

平成 30 年 6 月 18 日現在

機関番号：21301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26450330

研究課題名(和文) インドネシア高地におけるファームシステムの選択要因とその効果の解明

研究課題名(英文) Farming System Analysis in the Uplands of Indonesia: the Determinants and Effects

研究代表者

川島 滋和 (KAWASHIMA, Shigekazu)

宮城大学・食産学群(部)・准教授

研究者番号：80404846

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：アジアモンスーン地域における低地の水田農業は緑の革命に代表されるように農業開発が着実に進んできた。一方、高地農業は貧困による森林伐採や畑作物による土壌流出の問題が深刻化し、持続可能な農業の確立が喫緊の課題となっている。高収益でかつ持続可能な農業を行うためには、多年生作物をファームシステムに取り入れる必要がある。本研究課題は、インドネシアにおいて高収益、持続可能なファームシステムの成立条件を解明することである。農村調査の結果、食料摂取に不足があると多年生作物への投資を躊躇すること、また、多年生作物の場合、経営状況によってファームシステムを大きく修正できない点が大きな課題となっていた。

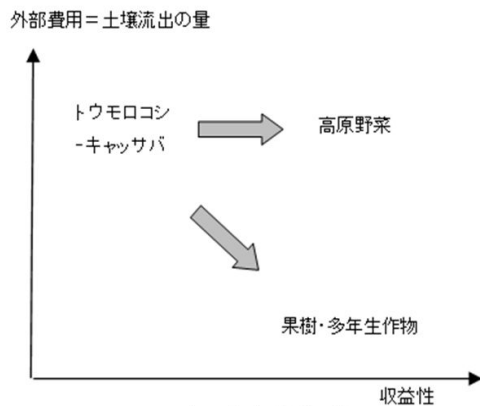
研究成果の概要(英文)：While traditional lowland agriculture was successfully transformed into a highly productive modern system through the introduction of “green revolution” technology, in contrast, traditional upland agriculture in Indonesia remains soil-erosive and bears production values that are as low as ever. Highly productive and sustainable agriculture in the monsoon uplands cannot be achieved without the incorporation of perennial crops into the farming systems there. Perennial-crop development provides rural populations with opportunities to generate sufficient income and employment. Our studies show that perennial crops in the uplands are underdeveloped not because of a lack of economic incentive, but rather because of a lack of farming land, education, financial assets, and most importantly food. Also, the introduction of perennial crops decreases the flexibility in farming system, thereby making more difficult to cope with rapidly changing environment.

研究分野：社会・開発農学

キーワード：ファームシステム 農家経済 意思決定 高地農業 多年生作物

### 1. 研究開始当初の背景

アジアモンスーン地域における低地の水田農業は、その長い歴史が農業の持続性のある程度証明しているといっても過言ではない。その一方、高地農業は貧困による森林伐採や畑作物による土壌流出等の問題が深刻化し、持続可能な農業の確立が喫緊の課題となっている。中部ジャワの農家行動を分析した Barbier(1990)は、ソロ川上流域のファームシステムを図1のように類型化している。伝統的なトウモロコシ-キャッサバは収益性が低く、土壌流出の量が多い。一方、果樹等の換金作物である多年生作物は一般に収益性が高く、また土壌流出を大幅に軽減できる。理想的には、図1の左上から右下へとファームシステムが変化していけば良いが、食料生産力確保を目的とする補助金付融資のために、伝統的なトウモロコシ-キャッサバを続ける農家は多い。インドネシア政府の食料確保のための農業政策が果樹や多年生作物による持続的かつ高収益な農業のデイスンセンティブになっているともいえる。また、市場アクセスが悪く、非農業就労の機会の少ない高地の農民にとって、食料確保を最優先せざるを得ないという側面もある。



