

Digital Asia Discussion Paper Series

DP 08-006

タイにおける持続的農業

— バイオエタノール生産の持続性評価 —

森泉由恵*

Piyawan Suksri**

本藤祐樹***

和気洋子****

2008 年 3 月

学術フロンティア推進事業

「デジタルアジア構築と運用による地域戦略構想のための融合研究」

慶應義塾大学 デジタルアジア地域戦略構想研究センター

* 慶應義塾大学商学部和気研究室助手，横浜国立大学大学院環境情報研究院非常勤教員

** 慶應義塾大学商学研究科博士課程

*** 横浜国立大学大学院環境情報研究院准教授

**** 慶應義塾大学商学部教授

目 次

1. はじめに	2
2. タイにおける持続的農業の展開	4
2.1 背景にある農業問題	4
2.2 持続的農業の分類	4
2.3 New Theory による農業システム	7
2.4 タイにおける持続的農業の特徴	8
3. 現地調査[1] ー王室開発研究センター訪問	9
3.1 王室開発研究センターの概要	9
3.2 Puparn 王室開発研究センター	10
4. 現地調査[2] ー東北部における農家ヒアリング	12
4.1 New Theory 農業システム実践農家	12
4.2 輪作実践農家	15
5. おわりに	19
参考文献	19

1. はじめに

タイでは、バイオエタノールの導入が本格化している。バイオ燃料の普及は、その原料を生産する農民の所得向上に貢献する可能性がある一方で、大規模な単一作物栽培を促進させ、農業の持続性に悪影響を与える可能性を持つ。現時点でのタイにおけるバイオエタノールの原料は、サトウキビとキャッサバであり、これらの作物の生産の中心地は東北部である。一般に、タイ東北部の土壌は肥沃度が低いと言われている。すなわち、土壌が砂質、酸性で有機物が不足しており、養分、水分保持力が弱い。また、人間活動の拡大に伴い急速に広がった森林伐採により、土壌塩類化も進行している。さらに、不安定な降雨にも関わらず土地の高低差が大きいため灌漑設備の普及が遅れており、農業は天水に依存して行われている[1,2]。サトウキビ、キャッサバは、こうした厳しい自然条件の下でも生育することが可能であるが、持続的な生産力を維持するためには、適切な土壌管理を行うことが必要不可欠である。

一方、東北部は主要な港から遠いなど不利な地理的条件から投資が呼び込めず、製造業があまり発展していない。主要な産業は農業であり、人口の8割が農村に住んでいるが、上記の理由により農業生産性は低い。また、経済的・社会的インフラの整備も遅れており、市場へのアクセスだけでなく、教育など様々な機会へのアクセスも制限されている。このような理由から、東北部はタイの中で最も所得が低い地域となっている[3]。

したがって、バイオエタノール普及政策を推進していく上では、まず、東北部におけるサトウキビ、キャッサバ生産が持続的な方法で行われているのか、生態学的側面から評価することが必要である。それと同時に、バイオエタノールの生産が、その原料を提供する農家の所得向上や well-being の実現に貢献するのか、社会経済的側面から評価しなければならない。

このような問題意識から、筆者らは、2007年12月にタイ東北部における持続的農業に関する現地調査を行った。調査では、Sakon Nakhon 県にある Puparn 王室開発研究センター(Royal Development Study Center)を訪問し、持続的農業および畜産業に関する試験場を視察した。また、Khon Kaen 県で持続的農業を実践している農家を訪問し、インタビューを行った。図1に調査対象地を示す。



図1 調査地域

2. タイにおける持続的農業の展開

2.1 背景にある農業問題

持続的農業の定義は国や地域により様々であり、一つの決まった定義があるわけではない。例えば、日本の農林水産省では、「農業の持つ物質循環機能を生かし、生産性との調和などに留意しつつ、土づくり等を通じて化学肥料、農薬の使用等による環境負荷の軽減に配慮した持続的な農業」としている。

持続的農業が求められるようになった背景も、国や地域により異なるが、大きく先進国と途上国とに分けて特徴づけることができる[4]。先進国では、化学肥料、農薬の不適切な使用により地下水汚染などの環境問題が発生したことが大きなきっかけとなった。また、化学肥料、農薬の多投入をはじめとする効率性重視の集約的農業の発展により、土壌の劣化が急速に進んだ。その原因の一つに、混作から単作への転換があげられる。単作を行うようになり、農地が作物収穫後に裸地のまま放置される期間が長くなった結果、土壌浸食が進行した。また、輪作から連作への転換は連作障害を引き起こし、大型機械の導入は、踏圧による透水性、通気性など土壌の物理性の悪化を引き起こした。一方、途上国においても、農業生産の基盤である土壌の劣化が急激に進行した。その主な理由は、過放牧や、休閑を伴わない焼畑農業である。劣化して利用できなくなった土地が増えた上、人口増加による食料増産の圧力が加わって森林伐採による農地の開墾が拡大した。森林の減少は土壌劣化にますます拍車をかけ、悪循環に陥った。このような問題を背景に、世界中で持続的農業の必要性が叫ばれるようになった。

