

No.

連携促進委員会
(再生可能エネルギー利用による電化事業)
報 告 書

平成13年3月

国際協力事業団

鉦調資

JR

01-097

はじめに

今日、世界には 20 億人とも推定される人々が、近代的生活の基礎ともいべき「電気」を利用できない状況下で、日々の生活を営んでいる。その大部分の人々は、開発途上国の、しかも開発の恩恵が及び難い地方部で生活をしている。開発途上国政府の多くは、これらの人々への電力の供給を「最低限必要な人間としての基本的ニーズ (BHN)」の一環であると位置づけ、政府の責務としてこの課題に取り組んでいこうとしている。さらに、それぞれの開発途上国は、国全体の社会経済の発展を支える意味からも、開発に伴う電力需要の増大への対策を講じる一方、国内の電力セクターの構造改革の推進と環境の保全という時代のニーズにも同時に応えることが求められている。

太陽光や小水力、風力などの再生可能エネルギーは、世界的規模で枯渇化しつつある石油資源の代替として開発途上国でも十分利用可能なクリーン・エネルギーであり、化石燃料の大量消費に伴う地球温暖化の防止にも貢献するという利点に加え、再生可能エネルギー利用による電化の促進は、地域の社会開発や民生向上の観点からも、有力な手段であるとの認識が高まっている。

このような背景もあり、平成 11 年 8 月に閣議決定された「政府開発援助 (ODA) に関する中期政策」においては、温暖効果ガスの抑制および持続可能な開発の実現の観点から、わが国の ODA における再生可能エネルギー利用促進に対する協力の重要性が明示されており、さらに、平成 12 年 7 月の沖縄サミットでの「主要 8 ヶ国首脳宣言」においては、再生可能エネルギー利用促進のために開発途上国に対して資金的、技術的支援を行うことが表明されている。

本委員会は、このような開発途上国の再生可能エネルギー分野での開発ニーズの高まりを踏まえ、国内関連機関等との連携のあり方に焦点を当てつつ、当該分野（特に、再生可能エネルギー利用による電化事業）でのわが国の援助の方向性、戦略および課題を検討することを目的に、5 回にわたる委員会での討議および 2 地域での現地調査を行い、その結果をここに報告書として取りまとめた。

なお、本報告書に記載された内容は、本委員会の委員の個人の責任のもとで取りまとめたものであり、各委員の所属する組織としての意見を代表するものではないことを申し添える。

連携促進委員会名簿

委員長	和田正武	帝京大学 経済学部 教授
委員	鶴木匡 岡村繁寛 黒川浩助 鈴木達治郎 森尚樹 安本皓信	国際協力銀行 資源金融部 参事役 新エネルギー・産業技術総合開発機構 国際協力部長 東京農工大学 工学部 教授 財団法人電力中央研究所 経済社会研究所 上席研究員 国際協力銀行 環境社会開発室 課長 財団法人地球産業文化研究所 専務理事
オブザーバー	塩沢文朗 平工奉文 餅田祐輔 石井哲也 小原雅博 側嶋秀展 中島隆之 高梨寿 板倉正和 後藤潔 田中 隆則 北村隆則 力石寿郎 加藤宏 佐々木弘世 山田好一 足立隼夫 鈴木靖男 千原大海 丹羽顕	経済産業省 貿易経済協力局技術協力課 経済産業省 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 政策課長 経済産業省 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 政策課企画官 外務省 経済協力局開発協力課長 外務省 経済協力局無償資金協力課長 外務省 経済局国際エネルギー課長 太陽光発電協会 普及促進部長 社団法人海外コンサルティング企業協会 調査研究グループ・ グループリーダー 財団法人新エネルギー財団 水力本部国際部長 日本政策投資銀行 国際協力部次長 国際協力銀行 開発審査部課長(第2班担当) 国際協力事業団 企画・評価部長 国際協力事業団 企画・評価部企画課長 国際協力事業団 アジア第一部計画課長 国際協力事業団 無償資金協力部計画課長 国際協力事業団 無償資金協力部業務第三課長 国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員 国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員 国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員 国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員
省庁等関係者	田中章久 田村修司 伊集院健夫 藤井慎一 是枝憲一郎 田坂加代子 杉中洋一 松本康裕 川上宏 中村和彦 藤城透	経済産業省 貿易経済協力局資金協力課業務二係長 経済産業省 貿易経済協力局技術協力課技術協力専門職 経済産業省 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 政策課国際専門職 経済産業省 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 政策課国際係長 経済産業省 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 政策課 経済産業省 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 政策課 外務省 経済協力局開発協力課鉱工業班長 外務省 経済協力局開発協力課 外務省 経済協力局調査計画課計画班 外務省 経済協力局無償資金協力課課長補佐 外務省 経済協力局無償資金協力課

	岩間良次 住友真一郎 寺本博信 山口隆浩 神門正雄 西山志叙	外務省 経済局国際エネルギー課エネルギー資源班長 外務省 経済局国際エネルギー課エネルギー資源班 新エネルギー・産業技術総合開発機構 国際協力部協力業務第三課長 新エネルギー・産業技術総合開発機構 国際協力部協力業務第三課 新エネルギー・産業技術総合開発機構 太陽技術開発室総括主任研究員 財団法人新エネルギー財団 計画本部計画部長兼広報室普及啓発部長
JICA 関係者	大津幸男 谷川和男 三平圭祐 堀史郎 山口幸文 高田裕彦 堀本隆保 田口隆洋 近藤整 大竹祐二 長谷尚武 小林広幸 五十嵐壮太郎 梅津径 江原由樹 林典伸 金子正彦 新井博之 加藤正明 三角幸子	国際協力事業団 理事 国際協力事業団 専門技術嘱託 国際協力事業団 鉱工業開発調査部長 国際協力事業団 鉱工業開発調査部計画課長 国際協力事業団 鉱工業開発調査部計画課長代理 国際協力事業団 鉱工業開発調査部計画課長代理 国際協力事業団 鉱工業開発調査部計画課 国際協力事業団 鉱工業開発調査部計画課 国際協力事業団 鉱工業開発調査部計画課 国際協力事業団 鉱工業開発調査部資源開発調査課長 国際協力事業団 鉱工業開発調査部資源開発調査課長代理 国際協力事業団 鉱工業開発調査部資源開発調査課 国際協力事業団 鉱工業開発調査部資源開発調査課 国際協力事業団 鉱工業開発調査部資源開発調査課 国際協力事業団 鉱工業開発協力部長 国際協力事業団 鉱工業開発協力部次長 国際協力事業団 鉱工業開発協力部計画・投融資課長 国際協力事業団 鉱工業開発協力部鉱工業開発協力第二課長 国際協力事業団 企画・評価部企画課長代理
コンサルタント	石黒正康 山形浩生 村田孝久 吉野量夫	株式会社野村総合研究所 国際プロジェクト研究部 株式会社野村総合研究所 国際プロジェクト研究部 東電設計株式会社 海外事業本部 吉野コンサルタント事務所

平成 13 年 3 月 27 日現在

委員会開催状況

委員会	主な審議事項
第一回 (2000.7.31)	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 12 年度連携促進委員会の設置について ● 再生可能エネルギー利用分野での技術協力の実績と今後の展望 ● 開発途上国を中心とした新エネルギーの研究開発事業の実績および今後の展望 ● 開発途上国における新エネルギー普及への協力の概観 ● 世界銀行エネルギーウィークへの参加報告 ● 本委員会の討議の方向性について
第二回 (2000.9.29)	<ul style="list-style-type: none"> ● 無償資金協力による再生可能エネルギー事業の今後の展望 ● バングラデシュの農村電化への取り組み ● 国内における再生可能エネルギーの事例と途上国への適用 ● 総合エネルギー調査会新エネルギー部会・省エネルギー部会国際協力小委員会の概要について ● 再生可能エネルギーによる電気事業に対する日本の協力の可能性
第三回 (2000.11.27)	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方電化モデルの考え方 ● 再生可能エネルギー利用分野における国際機関の動向 ● 現地調査について
第四回 (2001.3.6)	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発途上国における新エネルギー・省エネルギー普及のための我が国の国際協力のあり方について ● 現地調査報告 ● 現地調査から得られたレッスン ● 最終報告書骨子(案)について
第五回 (2001.3.27)	<ul style="list-style-type: none"> ● 最終報告書(案)について

現地調査

期間	訪問国	主な訪問先
2001.1.15-1.24	フィリピン	世銀事務所、ADB 事務所、UNDP 事務所、エネルギー省、フィリピン開発銀行、国家電化庁、国有電力公社、フィリピン石油公社、日本大使館、JBIC 事務所、JICA 事務所
2001.1.14-1.23	インド	世銀事務所、UNDP 事務所、USAID 事務所、非在来型エネルギー資源省、外務省経済援助局、インド再生可能エネルギー開発庁、地方電化公社、西ベンガル州再生可能エネルギー開発庁、州電力省、RKM、タータ・エネルギー研究所、アディタヤ・ソーラー・ショップ、日本大使館、JBIC 事務所、JICA 事務所
2001.1.23-1.27	スリランカ	世銀事務所、UNDP 事務所、セイロン電力庁、ナショナル開発銀行、DFCC 銀行、サルボダヤ、スリランカ・ビジネス開発センター、JBIC 事務所、JICA 事務所
2001.2.27-2.3	バングラデシュ	世銀事務所、ADB 事務所、計画委員会、エネルギー鉱物資源省、パワーセル、バングラデシュ電力開発庁、地方電化庁、グラミン・シャクティ、日本大使館、JICA 事務所

連携促進委員会（再生可能エネルギー利用による電化事業）

報告書骨子

1. 本委員会における検討のねらい

- 電力を含む経済インフラの整備については、開発途上国においても質的な変化が進み、これまでのような政府自身による投資から民間活力（民活）を利用する方向に移ってきている。そのようななか、わが国の政府開発援助（ODA）においても、民活の期待できる分野では、ODA はそのための事業環境整備のための政策や制度支援といった、電気事業の構造変化を踏まえた知的支援を重視するようになってきている。
- 一方、電気事業に係わる構造的な課題ばかりでなく、エネルギー消費に伴う二酸化炭素（CO₂）の排出量の削減も、電力分野において対応しなければならない新たな課題となっている。CO₂ 問題は、ODA 機関の一員である国際協力事業団（JICA）が電力分野での途上国支援を進めるうえで考慮しなければならない重要な要因となってきている。
- 本委員会では、このような途上国に対する援助を巡る環境変化を踏まえ、電力分野においてまだ民活の利用可能性が低く、依然として公的な支援が重要な柱となっている地方電化と、将来の電源の一つとして高い潜在的力を持ち、かつ CO₂ 問題から普及促進が望まれる再生可能エネルギー¹の利用という二つの課題を重ね合わせることで、「再生可能エネルギーを使った地方電化」に目を向けた。そのうえで、わが国の ODA がこの分野でどのような連携の基に実効のある援助を行うのかという命題について、議論を深めることをねらいとして検討を行った。

2. 地方電化に再生可能エネルギーを利用することの意義

地方電化推進の必要性

- 大半の開発途上国政府では、電力の供給は他の社会インフラと同様に国の義務的なユニバーサルサービスの提供ととらえている。このため、地方電化は、多くの場合、国の電力開発計画のなかに組み込まれ、国有電力公社を頂点とする電気事業者が中心となって、送配電網の整備拡張を通して行われてきた。

¹ 再生可能エネルギーとは、太陽光、小水力、風力、地熱、バイオマスなどが含まれる。本報告書では、特定の再生可能エネルギーを取り上げるものではなく、いわゆる自然エネルギーを包含した議論とした。

- これと並行して、地方部に住む住民の民生向上のための手段としても、電化事業が進められている。これは、ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）に基づき、都市部の発展から取り残されつつある地方部に目を向けた社会開発の手段の一つとして電化を進めるものである。この社会開発の視点からは、電化を通して、住民の日常生活の質的向上、個人レベルでの収入の増加、さらには地域経済の活性化を図ることが重要な目的となっている。

地方電化における再生可能エネルギー利用の可能性

- 再生可能エネルギーの利用は、一般的な条件下では、単位量当たりの熱量や出力、そして利便性の点で、火力や大型水力のような在来型の電源に比べて多くのハンディキャップを持つ。半面、大型発電設備と送配電系統をベースとした電力供給は、大きな初期投資が必要であるがゆえに、需要密度の低い遠隔地では規模の経済性が追求できず、電化コストがきわめて高いという別の問題を抱えている。
- これに対して、再生可能エネルギーはローカル・エネルギーとして入手可能であり、必ずしも大規模な投資が前提となる資源ではない。
- このような理由から、規模の経済性との兼ね合い、国の送配電系統拡張計画のなかでの投資優先順位との兼ね合いを考えることにより、再生可能エネルギーが潜在的に持つハンディキャップを克服しうる条件として、以下のような導入形態が想定される。

