

# 「ナイジェリアの地球環境資源の活用と農村再生

—西アフリカ・サバンナ帯農村における持続的な資源管理手法の開発を目指して—

日本大学生物資源科学部  
国際地域開発学科 助教授  
林 幸博

ご紹介ありがとうございました。林でございます。今までのご講演は、かなり大きなお仕事のお話でしたが、私の報告は事例報告になるかと思えます。また、農村開発のアプローチを実証的にやっていくためのガイドラインを作成するために、モデルをアフリカのある農村に設定して、そこでやってきた開発の経緯をお話したいと思えます。

(以下、パワーポイントと OHP 併用)

○西アフリカのナイジェリアで行っております開発研究の目的は、その地域で現在利用されている資源や利用されていない資源など、さまざまな地域環境資源を活用して、それら資源を循環させる持続的管理を行うことによって、農業生産と生活環境を改善し、農村の自立的発展の可能性を模索していく。さらに、それに対して、ODA のプロジェクトに乗るような開発の手法を見出そうとする目的で進めています。

○実際にやっておりますのは、まず現地に入り、農業生態学的調査や社会経済的調査をします。最初に、農民からの聞き取り調査や、実際の気象、土壌、地形、植生等を調べます。そういったものを調べた結果に基づき、その農村が抱えている問題をピックアップしていきます。また、その地域の環境資源にはどんなものがあるか、知的環境資源である在地の技術も含めた、地域資源を収集します。そうして発掘した問題に対して、今手に入る資源をどのように使えば、その地域の農民たちに定着するかを検討するために、オン・ファーム試験を実施し、農家の人たちにも協力していただいて、オン・ファーム試験の結果を評価してもらいます。その評価結果から改善された方法を、再び農民にフィードバックします。そういう作業を繰り返すことによって、技術の定着を図ろうとしてきました。

調査地は、西アフリカのナイジェリア東部のバウチ州です。図1は、アフリカの農業気象学的な気候区分帯を示したものです。サハラ砂漠から南に下がっていくにつれてスーダン・サバンナ、ギニア・サバンナ、そして熱帯雨林帯になります。私どもの調査地は、気候区分としてはギニア・サバンナ帯とスーダン・サバンナ帯の境目にあります、バウチ州というところにあります。

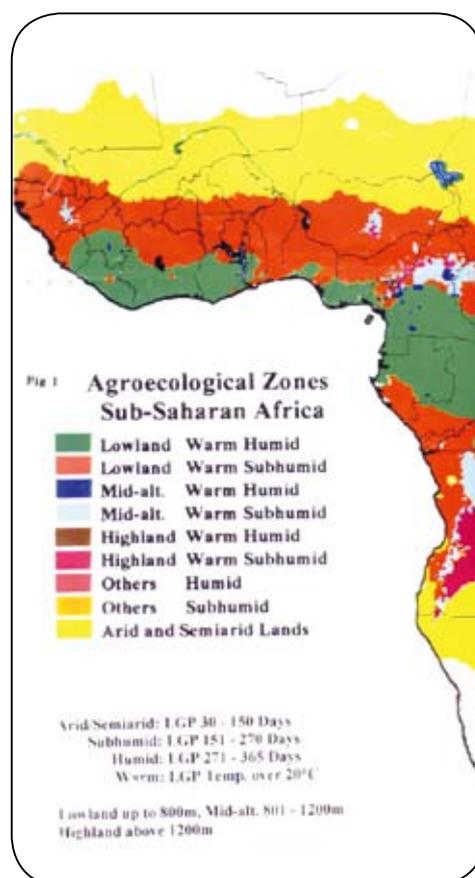


図1 西アフリカの農業気象学的な気候区分帯

(DS:Derived Savanna, SGS:Southern Guinea Savanna, NGS:Northern Guinea Savanna)

