

インド国
安全な飲料水供給事業準備調査
(BOP ビジネス連携促進) 報告書

平成 25 年 11 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

四国化成工業株式会社

民連
JR(先)
13-093

はじめに

本報告書は、2011 年 4 月から 2013 年 11 月に実施した「インド国 安全な飲料水供給事業 準備調査（BOP ビジネス連携促進）」に関する最終報告書（公開版）である。

四国化成工業株式会社（以下、当社）は、昭和 22 年（1947 年）に香川県丸亀市において二硫化炭素の製造を目的に設立した。そして昭和 39 年（1964 年）に徳島第二工場（現・徳島工場北島事業所）において、国内で初めて塩素化イソシアヌル酸の量産化に成功、さまざまな応用技術を磨き独自の製品づくりを進めてきた。

当社ブランド「ネオクロール」は、プール・浄化槽用殺菌・消毒剤をはじめ、入浴施設、サニタリー市場など水に関わる分野で 50 年近くにわたり世界各国でビジネスを展開し、業界ではトップクラスのシェアを獲得している。一方、飲料水用用途でも、例えば阪神淡路大震災における緊急時の浄化剤、カンボジア PK0、欧米・中東アフリカ地域において、事業展開を開始してきた。

当社が企業として継続的発展をしていくためには、既存の水市場のみならず、新しい市場に参入していく必要があると考え、2006 年頃から構想を開始し、独自の事前調査・準備を 2008 年から 2010 年に途上国を中心に実施した。当社は、水市場において新たな事業領域を見出すにあたり、欧米の水メジャーが既に市場を席捲しているインフラ整備が発達した国・地域をターゲットとするよりも、途上国の BOP 層に着眼し飲料水ビジネスを模索することとした。そして時を同じくして独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）が公募する「協力準備調査（BOP ビジネス連携促進）」の存在を知り、早稲田大学の協力を仰ぎながら、この度、第一回案件として採択される運びとなった。

BOP ビジネスは、今後急速に市場が拡大するものとして大きな注目を集めているほか、BOP 層と呼ばれる世界の所得ピラミッドの底辺に位置する人々をパートナーとすることで、社会的・経済的課題解決に貢献するものとして、今も世界の企業が参入を狙っている。当社も、新しく開発した飲料用浄水剤「NEO-AQURE™」をインドで販売していくため、JICA をはじめとする多くの関係各位の支援を賜りながら、事業化に向けた極めて有益な現地調査を実施することができた。

JICA 民間連携事業部をはじめ、南アジア部、地球環境部、インド事務所の方々から貴重な助言を頂き、本調査を無事終え、本報告書を完成できたことに心から感謝申し上げたい。また、現地パートナーとして市場調査やパイロット実行、情報収集・交渉を含め専門的な助言を頂いた多くの方々、社会企業家、NGO などの皆様に対して心から謝意を表したい。

2013 年 11 月

四国化成工業株式会社
調査団 総括 井出 浩孝

目次

プロジェクト・サイト.....	vii
インド南部3州の概要.....	viii
1 調査概要.....	1
2 調査の背景と目的.....	4
2.1 インドにおける BOP 層が抱える課題.....	4
2.2 飲料水用浄水剤「NEO-AQURE™」の特長.....	5
2.3 戦略とアプローチ.....	6
2.4 調査目的.....	8
3 調査の枠組み.....	9
3.1 調査方針.....	9
3.2 調査体制.....	10
3.3 調査日程.....	11
3.4 調査方法.....	12
3.5 インドの水ビジネスを取り巻く環境.....	13
3.6 調査対象の特定化.....	20
3.7 市場調査.....	23
4 現地の水事情に応じた NEO-AQURE™ の最適化.....	45
4.1 現地の水事情（12 次 5 カ年計画）.....	45
4.2 製品設計.....	45
4.3 NEO-AQURE™ の仕様と使用法の確定.....	47
4.4 検証技術概要と調査方法.....	47
4.5 調査結果.....	48
4.6 パイロット調査.....	50
4.7 パイロット調査実施結果.....	58
4.8 調査結果から得られた開発効果.....	64

5 事業性および開発効果の評価	65
5.1 ビジネス実現性検証	65
5.2 製造方法	67
5.3 流通方法	68
5.4 販促/マーケティング方法	70
5.5 事業性評価	71
5.6 開発効果	76
6 結論と考察	85
6.1 今後のロードマップ	85
6.2 JICA 関連事業との協業可能性	88
6.3 BOP 論を超えた革新的発想の重要性	89

注：本報告書は公開されることを前提に執筆されたものである。従って、収集した情報や分析に関わる情報のうち、特定企業（当社含む）の非公開情報については掲載しないこととした。例えば事業化計画にあたって、詳細な財務分析・感度分析を行っているが、現時点での公開は差し控えることとした。

図表一覧

図

図 1	プロジェクト・サイト	vii
図 2	インド BOP 構造	viii
図 3	NEO-AQURE™ の殺菌メカニズム	5
図 4	飲料水用浄水剤の現地製造・販売を核とした BOP 開発課題解決コンセプト	7
図 5	5 ケ年計画における社会開発	13
図 6	インドの税務手続き	17
図 7	水 20 リットルあたりの処理コスト比較	20
図 8	Whole Pyramid Approach ビジネスモデル遂行のイメージ	25
図 9	水分野の Whole Pyramid	25
図 10	家庭用浄水機「Pure It」	38
図 11	Tettupuram 村（アンドラ・プラデシュ州、Ongole District）	43
図 12	Tennampattinam 村（タミル・ナドゥ州、Nagapattinam District）	44
図 13	分析機関（TWAD Board）による殺菌効力の結果	49
図 14	製品の流れ	69
図 15	平均月収	80
図 16	水因性疾患による医療費	81
図 17	SHG プログラムの組織と資金の流れ	84
図 18	B to BCG 型ビジネス（将来像）	87

表

表 1	インド南部 3 州比較	viii
表 2	農村における水汲みの時間および担い手	4
表 3	作業工程概略	11
表 4	水因性疾病率の症例と死亡数	14
表 5	インド飲料水の水源調査	15
表 6	インド各層別にみた飲料水不足人口	15
表 7	ある農村のカースト構造	19
表 8	水処理技術の比較	19
表 9	インドの飲料水基準（概略）	48
表 10	TWAD Board での効力試験結果	49
表 11	Ongole District における Bore well（7 箇所）の試験結果	50
表 12	Nagapattinam District における Bore well（7 箇所）の試験結果	50
表 13	パイロット調査実施スケジュール	57
表 14	調査結果概要	58
表 15	他社品との比較	66
表 16	3 種類のビジネスモデルの比較	73

写真一覧

写真 1	雨水フィルター	27
写真 2	雨水リチャージシステム	27
写真 3	THE HINDU 紙 (2011/9/3)	29
写真 4	バンガロール市内を巡回する給水車 (塩素未使用)	31
写真 5	チェンナイメトロウォーター (三次施設) での現地視察、塩素測定	32
写真 6	農村部 (カルナタカ州) における給水事情	33
写真 7	タミル・ナドゥ州 (農村部) の浄水施設	34
写真 8	未稼働の水処理施設	35
写真 9	稼働中の水処理施設	36
写真 10	ゲーティッドコミュニティの水管理	39
写真 11	屋上タンク	40
写真 12	Water Expo 会場風景	40
写真 13	各家庭に貼付された NEO-AQURE™ 取扱説明書	52
写真 14	「SHIKOKU」ロゴ入り 25 リットルの蛇口付き専用ボトル	55
写真 15	ボトルと薬剤のセット販売	63

略語一覧

略語	正式名称	日本語名称
AD	Advertisement	広告
BIS	Bureau of Indian Standard	インド規格協会
BOP	Base of the Pyramid	低所得者階層
BRICS	Brazil, Russia, India, China, South Africa	ブラジル、ロシア、インド、中国に南アフリカを加えた中長期的に高い経済成長が期待される新興 5 カ国
BWSSB	Bangalore Water Supply and Sewerage Board	バンガロール上下水道局
CBO	Community Based Organization	コミュニティーに根ざした活動組織
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	米国疾病管理予防センター
CMWSSB	Chennai Metropolitan Water Supply & Sewerage Board	チェンナイ都市上下水道局
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
ICD	Inland Container Depot	港から離れた内陸部に設けられたコンテナヤード
IEC	Importer-Exporter Code	輸出・入業コード
IITM	Indian Institute of Technology in Madras	インド工科大学マドラス校
IS	Indian Standard	インド規格協会 (BIS) が発行したインド規格
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人 日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JV	Joint Venture	共同企業体
KRWSSA	Karnataka Rural Water Supply and Sanitation Agency	カルナタカ農村水供給と衛生庁
KSCST	Karnataka State Council for Science & Technology	カルナタカ州科学技術院
KUWSDB	Karnataka Urban Water Supply and Drainage Board	カルナタカ都市給排水局
MDG (s)	Millennium Development Goal (s)	国連ミレニアム開発目標
MOP	Middle of the Pyramid	中所得者階層

NGO	Non-governmental Organization	非政府組織
PDM	Product Data Management	製品情報管理
RDPR	Rural Development and Panchayat Raj Department	農村開発とパンチャヤト・ラ ジ部
RO	Reverse Osmosis	逆浸透膜濾過
RWH	Rain Water Harvesting	雨水利用
SDS	Safety Data Sheet	安全データシート
SHG	Self Help Group	自助組織
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats	環境分析を行うときの一手 法、強み、弱み、機会、脅威
TICA	Trichloro Isocyanuric Acid	トリクロロイシシアヌル酸
TOP	Top of the Pyramid	高所得者階層
TOR	Terms of Reference	取り決め事項
TWAD Board	Tamil Nadu Water Supply And Drainage Board	タミル・ナドゥ給排水局
UF	Ultra Filter	限外濾過膜
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
UV	Ultra Violet	紫外線
WHO	World Health Organization	世界保健機構
WTP	Willingness to Pay	購買意欲

プロジェクト・サイト

Tettupuram 村 (アンドラ・プラデシュ州、Ongole District)

Tennampattinam 村 (タミル・ナドゥ州、Nagapattinam District)

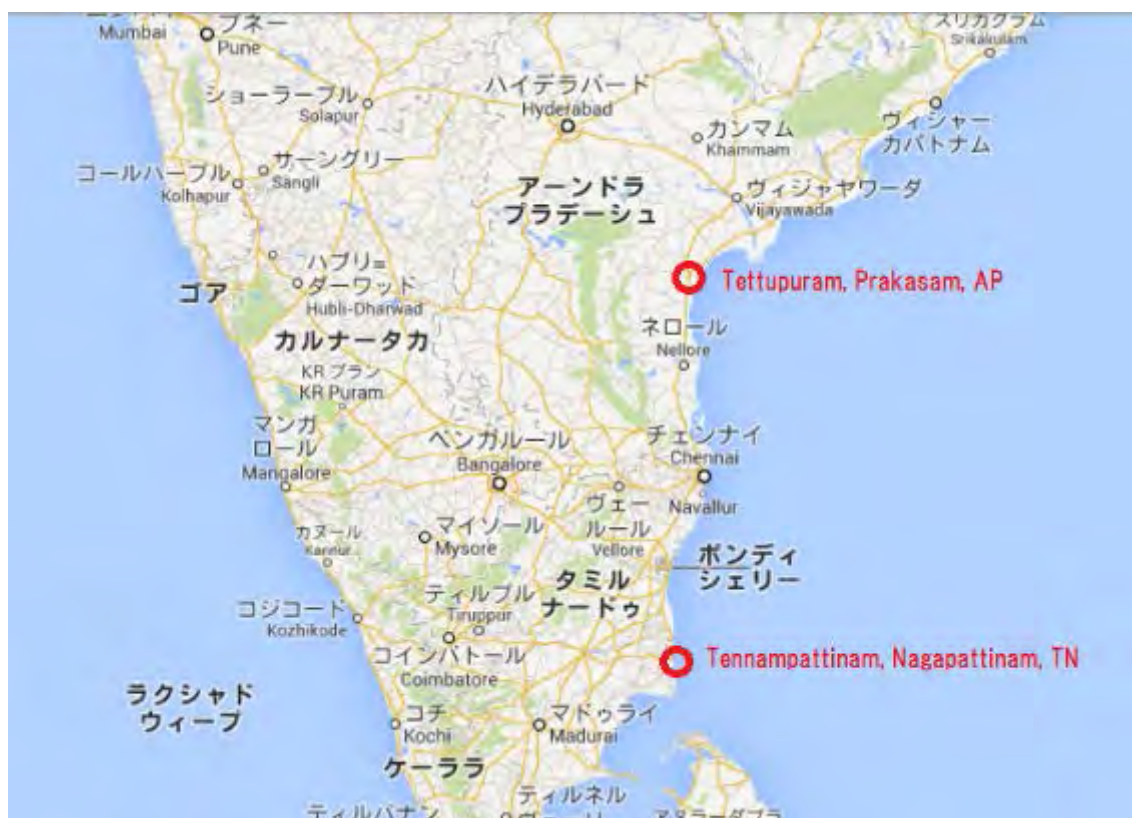


図 1 プロジェクト・サイト

出所 : Google Map

インド南部 3 州の概要

表 1 インド南部 3 州比較

	単位	タミルナドゥ州	カルナタカ州	アンドラプラデ シュ州	インド全国
人口	百万人	85	61	72	1,190
首都		チェンナイ	バンガロール	ハイデラバード	デリー
主要言語		タミル語	カンナダ語	テルグ語・ウル ドゥ語	ヒンディ語・ 英語
一人当たりGDP	INR	61,530	47,911	47,547	53,331
経済成長率(2007～12平均) %		7.7	7.2	8.2	8.0
乳幼児死亡率	‰	22	35	43	44
下痢死者数	人	12	1,279	124	3,124
貧困率: 都市	%	6.54	15.25	5.81	13.70
貧困率: 農村	%	15.83	24.53	10.96	25.70
トイレなし世帯率	%	76.8	71.6	67.8	69.2
農村電化率	%	90.8	86.7	89.7	55.2
携帯電話普及率	%	57.3	51.0	49.3	47.9

出所：インド統計局（2011）

インド BOP 構造

BOP区分	人口		
	総計 (百万単位)	割合 [全国に占める 割合 (%)]	都市部 [区分割合 (%)]
BOP3000	31.5	3.2	67.6
BOP2500	68.3	7.0	53.4
BOP2000	147.0	15.1	37.4
BOP1500	309.0	31.8	19.8
BOP1000	349.0	35.9	8.2
BOP500	19.3	2.0	5.6
BOP 総計	924.1	95.0	22.0

人口

図 2 インド BOP 構造

出所：IFC（2007）

為替レート

1INR=1.567JPY

（JICA 平成 25 年度精算レート表：10 月度）

1 調査概要

当社が開発した飲料水用浄水剤「NEO-AQURE™」の有効成分の特長は、高い安全性を有していること、殺菌効果が高いこと、保存安定性が高いこと、取扱いが簡単であること、製品の小分けが容易であること、等である。また直射日光（紫外線）による塩素の分解を抑制するという他塩素剤にはない特長を有していることから、残留塩素濃度の持続性においてインドのような熱帯気候に属する国で最も効果が発揮される。これらの特性を活かして現地サプライチェーンを構築し、対象BOP層に手軽に使用できる浄水剤として販売できれば、安全な水を提供でき、水因性疾患の減少による医療費の節約に繋がる効果も期待できるBOPビジネスを展開できると考え、本調査を実施した。

当社が想定している BOP ビジネスモデルは、初期段階として、当社徳島工場で製造した飲料水用浄水剤「NEO-AQURE™」をバルク状態でインド総発売元に輸出し、インド国内で現地業者/NGO/SHG によって小分け包装し製造コストを抑えたものを最終製品として BOP 層に流通させ販売していく、といった現地製造工場を設置しない比較的投資額が少ないものから進めていくものである。ブランドの浸透と製品の適正使用および定着化を図るため、専用ボトルを貸与して薬剤販売を行うが、広告宣伝については、選定した District レベルから比較的安価な Van Branding（トラックに商品の看板、デモ用ブースを搭載し、各地を宣伝して回る）によって徐々に認知度を上げていくこととしている。

本調査は、①南インドの水問題解決に寄与する製品を設計すること、②飲料水用浄水剤「NEO-AQURE™」を活用した BOP ビジネスの事業計画を作成すること、③パイロット調査の実施により本ビジネスの事業性と開発効果を検証すること、④本ビジネスを実現する上で JICA と連携する可能性を明らかにすること、を目的に実施された。なお、今回は南インドの 2 村（Tettupuram 村；アンドラ・プラデシュ州、Tennampattinam 村；タミル・ナドゥ州）で調査を行った。

本調査により得られたものとして、①については、以下の結果となった。

当社の飲料水用浄水剤「NEO-AQURE™」は、Purifier（凝集剤）、Chlorine（塩素剤）の 2 剤構成で設計されていた。しかし都市部・農村部いずれにおいても、表層水で懸濁物質を含む水を直接飲用する住民は少なく、無色透明であるが大腸菌群など汚染物質を含む危険性がある水を飲用する住民が大部分であったため、凝集剤の使用シーンは限られていると判断した。さらに懸濁物質の種類・濁度が様でなく、凝集剤の投入量と投入順序が複雑化してしまうことが想定されたため、BOP 層の日常的な使用シーンにおいては煩雑なステップとなり、普及しにくいものと判断した。その結果、細菌の殺菌・消毒のみでも、インドの広範囲で水因性疾患の予防に十分貢献できるものとし、Chlorine を主剤とした商品開発に絞り込むこととした。

②については、財務分析・感度分析を踏まえ、一定の条件下での事業化が可能であると

検証することができた。

③については、以下の結果となった。

テストマーケティングにより購買意欲調査（Willingness to Pay：WTP）を行ったところ、2 ルピー/包であれば継続使用したいという結果となり、BOP 層への販売に対しては更なるコスト低減が必要であることが分かった。また Tettupuram では 174 世帯中全世帯が、NEO-AQUIRE™ 飲用前と比べ下痢などの症状が減ったため医療コストを 2～5%削減でき（うち 1 世帯では 50%削減できた）、8 世帯が 30%の口銭で NEO-AQUIRE™ の販売に従事することに興味を示した。Tennampattinam 村では当社ロゴ入りの専用容器をセットにして販売を行ったところ完売し、100 世帯中 56 世帯が腹痛を訴える回数が減り健康維持に有用であると回答を得たほか、12 世帯が NEO-AQUIRE™ の販売に従事することに興味を示した。ただし製品については、両村とも塩素臭気が気になるとの指摘も一部であった。

④については、以下の結果となった。

インド政府が JICA に要求しているインフラ事業への支援（円借款）のなかでも、水道・下水道事業での連携が見込まれる。当社は、既に他国で公共水道用に当社飲料水用塩素剤「ネオクロール」を販売している実績を有しているが、同様に当社ブランドがインドの実施機関側にも試用等を通じて認知されてくれば、活用される可能性が高いと考える。当社は本調査において TWAD Board（タミル・ナドゥ州水道局）に対し「ネオクロール」を紹介し試用に向けて了承を頂いている。また「インド国西ベンガル州地方給水事業に係る技術支援」での小規模上水道システムにおける当社飲料用塩素剤と自動塩素供給システムによる一次処理施設での塩素管理、二次中継地点が存在する場合におけるリ・クロリネーション、そして末端（蛇口）における POU（Point of Use）などのシーンで当社飲料用塩素剤が利用できる可能性がある。公共水道以外では、将来的に雨水利用等の分野で円借款事業が形成されれば更なる「ネオクロール」の活用が考えられる。

これらの調査結果から、以下の示唆を得た。

・製品設計は、十分な殺菌効果は得られたが、塩素臭について違和感を覚えたとの意見が一部見受けられ、メーカーとして製品の改善改良が必要である。また NGO を通じ正しい用法容量となるような指導（処理水量が少なく高濃度になり臭気がしたと推察）、塩素臭気があるから本当は安全である等、理解を求める啓蒙活動も併せて行うことが必須である。

・小さな農村コミュニティにおいては、貧富の格差を含め、都市ほどではないこともあり、住民から表明される意見（WTP 等）はほぼ画一的であった。すなわち、一人が 2 ルピー/包でなら購入するという意見を持っていると、村のほぼ全員が（示し合せることなく）同様の回答であった。このことは、購買意欲の高い農村を選別すれば、その村全体に面的に市場が広がっていく可能性があることを示している。

・現時点の BOP ビジネスにおける購入可能水準（2 ルピー/包）については、BOP 層だけを

ターゲットとせず、MOP 層、TOP 層も含めた全インド (Whole Pyramid) を対象に継続的で適正な利益を獲得できる水市場への参入も並行的に進める必要がある。MOP 層、TOP 層も安全な飲料水の獲得、ひいては生活用水等の衛生にも困っているという現実があることから、インド水市場全体として水の衛生に関わるビジネスを幅広く展開していく。また UNICEF や赤十字などの国際機関を戦略パートナーとした販売可能性も検討する。このような総合的な販売の中でよりスケールメリットが出てくればより製造原価や販売価格を抑えた BOP ビジネスも十分展開できると考える。

・当社の BOP ビジネスモデルは、初期段階は少ない投資額から開始するものであるが、上記のように事業を拡大していく段階に入れば、比較的大きな広告宣伝を実施していくほか、インド支店や法人化など想定した方向で詳細計画を立てていくことが必要である。

2 調査の背景と目的

2.1 インドにおける BOP 層が抱える課題

安全な飲料水へのアクセスを確保することは、人が生きていくうえで必要不可欠な要素である。人間らしい生活を送るためのあらゆる要素に直結する問題であるが、2000 年に国連総会で採択された、ミレニアム開発目標（MDGs）においても「2015 年までに安全な水と基本的な衛生施設を継続的に使用できない人を半減する」（目標 7C）を掲げており、各国の取り組みにより、安全な水を利用できる人の割合は 1990 年の 76%から、2010 年の 89%にまで改善し、MDG 目標を達成した。しかし、今もなお途上国を中心に約 7 億人（うち 6 億人が農村人口）が、安全な飲料水へのアクセスが不足しているため、下痢や感染症などの水因性の疾病に苦しむとともに医療費支出が家計を圧迫しており、また、水の確保に時間を費やされている。

表 2 農村における水汲みの時間および担い手

水汲み時間	0 分（居住地内）	42.1%
	30 分以内	43.3%
	30 分以上	14.4%
	その他	0.2%
担い手	15 歳以上女子	82.7%
	15 歳以上男子	10.7%
	15 歳未満女子	4.7%
	15 歳未満男子	1.1%
	その他	0.8%

出所：National Family Health Survey（2005-06）

当社は、1947 年に設立、1964 年に徳島工場で塩素化イソシアヌル酸の初の国産化に踏み切り、操業を開始した（ISO14001 および 9001 取得）。現在、国内トップの塩素化イソシアヌル酸メーカーとして水の殺菌・消毒剤に最適な固形塩素剤「ネオクロール」を世界中に販売し、プール・風呂・浄化槽用などの水処理分野において、既に業界トップシェアを占めている。

また飲料用としても、既に米国で、当社の塩素製剤が供給機による自動塩素管理を実施しているほか、WHO、UNICEF 等を通じ世界各国において飲料水用殺菌消毒剤として使用実績がある。更に日本においても、自然災害時の緊急飲料水用途に活用されている。

安全な水へのアクセスが無い人口を地域別に見た場合に一番多くが存在するのは、人口割合では砂漠や島嶼地域（サブサハラアフリカ、オセアニア）であるが、人口の絶対数では南アジアである。当社では、本調査の前にも南アジア地域を中心に活動する NGO 団体と連携し、現地で飲料用に使用されている水質の分析を行い、市場調査および商品設計を進めてきた。これらを踏まえ、より具体的に事業化検討を進める段階に至ったが、本格的な

BOP ビジネス事業の地歩を固めるためには、同じ南アジアの中でも大きな市場規模が見込まれるインド（貧困層の人口の多さや水の問題の深刻さから鑑みた想定）から開始することとした。

インド政府としても、公衆衛生の向上にとって安全な飲料水へのアクセス向上は依然として重要な開発課題であると認識されており、各地で関連の水道インフラ整備を続けている。しかしながら水道のインフラ整備が進んでいる地域・州においても最終消費地点（家庭の蛇口等）での水質が問題となるケースが多くみられ、未だに貧困層の多くが衛生的で安全な水が確保できていない状況である。例えば同国内でインフラ整備が最も進んでいると言われるカルナタカ州でも、小学校の 63%が飲料用水の設備が整っていない。またタミル・ナドゥ州の州都チェンナイにおいても、水によるウィルス経口感染が主要経路と言われる E 型肝炎の症例が多数報告されている。

このように、インドの水問題には政府や公的機関、さらには NGO や国際機関も取り組んできているが、インドの人口 12 億人に安全な水を普及させるためには、貧困層でも購入できる、より廉価で水が入手できる市場をインド全土に構築することが必要である。その観点から、インドにおける安全な水の供給は「BOP ビジネス」としても十分に成立しうると判断した。

2.2 飲料水用浄水剤「NEO-AQURE™」の特長

本事業で使用する飲料水用浄水剤（商品名：NEO-AQURE™）は、当社が製造するジクロロイソシアヌル酸ナトリウム（sodium dichloroisocyanurate; $C_3Cl_2O_3N_3 \cdot Na$ ）が有効成分であり、その有効塩素量は63%である。NEO-AQURE™は、下の反応式により水中で次亜塩素酸ナトリウム（sodium hypochlorite; $NaClO$ ）とイソシアヌル酸（isocyanuric acid; $C_3H_3N_3O_3$ ）に変化する。加水分解した次亜塩素酸（ $HClO$ ）および次亜塩素酸ナトリウム（ $NaClO$ ）が殺菌作用を保有している。

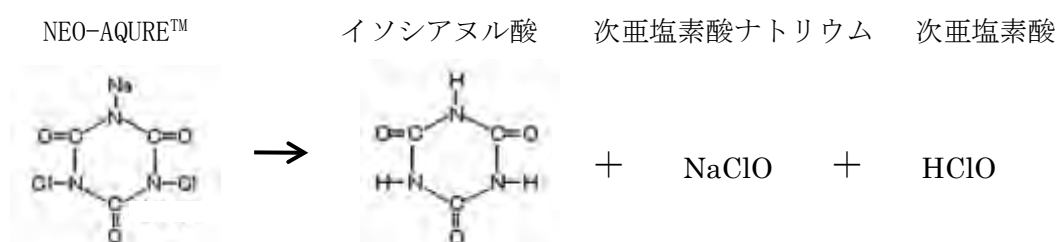


図 3 NEO-AQURE™の殺菌メカニズム

NEO-AQURE™の有効成分の特長は、厚生労働省医薬品認可（第2類）等により担保された安全性を有していること、殺菌効果が高いこと、保存安定性が高いこと（未開封冷暗所保存で1～2年）、次亜塩素酸ナトリウム液等とは異なり薬剤の取扱いが簡単であること、製品の小分けが容易であること、等である。加えて直射日光（紫外線）による塩素の分解を抑