タイも例外ではなく、他の国々と似たような状況にある[5]。タイでは、1960年代以降、政府によって奨励された輸出指向型の商品作物の単一栽培が進んだ。同時に効率的大量生産のための機械化や、化学肥料・農薬多投入の集約的農業が拡大した。それにより、1980年代に入ってから次々と問題が顕在化した。例えば、土壌劣化とそれに伴う生産性の低下、化学肥料など農業資材購入を原因とする農民の負債の増大、農薬などによる農民の健康被害、伝統的農村社会の崩壊などである。

持続的農業のための第一歩は、単一作物の連作から、輪作、間作、混作へ転換することである。特に、その中にマメ科作物を取り入れることが有効であると言われている[6]。これにより土壌生物の活性化を促し、自然の養分供給機能を活用することができる。その他にも、化学肥料や農薬の削減、粗放的な家畜生産方式の導入、家畜排泄物など有機物の有効利用などがあげられる。しかし、全ての国や地域に適応可能な画一的な方法があるわけではなく、それぞれの国、地域の土壌や気候、地形などの自然条件、および、経済社会的条件に適した技術やシステムを選択することが、最も重要である[7]。

2.2 持続的農業の分類

タイ政府は、1993年に国王により新たな農業理論が提唱されたのを機に、農業政策をより持続性を重視したものに転換していった。タイにおいて持続的農業システムとして促進されている農業は、大きく5つに分類される。それらは、1) Integrated Farming System (複合農業)、2) Organic Farming (有機農業)、3) Natural Farming (自然農法)、4) Agroforestry (アグロ

フォレストリー), 5) New Theory Farming (新理論農業) である[8]. タイにおける持続的農業は, 全て, タイ国王が提唱する「足るを知る経済」(sufficiency economy) 哲学¹を規範としている. なぜなら, 持続的農業を実践するプロセスにおいて, 「中庸」, 「合理性」, 「自立」という「足るを知る経済」哲学の3つの原則が体现されるためである[9].

上述の5つの持続的農業は, それぞれ以下のような特徴を持つ[8].

1) Integrated Farming System (複合農業)

少なくとも2種類以上の農産物を同一農場で生産するもので, 稲作と魚の養殖, あるいは, 畜産(養豚)と魚の養殖および野菜の生産という組み合わせに代表される. 複数種の作物栽培の中で共通の農業資材を用いるためコストの削減が可能になること, また, 農業廃棄物や家畜の排泄物を他の農作物の栽培に利用できることにより, 「範囲の経済性」が働く. 小さな面積の農地しか持たない小規模農家が, 土地を有効利用できるように工夫されている. 複合農業は, 特に, 水資源が豊かなタイ中部で行われている.

2) Organic Farming (有機農法)

有機農業では, 肥料は有機肥料のみを用い, 除草や病害虫のコントロールは, ハーブから作られる薬品を用いるなど, 伝統的な方法で行う. タイにおける有機農業は, 食品の安全性の追求とともに, 土壌肥沃度の回復と地下水の質の改善を目的として行われている. 有機米や有機野菜はバンコクその他大都市のニッチ市場で販売されていたが, 徐々に市場を拡大しつつある. タイ政府は, 輸出を視野に入れて有機農産物認証制度を導入し, 有機農業振興政策を実行している. 有機農業は, タイ全土で行われている.

3) Natural Farming (自然農法)

自然農法とは, 不耕起, 無肥料, 無農薬, 無除草を原則とする農法である. 生態系の保護という目的においては, 究極の持続的農業であると言える. 現在, タイでは完全な自然農法を実践している農家はほとんど見られなくなったが, 東北部において自然農法による稲作を行っているケースが存在する.

