

ニーズ調査 1：洪水対策

1、問題の所在

キスム市役所観光課に訪問した際、職員の Jacob Olod 氏よりキスムでの洪水被害の現状について伺う機会を得、洪水対策に関する支援要請を受けた。また、各地での水処理装置のデモンストレーションの際にも、地域住民からたびたび洪水被害について話が出た。それらをまとめると以下の通りである。

- ・キスムでは毎年約 170,000 人（約 70,000 世帯）の人が洪水の被害にあっている。
- ・雨季の最中、豪雨が数回発生すると、1 週間から 1 ヶ月近く水浸しになる
- ・床上浸水問題と、川の近くの場合家ごと流される問題がある。
- ・浸水は夜中來ることが多く、寝ている間に発生するため、床に近い高さで寝ている子供が気付かないうちにおぼれ死ぬことが間々ある。
- ・ケニア内でもキスム周辺は洪水が多く、毎年雨季になるとニュースとなる。
- ・浸水後は水がなかなか引かないため、周辺でのマラリア蚊の発生率が高くなり、マラリアで死亡者数が増加する。
- ・雨季になると、降水量過多のため、灌漑システムが機能せず、田での耕作が不可能になる地域（Ahero 地域など）がある。
 - ・雨季用シェルターを設備している地域もある。

雨季用シェルターについては、設置場所を訪問し聞き取り調査をした結果を以下に示す。

日時	2013 年 1 月 21 日（月）	
調査地	Relu 地区、Rescue Shelter 設置場所	
面談者	Mr. Lukio Otieno (District Commission Kadibo Division)	
<p>この地区にある洪水時に避難するための 3 つの Rescue Shelter (JICA により建設) のうちの一つを管理する District Commission の担当者を訪問。Rescue Shelter は小学校の敷地内外に一つずつあり、敷地内のは普段、重要書類の保管場所になっている。敷地外にある Rescue Shelter は、普段は保育園やコミュニティの集会等に使用されている。施設内外ともに綺麗に保たれていて台所や給水設備も備わっている。これらの施設は、コミュニティ施設としては活用されている一面もあるが、洪水被害の根本的な解決策にはなっていない。</p>		
		
小学校	小学校敷地外の Rescue Shelter	併設のトイレ

2、解決策の提案

・水路建設による洪水対策

水の流れのコントロールにより、水はけをよくし、床上浸水やマラリア蚊の大量発生、灌漑用システムの崩壊を防止する。

・防災シェルターを被害エリアに設置

日本製の防災シェルター（下記「SSR について」参照）を洪水時の緊急避難シェルターとして活用し、洪水による死亡被害（特に子供の被害）を最小限に抑える。

・洪水対策講習会「SSR」の実施

水力の強さや水の特質に関する実地講習（下記「SSR について」参照）を通して、洪水時に自分の身を守る方法を身に付ける。本製品を通した水でため池を作り、そのため池で講習会を実施することで、安全な水についての啓蒙活動を行う。水害について学ぶと同時に、安全な水とは、水くみや水遊びをしても目・髪など身体に異常がでない水のことであるということを伝える。

洪水対策講習会「SSR」について

「SSR」とは「Survival Self Rescue」の略で、福岡に本部を置く特定非営利活動法人 SONERS（理事長土屋活志）による防災プログラム。水力の強さや水の特質を学び、海・湖・川での事故が起きた時や洪水の際に溺れず生きのびる技術を身に付ける。また、おぼれている人を安全に救助する技術や、救助される技術も学ぶ。

キスムで本製品による浄化水を使ったため池をつくり、この SSR を実施することで、洪水対策とともに、「安全な水」に対する啓蒙活動を同時に実施する。

今回本調査の事前調査としてケニアに渡航（自費）したメンバーには SONERS から 5 名が選出されており、提案企業の調査のスムーズな進行に貢献している。

さらに、洪水の頻発する地域の小学校や公共施設に防災シェルター（神奈川県株式会社 NCP 社製）を設置することも有効（特に洪水による子どもの溺死対策に有効）であると考える。



