

事業事前評価表

2009 年 9 月 17 日

地球環境部 水資源・防災グループ水資源第 2 課

1. 案件名(国名)

国名：ブルキナファソ国

案件名：アフリカ・サヘル地域の持続可能な水・衛生システムの開発プロジェクト

2. 事業の背景と必要性

(1) ブルキナファソ国における水資源セクターの現状と課題

ブルキナファソ国(以下「ブ」国、面積 274 千 km²、人口 15.2 百万人)は気候条件の厳しいアフリカ・サヘル地域に位置する。年間降水量は 730mm 程度であるが、年ごとの変動が大きい。加えて過去 50 年間に降雨量が場所によって 15%から 30%も減少し、干ばつの長期化も見られる。これらは急速な人口増加による環境破壊とも相まって、水資源を逼迫させる一因となっている。

国連のミレニアム開発目標では「安全な水の供給と衛生施設へのアクセス拡大」が謳われているが、「ブ」国では安全な飲料水にアクセス出来るのは全人口の 58%、農村人口のうち適切な衛生施設(トイレ)を利用している人々は 1%以下である。飲用に適さない飲料水および衛生施設(トイレ)の欠如から引き起こされる下痢などの水系感染症は「ブ」国の主要な疾病となっており、人間開発指数(HDI)も全世界 177 カ国中 174 位である。

このような現状の背景には、少ない水資源量に加えて、貧困(1 人当たり GDP は 376 ドル、農村人口の 73.4%が貧困ライン以下)、行政による給水・衛生システムのサービスやマネジメントが不十分であるといった点が挙げられる。ミレニアム開発目標の達成のためにサヘルの気候や社会条件に適した給排水システムを開発することは、緊急に取り組むべき課題となっている。

(2) ブルキナファソ国における水資源セクター政策と本事業の位置づけ

「ブ」国政府は、2004 年に閣議で承認された貧困削減戦略ペーパー(PRSP)に基づいて貧困削減に取り組んでいる。給水分野では上記 PRSP の中で「貧困者への基本的社会サービスへのアクセス向上」を重点課題の一つに揚げ、安全な飲料水供給の改善を含む、貧困者の生活環境改善を図るとしている。

これを達成させるため 2006 年に「飲料水・衛生供給国家計画(Plan National de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement,以下、PN-AEPA)」を策定し、「2005 年時点で安全な飲料水及び基本的な衛生設備を継続的に利用できない人々の割合を 2015 年までに半減させる」ことも目標としている。

本プロジェクトでは、持続可能な低コストの水・衛生システム開発・実証と導入準備を促進することを目標としており、「ブ」国の政策の趣旨に沿うものである。

(3) ブルキナファソ国の水資源セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

日本政府は上述の「ブ」国の厳しい状況に鑑み、同国民の生活改善に直接寄与する教育、水、保健を中心とした協力を重視しているほか、同国土の北半分がサヘル地域に属し、深刻な砂漠化問題に直面していることから、砂漠化防止への支援を重点分野としている。「ブ」国に対する JICA 国別事業実施

計画において、水・衛生分野の協力は、援助重点分野である「社会サービスへのアクセス改善」に位置づけられている。

また、昨今、我が国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性が謳われてきた。内閣府総合科学技術会議が取りまとめた「科学技術外交の強化に向けて」(H19 年 4 月、H20 年 5 月)や、H19 年 6 月に閣議決定された「イノベーション 25」において途上国との科学技術協力を強化する方針が打ち出されている。そのような中で環境・エネルギー、防災及び感染症を始めとする地球規模課題に対し、我が国の科学技術力を活用して開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見を獲得することを通じて、我が国の科学技術力向上とともに途上国側の研究能力向上を図ることを目指す、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が H20 年度に創設された。本プロジェクトは同事業の 2009 年度採択案件の一つとして採択されていることから、我が国政府の援助方針・科学技術政策に合致している。なお本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構(以下、JST)、外務省、JICA の 4 機関が連携するものであり、国内での研究支援は JST が行い、開発途上国に対する支援は JICA が行うこととなっている。