¹国王による「足るを知る経済」哲学とは, 生活の様々な側面において適切な行動への指針を与えるものであり, 個人, 家族, コミュニティ, 国, 全世界というあらゆるレベルに適応することのできる原理である. 何事も「中庸」を得ることが重要であるという点を強調しており, 国の発展においても「バランス」と「持続性」を最も重視する. 具体的には, 急速なグローバル化に対応しつつも, 予期せぬ変化や行き過ぎに翻弄されない柔軟かつ堅固で賢明な発展を達成することを目指す[10]. 第9次国家経済社会開発計画(2002-2006年)では, 「足るを知る経済」哲学を国の運営の基本理念として採用した[11]. 第10次国家経済社会開発計画(2007-2011年)においても, 引き続き「足るを知る経済」哲学をタイ発展の基本理念としている. この5年間でタイが直面すると予想される多様な変化や外的ショック, 新たな挑戦に適応できるよう, 社会システムを強化することを目的とする. また, 発展の目的の中心に一般の人々を置き, 民主的な政治の下, 「自然と共生する幸福な社会」(green and happiness society) を創造するというビジョンを掲げている[12].

4) Agroforestry (アグロフォレストリー)

アグロフォレストリーは、農業と林業の組み合わせという意味であり、樹木を植栽した中、もしくは森林地帯において換金作物を栽培し、畜産業を営むものである。農家が収入を得ることができる効果だけではなく、農地拡大にともなう森林伐採を防止し、森林を保護する効果がある。さらに、土壌の改善や生物多様性の保全にも貢献する。アグロフォレストリーは、特に、タイ北部の山岳地帯と、果樹栽培が盛んな南部（写真 1）で行われている。

5) New Theory Farming (新理論農業システム)

New Theory とは、1993 年にタイ国王が提唱した農業理念であり、New Theory Farming はその理論に基づく農業システムを指す。中部などの水資源が豊富な地域を想定した 1) の複合農業を、水資源の乏しい東北部に適応できるよう工夫がなされている。基本的には自給自足の達成が目的であり、生産物の販売はその次の段階となる。限られた土地の効率的配分、乏しい水資源の有効利用が最も重要なコンセプトである。また、リスクヘッジのための生産物の多様化も特徴である。

次節では、タイ東北部に最も適している 5) New Theory による農業システムについて、さらに詳しく述べる。



写真 1 南部でのアグロフォレストリー

2.3 New Theory による農業システム

「New Theory」とは

New Theory の内容は、以下のようなものである[10,13]。タイの農民の平均的土地所有面積は、2.4ha(15rai)である。New Theory では、この土地を 30:30:30:10 に分割して利用することを提案している。最初の 30%(0.48ha)には、深さ 4m のため池を作る。ため池の水は乾季における耕作の水源となり、同時に、そこで魚を飼育することで追加的収入を得ることができる。次の 30%(0.8ha)では、畑作物および園芸作物を栽培し、残りの 30%(0.8ha)で自家消費用のコメを栽培する。最後の 10%(0.32ha)は、住居とその他の活動（家畜の飼育など）のために利用する。この割合は、緻密な計算に基づき算出されたものではあるが、一つのモデルであり、実際にはその土地の特徴に最適な利用方法を見つければ良いとされている。これにより、食料面での自給自足を達成し、余剰分を販売して収入を得ることができる。最も重要なことは、農業システムの持続性を高めるため、複合的なベネフィットを得られるように土地全体を包括的に管理することである。具体的には、畜産と畑作を同時に行い互いの廃棄物を上手く利用すること、物質循環と土壤保護のために畑作物以外の植物を利用することなどがあげられている。

New Theory では三つの発展段階を想定している。まず、第一段階として、上記の方法にしたがって個人レベルでの基本的な自立を達成する。第二段階は、コミュニティや組織レベルの自立である。それは、余剰生産物の販売を行うためのグループの形成など、コミュニティ内における協力活動から始まる。そこから発展する活動は各コミュニティの状況によってそれぞれ異なり、決まった形はない。例えば、コミュニティ事業体や協同組合形式での農業生産および販売、コミュニティ貯蓄組合などである。これらの活動はコミュニティの独立をさらに促進させるだけでなく、メンバーの生活費を節約させ、収入を増加させる。同じ地域内で同種の活動がまとまりクラスターを形成してビジネスを行うことにより、「範囲の経済性」だけでなく「規模の経済性」も大きくなる。第三段階では、企業や銀行など外部からの資本を導入し、さらに活動を拡大させる。具体的には、直接販売チャネルの構築、コミュニティ所有の精米所や共同販売店のためのファンドの設立などがあげられる。このように成長した各団体が協力することにより、国レベルでの自立を達成することができるとされている。

