

**平成 26 年度政府開発援助
海外経済協力事業（本邦技術活用等
途上国支援推進事業）委託費
「ニーズ調査」**

ファイナル・レポート

**バングラデシュ国
環境・エネルギー・廃棄物処理分野、
医療保健分野、教育分野
に関するニーズ調査**

**平成 27 年 3 月
(2015 年)**

アイ・シー・ネット株式会社

本調査報告書の内容は、外務省が委託して、アイ・シー・ネット株式会社が実施した平成 26 年度政府開発援助海外経済協力事業（本邦技術活用等途上国支援推進事業）委託費によるニーズ調査の結果を取りまとめたもので、外務省の公式見解を表わしたものではありません。

また、本報告書添付資料の面談記録については、面談先との関係で非公開とすることが望ましいと考えられる部分については非公開としています。

目次

巻頭写真	vii
調査対象国と主な調査地.....	viii
略語表.....	ix
要旨	xii
はじめに	xviii
第1章 調査対象国各対象分野の現状及び開発ニーズの確認.....	1
1-1 調査対象国の政治・経済の概況.....	1
1-1-1 概論	1
1-1-2 政治	1
1-1-3 経済	2
1-2 調査対象国の各対象分野における開発課題の現状.....	2
1-2-1 環境・エネルギー・廃棄物処理.....	2
1-2-2 医療保健.....	5
1-2-3 教育	10
1-3 調査対象国の各対象分野の関連計画、政策及び法制度.....	12
1-3-1 環境・エネルギー・廃棄物処理.....	12
1-3-2 医療保健.....	15
1-3-3 教育	18
1-4 調査対象国の各対象分野のODA事業の事例分析	21
1-4-1 環境・エネルギー・廃棄物処理.....	21
1-4-2 医療保健.....	25
1-4-3 教育	27
第2章 各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析.28	28
2-1 環境・エネルギー・廃棄物処理.....	28
2-1-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ	28
2-1-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境.....	32
2-1-3 見込まれる中小企業の製品・技術の強み.....	34
2-1-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況.....	38
2-2 医療保健	40
2-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ	40
2-2-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境.....	42

2-2-3	見込まれる中小企業の製品・技術の強み.....	44
2-2-4	海外の同業他社、類似製品・技術の概況.....	46
2-3	教育.....	47
2-3-1	中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ	47
2-3-2	中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境.....	48
2-3-3	見込まれる中小企業の製品・技術の強み.....	48
2-3-4	海外の同業他社、類似製品・技術の概況.....	49
第3章	各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業にお ける活用可能性等の分析	51
3-1	環境・エネルギー・廃棄物処理.....	51
3-1-1	調査対象国が抱える対象分野における開発課題解決のために活用が期待でき る中小企業等が有する製品・技術等の例.....	51
3-1-2	中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および対象 分野における当該開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を 含む）	56
3-1-3	既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）	65
3-2	医療保健.....	66
3-2-1	調査対象国が抱える対象分野における開発課題解決のために活用が期待でき る中小企業等が有する製品・技術等の例.....	66
3-2-2	中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および対象 分野における当該開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を 含む）	71
3-2-3	既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）	82
3-3	教育.....	84
3-3-1	調査対象国が抱える対象分野における開発課題解決のために活用が期待でき る中小企業等が有する製品・技術等の例.....	84
3-3-2	中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および対象 分野における当該開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を 含む）	86
3-3-3	既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）	89
第4章	各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネ ス展開の可能性	90
4-1	今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリ オ	90
4-1-1	概論	90

4-1-2	環境・エネルギー・廃棄物処理.....	92
4-1-3	医療保健.....	98
4-1-4	教育.....	104
4-2	中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献.....	107

添付資料

英文要約

表一覧

表 1-1	母子保健・人口に関する保健指標の状況	6
表 1-2	新生児死亡の主な要因	8
表 1-3	電力セクターの主要機関	14
表 1-4	人口あたりの医療従事者数	16
表 1-5	公共機関の資機材調達方法	17
表 1-6	学校と教員・生徒数	20
表 1-7	環境・エネルギー分野の日本の主な ODA 事業	21
表 1-8	廃棄物処理分野の日本の主な ODA 事業	23
表 1-9	医療保健分野の日本の主な ODA 事業	25
表 1-10	保健・人口・栄養セクター開発プログラムの主な活動と支出実績 (2013-2014)	26
表 2-1	バングラデシュで導入が進んでいる電気機器の例	29
表 2-2	ダッカ市内のリサイクル量	31
表 2-3	中小企業の技術・製品構成 (廃棄物処理・リサイクル装置)	34
表 2-4	活用が見込まれる製品・技術 (環境・エネルギー)	35
表 2-5	活用が見込まれる製品・技術 (廃棄物処理)	37
表 2-6	製品区分別、資本金規模別の売上高の状況	43
表 2-7	活用が見込まれる製品・技術 (医療保健：医療機器・医療用消耗品)	45
表 2-8	バングラデシュに進出している競合製品	46
表 2-9	活用が見込まれる製品・技術 (教育)	49
表 3-1	想定される製品・技術の ODA 案件への活用例 (環境・エネルギー)	57
表 3-2	想定される製品・技術の ODA 案件への活用例 (廃棄物処理)	61
表 3-3	活用可能性のある製品・技術の例	66
表 3-4	想定される製品・技術の ODA 案件への活用例 (医療保健)	72
表 4-1	調査対象製品 (医療保健)	99
表 4-2	バングラデシュの医療機関数	101
表 4-3	医療用消耗品の主な販売先候補	104
表 4-4	一般消費者向けの医療用消耗品の販売先	104
表 4-5	調査対象製品 (教育)	105

図一覧

図 1-1	発電容量・電力需要の推移（単位：MW）	3
図 1-2	電源別発電量	4
図 1-3	15歳-45歳女性の合計特殊出生率の推移	5
図 1-4	所得水準と5歳未満死亡率	7
図 1-5	電力セクターの構造	13
図 1-6	ダッカ市のゴミ収集システム	15
図 1-7	医療保健サービスの提供体制	18
図 1-8	SHS プログラムの概要	23
図 2-1	日本の電源別発電電力量の構成（2013年度）	32
図 2-2	Bangladesh製ソーラーパネルとバッテリー	39
図 2-3	ポリ袋をチップにする装置（左）、紙を溶かしてリサイクルする装置（右）	40
図 2-4	靴工場で靴ゴムをリサイクルしている様子（機械は中古の韓国製）	40
図 2-5	郡保健施設での聞き取りの様子	41
図 2-6	日本の医療機器の輸出入の推移	42
図 2-7	国内医療機器企業の資本金規模割合	43
図 3-1	太陽光発電ハイブリッドパワーシステム	51
図 3-2	外燃機関のスターリングエンジン発電システム	52
図 3-3	車載発電の余剰電力を活用した、家庭への電力配送システム	53
図 3-4	磁気分解による廃棄物処理装置	54
図 3-5	バイオトンネル	55
図 3-6	プラスチック油化装置	56
図 3-7	未熟児向け人工呼吸器	66
図 3-8	軽量小型超音波診断装置	67
図 3-9	記録紙付分娩監視装置	68
図 3-10	ドプラ胎児診断装置	68
図 3-11	トレーニング用母子保健モデル	69
図 3-12	黄疸のLED光線治療器装置	70
図 3-13	デング熱簡易検査キット	70
図 3-14	除菌・抗菌スプレー	71
図 3-15	携帯可能な超音波診断器と記録紙付き分娩監視装置を活用した郡以下の職員の産前健診・分娩介助の能力向上の概念図	75
図 4-1	ODA とビジネス展開の想定フロー（環境・エネルギー）	93
図 4-2	ODA とビジネス展開の想定フロー（廃棄物処理）	96

図 4-3 ODA とビジネス展開の想定フロー（医療保健）	98
図 4-4 海外展開における各バリューチェーンでの課題と解決策.....	99
図 4-5 バングラデシュの輸入医療機器市場規模	100
図 4-6 医療機関への販売ステップ	102
図 4-7 ODA とビジネス展開の想定フロー（教育）	107
図 4-8 東京都大田区の中小企業海外展開支援の取り組み（オオタ・テクノ・パーク）	108
図 4-9 医療産業クラスターのコンセプト（神戸医療産業都市）	109

巻頭写真



リサイクルのため廃棄物を分別する様子



バングラデシュ製のソーラーパネル



村での保健教育の様子



医療機器マーケットでの聞き取り

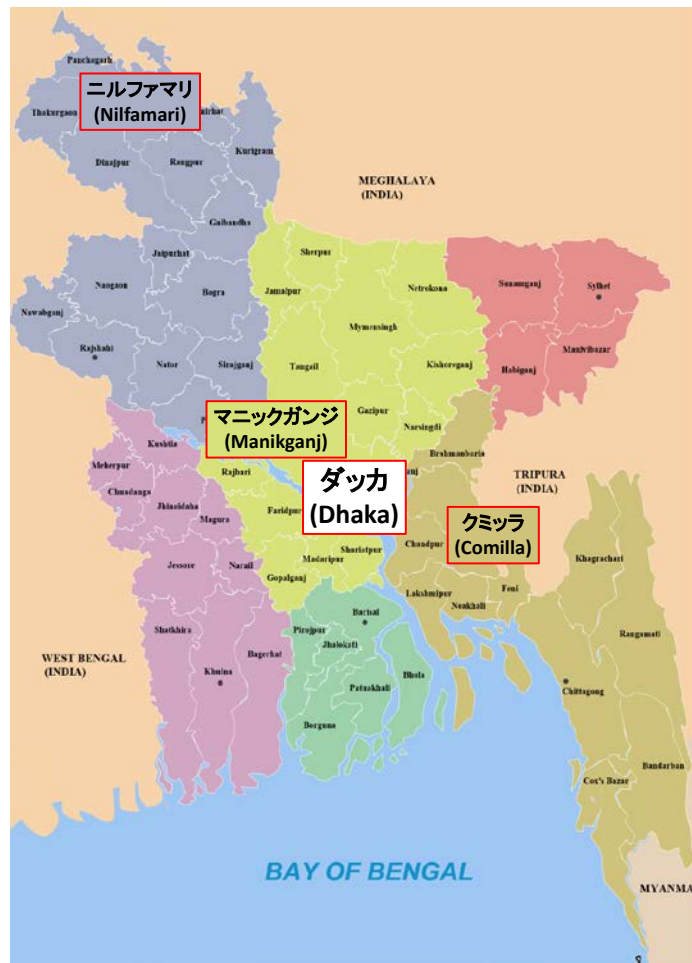
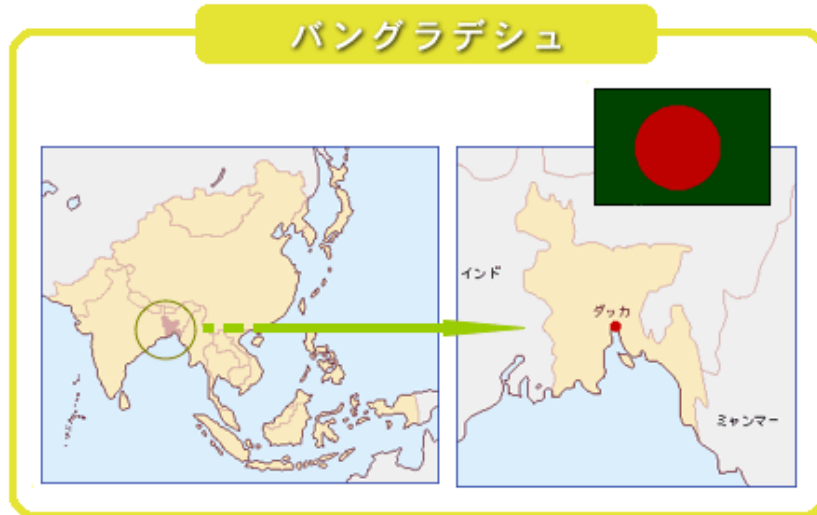


NGO 運営の小学校での調査



そろばんを紹介する青年海外協力隊

調査対象国と主な調査地



(出所：外務省ウェブサイト他を基に調査団作成)

略語表

ASPR	Annual Sector Performance Report	分野別パフォーマンス年次報告書
B. Ed.	Bachelor of Education	教育学士号
BANBEIS	Bangladesh Bureau of Educational Information and Statistics	バングラデシュ教育情報・統計局
BDT	Bangladesh Taka	バングラデシュ・タカ
BNFE	Bureau of Non-Formal Education	ノンフォーマル教育局
BPDB	Bangladesh Power Development Board	バングラデシュ電力開発委員会
BREB	Bangladesh Rural Electrification Board	バングラデシュ農村電化委員会
CBO	Community Based Organization	コミュニティ組織
DFID	UK Department for International Development	英国国際開発省
DLI	Disbursement-Linked Indicator	支出判断指標
DPE	Directorate of Primary Education	初等教育部
DPEd	Diploma in Education	教育学位
EPZ	Export Processing Zone	輸出加工区
EU	European Union	欧州連合
FDA	Food and Drug Administration	米国食品医薬品局

GPS	Government Primary School	公立初等学校
HPNSDP	Health, Population, Nutrition Sector Development Program	保健・人口・栄養セクター 開発プログラム
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IDCOL	Infrastrucutre Development Company Limited	インフラストラクチャー開発公社
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MDG	Millenium Development Goal	ミレニアム開発目標
MOC	Ministry of Commerce	商務省
MOE	Ministry of Education	教育省
MoPME	Ministry of Primary and Mass Education	初等大衆教育省
MPEMR	Ministry of Power, Energy and Mineral Resources	電力・エネルギー・鉱物資源省
NAPE	National Academy for Primary Education	国立初等教育院
NGO	Non-Government Organization	非政府組織
NICU	Neonatal Intensive Care Unit	新生児集中治療処置室
NNPS	Newly Nationalized Primary School	新国民初等学校
PECE	Primary Education Completion Examination	初等教育終了時全国試験
PEDP	Primary Education Development Programme	初等教育開発プログラム

PGCB	Power Grid Company of Bangladesh	Bangladesh Power Grid Company 株式会社
PO	Partner Organization	パートナー組織
PPE	Pre-Primary Education	前初等教育
PSQL	Primary School Quality Level	初等学校品質レベル
PTI	Primary Training Institute	初等教育研修施設
SHS	Solar Home System	家庭用太陽光発電システム
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency	スウェーデン国際開発協力庁
SREDA	Sustainable & Renewable Energy Development Authority	持続的・再生可能エネルギー 開発局
SWAp	Sector-Wide Approach	セクターワイド・アプローチ
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UNICEF	United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
WB	World Bank	世界銀行
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WMD	Waste Management Department	廃棄物管理局

要旨

第1章 調査対象国各対象分野の現状及び開発ニーズの確認

(1) 環境・エネルギー・廃棄物処理

バングラデシュの電化率は59.6%にとどまり、約6000万人が電気にアクセスできない状況である。バングラデシュ政府は、2000年に「電力セクター改革における政策綱領」で、2020年までにバングラデシュ国民全員に電力を供給することを長期ビジョンとして掲げ、電力供給システムの改善に取り組んでいる。そのエネルギー源の一つとして、再生可能エネルギーが期待されている。

首都のダッカ市などの都市部では、人口の増加により、廃棄物発生量が年々増加している。ダッカ市では、2014年現在で1日あたり約5000トンといわれている。これは2005年の日量3200トンと比較して、約1.5倍になっている。今後も廃棄物発生量は増加することが予想され、廃棄物処理は、大気汚染、水質汚濁などの都市環境問題の原因にもなることから、重要な開発課題と位置づけられている。

(2) 医療保健

バングラデシュでは、家族計画や出生時平均余命などで顕著な改善が見られるが、他方で妊産婦健診受診率は1回受診が55%、4回受診が26%と低く、熟練医療従事者の介助による分娩率は32%に留まっている。これらの母子保健サービスの普及の遅れが、高リスク分娩の特定不足や新生児の感染症発生の原因、かつ新生児死亡の要因として大きな課題となっている。感染症では多数の感染症の問題が報告されているが、都市の人口過密地域に流行の可能性のあるデング熱の対策強化が必要となっている。院内感染の予防には医療従事者の認識と行動の変革が必要である。

産前ケアや安全な分娩や産後ケアを促進すること、感染症対策を強化すること、院内感染予防を強化することで、新生児や妊産婦の死亡率を低下させることが、国の政策やミレニアム開発目標(MDGs)の達成を支援する重要課題となる。日本はこれまでも母子保健サービス強化や感染症対策に関する技術協力や有償資金協力事業を行い、多くの成果をあげている。ニーズ調査や案件化調査において、これらの成果もふまえることが市場展開に役立つ。

(3) 教育

教育の問題点は、経済格差がそのまま教育格差につながっていることである。教育格差の中には、一つは教育の質についての格差と教育機会の不均衡の2つの視点がある。教育の質については、私立学校とそれ以外の学校で、教師の数や質、学校施設の充実度など、多くの面で大きな差が生じていることが指摘できる。一方、私立学校に通えるのは富裕層の家庭の子どもにもほぼ限られており、経済格差と教育格差が強く結びついているため、教育の質の均等化を図るには、公的教育機関での教育の質の向上が大きな課題になる。いま一つの課題である教育機会の不均衡は、①初等教育の場では地域によって学校の数に差がある、②中等教育

になると 95%の学校が私立のため、中流以下の家庭では進学が経済的に非常に難しい、③さらに生徒数に対して学校数が少ない—ことなどが原因になっている。教育格差の解消には、これら2つの課題の解決策を探ることが重要である。

第2章 各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

(1) 環境・エネルギー・廃棄物処理

バングラデシュでは、政府・援助機関の支援プログラムによって300万台以上の家庭用太陽光発電システムが普及している。今後も設置数は増加していくと予想される。しかし、技術的に単純な装置が多く、中国製などで価格が安いいため、日本の中小企業が参入するのは難しい。そのため、中小企業にとっては、技術力が必要となる電力供給量が比較的大きく、複数の世帯に電力を供給できるシステムを開発、普及することが、未電化地域へ電力を供給するという課題に貢献する有効な手段である。

廃棄物管理の分野については、現在の廃棄物量の増加に対応するため、①最終処分場で埋め立てられる廃棄物量を軽減する、②分別されていない廃棄物でも処理できる、③現状リサイクルされていない材料をリサイクルできる、もしくは現状のリサイクルの方法よりも付加価値を生み出す—などを可能にする技術・製品が必要とされている。

(2) 医療保健

母子保健分野では、①産前ケア（特に胎児・妊産婦の健康管理）と産後ケア（新生児集中治療室での治療）、②熟練医療従事者の技術面での能力向上が、感染症分野では、③ Dengue 熱等感染有無の事前の把握、④衛生意識の低い病院での院内感染の予防—が、日本の中小企業の製品・技術が貢献しうる分野であることが確認された。製品の価格面では、海外競合製品に比べると日本製はどれも高価なため劣勢だが、技術面では製品ごとに異なる優位性が見られる。例えば、携帯型で持ち運びが可能な機器、画像の精度やセンサーの感度が高い機器、電気が止まってしまう病院の状況下でもバッテリーで対応できる機器、ナノテクノロジーの技術などがそれである。

(3) 教育

教育分野においても現地で地道な活動を展開することで日本の製品、手法、システムの普及への可能性が見られた。いくつかの日本の NGO が学校を設立し、運営しており、中には日本からの教員を派遣して日本式の教材の適用などを実践しつつある。また後述するマレーシアのそろばん教室のように、人員を配置し、ビジネスとして急拡大を示している例も出現している。このような状況で、バングラデシュの教育課題の解決に寄与できる可能性がある製品としては、ICTを使った教育機器や、学校設備のための製品、理科を中心とした教科教材の可能性もある。また、独自のメソッドを使った学習塾などの「習いごと」も公的教育機関を補完するものとして、その可能性が見出せる。しかし、他の分野と同様にどれも价格的優位性を得ることは難しい上に、教育分野の特徴として文化の違いや言語の違い、また教育カリキュラムの違いなどに対応しなければ、現地で展開することが難しい。さらにインター

ネットなどの通信基盤が脆弱なことや著作権の侵害や海賊版の製造などによる被害なども考慮する必要があり、一様に解決できる問題ではない。

第3章 各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等の ODA 事業における活用可能性等の分析

(1) 環境・エネルギー・廃棄物処理

第2章で述べた日本の中小企業等の製品・技術に求められるニーズに照らし合わせて、未電化地域への電力供給として、中規模の太陽光発電システムやバイオマス発電システムが有効である。これらを活用して複数の世帯に同時に電力供給する仕組みを構築し、ODA 事業として、このシステムの普及を支援する。

廃棄物管理分野では、生ごみや廃プラスチックなどが混合している廃棄物を処理できる技術製品として、磁気分解による廃棄物処理装置や、混合廃棄物から堆肥と固形燃料の原料を同時に製造できる装置などの可能性がある。これらを ODA 事業として、都市部で活用することで、最終処分場に運搬される廃棄物量の減少に貢献する。プラスチックを油化できる装置を活用して、現在の処理方法よりも付加価値がつくりサイクルのやり方や学校などでのリサイクルの促進、分別に対する啓発活動を支援する ODA 事業も提案する。

(2) 医療保健

活用が期待できる中小企業製品・技術等の例として、母子保健対策では、軽量小型超音波診断装置、記録紙付分娩監視装置を活用した郡以下の職員の産前健診・分娩介助の能力向上、未熟児向け人工呼吸器による新生児集中治療室の強化、トレーニング用母子保健モデルによる看護師の能力向上などを提案する。感染症対策では、黄疸の LED 光線治療器装置による新生児への院内感染予防強化、除菌・抗菌スプレーを活用した病院の院内感染予防強化、デング熱簡易検査キットによる流行の警鐘・対策制度の強化などが提言される。

(3) 教育

第2章で検討した製品群の中では、「そろばん」が、計算速度や暗算能力などの計算能力を向上させる力や日本独自の「段級」をモチベーションとした指導方法などを特徴としており、ODA 事業に活用できる。NGO が運営する教育機関を主な相手先に、公的教育を補完する形でプロジェクトを形成し、貧困層に含まれる子どもたちの算数能力の開発や向上を目指すとともに、教育機会の不均衡の解消に寄与できる可能性がある。その他には学校施設の向上を目的として特殊塗料を使い、マグネットが使える黒板への改良を進めることなどが考えられる。

第4章 各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等を活用したビジネス展開の可能性

(1) 環境・エネルギー・廃棄物処理

再生可能エネルギー分野では、バングラデシュ政府や援助機関による普及プログラムが数多く存在しており、我が国の中小企業もこれら支援プログラムを活用して、同国でビジネス展開ができる可能性が高い。しかし、すでに多くの国内外の企業・団体が進出しており、既存の製品と差別化を図りながら、公的な支援プログラムを効果的に活用することが重要である。ビジネス展開にあたっては、バングラデシュに適した製品の改良、ビジネスモデルの構築、パートナーの選定、政策、法規制の確認などを行う必要があり、経済的、技術的負担を減らすために、ODAによる支援メニューを活用して、ビジネス展開の可能性を検討することが効果的である。

廃棄物管理分野においても、ビジネス展開の初期段階では、ODAの支援メニューを活用することが有効である。同分野では行政機関が主な顧客と想定されることから、現地民間企業やNGOと協力して、入札作業などの事業展開を行うことが効果的である。同時に、バングラデシュに進出している日系企業の工場を中心に、民間企業へ産業廃棄物処理用として製品を販売することも効果的な手法である。

(2) 医療保健

ビジネス展開を実現するためには対象病院において日本製品の需要を喚起し、製品についての認識を高め、バングラデシュ熟練医療従事者・技術者が製品を使いこなす知識・技術を整えることが必須である。製品販売に先立ってこれらを整えていくうえで、情報やネットワークがない中で中小企業が独自で行っていくには負担が大きいため、まずはODAスキームを活用して上記の準備を整えながら、ビジネス展開を進めていくことが想定される。ODA支援メニューを活用してバングラデシュ側での製品の導入可能性の検討、パートナーとなる医療機関の探索を行うとともに、並行して現地販売代理店の発掘など販売に向けての準備に取り組み、その後、現地適合性の実証と医療関係者へのトレーニングを行い製品に対する認知・評価を高める。この間に並行してネットワーキングや営業活動を進めながら保健家族福祉省や民間病院への製品の需要喚起に取り組み、販売展開の準備を行い、その後のビジネスにつなげることが考えられる。

(3) 教育

教育ビジネスを考えると、バングラデシュの現状では富裕層をターゲットから外すことは難しい。第3章で提案したそろばんは最初、富裕層をターゲットとして、計算能力の向上や子どもの脳力開発をセールスポイントとして、そろばんの認知度を上げながら、教室の数を増やし普及を進めていくことで、ビジネスとして進出から拡大へとつながられる可能性がある。ICTを使った学校管理システムやコンテンツ配信システムは私立学校ではそのニーズがあることが確認されている。私立なら学内であれば無線ネットワークが設置されている学校も多く、その導入は容易である。しかし、各学校への営業が必要になるため、営業所の設置や現地代理店の開発が重要になる。これは学校設備や、教科教材販売でも同様であり、

これが解決できれば、もともと就学年齢の人口が多い国であるため、マーケットとしての可能性は高く、現在の経済発展を考えると、今のうちに現地に進出していけば、先行者利益を得ることも十分可能である。

(4) 中小企業振興

安価な労働力や潜在的な巨大市場に魅力を感じ、バングラデシュでの事業展開への関心は高まっているが、日本企業、特に中小企業はまだ様子見にとどまっている場合が多い。一般にバングラデシュでは日本の製品や技術に対する憧れや信頼は強い一方で、日本製に対する漠然としたイメージのみが先行し、実際の製品が市場にあまり浸透していないこともあって、具体的な製品情報等については十分に認知されていない。そのため、性能や価格といった、実際に購買を判断するための情報がなく、市場拡大につながっていないケースもみられる。こうした状況を改善するため、日本製品に関する認知度を向上させる有効な取り組みのひとつとして ODA を活用することが期待される。

日本の中小企業がバングラデシュで事業展開を行うのは、途上国での経験・人材不足などの課題を抱える場合、容易であるとは必ずしも言えないが、企業同士、あるいは地域産業クラスターなど地元の産官学連携を活用して展開を図ることがこれを打破するための手段となりうる。

バングラデシュ国

環境・エネルギー・廃棄物処理分野、医療保健分野、教育分野に関するニーズ調査

企業・サイト概要

- 調査実施企業 : アイ・シー・ネット株式会社
- サイト・C/P機関 : バングラデシュ国の環境・エネルギー・廃棄物処理、医療保健、教育分野の行政・民間・研究機関

バングラデシュ国の開発課題

- (環境・エネルギー・廃棄物処理) 電化率が低く、未電化地域では社会・経済開発にマイナスの影響がある。経済発展に伴い、都市部で廃棄物の量が増加しており、都市環境問題の原因になっている。
- (医療保健) 産前ケアや医療従事者の介助による出産や産後ケアなどの母子保健サービスの普及の遅れ、感染症や院内感染の多さが新生児死亡の多い原因となっている。
- (教育) 貧富の差が教育の質の差に繋がっているために、格差の固定・拡大が進んでいる

中小企業等の製品・技術等

- (環境・エネルギー・廃棄物処理) 太陽光発電マイクログリッド、バイオマス発電、自動車の余剰電力活用システム、混合廃棄物処理装置、プラスチック油化装置
- (医療保健) 未熟児向け人工呼吸器、軽量小型超音波診断装置、記録紙付分娩監視装置、トレーニング用母子保健モデル、黄疸のLED光線治療器装置、除菌・抗菌スプレー、デング熱簡易検査キット
- (教育) ICTを使ったコンテンツ配信機器・生徒管理ソフト、黒板用特殊塗料、そろばん

報告書で提案されているODA事業及び期待される効果

- (環境・エネルギー) 未電化地域への再生可能エネルギー普及事業による電力アクセスへの向上。廃棄物の新たな処理方法、リサイクル方法の導入による廃棄物処理量の軽減と都市環境問題の改善
- (医療保健) 携帯可能な超音波診断器と記録紙付き分娩監視装置を活用した郡以下の職員の産前健診・分娩介助の能力向上、未熟児向け人工呼吸器を活用した集中治療室の強化、黄疸のLED光線治療器装置を活用した新生児への院内感染予防強化による新生児死亡率の減少など
- (教育) そろばんを使った算数計算能力向上プロジェクトによる就労機会の増加やマイクロファイナンスを活かした小規模起業による収入機会の創設、学校施設改善プロジェクトによる教育の質の向上

日本の中小企業等のビジネス展開

- (環境・エネルギー・廃棄物処理) NGOなどのパートナー組織と連携し、現地の普及支援プログラムの活用と、行政機関への営業、販売
- (医療保健) 現地販売代理店の発掘の後、公立/民間医療機関への営業・販売、販売代理店への研修を通じての品質維持体制の展開
- (Education) 貧困層へのそろばん技術の移転とマイクロファイナンス利用による卒業生のそろばん教室の開設・拡大



はじめに

調査概要

1. 本調査の背景と目的

本調査では、今回の調査対象とする 3 つの分野に関するバングラデシュの開発課題を解決するうえで、どのような製品・技術のニーズがあるのか、情報を分析する。そうした課題やニーズに対応するため、ODA 案件を通じて我が国の中小企業等の製品・技術を活用することへの可能性を確認し、結果として我が国中小企業の海外展開につなげられるような基礎的な検討資料を中小企業や関係機関に提供することが主な目的である。今後、これら対象分野の検討を行う中で、ODA 案件の詳細設計段階では各施設、製品等の比較検討が実施されることになるが、本調査で検討した中小企業の技術、製品についてもその対象として扱われるよう、関係者に情報が共有されることも併せて目的としている。

2. 調査概要

本調査は、以下の団員で構成される。

氏名	担当	所属
池田 高治	業務主任者／医療保健 1	アイ・シー・ネット
八田 恒平	副主任者／教育	アイ・シー・ネット
日暮 良治	環境・エネルギー・廃棄物処理 1	アイ・シー・ネット
リファット・ハッサン・タルジャ	環境・エネルギー・廃棄物処理 2	アイ・シー・ネット
水野 俊樹	プロジェクト管理／医療保健 2	アイ・シー・ネット
荒木 憲	中小企業振興	アイ・シー・ネット

現地調査を下記のとおり、2 回にわたって実施した。

第 1 回 2014 年 8 月 31 日～9 月 26 日

第 2 回 2014 年 11 月 15 日～12 月 18 日

詳しい現地調査日程は以下に示すとおり。

第 1 回現地調査 2014 年 8 月 31 日～9 月 26 日

日付	活動・訪問先
8/31 (日)	東京→ダッカ移動 (池田、八田、水野、荒木)
9/1 (月)	JICA バングラデシュ事務所
9/2 (火)	フィールド調査準備
9/3 (水)	Blind Education & Rehabilitation Development Organisation (教育 NGO) 東京コンサルティングファーム (会計事務所)

日付	活動・訪問先
9/4 (木)	JICA 長期専門家 (初等教育省) Reliance Solutions Limited (医療系ディストリビューター)
9/5 (金)	資料整理
9/6 (土)	資料整理
9/7 (日)	疫学疾病対策研究所 JICA 母性保護サービス強化プロジェクトフェーズ2 ALOHA Bangladesh (そろばん塾) Bangladesh Investment Authority Bangladesh Chamber of Commerce and Industry
9/8 (月)	フィールド調査 (クミッタ県) - ブリチャン郡病院、ムクティ病院、JICA ボランティア (教育)
9/9 (火)	JETRO ダッカ事務所 日本大使館 Grameen Shakti (NGO)
9/10 (水)	フィールド調査 (マニックガンジ県) - BRAC 保健・教育プログラム、県病院 BRAC Solar (NGO)
9/11 (木)	バンガバンドゥ病院 JBF Digital Trading Company (医療系ディストリビューター) 国際下痢性疾患研究センター bracNet (IT プロバイダー) 近鉄エクスプレス (物流) ダッカ→東京移動 (荒木、翌日着)
9/12 (金)	資料整理
9/13 (土)	資料整理
9/14 (日)	日本大使館 東京→ダッカ移動 (日暮)
9/15 (月)	JETRO ダッカ事務所 オムロン
9/16 (火)	JICA Bangladesh Office 日本エマージェンシーアシスタンス ダッカ市内公立小学校 JAPADACCA (貿易会社)
9/17 (水)	COCORO (現地進出コンサル)
9/18 (木)	資料整理 (ゼネスト (ハルタル) 発生のためアポイントをキャンセルし、宿舎での作業) ダッカ→東京移動 (八田、翌日着)
9/19 (金)	JBF Digital Trading Company

日付	活動・訪問先
9/20 (土)	Solaric (太陽光発電ベンチャー) JICA ボランティア (環境)
9/21 (日)	資料整理 (ハルタル発生のためアポイントをキャンセルし、宿舎での作業)
9/22 (月)	資料整理 (ハルタル発生のためアポイントをキャンセルし、宿舎での作業)
9/23 (火)	アイシン精機 KANBE (日系企業) PRISM Bangladesh Foundation (NGO)
9/24 (水)	ACI Logistics (小売店) JICA バングラデシュ事務所
9/25 (木)	ダッカ→東京移動 (池田、日暮、水野)
9/26 (金)	帰国

※場所について特記なき場合はダッカ市内およびその近郊

第2回現地調査 2014年11月15日～12月18日

日付	活動・訪問先
11/15 (土)	東京→ダッカ移動 (荒木)
11/16 (日)	現地調査準備
11/17 (月)	三井物産 東京→ダッカ移動 (八田)
11/18 (火)	伊藤忠商事
11/19 (水)	BMA Bhaban (教材・医療機器マーケット)
11/20 (木)	フィールド調査準備
11/21 (金)	資料整理
11/22 (土)	JICA 初等教育開発プログラム3
11/23 (日)	School Aid Japan
11/24 (月)	資料整理、団内協議 東京→ダッカ移動 (池田、日暮、水野)
11/25 (火)	北ダッカ市庁、南ダッカ市庁 JICA バングラデシュ事務所
11/26 (水)	Bangladesh Development Partners (NGO)
11/27 (木)	JICA 教育専門家
11/28 (金)	資料整理
11/29 (土)	資料整理
11/30 (日)	Unimed & Unihealth (医療系ディストリビューター)
12/1 (月)	United Hospital 南ダッカ市最終処分場
12/2 (火)	フィールド調査 (ニルファマリ県)
12/3 (水)	フィールド調査 (ニルファマリ県)

