

農家モデルに基づく研究の紹介

園 田 正

Agricultural household models (AHMs) were proposed as a basic model to study joint determination of production organization and consumption choice of farm households. This study reviews the literature of AHMs and summarizes three representative studies to reveal features and implications of recent studies.

Recent studies of AHMs introduce “full income” from theory of home production and “shadow prices” which equate the demand and supply of goods and services within the household. Introduction of these concepts allows theoretical analysis of AHMs to conform to standard microeconomics analysis.

Furthermore, recent studies of AHMs use “non-separable” models to emphasize relevance of the consumption side of AHMs. Imperfect markets and transactions costs are particularly important for farm households in developing countries and cause “non-separability”, namely dependence of their production organization on their consumption choice. Consequently, test of the “separability” and analysis of this dependence become the central concern of recent studies.

Allowing for greater availability of microdata on farm households and recent development of microeconometrics, I believe that AHMs will still remain useful tools for studying the behavior of farm households.

Keywords: Agricultural household models, Separability, Shadow prices, Full income, Imperfect markets

I. はじめに

本稿では、Becker (1965) が導入した家計内生産モデルの農家行動分析への応用という観点から、農家モデルの概要、研究の発展、および代表的な研究を紹介する。本節では、農家モデルの概要、研究の発展、重要な概念について紹介し、次節では、1990年以降の代表的な研究を紹介する。最終節では、農家モデルの分析法の発展の意義について述べる。

農家は、農業生産から得た所得で工業製品を購入したり、農外就業で稼いだ所得で農業機械を購入したり、農業従事者が他産業で働いたりするなど、農業における生産編成（生産面）と財・サービス・時間の消費選択（消費面）を同時に行っている。Chayanov (1923) は、ロシアの農家行動の観察から、農家は農業生産から得られる利潤を最大化するのではなく、世帯効用を最大化するように行動すると考え、農家行動を生産、消費の両面から分析する重要性を説いた。その後、農家行動に関心をもって田中 (1951) や Nakajima (1969) などの日本

の農業経済学者が Chayanov のアイディアを数学モデル化して比較静学分析を行い、農家モデルによる分析の基礎を築いた。農家モデルでは、生産技術、時間、予算の制約の下で、農家は世帯効用を最大化すると仮定する。このため、典型的な農家モデルは、家計内生産モデルにおいて家計内生産物（農産物）が一つだけあり、それが観察できる場合と解釈できる。¹⁾

Nakajima (1969) の分析は欧米の研究者に伝わり、その後、家計内生産理論における full income の概念（農家モデルでは農業利潤、保有時間の価値、非労働所得の和）が分析に導入された。その結果、農家モデルは、標準的なミクロ経済分析（生産者の利潤最大化、消費者の効用最大化）に沿った形で、理論・実証分析できるようになった。Singh, Squire, and Strauss (1986) は1980年代半ばまでの研究を要約するとともに、様々なトピックスに関する実証例を紹介している。この書物に何度も現れるように、full income の概念に加え、標準的なミクロ経済分析に沿った形で農家モデルの分析が発展

していくのに役立ったのは、農家モデルの分離性 (separability) と潜在価格 (shadow price) の概念の導入である。

農家モデルは生産面と消費面の農家行動を同時に分析できることを特徴とするが、可変の財・サービスの市場が競争的であり、農家がそれらの市場に参加すれば (需要量や供給量が正ならば)、生産面の行動は消費面の行動から独立に分析できる。この性質を農家モデルの分離性という。分離性の下では、生産面の行動は利潤を最大化する企業の行動と同じである。また、消費面の行動は、full income の変化を通してのみ生産面の行動から影響を受ける (利潤効果)。Singh らが紹介する実証研究の大半は分離性を仮定しており、生産面では農家の利潤最大化行動を検証する研究、消費面では農産物、購入消費財、余暇の需要に関する利潤効果を推定する研究が多い。