(4) 他の援助機関の対応

「ブ」国では、NGO である CREPA の活動により、Ecosan トイレ¹の導入が行われている。同 NGO の活動は本プロジェクトの参考になると考えられる。また、UNICEF も衛生プロジェクトを実施しており、これらと連携して活動が出来るよう整理していく。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本プロジェクトは「ブ」国の農村部・都市部のそれぞれについて、低コストかつ持続可能な水・衛生システム(浄水および排水処理)を研究開発するとともに、その実証実験を行うものである。新しい技術開発のコンセプトは、パイプネットワークへの依存を少なくし(「集めない」)、安価かつ水質に応じた水の利用・再利用を行う(「混ぜない」)ことである。

このうち浄水に関しては、井戸のような分散型の水源を利用し、オンサイトで処理を行う方法を研究開発する。これにより低コスト化と健康リスクの低減を目指す。

排水処理側も分散型による現地での処理とするが、し尿と雑排水の分別により水の再利用、栄養塩の資源回収、コンポストとしての利用等を可能とすることを目指す。

また、農村部と都市部では、人口密度に大きな差があることに加え、インフラ整備のレベルにも差があることから、農村向けと都市向けのモデルを別々に研究開発する。

なお、本プロジェクトはブルキナファソの国際水環境学院(2iE)との共同研究により実施し、システムの研究開発と併せて共同研究を通じた人材の育成を図ることも目的とする。また、研究開発された新システムの普及のための提言も行う。

本事業による直接的な裨益者とその規模は以下の通りである。

¹ Ecosan トイレ…し尿を分離し、病原体を含む便は衛生化した上で、尿と便を肥料として農業に利用可能とするトイレで、食糧増産や貧困削減に寄与

直接裨益者: 2iE トレーニングスタッフと研究者 約 25 名

2iE 学生(学部、修士、ドクター)約700名

間接裨益者: 2iE 以外の学生 約 200 名

その他、実証実験が行われる地域住民、地域行政機関や NGO 等

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

都市モデル: 都市部(首都ワガドゥグ)

農村モデル: ワガドゥグ周辺村落(パイロットサイトはプロジェクト開始後選定)

(3) 事業概要

1) プロジェクト目標と指標・目標値

プロジェクト目標: 「集めない」、「混ぜない」を基本コンセプトとしたサヘル地域に適合した水・衛生システムが開発・実証されるとともに、導入準備が促進される。

2) 成果と想定される活動(あるいは調査項目)と指標・目標値

成果 1: サヘル地域の農村地域に適合した水・衛生システム(農村モデル)が開発される。

指標: 1-1 20xx 年 x 月までに農村モデルパイロットサイトの住民が購入可能な範囲の衛生施設²が完成する。

1-2 20xx 年 x 月までに開発されたシステムの、従来の給排水システムに対する性能比較表及び適用のための手引き(特長、環境条件、維持管理方法、必要コスト等の情報をまとめたもの)

