

アフリカにおける地産地消（Chisan-Chisho）
活動普及検討調査事業

第 1 年次報告書

JAICAF ジェイカフ

Japan Association for
International Collaboration of
Agriculture and Forestry

2017 年 3 月

公益社団法人 国際農林業協働協会

まえがき

今、アフリカの就業者の半数以上は農業に従事していますが、GDPに占める農業部門の割合は2割未満であり、農村部の貧困問題の解決が求められています。そのためには、自給自足的農業から商業的農業への移行を促すことによるアフリカの農家の所得向上がかかせません。そこで、わが国において取り組まれてきた地産地消の知見をアフリカで活用することが注目されています。

このような背景を踏まえて当協会は、農林水産省からの助成を受けて、アフリカの実情に即した地産地消の活動として、ケニア国を対象にパフシリアル（ポン菓子）の技術を農村部に導入し、普及の可能性を調査しました。日本製ポン菓子機をモデルに現地の製作所で試作して現地生産が可能かを調査するとともに、ポン菓子機を農民グループや起業家に貸与して地域農産物を利用したポン菓子の生産と販売を実施することで、新たな収入向上の機会を得られるかを確認しました。また、従来利用されなかった地域の穀類、マメ類、ナッツ類、イモ類がパフ加工によって利用可能となり、栄養改善に資することも明らかになりました。事業ではとくにポン菓子機による活動の普及と、持続的な経営の支援について取り組んでいます。これらの活動の結果、いくつかの技術的な課題等が浮かび上がってきました。

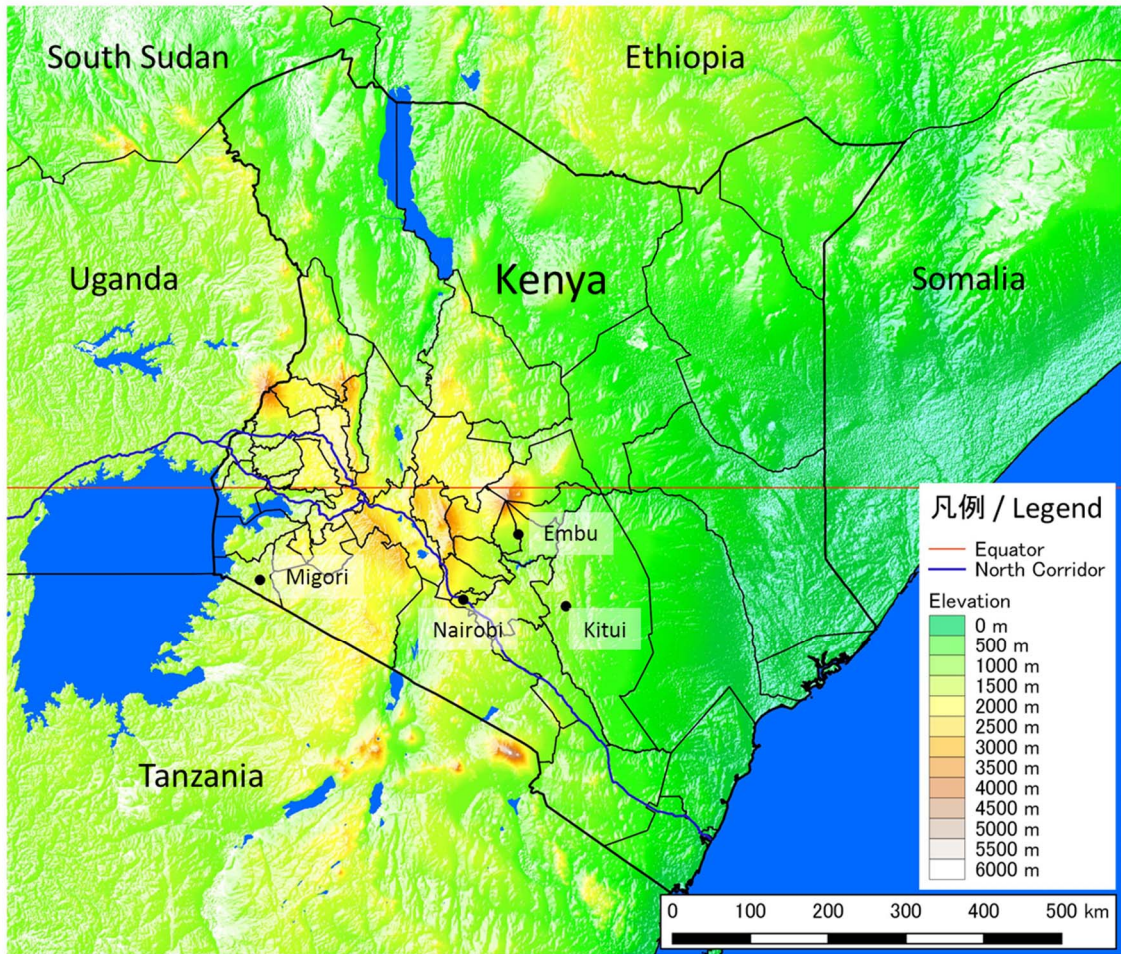
本報告書では、上記活動の概要と成果を取りまとめました。事業成果が現地の地産地消活動に寄与しつつ、わが国の民間企業および国際協力関係者間で活用されることを期待するものであり、関係各位に活用していただければ幸いです。

なお、本事業の実施・運営にあたっては、現地に派遣した各専門家に多大なる支援を賜りました。また、事業の企画および評価検討については、別途事務局内に設置した有識者委員会の委員から適宜ご指導、助言をいただきました。さらに現地における専門家活動にあたっては、独立行政法人国際協力機構ケニア事務所、同機構稲作を中心とした市場志向農業振興プロジェクト、小規模園芸農民組織強化・振興ユニットプロジェクト、国際農業研究協議グループ傘下の国際植物遺伝資源研究所の森元研究員および CDC インターナショナルの神田氏にご協力をいただきました。ここに、記して感謝申し上げます。

最後に、本報告書は当協会の責任において作成したものであり、農林水産省あるいは日本国政府の見解を代表するものではないことをお断りします。

2017年3月

公益社団法人 国際農林業協働協会
会 長 西 牧 隆 壯



事業関連地図：主要な調査対象地

出典：Javis, A., H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008, Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90m Database (<http://srtm.csi.cgiar.org>)

プロジェクト写真



写真1 キツイのSelf Help Group。最初のポン菓子機導入対象として選定



写真4 キツイにて家田製菓による指導。ポン菓子を板状に、ビスケットのように加工している。



写真2 キツイのSelf Help Groupにてポン菓子機の利用が始まる。



写真5 板状に加工されたポン菓子（カシャタ）。成型することで利益率が良くなる。



写真3 キツイのSelf Help Groupで作られたポン菓子。ソルガム等の地域農産物を利用している。



写真6 ポン菓子機で膨らまなかった穀物も加工しやすくなっている。粉末にして粥として消費



写真7 市内の製作所でポン菓子機の試作 (JKUAT)



写真10 ポン菓子の味付け。黒糖や蜂蜜などを用いる。



写真8 市内の製作所でポン菓子機の試作
(DK engineering)



写真11 ロウソクの火で袋をパッキングしている。



写真9 ミゴリのSelf Help Groupにポン菓子機を導入。使い方の実演を行う。



写真12 エンブ近郊でポン菓子機の実演を行う。



写真 13 エンプの起業家にポン菓子機を導入。一日に何回も使って利益率を上げている。



写真 16 ポン菓子機を使った地産地消活動に興味を持った地方政府が視察した（キツイ）。



写真 14 水飴でボール状に成型したポン菓子。カシャタと同様に利益率を改善させる。



写真 17 ワークショップ。ポン菓子機の技術的なノウハウや課題について講演。



写真 15 販売の工夫のひとつ。ポン菓子の袋を身に纏って歩き回り、効率的に販売する。



写真 18 ワークショップ。優良なビジネスモデルに向けて改善案を模索している。

略 語 一 覧

略 語	英 語	日 本 語
ACEF	Africa Children Education Fund	アフリカ児童教育基金の会
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	国際農業研究協議グループ
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
JAICAF	Japan Association for International Collaboration of Agriculture and Forestry	国際農林業協働協会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JKUAT	Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology	ジョモ・ケニヤッタ農工大学
KALRO	Kenya Agricultural and Livestock Research Organization	ケニア農業畜産研究機関
KEBS	Kenya Bureau of Standards	ケニア標準局
KIRDI	Kenya Industrial Research & Development Institute	ケニア産業研究開発機関
NPO	Nonprofit Organization	非営利団体
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
RiceMAPP	Rice-based and Market-oriented Agriculture Promotion Project	稲作を中心とした市場志向農業振興プロジェクト
SHEP UP	Smallholder Horticulture Empowerment and Promotion Unit Project	小規模園芸農民組織強化・振興ユニットプロジェクト
TICAD	Tokyo International Conference for African Development	東京アフリカ開発会議

ケニアシリング :

1 円 = 0.89050 Ksh (<http://www.exchange-rates.org/converter/JPY/KES/1/Y>, 2017/03/10 時点)

平成 28 年度 アフリカにおける地産地消（Chisan-Chisho）活動普及検討調査事業

第 1 年次報告書

— 目 次 —

第 1 章 事業報告書要旨.....	1
第 2 章 「地産地消」活動の普及検討調査.....	3
1. 事業概要.....	3
1) 事業の背景.....	3
2) 事業の目的.....	4
3) 事業対象地の選定.....	4
4) 本事業実施以前の関連活動.....	5
5) パフシリアル技術について.....	9
2. 事業内容.....	10
1) 活動期間.....	10
2) 活動内容.....	10
3) 調査対象グループの特定.....	11
3. 活動結果.....	12
1) パフシリアル製造機の現地製造と量産体制の確立.....	12
2) 普及実証調査・実証附帯調査の結果.....	15
3) 栄養成分の分析（実証附帯調査）.....	69
4) KEBS 認証取得に向けたトレーニングの実施.....	71
5) 事業の普及および成果の啓発活動（農業展示会などへの参加、実演）.....	74
6) 最終セミナーによる活動の報告と情報の共有.....	77
第 3 章 「地産地消」促進の可能性.....	79
1. 日本の地産地消の概念とその事例.....	79
2. 事例分析.....	80
3. 事例から学んだ教訓.....	83
別添資料	
1. ワークショップレポート.....	87
2. Traditional Foodways.....	109

第1章 事業報告書要旨

1. 事業の目的

アフリカの労働者の半数以上は農業に従事している一方、GDPに占める農業部門の割合は2割未満であり、農村部の貧困問題の解決のためには、アフリカ最大の経済セクターである農業分野の取組が重要である。近年、アフリカでは都市部を中心に経済が発展しつつあり、また、TICAD V (Tokyo International Conference for African Development V : 第5回東京アフリカ開発会議) で表明した「5大成長回廊整備支援」を中心としたインフラ整備等と相まって経済の発展が見込まれており、農村地域の所得向上のためには、この都市部の経済発展を農村地域に広げていく取組が求められている。

わが国では、地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律（平成22年法律第67号）に基づく総合化事業計画の認定を受けた直売所や農産物加工の取組等により、農村部の所得向上、雇用創出、地域活性化等の成果を挙げており、このわが国の知見を活かしつつ、アフリカの実情に即した地産地消の取組を検討するとともに、実証試験を通じて、アフリカの自給自足的農業から商業的農業への移行を促すことにより、アフリカの農家の所得向上等を図ることが「平成28年度アフリカにおける地産地消（Chisan-Chisho）活動普及検討調査事業」の目的である。

2. 事業の内容

本事業では、アフリカの実情に即した地産地消の取組みとして、土着の地域農産物に焦点を絞り、さらに食品加工技術としてポン菓子（パフシリアル）を導入することで、地域固有の穀物、マメ・ナッツ・イモ類など地域農産物に高付加価値化及び多様な利用を図り、さらに農村地域におけるインカムジェネレーションを達成するための実証調査を行った。実証調査では事業対象国としてケニアを選定し、パフシリアル製造機の現地試作、製造機の農民団体に対する貸与による、生産販売、商品開発、普及に至るまでの過程を評価した。また普及実証を行なうための実証附帯調査として、パフ加工に利用できる地域の雑穀、マメ、ナッツ、イモ類などの地域農産物の特定、栄養価分析、経営分析、普及に際するパートナーの特定、事業拡大に向けた支援制度の調査などを実施し、日本のパフ加工技術がアフリカの実情に即した地産地消活動として適応するか否かを検証した。事業終盤にはパフシリアルの生産・販売を行ってきた農民グループや起業家、政府関係者等を招集したワークショップを開催し、事業で得られた経験やネットワークを共有し、今後の事業展開の方向性を確認した。

3. 結果要約

パフシリアル製造機の試作については、ナイロビ周辺で3社の製作所を選出し、試行錯誤の結果、1社にて試作が成功した。なお窯や蓋の成型に係る技術的な問題については、日本企業の有限会社パフシリアル製造機販売による技術指導によって解決された。

また、パフシリアル製造機の導入については、パフシリアル製造機の利活用に興味を持った農民グループや起業家等を対象地であるキツイ県、ミゴリ県、エンブ県それぞれで選出してパフシリアル製造機を導入した。導入後、トレーニングを実施した結果、全てのケースでパフシリアルを生産・販売できるようになった。パフシリアル製造機による圧力加工は、新たな調理法として、穀類を中心とした地域農産物に新たな経済的価値を見出すことができた。穀物以外にもマメ、ナッツ、イモ類などもパフシリアル製造機による加工ができることがわかった。

パフシリアルの加工や味付け方法、販売方法、価格の設定などを農民グループや起業家主導で独自の工夫が多数創出された。パフシリアルの利益率はただパフシリアルにするだけでなく、黒糖や水飴によって成型することで、利益率を拡大できることがわかった。なお、パフシリアルの成型には、日本企業の家田製菓株式会社から技術的な支援を得て可能となった。

地産地消活動を普及する目的で、農業展示会による展示、実演販売、セミナー等のイベントに出展し、事業成果を広く普及した。本事業の地産地消活動に対し、各地方政府は強い興味を示し、人材育成等を含めた支援策の検討を始めた。なお、農民グループ等が受けられる支援には銀行融資もあるが、ケニアでは一般的に高利子であることから、地域内の資金運用制度などによる自主的な方法が有効であるとみられた。

事業の終盤に実施したワークショップでは、パフシリアル製造機を導入した農民グループ、起業家、製作所、政府関係者が参加し、農民グループと起業家は各々の地産地消活動を発表した。ワークショップ中の議論では、新商品開発、最適な価格と販売量の決定、需要喚起のための工夫等、優良なビジネスモデルを模索するための意見が多数挙げられた。

一方、農民グループ内の結束を高める効果が確認できた反面で、事業収入や労働力の公平な配分などの側面で運営がうまく行かなくなると団体内部の亀裂を生みだし、事業の進行を妨げとなる事例が報告された。これは機械の貸与から購入に向けた方向性や、機械の従属性、組織内のオーナーシップを明確にしなかったことで生じた課題であった。これに対し、本事業では貸与した機械の従属性をより明確にするため、農村団体または農村団体個人の自主的な機械の購入に向けた話し合いを開始している。

パフシリアル製造機が地域農産物の利用機会を広げ、収入と生活の向上に貢献することが実証され、高い期待が伺えた。これに対し、現地スタッフが企業を望む事業者に対し、機械の購入、取り扱い、設置方法、パフシリアル加工技術、販売まで適切な支援（トレーニング）を行ってきた。更なる事業の普及と広がりに対応するためには専門スタッフの人材育成や個別相談を行なえる体制の整備を強化させる必要がある。

第2章 「地産地消」活動の普及検討調査

1. 事業概要

1) 事業の背景

2009年度のケニアの人口センサスによると、ケニアの人口の約70%（2800万人）は農村人口であり、また国土の約8割は乾燥・半乾燥地域であり干ばつや洪水による環境災害をはじめ、若年層を中心とした失業問題、人口の都市部への流入、貧困層の増加などの課題を抱えています。また農村人口の半数は天水農業に依存し、農村部の地場産業が少ないため、農民は限られた自然資源から収入を得るなど（木々を伐採しての炭焼き、建築資材など）、不安定な生活を余儀なくされている（Nabutola 2010, Muyanga 2014）。

これを踏まえ、日本政府は農業開発による小規模農民の収入向上、貧困削減、そして食料安全保障の確保の観点からの灌漑等の農業インフラや主要作物の生産技術の改善による生産振興（CARDなど）、園芸作物（トマトやキャベツなど）の市場志向型の生産支援（SHEP UP）、稲作を中心とした農業振興支援（RiceMAPP）を行なってきた。このような取り組みによって、生産は増加したものの、農産物は多くは未加工のままのものが多く状況であり、農民の収入向上、地場産業の育成（流通・貯蔵も含む）、季節性や気候変化に伴う慢性的な栄養不足、農業生態系保全といった面では今後も改善の必要性及び発展の潜在性がある。

他方、アフリカには土着の野菜類、雑穀類、果実など限られた地域で栽培される作物（地域農産物）が多数存在する。これら地域農産物の多くは、地域性が高くそれぞれの域内における自給的な生産・消費に留まる事が多いが、農家にとっては極めて多面的な役割を果たすとともに、限界環境への順応性が高く、低投入でも栽培可能なほか、地域の風土や習慣に密接に適応し、地域固有の利用法、郷土料理、民族言語なども深くかかわり、人々の栄養（地域内での消費）のみならず農村の収入源として役立っている。

Maunduら（1999）はケニアには約850種の食用植物があり（50%はナッツを含む果樹類）、この内の80%は付加価値が少ないため、地域市場にも流通しない低利用の地域農産物であると報告している。ケニアの稲作地帯で有名なエンブ県では1960年代の初期までは、アフリカ原産の雑穀類（ソルガム、トウジンビエ、シコクビエおよびヤム）が主食として多く栽培されており、現在でも乾燥地帯の県東部ではこれら雑穀類および、ササゲ、キマメ、トウモロコシ、リョクトウ、フジマメ、キャッサバ、サツマイモ、茶、コーヒーなどの栽培がみられる（広瀬 1988）。

このような地域農産物、特に雑穀類の多くは経済性を優先した少数作物・少数品種の選択や近代育種による改良品種導入など、人口増加に伴う食糧増産へ向かう過程で、置き換えられているのが現状である。一方で、これらの利用に関する伝統知も近代化による価値観の変化や若者の農村離れや利用を熟知・継承する老人の死によって、その多様性や有用性について十分に理解されていないまま消えつつある。

ケニアは中長期国家開発戦略「Vision 2030」の中で、農業をはじめ、農産物の流通や付加価値を高める新たな産業技術の開発と振興を標榜しており、今後もこの状況は続くと考

えられ、開発戦略が掲げる目標を目指しつつ、上記の課題、すなわち土着植物の多様性や有用性もまた、維持するのが望ましいとされている。

2) 事業の目的

こうした背景を踏まえ、本事業はこれら地域固有の穀物、マメ・ナッツ・イモ類などの地域農産物の利用拡大につながる有力な技術として、穀類の圧力拡張（パフ加工）技術、パフシリアル製造機に着目し、機械の現地試作、農民団体に対する貸与、生産販売、商品開発、普及といった実証調査を行なうことで、豊富な地域農産物に新たな市場を創出し、農村部の所得向上、雇用創出、地域活性化等の成果に貢献するか検討を行なった。またパフ加工に利用可能な地域農産物の特定、対象作物の栄養成分分析、調理法など利用知識などの実証附帯調査を行なった。

本事業の優位性は、農水省が TICAD VI の開催に向けて提案した3つの柱（①農作物に対する付加価値付け、②住民の栄養改善、③環境レジリエンスの改善）の全ての要素を包括的に含み、持続的な地域資源の利用と保全に資する点である。

これまで付加価値のなかった地域農産物を利用することで、地場産業の発展、農民の所得向上、食の多様化による栄養改善に貢献するほか、作物遺伝資源、伝統的な農業生産環境の保全など、アフリカにおける新たな地産地消の形を提唱する。

これにより、不安定な国際食糧市場や気候変動の影響で不安定な農業経営を余儀なくされている多くのアフリカ地域において、持続的な農業資源の利用、管理、健康でより豊かな生活の実現（アフリカにおける緑の革命とする）に向けた提案を行なうことで、アフリカにとって重要な農業・環境分野における日本のリーダーシップを発揮することである。

3) 事業対象地の選定

本事業では、サブサハラ・アフリカの中から北部回廊周辺国の中からケニア共和国（以下ケニア）を対象国として選んだ。選定した主な理由は下記の通り。

- ① 本事業の中心的な活動を担った国際植物遺伝資源研究所（通称バイオヴァーシティ・インターナショナル）の森元泰行研究員は平成18年からアフリカ起源の雑穀（ソルガムやトウジンビエなど）をパフシリアル加工し、販売するフィージビリティ調査を行っており、豊富な経験と同時に農民の収入向上への貢献が既に実証されていた。また活動に関わる問題点や改善点が明確になっており、本事業における活動の焦点が絞られていた。森元研究員はケニア研究機関との人脈が厚く、KALRO（Kenya Agricultural and Livestock Research Organization：ケニア農業畜産研究機関）等と協力した普及活動や現地での栄養成分分析の実施について見通しがあった。
- ② 東アフリカの経済と物流の起点であるケニアは周辺地域の中でも工業技術が進んでおり、東アフリカ全体の自動車部品の供給地になっているほか、高度な旋盤技術、金属加工技術を有する民間企業が多く存在している。食品加工を専門とする優れた工作機械メーカー

もあり、パフ加工用の圧力調理器（パフシリアル製造機）の現地生産や部品の調達を行なうには、これら民間企業への発注と技術協力が必要不可欠と考えられた。

- ③公益社団法人国際農林業協働協会（以下、JAICAF とする）は「農林水産省補助事業 サブサハラ・アフリカにおけるアグリビジネス展開・促進モデル事業」（平成 25 年度～平成 27 年度実施）において、多くの関係者と協力関係を築き、ケニア国内の調査について円滑かつ効果的に進めることが可能であった。
- ④ケニアには JICA 事業に関わった政府機関や大学などの研究機関も多く、農業、機械工学、環境、栄養・健康など他分野にわたる連携活動を行う点で有利である。特に農産加工品認証制度については、KEBS（The Kenya Bureau of Standards：ケニア標準局）認証が存在し、ジョモ・ケニヤッタ農工大学（JKUAT）では、KEBS 認証取得の研修が存在していた。

4) 本事業実施以前の関連活動

地域農産物の利用が進まない理由としては表 2-1 に示したような要因が明らかになっている。

表 2-1. 地域農産物の利用が進まない要因とポン菓子機導入による効果

	要 因	ポン菓子機導入による効果
1	経済性がない、少ない需要、限定的な流通と供給	加工による新たな経済的価値追加
2	季節性、貯蔵が困難	加工による貯蔵
3	伝統的な調理法、面倒な調理プロセス	新たな調理法の提案
4	限られた調理器具	地域内の既存の技術を応用
5	研究不足・利用が知られていない。	プロジェクト活動による伝統知の記録・栄養成分の分析

このような問題を総合的に捉え、バイオヴァーシティ・インターナショナルの森元泰行研究員は平成 18 年度（2006 年）初頭より、ケニアの西部ブシア県ならびに東部キツイ県でアフリカ起源の雑穀（ソルガムやトウジンビエなど）を使ったパフシリアルにより農家所得向上および子供の栄養改善に向けた先行研究を行なった。これにより、農民の収入向上への貢献を実証し、具体的な利点、問題点、改善点が明確になっており、本事業の実施に際し活動の焦点が絞られていた。

本事業実施前における森元研究員のパフシリアルに係る活動は以下のとおり。

① 2006 年 5 月：ケニア初のパフシリアル製造機の試作機の開発

兵庫県姫路工業高校 機械科の福井教諭よりパフシリアル製造機の図面の提供を受け、石垣秀記 海外協力隊員（溶接）の技術的な支援の下、全ての部品を現地調達することでケニア製第一号の試作機を開発した（写真 2-1、2-2）。



写真 2-1 (左) および写真 2-2 (右) ケニア製最初のポン菓子製造機の試作はケニア西部ソティックにあるカプロング工業専門学校に勤務していた石垣隊員 (溶接) によって、すべての材料を現地で調達する形で行なわれた。(撮影：森元泰行)

② 2006 年 12 月：農村団体への試作機の貸与 (1)

ケニア国ブシア県の農村青年グループに対し試作機の貸与を行い、地域の雑穀類を使ったパフシリアル作りと販売の試みを行なった。この結果、ブシア県の農村団体では 32 種類の地域農産物を用いパフ加工を行ない、13 種がパフシリアルになることを確認した。また市場評価を行った結果、この中から 4 種の作物 (ソルガム、コメ、トウモロコシ、ダイズ) から作ったパフシリアルの評価が高く、これらを地域内で販売することで、パフシリアル製造機の導入以外には他の初期投資がかからなく、活動メンバーの新たな収入源として有効であることが確認できた。この住民主導によるパフシリアル生産と販売の試みは 2008 年 3 月にタンザニアで開催された「低利用作物資源の国際シンポジウム」で最優秀賞を受賞した。また英国報道機関“BBC Radio”はアフリカの農村で初めて作られたパフシリアルと農村団体の成功事例について広く報道した。他方、この試みで地域内もしくは国内で機械の故障や改良に対応できる企業や人材がなく、農村グループの利用ニーズに対応できる民間企業の特長や技術の導入が課題となることが判った (写真 2-3, 2-4, 2-5, 2-6)。



写真 2-3 (左). ケニア国ブシア県の定期市でのポン菓子のデモ加工風景 (撮影: 森元泰行)

写真 2-4 (右). ポン加工したコメ (撮影: 森元泰行)



写真 2-5 (左). 異なる大きさの袋につめ、ラベルが貼られたポン菓子 (撮影: 森元泰行)

写真 2-6 (右). 定期市におけるポン菓子の即売風景 (ブシア) (撮影: 森元泰行)

③2011年5月: 農村団体への試作機の貸与 (2)

ケニア、エンブ県の NPO 法人アフリカ児童教育基金の会 (ACEF) が日本製の吉村式パフシリアル製造機を導入したので、これを借り受け、キツイ県の女性団体に貸与した。日本製パフシリアル製造機により安定的にパフシリアルの生産と販売が行なわれることでブシア県の際には確認できなかった収益性や流通に関する情報と経験を得ることができた。販売に関しては 1 kg のトウモロコシの場合 (1 US ドル程度) から 5 US ドル程度の純利益が、1 kg のソルガムの場合 (1.5 US ドル程度) から 6 US ドル程度の純利益が得られることを確認した。農村部によるパフシリアル市場は限定的だが、地域内のスーパーマーケット市場や学校への供給など視野に、KEBS 取得など生産農家への支援が期待されていることが判った。また問題点としてはケニア国内で機械の故障に伴う適切な修理と改良に対応できる人材・企業がなく、機械の修理と改良を担う現地民間企業の特定と人材の育成が求められた。修理の際にはパフシリアル製造機械全体を工場まで運ぶのではなく、修理が必要な箇所だけを切り離せるような機械の設計上の工夫も必要であることがわかった。森元研究員に対

しては南アフリカをはじめ、モザンビーク、タンザニアの政府、民間業者、個人投資家からパフシリアル製造機に関する問い合わせと事業に関する質問が届いており、それら多くはパフシリアル製造機製造ができる現地企業の有無、日本からの機械の導入に関する質問で、本事業の継続と更なる展開に対する高い期待が伺えた。

