

## 評価調査結果要約表

<b>1. 案件概要</b>	
国名：モンゴル国	案件名：ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト
分野：計画・行政－行政－環境問題	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部 環境管理第一課	協力金額：約 4 億 8,000 万円
協力期間： 2010年3月～2013年 3月（3年間） R/D 署名日： 2009年12月	先方関連機関：カウンターパート（C/P）：ウランバートル市大気質 庁（AQDCC；以下、「大気質庁」）、カウンターパート・ワーキン ググループ（C/P-WG）：大気質庁職員とともに活動をする 19 機関
	日本側協力機関：(株)数理計画
	他の関連協カスキーム：課題別研修（都市における自動車公害対策）、 中小企業育成・環境保全ツーステップローン事業（Ⅱ）
<b>1-1 協力の背景と概要</b>	
<p>モンゴル国（以下、「モンゴル」と記す）は石炭資源に非常に恵まれた国であるため、燃料エネルギー確保の点で石炭への依存度が高い。ウランバートル市で使用されている石炭のほとんどは、高い湿気と灰の含有量が多く、燃焼時に煤煙排出量が多い。大気汚染源は、3カ所の火力発電所、約 200カ所の地区暖房ボイラー施設（Heat Only Boiler：HOB）と小型石炭焚き温水ヒーター（Coal Fired Water Heater：CFWH）、ゲル地区居住 13万世帯以上の 20万から 30万に及ぶゲルストーブである。大気汚染は、石炭が暖房に使用される冬期に特に著しく、現在最も問題とされているのが、暖房施設や火力発電所から排出される浮遊粒子状物質（粉塵、PM10、PM2.5）である。</p> <p>2006年にウランバートル市自然環境保護局に大気質部が設立され、その後、2009年2月には大気質庁（Air Quality Department of the Capital City：AQDCC）に格上げした。同庁職員は大気汚染の複雑な問題を取り扱う知識と経験が不足していた。</p> <p>こうした状況下、2007年にモンゴル政府は日本政府に対して大気汚染対策にかかわる技術協力プロジェクトの要請を行った。これを受け JICA は 2008年4月にプロジェクト形成調査、2008年12月に第1次詳細計画策定調査を実施し、大まかな支援枠組みが形成された。これらの調査の結果、大・中規模の汚染源である火力発電所と HOB を支援の対象とすることにより、ウランバートル市の大気汚染の悪化を防ぐことができるとした。大気汚染対策におけるモンゴル側能力向上のために、国家レベルと市レベルにおける適切な機関と人材の特定がなされた。プロジェクトが多様な専門分野において技術を移転し、組織的な連携を進めるために、調査団は、カウンターパート（Counterpart：C/P）と合同調整委員会（Joint Coordinating Committee：JCC）、さらに 19の組織から成るカウンターパート・ワーキンググループ（Counterpart Working Group：C/P-WG）を提案した。2009年8月の第3次詳細策定調査においては、技術協力の内容と、JCC と C/P と C/P-WG の人員配置に関する合意がなされ、2009年12月に討議議事録（Record of Discussions：R/D）の署名がなされた。</p>	

## 1-2 協力内容

JICA は、ウランバートル市における火力発電所と HOB を汚染源対策の対象として、大気汚染関連の行政の対処能力の強化を目的として、技術協力プロジェクトを実施した。

### (1) 上位目標

ウランバートル市において大気汚染物質の排出削減のための施策が強化される。

指標「150 から 200 の HOB や 3 つの火力発電所といったウランバートル市内の主要固定発生源が管理され排出基準を順守する」

### (2) プロジェクト目標

ウランバートル市と他の関係機関の人材育成を重視しつつ、ウランバートル市の大気汚染対策能力が強化される。

指標 1. 「大気質庁が、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に 2 回、発生源インベントリー集計結果、大気環境評価結果及び排ガス測定結果を含む年次報告を公表する」

指標 2. 「大気質庁が、他の関係機関と協力して、ウランバートル市副市長に対して、年次報告に基づき、プロジェクト期間中に少なくとも 5 件の大気汚染対策に係る提言を行う」

指標 3. 「大気質庁が、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に開催されるラウンドテーブル会合及びそれに相当する会合で、プロジェクトによって得られた結果を報告する」

指標 4. 「市長令等の公的な施策・枠組みの発行、あるいは大気質庁と国レベル、市レベルの関連機関との組織間の協定文書が結ばれるなど、大気汚染対策を進めるための政策的、法的、組織体制的枠組みが整備される」

