

**協力準備調査**  
**(BOP ビジネス連携促進)**

**ファイナル レポート**

**調査国 ケニア共和国**

**調査名 ケニア ソーラーランタン BOP ビジネス適合調査**

**2012 年 2 月 15 日**

**提案法人名 三洋電機株式会社**

# 目次

【略語一覧】 .....	3
1. 概要 .....	6
1-1 目的 .....	6
1-2 調査概要 .....	7
1-3 三洋電機製ソーラーランタン .....	8
1-4 過去の類似調査 .....	10
2. ケニアの社会・経済情報 .....	12
2-1 一般概況 .....	12
2-2 経済状況 .....	14
2-3 人口分布 .....	15
2-4 気候特性 .....	16
2-5 生活水準 .....	17
2-6 エネルギー事情 .....	18
2-7 教育制度 .....	20
2-8 ケニアの貧困状況 .....	21
2-9 衛生、保健 .....	22
2-10 東アフリカ経済圏 .....	23
3. 無電化地域の照明 .....	25
3-1 使用している照明器具 .....	25
3-2 ケロシンランプの明るさ .....	29
3-3 照明の使用時間 .....	30
3-4 ケロシンの購入形態、購入価格 .....	31
3-5 ランニングコスト .....	35
4. ソーラーランタンの市場 .....	36
4-1 ソーラーランタンの市場規模 .....	36
4-2 競合他社 .....	38
4-3 競合モデル .....	43
4-4 潜在顧客調査、価格調査/検討 .....	46
4-5 販売ルート、物流検討 .....	52
4-6 政府・国際開発機関の取り組み .....	57
4-7 環境対応 .....	61

5. マイクロファイナンス.....	63
5-1 マイクロファイナンスの現状.....	63
5-2 消費者向けのマイクロファイナンスの形態.....	66
5-3 マイクロファイナンスと連携したビジネスモデル.....	71
5-4 JICA におけるマイクロファイナンス事例.....	71
6. パイロット販売.....	72
6-1 販売ルート.....	72
6-2 パイロット販売の主たる実施場所の選定.....	73
6-3 パイロット販売の実施.....	75
6-4 ソーラーランタンの販売における課題と対応.....	88
7. 充電ステーションによるランタンのレンタルビジネス.....	92
7-1 ランタンのレンタルにおけるビジネスモデル.....	92
7-2 レンタルビジネスの実施場所の選定.....	94
7-3 地元起業家の発掘と活用.....	94
7-4 レンタル・パイロット事業の開始.....	96
7-5 レンタルビジネスの収益・事業性の分析.....	104
7-6 レンタルビジネスの課題と展望.....	107
8. 開発効果.....	108
8-1 開発効果の発現にいたるシナリオ.....	108
8-2 開発効果の指標と成果.....	111
8-3 プロジェクトの成果.....	112
8-4 ソーラーランタンによる開発効果.....	116
8-5 国連ミレニアム開発目標との関連.....	124
9. ソーラーランタン事業の今後.....	125
9-1 ソーラーランタンの普及計画.....	125
9-2 流通・販売計画.....	129
9-3 ソーラーランタン事業の長期展望.....	131
10. JICA との連携可能性.....	132
【参考文献一覧】.....	136

## 【略語一覧】

AC	Alternate Current	交流
ACEF	African Children Education Funds	アフリカ児童教育基金
Ah	Ampere-hours	時間当たりの電流
AIDS	Acquired Immunodeficiency Virus	エイズウイルス
ASCAs	Accumulating Savings and Credit Association	無尽
BOP	Base Of the Pyramid	低所得者層
CDF	Constituency Development Fund	ケニア選挙区開発委員会
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide	二酸化炭素
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DC	Direct Current	直流
DOE	Designated Operational Entity	指定運営機関
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
EC	European Community	欧州共同体
F/S	Feasibility Study	実現可能性調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEEREF	Global Energy Efficiency and Renewable Energy Funds	世界省エネ・再生可能エネルギー基金
GGP	Grassroots Grant Program	草の根無償援助
GNI	Gross National Income	国民総所得
GSB	Growing Sustainable Business	持続可能なビジネス育成
HIV	Human Immunodeficiency Syndrome	ヒト免疫不全ウイルス
HPC	Higher Purchase Company	割賦金融会社
IFC	International Finance Bank	国際金融公社
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
KCPE	Kenya Certificate of Primary Education	ケニア初等教育修了試験
KCT	Kenya Credit Traders	ケニア割賦会社(企業名)
KenGen	Kenya Electricity Generating Co., Ltd.	ケニア電力会社(企業名)
kg-CO <sub>2</sub>	Kilogram-Carbon Dioxide	二酸化炭素量(キロ)
Km	Kilo meter	キロメートル
KPLC	Kenya Power & Lighting Company Limited	ケニア電灯・電力公社
K-REP	Kenya Rural Enterprise Programme	ケニア銀行(企業名)

Ksh	Kenya Shilling	ケニアの通貨単位(ケニアシリング)
Ksh/L	Kenya Shilling per litter	1 リットル当りのケニアシリング
Ksh/Unit	Kenya Shilling per unit	1 台当りのケニアシリング
KWFT	Kenya Women Finance Trust	ケニア女性投資信託
kWh	Kilowatt-hour	時間当たりのキロワット
kWh/m <sup>2</sup>	Kilowatt-hour per square meter	平方メートル当りのキロワット
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
Lx	Lux	ルクス
mA	Milli-ampere	ミリアンペア
MDGs	Millennium Development Goals	国連ミレニアム開発目標
MFIs	Micro Finance Institutions	マイクロファイナンス機関
ml	Milli-Litter	ミリリットル
M-PESA	Mobile money transfer service by Safaricom Kenya Ltd	サファリコムの手続き送金サービス
NEMA	National Environment Management Authority	ケニア国家環境管理局
NGO	Non Governmental Organization	非政府組織
Ni-MH	Nickel Metal Hydrate	ニッケル水素
NPO	Non-Profit Organization	非営利組織
OA	Office Automation	事務機
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
PDD	Project Design Document	プロジェクト設計書
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリクス
PoA	Programme of Activities	活動プログラム
PV	Photovoltaic	太陽電池
REA	Rural Electrification Authority	ケニア エネルギー省地方電化庁
REM	Rural Electrification Master Plan	地方電化マスタープラン
RoSCAs	Rotating Savings and Credit Associations	無尽
SACCO	Saving and Credit Cooperative	貯蓄融資協同組合
SHS	Solar Home System	家庭用太陽光発電システム
SMS	Short Message Service	ショートメッセージサービス
SREP	Scaling-up renewable energy program	スケールアップ再生エネルギープログラム
t-CO <sub>2</sub>	ton-Carbon Dioxide	二酸化炭素量(トン)
TV	Television	テレビ
UNDP	United nation Development Program	国連開発計画
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動枠組条約
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国連工業開発機関

USB	Universal Serial Bus	ユニバーサル シリアル バス(USB)
V	Volt	電圧
VAT	Value Added tax	付加価値税
W	Watt	電力量の単位
WEB	Web	ウェブ
Wh	Watt-hour	時間当たり電力量の単位
WHO	World Health Organization	世界保健機関

# 1. 概要

## 1-1 目的

三洋電機は、ウガンダから届いた手紙から、世界に 16 億人の人々が電気のない生活をしていることを知り、その膨大な市場の可能性と無電化地域に住む人々の生活改善を願って、エネルギーや環境・気候変動問題と合致する太陽光をエネルギー源とする家庭用 LED 照明器具(以下「ソーラーランタン」)を開発途上国の無電化地域向けに開発した。ソーラーランタンビジネスを通じて、今後購買力の拡大が予測される BOP 向け商品の流通ルートを開発し、無電化地域に暮らす人々に高品質なブランドイメージを知ってもらい、将来電気が普及した時点で他社にアドバンテージを持つ販売網で家電製品等を販売することを考えている。

ソーラーランタンはアフリカやアジアで販売を開始したが、ウガンダでは販売代理店の問題で頓挫し、ケニアはスーパーマーケットを中心に販売の取り組みを開始したが、様々な問題により普及が進まなかった。

日本政府は、開発途上国の経済成長への貢献、雇用拡大、資源・エネルギーの確保や環境・気候変動問題への取組など我が国の重要な外交政策目標の追求にあたり、開発途上国における民間企業の活動と連携が重要となる場合が多くあるため、官民連携案件を推進している。JICA は協力準備調査(BOP ビジネス連携促進)制度を定め、開発課題の解決に資する BOP ビジネスを検討している企業や NGO 等からの提案を公示により募り、JICA が選定した案件の提案法人に調査を委託する形で支援を開始した。三洋電機は、この協力準備調査を活用し、ケニアにおけるソーラーランタンの BOP ビジネス適合調査の提案を行い、採択された。

ケニア共和国(以下「ケニア」)の地方部における発電・送配電整備は十分ではなく、JICA が取りまとめた 2008 年東アフリカ地域 電力分野プロジェクト形成調査報告書<sup>1</sup>によると、ケニアの電化率は全国平均約 15%、地方部は 5%と低い水準になっている。また、ケニアはアフリカの中で日本からアクセスがしやすく、比較的経済力が高いが電化率が低い国の一つであり、三洋電機と 40 年以上協力関係のある輸入代理店があり、活動しやすい環境にある。

「ケニア ソーラーランタン BOP ビジネス適合調査」では、ケニアの無電化地域で暮らす人々に照明を提供するソーラーランタンを試験販売し、ケロシンランプを代替する安全で快適な灯かりとして、低所得者層(BOP 層)へどのような販売方法が適切かを調査し、同時にその普及により無電化地域の人々に対する裨益効果を確認することを主目的とする。

<sup>1</sup> 東アフリカ地域 電力分野プロジェクト形成調査報告書、2008 年 3 月、JICA 経済開発部

## 1-2 調査概要

地方の無電化地域で主に使用されるエネルギーは、化石燃料(灯油やディーゼル)および木材で、その燃焼により二酸化炭素を排出し地球温暖化に悪影響を及ぼしている。特に灯りは生活する上で必須であるが、電気がないため灯油ランプを使用している。また、無電化地域のほとんどの人々は低所得でBOP層に属する。灯油ランプをソーラーランタンに切り替えた場合、①灯油ランプより明るく安全な灯りを提供でき、②夜間の学習機会の増加し、③煤煙による健康への悪影響削減や灯油ランプにより発生する二酸化炭素の削減効果があり、また、④太陽光発電を利用するため灯油代が不要となり、ソーラーランタン使用者は灯油代支出が低減できるメリットが見込まれる。さらに、⑤ソーラーランタンの普及により、起業家が増加し、現地雇用の改善につながり、持続的に貧困撲滅に寄与できると考えられる。

しかし、無電化地域の人々の収入に比較してソーラーランタンは高額なため、BOP層は購入することが難しい。また、インド製・中国製のソーラーランタンが一部販売されているが、粗悪品が多く、価格、品質や認知度(プロモーション)が低いなど多様な問題によりソーラーランタン自体が普及するに至っていない。つまり、ソーラーランタン市場自体が市場形成期にあると考えられる。

ソーラーランタンは過去世界銀行グループのIFCや国連、大学などでいろいろな調査が行われており、各種レポートが発行されている。しかし、ソーラーランタンの「販売」に焦点を当てたものは数少ない。三洋電機は2009年にウガンダでソーラーランタンを活用したクリーン開発メカニズム(CDM)の排出権取引の検討を行い、また、2010年に国連開発計画(UNDP)とケニアにおけるソーラーランタンの事業可能性を調査したが、実地販売調査には至っていないため、十分な理解を持つに至っていない。

このため、本BOPビジネス調査では、ケニアの無電化地域で以下の実地調査を実施した。

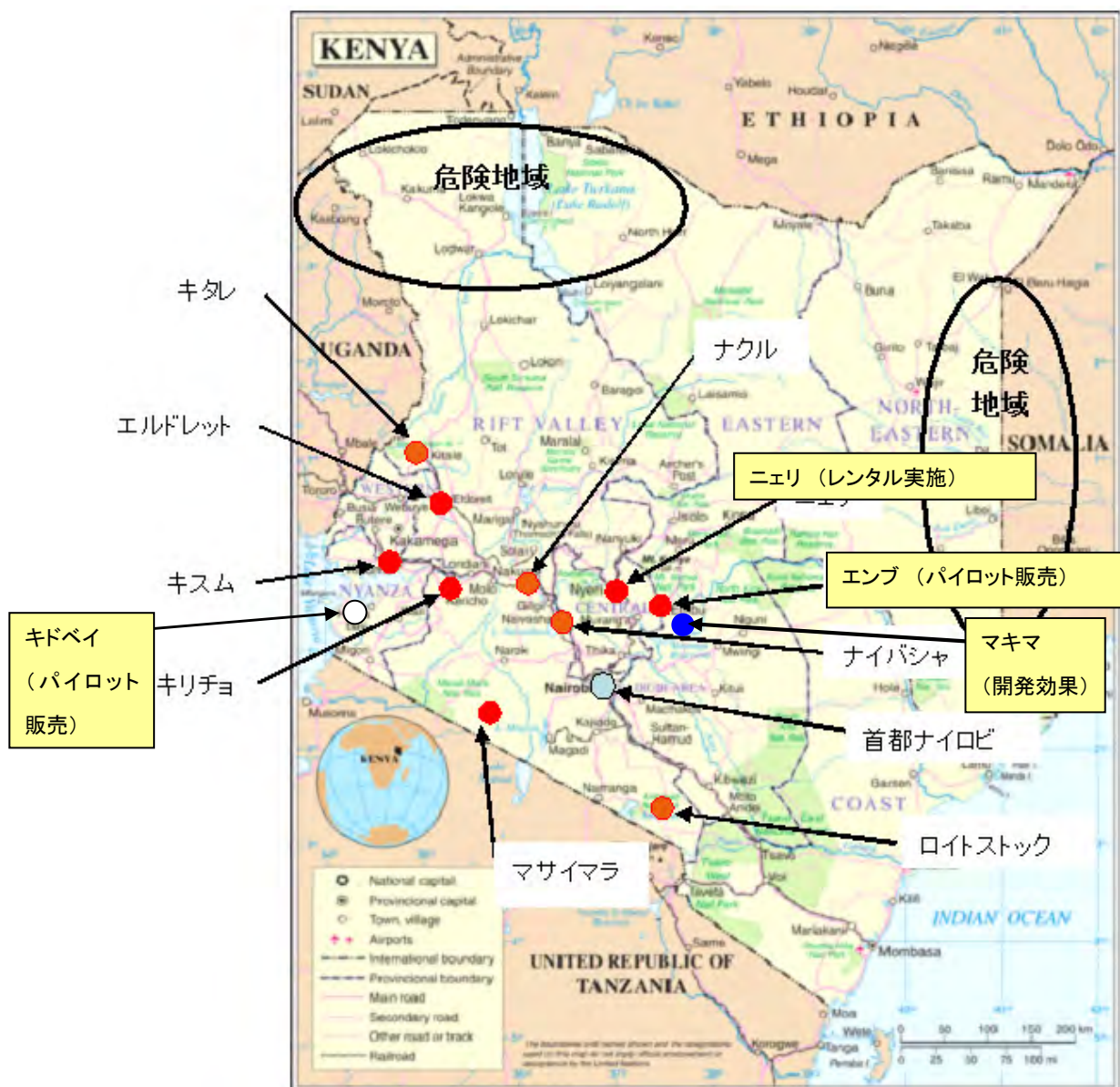
- 1) ソーラーランタンの販売方法の調査、分析(特にNGOやマイクロファイナンスの活用)
- 2) ソーラーランタンのレンタルビジネスの可能性・有効性の調査、分析
- 3) ソーラーランタンを販売又は使用することによるBOP層に対する開発効果の測定、分析

本調査において、図1-1に示すケニアの多くの都市を訪問した。当初、北部、西部、南部の調査を行う予定であったが、北部は産業に乏しい乾燥地域で治安がよくないため、関係者の助言にから対象より外した。各地域の特性や調査の効率などを適正に勘案し、ソーラーランタンのパイロットを行なった地域、都市は次のとおりである。

- |            |        |                   |
|------------|--------|-------------------|
| ①パイロット販売事業 | イースタン州 | エンブを中心とし、その他地域に拡大 |
| ②レンタルビジネス  | セントラル州 | ニエリ               |
| ③開発効果の測定   | イースタン州 | ンベレイ マキマ地区        |



図1-1 ケニアの訪問都市とパイロット事業実施場所



### 1-3 三洋電機製ソーラーランタン

三洋電機は太陽電池の開発・製造に 30 年以上の歴史を持ち、また、蓄電池は 30 年以上の開発・販売実績を持ち、各分野でのリーディングカンパニーの一つである。

三洋電機はソーラーランタン ENL-L1EX を第一号機として開発し、第二号機として NL-L660PV3 を開発した。NL-L660PV3 は、照度が高く、点灯時間が長いだけでなく、USB 出力により携帯電話などの機器への充電が可能となった。本プロジェクト調査では、この 2 モデルを利用する。ソーラーランタン 2 機種の外観を図1-2に示す。

図1-2 SANYO ソーラーランタン



昼間に太陽光で発電し充電機に蓄電、夜間は LED で照明するというクリーンなエネルギーを実現した商品である。ソーラーランタンは太陽光により発電するソーラーパネル(太陽電池)と LED ランタンの 2 つの機器で構成される。LED ランタンは照明用の白色発光ダイオード(LED)部と発電した電力を蓄電する充電機を含む。製品仕様を下記表 1-1 に示す。

表 1-1 三洋電機製ソーラーランタン製品仕様

		ENL-L1EX-N-S-3W	NL-L660PV3
ソーラー パネル	出力	3W (標準試験条件)	3W (標準試験条件)
	出力電圧	DC12V	DC12V
	ケーブル	10m	10m
LED ランタン	照明方法	白色 LED (0.5W 2 個)	白色 LED (22 個)
	照明モード/点灯時間	高輝度:5 時間、 標準輝度:20 時間	高輝度:26 時間、 標準輝度:52 時間
	充電機	ニッケル水素蓄電池 2.4V 3200mA	シール型鉛蓄電池 6V 4500mA
	充電方法	専用ソーラーパネル	専用ソーラーパネル
	入力電圧	DC7-24V	DC12V
	充電時間	約 6 時間(標準試験条件)	約 16 時間(標準試験条件)
	過放電保護	有	有
	過充電保護	有	有
	USB 出力機能 (携帯電話充電機能)	無	有
	自動点灯機能	無	有
点滅シグナル機能	有	無	

## 1-4 過去の類似調査

ソーラーランタンに関して JICA や JETRO を含む政府機関や IFC などの国際開発機関、NGO、大学など多くの調査が行われている。IFC は Lighting Africa プロジェクトを実施しており、このプロジェクトを通じて多数の調査を実施し公開している。また、米国の U.S. Department of Energy's Lawrence Berkeley National Laboratory が主導し、The Lumina Project として、オフグリッド照明に関して多数のソーラーランタンに関する調査を実践し、発表している。

三洋電機では、2008 年ウガンダでソーラーランタンを使用した CDM 可能性調査を実施し、2010 年に UNDP と共にケニアでソーラーランタンの F/S 調査を実施している。

2009 年度に実施したウガンダの CDM 可能性調査は、ソーラーランタンをケロシンランプの代替えとした際に、二酸化炭素排出が抑制されることより、この二酸化炭素の排出権取引による収益を製品価格に反映させ、安価に普及できないかを検討した。CDM 化するための手法は研究できたが、稼働台数が数百万台なければ、排出権取引で収益を出すことが難しいとの結論となり、如何にソーラーランタンを無電化地域へ販売するかという課題が残った。

このため、UNDP の持続可能なビジネス育成イニシアティブ (Growing Sustainable Business Initiative: GSB) を活用し、UNDP と共同で三洋電機製ソーラーランタンの可能性調査 (Feasibility study on the introduction of F/SANYO solar lanterns and solar charging stations in Kenya) を 2010 年度にケニアで実施した。この GSB による調査は、第一フェーズ (ヒアリング・文献調査) と第二フェーズ (パイロット事業の実施) で計画され、第一フェーズは、2011 年 2 月に終了したが、第二フェーズのパイロット事業の実施は本 BOP ビジネス調査で行うこととした。この GSB (第一フェーズ) の調査は、UNDP が公募により専任したコンサルタントが、三洋電機製ソーラーランタン ENL-L1EX と NL-L640PV3 の 2 機種とソーラー充電ステーションが、技術と経済性の点でケニアに適しているかを文献調査とフィールド調査 (関係者へのヒアリング) によりまとめられた。この調査結果の概略を以下に示す。

- ソーラーランタンの市場は存在し、理論上のケニアでの需要は 134 百万台だが、貧困層を除いての需要は 5.6 百万台と予測される。現在のソーラーランタンの販売台数は年間 10 万台程度。
- すでに市場には品質の低いランタンが出回っており、故障率が高い。技術・サービスを提供すべき。
- ソーラーランタン販売の実行可能性は高いが、充電ステーションの可能性は低い。
- 製品品質とともに価格が非常に重要である。
- 限定的にマーケティングするなど販売戦略が重要。農業従事者の組合や SACCO へ販売などが効果的。

- 各種サプライチェーンの特性を検討した結果、電気屋やソーラーの販売店を経由するのが導入時に最適。
- 67%の人々がファイナンスサービスへのアクセスを持ち、そのうち40.5%が銀行等のフォーマルな機関、26.8%がインフォーマルな機関へアクセスしている。
- マイクロファイナンス機関をいくつか調査した結果、顧客へ商品を斡旋している方法を取っている会社もあり、他社製のソーラーランタンを斡旋した会社もあった。
- 貧困層に売るためには、マイクロファイナンスと共に貧困層向けのファイナンスを開発すべき。グラミンシャクティのようにマイクロファイナンス機関と合弁会社設立も検討すべき。
- ソーラーランタンのレンタルに関しては盗難・故障の恐れがあることから実行可能性は低い。
- IFCのライティングアフリカの認定を得ること。
- ソーラーランタンの普及による社会的かつ経済的インパクトは高く、国連のMDGs達成に寄与できる。

上記の調査により、ソーラーランタン市場における基本的な理解を得ることができたが、具体的にビジネスに結びつけることができていない。また、一部に分析や解釈が異なる部分があり、他のBOPビジネスの成功事例の応用を含め、パイロット事業を実施する必要性があり、本プロジェクトでは、①ソーラーランタンのパイロット販売、②マイクロファイナンス(月賦販売)の活用、③レンタルビジネスの実施による効果を中心にパイロット事業を行い、あわせてソーラーランタンの開発効果を検証した。

## 2. ケニアの社会・経済情報

### 2-1 一般概況

ケニアは、アフリカ大陸の東海岸の赤道直下に位置し、タンザニア、ウガンダ、エチオピア、南スーダン、ソマリアの5つの国とインド洋に接している。ケニアは、図2-1のように8州（首都ナイロビ、Central、Coast、Eastern、North Eastern、Nyanza、Rift Valley、Western）に分けられる。表2-1にケニアの基礎データ<sup>2</sup>を記載する。

図2-1 ケニアの地勢<sup>3</sup>



<sup>2</sup> 外務省ウェブサイト、2011年9月現在

<sup>3</sup> www.mapsofworld.com

表2-1 ケニアの基礎データ<sup>2</sup>

面積	58.3 万平方キロメートル(日本の約 1.5 倍)	
人口	3,980 万人(2009 年: 世銀)	
首都	ナイロビ(Nairobi)(約 310 万人 2009 年: ケニア統計局)	
民族	キクユ人、ルヒヤ人、カレンジン人、ルオ人等	
言語	スワヒリ語、英語	
宗教	伝統宗教、キリスト教、イスラム教	
国祭日	12 月 12 日(独立記念日)	
略史	1963 年	英国から独立
	1964 年	共和制移行(ケニヤッタ大統領)
	1978 年	モイ大統領就任(1983、1988、1992、1997 年に再選)
	1982 年	ケニア・アフリカ人国民同盟による一党制法制化
	1991 年	複数政党制再導入
	2002 年	キバキ大統領就任
	2007 年	キバキ大統領再選(任期 5 年)
政治 外交	政治体制	共和制
	議会	一院制(222 議席、任期 5 年)
	外交	東アフリカ共同体に所属。
	軍事力	志願制、兵力 24,120 人(2010 年ミリタリーバランス)
経済	農業	コーヒー、紅茶、園芸作物、サイザル麻、綿花、とうもろこし
	工業	食品加工、ビール、タバコ、セメント、石油製品、砂糖
	鉱物資源	ソーダ灰、ほたる石
	GNI	303 億米ドル、760 米ドル/人(2010 年世銀)
	経済成長率	約 5%(2010 年世銀)
	物価上昇率	5.9%(2010 年世銀)
	貿易相手国	輸出: ウガンダ、英、タンザニア、オランダ、米 輸入: アラブ首長国連邦、インド、中国、南ア、日本、英、米
	通貨	ケニア・シリング(Ksh)

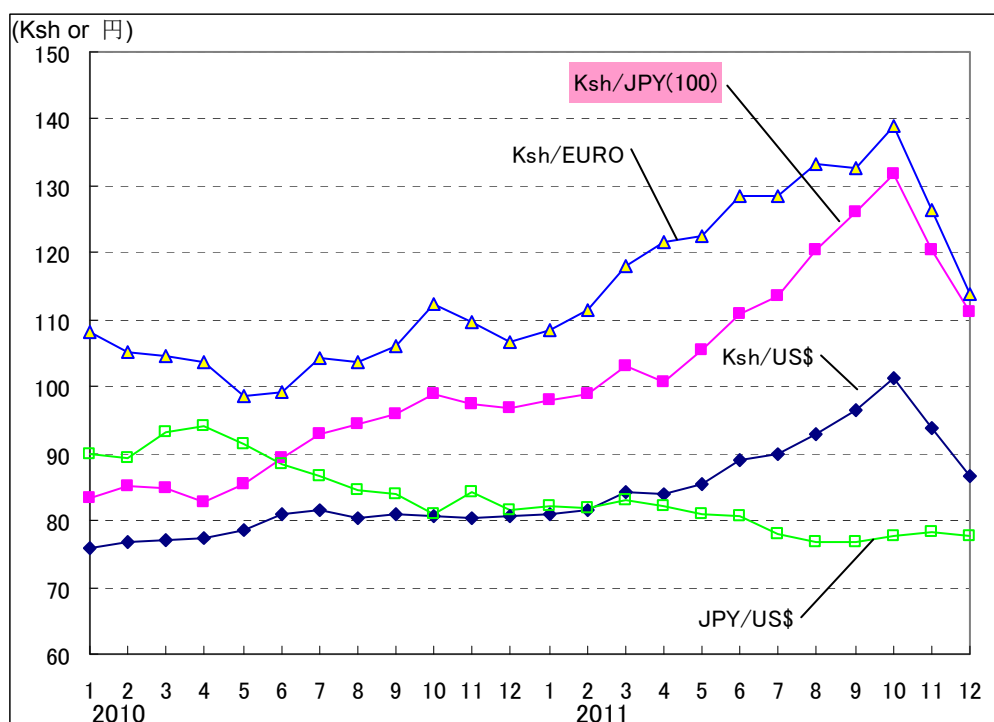


## 2-2 経済状況

ケニアの主要産業は農業で、GDPの3分の1近くを占めている。工業化は比較的進んでおり、食品加工、セメント、石油製品等、特に製造業の発展が著しい。鉱業はソーダ灰、ほたる石。独立以来資本主義体制を堅持し、東アフリカではもっとも経済の発達した国であり、2007年の経済成長率は約7%、2008年は国内混乱の影響で成長率は低迷したが、2009-2010年は4-5%の成長に戻った。ケニアの2010年のGNIは303億USドル、国民一人当たり所得760USドル、人口3,980万人の市場<sup>4</sup>であるが、ケニア政府は2008年6月に長期開発計画「ケニア・ビジョン2030」を策定し、「世界的に競争力があり、2030年までに高い生活の質を伴う繁栄した国」となることを目指し、2030年に国民一人当たりの所得を5倍増の3,000米ドル、年間成長率10%を達成するという、ビジョンを示した。

ケニアシリングと主要通貨の為替推移を図2-2に示す。ケニアシリングは2011年主要通貨に対して急激に変化し、2011年4月時点で1米ドル = 82Kshに対し、2011年9月30日時点で1米ドル = 100Kshと22%のケニアシリング安となったが、2011年10月のピーク以降為替を戻している。この為替の急激な変化は製品販売価格に大きく影響する。

図2-2 2010年～2011年のケニアシリングの為替推移<sup>5</sup>



本調査報告書は、2011年の為替平均 1米ドル = 89 Ksh = 80円と仮定して記載する。

<sup>4</sup> BOPビジネス潜在ニーズ調査報告書 ケニアのエネルギー分野 2010年3月、日本貿易振興機構(ジェトロ)

<sup>5</sup> <http://www.centralbank.go.ke/forex/default.aspx>, Central Bank of Kenya Web site, 2012年1月、三洋電機分析

### 2-3 人口分布

2009年ケニア国勢調査<sup>6</sup>によると州別の人口分布は図2-3のようになっている。首都ナイロビは、300万人であるが、最も人口の多い州は Rift Valley で1000万人である。

JETROのBOPビジネス潜在ニーズ調査報告書で、2010年におけるケニアの収入による人口分布を推計している。

全人口3,850万人に対して、年間収入3,000米ドル以下のBOP人口は3,250万人(84.4%)となっている。BOP層の中で、年間2,000米ドルの人々が1,100万人と最も多く、約30%を占めるが、2030年にはケニアの人口が6,000万人に増加し、約5,800万人(98%)が年間3,000米ドルになると推計している。

20年後には、年収3,000米ドル以上の所得を得る人々が多数となり、大きく購買力が向上する可能性がある。

図2-3 ケニア国の州別人口分布 (単位:人)

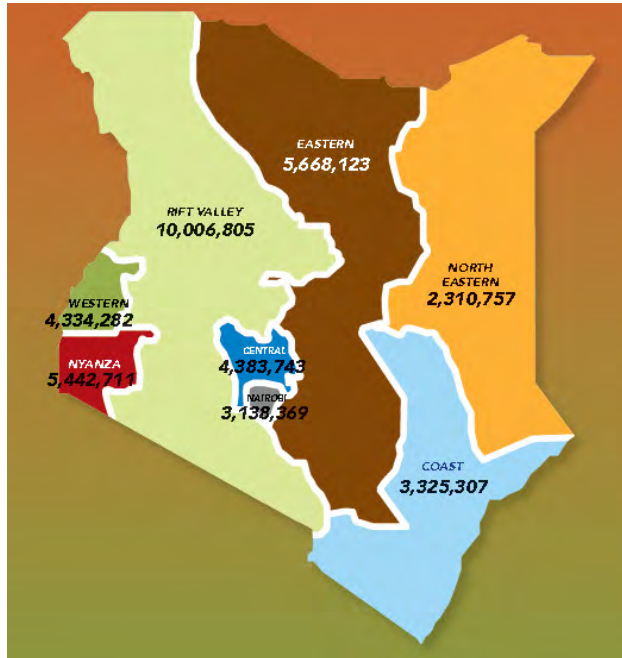


図2-4 2010年ケニア人口分布(推計)<sup>4</sup>

BOP区分	人口		
	総計 (百万人)	割合 全国に占める割合 (%)	
TOP+MOP	6.0	15.6%	
BOP3000	5.5	14.3%	
BOP2500	5.7	14.9%	
BOP2000	11.9	30.8%	
BOP1500	3.4	8.8%	
BOP1000	3.0	7.8%	
BOP500	3.0	7.8%	
総計	38.5	100.0%	
BOP計	32.5	84.4%	

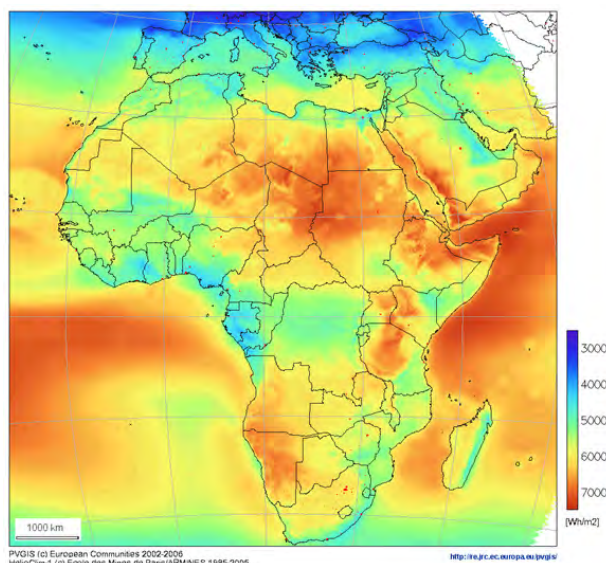
<sup>6</sup> 2009 Population and housing census highlights, Kenya National Bureau of Statistics, 2009年



## 2-4 気候特性

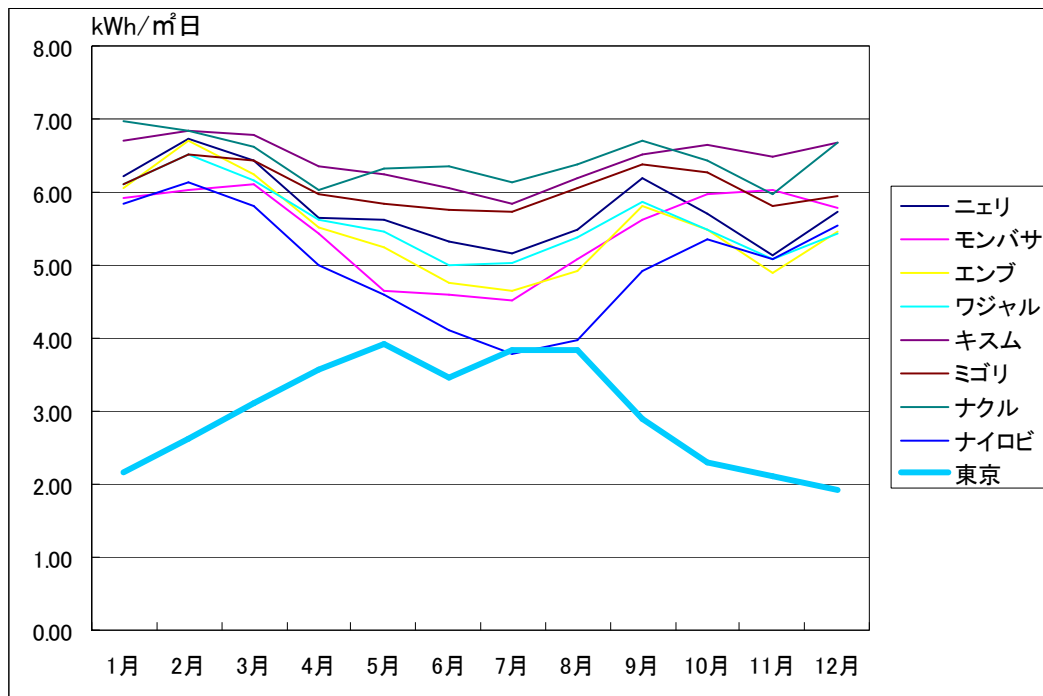
ケニアは赤道直下に位置しているが、国土の大部分は標高 1,100 メートルから 1,800 メートルの高地で、年間平均気温が 19℃。北部は乾燥した地域で、海岸付近の低地では年間平均気温が 26℃の熱帯性気候となっている。ほとんど雨のない砂漠から年間降水量 1,800mm の西部山岳地帯までと気候・気温・降水量とも大きな幅がある。右図はアフリカの日射量を示している。ケニアは太陽の恵み(日射量)が豊富で、太陽光発電に適した地域である。

図2-5 アフリカの日射量<sup>7</sup>



ケニア主要都市と東京の月別日射量を図2-6<sup>8</sup>に示す。各都市の中でナイロビが最も日射量が少なく、7月及び8月で4kWh/m<sup>2</sup>・日を下回っているが、これは東京の真夏の日射量と等しいレベルである。

図2-6 各都市の月別日射量(水平面)<sup>8</sup>



本報告書では、特別な記載が無い場合は1日の日射量を5kWh/m<sup>2</sup>・日として計算する。

<sup>7</sup> Paris/ARMINES 1985-2005, <http://sunbird.jrc.it/pvgis/countries/afr/4-gs13.png>

<sup>8</sup> クリーンエネルギープロジェクト分析ソフトウェア RETScreen4 により三洋電機が分析、2011年9月

## 2-5 生活水準

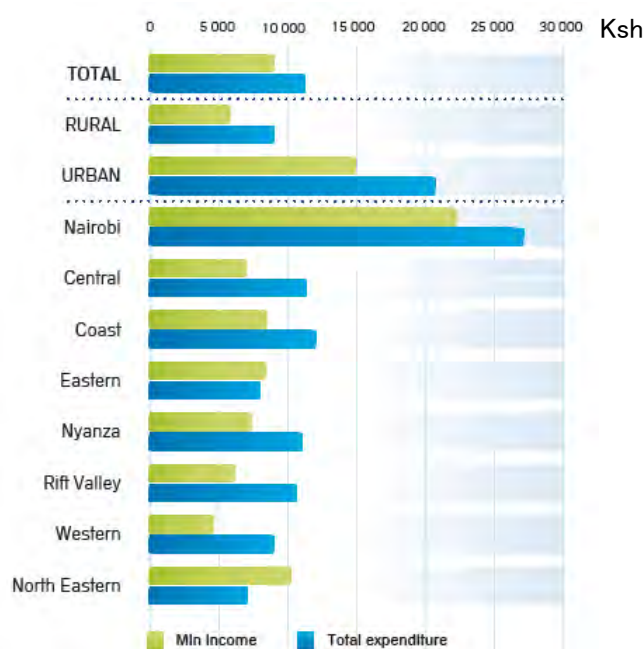
アフリカの消費動向に関して、アフリカ開発銀行が2009年に発表した資料<sup>9</sup>によると、ケニアの一人当たりの支出(2005年)の割合は、表2-2のようになっている。

ケニア各州の生活に必要な最小所得は都市部と農村部で2倍以上の開きがあり、経済格差が大きいことがわかる。特にナイロビが突出して生活費が高いが、地方各州によって、トータル支出とそれに必要な最小収入に格差がある。

表2-2 支出の割合

食費	35%
水道光熱費	10%
交通費	10%
健康	8%
レストラン・ホテル	6%
家具・家	5%

図2-7 ケニアの州別支出に対する月間最低必要収入の推定<sup>10</sup>



イースタン州ンベレイのマキマ地区で、月収をヒアリング調査<sup>24</sup>した結果を表2-3に示す。(この地域は降水量が少なく、農作物の生産量が低い。) この調査の結果、ヒアリング対象者182名に対し、農業人口59%、自営12%、会社員8%、主婦12%の比率で、世帯月収は7,001~10,000Kshが31%と最も多く、次いで3,001~5,000Kshが20%であった。BOP層は年間3,000ドル以下の人々と定義されており、為替換算すると月収22,250Ksh以下の人々が対象となる。1世帯には複数名存在することより、対象地区の調査対象の全世帯がBOP層に属すると考えられる。

<sup>9</sup> Main report on the Comparative Output, Incomes and Price Level in African Countries, Final Results of the 2005 Round of the International Comparison Program for Africa, African Development Bank

<sup>10</sup> Finaccess National Survey 2009, 2009年6月 Central Bank of Kenya / FSD Kenya

表2-3 ンベレイ県マキマ地区の職業と月収<sup>24</sup>

月収(Ksh)	職業						%
	主婦	農業	会社	自営	他	合計	
<2,000	1	2	0	0	0	3	2%
2,000～3,000	2	3	0	0	3	8	4%
3,001～5,000	7	19	4	2	4	36	20%
5,001～7,000	2	27	1	0	1	31	17%
7,001～10,000	4	39	1	7	6	57	31%
10,001～12,000	2	11	4	7	1	25	14%
12,001～15,000	2	2	1	2	0	7	4%
15,000～20,000	1	5	4	3	2	15	8%
合計	21	108	15	21	17	182	
	12%	59%	8%	12%	9%		

## 2-6 エネルギー事情

ケニアは、1998年の電気事業法(Electricity Power Act, 1997)によりエネルギー省が政策部門と規制部門に分割され、2006年に再生可能エネルギーを含んだエネルギー法「The Energy Act, 2006」を制定した。電力事業の内、発電事業は自由化されており、ケニア電力会社(KenGen: Kenya Electricity Generating Co., Ltd.)や独立系の民間発電会社が参入しているが、送配電はケニア電灯・電力会社(Kenya Power & Lighting Co., Ltd.: KPLC)が独占的に行っている。Energy Regulatory Commissionによると、民間電力会社の参入増により、国有企業KenGenの市場シェアは現在の58%から今後40%以下にまで減少する見込みである。

一般家庭に電気を接続するためには、約35,000Kshの接続料を支払う必要があり、約7Ksh/kWhの電気代を要するため、地方のBOP層は送電線が来ていても、電力線の自宅へ引き込みをしていない例が多数見受けられた。また、電気代を支払われないことがあるためKPLCはプリペイド(スクラッチカード)式の電気代の前払いシステムを開始し、2011年5月にCoast、Rift Valley、Western地区に拡大した。ケニアは2000年の大渇水で水力発電所の出力が大幅にダウンし、大規模な電力不足を招いた経験がある。また、2011年7月にモンバサ製油所の製油が老朽化により停止するなど石油不足も深刻になっており、2011年5月にはガソリン不足によりナイロビ市内が大混乱となった。この状況の中、ケニア政府は、2011年以降の3年間で1,913～2,213MWの発電力増加を目指している。

ケニア政府は電化率の向上を目指し、2006年に地方電化庁が設立し、配電線による電化地域の人口カバー率を2012年までに100%に引き上げること、地方電化率を2030年に100%に引き上げることなどを定め、また、再生可能エネルギーの普及を目指して、ソーラーエネルギー

一関連機器に対する輸入関税及び付加価値税(VAT)の免除、再生可能エネルギーの系統連係に対する固定価格買取制度、地方電化庁における再生可能エネルギーの導入、2011年5月にScaling-up renewable energy program (SREP) Investment plan for Kenya (Draft)<sup>11</sup>で再生可能エネルギーに対する9億2,800億米ドルの投資計画案を示した。尚、ソーラー発電に対する固定価格買取制度、0.2米ドル/kWh以下、また、電力事業者は0.1米ドル/kWh以下で固定期間が定まっていない<sup>11</sup>など他国の電力買取制度と比較し、条件が悪いため、その利用は限定的となっている。

ケニア政府が公開しているウェブサイトOPEN KENYA PROJECT<sup>12</sup>から、三洋電機が州別の世帯数と電化率を分析した結果を表2-4に記載する。ケニア全土の877万世帯の世帯別電化率は22.7%で、農村部の世帯別電化率は5%、都市部は50%である。州別の全世帯の電化率はナイロビが72%、コースト州とセントラル州は30%で比較的高いが、その他地域は20%以下となっている。都市部のみで分析した場合も同様の傾向があり、この2州とナイロビを除けば50%未満の電化率である。農村部の平均電化率は5.1%で、セントラル州の14.3%を除くすべての州で5%未満である。無電化世帯数はリフトバレーが最も多いが、広大な面積を持つため、世帯密集度は12世帯/km<sup>2</sup>と低いため、ビジネスをする上で効率が悪いと考えられる。ニャンザ州、ウエスタン州及びセントラル州は世帯密集度が高く、非電化人口も多いため有望な市場である。また、ナイロビに272,000世帯の非電化世帯が存在していることより、ビジネスを行う上で効率の高い地域は、セントラル州とナイロビ及び首都近郊のウエスタン州やリフトバレー州である。ケニア西部のニャンザ州も比較的ビジネスは容易であるが、ナイロビより遠いため、代理店など協力者が現地に必要となる。

表2-4 ケニアの世帯数と電化率<sup>12</sup>

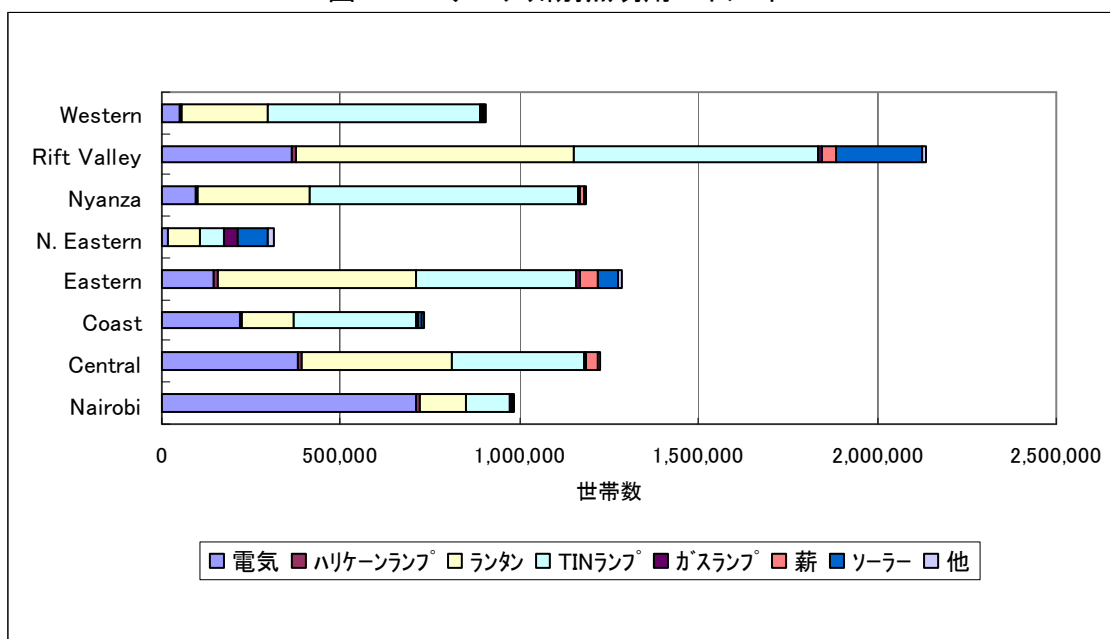
	電化率			世帯数 (千世帯)			非電化 世帯数 (千人)	世帯密度	
	農村	都市	合計	農村	都市	合計		面積 km <sup>2</sup>	世帯密集度 (世帯/km <sup>2</sup> )
リフトバレー	4.7%	45.2%	17.1%	1,483	654	2,137	1,772	173,854	12/km <sup>2</sup>
ニャンザ	2.5%	22.4%	7.9%	865	323	1,188	1,094	16,162	74/km <sup>2</sup>
イースタン	4.5%	32.2%	11.4%	964	320	1,285	1,139	159,891	8/km <sup>2</sup>
ウエスタン	2.4%	17.1%	5.5%	710	194	904	854	8,361	108/km <sup>2</sup>
セントラル	14.3%	59.1%	31.3%	760	465	1,225	842	13,191	93/km <sup>2</sup>
コースト	4.1%	51.6%	30.2%	330	401	731	511	83,603	9/km <sup>2</sup>
北部イースタン	0.2%	26.8%	5.6%	249	64	313	295	126,902	2/km <sup>2</sup>
ナイロビ	0.0%	72.4%	72.4%	0	985	985	272	150	6,567/km <sup>2</sup>
合計	5.1%	50.4%	22.7%	5,361	3,407	8,768	6,778	582,114	15/km <sup>2</sup>