先行研究によりパフシリアル技術を採用する利点としては以下のような点が明らかになっていた。

- ①低利用な地域農産物（地域に豊富で安価なアフリカ原産の穀物：ソルガム、トウジンビエなど）のパフ加工により新たな付加価値を付けることができる。現在未加工で販売されているコメ、トウモロコシ、小麦、コーヒーなどの主要な作物についても加工による新たな付加価値が付けられる。コメの場合、含水量の関係で、新米よりも古米や古々米を使用した方が、食感や味に優れたものができることとされる。
- ②農家にとって新たな収入源となる。加工によって商品に定価を設定することができる。原料値の変動に伴う影響を軽減できる。
- ③パフシリアル製造機（パフシリアル製造機）の構造はシンプルで耐久性に優れ、比較的簡単なトレーニングで誰もが安全に運用することが可能である。現地メーカーでも量産ならびに部品供給が可能である（広く普及する可能性がある）。また起業には機械以外の初期投資が少なく、導入しやすい技術である。
- ④パフシリアル製造機は徐々に減圧することで通常の圧力釜としても使用することができる。これにより、多年性のマメ、ナッツ、イモ類などもこれまでとは異なる加工が可能となり、農民の新たな発想による加工品に結びつく可能性がある（マメやナッツを炒って粉に引くなどの加工）。
- ⑤地域農産物の利用は手間のかかる調理法が主流であったが、パフ加工により簡単に調理・消費することができる。また季節を問わず多様な栄養素を摂取することができる。パフシリアルの主な消費者は子供や女性であり、彼らの栄養改善に貢献する可能性がある。
- ⑥加工は非常に簡単で材料を入れて加熱 10 分程度で完成する。また加工から販売に至るまでの作業（包装、パッケージなど）が簡単で農村でも対応が可能である。
- ⑦加工後のパフシリアルは常温保存でき、日持ちするので、ある程度作り置きができるほか、インフラが整備されていない農村の売店でも取り扱うことができる。
- ⑧地域農産物は地域の環境に適し、多くの投入を必要としない農作物が多い。地域農産物の生産拡大は、地域環境・土壌の保全や環境レジリエンスの向上に貢献する可能性を持つ（多様性の活用、アグロフォレストリーなど）。
- ⑨パフシリアル製造機が使用する燃料は薪、チャコール、ガス、電気など様々で地域で最も利用しやすいエネルギー資源を選ぶことができる。
- ⑩地域農産物は郷土料理など、食文化と密接な関係がある。新たな市場が生まれることで若者の利用や保全意識を高めることに貢献する。

⑪煮立てた砂糖蜜を絡めたり、粉砂糖、塩、唐辛子などをまぶしたりして好みの味をつけることが容易である。また野菜、果物、香辛料など地域固有の味付けも可能である。

一方、多くの課題も明らかになった。地域内もしくは国内で機械の故障や改良に対応できる企業や人材がなく、こうした農村グループの利用ニーズに対応できる民間企業の特長や技術の導入が大きな課題になっている。また機械の修理や改良には機械全体もしくはその一部の部品をナイロビの工場まで運び加工を行わなくてはならず、ナイロビやキスムなど修理・改良を担う民間企業のワークショップがある大都市近郊の農村部を対象にする方が良いとの経験が得られている。また修理の際にはパフシリアル製造機械全体を運ぶのではなく、修理が必要な箇所だけを切り離せるような機械の設計上の工夫も必要である。

5) パフシリアル技術について

(1) 概要と製法

パフシリアルはポンパフシリアル・パンパン菓子とも、またはその出来上がった時の破裂音からバクダンと呼ばれる。穀類膨張機と呼ばれる製造機械で、その回転式筒状の圧力釜に生の米などの穀物を入れ、蓋をして密閉し、釜ごと回転させながら加熱する。釜の中が十分加圧（10気圧程度）されたら、圧力釜のバルブをハンマーで叩いて蓋を解放し、一気に減圧する。この時、原料内部の水分が急激に膨張し、激しい爆裂音を伴いながら釜から内容物が勢い良くはじけ出る。このため、専用の工場以外では、機械に受け用の網籠を取り付けてから蓋を解放する必要がある。この際に発生する音から「ポン菓子」または「ドン菓子」と呼ばれるようになったと言われている。この膨化と称される過程で、米の場合には元の10倍程度にまで体積が膨らみ、サクサクと軽い食感の菓子になる。形状は原料をそのまま大きくした形で、味や食感はシリアル食品に近似している。日本ではこれに煮立てた砂糖蜜を絡めたり、粉砂糖などをまぶして甘味をつけて食べるのが一般的である。

(2) パフ加工の起源

穀物のパフ製法の歴史は古く、1901年ミネソタ大学の研究者だったアレクサンダー・ピアース・アンダーソンが、穀物の研究中、米が膨化することを発見した。米を試験管に入れオーブンで熱する工程で、誤って試験管に蓋をしてしまい、試験管を破裂させてしまったことにより、ガラスの破片の中から発見されたと言われている。アンダーソンは特許を取得し、クエイカーオーツ社と手を組み、同社の研究所でさまざまなものが膨らむかどうかの実験を行なった。その後、米のパフシリアルを「パフライス」として売り出した。1904年にセントルイス万国博覧会で真鍮製の臼でパフライスを作る派手なデモンストレーションを行って注目を集め、大衆に広く認知され、たちまち大人気となり広まった。

(3) わが国におけるパフシリアルの利用

日本では大正時代から昭和中期頃までは、定番の菓子として子供に人気があった。行商の業者は地域を巡回して露店の形で販売したほか、専用の加工工場で作られたものはポリ袋に詰められて販売されていたが、湿気に弱いことと出来立てのほうが格段に香ばしくよい事などの理由もあって、巡回の業者が販売するものが好まれた。巡回業者が子供の集まる広場などにパフシリアル製造用の器具を持ってきて、目の前で作ってみせるということがよく行なわれていた。しかし、次第にその数を減らし現在ではパフシリアルの製造を見ることは珍しいものになっている。

日本陸軍においては携帯用の糧食として、膨脹精米を小札形状に押し固め、副食品と包装した「圧搾口糧」が開発・採用されていたそうである。主食の材料はのちに玄米7割・搗精大麦3割の混合、または大麦10割に変更され、圧搾形状も麻雀牌大の一口サイズとなっている（ウィキペディア、パフシリアルより抜粋）。以前は釜内部の気圧を保つために蓋のパッキンに鉛板を採用していたが、鉛の混入による健康被害が報告されるようになり、現在ではテフロン製の板を採用している。

2. 事業内容

1) 活動期間

平成28年5月6日（補助金交付決定）から平成29年3月31日までの11ヵ月間で行なった。

2) 活動内容

本事業では食品加工技術としてパフシリアル加工技術を用い、地域固有の穀物、マメ・ナッツ・イモ類などの地域農産物に新たな付加価値を追加し、地域ブランドの加工食品として販売、普及することで、消費拡大と農家収入の向上を目的とした実証調査を実施した。実証調査の活動は大きくわけて以下の2つ。

①パフシリアル製造機の現地製造活動

日本製パフシリアル製造機（アフリカ児童教育基金の会がケニアに導入した日本製機械：吉村式一升形パフシリアル製造機）をお手本とする忠実な複製を試作。現地の利用に適した改良点の検討を行なう。部品の入手先の特定をはじめ、現地では製作できない部位の特定を行なう。これにより、現地における機械の製造と量産に向けた製作技術ならびに修理・管理法の確立。機械の現地販売を開始させた。

②パフシリアルの普及実証調査活動

農民グループや自主的な起業家に対するパフシリアル製造機貸与・販売によるパフシリアル生産と販売を行なう。次の4つの活動について普及実証調査を行なった。

- ・農民主導による地域商品の開発。
- ・食品衛生認証の所得、ラベル表示、パッケージに関するトレーニング。
- ・事業の普及。成果の啓発活動（農業展示会などへの参加、実演）。
- ・自発的な起業家（個人・団体）に対する情報と技術の提供。

機械の現地製造に際しては東京都大田区の有限会社パフシリアル製造機販売に、パフシリアル加工、商品開発の側面では愛知県知多郡の家田製菓株式会社に技術支援を頂いた。また実証附帯調査としては以下の7つの調査を実施した。

- ・地域農産物の多様性評価。
- ・パフシリアル加工の対象作物の特定。
- ・地域商品の販売と経営評価。
- ・対象作物の栄養成分分析。
- ・対象作物の伝統利用の記録（Traditional Foodways の手法を用いてキツイ県のみで実施した）。
- ・事業拡大に向けた支援制度調査。
- ・普及に際するパートナーの特定。

3) 調査対象グループの特定

本活動では地理的環境、主な栽培作物、民族集団の異なる3つの地域を選定し（キツイ県、ミゴリ県、エンブ県）、農民グループや起業家等を対象に、パフシリアル製造機を貸与または販売し、パフシリアル生産と販売を行なう実証調査ならびに事業団体に対して実証附帯調査を行なった（図 2-1）。対象グループの選定はキツイ県、ミゴリ県の事例はこれまでの現地での経験から本活動に協力的な2つの団体を選んだ。エンブ県の事例は、実演販売がきっかけとなり個人の実業家が自主的に機械を購入しパフシリアルビジネスを起業したため、トレーニングなどの側面で支援を行い、普及実証を実施した。

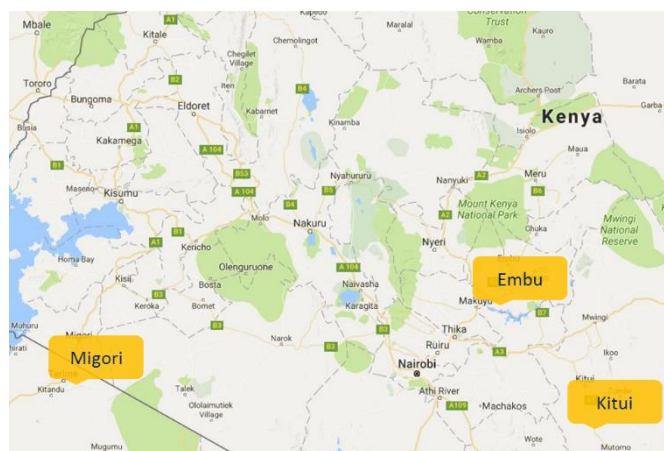


図 2-1. ケニアの地図と 3 つの事業団体の位置

- ・キツイ県はケニア東部州南部に位置する。キツイ中心都市の人口は101万2700人（2009年）で、年間平均降水量は710mmで半乾燥気候である。降雨は雨季（5～6月と9～10月）に集中している。主要民族はカンバ族である。
 - ・ミゴリ県はケニア西南部州（ニャンザ州）に位置する。ミゴリ県の人口は91万7170人（2009年）で、年間平均降水量は1155mmで、降雨は雨季（4～5月と11月）に集中、月平均で184mmある。気候はビクトリア湖に近いいため熱帯湿潤気候である。主要民族はルオ族である。
 - ・エンブ県はケニア東部州南部に位置する。エンブ県の人口は51万6212人（2009年）で、気候は熱帯高原気候で、年間平均降水量は1067mmで、低地では640mm、高地では1495mmに及ぶ。標高1700m以上の高地では、最高気温は3月の30℃、最低気温は7月の12℃である。主要民族はエンブ族である。
- （情報：Wikipediaより、アクセス期日：2017年3月14日）

また現地における普及実証・実証附帯調査の実施は森元泰行研究員を中心としたケニア人チームを発足させ、対象地域（キツイ県、ミゴリ県、エンブ県）の農村グループや起業家に対する、パフシリアル加工のトレーニングを施すと共に、各地の農業ショーにおいて実演・普及・啓発活動に取り組んだ。

実証調査による対象農民団体の経験や問題点などが十分に把握、集積した段階で地産地消促進セミナーを実施し（2017年2月13日）、本事業に関わった農村グループや個人起業家、現地政府関係者を招聘し、日本における地産地消事例について紹介すると同時に、農民団体が活動経験から得られた成果や課題、成功と失敗の事例、現状、今後の方向性を活動関係者と共有し、ビジネスとしての展開の方向性の検討を行なった。セミナー終了後に出席者に対し、本地産地消の取組みに対する社会的な影響を確認するアンケートを実施し、本事業が地域の発展に及ぼす社会的な影響について参加者の意識を問うた。

3. 活動結果

1) パフシリアル製造機の現地製造と量産体制の確立

(1) 製作所の特定

2016年5月、東アフリカ最大であるナイロビ近郊の工業地区にある機械工作を行なう有力な5社を対象に訪問調査を行なった。この結果、それぞれの会社の製造品、加工機械、工場環境、得意分野、機械製作にかかる見積もり費用、訪問に対する会社側の対応など複数項目を考慮し、3社を選択（表2-2）、それぞれに対してパフシリアル製造機の試作を発注した。発注時には、姫路工業高等学校より提供して頂いたパフシリアル製造機的设计図ならびに、日本製の吉村式一升パフシリアル製造機をお手本として2週間ほど提供し、試作品の製造を依頼した。

表 2-2. ポン菓子機の発注を行なった3社

	名称	特徴	当初見積もり金額	発注日	結果	会社 URL 情報
1	Multi-demotion Engineer LTD	鉄の加工を得意とする製作所	KSH 36,700	5月23日	未完成(気圧漏れ)	http://www.multidimensions.co.ke/
2	Engineering workshop, Jomo-Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT)	機械工学部、国立大学	KSH 55,889	5月10日	未完成(気圧漏れ)	http://www.jkuat.ac.ke/colleges/engineering/
3	DK engineering LTD	調理器具の製作を得意とする	KSH 58,000	6月8日	完成 (KSH 80,000) 販売価格 (KSH 100,000)	http://www.dkengineering.co.ke/

(2) 機械の試作

3社共にともにパフシリアル製造機の製作は初めての経験で、製作期限や最終金額については農村団体支援活動であるため機械1台あたり値段を5万円程度にして欲しいとの要望は伝えたが、具体的な設定は行なわなかった。各社共に1ヵ月～1ヵ月半程度で複製の試作機を作り上げるが、圧力釜の気圧漏れに苦悩し、試行錯誤を繰り返した。気圧漏れの主な原因は、釜の蓋部分の形状や部品加工の不均一性による問題によるものであった。ジョモケニ大は最初に圧力漏れを克服するが、その後の機械使用で、蓋部分の強度不足が原因で形が変形し、再び圧力漏れがおこる。度重なる窯や蓋の成型に係る技術的な問題を克服するため、日本のパフシリアル製造機製造販売社の吉村氏に協力を依頼し、スカイプによる技術指導を受けた。この指導を参考にナイロビ市内工業地区の DK engineering 社は蓋部分の強度を上げるため En9 という硫黄成分を含む超合金を採用し、問題の解決に対応した。これにより、高い頻度でパフ加工を行なっても部品の変形がなく、安定して製品を作ることのできる製造機を完成させた。更に DK engineering 社では釜と蓋部分を鋳造技術で製作することで(写真 2-10)、コストと時間の短縮を実現し、量産に向けた機械の製造方法を確立した。また DK engineering 社製のパフシリアル製造機は網やネット部分に大きな改良が加えられ、現地での使用において日本製機械の水準に近い出来となった。これにより5月より取り組んだ機械製造は約6ヵ月間で完成機を作り出すことができた。この過程で、定期的な交換が必要な部品(テフロン板、圧力ゲージ、センターシャフトなど)の販売先、部品調達方法を特定した。DK engineering 社では技術支援をしてくださった吉村氏の名前を採用し、「Yosimura model」として KEBS 認定を行なっている。なお、事業の最終段階では、DK engineering 社はパフシリアル製造機の現地製造と販売を開始し量産体制を確立した(写真 2-11)。



写真 2-7. 強度不足のため折れた部品。鑄造技術によって作製した部品中に大きな気泡があるのがわかる。
DK engineering 社製（撮影：森元泰行）



写真 2-8、2-9. DK engineering 社内のパフ加工機試作作業の様子。テストと改良を繰り返す。（撮影：森元泰行）



写真 2-10 (左). En9 を用いた鋳造法で製作した蓋の U 字部品。この部品の強度と精度がパフシリアル製造機の要である。(撮影：森元泰行)

写真 2-11 (右). 手前が日本製のパフシリアル製造機、奥が DK engineering 社製の機械 (撮影：森元泰行)

(3) 機械製作の課題

DK engineering 社はパフシリアル製造機の量産体制技術を確立したが、1 台の製造にかかる時間や用いる部品の基準が統一されておらず、異なる機械間で全ての部品の共有ができない。また更なる技術レベルの向上と改善を促すために、機械の販路を広げる支援が必要である。また 2017 年 2 月 13 日に行なった最終セミナーでは、機械を使用する農村団体からネットケージの長さの延長、ハンドル取り付け部分の形状変更、薪を入れるストーブの大型化など構造上の改良点が明示された (別添資料 1: ワークショップ報告書参照)。その他、ベアリングへの加油方法や定期的な掃除の仕方など、取り扱い説明書の開発も重要視された。今後は DK 社のみ発注のみならず、JKUAT への継続した支援など、第 2～3 の製造会社の特定など、安定した機械の提供と一社による市場価格のコントロールを避けるためには重要であると考えられる。

2) 普及実証調査・実証附帯調査の結果

(1) 事例 1. キツイの自立自助グループ (Syokinyili Self-Help Group 以下 SHG)

< 1 > グループの概要

Syokinyili SHG は総勢 26 名 (内 19 名が女性) のキツイ県では一般的な農村団体である。メンバーの平均年齢 42.3 歳で 22～67 歳のレンジがある。メンバーの主な収入源は農業が 5 名で、農業と日雇労働 1 名、農業と小商い 4 名、小商い 7 名、日雇労働 4 名、教会の聖堂番など 2 名、洋服仕立業 1 名、無職 (中学校卒業) 2 名で、小規模ビジネスや臨時雇いの職業による兼業農家が主体となっている。グループが活動を行う拠点はキツイ街の中心地より南に約 4 km 離れた Wikilili という町である。SHG の主な活動はテーブルバンキングと

メリーゴーランドいわゆる小規模金融活動で、定期的にメンバーが集まり、それぞれが小口（約 100～200 円）の融資や貯蓄を行なうことでメンバー同士の支援を促すための活動を行っている。また液体洗剤の製造販売、果樹・樹木の苗木生産販売なども行ない、地域内で同様な問題を抱えている当事者同士が集い、互いに助け合いながら、問題を解決していくという自発的で主体的な活動を行っている団体である。グループはパフシリアル製造販売を新たなグループ活動として取り入れ、製造工程に係る機械操作を担当する男性 3 名と原料の調達・精選と加工、包装を担当する女性 3 名が中心になって活動を推進してきた。

< 2 > 地域農産物の多様性評価（実証附帯調査）

メンバー 26 人を対象にフォーカスグループによるインタビューを行い、この地域の人々が日常利用している地域農産物として合計 102 種の地域農産物（5 種の穀物類、7 種の豆類、20 種の野菜類、5 種の根菜類、38 種の果実、11 種の動物、12 種の鳥類、2 種の魚類、2 種の昆虫類）を特定した。この内の約 50% は半栽培もしくは野生種で、道路脇、畑の周囲、水辺、休耕地など、これら作物を入手できる環境についても特定した（表 2-3）。

< 3 > パフシリアル加工の対象作物の特定（実証附帯調査）

得られた地域農産物の多様性の中で、パフ加工の対象作物として利用可能と考えられる作物をメンバーに選定してもらった（表 2-4）、また地域内におけるそれぞれの作物の量と利用の広がりについて 4 択分析法を使って（表 2-5）、季節性と価格変化についても評価を行なった（表 2-6）。また機械の貸与後それぞれの作物を実際にパフ加工する際の適切な打ち出し気圧とパフ加工後の嗜好性（表 2-7）、パフ加工後の味付けと嗜好性などについてもそれぞれ評価を行なった（表 2-8）。この結果、トウモロコシ、ソルガムなど穀類の拡張率も高く、パフ加工としては好都合である一方で、豆類や芋類もパフ加工ができることが再確認できた。また加工後の味付けについては、塩、砂糖、黒砂糖（Nguru）、蜂蜜、マーガリン（Blueband）を用いる事例を確認した。特に蜂蜜は万病の薬としての評価が高く、高額な原価にも関わらず高い嗜好性を確認した。

表 3-3. キツイ県における地域農産物の多様性と主な入手先

Cultivated		Crop field	Market	With edge of crop land	River line	Bus h	Road side
1	Cereals	Maize	X	X			
2	Cereals	Sorghum	X	X			
3	Cereals	Pearl millet	X	X			
4	Cereals	Finger millet	X	X			
5	Cereals	Rice	X	X			
6	Pulse	Beans	X	X			
7	Pulse	Pigeon peas	X	X			
8	Pulse	Cowpeas	X	X			
9	Pulse	Green grams	X	X			
10	Pulse	Lablab bean	X	X			
11	Pulse	Climbing bean	X				
12	Pulse	Ground nuts	X				
13	Vegetables	Amaranth	X	X	X (Seeds disp)	X	X
		Semi-Cultivated					

												erse d by wat er)					
14	2	Vegetables	Black night shade /Managu*	Semi-cultivated	X	X	X	X					X				X
15	3	Vegetables	Cabbage	Cultivated	X	X	X	X									
16	4	Vegetables	Carrots	Cultivated	X	X	X	X									
17	5	Vegetables	Cassava leaves	Cultivated	X	X	X	X									
18	6	Vegetables	Commelina forskoalii/ Rats ear/	Semi-cultivated	X	X	X	X					X				X (in fertile soils)
19	7	Vegetables	Corriador/ Dania	Cultivated	X	X	X	X									
20	8	Vegetables	Cowpeas	Cultivated	X	X	X	X									
21	9	Vegetables	Eggplants	Cultivated	X	X	X	X									
22	10	Vegetables	Kales /Sukuma wiki	Cultivated	X	X	X	X									
23	11	Vegetables	Kedrostis pseudogijef/ Mukauwu	Semi-cultivated								X					
24	12	Vegetables	Kikowe*	Semi-cultivated													
25	13	Vegetables	Kinyali**	Semi-cultivated								X					X
26	14	Vegetables	Launaea cornuta /bitter lettuce/ Uthunga*	Semi-cultivated									X				X

	27	15	Vegetables	Mushroom	Wild	X	X	X	X(U nder big tree s)	
	28	16	Vegetables	Onion	Cultivated	X	X			
	29	17	Vegetables	Pepper/ Chillies	Cultivated	X	X			
	30	18	Vegetables	Pilipili hoho	Cultivated		X			
	31	19	Vegetables	Pumpkins	Cultivated	X	X			
	32	20	Vegetables	Spinach	Cultivated	X	X			
	33	1	Tubers	Arrow roots	Cultivated	X	X	X		
	34	2	Tubers	Cassava	Cultivated	X	X			
	35	3	Tubers	Irish potatoes	Cultivated	X	X			
	36	4	Tubers	Ngaatu	Wild					
	37	5	Tubers	Sweet potatoes	Cultivated	X	X			
	38	1	Fruits	Avocado	Cultivated	X	X	X		
	39	2	Fruits	Banana	Cultivated	X	X	X		
	40	3	Fruits	Baobab/ Waamba*	Semi-cultivated	X	X		X	
	41	4	Fruits	Berchemia discolor/ Nzaya*	Wild				X	
	42	5	Fruits	Black plum/ Vitex payos/ Muu*	Semi-cultivated	X	X		X	X
	43	6	Fruits	Butter berry/ Hosludia opposite/ Nzovi*	Wild			X	X	X
	44	7	Fruits	Coconut	Cultivated	X	X	X		X

45	8	Fruits	Desert date/ Balaites aegyptiaca/ Ndului*	Wild										X			X	
46	9	Fruits	Edible gourds	Cultivated				X										
47	10	Fruits	Green monkey orange/ Strychnos spinosa/ Mae*	Wild								X						X
48	11	Fruits	Grewia Villosa/ Mbu*	Wild													X	
49	12	Fruits	Guavas	Semi-Cultivated				X									X	
50	13	Fruits	Java plum/ jambul/ Nzambalau*	Wild								X					X	
51	14	Fruits	Lannea schimperii/ Nzauna*	Wild				X									X	
52	15	Fruits	Lemons	Cultivated				X										
53	16	Fruits	Macandamia	Cultivated				X										
54	17	Fruits	Mango	Semi-Cultivated				X									X	
55	18	Fruits	Mbweni**	Wild											X			
56	19	Fruits	Meyna tetraphylla/ Ndootoo*	Wild													X	
57	20	Fruits	Ndumbu**	Wild													X	
58	21	Fruits	Ngalawa**	Wild													X	
59	22	Fruits	Ngoboti**	Cultivated											X			
60	23	Fruits	Orange	Cultivated				X										
61	24	Fruits	Papaw	Cultivated				X									X	
62	25	Fruits	Pappea capensis/ Jacket plum/ Bushveld cherry/ Mba*	Wild													X	
63	26	Fruits	Passion fruits	Semi-Cultivated				X									X	
64	27	Fruits	Pumpkin	Cultivated				X									X	

65	28	Fruits	Simple spined Carissa/ Carissa edulis/ Matote*	Wild								X					X
66	29	Fruits	Sycamore fig/ Ficus sycomorus/ Makuyu*	Wild							X						X
67	30	Fruits	Tallow nut/ Ximemia Americana/ Ndula*	Wild						X							X
68	31	Fruits	Tamarid/ Tamaridus indica/ Nzumula*	Semi-cultivated					X								X
69	32	Fruits	Tangerines	Cultivated			X										
70	33	Fruits	Vines	Cultivated			X										
71	34	Fruits	Vungeria spp./ Ngomoa*	Wild													X
72	35	Fruits	Waater Melon	Cultivated			X										X
73	36	Fruits	White supporter	Cultivated			X										X
74	37	Fruits	Wild hibiscus/ snot aple/ Azanza tree hibiscus/ African chewing gum/ Matoo*	Wild													X
75	38	Fruits	Wild plum/ Wild (African) mangosteen/ Garcinia livingstonei/ Ngaanga kanywa*	Wild													X
76	1	Animals	Cow	Cultivated		X											
77	2	Animals	Dickdick	Wild									X				
78	3	Animals	Goats	Cultivated		X											
79	4	Animals	Hare	Wild													X

80	5	Animals	Nzia*	Wild														X				
81	6	Animals	Nzoia*	Wild														X				
82	7	Animals	Pigs	Semi-cultivated				X										X				
83	8	Animals	Rabbits	Semi-cultivated				X										X				
84	9	Animals	Rock hyrax/ Tusili*	Semi-cultivated				X										X				
85	10	Animals	Sheep	Cultivated				X										X				
86	11	Animals	Squirrel	Wild														X				
87	1	Birds	Chicken	Cultivated				X										X				
88	2	Birds	Dove	Semi-cultivated				X										X				
89	3	Birds	Ducks	Cultivated				X										X				
90	4	Birds	Geese	Cultivated				X										X				
91	5	Birds	Inywii*	Wild														X				
92	6	Birds	Itungu**	Wild														X				
93	7	Birds	Kimbaa*	Semi-cultivated						X								X				
94	8	Birds	Ndiki**	Wild														X				
95	9	Birds	Nganga*	Semi-cultivated						X								X				
96	10	Birds	Ngoso*	Wild														X				
97	11	Birds	Turkey	Cultivated						X									X			
98	12	Birds	Weaver birds	Wild																		
99	1	Fish	Tilapia	Semi-cultivated				X										X				
																				X	(Rivers)	
																					X	(Fish)

表 2-4. パフ加工の対象作物として利用可能と考えられる作物種（ギンナイ県の事例）

Crops	Part to used
Cereals	
Maize	Grain
Sorghum	Grain
Pearl millet	Grain
Rice	Grain
Pulse	
Beans	Grain
Pigeon peas	Grain
Cowpeas	Grain
Lablab bean	Grain
Climbing bean (ngelenge)	Grain
Ground nuts	Grain
Tubers	
Cassava	Tuber
Irish potato	Tuber
Sweet potatoes	Tuber
Arrow roots	Tuber
Wild fruits	
Pumpkin	Seed
Edible gourds, Melon	Seed
Tallow nut/ Ximenia Americana/ Ndula*	Seed
Baobab	Seed

