

タンザニア連合共和国
BOPビジネス連携促進
家庭・小規模事業者向け簡易固形
燃料製造事業化現地調査報告書

平成 24 年 3 月
(2012)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日永インターナショナル株式会社
株式会社パルテル・インターナショナル
特定非営利活動法人・21 環境研究協会

民連
JR
12-021

目次

1章	本調査の背景・目的	6
1.1	本事業の背景	6
1.2	本調査の目的	6
1.3	本調査の内容	6
2章	投資・ビジネス環境分析	7
2.1	タンザニア国基本データ	7
2.2	タンザニア経済と農村開発	7
2.2.1	タンザニア経済の好転	7
2.2.2	国家戦略（MKUKUTA）と農村開発政策	8
2.2.3	国際機関の協力	8
2.3	事業環境	9
2.3.1	経済インフラの現況	9
2.3.2	国内産業	10
2.4	外国資本の投資環境	10
2.4.1	外資優遇策	10
2.4.2	ビジネス慣行	11
2.4.3	資金調達	11
2.5	農民金融の存在	12
2.5.1	金融機関	12
2.5.2	法制度	12
2.5.3	マイクロファイナンス	12
2.6	家庭用燃料市場	13
2.6.1	人口	13
2.6.2	タンザニアのエネルギー事情	14
2.6.3	一般家庭のエネルギー事情	14
2.6.4	地方部産業のエネルギー源	15
2.6.5	森林保護政策による影響	15
2.7	BOP層の生活環境	16
2.7.1	世帯所得構造	16
2.7.2	世帯支出構造	17
2.7.3	市場としての農村部	17
2.8	原材料の調達	18
2.8.1	タンザニアの穀物生産	18
2.8.2	コメ生産分布	19
2.9	地方部薪・炭製造・流通・利用実態調査結果	20
2.9.1	住民アンケート・ヒアリング調査結果（生活関連・家庭燃料）	20
2.9.2	家庭燃料関連ヒアリング調査結果	21
3章	ビジネスモデル	25
	籾殻	25
3.1	燃料製造装置及び籾殻製燃料の特徴	25
3.1.1	籾殻製燃料製造装置	25
3.1.2	籾殻製燃料	26
3.2	製造工程（タンザニア現地生産化を見据え）	27
3.2.1	装置製造工程	27
3.2.2	燃料製造工程（原料籾殻の調達）	30
3.3	BOP会社と既存ステークホルダーとの連携	30
3.3.1	装置製造過程での連携	30

3.3.2	燃料製造過程での連携	30
3.4	モデルの概略	32
3.5	展開	33
3.5.1	事業対象地域	33
3.5.2	対象穀物の拡大	34
4 章	事業化計画	35
4.1	事業化戦略	35
4.1.1	事業内容	35
4.1.2	燃料製造装置製造販売事業	35
4.2	実行計画（フェーズ分け）	35
4.2.1	事業立上期	36
4.2.2	事業定着期	36
4.2.3	事業拡張期	37
4.3	事業実施に当たっての活動項目・主体と関係者の実施事項	37
4.4	市場浸透計画	38
4.4.1	製造装置の価格設定	38
4.4.2	製造装置生産台数	39
4.4.3	燃料の販売価格設定	39
4.4.4	燃料販売予定価格の実現性	40
4.5	現地資源の活用・調達の可能性	41
4.6	現地 BOP 会社の設立	41
4.6.1	BOP 会社の体制	41
4.6.2	資金計画	42
4.6.3	財務分析結果	42
4.6.4	リスク分析	44
4.6.5	事業のフィージビリティ	45
4.7	事業開始に向けて	45
4.8	JICA 事業との連携可能性	46
4.8.1	関連 JICA 事業	46
4.8.2	JICA 事業への期待	47
4.9	プロジェクト・デザイン・マトリックス	47
5 章	社会環境配慮	50
5.1	開発効果の発現	50
5.1.1	本事業による開発効果の特定	50
5.1.2	開発効果の発現に至るシナリオの作成	50
5.1.3	開発効果測定指標の設定	51
5.1.4	ベースライン調査	52
5.1.5	社会配慮	53
5.2	バリューチェーン	54
5.2.1	事業関係者の利益・便益の関係	54
5.2.2	事業関係者の利益・便益の分析	55
5.3	本事業のマクロ経済へのインパクト	56
5.4	環境に対する取り組みの社会的インパクト	56

1. 略語集

本報告書で用いた略語を以下にリストする。

ASDP	Agricultural Sector Development Program	農業セクター開発プログラム
BOP	Base of Pyramid	低所得者層
BoT	Bank of Tanzania	タンザニア銀行
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作のための共同体
CRDB	Cooperatives and Rural Development Bank	地方共同開発銀行
DIT	Dar es Salaam Institute of Technology	ダルエスサラーム工科大学
EDMC	The Energy Data and Modeling Center	エネルギー・経済統計要覧
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMA	Environmental Management Act, 2004	環境管理法
FICO	Financial Cooperative	金融共同組合
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国内総所得
ICA	Institute of Cultural Affairs	文化事業協会
IEA	International Energy Agency	国際エネルギー機関
IEE	International Electrical Engineering	国際電気技術士会
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
INF	International Nutrition Foundation	国際栄養協会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KIDC	Kilimanjaro Industry Development Centre	キリマンジャロ工業開発センター
KIDT	Kilimanjaro Industry Development Trust	キリマンジャロ州中小工業開発トラスト
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
MAFC	Ministry of Agriculture, Food Securities, and Cooperative	農業、食品安全省
MKUKUTA	Mkakati wa Kukuza Uehumi na Kupunguza Umaskini Tanzania	貧困削減国家戦略
MoHa	Ministry of Home Affairs	自治省
NBST	National Bureau of Statistics Tanzania	タンザニア統計局
NEMC	National Environmental Management Council	国際環境管理協議
NGO	Nongovernmental organization	民間公益団体
NMB	National Microfinance Bank	国際小規模金融銀行
OEM	Original Equipment Manufacturer	相手先商標製品製造
PPP	Public Private Partnership	官民パートナーシップ
SACCOs	Savings and Credit Cooperatives	貯蓄信用組合
SCCULT	Savings and Credit Cooperatives Union League of Tanzania	タンザニア貯蓄信用組合
SELF	Small Entrepreneurs Loan Facility	小起業家貸出制度
SIDO	Small Industry Development Organization	小産業開発機構
SME	Small and Medium Enterprise	中小企業
TADB	Tanzania Agriculture Development Bank	タンザニア農業開発銀行
TANESCO	Tanzanian Electric Supply Company	タンザニア電力供給企業
TAZARA	Tanzanian/Zambian Railway Authority	タンザニア・ザンビア鉄道当局
TIB	Tanzania Investment Bank	タンザニア投資銀行
TPSF	Tanzania Private Sector Fund	タンザニア民間資本

TRC	Tanzania Railways Corporation	タンザニア鉄道会社
UFI	Ubungo Farm Implements	ウブング農機具
UNDP	United Nations Development Program	国際開発計画
US	The United States of America	アメリカ合衆国
VAT	Value-added tax	付加価値税

1章 本調査の背景・目的

1.1 本事業の背景

タンザニアは、1人あたりのGNIが400米ドル前後と最貧国に分類され、主要産業は農業で、GDPの4割強、労働人口の約8割を占めている。農業の生産実績はタンザニア統計局によると2008年の主要穀物生産は、米約135万トン、トウモロコシ330万トン、キャッサバ540万トン、サトウキビ350万トンとなっており、コーヒー豆、タバコが輸出特産品である。

家庭用燃料は、農村部のみならず都市部でも木炭・薪が広く利用されており、これらの燃料は農村部で農民が森林を伐採し、自家消費とともに都市部にも供給している。この薪の採取により毎年1.1%ずつ森林面積が減少してきており、森林喪失による土壌浸食の被害が0.5-1.5%の農産物の収穫減を引き起こしている¹と推定されている。また、低所得者層に多く見られる屋内で利用されている「かまど」が、熱効率が悪いことや発生する煙により、居住者に呼吸障害や視力障害などを引き起こしていると指摘されている¹。このような森林伐採が洪水の発生や土壌浸食、農地の流出など環境のみならず生産手段にも大きな被害を及ぼすことや、健康上に影響を及ぼすことは地方住民にも広く認識されつつあるものの、現金収入の制約や代替手段の不在から森林伐採が制止できない状況にある。

わが国では、米作地域の未利用残渣として籾殻があり、籾殻を粉砕・圧縮・整形する「籾殻製燃料製造装置」が商用化され、一部の地域はその製造物である籾殻製燃料をハウス栽培の暖房用燃料や米作栽培の苗床として活用している。

本事業の目的は、わが国で実用化されている技術を活用し、タンザニア国で労働人口の約8割を占めながらGDPでは約3割しか占めない農業従事者が未利用植物残渣を利用した薪代替燃料を製造販売することで、タンザニア農民層の収入拡大及びタンザニアでの森林伐採の抑止に貢献することにある。

1.2 本調査の目的

本調査の目的は、わが国の「籾殻製燃料製造装置」で確立された技術をタンザニア国に適用する場合、製造装置用材料・部品の調達可能性、タンザニア農民層の生活・労働実態、燃料原材料調達可能性、初期段階では籾殻を原材料として燃料を製造する計画であり、この籾殻の調達可能性、家庭・小規模事業所用燃料流通・販売現況等を調査し、タンザニアでの未利用植物残渣製燃料製造・販売事業を行う場合のフィージビリティを調査することにある。

1.3 本調査の内容

本事業のフィージビリティを確認するために、次の調査を行った。

- ・ 農村部低所得者層の生活実態
- ・ 家庭用エネルギー源及び農業資材の利用・流通動向
- ・ バイオマス利用可能穀物残渣の貯存量の現状、利用実態、将来動向
- ・ 事業対象地域の農業生産活動実態
- ・ 調達可能資機材、人材、企業間取引慣行等
- ・ 投資環境
- ・ 籾殻製燃料製造装置の構成技術を利用したビジネスモデルの検討
- ・ 事業性の確認
- ・ 本事業の実施に伴う環境社会に与える影響

また、本事業実施に必要な活動内容を整理し、弊社のタンザニア国にける実現可能な事業計画を策定した。

2章 投資・ビジネス環境分析

2.1 タンザニア国基本データ

タンザニア国の基本データを下記に示す。

表 2.1.1 タンザニア国の基本データ

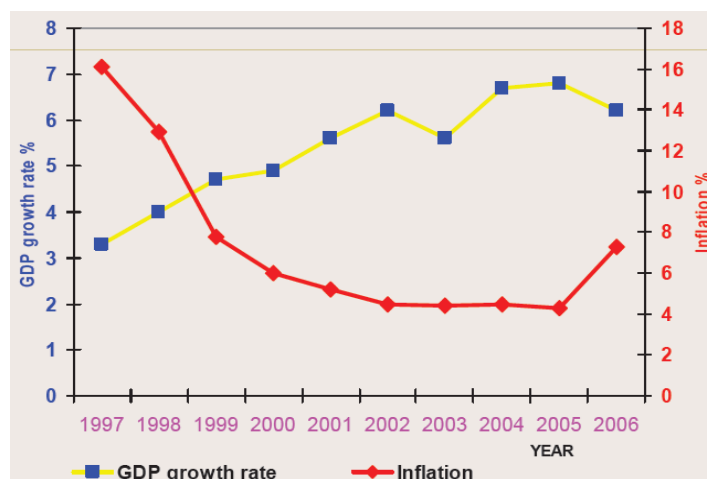
面積	94.5 万 k m ² (日本の約 2.5 倍)
人口	4,480 万人 (2010 年世界銀行)
首都	ダルエスサラーム
時差	日本マイナス 6 時間
気候	沿岸部は高温多湿。雨季 3 月から 5 月。山岳地は半温帯。高原地域は乾燥し、ビクトリア湖周辺では多雨。雨は 3 月から 5 月にもっとも多く、年間を通して平均的な降雨。
人種	スクマ族、マコンデ族、チャガ族、ハヤ族等 約 130 部族
公用語	英語 (公用語)、スワヒリ語 (国語)
宗教	イスラム教 (31%)、キリスト教 (25%)、伝統宗教 (44%)
政体	共和制
通貨	タンザニアシリング (TSh)
主要産業	農業 (メイズ、キャッサバ、米、豆類、コーヒー、綿花等、タバコ) 観光業は年々伸びており有望視されている。

(出典：外務省 タンザニア概況)

2.2 タンザニア経済と農村開発

2.2.1 タンザニア経済の好転

タンザニア経済は 80 年代後半以降経済改革、市場指向型経済政策を実施し、最近では観光業や鉱業 (金、宝石等) の成長が著しく、過去 5 年間 GDP 成長率も 7% 以上を確保しており、安定した成長段階にあるといえる。他方、国内総生産(GDP)の約 3 割、労働人口の約 8 割を占める農業部門の成長率は 4% 程度である。インフレ率は、2003 年以降 5% 以下で推移してきたが、2006~07 年は平均 7% 程度、2008 年以降は食糧及び石油価格の高騰、経済危機の影響により依然 10% 以上のインフレ率となっている。



(出典：INVESTMENT CLIMATE AND OPPORTUNITIES IN TANZANIA, PRESENTATION TO THE CDM WORKSHOP DAR ES SALAAM) INTERNATIONAL CONFERENCE CENTER 21ST JANUARY, 2008 Presented by Mr. John Mathew Mnali (Tanzania Investment Centre)

図 2.2.1.1 タンザニア GDP 成長率 & インフレ率の推移

2.2.2 国家戦略（MKUKUTA）と農村開発政策

1997 年以来タンザニアでは、政府の役割縮小、民間の役割拡大を基本方針とする自由化政策がとられており、2000 年 10 月には、第 1 次貧困削減戦略(PRS)が策定され、教育、保健、農業、水、道路、HIV/AIDS、司法制度の 7 分野が優先セクターとして位置づけられ、次の政策がとられた。

- ・ 農業分野の近代化および商業化
- ・ 国営企業の民営化と研究、規制、監視における政府の役割の縮小
- ・ 全ての農業市場の自由化
- ・ 自給農業の商業農業への転換
- ・ 小規模農民、中小企業向け金融サービス提供

しかしながら、1 人当たり GNI は約 400 ドル（2007 年世銀）と依然として最貧国であり、貧困削減が大きな課題となっている。政府は、2007 年 1 月第二次貧困削減計画として「成長と貧困削減のための国家戦略（MKUKUTA）²」を策定、農村部での貧困削減に力を注いできている。これは食糧自給に必要なメイズ、コメ、小麦、キャッサバ、豆類などを農村部活性化の戦略的作物と位置づけ、生産量拡大に集中的に取り組んできている。具体的には、農業の近代化・構造変化、農業分野への投資促進、生産性を向上させた上で、「改良種子技術」「灌漑施設の拡大」「肥料・農薬使用量拡大」を推進するため、

① 改良種子

- ・ 特定カテゴリーの小規模農民に助成した種子を供給
- ・ 民営化した種子会社の経営状況を評価し、供給量増加のための戦略を検討
- ・ 改良種子の国内供給増加までの暫定措置として、種子輸入促進

② 肥料・農薬

- ・ 肥料補助金制度適用地域の拡大
- ・ 官民連携により、大規模な肥料工場設立
- ・ 国内生産が開始するまで、官民連携で必要量の肥料を輸入
- ・ 主要な農薬輸入のための官民連携メカニズムを検討

③ 灌漑

- ・ ドナー、民間企業など全ての農業関係者からの寄付による国家灌漑基金の設立
- ・ 官民連携による長期的な灌漑施設整備、リハビリプログラム
- ・ 政府予算による灌漑インフラ整備
- ・ 政府所有の既存灌漑施設の緊急リハビリ、灌漑施設建設、リハビリを目的とした農民向け融資への政府保証

④ 農業機材

- ・ 元国営企業 Ubungo Farm Implements（UFI）の操業再開による機材生産、競合品輸入を防ぐための関税引き上げ
- ・ 官民連携によるトラクタの組み立て、基本的部品製造の再開

等、精力的に取り組んでいる。

2.2.3 国際機関の協力

MKUKUTA 政策の達成目標として、高品質な種子、肥料、農薬等の投入が計画されたが、おもに財政難からこれらは十分に実施されておらず、農業生産性も向上していない。また栽培技術も乏しく灌漑施設が不十分であり、市場アクセス改善のための農道設備、農村電化、農産物加工振興などが課題となっている。

このような課題に対して、国際協力機構は長年にわたり灌漑設備の整備や水稻栽培技術の移転などタンザニアの農業分野の支援を行ってきており、2002 年から県レベルの小規模灌漑施設の開発と改良を、2007 年から 2010 年にかけてキリマンジャロ、モロゴロ、ムベヤ、ムトワラで「DADP 灌漑事業ガイドライン策定・訓練計画」を実施してきているところである。また、2007 年から 2012 年に

亙って「灌漑農業技術普及支援体制強化計画」支援を実施している。

わが国のこのような支援は着実に実を結んでおり、キリマンジャロ州モシ県で行っている同プロジェクトは、1ヘクタール当たり6トンというタンザニアの平均米収穫量を大きく上回る成果を出しており、現在これらの栽培技術の水平展開に取り組んでいるところである。

2.3 事業環境

2.3.1 経済インフラの現況

タンザニアの運輸・電力など経済インフラはきわめて貧弱である。

(1) 交通インフラ

表 2.3.1.1 は、都市と農村部における各種施設への距離を比較したものであるが、国が管理する道路 88,200km 中、3,704km のみが舗装道路されているに過ぎない。ダルエスサラームからツンズル、ドドマ、タンガ、アルーシャを結ぶ道路等は舗装されているが、残りは未舗装である。現地調査でも比較的都市に近く、幹線道路までの距離が20～30km くらいの協同組合所在地までの支線道路も、道幅は狭くすべてが未舗装であった。

表 2.3.1.1 主要施設への距離 (単位: km)

地域	ダルエスサラーム		その他都市部		農村部	
	91/92年	00/01年	91/92年	00/01年	91/92年	00/01年
市場	0.81	0.57	1.02	0.52	5.30	3.54
店	0.16	0.12	0.33	0.26	2.13	1.85
農地	-	-	5.92	5.87	1.98	2.14
公共交通機関	0.74	0.46	0.95	0.82	6.07	5.40
製粉場	0.40	0.83	0.48	0.38	4.41	2.35
協同組合	-	1.83	-	2.86	3.44	5.23

(出典: NBST の一部抜粋、2002)



(出典: http://www.lib.utexas.edu/maps/africa/tanzania_rel_2003.jpg)

図 2.3.1.1 タンザニア国地図 (道路と鉄道)

鉄道網はダルエスサラームからモロゴロ経由ザンビア及びビクトリア湖辺りまで伸びているが、貨物・旅客は便数で週 1 便といったところであり機能していない。よってトラック輸送に頼ることになるが、道路の舗装率は 8.6%と他のアフリカ諸国に比べてもその整備は遅れている。その結果内陸移動にコストがかかり、ダルエスサラームから西の国境キゴマまでの輸送料は、アジアからの船便の運賃よりも高いともいわれている。

(2) 電力事情

電力の安定供給は、特に製造業にとっては計画的な生産活動、品質の維持に不可欠であり、自家発電機の導入などの追加的コストが発生することを留意するべきである。ダルエスサラームでも 1 日数回の停電は必ず発生しており、発電機は不可欠であるものの燃料代だけでもかなりの額になる。また、電圧が不安定で機器の部品が破損することが多く、スペアは絶対に必要となる。

タンザニア国内の電力供給は、タンザニア電力供給公社 TANESCO(Tanzania Electric Supply Company Ltd.)が発電・送電・配電業務を一貫して行っており、全供給量の内 95%が水力発電へ依存しており、乾季には電力不足が度々起こる原因となっている。ARC レポートタンザニアによると、TANESCO の発電能力は 2002 年の時点で約 618,600kW (618.6MW) であり、内 水力発電は 576,500kW (576.5MW)、そして同年の電化率はタンザニア全戸数の 10%程度、農村部だけを見ると人口の僅か 1%にすぎない、と報告されている。

2.3.2 国内産業

タンザニア銀行の統計によれば、タンザニアの 2007 年の輸出額は約 20 億ドルで、コーヒー、タバコ、綿花、紅茶、カシューナッツ、サイザル麻等が全体の 14.5%となっており、これらの伝統的輸出品目が年々低下し、非伝統的輸出品目の輸出が増加しつつある。特に金は 7 億 6,300 万ドルと全体の 38%を占め、工業製品は 3 億 9,900 万ドルにまで増加した。この背景には、外資の導入促進策及び 2002 年の輸出加工区法により、輸出企業の誘致を積極的に行った成果である、といわれている。進出している主な企業の多くは繊維産業であるが、今後食品加工業や精密機械業の進出が期待されている。

ただし、現段階で国内産業を見ると裾野産業は発達しておらず、部品加工能力を持つ中小企業は見られず、タンザニア企業の多くは部品を輸入し、製品をタンザニア内外の市場に出荷する構図となっている。また、家電製品や産業機械などは安価なインド製及び中国製が普及している。

2.4 外国資本の投資環境

2.4.1 外資優遇策

タンザニアは、外国資本のタンザニア国内への先導的分野（農業、鉱業、インフラ整備、輸出加工ゾーン整備）及び優先分野（航空、商業ビル整備、商業開発銀行・個人向け金融業、輸出加工業、特別開発地域事業、人材開発、製造業、天然資源開発（漁業を含む）、経済再生プロジェクト関連事業、放送、観光旅行業）に対して、インセンティブを与えている。また、インセンティブを得たい外国企業は、最低投資額が設定され、タンザニア企業が過半数を有する合弁の場合 US\$100,000、外資系企業が過半数の場合は US\$300,000 以上の投資が必要と決められている。

更に海外からの直接投資を呼び込む措置として、同国政府は大胆な改革に踏み込み、下記のような外資投資の投資促進政策を積極的に取り行っている。

表 2.9.1.1 タンザニア政府の外国資本投資促進策

誘致政策・制度改革	解決を目指している課題
-----------	-------------

	誘致政策・制度改革	解決を目指している課題
1	商事裁判審理の迅速化に向けた司法機関の訴訟審理機能向上	タンザニアでは、商事裁判の制度が十分に機能しておらず、審理に時間が要する（刑事訴訟が優先され、商事訴訟は後回しにされる）。
2	許認可・監督機関の業績評価制度の整備	許認可・監督機関は、許認可手数料および課徴金を収入としているため、不要規制や不合理な規制を設ける傾向にある。これは、提供するサービスによる業績評価基準がないため、前述収入に基づいてのみ業績を評価していることによるもの。
3	税務当局の透明性強化	タンザニア歳入庁の組織強化を通して透明性を向上させる必要がある。
4	農業および農産加工業の育成戦略の策定	タンザニア経済の基礎（国政の50%、輸出の75%、雇用の80%等）を形成している農業部門への投資奨励策については、これまで数多く提言されてきているが、投資を誘致すべき農業・農業加工業等を育成するための明確な戦略が提示されていない。
5	タンザニア国家ビジネス評議会（TNBC）にて合意された投資環境整備に係る施策の実施状況のモニタリング強化	TNBCにて合意された投資環境整備に係る施策の実施状況を明確に評価する基準・指標がなく、また責任の所在も明確でないため、モニタリングが有効に機能していない。