国あるいは国営・地域電気事業者が所有する送配電網（グリッド）の拡張が当面の間難しい地域での分散型エネルギー源としての利用
電源の多様化を図る上での国産エネルギーとしての有効活用

3. 再生可能エネルギーを使った地方電化事業推進に関わる基本的な認識

- 再生可能エネルギーを使った地方電化の推進は、一般に当該国の国有電力公社などが電力開発計画の一環として行うものから住民の自治組織がきわめて小規模に行うものまで、非常に幅がある。
- このため、事業推進体制とそこに関与する組織はそれぞれのプロジェクトにより異なり、特定の事業モデルに帰結するものではない。ここでは、中央政府、地方政府、電気事業者、最終受益者である住民、資金提供の受け皿となる金融機関、NGO、大学などの教育機関、民間投資家、機器販売業者、そして援助機関に至るまで、多様な人々が事業に係わっている。
- このような多様性ゆえに、各主体者はそれぞれに多くの問題を抱えている。例えば行政レベルにおいては、事業の実施に当たって省庁間の政策の不整合、当該実施機関の実施能力、資金面での裏付けの弱さなどが散見される。このような体

制の弱さは、末端に行くほど顕在化する傾向にあり、電気事業者、地域の電化組合などの組織はもとより、資金を提供する金融機関においても、組織運営能力、専門知識の点で問題を抱えている。

- NGO は地方における社会・経済開発で重要な役割を担っているが、こと地方電化に限定していえば、必ずしも専門的な知識を持っているわけではなく、地元住民を支援するに際しての人材面、資金面での制約が大きい。
- 民間投資家や機器販売業者についていえば、市場を介した事業展開の芽は出ているものの事業環境は依然として未整備であり、その一方で、販売した機器の保証体制などの点で問題を起こし、利用者の信頼を損ねるといった問題も起きている。
- 援助機関の間でも、地方電化について必ずしも共通の認識や理解が得られているわけではない。世銀に代表される国際機関においては、市場のメカニズムを重視し、規範となる制度、政策関連法規の整備を前提に融資スキームを提供しているように見受けられる。一方、わが国の ODA 機関は現場主義に基づいた実務面での能力強化を重視する傾向にある。このような違いを踏まえた上で双方の有効な連携がなされた場合、事業の相乗効果が期待できるが、一方、その連携が不十分な場合、それぞれの機関が進めるプロジェクト間でお互いにその効果を相殺するような危惧も否定できない。

4. 再生可能エネルギーを使った地方電化への取り組み方

- わが国の ODA 機関の立場からは、以上のような多様性を柔軟に受け入れ、それを活用しつつ、電化事業の持続性を保つための戦略的な取り組みが望まれる。
- 全てを援助機関からの無償供与に依存するプロジェクトは持続しない。確かに、地方電化の推進には資金面、非資金面での支援が求められているが、一部には市場のメカニズムが機能し始めている部分もみられる。
- 援助機関の役割は市場のメカニズムの生かせる部分ではその事業環境を整備し、他方、市場のメカニズムだけでは事業が機能しないところでは受益者の自助努力の育成を通してそのための基盤を作り、出来る限り経済原則が適用できるように、社会的・経済的な水準を引き上げることであろう。
- この点で、無償支援ベースでのプロジェクトにおいても、事業を安定的に継続させるためには、運転維持管理（O&M）に係わる費用や設備の更新に係わる費用を回転資金として事業期間中に確保できるような体制を組んでおく必要がある。もちろん、このようなコストをすべて受益者から直接回収出来ないケースもあり、一意的に住民負担であるという結論に結びつくものではない。
- 重要な点は、事業の持続性の担保には回転資金の確保は絶対に必要であり、そ

れを受益者からどの程度まで回収するのか、そして欠損が出た場合、どのような形でそれを補填するかといった明確な仕組みを、社会制度として作っておくことである。

- 在来型の大型電源開発プロジェクトとはその特性が大きく異なる再生可能エネルギーを使った地方電化事業を進めるに際しては、事業運営のみならず、資金の運用管理や技術面での支援が必要であり、このような様々な機能を提供しうる実行力のある現地機関との協力が不可欠である。この点で、わが国の ODA 機関のカウンターパートとして、現地政府機関のみならず、小口の資金提供を行う現地金融機関、技術を提供する地域の大学、プロジェクトの推進を支援する NGO などを取り込んでいくことが、地方電化事業を成功させる重要な鍵となる。

5. 多様性のある連携の必要性

- 今後、再生可能エネルギーを使った地方電化事業を普及させていくためには、国内外の関連機関、NGO、民間との協力が強く望まれる。
- **わが国 ODA 機関の連携：**JICA 内における電気事業と社会開発プロジェクトとの連携、地方電化事業の呼び水となる無償資金協力事業との連携、相手国への資金提供を図るための有償資金協力事業との連携、コスト削減を通じた市場の拡大やデータ蓄積の共用を図るための技術研究開発事業との連携などが想定できる。
- **相手国政府機関との連携：**わが国の ODA 機関は、相手国政府が作るエネルギー開発に係わる基本政策、基本計画の策定に際して、その原案作りや計画立案段階で知的支援を提供する。
- **相手金融機関との連携：**開発途上国に資金提供を行う際に、相手国の金融機関を間に入れることで、小規模かつ多数のプロジェクトへの資金提供を実現可能なものとし、事業の普及を図る。このため、金融機関やそこに関与する人々の能力育成を含めた地方電化プロジェクト推進のための融資スキーム構築を支援する。
- **NGO との連携：**地方部の社会開発に多くの実績を持ち、かつ地元との強力な人的ネットワークを持つ NGO に対して、能力強化のための技術支援と融資スキームを提供する。
- **民間企業との連携：**途上国の一部では地方エネルギー・サービス会社（RESCO）の形態で民間ベースの事業も芽生えつつある。そのような市場のメカニズムに基づいた事業環境をより強固なものとするためのソフト面での支援を行う。これには、与信能力の低い融資対象者の能力強化から民間部門への技術移転までの幅広い知的支援が含まれる。
- **国際機関との連携：**電力セクターの構造改革や制度設計で先行する世銀や ADB、あるいは無償ベースでの技術支援を行う国連開発計画（UNDP）や地球環境基金（GEF）などの国際機関との間で、得意とする分野での役割分担、プロジェクト

の相互補完、新たなプログラムの立案などを行う。

6. 連携促進を進めるための課題

- 以上のような連携を進める際には以下のような課題があり、これらの課題について事前に対処しておかねばならない。
- **政策対話**：事業実施に際して連携する相手国政府や国際機関との間で、政策目的、実行手段、タイムスケジュールなどについて、事前に合意を得ておく必要がある。
- **調整機能の仕組み作り**：早急に技術協力、資金協力、技術研究開発に携わる国内諸機関との間で、具体的な案件ベースでの情報交換、プロジェクト協調・協同実施などを協議する仕組みを作る必要がある。また、現地の諸機関との間では、連携するに際しての大枠の合意、具体的なプロジェクトの策定、その実施に際しての役割分担を十分調整する必要がある。
- **過去の事例分析**：国内外の実施機関がこれまでに実施してきたプロジェクトについて、事業の体制、失敗要因、成功要因などを調査し、その分析結果を今後の連携事業に反映させる必要がある。
- **現地の機関の能力評価**：連携を行うに際して、カウンターパートとして想定される現地金融機関、NGO などについて、彼らの実施能力、これまでの実績を事前に評価し、どのように役割分担するかを十分に見極めておく必要がある。
- **連携の実証**：想定できる連携のモデルについて、既存事業のなかで小規模なパイロット・プロジェクトを実施し、その有効性を実証する必要がある。これにより、潜在的な問題点や課題を明確にすることが可能となる。また、わが国の既存事業だけでなく、国際機関が類似の電化事業を実施あるいは計画中の場合には、それらの事業との補完や整合性をとる形で国際間の協調プロジェクトを実施することも望まれる。

目次

1.	本委員会における検討のねらい.....	1
(1)	電力分野における援助対象の変化.....	1
(2)	急速に高まる地球環境問題への対応.....	2
2.	地方電化に再生可能エネルギーを利用することの意義.....	3
2.1	地方電化推進の必要性.....	3
(1)	国の電力開発計画の一環としての電化の推進.....	3
(2)	社会開発の一環としての電化推進.....	4
2.2	地方電化における再生可能エネルギー利用の可能性.....	5
(1)	国あるいは国営・地域電気事業者が所有する送配電網（グリッド）の 拡張が当面の間難しい地域での分散型エネルギー源としての利用.....	5
(2)	国産エネルギーを使った電源の多様化.....	6
3.	再生可能エネルギーを使った地方電化事業の推進に関わる基本的な認識.....	7
3.1	事業推進に関わる多様な主体者とその役割.....	7
3.2	事業推進に際して見受けられる障害.....	9
(1)	行政レベル.....	9
(2)	電気事業者／電化組合.....	9
(3)	住民（最終受益者）.....	10
(4)	金融機関（銀行、クレジット・サプライヤー）.....	10
(5)	非政府機関（NGO）.....	11
(6)	教育機関（大学など）.....	11
(7)	民間投資家（RESCO、SHS リース業者など）.....	11
(8)	単体機器の販売業者.....	12
(9)	援助機関.....	12
4.	再生可能エネルギーを使った地方電化への取り組み方.....	13
4.1	再生可能エネルギーを使った地方電化における援助機関の関与のあり方.....	13
4.2	経済的な負担の明確化.....	14
4.3	実行力のある現地機関との協力の必要性.....	14
5.	多様性のある連携の必要性.....	15
5.1	わが国 ODA 機関の連携.....	15
(1)	国際協力事業団（JICA）内の連携.....	16

(2)	無償資金協力事業との連携.....	16
(3)	有償資金提供事業との連携.....	16
(4)	技術研究開発事業との連携.....	17
5.2	開発途上国政府機関との連携.....	18
5.3	開発途上国の金融機関との連携.....	19
5.4	NGO との連携.....	20
5.5	民間企業との連携.....	21
5.6	国際機関との連携.....	21
6.	連携プログラムのモデル.....	22
6.1	相手国政府機関や国際機関との連携支援モデル.....	22
(1)	再生可能エネルギーの利用を組み込んだエネルギー・電力基本政策の策定.....	22
(2)	電力構造改革のなかで進められる電気料金設定水準の適正化 と地方電化基金の設立.....	23
(3)	わが国以外の援助機関が進める再生可能エネルギーを使った 地方電化プロジェクトとの共同実施.....	23
6.2	最終受益者に焦点を当てた連携支援モデル.....	24
(1)	貧困層を対象とした支援：地域社会開発を目的とした電化事業モデル.....	24
	中間層を対象とした連携支援：円借款型連携事業モデル.....	27
	民間部門との連携支援モデル.....	29
	連携促進を進めるための課題.....	31
6.3	政策対話.....	31
6.4	調整機能の仕組み作り.....	31
(1)	国内諸機関との調整.....	31
(2)	現地の諸機関との調整.....	32
6.5	過去の事例分析.....	32
6.6	現地の機関の能力評価.....	32
(1)	開発途上国の商業銀行.....	32
(2)	NGO.....	33
6.7	連携の実証.....	33
(1)	パイロット・プロジェクトの実施.....	33
(2)	国際間協調プロジェクトの実施.....	33
(3)	CDM を使った ODA と民間資金の協調.....	33

略号

ADB	Asian Development Bank , アジア開発銀行
BHN	Basic Human Needs
CDM	Clean Development Mechanism , クリーン開発メカニズム
COP6	Sixth Annual Conference of Parties , 第六回気候変動枠組条約締約国会議
GEF	Global Environment Facility , 地球環境基金
JBIC	Japan Bank for International Cooperation , 国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency , 国際協力事業団
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization , 新エネルギー・産業技術総合開発機構
NGO	Non-Governmental Organization , 非政府機関
ODA	Official Development Assistance , 政府開発援助
O&M	Operation & Maintenance , 運転維持管理
PV	Photovoltaic , 太陽光発電
RESCO	Rural Energy Service Company , 地方エネルギー・サービス会社
SEED	Sarvodaya Economic Enterprise Development Service
SHS	Solar Home System
SPP	Small Power Producer , 小規模発電事業者
TA	Technical Assistance , 技術協力
UNDP	United Nations Development Programme , 国連開発計画

1. 本委員会における検討のねらい

電力を含む経済インフラの整備については、開発途上国においても質的な変化が進み、これまでのような政府自身による投資から民間活力（民活）を利用する方向に移ってきている。このような状況下で、世界銀行（世銀）やアジア開発銀行（ADB）を含む国際機関の電力分野に対する援助の様態は大きく変わってきている。すなわち、これまでのようなハードの支援から市場のメカニズムを生かしつつ電力事業を自立させるべく、ソフト面の支援へと彼らの援助方針が変化してきている。