### (3) 成果

1. ウランバートル市大気質庁と関係機関の大気汚染発生源解析と大気環境評価能力が構築される。

指標 1-1. 「発生源インベントリーデータベースが継続的に活用され、データが定期的に更新される」

指標 1-2. 「シミュレーションモデルが構築され、大気質庁と関係機関により各汚染源対策のプライオリティが検討できる」

2. ウランバートル市において排ガス測定が継続的に実施される。

指標 2-1. 「プロジェクト実施期間中に少なくとも 50 回の排ガス測定が実施される」

指標 2-2. 「技術的な裏づけをもった方法論を基に、大気汚染排出施設の監査が国家監査庁 (National Inspection Agency : NIA)、国家大気質局 (National Air Quality Office : NAQO) や大気質庁等の該当機関によって実施される」

3. 関連機関と協力しつつ、大気質庁の排出規制能力が強化される。

指標 3-1. 「ボイラー登録システムが定期的に更新され、インベントリーデータ及び排出削減に係る活動の基礎情報として活用される」

4. 大気質庁によって、主要な大気汚染物質発生源に対する対策が喚起される。
- 指標 4-1. 「少なくとも 20 件の主要な大気汚染物質発生源（固定発生源）の診断が行われ、対策案が提示される」
- 指標 4-2. 「ボイラー測定孔の設置、燃焼改善など現場の改善策についてボイラー所有者や運転員と議論され、議事録が取りまとめられる」
5. 大気質庁及び関係機関が成果 1～4 を取りまとめ、大気汚染管理に反映し、情報を一般に普及することができる。
- 指標 5-1. 「C/P や C/P-WG が M/M 等レポートを用いて、国家大気汚染政策調整管理委員会（The National Committee on Coordination Management and Policy on Air Pollution : NCC）や市民等とプロジェクトの成果の共有を行う」

#### (4) 投 入

日本側：総投入額 約 4 億 8,000 万円

- ① 専門家の派遣：14 名（3 年間合計 102.30MM）大気汚染対策、排ガス測定、ボイラー対策、発生源インベントリー、データベース、省エネルギー技術、シミュレーション等の 9 分野
- ② 研修員受け入れ：25 名（研修テーマ：排ガス測定、環境行政、大気汚染管理）
- ③ 機材供与：3,042 万円
- ④ 現地業務費：3,854 万円（2012 年 10 月時点）

モンゴル側：

- ① カウンターパート配置：C/P と C/P-WG を含めて 41 名
- ② 機材保管室を含む執務室
- ③ ローカルコスト、執務室等の賃借料等：約 1,918 万トゥグリグ（2012 年 10 月時点）

## 2. 評価調査団の概要

日本側	総 括	井黒 伸宏	JICA 地球環境部 環境管理グループ 次長
	大気汚染対策	山田 泰造	JICA 国際協力専門員
	協力企画	前島 幸司	JICA 地球環境部 環境管理第一課 副調査役
	評価分析	青木 憲代	アイ・シー・ネット(株) シニアコンサルタント
モンゴル側	Mr. Chultemsuren Tsogtsaikhan		ウランバートル市都市開発政策局 職員
	Ms. Sarangerel Enkmaa		国家気象・環境モニタリング庁 職員
調査期間	2012 年 11 月 25 日～2012 年 12 月 8 日		調査種類
			終了時評価

## 3. 評価結果の概要

### 3-1 実績の確認

#### (1) 成果の達成度

成果 1：達成度はやや高い<sup>1</sup>。大気汚染発生源解析についてはプロジェクト終了までにイ

<sup>1</sup> 達成状況のレーティングは、「5.高い」「4.やや高い」「3.中」「2.やや低い」「1.低い」の 5 段階とした。プロジェクト終了時評価時と終了時に見込める達成度を判断し、「5.高い」は十分達成していること、「4.やや高い」はおおむね達成していること、「3.中」は達成が中程度であること、「2.やや低い」は達成が中程度に達していないこと、「1.低い」は達成がほとんどなされていない、をそれぞれ示す。達成度は、目標値である数値達成度のみによらず達成された内容も判断材料とする。

ンベントリーデータベースの更新が3回行われる予定であり、大気環境評価能力についてもシミュレーションモデルの構築が完了し、各汚染源対策のプライオリティの検討が開始されており、適切に技術移転がなされている。

成果2：達成度はやや高い。排ガス測定については、200回程度の測定が実施され、測定ガイドラインも作成されており継続的な技術移転がなされた。関係機関との連携によりボイラー監査の体制が更に強化されることが望まれる。