1-3 20xx 年 x 月までに国際学会において、開発された農村モデルが議論される。

活動: 1 要素技術開発

1-1 低コストコンポストトイレの研究開発を行う。

1-2 雑排水処理技術(土壌処理)³の研究開発を行う。

1-3 太陽熱利用消毒並びに膜ろ過用水技術の研究開発を行う。

1-4 地下水流動を加味した健康リスク評価法の研究開発を行う。

1-5 土壌への塩蓄積を考慮した水管理と適切な作物を選択する。

2 実証実験

2-1 実証実験場所、実証実験施設の現地生産可能性の検討等の実証実験場所を準備する。

2-2 新システム事前評価を行う。

2-3 農村モデルの性能評価を行う。

2-4 社会的受容性評価を行う。

²住民が購入可能な範囲の衛生施設…目安として 100 ドルのトイレ

³雑排水処理技術土壌処理…土壌を使用して雑排水を処理するシステム

⁴カウンターパートスタッフが自ら運転できるようになる…適切な運転の実施を判断する指標については、完成されるシステムの内容が確定した段階で設定する。

⁵インパクトファクター…雑誌がどれだけ引用されたかを集計した数値で、雑誌の重要性を示す指標

⁶コミュニティリーダー…実証実験サイトにおけるリーダー

2-5 コンポスト、尿、雑排水の農業側の評価を行う。

2-6 経済的評価を行う。

3 社会化のための社会科学的調査

3-1 財政的、制度的要因の整理を行う。

3-2 システムの維持管理システム設計に必要な要因整理を行う。

3-3 尿、コンポストの流通系形成に必要な要因整理を行う。

3-4 従来の援助策の評価を行う。

4 導入・設計・維持管理マニュアル

4-1 導入・設計・維持管理マニュアルを作成する。

成果 2 サヘル地域の都市地域に適合した水・衛生システム(都市モデル)のうち、雑排水関連モデルが開発される。

指標: 2-1 20xx 年 x 月までに開発されたシステムの、従来の給排水システムに対する性能比較表及び適用のための手引きの作成(特長、環境条件、維持管理方法、必要コスト等の情報をまとめたもの)

2-2 20xx 年 x 月までに国際学会において、開発された雑排水関連の都市モデルが議論される。

活動: 1 要素技術開発

1-1 地域素材を用いたコミュニティスケールのオキシデーショディッチ、安定化池、仕上げ池
雑排水処理/再生利用(灌漑利用)ユニットを研究開発する。

1-2 小口径雑排水集水システム設計手法を確立する。

2 実証実験

2-1 2iE 構内の安定化池排水処理システムを設計する。

2-2 2iE 構内の安定化池排水処理システムを修正/建設する。

2-3 雑排水処理システムの性能評価を行う。

2-4 雑排水処理水の農業利用可能性の評価を行う。

3 社会化のための社会科学的調査

3-1 財政的、制度的要因の整理

3-2 システムの維持管理システム設計に必要な要因整理

3-3 従来の援助策の評価

4 導入・設計・維持管理マニュアル

4-1 導入・設計・維持管理マニュアル作成

成果 3 水・衛生システムの研究開発及び維持管理に携わる関係者の能力・技術が向上する。

指標: 3-1 20xx 年 x 月までに開発された農村モデル及び都市モデルの各システムを維持管理に関連

するカウンターパートスタッフが自ら運転できるようになる⁴。

3-2 20xx年x月までに農村モデルについて、各家庭に設置した設備の巡回管理と利用のアドバイスを行える人材がX₂人育成される。

3-3 20xx年x月までに維持管理マニュアルのフランス語版が完成する。

3-4 20xx年x月までに2iEの研究スタッフがインパクトファクター⁵付雑誌への論文発表(X₁件)

活動:1 研究者養成

1-1 共同研究を通じた研究者養成

2 若手研究者育成

2-1 若手研究者の日本研修の実施等、相互交流

3 コミュニティリーダー⁶養成

3-1 コミュニティリーダーを対象としたワークショップ開催

成果 4 新たな水・衛生システムを導入するための研究・協力プログラムを含めた社会システムが提案される。

指標:4-1 20xx年x月までに開発されたシステムの導入の為の提案書がブルキナファソ政府に対して提出される。

4-2 サヘル地域において新システムがメディア(新聞、ラジオ、テレビ等)で紹介される。

活動:1 教育・研修プログラム

1-1 水と衛生に関する教育研究をサポートする体制の構築

1-2 水と衛生システムに関与する各種グループ(コミュニティリーダー、ユーザー等)の研修システム案の作成

1-3 水と衛生に関する技術者の研修コースの提案

1-4 水と衛生システムに関する博士課程プログラムの強化(2iEと日本教授陣の共同教育プログラムや集中講義計画も含む)