PROBLEM	DS	SGS	NGS
<b>SOIL:</b>			
Runoff/Erosion	++	++	+++
N deficiency	++	+++	+++
P deficiency	++	++	+++
S deficiency	+	++	++
Micronutrients	+	+	++
Acidification	+	+	++
Compaction	+	++	+++
<b>VEGETATION:</b>			
Plant residue	+	++	+++
Animal feed	+	++	+++
Weed infestation			
Non-parasitic	+++	+++	++
Imperata	+++	+++	+
Parasitic	+	++	+++
<b>CLIMATIC:</b>			
Drought stress	++	+	+++

Number of 'plus' signs indicates severity of constraint

表1 湿潤サバンナにおける農業生態学的制限要因

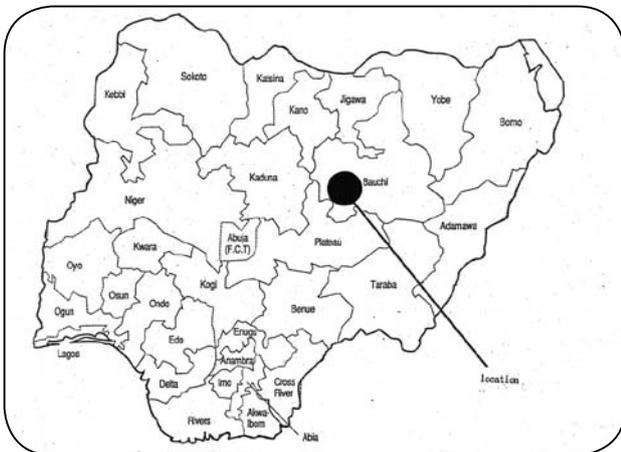


図2 バウチ州のヤムラート村地図

私は1994～1995年に、ナイジェリアのIITA（国際熱帯農業研究所）の研究者と一緒にここで最初の仕事を始めました。その後、日本大学に赴任し、日本大学の広瀬昌平教授をリーダーとして、文部省の科研費、外務省の開発援助委託研究、また日本大学の国際総合研究などの助成を得て、8年間にわたり継続して調査を進めてきました。

表1は、人為由来のサバンナ（Derived savanna）とギニア・サバンナの南部と北部の農業的な制限要因を示したものです。ギニア・サバンナの北部が、私どもの調査地に該当します。そこでは、いろいろな問題をかかえています。特に、土壌については、土壌侵食の危険性が高く、さまざまな養分の欠乏や土壌の圧密度が問題になっています。植生に関しては、作物残渣も少なく、家畜の飼料も少ないという問題を抱えています。また、雑草に関しては、ストライガー（*Striga* sp.）という寄生雑草が作物に非常に大きな被害を与えています。もちろん、干ばつは非常に大きな問題となっています。

調査地は図2に示したバウチ州のヤムラート村です。

○写真1と2は、調査対象地であるヤムラート村の雨季と乾季の様子です。



写真1 調査地の乾季の景観

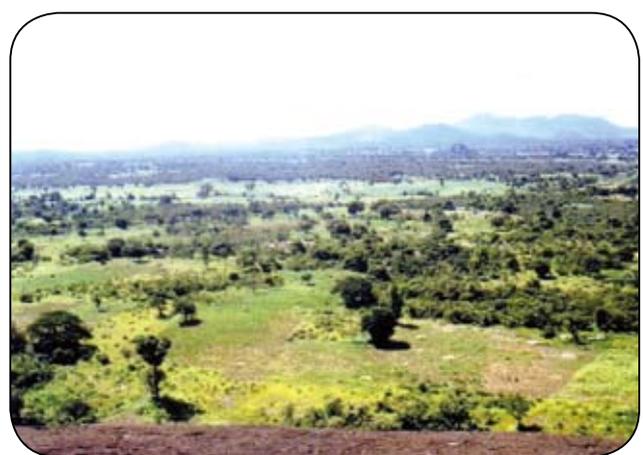


写真2 調査地の雨季の景観

最初の調査は、1994年からIITAの研究者たちと一緒に始めました。まず、農業生態的調査としては、調査地の地形、気象、土壌、営農システム、作物生産性、あるいは固有樹木はどのように利用されているか、雑草を含めて調査しました。また、井戸や河川の水質分析等も実施しました。当地の歴史・社会経済的背景や、立