成果3：達成度はやや高い。ボイラー登録制度については、市長令が発行され正式に運用が開始し、関係機関の連携体制も構築されてきている。今後は、制度の完全実施への道筋を明確化することが課題である。

成果4：達成度はやや高い。発電所やHOBなどの診断を通じて16件の対策案が提示され、ボイラー測定孔が50カ所に設置された。残る課題としては、ボイラー優良認定の体制構築が挙げられる。

成果5：達成度はやや高い。成果1-4の内容を取りまとめ、プロジェクトの成果を共有することを挙げている。十分ではないものの大気汚染管理にかかわる科学的データと情報が意思決定機関に対して提供され、一般にも公開・普及するように努められた。

## (2) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標の指標がおおむね達成され、プロジェクト目標の達成度はやや高い。

大気質庁は、他の関係機関と協力して、発生源インベントリー集計、大気質評価、排ガス測定を行い、これらの結果につき年次報告を発表し（指標1）、大気汚染対策にかかわる提言を行った（指標2）。国家大気汚染低減委員会やドナーが主催する会合等においても、報告が行われた（指標3）。公的な施策・枠組みとしては、ボイラー登録制度にかかわる市長令が大きな成果である。今後は、大気質庁と国レベル、市レベルの関連機関との組織間の協定文書が結ばれるなど、大気汚染対策を進めるための組織体制的枠組みの整備が課題とされる（指標4）。

## 3-2 評価結果の要約

### (1) 妥当性（高い）

プロジェクトは、モンゴル政府による大気汚染対策政策と日本側の対モンゴル援助政策に合致しており、協力手法としても適切であり、モンゴルの大気汚染対策のための人材育成強化のニーズにも呼応している。大気汚染対策分野における日本の比較優位性を生かしたアプローチが採られている。プロジェクトの活動範囲は他ドナーとの重複を避け、手段として適切である。妥当性が高いと評価できる。

### (2) 有効性（やや高い）

プロジェクト目標はプロジェクト終了までに達成される見込み。プロジェクトの技術移転により、事業前と比較すると、C/PやC/P-WGの測定能力やデータ収集や分析能力は向上した。プロジェクトは11の対策を作成し、そのうち3つの対策については、ウランバートル市事業計画に組み入れられ、今後は、残りの対策が大気質庁や関係機関によって実施に向けて協議されることになっている。科学的データを根拠とした提言を関係機関の関与

の下に協議し、大気汚染対策の強化にかかわる枠組みを明確化し、実効性の高い提案となるように一層尽力することが求められる。有効性はやや高いと判断できる。また、プロジェクト目標「ウランバートル市の大気汚染対策能力の強化」の下に設定されている5つの成果については、大気汚染対策の基礎となる技術・制度政策・組織体制が網羅されており、それぞれの活動が連携するように設計されていることから、適切に設定されたと判断できる。

### (3) 効率性（やや高い）

中間レビュー時には、機材の到着遅れが、プロジェクトの活動の進捗に影響を与えていた。その後、日本人専門家とC/Pは、引き続き研修、実習、セミナー、ワークショップを開催し、遅延の影響を最小限に食い止める努力をした。政権交代による業務の影響があったものの、各機関の責任・役割・業務分担の明確化などの一部の残された活動を除いて、計画されている活動をほぼ実施してきている。本邦研修は、プロジェクトの活動を通じて得られた課題を抽出しその課題に特に力を入れたプログラムとしたことで、実質的かつ有効なものとなるような研修内容となっている。C/P-W/Gの配置や執務室の提供、現地再委託の活用など、現地のローカル資源も必要に応じて活用された。中間レビュー時に懸念された、C/Pの離職や休職については、それ以降離職率は低く、人材も増強された。成果がおおむね達成されており、かつ必要な投入が必要な時期に行われ適切に生かされたことから、効率性はやや高いと判断できる。

### (4) インパクト（やや高い）

上位目標が3年後から5年後までに達成される見込みは中程度であるが、モンゴル人の意識の変化や地方都市への波及効果、他ドナーの活動への貢献など波及効果が終了時評価時にも確認されたため、インパクトはやや高いと判断された。C/Pや関係機関の継続的な活動を質・量ともに十分なレベルに引き上げ、大気汚染対策施策の実現と法的整備のために、精度の高い情報提供と説得力のある提示能力を向上させる必要がある。そのような能力が強化され続けた場合、上位目標が達成されると見込まれる。

