材の操作・管理マニュアルは完備されており、機材ごとに任命される1名から3名ほどの責任者の下、日常の操作・保守点検がなされている。

黒

黒

黄

(4) プロジェクト目標

成果1と成果2の一部達成および成果5、成果6の達成により、選定したフィールドの地質、構造、岩石の特徴、全岩の組成、フィールドに産出する鉱物の種類と特徴について、それらが明らかになりつつある。このことから、プロジェクト目標の基礎的な部分は達成されたとはいえるが、鉱物・岩石の組成的特徴の変化図の作成は今後の活動に委ねられる部分であり、基礎的なデータを総合した上で行う成果3、成果4の達成をめざすことが必要である。

5-2 評価5項目

(1) 目標達成度

具体的な研究活動に必要となる成果5と成果6の達成、ならびに成果1と成果2の一部達成により、プロジェクト目標に示される"地球化学的方法を主体とした探査"に関し基礎的な研究領域については達成されつつある。しかしながら、成果3および成果4が未達成のため、プロジェクト目標のうち基礎的なデータを総合した上で行う探査に関する部分はほとんど達成されていない。

日本側が供与した機材、中国側が購入した機材は有効に利用され、これまで数多くの試料の分析・測定を行ってきたとともに、その分析・測定結果の精度も保証されている。これらの結果に基づき、大井鉱床の鉱化背景および鉱化規制の研究の進歩、大井・安楽・黄崗鉱床の鉱化ステージの野外的特徴の確認、新しい鉱化の鉱徴発見、異なった鉱床の形成流体の種類の初歩的確定などの成果を上げている。これらの成果を含めて1995-1996年報、1997-1998年報、12種の報告書等が作成されており、プロジェクトの進行に応じて中国国内における評価も高まりつつある。

プロジェクトは、大きくは2段階に区分できる。すなわち第1段階は、供与機材の据付・調整と研究資料の収集、広域地質に関する野外調査である。プロジェクトが対象としている華北北部は広大な領域を占めており、かつその地質構造も極めて複雑である。このことから、第1段階における十分な資料の蓄積ならびに華北北部に関する地質学的な認識を高めたうえで、林西地区の大井～安楽～黄崗地域を重点共同研究地域（以下、研究モデル地域）と定め、第2段階の活動を開始することが必要であった。

第1段階における機材据付に関し、電力量増の問題が発生した。新規の機材導入に伴い電力増強が必要とされたが、中国側購入分を含め最終的な合計新規需要量が明らかになるのを待って、電力量増強の工事を開始する必要があった。このため、プロジェクトの初期段階で投入した機材の据付・調整・試運転に遅れが生じた。また、機材の稼働の遅れに伴い、C/Pの配置も遅れた。さらに、既存地形・地質情報の入手に困難が生じたため、華北北部の広大さ・地質条件の複雑さと合わせて、第1段階の終了および第2段階の開始は当初計画よりも大幅に遅延した。

この遅延により、プロジェクト目標はその基礎的な領域については達成されつつあるものの、基礎的な研究成果を総合してなし得る"推定埋蔵量の検討"や"探査適用区域の指摘"までは、その活動が進んでいないため、R/Dにおいて規定された1999年8月までのプロジェクト終了時点においても達成されないと思われる。

(2) 効果

プロジェクトは、"地球化学的手法を主体とした探査"を実施することにより、中国国内における基礎科学分野の発展に貢献している。特に、水素同位体の測定を鉱床学、岩石学、鉱物学等に全面的に応用することは中国国内においては初めての試みであり、これらを含めてセンターが作成する報告書や万国地質学会における報告等を通じて、プロジェクトは中国科学院を始めとした関係機関に基礎科学の重要性を示してきた。

訪日したC/Pは、専門分野に関する研修を受ける傍ら、日本の研究機関の制度・体制についても理解を深くした。このことにより、センターにて主に測定・分析に従事する技術者とその結果の判定・利用に携わる研究者間の相互理解が深まり、センターにおける研究体制の整備と分析・測定の精度向上に大きく寄与した。

プロジェクト実施により、負の効果は直接的・間接的にも発現していない。また、今後プロジェクトの活動が継続されても、負の効果発現の可能性はないものと推定される。

(3) 効率性

投入された機材の利用度は高く、多くの分析・測定結果を提供している。また、技術移転を受ける研究者の多くはプロジェクト遂行にあたっての専門的背景を有しているため、技術移転も比較的円滑に行われている。プロジェクト開始後の遅れがあったものの、プロジェクトの投入が成果に転換される過程における効率性は高く、かつその成果は中国国内における初めての試みや世界的レベルに達するものも含んでいる。

(4) 計画の妥当性

プロジェクト計画時点において生じていた、中国国内における鉱物資源の消費量の増大、国内における鉱物資源の供給不足は現在でも引き続き生じている。また、今後科学技術の発展に伴い、新素材開発に不可欠な希土類などの需要の急激な拡大も予想される。このような状況のなか、上位目標"中国国内で鉱物資源が発見される"は、現時点においても妥当性を有している。

中国は、鉱物探査技術に関し地質学、地球物理学、鉱物学、鉱床学の分野では研究・技術開発の歴史も長く、そのレベルも高水準に達している。これら分野に関連する研究機関の整備・活動によって、鉱物探査において大きな成果を上げてきた。しかしながら、地球

化学的な研究については、機材の不足もあり立ち後れていた。鉱物探査技術を総合的に向上させるための、地球化学的な分野における探査能力向上に係る中国国内におけるニーズは依然高く、プロジェクト目標は現評価時点においても妥当性を有している。

プロジェクトの成果6項目についても、プロジェクト目標達成にいたる必要条件であり、評価現時点でもいずれも妥当性を有している。成果5および成果6によって、中国国内で先端的な地球化学的探査を実施しうる組織・機構とその運営体制が整備されたことの意義は大きく、地球化学分野での研究と活動が今後も引き続き実施される基礎が出来あがった。成果1～4に関しても、中国国内の高いニーズ"地球化学的手法を主体とした探査"実施のために十分な妥当性を有している。

(5) 自立発展性

供与された機材の保守・管理状況は良好であり、機材ごとに配置された責任者のもと大きな問題もなく利用されている。機材を用いた測定・分析に関する技術は移転済みであり、測定・分析結果の精度から判断してすでにこの分野での技術は定着している。しかしながら、プロジェクトの成果1と成果2の一部未達成、成果3と成果4の未着手から判断するに、プロジェクト終了後に"地球化学的方法を主体とした探査"をセンター自らが実施するには至らない。