New Theory による農業システムの普及活動

王室開発プロジェクト委員会(the Office of the Royal Development Projects Board)では、1995年から実際に New Theory による農業システムを普及させるプロジェクトを行っている。このプロジェクトでは、地方ごとに設立されている王室開発研究センター(the Royal Development Study centre)と各地域の農業協同組合省農業普及局が協力し、実践に必要な知識の普及および技術指導を行うとともに、果樹や多年生木本の苗木の配布、養殖を行うための稚魚の提供を行っている。2004年に、このプロジェクトに参加している農家 100 世帯に対してアンケート調査を行い、システム導入による効果について評価を行ったところ、以下のような結果が得られた[13]。

生計の改善に最も大きな影響を与えたのは、ため池の構築である。ため池を作った農家のうち、75.7%がため池の水だけで年間の農作業を行うことができ、98%がため池を持つ前の収入

と比べて 10 倍の収入を得ることができたと答えた。このシステムの導入にともなうコストは、ため池の構築が 5,000Baht で、稲作のための水供給システムの構築や農地整備にともなうその他のコストが 5,000-15,000Baht である。これに対して、果物や養殖魚を販売した利益は、年間 100,142Baht である。ただし、こうした販売収入を得られるようになるには、システム導入から 5 年程度待たなければならない。また、参加者の 84%がいまだに借金を抱えているとの結果であり、以前に行った農業投資にともなう借金が完済できるほどには収入が得られていないと思われる。

調査によると、農民がこのプロジェクトに参加することを決めた動機は、安定した収入を得たかったから、政府の役人に勧められたから、無償配布の苗木などが欲しかったから、ため池を持ちたかったから、などであったことが明らかになった。また、このシステムが成功する要件として、農民が自己所有の土地と多少の資本を持っていること、農民が New Theory を正しく理解すること、公的機関とコミュニティ、農民が様々な側面で根気良く協力し続けること、などがあげられている。一方、問題点としては、プロジェクト参加者が農業技術の未熟練者、もしくは高齢者である場合が多く、持続性に不安が残ること、農民によるシステムの理解が不十分であったため、無償提供した苗木等が無駄になってしまったことをあげている。

2.4 タイにおける持続的農業の特徴

タイにおける持続的農業の特徴として、生態系的側面と同程度に社会経済的側面が重視されていることがあげられる。タイでは、巨大アグリビジネス企業への販売や輸出を目的とした生産を行う大規模農家と、国内市場と自家消費向けの生産を行う小規模農家の二極分化が進行している。小規模農家の平均土地所有面積は 2.5～3.0ha で、農業人口の 50%を占めるが農産物販売額に占める割合は 25%にすぎない。最も所得が少ないのは資源が乏しい天水依存の地域の農家で、その数は約 800 万世帯であると推定されている[8]。こうした低所得層農家には、過去に農業経営に失敗した農民が多く含まれる。例えば、商業的単一栽培を行っていた際に、農業資材の価格上昇と投入量増加によりコストだけが増加し、生産物は年々減少したため、莫大な負債を抱えた農民である。その他、農薬を大量に使用したために健康が害した農民や、金融危機をきっかけに都市部から退いて来た労働者などが多い。タイにおける持続的農業の議論は、このような小規模農家を対象としているため、社会経済的側面が重視されているのである。

また、タイでは、持続的農業が農村コミュニティに与える影響を重視している点も特徴的である。[8]Jitsanguan (2001)は、持続的農業の目的は、生活の質の向上、環境保全、および農村部の発展であり、持続的農業とは、個人の自給自足の達成、生態系バランスの保全、およびコミュニティの安定をもたらすものであると述べている。伝統的農業に代わって近代的集約農業が台頭するのにともない、価値観は変化し、人間関係は希薄になり、相互扶助の精神はなくなり、農村コミュニティが崩壊していった。持続的農業は、こうした事態の改善に貢献するものと考えられている。実際に、持続的農業による生産物を販売する地場市場、いわゆるファーマーズマーケットなども形成されている。グループでの活動を行うことにより、一人一人の主体性や意識が高まることが、また、農民間のネットワークが強化されることにより、農村コミュニティが再生されることが期待されている。

3. 現地調査[1] –王室開発研究センター訪問

3.1 王室開発研究センターの概要

小規模農家においては、情報（持続的農業の存在と利点の認知）、資本（初期投資）、技術（土壌管理や栽培技術）に関する制約が大きい。したがって、持続的農業の実行・普及においては、これらの制約を緩和させることが必要である。こうした活動の中心的役割を果たしているのが、前述の王室開発研究センターである。センターの財源はタイ国王基金(Chaipattana Foundation)であり、農業普及局、王室森林局、王室灌漑局、水産局などと協力して活動を行っている。センターの活動の最終的な目的は、国民、特に地方の農民に、各地域の地理的社会的条件に最もふさわしい方法で自立を達成させることである。それぞれの地域に適した開発を重視するため、6ヵ所あるセンターは、タイ全土に散らばって設立されている。以下にその概要を示す[14,15]。