表 2-5. 表 2-4 の対象作物の地域内におけるそれぞれの作物の量と利用の広がり（4 択分析法を使用した評価）（キツイ県の事例）

<u>Crops that they have Large quantities, Large number of people access</u>	Maize
	Pigion pea
<u>Crops that they have Large quantities, Small number of people access</u>	
	N/A
<u>Crops that they have Small quantities, Large number of people access</u>	
	Cawpea
<u>Crops that they have Small quantities, Small number of people access</u>	
	Sorghum
	Pearl millet
	Beans
	Lablub bean
	Climbing bean
	Groundnuts
	Cassava
	Irish potatoes
	Sweet potatoes
	Pumpkin
	Edible gourds
	Tallow nut/ Ximania
	Americana/ Ndula*
	Baobab

表 2-6. 対象作物の季節性と価格変化（キツィ県の事例）

Crop	Jan	Feb	March	April	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
Maize	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	x	x	x	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	35	35	15	20	25	30	35	35	35	40	40	40
Sorghum	x	x	xx	xxx	xxx	xxx	xx	x	x	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	80	80	70	25	30	50	60	60	60	80	100	100
Pearl millet	x	x	xx	xxx	xxx	xxx	xx	x	x	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	80	80	70	25	30	50	60	60	60	80	100	100
Beans	x	x	xxx	xxx	xx	x	x	x	x	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	80	80	80	80	80	80	50	100	100	120	120	120
Pigeon Peas	x	x	x	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx
Price (Ksh)/Kg	160	160	160	200	150	150	100	120	120	100	100	100
Cowpeas	x	x	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	x	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	80	80	100	30	40	50	80	80	100	100	100	100
Lablab bean	-	x	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	-	100	100	70	70	70	80	80	80	100	100	100
Climbing bean	-	x	xx	xxx	xxx	xx	xx	x	x	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	-	80	120	120	120	100	100	180	200	200	200	200
Groundnuts	x	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	x	x	x
Price (Ksh)/Kg	180	180	120	120	100	100	100	150	150	180	180	180
Cassava	-	-	-	x	x	xx	xxx	xxx	xx	xx	x	x
Price (Ksh)	-	-	-	50	50	20	20	20	50	50	80	80
Medium size (3 peaces)												

Sweet potatoes	Avairability	-	-	-	-	x	50	x	50	xx	50	xx	50	x	100	x	100	x	100
	Price (Ksh) Medium size (3 peaces)	-	-	-	-	-	50	-	50	xxx	50	-	50	-	100	-	100	-	100
Irish potatoes	Avairability	x	xx	xxx	30	xxx	35	xxx	40	xx	60	xx	40	xx	60	xx	60	-	-
	Price (Ksh)/Kg	20	25	30	30	30	35	40	40	40	60	60	60	60	60	60	60	-	-
Arrowroots	Avairability	-	-	-	-	x	100	x	100	xxx	150	xxx	150	xxx	200	xxx	200	-	-
	Price (Ksh) 3 peaces	-	-	-	-	-	100	100	150	150	150	150	150	150	200	200	200	-	-
Pumpkin	Avairability	-	-	-	-	-	-	-	50	x	80	xx	120	xx	120	xx	200	-	-
	Price (Ksh) one fruit	-	-	-	-	-	-	-	50	50	80	120	120	120	200	200	200	-	-
Edible gourds	Avairability	-	-	-	-	-	-	-	20	x	20	-	-	-	-	-	-	-	-
	Price (Ksh) 3 peaces	-	-	-	-	-	-	-	20	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Tallow nut/ Ximenia Americana/ Ndula*	Avairability	-	-	x	-	xx	-	xxx	-	xx	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Price	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baobab fruit	Avairability	-	-	x	-	xx	20	xxx	30	xxx	30	xxx	30	xxx	20	xx	20	x	20
	Price (Ksh) 3 fruits	-	-	-	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	-	-

表 2-7. 各対象作物の打ち出し気圧とパフ加工後の嗜好性（キツイ県の事例）

Grain	Variety	Cost /Kg	Popped		Succeed/Fail	Preference	Note, other potential adding value
			Cost	pressure (Bar)			
1	Maize	30	9		Succeeded	***	
2	P.millet	60	12		Succeeded	***	Porridge can be processed from failed roasted grains,
3	Sorghum	60	12		Succeeded	***	
4	Rice	80	10		Succeeded	***	Porridge can be processed from failed roasted grains,
5	Climbing bean	100	7,8		Succeeded	**	
6	Ground nuts	130	3 / 4		Succeeded / failed	**	
7	Lablab bean	70	8,9		Succeeded	*	
8	Pigeon peas	90	9,10 / 7		Succeeded / failed	not good	
9	Cassava	0	4		Succeeded	not good	
10	Beans	80	7		Succeeded but becomes hard after cooling down	not good	
11	Beans	80	6,7		failed	not good	Bean stew can be processed from the failed beans.
12	Pumpkin seeds	0	5		failed	not good	Seeds were not well dried ?
13	Cowpeas	60	6		failed	not good	Cowpeas stew can be processed to from the failed cowpea grains

表 2-8. 各対象作物のバフ加工後の味付けと嗜好性（キツイ県の事例）

Food material used	Flavour 1	Flavour 2	Flavour 3	Note, Combinations and rate	People preference
Rice	Honey			1kg popped rice +6 spoons honey in 1/2cup of water	***
Rice	Nguru			1kg of rice +1/4cup ground nguru in 1/2cup of water	***
Rice	sugar			4.5cup of popped rice+1/4 sugar	***
Rice	Honey and nguru			1kg of popped rice +1/8cup ground nguru in 1/2cup of water +4spoons of honey	**
Rice	Sugar and nguru			7cups of popped rice+1/4kg of sugar+4spoons of nguru	***
Sorghum	Blueband			1kg of popped sorghum+2spoons of blueband+salt	**
Sorghum	Nguru			1kg of popped sorghum +1/2cup ground nguru in 1/4cup of water	***
Sorghum	Honey			1kg popped sorghum +6 spoons honey in 1/2cup of water	**
Sorghum	Salt			1kg of popped sorghum+1spoon of salt	*
P. millet	Nguru			1kg of popped p.millet +1/2cup ground nguru in 1/4cup of water	***
P. millet	Sugar			3 cups of popped p. millet+3 tea spoons of sugar	***
P. millet	Honey			1kg of p.millet + 4spoons of honey in 1/2cup of water	**
Maize	Blueband			1kg of maize+2spoons of blueband+salt	***
Maize	Salt			1kg of maize+1spoon of salt	***

< 4 > 対象作物の伝統利用の記録（実証附帯調査）

記録の対象にはパフシリアル技術で新たな利用に期待がかかるソルガムとトウジンビエが選定した。記録はバイオヴァーシティ・インターナショナルの **Traditional Foodways**^{注)} の手法（図 2-2）を用い、これら作物の収穫・入手から、調理、食卓に上がるまでの詳細なプロセスを写真とテキスト文章によってまとめた。調査では 8 つの伝統的調理法を記録した（別添資料 2：Traditional Foodways 参照）。この中で、ソルガムとトウジンビエの伝統調理では味付けとしてタマリンドの果実、アカシアの幹、*Zamthoxylum*（山椒属）が使われていることが明らかとなった。農民の独創的な商品開発には、こうした地域農産物の経験的利用に基づく創意工夫（特に味付け）が重要であり、地域農産物の多様性を評価すると同時に伝統利用についても記録することで、伝統知と経験的利用に学ぶ機会を提供する必要性があると考えられた。

注) Traditional Foodways（食と農とのつながり）

この手法は、バイオヴァーシティ・インターナショナルの研究活動の中で出来上がった研究手法の 1 つで、農民自信がデジタルカメラとノートを使い、日常の生活で利用している食べ物に焦点を充て、生育・生産環境から食べるまでの一連の過程を写真で記録し、地域外の人々と共有する活動である。記録の対象は環境、文化、習慣なども含まれ、他の地域とは異なる、食べ物・食べ方など地域固有の特徴を見つけだすきっかけとなるほか、継続により季節性を捉え、食が自然環境や社会環境とつながっていることを確認できる。

<http://www.bioversityinternational.org/news/detail/documenting-traditional-foodways-of-kenya/>

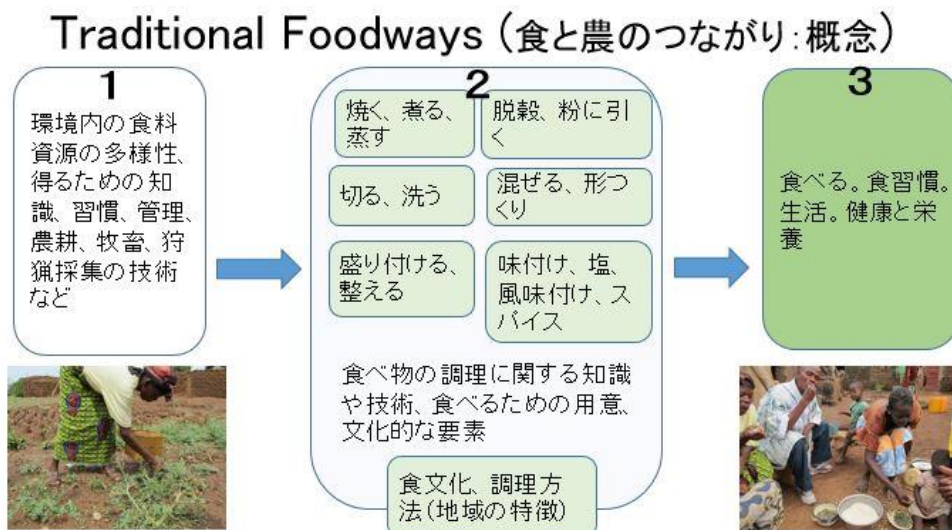


図 2-2. Traditional Foodways の概念図

< 5 > パフシリアル加工の活動実績（期間 2016 年 7 月～2017 年 2 月）

Syokinyili はキツイ農業ショー（7 月 20～23 日）への参加を出発点として、ポン加工を開始した。農業ショーの会場でパフシリアルを販売するために 7 月 18 日と 19 日の 2 日間で合計 40kg のトウモロコシ、ソルガム、トウジンビエ、コメを加工した。商品は 20 日から 23 日の 4 日間で完売し、1 万 510 シリングの売り上げを得た。主な対象者は子供で、黒糖や砂糖など甘い味付けが受け入れられた（写真 2-12）。その後、2016 年 8 月 8 日から 2017 年 2 月 9 日の半年間に活動したのは僅か 11 日で、88 回すなわち 88kg の穀類をポン加工した。活動の詳細は表 2-9 に示す通りである。この間の売り上げは 1 万 6940 シリングであった。合計 128kg の穀類のうち、77%の 98kg は地元産のトウモロコシ、ソルガム、トウジンビエが利用された。



写真 2-12（左）. キツイ県農業ショーのポン菓子実演販売の様子（撮影：森元泰行）



写真 2-13（右）. キツイ県農業ショーでパフ加工機の説明を受ける参加者（撮影：森元泰行）

表 2-9. キツイ Syokinyili グループの活動実績

穀類	産地	ポン回数 (1kg/回)	加工	数量 (袋, 個)	売上高 シリング	利益 シリング
トウモロコシ	地元	24	塩味	456	4,560	1,591.4
モロコシ	地元	41	黒糖シロップ	861	8,610	1,687.6
モロコシ	地元	2	味付なし	42	420	126.0
トウジンビエ	地元	29	黒糖シロップ	609	6,090	1,193.6
トウジンビエ	地元	2	味付なし	42	420	126.0
コメ	ムエア	27	黒糖シロップ	540	5,400	437.4
砕米	ムエア	3	カシャタ(黒糖、砂糖)	195	1,950	1,111.5
計		128		2,745	27,450	6,273.5

味付けは、ソルガムとトウジンビエ、コメの商品は黒糖を加熱して僅かの水で溶かしたシロップをポン製品に絡めたものが一般的である。僅か4kgの生産であるが、カロリー制限のある消費者から注文を受け、何も味をつけない商品も販売している。その他、砕米をポン加工した後、黒糖と砂糖を溶かしたシロップを絡めて、型枠の中で押し固め、食べやすい大きさに切ったカシャタ（写真 2-14）と呼ばれる利益率の高い商品があるが、加工に手間を要する商品なので、僅かに3回生産されただけであった。トウモロコシは塩だけで味付けしている。穀類別に生産回数を見ると、ソルガムが43回、トウジンビエ31回、コメおよび砕米が30回、トウモロコシ24回の順になっている。商品は基本的に対面販売されているため、消費者の嗜好性を生産回数から推察することができる。

本グループの半年間の活動による利益は僅か6273シリングであった。活動期間4ヵ月間の利益が6273シリングでは、機械の償却に5年以上かかることになる。また12月と1月のクリスマス・年末年始はパフシリアル生産を行なっておらず、活動自体が鈍化傾向であった。点についてメンバーに問うと、事業収益や労働力の配分の側面で運営がうまくいっておらず、活動を推進してきた6名の生産意欲が低下していた。これは機械の従属性を当初はグループとしたため、活動に積極的に貢献していないメンバーにも利益配分を行わなければならないといった事情で生じた問題であった。これに対し、本事業では貸与した機械の従属性をより明確にするため、活動の中心であるメンバーによる自主的な機械の購入に向けた話し合いを開始した。



写真 2-14（左）. カシャタを作る Syokinyili グループの Ms Dorothy Vaati（撮影：森元泰行）

写真 2-15（右）. カシャタを詰めた容器。1つ10ケニアシリング（約10円）

< 6 > 製品の原価管理

本原価計算は、1日に穀物を20kg加工（機械を20回稼働）した時の1kg（1回）当りの原価であるため、20kgより少なくなれば、これよりもコストが上がり、20kgより多くなればコストは下がることになる。人件費については、製糖工場働く労働者の最低賃金380シリング/日（8時間）を参考にして、1時間48シリングとして算出した。

ソルガム、トウジンビエ、コメ、トウモロコシは、一袋に45～50g入った商品を10シリングで販売している。カシヤタは1個約15gが10シリングで販売されている。表2-10の通り、カシヤタは最も利益率の高い商品である。続いて利益率が高いのは原料価格と加工費が安いトウモロコシで、ソルガム、トウジンビエ、コメの順で利益率が低くなっている。コメは原料単価が比較的高いので、その分利益率が低くなっている。本事業は利益の追求を目的としているため、この表からも分かるように、コメとソルガム、トウジンビエについては一袋の量を少なくするか、価格を上げなければ事業の成長は見込めなくなる。近い将来KEBS認証を受けるためには、衛生環境の整った場所での生産が必要となるため、建物（工房）の賃料や機械の償却費・メンテナンス費などを経費に含めた、より精度の高い原価計算のもとに商品価格を設定する必要がある。同時に、生産量を増やし、売上高を伸ばす努力も必要となる。

表 2-10. キツイ Syokinyili グループの原価計算

	モロコシ・ トウジンビエ	コメ	カシヤタ (砕米)	トウモロコ シ
原料調達費	61.2	81.2	81.2	36.2
うち原料費	60	80	80	35
原料調製費	4.2	1.2	1.2	1.6
人件費				
製造費	22.8	22.8	22.8	22.8
人件費				
燃料費	3.08	3.08	3.08	3.08
計	25.9	25.9	25.9	25.9
加工費	9.6	9.6	28.8	0.96
人件費				
調味料・燃料費	12.4	12.4	38.4	1.8
計	22	22	67.2	2.76
包装費	9.6	9.6		9.6
人件費				
材料費	12.3	11.7		12.3
計	21.9	21.3	0	21.9
販売費	33.6	32.2	104.2	28.8
人件費				
費用合計	168.8	183.7	279.6	117.1
売上高	210	200	650	180
利益	41.2	16.3	370.4	62.9
利益率(%)	19.6	8.1	57.0	34.9

＜7＞今後の課題

- ①規格、品質の基準化：味付けに使用する材料のレシピを作成し、秤や計量カップなどを使用して、袋詰めの内容量又は1個の重量を一定にする必要がある。
- ②グループ内における本活動の共有化：自立自助グループは同様な問題を抱えている当事者同士が集い、互いに助け合いながら、問題を解決していくという自発的で主体的な活動である。本活動が自立自助グループの活動として適正な規模だと判断できるが、初期投資となるポン加工機の購入費用約10万円とランニングコストを如何に稼ぐかという、営利を目的とした商業活動であることを再度共有し、労働に対する対価についてもグループ内で議論する必要がある。売り上げのすべては、グループが所有する銀行口座に入るため、フリーライダーを生まない仕組みの構築が最も重要な課題である。
- ③販売方式の改善：売上高を伸ばすために、販促活動の強化と生産量の増加が急務とされている。販促活動としては、メンバー全員の参加と従来のホーキング（Hawking、路上行商）と店先に商品を並べておくだけではなく、集客力の高い定期市での販売や移動生産販売などの方法も視野に入れた改善が必要である。

（2）事例2. ミゴリの自立自助グループ（Okonyo Migori SHG）

＜1＞グループの概要

Okonyo Migori SHG は総勢14名（内9名が女性）の農村団体で、メンバーの平均年齢は42.9歳で、21～58歳のレンジがある（20歳代が2名、30歳代2名、40歳代7名、50歳代3名）。メンバーの主な収入源は小商いが12名で、看護師1名、日雇労働1名と小規模ビジネスを営む個人が集まったグループである。グループはミゴリ市内の Kenya Industrial Research & Development Institute（KIRDI：ケニア産業研究開発機関）施設や設備をグループとして契約使用し、週に一度集まりテーブルバンキングとメリーゴーラウンドの他、魚の販売、ダイズの加工（炒ったダイズを粉に挽いたダイズ茶、きな粉）販売を実施している。

パフシリアル製造販売はグループ活動の一つとして開始したが、実際はメンバーの中でポン加工に興味をもつ男性3名と女性2名の5名がグループ内に新たなポン加工グループを結成し、新しいグループとして活動している。また、パフシリアル製造販売から得た収入は、独自の銀行口座開設に向け準備を進めている。

＜2＞地域農産物の多様性評価（実証附帯調査）

Okonyo Migori SHG のメンバー14人を対象にフォーカスグループインタビューを行い、この地域の人々が日常利用している地域農産物として合計130種の地域農産物（7種の穀物類、7種の豆類、39種の野菜類、1種のキノコ類、4種の根菜類、33種の果実、10種の動物、14種の鳥類、13種の魚類、2種の昆虫類）を特定することができた。この内の約43%は半栽培もしくは野生種で、道路脇、畑の周囲、水辺、休耕地などこれら作物を入手できる

環境も特定した（表 2-11）。

< 3 > パフシリアル加工の対象作物の特定（実証附帯調査）

多様性評価と同様に、パフ加工の対象作物として利用可能と考えられる作物をメンバーに選定してもらうと同時に（表 2-12）、地域内におけるそれぞれの作物の量と利用の広がりについて 4 択分析法を用いて評価を行い（表 2-13）、季節性と価格変化について評価を行った（表 2-14）。また機械の貸与後それぞれの作物を実際に加工する際の適切な打ち出し気圧とパフ加工後の嗜好性（表 2-15）、パフ加工後の味付けと嗜好性などについて評価を行った（表 2-16）。この結果、穀類の他にダイズもパフ加工ができることがわかった。また加工後の味付けについては、砂糖、黒糖（Nguru）、蜂蜜の他、バオバブのプルプ、塩、コショウなども試している。特徴的なのはパフライスを団子状にしたもの、パフ小麦と黒糖、トウモロコシにマーガリン（Blueband）を混ぜたものの評価が高かった。

< 3 > ポン加工の活動実績（期間 2016 年 10 月～2017 年 2 月）

本グループもミゴリ県の農業ショー（2016 年 10 月 12 日～15 日）への参加を起点としてパフシリアルの加工と販売を開始した。このミゴリ農業ショーでは、事前に製造したコメとトウモロコシ、ソルガム、ダイズのパフシリアルを販売し、4 日間で 2,915 シリングの売り上げを得た。ミゴリショーに参加した後、ミゴリカウンティの商工業オフィサーからキタレ農業ショーへの参加も勧められ、コメ、トウモロコシ、コムギをポン加工し、販売した。キタレ農業ショーでは 10 月 25 日から 29 日の 5 日間で 7210 シリングを売り上げた（写真 2-17）。



写真 2-16（左）. ポン菓子を袋詰めするミゴリ県の Okonyo Migori グループ（撮影：Dominic Tumbo）

写真 2-17（右）. キタレ農業ショーで政府関係者に実演するプロジェクトスタッフ（撮影：Francis Oundo）

表 2-11. ミゴリ県における地域農産物の多様性と主な入手先

Category		Cultivated	Crop field	Market	Within edge of cropland	River line	Bush	Road side
1	1 Cereals	Amaranth grain	Cultivated	x				
2	2 Cereals	Finger millet	Cultivated	x				
3	3 Cereals	Maize	Cultivated	x				
4	4 Cereals	Rice	Cultivated	x				
5	5 Cereals	Simsim	Cultivated	x				
6	6 Cereals	Sorghum	Cultivated	x				
7	7 Cereals	Wheat	Cultivated	x				
8	1 Pulse	Bambaranuts	Cultivated	x				
9	2 Pulse	Beans	Cultivated	x				
10	3 Pulse	Cowpeas	Cultivated	x				
11	4 Pulse	Green grams	Cultivated	x				
12	5 Pulse	Ground nuts	Cultivated	x				
13	6 Pulse	Lablab bean	Cultivated	x				
14	7 Pulse	Pigeon peas	Cultivated	x				
15	1 Vegetables	Cowpeas	Cultivated	X				
16	2 Vegetables	Eggplants	Cultivated	X				

17	3	Vegetables	Pumpkins	Cultivated	X	X	X	X
18	4	Vegetables	Amaranth	Cultivated	X	X	X	X
19	5	Vegetables	Cassava (leaves)	Cultivated	X			
20	6	Vegetables	Kales /Sukuma wiki	Cultivated	X	X	X	X
21	7	Vegetables	Corriador/ Dania	Cultivated	X	X	X	X
22	8	Vegetables	Spinach	Cultivated	X	X	X	X
23	9	Vegetables	Cabbage	Cultivated	X	X	X	X
24	10	Vegetables	Pepper/ Chilies	Cultivated	X	X	X	X
25	11	Vegetables	Carrots	Cultivated	X	X	X	X
26	12	Vegetables	Pilipili hoho	Cultivated	X	X	X	X
27	13	Vegetables	Onion	Cultivated	X	X	X	X
28	14	Vegetables	Managu Osuga	Cultivated	X	X	X	X
29	15	Vegetables	Beans	Cultivated	x			
30	16	Vegetables	Spiderplant Dek	Cultivated	x	x	x	x
31	17	Vegetables	Jute marrow Apoth	Cultivated	x	x	x	x
32	18	Vegetables	Nderema* climbing veg.	Cultivated	x	x	x	x
33	19	Vegetables	Tomatoes	Cultivated	x			
34	20	Vegetables	Cupsicum Pilipili hoho	Cultivated				
35	21	Vegetables	Cucumber	Cultivated				

36	22	Vegetables	Sweetpotatoes (leaves)		x																	
37	23	Vegetables	bean leaves	Cultivated																		
38	24	Vegetables	Arrow roots leaves	Cultivated	x				x													
39	25	Vegetables	Mushroom	Cultivated																		
40	26	Vegetables	Atipa*	Cultivated								x										
41	27	Vegetables	Crotalaria spp.	Cultivated	x		Mito				x											
42	28	Vegetables	Okuro*	Wild																		X
43	29	Vegetables	Awayo*	Wild																		X
44	30	Vegetables	Ododo*	Wild	x						x											
45	31	Vegetables	Aketch*	Wild	x																	x
46	32	Vegetables	Nyadekdani*	Wild																		x
47	33	Vegetables	Odielo*	Wild																		
48	34	Vegetables	Spiderplant	Semi-wild																		
49	35	Vegetables	Night shade	Semi-wild			Managu															
50	36	Vegetables	Spiderplant	Semi-wild																		
51	37	Vegetables	Atipa*	Semi-wild																		
52	38	Vegetables	Nderema*	Semi-wild			climbing veg															
53	39	Vegetables	Dindi	Wild																		x
54	1	Mushroom	Mashrooms	Wild	x																	x
55	1	Fruits	Abosangora	Wild																		
56	2	Fruits	Apples	Cultivated																		X

57	3	Fruits	Avocado		Cultivated	X				X
58	4	Fruits	Banana		Cultivated	X				X
59	5	Fruits	Baobab	Waamba*	Semi-wild	X				
60	6	Fruits	Bitroots		Cultivated	X				
61	7	Fruits	chinkomoni		Wild					X
62	8	Fruits	chinsobosobo		Wild					X
63	9	Fruits	Coconut		Cultivated	X				
64	10	Fruits	Enkenene		Wild					X
65	11	Fruits	Guavas		Semi-wild	X				X
66	12	Fruits	Jack fruit		Cultivated	X				X
67	13	Fruits	Java plum, jambul	Nzambalau*	Wild	X				X
68	14	Fruits	Lantana camara		Semi-wild					X
69	15	Fruits	Loquats		Cultivated	X				
70	16	Fruits	Lemons		Cultivated	X				
71	17	Fruits	Mango		Cultivated	X				X
72	18	Fruits	Ochwuoga		Wild					X
73	19	Fruits	Olemo		Wild					X
74	20	Fruits	Orange		Cultivated	X				
75	21	Fruits	Papaw		Cultivated	X				X
76	22	Fruits	Passion fruits		Cultivated	X				X
77	23	Fruits	Pears		Cultivated	X				X

78	24	Fruits	Pineapples	Cultivated	X	X															
79	25	Fruits	Pumpkin	Cultivated	X	X															
80	26	Fruits	Strawberry	Cultivated	X	X															
81	27	Fruits	Sugarcane	Cultivated	X	X															
82	28	Fruits	Tamarindus indica Chwaa* Nzumula*	Semi-wild	X	X					X				X						X
83	29	Fruits	Tangerines	Cultivated	X																
84	30	Fruits	Tender**	Cultivated	X	X															X
85	31	Fruits	Vine	Cultivated	X	X															
86	32	Fruits	watermelon	Cultivated	X																
87	33	Fruits	White supporter	Cultivated	X	X					X										X
88	1	Tubers	Cassava	Cultivated	X	X															
89	2	Tubers	Sweet potatoes	Cultivated	X	X															
90	3	Tubers	Irish potatoes	Cultivated	X	X															
91	4	Tubers	Arrow roots	Cultivated	X	X															X
89	1	Animals	Cow	Cultivated	x																
90	2	Animals	Goats	Cultivated	x																
91	3	Animals	Sheep	Cultivated	x																x
92	4	Animals	Pigs	Cultivated	x																x
93	5	Animals	Rabbits	Semi-wild	x																x
94	6	Animals	Adelop	Wild																	x

95	7	Animals	Pocupine						X
96	8	Animals	Dickdick						X
97	9	Animals	Squirrel	Ayidha, Apuayo*					X
98	10	Animals	Hipopotamus	Rao*			X		X
99	1	Birds	Chicken				X		
100	2	Birds	Turkey				X		
101	3	Birds	Ducks	Bata			X		
102	4	Birds	Swan				X		
103	5	Birds	Dove	Akuru*			X		X
104	6	Birds	Weaver birds	Osogo					X
105	7	Birds	Aluru*						X
106	8	Birds	Oluru*						X
107	9	Birds	Awendo						X
108	10	Birds	Abang chieth						X
109	11	Birds	Kware						X
110	12	Birds	Akuru						X
111	13	Birds	Nyonyodhi						X
112	14	Birds	Oyundi						X
116	1	Fish	Tilapia				X		
117	2	Fish	Kamongo						X
118	3	Fish	Nileparch						X
119	4	Fish	Omena						X
120	5	Fish	Mud fish						X