中国国内においては、基礎科学の重要性が大きく認識されつつある。現在、中国科学院は基礎科学分野の重要性を踏まえた「知識創新工程」を推進中である。プロジェクトの目標である"地球化学的手法を主体とした探査"は基礎科学の発展に寄与するところが大きいことから、中国科学院はこの分野を重要視しており、制度的な面からみた自立発展性は期待しうる。

中国科学院はプロジェクトの活動が本格化した1997年と1998年には毎年2百萬元を越える運営給付金をセンターに対し支給したほか、元素分析計等の機材購入のためUS\$305千の給付も行うなど、センターに対する財政面での支援を行っている。しかしながら、今後の中国科学院における予算制度の変更、およびプロジェクト終了後に新たに発生する消耗品やスベアパーツ確保等の経費負担の面から、センターの財政的自立発展性は現段階では一部不透明である。

5-3 結論

機材ならびに組織・運営体制の整備がなされた現在、日本人専門家とC/P双方の努力により、プロジェクトの活動は効率的かつ円滑に実施されている。このことより、地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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は修得され、かつ中国における基礎科学分野の発展にも大きな効果をもたらしつつあるが、プロジェクト開始時点

星

星

星

における投入・活動に大きな遅れがあったため、プロジェクト終了時点においてプロジェクト目標が達成される見込みはない。

中国国内における鉱物資源の需要が高まるなか、広大な中国国土において新たな鉱物資源の発見が期待されている。地球化学的な分野における探査能力の向上が急がれており、プロジェクトの目標は妥当性を有している。よって、センターはプロジェクト目標を達成しかつプロジェクトが生み出す正の効果の自立発展性を確保するため、さらに活動を進め研究能力の向上を図るとともに基礎的な分野を総合しての研究も進めなければならない。

6. 教訓および提言

- (1) プロジェクト開始にあたっては、建物、施設、職員を含めて新しく準備する必要があった。このため、地球化学的方法を主体とした鉱物資源探査を実施するために必要な組織・運営体制の整備に予想以上の時間が必要となり、当初約2年間はプロジェクト活動が滞った状態であった。その結果、プロジェクトの実質的な活動に支障を来した。今後、プロジェクト実施以前の準備期間を十分考慮のうえ、プロジェクトを開始すべきである。
- (2) 微量元素等を対象とする測定や分析に際し、その精度を確保しかつ得られたデータを正しく判定するためには、試料の準備から分析に至る過程に細心の注意が必要である。しかしながら、現状では研究者と技術者間の研究に対する意思疎通が必ずしも良好に行われているとは言いがたい。センターの学術レベルを国際水準まで上げるには、この分野の先進諸国で行われているように研究者の実験に対する細部にわたっての責任が必要となる。この点から、技術者と研究者との間の相互理解をさらに深めるべきである。
- (3) 中国科学院は、中国における基礎科学発展のため、今後ともセンターの活動を推進するために必要とされる財政的・政策的支援を継続的に行うべきである。
- (4) センターに供与されている機材は、その種類・仕様ともに世界的に見ても高い水準に達している。センターは、これら機材の保守・管理により一層の努力を行うとともに、今後必要と予想される消耗品・スペアパーツ等の確保について、科学院からの財政的支援を含め最大限の努力を行う必要がある。

7. その他

センターの研究能力を当初想定されていたレベルまで高め、プロジェクト目標を達成するために、中国側は2年間のプロジェクト実施期間の延長を要請した。これに対し、日本側はこの旨関係当局に伝えることを約束した。しかしながら、日本側は、プロジェクト協力期間の延長がなさ

黒

野

黄

れた場合、以下に示す事項が中国側の努力によりなされる必要がある旨主張し、中国側はこれを確約した。

- (1) プロジェクトの活動を継続する上で必要とされる既存の地形・地質情報、華北北部にて開発された鉱山関係の資料、その他関連する文献等の入手、整備に努める。
- (2) プロジェクト活動の進行に応じて、必要とされる専門分野を有するC/Pの、増員を含めた配置の合理化を行う。
- (3) プロジェクトを担っているという認識に一部低さが見られ、このことからプロジェクト目標の達成とそれに至るまでの成果、活動についてそれらの関係を明確に認識していない面が見られる。このため今後は個人の研究の、本プロジェクト遂行上における位置づけを明確にするとともに、プロジェクトの重要性、必要性、PDMに対する理解を深めるための活動を行う。
- (4) プロジェクト延長期間においては、活動の中心は個々の基礎的分野の研究からこれらを総合して行う研究段階へと進む。よって、今後は各自の専門分野を越えて研究成果の交換を行う他、C/Pがプロジェクト目標達成に向け、個々の役割を十分認識するとともに、総合的なチームアプローチを行うこととする。
- (5) 日本人専門家執務室のより一層の拡充に努力する。あわせて実験室についてもプロジェクト活動の円滑な遂行のため、より一層の拡充を行うこととする。
- (6) プロジェクトの活動を通じて達成される研究成果を、国際会議、国内会議、学術誌等において広く広報していく。
- (7) 分析測定の精度を保証するため、研究者自らが分析・測定の過程とそれに用いる機材の操作に習熟する。