制するといった他塩素剤にはない特長を有していることから、薬剤投入後の残留塩素濃度の持続性といった観点において、インドのような熱帯気候に属する国で最も効果が発揮される（インドにおける紫外線照射量は、地域によって異なるが日本の2～3倍以上である）。

これらの特長を活かして、同製品を家庭で手軽に使用できる浄水剤として販売することにより、対象BOP層に安全な水へのアクセスを提供できる。これにより、限られた水資源の有効活用が促進され、また、水因性疾病が減少し医療費の節約に繋がると同時に、水確保に要する時間の削減により就労・就学機会を増やすという効果も期待できる。

【飲料水用浄水剤NEO-AQURE™の特長まとめ】

- ・ 塩素化イソシアヌル酸は、安全性が高い（厚生労働省医薬品認可（第2類））。
- ・ イソシアヌル酸は生分解する。
- ・ 有効成分（ジクロロイソシアヌル酸ナトリウム）の有効塩素量が高い（63.0%）。
- ・ イソシアヌル酸が直射日光（紫外線）による活性塩素の分解を防ぐため、遊離残留塩素濃度が安定する（直射日光が強い熱帯国で有効）。
- ・ 不溶解分がない。
- ・ スケールを発生しない（インドなどの硬水地域では特に有効）。
- ・ 保存安定性が高い（未開封で1～2年間）ため、農村部など水道インフラ、交通インフラが整っていない地域で有効。
- ・ 製品の小分けが簡単。
- ・ 対象水量、使用シーンに適した製品設計が容易（溶解速度・有効塩素量・顆粒化・錠剤化など）。
- ・ 殺菌効果が高い。

15～30秒の直接接触で殺菌するのに必要な遊離残留塩素濃度

0.10mg/lで死滅：チフス菌、パラチフス菌、赤痢菌、淋菌、コレラ菌、ブドウ球菌

0.15mg/lで死滅：ジフテリア菌、脳せきずい膜炎菌

0.20mg/lで死滅：肺炎双球菌

0.25mg/lで死滅：大腸菌、溶血性連鎖状菌

2.3 戦略とアプローチ

飲料水用浄水剤「NEO-AQURE™」を用いた本事業を通じ、下図のように上位開発目標を達成することを想定している。

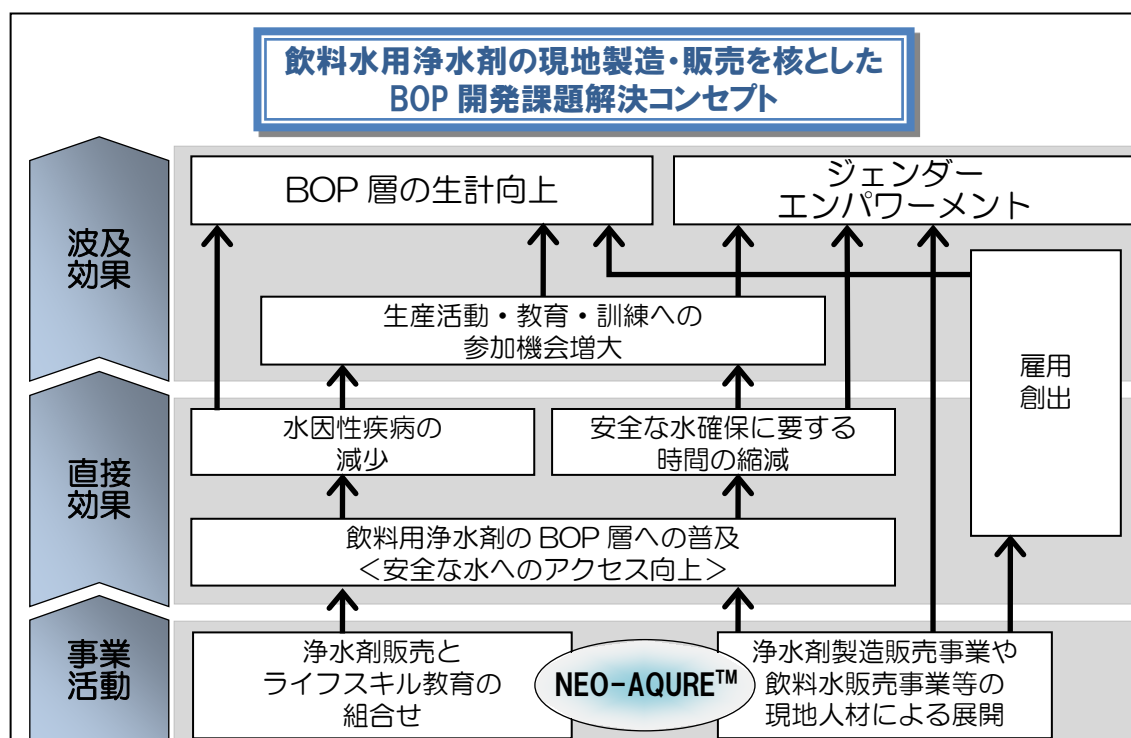


図 4 飲料水用浄水剤の現地製造・販売を核とした BOP 開発課題解決コンセプト
出所：調査団作成

現地企業、JICA や UNDP、UNICEF 等の開発援助ドナー、NGO/CBO（Community Based Organization）、大学・研究機関、自治体・パンチャヤット（農村部自治体）等とのパートナーシップのもと、学校・病院等での教育・啓発活動や、その他販売促進活動（サンプル、キャンペーン、ブース、パンフレット、ラジオ番組等）を通じ、同製品の必要性・効能や用法を「ライフスキル教育」¹としての意味も持たせながら対象地域に展開する。

これにより安全な飲料水へのアクセスが向上し、その効果として、汚染された水の使用・飲用を原因とする疾病の減少、医療支出の削減が見込める。

NEO-AQURE™ は、水道設備が完備していない地域で、飲料水を得るために毎日遠方まで水を汲みに行く必要のある子供や女性、井戸はあるが除菌のため煮沸処理を行わなければならない地域の BOP 層に、「簡易に安全な飲料水」を提供できる。これにより生産活動や教育・訓練に参加する機会が増大すること、および女性のエンパワーメント促進が期待される。安全な水によって下痢やその他の感染症が予防できることは、医療費支出の削減等により生計向上に直接貢献する。

また本事業では、事業推進主体を現地の人材・組織に移管していくアプローチを取り、その対象は SHG 等の市民社会組織や起業家を想定している。小分け包装は、現地の雇用を創出できると同時に製品に一定の価値を付加できる。他方、原料は当社より出荷し、小分

¹ 「人々が日常生活で生じるさまざまな問題や要求に対して、建設的にかつ効果的に対処するために必要な能力」（WHO）と定義され、途上国開発でも取り入れられるようになってきている。

け包装用の機材は現地調達・保守が可能と想定される。

事業化後には継続的なトレーナー研修を実施できる環境を整え、現地雇用の継続的な創出および現地人材による開発効果の自立発展（現地リーダーの養成・強化）を実現すべく、企業、NGO/CBO、自治体・パンチャヤット、SHG、大学等と連携する。

JICA 事業との連携という意味では、日本からの専門家（技術協力）や青年海外協力隊等の人材の登用を検討するのも一案である。さらに、調査の企画段階から参画してきた、パートナーの早稲田大学としては研究・教育機関としての特性を生かした独自の人づくりを含め、事業のソフト面で貢献していきたいと考えている。

2.4 調査目的

本調査の目的は、①南インドの水問題解決に寄与する製品を設計すること、②飲料水用浄水剤「NEO-AQUIRE™」を活用したBOPビジネスの事業計画を作成すること、③パイロット調査の実施により本ビジネスの事業性と開発効果を検証すること、④本ビジネスを実現する上でJICAと連携する可能性を明らかにすること、である。

3 調査の枠組み

3.1 調査方針

調査は当初計画通り、次の5フェーズに区切って実施した。すなわち、①初期調査 → ②市場調査 → ③パイロット事業準備調査 → ④パイロット事業実施 → ⑤最終報告書作成である。こうしたフェーズ設定とした理由は、対象裨益者層の実情に合った方法での安全な水の供給を、現地の人的・組織的リソース自らの手で普及させるという BOP ビジネスモデルを実現させるため、パイロット事業の準備段階でも入念な現地調査が必要であると判断したためである。

3.1.1 投資環境・ビジネス環境

- ・ 水供給市場の状況（競合、市場規模、流通体系、官民の棲み分け・行政能力、水の状況と保健衛生や貧困との関係）
- ・ 対象 BOP 層の状況生活における水の状況、保健衛生、教育、世帯の収支構造、課題とニーズ
- ・ 戦略や計画（インド第 12 次 5 カ年計画）、開発課題（MDGs 進捗やその他の観点）
- ・ 投資、ビジネス関連の政策や法制度、貿易・産業動向
- ・ その他関連情報（感染症分布、市民社会組織（NGO、SHG）等）

3.1.2 水質、使用環境分析と製品カスタマイズ

- ・ 化学分析（WHO 基準の水質分析）
- ・ 水および浄水剤使用環境分析（水の使用やアクセスの頻度、水の味、におい、大腸菌群、一般細菌、家屋・保管環境、水に関する文化・習慣等）
- ・ 調整後の製品仕様、用法・用量

3.1.3 ビジネスモデル

- ・ インドにおける先行事例調査
- ・ 顧客層の特定化
- ・ 流通システム検討
- ・ 製品設計・用法定義
- ・ 普及広報戦略・顧客教育
- ・ 価格設定、収支構造、財務分析、キャッシュ・フロー、FIRR
- ・ 開発課題へのインパクト調査、疾病率逡減など
- ・ 人材養成・確保
- ・ 環境、社会配慮

- ・ 許認可手続き
- ・ SWOT 比較

3.1.4 連携して行うべき JICA 事業の可能性

- ・ JICA の戦略および計画
- ・ JICA 事業実績
- ・ PDM (Project Design Matrix)

3.2 調査体制

本調査においては、日本・インド双方から、産・官・学・NGO といった多種多様な立場から参画することで、マクロレベルからミクロレベルまでの分析調査一貫してカバーした。

当社はその他に、経理・総務・出荷を担当する部署を中心に調査全般にわたりロジスティクス面でサポート体制を敷いた。さらに市場調査やパイロット事業段階での製品カスタマイズ等に向けて、製品開発部門（ネオクロール関連製品を担当している有機化成品チーム）・製造部門・品質保証部門とタスクフォースを組んだ。

一方、学校法人早稲田大学においても、学術的見地から有効な調査項目の設定、調査結果の統計的な分析と開発インパクトの考察、JICA事業との連携促進、現地パートナー選定、現地研究機関や学術機関との緊密な連携促進などのコンサルティング業務を実施した。

また Geocom Consulting がインド側現地調査における拠点機能を担い、同社オフィスおよび現地ネットワークを通じた各種サービスを提供した。

3.3 調査日程

表 3 作業工程概略

	2011												2012												2013											
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月			
初期調査	調査詳細TORの設計																																			
	ローカルパートナー選定・役割分担の確定																																			
	JICA現地事務所との協議、すり合わせ																																			
	製品認証に掛かる調査																																			
市場調査	候補地視察・行政機関などからデータ入手																																			
	追加情報の質問状調査・聞き取り																																			
	国・州レベルでの投資・ビジネス環境調査																																			
	流通、倉庫、税関に関する調査																																			
	Whole Pyramid Approach市場調査																																			
	BOPビジネスモデルラフデザイン																																			
	パイロット候補地ピックアップ																																			
	パイロット村の絞込み																																			
化学分析・現地パートナー企業選定																																				
パイロット事業準備調査	製造・販売代理業者等の選定/パッケージング方向性																																			
	FGDによる市場調査																																			
	パイロット事業の構築に向けたモニタリング																																			
	BOP事業ビジネスモデルの微調整・変更																																			
	本格事業に向けた課題収集と計画立案																																			
	ベースライン調査の実施																																			
パイロット事業実施	初期段階：販売代理店・住民への啓蒙など																																			
	中間期：薬剤浸透状況・評価の確認など																																			
	終盤期：製品評価・事業性確認																																			
報告書執筆	事業性の評価																																			
	開発インパクトの評価																																			
	JICA事業との連携可能性検討																																			

3.4 調査方法

初期調査から、最終報告書作成までの流れは、以下の通りである。

3.4.1 初期調査

- ・ 調査詳細 TOR の設計
- ・ ローカルパートナー（大学、NGO、コンサルタント）の選定・役割分担の確定・再委託契約の締結
- ・ JICA 現地事務所との協議、すりあわせ
- ・ 製品認証に係る調査

3.4.2 市場調査

- ・ 候補地を視察、行政機関やコミュニティー組織等から詳細統計データ入手
- ・ 統計不足のものは追加で質問票調査、フォーカスグループのサンプル世帯に課題や生活状況の聞き取り
- ・ 国および州レベル（対象州について）での「投資環境・ビジネス環境」項目の調査
- ・ 流通、倉庫、税関に関する調査
- ・ Whole Pyramid Approach 戦略に基づく市場調査
- ・ BOP ビジネスモデル検討
- ・ パイロット候補地ピックアップ（南インド 3 州）
- ・ パイロット村の絞り込み
- ・ 化学分析、現地での聞き取り調査を実施するパートナー企業の選定

3.4.3 パイロット事業準備

- ・ 製造・販売代理業者の選定、ロジ確保、製品改良/パッケージングの方向性検討
- ・ フォーカスグループディスカッションで市場の反応を把握
- ・ パイロット事業の構築へ向けたモニタリング
- ・ 本 BOP 事業ビジネスモデルの微調整・変更
- ・ 本格実施に向けた課題収集と計画立案
- ・ ベースライン調査の実施

3.4.4 パイロット事業実施

- ・ 初期段階：販売代理店・パイロット地域住民への啓蒙、初期効果の確認（顧客からのフィードバック、分析パートナーの分析結果・手法）
- ・ 中間期：現地での薬剤浸透状況・評価の確認、問題点の抽出、事業シナリオのマイナーチェンジ

- ・ 終盤期：製品評価（疫学的、顧客からのフィードバック、ニーズ調査）の確認、事業性の確認

3.4.5 最終報告書作成（調査取りまとめ）

- ・ 事業性の評価
- ・ 開発インパクトの評価
- ・ JICA 事業との連携可能性検討

3.5 インドの水ビジネスを取り巻く環境

3.5.1 政治経済情勢（5カ年計画における水分野の重要性）

1991 年度以降のインド政府の社会開発に関する主要セクターの政策変遷は以下の通りである。農村インフラ（水、道路、トイレ、電力等）の整備に大きな比重を注いでいる。

	第8次計画 1991 1992 1993 1994 1995 1996					第9次計画 1997 1998 1999 2000 2001					第10次計画 2002 2003 2004 2005 2006					第11次計画 2007 2008 2009 2010 2011				
農村 インフラ																				
農業 振興																				
雇用 対策																				
教育・ 保健																				

図 5 5カ年計画における社会開発

出所：インド政府資料

インド政府は、第 12 次 5 カ年計画（2012～2017 年度）において、引き続き農村地域における安全な水の確保を重点課題として取り上げている。その中で農村においては、①地下水が農業用（灌漑）と家庭用（飲用）の主要な水源となっており、用途別の調整がなされていないため、農業用水が多量に使用される場合には飲料用水が不足するという「水量」の問題、②地下水に依存しているため、土壌によってヒ素・フッ素等の化合物が混入したり、下水・トイレなどの汚水が処理されていないためバクテリア・大腸菌等が混入したりして飲用に適さないという「水質」の問題、について対策を講ずる必要があるとの認識を示している。

インドにおいては、水因性疾病（下痢、ウィルス性肝炎、腸チフス）の症例が多く報告されており、南インド各州においても高い数値を示している（表 4）。すなわち、飲料に不適切な水を飲んでいる人口が多いため、こうした疾病にかかってしまう人口が多いことがうかがわれる。特に乳幼児においてはこれらの疾病が死亡につながってしまう率が高く、より安全な水を確保することが極めて重要となっている。

表 4 水因性疾病率の症例と死亡数

州	下痢		ウィルス性肝炎		腸チフス	
	症例	死亡数	症例	死亡数	症例	死亡数
Andhra Pradesh	1,215,659	124	17,846	28	135,550	12
Arunachal Pradesh	32,032	30	553	6	9,098	23
Chhattisgarh	95,202	13	1,491	2	21,474	6
Goa	7,631	0	15	0	68	0
Gujarat	382,056	4	9,396	16	7,290	0
Haryana	285,342	42	3,983	11	5,688	4
Himachal Pradesh	347,055	28	835	11	26,327	5
J&K	519,317	32	5,882	0	42,369	0
Jharkhand	14,752	1	51	0	4,707	284
Karnataka	939,221	1,279	14,980	24	96,147	5
Kerala	475,510	4	7,018	6	6,219	2
MP	318,935	88	2,499	9	28,654	29
Maharashtra	695,723	93	43,215	131	39,663	8
Manipur	13,614	17	346	0	2,421	2
Meghalaya	178,260	33	294	2	6,709	1
Mizoram	18,063	20	546	11	1,392	2
Nagaland	9,176	0	112	0	2,328	0
Orissa	373,748	40	2,687	38	15,387	9
Punjab	182,451	64	3,829	17	17,008	3
Rajasthan	318,169	21	3,869	78	14,084	131
Sikkim	51,433	8	290	2	428	2
Tamil Nadu	116,062	12	4,523	0	36,973	0
Tripura	150,750	47	2,520	14	18,547	19
Uttarakhand	94,746	6	3,381	0	15,020	2
UP	284,709	55	3,716	6	42,648	13
WB	2,622,968	964	7,433	205	110,835	70
A&N Islands	22,752	2	213	4	3,055	0
Chandigarh	..	..	..	..	..	..
D&N Haveli	74,661	4	126	3	646	0
Daman & Diu	109	0	3	0	33	0
Delhi	94,398	85	4,080	42	13,774	18
Lakshadweep	7,316	0	86	0	6	0
Pondicherry	137,443	8	615	7	1,936	1
Total	10,079,263	3,124	146,433	673	726,484	651

出所：第 11 次 5 カ年計画（2008～2009）資料

表 5 インド飲料水の水源調査

	処理済水道	未処理水道	蓋付井戸	蓋なし井戸	手動井戸	管井戸	湧き水	河川	湖沼	その他
Andhra Pradesh	36.4	27.0	0.5	7.8	18.1	7.1	0.7	0.4	0.3	1.6
Arunachal Pradesh	19.7	39.6	1.1	4.8	12.3	2.7	7.1	7.6	1.1	4.0
Assam	5.8	1.0	1.1	18.0	53.3	8.2	1.3	3.9	5.3	2.1
Bihar	1.6	0.9	0.6	3.8	89.2	2.1	0.0	0.2	0.1	1.3
Chhattisgarh	3.3	5.6	0.8	12.4	69.8	5.5	0.9	1.1	0.2	0.5
Delhi	49.6	9.8	0.2	0.1	14.9	13.7	0.0	0.0	2.8	8.9
Goa	72.9	4.9	4.9	11.1	0.1	0.4	2.8	0.7	0.7	1.6
Gujarat	16.7	39.1	3.7	8.4	18.2	10.9	0.1	0.5	0.4	2.0
Haryana	47.4	16.3	0.9	3.6	14.2	14.2	0.0	0.4	1.2	1.9
Himachal Pradesh	82.7	6.0	1.7	1.5	3.9	0.6	0.7	0.4	0.5	2.0
Jammu & Kashmir	22.3	33.4	2.3	6.1	13.1	1.4	8.2	8.7	0.8	3.9
Jharkhand	2.1	1.6	1.7	40.3	49.1	1.5	1.0	1.9	0.2	0.6
Karnataka	22.9	33.5	1.0	10.9	8.4	19.6	0.5	1.1	1.4	0.8
Kerala	17.2	7.3	14.3	50.5	0.4	3.5	2.6	0.4	1.2	2.7
Madhya Pradesh	4.7	5.3	1.0	24.0	58.3	4.9	0.4	0.9	0.3	0.3
Maharashtra	32.0	18.3	3.2	21.1	15.7	7.2	0.6	0.6	0.5	0.9
Manipur	12.7	16.9	3.1	5.4	7.6	0.4	7.8	18.1	26.3	1.7
Meghalaya	16.7	12.0	7.9	22.3	3.5	3.0	21.8	3.3	6.9	2.8
Mizoram	14.6	26.8	1.7	3.4	0.8	1.2	25.5	14.5	2.3	9.1
Nagaland	6.1	45.7	5.0	19.5	1.4	1.4	5.8	1.9	11.4	1.7
Odisha	4.0	3.5	1.7	18.1	46.8	20.2	2.1	1.9	1.0	0.8
Punjab	25.3	9.6	0.3	0.3	33.8	28.0	0.0	0.3	0.1	2.3
Rajasthan	17.9	9.0	1.4	12.4	31.5	14.4	0.1	1.1	7.2	5.0
Sikkim	13.4	69.3	0.3	0.2	0.0	0.0	12.9	0.6	0.8	2.6
Tamil Nadu	46.1	33.2	0.9	4.9	5.2	7.7	0.2	0.3	0.9	0.7
Tripura	11.4	13.8	3.5	31.9	16.8	16.2	2.6	2.5	0.6	0.8
Uttarakhand	46.0	17.9	0.9	0.6	24.1	1.5	1.5	1.2	1.0	5.3
Uttar Pradesh	13.1	7.1	0.6	4.2	73.2	1.0	0.0	0.1	0.1	0.6
West Bengal	7.6	3.8	0.6	6.2	62.9	17.1	0.6	0.3	0.2	0.8
All-India	17.9	13.0	1.5	11.8	43.6	8.3	0.7	0.8	1.1	1.4

出所：インド統計局（2011）

表 6 インド各層別にみた飲料水不足人口

単位：1,000 世帯あたり

社会階層	農村	都市部
ST	237	157
SC	131	107
OBC	120	87
その他	130	80

注：ST=scheduled tribe, SC=scheduled caste,

OBC= other backward class

出所：NSS 2008-09

インドにおいては水道も徐々に普及しているが、人口の6割弱は依然として井戸水を主要な飲用水の水源として使っている。水道の普及を妨げる要因としては、水道料金（貧困層が支払うのに困難）および安全性（末端までの水質が保障されていない）という点がある。特に、社会階層の低い世帯にとっては、安全な水を確保するコストが割高になっている（社会階層が低いほど、基礎インフラへのアクセスが制限されているため、生活必需品・サービスの確保が却って割高になってしまうといういわゆる「BOP ペナルティ」の問題）ということである。

こうした状況を受けて、インド政府としては各州と協力して、2012～2017年までに、家庭用水・農業用水・下水・トイレなど、水回りの総合対策を講ずる計画である。具体的には、農村における水道普及率(30.8%)、トイレ普及率(30.7%)を向上させる予定である。ただし、財政難を抱える各州が水道・トイレ設備を劇的に整備することは困難であり、飲料水に関しても、当面は既存施設に依存しつつ、水浄化装置などを活用した衛生対策を行わざるを得ないのが現状である。

3.5.2 税・法制度

インドでは、飲用水の水質基準は「IS (Indian Standard) 10500」をクリアすることが定められている。例えば水1リットルあたり、ヒ素は0.05ml以下、フッ素は0.6～1.2ml、等の基準をクリアしなければならないとされ、ボトル水の販売は言うまでもなく、浄水に関してもこれらの水質を確保することが必須となっている(詳細な水質基準については、表11に記載した)。

上述の通り、連邦政府レベルで飲料水自体には水質基準が設定されているものの、浄水剤には基準が設定されていないため、販売や供給前に、安全性の検証や認証取得は必要ないと判断した²。

ネオクロール(塩素化イソシアヌル酸)のような塩素剤は、ドラッグコントロール³対象品ではなく工業製品として輸入・販売が可能であることが分かった(対象となる水に投入し飲用するものであるが、体に直接摂取して病気の改善効果を標榜ものではないため)。

更に今回パイロット事業を実施した2つの州(タミル・ナドゥ州、アンドラ・プラデシュ州)における調査の範囲内では、NEO-AQURE™の使用や販売の前提となる規制・基準・認証制度は存在しなかった。

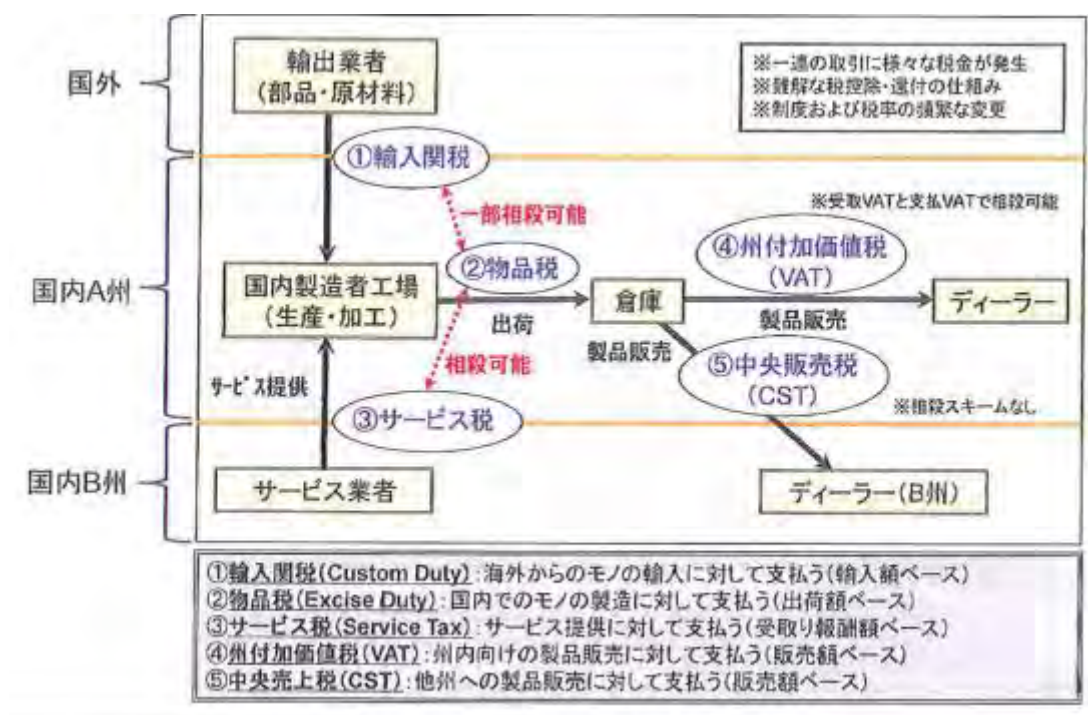
ただし、パイロット事業実施に関しては、事前許可は必要ないことが確認されたものの、念のためNEO-AQURE™をタミル・ナドゥ州、アンドラ・プラデシュ州の政府直属検査機関で殺菌効果等を検査し、これら州政府関連機関と連絡を密にとりつつ、パイロット事業を実施した。