1-5 2iEと日本側研究者による国際雑誌投稿

1-6 国際シンポジウムの開催

1-7 2iEとのセミナー、ワークショップの開催

2 新システム導入、維持管理のための社会システム

2-1 実証実験実施協力機関の組織化のための意見交換を行う。

2-2 実装にむけてのロードマップ作成を策定する。

2-3 地域実情に即した最適システムの選定する方法を整理する。

2-4 社会化のために必要なメディア、学校、女性団体への対応方法の整理を行う。

2-5 財政、制度案の作成を行う。

2-6 収集、維持管理グループの組織化案の作成を行う。

3) 投入の概要

日本側

ア 専門家:長期専門家(し尿技術、農村モデル)1名

短期専門家 約10名

業務調整員 1名

イ 本邦研修:3名/年×3年

ウ 供与機材:本プロジェクトで実施する共同研究・開発項目に必要な水質分析機器、パイロット
サイト用トイレ、ワークショップ・研究発表に必要な機材 等

ブルキナファソ側

・MAHRH

ア カウンターパートの配置:地方給水、衛生、都市排水処理、技術社会化

イ 政府関係機関の協力の取り付け 等

・2iE

ア カウンターパートの配置:地方給水、衛生、都市排水処理、技術社会化

イ 専門家のための事務所スペースと家具類(机および椅子、書棚、電話)と光熱費 等の負担

(4) 総事業費/概算協力額

約 4.5 億円 (JICA 予算ベース)

(5) 事業実施スケジュール(協力期間)

2009年11月～2014年11月(5年間)

(6) 事業実施体制(実施機関/カウンターパート)

・協力相手先機関

本プロジェクトの責任機関: 農業・水利・水産資源省(MAHRH)

水資源総局(DGRE) 衛生総局(DGAEUE)

実施機関/技術的責任機関: 国際水環境学院(2iE)

協力機関: 保健省(MS) 基礎教育・識字化省(MEBA) 地方自治分権化省(MATD)

・国内協力機関

北海道大学大学院工学研究科、東京大学大学院工学系研究科、高知工科大学工学部、北海道大学メディア・コミュニケーション学院、国土技術政策総合研究所下水道部、藤女子大学人間生活学部

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

本プロジェクトでは、要素技術開発においては、大学内での研究・開発活動を計画しており、環境社会的な負のインパクトを与える可能性は少ない。一方、実証実験を行う予定の近郊農村においては、低コストコンポストトイレや雑排水の土壌処理により環境面での正のインパクトが期待される。

2) 貧困削減促進

プロジェクトの成果が発現されれば、コンポストの生産販売が可能になり作物増産も考えられ正のインパクトが期待できる。

3) ジェンダー

水と衛生分野において女性の役割は大きく、農村モデルのパイロットプラント等では女性の参画を確保する。

(8) 他ドナー等との連携

「ブ」国では、NGO である CREPA の活動により、Ecosan トイレの導入が行われている。同 NGO の活動から本プロジェクトに対しフィードバックできると考えられる。また、UNICEF も衛生プロジェクトを実施しており、これらと連携して活動が出来るよう整理していく。

(9) その他特記事項

特になし

4. 外部条件・リスクコントロール

(1) 研究・技術開発課題に起因する不確実性

本プロジェクトでは、単なる既存技術の技術移転ではなく、これまでない研究・技術開発に取り組み新システムの実証と導入準備を計画している。これらは、いずれも挑戦的な課題であることから、目標達成までのプロセスが予測できるわけではない。したがって、必要に応じ柔軟な活動計画の見直しや修正を行う。

5. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

カンボジア国にて実施した「水道事業人材プロジェクト」では、プノンペン市水道公社をトップランナーとしてその能力向上を図り、トップランナーによる国内他地域への技術の育成を図るものでトップランナーキャッチアップ方式と称されている。本件においても、「ブ」国及びアフリカ・サヘル地域の水・衛生システム開発の人材育成が必要とされているため、2iE を研究開発拠点のトップランナーとして確固たる位置を築くことでこの地域の技術水準の底上げを図ることにする。

6. 評価結果

(1) 妥当性

本プロジェクトは以下の理由から妥当である。

- 「ブ」国政府は、給水分野において、PRSP の中で「貧困者への基本的社会サービスへのアクセス向上」を重点課題の一つに挙げ、安全な飲料水供給の改善を含む、貧困者の生活環境改善を図っている。
- ミレニアム開発目標(MDGs)の目標 7、ターゲット 10 に従い「2005 年時点で安全な飲料水及び基本的な衛生設備を継続的に利用できない人々の割合を 2015 年までに半減させる」ことを目標とし、これを達成させるため 2006 年に「飲料水・衛生供給国家計画 (Plan National de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement,(PN-AEPA)」を策定しており、本プロジェクトは同目標及び計画の達成に貢献できるものである。
- 我が国は、「ブ」国の厳しい貧困状況に鑑み、同国国民の生活改善に直接寄与する教育、水、保