黒

黒

黄

プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) : 鉱物資源探査研究センタープロジェクト

プロジェクトの要約 (NARRATIVE SUMMARY)	指標 (INDICATORS)	指標データ入手手段 (MEANS OF VERIFICATION)	外部条件 (IMPORTANT ASSUMPTIONS)
<p>上位目標 (OVERALL GOAL)</p> <p>・中国国内で鉱物資源 (特にCu, Au, Ag, 希金属, 希土類) が発見される。</p>	<p>・新鉱床が発見される</p>	<p>・国家統計等に表示される推定埋蔵量 ・国家有色金属工業局資料</p>	<p>・鉱物資源が引き続き必要とされる。 ・中国国内産出の鉱物資源が輸入に比して有利である。 ・地球物理学的探査を含めた総合的な調査が行われる。</p>
<p>プロジェクト目標 (PROJECT PURPOSE)</p> <p>・中国科学院現代地球科学研究センター所属の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, 希金属, 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>・プロジェクト終了時までに選定したフィールドの地質・構造・岩石の特徴が明らかになる。 ・プロジェクト終了時までに選定したフィールドの全岩の組成が明らかになる。 ・プロジェクト終了時までに選定したフィールドに算出する鉱物の種類と特徴が決定される。 ・プロジェクト終了時までに選定したフィールドの地質図に鉱物・岩石の組成的特徴の変化図を作成できるようになる。</p>	<p>・センター年報 ・センター報告書 ・センター各種情報図</p>	<p>・中国国内の資源探査に係る探査計画が策定される。 ・探査のための人員・予算が配置される。 ・国家有色金属工業局の協力が得られる。</p>
<p>成果 (OUTPUTS)</p> <p>(1) 地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。 (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付く。 (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付く。 (4) 開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力が付く。 (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。 (6) 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機材が整備される。</p>	<p>・プロジェクト終了時までにすべての機材が稼働する。 ・プロジェクト終了時までにすべての機材の操作・保守管理マニュアルが整備される。 ・プロジェクト終了時までに各種データ測定マニュアル、測定とりまとめ表が作成される。 ・C/Pが担当する機材の稼働1年以内に各種データの正確な測定ができるようになる。 ・プロジェクト終了時までにC/Pが各種データの科学的な判定ができるようになる。 ・プロジェクト終了時までに選定されたフィールドの鉱床地域の累帯性、範囲が決定される。 ・プロジェクト終了時までに鉱床地域ごとの元素分布特徴変化図が作成される。 ・プロジェクト終了時までに鉱床地域ごとの組成・年代・同位体比等の表が作成される。 ・各種データに関する検討・討議のための発表会が頻繁に開かれる。</p>	<p>・センター年報 ・四半期報告書 ・測定マニュアル ・操作・保守点検マニュアル ・センター報告書 ・センター各種情報図</p>	<p>・技術移転を受けたC/Pが移動・離職しない。</p>
<p>(次項)</p>	<p>投入 (INPUTS)</p> <p><u>中国側</u> カウンターパート配置: 地質学、鉱物学、岩石学、地球化学、鉱床学、 鉱物資源学 施設設備: 研究室、実験室、会議室、専門家執務室 運営経費: 研究費用、消耗品費、プロジェクト・事務局職員の人件費</p> <p><u>日本側</u> 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 合計3億円程度</p>		<p>・野外調査・資料採集が問題なく行われる。 ・既存地質情報へのアクセスが自由にできる。</p> <p>前提条件 (PRE-CONDITIONS)</p> <p>・C/Pが計画通り配置される。 ・プロジェクトの運営費が計画通り確保される ・機材設置のための環境(電気・水道、排水等)が整備される。</p>

活動(ACTIVITY)

(1) 基礎的研究技術の向上

- (a) 野外における地質調査、岩石・鉱物鑑定とサンプル収集を行う
- (b) 岩石・鉱物の薄片を作成し、また鉱物を分離する。
- (c) 顕微鏡の岩石・鉱物鑑定及びX線回折法の鉱物相分析を行う
- (d) 化学分析とEPMAによる成分分析を行う
- (e) 鉱物中の流体を取出し、化学分析及び安定同位体の測定を行う
- (f) 岩石鉱物中のRb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar等の年代測定を行う
- (g) 岩石・土壌の主成分及び微量成分分析、統計処理を行う

(2) 鉱床の形成過程の検討

- (a) 成因の異なる岩石の各種の鉱物中の包有物の量・化学組成・同位体比を測定し、既に開発されている鉱床の鉱物中のそのデータと比較する
- (b) 地質学的過程（マグマの貫入、結晶作用、変成作用等）における流体の特徴の変化を調べ、鉱床形成作用の地質学的過程での位置付けをする
- (c) 地球内部、表層部における流体の時代的・空間的変化を検討する

(3) 推定埋蔵量の地球化学的検討

- (a) 異なった種類の鉱床についての流体の特徴を細分化する
- (b) 同じ鉱床内での流体の性質の時間的、空間的変化を調査する
- (c) 鉱床の母岩の流体と鉱床形成流体との関係を調べる

(4) 探査適用区域の広域地質学的検討

- (a) 地質構造運動と鉱床形成の関係をフィールドにおいて検討する
- (b) 鉱床賦存可能な地域の元素(特に銅、金、銀、希金属、希土類)の各岩石中の含有量等高線図を作成する
- (c) これらの鉱床に関係したデータベースを確立する

(5) 組織・機構の整備

- (a) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な組織・機構を検討するとともに構築する
- (b) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者の能力・資格を検討する
- (c) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者を確保する
- (d) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な予算を確保する

(6) 機材の整備

- (a) 上記活動に必要な適格な資機材を調達する
- (b) それらの資機材を握付し、操作方法を修得するとともに保守管理を行う

2 終了時評価調査団対処方針表

中国鉱物資源探査研究センター 終了時評価調査対処方針

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
1.プロジェクト実施体制 1-1.組織	<ul style="list-style-type: none"> 実施中心組織 中国鉱物資源探査研究センター(北京 (以下「センター」という) 総責任者 中国科学院 現代地球科学研究センター 主任 実施責任者 センター主任 合同調整委員会議長 現代地球科学研究センター主任 	<ul style="list-style-type: none"> 徐 光耀主任 黄 鼎成主任 	<p>1) プロジェクトの実施組織、総責任者、実施責任者を再確認する。</p> <p>2) 秋山リーダー来日時に口頭で、組織体制につき説明があった。それによれば、現代地球科学センターが設置される見通しがないこと、中国が現在進めている独立採算性との絡みから、センターが地質研究所の配下となり日本が供与した機材で鉱物の分析を委託で行う分析センターとなる可能性がある、とのことであった。この点につき、プロジェクトに確認を行う。</p>	
1-2. C/P配置	<ul style="list-style-type: none"> 以下の分野のC/P ☆地質学 ☆鉱物学 ☆岩石学 ☆地球化学 ☆鉱床学 ☆鉱物資源学 	<ul style="list-style-type: none"> 各協力分野におけるC/P配置状況は以下のとおりである。詳細は別紙1(C/P配置状況)参照。 ●総数 33名(うち客員6名、研究生3名) ○部門別(重複あり) ☆鉱物資源学 2名 ☆地質学 3名 ☆岩石学 8名 ☆地球化学 10名 ☆鉱床学 8名 ☆構造学 2名 ☆機械工学 1名 ☆蛍光X線 1名 ☆気体マス 1名 ☆構造地質学 2名 ☆同位体 1名 ☆化学分析 2名 ☆電子工学 1名 ☆EPMA 1名 ☆固体マス 2名 ☆XRF 1名 ☆X線回折 2名 	<p>3) C/P配置を再確認する。</p> <p>4) 各部門ごとのC/P配置について、それが適切であること、およびプロジェクト進捗に支障を来していないことを確認を行う。</p> <p>5) プロジェクト終了後のC/P配置についても、現状から大きな変化が無く、センターの活動に支障がないよう申し入れる。</p>	