また当社製品は既に国際的な認証を確保していることもあり、当面はインドでの事業化

² インドには Indian Standards (IS) という一連の標準化規格があり、水道水は IS10500、クーリングタワーは IS-8188、ボトルウォーターは IS-14528、プール用途で IS-3328 などがある(日本の JIS 規格に近いが、インドでは工業規格にとどまらず省庁横断的にあらゆる標準を BIS: Bureau of Indian Standards がこの規格体系に取りまとめている)。バンガロールの有名私立病院附属の検査部門「M. S. Ramaiah Drug Testing Laboratory」からは、安全性について「急性毒性、皮膚刺激、発熱性因子(pyrogen)」に問題ないことを動物実験および臨床試験で確認し、期待する効能についてビーカー試験および各地フィールドサンプルで分析しておけば安心であろうとの助言を得た。

³ カルナタカ州政府の Assistant to Additional Drug Controller が口頭で説明してくれたドラッグコントロール対象要件は「人体に使い、人体の機能を変える物。また、医師が診断や治療に使う物」とのこと。

また、本製品をインドに輸入する場合には、①輸入関税（24.85～28.85%）、②物品税（12%）、③サービス税（12%）、のほか④州付加価値税（タミル・ナドゥ州では14.5%）、⑤中央販売税（2%）を払わなければならない、税負担が著しく高く、州をまたぐ移動を行う場合には、さらに入境税を払わねばならず複雑な仕組をクリアしなければならない。⁴



出所：JETRO（2013）

⁴ JETRO 発行 インドの税務ガイド (2008 年)

製品を日本から輸出する場合、当面こうした税務処理や法的リスクを含めた様々なセットアップコストがかかることが想定されるため、現地の法制度事情に精通した現地パートナーとの協働が不可欠である。

輸入手続きと現地法人設立について、在バンガロールの法律事務所でインドの法制度に基づき、事業化後の手続きなどについて以下のアドバイスを得た。

- ・ 事業化後の製品販売にあたっては、現地法人（支店）を置くのが良い。また別の方法として、投資によって関係会社を作ることも選択肢として検討できる。
- ・ 製品によって、外資 100%か、JV かによって変わるが、インドにおいては、総合的に判断すると、支店を構えた方が良い。
- ・ 輸入ライセンス（IEC）も必要である（ライセンス取得には 3 ヶ月程度必要）。

3.5.3 国民性（文化・宗教・カーストなど）

インドではヒンドゥー教徒が 80.5%を占めるものの、イスラム教徒 13.4%、キリスト教徒 2.3%、シク教徒 1.9%、仏教徒 0.8%、ジャイナ教徒 0.4%も存在する多宗教国家である。連邦公用語はヒンディー語、他に憲法で公認されている州の言語が 21 も存在する。

インド社会を知るうえで、欠かせないのがカーストへの理解である。インドの近代化に伴い、身分秩序の最下層の地位向上運動などもあり、徐々に社会におけるカーストの存在は薄まってきたとはいえ、農村社会においては依然、カースト的な結びつきや差別が現存しているといわれる。

例えば、村落は普通 10～30 のカーストから構成され、村人はカーストごとにまとまって住み、上層のカーストは最良の地に住み、不可触民（アウトカースト）は周辺部に住むのが通常である。カーストは伝統的に職業と結びついており、最上位のカースト（バラモンは司祭・教師）と最下層のカースト（ムスリムはアウトカーストの中でも最下層とみなされ、物乞い等）には著しい格差がみられる。現代においても、カースト間の微妙な社会秩序が存在するため、外部者はそれについて細心の注意を払う必要がある。

伝統的な農村社会においては、カーストの低い者が高い者に対して、説明したり、注意を促すことは困難である。こうした伝統的な慣習については、外部者には把握困難であるため、今回の調査を実施するに際しても、コミュニティーの事情に精通した、「ファシリテーター」（例えば、NGO/CBO）の協力を仰ぎながら、慎重に進めていくこととした。

表 7 ある農村のカースト構造

ランク	カースト名	職業	戸数	ヴァルナ	
1	バラモン	司祭、教師	41	バラモン	
2	バート	歌詠、系図作成	2		
3	カーヤスタ	会計	1	クシャトリヤ	
4	スナール	金細工	2		
5	マーリー	花作り	1	シュードラ	
6	カーチー	野菜作り	26		
7	ローダー	米作り	1		
8	バライー	大工	8		
9	ナーイー	床屋	1		
10	カハール	水運び	19		
11	ガダリヤー	羊飼い	6		
12	バルブーンジャ	穀粒炒り	1		
13	ダルジー	仕立て屋	5		
14	クムハール	陶工	3		
15	マハージャン	商人	3		
16	テーリー	油搾り	4		
17	ドービー	洗濯屋	1	アウトカースト	ムスリム
18	ダーヌク	鍮作り	7		
19	チャマール	皮革加工	8		
20	バンギー	汚物清掃	8		
21	ファキール	乞食	8		
22	マニハール	ガラス腕輪売り	2		
23	ドゥニヤー	木綿梳き	1		
24	タワーイフ	踊り子	2		

出所：南アジアを知る事典

3.5.4 適切な水処理技術の選択

水を処理する技術としては当社製品のように塩素剤を使用する以外にも、以下のようなものが存在する。

表 8 水処理技術の比較

	利点	欠点
煮沸	煮沸によりバクテリア、ウィルス、病原菌を殺菌	エネルギーと時間、環境に負荷 化学的汚染に対応できない
塩素	大腸菌等微生物的汚染の除去に効果的	化学的汚染には対応できない
砂ろ過	汚泥の除去に効果的	化学的汚染に対応できない 流速が遅い
太陽光	環境に負荷かからない	化学的汚染には対応できない 時間がかかる
凝集剤＋塩素	不純物の除去と病原菌の殺菌に効果的	水質浄化が煩雑
紫外線	井戸水等の微生物殺菌に効果的	前処理が煩雑
R0（逆浸透）	加圧により不純粒子・イオンを除去	ろ過できない水は汚水として排出 前処理が煩雑

出所：調査団作成

なお、生物的汚染とは、バクテリア（大腸菌、サルモネラ菌など）・ウィルス等、人間・家畜の排せつ物に由来するものであり、化学的汚染とは、ヒ素、フッ化物、塩等による汚染をいう。また、汚泥などは物理的汚染と区別される。

それぞれの処理方法に一長一短はありつつも、塩素による処理方法が優れていると判断した理由は、例えば、RO や先端的なろ過方式と比較し、低い初期費用と維持管理費で水処理を行うことができ、日常的な水質汚染の大半を占める微生物的汚染に機動的に対応することができる利点を有するため、BOP ビジネスとして最適であると判断されるからである。

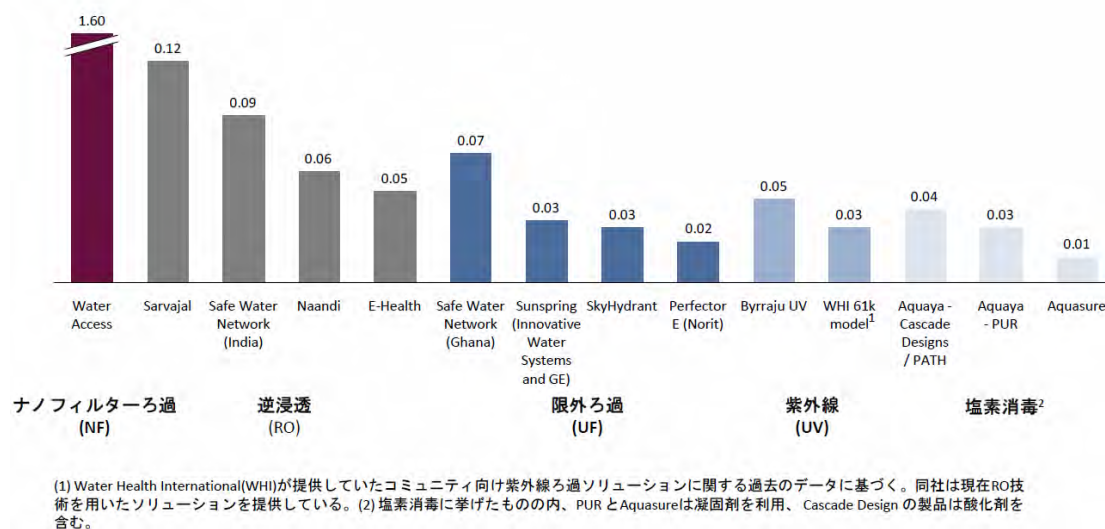


図 7 水 20 リットルあたりの処理コスト比較

出所：SPF（2013）レポート

3.6 調査対象の特定化

3.6.1 先行事例調査

インドで既に事業を展開している日系企業他を訪問し、事業を進めるに当たり注意すべき事項やビジネスモデルの先駆者として聞き取り調査を行った。

その結果、SHG を起用した訪問販売スタッフの育成の問題、既に進出している企業がある場合、シェアを広げるのが非常に困難なため先行して事業化を進めることの重要性、インドの公的支援・政府プログラムの活用、衛生に関する意識づけ、等についてのアドバイスを得た。ほか、自社による独自調査（バングラデシュ）も実施した。

3.6.1.1 Jawaharlal Nehru University (Centre for the Study of Regional Development School of Social Sciences)

農村および都市部での展開について、ヒアリングを行った。

普及させようとしている製品が、電力に依存しないことは重要。その点で当社製品は有利であるとのコメントを得た。

地方の保健衛生は、基本的に水の問題と言える。購買力等の問題はあるが、国家レベルでは、包括的開発で水の問題が重視されており、マーケットは大きいとのこと。農村では、病院や学校は公立がほとんどである。そこに販売したければ、州政府にアクセスする必要があるとの意見もあった。

ボトル水を買えば、10 ルピー/リットルが現在の相場であるので、5 リットル分で1 ルピー (1 日分相当という仮定) というコストで売ることができれば、かなり普及するだろう。そして子供の健康等に効果があると理解されれば、価格が適切になれば売れる。

政府のプログラムを通して普及させることも検討してみると良いとのこと。例えば調査当初に想定していた1 日分の水で10 ルピーはコストとしては高い。しかし20 リットルという量は、5 人の世帯だと、3 日は持つ。75 ルピー/月/世帯なら購入するのではないか。もし補助金がつくなら、半額にすることでもっとマーケットは広がるはずとのコメントを頂いた。

また農村での普及のモデル案としては、各村のコミュニティーセンターで水を浄化して供給するというモデル（コミュニティーに対して月次で料金徴収するなど）の提案があった。SHG の活用についても、1 人の販売人が10 村を顧客とする、といったイメージで確かに販売網を作れそうである。ただしNGO を通じてSHG にアクセスすることになり、それは純粋なビジネスだけで採算がとれるというよりは、やはり補助金が必要となるのではないかとのこと。

その他ターゲットとしては、都市スラムも有効ではないかとのことであった。水道管からの水を利用する者もいるが、給水ポストから取水しているのも多い（処理せず飲用）。デリーのケースでは、20～25%は水道水を飲めない人がいるはずなので、これに関連しスラムで水を売っている会社がたくさんあることを鑑みると、現在想定している南インドも大都市のスラムは有力な市場であると思われるとの提案もあった（都市部についても、政府の給水システム向けにもアプローチするのは有効なはず）。

3.6.1.2 UNICEF India

UNICEF India は、州政府と連携し14 の州でWater & Sanitation プログラムを実施しており、その中でまた簡易水質チェックキットを開発して、普及させている。

UNICEF は様々なプロジェクトを実施しているが、近年は主にパンチャヤット（農村自治体）の能力強化にシフトしている。失敗も多いが、ここを強化しなければ効果はないとの意見を持っていた。UNICEF が重要と考えているのは、Awareness building であり、当社製品のビジネスモデルにおいても用法を普及させることや、「know how to sell」を強化する

のが重要であり、それに成功すれば販売できるのではないかということであった。

一例として、ドイツの浄水器を学校に設置するプロジェクトにおいて、大掛かりな装置が災いし失敗した経緯があるが、当社製品のように小さな小袋の浄水剤を普及させるという取り組みの方が可能性はあるだろうとのこと。そして浄水剤を水に混ぜることについての意識は、啓発活動をうまくやれば変わることが可能である。確かに「石鹸を使った手洗い」とは違う点もあるが、個人的印象では、使うようになるとのコメントであった。ただし、UNICEF がやっている避妊ピルなどのように、シンプルな説明をパッケージに記載する必要がある（識字率の低さから、文字・文章では理解できない BOP 層も多い）。

UNICEF がやっている啓発活動およびキャンペーンは、インド政府にデザインを提供するのみで、実際の活動は政府が行うという役割分担であるが、特定の企業や製品のプロモーションはできない。しかし政府が当社と提携すると決めれば、そのキャンペーン活動を実施できる。

その他では、特定の企業のファンドにより、何かのキャンペーンを打つということは可能。例えばある民間企業の基金で UNICEF India が各種活動をしている。UNICEF が立案した事業に企業が資金を提供するという順序だけでなく、企業が資金を提供したいので協働で事業を立案するということは可能。UNICEF のマンドートやその時々の方針・戦略に合致していれば様々な活動が可能であるとのコメントを得た。

3.6.1.3 自社による独自調査

バングラデシュおよびミャンマーで農村を対象とした飲料水用浄水剤の製品設計および販売価格等に係る基礎調査を実施した。P&G 社製の小袋浄水剤「PUR」についても、現地にて試験を行った。

3.6.2 調査結果を踏まえた事業化への検討

【流通】

当社は、先行事例調査において、他社がセールスレディの教育に時間を要したとのことから、当社としては村との信頼関係を持つ NGO との連携が不可欠と考え、NGO を通じてネオクロール・レディを教育することで早期の実現を目指す。

【広告宣伝】

先行事例調査において、TV コマーシャル等の広告はブランド認知度向上に大きな効果を発揮していることがわかった。ただし広告宣伝費用は数百万～数千万ルピーに及んでいるケースもあることから、当社としては BOP 層向けに対しては選定した District レベルから比較的安価な Van Branding によって徐々に認知度を上げていくこととする。一定期間を経た後、Whole Pyramid アプローチを更に本格化するに至った際には、TV コマーシャルを実施していく。

またパイロット調査の段階では市場に流通している蛇口付き 25L ボトルに当社ロゴ入りのシールを貼付したものを使用しているが、数量増に伴いデザイン含めて専用容器の現地

生産を行うことも視野に入れることとする。

【販売】

先行事例調査では、競合他社よりも早い段階で参入しブランドを浸透させることが重要であるという意見も聞かれた。現在、このような小袋浄水剤はまだどの企業も本格参入していないので、当社が一番に市場参入していかなければならないことを認識した。また一方、先行他社が展開しているソーシャルマーケティングの一環として、例えば UNICEF や赤十字などの国際機関を戦略パートナーとした販売可能性も検討したい。このような総合的な販売の中でよりスケールメリットが出てくれば製造原価や販売価格を抑えた BOP ビジネスも十分展開できると考える。

3.7 市場調査

3.7.1 調査手法

当初、安全な飲料水を安定的に確保できない人たちに、NEO-AQURE™を用いた衛生的な飲料水の供給体制を構築することを念頭において調査を行ったところ、実際には BOP 層のみならず MOP (Middle of the Pyramid) 層や TOP (Top of the Pyramid) 層を含むあらゆる層において、飲料水はもちろん生活用水などについて、衛生的かつ安全な確保が大きな問題であることが判明した。また、農村部だけでなく都市部においても、末端における水質管理が不十分なことから安全な水を安定的に確保できないことが問題となっていることも分かった。さらに、訪問先の多くのインド関係者からは短い期間で BOP 市場のビジネスだけを視野に入れてインドに進出するというのは非現実的だという声も聞かれた。

また BOP ビジネスにおける世界的権威である、ミシガン大学のスチュアート・ハート教授によると、色々なチャンネルをみて総力戦でピラミッド全体を攻める「Whole Pyramid Model」(多層的)アプローチが有効性であると主張している。すなわち、BOP ビジネスのみに固執せず、コスト効率の高い MOP/TOP ビジネスとコストが掛かる BOP ビジネスとを並行しながら、参入企業が現地のビジネスセンスを磨いていくとともに、ブランドイメージを形成していくことが重要であるとの考え方である。

当社としても、BOP 向けビジネスとしての収益性・社会貢献のみならず、水市場における「四国化成ブランド」を形成・浸透させることが重要であると考え、本調査では JICA 民間連携室と相談し、調査の初期段階においてはインド水市場全体 (Whole Pyramid) に視点をあてた調査を実施することとした。

3.7.1.1 Whole Pyramid Approach 導入の経緯

上述の通り、本調査では BOP のみの事業性を調査するだけではなく、MOP 層や TOP 層を含むビジネスチャンスを確認していくことも将来の BOP ビジネスの持続性を担保することになると判断し、Whole Pyramid Approach を導入し、BOP 層にとらわれず、様々な事業領域で市場調査等を展開していくこととした。すなわち TOP~MOP の水供給・水処理市場には

極めて大きなチャンスがあり、BOP 市場を含め総体としてインド進出を検討していくべきという戦略である。そのためには、当社 NEO-AQUIRE™ の有効成分であるジクロロイソシアヌル酸ナトリウムが関わる水分野において、現地に進出できる事業性を見いだせることが前提となると考え、様々な機関や企業を訪問した。

そのアプローチをとって調査していく中で、例えば、飲料水供給以外のビジネスチャンスが、社会各層で多様な形で存在する一方、例えばシャワーや食器等の生活用水の殺菌消毒、遊泳プール、汚水処理、ゴミ消臭等、「安全な水を安定的に確保する」という開発課題に関係するものも少なくなかった。そして飲料水に限っても、様々な事業可能性を確認した。すなわち、雨水、水道、ゲーティッドコミュニティ（安全性の観点等から周辺がゲートされた、富裕層向けのマンション）、集合家屋施設、タンク車による供給網、井戸等を対象としたビジネスである。更に既存の飲料水供給体制がメンテナンスの不十分さ、品質管理にかかる技術水準低さなどから、安全な水を必要とする住民のニーズを満たすことができていないこともあり、水供給分野に関する、より専門的で長期的視野に立った人材・組織育成の必要性を認識した。

こうした経緯もあり、当社としては、インド BOP マーケット進出における主力製品は飲料水殺菌ではあるものの、社会階層（TOP/MOP/BOP）を問わず、場合によっては塩素製剤以外の商品分野に対する事業展開も含め、当社の製品ポートフォリオ全体で市場参入する計画である。そのためには、販売ネットワークの確立および、組織・人材育成が肝心となるため、これら分野についても詳細に調査を実施することとした。

3.7.1.2 対インド中長期事業コンセプトとそれを踏まえた BOP 市場調査アプローチ

「Whole Pyramid」戦略は、具体的には以下のビジネスモデルを踏まえたものである。

まず進出初期段階では、市場として参入可能性が高く早期に収益性の確保が見込める MOP/TOP ビジネスに重点を置き、具体的案件の成立を急ぎつつ、上記 MOP/TOP ビジネスの実践により現地事情をじっくり学びながら、超薄利超多売の BOP 市場における革新的なビジネスモデルを立案・模索していくことにより、長期スパンの継続的収益確保を図るというものである。

こうした全体戦略の中で、本調査の主眼である BOP 市場に対しては、例えば浄水場や二次塩素処理施設における利用を想定した「上流」アプローチ、給水車・集合住宅における自家浄水設備・地域や学校の共有貯水タンク等を対象とする「中流」アプローチ（以上いわゆる「B to B」型ビジネス戦略）、そして小袋販売により Point of Use で使用者自身が浄水処理をする「下流」アプローチ（「B to C」型ビジネス戦略）それぞれについて、並行して調査していくこととした。

そして最終的に BOP 層への市場浸透性を高め、安全な水の確保に最も苦しんでいる社会層に到達するためには、消費者を主要な顧客とする「下流」アプローチ（「B to C」型ビジネス）をもって市場開拓していくことに主眼を置くべきであるというビジネスモデル仮説を設定し、同仮説を検証するため、農村部における小袋パイロット販売の準備を進めた。同時に、「B to B」型ビジネスの視点から、「上流」「中流」市場も併せて検証した。

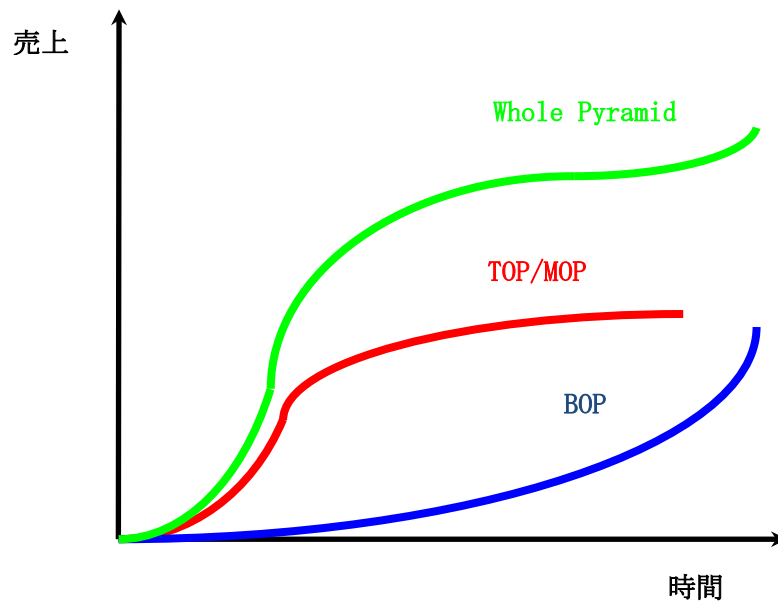


図 8 Whole Pyramid Approach ビジネスモデル遂行のイメージ

出所：調査団作成



図 9 水分野の Whole Pyramid

出所：調査団作成

3.7.1.3 Whole Pyramid Approach 導入によるメリット

TOP 層～MOP 層を対象に、飲料水を含む総体的な水ビジネスを展開していくことは、BOP 層を対象としたビジネスにも十分にメリットがあると以下の理由から判断した。

- 1) TOP～MOP マーケットで一定のプレゼンスを示せるようになれば、「四国化成」として企業ブランド・製品ブランドともに行政当局、サプライチェーン、購買者層に浸透することになるので、好材料として BOP 事業にも相乗効果が期待できる（TOP 層/MOP 層での採用実績は必ず、BOP 層にも安心される）。
- 2) 当社塩素化イソシアヌル酸の主原料は、基本的に NEO-AQUIRE™ と同成分であるから、TOP/MOP 層向けも含めてその生産量が増えれば、BOP 層向けに対する製品についてもコストダウンにつながる。
- 3) 早期に TOP～MOP 向けビジネスを展開できると、一定規模の出荷量が確保できているので、将来的な現地生産にも踏みきりやすい。また BOP マーケットに中長期的に取り組むために必要な各種のリソースが広がる可能性が高い（各種のリソースとはすなわち、自社要員体制の面、投入できる自社資金の面、現地のコネやネットワーク。ネットワークについては、有力な現地ビジネスパーソン、パートナー企業等である）。

3.7.2 調査結果

Whole Pyramid Approach 導入による調査で、様々な分野・社会階層（カースト、宗教）において、当社 NEO-AQUIRE™、およびネオクロールを用いて現場のニーズや多様性・抱える課題等が見えてきたと共に、該当製品が得意とする事業領域（例えば対象水量、水質など）が確認され、その応用可能性（各種アプリケーション）を確認した。

3.7.2.1 雨水利用

BOP 層が対象とする水を調査している段階で、井戸水（地下水）には水質を中心に様々な問題があることがわかってきたが、普遍的であるはずの井戸水には、砒素、フッ素、硝酸などが含まれており（22 の主要産業都市の検査によると、地下水は飲料水として不適合と判明）、どの現場を訪問してもこれ等は当社飲料用塩素剤「ネオクロール」で除去できるかとの問い合わせを受けた。もちろん、全ての物質を除去できるものではないものの、このような調査を継続していくにあたり、処理水（原水）のクオリティがもともと高い「雨水」に注目する機会を得た。

インド全土ではフッ素や砒素など地下水汚染が問題になっているが、そのような汚染のない雨水を飲用に供すべく各州政府によるイニシアティブが進みつつある。収集した雨水をろ過後に塩素消毒することは、カルナタカ州およびバンガロール市の雨水利用ガイドラ

インにおいて、かねてより推奨されている。

例えばバンガロール市水道下水道局 (BWSSB: Bangalore Water Supply and Sewerage Board) は、雨水利用 (Rain Water Harvesting: RWH) を積極推進する姿勢であり、規定の規模を越える建物のオーナーは、雨水装置の設置が義務となる (同局によれば 2011 年 12 月 31 日が当面の設置期限とされており、違反者には給水停止の罰則も規定されているが、一部民間企業からのヒアリングでは、政府決定ガイドラインに人々が反応していない、配管業者・土木工事業者が組織化されていないため納期や工事品質が悪いなどの声もあった)。

また地下水の水質問題だけでなく、インドが直面している水不足の現状・見通しを鑑みれば、カルナタカ州政府のように、雨水フィルター装置推進の法的措置を進める州は増加傾向であることから今後必ず成長していく市場であると考え、BOP~MOP 層向け (場合によっては TOP 向けも含め適用範囲が広い) を含めて、ネオクロールや当社の塩素溶解装置を当該用途でのスタンダードの一つとすべく、可能性を含めた調査を行った。

3.7.2.1.1 KSCST (Karnataka State Council for Science & Technology)

上記 BWSSB で紹介された雨水フィルター開発者を訪問し、一定規模の建築物には雨水利用のフィルター設置義務は、既に条例が施行されているが (2011 年 12 月末までに完了予定)、遅れるであろうとの見方であった。

システム全体の例としては、Sump (集積タンク) に雨水とそれ以外の水 (水道水のオーバーフローなど) も蓄えられ、その後、3 層構造の砂利によるろ過を経て、井戸に集められる。井戸に集められた雨水は、地下水脈に還元される。還元されない水は各用途 (ガーデニング等) に再利用されるものがあつた。このような場合、雨水フィルターの直後に塩素フィーダーを設置しても、その後に塩素濃度が不足した別経路の水と混ざるケースも多いと推察され殺菌効果が十分に得られない可能性もある。



写真 1 雨水フィルター



写真 2 雨水リチャージシステム

3.7.2.1.2 雨水利用を促進するアドボカシーNGO

同 NGO は、雨水利用を促進する在バンガロールの水問題専門家が主催しており、上記 KSCST の雨水フィルター開発者と同様、BWSSB と連携しての雨水利用のガイドライン策定メンバーであり、インド中央政府の 5 カ年計画を作成する委員でもある。

聞き取りによれば、インドの水の問題は、大腸菌、硝酸、6,600 万人はフッ素過多の水、1,800 百万人は砒素が混入した水を飲用しているとのことであった。

バンガロールでは年間 60 日の雨が降るが、23,683 校の学校が雨水を飲用しており、こういうケースでは塩素殺菌が重要になってくる（雨水を使えばフッ素も混入されていないので安心、北インドでは大気汚染の問題もあるが、モンスーンの雨は強いので最初の 2mm 程度を捨てればその後は問題ない）。またプネでは液体塩素を薬局で売っているが、なぜ他の都市に普及しないのか不明とのことであった。

当社製品に顆粒・錠剤・速溶・徐溶タイプがあること、国際認証をうけた安全性の高い製品であること、使用方法・保存安定性・塩素臭気の少なさ・直射日光による残留塩素の消耗が少ないこと等の優位性において、幅広いニーズに対応出来ることを説明、関心を表明してくれ、全国紙「THE HINDU」（2011/9/3）の定期コラムに「適切な塩素殺菌の必要性」の提唱記事を書き、その中で当社名と製品群に言及して頂いた。

記載の該当箇所は以下の通り（抜粋）。

“The Japanese company Shikoku has come out with a very interesting set of products called Neo-Chlor where the available chlorine can be as high as 90 per cent.