日付	活動・訪問先
	BMA Bhaban (教材・医療機器マーケット)
12/4 (木)	JETRO ダッカ事務所 OMC Healthcare (医療機器開発) COCORO
12/5 (金)	資料整理
12/6 (土)	資料整理
12/7 (日)	母子保健研修所
12/8 (月)	団内協議 ダッカ→東京移動 (荒木、翌日着)
12/9 (火)	National Curriculum & Textbook Board JICA 教育専門家
12/10 (水)	日本エマージェンシーアシスタンス 未電化地域フィールド調査
12/11 (木)	JICA バングラデシュ事務所 私立小・中学校 (2校)
12/12 (金)	Bangladesh Electricity Fair
12/13 (土)	JBF Digital Trading Company Popular Diagnostic Centre 皮革製品工場
12/14 (日)	バンガバンドゥ病院 公立中学校 (2校) インフラストラクチャー開発公社
12/15 (月)	日本大使館 NGO 系小学校
12/16 (火)	資料整理
12/17 (水)	ダッカ→東京移動 (池田、八田、日暮、水野)
12/18 (木)	帰国

※場所について特記なき場合はダッカ市内およびその近郊

渡航日程：

池田 高治	8/31～9/26、11/24～12/18
八田 恒平	8/31～9/19、11/17～12/18
日暮 良治	9/14～9/26、11/24～12/18
リファット・ハッサン・タルジャ	(バングラデシュ在住)
水野 俊樹	8/31～9/26、11/24～12/18
荒木 憲	8/31～9/12、11/15～12/9

第1章 調査対象国各対象分野の現状及び開発ニーズの確認

1-1 調査対象国の政治・経済の概況

1-1-1 概論

バングラデシュ人民共和国（以下「バングラデシュ」）は日本の4割程度の面積である14万4000 km²の国土に1億5250万人の人口を有し¹、人口密度は1 km²あたり1000人を超え、日本の3倍強にあたる。イスラム教徒のベンガル人が大部分を占めるが、ミャンマーとの国境沿いのチッタゴン丘陵地帯には、チャクマ族等を中心とした仏教徒系少数民族が居住する。地理的にはベンガル湾に面し、強いサイクロンの影響を受け、3つの国際河川のデルタ地帯に位置する低地の国である。雨期には毎年のように国土の3分の1が冠水する。近年バングラデシュは、年率6%を上回る経済成長を遂げ、中国、ベトナムなどに続く潜在的な生産拠点として、同時に1億5000万人の新たな市場として注目を集めており、日本企業の進出も拡大しつつある。しかし、同国は、人口の3分の1にあたる約5000万人が貧困層であり、引き続き貧困緩和が開発の最大の課題となっている。政府機関の行政能力の弱さ、電力・運輸・通信などの基礎インフラの未整備、サイクロンや洪水などの自然災害に対する脆弱性などの課題を抱えており、同国の経済社会開発の阻害要因となっている。

1-1-2 政治

1971年にパキスタンから独立した後、1975年のクーデター以降の軍事政権による支配を経て、1991年の総選挙により民主的手続に基づく政治体制に移行した。アワミ連盟とバングラデシュ民族主義党という二大政党が政権を争う状況下で、2006年10月に成立した選挙管理内閣は、二大政党の改革や汚職政治家の摘発に力を入れつつ、2008年12月に総選挙を実施した。その結果、国会総議席数の3分の2以上を獲得したハシナ首相率いるアワミ連盟政権が誕生した。同政権は独立50周年に当たる2021年までに中所得国となることを目標とする包括的政策「ビジョン2021²」を掲げ、諸施策を推進している。しかし、野党バングラデシュ民族主義党は2010年6月以降、国会をボイコットしており、二大政党間の対立構造が続いている。野党側のゼネスト（ハルタル）が頻発する中で実施された2014年1月の選挙ではバングラデシュ民族主義党は選挙に参加せず、与党のアワミ連盟の圧勝となった。日本との関係においては、日本は2国間ドナーとしては最大の支援国で、与野党の別を問わず、親日家が多い国とされている。

¹ バングラデシュ統計局（2013）

² ①民主主義と効果的な議会、②脱中央集権化と人々の参加、③法整備と汚職の排除による良い統治、④政治文化の変革、⑤汚職のない社会、⑥女性のエンパワメントと平等の権利、⑦経済開発とイニシアティブ、⑧国際社会におけるバングラデシュ、の8項目からなる目標を掲げている。7番目の「経済開発とイニシアティブ」では本調査の対象とする3分野を含む各セクターでの具体的な目標が設定されている。

1-1-3 経済

2013年度のバングラデシュの一人当たりGDPは960米ドル³で、国連人間開発報告書の中では低開発国として位置づけられている。縫製品の海外輸出、海外労働者送金の増加などにより、直近の過去10年間は平均6%台の実質経済成長率を記録している。財政・金融・貿易部門の改革、公的部門の合理化、民間部門の活性化、規制緩和、海外直接投資の促進などが徐々に実施され、その結果、財政赤字や外貨準備高などのマクロ経済指標も改善傾向にある。しかし、縫製品輸出や海外労働者の海外送金に依存する産業構造は脆弱であり、産業の多角化と電力・道路等の基礎インフラの整備が急務になっている。2013年度の輸出額は270億米ドルで主な輸出品は既製服、ニットウェアである。一方、輸入額は341億米ドルで主な輸入品は石油製品、繊維、化学薬品、機械機器などである。輸出の8割が欧米向けで、2013年度の対日輸出は7.5億ドルと首位の米国の2割弱だが、前年比伸び率は24.9%と主要国トップだった。2014年にはハシナ首相の訪日、安倍総理のバングラデシュ訪問が実現するなど近年、両国は関係強化を進めており、次なる日本企業の投資先の一つとして有望である。現地の事情を聞くと、手先が器用な労働者が多く、後発開発途上国を脱しようとしつつあるが依然、中国、マレーシア、タイといった東・東南アジアと比べ平均所得が低い。今までは日本を含む海外からの投資は労働集約型の縫製業分野などが多かったが、巨大な人口とインド北東部や内陸国といった後背地を抱え、今後の物流拠点となる可能性を有しているとの意見もある。日本は関係強化の中で、今後4～5年間で最大6千億円の支援を表明しており、その中でインフラ整備に加え工業団地開発などの計画も動き出そうとしている。

1-2 調査対象国の各対象分野における開発課題の現状

1-2-1 環境・エネルギー・廃棄物処理

(1) 環境・エネルギー

バングラデシュの課題の一つとして、電力供給不足が挙げられる。2012-13年度には、ピーク時の電力需要8349MWに対し、発電能力は8537MWと報告されている。しかし、発電プラントが、メンテナンス中、プラントの老朽化、燃料不足などの理由で、供給能力が減少している。そのため、実質的な供給可能設備容量はその約8割の6434MWにとどまり、電力不足が著しく、停電も頻発している⁴。同国における電化率は、過去10年間でその割合はほぼ倍増したが、2011年時点での同国における電化率は59.6%と、約6000万人が電気にアクセスできないでいる⁵。バングラデシュ政府は、2000年に「電力セクター改革における政策綱領」で、2020年までにバングラデシュ国民全員に電力を供給することを長期ビジョンとして掲げ、電力供給システムの改善に取り組んでいる。

バングラデシュでは経済の中心と言われる縫製業の工場などでは停電対策として基本的に

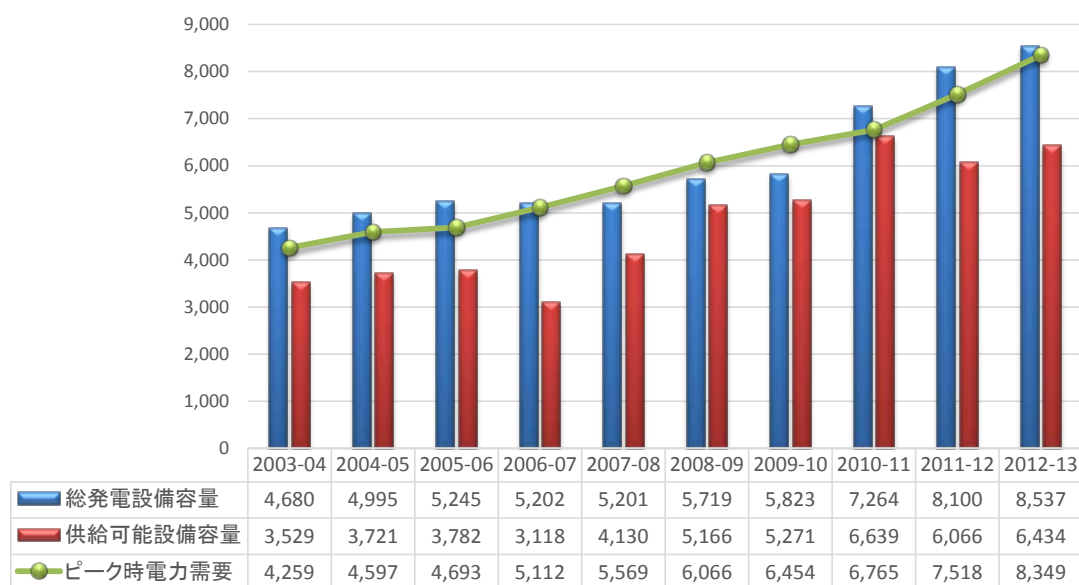
³ バングラデシュ統計局。なお、バングラデシュの2013年度（会計年度）は、2012年7月から2013年6月末まで。

⁴ バングラデシュ電力開発庁（Bangladesh Power Development Board: BPDB）アニュアルレポート2012-2013

⁵ アジア開発銀行調べ。

<http://www.adb.org/sites/default/files/publication/42813/figi2014-ban.pdf>

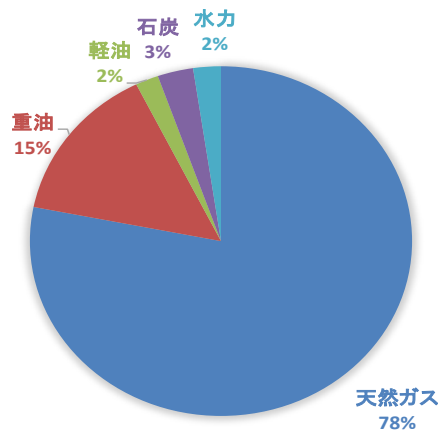
自家発電機を併用して操業している。燃料費は必要であるが、安い人件費が製品コストを押さえるのに貢献しているのが実態のようである。その他、生活面では日本人の多くは、停電時の小型発電機が普及しているビル、アパートに住む例が多く、ダッカのような大都市部の生活では、不便さはあるけれど電気がない生活ということはない模様。現在、日本をはじめ各国が発電所の建設を支援する動きがある。バングラデシュ政府は地方部への配電網の拡充を進めているが、発電所が不足している中で供給先が増えても、供給能力が低い状態のまま推移すると思われ、地方の、特に村落におけるグリッド式電力に代わる独立式の電源ニーズは継続すると思われる。



(出所：BPDB アニュアルレポート 2011-2012, 2012-2013)

図 1-1 発電容量・電力需要の推移 (単位：MW)

バングラデシュ政府は、エネルギー源の多様化にも取り組んでいる。しかし、現状ではバングラデシュのエネルギー源別の発電量の比率は、国内で産出される天然ガスが約 78%を占めており、依存度が極めて高い。



(出所：BPDB アニュアルレポート 2012-2013)

図 1-2 電源別発電量⁶

バングラデシュの天然ガスは、今後産出量の減少が予想されるため、長期的には他のエネルギー源への転換が必要とされている。2008年に制定された「再生可能エネルギー政策」においては、発電量全体に占める再生可能エネルギーの比率を2015年までに5%、2020年までに10%を目指している。

我が国の対バングラデシュ国別援助方針では、経済インフラ整備の課題に対する電力・エネルギー安定供給プログラムの中で、再生可能エネルギー開発計画プロジェクトを実施しており、エネルギー多様化への支援を行っている。

このように、バングラデシュでは、農村部を中心とした未電化地域に電力を供給することが課題となっており、そのエネルギー源のひとつとして、再生可能エネルギーが期待されている。

(2) 廃棄物処理

バングラデシュでは、経済成長に伴う急速な人口の増加、都市化が進展している。ダッカの人口は1440万人（2013年）、人口密度は4万5000人/km²と⁷、世界有数の巨大過密都市であり、チッタゴンでも人口は650万人（2011年）にまで拡大している。このような都市部を中心とした人口の増加により、廃棄物発生量が年々増加し、ダッカ市では、2014年現在で1日あたり約5000トンといわれている⁸。

バングラデシュ政府は、「ビジョン2021」で第7ゴール⁹の7番目の項目として、「家庭、病

⁶ 2013年度：総発電量 38229GWh

⁷ <http://www.forbes.com/pictures/edgl45fdlj/no-1-dhaka-bangladesh/>

⁸ JICA バングラデシュ事務所での聞き取りによる。

⁹ 脚注2参照。

院、産業による環境に配慮した廃棄物管理・処理」を掲げている。ここでは、ごみの分別に対する啓発活動や、病院や工場から排出される廃棄物の法規制に基づく適切な管理の実施など、効果的な廃棄物管理・処理を目指している。

我が国の対バングラデシュ国別援助方針でも、重点分野(中目標)で「中所得国化に向けた、すべての人が利益を享受する経済成長の加速化」が目標として掲げられ、その中で都市開発が重要な開発課題(小目標)となっている。この課題に対して、廃棄物分野では、ダッカ首都圏やチッタゴン市における収集・運搬能力強化や最終処分場の機能強化、3R 活動 の導入・普及などを支援する姿勢を示している。

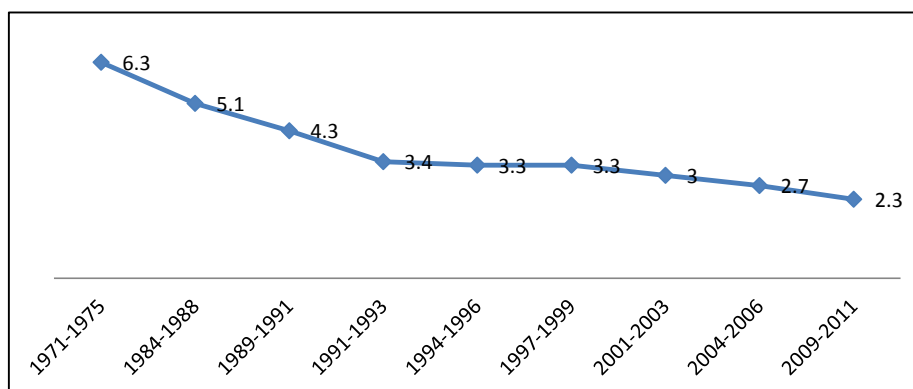
このように、バングラデシュ都市人口の急速な増加により問題となっている廃棄物処理は、大気汚染、水質汚濁などの都市環境問題の原因にもなることから、重要な開発課題と位置づけられている。

1-2-2 医療保健

バングラデシュでは、家族計画や出生時平均余命などで顕著な改善が見られるが、他方で妊産婦健診受診率や熟練医療従事者の介助による分娩率などの母子保健サービスの改善が遅れている。

図 1-3 と表 1-1 に見られるように、合計特殊出生率は近年大きく改善し、家族計画普及の成果が見られる。また乳児死亡率や妊産婦死亡率も大きく改善され、南アジア諸国の平均と同程度の水準となっている。出生時平均余命は男性・女性ともに伸びてきた。しかし、妊産婦健診の1回受診率は55%、4回受診率は26%程度に留まり、熟練医療従事者の介助による分娩率も約32%で、これらの指標は、南アジアやサブサハラ以南のアフリカの国々と比べても低い水準となっている。

出生時平均余命は、2002年に男性が64.5歳、女性が65.4歳であった。2011年にはそれぞれ65.4歳、68.8歳と伸びた。



(出所：Bangladesh Demographic and Health Survey 2011)

図 1-3 15歳-45歳女性の合計特殊出生率の推移

表 1-1 母子保健・人口に関する保健指標の状況

項目	バングラデシュ	南アジア平均 a	サハラ以南の アフリカ b	
乳幼児	5歳未満死亡率 (1,000人当たりの死亡者数)	41	60	98
	乳児死亡率 (出産1,000当たりの死亡者数)	33	47	64
	新生児死亡率 (出産1,000当たりの死亡者数)	24	32	32
妊産婦・リプロ ダクティブヘ ルス	妊産婦死亡率 (妊産婦10万に対する死亡者数)	240	220	500
	合計特殊出生率(人)	2.2	2.6	5.2
	妊産婦健診受診率(1回、4回)(%)	55、26	71、35	78、48
	医療従事者の介助による分娩率(%)	32	49	50
人口	出生時平均余命(歳)	70	67	56

(出所：ユニセフ世界子供白書 2014)

- a 南アジアは、アフガニスタン、バングラデシュ、ブータン、インド、モルディブ、ネパール、パキスタン、スリランカの平均を指す。
- b サハラ以南のアフリカとは東部・南部アフリカ、西部・中部アフリカ、ジブチ、スーダンの国々の平均を指す。

乳幼児の死亡の大半は生後 28 日以内の新生児の死亡である。新生児の死亡数は乳児死亡者の 7 割、5 歳未満児死亡者の 6 割を超えていて、新生児ケアの重要性を示唆している。産前健診で高リスク分娩を事前に特定することや、熟練医療従事者による分娩率の低さ、産後のケアが十分になされていないことが新生児死亡の多い要因と考えられる。

こうした母子保健状況を示す指標は様々な社会的格差の影響を受けている。農村部の 5 歳未満児死亡率は 1000 出生当たり 55 で、都市部の 50 と比べて 1 割高い¹⁰。また図 1-4 に見られるように、最貧層の子供の死亡率は最富裕層に比べて 1.7 倍である¹¹。

¹⁰ ユニセフ世界子供白書 2014

¹¹ 脚注 10 に同じ。

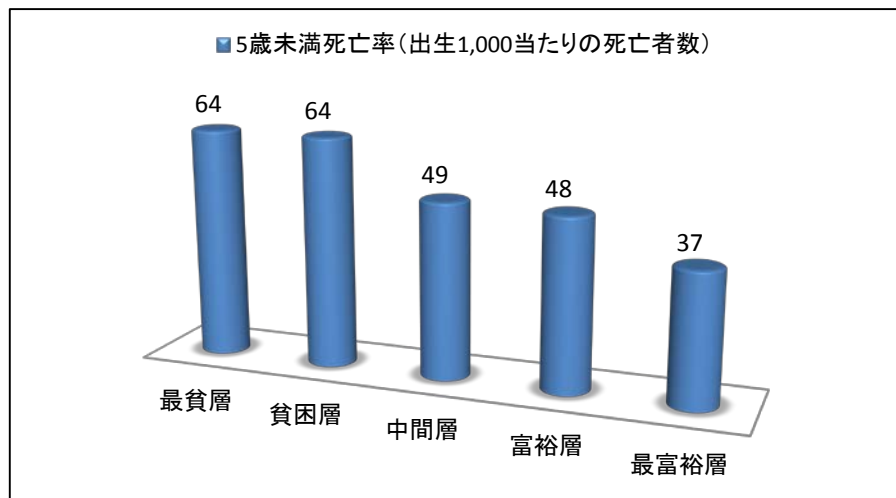


図 1-4 所得水準と 5 歳未満死亡率¹²

栄養面では、幼児や分娩適齢期の女性に栄養不足の傾向が強いことが指摘されており、これは貧困度の高い農村地域で顕著である。バングラデシュ全体では、低出生体重児の出生率が 21%もある¹³。母親が栄養不足のために胎児が栄養不足となり、難産のリスクも高まる。しかしながら、産前健診の率が非常に低いことから、これらの低出生体重児は高リスクであることが妊娠中に特定できず、適切に対応できていないと想定される。

新生児死亡の要因を、1999 年から 2003 年の 326 件の死亡件数を分析した報告¹⁴によると、表 1-2 のように、死亡要因の半数近くが急性呼吸器感染症や下痢を伴う感染症であると報告された。新生児をこれらの感染症から守る対策が重要であることが示唆される。現状では、約 7 割の妊産婦が自宅で分娩を行っていて、約 5 割が伝統的産婆の介助による分娩を行っている。2013 年に行われた調査¹⁵によると、自宅分娩では臍帯の切断は 74%がナイフを 16%がはさみを用いている。これらの処置が衛生的に行われるような住民の行動変容の促進が重要課題といえる。5 歳未満児死亡の要因も、死亡要因の順位は新生児の場合とほとんど変わらない¹⁶。

¹² 所得水準により対象人口を 20%ごとに、下から最貧層、貧困層、中間層、富裕層、最富裕層と分けて、それぞれ 5 歳未満死亡率を出している。

¹³ 脚注 10 に同じ。

¹⁴ Shams El Arifeen, Tasnima Akhter S El Arifeen, T Akhter, HR Chowdhury, KM Rahman, "Causes of death in children under five years of age", 2004

¹⁵ Meherunnessa Begum 他, "Socio Demographic Determinants of Delivery Practice in Rural Women of Bangladesh", Delta Med Col J. Jul 2013;1(2)

¹⁶ バングラデシュ人口動態・保健調査 (Bangladesh Demographic and Health Survey 2011)

表 1-2 新生児死亡の主な要因

新生児死亡の主な要因	割合 (%)
急性呼吸器感染症 (ARI) ・ 下痢症などの重度感染症	33.2
出生時仮死	21.1
早産・未熟児出産	10.9
急性呼吸器感染症 (ARI)	10.3
先天奇形・先天性異常	5.1
新生児破傷風	4.2
分娩外傷	3.9
下痢症疾患	1.2
その他	2.3
不明	7.3

産前ケアの強化に向けて、保健家族福祉省では住民への啓発活動を重視しているが、前述の調査によると、郡保健施設やコミュニティークリニックなどの公的医療施設への住民の信頼は低く、妊産婦健診や公的医療施設での分娩を望む人は依然として少ない。住民の信頼を得て、公的医療機関での産前ケアを希望する住民を増やすことが、残された大きな課題となっている。

母子保健に大きな影響を与える感染症として、下痢、マラリア、結核、フィラリア、デング熱、A型肝炎、E型肝炎などが主要な症病として挙げられる。デング熱はダッカなど大都市で流行しやすい感染症で、一度流行が発生すると多くの感染者や死亡者が発生する。2000年から2005年のデング熱の流行では、年に5000人を超える患者が発生し、100人以上が死亡したこともある。このような事態に対して、保健家族福祉省では、医療従事者のデング熱管理に関する再研修や住民への啓発活動を対策として実施している。一方、県病院や郡保健医療施設では、デング熱の血液検査が行われず、症状による臨床診断と対処療法のみを行っている。簡易キットによる血液検査すら行われていないので、正確な診断結果が残されず、また中央への報告も正確さが担保されていない。デング熱の流行を未然に防ぐには、流行の兆候をいち早く察知して、デング熱を媒介する蚊の対策のための殺虫剤噴霧や幼虫発生源駆除などの対策を即時に行うことが必要であるが、バングラデシュではそのような警鐘・対策システムが弱く、今後も大流行の発生する可能性のあることが残された課題となっている。

バングラデシュでは、院内感染の対策が遅れており、妊産婦・新生児死亡の極めて重要な要因となっている。院内感染の調査を行った報告は多くはないが、2007年から2010年に、ダッカの3つの公立3次病院を対象に72時間以上の成人・小児科で入院した患者についての調査では、1000日あたり平均4.8件の院内感染によると思われる下痢症があったことが報告されている。同報告によると、入院数が多いほど院内感染の確率は多くなり、1歳未満児

は重篤化することも多い¹⁷。院内感染の予防には医療従事者の認識を変えることが必須となるが、バングラデシュでは上位機関から下位の保健医療施設への巡回指導が徹底されておらず、医療従事者の認識が変わる機会がほとんどないことが大きな課題である。

バングラデシュのミレニアム開発目標（Millennium Development Goal: MDG）では、2015年までにMDG4の子供の死亡率の減少として、5歳未満死亡率を1000出生あたり41人まで下げること、MDG5の母親の保健向上として妊産婦死亡率を10万出生あたり170人まで下げることが掲げられている。保健家族福祉省の5カ年計画¹⁸でも、母子保健分野の重点課題として、重度栄養不良の減少、乳幼児死亡率および妊産婦死亡率の減少、合計特殊出生率の減少を明確に掲げている。これらの目標と前述の母子保健や感染症の課題は大きく関連している。

日本の国別援助方針においても、前項の考察と同様に、母子保健の強化を医療保健分野の最優先課題としており、県レベルでの母子保健行政能力の強化、公的医療施設の保健サービスの質の改善、コミュニティによる母子支援体制の確立といった、母子保健を取り巻く保健システム全体の拡充を目指している。また、バングラデシュは日本の「国際保健政策2011-2015」のパイロット国であり、日本の支援実績に基づく成果の普及・拡大を通じた、行政と住民の双方が母子保健を支える仕組みづくりへの貢献を図っている。

このように、産前ケアや安全な分娩、産後ケアを促進することで、新生児や妊産婦の死亡率を低下させることが、国の政策やミレニアム開発目標の達成を支える重要な目標になる。医療保健分野で中小企業の製品・技術の活用を検討する際には、この流れに沿う形で、母子保健の改善につながる産前ケア、産後のケア、感染症対策、栄養改善など、多面的なアプローチによって新生児や妊産婦の健康増進に寄与することに重点を置く。

バングラデシュにおける、日本の医療機器の可能性

バングラデシュは、1億5千万人以上と言われる人口を抱え、近年の経済成長により富裕層が増加している。ダッカを中心にCTやMRIのような高額・高度な設備を備える病院も増えつつある。今後も富裕層が増加することを考えると、バングラデシュは日本の医療機器の市場としての可能性が高まってきている。実際、近年は日本の医療機器会社であるオムロンヘルスケアが営業所を設け、日本光電やキヤノン、HOYAといった企業の代理店が急速に販売を伸ばしているという情報もある。この代理店の場合、社長の長い滞日経験を元に、それまでのバングラデシュでは不足・欠落していたアフターサービスを提供していることが成長の理由と言われている。

¹⁷ Bhuiyan MU1 他、Incidence of and risk factors for hospital-acquired diarrhea in three tertiary care public hospitals in Bangladesh, Am J Trop Med Hyg. 2014 Jul;91(1):165-72., <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24778198>

¹⁸ Sixth Five Year Plan FY2011-FY2015, Ministry of Planning

1-2-3 教育

1-1-1 で触れた「ビジョン 2021」では、教育分野に関しては初等教育から中等、高等教育、職業訓練までの包括的な開発を目指すことが述べられている¹⁹。我が国の対バングラデシュ国別援助方針の重点分野（中目標）のひとつとして社会脆弱性の克服のために、「教育については、特に初等教育分野において、初等教育の質の向上を図り、初等教育修了率の引き上げに貢献する」とある。

バングラデシュの教育セクターは、教師・教室不足という量的な要因と、暗記・詰め込み教育主体という質的な要因の両面で課題を抱えている。教育予算が十分に配分されず、全国で4万人もの教師が不足していると言われており、しかも優秀な教師は高給を求めて私立学校に流出するケースもあり、大半の学校では二部制を採用せざるを得ず、十分な教育時間を確保できていない。また、中等教育は95%近くが私立による運営であり、経済的負担が非常に高くなっている。また、私立学校とそれ以外の政府系、NGO系の学校では学校設備の質や教育教材の配置に大きな差があり、学校に通っている児童を比べても、その受けている教育の質に大きな差ができています。こうして経済レベルの低い層は質の高い教育を受けることがさらに難しくなり、結果として満足な就業機会も得られず、主に都市部に存在する富裕層との経済格差が拡大していく。貧困を脱し、高い収入と社会的地位を得るためには有名な学校を卒業することがほぼ唯一の道であり、日本よりも受験競争が熾烈なバングラデシュにおいてはなおのことである。中間層と言われる経済レベルの人口も増えつつあるが、これもどのレベルの教育を受けさせられるかという経済的理由によってその差が固定、拡大されているのが現状である。

現在、初等教育は義務教育として無料化されているものの、経済的理由から依然として学校に通えない子供が数多く存在し、貧困の連鎖を生む原因ともなっている。初等教育の純就学率は98.7%（2011年）を超える水準を達成しているが、その修了年次である第5学年の修了率は70.3%（2011年）と大きく落ち込んでおり、まだ多くの国民が初等教育を修了できていない。それを補うものとしてNGOや地域コミュニティなどが運営する教育サービスがあり、読み書きや計算など、生活に必要な知識、技術を教えている。これらの学校は政府に登録すれば、教科書などの配布を受けられるため、資格がある教師を確保しているところでは、ほぼ政府系学校と同じ教育レベルだと考えられる。NGOによっては、学校がある地域の住民（主に女性）に独自の研修を行い、教師として採用しているところもあるが、運営がしっかりしているNGOが運営する学校では、資格は満たしていなくても、ある程度の質の確保は担保されている。また、バングラデシュ政府は、正規教育に並行するシステムとして増加しているマドラサ（イスラム学校）における教育にも注目しており、一般の学校の初等から中等、高等教育にそれぞれ相当するコースが整備されている。低所得層ほど、公的教育を受けられる機会が少なく、こうした学校の役割が大きくなっている。初等教育に関しては、富裕層では子弟の8割以上が公立あるいは私立の学校に通っているが、貧困層の子供が学校に

¹⁹ 2014年までに非識字率を0%に、また、教育の質を向上させるとともに、科学・技術教育に注力することが提起されている。

通う割合は3割に満たず、NGOが運営する私塾に通う、あるいはそもそも学校に通っていない場合の方が多い。

教室内の教育の質という観点では、画一的な詰め込み教育は、中長期的な国の成長力をそぐ要因となりうる。暗記に頼り、自ら考える習慣を与えない教育は、受け身で指示待ちの人間を大量に生み出す。そうした人材は従順で使いやすいとして、東南アジアなどに進出した先進国の企業からは低廉な工場労働者として重宝されてきたが、下請け体質から脱却し、自国の力で経済や社会を発展させるためには発想力に富んだ人材を多く輩出する教育システムが必要である。このような画一的な暗記・詰め込み型教育が現場で行われている原因として一つ考えられるのは、初等教育終了時や中等教育課程において行われる全国テストの問題にも大きな原因があると考えられる。ここで出される問題の多くが暗記された知識を問うものであるため、現場での方向性が暗記を中心としたものになっている可能性がある。これらに加えて理科分野では、カリキュラムに実験がほとんど記載されていない、実施できる施設がないことなども暗記型の授業が中心となっている要因として考えられる。

教員訓練や教育内容改善に関して主導的役割を担っているのは国立初等教育アカデミー(National Academy for Primary Education: NAPE)であるが、教員養成校や現職教員研修機関との連携の弱さが課題となっている。したがって、NAPE—教員養成校—現職教員研修機関—学校の連携を強化し、児童にわかりやすい授業を行うための実践的な教員養成・研修体制を構築する必要性が極めて高い。このため、対象地域において小学校理数科の教員研修・授業の質の向上を目的としJICAが支援した「バングラデシュ小学校理数科教育強化計画」などのプロジェクトが行われている。これらのプロジェクトで開発された教員訓練用のカリキュラムや教材を、広く地方の現職教員研修機関に普及することが必須の課題となっている。

このように、バングラデシュの教育における課題は、経済格差がそのまま教育の質と教育機会の格差につながっていることである。この格差の比較対象として都市部と農村部を挙げる場合も多いが、これもその実態は農村部が都市部に比べ相対的に経済的レベルが低いいため、そのような様相を呈していると考えられる。教育の質を学力としてみた場合、初等教育終了時全国試験の結果報告書で全国的な初等教育試験通過率を見ると全国のおぼすべての郡²⁰が90%以上を記録しており、地域による格差はそれほど大きいとは言えない。一方、今回の個別調査で訪れた政府系学校と私立学校(特に富裕層が多く通う英国式教育を行うもの)の施設や教師あたりの生徒数などの差は非常に大きかった。また教育機会の格差も初等教育においてはNGOの運営している学校が地方や農村部に多く存在しているため、通学という点での問題はそれほど顕在化していないが、地域にかかわらず、本当に経済的に苦しい家庭では子どもも働き手となるため親が学校に行かせないなどの問題が発生している。このような状況はむしろ都市部の方が顕著であり、都市部での経済レベルの違いによる教育格差は地方農村部での格差より大きいともいえる。中等教育では全体の95%近い学校

²⁰ ウパジラ(Upazila)と呼ばれる行政単位。

が私立学校であり、経済的負担が一気に大きくなるため、たとえ地域に学校が存在しても通学は難しいという現状がある。このように教育の質を見るときに比較の対象とすべきなのは政府初等学校 (Government Primary School: GPS) や新国民初等学校 (New National Primary School: NNPS) などの政府系初等教育施設と私立学校であり、地域格差は私立学校の進出度合い、つまり経済レベルの差がその根底にあると考えられる。また、教育機会についても経済的格差の影響が強く、特に中等教育以上については都市部であっても経済レベルが中間より低い層では、進学できる可能性は非常に低い。

1-3 調査対象国の各対象分野の関連計画、政策及び法制度

1-3-1 環境・エネルギー・廃棄物処理

(1) 環境・エネルギー

1) 計画、政策及び法制度

電力システムマスタープラン 2010

バングラデシュ政府は、本マスタープランの中で、国内天然ガスの生産量は将来的には減少し、国内炭の供給は増加すると予測している。そのため、2030年における電源構成比率は、天然ガス 25%、国内炭と輸入炭の合計が 50%、石油・原子力・再生可能エネルギーの合計 25%をターゲットとしている。本マスタープランでは、2030年時点でエネルギー自給率の 50%維持や電力安定供給に必要なインフラ整備、組織や法制度の仕組みづくりなどが提案されている。

再生可能エネルギー政策

本政策は 2008 年に制定され、民間セクターと公的セクターが連携して再生可能エネルギーを普及する方針を打ち出している。具体的な数値目標として、再生可能エネルギーの比率を 2015 年に 5%、2020 年に 10%にすると定めている。財政面での優遇措置も定められており、再生可能エネルギープロジェクトの機材とその原料に対する 15%の付加価値税の免除などが記載されている。再生可能エネルギーの普及の政策を実施する機関として、持続可能エネルギー開発局 (Sustainable Energy Development Authority) を設立することも明記されている。