このような流れのなかで、わが国の政府開発援助（ODA²）においても電力分野での支援のあり方と民間との協調や協力の必要性を認識し、そのための新たな援助方針が実行に移されてきている。すなわち、民活の期待できる分野では、ODAはそのための事業環境整備のための政策や制度支援、あるいは民活事業に対する資金提供など、電気事業の構造変化を踏まえた知的支援を重視するようになってきている。

一方、電気事業に係わる構造的な課題ばかりでなく、エネルギー消費に伴う二酸化炭素（CO₂）の排出量の削減も、電力分野において対応しなければならない新たな課題である。先進国のみならず、開発途上国にとってもCO₂の排出はゆゆしき問題となってきた。当然のことながら、CO₂問題は、ODA機関の一員である国際協力事業団（JICA³）が電力分野での途上国支援を進めるうえで考慮に入れなければならない重要な要因ともなってきた。

本委員会では、このような途上国に対する援助を巡る環境変化を踏まえ、電力分野においてまだ民活の利用可能性が低く、依然として公的な支援が重要な柱となっている地方電化と、将来の電源の一つとして高い潜在的力を持ち、かつCO₂問題から普及促進が望まれる再生可能エネルギー⁴の利用という二つの課題を重ね合わせることで、「再生可能エネルギーを使った地方電化」に目を向けた。そのうえで、わが国のODAがこの分野でどのような連携の基に実効のある援助を行いうるかという命題について、議論を深めることをねらいとして検討を行ったものである。

(1) 電力分野における援助対象の変化

開発途上国の電力開発については、経済発展段階の違いにより国ごとのフェーズは異なるものの、これまでのような国有電力会社による発電所の建設といったインフラ整備から

² Official Development Assistance

³ Japan International Cooperation Agency

⁴ 再生可能エネルギーとは、太陽光、小水力、風力、地熱、バイオマスなどが含まれる。本報告書では、特定の再生可能エネルギーを取り上げるものではなく、いわゆる自然エネルギーを包含した議論とした。

独立系発電事業者（IPP⁵）に代表されるような市場のメカニズムをベースとした民活民営化の方向が顕著に現れてきている。

その一方で、電力インフラ整備の基幹部分で開発が着実に進展しつつあるのとは対照的に、地方部では電気にアクセスできない人々が依然として残されている。世銀の推定によれば、現在においても約 20 億の人々（約 4 億世帯）が電気のない生活を送っている。しかも一つの途上国内においても、急速に開発の進む都市部と無電化地域として取り残されている地方部との間では、経済格差がさらに拡大するという社会的矛盾が顕著になってきている。

このため、地方電化の推進は当該国政府にとっても大きな政策課題として残されている。当然のことながら、この地方電化については、民間投資を軸に開発が進むような市場は整備されておらず、依然として公的な支援なくしては普及促進が難しいというのが実態である。

JICA にとって、途上国における電力の安定供給に対する支援は重要な使命であると同時に、無電化状態のまま地球上に住む約 20 億の人々の生活改善を支援するという社会開発的な使命もまた重要である。

このような途上国における援助環境の変化により、電力分野に対する JICA の援助は、いわゆる国有電力公社を主体者とする個別電源の開発や送配電施設の整備計画に対する支援から、地方部の無電化地域の解消にも焦点を当てたより幅の広い分野への支援へと、その対象が広がってきている。

(2) 急速に高まる地球環境問題への対応

地球温暖化問題については、先進国と開発途上国が同じ立場で解決を進めなければならない問題であり、気候変動枠組み条約を軸に炭酸ガス排出量の削減のための様々な議論が続いている。そのようななか、第六回気候変動枠組条約締約国会議（COP6⁶）の場においては、クリーン開発メカニズム（CDM⁷）の適用対象に、ODA を含めるべきか否かといった議論が行われたが、結論が出ないまま持ち越されている。

しかしながら、途上国における地球環境問題への対応には投資を含めた民間の参加が不可欠であり、そのような民間の強い関与を促進するための支援策としての ODA は、きわめて重要な役割を担うものと考えられる。

一方国内では、経済産業省においては、総合エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー部会共同の国際協力小委員会が開催され、開発途上国における省エネルギー技術、再生可能エネルギーを含む新エネルギーの自立的かつ持続的な普及を促進するためのわが国の協力のあり方や進め方について検討が行われた。

⁵ Independent Power Producer

⁶ Sixth Annual Conference of Parties

⁷ Clean Development Mechanism

このように、地球環境問題の解決に向けて具体的なスキーム作りが求められるなか、再生可能エネルギーの利用に対する期待はますます高まりつつある。

本連携促進委員会においては、ODA 実施機関の一つである JICA の立場として地球環境問題への対応という視点だけで再生可能エネルギーの利用を議論するものではない。地球環境以外にも、途上国における経済・社会開発、それを支えるための電化の促進、そしてそのような開発が環境に与えるインパクトの低減などをすべて考慮に入れなければならない。

もちろん、開発途上国における無電化地域の解消の手段として再生可能エネルギーを利用することは、二酸化炭素排出問題全体からみれば量的には限界がある。しかし、直接的な効果は小さくとも、将来を見越したその波及（地方電化のみならず系統電源としての利用拡大）を考えれば、環境・エネルギー問題への貢献の一端を確実に担っていることは明らかなる事実である。

しかしながら、地球環境問題への対応の観点から、在来型の大型電源をベースとする系統電力網のなかで再生可能エネルギーを利用するには、まだ技術面、コスト面で多くのハンディキャップがあり、克服すべき課題が多い。半面、電力系統の拡張が投資コストの点で難しい地方電化であれば、そのハンディキャップを顕在化させることなく導入できる条件がかなり存在することから、この分野であれば、再生可能エネルギーの普及促進をより短期的に実現できるという潜在力が期待できる。

2. 地方電化に再生可能エネルギーを利用することの意義

2.1 地方電化推進の必要性

(1) 国の電力開発計画の一環としての電化の推進

国の経済発展を支えるための基盤の一つとして、開発途上国はこれまで政府の責任において電力インフラの整備を進めてきた。いずれの途上国においても、国の電化を進めるにあたり、経済の中心地である都市部や産業の集積している地域を核として、電源の開発と電力を供給するためのネットワークとしての送配電網の整備拡張に投資を行ってきた。

大半の途上国政府は、電力の供給は他の社会インフラと同様に国の義務的なユニバーサルサービスの提供ととらえている。そのための具体的な手段として、国の電力開発計画の一環として地方電化計画を組み込み、国有電力公社あるいは地域の配電会社や電化組合に代表される電気事業者を主体として事業を進めてきた。多くの場合、既存の電力送配電網の拡張をベースとして供給地域を拡大するという方法がとられ、離島や僻地などの基幹送電線の延長が難しいところでは、ディーゼル発電機を電源とした独立の系統を整備することで地方電化を進めてきている。

(2) 社会開発の一環としての電化推進

地方部に住む住民の民生向上のための手段として、電化を促進するという事業も並行して進められている。これは前述の国家のインフラ整備という視点とはやや異なり、ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN⁸）に基づいた都市部の発展から取り残されつつある地方部に目を向けた社会・経済開発の手段の一つとして電化事業を行うものである。

一例をあげれば、各家庭レベルでは、現状で多く使用されている照明用灯油ランプなどを電灯に代替することにより、室内環境（煤）の改善に貢献し、火傷や火災事故の防止に役立っている。

また、集落やコミュニティーレベルでは、コミュニティー施設の電灯照明、医療設備での照明、ワクチンや薬品の冷凍保存を通して住民の日常生活の向上を図ることも重要なねらいとなっている。

社会開発を進めるうえで、民生の向上と並んで重要な視点が地域経済の活性化である。開発途上国の地方部における社会的問題は、現金収入の道がきわめて限られており、それが貧困からの脱出を阻害する原因を作り出している点である。このような状況を打破するためには、個人レベルでの収入の創出⁹と地場産業の育成を通じたコミュニティーの経済活性化が不可欠である。

個人レベルでの収入創出としては、明かりを提供することで、商店の営業時間の延長や夜なべ作業の機会を与え、個人レベルでの収入を増大することであろう。後者の例では、主婦の手内職、農家における農作物の簡単な加工などが農家の現金収入の道を開くものとなる。

地場産業の育成による経済活性化としては、例えば以下のような手段があげられる。

- 農業生産性の向上。例えば、灌漑ポンプの動力源の提供。
- 農産物集荷、加工段階での共同作業用動力源の提供。例えば、精米、ナッツの乾燥、粉砕・篩い分けなど。
- 漁業生産性・付加価値の向上。例えば、海産物の保冷倉庫への動力源の提供。

社会開発の視点でもう一つ重要な課題が都市と地方部の情報格差拡大の解消であろう。デジタル・ディバイドを含め情報格差が都市部と地方部の経済格差を拡大させる原因の一つとして顕在化しつつある。これが都市部への人口の集中を加速させ、さらには都市内部での新たな貧困問題を引き起こしつつある。

この情報格差の解消は、今後の途上国支援において重要な検討課題の一つとなりつつあり、この点でも地方電化の推進は、地方部の社会・経済開発の促進のための条件整備の重要な要因を担うものである。

⁸ Basic Human Needs

⁹ Income Generation

2.2 地方電化における再生可能エネルギー利用の可能性

再生可能エネルギーの利用は、一般的な条件下では、単位量あたりの熱量や出力、そして利便性の点で、火力や大型水力のような在来型の電源に比べて多くのハンディキャップを持つ。

しかしその一方で、大型発電設備と送配電システムをベースとした電力供給は、大きな初期投資が必要であるがゆえに、需要密度の低い遠隔地では規模の経済性が追求できず、電化コストがきわめて高いという別の問題を抱えている。(コスト試算例参照)

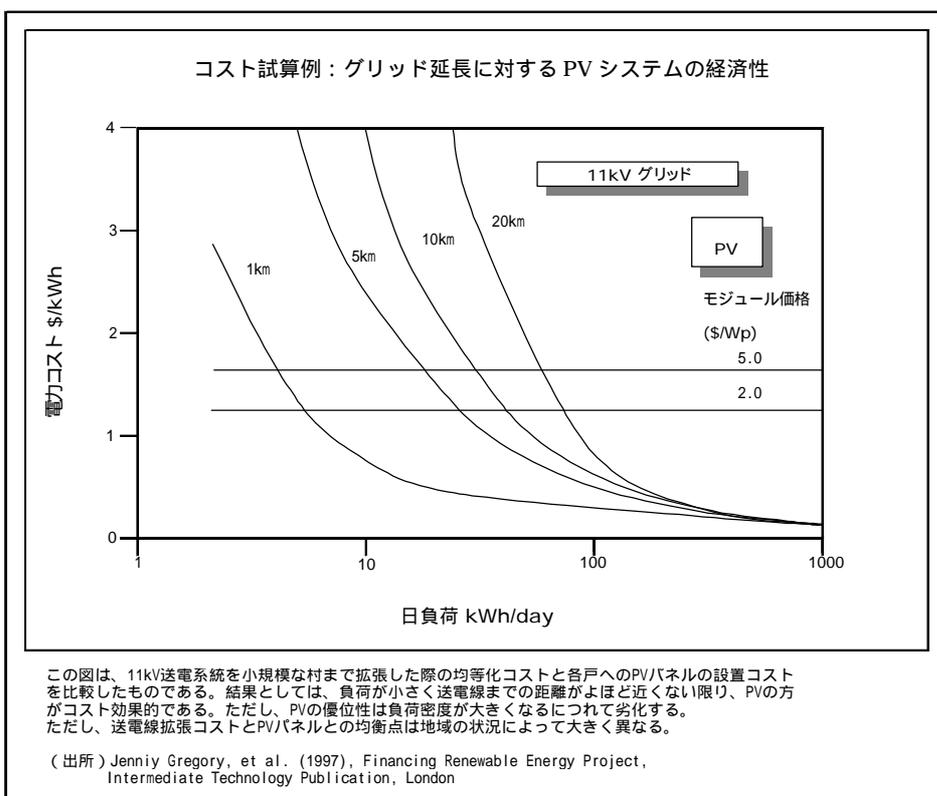
これが途上国の電気事業者にとって、地方電化推進に際して資金的な障害となって現れている。このため都市部の経済繁栄とは裏腹に、地方部ではかなりの規模で無電化地域が取り残されている。

加えて、大型発電設備と送配電システムによる電力供給は、大半の国において燃料の調達から設備の整備運営を含めて、貨幣経済を前提としたシステムとなっている。これに対して、再生可能エネルギーはローカル・エネルギーとして入手可能であり、必ずしも貨幣を通して取り引きされる資源ではない。