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考																																																																																																																																	
1-3. 予算	<p>鉱物資源探査研究センター</p> <p>○実績</p> <p>(中国元は単位千元、日本円は単位千円 1元=14円で換算)</p> <table border="1" data-bbox="499 204 1330 563"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">1994</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> <th colspan="2">1998</th> </tr> <tr> <th>中国元</th> <th>日本円</th> <th>中国元</th> <th>日本円</th> <th>中国元</th> <th>日本円</th> <th>中国元</th> <th>日本円</th> <th>中国元</th> <th>日本円</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>プロ管理費</td> <td>60</td> <td>840</td> <td>95</td> <td>1,330</td> <td>150</td> <td>2,100</td> <td>220</td> <td>3,080</td> <td>248</td> <td>3,472</td> </tr> <tr> <td>労務費</td> <td></td> <td></td> <td>40</td> <td>560</td> <td>438</td> <td>6,132</td> <td>401</td> <td>5,614</td> <td>606</td> <td>8,484</td> </tr> <tr> <td>光熱費</td> <td></td> <td></td> <td>85</td> <td>1,190</td> <td>161</td> <td>2,254</td> <td>146</td> <td>2,044</td> <td>252</td> <td>3,528</td> </tr> <tr> <td>施設設備費</td> <td>206</td> <td>2,884</td> <td>2,640</td> <td>36,960</td> <td>291</td> <td>4,074</td> <td>226</td> <td>3,164</td> <td>152</td> <td>2,128</td> </tr> <tr> <td>研究費</td> <td></td> <td></td> <td>187</td> <td>2,618</td> <td>250</td> <td>3,500</td> <td>531</td> <td>7,434</td> <td>834</td> <td>11,676</td> </tr> <tr> <td>事務経費</td> <td>175</td> <td>2,450</td> <td>453</td> <td>6,342</td> <td>657</td> <td>9,198</td> <td>567</td> <td>7,938</td> <td>425</td> <td>5,950</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>50</td> <td>700</td> <td>176</td> <td>2,464</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>491</td> <td>6,874</td> <td>3,676</td> <td>51,464</td> <td>1,947</td> <td>27,258</td> <td>2,091</td> <td>29,274</td> <td>2,517</td> <td>35,238</td> </tr> </tbody> </table> <p>総合計 10,722千元 150,108千円</p> <p>○1999年予算</p> <table border="1" data-bbox="499 679 929 932"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">1999年</th> </tr> <tr> <th>中国元</th> <th>日本円</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>98年度繰越</td> <td>311</td> <td>4,354</td> </tr> <tr> <td>中国科学院給付金</td> <td>1,900</td> <td>26,600</td> </tr> <tr> <td>科学技術部調節費</td> <td>100</td> <td>1,400</td> </tr> <tr> <td>自然科学基金他</td> <td>110</td> <td>1,540</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>2,421</td> <td>33,894</td> </tr> </tbody> </table> <p>(中国元は単位千元、日本円は単位千円 1元=14円で換算)</p>		1994		1995		1996		1997		1998		中国元	日本円	中国元	日本円	中国元	日本円	中国元	日本円	中国元	日本円	プロ管理費	60	840	95	1,330	150	2,100	220	3,080	248	3,472	労務費			40	560	438	6,132	401	5,614	606	8,484	光熱費			85	1,190	161	2,254	146	2,044	252	3,528	施設設備費	206	2,884	2,640	36,960	291	4,074	226	3,164	152	2,128	研究費			187	2,618	250	3,500	531	7,434	834	11,676	事務経費	175	2,450	453	6,342	657	9,198	567	7,938	425	5,950	その他	50	700	176	2,464							合計	491	6,874	3,676	51,464	1,947	27,258	2,091	29,274	2,517	35,238		1999年		中国元	日本円	98年度繰越	311	4,354	中国科学院給付金	1,900	26,600	科学技術部調節費	100	1,400	自然科学基金他	110	1,540	合計	2,421	33,894		<p>6) 予算配分について中国側と確認を行う。</p> <p>7) 1999年も含め、今後も予算確保に最大限努力するよう申し入れる。</p>	
	1994		1995		1996		1997		1998																																																																																																																												
	中国元	日本円	中国元	日本円	中国元	日本円	中国元	日本円	中国元	日本円																																																																																																																											
プロ管理費	60	840	95	1,330	150	2,100	220	3,080	248	3,472																																																																																																																											
労務費			40	560	438	6,132	401	5,614	606	8,484																																																																																																																											
光熱費			85	1,190	161	2,254	146	2,044	252	3,528																																																																																																																											
施設設備費	206	2,884	2,640	36,960	291	4,074	226	3,164	152	2,128																																																																																																																											
研究費			187	2,618	250	3,500	531	7,434	834	11,676																																																																																																																											
事務経費	175	2,450	453	6,342	657	9,198	567	7,938	425	5,950																																																																																																																											
その他	50	700	176	2,464																																																																																																																																	
合計	491	6,874	3,676	51,464	1,947	27,258	2,091	29,274	2,517	35,238																																																																																																																											
	1999年																																																																																																																																				
	中国元	日本円																																																																																																																																			
98年度繰越	311	4,354																																																																																																																																			
中国科学院給付金	1,900	26,600																																																																																																																																			
科学技術部調節費	100	1,400																																																																																																																																			
自然科学基金他	110	1,540																																																																																																																																			
合計	2,421	33,894																																																																																																																																			