The product too has a shelf life of two years, making it possible to use it for a long after purchase. A show release granular form of powder is best for sumps while for borewells it may be possible to use a little amount of the powder form dissolved in water.

Products which are safe and easy to handle, which have a long shelf life, which do not cause scaling, and which are not harmful in accidental contact and handling and also products which come with detailed instructional manual for use are the necessity of the day in India where water quality is increasingly compromised with bacterial contamination. Customer education is paramount with a good reliable product.”



写真 3 THE HINDU 紙 (2011/9/3)

3.7.2.1.4 雨水利用まとめ

回収された雨水は乾季等の水不足対策として地中にリチャージされる場合もあり、こういった用途の場合は塩素剤のニーズが大きいとは言い難いと判断した。

中期的なスタンスとして、雨水利用は、今後必ず広がっていく市場として捉えている。

3.7.2.2 公共水道

水道（特に公共）での成功実績は、同国内でのあらゆる層・あらゆる水分野での今後の事業展開に大きな影響を及ぼすものとして、細心の注意を払いながら調査（サンプル試験/プレゼンテーション含む）を行った。

3.7.2.2.1 浄水場（都市部）/給水車

バンガロール、チェンナイなど都市部では、塩素ガスでの殺菌が主流である。取扱上の安全性の問題があるため将来は日米等と同様に禁止される方向となっていくはずだが、それまでの間は当社製品ではこの巨大規模での薬剤の安定供給や、供給システムを有しておらず、参入は困難だと判断した。ただし、チェンナイ市では本管から枝分かれした末端処理に次亜塩素酸ナトリウム液が使われており、ここを当社ネオクロールで置換可能であることが分かった。

3.7.2.2.1.1 カルナタカ州（バンガロール）

カルナタカ州バンガロール市上下水道局（BWSSB : Bangalore Water Supply and Sewerage Board）は、市内から 80Km 離れた河川を水源に 100 万トン/日の規模で給水し、塩素ガスを使用（5 トン/日）している。別途、日本の円借款で 50 万トン/日の給水施設を建設中であるが、上記浄水場から分岐している中継貯水池（60 ヶ所：計 2 トン/日）も塩素ガスを使用、途中経路で低下した塩素濃度を上げている。浄水場直後の水は、インド水質基準 IS10500 を満たしており飲用可であるが、実際は配管途中で汚染が発生し悩ましいとのことである。

カルナタカ州では、この BWSSB の他に、Karnataka Urban Water Supply and Drainage Board（KUWSDB）がその他都市部の水供給を、農村部は Rural Development and Panchayat Raj Department（RDPR）が主体となり、そのうち一部プロジェクトについては Karnataka Rural Water Supply and Sanitation Agency（KRWSSA）が主管しているとの情報を得た。

KUWSDB の管轄は塩素ガスを使った大規模浄水場とのことで、RDPR 内の小規模給水（1,000 ～10,000 トン/日：給水人口 20 万人）でも塩素ガスを使用しているケースがある様子。KRWSSA では主に次亜塩素酸カルシウム使用とのことであった。

BWSSB から供給される給水車は、遊離残留塩素濃度 1～1.5mg/l 程度を確保し飲用可であるが、それはバンガロール市内で営業するローリー車の 5%に満たないとの見解があった。その他の 95%は、「Drinking Water」と記載されつつも、井戸水等から採取されたもので実際は IS10500 を満たしていないもの、未塩素処理のもの、現地利用者側もその認識があり一般的でもある。バンガロール市郊外のスラムでは、水道の代わりにローリー給水車が給水サービスを提供している地域が多い。しばしば給水車のタンクには「DRINKING WATER」と記載してあるが、実際は飲用に使用されていないケースがほとんどである。販売されている水は透明感のある水のはずなので、塩素剤のみの簡単投入で殺菌・飲用可となれば水量の多いコミュニティーベースとしての薬剤のバルク販売といった展開も可能と考えられる。

総合的にこれらの情報等から、塩素ガス使用現場に対しては、施設規模のネオクロール対応水量、施設利用状況から、参入の可能性は低いと判断した。ただし規模的にも次亜塩素酸ナトリウム液、次亜塩素酸カルシウムを使用している中継地の枝分かれ先（塩素を再投入する）現場では、参入できることが分かったが、現時点では使用されている他の塩素剤について価格差を埋めるまでには至っていないため、本調査終了後、品質差を中心に訴え導入に向けて活動が続けていく計画である。

一方、民間ローリー車向けの販売（「Chlorinated」の記載が非常に効果的）向けは、飲料ではないものの、給水先のシャワー、皿洗いなどの衛生面から都市部においても安全な水に対する一定のニーズがあると推察されるので、民間業者のリストアップおよび販売手法等については今後の検討課題とする。



写真 4 バンガロール市内を巡回する給水車（塩素未使用）

3.7.2.2.1.2 タミル・ナドゥ州（チェンナイ）

Chennai Metropolitan Water Supply & Sewerage Board (CMWSSB) がチェンナイ市に水道水を給水している。一次施設としての水源 5 箇所から、市内を 16 に分割した二次施設を経由した後、末端の三次施設から水が供給される（この給水場のうち、現在、残留塩素濃度が不足しがちな末端の給水場が 48 箇所あり、ここにはネオクロールの参入可能性がある）。

水源（5 箇所）と二次施設（16 箇所）は塩素ガスを使用しているが、48 箇所の給水所は次亜塩素酸ナトリウム液を使用しており（ローリー車が 48 箇所を定期的に配達）、実際の各現場は日によって異なる塩素濃度、流入水量に応じ現地作業員が経験のみに頼り手撒き投入するという、手間のかかった方法を採用している。

本部の主任技官格の人から、次亜塩素酸ナトリウム液を使用中の三次施設の現地視察を行った上で、現状よりも改善をもたらす提案があれば歓迎すると話を頂けたため（ただし特定の深刻な問題を認識しているわけでもないとのこと）、後日、48 箇所の給水施設のうち一施設（地下タンク保有水量 800 トン）を視察し、現場管理者と面談した。



写真 5 チェンナイメトロウォーター（三次施設）での現地視察、塩素測定

3.7.2.2.2 浄水場（農村部）

農村では、電力による水の安定供給は期待できない。水不足は水力発電に影響し、水供給の量や質にも影響を及ぼす。

例えば、1日あたり2～3時間で2回だけしかない電力供給により、限られた時間帯で1日分の水を確保しなければならない。そしてインドのような熱帯国では水の保管（方法、場所）は衛生面で大きな不安を残すこととなる。

ここに BOP ビジネスで検討している飲用直前に塩素処理を行うといった Point of Use の観点において NEO-AQUIRE™ の手法が適用できることが分かった。

処理場から供給される水は、透明感があるので長期間放置していても衛生面で問題ないだろうという誤った認識が、下痢等を引き起こす原因の一つと推察できた。実際に現地での簡易水質調査でも残留塩素ゼロ、アンモニア等との結合塩素の存在が確認され、水質の悪さを実感した。

3.7.2.2.2.1 カルナタカ州

KRWSSA (Karnataka Rural Water Supply & Sanitation Agency) での聴取によれば、同 Agency は人口 2,000~5,000 規模の村落 1,000 箇所の浄水施設 (5~20 万トン/日) を管轄 (各村に浄水場がある場合と、数箇所の村で一つの浄水場から給水されている場合がある)。

殺菌方法は、次亜塩素酸ナトリウム液または次亜塩素酸カルシウムを使用している現場が多かった。当社塩素剤は配管閉塞しない、保存安定性が優れる、塩素臭が少ない等の特徴を説明したところ、当社商品に興味関心を持った様子であった。そこで米国で採用されている自動塩素供給機と当社ネオクロールの使用を提案したが、最も近い現場で市内から 300Km 離れている、電気供給が不安定である、故障時の対応、交換部品の安定供給等の問題を指摘されたため、取り扱い、構造がシンプルな浮遊式塩素供給機「ネオ・ディスペンサー」または手投げの塩素供給を提案した。

またバンガロール郊外にある農村およびその地域の学校を視察した。各村には水処理が一切なされていない Blue Drum が存在する。そして学校においても、処理がなされていない貯水タンクに飲料水が保管されていた。

こうした設備には、NEO-AQUIRE™ を飲用直前に投入することが有効であることが分かった。

塩素剤購入時の資金の出所は、Blue Drum の場合はコミュニティーの予算、学校の場合は州政府からの資金を充当している。なお、使用用途の決定権は PTA にある。

農村では安定した電力供給が期待できないことから、水不足→水力発電に影響→水供給の量や質に悪影響といった減少が発生するため (2-3 時間/2 回/日だけ電力供給→水供給)、当社製品の残留塩素の持続性が効果を発揮すると考える。



Blue Drum (限定した時間に給水)



不安定な電力



料理用にも使用

写真 6 農村部 (カルナタカ州) における給水事情

3.7.2.2.2.2. タミル・ナドゥ州

TWAD Board (Tamil Nadu Water Supply And Drainage Board: タミル・ナドゥ州給排水局) は、チェンナイ市を除くタミル・ナドゥ州 (31 地区より構成) 全体の水供給を管轄する。訪問時は、円借款で上水道事業を実施中であり、JICA 事務所から紹介で訪問、同州の水

道事業についての聞き取りと NEO-AQURE™ の紹介を行い、好意的な面談が行えた。また同局より、各地区で水が飲用に適さない理由を示したテスト結果などが具体的に記載されている資料を入手したところ、バクテリアが原因による地域が全 31 地区のうち 10 地区あった。

これら 10 地区は、フッ素の問題が存在するが、砒素の影響は少なく、配管内の汚水の混入もあった。また塩素剤は、次亜塩素酸ナトリウム液、次亜塩素酸カルシウムを使用している。認証関係について問い合わせたが、イギリスの認証の WRS、WAC などがあれば効果的ではないかとのことであった。

同委員会付設の分析機関で NEO-AQURE™ の製品ラボテスト、サンプル水によるラボテストを行った後、NEO-AQURE™ の殺菌効果が確認された。

【現地視察】

チェンナイ南西部に位置する Thiruvannamalai District において、TWAD Board 管轄の給水施設を視察した。

水源は川 (Pennaya river) をダムで堰き止めた河川水で、揚水ポンプで汲み上げエアレーション、凝集沈殿、殺菌等の処理を行い 88 住居地（およそ 54,000 人）に給水、殺菌には塩素ガスを使用（ボンベより供給）。地下水に多く見られる硬水とは異なり、軟水であるため配管のスケール発生問題はないとのことであった。

本浄水場では、塩素ガスも問題なく利用でき、カルシウムスケール問題も発生していないため、本施設でのパイロット実施は困難と判断した。ただし施設の規模としては、当社塩素供給装置の処理能力としては適している（約 1,300 トン/日）。



写真 7 タミル・ナドゥ州（農村部）の浄水施設

3.7.2.2.3 分散型水処理装置

カルナタカ州の農村である国際機関が設立した、ソーラーパネル駆動でフッ素を除去し飲用可能と言われた水質浄化装置を視察する機会を得た。インドでは地域によって、地下水にフッ素や砒素が含まれその対策には高い技術力を要する。

しかし現地 NGO の話では、高いコストを掛けて製造・設置したにも関わらず、短期間しか稼働せず現在は停止した状態であった。主な原因は、電力事情の不安定さと、メンテナンス費用が高額であるという理由であった。またカルナタカ州では、統計上の上水の普及率は 70～90% で総世帯の 60% は家から 10m 以内に水源を有するが、必ずしも衛生的であるとは言い難い。そのため安全な飲料水を得るために家から 1～5Km も離れた水源まで取りに行っている世帯は 66% も存在している。たとえ普及率が上がっても、住民にとって「安全な飲料水」が「身近にあるわけではない」ということが判明した。この州の多くの地域で、家の中あるいは敷地の中で飲料水を汲める世帯は 10% 台であり、ここ 10 年間ほとんど改善されていない。

従って当社が提案する「電力を全く使用しない NEO-AQURE™」の Point Of Use という考え方が住民の健康維持にとって有効であることが分かった。



写真 8 未稼働の水処理施設

また現在稼働中の RO 処理施設においても、特に農村部においては当社製品が上記 Point of Use による参入可能性があることも分かった。

河川等からポンプアップされた貯水タンクの水は、RO 処理により飲料可能なレベルの水質として購入することが可能で、一見問題ないように思われる。

ところが BOP 層が購入した飲料水は、自宅の内外で多く保管する習慣が見られる。これは電力供給が不安定な農村では、短時間しか飲料水が供給されないので、出来るだけ多く

の水をストックせざるを得ない状況にある。そのため実際は飲用までに長時間放置され、その間にバクテリアが繁殖する可能性がある。今回視察した現場では、汚れた容器に蓋もせず屋外にそのまま放置されているケースも確認され、衛生的観点からは不安な要素がある。

従ってこのように水が処理された現場においても、当社塩素剤を使用するシーンがあることが分かった。



貯水タンク



RO 処理



RO 処理水を購入



水の保管例（室内に置ききれないため、外に置かれ蓋もせず直射日光が入っている）。

写真 9 稼働中の水処理施設

3.7.2.3 プール関連等（サプライチェーン構築/流通業界の調査を含む）

Whole Pyramid Approach 導入に基づき、当社として長年実績のある遊泳プール向けについても、参入の可能性を探ることにより、早期の販売量と数量確保を志向した。

当社のネオクロールは、プール・浴場用や上下水施設用としてハイエンド市場で展開、既に国内外で豊富な実績を有しており、国内市場においてはトップシェアを誇っているのみならず、米国・ヨーロッパ・アジアほか世界各国の先進国を中心に輸出されている。

特に遊泳プールにおいては、1 物件当りの対象水量と薬剤使用量のバランスも良い（例

えば雨水処理などでは対象水量がプールに対し小さく薬剤使用量が少な目であるし、逆に一次処理レベルの浄水場では処理水量が大き過ぎるため薬剤供給が間に合わない。

また日々変動するプール水質や発藻などに対する管理・対応も提案できることから、このような総合的ノウハウを含めたソリューション型営業がインドのプール市場においても適応される可能性があると考え、在バンガロールの民間調査会社を活用して市場規模・使用塩素剤（価格）・販売店・納入形態・維持管理やメンテナンスの実情等について調査を行った。

なお、実際のケミカルディーラーやプールコンサルへの面談・ヒアリング等に関しては、在バンガロールのコンサルタントおよび在チェンナイの社会企業家を通じて行った。

3.7.2.3.1 ケミカルディーラー/プールコンサル

化学品卸（薬剤の小分けを含む）、プールメンテ、プール現場など塩素剤を購入している会社を10社以上訪問したが、中国製塩素化イソシアヌル酸を購入している場合が多い。日本製品の良さは分かっているため、店舗によっては2割高までなら何とか取り扱えるとの意見もあった。

卸会社の多くは、独占取引契約（Exclusive Agreement）を結びたいとの意見がほとんどであった（店によっては6年契約を希望、希望地区は近隣の州全般、カルナタカ州のみ、バンガロールのみ等、様々）。

TOP/MOP ビジネスに属するプール分野では、同成分の一つである中国品 TICA がデリー、ムンバイを経由し安価納入されている実態が多く確認された。そのため採算ベースで設定した価格を下回る要求をしてくる「プライスバイヤー」には、今後これ以上の積極的な交渉は進めないこととした。

3.7.2.4 その他（水処理の多様性）

3.7.2.4.1 断水時など緊急用、旅行用途

商業施設、企業、一般家庭向けに RO/UF 膜+UV システムを販売、メンテを主な業務としている企業を訪問し、この分野の都市中間層（MOP）以上に対する当社塩素剤の販売方法等についてヒアリングを行った。ネオクロールの市場参入可能性があるとするれば、「断水時など緊急用」と「レジャー・旅行用（TOP 層向け）」の需要があるではないかとの意見は前回同様であったが、実際に1リットルの水に一回分の使い切り小袋商品があれば良いのではないかと意見があった。

例えば、旅行時にミネラルウォーターを購入し飲用後、その空きボトルに水道水を入れて持ち歩くケースがある。このようなシーンにおいて一定量の水（1リットルボトルなど）に、その水量に見合う専用の使いきり小袋商品があれば便利だということであった。

3.7.2.4.2 家庭用浄水器

都市部における一般的なショッピングモール等で販売されている家庭用の浄水器は、MOP～TOP 層が購入するイメージであるが、装置内には塩素剤が装填（③の部分）されており、当社製品が入りこむ余地があることが分かった。例えば、フィルター処理後に、塩素剤にて殺菌する用途等である。



図 10 家庭用浄水機「Pure It」

3.7.2.4.3 ゲーティッドコミュニティー/タウンシップ

富裕層向けのみならず中間層向けにも展開されつつあるゲーティッドコミュニティーやタウンシップ（日系商社等の職住近接の複合施設開発）でのプール・生活用水・飲料水など、幅広く参入出来る可能性が見られた。

例えば飲料用には、高度なRO処理装置が設置されており別系統としているが、食器を洗ったり、シャワーを浴びたりする水は処理がなされていなかった。不衛生な水で洗浄された食器や、シャワー水が傷口や口腔内に接触する場合、水因性疾患の可能性が考えられるため、塩素剤による衛生面の改善が可能となることが分かった。



飲料用は RO 処理を行っている



屋上にあるピットから各部屋へ生活用水を給水 残留塩素は不検出

写真 10 ゲーティッドコミュニティの水管理

3.7.2.4.4 屋上タンク

都市部を中心に見受けられる屋上タンクについて確認したところ、フタが外れ、内部にはクモの巣が張り、水中に虫が生存していた。このタンク水は、シャワー、キッチンなどの生活用水に使用されるものであるが、タンクの定期的な清掃や点検を行わないノーメンテナンスの状態であった。

このようなシーンにおいて当社塩素剤およびメンテナンスサービスを併せて提案・啓蒙することができれば、他社との差別化を図れると共に、安定した当社製品の出荷が見込まれると考えられる。

そして多数の屋上タンクが設置されているインドにおいては、市場規模も大きなものと推定されるが、タンク設置後のメンテナンスサービスの意識づけと体制の構築が今後の課題である。



多数存在する屋上タンク ノーメンテの実態(蓋もなく、クモの巣が張っている)

写真 11 屋上タンク

3.7.2.4.5 Water Expo 視察 (Chennai Trade & Convention Centre)

平成 24 年 2 月 7～9 日にチェンナイで開催されていた、水関連ビジネスの展覧会「Water Expo Chennai」(今年で第 6 回目の開催)を視察した。

民間企業、大学など内外 110 社以上が出展し、工業用の濾過・再処理装置や水道・配水用のパイプ剤等のハードウェアが大半であったが、日本の水処理産業の水準に匹敵する技術とおもわれる製品、サービスも多く見られ、また来場者数や会場の規模から、現地の水ビジネスは大変活況であることが伺えた。

当社プロジェクトに関わる発見としては、インド工科大学マドラス校 (IITM) の研究グループが簡易バクテリア検査キットの試作品を展示していた(まだ商用生産に至っていないとのこと)。

この培養キットは、BOP 層に対し塩素剤による水の殺菌の必要性を訴え、NEO-AQURE™を販売するために有効なツールだと考えられる(透明な水であっても菌が繁殖していることも多く、飲用直前に塩素が残留＝殺菌されていることが重要である、と認識させる)。



写真 12 Water Expo 会場風景

3.7.3 農村部貧困層向け市場の課題とアプローチ

今般調査の主目的である農村部貧困層（BOP 層）向け市場については、低価格戦略の重要性はもちろんのこと、顧客（BOP 層）の意識改革に大きな困難が待ち受けているとの認識が、ほぼ全てのヒアリング先から指摘された。

また政府機関（Dept. of Drinking Water Supply, Ministry of Rural Development 等）での聞き取りによれば、これまでの飲料水供給事業の失敗は、「手間」の増加が理由で BOP 層の意識変革が出来ず、衛生改善が根付かないためである、などといった指摘も複数あった。意識改革をもたらすためには、こうした政府機関や国際機関、さらには NGO や現地の病院・学校を通じて人（特に乳幼児）が摂取すべき「安全な水」とは何か、安全な水を摂取できないとどのような問題が生ずるのか、安全でない水を確保するにはどのような処理をしたらよいのか、を含めた広い意味での教育活動や衛生キャンペーンの展開が重要であると考えられる。また製品のメリットを周知させ、ブランドイメージを形成するためには、TV、ラジオ等による大々的な広告宣伝も効果が高いことから、有効な PR 方法の一つとして前向きな検討を進めたい。

他方、各地で広範囲に点在するインドの農村部貧困層マーケットを相手に、需要を集約し、製品を届け、代金を回収することもサプライチェーン構築にとって主要な課題であることが確認された。すなわち、本当に水の確保に困っている社会層は、水道はもちろん、井戸も十分にない、主要幹線道路や鉄道網へのアクセスが悪い、人里離れた山村に偏在していることが多いため、それら住民へのサプライチェーンをどのように構築していくかが問題となる。一つの案としては、新たにサプライチェーンを構築するのではなく、既存の流通チャンネル（例えば郵便配達など、山村にも張り巡らされている公共サービス）とのタイアップを図りつつ製品を徐々に浸透させていくこと等である。

いずれにせよ、サプライチェーンについては、事業化後の初期段階ではインド既存の流通システムを活用する以外の選択肢は難しいため、信頼できる現地パートナーの開拓が必要である。

製品に対する反応についても、現地において確認を行った。ある村では、実際に BOP 層消費者に NEO-AQUIRE™ 処理済みの水を奨めてみたところ、日頃飲用している飲料水と比べ味や臭いに違和感を抱くとの声がやはり聞かれたが、乳幼児がいる母親に殺菌された水の重要性を説明できれば、認識改善が得られることも分かった。ただし、こうした消費者の声に謙虚に耳を傾け、塩素独特の味・臭いを打ち消すため、例えば別の味付けをした製品設計を検討する余地があると思われる。

また水質検査キットを用いて現地の実証実験（事実上の製品デモンストレーション）を数回実施したが、関心を示す者、雑菌の存在に理解を示しサンプルを要望する者、その場で購入しようとする者、販売を請け負うと申し出る者など、良好な反応が見られ将来の事業化に向けて大きな可能性があることを確認した。今後、本格的な事業化を検討するうえでは、上記の宣伝活動・教育活動等とあわせ、対顧客により効果的なデモンストレーションの方法を検討したい。例えば集客力のある公共の場所（学校や病院等）でブース等を設けて実施すれば、認知度は更に高まるものと思われる。

3.7.5 調査地域の特定

本調査における対象事業地は南インド4州（アンドラ・プラデシュ州、カルナタカ州、ケララ州、タミル・ナドゥ州）であるが、これらの地区のうちローカルパートナーとも議論したうえで、パイロット事業実施地区としてタミル・ナドゥ州とアンドラ・プラデシュ州で各々1つの村（合計2村）を選定した。

ひとつはアンドラ・プラデシュ州 Ongole District Tettupuram 村、もうひとつはタミル・ナドゥ州 Nagapattinam District Tennampattinam 村である。この村を選定した理由は、以下の通りである。

- ・ 両村とも塩素による水の殺菌がほとんど行われていない。
- ・ 塩素では処理不可能な、フッ素や砒素等の深刻な水質問題が無い。
- ・ 両村ともローカルパートナーの本拠地のあるチェンナイから車で5～6時間の距離にあり、比較的アクセスが良い。
- ・ 村人と NGO および NGO とローカルパートナーとの関係が良好で、調査に支障をきたしにくい。
- ・ 現地 NGO が水に関する知識や、パイロット実施の経験がある。
- ・ 両村とも NEO-AQUIRE™ のターゲット層である年収 2,000 ドル以下世帯の比率が大きい（Tettupuram 村で 57%、Tennampattinam 村で 42%）。

【各村の概要】

Tettupuram 村（アンドラ・プラデシュ州、Ongole District）

- ・ 人口は、600 名（男性 286 名、女性 314 名）。
- ・ 世帯数は、200 世帯。
- ・ 主産業は、農業（80%）、えび養殖（20%）。
- ・ 主要作物は、ナス、トマト、落花生、カレーリーブス等。
- ・ 飲料水の水源は、井戸（Tube well）、RO 水プラント（3 トン/日）等。
- ・ 交通アクセスは、Ongole District から 26km の距離にあり、州政府が運営するバスがあるが、朝夕の一日 2 便だけで至便ではない。
- ・ その他情報としては、海岸地域のため、井戸水は、夏期（3～9 月）塩害の影響を受ける。一日 6 時間以上の停電がある。

