

## 2. 現地踏査報告 (Sokoto 州)

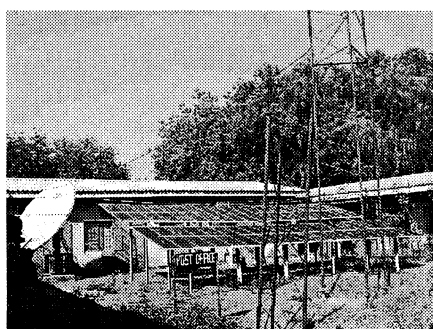
### 現地踏査報告 (Sokoto 州)

#### 1. Sokoto ソーラーエネルギーセンター

踏査日 1月27日

訪問者 浅井、嶋岡

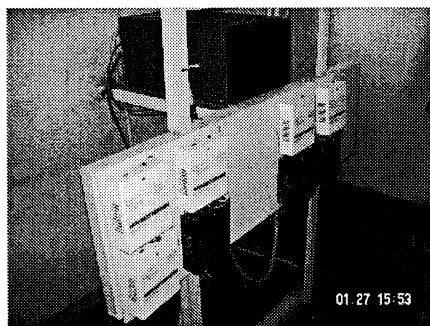
全体ミーティングの場で今回のプロジェクトを説明し、この研究所の研究者が日本に招待され、研修を受けられる可能性を指摘する。その場で日本の太陽光発電の状況や、太陽熱発電の可能性を質問され説明する。その後、副学長に表敬した後、研究施設の見学。研究施設は次のとおり。



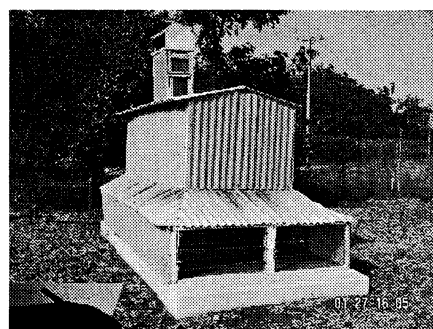
#### ・サーバー用 PV 電源

50W パネル 18 枚。バッテリー60Ah 12 個。2002 年設置。インバータを通じてサーバーに給電する方式であるが停電時のバックアップとして使っている。Sokoto では停電が多く 1 日に何度も停電する。大学の数箇所に同様のシステムがある。

ここのセンターで作ったが、測定器などはつけておらず、動作状況はわからない。測定器がつけられないのは、予算の制約によるとのこと。



#### ・実験フィールド

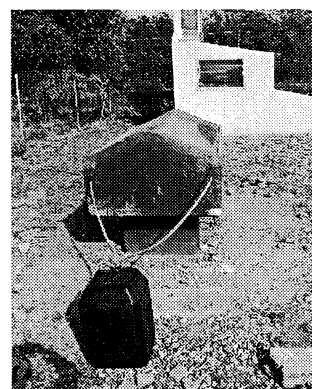


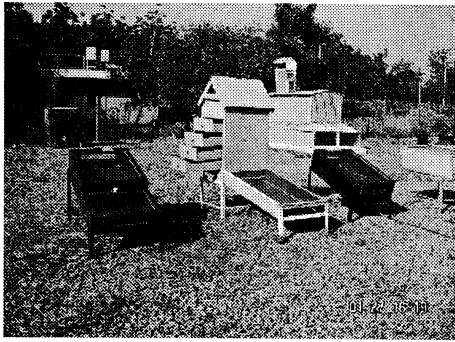
#### <太陽熱孵化器>

2 m<sup>2</sup>ほどの広さでプラスチックの波板を使った縦長の小屋状のもの。50-60℃まで温度が上がり、乾燥機にも使える。実用に供しているらしい。着想は面白いがこれによって得られるメリットが不明確。衛生的だと説明しているが、経済性があるかは不明。