地条件に関しても調査しました。

オン・ファーム試験としては、食料生産に関わる制限要因に対処する技術開発のための試験を実施しました。たとえば、調査地域の有機資源にはどんなものが利用できるのか、を実証するために、樹木葉や雑草のマルチング（土壌被覆）と、それらを利用した緑肥試験や、主食作物と豆科作物との混作試験などです。これらの試験は、当地の農家の人がやっている技術や方法に加えて、新しい試みを導入しようとしたものです。

また、サバンナ地域の農村生活環境の問題が非常に大きいことを、調査によって認識しました。特に、飲料水の問題は、日々の生活を大変困難なものにしていることが分かりました。たとえば、井戸水の硝酸態窒素濃度が非常に高く、あるいは乾期には枯渇してしまう、という問題があります。また、料理に使う薪は、遠くの灌木林から運んでこなくてはなりません。そういった問題を解決するための方法のひとつとして、地下水の探査をし、飲料に適する深井戸を堀削しました。これまで使っていた飲料不適な浅井戸の水は、屋敷林の造成に利用します。また、彼らは耕地の肥培管理のために、牛ふんをそのまま耕地に施用していますが、それを利用してバイオガス（メタンガス）を発生させ、ガスを発生させた後の残渣（スラリー）は、液肥として肥料に利用し、メタンガスは煮炊きに使います。また、太陽熱を集積利用したパラボラ型のソーラー・クッカーを作り、これも料理や湯沸し、さらにラッカセイをローストするのに使っています。

○表 2 には、調査地の社会経済的な指標を示しました。この村は、ベンチマーク・サイトとして選びました。町までの道路のアクセスが悪く、そのため市場へのアクセスも悪い、さらに人口圧が非常に高くなっている村である、という点を考慮して選びました。つまり、四輪駆動車でも町から 1 時間半、自転車では近道を通っても 5 時間かかります。調査対象とした世帯は、33 世帯のうち 18 世帯ですが、彼らの土地所有の関係ははっきりしております。宗教は、村人のすべてがイスラム教徒です。ナイジェリアには 374 のエスニック・グループがありますが、ヤムラート村はそのうちの 1 つのバンカラワ族で、5 万人くらいの人口をもつ部族です。その村の中にあるファラ部落という 1 つの部落で、調査を進めています。ほとんどすべての農家が、家畜を所有しています。小学校を卒業したか、あるいは何年かでも教育を受けた人というのは、大人では 30% しかいません。農業で見ると、堆肥はみんなが使っており、また、休閒が土壌の肥培管理にとって重要な技術になっています。

○表 3 は、肥培管理の実態調査の結果です。ほとんどの農家がすべて休閒する耕地を持っています。それに加えて家畜ふんと輪作の 3 つの組み合わせが、当地の重要な肥培管理であり、こうした方法によって、持続的な食糧生産を今まで可能にしてきたといえます。

道路・交通事情	貧弱
州郡までの所要時間	
四輪駆動車	1 時間 30 分
自転車	5 時間
金融機関	無
保健機関	無
学校	徒歩で 2 時間の地区に小学校がある
調査農家数	18 世帯
全人口	3 17 人
成人男子	58 人
成人女子	77 人
子供 (12 歳以下)	182 人
一世帯あたりの平均家族数	17.6 人
総耕地面積	2 16.4 ha
一世帯あたりの平均耕地面積	12.0 ha
相続された所有耕地面積率	89.6 %
借地面積率	10.4 %
宗教	イスラム教 (全世帯)
部族	
バンカラワ	16 世帯
フラニ (フルベ)	2 世帯
小学校教育修業率	30 %
牛の所有農家率	78 %
山羊の所有農家率	89 %
羊の所有農家率	61 %
家禽類の所有農家率	100 %
化学肥料使用農家率	28 %
堆肥 (家畜糞) 使用農家率	89 %
休閒地所有農家率	100 %
平均休閒年数	4.7 年