121	6	Fish	Fuani	Wild					X
122	7	Fish	Okoko	Wild					X
123	8	Fish	Mbuta	Wild					X
124	9	Fish	Seu	Wild					X
125	10	Fish	Suma	Wild					X
126	11	Fish	Adel	Wild					X
127	12	Fish	Sira	Wild					X
128	13	Fish	Fulu	Wild					X
129	1	Insect	Termites	Wild				X	Ant hill
130	2	Insect	Oyala	Wild				X	Ant hill

表 2-12. パフ加工の対象作物として利用可能と考えられる作物種（ミゴリ県の事例）

Crops		Part to used
Cereals	Maize	Grain
	Sorghum	Grain
	Pearl millet	Grain
	Rice	Grain
Pulse	Beans	Grain
	Pigeon peas	Grain
	Cowpeas	Grain
	Lablab bean	Grain
	Climbing bean (ngelenge)	Grain
	Ground nuts	Grain
Tubers	Cassava	Tuber
	Irish potato	Tuber
	Sweet potatoes	Tuber
	Arrow roots	Tuber
Wild fruits	Pumpkin	Seed
	Edible gourds, Melon	Seed
	Tallow nut/ Ximenea Americana/ Ndula*	Seed
	Baobab	Seed

表 2-13. 表 2-12 の対象作物の地域内におけるそれぞれの作物の量と利用の広がり（4 択分析法を使用した評価）（ミゴリ県の事例）

<u>Crops that they have Large quantities, Large number of people access</u>	Luo
Rice	Ochele
Sorghum	Bel
Maize	Oduma
Simsim	
Amaranthus	Kot omboga
Fingermillet	Kal
Soybean	Soya
Beans	Oganda
Greengram	Olayo
Groundnuts	Njugu
Cowpeas	Ng`or
Beans	Lesso variety
<u>Crops that they have Large quantities, Small number of people access</u>	
Wheat	
<u>Crops that they have Small quantities, Large number of people access</u>	
N/A	
<u>Crops that they have Small quantities, Small number of people access</u>	
Bambaranut	
Labiab bean	Nnjahi

表 2-14. 対象作物の季節性と価格変化（ミゴリ県の事例）

Crop	Jan	Feb	March	April	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
Maize	xx	Xxx	xxx	xxx	xx	X	xx	xxx	xxx	xx	xx	x
Price (Ksh)/Kg	35	25	25	35	40	40	25	20	20	40	40	40
Sorghum	xxx	Xxx	xxx	xxx	xx	Xx	x	xx	xx	xx	xx	xxx
Price (Ksh)/Kg	25	25	25	25	25	25	30	35	25	35	35	30
Rice	xx	Xxx	X	x	xx	Xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx
Price (Ksh)/Kg	100	100	100	100	80	70	70	70	70	70	100	120
Soybean	xxx	Xxx	Xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x
Price (Ksh)/Kg	40	40	40	40	50	50	55	55	65	70	100	100
Wheat	x	X	X	x	x	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	x
Price (Ksh)/Kg	140	140	140	140	140	100	80	80	80	100	100	140
Groundnuts	xxx	Xxx	Xxx	xxx	xx	xx	x	x	x	xx	xx	xx
Price (Ksh)/Kg	130	100	100	100	130	130	140	150	150	150	150	150

表 2-15. 各対象作物の打ち出し気圧とパフ加工後の嗜好性（ミゴリ県の事例）

Date	Food material used	Kg (1 unit)	Cost per Amount		Popped pressure (Bar)	Succeeded/failed	Notes/ photo
			kg	popped in Kg			
21/10/2016	1 Rice	79	7	10		Succeeded	
	3 Wheat	140	2.5	7		Succeeded	
	4 Maize	45	8	9		Succeeded	
	1 Sorghum	60	7	12		Succeeded	
22/10/2016	2 Wheat	100	4	9.5		Succeeded	
	3 Soybean	60	4	6		Succeeded	
	4 Groundnuts	150	2	4		Succeeded	
	1 sorghum	60	2	12		Failed	A mixed variety from suba kuria. Was not very dry
16/11/2016	2 Wheat	100	1	10		Failed	Did not popped
	3 Baobab	100	1	5		Failed	Did not popped
	4 Wheat	100	1	11		Succeeded	Needs to rotate the handle very fast the taste is very good
	5 Wheat	100	1	12		Succeeded	
	6 Maize	45	5	9		Succeeded	succeeded
	7 Maize	45,	1	9		Succeeded	
	+baobab seeds	100	200g			Failed	
17/11/2016	1 Pasta	140	1	5		Failed	It was hard to chew.

2	Coriander(Dania)	400	0.5	3	failed	Failed. Did not pope
3	Dania	400	0.5,	10	Failed	Baobab bunt, rice was ok. A lot aroma from dania
	+Rice	79	0.5			
18/11/2016						
1	Chick pea	130	0.5	6	Failed	Did not popped
2	Chick pea	130	0.5	7	Failed	Did not popped
3	Chick pea	130	0.5	9	Failed	Could brew good popped at 8bars
4	Soybean	60	1	8	Failed	Burnt
5	Soybean	60	1	7	Succeeded	good
6	Coriander(Dania)	400	0.5	5	Succeeded	Good, can be ground as flour and used as spice
7	Baobab	100	1		failed	Did not popped

表 2-16. パフ加工後の味付けと嗜好性（ミゴリ県の事例）

Materials	Flavor 1	Flavor 2	Flavor 3	Note, Combinations and rate	People preference	Comments
Rice	Nguru	Nguru and Masala		1.51kg of rice +200g of ground nguru in 1/4 cup of water, 1tea spoon of masala		
Maize	Salt			1kg of maize+2spoon of salt		
Soybean	Nguru			1kg of soybean +200g ground nguru in 1/4cup of water		
Soybean	Salt			1kg of soybean+1spoon of salt		
Sorghum	Nguru			1.5kg of sorghum +200g ground nguru in 1/4cup of water		
Rice	Nguru			1.51kg of rice +200g of ground nguru in 1/4cup of water, 1tea spoon of masala		
Rice	Honey			1kg of rice+5tea spoons of honey+100g of brown sugar		
Rice	Honey			1kg of rice+5spoons of honey		
Rice	baobab powder			0.25kg of rice 2spoons of baobab powder		
Rice	pepper			1kg of rice +3 finger pinches of pepper		
Rice	Lemon			1kg of rice+5spoons of lemon		
Wheat	Nguru			1kg of wheat+100g og nguru in 1/4 cup of water		

Wheat	Honey	1kg of wheat+3 spoons of honey	
Wheat + Groundnuts	Nguru	1kg of wheat+1/2 of groundnuts+100g of nguru in 1/4cup of water	
Maize	Salt	1kg of maize+2spoon of salt	
Soybean	Nguru	1kg of soybean +200g ground nguru in 1/4cup of water	
Soybean	Salt	1kg of soybean+1spoon of salt	
Sorghum	Nguru	1.5kg of sorghum +200g ground nguru in 1/4cup of water	
Rice balls	Sugar	204g of sugar+240g of popped rice	*** Average weight of 1 rice ball = 13g. Taste is good but the color of the rice changes to brown.
Rice	Brown sugar	416g Brown sugar+ 1004g rice	***
Rice Kashata	Brown sugar	80g sugar+150g brown sugar+500g popped rice	***
Maize	Blueb and	30g blueband+100g sugar+500g maize	**
Maize	Blueb and	12cups of popped maize+30g blueband+100g sugar	*** Average weight of 1packet of popped maize = 29g. From the market some people said the suage level is high.
Wheat	Brown sugar	416g Brown sugar+ 1000g wheat	*** Wheat without any flavour has also good taste

これらイベントへの参加と販売実績が原動力となって、その後のパフシリアル製造販売活動や商品開発へとつながっていった。11月～1月の3ヵ月間で9回（9日）集まって、パフシリアルを製造した。ポン加工に利用している主な穀物はコメ、トウモロコシ、コムギ、ソルガムの4種であるが、この中で地元産の穀物はトウモロコシとソルガムだけであった。穀物別の加工回数については正確な記録が残されていないので不明であるが、スバクリア市場の定期市の日に実施した夕方2時間半程度のマーケット調査では、ポン加工したコメに砂糖と蜂蜜で味付けをした商品が52袋売れ、トウモロコシにマーガリンと砂糖で味付けをした商品が37袋、コメに黒糖と砂糖シロップを絡めたライスボールが32個、黒糖味のコムギが25袋、黒糖味コムギとピーナッツをミックスした商品が20袋、砂糖味ソルガムが10袋のであった。この結果から消費者の嗜好を見ると砂糖味のコメ、ライスボールが一番人気で、続いてトウモロコシ、コムギ、ソルガムの順であることが推察できる。グループメンバーが3ヵ月間に販売した売上高は1万7995シリングであった。また、売上のほとんどがライスボールを含むコメとトウモロコシのパフシリアルによるものと販売記録から推察される。ミゴリショーからの累積売上高は2万8120シリングになり、コメ、トウモロコシ商品の平均利益率は37%なので、この間の利益はおおよそ1万シリングになる。1ヵ月当たりの利益をキツイのグループと比較すると、本グループは2倍以上の利益を上げることになるが、このペースでの生産販売では、機械の償却に2年半かかることになる。

<4>製品の原価管理（コスト最適化）

上述の通り、活動の序盤は4種類の穀物を利用して、加工方法を変えた6種類の商品を生産し、一袋または一個10シリングで販売した。コムギとピーナッツをミックスした商品は、高い原料価格により利益率が低くなるため、すぐに生産が中止された。5種類の商品は11月いっぱい生産、販売されたが、12月の初頭に利益率の高かったライスボールの平均重量約8.5gが、価格据え置きのまま2倍の17gに変更された。これは消費者やキオスクの店主からの声が反映されたものと推察できるが、販売方法についても、従来のばら売りから、ライスボールが12個（1ダース）数珠つなぎに包装され、店先に吊るして販売できるように改良された。キオスクには1ダース（12個）100シリングとライスボール10個分の値段で卸している。また、12月の中旬からトウモロコシの味付けを砂糖・マーガリン味から塩味に変更している。一袋の量も平均28gから15gに減らし、価格も一袋10シリングから半分の5シリングに変更している。これらの改良は消費者ニーズに応えた販促活動の一つだと思える。結果、ライスボールは利益率が53.2%から38%に減少したが、トウモロコシは30.3%から36%に増加している（表2-17）。

表 2-17. ミゴリの Okonyo Migori グループの原価計算

	モロコシ	コメ	ライス ボール	トウモロ コシ	コムギ	新ライス ボール	新トウモ ロコシ
原料調達費	42.4	102.4	102.4	47.4	102.4	102.4	47.4
うち原料費	40	100	100	45	100	100	45
原料調製費	4.2	1.2	1.2	4.2	1.2	1.2	4.2
人件費							
製造費	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8
人件費							
燃料費	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64
計	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4
加工費	9.6	9.6	27.36	9.6	9.6	19.68	9.6
人件費							
調味料・燃料費	15.2	15.2	105.2	57.2	15.2	121.2	4.2
計	24.8	24.8	132.6	66.8	24.8	140.88	13.8
包装費	36	21.12	30	21.12	22.08	0	39.8
人件費							
材料費	37.7	22.75	78	22.75	24.05	0	41.35
計	73.7	43.9	108	43.9	46.1	0	81.15
販売費	92.6	56.2	192	56.2	59	92.64	105.6
人件費							
費用合計	263.2	253.9	561.6	243.9	259.0	362.6	277.6
売上高	580	350	1,200	350	370	580	330
利益	316.8	96.1	638.4	106.1	111.0	217.4	52.4
利益率(%)	54.6	27.5	53.2	30.3	30.0	38.0	36.0

< 5 > 今後の課題

- ①規格・品質の基準化：味付けに使用する材料のレシピを作成し、秤及び計量カップを使用して、袋詰めの内容量又は1個の重量を一定にする。
- ②生産量の増加：当初は月に4回生産（週に1日生産して、残りの5日で販売）する計画で始まったが、結果は月に3回しか生産されなかった。これまでに生産に関するノウハウは蓄積されたので、今後は週2回の生産を目標とし、機械の償却を1年以内を実現できる生産計画を立案する。
- ③ポン加工機の改良：機械の蓋を開放した時、受け籠から膨化した穀類のこぼれる割合が多いので、製品ロスを減らすために適切な大きさと形に籠を改良する。
- ④販売の強化：当面はキオスクへの営業を強化し、ホールセール（卸売）を増加させる。販売要員として青年2名を雇用し、ホーキングによってパフシリアルの認知度を上げながら販売数を増加させる。給与体系は歩合制を考えている。

(3) 事例3. エンプの青年実業家 (Gichangi Cereal & Spices)

< 1 > 事業内容

エンプ市内の中央市場内に店舗とオープンスペースを一区画賃貸し、穀物とスパイス、ダイズ加工品（ダイズ茶、きな粉）などを販売している（写真 2-18）。自宅敷地内に穀物やスパイスを加工する工房を持ち、煮沸機と焙煎機（ロースター40 kg/時間）、製粉機、ビニールハウスの乾燥施設を設置して、ローストピーナッツやポリッジ粉、きな豆粉 (Soya flour)、ダイズ茶 (Soya drink) を生産している。



写真 2-18 (左). Gichangi Cereal & Spices。エンブ市内の中央市場内に店舗。店舗では穀物とスパイス、ダイズ加工品（ダイズ茶、きな粉）を販売している。写真はオーナーの Mr. Elizaphan Gichangi。（撮影：森元泰行）

写真 2-19 (右)。エンブ中央市場内のオープンスペースを一区画賃貸し、ポン菓子の実演販売を行なう、Gichangi Cereal & Spices のスタッフ（撮影：森元泰行）

本実業家が使用している焙煎機はナイロビの **DK Engineering** から購入しており、**DK Engineering** を訪問した際に偶然パフシリアル製造機を見る機会があり、その機械が持つ有用性と機能に関する話を聞き、ポン加工技術に強い関心を持った。実業家（**Elizaphan Gichangi** 氏）は実際にパフシリアルの製造現場を見たいという要望をプロジェクトに伝え、キツイの **Syokinyili** グループがエンブ県の **Kanyiriri** 市場で行なった実演や同じくエンブ県の **NPO** 法人アフリカ児童教育基金の会（**ACEF**）で行なった実演会の見学を行なった。**Gichangi** 氏はパフシリアルの製造工程と食味を体験した後、自己資金で **DK Engineering** に機械を発注したため、実証調査中であつたプロジェクトでは **Gichangi** 氏と2名の従業員に対してもパフシリアル製造に係る一連の研修を提供した。機械が完成したのは2017年1月18日で、翌日エンブまで運び、プロジェクトスタッフのサポートの下に1月20日から製造が開始した。

< 2 > 地域農産物の多様性評価（実証附帯調査）

ACEF のスタッフと **Gichangi** 氏を含めた2名の従業員の9人を対象にフォーカスグループインタビューを行い、この地域の人々が日常利用している地域農産物として合計115種の地域農産物（5種の穀物類、10種の豆類、22種の野菜類、8種の根菜類、44種の果実、10種の動物、10種の鳥類、5種の魚類、1種の昆虫類）を特定することができた。この内の約39%の45種は半栽培もしくは野生種で、道路脇、畑の周囲、水辺、休耕地などこれら作物を入手できる環境も特定した（表 2-18）。

< 3 > パフシリアル加工の対象作物の特定（実証附帯調査）

またパフ加工の対象作物として利用可能と考えられる作物をメンバーに選定してもらうと同時に（表 2-19）、地域内におけるそれぞれの作物の量と利用の広がりについて 4 択分析法を用いて評価を行い（表 2-20）、季節性と価格変化について評価を行なった（表 2-21）。また機械の貸与後それぞれの作物を実際に加工する際の適切な打ち出し気圧とパフ加工後の嗜好性（表 2-22）、パフ加工後の味付けと嗜好性などについて評価を行なった（表 2-23）。この結果、エンブではコムギや玄米を用いたシリアルに高い評価があった。また加工後の味付けについては、黒糖が主体で砂糖、塩、蜂蜜を試した。

< 4 > 活動実績（期間 2017 年 1 月 20 日～2 月 6 日）

モニタリングは第 1 回目操業の 1 月 20 日から機械が故障する第 4 回目の 2 月 6 日まで実施した。機械は第 4 回目に 7 kg 生産したところで圧力漏れが始まり、中断された。圧力漏れの原因は、蓋を閉めるボルトの変形で、DK Engineering はすぐに対応し、4、5 日で新しい部品が届いたそうである。第 1 回目は表 2-24 の通り、合計 25kg の地元産トウモロコシ、ソルガム、トウジンビエ、シコクビエ、アマランサスと近隣のムエア産玄米、メル産コムギが利用された。地元産穀物の利用率は 62% であった。第 1 回目は膨化した 22kg の穀物に僅か 80g の蜂蜜を水に溶いて絡めた薄味の商品が作られた。一袋に 50g ずつ詰められた商品は 20 シリング/袋で販売された。1 回目はまだパフシリアルの認知度が低かったため、全てを販売するのに 10 日かかったそうである。2 回目は 1 月 30 日に計 31 kg のトウモロコシ、玄米、トウジンビエ、ソルガム、コムギが加工された。味付けは砂糖 2 kg を 500ml の水で溶かし、砂糖水に蜂蜜 500g を加えたシロップを膨化した穀物に絡め、1 回目よりは少し甘めの商品に変更された。2 回目は 50g 入りと 25g 入りの商品が作られ、それぞれ 30 シリングと 20 シリングで販売された。2 回目は少し商品の知名度が上がってきたため、1 回目よりも生産量を 2 割程度増加させたにもかかわらず、7 日間で商品を完売した。3 回目は 2 月 3 日に計 18kg のトウジンビエ、コムギ、トウモロコシ、ソルガム、玄米の 5 種が加工され、2 回目と同様の味付けで、同じ内容量の 2 タイプが生産された。4 回目は 2 月 6 日に実施され、機械の故障により作業は中断されたが、18 日間に累計 84 kg の穀類が生産され、在庫は残っているものの、開始から 3 週間足らずで、1 万 8000 シリングの利益が見込まれた。

販売方法は、市場内の店舗での販売と商品の認知度を上げるため市場周辺を実業家本人がホーキングして販売している。これまでの消費者の声としては、大半がポジティブな反応でリピーターも増えてきているようだが、不味いと言った消費者は 3 名で、塩味に変えたほうがよいといった人が少数いたようである。穀物の嗜好についてはトウジンビエが一番人気で、コムギ、ソルガム、トウモロコシ、玄米の順であった。当面はこれら 5 種の穀物を同じ味付けで製造、販売していくようである。

表 2-18. エンブ県における地域農産物の多様性と主な入手先

Category	Cultivated	Crop field	Market	Within edge of cropland	River line	Bush	Road side
1 Cereals	Amaranthas	X	X				
2 Cereals	Cowpeas	X	X				
3 Cereals	Maize	X					
4 Cereals	Simsim		X				
5 Cereals	Sorghum	X	X				
6 1 Pulse	Beans	X					
7 2 Pulse	Finger millet	X	X				
8 3 Pulse	Green grams	X	X				
9 4 Pulse	Ground nuts	X	X				
10 5 Pulse	Lablab bean	X	X				
11 6 Pulse	Peas		X				
12 7 Pulse	Pigeon peas	X	X				
13 8 Pulse	Rice	X	X				
14 9 Pulse	Soybean	X	X				
15 10 Pulse	Wheat	X	X				
16 1 Vegetables	Bean leaves	X					
17 2 Vegetables	Cabbage	X	X				
18 3 Vegetables	Carrots	X	X				
19 4 Vegetables	Cassava	X					

20	5	Vegetables	Corriador/ Dania	Cultivated	X					X
21	6	Vegetables	Cowpeas	Cultivated	X					X
22	7	Vegetables	Eggplants	Cultivated	X					X
23	8	Vegetables	Kales /Sukuma wiki	Cultivated	X					X
24	9	Vegetables	Onion	Cultivated	X					X
25	10	Vegetables	Pepper/ Chilies	Cultivated	X					X
26	11	Vegetables	Pilipili hoho	Cultivated	X					X
27	12	Vegetables	Pumpkins	Cultivated	X					X
28	13	Vegetables	Spinach	Cultivated	X					X
29	14	Vegetables	Tomatoes	Cultivated	X					X
30	15	Vegetables	Amaranth	Semi-cultivated	X			X		X
31	16	Vegetables	Managu (Black night shade)	Semi-cultivated	X			X		X
32	17	Vegetables	Beet roots	Cultivated	X					X
33	18	Vegetables	Spiderplant	Semi-cultivated	X			X		X
34	19	Vegetables	Arrowroots	Semi-cultivated	X				X	
35	20	Vegetables	Nettle(stinging / (thaferi)	Wild						
36	21	Vegetables	Derema	Wild						
37	22	Vegetables	Mushroom	Wild	X					X
38	1	Tubers	Cassava	Cultivated	X					X

39	2	Tubers	Sweet potatoes	Cultivated	X	X	X												
40	3	Tubers	Irish potatoes	Cultivated	X	X	X												
41	4	Tubers	Arrow roots	Cultivated	X	X	X	X											
42	5	Tubers	Yams	Cultivated	X	X	X	X											
43	6	Tubers	Sugar cane (stem tuber)	Cultivated															X
44	7	Tubers	Nguirubi	Wild															X
45	8	Tubers	Ngatu	Wild															X
46	1	Fruits	Banana	Cultivated	X														X
47	2	Fruits	Orange	Cultivated	X	X	X												
48	3	Fruits	Tangerines	Cultivated	X	X	X												
49	4	Fruits	Mango	Cultivated	X	X	X	X											X
50	5	Fruits	Avocado	Cultivated	X	X	X												
51	6	Fruits	Papaw	Cultivated	X	X	X	X											
52	7	Fruits	Lemons	Cultivated	X	X	X												
53	8	Fruits	White supporter	Cultivated	X	X	X												X
54	9	Fruits	Passion fruits	Cultivated	X	X	X												
55	10	Fruits	Guavas	Semi-cultivated	X	X	X	X											X
56	11	Fruits	Coconut	Cultivated	X	X	X												X
57	12	Fruits	Pepino	Cultivated	X	X	X												
58	13	Fruits	Water Melon	Cultivated	X	X	X												
59	14	Fruits	Pineapple	Cultivated	X	X	X												
60	15	Fruits	Sweet apple	Cultivated	X	X	X												

84	39	Fruits	Thingju	Wild														
85	40	Fruits	Thon melon	Wild														
86	41	Fruits	Dndoroma	Wild														
87	42	Fruits	Ficas	Wild														
88	43	Fruits	Fake banana	Semi-cultivated														
89	44	Fruits	Kahurura	Semi-cultivated														
90	1	Animal	Cow	Cultivated	X													
91	2	Animal	Goats	Cultivated	X													
92	3	Animal	Sheep	Cultivated	X													
93	4	Animal	Pigs	Cultivated	X						X							
94	5	Animal	Rabbits	Cultivated	X						X							
95	6	Animal	Pocupine	Wild														
96	7	Animal	Swara	Wild														
97	8	Animal	Dickdick	Wild														
98	9	Animal	Squirrel	Wild														
99	10	Animal	Hare	Wild														
100	1	Birds	Chicken	Cultivated	X					X								
101	2	Birds	Turkey	Cultivated	X													
102	3	Birds	Ducks	Cultivated	X													X
103	4	Birds	Swan	Wild	X													
104	5	Birds	Dove	Wild	X													X

105	6	Birds	Guinea fowl	Wild					X	
106	7	Birds	Quail	Wild					X	
107	8	Birds	Thonjo*	Wild					X	
108	9	Birds	Weaver bird	Wild					X	
109	10	Birds	Muthu*	Wild					X	
110	1	Fish	Tilapia	Semi-cultivated	X (Fish ponds)	x			X	
111	2	Fish	Mud fish	Wild					X	
112	3	Fish	Crab	Wild					X	
113	4	Fish	Omena	Wild					X	
114	5	Fish	Nile perch	Wild					X	
115	1	Insects	Termites	Wild					Ant hills	Ant hills

表 2-19. パフ加工の対象作物として利用可能と考えられる作物種（エンブ県の事例）

Crops		Part to used
Cereals	Maize	Grain
	Sorghum	Grain
	Finger millet	Grain
	Pearl millet	Grain
	Rice / Broken rice	Grain
Pulse	Beans	Grain
	Cowpeas	Grain
	Coffee beans	Grain

表 2-20. 表 2-19 の対象作物の地域内におけるそれぞれの作物の量と利用の広がり（4 択分析法をしいた評価）（エンブ県の事例）

<u>Crops that they have Large quantities, Large number of people access</u>
Pearl millet
Sorghum
Maize
Cowpeas
Rice
Beans
<u>Crops that they have Large quantities, Small number of people access</u>
Finger millets
Peas (Green peas, yellow peas)
Green grams
<u>Crops that they have Small quantities, Large number of people access</u>
Groundnuts
<u>Crops that they have Small quantities, Small number of people access</u>
Pigeon peas
Lablab beans
Wheat
Amaranthas

表 2-21. 対象作物の季節性と価格変化 (エンプ県の事例)

Crop	Jan	Feb	March	April	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
Maize	x	xx	xxx	xxx	xx	x	x	xx	xxx	xxx	xx	x
	40	30	25	30	35	40	40	35	25	25	30	40
Sorghum	x	xx	xxx	xxx	xx	x	x	xx	xxx	xxx	xx	x
	60	50	20	30	35	50	50	40	20	30	50	60
Rice	xxx	xx	xxx	xxx	x	xx	xx	x	x	x	xx	xxx
	110	110	115	120	120	120	120	130	130	130	120	110
Pearl millet	x	xx	xxx	xxx	xx	x	x	xx	xxx	xxx	xx	x
	60	50	25	30	35	50	50	40	25	30	50	60
Cowpeas	xxx	xxx	Xx	X	x	x	xx	xxx	Xxx	xx	x	x
	30	30	40	50	60	60	40	30	40	45	60	60
Beans	xx	xxx	Xxx	xx	x	x	xx	xxx	xxx	xx	x	x
	75	60	60	65	80	80	70	60	60	65	80	80

上段：市場内の量、下段：1 kg あたりの値段 (ケニアシリング)

表 2-22. 各対象作物の打ち出し気圧とパフ加工後の嗜好性（エンブ県の事例）

Date	Food material used	Cost per Kg (1 unit)	Amount popped in Kg	Popped pressure (Bar)	Succeeded /failed	Preference	Notes/ photo attachment
19/12/20							
16	1 sorghum	50	1	12	succeeded	**	Popped red sorghum
	2 Wheat	50	1	10	succeeded	***	popped very well
	3 Wheat	100	1	12	succeeded	***	
	4 Maize	40	1	9	Succeeded	**	succeeded
	5 Broken Rice	60	2	10	Succeeded	***	good
20/12/20							
16	1 Brown rice	120	3	10	Succeeded	***	Good taste and colour
	2 Broken Rice	60	2	10	Succeeded	**	good
	3 Wheat	50	4	12	Succeeded	***	Good taste and colour
	4 Sorghum	60	4	12	Succeeded	**	popped the red sorghum.
	5 Maize	40	4.5	9	Succeeded	**	good
	6 Soybean	60	1.5	7	succeeded	*	good and soft
	7 Soybean	60	0.5	6	succeeded	*	good but not very soft
21/12/20							
16	1 sorghum	60	2	12	succeeded	***	good
	2 Coffee	400	1	12	succeeded		not enough for roasting. More time required.