1) Khao Hin Sorn 王室開発研究センター

1979年、バンコクの東、中部に位置する Chachoengsao 県に設立された。この地域は土壌浸食が進行しているため、農業的土地利用の調査を行い、土壌改良技術の開発研究を行っている。また、近隣の農家に対して、土壌改良に関する知識を普及させるための講習会や、堆肥の作り方や有機肥料の利用などの技術を習得させるトレーニングを実施している。

2) Kung Krabaen Bay 王室開発研究センター

1981年、バンコクの東、中部の海岸線に位置する Chanthaburi 県に設立された。このセンターは、マングローブの保全と利用、持続的な養殖技術の普及、養殖を組み込んだ農業システムの促進などを目的としている。

3) Pikun Thong 王室開発研究センター

1981年、タイ最南端の Narathiwat 県に設立された。この地域は泥炭土壌が広がっているため、その環境特性を明らかにし、持続的農業を行うための研究開発を行っている。また、小規模パーマオイル工場やバイオディーゼル工場を建設し、パーマオイルの抽出プロセスや、バイオディーゼル製造プロセスに関する研究を進めている。

4) Huai Hong Khrai 王室開発研究センター

1982年、タイ北部の Chiang Mai 県に設立された。このセンターでは、北部流域地域に適した灌漑設備や栽培作物の研究開発を行っている。また、最もアグロフォレストリーに適した樹木の種類についての研究も行っている。

5) Huai Sai 王室開発研究センター

1983年、バンコクの西、西側はミャンマーとの国境、東側はタイランド湾に面する Phetchaburi 県（中部）に設立された。このセンターにある Somdej Phrasrinakarindra Garden では、New Theory に基づく農業システムをはじめ、複合農業、有機農業、アグロフォレストリー、その他

の畑作物栽培システム、ハーブの有効利用などの実験が行われている。

6) Puparn 王室開発研究センター

1984 年、タイ東北部の Sakon Nakhon 県に設立された。今回の調査では、当センターを訪問した。次節に詳細を述べる。

3.2 Puparn 王室開発研究センター

Puparn 王室開発研究センターでは、東北部に適した農業の実験と調査、研究を行うとともに、農民への知識と技術の普及に力を注いでいる。中でも特に重要なのが、New Theory による農業システムの普及である。センターでは、毎年、プロジェクトに参加する農民のために、ため池を構築している。また、輪作のための作物の組み合わせや、害虫管理などの栽培方法、施肥の時期や量、農業廃棄物、副産物、家畜の排泄物を利用した有機肥料の生産方法、雨水の効率的利用などに関する情報の提供、および技術の習得の場の提供を行っている。写真 2 に、センターの全体図を示す。



写真 2 Puparn 王室開発研究センターの全体図

センターでは、New Theory による農業システム以外にも、持続的農業に関する研究を行っている。例えば、作物の品種や肥料の種類・有無による生産性の違いなどを検証するための土壌実験を行っている（写真 3）。



写真 3 センター内での土壌実験

同センターでは、家畜の品種改良にも力を注いでおり、センター内では「但馬牛」が飼育されていた（写真 4）。これは、日本政府が Maha Chakri 王女に寄進したものだそうである。その後、センターの研究者が日本の但馬牛生産者のもとを訪れて飼育方法について調査を行ったが、企業秘密となる事柄については情報が得られなかった。そのため、現在、牛に音楽を聴かせる、ビールを飲ませるなど様々な飼育方法を試み、A5 級の牛肉を生産することを目標としているとのことである。また、Puparn Black Chic と呼ばれる鶏も飼育されていた（写真 5）。この鶏は、同センターで品種改良されたもので、皮膚から骨まで全て黒という珍しい鶏である。



写真 4 但馬牛



写真 5 黒鶏

4. 現地調査[2] 一東北部における農家ヒアリング

4.1 New Theory 農業システム実践農家

タイ東北部の Khon Kaen 県において、New Theory に基づく農業システムにより農業を営む K 氏の農場を訪問した。K 氏の所有する土地面積は 2.2ha，そのうち水田が 1ha，果物や野菜の栽培が 0.9ha，ため池が 0.2ha，残りを住居と養鶏に利用している。K 氏は 1987 年から 9 年間、海外で出稼ぎをしていた。1996 年に帰国し，この農業システムを始めるまでは，稲作のみを行っていた。このシステムを導入したのは 1998 年で，農業普及局の New Theory に関するセミナーに参加したのがきっかけである。もともと，自分の食べる分は自給したいという考えを持っていたので，国王が提唱する New Theory を聞いて興味を持ち，セミナーに参加して導入することを決意したという。