<sup>11</sup> Scaling-up renewable energy program (SREP) Investment plan for Kenya (Draft), 2011年5月、ケニア政府

<sup>12</sup> Website of Kenya Open Data Project より三洋電機推定, 2011年10月

州別の照明用エネルギー源を分析した結果<sup>12</sup>を図2-8に示す。ナイロビでは圧倒的に電気を利用しているが、TINランプの利用も約12万世帯あり、その他地域はランタンとTINランプの利用者が圧倒的に多い。ケロシンを使った灯りを利用している世帯は、農村部で84%、都市部で47%、ウエスタン州やニャンザ州は全世帯の90%以上がケロシンを使っている。太陽光発電(SHS)はノースイースタン州(26%)、リフトバレー州(11%)と多くあり、ケニア全体では約40万世帯が利用している。

図2-8 ケニア州別照明用エネルギー<sup>12</sup>



このケロシンランプに対して、ケニア政府は Kerosene Free Kenya プロジェクトを発表し、ソーラーランタン、ソーラーパネル、環境にやさしい炭と改善した料理用ストーブを1000万世帯に普及することを目的に、ノルウェー政府及び国際開発機関への協力を要請した。

## 2-7 教育制度

ケニアの教育制度は、初等教育8年、中等教育4年、大学教育4年となっている。2003年に初等教育無償化政策を再導入<sup>13</sup>、2008年に中等教育無償化により、就学率は大幅に増加した。ケニアでは初等教育終了後に、初等教育終了試験(KCPE)を実施し、2011年度のKCPEの受験者数は2010年の75万4,108万人から2万1,731人増加して、77万5,839人になった。KCPEは初等教育終了の可否を判定するのではなく、中等学校への選抜試験として位置づけられる。同様に、中等教育終了試験は大学への選抜試験として位置づけられる。居住

<sup>13</sup> ケニアの伝統的な社会における教育の意味 —ラム県とナロック県の比較から—。広島大学教育開発国際協力研究センター『国際教育協力論集』第12巻 第2号(2009)

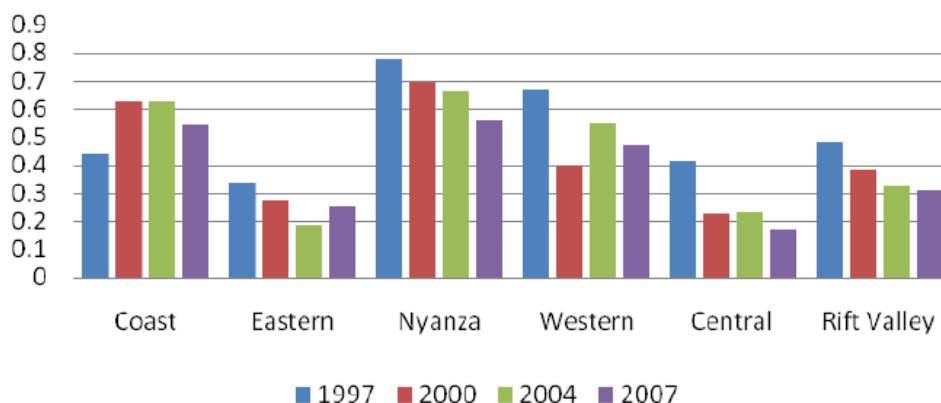
地による学区制度はないので、成績次第で進学できる学校及びその学部が終了試験により決定される<sup>14</sup>。このため、KCPE は児童たちにとって、人生を左右する一大イベントとなる。

成績優秀校(都市部を除けば、寮生の学校が大半を占める)へは遠くからでも教育熱心な家庭から学習意欲旺盛な子供が集まってくる。小学校は各地区・地域で KCPE の成績により序列化され、毎年の試験結果は校長や教師にとって最大の関心事であり、自然と受験中心の学校生活になる。このため、初等教育の 7 年生になった頃からこの試験に備えて猛勉強が始まる。8 年生になると家に帰るのは夕食時のみで、早朝から夕食時まで学校で勉強、夕食後に学校に戻って寝るまでまた勉強し、学校に宿泊するなど教育熱が高い。成績が悪ければ校長の評価は下がり、教員は保護者から不審な目で見られるようなこともある。私立校にとっては KCPE で高得点を取ることが経営面からも重要になっている<sup>15</sup>。

## 2-8 ケニアの貧困状況

ケニアの Tegemeo Institute of Agricultural Policy and Development が 1997 年から 2007 年の 10 年間にけるケニア農村部での貧困について調査<sup>16</sup>している。この中で、貧困の定義は「貧困とは多次元の現象であり、その定義と測定には多数の方法があり、多くは貧困の定義と測定を収入や消費といった経済的な快適さで行なっている」と記している。貧困の度合いは被アンケート者の主観により異なり、貧困者が置かれている状況や農作物の不作・豊作が貧困率に大きく影響する。継続した調査において、「常に貧困である」、「過去貧困で、今は貧困でない」、「今は貧困で、過去貧困ではない」など、同一被験者へ継続調査した結果を図 2-9 に示す。地域により貧困率が変わるが、ケニア全体では年々減少し、セントラル州は貧困率が低く、西部のニャンザ州やウエスタン州の貧困率が高い。

図 2-9 ケニアの貧困率のトレンド<sup>16</sup>



<sup>14</sup> Daily Nation 紙、2011 年 10 月 6 日

<sup>15</sup> 受験中心主義の学校教育 —ケニアの初等教育の実態—。広島大学教育開発国際協力研究センター『国際教育協力論集』第 9 巻 第 2 号(2006)

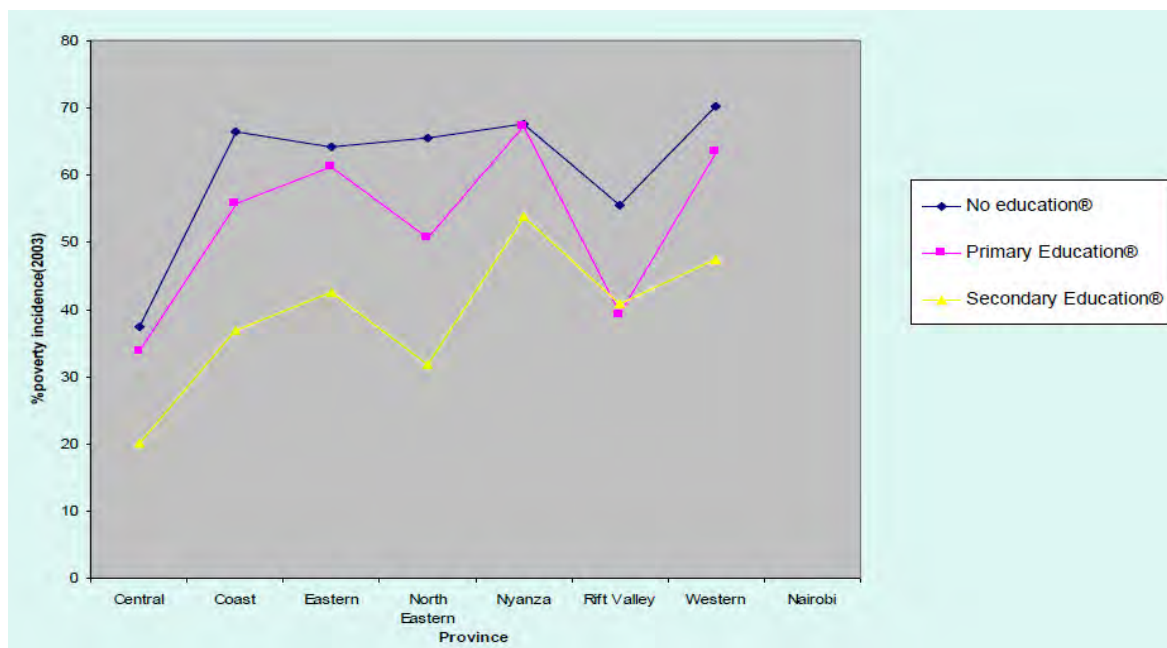
<sup>16</sup> RURAL INCOMES, INEQUALITY AND POVERTY DYNAMICS IN KENYA, Tegemeo Institute of Agricultural Policy and Development, Egerton University, 2008 年



農村で貧困脱出のキーは、初等教育、土地開発、農業使用、そして農業以外の収入、特に給与を持つことである。教育と貧困に関して、Stranthmore UniversityのSarah W. Waitaが調査<sup>17</sup>を行っており、ケニア地域・教育レベル別の農村部の貧困率を図2-10に示す。

教育レベル(教育なし、初等教育、中等教育)により貧困のレベルに差があり、また、地域によって格差があることがわかる。

図2-10 ケニアの貧困と教育<sup>17</sup>



## 2-9 衛生、保健

ケニアの健康・保健・衛生に関して、WHOがケニアの死亡原因別死亡率を調査したところ、38%がエイズで、次に呼吸器感染が10%、下痢性疾患7%と続いている。呼吸器疾患は、ケロシンランプの使用により発生する可能性が考えられる。地域毎の呼吸器疾患を調査では、貧困層と非貧困層では呼吸器疾患の発生率は農村部より都会の方が高い。呼吸器疾患の原因は大気汚染、喫煙、車や工場の排気ガス、細菌性感染症などいろいろな原因が考えられるが、無電化地域の場合は上記に加えてケロシンランプと炊事のための薪の煤煙が加わり、これはKerosene Free Kenyaプロジェクトの説明でも言及されている。しかし、死因と地域別呼吸疾患のデータからはその関連性が明確にはならなかった。

マラリア感染は死因の5%を占めるが、ソーラーランタンで使用しているLEDは、蛍光灯や白熱灯、ケロシンランプなどと光の波長が異なるため、虫が寄り付きにくい性質をもつ。このため、マラリアなどの疾病の蔓延を抑制する効果も考えられる。

<sup>17</sup> A Framework for use of ICTs in poverty alleviation in Kenya, Sarah W. Waita, 2009年6月

表2-5 ケニアの死因トップ10<sup>18</sup>

	死亡数 (千人)	死亡率 (%)
全世代の死亡	376	100
HIV/AIDS	144	38
呼吸器感染(低位)	37	10
下痢性疾患	24	7
結核感染症	19	5
マラリア	18	5
脳血管疾患	14	4
虚血性心疾患	13	4
出産に関する状況	13	4
交通事故	7	2
慢性閉塞性肺疾患	6	2

表2-6 地域別呼吸器疾患発生率<sup>19</sup>

	呼吸器疾患率	
	貧困	非貧困
ケニア	1.4%	1.2%
地方部	1.4%	1.1%
Central	1.4%	0.2%
Coast	0.2%	0.0%
Eastern	1.9%	1.4%
N Eastern	1.5%	3.8%
Nyanza	0.7%	0.8%
Rift Valley	1.9%	2.2%
Western	1.2%	0.7%
都市部	1.7%	1.6%
Nairobi	2.5%	2.6%
Mombasa	1.0%	0.4%
Kisumu	0.0%	0.1%
Nakuru	0.0%	0.0%
その他の都市	1.8%	1.1%

## 2-10 東アフリカ経済圏

ケニアは東アフリカ共同体(East African Community : EAC)をウガンダ、タンザニア、ルワンダ、ブルンジの計5カ国で構成し、経済統合を進めている。当初は関税同盟による市場共通化を行い、その後通貨統合、政治連邦化を目指している。

表2-7 EAC加盟国の主要指標(2009年)<sup>20</sup>

国	ケニア	タンザニア	ウガンダ	ルワンダ	ブルンジ
人口(100万人)	35.9	40.5	32.8	9.8	8.1
面積(千km <sup>2</sup> )	582.7	939.3	241.6	26.3	27.8
実質GDP成長率(%)	2.4	6.0	7.2	4.1	3.5
GDP(100万米ドル)	30,143	21,308	15,804	5,245	1,330
1人当たりGDP(米ドル)	840.0	525.6	481.9	535.7	164.1
経常収支(100万米ドル)	△2,032	△2,130	△626	△382	△193

<sup>18</sup> WHO Mortality country fact sheet - Kenya, WHO,

<sup>19</sup> Well-being in Kenya-A socio-Economic profile, produced by Kenya National Bureau of Statistics in 2008. Based on Kenya integrated household budget survey (KIHBS) 2005/6



EAC 全体で人口 1 億 3,350 万人、GDP は 745 億米ドル<sup>20</sup>になり、経済規模は大きくないが域内加盟国の経済成長率の高さは顕著で今後更なる拡大が見込まれ、EAC の域内統合の進展に伴い、加盟国間のビジネスは近年活発化している。EAC 発足により、関税同盟と共通市場化で、域内関税の撤廃、対外共通関税の導入、域内共通の原産地規則の導入がなされ、モノ、人、労働、サービス、資本の自由な移動や事業設立、居住の権利を保障する内容の共通市場化が開始した。しかし、各種煩雑な貿易手続きや基準認証の不一致等の規則の相違、道路封鎖・検問、原産地規則の適用等などの解釈が国により異なり、段階的な調和を目指している。

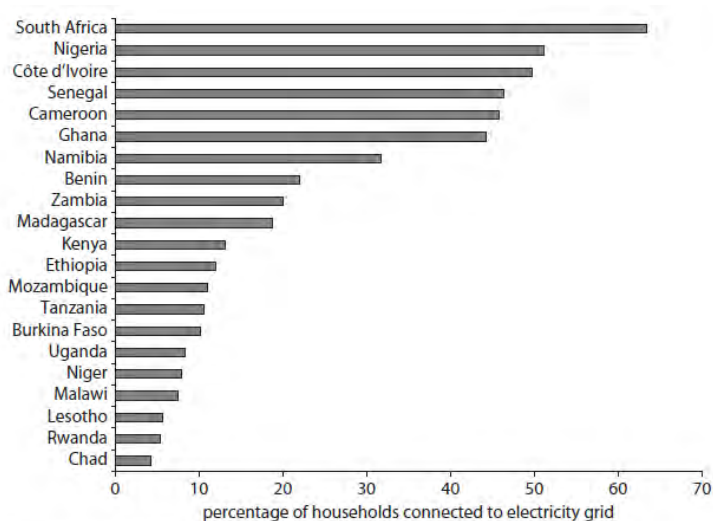
EAC を含むサブサハラの電化率<sup>21</sup>は、ナイジェリアや南アフリカ、コートジボワールなどを除いて、アフリカ各国の電化率は 50% 以下で、EAC のケニア、タンザニア、ウガンダ、ルワンダは 15% 以下の非常に低い数値となっている。

EAC のビジネス交流は今後も拡大し、経済圏として一体化していくことが予想されることから域内流通が活性化する。この状態は、過去 EC の統合により域内流通が進み、EC の各国の自社販売会社を統合化した状況と近

似する。しかし、EAC は代理店政策により、各国に輸入代理店を定めているため、輸入代理店間で EAC 内の競合が始まる可能性があり、この販売網を発展的に変化させる必要がある。EAC 域内の国はいずれも電化率が低いため、ソーラーランタンの需要は大きいと考えられる。現在ケニア及びタンザニアがアフリカでの活動の中心となっており、この拠点から近隣国へアクセスすることが望ましい。

タンザニアの経済動向に関して、2011 年 6 月にタンザニアの貿易産業省でヒアリングし得た結果では、タンザニアでは新 5 年計画で予算の 39% (約 1 兆円) がエネルギー分野に割り当てられ、最重要分野となっている。また、地方電化庁が最近出来たことやガス田が新たに見つかったことより、今後電化率が向上するものと考えられる。経済面では、ケニア国境付近の物流や近隣国のザンビア国境での貿易が活性化し、DC コンゴでは銅が産出し、ダーエスサラーム港を経由して輸出されているとの情報を得た。農村部では、農業収入が増加しており、農村部のサービス業が増加している。

図2-14 サブサハラ各国の電化率<sup>21</sup>



Source: Eberhard and others 2008.

<sup>20</sup> 東アフリカ共同体 (EAC) の 域内統合の進展と企業動向、2011 年 3 月、日本貿易振興機構 (ジェトロ)

<sup>21</sup> Africa's Power Infrastructure, Investment, Integration, Efficiency, 2011, The World Bank

### 3. 無電化地域の照明

#### 3-1 使用している照明器具

世界の約4分の1である16億人の人々が無電化地域に住んでいる<sup>22</sup>。無電化地域の人々は主にケロシンランプ(灯油を使用し、ハリケーンランプ及び TIN ランプを含む。)を夜間の照明に使用している。ケロシンランプは、暗く煤煙が多く、火災が起こりやすく、エネルギーコストが高いなど多くのマイナス面があるが、メンテナンスが簡単で購入単価が安いメリットがある。

図3-1 ハリケーンランプ



図3-2 TIN ランプ



ケニアの世帯における都市部と地方部の照明に関するエネルギーの使用率は<sup>23</sup>は表3-1の通りである。ハリケーンランプ及び TIN ランプなどのケロシンランプは、地方で 80%、都市部で 46%が使用している。

表3-1 ケニアの家庭における照明<sup>23</sup>

	電気	ハリケーンランプ	TINランプ	ソーラー	その他
都市部	50.0%	24.0%	22.0%	0.7%	3.3%
地方部	5.0%	34.0%	46.0%	2.2%	12.8%
ケニア	22.7%	30.5%	38.5%	1.6%	6.7%

ケニアの地方都市には、電力系統が基本的に接続されているが、電気を利用しているユーザーは、町のショップ、レストラン、バーなどサービス業を行っているところが多く、住宅地での電力系統の接続は非常に少ない。家庭で電気接続が少ないのは、ケーブル接続の際、発生する初期費用と電気代が高いためである。州別の電化率は、図2-8 ケニア州別の世帯数と電化率に示しているが、各県における各照明器具の世帯数及びケロシンランプの使用

<sup>22</sup> 世界銀行、2009年

<sup>23</sup> Kenya Population and Household Census, Vol. II, 2009

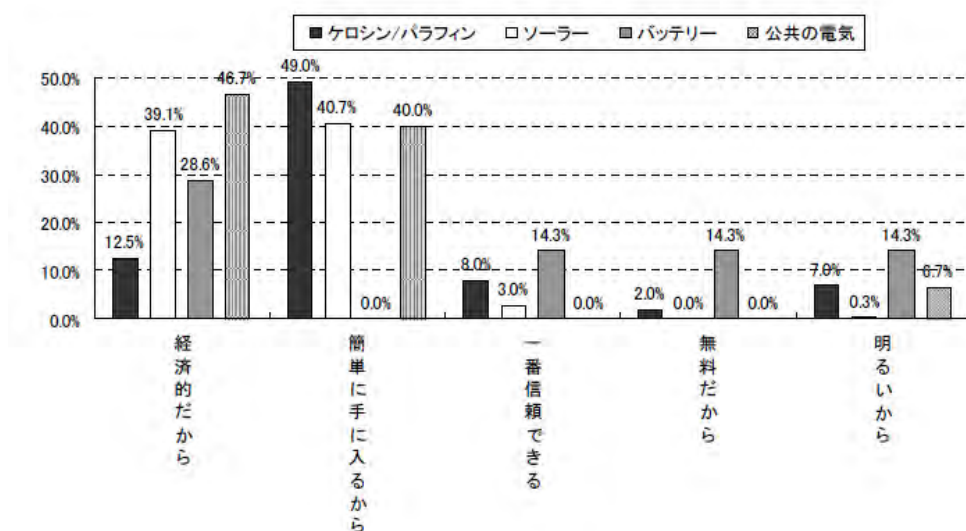
率を表3-2に示す。リフトバレー、セントラル、イースタン各州は、県によりケロシンランプの使用率に違いがあることがわかる。

表3-2 各州・県の照明器具の世帯数とケロシン使用率・電化率<sup>12</sup>

州	県	電気	Pressure Lamp	Lantern	Tin Lamp	ガスランプ	薪	太陽光	他	全世帯	ケロシン使用率	電化率
Nairobi	Nairobi	712,859	10,324	128,173	123,551	1,251	992	622	7,244	985,016	27%	72%
Central	Kiambu	255,704	3,345	125,860	89,701	1,428	3,811	735	1,866	482,450	45%	53%
Central	Kirinyaga	25,353	1,028	51,589	69,116	1,005	5,349	413	367	154,220	79%	16%
Central	Murang'a	33,847	1,306	95,784	103,722	1,296	5,594	555	386	242,490	83%	14%
Central	Nyandarua	15,086	875	79,351	38,225	911	8,653	391	387	143,879	82%	10%
Central	Nyeri	53,086	1,641	69,517	66,305	1,038	8,626	1,004	486	201,703	68%	26%
Central	全体	383,076	8,195	422,101	367,069	5,678	32,033	3,098	3,492	1,224,742	65%	31%
Coast	Kilifi	33,423	1,433	33,735	125,005	911	1,121	3,471	665	199,764	80%	17%
Coast	Kwale	12,888	713	16,063	89,118	419	998	1,522	326	122,047	87%	11%
Coast	Lamu	3,767	135	7,211	8,752	158	1,173	560	428	22,184	73%	17%
Coast	Mombasa	158,588	2,748	43,057	61,236	512	385	530	1,644	268,700	40%	59%
Coast	Taita Taveta	10,653	353	32,595	24,732	257	1,638	412	450	71,090	81%	15%
Coast	Tana River	1,184	86	9,590	31,438	604	448	2,785	1,279	47,414	87%	2%
Coast	全体	220,503	5,468	142,251	340,281	2,861	5,763	9,280	4,792	731,199	67%	30%
Eastern	Embu	19,611	992	46,512	57,535	778	4,515	1,114	626	131,683	80%	15%
Eastern	Isiolo	5,800	154	9,751	6,113	781	429	7,283	1,015	31,326	51%	19%
Eastern	Kitui	9,850	1,192	111,037	64,450	1,372	6,002	10,311	1,277	205,491	86%	5%
Eastern	Machakos	45,067	1,846	143,523	63,999	1,355	6,973	565	1,172	264,500	79%	17%
Eastern	Makueni	10,912	816	117,991	47,245	859	7,002	1,136	517	186,478	89%	6%
Eastern	Marsabit	4,258	69	13,084	6,953	1,665	678	27,355	2,879	56,941	35%	7%
Eastern	Meru	50,004	2,388	112,946	183,198	3,018	20,938	7,015	1,519	381,026	78%	13%
Eastern	Tharaka Nithi	826	93	3,801	18,194	154	2,307	1,652	366	27,393	81%	3%
Eastern	全体	146,328	7,550	558,645	447,687	9,982	48,844	56,431	9,371	1,284,838	79%	11%
N. Eastern	Garissa	11,405	552	20,272	31,642	17,277	364	10,251	6,827	98,590	53%	12%
N. Eastern	Mandera	3,198	271	41,321	16,989	13,845	293	45,240	4,340	125,497	47%	3%
N. Eastern	Wajir	3,039	98	27,923	14,948	9,767	155	26,296	6,348	88,574	49%	3%
N. Eastern	全体	17,642	921	89,516	63,579	40,889	812	81,787	17,515	312,661	49%	6%
Nyanza	Homa Bay	6,850	980	43,788	150,440	1,067	2,081	823	226	206,255	95%	3%
Nyanza	Kisii	20,965	1,033	87,971	154,632	1,490	2,536	711	345	269,683	90%	8%
Nyanza	Kisumu	41,551	1,256	52,543	127,278	921	2,265	513	392	226,719	80%	18%
Nyanza	Migori	9,551	1,015	46,080	119,675	1,057	1,485	1,051	297	180,211	93%	5%
Nyanza	Nyamira	6,486	453	42,674	54,798	586	1,024	297	67	106,385	92%	6%
Nyanza	Siaya	8,615	858	41,128	145,066	885	1,772	440	270	199,034	94%	4%
Nyanza	全体	94,018	5,595	314,184	751,889	6,006	11,163	3,835	1,597	1,188,287	90%	8%
Rift Valley	Baringo	10,583	437	43,488	22,238	796	1,902	30,734	471	110,649	60%	10%
Rift Valley	Bomet	7,552	581	113,311	45,434	1,135	4,958	1,444	499	174,914	91%	4%
Rift Valley	Elgeyo Marakw	5,547	220	36,321	21,891	449	1,155	11,744	228	77,555	75%	7%
Rift Valley	Kajiado	69,098	1,430	32,788	62,031	706	1,827	3,804	1,780	173,464	55%	40%
Rift Valley	Kericho	15,005	505	58,865	49,875	587	2,171	361	212	127,581	86%	12%
Rift Valley	Laikipia	18,222	542	36,366	35,413	740	6,127	5,276	428	103,114	70%	18%
Rift Valley	Nakuru	139,430	2,271	147,950	103,605	1,994	9,261	3,398	1,927	409,836	62%	34%
Rift Valley	Nandi	9,788	504	64,865	75,638	796	1,920	316	246	154,073	92%	6%
Rift Valley	Narok	9,903	826	49,009	91,422	861	2,301	12,977	1,921	169,220	83%	6%
Rift Valley	Samburu	2,949	165	5,074	9,239	444	658	28,451	374	47,354	31%	6%
Rift Valley	Trans Nzoia	15,121	977	65,971	84,035	1,088	1,442	994	489	170,117	89%	9%
Rift Valley	Turkana	3,017	224	10,571	13,523	694	946	89,894	4,322	123,191	20%	2%
Rift Valley	Uasin Gishu	56,534	1,218	89,231	50,506	782	2,357	628	1,035	202,291	70%	28%
Rift Valley	West Pokot	2,456	104	20,880	22,021	467	469	46,980	400	93,777	46%	3%
Rift Valley	全体	365,205	10,004	774,690	686,871	11,539	37,494	237,001	14,332	2,137,136	69%	17%
Western	Bungoma	12,219	1,351	72,256	180,120	1,704	1,223	1,493	458	270,824	94%	5%
Western	Busia	9,253	494	33,283	108,949	709	633	566	338	154,225	93%	6%
Western	Kakamega	19,959	1,791	100,156	226,650	2,718	2,555	1,367	483	355,679	92%	6%
Western	Vihiga	8,678	547	35,132	76,480	1,038	761	582	129	123,347	91%	7%
Western	全体	50,109	4,183	240,827	592,199	6,169	5,172	4,008	1,408	904,075	93%	6%
Kenya	ケニア平均	1,989,740	52,240	2,670,387	3,373,126	84,375	142,273	396,062	59,751	8,767,954	70%	23%

JETRO の調査<sup>4</sup>では、照明のエネルギー源を利用する理由は入手の容易性及び経済性と分析している。手軽に手に入る点ではケロシンランプが 49%で最も支持されているが、次にソーラーと公共電気が同率の 40%となっている。経済性では、公共電気が最もよいと思われる。家庭用バッテリーは全体の1%以下だが、Energy Kiosk で充電すれば使用に費用が発生しないので、支持率が高いであろうと JETRO 資料では分析している。

図3-3 照明のエネルギー源を利用する理由<sup>4</sup>



本プロジェクトにおいて、イースタン州ンベレイ県近郊の無電化村 219 世帯に使用または保有している照明器具のヒアリング調査を実施した。調査方法の詳細は 8 章で記載する。電化率と近似して、TIN ランプやハリケーンランプの保有率が高いことがわかる。

表3-3 照明器具の保有数(有効回答数に対する%)<sup>24</sup>

	ろうそく	TIN ランプ	ハリケーン ランプ	懐中電灯	ソーラーランタン	
					三洋製	他社製
保有なし	88.4%	24.8%	37.2%	27.9%	38%	93.1%
保有あり	9.3%	74.8%	62.8%	72.1%	62%	6.9%
1 台	9.3%	65.1%	69.4%	-	87.4%	64.3%
2 台	-	16.6%	16.7%	-	6.7%	14.3%
3 台	-	8.3%	2.1%	-	-	-
4 台	-	1.8%	-	-	1.5%	-
5 台以上	2.3%	0.6%	0.7%	-	-	14.3%
その他	88.4%	7.6%	11.1%		4.4%	7.1%

<sup>24</sup> Impact Assessment study of the use of SANYO solar lantern in Makima Division, Mbeere District, Eastern Province in Kenya, University of Nairobi,より三洋電機分析 2011 年 12 月

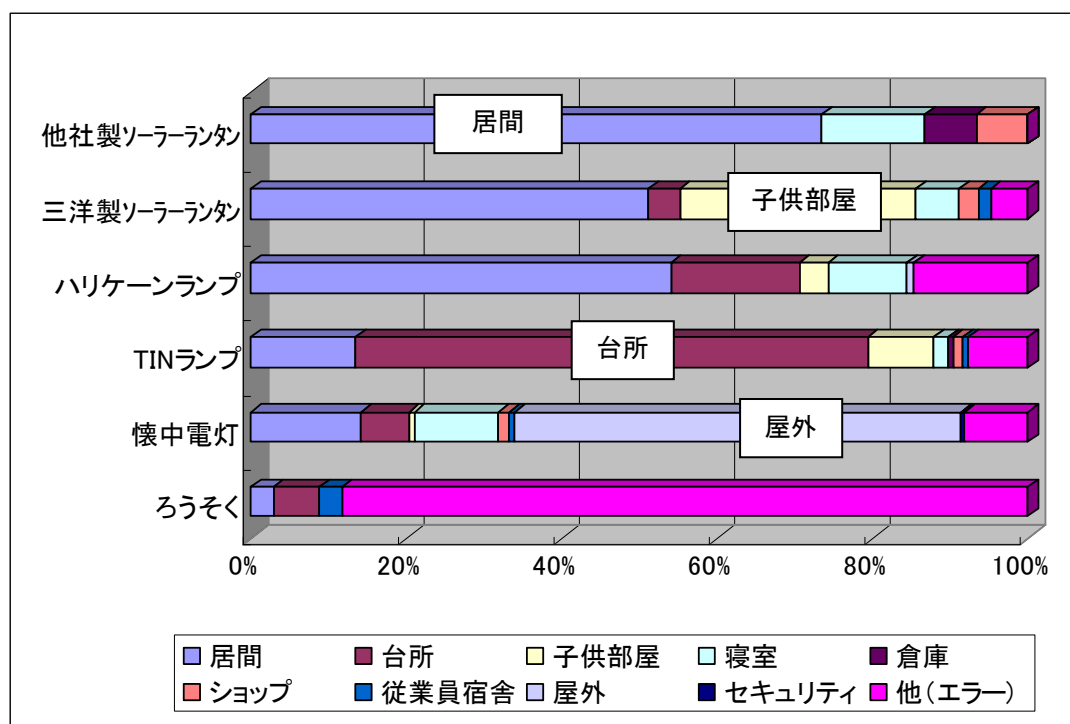
尚、ヒアリング調査した219世帯は、三洋電機製ソーラーランタンを2010年3月に寄贈した世帯とソーラーランタンを購入し保有している129世帯が含まれるため、他地域の調査とは異なる結果となっている可能性がある。三洋電機製以外のソーラーランタンを保有する世帯は14世帯(全世帯の6%に相当)あり、少ないながら他社製ソーラーランタンが存在する。

照明器具別の使用頻度と使用場所をあわせて調査した結果を表3-4及び図3-4に示す。各照明器具の使用頻度は、三洋製ソーラーランタンの保有世帯の90%が毎日使用し、ハリケーンランプは約60%、TINランプは80%で、ソーラーランタンの使用頻度が高いことが判明した。ソーラーランタンの毎日利用率が100%でないのは天候不順による充電不足及び故障による不稼働と考えられる。懐中電灯は88%の世帯が毎日使用し、内57%は屋外で使用している。

表3-4 照明器具の保有数<sup>24</sup>

	ろうそく	TINランプ	ハリケーンランプ	懐中電灯	ソーラーランタン	
					三洋製	他社製
保有世帯数	-	154	130	150	129	14
毎日使用	3	123	76	133	118	13

図3-4 照明器具別の使用場所<sup>24</sup>



※ 各照明器具に対する比率。



この調査結果では、TIN ランプは主に台所で使用されている。この地域の調理に使うエネルギーは、97.6%が薪を使用していることがヒアリング調査により判っており、台所で薪による煮炊きと共に TIN ランプを使用していると考えられる。現地調査でも多くの世帯で、台所で TIN ランプを利用している風景が見られた。

ハリケーンランプは 54.1%が居間で使用されている。同様にソーラーランタンも居間で使用される割合が多いが、三洋製ソーラーランタンは子供部屋での使用率が 30%になっており、学習用に使用される比率が他の照明器具に対して圧倒的に多い。

フィールド調査により、各世帯には、2 軒以上の家を持つ世帯があり、また、3 部屋及び 4 部屋持つ世帯が各 20%あり、約 50%が 5 部屋以上持っていることが判明した。しかし、表3-3より、世帯で保有する TIN ランプまたはハリケーンランプが 2 台以下の保有世帯が約 85%、3 台以下の保有世帯が 90%であることよりすべての部屋で定常的に照明が必要ではないようである。これに対して、ソーラーランタン保有者に、何台の LED ランタンが必要であるか調査した結果、2 台要望する世帯が 56%、3 台要望する世帯が 29%であった。TIN ランプまたはハリケーンランプの保有数量とソーラーランタン要望数量から考えて、3 部屋分の照明が可能になれば 90%の世帯の満足を得られると推測する。

図3-5 現地の台所風景

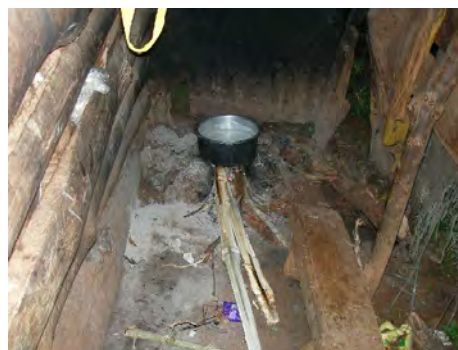
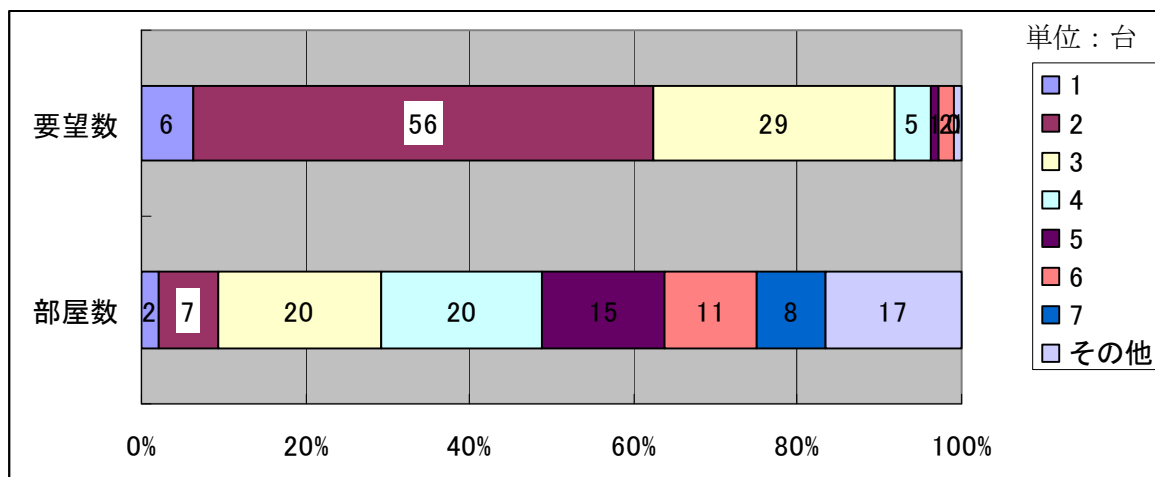


図3-6 世帯の部屋数とソーラーランタンの要望数量<sup>24</sup>



### 3-2 ケロシンランプの明るさ

TIN ランプを使用したときの明るさは、TIN ランプでどの程度炎を出すかにより異なるが、一般的にはロウソク 1 本分の明るさより若干明るく 2 ルクスと考えられる。図3-7は、ケロシンランプと三洋電機製ソーラーランタンENL-L1EXの明るさを比較したものである。

ソーラーランタンは、8ルクスの明るさでろうそくの約8倍、TINランプの4倍の明るさがあり、無電化村の一般家庭の居間(約4.5畳～6畳)を明るく照らすことができる。ランプの種類別明るさについて、The Lumina Project Technical Report<sup>25</sup>で発表しており、この調査結果に三洋電機製ソーラーランタンの照度を追加し、表3-5に記載する。

図3-7 明るさ比較



表3-5 照明の明るさ・価格の比較<sup>25</sup>

タイプ	製品価格 (Ksh)	Cost/Lux-hr (Ksh)	1m先の照度
ハリケーンランプ(大)	1,000	0.67	3.8
ハリケーンランプ(小)	300～	0.52	3.5
プレッシャーランプ	2000～3000	0.12	75.2
TINランプ	50～100	0.83	2.0
ろうそく	10～20	1.25	1.3
ソーラーランタン ENL-L1EX	3500	-	8.0
ソーラーランタン NL-L660PV3	5995	-	約 85.0

### 3-3 照明の使用時間

三洋電機は、イースタン州のンベレイ県近郊で照明器具の使用時間を調査した。この調査結果により以下の点が判明した。

- ① TINランプの使用世帯の照明利用時間は2～3時間の利用が多い。
- ② ハリケーンランプを使用している世帯は、3～4時間が最も多い。
- ③ TINランプとハリケーンランプの両方で4時間以内の照明利用が全体の90%であった。
- ④ 懐中電灯は多くの世帯で利用されているが、使用時間は1時間が最も多い。懐中電灯の屋外利用率は57%で、夜間の屋外移動の際に使われていると推測できる。
- ⑤ 三洋製ソーラーランタンの利用世帯は、3時間～5時間の範囲で使用されている。これはLEDランタンの満充電で約5時間(高輝度モード)照明できるためである。TINランプやハリケーンランプより長く使用されていることがわかる。

<sup>25</sup> The Lumina Project Technical report #3, Solid-State Lighting on a Shoestring Budget: The Economics of Off-Grid Lighting for Small Business in Kenya, 2008年12月14日

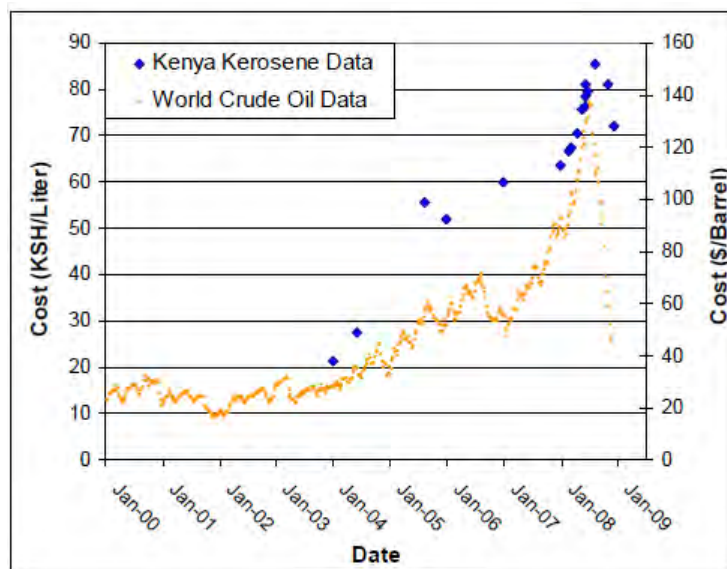
表3-7 照明の使用時間<sup>24</sup>

	ろうそく	TIN ランプ	ハリケーン ランプ	懐中電灯	ソーラーランタン	
					三洋製	他社製
0 時間	80.6%			6.3%	2.4%	64.9%
1 時間	12.9%	11%	9.1%	43.0%	2.4%	2.7%
2 時間	3.2%	31%	9.1%	15.3%	4.8%	10.8%
3 時間	0	35%	21.2%	14.6%	28.2%	2.7%
4 時間	0	16%	54.5%	9.0%	33.9%	8.1%
5 時間	3.2%	5%	6.1%	0.7%	22.6%	2.7%
6 時間	0	2%		6.3%	4.8%	2.7%
7 時間	0			2.8%	0	0
8 時間以上	0			2.1%	0.8%	5.4%
母数	6 世帯	62 世帯	33 世帯	144 世帯	124 世帯	37 世帯

### 3-4 ケロシンの購入形態、購入価格

ケニアのケロシン価格は、オイル価格に連動するため、その時々で小売価格が変わる。この小売価格の推移を The Lumuna Project が 2004 年～2008 年にケニアのマアイマハルの Kobil ガソリンスタンドとナイバシャの Total ガソリンスタンドのケロシン価格を調査し、世界の原油価格との比較を図3-8に示す。原油価格とリンクして、ケロシン価格が上昇していることがわかる。最近では、2010 年 12 月のケロシン価格は、モンバサで 75.83Ksh～キスムで 78.04Ksh であったが、2011 年 3 月の価格はモンバサ 80.86～キスム 86.17 であり、

図3-8 ケロシン価格の推移<sup>26</sup>



<sup>26</sup> Kerosene Prices (Ksh per liter) at the Kobil petrol station in Maai Mahiu and Total petrol stat on in Naivasha Town, near Karagita, from January 2004 to November 2008. Representative world crude oil prices (\$US/barrel) are included for comparison purposes. Lumuna Project Technical report #3, Solid-state Lighting on a Shoestring Budget : The Economics of Off-Grid Lighting for Small Business in Kenya, 2008 年 12 月



3カ月間で約10%アップした。<sup>27</sup>

一般家庭は、ガソリンスタンド若しくは灯油小売店から小分けにしてケロシンを購入する。ケロシン購入の際は、リッター単位で購入するより、小額紙幣単位で購入する方が多い。例) ケロシン価格が 93.7Ksh/L の場合、購入者は 100Ksh 紙幣を出して、ペットボトルやビニール袋に 1.07～1.1 リットル購入する。

図3-9 ケロシンの購入(ペットボトル)



図3-10 ケロシン購入(ビニール袋)

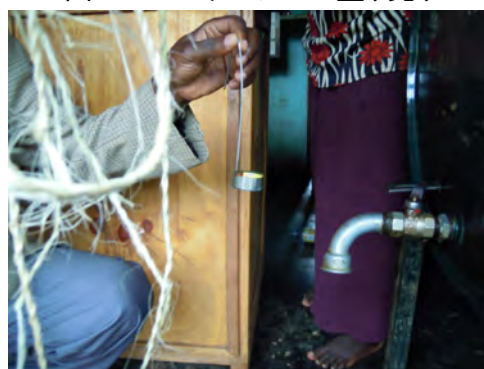


農村部は、ガソリンスタンドが少なく、ケロシンを販売する小売店から購入する。100Ksh を支払うことが出来ないBOP層は、小売店で TIN ランプ1杯分(50ml程度)を購入することがある。小売店ではケロシン以外に TIN ランプやハリケーンランプ、マッチ、TIN ランプで使用する芯、ポリタンクなどケロシンランプ関連用品も合わせて販売している。

図3-11 農村部のケロシン小売店



図3-12 ケロシンの量り売り



JICA の青年海外協力隊員の協力を得て、ケニア各地域で購入できるケロシン価格を調査した結果<sup>28</sup>を表3-9に示す。調査都市の平均ケロシン価格は、95.31Ksh/L であったが、最高価格 130Ksh と最低価格 75Ksh と差があり、その差異は最大 55Ksh/L であった。州平均によるケロシン価格は、海外からの輸入拠点であるモンバサが最も安く、内陸部に行くに従い

<sup>27</sup> ケニア新聞 Daily Nation 紙、2011 年 3 月 17 日

<sup>28</sup> JICA ナイロビ事務所 調査結果を三洋電機で分析 2011 年 8 月

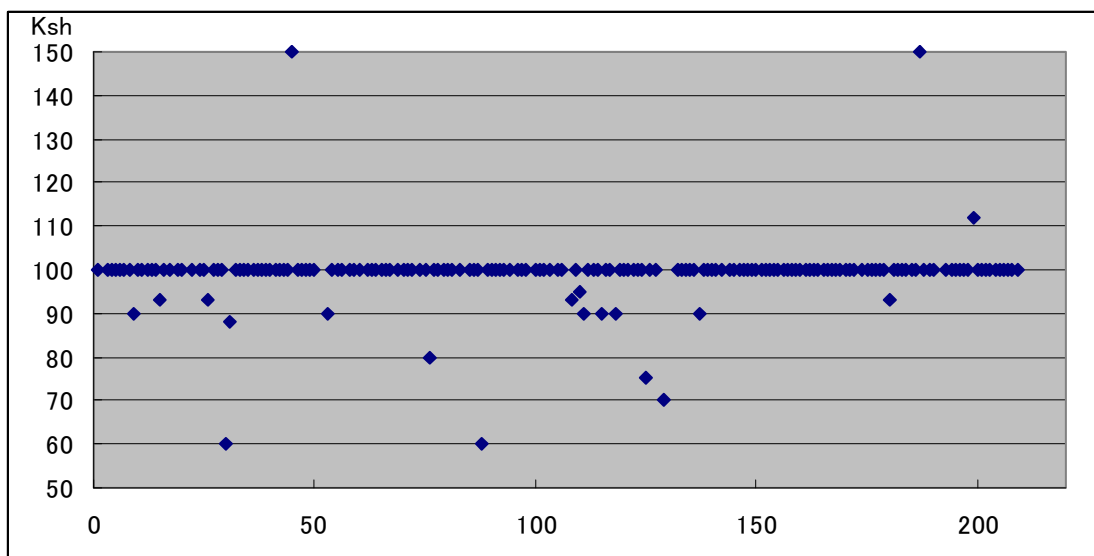
価格が上がっていることが判明した。また、ケロシンの最小購入単位はガソリンスタンドか、小売店かによって差が有り、最小 5Ksh (50ml 相当) で購入可能な店舗があり、BOP 層の便宜を図り、BOP 特有の小分けした販売が行われていることがわかる。

表3-9 ケニア各都市のケロシン価格<sup>28</sup>

州	平均価格 (Ksh)	都市	Ksh/L		ml/100Ksh	最小購入単位
Nairobi	86.8	Nairobi	85.0		1200-1300ml	
		Nairobi	85.0		1,000ml	
		Nairobi	85.0		1,000ml	500ml
Central	85.0	Nyandarva	100.0		1,000ml	Ksh20
		Thika	75.0	~100.0	1000-1333ml	Ksh10
		Thika	85.5		1,166ml	Ksh10
Coast	82.5	Mombasa	82.0	~83.0	1,200ml	ANY
		Mombasa	83.0	~85.0		500ml
Eastern	93.5	Machakos	100.0		1,000ml	100ml
		Runyenjes	86.9		1,150ml	500ml
Nyanza	105	Kisii Central	110.0	~120.0		50ml
		Kombewa	90.0		1,110ml	
		Ogenbo	130.0		750ml	50ml
		Rachaoni	100.0			
		RONGO	95.0		1,050ml	10ml
Rift Valley	87.7	Nakuru	87.7		1,140ml	Ksh10
Western	93	Kisumu	80.0		900ml	Ksh5
		Kisumu	85.0	90.0	1,100ml	Ksh10
		Kisumu	100.0		1,000ml	Ksh5
		Ndere	100.0		1,000ml	100ml
		Siaya	100.0		1,000ml	ANY

イースタン州のンベレイ県マキマ地区の無電化地域に住む 217 世帯の灯油購入額と灯油使用量のヒアリング調査<sup>24</sup>を行なった結果、毎月の灯油購入額÷平均灯油使用量は約 100Ksh/L であった。近隣のエンブ県のエンブ中心部のガソリンスタンドでは、93.7Ksh/L で同時期に販売されており、町の中心部より離れることで価格が高くなっていることがわかる。

図3-13 インベレイ県 217 世帯の購入しているケロシン価格(Ksh/L)<sup>24</sup>



各世帯の月間平均ケロシン購入のための支出費用は、表3-10であった。

ケロシンランプのみを使用している世帯では、301~400Ksh の支出が約 40%で最も多く、月間 301Ksh 以上支出している世帯が約 57%になる。

表3-10 月間ケロシン支出費用<sup>24</sup>

購入費用(Ksh)	N 数	%
0-100	9	11.4%
101-200	17	21.5%
201-300	8	10.1%
301-400	31	39.2%
400 以上	14	17.7%
合計	79	100.0%

また、各世帯からケロシンの購入場所までの距離は、1km 以内にある世帯は 47%、3km 以内にある世帯は全体の 77%であった。また、30 分以内で行ける世帯は 60%、1 時間以上要する世帯が 23%であった。最長 8 時間要する世帯もあり、エネルギーの確保に苦労していることがわかる。

表3-11 購入場所までの距離<sup>24</sup>

~250m	16%
~1km	31%
~2km	15%
~3km	15%
~5km	6%

表3-12 購入場所までの移動時間<sup>24</sup>

~10分	31%
~20分	14%
~30分	16%
~60分	18%
~120分	20%

### 3-5 ランニングコスト

照明器具のランニングコストを考える場合、次の点を考慮する必要がある。

- ① ケロシン価格は市場価格に連動して変化する。(調査時期により異なる結果がでる。)
- ② ケロシン価格は調査する地域により価格が異なる。(州や県、街中と農村部で異なる)
- ③ TIN ランプとハリケーンランプで1時間当たりのケロシン使用量が異なる。
- ④ 照明器具の明るさによる対比が必要である。
- ⑤ 各ランプの炎の出し方により、ケロシン消費量が異なる。(明るさが異なる。)

The Lumina Project が 2008 年 12 月に発表した資料<sup>29</sup>で、各ランプの時間あたりのコストを求めている。2年間保有し、毎日2時間使用した場合のランニングコストは、明るさが強いプレッシャーランプが最も高い結果であった。ソーラーランタンの初期費用は高いが、時間当たりのオペレーションコストでは最も安い結果となっている。無電化地域で使用し、明るさ及び長時間点灯した場合、ソーラーランタンが非常に有効な照明機器となることがわかる。

表3-12 Information about the Cost to buy and Operation Off-Grid Lighting  
Source in Maai Mahiu and Karagita, Kenya<sup>29</sup>

タイプ	市場価格 (Ksh)	時間当りオペレーションコスト	年間交換回数	コスト (Ksh/Unit)
ハリケーンランプ(大)	459	2.2	4	10
ハリケーンランプ(小)	235	1.6	4	10
プレッシャーランプ	1,495	8.2	8	10
TIN ランプ	10	1.7	4	1
ろうそく	4.28	1.6	-	4.38
LED lamp (AC 充電)	700	2.2	-	-
LED lamp (ソーラー)	1,500	0	-	-

※ケロシン価格:89Ksh、AC 充電コスト:20Ksh/充電、ろうそくは8パック品

<sup>29</sup> The Lumina Project Technical report #3, Solid-State Lighting on a Shoestring Budget: The Economics of Off-Grid Lighting for Small Business in Kenya, 2008 年 12 月 14 日

## 4. ソーラーランタンの市場

### 4-1 ソーラーランタンの市場規模

ケニアでは、10社以上のメーカーよりソーラーランタンが販売されている。しかし、それらの製品が何台販売されているかを示す具体的な調査資料は公表されていない。

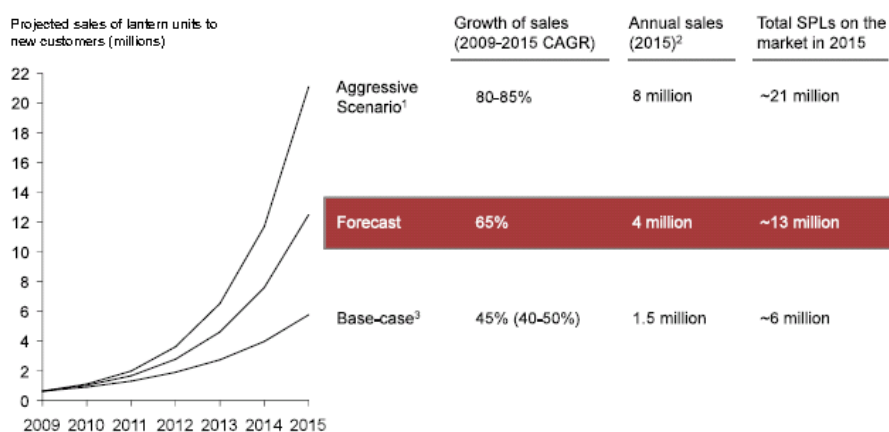
ケニア国内でソーラーランタンを製造しているメジャーな会社は無いことより、ほとんどが輸入と考えられる。しかし、ソーラーランタンの場合、該当するHSコードが明確に定まっていないため、貿易統計より金額規模を把握することはできない。

IFCは、2010年にSolar Lighting for the Base of the Pyramid – Overview of an Emerging Market – を発表<sup>30</sup>し、この中で2015年までのアフリカのソーラーランタンの市場規模を予測している。アフリカ全体で2010年は60万台以下の市場規模と推定し、2015年の年間販売台数は400万台と見込んでいる。但し、最小で150万台/年間伸長率45%～最大で800万台/年間伸長率80-85%の幅を持たせている。まだ、市場形成期であることがわかる。

2011年12月にIFCより、2010年度(2010年7月～2011年6月)の販売台数は、アフリカ全体33万台、ケニアは85,000台(アフリカ最大市場)の情報を得た。

図4-1 ソーラーランタンの市場規模<sup>30</sup>

#### Solar portable light market growth scenarios



1 Mobile phone market growth has been 50% over the last decade, but was 80-85% in the 1996-2002 period when mobile market grew from 1 million to nearly 15 million subscribers  
 2 Sales to new households and SMEs only; does not include replacement/upsell market  
 3 Small mid-sized distributors report 20-30% growth rates, some large manufacturers report 50-300% sales growth in 2009-2010, overall market growth estimated at 47% annually over the past year

Source: Dalberg analysis.