#### <太陽熱純水器>

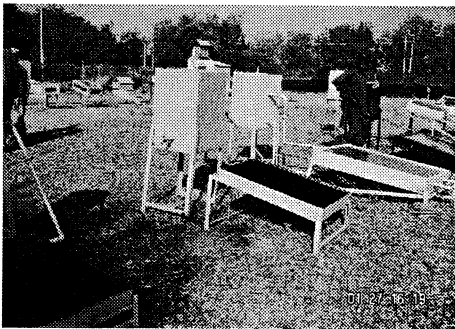
5 m<sup>2</sup>ほどのコンクリート角型桶状の屋根部分をガラスにし光を取り入れ、内部温度を上昇させる。桶部分に水を入れ、蒸発した水がガラスで結露したものを回収する方法。一日に数リッターの蒸留水が回収できる。





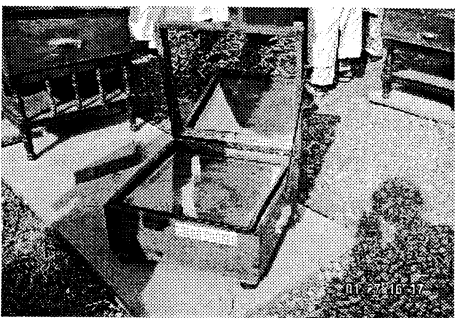
#### <太陽熱乾燥機>

0.5 平米ほどの平型箱状のものの上部をガラスにし、日光で内部の温度上昇をはかり、そこに置かれているものの乾燥を促進する。箱底部に石を敷き、蓄熱するなどの工夫が見られる。トマト、魚、肉などがサンプルとして乾燥されていた。これも孵化器と同様、経済性の課題が残る。



#### <太陽熱温水器>

通常の温水器とそれほど変わらない。上部をガラスにした平型箱状のものの内部を黒くし、そこに配水管を通してている。すべて地元の材料だけで作った点がポイント。黒くした効果などを定量的に評価する必要がある。



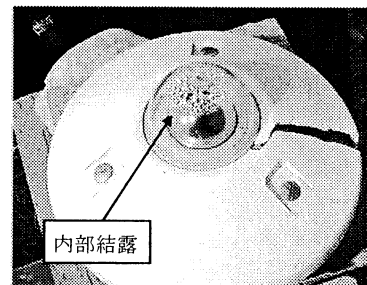
#### <太陽熱調理器>

箱型のもので蓋に鏡を使って箱に入る光を稼ぐ。集光はしていない。炊飯のデモをしていた。集光すると炊飯には温度が上がりすぎるかもしれない。箱の内側をアルミ箔で覆っていたが、反射板が必要な構造ではないので耐光材としてであろう。



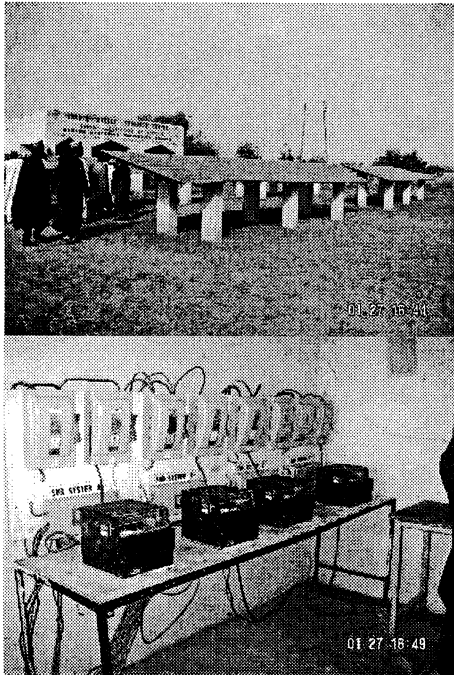
#### <気象測定器>

このフィールドではかなり高級な装置。本格的な太陽エネルギーセンサー（サーモパイル）を設置し、直射光（直達光）、間接光（散乱光）を水平面、傾斜面で計測しデータロガーに記録できる。ただし、説明者が勘違いしていたのか直達光、散乱光の理解に混乱が見られる。また、センサーの中に水分が入ってしまっている。他に温度計、湿度計、雨量計が設置されている。



全般的に太陽熱利用は単純なアイデア商品的であるが、地元の材料を用い独力で作った点がポイント。予算の都合か、測定器もつけておらず、作ってみただけで評価は十分には行われていない。定量的な評価方法などを指導する必要がある。

