

## Integrated Analysis on Technology Adoption and Its Impact of Sawah Project in Nigeria.

技術採択とその影響に関する統合的分析：ナイジェリア国サワプロジェクトを事例として

47-86789 高橋 遼

指導教員 山路 永司教授

キーワード：アフリカ，水田開発，影響評価，計量経済学的分析，空間分析，GIS

## 1 研究の背景

多くの西アフリカ諸国においてコメは主食の一つである。しかしながら、人口増加と主に都市部での需要の高まりから消費量に生産量が追いつかず、コメの増産は緊要の課題となっている(JICA AGRA, 2008)。一方、西アフリカには水稲栽培に適した内陸小低地が多数存在しており、水田開発のポテンシャルは比較的高いと考えられているが、多くの場合は未開発、あるいは伝統的な粗放栽培が優先している。アフリカにおける小規模稲作農家の生産性向上に向けた具体的な戦略が求められている。

## 2 研究の対象および目的

本研究は、ナイジェリア国で行われている小型耕耘機を用いた水田開発事業(Sawah Project)を研究対象とし、事例としてビダ市近郊の農村を選出した。ビダ市近郊に居住するヌペ族は伝統的に内陸小低地における水稲栽培に従事している。本研究の目的は、以下の3つである。①農民が水田(以下 Sawah)を採用する要因を明らかにすること。②Sawah が稲作収量および所得に与える影響を評価すること。③農民の自助努力による水田の普及の可能性を考察することである。分析には、GISの空間分析を用いて農地の空間情報を抽出し、計量経済学のモデルに組み入れ統合的分析を採用した。

## 3 仮説

本研究では以下の仮説を設定し検証を行う。

仮説(1) 「経済的に豊かな農民ほど積極的に Sawah を採用する。」

仮説(2) 「農民は Sawah の一部を模写し、採用しやすい技術へと改変している。」

仮説(3) 「農民は Sawah から便益を得ている。」

## 4 現地調査

## 4.1 農家および農地

現地調査は前年度の予備調査を踏まえ 2009年6月～8月にビダ市近郊の農村8カ村で実施した。4カ村では水田開発事業が実施されており、残り4カ村は対照区としてプロジェクト実施村の周辺から選出した。調査では農民へのインタビュー調査(サンプル数132)およびGPSを用いた農地測量(農地データ数319)を実施した。農地データ取得率は100%である。

319の農地を Sawah, Semi-Sawah, Traditional の3種類に分け、さらに Traditional を3種類の伝統農法(Gbaragi, Baragi, Naafena)に分類した(表1)。なお、本研究では、Sawah を小型耕耘機を用いて整地を行った農地を指し、Semi-Sawah を耕耘機を使用せず、マンパワーによって整地を行った農民によって改変された技術を意味する。

表1：農地データの分類

	n (319)	収量 (t/ha)	生産費 (US\$/ha)	所得 (US\$/ha)
Sawah	29	3.3	423.5	981.5
Semi-Sawah	101	2.6	525.8	642.4
Traditional (Gbaragi)	140	1.6	243.6	492.7
Traditional (Baragi)	43	1.3	204.5	374.8
Traditional (Naafena)	6	2.4	628.3	300.4

## 4.2 稲作収量および所得

農法により収量の違いが顕著に見られた(表1)。Sawahの収量は、他の農法よりも有意に高い( $p<0.01$ )。Semi-Sawahも、Gbaragi, Baragiとの差は統計的に有意であった( $p<0.01$ )。

一方、SawahおよびSemi-Sawahを導入することで労働および肥料の投入量の増加が認められた。

また Naafena に大量の肥料が投入されており、Naafena の収量が他の伝統農法と比べて高いことは肥料の投入量と関係していると思われる。

Sawah および Semi- Sawah を導入することで総生産費の増加が認められたが、粗収入からそれらを差し引いた所得は Sawah および Semi-Sawah の方が有意に高いことが判明した( $p<0.01$ )。

## 5 分析方法

### 5.1 Multinomial Logit Model(MLM)

技術の採用要因を明らかにすることで仮説(1)と(2)の検証を行う。農民には Sawah, Semi-Sawah, 伝統農法の 3 つの選択肢があるため、本研究では MLM を用いる。説明変数に耕作者の性質、経済的特徴、農地情報の 3 つの変数群を用いる。

また、個々の要因が被説明変数に与える影響を示すため、Marginal effects を求める。

### 5.2 Two-Stage Least Squares Model(2SLS)

2SLS を用いて仮説(3)を検証する。MLM の分析結果から得られた Sawah と Semi-Sawah の採用予測率を操作変数に、稲作収量および所得への影響を分析する。

### 5.3 技術採用予測マップ

MLM の分析結果から得た農地の Sawah と Semi-Sawah の採用予測率を用い、農地の技術採用予測マップを GIS で描き、空間分布を検証する。その際、農地情報のみを説明変数に加えた場合とそれに耕作者の性質などを説明変数に加えた場合でマップを作成し、双方の比較を行った。

### 5.4 Loan Simulation(LS)

加えて、Sawah 普及の可能性を LS から検証する。ある集落で所得別の農民グループを作り、現地銀行から 4000 ドル(耕耘機の値段)の 5 年融資を受けたと仮定し、10 年後の総稲作所得で判断する。

## 6 分析結果

### 6.1 仮説(1)の検証結果

推計の結果、現地の経済指標を表す世帯構成人数、総水田面積、宗教的祭典への支出、家畜頭数がそれぞれ有意に影響していた。すなわち、経済的に豊かな農民ほど Sawah を採用する傾向が確認された。

### 6.2 仮説(2)の検証結果

Semi-Sawah 農民の属性に有意な結果は見られなかった。一方、総水田面積および農地面積が負に有意な影響を与えており、小農が積極的に Semi-Sawah を採用していることが明らかになった。

Semi-Sawah の採用要因に大きく寄与していたのは農地条件であった。農民は農地状況を判断して選択的採用を行っていることが示唆された。

### 6.3 仮説(3)の検証結果

推計の結果、Sawah と Semi-Sawah の採用が稲作収量に与える影響は、それぞれ  $1.1t\ ha^{-1}$  と  $0.7\ t\ ha^{-1}$  と有意に高いことが明らかになった( $p<0.01$ )。一方、稲作所得は、Sawah が  $270US\$\ ha^{-1}$  と有意に高いのに対し( $p<0.05$ )、Semi-Sawah に統計的有意性は確認できなかった。

### 6.4 技術採用予測マップおよび LS の結果

Sawah の採用は耕作者の性質に影響されるため、2 つの Sawah 採用予測マップでは大きな違いが見られた。一方、Semi-Sawah は農地条件の影響が大きいため、大きな違いは確認されなかった。

LS 実験の結果、双方のグループで所得の向上が確認された。すなわち、農民の階層に関わらず、農民の自助努力があれば Sawah 普及の可能性が理論的に確認された。

## 7 結論

- (1) 経済的に豊かな農民が Sawah を採用する。
- (2) Sawah を採用できない農民は、Sawah の一部を模写した技術を開発した(Semi-Sawah)。農民は農地条件によって Semi-Sawah の採用を決めている。
- (3) Sawah は稲作収量および所得を上げる。一方、Semi- Sawah は収量を上げるが、所得を上げる効果は確認されなかった。
- (4) Sawah 普及の予測マップを作成した。また、農民の自助努力があれば Sawah 普及が理論的に可能であることが判明した。

### 引用文献

JICA,AGRA (2008)「アフリカ稲作振興のための共同体」