尚、IFCはソーラーランタンの普及に無電化地域の住民に対するプロモーション活動と良質な製品の供給が不可欠なため、「Lighting Africa」プログラムにより普及活動を行っている。

<sup>30</sup> Solar Lighting for the Base of the Pyramid – Overview of an Emerging Market –, 2010年10月、IFC

国連開発計画(UNDP)のソーラーランタン F/S 調査<sup>31</sup>では、ケニアにおける市場規模を世帯数、電化率、世帯の収入額より推定される、ランタンの潜在市場規模は5.6百万台で、現状年間10万台の市場規模と推定している。前述のIFC及びUNDPの市場予測データはあるが、ソーラーランタンの市場規模は、販売するメーカーの製品の価格・品質、ブランド力や販売力、販売方法(農村部への販売網、月賦販売の実施)、そして政府の補助金などの政策などで大きく変わる。特に大手電機メーカーが本格的に乗り出し、適切な商品と販売方法を取ることによって、ケニア市場は一気に拡大し、2012年に50万台超の規模に拡大すると考える。

しかし、ケニアに対して、タンザニアなどの周辺国の様相は異なる。ケニアと同じ製品が電器店で一部販売されているが、陳列数は非常に少ない。

タンザニアのダーエスサラーム(DSM 首都)、Arusha(ケニア国境に近く人の移動拠点)、Mwanza(ビクトリア湖南部で首都に次ぐ第2の都市)の3都市の電気店でランタン及びソーラーランタンがどのような割合で陳列されているか調査を行った。ダーエスサラームは、ランタン及びソーラーランタンの陳列数は少ないが、電気普及率の低いArushaは首都の約2.7倍陳列されていた。また、ソーラーランタンの比率はMwanzaで約50%、Arushaで約30%であった。地域により同じ灯りであってもニーズに差異がある。

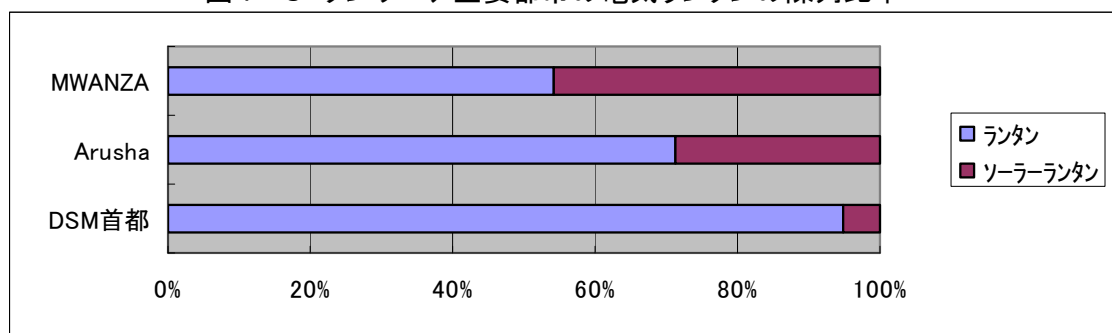
図4-2 タンザニアの地図



表4-1 タンザニア主要都市の電気ランタン陳列数<sup>32</sup>

	DSM首都	Arusha	MWANZA
ランタン	18	37	13
ソーラーランタン	1	15	11
計	19	52	24

図4-3 タンザニア主要都市の電気ランタンの陳列比率<sup>32</sup>



<sup>31</sup> Feasibility study on the introduction of SANYO solar LED lanterns and solar charging stations in Kenya, UNDP, 2011年2月

<sup>32</sup> パナソニックエナジータンザニア社調査 2011年3月

## 4-2 競合他社

ソーラーランタンは新しい商品ではなく、過去いくつかの企業が製品導入している。しかし、圧倒的なシェアを取っている企業は存在しない。フィリップス社、Solux社、Sollatek社及び中国系の無名企業が古くからソーラーランタンを販売していた。しかし、近年 BOP ビジネスの高まりを受けて、ソーラーランタンのみを取り扱うベンチャー企業が新規参入し、各企業が複数の商品をラインナップ化し販売を開始している。

ソーラーランタンの各社製品を機能と価格で大別すると、以下のように考えられる。

① 明るさ及び点灯時間は少なく、安価なタイプ …… 1,000~3,000Ksh 以下

•D.Light	Kiran	1,200Ksh	
•D.Light	Solata	1,400Ksh	
•Greenlight	Sun King	2,200Ksh	(US\$25)
•Toughstaff		2,200Ksh	
•Solux	LED-50	3,000Ksh	(€27)
•(Barefoot	Firefly 12	5,100Ksh)	

② 1部屋で使用し、比較的明るく点灯時間も長いタイプ …… 価格は 3,500~6,000Ksh


•SANYO	ENL-L1EX	3,500Ksh	(当初価格 7000Ksh)
•Suntransfer	ST2	3,800Ksh	
•D.Light	S210	3,995Ksh	
•Sun Lite		3,800Ksh	
•Interchange	Captain green	4,910Ksh	
•Solux	LED-100	5,400Ksh	(€45)
•SANYO	NL-L660PV3	5,995Ksh	
•Phillips	Uday	6,000Ksh	

③ 複数の部屋で利用でき、小型 SHS タイプ …… 価格は 6,000Ksh~

•Phillips	69623	6,000Ksh	
•Barefoot	PowerPack 5W	6,800Ksh	(US\$80)

主たるソーラーランタン各製造者の会社概要、ケニアでの商流及びパートナーシップなどを次に記載する。

【フィリップス社】<sup>33</sup>

会社名	Philips International B.V.
住所	Amstelplein 2, 1096 BC Amsterdam, The Netherlands
設立・資本	1891 年
ケニア代理店	Nabico Enterprises 社
パートナーシップ	オランダ政府が主導する Sustainable Energy Solutions for Africa:SESA)、IFC、TERI 財団(インド)、UNEP 等
販売ルート	電器店、NGO
特記事項	家電、特に照明の世界的なトップメーカーで、約 15 年前より開発途上国向けにランタンを開発し、その電源としてソーラーを使った製品の導入を開始している。ライティングによる生活向上を目指し、Uday solar lantern、Solar lighting system、Solar portable lantern、LED crank touch、Solar reading light など無電化地域向けの商品を開発している。
製品	

【Solux e.V 社】<sup>34</sup>

会社名	SOLUX e.V.
住所	Wallbergstr. 3, D 82024 Taufkirchen, Germany
設立・資本	2003 年設立、ボランティアベース
ケニア代理店	Hensolux Kenya Ltd.
パートナーシップ	2008 年に世界銀行(IFC)の'Development Marketplace Lighting Africa' を受注し、ガーナを中心に普及を行った。
特記事項	全世界で 16,000 台以上、30 カ国でソーラーランタンの販売実績があり、One Child One Solarlight を提唱し普及活動を行なっている。 同社の特徴として、製品販売以外に、ソーラーランタンをキットで販売し、購入者が自ら組立を行うワークショップを作り、組立者が生産及び販売による収益を作る生活の向上を図る手段を提供している点である。
製品	

<sup>33</sup> フィリップスのホームページより、<http://www.philips.com/global/index.page>、2011 年 11 月時点


<sup>34</sup> Solux ホームページより、[http://www.solux.org/e/indexe\\_e.html](http://www.solux.org/e/indexe_e.html)、2011 年 11 月時点



【D.Light 社】<sup>35</sup>

会社名	d. light limited. (アフリカオフィス)
住所	PO Box 51116 00100, Nairobi, Kenya
設立・資本	2007 年設立、ソーラーランタンの米国企業、Omidyer Network, Acumen fund, Nexus venture capital などが出資
ケニア代理店	Sollatek East Africa など
パートナーシップ	USAID、Shell fundation など多数
販売ルート	スーパーマーケット、電器店、SACCO、マイクロファイナンス、SHS ルート
特記事項	米国スタンフォード大学出身の社長が多くの政府系・NGO 系のファンドより資金を得て、無電化地域向けに事業を開始。本社は米国サンフランシスコ。アフリカ各国やインドで代理店網を構築している。 2015 年に 5,000 万台、2020 年に 1 億台の販売を目標にしている。 2011 年 5 月に新モデル S1 を発表。(市場価格で 1,100Ksh と低価格)
製品	

【Suntransfer 社】<sup>36</sup>

会社名	SunTransfer GmbH
住所	Langemarckstr. 112, 79100 Freiburg, Germany
設立・資本	2005 年設立、StS International Foundation(スイス) 100%出資
ケニア代理店	Solar World
パートナーシップ	Stiftung Solarenergie(ソーラーエネルギー基金)
販売ルート	マイクロファイナンスの Kenya Woman Finance Trust (KWFT) など
特記事項	2005 年よりエチオピアなどで地方電化の援助を行い、ソーラー関連製品を製造・販売する専門会社として設立された。 CDM 申請など活発な活動を行っており、性能面でも評価が高い
製品	

<sup>35</sup> D. Light ホームページより、[http://www.dlightdesign.com/home\\_global.php](http://www.dlightdesign.com/home_global.php)、2011 年 11 月時点

<sup>36</sup> SunTransfer ホームページより、[http://www.suntransfer.com/Home\\_16.html](http://www.suntransfer.com/Home_16.html)、2011 年 11 月時点

【Toughstuff 社】<sup>37</sup>

会社名	Toughstuff International
住所	Ebene Skies, Rue de l'Institut, Ebène, モーリシャス
設立・資本	1983 年に設立、自動スイッチ、電力機器、ソーラー関連商品
ケニア代理店	Chloride Exide Kenya Ltd.
パートナーシップ	UK 政府
販売ルート	スーパーマーケット、SHS ルート
特記事項	<p>同社製品の特徴は、LED ライトと蓄電池部分が別体となっており、蓄電池はライトだけでなくラジオや携帯電話への充電が可能である。ソーラーパネルはアモルファスシリコン型太陽電池(1.5W)を使用している。</p> <p>それぞれの単品販売と1パッケージにした販売形態をもち、1パッケージの価格は 1,800Ksh~2,200Ksh となっている。1,300mA のニッケル水素電池を 2 本使っている。(外装素材は紙のように思われる)</p> <p>2010 年はケニア国内のスーパーマーケットでは見られなかったが、2011 年の現地調査により多くのスーパーマーケットや電気店の店頭で販売を開始した。</p>
製品	

【Interchange Kenya 社】<sup>38</sup>

会社名	Interchange Kenya Ltd.
住所	ケニア
設立・資本	1983 年に設立、自動スイッチ、電力機器、ソーラー関連商品
販売ルート	スーパーマーケット
特記事項	<p>Captain Green というブランド名でソーラーランタンやソーラートーチを中国メーカーより OEM 購入し、スーパーマーケットを中心に販売している。ソーラートーチは 880Ksh と非常に安く、ソーラー充電と共に AC 充電できるが、過充電保護回路が入っていないなど実用面で問題がある。</p>
製品	


<sup>37</sup> Toughstuff ホームページより、<http://www.toughstuffonline.com/>、2011 年 11 月時点

<sup>38</sup> Interchange ホームページより、[http://interchangeafrica.com/about\\_us.htm](http://interchangeafrica.com/about_us.htm)、2011 年 11 月

【SUNLITE】<sup>39</sup>

会社名	Sky Limit Pty. Ltd.
住所	P.O. Box 8360, Angelo Street, South Perth WA, 6151., Australia
設立・資本	
ケニア代理店	Kingfisher Consultants Ltd.
パートナーシップ	
販売ルート	スーパーマーケット
特記事項	蓄電池に、携帯電話で使われるリチウムイオン電池×2本を採用。ソーラー部、ライト部、蓄電池が別筐体となっているため、それぞれをケーブル接続して使用する。明るさは暗く、実使用はかなり難しい。
製品	 

【Green Planet 社】<sup>40</sup>

会社名	Greenlight Planet India Pvt. Ltd.
住所	903 Tulsiani Chambers, Nariman Point, Mumbai 400021, India
設立・資本	2005年
ケニア代理店	Solar Taa、Radbone Charke、Renewable Energy Ventures など
販売ルート	スーパーマーケット
特記事項	<p>Sun King は、携帯電話で使用されているリチウムイオン電池を搭載し持ち運びも簡単な軽さである。AC からの充電はノキアの携帯電話の充電器を使えば、可能となる。他社の携帯電話の充電器を使用できる点で新しいコンセプト商品である。</p> <p>インドでいろいろな販路開拓を行なったが当初困難を極めた模様。通常のショップでの販売や携帯電話の販売ルートでも難しく、Sun King Saathi network(現地住民が SunKing を販売し、副収入を得るネットワーク)を開発した。販売ノウハウ、スキルなどの提供を行なっている。</p>
製品	

<sup>39</sup> SUNLITE ホームページより、<http://www.sunlitesolar.com.au/index.php>、2011年11月

<sup>40</sup> Green Planet ホームページより、<http://www.greenlightplanet.com/>、2011年11月

### 【Barefoot Power 社】

会社名	Barefoot Power Pty Ltd.
住所	79 Morrisset street, Barthurst, New South Wales 2795, Australia
設立・資本	2005 年設立
ケニア代理店	Smart solar Kenya Limited
パートナーシップ	European Investment Bank Group, The Ecology Foundation
販売ルート	SACCO、マイクロファイナンス
特記事項	<p>同社は、European Investment Bank Group より 2010 年に百万ユーロの支援を得ていると共に The Ecology Foundation など多くのパートナーからの支援を得ている。</p> <p>1 台で 2～3 照明のラインナップを持っている。</p> <p>生産体制に問題があり、十分な供給ができないとの情報があった。</p>
製品	

### 4-3 競合モデル

競合メーカーより多くのモデルが導入されている。弊社が調査した主要な製品だけでも 16 モデルとなり、これ以外に各社が数種類のラインナップを持っており、また、中国製やインド製の無名なモデルを加えると 40 モデル以上がケニア国内で何らかの形で販売されていると考えられる。競合他社の主要モデルの比較表を表 4-2 に記載する。

競合他社モデルの中で、d. light 社製の Kiran や S1、Toughstuff 社製のソーラーパネルなどの低価格製品以外は結晶系のソーラーパネルを利用している。これは、結晶系ソーラーパネルはアモルファスなどの薄膜系ソーラーパネルより発電効率が高く、パネル面積を小さくできること(梱包寸法が小さくなり、輸送費を削減)から採用され、LED の消費電力及び蓄電容量が少ない商品は、ソーラーパネルの発電量が小さくてもよいことより薄膜タイプが採用されていると考える。

尚、IFC 認定商品を表 4-2 に記載しているが、ENL-L1EX は NL-L660PV3 に商品切り替えを図ったため認定試験を行わず、NL-L660PV3 は IFC の認定試験を行ない、合格レベルであったが、パナソニック ブランドへの統一により、三洋ブランドでの製造を中止したことにより、最終登録を保留した。

表4-2 競合製品 比較表(1)







製造メーカー	Suntransfer	Phillips	Phillips	Barefoot Power	Barefoot Power	SUN LITE	d. light	d. light	
Model	ST2	Mini Uday	69623	PowaPack 5W	Firefly 12	G3	Nova S210	Kiran	
市場価格	3800Ksh	6000Ksh	6000Ksh	6800Ksh	5100Ksh	3800Ksh	3995Ksh	1200Ksh	
照明	方式	LED	CFL	LED	LED	LED	LED	LED	
	明るさ	70 lumen	120 lumen	-	190 lumen	25 lumen	7 lux	77/46/26/0.9lux	-
	消費電力	1W	5W	1W	N/A	N/A	1.9W	1W	0.3W
	点灯時間	17h/28h	6.6h	5h x 2 light	19h/77h 6.7h/27h	4.4h/8.5h	8h	4/6/12h	4h / 8h
電池	種類	Lead acid	Lead acid	Lead acid	Lead acid	Ni-MH 3 x AA	lithium polymer	Lead acid	Ni-MH
	電圧	6V	6V	4V	12V	3.6V	3.7V	6V	3.6V
	蓄電容量	4.5Ah	4.5Ah	4Ah	4.2Ah	0.68Ah	1.5Ah x 2	1.3Ah	0.3Ah
		27Wh	27Wh	16Wh	50Wh	2.5Wh	11Wh	(8Wh)	1Wh
蓄電時間	N/A	N/A	8h	N/A	N/A	8 h	10-12h	8h	
発電	出力	2W	5W	3 W	5W	0.5Wp	3W	1.3W	0.3W
	電圧	8.5V	8.5V	8.5V	N/A	N/A	6V	6V	-
	ケーブル長	3m	3m	3m	4m	N/A		3m	-
他	充電方法	Solar / AC (Op)	Solar / AC	Solar	solar	Solar	Solar	Solar	Solar
	携帯電話充電	USB	No	No	携帯電話 ラジオ	携帯電話	No	携帯電話	No
	360度点灯	No	Yes	No	No	No	No	NO	Yes
	下方照明	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	IFC認定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
	その他	リモート ON/OFF							
									

表4-2 競合製品 比較表(2)

製造メーカー		Tough Stuff	Greenlight Planet	Interchange	Sollatek	SOLUX	SOLUX	三洋	
Model			Sun King	Captain Green HS5045	Glowstar GS5	LED-50	LED-100	NL-L660PV3	ENL-L1EX
市場価格		1800-2200Ksh	\$25	4910Ksh	7000Ksh (W/O solar)	€ 27	€ 45	5990Ksh	3500Ksh
照明	方式	LED	LED	LED	CFL	LED	LED	LED	LED
	明るさ	-	32 lumen	270lm	400lm	60-90lm	100-140lm	350lx	32 / 5 lux
	消費電力	0.4W	N/A	1.8W	7W	1.5Wp	2.5Wp	1.5W / 0.8W	1W / 0.4W
	点灯時間	5-40 hours	4h/16h	8-10h	5.5h	7.5h	7.5h	26h / 52h	5h / 20h
電池	種類	Ni-MH	Li-Ion	Lead acid	Lead acid	NiMH, 1.2V AA x 3	NiMH, 1.2V AA x 3	Lead acid	Ni-MH
	電圧	2.4V	3.7V	6V	12V	3.6V	3.6V	6V	2.4V
	蓄電容量	1.3Ah	0.78 Ah	3Ah	7.2Ah	1.8 Ah	3.5Ah	4.5Ah	3.2Ah
		3.2Wh	2.9Wh	18Wh	86Wh	6.5Wh	12.6Wh	27Wh	8Wh
蓄電時間	N/A	N/A	12-14h	4h	N/A		16h	3.5h	
発電	出力	1W		3W	Option (5W-)	1.5Wp	2.5Wp	3 W	3 W
	電圧	5.7V	N/A	8.6V	24V	6.0V	6.0V	12V	12V
	ケーブル長	2m	5m	3m	2.1m	2m	2.5m	10m	2m/10m
他	充電方法	Solar	Solar AC (op)	PV/AC/Car	PV/AC/Car	Solar	Solar	Solar	Solar AC(Op)
	携帯電話充電	携帯電話/ラジオ	No	No	Yes	携帯アダプタ (別売)	携帯アダプタ (別売)	USB	No
	360度点灯	No	No	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes
	下方照明	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	Yes
	IFC認定	No	Yes	No	No	Yes	No	No	No
	その他							自動点灯機能あり	
									

#### 4-4 潜在顧客調査、価格調査/検討

LUMINA PROJECT が 2010 年にケニアの Maai Mahiu の電気小売店で、顧客が重要視する電気式ランタンの特徴を調査している<sup>41</sup>。顧客のソーラーランタンの選択する基準は、次の項目であり、重要視するウエートは下記グラフのようになっている。

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| ・ソーラーパネルオプション | ・簡単操作            |
| ・AC 充電オプション   | ・多目的仕様           |
| ・携帯電話充電機能     | ・吊り下げ機能          |
| ・持ち運び性        | ・ライトの回転（デスクライト形） |
| ・蓄電容量         | ・安定性             |
| ・数段階の明るさ設定    | ・学習に適している        |
| ・明るさ          | ・デザイン            |

図4-4 重要視する機能

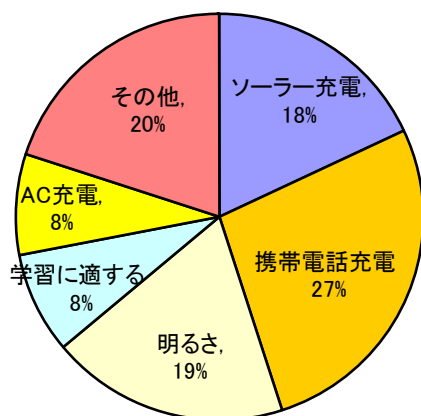
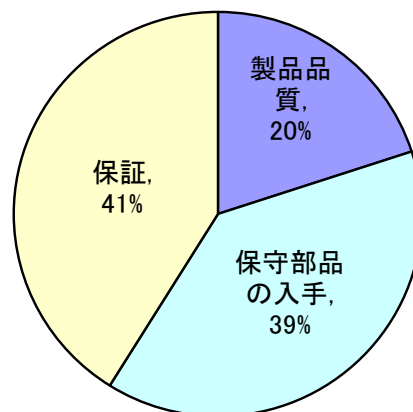


図4-5 顧客の購入時選択基準



この調査結果では、ソーラーランタンでは携帯電話の充電ができることが最重要視され、次に明るさとなっている。また、製品の保証が重要な販売上の要素となり、ついで保守部品が近隣で入手できる利便性を求めていることがわかる。これらの結果より、ソーラーランタンに求められる機能に関して考察する。

##### ① 携帯電話の充電

ケニアの携帯電話の普及率は急速に高まっており、無電化地域の住民も多数携帯電話を利用している。携帯電話の充電は、町の充電ショップに行き 10Ksh~20Ksh を支払い行っているため、ソーラーランタンに携帯電話の充電機能があると経済性があり、また、

<sup>41</sup> Technical report #6, Market Trial: Selling Off-Grid Lighting Products in Rural Kenya, The Lumina Project, 2010年7月21日

利便性が高まる。三洋電機のソーラーランタン初代モデルの ENL-L1EX は携帯電話充電機能がなかったが、NL-L660PV3 は同機能を付加している。尚、ENL-L1EX は、別売でソーラーパネルから直接携帯電話に充電できるアダプタをケニアで準備している。

三洋電機は 2011 年 9 月にイースタン州ンベレイ県で携帯電話に関する調査<sup>24</sup>を行なった。世帯の携帯電話は調査対象の 96%で保有しており、非常に高い普及率であった。保有台数においても、1 台保有は 50%で、2 台保有が 35%存在する。この携帯電話保有者の中で、18%が何らかの充電器を持っていたが、82%は携帯電話の充電ショップで充電している。自宅から充電ショップまでの距離は、10 分以内が 38%、30 分以内に 76%の世帯がアクセス可能であった。

各世帯の携帯電話に要する費用は保有台数により異なるが、1 台の場合平均 114Ksh 支払い、2 台保有している場合は 215Ksh となっている。この金額は、月間平均ケロシン購入費の約半分程度になっている。携帯電話の充電のための移動時間などの労力と共に、多くの費用がかかることより、ソーラーランタンで携帯電話の充電ができることが購入決定の重要な要素となる。

表4-3 ンベレイ県マキマ地区の携帯電話の保有台数と充電費用<sup>24</sup>

台数	携帯電話保有数		月間充電費用(Ksh)			充電場所の距離		
	世帯数	%	最小	平均	最大	時間	世帯数	%
0	7	4%	0	0	0	10 分以内	40	38%
1	87	49%	40	114	300	11-20 分	7	7%
2	62	35%	120	215	600	21-30 分	33	31%
3	13	7%	120	248	400	31-45 分	15	14%
4	6	3%	200	300	500	46-60 分	7	7%
5	2	1%	-	20	-	90 分	1	1%
6	1	1%	-	700	-	120 分	3	3%
合計	178	100%	-	-	-	合計	106	-

※月間充電費用は、有効回答の平均

## ② 明るさ

ソーラーランタンは農村部で使用されているその他のランプより明るいことがユーザーより求められる。特に、居間や学習時の利用において、本が読める程度の明かりが必要である。他社製ソーラーランタンの一部には、数段階の明るさ調整が可能なモデルがあり、最大照明にすると短時間しか点灯できない製品がある。

三洋電機はこの明るさについて、同価格帯にある競合モデルである d. light 製 S210、SUNLITE 製の技術評価を実施した。



表4-4 ソーラーランタンの明るさ比較<sup>42</sup>

		三洋製 NL-L660PV3	d. light 製 S210	Sun Lite 製
明るさ (測定距離 50cm)	最強	150 lx	77 lx	7 lx
	強		46 lx	
	弱	80 lx	26 lx	
	最弱		0.9 lx	
点灯時間 (満充電か らの点灯時 間)	最強	26 h	4 h	8 h
	強		6 h	
	弱	52 h	12 h	
	最弱		100 h	

この結果、明るさと点灯時間に明確な差異があることがわかった。d. light 製 S210 は4段階の明るさがあるが、最強の明るさで NL-L660PV3 の弱モードより低く、かつ、点灯時間は2時間であった。ユーザーが毎日使用する場合、不日照日と満充電に要する時間を考慮すると弱モードで使用する以外にはなく、実質的に非常に弱い明るさでしか使うことが出来ないと思われる。尚、点灯時間は明るさと電池容量、ソーラーランタンによる日々の充電量により決定され、その関係はコストとトレードオフになる。

### ③ ソーラー充電

ソーラー充電の場合、天候により得られる電力が異なるため、ソーラー充電により何時間で満充電できるかが重要な要素となる。また、天候が悪く、ランタンの蓄電容量が少ない場合、翌日点灯できないことになる。このため、望ましい商品としては3日間以上の不日照があっても、1日5時間以上点灯できる蓄電池容量を持ち、1日でフル充電可能な能力を持つソーラーパネルを搭載しているものがよい。この場合、製品に占める蓄電池コストやソーラーパネルコストが高まり、製品コスト全体を押し上げる要因となるため、コストパフォーマンスのバランスをどの程度とするかが重要になる。ソーラーランタンの実使用では非常に重要な要素となるが、購入される場合の判断材料と見做されることが少ない。尚、出力が同じであれば、結晶系と薄膜系のいずれでも問題はない。

### ④ 学習に適している。

学習に適する照明を考えた場合、照明面積、明るさ、点灯時間の3点が考えられる。三洋電機がンベレイ県で調査したところ、読書をする際、机を使用している家庭は、全体の88%であった。子供数は1名が40%で、5名以上は4%であった。(子供のない世帯は4%) 子供数別にソーラーランタンの必要数を調査したところ、子供数に相関なく、2台(67%)及び3台(25%)の回答を得た。これは世帯で通常使用する部屋数に起因するの

<sup>42</sup> 三洋電機調査、2010年6月

ではないかと考察する。ほぼすべての子供を持つ世帯でソーラーランタンは子供の学習時間の向上に効果があると考えていることがわかった。

表4-5 インベレイ県マキマ地区の子供数とソーラーランタン要望台数<sup>24</sup>

	子供の数		ソーラーランタンが何台必要か			
	世帯数	%	0台	1台	2台	3台
0名	3	4%	0	4	2	1
1名	29	40%	0	0	14	2
2名	13	18%	0	0	3	4
3名	13	18%	0	0	3	4
4名	12	16%	0	0	10	2
5名	3	4%	0	0	3	0
合計	73	100%	0	4	35	13

#### 【照明面積】

学習機がある場合、卓上用ライトを使用することができ、照明面積は机の面積のみでよい。しかし、部屋全体を照らす場合は、360度照らすことが従来のランタンか、あるいは天井から吊り下げる必要がある。

#### 【点灯時間】

三洋電機の調査では、ケニアでのケロシンランプの使用時間は約5時間が最大であり、5時間/日の点灯時間があれば満足が得られるものと考えられる。しかし、ウガンダでの調査では異なった結果が得られているため、さらに長時間毎日点灯できればセールスポイントになる。

#### ⑤ AC 充電

地方であっても、対象顧客が電気に接する場合は、AC 充電機能が必要である。地方で公衆電気を得ている人々は一般の人々よりも高収入であり、このユーザーを対象とすることで、販売を高めることが出来る。AC 充電式 LED 商品は関税特権を得られるが、VAT は課税される。ソーラーランタンは輸入税・VAT とともに課されない。税金は商品のユーザー購入価格に直接影響するため、製品仕様検討時は熟慮必要である。また、EAC 域内でもその取り扱いが現状異なる場合があり、税関当局と調整が必要である。

#### ⑥ 製品保証

顧客が分割払いを行うとき、製品の保証期間が重要となる。また、マイクロファイナンス会社も製品保証期間を重要視していることが弊社の調査で判明した。これは、分割払い期間中に製品が故障した場合、ユーザーが支払いをストップしてしまうためである。

メーカーにより製品保証の方法は異なり、製品全体を 1 年保証するところと、ソーラーパネル(1 年)、製品本体(1 年)、蓄電池(半年)の 3 つに分けて保証する会社に分かれる。

### ⑦製品品質

販売されている製品の中には粗悪なものが含まれる。IFC は粗悪製品によりソーラーランタンの普及を阻害されることを懸念し、Lighting Africa で独自に製品評価している。<sup>43</sup> 製品品質に重要な影響を及ぼすのは、蓄電池容量、太陽電池の発電量、消費電力(明るさと点灯時間、携帯電話の充電)で、これらのバランスと保護回路がポイントになる。

ソーラーランタンは天候や設置場所や状態により発電量が変化する。ケニアの場合、晴天時の 1 日の発電量はソーラーパネルの定格出力×5 時間程度で、雨天の場合、発電量は大幅に減少する。エネルギーバランスの考え方は次の通りである。

(1) 朝から夜にかけてソーラー発電されるに従い蓄電池の充電量が上がる。

(過放電保護回路がないと満充電になっても充電され、機器の故障につながる。)

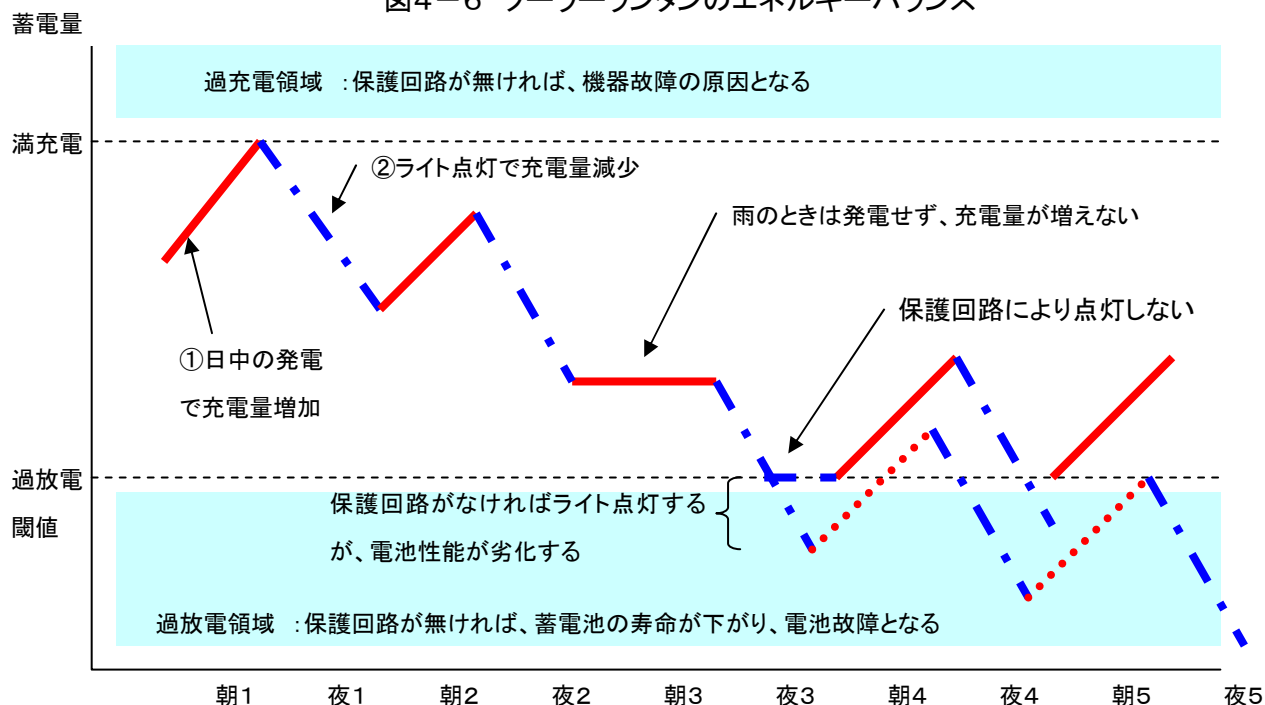
(2) 夜間にライトが使用され、蓄電池の充電量が下がる。

・翌日晴れなければ充電されず、夜間にライトが使用され、蓄電池の充電量が下がる。

・過放電の閾値を超えた場合、充電量が一定値を過ぎるとライトが点灯しなくなる。

但し、過放電保護回路が無い場合は、さらに充電量が下がり、蓄電池の故障になる。

図4-6 ソーラーランタンのエネルギーバランス



このように、蓄電池の充電と消費によるエネルギーバランスが崩れることにより、機器

<sup>43</sup> Lighting Africa website, <http://www.lightingafrica.org/product-quality-assurance.html>, IFC

の故障やライトが点灯しないことが発生するため、商品選択の際は注意が必要になる。

### ⑨価格

ソーラーランタンの普及において、価格は非常に重要な要素となる。他社の普及製品は、2,000Ksh 程度の低価格品と 3,500Ksh の価格のものが多いが、爆発的に普及するに至っていない。魅力ある価格、コストパフォーマンスに対して、以下検討する。

三洋電機がイースタン州ンベレイ県で行なった調査では、数年以内の高額購入品は、家畜や家具、携帯電話などであった。特に携帯電話は平均 2,080Ksh で購入していた。また、携帯電話で必要な充電器をいくらであれば購入するかとの質問に対して、100～200Ksh との回答が全体の 83%を占めていた。

月間世帯収入は、7,001～10,000Ksh の世帯が最も多く、31%であった。世帯の平均家族数は 2.5 人／世帯で、年間の一人当り収入は 360～480 ドル／年となる。月収 5,000Ksh 以下の人々は全体の 26%であり、これらの人々は、年間 300ドル以下の BOP 層の最下部に位置する人々と考えられるが、低所得者であっても携帯電話を購入し、8,000Ksh 程度の高額商品を購入する経済力をもっている。

表4-7 ンベレイ県マキマ地区職業別の世帯月収と最近の高額購入品<sup>24</sup>

収入 (Ksh)	職業							最近の高額購入額		
	主婦	農業	会社	自営	他	合計	%	最小	平均	最大
<2,000	1	2	0	0	0	3	2%	1200	6,667	14,000
2,000～3,000	2	3	0	0	3	8	4%	750	2,050	3,600
3,001～5,000	7	19	4	2	4	36	20%	250	8,000	350,000
5,001～7,000	2	27	1	0	1	31	17%	150	8,728	40,000
7,001～10,000	4	39	1	7	6	57	31%	200	8,415	100,000
10,001～12,000	2	11	4	7	1	25	14%	1,500	4,883	15,000
12,001～15,000	2	2	1	2	0	7	4%	1,500	6,817	17,000
15,000～20,000	1	5	4	3	2	15	8%	3,500	14,682	60,000
合計	21	108	15	21	17	182				
	12%	59%	8%	12%	9%					

注：月収 3,001～5,000 のカテゴリにおいて、350,000Ksh を含めると 17,910Ksh となる。

ソーラーランタンの価格について、IFC が各主要部材（ソーラー、LED、充電機）の価格トレンドを元に検討している。2010年に40米ドルで売られているソーラーランタンのコストは～19.5米ドルだが、2015年には約40%低下し、製品コストは～12.2米ドルになると推測している<sup>30</sup>。この場合、ソーラーランタンの市場販売価格は25米ドル程度になると考えられ、購入者のペイバック期間は大幅に減少することになる。

#### ⑩BOP 層の購入可能なソーラーランタン価格の考察

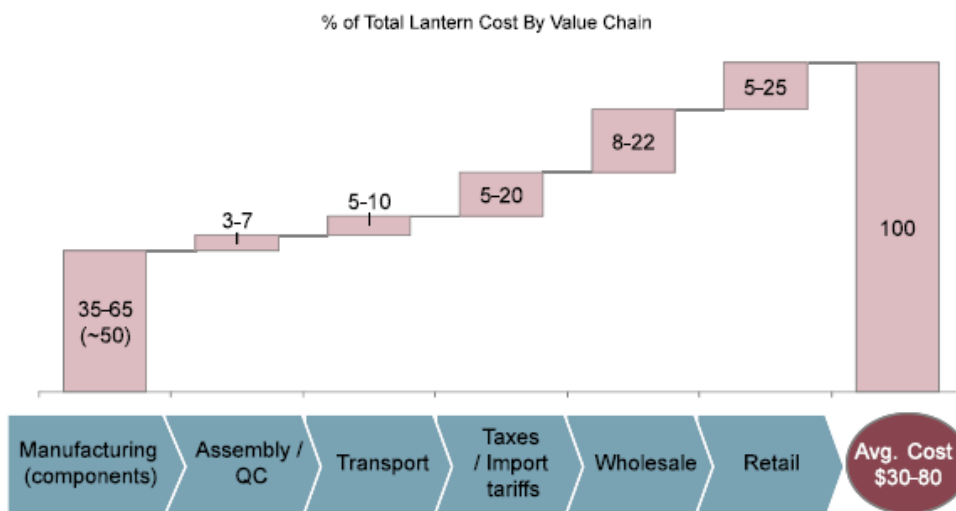
表4-7において、ンベレイ県マキマ地区の最近の高額商品購入金額を調査したが、マキマ地区は乾燥地域で農産物の生産量が他地域に比べて格段に低く、水資源に乏しい貧しい地域である。月間収入は 3,000Ksh〜10,000Ksh の人々が 68%を占めており、年間収入は、400〜1,350米ドルのBOP層に属すると考えられる。この収入レベルは、図2-7で記載した州別月間必要収入とも合致している。この月間収入 3,000Ksh〜10,000Ksh の人々の高額商品購入平均価格は 8,000Ksh を超えていることが本調査により判明し、購買力としては十分あることがわかる。

これに対して、他社より販売されているソーラーランタンの価格は、デスクトップ用の安価な商品が 1,000〜2,000Ksh、部屋を照らすことができる標準的な製品が 3,000〜4,000Ksh、高性能な製品が 5,000〜6,000Ksh で販売されている。4-1章で述べたように、ケニアにおけるソーラーランタンの市場は形成期にあるが、前年比 100%で拡大していることより、標準的な製品が 3,000〜4,000Ksh、高性能な製品が 5,000〜6,000Ksh の価格帯であれば、購入できる価格であると考えられる。今後、ソーラーランタンの普及が進み、企業間競争が激しくなり、また、企業の生産量増加に伴う効率化やコストダウンにより、さらに製品が低価格化し、市場がより拡大するものと推察する。

#### 4-5 販売ルート、物流検討

一般的なバリューチェーンは、部品メーカー→製造会社→物流→輸入代理店→末端の小売店までつながっている。図2-7にバリューチェーンとそのコスト構成を示す。

図4-7 ソーラーランタンのバリューチェーン<sup>30</sup>



ソーラーランタンのバリューチェーンは他業態と大きな違いはないが、商品の購買層が地方部の無電化地域に存在し、輸入代理店から小売店に行くまでにいくつかの卸業者が介在する。特に、一般家電製品は都市部の電器店やスーパーマーケットなどが取り扱うが、無電化地域では販売されていない点が大きく異なる。三洋電機のような外国企業は、一般に過当競争を避けるため1カ国で有力な輸入代理店(ホールセラー)を1社選択し、そのホールセラーから地方へ商品販売を行う。ホールセラー自体が地方の末端小売店へ直接販売すれば中間マージンは下がるが、各地方まで直接アクセスできる会社は少なく、必然的に各地域に精通した代理店又は卸業者を介して小売店経由で消費者に販売することになる。