このような理由から、規模の経済性と兼ね合い、国の送配電システム拡張計画のなかでの投資優先順位との兼ね合いを考えることで、再生可能エネルギーが潜在的に持つハンディキャップを克服しうる条件がかなり存在する。

(1) 国あるいは国営・地域電気事業者が所有する送配電網(グリッド)の拡張が当面の間難しい地域での分散型エネルギー源としての利用

再生可能エネルギーを用いた分散型電源およびミニグリッド・システムの設置の具体的な方策としては、送配電網の拡張が可能となるまでの5~15年程度の中長期的な「つなぎの電源」としての位置づけることが現実的であろう。



分散型電源の最大のメリットは、最終受益者のニーズにあった規模でシステムを選定し、無電化地域にとって初めての電気が手軽に供給できる点にある。例えその後の社会開発に伴い需要規模の増大が起き、送配電線の拡張による電化が経済性を持つようになり、その結果系統への接続が実現し分散型電源が不要となったとしても、それまでの経過措置としての意義は十分見いだすことができる。

分散型電源のもう一つのメリットは、PV¹⁰パネルのようにユニット化した設備であれば、送配電線の拡張が行われた場合、それを他の無電化地域に移動することで再利用することができる点にある¹¹。小水力発電や風力発電のように設備の移動が難しいものであっても、それを系統に連系させることで脆弱な末端配電網の補完電源としてそのまま活用できる可能性がある。

再生可能エネルギーを利用した電源設備には、一般に小規模で簡便なシステムが適用されることから、在来型の大型発電設備に比べ、運転維持管理（O&M¹²）が容易となる。このような点で、経済性面からも、電化にかかる総コストを貨幣を通じたコスト負担と非貨幣によるコスト負担（例えば、住民による労働力の提供）に分けて考えることで、再生可能エネルギーの優位性を見いだすことができる。

ただし、分散型電源ではディーゼル発電機との共存および競合があることから、総合コスト、O&Mの容易さ、負荷追従を含めた使い勝手の良さ、などの多面的な視点から両者のメリット、デメリットを十分に検討し、採用するシステム構成を決定する必要があることに注意を要する。

(2) 国産エネルギーを使った電源の多様化

再生可能エネルギーであれば、地域ごとに賦存するエネルギーの有効利用が想定できる。その地域で入手可能な資源であり、かつ経済性の面からも、ある程度の合理性があれば十分導入可能である。ここでいう再生可能エネルギーの経済性の面からの合理性とは、以下のような視点を含むものである。

- ユーザーにとって一時的な負担が過大でなく、支払いの選択肢の幅が広い。
- 化石燃料を用いた電源に比べ、きわめて小規模なものを想定することができ、初期投資負担を軽減できる。
- 設備の維持管理コストの一部を外部への貨幣支出を伴わない負担に置き換えることができる。（例えば、住民による設備の自主運営により支出を代替する。）

¹⁰ Photovoltaic , 太陽光電池

¹¹ グラミン・シャクティのPVパネル販売では、支払いが滞ったユーザーからパネルを残存価値で買い戻し、他に転売するという方法をとっている。

¹² Operation & Maintenance

また、国産エネルギーとしての利用という観点（エネルギー安全保障の観点）から、在来型のエネルギーに対抗してその導入の意義が十分あるならば、分散型電源の利用のみならず、直接に系統連係することを想定した利用も検討されるべきであろう。

3. 再生可能エネルギーを使った地方電化事業の推進に関わる基本的な認識

3.1 事業推進に関わる多様な主体者とその役割

再生可能エネルギーを使った地方電化の推進は、一般に当該国の国有電力公社などが電力開発計画の一環として行うものから、住民の自治組織がきわめて小規模に行うものまで非常に幅がある。

このため、事業推進体制とそこに関与する組織はそれぞれのプロジェクトによりケースバイケースで異なり、特定の事業モデルに帰結するものではない。

とりわけ、小規模な電化事業を住民レベルで草の根的に進める場合には、組織作りや資金確保に始まり、人材教育、設備の維持管理（O&M）に至るまでの様々な問題点を解決する必要があり、そこには多くの人々が関与する。

地方の社会・経済開発プログラムを進める NGO¹³が、その一環として電化事業に取り組む事例がしばしばみられる。さらに、そのような NGO のなかには、マイクロファイナンスの提供を通して電化を推進し、その電化により住民の収入獲得の機会を作り、社会・経済開発を図るといった支援スキームを提供するものもある。

このように多様な人々が必ずしも統一された組織のなかで整合性を持って活動しているわけでないことに加え、対象国の違いや地域の違いにより、社会構造や生活習慣にもさらなる多様性があることから、事業推進の際に、日本の一般的な認識やものの考え方が必ずしもそのまま当てはまらないケースの多いことも十分に念頭に置いておく必要がある。

¹³ Non-Governmental Organization

表 1：再生可能エネルギーを使った地方電化に関わる主体者と役割ならびに一般視られる問題点

主体者	役割	問題点
中央政府	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー政策の策定 ● 電力政策、地方電化政策の策定 ● 政府機関の確立 ● 政策の実施に必要な制度整備 	<ul style="list-style-type: none"> ● 不明確なエネルギー政策、電力政策 ● 未整備な環境政策(例えば、PV システムに付属するバッテリーの廃棄など) ● 未整備な制度 ● 担当機関の能力不足 ● 財政資金の不足
地方政府、コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域開発政策の立案 ● 開発計画の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画策定能力の不足 ● 資金不足
電気事業者	<ul style="list-style-type: none"> ● 電力開発計画の策定と実施 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画実行能力の不足 ● 資金不足
電化組合	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域の電力供給の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ● 組織体制の弱さ ● 人材能力の不足 ● 資金の不足
住民(最終受益者)	<ul style="list-style-type: none"> ● 電化のための地元の組織作り 	<ul style="list-style-type: none"> ● 経済的な支払い能力の不足 ● 住民組織運営能力の不足(料金徴収、資金運用など) ● 電気(電化)に対する理解の不足(広報不足)
金融機関(銀行、クレジットサイプライヤー)	<ul style="list-style-type: none"> ● 与信能力の低い個人/事業者に対する融資 ● 事業に関与する人々に対する教育訓練機会(セミナーなど)の提供 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電化事業に対する専門能力の不足 ● 融資審査能力の不足
NGO	<ul style="list-style-type: none"> ● 住民の生活向上 ● 地域の社会・経済的開発のための住民支援(住民に対する教育/訓練) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 組織・人材能力の脆弱さ(プロジェクト運営、住民に対する教育・訓練など) ● 資金不足
教育機関(大学など)	<ul style="list-style-type: none"> ● 受益者に対する技術の提供 ● 事業の担い手に対する教育訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地教育機関を事業プログラムに組み込むための仕組みの欠如
民間投資家(RESCO、SHS リース業者など)	<ul style="list-style-type: none"> ● 電化事業への投資 ● 設備システムの供給と維持管理サービスの提供 	<ul style="list-style-type: none"> ● 最終需要家の支払い能力の脆弱さ ● 小規模事業者や個人を対象とした資金供給メカニズムの脆弱さ
単体機器の販売業者(PV パネル、発電機など)	<ul style="list-style-type: none"> ● 機器類の供給 	<ul style="list-style-type: none"> ● アフターサービス体制の不足 ● 不十分な標準化 ● 不備な品質保証
援助機関	<ul style="list-style-type: none"> ● 組織、人材強化のための教育訓練の支援 ● 資金の提供 ● 技術の提供 	<ul style="list-style-type: none"> ● 相手国の体制整備状況(政府/事業者/金融機関/NGO など)に対する理解の不足 ● わが国を含む先進国援助機関、国際機関、相手国政府機関との連携の弱さ

NGO: Non-Governmental Organization
 RESCO: Rural Energy Service Company
 SHS: Solar Home System

3.2 事業推進に際して見受けられる障害

(1) 行政レベル

当該国の行政レベルにおいて、地方電化計画の推進あるいは再生可能エネルギーの利用計画が政策として明確になっていない状況がしばしば見られる。また、地方電化と再生可能エネルギーの推進が異なる省庁により進められ、両者の整合性が必ずしもとられていない場合も多々ある。

このような状況下で、再生可能エネルギーを使った地方電化事業が、当該国における優先度が不明確なまま、あるいは基本的な戦略が定まらないまま進められるケースが散見される。(事例 1 および事例 2 参照)

加えて、再生可能エネルギーを使った地方電化は、担当する政府機関においても脇役であることが多く、担当機関の実施能力、財政資金の裏付けといった点で弱さのみられることも多い。

事例 1 : フィリピンのERAP プログラム

エストラダ前大統領は、貧困対策の一環として無電化村の解消を加速するためのプログラムを開始した。これは、大統領の任期に合わせて、完全電化の達成年次をそれまでの計画にあった 2008 年の目標を 4 年前倒しするものであり、政治的な意味合いも含めて、非常に野心的な計画となった。

しかし、これを達成するためには年間 2000 ヶ村の電化を進めなければならないが、送配電線の拡張だけではその半分程度しか達成できない。その乖離を埋めるために再生可能エネルギーの導入を積極的に進めようとしたが、必ずしも予算的な裏付けがあったわけではなかった。

このため、資金面では個別のプロジェクトベースで政府予算を割り当てたり、海外からの援助資金を期待するといった状況がみられ、現地でもプログラムの目標達成を危ぶむ声も多く聞かれた。そのようななかで、大統領の任期途中での辞任という状況に至った。

(2) 電気事業者 / 電化組合

電力供給は、いずれの国においても基本的には電気事業者あるいは地域ごとに事業権を持つ電化組合(配電事業)の役割として進められる。

しかし、これらの事業者による地方電化の推進は、電力系統の拡張を通して行われることが一般的である。このため、送配電系統の拡張コストとの兼ね合いで投資が

事例 2 : バングラデシュのナルシンディPV プロジェクト

ダッカ郊外のナルシンディにおいて、フランスの援助により PV バッテリー・チャージ・ステーションと SHS の設置が行われた。

当初この地域における配電線の設置計画はなかったが、地元の議員が選挙対策として住民に配電線の拡張を公約し、それを実施したことから、分散型電源と配電系統が混在する形となった。

その結果、いち早く分散型電源を選択した住民の間で不満が起きると同時に、近隣の住民はさらなる配電線の拡張を期待し、PV システムを選択しなくなった。

決定され、かつそのコストが回収できない、すなわち事業採算のとれない地域への電力系統拡張は当然のことながら短期的な将来においては期待できない。

また、地方部の小規模な電化組合の経営は財務面で問題を抱えるところも少なくない。そのような組合にとって赤字の拡大につながる地域への事業拡大には非常に後ろ向きにならざるを得ない。

加えて、このような電化組合に代表される地方の配電事業者にとって、再生可能エネルギーの利用や、独立分散型電源あるいはミニグリッドによる配電事業の経験はそれほど豊かでなく、そのための体制も整っていないことが多い。

(3) 住民（最終受益者）

無電化地域の経済は農林水産業だけに依存せざるを得ない半面、市場が遠く離れていること、電力を含めたインフラが未整備であることなどの理由により、生産物の商品価値を高めることが難しくなっている。これが、現金収入の道を狭め、貧しさの悪循環を作り出すといった状況を作り出している。

このような状況下に置かれた住民の収入水準は都市部に比べきわめて低い。それがゆえに、電化に際して、受益者である彼らの支払い能力が大きな問題となる。

また、電気がいかに生活水準を向上させることにつながるのか、さらに電化を通してどのようにして住民の収入増大を図ることができるのか、といった点について、受益者である住民の理解が得られていない場合がある。

いわゆる離島や山間僻地では、住民の自治組織として組合を作り電化を進めるケースがみられる。しかし、そのような組織では、料金の徴収がうまくいかなかったり、集めた資金をうまく管理・運用することができなかったり、といった基本的な組織運営能力において、しばしば問題を起こしている。

(4) 金融機関（銀行、クレジット・サプライヤー）

再生可能エネルギーを使った地方電化は、まだ事業として確立した形態が確立していないことから、そこに関与する者は、個人、コミュニティ、小規模な組合組織といったように多岐多様にわたる。その結果、金融機関の立場から見て、電化事業および主体者に対する与

事例3：アンティケ総合地域開発基金

(ANIAD: Antique Integrated Area Development Foundation)

ANIAD はフィリピンのパナイ島の地域社会開発を進める NGO である。組織は 12 人のメンバーで構成され、組織代表は地方政府のマネジャー職にあった女性が勤めている。資金面で自立は難しく、メンバーの給与は地方政府が負担している。組織の立ち上げにあたっては、オランダ政府から技術支援のためのプログラム・パッケージが提供された。