#### ・ PV 電化村



大学の入り口のところの村がデモンストレーション用に PV 電化されている。隣には風力のデモ電化村がある。太陽光はミニグリッドタイプ。1993 年設置。50W クラスの太陽光パネルを 266 枚 (7.2kW) 設置。全体を 4 つに分け、それぞれ村の 1/4 ずつに電気を供給している。12V 型のパネルを用い、全並列で 12V のままバッテリーに電気を蓄えインバータを用い交流に変換。12V 系にした理由は、当時入手できるインバータが 12V 型のものだったから。このタイプのインバータは変換ロスの大いものも多く、またスタンバイ電流の消費もかなり大きい。おそらくかなりのロスが発生していると見られるが、測定器などが設置されておらず、実情はわからない。

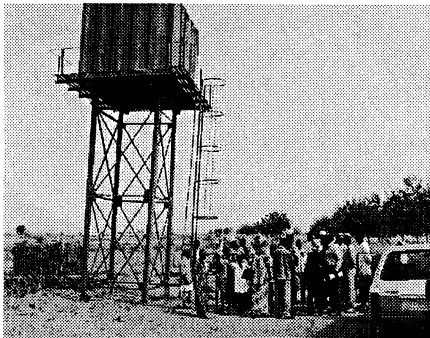
## 2. 太陽光発電設置サイト

踏査日 1月28日

訪問者 浅井、嶋岡

Sokoto の州や地方政府が導入している PV サイトを見学。ソーラーポンプは州全体で 6 箇所設置された。この地域は住居がかなり密集して点在している。集落地の周りは畑としてよく開発されている。途中、太陽パネルを設置している家は一軒も無かった。アンテナやモスクのスピーカはたまに見られたが、たぶんディーゼル発電機を設置しているのだろう。

### ① Lamber Mozuru サイト (ソーラーポンプ設置サイト)



#### 技術仕様

パネルは 55w が 18 枚

ポンプ定格 1.5Kw (Grundfos の 5A7 を使用)

水位 -4.5 m

タンク容量 5000 ガロン (約 2500 liter)

タンク設置高さ 約 8m (目測)

幹線道路の分岐点で、ここで毎週水曜に市が開かれる。近辺に住居は2-3軒しかないが、その一人が管理保守を行っている。毎朝、管理人がSWを入れる。約2時間でタンクは満杯になる。パネル、インバータは盗難防止のためにタンク上部に置かれている。ハマターの影響はそれほど無いらしく、パネルはほとんど拭く必要は無い。設置費用は井戸掘りまで含めて総額6.2m ナイラ。Local governmentの100%負担で設置された。

幹線沿いに配電の高圧線が通っているが、住居がほとんど無いため電化されていない。

その他、現場聴取事項は次のとおり。

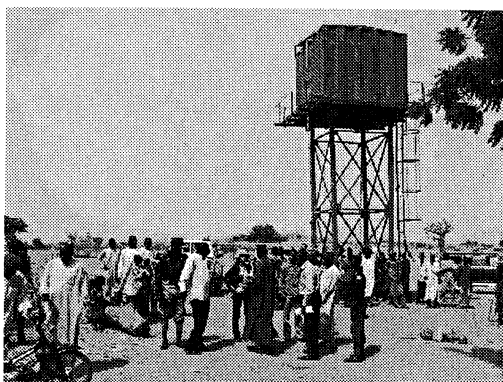


- ・ 2001年の8月に計画人口500人で建設された太陽光利用揚水ポンプ付の深井戸。
- ・ 毎週水曜日に、近在の村々から人を集める大きな市がたつマーケット・プレイス(約1ha)の一角に位置し、周囲の住宅地・集落からは離れている。
- ・ 日常の維持管理は村長が行い、3ヵ月毎に埃払いをしている(ただし、人件費の負担は地方政府)。これまでのところ、特に問題は発生していない。
- ・ 水道使用料は無料。販売目的で水汲みにくる住民もいる。
- ・ 水の透明度は高い。