以下に、各販売ルートとその特徴に関して示す。

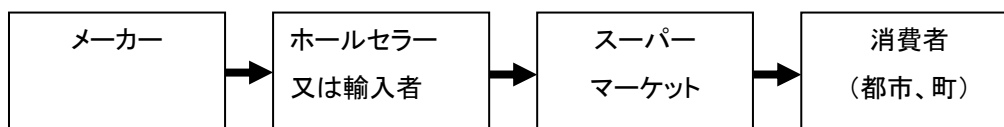
### ①スーパーマーケット・ルート

ケニアのスーパーマーケットチェーンは急速に拡大しており、地方でも多くなっている。主要なスーパーマーケットチェーンは、ナクマツ、ウチュミ、タスキーズ、ナイバスであるが、地方では小規模のスーパーマーケットチェーンが存在する(Westernのスーパーマーケット経営者はインド系が多い)。取扱商品は食品から家具、衣服、電気製品、オートバイ、ソーラーパネルなども販売している。スーパーマーケットはメーカー若しくはホールセラーより直接商品を仕入れ直営店で販売するため、売価は低く抑えられる。

図4-8 キタレのスーパーマーケット



図4-9 スーパーマーケット・ルート



スーパーマーケットでは、消費者が商品陳列している商品を見て購入するため、ほとんど商品説明は行われない。特記すべきは、大都市に比較し、地方のスーパーマーケットではソーラーパネルの展示スペースが大きいことである。ソーラーホームシステムを構成する蓄電池や充電コントローラーも同時に展示、販売するコーナーが充実しており、地方の高所得者層に販売している。比較的商品の動きはよく、訪問したスー

図4-10 ソーラーパネル展示





パーマーケットでは、月間数システムを販売していた。ウエスタン州の地方都市エルドレットを現地調査した際、大手スーパーマーケットチェーンのウチュミで d. light 社製ソーラーランタン 2 モデルが陳列されていた。しかし、同社店員の話では、導入から 2 ヶ月経過し、1 台も販売されなかった。同店員によると、ソーラーランタンは消費者が良く知る商品カテゴリーではなく、販売するためには店頭デモンストレーションが不可欠との話であった。このスーパーマーケットのデモンストレーションは有効であるが、各スーパーマーケットで 2 日/週で 4 週連続して実施するなど継続して行わなければ効果がなく、それを各地域で実施することが必要でプロモーションコストが増加する。また、スーパーマーケット利用層は電化地域に住む高所得者が多いため、ソーラーランタンのニーズは低く、プロモーションにおける費用対効果は低いと考えられる。三洋電機は、ソーラーランタン ENL-L1EX を 2010 年にスーパーマーケットで販売開始したが、価格の問題もありほとんど売れなかった。2011 年より NL-L660PV3 を Western の地方都市キタレのスーパーマーケットで販売を開始したが、当初販売数量は少なかったものの、その後徐々に認知度が上がり、販売は増加している。

図4-11 ソーラーランタンの陳列



図4-12 三洋ソーラーランタンの陳列



## ②電気店ルート

ケニアでは推定数百件の電気店、電材店があり、テレビ、ラジオ、DVD プレーヤー、乾電池、白熱灯などの家電製品やケーブル、コンセント、ミシン、ソーラーシステム生活用電気資材を販売している。これらの店舗では、スーパーマーケットと同様にホールセラーより各製品を購入し、消費者に販売している。スーパーマーケットとの違いは、地域に根付いた電気店として、商品説明を含めた販売を行っている点、地域の企業や工場などの電気工事を含めて請け負うなど小規模ではあるが、小回りの利く活動をしている。

図4-13 Kericho Industries Supply 社



紅茶の産地であるキリチョで、電気店を営む Kericho Industries Supply 社は、Lipton Tea ブランドで紅茶を生産しているユニリーバ社が主要顧客となっており、電気製品や工場の電気工事などを受注している。これに対して、エンブ県の電気店では、販売している商品の様相が異なり、蓄電池や自動車用ライト(家庭で使用すると思われる)、携帯電話、一部の店舗ではソーラーランタンを販売していた。

図4-14 エンブ県中央の電気店



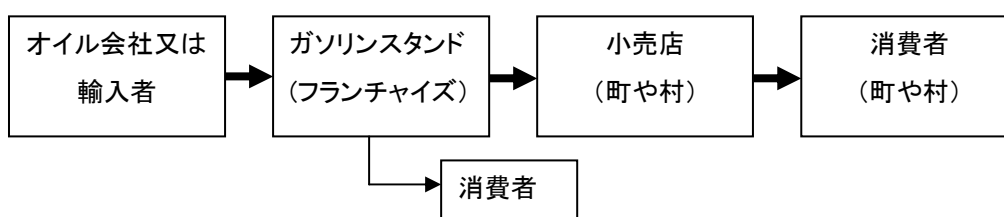
図4-15 エンブ県地方の電気店



### ③ケロシンのバリューチェーン

ケロシンは主要都市のガソリンスタンドで販売されているが、無電化の農村ではガソリンスタンドが少なく、小さな雑貨店や専門小売店で小口販売されている。これらの雑貨店や小売店はガソリンスタンドで小売店がケロシンを購入し、消費者に販売している。

図4-16 ケロシンのバリューチェーン



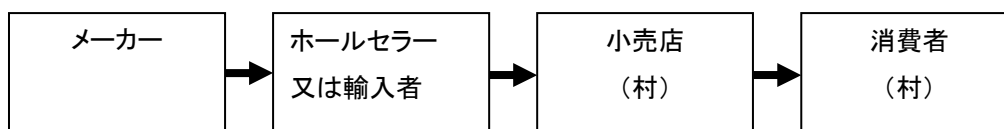
### ④地方における消耗品販売ルート

BOP ビジネスでは、小分けにして単価を安くすれば、販売数量が伸びるといわれている。この BOP 層向けの単純化したサプライチェーンは、図4-17の通りである。

BOP 向けの雑貨を取り扱うホールセラーを訪問した際、千種類以上の商品を取り扱い、ハンドクリーム、歯ブラシ、缶詰、ケチャップ、水、石鹼、乾電池など多種多様な商品が倉庫に山積みとなっていた。この会社では、1 円相当~100 円までが主力商品となっており、ハンドクリームは 10ml(10 円相当)、50ml(30 円相当)などラインナップがあり、10ml品は 50ml品より倍以上の売上を上げるとのことであった。



図4-17 BOPにおけるサプライチェーン



⑤携帯電話のルート

携帯電話の普及は目覚しく、地方でも多くの人々が携帯電話を所持している。携帯電話の販売ルートは複雑で輸入者、販売代理店、二次代理店、スーパーマーケット、専門小売店、村の雑貨店など色々な人々が携帯電話を取り扱っている。携帯電話のスクラッチカードと呼ばれる電話代のプリペイド型カードもさらに多くのショップで販売されている。無電化地域では、携帯電話の充電が家庭で出来ないため、ほとんどは町にある携帯電話の充電ショップで10Ksh~30Kshを支払って充電が行われている。この充電ショップは、充電ショップとして存在するのではなく、電気が来ているレストランやバー、床屋、雑貨店など多くの店舗で副業的に行われている。これらのショップでは停電が頻発するため、小型の自家発電機を備えているところがあり、顧客サービスに努めている。

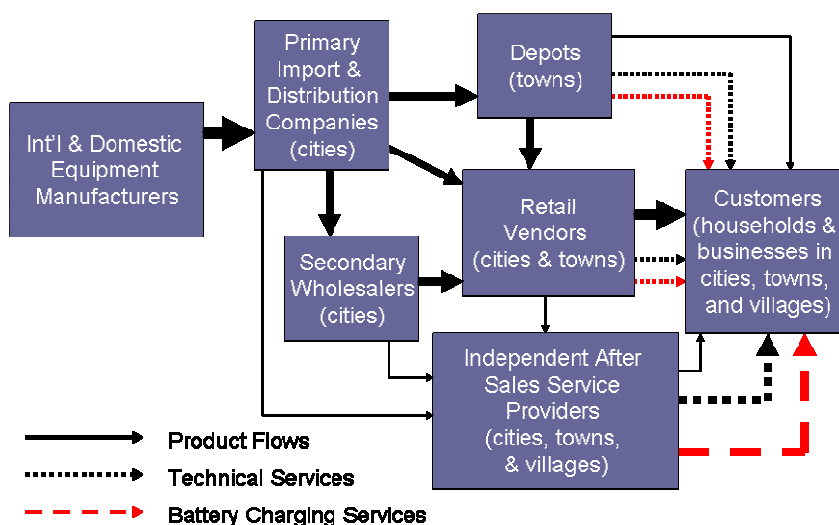
図4-18 携帯電話ショップ



⑥SHS のサプライチェーン

図4-19にソーラーホームシステム(SHS)のサプライチェーンの例を記載する。

図4-19 Kenya PV Supply Chain<sup>44</sup>



<sup>44</sup> Report on Field Inspection and Testing of PV systems in Kenya – 2009, ERC Stakeholder Meeting on Development of Regulations for Solar Photovoltaic 2010年9月

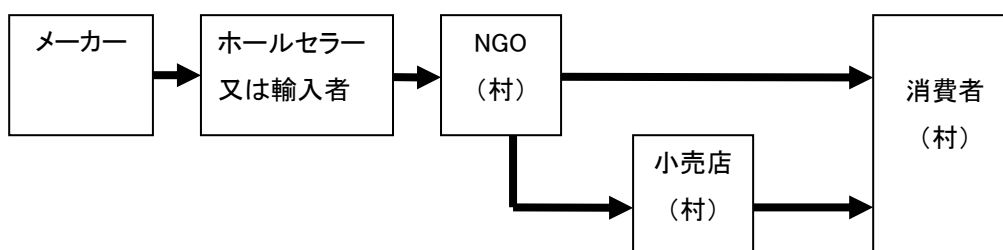
このサプライチェーンは、輸入代理店は二次代理店や町や村の電気店を通じて、色々なルートを通じてユーザーに販売される。SHSはケニア国内で、年間18,000～25,000台販売されているといわれている。

SHSは、サービスサポートが不可欠であり、電気店以外に独立系のアフターセールスを行う会社が存在し、ユーザーサポートを行っている。また、充電サービスを実施しているところもあり、カーバッテリーや携帯電話の充電も含めて対応している。

#### ⑦ NGO や NPO を活用したバリューチェーン

BOPビジネスで、もっとも成功しているクラスター開発はNGOやNPOとの協業が成功の秘訣といわれている<sup>45</sup>。三洋電機は過去ソーラーランタンの寄贈や各種調査を行った際にNGOと協力したが直接的な販売協力は行っていなかった。

図4-20 NGO や NPO を活用したバリューチェーン



NGO ルートの販路開発には、いくつかの重要な要素が考えられる。

- ・NGO とメーカー・代理店の協力関係、パートナーシップのあり方
- ・NGO が所在する地域と住民との関係
- ・NGO の販売能力

特に、私企業とは異なり、NGO は営利を目的としない事業方針であるため、そのパートナーシップのあり方が重要である。本件調査でNGOルートの有効性を含めて実験的に検証した。

#### ⑧ マイクロファイナンスルート

マイクロファイナンス経由での販売であり、月賦販売で提供されることより、この販路はBOP層向けに有効と考えられる。マイクロファイナンスの章で詳細を述べる。

### 4-6 政府・国際開発機関の取り組み

#### ① ケニア政府のソーラーランタンに対する優遇税制

ケニアの税制は、通常法人税30%、輸入税最大25%、付加価値税(VAT)は16%となっ

<sup>45</sup> Creating Shared Value, Harvard Business Review, 2011年1月—2月

ている。これに対して、ソーラーランタン<sup>46</sup>の輸入税、VAT は共に 0%に 2010 年税制を変更し、普及促進のため税金面で優遇している。

また、東アフリカ共同体(EAC)でも経済自由化により、ソーラーランタンの輸入税は 0%となっているが、タンザニアでは VAT は免除されないなど違いがある。<sup>42</sup>

## ② ケニア 地方電化庁 (REA) による地方電化政策

1973 年に制定されたケニアの地方電化プログラムは、2006 年に Energy Act No.12 により改定され、2007 年に地方電化庁 (REA) が設立されて実質 2009 年より本格的に活動を開始した。2009 年に制定された地方電化マスタープラン(Rural Electrification Master Plan; REM)により、2018 年までの事業を対象とし、5,700 の地方ロードセンターと 651,000 世帯が公衆電力に接続されるように進めることになっている。REA は、主に電力線の拡充に力を入れており、ソーラーランタンについて直接的な支援は行っていないが、過去「省エネランプ」を 15,000 世帯に無料配布したことがある。REA は、ソーラーランタンの導入・普及に向けた活動に興味はあるが、具体的な施策にはなっていない。

## ③ ケニア Kerosene Free Kenya プロジェクト

ケニアの Raila Odinga 首相は 2011 年 10 月にノルウェーで行われたエネルギー会合で Kerosene Free Kenya プロジェクトを発表し、ソーラーランタン、ソーラーパネル、環境にやさしい炭と改善した料理用ストーブを今後 2 年間に 1,000 万世帯で使えるようにするため、ノルウェー政府及び国際開発機関への協力を要請した。

このプロジェクトは、首相府・環境省・エネルギー省の 3 部門が実施母体となるが、その足並みはまだ揃わず、それぞれが活動している段階と考えられる。

三洋電機は環境省の事務次官より、この Kerosene Free Kenya プロジェクトを今後 5 年間で進めること、2012 年に 7 サイトで実施する計画であること、三洋電機製のソーラーランタンやクリーンな灯りをもつソリューションが提供できる会社とのパートナーシップを望んでいること等を確認した。

ケニア・エネルギー省は、ソーラーランタンの普及促進のため、2011 年 5 月にパイロットプロジェクトの入札公示を行い、採用要件となる製品仕様<sup>46</sup>を示した。この仕様はケニアで一般の人々が入手可能な製品 (IFC 認定商品を含む) に合致する機種は存在しなかったが、エネルギー省は望ましいソーラーランタンの製品仕様(表4-24)を示した<sup>47</sup>。この入札は、中国メーカーが 2,990Ksh で落札した。エネルギー省で技術評価し、採用が決定する見込みである。この仕様は大容量の鉛蓄電池と高出力の LED ライトを持ち、実用的なものであるが、一般顧客に販売される価格は相当高価なものになると考えられる。

<sup>46</sup> Tender No. MOE/ONT/49/2010-2011 for Supply of Solar lanterns, Ministry of Energy, Republic of Kenya, 2011 年 5 月

<sup>47</sup> 三洋電機がケニア・エネルギー省よりヒアリング。2011 年 9 月

表4-24 ケニア エネルギー省におけるソーラーランタンの入札仕様<sup>48</sup>

		ケニア エネルギー省	三洋	
モデル名		入札仕様	NL-L660PV3	ENL-L1EX
ライト	照明方式	LED	LED	LED
	照度	300 lumen at 1m	350lx at 30cm	32 / 5 lx at 30cm
	消費電力	3W 以上	1.5W / 0.8W	1W / 0.4W
	照明時間	8 時間/日	26h / 52h	5h / 20h
蓄電池	方式	Any	鉛	ニッケル水素
	電圧 (DC)	12V (or 6V)	6V	2.4V
	容量	7Ah (or 14Ah)	4.5Ah	3.2Ah
		84Wh	27Wh	8Wh
充電時間	N/A	16h	3.5h	
太陽電池	出力	3W or over	3 W	3 W
	電圧	16.4V (8.7V)	12V	12V
	ケーブル長さ	5m or longer	10m	2m/10m
その他	充電方式	Solar	Solar	Solar/AC(Op)
	携帯電話充電/USB	N/A	USB	No
	360 度点灯	あり	なし	あり
	表示	2 個の LED 表示	自動点灯機能あり	
	製品保証	1 年保証	1 年保証	1 年保証
	太陽電池の保証	10 年保証	1 年保証	1 年保証

#### ④ 国連工業開発機関 (UNIDO) のライティングアップ・ケニア

UNIDO は、無電化地域のコミュニティにおいて再生可能エネルギーを利用した発電施設を設置し、エネルギー供給すると共に地場産業育成を目指して Community Power Centre (Energy Kiosk)プログラムを実施。地方で分散型エネルギーキオスクによるビジネスプロモーション(Rural Energy Kiosks for Business Promotion)<sup>49</sup>を進めている。

このプログラムの一部で、ソーラーランタンの部材を海外より仕入れて、地方のコミュニティで生産を行い、地方の自立的経済発展とソーラーランタンの普及を目指していたが、2年経過後も実質的に事業化できず、事実上中断している。

事業化されていない理由を次のように考察する。

- ・ソーラーランタン製品の税金(輸入税、VAT)はゼロで現地生産するメリットがない。
- ・現地の部品生産・品質レベルが低く、ほとんどの部品を輸入せざるを得ない。

<sup>48</sup> Tender No. MOE/ONT/49/2010-2011 for Supply of Solar lanterns, Ministry of Energy, Republic of Kenya, 2011 年 5 月

<sup>49</sup> Rural Energy Kiosks for Lighting up Kenya, UNIDO's experience in Decentralized Power Generation for Productive activities, UNIDO, 2010 年 5 月

- ・地方コミュニティが組織化されておらず、財務状況も悪く、企業との取引が難しい
- ・企業が生産指導、部材供給、物流まですべてアレンジ必要で、収益性に乏しい。
- ・コミュニティがソーラーランタンを生産しても、販売やサービス対応などができない。

#### ⑤ IFC によるライティングアフリカ

IFC は、安価で環境に優しい効率的な照明・エネルギーソリューションを無電化地域の人々に供給する事を目的としてライティングアフリカ・プロジェクト活動を行っている。<sup>50</sup> アフリカの 250 万人を 2012 年までに、2,500 万人を 2030 年までにオフグリッドの灯りを得られることを目標に掲げている。

ライティングアフリカでは主に以下のサービスを提供している。

##### ア) 品質保証

品質の悪いソーラーランタンがすでに販売されていることより、IFC は独自の検査規格を作り、自社評価により、商品選別している。IFC の品質評価に合格した場合、IFC 推奨商品として市場宣伝できると共に IFC が行うサポートプログラムに参加できる。品質評価には、約 6 ヶ月と 6,000 米ドルの費用を要する。(但し、合格すれば、3,000 米ドルとなる) 2011 年 12 月時点で 15 機種が品質評価に合格している。

##### イ) 市場開発

アフリカで 6 億人の人々が無電化で生活しており、マーケット調査をするのは非常に難しい。IFC は製造者、輸入者、販売会社、代理店などが市場を理解できるようマーケット情報を提供し、参入がしやすく普及できる環境を作っている。

##### ウ) 消費者教育

地方の人々はソーラーランタンを知る機会が少ないため、啓蒙活動を行い、購入決定の為の知識を学んでもらう為の勉強会の企画、開催等ロードショーを行っている。

##### エ) ビジネスサポート(ファイナンスへのアクセス)

無電地域のビジネスパートナーの紹介や起業家に対するビジネスモデルの紹介、マイクロファイナンスの紹介や提供を行い、ビジネスが進みやすい環境を作る。

##### オ) 公共活動(展示会の開催など)

各国政府と協働し、ケニア、ガーナ、タンザニア、エチオピア、セネガルとマリンに活動を広げている。2011 年 5 月にナイロビで大規模なフェアを実施し、関係機関やメーカーなどが多数参加した。2012 年 10 月にセネガルで再度展示会を開催予定である。

2011 年 3 月～8 月まで IFC は消費者教育の一環で、ケニアの一部地域でロードショーを実施した。このロードショーでは、IFC 推奨製品を展示し、現地農民に紹介を行い大きな反響があったが、同地域に小売店が無く、また、ソーラーランタン販売会社も同行しなかったため、製品の紹介のみになり、普及効果は限定的であった。多少の製品販売が行わ

<sup>50</sup> IFC Website, <http://www.lightingafrica.org/about-us.html>, 2011 年 8 月

れ、一部会社は前年同期比 70%増となったが、ソーラーランタンの現地販売会社は小規模の会社が多く、ケニア国内に製品在庫がなくなったところもあり、多くの課題が判明し、プロモーション方法の見直しに迫られている。

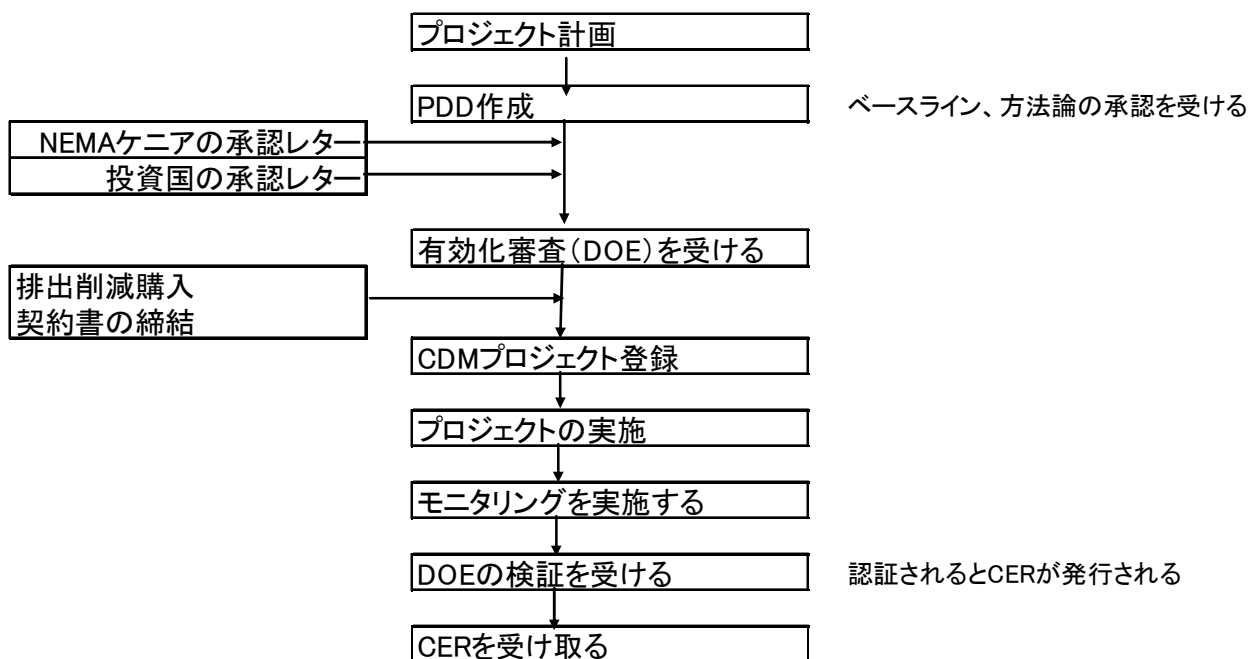
#### 4-7 環境対応

##### 1) CDM

ソーラーランタンはケロシンランプの代替えとして使用されるが、エネルギー源はクリーンな太陽光であるため、二酸化炭素の排出を抑制することができる。この二酸化炭素の排出が抑制できるから、二酸化炭素の排出権取引(クリーン開発メカニズム:CDM)で収益を挙げられる可能性がある。ケニアでは The National Environment Management Authority (NEMA) Kenya が環境関連を統括し CDM の申請窓口となっている。ケニアでの CDM 化の基本手続きは、2001 年に Kenya National Guidelines on the clean development mechanism (CDM)<sup>51</sup>に定められている。本調査では NEMA と2回打ち合わせを行った。

この CDM 化の手続きのフローは次のとおりである。

図4-21 ケニアでの CDM 化手続き



- ① プロジェクトの基準を決め(持続可能で、貧困削減につながり、技術が伝承される、生物多様性に関する条約や湿地に関するラムサール条約と砂漠化対処条約及び環境マネジメントなどの現地法律を含む)

<sup>51</sup> Kenya National Guidelines on the clean development mechanism (CDM), Republic of Kenya, 2001 年 2 月

- ② 気候変動に関する国際連合枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) に従い
- ③ プロジェクト設計書 (Project Design Document: PDD) を作成し
- ④ 有効化審査 (designated operational entity: DOE) を受けた後、CDM 登録を行う。
- ⑤ プロジェクトを実施し、1 年後にモニタリングを行い、
- ⑥ DOE の検証を受けることで排出権の売買が可能となる。

ケニアでは、ソーラーランタンで初めて 2011 年に Barefoot 社が CDM 申請を行い、現在審議中である。公開されている PDD の情報 (POA-DD)<sup>52</sup> では、Barefoot 社はプロジェクト活動 (CDM Programme activity: POA) はケニアとウガンダの 2 カ国を対象とし、LED ライトを使う (充電方法は再生エネルギーであればなんでもよい) 前提で小規模方法論 AMS.III AR「化石燃料利用型照明の LED 証明システムへの置換 (Substituting fossil fuel based lighting with LED lighting systems) を使用し、申請を行なっている。Specific POA-DD では、3.5 時間点灯 / 日を想定し、CO<sub>2</sub> 排出年間削減量は 0.08tCO<sub>2</sub> / 台で、2012 年 7 月より開始し、毎年 12 万台を販売し、稼働ユーザー数は最大 56 万台 / 年、40 万 tCO<sub>2</sub> / 10 年間の削減量と推定している。尚、Barefoot 社は、Global Energy Efficiency and Renewable Energy Funds (GEEREF) より百万ユーロの援助を受けていることである。GEEREF は、EC、ドイツ、ノルウェーが資金を出し、再生可能エネルギー・プロジェクトをサポートし、開発援助委員会 (OECD Development Assistance Committee: DAC) の ODA 開発援助機関に登録されている。

タンザニア、ルワンダでも CDM 申請が一部メーカーで行われている。

## 2) 蓄電池のリサイクル

ソーラーランタンには蓄電池が使用されており、NL-L660PV3 は鉛蓄電池、ENL-L1EX はニッケル水素充電池を使用している。ニッケル水素充電池は環境負荷が少ないが、鉛蓄電池は環境負荷が大きいと言われており、鉛蓄電池の廃棄は注意を要する。

ケニアは、有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約を批准しており、鉛蓄電池はこの対象になっている。鉛蓄電池は自動車用電池として使用されており、ケニア国内に鉛蓄電池のリサイクル会社が存在する。

鉛蓄電池は廃棄問題があるため、ソーラーランタンの鉛蓄電池は消耗品としてサービス交換できるようにし、ユーザー交換部品にはしていない。代理店又はサービス拠点で交換された鉛蓄電池は、ある程度の数量がたまった段階で、鉛リサイクル業者に売却し、リサイクルすることとなる。ソーラーランタンの鉛蓄電池の交換時期は発売より 4～5 年後となり、この間に鉛蓄電池のリサイクルルートを確立する計画である。

<sup>52</sup> Barefoot power Lighting Programme SSK-KE-01version 01, small-scale CDM programme of activities design document form, 2011 年 9 月



## 5. マイクロファイナンス

### 5-1 マイクロファイナンスの現状

マイクロファイナンスとは、貧困層及び BOP 層が利用しやすい小口の信用貸付や貯蓄などの金融サービスを通じて、彼らの生計手段である零細事業の運営・拡大に必要な資金を提供し、様々なリスクへの対応手段を提供するものである。<sup>53</sup>

マイクロファイナンスは小口融資だけでなく、預金、保険、リース、送金サービス等を含めた小額の金融サービス全体を指す。一般的にマイクロファイナンス機関と言われるものは、銀行、協同組合、ノンバンク、国際 NGO、非営利団体など様々な形態がある。小口融資の特徴としては、金額が小口であること、無担保あるいは担保制約が少ないという二点にある。返済時のグループ連帯保証制度等の返済方法を取り入れ、一般の銀行よりも高い返済率となっている。

マイクロファイナンスの代表としてグラミン銀行がよく知られている。グラミン銀行は、1983年にバングラデシュで設立、「信用供与を受ける権利は人間の基本的人権」を理念として女性を中心とした貧困層に無担保融資を行っている。1989年から非営利を含む多角的なベンチャー企業をつくり、漁業や畜産、教育、エネルギー等様々な分野の関連会社を持つ。他企業との合併会社として、グラミン・ダノン・フーズやグラミン・ユニクロなどがある。グラミン・ファミリーのエネルギー部門には、グラミン・シャクティという非営利企業があり、太陽光、風力、バイオマスの開発・促進をしている。しかし、グラミンによるマイクロファイナンスモデルには課題もあり<sup>54</sup>、ケニアに適しているとはいえない。この理由として、グラミン銀行の融資回収方法であるが、ケニアはバングラデシュと比較し、人口及び人口密集度が低い、住民間の信頼関係が少ない、企業合併には初期資金が必要、技術移転や利益回収などが考えられる。特に、マイクロファイナンス銀行との合併会社を設立するのは BOP ビジネスを行う上で大変有効に考えられるが、莫大な初期資金が必要となり、メーカーにとってリスクが高いため、既存のマイクロファイナンスのスキームを活用したほうが導入当初は有効と考える。

ケニアにおける月賦ファイナンスのシステムは、銀行、ポストバンクなどの銀行系、マイクロファイナンス(MFIs)、割賦金融会社(Higher Purchase Company : HPC)、SACCO (Saving and Credit Co-operative Societies)などのノンバンク系、現地でメリーゴーランドやサークルと言われる無尽講的な Rotating Saving and Credit Association (RoSCAs)や Accumulating Savings and Credit Association (ASCAs)などがある。また、それ以外に個人や親戚などのお金の貸し借りがあふ。さらに月賦ではないが、M-PESAなどの携帯電話による送金の仕組みがある。

ファイナンスのシステムには、①大きな事業者へのファイナンス、②小規模の事業者への

<sup>53</sup> マイクロファイナンスへの JICA の支援事例分析、独立行政法人国際協力機構 国際協力総合研究所、平成 16 年 7 月

<sup>54</sup> Downscaling of Microfinance and Financial Training for Innovative Urban Sustainability: Opportunization and Challenges of Rapid Urbanization in Kenya, University of Tokyo, May 27, 2011

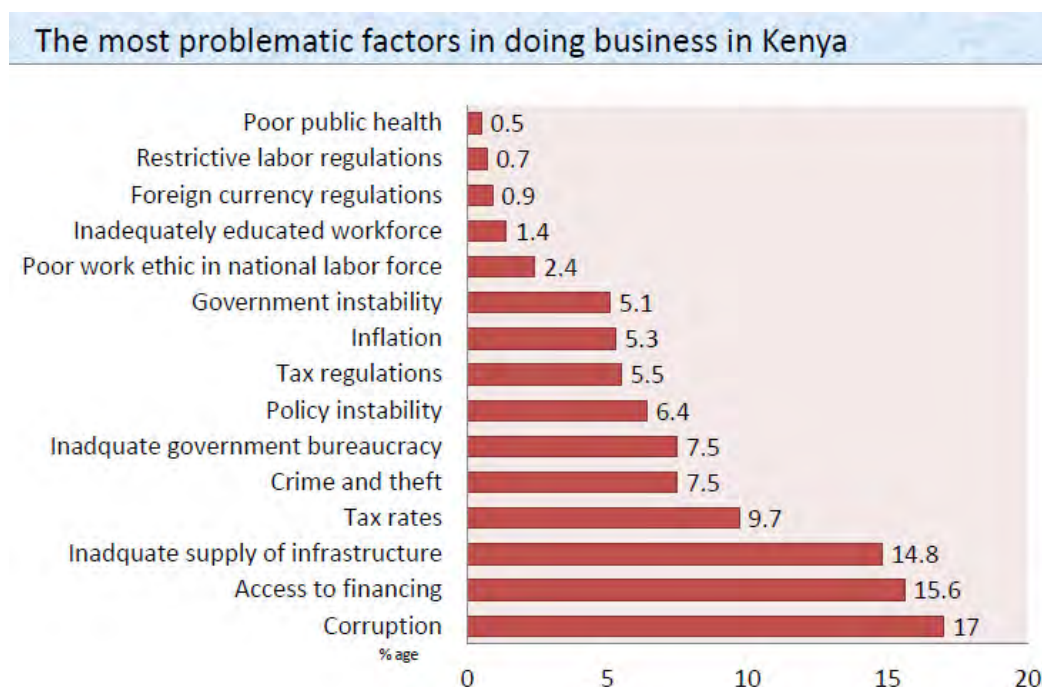
ファイナンス、③個人や消費者に対するファイナンスがある。主にマイクロファイナンスは、中小規模な企業へのファイナンスが中心で、一部消費者が含まれる。SACCOなどは、個人や消費者を中心としたファイナンスが多い。さらに、主に都会に住む給与所得者と地方に住む農民など消費者では、ファイナンスへのアクセス率に違いがある。一般の消費者や農民がファイナンスを得ることは簡単ではない。

表5-1 地方と都会のファイナンスのアクセス<sup>10</sup>

	2006年		2009年	
	地方	都会	地方	都会
銀行など	14.9%	32.0%	17.6%	41.0%
MFIs, SACCO	8.5%	3.5%	17.0%	21.4%
RoSCAs	39.2%	22.8%	29.6%	16.5%
その他	37.4%	41.6%	21.0%	35.9%

次に、東京大学がケニア都市部のビジネス上の課題を調査した結果を図5-1に示す。第一位は汚職や腐敗だが、ファイナンスへのアクセスが17%で第2位にランクされている<sup>54</sup>。

図5-1 ケニアのビジネス上の重要な課題<sup>54</sup>



ソーラーランタンの販売店や起業家がファイナンスを得ることが難しいため、IFCはソーラーランタンの普及促進を目的に、認定商品の企業及びその代理店に対するマイクロファイナンス

銀行を紹介するなどのファイナンス・サポートを行なっている。

ケニア国内には、マイクロファイナンス銀行が 26 行あり、ローン金額は総額 110 億米ドル、借入者数は 150 万人(2009)。中小企業のビジネス用ローンの 67%はマイクロファイナンス銀行という。<sup>55</sup> ケニア国のマイクロファイナンス機関を表5-2に示す。

表5-2 ケニアのマイクロファイナンス機関(抜粋)<sup>55</sup>

名称	年度	評価	総ローン額 (US\$)	貸付残高のある人数
Equity Bank	2010	<u>5</u>	924,993,804	524,902
K-Rep	2011/3/31	<u>5</u>	—	—
KWFT	2010	<u>5</u>	152,136,208	413,040
SMEP	2009	<u>4</u>	12,385,069	85,678
Faulu - KEN	2010	<u>5</u>	33,175,452	85,226
Jamii Bora	2009	<u>4</u>	9,568,460	79,194
PAWDEP	2009	<u>5</u>	8,207,836	27,624
MCL	2010	<u>4</u>	2,097,252	17,550
KADET	2009	<u>5</u>	6,288,097	17,358
ECLOF - KEN	2010	<u>4</u>	4,659,777	15,513
BIMAS	2010	<u>5</u>	3,261,690	9,749
Opportunity Kenya	2010	<u>3</u>	3,945,205	7,341
SISDO	2006	<u>4</u>	2,478,520	7,314
Yehu	2007	<u>5</u>	450,449	6,147
Micro Kenya	2010	<u>4</u>	3,062,156	5,765

このマイクロファイナンスに対する UNDP のヒアリング調査<sup>24</sup>では、88%の機関がソーラーランタンのビジネスに興味があり、12%は大きなビジネスにならないことなどの理由より難しいとの反応であった。

ソーラーランタンの普及には、電化率が低い地方の人々が対象となり、次のファイナンスが考えられる。

- ①販売店                      マイクロファイナンスなどのノンバンク機関によるファイナンス
- ②起業家                      マイクロファイナンスなどのノンバンク機関によるファイナンス
- ③消費者                      HPC や SACCO を中心とした月賦販売やファイナンス

<sup>55</sup> Microfinance Information Exchange, Inc.<http://www.themix.org/about-mix/about-mix>, 2011 年 4 月

表5-3 ソーラーランタン普及におけるファイナンスの適用<sup>56</sup>

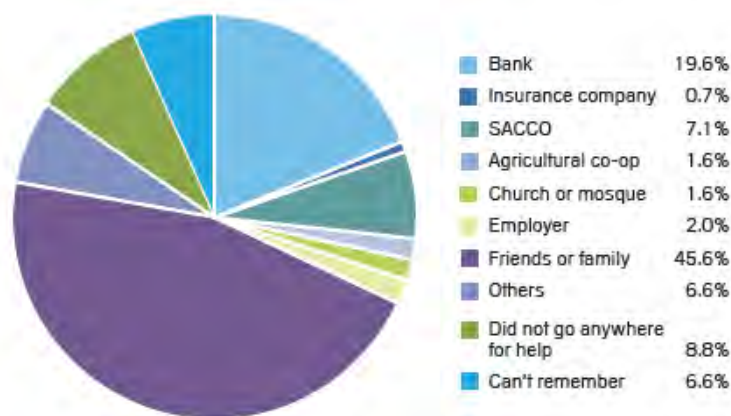
	代理店	起業家	消費者	
			給与所得者	農民など
銀行	○	△	×	×
マイクロファイナンス	○	○	△	×
HPC	×	△	○	×
SACCO	×	△	○	△
ASCAs	×	△	○	△
メリーゴーランド	×	×	○	○
個人の借金	×	△	○	○

## 5-2 消費者向けのマイクロファイナンスの形態

ケニアの消費者が月賦で購入する場合、どこからファイナンスの情報を得ているかを調査した結果を示す。<sup>57</sup> 最も多いのは友達又は家族の情報であり、口コミによりファイナンスの情報を得ていることがわかる。このことより、ファイナンスの実績を積み重ね、適切なサービスを提供することが重要であることがわかる。

図5-2 ファイナンスのアドバイス・ソース

消費者向けのファイナンスにおいて融資を行う場合、個人顧客のニーズや債務返済能力に合わせて最適なサービスが提供されるが、MFIs では融資金額が少額になり、顧客の選択や監視、担保設定など1件当たりの手続きが煩雑となり、企業向けよりも融資に対して取引コストが高くなる。また、信用面の問題より、1ヶ月～1年の短期間のクレジット提供になることが多い。



以下、三洋電機が訪問したマイクロファイナンス機関・SACCO・割賦金融会社（Higher Purchase Company : HPC）などの準フォーマルな機関などの会社概要を含め、各業態について述べる。

<sup>56</sup> 三洋電機推定、2011年11月

<sup>57</sup> Dynamics of Kenya's changing financial landscape, FinAccess National Survey 2009, Central bank of Kenya

## 1) Microfinance Bank

銀行として登録されており、企業にも個人にも貸与する。

本件調査ではマイクロファイナンス銀行として、ケニア・ウーマン・ファイナンス・トラスト(KWFT)とK-Repを訪問した。

### ●ケニア・ウーマン・ファイナンス・トラスト(KWFT)

KWFTは1981年にケニア女性起業家のために設立された女性支援の団体で、2010年4月に銀行として公的認可を受けた。サービス内容は、ビジネスローン、食料安保ローン(農業、漁業)、健康と衛生ローン(ウォータータンク、緊急時用)、教育と住宅改善ローン、モバイルバンキング、貯蓄がある。当該国全土に205の支店を持ち、顧客数は40万人、メンバーの80%は地方在住。利子は2%、返済率は平均98%を誇る。メンバー20~30名のグループで相互保証、毎月返済している。同社が取り扱う商品には6ヶ月の独自の審査を必要とする。2002年にソーラーランタンを取り扱ったが品質が悪く取り扱いを中止し、2010年よりSun Transfer社のソーラーランタンの取り扱いを再開している。

### ●K-REP

K-REPは元々Kenya Rural Enterprise Programmeという中小企業支援のプログラムとして1984年に発足、1989年にマイクロファイナンスをはじめ、1999年に商業銀行に転換、今やEquity Bankに次ぐ大手銀行である。ケニア全土に29支店、5つの出張所をもち、顧客数は40万人。顧客を20~30名のグループでまとめ毎週定例会議を開催し、そこで集金している。ソーラーランタンをすでに取り扱い、クリーンエネルギー商品に対して積極的に取り組んでいる。

図5-3 KWFTの月賦システム

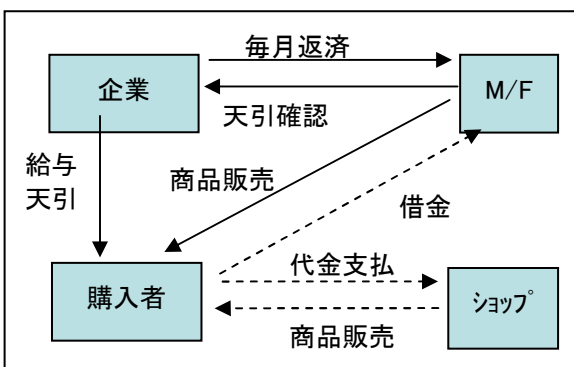
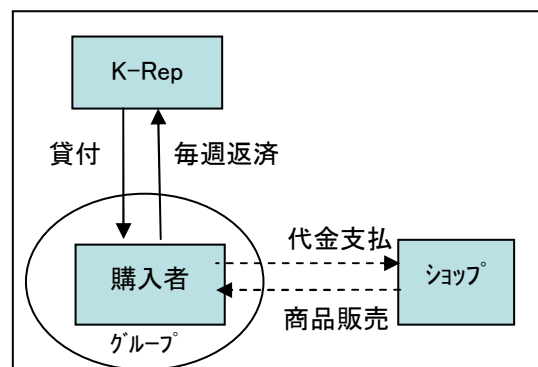


図5-4 K-REPの月賦システム



## 2) 割賦金融会社 (Hire Purchase Company :HPC)

HPCは全国展開で電気製品や家具などの非消耗品を、現金一括または月賦で販売。顧客は会社員や教師などの定収入のある層で給料から天引きされる。基本的にはHPCは企業と契約するが、個人がHPCに借入れを申請し、企業から保証レターを入手、給与から天引と

いう場合もある。近年その他のマイクロファイナンススキームが急速に普及しはじめたため、この業態は縮小傾向にある。本件調査では、Kenya Credit Traders (KCT)社を訪問した。

●Kenya Credit Trading (KCT)

KCT 社は、ケニア全土に幅広いネットワークを持ち、59 店舗を持つ。通常 12 ヶ月～18 ヶ月の分割払いで、購入時には 2 人の KCT メンバーの保証が必要となる。主に企業に入り込み、給与天引きによる回収を行っている。尚、KCTは月賦販売だけでなく、一括現金販売も行っている。

図5-5 HPC の月賦システム

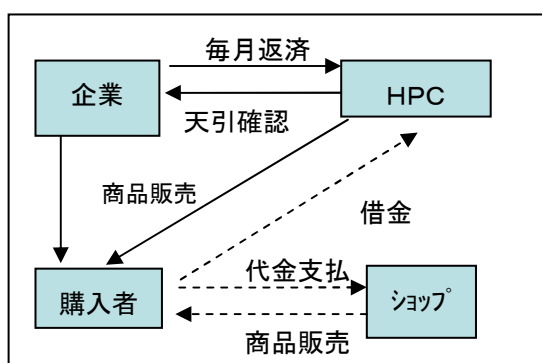
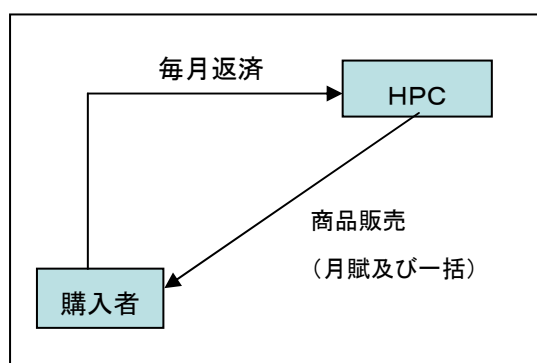


図5-6 KCT 月賦販売システム



本プロジェクトによるパイロット販売事業では、KCTのみ共同した取り組みを図ることができた。この理由として、従来から家電商品で取引関係があったことが最も大きな要因で、他のファイナンス機関は取引条件など他の条件が整わなかったためである。第6章で詳細を記述する。

3) Saving and Credit Co-operative Societies (SACCO)

主に企業や同じ興味を持つ者同士がグループを作り、一定金額を積立、欲しいものがある時に保証人を取ってローンする仕組みがベースで、大きなところは同業会社の私銀行の役目を持ち、従業員への給与支払や給与天引きなどローンを提供する。日本で見られる「無尽」に近く、複数の個人や法人等が講等の組織に加盟して、一定又は変動した金品を定期又は不定期に講等に対して払い込み、組織メンバーが順番にまとまったお金を手にする組織である。一般的にはマイクロファイナンスよりも低利子である。SACCO の利用は減少傾向にあるが、最も一般的なローン方法である<sup>58</sup>。

現在ケニアには大小様々な 3,200 の SACCO があり、130 万人の貯蓄者、100 万人の借入者がいる。

本件調査では、Chai SACCO 社を訪問した。

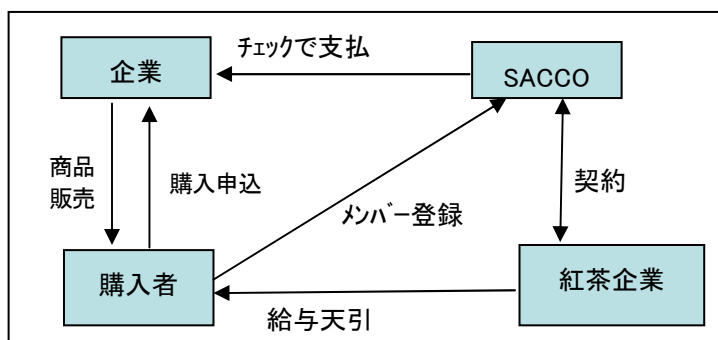
<sup>58</sup> Financial access survey, Financial Sector Deepening Project, Central Bank of Kenya, 2009 年



### ●Chai SACCO 社

Chai SACCO 社は、紅茶産業の人々に対して天引きシステムを提供している。同社メンバー数は8,000名、うち7,000名が地方在住である。天引き期間は12ヶ月～60ヶ月。利子は1%で、購入者は購入時に現金払いか天引きかを選ぶことができる。

図5-7 Chai SACCO の月賦システム



同社メンバーの平均年収は、経営者レベルで 50,000Ksh、紅茶工場労働者で 12,000Ksh。メンバーの代表が各地方から定期的に会合に集まり、そこで商品説明を行うことで、代表が地元でメンバーに紹介してくれる。同社がメンバーに商品を紹介する場合もあれば、メンバーが町のショップで見つけてきた商品に対してローンを提供する場合もある。同社のナイロビオフィス訪問時に、冷蔵庫と電子レンジを購入したいと貸付を要望していた女性に対し、比較的にカジュアルに貸付が行われている様子が伺えた。同社は昨年度に d. light 社のソーラーランタンを取り扱い開始、既に 3,000 台の販売実績を有する。Chai SACCO 社は天引きシステムを提供するのみで、商品紹介や販促はサプライヤーが行う。

### 4) RoSCAs

SACCO よりインフォーマルな団体で、近所同士等、数人で寄り集まり、メンバーそれぞれ毎月小額を積立、メンバー内で欲しいものがある時に購入する、相互扶助グループである。(Rotating Saving and Credit Association: RoSCAs と呼ばれる) 定期的にメンバーで会合を開き集金し、集まった資金を(月ごとに)順番に使用する形態である。メリーゴーランド又はサークルと現地で呼ばれており、非常に多くのグループが存在し、総数は不明である。1名が1グループとの決まりはなく、複数のグループに参加している場合がある。RoSCA の積立に参加せず、50Ksh 程度の会費だけ払って集会に参加することが目的の人もある。また、地域や目的により定期的に集める金額は異なり、零細な地域では、100Ksh/月、比較的に裕福な地域では 1,000Ksh/月などと格差があることが現地調査により判明した。