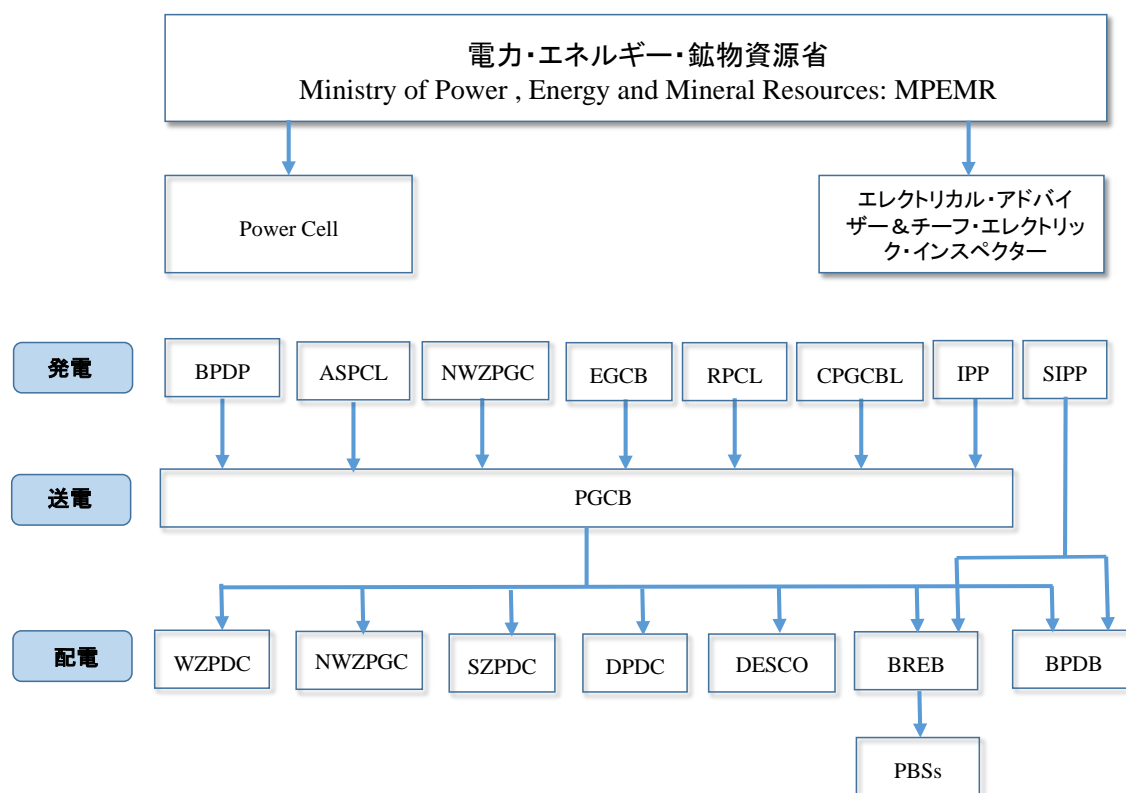
電力セクターへの民間企業参入促進のための政策ガイドライン

本ガイドラインは、2008 年に制定され、電力供給不足への対応策として、民間業者が発電事業に参入することを認めた。本ガイドラインでは、民間企業に対して、主に以下の事項について許可している。

- 電力プラントの建設
- バングラデシュエネルギー規制委員会 (Bangladesh Energy Regulatory Commission: BEREC) が決めた価格による電力送電業者への販売と、商業用の電力の大口消費者に対する供給者、消費者の双方の合意に基づいた価格での販売
- 既存の配・送電網の使用
- 公的電力機関が所有する老朽化、もしくは非効率な発電設備の復旧、操業、送電
- 公的電力機関との共同事業体の設立

2) 実施体制

バングラデシュ政府の電力セクターは、電力・エネルギー・鉱物資源省（Ministry of Power, Energy and Mineral Resources: MPEMR）が管轄している。MPEMR は、電力セクターの政策策定やそれに基づく各活動の管理、モニタリングを行っている。バングラデシュでは、発電、送電、配電ごとに複数の機関が設立されている。電力セクターの構造を図 1-5 に示す。



（出所：電力・エネルギー・鉱物資源省ウェブサイト）

図 1-5 電力セクターの構造

電力セクターの主要な機関、未電化地域への電化、再生可能エネルギーに関する機関を表 1-3 に示す。

表 1-3 電力セクターの主要機関

機関名 (略称)	役割
Power Cell	MPEMR の電力部門。電力部門の戦略策定や改革の促進、モニタリングを行う。
Bangladesh Power Development Board (BPDB)	BPDB が所有する発電所における発電事業の運営、公営・民営発電所からの電力の購入を行う。PGCB や西部配電公社 (West Zone Power Distribution Company) など 5 つの公社を有し、主に都市部での配電事業を行う。
Power Grid Company of Bangladesh (PGCB)	BPDB が出資する公社で、送電業務、送電網の管理・拡張業務を担う。
Bangladesh Rural Electrification Board (BREB)	農村部での電化全般を担う。農村部の住民による電力共同体である農村電化組合 (Palli Bidyuit Saamity :PBS) の管理や、農村電化に関する調査、統計データ収集を行う。
Sustainable & Renewable Energy Development Authority (SREDA)	「再生可能エネルギー政策」(2008 年) に基づいて、2012 年に設立され、再生可能エネルギーの普及・促進と、省エネに関する取組を管轄する。

(2) 廃棄物処理

1) 計画、政策及び法制度

廃棄物管理のための 3R 国家戦略

本戦略は、環境・森林省 (Ministry of Environment and Forests) が 2010 年に制定した。本戦略では、2015 年までに廃棄物の投棄を完全に排除することと、リサイクルを促進することを目標に掲げている。この目標実現のために、ごみを資源として扱うことやごみの分別、適正技術の活用など、計 16 個の基本原則が定められている。その他、関連政策、優良な事例などが明記されている。

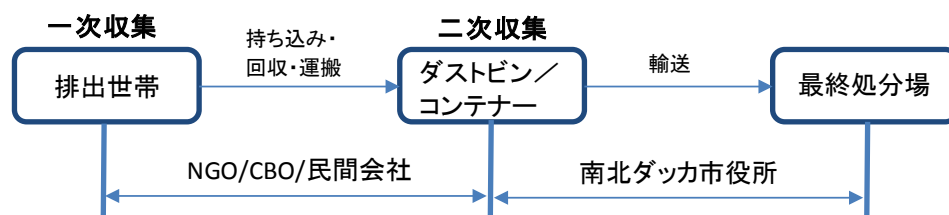
クリーンダッカ・マスタープラン

本マスタープランでは、2015 年までの人口成長、廃棄物発生量、リサイクル量の変化を予測し、清潔なダッカ市を実現するための具体的な目標値と行動計画を定めた。目標年度は 2015 年と定められている。本マスタープランは、7 つの改善項目を挙げている。その項目は廃棄物の①一次収集・住民参加、②二次収集・輸送及び道路・水路清掃、③最終処分場、④法制面、⑤組織、⑥財務管理、⑦民間登用である。それぞれの項目の目標を達成するために、複数のプロジェクト・プログラムが設定され、2015 年までの実施スケジュールが示されている。

2) 実施体制

ダッカ市は北部と南部に分割され、それぞれダッカ北市役所、ダッカ南市役所が行政サービスを提供している。廃棄物管理についても同様で、それぞれ市役所の廃棄物管理局 (Waste Management Department: WMD) が、管轄エリアでサービスを提供している。廃棄物管理局

は、道路清掃、排水溝の清掃、廃棄物の収集運搬、最終処分場の管理など廃棄物管理全般を担っている。NGO やコミュニティ組織 (Community Based Organization: CBO)、民間業者とも連携しており、図 1-6 に示すとおり、廃棄物の一次収集をこれら組織に委託している。委託を受けた組織は、排出世帯から収集料金を徴収し、運営資金としている。ダッカ北市役所への聞き取りでは、収集料金は 30 タカ (約 47 円²¹) と設定しているということだったが、実際は地区によって異なる料金設定がされている。



(出所：ダッカ市廃棄物管理計画調査ファイルレポートを基に調査団作成)

図 1-6 ダッカ市のゴミ収集システム

ダッカ市では、医療廃棄物の管理を、NGO (団体名：PRISM) に業務委託しており、その NGO が収集から処理までを行っている。医療廃棄物の処理場は、南ダッカ市のマトゥワイル最終処分場にあり、処理用の機材は、日本の草の根・人間の安全保障無償資金協力によって支援されたものである。

1-3-2 医療保健

(1) 計画、政策

前項で記載した母子保健や感染症対策の重要課題に対処するため、バングラデシュ政府は「保健・人口・栄養セクター開発プログラムの戦略 (2011-2016)²²」で、次のような計画や政策によって対処している。

医療従事者の不足への対処

バングラデシュでは、次表 1-4 のように医療従事者の不足、特に看護師・助産師の不足が深刻な課題となっている。徐々に医療従事者を増やしていくとしているが、それまでの期間は、NGO との連携やコミュニティ熟練助産師の活用による母子保健サービスの質の改善を行うことを強調している。

²¹ 1 タカ=1.553 円 (2014 年 12 月 JICA 換算レート) をもとにした概算額。これ以降の報告書中の説明もこれに準拠する。

²² Ministry of Health and Family Welfare, “Strategic Plan for Health, Policy and Nutrition Sector Development Program (HPNSDP) 2011-2016”

表 1-4 人口あたりの医療従事者数

医療従事者	バングラデシュ (人/10,000人)	東南アジア (人/10,000人)
医師	3.5	5.9
看護師・助産師	2.2	15.3

(出所：世界保健機関 (WHO) 2014 年統計)

週 7 日間 24 時間サービス提供をする産科救急ケア (EmOC²³) 施設の増加

人材と機材の強化により、無休で 24 時間対応の産科救急ケアが可能な施設を増やす。地区ごとにリファラル施設²⁴を設定する。

現職医療従事者への妊産婦・新生児ケアに関する現職研修の強化

これまでの教材を妊産婦・新生児ケアに焦点を当てる形で更新し、医療従事者への現職研修を行う。

妊産婦・新生児死亡症例検討会の強化

ガイドラインを整備し、妊産婦・新生児死亡症例検討会を強化する。

コミュニティヘルスワーカーへの新生児仮死処置や感染症予防の再教育

家族福祉アシスタントやヘルスアシスタントや医療サービスを提供する NGO に、新生児仮死処置や感染症予防の再教育を行い、ユニオンサブセンターやユニオン家族福祉センターでの適切な措置が可能とする。

(2) 法制度

1) 医薬品・医療機材

バングラデシュでは、服用および皮膚外用するすべての医薬品には、輸入製品を含めて医薬品法 (The Drug Act²⁵) が適用される。また輸入規制品等品目に記載されている品目²⁶は、事前の確認・許可が必要となる。医療機器や検査キットや光線による治療機器などは医薬品法の対象外となり、特別の規制が存在することは確認できなかった。ただし、バングラデシュ国民の宗教的感情や信条を傷付けるような、宗教的意味を持つ言葉や題名のある物品は、包装・容器を含めて輸入が禁止されている。また原産地がイスラエルの物品は輸入禁止で、イスラエル船籍を利用した第三国商品輸入も禁止である。さらに生きている豚と豚から作られる全ての製品も輸入が禁止されている。

²³ Emergency Obstetric Care

²⁴ 一時医療施設等の下位医療施設で対応しきれない患者を 2 次、3 次レベルの上位医療施設へ紹介・搬送する、病院間連携システム。

²⁵ http://bdlaws.minlaw.gov.bd/pdf_part.php?id=188&vol=9

²⁶ JETRO の下記サイトを参照。

https://www.jetro.go.jp/jfile/country/bd/trade_02/pdfs/010013310202_004_BUP_0.pdf

2) 機材調達

公共機関の調達方法には次表 1-5 に示す方法があるが、公開入札方法が推奨され他の方法は制限付きで実施される²⁷。一般競争入札は、各省の入札監督者が入札計画（概要・数量・価格・納入方法・納入時期を含む）に選定した資機材・サービスについて、販売業者が各項目への返答を記載する。保健家族福祉省では通常年 2 回の一般競争入札が行われ、その他に特定の資機材について随時入札が行われる。

表 1-5 公共機関の資機材調達方法

調達方法	内容	条件
一般競争入札	入札資格を持つ販売業者が調達計画に応札する。	一般的な調達はこの方法が推奨される。
制限付き入札	ショートリストにある販売業者のみが入札する。	特殊な医療機器など、対象の機材・サービスを提供できる企業が少ない場合、それらの企業に制限して入札を行う。
直接調達	特定の企業と直接調達交渉を行う。	既に購入している機材の部品など、提供する企業が 1 社に特定される場合に適用される。
二段階入札	二段階で入札を行う。	ターンキー事業など契約内容が複雑で、省庁側が技術的な仕様を既定するのが適切でない場合。
見積合わせ	省庁側が三者見積を用意して業者を選択する。	標準化された資機材・サービスで価格のみできめられる場合。

(3) 実施体制

バングラデシュの医療保健行政の体制の特徴として、保健家族福祉省内に保健サービス局と家族計画局の二つの組織が並立していることが挙げられる。ODA 案件の形成には、これらの二つのラインのどこに働きかけるのかが重要となる。総じて、家族計画およびリプロダクティブヘルスに関するサービスについては家族計画局、その他の医療保健サービスについては保健サービス局が主体となっている。

²⁷ 計画省（Ministry of Planning）発行の「The Procedures for Implementation of The Public Procurement Regulations 2003」による。



図 1-7 医療保健サービスの提供体制

母子保健に関連したサービスは、施設によって異なる。県病院では帝王切開などの外科的手術にも対応できるが、郡保健施設では通常分娩のみが可能である。家族福祉センターの配下にある家族福祉訪問員や家族福祉アシスタントは、これまでは家族計画の啓発と避妊具の配布を中心に活動していたが、家族計画の成果が上がり、合計特殊出生率が2.2と人口維持水準まで減少したため、今後は産前ケアや熟練医療従事者の介助による分娩や産後ケアなどの啓発活動を担っていく。

保健サービス局、家族計画局のそれぞれで、県以下の配下の施設への定期的な巡回指導を毎月行うこととなっている。例えば保健サービス局であれば、県保健局から郡保健施設、郡保健局からユニオン²⁸サブセンター、ユニオンサブセンターからからワード（区）のコミュニクリニックへと巡回指導を行う。しかし実際には、巡回指導の実施にはばらつきがあり、熱心な上司のいる所でのみ行われるなど属人的な理由に左右されている。

1-3-3 教育

(1) 計画、政策及び法制度

初等教育については初等大衆教育省が管轄している。現在はグレード1からグレード5（日本では小学校1年から小学校5年にあたる）までが初等教育とされているが、2014年に教育システムの改革が行われることが発表された。それによると、これまで教育省が管轄する中等教育に含まれていたグレード6からグレード8（日本では小学校6年から中学校2年に

²⁸ 末端の地方行政単位で、日本の町や村に相当する。

あたる)を初等大衆教育省へ移管して初等教育に含めるとしている。NGOが運営している初等教育機関も政府管轄とすることが最近発表されている。これらの改革は政治主導で行われているため、具体的な計画を伴っていないところが多々あり、現場レベルでの移行制度や実施体制は何もできていない。例えば、現在でさえ不足している初等学校の教室をどうするのか、NGO運営の学校で教えている教師の資格の確認・再研修の方法、教師給与の予算の大幅な増加など、制度の変更によって必要となる対応策は今のところ明確なものはない。このため、もし本当に実施されれば、今後数年単位での教育行政全体での混乱も予想される。

ビジョン2021を具体化する施策としてデジタル・バングラデシュ政策があり、その一部として、学校に1校1台のPCを導入というものがある。これは教育現場での情報・通信技術(ICT)の導入とコンピュータリテラシーの向上を目指したもので、現在政府系初等教育機関には最低1台、コンピュータが配備されている。しかし、それを利用した教育については対応出来る教師がほとんどいないのが現状である。

教科書は一人一冊の配布が行われているが、その質は高いとは言えない。現在JICAが教科書の修正を行っていて、グレード1~3については完了し、来年度からの配布が決定している。グレード4、5についてはこれから改訂が行われ、完了後、印刷・配布が行われる予定。教育分野での企業進出を考えた場合の最も大きな政策面での課題となるのは、教育分野では海外からの直接投資が許可されていないことである²⁹。

(2) 実施体制

初等大衆教育省 (Ministry of Primary and Mass Education: MoPME) と教育省 (Ministry of Education: MoE) が教育を管轄している。MoPMEは初等教育を担当し、MoEは中等教育以上と職業訓練教育など、それ以外の分野を担当している。また、実際の運営機関にはNGOも多く関わり、特に世界最大のNGOであるBRACは全国で約9,600校の小学校を運営している。それ以外にも2万5000校以上がNGOの運営する小学校として登録されている。

NGOが運営している初等教育機関もいくつかに分類されるが、政府に登録している学校については新国家初等学校 (Newly Nationalized Primary School: NNPS) と呼ばれ、初等教育全体の中で大きな役割を担っている。政府系機関と比べても遜色なく運営されている学校も多い。特にBRACや日系のNGOなどが運営しているところでは教師の資格が公式のものではないなどの面はあるが、研修等がしっかりしているため、児童生徒の学力等については、それほど差が見られない。運営自体は予算確保や給食プログラムなど政府系よりもしっかりしている場合もある。

都市部の学校でも、政府系の初等学校、中等学校では電気はあるが、LANが運用されてい

²⁹ ただし、強い制限があるのは現地法人の設立など直接投資に関してであり、事業の実施には特段の制約はない。

るところはほとんどない。また、理科室は存在するが、使われている様子は全くなく、完全に埃をかぶっている状態である。黒板はコンクリートの壁に直接黒い塗料か、学校によっては黒板用の塗料を塗って使っているところがほとんどであった。一方、富裕層が行くような私立学校、特に英語カリキュラムを使って授業を行っている私立学校 (English Medium School) ではインターネットへの接続は調査したすべての学校で可能になっていた。予算の使い道を独自に決定できるため、現在、LAN がない学校でも、その設置は問題ないということも確認できた³⁰。コンピュータールームは整備されているうえ、理科室も利用されていて、最低限の理科教材は用意されている。黒板はほとんど使われておらず、ホワイトボードが一般的であった。ただ、教室設備が良い分、ホワイトボードでは電気の映り込みや窓からの光の差し込みによる反射もあり見にくい部分が出てしまう。黒板にはこのようなことが起こりにくいので、その利用については可能性がある。また、どのホワイトボードも磁石を貼り付けることはできない。

このように、学校内の教具は日本のレベルで言えばかなり粗悪なものが使われている。特に黒板、ホワイトボード、チョークなどの質は低い。また、公立学校では、教科教材（理科教材、算数教材など）は壁掛け式の図が少しあるのみで、ほとんどないと言ってもよい。

表 1-6 学校と教員・生徒数

	School type	No. of school	Total Teacher			Total student			STR
			Total	Female	% of female	Total	Girl	% Girl	
正規校およびイスラム学校									
1	GPS (MoPME/DPE)	37,700	213,791	137,334	64.2	10,564,331	5,370,884	50.8	49.4
2	NNPS (former RNGPS) (MoPME/DPE)	22,632	89,483	40,572	45.3	4,325,894	2,156,108	49.8	48.3
3	Experimental School (MoPME/DPE)	56	227	199	87.7	11,499	5,630	49	50.7
4	Community School (MoPME/DPE)	1,244	4,297	3,242	75.4	207,526	106,080	51.1	48.3
5	NNNPS (MoPME/DPE)	2,799	10,767	7,573	70.3	443,724	215,265	48.5	41.2
6	High School Attach Primary Section (MoE)	1,245	8,090	4,436	54.8	467,926	242,888	51.9	57.8

³⁰ LAN の機材はバングラデシュ国内で簡単に調達可能であり、技術的な導入の壁も低い。

	School type	No. of school	Total Teacher			Total student			STR
			Total	Female	% of female	Total	Girl	% Girl	
正規校およびイスラム学校									
7	Ebtedayee Madrasahs (MoE)	2,623	10,318	1,845	17.9	344,120	166,443	48.4	33.4
8	High Madrasahs Attached Ebtedayee (MoE)	5,583	22,676	3,069	13.5	845,438	410,528	48.6	37.3
9	NGO School (Grade1-5) (NGO Bureau)	2,101	4,690	3,152	67.2	212,212	108,484	51.1	45.2
10	Kindergarten (MoC)	14,100	84,635	49,653	58.7	1,798,500	817,038	45.4	21.3
非正規校・教室									
11	BRAC Center (NGO Bureau)	9,683	9,744	9,472	97.2	214,161	129,590	60.5	22.0
12	ROSC (MoPME/DPE)	3,830	3,854	3,124	81.1	93,993	47,634	50.7	24.4
13	Shishu Kollyan (MOSW)	112	354	254	71.8	11,030	5,796	52.5	31.2
14	OTHERS	3,150	3,582	1,851	51.7	44,618	21,652	48.5	12.5
	Total	106,858	466,508	265,776	57.0	19,584,972	9,804,020	50.1	42.0

1-4 調査対象国の各対象分野の ODA 事業の事例分析

1-4-1 環境・エネルギー・廃棄物処理

(1) 環境・エネルギー

未電化地域への電力供給と関連がある、最近の主な日本の ODA 事業は、表 1-7 のとおりである。

表 1-7 環境・エネルギー分野の日本の主な ODA 事業

プロジェクト名	協力期間	形態
石炭火力発電マスタープラン調査	2009年9月～2010年12月	開発計画調査型技術協力
農村地域送電網整備事業	2010年3月～2014年12月	有償資金協力
省エネルギーマスタープラン策定プロジェクト	2014年1月～2015年2月	開発計画調査型技術協力
再生可能エネルギー開発事業	2013年3月～2016年12月	有償資金協力

石炭火力発電マスタープラン調査では、石炭の活用拡大を前提としたエネルギー源の多様

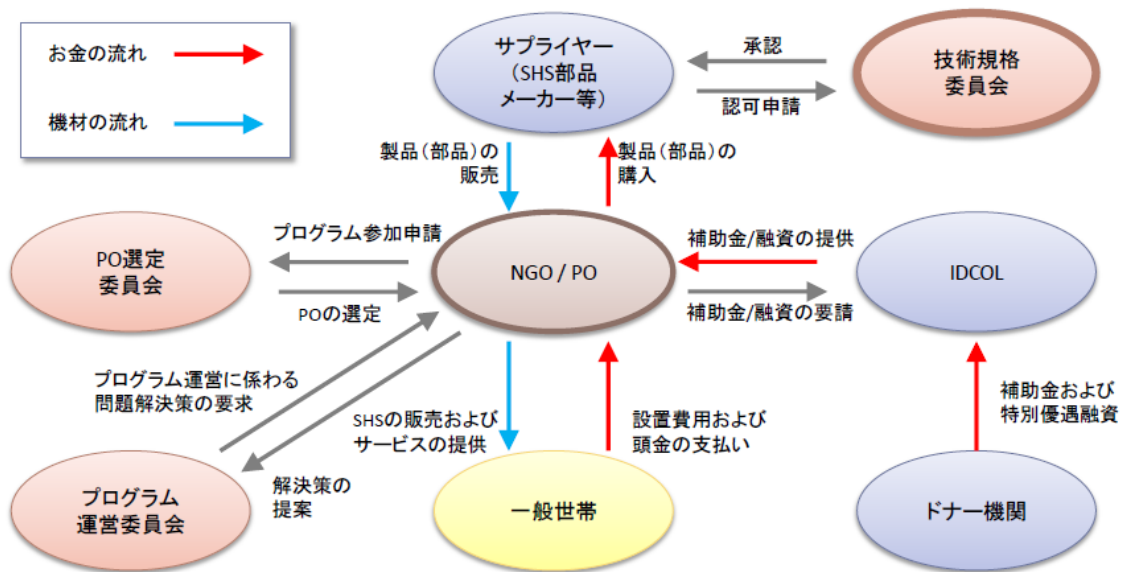
化に向けた方策を検討し、「電力システムマスタープラン 2010」を策定した。

2010 年からは、有償資金協力事業で、農村地域配電網整備計画が実施された。バングラデシュのジャムナ川以西の農村部において、配電設備を新設・改修した。本事業により、配電ロスの低減、電力供給システムの強化と安定化を通じて、電力供給の効率化を図り、同地域の経済発展と貧困削減に寄与し、温室効果ガスの排出削減に貢献することを目的としている。

JICA は有償資金協力事業を活用し、バングラデシュの財務省を通すツーステップローン形式でインフラストラクチャー開発公社 (Infrastructure Development Company Limited: IDCOL) に資金を供与している (案件名：再生可能エネルギー普及支援事業)。この支援は、世界銀行やアジア開発銀行などの他ドナーと共同で行われている。IDCOL のプログラムにより、2014 年 10 月時点で、家庭用太陽光発電システム (Solar Home System: SHS) を全国に約 320 万台普及させた。この普及プログラムでは、パートナー組織 (Partner Organization: PO) と呼ばれる NGO が住民に対して、家庭用太陽光発電システムの設置、販売を行う。販売時には、PO は住民にローンサービスを提供し、経済負担を軽減させる仕組みになっている。PO は、IDCOL から補助金や融資を受け、資金繰りをしている。現時点で PO は、Grameen Shakti や BRAC Foundation など 47 団体が登録されている。

PO が販売する家庭用太陽光発電システムは、IDCOL から独立した組織である技術規格委員会で認可を受ける必要がある。承認を受けるためには、申請書類を IDOCL に提出する。申請には、会社の ISO 認定や製品の IEC 規格、製品性能証明書、保証書などを提出する必要がある。家庭用太陽光発電システム用のできる発電量は 10～130W である。なお、申請にあたってのチェックリストが、IDOCL のホームページに掲載されている³¹。PO の 47 団体の連絡先や認可を受けた製品リストもホームページで確認できる。

³¹ <http://idcol.org/home/downloads/solar>



(出所：再生可能エネルギー普及支援事業準備調査報告書)

図 1-8 SHS プログラムの概要

家庭用太陽光発電システム以外の製品については、灌漑用太陽光発電、太陽光発電ミニグリッドシステム、バイオマス発電、バイオガス発電の4つがローンによる支援対象となっている。家庭用太陽光発電システム以外の製品については、事業内容を IDCOL に提案し、採択される必要がある。IDCOL からの聞き取りでは、メーカーとコンサルタント、NGO などの現地運営組織からの共同提案が多いということである。IDCOL は、各発電システムによってターゲットとしている規模があり、太陽光発電ミニグリッドは 100～200kW である。バイオガス発電は 450 事業への支援を目指しており、その発電規模の平均は 50kW だが、400kW の事業に支援した実績もある。バイオマス発電については、明確なターゲットについての情報を得ることができなかったが、今までに支援した 2 事業は 250kw と 400kW である。

(2) 廃棄物処理

廃棄物処理分野における、主な日本の ODA 事業は、表 1-8 のとおりである。

表 1-8 廃棄物処理分野の日本の主な ODA 事業

プロジェクト名	協力期間	形態
ダッカ市廃棄物管理計画調査	2003 年 10 月～2006 年 3 月	開発調査
最終処分場の管理改善	2005 年～2010 年	債務削減相当資金
ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト	2007 年 2 月～2013 年 2 月	技術協力プロジェクト
ダッカ市廃棄物管理低炭素化転換計画	2009 年 2 月～2009 年 8 月	無償資金協力

ダッカ市廃棄物管理計画調査では、グリーンダッカ・マスタープランが策定され、このマスタープランに基づき、複合的な支援がこれまで実施されてきた。その支援項目は廃棄物の①一次収集・住民参加、②二次収集・輸送及び道路・水路清掃、③最終処分場、④法制面、⑤組織、⑥財務管理、⑦民間登用である。

2005年からは、債務削減相当資金を用いたマトゥワイル最終処分場の拡張とアミンバザール最終処分場の建設が行われた。ダッカ市の廃棄物管理サービスの向上を目標に、「ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト」が実施され、同市の廃棄物収集運搬能力の向上や住民参加型廃棄物管理プログラムの促進、最終処分場の適切な運転・維持などが達成された。その他に、管理収集車両供与を主コンポーネントとする環境プログラム無償資金協力や青年海外協力隊の派遣なども行われ、日本は、ダッカ市の廃棄物管理の分野において包括的な支援を行ってきたといえる。

このようにマスタープランの策定から、そのプランに基づいてハード面、ソフト面における総合的な支援は、ダッカ市における廃棄物管理能力を大きく改善させた。具体的な成果としては、廃棄物管理局の設立・能力向上、廃棄物収集運搬量の約4割の増加、衛生埋め立て技術の導入・確立、住民の意識向上などが挙げられる総合的な支援アプローチは、このように成果を挙げており、ダッカ市のように廃棄物管理のすべての面において能力が著しく低い場合に有効だといえる。現在 JICA によって、2016年以降のマスタープランの策定も予定されている。

1-4-2 医療保健

医療保健分野では、次のような既存の日本の ODA 案件がある。

表 1-9 医療保健分野の日本の主な ODA 事業

プロジェクト名	協力期間	形態
母性保護サービス強化プロジェクトフェーズ 2	2011 年 7 月～ 2016 年 6 月	技術協力プロジェクト
母子保健改善事業（保健・人口・栄養セクター開発プログラム）（フェーズ 1）	2012 年 1 月～ 2016 年 6 月	有償資金協力事業
母子保健改善事業（保健・人口・栄養セクター開発プログラム）（フェーズ 2）	2015 年～開始	有償資金協力事業
顧みられない熱帯病対策～特にカラ・アザールの診断体制の確立とベクター対策研究プロジェクト	2011 年 6 月～ 2016 年 5 月	地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）
保健アドバイザー	2010 年 1 月～ 2014 年 1 月	個別案件（専門家）
バングラデシュ母乳育児促進プロジェクト	2013 年 6 月～ 2014 年 3 月	草の根技協（支援型）
MDG 達成に向けた小児科医手術能力向上	2013 年 4 月～ 2016 年 3 月	個別案件（国別研修）

上記の既存のプロジェクトのうち、「母性保護サービス強化プロジェクトフェーズ 2」の前に実施された同フェーズ 1（2006-2011）では、中部ナルシンジ県の県病院や郡保健施設の医療サービスの質の改善、保健活動実施のための住民組織化促進、ユニオン評議会による病院とコミュニティ活動の連携促進を行った。同プロジェクトは、1-2-2 で述べた母子保健の課題の達成に関係した大きな成果を残している。この実績が評価され、他の県に拡大することを目的にフェーズ 2 が開始された。また、コミュニティ活動を全国へ拡大するのに必要な保健人材の研修が、「母子保健改善事業（保健・人口・栄養セクター開発プログラム）（フェーズ 1）」の有償資金協力によって実施された。今後の ODA 事業では、これらの成果に基づいた案件形成を行うことが、有効性や効率性を高める上で重要となる。

今後計画されている日本の ODA 事業として、学士資格を持つ看護師の体制整備に関する技術協力が、2015 年から始まる予定である。また「母子保健改善事業（保健・人口・栄養セクター開発プログラム）」有償資金協力のフェーズ 2 も計画されていて、3 次病院を含めた検査・治療の機材整備などが行われることになっている。今後の ODA 事業はこれらの事業との連携も考慮する必要がある。バングラデシュでは、一つの看護学士課程による看護師育成が 2009 年から実施されている。学士看護師に関するガイドラインが WHO によって定められ、毎年約 1000 人が卒業しているが、保健医療サービスの現場では学士看護師の役割がまだ明確になっておらず、必ずしも有効に活用されていない。この状況の改善に向けて、学士看護師の現地での役割を定め、それを可能とする卒前教育、臨地実習の改善、保健家族福祉

省の調整能力改善を内容とする技術協力プロジェクトが開始される予定である。

バングラデシュの保健医療分野では、保健家族福祉省が実施機関となり、ドナー支援³²を受けて「保健・人口・栄養セクター開発プログラム (HPNSDP)」を実施している。今後の ODA 事業では、このプログラムとの連携を重視することが重要となる。プログラムの目標は、保健サービスへのアクセスおよび利用改善を通じ、公正で質の高いヘルスケアをすべての国民に確保することとされる。2013 年から 2014 年の主な活動と支出実績は以下のようになっている³³。母子保健や病院サービス管理や医療従事者養成や感染症対策などが重視され、多くの支出を行っている。一方、現職研修や保健教育・プロモーションや計画・モニタリング・調査などへの支出実績は乏しく、それらの活動は、二国間援助に依存している傾向が伺える。

表 1-10 保健・人口・栄養セクター開発プログラムの主な活動と支出実績 (2013-2014)

活動	支出実績
	単位：百万タカ (百万円)
母親・新生児・乳幼児・青少年の保健ケア	5,408.6 (8,399.6)
病院サービス管理・安全な輸血	4,069.3 (6,319.6)
医療従事者養成教育	1,512.8 (2,354.0)
感染症対策	1,116.7 (1,734.0)
資機材調達・供給管理	797.0 (1,237.7)
非感染症対策	628.0 (975.3)
全国栄養サービス	555.7 (863.0)
保健情報システム・e保健	536.0 (832.4)
結核・ハンセン氏病対策	513.0 (796.7)
地域保健ケア	503.4 (781.6)
基本的サービス提供	427.2 (663.4)
全国エイズ/性感染症プログラム	359.7 (558.6)
現職研修	276.8 (429.9)
保健教育・プロモーション	192.2 (298.5)
代替医療ケア	99.4 (154.4)
計画・モニタリング・調査	94.4 (146.6)
全国眼科ケア	31.4 (48.8)
合計	17,121.5 (26,594.1)

出所：Bangladesh Health Bulletin 2014

³² 出資ドナーは、JICA の他にオーストラリア国際開発庁、カナダ国際開発庁、イギリス国際開発省、欧州連合、ドイツ復興金融公庫、ドイツ技術協力公社、スウェーデン国際開発協力庁、米国国際開発庁、国連合同エイズ計画 (UNAIDS)、国際連合児童基金 (UNICEF)、世界銀行、世界保健機関 (WHO) である。

³³ Bangladesh Health Bulletin 2014

1-4-3 教育

バングラデシュの教育分野における ODA はセクターワイド・アプローチ (Sector Wide Approach: SWAp) が取られていて、すべてのドナーからの援助予算は一度まとめられて、援助機関協調委員会がプロジェクトを決定し、予算を配分している。現在、初等教育については初等教育開発プログラム・フェーズ 3 (Primary Education Development Program III: PEDP III) が実施されていて、初等教育におけるほぼすべての活動は政府、ドナーを問わずこの中に含まれている。

PEDP III は昨年すでに中間評価が行われているため、これから新たなプロジェクトを始めるのは難しいが、公立小学校を対象とした教育分野の ODA 活動はこれに入らないと事実上進められない。PEDP III の終了は 2017 年であるが、現在、活動に遅れが出ているため、1 年ほどの延長の可能性もある。また、青年海外協力隊の派遣を行い、初等学校教師育成機関 (Primary Teachers' Institution: PTI) や学校を運営している NGO または初等教育機関に配属されている。