SONERS による SSR の実施と防災シェルターの試用（2012 年神奈川）

※尚、提案企業（新洋技研工業、デベックス日本支社および太陽 ASG 有限責任監査法人）は東日本大震災発生当初から SONERS の活動を支援している。

ニーズ調査 2：農業廃棄物問題

1、問題の所在

ケニアは、政府統計において国民の約 8 割が生活の糧を直接農業から得ているとされるが、農作物に価値を付加することができないため、一定生活水準に達する収入を上げることができずに困窮する農民が目立つ。ケニア政府の掲げる長期戦略「Kenya Vision 2030」においても、GDP に最も大きく寄与する農業セクターは重要開発課題の一つであるが、市場整備を実施しない限り輸出業者のみが潤うしくみとなっているのが実態である。

本調査においても、各地で農産物の生産から加工、流通、販売に至るまでバリューチェーン全体の課題を目の当たりにしてきた。

ケニア東部の都市モンバサから首都ナイロビを通して西部の都市キスムまでは、ハイウェイでつながっているが、その間、おおよそ数百メートル間隔で、同じ農産物が同じディスプレイ、同じパッケージ、同じ価格で販売されているのである。一日の売り上げがごくわずかであると同時に、ハイウェイ沿いやマーケットで陳列されている農産物は保存がきかず、大量の農業廃棄物が発生していることが容易に想像できる。一例をあげると、ナイロビから南東に 60Km のマチャコス地域で農業問題に取り組む青年海外協力隊からの情報によると、マチャコス地域でのマンゴーの廃棄率は 4~6 割にも及んでいるという。



オレンジの露店販売（ナイロビ - キスム間） フルーツジュースの露店販売（モンバサ）

生産・加工という観点からの課題は、どの地域の果実がいつ旬でどういった加工（商品）に向いているか、といったことが、生産・販売・製造のいずれの過程においても意識されているようには見受けられないことである。このような意識や情報の欠如が、農業廃棄物の増加や加工技術の未発達を引き起こしている可能性がある。

2、解決策の提案

流通に乗らずに処分せざる負えない果実を、これまでケニアではなかった新しい商品に加工・販売することで、農業廃棄物の大幅な削減と農産物の内需拡大、農業従事者の生計向上を図る。

・果実飲料の開発

ケニア各地における廃棄量の多い果実（マンゴー、パイナップル、オレンジ等）から、果汁を抽出し、本製品の浄化水でつくったソーダ水と混ぜることで、フルーツソーダを製造する。レストラン、カフェなどの店舗での販売やジューススタンドとしての露店販売を通し、広く一般に提供することで、安全でおいしい水を実感してもらうとともに、本製品の認知度向上やブランディングを目指す。

ソーダ水は、提案企業の独自商品のサーマルタンク（冷却タンク）に充填し、抽出した果汁とポストミックス式で混ぜることで、常に冷たい商品をフレッシュな状態で提供する。ケニア国内において、炭酸飲料はペットボトルや瓶での販売はされているが、ポストミックス（ソーダ・ファウンテン）で提供する店舗や露店は見当たらない。目新しい商品となることが予想されることに加え、温の高いケニアにおいては、年間を通して高い需要が見込める。



・果皮商品の開発

上記果実飲料の製造過程で廃棄物となる果実の皮（果皮）を活用した商品を開発する。これまでは廃棄されていた部分を活用することで、更なる廃棄物の削減と商業機会の創出に貢献する。



・基礎調査

- ・果実（マンゴー、オレンジ、パイナップル、プラム等）の生産地毎の収穫時期、生産量、廃棄量、販売・流通量、価格など
- ・生産地および収穫時期の違いによる味（味・糖度・香り等）の違い
- ・生産地の土壌・水質調査
- ・各種加工品に適した品種の選定

基礎調査の候補先として以下の農業団体に現時点で交渉中であり、今後キスム周辺地域を中心に調査対象候補先を拡大予定である。

調査候補農業団体

活動地域	団体名
Nairobi	Muthwa group
Machakos	Kyamuthui mango growers
Makueni	Makithika Mango growers and processors
Kisumu	Mesopotamia self help group
Kisumu	Sadiq group