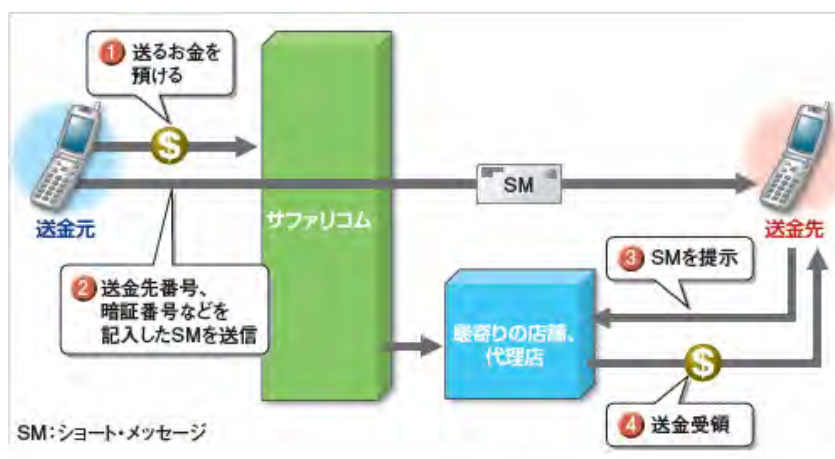
### 5) M-PESA によるファイナンス

M-PESA は携帯電話事業者である Safari com 社が運営し、2007 年よりサービスを開始し



ている送金サービスである。銀行口座を持たない低所得者層が小額の手数料で 30,000Ksh までの送金を携帯電話のショートメッセージサービス(SMS)で行い、テキストメッセージで送受信する。取次ぎ窓口は、市中のショップ(スーパーマーケットなど)の店舗内にもあり、ケニア全土で 2 万件以上あり、利便性が高い。Safari com 以外の Orange や Airtel などケニアの携帯電話会社も同様の仕組みを構築し、顧客サービスを行っており、手数料は高くなるが、他の携帯電話ユーザーへの送金も可能となっている。

図5-8 M-PESA の送金サービスシステム図<sup>4</sup>



#### 【M-PESA を活用したキックスタートの事例<sup>59</sup>】

キックスタートは東アフリカを中心に手動灌漑用ポンプを BOP 向けに販売しているが、LAYAway システムという積み立て方式とローンの 2 パターンの購買主に対するファイナンスプログラムを提供している。積み立て方式は、M-PESA を利用してキックスタートの口座に代金を振り込んで積み立てし、積立金額がポンプの代金に到達するとポンプを取得できる仕組みである。オペレーションとファンドレイジングの機能を分化している。キックスタートは販売による収入を得ているが、不足分は USAID やゲイツ財団などのドナーからの寄付により賄い、その用途を技術開発や製品普及に限定している。

#### 【低所得者向けローンの消費者のリスク】

消費者向けのファイナンスにおける消費者側のリスクとして、以下が考えられる。

- 1) 消費者の信用度が低いため、金利が高くなることが多く、ローン返済額が所得に対して高額となる。
- 2) MFIs の中には、融資の申し込みの際にモラルハザードを避ける目的での担保として、金銭的な保証を求める場合がある。強制預金は貯蓄として固定され、引き出すことが制

<sup>59</sup> 平成 22 年度 貿易保険制度等委託調査事業 (BOP 層等を対象とした新たな市場開拓に向けたファイナンス調査)、株式会社野村総合研究所、平成 23 年 2 月

限されている。強制預金により、顧客の融資にアクセスする機会が増加すると共に、借入に必要な効率的コストも増加する。<sup>60</sup>

3) 低所得者層の収入の中心である農業は天候に左右される。自然災害などの農業リスクなど外部条件により、返済不履行をきたす可能性が高い。

4) 返済不履行になった場合、借入対象の商品を取り上げられることが多い。(特に、HPCはその傾向が強く、評判が悪い。)

5) 多額の返済不履行の場合は、自己破産などの仕組みが用意されていないため、夜逃げなどしか対応しようがなくなる恐れがある。

### 5-3 マイクロファイナンスと連携したビジネスモデル

本プロジェクトでは、Kenya Credit Trading (KCT)との取引を推進し、ソーラーランタンを分割払いで販売することが合意でき、月賦販売によるパイロット販売を実施した。パイロット販売では、MFIs、HPC、SACCO などへコンタクトし、協力可能な会社と折衝し、月賦販売や給与天引きなど対応を図ることとした。

マイクロファイナンス会社の本店はほとんどがナイロビにあり、前述の4社以外にエンブにローカルオフィスがある KWFT、Faulu-Ken、NENO SACCO、Embu Teachers SACCO、Nawiri SACCO やキリチヨの NDEGE Chai SACCO、Kipsius Teachers SACCO などとも取引のため商談を行なったが、取り扱いまでに至っていない。取引に対して前向きな会社、製品評価に6ヶ月間要する会社、取引条件(支払方法、支払い期間他)が合致しない会社、他社と取引中の会社などがあり、数多くのマイクロファイナンス会社と取引することは現実的に難しい。

### 5-4 JICA におけるマイクロファイナンス事例

JICA はマイクロファイナンスの支援を行っており、その支援事例分析を平成16年に行っている。<sup>61</sup> この支援事例分析では、以下の提言がなされている。

- 1) 貧困緩和に必要なコンポーネントとしてマイクロファイナンスの位置づけを明確にする
- 2) JICAの制度的特徴を生かしたキャパシティ・ビルディング支援を行う
- 3) 長期的視点に立った地域社会開発プロジェクトを設計する

タンザニアの事例では、運営主体や連帯保証制度を機能させるメカニズムが十分に組み込まれていなかった点が指摘されているが、月賦販売を行う上で重要なポイントである。

<sup>60</sup> マイクロファイナンスの基礎、プラネットファイナンスジャパン、2006年

<sup>61</sup> マイクロファイナンスへの JICA の支援事例分析、独立行政法人国際協力機構 国際協力総合研究所、平成16年7月

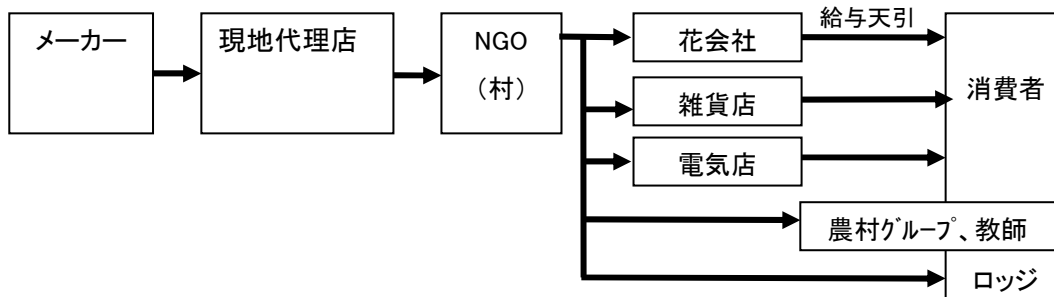
## 6. パイロット販売

### 6-1 販売ルート

従来 BOP 層の購買力は低いものと考えられており、小分け販売など低価格であることが普及の前提と考えられていた。しかし、BOP 層への携帯電話の普及に見られるように、BOP 層が必要とする商品であれば購入することがわかっている。この BOP 層に商品を販売するためのバリューチェーンの活用・構築が商品販売で必要となる。BOP 層にとってソーラーランタンは高額商品にあたり、実質的に販売は難しい。このため、バリューチェーンと合わせて、マイクロファイナンスなどを活用した月賦販売が事業を拡大する上では重要な要素となる。

通常の家電製品は、商品の輸入代理店がケニアにあり、その輸入代理店を通じて小売店へ販売される。ソーラーランタンに適用可能な販売ルートは第4章で述べているが、パイロット販売では、BOP ビジネスで有効と考えられている NGO や NPO ルートを中心とし、スーパーマーケットや電器店及びマイクロファイナンスのルートと並行してパイロット事業を進めることとした。ケロシンの販売ルートはソーラーランタンの販売によりケロシンの売上減少を及ぼすため利益相反し、消耗品販売ルートは取り扱い製品の単価が低く、取り扱いが難しいため、今回のパイロット事業から除外する。

図6-1 NGO を活用したバリューチェーン



NGO ルートの販路開発には、いくつかの重要な要素が考えられる。

- ① NGO とメーカー・代理店の協力関係、パートナーシップのあり方
- ② NGO が所在する地域と住民との関係
- ③ NGO の販売能力

特に、NGO は私企業とは異なり、営利を目的としない事業方針であるため、そのパートナーシップのあり方も考慮する必要がある。実際にパイロット事業を行う中で、BOP ビジネスにおける NGO とのパートナーシップのあり方についても検討する。

## 6-2 パイロット販売の主たる実施場所の選定

パイロット販売の実施場所を選定するため、図6-2の都市を訪問し、実情を調査した。当初、北部、西部、南部の調査を行う予定であったが、北部は産業に乏しい乾燥地域で治安がよくないため、対象より外すこととした。また、農村部におけるNGOを活用した販売ルートでの調査活動を行いやすくするため、①首都ナイロビと3時間以内にアクセスできる地域であること、②本件調査に協力可能なNGOで地域に根ざした活動を10年以上継続している地域を勘案し、エンブおよびその近郊都市をパイロット販売重点地域とした。

図6-2 本調査のために訪問した都市

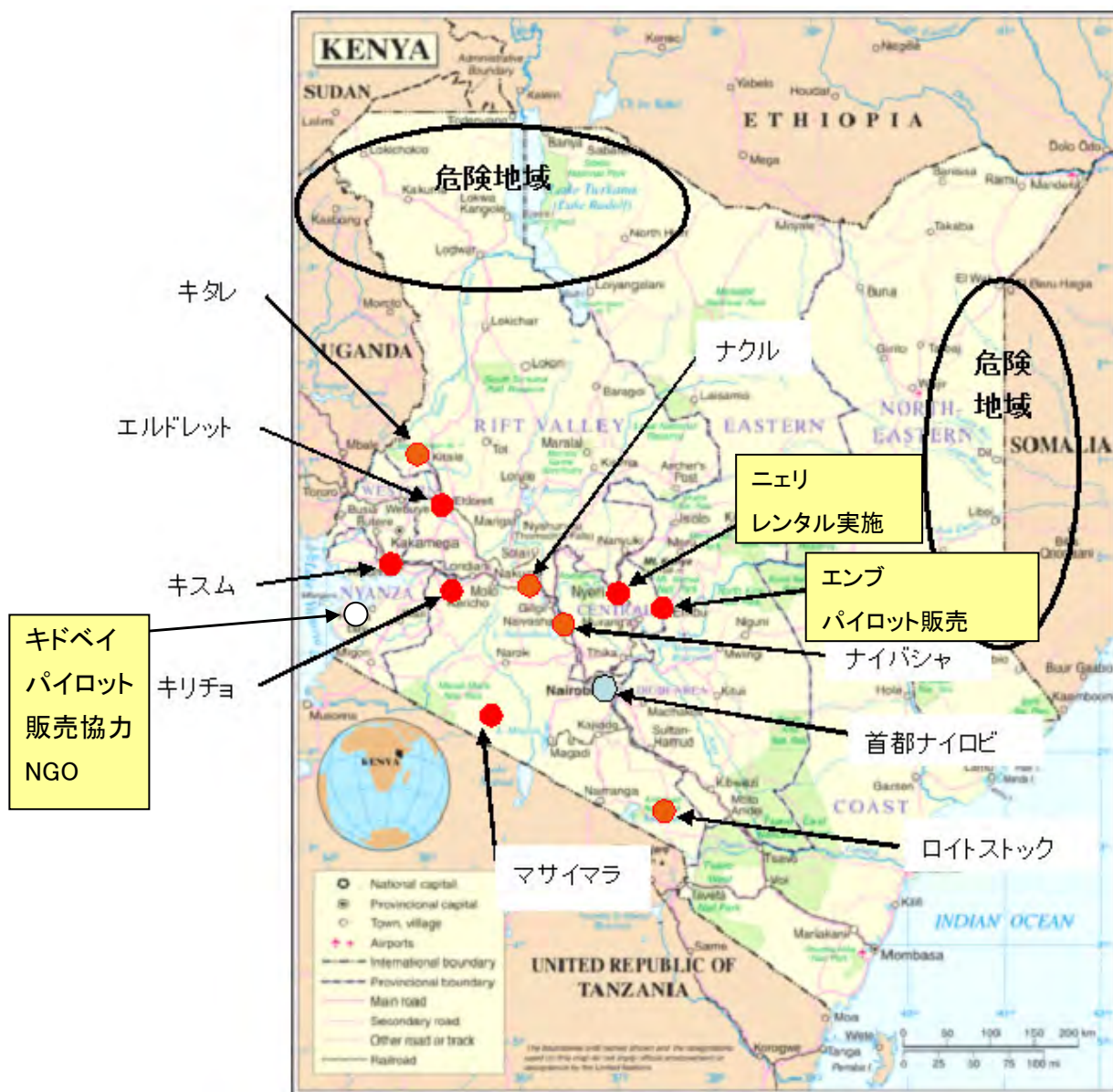


表6-1 パイロット事業の主たる実施場所の検討<sup>12</sup>

地域	Eastern 州	Central 州	Nyanza 州
都市	エンブ	ニエリ	キスム
人口	516,212 人	693,558 人	968,909 人
世帯数	131,683 世帯	201,703 世帯	226,719 世帯
世帯における人数(平均)	3.9 人/世帯	3.4 人/世帯	4.27 人/世帯
貧困率	40.8%	32.4%	45.0%
電化率	15%	26%	18%
ケロシンランプ使用率	80%	68%	80%
ナイロビからのアクセス	2.5 時間	3 時間	6 時間
協力 NGO の有無	あり	なし	あり
NGO の現地経験	20 年以上(日系)	-	10 年未満
主な産業	農業	農業 農業関連ビジネス	農業
総合評価	◎	×	×

エンブは農業従事者が多く、農産物の輸出など行っていないことより、比較的所得の低い地域である。給与所得者は、教師や公務員又は小規模な企業の従業員などで、農民の平均的な所得<sup>62</sup>は、5,000Ksh～10,000Kshが多い。

町の中心部の電器店数店で他社のソーラーランタン(フィリップス製、タフスタッフ製)が販売されていたが、農村部ではソーラーランタンを見かけることは無く、また、住民から聞き取り調査<sup>62</sup>で200人中数名がその存在を知る程度であった。この傾向は、エンブ以外の地域でも同じで、主要都市の比較的教育レベルの高い人々はソーラーランタンを知っているが、主要都市から離れた村落では全くソーラーランタンを見たことがない人々がほとんどであった。(但し、IFCによるロードショーを見た場合や三洋電機が寄贈したンベレイ県などを除く)

パイロット販売に協力してもらったNGOは、エンブ県で20年以上活動しているアフリカ児童教育基金(African Children Education Funds, ACEF)に決定した。同社はエナやエンブで病院、小学校、教育訓練校を運営し、地域住民の生活改善のためマンゴなど農産物のパイロット農園やスラムの浄化など幅広い活動を行い、地域と密接なつながりを持っている。また、2010年3月に三洋電機がソーラーランタン250台をケニア国マキマ県の小学校2校に寄贈した際にも協力していただいた。

<sup>62</sup> 三洋電機による現地住民へのヒアリング調査、2011年4月

## 6-3 パイロット販売の実施

### 1)パイロット販売における製品価格

パイロット販売における製品販売価格は、第4章で調査したソーラーランタン市場状況、競合他社商品並びに潜在顧客の購買力などを検討し、三洋電機の製品・販売上の政策など各種条件を考慮し、消費者の購入価格は ENL-L1EX が 3,500Ksh、NL-L660PV3 が 5,995Ksh と定めた。ENL-L1EX は過去ケニアのスーパーマーケットで 7000Ksh の価格により販売したことがあり、このとき商品がほとんど売れていなかった。このため、今回はパイロット事業のため、適正利潤を求めず、現地をよく知る NGO と協議の上価格設定した。

### 2)商流

パイロット販売の商流は、①NGO を活用した無電化地域への販売、三洋電機が得意とする②スーパーマーケットや電器店経由の販売、③マイクロファイナンスを活用した月賦販売に大別される。スーパーマーケットや電器店は既存の商流を利用するため、販売方法(支払条件、債権保全、物流)は決まっているが、地方の無電化地域を対象とする NGO を経由した販売は未知であった。このため、パイロット事業では無電化地域へ如何に販売を行うことが適切かを検討し、実施した。また、マイクロファイナンスを経由した販売は、各マイクロファイナンス会社を訪問して取引を検討した。

表6-2 パイロット販売の商流と区分

販売ルート	商流	対象顧客		区分
		地域	顧客層	
スーパーマーケット 電器店	輸入代理店↓ スーパーマーケット・電器店↓ 消費者	都市部 ・ 町	給与所得者 自営業 高所得者	既存
マイクロファイナンス (月賦販売)	輸入代理店↓ マイクロファイナンス↓ 消費者			新規 既存
NGO ルート (農村地帯)	輸入代理店↓ NGO ↓ (エージェント) ↓ 消費者	無電化 農村 ・ 町	農民 教師・公務員 自営業 企業従業員等	新規 ENL-L1EX

ENL-L1EX はマイクロファイナンス販路での取り扱いが適わず、逆に NL-L660PV3 はユーザー価格が高いため、NGO ルートにおける農村部での販売を実施していない。しかし、マイクロファイナンス会社の直接的な取り扱いではないが、企業を経由した月賦販売や NGO やそのエージェントが提供した分割払いは農村部で実施した。



### 3)パイロット事業における販売実績

本プロジェクトで実施した製品および販売ルート別パイロット販売事業の実績を表6-3に示す。

表6-3 パイロット販売結果

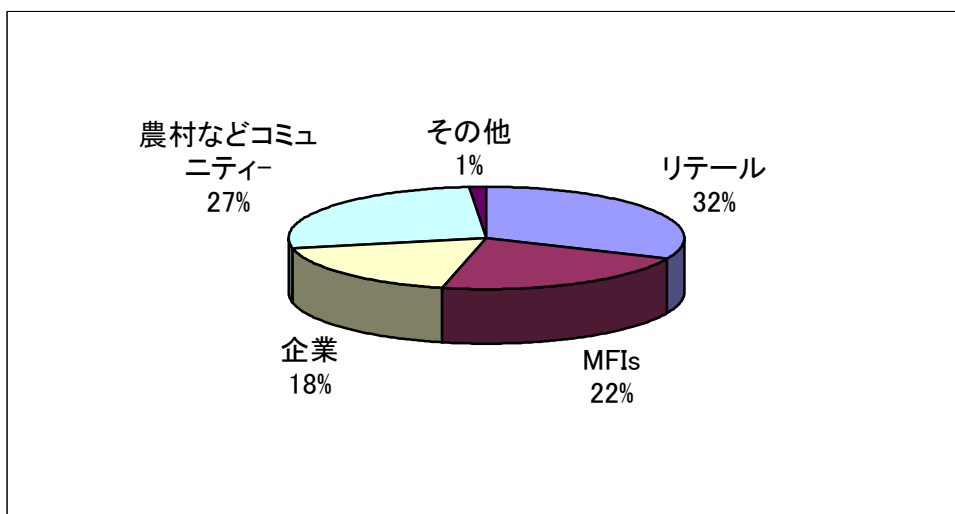
商流	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	区分計	
<ENL-L1EX 合計>	0	0	97	88	65	179	149	71	649	649	
リテール	輸入代理店直販			1		2	10	5	5	23	171
	スーパーマーケット				28	30	30	20	15	123	
	電器店						15	10		25	
MFIs	マイクロファイナンス									0	
企業	給与所得者(月賦)				2		55	54	11	122	186
	給与所得者(一括)			44	17	3				64	
農村	NGO直販(農民)				3	5	6	5	5	24	277
	即売会			30	33	4	35	10	10	122	
	農村などコミュニティ			22	5	21	18	45	20	131	
その他	観光ロッジ						10		5	15	15
<NL-L660PV3 合計>	19	317	308	47	42	105	72	0	755	383	
リテール	輸入代理店直販	5	8	12	5	5	4	1		40	155
	スーパーマーケット						43	18		61	
	電気店など	3	10	17	3	8	8	5		54	
MFIs	マイクロファイナンス	11	22	29	39	29	50	48		228	228
他	ケニア環境教育協会		277	250						527	527
販売合計	(GGP除く)	19	40	155	135	107	284	221	71	1032	
	(GGP含む)	19	317	405	135	107	284	221	71	1559	

※ケニア環境教育協会は、在ケニア日本大使館の草の根無償案件(GGP)

※観光ロッジはエンドユーザーであり、ロッジ内で宿泊客用の室内照明として利用

※NL-L660PV3は、10月中旬に輸入代理店の在庫がなくなり、10月中旬～12月中旬欠品。

図6-3 商流別販売台数の比率



このパイロット販売は、本プロジェクトを開始した 2011 年 4 月～2011 年 11 月までの 8 ヶ月間の販売実績である。2011 年 3 月の事前現地調査を起点とし、NL-L660PV3 は販売活動を開始し、ENL-L1EX は 5 月末に商品が現地に到着後、NGO を中心として販売を開始した。

ENL-L1EX は、NGO を中心とした販売(企業・農村・その他が該当)としたが、販売活性化のためリテールでも販売を行なった。ENL-L1EX の販売台数は、NGO による販売前の事前プロモーションによる事前受注を経て、販売を開始した 6 月の販売数量は多かったが、7 月・8 月は低下した。これに対して、花企業 1 社の従業員向けの販売チャネルを開拓したことにより、販売数量が 9 月以降増加している。花会社では、従業員へ給与天引きを行い、3 回～5 回の分割払いで、1 ヶ月 1,000Ksh 程度の支払いで、製品購入が促進された。

NL-L660PV3 は 2011 年 3 月に KCT を訪問し、販売合意に至ったことより毎月安定的な販売が行えた。また、日本大使館の草の根無償援助に採用され、5 月・6 月に計 527 台納入し、販売台数が増加している。しかし、NL-L660PV3 は 10 月末に現地在庫がなくなることが事実となり、リテール向けの販売を絞ったため、対象期間中の販売が伸びなかった(11 月及び 12 月中旬まで販売が中断)。6 月～10 月(NL-L660PV3 の在庫不足期間を除く)の ENL-L1EX と NL-L660PV3 の販売数量を比較すると、ENL-L1EX は 587 台、NL-L660PV3 は 324 台(草の根無償援助向けを除く)であった。ENL-L1EX は農村部中心とリテールでの販売を行い、9 月以降リテールの販売を強化したが、効果はでなかった。NL-L660PV3 の在庫切れがなければ、販売台数は順調に伸びていくと予想されたが、価格面で有利である ENL-L1EX の方がよく売れゆきがよくかったといえる。

販売ルート別では、リテール 32%、マイクロファイナンス 22%、企業経由 18%、そして農村部・コミュニティ他が 27%であった。

IFC より、昨年度のケニアでのソーラーランタンの他社ルート別販売台数内訳は、リテールが 40%、マイクロファイナンス会社経由が 23%、企業や SACCO を通した販売(給与天引きなどを含む)が 32%であることが、2011 年 12 月に確認でき、この IFC のルート別販売台数と比較し、今回のパイロット販売では、農村部・コミュニティ向けの販売台数比率が際立って多いことがわかる。これは、NGO を活用した効果が発揮されたものと考えられる。

#### 4)リテール向け販売

輸入代理店である三洋アラムコは、過去 40 年以上ケニアで三洋電機の家電製品を販売しており、全国で 200 店舗以上のアウトレットを持つ。全国チェーン展開しているナクマツやウチュミなどの大手スーパーマーケットやキスムなど西部地域の地方スーパーマーケットや電器店へ家電製品を供給している。スーパーマーケットは商品を販売する棚を新規に確保するなど必要で、ソーラーランタンは蛍光灯やランプなどのコーナー又は太陽光パネルなどのコーナーのいずれかに置かれることが多い。数ヶ月して売れ行きが悪い場合は棚から撤去されることがある。ENL は過去スーパーマーケットで販売を行ったが売れ行きが芳しくな



かったため、値下げしたが、受け入れ先が少なく、販売数量は伸びなかった。

また、NL-L660PV3 は 11 月から1ヶ月以上現地在庫切れとなり、リテールでの店頭販売を開始後早々の供給不足で、積極的な販売促進がしにくい状況であった。このため、リテール向けに各種販売施策を準備したが、タイミングや費用負担の問題があり、輸入代理店と協議の上、検討した販売促進の一部を実施した。

- ① NL-L660PV3 の携帯電話用 USB ケーブルの提供
  - ・購入者に対して、期間限定で携帯電話用 USB ケーブルを販促用に無償提供
- ② 現地ニーズに即したチラシ作成
  - ・ソーラーランタンの製品紹介とその利用による経済性をアピールするチラシを作成
- ③ 現地語のチラシ作成
  - ・家庭への持ち帰りを期待し、英語及び現地言語のチラシを作成

図6-4 現地語のカタログ

携帯電話の充電機能記載

ケロシン利用時の価格との比較

Solar Charger

Charges mobile phones too

Solar LED LANTERN NL-L660PV3

- No energy cost with the use of the solar charger (Only 16 hours to fully charge the lantern using sunlight)
- USB output port for mobile phone (Please check mobile phone connector for compatibility. Connector adapter may be required)
- Bright illumination with 22 high-power LEDs (High mode: 350 lux, Low mode: 160 lux at 30cm distance)
- Extended operation (High mode: 26 hours, Low mode for daily use: 52 hours)

**SAVE ON YOUR ENERGY BILLS!** (Accumulated total cost savings)

	Mobile Phone	Kerosene Lamps	Total
One year	Sh.2,080	Sh.5,280	Sh.7,280

\*The above figures are based on the condition that the Solar LED Lantern is used to charge 1 mobile phone and to replace 1 kerosene lamp. You can save more by charging all of your family members' mobile phones!

- ④店頭で、キャンペーンガールによる連続したデモンストレーション（未実施）
  - ・各店舗で 5 日間ずつ、店頭でソーラーランタンの紹介を行う。
  - ・ソーラーランタンの認知度が低いため、商品説明と経済性をアピールする。
  - ・同じ地方都市で 4 ヶ所程度／月実施し、浸透を図る必要がある。
- ⑤ロゴ入りボールペン
  - ・ENL-L1EX のロゴ入りボールペンを作成し、プロモーション時に無料配布（費用対効果は低い）
- ⑥店頭ポスターの作成
  - ・A2 サイズのソーラーランタンのポスターを作成し、販売コーナーで貼り付けし、商品をアピール

図6-5 販促用ボールペン



## 5) マイクロファイナンス

マイクロファイナンス会社と取り扱いに関する協議を行なったが、結果的に Kenya Credit Trader(KCT)のみ取り扱いが決定した。それ以外の会社とは打ち合わせを行ったが、前向きな話があっても、最終的な取引に至らなかった。この原因として、次の点が挙げられる。

- ①取引条件(債権回収、在庫負担)の整合性が取れない。
- ②信頼性・品質評価に独自の基準を持ち、評価に時間がかかる。
- ③相手先会社の担当者のソーラーランタンに対する興味。
  - ・新商品取り扱いのためには、社内手続きが必要になるが、手間をかける必要がある。
- ④販売代理店のスキルと熱意。
  - ・代理店が費用対効果を考え、取引先を絞るなど販売上の施策が合致しない。
  - ・ショップやスーパーマーケットにファイナンス会社と取引がない。
  - ・代理店が取引に向けた提案書を作成できない。
  - ・代理店担当者の営業スキルが低い。
- ⑤ファイナンス会社経由の販売方法。
  - ・ファイナンス会社は、自社カタログへの掲載や積極的な販売をする会社がある一方、会員に対して代理店が直接販売促進活動を行わなければいけない会社がある。

表6-4 マイクロファイナンス向け新規取引の活動

区分	会社名	状況
MFIs	KWFT	他社品を取り扱い中。評価に6ヵ月要する。
	K-Rep	社長と面談し好感触を得たが、実務レベルで具体的な商談に至らなかった。
	Faulu	プロポーザル提出したが、採用未決定
HPC	KCT	取引開始
SACCO	Chai SACCO (紅茶組合)	取引条件合わず、取引断念 SACCO 会員集会に直接出向き、販促要
	NDEGE Chai SACCO (紅茶組合)	通常 14%の金利でローンを実施している。 継続協議中
	NAWARI SACCO (茶・コーヒー組合)	他社ソーラーランタンを取り扱い中。商談継続しているが、採用に至っていない
	Kipsic Teachers SACCO (教職員組合)	プロポーザル提出するも、採用に至らず。 (代理店の取引形態に問題あり)
	Embu Teachers SACCO (教職員組合)	多数の商品を給与天引が行われているがソーラーランタンの取引に至らない
	NENO SACCO (マタツ組合)	具体的な商談にまで至らなかった

## 6) NGO を経由したパイロット販売

無電化地域の農村で販売するため、NGO を通じてパイロット販売を行なった。

- |              |  |
|--------------|--|
| ① 農村グループ     | 農村部で長老を核として、農民の受注の取りまとめを行う。                          |
| ② 即売会        | 農村部の市場や教会など人の集まる場所で、即売会の実施                           |
| ③ 電器店        | ローカルの小売店や電器店で販売                                      |
| ④ 他地域の NGO   | 他地域の NGO による販売を実施したが<br>数量が伸びないため、⑤～⑧のルートもあわせて検討した。  |
| ⑤ 企業従業員      | 給与天引きを使った月賦販売  |
| ⑥ 教師や教会      | 教師や教会を通じて、比較的収入の高い人を対象とする                            |
| ⑦ SACCO、MFIs | 地方のファイナンス会社と連携した販売                                   |
| ⑧ CDF オフィス   | 国会議員の裁量で運用できる国費による採用<br>(国会議員が地方開発プロジェクトに使用できる予算を持つ) |

NGO の販売体制は、NGO 代表(日本人1名)の下に、ボランティアの大学生(日本人1名)を販売責任者として配置し、現地人を2名専任とした実質3名の販売体制で取り組んだ。パイロット販売する製品は ENL-L1EX で、エンドユーザー価格 3,500Ksh、NGO 経費は 500Ksh とした。

各販売方法の詳細は後述するが、NGO による販売面で苦労した点は以下の通りである。

- ・商品仕様 : ENL-L1EX は携帯電話充電ができないため、アダプタを開発し提供。
- ・分割払い : 低所得者層に一括払いは難しく、NGO 負担で分割払いせざるを得ない
- ・債権回収 : 顧客からの代金回収(他社の委託販売時や現地販売員による回収)
- ・NGO : NGO とメーカーで思想が異なる。改善指摘しても対応できない(しない)
- ・天候不順 : 9月～11月の間、天候が不順で、農民の収入が減少した。
- ・人物特性 : 信頼できる人物も現金を手にする人と人が変わる。債権回収が難しい。

今回対象としたエンブ及びその周辺地域は農業が主体の地方で、農業収入(71%)と家畜(57%)でほとんどが兼業している。月収は 3,000～5,000Ksh がもっと多く 33%で、10,000Ksh 以下が全体の 95%を占める。(母数: 62 件)

エンブ近隣地域でも、その環境は農産物やそれに伴う産業などにより異なる。

表6-5 エンブ地域の平均月収<sup>63</sup>

月収	世帯数	比率
～2,000Ksh	10	16%
2,000Ksh～3,000Ksh	12	19%
3,000Ksh～5,000Ksh	20	33%
5,000Ksh～10,000Ksh	17	27%
10,000Ksh～20,000Ksh	2	3%
20,000Ksh～	1	2%


以下、NGO 経由の各販売結果及び実施した販売施策の効果、方法を記載する。

<sup>63</sup> Field survey, African Children Education Funds, 2011 年 4 月


①農村グループ

販売効果	△ 直販のため、販売効率が悪い。 地方の二次・三次代理店が活用できれば効果があり。	
販売方法	NGO が農民へ直販。 長老に注文の取りまとめを依頼。	
製品紹介方法	長老、農村グループに商品説明やメリットを説明。 1 週間程度商品貸出を行い、 商品特性の認知を狙う。  参考図： 農村グループへの商品説明	
支払方法	一括払い、又は、2～3 回の分割払い(NGO が金利負担)	
販売結果	期待した成果は得られなかった。 購入希望世帯数に対して、実質 10%程度が実際に購入したにとどまった。 分割払いを適用した場合、販売数量が増加する。	
メリット	ソーラーランタンの農村での宣伝効果は高い。 町まで遠く、農村へ直接出向くため普及効果は高い。	
デメリット	町から遠いため、販売コスト増大。費用対効果が低い。 限られた人員での直販は、多くの販売が見込めない。	
備考	天候不順の影響で農作物が不作となり、現金収入が減少したため、農民の余剰資金がなくなり、購入者が減少した。 NGO に販売方法の改善を要望したが、債権回収の問題より対応していない メリーゴーラウンドによる販売を期待したが、積立金額が小さいため、実現していない。	
改善点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NGO が分割払いを行なっているが、資金力不足や債権回収不安があり限定的である。ファンドとの連携が必要になるが、実質困難。</li> <li>・ NGO 従業員による直販を農村部の代理人に委託する販売が適切。代理人が受注数量を取りまとめ、受け渡しのみ NGO が担当する。(NGO 担当者は、1 台当りの収入が減るため、実現せず)</li> </ul>	

②即売会（マーケットでの販売）

販売効果	○ 販売実績は上がっている。しかし、直販のため販売効率が悪い。 ◎ マーケットの小売店に委託し販売できれば、販売効率が高まる。
販売方法	NGO がマーケットに来る人々に直販。
製品紹介方法	マーケット近傍で、マイクを使って商品紹介をする。 商品を見せて、気に入った人がかつ現金を持つ人に商品を販売する。 不定期にマーケットを訪問する。  参考図： マーケットでの即売会風景
	
支払方法	現金一括
販売結果	即売会を開催すると平均 3～4 台／日の販売。 しかし、販売経費(人件費・ガソリン代)などに見合ったレベルにない。
メリット	不特定対数のマーケットに来る人々を対象にしており、宣伝効果はある。
デメリット	移動に伴う経費(ガソリン代)や直販による人件費が高い。 不定期にマーケットへ訪問するため、現金をもたない人は購入できない。 日中のみのため、ランタンの明るさなどがわからない。
備考	マーケットは地域により異なるが、毎日、週 2 回、週 1 回など開催される。 マーケットに出店する場合、100Ksh／日の場所代が必要になる。 農村部ではほとんどの人がソーラーランタンを知らない。
改善点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NGO 直販ではなく、マーケットの小売店に販売を委託する。 (夜間ランタンを点灯するところも見せられるため、宣伝効果が高い。) 但し、小売店が事前に買い取ることができないため、商品を事前に渡し、売れた後代金回収が必要になるため、よほど信頼の置ける人物でなければ委託できない。・・・NGO は債権不安あり、実行しない。</li> <li>・ 不定期にマーケットで即売会を開始する場合、興味のある人が後日連絡できるメモカードを渡すようにする。</li> </ul>

③リテール(電器店)

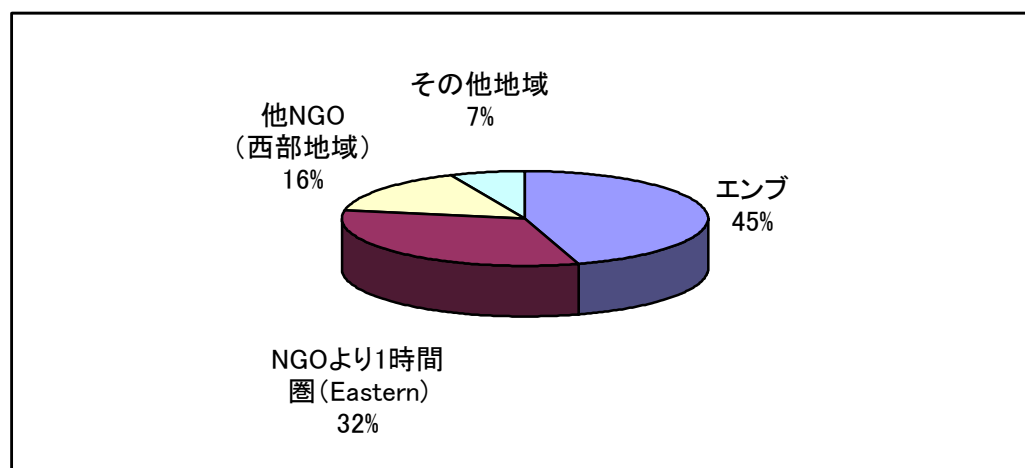
販売効果	△ 農村部での販売効果は少ない
販売方法	農村にあるマーケット近くの電器店(雑貨店)でソーラーランタンを販売
製品紹介方法	<p>大手チェーンに属さない農村部の電器店を回り、商品説明を行い、取り扱いを依頼する。</p> <p>参考図: 電器店での商談風景</p> 
支払方法	現金一括
販売結果	販売実績は少なく、リピートオーダーが来ない。
メリット	<p>ソーラーランタンの販売間口が広がる。</p> <p>販売用の製品買取ができる資金余裕がある。</p> <p>固定したショップであり、サービス受付窓口として機能可能</p>
デメリット	<p>販売手数料が高い。(少ない販売マージンでは儲けにならない)</p> <p>農村部でソーラーランタンが普及していないため、電器店に置いても、ソーラーランタン自体を購入にくる人が少ない。</p>
備考	<p>電器店は、携帯ラジオや懐中電灯、車用部品などを販売している。1社はToughstuff製のソーラーランタンを取り扱っていた。</p> <p>農村地域でも街の中心部には大手スーパーマーケットが進出している。しかし、購買層は比較的裕福な世帯で、主たる農民は露店のマーケットで商品を購入することが多い。</p>
改善点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電器店にソーラーランタンのポスターなどを貼り、商品アピールを図る。現在、ソーラーランタン自体の知名度が低く、農村で知られていないため、啓蒙活動を別途図る必要がある。</li> <li>・ IFCなどと共同した普及プロモーションを実施する。</li> <li>・ 電器店が分割払い可能なようにファンドをセットにした販売ができるようにセットアップする。</li> </ul>



#### ④他地域の NGO


販売効果	○ 他地域の NGO の協力を得るため、販売力が向上する。
販売方法	他地域の NGO が販売を取りまとめる。販売方法は、即売会・農村コミュニティなど。NGO より他 NGO に商品を送付し、NGO で在庫管理する。 他 NGO より NGO へ売れた台数分の支払いが行われる。(富山の葉売りと同じ形式)
製品紹介方法	①②⑤⑥を参照
支払方法	現金一括、分割払い
販売結果	キスム、キドベイ、ボンドなどの西部地域での販売が行われた。 NGO による販売数量の 16%が他 NGO を介した販売である。
メリット	ソーラーランタンの販売間口が広がる。 債権回収が他 NGO の責任で行われるため、債権上の不安要素が少ない。 通常の電器店などと比較し、販売経費が少ない。 コミュニティで信頼されている人がプロモーションすることで、人々に信頼感を与えることができる
デメリット	特になし
備考	信頼関係の厚い NGO を選択し、協力してくれるところのみ委託販売を実施。
改善点	・ 他の協力 NGO を拡大することにより、販売台数は増加する。 しかし、信頼度の高い NGO は少なく、NGO の努力で拡大は難しい。 各種人的ネットワークを使い、農村で活動する信頼できる団体を発掘する。

図6-5 NGO による販売地域と販売台数比率





⑤企業従業員

販売効果	◎ 非常に高い
販売方法	企業及び工場の責任者の許可を得て、従業員へ販売する。 企業の給与天引き制度を利用するため、分割払いに対応できる 企業が従業員より支払い金額を徴収し、NGO へまとめて支払う。
製品紹介方法	<p>企業従業員に対して、デモンストレーションを行う。 企業内に商品展示する。 企業内で斡旋販売品目に取り上げてもらう。</p> <p>参考図： 企業での NGO による商品紹介風景</p> 
支払方法	分割払い
販売結果	1 企業で月平均 50 台の販売ができた。 NGO 販売台数の 26%を占める。
メリット	企業の給与天引き制度を利用するため、分割払いに対応でき、かつ債権回収が容易。 (分割払いにより、購入負担の低減による購入者の増加につながる) 企業に採用され、大量に販売できるため、販売効率が高い。(販売経費小)
デメリット	企業への販売ではなく、従業員への販売のため、給与天引きだが、分割払いの金利は NGO が負担している。
備考	今回、導入した企業(FIDES カンパニー)は花を海外向けに生産し輸出している会社で従業員 700 名の中規模の会社。 携帯電話充電用アダプタをセットで販売している。
改善点	従業員ではなく、企業向けに販売(＝一括支払い)し、企業が従業員に販売するのがベストなビジネスモデルとなる。 企業従業員は多くが現地語しか話さないため、現地語の商品紹介資料の準備が必要である。

⑥教師や教会グループ

販売効果	○ 効果は高いが人的なネットワークが重要
販売方法	学校、教職員の集会、地域の婦人会などで商品を紹介し、取りまとめ役が商品提供、債権回収を代行する。
製品紹介方法	<p>教職員の集会などで商品説明を実施。同時に即売会を開催する。取りまとめ役に依頼し、購入希望者を後日募り、販売につなげる。3校でプレゼン実施。</p> <p>参考図： 教職員の勉強会でのプレゼン風景</p> 
支払方法	分割払い
販売結果	教師や学校関係者のみで集計をしていないため、販売実数はカウントしていない。5%程度の販売があったと思われる。
メリット	給与収入を持つ人々を対象とするため、購買力が高い。
デメリット	特になし
備考	<p>教師の平均月収は 12,000Ksh～18,000Ksh、マタツ(バス)ドライバの平均月収は 10,000Ksh～15,000Ksh</p> <p>日本大使館の草の根無償援助によりキスム周辺の8つの学校にソーラーランタンが寄贈され、使用されている。</p> <p>この地域では、明るい学校を見た近隣住民、父兄を中心に購入希望者が増えている。</p> 
改善点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人的なネットワークが重要なポイント。</li> <li>・ 取りまとめ役もしくは近隣にセールス担当を配置すれば、販売が伸びると考えられる。</li> <li>・ 学校に対して、数台のソーラーランタンを貸し出し又は寄贈し、教師及び生徒に使用してもらい、経済性や明るさを知ってもらうことが有効。</li> </ul>

⑦MFIs、SACCO

販売効果	△ 非常に高いが、導入まで時間が掛かる
販売方法	MFIs 又は SACCO が商品を買取り、顧客へ分割払いで販売
製品紹介	ローカル事務所責任者へ商品紹介 提案書を提出し、商品の取り扱いを依頼。 顧客へは MFIs から商品斡旋するか、代理店が集会で紹介する
支払方法	分割払い（代理店へ一括払い）
販売結果	ゼロ
メリット	MFIs 又は SACCO がファイナンスを行うため、債権回収が確実。 顧客は分割払いで支払うため、購入しやすくなる。
デメリット	大きな会社は商品導入の決定権がナイロビの本社にあるため、決定まで時間が掛かる。6ヵ月商談し、1件もローカルでの採用実績なし。
備考	NGO の信用や代理店販売のため、三洋電機から承認された代理店であることを証するサイドレターを発行したが、効果がなかった。
改善点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ナイロビで MFIs や SACCO と取引関係を結ぶ活動が必要。</li> <li>・ 支払い条件などある程度相手先に合わせる必要がある。</li> <li>・ ファイナンス会社のトップに通じる人脈を開拓し、導入交渉をスムーズに図るなど、対応する。</li> </ul>

⑧CDF オフィス

販売効果	△ 不明（採用までの手続きによる）
販売方法	国会議員の持つ予算で、公共施設へ導入してもらう
製品紹介方法	CDF オフィスにおける商品紹介 国会議員へのプレゼンテーション。CDF への申請
支払方法	一括現金
販売結果	ゼロ
メリット	CDF により、公共施設へ採用してもらうことにより、商品販売できるとともに商品宣伝効果がある。
デメリット	公共施設の明かりとして使うにはライトの照度が低い。 CDF へ申請し、許可を得る必要があるが、地方振興のための要望は非常に多く、採択される率が低い。
備考	CDF: 国会議員が地方振興のために使える国家予算
改善点	ソーラーランタン用に別枠予算があれば、採用が決まる。

## 6-4 ソーラーランタンの販売における課題と対応

本プロジェクトにおいてソーラーランタンのパイロット販売を実施し、農村部で販売するための有益な販売方法を得ることができ、また、その中で今後継続した取り組みを図る必要のある点が明確になった。

### (1) ソーラーランタンに適した販売方法

#### ・ 分割払い

ソーラーランタンは、農村部の一般的な人々の収入に比較し、月収の  $1/3 \sim 1/2$  の価格である。このため、分割払いの支払い方法を準備することが販売拡大に有益である。

分割払いには、企業や工場における給与天引きを利用したものと SACCO によるもの、マイクロファイナンスを活用するものがあるが、販売適用のしやすさを考えると企業向けが最も早い。

#### ・ 企業や工場従業員向け販売（給与所得者）

工場従業員は農業などと比較し、気候変動による収入の増減にあまり影響されない。

BOP 層の中でも中級程度の所得があり、購買力は高く、企業から給与天引きなどの分割払いも利用できるため、販路として有効である。

タンザニアにおいても、販売の主体は企業及びその従業員への販売が功を奏している。企業と販売店の間にファイナンス会社をつなげることができれば、効果が高い。

#### ・ マーケットでの販売

各地域のマーケットに出店するショップに委託販売又は販売の取りまとめを委託することにより、購入希望者に販売場所を認識させることができ、販売が活性化する。

#### ・ レンタルビジネスとの組み合わせ

次章で詳細を述べるが、ランタンのレンタルビジネスを普及のための販売促進活動と位置づけ、販売地域でランタンのレンタルを行うことが販売を増加させる。

ユーザーは少額で試利用することができ、その効果を実感することができる。

### (2) 課題と対応

ソーラーランタンのパイロット販売を通じて、以下の課題が明らかとなった。今後ソーラーランタンを普及する上で、十分な検討及び対応を図る必要がある。

#### ・ 製品価格

多くの購入希望者が一括支払いで購入できる金額は、1000Ksh～1500Ksh の範囲であ

ることが、分割払いの実績より把握出来た。

他社製品の中にはこの価格帯で販売されている商品があるが、ほとんどがデスクライトで、家庭内の照明として使うことはできないため、家庭内の照明として利用できるクラスの商品を 1,500Ksh で提供できるようにすべきと考える。但し現実には難しい。

今回のパイロット販売事業では 3,500Ksh の値建てでエンブ地域のみで、6ヶ月で 240 台販売され、ケニア全土で販売活動を行うことで、年間 24,000 台の販売を見込むことができる。このため、月賦販売が必要ではあるが、3,500Ksh 以下で販売することで需要が見込める。但し、ケニアの為替レートは、昨年に対して 2011 年 9 月～10 月にケニア・シリングが米ドルに対して 22%も安くなり、輸入品の物価があがると共に農産物の価格及び金利も 24%まで上昇している(2011 年 12 月)。ケニアの輸入品は、為替レートの影響を直接受けることになるが、企業努力の範囲で為替レートに対する商品値上ガリを防止していく必要がある。