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
2. 計画達成度の把握 (1) 投入実績 (a) 日本側投入実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家派遣 ○ 長期専門家 分野 <ul style="list-style-type: none"> ・ チーフアドバイザー ・ 業務調整 ・ 以下の技術分野の専門家 ☆ 地質学 ☆ 鉱物学 ☆ 岩石学 ☆ 地球化学 ☆ 鉱床学 ☆ 鉱物資源学 ○ 短期専門家 分野 <ul style="list-style-type: none"> ☆ 地質学 ☆ 鉱物学 ☆ 岩石学 ☆ 地球化学 ☆ 鉱床学 ☆ 鉱物資源学 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家派遣 ○ 長期専門家 詳細は別紙2(日本側/中国側投入実績一覧表)参照。 分野 <ul style="list-style-type: none"> ・ チーフアドバイザー(3名) ・ 業務調整(2名) ・ 鉱床学(1名) ・ 地質学(1名) ・ 地球化学(2名) ・ 鉱床・鉱物学(1名) ・ 岩石学・鉱物学(1名) のべ11名 ☆ 現在の配置状況 <ul style="list-style-type: none"> ・ チーフアドバイザー(秋山伸一) ・ 業務調整(野飼和弘) ・ 岩石学、鉱物学(河内洋佑) ・ 鉱床学(上本武) ・ 地球化学(本間弘次) ・ 地球化学(岡野修) 6名 ○ 短期専門家 詳細は別紙3(短期専門家派遣実績表)参照。 1995年度 <ul style="list-style-type: none"> ・ 岩石学 ・ 鉱床学 ・ 岩石学(2名) 合計6名 1996年度 <ul style="list-style-type: none"> ・ 岩石学(2名) ・ 鉱床学 ・ EPMA据付 合計7名 1997年度 <ul style="list-style-type: none"> ・ 岩石学 ・ 鉱物学 ・ クリーン実験室(3名) 合計8名 1998年度 <ul style="list-style-type: none"> ・ 岩石学 ・ 岩石・地質学 ・ 地球化学 ・ 鉱床学、地球化学 合計8名 	<ul style="list-style-type: none"> 8) 長期専門家派遣実績の確認を行う。 9) 四半期報告書や現地での業務報告書等を調査し、長期専門家の派遣が本プロジェクトの進行に対して有効に投入されたか確認を行う。 10) 短期専門家派遣実績の確認を行う。 11) 短期専門家の現地での成果品や実績等を調査し、短期専門家の派遣が本プロジェクトの進行に対して有効に投入されたか確認を行う。 	

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
(b) 中国側投入実績	<ul style="list-style-type: none"> ・研修員受入 3～7名/年を受け入れる。 ・供与機材 主要機材は以下のとおり 蛍光X線分析装置 粉末X線回折計 ドラフトチャンバー EPMA ガス用質量分析計 原子吸光分光光度計 顕微レーザー・ラマン分光光度計 イオンクロマトグラフィー 顕微フーリエ変換赤外線分光光度計 他 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細は別紙4(研修員受入実績表)参照 ●総数 15名 詳細は別紙3(研修員受入実績)参照。 1994年度 2名 (鉱物資源学、地質学) 1995年度 3名 (鉱床学(2名)、 鉱床学・岩石学) 1996年度 3名 (地球化学、鉱床学、 鉱物資源学) 1997年度 3名 (鉱床学、鉱物資源学 地球化学) 1998年度 4名 (岩石学、鉱床学、 地球化学(2名)) 	<ul style="list-style-type: none"> 12) 研修員の日本における研修が有効であったか確認を行う。 13) 研修員受入計画が適切であったか確認を行う。 14) 研修員の研修分野について適切であったか確認を行う。 15) 供与された機材のタイミング、種類等がプロジェクト活動を行う上で適切であったか確認を行う。機材についての問題があれば改善策の提言を行う。 	
(2) プロジェクト目標	<ul style="list-style-type: none"> ・中国科学院現代地球科学研究センター所属の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、希金属、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・別紙2(日本側/相手側投入実績一覧表)参照。 ・C/P配置状況については別紙1参照。 ・予算措置(1-3参照) 	<ul style="list-style-type: none"> 16) C/P配置について確認を行う。 17) C/Pが今後も継続的にセンターで活動できるよう申し入れる。 	
(3) 成果	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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。 (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付く。 (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付く。 (4) 開発の可能性のある探査適用区域を指摘する能力が付く。 	<ul style="list-style-type: none"> (1) 地質学、岩石学、鉱物学、鉱床学、地球化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は概ね習得された。 (2) 岩石の鉱物中の流体および地質学的過程の流体の特徴の研究が進みつつある。 (3) 異なる鉱床の流体および同一鉱床内の流体の分析データが出つつある。 (4) 地質構造運動と火成活動、変成作用、鉱床形成に関するフィールド調査が進んだ。 	<ul style="list-style-type: none"> 18) 活動、成果より導き出される指標により、プロジェクト目標の現在の達成状況を検証する。検証の方法については3.終了時評価を参照。 19) 活動より導き出される指標により、各成果の現在の達成状況を検証する。検証の方法については3を参照。 	

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
(4) 活動	<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て鉱物資源探査を実施するために必要な機材が整備される。</p> <p>・PDMに記載されている活動</p> <p>(1) 基礎的研究技術の向上</p> <p>(a) 野外における地質調査、岩石・鉱物鑑定とサンプル収集を行う</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・運営体制がほぼ整備された。</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機材がほぼ整備された。</p> <p>・別紙6(活動実績一覧表)および別紙7(四半期報告書)参照。</p> <p>・現在までの流れ</p> <p>(1) 1994.9～1997.8までの当初の3年間は基礎技術の向上を目指し、先進的な機材の導入を軸とした実験設備の整備と実験室技術の移転を中心に活動。</p> <p>(2) 1997.9以降、鉱床の形成過程の検討を初めとする種々の調査研究を実施する段階へ進む。</p> <p>(3) 1997.10、巡回指導調査団来華。新段階への進行を確認。モデル地域の選定および調査研究に関する基本方針や具体的手法の合意が行われる。</p> <p>(4) 1997.11に現地事前調査を実施。地理学的・地質学的情報や生活環境・安全確保を含む調査実施条件等に関する情報を収集。</p> <p>(5) その後数カ月わたる打合せを行い、作業内容、工程管理、安全管理を含む詳細な「調査研究計画書」を作成。</p> <p>(6) 1998.5から1998.9まで大規模な野外調査を実施。対象地域の地質学的・鉱床学的な基礎情報を得るとともに、大量の岩石・鉱石サンプルを採取。</p> <p>(7) その後採取した試料に関して実験室における分析・測定を実施。これにより地質学的・地球化学的・鉱物学的および鉱床学的なデータを得られ始める。</p> <p>(8) 現在は軌道に乗り、順調に分析・測定が行われている。</p> <p>(活動実績)</p> <p>(1) 基礎的技術の向上</p> <p>(a) [移転済]</p> <p>1. 野外調査手法に関する技術移転(短期専門家等による94-97年度の野外調査)</p> <p>2. 調査研究対象区域選定のための情報収集(上記1および1997.11の現地事前調査)</p>	<p>18) 業務日誌や活動により作成された成果品、専門家やC/Pのヒアリング等から各活動の進捗を確認する。また、遅延が認められる場合はその要因を確かめ、改善策を検討する。</p> <p>19) 未着手、着手済み、移転中、移転済みそれぞれについて活動の中でどのレベルにあるのか確認する。</p> <p>20) すべての活動・成果の検討を行った上で協力期間内にプロジェクト目標に達することができるか検証する。</p> <p>21) 中国の風潮である研究者と技術者とのデマケの関係(研究者は実験等実務に係る仕事を行わない。例:ピーカー一つ洗うのも技術者にやらせる)から、研究が国際水準まで上がらない。このことについて日本側は再三申し入れているが、供与機材の稼働やC/Pヒアリング等から判断し、必要に応じて再度説明する。</p> <p>22) 現在までのプロジェクトからの報告により、当初の計画から大きな遅れ(約2年程度)があることが分かっている。その要因と思われるものはいくつか報告されているが、要因を調査して明らかにする。また、すでに解決した問題についてはその解決策をまとめ、未解決の問題については解決策を検討する。また、プロジェクト進行が遅れた理由を中側としての意見を聞く。詳細については、本年度リーダー会議時に秋山リーダーより提出された資料(別添8)を参照。</p> <p>プロジェクト活動遅延の要因(概略)</p> <p>(1) カウンターパート配置の遅れ</p> <p>日本側が再三申し入れたにも関わらず、プロジェクト発足から5カ月間、カウンターパートはセンター主任、副主任、事務主任の3名のみという体制が続いた。その後新たに5名が採用されたが、兼任であったためセンター常勤ではなかった。1995年8月にさらに1名増となったのみで、1996年10月までこの体制が続いた。</p>	