表 2 Yamrat フェラ部落における社会・経済的指

農家 No.	休耕地 (年数)	輪作 (家畜糞)	家畜糞	作物残渣	その他
1	+5	+	+	+	
2	+3	+	+	+	
3	+5	+	+	+	
4	+8	+	+	+	
5	+3	+	+	+	
6	+2	+	+	+	
7	+4	+	+	+	
8	+7	+	+	+	
9	+2	+	+	+	
10	+3	+	+	+	
11	+4	+	+	+	
12	+10	+	+	+	
13	+5	+	+	+	
14	+7	+	+	+	
15	+3	+	+	+	
16	+4	+	+	+	
17	+5	+	+	+	
18	+4	+	+	+	
実地調査農家の平均	18/18	5/18	18/18	18/18	2/18
全体の平均	10.9	2.8	8.9	7.2	1.1
そのほかの調査：家畜糞の施用・農業肥料・農作物の残棄など 平均休閒年数：4.7年					

表 3 Yamrat 村における土壌肥沃度管理の実態

採取地	サンプル数	pH		Total				Ex.Cation(cmol(+)/Kg)				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Zn	BD <sup>4)</sup>
		(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	Na	K	Ca	Mg	ECEC <sup>5)</sup>	(mg/100g)			
施用畑 <sup>1)</sup>	5	7.46	7.36	1.88	0.17	0.58	0.96	10.20	1.5	13.2	2.57	22.7	1.45	
無施用畑	5	6.04	5.82	0.58	0.06	0.18	0.18	2.74	0.5	3.7	0.89	2.9	1.51	
休閑地 <sup>2)</sup>	2	6.00	5.60	0.73	0.08	0.10	0.20	3.90	0.9	5.1	0.33	0.7	1.79	
Fadama <sup>3)</sup>	2	3.80	3.40	1.70	0.14	0.40	0.20	7.80	1.9	11.6	0.01	2.9	*	

1)堆肥施用12~27年間の畑、2)7年間の休閑、3)Fadama:雨季に冠水する湿地、4)BD: Bulk Density(仮比重)5)ECEC(Ex.Base+AlH<sub>3</sub>)  
\*コアサンプル未採取

表4 家畜糞施用畑と無施用畑および休閑地とFadamaの土壌化学特性

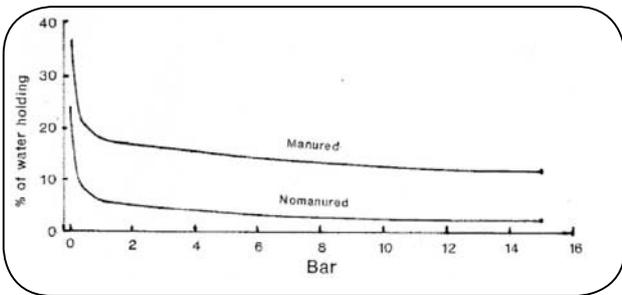


図3 牛糞堆肥の土壌の保水力

単作作物: Sorghum/Millet/Maize/Cassava/Groundnut/Rice / Sweet potato/Cowpea/Soybean

混作作物の組み合わせ例

**Sorghum**主体の混作物例  
 Sorghum + Cowpea (混合種子の播種もある) / Sorghum + Millet  
 Sorghum + Millet + Cowpea (Cowpeaは畦内混作) /  
 Sorghum + Maize + Cowpea / Sorghum + Cowpea + Groundnut

**Millet**主体の混作物例  
 Millet + Sorghum / Millet + Cowpea

**Maize**主体の混作物例  
 Maize + Cowpea / Maize + cowpea + Soybean  
 Maize + Sorghum + Cowpea ( + Sesame )  
 Maize + Soybean (混合種子の播種もある)  
 Maize + Sorghum + Maize + Groundnut