（出典：東アフリカ（ケニア・ウガンダ・タンザニア）Blue Book 概要）

これにより外国人の所有権・経営権には制限がなくなった。ただし、土地所有は制限されており、また、一部の許認可手数料は国内企業よりも外国企業の方がより高くなっている。なお、タンザニアは、投資紛争解決国際センター及び多国間投資保証機関の加盟国である。

政府は、最近海外の資本・投資の受け皿を一本化し、外資導入推進組織としてタンザニア投資センター（Tanzania Investment Center）を設立、積極的な外国企業の誘致に乗り出している。

2.4.2 ビジネス慣行

前述のとおり外資のタンザニア投資は歓迎されており、100%外国資本によるタンザニア企業としての会社登録は可能である。税法その他の法律も海外事例を参考にかなり精査に作られており内国企業との表面上の差別は見られない。

他方、世界銀行の「Doing Business 2010」レポートによれば、タンザニアのビジネス環境は183ヶ国中131位と評価されている。サブサハラ46ヶ国中では15位、低所得国40ヶ国の中では12位であり、インフラ面やビジネスマナーの面などで課題も多い³。

また現地に進出している日本企業等の聞き取りでは、政府機関職員からの日常的な賄賂の要求、賄賂を目的としたいやがらせ、密輸、模倣品の氾濫などが、ビジネス上の大きな障害と指摘されている。これは周辺国よりは低いとされているが、信頼できる現地パートナーとの協働、在タンザニア大使館日本公館との連絡を密にするなど、国際機関からの改善要請なども視野に入れておく必要がある。

他方、州をまたがる部品・商品等の貨物輸送においては、それら貨物には税が課せられており、本事業で検討している炭や薪は各州境に課税ポストがあり収税を徴収される。従い、事業のフィージビリティを検討する場合、この収税に注意する必要がある。

2.4.3 資金調達

一般的にタンザニアでは、融資等の金融サービスへのアクセスは他のアフリカ諸国と比べても少なく、金融サービス自体が発達しておらずリース会社などは存在しない。

外資のタンザニア国内での資金調達は、金利は15%だが米ドル対タンザニアシリング比率がかな

り低下するため、実質金利は 10%程度⁴、担保は中央銀行指導で融資額の 125%に設定される。通常は Land Tight 土地の登記簿謄本が必要か日本サイドの信用保証の取り付けが必要となる。

欧米系のある銀行はマイクロファイナンス専門子会社を設立し、それまで銀行の顧客でなかった中小企業を含む貧困層を対象に、無担保あるいは動産担保での融資（長期融資、短期融資、信用枠設定）、預金、振込、送金などのサービスを提供し、協同組合等の活動も支援しているところが見られ、BOP ビジネスにも理解が深い銀行も進出している。

2.5 農民金融の存在

2.5.1 金融機関

タンザニアには、多くの金融機関が存在する。タンザニア中央銀行（Bank of Tanzania, BoT）が規制、監督する商業銀行等の金融機関、農業・食品安全・協同組合省（MAFC : Ministry of Agriculture, Food Securities and Cooperative）等に登録される SACCOs（Savings and Credit Cooperative Societies : 貯蓄融資協同組合）、一般の会社として登録される NGO 等の金融機関がある。

現在、タンザニア中央銀行が規制、監督する金融機関には、29 の商業銀行（Commercial Banks）、7つの地域銀行（Regional Unit Banks）、6つの登録金融機関（Registered Financial Institutions）がある。これら銀行、金融機関の所在場所は都市部に限られており、商業銀行の National Microfinance Bank（NMB）、Exim Bank、National Bank of Commerce、Cooperative and Rural Development Bank（CRDB）、Barclays Bank Tanzania 以外は、店舗数も一桁台である。

2.5.2 法制度

タンザニアでは 400 を超える法令が施行されているが、その中でマイクロファイナンスに関わる法制度は、銀行・金融機関の法令として Bank of Tanzania Act と Banking and Financial Institutional Act、SACCOs 等に関わる Cooperative Societies Act がある。そのほか、金融に関する諸改訂法令として、Financial Laws (Miscellaneous Amendment) Act がある。また、非銀行金融機関は、会社として登録されることから、Companies Law (Company Ordinance が法令化された)も該当法制度として挙げられる。更に、マイクロファイナンス活動への規則 Companies and Microcredit Activities Regulations、Banking and Financial Institutions Regulations、及び Capital Adequacy Regulations がある。

2.5.3 マイクロファイナンス

中小規模事業者への融資、農業従事者への融資等のサービスを提供しているマイクロファイナンス機関は数多くある。商業銀行も中小規模事業者（SME : Small and Medium Enterprise）への融資、SACCOs への包括融資を行うなど、マイクロファイナンスへの取り組みを行っている。以下は、マイクロファイナンスサービスを提供している金融機関である。

- ・ 商業銀行：
中小企業への少額融資、預貯金等のサービスを行う。これらのサービスを提供する銀行には Access Bank、Akiba Commercial Bank、CRDB（SACCOs へ包括貸付、農業金融等もある）、NMB（農業金融、SACCOs への包括融資等もある）、Barclays Bank 等が挙げられる。
- ・ 地域商業銀行（Regional Unit Commercial Banks）：
個人融資、少額融資等を行う。中でも Kagera Famers Cooperative Bank、Mbinga Community Bank、Uchumi Commercial Bank は、SACCOs への包括融資もある。
- ・ ノンバンク金融機関：
各種預貯金、定期預金サービス、他の金融機関からの調達資金を活用する等のマイクロファイナンスサービスもある。タンザニア郵便銀行（Tanzania Postal Bank）、タンザニア女性銀行（Tanzania Women Bank）もこのノンバンク金融機関に分類される。
- ・ SCULLT 等 SACCOs ネットワーク組織：

メンバーのみ対象の預金・融資サービスを扱う。

- **SACCOs** :
メンバーのみを対象とした預貯金サービス、個人少額融資を行う。融資原資はメンバーからの資金のほか、商業銀行からの融資、政府の資金（SELF 等）である。
- **ファイナンシャル NGO** :
グループ融資、個人融資等を行う。PRIDE 等多くの NGO が活動。
- **SELF** :
小規模事業ローン（Small Entrepreneurs Loan Facility）、タンザニア政府とアフリカ開発銀行が融資（2010～2015 年）しており、その資金枠 US\$22,000,000 となっている。CRDB や ACCESS Bank 経由で SACCOs に融資している。

その他、数は少ないが、独自に預金、融資活動を行う村民グループ組織もある。

(1) SACCOs

タンザニアにはメンバーへの預貯金、融資サービスを行う SACCOs がある。ほとんどの SACCOs は、メンバーを対象とした貸付と貯金業務のみを行い、送金、保険等の金融サービスは提供していない。2010 年現在、全国的に 5,334 が組織され MAFC に登録されている。2005 年時点での登録件数は 1,553 であり、ここ数年、登録件数が大きく増加している。

SACCOs を規制する法令は Cooperative Societies Act（所属メンバーから集める預貯金が TSh800,000,000 以下、資本金が TSh5,000,000 以上、最低 20 人の出資者と規定）である。更に SACCOs は一種の金融機関でもあり、Banking and Financial Institution Act の規制を受ける。現在の監督機関は MAFC であるが、Banking and Financial Institutions Act に金融セクターにおいてタンザニア中央銀行が総括的な規制責任を有するとあり、タンザニア中央銀行も SACCOs に対する金融機関としての監督権限を有すると理解されている。なお、2005 年に金融協同連合規則（Financial Cooperative Societies Regulations）が承認されているが、この規則は、会員から受け入れる預貯金の合計が TSh800,000,000 以上ある SACCOs は、FICO（Financial Cooperative、BoT の規制・監督下の金融機関）としての認可が可能となる。

(2) 農業金融

農業金融の融資は、マイクロファイナンスが中心的であるが、銀行が要求する担保（土地等の処分可能な資産）を提供できず融資を受けられないことも多い。また、金利が高く（15～20%/年）、返済期間が 3～5 年と短く返済への負担が大きい等、融資を受けるには大きな困難がある。農業金融への対応に積極的という NMB でも農業融資は、経営トップの要承認事項であり、融資の金利も 15～18%/年。基本的に確実な担保が必要としている。SACCOs、ファイナンス NGO 等の地域の金融機関についても、融資金利が高く、被融資者にとって経済的な負担は大きい。

タンザニアでは貧困撲滅・生計改善への農業改革を目指す Kilimo Kwanza（“農業第一”）プログラムが 2009 年に提唱され、農業金融についても既存の農業への金融のほかに、農業銀行（TADB : Tanzania Agriculture Development Bank）の創設、投資銀行（TIB : Tanzania Investment Bank）に特別融資（農業融資）窓口設置、Kilimo Kwanza のための特別基金創設、農協及び SACCOs の農業への資金供給強化、農業分野への民間投資促進、全ての地方へ地域金融機関銀行を伸展等が図られてはいるものの、政府予算の制約もありその進展は不十分な状態が続いている。

2.6 家庭用燃料市場

2.6.1 人口

タンザニアの人口は 2002 年 3,444 万人で 2008 年 4,150 万人と人口増加率は高い。また予測では 2025 年には 6,500 万人に達するといわれている⁶。



行政区	人口(2002年) 千人	人口(2006年) 千人	面積 1000 km ²	人口密度 人/km
Total	34,441	38,670	887	44
1 Dodoma	1,692	1,897	41	46
2 Arusha	1,288	1,475	36	41
3 Kilimanjaro	1,377	1,503	13	116
4 Tanga	1,636	1,753	27	65
5 Morogoro	1,753	1,929	71	27
6 Coast	885	969	33	29
7 Dar es Salaam	2,487	2,802	1	2,802
8 Lindi	787	852	66	13
9 Mtwara	1,124	1,220	17	72
10 Ruvuma	1,114	1,235	64	19
11 Iringa	1,491	1,618	57	28
12 Mbeya	2,063	2,346	60	39
13 Singida	1,087	1,223	49	25
14 Tabora	1,710	2,004	76	26
15 Rukwa	1,136	1,302	69	19
16 Kigoma	1,674	1,971	37	53
17 Shinyanga	2,797	3,278	51	64
18 Kagera	2,028	2,210	29	76
19 Mwanza	2,930	3,169	20	158
20 Mara	1,363	1,572	22	71
21 Manyara	1,038	1,198	46	26
22 Zanzibar	981	1,144	2	465

(出典) Tanzania in figures 2006 より作成

図 2.6.1.1 タンザニアの行政区画と人口分布

2.6.2 タンザニアのエネルギー事情

国際エネルギー機構(IEA: International Energy Agency)の統計データによると、タンザニア 2008 年のエネルギー供給量は原油カロリー換算で 1,900 万トン、1984 年に比べ概ね 2.5 倍の供給量となっており、薪・木炭等バイオ系燃料が 96%、ガス 3%、水力 1%となっている。

同年のセクター別エネルギー消費量が原油カロリー換算で 1,650 万トンとなっており、産業用 13%、運輸 7%、家庭用 73%、農林業 4%、その他 3%となっており、さらに薪・木炭等バイオ系エネルギーの使用量 1,460 万トンのセクター別消費比率は、産業用 12%、家庭用 80%、農林業 5%、その他 3%となっている。この様子を、図 2.6.2.1 に示す。

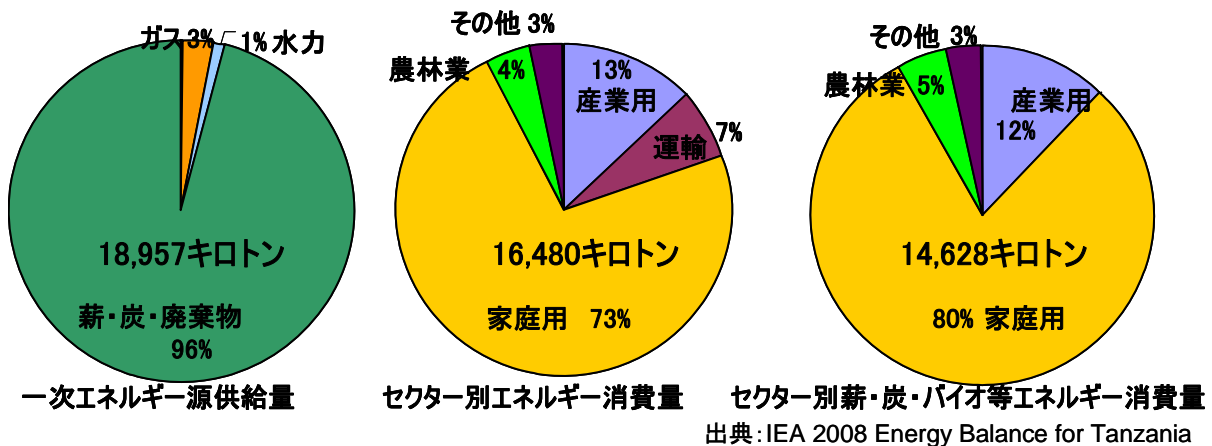


図 2.6.2.1 2008 年のタンザニアのエネルギー供給・消費事情

2.6.3 一般家庭のエネルギー事情

タンザニア政府による 2008 年の家計調査 (Household Budget Survey 2008) では、ダルエスサラーム、その他の地方都市、農山村部で異なった様相を呈しているものの、地域にかかわらず料理用家庭燃料は、薪・木炭に依存していることがわかる。

また、同 2002 年家計調査によると、1 家庭当たりの炭の使用量は年間 1.08 トン、薪の使用量は年

間 3.1 トン、薪から炭への生産効率は 14%と報告されている。そして将来の需要量として、人口増、1 家庭あたりの使用量を毎年 10%、都市部での薪・木炭から電気、LPG、灯油への切り替えを 2007 年の都市部の炭の使用比率 85%から 2030 年 70%と仮定すると、2030 年の薪・炭への需要は木材換算値で、2007 年現在の 2,800 万トンから、2030 年には 6,200 万トンに達すると予測されている⁷。

表 2.6.3.1 家庭用エネルギー源の地域特性

採光	ダルエスサラーム	地方都市	ルーラル地域
電気	56%	28%	1%
燃料	40%	70%	90%
調理	ダルエスサラーム	地方都市	ルーラル地域
薪	5%	34%	91%
炭	70%	55%	8%
石油/灯油	12%	7%	1%
電気	2%	1%	-

家庭用燃料の熱源は、表 2.6.3.1 に示すように、おおむね 90%以上を薪に頼っており、タンザニアの平均的な家庭の木炭・薪に消費される木材の消費量は 7 トンといわれている。

表 2.6.3.2 家庭燃料主要エネルギー源構成比

地域	炭	薪
アルーシャ	4.2%	92.4%
ダルエスサラーム	15.7%	82.1%
キリマンジャロ	1.6%	95.7%
モロゴロ	6.3%	92.2%
プワニ	4.5%	94.8%

(出典：http://countrystat.org/tza/cont/pxwebquery/ma/q34.4a/en タンザニア統計局)

都市部では灯油や電気に比べ安価な木炭が広く調理に利用しているものの、木炭の価格も高騰するときがあり、薪などを利用する場合もある。

アルーシャ州では、2005 年の 1 家庭あたりの年間における灯油、木炭などエネルギー支出は TSh33,000 であり、貧困家庭のそれは TSh15,000、中間家庭で TSh27,000 と報告されており、ムワンザ州では 2007 年には貧困家庭で TSh12,171、中流家庭で TSh15,011、上流家庭で TSh63,159、平均で TSh19,683 が支出されていると報告されている⁸。

つまり、地方部でも家庭用燃料の市場は存在し、TSh15,000～30,000 程度が平均で支出されていると推定できる。

2.6.4 地方部産業のエネルギー源

薪は、地方地域の中小規模農産物加工産業であるレンガ工場やタバコ工場、コーヒー産業などでは重要な熱源となっている。たとえば、イリング州では 1kg の巻きタバコを製造するために 15kg の薪が必要とされ、5 トンのレンガを生産するために 20 トンの薪が使用されている。

2.6.5 森林保護政策による影響

タンザニア政府内部では、燃料用途での違法森林伐採を行った者に対し罰金を科すなどの法律制定が何度も議論されるも、法律の施行までには至っていないのが現状である。その理由として罰金が科せられる措置がなされた場合、市場に薪や炭が無くなり国民の大多数が家庭用燃料を失うこととなり、大きな社会問題へ発展することが懸念される。

2.7 BOP 層の生活環境

2.7.1 世帯所得構造

タンザニアは、他の途上国同様都市部と地方農村部で大きな所得格差が見られる。

タンザニア財務省が実施した Household Budget Survey 2007 によると、2007 年のタンザニア国全土の一人あたりの平均月間所得は TSh39,362(US\$26.24)となる。地区別にみると都市部のダルエスサラームが TSh80,144(US\$53.43)と最も高い所得となり、また農村地域では TSh28,418(US\$18.95)とおおむねダルエスサラームの 1/3 の水準にとどまっている。

表 2.7.1.1 2007 年一人あたりの平均月間所得 (単位: TSh)

地域	TSh	US\$
タンザニア国全土	TSh39,362	US\$26.24
ダルエスサラーム	TSh80,144	US\$53.43
その他都市部	TSh64,231	US\$42.82
農村部	TSh28,418	US\$18.95

(出典: Household Budget Survey 2007 (タンザニア財務省) (タンザニア統計局))

更に同調査では学歴(職種)と性別による収入格差についても記載されており、比較的高賃金を得ている高学歴者の収入は増加傾向を示している。高等教育を受けていない者との収入を比較すると、2000/2001 年には 4 倍であったものが 2007 年には 10 倍にまで格差が広がっており、大きな社会問題となっている。また、性別の違いによる収入格差も指摘されており、要因は主に学歴にあるものの同年の男性の所得は女性の 1.7 倍と、2000/2001 年の 1.9 倍から改善されており、性別による収入格差は縮小傾向にあると報告されている。

タンザニアの農村部は穀物及び換金作物の生産・販売に大きく依存している。表 2.7.1.2 にタンザニアの世帯所得の収入源別の割合を示しているが、ダルエスサラームや都市部では給与所得や自営業収入の割合が高く、農村部では家計所得の 6 割の世帯が農業所得に依存している。

表 2.7.1.2 世帯所得の収入構造 (単位: %)

	全国	ダルエスサラーム	その他都市部	農村部
給与所得	12.0%	41.7%	24.5%	8.3%
自営業(除農業)	21.0%	29.1%	32.8%	17.8%
農業	51.0%	1.9%	19.6%	60.4%
家賃、金利、配当など	1.0%	2.0%	1.3%	0.3%
移転収入(送金など)	8.0%	12.1%	10.1%	7.1%
その他	7.0%	13.2%	11.7%	6.0%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	99.9%

(出典: NBST (National Bureau of Statistics, Tanzania) 2002)

更に農村部の収入構造の経年変化をみると、穀類及び換金作物販売に大きく依存しているものの、事業収入や日雇い収入等が増加しており、収入源の多様化が進んでいることがわかる。

表 2.7.1.3 都市部と農村部の現金収入源の比較 (単位: %)

地域 年	ダルエスサラーム		その他都市部		農村部	
	91/92 年	00/01 年	91/92 年	00/01 年	91/92 年	00/01 年
穀類の販売	1.7%	2.8%	20.7%	13.8%	48.5%	48.9%
家畜、家畜製品の販売	0.1%	0.3%	0.4%	0.9%	5.3%	5.5%
換金作物の販売	1.2%	0.6%	8.3%	7.4%	25.6%	20.5%
事業収入	26.8%	31.1%	26.8%	30.3%	6.1%	8.1%
賃金収入	62.7%	40.7%	31.1%	23.9%	5.8%	3.8%
その他日雇い収入など	2.9%	15.2%	4.9%	12.0%	1.9%	4.2%

地域 年	ダルエスサラーム		その他都市部		農村部	
	91/92年	00/01年	91/92年	00/01年	91/92年	00/01年
送金受け取り	1.0%	4.8%	2.1%	5.4%	1.0%	3.0%
漁業収入	0.7%	0.6%	2.0%	0.8%	1.9%	2.2%
その他	3.0%	3.9%	3.7%	5.3%	3.9%	3.6%
合計	100.1%	100.0%	100.0%	99.8%	100.0%	99.8%

(出典：NBST (National Bureau of Statistics, Tanzania)2002)

2.7.2 世帯支出構造

タンザニアの一般的な家庭の世帯支出は、食料に占める割合が高い。

表 2.7.2.1 カテゴリー別家計消費支出割合 (単位：%)

カテゴリー	ダルエスサラーム		農村部		タンザニア国全土	
	2000	2007	2000	2007	2000	2007
食料 (外部購入)	53.1%	50.8%	35.5%	33.3%	39.0%	37.6%
食料 (自家生産)	2.1%	1.4%	32.1%	33.2%	27.0%	26.5%
耐久製品	5.2%	4.7%	4.5%	3.9%	4.7%	4.2%
消耗品	31.6%	31.5%	24.1%	25.8%	25.0%	26.7%
医療費	2.9%	2.1%	2.1%	1.8%	2.2%	1.8%
教育費	4.1%	3.9%	1.7%	1.4%	2.0%	1.8%
通信費	0.9%	5.7%	0.0%	0.6%	0.1%	1.3%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
全体の家計支出に対する食料の割合	55.2%	52.2%	67.5%	66.5%	66.0%	64.1%

(出典：Table6.4 Household Budget Survey 2007 (タンザニア財務省))

表 2.7.2.1 にダルエスサラーム及び農村部の平均的な世帯の消費構造を比較しているが、都市部では食料をほとんど購入しているのに対し、農村部では購入と自家生産の割合がほぼ同じ割合を示しており、支出全体に占める食料の割合も依然高い水準ではあるが減少傾向である。

また、前出 Household Budget Survey 2007 では農村部の品目別支出も調査しており、それによると食料では米、メイズといった主食類が食料全体の約 35%を占め、次いで肉・肉製品(10%)、野菜(7.4%)、魚(6.8%)となっている。食費以外への支出で主だった項目としては燃料(6.4%)、衣類(6.8%)となっている。

更にタンザニア国全土の平均消費支出は、一人当たり 28 日間で TSh20,212(US\$13.47)となり、前述の月間所得と同様に地域ごとに大きな違いがみられる。ダルエスサラームでの平均消費支出は TSh42,074(US\$28.05)であり、農村部の同支出 TSh16,418(US\$10.94)と比較すると 2.5 倍となっている。しかし月間収入で 2.8 倍の収入格差がある事を考えると、都市部では収入も高いが消費支出も高いこととなる。そして、都市部の農村部に対する消費支出の割合は 2000/2001 年と 2007 年でさほど変化はしていない。

他方、世銀報告によると、全世帯あたりの支出額は毎年約 2%増加しており、2001 年で US\$ 147 となっている。その支出内訳は食費 67%、燃料に 5%、医療 4%、教育 12%となっている⁹ものの、上位 10%の富裕層が全体の 30.1%を支出しており、貧困層の下位 10%は 2.8%にとどまっている¹⁰。