教育分野には含まれないが、関連する案件として、資格制度の確立を目的とした IT 資格試験の導入プロジェクトが行われている。これは日本の情報処理技術者試験とほぼ同じものをバングラデシュ政府の認定資格として導入し、取得者の日本企業などでの雇用の促進を目指している。

PEDP III には JICA の教科書作成プロジェクトを含め全部で 29 のプロジェクトがある。関係するドナーは欧州連合、UNESCO、UNICEF、世界銀行、アジア開発銀行などの国際機関や日本をはじめとして、オーストラリア、イギリスなどの各国の援助機関があり、プロジェクトを管理している。

第2章 各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等の有効性の分析

2-1 環境・エネルギー・廃棄物処理

2-1-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ

(1) エネルギー

バングラデシュの電化率は59.6%と低く、政府は2020年までにバングラデシュ国民全員に電力を供給することを長期ビジョンとして掲げ、電力供給システムの改善に取り組んでいる。電力供給量増加のために、再生可能エネルギーの占める割合も増加させる政策を打ち出している。さらに、我が国の対バングラデシュ援助方針の「電力・エネルギー安定供給プログラム」ではエネルギー多様化のために、再生可能エネルギーの導入を支援している。

これらの現状をふまえて、我が国の再生可能エネルギーに関する製品・技術を、未電化地域への電力供給に活用するニーズが高いと想定し、本調査を行った。調査にあたっては、バングラデシュの本分野の市場環境を確認した上で、我が国の中小企業に求められるニーズについて検討した。

1) バングラデシュの未電化地域における再生可能エネルギーの市場環境

バングラデシュでは、IDOCOLのプログラムによって約300万台のSHSが普及している。その他にもバングラデシュ政府や援助機関による家庭用太陽光発電システム普及プログラムが多数実施され、今後も設置数は増加していくと予想される。家庭用太陽光発電システムのソーラーパネルの発電容量は50ワットから100ワット程度の小型のものが中心である。そのため、主な用途は照明や携帯の充電など消費電力が少ないものに限られている。現地調査によると、現在バングラデシュで販売されているソーラーパネルの製造国は、中国製、インド製が中心である。中国から太陽光電池を輸入して、バングラデシュで組み立ててバングラデシュ製として販売している製品も普及している。価格は、1ワットあたり中国製、インド製が70タカ（約110円）、バングラデシュ製が60タカ（約90円）前後である。

最近の動きでは、未電化地域での電気の用途として、照明などよりも電力消費量の大きいテレビや扇風機などのニーズが高まっている。このニーズに対応するため、太陽光発電システムを活用して複数の世帯に電力を供給するシステム（ミニグリッドシステム）が普及し始めている。このシステムに関連する新しい製品・技術もバングラデシュで開発されている。

表 2-1 バングラデシュで導入が進んでいる電気機器の例

商品概要	写真
<p>プリペイド電気メーター。マスターの機械で、ピンナンバーと金額を登録すると、ピンナンバーの該当するメーターに、金額が加算される仕組み。</p>	
<p>カード式のプリペイド電気メーター</p>	
<p>12V から 120V へ変換できるコントローラー</p>	
<p>直流で動く扇風機</p>	

バイオマス発電やバイオガス発電など太陽光発電以外の発電システムについては、バングラデシュでは導入実績が少ない。IDCOL のプログラムでは、計 7 件しか支援されていない。ただし、IDCOL は、太陽光発電以外の発電システムにも期待をしており、有望な案件があれば、積極的に支援していく姿勢である。

未電化地域へ電力を供給するその他の発電方式として、風力発電と小水力発電が考えられる。しかし、今回の調査では、どちらの発電もバングラデシュの自然環境では、発電に適し

た地域は一部に限られるという回答が多かった。風力発電についていえば、一般的に風力発電には風速 6 メートル/秒が必要と言われているが、バングラデシュでも風量が多い沿岸部や島々でさえ、3月から9月は平均風速 3.0~4.5 メートル/秒であり、10月から2月においては、1.7~2.3 メートル/秒である。また、ハリケーンへの対応も考慮する必要がある。小水力発電については、今回の調査では水流の速さについてのデータを得ることはできなかったが、バングラデシュでは、一般的に水流はゆるやかで、小水力発電に適した地域は山間部の一部に限られる。

2) 我が国の中小企業に求められるニーズ

バングラデシュの未電化地域における再生可能エネルギーの市場環境を考慮すると、家庭用太陽光発電システム用の太陽光パネルは、システム構造が単純で価格が安く、供給業者も多い。そのため、我が国の中小企業が参入するのは難しい。一方、電力消費量の大きい用途に対するニーズについては、家庭用太陽光発電システムでは十分に満たすことができないため、今までバングラデシュにはなかった製品・技術を導入できる範囲は広く、日本の中小企業が対応できる余地が大きい。規模が大きくなることで、システム構造が複雑になり、技術面で差別化できる可能性も高まる。

(2) 廃棄物処理

バングラデシュでは、都市部において、経済成長に伴う人口増加、都市化の進展によって、廃棄物が増加、多様化している。調査開始前は、このような変化に、行政が十分に対応できていないため、居住環境の悪化を引き起こしていると想定した。この想定から、リサイクル技術や焼却炉など、廃棄物の新たな処理方法を提案できる技術、製品にニーズがあると考え、バングラデシュで最も都市化が進んでいるダッカを対象に調査を行った。

現地で、南北ダッカ市役所廃棄物担当部署の職員、JICA 職員・専門家、リサイクル業者などからの聞き取り調査と文献調査で得た情報から、ダッカ市の廃棄物処理の現状・課題を分類すると、以下の3つの視点に集約される。

1) 廃棄物量の増加への対応策が必要

南北ダッカ市では最終処分場に運搬される廃棄物の量が計測されており、合計 1 日あたり約 3000 トン。日によって 200 トンの増減幅で推移している。南北ダッカ市の廃棄物の統計データから推測すると、最終処分場に運搬されずに、リサイクルや路上放置されている廃棄物は 1 日あたり 2000 トン程度と推定される。つまり、2014 年現在のダッカ市の廃棄物の総発生量は、2014 年現在で、1 日あたり約 5000 トンと推定される³⁴。これは 2005 年の同市の廃棄物の総発生量、1 日あたり約 3200 トンの約 1.5 倍であり、高い増加率を示している。2005 年策定のマスタープランにおける 2014 年の推定総発生量は、一日あたり約 4500 トンであり、これよりも多い数値である。

³⁴ 脚注 8 参照。

このような廃棄物量の増加に対応するため、ダッカ市は日本の支援を受けて、南北2カ所の最終処分場の拡張・新設を行った。しかし、現在の廃棄物の収集量が続けば、両最終処分場ともに2、3年のうちに満杯になると予測されている。そのため現在、既存最終処分場の拡張が検討されているが、用地確保など課題が多い。

2) 民間業者によるリサイクル業が発達

ダッカ市では、公的サービスとしてリサイクル事業は行っていないが、民間業者によるリサイクルが発達している。有価物は、家庭や工場、商店から廃棄物を回収する際に分別回収されたり、中間収集所や最終処分場で回収されたりして集められ、リサイクル業者に販売される。

ダッカ市の廃棄物の総発生量を5000トン/日と仮定した場合、リサイクル量は681トンと推定される。

表 2-2 ダッカ市内のリサイクル量

材料	リサイクル可能物 推定発生量 (トン/日)	リサイクル推定量 (トン/日)
プラスチック	194	161
紙	406	263
ガラス	72	38
金属	42	64 ³⁵
コンポスト可能物	3,455	9
その他	155	147
計	4,323	681

(出所：ダッカ市廃棄物管理計画調査ファイルレポート(2005)の数値を基に調査団作成)

上記の表が示すように、コンポスト可能物(生ごみ)のリサイクル率が極端に低く、最終処分場に運搬される廃棄物の量を減少させるためには、このリサイクル率を向上させることが課題である。

3) 行政による分別回収が行われていない

バングラデシュでは、住民にごみを分別する意識が低く、生ごみなどの有機物ごみとプラスチック、缶などの無機物ごみが一緒に家庭から出されることが多い。ダッカ市で活動する青年海外協力隊によって、分別に対する啓発活動が行われている。同じく協力隊の活動で有機物と無機物の2分類による分別が実施された。しかし、ダッカ市としては分別回収を行って

³⁵ リサイクル推定量には、発生量組成調査には反映しないダッカ市以外からの持ち込み量が含まれている。こうした仕組みが原因で、金属廃棄物の推定発生量が推定リサイクル量を上回るものと考えられる。

おらず、リサイクルできるプラスチックや缶などがリサイクル用に民間業者によって回収された後、最終処分場には生ごみやリサイクルが難しいプラスチックなどが混在した廃棄物が運ばれてくる。分別が進んでいないため、生ごみを堆肥にするためには、回収後に分別を行うなど余計な手間とコストがかかる。

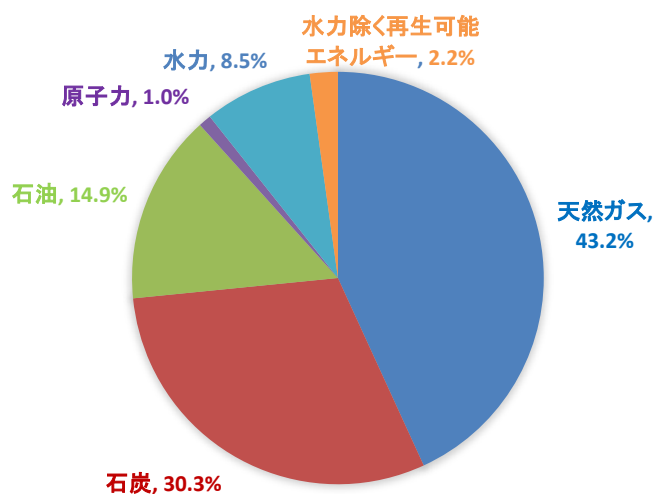
このような状況を踏まえると、日本の中小企業に求められるニーズは、以下のとおりである。

- ① 最終処分場で埋め立てられる廃棄物量を軽減する
- ② 分別がされていない廃棄物でも処理ができる
- ③ 現在リサイクルされていない材料をリサイクルできる、もしくは現在のリサイクルの方法よりも付加価値を生み出す

2-1-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境

(1) 環境・エネルギー

日本では、水力を除く再生可能エネルギーの発電量が占める割合は、2013年度で2.2%である。これは、再生可能エネルギーの普及が進んでいるドイツの18.9%を大幅に下回っている。



(出所：電気事業連合会「電源別発電電力量構成比」)

図 2-1 日本の電源別発電電力量の構成 (2013年度)

ただし、2012年7月に固定価格買取制度が導入され、太陽光発電を中心に急速に普及が進んだ。前述の2.2%という比率も、2011年度の1.4%と比べると、大幅に伸びた。2014年3月末時点で、大規模水力を除く再生可能エネルギーの設備容量は2,955万kWに達している。これは前年比32%の上昇率である³⁶。このように、太陽光発電を中心に再生可能エネルギーの市場は拡大しており、2013年の再生エネルギー関連の国内投資額は約3兆円と試

³⁶ 経済産業省資源エネルギー庁

算されている。

再生可能エネルギー分野の中小企業の役割を見てみると、太陽光パネルメーカーは大手企業が多いが、インバーターなどのシステム周辺機器、材料、検査装置などは中小企業が製造、販売しているケースが多い。以前は、大手メーカーがこのような周辺装置も内製していたが、中国など新興国メーカーの台頭によるコストダウンの要請から、生産設備を内製するよりも、外部調達する傾向にある。周辺機器に限らず、太陽光パネルを、日本の中小企業が、中国などで委託製造しているケースも見られる。

太陽発電システム以外では、水力、バイオマス、バイオガス、風力などの各分野で、中小企業が、比較的小規模の発電システムでは独自で開発して、販売している。

(2) 廃棄物処理

日本では、廃棄物は一般廃棄物と産業廃棄物に分類される。一般廃棄物は処理責任が市町村になり、産業廃棄物は事業者となる。2009年で環境省が2012年に実態調査では、産業廃棄物処理業の市場規模は、約5.3兆円と推定されている³⁷。同調査では、事業者の86.9%が中小企業に分類される資本金が5000万円以下であるという結果であった。そのうち、資本金が1000～5000万円の業者が60.3%と最も多い結果となった。

一方、廃棄物処理・リサイクル装置産業の状況だが、プラントメーカーと装置メーカーに大別される。プラントメーカーは、概ね大企業が多いが、装置メーカーは、大企業もあれば中小企業もある。処理規模が比較的小さい場合は、コスト面で中小企業が優位となる。JETROが実施したアンケート調査³⁸では、日本の技術・製品の構成は表2-3のとおり。

³⁷ 環境省産業廃棄物処理業実態調査

³⁸ 2012年11月から2013年1月まで調査を実施し、調査票を445社（中小企業403社、大企業42社）に送付し、91社（中小企業87社、大企業4社）から回答を得た。

表 2-3 中小企業の技術・製品構成（廃棄物処理・リサイクル装置）

中分類	小分類計		中分類計 (比率)	中分類	小分類計		中分類計 (比率)
収集・輸送	容器	12	24 (7%)	分離・分解・選別	振動篩	13	71 (21%)
	搬送機械	4			磁力選別	20	
	特殊車両	6			風力選別	9	
	その他	2			色選別	1	
減容・減量化	脱水・凝縮	16	117 (35%)		比重選別	13	
	乾燥	11			その他	15	
	圧縮	22		再資源化	肥料化	13	119 (37%)
	生分解	3			飼料化	8	
	焼却	14			炭化	8	
	破碎・粉碎	39			燃料化	24	
	その他	12			成形固化	15	
			再生原料化		31		
			その他	20			

同アンケート回答中小企業 76 社における輸出への関心は、「すでに輸出している」企業が 24% (18 社)、「今後輸出を検討したい」企業が 42% (32 社) で、合計で 66% (50 社) となり、海外ビジネス展開に積極的な企業が多かった。

既に輸出している企業 18 社の輸出先は、多い順に中国、韓国、タイ、台湾、マレーシア、ベトナムで、インドネシア、フィリピン、インド、ロシアもみられた。

2-1-3 見込まれる中小企業の製品・技術の強み

(1) 環境・エネルギー

前項での検証結果を基に、家庭用太陽光発電システムでは十分に満たされない、複数世帯に電力を供給できる製品・技術を持つ我が国の中小企業の製品について情報を収集した。

その結果、IDCOL の支援対象になっている中規模の太陽光発電によるミニグリッドシステムは、技術面でもコスト面でも日本の中小企業に競争力があることが分かった。同じく IDCOL の支援対象になっているバイオマス、バイオガス発電システムは、原料の確保が課題である。バングラデシュにおいてバイオマス発電では、もみ殻が有望な原料である。ただし収穫時以外の時期のもみ殻の確保が課題となる。バイオガス発電の場合は、鶏糞によるガス発生が有望である。そのため、養鶏ビジネスと連携したビジネスモデルの構築が重要になる。本調査では、様々な熱源で利用することができる利点がある外燃機関のスターリングエンジンを利用したバイオマス発電システムをバイオマス発電システムの例として取り上げる。

それぞれの製品とその特徴・強みは次のとおり。

表 2-4 活用が見込まれる製品・技術（環境・エネルギー）

製品（群）	製品の概要・特徴	優位性（価格面・技術面）
太陽光発電ハイブリッドパワーシステム（ミニグリッドシステム）	本システムは、太陽光発電をメインの発電システムとして使用し、緊急時用に発電機も装備し、電力の安定供給を可能にしている。バッテリーにはリチウム・イオン電池を使用し、10年以上メンテナンスフリーで運転可能である。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 価格面では、バングラデシュの企業が提供しているミニグリッドシステムは、3 キロワットのシステムで、一式約 120 万円である。本システムは、4 キロワットで 170 万円程度。バッテリーの性能の高さを考慮すれば、価格優位性は見込める。 ・ 技術面では高効率蓄電システムやネットワーク接続によるモニタリングシステムとの連携で、高い効率性を実現。
外燃機関のスターリングエンジンを利用したバイオマス発電システム	密閉されたシリンダの外側から熱を加えて、空気の膨張・収縮を利用してピストンを動かすエンジンを利用したバイオマス発電システム	<ul style="list-style-type: none"> ・ キロワットあたり 20 万円～30 万円。太陽光発電システムと比較すると、キロワットあたりの単価が安い上に、発電量が安定しているので、優位性は高い。
車載発電の余剰電力を活用した、家庭への電力配送システム	車が走行中に発電した電力を、バッテリーを複数搭載することで車外でも利用できるようにしたシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 50Ah のバッテリーであれば、2 時間程度で充電でき、100w の家庭用太陽光発電システムよりも短い時間で充電できる。 ・ 本システムは、バッテリーを除くと 1 万 5 千円から 2 万円程度になる予定。発電量が同程度の家庭用太陽光発電システムであれば、中国製でも 3 万円以上となるので、価格優位性が見込める。

(2) 廃棄物処理

廃棄物処理の分野では、前項でダッカ市の廃棄物分野での課題とした、①廃棄物量の軽減、②分別がされていない廃棄物の処理、③リサイクルの促進、に貢献しうる、日本の中小企業の技術・製品について情報を収集した。

廃棄物処理関係の技術・製品のうち、上記課題と関連性があると思われる、①焼却、②破碎・粉砕、③肥料化、④飼料化、⑤燃料化に関するものを候補として選択した。これら技術・製品群について、課題への効果と現地への導入可能性に関し、主に製品・技術の現地の状況への対応可能性と現地側のニーズに重点を置いて検討した。検討結果は次のとおり。

① 焼却

【課題への効果】

廃棄物量の減量に対する効果が大きい。

【導入可能性】

大型の焼却施設の導入は、ダッカ市の財政面や技術面で課題があり現在検討中である。住民移転や環境影響評価についても検討が必要。ダッカ市の生ごみが多い廃棄物はカロリーが低く焼却が難しいとも言われている。またダッカ市の場合、廃棄物の量が多く、その量に見合った処理能力がある日本の中小企業の技術・製品を見つける必要がある。

② 破碎・粉砕

【課題への効果】

破碎・粉砕機の導入はリサイクルの効率化にはつながるが、リサイクル量全体の増加にはつながらない。

【導入可能性】

ダッカ市ではリサイクル事業を行っていないため、ダッカ市に対して導入する可能性は低い。リサイクル事業を行っている民間業者は、経営規模が小さいため日本の装置を導入する経済力はなく、事業規模に比して性能がやや過剰な日本製の必要性は低い。

③ 肥料化

【課題への効果】

生ごみなどのコンポスト可能物がリサイクルされていない状況から考え、廃棄物量の減量に対する効果が大きい。

【導入可能性】

ダッカ市では、分別が行われていないため、コンポスト化のために、生ごみなどの材料を分別する必要がある。ただし、現在バングラデシュでは、コンポストが安価で取引されており、コンポスト化のための分別作業コストを負担することは現実的ではない。

④ 飼料化

【課題への効果】

市場や流通業者から大量の食物由来の廃棄物が出るため、これを飼料化できれば、廃棄物量の減量に効果がある。

【導入可能性】

食物由来の廃棄物からできる飼料は、様々な食材が混在しているため、雑食である豚に使用されるのが一般的である。バングラデシュはイスラム教のため、養豚は普及しておらず、同国で飼料化技術を普及させることは難しい。

⑤ 燃料化

【課題への効果】

最終処分場に運搬される廃棄物に含まれるプラスチックを燃料化できれば、廃棄物量の削減につながる。プラスチックのリサイクルへの促進も期待できる。

【導入可能性】

ダッカ市では、分別回収が行われていないため、混合廃棄物でも処理できるシステムか、単一材料を燃料化する技術の場合は、分別の仕組みとセットにしたビジネスモデルでないと、現地への導入の可能性は低い。

上記のとおり検討したが、課題への効果が期待できる技術・製品群はあるものの、導入可能性についてはそれぞれ課題がある。そのため、本調査では、ダッカ市の課題である混合廃棄物の減量化とリサイクルの促進に対して、活用の可能性ある技術・製品について、導入条件、課題を明確にしなが、ODA 事業への活用やビジネス展開の可能性を検討する。なお、本調査では、該当分野の国内すべての製品・技術を検討することはできなかったため、可能性のある製品・技術の例として紹介する。活用が見込まれるの製品とその特徴、優位性、課題・導入条件は下記のとおり。

表 2-5 活用が見込まれる製品・技術（廃棄物処理）

製品（群）	製品の概要・特徴	優位性、課題・導入条件 （価格面・技術面）
磁気分解による廃棄物処理装置	<ul style="list-style-type: none"> 磁気分解の作用を利用して、有害物質を含む廃棄物を燃焼させることなく、低酸素濃度で分解する装置。 	<p>【優位性】</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転には燃料も電気も必要としないため、運用コストは低い。 環境への影響は低いため、環境配慮のための追加装置などは不要。 焼却炉のように高温にはならないため、耐用年数が長い。 水分量が多い生ごみやプラスチックなどの混合廃棄物も分解可能。 医療廃棄物の処理にも使用可能。 <p>【課題・導入条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ダッカ市の廃棄物量から考えると処理能力が小さいので、用途と場所、設置数を検討する必要がある。 小型焼却炉など他の減容・減量化技術と比べるとイニシャルコストがかかるため、製造を現地化するなどコストを抑える取り組みが必要。

バイオトンネル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生ごみやと廃プラスチックなどが混ざった有機性混合廃棄物から、堆肥と固形燃料（ Refuse Paper & Plastic Fuel: RPF）の原料を製造できる装置。 	<p>【優位性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 生ごみやプラスチックなどの混合廃棄物も分解可能。 ・ 焼却式の処理施設などよりも低コスト。 <p>【課題・導入条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 導入地域の廃棄物の種類や量、気候などを調査し、小規模プラントで試す必要がある。
プラスチック油化装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 加熱による液化蒸留という原理を用いて、廃プラスチックから石油（混合油）を生成する装置 	<p>【優位性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PP（ポリプロピレン）、PE（ポリエチレン）、PS（ポリスチレン）の3種類を油化できる。生成された油は、燃料として活用できる。 ・ 卓上型の装置もあり学校での3R運動の啓発にも使用できる。 <p>【課題・導入条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 油化できるプラスチックを分別収集するため、その仕組みを行政、民間業者と連携して構築する必要がある。 ・ 生成油から得られる収益を計算して事業性を検討する必要がある。

2-1-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況

(1) 環境・エネルギー

2-1-1 で述べたとおり、バングラデシュで販売されているソーラーパネルは、中国製、インド製が中心である。組み立てのみをしたバングラデシュ製も販売されている。

周辺機器は、バッテリーについてはバングラデシュのメーカー数社が製造しており、小売店で販売されているものは、ほとんどがバングラデシュ製である。価格は、鉛バッテリーで1アンペアあたり30タカ程度（約47円）、太陽光発電システムで一般的に使用されるディープサイクルバッテリーは、1アンペアあたり80～90タカ（約124円～140円）で販売されている。チャージコントローラーは、ドイツやスペインの大手企業の製品からバングラデシュの企業まで幅広く製造、販売されている。IDCOLの家庭用太陽光発電システム普及プログラムのパートナーNGOであるGrameen Shaktiは、雇用機会創出のため、女性を中心に現地の人を訓練し、彼らを活用しながら、Grameen Shaktiとしてチャージコントローラーを製造、販売している。



図 2-2 バングラデシュ製のソーラーパネルとバッテリー

他の発電システムについては、IDCOL のプロジェクトで、バイオマス発電が 2 件、バイオガス発電システムが 5 件の支援が行われている。発電システムは、中国とカナダのメーカーのものが使われている。

(2) 廃棄物処理

2-1-1 で述べたとおり、ダッカ市では、民間業者によってリサイクルは広く行われている。リサイクルされている材料は、プラスチック、紙、ガラス、金属などである。リサイクル業者の経営規模は、家族経営のものが多く、技術力は低い。例えばペットボトルの再生技術はなく、ペットボトルを裁断したものは中国に輸出される。今回の調査で視察したリサイクル工場で使用されていた装置は、バングラデシュ製や中国製、韓国製。韓国製は中古品であった。



図 2-3 ポリ袋をチップにする装置（左）、紙を溶かしてリサイクルする装置（右）



図 2-4 靴工場で靴ゴムをリサイクルしている様子（機械は中古の韓国製）

2-2 医療保健

2-2-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ
 前章で述べた①母子保健分野での妊産婦・新生児の死亡率低減、妊産婦の産前・産後ケア、
 ②感染症分野でのデング熱など感染症の予防・院内感染の課題解決に日本の中小企業の製
 品・技術が貢献し得る、という仮説をふまえ、保健サービス局、県病院、郡保健施設、民間
 病院、医科大学、母子保健研修所、NGO、現地医療機器販売代理店、医療機器マーケットで
 のインタビューを実施した。その結果、①母子保健分野では、産前ケア（特に胎児・妊産婦
 の健康管理）と産後ケア（NICUでの治療）、熟練医療従事者の技術面での能力向上、②感染
 症分野では、デング熱等感染有無の事前の把握、衛生意識の低い病院での院内感染の予防が
 日本の中小企業の製品・技術が貢献し得る分野であることが確認された。



図 2-5 郡保健施設での聞き取りの様子

母子保健分野では、郡保健施設であっても胎児の成長・健康管理を触診で確認していることから正確さを欠いたり、対応が必要なリスクケースを見逃したりすることが問題となっている。特に県病院、郡保健施設など公立医療機関では、記録をとる必要性の認識が低い。そのため、分娩のこれまでの進行状況や今後の予測が難しく、リスクケースへの対応の遅れにつながっている。このような妊産婦を受け入れる施設の医療機器の未整備、熟練医療従事者の技術の未発達が、低い施設分娩率に影響している。また、郡保健施設では1日に3～4時間程電気が止まってしまうのに加え、発電機や太陽光発電もないため、その度に医療機器が使えなくなったり、分娩介助はろうそくの火を灯して対応したりしている。電気が止まっても対応できる医療機器も求められる。これらの課題から、母子保健分野では、産前ケアで記録の確認ができる機器、胎児の健康管理のための機器、熟練医療従事者の技術向上のためのトレーニング機材、無電源でも対応できる機器等が必要であることが確認された。

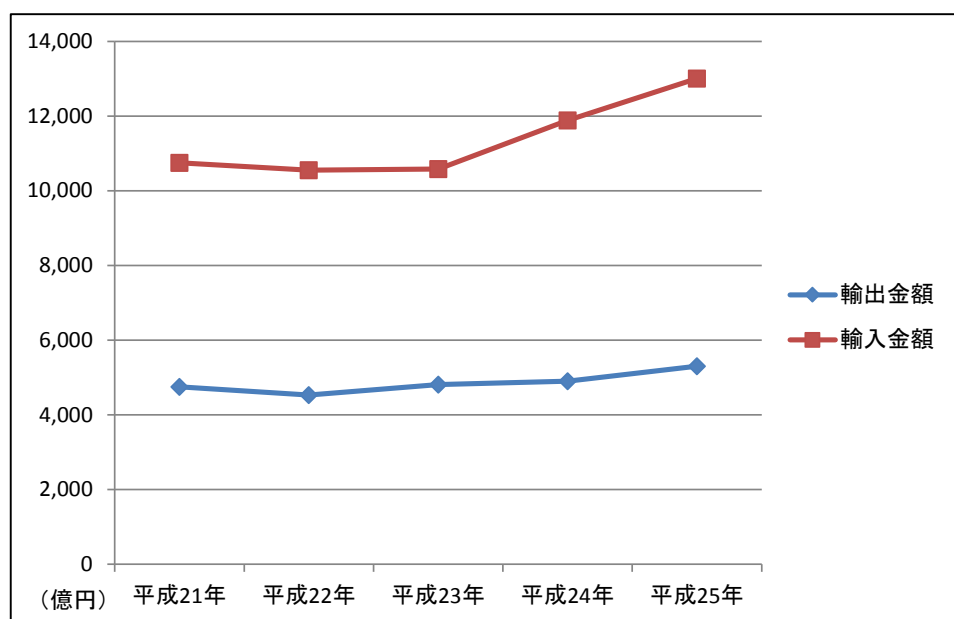
バングラデシュでは民間医療機関よりも公立医療機関で古い医療機材の使用が継続され、施設の老朽化も進んでおり、院内の衛生環境に関して課題がみられた。新生児集中治療室（NICU）に入る際も、衛生面を注意して靴を履き替えることがなかつたり、窓が開いていて窓の外から埃などが入る余地が十分にあつたりする。新生児は、細胞性免疫が低く、病原体に関する抵抗力が未熟なことから、成人に比べて院内感染の発生率が高率になる。出生体重と院内感染の発症率には相関関係があり、未熟児は感染症への耐性が低いため発生頻度が高い。そのため、NICU等では、病原体を持ち込まないこと、病原体を拡散させないことに細心の注意が払われており、医療者や面会者は入室時に予防衣を着用し、手洗いが行われる必要がある。そして、未熟児は保育器に収容して、感染源からの隔離が求められる。しかし、バングラデシュの病院では、保育器でカバーされていないケースが多数見られた。特に黄疸治療では、保育器カバーの上から光線治療を行う技術・製品がないことからカバーをしていないことが確認された。各病院に新生児の院内感染率に関する統計データは保管されていなかったが、母子保健研修所によると、院内の新生児のうち40%程度が感染しているのではないかということであった。

医療機関での衛生面については医療従事者の間でも問題が大きいと認識されているが、そ

の対策についてはまだ充分ではない。医療機関内の衛生環境を改善していくには、様々なアプローチが必要であり、かつ、時間も要すると思われるが、院内衛生環境改善関連の製品・技術は貢献の一つとなる。また、地域によっては、雨期の後半や洪水などの自然災害の後にデング熱が流行することが課題となっている。デング熱は、古タイヤや空き缶の貯まり水等、生活圏の水たまりに発生した蚊から伝染し、初回感染では重症化することはあまりないが、複数回の感染により重篤なデング出血熱病態となることがある。重要なデング出血熱になる前に何らかの対応が必要ということが確認された。

2-2-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境

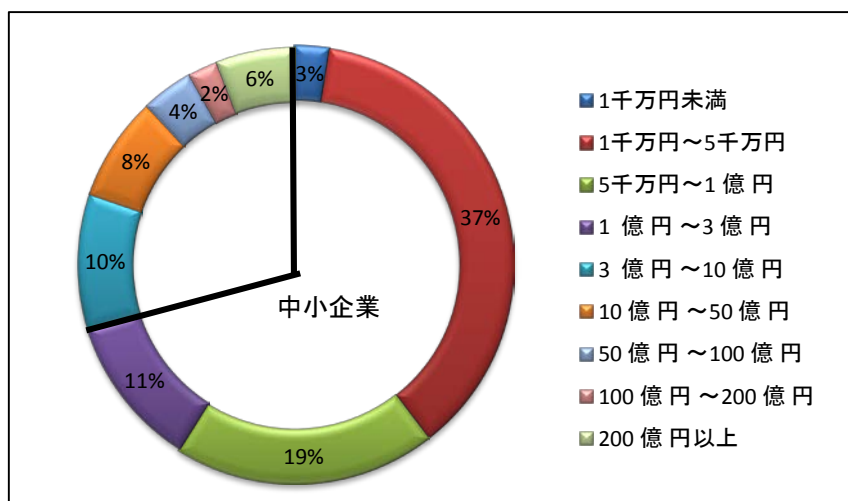
これらの課題に対応し得る技術・製品を日本の中小企業は有しているが、その中小企業の置かれている環境を以下に述べる。まず、日本の医療機器の輸出入の状況を見てみると、2013年時点では、医療機器の輸出金額が5300億円なのに比べ、輸入金額は約1兆3000億円であり、約7700億円の大幅な輸入超過の状況となっている（図 2-6）。



（出所：厚生労働省医療機器産業実態調査報告書（2012年度）より調査団作成）

図 2-6 日本の医療機器の輸出入の推移

医療機器を取り扱う企業の規模は、従業員が数名の中小企業から資本金が200億円以上の大企業まで幅広い。資本金3億円以下の中小企業の占める割合は、下図の通り国内医療機器製造企業の全体の70.2%となっており、1000万円～1億円の資本金の中小企業が半数以上を占めている（図 2-7）。



(出所：厚生労働省医療機器産業実態調査報告書（2012年度）より調査団作成)

図 2-7 国内医療機器企業の資本金規模割合

母子保健分野で活用されている分娩監視装置や超音波診断装置などは、生体現象計測・監視システム関連の医療機器に分類され、売り上げ全体の10%程度が中小企業の売上となっており、感染症簡易検査キットのような医用検体検査機器に区分されるものは売上全体の6%、未熟児向け人工呼吸器・黄疸LED光線治療器装置のような生体機能補助・代行機器のものは39%が中小企業の売上となっている（表 2-6）。

表 2-6 製品区分別、資本金規模別の売上高の状況

製品区分	単位:百万円									
	1千万円未満	1千万～5千万円	5千万～1億円	1億～3億円	3億～10億円	10億～50億円	50億～100億円	100億～200億円	200億円以上	合計
生体現象計測・監視システム (分娩監視装置、超音波診断装置など)	0	3,829	12,800	10,991	9,242	72,368	111,315	17,818	33,483	271,846
医用検体検査機器 (Deng熱簡易検査キット)	200	1,519	5,978	3,138	4,426	17,817	75,938	14,247	54,680	177,943
生体機能補助・代行機器 (未熟児向け人工呼吸器、黄疸LED光線治療器装置)	12,152	16,840	69,567	101,484	15,962	179,091	47,507	14,285	51,336	508,224

(出所：厚生労働省医療機器産業実態調査報告書（2012年度）より調査団作成)

医療機器の業界では、得意分野を持つ企業が圧倒的なシェアを握っていることが多い。中小企業であっても国内市場の8割を超えるシェアを持つ企業も存在し、特定の製品で多くのシェアを持てばその製品が業界スタンダードとなることもある。資本金や従業員数が大きくなくともオンリーワンの技術・製品をもって国内や海外に展開していく可能性は十分にある。

2-2-3 見込まれる中小企業の製品・技術の強み

前項での検証結果を基に、母子保健分野では、①産前ケア（胎児・妊産婦の健康管理）の課題解決に貢献し得る技術・製品、②産後ケア（NICU での治療）の課題解決に貢献し得る技術・製品、③同分野に関わる熟練医療従事者の技術向上に貢献し得る技術・製品、を持つ中小企業製品の情報を収集した。感染症分野では、①院内感染対策に貢献し得る技術・製品、②感染症対策に貢献し得る技術・製品、の情報を収集した。国内では関連企業から製品について聞き取り、製品パンフレットを取得し、安価で持ち込み可能な製品についてはサンプルを取得した。それらを現地に持ち込み、現地でのニーズの聞き取りや現地競合製品と比較した。