豆科作物主体の混作物例  
 Cowpea + Maize / Soybean + Groundnut / Groundnut + Cowpea  
 Groundnut + Sesame / Groundnut + Cowpea + Banbaranut /  
 Banbaranut + Groundnut / Groundnut + Cowpea + Sorghum /  
 Soybean + Sweet potato /

表5 Yamrat村における栽培作物と作付け様式

農家No.	耕地内の樹木数	自家食用	家畜飼料	薪用	燃料	その他
1	3.5	++	++	+		++
2	3.6	++	++			++
3	1.9	++	++			++
4	6.0	++	++			++
5	1.0	++	++			++
6	3.3	++	++			++
7	5.0	++	++			++
8	3.3	++	++	+		++
9	5.0	++	++	+		++
10	1.0	++	++	+		++
11	2.0	++	++			++
12	1.0	++	++			++
13	1.8	++	++			++
14	1.5	++	++			++
15	5.0	++	++			++
16	7.5	++	++	+		++
17	5.0	++	++	+		++
18	3.6	++	++	+		++
平均	3.6	4				

耕地内に栽培されている主要樹種:( )内は現地名  
 Parkia biglobosa(Borowa), Adansonia digitata(Kuka),  
 Tamarindus indicus(Tamaya), Vitellaria paradoxa(Kadanya),  
 Acacia polyacantha(Kankura), Diospyros mespiliformis(Kanyan)

表6 Yamrat村における耕地内の樹木の利用状況

○表4には、農地の土壌特性を示しました。牛糞堆肥を施用した農地と、していない農地を比較しました。牛糞堆肥を施用した農地は、10~20年間、毎年のように牛糞を投入した土壌のデータです。これら農地の土壌と、休閑地と、ファダマの土壌を比較しました。ファダマというのは、雨期に湛水する場所で、ここでは水稻を作っております。牛糞堆肥を投入している土壌では、有機物や無機養分、また有効性陽イオン交換容量であるECECも非常に高く、さらに有効態リンの含有量も多い。この結果から、家畜の糞に依存した農地の生産性は高いことを、うかがい知ることができます。

また、土壌肥沃度の維持と同時に、サバンナ地域では、降雨の分布が非常に不安定であり、農業を行うにあたって大事なことは、土壌が持っている保水性力を高めることです。図3は、牛糞堆肥を長年入れたところと入れないところの土壌の保水力を比較したものです。牛糞堆肥を入れた土壌は、かなり大きな保水力を持っていることがわかります。このことは、多少、雨が降らない時期があっても、土壌中の水分を枯渇させない機能をもっているといえます。

○当地の作付け様式を示す、作物の組み合わせなども多様であり、ほとんどの作物が混作と輪作を組み合わせています。中でも、豆科と禾本科(かほんか)作物との組み合わせが非常に多いわけですが、水稻とトウモロコシの混作も見られます。(表5)

○樹木の利用について見ると、樹木は近くの灌木林だけでなく、耕地の中にもたくさんの樹木があります。それらの利用は、ほとんど食用と家畜飼料に使われています。(表6)

○生活するうえでの大きな問題のひとつには、燃料を薪だけに依存していることがあげられます。世帯別に薪の使用量を調査した結果、1世帯あたり週に90キログラム使っていることが分かりました。年になると一世帯あたり4.6tの薪を消費していることとなります。近くには薪を採集できるだけの灌木林はほとんどなくなりましたので、かなり遠くから薪を運んできます。この薪運びのほとんどは、子どもたちと女の人たちの仕事です。遠いときには、何キロも先に行くような場合があります。(写真3)



写真3 薪運びは日常的な子どもたちの仕事



写真4-1 とうもろこし畑、Kadanyaの樹冠下では、作物が旺盛な生育を示す（農民たちはこの木を肥料木と認

○ 写真4-1は、樹木の葉が肥料効果を持つ、という例を示したものです。こういった幾種類かの樹木の葉の下では、作物は非常に旺盛な生育をします。写真4-2は、オン・ファーム試験地ですが、ここでは雑草や樹木の葉の緑肥効果試験を実施しました。実際の研究活動は、イバダン大学大学院生ファトンビ君が、博士論文研究として、現地に張りつき仕事をしています。