表 2-23. パフ加工後の味付けと嗜好性 (エンブ県の事例)

Food material used	Flavour	Note, Combinations and rate	People preference		Comments
Rice	Ordinal Sugar	Rates not indicated.	**		The taste was good but the rice did not dry fast. Took some time to dry because the sugar solution was put when the rice had already cooled down.
Brown Rice	Brown sugar	0.25 cup of ground Brown sugar+ 1g of brown rice.	***		Taste is good and the colour of the brown rice is also very appealing when popped.
Maize	salt	2 table spoons of salt to 1kg of maize.	***		
Maize	sugar	0.25 cup of sugar solution to 1kg of maize.	***		it was not very good. Took time to dry.
Wheat	Brown sugar	0.25 Brown sugar+ 1kg wheat.	***		The taste was goog. Wheat without any flavour has also good taste
Soybean	Brown sugar	0.25 Brown sugar+ 1kg soybean.	***		this was good
Sorghum	Brown sugar	0.25 Brown sugar+ 1kg soybean.	***		this was good

表 2-24. エンブレ実業家の活動実績

穀類	産地	ポソ回数 (1kg/回)	加工	数量 (袋)	売上高 シリング	利益 シリング
トウモロコシ	地元	15	砂糖、蜂蜜シロップ	283	6,930	3,168.8
モロコシ	地元	14	砂糖、蜂蜜シロップ	302	7,475	2,837.4
トウジンビエ	地元	21	砂糖、蜂蜜シロップ	471	10,930	4,017.9
コムギ	メル	19	砂糖、蜂蜜シロップ	400	9,295	5,444.7
玄米	ムエア	13	砂糖、蜂蜜シロップ	285	6,865	2,911.9
シコクビエ	地元	1	砂糖、蜂蜜シロップ	15	300	-88
アマランサス	地元	1	砂糖、蜂蜜シロップ	18	360	-12
計		84		1,774	42,155	18,281

*販売数量、売上高、利益については、25g入り (20シリング) と 50g入り (30シリング) 2タイプの販売比率が不明なため、平均値の一袋 37.5g を 25シリングで販売したものととして試算した。

< 5 > 製品の原価管理 (コスト最適化)

表 2-25 に示す通り、第 1 回目は 7 種の穀物を加工した。生産歩留まりはトウモロコシが 74%と最も低く、トウジンビエが 95%と最も高かった。平均は 89%であった。第 1 回目はすべての商品を一袋に 50g 入れ、一律 20 シリングで販売した。その結果、原料単価の高い玄米、アマランサス、シコクビエについては売り上げが原価を下回った。比較的歩留りの低かったトウモロコシとソルガムは僅か数パーセントの利益率で、コムギとトウジンビエが 20%前後の利益率であった。おそらく実業家は、費用合計から見て売上高の低さを肌で感じたのであろう、上述の通り、2 回目以降は一袋の容量と価格が調整された。その結果、すべての商品の利益率が 50%以上となり安定したため、今後市場が拡大していけば、本事業は十分成長していくものと推察できる。

表 2-25. エンプの個人事業における原価計算

		費用単位：ケニアシリング								
		トウモ ロコシ	玄米	コムギ	トウジ ンビエ	モロコ シ	アマラ ンサス	シコク ビエ	計	
生産実績	原料使用量 (kg)	1回目	2	3	8	9	1	1	25	
		2回目	7	7	5	6	6		31	
	生産量 (kg)	1回目	1.47	2.63	7.07	8.5	0.77	0.94	0.75	22.13
		2回目	5.06	6.86	4	5.48	4.96			26.36
	歩留り (%)	1回目	74	88	89	95	77	94	75	89
原料調達費	原料単価		40	140	45	50	50	130	150	
	原料費	1回目	80	420	360	450	50	130	150	1,640
		2回目	280	980	225	300	300			2,085
	副原料費	1回目	3.84	5.76	15.36	17.28	1.92	1.92	1.92	48
		2回目	126.4	126.4	90.4	108.4	108.4			560
原料精選費	人件費	1回目	51.2	76.8	204.8	230.4	25.6	25.6	25.6	640
		2回目	216.8	216.8	154.8	185.8	185.8			960
製造費	燃料費	1回目	10	15	40	45	5	5	5	125
		2回目	35	35	25	30	30			155
	人件費 (3名/日)	1回目	76.8	115.2	307.2	345.6	38.4	38.4	38.4	960
		2回目	216.8	216.8	154.8	185.8	185.8			960
包装費	袋代	1回目	36	47.7	127.8	153	14.4	17.1	13.5	409.5
		2回目	148.5	136.5	80.25	110.25	99.75			575.25
	人件費 (計量・包装)	1回目	51.2	76.8	204.8	230.4	25.6	25.6	25.6	640
		2回目	216.8	216.8	154.8	185.8	185.8			960
販売費	人件費	1回目	256	384	1,024	1,152	128	128	128	3,200
		2回目	289.0	289.0	206.4	247.8	247.8			1,280
費用合計		1回目	565	1,141	2,284	2,624	289	372	388	7,663
		2回目	1,529	2,217	1,091	1,354	1,343			7,535
売上高		1回目	580	1,040	2,820	3,400	300	360	300	8,800
		2回目	3,350	4,550	2,650	3,650	3,300			17,500
利益		1回目	15	-101	536	776	11	-12	-88	1,138
		2回目	1,821	2,333	1,559	2,296	1,957			9,965
利益率 (%)		1回目	2.6	-9.7	19.0	22.8	3.7	-3.2	-29.3	12.9
		2回目	54.3	51.3	58.8	62.9	59.3			56.9

実業家は本事業が従来の加工業務に追加されたため、一人当たり月給 8000 シリングで 2 人の青年を新規に雇用している。人件費については、それぞれの工程における作業時間または日数を実業家から聞き取り、月給を一月の勤務日数 25 日で割って、一日当りの給料を 320 シリングとして算出した。

< 6 > ビジネスモデル

これまでの実践活動から得られたノウハウを基にビジネスモデルをシュミレーションすると、週に一度パフシリアルを表 2-26 のとおり生産し、残りの 5 日で販売して、在庫を極力持たない経営が妥当だと推察される。週に 1 度（1 日）の生産量を平均 25kg（25 回）とし、消費者の嗜好からトウジンビエ、コムギ、ソルガム、トウモロコシ、玄米を表 2-26 のような比率で生産すれば、1 週間単位とした製造・販売で 7715 シリングの利益が生まれることになる。この製造・販売実践を月に 4 回実施すると 13 回すなわち 3 ヶ月強で機械の償却が可能となる。

表 2-26. エンプ個人実業家におけるビジネスモデル

穀物	原料(1) kg	歩留(2) %	生産量(3) (1)x(2)kg	原材料費				人件費				
				原料費 /kg	副原料費 砂糖、蜂蜜	燃料費 薪代	消耗品 袋代	製造 3人/日	原料精選 2人/日	計量・包装 2人/日	販売 5日間	
Maize	4	74	2.96	180			86.9					
Wheat	6	89	5.34	240			107.3					
Brown. Rice	4	88	3.52	560			70.5					
Sorghum	5	77	3.85	250			77.3					
Pearl Millet	6	94	5.64	300			113.3					
費用合計 (4)	25		21.31	1530	560	125	455.3	960	640	640	1600	6510.3
売上高 (5)												14225.0
利益 (5)-(4)=(6)												7714.7
利益率%(6)/(5)												54.2

< 7 > 今後の課題

- ①販促活動の強化：商品の認知度が低いので、販促活動にも注力する必要がある。まずは商品に名前を付けて、無名の商品の知名度を高める活動を実施し、同時に商品の中身、すなわち、どのような穀物がどのように加工されているのか、また、それぞれの穀物自体の栄養価がポン加工しても変わらないという情報をうまく消費者に伝えることが最も重要である。よって、実業家自らが市場周辺で、消費者と対話しながら販売するホーキングの継続が必要である（写真 2-22、2-23）。なお地産地消の概念からは外れるが、活動の持続性を考慮すると、都市部で集客力のある大型スーパーなどでの販売も視野に入れる。そのために、現在 KEBS 認証を取得するための手続きをおこなっている。
- ②価格の最適化：現在は 25g と 50g に袋詰めした商品を 20 シリングと 30 シリングで販売しているが、新たな商品開発（包装形態など）と価格設定に向けた取り組みも必要となる。ミゴリとキツイは 1 袋または 1 個 5 シリングから 10 シリングで販売しているため、幅広い消費者をターゲットとした場合、包装（量）や価格の見直しは重要な課題である。
- ③規模拡大：近い将来、もう 1 台機械を購入し、生産規模の拡大を計画している。



写真 2-20 (右). Gichangi Cereal & Spices の工場。穀物を洗って乾燥させるネット (撮影 : 森元泰行)

写真 2-21 (左). 工場内で袋詰め作業を行なう従業員。電気の秤を使って計量し、シーラーでラベルを入れて袋閉じを行なっている。(撮影 : 森元泰行)



写真 2-22、2-23. エンブ市場周辺を、消費者と対話しながら販売するホーキング風景。体に付いている袋を全て売ると 2000 シリング (約 2000 円) 程度の収入が得られる。(撮影 : 森元泰行)



写真 2-24 (左). 2017 年 2 月 28-30 日に開催したエンブ農業ショーで出展する Gichangi 氏。好調な売れ行きで、3 日間で 1 万 5040 ケニアシリングを売り上げた。(撮影 : Dominic Tumbo)

写真 2-25 (右). エンブ農業ショーでエンブ政府の担当官に機械の構造とポン菓子づくりについて説明を行なう Gichangi 氏。農業ショーではポン菓子に関する質問以外にも機械に関する多くの質問が寄せられた。(撮影 : Dominic Tumbo)

3) 栄養成分の分析（実証附帯調査）

パフ加工による栄養成分の変化を特定するために全ての事例活動で利用されたコメ、トウモロコシ、トウジンビエ、ソルガムを対象にしたパフ加工前後の栄養成分比較を行った。分析は信憑性を得る目的で、同じサンプルをナイロビ大学とナイロビ市内の民間分析会社（Agri Q Quest 社）に依頼した。またパフ加工を行なったトウジンビエ、ソルガムの2サンプルについては別途、日本の食品分析開発センターSUNATEC に依頼し、ケニアでの分析結果と比較した（表 2-27）。

ケニアでの分析結果でパフ加工前後の栄養成分の比較を行なうと、パフ加工前と後とで水分は加工によって著しく減少するが、その他の栄養成分については大きな変化が見られなかった。パフ加工は比較的短時間に調理することが可能で、これまで長い調理時間をかけて調理していたソルガムやトウジンビエなどの雑穀や玄米のままでも簡単に調理ができ、多くの異なる食材を混ぜることで、より身近に、一度に食べることによる栄養的な利益があると推察される。

またケニアの分析では Agri Q 社の結果で、2ヶ所疑問のある測定結果があった。1：コメの加工後のカルシウムが高すぎる（加工前：0.019、加工後：0.271）、2：ミレットの加工前のビタミン B1 が加工後と同じ値（両方とも 0.370）。これについて分析間違いではないか Agri Q 社に問い合わせたが、2回目も同様な回答であった。他方、ケニアと日本の分析結果を比較すると、ビタミン以外のケニア分析結果は比較的妥当であることがわかる。またビタミン類の分析については日本の分析結果ではほぼ検出されず、ケニアの分析で加工後にビタミンが増えたように見えるのはエラーである可能性がある。

また栄養成分の分析の結果は各県の事例団体にも伝え、今後の商品開発を初め、商品の基礎データとして商品化ならびに事業の普及啓発活動に役立てる予定である。

表 2-27. 破砕米、トウモロコシ、トウジンビエ、ソルガムの栄養成分分析の結果

		Energy	Moisture	Protein	Fat	Carbohydrate	Ash	Fibre	Ca	Mg	K	Na	Zn	Fe	P	VA	VB1	VB2	
		kcal/g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	IU/100g	mg/100g	mg/100g	
B.Rice	Raw	Q	346.0	10.7	12.5	0.56	72.70	0.51	1.59	0.019	0.052	0.127	0.012	0.010		0.020	0.010	0.030	
	Raw	N	341.3	9.7	8.3	1.25	74.23	1.27	5.26	0.004	0.043	0.195	0.002	0.005	0.005	0.254			
	Popped	Q	385.7	2.4	11.6	1.80	80.82	0.09	0.89	-	0.084	0.147	0.014	0.010		0.950	0.800	1.030	
	Popped	N	396.5	4.5	10.0	4.85	78.18	0.94	1.46	0.006	0.036	0.166	0.002	0.004	0.003	0.188			
Maize	Raw	Q	358.6	9.1	11.5	4.45	68.10	0.01	4.30	0.022	0.074	0.286	0.003	0.010		0.010	0.060	<0.01	
	Raw	N	345.3	9.9	6.5	1.33	76.83	0.81	4.64	0.010	0.048	0.302	0.004	0.006	0.004	0.288			
	Popped	Q	373.1	5.5	7.7	4.05	76.46	0.06	5.46	0.015	0.033	0.149	0.003	0.011		0.610	0.410	0.080	
	Popped	N	369.3	5.9	15.0	7.22	61.09	1.45	9.32	0.008	0.041	0.244	0.003	0.005	0.003	0.189			
Pearl Millet	Raw	Q	375.2	7.8	13.7	5.76	67.12	0.18	3.43	0.028	0.095	0.266	0.013	0.015		<0.01	0.370	0.110	
	Raw	N	366.2	8.8	7.8	5.47	71.46	1.72	4.75	0.008	0.076	0.208	0.004	0.003	0.003	0.286			
	Popped	Q	400.2	3.0	14.0	5.33	73.85	0.05	4.90	0.022	0.081	0.247	0.002	0.014		0.630	0.370	0.490	
	Popped	N	404.9	4.1	12.6	9.44	64.40	1.47	5.01	0.008	0.081	0.238	0.004	0.003	0.003	0.425			
Sorghum	Popped	S	399	3.2	11.9	6.4	76.8	1.7	6.7	0.023	0.140	0.338	0.0039	0.0055	0.0127	0.350	-	-	0.08
	Raw	Q	341.2	3.1	13.7	1.65	67.85	1.05	5.31	0.022	0.071	0.217	0.012	0.013		<0.01	<0.01	0.090	
	Raw	N	366.2	7.9	7.2	3.32	76.93	1.08	3.60	0.007	0.066	0.266	0.003	0.004	0.004	0.247			
	Popped	Q	397.1	7.8	12.6	5.46	74.39	0.07	4.77	0.016	0.090	0.268	0.009	0.013		0.580	0.210	0.330	
Popped	N	357.1	6.0	9.3	3.06	73.04	1.51	7.04	0.006	0.062	0.256	0.003	0.003	0.004	0.232				
	S	381	4.7	11.1	4.2	78.5	1.5	7.8	0.016	0.144	0.334	0.0019	0.0022	0.0083	0.300	-	0.01	0.03	

Q: AgriQ Quest (Kenya)
 N: Nairobi University (Kenya)
 S: Sunatec (Japan)

4) KEBS 認証所得に向けたトレーニングの実施

KEBS は、東アフリカ地域の市場に流通する輸入品および国内品の基準を策定、商工業における標準化の推進、標準化における教育業務の実行、基準の履行および実際の適用の促進などを行なうケニアの政府機関である。

(<https://www.kebs.org/index.php?opt=qai&view=marks>)

ケニアに流通する全ての製品・加工品は、地域的に流通するものを除き、基本的にはこの基準に合格したものでなければならない。プロジェクト活動ではパフ加工製品の開発、普及、市場開拓に際し必要となる KEBS 認証を所得するため、食品衛生の基礎・応用、東アフリカ地域の食品加工製品の基準（ラベル表示、パッケージ表示など）について KEBS 担当管による2日間の集中トレーニングを実施した。参加者は各3地域の団体から数名ずつと本事業トレーニングメンバーの代表者2名の合計10名をナイロビに招聘し、12月6-7日の日程で行なった。2日間の日程プログラムとコース内容については表2-28、2-29、写真2-26、2-27に示した。



写真 2-26 (左). ケニア標準局 (Kenya bureau of standards: KEBS) 認証所得に向けたトレーニング風景 (撮影: Dominic Tumbo)



写真 2-27 (右). パフ加工した製品をケニア標準局 (KEBS) に持ち込み衛生認証検査の申請を行なうプロジェクトスタッフ (撮影: 森元泰行)

表 2-28. Kenya bureau of standards: KEBS のトレーニングプログラム

Day 1

- 0900-0915 Registration and introduction
- 0915-0930 course introduction and expectations overview
- 0930-1000 Session one: Introduction to food safety.
- 1000-1030 Health break
- 1030-1130 Session two: Hazards associated with food and their control.
- 1130-1300- Session three: EAs 39 requirements (Scope, Hygiene policy, food safety, personnel hygiene)
- 130-1400 Lunch break
- 1400- 1630 Session four: EAs 39 requirements (Cleaning, pest control, storage, distribution and transport, services). Exercise, text analysis on transport, storage and distribution clause.
- 1630- Health break and closing.

Day 2

- 0900-0930 Recap and review of home work
- 0930-1030 Session five: EAS 39 requirements (Premise and structure, plant and equipment, records)
- 1030-1100 Health break
- 1100-1200 Session six: Packaging and labeling
- 1200-1300 Session seven: Specifications for pop corns
- 1300-1400 Lunch break
- 1400-1500 Session eight: Steps to product certification
- 1500- closing.

表 2-29. Kenya bureau of standards: KEBS のトレーニング内容

Main topics of the course

- Food definition
- Food safety
- Foodborne diseases
- Good hygiene practices
- Food safety Hazards and their control
 - ✓ Physical hazards
 - ✓ Chemical hazards
 - ✓ Microbiological hazards
- Hygiene in the food and drink manufacturing industry- code of practice
- Personnel hygiene
- Cleaning and sanitations
- Pest control
- Storage, distribution and transport
- Services: Utilities (Air, water and Energy)
- Waste management
- Premise and structures
- Plant and equipment
- Records keeping
- Packaging and labeling
- Popcorn specifications
- Steps to product certification
- What is certification?
- East African standard – code of practice.

5) 事業の普及および成果の啓発活動（農業展示会などへの参加、実演）

農民グループによるパフシリアル製造機を用いた地産地消の活動を、実演販売、農業展示会、ビジネスフェアへの参加を通じて、政府機関や民間企業に広く活動を紹介した。普及活動の詳細について表 2-30 に示す。2016 年の 6 月より 2017 年の 3 月下旬までで、合計 29 回の展示、実演販売、セミナー、学校などを行い、延べ 1 万人を超える人々に対してパフシリアルの実演販売とパフ加工技術を利用した地産地消事業の取り組みについて普及・啓発を行なった。また、Syokinilyi は TICAD VI に関連したサイドイベントに参加し、阿部首相、Uhuru Kenyatta ケニア大統領をはじめ多くの参加者に対し、アフリカ雑穀でできたパフシリアルの試食を通じて、国内外に対して活動の普及に大きく貢献した（写真 2-28、2-29）。2017 年 3 月 11 日の Daily Nation 紙にはエンブ県の Gichangi 氏の活動が大きく報じられた（写真 2-31）。

表 2-30. 本事業における普及啓発活動

	種類	日時	場所	対象	実演者	ノート
1	実演	2016/Jul/06	Nice Rice Millers LTD, Muea	一般	プロジェクトチーム	
2	実演	2016/Jul/11	Syokinili Self Help Group, Kitui	対象グループ	プロジェクトチーム	
3	展示	2016/Jul/21-23	Kitui Agricultural Show	一般	Syokinili グループ	第 3 位受賞
4	セミナー	2016/Aug/04	Concord Hotel Nairobi		プロジェクトチーム	
5	実演	2016/Aug/17-18	Syokinili Self Help Group, Kitui	Migoli team to visit Kitui. Exchange visit.	Syokinili グループ	
6	展示	2016/Aug/26	NMK, Nairobi	一般	プロジェクトチーム Syokinili グループ 家田製菓	
7	展示	2016/Aug/27-28	TICAD6, Nairobi	一般	プロジェクトチーム Syokinili グループ 家田製菓	
8	セミナー	2016/Aug/29	Concord Hotel Nairobi	一般	プロジェクトチーム	
9	セミナー	2016/Aug/31	Agricultural training Centre, Embu		プロジェクトチーム	
10	セミナー	2016/Aug/31	Kiamuringa, Embu		プロジェクトチーム	

11	セミナー	2016/Sep/01	Embu Government office		プロジェクトチーム	
12	実演	2016/Sep/04-06	Okonyo Self Help Group, Migoli	対象グループ	プロジェクトチーム	
13	実演	2016/Sep/09	Kitui Government office	Kitui 政府	プロジェクトチーム	
14	展示	2016/Oct/13-15	Migoli Agricultural Show	一般	Migori グループ	
15		2016/Oct/18	Migoli Primary school		Migori グループ プロジェクトチーム	
16	展示	2016/Oct/26-29	Kitare Agricultural Show	一般	Migori グループ プロジェクトチーム	第1位受賞
17	実演	2016/Nov/11	Kanyiriri market, Embu	Kamgaa FFS group, 一般	プロジェクトチーム Syokinili グループ	
18	実演	2016/Nov/18	Okonyo Self Help Group, Migoli	Anglican development service (ADS) Western ltd Kakamega came to visit Migori group	Migori グループ	
19	実演	2016/Nov/18	Migoli market	一般	Migori グループ	
20	実演	2016/Nov/23	ナイロビ日本人学校		プロジェクトチーム	
21	セミナー	2016/Dec/07	Concord hotel Nairobi		プロジェクトチーム	
22	展示	2016/Dec/17	Kitui Cultural show	一般	Syokinili グループ	
23	実演	2016/Dec/18-20	Africa children education fund, Embu	対象グループ	Syokinili グループ Embu グループ	
24	展示	2016/Dec/14-16	東京ビックサイト		プロジェクトチーム 家田製菓	
25	実演	2017/Feb/16	Ulili Sub-County Exhibition	一般	Migori グループ	

26	実演	2017/Feb/22	Farmers field day at Kitui Agriculture Training Canter	一般	Syokinili グループ	
27	実演	2017/Mar/2-4	Embu Agricultural Show	一般	Embu グループ	3 日間で 15,040 シリングの売り上げ
28	実演	2017/Mar/11	Farmers open day at Wambugu Agriculture Training Canter, Nieri	一般	Embu グループ	1 日で 9,500 シリングの売り上げ。Daily Nation 紙に取り上げられる
29	展示	2017/Mar/28-31	The 1 st All Africa Post Harvest Congress and Exhibition at Safari Park Hotel Nairobi	対象グループ	DK engineering 社 Embu グループ	



写真 2-28 (左). TICADVIの展示会では農水省、家田製菓株式会社、Syokinili グループメンバーが連携し、アフリカの雑穀から作ったポン菓子の試食提供を行なった。(撮影：森元泰行)

写真 2-29 (右). TICADVIの展示会で農林政務官(参議院議員)の矢倉克夫氏と握手をする Syokinili グループ代表 Ms. Peninnah Mwangangi (撮影：森元泰行)

表 2-30 からは 2016 年 11 月頃から本事業でトレーニングを受けた各団体が地域政府に招待、自主的に実演販売を行なう機会が増えている傾向が確認できる。この内、キツイとキタレ農業ショーでは零細事業部門でそれぞれ 3 位と 1 位の賞を受賞した。今回のキツイ農業ショーで 3 位となった背景には本事業以前の 2010 年度に同じく同農業ショーの零細事業部門で 1 位の賞を受賞した経験が既にあるためと考察した。これに対し 2016 年度は昨年からの USAID の支援のマンゴジュースを現地で生産販売する団体が 1 位の賞を受賞した。キツイ政府は初期投資の値段が低く、季節を問わず稼働できるパフシリアル製造機に対し大きな興味を示しており、農村団体に対する機械の購入資金の支援、普及活動に対するトレーニングの支援を検討、Syokinyili の今後の活動展開の方向性を注視している。このような農業展示会による実演により、多くの地方政府（西ポコット県、カカメガ県など）や NGO 団体の担当者から問い合わせが来ている。

今後はこうした農民グループへの自主的な活動を強化、支援することで、実証調査対象地域をケニア国内に限定せず、要請や機会が特定されれば他県をはじめ近隣国（ウガンダ・タンザニア）にも拡大する機会があると考えられる。本年度事業による支援対象団体は継続した生産と販売の拡充による自立した経営が求められるが、今後の普及・啓発活動には支援した農村団体を積極的に取り入れることで事業拡大に向けた取り組みに繋がると考えられる。

また政府支援事業の他、個人・農村団体が自主的に事業化する際に利用できる銀行融資も特定したが、銀行による支援は一般的である反面 15%近い高利子であり、機械の値段が 1000US ドル程度であることを考慮すると、グループ内の小口資金運用制度 (Table Banking) などによる自主的な方法が有効的であると考察した。

6) 最終セミナーによる活動の報告と情報の共有

JAICAF の主催、バイオヴァーシティ・インターナショナルとケニア国立博物館の共催で、2 月 13 日にケニア東部州、キツイ郡、キツイ農家研修センターで行なった。本年度活動で中心的な役割を担った関係機関、事例団体の関係者を合わせた総勢 25 名を招聘し、経験から得られた成果や課題、成功と失敗の事例、現状、今後の方向性を共有し、来年度活動に向けた重点課題の選定と対象地関係者間の更なる連携を強固にする目的で実施した。報告はパワーポイントによるプレゼンテーションの他、各事例団体が生産販売をする商品の展示、実機を用いた実演を通じて情報を共有できるように工夫した（添付資料 1:ワークショップ報告書参照）。

ワークショップの最後には、参加者を対象に本年度活動から獲られる社会的な影響 5 項目についてアンケート調査を行ない 17/25 名から回答を得た（別添資料 3:アンケート結果参照）。この結果、全ての項目について（1:農家収入、2:地域農産物の利用、3:団体内の結束、4:地域農産物利用に対する人々の意識、5:女性の労働機会、6:環境保全）全員から前向きな回答が得られた。しかし、項目 6 の環境保全面では、パフシリアル加工機

が薪を利用することに対する若干の懸念が寄せられた。また薪利用については、農家収入の向上により薪からガスの利用に結びつくとの改善意見もあった。



写真 2-30 (左). 2017 年 2 月 13 日のプロジェクトワークショップでパン加工機の試作時の経験を説明する Mr Daniel Kikori 氏 (DK engineering 社)



写真 2-31 (右). 2017 年 3 月 11 日の Daily Nation 新聞に Gichangi 氏の活動が大きく報じられた。

第3章 「地産地消」促進の可能性

この章では日本の地産地消の概念とその事例について整理した上で、本事業で得られたケニアでの経験を踏まえてアフリカにおける「地産地消」促進の可能性について考察する。

1. 日本の地産地消の概念とその事例

地産地消とは、地域で生産された農林水産物を地域で消費しようとする取組であって、食料自給率の向上に加え、直売所や加工の取組などを通じて農林水産業の6次産業化につながるものをいう。

平成17年から27年の間に受賞した地産地消優良活動表彰事例69件から地産地消活動を大きく以下の8分野に類型化する。各分野に関連するキーワードは以下の通りである。

- ①直売所：「新鮮な地元農産物（畜産物、水産物、花卉、加工食品）の販売」、「規格・品質の基準化」、「産直市場（アンテナショップ）」、「量販店のインショップ」、「インターネット通販」、「販売情報伝達システム」
- ②6次産業化：「女性グループの参加・起業」、「地元流通業者や食品製造業者、菓子業者との連携」、「加工品の商品開発」、「レストラン経営」、「地元農産物を活用したメニュー・レシピの開発」
- ③学校給食：「集荷・配送方法の工夫」、「地元農産物を活用した献立・レシピの開発」
- ④食農教育：「農業体験学習」、「生産者との交流」、「伝統料理の継承」、「料理講習会」、「栄養に関する知識」
- ⑤食の安全・安心：「トレーサビリティ」、「栽培履歴」、「出荷前検査」
- ⑥都市農村交流：「グリーンツーリズム」、「農家民泊」、「地場産食材を使った郷土料理」、「農業体験」、「市民農園(技術指導)」
- ⑦環境保全型農業：「エコファーマー認定」、「地域循環システム」
- ⑧過疎化・耕作放棄地の再生：「農業・農村の理解」、「新規就農」、「農業移住」、「地域再生」