Barbier, E. B. (1990) から作成

図1 農業の土壌流出の量と収益性の関係

アジアモンスーンの農業を長きにわたり研究してきた Hayami(1998)は、「高収益かつ持続可能な農業をアジアモンスーン地域の高地で行うためには、多年生作物をファームシステムに取り入れる必要がある (*High-productive sustainable agriculture in monsoon uplands cannot be archived without incorporation of perennial crops in farming system*)」と指摘している。茶、ゴム、ココナッツ、クローブ、シナモン、カシュー等の多年生作物はプランテーション農業だけでなく、小規模農家にとっても重要な換金作物として位置づけられている。多年生作物と食料作物をミックスしたファームシステム、つまりアグロフォレストリーは高地農業における持続可能な農業として期待されてい

る。

アグロフォレストリーではなく、高原野菜の栽培出荷で大消費地との流通ルートを確立し、市場開拓に成功した例もある。図1では左上から右上への変化である。年間を通じた冷涼な気候を活かして、高原野菜や花卉を周年出荷し、農家の所得水準の向上に大きな役割を果たしている。このような農業の展開の中では、政府の役割はむしろ縮小しており、農民や商人の自由な活動によって成立している。生産資材の購入や、出荷・流通のための資金の確保も銀行借入を利用するなど、食料作物に対する政府支援とは対照的である。

ファームシステムの地域別類型に関しては、FAO と世界銀行から出版された「Farming Systems and Poverty: Improving Farmers' Livelihoods in a Changing World (2001)に詳しいが、高地農業という地域を限定したファームシステムの成立条件に関する実証的研究は非常に限られている。学術的には生計アプローチ (livelihood approach) に位置づけられるが(山形, 2008)、本研究では農家の生計に影響を与える外部環境(農業政策、集落属性、市場アクセス)とファームシステムとの関係を解明する点において、先行研究に呼応するないし先行しようとするものである。

### 2. 研究の目的

アジアモンスーン地域における高地農業は、貧困による森林伐採や畑作物による土壌流出等の問題が深刻化し、持続可能な農業の確立が喫緊の課題となっている。本研究の目的は、インドネシア・ジャワ島の高地農業において、高収益かつ持続可能なファームシステムの成立条件を解明することである。クローブ、コーヒー、高原野菜等の産地として市場開拓に成功した地域がある一方、依然として収益性の低い食料生産に頼る地域とがある。農家調査、商人調査等のフィールド調査に基づき、食料摂取状況、集落属性、市場アクセス(時間距離)等の状況が、ファームシステムの選択要因に与える影響を統計的に分析する。また、ファームシステム別の収益性を比較し、農家経済への影響を明らかにする。

### 3. 研究の方法

東ジャワ州マラン県と中部ジャワ州ウノギリ県の農村を調査対象地域とする。2つの県からファームシステムの異なる集落を選定し、農家経済調査を実施する。主として、フィールド調査による農家経済調査、コミュニティ調査の2つに大別される。フィールド調査では、土地利用体系、就労状況、食料摂取状況、農産物販売先等を調査し、コミュニティ調査では、都市からの時間距離、農地の傾斜率、水資源管理の方法等の実態調査を行う。農家経済調査は、差の差(Difference in Difference)を捉えられる

ように初年時と時期の異なる二時点で行う。計量経済分析では集落間比較を分散分析や多重比較によって行い、次に家計レベルにおけるファームシステムの決定要因を多項ロジットにより分析する。食料作物から換金作物への転換を促す食料摂取状況、農家収入、農地面積等の閾値を探索する。

#### (1) フィールド調査・データの収集

研究課題に答える具体的なフィールド調査は次のように行う。開発の主体としての農村行政、そして農民、商人に注目した3つの種類の調査を実施する。第1が農村世帯調査、第2がコミュニティ調査（農村資源調査を含む）、第3が主要食糧及び換金作物の生産流通構造調査である。調査票作成にあたっては、以下の4点を留意する。

1. 換金作物の流通と価格形成メカニズム、
2. 農村コミュニティにおける食料作物の位置(意義)と関連する農村行政、
3. 土地、労働、資金などの取引に関わる制度の変容、
4. 農村協同組合やアグリビジネスなどの中間組織あるいは経済活動主体の実態。