写真4-2 オンファーム試験地  
(豆料雑草を土壤被覆している作業)

○写真5は、*Faidherbia albida*（あるいは *Acacia albida*）と呼ばれている、不思議な木です。なぜ不思議かというと、雨季に葉っぱを落として、乾季に葉っぱをつけるからです。これはアグロフォレストリーシステムに導入すれば非常に有効な要素になるだろうと思います。しかしながら、この樹木の問題は苗生産にあるといわれています。つまり、初期の生育が遅いという問題です。この問題を解決するために、初期生育を早めるための実験を大学の研究室で実施しています。



写真5 *Faidherbia albida*（肥料木の一つで、雨季に落葉し（左）、乾季に葉をつける（右））

水質に関する調査も、実施してきました。当地の農民は、生活用水のほとんどを比較的浅い井戸に依存していますが、乾期には、浅井戸ではほとんど枯渇してしまいます。水質分析は、ポータブルな分析装置を用いて現地で調査するとともに、水のサンプリングをして日本に持ち帰り、大学の実験室で分析を行いました。（写真6）



写真6 浅井戸の水質調査中

その結果、浅井戸の水質は、牛糞堆肥を長いこと施用している畑の中にあるため、硝酸態窒素濃度が非常に高く、最大値で310ppmを検知しました。その近くの浅井戸でも108ppmを検知しました。高い硝酸態窒素濃度は、健康上、大きな問題でもありますので、我々は地下水を探索して掘削して、33メートルの深井戸を掘り、そこから新たに手押しポンプを使って水を供給し始めました。

○その後は、27世帯がほとんどこの一本の深井戸水を使っております。それ以前は、子どもたちは遠くから水を運ぶのが大変な重労働の日課でしたが、この1つの井戸を掘ることによって、子どもたちの労働もかなり軽減されたのではないかと思います。また、井戸の周りで身体を洗った後に水がたまりますが、この水ももったいないものですから、その周りに30本くらいのバナナなどの果樹を植えて、ここに果樹園を作ろうという計画が進行しております。(写真7)



写真7 掘削した深井戸の周囲で果樹園を造成中。

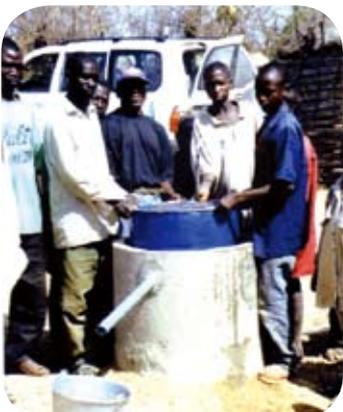


写真8 牛糞を原料とするバイオガス発生装置

○前にお話しした牛糞堆肥ですが、牛糞を堆肥としてだけに利用するのはもったいないと考えました。そこで、一度、牛糞からバイオガスを発生させて、薪に換わるエネルギーを取り出して利用する試験を始めました。1つの農家でそういう試験をしておりますが、牛糞からメタンガスを発生させた後に、スラリーが残ります。それを利用して液肥として使う、液肥効果の試行試験も、同時にやっております。(写真8)

○写真9は、現地で試作したソーラー・クッカーです。とにかく、村人たちが自分たちの力だけでできる、ということをお前提にしておりますので、パラボラ部分については、材料費と工賃込みで4000円で作りました。あとは、農民たちがアルミホイルを張って作ったものです。