栽培している果樹は，タマリンド，ココナッツ，グアバ，バナナ，マンゴー，パパイヤなどであり，さまざまな種類が少しずつ植えられている（写真 6）。畑で栽培している作物および野菜も，サツマイモ，トマト，メイズ，にんにく，パクチー，かぼちゃ，空芯菜など，多種多様である。これらは，様々な組み合わせで混作されていることが多い（写真 7A～7C）。

K 氏の農場では，New Theory にしたがってため池を構築し，そこで魚を養殖している（写真 8）。魚の養殖は年一回で，要する期間は 4～5 ヶ月程度である。一回に 3,000 匹の魚を養殖している。ため池の水は，雨水のみを利用しているため，中の水を交換することができない。そのため，魚の養殖も年一回しか行うことができない。ため池のまわりには，ココナッツやバナナなどの果樹が多く植えられていた。



写真 6 バナナやパパイヤなどの果樹



写真 7A トマトとメイズの組合せ



写真 7B パクチーとにんにくの組合せ



写真 7C メイズとかぼちゃの組合せ



写真 8 農場内のため池

その他、牛を 9 頭所有し、鶏も飼っている。肥料は、籾殻などを利用して、ぼかし肥料を作っている（写真 9）。化学肥料は基本的には使用しないが、化学肥料の投入が必要な時もあると考えている。また、サダオという植物やトウガラシから自家製の虫除け、除草剤を作っているほか、農場内の木の枝を用いて木炭を製造している。

この農業システムを始めて良かった点は、いつでも色々な食べ物を食べることができる点、単一栽培でないのでリスクが分散できる点、ということである。また、お金の入手時期、手段の融通がきくこともメリットである。サトウキビ栽培農家のように、一気に収穫して一気にたくさんのお金を入手することはできない。しかし、わずかではあるが、お金が必要になった時はいつでも生産物を販売してお金を入手することができる。販売するのは、主にタマリンドの果実である。タマリンドとは、アフリカ原産のマメ科の常緑高木であり、タイでは、その果実がジュースやお菓子として食されている。販売相手は、主に近隣の住民（相手の方が K 氏の農場まで買いに来る）であるが、大量に収穫できた時は、自ら近くの市場まで販売しに行く。単価は、1kg あたり 25～30Baht で、年間の売り上げは 4～5 万 Baht になる。しかし、収穫量は降水量に大きく左右され、それに結果、販売額も年によって非常に大きな波がある。K 氏は毎年の降水量を測定し、農産物の生産量との関係を記録している（写真 10）。

K 氏は、この農業システムの長所を実感しながらも、やはり、自給的要素が強いため、まだ子供が小さく教育費がかかる世帯などには勧められないと述べている。K 氏は、前述のとおり出稼ぎを行い、その資金で既に子供を独立させている。現在は、妻と二人暮らしであるし、農作業も外部から労働者を雇用したりせず、全て二人で行っている。こうした状況だからこそ、この農業システムにより生計を立てる事が可能なのであり、子供を抱える世帯や、まとまったお金を必要とする世帯では、恐らく不可能であろうとの見解であった。



写真 9 ぼかし肥料



写真 10 降雨量計測器

4.2 輪作実践農家

同じく Khon Kaen 県において、サトウキビ、キャッサバの輪作を行っている農家に対するヒアリングを実施した。農業局(Department of Agriculture)の下部組織である農業開発研究所(Office of Agricultural Research and Development)に対してもヒアリングを行ったところ、サトウキビ、キャッサバは単一栽培が大部分で、輪作を行っている農家は非常に珍しいとのことであった。農家の人々は、輪作や混作を行った方が土壌に良いことはわかっているが、所有する農地面積が小さいため、そのような事を行う余裕がないというのが現実だそうである。また、ほとんどの農家で化学肥料を用いているが、小規模農家は資金的制約が大きいため、安い既製品の肥料を使用している。したがって、農地の土壌の状態に適した構成の肥料が使われているわけではない。農業局では、現在、収入増加のため、水田の畦畔やため池の淵にユーカリを植えることを勧めている。ユーカリはほとんど手間をかける必要がなく、肥料も不要である上に、3 年間収穫することができる。また、近隣にパルプ工場があるため、需要も存在している。こうした理由から、ユーカリの栽培が奨励されている。