伝統的なアジア稲作地帯においても、世界銀行や UNDP 等の国際機関の働きもあって、政府と企業・農民といった伝統的に位置づけられてきた経済主体に加えて、農村の集落をはじめとするコミュニティの役割や機能を重視した開発方法・概念が適用されている。従来の農村開発の経済主体である行政、農家、商人、アグリビジネス、協同組合等に加えて、NGO やコミュニティ(具体的には農村集落)などの新たな農村開発の担い手も調査対象とする。

#### (2) 統計分析・データの分析

集落間及びファームシステム間の比較を行うために分散分析や多重比較を実施し、統計的に差異とその要因を特定する。集落特性の違いは、コミュニティ調査（農村資源調査を含む）や政府統計資料を使ってコントロールする。

集落間比較を行った上で、家計別のファームシステムの選択要因の分析を行う。選択可能なファームシステムを現地の状況に合わせて類型化し、その選択行動を多項ロジットモデルを用いて分析する。農家経済調査では、2時点のデータを収集するように努め、動的な動きを捉えられるようにする。

### 4. 研究成果

#### (1) 多年生作物の経済性評価

茶、ゴム、ココナッツ、クローブ、シナモン、カシュ-等の多年生作物は重要な換金作物として位置づけられ、トウモロコシやキャッサバなどの畑作物と間作 (inter-

cropping) する形で導入されている。多年生作物と食料作物をミックスしたファームシステム、つまりアグロフォレストリーは高地農業における持続可能な農業として期待されている。

インドネシアの山間傾斜地 S 村における調査データを用いて、食料作物からクローブを中心としたアグロフォレストリーへの投資をするための条件について検討を行った。経済分析の結果、クローブ投資を引き起こすには、低い金利と農家の長期的な視野が必要ことが示唆された(図2)。クローブ保有樹数の決定要因に関する分析から、農地所有と耕地面積がクローブ投資の制約になっていること、また食料摂取に「不足」がある世帯ほど、クローブ投資を行っていないことが明らかになった。アグロフォレストリーは世帯レベルにおける食料安全保障を向上されるというこれまでの研究成果に加え、アグロフォレストリーそのものを普及していくためには、食料摂取状況を改善し、食料のアクセスに不安を感じさせないこと重要であることを示唆している。また、教育水準や資産の不足がアグロフォレストリーの制約となっていることから、マイクロクレジットや教育プログラムとを組み合わせた普及活動が必要であろう。

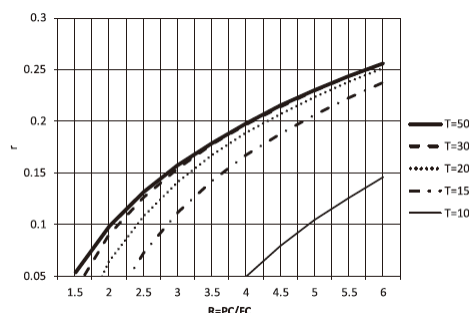


図2 多年生作物(PC)と食料作物(FC)の経済価値の境界条件

#### (2) 高原野菜と急速な農地開発

平成26年9月に約2週間ジャワ島東部マラン近郊の農村において予備調査を実施した。Tosari 周辺では、森林伐採と農地開発が急速に進んでいる。付加価値の高い果樹等を導入してアグロフォレストリーを開発しているのではなく、森林を伐採して農地とし、そこに高原野菜を中心とする畑作物の生産を拡大している。その森林伐採と農地開発の規模は凄まじく、Google Earth で確認することができる。この地域は Robert W. Hefner の著書「The Political Economy of Mountain Java: An Interpretive History」の中で紹介されているように独特の歴史、文化、経済システムを有している。また、Purnomo, Mangku も、「Governing resources in a changing environment: Local responses in contemporary rural East Java, Indonesia」の中で、熟練労働者

の不足と農地の所有権によって、農地の開墾が急速に進んだと指摘している。いずれにしても、農業の持続性よりは、農業の収益性を優先させていることは明らかである。農地開発と高原野菜への参入には、参入(entry)要件のみならず、撤退(exit)メカニズムが存在することが想定され、その解明こそが高地における持続的な農業開発へのヒントになると考えられる。また、こうした高地における高原野菜による環境への影響も今後の研究課題となるであろう。