### (5) 持続性（中）

政策の持続性については、モンゴルの大気汚染対策の政策が継続される予定であることから持続性はやや高いものの、大気質庁の組織体制の部分ではC/PとC/P-WGとの連携が強化される必要がある。また、一部の業務を区レベルに委譲するなど、大気質庁は大気質管理にかかわる実質的な専門性をもつ専門機関化すべきである。技術的能力の観点からは、排気ガス測定の実効性は、人材が育成されたことより高いと判断できるが、他のシミュレーションモデルやボイラー監査、省エネルギー測定については、より高度な技術レベルが求められることより、更に支援され、十分な持続性を確保する必要がある。近年さまざまな大気汚染関連法案が可決されてきていることから、予算措置は確保されやすくなっている。全体的にプロジェクトの持続性は中程度である。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

- ・ プロジェクト実施前に準備調査が複数回実施され、必要とされる投入、すなわち、日本人専門家、実施機関、技術分野やレベル、必要とされる機材が、より詳細に計画された。
- ・ C/P-WG が C/P の大気質庁の人材の制約を補完し、全体的な連携のなかで有効性を高めた。

#### (2) 実施プロセスに関すること

- ・ 本邦研修は、プロジェクトに沿った内容のものであり、チーム形成、課題の解決の示唆と検討に役に立った。
- ・ 関係機関との連携協力関係が必要な案件については、各関連機関の役割分担や連携のあり方を明確にする必要があることから、プロジェクトでは、持続性を担保するため特別なマトリックス、SCDM (Sustainable Capacity Development Matrix) が活用された。このマトリックスにより、PDM のみでは把握できない、成果ごとのプロジェクトにおける具体的な技術的対象の人材、技術移転状況、活動、スキル、機材などの情報を特定できるようになった。
- ・ 技術移転の際のコミュニケーションに重要な役割を担う通訳が3名雇用された。
- ・ プロジェクト実施前の準備調査段階から実施過程において、JICA 本部が国際協力専門員を活用したことで、継続性を担保するうえで有益であった

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

- ・ C/P あるいは C/P-WG に人材強化と制度構築にかかわる意思決定者を含めることが必要であった。モンゴルにおいては、「国家大気汚染低減委員会」が大気汚染削減にかかわる機関に対して指示を行うことができる権限をもった機関であるが、C/P 及び C/P-WG には含めていない。
- ・ 大気汚染対策にかかわるプロジェクトの活動は、石炭が暖房に使用される冬期に集中するため、プロジェクト開始時期・機材供与調達のタイミングについては、注意を払うべきであった。

#### (2) 実施プロセスに関すること

- ・ 多様な機関が関連していることや、日本人専門家の派遣が重なる時期が限られていたことから、関係者の参加を得た C/P-WG の会合を定期的に行うことが困難であった。そのため、個々の専門チームでは、技術移転は進んだものの、計測されたデータをもとに関係機関との協議により提案を取りまとめる作業が遅れた。

### 3-5 結論

モンゴル側と日本側双方の努力により、プロジェクト期間中にプロジェクト目標をおおむね達成すると結論づけることができる。協力内容は、政策やニーズに合致しているため妥当性は

高く、プロジェクト目標の達成見込みが高いことから有効性はやや高い。プロジェクトの効率性は投入規模と成果の達成度の観点からみて高いものの、科学的データを根拠とした提言を関係機関の関与の下に協議する点については遅れがみられるため、やや高いと判断された。プロジェクトの波及効果の発現も確認できているが、上位目標が3年後から5年後までに達成される見込みは中程度である。組織体制面で改善が進み、さらに技術的な支援がなされ C/P と C/P-WG の能力強化がなされれば、持続性はより高いものとなることが期待できる。持続性は総合的に判断して中程度である。

### 3-6 提言

#### (1) 大気質庁の大気質管理の組織的枠組みの強化

##### 1) 大気質庁の専門機関化の促進

大気質庁は、意思決定過程への科学的データと情報を提供できるよう大気質管理にかかわる実質的な専門性をもつ専門機関化すべきである。大気質管理に必要とされる業務のための精度保証と精度管理（Quality Assurance and Quality Control : QA/QC）と人員システムが更に確立されるべきである。

##### 2) 質的量的な継続的な人材育成と制度づくり

大気質庁の膨大な業務量に対して職員の人数は少なく、職員の専門性のレベルは更に向上すべきである。プロジェクトは職員のレベルの向上に対して寄与しているものの、大気質庁が大気質運営のため効果的組織となるようこの課題は取り込まれるべきである。