(1) M 氏へのヒアリング

最初にヒアリングを行った M 氏は、12ha の土地を所有する、比較的大規模な農家である。12ha のうちの 6.0ha でサトウキビ、キャッサバを栽培している。残りの 5.6ha は水田で、空いている部分にはユーカリを植えている（写真 11,12）。



写真 11 M 氏のキャッサバ畑



写真 12 ため池の淵のユーカリ

M氏は、サトウキビ3年 → キャッサバ1～2年 → サトウキビ3年間という形で輪作を行っている。サトウキビ、キャッサバの組み合わせのサイクルを始めたのは、最近10年のことである。この2つの作物を選択したのは、需要が高いためである。20年前までは、キャッサバやコットン、スイカなどを何となく輪作していたが、より高い収入を得るため、色々な作物の組み合わせを試してみた。来年からは、輪作をキャッサバ → コメ → キャッサバという組み合わせに変えようかと考えている(サトウキビよりも、コメの方が高く売れるためだと思われる)。ただ、水田と畑作では栽培のための準備が異なり、耕し直すコストや手間がかかることがネックである。

輪作を行っているのは、ずっと同じ作物を植え続けると、(1)収奪される栄養分に偏りが出る(土壌の質が悪くなる)、(2)作物が病気になったり虫がついたりしやすい、ということを経験として知っているためであるという。輪作を始めてから、作物の病気や虫が少なくなった。前に収穫した作物の葉などが、そのまま有機肥料になるため、土壌の質も改善された。収入面は非常に良いというわけではないが、どちらかといえば良いと言えるとのことである。他の農民達がサトウキビ栽培に流れると予想される年には、逆にキャッサバを栽培するなどの工夫をしているが、予想が外れて儲からないこともある。ただ、単純な収入の大きさよりも、単一の作物の連作によるリスクを回避できることや、長期的な安定が得られるというメリットの方が大きい。労働の面からは、やはり同じ作物を連作する方が楽なようで、サトウキビを3年作り、翌年はキャッサバに変えなければならないのに、つい怠ける気持ちが出て4年目もサトウキビでも良いのではないかと思ってしまうことが多々あるそうである。農業で多くの収入を得るためには、決して怠けてはいけない。しかし、農業は本当に大変であり、若者が農業を敬遠して企業で働くのも無理はないと思っているとのことである。

(2) C氏へのヒアリング

2番目にヒアリングを行ったC氏は、土地所有面積4.3haの平均的な規模の農家である。4.3haのうち、2.4haでサトウキビとキャッサバの輪作を行い、1.6haで稲作を行っている。水田の畦畔にユーカリを200～300本植えている。また、C氏はため池を2つ所有している。1つは、農業普及局が無償で構築してくれたものであり、13m×16mの一般的サイズである。もう1つは、10m×40mの大きなサイズのもので、自分で業者に依頼して構築した。その費用は、2万5000Bahtである。

輪作は、サトウキビ2～3年 → キャッサバ1年 → サトウキビ2～3年間という形で行っている。輪作を行っている理由はM氏と同様で、単一作物を連作すると土壌が劣化したり、作物に虫がつきやすくなるということを経験的に知っているから、とのことであった。短期的な価格の変動、目先の収入には惑わされず、長期的な視点で輪作を行っている。しかし、一番のデメリットとして感じるのは、やはり収入面である。例えば、サトウキビの価格が上昇するとわかっていたり、キャッサバの価格が下落するとわかっていたとしても、キャッサバを栽培しなければならない時などは非常につらく感じるとのことである。栽培面では、特に問題はない。



写真 13 ヒアリング風景

C 氏の地域ではコミュニティ内での協力関係があり、共同で有機肥料作りを行っている。有機肥料は、牛の排泄物、籾殻、phosphate を多く含む土、生ゴミ（発酵して液化したもの）、サダオ、レモングラスを混ぜて作る。初期投資資金の調達、および収益配分の仕組みは以下のようである。

- (1) コミュニティ構成員 136 人全員から、1 人あたり 150Baht を収集する。
- (2) 136 人の中から 7～8 人、自分の土地で有機肥料を使いたい人を選出する。この 7～8 人は、1 人あたり 1,000Baht の追加料金を支払うかわりに、有機肥料を使う権利と販売する権利を得る。この 7～8 人は、まず肥料を自分の土地で使い、残った分を他の人に販売する。その販売利益は、150Baht を支払った人々に還元される。