Tennampattinam 村（タミル・ナドゥ州、Nagapattinam District）

- ・ 人口は、1,231 名（男性 740 名、女性 491 名）。
- ・ 世帯数は、250 世帯。
- ・ 主産業は、農業、えび養殖、一部出稼ぎ者あり。
- ・ 飲料水の水源は、タミル・ナドゥ州政府運営のコリダム川からのパイプライン（塩素消毒なし）および井戸水である。州政府スキームによるコリダム川からパイプラインで供給される水は午前 7 時～8 時のみ使用可能で、料理、飲料用途のみに使用される。入浴などは井戸水が使用される。この水が使用できない場合、隣町（2km 未満）

まで水を取りにいく必要がある。病院は Primary health centre が 1 件あるのみ。電気は 1 日 12 時間以上の停電がある。夏季（3～6 月）は、井戸水の水位が低下し海水が流入するため飲料用としては使えず、主に生活用水に使用される

- 交通アクセスは、州政府運営のバスが 15km 離れた Sirkali 町から運行されているが、至便ではない。
- その他情報としては、2004 年 12 月のインドネシア・スマトラ沖地震による津波により農業にも影響を受けていることから季節労働者が多く、雇用も不安定である。

上記 2 村に設定した後、各々の村に担当 NGO を起用しパイロット調査の準備を開始した。



図 11 Tettupuram 村（アンドラ・プラデシュ州、Ongole District）

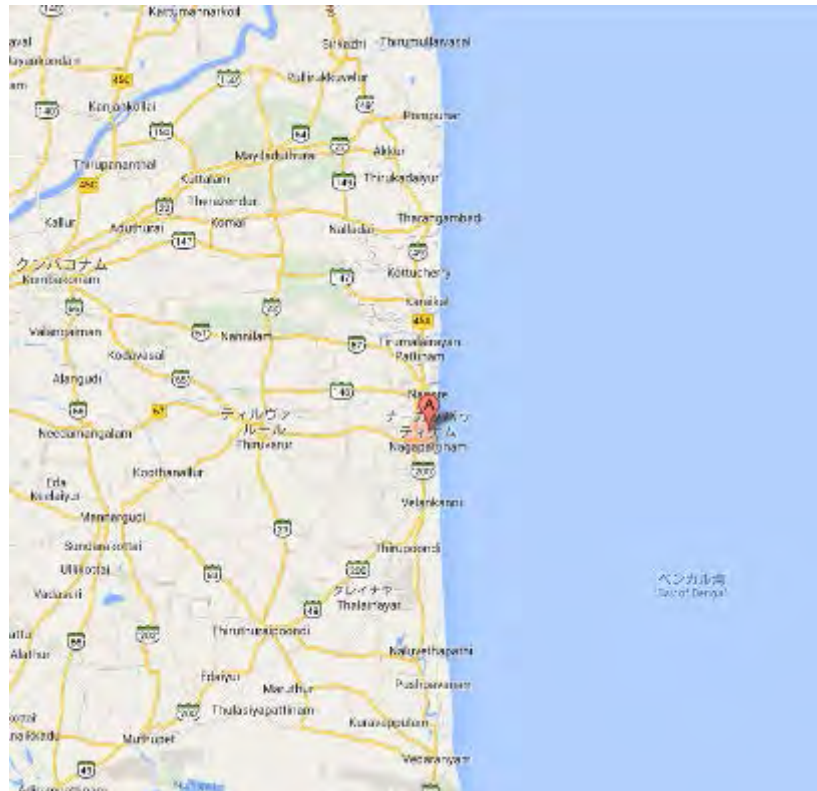


図 12 Tennampattinam 村 (タミル・ナドゥ州、Nagapattinam District)

4 現地の水事情に応じた NEO-AQURE™ の最適化

4.1 現地の水事情（12 次 5 カ年計画）

インドでは、全人口のおよそ 10%にあたる約 1 億人が水不足に悩んでいるという報告がある。また、水道や水源があっても都市部、農村部に限らず、塩素消毒が不十分な地域が多い。特に、都市部から遠く離れた農村地区においては、塩素消毒がされている水道はほとんど普及していない。インド全体で 20 万以上の村が水質問題を抱えており、年間 1,000 万人もの人が水因性疾病に苦しんでいるという統計（表 6）もある。病原性細菌による影響も大きく統計に表れているだけでも年間 3,000 人以上が下痢により命を落としているが、実際にはこの数倍規模の乳幼児死亡者数が水因性疾病によるものであると推定される。

水の汚染源としては、大腸菌群などの細菌以外にも、フッ素や砒素による汚染があるが、細菌による汚染は、地質や土質、都市・農村部によらずどこでも発生する恐れがあり症状も急性の場合が多い。細菌の感染源は主に人畜の糞であるが、インド全体で、「3.5.1 政治経済情勢（5 カ年計画における水分野の重要性）」で記載した第 12 次 5 カ年計画によれば、農村地域のトイレ普及率を 30.7%に向上させるとしている。

また同じくインドにおける飲料水の水源調査によると、約 6 割が井戸水である（表 7）ことを考えると、井戸水をそのまま飲用することによって大腸菌等の細菌による水因性疾病が発生する蓋然性が高い。井戸水は透水層でろ過されているため、基本的に懸濁物質を含んでいない無色透明な水で（当初製品設計として検討していた）凝集剤を必要としない場合がほとんどである。

そしてインド全世帯の約 3 割が水道水を飲料用に利用しているが、無色透明の水道水でも上述の理由により細菌感染の恐れがあり、下痢などの疾病を引き起こす可能性がある。

このような状況下、細菌性疾病を防止するため、一部の過程では飲用する前の水道水・井戸水を一度煮沸している世帯もある。一方、池や湖、川など懸濁物質を含む可能性のある水を飲んでいる世帯の割合は、インド全体でも統計上は 1%強と意外と少ない。

4.2 製品設計

当社の飲料用浄水剤 NEO-AQURE™ は、途上国の清潔で安全な水にアクセスできない BOP 層をターゲットとして開発されたもので、当初は Purifier（凝集剤）、Chlorine（塩素剤）の 2 種の薬剤から構成されていた。

Chlorine（塩素剤）の有効成分は塩素化イソシアヌル酸で、浄水場で用いられている他、にプール・風呂・浄化槽用殺菌・消毒剤として微生物的汚染源（大腸菌等）の除去するため世界中で最も一般的に使用されている。

その特長としては以下の点が挙げられる。

- ・ 有効塩素量が、次亜塩素酸ナトリウム液、次亜塩素酸カルシウムと比較して高い。
- ・ 他の塩素剤と比較して安定なため、1 年を越える長時間の保管も可能である。

- ・ 固形で、顆粒・錠剤等への加工が容易で、取り扱いが簡単である。
- ・ カルシウム分を含まず、中性～弱酸性のため、スケールの発生が無い。
- ・ 塩素臭が他の塩素剤と比較して少ない。
- ・ 水に完全に溶けるため、水の濁りが起こらない。

上記の利点が、インドにおける高 pH、高硬度の水質、そして交通インフラの整っていない農村部での使用に最適と考えている。

同製品では、当社が有する塩素化イソシアヌル酸の中でも、特に水への溶解性が高く、配合自由度の高いジクロロイソシアヌル酸ナトリウムを殺菌・消毒に有効な成分として配合した。

Purifier（凝集剤）は、原水に含まれる泥や原虫など、不溶性懸濁物質の除去を目的としたものである。

当初設定した NEO-AQURE™ の使用法は以下の通りである。

- 1) 原水 20 リットルに Purifier を加え、1 分間拡販する。
- 2) 5 分間静置する。
- 3) 処理水をろ過する。
- 4) ろ過水に Chlorine を加え、1 分間拡販する。
- 5) 20 分静置する。
- 6) 飲用可。

このような工程を必要とするが、懸濁物質を含まず水が無色透明な場合は、単純に Chlorine のみの使用で十分な効果を得ることが出来る。

【Chlorine（塩素剤）のみでパイロット調査を実施することとした経緯】

本調査を開始した直後は、より幅広い水質の原水の処理を可能にするため、上述の 2 剤方式で事業性の検討と現地調査を実施する予定であった。

しかし現地調査の進行とともに、都市部・農村部いずれにおいても、表層水（河川・湖沼）で懸濁物質を多量に含む水を直接飲用する住民は少なく、無色透明であるが大腸菌群など汚染物質を含む危険性がある水を飲用する住民が大部分であることが判明した。

また「3.1 現地の水事情」の項に記載した統計資料からも、インド全体で川や池の水を飲用している世帯の割合は 1%強であり、凝集剤の使用シーンは限られていると判断した。さらに懸濁物質の種類・濁度が様でなく、凝集剤の投入量の設定が複雑化してしまうことが想定されたため、BOP 層の日常的な使用シーンにおいて、煩雑なステップを踏む浄化方法が習慣化され、普及しにくいものと判断した。

その結果、細菌の殺菌・消毒のみでも、インドの広範囲で水因性疾病の予防に十分貢献できるものとし、Chlorine を主剤とした商品開発に絞り込んだうえでパイロット調査を実施することとした。

4.3 NEO-AQURE™の仕様と使用法の確定

処理水量については、インド BOP 層の平均的な世帯（4～5 名）が一日に飲用する水量が約 20 リットル程度であるとの情報をもとに、薬剤の仕様を決定した。

NEO-AQURE™は以下の製品仕様とし、現地調査、パイロット調査を実施した。

- ・ 薬剤内容量は、0.17g/包とした。
- ・ 使用方法は、20 リットルの水に NEO-AQURE™を 1 包投入し 1 分間攪拌しその後飲用する。
- ・ 注意事項
 - (1) 直接食べない。
 - (2) 薬剤を衣服に接触させない。漂白・色落ちする恐れがある。
 - (3) 濁った水には使用しない。
 - (4) 子供の手の届かないところに保管する。
 - (5) 乾燥した涼しい場所に保管し、直射日光を避ける。
 - (6) 皮膚に付着した場合は、直ちに清潔な水でよく洗い薬剤を洗い流す。
 - (7) 直接飲み込んだ場合：清潔な水を多量に飲ませ、直ちに医師に相談する。
 - (8) 目に入った場合：すぐ清潔な水で目を洗い、直ちに眼科医に相談する。

4.4 検証技術概要と調査方法

インドでは、飲料水の水質に関し BIS (Bureau of Indian Standards) が IS10500 という基準を定めており、色や臭い、濁度といった物理的基準、金属分など化学的基準など様々な項目が設定されているが、本製品の技術検証に大きく関連する細菌学的基準は以下の通りとなっている。

「大腸菌、もしくは糞便性大腸菌：100ml 中に検出されてはならない。」

これらの基準は、WHO が定めた飲料水水質ガイドラインと同じである。水因性疾病の大部分は大腸菌群による汚染であることから、本調査ではこれを汚染指標の基準とした。

また BIS が定める飲料水の基準⁵として、遊離残留塩素濃度が 0.2mg/l 以上であること、またウィルス感染の予防においては、遊離残留塩素濃度を 0.5mg/l 以上であることが記載されている。

⁵ DRINKING WATER-SPECIFICATION (Second Revision of IS 10500)

表 9 インドの飲料水基準（概略）

項目	単位	許容範囲	代替水源がない場合の許容範囲
TDS	mg/l	500	2,000
色	ハーゼン色度	5	15
濁度	NTU	1	5
総硬度	mg/l	200	600
アンモニア	mg/l	0.5	0.5
遊離残留塩素	mg/l	0.2	1.0
pH	－	6.5～8.5	6.5～8.5
塩素	mg/l	250	1,000
フッ素	mg/l	1.0	1.5
ヒ素	mg/l	0.01	0.05
鉄	mg/l	0.3	0.3
硝酸塩	mg/l	45	45
硫酸塩	mg/l	200	400
セレン	mg/l	0.01	0.01
亜鉛	mg/l	5.0	15.0
水銀	mg/l	0.001	0.001
鉛	mg/l	0.01	0.01
シアン化合物	mg/l	0.05	0.05
銅	mg/l	0.05	0.05
クロム	mg/l	0.05	1.5
ニッケル	mg/l	0.02	0.02
カドミウム	mg/l	0.003	0.003
糞便性大腸菌	個/100ml	0	0

出所：BIS（2013）

4.5 調査結果

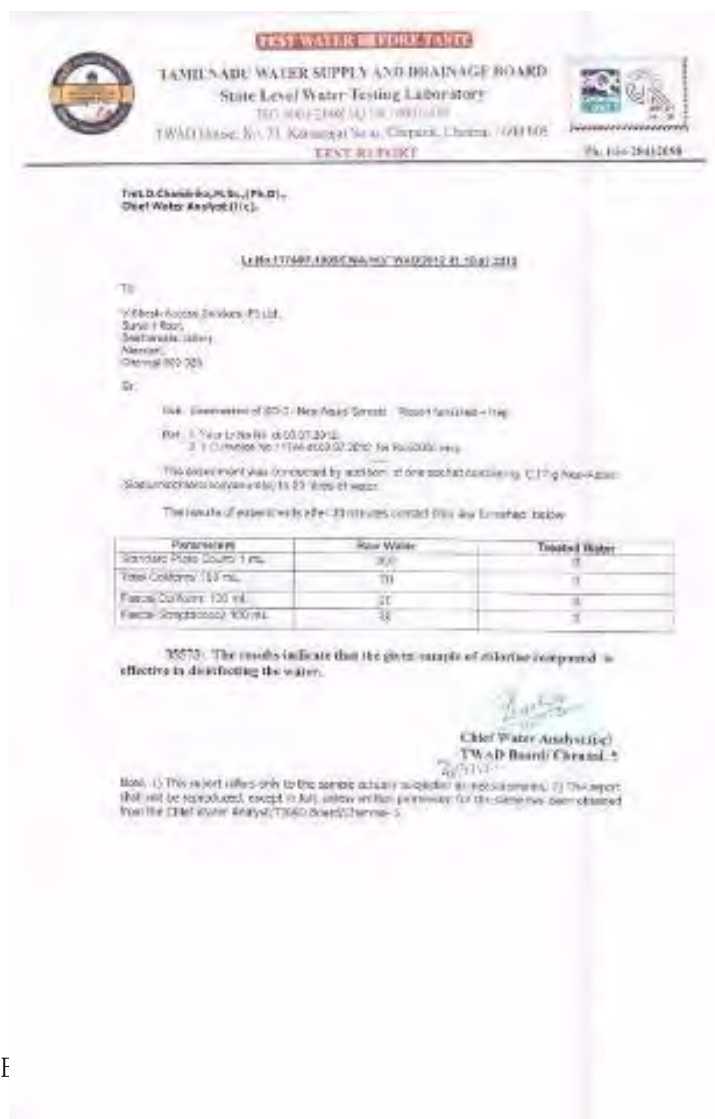
4.5.1 タミル・ナドゥ州水道局水分析機関での NEO-AQUIRE™ 効力試験

タミル・ナドゥ州での現地パイロット調査を実施するにあたり、本製品の有効性と殺菌効果の試験を TWAD Board の分析機関に依頼した。試験結果は以下の通りである。

單位：Counts/100ml

試驗項目	IS10500 基準	原水	NEO-AQURE™ 处理水
一般細菌	—	900	0
大腸菌群	0	70	0
糞便性大腸菌	0	20	0
糞便性連鎖球菌	0	30	0

試験項目として、大腸菌群 (Total Coliform)、糞便性大腸菌 (Fecal Coliform) の他に、土壤中など他汚染源の有無を調べる一般細菌 (Standard Coliform)、糞便性連鎖球菌 (Fecal Streptococci) で実施し、いずれも NEO-AQUIRE™ 処理後では検出されないことを確認した。



4.5.2 パイロット実施地区周辺の水源で採水した水の試験結果

本調査でパイロット試験を実施した、アンドラ・プラデシュ州 Ongole District Tettupuram 村およびタミル・ナドゥ州 Nagapattinam District Tennampattinam 村の各パイロット地区及びその周辺の水源 14 ヶ所に対して、NEO-AQURE™の殺菌効力を検査した。結果は以下の通り（効力試験は、TWAD Board の分析機関に依頼した）。

表 11 Ongole District における Bore well（7 箇所）の試験結果

単位：100ml 中の糞便性大腸菌

採水地	水源	原水	NEO-AQURE™ 処理水
Kanumalla	Bore well	1,200	0
K Pedhapallipalayam	Bore well	240	0
Bavivardapalem	Bore well	110	0
Basinpalli Palem	Bore well	40	0
B Palli ST Colony	Bore well	30	0
Binganapalli	Bore well	20	0
Devalapalli	Bore well	12	0

出所：TWAD Board

表 12 Nagapattinam District における Bore well（7 箇所）の試験結果

単位：100ml 中の糞便性大腸菌

採水地	水源	原水	NEO-AQURE™ 処理水
Kilasatanathapuram	Bore well	24	0
Kaveripoompattinam	Bore well	4	0
Neppathur	Bore well	42	0
Perunthottam	Bore well	30	0
Tennampattinam (1)	Bore well	14	0
Tennampattinam (2)	Bore well	21	0
Tennampattinam (3)	Bore well	36	0

出所：TWAD Board

4.6 パイロット調査

本調査では、上記の通り NEO-AQURE™をインドの BOP 層のニーズに合った仕様に変更したが、同製品の市場性の有無、同製品を使用することにより得られる開発インパクトを、本格的マーケティングの実施前に確認する必要がある。

そこで、「3.7.5 調査地域特定」の項で選定したアンドラ・プラデシュ州 Ongole District Tettupuram 村およびタミル・ナドゥ州 Nagapattinam District Tennampattinam 村で製品を用いたパイロット調査を実施した。

4.6.1 パイロット調査の目的

目的は、以下の通りである。

- ・ 村人の水に関する考え方や生活習慣を理解する。
- ・ 飲料水の殺菌の重要性に対する理解を得る。
- ・ 同製品の使用により、水因性疾病の減少を確認する。
- ・ パイロット実施村で同製品の使用感等を聞き取りにより確認する。
- ・ 同製品の使用による経済効果を確認する。
- ・ 購買意欲調査（WTP）。

また本パイロット調査では、以下の条件・方法で調査を実施することとした。

- ・ 調査期間：2013年3月～9月（約7ヶ月）
- ・ パイロット地区と対象世帯数：各200世帯×2地区、計400世帯
タミル・ナドゥ州 Nagapattinam District Tennampattinam 村：200世帯
アンドラ・プラデシュ州 Ongole District Tettupuram 村：200世帯

【フィールドワーカーへのトレーニング】

英語が通じないため、NEO-AQURE™の取扱資料は、現地語（Tennampattinam 村はタミル語、Tettupuram 村はテルグ語）に翻訳したものをういフィールドワーカーにトレーニングを実施した。現地語資料作成に当たっては、翻訳後の資料を再度英訳し確認することで、翻訳の正確性向上に努めた。

またパイロットを実施する Tennampattinam 村、Tettupuram 村には、当社が直接、村人に対して同製品の使用デモンストレーション（簡易測定キットでの残留塩素の測定含む）を行い、直接同製品で処理した水を飲用してもらった。

【NEO-AQURE™の使用法説明と誤飲等による事故防止・注意喚起について】

対象世帯への NEO-AQURE™ 取り扱い方法の説明に関し、対象の全400世帯を一軒一軒訪問し、使用方法を現地語に翻訳した取説・パンフレットを配布のうえ対面方式で説明した。そして口頭で説明後、現地語の取扱説明書を各世帯の家の見やすいところに張付し、いつでも確認できるようにした。

また「Acknowledgement letter」を作成し、可能な限りトラブルが起きないように配慮した。同製品の取り扱い方法、注意事項を理解した旨をサインしてもらい、受領確認の後にサンプルを手渡す手法を取った。



写真 13 各家庭に貼付された NEO-AQURE™ 取扱説明書

4.6.2 ベースライン調査・開発インパクト調査実施方法

両パイロット地区におけるいずれの調査も、全ての家庭を訪問、対面方式によるアンケートを実施した。

4.6.3 NEO-AQURE™ サンプルの使用期間について

Tennampattinam 村（タミル・ナドゥ州）においては、初期の 15 日間は、無償サンプルによるパイロットを実施した。次の 15 日間は、有償によるテストマーケティングとして最大で 50%（100 世帯）が NEO-AQURE™ を購入するという推測のもとで実施した。

Tettupuram 村（アンドラ・プラデシュ州）においては、30 日間の無償サンプルによるパイロットを実施した（テスト販売は行わず）。

両箇所で開催方法を分けた理由は、商品が無償で配布した場合と有償で購入してもらった場合とでは、真の購買意欲（Willingness to pay）や使用感が異なる可能性があると判断したため、ローカルパートナーによる対応が可能なタミル・ナドゥ州において実験的に有償販売を行ったものである。一般に無償配布の場合の方が、WTP や使用感（満足度）を高く申告する傾向にあるため、こうしたバイアスをできるだけ除去したうえで分析を行うこととした。

4.6.4 参与観察（Participant observation）

パイロット調査を実施する前に、BOP 層の人々の日常生活や習慣を知ることから始めることとした。対象とした 2 つの村の家庭に数日間生活に密着することで彼らの日常生活（例えば起床時間や就寝時間、誰と食事し、昼間は何をして過ごしているか等）について、水に限定せずありのままに観察した。

この際に重要なポイントは、観察対象の家庭に今回の調査の目的を伝えずに行うことで

ある。もし住民が調査の目的を認識してしまうと、彼らにバイアスを与えることになり、本来の日常生活や考えが正しく観察できなくなる恐れがあるためである。この観察結果を元に、ベースライン調査に使用するアンケート案を作成した。

【観察結果概略】

・ Tettupuram 村 (2013/2/11～13)

農業を営む 37 歳の男性宅に 2 日間滞在した。家族構成は、妻 (28 歳)、11 歳娘と 6 歳の息子 (2 人とも公立の学校に通っている)、義母 (57 歳) の 5 人である。世帯収入は 5,000 ルピー/月 (60,000 ルピー/年) で、2 エーカーの畑と、一戸建てを所有している。主要作物はピーナッツである。自宅には井戸 (Tube well、深さは 7.5m) があり、設置費用は 4,500 ルピー/基であった。この水は、生活用水だけでなく飲用にも利用されている。

1 日あたりの生活用水の使用量は 40 リットルで、飲料用水は 20 リットルである。飲料用水は、20L ボトルに入れ屋内保管し、入浴や雑用に使う水は屋外の水がめ (フタなし) に溜められていた。

この井戸はベンガル湾から 1.5km 程内陸にあることから水位が低下する夏季 (3～6 月) は海水の流入により塩分濃度が高くなって飲用できなくなる場合がある。そのためこの時期は、村に 1 基のみ設置されている RO 処理施設 (処理能力 3,000 リットル/日) の水を、採水に来る場合は 4～6 ルピー/20 リットル、配送する場合は、輸送費用込みで 15～20 ルピー/20 リットルで販売されている (配送が必要な周辺村落も水事情が悪く下痢患者が発生してしており、NEO-AQURE™ のニーズがある)。またトイレは汲み取り式で井戸から約 10m 離れた所にある。

・ Tennampattinam 村 (2013/2/19～21)

農業と小売店を営む 70 歳の男性宅に 2 日間滞在した。家族構成は妻 (60 歳)、息子 (34 歳)、息子の妻 (23 歳)、孫二人 (男 3 歳 5 ヶ月、女 8 ヶ月) の 6 人である。男性 (Chandrasahsan 氏) の収入は、5,000 ルピー/月 (60,000 ルピー/年) であるが、他に出嫁ぎに出ている息子が 50,000～60,000 ルピー/年程の給料をもらっている。

この家庭の井戸水は、上記 Tettupuram 村と同様に、塩害の影響でトイレ用、掃除用などの生活用水としてしか使われていない。飲料水は、政府スキーム (コリダム川からのパイプライン供給) による水を、午前 7～8 時に毎日汲みに行っている。

この地区は、2004 年 12 月のインドネシア・スマトラ沖地震による津波の被害を受け、特に農業が被害を受けた。そのため、村を離れて出嫁ぎ労働者の割合も高い。

4.6.5 プレ・サーベイ (Pre survey)

各地区 200 世帯の大規模アンケートを展開する前に、各々の村で 5 世帯程度ずつを対象に対面方式のアンケート (インタビュー) を実施した。目的は、上記の参与観察を通じて新たに調整されたアンケート案の質問事項・選択肢を更に最適化すること、1 世帯あたりの聞き取りに要する時間を把握するためである。このプレ・サーベイの結果を踏まえ、最

終アンケート案を完成させた。

【調査結果概略：2013/3/28～4/1】

Tettupuram、Tenampattinam 両村にて、両村の平均的な収入である 4,500～5,000 ルピー/月の世帯で5歳未満の子供が含まれるといった条件に合致する5世帯を選択し実施した。両村計 10 世帯でのアンケートの結果、質問事項の回答選択肢の設定が不適切な個所があったため、修正し、ベースライン調査用アンケートの最適化を実施した。

例えば、飲料水の水源については選択肢「Lake water（湖沼水）」の回答者がなく、「R0 water」と回答した世帯が 10 世帯中 3 世帯あったため、R0 water を選択肢に新たに加え、Lake water は削除した。その他、自宅の水（井戸水）が飲めない理由については当初選択肢を設定していなかったが、プレ・サーベイの結果、Saline（塩辛い）が 5 世帯あったため Saline などを追加した。また世帯当たりの 1 日の飲料水消費量については、1 リットル未満は 0、10～20 リットルが 8 世帯、20 リットル以上が 2 世帯だったため、a) 10～20 リットル、b) 20～30 リットル、c) 30～40 リットル、d) 40 リットル以上、e) 10 リットル未満の 5 つの選択肢とするなど、各項目を最適化した。

ベースライン調査用のアンケートは、両村共全く同様の質問、選択肢とした。

4.6.6 ベースライン調査

対象の全 400 世帯（各地区 200 世帯）に対し、対面方式のアンケート（インタビュー）を行い、NEO-AQURE™による開発効果を把握するため実施した。また全世帯を一軒一軒訪問することで隣人の意見に影響を受けないように工夫した。

併せて、一日あたりの水の使用量、水源など、村人の水事情に関する基本情報についても確認した。

4.6.7 パイロットの実施

対象の全 400 世帯（各地区 200 世帯）に対し、15～30 日間 NEO-AQURE™によるパイロットを実施した。前述の通り、同製品の誤使用を防ぐためパイロット実施前に全対象世帯を訪問、NEO-AQURE™の特長、効果、使用方法、注意事項を説明した。そして Acknowledgement letter にサインをもらった後、サンプルを配布した。