##### 3) 大気質庁、ウランバートル市、区、ホローの責任の明確化

大気質庁は、比較的新しい組織であるため、大気質庁と市の他の部局、例えば、市と区とホローとの関係については、大気質管理にかかわる活動について、明確に整理されていない点がある。現在、本来、区役所や区のレベルでやるべきことを大気質庁がしている。ウランバートル市は、大気質管理に関する市レベルと区レベルで責任と業務所掌を明確にすべきである。大気質と区とホローのより良い協力制度が模索されるべきである。

#### (2) 大気質庁による国家大気汚染低減委員会への貢献

国家大気汚染低減委員会は、大気汚染削減にかかわる機関に対して指示を行うことができる権限を持った機関である。国家大気汚染低減委員会は、各機関が正式な組織間連携で大気汚染対策に取り組むために、各機関の責任、役割、業務分担を公式的に明確化することができる。したがって、大気質庁は、国家大気汚染低減委員会への貢献度を高めるとともに、より大きな支援を得るように努力する。

### 3-7 教訓

#### (1) 技術移転がより効果的になるための案件形成

プロジェクトは、プロジェクト形成調査、詳細計画策定調査を経て活動、C/P、C/P-WG

の絞り込みをした。案件形成過程で、日本人専門家とモンゴル側関係者に適任とされる人材を発掘し、C/P-WG 機関の特定を進めている。高度な技術移転の分野の場合、このように現場の状況をより具体的に把握し、適切に計画・実施することが重要である。

#### (2) プロジェクトの実施にかかわる定常的な監督指導

本事業のようにさまざまな技術レベルの高い専門家が短期間に配置するような案件においては、派遣月数も限られ、専門家は、TOR に応じた活動を行うことが業務の主となる。長期的でかつ戦略的な視点でプロジェクトの連携がより実質的なものとなるよう努力と注力が払われるようアドバイスと提言を行うために、JICA 本部から、適切な職員やシニアアドバイザーが定常的に派遣されることが求められる。適切な介入とフォローアップを行うことで、確かな進捗と実績を残すプロジェクトとすることができる。

#### (3) SCDM の活用

関係機関との連携協力関係が必要な案件については、各関連機関の役割分担や連携のあり方を明確にする必要があることから、プロジェクトでは、持続性を担保するため SCDM が活用された。この SCDM は、成果ごとにプロジェクトにおける具体的な技術の対象の人材、技術移転内容、活動、スキルをまとめ、合わせて、必要とされる要件である機材、情報ベース、マニュアル、予算、体制構築を記述したものである。プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) には記述できないような、連携に必要な関係機関の活動要件が記述されているため、関係者が実施にかかわる体制や活動内容を理解するうえで有効である。

#### (4) 専門家の派遣月数と技術移転

プロジェクトでは、14 名の専門家が 3 年間約 102MM (派遣月数) で派遣されている。いくつかの技術チームの中で、排気ガス測定チームが技術移転の一定の効果を上げている。その理由を分析すると、排気ガス測定チームは 4 名の専門家が合計約 33MM 派遣されている。また、研修も 3 年間で合計 90 日をかけ、詳細な計画をもとに、机上講義と現場実測の場を設け、理論と実技の面から技能を強化する機会を長期にわたって設けている。C/P や C/P-WG の参加率も高い。これは、技術の習得には、一定以上の派遣月数が必要であることを示唆している。

#### (5) キャパシティ・ディベロップメントにかかわるプロジェクトにおける意思決定者の関与の必要性

能力開発プロジェクトにおいては、人材開発に加えて、制度構築が必要であることから、C/P あるいは関係者として意思決定者を含めることがキャパシティ・ディベロップメントにかかわるプロジェクトでは重要である。

#### (6) 特定の季節に活動量が多いプロジェクトの開始時期

プロジェクトは大気汚染の状況が悪化する冬の活動が中心となるという特徴をもつため、プロジェクト開始時期については、作業工程を明確にする際に、適切な開始時期を特

定し、その開始時期に合わせて、協力側はプロジェクトを開始できるように準備する必要がある。そうすれば、投入に対してより効率的で効果的な援助効果が得られるようになる。

(7) 十分な数の通訳

固定した通訳を雇用すべきとの詳細計画策定調査の提案に基づき、プロジェクトでは、3名の通訳が雇用された。通訳は、技術移転の際に重要な役割を担う。プロジェクトでは、必要とされる専門用語が使いこなせるようにプロジェクトチームが通訳を育成した。複数の専門家の派遣が重なる際には、更に通訳が必要とされる時期も生じた。十分な通訳の配置が、英語をほとんど使用しないモンゴルにおける技術協力プロジェクトには必要とされる。