健を中心とする基礎生活分野での協力を重視している。本プロジェクトは、同国で適用可能な水・衛生システムの開発・実証と導入準備を行うものであり、我が国の方針に沿ったものである。

- 日本は、水と衛生分野での技術協力(金額実績)では世界一位の座にあり、長年培った技術的優位性もある。

(2) 有効性

本プロジェクトは以下の理由から有効性が見込まれる。

- 本プロジェクトでは開始当初よりコンポーネントごとにブルキナファソ側担当者及び日本側専門家がワーキンググループを形成して情報共有・交換と共同作業を行うことを予定している。そのため、開発されたシステムが「ブ」国の方針に沿った形でまとめ上げられ、提案されることが期待できる。
- 本プロジェクトでは成果 1 及び 2 において、農村及び都市モデルの開発を行う中で、社会的側面からの評価が入念に行われ、コミュニティレベルで実現可能な運転実施管理方法が考案される予定であり、コミュニティでの導入が十分可能なシステムが開発されると期待できる。
- 本プロジェクトでは、成果 1 及び 2 におけるモデルの開発に加え、成果 3 において開発されたシステムを「ブ」国側が自ら維持管理できる能力を強化し、成果 4 においてパッケージ化して提案する事を想定しており、プロジェクト目標の達成に直結する。

(3) 効率性

本プロジェクトは以下の理由から効率的な実施が見込める。

- 本プロジェクトの日本側研究代表者は、2IE 大学の学長から客員教授の指名を受けており、また、北海道大学工学研究科と 2IE の学術交流協定の準備が進んでいる。そのため、本プロジェクトの実施においても緊密な情報交換と効率的な共同作業(技術移転)が可能である。
- プロジェクトでは、日本側と 2IE 側が合同で、要素技術や実証研究ごとのチームを結成し、研究を進める事に加え、定期的なワークショップで進捗を確認する予定であり、着実な進捗が得られると期待できる。

(4) インパクト

本プロジェクトは以下の理由からインパクトの発現が期待できる。

- 成果で設定している研究課題は、共同研究と実証実験が効果的に実施されれば、アフリカ・サヘル地域で実用化技術が確立して普及の為の成功事例となることが期待できる。
- 実施機関である 2IE は、「ブ」国に止まらず周辺の仏語圏各国政府機関の部局長クラスや民間企業のトップクラスの人材を数多く輩出してきている。本プロジェクトの実施により、同機関の研究員のレベルが向上することは、ODA を通じた人材育成と能力開発のインパクトと裨益効果が高い。
- 本プロジェクトで開発されたシステムの導入により、水因性疾患の減少、コンポスト販売や農作物への使用による経済効果が期待できる。

(5) 自立発展性

本プロジェクトによる効果は、以下の理由から「ブ」国においてプロジェクト終了後も継続するものと見込まれる。

- 本プロジェクトでは、カウンターパートとして、共同研究機関である 2iE に加え、「ブ」国の農業省関係者が配置され、研究開発されたシステムの社会化について検討を行う予定であり、プロジェクト終了後も「ブ」国に適用される事が見込まれる。
- 2iE は、持続的な水と衛生システムの向上についての研究・開発をこれまでも進めてきており、今後方針の転換も予定していない。そのため、本プロジェクトで新たに実施する日本との共同研究・開発の成果を継続的に活用していく技術的・組織的・財務的な自立発展性を十分に有していると判断される。
- 本プロジェクトで開発される農村及び都市モデルは、実証実験を行い、パイロットプラントの導入家庭においては農作物の収入増(もしくは必要経費の減)等が見込まれる。これらのインセンティブが確認できる事により、自己負担でも同システムを導入する家庭が増え、モデルの普及が進む事が期待できる。

7. 今後の評価計画

- ・中間レビュー 2012 年 2 月頃
- ・終了時評価 2014 年 5 月頃
- ・事後評価(終了後 3 年)

以上