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
	<p>(b) 岩石・鉱物の薄片を作成し、また鉱物を分離する。</p> <p>(c) 顕微鏡の岩石・鉱物鑑定及びX線回折法の鉱物相分析を行う</p> <p>(d) 化学分析とEPMAによる成分分析を行う</p> <p>(e) 鉱物中の流体を取出し、化学分析及び安定同位体の測定を行う</p> <p>(f) 岩石鉱物中のRb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar等の年代測定を行う</p> <p>(g) 岩石・土壌の主成分及び微量成分分析、統計処理を行う</p> <p>(2) 鉱床の形成過程の検討</p> <p>(a) 成因の異なる岩石の各種の鉱物中の包有物の量・化学組成・同位体比を測定し、既に開発されている鉱床の鉱物中のそのデータと比較する</p>	<p>3. 調査研究計画による1998.5~9の組織的大規模調査の一部</p> <p>4. 華北台地における基盤調査 (大同五台、密雲における華北台地地質調査)</p> <p>(b) [移転済]</p> <p>1. 岩石・鉱物の薄片作成 (クラッシャー、岩石切斷機、薄片作成装置の利用)</p> <p>2. 岩石の粉碎と鉱物の分離 (磁気分離器による分離、重液による分離等)</p> <p>(c) [移転済]</p> <p>1. 顕微鏡による岩石・鉱物の鑑定</p> <p>2. X線回折法による鉱物相の分析</p> <p>3. 熱分析計による粘土鉱物の同定</p> <p>(d) [移転済]</p> <p>1. 化学分析室の利用</p> <p>2. EPMAによる鉱物の成分分析</p> <p>3. 蛍光X線による成分分析</p> <p>4. イオンクロマトグラフによる成分分析</p> <p>(e) [移転中]</p> <p>1. 水・水素抽出装置による水素の抽出と気体質量分析計による同位体比の測定</p> <p>2. 炭素・酸素抽出装置による炭素・酸素の抽出と気体質量分析計による同位体比の測定</p> <p>(f) [移転中]</p> <p>1. クリーン実験室の利用</p> <p>2. 岩石・鉱物中のRb-Sr同位体比の測定とその結果による年代測定</p> <p>(g) [移転中]</p> <p>1. 蛍光X線などによる岩石・土壌等の主成分分析</p> <p>2. ICP/MSによる岩石・土壌等の微量成分分析</p> <p>(2) 鉱床の形成過程の検討</p> <p>(a) [移転中]</p> <p>1. 成因・年代の異なる岩石を選定。そのために全岩石分析、鉱物組成分析、鉱物成分分析、年代測定等を実施し、岩石の性格付けを行う。</p> <p>2. その岩石中において流体包有物を含有する鉱物の選定を行う。</p> <p>3. 包有物中の流体の量・化学組成を測定する。</p> <p>4. 包有物中の流体の元素同位体比を測定する。</p>	<p>(2) センター主任の不在</p> <p>プロジェクト開始当時の主任が、開始からわずか6カ月で病気により欠勤しがちとなった。中国側はこれを放置し、1995年3月から後任が着任する1996年3月まで約1年間は主任不在となっていた。これに伴い、以下のような問題が生じた。</p> <p>a. 予算確保の遅滞</p> <p>1996年1月に中国科学院国際合作局がセンターに対する予算確保が難しいと発言、さらにセンターの予算配分を担っている親組織の現代地球科学研究センターが、センターと同じく下部組織である地球物理研究所に大きく予算配分を行っていた。これは現代地球科学研究センターの副主任が地球物理研究所主任であったことが要因である。</p> <p>b. 機材据付の遅滞</p> <p>センター施設は地球物理研究所内にあるが、その事務室を実験室用に改築する必要があった。しかし主任不在によって中国側の責任の所在が明らかでなく、その結果多くの供与機材が1996年秋まで据え付けられていなかった。</p> <p>c. 専門家指導委員会の設置の遅滞</p> <p>R/Dで義務付けられている専門家指導委員会は、協力開始1年後に名簿を出したという状態であり、その設置が遅れた。</p> <p>(3) カウンターパート機関内での不協和音の存在</p> <p>カウンターパート機関である中国科学院と有色金属公司との間で、副主任のポストをめぐる問題があり、協力開始から半年間は中国側の人間関係がうまく行っていないかった。</p> <p>(4) 情報図の精度や情報公開上の問題</p> <p>地形図や地質図等は本プロジェクトを進める上で最も基本的な情報となり、事前調査時点でもこれらの図が必要であること、また中国側によって提供されるべきものであることを確認している。しかし実際にプロジェクトが開始されると、これらの図は国家機密に入るため入手できないこと、入手できる図は使用に耐えないほど精度の低いものであることが分かった。実際正式な情報図を入手したのは開始から3年半経過した時点であった。</p> <p>(5) 独立採算性にかかわる問題</p> <p>野外調査を行うため、地方自治体や鉱山など関係各方面と話し合いや折衝を行う必要があった。しかし中国が進めている独立採算性による行政により、先方がこれら調査に対してお金を要求してくる場合があり、十分な準備・調査地域の選定が必要となった。</p>	