ニーズ調査3：保健衛生問題

1、問題の所在

エチオピア、ケニアの主要都市、郊外、農山村部にて、提案製品の現地調査を行った際、同時に現地の人々の労働、食事、その他の暮らしぶりの調査を行った。水、食事、排泄物の処理等の状況を確認した結果、保健衛生対策のニーズが多いことが明らかとなった。

<調査事項>

エチオピアの家庭

・エチオピアの放牧民の家は移動を前提に作られている為、放牧地では土の上に骨組みを細い木などで組み、イネ科の物やパピラスと呼ばれる葦の様な植物を乾燥させた物で出来た家屋となっている。



- ・住居は電気、水道は無く、夜の明かりはオイルランプやロウソク。窓は無く中は昼でも暗い。雨が降ると雨水が浸入し、雨季には洪水により家ごと流される事がしばしばある。
- ・水汲みによって汲んできた水は、水ガメ、バケツ、ジェリー缶と呼ばれるポリ容器等で屋内に保管しているが、室温や湿度の影響を直接受け、衛生管理状況は良くない。容器のほとんどが古く不衛生な物が多い。河川等で洗浄しているとはいえ、雑菌等の付着、繁殖が懸念される。大人より抵抗力のない乳幼児や小児の疾病や感染につながる可能性が高い。
- ・調理場は住居の隅で、仕切りは無く地面の上である。調理器具は、鍋や大きめ中華鍋の様な物が一つあり、これでほとんどをまかなっているらしい。調理器具や食器洗いは、極力水を使わないようにしているので、十分な洗浄効果が得られていない。



- ・放牧民の家屋ではハエや虫が多い。家畜の糞尿にハエがたかるので当然だが、放牧民の認識として、ハエが多い家は家畜が多い証拠で、ハエが富の象徴だという考え方があり、保健衛生的には非常に危険な考え方である。
- ・屋内も屋外にも便所は無く、家畜と同じように外で用をたしている。日本の伝統的な肥溜め方式の堆肥づくりの様な考え方は無く、人の尿尿も家畜の餌となる牧草の肥やしであり、そのまま放置すれば自然分解するという考えである。日本式の農業技術、土作り技術、知識や文化等の技術供与や教育指導の必要性がある。また、家畜糞尿とともに病原菌の温床となり、雨季には大量の雨によって他の地域へ流出し、二次災害を引き起こす要因とされている。
- ・寝具は布団や毛布で、まず地面にゴザを敷き、その上に布団を敷き寝ている。洗う事はほとんどなく、浸水で濡れたとき以外、外で干す事もない。

エチオピアのレストラン

メテハラの小さなレストランでの食事をした際、店内はハエが多く、同行した女性調査員は食事を取るのをためらうほどであった。

食器やコップの洗浄や保管状況を想像するとうなずける部分もあるが、現地ではあたりまえの事である。料理の味は悪くなかった。



ケニアのホテル

ケニア・キスム市内の一泊 4000~6000 Ksh の中級ホテルにて食事をし、料理長に聞き取り調査を行った。飲料水はボトルウォーターを販売しているが、調理に使用する水は水道水にウォーターガードと言う殺菌剤を入れて使用しているので、衛生的な問題はないという事であった。殺菌剤の成分は確認していないが、日本人の感覚では、人体に影響は無いと断言できないと感じた。一方、食器の洗浄に洗剤は使用するが、すすぎには水道水をそのまま使っており、片手落ちの感があった。調理用まな板は、生肉用とそれ以外との使い分けがされているようには見受けられなかった。フレッシュジュースのような火を通さずに提供されるメニューにおいては特に衛生面で課題がある。



2. 解決策の提案

① 安全な水の確保

言うまでもなく安全な水資源へのアクセスという開発課題の解決に加え、豊富で良質な水を確保する事により、衛生環境は飛躍的に向上する。飲料水、調理水、食器等のサンテーション家畜の衛生状態等、上げればきりが無い需要があると考ええる。