分野横断的なキーワード

「地域農業の振興」・「多品目少量生産」・「出荷、精算方法」・「販路の拡大」・「生産者所得の向上」・「巡回栽培技術指導」・「栽培技術講習会」・「顔の見える関係」・「消費者ニーズの理解」・「高齢者の活用」・「女性の起業家」・「雇用の創出」・「多業種・異業種とのネットワーク」・「商品開発」・「ブランド化」・「農商工連携」・「現金収入の機会の創出」

(1) 日本での活動の分析

表彰を受けた活動団体が、それぞれどのような活動を実施しているのか上記の8分野で見ると、直売所が最も多く、半数以上の36団体（52%）が実施している。続いて、6次産業化が33団体（48%）で、学校給食が27団体（39%）、食農教育23団体（33%）、都市農村交流20団体（29%）、環境保全型農業18団体（27%）、食の安心・安全12団体（17%）、

過疎化・遊休耕地の再生 8 団体（12%）の順であった。

また、団体の多くは複数の活動を有機的に連携させながら実施している。例えば、直売所を活動の中心に置き、多品目少量生産が地域に定着すると、食の安全・安心に留意した環境保全型農業に取り組んだり、6次産業化へと事業を展開させたり、学校給食などと連携させることで販路を拡大し、生産者所得の向上や雇用の創出を実現させている。

（2）地産地消事業のケニアへの適応

上述のような日本の優良事例を参照し、地産地消の概念の下に、ケニア政府が掲げる地域農業の振興や現金収入機会の創出、生産者所得の向上、青年・女性の参画を目的とした事業を展開するにあたっては、6次産業化モデルの推進が最も適合した活動と推察する。

農業の6次産業化は「女性グループの参加・起業」や「地元流通業者や食品製造業者、菓子業者との連携」、「加工品の商品開発」、「レストラン経営」、「地元農産物を活用したメニュー・レシピの開発」をキーワードとしているが、本件で提案したパフシリアル製造販売は、分野横断的なキーワードである「農商工連携」、「現金収入の機会の創出」、「商品開発」、「顔の見える関係」・「消費者ニーズの理解」・「女性の起業家」・「雇用の創出」・「多業種・異業種とのネットワーク」とも深い関係があるので、これらのキーワードを核として本事業の分析を試みる。

2. 事例分析

上記した日本の地産地消の概念（キーワード）からケニアで行なった本事業（パフシリアル製造販売事業）を分析する。

（1）農商工連携

- ・ポン加工機の一号機はナイロビにある **DK Engineering** で製造されたが、生産現場からのフィードバックを反映させながら、細部まで繰り返し改良を加え、約6ヵ月の月日を重ね完成した。新しい食品の製造現場と初めての機械を製造する現場の密な連携があつてこそ、ポン加工機という新たな製品が生まれたものと思われる。
- ・「ポン加工機の製造—地元農産物の活用(製造)—販売」の一連の活動を円滑に機能させるためには、機械製造から商品開発、生産、販売といった一連のプロセスをコーディネートできる本プロジェクトスタッフのような人材が農商工の連携には必要となる。

（2）地元農産物の活用

- ・主食の座をトウモロコシに取って代わられたソルガムやトウジンビエなどの低利用穀物をポン加工することで、消費者のニーズに合った商品に生まれ変わっている。
- ・ソルガム、トウジンビエを活用することで、地域の伝統的な食文化が継承される。
- ・破碎米をはじめ、苦味の強いソルガムなどこれまで食用として利用されていなかった品種

もパフ加工によりおいしく食べられることができるようになった。

- ・圧力不足でうまく膨らまなかった穀類も全く無駄にされず、製粉してウジ（粥）に利用されている。ローストされた子実は粉挽いても香ばしく人気商品になっている。
- ・低利用であった地域農産物の需要の拡大は地域農業の活性化さらには農村環境保全にも貢献するものと考えられる。

（３）消費者ニーズの理解および顔の見える関係（消費者への直接販売）

- ・現段階ではパフシリアルビジネスの市場は小さく、人々のパフシリアルに対する認知も低い。パフシリアルに対する社会的な認知度を高めることが今後の大きな課題である。
- ・各事業者の取り組みとしては、ホーキング（**Hawking**）という路上行商や自営するキオスクでの対面販売を通じて、商品がどのように加工されているのかといった情報を消費者に提供することができる。また、対面販売を通じて消費者のニーズを把握することが可能となり、製造現場へのタイムリーなフィードバックが可能となっている。
- ・農業ショーなどのイベントでの成果は大きく、商品が生まれる加工プロセスを消費者に見せることでポン加工商品の認知度を高める効果があるので、定期市や集客力の高い露店が並ぶ市街地での実演販売も積極的に実施する必要がある。

（４）商品開発

- ・多様な穀類が原材料となり、加工後の容易かつ自由度の高い味付けやマメ類などとの組み合わせ（混ぜ合わせ）、成型が可能になる。商品開発の自由かつ容易さが内発的動機付けの1つの要因になっているものと推察できる。
- ・食事にカロリー制限のある消費者から、ソルガム、トウジンビエの味付けをしていないパフシリアルのオーダーが来ている。今後は健康志向の消費者をターゲットとした商品開発につながるものと推察できる。
- ・この分野に関しては民間企業による参入が、地域農産物の利用機会を更に広げることに貢献すると推察できる。他方、現状では事業規模が小さく、人々の認知度が低いいため、既に大きくビジネスを展開している企業家にとっては魅力的な投資ではなく、積極的な投資に消極的な対応をする実業家の事例も確認した。
- ・地道な営業活動を継続させることで認知度や経営が安定してくれば、KEBSによる商品認証を進め、スーパーマーケットなど更なる販路の拡大に向けた取り組みが可能となると考えられる。
- ・今回事業に取り組んだ農村団体の興味はパフシリアル製造機の高い収益性に集約した。他方、地域農産物の選定や地産地消商品の開発といった側面では、ソルガム、トウジンビエ、トウモロコシ、コメなど市場で入手しやすい穀物を使ったパフシリアルを製造販売が主で、マメ類、ナッツ類の加工、穀類と混ぜたりする試みは行ったが、商品化と販売には至らなかった。これはマメ類、ナッツ類が穀類と比べて高価であることと、穀物に比べて加

工に工夫が必要であることが挙げられる。今後パフシリアル市場が徐々に広がり、徐々に社会に受け入れられるようになることで、多様な地域農産物の利用が進むのではないかと考察される。

- ・ 今後は、パフシリアル加工で起業した最も優秀な事業者1～2名を、可能であれば日本の家田製菓に派遣し、技術研修を提供することで、新たな地産地消商品の開発に大きく貢献すると考えられる。

(5) 女性の参加

- ・ パフシリアルの製造工程は、原材料の調達、原料の精選、製造、加工、包装、販売があり、これらすべてのプロセスを女性が行うことは可能であるが、グループ活動を見ていると、薪を用意して機械を扱う製造プロセスは男性が行っており、味付け・成型の加工プロセスは女性が主導権を取って積極的におこなっている。原材料の調達、精選、包装、販売については男女特に決まっていない。商品開発の主要な工程は、味付けと成型なので女性の参画が不可欠となる。

(6) 現金収入の機会の創出（付加価値の創出）

- ・ 原価計算が示す通り、地元産の穀類を利用したポン加工事業は利益を生み、グループや実業家に現金収入の機会を創出している。
- ・ 多くの場合、消費者は子供であり、味付けは糖蜜や砂糖など甘いものが好まれた。
- ・ カシヤタやライスボールといった、ひと手間をかけた商品ほど利益率が高くなっている。消費者ニーズに対応した商品開発がさらに価値を付与するものと推察できる。

(7) 起業と雇用の創出

- ・ パフシリアルの製造販売事業はエンブ県の実業家が実証したように、実現性の高いビジネスプランとなるため、新たな起業を可能にする事業だと思われる。また、起業家を育成することで、地域農産物の利用機会を広げ、地域の収入と生活の向上に貢献することが実証されたと考える。新たにパフシリアルの製造販売事業を始めたことで、パーマネント従業員を2名雇用している。
- ・ 機械の導入に当たっては、パフシリアルの製造と販売には、パフシリアルの製造は加工から販売に至るまでの作業（包装、パッケージなど）が簡単で、機械以外の初期投資が少なく、高い収益率が見込めるといった利点（早い場合3ヵ月程度の稼働で機械の原価を取り戻せる）が考慮されたようである。また比較的短期間のトレーニングで営業ができるようになること、機械は数ヶ月間の連続使用でもほとんど故障がなく、維持管理に必要な経費は数千シリング程度（数千円程度）であることがわかった。長期的な維持管理に必要な経費や消耗部品などが明確となった。
- ・ 本事業の見学の希望や機械の取り扱いに対する個人的な問い合わせが多く寄せられてい

ることから本事業に対する高い期待が伺える。今後は起業を望む事業者に対し直接的な支援を行なえるスタッフの育成や個別相談を行なえる体制の整備が必要となると推察できる。

3. 事例から学んだ教訓

(1) Self Help Group を対象とした活動

グループ活動としてのパフシリアル製造販売事業は、上述の通り参加意欲を維持するための自律性を育む活動であると同時に現金収入の機会を創出する。また、比較的短期間に達成感が得られ、グループの内発的動機付けを促す活動である。異なる年齢とジェンダのメンバーが同じ目的のために共労により、グループ内の結びつきが強固になる。他方で現金収入は、一歩間違えれば、グループメンバーの分裂を誘発し、フリーライダーを生む可能性も秘めている。それはこの事業自体が労働集約型であり、得られた収益を運用していくビジネス感覚を必要とする活動であるため、テーブルバンキングやメリーゴーラウンドといったグループ活動とは大きく異なる点にある。本事業をグループ活動として円滑に進めるためには、活動自体がビジネスであるという本質をメンバー全員が理解して、一部のメンバーに活動の負荷が高くなるような業務分担や労働時間の適切な管理が必要となる。また、グループ内で活動を共有していくためには、製造工程の標準化やマニュアル化、スケジュールの共有化、一連の支出と収入に関する情報の共有化が必要になるであろう。農村グループへの機械の貸与は、段階的に機械のコストを返済する取り決めを行い、手付金の支払いなど、ビジネスとしての誓約を初期の段階から求めることで、事業者の内発的な自主性による機械の購入と起業への支援を強化する必要がある。

(2) 地方行政機関との連携

本実証調査において、エンブの実業家からの事例により、実現性の高いビジネスプランの立案が可能となった（利益率：利益/価格×100 は加工法で異なるが 8.1～57.0%の範囲）。ケニア政府は Micro and Small Enterprises Authority (MSEA) を立ち上げ、零細・小規模企業に対する支援を明確にしている。本調査期間中にも政府が実施する農業ショーへの展示・実演販売など参加支援を受けることができた。他方、本活動に関連する「女性・青年の起業」や「農産物の高付加価値化」、「現金収入機会の創出」を目的としたグループ研修、実演会の開催などの提案を地方行政機関から受ける機会が多々あったが、ほとんど予算措置の問題で実現しなかった。今後この事業を行政機関と協働して広域に実施する場合、必ずだれが経費を負担するかという予算の問題に直面する。一般的に予算は前年度に計画されるため、行政側としては計画外の急な支出への対応は難しくなる。このような状況下において、行政機関と共に活動を普及するためには、全ての地方政府が最重点課題として取り組んでいる「女性・青年のキャパシティビルディング」に関連付けた、実演とトレーニングがパッケージになった研修コースを策定し、提案することで、地方行政機関にとっても予算がつか

けやすい計画になるものと思われる。

(3) G-G ベース支援との比較

本調査は地産地消の概念に基づく社会開発分野に近い案件であったため、地域の生活様式や慣習を理解したうえでの、住民主体の草の根的な活動が求められた。このような地域社会の中に溶け込んで実施する調査は、従来の ODA が実施する G-G ベースでの開発調査では現地政府の行政能力（地域住民との関係、コミュニケーション）や予算措置（人件費）によって活動が大きく制限されることがある。今回は現地にあるバイオヴァーシティ・インターナショナルの森元泰行研究員協力の下にプロジェクトは実施された。知名度のある国際機関との共同調査ということで、調査に関する地方行政機関の理解や情報へのアクセスもスムーズにおこなわれ、住民組織との活動の幅が広がった。今回のような短期間での実証調査の場合、あまり現地政府からの制約を受けない、本調査のような実施体制が、より効率的な方法であったと考えられた。

参考文献

1. Nabutola, W. (2010) Planning and Managing Urbanisation in Kenya following the New Constitutional Dispensation Promulgated in August 2010. Bridging the Gap between Cultures. Morocco.
2. M. Muyanga, T.S. Jayne (2014) Effects of rising rural population density on smallholder agriculture in Kenya. Food Policy, 48.
3. Maundu, P. M. ; Ngugi, G. W. ; Kabuye, C. H. S. (1999) Traditional food plants of Kenya. Kenya Resource Centre for Indigenous Knowledge, National Museums of Kenya, 270p.
4. Shyohei Hirose (1988) Food Production and Traditional Farming Technology in the Embu District, Kenya: 1. Land use and cropping system, Tropical Agriculture and Development 32(4), 228-241, 1988.

Final Workshop report on;

Feasibility Study on Local Production and Local Consumption (Chisan-Chisho) Activity and Extension in Kenya:- “Pop cereal project”

Date: 13th Feb 2017

Venue: Kitui Agriculture Training Center (ATC), Kitui County, Kenya.

Record taken by Fiona Njagi, Patrick Maundu, Yasu Morimoto

Edited by Yasu Morimoto

Summary

This workshop was hosted by Japan Association for International Collaboration of Agriculture and Forestry (JAICAF), and co-hosted by Bioversity International and National Museums of Kenya. The final workshop (one-day) aimed to provide an opportunity for exchange of experiences of the project stakeholders and address potential activities for future. The workshop was attended by representatives of the community groups which implemented activities (Okonyo Migori Self-help group, Syokinyili Self-help group), engineers who developed the pop cereal machines (Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, DK engineer LTD), County officials of Kitui government, self-motivated entrepreneurs and a few interested individuals. In total of 25 participants was participated. The workshop featured presentations and practical demonstrations by project stakeholders on their findings, experience, challenges, ways to overcome the challenges, key factors of success, innovations and development needs on what they may offer to improve and/or up-scaling the activities. Based on these information, the project team enhanced synergistic effects among the partners and explore further up-scaling activities for other regions and neighboring countries. At the end of workshop, a short questionnaire survey was conducted to assess participants’ perceptions on the project achievement (Data 17/25 collected). The workshop started at 9.20 am with a word of prayer led by one of the participants and ended at 18:30 pm.

要旨

平成28年度 アフリカにおける地産地消（Chisan-Chisho）活動普及検討調査事業 “ポン菓子プロジェクト” の最終活動ワークショップの実施と内容報告

このワークショップはJAICAFの主催、バイオヴァーシティ・インターナショナルとケニア国立博物館の共催で、2月13日にケニア東部州、キツイ県、キツイ農家研修センターで行なった。本年度活動で中心的な役割を担った関係機関、地域団体の関係者25名を招聘し、経験から得られた成果や課題、成功と失敗の事例、現状、今後の方向性を共有し、関係者の連携を強固にする目的で行った。報告はパワーポイントの他、地域団体が生産販売をする商品の展示、機会を用いた実演を通じて行なった。これにより、参加者間の相乗効果を期待すると同時にプロジェクトとしてはパフシリアルを用いた地産地消の取り組みを更に広く普及させ、地域内をはじめ、

ケニア国内での定着を強固なものにするための来年度活動に向けた重点課題の選定と活動の方向性を特定した。ワークショップ最後には参加者を対象に本年度活動から獲られる社会貢献性についてアンケート調査を行ない17/25名から結果を得た。ワークショップは09:20に始まり、18:30に終了した。

Table 1. Workshop Program.

0830-0900	Registration	Welcome Tea/Coffee Mr Dominic Tumbo	
Opening session			
0900-0915	Welcoming remarks	Mr Shinichiro Nishino	JAICAF
0915-0930	Opening Remarks	Ms. Sharon Munyao	Kitui County Government
0930-1000	Pop cereal project, Background and objectives of meeting	Dr Yasu Morimoto	Bioversity International
1st Session: Experience of fabricating pop cereal machine in Kenya			
1000-1030	Including 10 minutes Q and A	Mr. David M. Nderi	Engineering Workshop, Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT)
1030-1100	Including 10 minutes Q and A	Mr Daniel Kikori	DK Engineering LTD
2nd Session: Experience of producing and selling pop cereals			
1100-1230	Presentation and demonstration, sharing experiences (challenges, success)	Ms Peninah Mwangangi/ team Mr. Charles Mogeni Mr. Elizaphan G. Mahinda (each 20 minuits)	Syokinilyi Selp Help Group. Embu entrepreneur Okonyo Migori Self-help group
1230-1300	Wrapping up the discussions. Summarise the experiences. Identify advantage and disadvantage of this intervention.	Facilitator, Mr. Dominic Tumbo/ Mr Patrick Maundu	All participants
Tea and coffee brake 1300-1330.			
3rd Session: Discussion on Group Way Forward including advice from the participants and visitors. (Group work A and B).			
1330-1500	(Facilitator, Dominic Tumbo, Patrick Maundu)		

	Use cards, pins etc.
1500-1530	Presentation by group (15 minutes each).
	Wrapping up. Closing remarks.
Late Lunch 1530-	

Detailed workshop minutes

1. Opening message by Mr. Shinichiro Nishino, JAICAF.

Mr. Nishino gave an overview of the project. He mentioned that the work of the project was to improve local food nutrition through consumption of local foods. This is to be encouraged by processing the local foods, adding value to them and then using local businesses to sell the products. He said that they had observed the project so far and have successfully evaluated the project to be positive and that it may help the locals both economically and nutritionally. He gave the purpose of this workshop as to determine the way forward for the project. He then encouraged the participants to suggest various ideas on what they thought should be the appropriate way to move forward.



Photo 1. Opening message. Mr. Shinichiro Nishino, JAICAF.

2. Opening message by Ms Sharon Munyao, County Representative, Kitui County.

Madam Sharon gave the mandate of the county as to provide an enabling environment for companies to grow and thrive on, mentor upcoming entrepreneurs and ensure sustainability. To achieve this, they work closely with several groups, give them several platforms to showcase their products and train the members on various business management skills. She promised to work with the group and support them where possible. She then officially opened the workshop.

3. Background and Objectives of the Project by Dr. Yasuyuki Morimoto, Bioversity Representative.

“CHISAN – CHISHO” means “local production local consumption” literary. It is a successful local movement in Japan using local food products. It also links up with “One village One product movement” and supported by various public and private institution including governments. The Japanese government wants to explore sharing this successful experiences to Africa starting with Kenya.

This project is aimed at increasing use of local food resources, diversify farmers’ income sources and promote dietary diversity through consumption of the local food resources. The first pop cereal activity started in 2006 in Busia County. Over time it has spread to Kitui, Migori

and Embu through this project. These places have been selected due to their geographic uniqueness and existence of previous partners.

The main objectives of the project were as followings.

- i. To increase the use of local food resources through food processing.
- ii. To improve the livelihoods of the local communities through diversifying the source of incomes (new income options from selling local foods).
- iii. To diversify the locals' diets.
- iv. To facilitate in local foods and ecosystem conservation.

The activities undertaken by the project included:

- i. Fabricating pop cereal machine in Nairobi
- ii. Developing and selling the popped cereals products
- iii. Creating public awareness
- iv. KEBS training in hygiene and health. KEBS certification ensuring no infection on bacteria and fungi.

Conducting researches on how to improve the business included;

- i. Nutrition analysis (before and after the popping).
- ii. Documentation of traditional foodways of target crops (in Kitui only).
- iii. Development of community products e.g kashata which has three times more profits compared to ordinal popped snacks.
- iv. Value addition for underutilized food materials e.g broken rice and bitter sorghum and making flours for porridge, "kinaa" from waste millets and use local flavor plants to add value e.g "lunguyu", Tamarind, Accacia, *Zamthoxylum* species.

Since all these activities have been completed, the way forward for the project will be exploring new potential stakeholders like county governments, institutions and universities, NGOs/UN habitat (potential markets including the refugees to be considered) to be contacted to join the project.

In conclusion, the project will improve the income of the locals, create new diets inform of snacks from the local foods, create more business especially for women and children, promote local cohesion, produce supper foods through popping cereals and include climate smart farming techniques.

4. Experience of fabricating pop cereal machine in mechanical engineer workshop in JKUAT. Mr. David M. Nderi.

The popping machine can pop various types of cereals like maize, rice, sorghum etc. at different pressure ranges. JAICAF project team brought JKUAT Engineering workshop a previous prototype machine which was locally assembled in 2006 in Sotik Polytechnic by a Japanese engineer. The main responsibility given were;

- i. Redesign and perfect previous machine to overcome challenges and to meet the required standards.
- ii. Identify the challenges witnessed by the local users and identify the areas requiring redesigning.
- iii. Investigate the materials used in the original machine.



Photo 2. Mr David Nderi, presents their experiences and challenges of fabrication showing their popping machine.

The Major challenge experienced was during testing of the machine at different pressure levels for different cereals. Maintaining high pressure in also high temperatures was a real challenge.

Also they had challenges included;

- i. The initial pressure gauge supporting shaft was bending upon heating and rotating of the popping barrel.
- ii. Fabricating the machine using what we thought ideal for this machine was proved problems and eventually costed time and resources.
- iii. The heat resistance material on the lid of cylinder had pressure loss.
- iv. The pressure tight adjustment screw bent and yielded with multiple testing.
- v. Gate valve fitted to prevent back pressure during the opening of cylinder broke down often.
- vi. The pressure gauge fitted without the gate valve in place upon a set of test could not resume it zero state.
- vii. Welding was an issue during making of the cylinder. A large sized shaft had to be used.
- viii. The pressure gauge was initially getting stuck due to high pressures.
- ix. Despite all this, The workshops staffs assigned for redesigning the machine overcame much of the challenges that resulted with a working model. Testing of the new modified model also worked perfectly for lower pressure types of cereal popping. However, higher pressure resulted still challenges of the pressure loss. They required additional management of time, resources and hence funds.

JKUAT Recommendation:

- i. For effective production of a good quality and marketable machine, funds should be set aside for research.
- ii. More technical details from original manufactures need to be provided for faster production of the popping machine locally.
- iii. The engineers should also consider sub-contracting parts production but do the assembling themselves.

5. DK Engineering LTD. Mr Daniel Kikori.

DK engineering team also had similar challenges what JKUAT faced. At first, welding methods was an issue making of the cylinder. Large sized metal shaft had to be used for preventing occasional bent due to strong shock by releasing high pressure like explosion. Casted steel technology with En9 metal, the problems of cylinder and lid sections have been sorted out now. DK also sub-contracted some parts then they assemble them it is important steps for mass production. No problem so far with the pressure gauge since they used oil pressure gauge. Operator of the machine need to be careful when cleaning, making sure pressure gauge is not blocked by the remaining of the cereals. Need to clean and remove obstacles, it making sure pressure goes to valve. It should be well lubricated at the bearings. Without the wooden shock absorber at the stove, center shaft will bend by strong forth opening the pressure release. They will make more research to make sure they sort it out.

After both the engineers had given their presentations, the participants were then given a chance to pose their questions in regards to their experiences with the machine.



Photo 3. Mr Daniel Kikori explains his success and challenges of fabrication showing his popping machine.



Photo 4. Broken piece of the lid section (cast iron).

6. Q and A from participants, mainly from community groups.

Design of the machine, mechanical problems

- i. Collection cage was getting stuck forcing one to shake it and remove but at same time pouring out the popped cereals. Need some improvement, make it easy set and remove and collect popped cereals.
- ii. Stand will be useful. Can the stand modified to be detached? It will be mobile.

- iii. Space between handle and center shaft is small.
- iv. Safety valves often breaks and stopped using it. What was the course?
- v. Popping sound is too loud. Is there a way out for reducing the sound? One member popped in house and cracked the walls. Solutions for other members contributed as 1) Use of ear muffles. 2) Sound is even beneficial in that it attracts people, 3) use a blanket to cover when popping.
- vi. Materials of the stove made of soft material hence are getting broken being thrown away due to pressure.
- vii. A wooden peace at stove is not stable and it keeps breaking it. Try use heat resistant rubber?
- viii. Nuts to open gauge should be increased in size. However this was refused since it would increase cost of machines.
- ix. A longer cage is good. There are cereals falling off from the collection cage during removing it. It is considered a lot of waste. Can it be made in better way?
- x. Firewood space is small and too low. Can the length of stove increased? Easy to put firewood.
- xi. Story of IEDA confectionary LTD in Japan, Ms Kaoruko IEDA, doing commercial production hence uses gas for her machine. Using gas and electricity instead of firewood. It is still safe but since this is a community based project firewood was cheap and accessible in the contexts of the community groups where we operated. Soundproof walls.
- xii. The machines should be in standard. Nuts, bolts, shaft, lid, all spares should be in uniform size and shape for convenience for both engineer and customer.



Photo 5. Mr. Elizaphan Gichangi, an entrepreneur, Embu explains potential modification points of the machine to the fabricated engineers.

Maintenance of the machine

- i. How often it required lubricate at the bearing?
- ii. Which oil should be used? It there specific one? for food?. Migori machine was rained on bearing started having noise.
- iii. Cleaning inner part of the cylinder? Liquid oil is used by putting it in a cloth n wiped on the cylinder. Migori once got stuck it couldn't remove it easily. Use oil and have it whole night. Challenges is group members' not concentrating maintenance of the machine hence during training those who were trained don't share knowledge to their members.
- iv. About collection cage and bag, instead of metal cage Gichangi modified his cage. It will be good have more than one bag at least 3.
- v. Is some of the spare parts available e.g. center shaft, pressure gauges?

Others

- i. Due to lack of awareness, a fanny rumor raised, by consuming these popped rice and maize (white corn) will bring cancer problems (Migori team). Some answers from the participants as, 1) People need to see processing and compare it to normal popcorns, 2) Important to communicate e.g. microwave machine used to be considered as dangerous, 3) due to competition, people discourage a new ideas.
- ii. The group need to reduce dependency on the project. Don wait for additional inputs by the project if you have some idea and plans to improve e.g. blanket for reducing the noise. The group needs to plan and getting these potential options by themselves as the project is ending.
- iii. Operational manual needed.

Experience of producing and selling pop cereals by the various Groups

7. Syokinili Self Help Group, Kitui. Mr. David Malombe.

This is a group based in kitui that has been popping since the project inception. However, due to mainly in-house wrangles, the group has not managed to reap much profit. In terms of the actual popping, there are some specific members were trained on it. The group is facing challenges when some of the said members are not available on the popping days.



Photo 6. Mr David Malombe, Syokinili Self Help Group presents their experiences and challenges on product development and marketing methods.

This group has researched on various ways to pop different cereals including amaranths and cowpeas. They were successful in popping the amaranths. However, the cowpeas and beans did not pop properly. They were however asked to maybe soak the beans overnight and the pop them in low bars. They promised to try that the next time they were popping. They have also tried making the Kashatas and it's getting them some good money. They also make kina from waste products and sell hence supplement their income.

They then tried marketing their products locally and though there is much to be done, they are moving in the right direction.

The members are also grateful for the machine as they have seen its potential to earn them an income if well utilized. Roughly, this group makes 125 shillings per kg of maize popped, 200 shillings per kg of sorghum popped, and 160 shillings per kg of rice popped.

They have also noted that the business helps them in promoting local culture and introducing the young generation to the said cereals. This has helped the young generation appreciate the local foods and hence improve their nutrition.

The main challenges experienced are:

- i. Poor processing infrastructure. A standard infrastructure facilities required by KEBS and MoH. If the county could help with the two certifications, they would really be grateful.
- ii. Poor branding, packaging, labeling resulting in pessimism from customers.

- iii. Their machine is a loan that they are required to pay up. They don't have those funds as of now. But they committed themselves to work hard to pay it up.
- iv. Poor marketing skills.
- v. Honey used for flavoring is getting too expensive for them.
- vi. Coloring of the popped grains to make it appealing (positive idea).