村の様子：水汲みに来ていた付近の男性住民より聴取

- ・ 主な産業は放牧と農業。主な農作物は、ミレット、ソルガム、サトウキビ、グランナツツで、収穫状況はよい。現金収入作物は、ソルガム、サトウキビ、グランナツツ。
- ・ 年間の現金収入は、10,000ナイラ程度。10万ナイラ以上の人もいる。
- ・ 家族構成について。一人は、一婦で子供3人。もう一人は、一婦で子供6人とのこと。
- ・ 水汲みに性的役割分担はなく、男も女も行う。

## ②Rundi サイト (ソーラーポンプ設置サイト)



技術仕様は上記の Lamber Mozuru サイトと同じ。この辺りはすべて地下水位が同じで、ソーラーポンプの仕様もすべて同じになっている。

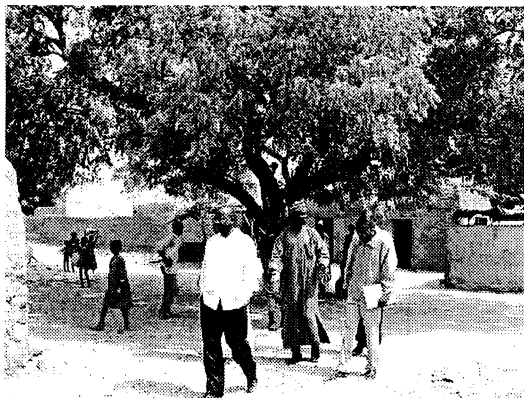
村長の家にはディーゼル発電機があり、向かいの家(たぶん親戚)にも給電している。村は舗装道路に面しており、バスが通っている。ディーゼルを買いに行くのは容易で、町では1リッター65ナイラ(1USD=137ナイラ)で購入できる。町

までのバス料金は100ナイラ。ここに来るまでの数kmには家はまったく無い。この先の状況にもよるが、配電線を延長するには採算がとりにくい村。

その他、現場聴取事項は次のとおり。



- 2001年の7月に計画人口500人で建設された太陽光利用揚水ポンプ付の深井戸。ただし、計画対象のルンディ村の人口はすでに1000人を超えているとのこと。
- 建設費用（620万ナイラ）及び維持管理費用は、全額シルマ地方政府が負担している。
- 日常の維持管理は村長を含めた村民3人が行い、2～3ヵ月毎に埃払いをしている（ただし、人件費の負担は地方政府）。
- 水道使用料は無料。



#### 村の様子：村長に聴取

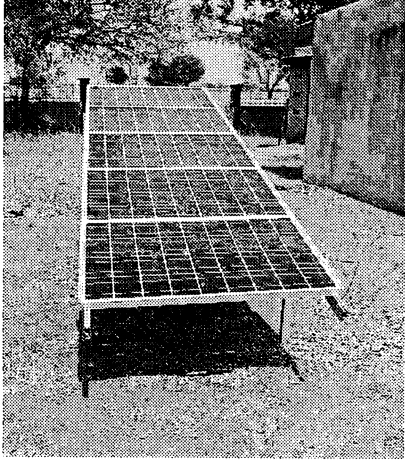
- 住戸数（コンパウンド）は約140戸。世帯数は約240世帯。18歳以上人口は300人以上。総人口については把握されていないが、1コンパウンドに10人から30人が居住しているとのこと。一夫多妻。



- 土壁で作られ囲われた約140戸のコンパウンドで構成される村の中には、通路、住宅、穀物倉、家畜用中庭、小さな店舗、鍛冶屋、モスク僧侶の部屋、浅井戸（洗濯、家畜用）等がある。外来者がいるとき、大人の女性は外に出てこず、子供と男性のみが調査団を囲んでいる。村内のあちこちに、煮炊き用の薪が積まれている。男性も洗濯や水汲みをしている。
- 主な産業は放牧と農業。ヤギと牛を飼い、ミレット、ソルガム、キャッサバ、ビーンズを生産しているが、農業は自家消費用である。主な現金収入源は放牧で、年平均一世帯あたり2万から5万ナイラの収益（profit）がある。
- 家庭用エネルギー源について：電灯は灯油（ケロシン）で、一部屋一晩に10ナイラ分を消費する。灯油価格は、1リットルが約100ナイラである。
- 煮炊きには薪を使うが、薪を購入する場合には、1ユニット30ナイラである（家族の規模によるが、ほぼ一家族（夫婦と子供+α）が一日の煮炊きに使用する分と思われる）。
- 同村には、今後、ソーラーによる電化の予定があるという州政府職員（Project Manager,