NGO が電化事業を実施するにあたって、組織内に専門知識を持つ者がいなかったことから、地元大学の若手研究者（大学院の学生に近い）がプロジェクトの実施に際して、NGO を支援した。

フィリピン政府のエネルギー省も地方において技術的な支援のできる人材が乏しいことから、このような地元の大学と契約し、現地での技術支援作業を委託する制度をとっている。

信能力は必ずしも高いものではない。

一方、金融機関の側においても、当該分野への融資のスキームがまだ確立していないことから、地方電化事業に関わる専門知識や個別プロジェクトの審査能力の不足がしばしば見受けられる。

(5) 非政府機関 (NGO)

NGO の役割は、住民の生活向上や地域の社会・経済開発を実現するために必要な支援を行うことである。この点で地方電化を進めるうえで重要な役割を担うことが期待される。

しかし、NGO にとって地方電化は必ずしも直接的な目的ではないことから、再生可能エネルギーの利用や電化事業について必ずしも専門的な知識があるわけではない。

また、当然のことながら組織の運営に際して、人材面、資金面からの制約も大きい。(事例 3 参照)

(6) 教育機関 (大学など)

草の根的な地方電化事業では地元の大学も技術的な面で支援を行っている。しかし、人材や資金の面で豊かとは言い難く、新技術に対する理解、技術評価、技術基準作りなどの点でも、能力強化が必要である場合が多い。

(7) 民間投資家 (RESCO¹⁴、SHS¹⁵リース業者など)

石油メジャー系の PV パネルのリース事業、あるいは南アジアにみられるようなマイクロクレジットを通じた SHS 販売など、市場を介した事業展開が芽生えている。(事例 4 参照)

しかし、まだ商売としての市場環境は十分でなく、例えば、その隣で無償ベースの電化事業が行われることにより、せっかく根付き始めた事業展開が阻害されるという問題も現れている。

この点で、援助機関の支援と民間企業が進めようとする市場の確立をどのような形で補完しあい、それを結果としていかに地域の社会・経済開発につなげるかを考える必要がある。

事例 4 : RESCO 事業

欧州の石油メジャーズ系列の RESCO が SHS のリース事業を先導的に進めている。

事業は継続的に進められているようであるが、SHS のリースだけではまだ採算に達しておらず、リース事業と並行して石油製品の販売を行うことで事業全体の収支をとっているものとみられている。

¹⁴ Rural Energy Service Company

¹⁵ Solar Home System

(8) 単体機器の販売業者

再生可能エネルギー利用機器の市場を拡大するためには、依然として価格低減に対するニーズは高い。また、そのための技術開発も求められる。

一方、これらの機器は新しい製品であることが多く、規格標準、性能測定、品質保証の点で未整備な部分が見受けられる。さらに、一部においては、設備の設置に際して安価ではあるが低品質な途上国の製品を採用したことで、利用者の信頼性を損なうという問題の発生もみられている。

(9) 援助機関

援助機関の間で、地方電化について必ずしも共通の認識や理解が得られているわけではない。

世界銀行に代表される国際機関については、地方電化の推進に当たっても、まずは市場メカニズムを重視したうえで、政策立案、制度改革、関連法規の整備といった規範的な枠組み作りを進め、そのなかで融資スキームを提供しているように見受けられる。

一方、わが国の支援は公的部門の役割を重視し、実務面での能力強化に力を入れるという、現場主義に基づいたアプローチが主流であり、この点で国際機関の戦略と違いが出ている。

このような違いが原因となって、国際機関が進める長期的な知的支援のスキームとわが国のハードウェアが主体となるプロジェクト・ベースの支援スキームが同一の援助対象国に適用された場合、お互いにその効果を相殺してしまう可能性も潜んでいる。

事例5：マイクロファイナンスによるSHSの販売普及

スリランカのサルボダヤとバングラデシュのグラミン・バンクは、いずれもマイクロファイナンスの提供機関としてよく知られる。両者は、その傘下の機関が地方部の貧困層を対象に SHS の販売事業を行っている。

彼らの事業は、電化を第一の目的とするのではなく、社会開発の一環としてこれを進めている。すなわち、農村部の貧困層が電気を手にすることで、それを梃子に収入の拡大を図り、個人レベル、集落レベルでの経済活動を活性化させることを事業の目的としている。

しかし、そのための手段としてのマイクロファイナンスの提供はあくまでも経済原則に則ったものであり、彼らは借り手に対して、借金は返さなければならないこと、借金には必ず金利がかかることを教育している。もちろん、両機関の活動は、単なる金貸しではなく、借り手の返済がうまくいくように教育的な支援も行い、個人の収入を増大させるための相談にもものっている。

サルボダヤは、現在、月間 200 台の PV パネルを販売し、グラミンは、2000 年末で累計 3500 ユニットを超えるパネルを販売したと発表している。

4. 再生可能エネルギーを使った地方電化への取り組み方

前述のように、再生可能エネルギーを使った地方電化の推進は、多くの主体者の関与、多様な事業の進め方、様々な支援の方策が混在している。

このため、わが国の ODA としても、このような多様性を柔軟に受け入れ、かつそれを活用しつつ、事業の持続性を保つための戦略的な取り組みが望まれる。

4.1 再生可能エネルギーを使った地方電化における援助機関の関与のあり方

すべてを援助機関のグラントに依存するプロジェクトは持続しない。これは、受益者の依存心を増大させるだけで、彼らの自助努力の芽を摘むことになりかねない。

地方電化のすべてが公的な援助なくしては成立しないという前提は、その全体像をとらえていない。確かに、資金面、非資金面での支援が求められていることは事実であるが、市場のメカニズムが適用できる部分もあり、そのような経済原則を生かし得るような環境を育成しつつ、電化事業を持続可能なものに育成することが望まれる。

おそらく最貧困層を対象とする場合には、かなりの部分を公的な支援に依存することになるだろうが、サルボダヤやグラミン・シャクティによる SHS 普及事業の事例にみられるように、貧困層と呼ばれる中にも受益者の自助努力がかなりの部分で期待できることも事実である（事例 5 参照）。

地方電化にとどまらず、ODA 事業を進めるにあたっての援助機関の役割は、市場のメカニズムを生かせる余地のある部分はその事業環境をさらに整備し、他方、市場のメカニズムだけではまだ事業が機能しないところでは、受益者の自助努力を育成するとともに市場メカニズム育成のための枠組み作りを進めることで、できる限り経済原則が適用できるまでに、その社会的、経済的水準を引き上げるための支援を行うことであろう。

加えて、このような事業推進のための条件整備に際しては、住民が電化によってその利益を手にすることができることと並行して、そこには権利と義務、そして責任が常について回るという最も基本的な社会的なルールが存在が前提となるという理解を得ることが必要である。とはいうものの、相手国には文化的、道徳的に異なった彼らなりの考え方があることから、そのような社会的な背景を無視すると、このルールが機能しなくなるといった事態も予想される。

このような点から、事業の持続性を確保するためには、現地の社会的ルールに対する考え方を十分に調査したうえで援助協力する必要がある。

4.2 経済的な負担の明確化

最も初期的な段階での電化事業の推進は、無償支援ベースでのプロジェクトの推進であろう。しかしここで重要な点は、援助機関は永遠に支援を続けられないことである。

事業を安定的に持続させるためには、O&M に関わる費用、そして施設の更新に関わる費用を事業期間中に確保しなければならない。この点で、電力供給を通して得られる事業収入を回転資金（レボリング・ファンド）として確保できる体制を組んでおく必要がある。

もちろん、個別にプロジェクトを見ていけば、すべての O&M コストを受益者から回収できないというケースもあり（事例 6 参照）。O&M コストは一意的に住民負担であるという結論に結びつくものではない。

ここで考えなければならない点は、事業の持続性の前提となる回転資金の確保は絶対に必要であり、受益者からどの程度までそれが回収できるのか、そして、もしそこで収入欠損がでた場合にどのような形でそれを補填する仕組みを作るかであろう。

もう一つ重要な点は、電気料金を設定する際に、受益者の負担額が単に彼らの支払い意志がどの程度あるのかといった観点からではなく、どこまでなら支払い可能であるのか、また電気の供給を通して彼らの経済活動を下支えすることで、その支払い能力をどのように高めることができるか、を考えることであろう。

事例 6：フィリピンのラブラブ島 PV 電化プロジェクト

ラブラブ島ではベルギー政府の援助で 25kVA 規模の PV プラン
トが建設され、現在約 130 戸ほどの民家に電気を供給している。

プロジェクトでは、当初、O&M コストと将来の設備更新のため
一戸あたり日額 16 ペソの料金徴収を想定したが、住民に支払い能
力がないことから、これを日額 7 ペソ（月額換算で 210 ペソ）にま
で下げた。

ちなみに、住民の平均的な収入水準は月額 1500 ペソであり、月
額 210 ペソの電気代は収入の約二割に達する。

4.3 実行力のある現地機関との協力の必要性

わが国 ODA 機関に対するカウンターパートはまず現地政府機関となる。しかし、持続可能な地方電化事業を構築していくには、政府機関だけでは十分ではない。

地方電化事業に対する資金援助は、電気事業者に対するプロジェクトのような大型のもの（例えば、ベースロード発電所や高圧送電線の建設）ではなく、設備規模、資金規模ともに小さく、半面、プロジェクトの数が多くなる。

このような点で、資金管理能力があり、また個別のプロジェクトの実施をこまめに評価し、かつ支援できる組織との連携が必須である。

ほとんどの開発途上国には、地方電化を管轄する政府機関が確かに存在している。しかし、電化事業の推進という観点からは、政府以外にも能力を持った機関も数多く存在する。産業活動に対して資金を提供する開発銀行、技術を提供する地域の大学、そしてプロジェクトの推進を支援する NGO もカウンターパートの候補として対象となろう。

事例7：フィリピン開発銀行のウィンドウIII プログラム

フィリピン開発銀行は、事業として成立可能であり、かつ社会開発に資するプロジェクトに対して資金を提供する。このなかで、新エネルギーと再生可能エネルギー資金計画として1億ペソの回転資金が提供される。対象となるプロジェクトには、PV、風力、小水力が含まれる。

この融資スキームに当たっては、オランダ政府が国連開発計画を通して、職員のプロジェクト評価能力を強化するための技術支援（TA）資金を提供している。

すでにフィリピンやスリランカでは、先進国や国際機関からの資金が当該国政府経由で現地の銀行に貸し出され、それが地方電化事業を行おうとする電化組合、NGO、そして民間事業者に貸し出されている。（事例7参照）

5. 多様性のある連携の必要性

開発途上国には多種多様な地方電化の担い手が存在することからもわかるように、わが国の ODA も自己完結型でプロジェクトを進めるべきではなかろう。それぞれの ODA 機関が持つ役割には限界があり、すべての支援が提供できるものではない。

このため、今後、再生可能エネルギーを使った地方電化事業を普及させていくためには、国内外の関連機関、NGO、そして民間を含めた連携が望まれる。

5.1 わが国 ODA 機関の連携

再生可能エネルギー利用分野でのわが国 ODA 機関の役割としては、次の三つがあげられよう。

- 技術支援（TA¹⁶）の提供
- 資金の提供
- 技術開発

ODA 機関の連携の目的は、これらの役割を相互に有効に結びつけ、個別の機関ではカバ

¹⁶ Technical Assistance

一しきれない問題を地方電化プログラムの流れのなかで相互に補完させることである。あるいは他の機関の事業参加を可能とするために、別の機関が先行的にプログラムやプロジェクトの環境作りを行うといった協力もありうる。

(1) 国際協力事業団（JICA）内の連携

再生可能エネルギーを使った地方電化を当該国にとって社会開発の一環として進めることにより、電化事業と地域経済開発との間の相乗効果を図ることができる。

このため、JICA が進める他の社会開発プロジェクトや産業育成プロジェクトとの組み合わせを考えることが必要となる。その際に注目すべき項目としては、例えば以下のようなものがあげられる。

- 婦人の地位向上
- 子供たちの教育促進
- 僻地医療体制の整備
- 農林水産業の生産性向上
- 地場産業の育成
- プロジェクトの推進による負の影響の軽減（例えば、PV パネルの導入で問題となるバッテリーの廃棄問題の発生やその他の環境負荷の増大への対策など）

(2) 無償資金協力事業との連携

無償資金によるプロジェクト推進は、当該国における地方電化事業立ち上げの呼び水となるものである。

無償資金協力の最大の目的は、その実施により地域住民の民生向上に資することであり、モデル事業ではない。また、無償資金協力事業の実施においては、事業に携わる当該地域の人々がさまざまな点で運営・維持管理に関わる必要がある。初期投資は無償資金による協力であっても、協力対象地域の人々はその後の事業運営では料金徴収に始まり、事業を継続するための回転資金の運用を行わなければならない。