2.7.3 市場としての農村部

タンザニアの一般的な農民像は、前述のとおり所得水準が低く消費の約 7 割弱が食費であり、耐久消費財購入に充てられる支出は家計支出全体の 4%程度である。また現金収入のほとんどが農作物販売によるものであり、収穫期でないとまとまった現金収入が入らない厳しい現状がある。

タンザニア中央銀行の 2007 年報告書によれば、民間貸出に占める農業分野の割合は 10%に過ぎない。これらの融資の金利は 20%以上で、モノの売買を目的とする短期融資が大部分で、農業生産設備・施設向け貸出は農業分野向け貸出の 8-10%に過ぎず、貯蓄貸付協同組合（Saving and Credit Cooperatives: SACCOs）やマイクロファイナンス機関から貸付制度を利用している、と報告されている。

2.8 原材料の調達

2.8.1 タンザニアの穀物生産

タンザニア農民の一般像は、平均作付面積 1.8ha/戸¹¹と小規模な経営単位であり、トウモロコシ、キャッサバ、インゲンマメ、コメ、ソルガムが主要産品である。

主要穀物の生産高推移を図 2.8.1.1 に示す。

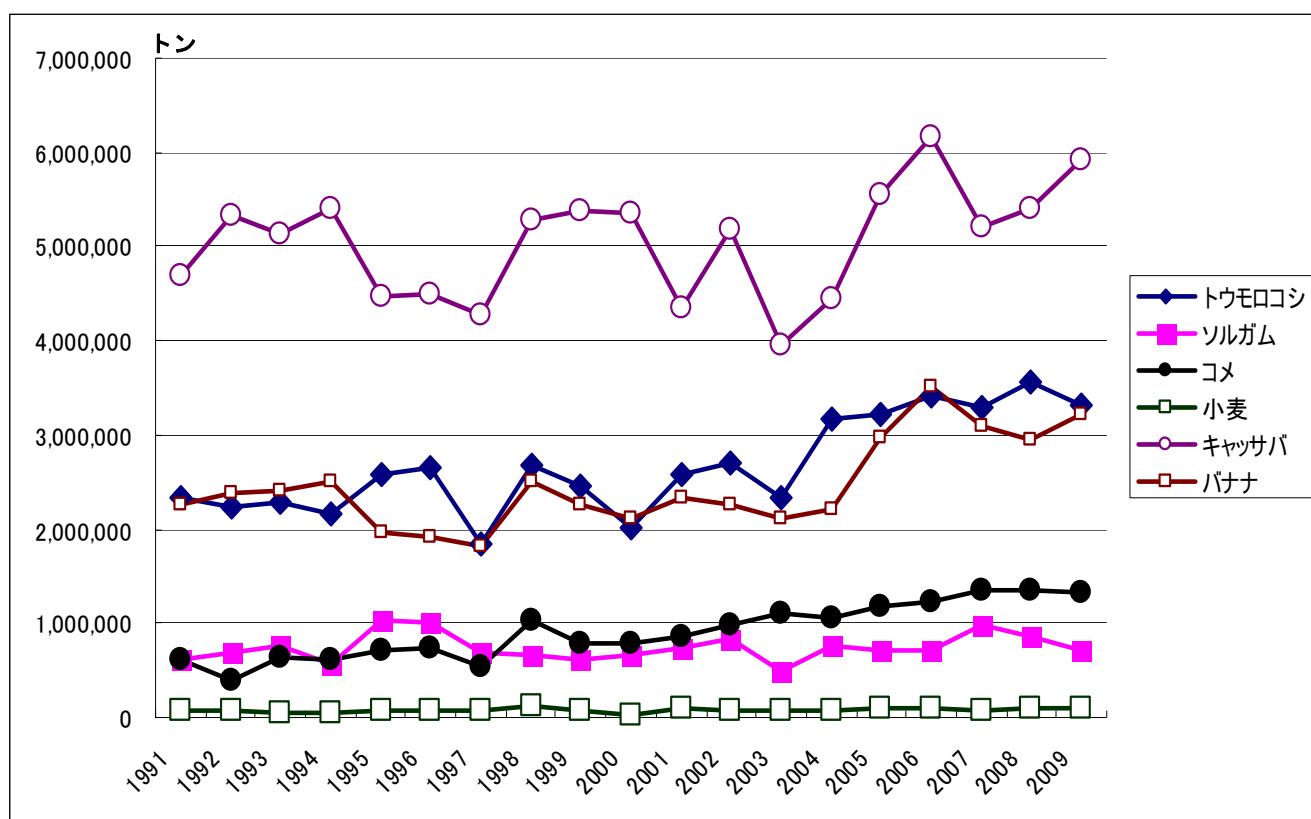


図 2.8.1.1 タンザニアの主要農産品の生産量 (出典：タンザニア農業省)

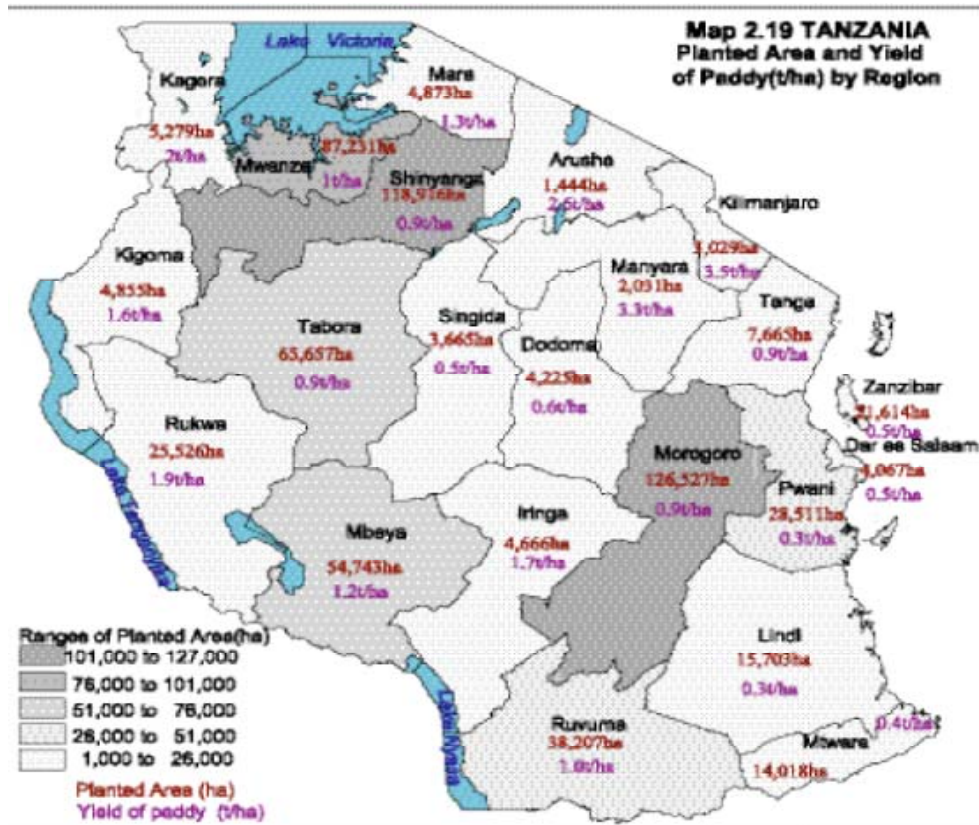
栽培方法は、一般的に一年生作物（キャッサバとトウモロコシなど）の混作、多年生（永年性）作物同士の混作、年生作物と一年生作物の混作・間作も広く行われている。なお、農業基盤への投資が進んでおらず、灌漑施設や農業機械・器具等はあまり普及しておらず、全国的には概してその生産性は低いといわれている。

主食のキャッサバに比べ、トウモロコシやコメは 1990 年以降生産高は、年により変動はあるものの増加傾向にある。

2009 年におけるコメ生産量が 133 万トンと報告され、1991 年の 62 万トンに比べその生産量はこの 20 年間に倍増している。これはわが国国際協力機構のタンザニア米作支援協力が成果を上げていることがわかる。

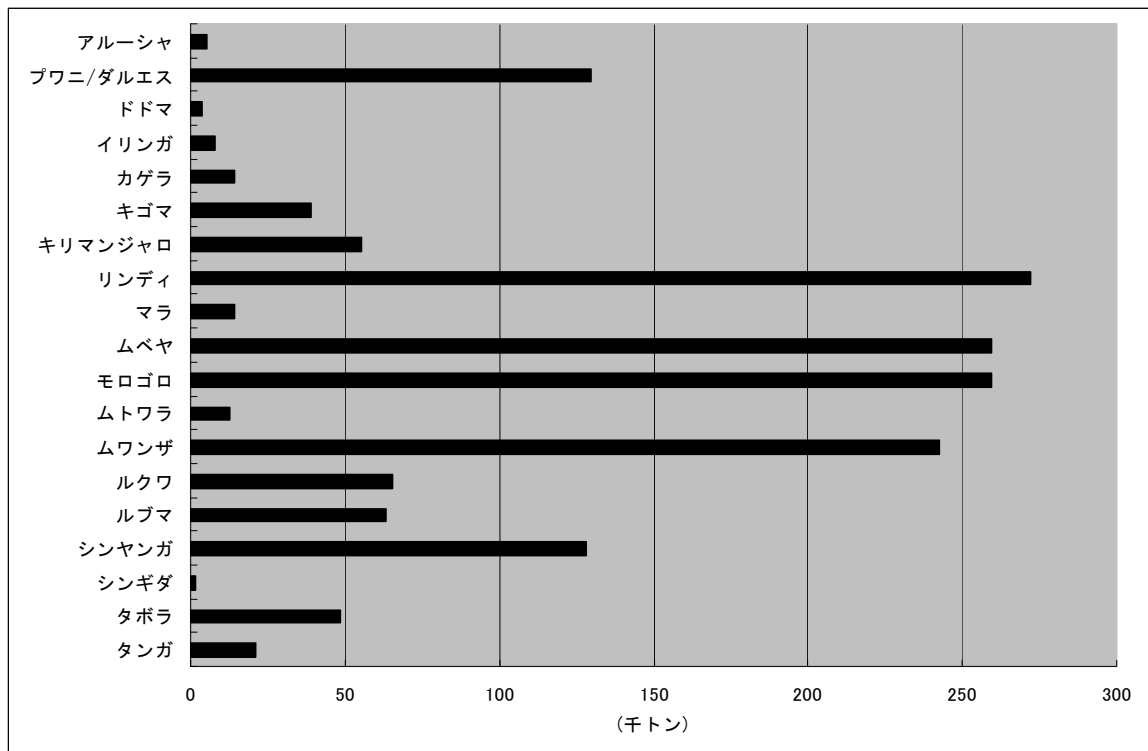
2.8.2 コメ生産分布

コメの生産地域を図 2.8.2.1 に、その州別生産量を図 2.8.2.2 示す。



(出典：National Sample Census of Agriculture 2002/2003 (タンザニア農業省))

図 2.8.2.1 2002/2003 年度地域別米耕作分布



(出典：タンザニア農業省)

図 2.8.2.2 タンザニア州別 2002/03 年コメ生産量

現地調査の結果、農家の多くは、穀物柄などの多くは家畜の餌や住宅の建設資材、家庭用燃料として利用し、籾殻も一部は、レンガ工場等の燃料として利用されているものの、多くは未利用のまま捨てられていることが確認された。一般に籾の重量の 20～25%が籾殻の重量とされており、タンザニア全土で 2009 年のコメ（モミ）の生産高が 130 万トンとなり、少なく見積もっても毎年 26 万トン以上の籾殻が発生している。コメの州別生産量は、栽培方法（一期作や二期作）及び作付面積に大きく依存するが、図 2.8.2.2 からみると、リンディ、ムベヤ、モロゴロ、ムワンザが、生産量が多い。モロゴロを除き、これらの州は大消費地とみられるダルエスサラームから遠く離れており、交通事情を勘案すると、事業開始時期は、都市部に近い地域で籾殻製燃料の製造が望ましいと考えられる。

2.9 地方部薪・炭製造・流通・利用実態調査結果

2.9.1 住民アンケート・ヒアリング調査結果（生活関連・家庭燃料）

本調査では、農民層の生活実態及び家庭用燃料の流通ルート、消費市場を把握するため、プワニ、モロゴロ、アルーシャの米作地域 3 地域を選定し、地域住民を対象としてアンケート調査を実施した（調査結果詳細は付属資料 2 参照）。回答者の属性は、職業で農業従事者 89%、主婦農業従事 11%、男女比率で男性が 69%、年代別で 50 代が 44%、40 代が 31%である。

食事情では、1 日あたりの食事の回数は 72%が 3 回、28%が 2 回、主食は米、次いでトウモロコシやその他（イモ、豆類等）となっている。

米は、収穫した米は平均 41%が自家消費され、59%が生産地域外の業者が買い取っているとの調査結果となった。米の収入は全家計収入比平均 50.9%となっており、全体的に物々交換等はほとんど行われておらず、基本的には貨幣経済が浸透している。

表 2.9.1.1 は、我々が実際に現地調査で入手した住民アンケートにて入手した主要家計支出項目のデータ結果を纏めたものである。

表 2.9.1.1 住民アンケート結果 主要支出項目（単位：%）

地域	食料	燃料	教育	医療	その他
プワニ	41.7%	20.9%	26.5%	3.0%	7.9%
モロゴロ	38.0%	16.0%	36.0%	0.0%	10%
アルーシャ	41.3%	16.3%	33.7%	0.0%	8.7%
平均	40.3%	17.7%	32.1%	1.0%	8.9%

前述の表 2.7.2.1 カテゴリー別家計消費支出割合（タンザニア財務省）の 2007 年データと上記表 2.9.1.1 住民アンケート結果の内容を比較してみる。

a. 食料：全体家計支出に対する食糧支出の割合

64.1%： 2007 年タンザニア国全土（タンザニア財務省）

40.3%： 住民アンケート結果（3 地域平均）

タンザニア財務省のデータと我々が実施した現地住民アンケートのデータでは、20%以上の数字の開きが出てしまったみられるが、これは農村部では食料自給の割合が高いことが一因と思える。

b. 燃料：全体家計支出に対する燃料支出の割合

26.7%： 消耗品/2007 年タンザニア国全土（タンザニア財務省）

17.7%： 住民アンケート結果（3 地域平均）

タンザニア財務省のデータと我々が実施した現地住民アンケートのデータでは、9%の数字の開きが出てしまったみられるが、これは消耗品すべてが燃料ではないことが、一因と思える。

c. 教育：全体家計支出に対する教育支出の割合

1.8%： 2007年タンザニア国全土（タンザニア財務省）

32.1%： 住民アンケート結果（3地域平均）

本項目においては、タンザニア財務省のデータと我々が実施した現地住民アンケートのデータとは、大きく数字が異なる結果となったが、例えばノート鉛筆のような教育用の消耗品への支出をどこに分類するかなどによる違いが、一因となっているとも考えられる。

d. 医療：全体家計支出に対する医療支出の割合

1.0%： 2007年タンザニア国全土（タンザニア財務省）

1.8%： 住民アンケート結果（3地域平均）

本プロジェクトの診療所ヒアリングより、5歳以下と妊婦の診察料は無料であることが判明し、この国の本医療制度がタンザニア国の家計支出の中で医療費が占める割合を極めて低い水準に抑えている要因の一つであると推測される。

以上、タンザニア財務省データとアンケート調査結果では、ある程度の違いがみられる。また前述世銀報告では、2001年のデータではあるが世帯あたりの支出内訳は食費67%、燃料5%、医療4%、教12%となっており、本アンケート調査は広範囲で大多数を対象とした国家レベルでの国勢調査ではなく、あくまで選定した3地域のみを対象とした住民アンケートである事からも、タンザニア国全体の平均的な数字とはもちろん言えないが、一つの重要な側面を提供している。

2.9.2 家庭燃料関連ヒアリング調査結果

(1) 路上販売者ヒアリング

本調査ではまた、家庭用燃料の流通ルート、消費市場を把握するため、2011年6月にキリマンジャロのサメ、モロゴロのドマ地区、並びにプワニで薪や炭の路上販売者にヒアリングを行っている（付属資料1-1～1-4参照）。

木炭生産は、地域農民の重要な収入源でもあり、森林伐採の元凶でもある。その生産方法はきわめて簡素で、農民は簡素な施設（穴を掘り、薪を埋め、蒸し焼きにする炭焼き方法）を作り、5～6m³の木材から、1袋35kgの炭を12袋生産する。路上販売者の一部は生産者でもあるが、多くはこれらの農民から路上販売者が買い取り、主要幹線道路沿いまで運搬し、路上で販売している。

プワニでは購入層は、10%が通りがかりの人、90%が地元一般住人であり、サメ（キリマンジャロ）での購入層は、100%燃料業者であった。ドマ（モロゴロ）での購入層は、燃料業者が60%、通りがかりの人が10%、地元一般住民が30%であった。下記の表2.9.2.1は、同時に行った価格調査のヒアリングを行った結果である。

表 2.9.2.1 炭価格の変動 路上販売者ヒアリング結果（単位：70kgあたり TSh）

地域	2008年度	2009年	2010年度	2011年度
キリマンジャロ（サメ）	NA	NA	8,000	35,000
モロゴロ（ドマ）	NA	6,000	8,000	30,000
プワニ	4,000	5,000	8,000	28,000

表 2.9.2.2 炭価格の変動 路上販売者ヒアリング結果（単位：1kgあたり US\$）

地域	2008年度	2009年	2010年度	2011年度
キリマンジャロ（サメ）	NA	NA	0.08	0.33

モロゴロ (ドマ)	NA	0.06	0.08	0.29
プワニ	0.04	0.05	0.08	0.27

炭の販売価格は2010年度から2011年度にかけて大きく変化している。2010年度はそれぞれの地域で70kg当たり8,000TSh(1kg当たりUS\$0.08)だったのに対して、2011年度は同28,000TSh(US\$0.27)から35,000TSh(US\$0.33)と3~4倍前後価格が高騰している。路上販売者は、価格高騰の理由として原材料である薪が付近から入手可能であったが、現在ではより遠方(例えば50kmから120kmほど離れた場所)から運んできている事をあげている。

他方、「森林減少のため薪の収集は苦戦している。一般家庭は枯れた薪を使用するが、良い品質の炭をつくるため、木を伐採している。森林伐採が深刻な問題なのは認識しているが、代替物を使用する政策がない。子供を学校に行かせるためには止める訳にはいかない」「薪を拾う場所が遠くなっているため、金額も上がっている」との訴えがあった。

路上販売者にとっては重要な収入源ではあるが、森林伐採は環境問題として、規制強化など今後の政策について関心を持っていることが判明した。

(2) 農業関係者ヒアリング

プワニとモロゴロで農民層を対象とし、穀類製燃料のサンプル提示及び燃焼デモンストレーション等を交え、燃料の製造・利用に関するアンケート調査を実施した。主要農作物は両州ともキャッサバ、カシューナッツと米である。プワニでは米作が年1回行われ、モロゴロでは年2回行われている。集落全体稲作灌漑面積は、より都市部に近いプワニで720ha、モロゴロでは3,500haである。

農業関係者ヒアリングでは、燃料に対し非常に良い反応を得ている。

プワニ、モロゴロ、アルーシャでは、農民層は、「燃やして畑にまく」、「煉瓦焼きに使用」、「堆肥として少量使用」等現段階で再利用しているものは数%過ぎず、多くは糞摺り後、穀類は放置しているとのことであった。他方、国道集落沿いに民間脱穀・精米業者は、何の利用方法も無く不要なゴミとして有償で処理しているとのことである。

穀類製燃料に対する農民層の感想は、プワニでは「(燃料は)非常に良い製品であり、穀類を現在は廃棄しているため、ぜひ使用したい。炭よりも少し安い値段で始めて、住民に認知されだしたら価格を下げる方法が良いのでは」、モロゴロでは「ゴミとなっているものを必要な燃料に変える装置に興味があり、コミュニティ内に一台は欲しい、2011年7月から始まる森林伐採規制法について政府と交渉中」とこのことであった。現在、無駄になっているものを有効活用したいという気持ちがあるとともに、現状の炭などと比較した価格が重要なポイントであるとの指摘があった。

(3) 診療所ヒアリング

既存家庭用燃料の健康への影響を調査するため、プワニ、モロゴロ、アルーシャの診療所でヒアリングを行っている。

薪を家庭用燃料として利用する弊害として、「胸の痛み」「目の痛み」「結核」「呼吸疾患」「肺の病気」「咳」など、軽いものから深刻なものまで挙げており、アルーシャでは、特に調理を担当する女性及び子女に呼吸系疾患が見られると(女性では呼吸器系疾患の疾病率が60%と指摘している)と特に多く、プワニの診療所でも同様の指摘をしている。

なお、ヒアリングを行った地域での利用燃料の種類と割合を示したものが表2.5.2.3である。調査当初では薪使用の割合が圧倒的に多いと思われていたが、政府の森林伐採の規制による効果か、炭と薪の割合はアルーシャ以外ではほぼ半分ずつとなっている。

表 2.9.2.3 利用燃料の種類と割合 診療所ヒアリング (単位：%)

地域	炭	薪	ガス	灯油
プワニ (ムランダジ)	50%	48%	2%	
モロゴロ (マングーラ)	40%	55%		5%
アルーシャ (ババティ)	30%	68%	2%	

(4) 現地調査とヒアリング結果

アンケート調査の結果、糶殻製燃料に対する感想および期待としては、全体的に好感触であった。プワニでは「煙の量や質が違うなら、薦めたい」という意見や、モロゴロでは「胸の痛みを訴える患者数が減ることを期待する」といった意見もあった。

特にタンザニア国において国民労働人口の 8 割を占める農業関係者からのヒアリング結果は、肯定的なものであり、同国における糶殻製燃料事業において原材料生産者となり、また消費者ともなる彼らの声は事業判断を行う上で貴重な材料となった。

本 2 章にて記述した調査結果を纏めたものが下記となる。

a. タンザニア経済

インフレ率は依然 10%以上と高いが、安定した成長段階。

b. 燃料原材料となる糶殻の確保と調達性

マクロ的にはタンザニア国の国家戦略 (MKUKUTA)及び国際協力機構の灌漑農業支援よりコメ生産量は飛躍的に増加。

c. 交通インフラ

道路舗装率は 8.6%と整備は遅れ、特に地方は未舗装の道路がほとんど。

ガソリン価格も日本並みで高価。トラック輸送費も高く内陸流通に問題。

図 2.8.2.2 コメ多産地域での地産地消モデル。

d. 電力・エネルギー事情

電化率はタンザニア全戸数の 10%程度。農村部においては 1%。

首都ダルエスサラームでも慢性的な電力不足。

こらら背景より、現状での家庭用燃料は薪・木炭が主流。

e. 現地での資金調達

近年、BOP ビジネスに理解の深いマイクロファイナンス銀行も進出。

貸付金利は 18%と高い金利設定が問題。

f. 人口

人口増加率は高く、2002 年 (人口 3,444 万人)から 2025 年 (6,500 万人) の 23 年間でよそ 2 倍の人口増加が予測。

急激な人口増加より家庭用燃料の需要は増加。

薪・木炭の家庭用エネルギーの代替エネルギーが必要。

g. 森林保護政策と違法森林伐採

家庭燃料用の薪採取に年間 1.1%の森林面積が喪失。

土壌侵食の被害問題。

違法森林伐採からの薪・木炭の増加。

違法森林伐採問題のタンザニア政府対応の難しさ。

h. 木炭価格の高騰

木炭価格の高騰。(2010年 US ¢ 8 / 1kg → 2011年 US ¢ 27 / 1kg)