本調査で報告する、提案製品と貯水タンク、太陽光パネルの活用、排水処理等の技術や装置をスモールパッケージシステムとして提案し、少数集落に適したシステムから、都市部での保健衛生改善まで、現地の現状に適したシステムを提案する事で課題解決を図る事が可能である。

② 住居

放牧民や農民の住居は歴史や移動しながら暮らすという生活様式からか、または貧困からか、ほとんどが直接土の上の生活である。最近は行政区からの指示もあり、定住型の放牧が義務付けられている地区が増えている等情報もあったが、住居自体は大差ないように感じた。土間も日本の旧家で見ると硬い物でなく、雨が降りこむと状態が悪くなる。有効な対策として、簡易高床式システムの導入が考えられる。材料の入手、加工、設置等には現地政府や国外からの援助が必要になるであろうが、それほど膨大な金額では無いと考えられる。草の根的支援での課題解決が可能な分野と考える。

一例として、簡単に組み立て・設置が可能な軽量パイプ（日本でいう足場パイプの様な物）でユニット作り、住居の高床式土台とする事が可能である。設置居場所の地形に合わせてレベル調整が出来るような脚を有し、アンカーはスクリュウ式等の簡単なものにする事で現地施工の負担を軽くする事が可能となる。

③ 寝具

住居の改善にはある程度の時間を要する事が考えられるが、寝具の改善だけでも乳幼児や小児への健康管理や衛生環境、生活改善につながる対策であると考ええる。破傷風等の病原菌、害虫、等からの危険から身を守る対策として、抗菌ベッドを使う事、少し背の高

い抗菌スノコ等を使う事が考えられる。また機能性素材の寝袋を併用する事で一段と効果が高まると考える。

④ 便所

便所の環境改善は家庭のみならず、周辺環境の保健衛生の向上につながる対策せあり、感染性の病原菌や病害虫対策の根幹となる重要な課題である。家畜糞尿の場合は広大な土地があれば周辺環境にあたる影響も少ないと言えるが、そうでない場合は歴史や伝統や文化の継承という考えを改める必要がある。日本の堆肥づくりの用な有効微生物を使った発酵技術や、農業でいう土づくりの技術を現地に移管し、農業と畜産を融合させた対策が有効であると考え。

また、本文4-1-1で述べたように、生活排水と糞尿の処理には、合併浄化槽の導入が効果的である。まず技術者を派遣し、実態調査や基礎的な行動改善対策が必要だと考える。これは将来を見据えた息の長い事業として捉えていかなければならない。

⑤ 消毒

水が貴重な地域だけに、あらゆるものに対して雑菌の付着は多いと言える。現地の人は抵抗力も備わっているので、必要以上の消毒は必要ないが、使用方法や使用用途の調査を前提に、生活指導等を行う事が必要となる。消毒剤については人体に影響の少ないアルコール系消毒液等の普及が必要であろう。食器や寝具等に使用する事で乳幼児の健康管理や感染症の防止等に効果が得られると考える。

⑥ 病害虫対策

マラリアの感染経路を断つために蚊帳のさらなる普及が必要である。長年その対策は支援を含め行われているが、経済的な問題もあり、普及にはまだまだ長い道のりがある。現行の蚊帳の補修や修理、リサイクルと言った安価品の提供や、家電とのセット販売等、さらに進んだ継続的な対策や普及措置が取られる必要がある。

又、発生源や感染ルート等の実態調査を厳密に進めていかなければならない。

ニーズ4：電力問題

1、問題の所在

ケニアの電力体制は、1998年に電力事業社が再編され5つの事業者からケニア電力会社（KenGen）とケニア電灯・電力公社（KPLC）に統廃合された。KenGenは、国内消費電力の80%を発電する企業であり、KPLCは、ケニアの送電事業の独占企業である。個人が送電を受けるには送電線からの引き込み費用と計測メーターを個人負担で購入することになる。一般的に送電線から600m以内で35000Ksh（メーター代金を含む）、700mでは100,000Ksh、1kmでは100,000Kshという費用が必要であり一部の富裕者にしか配電されていない。