この点で、「技術面」からの支援だけでなく、「事業運営面」での支援を組み合わせることが重要となる

(3) 有償資金提供事業との連携

地方電化分野での国際協力銀行（JBIC¹⁷）にとっての問題は、資金ロットが小口であり、かつ借り手のプロジェクト（事業）実施能力が一般に低いことである。

借り手の事業実施能力に起因する問題については、JBIC からの有償資金協力を効率的に

¹⁷ Japan Bank for International Cooperation

実施するため JICA が技術支援（TA¹⁸）を与えることで、これを解決することが可能となるう。

このような JICA と JBIC との具体的な連携メニューの例としては、以下が想定される。

- JICA の TA と JBIC の融資機能をパッケージした援助プログラムの積極的立案
 - JICA の様々なスキームを通して、借り手の能力強化、プロジェクト推進体制の整備、そして有償資金を使った電化事業スキームの策定を支援する。
 - 一定の能力水準を満たし、フィージブルな電化事業スキームが前提となる借り手に対して、JBIC の融資資金を提供する。
- 小規模円借款の可能性を検討
 - 草の根的円借スキームの形成と受け手を含めたその実行可能性の検証

(4) 技術研究開発事業との連携

再生可能エネルギーの利用技術については、依然としてコスト削減の要求は強く、PV のように設備費が下がれば、市場の拡大が期待できる分野がある。すなわち、安価で良いものを開発することがまず必要である。この点で、開発途上国市場に絞った仕様、輸送・据え付け・維持管理も含めた、いわば商品の開発について、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO¹⁹）に代表される技術研究開発機関との連携が望まれる。

その一方で、価格に対する要求が厳しいがゆえに、設備の導入に際して途上国で作られた低品質な部品や製品が導入された結果、システムの信頼性が損なわれ、その結果、普及に際しての新たな障害が現れるという問題も出てきている。このような問題を解決するためには、再生可能エネルギーの普及プログラムを推進するなかで、品質規格・検定機器などのハード面に加えて、メーカー認定・保証等制度面・ソフト面の標準的ガイドラインを定めるといった作業も別途必要となろう。ただし、この作業は市場の拡大の段階・技術進歩状況など、開発途上国の発展段階に合わせて整備されるべきであり、少なくとも初期の段階では、単なる海外基準をそのまま導入すべきではない。開発途上国との知的連携が強く求められるところである。

加えて、開発途上国でのニーズに対応した各システムの標準構成のガイドライン化の推進も望まれる。当該国の製品品質も確かめた上でのシステム構成品の選択・組み合わせガイドラインの設定は最小限の要求水準を満たすものとして、また、自国製製品の品質目標として産業育成につながり、システムの汎用性や拡張性を追求することが可能となろう。この点も、既にある程度の経験をもつ開発途上国に対しては、ハード設置の援助の前に、知的支援として行っておくべき事であると思われる（例えば SHS システム、ポンプシステム、村落集中システム、ワクチン貯蔵システムなどの汎用的システム構成の標準モデルを

¹⁸ Technical Assistance

¹⁹ New Energy and Industrial Technology Development Organization

定めることは、その後の維持資材の確保、維持管理技術研修の一貫性、設置工事の短期化、諸外国よりの援助プロジェクトとの共通性など、結果として当該国の消費者の求めに対応することになる。

各機関が進めるプロジェクト間の連携といった観点では、例えば NEDO が進めるパイロット・プロジェクトで得られたデータを JICA が進めるプロジェクトや JBIC が進める融資案件でも供給することが望まれる。技術研究開発プロジェクトでは、基礎データを長期にわたって収集しているケースが見られ、そのようなデータを JICA の開発調査と共有できる体制ができていれば、プロジェクトの効率をさらに高めることが可能となる。

加えて、そのようなパイロット・プロジェクトは当該国において技術の普及を实践するうえでのきっかけ作りにもなることから、各機関の連携を通して、これをその後の無償資金協力や有償資金協力に繋げていくという仕組みを形成することも強く望まれる。

具体的な連携メニューの例としては、以下のような分野があげられる。

- 開発途上国を対象としたシステム構成ガイドライン、構成の標準モデル仕様の作成
- 保証、認定、補助等の制度のモデル化
- 再生可能エネルギー資源データの整備と共有化

5.2 開発途上国政府機関との連携

当該国政府は、まずエネルギー開発供給について基本政策と基本となる計画を作るべきであろう。また、その中で電源の開発、あるいは再生可能エネルギーを含めた非在来型エネルギー²⁰の利用について基本的な戦略を示す必要がある。

再生可能エネルギーを使った地方電化は、当該国の電力政策のなかで明確に位置づけられた形で進められるべきである。

電力政策、電化計画が不明確、未調整なままでこれが進められることにより、資金難を生じたり、あるいは再生可能エネルギーを使った分散型電源を設置した数年後に、送配電システムの拡張が行われるといった問題が生じてくる。

さらに、電化に要するコストを何らかの形で回収、あるいはそれができない場合には公正な形で補助を与える必要がある。また、それを実施するための制度作りも必要である。

このような点から、プロジェクトを進めるうえでその前提となる政策の決定、計画の立案の段階で、当該国政府に対する知的支援を行っておく必要がある。

具体的な（連携）支援メニューの例としては、以下があげられる。

²⁰ Non-Conventional Energy：一般に、石油、天然ガス、石炭、大型水力、原子力以外のエネルギーを指す。

- エネルギー基本政策の立案
- 電力開発政策の立案
 - 政策担当専門家による知的支援
 - 相手国の政策担当者の招聘研修、そのための受け入れ態勢の整備
- 地方電化計画の策定と再生可能エネルギーの取り込み
 - 地方電化を含めた電力計画専門家による知的支援
 - 再生可能エネルギー専門家による知的支援
 - 相手国電力開発計画担当者、再生可能エネルギー担当者の招聘研修、そのための受け入れ態勢の整備
- 当該国政府と他の援助機関を含めた定期的な政策協議の場の設立

5.3 開発途上国の金融機関との連携

地方電化事業の担い手は、当該国の国有電気事業者ばかりでなく、地域の電化組合、NGO、民間投資家、SHS リース業者、RESCO など幅広い層に及ぶ。

このためこれらの担い手に対する柔軟な融資スキームが望まれるものの、障害も多い。大半の事業の担い手は規模が小さく、また一般の銀行融資に際して求められる担保能力にも乏しい。

しかしながら、これらの組織の多くは地域にとけ込んだ草の根的なプロジェクトの展開を進めており、彼らの活動を資金面から支援することが望まれる。

一方、わが国にとって、再生可能エネルギーを使った地方電化事業は一件あたりの融資規模が小粒であり、またその件数の多さゆえに審査が複雑になるという事情がある。

このような問題点については、信用力のある相手国の金融機関を間に入れることで、最終的な借り手に対する融資の実行を開発途上国側に任せられることで解決を図ることができる。

具体的な連携メニューの例としては、以下があげられる。

事例 8 : NGO による青年教育と職業機会の創出

開発途上国では、教育を受けながらも市場が限られるために就職する機会がなく失業状態にある有能な青年層が数多くみられる。

インドの NGO では、そのような青年に訓練を施し、再生可能エネルギーを使った発電システムの簡単な保守管理を行うための技術者に育て上げるといったプログラムを持っている。このような技術者は「裸足のエンジニア (Barefoot Engineer)」と呼ばれている。これは、青年の職業機会の創出と O&M コストの削減の両面で貢献している。

バングラデシュのグラミン・シャクティが進める SHS のリース販売事業でも同じような仕組みがとられ、就職機会のない地方の青年層に対する雇用の場を与えている。

- 相手国における再生可能エネルギーを使った地方電化プロジェクトに対する融資スキームの構築

- 相手国で個別プロジェクトを評価・管理できる金融機関の育成（地方電化、再生可能エネルギー利用についての人材育成）
- プロジェクトに関与する人々に対する能力強化（現地研修プログラム、セミナーの開催）

5.4 NGO との連携

事業の継続性を重視するためには、当該国における電化事業の支援体制を強化する必要がある。この点で地方部での社会開発にすでに多くの実績を持ち、かつ地元住民との強いつながりと強力な人的なネットワークを持つ NGO との連携は必須である。

JICA が TA を行う対象を特定のプロジェクトに絞るのでなく、そのプロジェクトを支援する現地の NGO の能力強化にまで拡大し、支援の裾野を広げるといった視点は重要である。

NGO には様々なものがあり、いわゆる地域の社会開発を目的として様々な支援活動を行うもの、他方、サルボダヤやグラミン・バンクのように、社会開発を目的にマイクロファイナンス事業を組み込むことで具体的な PV パネル（SHS）の販売を商業規模で行うものもある。（PV 事業を行う SEEDS²¹ やグラミン・シャクティ²² は NGO の範疇に入らないという意見があるが、いずれも非営利の法人格を持っており、ここでは広い意味で NGO と呼ぶ。）

それぞれの NGO が掲げる理念は住民の自立を促進するための支援であり、NGO は住民の自助努力を促し、様々なトレーニングを提供し、生活設計の相談に乗るなどの活動を行っている（事例 8 参照）。彼らはそのための組織網を持っており、JICA が技術支援を行う際にこれらの組織と連携を取るとは、援助の裾野を広げ、援助の内容に厚みを持たせ、継続的な技術支援スキームを構築するという点で非常に有効である。

具体的な連携メニューの例としては、以下があげられる。

- 相手国の NGO の活動状況とその能力評価
- NGO に対する能力強化と融資スキームの提供
 - 草の根無償・開発パートナー事業などによる NGO への直接支援
 - 青年海外協力隊、シニアボランティアの活用
 - NGO メンバーの日本への招聘研修
 - JICA 専門家やコンサルタントによる人材育成や技術移転
- 住民（受益者）に対する電化の啓蒙

²¹ Sarvodaya Economic Enterprise Development Service

²² Grameen Shakti

5.5 民間企業との連携

地方電化においても、民間企業ベースで市場の原理に基づいた事業促進を無視することはできない。

開発途上国では、民間企業がいわゆる地方エネルギー・サービス会社（RESCO）の形態で、電気の供給と石油製品の販売事業を営むという事例がみられる。

このような民間の活動が根付き始めている分野では、ODA の立場として、設備（ハードウェア）の提供といった市場での競争を避け、そのような民間事業の環境を整備する部分でこれを側面支援することが望まれよう。

基本的にハードウェアの取得、あるいはサービスの提供が経済原則のもとで機能するのであれば、それは民間に主導権を与えるべきであろう。他方、ODA 機関としてはそのような事業環境をより強固なものとするためのソフト面での支援に力を注ぐことが必要であろう。

その点で、わが国 ODA 機関から、地域の投資家、電化組合、小規模発電事業者（SPP²³）、RESCO などを対象に、通常の銀行融資が期待できないような人々に対して融資対象としての能力強化プログラムを提供し、かつ資金源を提供するといった形での支援のあり方が望まれる。

具体的な連携メニューの例としては、以下があげられる。

- 民間への技術移転
- 官民の協力による機器、品質保証、検定の標準化

5.6 国際機関との連携

地方電化の促進には受益者に対する補助のあり方を明確にしておく必要がある。

この補助問題については、補助を与えること自体が問題なのではなく、内部補助構造にみられるように補助構造が不明確であるがゆえに、結果としてそれが国家の莫大な財政負担となって現れたり、国の電化事業を肩代わりしてきた国有電気事業者の財務を破綻させるといった状況がみられる点である。このような問題を抜本的に解決するためには、負担者、負担額、補助のための原資を明確に担保しておくことが必要性である。

フィリピンで検討されているような電気料金に対する特別税（ユニバーサルレビー）の導入はこれに対する一つの回答であり、地方電化に対する補助は電力セクター全体の問題として考えていく必要がある。

すなわち、これは地方電化だけを視野に考えることができるものではなく、電力セクタ

²³ Small Power Producer

一全体の制度設計にまで及ぶものである。この点で、世銀、ADB などの国際機関が進めるセクター制度改革プログラムとの連携が求められよう。

一方、無償ベースで行われる当該分野での TA については、国連開発計画（UNDP²⁴）や地球環境基金（GEF²⁵）との役割分担と協力が望まれる。UNDP は世銀の融資スキームに絡んだ TA を提供し、また GEF のグラントも世銀や ADB の融資プログラムと協調する形で進められている。

わが国の TA はこれまでの実績から技術的な分野では実績があり、これらの国際機関が進める他分野（制度問題、法律問題）での TA との連携を行うことで、相乗効果を狙うことは、両機関にとってより望ましいものとなる。