今後とも予測される更なる木炭価格の高騰。

上記 c. 交通インフラ、e. 資金調達面においては、事業フィージビリティとしては厳しい調査結果となった。また、d. 電力事情面でも、糶殻燃料製造装置の動力源は電気より安定しない電力は事業運営においては懸念項目となる調査結果となった。

しかしながら、他の項目においては肯定的な調査・ヒアリング結果を得る事が出来た。特に市場にて高騰を続ける木炭価格及び、タンザニア政府が現在推進しようとする森林保護政策は、我々のビジネスに大きな追い風となる事は間違いない。そして何よりも一般市民の糶殻製薪燃料に対する期待の声と、「木炭よりも少し安価な金額で販売されるなら、購入する。」といった意見は多数あり、現地フィージビリティスタディーで得た貴重な調査結果である。

ここに本事業のビジネスを成否する大きな要素の一つとして、糶殻製燃料を 2011年9月での木炭市場価格 US ¢ 27 / 1kg 以下での価格を市場売価ターゲットとして設定する事とした。この売価設定価格の決断は、“糶殻製燃料は環境に優しい。健康に優しい。といくら宣伝を謳っても、一般市民は高価な燃料は絶対に購入しない。”との判断による。コンペティターとなる木炭価格より、US ¢ 1でも安価な価格で市場販売する事こそが、本 BOP 事業推進の鍵であり、これをクリアにしたところで、糶殻製薪燃料はタンザニア市場に普及をし、本事業がビジネスとして成立するものとする。

次章となる3章 ビジネスモデル、4章 事業化計画においては、上記売価設定を実現する為の徹底的な低コスト化に重点を置き、ビジネスモデルを構築し事業計画を立案するものとする。

3章 ビジネスモデル

3.1 籾殻燃料製造装置及び籾殻製燃料の特徴

3.1.1 籾殻製燃料製造装置

日本国内では籾殻を原料とする燃料製造装置が㈱トロムソにより商用化され、同社が西日本エリアを対象とし販売しており、東日本エリアでは㈱エスケータックが販売活動を行っている。販売価格は概ね500万円(US\$62,500)程度となっている。

当初、現地入り調査前の段階では、同社の装置を販売・納品する事で考えていたが(後に詳しく述べるが)、現地調査の結果、同装置はタンザニアにおいては大変高額となり、極めて少数の購入者のみに限られてしまうと判断した。また、同社の高額な装置を使用導入した場合、事業初期段階での設備投資がかさむ事。更にはこの高額な設備投資がコスト・インパクトとして籾殻製燃料の販売価格に跳ね返り安価な商品を市場供給出来ないと判断する。

前章で記述した販売設定価格を満たすには、同装置とは異なるタンザニア向けの安価タイプの装置を一から開発・製造することにした。最終的にはタンザニア国内での現地生産化も視野に入れるなど、当初想定していたものとは異なる事業モデルを構築する事となった。しかし基本的な仕様や特徴については類似な点が多いので、ここではビジネスモデルの検討資料として同社製装置を参考として紹介する。

籾殻以外を原料とする燃料製造装置は過去に多く作られているが、籾殻には多くのケイ素が含まれ、装置の心臓部のスクリー部分の摩耗が著しく、事実上籾殻を原料とする燃料製造ができなかった。スクリーの硬度を上げ、回転速度を落とすことなどにより、この問題を解決したのがトロムソ製の装置である。



出典：株式会社 トロムソ ホームページ

写真 3.1.1.1 トロムソ製グラインドミル(左：装置 右上：装置運転風景 右下：燃料)

また、日本国内で販売されているトロムソ製の籾殻専用燃料製造装置の諸元は次のとおりである。

表 3.1.1.1 トロムソ製 TRM120A グラインドミルの仕様、特徴

1.装置仕様	
①寸法、重量	2641(W)×1070(D)×1615(H) 重量 1200kg
②処理可能植物残渣の種類	すべての穀物残渣：種類により澱粉質の同時投入が必要 既購入者の利用残渣：籾殻及び稲藁のみ
③処理能力(籾殻、稲藁)	籾殻：120kg/H、稲藁の場合は2度通し 60kg/H

④消費電力	A C 200V 15kW, 加熱ヒーター1.3kW×3 セット
⑤装置設置のための周辺環境	1,200kg を支える装置ベッド(コンクリート製)等が必要
2.装置製造に係る調査	
① 置構成及び素材	粉砕部：グラインダー（粗粉末に生成） 圧縮成型部：ローター及びスクリーン(60 tにて圧縮成型) 加熱形状固定部：整形ノズルと加熱ヒーター(300℃にて加熱形状固定支援) 制御盤、モーター、 素材：主として鉄板や H 鋼
② 装置組立方法	ローター及びスクリーン部は部品化、その他は、設計図面に基づく平板裁断、溶接、ボルト・ナット止での組立
③ 品評価方法（試運転）	完成時及び納入時に試運転を実施 1～2 回
3.国内/現地の主な利用方法	日本では燃料製造よりも苗床製造のほうが多い
4.国内/現地据付工事	
① 置ベッド	固定式の場合設置図面による外部建設事業者の工事、 移動式の場合車輪をつけて可動式
② 据付方法	クレーン車などを利用し装置ベッドに据付、フォークリフト、ユニック車などが必要。
5.引渡時のサポート内容	引渡し時の(株)トロムソは、 ・機器使用方法の説明 ・実機による運転試験による性能・品質確認 ・試験運転時作成燃料の品質確認(燃焼試験) 全体で 1 日のサポート内容
6.運用概要	
① 造能力	120kg/時間（8 時間の運用で概ね 1 t）
② 部品交換の必要性	1 日 8 時間稼働で、3 年程度に 1 度圧縮成型部ローター内スクリーンの、磨耗による交換が必要 (スクリーンの国内調達価格は 12 万円程度。また、交換周期は籾殻とともに混入される砂や小石などの量により異なる)
③ 造時の要員配置	1 名（籾殻搬入と製造燃料の移動積み上げ）
④ 員の技術力	技術は不要。
⑤ 給電源及び消費電力	必要、ほぼ 20kW
7.装置販売会社の装置保守サポート実施内容	
① 定期点検・調整	不要
② 障時の装置販売会社要員の駆けつけ	なし。ほとんど故障せず。購入者で対応できる。 停電復旧前のグラインダー内籾殻粉除去等も購入者で対応。
③定期部品交換の有無	有。3 年程度に 1 度圧縮成型部ローター内スクリーンの交換 その他は長期耐久品。
8.国内/現地販売価格	
① 体価格	500 万円 (US \$ 62,500) 程度
② 保守サポート価格	特別な保守契約は要しない

3.1.2 籾殻製燃料

日本国内の購買者は、籾殻を原料とする燃料等を製造し、ハウス栽培などの燃料としても利用されている。籾殻製燃料製造装置により製造される籾殻製燃料の特徴は次のとおりである。

表 3.1.2.1 籾殻製燃料の単位あたりの熱量、重量、持運強度

品質区分及び利用	仕様・特徴
①強度	国内では籾殻製燃料が主流 強度：長時間車両運搬や衝撃に耐えられる
②熱量	3,958kcal/kg(1) 参考他の家庭用燃料の熱量： 薪 2,200-3,800kcal/kg(2)、木炭 5,100-5,600kcal/kg(2)、一般炭 5,400-6,300kcal/kg(3)、灯油 8,787 kcal/l(3)
③形状	54φ×350mm/kg（長さは自由に調整可）
④燃焼後の利用	籾殻はシリカを20%含み、燃焼後の灰は土壌改良材、肥料として利用できる(4)。

(1)出典：(株)トロンソ ホームページ

(2)出典：燃焼工学(田坂 英紀 著、森北出版)

(3)出典：NEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）が公開している平成17年度資料より抜粋

(4)出典：バイオシリカ研究所、籾殻灰の成分はケイ酸が98%以上、他にカルシウムとリン酸で構成されており、肥料として活用されている。

実際、タンザニア産の籾殻を日本へ持ち帰り、上記製造装置にて籾殻薪燃料サンプルを製造した。懸念された固化も国内産籾殻と同じ製法で形成され、更に原料となるタンザニア産籾殻は日本製籾殻と成分はほぼ同じであり、上記表 3.1.2.1 で述べている日本製籾殻燃料と同程度の強度と熱量を確保した。

つまり、タンザニア産籾殻で製造した籾殻燃料は日本産籾殻で製造した物と、何の遜色も無い薪燃料として形成される事が判明した。

3.2 製造工程（タンザニア現地生産化を見据え）

3.2.1 装置製造工程

既存での木炭燃料販売価格より安価な籾殻製薪燃料を市場へ流通させる挑戦において、同商品を製造する装置をタンザニア国内にて現地生産化する必要がある。そこで装置製造工程で検討すべき要素は、①装置設計、②製造装置構成資材・部材の現地調達、③現地での部品加工、④部品組立の4段階である。

これらの現地製造の可能性を、ある程度の規模の機械製造設備を有し、同時に技術力も有する現地企業・組織である1) スーパードール社、2) SIDO (Small Industry Development Organization: 中小企業開発機構)、3) 現地ダルエスサラーム大学、4) ダルエスサラーム工科大学(DIT)、5) KIDT (Kilimanjaro Industry Development Trust)などを訪問し、その技術力と設備能力を徹底調査した。

1) スーパードール社

スーパードール社技術担当責任者によると、バイオ燃料製造装置の構成資材である圧延鋼材や特殊鋼材は、タンザニア国内では調達できず輸入に頼ることになる。部品加工能力では、設計図面さえあればタンザニア国内でも材料から部品を加工することは可能であるものの、量産化が見込めない限り加工賃は高くなるため、量産化の見込めない初期段階では日本側からの部品供給によるタンザニア国内での組立が装置価格を抑えるには有効とコメントしている。



写真 3.2.1.1 スーパードール社のタンクローリー部品及び組立ライン

2) SIDO (Small Industry Development Organization: 中小企業開発機構)

PPP (官民パートナーシップ) 事業に大変前向きな機構ではあったが、同機構幹部との打合せを持つも、最終的には具体的な話への進展はなかった。しかし、同機構からは糶殻製薪燃料の販売価格について「糶殻製燃料は既存燃料より安価でなければ誰も買わない。」との厳しいコメントを何度も貰った。

3) 現地ダルエスサラーム大学

タンザニア国における最高学府。同校工学部教授陣の計らいで長時間に渡るディスカッション、同校工学部のワーク・ショップも拝見させて頂く。同校においては写真撮影は禁止であった為、その設備・機器の写真は資料としては貼付出来ないが、既存の設備・機器の他、技術力も懸念される結果となった。

4) 現地ダルエスサラーム工科大学(DIT)

タンザニア国においてダルエスサラーム大学と並ぶ工科大学の最高学府。同校工学部の高い技術力、年式は古い充実した既存設備・既存機器、教授陣の熱意、本事業及び PPP 事業への強い関心もあり、本事業の現地装置製造においてパートナーとして提携出来るものと判断した。

2011 年 9 月の第二回現地渡航の際に、既に同校工学部とは基本的な提携まで進めており、また同校副学長との面会の際には、同氏より PPP 事業として推進して行くことに大きな期待と賛同を得ることが出来た。同校との基本合意の中では、装置設計と図面の提供、現地での装置組立の際の OJT (技術者派遣)、装置の販売は我々のスコープとし、提供した設計図面を基にした部材・部品の調達及び組立作業は DIT のスコープとして、OEM 契約での委託製造で同校とのパートナーシップを考えている。

同校の設備能力から見て、現状にて初年度から数年間は年間 10 台程度の装置を製造することは可能であると予測される。

5) KIDT (Kilimanjaro Industry Development Trust)

一方、我が国の国際協力機構の協力で、おが屑を材料とする燃料製造装置及び技術が 1978 年から 1986 年の間に設備を含めた技術援助で、現在の KIDT (Kilimanjaro Industry Development Trust、2003 年に KIDC: Kilimanjaro Industry Development Centre から組織改変) に移転されている。

KIDT の Mr. Frank A. Elisa (General Manager) へのインタビューによると、“移転された設備・技術は、現在でも有効に活用され、周辺 50 km 圏内の木工工場からおが屑を収集し、一日当たり平均 20 ~ 25 トンのおが屑製燃料を生産している。おが屑製燃料の生産コストは 1.2kg 当たり TSh 220 (US \$ 0.15) となっている。おが屑製燃料は、90% が薪代替燃料として病院や学校等に、10% を炭化し木炭としてホテル等に供給している。この木炭の販売価格は kg あたり TSh 600 (US \$ 0.40) で販売している。これとは異なる装置であるが糶殻の利用の燃料の製作も試している。この場合、糶殻 20% に対しておが屑 80% の混入が必要である。新しいタイプの燃料製造装置の製造も、『日本側の技術協力 (装置の設計図面及び専門家による製造指導) があれば、年間 30 台程度の製造は可能である。』と、回答している。



写真 3.2.1.2 KIDT のおが屑製燃料製造装置



KIDT 製ロータースクリュー (右)

写真 3.2.1.3 KIDT ロータースクリュー工作機械製造ライン(左)、工作機械(中央)

その他、SIDO 総裁、ダルエスサラーム工科大学機械工学部長によると、タンザニアでは部品加工能力を有しているとし、特に後者は、タンザニア国内での燃料製造装置製造に積極的である。

KIDT とも上記 DIT と同じく、2011 年 9 月に我々との提携 PPP 事業として基本合意を正式に締結している。KIDT との契約基本合意は、装置設計と図面の提供、現地での装置組立の際の OJT (技術者派遣) は我々のスコープとし、提供した設計図面を基にした部材・部品の調達及び組立作業、及び装置の販売、更には KIDT 敷地内で装置を設置し籾殻製薪燃料の製造を行う事にも高い関心を持っており、製造された籾殻製燃料の販売も DIT のスコープとして、パートナーシップを考えている。

また、燃料の原料となる籾殻の調達も KIDT のスコープとなっており、KIDT は地元の大規模なコメ精米所より籾殻を入手する事が可能であり、既に我々が現地滞在中に精米所より基本的な合意を得ている。

このように現地調査の結果から、DIT と KIDT とのパートナーシップ事業を想定した上で、①装置設計、②製造装置構成資材・部材の現地調達、③現地での部品加工、④部品組立については以下のことが言える。

① 装置設計：

日本にて行い、設計図面一式を提供する必要がある。装置自体の設計は極力シンプルなものとし、現地にて修理が容易な設計を心掛ける。またサンプルとしてデモ機 (1 台) を日本より現地へサンプルとして提供する事を検討中。

サンプル装置の提供を検討する理由として、詳細設計図面だけでは DIT 及び KIDT 共に装置を製造する事は難しいと現状判断する。

② 製造装置構成資材・部材の現地調達：

鉄鋼などタンザニア国内で資材は生産されておらず、ほとんどが海外から輸入されている現状。しかしほとんどの鋼材・部材、モーター・分電盤・電源等、機器は現地にて購入可能である。

③ 現地での部品加工：

タンザニアにおける籾殻製燃料製造装置の部品を加工する能力及び装置組立能力は現有している。

④ 部品組立：

籾殻製燃料製造装置の現地製造には、設計図面の供与、部品加工・組立に専門家の派遣が必要となる。鋼材・部材の入手の後、実際の装置組立時期には専門家を OJT 形式で現地へ派遣する必要があると考える。

上記の通り、装置製造工程では大きく①～④に分けたステージで、現地滞在中に DIT 及び KIDT と基本的な SOW (スコープ・オブ・ワーク) を協議し、基本合意が取れた。実際本事業が始動した

際に、特に④部品組立作業では多少の困難に直面するものと考えが、シンプルな装置設計より乗り越えられないハードルではないと考える。

3.2.2 燃料製造工程（原料籾殻の調達）

籾殻製燃料製造工程は、コメ生産者（大規模農家や協同組合、他産品も生産、生産物販売、個人所有の農業機械等の共同利用、水管理等を行う）や民間精米事業者が、もみすり・精米しており、現状ではこれらの事業者が精米後の籾殻の所有者となる。また、これら事業者に籾殻が集積される事により、容易に原料となる籾殻を調達出来る事は、事業性の面で喜ばしい調査結果を得られた。

3.3 BOP 会社と既存ステークホルダーとの連携

3.3.1 装置製造過程での連携

日系企業の出資により現地 BOP 会社を設立し、現地企業・組織に製造装置の製造・運搬・設置・保守を委託する。

具体的には、BOP 会社は出資会社（親会社）である日系企業のグループ会社が開発するタンザニア向けの燃料製造装置の設計図を現地企業・組織に提示し、さらに装置組立方法及び装置運用方法を指導する。現地企業・組織は資材・部品を調達し（その一部は日本から輸出となることがありうる）、資材から部品への組み立て、部品から装置への組立（アSEMBル）を行う。また、運搬・設置・保守も行う。将来的には、この現地企業・組織が部品単位の組立方法の開発、装置組立方法の改善、より安価な資材や部品への変更といった自主生産方法を確立していくことが期待される。

完成品販売については、これらの現地企業・組織の販売努力のほか、現地農業協同組合総括機関、現地農業資機材販売企業などによる販売協力、BOP 会社の社員による販売努力などによって実施される。なお、この現地企業・組織を OEM パートナーと呼ぶ。

3.3.2 燃料製造過程での連携

タンザニアのコメ生産者は生産規模により精米機の保有形態が異なり、大規模経営体が精米機を保有するのに反し、中小規模農家は外部の民間精米業者を利用する。コメ生産者又は精米事業者が燃料製造装置を使用する場合の、一連の流れを整理したものが図 3.3.2.1 である。

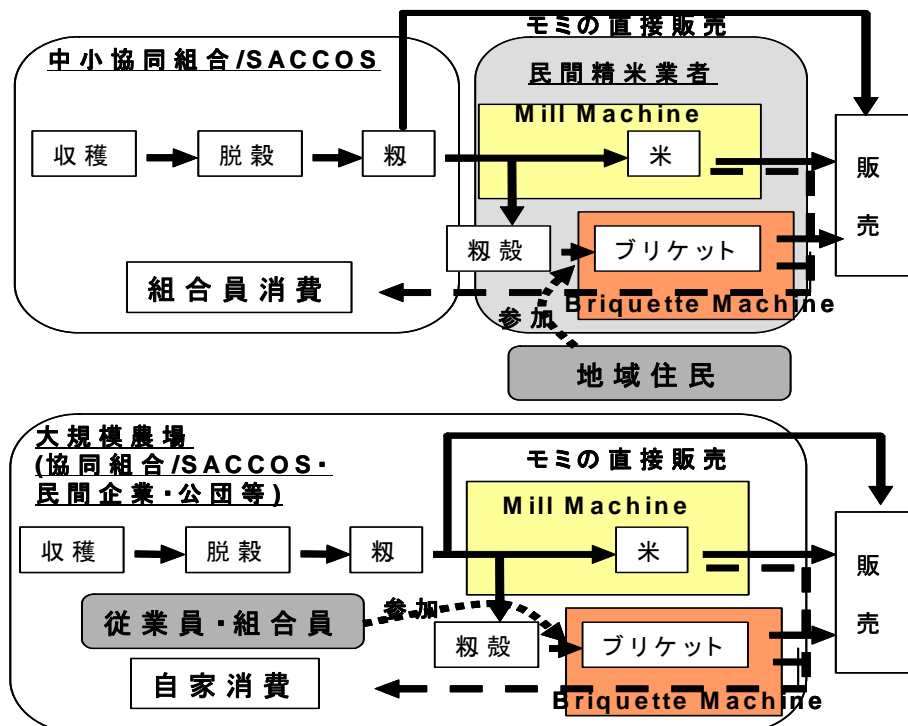


図 3.3.2.1 粃、米及び粃殻燃料のフロー

コメ流通経路は、通常生産者からモミ又はもみすり後玄米の状態で販売される。民間精米事業者は、生産者から精米を請け負う場合や、モミを買い取り精米後販売する形まで多様である。生産者及び精米業者の特徴として、一部大規模生産者を除き多くの米作農家、生産者団体、民間精米事業者は、粃殻燃料製造装置の購入余力がないことがあげられる。そのため、ファイナンス面での連携の仕組みも必要になる。

これらの状況から、次のような連携が必要となる。

① 装置購入者向ファイナンス

連携先： 現地農業協同組合総括機関、現地マイクロファイナンス機関

役割： 購入資金の融資、通常融資機関は融資限度を設定するため、BOP 会社からの協調融資の可能性もある。この場合、BOP 会社は生産物を返済金として受け取ることとする。

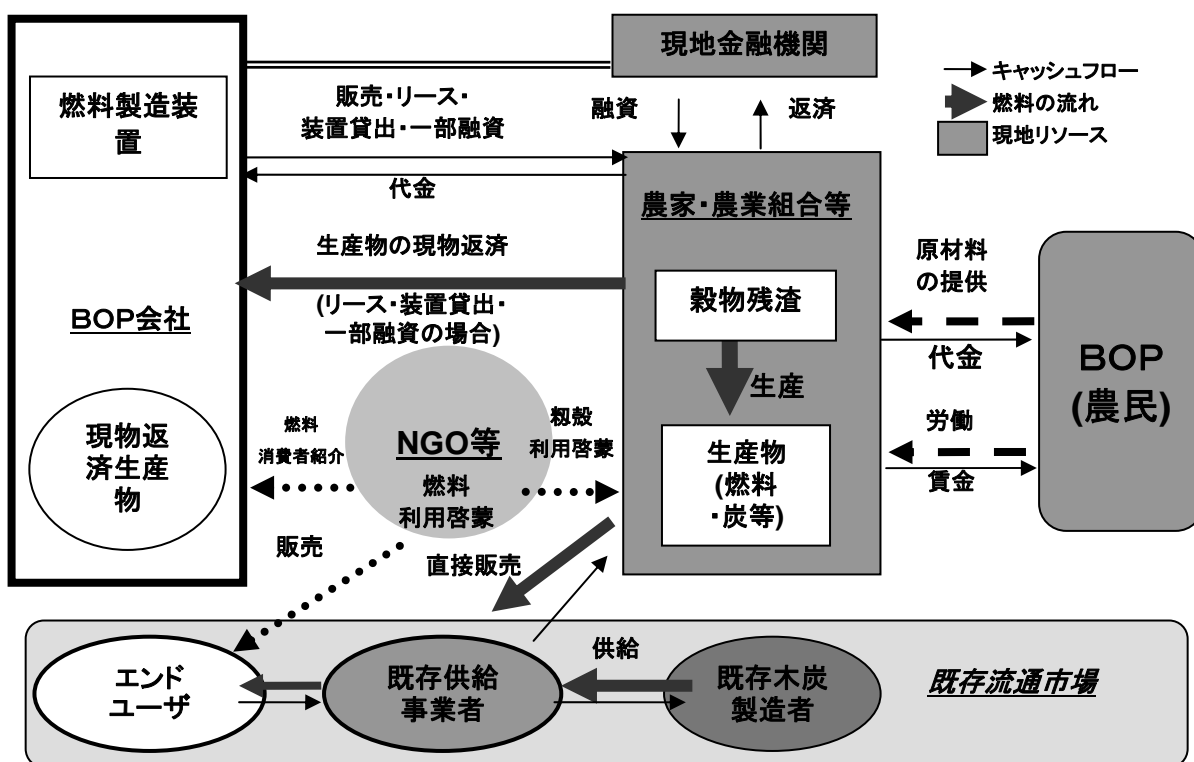


図 3.3.2.2 燃料製造販売利用促進及び対価フロー

② 粃殻燃料製造利用啓蒙

連携先： 農村部に活動領域を持つ NGO 等

役割： 燃料製造ニーズの収集、個人木炭販売事業者の組織化、穀物残渣を利用した燃料製造啓蒙、燃料製造方法教示、燃料利用啓蒙、大口ユーザ紹介等

③ 粃殻燃料製造者

連携先： 大手農場や民間精米事業者

役割： ベストプラクティスのデモンストレーション

④ 流通事業者

連携先： 薪・木炭流通事業者

役割： 粃殻燃料の流通・卸・販売

3.4 モデルの概略

籾殻製燃料製造装置の製作から籾殻製燃料の販売までのプロセスを対象としたビジネスモデルについて記載する。

本事業で製造・生産される商品は、籾殻などの農業残渣を材料とし固形燃料を製造する「燃料製造装置製造販売」と、その装置を用いて籾殻を原料とし製造装置を利用して「燃料製造販売」事業に大別される。