それぞれの製品とその特徴・優位性は次の通り。

表 2-7 活用が見込まれる製品・技術（医療保健：医療機器・医療用消耗品）




製品（群）	製品の概要・特徴	優位性（価格面・技術面）
母子保健分野		
未熟児向け人工呼吸器	<ul style="list-style-type: none"> ・ リニアモーター技術の応用により、未熟児の肺内部の圧力を低く抑え、肺胞を傷つけないことが可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面では日本でも唯一の技術である。 ・ 価格面では、海外製の人工呼吸器と比べると 2.5 倍程高い。
軽量小型超音波診断装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 携帯型で持ち運びが可能。 ・ 画像の精度が高い。 ・ バッテリーを使用して使えることから電力事情が不安定な場所でも使用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面では携帯型・画像の精度・バッテリーで利用可能な点で優位性がある。 ・ 価格面では、据置型の超音波診断装置と比べると 5～7 倍高い。
産科用機器（記録紙付分娩監視装置、ドプラ胎児診断装置）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分娩監視装置は記録紙が備え付けられているのが特徴。目で見てお産の進行状態を予測することが可能。 ・ ドプラ胎児診断装置は感度が高いのが特徴。心音に雑音がなく正確に捉えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面では左記の点で優位性がある。 ・ 価格面では海外製品と比べると 2 倍～7 倍高い。
トレーニング用母子保健モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデルの素材が生身の人間により似せた素材で作られているため、実際に近い練習ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面は左記の点で優位性がある。 ・ 価格面では、低価格の海外製と比べると 10 倍程高い。
黄疸の LED 光線治療器装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保育器のカバーの上から黄疸治療が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面では左記の点で優位性がある。 ・ 価格面では海外製品より 2 倍程高い。
感染症分野		
デング熱簡易検査キット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陽性・陰性化の判別が容易にでき、かつ、精度の高い検査が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面では精度が高い点で優位性がある。 ・ 価格面では低価格の海外製と比べると 5 倍程高い。
除菌・抗菌スプレー	<ul style="list-style-type: none"> ・ ナノ分子を活用しているため、除菌・抗菌効果に持続性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面では左記の点で日本でも唯一の技術であり、海外にはない技術のため優位性がある。 ・ 価格面では他社製品が存在しないため比較ができない。

2-2-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況

日本製の製品と海外の類似製品を技術面・価格面で比較検討した。各製品の調査結果は下記の通り。

表 2-8 バングラデシュに進出している競合製品

製品 (会社名)	同業他社	類似製品・技術等
未熟児向け人工呼吸器	アメリカ製 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本製のような低い圧力で肺胞を傷つけない技術ではない。未熟児にとっては圧力が強く、肺胞を傷つるリスクが残る。 ・価格は約 300 万円と日本製の半分以下。
軽量小型超音波診断装置	イラン製 	<ul style="list-style-type: none"> ・技術面では、日本製のような小型の携帯タイプは販売されていない。 ・日本の設置型の超音波診断装置と比較した場合、日本製の 100 万円以上に比べ、価格は、18 万タカ (約 28 万円) と格安。
産科用機器 (記録紙付分娩監視装置、ドプラ胎児診断装置)	中国製 	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯型のドップラー。一般家庭でも使用できるものだが、心音のセンサーの質が悪く、音がかなり雑。故障が多い。 ・価格は、5000 タカ (約 7800 円)。
トレーニング用母子保健モデル	中国製 	<ul style="list-style-type: none"> ・技術面では、新生児モデルは非常に硬く、生身の新生児の再現性には程遠い。 ・価格は、新生児モデル 1 万タカ (約 1 万 5500 円)、注射練習用腕モデル 4000 タカ (約 6200 円)。

<p>黄疸の LED 光線治療器装置</p>	<p>台湾製</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保育器カバーの上から光線治療をしても放射効果が遮断されない海外製品はない。 ・ 価格は約 30 万円と日本製の半分以下。
<p>デング熱簡易検査キット</p>	<p>カナダ製</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術面では、短期間で感染の有無を判別できるとされているが、海外製は精度が 50%程度となっており、日本製と比較すると劣る。 ・ 価格は 150 タカ (約 230 円)。
<p>除菌・抗菌スプレー</p>	<p>韓国製</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効果の持続性が薄い除菌スプレーは販売されている。価格は 950 タカ (約 1500 円)。これ以外には、手洗い用のアルコール消毒剤は広く販売されているが、除菌・抗菌スプレーは販売されていない。

2-3 教育

2-3-1 中小企業等の製品・技術を活用する場合に民間セクターに求められるニーズ

1-2-3、1-3-3 で挙げた教育分野の課題である「教師・教室の不足」や「暗記・詰め込み教育主体」に対する解決策として、日本の中小企業が提供できるものの一つには ICT を使ったコンテンツ配信が考えられる。例えば自立・自習型のコンテンツを制作してシステムとして提供することで、暗記型の教育から問題解決型の教育への転換を支援できると考えられる。政府系、NGO 系の学校の LAN の環境が整えられれば、その上に ICT 機材を使ったコンテンツ配信を行うことで生徒全員が最新の教科内容にアクセスできるようになり、教師の負担を減らすことで、生徒が受ける教育の質の向上が見込める。それと同時に、学校の運営管理もできるシステムを導入することで、生徒の管理をより細やかに行うことで、一人一人の生徒に対しての教育効果を上げることが可能になると考えられる。特に理科ではいろいろな実験が画面上で見られるようなシステムを導入できれば暗記型でない教育への転換に大きく寄与すると考えられる。また、学校設備の質の格差の是正も課題として挙げられているが、導入可能な日本企業の製品としては黒板やチョークなどが考えられる。教師や教室の不足に起因する教育機会の損失の改善は中小企業にとって難しい面があるが、中等教育に進めない層に対して、学校に通っている初等教育の段階で、卒業後に実際に役立つ能力を付け、その後の生活の質の向上を目指すことは可能性として考えられる。このためには日本の塾の方法論や習い事などを学校に導入することが考えられるが、政府系学校では正規カリキュラムからの自由度がほとんどない上に、二部制による時間の制限などがあるため、NGO との連携を中心に考えていくのが現実的であろう。習いごとの中でもそろばんは計算能力の向上や集中力の育成に最適であり、日本語からベンガル語への翻訳という言語的問題も

少ないので有力な候補と考えられる。

2-3-2 中小企業等が有する製品・技術を取り巻く環境

教育分野、特に今回主に検討を行っている ICT 機器関連は別にして、理科教材、学校教材、そろばん塾などはほとんど大手がいない業界である。ICT 教育機器の 2013 年の市場規模は約 75 億円と言われているが、2020 年には 1160 億円と予想されている。しかし、多くの部分はタブレット型の端末の導入にかかる費用である。コンテンツ自体は同時期に 80 億円から 400 億円に伸び、従来の紙のものとはほぼ同じ市場規模になるとみられる（教科書がデジタル化されることが想定されている）。日本で開催される教育機器関係の展示会で最大と言われている「教育 IT ソリューション EXPO」の出展者は 2014 年の場合の 600 社であるが、そのうち大企業の割合はそれほど多くなく、それぞれの業界で中小企業が占める割合は非常に大きい。理科教材を総合的に扱っている卸売業は 5 社程度しかなく、そのうち 2 社は大企業である。個々の製品を作っている会社はその多くが中小企業以下で、大企業が作っていても販売は上記の卸しに委託している状況である。このため全体としては中小企業が力を持っている業界だといえるかもしれない。そろばん塾は日本珠算連盟によれば、ほぼ 100% が中小企業であり、そのほとんどが個人経営のレベルである。産業としてのそろばん製造は、日本で製造しているメーカーは 3 社しかなく、安いものは大部分が中国からの輸入である。

2-3-3 見込まれる中小企業の製品・技術の強み

バングラデシュにおける日本ブランドの知名度やアピール力は依然として強く、それは教育分野においても同様である。しかし、個々の製品で考えると、実際に日本製教育製品や日本式サービスで知られているものはほとんどない。本調査による教育関係者へのインタビューでは、バングラデシュに既存のものに関して日本製の話をする、常に価格の高さが指摘される。実際チョークは 20 本 15 タカから 20 タカ（1 本あたり 0.7 円から 1.5 円）程度で販売されているのに対して、日本製は定価で 72 本、700 円（1 本あたり 9.7 円）程度になる。このように、単純に販売定価を見ると現地との差が 10 倍に達するものも多い。しかし、これはあくまでコストを見ているだけであり、コスト・パフォーマンスを判断しているわけではない。2-3-4 でも述べるが、チョークもそのパフォーマンスは現地生産品を遙かにしのぎ、単純に書ける長さの比較でも 2 倍以上の寿命がある。また、ダストの発生も抑えられているなどの利点があるので、コスト・パフォーマンスとして見た場合は、その差は小さくなると思われるが、その利点が現地にきちんと認識されていないため、競争力を得ることができていない。

このような状況を見るに、まず個々の日本製品の良さを実際に体験して、パフォーマンスの高さをバングラデシュの教育関係者に理解してもらおうと同時に、製品に必要な要件を現地関係者から聞き取りを行い、ややもするとオーバースペックになっている日本製品を適切な機能だけにすることでコストダウンを図ることが必要である。この結果として、競争力があるパフォーマンスを保ちながらコストを下げ、価格差を 2 倍から 5 倍程度にすれば、販売競争力は十分に見込めるとの現地関係者からの意見もある。また、ホワイトボードの利用も中等学校や都市の初等私立学校を中心に進んでいる。この場合、ホワイトボードマーカ

ーが使用されるが、こちらは1本10タカ（15.5円）程度で売られている。

表 2-9 活用が見込まれる製品・技術（教育）

製品（群）	製品の概要・特徴	優位性（価格面・技術面）
ICT 教育機器	<ul style="list-style-type: none"> ・ タブレット PC を使った学校内での配信に特化している。 ・ LAN を利用した管理。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目的に合わせた製品が選択可能。 ・ 特別な管理者がいらないものがある。
学校備品（黒板塗料・マグネットペイント）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水性塗料 ・ 今ある黒板に塗れば、磁石が使えるようになる。（マグネットペイント） ・ チョークで書きやすく、消したときにきれいに消える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ どちらも水性塗料であり、環境負荷が低い。 ・ 塗るときに溶剤を使わない。 ・ マグネットペイントは現地にはない。
学校備品（チョーク）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炭酸カルシウム製 ・ ダストの発生が少ない。 ・ 折れにくい。 ・ 書ける字数が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダストの少なさは健康面への影響が小さい。 ・ 折れて無駄になることが減る。
教科教材（理科教材）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 種類が多い。 ・ 製品精度が高く、耐久性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教材は教師が作るしかないが、実際の教室に適切な教材があることは少ないため、導入された時の効果は非常に高い。 ・ コピー商品がすぐに出回る可能性が高いが、粗悪品がほとんどであり、技術的優位性を失うものではない。
習い事	<ul style="list-style-type: none"> ・ そろばん（塾） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計算能力の向上は日本式が圧倒的に優位である。（現在あるそろばん塾では3桁までの加減算までしかやらない）

2-3-4 海外の同業他社、類似製品・技術の概況

日本国内において、ICT系教育機器はソフトやシステムとしてみた場合は日本製がほとんどを占めている。コンテンツの内容や学校制度と深く関係しているため、外国製の製品が入る余地が少ないためである。ただし、端末など利用者側の製品はマイクロソフトやアップルなどの米国系企業とエイサーやサムスンなどのアジア系企業のものがほとんどである。このため、バングラデシュに進出する場合もこれらのハードの上にソフトを載せ、システムを組

む必要があり、現地での海外製との差異を出すことは難しくなると考えるべきである。またコンテンツもバングラデシュの教育カリキュラムや文化、風習に合わせて作り直す必要があり、開発コストも考え価格優位性を検討する必要がある。ただし、現地でもベンガル語への対応がされたソフトはほとんどなく、英語版がほとんどを占めている。日本企業がコンテンツをベンガル語に翻訳して提供できればコストを掛けても大きなアドバンテージになると考えられる。

黒板塗料はいくつかの海外メーカーが日本、バングラデシュ両国で販売している。しかし、油性塗料がほとんどであり、日本でも今回紹介したような水性塗料はそれ程多くない。バングラデシュでは確認出来た限りでは水性塗料はない。またマグネットペイントは日本では他社のもの1, 2種類、確認出来るが、バングラデシュでは確認出来なかった。チョークについては公的機関への納入にはエコマークの取得が必須であるため、日本製以外の製品は実質上参入が難しく、海外製は確認出来なかった。ただし、日本でも製造している企業は2社程度である。

そろばんの製造も木製のものは多くても数社が行っているだけであり、海外製品は存在しない。プラスチック製に関しては中国からの輸入がほとんどを占めている。また、そろばん教室はすでにマレーシアに本部を置く中華系そろばん塾が現地にフランチャイズを出してそろばん教育を行っている。教室数は26あり、今後も増やす予定である。ただ教育方針は日本のそろばん塾とは違い、どちらかと言えば10歳ぐらいまでの能力開発という側面が強く、長くても3年程度で卒業という形で終了する方式である。計算も3桁ぐらいまでしか扱わないので、直接競合はしないと考えられる。この塾の代表者からは、そろばんの知名度を上げるという意味では協力したいというコメントが挙げられている。

第3章 各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等 の ODA 事業における活用可能性等の分析

3-1 環境・エネルギー・廃棄物処理

3-1-1 調査対象国が抱える対象分野における開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例

(1) 環境・エネルギー

前章で述べた我が国中小企業等の製品・技術に求められるニーズに照らし合わせて、以下の製品・技術を紹介する。

1) 太陽光発電ハイブリッドパワーシステム (ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社)

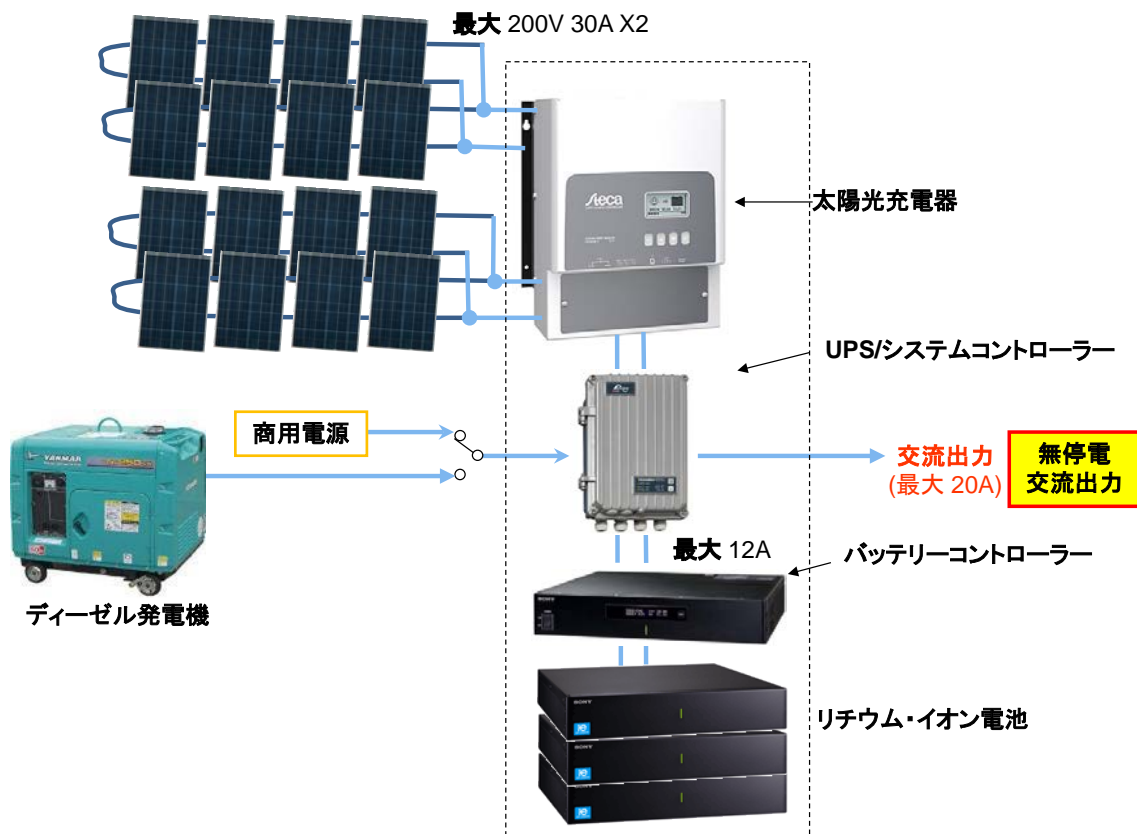


図 3-1 太陽光発電ハイブリッドパワーシステム

本システムは、停電等で不安定な商用電源と太陽光発電をメインの入力として使用し、緊急時に発電機も装備して電力の安定供給を可能にしている。バッテリーにはリチウム・イオン電池を使用し、10年以上メンテナンスフリーで運転可能である。一般的太陽光発電システムの場合は、直接鉛バッテリーにつながるが、リチウム・イオン電池の場合は安全性確

保のために各セルを監視するコントローラーに接続される。そのため、負荷による過放電で制御不能となる恐れがあるが、本システムは、オリジナルに改良、機能追加を行い、信頼性の高い動作を実現している。

2) 外燃機関のスターリングエンジン発電システム (株式会社プロマテリアル)

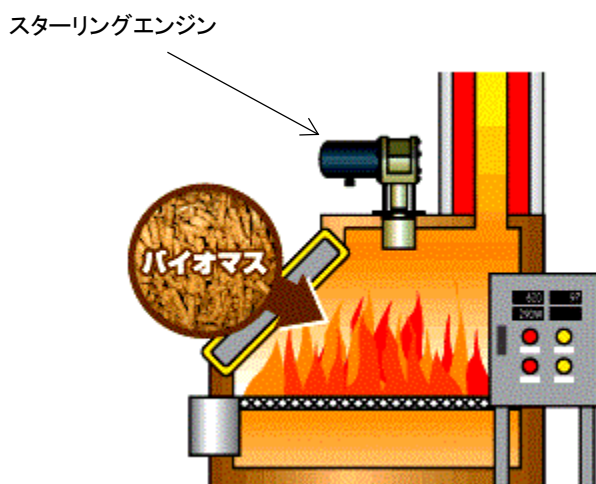


図 3-2 外燃機関のスターリングエンジン発電システム

本システムで利用されているスターリングエンジンとは、密閉されたシリンダの外側から熱を加えて、空気の膨張・収縮を利用してピストンを動かすエンジンである。外側からの熱で動くため「外燃機関」と呼ばれる。このスターリングエンジンをバイオマス発電システムとして利用する。このスターリングエンジンによる発電システムの特徴は、以下のとおりである。

- ① 様々な熱源で利用することができるため、その地域で利用可能な様々なバイオマス資源を燃料として使用することができる。
- ② 配管、電気工事のみで設置ができるため、設置が容易で、工事費が低い。
- ③ メンテナンスが容易。
- ④ バイオマス発電であるため、CO₂を削減できる。
- ⑤ 騒音が少ない。
- ⑥ 5kW 毎にユニット化されているので、5kW～100kW まで、出力のカスタマイズが可能である。

3) 車載発電の余剰電力を活用した、家庭への電力配送システム (エクスチャージ株式会社)

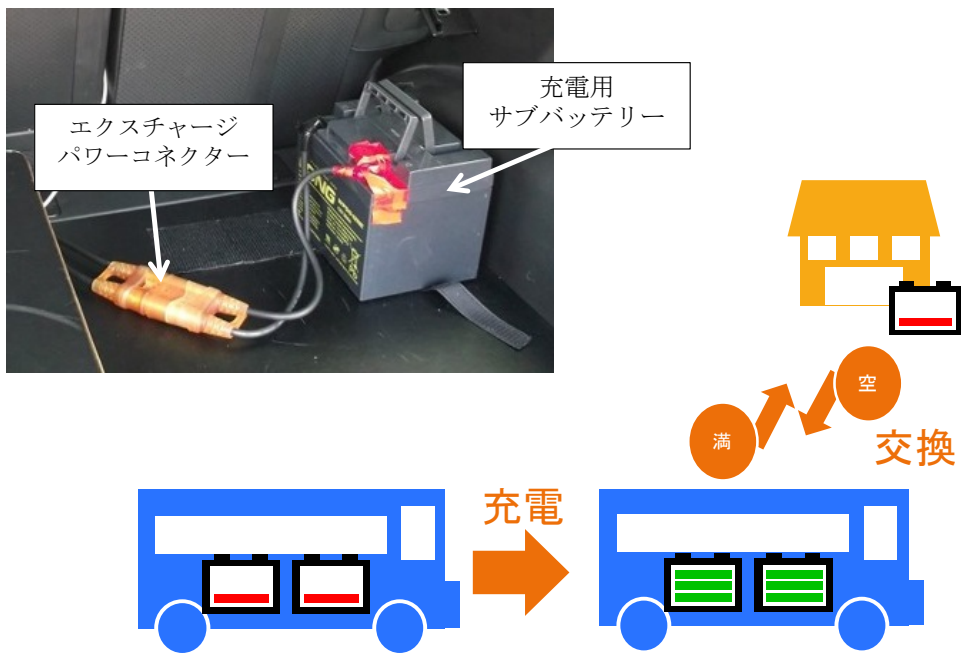


図 3-3 車載発電の余剰電力を活用した、家庭への電力配送システム

通常、車載バッテリーは満充電になると、その後に走行して発電した分の電力を貯めることができないが、バッテリーを複数搭載することができれば充電を続けられる。この点に着目し、充電済みのバッテリーを車から外して家庭用電源として活用することを目指して開発されたシステムである。システムの要は現在特許申請中の着脱容易なエクスチャージパワーコネクターで、通常はケーブルに直結されて着脱や切り替えに手間がかかる車載バッテリーを簡単に取り外すことができる。

このシステムを未電化地域で活用することで、電気を供給できる。例えば、未電化地域を走る車や農業用トラクターに搭載すれば、走行中に充電し、充電完了後バッテリーを取り外して電力を提供できる。

(2) 廃棄物処理

1) 磁気分解による廃棄物処理装置 (株式会社ビッグバイオ)



図 3-4 磁気分解による廃棄物処理装置

本製品では、磁気分解の作用を利用して、有害物質を含む廃棄物を燃焼させることなく、低酸素濃度で分解する。分解後の廃棄物の体積は、300分の1に減少する。標準的なサイズの製品で、家庭ごみであれば、3～9m²程度を1日に処理できる。

分解できるもの、できないものは以下のとおりである。

- 分解できるもの：木材、ビニール、生ごみ、衣類、汚泥、医療廃棄物など
- 分解できないもの：石、ガラス、鉄などの金属、水、アルミニウムなど

本製品の特徴は以下のとおりである。

- ① 廃棄物の分解に石油やガスなどの燃料、電気を使用しない。
- ② 電気代・燃料代が要らないため維持管理費がかからない。
- ③ 燃料・電気などのない地域や場所でも使用可能。
- ④ 低温での有機物分解のため、約10年間は使用可能。
- ⑤ 医療廃棄物、有機化学物質も分解可能。
- ⑥ 金属などを分解できない作用を利用して、レアメタル等の抽出機としても利用可能。

本製品をダッカ市やチッタゴン市など都市部で活用する際には、廃棄物発生量から考えると処理能力が小さい。そのため、最終処分場からの距離や上記特徴の⑤や⑥を生かせる用途を検討する必要がある。

2) バイオトンネル (株式会社御池鐵工所)

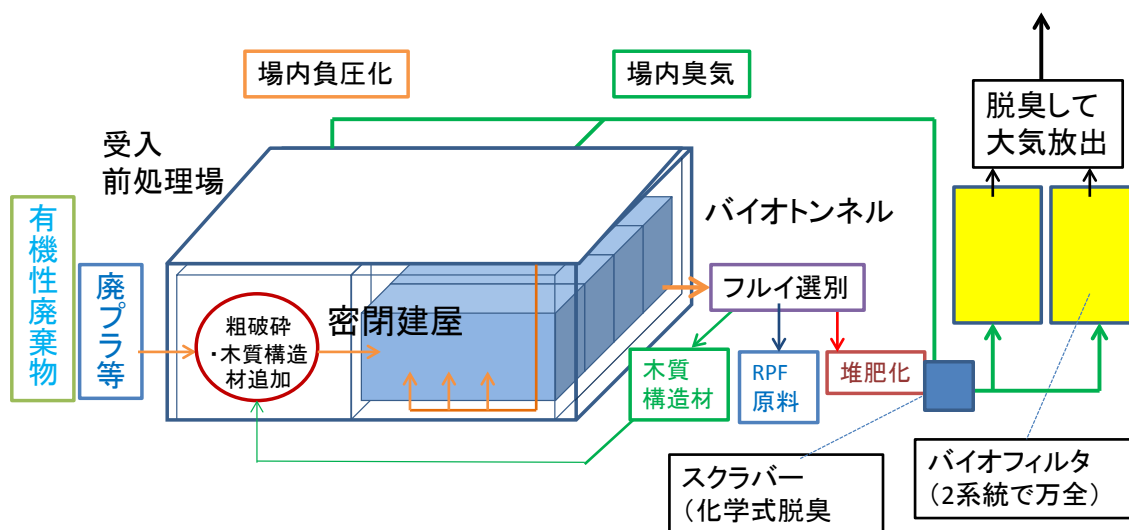


図 3-5 バイオトンネル

生ごみと廃プラスチックなどが混ざった有機性混合廃棄物から、堆肥と固形燃料（Refuse Paper & Plastic Fuel: RPF）の原料を製造できる装置である。粗粉碎した混合廃棄物に樹木の剪定枝などの木質構造材を混合し、トンネルの底から空気を送り込んで発酵させる。2週間程度で堆肥と RPF 原料が製造できる。木質構造材は再利用できるが、徐々に減少するので定期的に追加する必要がある。

この装置の特徴は以下のとおり。

- ① 堆肥を効率的に製造するために、コンピュータによる自動制御で発酵作用が最も活発になるのに好気的な環境を作り出すことが可能。
- ② 処理過程で発生する臭気はバイオフィルタによって吸着・分解される。
- ③ 処理水が発生しないため、排水処理施設などを作る必要がない。
- ④ 従来の処理施設よりも低コストである。

本技術の導入条件として、導入地域の廃棄物の種類や量、気候などを調査し、小規模プラントで試す必要がある。

3) プラスチック油化装置 (株式会社ブレスト)



図 3-6 プラスチック油化装置

本製品は、加熱による液化蒸留という原理を用いて、廃プラスチックから石油（混合油）を生成する装置である。油化できるプラスチックは、PP（ポリプロピレン）、PE（ポリエチレン）、PS（ポリスチレン）の3種類。本装置で生成される混合油は、ボイラーや焼却炉の燃料として使用することが可能。同装置で生成した混合油を蒸留機で、軽質油、灯油、軽油、重油に分留して、車のエンジンなどの内燃機関の燃料として使用することもできる。小型の卓上タイプもあり、学校でのリサイクルの啓発活動などで使用できる。

本製品をバングラデシュに導入する際には、油化できるプラスチックを分別収集する必要があるため、行政と連携して分別についての啓発活動を行うとともに、リサイクル民間業者を活用した収集システムを構築する必要がある。生成油は、プラスチック 1kg から約 1L 製造できるが、収益を計算して事業性を検討する必要がある。

なお、油化装置はブレスト社以外の会社も提供しているが、同社は国内・海外での導入、運転実績があり、分別意識の啓発活動に活用できる卓上システムも有しているため、同社を取り上げた。

3-1-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および対象分野における当該開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む）

(1) 環境・エネルギー

前項の再生可能エネルギーの分野で紹介した日本の中小企業の製品・技術を ODA 事業に活用する場合は、案件化調査、普及・実証事業が想定される。これらを活用して、現地開発ニーズの再確認と、それに対応するビジネスモデルの構築、実証を行う。現地 NGO と連携

して草の根・人間の安全保障無償資金協力の実施や、技術協力プロジェクト、草の根技術協力事業の中での活用も有効である³⁹。

表 3-1 想定される製品・技術の ODA 案件への活用例（環境・エネルギー）

製品・技術の例	想定案件例	寄与できる開発課題
太陽光発電ハイブリッドパワーシステム	案件化調査 普及・実証事業 草の根・人間の安全保障無償資金協力	未電化地域への電力供給
外燃機関のスターリングエンジンを利用したバイオマス発電システム	草の根・人間の安全保障無償資金協力	未電化地域への電力供給
車載発電の余剰電力を活用した、家庭への電力配送システム	技術協力プロジェクト 草の根技術協力事業	未電化地域への電力供給

次に、それぞれの事業概要を詳述する。

³⁹ このほか、ODA を活用した中小企業支援スキームのひとつとして、中小企業ノン・プロジェクト無償資金協力の活用が考えられるが、現在、バングラデシュはその対象国となっていないため、本報告書では提案する ODA 事業に含めない。

1) 太陽光発電ミニグリッドシステムを活用した未電化地域への電力供給事業

製品（群）	太陽光発電ハイブリッドパワーシステム
想定案件例	案件化調査、普及・実証事業
寄与できる開発課題	未電化地域に電力を供給することで、その地域の社会・経済開発に貢献する。
候補となるカウンターパート機関	Power Cell BREB IDCOL NGO
受益者	対象地域の住民
投入	発電システム一式 メンテナンス費用 メンテナンス研修
活動内容	<p>【案件化調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 現地のニーズ、現地に適用した製品仕様、周辺機器の現地サプライヤー、バングラデシュへ輸出する際の関税など、ビジネスモデルの検討、構築を行う。 • 再生可能エネルギー関係の政府機関、民間企業と関係性を構築する。 • IDCOL への申請をするパートナー組織を選定する。 • 普及・実証事業を行うターゲットエリアを選定する。 <p>【普及・実証事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> • パートナー組織と共同でビジネスモデルの有効性を実証する。 • 今後のビジネス展開を見据えて、現地製造先を調査し、技術力、コストなどを確認し、現地生産体制を検討する。 • IDCOL に、製品許可の申請を行い、許可を取得する。 • パートナー組織と共同で、IDCOL 支援プログラムへ申請する。 • プロモーション活動のため、再生可能エネルギー関係の展示会に参加する。

2) 再生可能エネルギーを活用した未電化地域への電力供給事業

製品（群）	太陽光発電ハイブリッドパワーシステム、もしくは 外燃機関のスターリングエンジンを利用したバイオマス発電システム
想定案件例	草の根・人間の安全保障無償資金協力
寄与できる開発課題	未電化地域に電力を供給することで、その地域の社会・経済開発に貢献する。
候補となるカウンターパート機関	NGO
受益者	対象地域の住民
投入	発電システム一式
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> • 日本の中小企業が、パートナーとなる現地 NGO を調査し、営業する。大使館、JICA は、NGO に関する情報の提供。プロジェクト計画などについてアドバイスする。 • 草の根・人間の安全保障無償資金で、発電システムやバッテリー、周辺機器を供与する。 • 中小企業と NGO が、発電システムの使用方法、メンテナンス方法を指導する。

3) 車載発電の余剰電力を活用した、未電化地域の公共機関への電力供給事業

製品（群）	車載発電の余剰電力を活用した、家庭への電力配送システム
想定案件例	技術協力プロジェクト 草の根技術協力事業 草の根・人間の安全保障無償資金協力 ※本システムの導入を、単独の事業とするのではなく、上記事業のサブコンポーネントとして、追加することで、協力の幅を広げることができる。
寄与できる開発課題	未電化地域では、学校や病院に十分な電気がないために、サービスの低下を引き起こしている。本システムを病院や学校にある車に搭載することで、使用できる電気が増え、サービスの質の向上を図ることができる。
候補となるカウンターパート機関	保健省保健サービス局、対象県県保健局、県・郡病院、NGO
受益者	対象地域の住民
投入	システムとバッテリーを必要台数
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> • 日本の中小企業が、大使館、JICA に確認して、本システムが導入可能な案件を検討する。 • 中小企業が、案件に対して、本システムを提案する。 • 各案件のサブコンポーネントとして、本システムやバッテリー、周辺機器を供与する。 • 中小企業が、発電システムの使用方法、メンテナンス方法を指導する。 • 中小企業と提供先のプロジェクト、もしくはNGOが、発電システムの使用状況と開発効果をモニタリングする。

(2) 廃棄物処理

前項の廃棄物処理の分野で紹介した日本の中小企業の製品・技術を ODA 事業 に活用する場合は、第一段階として、案件化調査、普及・実証事業が想定される。これらで、製品・技術、ビジネスモデルについての実証し、有償資金協力事業での活用までの道筋を明確にする。

表 3-2 想定される製品・技術の ODA 案件への活用例（廃棄物処理）

製品・技術の例	想定案件例	寄与できる開発課題
磁気分解による廃棄物処理装置	案件化調査 普及・実証事業	最終処分場への廃棄物運搬量の削減。最終処分場までへの運搬コストの削減。
バイオトンネル	案件化調査 普及・実証事業 有償資金協力事業	最終処分場の埋め立て量の削減。 リサイクル量の増加。
プラスチック油化装置	有償資金協力事業 青年海外協力隊 シニアボランティア	リサイクル量の増加。 リサイクルについての啓発。

次に、それぞれの活用例を詳述する。

1) 最終処分場へ運搬される廃棄物量削減事業

製品（群）	磁気分解による廃棄物処理装置
想定案件例	案件化調査、普及・実証事業
寄与できる開発課題	<p>バングラデシュのダッカ市やチッタゴン市などの都市部では、経済発展、都市化の影響で、廃棄物の排出量が増加している。ダッカ市の場合は、南北市役所が最終処分場をそれぞれ1つ有しているが、両最終処分場とも、今の廃棄物の排出量の増加が続けば、3年程度で許容量を超え、新しい最終処分場が必要になると想定される。さらに、廃棄物の増加は、最終処分場までに運搬コストを負担している市役所の財政負担も大きくしている。</p>
候補となるカウンターパート機関	都市部市役所 廃棄物管理局（南北ダッカ市役所・チッタゴン市役所、他の都市部市役所など）
受益者	対象地域の住民
投入	<p>機材一式 メンテナンス費用 メンテナンス研修</p>
活動内容	<p>【案件化調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各地域の廃棄物の種類や量、最終処分場からの距離などを勘察し、本製品の効果が高く発揮される設置場所、設置数などを検討する。 現地に適した製品仕様、販売経路、関税など確認し、ビジネスモデルの検討・構築する。 現地販売業者や現地製造委託候補先、政府関係者など、関係者とネットワークを構築する。 ビジネスモデル実現のためのパートナー組織を選定する。 <p>【普及・実証事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現地用に改良された製品の有効性を実証し、必要に応じて改良する。 現地製造パートナーへ技術移転を行う。 現地パートナーと共同で、行政機関に営業し、受注体制を構築する。