無償サンプルによるパイロットは、Tennampattinam 村では初期の 15 日間とし、その後以下に説明するフォーカスグループディスカッションを通じてテストマーケティングを以下記載の通り 15 日間行った。

また、Tettupuram 村では 30 日間実施した（有償テストマーケティングは実施せず）。

4.6.8 フォーカスグループディスカッション

両村でのパイロット調査（前半 15 日間）の後、NEO-AQURE™の使用感等の意見を得ることを目的に実施した。両村とも数十人の参加者が集まり、意見交換を行った。

両村とも、一部で塩素臭気が気になるとの声があったため確認すると、いずれも適正水量以下で薬剤を使用し高塩素濃度となっていたことがわかった。村民の健康には影響がないものの、塩素臭気の問題は使用意欲を低減させることが懸念される。そのため適正水量での使用を促すため、25 リットルの蛇口つきボトルをセットにして販売することとした。

なおそのボトルには「SHIKOKU」ロゴ入りとすることで、当社および NEO-AQURE™ のブランドイメージの向上を図った。

【飲料水保存容器の衛生面について】

Tettupuram、Tennampattinam 両村の視察では、既存の飲料水用容器は、木の板等で蓋をして保管して定期的に洗浄、台所で保管し一見衛生的に管理されているケースも見られた。ただし容器に蓋があったとしても、飲用時は容器内に直接手を入れて水を汲むことがあり、これによって汚染されている可能性が高くなっていた。このような場合、NEO-AQURE™を使用することで容器だけでなく水も衛生的に保つことが可能となる。さらにこの度提案した容器は、蛇口付きなので手を直接入れることもなく更に衛生的となる。ひいてはこのロゴ入り容器を用いることは安全性に対する信頼性の向上にもつながる。



写真 14 「SHIKOKU」ロゴ入り 25 リットルの蛇口付き専用ボトル

4.6.9 テストマーケティング

Tennampattinam 村において、NEO-AQURE™ 30 包と上述の「SHIKOKU」ロゴ入りボトルをセットにして 90 ルピー（3 ルピー/包）で販売した。なおボトルが不要、もしくは 90 ルピーが支払えない場合も想定し、10 包/セットを 30 ルピー（3 ルピー/包）の販売も用意した。

4.6.10 開発インパクト調査用アンケート作成

開発インパクトを評価するため、アンケートの内容は基本的にベースライン調査と同じ内容としたが、市場性やニーズをつかむため、より精度の高い情報を得るために一部内容を追加した（導入したボトルの使い勝手、下痢の症状、NEO-AQURE™ の購入・販売意欲など）。

4.6.11 開発インパクト調査

パイロット調査とテストマーケティング終了後に、NEO-AQURE™ の使用による開発インパクトを評価した。開発インパクト調査もベースライン調査と同じく対面方式のアンケート（インタビュー）を実施し、全世帯を一軒一軒訪問することで隣人の意見に影響を受けないように工夫した。

なお、Tennampattinam 村においては、今後の商品設計の参考とするため「NEO-AQURE™ の使い方及びブランド名に関するアイデア・コンテスト」を開催した。

4.6.12 リ・サーベイ

開発インパクト調査結果を踏まえ、対象世帯の一部を集め、現地を訪問し補足質問を行った。

表 13 パイロット調査実施スケジュール

		2013年/2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
参与観察	2週間	→							
ベースライン調査アンケート案作成	1週間	→	→						
プレ・サーベイ	1週間		→	→					
ベースライン調査アンケート修正	1週間			→	→				
ベースライン調査(両村)	23日				→	→			
ベースライン調査結果分析	1週間					→			
当社による結果確認	4日					→			
パイロット調査(Tettupuram,Prakasam,AP)		2013年/2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
対象世帯への取り説、サンプル配布(15日分)	1週間					→	→		
無償サンプルパイロット前半(15日分)	15日					→	→		
フォーカスグループディスカッション	1日						→		
無償サンプルパイロット後半(15日分)	17日						→	→	
開発インパクト調査用アンケート作成	17日						→	→	
開発インパクト調査	16日							→	→
開発インパクト調査結果分析	2週間								→
リ・サーベイ	1日								→
テストマーケティング (Tennampattinam, Nagapattinam, TN)		2013年/2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
無償サンプルパイロット前半(15日分)	1週間					→	→		
無償サンプルパイロット(15日分)	15日					→	→		
フォーカスグループディスカッション	1日						→		
テストマーケティング実施準備	1週間						→	→	
テストマーケティング(15日間)	15日						→	→	
開発インパクト調査アンケート作成	17日							→	→
開発インパクト調査	16日							→	→
開発インパクト調査結果分析	2週間								→
リ・サーベイ	1週間								→

出所：調査団作成

4.7 パイロット調査実施結果

アンドラ・プラデシュ州及びタミル・ナドゥ州でパイロット事業を実施したところ、概略以下の調査結果を得た。4.7.1 以下でその詳細につき、報告する。

表 14 調査結果概要

	Tettupuram 村 (AP 州)	Tennampattinam 村 (TN 州)
調査世帯数	174 世帯	198 世帯 (ベースライン) 100 世帯 (開発インパクト)
平均月収		
4,500 ルピー未満	19 世帯	76 世帯
4,500～6,000 ルピー	98 世帯	81 世帯
6,000 ルピー以上	54 世帯	37 世帯
無回答	3 世帯	4 世帯
主要飲用水源		
井戸	168 世帯	1 世帯
R0 水	5 世帯	1 世帯
政府スキーム (河川水)	0 世帯	7 世帯
井戸+政府スキーム	0 世帯	189 世帯
他	1 世帯	0 世帯
上記使用料		
井戸	自家井戸のため無料	自家井戸のため無料
R0 水	6 ルピー/20 リットル	-
政府スキーム	-	無料
水因性疾患による医療費		
0 ルピー	5 世帯	7 世帯
300 ルピー未満	32 世帯	10 世帯
300～600 ルピー未満	118 世帯	27 世帯
600 ルピー以上	18 世帯	6 世帯
無回答	1 世帯	148 世帯
継続使用の希望 (%)		
引き続き使いたい	-	74 世帯 (100 世帯中)
使いたくない	-	26 世帯 (100 世帯中)
購買意欲 (WTP)		
3 ルピー/日未満	174 世帯	79 世帯 (100 世帯中)
3～5 ルピー/日	0 世帯	0 世帯 (100 世帯中)
5 ルピー/日以上	0 世帯	0 世帯 (100 世帯中)
無回答	0 世帯	21 世帯 (100 世帯中)

出所：アンケート結果

4.7.1 Tettupuram 村（アンドラ・プラデシュ州、Ongole District）

4.7.1.1 ベースライン調査（2013/5/13～5/21）

担当 NGO のスタッフ 2 名が 10 世帯/日のペースで 200 世帯を訪問し、使用方法の説明と無償サンプル 15 日分の配布を実施した。アンケート結果概要は以下の通り。

- ・ 200 世帯中、174 世帯が回答した。村人は全体で 698 人、1 世帯当たり人数は 平均約 4 名である。
- ・ 平均月収は 4,500～6,000 ルピーが 98 世帯と最も多く、6,000 ルピーを超える世帯も 54 世帯あった。
- ・ 飲料水の水源はほぼ全世帯が自家井戸で、生活用水（洗濯・入浴等）も同様であった。飲料水については、RO 水を利用している家庭が数件あった。これは、井戸水の塩分濃度が高くなる乾期（3～6 月）は、RO 処理水（6 ルピー/20 リットル）を飲用する家庭も少なからずいる。ただし雨季に入れば井戸水の水位が回復し塩分濃度も低くなるため、RO 水の使用は減少する。
- ・ 原水水質については、塩味の強さを挙げる世帯が 5 件あったのみで、細菌による汚染およびその健康被害リスクを意識していた家庭は無かった。
- ・ ほとんどの家庭が井戸水をそのままの状態に飲用し、ろ過や煮沸などの処理をしている家庭は稀であった（ただし、乳幼児がいる家庭では子供用にだけは、煮沸をしているようであった）。
- ・ NEO-AQURE™ の購買意欲調査に関する質問に対しては、4 世帯が 3 ルピー未満/日、164 世帯が 3～5 ルピー/日、6 世帯が 5 ルピー以上/日で購入したい、との回答であった。

4.7.1.2 フォーカスグループディスカッション（2013/7/2）

村人が仕事（主に農業）に行く前の AM8：00～9：30 の 90 分間で行われた。参加者は 25 名程度であった。ディスカッションの内容は以下の通り。

- ・ NEO-AQURE™ の 20 リットル/包に対する利便性については、現状でも良いが、家族数が少ない世帯もあるので、10 リットル/包の商品もラインナップして欲しい。一方、40 リットル/包という商品ではどうかと確認したが、水量が多すぎるとの意見であった。
- ・ NEO-AQURE™ のスティックタイプ包装は、使いやすくて良いとの意見であった。
- ・ 今回準備した取扱説明書に関しては、もう少し文字を減らし使用法・注意事項をイラスト化して欲しいという意見が出た（識字率の低さ）。
- ・ NEO-AQURE™ を毎日使用する際の手間は、問題ないとの意見が多かった。
- ・ NEO-AQURE™ が塩味を改善できないことは、参加者全員の理解を得た。
- ・ 飲用時の印象については、塩素臭を感じるものの、味は問題ないとの事。
- ・ 商品への要望として、塩味除去と共に、甘味の付与を要望する意見もあった。
- ・ その他、NEO-AQURE™ を使用することで疾病による通院回数が減少し、治療費削減や病

気で仕事や学校を休む頻度が減り、生活改善が図れるとの意見が出された。

- ・ 再度 NEO-AQURE™ の実践を行い、簡易測定キットで飲料水に塩素が含まれていることを視覚的に確認した。そのうえで残留塩素の存在が水因性疾病の予防につながる旨を説明した。
- ・ NEO-AQURE™ 処理水を参加者全員に飲用してもらったが、味や塩素臭に関して不満は聞かれなかった（フォーカスグループディスカッションでは塩素臭を感じる人もいたが、本実践では、塩素濃度が 0.8mg/L と適切な値であったためと推察される）。

4.7.1.3 開発インパクト調査（2013/8/6～8/25）

開発インパクト調査の結果は以下の通りである（174 世帯から回答）。

- ・ 全世帯が NEO-AQURE™ 処理水の味は問題ないと回答した。しかし 66 世帯が、塩素臭が気になると回答した。
- ・ 全世帯が継続利用するには 2 ルピー/包程度が必要で、30 包/セットの販売単位（1 ヶ月分）については適切と回答した。
- ・ 全世帯が井戸水（Tube well）を NEO-AQURE™ で処理した。
- ・ 全世帯が NEO-AQURE™ は家族の健康向上に役立つと考えている。
- ・ 全世帯が、NEO-AQURE™ 飲用前と比べ下痢などの症状が減ったので、医療コストを 2～5%削減でき、うち 1 世帯では 50%削減できたと回答した。
- ・ ベースライン調査では 18 世帯で下痢・腹痛患者が発生していたが、パイロット期間中に下痢・腹痛患者数はゼロであった。
- ・ 8 世帯が、30%の口銭で NEO-AQURE™ の販売に従事することに興味を示した。

4.7.1.4 リ・サーベイ調査結果（9/18）

約 50 名の村人が参加し、NEO-AQURE™ の使用感等、追加質問をした。

- ・ NEO-AQURE™ の価格については、2 ルピー以下/包で購入したいという人がほとんどであった。
- ・ 錠剤化の要望があったが、製造原価のアップと水への溶解速度の観点から、顆粒製品の優位性を訴えた。
- ・ 小袋の入り数について、開発インパクト調査ではほぼ全員が 30 包入りで問題なしとの回答を得ていたが、月末など現金が無い時期にも手軽に購入できるよう、1～2 包単位で購入したいとの声もあった。この場合は、30 包入りより高単価になる旨伝えた。

4.7.2 Tennampattinam 村 (タミル・ナドゥ州、Nagapattinam District)

4.7.2.1 ベースライン調査 (2013/5/15～5/27)

担当 NGO 傘下にある SHG メンバー2 名が、それぞれ 10 世帯/日のペースで 200 世帯を訪問し、198 世帯より回答を得た。

なお、ベースライン終了後の無償サンプルの配布は、2013/6/6～12 の期間で各家庭を訪問し、取り扱い説明とともに実施・完了した。

- ・ 198 世帯の村人は全体で 809 人、1 世帯当たりの人数は平均約 4 名である。
- ・ 平均月収は 4,500～6,000 ルピーが 81 世帯と最も多く、次いで 4,500 ルピー未満が 76 世帯であった。6,000 ルピーを超える世帯も 37 世帯あった（4 世帯については回答なし）。水源は、ほぼ全ての世帯が自家井戸または無料の州政府スキームによるパイプラインからの河川水（以下、政府スキーム）であり、飲料用/生活用水の両方に使用している。乾期には井戸水の水位が低下し海水が浸入するため塩分濃度が上昇することから、政府スキーム水の使用率が高くなる。
- ・ 95%の世帯が未処理で飲用している。
- ・ 直近 30 日間に下痢・腹痛を患っていた世帯数が 198 世帯中、117 世帯であった。
- ・ 198 世帯の内 194 世帯が、価格が合えば購入する準備ができているとの回答であった。

4.7.2.2 フォーカスグループディスカッション (2013/7/4)

AM11:00 から開催し、主婦と SHG のメンバー約 50 名の女性が参加した。

- ・ 20 リットル/包の仕様については、Tettupuram 村と同様、10 リットル/包タイプの要望があった。
- ・ 使用感については、1 名が処理水を飲んだ際に喉に刺激があったと訴えたが、その他は問題なかった。
- ・ 取扱説明書については、Tettupuram 村と同様、現地語での記載および使用法・注意事項のイラスト化の要望があった。
- ・ 購入価格については、2 ルピー/包であれば買ってよいと回答がほとんどであった。それ以上での価格の購入は厳しいとの反応であった。
- ・ NEO-AQURE™ 用いて処理を実演し、簡易測定キットで塩素濃度を確認のうえ、その処理水を全ての参加者に飲んでもらったが、味や塩素臭気に関して不満はなかった。
- ・ フォーカスグループディスカッション終了後、2 件の家庭を訪問した。NEO-AQURE™ はどちらも容器に入れた状態で台所付近に保管されていた。現地語（タミル語）に翻訳された取説は、家の壁に貼付され、いつでも確認できるようになっていた。毎朝 1 包を使用しているとのことであった。

4.7.2.3 開発インパクト調査（2013/8/13～8/29）

同村では、15 日間の無償サンプルによるパイロット実施後、テストマーケティングとして、30 包/セットの NEO-AQURE™ を、「SHIKOKU」ロゴのシールを貼付した 25 リットルのボトルとでセット販売（3 ルピー/包×30 日分＝90 ルピー）したところ、用意していた 100 セットが数日で売切れとなり好評を博した。なお、10 日分（10 袋）では、3 ルピー/袋の価格設定をしていたが、これについては全く売れなかった。

また今回購入頂いた 100 世帯に対し、水因性疾病改善の有無や NEO-AQURE™ の使用感等のインタビューを行った。なお、100 世帯のうち 15 世帯が井戸水（Tube well）を処理、76 世帯が政府スキーム水（コリダム川からのパイプ供給）を処理した。これら合計の 91 世帯のうち、8 世帯が井戸水、コリダム川水の両方を処理していると重複返答した。残りの 17 世帯が無回答であった。

- ・ 100 世帯中 56 世帯が、製品使用後、腹痛を訴える回数が減り、健康維持に有用であると回答した。
- ・ NEO-AQURE™ とボトルを購入した購入対象者 100 名のうち、同症状を訴えたのはわずか 1 名であった。
- ・ 85 世帯が、NEO-AQURE™ 処理水の味は問題ないと回答した。
- ・ 18 世帯が、塩素臭がやや気になるということであったが、それ以外は問題なかった。
- ・ NEO-AQURE™ の購入を希望する全 79 世帯では、2 ルピー以下/包であれば継続購入したいと回答した。
- ・ 薬剤とセット販売した 25 リットルボトルは、容量設定や使い勝手が良かったと回答した。
- ・ 100 世帯中、12 世帯が NEO-AQURE™ の販売に従事することに興味を示した



写真 15 ボトルと薬剤のセット販売

4.7.2.4 リ・サーベイ調査結果（2013/9/16）

およそ 40 名が参加し、NEO-AQURE™ の使用感などの追加質問をした。

- NEO-AQURE™ の価格については、2 ルピー以下/包で購入したいという人がほとんどであった。
- 塩素臭気が気になる世帯について確認したところ、使用当初は NEO-AQURE™ をボトルに投入直後はやや塩素臭が気になったが、数日で慣れてきたとの意見であった。
- NEO-AQURE™ 未処理水は 2 日放置しておく和不快臭が発生していたが、NEO-AQURE™ 処理水は臭気の発生は無かった。
- NEO-AQURE™ のその他用途について確認したところ、食器や食材などの洗浄にも使用した世帯があった。

4.8 調査結果から得られた開発効果

4.8.1 Tettupuram 村 (アンドラ・プラデシュ州、Ongole District)

ベースライン調査では、直近 30 日間に下痢・腹痛を患っていた世帯数は 174 世帯中、9 世帯であったが、NEO-AQURE™を使用した 30 日間では、下痢の発生はゼロであった。パイロット調査で回答した 174 世帯の全てが NEO-AQURE™で処理した水の味は問題ないと回答した。しかしそのうち 38%の世帯が、処理水量に対する薬剤量の相違により塩素臭が気になるとの回答だった。

NEO-AQURE™の有効性は、パイロット調査対象者全てに理解された。全ての世帯が、NEO-AQURE™の 2 ルピー以下/包であれば継続購入したいとの意向を示した。

4.8.2 Tennampattinam 村 (タミル・ナドゥ州、Nagapattinam District)

ベースライン調査では、直近 30 日間に下痢・腹痛を患っていた世帯数が 198 世帯中、117 世帯であった。しかしテストマーケティングで NEO-AQURE™とボトルを購入した購入対象者 100 名のうち、同症状を訴えたのはわずか 1 名であった。

NEO-AQURE™の水因性疾病に対する有効性は、パイロット調査対象者全てに理解された。適正な処理水量に薬剤投入することによる塩素臭低減および当社のブランドイメージ向上の目的のための、25 リットルボトルと NEO-AQURE™をセット販売する提案は、全てのパイロット調査対象者から喜ばれた。

85%の世帯が NEO-AQURE™で処理した水の味は問題ないと回答した。継続使用による購買意欲 (WTP) は、2 ルピー以下/包であった。

これらの調査結果からは、以下の含意を導き出すことができるであろう。

- (1) 事前調査の段階では、3~5 ルピー/包を支払う意欲を示した家庭も、実際に使用してみると、2 ルピー/包ないしそれ以下での購入を希望する家庭が大半であった。
- (2) マーケット・サーベイでは 10 袋 30 ルピーは全く売れず、30 袋 90 ルピー (四国ボトル付) の方が売れた。住民にとっては、「四国ボトル」の付加価値が高かったため、あえて 90 ルピーを払ったとも考えられる。(「四国ボトル」なしでも購入してもらえたかはやや疑問が残り、ボトル付購入者の中でも、継続購入してくれる家庭がどの程度残るのかについては不確定要因である。)
- (3) (2) の視点にたって、四国ボトル付の 1 ヶ月セットを購入していただいた家庭に継続購入の意思を確認したところ、継続購入には、2 ルピー/包ないしそれ以下での価格であれば購入するという場合が大半であった。
- (4) 小さな農村コミュニティにおいては、貧富の格差を含め、都市ほどではないこともあり、住民から表明される意見 (WTP 等) はほぼ画一的であった。すなわち、一人が 2 ルピー/包でなら購入するという意見を持っていると、村のほぼ全員が (示し合せることなく) ほぼ同様の回答である。このことは、購買意欲の高い農村を選別すれば、その村全体に面的に市場が広がっていく可能性を示唆している。

5 事業性および開発効果の評価

5.1 ビジネス実現性検証

5.1.1 SWOT 分析

本調査を通じて、BOP ビジネスの事業化に向けた SWOT 分析を行ったところ、以下の内容が挙げられた。

強み (S)

当社は、塩素化イソシアヌル酸の製造・販売ではパイオニアである。
日本製品に対する信頼感がある。
既に米国、等で飲料水用途に実績がある。
NEO-AQURE™ は、飲料水用殺菌剤の国際認証を受けている。
他の塩素剤と比較して、塩素臭が少ない、不純物が少ない。

弱み (W)

インド国内に拠点・流通ネットワークを有していない。
言語の問題（英語表記のみでは不十分で、現地語に翻訳する必要あり）。
価格が高い。
生産体制が完成されていない。
濁度が高い原水に不適である。

機会 (O)

12 億人もの巨大市場。
不衛生な水を飲んでいる人が多い。
パイロット地域でも、NEO-AQURE™ ニーズがあることが証明された。

脅威 (T)

既存類似品（中国製の安価品）が存在する。
塩素臭に嫌悪感を示す人がいる。
NEO-AQURE™ のブランド認知度が無い。

本調査で、NEO-AQURE™ の水因性疾病に係る予防効果など開発インパクトについて、立証することができた。しかしパイロット事業で導かれた購買意欲（WPT）は、2 ルピー/包と当初の推定よりも低いことが確認された。従って日本で最終製品まで完成させるとビジネスでは収益性が伴わないため、一部の製造工程を現地化しコスト削減することが必須であることが判明した。

製品の性能を損なわないようにするためには、原料は日本からバルクで輸出することで対応する。コストを削減するには、現地で小分け・包装を行い最終製品化することが必要である。これらを両立することよりターゲットとなる BOP 層が要求する品質・価格水準を満足しつつ当社事業の継続性も確保することが出来る。

小分け生産を現地で実施することは、言語・宗教・民族・法令などが多様なインドにおいて、地域に根ざした柔軟な対応が可能となるとともに、BOP 層の雇用を新たに創出するといった開発インパクトの副次的効果が期待できる。

5.1.2 他社品との比較

表 15 に、本調査で確認された他社類似品 2 品目 S、E と NEO-AQURE™ の品質比較を示す。これらの分析は、当社 R&D センターにて実施した。主成分はいずれも NEO-AQURE™ と同様のジクロロイソシアヌル酸ナトリウムである。いずれもインド国内で打錠、最終包装されていると考えられるが、原料は中国製と推測している。

表 15 他社品との比較

項目	単位	商品名		
		他社品 S	他社品 E	NEO-AQURE™
形状	—	錠剤	錠剤	粉末
価格 (20L あたり)	ルピー	1	2	—
処理水量	L	20	10	20
内容量	Mg	85 (実測値)	88 (実測値)	170
有効塩素量	wt%	22.4 (実測値)	23.1 (実測値)	25.6 (実測値)
処理後の塩素濃度 (計算値)	mg/l	0.95	2.03	2.18
分解ガス発生量 (40℃/75%HR 7 日間)	Ppm	350	600	25
不溶解分 (25℃1%水溶液)	wt%	9.2	18.8	0.1

出所：調査団検査

表 15 から分かる NEO-AQURE™ の利点は、

- ・ 錠剤とは異なり粉末状のためより早く水に溶ける。
- ・ 保管時の分解ガス発生量が大幅に少ないため、薬剤の劣化が少なく、塩素臭発生や、保管場所周辺の錆発生といった問題が少ない。
- ・ 不溶解分がないため、処理後の水の透明度が高い。

が挙げられる。価格はいずれの他社品より高くなっているが、当製品の安全性・認証・品質の違いはアドバンテージとしてやがて理解され得ると考える。当社は、直接体内に使用する薬剤は、不溶解分を含まず、厳重な品質管理がなされた安全な商品が健康維持には極

めて重要であると考えている。

5.1.3 包装材料

バンガロールの小分け包装機メーカーA社を訪問し、包装材料の調達が可能であることを確認した。

包装材料は、製品の長期保存安定性や製造コストに大きく影響する重要な要素であるため、慎重に選択する必要がある。

5.1.4 小分け包装機

バンガロールの小分け包装機メーカーで、調達可能と思われる。

【25 リットル蛇口付きボトル】

Tennampattinam 地区でのテストマーケティングに使用した 25 リットルボトルは、チェンナイ市内の間屋から 100 ボトルをまとめて購入した。その後、当社ロゴが大きく記載されたシールを貼付した。

5.2 製造方法

5.2.1 NEO-AQURE™の製造工程と現地化が可能な工程

今回の開発インパクト調査・テストマーケティングで使用したサンプルは、ISO9001 および 14000、等の認証を取得している当社徳島工場にて工程・品質チェックの下、塩素化イソシアヌル酸の製造 → ブレンド → 分包 → 梱包の順序で生産した。

塩素化イソシアヌル酸の製造～ブレンドまでの工程は、現在のところ以下の理由によりインド国内での展開は考えていない。

NEO-AQURE™ は人体に直接飲用するため、製品には高次レベルの品質が求められる。当社では、原料ソースから品質管理を行い、国際認定を取得した徳島工場でのブレンドまで行うことで、安全性を担保できる。

NEO-AQURE™ の組成は、当社の独自技術であり、内容は企業秘密とさせて頂きたい。

5.3 流通方法

5.3.1 商流

NEO-AQUIRE™ の商流は、当社が輸入業者を通じて小分けし最終製品まで仕上げた状態で、インド総代理店へ販売する。総代理店は、インド国内の卸業者もしくは小売業者に販売する。総代理店は、インドの製品販売状況および在庫状況を把握し、流通をコントロールする。

5.3.1.2 小分け作業の請負契約

現時点では、以下の2種類を検討している。

- ・ 既存の業者を活用する。この場合、当社は原料を輸出し現地委託を通じて最終製品を一旦買い上げ、それらを総発売元に販売する、という方法が考えられる。
- ・ NGO/SHG を活用する。トレーニングを行い小分け生産ができるようにする。ただし農村部は電力供給が不安定なため、一日に何度も停電する地域も多く、安定的な生産に課題を残す。

5.3.1.3 卸業者/Stockist、小売業者ほか

卸業者/Stockist は、総代理店から製品を購入し、自社もしくは委託先の倉庫に在庫し、小売業者に販売する。

小売業者は、インド国内で当社製品を最終顧客に紹介・PR・販売する。製品は卸業者/Stockist より送付される。

なお、卸売業者/Stockist および小売業者の役割は、以下の通りである。

- ・ 小売業者および末端消費者に対し、製品 PR、使用法、注意事項の説明をする。
- ・ 小売業者および末端消費者に対するアフターサービス。
- ・ 小売業者および末端消費者から課題やニーズをつかみ総代理店・当社にフィードバックする。