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
	<p>(b) 地質学的過程（マグマの貫入、結晶作用、変成作用等）における流体の特徴の変化を調べ、鉱床形成作用の地質学的過程での位置付けをする</p>	<p>(b) [移転中] --- 以下の項目を部分的に移転中</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. マグマ貫入という地質学的過程に関連する調査研究 <ol style="list-style-type: none"> (1) 対象とすべき"マグマ貫入という地質学的過程"によって形成された岩石を確定する。 (2) これらの中の含水鉱物を選定し取り出す。 (3) その各々に含まれる流体の量・化学組成を調べる。 (4) その各々の流体に含まれる水素・酸素・炭素などの同位体比を測定する。 (5) これらの測定分析結果を解析しその特徴の変化を調べる。 (6) 鉱床形成作用の地質学的過程について、第4段階aによって、主として大井鉱床・黄崗鉱床・安楽鉱床の3鉱床を代表として調査研究を実施する。 (7) これらの鉱床の研究に一定の成果が出るのを待って、上の(1)～(5)の結果をその中で位置付ける。具体的には各鉱床中の鉱物の包有物に含まれる流体の量・化学組成・元素同位体比の測定結果と比較し、鉱床形成との関係を検討する。 2. 結晶作用という地質学的過程に関連する研究 <ol style="list-style-type: none"> (1) 対象とすべき"結晶作用という地質学的過程"によって形成された地質体を確定する。 (2) その地質体中の含水鉱物を選定し取り出す。 (3) その各々に含まれる流体の量・化学組成を調べる。 (4) その各々の流体に含まれる水素・酸素・炭素などの同位体比を測定する。 (5) これらの測定分析結果を解析しその特徴の変化を調べる。 (6) 鉱床形成作用の地質学的過程について、第4段階aによって、主として大井鉱床・黄崗鉱床・安楽鉱床の3鉱床を代表として調査研究を実施する。 (7) これらの鉱床の研究に一定の成果が出るのを待って、上の(1)～(5)の結果をその中で位置付ける。具体的には各鉱床中の鉱物の包有物に含まれる流体の量・化学組成・元素同位体比の測定結果と比較し、鉱床形成との関係を検討する。 	<p>23) 各活動実績においてその進捗状況を調査し、成果・目標との兼ね合いから定量的に分析する。</p>	

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
	<p>(c) 地球内部、表層部における流体の時代的・空間的変化を検討する</p> <p>(3) 推定埋蔵量の地球化学的検討 (a) 異なった種類の鉱床についての流体の特徴を細分化する</p> <p>(b) 同じ鉱床内での流体の性質の時間的、空間的変化を調査する</p> <p>(c) 鉱床の母岩の流体と鉱床形成流体との関係を調べる</p>	<p>3. 変成作用という地質学的過程に関連する研究 (1) 対象とすべき"変成作用という地質学的過程"によって形成された岩石を確定する。 (2) これらの中の含水鉱物を選定し取り出す。 (3) その各々に含まれる流体の量・化学組成を調べる。 (4) その各々の流体に含まれる水素・酸素・炭素などの同位体比を測定する。 (5) これらの測定分析結果を解析しその特徴の変化を調べる。 (6) 鉱床形成作用の地質学的過程について、第4段階aによって、主として大井鉱床・黄崗鉱床・安楽鉱床の3鉱床を代表として調査研究を実施する。 (7) これらの鉱床の研究に一定の成果が出るのを待って、上の(1)～(5)の結果をその中で位置付ける。具体的には各鉱床中の鉱物の包有物に含まれる流体の量・化学組成・元素同位体比の測定結果と比較し、鉱床形成との関係を検討する。</p> <p>(c) [未着手]</p> <p>(3) 推定埋蔵量の地球化学的検討 (a) [移転中]</p> <p>1. 異なった種類の鉱床を確定するため、まず鉱床を分類する。鉱床分類の支店を限定し、実際に対象地域内に分布する鉱床をそれに基づいて分類する。 2. 各々の鉱床について関連する流体の特徴を細分化する。 (1) 鉱体内の石英・閃亜鉛鉱などの包有物中の流体の量・化学組成・同位体比を測定する。 (2) 緑泥石・雲母類など含水鉱物中の水素・酸素を抽出し、その量・同位体比を測定する。 (3) これらの結果の一覧表を作成して比較し、それぞれの鉱床の流体の特徴を細分化する。</p> <p>(b) [未着手]</p> <p>(c) [未着手]</p>		

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
	<p>(4) 探査適用区域の広域地質学的検討 (a) 地質構造運動と鉱床形成の関係をフィールドにおいて検討する</p>	<p>(4) 探査適用区域の広域地質学的検討 (a) [移転中] --- 以下の項目を部分的に移転中 1. 広域的な地質構造を把握するため岩石の分布やその相互関係、鉱床の存在などをフィールドにおいて確認する。 (1) 古生層とその堆積環境・古地理 1) 堆積構造、層相変化、化石内容などを含む層序学的基礎情報を取得し、柱状図の作成によって堆積物の供給地、供給方向、堆積環境などを野外調査から推定する。 2) 岩石の主成分、微量成分の組成を調べ、堆積物の地球化学的性質を推定する。 3) 堆積岩、火成岩、および変成岩中の鉱物の同定、組成およびその変化、さらに鉱物組み合わせの解析(炭質物の反射率、石墨化の程度、白雲母のb軸の変化とその2次元変化の研究を含む)を行うことによって堆積物の環境変化を推定する。 4) 岩石や鉱物を用いた各種同位体年代の測定 5) 貝化石の酸素同位体---水温の測定 6) 石灰岩やチャート中のコンノドントや放射虫の抽出同定---時代の推定 7) 流体包有物による岩脈類形成温度圧力の推定 (2) 火成岩類と火成活動の性格 1) 深成岩と火山岩の構造的関係の整理 2) 岩石の種類と特徴(鉱物組成、化学組成、微量成分、REEパターン等) 3) I、S、Aなどの花崗岩シリーズとの対応 4) 岩層区分、その2次元的变化と分布、3次元の形態が推定できるかどうか 5) 帯磁率およびその2次元的变化 6) ルーフペンダントがあるかどうか、周辺への影響 7) 鉱化作用に関係するとみられる半深成岩の分布、種類、特徴進入の位置と時期 8) 火成活動の地質構造的な特徴の把握。特に脈岩に関しその方向の測定による貫入時の広域的な応力場との関係の推定 9) 包有物の種類と量・分布および同位体による研究の準備(岩石形成年代の測定、酸素・水素同位体の特質のための調査) 2. フィールドにおいて鉱化作用がどのような条件のところに見られるかを、広域的な鉱床分布や鉱化帯構造と、たとえば火成岩との位置関係、断層構造との関係などから確認する。</p>		