2) 最終処分場における廃棄物再利用事業

製品（群）	バイオトンネル
想定案件例	案件化調査 普及・実証事業 有償資金協力事業
寄与できる開発課題	バングラデシュのダッカ市やチッタゴン市などの大都市では、経済発展、都市化の影響で、廃棄物の排出量が増加している。本システムの導入により、リサイクルされる廃棄物の量を増加させると同時に、最終処分場での埋め立て量を減らすことができる。
候補となるカウンターパート機関	都市部市役所 廃棄物管理局（南北ダッカ市役所・チッタゴン市役所など）
受益者	対象地域の住民
投入	システム一式 メンテナンス費用 メンテナンス研修
活動内容	<p>【案件化調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 現地の廃棄物の量や種類を確認し、適切なサイズを検討する。 • 現地に適した製品仕様、施工業者などを確認し、ビジネスモデルを検討・構築する。 • 政府関係者や現地企業など、関係者とネットワークを構築する。 • ビジネスモデルを構築するために必要なパートナー組織を選定する。 • 現地製造を想定し、情報を収集し、製造する場合のシミュレーションを行う。 <p>【普及・実証事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小規模プラントを建設し、改良された製品の有効性を実証し、必要に応じて再改良する。 • 現地製造パートナーへ技術移転を行う。 • 現地パートナーと共同で、行政機関への営業し、受注体制を構築する。 <p>【有償資金協力事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> • プラントの運用体制を構築する。 • プラントを建設する。 • 運用、保守メンテナンス指導を行う。

3) プラスチック油化によるリサイクル促進事業

製品（群）	プラスチック油化装置
想定案件例	有償資金協力事業 青年海外協力隊 シニアボランティア
寄与できる開発課題	<p>バングラデシュのダッカ市では、大量のプラスチックごみが排出されている。現在は民間業者によってリサイクルされているが、スナック菓子の容器やビニール袋などは路上に捨てられているか、リサイクルされずに最終処分場に捨てられるケースが多い。そのため、都市環境の悪化、最終処分場へ運搬されるゴミの増加の原因の一つとなっている。</p> <p>ダッカ市役所が、本機材を導入して、民間企業もしくはNGOに委託し、現在リサイクルされていないプラスチックに限って回収、油化すれば、リサイクル量を増加させることができる。プラスチックリサイクルに関して現在民間業者が行っている仕組みを活用し、持ち込まれたプラスチックに対価を支払うことで雇用の維持を図る。生成された油は、市役所での発電に使用することで、ダッカ市の電力不足にも貢献する。</p> <p>小型油化装置を学校に設置し、本事業の広報とリサイクルの啓発活動にもつなげる。</p>
候補となるカウンターパート機関	都市部市役所 廃棄物管理局（北・南ダッカ市役所・チッタゴン市役所など）
受益者	対象地域の住民
投入	機材一式 メンテナンス費用 メンテナンス研修 青年海外協力隊 シニアボランティア

活動内容	<p>【有償資金協力事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> ダッカ市がプラスチック油化の委託先団体を選定し、本業務を委託する。 有償資金協力で機材を購入し、運用、保守メンテナンス指導を行う。 ダッカ市が新聞やテレビなどのメディアを使って、本事業の広報活動を実施する。 リサイクル民間業者と連携して、油化できるプラスチックを有料で分別回収する仕組みを構築する。 <p>【青年海外協力隊・シニアボランティア】</p> <ul style="list-style-type: none"> 青年海外協力隊、シニアボランティア事業と連携して、学校で、小型油化装置を使ってプラスチックから油を作るデモンストレーションを行う。学校では、分別ゴミの設置を行い、ゴミの分別を習慣づける。
------	---

3-1-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

(1) 環境・エネルギー

前項で提案した日本の製品・技術を活用した ODA 事業は、既存の ODA 案件と以下のような連携が可能である。

想定案件例	連携可能な既存の ODA 事業	効果的な連携の例
1) 太陽光発電ミニグリッドシステムを活用した未電化地域への電力供給事業	再生可能エネルギー普及支援事業	既存事業で支援をしている IDCOL のプログラムを活用して、本システムを普及することで、開発課題への改善に対して相乗効果が期待できる。
2) 再生可能エネルギーを活用した未電化地域への電力供給事業	再生可能エネルギー普及支援事業	既存事業で支援をしている IDCOL のプログラムを活用して、本システムを普及することで、開発課題への改善に対して相乗効果が期待できる。

(2) 廃棄物処理

前項で提案した日本の製品・技術を活用した ODA 事業は、既存の ODA 案件と次のような連携が可能である。

想定案件例	連携可能な既存の ODA 事業	効果的な連携の例
3) プラスチック油化によるリサイクル促進事業	青年海外協力隊、シニアボランティア（環境教育）	青年海外協力隊、シニアボランティアが実施している、分別に対する啓発活動で、本製品を学校やイベントで使用することで、相乗効果が規定できる。

3-2 医療保健

3-2-1 調査対象国が抱える対象分野における開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例

表 3-3 活用可能性のある製品・技術の例

1. 母子保健対策	
製品・技術の例	未熟児向け人工呼吸器、軽量小型超音波診断装置、記録紙付分娩監視装置、トレーニング用母子保健モデル、黄疸の LED 光線治療器装置 など
2. 感染症対策	
製品・技術の例	除菌・抗菌スプレー、デング熱簡易検査キット など

(1) 未熟児向け人工呼吸器（株式会社メトラン）



図 3-7 未熟児向け人工呼吸器

従来、人工呼吸器は、未熟児にとって圧力が強く、肺胞が傷つきやすく後遺症が残るリスク

がある。本製品は、リニアモーター技術を応用した独自の技術である高頻度振動換気 (HFOV) 方式により、毎分 900 回という振動で換気回数を多くし、肺内部の圧力増大を比較的低く抑え、後遺症もなくかつ肺胞も傷つけない画期的な人工呼吸器である。これにより、超低体重の新生児が救命できる可能性が高まった。日本国内シェアは 90% 以上で、オンリーワンの技術として数多くの表彰を受け、海外からも高い注目を集めている。製品の改良が続けられており、電力供給が途絶えた場合でも自動で内蔵のバッテリー電源に切り替わるようになっている。

(2) 軽量小型超音波診断装置 (本多電子株式会社)



図 3-8 軽量小型超音波診断装置

超音波診断装置は、小型化するほど画像が粗くなるが、本製品の超音波診断画像は一般的な大きさの超音波診断装置と同じ高い精度の画質であり、診断部位の状況を細部までくっきり映し出すことができる。操作ボタンを最小限にまとめているため、初心者でも使いやすいデザインとなっており、わずか 3kg と軽量で持ち運びができることから、往診や屋外での検診時、限られた検査スペースで使用することができる。また、静止画、動画ともに外部 USB メモリに保存することができるため、パソコンでも閲覧することができる。そして、高性能リチウムイオンバッテリーが採用されているため、途上国のような電力事情が不安定な場所でも一つのバッテリーで一定時間の使用が可能である。

(3) 記録紙付分娩監視装置（トーイツ株式会社）



図 3-9 記録紙付分娩監視装置

分娩監視装置によって、妊産婦の陣痛強度や陣痛周期の確認、お産の進行状態の予測ができる。超音波ドプラ法により胎動を的確に捉え、スパイク波形とドットで印字できる。バン格拉デシュでは、記録紙の付いた分娩監視装置は使われておらず、分娩の進行状態がしっかりと確認・管理されていないため、高リスクケースの見逃しにつながっている。記録紙付の分娩監視装置の活用が、分娩の進行状態を目で見て確認する習慣を形成する一助となり得る。

(4) ドプラ胎児診断装置（トーイツ株式会社）



図 3-10 ドプラ胎児診断装置

従来品に比べて、サイズも重量も軽くコンパクトになっている。また、防水無線ドプラトランスジューサ（変換機）を採用しているためコードレスで機能する。低価格の海外製品はトランスジューサの部分の精度が充分ではなく、聞き取る心音に雑音が入りやすく正確に聞

き取れないこともある。本製品はコンパクトであっても心音をはっきりと聞き取ることができる性能がある。心音の聞き取りだけではなく、心拍数をトレンド表示にできることが特徴で、徐脈から基線に復帰する過程も目で見えて確認することが可能である。さらに、拡大機能により基線細変動も確認できる。内部メモリにより心拍数の計測結果のデータを保存し、パソコンに転送して表示・印刷することができるため、熟練医療従事者が視覚的に確認することができる。

(5) トレーニング用母子保健モデル（株式会社高研）



図 3-11 トレーニング用母子保健モデル

新生児に対する心肺蘇生法を訓練するモデル。各手技の実施及び、新生児の基本的な扱い方の訓練に適している。日本の訓練モデルの技術は高く、シリコンゴムを使用しているため生身の人間に近いリアルな感触・肌触りになっており、より現実に近い形で技術訓練を受けることができる。新生児モデルの場合、気管チューブを用いた気道確保、吸引チューブの挿入（口腔、鼻腔）、胸骨圧迫、臍帯静脈カテーテルの挿入など、現場で必要な実務を身に付けることができる。新生児蘇生モデルの他にも、分娩介助モデル、裂傷縫合トレーニングモデルなど分娩介助、産後ケアで使用される様々なモデルが用意されており、医療従事者の能力強化に役立てることができる。

感染症分野で、デング熱等感染有無の事前の把握、衛生意識の低い病院での院内感染の予防に貢献し、比較優位性のある中小企業の製品・技術としては例えば次のようなものが挙げられる。

(6) 黄疸のLED光線治療器装置 (アトムメディカル株式会社)

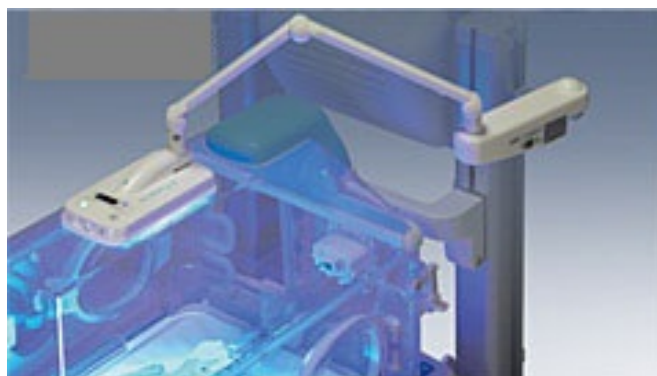


図 3-12 黄疸の LED 光線治療器装置

バングラデシュの病院では、黄疸治療では、LED 光線治療機を使って新生児の全身や該当部分に照射しているが、保育器カバーによって放射効果が遮られてしまうため、保育器カバーを使用していない。しかし、NICU（新生児特定集中治療室）での新生児の院内感染リスクを予防するためには、カバー付きの保育器を使用し、飛沫核感染を防ぐことが必要になる。本製品は、保育器カバーの上から青色 LED を新生児に放射することができるため、常時適温に保ちながら黄疸の治療を行い、同時に院内感染リスクを予防することが可能である。

(7) デング熱簡易検査キット (株式会社バイオメディカル研究所)



図 3-13 デング熱簡易検査キット

現在、デング熱の検査はウイルスの遺伝子の一部を抽出して種類を判定するポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) という手法が中心で、検出精度は高いものの検査に数時間から 1 日かかるうえ、費用も 1 検査あたり 1 万円前後と高価である。本検査キットは PCR に比べて検出精度は 8 割前後にとどまるものの、長さ 10cm のプレートの中心部に血液を数滴たらすだけで済み、10 分以内と早期にウイルスの感染有無を判別することができるため、重篤化する前の適切な処置や、感染拡大防止の対策などにつなげることが可能になる。

(8) 除菌・抗菌スプレー（染めQテクノロジー株式会社）

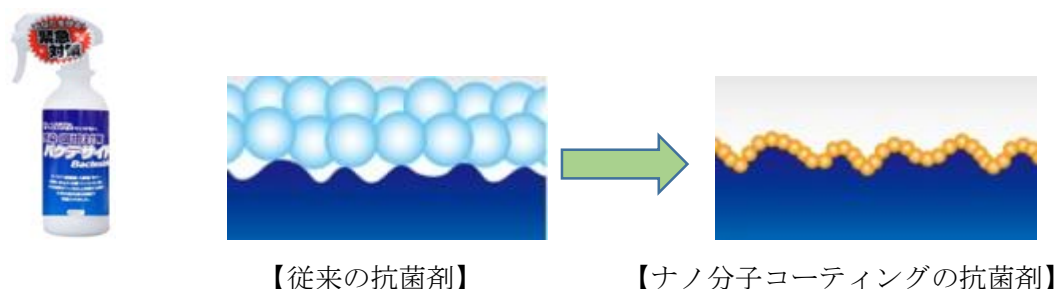


図 3-14 除菌・抗菌スプレー

通常の抗菌剤の場合、抗菌成分の粒子が大きいため、スプレーしても剥がれやすく、すぐに抗菌効果が薄れてしまう。本製品は、1メートルの10億分の1という非常に小さい単位のナノ分子と抗菌成分を合体させることで、通常の大きさの粒子では入れない微細な隙間に抗菌成分を入り込ませることを可能にしている。素材との接着面が広がるために抗菌成分が密着し、細菌が寄り付かないバリアを1カ月以上形成できる。本製品は院内感染を引き起こす細菌を含め、397種の菌へ効果があることが確認されている。特にグラム陽性菌（カビの菌）への殺菌効果が高く、これにより肺炎、気管支炎などの呼吸器感染症、腔炎、中耳炎、髄膜炎、菌血症、激しい嘔吐をとまらぬ食中毒や毒素性ショック症候群などの感染予防に効果が期待できる。日本ではホームセンターで一般消費者向けに販売している他、国内の病院でも院内感染対策として使用されている。バングラデシュでは院内での衛生環境に対する意識が十分ではなく、院内感染の確率が高い。特に菌に対する耐性が低く感染しやすい新生児や、出産時に出血のある妊婦にとっては感染リスクが高くなる。特に公立病院では、滅菌が必要な医療器具はオートクレーブを使って、分娩台など直接患者と触れるものには消毒布を使って対応しているも、院内の壁や天井などは除菌・抗菌の対象として捉えられていない。このような、これまで除菌対象として認識されていないところに毎日除菌対応していくのは作業負担が大きいため、まずは効果に持続性のある本製品を1カ月ごとに活用することによって、感染リスクを減らしていくことができる。

3-2-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および対象分野における当該開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む）

前項で紹介した日本の中小企業の製品・技術を、バングラデシュの母子保健対策・感染症対策に向けた ODA 事業に活用するには、下記に示すような技術協力プロジェクトでの活用、対象製品の案件化調査、普及・実証事業、有償資金協力事業での活用などの案が想定される⁴⁰。これらの ODA 事業により、対象製品・技術群のバングラデシュへの導入を行い、その期間に必要な準備と認知度の向上を行うことで、その後の民間ベースでの事業展開が促

⁴⁰ 脚注 39 参照。

進されると考えられる⁴¹。

表 3-4 想定される製品・技術の ODA 案件への活用例（医療保健）

1. 母子保健対策		
製品・技術の例	想定案件例	寄与できる開発課題
軽量小型超音波診断装置 記録紙付分娩監視装置	技術協力プロジェクトで 使用する供与機材 有償資金協力による整備	ハイリスクの分娩の早期 発見と対策の強化 保健施設職員の産前健診・ 分娩介助能力の向上
未熟児向け人工呼吸器	案件化調査 普及・実証事業	新生児死亡の減少
トレーニング用母子保健モデル	技術協力プロジェクトで 使用する供与機材 有償資金協力による整備	産後健診・ケアの能力向上
黄疸の LED 光線治療器装置	案件化調査 普及・実証事業	新生児の院内感染予防強化
2. 感染症対策		
除菌・抗菌スプレー	案件化調査 普及・実証事業	院内感染予防強化
デング熱簡易検査キット	案件化調査 普及・実証事業	デング熱流行の警鐘・対策 制度の強化

次に、それぞれの活用例を詳述する。

⁴¹ 母子の死亡率改善に向けて、院内感染の予防に貢献しうる製品・技術の例を紹介しているが、バングラデシュでは自宅分娩やコミュニティ産院での安全な分娩を普及すること、さらに言えば、手術室で飲食しない、病院に家畜を入れないなどの医療従事者の衛生観念を改善することが最優先であり、ODA 事業ではそれらの改善をできるだけ志向することが重要である。しかし、今回の調査では、そのようなニーズに対応できる中小企業の製品・技術の例は特定できなかった。

(1) 携帯可能な超音波診断器と記録紙付き分娩監視装置を活用した郡以下の職員の産前健診・分娩介助の能力向上

製品（群）	軽量小型超音波診断装置および 記録紙付分娩監視装置
想定案件例	技術協力プロジェクト
寄与できる開発課題	農村での産前健診強化による高リスク分娩の予防、病院での分娩の増加 新生児死亡、妊産婦死亡の減少
候補となるカウンターパート機関	主たるカウンターパート：保健家族福祉省保健サービス局、対象県保健局 協力関係を持つ機関：家族計画局、県病院、郡保健施設、母子保健研修センター
受益者	対象地域の妊娠可能年齢の女性と新生児
投入	対象地域県病院への携帯可能な超音波診断器（2台／県） 対象地域郡保健施設、ユニット家族福祉センターなどへの記録紙付きドップラー診断機（1台／郡保健施設、家族福祉センター） 医療従事者への研修費用（1回＋モニタリング） 啓発活動の実施費用（教材購入費＋職員の移動に関する経費） 販売業者との維持管理に関する費用（購入契約に含める） 教材・マニュアル作成費 その他の現地活動費
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの対象となる県を選ぶ。全国 65 の県から 2、3 を選択、保健家族福祉省が週 7 日 24 時間体制で EmOC が可能となる候補施設が対象 対象の県病院に軽量小型超音波診断装置を 2 台ずつ提供する。通常の県病院での産前健診において、停電時にも質の高い画像診断が可能であることから、この機材を常時活用する。 保健局から郡保健施設への巡回指導を定期的に行っている県で、上記の軽量小型超音波診断装置を県病院から持ち出して携帯する⁴²。巡回指導の対象となる郡保健施設や家族福祉センターで、超音波画像診断機による産前健診を行い、郡保健施設や家族福祉センタースタッフによる触診での産

⁴² 県保健局から郡保健所への巡回指導は、毎月行うこととなっている。しかし実際には県保健局の人材不足があり、巡回指導が行われていない地区もある。一方、現地関係者への聞き取りから、巡回指導が定期的に行われている地区もあることが判明した。現状では県保健局局長の熱心さといった属人的な理由で実施の有無が決まっているが、将来的には巡回指導は強化される必要がある。すでに巡回指導がある程度できていてさらに強化できる可能性が高い県保健局を対象県選択の基準に含めることが提案される。

	<p>前健診結果との比較・触診技術の向上に関する指導を行う。巡回指導を定期的に繰り返し行うことで、郡保健施設やユニオン家族福祉センター職員の産前健診の能力強化を目指す。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 郡保健施設やユニオン家族福祉センターに記録紙付き分娩監視装置を設置し、早期（妊娠 11 週程度）からの胎児の心音の検査記録を残す。また分娩時の胎児心音や胎児運動の記録を残す。県保健局からの巡回指導の際に、それらの記録と患者の状況を見直し、次回の産前健診や分娩介助への教訓を抽出する。この活動を定期的に繰り返し、郡病院やユニット保健センター職員の産前健診・分娩介助の能力強化を目指す。 • 導入する医療機器について、日本の医療機器を販売している販売業者に、定期的な訪問と簡単な修理・部品の調達を含めた契約を行う⁴³。 • 保健省の家族計画局の対象となる県の家族福祉訪問者は、産前健診を保健施設やユニオン家族福祉センターで受けることを啓発するための妊産婦リストの導入・更新や啓発活動の能力強化を母子保健研修センターなどで行う。
--	---

⁴³ 既に日本の医療機材の販売後の維持管理サービスを行っている現地販売業者によると、日本の医療機器の壊れる箇所は電源装置部分であることが非常に多く、その修理には高い専門性や高価な部品購入は必要ないということであった。従って維持管理に関する費用は、定期的にモニターするための交通費が主な項目となる。

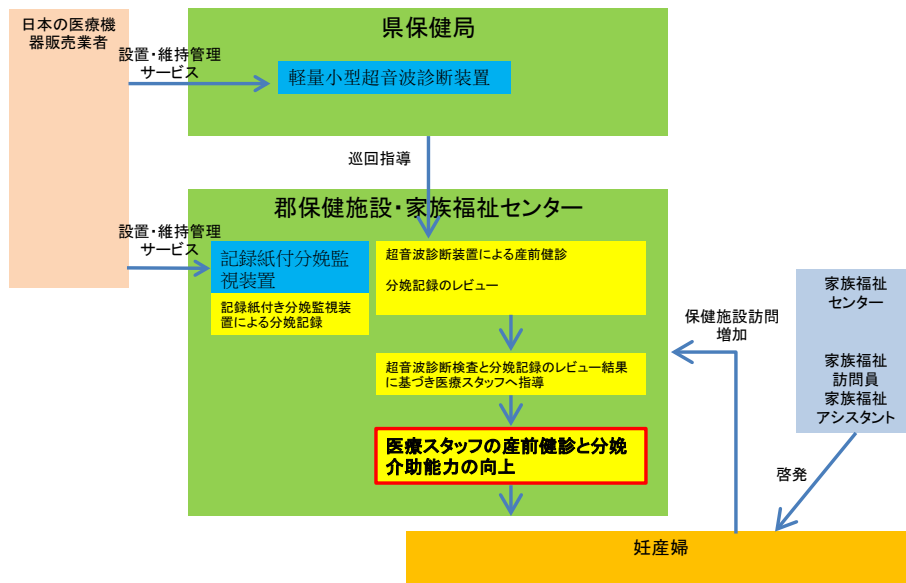


図 3-15 携帯可能な超音波診断器と記録紙付き分娩監視装置を活用した郡以下の職員の産前健診・分娩介助の能力向上の概念図

(2) 未熟児向け人工呼吸器を活用した新生児集中治療室の強化

製品（群）	未熟児向け人工呼吸器
想定案件例	案件化調査、普及・実証事業
寄与できる開発課題	新生児死亡の減少
候補となるカウンターパート機関	主たるカウンターパート：バンガバンドゥ医科大学
受益者	バンガバンドゥ医科大学新生児集中治療室（Neonatal Intensive Care Unit, NICU）利用患者
投入	<p>【案件化調査】</p> <p>現地活動費</p> <p>【普及・実証事業】</p> <p>未熟児向け人工呼吸器購入費</p> <p>現地活動費</p> <p>医療従事者への研修費用（1回＋モニタリング）</p> <p>機材費</p>

活動内容	<p>【案件化調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> • バングラデシュの医療界で指導者的地位にあるバンガバンドゥ医科大学病院の NICU での標記機材導入の効果を分析する⁴⁴。 • 導入後の他病院への広報の準備として、競合製品の情報、広報対象の公共・民間病院の基礎情報、マーケティング調査、広報方法の調査を行う。 <p>【普及・実証事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> • バンガバンドゥ医科大学病院の NICU に標記機材を導入して、効果を実証し、広報資料を作成する • 公共・民間病院への実証結果の広報を行う。 • 公共部門の入札担当者へ実証結果の広報を行う。 • 民間病院への試験的導入を行う。 • 上記活動結果を報告書としてまとめる。バンガバンドゥ医科大学病院の NICU に標記機材を導入して、効果の実証・結果報告書の作成を依頼する。
------	--

⁴⁴ バンガバンドゥ医科大学病院に勤務する医師は、学会やセミナーを通じて、他の病院の医師への強い影響力を持っている。その理由として、同病院はバングラデシュでの医療界の頂点に位置し、そこで働くことは医師のステータスを大きく高めていることが挙げられる。かつバングラデシュで唯一の半官半民の病院として、公立病院の中では先駆的に機材導入ができるという特徴がある。大使館や現地販売業者からの聞き取りによると、頻繁に行われている国内の学会やセミナーを通して、バンガバンドゥ病院の医師から他病院医師に情報が提供されるので、この病院で良い評判を得ることが、マーケティング上の上策であるとされている。

(3) トレーニング用母子保健モデルを活用した看護師の能力向上

製品（群）	トレーニング用母子保健モデル
想定案件例	技術協力プロジェクト、有償資金協力事業
寄与できる開発課題	看護師の能力向上による産後健診・新生児ケアの能力向上
候補となるカウンターパート機関	主たるカウンターパート：看護師養成校・大学、母子保健研修センター
受益者	看護師養成校・大学および母子保健研修センターの学生・研修生
投入	看護師養成校・大学および母子保健研修センターへのトレーニング用母子保健モデル 研修の実施費用 マニュアル作成費 その他の現地活動費
活動内容	<p>【技術協力プロジェクト】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2015 年度に実施予定の現職看護師の能力向上に関する技術協力プロジェクトの供与機材として、対象となる看護師養成校・大学に日本の中小企業のトレーニング用母子保健モデルを導入する。 対象の看護師養成校・大学の講師への研修を行う。 現職看護師への母子保健研修にモデルを活用し、臍帯処置や胎盤処置などの分娩介助、産後健診での新生児ケアに関する研修を行う。 <p>【有償資金協力事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2015 年に確定予定の保健分野への有償資金協力事業の中に、全国の看護大学への機材強化項目を入れ、その中にトレーニング用母子保健モデルの導入を含める。 一般入札に向けて、日本の医療機器販売に実績を持つ販売業者へのトレーニング用母子保健モデルの広報を行う。 上記販売業者を通じて、保健省の入札担当者へ日本の中小企業のトレーニング用母子保健モデルの優位性と独自性を説明する。入札の付帯条件として、機能に関して独自性に着目した条件、アフターサービスに関する条件などを設定するように働きかける 有償資金協力による導入後は、対象の看護師養成校・大学の講師への研修を行い、受講した講師による看護師学生や現職看護師への研修が高い質で行われることを担保するよう、対象の看護師養成校・大学に報告書の作成を要請し、必要に応じ事後調査とフォローアップを行う。

(4) 黄疸の LED 光線治療器装置を活用した新生児への院内感染予防強化

製品（群）	黄疸の LED 光線治療器装置
想定案件例	案件化調査、普及・実証事業
寄与できる開発課題	新生児の院内感染予防の強化による新生児死亡の減少
候補となるカウンターパート機関	主たるカウンターパート：バンガバンドゥ医科大学
受益者	バンガバンドゥ医科大学 NICU 利用患者
投入	<p>【案件化調査】</p> <p>現地活動費</p> <p>【普及・実証事業】</p> <p>黄疸の LED 光線治療器装置（3 台程度）購入費</p> <p>現地活動費</p> <p>医療従事者への研修費用（1 回＋モニタリング）</p> <p>機材費</p>
活動内容	<p>【案件化調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> • バングラデシュで指導者的地位にあるバンガバンドゥ医科大学病院の NICU での標記機材導入による院内感染率減少の効果を分析する。 • 導入後の他病院への広報の準備として、競合製品の情報、広報対象の公共・民間病院の基礎情報、マーケティング調査、広報方法の調査を行う。 <p>【普及・実証事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> • バンガバンドゥ医科大学病院の NICU に標記機材を導入して、効果を実証し、広報資料を作成する • 公共・民間病院への実証結果の広報を行う。 • 公共部門の入札担当者へ実証結果の広報を行う。 • 民間病院への試験的導入を行う。 • 上記活動結果を報告書としてまとめる。

(5) 除菌・抗菌スプレーを活用した病院の院内感染予防強化

製品（群）	除菌・抗菌スプレー
想定案件例	案件化調査、普及・実証事業
寄与できる開発課題	NICU などでの院内感染予防の強化
候補となるカウンターパート機関	主たるカウンターパート：バンガバンドゥ医科大学
受益者	バンガバンドゥ医科大学利用患者
投入	<p>【案件化調査】</p> <p>現地活動費</p> <p>【普及・実証事業】</p> <p>除菌・抗菌スプレー（NICU の椅子、机、壁などへ3ヶ月分程度）購入費</p> <p>現地活動費</p> <p>医療従事者への研修費用（1回＋モニタリング）</p> <p>マニュアル作成費</p>
活動内容	<p>【案件化調査】</p> <ul style="list-style-type: none"> • バングラデシュで指導者的地位にあるバンガバンドゥ医科大学病院の理化学実験室で、病院内に生息する菌の除去に効果があることを実験し証明する。 • 導入後の他病院への広報の準備として、競合製品の情報、広報対象の公共・民間病院の基礎情報、マーケティング調査、広報方法の調査を行う。 • 普及・実証事業に向けて、病院内の天井や壁に塗布することへの承諾を得る。 <p>【普及・実証事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> • バンガバンドゥ医科大学病院の NICU に標記機材を導入して、効果を実証する • 公共・民間病院への実証結果の広報を行う。 • 公共部門の入札担当者へ実証結果の広報を行う。 • 民間病院への試験的導入を行う。 • 上記活動結果を報告書としてまとめる。

(6) デング熱簡易検査キットを活用したデング熱流行の警鐘・対策制度の強化

製品（群）	デング熱簡易検査キット
想定案件例	技術協力プロジェクト
寄与できる開発課題	デング熱流行の警鐘・対策制度の強化
候補となるカウンターパート機関	主たるカウンターパート：保健家族福祉省保健サービス局疫学疾患対策研究機関（Institute of Epidemiology, Disease Control & Research、IEDCR）・県病院・郡保健施設・ユニオンサブセンター
受益者	対象地域住民
投入	対象地域県病院・郡保健施設・ユニオンサブセンターへのデング熱簡易検査キットの配布 医療従事者への研修費用（1回＋モニタリング） 啓発活動の実施費用（職員の移動に関する経費） 教材・マニュアル作成費 その他の現地活動費
活動内容	<p>【技術協力プロジェクト】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現状ではほとんどの県病院、郡保健施設、ユニオンサブセンターで、デング熱の血液検査は簡易キットも使われず、臨床症状による診断と対症療法が行われていて、疫学的な記録の信憑性が少ない。従ってデング熱が疑われるケースだけであっても、キットを活用して血液検査によるデータを増やすことは意義がある。 デング熱の報告ルール、警鐘ルール（一地区で一定期間に何人の報告があれば対策を開始するかのルール）の合意形成を行う。 対象県で対策実施体制の準備を行う。 デング熱簡易検査キットの使用方法和結果の報告方法のマニュアルを作成する。 対象地域の県病院・郡保健施設・ユニオンサブセンターにデング熱簡易検査キットの使用方法和報告方法、および警鐘ルールの研修を行う。 対象地域の県病院・郡保健施設・ユニオンサブセンターにデング熱簡易検査キットを配布する。 各施設で、発熱などデング熱が疑われる患者の合意を得て、簡易検査キットで検査を行い所定の報告用紙に結果を記録する。 患者数が一定数／一定期間を超えた場合の報告を、対象地域保健施設から県保健局に行う。県保健局は同時に疫学疾患対策研究機関に行う。

	<ul style="list-style-type: none">• 県保健局は各保健施設からの報告をまとめて緊急対策地域を設定し、殺虫剤噴霧などの対策を行う。• 上記の一連の流れを技術協力プロジェクトで強化する。
--	---

3-2-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

前項で提案した日本の製品・技術を活用した ODA 事業は、今後それぞれのスキームでの提案などが行われるので、それに必要な時間を考慮すると既存の ODA 案件との連携は難しい可能性がある。しかし、同じ分野の協力が継続される場合、以下のような連携が考えられる。

想定案件例	連携可能な既存の ODA 事業	効果的な連携の例
(1) 携帯可能な超音波診断器と記録紙付き分娩監視装置を活用した県・郡病院職員の産前健診・分娩介助の能力向上	母性保護サービス強化プロジェクトフェーズ 2 (2011 年 7 月 1 日～2016 年 6 月 30 日)	同プロジェクトで強化された妊産婦・新生児保健サービスの改善に向けた県病院・郡保健施設のサービス強化に基づいた活動を行うことができ、相乗効果が期待できる。
	母子保健改善有償資金協力事業（保健・人口・栄養セクター開発プログラム）（フェーズ1)	有償資金協力事業で施設・機材が強化されたことで、より多くの住民が県病院で産前健診や分娩介助や産後健診を受けていることから、これらの母子保健サービスの質の向上を行う本提案と相乗効果が期待できる。
	(仮称) 母子保健改善有償資金協力事業（保健・人口・栄養セクター開発プログラム）（フェーズ2)	本提案により、2 次病院での検査能力向上により、3 次病院へのリファラルが増加することが想定される。左記有償資金協力事業で 3 次病院の検査・治療能力の向上が見込まれることから、相乗効果が期待できる。
(2) 未熟児向け人工呼吸器を活用した新生児集中治療室の強化	母性保護サービス強化プロジェクトフェーズ 2 (2011 年 7 月 1 日～2016 年 6 月 30 日)	左記のプロジェクトで、県病院での母子保健サービスの能力強化により、ハイリスクの分娩が予見される場合の 3 次病院へのリファラルが増加することが想定される。公共病院のトップであるバンガバンドゥ医科大学病院での NICU 強化の成果は、3-2-2 で述べたように、他の 3 次病院へ情報共有される可能性が高く、将
	母子保健改善円借款事業（保健・人口・栄養セクター開発プログラム）（フェーズ 1)	

		来的に大きな相乗効果が期待できる。
(3) トレーニング用母子保健モデルを活用した看護師の能力向上	(仮称) 現職看護師のサービス強化技術協力プロジェクト	母子保健分野の現職研修の実習に、日本の質の高いモデルが使用されることで、質の高い現職研修を行うことが可能となる。
(4) 黄疸の LED 光線治療器装置を活用した新生児への院内感染予防強化	母性保護サービス強化プロジェクトフェーズ 2 (2011 年 7 月 1 日～2016 年 6 月 30 日)	左記のプロジェクトで、県病院での母子保健サービスの能力強化により、ハイリスクの分娩が予見される場合の 3 次病院へのリファラルが増加することが想定される。公共病院のトップであるバンガバンドゥ医科大学病院での NICU 強化の成果は、3-2-2 で述べたように、他の 3 次病院へ情報共有される可能性が高く、将来的に大きな相乗効果が期待できる。
	母子保健改善円借款事業 (保健・人口・栄養セクター開発プログラム) (フェーズ 1)	
(5) 除菌・抗菌スプレーを活用した病院の院内感染予防強化	母性保護サービス強化プロジェクトフェーズ 2 (2011 年 7 月 1 日～2016 年 6 月 30 日)	左記のプロジェクトで、県病院での母子保健サービスの能力強化により、ハイリスクの分娩が予見される場合の 3 次病院へのリファラルが増加することが想定される。公共病院のトップであるバンガバンドゥ医科大学病院での NICU 強化の成果により他の 3 次病院へ改善が普及されれば、将来的に大きな相乗効果が期待できる。
	母子保健改善有償資金協力事業 (保健・人口・栄養セクター開発プログラム) (フェーズ 1)	
(6) デング熱簡易検査キットを活用したデング熱流行の警鐘・対策制度の強化	顧みられない熱帯病対策～特にカラ・アザールの診断体制の確立とベクター対策研究プロジェクト (2011 年 6 月～2016 年 5 月)	保健家族福祉省の感染対策部をカウンターパートとする点が共通であり、行政との連携における経験がプロジェクト運営・実施に活用可能である。