インド総代理店は、卸業者/Stockist もしくは小売業者が、上記の役割を果たせるよう教育・指導する。

5.3.2 製品の流れ

本製品の発売当初は、当社徳島工場にて最終包装まで仕上げ、インド総代理店まで輸出

し、総代理店がインド国内の小売業者に発送するということである。

本調査で見つけた、インド農村部にも販売網を有する B 社のような大手企業であれば、同社の組織力を利用しインド国内の小売業者に直接製品を送付することが出来ると考えているため、販売網が確立した後は、原価低減のため製造工程の一部を現地化する（詳細は、製造の項を参照）。その場合、製品の流れは以下の通りとなる。

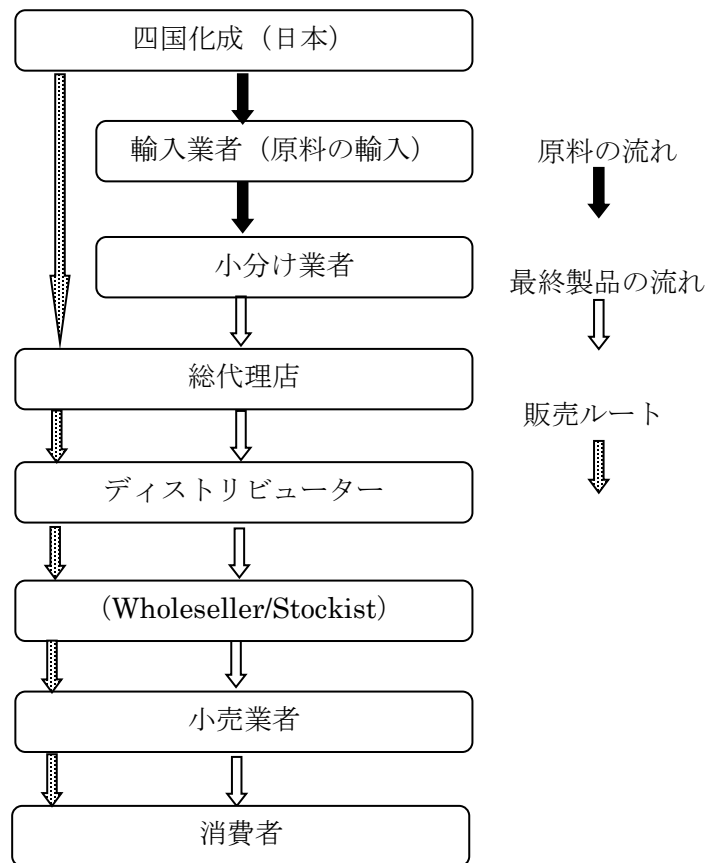


図 14 製品の流れ

当社は、原料粉末をバルクで日本から輸出し、輸入業者を通じて小分け業者に小分け包装を委託するほか、本プロジェクトに前向きな零細企業家や SHG 等に小分け包装機を無償貸与し、小分けおよび梱包を委託する選択肢も視野に入れている。

例えば、チェンナイを経由してバンガロールの倉庫を拠点として流通させるには、チェンナイで陸揚げし通関してからバンガロールに配送する方法がある。一方、陸揚げはチェンナイで行うが列車などでバンガロールに移送しそこで通関を行う Inland Container Depot (ICD) という方法もあることが分かった。この場合、やや日数を要するが安価である。

5.3.3 インド国内総代理店の重要性

NEO-AQURE™ をインド国内で販売する場合、インド各地に点在する販売エージェントもしくはディストリビューター・ホールセラーに製品を安定して供給できるような、総代理店を見つける必要がある。

総代理店の条件は以下の通りである。

- ・ 倉庫を有し、製品を在庫できる。
- ・ 製品に関する知識を多く持ち、インド全国にあるストックスト/ディストリビューター/ホールセラー、場合によっては末端の小売業者や末端消費者へ商品の PR や使用法・販売法を指導できる。

総代理店の業務内容は以下の通りである。

- ・ 製品の販売に必要な許認可・関連機関・官庁とのやり取り。
- ・ 製品の宣伝・広告の実施。
- ・ 製品の卸売り。
- ・ インド国内全体の販売網管理。
- ・ 小売業者へ販売支援。
- ・ 末端消費者・小売業者へのアフターサービス・技術フォロー。
- ・ 末端消費者・小売業者から課題やニーズをつかみ当社にフィードバックする。

以上のように、総代理店はインド国内の販売に関する重要な働きを一手に担うため非常に重要なポジションとなる。

5.4 販促/マーケティング方法

NEO-AQURE™ のようなコンシューマー商品の場合、商品のブランドを如何に早く広められるかが重要なポイントとなる。商品のネーミングも重要である。販促方法としては、テレビや新聞などを用いた広告・宣伝等を行うのが一般的であるが、上述の D 社からの聞き取りでは、以下の販促/マーケティング方法が提案された。

- ・ Press Meeting（記者会見）を行う。
- ・ Van Branding（トラックに商品の看板、デモ用ブースを搭載し、各地を宣伝して回る）を行う。
- ・ 広告用ビデオを作成する。
- ・

上述のような大体的な広告・宣伝活動は効果的であるものの、コスト高になり製造原価を押し上げる懸念があるため、その方法に関しては注意を要する。またインドでの TV 普及率は 47.2%（2011 年）と 10 年前と比べて 15.4%伸びており、特に都市部では、76.7%と

高く、TV コマーシャルは有効であると考えられる。一方で農村地区では、33.4%と10年前（18.9%）と増加しているものの依然低いレベルであるため、直ぐに農村向けにTV コマーシャルを展開するのも疑問がある。

その他の販促方法としては、NGO/SHG の協力を仰いで、BOP 層に口コミや地道な訪問販売を通じて商品の紹介をすることである。

当社としては、先ずタミル・ナドゥ州の District をいくつか選定し、比較的安価な Van Branding や NGO/SHG の実演をかねた PR を実施することで宣伝効果を確認する。その後、TV コマーシャル等、より大きな規模の販促方法を検討・実施していく想定である。これらの展開を行う第一候補は、この度パイロット調査を実施した Tettupuram 村のある Nagapattinam District としている。

5.5 事業性評価

5.5.1 調査結果から導かれたビジネスモデルおよびその実現性

調査期間中、当社がビジネスを行う際のアドバイスとして、Whole Pyramid Approach と同様に、インドは州が違ふと国が違ふと言われるように法制度・文化・機構などが異なるので、まず、地域レベル限定での取り組みから開始することが成功には必須である、との複数の助言を得た。そこで当社は、まず今回調査を実施した南インドに拠点を定めてビジネスを開始する。

その成功体験を基盤にしてインド国内やその他地域にビジネスを広げていくが、それぞれの地域性を考慮した微調整は必要になってくる。「5.3.3」で述べたとおり、インド、特に農村部を中心に販売してゆく場合、インド国内総代理店がその舵を取り、商流の中心的な役割を担うことが非常に重要になってくる。当社が総代理店をコントロールすることで、今後インドで発生することになるであろう課題の解決を図ることにより、より円滑なマネジメントができる。

本調査を通じ、本ビジネス形態として、表 16 に示す通り、A、B、C の3案が考えられる。既に述べたとおり、小分け包装については、コストの問題から現地にて実施する必要がある、いずれの案も現地業者に委託することとしている。小分けを現地に委託する場合の利点は、①人件費等を大幅に抑えることによるコスト削減、②より輸送効率の良いバルク形態の原料粉末で現地包装業者に輸送できるため、輸送・関税によるコストを抑えられる、③製造工程の一部を現地化することで現地住民の雇用促進、活性化が図られる、などである。

一方、懸念事項としては①生産効率が従事者のスキル、現地のインフラ（特に電力供給）整備状況に左右される、②製品の品質は、現地小分け作業場環境（特に温度・湿度）に大きく左右される、③最終包装品の品質管理、といったことである。これらの懸念を払拭するために、包装機だけでなく、停電時にも電力を供給できるような補助設備や空調設備等の設置が必要不可欠になると考えている。併せて、現地スタッフの教育指導も長期的な視

点で粘り強く行う必要がある。

各案の異なる点は、原料のインド輸入業者である。A 案では、当社が現地に支店を設置し、現地支店が原料を日本本社から輸入、在庫して現地小分け業者に納入する、B 案では、既に現地に存在する輸入業者を起用、そこが原料を輸入し、現地小分け業者に納入する、C 案では、当社が現地企業に出資する等して現地法人を設立、この会社が原料を輸入、在庫管理し、小分け業者に納入する。各案の詳細は以下の通りである。

【A 案】

当社がインド国内に 100%資本の子会社もしくは支店を設置し、原料の輸入・在庫管理を行う。現地での小分け実施についても、子会社/支店が現地に工場設立することで実施することも可能である。また、現地総代理店として最終製品の在庫・販売まで行う選択肢も取りうる。

A 案の場合、当社が現地での輸入・製造・流通を 100%コントロールできるという大きな利点がある。一方、子会社/支店設立に伴う現地政府・機関への手続きが必要となる、会社設立資金など多額の投資が必要、等の欠点がある。当然、これらのコストは製品の販売単価に転嫁されることとなる。

【B 案】

当社がインド国内に既に存在している輸入業者を起用して、原料を輸入・在庫し、小分け業者に納入するといった、通常のビジネスに近い形態である。原料を輸入業者に販売する場合は、それ以降の原料在庫・小分けといった工程をすべて輸入業者に一任することができ、ビジネスがよりシンプルとなる。

一方、欠点としては、原料を輸入業者に販売することとなるため、当然販売単価が下がり、当社の売上が最終製品より大幅に目減りすることに加え、当然のことながら小分け・流通に係る当社のコントロールは利かなくなる。これを防ぐため、輸入業者との契約締結や覚書の取り交わしにより、ある程度コントロール出来る可能性もあるが、非常に困難な交渉になると考えられる。その他、当社が現地エージェントを起用しコントロールさせる方法もある。

【C 案】

当社が出資し、現地企業・パートナーと JV 等現地法人を立ち上げ、現地法人が原料輸入・在庫を行い、小分け業者に納入する。この場合も、現地法人が、小分け、最終製品在庫管理、総代理店の機能を担うことができる。現地パートナーが強力な販売ネットワークを持っている、当社製品に適した小分け設備を有している場合は非常に有効である。投資額も、子会社/支店設立よりも抑えることができる。

欠点としては、現地パートナーとの出資比率により当社のコントロールが効きにくくなる可能性があることである。現地法人が小売にかかわる場合は、現地パートナー側の出資比率が 51%以上必要との規制があるため、注意が必要である。

これら 3 案のうち、どの方向で進めるかについては、A 案、C 案は非常に魅力的ではある

が、大きな投資が必要なため、初期段階では困難である。まずは、B案に近い方法でビジネスを立ち上げ、ある程度道筋が見えた段階で、C案に移行する方向で詳細計画を立案する。

NEO-AQUIRE™ は、処理水を飲用するものであるから、製品の品質コントロールは必要であるという前提のもと、品質コントロールのレベルに応じて徐々に現地化の割合を進めていく。ただし何れの案も現地小分けは第1ステップとして行う。その後の第2ステップにあたる現地ブレンド作業は、企業ノウハウもあることから、信頼関係の構築後に行う想定である。

表 16 3種類のビジネスモデルの比較

	A 案	B 案	C 案
製造（小分け）	本社子会社・支店	現地パートナー	現地法人（JV）
輸入業者	本社子会社・支店	現地パートナー	現地法人（JV）
流通業者	現地パートナー/子会社	現地パートナー	現地パートナー/現地法人
小分け業者	現地業者/子会社・支店	現地業者	現地業者/現地法人
販売業者	現地業者/NGO/SHG など		
投資額	多	少	中
製品品質	高	不明	中～高
コントロール	100%	0%	出資比率による
製品価格	高	安	中
特徴	製品の安全性が高まり顧客フォローが容易。	製品の品質安全性に不安が残る。 パートナーの強みが生かせる。	パートナーの強み・インフラが生かせる。 顧客フォローも問題ない。

出所：調査団作成

5.5.2 事業化に向けた課題と対策

本事業を立ち上げるに当たり判明した課題は大きく以下の2点となる。これらの問題は、上述のビジネスモデル3案いずれにも共通する。

- ① 性能が良い日本製品であるだけでは売れない
すでにインド製と称する類似品（リパックはインド国内、原料は中国製と推測）がインド国内で発売されているため、たとえ当社品が高品質な日本製で、国際認証を取得しているといった強みをPRしただけでは売れない可能性がある。
- ② ビジネスを立ち上げたとしても、すぐ競合品が出現し、市場を奪われる。
課題①で述べた通り、すでにインド国内で類似品が出回っており、その存在を消費者が知れば、顧客はそちらを購入する可能性がある。

対策としては、広告・宣伝に力を入れ、一気にブランドを確立するBOPもしくはBOPと関連の深い企業・団体との関わり合いを深め、他社品の参入のすきを与えないことである。

広告宣伝については、ブランドや製品名を何にするかが重要となる。単なる英語や現地語の引用ではなく、日本品であり、なおかつ現地にも受け入れられやすい（覚えやすい、発音しやすいなど）ネーミングが良いとの意見がD社よりあった。このブランドを「5.4 販促/マーケティング方法」で述べた Van Branding 等ターゲットとなる BOP 層に人たちが理解しやすいPR手法を用いて、短期間で商品・ブランドを浸透させたい。

更には、現地でやる気のある BOP 層の人たちに本ビジネスにかかわってもらうことも一種のPRにつながる。現段階では、製品の訪問小売、場合によっては、小分け・最終包装にも関わってもらえるのではないかと考えている。この際の留意点としては、特に小分け包装の現地化にあたっては、作業員の安全を徹底させなければならない。例えば、薬剤の吸入や身体への付着による事故の防止のため作業場の換気や保護具着用を徹底させるようにする。また他薬剤と混合による塩素ガス発生による事故が起こらないよう指導していく。

また、Tennampattinam 村で実施したように、「SHIKOKU」ロゴや製品名入りボトルをセット販売することで、当社製品を継続使用してもらうよう誘導する「囲い込み戦略」も有効と思われる。実際に、日本国内のプール市場向けに「NAPIX」という塩素薬剤供給器を他社に先駆け発売してきたが、これが他社品への切り替えを防ぐ効果があることを当社は実証してきた。さらに今回テストマーケティングで実施したように、ボトルを現地調達することにより、こちらの販売活動ひいては現地生産による雇用創出だけでなく、住民との繋がりの深化、ブランド認知のアップも期待できる。塩素臭の問題に対しても、蛇口付きボトルの使用は有効である。Tennampattinam 村でのパイロット調査では、およそ 60%以上の世帯がボトルを使用することによって、処理後の水の塩素臭が改善したとの意見であった。これは、各世帯で使用されている水瓶が 12 リットルや 15 リットルといった用量のため適正水量より少ないために処理水の塩素濃度が高くなり、塩素臭が発生していたと推測される。このように蛇口付きボトルの使用は、塩素臭低減においても大きく貢献すると考えている。

薬剤そのものの改善改良についても、当社はメーカーとして製品設計も検討する。併せて NGO 等を通じ正しい用法容量となるような指導と、塩素臭気があるから本来は衛生的であるなど、理解を求める啓蒙活動も同時に行っていく。

このような対策の実行と効果の確認には、長期間現地に参入し続ける努力と根気が必要であるが、この継続がBOP層の人たちの心を動かし、当社品を購入し続けてもらうための条件ではないかと考えている。

【事業性効果のまとめ】

まず、今回のアンケートで得られた WTP は 2 ルピー/包と、当初我々が想定していた WTP を大きく下回るものであった。

他方、この NEO-AQUIRE™ のブランド力を高め、たとえ末端価格が競合商品より割高でも購買意欲を生み出すような施策を打ってゆくことも肝要である。それは広告宣伝によるブランドイメージの確立、加えて長期的には NEO-AQUIRE™ を使用すると医療費削減によって結果的に家計支出の低減が達成できたなどの現地口コミが大きな力を発揮する。そのためにも販売時の製品知識の共有・啓蒙などで使用者が製品の能力を正確に把握し正しい用法用量のもと長期に使用し続けて評価を得ることが必要となってくる。

更に、調査の初期段階からアドバイスを受けている通り、BOP 層だけをターゲットにするのではなく、MOP、TOP 層も含めた全インド (Whole Pyramid) でも安全な飲料水の獲得には困っているという現実がある。今回調査を行った用途候補も含め、継続的で適正な利益を獲得できる用途と BOP 層用途を同時並行的に進めることで事業展開を行うことも、BOP 層の WTP に従えば利益を生み出すことが難しそうな事業を、企業のビジネスに変えてゆくためにも、課題解決のための対策として考慮してゆかねばならない

最後に、本事業を進めてゆく場合、総代理店や小売業者など現地側スタッフの販売、衛生意識の改善に対する意欲など、熱意と知識も欠くことはできない要素である。今回試験を実施した 2 つの村のうち 20 世帯が、この NEO-AQUIRE™ の販売に興味を持っていると回答した。当社が BOP 層に対する販売ルートを構築してゆく際には、こういった熱意を持つ人々をどれだけ地域スタッフに起用できるかでスピード感は全く違ったものになるであろう。また当社でも、総代理店や小売業者などに対しては、販売量に応じて利益配分を多くする、優秀販売員表彰制度等を導入する等、インセンティブを持たせることも検討している。

【雨水利用に関する課題と対策】

3.7.2.1 で述べた雨水利用については、現時点で考えられる案として、現地パートナーとなる雨水フィルターメーカーが製造する雨水フィルターと当社製造の塩素剤とのセット販売がある。「雨水フィルター×塩素供給機セットによる専用薬剤」、「設置後のメンテナンスと薬剤の定期的な補充」といった企画で安価な他社品の参入を防ぎ、塩素供給機については共同開発とし生産は低コストなインド側で行う。塩素剤については、独占供給契約や開発したフィルター専用薬剤とする等、他社塩素剤の参入防止策が必要である。

5.6 開発効果

5.6.1 開発効果の発現にいたるシナリオ

NEO-AQUIRE™ の普及により、BOP 層の安全な水が飲用できるようになり、水因性疾病（特に子供）の減少、安全な水確保に要する時間の縮減等を通じ、生産・教育・訓練への参加機会の増大や、製品販売網を通じた雇用の創出により、BOP 層の生計向上が達成されると同時に、ジェンダー・エンパワーメントが図られる、ことを上位目標にしている。

プロジェクト目標としては、以下の点が挙げられる。

1. BOP 層が飲料用浄化剤を購入・使用できるようになる。
2. 浄水剤の小分け包装・流通・販売の過程にて、BOP 層の雇用が創出される。
3. トレーニング（衛生知識・製品用法・販売スキル・水質分析・分包技術）が継続的に実施される。

プロジェクト成果としては、以下の点が挙げられる。

1. 以下の各事業が実現し、1 包（20 リットル用）3 ルピーの最終販売価格で製品が供給できる体制が構築される。
 - 1) 現地に適合した工程修正など、日本側技術開発が完了する
 - 2) 現地輸入販売代理店・中間卸業者が確定する
 - 3) SHG、キオスク等との協力による販売ルートが確立する
 - 4) 学校・病院、配水業者などへの販売ルートが確立する
 - 5) NGO との協力によるトレーニング実施体制が確立する
2. 現地の販売拠点が負担する関連経費の資金調達が滞りなく行われる
 - 1) SHG やキオスクの運転資金調達（マイクロファイナンス等）の仕組みが整備される
3. 顧客の課題やニーズを吸い上げ、上流にフィードバックする仕組みが定着する。
4. NGO による衛生教育、コマーシャル・ラジオによる宣伝、さらには関連する JICA 事業の実施により、製品・当社のブランドイメージおよび衛生概念が普及。

これらを踏まえた PDM（改訂版）は以下の通りである。

PDM (Project Design Matrix)

事業名：インド国 安全な飲料水供給事業準備調査（調査期間：2011 年 4 月～2013 年 10 月）

事業対象地域：南インド（タミル・ナドゥ州、カルナタカ州、アンドラ・プラデシュ州）

受益者層（パイロット事業のターゲットグループ）：農村の BOP 層（世帯所得 1,000～2,000 ドル）

（本格事業後としての受益者層）：都市も含めた BOP（上位）層～MOP 層（世帯所得 1,000～3,000 ドル）

2013 年 11 月改定

プロジェクト要約 (Narrative Summary)	指標 (Objectively Verifiable Indicators)	指標データ入手手段 (Means of Verification)	外部条件 (Important Assumptions)
上位目標 (Overall Goal) BOP 層の安全な水が飲用できるようになり、水因性疾病（特に子供）の減少、安全な水確保に要する時間の縮減等を通じ、生産・教育・訓練への参加機会の増大や、製品販売網を通じた雇用の創出により、BOP 層の生計向上が達成されると同時に、ジェンダー・エンパワメントが図られる。	MDG など水関連の開発目標の達成 ・安全な水の確保率 ・水因性疾病率 ・世帯収入、就業率 ・貧困率・不平等率 これらの指標の 30%改善（製品使用後 5 年後）	統計指標（インド統計局等） 対象地域住民へのヒアリング	国家開発計画における水セクター政策が維持される
プロジェクト目標 (Project Purpose) 1. BOP 層が飲料用浄化剤を購入・使用できるようになる。 2. 浄水剤の小分け包装・流通・販売の過程にて、BOP 層の雇用が創出される。 3. トレーニング（衛生知識・製品用法・販売スキル・水質分析・分包技術）が継続的に実施される。	1-1. 購買行動者数 ・購買者世帯数 ・購買者への製品の満足度 ・需要調査 (Willingness to pay) 2-1. 雇用創出 ・流通各段階における雇用創出（小分け、流通、販売） 3-1. トレーニング ・流通段階におけるトレーニング実施 ・ネオクロール・レディの募集・養成	①事業的側面 ・現地パートナー企業（流通・販売）への聞き取り ②開発的側面 ・統計調査（インド統計局） ・SHG・NGO へのアンケート・インタビュー	・従来の水調達方法（煮沸、井戸等）や競合製品との優位性の持続的確保 ・ユーザーの正しい使用法遵守
成果 (Output) 1. 以下の各事業が実現し、1 包（20 リットル用）3 ルピーの最終販売価格で製品が供給できる体制が構築される。 1) 現地に適合した工程修正など、日本側技術開発が完了する 2) 現地輸入販売代理店・中間卸業者が確定する	1-1. 原価水準 1 ルピー/包の実現 ・生産コストの軽減方法（生産・流通ルートの一部現地化等の実施） 1-2. 販売拠点の構築 ・輸入代理店・中間卸売業者	・当社生産・販売部門による検討 ・コンサルタント・チーム（早稲田大学等）と現地 NGO、パートナー企業等の連携による情報収集 ・製品のブランドイメージについては現地市場調査会社を通じて	

3) SHG、キオスク等との協力による販売ルートが確立する 4) 学校・病院、配水業者などへの販売ルートが確立する 5) NGO との協力によるトレーニング実施体制が確立する 2. 現地の販売拠点が負担する関連経費の資金調達が滞りなく行われる 1) SHG やキオスクの運転資金調達(マイクロファイナンス等)の仕組みが整備される 3. 顧客の課題やニーズを吸い上げ、上流にフィードバックする仕組みが定着する。 4. NGO による衛生教育、コマーシャル・ラジオによる宣伝、さらには関連する JICA 事業の実施により、製品・当社のブランドイメージおよび衛生概念が普及。	・SHG、零細起業家 ・学校・病院 ・配水業者・キオスク 2-1. 運転資金の調達法の多様化 ・現地調達（公的資金援助、マイクロファイナンス） ・海外からの資金調達（ネットによる投資、公的資金援助） 3-1. フィードバックの確立 ・現地パートナー企業からの聞き取り 4-1. 衛生教育の普及 ・広告宣伝活動 ・関連 NGO 活動 ・関連 ODA 事業との連携	情報収集	
活動 (Activities) 1. パイロット事業 1-1. パイロット事業準備調査の実施 1-2. 開発効果指標のベースライン調査 1-3. パイロット事業計画の策定 1-4. ビジネスモデルの再検討 1-5. パイロット事業の開始・モニタリング ・タミル・ナドゥ州、アンドラ・プラデシュ州におけるパイロット事業 ・試験販売と聞き取り調査 ・販売方法の検討（長期契約、ボトル付販売オプション） ・法制度の確認 2. 事業化ステージ 2-1. 事業計画の策定、法制度・認証関係のクリアランス ・商品名決定 ・輸入・流通に係る法制度・認証関係の最終確認 2-2. 小分け包装の設備・人材導入	投入 (Inputs)		・パイロット事業で研修を担当した NGO が事業化後も役割を担う ・パイロット事業で研修を受けた SHG 等が事業化後も継続して役割を担う
	日本側	現地側	
	1-1. パイロット事業予備調査 ・市場調査 (Whole Pyramid) ・調査団派遣 (当社+早稲田大学) 1-2. パイロット事業実施 ・現地パートナー (企業、NGO) との連携 ・事前/事後調査実施、インパクト調査 2-1. 販売体制の確立 ・バルク (小分け前) 原材料提供、資機材 (小分け包装) 供与、小分け包装作業場所・貯蔵庫の供与 ・現地輸入販売代理店の開設 ・ネオクロール・レディ募集・養成	1-1. 現地 NGO・企業による調査 圃場 1-2. 現地パートナー (NGO 等) 企業による、人員配置 ・プロジェクト・マネージャー 2-1. 現地卸売業者 (各地域) による、人員配置 ・プロジェクト・マネージャー ・営業担当 (販売パートナー (ネオクロール・レディ、キオスク、SHG、学校・病院、配水業者等)) ・研修・教育担当 (対 NGO、顧客) ・小分け包装担当 ・法制度担当 (顧問弁護士)	前提条件 (Pre-conditions) ・事業実施のための許認可 (水質検査、特許、登録商標等) ・事業地周辺住民の理解 ・関連インフラ整備 ・BOP ビジネスと連携して行う JICA 側の投入