### (3) 換金作物コーヒー農家の経営状況

平成 27 年度は、ファームリングシステムの選択要因を検討するに際し、稲作や畑作との対比をできるようにするために東ジャワ州マラン県 Dampit の近郊にある農村を調査対象とした。文献調査として、当該地域の主要品目の生産量、生産性、農業人口等を調べ、多年生作物の中でもロブスタコーヒーの生産性及び生産費が一つの焦点になると判断し、農家経済調査を実施することとなった。

ランダムに抽出された 96 世帯を対象に調査票を用いて実施した。主な作付品目は、コーヒー、クローブ、ココナッツ、バナナ、サトウキビ、キャッサバである。コメやトウモロコシ等の食料作物の生産量は当初予定したとおり少なかった。また、出稼ぎに行っている若者が多く、就業機会の少なさを反映していると考えられる。平均的な経営体では、コーヒーを 0.3-0.5ha 栽培し、それ以外にバナナ、サトウキビ、ココナッツ等を作付している。1 kg あたりのコーヒーの販売価格を生産者ごとに調べたところ、その差は小さく概ね 23000 ルピアであった。そのため、コーヒーの品質に起因する価格差は小さいと推察される。コーヒーの収量は大きく変動し、成木 1 本から 1 kg 以上を収穫している農家もあれば、500 g 以下の農家もあった。

コーヒー価格の低迷、収量の減少等によってサトウキビへ転換している経営体も見られたが、多年生作物の場合、経営状況によってファームリングシステムを大きく修正できない点が大きな課題となっていることが明らかになった。

### (4) 農業から商工業へ

農業から家内工業への移行過程を分析するために、レンガ・瓦業における生産費及び流通調査を実施した。インドネシアの農家は、ハウスホールドモデルに代表されるように生産活動と消費行動が一体的に行われている。しかしながら、世帯の生計を維持するために、農業資源と家族労働力を世帯内においてどのように配分しているかという世帯内の資源配分のメカニズムについては十分に明らかにされていない。特に、これまでに農業生産に用いてきた農地を非農業へと転換させる経済的要因については、農産物価格の低迷だけでは説明がつかない。

現地調査として、9 月に 2 週間ジャワ島東部マラン近郊の農村において農家経済調査を実施した。調査対象は、レンガや瓦を生産する農村集落の中からランダムに選んだ 93 世帯である。サトウキビ等との兼業経営は少なく、出稼ぎに依っている人も昨年度調査したコーヒー生産地よりも少ない状況であった。初期投資が少ないこと、販売価格が安定していること、労働力が年間を通じて平準化されていること等が農業と比較したインセンティブになっていると考えられる。また、レンガ・瓦業は人的なネットワークによって役割が異なることもあり、分業や請負制度が生まれていることが明らかになった。

### (5) ファームリングシステムでの対応

図 1 の Barbier (1990) のファームリングシステムにおける「高原野菜」への転換(左上から右上)は、マラン近郊の高地のいたるところで観察することができた。その一方で、多年生作物の果樹園等を活かして農業開発を進めているところ(左上から右下)は極めて限定的であった。多年生作物は、土壌流出を防ぎ、高収益を上げることもできるが、市場への対応力が弱く、生産量や価格が低迷したときに、大きな打撃を受けやすい。そのため、コーヒーを主力とする農業集落においても、キャッサバ、トウモロコシ等の食料作物を続ける傾向にあることが分かった。また、かつてクローブの一大産地であった地域がクローブ価格の低迷によってクローブのほとんどを伐採せざるを得なかったこともあった。

高地においては高原野菜のために農地開発が進む一方で、低地では非農業分野への農地転用が急速に進んでいる。その一例が瓦やレンガ業を中心とした家内工業である。

農産物価格の乱高下、流通チャネルの近代化、非農業分野での農地需要の増大等、インドネシアの高地農業は様々な影響を受けている。そうした外部環境に対して、ファームリングシステムのみで対応できる部分は限られており、その対応できない部分が農村部における家内工業の発展、高原野菜のための農地開発、コーヒー農園からの出稼ぎ等を招いていると考えられる。

### < 引用文献 >

Barbier, E. B. "The Farm-Level Economics of Soil Conservation: The Uplands of Java" *Land Economics*, 66(2), 1990 199-211 .