装置製造販売事業	プロセス①：	穀物残渣を原料とし、燃料等を生産する小型製造装置の組み立てプラントを設置し、かかる小型製造装置を製造する（製造業）。
	プロセス②：	当該装置を販売又は貸出す（販売・リース業）。
燃料製造販売事業	プロセス③：	当該装置を用いて、穀物残渣燃料等を生産する（製造業）。
	プロセス④：	生産された穀物残渣燃料等を販売する（販売業）。

これらのプロセスの概要を示したものが図 3.4.1 である。上記プロセスの①ならびに②が、図中の装置製造販売事業を、プロセス③ならびに④が燃料製造販売事業を、それぞれ構成する。

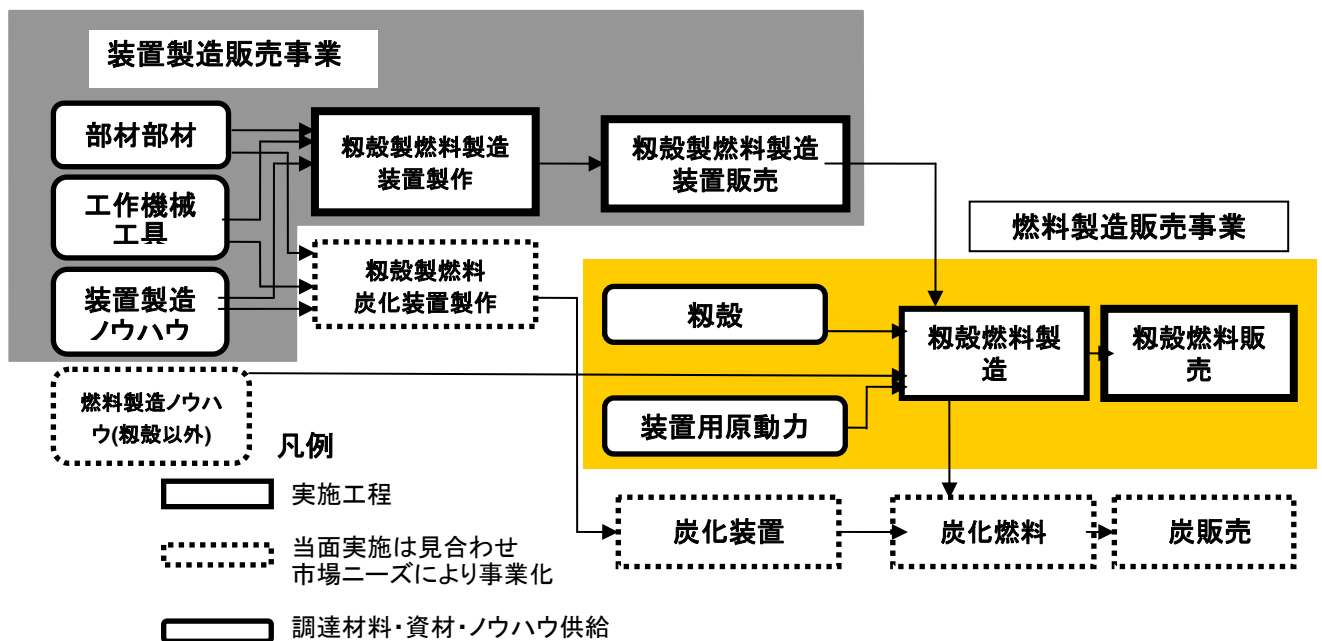


図 3.4.1 事業の概要

本事業のビジネスモデルとして、

- ・ 本事業で生産・製造する製造装置及び燃料、
- ・ 本事業の装置及び燃料の製造・販売の各事業、
- ・ 関連ステークホルダーが本事業に関与する仕組み、
- ・ 本事業の事業規模（委託生産品目及び市場規模等）、
- ・ 本事業がもたらす開発効果、
- ・ 本事業の事業展開（対象地域、利用植物残渣、委託生産品目等）、
- ・ 本事業がもたらす環境社会配慮

について記す。

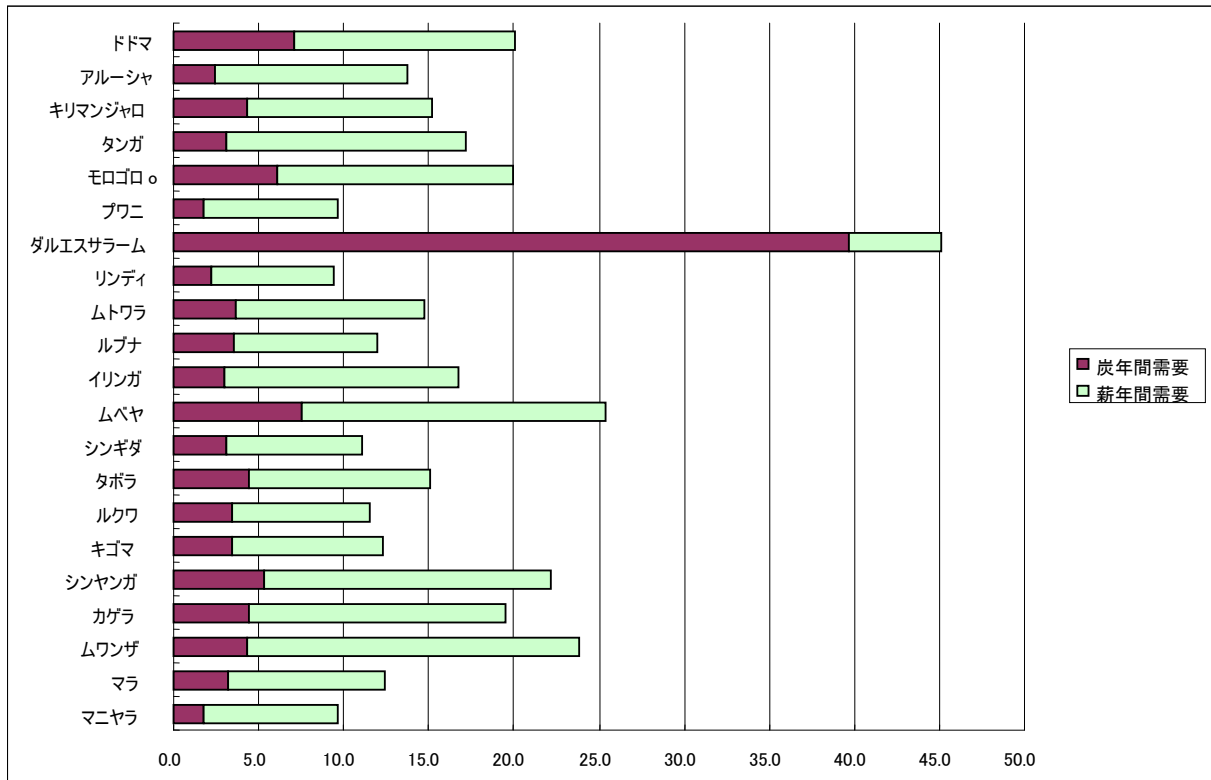
一般市場では価格が重視されていることから、高品質・高級燃料とみなされる炭化燃料は一部大口ユーザを除き需要が少ないと判断されるため、炭化工程は当事業の対象から除く。また、原材料は事業開始から経営が落ち着くまでは、籾殻を利用した固形燃料製造販売事業に注力し、他のカシューナッツ等の穀物残渣の利用もまた、当面事業対象とはしない。

3.5 展開

3.5.1 事業対象地域

事業開始初期は、籾殻製燃料利用啓蒙期と捕らえ、籾殻製燃料の製造に意欲的な大規模農場や大規模精米事業者及び薪大量消費者や薪需要の大きい市場にアプローチし、生産者と消費者を結びつけることで、籾殻製燃料製造装置販売でのベストプラクティスを確保することが現実的である。普及期は、消費者ニーズ及び生産地消費地間の輸送コストを考慮しつつ、中規模市場近隣地域への事業の拡大・定着を図ることとする。

ここで、図 3.5.1.1 に 2002 年の各州の世帯数¹²に 2007 年各家庭消費実績に基づき（炭：1.08 トン/年、薪 3.4 トン/年、薪の炭への換算率は 14%とした¹³）、州毎の炭・薪の炭換算消費量を示す。

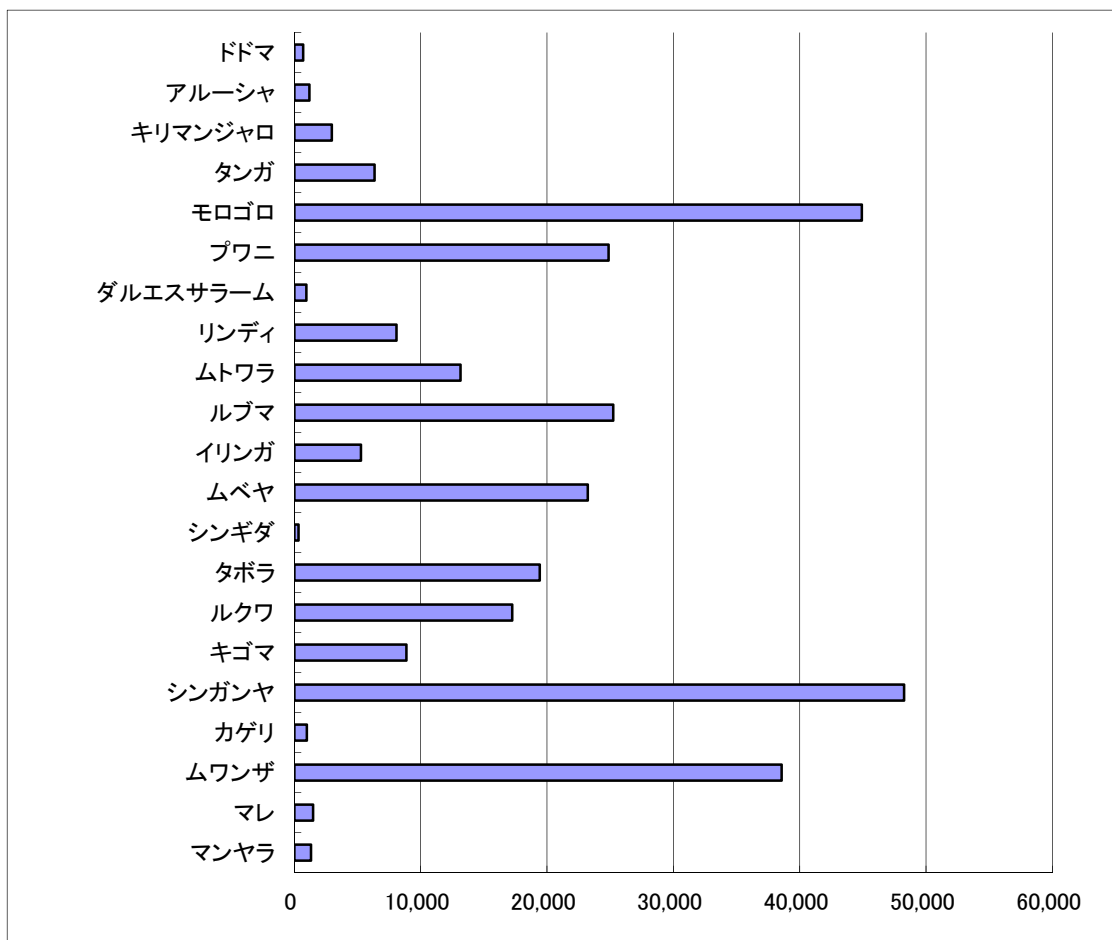


(出典：National Bureau of Statistics Tanzania)

図 3.5.1.1 2002 年州別炭・薪（炭換算）消費量の推定(単位：万トン)

この図から、ダルエスサラームが家庭用燃料としても薪・炭の需要が大きいことがわかる。そして、2030 年には需要数が 2.5 倍にも達すると見られ、ダルエスサラームは、2030 年 約 100 万トンの炭・薪市場となる。その需要の多くは、電気、灯油、LPG が利用できない BOP 層に起因することが容易に想像できる。

他方、材料である籾殻はコメの生産と一致することになり、籾殻の推定生産量を図 3.5.1.2 に示す。この推計方法は、1 ヘクタールあたりのコメの平均生産高を 1.6 トン¹⁴とし、各州のコメの作付面積(2002/03 年 農業省)から生産量を求め、その 20%が籾殻として生産されると仮定している。



(出典：National Bureau of Statistics Tanzania)

図 3.5.1.2. 籾殻の推定生産量（トン）

燃料の材料となる籾殻は、ダルエスサラーム近郊では、プワニ州やモロゴロ州で籾殻がそれぞれ2万トン、3.6万トン程度の貯存量となっている。

従い啓蒙期は、籾殻製燃料製造装置の導入に意欲があり、わが国国際協力機構の支援でおが屑製燃料を製造する KIDT やキリマンジャロの精米公団とともに、プワニ州やモロゴロ州で精米機を保有する大規模農業協同組合などを対象とした事業活動が現実的である。

3.5.2 対象穀物の拡大

現地調査を行った結果、一般家庭用燃料のみならず産業用燃料としても薪が利用されており、燃料確保が森林伐採を促す結果となり、深刻な環境問題となっており、コーヒー、タバコ、カシューナッツ等換金作物を生産する生産者及び加工業者にも作物残渣の燃料化には関心が高いことが判明した。

燃料形状にする主目的は運搬の容易性、取り扱いやすさにあり、産業用燃料として利用する場合は形状を固定する必要はない。一方、作物残渣の種類により澱粉質等を添加する必要があることや過熱形状固定時の加熱温度の調整が必要であるなど、今後検討すべき項目があることから、籾殻燃料事業の普及期に、これらの生産者とその必要性を検討し、共同開発することとする。

4章 事業化計画

4.1 事業化戦略

4.1.1 事業内容

前述のとおり、本事業は装置製造販売事業及び装置を利用した燃料製造販売事業に大別される。加えて後者は、①BOP 会社が設備を保有し米作農家や精米事業者に籾殻製燃料の生産を委託する場合と、②米作農家や精米業者が燃料製造装置を保有し製造燃料を独自に処分する場合、に分かれる。ここで、BOP 会社の収支に係る場合は①の「BOP 会社が農家に燃料製造を委託」の場合である。

製造装置製造販売事業は、装置の販売対象が米作農家であり彼らの購入余力を考えると、その価格はあまり高く設定できず、従い利益を大きくすることは困難である。他方、BOP 会社では装置販売代金が収納され、次の装置生産に回せることから小さな資本で運転できる。しかし、市場の購買余力の点から燃料製造装置市場は限定的と想定される。

燃料製造委託事業は、米作農家や精米業者が未利用の籾殻を原料として燃料を製造・保管し、BOP 会社に納入する。燃料の保管に特別な設備は必要なく、散在した委託者から計画的に容易かつ廉価に収集できる。BOP 会社の価格設定は、薪・木炭市場価格を参考に自由な価格設定が可能である。森林減少により既存木材由来薪や木炭が値上がり傾向にあり、籾殻製燃料が消費地近郊で生産可能なことから木材由来薪・木炭市場価格よりも、安価に設定することが可能である。この事業では、投下資本（装置作成費）の回収にはそれなりの時間がかかることになる。

初期段階では、籾殻製燃料の効果啓蒙（燃料の市場浸透）と BOP 会社の活動基盤の確保（収入の確保）の観点から、製造装置製造販売に主体を置きつつ、平行して燃料製造委託事業に取り組むこととする。

4.1.2 燃料製造装置製造販売事業

(1) 装置製造の現地化

KIDT ならびに DIT が装置製造に強い関心を示しており、さらに、KIDT とは、KIDT が現地での装置のアセンブルや設置保守業者となることに合意している。両組織とも一部のコアの部分では日本での生産に頼るものの、基本的に国産化は可能と表明している。ただ、両機関（KIDT と DIT）とも日本においてプロトタイプが作成されることを期待している。

プロトタイプの製作は、日本での設計、試作を進めており、可及的速やかに現地に持ち込む。

(2) 大型顧客の存在

Ministry of Home Affairs (MoHA)（全国の刑務所を管轄）は、装置の購入のみならず装置の製造・販売にも強い関心を示している。

(3) 燃料製造

原材料の入手は、籾殻の入手は籾から玄米に脱穀（排出）する精米機保有者またはその付近に装置を設置することで原材料の入手し、移送コストを低く抑える。

燃料販売ルートは、一般消費者向けには精米輸送ルートを利用する。特定の大型需要家に対しては既存の物流業者を利用することになる。一方、農家の自家消費分は農民が精米のために精米所に米を運ぶルートの復路を利用することになる。

4.2 実行計画（フェーズ分け）

前述 3 章ビジネスモデルの説明では、籾殻製燃料製造利用啓蒙期と普及期に分けて検討している

が、ここではさらに啓蒙期をさらに2分割し、事業立上期（フェーズ1）及び事業確立期（フェーズ2）に分けて、事業展開を行う。これらのフェーズの事業スコープは次のとおりである。

4.2.1 事業立上期

日本国内にて開発・製造した燃料製造装置（1台）をタンザニアに輸出し、OEM製造パートナーへ貸与する。更に設計図面と詳細部品図面の供給も含めた技術移転をすることにより、OEM製造パートナーは現地にて燃料製造装置の生産を開始し、タンザニア国内での完全現地生産化（OEM製造形態）を計る。

現地生産化を行う事で価格の低廉化を図るとともに、輸送コストの削減並びに短納期にて納品することを可能にする。

また、燃料製造装置の知名度向上の為、タンザニアや地方自治体の関係省庁へのロビー活動を積極的に行い、販売促進・受注活動は勿論の事、関係省庁からの特別優遇措置等を引き出す事も念頭におく。

○目的：

- ・ 燃料製造装置の初期ユーザと期待される組織に対する燃料製造装置の販売広報・PR活動。
- ・ 燃料製造装置の低廉化をはかる。
- ・ 燃料製造装置並びに製造された燃料販売によるビジネスフィージビリティ（収益性）の確認。

○OEM先候補：

- ・ KIDT / Kilimanjaro Industry Development Trust
- ・ ダルエスサラーム工科大学（DIT）

○製造装置の販売先候補：

- ・ 主に調理用燃料を大量に外部調達している公的米作組織（たとえば農業関係試験場、Ministry of Home Affairsの管轄組織である刑務所等）
- ・ 大規模民間精米業者（燃料販売市場並びにOEM製造パートナーの所在地を考えるとダルエスサラーム市内・近郊、そしてキリマンジャロ地域）
- ・ 大規模米作農業（同上）

○期間： ・ 会社設立からおおむね2年間と想定する。

○投資： ・ 必要資金は資本金並びに資本家からの融資でまかなうこととし、450万円とする。（資本金内訳：250万円～300万円を我々共同企業体。残りを外部資本家）

○活動地域： ・ ダルエスサラーム、キリマンジャロ、プワニ州

4.2.2 事業定着期

現地OEM製造パートナーが生産する燃料製造装置を、年間20台程度販売できる体制を確立する。

○目的：

- ・ 現地OEMパートナーで製造された燃料製造装置の販売、燃料生産、買い取り・再販売のメカニズムを確立する。
- ・ BOP会社が営業収益を確保する。

○製造装置の販売先候補：

- ・ 稲作農業協同組合(SACCOs: Saving and Credit Cooperative Societies)
- ・ Ministry of Home Affairsの管轄組織である刑務所等
- ・ 大規模農家及び民間精米事業者

- 期間： おおむね3年間とする。
- 資金： BOP 会社の収益を再投資、及び外部からの資本注入。
- 活動地域： ダルエスサラーム、キリマンジャロ、プワニ、モロゴロ州

4.2.3 事業拡張期

中小農業共同組合も含めた稲作農業生産者などで一括払いが難しい購入者も事業対象に加えることとし、小口資金融資機関と BOP 会社が協調融資できる体制などを整える。BOP 会社は融資でなく、預託の形態でこれらの組織が燃料の生産を行えるようにすることも考えられる。

○目的：

- ・ マイクロファイナンス金融機関と共同で、農業協同組合など小中規模向け資金融資・回収メカニズムを構築する。
- ・ 活動範囲の拡大

○製造装置の販売先候補：

- ・ 農業協同組合(SACCOs: Saving and Credit Cooperative Societies)
- ・ 大規模農家やプランテーション農業経営者

○期間： 事業開始後6年目以降

○資金： BOP 会社の収益を再投資する。

○活動地域： タンザニア国内全土

当面、利用穀物残渣は籾殻としているが、若干の調整は必要であるが、その他のトウモロコシ、豆類、ソルガム、カシューナッツなどにも適用でき、都市部での炭・薪消費者に対し家庭用熱源を安定的に供給でき、且つ森林保全の拡大にもつながる。

4.3 事業実施に当たっての活動項目・主体と関係者の実施事項

BOP 会社が本事業の実施にあたって必要となる①BOP 会社設立、②BOP 会社活動開始、③製造装置製造及び営業活動、④燃料利用啓蒙、⑤燃料製造、⑥燃料販売、⑦市場・商品開発の活動が必要となるが、その活動主体と実施事項を表 4.3.1 に示す。