#### ・ 製品仕様

今回、3,500Ksh で販売した ENL-L1EX は携帯電話充電機能がないモデルである。

ソーラーランタンの明るさや点灯時間以上に携帯電話の充電機能が購入者の購入決定要因となっており、携帯電話充電機能は必須である。尚、現地で携帯電話用 USB ケーブルを市販で購入することは難しいため、標準装備が必要になる。

また、3 日間×5 時間の点灯時間が必要とされているため、1 日で満充電できるソーラーパネル容量と充電効率があれば、実用性が高い。このソーラーパネル容量、バッテリー容量、充電効率はコストアップ要因となるため、価格と製品仕様を合致させるよう設計段階より取り組む必要がある。

#### ・ NGO による販売

企業と NGO のスタンスに大きな違いがあり、NGO による販売に多くを期待することは難しいと考える。

NGO にも大きな組織、小さな組織などいろいろあるが、アフリカの農村部で活動中の一般的な NGO は小さな組織で地道に活動している。NGO は営利目的ではないため、販売力としては未知数であるため、販売協力の形で宣伝や普及促進を中心としたほうがよいと考える。

尚、今回のパイロット販売中にセールス担当者が回収した現金を持ち逃げする事件が発生した。一般的な損得勘定で言えば、安定的な職業についている人が、自身の 3 ヶ月分の給与を得たからといって持ち逃げすることは総合的に損することになるが、ケニアでは現実問題として発生した。ケニアで事業を行う上での人員管理に十分注意した運用が必要である。

- ・ **輸入代理店の課題**

今回、三洋電機が 40 年間活用している輸入代理店を主体として、現地で販売活動を行った。ソーラーランタンの市場性は十分に認めているにも拘わらず、その販売活動は限定的であった。ケニアの富裕層の家電製品購買欲は旺盛で良い家電製品を提供すれば販売できる環境にあるが、ソーラーランタンは市場形成期にあり、その販売活動は人と金を使った普及促進が必要であり、そのための専任者を確保できなかった。(また、今年はパナソニック ブランドへの統一の動きがあり、協力を得ることが難しかった。)

この代理店は、全ケニアで 200 以上のアウトレットを持ち、他商品と共に輸送することで輸送コストを低減できる良い面があるが、新しい地方の代理店との取引は債権管理上の問題より積極的な取り組みは少なかった。一方、他社の輸入代理店は、ソーラーランタンのみを扱っている会社が多く、会社自体が専任体制のような取り組みをしており、現地での活動姿勢が異なっている。

現地で、強力に活動する意欲のある輸入代理店や担当者の選定が重要である。

- ・ **販売網の整備**

ケニア全土を輸入代理店がすべて販売促進することはできない。このため、輸入代理店の下に、各地域で活動する二次代理店が必要になる。この二次代理店と共に各地域で有力者の協力を得て、企業や工場の責任者との面談など精力的にこなす必要がある。また、マイクロファイナンスや SACCO はナイロビ本社が多く、この取引関係の確立は輸入代理店が中心に行なわなければならない。

- ・ **月賦販売、分割払い**

分割払いを活用することで、販売が加速することは間違いないが、メーカーが直接このファイナンスを供与することは現実的に難しい。企業の給与天引き制度は有効だが、企業もファイナンスをするわけではなく、今回のパイロット事業では販売代理店である NGO がその金利負担(ファイナンス)を行い販売に結びつけた。

分割払いは、債権回収ができない可能性があり、また、販売台数規模が大きくなるとファイナンス金額も大きくなるため、販売店や代理店で負担することができない。

ファイナンス会社との連携、政府又は、JICA や IFC などの公的機関からこれらの代理店の申請に基づくファイナンスや保険の確立が必要となる。

- ・ **販売促進方法**

三洋ブランドはケニアでの知名度が高く、品質も信頼されている。ソーラーランタン普及の大きな目的として、ブランド力の向上と長期的な経済力アップによる家電製品の普及を目指しているが、すでにその土俵は出来ている。パイロット販売において、このブランドの知名度を利用した販売促進を行い、一定の効果は得られた。

いくつかの販売促進方策をパイロット事業で行なったが、有効な販売促進方法として、①店頭におけるデモンストレーション(特に夜間もしくはランタンの明るさを明示)、②現地語のフライヤー(販売先や連絡先を含む)は必須である。

また、販売を行うにあたり、レンタルビジネスを同じ地域で行えば、潜在顧客が試使用できることから非常に有効である。

#### ・ ターゲット顧客と販売地域

ソーラーランタンを普及するには、BOP 層の中級クラス以上(年収 1,500 米ドルへ)を顧客ターゲットに定めて販売促進を行い、販売量を増やし、製品や流通コスト低減を進めることで、購買力の少ない BOP の底辺層への普及が可能になる。

ケニアは地域により所得格差があり(農産物の輸出の有無など)、電化率なども含め、売りやすい地域と売りにくい地域がある。特に、今年ケニアの一部地域で異常気象(干ばつや長期間の雨天継続など)により、農作物の収穫が少なく、食の確保が優先課題となったため、その影響を受けてソーラーランタンの販売も影響を受けた面がある。

2-7章で考察しているが、電化率、世帯密集度及び主要産業の有無などから、以下の地域が有望であると考える。

- ・ナイロビの無電化世帯 (収入レベルが高い)
- ・セントラル州 (切り花産業、世帯密集度が高い)
- ・イースタン州、リフトバレー州のナイロビ近郊地域や都市周辺
- ・ウエスタン州 (ビクトリア湖周辺で漁業が盛ん、世帯密集度が高い)
- ・ニャンザ州 (紅茶の産地、世帯密集度が高い)



## 7. 充電ステーションによるランタンのレンタルビジネス

### 7-1 ランタンのレンタルにおけるビジネスモデル

ソーラーランタンの潜在顧客の中で、製品価格が収入と比較し高いため、購入が難しい人々がいる。これらの BOP 層へレンタルビジネスを通じて普及を図るとともに地方の起業家へソーラーランタンを販売し、販売数量の拡大を目指す。有識者の中には、盗難の恐れからレンタルビジネスに否定的な意見が多いが、充電ステーションによるランタンのレンタルビジネスの有効性を調査し、同時に現地での雇用や収入増加に寄与するか否かも合わせて調査を行う。

ランタンのレンタルビジネスは家庭をターゲットにするが、家庭以外のニーズもある。商店やホテル・レストランなどにレンタルできれば、商品の露出度を増すことにより商品のレンタル数を増やすことが可能となる。図7-1にレンタル顧客の種類とその傾向を推察する。一般家庭の支払い能力は低く、レンタル数は1台と少ないが、意思決定は早い。これに対して、学校や商店・レストラン等へレンタルすれば、露出効果は高く台数も多く普及が加速するが、決定が遅い。このレンタルビジネスにおけるパイロット事業では、起業家の裁量で家庭や商店などいろいろなところへ貸出するよう進める。

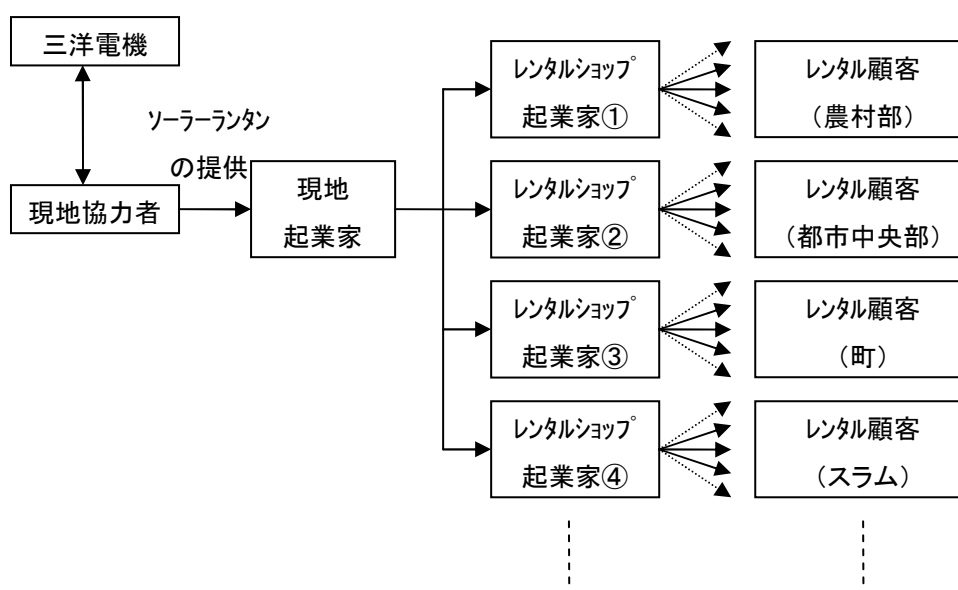
図7-1 レンタル顧客の種類とその傾向<sup>64</sup>

		タイプ	主要な例	支払能力	意思決定 の早さ	露出効果	レンタル 数
Customer base	家庭			☐	●	☐	1
	ビジネス	キオスク・商店	☐	●	●	1	
		レストラン・バー	☐	☐	●	複数	
		ホテル	☐	☐	☐	多数	
	公的機関	学校	☐	☐	●	多数	
		病院	☐	☐	☐	多数	

<sup>64</sup> Solar lantern rental model in Kenya, Dalberg, 2011年12月

レンタルビジネスの基本的なスキームは、図7-2の通りである。現地起業家の発掘やレンタルオーナー(起業家)の発掘は現地協力者を得て進める。今回レンタルビジネスのパイロット事業では、現地コンサルティング会社の Dalberg 社に協力してもらい、地域選定から起業家発掘、実施結果を共同で行った。F/S 調査に協力してくれる人(オーナーに収支状況の開示を求めることになる)が不可欠となる。また、レンタル場所は今回レンタル実施効果を同じ地域で比較調査するため、街中(人口密集)、スラム(人口密集、低所得)、農村(人口密集していない)などを指定するが、レンタル方法はレンタルオーナーの裁量に任せることとした。

図7-2 レンタルにおけるビジネスモデル



レンタルの仕組みは次の通りである。

- ①レンタルショップは、ショップでソーラーパネルによりランタンを充電し、ランタンの貸し出しを行う。(初期投資を少なくするため、採用モデルはENL-L1EXとする。)
- ②貸し出し方法は借入者がレンタルショップに借りにくる場合と、レンタルショップのオーナー又は従業員が自宅までランタンを配達回収する場合がある。
- ③レンタル金額はオーナーが決定し、10Ksh~15Ksh/日で貸し出しする。  
代金回収は日払い、週単位の前金や後払い、1か月分のまとめ払いなどオーナーの判断で対応する。
- ④貸し出し先の募集はレンタルオーナーが決定する。(概ね信頼のおける知人などを優先し、口コミでレンタルユーザーを獲得している。)
- ⑤レンタルオーナーは、レンタル稼働率及び収益性、レンタル数の増減(追加調達)やレンタル方法、配達や店番の従業員の雇用を検討する。

## 7-2 レンタルビジネスの実施場所の選定

レンタルビジネスの調査活動を行いやすくするため、以下の条件を設定した。

- ①実施場所は首都ナイロビと3時間以内にアクセスできる地域であること
- ②無電化地域に住む住民がいること
- ③都市部とスラム、農村部の比較調査ができること
- ④本件調査に協力可能な起業家がいること  
(収支状況などの開示)

図7-3 ニエリ所在地

表6-1で比較検討したエンブ、ニエリ、キスムの3カ所において、キスムは移動時間・距離の点で対象外とした。

ニエリとエンブの比較で、7-3章で述べる地元起業家がニエリで見つかったこと、及びエンブはパイロット販売を実施することを決めたため、対象地域を変えることが望ましいと判断し、レンタルビジネスの実施場所はセントラル州のニエリに決定した。

ニエリは都市部とスラム、農村部が存在し、人口は約70万人、20万世帯、電化率は26%である。

ニエリ地域の農村、都市部、スラムの3ヶ所で実施する計画であったが、オーナーやエージェントの運営や協力体制に問題があり、農村、都市部(スラム)、都市部近郊の3ヶ所で比較検討を行うことにした。



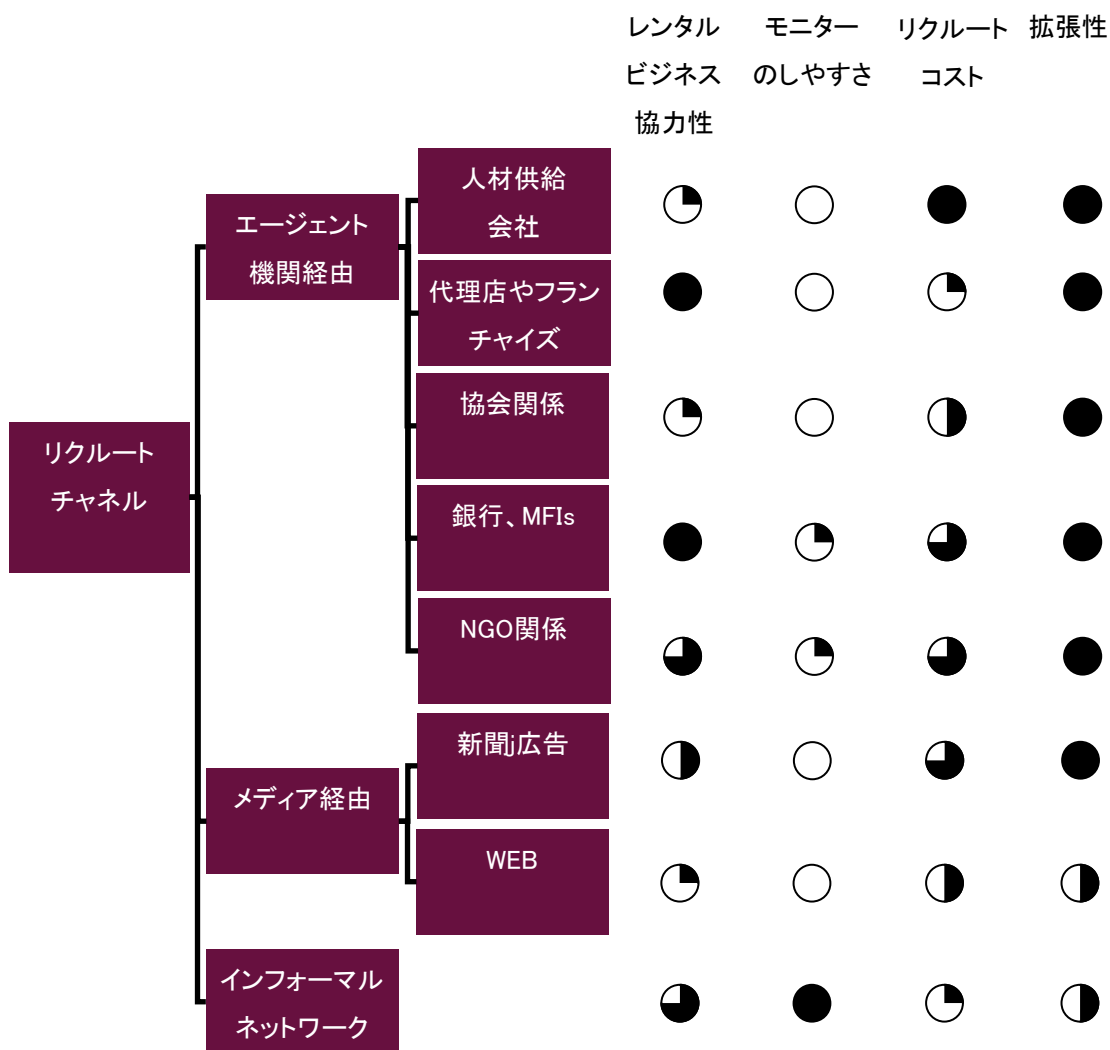
## 7-3 地元起業家の発掘と活用

起業家の発掘において現地のリクルート状況を調査した。リクルート方法は大きく分けて、人材供給会社などのエージェントを介する場合、メディアを通じた募集、インフォーマルな人材募集に大別される。それぞれにメリット・デメリットがあり、この比較を図7-4に示す。

一般的な従業員の募集はショッピングセンターの求人広告(求職者の広告もある)なども対象になるが、今回は起業家の募集となるため、ある程度の資金をもち信用力のある人材を探す必要がある。また、リクルートのためのコスト及びレンタル実施場所を考慮し、レンタルオー

ナ(起業家)を募る必要があること、顧客情報や収支状況のモニターのしやすさが重要であることから、ケニア在住者の協力を得て、インフォーマルな形で募集を行った。

図7-4 ソーラーランタンの人材リクルート方法<sup>64</sup>



このソーラーランタンにおけるレンタルビジネスのオーナーは 4 名確保し、オーナー及び実際にレンタルを行うエージェント(レンタルショップ)のプロフィールを次に示す<sup>64</sup>。

① 都市周辺部オーナー(A 氏)

- ・経歴 : ホテル、レストランオーナー
- ・取扱数 : 32 台 (レンタル金額: 10Ksh/夜)
- ・地域 : 都市部郊外 ギアガンジョ
- ・レンタルショップ : 1 カ所
- ・レンタル方式 : ランタンの配達・回収

② 都市部近郊オーナー(E 氏)

- ・経歴 : 起業家。分割払いファイナンス)を商う。
- ・取扱数 : 22 台 (レンタル金額:10Ksh/夜)
- ・地域 : 都市部近郊 キガンジョ
- ・レンタルショップ : 1 カ所(オーナーの家族が対応)
- ・レンタル方式 : ランタンの配達・回収、及び、ショップでの貸し出し・返却



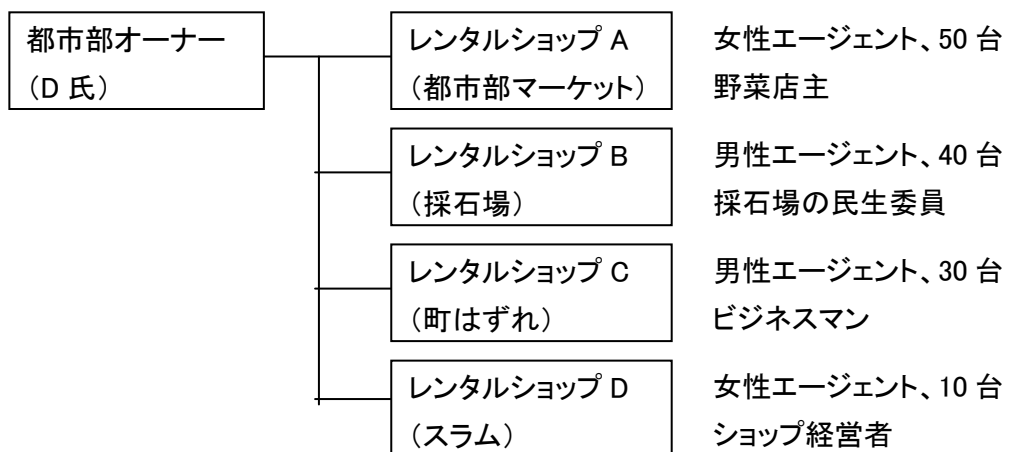
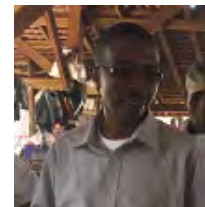
③ 農村部オーナー(N 女氏)

- ・経歴 : 元教師で、年齢 60 才を超える(女性)
- ・取扱数 : 75 台 (レンタル金額:10Ksh/夜)
- ・地域 : ニエリ農村部 キエン (点在する農家が対象)
- ・レンタルショップ : 1 カ所(2 名)
- ・レンタル方式 : ランタンの配達・回収



④ 都市部オーナー(D 氏)

- ・経歴 : 起業家
- ・取扱数 : 153 台
- ・地域 : 都市部(スラム) ニエリ、クアン他
- ・レンタルショップ : 4 カ所(エージェント)
- ・レンタル方式 : ランタンの配達・回収、及び、ショップでの貸し出し・返却
- ・レンタル金額 : 15Ksh/夜 (10Ksh はオーナー、5Ksh はエージェントで分配)



#### 7-4 レンタル・パイロット事業の開始

ニエリ在住の現地起業家とともにレンタルビジネスを2011年6月より計7箇所(表7-1)で実施した。レンタル方法は、基本的な条件のみを提示し、各レンタルオーナーが設置場所の特

性を考慮し、独自で決定できるよう配慮した。

表7-1 ランタンのレンタルビジネス開始場所<sup>64</sup>

設置地域	村名	レンタル台数	レンタル開始日
農村地域	キエニ	75台	6月7日
都市部(スラム)のマーケット	ニエリ	45台	7月中旬
都市部郊外	キガンジョ	22台	7月中旬
建築用土砂の採掘地域	クアレ	20台	7月中旬
都市部郊外	ギアカンジャ	12台	8月末
都市部郊外(市場やホテルの近郊)	ヤカンジャ	32台	8月末
国内難民居住地域	ソリオランチ	60台	9月

図7-5 ランタンのレンタルショップ



図7-6 レンタルショップ店内



図7-7 ソーラーパネル設置状況



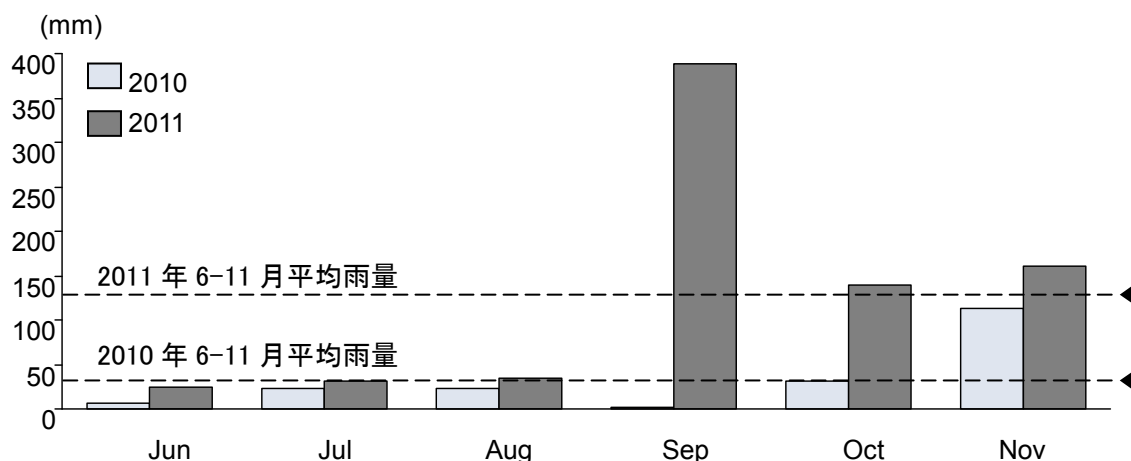
図7-8 ランタンの充電



起業家4名とエージェントにより7カ所のレンタルショップを開業し、ランタンのレンタルを行った。ランタンレンタルは当初順調に推移し、レンタル対象の住民にも広く受け入れられた。しかし、ニエリで実施した今回のレンタルのパイロット調査では、局地的に従来なかったような長雨が継続し、ランタンのレンタルに大きな影響を受けた。この期間は、太陽光が少なく、ソ

ソーラーでの充電でランタンは1日1-2時間しか点灯できない状態になり、満充電になるまでに数日要したため十分にランタンの貸し出しができなかった状況であった。

図7-9 ニエリの月間降雨量<sup>65</sup>



ソーラーランタンにとって、ある意味最悪の条件の中でパイロット事業を行うことになったが、これは天候に左右されるソーラー関連商品の宿命であり、ソーラーランタンにおけるビジネスには天候という課題が明確に存在することに改めて気づかされた。

また、レンタルビジネスだけの問題ではないが、ケニアでのビジネスの難しさを知る機会となった。レンタルオーナー及びそのオーナーが選んだエージェントから適切な形でパイロット調査の協力を得られず、7サイト中4サイトで正確なデータが取れなかった。

レンタルオーナーの内1名は、レンタル開始時は協力的な態度であったが、その後レンタル状況の開示を拒み、供与したソーラーランタンの所在も不明となった。都市部オーナーが採用したエージェントの内3名は、レンタルの実施報告を拒絶し、レンタル費用の一部をオーナーに渡さず、また、商品の返却に対しても応じない(転売の可能性もある)などの対応があった。このため、正確なレンタルデータを得られたのは、7サイトの内3サイトのみとなった。

この3サイトは、農村部、都市部(スラム)、都市部近郊で、また、レンタル価格も10Ksh・15Kshの2種類で、レンタルビジネスの効果を比較評価し、分析することが可能である。

次に約半年間におけるレンタル実施状況の結果を表7-2に示すとともにレンタルやマーケティング方法、レンタル率、運用管理・ファイナンスなどの各項目の分析を行う。

### (1) マーケティング方法(知人、口コミ、デモ)

レンタルオーナー及びエージェントが中心となり、レンタル顧客の発掘を行なった。対象地域ではソーラーランタンが普及しておらず、ソーラーランタン自体の紹介から始める必要があり、住宅街では暗い室内に潜在顧客を招き、ランタンの明るさを説明・デモし、マーケッ

<sup>65</sup> [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net), Dalberg 分析, 2011年12月



トではランタンを持ち回り、レストランやバーなどでランタンの実演を行った。

この効果により、多くの人々がレンタルを希望したが、盗難などの恐れがあるため、身元のわかる人及びその紹介を得た人々のみへの貸出しとした。マーケティングは、デモ及び口コミが中心であったが、オーナーから、ラジオ宣伝やポスターなどの宣伝媒体の要望があった。宣伝により、レンタル価格を上げる効果も予測され、費用対効果を考慮し、検討する必要がある。

表7-2 各レンタルサイトにおける実績<sup>64</sup>

	農村部	都市部近郊	都市部(スラム)	合計
場所	キエニ	キガンジョ	マーケット	
レンタル主体	オーナー	オーナー	エージェント	
準備台数	75	22	50	147台
盗難・破損台数	0	3台盗難	3台火事で消失	6台
販売台数	0	4	0	4台
レンタル数	11-33台	3-12台	3-24台	3-33台
平均レンタル数	23台(31%)	8台(67%)	15台(34%)	46台(35%)
レンタル定着率	77%	95%	55%	
貸出方法	配達・回収	混合(配達・回収 引取り・持込み)	混合(配達・回収 引取り・持込み)	
レンタル価格	10Ksh	10Ksh	15Ksh (10Kshはオーナーへ)	10-15 Ksh
支払方法	週前払い 日払い	月前払い 週(数日)前払い	週(数日)前払い 日払い	月・週・日払いの混合
主要顧客	100%家庭	70%家庭 30%ビジネス	80%家庭 20%ビジネス	85%家庭 15%ビジネス
新規雇用数	2人(配達)	0人(家族で対応)	1名+家族	3-4人
マーケティング	口コミ	口コミ	口コミ	
盗難防止	近隣の貸出しのみ	ランタンに番号付保 顔見知りのみ	ランタンに番号付保 顔見知りのみ	
天候(期間内)	よい天候	良い天候だが、 時折雨天あり	8月～11月に激しい 雨が継続	
備考	持ち運びできる範囲 の顧客貸出に限定		雨天継続時は、満 充電できず、貸出数 減少	

## (2) レンタル価格

レンタル価格は IFC の過去の調査結果<sup>66</sup>より、1 日当たりの平均ケロシン費用の 9.7Ksh を参考として、10Ksh でレンタルを行なった。さらに高い価格でのレンタルを評価するため、サイトを変えて 15Ksh でのレンタル価格を設定し、その違いを評価した。

都市部(マーケット)では長期に雨が継続し、農村部では配達・回収距離の問題があるなど条件が異なるため明確な判断はできないが、平均レンタル率が農村部 31%と都市部(マーケット)の 34%で大きな差がない。このため、10-15Ksh は当初顧客に受け入れられたと考える。IFC 推定の一般的な顧客の毎日のケロシン支払い費用は 10Ksh 以下をベース<sup>66</sup>としてレンタル価格を設定したが、オイル価格の上昇や別途実施したンベレイ県でのフィールド調査の結果より毎日使用するケロシン代は1台当り 15Ksh 以上であったことより、レンタル価格をアップしても顧客に受け入れられた可能性がある。

## (3) 貸出方式

都市部郊外及び都市部では配達・回収とショップでの貸出・回収を顧客ニーズに合わせて、オーナーの判断で混在し実施した。配達・回収の場合、その費用は顧客へ転嫁していない。農村部での配達・回収は、人口密集度が低いことよりコストや時間が掛かるため、レンタルの収益性に大きく影響する。配達・回収コストを価格に転嫁することは所得の低い農村部では難しくなる。しかし、配達・回収はセキュリティ面で優位である。

## (4) 顧客

レンタルしている顧客の 85%が個人宅用である。都市部のマーケットでランタンをレンタルするショップ経営者もショップ閉店後家庭で使用している人が多い。

図7-11 ランタン顧客(露店)

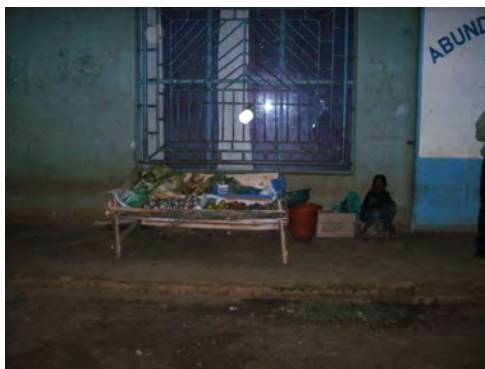
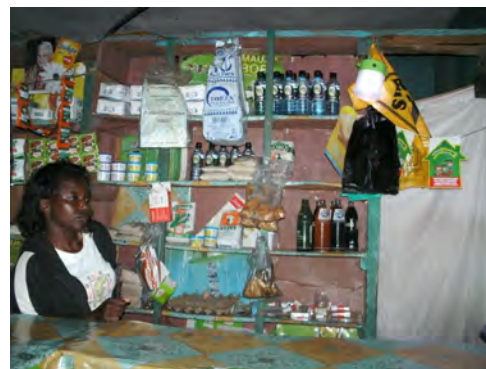


図7-12 ランタン顧客(ショップ)



ランタンをレンタルしている露店では、当初1時間単位でランタンをレンタルしていたが、1日単位に変わり、ランタンを使用することにより毎日の平均売上が 300Ksh から 400Ksh にアップする効果があった。レンタル顧客の中には、ランタンが紛失したとして返却しな

<sup>66</sup> Lighting Africa 'Lighting the bottom of pyramid report', Dalberg 分析, 2011 年 12 月

い人があり、3台火災で消失するなど準備台数の4%が使用できなくなった。本プロジェクトでは、上記紛失及び消失の対応はレンタルオーナーに任せている。紛失・火災などの対応のためレンタルオーナーは保険をかけるなどの対応が必要であり、メーカーはサービス拠点の設置をしなければいけない。各サイトの顧客が最初に借りた日から5日間の減少について顧客のレンタル継続率を分析した結果を表7-3に示す。

表7-3 レンタル継続利用数・率<sup>66</sup>

農村部		都市部郊外		都市部		合計	
顧客数	%	顧客数	%	顧客数	%	顧客数	%
106		21		33		160	
95	90%	21	100%	30	91%	146	91%
88	83%	21	100%	26	79%	135	84%
87	82%	20	95%	21	64%	128	80%
82	77%	20	95%	18	55%	120	75%
75%以上が5日間以上継続利用		95%以上が1週間以上継続利用		天候不良により貸出数を絞っていた。			

都市部の継続利用率が少ないが、これは8月～11月の間雨天が続き、満充電にならずランタンの貸し出しを制限した影響が大きい。都市部郊外は固定客が多く、継続利用率が高い。農村部は継続率が低く、継続しなくなった顧客を確認したところ経済的な理由でレンタルを中断したことがわかった。農村部で継続率を高めるには、価格を下げる必要があるが、広範囲の配達・回収が必要な農村では収益的に難しい。

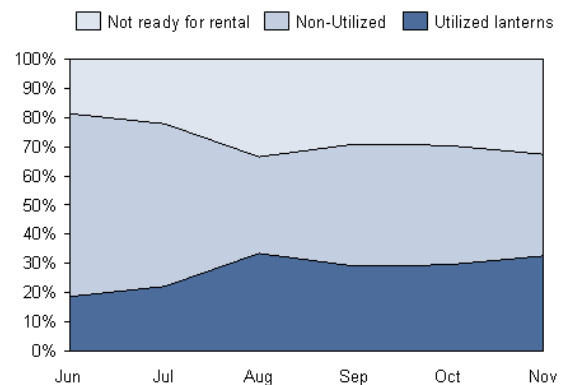
### (5) レンタル率

収益性を考える場合、準備台数に対する貸出数でレンタル率を評価しなければいけない。特に、パイロット事業では、天候不順の影響で満充電されないランタンがあり、貸出可能台数に対する貸出数を分析した。農村部のレンタル率(図7-13)は、レンタルを開始した6月が20%で、8月以降30%前後で推移している。貸出可能台数に対するレンタル率は23%～50%であった。

図7-13 レンタル率(農村部)<sup>64</sup>

注:

- Not ready for rental:** 満充電していない
- Non-utilized:** 貸し出さなかった。
- Utilized lanterns:** 貸し出された
- Sold:** 販売済
- Damaged/Stolen:** 不具合/盗難



都市部郊外のレンタル率(図7-14)は、紛失や故障、11月に顧客へ販売したことから、貸出可能台数が減少し、貸出可能台数に対するレンタル率は11月の100%を除き、44%~62%である。

都市部の平均レンタル率(図7-15)は23%となったが、天候の影響が顕著で、満充電できなかつた9月・10月の貸出率が低下した。貸出可能数に対するレンタル率は、開始当初の7月・8月が最も高く63%、それ以降は23%~43%の低率であった。

図7-14 レンタル率(都市部郊外)

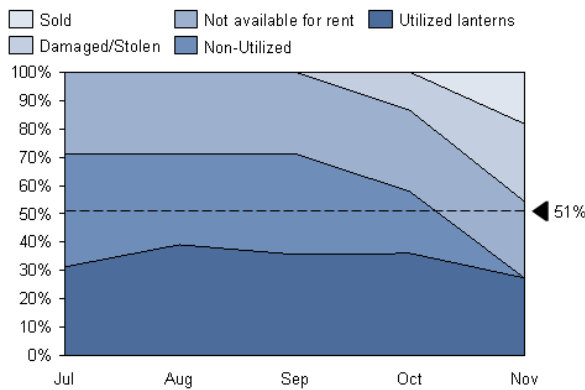
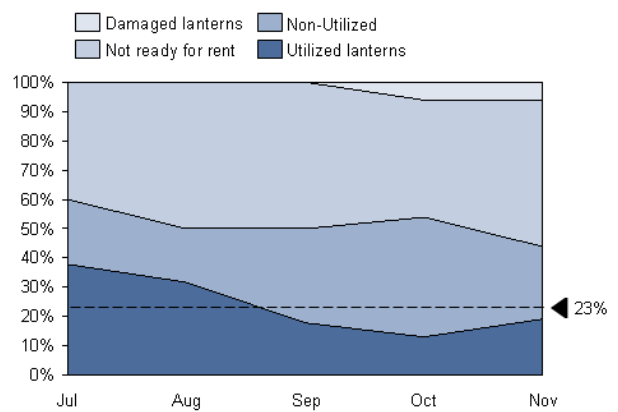


図7-15 レンタル率(都市部)



いずれのケースでも貸出可能数は、全体の50%以下となっている。これは、ソーラーランタンの製品特性と貸出方式に依存する。配達やショップでの貸し出しを行う場合、夕方の方が日が沈む前に配布することになる。また、ランタンの回収は、9時~11時頃に行われ、その後充電する場所へ移送されていた。このため、実質ソーラーでランタンに充電可能な時間は3~4時間で、満充電するまでには至らない。さらにこの時間に天候が悪い場合は、まったく充電されないことになる。

三洋電機のソーラーランタンは3Wソーラーパネルを使用し、ケニアの日射量であればフル充電までに約1日要するため、満充電の状態でお貸し出すためには、ランタンを回収した翌日の夕方となってしまふ。このため、貸出可能率は毎日50%前後が最大となったものと考えられる。雨天の続いた都市部では、この傾向が顕著であり、10月には充電待機中のランタンが約40%となっている。

図7-17 ソーラー設置

図7-16 ランタンの充電



(6) 商

品仕様



レ

ソラーランタンのパイロット事業によって、ソラーランタンの製品仕様に対して考察する。無電化地域でランタンのレンタル稼働率を上げるために必要な製品仕様は、次のとおりである。

- ・3時間程度で急速満充電でき、充電状態が簡単に確認できること。
- ・携帯電話の充電機能がある。
- ・1日5時間以上点灯可能で、携帯電話2台程度を充電できる蓄電容量
- ・天候に左右されない充電方式(ソーラーパネルによる充電では難しい)
- ・持ち運び可能(防水対応)で、小型軽量。
- ・卓上置き、壁掛け、天井から吊るすなどに対応できる。

今回レンタルで採用したソーラーランタン ENL-L1EX は、いくつかの点で上記仕様に合わず、レンタル率が低くなっている。特に、ソーラーパネルによる充電であること、急速充電できないことが収益に直結するレンタル稼働率に悪影響を与えている。ソーラーパネルは無電化地域で手軽な発電方式であるが、収益を追求するレンタルビジネスには不向きであり、別の発電媒体の検討が必要である。

#### (7)管理・運用

レンタルビジネスではオーナー自身が行う場合とエージェントを活用してサイトを運用する二つの方法で行なった。ソーラーランタンは三洋電機が準備し、実際の管理運用を任せしたが、エージェントを活用した4サイトの内、運営が適切に行われたのは1サイトのみであった。また、4オーナーの内、1オーナーは適切な運用が行われなかった。ビジネスマインドの乏しい地方部での事業運営の難しさははっきりした事例である。また、女性が運営したサイトはレンタル実績を帳簿でしっかり記載していたが、男性が運営したサイトでは帳簿類は雑であった。

図7-18 レンタルサイトの帳簿



右の帳簿は、都市部のエージェントが作成し、貸出月日、ランタン番号、顧客名、レンタル金額の徴収履歴などが記載しているが、帳簿の作成に改善の余地があり、適切な指導で顧客管理は改善できる。

レンタルビジネスを行う上で、運用を開始した月にプロモーションなどの費用が発生する。レンタルオーナーは商品取得代金及び初期プロモーション費などが必要で、資金調達可能な人に対象を絞ることとなる。



## 7-5 レンタルビジネスの収益・事業性の分析

レンタルビジネスのキャッシュフローを中心に収益性を分析した。実際にサイトを運営する場合、キャッシュフローが特に重要となり、レンタル収入に対して、ランタン購入費及び銀行借入金利、プロモーション費、人件費の支出を検討しなければならない。

### 【キャッシュフロー算定条件】

- ・レンタル費 10Ksh（又は、15Ksh）／台・日
- ・ソーラーランタン  
購入費 レンタルオーナーが輸入代理店より直接購入。内半額は現地金融機関より融資を受けて調達。借入れ条件は償還期間12ヶ月猶予期間0ヶ月、固定年利15%（Ksh建て）
- ・人件費（配達・回収） 5Ksh／台・日
- ・初期費用（宣伝等） 実績

表7-4 レンタルサイト別キャッシュフロー<sup>67</sup>

サイト	区分	明細	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
農村部 ランタン 75台	レンタル数		19台	20台	25台	22台	22台	25台	133台
	収入	レンタル収入	5,270	6,170	8,800	6,100	6,210	6,870	39,420
		銀行借入	112,500						112,500
		収入計	117,770	6,170	8,800	6,100	6,210	6,870	151,920
	支出	ランタン購入	252,000						252,000
		初期費用	7,000						7,000
		人件費	1,345	1,345	1,681	1,345	1,345	1,345	1,345
		銀行返済金	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154	10,154
		支出計	270,499	11,499	11,835	11,499	11,499	11,499	270,499
		ネット・キャッシュフロー	-152,729	-5,329	-3,035	-5,399	-5,289	-4,629	-152,729
都市部外 ランタン 22台	レンタル数			7台	9台	8台	8台	6台	38台
	収入	レンタル収入		970	3,017	2,183	2,217	1,697	10,084
		銀行借入		33,000					33,000
		ランタン販売						6,000	6,000
		収入計	0	33,970	3,017	2,183	2,217	7,697	49,084
	支出	ランタン購入		66,000					66,000
		初期費用		0					0
		人件費		0					0
		銀行返済金		2,979	2,979	2,979	2,979	2,979	14,895
		支出計	0	68,979	2,979	2,979	2,979	2,979	80,895
ネット・キャッシュフロー		0	-35,009	38	-796	-762	4,718	-31,811	
都市部 ランタン 50台	レンタル数			19台	16台	9台	7台	10台	61台
	収入	レンタル収入		3,975	8,316	3,733	2,760	3,998	22,782
		銀行借入		75,000					75,000
		収入計	0	78,975	8,316	3,733	2,760	3,998	97,782
	支出	ランタン購入		150,000					150,000
		初期費用		8,600					8,600
		人件費		2,650	5,544	2,489	1,840	2,665	15,188
		銀行返済金		7,187	7,187	7,187	7,187	7,187	35,935
		支出計	0	168,437	12,731	9,676	9,027	9,852	209,723
		ネット・キャッシュフロー	0	-89,462	-4,415	-5,943	-6,267	-5,854	-111,941

<sup>67</sup> レンタルのパイロット事業結果より、三洋電機分析、2011年12月

レンタル率が低いため、レンタル開始からキャッシュフローはほとんどマイナスを示しており、初年度はレンタルビジネスが収益的に悪い。(但し、2年ローンであれば、若干良化する。)

農村部で、準備台数を75台→50台、稼働率50%以上、レンタル料10Ksh→15Kshに上げてレンタル収入をアップする、もしくは準備台数を75台→30台に下げ、レンタル料10Ksh→15Kshに上げられれば、同じ期間でキャッシュフローがプラスに転じることが可能と試算できる。(但し、価格アップは非常に難しい。)

次に長期視点で、農村部(表7-5)と都市部(表7-6)により長期的なキャッシュフローの比較を行う。

表7-5 レンタルビジネスの長期的なキャッシュフロー(農村部の例)<sup>67</sup>

サイト	区分	明細	1年	2年	3年	4年	5年	6年
農村部 ランタン 30台 レンタル料 10Ksh	レンタル数		15台	15台	15台	15台	15台	15台
	収入	レンタル収入	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
		銀行借入	45,000					
		収入計	99,000	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
	支出	ランタン購入	90,000		15,000		15,000	
		初期費用	7,000					
		人件費	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
		銀行返済金	51,750	0	0	0	0	0
		支出計	175,750	27,000	42,000	27,000	42,000	27,000
	ネット・キャッシュフロー			-76,750	27,000	12,000	27,000	12,000

※電池寿命を2年間とし、交換費用を500Ksh/台とする。

表7-6 レンタルビジネスの長期的なキャッシュフローと損益計算書(都市部の例)<sup>67</sup>

サイト	区分	明細	1年	2年	3年	4年	5年	6年
都市部 ランタン 50台 レンタル料 25Ksh	レンタル数		20台	20台	20台	20台	20台	20台
	収入	レンタル収入	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
		銀行借入	75,000					
		収入計	255,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
	支出	ランタン購入	150,000		25,000		25,000	
		初期費用	7,000					
		人件費	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
		銀行返済金	86,250	0	0	0	0	0
		支出計	279,250	36,000	61,000	36,000	61,000	36,000
	ネット・キャッシュフロー			-24,250	144,000	119,000	144,000	119,000

		1年	2年	3年	4年	5年	6年
売上高	レンタル料	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
売上原価	ランタン代金	150,000	0	25,000	0	25,000	0
売上総利益		30,000	180,000	155,000	180,000	155,000	180,000
販売費・一般管理費		43,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
営業利益		-13,000	144,000	119,000	144,000	119,000	144,000
営業外収益・費用		0	0	0	0	0	0
経常利益		-13,000	144,000	119,000	144,000	119,000	144,000
特別利益・損失		0	0	0	0	0	0
税引き前当期利益		-13,000	144,000	119,000	144,000	119,000	144,000
法人税など	法人税30%	0	43,200	35,700	43,200	35,700	43,200
当期利益		-13,000	100,800	83,300	100,800	83,300	100,800



長期視点で考えた場合、銀行ローンの返済が終了した2年目以降はネットキャッシュフローが大幅に改善する(例:稼働率 50%)。このため、レンタルビジネスを行う場合は、初期投資を少なく(当初台数を限定)し、顧客数に応じて準備台数を増加させることが得策である。しかし、農村部で30台を準備し、50%のレンタル率としたときのキャッシュフローは2年目以降プラスに転じるが、その値は小さなものであり、収益性の面で問題がある。また、農村部でレンタル料をアップすると貸出率の低下につながり、配達・回収が広範囲なため、人件費の削減が難しいことより、農村部で収益率アップは難しい。

これに対して、都市部で準備数量及び貸出数を多くし、携帯電話の充電機能を付加したランタンを使用してレンタル金額 10Ksh→25Ksh(携帯電話の充電は 10Ksh～20Ksh/台)に上げて貸し出した場合、レンタル率が40%でも十分ビジネスとして成立するものと思われる。

次に、販売とレンタルビジネスを組み合わせた場合の収益性を表7-7で試算する。このケースでは、販売手数料として 500Ksh/台をオーナーが得るものとし、同年内に購入・売却を行なった場合を想定する。販売数は年間10台～30台とすると、ネットキャッシュフロー及び当期収益は表7-6と比較して良化する。初年度の販売数量が50台となった場合、ネットキャッシュフローは黒字化する。レンタルビジネスと販売の相乗効果は売上及び収益でも発揮されることがわかる。

表7-7 販売とレンタルビジネスの長期的なシミュレーション(都市部の例)<sup>67</sup>

サイト	区分	明細	1年	2年	3年	4年	5年	6年	合計
都市部	ランタン 50台	レンタル数	20台	20台	20台	20台	20台	20台	120台
		販売数	10台	10台	15台	20台	30台	30台	115台
	収入	レンタル収入	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	1,080,000
		販売収益	5,000	5,000	7,500	10,000	15,000	15,000	57,500
		銀行借入	75,000						75,000
		収入計	260,000	185,000	187,500	190,000	195,000	195,000	1,212,500
	支出	ランタン購入	150,000		25,000		25,000		200,000
		初期費用	7,000						7,000
		人件費	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	216,000
		銀行返済金	86,250	0	0	0	0	0	86,250
支出計		279,250	36,000	61,000	36,000	61,000	36,000	509,250	
	ネット・キャッシュフロー	-19,250	149,000	126,500	154,000	134,000	159,000	703,250	

