

事業事前評価表

国際協力機構産業開発・公共政策部
資源・エネルギーグループ第二チーム

1. 案件名

国名：ザンビア共和国

案件名：和名 ザンビアにおける鉛汚染のメカニズムの解明と健康・経済リスク評価手法
および予防・修復技術の開発

英名 The Project for Visualization of impact of chronic / latent chemical hazard
and Geo-Ecological Remediation

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における鉱業セクターの現状と課題

ザンビアは鉱物資源に恵まれており、銅、コバルト、ニッケル、鉛、亜鉛、マンガン等が賦存している。特に銅生産がザンビア経済に占める割合は大きく、鉱業セクターは社会経済開発の重要な役割を担っている。ザンビアにおける銅鉱石生産は、1960年代後半には世界第3位に到達し、1970年に入り生産量もピークの70万t/年まで拡大した。その後、銅価格の下落により、1990年代後半には年産規模は20万t/年まで落ち込んだが、2000年初めの鉱業セクター民営化、中国需要拡大と金属価格の上昇に伴い生産量も急速に回復し、2013年には83万t/年を生産、2014年は90万t/年を上回るとされている。ザンビア政府は、2016年までに現在開発中の新規鉱山の生産開始に伴って年産規模を150万t/年まで拡大するとしている。本プロジェクトの対象地域であるカブエ地域は、重要な鉱床の一つであり、これまで、亜鉛、鉛に加え、副産物としてカドミウム、銀、銅および酸化バナジウムを産出している。

ザンビアにおける鉱業は国の基幹産業であり経済成長の原動力である一方、鉱業開発に伴って引き起こされる水・土壌などの環境汚染や家畜・人体における有害金属汚染も問題視されている。カブエ地域における先行調査において、居住域においても高濃度の鉛が土壌中から検出されている。調査結果によるとカブエ地域のある地区では3,000mg/kg以上の鉛濃度が検出されており、150mg/kgの土壌基準値（FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations）を大幅に超えていることが報告されている（アフリカ地域鉱山環境・保安に係る情報収集・確認調査、2014年）。さらに、2004年には子供の血中鉛濃度の予備的調査が行われ、毒性影響を引き起こすレベルを大幅に超過した高濃度の鉛が蓄積し、発達障害や神経症状などの影響が懸念されている（アフリカ地域鉱山環境・保安に係る情報収集・確認調査、2014年）。これらの報告を受けて、アメリカを拠点とする独立系環境団体である米国ブラックスミス研究所は、カブエ地域を「世界で最も汚染されている10地域」の一つに挙げている。

上記の通り、ザンビアにおけるカブエ地域の鉛汚染は、その影響が広範に及ぶことから、①汚染ルートのメカニズム解明、②鉛鉱害が人体や社会経済に及ぼす影響の定

量把握及び③合理的、経済的な対策が必要不可欠である。

(2) 当該国における鉱業セクターの開発政策と本事業の位置づけ

ザンビア政府は経済成長の原動力である鉱業分野の振興を重要視しつつも、これまで鉛汚染の経済的負のインパクトが評価されてこなかったことから、鉛汚染対策において政策が決定できていないと考えられる。一方、カブエ地域における深刻な鉛汚染の解決は、ザンビア国内でも非常に要望の高い懸案事項となっており、現地報道でも再三取り上げられており、ザンビア政府も解決へ向けた取組みの加速に強い意向を有している。以上より、鉛汚染の経済的負のインパクトの評価および汚染除去対応策の検証を含む本事業は、ザンビア政府の鉛汚染対策に係る政策への提言になり得ることから、ニーズは高い。

(3) 鉱業セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

対ザンビア共和国国別援助方針（2014年6月改訂）では、持続的な経済成長を支える社会基盤の整備を重点分野の一つとしており、将来の産業人材を育むための適切な環境を整備することで、中期的に経済成長の礎を築くことを目指している。

JICA は、鉱業分野投資促進のための鉱業情報整備を目的に「ザンビア鉱業分野投資促進のための地質・鉱物資源情報整備計画調査」を2007年～2009年まで実施した。また、「アフリカ地域鉱山環境・保安に係る情報収集・確認調査」を2014年に実施している。

(4) 他の援助機関の対応

世界銀行は2003年～2011年に、鉱害対策のために15百万ドルの有償・無償の資金協力を実施しており、2015年現在、カブエ市及びカッパーベルト地域周辺における環境修復プロジェクト（50百万ドル規模）の計画を有している。その他、チェコやスウェーデンの協力により、カブエ市の鉛汚染状況に係る調査が実施されている。しかしながら、既往協力では鉛公害の拡散状況の調査と環境修復案の例示がなされたのみであり、本事業で予定する実際の環境修復の技術的検証や鉛汚染の経済的負のインパクト評価は実施されていない。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、ザンビアのカブエ地域において、汚染源から土壌、生態系・人・動物への汚染メカニズムを解明し、安全で経済的な環境修復技術の開発を行うことにより、カブエ地域における鉛鉱害に対しソフト、ハードの対応策が提言され、もってザンビアのカブエ地域における鉛鉱害の負のインパクトの低減に寄与するものである。

(2) 事業スケジュール（協力期間）

2016年4月～2021年3月を予定（計60ヶ月）

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

最終受益者：カブエ地域住民

直接受益者（約 25 名）：ザンビア大学の研究者及び関連省庁等（保健省、鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省、ザンビア環境管理局、カブエ市）職員

(4) 総事業費（日本側）

405,000 千円

(5) 相手国側実施機関

ザンビア大学、保健省、鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省、ザンビア環境管理局（ZEMA : Zambia Environmental Management Agency）、カブエ市