表 4.3.1 活動項目と実施主体及び実施内容

活動項目	活動主体	関係者	実施・決定項目/内容
①BOP 会社 設立	出資者	出資者	ビジネスプラン、出資額・比率、定款、役員
		現地金融機関	取引・決済方法・条件、
		弁護士・会計士	弁護士及び会計士契約
		タンザニア政府	外資登録、会社登録
②BOP 会社 活動開始	BOP 会社	KIDT, ダルエスサラーム 工科大学(DIT)	籾殻燃料装置 OEM 協定 事務所開設
		就職希望者	事務所備品調達 従業員雇用
③製造装置 製造及び営業 活動	BOP 会社	OEM パートナー	籾殻燃料の製造
		OEM パートナー	籾殻燃料製造装置の販売
		SACCOs/SCCULT	同上
		ファイナンス会社	共同融資協定締結
④燃料利用 啓蒙	BOP 会社	燃料購入見込者	燃料の品質アピール
⑤燃料製造	BOP 会社	購入者	製造、梱包、販売、輸送業者紹介又は仲介 燃料製造販売輸送アドバイス・紹介

活動項目	活動主体	関係者	実施・決定項目/内容
⑥燃料販売	BOP 会社	燃料卸売会社	同上
		輸送会社	運搬依頼
⑦市場・商品 開発	BOP 会社	大農家/SACCOs	新規植物残渣ニーズ発掘
		ダルエスサラーム工科大学(DIT)	ニーズに基づく製品改良
		KIDT ダルエスサラーム工科大学(DIT)	新規材料用装置の開発

4.4 市場浸透計画

4.4.1 製造装置の価格設定

現地燃料装置製造 OEM パートナー（ダルエスサラーム工科大学、KIDT）は、型式は古いが日本政府からの支援による日本製工作機械を既に所有しており、充実したワーク・ショップも完備していることから、燃料製造装置を製造する為の設備投資費は発生しないものとする。

設備費用の抑制と現地生産化による人件費、運送費などの抑制による、2重の原価低減が可能になる。更に国内類似品とは異なり製造装置のスペックを大幅に下げたスペックダウンを行う事で、OEM パートナー製造工場での製造費（製造業者利益含む）をより安価にすることを可能にする。

表 4.4.1.1 現地燃料調達・販売価格

調達/販売区分	価格	備考
(1)OEM 装置仕入価格	130 万円/1 台 (US\$16,250/=TSh24,375,000)	OEM パートナー製造工場から
(2)客先据付込装置仕入価格	140 万円/1 台 (US\$17,500/=TSh26,250,000)	
(3)売渡販売価格	1 台 175 万円 (US\$21,875=TSh32,812,500)	客先向け売価であり BOP 会社の販管・運営費並び利益も含む

尚、燃料製造装置の原価内訳は下記表 4.4.1.2 に示す。

表 4.4.1.2 燃料製造装置原価内訳

(1)燃料製造装置原価内訳			
項目	単価 (万円)	単価 (US \$)	参考:国内類似品内訳 (推定値) (万円)
ロータースクリュー	30	3,750	100
モーター (×2)	20	2,500	100
制御板	20	2,500	50
鋼材	30	3,750	50
加工費	20	2,500	100
OEM パートナー利益	10	1,250	100
装置卸値 (計)	130	16,250	500
(2)燃料装置装置原価+運搬・設置費用			
項目	単価 (万円)	単価 (US \$)	参考:国内類似品内訳 (推定値) (万円)
装置卸値 (合計)	130	16,250	500
運搬・設置費用	10	1,250	N/A
製造装置+運搬設置費用(計)	140	17,500	N/A
(3)燃料製造装置販売価格			
項目	単価 (万円)	単価 (US \$)	参考:国内類似品内訳 (推定値) (万円)
装置卸値 (合計)	130	16,250	500
製造装置+運搬設置費用	140	17,500	N/A

BOP 会社販売手数料	5	625	N/A
BOP 会社利益	30	3,750	
販売価格	175	21,875	N/A

将来的に有望な現地顧客並びに現地金融機関とのインタビューの中で、日本製類似品の日本工場出し金額 500 万円 (US\$62,500) を伝えた際、US\$20,000 程度であればとの声が多く聞かれたので、現段階にて販売価格 US\$21,875/1 台は実現可能なプライシングと考える。

4.4.2 製造装置生産台数

前述 4.2 実行計画で説明した(1)フェーズ 1 (事業立上期)、(2)フェーズ 2 (事業確立期)、(3)フェーズ 3 (普及期)、各々のフェーズ期における燃料製造装置の製造見込台数は次の表 4.4.2.1 のとおりである。

表 4.4.2.1 燃料製造装置製造見込台数

フェーズ	年	装置生産数	
		製造数	累積
立上期	1	0	0
	2	7	7
事業確立期	3	10	17
	4	14	31
	5	20	51
普及期	6	20	71
	7	20	91
	8	20	111
	9	20	131
	10	20	151

現在タンザニアのコメ生産量が 130 万トン程度であり、理論的にはその 20%である概ね 26 万トンの粃殻が排出される。現在計画している粃殻燃料製造装置の 1 台あたりの燃料製造能力を年間 200t 程度としており、現在タンザニアで生産されるコメから排出される粃殻のみを利用することを前提にした場合、粃殻燃料製造機械市場は最大で 1,300 台となる。

一方、2.5.2 項に記述したように、2008 年にタンザニアで 1 年間に消費された薪・炭は約 2,000 万トンであり、その当時の薪・炭の国内需要をすべて燃料で賄うためには、100,000 台必要な計算になる。

したがって、表 4.4.2.1 に示す製造見込台数は、燃料製造のための原材料の入手可能量、また製造する燃料の需要量の両面から見て、十分実現可能なものと判断される。

4.4.3 燃料の販売価格設定

前述 2.9.2 家庭燃料関連ヒアリング調査結果 (1)路上販売者ヒアリングの現地調査結果より、2011 年 6 月現在で 1kg あたりの平均炭価格 (末端価格) は下記のとおりである。

表 4.4.3.1 販売予定価格

現地調査地域及び販売計画	価格/kg	備考
キリマンジャロ (サメ)	US\$0.3 (US¢30)	
モロゴロ (ドマ)	US\$0.29 (US¢29)	
プワニ	US\$0.27 (US¢27)	
販売予定価格	US\$0.3 (US¢30)	

また同調査では、炭価格が2010年US\$0.08 (US¢8) から2011年US\$0.3 (US¢30) と4倍前後高騰していることも判明しており、また現地調査インタビュー時、『今後も炭の価格は毎年高騰を続けるものと考えられ、家計に大きな影響を及ぼす』との声も多く、この販売価格設定は十分な市場浸透力が確保できる価格である。

この価格設定はまた、次の調査結果も考慮しているのである。

- ① タンザニア国内で販売されている木炭の品質
表 2.6.3.1 家庭用エネルギー源の地域特性及び表 2.6.3.2 家庭燃料主要エネルギー源構成比表で示されている木炭は、密度が軽く品質的にはわが国の木炭より品質が劣る。わが国の一般的な木炭の熱量は5,400~6,300kcal/kg であり、タンザニアでの木炭の品質を考慮すると、籾殻燃料の熱量はほぼ同熱量である。また燃焼時間においては、籾殻燃料は一般炭より若干長く燃焼する。従い、熱量・燃焼時間の双方を考慮すると、一般炭と籾殻燃料はほぼ同等の仕様スペックであるものと考えられる。
- ② KIDC (Kilimanjaro Industry Development Trust)が販売する燃料(おが屑製ブリケット)の販売価格はUS\$0.4(US¢40)/1kg である。
- ③ タンザニアで一般に出回っている平均炭価格(末端価格)はUS\$0.3(US¢30)/1kg で推移している。
- ④ 2010年から2011年にかけて、炭価格は4倍前後高騰した。
- ⑤ 今後も炭の市場価格は更なる高騰を続けるものと予想される。

上記④及び⑤の動向は、我々の事業にとっては追い風となるものと考え、タンザニアの現在の家庭燃料の主役である炭並び薪の価格高騰は、家庭燃料エネルギーを籾殻燃料に代替させる大きな可能性があるものとする。

今後予想される炭価格の高騰傾向を考えると、上記販売価格(末端価格)はかなり抑えてコンサバティブな価格設定であるとする。

4.4.4 燃料販売予定価格の実現性

燃料の価格実現性を検層するため、製造原価を計算する。

燃料製造装置の稼働条件を、

- ① 燃料製造装置 8時間当たり 1トンの製造能力がある
- ② 年間 200日の稼働で 200トンを製造
- ③ 装置運転要員として 3.5人を想定

とした場合、材料調達費、電気料金、人件費などを計算すると燃料製造のみにおける燃料製造・販管費原価発議のようになる。

表 4.4.4.1 燃料 200 トン当たりの年間製造・販管費原価内訳

項目	原価 (万円)	原価 (US \$)	原価 (TSh)	備考
材料仕入価格	32.0	4,000	6,000,000	
電力料 (1年/1台)	48.0	6,000	9,000,000	
人件費	32.0	4,000	6,000,000	
保守メンテ	16.0	2,000	3,000,000	
その他 (原価償却等)	16.0	2,000	3,000,000	
製造・販管費原価 (合計)	144.0	18,000	27,000,000	

上記 4.4.4.1 燃料製造・販管費原価内訳より、下記表 4.4.4.2 にて燃料 1kg あたりの製造・販管費原価を算出する。

表 4.4.4.2 燃料 1kg あたりの製造・販管費原価

項目	原価 (円)	原価 (US \$)	原価 (TSh)
製造原価 (合計)	1,440,000	18,000	27,000,000
年間生産量	200t	200t	200t
1kgあたり原価 (/1kg)	7.2	US\$0.09(US¢9)	135

4.5 現地資源の活用・調達の可能性

製造装置製造・販売、燃料製造・販売には現地リソースを極力活用する。

前者は、現地 OEM 製造パートナーが製造装置生産 (OEM 製造形態) を行う。装置製造に必要な資材・材料・労働力も現地調達を行うことで製造に必要なコストを極限まで低減させる事で BOP 層市場のニーズに応えられる製品価格を実現する。

後者は穀穀等の調達は無論、製造・販売面でも、OEM 製造パートナーと委託販売契約を締結し、学校 (給食向け)・病院・軍隊・刑務所等大口顧客から都市部消費地への供給に当たっては、既存流通事業を介することとする。また現地 OEM 製造パートナーの職員が販売活動を対処するものとし、更には OEM 会社においても就業希望者を地元雇用し、販売活動を行う事で十分対処できるものであると考える。

事業を設立・推進していくにあたって現地にて調達することを前提とするリソースの調達可能性は次の表 4.5.1 のとおりである。

表 4.5.1 企業行動種類毎の現地リソース調達先又は委託先

行動種類	活動主体	現地リソース		
		調達項目	可能性	調達方法
BOP 会社 販売管理	BOP 会社	弁護士・会計士	可能	カウンターパート経由
		事務所・備品	可能	カウンターパート
		従業員	可能	一般労働市場
		輸送手段	可能	既存輸送業者
		農村活動 NPO	可能	ICA Tanzania
製造装置 組立	BOP 会社	アSEMBル企業	可能	KIDT ダルエスサラーム工科大学
燃料製造・ 販売	燃料 生産者	建屋・基礎工事	可能	燃料生産者地域から
		燃料作業員	可能	燃料生産者地域から
		燃料材料	可能	燃料生産者地域から
		電力	可能	電力供給エリア内が装置市場
		燃料	可能	農業機械燃料販売業者経由
発電装置	可能	BOP 仲介		

4.6 現地 BOP 会社の設立

4.6.1 BOP 会社の体制

タンザニアの企業あるいは個人と合弁会社を設立した場合、経営方針などでの差異が顕在化することが考えられるため、当初は日本からの 100%出資のタンザニア企業とする。他方、本事業は、業務遂行上現地企業との協力が必須であり、資本面以外でできるだけ広い範囲でパートナーシップをとる体制をとる。

また、可能な限り現地化を進める。具体的には、2、3人の現地雇用により対処する。

4.6.2 資金計画

BOP 会社の設立ならびに、燃料製造装置のプロトタイプ開発にあたっては、資本金ならびに借入金（主として出資者からの、日本国内での借り入れ）を合わせて、450 百万円とする。

なお、タンザニア国内でも調査、面談した SACCOs や NMB のほか、Tanzania Private Sector Fund (TPSF) も新たなファイナンススキームを確立できる可能性の感触が得られており、プロトタイプの開発製造の後アプローチしていく予定である。

4.6.3 財務分析結果

前項の事業化戦略で述べたように、事業の軸足は入手可能な資金の多寡によって異なってくる。現時点ではほぼ入手が確実に見込まれる当初の資本金ならびに借入金のみを前提に、事業の進め方とそれに伴う 2011 年から 2016 年までの財務諸表(損益計算書及び貸借対照表)を表 4.6.3.1 に示す。

表 4.6.3.1 2011～2016 年の財務諸表（単位：万円）

年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	備考
損益計算書							
純売上高							
装置売上高	0	0	875	700	0	0	
装置売上原価	0	0	700	560	0	0	
装置売上利益	0	0	175	140	0	0	
燃料売上高	0	0	240	1,920	5,280	11,712	
燃料売上原価	0	0	140	1,120	3,080	6,832	
燃料売上利益	0	0	100	800	2,200	4,880	
売上総利益	0	0	275	940	2,200	4,880	
販売管理費	0	150	25	20	0	0	
減価償却	0	20	52	98	246	589	
営業利益	0	-170	198	822	1,954	4,291	
営業外収益	0	0	0	0	0	0	
営業外費用	0	0	0	0	20	20	
税引前利益	0	-170	198	822	1,934	4,271	
特別損失	10	0	0	0	0	0	
法人税等	0	0	5.4	247	580	1,281	
当期利益	-10	-170	192.6	576	1,354	2,990	
貸借対照表							
資産の部							
流動資産	340	210	180	255	48	1,348	
固定資産	100	260	488	1,230	2,944	5,155	
資産の部合計	440	470	668	1,485	2,992	6,503	
負債の部							
借入金	400	600	600	600	420	240	
未払い税			5.4	247	580	1,281	
純資産の部							
資本金	50	50	50	50	50	50	
利益余剰金	-10	-180	12.6	588	1,942	4,932	
負債純資産の部合計	440	470	668	1,485	2,992	6,503	

また、2011 年から 2016 年までのキャッシュフローの推移を、表 4.6.3.2 に示す。

表 4.6.3.2 事業のキャッシュフロー

年 期	2011	2012				2013				2014				2015				2016				
	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
キャッシュイン																						
会社設立																						
払込資本	50																					
借入金	400				200																	
燃料販売																						
燃料売り上げ							48		96													
燃料販売利益								20	20	120	160	240	280	360	480	600	760	920	1,120	1,320	1,520	
製造装置販売																						
売却						175																
売却益							30	60	30	30		60	30									
キャッシュイン合計	450	0	0	0	200	175	78	80	146	150	160	300	310	360	480	600	760	920	1,120	1,320	1,520	
キャッシュアウト																						
会社設立																						
登録料	10																					
プロトタイプ製造・運搬	150			250																		
商用機製造・据付費						140	140		140	140	280	140	280	420	420	560	560	700	700	700	700	
売却手数料						5																
燃料製造委託費							28		56													
技術移転費																						
旅費					80																	
返済金														50	50	50	50	50	50	50	50	50
法人税													5					247				580
キャッシュアウト合計	160	0	0	250	80	145	168	0	196	140	280	140	280	420	420	560	560	700	700	700	700	
キャッシュバランス	290	0	0	-250	120	30	-90	80	-50	10	-120	160	30	-60	60	40	200	220	420	620	820	
累計	290	290	290	40	160	190	100	180	130	140	20	180	210	150	210	250	450	670	1,090	1,710	2,530	
年末時での装置保有									3				9				23					43

事業の進め方と財務諸表に関する主な仮定は以下のとおりである。なお、ここでは数字の単位は、特に断りあるものを除き万円である。

(1) プロトタイプ製造

表 4.8.1.3 プロトタイプ製造にかかる仮定

項目	価格(万円)	備考
装置開発作成コスト	280	日本にて開発製造（固定資産に計上）
タンザニアへの輸送、税金	70	2012年の販売管理費に計上
技術移転	80	出張費（2人*3W）2012年の販売管理費に計上

(2) 商用機製造

表 4.8.1.4 商用機製造にかかる仮定

項目	価格(万円)	備考
商用機製造コスト	130	タンザニアにてプロトタイプを元に複製・製造
タンザニア国内輸送・据付	10	2012年の販売管理費に計上
商用機販売価格	175	販売手数料：5万円、販売利益：30万円を付加
販売方法	-	<ul style="list-style-type: none"> ・一号機は製造に約3か月を想定 ・5四半期は四半期に2台、その後は月産1台 ・販売用・貸出用の2種類（同一仕様） ・販売先はM○HAなど大ユーザを想定 ・貸出機はBOP会社が所有し燃料の生産委託

(3) 燃料製造販売

表 4.8.1.5 燃料製造販売にかかる仮定

項目	価格(US\$)	備考
燃料製造費用	US \$ 90/トン	<ul style="list-style-type: none"> ・製造原価：US \$ 80 (もみ殻 20、電力 10、人件費 30、その他減価償却等 20) ・メンテ費用：US \$ 10
燃料販売費用	US \$ 50/トン	人件費 US\$5、運搬費 US\$45
燃料卸販売価格	US \$ 240/トン (US \$ 0.24/Kg)	<ul style="list-style-type: none"> ・BOP会社の卸価格 (小売業者は諸費用等を加え US \$ 0.3/Kg の価格を想定)

(4) その他の仮定

その他の算出条件は次のとおりである。

- ① 法人税・所得税など
当該年度の利益の30%を翌年納付。ただし、累積利益がマイナスの間は0とする。
- ② 借入金及び返済
日本で主として株主から借入、合計600万円。
2015年から返済開始。返済額は年200万円、うち元金返済分180万円、金利分20万円
- ③ 原価償却方法
前期末の固定資産額の2割を定率償却とする。

4.6.4 リスク分析

予見可能なリスク、不可能なリスクが存在すると思われるが、ほぼ解消された。その項目を表4.6.4.1に示す。

表 4.6.4.1 リスク要因と現地調査結果及び BOP 会社への影響度

リスク要因	調査結果	リスクの影響度
農民の購買力	複数の金融機関からのマイクロファイナンスが存在、融資の可能性あり	中程度
装置運用保守能力	ローカルパートナー契約により対処可能	低
出荷・販売ルート	既存の出荷・販売ルートが活用可能	低
自然災害	変化なし、事業対象地域での過去の発生は皆無	低
製品の盗難	変化なし、事業対象地域の治安は良好	低
周辺農民の事業参画意欲	周辺農民の参加意欲は旺盛	低
将来的な原材料高騰	粃殻の市場調達価格は高騰すると予想	中程度
他国燃料製造装置の出現	事業安定時コピー商品の出現が懸念、ローカルパートナーによる協力によりコピー防止対策可能	中程度

表 4.6.4.1 に結果を示しているが、リスクは事業定着後に発生すると想定され、いずれもキラーリスクとはならないと判断できる。

4.6.5 事業のフィージビリティ

以上に示したように、粃殻燃料製造を米作農家に製造委託すること、つまり BOP 会社が農家で製造された燃料を受託販売することで、本事業はフィージブルである。

このシナリオでは、年 20 台の量産体制に入るまでに 5 年程度を要することになり、その間に安価を武器にコピー製品を販売する一部業者に市場を席卷される機会を許すことにもなる。したがって BOP 会社の設立ならびにプロトタイプの開発後は、早期に安価な製造装置の現地調達が課題である。

4.7 事業開始に向けて

最後に、事業準備調査終了後も含めた、現時点で明確になっている今後の主な予定は次のとおりである。

- ① DIT との書面による基本的合意
- ② MoHA の意向を受け、当方で検討を行い、その結果を提言としてまとめ、事業の進め方のシナリオの特定化ならびに書面による基本的合意
- ③ 予算的な裏付けも含めた新しい装置（プロトタイプ）の開発
- ④ BOP 会社の設立登記と第一回資本金の調達
- ⑤ BOP 会社の活動に携わってもらう予定の個人との契約
- ⑥ 現地における燃料製造装置の登録
- ⑦ 現地におけるプロトタイプの設置と、現地パートナーに対する技術移転
- ⑧ プロトタイプによる現地でのデモンストレーションの実施
- ⑨ キリマンジャロ周辺における PPP モデルの実施
- ⑩ 新たなファンド、あるいは適度なファイナンススキームの確立支援、または第二回資本金調達
- ⑪ BOP 会社による燃料製造販売活動の体制の確立

現地パートナーとの今後の主なスケジュール案を示したものが表 4.7.1 である。

	Description	2011		2012			
		3rd Q	4th Q	1st Q	2nd Q	3rd Q	4th Q
1	Partnership	Signing of MOU & NDA	Implementation				
2	F/S (Feasibility Study)	Submission to JICA					
3	New Type (Prototype) Machine	Conceptual Design		Development of Prototype Briquette Machine		Shipping	Installation & Training
4	Investment	Registration of New Company in Tanzania	1st Investment	2nd Investment			3rd Investment
5	Other Finance (Grant / Loan)	Seeking and Applying for Grant / Loan					

(Tentative Schedule for Rice Husk Briquette Development Business)

図 4.7.1 今後のスケジュール案

4.8 JICA 事業との連携可能性

4.8.1 関連 JICA 事業

本事業は、籾殻等の未利用の農業、植物残渣を活用し、固形燃料を生産するための装置製造・販売、製品としての燃料製造・販売を目的としたものである。

タンザニア国内において、本事業に関連した JICA としては、食糧問題、換金作物として米作事業を多面的に支援してきた実績を持っている。米作の基盤となる灌漑事業、米作と中心とした農業指導などである。また、1980 年代にキリマンジャロ地域において、本ビジネスと同じ市場をターゲットとした木くずを原料とした燃料製造装置を設置した実績を有している。

特に、今回の対象エリアの一つであるキリマンジャロ周辺では、大規模な灌漑事業を支援してきた実績があり、単位収穫量の高い米作事業が行われている。



写真 4.8.1.1 米作灌漑エリア



写真 4.8.1.1 KIDT の木屑燃料マシン

これまでの JICA の ODA 活動でタンザニア国に移転された有形・無形の資産を（有償で）活用することによって、新しい形態の（民間を主体とする）国際協力の形に仕上げることができる可能性がある。今回の現地関係者ヒアリング時にも、過去の JICA プロジェクトのカウンターパート機関から本事業に対する高い関心を持って受け入れたことから伺われる。

一方、すでに移転された有形・無形の資産は装置の老朽化、人材の高齢化、技術の陳腐化などの諸問題も抱えており、また、支援がごく限られた地域だけであるなどの限界もある。