		1年	2年	3年	4年	5年	6年	合計
売上高	レンタル料	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	1,080,000
	販売	35,000	35,000	52,500	70,000	105,000	105,000	402,500
売上原価	ランタン購入費	180,000	30,000	45,000	60,000	90,000	90,000	495,000
	電池交換費	0	0	25,000		25,000		50,000
売上総利益		35,000	185,000	162,500	190,000	170,000	195,000	937,500
販売費・一般管理費		43,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	223,000
営業利益		-8,000	149,000	126,500	154,000	134,000	159,000	714,500
営業外収益・費用		0	0	0	0	0	0	0
経常利益		-8,000	149,000	126,500	154,000	134,000	159,000	714,500
特別利益・損失		0	0	0	0	0	0	0
税引き前当期利益		-8,000	149,000	126,500	154,000	134,000	159,000	714,500
法人税など	法人税30%	0	44,700	37,950	46,200	40,200	47,700	216,750
当期利益		-8,000	104,300	88,550	107,800	93,800	111,300	497,750

## 7-6 レンタルビジネスの課題と展望

レンタルビジネスを実施したニエリ地域はソーラーランタンが全く普及していないため、対象はソーラーランタンを見たことの無い人々であった。レンタルビジネス開始後、ほとんどのユーザーは満足感を得ており、さらに「レンタルではなく、購入したい」との要望を受けた。レンタルでランタンを使用することにより、ユーザーが商品を試用し製品の有用性や品質を理解したことと、所有欲と便利さによるものと考えられる。この結果、都市部郊外では数台製品を販売することになった。

このように、レンタルビジネスを実施した地域で製品販売を実施すれば、販売が加速すると考えられるため、販売を行うマーケティングツールとして活用することができる。しかし、レンタルビジネスのみで、収益を出せなければ事業は成立しない。前項で考察したように天候に左右されない商品を提供し、レンタル方式、準備台数とレンタル率、管理運用方法を地域に合わせて最適化しなければいけない。また、商品の盗難や破損という問題以外に製品の品質や信頼性とアフターサービスを地域ごとに提供することが重要となる。そして、このレンタルビジネスに製品販売を組み合わせることで、さらにレンタルオーナーの収益性を高めることができ、同時にメーカーの製品出荷数量をアップできる。

今回のレンタルビジネスを通してレンタルオーナーやエージェントの選択がケニアにおける最も難しいビジネス上の課題であるように考える。また、起業家のランタン購入における初期投資を軽減する方法を考える必要が普及の鍵となる。起業家のモラルの問題があり、メーカーとして初期投資を軽減するファイナンス施策を行うことは難しいため、マイクロファイナンス会社を紹介し、メーカーよりレンタルビジネスの現地での実績を示し、融資を低利で受けやすくするなどのサポートを考えたい。

このレンタルサイトを地方の都市部や都市部郊外に設置し、レンタルと販売に加えてアフターサービスの地域拠点として活用することができれば、他社にない販売ルートとして確立でき、販売台数を増加させることができる。そして、そこでソーラーランタンが普及すれば、起業家やその従業員の雇用が生まれ、新たな収入源として地域活性化につながると言える。

尚、政府の施策により電線が各家庭に敷設された場合、ソーラーランタンによるビジネス自体の存立が危惧され、ソーラーランタンはその使命を果たし、市場が大幅に縮小することが考えられる。しかしながら、現時点でも都市部は電線が敷設された地域でも、一般家庭へは電線引き込みの初期費用や電気代の問題より普及率は50%であり、これら費用が大幅に下がり、ケニアの電力供給が潤沢に行われるようになるまでは、ソーラーランタン市場が拡大し、ソーラーランタンを使ったレンタルビジネスも当面可能な事業と考えられる。電化が進んだ場合は、本事業で培われた販売ルートやレンタルビジネスのノウハウにより、レンタルショップは地域の家電製品の販売店やレンタルビデオ店にその姿を変えていくかもしれない。

## 8. 開発効果

### 8-1 開発効果の発現にいたるシナリオ

国連は、2000年9月に開催した国連ミレニアム・サミットで採択された国連ミレニアム宣言で、貧困削減、環境、人権など8つの目標を掲げた国連ミレニアム開発目標(MDGs)を定めた。

ソーラーランタンの普及は、MDGsの①貧困、②教育、⑦環境の各項目に貢献可能である。

①貧困：ソーラーランタンの取扱販売店が増加し、同時に雇用が拡大する。また、レンタルビジネスを行えば、新たな就業機会のチャンスが生まれる。ソーラーランタンの購入者はケロシンランプやロウソクの代替品として使用し、ケロシン購入費が削減できることより、その燃料代を食費、教育費、衣服費などに当てることができ、個人商店の場合は商品仕入の代金決済などに流用することが可能となる。火災や小火がなくなり安全な生活を送ることが出来、これは資産の減少を抑制することができる。

②教育：ケロシン購入費を教育費に当てた場合、学校諸費用や給食費となり、教育レベルが上がり就業機会が増加する。さらに照明が明るく、長時間の点灯ができることより、夜間の生活を学習や仕事(内職や翌日の仕込み)に費やすことができる。

③環境：炎や煙が出ないことより、安全な灯りとして、健康被害の減少が見込まれる。また、LEDランタンの特色のひとつとして、蛍光灯や白熱灯、ケロシンランプなどと光の波長が異なるため、虫が寄り付きにくい性質をもつ。このため、マラリアなどの疾病の蔓延を防止する効果も期待できる。燃料代を食費に当てた場合、飢餓に対して効果があると共に健康の維持に対して好影響を与えると推測される。

プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)に本BOPビジネスを推進した際に想定される開発効果を示す。マイクロファイナンス(月賦や給与天引き)や無電化農村向け販路開発などの本プロジェクト調査で得た成果により、無電化地域の人々がソーラーランタンを簡単に購入できるサプライチェーンが構築される。また、レンタルビジネスが実現すれば、販売網やレンタルショップ開設などで雇用が増加すると共に、ソーラーランタンの顧客数が増加することになる。これにより、プロジェクト目標「ソーラーランタンビジネスにより、地域の住民が安価で安全な灯りを得る。」に近づくことができる。さらに上位目標である「商品利用者の生活水準が向上すると考えることができる。商品利用者の二酸化炭素排出量が軽減される」を達成することができる。

尚、本プロジェクトは、ケニア国西部、南部、北部の調査を予定していたが、北部は治安面で問題があると有識者より指摘を受け、調査対象から外し、中央部を追加した。

PDM(プロジェクト・デザイン・マトリックス)  
 事業名 : ケニア国ソーラーランタン BOPビジネス適合調査  
 実施期間: 2011年3月22日～2012年3月23日  
 対象地域: ケニア国 西部、南部、中央部(北部)  
 受益者層: 無電化地域の住民

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)
<p><u>上位目標 (Overall Goal)</u>            定義: BOP ビジネス実施により達成される開発インパクト(事業拡大後)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>商品利用者の生活水準が向上する。</li> <li>商品利用者の二酸化炭素排出量が軽減される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>商品利用者の所得水準が向上する(商品利用者の所得に占める燃料支出割合の減少)</li> <li>商品利用者の教育水準が向上する(商品利用者の所得に占める教育支出割合の増加、商品利用者の勉強時間の増加)</li> <li>商品利用者の栄養状態の改善(商品利用者の所得に占める食費支出割合の増加)</li> <li>ケロシランタンとの代替効果による二酸化炭素排出量の減少(計算値)</li> </ul>	購入者アンケート 購入者リスト 政府統計	N/A
<p><u>プロジェクト目標 (Project Purpose)</u>            定義: BOP ビジネス実現により解決される社会的課題(事業目標達成時点)            ソーラーランタンビジネスにより、地域の住民が安価で安全な灯りを得る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソーラーランタンの売価(ケロシランタン使用時より安価に BOP 層に届いていることを確認できる必要あり)</li> <li>購買者数(対象地域でのソーラーランタンの販売実績)</li> <li>事業における新規雇用者実績</li> </ul>	活動記録 ソーラーランタン販売実績 購入者アンケート 購入者リスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>商品利用者がソーラーランタンを継続利用する</li> <li>ケロシランタンとの代替効果による支出削減減分を食費や教育費に利用する</li> </ul>
<p><u>成果 (Output)</u>            定義: 下記ビジネス活動により直接的に達成されるビジネス上の目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>対象地域でのソーラーランタン販売台数が増加する。</li> <li>無電化地域の住民が製品を購入できるサプライチェーンが構築される(マイクロファイナンス)含む)</li> <li>充電ステーションを活用したレンタル事業を地元起業家が運営する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソーラーランタンの販売台数</li> <li>販売連携した月販販売会社数</li> <li>マイクロファイナンス(分割払い)を利用したソーラーランタンの購入者数(代金支払方法の多様化)</li> <li>レンタル顧客数の増減(レンタルビジネスにおける地元起業家の収益状況)</li> <li>ソーラーランタンの取扱店舗数</li> </ul>	活動記録 ソーラーランタン販売実績 購入者アンケート 購入者リスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>著しい異常気象、災害が発生しない</li> <li>対象地域の治安状況に著しい変化が起こらない</li> <li>ソーラーランタンに関連する市場が著しく変動しない</li> </ul>

活動 (Activities)	投入 (Input)		ケニア政府がソーラーラ ンタンに対する関税を大 幅に引き上げない
	日本側	現地側	
<p>定義: 事業化段階におけるビジネス活動</p> <p>(1) マイクロファイナンスの活用・販売 マイクロファイナンス会社から顧客に提供される融資を活用し てソーラーランタンを販売</p> <p>(2) レンタル方式 地元起業家が参画した充電ステーションにてソーラーランタン のレンタル事業が展開</p> <p>(3) パイロット販売 NGOを通じたソーラーランタンの販売ルート開拓</p>	<p>定義: 事業投入</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ビジネスモデルの構築</li> <li>・ ソーラーランタンの生産・供給</li> <li>・ (必要な場合)ランタンのレンタルモデルに関する 機材</li> <li>・ 販売プロモーション用の各種販促物の作成</li> </ul>	<p>定義: 現地側事業パートナーの 投入</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地元起業家による事業参画 (店舗・資機材)</li> <li>・ 現地販売代理店によるプロ モーション、販促促進活動</li> <li>・ マイクロファイナンス機関等 によるマイクロファイナンス の提供</li> </ul>	<p>前提条件(Pre-conditions)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象地区の住民の理解</li> <li>・ 今般調査にて事業の実現 可能性が確認される(競 合他社との比較優位を確 保できる)</li> </ul>

## 8-2 開発効果の指標と成果

ソーラーランタンによる開発効果の指標は、PDM の「指標」に記載した点を予定していたが「マイクロファイナンスを利用したソーラーランタンの購入者数」は、マイクロファイナンスに限らず分割払いを利用した購入者数とすることが適切である。(※ソーラーランタン購入者の代金支払い方法の多様化が指標となり、マイクロファイナンスの利用に限らず、給与天引きによる分割払いが行われることがわかったため。)

このため、開発効果の指標は次の通りとする。

### 【ソーラーランタン BOP ビジネス調査の成果に対する指標】

- ・ソーラーランタンの販売台数
- ・販売連携した月賦販売会社数
- ・月賦を利用したソーラーランタンの購入者数(代金支払方法の多様化)
- ・レンタル顧客数の増減(レンタルビジネスにおける地元起業家の収益状況)
- ・ソーラーランタンの取扱店舗数

### 【プロジェクト目標に対する指標】

- ・ソーラーランタンの売価(商品利用者に経済的メリットのある価格であること)
- ・ソーラーランタンの購入者数
- ・事業における新規雇用者数

### 【上位目標に対する指標】

- ・商品利用者の所得水準が向上する(商品利用者の所得に占める燃料支出割合の減少)
- ・商品利用者の教育水準が向上する(商品利用者の所得に占める教育支出割合の増加、商品利用者の勉強時間の変化)
- ・商品利用者の栄養状態の改善(商品利用者の所得に占める食費支出割合の増加)
- ・ケロシンランプの代替効果による二酸化炭素排出量の減少(計算値)

開発効果に対する指標は、今回のプロジェクトにおいて直接的に成果がわかる「ソーラーランタン BOP ビジネス調査の成果に対する指標」と「プロジェクト目標に対する指標」、将来的に本プロジェクトが拡大した場合に達成可能な「上位目標に対する指標」に大別して記載する。尚、「上位目標に対する指標」は、三洋電機が過去ソーラーランタンを 250 台寄贈したイースタン州のンベレイ県マキマ地区において、ソーラーランタンを使用している人と全く使用していない人(ベースライン)を対比評価することにより検証できることから、ナイロビ大学に開発効果の調査を依頼し、その結果を記載する。

### 8-3 プロジェクトの成果

以下にプロジェクトにおける指標と成果における数値データで測定できる項目を記載する。

#### (1) 「ソーラーランタン BOP ビジネス調査の成果に対する指標」における成果

本プロジェクトの実施により、輸入代理店及び NGO を経由し、電器店やスーパーマーケット(特にケニア大手の NAKUMATT)などでソーラーランタンの取り扱いが開始され、取扱店舗数は飛躍的にアップした。従来取り扱っていなかった月賦販売会社の Kenya Credit Trader で取り扱いが開始され、また、花会社の従業員に対する給与天引きによる月賦販売により販売数量が増加した。月賦でソーラーランタンを購入した顧客は明確に把握出来ているだけで 339 名確認され、全販売台数(日本大使館の草の根無償案件を除く)の 42%となった。レンタルビジネスのパイロット事業では、天候に恵まれなかったことが一因となり、レンタル顧客数の月ごとの増加は得られなかったが、レンタル顧客の継続率は 75%と高く、顧客にとって魅力ある形で提供できたと考える。

表8-1 「ソーラーランタン BOP ビジネス調査の成果に対する指標」における成果

	開発効果の指標	ベースライン	成果
プロジェクト 成果に対する 指標	連携した月賦販売会社数	2010 年の連携した月賦販売会社数との比較 ※2010 年実績 0 社より増加	1 社(KCT との取引開始)
	月賦を利用した購入者数	2010 年に月賦を利用した購入者数との比較 ※2010 年実績 0 名より増加	339 名 (但し、NGO が独自で実施した月賦販売を含まず)
	レンタル顧客数の増減	レンタル開始後の顧客増減数の比較	・平均レンタル数:46/147 台 ・5 日間連続したレンタル顧客率:75% ・天候不順の影響があり、レンタル顧客数増加はなく、安定 農村部:30%、都市部:減少 都市部郊外:30%~40%
	ソーラーランタンの取扱店舗数	2010 年にソーラーランタンを取り扱った販売店数 ※2010 年実績 5 店より、継続的に取り扱う店舗数が増加する	2011 年 6 月~11 月の取扱店舗数:34 社 NGO ルートでの新規取り扱い: 10 エージェント



## (2)プロジェクト目標に対する指標における成果

本プロジェクトにおいて、製品売価は他社比較や市場環境他を考慮し、企業としての利益を度外視して設定し、ENL-L1EX は 3,500Ksh、NL-L660PV3 は 5,995Ksh で一般顧客への販売価格とした。ンベレイ県マキマ地区のフィールド調査結果<sup>24</sup>では、ソーラーランタンの非所有者とソーラーランタン所有者のケロシン費用の差が週平均 700mlであり、照明に要するケロシン費用は年間 3,640Ksh(週 70Ksh×52 週)と推定される。この価格とソーラーランタンの価格及び耐用年数を比較するとソーラーランタン購入者に経済的なメリットがあることが明確である。但し、経済的なメリットはあるが、一括購入できる人々が少ないことは事実であり、分割払いなどのスキーム開発が必要である。

表8-2 プロジェクト目標に対する指標における成果

	開発効果の指標	ベースライン	成果
プロジェクト目標に対する指標	ソーラーランタンの売価	ケロシン購入費と比較し、ソーラーランタン購入者に経済的メリットがある <ul style="list-style-type: none"> <li>・ケロシン使用量=700ml/週</li> <li>・ケロシン代=100Ksh/L</li> <li>・年間ケロシン費用=3,640Ksh</li> </ul> ※ランタンの耐用年数 7 年	ンベレイ県でランタン非所有者は週平均 2.1 リットル使用し、ランタン所有者は 1.4 リットルの使用している。ランタン保有世帯は、平均して週に 700ml のケロシンが節約できおり、1L=100Ksh で金額換算すると、3,640Ksh/年の節約となる。 ENL-L1EX は 3,500Ksh/台、NL-L660PV3 は 5,995Ksh/台で販売した。耐用年数と同期間のケロシン費用を比較し、顧客に経済効果がある。尚、TIN ランプとソーラーランタンの明るさを含めて考えるとさらに顧客の便益性は高い。
	ソーラーランタン購入者数 ソーラーランタン販売台数	2010 年のケニアでの販売台数に対する 2011 年販売台数の増加率 ※2010 年実績 200 台に対して増加	2011 年 4 月～11 月のパイロット販売期間中(8 ヶ月間)の販売台数は 864 台(GGP を除く) 同期間のみで 432%の増加率
	新規雇用者数	レンタル・パイロット事業における起業家及び従業員の雇用者数 ※2010 年実績 0 名より増加	起業家 4 名と 3-4 名の従業員の所得向上が実現した。

また、ソーラーランタンの購入者はほとんど 1 台/1 世帯であるが、購入者数=販売台数と考えることができる。パイロット販売の集計期間は 8 ヶ月でこの期間の一般顧客へ

の販売台数は 864 台（日本大使館の草の根無償案件を除く）で 2010 年度実績を大きく上回ることができた。

### (3) 上位目標に対する指標と考察

上位目標は長期的な開発効果であるが、この指標は文献調査のみで判断できない項目があり、ソーラーランタンの未使用者と利用者の比較調査が必要であった。本プロジェクトにおいて、当初ソーラーランタンの購入者に対してアンケートを実施したが、適切な客観データが得られなかったため、本プロジェクトでベースラインの測定と共にその開発効果をフィールド調査した。

三洋電機は 2009 年 3 月に自社の費用でンベレイ県のマキマ地区に 250 台のソーラーランタンを寄贈した。この寄贈は、マキマ地区の二つの小学校に在籍している児童の家庭を対象としたもので、すでに 1.5 年間の使用実績がある。

このため、同地区でソーラーランタンの未使用者と使用者の双方をフィールド調査することにより、開発効果のベースライン測定と同時にソーラーランタン利用者への開発効果の発現の有無が判断可能である。

効果測定の客観性を考慮し、ケニア人気質をよく知り、現地でのフィールド調査及び分析の実施経験があるナイロビ大学が計 219 名にヒアリング調査し、東京大学が監修した。アンケートの対象者は、ナイロビ大学が同地区の住民を下記の 3 つのグループに分け、無作為に抽出し、同大学生が直接ヒアリングを行なった。

- ①78 世帯：ソーラーランタンを使用していない世帯（ベースライン）
- ②105 世帯：ソーラーランタンを使用している世帯（1.5 年間の実施効果）
- ③26 世帯：ソーラーランタンを購入し使用している世帯（購入直後の実施効果）

この調査によりナイロビ大学が開発効果を分析した結果<sup>24</sup>を元に上位目標のベースラインと成果を記載する。

図8-1 ソーラーランタンの寄贈風景



図8-2 住民アンケート風景



表8-3 上位目標に対する指標と考察

	開発効果の指標	ベースライン (ソーラーランタン非使用者)	成果 (ソーラーランタン使用者)
上位目標	利用者の所得水準向上(もしくはケロシン代節約が教育や食費等に割り当てできるか)	平均ケロシン使用量: ・2.1 リットル/週 (支出:約 840Ksh/月)	平均ケロシン使用量: ・1.4 リットル/週 (0.7L 減少) (支出:約 560Ksh/月) ※3,640Ksh/年の支出減少
		平均月間教育費の支出額をベースとし、比較する	平均月間教育費において、3,001Ksh 以上を教育に当てる世帯は、ランタン保有世帯のほうが非保有世帯よりも多い。
		平均月間食費の支出額をベースとして、比較する。	ソーラーランタン保有・非保有世帯で明確な有意差は見受けられない。
	利用者の教育水準向上	児童の自宅学習時間は 2 時間未満が 20% 2 時間から 3 時間が 65% 4 時間以上は 12%、であった。	児童の自宅学習時間は、 2 時間未満が 4% 2 時間から 3 時間が 64% 4 時間以上 33%であった。 ※4 時間以上夜間に学習する児童は 21%増加している。
	利用者の栄養状態の改善 (健康)	ケロシンランプが健康に影響するかという質問に対し、全体の 77%が影響すると回答した。	
		子供の咳への影響:54% 母親の咳への影響:40%	子供の咳への影響:34% 母親の咳への影響:28% ※ケロシンを使用しない照明を利用すると悪影響を感じる割合が 46%削減される。
		健康に対する支出 100Ksh 以下: 18.6% 401-500Ksh : 24.3% 500Ksh 以上: 30.8%	健康に対する支出 100Ksh 以下: 33.0% 401-500Ksh : 14.8% 500Ksh 以上: 27.8% ※100Ksh 以下の世帯が 14%増加し、401Ksh 以上の健康支出が 12.5%減少している。
	二酸化炭素排出量の減少	ケロシンを使用したランプの年間 CO <sub>2</sub> 排出量:0.077トン CO <sub>2</sub>	0.077トン CO <sub>2</sub> /年間減少

## 8-4 ソーラーランタンによる開発効果

ナイロビ大学 化学学部 Kithinji 教授が中心となり実施したソーラーランタンの開発効果に関するフィールド調査の結果<sup>24</sup> 及び分析した内容の一部を記載する。この分析はナイロビ大学独自のもので、東京大学が監修した。(※特に脚注が無い場合はナイロビ大学が実施したフィールド調査の結果及び分析を元に三洋電機が検討し、記載している。一部ナイロビ大学の分析コメントと異なるものが含まれる。)

本調査責任者の Kithinji 教授は、Kenya Trypanomiasis Research Institute やケニア国エネルギー省を経て、1990 年よりナイロビ大学の化学学部で教鞭を取り、エネルギー関係の開発効果測定・分析や一酸化炭素や二酸化炭素の空間サンプリング技術を有し、Characerization and evaluation of local clays for use in fabricating building/fire/refractory bricks.の論文や Reducing Indoor Air Pollution in Rural Household in Kenya.の共同調査報告など多数の公開出版物がある。最近は、農村部の台所で利用される薪による環境汚染の研究をしている。

### (1) 評価地域の属性

ナイロビ大学のフィールド調査はイースタン州ンベレイ県マキマ地区で 2011 年 9 月に実施された。この地域の概要を抜粋する。マキマ地区の人口は 17,363 人(2010 年)、人口密度は 51K m<sup>2</sup>である。

表8-4 ンベレイ県の概要

項目	内容	項目	内容	
標高	500～1,200m	職業	農業 (%)	80%
気温	15～30℃ 平均 22.5℃		地方部 自営 (%)	10%
			時間労働者 (%)	6%
雨量 (mm)	640～1100mm		都市部 自営 (%)	2%
人口	231,503 人 <sup>68</sup>		その他	2%
世帯数	37,036 世帯	料理用 燃料	非雇用者	約 70,000 人
平均世帯人員数	5.5 人		薪	91.1%
貧困率 (%) (1 日 1US\$ 以下)	58.2%		チャコール	5.5%
			電気	2.4%
県の貧困人口	99,525		その他	1.8%

約 41%が 2 軒の家を持ち、平均部屋数は 5 部屋だが、全体の 27%が 2～3 部屋である。世帯人数は、一人(14%)、二人(41%)、三人(28%)、四人(11%)で、学校へ通う児童数は 1 名がもっとも多い。全体の 68%が農業を職業としている。

<sup>68</sup> District Commissioner's office Mbere, 2008

図8-3 世帯当たりの部屋数

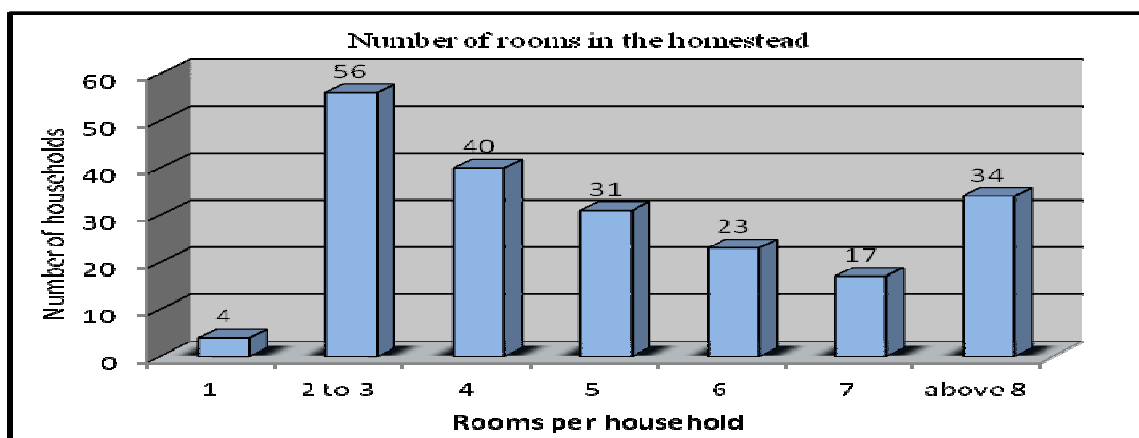
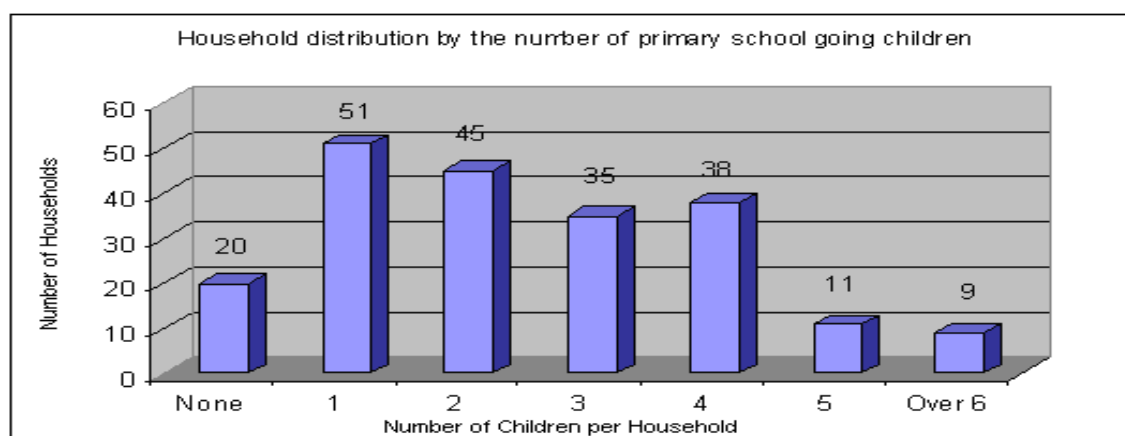


図8-4 世帯当たりの学校に通う児童数



次に開発効果を測定するため、ソーラーランタンの非保有者と保有者それぞれに対する比較した結果を表8-5～表8-7に示す。

調査対象世帯のソーラーランタンの保有・非保有で、就学児童、収入レベル主な職業の比率は、大きな差異がないことがわかる。

表8-5 就学レベル別児童数

就学レベル	ソーラーランタン		非保有		保有	
	数	%	数	%	数	%
就学前	32	29.1	57	32.9		
プライマリ	54	49.1	75	43.4		
セカンダリ	13	11.8	22	12.7		
セカンダリ(全寮制)	5	4.5	9	5.2		
短大、専門学校(カレッジ)	3	2.7	5	2.9		
大学(ユニバーシティ)	3	2.7	5	2.9		

表8-6 収入の比較

ソーラーランタン	非保有		保有	
	N	%	N	%
<2000	0	0%	3	3%
2000-3000	3	4%	5	5%
3001-5000	14	21%	21	19%
5001-7000	13	19%	18	17%
7001-10000	23	34%	32	30%
10001-12000	7	10%	17	16%
12001-15000	2	3%	4	4%
15001-20000	5	7%	8	7%
Total	67	100%	108	100%

表8-7 主な収入源の比較

ソーラーランタン	非保有		保有	
	N	%	N	%
農業	54	67.6	88	69.3
給与所得者	8	10	11	8.7
経営者/自営業	7	8.8	17	13.4
石工	0	0	1	0.8
その他	11	13.8	10	7.9
計	80	100	127	100

使用している照明器具を調査した結果、ソーラーランタン非保有者は、TIN ランプのみが47%、TIN ランプとハリケーンランプの併用が43%、ハリケーンランプのみが9%であった。ソーラーランタン保有者は、ランタンのみ使用しているのは6.2%にすぎず、残り93.8%がTIN ランプやハリケーンランプと併用している。(ソーラーランタンの保有者は、三洋電機が寄贈、もしくは、購入した1台利用するのみの世帯が全体の90%以上を占める。) また、ソーラーランタン保有者においては、44%がTIN ランプとハリケーンランプを併用しており、これはソーラーランタンの非保有者のTIN ランプとハリケーンランプの併用使用している43%と近似している。この結果より、各世帯において、照明は1台ではなく、複数台(3台以上)使用されていると推測される。これは第3章で記載したソーラーランタンの必要数量として、約40%が3台以上要望している点と相関が取れる。

尚、本フィールド調査では、使用している照明機器及びその保有数は調査しているが同時に使用しているランプの使用数は確認できていない。

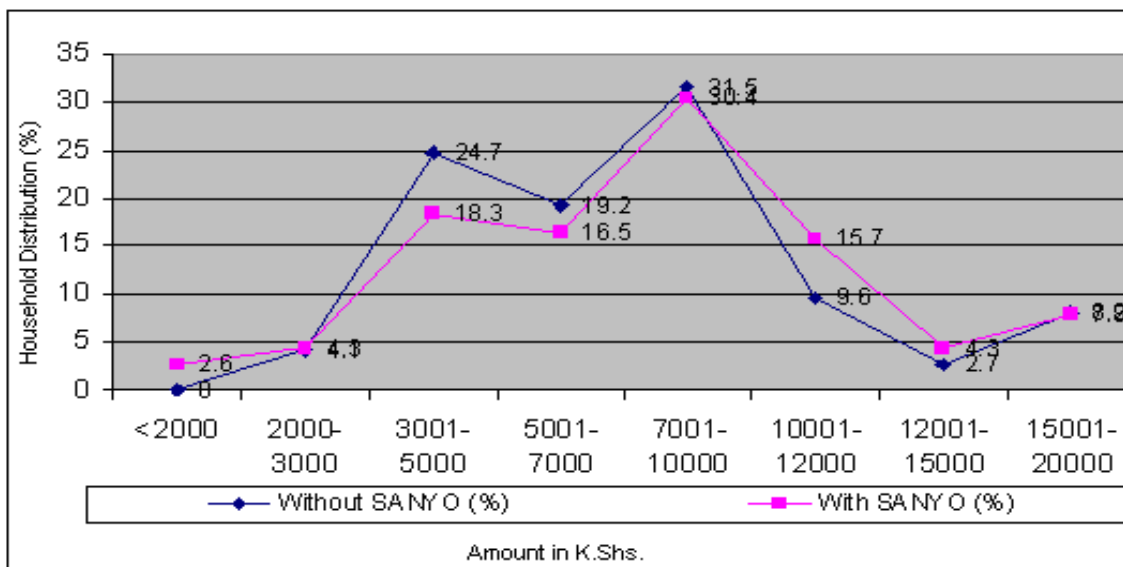
表8-8 現在使用している照明の種類

ソーラーランタン 現在使用している照明	非保有者		保有者	
	N	%	N	%
TIN ランプのみ	36	47.4	0	0
ハリケーンランプのみ	7	9.2	0	0
TIN とハリケーンランプ	33	43.4	0	0
ソーラーランタンのみ	0	0	8	6.2
ソーラーランタン、TIN、ハリケーン	0	0	53	41.4
ソーラーランタンとTIN ランプ	0	0	34	26.6
ソーラーランタンとハリケーン	0	0	33	25.8
計	76	100	128	100

## 2)ソーラーランタン利用者の収入増加と燃料支出に対する効果

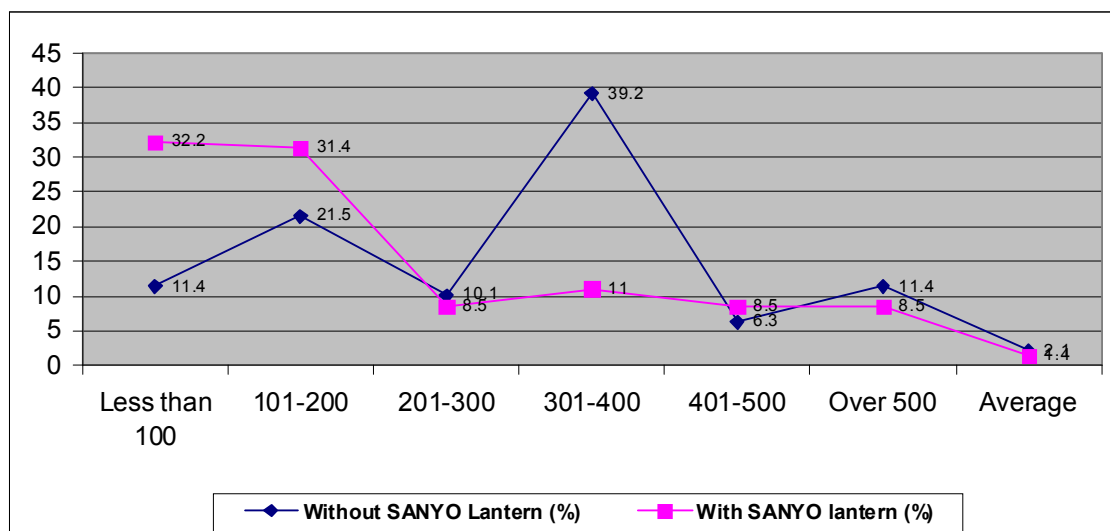
今回調査したソーラーランタン保有者 131 世帯の調査では、収入増加に寄与すると判断できるデータは得られなかった。下図は月間収入を示したものである。

図8-5 ソーラーランタン保有・非保有世帯の月間収入 (Ksh)



ソーラーランタン使用によりケロシン代支出が減少していることが明確となった。ソーラーランタン非保有者が週平均 2.1 リットル使用するのにに対して、ソーラーランタン保有者は 1.4 リットル使用し、ソーラーランタン保有世帯は、平均して週に 700mlのケロシン代の支出が減少している。これは金額に換算すると月間 280Ksh、年間 3,360Ksh の支出減少に換算できる。

図8-6 ソーラーランタン保有・非保有世帯のケロシン平均月間費用 (Ksh)

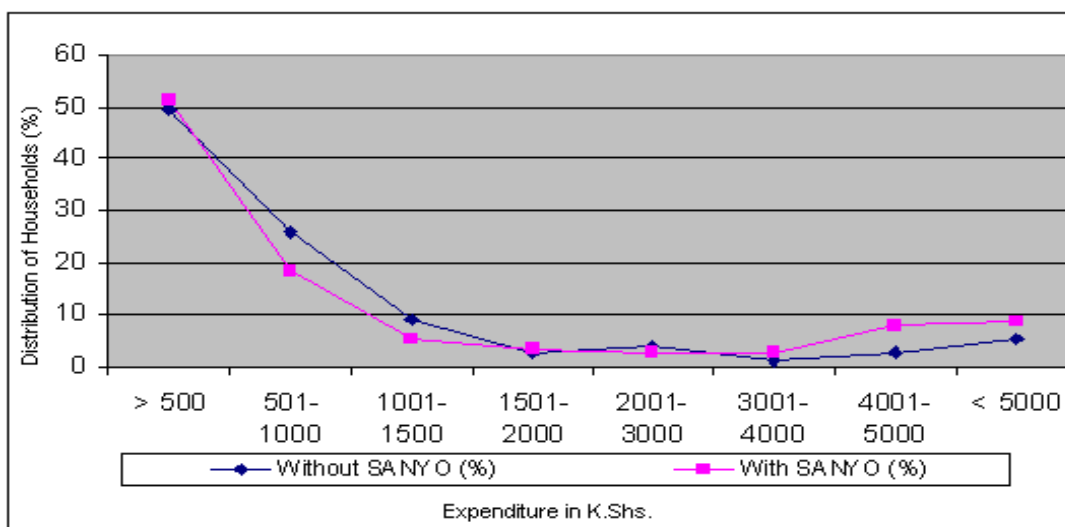




ケロシン代の支出減少分を、教育費や食費などの支出に転用するのは自然な行為である。しかし、ケロシン代の月間支出削減金額は約 300Ksh、月収の最頻値である 7,000-10,000Ksh の世帯で、3~4%のインパクトにしかならない。

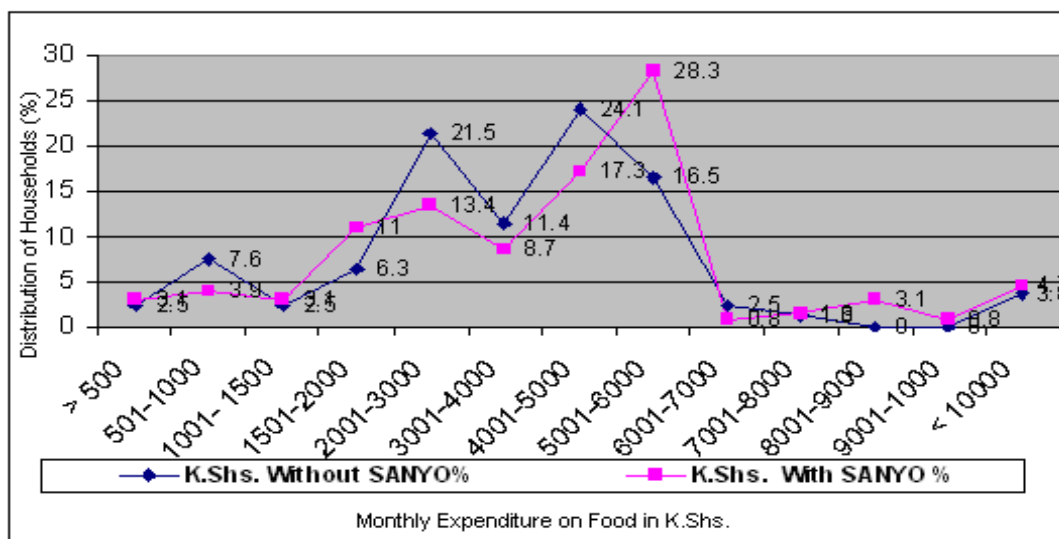
教育支出についてソーラーランタン保有者とベースライン(非保有者)を比較し、教育費支出が 3,001Ksh 以上の世帯にわずかながら増加が見られた。しかし、1,500Ksh 以下の世帯にはベースラインに対して増加は見られなかった。

図8-7 ソーラーランタン保有・非保有による教育支出の差異



食費に対する変化について、5,000Ksh 以下の食費支出をしている世帯の比率は、ベースラインの方が高く、ソーラーランタン保有世帯は 6,001~7,000Ksh の食費支出で比率が上がっている。

図8-8 ソーラーランタン保有・非保有による食費の差異



ソーラーランタン保有・非保有に拘らず、6,001Ksh 以上を食費に支出する世帯は全体の40%で、月間世帯収入は 7,000Ksh 以上の世帯が対象になる。この結果だけでは、ソーラーランタンによるケロシン代の節約により得られた費用により食費が増加しているか否かは判断できない。

### 3)ソーラーランタン利用者の教育水準の向上

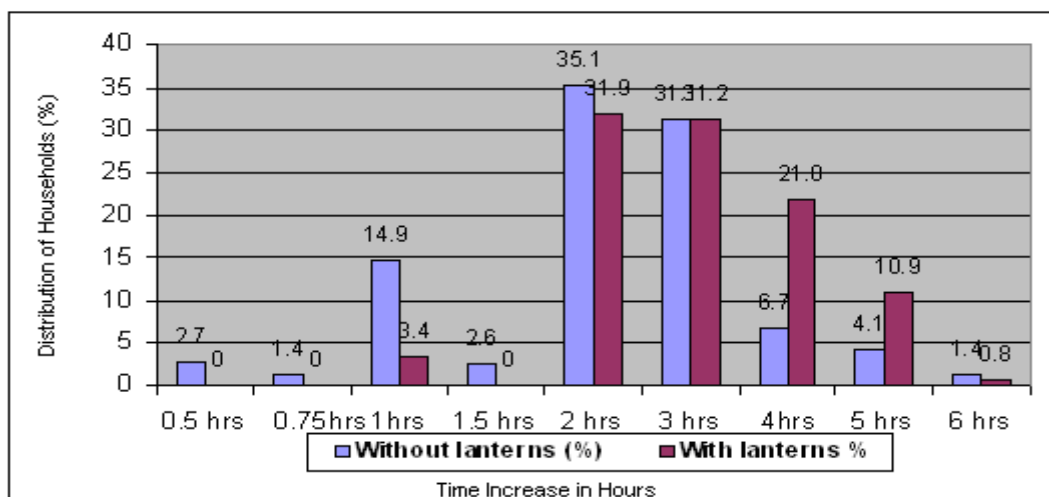
ソーラーランタンの利用により、児童の教育水準が向上するかは、勉強時間の増減で測定可能である。本調査により、子供の学習時間に対してソーラーランタンの貢献度は高いという結果が出た。

一般的にケニアの家庭は、貧困脱却のため、教育に非常に熱心である。ケニアの教育制度は、義務化されている初等教育 8 年、中等教育 4 年、大学教育 4 年となっている。初等教育は、2003 年に初等教育無償化政策を再導入、その結果就学率は大幅に増加している。<sup>13</sup> 初等教育終了時に行われる試験(KCPE)は人生を左右する一大イベントで、7 年生になった頃からこの試験に備えて猛勉強が始まる。8 年生になると家に帰るのは夕食時のみで、早朝から夕食時まで学校で勉強、夕食後に学校に戻って寝るまで勉強し、学校に宿泊するところもある。小学校は各地区・地域で KCPE の成績により序列化され、毎年の試験結果は児童以上に校長や教師にとって最大の関心事となっている。成績が悪ければ校長の評価は下がり、教員は保護者から不審な目で見られるようなこともある。<sup>15</sup>

このような教育環境から、家庭で夜間勉強するニーズが高い。

本調査におけるソーラーランタンの保有・非保有による学習時間を図8-9に示す。

図8-9 ソーラーランタン保有・非保有による学習時間



ソーラーランタンの非保有世帯における児童の自宅学習時間は 2 時間未満が 20%、2 時間から 3 時間が全体の 65%を占める。4 時間以上学習する児童をもつ世帯は全体の 12%に過

ぎない。これに対して、ソーラーランタンの保有世帯における児童の学習時間は、2 時間未満が4%、2 時間から3 時間が全体の64%を占める。特筆すべきは、非保有世帯と比較し、保有世帯の児童は長時間勉強する傾向にあるということである。4 時間以上学習する世帯が非保有世帯の12%に対して33%、これはソーラーランタンによって夜間の学習が可能になったことを意味している。収入レベルに関係なく、ソーラーランタン保有世帯の91%がランタン入手後の児童の自宅学習に費やす時間が増加したと回答し、また、非保有世帯の97%はランタンがあれば学習時間が増加すると考えている。これは、ソーラーランタンがあれば、高品質な照明でコストが掛からず、児童の学習時間が延びると考えているためと推測する。

尚、本調査では学習時間と世帯収入の相関性はなく、低所得者層の児童が家事手伝い等で学習時間が削減されているという仮説は成り立たず、日没後に学習する術がなかったと推測される。

#### 4)ソーラーランタンの健康への影響

ケニア赤十字によると、ケニアの地方病院や診療所で照明があるところは少なく、夜間診療ではケロシンランプを使用するか、口に懐中電灯を咥えて、手術やお産に対応している。ケロシンランプの煙は、出生児に良い影響を与えず、ケロシンランプと比較し、ソーラーランタンは保健衛生の改善に寄与できると考えられる。

フィールド調査により、対象地域の健康に対する意識調査を行なった。

ケロシンランプが健康に影響するかという質問に対し、全体の77%の世帯で影響があると回答した。TINランプは直火で煙を発するが、ハリケーンランプはTINランプに比較して、ガラス管に入っていることより安全で、煙も少ない。ソーラーランタンは、ハリケーンランプより多くの煙を発することはないため、健康への影響を類推することができる。

このTINランプとハリケーンランプの健康への影響をアンケートした結果を表8-9に記載する。子供、母親、父親の区分で質問し、目・咳き・呼吸・やけど・頭痛・耳への影響を確認したところ、家で長時間過ごす母親と子供たちの目、咳、呼吸、やけどなどへの影響を懸念していることがわかる。TINランプは46%の世帯が子供や母親の目に影響があると回答しているが、ハリケーンランプはその比率が減少している。また、咳きや呼吸、やけどに対しても同様に減少している。目や咳への影響は、調理で使用されている薪の燃焼による影響も考えられるが、ほとんどの世帯で調理に薪を使用していることから同条件での比較と考えることができる。このため、ケロシンを使用しない照明器具(ソーラーランタン)を使用した場合もハリケーンランプと同等以上の好影響を与えるものとする。

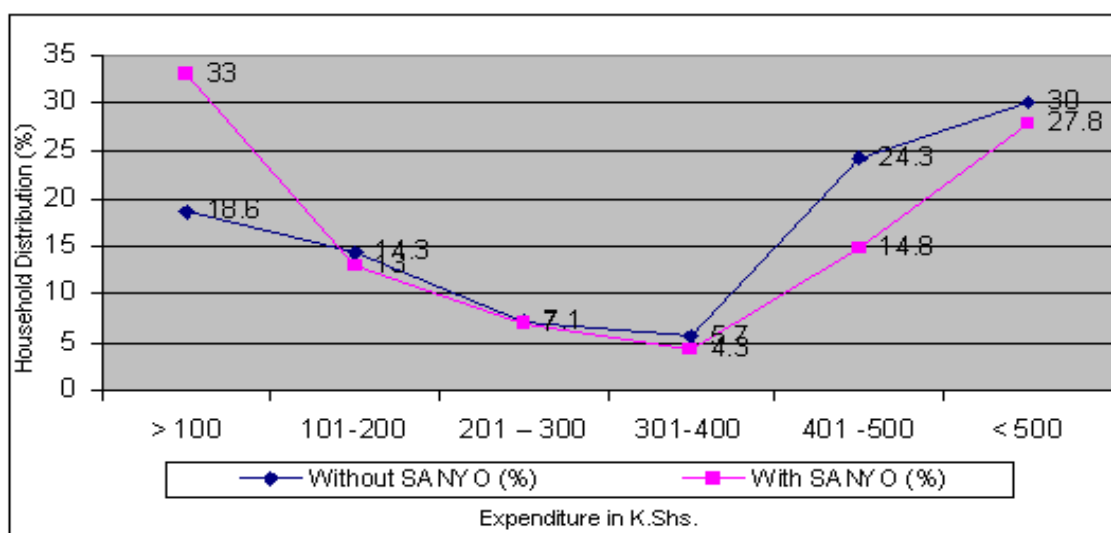
前述のTINランプとハリケーンランプの健康への影響と関連し、調査対象者の61%が医療サービスを受けないと答えている。その主な理由は、88%が①重大な問題だと認識していない②そういう痛みはあるものだ、といった認識で、5%が③伝統的なハーブ治療を行っている世帯であった。対象地区の農村部では自然に任せるという考え方が一般的である。

表8-9 TIN ランプとハリケーンランプに対する健康へのアンケート結果(%)