3-3 教育

3-3-1 調査対象国が抱える対象分野における開発課題解決のために活用が期待できる中小企業等が有する製品・技術等の例

(1) 黒板用塗料、および特殊磁性塗料

これらの塗料は塗った面が黒板として使えるように調合されている。塗装面にはチョークで書いたり、拭くことで簡単に消したりできるようになる。特殊磁性塗料（マグネットペイント）はその面に磁石がつくようにするため鉄粉を非常に多く含んだ塗料である。木の板など黒板にしたいものや壁面にマグネットペイントを塗り、その上から黒板用塗料（チョークボードペイント）を塗れば、磁石が付きチョークが使える黒板ができる。紹介する塗料はどちらも水性塗料であり、塗る際に溶剤を必要としない。また、チョークボードペイントは競合製品に比べ、チョークが消しやすいという特徴を持っている。マグネットペイントは塗ったときに伸びやすく、乾燥後の付着性も高いため、競合製品に比べはがれにくくなっている。

現在バングラデシュで使われているのは油性塗料の黒（一部では黒板用油性塗料）がほとんどである。これを壁の一部に塗って黒板として使っているのが一般的であり、チョークを使って書くとなかなか消えず、水拭きをしている。これは教室で主に使われているチョークが石膏カルシウムを原料としていることもあり、石膏が水と反応して固まって取れなくなるとさらに消しにくくなり、さらに水を使うという悪循環になっている可能性がある。また、こうした要因によるかは明確ではないが、黒板表面が滑らかでなく、教師が書きづらく、生徒も読みにくい状況にあるが、本製品を使うことで、これらの問題が改善される可能性があるため、その技術的優位性は高いと考えられる。今回は塗料のサンプルの関係企業から提供してもらい、現地で、日系 NGO が運営している小学校と青年海外協力隊員が派遣されている NGO の小学校で実際に使用した。調査団の帰国後、現地からの報告があり、黒板用塗料の評判は非常によく、教師からはすべての黒板を塗り替えてほしいと言われたとのことである。

価格についてはバングラデシュに同様のものはないため比較ができないが、直接的には一般油性塗料との競合になる可能性が高い。バングラデシュの学校でよく使われる塗料の値段は、一缶 300ml のものが 120 タカ（190 円）程度売られている。一方、日本では国産のものが 170ml で 350 円が卸値である。また、マグネットペイントの日本での卸値は同じ 170ml のものが 800 円程度になる。

製品名

水性チョークボードペイントおよび水性マグネットペイント（ターナー色彩株式会社）

(2) 炭酸カルシウム製チョーク

現在、一般に使われているチョークには原料が異なる 2 種類のものがある。一つは石膏カルシウム（焼石膏）を原料としているもの、もう一つは炭酸カルシウムを原料とするものである。現在日本で使われているものの多くは炭酸カルシウムを原料とするものであり、これは石膏カルシウムを原料とするものに比べ、チョークダストが出にくく人体への悪影響が少

ない。また石膏カルシウムのもより堅いため折れにくく、長持ちするなどの利点がある。さらにグリーン購入法が施行されているため、卵殻や貝殻を粉末にして混入しエコマーク認定を取得したものになっている。一方、バングラデシュで入手可能なチョークはほとんどが石膏カルシウムを原料とするものであり、中国製、インド製の輸入品が一般的に売られている。日本でも炭酸カルシウム製のチョークは製造・販売されているが、それらと比べても質は悪く、ダストの発生も多い。教員研修所や教師へのインタビューでもできるだけチョークの粉を吸いたくないと思っている教師が多いとのことで、日本の炭酸カルシウムを使ったチョークの製品優位性は高いと考えられる。色の種類も基本的は白が中心で、色つきのチョークはほとんど使われていない。日本では7色以上の色チョークが販売されていて、発色も良い。さらに色覚異常の人は黒板の黒色に赤色の字は読みにくくなることが知られていて、それに対応した色味⁴⁵のものも製造されている。

しかし、価格優位性については、ダッカでの調査によると白が30本25円から30円程度で購入可能であり、これに対し炭酸カルシウム製のチョークは日本で白が1本9.5円程度で売られている⁴⁶ため、単純に考えると優位性は低いと言わざるを得ない。しかし、コスト・パフォーマンスとして考える場合、折れにくさや、2~3倍の耐久性、人体への影響の低減などを加味することで、競争力を持つ可能性はあると考える。現地での調査に際し、企業から提供されたサンプルをバングラデシュの教師に使ってもらったところ、非常に書きやすくてほこりも出ないので、コストが今の2~3倍ぐらいなら使ってみたいというコメントを得た。

製品名

ダストレスチョーク（日本理化学株式会社）

天神セラミックチョーク(日本白墨工業株式会社)

(3) そろばん（塾）

日本のそろばんは中国のものとは別に発展して独自と言えるものになっている。現在も学習指導要領の内容に含まれているが、コンピュータや電卓に押されて、その使用頻度は下がってきている。しかし、近年では子供の集中力の向上や右脳開発、暗算能力の開発などで、その価値が見直されてきている。製品としてのそろばんは木製の一般的なもので2000円から3000円程度するが、中国製のプラスチック製品であれば、100円ショップでも買えるものも存在する。

習い事としてのそろばん塾は現地で運営され始めている。その目的のひとつが学校での学習時間の少なさを補い、理数科の基礎となる計算能力の向上を図ることであるが、集中力や記憶力の訓練など子供の総合的な能力開発が可能になるとして、支持を広げている。この目標はバングラデシュの教育方針に資するものである。さらに日本のそろばんは、現地で展開

⁴⁵ <http://www.tenjin-chalk.co.jp/eye.html>

⁴⁶ 色つきでは1本19円程度とさらに倍の値段になる。

されているマレーシア式に比べ、より高度で実践的な計算能力が得られるまでのカリキュラムを持っている⁴⁷。これらのことから習い事としても現地の教育の方針にも合致し、技術的優位性もあると考えられる。

今回は関係企業が開発した「紙そろばん」を提供してもらい、現地 NGO が運営する小学校で青年海外協力隊員の協力を得て簡単な使い方を講義し、その後、見学した教師からコメントを得た。それによれば、「子供たちは短い時間だったが、そろばんの珠には 1 と 5 を表すものがあり、桁が左に行くにつれ位が上がることを理解し始めていたので、教材としてのそろばんは効果があると思う」とのことであった。

企業名（サービス）

トモエそろばん（製造・塾）

そろばん教育 USA（塾）

3-3-2 中小企業等が有する製品・技術等を活用した新規 ODA 事業の提案および対象分野における当該開発課題解決への貢献度（具体的な製品・技術の投入規模を含む）

初等教育でのプロジェクト形成は PEDP III の終了後に新たに始まる可能性がある新プログラムでコンポーネントとして取り入れられる必要がある。これは SWAp の枠組みがこの段階で変更される可能性は低く、PEDP III の後続プログラムが形成されるとみられるためである。この後続プログラムに入るためには、予定通りであれば 2015 年中から、各関係機関とのプロジェクト案や導入計画の検討を行う機会を持つ必要がある。これとは別に、教育省の担当範囲である中等教育以上や PEDP III から外れる部分では新たなプロジェクトを始められる可能性がある。ただし、教育省などの政府系と組んで始める場合は「パイロットプロジェクト」はできても、相手先予算での継続した活動、あるいはプロジェクトの形成に至るのは難しいと考えられる。また、パイロットプロジェクトであっても短くとも数年という単位での「仕込みのための営業」が必要となる可能性が高い。

NGO との連携については、相手先の運営能力を確認して、プロジェクト内容にふさわしい機関を見つけることはそれ程難しくないと思われる。政府に登録されている NGO だけでも 2300 を超えているので、新規の案件の形成は相手先としては第一に NGO を考えて進めることが現実的である⁴⁸。

⁴⁷ マレーシア式は加減算のみで 3 桁程度までだが、日本式は四則演算ができ、計算する桁数を選ばない。

⁴⁸ NGO リスト（添付資料 III）参照のこと。本調査では連携相手となりうる NGO の詳細な情報を集め、リスト化した。

(1) そろばん塾を活用した学習機会の創出と計算能力の向上

製品（群）	習い事（そろばん塾）
想定案件例	案件化調査、普及・実証事業
寄与できる開発課題	地理的、経済的理由や家庭の事情などで正規の教育の受けられない子どもたちが NGO の運営している学校に通っている場合は多い。その場合もカリキュラムは政府のものを使っているため、学習内容の差はない。しかし、卒業の後の進路として上位学校に進むという選択が難しい NGO 学校の生徒には、政府カリキュラムでは不足している面もある。例えば卒業時には、ある程度の生活力を身につける必要があるため、より実践的で生活に密着した能力が重要となる。そろばんは計算能力の向上に大きく寄与して、暗算能力も上がるため、代金やおつりの計算などに直接使えるスキルとなり、彼らの卒業後の収入を確保する際の基礎能力となる。
候補となるカウンターパート機関	学校を運営している NGO（例: Bangladesh Development Partners, BRAC）
受益者	教師、生徒
投入	そろばん そろばん教本(カリキュラムガイド)の翻訳 問題集作成 講師育成研修（日本、現地） そろばん教育専門家（2名）
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> • カウンターパート機関へのそろばん無償機材供与を行う。 • カウンターパート機関と共同で講師用指導書の制作のためのワークショップを開催する。 • 講師育成を目的とした本邦研修（6カ月程度）を行い、現地での教育効果を高める。 • 講師のトレーニングを兼ねて、そろばん教室実施による研修（12カ月）を行う。 • バングラデシュに合わせるため、指導書とカリキュラムの開発・改訂（3年間に2回程度改定）を行う。

(2) マイクロファイナンスを使った小規模起業による収入向上

製品（群）	習い事（そろばん）
想定案件例	日本 NGO 連携無償資金協力
寄与できる開発課題	カウンターパート機関となる NGO では、コミュニティ開発や女性の自立を目的として活動を行っている。これらの NGO は貧困層の女性たちに縫製や食品製造などの職業訓練を通じて、彼女たちの自立を図るとともに、その中でマイクロファイナンスなどの手法を使い、実際の商売へつなげる試みも行っている。これらの訓練の一環として、そろばんを教えることで、その後の商売や協同組合の運営という面で、計算能力や暗算能力を活かすことができる。
候補となるカウンターパート機関	マイクロファイナンスや女性への職業訓練を行っている NGO (例：認定 NPO 法人 国境なき子どもたち)
受益者	職業訓練を受けている女性
投入	そろばん そろばん教本（カリキュラムガイド）の翻訳 問題集作成 講師育成研修（本邦、現地） そろばん教育専門家
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> • カウンターパート機関へのそろばん無償機材供与を行う。 • カウンターパート機関と共同で講師用指導書の制作のためのワークショップを開催する。 • 講師育成を目的とした本邦研修（6 カ月程度）を行い、現地での教育効果を高める。 • 講師のトレーニングを兼ねて、そろばん教室実施による研修（12 カ月）を行う。 • バングラデシュに合わせるため、指導書とカリキュラムの開発・改訂（3 年間に 2 回程度改定）を行う。 • そろばん教室を開くための資金をマイクロファイナンスで貸し付ける。 • 教室運営を支援するため、モニタリングを行う。

3-3-3 既存 ODA 事業との効果的な連携策（案）

現在、JICA が主導して行っている教育分野の ODA 案件は相手先機関を初等大衆教育省とした SWAp プログラム「PEDP III」に組み込まれている「小学校教科書改善プロジェクト」と教育分野での青年海外協力隊派遣である。派遣先は小学校、小学校教員養成施設 (PTI)、学校運営を行っている NGO などとなっている。

まず ODA 案件との連携を検討すると PEDP III は 2017 年に終了予定である。その中の「小学校教科書改善プロジェクト」は現時点でグレード 1、2、3 の算数と理科の改定が終了して、2015 年 1 月には各学校に配布するために、2014 年 11 月の段階で必要数の 7 割まで印刷が終了している⁴⁹。また、グレード 4、5 については両教科とも現在改定を進めていて、2015 年春までには完成予定である。この段階から新しいコンポーネントを PEDP III に含まれる教科書改善プロジェクトに入れることは難しく、どの製品群も現在のプロジェクトと直接的に連携できる可能性は少ない。

青年海外協力隊を通じた援助は、教育分野の隊員が学校運営を行っている NGO と PTI に配属されているため、彼らと協力して研修時に日本製理科教材の紹介などを行うことは可能である。また NGO ではそろばんの授業を課外授業として行うこともできるため、バングラデシュへのそろばんの紹介という段階を生徒の算数能力開発という課題への解決と結びつけて行える可能性は高い。

また、教育分野からややはずれるが、地方行政機関の管理能力向上などのプロジェクトに対して、県や郡のレベルでプロジェクトを立てて提案する。これにより、プロジェクトが予算を付け、実施しながら OJT のような方法で地方政府の能力向上を行う。この際、学校設備の改善を提案することができるので、地方政府への働きかけを行い、彼らを通じて実施できる可能性はある。

⁴⁹ The daily star 2014/11/29:
<http://bd.thedailystar.net/frontpage/school-textbooks-right-on-time-52539>

第4章 各対象分野における我が国中小企業等が有する製品・技術等

を活用したビジネス展開の可能性

4-1 今回の調査で得た情報等を基にした ODA 事業及び中長期的ビジネス展開のシナリオ

4-1-1 概論

バングラデシュへの外国企業の進出は、その豊富かつ低廉な労働力を求めて労働集約型の産業、特に縫製などの繊維産業を中心に 1990 年代以降本格化し、欧米のアパレルメーカーに続き、近年、日本からもユニクロをはじめとした進出例が増えている。日本企業の海外進出先として、さまざまなリスクが顕在化してきた中国や、労働コストが上昇傾向にあるタイなどの ASEAN 主要国を代替・補完する存在と目されている⁵⁰。

現在、バングラデシュに進出している日系企業約 180 社の大半が繊維やその関連産業、労働集約型の軽工業で、ダッカやチッタゴンなど国内 8 カ所の輸出加工区（Export Processing Zone: EPZ）で操業を行い、製品はほとんどが日本を中心とした輸出向けである。このような縫製業などの輸出産業では中小企業の進出も盛んであるが、これ以外ではバングラデシュの国内市場をターゲットにしているのは一部の大企業に限られ⁵¹、中小企業で進出を果たした事例はまだ非常に少ないのが現状である⁵²。今回聞き取りを行った企業からも、バングラデシュは労働集約型の輸出産業が安い労働力を求めて進出する国であるという認識が依然として強く、バングラデシュ国内市場へのアプローチについて関心はあるもののすぐに具体化はできないという反応が多かった。

一方、バングラデシュは 1 億 5000 万人を超える潜在的な巨大市場を有していることが大きな魅力として日本でもたびたび取り上げられ、現地視察を行う中小企業も急増しており、その中にはバングラデシュ国内市場への参入を念頭に置いた企業も多く含まれる⁵³。そのため、本調査をはじめとした中小企業支援スキームでは、すでにバングラデシュに関心を持つ

⁵⁰ 中国一極集中のリスク回避のため、新たな進出先を求める動きは「チャイナ・プラスワン」と呼ばれ、バングラデシュのほか、ミャンマー、カンボジア、ラオスなどへの進出を検討する動きが出てきている。

⁵¹ 多くは駐在員事務所（シンガポールなど、アジア地域を統括する現地法人の出張所というケースが多い）を設置し、現地ディストリビューターとの連絡機能を有するにとどまり、販社を設立して自前で流通網を確立したり、現地生産まで踏み込んだりした例は一部にとどまる。

⁵² JETRO ダッカ事務所、現地日系コンサルティング会社などからの聞き取りおよび入手資料による。社会起業家が単身、バングラデシュに渡って小規模なビジネスを興したり、在留外国人向けにクリーニングやレストランなどのサービス業を行ったりしている例はあるが、日本を本拠としている製造業などの中小企業の進出という形態はほぼみられない。

⁵³ JETRO ダッカ事務所への聞き取りより。なお、バングラデシュのビジネス環境、日系企業の動向などは次の URL の JETRO 資料（バングラデシュ経済セミナー資料）に詳しい。
http://www.jetro.go.jp/world/seminar/108/material_108.pdf

一部の企業の製品・技術の適用可能性を検討するだけでなく、本調査の結果が示すように中小企業にも十分に進出のチャンスがあるということを広く伝えることが、バングラデシュのような、これから日本企業の本格的な展開が期待される国においてはとりわけ重要である。

我が国中小企業の海外展開支援に ODA を活用する場合、その意義を考えると、単に企業が現地の雇用を創出するだけでなく、製品・技術を通じて開発課題の解決に貢献するという視点も考慮すべきである。そのためには、バングラデシュ国内に向けた事業展開を通じてこれらの目標を達成する、あるいは輸出指向型の産業であっても技能訓練などを通じて現地の人材育成に大きく貢献できるようにすることが求められる。

バングラデシュへの中小企業の進出、特に国内市場への展開が進んでいない要因としては、インフラの未整備、煩雑な行政手続き、経済水準や購買力の低さに伴う激しい価格競争、厳しい生活環境、物流網や産業の層の薄さといったビジネス環境面での厳しさがまず挙げられる。また、上述のように繊維関係など一定の進出事例や関連産業の集積がある業界や、途上国でのソーシャルビジネスを志向する一部のベンチャー企業を除いては、こうした背景から、一般的な中小企業がバングラデシュを進出先の筆頭候補として挙げることは多くない。今回聞き取りを行った中小企業からも、アジアでの進出先としてまず検討するのはタイやインドネシアなどの ASEAN 諸国やインドで、あくまでバングラデシュはミャンマーやカンボジアなどと並ぶ、その先の将来的な候補のひとつであるという意見が多く、バングラデシュに対する関心の低さも課題である。しかし、バングラデシュへの進出日系企業は着実に増え続けており、2008 年には 70 社程度であったその数は、2014 年には約 180 社にまで拡大している⁵⁴。そのため、中小企業に対してバングラデシュへの関心を喚起し、そうした企業のアジアへの事業展開の戦略に同国を組み込むことにつながるような情報を提供し、具体的な支援策を示すことで、この動きをさらに加速させることが可能になる。

また、すでにバングラデシュに進出している日系企業からは、現場のワーカーの確保は容易であるものの、マネジメントを任せられる有能な現地人材や事業パートナーの発掘が大きな課題であるという意見も多かった。すでに数千もの日系企業が進出し、幅広い人的ネットワークや公的機関などからの支援体制が確立しており、人材の確保を含めある程度の進出プロセスが整っているタイのような例と違い、バングラデシュへの進出パターンはたまたま知人であった在日バングラデシュ人の伝手を使って、といった個別かつ属人的な事象に依拠するケースが多いため、JETRO などが実施しているマッチング支援の強化などもさらに重要性を増すものと考えられる。人材の確保やネットワークの構築については医療保健分野を例に次項で説明するが、現地での人脈に加え、日本とのビジネスについての理解があり、長期的な視点でビジネスを発展させられるような信頼できる人材を見つけられるような仕組みづくりが求められる。また、周辺国に比べてバリューチェーン、サプライチェーンの脆弱さも課題として挙げられるため、現地生産を行う場合でも原材料の確保などのリス

⁵⁴ JETRO ダッカ事務所資料およびダッカ日本商工会聞き取りによる。

ク軽減策⁵⁵や、収益の中心をアフターサービスなど、サプライチェーンの制約を受けにくいサービス部分に求めるというのも、バングラデシュの現状をふまえた対策のひとつといえる。このように、日本とのビジネスに精通した現地人材を代理店として積極的に活用したり、未整備のインフラなどの諸条件に左右されにくい事業形態を検討したりするなど、リスクを自前で極力抱え込まない事業展開を行うことは、バングラデシュで中小企業が確実にビジネスを進めるためには有効と考えられる。

中小企業の進出事例やビジネス成功のためのノウハウの蓄積がまだ少ないバングラデシュでの事業展開においては、中小企業単体では対処が難しい部分をいかにサポートするかが重要になってくる。上述のように ODA を活用する場合は現地の開発課題の解決に資するような事業展開を念頭に置きつつ、製品・技術の認知度の向上や市場への適合性の検証、現地でのネットワーク構築といった、主に事業を本格化させるための準備段階において、日本政府の ODA による積極的な支援が期待される。バングラデシュでは日本の技術に対する信頼や憧れは強いものの、実際の製品が十分に市場に浸透していないこともあって、「日本製は（価格は高いが）いいもの」といった、漠然としたイメージのみが先行して、具体的にどのような点が優れているかといった、実際に購入を判断する際に重要となる情報まではあまり認識されていないということが、関係者へのインタビューなどからも見受けられた。日本製品へのブランドイメージは保ちつつも、セールスポイントを機材調達の責任者などに認知させるために、様々な ODA 事業のスキームの活用が求められる。

4-1-2 環境・エネルギー・廃棄物処理

(1) 環境・エネルギー

バングラデシュの再生可能エネルギーのマーケット規模を考えるデータとして、約 600 万世帯が送電系統につながっていない地域に住んでいると推定されている⁵⁶。また、IDCOL によるプログラムなど、バングラデシュ政府や援助機関による再生可能エネルギーの普及プログラムも数多く存在しており、我が国の中小企業もこれら支援プログラムを活用して、同国でビジネス展開ができる可能性は高い。しかし、すでに多くの国内外の企業・団体が進出しており、既存の製品と差別化を図りながら、公的な支援プログラムを効果的に活用することが重要である。また、ビジネス展開にあたっては、バングラデシュに適した製品の改良、ビジネスモデルの構築、パートナーの選定、政策、法規制の確認などを行う必要がある。このようなプロセスを、バングラデシュで我が国の中小企業が独自で行うことは経済的にも技術的にも負担が大きい。そのため、ODA による支援メニューを活用することで、現地関係省庁、企業、団体とコンタクトが容易になり、コンサルタントを活用しながら効率的に情報を収集できるようになる。このようにして、中小企業の経済的、技術的な負担を減らしながら、ビジネス展開の可能性を検討することが効果的である。

⁵⁵ 原材料は現地調達が可能なもの、高額な関税がかかるもの以外は半製品を含め極力輸入し、バングラデシュ国内での工程は安価な労働力を活用した人手のかかる部分に集中することなどが考えられる。また、中国など他国ですでに操業している場合は、そのサプライチェーンを活用して原材料の調達を行うことも検討に値する。

⁵⁶ バングラデシュ電力・エネルギー・鉱物資源省の試算による。

上記状況を踏まえ、JICA の中小企業連携促進基礎調査や案件化調査、普及・実証事業を活用してビジネス展開をした場合のシナリオは以下のとおりである。

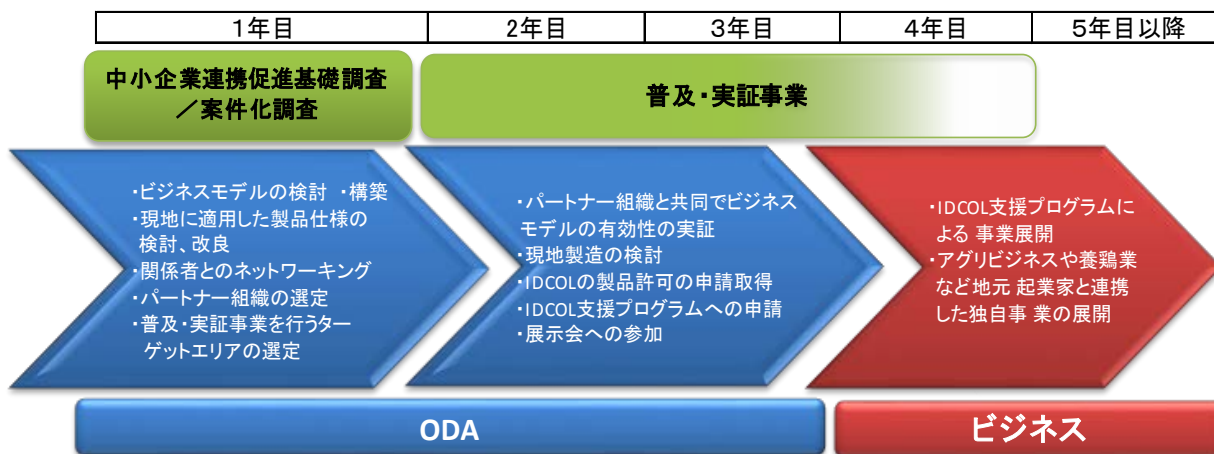


図 4-1 ODA とビジネス展開の想定フロー（環境・エネルギー）

最初の3年間は、ODA の支援メニューを活用して、事業展開を図る。1年目は、中小企業連携促進基礎調査や案件化調査を活用して、現地の状況に適したビジネスモデル、製品仕様の検討を行う。さらに、今後共同でビジネスを展開していくパートナー組織（民間企業、NGO）を選定し、2年目以降の体制づくりを行う。

2年目から3年目、もしくは4年目までは、普及・実証事業を活用し、ビジネスモデルの有効性を検証する。さらに、それ以降のビジネス展開を想定して、コスト削減を図るため、現地での製造の可能性についても検討する。今後のビジネスの一つと想定している IDCOL の支援プログラムへの申請も準備し、4年目から円滑にビジネス展開できる環境を整備する。

4年目、もしくは5年目からは IDCOL の支援プログラムを活用して、ビジネスを展開していく。加えて、他の産業、特に農業分野での産業と連携したビジネス展開が有効である。例えば、もみ殻を原料にしたバイオマス発電や鶏糞を原料としたバイオガス発電などが考えられる。

上記シナリオを展開するため、マーケティング戦略の立案・実行プロセスにおいてよく使われる 4P のマーケティング・ミックス⁵⁷の考え方をを用いて、以下に説明する。

⁵⁷ マーケティングの基本要素である製品（Product）、価格（Price）、流通（Place）、プロモーション（Promotion）の4つの頭文字を取ったもので、この4要素からなるフレームワークを基にした戦略構築が1960年代に米国で提唱された。

Product: 製品戦略

バングラデシュの再生可能エネルギー分野では、価格が安い中国など新興国で製造された製品が広く普及している。このような状況の中で、我が国の中小企業としては、単なる価格競争にならないように、技術優位性を発揮できる製品群にターゲットを絞る戦略が有効である。さらに、単に製品を販売するだけでなく、複合的なサービスを組み合わせたビジネスを検討する必要がある。例として以下のような戦略が考えられる。

- ① ミニグリッドやバイオマス発電などの電力供給システムをパッケージで販売する。その際は、融資プログラムやアフターサービスをセットにし、顧客が円滑に発電システムを開始できるように支援する。
- ② 現地企業と連携して、その企業が提供できていない製品や技術を提供することで、相乗効果を図る。例えばバイオマス・バイオガス発電の発電エンジンやリチウム・イオン電池、ミニグリッドのシステム構築などが考えられる。

Price: 価格戦略

製品戦略で述べたように、価格競争に陥らないように、ビジネスモデルを検討する必要がある。そのため、電力提供のシステム全体を構築、販売することで、耐用年数や品質も加味された価格設定で製品を提供できるようにする。その場合でも、機能を最小限にしたり、できるだけ現地生産したりして、価格を安くする努力は必要である。

現地生産委託先を選定する際には、JICA や JETRO、現地事業に詳しいコンサルタントに紹介してもらうか、IDCOL で認証を受けている製品を製造しているメーカーにコンタクトをとる方法が考えられる。認証製品のリストは IDCOL のホームページに掲載されている⁵⁸。

バングラデシュでは国内産業保護のため、全般的に輸入関税が高い。そのため、価格設定をする場合は、関税も考慮しなくてはならない。IDCOL での聞き取りでは、バッテリーが 27%、インバーターが 92%ということであった。一方、ソーラーパネルは再生エネルギー普及のため、関税は免除になっている。製品の HS コードから該当すると思われる税率を参照するとともに、輸入代行業者やコンサルタントを通じて、具体的な製品を提示して、事前に税率を再度確認することが重要である。

Place: 流通戦略

前述の製品戦略、価格戦略を、我が国の中小企業が単独で行うことは負担が大きく、現地組織と連携して、製品を提供することが重要である。バングラデシュには、すでにミニグリッドのシステムを提供している現地企業があり、このような企業に製品を提供する形で、ビジネス展開を行うことも考えられる。再生可能エネルギーの普及を支援している NGO も多数あるので、これら NGO と連携して、ビジネスモデルを共同で構築し、運営することも有効とみられる。特に IDCOL のパートナー組織に認定されている 47 団体のいずれかと連携することが今後のビジネス展開の上では効果的である。

⁵⁸ <http://idcol.org/home/downloads/solar>

Promotion: プロモーション戦略

再生可能エネルギーの分野で、ビジネス展開する場合には、バングラデシュ政府関係者、援助機関、パートナー企業や NGO など幅広い関係者に製品・技術をプロモーションする必要がある。その際に、JICA の支援メニューを活用すれば、各関係者とのコンタクトが容易になり、関係構築が円滑に進むと考えられる。同分野は、バングラデシュで展示会も年に何度か開催されているので、このような場を活用して、プロモーションすることも有効である。

バングラデシュへの進出を検討する中小企業の事業展開の現状：

(個別企業の事業戦略や営業情報が含まれているため非公開)

(2) 廃棄物処理

廃棄物処理関連製品のビジネスでは、行政機関と現地に工場など生産施設を持つ民間企業が主な顧客と想定される。行政機関が顧客の場合、入札プロセスを経る必要があり、このプ

ロセスを我が国の中小企業が単独で行うことは、ハードルが高いため、現地民間企業と共同で事業展開をすることが効果的である。価格面においても、日本で製造した製品を輸入すると、製品原価が高い上に、運搬費や関税が上乘せされ、価格競争で勝つのは難しい。

このような課題を克服するために、日本の ODA メニューを活用して、事業展開を進めることが、中小企業にとっては経済的な負担が少なく、事業を円滑に進めるうえでも有効である。民間企業に対しては、日系企業を中心に営業し、受注を目指す。

どちらのケースにおいても、コスト削減は重要な要素であるため、コア技術、部品は日本で製造を行い、それ以外の組み立てなどは、できるだけバングラデシュもしくは近隣国で製造し、運搬することが望ましい。

上記状況をふまえ、ODA 事業を活用しながら、ビジネス展開をした場合のシナリオは以下のとおりである。なお、ODA 事業としては、案件化調査、普及・実証事業、有償資金協力事業を想定している。

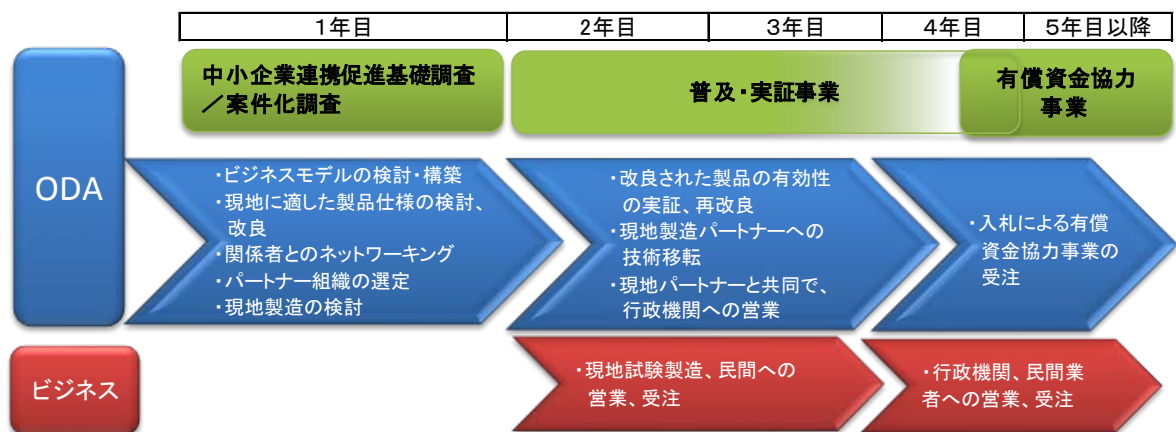


図 4-2 ODA とビジネス展開の想定フロー（廃棄物処理）

1年目は、中小企業連携促進基礎調査もしくは案件化調査を活用して、現地の状況に適したビジネスモデル、製品仕様の検討を行う。さらに、今後共同でビジネスを展開していくパートナー組織の選定や、現地製造のパートナー探しや製造システムの検討を行う。

2年目から3年目、もしくは4年目までは、普及・実証事業を活用し、ビジネスモデルの有効性を検証する。同時に、現地での試験製造を開始し、現地日系企業を中心に営業し、民間セクターにおけるビジネス展開の土台を作る。それ以降は、本格的なビジネス展開のフェーズに移行し、ODA 有償資金協力事業の受注、バングラデシュ行政機関と民間企業への営業、受注を目指す。

上記シナリオを展開するための各戦略は、次のとおり。

Product: 製品戦略

バングラデシュの課題を解決し、現時点では同国には普及していない製品・技術にターゲットを絞る必要がある。特に、我が国の中小企業がビジネス展開をすることを想定すれば、他にはない独自の技術であることが重要になる。具体的には、生ごみやプラスチックなどが混合している廃棄物処理、今までリサイクルできていない原料への対応や付加価値の創出が挙げられる。

価格戦略とも関連するが、必要な機能のみに絞って、製品の現地適用性を高め、製造についても可能な限り現地化することで、コストの削減を図る。

Price: 価格戦略

他にない独自技術・製品であれば、価格競争になる可能性は低いですが、日本での価格でそのまま販売することは難しい。例えば、現地での聞き取りでは、リサイクル用のプラスチックを裁断する場合、リサイクル業者の多くは、零細企業で資金力がないため、簡易な装置、機械しか使用していない。そのため、どんなに機能が優れていても、オーバースペックで、価格が高くなれば、ビジネスにはならない。我が国の中小企業が、現地零細業者をターゲットにすることの妥当性は低いですが、価格をできるだけ安くする努力は必要であり、機能の絞り込みや可能な限り現地で製造するなどし、コスト削減を図ることが重要である。