4.8.2 JICA 事業への期待

アフリカ地域の中でも、タンザニア国は最貧国に属し、地域的なバラツキもあるが、今後も JICA などの支援をする必要としている。

特に、森林伐採と裏腹の燃料、エネルギー確保は、貧困問題と同様、タンザニア国における最重要課題となっている。本ビジネスは、この貧困問題と環境問題解決の一つの対応策として、JICA 事業など公的な援助に適しており、従来の米作灌漑事業や農業指導事業と並行的に実施されれば、本ビジネスとの相乗効果も高まるものと期待される。これらは必須条件ではないが、間違いなく、相互に効果を高める要因を作り出すのみでなく、本ビジネス本格化の早期開始を可能とし、米作を中心とした農業地域の貧困対策として効果が期待できる。

現状では、農業地域で燃料製造装置を購入し、燃料製造を行う、農協などの組織では資金調達面に課題があり、これらの点を改善するためにも、JICA などの支援による装置購入に対する資金融資等、などの制度の充実が求められる。

4.9 プロジェクト・デザイン・マトリックス

2011 年 4 月 19 日現在の、当該事業のプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）案を、表 4.9.1 に示す。

表 4.1.1 PDM (プロジェクト・デザイン・マトリックス) Ver. 1.0 (2011年4月19日)

事業名(実施期間):家庭・小規模事業者向け簡易固定燃料製造事業(概ね5年)

対象地域:タンザニア国 ダルエスサラーム、プワニ州(又はモロゴロ州)、キリマンジャロ州(又はアルーシャ州)、(タボラ州)

受益者層(ターゲットグループ):原材料提供、作業従事などにより当該事業に協力する農民

プロジェクト要約 (Narrative Summary)	指標 (Objective Verifiable Indicators)	指標データ入手手段 (Means of Verification)	外部条件 (Important Assumptions)
上位目標(Overall Goal) ①開発効果が全国的に展開される ②森林保全効果が発現する	①事業対象地域が拡大する。 ②薪炭などのための伐採による森林の面積の減少に歯止めがかかる。(経過観測)	①BOP 会社の活動報告 ②国などの統計。	N/A
プロジェクト目標(Project Purpose)	<生計向上に関する指標> ①バイオ固形燃料の生産・流通・販売に従事する BOP 層数が継続的に増加。(経過観察中) ②事業への協力対して支払われる現金または燃料の量。(経過観察中) <生活改善に関する指標> ③ターゲットグループによるバイオ固形燃料の使用量(経過観察中) ④子女等の薪炭收拾の時間短縮とそれによる他活動(教育、生産活動)への従事機会の継続的に増大する。(経過観察中)	①-② バイオ固形燃料製造装置販売先へインタビュー ②-④ 農民へのインタビュー、アンケート	対象地域、使用原材料、製造燃料の種類が拡大され、事業の継続性が確保される。
成果(Output) ①現地でバイオ燃料製造装置が製造される。 ②燃料製造装置でバイオ固形燃料が製造される。 ③バイオ固形燃料が販売される。 ④継続的にバイオ固形燃料が製造、販売される仕組みが確立される。	①バイオ固形燃料製造装置製造販売数(経過観察中) ②バイオ固形燃料生産量(経過観察中) ③燃料販売価格及び販売量 ・バイオ固形燃料売価(経過観察中) ・バイオ固形燃料販売量(経過観察中) ④燃料取扱事業者数 ・バイオ固形燃料製造装置設置者数(経過観察中) ・バイオ固形燃料流通業者数(経過観察中) ・バイオ固形燃料販売業者数(経過観察中)	① ④BOP 会社の活動報告 ②-④ バイオ固形燃料製造装置販売先へのインタビュー	・バイオ燃料の製造に著しい影響を及ぼすような異常気象、農作物の変化が起きない。 ・バイオ燃料製造装置の設置を希望する団体などにファイナンスが確保される
活動(Activities) ・バイオ燃料製造装置組立ラインを建設する ・部品・材料の供給を確保する ・組み立て要員を雇用する ・バイオ燃料製造装置の組み立てならびに運転管理指導研修をおこなう ②	投入(Input) 日本側 1. 資本: 450 万円 2. 製造技術 ① 専門家(1W): バイオ燃料製造装置の組み立てならびに運転管理指導	今次調査により、フィージビリティが認められる 現地側 (共同事業者) 1. 資本: 募集の段階 2. 合弁会社立上のための事務・会計・法務 3. バイオ燃料 製造装置組立ラインのための敷地ならびに建屋	・バイオ燃料製造装置を設置する場所の周辺の農民が事業に協力する意欲を有する

<ul style="list-style-type: none"> ・バイオ燃料製造装置を用いてバイオ燃料製造する団体などを確保する ・籾殻などのバイオ燃料を確保する ・バイオ燃料製造装置の動力源を確保する <p>③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農村部に流通網を持つ事業者を確保する ・バイオ固形燃料の販売者を確保する <p>④</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現地共同事業者と BOP 合弁会社を設立する ・合弁会社の企業運営体制を整える ・企業管理に必要な要員を雇用する ・バイオ燃料の代理販などをおこなう NPO 法人、企業を確保する ・バイオ燃料製造装置を用いてバイオ燃料製造する団体などが小規模金融などを利用できるよう支援をおこなう ・継続的に籾殻などのバイオ燃料を確保する仕組みを確立する 		<p><u>前提条件 (Pre-Condition)</u></p>
--	--	------------------------------------

5章 社会環境配慮

5.1 開発効果の発現

5.1.1 本事業による開発効果の特定

本事業は、貧困農民の経済基盤の向上をもたらす BOP ビジネスとして、主たる事業活動エリアを農村地域と想定しており、農村地域での穀物残渣の資源化による農民の新たな収入の創出、並びにバイオ燃料の製造過程における職の創出を狙うことから、貧困削減を掲げる。さらに、薪・炭等の燃料確保のための森林伐採による森林崩壊の軽減、家庭内の調理・暖房用燃料確保のための薪の収集に係る婦女子の過酷な労働の軽減、質の高い燃料への移行することによる家屋内での健康被害の低減（保険医療）など副次的な効果も想定する。ただし、間接的な効果は、効果の因果関係を示すに至らない場合には効果測定指標からは除外するものとする。

本事業による BOP 層への効果として次のように 3 分類する。

<直接的効果>

i) 本事業に直接係わる農民への所得や就労などの直接的効果

<間接的効果>

ii) 燃料普及によるエネルギー転換効果やさらに結果としての森林等の保全効果

iii) 燃料として燃料を利用する BOP 層（収入の少ない貧困層や内陸の農村地域で、薪や低質な炭を利用する傾向にある）への薪収集等の労働からの解放や健康など副次的な効果

なお、将来的な展望として、様々な植物残渣を活用し、燃料の種類を多様化していく事業展開の可能性が高い。これが実施されれば、燃料を必要とする既存の産業へ、これらの燃料を利用することによる低コスト化や大量生産化をもたらすことになる。それはさらに「一村一品運動」に結びつき、その売上が BOP 層の生活水準の向上を引き起こす可能性もある。

例えば、カシューナッツの殻、タバコ・サトウキビ・ジャトロファなど残渣など、各地域特有の農産物残渣を原材料とする燃料を製造することも可能である。

一方、事業想定段階で、現状の薪の採取・販売、炭の製造・販売に係わる人々、組織（会社等）との競合、関係性など社会的な影響を懸念してきた。しかし、実情は森林伐採等の元凶として、薪の採取や炭の製造は抑制の方向にあり、違法伐採による薪・炭等の代替エネルギー確保などを抱える状況にあったため、この点に関するステークホルダーへの配慮は影響評価外とする。また、現地ヒアリングなどから新たな課題として、今までゴミとして扱われてきたモミガラがエネルギー資源として、金銭的価値を持つことに対し、モミガラの所有権などの争い事の発生も予測され、本格的な事業開始前にルール化する必要性があるものと考えられる。

5.1.2 開発効果の発現に至るシナリオの作成

(1) 直接的効果の発現メカニズム

本事業は、モミガラなどの未利用農業残渣の資源化による新たな収入の確保と燃料製造工程における雇用の発生など農村地域における直接的効果が期待される。

なお、装置販売、装置メンテナンスの BOP 会社における雇用も考えるが、技術レベルや作業等を勘案すると、これについては多くは期待できない。

この直接的効果が発現されるメカニズムを示したものが図 5.1.2.1 である。

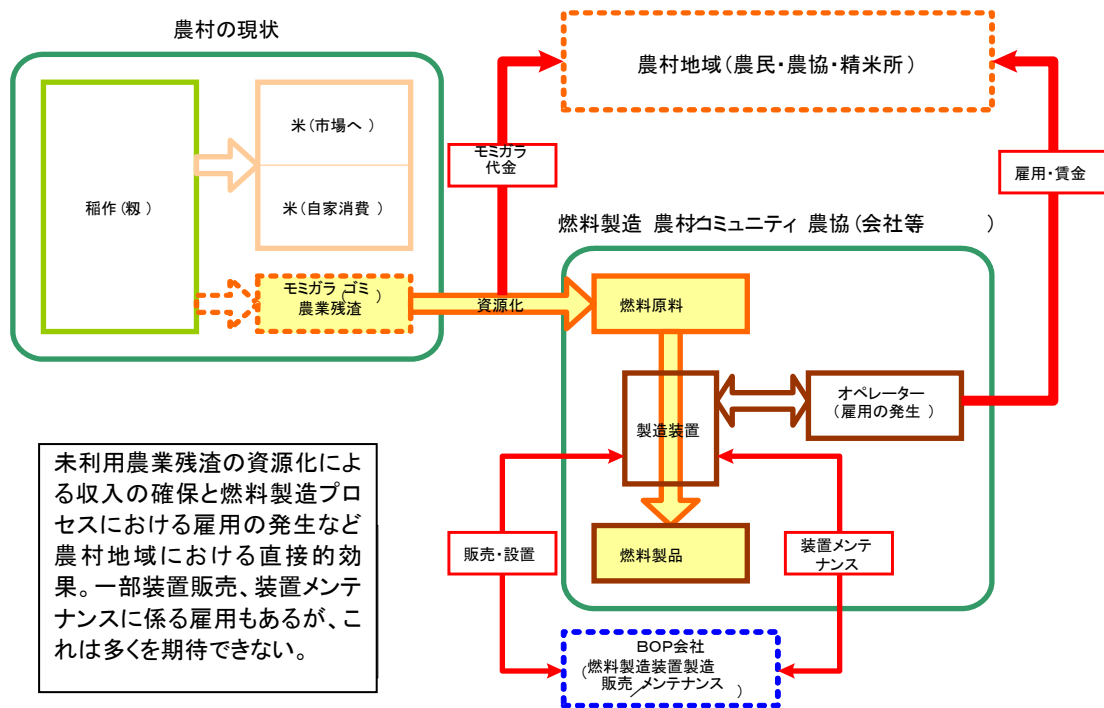


図 5.1.2.1 直接的効果発現のメカニズム

(2) 間接的効果

未利用な農業残渣を資源とした燃料の普及・利用による効果は、薪や炭のように森林伐採を伴わない燃料として環境への影響、家庭用燃料として使用することによる影響など、副次的、間接的な効果が期待できる。

この燃料の普及・利用によって、間接的効果が発現されるメカニズムを示したものが図 5.1.2.2 である。

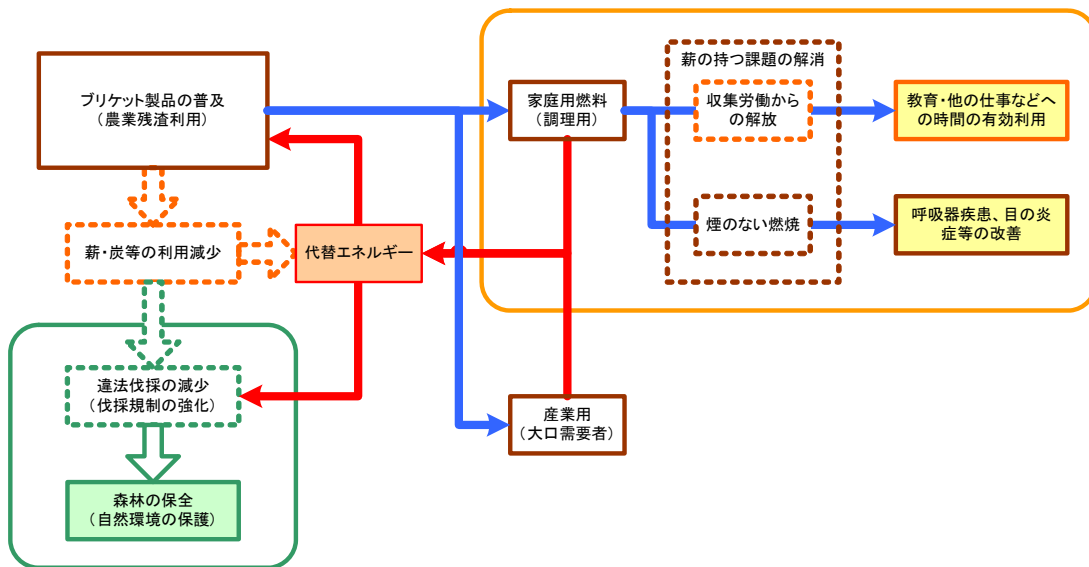


図 5.1.2.2 間接的効果発現のメカニズム

5.1.3 開発効果測定指標の設定

効果の発現を指標的に捉えようとすれば、全国レベルでは薄まり計測できない。したがって、事業

規模（影響エリア）に対応した集落などの単位で確認する。

概ね、以下のような効果を想定する。

<直接的効果>

- ① 燃料製造原材料調達
効果：未利用農業残渣の売却による所得向上
- ② 燃料製造過程
効果：雇用発生・所得の発生

①及び②は燃料の原材料調達エリア（農村集落）・燃料生産地における直接的効果が想定される。

- ③ 燃料製造装置生産工場
効果：雇用発生・所得の発生
- ④ 燃料製造装置の設置・修理・メンテナンス
効果：雇用発生・所得の発生

③および④は主に、燃料製造ラインを設置する都市部で発生するが、すでに述べたように多くは期待できない。

<間接的効果>

- ① 薪集めから開放された婦女子の労働力（労働力供給）
効果：新たな収入（所得）への展開（他産業従事者の増加、世帯収入の増加）
- ② 室内燃焼による煤塵等の低減（良質な燃料への転換）
効果：家事担当の女性の呼吸器疾患等の減少、赤目発生によるトラブルの発生
- ③ 薪・薪炭から燃料への代替の進展
効果：森林伐採の低下、環境保全効果

②および③は、共に燃料購入地域における効果で、広く薄く発生する。

表 5.1.3.1 開発効果と指標

	想定される効果	影響範囲	指標	指標入手先
直接的効果	①米作農家の原材料提供による所得の向上	原材料収集範囲（燃料製造装置設置集落）	装置所有者の籾殻購入金額（燃料生産量から推計）	燃料製造事業者
	②燃料製造従事による雇用・所得の発生	燃料製造装置設置集落	雇用発生者数と平均賃金から推計	同上
	③④燃料装置製造・メンテナンス雇用・所得	燃料組立ライン設置都市	新規雇用数及び平均賃金	BOP 会社
間接的効果	①婦女子の薪集め労働負荷軽減	燃料販売地域（地方農山村部）	軽減時間数	購入者（アンケート、3～5年に一度）
	②婦女子の呼吸器疾患者の減少	燃料販売地域（地方農山村部）	地域医療機関への婦女子の診察者	地域医療機関（アンケート、3～5年に一度）
	③森林伐採の低減効果	燃料製造装置設置地域	燃料生産量（生産量分の森林伐採を削減と仮定）	燃料製造事業者

5.1.4 ベースライン調査

ベースライン調査の主な目的は、コメ生産者を取り巻く生活実態、家庭用特に調理用エネルギーの利用状況、稲作地域での集落の生産活動実態を調査することにあつた。具体的には、消費地ダルエスサラーム近隣のプワニ州、モロゴロ州、及び比較的灌漑施設が整っているアルーシャ州の米作地域

とし、代表的な自治体を選定、それぞれ集落長、診療所の医者・看護師、農業関係者並びに路上販売者などに対し、次のようなインタビュー形式で調査を行った。

- ① 集落の生活実態
 - ・ 1戸あたりの平均所得
 - ・ 生活実態
- ② 家庭用エネルギー源及び農業資材の利用・流通動向
 - ・ 家庭用エネルギー源の種類・流通経路・価格
 - ・ 農業資材の購入方法・家計支出の割合
- ③ 稲作及びそれ以外の穀物の生産状況及び穀物残渣の貯存量の現状、利用実態
- ④ 事業対象地域の農業生産活動の実態
 - ・ タンザニア政府の農村開発計画及び国際協力機関及び NPO の協力内容の浸透状況
 - ・ 対象地域の経済インフラの整備状況
 - ・ 事業対象地域の農業生産活動の現状の把握
 - ・ 農業者金融と生産者組織化の浸透状況

等であり、これらのアンケート結果の概要は次のとおりである。

- ① 協同組合の生産手段・品目
 - ・ ほとんどの農民は、農業協同組合などに参加しており、トラクタ等耕作機械も導入が進んでいる。
 - ・ 農業協同組合の経営規模は、2,000～4,000ha でコメのほかキャッサバ、トウモロコシ、大豆、カシューナッツなどを生産している。
 - ・ 経営規模が大きくなれば、協同組合で精米装置を保有することもあるが、4,000ha 規模では、近隣の民間精米所を利用する。
 - ・ 多くの農業協同組合では商用電力が供給されているものの、地域によっては商用電力がない地域もある。
- ② 農業従事者の生活実態
 - ・ 農家の1戸あたりの平均月収は地域により差があるものの、概ね 30,000～50,000TSh(US\$20～34)である。
 - ・ 1日あたり 2～3 食の食事回数で、調理には薪を利用する。最近では薪の収集範囲が広がってきており、薪拾いに 4～5 時間程度を要する。
 - ・ 籾殻製燃料に対する反応は、すこぶるよく、ぜひとも活用したい、という意見が大勢を占めた。
- ③ 協同組合の資金力
 - ・ 多くの協同組合は資金力に乏しく、農業機械や精米機などは傘下の裕福な組合員との合弁事業を設立し、協同組合自体はこの会社に使用料を払い、農業機械を利用している。
 - ・ 多くの協同組合は、籾殻製燃料に対して非常に関心は高く是非導入したいという意見が多いものの、購入資金の調達に難しい、とコメントしている。
- ④ 健康への配慮
 - ・ 地域の保健所では、低所得者層には窓のない閉めきつた部屋で有害な薪により煮炊きにより眼病になるケースが多く、籾殻製燃料はこの改善に効果があるのではと、期待をほのめかしている。

なお、インタビュー結果の詳細は、付属資料 1-1～4 ならびに付属資料 2 に、インタビュー調査の質問表は付属資料 3 に、それぞれ示す。

5.1.5 社会配慮

タンザニアでは環境社会配慮に関する認可手続きとして、環境管理法 (EMA: The Environment Management Act, 2004) において環境影響評価 (EIA: Environmental Impact Assessment) の実施が規定されている。同法では、全ての事業者はプロジェクトを環境管理委員会 (NEMC: National

Environmental Management Council) の申請し、環境スクリーニングを受け、EIA に関する手続きを経る義務があると示されているが、現地関係省庁の担当者を訪問し確認するが、『規模が小さいものなので必要はない』との返答であった。

籾殻燃料製造装置組立ラインは、既存の工場ラインを利用することになり、また組み立てられた籾殻製燃料製造装置は、精米機と同等の大きさで精米所と同じ建屋内に設置され、かつ籾殻から燃料を製造するもので、環境管理法に抵触する恐れはないと判断した。

JICA 環境ガイドライン(2010年4月)「環境チェックリスト」によると、当該事業は、カテゴリーCに分類される。なお、当該事業を環境スクリーニングシートに照合した結果を付属資料4に添付する。

5.2 バリューチェーン

5.2.1 事業関係者の利益・便益の関係

籾殻燃料製造販売事業は、複数の事業関係者（ステークホルダー）間で付加価値・コスト連鎖（バリューチェーン）の観点からそれぞれの事業関係者に利益・便益の関係を構築することになり、その様子を表5.2.1.1に示す。

表 5.2.1.1 事業関係者の当該事業におけるコスト・付加価値連鎖と便益

事業関係者	コスト	収益	開発効果
出資者	資金	配当	・森林環境保全・農民生活向上等に貢献
技術供与者	技術	技術提供料	同上
BOP 会社	・OEM 製造パートナーへの技術提供 ・燃料製造装置の販売 ・燃料製造装置の保守サービスの提供 ・装置購入者へ一部融資* ・融資先製造燃料購入 ・BOP 会社設立維持	・装置販売代金 ・燃料販売代金	・雇用機会創出 ・森林環境保全・農民生活向上等に貢献
原材料提供者 (農家・精米事業者)	なし	材料販売代金	所得向上
BOP 会社提携企業	・装置の OEM パートナー	・製造・保守受託料	・雇用機会創出
燃料燃料生産者	・製造装置の購入 ・燃料製造材料の購入 ・施設・労働の提供	・材料代金 ・燃料の販売代金	・雇用機会の創出
消費者	・燃料購入代金又は労働		・薪収集時間の削減（農村消費者） ・良質燃料使用による室内環境改善 ・農村部の雇用機会創出 ・森林環境保全 ・農民生活向上等に貢献
流通事業者	・国内輸送手段	・輸送品目・量の増加	
薪・炭販売事業者	・燃料の購入 (現状と変化なし)	・燃料の販売 (現状と変化なし)	・森林環境保全・農民生活向上等に貢献
連邦・地方政府		・コーディネーターとして民間の福利厚生に寄与	・連邦・地方予算の削減
国際協力機構			・既案件の効果発現加速 ・農村部雇用機会創出・森林環境保全 ・農民生活向上等に貢献

5.2.2 事業関係者の利益・便益の分析

バリューチェーンの分析に当たっては、関与する BOP 層に対する影響分析を行う。

本事業の装置製造販売工程に分類される籾殻燃料製造装置のアセンブルは、当初ダルエスサラームやキリマンジャロで既存の機械製造・組立ラインを活用して開始する。燃料製造のための原材料である籾殻の生産量を考慮すると、籾殻燃料製造機械市場は最大でも 1,300 台程度となる。この規模を前提とすると、地方都市に組立ラインを新たに展開することは現実的ではなく、機械製造・組立ラインでの BOP 層の雇用創出はきわめて限定的なものとなる。

燃料製造販売工程に相当する籾殻燃料製造装置を用いた籾殻燃料製造工程には多くの BOP 層の参加が期待できる。この場合の農民の主な参画形態は、

- ① 燃料製造装置保有者（大規模コメ生産者や協同組合など）に対する籾殻の販売（現状は多くの農民が未利用、精米段階で廃棄物となる）による現金収入
- ② 燃料製造装置運転（2～3名の燃料製造従事者が必要）に伴う労働力の提供（対価は賃金又は製造された籾殻燃料（薪代替燃料）とすることも可能）
- ③ 個人コメ生産者が協同組合を結成し、設備購入のためのファイナンスが調達できれば、籾殻燃料販売による現金収入

が考えられる。

その他直接及び間接的な利益、便益が、BOP 会社への出資者、技術供与者、BOP 提携企業（籾殻燃料製造装置組立）、農村で活動する NPO 法人、コメ生産者（大規模生産者・組合・精米業者を含む）等がもたらされる。