8. Okonyo Migori Self Help Group. Mr. Charles Mogeni.

The group based in Migori town. Since the beginning of the project, they have been taken to various towns and markets including Kitale organizing popping demonstrations and product sales. In each of these areas, they were able to make some substantial amounts of money. However, the group has not been able to sustain itself ever since. If anything, its noted that they have been making losses due to high production, transportation costs.

They have tried various ways of flavoring including using blueband (margarine) but had to stop due to several concerns from customers (fattening). They also mix their products for maximum nutritional benefit to meet customer needs. She has also tried grinding this mixture to flour and making porridge. The result was that it was really sweet and they enjoyed. They also experienced a worry of cancer as a result of their products. However, this was noted to be just negative publicity from the competitors.



Photo 7. Mr.Charles Mogeni and Lonah Ochaka show their products and explain marketing methods.

The following are their challenges:

- i. Poor packaging and branding papers and stickers. Lack of clearly market labels. Branding the products to be eye catchy.
- ii. Her products like the rice balls require too much sugar which most consumers do not like. They have been tried to reduce amount of sugar used.
- iii. Group wrangles resulting in members leaving.
- iv. Lack of proper business management skills, record keeping skills and accounting skills.
- v. The difference in colour and taste of their final product was also noted as a problem. But after proper deliberation, it was noted that the difference in colour was to



Photo 8. Mr.Charles Mogeni shows one of their best product, rice balls.

be seen as a pro to the business instead of a con. Proper awareness is required for this. The difference in taste, on the other hand, was as a result on the popped cereals burning. They were then asked to make sure they pop at the right bar to make sure this doesn't happen again.

- vi. The cost of machine is also a challenge to them.
- vii. Their collection container is quite small and the popped cereals end up pouring. They need a modified one.
- viii. The lady was quite innovative in her thinking. She would like to make something like Sossi Soya from the popped cereals. However, this may not be possible because the popped cereals can't be cooked again with water. They dissolve immediately in water.

9. Gichangi- Entrepreneur, Embu. Mr. Elizaphan Gichangi. He was introduced to this popping business last year in November. He then received the machine on 18th Jan and started popping on 20th Jan. On the first day of business, they managed to pop maize, sorghum, rice, pearl millet and wheat and made around 4000 Kenya shillings. This encouraged him to work more and recover his cost.

He had the following remarks:

- i. He first used to use. But after several customers complained, he reduced the sugar and now uses honey. This way new customers have had no problem with the sugar levels in his products.
- ii. About the colour of popped maize, he encouraged others to take advantage of this difference since it sets him apart from the rest in the business
- iii. He has also noted that his consumers appreciate his product because it has no fat.
- iv. A main advantage is that so many cereals are being popped. These included foxtail, Amaranths, finger millet, brown rice, which is most preferred, white rice, processed coffee which is first popped then grounded, and soya which is cooked before popping.
- v. He noted that the needed harder plastic for packaging.
- vi. His label include the ingredients, the producer, nutrition label, the direction of use, contacts, storage, expiry and date of packaging. The advantages of declaring ingredients are to let others avoid their allergies and save him on lawyer's fees just in case of a lawsuit.
- vii. The business is able to sustain him and his employees though the expenses are too high
- viii. His children have been his first customers and they enjoy the products a lot.
- ix. Mostly used in terms of market, pearl millet, sorghum, wheat, maize, rice.....



Photo 9. Mr Elizaphan Gichangi explains his developed products.

The following are the challenges he has experienced:

- i. Lack of proper markets
- ii. Lack of capital. He had to take out a loan to buy the machine.

- iii. Pearl millet is mostly preferred. However it grows on sandy soils. Separating it is before popping is quite a hard task.
- iv. Lack of proper premises to set up his factory.
- v. Lack of awareness from customers.
- vi. Bulkiness of the machine stop him from taking it to the markets for demonstrations
- vii. After packaging, there is some dust that settles at the bottom of the packet. This is an issue that has been raised by quite a number of customers.
- viii. Training should not stop on proper business management skills. It should also include ways of calculating costs and determining prices.
- ix. He is currently on arrears on barcodes since they are renewed annually. Barcodes may be very vital in marketing as they determine how genuine one's product is.
- x. They have not been mixing the popped cereals yet some customers have been asking for them.
- xi. Documentation of sales and productions.
- xii. His machine has been breaking down quite often hence increasing his costs
- xiii. The machine is being placed on the ground. Could it be raised a little, like maybe a stand?
- xiv. The distance between the handle and the pot is quite small. Once a worker knocked it off and has an accident.
- xv. He had an issue with the collection bag. However he managed to sort this out and now has a collection cloth instead. Cleanliness is now the issue.
- xvi. He finally encouraged the other groups to work hard and gain from the project. He also encouraged them to take advantage of the noise and get customers as a result.
- xvii. Lastly, he thanked everyone for this opportunity and invited them to talk to him in case they needed help or even to find markets for him.



Photo 11. Operating popping machine.



Photo 10. Demonstrating tasting and flavoring process.



Photo 12. Ms Lonah Ochaka from Migori, right hand side, is demonstrating how to make rice balls and Mr. Elizaphan Gichangi from Embu tries to copy it.



Photo 13. A member of Syokinili group, left hand side, advising Mr. Elizaphan Gichangi from Embu, how to make 'kasheta'.

Discussion on the project success, challenges, solutions and, future activities.

The project successes were the following:

- New business and increased income to locals.
- KEBS training was helpful. Obtained KEBS food handling and hygiene certification
- Nutrition information available.
- Fabrication of the machine succeeded.
- Value addition to foods like sorghum and rice.
- Mr. Gichangi's business model is a success.
- The following were given as the challenges:
- Handling of the machine and its maintenance. The machine has a delicate part that requires extra attention when handling it.
- Prior design information- the engineers had a real hard time duplicating the machine. The initial design was quite hard to duplicate. More time and funds needs to be allocated for this.
- Research funds- more funds are needed for the engineers to continue their research on this machine.
- Quality of raw materials- an issue was raised on the quality of raw materials used as it was not getting cooked.
- Sound- this was a major issue raised. To some it was a big con in that unprepared persons were getting alarmed. To others, however, they chose to see its positive impact to attract potential customers.
- Overall design of the machine- the machine is quite heavy and delicate hence an issue
- Machine standardization- the parts used in the machine are quite specific to one machine.
- Spares- availability of spares and in good time is quite an issue
- Quality of materials used- too much sugar is used especially when making rice balls.
- Packaging and presentation- both groups have had a rough time creating quality and attracting packages

- Weighing final products- it was noted that the groups were not weighing again after popping. Hence poor record keeping
- Lack of KEBS mark
- Colour of product- the popped corn is said to be darker than the one currently in the market hence not eye-appealing
- Popping beans- its proven to be difficult to pop some cereals like beans
- Lack of proper popping premises.
- After packaging, some dust settles on the packet that customers are weary about.
- Due to lack of proper packaging skills, moisture gets through to the popped cereals at some point making it difficult to sell.
- Poor marketing skills.
- Lack of awareness from potential customers.
- Poor business management skills
- Negative publicity from competitors- one group said they encountered a claim that their products would cause cancer.
- Poor group participation by members
- Poor documentation
- Unable to determine the exact time of expiry dates in the labels.



Photo 14 and 15. Identified challenges. Mr Dominic Tumbo, a local coordinator of the project use cards to facilitate the discussions.

The following were given as solutions:

- The engineers were encouraged to use the right materials when making the machines.
- The Groups were encouraged to used sound dampening materials like ear plugs
- It was noted that operating manuals may be created and sold together with the machine to enhance easier use.
- The engineers were asked to make sure that spares were readily available
- When packaging, it was encouraged that the silica gel may be used.
- The groups were asked to work hand in hand with food science personnel in institutions like JKUAT to help in analyzing the nutrition statics on the labels.

- The trained machine operators were asked to train others to ensure smooth working of the machine by the members.
- Use of natural colour- for flavoring, the groups could use natural color flavors to encourage customers to buy the products.
- The groups were asked to buy and use weighing scales even when packaging
- Diversify flavors
- Use aggressive marketing skills to sell the products
- Mix various products for maximum nutrition benefits
- Balancing size and cost while pricing their goods.
- Turning some waste products to cereal flour e.g. “kinaa” (grinded pearl millet).

The following were the requirements as at this point in the projects:

- Good working environments
- Health certification for the workers
- KEBS mark for each group
- The following was the way forward as suggested by participants:
- Move towards products like kashatas and balls.
- Turning wastes into flour.
- Better work plan for groups.
- Good market links.
- Training on marketing goods.
- Aggressiveness in groups.
- Groups to cater maintenance costs of the machine.
- Proper network between engineers, groups and county governments.
- Engineers to create an MOU and work together.
- They would also standardize the machine and its spare parts.
- The machine manufacturers are to apply for KEBS mark.
- Groups should focus on nutrition sensitive popping.
- Groups to have only serious members.
- Reduction in machine breakages.
- Members to contribute money for group project.
- The groups should create proper by-laws.
- The groups would keep the machine but pay up for it.
- The people handling the machine would get protective gears.
- Research is to be conducted on pulse popping.

Discussion on Group Way Forward

The participants were also placed into two groups (A and B groups) to discuss the way forward given the challenges and solutions suggested during the meeting. They had a few minutes of intense discussion. The following was tabled out by both groups after their discussions.

- Engineers to improve machines n reduce breakages.
- Link between engineers and county people to be established.
- To engineers, they are to work closely together to improve machines.

- The groups should work to promote machines in other areas through products differentiation.
- Proper coordination n linkages among different groups like those preparing nutritious juices.
- The members should own the project.
- Contribution by members to enable proper branding n packaging.
- Members to create interest in the business.
- Members to plant raw materials to reduce cost of inputs.
- Organize only serious members.
- Have a time limit on when to improve whatever is needed.
- Train group on business plan, proper record keeping, and work plan.
- We should have better market linkages to penetrate market.
- Link with county government, national government n institutions.
- Group to look for proper ways to implement by laws for strength.
- Groups to have proper business plan
- About KEBS, have county government link them up and KEBS train them to get that mark.
- County government to link them on fairs n exhibitions.
- The County can also train groups on marketing skills
- Groups will stay with machine but officials
- The members are to buy the products from the factory at the wholesale price then go sell it at their won convenience and price.
- Non-members are to get the same products at a slightly higher price.
- The factory should pay up labour, venue and materials costs
- Inactive members are not to share in the profits.



Photo 15 and 16. Mr Shunichro Nishino, JAICAF, hands KEBS certificate to the training participants for celebrating their deep commitment and hard working.

Closing Remarks by Dr. Yasuyuki Morimoto

The closing remarks were given by Dr. Yasu Morimoto. His remarks included:

- i. The project team will use this findings to develop way forward.
- ii. Creating awareness. The team now had the duty to go out and create awareness on this popping cereals business.

- iii. Popping some cereals like beans and soya is a challenge. However, the groups would go and try out various ways to see if they could still be popped.
- iv. The project will not support same activities. It is time to stand by its own and view expanding the interventions through having other activities based on the finding obtained in this project.
- v. The one of our next activity would be to sit down with the groups and find out the ways of recovering the money of the machine. This way other community groups like you will get similar opportunities. And it would help to make sure the groups would be able to won the project and hence the machine as well.

Closing Remarks by Mr. Patrick Maundu

Mr. Patrick Maundu thanked JAICAF and MAFF for funding this project and seeing it through. He noted that this business was a profitable venture but only to those willing to go out and work on it. Like any business, it needs patience and proper marketing skills. He encouraged the groups to work together in harmony and ensure its success.

He also thanked the participants for their patience throughout the meeting. He thanked them for the progress they had made so far. He then challenged them to take on this business as a personal responsibility to make it a success. He finally echoed Dr. Yasu Morimoto's remark on paying up the machine asking them to start meeting and discuss how they would go about that.

There being no any other item on the agenda, Mr. Patrick Maundu officially closed the meeting and asked one of the participants to close it with a word of prayer.

Conclusion

The participants think this is a very viable business idea. However, it can be noted that the groups are not doing as well as they could. This can be blamed on maybe lack of training on group dynamics or lack of group experience that is difficult to deal with many people in a group. No matter what it is, these two groups (Kitui and Migori) showed that they were willing to overcome the various obstacles that came their way and hope to gain from this project. One of the common challenge for all the groups were marketing as popping cereal is still a new to the most of the people in Kenya. Like any other business, it needs thorough creation of awareness to potential customers to create markets. Adverts, billboards and even social media should be considered as potential solutions. All in all, this business as shown by Mr. Gichangi and rests of participants need dedication for the work and it will grow and prosper.



Photo 1620. Mr. Elizaphan Gichangi's local factory and shop in Embu.

Result of the questionnaire survey

Date of survey: 13 February 2017.

	No of participants
Male	3
Female	10
Total	17

Question: From your own experience / workshop participation, do you think this popping cereal technology or intervention **will contribute to improve or decline followings?** And why or how?

Question	Improved↑	No change→	Decreased↓
1. Income	17 (100)	0	0
2. Local use / demands of local foods	17 (100)	0	0
3. Local cohesion.	17 (100)	0	0
4. People attitude on local food crops	17 (100)	0	0
5. Working opportunities for women.	17 (100)	0	0
6. Environment conservation	13 (76.5)	1 (5.9)	2 (11.8)

(percentage %)

Question 1. Income. Why?

Improved↑

- The producer and farmer will have a steady source of income.
- It improves day to day life financially
- It will contribute to improve local business and income.
- It will improve because the popped cereals at a stable price.
- It's a new product in our country with health benefits.
- People know these local cereals are healthy and nutritious.
- Popping local cereals will create the demand for snacks. This will promote the demand of the cereals from the farmers and also to the popping groups.
- It is a viable business which requires locally available raw materials and has good returns.
- Some women are getting money from the popping exercise.
- There will be an improvement on income as a result or these popped local foods.
- It is so profitable.
- The business gives opportunity to entrepreneurs.
- The cost of production is much less that the profits.
- The popped cereals are sold at a fair price hence it will improve and people will enjoy to buy them.
- Cheap materials make it improve the income levels. More people will enjoy the popped cereals.
- Because it is so profitable. It is good for human health. It adds food value.
- Popping adds more value to the cereals popped hence improve the income to the manufacturer.
- From the sale of the products.

Question 2. Local use / demands of local foods. Why?

Improved↑

- The popped cereals will have more demand than previously.
- People will be serious on local use of cereals like pearl millet, sorghum and other local cereals. Farmers will improve their production if the market expands and see the potential.
- People had forgotten about sorghum and millets (local foods) but since popping machine provided a new opportunity for use, they can be used plenty again.
- It can be used to make porridge, cakes and other products.
- It is an alternative type of food as compared to our usual porridge. Cereal popping will increase demand for supply of millet and sorghum.
- When value is added during the popping, it will create demand which will in turn encourage farmers to put more effort in their farms.
- Converting the local cereals to snacks through popping will promote the demand of the cereal.
- Demand will increase because of the new value added products.
- Both men and women plus their children are eating the local cereals.
- The materials will be sold at a fair price so it will improve and people will enjoy to buy price.
- It creates the demand for local foods from the farmers.
- There will be need for raw materials.
- More people get informed on what exists that is available for consumption.
- There will be improvement in these local foods because they will be gotten from their own crop fields.
- The local foods demands will increase since acquire them locally and it's not expensive.
- It will create high rate in growing local foods.
- More people have started to realize the value of local foods hence more farmers have started planting more local foods.
- It is nutritious.

Question 3. Local cohesion. How?

Improved↑

- The intercommunity link will be developed.
- It is a new technology that enlightening people in the community as whole.
- It is called local food since it is found in the area and cheap to buy these foods.
- This will improve unity among the people due to the products made.
- People from different regions of the country will enjoy a range of varieties such as kashetes (biscuit) and flavor pop cereals.
- To improve the local food can be well since she has seen how to make money.
- Many groups and individuals doing the popping business will result in healthy competition among them.
- Group work will improve local cohesion.
- Group members will improve their cohesion.
- The people enjoy the popping activity together.
- Creates business management.
- It creates income generating opportunity and hence reduce conflicts among members.

- Community involvement improves this as well as interrelation of communities in workshops.
- The group work activity can make people come together and unite.
- It brings unity among them due to the product made.
- Creates business management.
- The popped cereals has created local cohesion due to its uniqueness.
- It creates markets for small holders farmers.

Question 4. People attitude on local food crops. Why?

Improved↑

- Peoples' attitude will increase because popped products are easy to eat, can be consumed anytime as snacks.
- It will increase their consumption due to the flavors added.
- There is a prevailing wave of healthy eating of traditional foods.
- When the popped cereals were tested, they found it was good and sweet.
- People have realized that the local cereals like sorghum and millet can be popped and taken as snacks.
- People will have positive attitude towards local food.
- It will improve their attitude as they eat the local food.
- People are consuming products at a higher rate now.
- People will develop more interest in growing local foods.
- Individuals' perception will change as they appreciate the local foods more.
- Confectionaries change how people consume goods.
- Local people came to appreciate various uses of the local cereals other than just making porridge.
- Because they are acquired locally and used to make various delicious foods.
- Creates more interest in local foods.
- Due to value added on millet and sorghums more people are now much interested with popped cereals.
- People are now aware of the local food crops.

Question 5. Working opportunities for women. Why?

Improved↑

- Women will take part of profits and making their own activities beside household works.
- It will create working opportunities for young women and reduce idleness hence improve general family life.
- This will creating jobs for women and the youth in the area.
- Women will be empowered at a higher rate and they will be able to support their families.
- It will create self-employment and increase their income.
- It will increase the income and hence encourage more popping.
- It doesn't need a lot of man power hence women can do this popping without too much strain.
- It is a viable IGA for women which will provide both direct and indirect employment.
- They will sell the local popped cereals.
- it will create jobs to the women and help them sustain their families.
- The business will keep more women in business.

- In their respective groups, they will be able to generate income.
- This is an easy venture that can be done at home.
- The women will thus be able to improve their living standards and hence reduce poverty in their families.
- Empowered women help their families and support themselves in many ways hence reduce poverty.
- It generates women in business and keeps them busy.
- Popping has created working opportunities for women since they have been trained on marketing process.
- It will create full time employment.

Question 6. Environment conservation. How?

Improved↑

- Minimizes wastage.
- It will help conserving community landscapes and making many farmers to plant local varieties of cereals.
- It helps to conserve our environment and land.
- The final products can be recycled.
- It will minimize soil erosion. Application crop rotation.
- To make the matter wise is to promote our work or business.
- The firewood will help the group get some money.
- Final products will be used to make products.
- It will create more interest in growing sorghum and millet.
- The business uses locally available products and hence no environmental degradation.
- The local food crops will be used to make many products e.g. popping millet, sorghum etc.
- The local cash crops used make the environment rich.
- It creates interest in planting more local food.
- The machine is friendly to environment hence no effects in the environmental conservation.
- Improve when people have alternative source of income, forests will not be depleted through cutting of trees for commercial purposes.

No change→

- The use of firewood will not improve environmental conservation.

Decreased↓

- It causes noise pollution.
- Use of firewood will degrade the environment.
- Decline through pollution from the machines used

Questionnaire used

13 Feb. 2017

Your Sex	Female <input type="checkbox"/>	Male <input type="checkbox"/>
----------	---------------------------------	-------------------------------

Please ✓ in the box.

From your own experience / workshop participation, do you think this popping cereal technology or intervention will contribute to improve or decline followings?

And why or how?

Please choose one and ✓ in the box.

	Question	Improve	No change	Decline
1	Income.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Why?				
2	Local use / demands of local foods such as sorghum and millets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Why?				
3	Local cohesion.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
How?				
4	People attitude on local food crops such as sorghum and millets.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Why?				
5	Working opportunities for women.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Why?				
6	Environment conservation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
How?				

Thank you very much for your information and participating this workshop.

Traditional Foodway of people in Kitui, Kenya

Documented by Tabitha Katee

Study area: Uae village, Kitui County, Kenya.

Major Informant:

- 1) Mrs Agnes Kalunda Mwikya.
- 2) Mrs Beatrice Kathini Joseph.

Target crops:

- 1) Sorghum
- 2) Pearl millet

Date of documentation:

- 1) Planting, large rain season; November 2016.
- 2) Harvesting season; January and February 2017.

Table 1. Traditional dish documented.

	Sorghum (muvya)	Pearl millet (mwee)
1	Ngima ya muvya (Sorghum ugali)	Kitumuki kya mwee Ngima ya mwee (Pearl millet ugali)
2	Uuu wa ukiia (Sorghum porridge)	Uuu wa ukia (millet porridge)
3	Ndua (Sorghum porridge for delivery mothers)	Ndua (Special porridge for delivered women). It is also consumed for normal people.
4	Muluanyo (Sorghum with cowpea).	kinaa kya mwee (mixer of pearl millet flour with sugar).
5		Kimanza (uncooked meal).
6		Ngalamba. (used green pearl millet grains). Mainly maize is used. Pearl millet is used when no option.
7		Ikiie ya mwee Uncooked pearl millet meal, millet soaked and grinded. (USING IVIYA YA UKIA and NZIO).
8		Ngunzakutu (also can use maize flour)
9		Mungamano
10		Ndilango
11		Chapati kya mwee (Chapati made from pearl millet)
12		Pearl millet cake.

Story of Mrs Agnes Kalunda Mwikya

Sorghum (muvya)

Sorghum and pearl millet used to be their main staple food before maize introduced. It was the most important food by then. Many people say that the Sorghum and pearl millet need labours specially children for chasing birds when harvesting. Education also contributed to change of not planting a lot of Sorghum and pearl millet. Children can't do this work nowadays as they normally go schools (modern education). So they changed to maize planting. However Sorghum and pearl millet is more resistant for drought and adapted in dry area. Long time they use sorghum (variety name muthio and mwemba in white colour). These varieties were the best and after moulding, the colour is white as rice and cooked with cowpea. Seldom to see these varieties around the area, but sister in law of the interviewer promised to bring me a sample, from Kanziku area, from her brother in law place. muthio

and mwemba needs a lot of rainfall, because it is tall. If the rain lack gives very little harvest, small grain size and few grains. They plant red sorghum, mutune variety for making porridge. Mutune (red) variety is best for making porridge, especially when mother give birth, they believe it adds blood in their body.

There are few more varieties of Sorghum, e.g. kamungomo (resistant to birds), katengu (white grain variety).

* note: mwemba = mwembe in this group of Kamba from Uae in Mutomo area. This name confuses with Mwembe which is mango (mwembe) tree.

Pearl millet (mwee)

People plant pearl millet because it more resistant to drought. People plant Sorghum and Pearl millet separately because their pollen affects each other negatively when planted at the same field together. Harvest will be reduced. Pearl millet is most important crop during the famine time because it can harvest in short period of time, quickly matured. It can also be processed fast. Just grind grain on traditional grinding stone (mukando) and with tamarind juice and sugar you can eat it and satisfy. It can be used in many ways and it's always accessible and available, cheap in cost. After drying properly and threshing, they put into sack and stored with chemical hence no pest.

Cooking recipe

Sorghum Dish

Long time they remove top skin using the mortar and pestle. After washing the sorghum grain drying in the sun then grinding with traditional grinding stone (mukando). It was easy and normal at that time. Nowadays they take it to the posho mill because it is cheaper and much easier to get their flour.

- 1) Ngima ya muvya (Sorghum ugali).
 - Boil water add the flour and stir until sticking properly together. Cook until ready.
 - Use together with green cowpea, sour milk is the best.
 - Meat stew is not a good dish with sorghum ugali.
- 2) Uuu wa ukiia (traditional porridge).
 - Soak to be soft and grind it and put this mixture in the calabash to cook tomorrow.
 - Take clean pan put water from the calabash which has already settled then boil.
 - Shake the remained and add to the boiling water in pan and stir.
 - After ready put it in the calabash without sugar because some people take sugar in tea but not in porridge.
- 3) Ndua (for delivery mothers)
 - Especially red sorghum, after removing the chaffs from the sorghum take to the posho mill to be grinded to be flour.
 - Boil water, add the right amount of flour and stir until it becomes very stick. Cook until ready.
 - Add sour milk or tamarind and sugar. When ready serve (this one you don't put in the calabash).
- 4) Muluanyo (sorghum with cow pea).
 - Put the dry cowpea in the pan to start cooking, because cow pea takes longer time to cook than sorghum.
 - When is almost cooked you take the sorghum which you have already removed the top skin using Ndii (mortar with pestle). Wash it and then add to the cooking cow pea.
 - After cooked add salt and fat and mix properly until they are mixed together.
 - Then serve, also if you have tea you can enjoy it together.
 - Only cow pea and pigeon pea, but not bean because they don't plant a lot of them.

Pearl millet (mwee) Dish

- 1) Kitumuki
 - Remove the chaffs from the pearl millet, take the pearl millet to posho mill to make flour.
 - Take a cooking pan and water to boil.
 - Add the flour until it sticks like ugali.
 - If I don't have vegetable, add oil and salt.
 - Serve with sour milk.
 - Alternative is grinded cowpea, green gram.
- 2) Uuu wa ukiia (Traditional porridge from pearl millet)
 - The procedure is like sorghum traditional porridge.
 - Remove the chaffs from pearl millet.

- Then take it off from the mould put it back to the very same water she had soaked.
 - She grinds it using a stone.
 - Takes sieve and sieve all the mixer.
 - Let it to settle so that water can be separated from the stuff.
 - Take another cooking pan pour the top water inside and take it to fireplace to boil.
 - When it boil on top make a foam, you remove, you remove and throw it away.
 - Take a stirring stick, first you stir the stuff and add it to the boiling water and you keep on stirring until ready.
 - Pour your porridge in the clean container, wait until cold and add sugar.
 - Serve the amount you like to consume.
- 3) Kinaa (mixture of pearl millet flour with sugar).
- After removing the chaffs from the pearl millet, fry it until brown and it cracks.
 - Take it to posho mill for making flour and regrind it again using traditional stone, if a maize flour posho mill is used, but it is once if pearl millet posho mill is used.
 - Use sour milk and sugar. If you don't have sour milk use tamarind or baobab and mix with water, take the juice put it in the flour and mix.
 - Take a bowl take the amount you to consume add sour milk and sugar stir and then eat. Put sugar it's a must, then serve.
- 4) Ngalamba - kianza (made from green pearl millet).
- Before the millet is dry green millet.
 - Take it to the grinding stone and use your hand to remove the grains so that the grains can be removed.
 - Take the calabash remove the chaffs.
 - Come back again to the grinding stone grind the normal way.
 - Take the tamarind juice mix in and sugar (ndilango)
 - For ngalamba, add salt
 - Use green maize leaves or polythene bag for the dough.
 - Boil the water and put the dough to cook till ready.
 - Serve. (This one never cooked kianza, but ngalamba is cooked.)
- 5) Porridge.
- Porridge can be made from pearl millet. The process is the same as sorghum.
- 6) Nguzakutu
- Boil cowpea until ready.
 - Add the pearl millet flour and cook like ugali.
 - Put salt and oil and cook till ready.
 - Serve.
- 7) Mungamano
- Cook cowpea, when is almost ready wash the millet mix it with the cowpea,
 - Boil until cooked.
 - Add salt and oil mix with a wooden stick.
 - Serve.
- 8) Ndilango (cooked pearl millet mixed with pearl millet balls).
- Pearl millet (Agriculture type), pounded with mortar and pestle. Local variety, Kikamba type it is easier to remove grains when it is still green through scrubbing on grinding stone. Then remove the skins by winnowing.
 - Grinding it with the traditional grinding stone.
 - 1st round you see lots of top skin. 2nd round bit smooth, 3rd round very smooth. No sprinkling of water when grinding because the pearl millet is still green and it has water in itself. You just rinse off your hands with water.
 - Lit the fire, put on the cooking pan with tamarind juice mixed with enough water according to how much you have grinded your glue.
 - Cut some small balls of pearl millet, put aside, the remaining glue mix with water and add to the boiling mixer. Stirring with a cooking stick.
 - After the porridge starts boiling add in the balls which you had put aside using a spoon to scoop one at time until all the balls are in the mixer. Stirring with a cooking stick also.
 - When almost ready add in sugar and serve.