・カルナタカ州における小分け拠点の確立 2-3. 販売網の整備、広告宣伝の開始 ・当面はチェンナイを中心に南インド地域販売、広告宣伝 ・その後、デリーを含めた全国販売網ネットワークの構築 2-4. 研修体制の整備 ・現地パートナー企業、NGO、大学等との連携 2-5. 事業開始 ・販売実績の拡大 ・キャンペーンの実施 ・初期投資の回収、利潤の創出 ・資金調達方法の構築と多角化 ・関連 JICA 事業の実施	3-1. BOP 事業運営費（資金調達） ・自社調達 ・市場調達 3-2. 関連 JICA 事業の実施 ・水衛生関連インフラ事業 ・専門家派遣（BOP ビジネス専門家、農村水衛生専門家） ・緊急水対策事業	3-1. 土地・建物および付帯設備、車両・器具・工具等の供給 3-2. 資金調達 ・マイクロファイナンス ・ネットを通じた海外からの BOP ビジネス投資家の募集	
---	---	---	--

5.6.2 パイロット調査から得られた開発効果

パイロット事業を行い、実際に試験的販売を実施した Tennampattinam 村（タミル・ナドゥ州、Nagapattinam District）の結果によれば、100 世帯中、79 世帯が購入または購入に興味を示している。Tettupuram 村（アンドラ・プラデシュ州、Ongole District）で調査をした 174 世帯においても、全世帯において、2 ルピー/包以下であれば継続購入してもよいとの結果となっている。なお、Tennampattinam 村においても、購入してもよいと回答した 79 世帯の全てで 2 ルピー/包以下であれば、継続購入してもよいとの回答であり、当初予定していた 3～5 ルピー/包の価格帯での購買意欲と、1～3 ルピーの価格差が確認できた。この点は商品化に向けての課題といえるだろう。

両村の所得水準は月収 5,000 ルピー層ないしそれ以下の家計が大半であり、彼らが 1 日 3 ルピーを安全な水を確保するために支出する意欲があるかが鍵を握っている。6,000 ルピー層（一日 200 ルピー）すなわち BOP の中でも、中上位の割合が高い（MOP に近い）層では、3 ルピーであっても購入の意欲を示しており市場としての可能性も見込める。

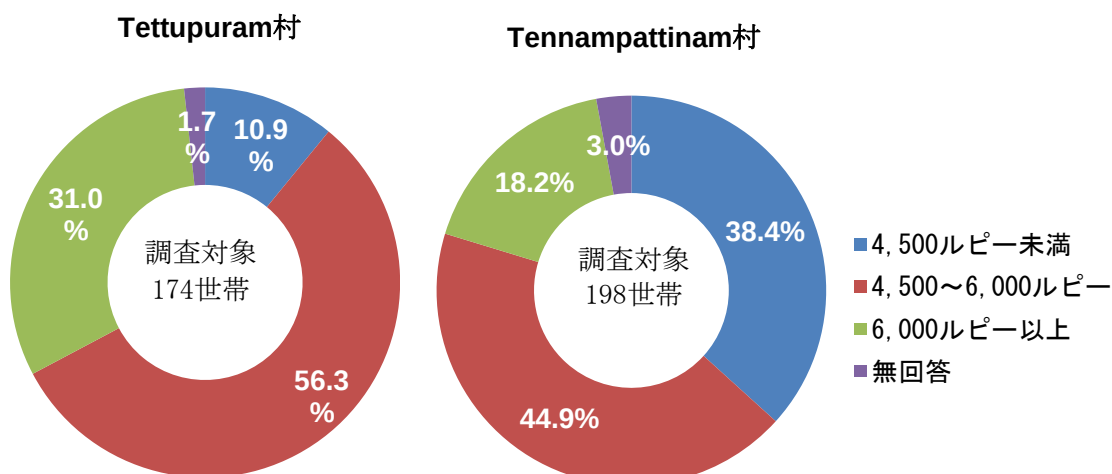


図 15 平均月収

出所：調査団作成

今回のパイロット調査を通じ、本製品の主要購買層として想定された 2 つの農村の BOP 層について、月あたりの収入が 5,000 ルピー（すなわち、年間で 1,200 ドル）程度であり、当初予定していた、所得水準（1,000～2,000 ドル）の範囲内にあった。しかし、衛生的な水を必要としている層は、農村のみならず都市部にも存在し、本製品のニーズはあると判断される。よって、ターゲットとする購買者層はやや上方修正し、1,000～3,000 ドルと、BOP の上層ないし、中所得層も含めた市場を想定するべきであると考えられる。

また、消費者としてではなく、サプライチェーンの一翼を担う意欲を示している家計もあった。これは、雇用創出面における開発効果といえる。例えば、Tettupuram 村の調査世帯のうち 174 世帯中、8 世帯について、販売に従事することに興味を示しており、Tennampattinam 村においても、100 世帯中、12 世帯において同様の関心を示している。なお、同村では、NEO-AQUIRE™ に関する「アイデア・コンテスト」を開催し、製品の新たな使

い道等について住民にプレゼンをしてもらう機会を設けた。これは、サプライチェーンの担い手を「発掘する」目的も踏まれていたが、その中で優勝した女性などは販売員としての資質を備えており、訓練を積みば「ネオクロール・レディ」として活躍してもおかしくない人物であった。このような人材は他の村においても潜在的に存在すると考えられる。

パイロット事業では実際に商品を1ヶ月弱使用してもらい、その使用感や効能について、体験し、報告してもらった。Tennampattinam 村においては、100 世帯中 56 世帯において、製品使用後、腹痛を訴える回数が減ったと回答し、Tettupuram 村においては 174 世帯中、全世帯において、製品使用後の医療費が減少したと回答している。実際に、健康面で何らかのよい影響が確認された、満足であったという回答が得られたということである。

パイロット事業におけるインパクト調査は、インタビュアー（現地 NGO）が一軒一軒各家庭を訪問する形で行われたため、隣人の意見に影響を受けないように工夫した。従って、購買意欲（WTP）調査で示された数値なども、信頼度は比較的高いと言える。しかしそれでも、回答の一部については、村民のインタビュアー側に対する遠慮や期待の気持ちから実際より好意的に答えてしまっている場合も否定できない。商品に対する満足度などはその例とも考えられるので、こうした点については過大評価しないよう注意する必要がある。

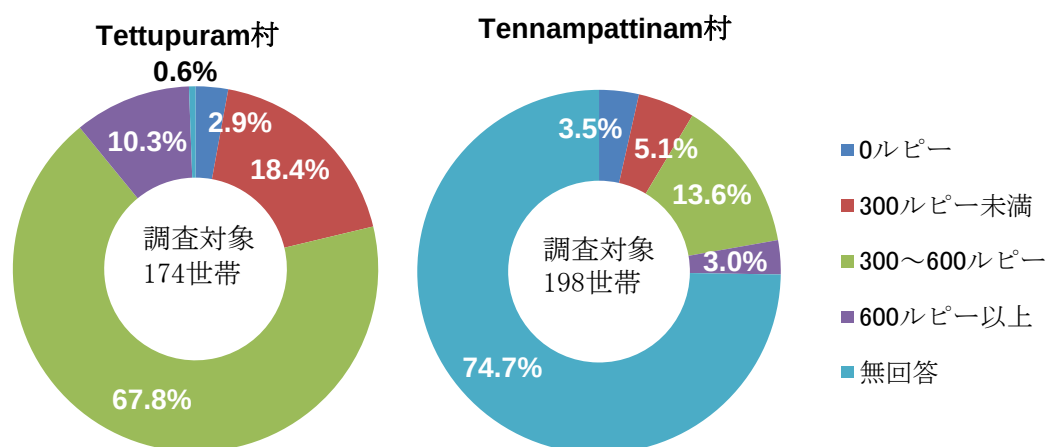


図 16 水因性疾患による医療費

出所：調査団作成

5.6.3 開発効果の評価指標

上位目標（アウトカム・レベルの開発指標）については、MDG を中心とする水関連の開発目標の達成、すなわち、①安全な水が飲用できるようになること、②水因性疾病、③世帯収入・就業率、④貧困率・不平等指数などの指標の向上をもって開発ニーズを測ることが考えられる。目標の数値化を図るため、パイロット調査を通じ、各地の下痢等の疾病率等の現状を計測したところ、水源の汚染度等により、地域格差が存在したこともあり、全国一律的な指標の設定は困難であると判断した。そこで、地域ごとに異なるが上記①～④の指標が、本製品の購入・普及を通じて、5年間に30%程度改善させることを当面の開発

目標として設定することとしたい。これらは開発のインパクトを評価する際に重要な指標となる。

この上位目標を達成するためには、本製品の普及を図る必要があるが、そのためには、①購買行動のモニタリング（購買者世帯数、製品への満足度、需要調査）、②雇用創出（小分け、流通、販売各段階における雇用創出）、および③トレーニング（ネオクロール・レディの募集・育成、流通各段階におけるトレーニング実施）を企業活動として着実にやっていく必要がある。

これら事業活動（アウトプット・レベルの開発指標）は以下の指標により評価される。これらは事業の有効性を評価する際に重要な指標となる。

1. 購買行動者数
 - ・購買者世帯数
 - ・購買者への製品の満足度
 - ・需要調査 (Willingness to pay)
2. 雇用創出
 - ・流通各段階における雇用創出（小分け、流通、販売）
3. トレーニング
 - ・流通段階におけるトレーニング実施
 - ・ネオクロール・レディの募集・養成

さらに、投入（インプット）レベルでは、以下の指標をモニターする必要がある。

1. 原価水準 1 ルピー/包の実現
 - ・生産コストの軽減方法（生産・流通ルートの一部現地化等の実施）
2. 販売拠点の構築
 - ・輸入代理店・中間卸売業者
 - ・SHG、零細起業家
 - ・学校・病院
 - ・配水業者・キオスク
3. 運転資金の調達法の多様化
 - ・現地調達（公的資金援助、マイクロファイナンス）
 - ・海外からの資金調達（ネットによる投資、公的資金援助）
4. フィードバックの確立
 - ・現地パートナー企業からの聞き取り
5. 衛生教育の普及
 - ・広告宣伝活動
 - ・関連 NGO 活動
 - ・関連 ODA 事業との連携

これらの指標は、事業の効率性を評価する際の指標である。

5.6.4 環境社会配慮

途上国でのビジネス一般に言えることではあるが、プラスチック包装材料の適切な廃棄が社会習慣的・制度的に整っておらず、大きな環境問題となっている。NEO-AQUIRE™ は、現地で購入しやすいよう 1 回あたり 20 リットル程度の水を処理できる小袋包装である。

使用後の包装材料ゴミが既に大量に出ている状況に当社製品のプラ材ゴミが与える影響は良くも悪くも比較的小さなものであると考えられるが、販売網を活用した啓蒙や回収を小規模ながらも続けていく等、初期段階より入念に配慮をする。

また、インドでは地下水は家庭用・農業用ともに使われ、適切な水管理がなされず、過剰揚水が問題になっている地域も少なくないため、NEO-AQUIRE™ の普及がそれを加速してしまわないよう、水源の種類やその枯渇状況にも細心の注意を払いながら事業展開を進める必要がある。

なお、インドでは現在、家庭用の水不足対策として、雨水利用を普及する動きがあり、カルナタカ州等の集合住宅では一部義務化が進んでいる。雨水の多くは飲料以外の目的で利用されているが、NEO-AQUIRE™ の使用によって、より安全で清潔な水を確保することができれば、飲用への転用も可能となるため、こうしたインドの環境循環の取り組みを後押しすることにもつながると期待される。

他方、社会配慮面については、女性に配慮した事業家選定、マーケティングが開発課題の解決に有効であるため、本事業においても女性自助グループ（SHG）を媒介として事業を展開する。また、貧困層から普及主体を募る場合に、コミュニティ内に不当な格差や紛争をもたらさないような配慮も必要である。例えば、各種マイノリティを普及や募集の対象とする、研修等に参加できない障壁を排除するといった工夫をしていくことを想定している。逆にネオクロール・レディ（セールスパーソン）が担当できる対象地域を決める際にカーストに慎重に配慮するような留意も必要である。南インドは、その後のインド全国や周辺国への事業展開を考えた場合、こうした配慮事項を学習するためのパイロット地域としてはふさわしいといえる（様々な言語・宗教・人種が混在している）。

上述した配慮事項の他、より地域に特有の環境社会配慮事項について、部外者の我々に分かりえないものを住民自身から引き出して事業展開を進めるべく、現地で支援を続けている NGO と協力を継続していくことは不可欠である。

5.6.5 マイクロ・クレジットと SHG

インドでは全国組織として SHG (Self-Help Group) があり、NABARD (全国農業農村開発銀行) と連携して農村の主に BOP 層を対象として小口の融資を行っている。SHG はこれまで商業銀行や農協等から融資サービスを受けられなかった BOP 層に対して、無担保で小口融資を行い、生計を支える協同組合である。前掲の ICICI は商業銀行であるが、NABARD から低利のマイクロ・クレジットを目的とする資金調達を行い、これを SHG を通じて運用している。SHG は農村単位で活動を行い、預金を促進する活動を行っている。

本製品を使って「給水ビジネス」や「小売商 (キオスク)」を起業したいと考える SHG メンバーに対して、起業のための小口融資を行うことで、本製品の市場が草の根レベルに広がっていくことが期待される。そのために、本格事業化の後には SHG・NABARD 等とも協議を深めていくことが求められる。

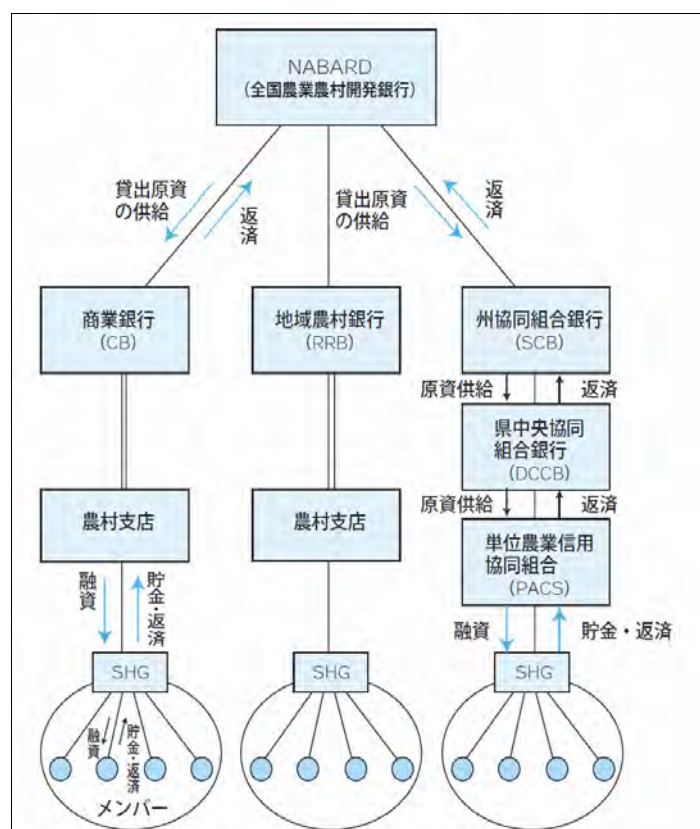


図 17 SHG プログラムの組織と資金の流れ

出所：農林金融 (2001)

6 結論と考察

6.1 今後のロードマップ

本調査の結果、大仰な機器類や電力などを使用することなく農村でも簡易に使用できる薬剤「NEO-AQURE™」を用いて BOP 層に安全で衛生的な飲料水を提供し「水因性疾患の減少」、また煮沸などが不要なことから「安全な水確保に要する時間の削減」という 2 点の開発効果の達成は、現行の NEO-AQURE™ でも充分可能であることが確認できた。

今回、2 つの農村で実施した調査では、向上心や自立心・強い成長意欲を持って自らの生活を豊かにしていきたいと願う人たちが少なからず存在することが判明した。まずは彼らを BOP ビジネスの事業パートナーとして組み入れて教育することで、NEO-AQURE™ を正しく、安全に販売・普及活動を行うことを通じて自らの生活が豊かになるという実感を積んでもらうことが、持続可能な BOP ビジネスの根底にあると考える。

販売員（ネオクロール・レディ）から始まった BOP 層が、小さな成果を積み上げて地域ごとの流通網が完成されていく。その販売員のグループが、やがてサプライチェーンの川上に位置する小分け包装の段階まで関与することで、生産から販売まで一貫した雇用の機会を提供する。これによって、より利益を得ることができるようになれば、BOP 層の所得向上をもたらす MOP 層への成長へとつながっていく。更に将来の起業による雇用者数拡大にも寄与していく。こうしたロードマップを具体的に実現していくため、当社は、今後も水に対する社会的課題の強い関心と問題意識を共感できるパートナー（社会企業家、NGO・SHG）とともに、BOP 層の能力を引き出しながら持続可能な BOP ビジネスへと確立させていきたい。特に生産の現地化推進については、NGO/SHG を活用していく方式を採用した場合、地域の核となる農村で販売ないしは小分け作業を行うことで「BOP 層の雇用創出」という BOP 開発課題解決の波及効果も期待できることとなる。

事業性については、包装工程の現地化を進めることで、製品の原価は低減化が期待できそうである。初期投資コスト（小分け包装機、宣伝費）などを考慮しても、初期投資が回収されるという試算結果が得られた。実際の販売価格は各州の税体系が中間業者へのマージンによって卸売価格よりさらに加えた価格が末端価格になる可能性が高い。

ちなみに、パイロット事業を実施した 2 つの農村でのアンケート結果で示された、購買意欲（WTP）は 2 ルピー/包である。このままでは、「B to C」型の事業の継続性を確保できないので、より一層の原価低減に加えて、ホールピラミッド型のアプローチをとってターゲットの高位層へのシフトなどの見直しも考慮しなければならないことも判明した。

Whole Pyramid 型アプローチを成功させるためには、広報・宣伝活動によるブランドイメージ（「安全・安心な日本の水」）を定着させ、事業規模の拡大につなげていくことが求められている。BOP 向けに開発した NEO-AQURE™ という観点で見れば、シェア拡大以外にはコスト分散にはならないと考えているが、事業性分析で検討したように、例えば雨水利用技術等、MOP、TOP には高付加価値製品である「ネオクロール」を使用することで広義ではコスト分散になり得るものと考えている。

また個人消費用の飲料用浄水剤である NEO-AQURE™ については、まず今回調査対象と

した南インド地域でのサプライチェーンや販売網を構築し、BOP ビジネスとして成立させ、その成功モデルを軸に将来的にはインド全域に展開していく計画である。そして将来的には南アジア、アフリカ、中東地域に安全な水を供給し、経済的価値のみならず社会的価値も共に満たす有益な薬剤として世界的に認知を広げ、水問題の解決に寄与していきたい。

さらに、本製品を持続的なビジネスとして推進していくうえで、現地で事業拡大していくための設備投資（小分け機会、広告・宣伝費等）を金融的に支える仕組みを確立していく必要がある。各村の「ネオクロール・レディ」の起業活動を支えていくため、BOP 層を中心とした零細起業家がマイクロファイナンスを活用していくことも一案である。本製品を現地起業家の「ビジネス」として成立させていくためには、インドで既にビジネスを行っている業者（給水業者、ホテル等）に対する売り込み戦略、すなわち、「B to B」型ビジネスの視点が重要になってくる。

一方、「B to G」型ともいうべき、G（Government）に対するアプローチないし売り込み戦略も不可欠である。すなわち、インド社会において、数億単位で存在するといわれる、ピラミッド最下層に対して、直接アプローチすることは無謀であり、ビジネスとして成立しないと考えるべきである。彼らに対しては、国際機関・国際 NGO のルートや国家戦略として農村開発・水対策に取り組むインド政府機関（国・州、水道局等）をクライアントとみなし、これら機関通じた製品の販売を考えることが現実的である。既に、カルナタカ州水道局とは会合を持ち、本製品の農村給水における活用についても協議を開始している。

以上のように、本製品がインドにおいて BOP ビジネスとして成立させていくためには、現地 NGO や社会企業等の力を借りながら、消費者（Consumer）に直接アプローチすることに加え、ビジネス（Business）や政府（Government）を巻き込み、従来インフラ分野に偏りがちであった、PPP（官民連携）を農村開発・水供給分野にも広げていくことが彼ら（インド側）にとっても有効であることを、JICA を含め様々なチャンネルを通じて働きかけていくという視点も重要である。これは「B to BCG」型ともいえる、新たなビジネスモデル（図 17）である。

本調査は当社と早稲田大学の共同作業で進められてきた。今後もこうしたアカデミアとの連携(Private Academic Partnership)を継続していき、BOP ビジネス分野における最先端の理論を吸収しつつ、本製品の社会的意義を高めていきたい。大学側にとってもインドにおける「ビジネスを通じた社会開発」に具体的に貢献することで、「知の社会貢献」につながる。早稲田大学は企業でのインターンを授業とみなして単位を提供する仕組みがあるが、例えば、開発分野に興味を持つ日本の学生が、当社の「インターン」としてインド農村にいて本製品の営業活動に従事することは、日本における開発人材を育成するうえで大きな意義をもつ。



図18 B to BCG型ビジネス (将来像)

6.2 JICA 関連事業との協業可能性

6.2.1 JICA 事業との連携

6.2.1.1 水インフラ事業（円借款）との連携

インド政府としては日本（JICA）に対して、主にインフラ事業（円借款）を中心に支援を要請してきているため、水道・下水道事業との連携を図ることが重要である。水道・下水道事業においては、処理場において塩素剤が使用されるため、この市場において当社製品のブランド力がインドの実施機関側に認知されてくれば、末端ユーザーや農村ユーザーに対しての当社製品活用の販路も見えてくる可能性がある。

NEO-AQURE™は、水道事業が行き届いていない農村地域でのPOU（Point of Use）を想定しているが、十分に塩素消毒された水道インフラが整った地域においても活用が考えられる。例えば、家庭での水保管容器の汚れや保存状況によって水中の塩素が消費され細菌に汚染される可能性があるため、NEO-AQURE™によるPOUは有用である。

上水道を新たに設置する地域においても、当社塩素剤「ネオクロール」の紹介、活用が期待できる。また、本調査の一環としてTWAD Boardに対しても「ネオクロール」を上水道用塩素剤として、製品紹介を既に実施している。

また当社塩素自動供給機の処理能力1,300キロリットル/日以下という条件にはなるが、「インド国西ベンガル州地方給水事業に係る技術支援」小規模上水道システムにおける当社飲料用塩素剤と自動塩素供給システムによる一次処理施設での塩素管理、二次中継地点が存在する場合におけるリ・クロリネーション、そして末端（蛇口）におけるPOUなどのシーンで当社飲料用塩素剤が利用できる可能性がある。

さらに、環境分野においても、例えば雨水利用・リサイクル等の分野で、インド政府としても取り組みを本格化してきていることから、同分野において日本の円借款事業が形成される可能性もあり、その場合にも塩素剤の使用は不可欠となってくるため、当社製品の活用も考えられる。

6.2.1.2 専門家派遣（技術協力）との連携

JICAインド事務所でのヒアリングによれば、現在のインド政府の方針としては、日本政府に対して、本調査が当初連携を想定していた「JICA 専門家」の派遣を含む技術協力については、熱心に要請してきていないとのことである。とはいえ、ODA の要請主義の建前からすれば、要請なき援助は行えないので、インド政府に対して地道に働きかけを行っていけばBOP ビジネス分野に対しても、専門家派遣の可能性は開けてくると考えられる。例えば、JICAはMP州において保健・医療分野での専門家派遣実績（2007～2011年「MP州リプロダクティブ・ヘルスプロジェクト」）があり、こうした枠組みを通じて、①BOP 専門家、②農村飲料水普及員、等を派遣し、各地域の異なる事情を反映して、異なる方法・製品を用いながらBOP ビジネスとして、本製品を含む水浄化を普及していくことも考えられる。

6.2.2 他 BOP 事業との連携

現在、JICAはインドを含め多くの途上国において水に関連する BOP ビジネス調査を行い、そのうちの幾つかについては、事業化への具体的検討が始まっていると理解している。当社としては、こうした関連 BOP ビジネスと競争関係にありつつも、協力できる部分については協力しながら、「オールジャパン BOP 水ビジネス」として、欧米系の関連ビジネスと対抗していくことが考えられる。

6.3 BOP 論を超えた革新的発想の重要性

最後に今後の長期戦略を考える中で、「リバーズ・イノベーション」の視点の重要性について指摘しておきたい。従来、インドに進出しようとしたものの挫折した日系企業の多くが、「よいものは売れる」「市場はついてくる」といった（欧米市場における成功体験をそのまま導入しようとする）思考形式に陥っていた。ところが、成功している企業（たとえばインド車市場で最大のシェアを誇る Suzuki 自動車）は現地のニーズに合わせた、現地発のイノベーション（技術革新・マネジメント革新）、すなわち、リバーズ・イノベーションを実現してきたことにある。かつて Hindustani Unilever 社がシャンプー・石鹸の小分けビジネスで示したように、水ビジネスの画期的なアイデアはむしろ BOP 層からもたらされるかもしれないのである。本調査においても、現に、パイロット調査の一環として実施した「製品アイデア・コンテスト」は、日本のライフスタイルからは着想できないようなアイデアが出てくるのではないかと、という考え方で実施されたものである。今後もこのような「現地化された R&D 活動」を続けていくことが有益である。革新は技術というよりアイデアとその活かし方（マネジメントの工夫）にみるべきという考え方である。

R&D 活動の現地化により、従来存在しなかった新たな水ビジネスが形成されれば、将来的には必ずしも価格競争に左右されない水市場が形成され、顧客も生産者も win-win の関係（双方とも儲かる仕組み）が成就するという意味での、真の「ビジネス・モデル」が形成されることになる。そのためには、BOP 層の飲用に限定してきた本製品の用途を含め、あらゆる前提を排除した柔軟な発想が重要になってくることは言うまでもない。これがリバーズ・イノベーションを通じた、「ブルー・オーシャン（青い大洋）」（既存市場を抜け出し、過当競争自体を無意味なものにする未開拓の市場を生み出す戦略）である。

では「青い大洋」はどこにあるのか。その答えは MOP 層がカギを握っているのではないかと示唆される。過去 10 年来、インド経済が急速に発展を遂げ BRICS の主要メンバーとして世界経済の中でも重要な地位を占めつつある中で、インド社会全体における中間層（MOP 層）が市場形成力を持ってきた。彼らは、生まれこそ BOP 層かもしれないが、熾烈な学歴競争に勝ち残り、上昇志向が強く、また、健康志向も強い層である。ここ近年のヤクルトの成功はそのことを裏付けている。この層を何とか取り込むことはできないか。化学薬品（塩素剤）ではなく新たなライフスタイル提供する商品として、MOP 層やその予備軍的 BOP 層により魅力的で夢を提供するような商品化や差別化ができた時にその答えは見つかったことになるのではないだろうか。