具体的な連携メニューの例としては、以下があげられる。

- 各機関の援助戦略の相互理解と協調
 - 情報と基本認識の共有
 - 得意とする分野での役割分担
- 国際機関が進める電力構造改革プログラムのなかでの地方電化推進の体制作り
 - 政府実施機関の責任の明確化
 - 料金決定のメカニズムと補助構造の透明化
- 国際機関、わが国の有償・無償資金協力を組み合わせた新しい地方電化プログラムの試み
 - 現地事務所による他の援助機関との間の情報交換や定期的な協議

6. 連携プログラムのモデル

ここでは、様々な相手との連携の組み方について、幾つかのモデルを例示した。ただし、ここで示したものは一例にすぎず、想定されるモデルを全て網羅したものではない。あくまでも連携の可能性を検討するうえでのひな形を与えたものである。

6.1 相手国政府機関や国際機関との連携支援モデル

(1) 再生可能エネルギーの利用を組み込んだエネルギー・電力基本政策の策定

再生エネルギーの導入については、その経済性は導入の条件次第で大きく変動する。エネルギー政策全体のなかで再生可能エネルギーの位置づけが不明確なまま導入が進められた場合、ある時点で多大な補助金が必要となったり、あるいは市場において在来型エネルギー

²⁴ United Nations Development Programme

²⁵ Global Environment Facility

ギーと正面から競合する結果、市場から駆逐されてしまうという事態も引き起こしかねない。

このため、再生可能エネルギーを使った地方電化を進めるうえで、すべての前提となるエネルギー・電力に係わる基本政策の策定、エネルギーおよび電力開発マスタープランの作成、そのマスタープランに基づいた施設整備計画が明確となっている必要がある。

さらに、このような基本政策の策定からマスタープラン作りを進めるなかで、関連する制度の見直し、税金を含めたエネルギー価格の取り扱い、そして補助金のあり方など、解決しておかねばならない課題は数多い。

当然、このような基本的な問題をわが国の ODA 機関だけで解決することには無理があり、相手国政府のみならず、制度問題の解決に先行して取り組んでいる国際機関との協調や補完は不可欠であろう。

(2) 電力構造改革のなかで進められる電気料金設定水準の適正化と地方電化基金の設立

地方電化の推進では、受益者の支払い能力と受け入れ可能な料金水準の設定は常について回る問題である。また、実態として両者の間にかなりの乖離があり、それを補助金で賄わざるを得ない状況は、ほとんどすべての地方電化プロジェクトで目にしてきた通りである。

これは個別のプロジェクト・ベースでは解決不可能な問題であり、電力セクター全体の制度問題のなかで解決しない限り、抜本的な回答は得られない。

この点で電気料金の是正を含めた電力構造改革は、多くの開発途上国においてすでに国際機関が構造改革や関連法整備などの支援で先行しており、これらの機関との協調を考慮することも必要となろう。

(3) わが国以外の援助機関が進める再生可能エネルギーを使った地方電化プロジェクトとの共同実施

適用するシステムの標準化、設定する料金水準、補助の考え方などについて、国際機関が進めるプロジェクトとわが国のプロジェクトとの間で整合性をとる必要がある。

例えば、再生可能エネルギーを使った地方電化プロジェクトを複数の機関が異なる設計思想に基づいて進めた場合、最適システム規模や料金設定の考え方などにおいて異なる提言をすることも考えられ、相手国全体を通じた普及を促進するうえで支障となって現れる可能性も否定できない。

そのような状況を回避するためにも、援助機関の間での協力、棲み分け、補完は是非とも望まれる

6.2 最終受益者に焦点を当てた連携支援モデル

ここでは、ターゲットとする最終受益者を貧困層と中間層という二つのカテゴリーに分けた場合、想定できるモデルの例として、相対的に社会開発に視点を置いたものとして NGO を活用したスキームと、資金の供給に視点を置いて受益者を支援するというスキームの二つの例を示した。

スキーム全体のスケジュールとしては、プロジェクトの立ち上げのための準備期間から、開発調査、資金提供と具体的な電化事業の実施、そしてフォローアップ調査までを五段階に分けて想定した。具体的に必要となる年数は、プロジェクトの規模や内容によって異なるが、概ね 6～8 年ほどを見込んでいる。

(1) 貧困層を対象とした支援：地域社会開発を目的とした電化事業モデル

事業モデルのねらい

このモデルの概念は、地域社会開発計画（プログラム）のなかで、NGO を活用し再生可能エネルギーを使った地方電化を進めるものである。ここでの地方電化の役割は、社会開発に必要なインフラ整備の一翼を担うものである。

NGO は地域開発および電化事業に関して地域住民に対する啓蒙、教育、訓練など幅広い分野で支援を行う。

地域社会開発計画

専門家が中心となり、中央政府および当該地方政府との間の対話を通して地方部の社会開発計画（プログラム）を立ち上げる。そのなかで、地方電化事業の概念について相手国との間でおおむねの合意を形成する。

これを開発調査案件として取り上げ、「地方電化による社会経済開発事業マスタープラン」を作成する。そして、このマスタープランのなかで、再生可能エネルギーを使った電化事業の普及計画を策定するとともに、カウンターパートとなる NGO の事業への関わり方を明確化する。

再生可能エネルギーを使った電化事業

第二段階の開発調査として、社会開発計画マスタープランで描いた地方電化について、具体的な適地を選定し、パイロット事業を実施する。

また、このパイロット事業の実施にあたっては、協力隊員による NGO の能力強化を並行して進めるものとする。

これら二つの支援により現地の事業体制を整備し、受益者の事業実施体制と能力を見極め、無償資金協力による必要機材の提供を行い、事業に必要な初期投資相当の施

設整備を行う。

その後の事業運営については、NGO の支援の下で、現地の最終受益者が自立的に料金回収と O&M を継続する。

そして、援助プログラムの最終段階として、住民による持続可能な事業運営が形成されたか否かをフォローアップ調査を通して確認する。

図 1：地域社会開発を目的とした電化事業モデル

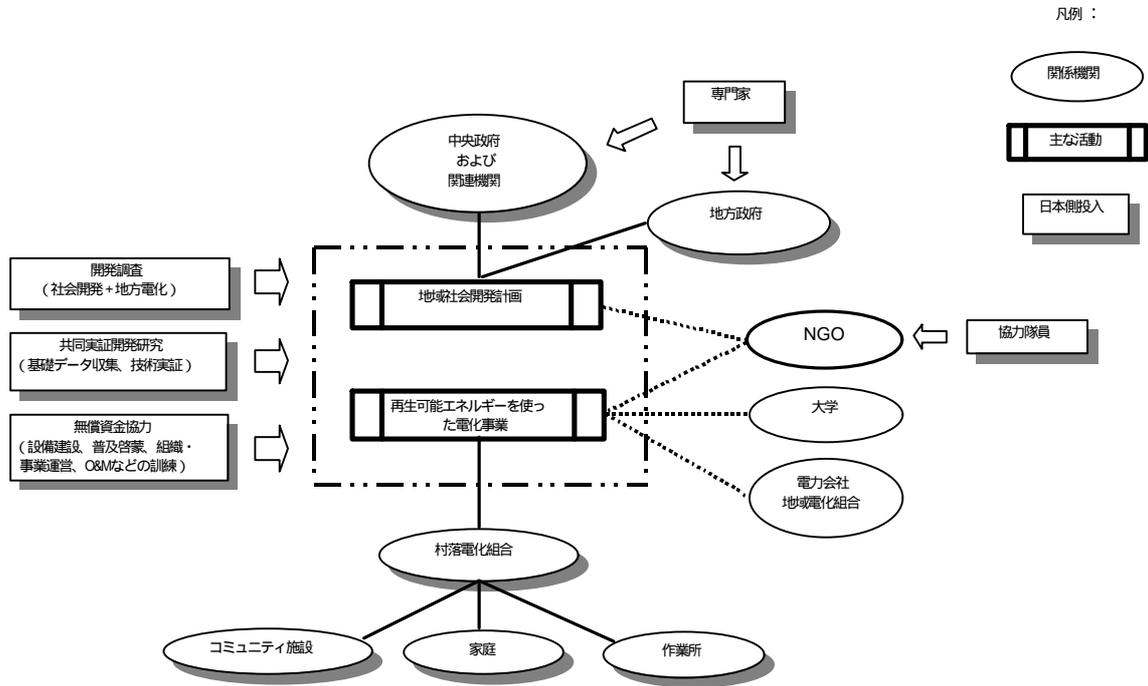


表 2：地域社会開発を目的とした電化事業モデルのスケジュール

スケジュール	第一段階	第二段階	第三段階	第四段階	第五段階
共同実証研究 (社会開発+地方電化)	技術実証研究 資源賦存量調査 技術実証 (PV、風力など)				
共同実証研究 (基礎データ収集、技術実証)					
無償資金協力 (設備建設、普及啓蒙、組織・事業運営、O&Mなどの訓練)					
専門家 中央政府 および 関連機関					
地方政府					
NGO					
大学					
電力会社 地域電化組合					
協力隊員					
地域社会開発計画					
再生可能エネルギーを使っ た電化事業					
村落電化組合					
コミュニティ施設					
家庭					
作業所					

中間層を対象とした連携支援：円借款型連携事業モデル

事業モデルのねらい

地域住民が自主的に設立する組合が実施する小規模な電化事業を対象にソフトローンを提供する。

融資のスキーム

わが国からは相手国の金融機関（民間銀行）に対してツーステップローン（円借）を提供する。

この円借を原資として、各銀行は個別の電化事業に対して融資を行う。各電化事業に対する融資の審査は各銀行の責任で行うものとする。

技術協力と有償資金協力との組み合わせ

このようなツーステップローンの有効性について、開発調査を使うことで、その市場性、融資事業のフィージビリティ、相手国銀行の実施能力について全体的な調査を行い、必要に応じて銀行に対して能力強化のための技術支援を行う。

ただし、この段階での技術協力の役割は、このような融資事業が有償資金協力の対象となりうるようなレベルに達することを支援することを主な目的とする。

もし、この開発調査を通して融資事業のフィージビリティが確認された場合には、有償資金協力としてツーステップローンの具体的な実施を詳細に検討する。

ツーステップローンが認められ融資事業が開始された段階で、個別の地域で住民が計画する電化計画について、JICA は開発調査の枠組みでこれを支援する。

また、再生可能エネルギーの利用可能性については、共同実証開発研究で得られた成果を活用する。

日本側 ODA 機関のプログラムの連携

このようなモデルを実現するためには、関連する ODA 機関である JICA、JBIC そして NEDO などの間で当初より事前の協力体制が組まれている必要がある。

この点で各機関の役割がそれぞれの段階で有効に機能するように、すべてが一連のプログラムとして組み上げられていなければならない。

図 2：円借款型連携事業モデル

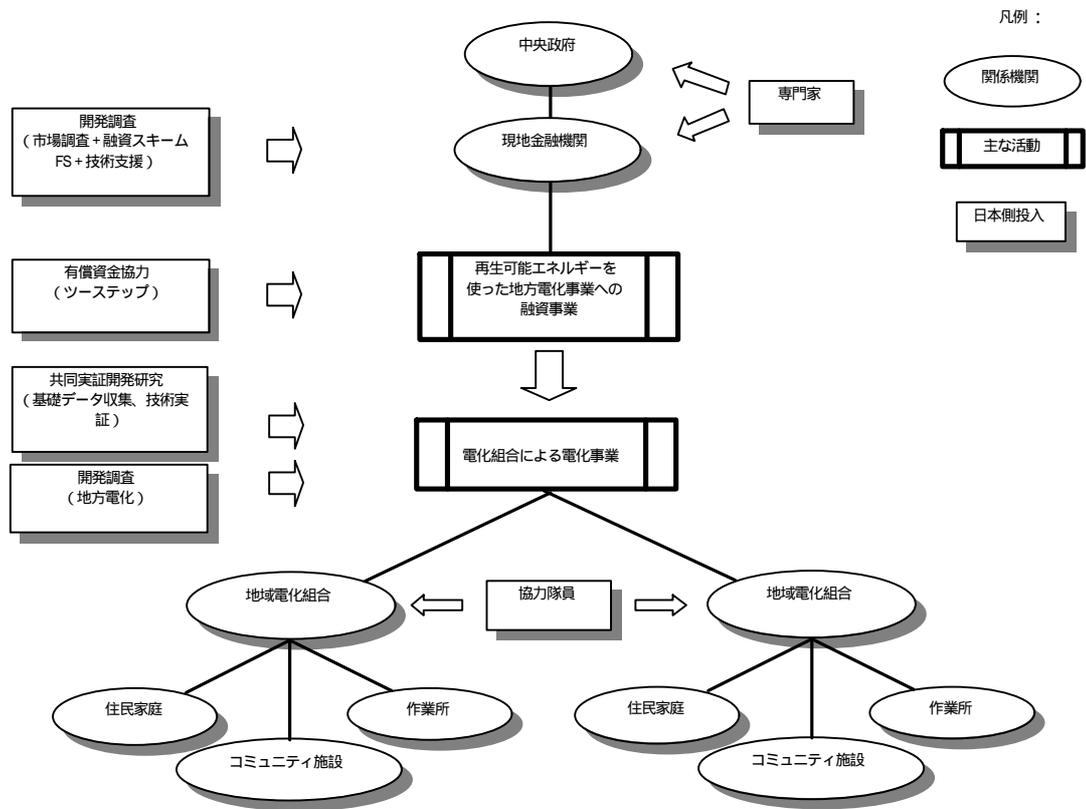


表 3：円借型連携事業モデルのスケジュール

スケジュール	第一段階	第二段階	第三段階	第四段階	第五段階
共同実証開発研究	技術実証研究 資源賦存量調査 技術実証 (PV、風力など)				
専門家派遣	現地金融機関を使った地方電化の計画作り 地方電化政策への助言 そのための金融スキーム形成の政策的な助言 現地関連機関との情報交換、意見調整	現地金融機関を使った地方電化プロジェクトの推進 政策支援 有償資金案件形成作り 開発調査団、協力隊との連携、調整			
開発調査		金融機関を使った地方電化のFS 電化事業融資の市場調査 融資スキームの概念検討 カウンターパートとなる金融機関の特定 融資事業に当たっての問題点と対応の検討 融資事業に必要な技術支援	個別の電化事業FS 事業概念の設計 事業経済性 (電化事業とその他の生産事業) 社会波及効果の分析 事業運営体制の検討		
協力隊派遣			地方電化事業 プロジェクトの事業支援 地元の電気事業者の支援 啓蒙活動		
有償資金資金協力			現地金融機関への円借の提供	フォローアップ調査	