これらを整理したものを表 5.2.2.1 である。

表 5.2.2.1 事業関係者の当該事業におけるコスト・付加価値連鎖と便益

事業関係者	コスト	収益	便益
出資者	資金	配当	・森林環境保全・農民生活向上等に貢献
技術供与者	技術	技術提供料	同上
BOP 会社	・装置資機材購入・組立 ・装置購入者へ一部融資* ・融資先製造燃料購入 ・BOP 会社設立維持	・装置販売代金 ・燃料販売代金	・雇用機会創出 ・森林環境保全・農民生活向上等に貢献
BOP 会社提携企業	・装置の受託組立	・受託手数料	・雇用機会創出 ・自社商品開発の刺激
農村生活向上 NPO	・生産者の製造販売啓蒙 ・消費者の燃料利用啓蒙	・既存活動との相乗効果	・森林環境保全・農民生活向上に貢献
燃料燃料生産者(農家・組合・精米事業者等)	・製造装置の購入 ・燃料製造材料の提供 ・施設・労働の提供	・材料代金 ・燃料の販売代金 ・賃金	・雇用機会の創出
農村部自家消費者	・燃料購入代金又は労働	・燃料の入手	・薪収集時間の削減 ・良質燃料使用による室内環境改善
流通事業者	・輸送手段	・輸送品目・量の増加	
薪・炭販売事業者	・燃料の購入 (現状と変化なし)	・燃料の販売 (現状と変化なし)	・森林環境保全・農民生活向上等に貢献
都市部消費者	・燃料の購入 (現状と変化なし)		・燃料価格の安定・入手 ・農村部雇用機会創出・森林環境保全・農民生活向上等に貢献
連邦・地方政府			・同上
国際協力機構			・既案件の効果発現加速 ・農村部雇用機会創出・森林環

事業関係者	コスト	収益	便益
			境保全・農民生活向上等に貢献

注：太字が BOP 層にもたらす利益及び便益を示す。

5.3 本事業のマクロ経済へのインパクト

燃料製造装置一台当たりの地域農民に対する効果は、原料である籾殻購入金額を US \$ 4,000/年と想定し、これらが BOP 層への経済的効果となる。また、賃金支払額 US \$ 6,000/年も、雇用効果として、BOP 層への経済的効果となって派生する。なお、これらの金額の算出根拠は、3.3.4 項に示すとおりである。

ただし、燃料製造装置を購入した組織や個人が、この仮定のように籾殻代、雇用費用を直接、地域農民に支払う保証はないので、これらの効果が発生するのは BOP 会社が運用する場合に限定する。また、地元農民が燃料を自家消費として卸値で購入することで、現状の炭等より安価に購入できる費用削減効果も期待できる。

この費用削減効果は卸値と小売価格の差を、小売り価格の 20%とし、製造される燃料の 50%を地元農民が消費すると仮定すると、製造装置一台当たり US \$ 6,000/年となる。これらの直接的効果を年度毎に試算したものが表 4.3.2 である。

効果は、フェーズ 2 の最終年 5 年目において、US \$ 212,000、累積では US \$ 270,000、さらに、その 5 年後には US \$ 1,716,000、累積では US \$ 5,650,000 に達するものと計算される。

表 5.3.1 燃料製造装置の稼働台数と BOP 層への直接的効果

フェーズ	年	年内装置生産数		経済効果をもたらす稼働台数			農民層への経済波及効果			単年度効果	累積効果
		年度	累積	籾殻代金発生台数	雇用発生台数	燃料費削減効果ある台数	籾殻代金収入 ※1	雇用による所得 ※2	燃料費削減効果 ※3		
							4000	6000	6000		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	7	8	0	0	1	0	0	6000	6000	6000
	4	10	18	1	0	8	4000	0	48000	52000	58000
	5	14	32	11	10	18	44000	60000	108000	212000	270000
3	6	20	52	25	24	32	100000	144000	192000	436000	706000
	7	20	72	45	44	52	180000	264000	312000	756000	1462000
	8	20	92	65	64	72	260000	384000	432000	1076000	2538000
	9	20	112	85	84	92	340000	504000	552000	1396000	3934000
	10	20	132	105	104	112	420000	624000	672000	1716000	5650000
	11	20	152	125	124	132	500000	744000	792000	2036000	7686000
	12	20	172	145	144	152	580000	864000	912000	2356000	10042000
	13	20	192	165	164	172	660000	984000	1032000	2676000	12718000
	14	20	212	185	184	192	740000	1104000	1152000	2996000	15714000
	15	20	232	205	204	212	820000	1224000	1272000	3316000	19030000

※1 一台当たり農民に支払う年間籾殻費用

※2 一台当たり雇用費用

※3 一台当たり生産量の1/2を自家消費とした場合の燃料費削減効果

5.4 環境に対する取り組みの社会的インパクト

燃料製造装置の日産処理量は、1日当たり8時間稼働で1トンの処理能力を有する。生産物は穀物残渣の種類により多少は異なるものの、籾殻燃料の熱量は概ね 4,000kcal と薪よりも高い熱量を得ることができる。つまり、燃料製造装置の稼働に応じて現在利用されている森林からの薪・炭と代替されることになり、森林保全活動の増大をもたらす。

最後に、本事業はタンザニア国における未利用植物残渣を活用し、同国における BOP 層の所得構造の改善並び、森林伐採の抑止力にも寄与するものと期待出来る。ビジネス・事業性についても市場開拓のノウハウを学び蓄積する事で、BOP ビジネスとして十分魅力的な事業に成長するものとする。

-
- ¹ 出所： Feasibility study for national domestic biogas programme Tanzania 2007 (German Govt. report)
 - ² MKUKUTA：第2次貧困削減計画、正式名「成長と貧困削減のための国家戦略 (NSGRP：National Strategy for Growth and Reduction of Poverty)」2005年7月策定、MKUZA：ザンジバルの開発戦略、2007年1月策定
 - ³ OP ビジネス潜在ニーズ調査報告書「タンザニアの農漁業資機材分野」2010年3月、日本貿易振興機構（ジェトロ）
 - ⁴ Panasonic Tanzania へのインタビュー
 - ⁶ 「地球規模の問題に対する食料・農業・農村分野の貢献手法に関する検討調査報告書－環境保全型の行の推進及び気象変動への適応－2009年3月 みずほ情報総研株式会社
 - ⁷ Source: Opportunities for Low Carbon Investment in Tanzania
An assessment of future emissions growth and low carbon reduction potential
Submission to the Development Partners Group, December 2010
 - ⁸ Feasibility study for national domestic biogas programme Tanzania 2007 (German Govt. report)
 - ⁹ 出所: Feasibility study for national domestic biogas programme Tanzania 2007 (German Govt. report)
 - ¹⁰ 出所： Encyclopedia of Nations: <http://www.nationsencyclopedia.com/Africa/Tanzania-INCOME.html>
 - ¹¹ http://www.mizuno-ir.co.jp/case/research/pdf/earth0903_jp.pdf
 - ¹² 2002年世帯数：United Republic of Tanzania, 2002 Population and Housing Census
 - ¹³ 薪・炭平均消費量：Opportunities for Low Carbon Investment in Tanzania
 - ¹⁴ FAOSTA online database からタンザニアのコメの1ヘクタール当たりの平均生産量で、2000年から2008年の間で最も低い収穫量を採用した。

付属資料1-1:集落長ヒアリング結果

		質問事項	Remarks	回答者1	回答者2	回答者3	回答者4	回答者5
1	地域(州)名	州		フワニ	フワニ	モロゴロ	アルーシヤ	アルーシヤ
2	集落名	集落(地域)名		コスト	コスト	モロゴロ	マニヤラ	マニヤラ
3	回答者属性	名前		ロビンソン・ワン ジャラ	ムシャナ・フラン ク	L・G・ノア	マイケル・グワ ンドゥ	フォレンティン・ ラグオ
4		性別		Male	Male	Male	Male	Male
5		年齢		50代	50代	50代	30代	30代
6		職業		コスト県庁	コスト県庁	モロゴロ県庁	マニヤラ県庁	マニヤラ農業省
7	質問者	氏名						
8	集落の概要(集落全体)	地域の面積(Acre)		灌漑1200ha 雨水600ha	灌漑1200ha 雨水600ha	Food crops 709,000ha Cash crops 103,000hg	3,535ha	3,535ha
9		電化率(有無)	有る場合、供給世帯の割合	100%	95%	95%		
10			電気供給の状況(停電など)	ある程度安定している	ある程度安定している	乾期に停電あり	供給電力を使いきれないため、年間を通して安定している	供給電力を使いきれないため、年間を通して安定している
11		発電機利用(有無)	有無(有る場合の利用目的)	ある、停電の際の代替として保管している。	ある、停電の際の代替として保管している。	使用している	なし	なし
12		農業生産組合の有無	有る場合の名称	あり。農業関係者アンケート参照		あり(組合員10~70人)	SACCOS	なし
13		農業機材共有組織の有無	有る場合の名称	あり。農業関係者アンケート参照			なし	なし
14		水利組合等の有無	有る場合の名称	Mtelraダムの水力発電を使用	Mtelraダムの水力発電を使用	Mtelraダムの水力発電を使用		
15		出荷組合の有無	有る場合の名称	あり。農業関係者アンケート参照				
16		流通インフラ(道路)事情	幹線道路までの道路の整備状況(舗装であるとか)	舗装されていない。	舗装されていない。	舗装されている	県庁までは舗装されているが、農家までの道は季節道路である。	県庁までは舗装されているが、農家までの道は季節道路である。
17		灌漑設備の有無	灌漑設備が有る場合はそこで何が栽培されているのか	あり。1200ha	あり。1200ha	あり。乾期のみ使用。	あり。田植えのときに灌漑を使用する	
18		水管理組合の有無	有る場合の名称	なし	なし	なし	あり	あり
19		電気料金(TZS)	THZ/KWH	33kwats/ 1000TZs	未回答	未回答	未回答	
20	集落の農協等に関する設問	所有、共有している農業機械の有無	①脱穀機(わらからモミを取る作業)の有無					
21	(集落または組合として)		②籾すり機(モミの殻を取って玄米にする作業)の有無					
22			③精米機(モミをヌカと米にわけ作業)の有無	あり				
23			その他所有、共有しているもの	トラクター				
24		運搬用車輛の有無	有る場合は大きさ(積載可能トン)・台数					
25	設問(モミガラライトを見せて)	モミガラライトの説明に対する感想。		非常に興味がある	非常に興味がある	非常に興味がある	非常に興味がある	非常に興味がある
26		購入の要望(価格条件)		裕福層や大規模農家での販売なら可能性があるが、農民は経済的に難しいのでは。	2か月後にリタイヤするため、その後のビジネスとして機械への投資を考えた。機械を購入するとしたら、取扱い説明書をつけてほしい。また、メンテナンス方法のための人材育成を実施してほしい。	KPL(キロンベロ・プランテーション・リミテッド)という大規模農家があるため、機械購入の話はできる。しかし、農民は経済的なサポートが必要なのではない。しかし、コミュニティーの発展に繋がる製品であることに間違いはない。	マニヤラでは、不法の炭づくり規制に積極的であり、路上の炭売りを見ることのない。オープンな不法の炭売りはない。	ブリケットがあれば、オープンに合法で廃棄物を有効利用できる画期的な方法になると思う。
27		籾穀とモミガラライトの交換などへのニーズ		強く希望				

付属資料1-2：診療所ヒアリング結果

	質問事項	Remarks	返答記入フォーム	回答者1	回答者2	回答者3	
1	地域（州）名	州		テキスト ブワニ	モロゴロ	アルーシャ	
2	集落名	集落（地域）名		テキスト ムランダジ	マングーラ	ババティ	
3	回答者属性	名前	カタカナでもローマ字表記でも統一であれば可	サイモン・マクモラ	ハミシ・ジュモア	エドワード・モレ	
4		性別		M or F Male	Male	Male	
5		年齢		テキスト 30代	40代	30代	
		職業		テキスト 診療所の医者	診療所の医者	診療所の看護師	
6	診療所名			テキスト ムランダジ・クリニック	マングーラ診療所	ムララ診療所	
7	集落の概要（集落全体）	屋内で薪を燃やすことに対する意見（健康面からの弊害）		テキスト	悪影響があるため、薦められないが、農民の調理方法がそれしかないためどうすることもできない。	胸の痛みを訴える人が多い。煙のため、目の痛みや室内の汚れがある。	もちろん体に悪影響があり、ほとんどの農民が行っている。
		屋内で薪を燃やすことでどんな健康への害があるのか（病気の種類など）		テキスト	結核、呼吸疾患、肺の病気、セキ、目の痛み	結核、呼吸疾患、肺の病気、セキ、目の痛み	結核、呼吸疾患、肺の病気、セキ、目の痛み
8		暖房や調理のための利用燃料の種類・割合		テキスト	炭50% 薪48% ガス2%	炭40% 薪55% 灯油5%	炭30% 薪68% ガス2%
9		薪を利用する家庭における女性の呼吸器疾患の割合		%	14%	20%	60%
			他の疾患も記載	テキスト			
10	その他の設問	現在の薪の利用に対する意見（価格の条件は除外して、炭や他の燃料への切り替え）		テキスト	ブリケットは煙の量も少なく、煙の質も違うということであれば、使用して薦めたい。	台所が母屋から離れた場所にあるが、それでも屋内で薪を燃やしているため、改善が必要。	ブリケットを購入できるのであれば、購入したい。ほとんどの農民が薪を利用している。
11		その他、家庭用燃料に対する意見		テキスト	木の種類によって、有毒な煙を出すものもあるため、農民には気をつけて使用してほしい。		患者のほとんどが女性か5才以下の子供である。改善が必要なのは。
12	設問（モミガラライトを見せて）	モミガラライトの説明に対する感想		テキスト	とても良い	とても良い	とても良い
13		健康面からモミガラライト普及に対する感想		テキスト	煙の量や質が違うなら、薦めたい。	胸の痛みを訴える患者数が減ることを期待する。	5才以下と妊婦の診察料は無料となっているため、ブリケットを使用し、患者の数が減れば政府の出費が減るのでは。
14		モミガラライトを普及されるための条件（価格他）		テキスト	継続した家庭訪問など、コミュニティ開発事業、移動車で回り実演して回る。	メディア（ラジオ、TV）を使用してほしい。	機械をもってきて、特定の村に設置しトライアルで使用させてからロコミで広げる。
15		その他		テキスト	【案】薪を燃やした環境の横でブリケットを燃やし、違いを見せる。その間に、煙による健康被害の話をしブリケットが薪や炭を燃やすよりも環境によりことをPRする。		

付属資料1-3：農業関係者ヒアリング結果

		質問事項	農業関係者ヒアリング	地域1	地域2
1	地域(州)名			ブワニ	モロゴロ
2	集落名			ルヴ	マングーラ
3	回答者組織	団体名		チャマチャ 農業組合	マングーラ農業組合
4		所在地		ムランディジ、ブワニ P.O. Box 12 Mlandizi, Pwani	
5		連絡先			
6	回答者属性	一人目	名前	ジョン・ボスコ・ピーター・ノヤ	ブライアン・サミュエル
7			性別	Male	Male
8			年齢	50代	40代
9			職業・役職	農業	農業
10		二人目	名前		エセモ・ムワキニョング
11			性別		Male
12			年齢		30代
13			職業・役職		農業
14		三人目	名前		シャバン・リチュエラ
15			性別		Male
16			年齢		40代
17			職業・役職		農業
18	質問者	氏名		佐藤奈緒美	佐藤奈緒美
19	組織の概要(集落全体)	参加農家数			
20		農民数		894	20
21		組織の事業目的(共同出荷、農地の所有、農業機器の共有、農薬・肥料等の販売、農業指導、その他農民向け物販、貯蔵倉庫など地域施設の所有、農作物の買取・流通、等)		耕作地の管理 共有機械の管理 農業研修の実施 (政府サポート)	耕作地の管理 共有機械の管理 政府との交渉
22		事業規模(組合の年間売り上げ額、年間利益)	年間売り上げ額	9000トン	
23			年間利益	不明	
24		従業員数		従業員なし 理事15名	
25		米作関係の割合			
26	農協等に関する設問	所有、共有している農業機械の有無	①脱穀機(わらからモミを取る作業)の有無	ジェネレーター(2台)	
27	(集落または組合として)		②籾すり機(モミの殻を取って玄米にする作業)の有無	トラクター(3台)	
28			③精米機(モミをヌカと米にわけける作業)の有無	精米機(1台)	
29			その他所有、共有しているもの	倉庫なし	
30		運搬用車両の有無	有る場合は大きさ(積載可能トン)・台数		
31	農業・稲作に関する設	主要穀物または作物		キャッサバ、カシューナツ、コ	
32		全体の中の米の割合(金額ベース)	TZS	不明	不明
33		米作の周期(年間スケジュール)	回数/年	年1回	年2回
34			スケジュール図化	収穫時期(図)参照	収穫時期(図)参照
35		集落全体の稲作灌漑面積(Acre)		720ha	3500ha
36		稲作の経営単位(Acre) 1農家当たり米作面積		2エーカー	
37		集落全体(農協組合)の米の生産量(トン)		40000~45000トン	
38		一農家当たりの籾(米)の生産量(kg)		上記の30%	上記の30%
39		籾、米の出荷先(販売先)		仲介業者	仲介業者
40	籾殻に関する設問	籾殻の脱穀場所(籾殻の発生・集積場所)		籾つきで出荷 (町の精米所で籾すり)	籾つきで出荷 (町の精米所で籾すり)
41		精米所の場所		農組から約10kmの場所	
42		籾のまま出荷するか		はい	はい
43		籾の貯蔵施設の有無	有る場合は大きさ(貯蔵規模)・単位不明(トン、m)	なし	なし
44			貯蔵期間		
45		籾殻の利用状況(堆肥、レンガ焼き、燃料、その他)		ごく少数、燃やして畑に巻く人もいる	ごく少数、燃やして畑に巻く人もいる
46			利用者		
47		籾殻の使っていない割合%		98%	99
48		組合として集めることのできそうな籾殻の量(年間トン)		12000トン(年間)	
49	ブリケット事業への感触	ブリケット製造事業への感触		非常に製品であり、籾を無駄にしているため、ぜひ使いたい。	ゴミとなっているものを必要な燃料に変える機械は興味がある。
50	(ブリケット物及びビデオを見せて)	農民が購入できる価格の上限	(TZS/kg)	炭より少し安い値段で初めて、住民に認知され出したら価格を上げる方法がよいのでは。	コミュニティ内に1台ほしい。 2011年7月からはじまる森林伐採規制法について政府と交渉中。
51		籾殻・籾殻回収に価格を付けるとしたらいくらか(価格にもよるが) 自前で機械を設置して事業者になってもよい 概ねの出資可能額(聞けるような感触なら)	(TZS/kg)	1500TZS/ 1kg	800TZS/ 1kg
52	ブリケット事業への関わり方について			オリジナルを見てから考えてたい	コミュニティ内に1台ほしい。
53		機械等を提供されれば、製造を行ってもよい		はい	はい
54		ブリケットの販売をしてもよい		はい	はい
55		籾殻の収集・提供に協力できる		はい	はい
56		装置の設置場所を提供できる		はい	はい

付属資料1-4：路上販売者ヒアリング結果

	Remarks	質問事項	路上販売者ヒアリング	返答記入フォーム	回答者 1	回答者 2	回答者 3	
1	地域（州）名			テキスト	ブウニ	キリマンジャロ	モロゴロ	
2	概ねの位置（場所）			テキスト	キノンドーニ	サメ	ドマ	
3	回答者属性	年齢		テキスト	30代	20代	50代	
4		性別		M or F	Male	Male	Male	
5		職業（本職）		テキスト	本職	本職	本職	
6	質問者	氏名		テキスト	チャールズ	8名	アンソニー・ソルマツ	
7	薪や炭の生産・販売に関する設問	薪・炭、どちらを売っているのか		テキスト	炭	炭	炭	
8		薪・炭の価格（現状の販売価格、kg当たり）	薪の単価	実数				
9			炭の単価 (2011年6月現在)	実数	TSh28,350/70kg	TSh31,500/70kg	TSh30,450/70kg	
10		価格変動（1年前、2年前、3年前、開ける範囲での価格の変動）		テキスト	1年前 TSh7,100/70kg 2年前 TSh5,000/70kg 3年前 TSh4,000/70kg	1年前 TSh8,000/70kg	1年前 TSh7,500/70kg 2年前 TSh6,000/70kg 3年前 TSh4,000/70kg	
11		誰が買うのか（購入者）	燃料業者	%		100%	60%	
12			通りががりの人	%		10%	10	
13			地元一般住民	%		90%	30	
14			その他	%				
15			薪または炭の原料となる木材の採取場所（距離や具体的場所、原料・木はどこから、場所、自宅からの距離など）		テキスト	販売場所より120km離れた場所で炭を自分で作りハイウェイ沿いに持ってきて販売している。	販売先より50km離れた場所の山奥で卸しより購入している。	販売先より70km離れた場所で個人が作っている炭を集めてハイウェイ沿いまで運び売っている。
16			原料の木材は簡単に集められるのか（枯渇していないか、集めるのが大変になっているか）		テキスト	森林減少のため、薪の収集は苦戦している。一般家庭は、枯れた薪を使用するが、この販売人は良い品質の炭をつくるため、木を伐採している。	森林減少のため、薪の収集は苦戦している。この地域の主な産業はトウモロコシのため、トウモロコシを炭にできると有難い。	薪の収集は難しくなっている。薪を拾う場所が遠くなっているため、金額も上がっている。
17			地元（その辺）では、薪や炭の販売している店などはあるのか		テキスト	多くある。毎1kmごとに路上の炭販売が行われている。主に炭の販売。	多くある。毎1kmごとに路上の炭販売が行われている。主に炭の販売。	多くある。
18			それはどんな業種の店か（燃料店、雑貨店、食料品店・・・）		実数	店を構えず、麻袋に炭を入れて路上に並べて販売する形式である。	店を構えず、麻袋に炭を入れて路上に並べて販売する形式である。	店を構えず、麻袋に炭を入れて路上に並べて販売する形式である。
19		炭の製造方法	木に火をつけ、炎が落ち着いたら土をかける、ドラム缶の中で燻す、炭焼きの土釜を組んで焼く・・・		テキスト	地面に薪を『井の字』に並べ、回りをセメントブリックで囲い、土と草をかぶせて火をつけて土をかぶせる方法である。	卸しから購入しているので自分たちで作ってはいない。	個人から購入しているので自分たちで作ってはいない。
20			※画像や動画を撮影			炭焼き場所が距離的に視察困難、画像入手不可	炭焼き場所が距離的に視察困難、画像入手不可	炭焼き場所が距離的に視察困難、画像入手不可
21	その他の設問	普段の仕事			本職	本職	本職	
22		その他		テキスト	【コメント】森林伐採が深刻な問題なのは認識しているが、代替物を使用する政策がない。子供を学校に行かせるためには実施をやめる訳にはいかない。		【コメント】ブリケットを販売したいか確認したところ、興味があるとのこと。	