Place: 流通戦略

行政機関への販売の場合、入札となるが、情報収集の方法や入札プロセスを理解した現地で公共事業の対応経験のある企業と連携して応札する必要がある。そのため、案件化調査や普及・実証事業を活用して、適切なパートナー組織を見つけることが重要である。一方、リサイクル業者や製造業などの民間企業へ販売する場合は、直接販売するパターンと現地販売代理店を活用して販売するパターンが考えられる。ただし、中小企業にとっては、現地で営業や販売先の信用情報収集を行うコストを考えれば、現地販売代理店を活用するパターンの方が現実的である。現地販売代理店との関係構築、技術移転においても案件化調査や普及・実証事業は有効な手段となる。

Promotion: プロモーション戦略

行政機関や現地民間企業への販売の場合、中小企業が独自でプロモーションすることは難しく、他の戦略と同様に、現地パートナー企業と共同で実施することが望ましい。その際、JICA の支援メニューを活用すれば、各関係者とのコンタクトが容易になり、関係構築が円滑に進むと考えられる。単に製品を販売するだけでなく、NGO やコンサルタントなどと連携して、地域の社会課題を解決するビジネスモデルとその実施体制までを提案することができれば、受注確率は高まる。現地日系企業に対しては、JICA や JETRO などから紹介を受けて、中小企業でも単独で営業することは可能である。

4-1-3 医療保健

バングラデシュは日本の中小企業がすぐにでも製品を輸出できるという状況ではなく、まずは対象病院において日本製品の需要喚起、製品についての認識、バングラデシュの熟練医療従事者・技術者が製品を使いこなす知識・技術を整えることが必須である。製品販売に先立ってこれらを整えていくには、情報やネットワークがない中で中小企業が独自で行っていくには負担が大きいため、まずはスキームを活用して上記の準備を整えながら、ビジネス展開を進めていくことが想定される。

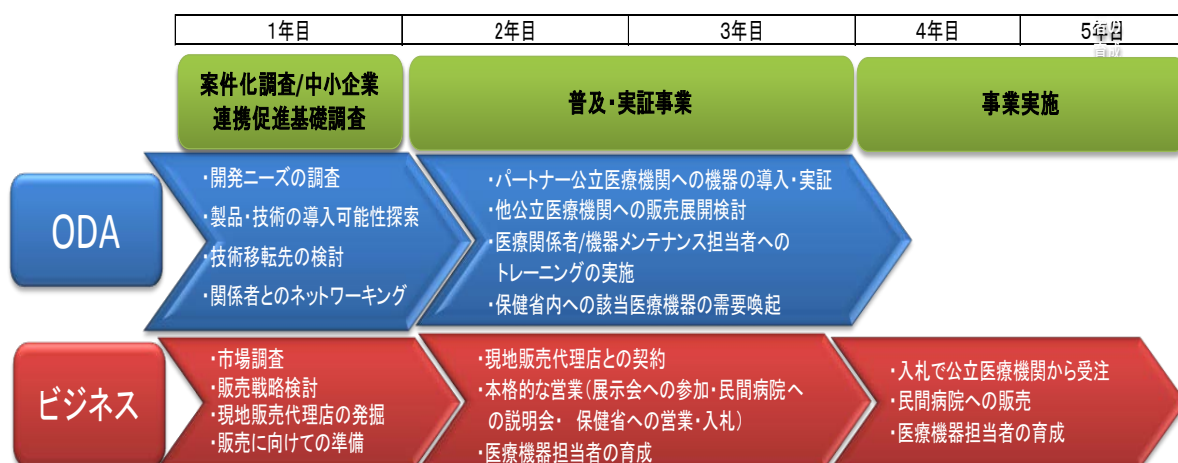


図 4-3 ODA とビジネス展開の想定フロー（医療保健）

例えば、上記図 4-3 のように、1年目は、案件化調査を活用して製品の導入可能性の検討、パートナーとなる医療機関の探索を行うとともに、並行して現地販売代理店の発掘など販売に向けての準備に取り組み、2年目～3年目は普及・実証事業を活用して、パートナー公立医療機関への導入を行い、現地適合性の実証と医療関係者へのトレーニングを行い製品に対する認知・評価を高める。並行してネットワーキングや営業活動を進めながら公立病院の医療機器の購入権限を持つ保健家族福祉省や、民間病院への製品の需要喚起に取り組み、販売展開の準備を行い、翌年以降のビジネスにつなげることが考えられる。ただし普及・実証事業は案件化調査後すぐに実施されるわけではなく、企画競争のため受注の結果にも左右される。さらに調査の中でバングラデシュ側への製品説明や折衝がビジネスとして始まると、数年先の案件実施まで待てないことも想定される。そのため、できる限り前の調査段階で、製品の営業・普及活動を実施し、医療関係者の製品使用のトレーニングは一般財団法人海外産業人材育成協会（HIDA）の海外展開支援などの活用、中小企業の途上国への進出支援を行う外部コンサルタント企業などと共同で進出を進めていくことなどが考えられる。

中小企業が海外ビジネス展開を行っていく際には、各ステージで次のような課題が想定され、それぞれに対応していくことが求められる。

	製造	流通	販売・マーケティング	サービス
必要な対応	①輸出仕様の製品への変更 ②CEマークやFDAの取得	①法規制への対応（医療機器に関する許認可の状況の確認） ②意欲のある現地販売代理店の発掘	①市場調査の実施と販売戦略の検討 ②現地営業・PRの実施	①販売展開するための人材育成 ②アフターサービス体制の確立
直面する課題	①②取得のためのデータ収集や認証機関への支出などの初期投資のコスト	①複雑な法規制と、制度と実務のギャップの理解、通関処理等への対応 ②日本製品の販売に積極的でない現地販売代理店との契約	①現地調査ためのリソース（人、時間、予算）の不足 ②安価な現地・海外製品との競争	①現地人材を育成するためのリソース（時間、予算）の不足 ②アフターサービスの考え方、対応の浸透
解決策の例	①②必要に応じて外部コンサルタントの活用	①外部コンサル・現地日系コンサルタント会社・現地販売代理店の活用 ②日本での経験がある現地販売代理店との契約	①外部コンサルタント等の活用、中小企業の海外進出支援制度の活用 ②販売ターゲットの特定、展示会への出品、英語WEBサイトの設置	①②日本からの出張、もしくは、日本への招へいでの研修実施。そのための中小企業の海外進出支援制度の活用

図 4-4 海外展開における各バリューチェーンでの課題と解決策

これらの課題と解決策について製品を高価格帯の医療機器と低価格帯の医療用消耗品に分類してそれぞれ検討した。

表 4-1 調査対象製品（医療保健）

医療機器	製品
	黄疸の LED 光線治療機器装置、未熟児向け人工呼吸器、軽量小型超音波診断装置、記録紙付分娩監視装置 など
医療用消耗品	製品
	除菌・抗菌スプレー など

医療機器の場合

Product: 製品戦略

バングラデシュへの展開の選択肢としては、①日本の製品をそのまま販売する、②価格を下げるために取り除けるパーツを取り除く、③現地のニーズに合わせて製品を新たに製造するパターンが考えられるが、中小企業がバングラデシュへの販売にかけられる人材・予算・時間を考慮すると、現地製造が求められる③よりも①もしくは②の方が、ハードルが低いと想定される。中小企業の医療機器を輸出していくには、バングラデシュでも使用可能な仕様に変更が必要になる場合もある。例えば、バングラデシュでは電気の供給が不安定なため、精密な医療機器が故障してしまうことがある。それに対応するために不安定な電圧へも対応可能な仕様に変更することが必要となる。また、現地の購入者から製品への信頼性を得るためには、CE マーク⁵⁹やFDA⁶⁰の認証取得が薦められる。中国製品はCE マークを取得し

⁵⁹ すべての EU 加盟国の基準を満たすことを示すマーク。

⁶⁰ 米国食品医薬品局（Food and Drug Administration）

ていることが多いため、可能であればFDAも取得できると差別化しやすい。ただ、取得のために各種科学データ収集や認証機関などへの支出にかかる初期コストも考慮しなければならないため、外部コンサルタントや上記海外進出スキームの活用を通じて進出メリットの見極めが必要になる。

Price: 価格戦略

医療機器については、低価格帯の医療機器は中国製が多く見られるものの、200万円以上の価格帯の医療機器については、ドイツ・アメリカ等の製品が広く使用されている。これら医療機器についても製品によっては、日本製は2~3倍高価になっているものもある。たとえば、上記で述べた未熟児向け人工呼吸器は、製品機能については高く評価されているが、価格は800万円程度で、一方でドイツ・アメリカ製の人工呼吸器は日本の中小企業のような未熟児の肺胞を傷つけにくい機能は有していないが価格が300万円程度と、2倍以上の開きがあり、買い手にとっては購入の大きな障壁となっている。コスト削減は容易ではないが、不要な付属品等を除くことなどで可能な限り価格を下げたり、医療機器の本体価格を抑えた分は消耗品などアフターサービス料で回収したり、購買能力のある民間病院にターゲットを絞って売り込んだりするなどの対応が必要になる。

Place: 流通戦略

バングラデシュでは医療機器の多くを輸入に頼っている。民間病院・クリニックを中心に購買力がついてきていることから医療機器の輸入規模は毎年伸びており、2009-2010の9150万ドルから2011-2012年は1億4310万ドルに増えた。バングラデシュにおける医療機器市場は、投資庁によると、2011年に1億1520百万ドル、2012年に1億2110万ドルであり、2016年には1億5040万ドルに達すると試算されている⁶¹。

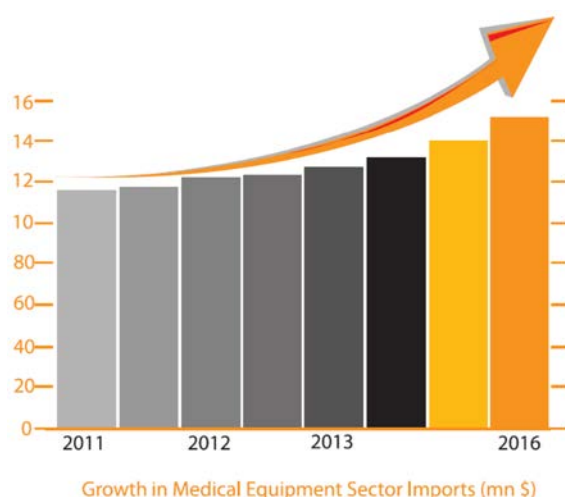


図 4-5 バングラデシュの輸入医療機器市場規模

バングラデシュの医療機関は下記の分類となっており、それぞれ以下が販売先のマーケッ

⁶¹ バングラデシュ投資庁 (2013年)

トサイズとなる。

表 4-2 バングラデシュの医療機関数⁶²

公立医療機関	数	民間医療機関	数
県保健局・県病院	64	病院・クリニック	3,487
郡保健局・郡保健施設	425		
ユニオンサブセンター	1,275		
コミュニティクリニック	12,584		
合計	14,348	合計	3,487

現地で医療機器を販売するには、医療機器に関する許認可の状況の確認や通関処理等への対応が必要になる。バングラデシュでは、公開されている制度と実務に違いがあることも多いため、バングラデシュでネットワークや経験のない中小企業が独自で対応していくのは容易ではない。必要に応じて、現地で日本企業の進出支援を行っている日系のコンサルタント会社やバングラデシュの販売代理店を活用することが有効となる。医療機器を流通させるには販売先の保健サービス局・家族計画局・病院の担当課や担当者とのネットワークが非常に重要になる。病院によって医療機器購入の決定権が院長にある場合もあれば、小児科の主任だったり、購買課だったり様々で、ネットワークがない場合その特定が難しい。これらのネットワークを現地販売代理店は有しており、医療業界での販売戦略の知識・経験もあることから、まず信頼のおける販売代理店を発掘することが重要になる。バングラデシュには医療機器の販売代理店が約 100 社存在するが、日本のように代理店にはセールスマンがおらず、注文が入ったら販売対応を行うのみのところも多い。また、一つの販売代理店で日本製だけでなく他海外メーカーの製品も扱っているため、販売代理店と契約しても売上に繋がらないことも多い。そのため、情報を集めて日本の中小企業の製品販売に積極的な代理店を特定することが重要である。例えば、日本の大企業の医療機器を扱っている販売代理店や一般社団法人 Medical Excellence JAPAN が積極的にバングラデシュへ日本製品の普及に取り組んでいるため、そこにアプローチしていくのも一つの手段と思われる。日本に医学生や研修医として留学した経験のある医療従事者は、日本製品の優位性を理解していることから、彼らとのネットワークを構築して彼らを通じて販売対象先の医療機関に展開していくことも有効と思われる。現地販売代理店は、日本の企業・製品を探す手段として、インターネット・国際展示会等を利用しているため、ウェブサイト上で製品説明を英語で表記しておくことや展示会に参加することが販売代理店との接点をつくるきっかけとなる。

販売代理店の選定の際には、相手企業の経営管理能力や資金力、マーケティング能力等の経営力を調査し、パートナーとして目標や経営理念が共有できるか、経営者と性格が合うか、信用できる相手かどうかなどを分析し、契約後に問題にならないように準備しておくこと

⁶² Health Bulletin, 2014, DGHS, (Page-30), Table 4.1, Primary health care centers run by DGHS at the Upazila level and below (2013)

が求められる。販売代理店の特定の後には、契約の中にアフターサービスに関する詳細な内容（役割／責任分担）などを含め、販売促進マニュアルの提供や、ノウハウを提供するとともに、本社から出張ベースで研修を実施するか、代理店の現地スタッフを日本の本社に招くなどしてアフターサービスの研修を実施、またはそのために中小企業の海外進出支援制度を活用し、代理店を通じて製品の品質維持管理に取り組んでいくことが日本の高品質・高価格な製品に対する顧客満足度を高める上で重要である。

Promotion: プロモーション戦略

公立医療機関への販売展開と、民間医療機関への販売展開をそれぞれ戦略的に考えて取り組んでいくことが求められる。公立医療機関には、県病院、郡保健センター、保健福祉センター、コミュニティアクリニックがあり、各機関が必要な医療機器の申請を保健家族福祉省に上げ、保健家族福祉省で購入を決定する。公立医療機関への販売は、毎年3月・8月に開かれる入札が必要になるが、そのために購入の権限を持っている保健家族福祉省医療サービス局への事前の営業や、毎年開かれる展示会への出品、信用状の申請などが必要になる。信用状の申請は、日本の中小企業が一社で対応するのは困難なことから現地の販売代理店のサポートを得て応札することになる。

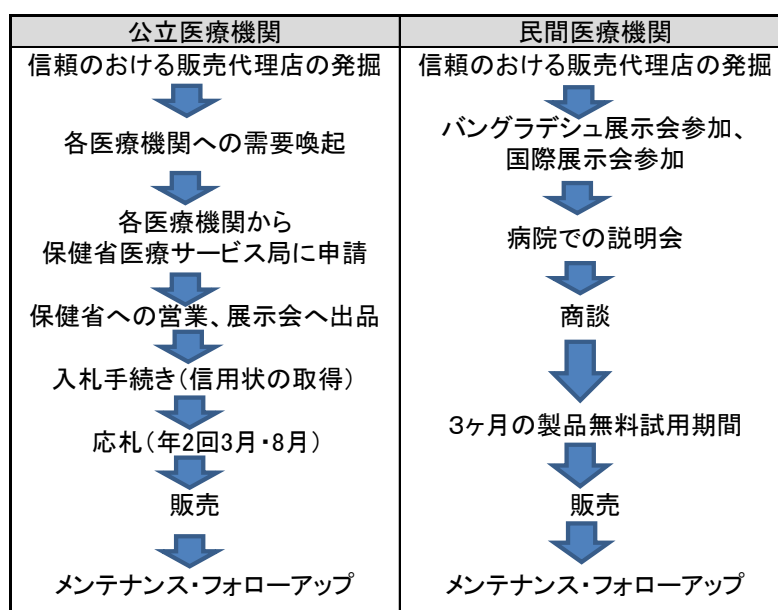


図 4-6 医療機関への販売ステップ

民間医療機関への販売については、購買力のあるターゲットを定めて展開していく方法が有効になる。バンラデシュの民間医療機関の場合、特にトップ3と言われるユナイテッド病院、アポロ病院、スクエア病院は、質の高い海外医療機器を使用することを重要視しており、公立医療機関や他の民間医療機関と比較すると高価な医療機器の購入に対しても敷居が低い。日本の中小企業の高度な製品については、まずここをターゲットとして販売し、認知されてから他への浸透を図っていく戦略が有効と考えられる。ターゲットとする民間病院に対しては、製品の説明会を実施することが得策である。例えばユナイテッド病院でも、

医療機器メーカーの営業担当が医師を集めて製品の説明会を実施している。製品の必要性について医師の認識が高まれば、医師から医療機器担当課に申請が上がり、購入が検討される。説明会を活用して、製品説明を行うとともに、製品が解決できる課題を教育し需要喚起をしていくことも重要である。また、他社もまずは3カ月間程無料で病院に医療機器を使ってもらいその後購入を決めてもらうという戦略を取っており、それが一般的になっているため、日本の中小企業が売り込む際もこれに対応することが求められる。また、展示会への参加も重要になる。バングラデシュにはメディテックバングラデシュやファーマバングラデシュなどの医療機器関連の展示会があり、その場に各医療機関の購入担当者が訪れる。また、シンガポールやドバイで開かれる国際展示会にもバングラデシュの担当者は海外製品を探しに訪れる。これらの場所を販売の足掛かりとして利用するのが有効である。また、中国などの海外メーカーは、販売して壊れればまた新たに売れるという考えもあり販売後のフォローはほとんどないため、日本の中小企業は、日本国内でのサービスと同様にバングラデシュでも販売代理店を通じてユーザーや患者の声をできるだけ把握し、クレーム処理などアフターサービス体制を整えられれば差別化を図ることができる。

医療用消耗品の場合

Product: 製品戦略

日本製のように高価であっても消費者の購買意欲を喚起するためには、オンリーワンの製品であることが重要となる。すでに市場に中国やインド製など低価格の類似製品が存在する場合は、同じ価格にしないまでも消費者が購入を検討する価格帯に抑えることが求められる。

Price: 価格戦略

医療用消耗品は、中国製やパキスタン製、インド製などが多く販売されており、日本の製品と比べて2~3倍の価格差がある。日本の中小企業の製品を販売するにあたって、現地競合製品に価格で優位に立つことは難しい。製品について知られていない販売開始時点から他競合製品より価格が高いと、消費者は購入しないため、まずは購買者の購買意欲を喚起するために競合製品価格と比較して価格をできる限り落として販売を開始し、製品に対する一般消費者や医療機関からの信用性が高まった後に、値段を上げ、利益を確保していくアプローチも一つの選択肢になると考えられる。

Place: 流通戦略

一般消費者にも販売する医療用消耗品の場合は、病院だけではなく、医療機器センターやハイパーストア⁶³も候補先になる。

⁶³ 日用品の他、家電製品、輸入品等を豊富に取り揃えているストア。地場系財閥 United 運営の Unimart など。

表 4-3 医療用消耗品の主な販売先候補

医療用 消耗品	製品	販売先
	除菌・抗菌スプレー 等	公立／民間医療機関、医療機器マーケット、 ハイパーストア、スーパーストア

医療用消耗品の流通についても医療機器同様、販売代理店がネットワークを持つことからその活用が望まれる。バングラデシュに中国製・インド製のような低価格商品がある中で、低所得層・貧困層を販売対象として日本製品の価格を下げるには限界があることから、販売顧客をまずは富裕層に定め、販売先を富裕層が訪れるハイパーストアやスーパーストアにターゲットを絞って販売を進めていくのが得策である。製品によっては現時点では市場規模は限定的ではあるが、年率6%前後の経済成長が継続しており、今後も引き続き一般消費者の購買力が上昇し、高価格帯の日本製を購入できる人口も増加していくことが予想されるので、対象マーケットは広がっていると想定される。

表 4-4 一般消費者向けの医療用消耗品の販売先⁶⁴

医療機器マーケット (Stationary Mart)	3 件
(富裕層向け) ハイパーストア	1 件
(中間層・富裕層向け) スーパーストア	約 60 件
(中間層・低所得層向け) 個人商店	該当データなし
(貧困層向け) ニューマーケット	該当データなし

Promotion: プロモーション戦略

公立医療機関・民間医療機関の販売先やプロモーションの展開は既述と同様だが、例えば除菌・抗菌スプレーのように人体に影響の恐れがあると捉えられかねない製品を販売する場合は、購入検討先の不安を払拭するために医師による英語の学术论文や、日本の有名病院での使用実績が必要となる。現地病院も製品の導入により万が一患者へ悪影響が出た場合に責任問題となるので、日本語での証拠だけでは不十分で、英語で病院の責任者が読んで理解した上で初めて購入の検討が始まる。これらの資料を準備しておくこともバングラデシュでの販売展開を進めていく上で重要になる。また、現地医療機器販売代理店によると、医療機器や医療用消耗品の販売は、テレビや新聞などの媒体よりも口コミの宣伝が病院や消費者の購買意欲に大きく影響を与えているとされる。口コミ効果によるプロモーションを扱う専門会社も存在するので、長期的にはこのような機関の利用も販売促進の一つの手段と言える。

4-1-4 教育

バングラデシュでのビジネスで一つ大きな障害となっているのが、政府の方針として商務

⁶⁴ JETRO「バングラデシュ経済、ビジネス環境」資料 (2014)

富裕層 (資産 500 万タカ以上: 405 万人)、中間層 (資産 50 万～499 万タカ: 4695 万人)、貧困層 (資産 50 万タカ未満: 9900 万人)。

省が新たな外資系教育企業の登記を禁止していることである⁶⁵。これは教育製品の販売等には関係しないが、そろばんなどの塾には非常に影響が大きい。実際にそろばん塾が教育企業に該当するかは微妙なところではあるが、懸念される情報である。また他の分野でも課題となる価格競争力は教育でも問題になっている。ただし、これは塗料やチョークなどの製品販売を主とした企業であり、教育ソフトの販売やシステムの構築、塾の運営については直接、金額が比較できる対象がない。ICT製品についてはインターネットのインフラ整備が遅れていることが懸念材料となるが、安定性には問題があるものの、実際のビジネス活動が行われる都市部では整備されつつある。

一方、マーケットとしては学齢期人口の実数や割合、今後の人口の伸び率、経済成長率などを考えると教育分野としてみた場合非常に大きな可能性を秘めていると考えられる。

以上のことをふまえてビジネスの可能性について検討する。

表 4-5 調査対象製品（教育）

習い事（塾）	製品・サービス
	そろばん塾

習い事（そろばん塾）の場合

Product: 製品戦略

バングラデシュへの展開の選択肢としては、①製品（そろばん）をそのまま販売する、②フランチャイズによる教室の展開、③自社での直接進出—が考えられる。実際には②が現実的であり、どのような契約を現地フランチャイジーと結び、どのように売り上げを本社に還元するかが課題となる。またフランチャイジーを維持するためのインセンティブをどのように提供するかも、課題として考える必要がある。いったん教室運営のノウハウを与えてしまえば、現地フランチャイジーが独自の教室網を作ることも可能になるので、日本のフランチャイズに属していることのメリットや強みを示すことが重要である。これは単にフランチャイズによる教室運営に当てはまるだけでなく、上記①のような製品販売の代理店の契約などでも同じように、日本とのつながりが彼らの直接的な利益になるような方策を考えることが現地でのビジネスを維持、拡大するためには重要である。この点で問題があると、すぐに行き詰まり、直接の競合として存在するようになると考えられる。また、理解ある関係者を新たに探すことは現実には難しい。しかし、すでに日本とのつながりがある NGO や代理店（他業種であっても）などとコンタクトすることで、望むような関係を作れる可能性は十分ある。

⁶⁵ サービス業に対する外国投資の規制を求める国内産業界からの訴えを最高裁判所が認めたことを受け、2012年4月、商務省が当面の登記差し止めを通達した。繊維調達商社、広告業、流通業などのほか、利益目的の教育機関・学校もその対象とされた。

Price: 価格戦略

そろばん自体の販売は教室内での販売が中心となると考えられる。このためそろばんの意義を認め、購買意欲がある前提として2000タカから3000タカ（日本円で3000円から4500円程度）で販売することは可能である。この値段は想定されるそろばん塾の月謝と同じかやや高いぐらいになるため、入会時に入会金の一部、あるいは月謝から一部積み立てるような形で原資を確保し、ある程度の期間続けた場合にインセンティブとしての賞品として提供するなどの方法も考えられる。この場合は特に価格を明示する必要はないだろう。

Place: 流通戦略

製品の流通に関しては価格戦略で書いたように、一般販売ではなくフランチャイジーや塾生など、直接関係者への販売（一種の会員販売）が適している。これは、そろばん自体の知名度も低く、電卓が簡単に買える状況ではそろばんを一般流通に乗せてもほとんど販売は見込めないと考えられるためである。

Promotion: プロモーション戦略

プロモーション戦略はフランチャイズの拡大が第一の目的になる。このためにまずはモデルスクールを開設して、現地の講師の育成とその講師が指導する生徒の能力を高める。そうして教育を受けた生徒の能力の高さを、メディアを使ってアピールすることを提案する。これは、日本人は前面に出ないで、バングラデシュ人ができることを見せることで、彼らのプライドを尊重して、自分たちにもできるというメッセージを発信することが現地の文化など考慮すると効果的だと考えられるためである。この部分ではODAのなかで中小企業支援のスキーム（案件化調査や実証・普及事業）を利用して、基礎となるモデル校の開設や運営の安定化を目指すことが考えられる。

また、そろばん教育の効果については理論的な説明や科学的な根拠がある方が説得力を持つので、アカデミックな面からのサポートを日本で探して現地に紹介する。理数・工学系に関しては、もともと日本ブランドの地位は非常に高いので、これも前面に押し出しているプロモーションが効果的である。一方で実利がなければすぐに離れてしまうのもバングラデシュでのビジネスではよく経験することなので、初等教育終了時全国試験などへの対策があると、生徒の継続率が上がる可能性がある（ただし、あまりカリキュラムに関わると教育機関として制限がかかる可能性があるため、あくまでもそろばん教育を中心とする必要がある）。また資格も日本の珠算検定をバングラデシュで行い、合格すれば、その資格を日本でも認めることにすれば、かなりのプロモーション効果が認められるだろう。

フランチャイジーの継続率も重要なプロモーション課題である。これには優秀者やそれを育てた講師を日本の大会などに参加させる、あるいはより積極的なプロモーションとして招待することが効果的だと考えられる。バングラデシュ国内で教室が増えてくれば、国内での競技大会を開き、優勝者を日本へ招待するなど非常に効果的である。

<ODA とビジネスの展開 案件化調査→普及・実証事業→技術協力プロジェクト>



図 4-7 ODA とビジネス展開の想定フロー (教育)

一つの例として上の図 4-7 のように、初年度から 3 年を目途に Bangladesh に合わせたそろばん教授法と Bangladesh 人のそろばん教師の育成を案件化調査と普及・実証事業を使って行う。ベンガル語の数詞は独特のものがあるので、日本の方法をそのまま当てはめるのは難しく、教師の育成には時間がかかるため ODA を活用して基礎を作っていく。また、この期間の間にその後の技術協力プロジェクトでもパートナーとして想定している NGO 関係者との関係性を築いていく。4 年目以降は ODA とビジネスの方向性を分けて、平行して行う。ODA ではマイクロファイナンスを NGO 経由で行い、それまでにそろばん教師としての能力を身につけた生徒(女性や貧困層)に教室の開設を勧め、収入源としていく。ビジネスではより高度な資格と暗算能力の向上を目指した教室の開設と日本標準のそろばん能力試験⁶⁶の実施を行い、収益を上げることを目指すと共に、現地でそろばん競技会を開催するなどして、そろばんの普及を進めていく。

4-2 中小企業等の海外展開による日本国内地域経済への貢献

前項 4-1 で述べたように、Bangladesh に中小企業単独で事業展開を試みることは、その事業環境の厳しさなどから決して容易でないだけでなく、ひとつの中小企業が海外展開を果たしただけでは雇用の促進等、中小企業の所在地の地域経済への貢献が限定的なものになる可能性がある。地域の中小企業が連携して Bangladesh での事業展開を行うことが可能であれば、日本国内地域経済への波及効果も大きくなり、さらに中小企業一社では対応できなかった幅広い現地ニーズにも応えることができる。今回の現地調査で関係者に対して製品・技術の説明を行った際、機能やスペックを現地のニーズにもっと合致させられないか、あるいは複数の製品・技術を組み合わせたソリューションとして提供できないかといった提案を逆に相手から受けることが多くあった。中小企業の連携によって、こうしたニーズ

⁶⁶ 日本国内では、日本商工会議所主催のものが有名である。

を掬い取り、形にする仕組みがあれば、より現地のニーズにマッチした製品開発が可能となるとともに、連携する多くの中小企業にビジネスの機会が与えられることにもなる。

地域のこうした中小企業の連携による海外展開の試みとして参考となるのが、東京都大田区の事例である。大田区は東大阪市などとともに全国有数の中小企業の集積地として知られ、パーツや単加工レベルの細かい作業に特化した町工場が多いこともあり、区内の中小企業が連携して取引先の製品レベルでのニーズに対応するケースも多く、相互補完の関係が確立されている。大田区に 3800 ほどある中小企業のうち、200 社近くが海外に進出しており、最大の進出先であるタイでは約 100 社が事業を行っている。大田区では、日系企業が数多く入居するタイ南東部の工業団地内に「オオタ・テクノ・パーク」という区内中小企業向けレンタル工場を設け、まだタイでの事業基盤が十分でない企業に対するサポートを行っている。入居企業は、大田区の中小企業を中心とした幅広い日系企業ネットワークを活用して、海外でも円滑な事業展開を可能にしている⁶⁷。また、オオタ・テクノ・パークは日本製品への信頼や知名度が高いタイで、「大田区ブランド」を売り込むための有効な手段としても機能している。



図 4-8 東京都大田区の中小企業海外展開支援の取り組み（オオタ・テクノ・パーク）

地域の産学官のクラスター連携による海外展開も、地域活性化への貢献が期待できる。本調査の対象セクターのうち、医療やエネルギー分野などで地域産業クラスターの動きが活発になっている。ここでは、医療産業クラスターを例に挙げる。

構想段階のものも含めて、現在、日本国内に 30 以上の医療産業クラスターがあり、地方自治体、医療系大学、中核病院、医療機器・製薬メーカーなどが相互に連携して競争力のある

⁶⁷ バングラデシュで、同様に地域の中小企業が連携して進出した事例は今のところないが、ダッカから遠く、日本人向けの生活環境が整っていない西部の工業団地に入居した日系中小企業が居住用に自社ビルを建設し、他の日系企業と共有することを計画している。海外展開した中小企業の連携策のひとつとして注目される。

製品開発を目指している。こうした中で、最も先駆的な事例で、海外展開への取り組みも本格化しているのが国家戦略特区の指定も受けた神戸市の「神戸医療産業都市構想」である⁶⁸。

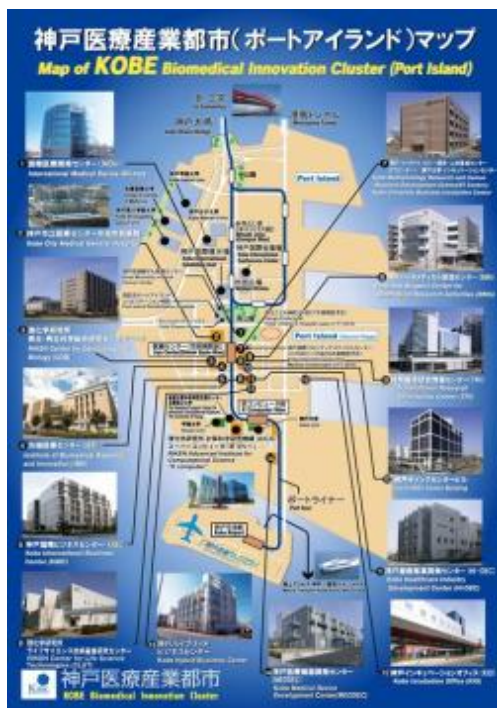


図 4-9 医療産業クラスターのコンセプト (神戸医療産業都市)⁶⁹

神戸市のポートアイランドに研究機関や病院、企業などがコンパクトに集積し、シナジー効果を高めている。産業の集積が進み、成長が期待できる医療分野での事業機会を求めて他業種や神戸市外からの参入も相次ぐという好循環を生み、現在、300社近い入居企業があり、その約半数は中小企業である。海外展開については欧州の医療産業クラスターとの連携に注力し、アジアへの展開は今後計画しているところであるが、ドイツで開催される世界最大

⁶⁸ 神戸医療産業都市に続く存在としては、同じく国家戦略特区(京浜臨海部ライフイノベーション国際戦略総合特区)に指定された川崎・横浜や、うつくしま次世代医療産業集積プロジェクト(福島県)などが挙げられる。

⁶⁹ 神戸市資料より抜粋。

の医療機器見本市 MEDICA への出展を続けており、毎年数件ずつの入居企業の新規顧客獲得につなげている。地域経済への貢献としては、上記のような入居企業の増加による雇用促進や、税収増⁷⁰などの波及効果がもたらされている。また、臨床試験や研修を行う施設も整備され、JICA や経済産業省の事業で途上国の医師への研修を行っている⁷¹。このように、地域産業クラスターの枠組みにおいても、本邦研修をはじめとした ODA 事業を活用し、中小企業の製品・技術の海外展開支援に役立てることが可能である⁷²。

このように、クラスター連携による産業振興策は地域経済全体を大きく活性化させる可能性を有しており、中小企業の海外展開支援においても、地域が一体となってプロモーションを行えるというメリットがある。本調査で取り上げた中小企業の中にも、地域の医療産業クラスターの中心的存在を果たしている例があり、今後の海外展開を通じた地域経済への波及効果が期待される。こうしたアプローチがバングラデシュへの進出に活用された事例は今のところ見られないが、同国のようにまだ中小企業にとってビジネス環境が完全には整っておらず、中小企業の進出がこれから本格化することが期待される国や地域では、その足場固めとしての役割も担いうる。

⁷⁰ プロジェクトへの 30 億円の公費投入に対して 45 億円の税収を上げている（2013 年）。

⁷¹ 神戸市によれば、日本企業の医療機器を研修で使用し、本国でも引き続き採用してもらいたいという思惑もあるとのこと。

⁷² 関係者間の調整やスケジュール・人材の確保など、研修生の受け入れが ODA 事業としてはもっとも取り組みやすいと考えられるが、草の根技術協力などを活用して、現地での技術指導などを行うことも可能であれば大いに期待される。