影響	TINランプ			ハリケーンランプ			TINとハリケーンの差異		
	子供	母親	父親	子供	母親	父親	子供	母親	父親
目	46.5	46.5	10.5	19.7	8.6	3.9	26.8	37.9	6.6
咳き	41.8	32.9	11.8	10.5	7.9	1.3	31.3	25	10.5
呼吸	35.4	35.5	11.1	9.2	6.6	6	26.2	28.9	5.1
やけど	23.2	20.1	11.8	6.6	6.6	4	16.6	13.5	7.8
頭痛	7.7	7.2	3.2	4.6	2	3.3	3.1	5.2	-0.1
耳	1.9	1.9	2	0.7	0.7	0.7	1.2	1.2	1.3

このような健康に対する認識の中で、健康に対する月額支出を調査した。この結果、ソーラーランタンの保有世帯は月額 100Ksh 以下が 33%、月額 401~500Ksh が 14.8%で、ソーラーランタン非保有者(ベースラインは)は月額 100Ksh 以下が 18.6%、月額 401~500Ksh が 24.3%と差があり、明らかにソーラーランタン利用者の健康支出が減少している。

図8-10 ソーラーランタン保有・非保有による月額健康支出の比率(Ksh)



### 5) 二酸化炭素排出量の減少

ソーラーランタンを使用することにより、ケロシンランプを代替えし、二酸化炭素の排出量を抑制することができる。ケロシンランプの代替による二酸化炭素の排出量は、CDM の小規模方法論 AMS-I.A. Ver13.「利用者による発電(Electricity generation by the user)」に従って算出でき、再生可能エネルギーを利用した照明機器(ソーラーランタン)の場合、代替え機器と同等レベルの明るさを考慮した上で、ケロシンの燃料使用量をもとに算出できる。過去弊社が行なったウガンダにおけるソーラーランタン CDM 可能性調査では、1台当り年間 0.077 トン CO<sub>2</sub>(77Kg - CO<sub>2</sub>)となった。これに対して、IFC は、アフリカの世帯当たりのケロシン使用量を 5リットル/月と推定<sup>30</sup>し、年間二酸化炭素排出量は 150Kg-CO<sub>2</sub>としている。1世帯で、2

台のケロシンランプを使用していると仮定すれば、1台当り年間 75Kg- CO<sub>2</sub>となる。(但し、家庭のケロシン月間使用量は 3〜30 リットルと幅があるとの注釈あり。)

ンベレイ県マキマ地区で行なったフィールド調査では、ソーラーランタンを使用していない世帯では週に 2.1 リットル(年間 109.2L)のケロシンを使用し、ソーラーランタン使用世帯は週に 1.4 リットル(年間 72.8L)を使用しているため、年間で 36.4 リットル／台の削減となる。この数値より換算すれば、年間 96Kg- CO<sub>2</sub>の二酸化炭素排出量が削減できるといえる。

いずれの試算でも、ソーラーランタンにより二酸化炭素排出量が削減されることは間違いのないと言える。

## 8-5 国連ミレニアム開発目標との関連

ナイロビ大学が実施したフィールド調査レポート<sup>24</sup>でソーラーランタンの国連ミレニアム開発目標との関連を考察しており、その内容をもとに三洋電機が各開発項目に対して分析した。以下の MDGs の 4 項目において、ソーラーランタンは寄与できると考えられる。

### 1) 貧困削減 (MDG 1)

ソーラーランタンは月平均 300Ksh の節約に寄与した。これは年間 3,600Ksh の収入と考えることもできる。この金額をよりよい健康、より高い生活水準のために家族に衣類や食べ物を購入することができることより、貧困削減に寄与する。

### 2) 教育 (MDG 2)

ソーラーランタンは児童の家庭学習時間を増加させる結果につながった。学習時間の増加は学力向上につながり、その成績に良い影響が出ると考えられ、ケニア初等教育終了試験等でよりよい成績を得ることができる。学習レベルの向上は、将来よい職業に就くことができ、収入アップにつながることになる。このため、ソーラーランタンは MDG の普遍的初等教育に寄与する。

### 3) 健康 (MDG 4 & 5)

煙の出ない高品質な灯りは、母親と子供の健康にも寄与する。家庭内の空気の改善は妊娠中の合併症を削減し、胎児や幼児の死亡率引き下げにも寄与する。また、ケロシンランプによる呼吸や目の症状も緩和されるという便益がある。

### 4) 環境 (MDG 7)

TIN ランプやハリケーンランプと比較し、クリーンな灯りで二酸化炭素の排出がでない。二酸化炭素排出の削減の効果があり、地球温暖化や気候変動の抑制に寄与する。

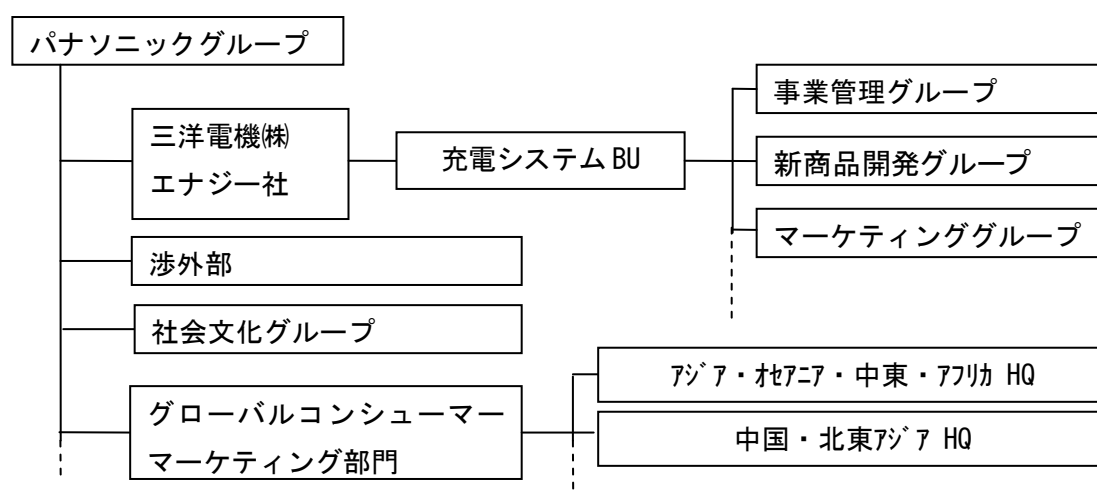
## 9. ソーラーランタン事業の今後

### 9-1 ソーラーランタンの普及計画

2012年1月にパナソニックグループは、パナソニック・パナソニック電工・三洋電機の3社を経営統合し、大幅な組織変更と共にブランドを「Panasonic」に統一することになった。三洋ブランドはこのブランド統一に伴い、一部の例外を除いて、三洋ブランドはなくなり、パナソニックブランドになる。三洋ブランドのソーラーランタンは、2011年で生産を中止となった。

ソーラーランタンの商品企画や販売を主体となってきた三洋電機株式会社 海外営業本部は、このパナソニックグループの経営統合により、2012年3月に発展的に解消し、今後の事業主体はパナソニックグループ エナジー社 充電システム BU が行う。同部門は、ENL-L1EXを開発した部門で、ソーラーランタン事業は継続して行うこととなる。

図9-1 ソーラーランタンに関連する組織



同部門は、今回実施したソーラーランタンのBOPビジネス調査の情報などを元に、新しくパナソニックブランドのソーラーランタン第三世代モデルを開発中で、2012年度半ばに導入される見通しである。

パナソニックグループの事業構造改革によりソーラーランタンの事業主体が変わるため、その普及計画に対する考え方は変更となる。ソーラーランタンの事業計画は新たに事業主体となる部門が中心となって計画し、その普及計画は第三世代モデルの開発状況、製品仕様及びコスト・売価により策定される。組織改編後速やかに機能することが望ましいが、まだ事業計画を検討している段階である。

この状況を踏まえた上で、今後の普及計画(案)を以下考察する。

三洋ブランドのソーラーランタンは、過去2年間で約7万台を出荷し、この内アフリカ向けは24%であった。IFCの2010年7月～2011年6月までの販売推計はアフリカ全土で33万台、ケニアで85,000台(前年比200%)であり、IFCの2015年のアフリカ市場予測<sup>30</sup>及び前年実績をベースとし、アフリカ全体に占めるケニアの販売台数シェア25%を組み合わせた販売見込台数を表9-1に示す。この試算では、2015年のケニア市場は楽観論で200万台、見込みで100万台、基準値で38万台となった。

さらに、当社の市場シェアを20%とした場合、2015年の販売見込台数は、楽観論44万台、見込み20万台、基準値75千台となった。しかし、IFCの市場予測はケニア政府のケロシンフリー施策や新たにIFCが実施するプロモーション活動などが行われる前に予測されているため、この台数を大幅に上回る市場規模になるものと推察する。

ケニア政府のケロシンフリー施策は2012年にパイロット事業を行い、2013年より本格化すると予想され、パナソニックブランドのソーラーランタン第三世代モデルは2012年中旬から販売を開始するため、2012年の売上台数は限定される。この条件を加味して、2012年～2015年の4年間でケニアでの販売台数合計は50万台を目標に進めたい。

この販売目標台数に対し、本プロジェクトで得た販売ノウハウを活用した場合の各販売ルートの見込台数を試算した結果をあわせて記載する。

表9-1 ソーラーランタンのケニア市場予測と販売見込台数

ケニア 市場予測 (千台)		伸長率	2012	2013	2014	2015	IFC予測	25%
			楽観論	225%	191	430	968	2,178
	見込み	185%	157	291	538	996	4,000	1,000
	基準値	145%	123	179	259	376	1,500	375
販売見込 (千台)	シェア		2012	2013	2014	2015	合計	
	楽観論	20%	38	86	194	436	754	
	見込み	20%	31	58	108	199	396	
	基準値	20%	25	36	52	75	187	

ケロシンフリー施策による上ブレ予測

販売見込 (千台)			2012	2013	2014	2015	合計
	楽観論		50	100	250	500	900
	見込み		25	80	150	250	505
	基準値		15	50	80	100	245

販売ルート別台数(見込みベース)

	比率	2012	2013	2014	2015	計
合計	100%	25,000	80,000	150,000	250,000	505,000
リテイル	30%	7,500	24,000	45,000	75,000	151,500
MFI	20%	5,000	16,000	30,000	50,000	101,000
企業経由	20%	5,000	16,000	30,000	50,000	101,000
NGO	8%	2,000	6,400	12,000	20,000	40,400
レンタル向け	2%	0,500	1,600	3,000	5,000	10,100
政府・援助機関	20%	5,000	16,000	30,000	50,000	101,000



パナソック製ソーラーランタンを普及させる鍵となるのは、製品仕様、販売価格、マーケティング方法である。現在開発中の製品仕様は社外秘のため記載できないが、携帯電話の充電が可能で NL-L660PV3 より小型化・低照度・点灯時間が短い普及型で、市場価格は 35〜40 米ドルを目標にした商品になる見込みである。この第三世代モデルは、本調査でパイロット販売を実施したモデル(NL-L660PV3)より安価であることに加えて、市場(顧客購入)価格は市場規模拡大と共に下落すると考えられるため、価格下落を加味して以下製品価格を検討した。

販売ルートは4-5章で記述しているが、メーカー → ケニアの輸入(一次)代理店 → 二次代理店(リテイルや HPC、企業) → (三次代理店) → 一般顧客が基本となる。各販売ルートによりパターンは若干異なるが、NGO やレンタルショップでの販売を除けば、ケニア国内の代理店の手数料は変化せず、一般顧客の価格は大きくは変動しないと考える。

販売数量を増加するには商品ラインナップ展開が不可欠である。表9-2はソーラーランタンの中間レンジを抽出した例を示す。尚、ケニア国内の物流費用は各代理店の代理店手数料に含まれると形で試算しているため、各代理店のネット粗利は 15%〜18%となる。

表9-2 ソーラーランタンの市場価格とメーカー出荷価格

		率	2012	2013	2014	2015
顧客購入価格	Ksh	Ksh.89/\$	Ksh 3,650	Ksh 3,468	Ksh 3,194	Ksh 2,920
	US\$		\$41.02	\$38.96	\$35.89	\$32.81
VAT		0%	0	0	0	0
仕入価格	三次代理店	20%	\$32.81	\$31.17	\$28.71	\$26.25
	二次代理店	20%	\$26.25	\$24.94	\$22.97	\$21.00
	輸入代理店	20%	\$21.00	\$19.95	\$18.38	\$16.80
輸入関税		0%	0	0	0	0
輸送経費		5%	\$1.00	\$0.95	\$0.88	\$0.80
メーカー平均出荷価格		US\$	\$20	\$19	\$18	\$16
		円	¥1,600	¥1,520	¥1,400	¥1,280
		(値下がり率)		-5%	-8%	-9%

顧客購入価格はメーカー平均出荷価格の約 2 倍となるが、先に検討した一般顧客の標準的な製品購入可能価格の中に入っている。この価格で高品質な製品を提供すれば、他社製品と競合可能であり、本調査で得たマーケティング方法のノウハウを利用することで、ケニア国内でシェア 20%を獲得できると考える。

この試算を元に、製品の売上高及び営業利益を表9-3に示す。メーカー出荷価格には製品の材料、補材、組立費用などの製造コストと宣伝費などの販売費、間接経費、利益などが含まれるが、その内容は企業秘密であり、明示することはできない。BOP 向け商品であり、非常に厳しい出荷価格となることより、営業利益は 5%として事業規模を試算する。

表9-3 ケニア向けソーラーランタンの売上高と営業利益(案)

		率	2012	2013	2014	2015	合計(千\$)	(百万円)
売上金額	楽観論		\$1,000	\$1,900	\$4,375	\$8,000	\$15,275	1,222
	見込み		\$500	\$1,520	\$2,625	\$4,000	\$8,645	692
	基準値		\$300	\$950	\$1,400	\$1,600	\$4,250	340
営業利益	楽観論	5%	\$50	\$95	\$219	\$400	\$764	61
	見込み	5%	\$25	\$76	\$131	\$200	\$432	35
	基準値	5%	\$15	\$48	\$70	\$80	\$213	17

ケニア向けのソーラーランタンの売上高は、2012年 30万米ドル(基準値)～100万ドル(楽観論)で、営業利益は1.5万米ドル～5万ドルの少額な事業となる。この売上・利益規模の場合、事業として存続することは難しく、ケニア以外の国へ本プロジェクトで得たノウハウを展開し、拡大しなければいけない。このため、アフリカ全体で2012年に10万台、経済的にアフリカを上回るアジア地域で積極的に販売することで、2012年は年間20万台以上の販売を目標とする。この場合、2012年の売上高は400万米ドル、営業利益は20万米ドルとなり、伸長率150%と仮定すれば、2015年は売上高1,000万米ドルとなる。

表9-4 2012年に20万台を達成した場合の売上高と営業利益(案)

		率	2012	2013	2014	2015	合計	(百万円)
販売台数	(千台)	150%	200	300	450	675	1,625	-
売上高	千ドル		\$4,000	\$5,700	\$7,875	\$10,800	\$28,375	2,270
営業利益	千ドル		\$200	\$285	\$394	\$540	\$1,419	114

ソーラーランタンの急速な市場拡大は見込まれるものの、ソーラーランタンだけでは2015年で売上高が8億円では事業規模が小さい。このため、ソーラーランタンの販売を核として、培ったBOP向け販売網とパナソニックの高品質なブランドイメージを浸透させ、ソーラーランタン以外のBOP関連商品を開発・投入し、事業規模を100億円に拡大していくことをBOP関連事業の目標と考える。

パナソニックではすでにBOP向け関連商品の開発検討をしており、ニッケル水素充電電池と自家発電を活用した新概念商品企画や先端半導体などのデバイスを活用した商品のマーケティング活動が始まり、その先駆けとなるソーラーランタンの販売は非常に重要な意味を持つ。

さらに近い将来無電化地域に電気が届き、家電製品が使用できる環境が整えば、省電力型カラーTVや冷蔵庫、洗濯機などの販売がBOP層の中・上位の人々に普及することになる。この家電製品が普及する前にブランドを親しみと安心をもって受け入れられるようにしていきたい。

## 9-2 流通・販売計画

ソーラーランタンの普及を進める上で、BOP 層に向けた流通・販売チャネルの構築は不可欠なものである。本調査により、販売における有益な方法が数多く検証された。この結果を元に次のように流通方法を考察する。尚、代理店政策をとっているため、ケニア国内の販売は輸入(一次)代理店を通して行うことになる。このため、同代理店から各販売ルートを開発することとなる。

### 1)リテール向け販売

パナソニックグループは強力な販売網を全世界に保有する。その殆どがスーパーマーケットや電器店を中心とした販路であるが、OA 機器(複写機、プロジェクターなど)や自動車用鉛蓄電池、ヘルスケア製品などは別の販売網がある。OA 機器他の販売拡大のため、パナソニックの駐在員事務所がナイロビにあり、活発に活動を行なっている。BOP 層に直接届く製品としては、乾電池があり、特にアフリカの大きな拠点としてパナソニック エナジー タンザニア工場からケニア市場へアクセスしている。この販売網をソーラーランタンの販売に活用することは比較的容易で、今回のパイロット販売でもリテールの販路で20%以上販売し、効果があることは実証されている。

都市部では販売促進はポスターなどを準備すればよいが、ソーラーランタンが普及していない地方では販売促進策として、現地語チラシやポスターを準備し、重点地域では店頭キャンペーンの実施(但し、今回のパイロット事業では実施せず)を行うことが望ましい。

### 2)マイクロファイナンス

マイクロファイナンスルートを活用できれば、月賦販売が行うことができ、顧客が製品を購入しやすくなる。しかし、販路として新規開発が必要である。このルートの開発は現地の紹介者を通じて、マイクロファイナンス会社のトップレベルと商談後、担当者を定めて現地販売担当者が熱意をもって取り組む必要がある。債権管理や取引条件などで課題があるが、ソーラーランタン及び他商品含めて重点的な取り組みを要する。

ファイナンス会社の商品の取り扱いは、会社により販売促進の方法が異なる。KCT は自社のカタログなどに掲載し、顧客より注文を受け、代理店へ発注する。しかし、SACCO や一部ファイナンス会社は、集会日などで商品紹介は行うが、販売促進は販売する側が直接行わなければならない。この場合は、自社で各集会に出向くことは難しいため、地方の代理店をうまく活用する必要がある。(但し、スーパーマーケットは期待できず、電器店などが中心となる。)

### 3) 企業向け販売

企業の従業員向けに給与天引きで販売することにより、企業従業員は月賦購入できる。これにより購買者が大きく増加する。しかし、企業向けの場合、給与天引きによる月賦販売は可能となるが、ファイナンスは行われず、販売店が月賦で支払いを受けるなど債権保全の面で問題となることがある。企業向けの販売時にファイナンス会社を経由して行うなどの方策を考えたい。

地方企業との取引を行う際、NGO の役割は重要である。今回のパイロット事業において NGO の協力を得て販売を行なったが、NGO 自体が販売することは販売上のノウハウが少なく、事業方針やビジネススタンスの違い、ファイナンス面の不整合などからうまくいくとは限らない。しかし、NGO は現地に密着した活動を行い、地域住民などの信頼を得ており、NGO の力を借り、二次代理店が入りにくい地域の企業を紹介してもらうことや地域住民へ宣伝してもらうこと等の協力を得ることはさらなる普及につながる。

### 4) マーケットでの販売

地方のマーケット(露天商の集まり)での販売は、BOP ビジネスにとって有効である。二次代理店を経由し、マーケットの露天での注文受付・販売を行うと効率がよい。マーケットにおける販促策として有効な手段として、レンタルビジネスが考えられる。レンタルにより、顧客は商品を試用してその効果を見ることができ、所有したいとの欲求をもつ。資金力のある人は一括で購入するか、分割払い(小売店のファイナンス)し、資金がない人はレンタルを継続する。レンタルビジネスは初期投資が大きいと1年目は収益性が悪いが、長期的には人口が密集する地方都市部では経営が成り立つ。このレンタルと共に製品販売を行うことで、レンタル店の経営は安定し、同時にソーラーランタンの販売にもプラスとなる。さらに、マーケットの露店で夜間にランタンが数多く使用されるようになれば、マーケットに来る人々に対する宣伝効果は絶大である。マーケットの露店自体がプロモーションを無償で実施してくれることになり、口コミで多くの人々がその良さを知ることができる。

### 5) レンタルビジネスオーナーへ販売

リテール向け販売に近いが、農村部での二次代理店、三次代理店を開発する中で、レンタルビジネスと販売の相乗効果をプロモーションし、都市部のマーケット単位でレンタルビジネスを行うオーナーやエージェントを開拓する。本プロジェクトではインフォーマルな形で起業家の募集を行なったが、銀行や MFI<sub>s</sub> を利用したフォーマルなエージェントを介した募集を行い、オーナーの信用度を担保し候補を絞り込むと共に初期費用のファイナンス面のサポートを得られるよう考える必要がある。その上で、レンタルビジネスは当初小規模で実施し、運用状況を確認しながら台数を増加させるよう指導すると共にソーラーランタンの販売を同時に行うよう指導する。

これにより、販売間口を地方都市に広げることができ、同時に、レンタルビジネスによる現地雇用の促進も拡大すると考える。

## 6) CSR と連動した販売

世界の新興国・途上国では、貧困・エネルギー・教育・食料・医療・健康などにかかわる、様々な社会課題を抱えている。パナソニックは本業を通じて地域の発展に尽くすことを使命とし、地域開発、人材開発への社会投資としての位置づけで、グローバルファンドを設置し、2012 年度以降、2020 年までに 10 億円規模での実施を目指す。その一施策として、2012 年度に創業 100 周年プロジェクトとして、ソーラーランタン 10 万台プロジェクトを立ち上げ、海外の NPO/NGO や国際開発機関など様々なステークホルダーとの協働も強化していくことを表明した。<sup>69</sup>

この CSR 活動により、ソーラーランタンの知名度を上げ、同時に、パナソニックが海外の NPO/NGO や国際開発機関などと連携した活動を行うことで販売にも好影響を与えることができる。

## 9-3 ソーラーランタン事業の長期展望

ソーラーランタンの最も大きな事業リスクは、電化率が向上し、100%に近くなる場合である。ケニア政府は、JICA が援助して進める地熱発電所の建設や架線の敷設などにも力を入れ、2030 年に地方電化率 100%を目指しているため、将来ソーラーランタンが必要なくなる恐れがある。これは、銀塩カメラがデジタルカメラに変わり、銀塩カメラと共にフィルムのビジネスが緩やかに衰退していくのと近似すると考えられる。この緩やかな変化はソーラーランタンにとってはリスクとなるが、ソーラーランタンの販売により培った販売ルートやブランド力により、電化地域で照明や家電製品、さらにソーラーではなく非常用の AC 型 LED ランタンの商品にシフトしていき、事業構造を変革していくことになる。

無電化地域は電化製品を販売できない市場であるため、ソーラーランタンにより販売ルートとブランド力を着実に築き、電化した時点では他国や他社メーカーより有利にビジネスが行える環境を作り上げる。ソーラーランタンにより事業収益を上げ、そして人々の暮らしを豊かにするという第一の目的を達成し、最も重要な事業目的である BOP 向けの販売ルート開発とブランドの浸透を達成していきたい。

<sup>69</sup> <http://panasonic.co.jp/citizenship/solution/>、2012 年 1 月

## 10. JICA との連携可能性

BOPビジネスにおいて、国際開発機関の果たす役割は大きい。特にケニア政府はケロシンプリー・キャンペーンを2011年に表明し、2012年度よりパイロット事業をケニア環境省が開始する。ケニア環境省事務次官及び担当スタッフは、各国からのファイナンスを期待すること、特に日本の支援を期待していると三洋電機に対して述べている。ケニアに拘わらず、開発途上国の日本政府の支援に対する期待は高い。

2009年に行われた在日アフリカ大使が出席したセミナーにおいて、各国の大使よりソーラーランタンへの期待と同時にJICAに対してソーラーランタンを用いた支援を期待する趣旨の発言があったが、今回のBOPビジネス連携促進でソーラーランタンのBOPビジネス普及調査が採用された点は評価されているものとする。

JICAは、グローバル化に伴って途上国が直面する多様な課題の解決に、日本の経験や技術も活用しながら、国際社会と連携して総合的に取り組んでおり、途上国の人材育成・能力開発、政策・制度の改善、社会・経済インフラの整備などを実施し、持続的な貧困削減に取り組んでいる。途上国の人材育成、能力開発において、初等教育は能力開発の基礎的な要素を持つ。いろいろな形でJICAは支援しているが、その支援の中身を拡充することが重要と考える。

以下、ソーラーランタンにおけるJICAとの連携(案)を述べる。

### (1) 地方におけるソーラーランタンの認知度を高める活動

IFCはソーラーランタンの良さを認識し、その普及促進活動を開始している。ソーラーランタンの普及には現地の人々の認知度を上げ、その良さを知ってもらい、購入意欲を持たせることが重要である。IFCはキャラバン隊によるロードショーをケニアで実施しているが、地道な普及活動である。JICAは青年海外協力隊を持ち、その多くが地方で活動している。この青年海外協力隊の協力を得て、地方で個人または集会や学校でソーラーランタンを使用し、認知度を高める活動を行う。これは、日本企業のソーラーランタンである必要はなく、いずれのソーラーランタンであっても問題はなく、地方生活者への認知度を上げるために行う事業である。

また、地方の有力な人材の紹介やレンタルや小売店などの起業家の育成補助などを行えば、普及効果がさらに上がる。雇用の創出につながることで経済的自立につながるものとする。

### (2) ケニアのケロシンプリー・キャンペーンへの支援

ケニア政府はケロシンプリー・キャンペーンを行い、2015年に1,000万台普及させたいとしている。すでにノルウェー政府やECが賛同の意向を示しており、これは貧困削減や気

候変動及び地球温暖化の防止に役立つためと考えられる。しかしながら、まだ日本政府に具体的な動きはない。

ケニア政府は当初のパイロットで無償配布により普及効果の実証を行うが、その後無償配布することは資金的に難しくなることが予想され、補助金や個人へのファイナンス・サポートなどへ移行するのではないかと推測する。いずれの場合でも相当の資金量が必要になり、無償資金協力や有償資金協力(円借款)などの資金協力への期待がある。

ソーラーランタンは国連が提唱するMDGsに多くの点で合致し、無償援助を含めてケニア政府に対する支援スキームを考えることが望ましい。この際、日の丸を付けたソーラーランタンとすることで、インフラ整備とは異なった形で、ケニア国民へ日本に対する親近感と感謝が得られるのではないかと考える。

有償援助の場合は、2ステップローンを使用すれば、ケニア政府の考える普及形態に合わせたケロシフリーに協力できるものとする。

### (3) 小学校の教室照明への援助

ソーラーランタンの住民への無償資金協力は、様々な問題が含まれるためJICAで行うことは難しいと考えるが、無電化地域の学校は電気がないため、非常に苦労している。現地の小学校は初等教育終了試験に向けて、7年生・8年生の夜間教室を開き、その明かりのため各家庭より約100Ksh/月に徴収し、ケロシン費用に当てている学校がある。在ケニア日本大使館は草の根無償援助(最大1,000万円)により、8校×2教室にソーラーランタンによる照明を提供したが、同様な形で公的機関にソーラーランタンを導入可能と考える。ソーラーホームシステムの場合は、システムの一部の機器(主に蓄電池)が故障すると使用できず、また修理費や交換費が高いため放置されるケースがあるが、ソーラーランタンは一部が故障しても全体が使えなくなるものではなく、また、個々に取り替える又は修理することが可能で安価に対応できる。無電化地域の学校建設時には、ソーラーランタンを採用することで機器使用の有効性を高めることができる。

図9-2 草の根無償援助による学校教室照明



※複数のソーラーランタンを取り付けることにより、適切な照度を確保できる。

※盗難防止カバーを装着し、鍵をかけている。



(4) **地方の病院、診療所における照明及び電化協力**

ケニア赤十字によると、ケニアの地方病院や診療所で照明があるところは少なく、夜間診療ではケロシンランプを使用するか、口に懐中電灯を咥えて、手術やお産に対応している。出産時にケロシンランプの煙は出生児に良い影響を与えず、また、照明が無いことが医師や看護婦の診療の負担になっている。

この診療所に数台のソーラーランタンを配備することが出来れば、暗さに起因する医療ミスや夜間医療の困難さを減らすことが可能になる。ケニア赤十字では診療に対する報酬を得て、自主運営しているが、その資金は豊富ではない。ケロシンランプと比較し、ソーラーランタンは保健衛生の改善に寄与できるため、協力して対応を図ることが望ましい。

(5) **CDF 地域振興への協力**

ケニアにはConstituency Development Fund (CDF)という制度があり、全国に210カ所のCDFオフィスが地域振興の目的に沿う住民要望の案件に対して、予算を速やかに執行できる。各地域の小学校への援助はこのCDFオフィスを通して行うことが望ましく、そのためには日本政府よりケニア政府に働きかけを行い、CDF予算にケロシンフリー・キャンペーンに即した予算手続きを進言することが望ましく、その資金は日本のJICA又はJBICがファイナンスするのがよいと考える。

(6) **二国間クレジット**

ソーラーランタンが大量に市場で稼働すれば、二酸化炭素の排出抑制効果が高くなる。稼働数量が多ければ、排出権取引が商業的に成り立つ。日本政府の援助によりソーラーランタンを普及させることができれば、二国間クレジットの対象とすることができる。これは、対象国の人々の生活をケロシンコスト削減や教育向上だけでなく、日本の二酸化炭素排出量削減に好影響を与えるものとする。

(7) **技術講習の実施**

メーカーが地方でサービス網を隅々まで拡充するには、地域住民の電気知識レベルの底上げが不可欠である。メーカーの技術者とタイアップする形で、JICAの人材研修制度を活用して地方の電気技術講習(サービス技術講習)を行うことが出来れば、BOP層の雇用創出につながると共に将来の電気店やサービス店に拡大するものとする。また、日本政府の支援する地方電化にも合致し、地方電化のため電線敷設のための技術者育成につながるようにすることが望ましい。

(8) **官民連携支援**

パナソニックでは、途上国を中心にソーラーランタンを寄贈し、人々の生活改善に役立ててもらふ目的でソーラーランタンを活用したCSRを2012年度に計画している。この民間

ベースの支援と同期して、JICAより同等数以上の支援を得ることができればその効果は倍増する。

上記はソーラーランタンのBOPビジネス推進におけるJICAとの連携の具体例であるが、これに限るものではない。ケニアでニーズの高い代替調理用エネルギーや調理ストーブは、薪の使用を抑制し、森林破壊や砂漠化を防止し、ソーラーランタン以上に地球温暖化抑制に効果を発揮する。これはアフリカやそれ以外の地域でも非常に大きな市場がある。また、今回のパイロット調査では長雨により、ソーラーランタンの販売やレンタルに大きな影響を受けた。ソーラーパネルや風力、水力以外の発電媒体の導入が望まれる。娯楽の少ない地方では、携帯型ゲーム機やテレビなどの娯楽機器の需要も高い。各社が自社の持つリソースをベースとして、いろいろな観点で事象を見れば、色々なBOPビジネスが生まれる。

BOPビジネスの種は多岐に渡るが、そのビジネスを発掘することが将来の日本のビジネスに取って重要となる。そのビジネスの事業化検討をJICAのBOPビジネス連携調査で援助することは非常に重要である。しかし、BOPビジネスの難しさは事業化検討だけではわかりにくい点にある。今回、レンタルビジネス及びパイロット販売を行い、その地域住民の実際の挙動が良い悪いは別として明確に把握することが出来た。これは文献調査や単なるヒアリング調査では把握できない。(文献調査や現地でのヒアリング調査は短期集中で2週間程度あれば調査可能な場合もある。)このため、BOPビジネス連携調査では、事業化検討のみを対象とするのではなく、パイロット事業を実施することを必須としたほうがよいと考える。ヒアリング調査では得られないBOPビジネスの現実が各社のパイロット事業で得られることで、その積み重ねが他国に先駆けて得られる知的財産となる。

BOPビジネスは、ビジネスの発掘が重要であることは間違いないが、それ以上にビジネスを達成する執念と根気がある企業が成功を収めるのではないかと思う。多くの日本企業がBOPビジネスに参入し、将来大きなビジネスとなるよう外務省や経済産業省、そして多くの途上国に拠点を持つJICAがサポートしてくれことを期待する。

## 【参考文献一覧】

	WEB Site	備考
Web	<a href="http://www.philips.com/">http://www.philips.com/</a>	Philips
	<a href="http://www.solux.org/">http://www.solux.org/</a>	Solux
	<a href="http://www.dlightdesign.com">http://www.dlightdesign.com</a>	D. Light
	<a href="http://www.suntransfer.com/">http://www.suntransfer.com/</a>	SunTransfer
	<a href="http://www.toughstuffonline.com">http://www.toughstuffonline.com</a>	Toughstuff
	<a href="http://www.sunlitesolar.com.au/">http://www.sunlitesolar.com.au/</a>	SUNLITE
	<a href="http://www.greenlightplanet.com">http://www.greenlightplanet.com</a>	Green Planet
	<a href="http://interchangeafrica.com/">http://interchangeafrica.com/</a>	Interchange
	<a href="http://www.lightingafrica.org/">http://www.lightingafrica.org/</a>	IFC
	<a href="http://www.themix.org/">http://www.themix.org/</a>	Microfinance Information Exchange, Inc.
	<a href="http://www.mofa.go.jp/">http://www.mofa.go.jp/</a>	外務省
	<a href="https://opendata.go.ke/">https://opendata.go.ke/</a>	ケニア政府データ
	<a href="http://sunbird.jrc.it/pvgis/countries/afr/4-gs13.png">http://sunbird.jrc.it/pvgis/countries/afr/4-gs13.png</a>	気象地図
	<a href="http://www.tutitempo.net">www.tutitempo.net</a>	気象地図
	<a href="http://www.mapsofworld.com">www.mapsofworld.com</a>	地図
<a href="http://www.nation.co.ke/News/Number+of+candidates+up+by+18pc/-/1056/1251234/-/brwgwc/-/index.html">http://www.nation.co.ke/News/Number+of+candidates+up+by+18pc/-/1056/1251234/-/brwgwc/-/index.html</a>	ケニア Nation 紙 2011 年	

番号	資料の名称	発行機関	発行年
I	<b>BOP 資料</b>		
I-1	社会課題解決型の官民連携プログラム支援事業	株式会社 野村総合研究所	2009年
I-2	BOPビジネス戦略—立ち上がる最後の巨大市場のためのビジネス戦略(ブレゼン資料)	株式会社 野村総合研究所	2010年
I-3	ミレニアム開発目標への企業の取り組み	21世紀政策研究所	2006年
I-4	CREATING VALUE FOR ALL : STRATEGIES FOR DOING BUSINESS WITH THE POOR	UNDP	2008年
I-5	BOPビジネス	IDE-JETRO	2009年
I-6	INCLUSIVE BUSINESS 2010 - Telling our story: Base of the Pyramid Investments	IFC	2010年
I-7	The Base of the Pyramid Protocol	Cornell University	2008年
I-8	第4章 インパクト評価を巡る国際的動向	青柳恵太郎(国際開発研究センター)	2007年
I-9	Doing Business with the base of pyramid	The World Bank	2010年
I-10	Creating Shared Value, Harvard Business Review,	Harvard university	2011年
I-11	開発アジェンダとCSR	三井物産戦略研究所	2008年
I-12	THE MDGs: EVERYONE'S BUSINESS	UNDP	2010年
I-13	BOP市場戦略にみる「新世代企業」考、Business & Economic Review	日本総研	2009年
I-14	“インクルーシブ・ビジネス・モデル”BOP層の機会の拡大に向けて	IFC	2010年
I-15	本邦企業のBOPビジネスとODA連携に係る調査研究報告書	JICA、日本総合研究所	2010年
I-16	The Next Billions: Unleashing Business Potential in Untapped Markets	World Economic Forum	2009年
I-17	途上国における官民連携の新たなビジネスモデルの構築	経産省(BOPビジネス政策研究会報告)	2010年
I-18	開発途上国低所得層(BOP)におけるビジネスの実現と成功条件について(BOPビジネスに関する懇談会研究報告)	日本能率協会	2011年
-	世界とつながるビジネス - BOP市場を開拓する5つの方法	UNDP	2010年
-	コトラー ソーシャル・マーケティング 貧困に克つ7つの視点と10の戦略的取組み	フィリップ・コトラー	2010年
-	コトラーのマーケティング3.0 ソーシャルメディア時代の新法則	フィリップ・コトラー	2010年
-	ネクスト・マーケティング	C.K.ブラハラード	2005年

II ソーラーランタン資料			
II-1	Impact Assessment study of the use of SANYO solar lantern in Makima Division, Mbeere District, Eastern Province in Kenya	University of Nairobi,	2011 年
II-2	Tender No. MOE/ONT/49/2010-2011 for Supply of Solar lanterns	Republic of Kenya,	2011 年
II-3	Solar lantern rental model in Kenya	Dalberg	2011 年
II-4	Report on Field Inspection and Testing of PV systems in Kenya - 2009, ERC Stakeholder Meeting on Development of Regulations for Solar Photovoltaic	IFC	2010 年
II-5	Market Testing of Small PV Products in Selected AMORE Barangays	Winrock	2011 年
II-6	ソーラーランタン利用状況調査	African Children Education Funds	2010 年
II-7	Portable Solar Photovoltaic Lanterns: Performance and Certification Specification, and Type Approval	ESMAP	2005 年
II-8	Feasibility study on the introduction of SANYO solar LED lanterns and solar charging stations in Kenya	UNDP	2011 年
II-9	Philips Lighting the World、Philips Lighting, Sustainability & Governmental Affairs,	Philips	2010 年
II-10	ソーラーランタン市場調査 -未電化村落実態調査報告書-	JICA	2011 年
II-11	ケロシン価格調査結果	JICA ナイロビ事務所	2011 年
II-12	Technical report #3, Solid-State Lighting on a Shoestring Budget: The Economics of Off-Grid Lighting for Small Business in Kenya,	The Lumina Project	2008 年
II-13	Technical Report #2 The Off-Grid Lighting Market in Western Kenya: LED Alternatives and Consumer Preferences in a Millennium Development Village	The Lumina Project	2007 年
II-14	Research Note #3 Observed Minimum Illuminance Threshold for Night Market Vendors in Kenya who use LED Lamps	The Lumina Project	2009 年
II-15	Technical report #6, Market Trial: Selling Off-Grid Lighting Products in Rural Kenya	The Lumina Project	2010 年
II-16	Solar Lighting for the Base of the Pyramid - Overview of an Emerging Market -	IFC	2010 年
II-17	Lighting Africa Market Assessment Results Quantitative Assessment - KENYA	IFC	2008 年
II-18	Kenya Qualitative Off-Grid Lighting Market Assessment October	IFC	2008 年
II-19	LIGHTING DEVICES TEST RESULTS Kenya Results	IFC	2009 年
II-20	Lighting Africa Quality Test Method (LA-QTM)	IFC	2011 年
II-21	Field survey	African Children Education Funds	2011 年
II-22	Proposal for financial support fro replacement of kerosene use in Kenya	Kenya Ministry of Environment and Mineral Resources	2011 年
II-23	Implementation of 10 clusters of Energy Kiosk, 5 in each cluster of off-grid villages, and powered by Hybrid Renewable Energy Systems in 10 selected regions of Kenya	UNIDO	2008 年

ケニア資料			
III	ケニア資料		
III-1	MBEERE NORTH DISTRICT 2010-K.C.P.E		Kenya Ministry of Education
III-2	Multiple Indicator Cluster Survey 2008, Kenya Eastern Province Mbeere District		The Mbeere district Multiple Indicator Cluster Survey (MICS),
III-3	ケニア共和国ナイロビ市中・低所得層の消費実態調査		JETRO
III-4	Poverty Dynamics, Income Inequality and Vulnerability to Shocks in Rural Kenya Maren A.		Maren A. Ochere Radeny, Wageningen University
III-5	A Framework for use of ICTs in poverty alleviation in Kenya		Sarah W. Waita
III-6	Human Resources for Health Country Profile (Draft)		WHO, Africa Health Workforce Observatory
III-7	DEPRIVED CHILDREN AND EDUCATION Kenya		International Research on Working Children
III-8	2009 Population and housing census highlights		Kenya National Bureau of Standards
III-9	『雇を通じた貧困削減』調査研究報告書 第4章 労働組合と最低賃金制度の雇用効果 ケニア製造業の分析を指して		西浦 昭雄、アジア経済研究所
III-10	受験中心主義の学校教育 —ケニアの初等教育の実態—。『国際教育協力論集』第9巻 第2号		広島大学
III-11	ケニアの伝統的な社会における教育の意味 —ラム県とナロック県の比較から—。『国際教育協力論集』第12巻 第2号		広島大学
III-12	Kenya Population and Household Census, Vol. II, 2009		Kenya Minister of State for Planning
III-13	WHO Mortality country fact sheet - Kenya.		WHO
-	Well-being in Kenya-A socio-Economic profile		Kenya National Bureau of Statistics
IV	ファイナンス資料		
IV-1	マイクロファイナンスの基礎		プラネットファイナンスジャパン
IV-2	Downscaling of Microfinance and Financial Training for Innovative Urban Sustainability: Opporortunization and Challenges of Rapid Urbanization in Kenya		東京大学
IV-3	RURAL INCOMES, INEQUALITY AND POVERTY DYNAMICS IN KENYA, Tegemeo Institute of Agricultural Policy and Development		Egerton University
IV-4	FinAccess Kenya 2009 -some observations		Thorsten Beck, European Banking Center

IV-5	Finaccess National Survey 2009		Central Bank of Kenya/FSD Kenya	2009 年
IV-6	マイクロファイナンスに係る開発課題と対応策、JICA の取り組み方針案 ～成長と貧困削減を目指して全ての人々に金融サービスの恩恵を～		JICA	2011 年
IV-7	平成 22 年度 貿易保険制度等委託調査事業(BOP 層等を対象とした新たな市場開拓に向けたファイナンス調査)		野村総合研究所	2011 年
IV-8	マイクロファイナンスに関する米国における官民の動向、Global Partnership		JICA	2007 年
-	マイクロファイナンスへの JICA の支援事例分析		JICA、国際協力総合研究所	2018 年
V	<b>エネルギー資料</b>			
V-1	FEED-IN-TARIFFS POLICY ON WIND, BIOMASS, SMALL-HYDRO, GEOTHERMAL, BIOGAS AND SOLAR RESOURCE GENERATED ELECTRICITY		Kenya MINISTRY OF ENERGY	2008 年
V-2	PROJECT APPRAISAL DOCUMENT ON A PROPOSED CREDIT IN THE AMOUNT OF SDR 55 MILLION (US\$82 MILLION EQUIVALENT) IN SUPPORT OF THE SECOND PHASE OF AN ADAPTABLE PROGRAM LOAN TO THE REPUBLIC OF KENYA FOR THE KENYA AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND AGRIBUSINESS PROJEC		The World bank	2009 年
V-3	Willingness to Pay for Green Energy: Evidence from a Contingent Valuation Survey in Kenya		Sabah Abdullah and P. Wilner Jeanty	2009 年
V-4	BOP ビジネス潜在ニーズ調査報告書 ケニアのエネルギー分野		JETRO	2010 年
V-5	Africa's Power Infrastructure Investment, Integration, Efficiency		The World Bank	2011 年
V-6	Photovoltaic systems Field Inspection and Testing Report, 2009		Kenya Renewable Energy Association	2009 年
V-7	PROJECT APPRAISAL DOCUMENT ON A PROPOSED CREDIT IN THE AMOUNT OF SDR 217.4 MILLION (US\$330 MILLION EQUIVALENT) INCLUDING SDR 19.7 MILLION (US\$30 MILLION EQUIVALENT) IN PILOT CRW RESOURCES TO THE REPUBLIC OF KENYA FOR AN ELECTRICITY EXPANSION PROJECT		The World bank	2010 年
V-8	SCALING-UP RENEWABLE ENERGY PROGRAM (SREP) INVESTMENT		REPUBLIC OF KENYA	2011 年
V-9	A COMPREHENSIVE STUDY AND ANALYSIS ON ENERGY CONSUMPTION PATTERNS IN KENYA, A SYNOPSIS OF THE DRAFT FINAL REPORT		Kenya Institute for Public Policy Research and Analysis (KIPPR)	2010 年
V-10	Oil firms push for higher fuel price		ケニア新聞 Daily Nation 紙	2011 年
V-11	ケニア国再生エネルギーによる地方電化推進のための人材育成プロジェクト 詳細計画策定調査 帰国報告資料		JICA	2010 年
-	クリーンエネルギープロジェクト分析ソフトウェア RETScreen4		RETSCREEN <a href="http://www.retscreen.net/ja/home.php">http://www.retscreen.net/ja/home.php</a>	2011 年



VI	<b>CDM 資料</b>				
VI-1	Barefoot power Lighting Programme SSK-KE-01version 01, small-scale CDM programme of activities design document form	Republic of Kenya,		2011 年	
VI-2	From carbon to light: a new framework for estimating greenhouse gas emissions reductions from replacing fuel-based lighting with LED systems	Evan Mills & Arne Jacobson		1905 年	
VI-3	Technical report #5 From Carbon to Light	THE LUMINA PROJECT		2010 年	
VI-4	クリーン開発メカニズム(CDM)と JICA の協力	JICA		2006 年	
VI-5	Lift-off! The Illumination Project to Replace Kerosene lamps with Solar LED Lamps	Tanzania		2011 年	
VI-6	ウガンダ・家庭用太陽電池付 LED ランタン普及プログラム CDM 事業調査 報告書	三洋電機		2010 年	
VI-7	Kenya National Guidelines on the clean development mechanism (CDM)	Republic of Kenya,		2001 年	
VII	<b>周辺国資料</b>				
VII-1	東アフリカ地域 電力分野プロジェクト形成調査報告書	JICA		2008 年	
VII-2	アフリカ未電化地域での再生エネルギーの活用と普及に係るプロジェクト研究	JICA (プロアクトインターナショナル)		2008 年	
VII-3	東アフリカ共同体(EAC)の 域内統合の進展と企業動向	JETRO		2011 年	
VII-4	サブサハラ・アフリカ主要国の消費市場	JETRO		2010 年	
VII-5	Development of an Indicative Rural Electrification Master Plan	Uganda Ministry of Energy and Mineral Development		2009 年	
VII-6	ウガンダ出張報告	GRIPS 開発フォーラム		2009 年	
VII-7	Transformation of Rural Photovoltaic Market in Tanzania Project	UNDP		2009 年	
VII-8	The Off-Grid Lighting Market in Sub-Saharan Africa: Market Research Synthesis Report	IFC		2011 年	
VII-9	Evaluation of Phase 1 of the Energy for Rural Transformation Final Report	Uganda Ministry of Energy and Mineral Development		2008 年	
VII-10	A new twist Economic Outlook 2011	Deloitte		2011 年	
VII-11	Main report on the Comparative Output, Incomes and Price Level in African Countries, Final Results of the 2005 Round of the International Comparison Program for Africa	African Development Bank		2005 年	