写真9 太陽熱集積装置（ソーラー・クッカー）を作製中（反射面にアルミホイルを貼り付けている様子）

2001年6月に、このソーラー・クッカーの熱量測定試験を実施したときには、1ccの水を1度上げるのに1カロリーという計算から、1時間あたり9万カロリーの熱量が得られることが分かりました。つまり、やかん一杯の水が100度になるのに1時間近くかかりました。6月の調査時には、これを使って村の人と一緒に鶏の煮込み料理を作りました。また、この装置を使うことによって、一世帯あたりの薪の消費量がどのくらい減らせるのか、といった調査も実施しました。その結果、もし天気がよければ、1日一世帯あたりの薪の消費量の約3分の2をこの装置で賄えることが、実証されました。

2001年の12月に、新たに2台の改良型ソーラー・クッカーを作製しました。現在、3台が稼動中です。改良した点は、手動式の太陽追尾型にしたことです。自転車の部品（チェーンと歯車）を使い、時間の経過に伴い太陽を追尾できるようになっております。（写真10）



写真10 改良型ソーラー・クッカー（手動式太陽追尾型）

その他には、汚染されている浅井戸の水をもっと有効利用しようということで、ギザと呼ばれる彼らの家の周りや世帯の中で、果樹園などを作っていこうということで、屋敷畑の造成にも着手しております。ギザの外に植えると、すぐヤギなどに苗の若葉が食べられてしまうので、ギザ内の家の周囲で管理しています。パパイアなどの果樹では、植栽後1年半で果実が取れるようになりました。

○多くの発展途上国の農村同様に、当地でも、子供たちの薪運びや水運びは、非常に大きな問題であると思います。先程から人づくりの話がありますが、教育が非常に重要だ、ということは我々も実感しています。しかしながら、ただ学校を造ればいい、あるいは教師を派遣すれば解決する、という問題ではないだろう、と私は思っています。と言いますのは、こうした農村の多くでは、子供たちの学ぶ校舎もありませんから屋外で勉強しているのですが、それよりもっと大きな問題は、子供たちに与えられる大きな仕事に、毎日の薪運びと水運びがある、という点です。こういった労働から解放されない限り、教育の機会には彼らに与えられないであろう、と考えられます。この研究プロジェクトの中でバイオガスや太陽熱の利用によって薪の消費量を減らしたり、また、安全な水を近くから確保するための井戸を掘ったりしたのは、もちろん森林保全のためということもありますが、それよりも、子供たちがそういう労働から解放されて教育の機会を受けられる、といったことが、最大の効果になるだろうと思います。

今後も、ナイジェリアでの実証調査を続けてまいります。新たに導入した種々の改善策に対して、どういった成果が見られるか、また、農民たちがどう反応していくか、さらに、試行した試験結果や装置を、実際にはどのように利用しているか、などを調査するとともに、農民たちからの評価を受けることになろう、と思います。

○最後に、卑近な話で申し訳ありませんが、去る 2001 年 12 月に、私は、この村のチーフ（族長位）の称号をいただきました。これは、私どもの農村開発の実証試験の成果を、農民たちが高く評価してくれたものだ、と考えています。

## Q & A

**Q:** 柿崎と申します。今年の 6 月末まで、スリランカの方で農村開発の専門家をやっておりました。こういう仕事をライフワークとしております。青年海外協力隊に関わって以来 13 年ほど、こういう仕事を主にアジアで、バングラデシュとスリランカですが、やってきました。

林さんの報告の中で、アフリカに限らず、農村開発をもう少し考え直す時期ではないか、ということが話されました。このことは、高瀬さんの報告でもあったのですが、私も非常に賛成です。そこで、私の質問は、私の仕事とも関係があるのですが、林さんの報告にありました「地域資源というものを活用しなければいけない」ということには同感ですが、それをどうやって把握するのか、分析の枠組みについておうかがいしたいと思います。

報告の中では、フィジカル・リソースというか、ナチュラル・リソースとマン・メイド・リソースをまとめてフィジカル・リソースと言っておられたと思いますが、私なりに考えますと、あと 2 つほどあるのではないかと。皆さんご存知のように、ヒューマン・リソースというのがあるのではないかと。もう 1 つ重要なのは、ある地域とその他の地域、エクスターナル・リソースがどうか、ということも重要ではないだろうか、と私は考えているのです。林さんの研究の中で、今日報告がなかったヒューマン・リソースとか、エクスターナル・リソースに関する取り組みが、もしありましたら、教えていただきたい、というのが初めの質問です。