- Note. The reason why they used to mix this balls in the pearl millet porridge was that when you eat lamps in the porridge you get satisfy and the stomach gets full.

9) Kimanza

Story of Ms Beatrice Kathini Joseph.

Beatrice is a farmer of sorghum (mutune varaety) and mwee (pearl millet). She normally takes her harvested grains to the posho mill and grind it for flour. She mixes her sorghum (mutune) with maize or sometime without and make ugali and enjoy with sour milk (fermented milk; she likes this best), cabbage, cowpea, potato stew. Porridge is flavoured with tamarind fruits and added sugar. This porridge made from mutune (red) variety is good for delivery mother, small baby, even grown-ups, because it adds blood in the body. Mutune variety is not good for making mungamano dish. For pearl millet, she uses for making cakes, kinaa, porridge (usuu wa ukiia), ikkie, ugali (kitumuki), chapatti. She also feed her chicken with these grains.

She demonstrated making pearl millet cake.

Ingredient and recipe.

- Pearl millet flour 1/2 kg.
- Wheat flour ¼ glass
- Baking powder 1 spoon.
- Sugar 3 spoon.
- Food colour tip of a spoon.
- Water pour until like porridge.
- Stir it until soft.
- Procedure.
- Take a clean cooking pan and oil it.
- Sprinkle wheat flour.
- Pour the paste
- Put it on the fireplace
- Seal it with a lid and put burning coal on top and below.
- When start producing smell, you check and put stone under to reduce the heat from beneath.

Traditional Foodways

1) Harvesting pearl millet and sorghum.

28 January 2017 (Harvesting season). This pearl millet was planted in early November 2016.



This is one of the fields of Mr Daniel Kimeu Kanywa in Uae village. The yield was affected by the less rain which they received this year's long rainy season and also they are vulnerable to the wild monkeys whom walking around looking for something to eat.



Unfortunately, In last planting season, Sorghum performed poorly. This is because they planted the seeds late. They were given in a condition that 2kg of sorghum seeds (Gandam type) by the beer making company through Kangundo based NGO and replacing with 4kg (double amount of seeds) after harvesting so that the company continue distributing to the other farmers hence encouraging seed chain distribution. By the time they planted sorghum the millet was much bigger because they planted immediately the rain started thus the reason they have at least to harvest. Since they planted the rains never came back.



The sorghum grains did not do well in this season. The rains were very limited, and also they were given the sorghum seed very late by the NGO. At least they are going to harvest some but not much.



Mary, a daughter to Mr Daniel Kimeu Kinywa and her brother and Mrs Kisengese are harvesting the pearl millet in his 14 acres field.



The family of Mr Daniel Kimeu Kinywa normally use this pail when harvest the pearl millet because after its field up it is easier to transport it the stone where they gather all of harvest together, wait till it's completely dry and separate they pearl millet from the panicles by biting with a long strong sticks and take it to the granary and store it. They prefer this place (middle bottom) because the peal millet is clean is not affected by the small stone.



This is the field of the mother of Mr Daniel Kimeu Kinywa, She prefers cultivating maize which she keeps her own seeds (local Kikamba varaety). This varaety is not a high yealding types but at least she will get some of the harvest (maize).



This is green gram from the mother of Mr Daniel Kimeu Kinywa, they are some in the field but most of them dried up because of prolonged drieness. This is the pods from the cowpea plants, they were able to enjoy the cow pea leaves and green ponds. Also they have harvested the dry ponds of cowpea.



This is the granary where harvested foods like maize, pearl millet, sorghum, cow pea and green grams are stored.

11 February 2017, Uae village



This is Mr. Daniel Kimeu Kanywas field in Uae village in Mutomo District, Kitui County. They have already harvested, and these are some of the remains in the field. The field is approximately 14 acres. With properly maintained terracing. The yield had been attacked mostly by fowl and monkeys since he is the one who had such crop that is the pearl millet in the area.



Harvest from Mr Daniel Kimeu Kanywa farm. Actually waiting to be separated from the panicles so that it can be stored (left). Ms Esther Wayua Kanywa the mother of Daniel Kimeu kanywa and is holding a basket which she made long time ago. The basket is used for harvesting pearl millet. She was born in 1928 (Middle). Cowpea field where they enjoy their green leafy vegetables and pods (right).



Ms Esther Wayua Kanywa crop field where she had planted her maize. She is going to enjoy some of it but not quite much. Since they were affected by the rains (Left). Mr Shadrack Kanywa Rebbeca (middle and right). He is mixing the pearl millet using his feet, because this is the way they normally do it. He is the nephew to Mr. Daniel Kimeu Kinywa.



Shadrach is harvesting the pearl millet which helped by Mrs. Mukai Kisengese.



Traditional granary (kitaa) used when one is watching over the field to make sure no wild animal attacks the yields. Photo (right) shows the view of Mr. Daniels field from off above the field.



Nyamai Kimwele (12yrs) is holding a pistil and helping is to remove the pearl millet from the husk (left). Ms Agnes Kalunda Mwikya is putting the pearl millet in the mortar (right).



Agnes is working while Shadrack is watching. Removing the pearl millet the mortar.



The 1st round crushing is done and is ready to be removed the top residue. Agnes Kalunda is removing the residue (right).



This is how the ready removed residue pearl millet look like.



This is the second round of removing the husk from the pearl millet.



Agnes is concentrating on the cleaning the pearl millet.



Agnes Kalunda Mwikya farm. Cowpea is almost drying because of the droughtiness.



Agnes Kalunda Mwikya is winnowing the pearl millet.

Documented 15 Nov 2016 (Planting season, large rain season).

2) Pearl millet preparation



Removing the top skin using mortar and pestle (ndii na muthi). No water added in mortar. After crushing the grain properly to remove the top skin in the mortar, put it in a large sized calabash and start shaking it bit by bit to another large size calabash container to remove stones (de-stoning). Before removing the stones, this is the way of making sure that the stones cannot hide under the cover of the millet. The reason why they crush the millet before removing the stone is that, so that the stone can come out without sticking on the top skin.

Photo 1 (left). Victor Kisengese Titus (a boy) is crashing pearl millet using mortar and pistil (ndii na muthi) to separate skin of the grain. A girl, Charity Mukai Titus is helping her brother to do that.



Mrs Josephine Mukai Kisengese checks mwee (millet) on her hands if it is cleaned.

Victor and Charity are Grand children to Mrs Josephine Mukai Kisengese in Photo 1 (left).



After crushing properly, remove it from the mortar photo 1 (upper left), Photo 2 (upper middle), Mrs Josephine Mukai Kisengese winnows to remove top skins of the grain using her two large calabashes (nzele). Her chickens enjoy fallen grains and removed skins. This process of cleaning, removing skin of the millet takes approx. 20 minutes.



Put it in a large calabash and start shaking it bit by bit to another calabash to remove stone (de-stone). As you can see the pebbles in the calabash in the photo (right).



Mrs. Josephine Mukai Kisengese put the pearl millet into the container ready to be soaked, and Victor Kisengese Titus (grandson to Josephine) is helping put the right amount of water inside. Soak after one hour or so. She takes it again to the mortar and pound it until it becomes soft. This process makes easier to grind the grains. The pearl millet is kept in the store to sit for sometimes (right).



Mrs. Kisengese asked her son Mr Mwanzia to cut the calabash for her. Mwanzia is using the saw for cutting it.

3) Ngima ya mwee or Kitumuki kya mwee (Ugali made from Pearl millet).

Demonstrated by Mrs Josephine Mukai Kisengese.



- This is pearl millet flour from posho mill (left). Light the fireplace, put a pinch of salt, put a pan to bring it to boil. She scoop some water to adjust the water in the right quantity. She kept water aside.



Josephine adds the pearl millet flour into the pan then stir the mixture.



If it is hard you add the water to make it soft. The mixture it's a bit sticky on the pan. Cook until it ready. The right photo shows it is ready now.



Serve with fermented milk or mukauwu/mukauwi, a local vegetable dish below.

4) Cooking Mukauwu/Mukauwi (wild vegetable dish), a side dish of pearl millet ugali.

Demonstrated by Mrs Teresia Titus, a daughter in law to Mrs Josephine Mukai Kisengese.

This is a shrub tree.



Puts water into pan and put pinch of salt and bring it to boil.



Mrs Teresia Titus, is checking the vegetables to make sure they are clean. She does not normally wash this vegetable. They say that it cannot cook well if you wash them. They say that if washed, it will be rough taste and cannot be soft and nice. Add the mukauwu leaves and stir vegetables.



Cook it until very soft (a girl Charity Mukai, right side, daughter to Teresia).



While cooking vegetables, she removes red skin of onion and cut it into small dice size. If she has tomatoes, she also cut it separately and add into the pan together (in her case she did not have tomato at this time). She separates water from the vegetable (right).



Fry the onion with oil (left). After the onion changes colour to golden brown, add the mukauwu vegetable into the pan.



Continue mixing together until it is properly mixed. Serve with vegetable with pearl millet ugali.

5) Ndua

Demonstrated by Mrs Veronica Nzambi Kioko.

Ndua is porridge used normally but it is believed good for both by delivering mother.



Photo shows ingredients she used for cooking Ndua.

- Pearl millet flour.
- Sorghum flour.
- Muthokoi (maize which top skin is removed).
- Nzumula (tamarind fruits)
- Sugar
- Fresh milk (iiya ya thile).
- Margarine (Blueband) In case you have it. She likes put it in.



This is Mrs Veronica Nzambi Kioko, step daughter in law of Mrs Josephine Mukai Kisengese and her little son Brian Mwangangi Kioko (3/5month, years old). Veronica's kitchen where she cooks her meals (right).



Veronica puts water in the clean cooking pan and bring it to boil.



Making Tamarind juice. While she waits water to boil, Veronica removing the top skin off tamarind fruits, and put the hot water into the bowl and wait for some time and juice of tamarin comes out. Stir it and colour of water changes to brown (left bottom). Veronica is mixing properly the tamarind juice so as to use it.



This is the mixer of the pearl millet, sorghum, muthokoi-crushed (maize which the top cover has been removed) flour (left). Use cold water and mix the flour (middle) and adding the mixture into the boiling water, stir with cooking stick (right).



If the mixture is not thick enough, add more mixed flour through the same method. After boiling like 5 minutes or so, add tamarin juice, milk and sugar together then stir. The tamarind juice is being put in the porridge.



Veronica add sugar and flesh milk (0.5L) in Ndua (porridge). Veronica likes to mix her porridge with it. Wait like 2-5 minutes and its done.



She serves it as hot and consume it as hot.

6) Usuu wa ukiia (Traditional pearl millet cold porridge)

Presented by Mrs Josephine Mukai Kisengese.



Pearl millet is ready to be worked on. Before you start you wash and clean large grinding stone (iviia ya ukiia) and small stone (nzio).



Set aside water in a cooking pan and to be touching/cleaning your hands as you grind like photos.



She grinds all soaked pearl millet.



After the grinding, she sieves the top flouted remains and give it to chickens.

Mrs Josephine Mukai Kisengese takes her beautiful big calabash adds water in the mixer stirs using her hands and she starts sieving the glue (mixture of flour and water).



This is the second round. The glue after the 1st grinding process. There are still some particles remain. She repeats grinding it again for 2nd round grinding.



She adds more water and sieves again. As you can see in the photo (right), the container of 10ltr (yellow container) is ready to be put completed glue.



She put the glue in the container. The grinded glue can be left outside the sun to ferment faster or just be taken in if by living it outside is not safe because of the animals intruding against it.



After 6-7 hours, the glue is separated. Water comes on top and the glue settle at the bottom of the container. Then she removes only the water on top of the container.



After the water removed, this water to be boiled in a cooking pan, and if quantity is not enough you can add water. Mrs Josephine Mukai Kisengese, adds lunguyu stem (wild plant used for sweeping) for makes the porridge to ferment fast (right).



Now Mrs Josephine Mukai Kisengese shakes the left bottom glue and put it into the container.



She scoops out the foam on the surface of boiling water. The Foam is not good taste.



Then she adds the glue into the boiling water. As she mixes with a stirring stick.



She checks if the porridge is ready. Then after putting the glue you cook like 3 minutes and then removes the porridge from the fireplace.



She puts the cooked porridge into the container to let cool slowly. Remember she has not added the sugar. When the porridge is cool that is the time is ready to be served and consumed and you can add sugar just before consuming it.

6) Ikiie ya mwee (using IVIIA YA UKIA and NZIO). Uncooked pearl millet meal.



Used pearl millet soaked and grinded. Mrs Kalunda Mwikya, removes the stones (de-stone) from the pearl millet (left) taking the pearl millet off the bag. Photo 2 removing any unnecessary thing in the pearl millet (upper middle). Winnowing process (right).



Mrs Kalunda Mwikya washes her grinding stone (nziio).



Use large grinding stone (IIVIA ya ukia) and small stone (nziio) for grinding grains.



1st round grinding, pearl millet grain. As you grind you sprinkle some water.



2nd round, repeat the same process of 1st round, sprinkling a little water as you grind.

3rd round- put water on your hands and grind. No sprinkling water. Water is already enough. It is already in the paste form.



4th round- continue grinding. 5th round – becomes very soft and fine paste form. Mrs Kalunda Mwikya licks her finger to confirm the texture after she has finished grinding. The millet paste is eaten as raw.



She goes to fetch Tamarin fruits in her compound/home garden. Unpeeled tamarind fruits (right).



Peeled tamarind fruits (right) and she puts water in order to get juice. She mixes properly so as to get juice.



Sugar in the cup (left). She takes off the juice and puts into another bowl photo 4. Photo 5 is the picture of the separated tamarind juice. Photo 6 she takes the grinded wet pearl millet. Photo 1. is Grandmother (Mrs Kalunda Mwikya) adds the wetty millet in the tamarind.



Add sugar to tamarind juice and tastes it. She put the tamarind juice into the pearl millet paste.



She mixes and serves.



Mrs Kalunda Mwikya serves it for her husband, Mr Mwikya and eat together at in front of her Kitchen.

7) KINAA KYA MWEE (Kinaa made from pearl millet)
 Demonstrated by Mrs Kalunda Mwikya.



Mrs Kalunda Mwikya adds firewood in her fireplace, preparing to roast pearl millet grains. Also she lits the firewood ready to begin cooking. Photo (bottom middle shows inside her the kitchen and kitchen utensils).



She puts the cleaned pearl millet in the pan to roast.



Immediately the pearl millet start to pop and turns to brownish and now is ready to be grinded using traditional stone for grinding (livia na nzio). The roasted flour can stay long and will not become bitter in taste. Sit it a while to be cold before grinding it (right).



Grinding takes 3-4 times. 1st round grinding- crushing the grains. Mrs Kalunda Mwikya takes the pearl millet grains to stone to begin the work. This process here, there is no water to mix with flour. After this it becomes forms of nzenga (rough grained grains).



2nd round grinding-). As you can see in the photo both 1st and 2nd round use large grading stone (nziio).



3rd round grinding- the flour looks like vale brown.



4th round- the flour is very fine, this the last process. Now Mrs Kalunda Mwikya has finished grinding the flour. And start to make the mixer of tamarind.



She stirs the tamarind juice and confirm it taste of sourness. If not enough she adds more of tamarind juice and sugar to adjust the taste.



Mrs Kalunda Mwikya puts tamarind juice into the pearl millet flour and mixes. Photo (right) shows how it looks like after is completely mixed. Ready for eat kinaa.

7) CHAPATI KYA MWEE (Chapati made from pearl millet flour)



Mix together pearl millet flour and wheat flour and make a dough for chapati. The same way ordinal chapatti is made. Mrs Beatrice Kathini Joseph is checking her pearl millet grains.



She winnows grains and then to take it to posho mill in her village.

This is one of the posho mill service in Uae village where the villager's grinds there grains. Need to grind it two times. Because this machine is for maize. She needs to pay 10-20 shillings for this. Otherwise she needs to grind it through traditional stones that takes long time.



Beatrice puts the water in a cooking pan and warms it to start making chapati. She adds bits of salts into the warm water.



She puts the pearl millet flour and adds some little wheat flour to make it sticky.



Add warm water and mixing dough. Add little oil in the dough.



She starts rolling and applying some oil on top. The chapatti is ready. Serve with desired stew or vegetables.

8) MULUANYO (Meal of cowpea and sorghum)



Mrs Teresia Titus is removing the stones from the cowpea. She washes it and puts them in the kitchen to start boiling.



She adds washed cowpea into the boiling water. She prepare cowpea first because it take long time to cook. The cowpea is boiling while she start preparing the sorghum.



Mrs Josephine Mukai Kisengese takes the sorghum off her stored bag and winnows it.



She puts the sorghum into the mortar to start crushing it. You use water together when you are pounding the sorghum to remove top skin.



This how you crush the sorghum grains. Using mortar and pistil (ndii and muthi).



She takes off the sorghum from the mortar and then the sorghum is wet so she can't winnow it immediately. She spreads the grains under the sun for some times.



She takes the sorghum from the sun and proceeds on for winnowing.



She washes the sorghum and takes it to her kitchen. If cowpea has already cooked, boil the sorghum separately then mix together later. The drained water from the washing of the sorghum can be given to goats they love it.



Ms Josephine Mukai Kisengese puts her sorghum grain into cowpea and boil together, mixes and puts salt and oil. It is then ready to be served.



Mrs Josephine Mukai Kisengese serves Muluanyo, mixer of sorghum and cowpea for her family. Her son Mwanzia Kisengese and Mr Kisengese Kioko (Brother to Brian Mwangangi), Victor Kisengese, Charity Mukai (F), Borniface, and Brian (Mwangangi), Catherine Mweni Titus.

9) Ndilango 1 (cooked pearl millet mixed with pearl millet balls).



Mr Victor Kisengese Titus helps to remove top skin of tamarind fruits and soaks for making Ndilango.



This shows the first round of grinding (left), the second round (middle), the third round (right).



Mrs Agnes Kalunda Mwikya is finishing her grinding. In the third Photo this is finished grounded pearl millet.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya cuts small balls of pearl millet by hand, preparing for cooking Ndilango.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya, mixes the glue in the boiling tamarind juice and stirs with a cooking stick.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya is taking the sugar puts it in the Ndilango. She is showing how Ndilango looks like while stirring it. She puts the Ndilango in the mixer (of pearl millet and tamarind juice) in the boiling pan.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya shows cooked Ndilango while in the pan and also serving the ndilango she has cooked.



Left photo shows, hosting homestead and family (right) in Uae village. Mrs Agnes Kalunda Mwikya (right side), the young boy left side is Victor Kisengese Titus, Tabitha Liza Katee (interviewer), Mrs Josphine Mukai Kisengese (center).

10) Kimanza 1

Similar to kinaa dish but It doesn't put tamarind juice or milk. Just sugar, you feel harsh in your mouth and throat after you eat. Its save to eat though. Eaten especially when there was famine, nothing to eat.



This is Ms Agnes Kalunda Mwikya separating the green pearl millet from the shelves of the pearl millet. Using Ndii (mortar) with muthi (pistil), With Victor Kisengese Titus helping.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya removes pearl millet from the mortar.



In Photo 1 and 2, Mrs Agnes Kalunda Mwikya is shaking the pearl millet with the small basin she is using for winnowing so that the millet grain goes up and separate with the unwanted remains and she casts them away.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya winnows the pearl millet grains.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya preparing the stones by arranging it well first, washing it and starting to grind the grains.



Mrs Agnes Kalunda Mwikya is grinding the pearl millet, actually she grinds 3 times for it to be smooth.



The pearl millet has been already ground and is smooth enough for mixing with sugar. In Kimanza you only add sugar and then stir it properly and then consume. Its bit of harsh in taste.



Mrs Agnes Kalunda is tasting her work to see how it is tasting.



Victor is served with Kimanza which he is very much enjoying and Mrs Agnes Kalunda Mwikya is commenting on Kimanza saying its very good.



This are the dishes I was served by the hosted family, a cup of tea and green cowea mixed with rice.

Kimanza 2



Ms Agnes Kalunda Mwikya preparing the traditional stones to start off the work of making kimanza. The traditional grinded pearl millet eaten without being cooked.



1st round grinded millet (left), 2nd round (middle) and 3rd round (right).



Once it is ready, removing it from the grinding stone using the spoon to scoop. All the pearl millet is removed from the stone.



Agnes takes the sugar and adds the sugar to the mixer which is called kimanza.



Agnes Kalunda Mwikya tests if the sugar is enough. She is chewing it and saying is good.



Tabitha Liza Katee (interviewer) is also eating the kimanza. Right photo shows, Ms Annastacia Mwikali Wambua (15yrs, class 7, Catherine Vaati Kimwele (16yrs, class 8), Nyamai Kimwele (12yrs, class 6), Amos Kamoo Kimwele (7yrs, class 3), Mathew Kilonzo Kimwele (6yrs, Nursery), Richard Kimwele Mutuku (5yrs, nursery) all are enjoying kimanza meal. It is interested because this was their first time eating of it.



Mr Mwikya Kitunguu the husband to Agnes Kalunda Mwikya is enjoying the kimanza also. Note, kimanza has a harsh taste, this is because its grinded when its yet green not dry one.

11) Ngalamba 2 (mixed with salt).

This meal is mainly cooked with maize. Pearl millet is also used when no other options.



Preparation of grinding grains.



Ms Agnes Kalunda Mwikya is grinding pearl millet. 1st round (left), 2nd round (middle), 3rd round (right). Add salt for ngalamba making.



Amos Kimwele (a boy) holding the tamarind fruit which are going to be used for ndilango. Soaked tamarind fruits (right).



Amos is cutting the leaves from the maize plant to be used for ngalamba cooking. They use polythene bag instead of maize leaves nowadays because it cooks faster.



Ms Anastacia Mwikali Wambua preparing the cooking pan for making the ngalamba. Putting the water in the pan and preparing the fire (right).



Anastacia puts a cooking pan on fire.



In the calabash, there is water which Agnes used to rinse off her hands while grinding the mixers. The leaves asides used for wrapping the mixer for ngalamba for boiling it. Finished 3rd time grindings, ready for putting in the bag for boiling.



She puts grinded glue in a polythene bag and ready to be boiling. Maize leaves used to be use for wrapping it.



Ms Agnes Kalunda Mwikya gives the wrapped Ngalamba to Anastacia to put it in the cooking pan for cooking it. Anastacia put in the ngalamba and she covers it to continue boiling.

12) Ndilango 2 (lamp porridge mixed with Tamarind juice and sugar).



While ngalamba is in processed, Ms Agnes Kalunda Mwikya starts making the ndilango. 1st round grinding pearl millet grain (right).



1st round grinding (left), 2nd round grinding (right).



When Agnes is working on the 2nd round grinding, Ms Catherine Vaati Kimwele is taking stones to make 2nd fire place for cooking ndilango outside her kitchen.



Catherine takes the shovel and scoops the charcoals from the fire place to prepare for making ndilango outside of the kitchen. The traditional kitchen is ready (middle). Put it in the outside fire place.



Amos is helping with the firewood to be used in the outside kitchen. Photo 3. The firewood is placed on the charcoals.



Catherine cuts firewood, while Angnes finishes the 3rd grinding round and ready to cook.



Ms Agnes Kalunda Mwikya returns back the traditional stone and puts some water in a cooking pan.



Agnes puts a cooking pan on the fire place. She takes tamarind juice and adds to the water in the pan (middle). She strains the water from the tamarind and puts it in the pan (right).



Agnes takes the grinded pearl millet and separates the dough into two bowls.



Catherine checks the ngalamba at the 1st kitchen, if it is ready. She brews the coals to continue fire. Ngalamba still cooking.



Agnes is mixing the dough from the other bowl with some water to put in the boiling tamarind mixer.



Agnes shows pearl millet glue (left) how it looks like (not fully mixed). She continues mixing the glue using her clean fingers. Now it is ready (right).



Agnes starts cutting the ndilango into small balls from the 2nd bowl.



Agnes puts the glue first in pan to start cooking (left). She adds the sugar in the already cooking porridge. She stirs the porridge.



Nyamai Kimwele is putting together the firewood to continue cooking the ngalamba.



Agnes puts the ndilango (the small balls) one by one in the boiling porridge. You can see how ndilango looks like in the pan (right).



Agnes continues stirring the mixer (upper photos).
Agnes takes off from off the fire place and starts serving it.



She serves it (left). Ndilango balls remains in the pan (middle).

Mwanzia the son of Mrs. Mukai Kisengese who is the grandson to Agnes Kalunda Mwikya, Matthew Kilonzo Kimwele and Richard Kimwele Mutuku enjoys the ndilango meal.



This shows how ndilango looks like in the bowl (left and middle). Ms Mary Kavutha Kimwele, the mother of the above Kimwele children also enjoys ndilango.



Ms Agnes Kalunda Mwikya takes off the ngalamba and backed to her kitchen and check ngalamba inside the pan. Agnes starts serving the ngalamba.



Mary starts grinding her green grams for making stew using the traditional stone.



Agnes cuts the ngalamba into pieces to be able to serve without any trouble.



She tastes the ngalamba and ready for serve it to all.



A piece of ngalamba (left). Mzee Mwikya Kitunguu is served with ngalamba (middle). Mary also enjoys eating it (right).



Agnes and Mary enjoy the ngalamba.

13) Environment of Uae village, Mutomo district, Kitui County.



Goats and surrounding environment of Uae village. A man grazing cattle, goats and sheep in Uae village.



A crop field in Uae village.

執 筆 者

(五十音順)

神 田 靖 範 (カダ ヤスリ)

(株) シー・ディー・シー・インターナショナル 部長
執筆担当：第2章 「地産地消」活動の普及検討調査 各事例
第3章 「地産地消」促進の可能性

西 野 俊 一 郎 (ニシノ シュンイチロウ)

(公社) 国際農林業協働協会 業務グループ 主任研究員
執筆担当：第1章 事業報告書要旨

森 元 泰 行 (モリモト ヤスユキ)

バイオヴァーシティ・インターナショナル 研究員
執筆担当：第2章 「地産地消」活動の普及検討調査

有識者委員

(五十音順)

(有識者委員氏名)	(有識者委員所属先)
板垣 啓四郎 (イカギ ケイシロウ)	東京農業大学 国際食料情報学部 国際農業開発学科 農業開発 経済学研究室 教授
倉内 信幸 (クラウチ ノブユキ)	日本大学 生物資源科学部 国際地域開発学科 教授
小平 基 (コダaira モトイ)	一般財団法人 食品産業センター 振興部長 海外室長
時田 邦浩 (トキダ ケンヒロ)	日本大学 生物資源科学部 国際地域開発学科 教授 独立行政法人 国際協力機構 国際協力専門員
三野 耕治 (ミノ コウジ)	放送大学非常勤講師 元農林水産技術会議事務局 研究総務官

ワーキンググループ員

(ワーキンググループ員氏名)	(ワーキンググループ員所属先)
神田 靖範 (カミダ ヤスノリ)	(株) シー・ディー・シー・インターナショナル 部長

アフリカにおける地産地消（Chisan-Chisho）活動普及検討調査事業
第1年次報告書

2017年3月発行

編集 公益社団法人 国際農林業協働協会

発行 〒107-0052 東京都港区赤坂 8-10-39 赤坂 KSA ビル 3F

TEL:03-5772-7880/FAX:03-5772-7680

URL: <http://www.jaicaf.or.jp>

ISBN: 978-4-908563-18-8 print

ISBN: 978-4-908563-19-5 pdf

印刷所 有限会社 曙光印刷

【農林水産省補助事業】