(6) 国内協力機関

北海道大学、鳥取大学、Japan Space Systems、三菱マテリアルテクノ株式会社

(7) 投入（インプット）

①日本側

- a. 専門家派遣（計 114M/M を予定）：長期専門家（業務調整員 2 名）、短期専門家（20 名程度）
- b. 本邦への研修員受入れ： 化学分析、リモートセンシング分野
- c. 供与機材： 化学分析用機材
- d. プロジェクト運営費： 実験用資材、セミナー開催費等

②ザンビア国側

- a. カウンターパートの配置：Research Director（教授、ザンビア大学（1 名））、Research Manager（教授・博士等、ザンビア大学（4 名））
- b. 執務スペース
- c. 研究室、研究用機材
- d. 経常経費（カウンターパート人件費、光熱・水道費、消耗品、ザンビア側が保有する資機材・設備管理費）

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

特になし

①カテゴリ分類（A,B,C を記載）

C

②カテゴリ分類の根拠

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) ジェンダー平等推進・平和構築・貧困削減： 特になし

3) その他： 特になし

(9) 関連する援助活動

①我が国の援助活動

アフリカ地域鉱山環境・保安に係る情報収集・確認調査、2014年における鉛公害の拡散状況に関する調査結果を、本事業の基礎情報として活用する。

②他ドナー等の援助活動

世界銀行が2003年～2011年に、鉱害対策のために15百万ドルの有償・無償の資金協力を実施しているため、当調査結果を本事業の参考情報とする。また、世界銀行が今後計画しているカブエ市及びカッパーベルト地域周辺における環境修復プロジェクト（50百万ドル規模、2017年度以降実施予定）に関し、当プロジェクト開始時点で本事業の成果を共有する事で、本事業の成果が世界銀行のプロジェクトに活用されるようにする。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標と指標

上位目標

ザンビアのカブエ地域における鉛鉱害の負のインパクトが低減されるとともに、研究結果に基づく金属汚染への対応策が世界的他国に認知共有される。

指標

- a. 研究結果をもとにした対応策がザンビア国の政策に採用される。
- b. カブエ地域住民の血中鉛濃度の低下が確認され、研究内容に基づく対応策の有効性が確認される。
- c. カブエ地域における鉛汚染にかかるザンビア政府（保健省、鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省、ザンビア環境管理局、カブエ市）およびザンビア大学によるモニタリングが継続的に実施される。
- d. 国際ジャーナリ的な学術誌へ工学、農学、獣医学等分野において10本の論文が掲載される。

2) プロジェクト目標と指標

プロジェクト目標

ザンビア政府（保健省、鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省、ザンビア環境管理局、カブエ市）およびザンビア大学の研究者により、カブエ地域における鉛鉱害に対しソフト、ハードの対応策が提言される。

指標

- a. ソフト面に関し、鉛鉱害に対する経路毎の最適な汚染除去法および鉛汚染にかかるモニタリング体制の構築方法が報告書として纏められ、ザンビア政府（教育省、保健省、鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省）に提出される。
- b. ハード面に関し、鉛鉱害に対する経路毎の最適な汚染除去および鉛汚染にかかるモニタリングに必要な機材が報告書として纏められ、ザンビア政府（教育省、保健

省、鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省)に提出される。

3) 成果

成果 1

汚染源からカブエ地域周辺土壌への鉛汚染のメカニズムと経路が解明される。

成果 2

鉛汚染のメカニズムとカブエ地域周辺土壌から人体への経路が解明され、人間の健康リスクと鉛汚染によって引き起こされる経済的影響が定量的に評価される。

成果 3

有効で経済的な汚染源対策技術と環境修復技術が開発され、ザンビア政府に提案される。

成果 4

ザンビア大学においてモニタリング実験室ラボが設立・運営され、ザンビア政府(保健省、鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省、ザンビア環境管理局、カブエ市)およびザンビア大学による鉛汚染のモニタリング能力が強化される。、ザンビア大学においてモニタリング実験室ラボが運営される。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- a. 血中鉛濃度や健康被害に関する調査の許認可が保健省から得られる。
- b. 環境修復技術の開発に係る研究の許認可が鉱山・鉱物開発省、国土・天然資源・環境保護省から得られる。
- c. カブエ地域において小規模採掘者による妨害が発生しない(カブエ地域には鉱石を不法に採取して生業を立てる小規模採掘者が存在するため)。

(2) 外部条件(リスクコントロール)

- a. ザンビア側カウンターパートが頻繁に交代しない。

6. 評価結果

本事業は、鉱業分野の振興を図ろうとするザンビア国の開発政策、カブエ地域における深刻な鉛汚染の修復を必要とする開発ニーズ、社会基盤の整備を行うとする日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果

科学技術協力では社会実装の実現も重要な目標であり、このためには相手国側実施機関を始めとした関連機関と、プロジェクト成果の普及・社会実装に向けた取組みにおいて連携する事が不可欠であり、協力終了後も何らかの枠組みで社会実装へ向けて連携を継続することが望まれるという指摘が、科学技術協力「タイ国新バイオディー

ゼルの合成法開発」等でなされている。

(2) 本事業への教訓

本事業では、関係機関の参加を重要視し、関連省庁を含めたステークホルダーミーティングを4半期に一度開催し、関係者間のコミュニケーションを密にすることとしている。この場を通じ、プロジェクトの成果を共有し、成果の普及・社会実装に向けた取組みを継続していく。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4(1)のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業終了3年度 事後評価