もう 1 つの質問は、パイロット・プロジェクトの段階では非常にうまくいく。しかし、それを県や郡、サブナショナル・レベルに拡大したときに、ほとんど失敗する、ということも、私もいろいろなところで経験してきたのです。それで、林さんが取り組まれているプロジェクトを、今後、もし拡大していくような予定があるのであれば、そこら辺のところには何か仕掛けがあるのか、ということをおうかがいしたい。この 2 点です。よろしくをお願いします。

**A:** ご質問、どうもありがとうございます。確かに、地域環境資源というのは、何でも資源になるだろう、と思っております。熱帯ですと、温度が低いところ、熱帯は温度が高いのが普通ですが、例えばジャワの山地などへ行きますと、温度が低いです。この温度が低いことが、逆に資源である、と考えることもできます。つまり、熱帯野菜でなくて温帯野菜を作れるし、温帯果樹も作れるからです。そういう視点を持っております。ですから、フィジカル・リソースという意味では、少し視点を変えれば、何でも資源になりうる、と思っております。ヒューマン・リソースという意味では、子供たちです。先程、松村さんが出された資料の中で、初等教育を 4 年やるだけで 8% から 10% の生産力が上がる、というお話がありました。我々も、子供の教育というのは非常に重要だと思っております。ヒューマン・リソースとしては、子供が一番期待される。しかしながら、現実には、教育を受ける権利はあっても、機会が非常に失われている。それは、薪運びや水運びが子供たちの仕事になっているからです。まず、そういった問題を解決することが、子供たちに教育を受ける時間、機会を増やすことになるということで、プロジェクトの仕事を進めております。それが、どのくらい効果があるか、というのはまだ分かりませんが、仕事は現在も続けているわけです。

資源をうまく使うために、循環的に樹木の葉とか、樹木の栽植、雑草の利用とかも含めてやっていますが、それでも生産性を少しずつ上げていく方向にならなければなりません。彼らは、ほとんど自給的な生産でやっておりますので、余剰分しか市場に出せません。ですから、現金収入が非常に少ないのです。そのため、エクスターナル（外部資材）という、地域の外から何か資源を入れようとするれば、どうしても現金収入を持たないと、入手することが難しいであろうと思います。したがって、そのためには、まずは生産力を上げて余剰分を増やして、市場に出せるような状態に持っていく必要があると思います。化学肥料についても、数人は使っているのですが、お金がないものですから、使っている人たちもスポット（耕地の一部）にしか使いません。笹川アフリカ協会の伊藤さんのお話ではありませんが、もっと化学肥料を使えばもっと生産力が上がるだろう、とは思っています。

それから、2 番目のご質問についてですが、パイロット・プロジェクトという認識は持っていません。我々は、ここをデモンストレーションにして他のところに波及させる、というのではなくて、アフリカでやっている仕事も、まずタイの北部の焼き畑村で 1989 年から始めた農村開発の手法が、アフリカでも実証できるかどうかを、検証しているのです。いわば、農村開発の手法はどんな手順を踏めばいいのだろう、という試験を、タイとアフリカでやっております。

ですから、その手法は、一つのベンチマーク・サイトとして、モデルとして、まず農業生態学的調査から始めて、農民たちの抱える問題解決のためのオン・ファーム試験をして、その成果を農民たちにフィードバックすることによって、技術の定着を図る。そういった手法がもっと広く、アフリカに限らず、大きな夢としては、開発途上国すべてに少しでも役立つものになりたい、と考えています。しかし、タイでの実証試験の手法をアフリカで実証するためには、現地に合うように、手法をモディファイしなければなりません。“それぞれの現地でモディファイすれば、どこにでも適応できる農村開発の手法”、というものを編み出すための研究として、実践しています。お答えになったでしょうか。