民間部門との連携支援モデル

事業モデルのねらい

地方電化の分野で事業を進める民間企業を対象にソフトローンを提供する。

具体的な対象としては、マイクロファイナンスによる社会開発・地方電化事業や RESCO による小規模な買電事業が想定される。

有償資金を使った融資のスキーム

融資のスキームは、円借型連携事業モデル同様に、ツーステップローンを原資に現地の銀行が民間の実施する中小規模の地方電化事業に融資するものである。

技術協力の役割

有償資金協力が成立するための条件を整備するための支援として、開発調査の枠組みを利用する。

また、ツーステップローンによる融資事業が開始された段階では、マイクロファイナンスや RESCO からのサービスを受ける最終受益者（多くの場合には地域電化組合）に対して、開発パートナー事業を活用して日本の NGO が支援を提供する。

図 3：民間事業との連携支援モデル

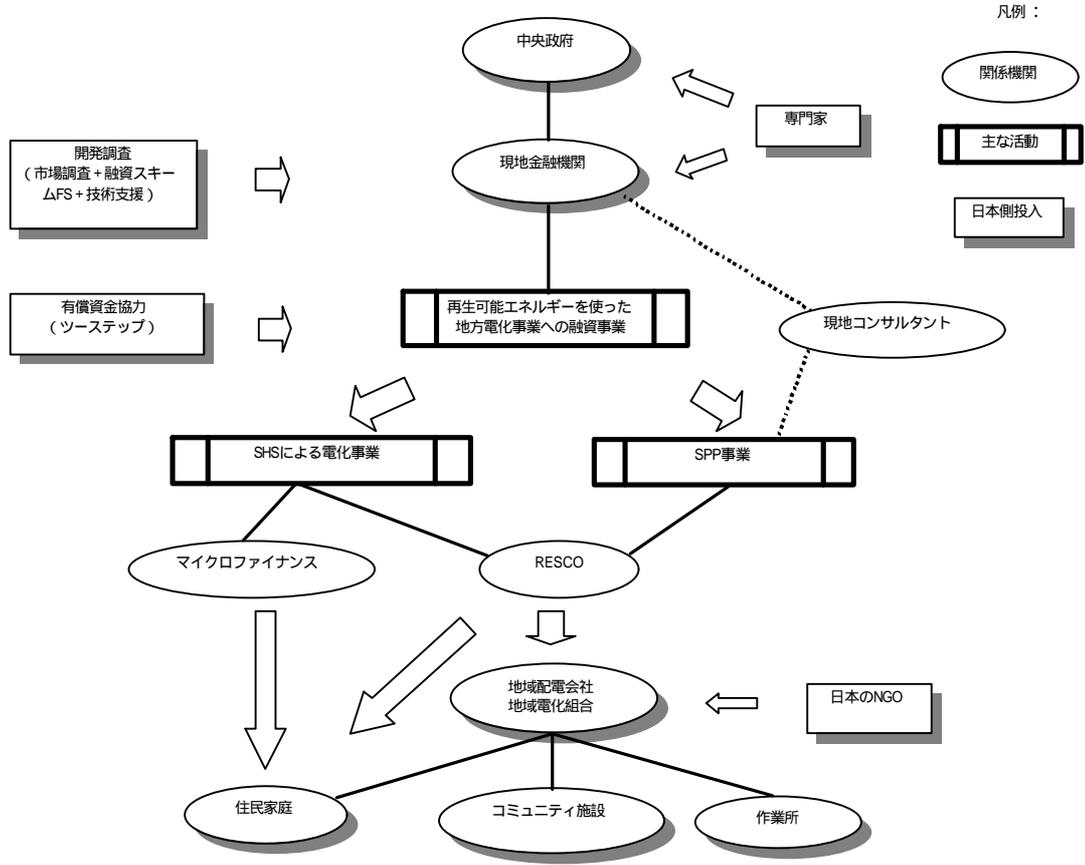


表 4：民間事業との連携支援モデルのスケジュール

スケジュール	第一段階	第二段階	第三段階	第四段階	第五段階
共同実証開発研究	技術実証研究 資源賦存量調査 技術実証 (PV、風力など)				
専門家派遣	現地金融機関を使った地方電化の計画作り 地方電化政策への助言 そのための金融スキーム形成の政策的な助言 現地金融機関との情報交換 意見調整	現地金融機関を使った地方電化プロジェクトの推進 政策支援 有償資金案件形成作り 開発調査団、協力隊との連携、調整			
開発調査		金融機関を使った地方電化のF/S 電化事業融資の市場調査 融資スキームの概念検討 カウンターパートとなる金融機関の特定 融資事業に当たっての問題点と対応の検討 融資事業に必要な技術支援	マイクロファイナンスやESCO事業のF/S 事業概念の評価 事業経済性と受益者の受け入れ可能性の評価 社会波及効果の分析 (所得向上や地域産業育成への効果など) 事業運営体制の評価 受益者保護と事業育成のためのガイドラインの検討		
日本のNGO			地方電化事業 民間事業者からの買電をベースとした電化事業の支援 地元の電化組合に対する支援 啓蒙活動		
有償資金協力			現地金融機関への円借の提供		フォローアップ調査

連携促進を進めるための課題

6.3 政策対話

相手国政府、国際機関との連携を図るためには、何が前提条件となるかを明確にしておく必要がある。

例えば、国際機関の間でも基本思想として、援助を通して相手国の社会開発を追求しようとするものから、地方電化であっても、それをあくまでも融資の対象としかみないものまで幅広く存在する。

とくに、地方電化の推進にあたっては、市場のメカニズムをいかに生かすかという観点と、そのような考え方とは相反する補助を通じた公的な支援が不可欠な部分が混在しており、政策目標をどこに置き、どのような手段でそれを追求するかといった具体論を検討した場合、相手国および他の援助機関の間でも、考え方にかなり大きな食い違いが表面化することも想定される。

このような点で、関係機関にとっての政策目的、それを実行するための方法や手段、そしてタイム・スケジュールをどのように想定するかを常にお互いに理解している必要がある。そのような相互理解に基づいて、相互に協調できるプログラムやプロジェクト作り、あるいはそれぞれの機関の明確な棲み分けを行うことが、相手国で再生可能エネルギーを使った地方電化を成功させるうえで重要である。

6.4 調整機能の仕組み作り

(1) 国内諸機関との調整

早急に無償支援、有償支援、そして技術研究開発の分野の各実施機関の間で、具体的な案件ベースでの情報交換、プロジェクト協調、あるいは相互乗り入れなどを協議する仕組みを作る必要がある。

これは、実務者間での調整を行うものであり、改めて調整のための組織を作ったり、あるいは情報の共有化のための新たなシステムを構築するといったことを意図するものではない。まずは、各機関の本部ベース、あるいはそれぞれの現地オフィスベースで、担当者間で分野別プログラムやプロジェクトの情報交換が行われることであろう。また相互の話し合いのなかで適宜事業の微調整を行ったり、今後手をつける新しい事業を事前に調整し合うといった柔軟性を組み込むことも求められる。

別途、当該分野におけるわが国の協力を着実に実施するため、2000年12月に総合エネルギー調査会国際協力小委員会において、政府関係部局、関係諸機関、産業界などの代表で構成される「協議会」を設立するとともに、協議会メンバーおよび内外の専門家などと

の情報ネットワークを形成することが提言されている。

(2) 現地の諸機関との調整

現地の諸機関との間で、基本理念の点でどこまで協調できるのか、具体的なプログラムを策定し、それを実施するに際して、どこまで役割分担できるかについて、十分調整する必要がある。

- 電力構造あるいは社会問題にまで踏み込んだ場合、わが国の基本姿勢と国際機関のそれとの間にかなりの乖離が出る可能性はある。
- すべてにわたって協調することができなくとも、国別、プログラム別に連携の範囲を絞ることにより、その可能性は広がる。
- 国別に対応することを前提とすれば、各機関の現地事務所の裁量を大きくすることでかなり柔軟な連携体制をとることができる。
- 円借案件の事業性評価に国際機関のコンサルタントを加えることも選択肢の一つとなる。

6.5 過去の事例分析

開発途上国における地方部の社会開発や経済開発プログラムやプロジェクトは、国内外の援助機関により数多く実施されてきている。

再生可能エネルギーの利用や地方電化事業だけに限ることなく、それらの援助事業において、どのような体制で事業が行われ、どのような失敗があり、また成功があったかを調べ、その要因を分析することで今後の連携事業に反映させる必要がある。

6.6 現地の機関の能力評価

(1) 開発途上国の商業銀行

一般銀行でなく開発投資銀行には、潜在力を持つものが多いが、連携にあたってはプロジェクトに対する融資管理能力、これまでの実績、とりわけ不良債権の保有状況などを事前に調査しておく必要がある。

銀行により、得意な分野とそうでない分野に分かれることは十分に予想されることであり、銀行ごとの特性に合わせて、それぞれの役割をどのように担わせるかを見極める必要がある。

(2) NGO

NGO はそれぞれの得意としている分野があり、個別の NGO ごとの能力を見極めておくことが重要であろう。

相手国側の NGO ばかりでなく、今後はわが国の NGO を活用する必要も出てこよう。ただし、わが国の NGO の現状での水準は、途上国のそれと比較してもまだ層の厚み、経験の豊富さの点で量質の両面で劣っていることは否めない。このため、NGO に対する支援は、相手国ばかりでなくわが国についても、能力向上という点で強化が必要である。

6.7 連携の実証

(1) パイロット・プロジェクトの実施

想定できる連携モデルについて、既存の事業のなかで小規模なパイロット・プロジェクトを実施することで、その有効性の実証を試みるとともに、潜在的な問題点や課題を明確にする必要がある。

確かに各機関との連携のモデルはいくつか想定できるが、果たしてその連携が想定通りに機能するのか、不確定要因は少なくない。また、連携しようとする担当者ごとの援助に対する基本思想や立場も微妙に異なることから、そのような違いを克服するうえでも具体的なパイロット・プロジェクトを通して、相互の意見を調整し、より有効な連携へと発展させることが望まれる。

(2) 国際間協調プロジェクトの実施

現在実施中または計画中のプロジェクトのなかで、他の国際機関が類似のものを実施している場合、両者の補完、協調をとる。

例えば、規模で補完関係を取ったり、料金決定、O&M スキームの決定で両者の整合性を取ったりすることにより、対象国においてプロジェクト間で制度上の齟齬の発生を回避することができる。

(3) CDM を使った ODA と民間資金の協調

CDM に ODA の機能を組み込むことを目的とする。地方電化事業に対する民間からの投資を動員することにより、プログラムの規模を拡大する。

そのためのインセンティブとして、民間から行われた投資部分については、CDM に基づく排出量の移転の対象としてカウントするといった仕組みを作ることが必要であろう。

ただし、そこでの ODA と民間資金の切り分けや、官民の役割分担の明確化などについては十分な検討が必要となろう。