Hayami, Y. "In Search of Modern Sustainable Agriculture in Upland Indonesia" *Aoyama Journal of International Politics, Economics and Business* 42, 1998, 1-25.

John Dixon, Aidan Gulliver with David Gibbon. *Farming Systems and Poverty*

*Improving farmers' livelihoods in a changing world*, 2011, FAO and World Bank, Rome and Washington DC .

山形 辰史 (編) 『貧困削減戦略再考 - 生計向上アプローチの可能性-』2008 年、アジア経済研究所叢書

Robert W. Hefner *The Political Economy of Mountain Java : An Interpretive History*, 1993, University of California Press .

Purnomo, Mangku . *Governing resources in a changing environment : local responses in contemporary rural East Java, Indonesia* 2011, University Göttingen .  
DOI:https://doi.org/10.17875/gup2011-227

5 . 主な発表論文等  
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計7件)

那孫孟和、米倉 等 「ソロン・エヴェンキの一村(ガチャー)にみる請負制度導入後における親族集団の新たな役割とその編成」『農業経済研究報告』48号、査読有 2017年、32-49

米倉 等 「AECの発足とインドネシア農業」『国際農林業協力』39巻、査読無、2016年、25-34

川島滋和・鹿野秀一郎「耕作放棄地の発生要因と抑制効果に関する計量経済分析」『農業経済研究』88巻、査読有、2016年、287-292

川島滋和・紺屋直樹・森田明「ギンザケ養殖における先端技術導入効果の解明」『北日本漁業』査読有、2015、103-113

Hitoshi Yonekura “Resettlement after the Great East Japan Earthquake and Tsunami in Tohoku” The Great East Japan Earthquake 11 March 2011; Lessons Learned and Research Questions、査読無、2014、35-45

Prasojo Bayu Suwando Purto and Hitoshi Yonekura “Human insecurity caused by the lack of governance: A case study of the Sidoarjo mudflow disaster in East Java” Journal of Human Security Studies、査読有、Vol 3、2014、26-51

川島滋和「多年生作物の経済性評価に関する一考察」『農林業問題研究』査読有、50巻、2014、94-99

〔学会発表〕(計6件)

Hitoshi Yonekura “Human Security Study in Tohoku University” Environmental Studies Seminar 2017 in ITB、2017、Institut Teknologi Bandung、Indonesia

池田真也・米倉等 「ジャワの産地流通機構としての収穫請負契約の再検討」日本農業経済学会、2017年、千葉大学園芸学部

川島滋和・鹿野秀一郎「耕作放棄地の発生要因と抑制効果に関する計量経済分析」日本農業経済学会、2015年、秋田県立大学

川島滋和「経済学から見る耕作放棄地の発生要因と抑制効果」第7回東北管内耕作放棄地解消事例発表会(招待講演) 2015年、仙台メディアテーク

Prasojo Bayu Suwondo Purto and Yonekura Hitoshi “Land Ownership Insecurity after the Sidoarjo Mudflow Disaster、East Java、Indonesia、Japan Association for Human Security Studies、2014、Tohoku University

Prasojo Bayu Suwondo Purto and Yonekura Hitoshi “Collapse of Social Capital Caused by Land Expropriation for Forced Resettlement: A Case Study on the Sidoarjo Mudflow Disaster” JASID (The Japan Society for International Development)、2014、China University

〔図書〕(計1件)

川島滋和 「中央農業研究センター経営研究 特別号」169-184、2018年、中央農業研究センター

6 . 研究組織

(1)研究代表者

川島 滋和 (KAWASHIAM、Shigekazu)  
宮城大学・食産業学群・准教授  
研究者番号：80404846

(2)研究分担者

米倉 等 (YONEKURA、Hitoshi)  
東北大学・農学研究科・教授  
研究者番号：40312623