肥料は、40kg 入りの袋で 130-150Baht で販売されるが、遠くの地域からわざわざ買いに来る人もいそうである。

5. おわりに

自然条件の厳しいタイ東北部で、環境に配慮した農業を促進しつつ、ある程度のサトウキビ、キャッサバの生産量を確保し、さらに低所得層の農民の所得向上を実現させるのは、非常に困難な取り組みである。今回の調査の中で、「農業は大変である」、「A の栽培は大変なので、B の栽培に変えようと思っている」という農民の声を多数聞いた。環境に配慮した農業を行うことによってさらに労働負担が重くなり、それに見合う収入が得られなければ、東北部で問題になっている若年層の農業離れに拍車をかけることになりかねない。したがって、環境配慮型の農業と農民の所得向上はセットで考えなければならない。

今回調査を行った New Theory による農業システムは、基本的に自給自足を目的とするものであり、自家消費しないサトウキビ、キャッサバは対象となりにくい。しかし、ため池の有効性、収入源の多角化によるリスク分散、畑作と畜産を同時に行うことの合理性など、東北部における農業経営に関する示唆に富んでおり、新たなシステム構築のベースになると思われる。収入源の多角化の応用として農村工業が考えられるが、バイオエタノールの生産は、一つの可能性として検討する価値があるだろう。

今後は、生態学的に持続可能である農業システムが現実に採用されるための条件の解明と、新たな仕組みの具体的提案に向けて、さらに研究を進めて行く予定である。

参考文献

- [1] Mitsuchi M., Wichaidit P., Jeungnijnirund S. (1986) Outline of soils of the Northeast Plateau, Thailand, their characteristics and constraints, ADRC (Agricultural Development Research Center) technical papers No.1, Kohn Kaen, Thailand.
- [2] Wada, H. (2005) Managing sandy soils in Northeast Thailand, in Proceedings Management of Tropical Sandy Soils for Sustainable Agriculture –A holistic approach for sustainable development of problem soils in the tropics, Proceedings of an International Conference 27th November -2nd December 2005, Khon Kaen, Thailand, p.82-92.
- [3] Office of the National Economic and Social Development Board (2006) Gross Regional and Provincial Product.
- [4] 農林水産省農業環境技術研究所編(1995) 農林水産業と環境保全－持続的発展を目指して－, 養賢堂, p.2-8.
- [5] 藤本彰三, 松田藤四郎編著(2006), 代替農業の推進－環境と健康にやさしい農業を求めて－, 東京農業大学出版会, p.85-86.
- [6] 久馬一剛(2005) 土とは何だろうか?, 京都大学学術出版会, p.276-285.
- [7] [5] p.9-11
- [8] Jitsanguan T. (2001) Sustainable agricultural systems for small-scale farmers in Thailand: implications for the environment, Extension Bulletins of the Food & Fertilizer Technology Center (FFTC), Taipei.

- [9] Isarangkun C, Pootrakool K (no data) Sustainable economic development through the sufficiency economy philosophy.
<http://www.sufficiencyeconomy.org/en/files/3.pdf>
- [10] NESDB (National Economic and Social Development Board) (no date) An Introduction Note Sufficiency Economy.
<http://www.sufficiencyeconomy.org/en/files/4.pdf>
- [11] Agricultural Land Reform Office (ALRO), Ministry of Agriculture and Cooperative (MOAC) (2006) National Report On Agrarian Reform and Rural Development in Thailand, Submitted to the International Conference on Agrarian Reform and Rural Development (ICARRD) March 6 - 10, 2006, Brazil
http://www.icarrd.org/en/icard_doc_down/national_Thailand.pdf
- [12] The Government Public Relations Department (2006), Inside Thailand Review 2006: Sufficiency Economy, Bangkok.
<http://thailand.prd.go.th/ebook/review/index.php?bookID=8>
- [13] Office of The Royal Development Projects Board, The New Theory Farming Practice and the Evaluation.
<http://www.rdpb.go.th/rdpb/EN/BRANDSITE/newsdetail1.aspx?571>
- [14] Sathirathai S, Piboolsravut P. (2004) Sufficiency Economy and a Healthy Community, For 3rd IUCN World Conservation Congress Bangkok, Thailand 17-25 November 2004
<http://www.sufficiencyeconomy.org/en/files/17.pdf>
- [15] Office of the Royal Development Projects Board (2004) The Royal Development Study Centers and the Philosophy of Sufficiency Economy, for the Ministerial Conference on Alternative development, 8th - 10th November 2004, Thailand
<http://www.sufficiencyeconomy.org/en/files/14.pdf>