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
		<p>(1) 広域的地質構造と鉱化の場</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 広域的に見た鉱床・鉱徴の分布をその鉱種・鉱化タイプと共に地質図にプロットする。 2) 推定される関係火成岩の位置や形成年代等を調べ、広域的な鉱化の位置をその広域地質構造との関係で明確化する。 3) 広域構造の重力データ、磁気データやその他の広域構造の地球物理学的データと鉱化作用との関係を調べる。 <p>(2) 鉱床と周辺地質との関係</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 各鉱床について周辺岩体と鉱体の分布、相互関係を明らかにする。 2) 鉱石鉱物ないしCu、Pb、Zn、Ag、Sn等の品位による区分を示す鉱種区分図を作成する。可能であれば各鉱床について品位分布図を作成する。 3) 鉱化帯内の地質学的現象(スカルン、変質等)を明らかにし、各種の調査研究の対象箇所の地質学的位置が明確になるように図化する。 4) 品位分布図、探掘跡図、その他の地質鉱床データ・情報を整理し、層状充填、鉱染などの区分を明確にした鉱床形態平面図を作成する。 <p>3. 鉱床の構造に関して、鉱化の累帯構造、鉱床の構造、鉱石の構造などの観点から調査を行う。</p> <p>(1) 鉱体の構造</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 鉱体の厚さ、構造、鉱質、形態、母岩とその変質などに関して調べる。 2) それらの個別鉱体の落とし方向、走行方向の変化を各鉱体について調べる。 3) 鉱体内の鉱石、脈石、品位、鉱物組み合わせ、およびその変化を調べる。 4) 鉱体内において、鉱化の順序、鉱化の時期を検料できるよう細部の地質現象を調べる。 5) Cu、Pb、Zn、Ag、As、Au、Mn、Sb、Co等の分布を調べ鉱化の方向の推定を行う。 <p>(2) 鉱石の構造</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 主な鉱石サンプルのスケッチ・写真撮影を行い、試料レベルの構造を明らかにする。 2) 鉱石・脈石の組織等の顕微鏡観察・記載を行う。 		

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
<p>(5) 供与機材の使用状況</p>	<p>(b) 鉱床賦存可能な地域の元素(特に銅、金、銀、希金属、希土類)の各岩石中の含有量等高線図を作成する</p> <p>(c) これらの鉱床に関係したデータベースを確立する</p> <p>(5) 組織・機構の整備</p> <p>(a) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な組織・機構を検討するとともに構築する</p> <p>(b) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者の能力・資格を検討する</p> <p>(c) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な研究者及び技術者を確保する</p> <p>(d) 地球化学的研究方法による鉱物資源探査を実施するために必要な予算を確保する</p> <p>(6) 機材の整備</p> <p>(a) 上記活動に必要な適格な資機材を調達する</p> <p>(b) それらの資機材を届付し、操作方法を修得するとともに保守管理を行う</p> <p>・別紙5(供与機材管理状況表)参照</p>	<p>3) 岩石種の確認と鉱物の同定を行い、各々の鉱物の化学組成を調べる。</p> <p>(3) 母岩の検討</p> <p>1) 個別鉱床の種類と母岩の岩石種を確認し、鉱床と母岩との関係を調べる。</p> <p>2) 母岩については、珪化の程度、カオリナイト・絹雲母化の程度や、モンモリロナイト・セリサイト・緑泥化・アルカリ長石・方解石・斜長石のような鉱物の存在と分布の傾向について調べ、母岩の変質とそのタイプを検討する。</p> <p>4. 文献資料などによって過去の研究成果を整理し、対象地域が華北北部という広大な領域の中でどのような構造的位置を占めているかを明らかにする。またこれをフィールドにおいて検証する。また同じく文献資料などにより当該地域の地質構造発達史を解明し、どの時代のどのような地質学的条件のもとに当面する鉱化作用が位置付けられるかを把握。フィールドにおいて検証する。</p> <p>(b) [未着手]</p> <p>(c) [未着手]</p> <p>(5) 組織・機構の整備</p> <p>(a) [構築中]</p> <p>(b) [検討中]</p> <p>(c) [確保中]</p> <p>(d) [確保中]</p> <p>(6) 機材の整備</p> <p>機材については別紙5を参照。</p>	<p>24) 組織・機構のそれぞれの項目について、その整備状況を調べ、センターの正常な機能確保に必要な組織体制を確認する。場合によっては変更を中国側に申し入れる。</p> <p>25) 現在までに供与した機材の管理状況、使用状況をまとめる。</p>	

調査項目	当初計画	実績	調査・協議事項にかかる対処方針	備考
3. 終了時評価 (1) 計画の達成度 (a) 投入 (b) 活動 (c) 成果 (d) プロジェクト目標 (2) PCMによる評価 (a) 目標達成度 (b) 効果 (c) 実施の効率性 (d) 計画の妥当性 (e) 自立発展性		<ul style="list-style-type: none"> ・計画達成度-プロジェクト作成案(別紙9)参照 ・目標達成度-プロジェクト作成案(別紙10)参照 	26) それぞれの評価項目については別添試資料参照。 27) 活動から成果へ、成果からプロジェクト目標へとつながる計画に対して、その達成度を検証する。 28) PDMの指標に基づき5項目(目標達成度、効果、実施の効率性、計画の妥当性、自立発展性)の観点から評価を行い、問題点の指摘と軌道修正の必要性を提言する。 29) PDMで設定したプロジェクト目標、成果、活動について再確認、必要に応じてPDMを書き換える。	
4. 今後の活動計画 (1) PDM (2) 全体活動計画 (3) 年間活動計画	<ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクトのPDMは別紙11参照 ・別紙12(全体活動計画書)参照 ・別紙13(平成11年度活動計画)参照 		30) 実行計画について日本人専門家に再確認する。	
5. その他 (1) 合同調整委員会 (2) その他	<ul style="list-style-type: none"> ・4月1日に開催予定 ・議事進行予定 <ul style="list-style-type: none"> ・開会の言葉(委員長) ・日本側挨拶(JICA中国事務所長、調査団長) ・事業総括(中側実施責任者、日本側チーフアドバイザー) ・事業計画(中側実施責任者、日本側チーフアドバイザー) ・関係者挨拶(大使館) ・閉会の言葉(総括責任者) ミニッツSignner <ul style="list-style-type: none"> ・自然環境資源科学技術局 局長 ・センター黄主任 ・調査団長 			