本調査中、マチャコス地域に赴任する青年海外協力隊からの情報によると、日本の支援でマチャコスに建設された予冷库（円借款により国内8か所に建設されたものの一つ）が、現在は稼働時の電気料金が高すぎる故、現在は全く稼働していないという。



未使用の予冷库（マチャコス）

さらに、2013年2月25日付の報道によると、KenGenはエネルギー規制委員会に対し、今後3年間で段階的に電気料金を産業部門で現行の3倍に、家庭部門で同2.5倍とする申請を行った。値上げの第1弾は2013年3月に実施される予定。現行の料金体系では将来の需要増（今後5年間に125万kWの供給力増強が必要）とそれに対応するための電力設備の建設・運用コストを賄うことができないことから、申請に踏み切ったとされる。

また、発電設備容量の7割程度を占める水力発電所の稼働率が低下する渇水期には、停電時間が長期化する傾向にある。

このように、増加し続ける電力需要に対し、高騰する電気料金や電力供給不足の問題に対し、安価で安定したクリーンなエネルギー開発はケニアにとって大きな課題である。

ケニアのスーパーでもソーラー発電商品が販売されているが、パネルを見る限り、インド製や中国製の粗悪なパネルが使われており、製品のクォリティーが低いばかりではなく、耐久性や保証にも大きな問題があるといえる。現在流通しているパネルやソーラー関連の

製品は長期にわたり安心して使用でき、電気料金のコストダウンをはかれるものとは言い難い。日本製の場合には 25 年発電保証といった製品の信頼性と顧客の安心感の向上を重視した販売戦略を売りにする反面、現状ではコスト面で市場獲得に至らない現実がある。

ケニアの大型スーパーで販売されているソーラーパネル商品



2、解決策の提案

・ 軽量パネルによる太陽電池システムの供給

強度上の問題から太陽電池設置が難しいケニアの建築物に対し、超軽量のフィルム型アモルファスシリコン太陽光電池¹を設置する。フィルム型アモルファス太陽光電池は、超軽量であることに加え、温度に強いいため、ケニアを含む熱帯地域に適した商品であるといえる。熱帯地域での直射日光の下では、太陽電池の表面温度が 70℃以上に達することもあり、この 70℃での出力低下の数値は結晶系シリコン太陽電池では約 20%であるのに対し、アモルファスシリコン太陽電池では約 11%と半分である。また、メガソーラーのような送電設備も必要としないため、前述したような送電を受けるためのコストもかからない。

また、世界第 2 位の面積を誇るビクトリア湖の水面に、フィルム型アモルファス太陽光電池をフロートのように浮かして大量発電をすることも可能である。湖上を活用することで以下のようなメリットが生まれる。

- ・ 周囲に障害物がなく、発電力が保たれるため、日本より 3 時間以上も長いケニアの日照時間を最大限に活用できる
- ・ 地上設置型のように土地利用問題をまねくことはない
- ・ 大量発電により安価で電力の供給を行える

・ 蓄電と余剰電力の販売

軽量パネルによる太陽電池システムにより供給された電力を夜間や雨季などに活用するための蓄電システムを確立する。同時にケニア国内での余剰電力の買取制度の調査も行い、余剰電力の販売の可能性も模索する。

また、太陽光発電だけでなく、風力や水力などあらゆる発電に対応しても効率よく蓄電できるシステムを設計しておき、再生可能エネルギーと蓄電で有効かつ効率的な電力供給システムの構築を検討する。

i フィルム型アモルファス太陽光電池は、株式会社川口スチール工業（佐賀県）と富士電機株式会社（東京都）とが共同開発したもので、本調査において一部水処装置の動力源として太陽電池システムを用いたが、ソーラーパネルは川口スチール工業から、蓄電池は福島電気株式会社（神奈川県）から無償提供いただいたものである。フィルム型アモルファス太陽光電池のケニアにおける工場・倉庫・公共施設・学校などへの設置に関しても、川口スチール工業の屋根工事事業で培ったノウハウを活かすことができる。