Ministry for Local Government) の説明があり、同氏から入手した事業計画リスト（未承認）によると、SHS とソーラー街灯の導入が計画されている。

③Wammako サイト（ソーラー保冷庫、ソーラーポンプ設置サイト）



この地域の local head quarter。電化されている。ユニセフの寄付で PV 冷蔵庫が設置された。ワクチン保管用。冷蔵庫は上蓋式。京セラ 50W 級の太陽電池 4 枚で駆動。冷凍庫が 20 liter、冷蔵庫が 50 liter 程度。DULAS 製。他に商用電源で駆動する冷蔵庫も設置されている。

その他、現地聴取事項は次のとおり。

- ・ ワマコ地方政府庁舎 (LGHQ) は既に電化 (on-grid) されているが、電源は不安定。
- ・ 2003 年に、UNICEF のよりソコト州の全 23 の地方政府庁舎に PHC 用の医薬品及びワクチン保管用のソーラー冷凍冷蔵庫が設置された。機材の維持管理に要する諸経費は、地方政府が負担し、州政府 (Ministry of Health) がモニターしている。
- ・ ワマコ地方政府管轄下には 35 のクリニックがあり、このうち 4 箇所がソーラーにより電化されている。
- ・ 機材の設置にあたり、地方政府の保健担当官が UNICEF より維持管理のトレーニングを受け日常の維持管理に当たっているが、問題が発生した場合には、カドゥナ (Kaduna) にある UNICEF に報告し、技術支援を受けることになっている。調査団訪問時には、冷蔵庫が故障中 (22°C) で、2 週間前に UNICEF に報告し、現在返答を待っているとのことであった。
- ・ ソーラーポンプ：①、②と同じ仕様のもので、デモンストレーション設置されていた。

現地踏査まとめ

サイト (訪問日時)	地方政府 (Local Government)	町村 (Town/ Village)	位置	聞き取りの場所と 相手
Solar Energy Research Center (SERC)  (1/27 10:30-16:30)	ソコト州政府 Sokoto State Gov.	ソコト市	Usmanu Danfodiyo 大学の 中にある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究所内の IT パックアップ電源、太陽熱フィールド試験、PV 設置村</li> <li>・ SERC 関係者</li> </ul>
Lambar Mazuru Solar Water scheme  (1/28 10:35-11:00)	ヤボ地方政府 Yabo Local Gov.	マズル村 Mazuru	州都ソコトより約 50 km 南下した幹線道路沿い(三叉路)に位置する市場用用地の一角。地方政府庁 (LGHQs) が所在するヤボ町の郊外。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ソーラー利用の水タンクが置かれた市場の一角。</li> <li>・ 州政府及び SERC 関係者；</li> <li>・ 販売用の水汲みに来ていた周辺住民。</li> </ul>
Rundi Solar Water Supply scheme  (1/28 11:30-12:10)	シラメ地方政府 Silame Local Gov.	ルンディ村 Rundi	州都ソコトより約 40 km 西部に位置する村。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ソーラー利用の水タンクが置かれた集落。</li> <li>・ 村長；</li> <li>・ 州政府及び SERC 関係者。</li> </ul>
Solar Fridge at Wammakko LGHQs  (1/28 12:45-13:05)	ワマコ地方政府 Wammakko Local Gov.	ワマコ町 Wammakko	州都ソコトより約 15 km 西部に位置する町。地方政府庁舎 (LGHQs)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 庁舎敷地内の倉庫。</li> <li>・ ワマコ地方政府保健官；</li> <li>・ 州政府及び SERC 関係者。</li> </ul>
Water Supply at Wammakkko LGHQs	同上	同上	同上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 庁舎敷地内 (移動中に車中より確認のみ)</li> </ul>