また、実証研究は限定的であるものの、Singh, Squire, and Strauss (1986) の第 2 章の補論は、非分離モデル (分離性をもたないモデル) を分析するために潜在価格を導入している。²⁾ 例えば、農家が家族だけで農業を営み、どの世帯員も他の就業機会をもたなければ、この農家 (世帯員) の労働を評価する賃金は観察できない。しかし、農家は世帯内で労働の需給を一致させており、この一致を促す潜在賃金 (shadow wage) を農家 (世帯員) の労働の価格として使える。農家が市場に参加しない (または参加に制限が伴う) 財・サービスの価格を潜在価格で表すとき、農家モデルにおける生産面は利潤最大化行動、消費面は標準的な効用最大化行動と形式的に同じになり、分析や解釈が容易になる。

Singh らが紹介する実証研究の大半は集計データ (地域などに関するグループ平均データ) に基づいていたが、1990年代に入って多くの地域で利用可能性が高まるにつれ、農家モデルの分析でもマイクロデータ (個々の農家に関するデータ) に基づく実証研究が主流になってきた。また、1990年以降では、農家モデルに基づく分析は開発途上国の農家を対象とすることが多くなり、労働、信用、保険、農産物について市場の欠落や不完全性 (missing or imperfect markets)、取引費用 (transactions costs) の考慮など、途上国の現状を反映するモデル化が行われるようになり、非分離モデルの重要性が増してくる (例えば、Sadoulet and de Janvry (1994)、Bardhan and Udry (1999)、黒崎 (2001))。

分離モデルが想定する競争市場の仮定が適切ではない、最も原始的な状況は、農業部門しかない貧しい経済で農家が自給自足により生活する場合であり、そのような農家は農産物の売買、他部門への就業、家族以外の労働者の雇用を行わない (農産物、労働市場の欠落)。また、競争市場があるとしても、市場に参加するために多大な費用 (金銭・時間・心理的費用を含む取引費用) がかけられれば、農家はその市場に参加せず、自給を選択する。さらに、貧しい農家は農産物の収穫後しか十分な現金をもたないため、生産期に肥料や農薬を購入するのに借入が必要となることも多いが、担保不足により金融機関からの借入は制限されやすい (信用制約)。このような市場の状況や取引費用を組み込む農家モデルは、非分離性をもち、農家行動の生産面と消費面の相互作用が複雑になるが、第 II 節で説明するように、潜在価格の導入により、非分離モデルの分析は円滑に行うことができる。

以上で見たように、農家モデルは、近年では主に途上国を対象として研究が発展しており、日本の農家に関する実証研究は少ない。数少ない例の中では、黒田 (1980) は分離モデルに基づき、農家の利潤最大化行動の検証と利潤効果の推定を行っている。また、荒山 (1985, 1986, 1987) および Arayama (1986) は、農家の世帯構成、非労働所得、保有時間 (消費面の外生変数) が農業労働需要 (生産面の内生変数) に与える効果に基づく分離性の検証や、農外労働時間が固定される (またはその遅い調整速度を認識した) 非分離モデルによる時間配分の分析を行い、次節で説明する Benjamin (1992) の先行研究となっている。さらに、Sonoda and Maruyama (1999) は、供給が制限される労働市場を想定する非分離モデルに基づき、次節で説明する Jacoby (1993) の分析を発展させ、稲作農家の米供給反応を推定している。ただし、これらの研究は農家経済調査 (農林水産省) 等の集計データに基づいており、日本の農家のマイクロデータに基づく農家モデルの実証研究は見られない。

II. 農家モデルを利用した代表的な研究

本節では1990年以降に行われた、三つの代表的な研究を紹介する。他の例については、1980年代半ばまではSingh, Squire, and Strauss (1986)、その後は黒崎 (2001) に詳しい。なお、ここでは数学や

計量経済学の方法に関する詳しい説明は省き、概要のみを説明する。

1. 潜在価格に基づく農家行動の説明

貧しい農家は、天候がよければ労働力不足、天候が悪ければ食料不足に悩み、いつも労働と食料の調整に忙しいと不満を言う。他方、政府は、様々な経済政策に対して貧しい農家が無反応であることを嘆く。de Janvry, Fafchamps, and Sadoulet (1991)は、食料と労働の市場が欠落する（市場参加の取引費用が極端に大きい）場合の農家モデルを使い、両者の言い分を整合的に説明する。

農家は、可変要素の労働、経常財と固定要素の土地、資本を投入して、食料作物と換金作物を生産し、食料作物、工業製品、余暇を消費すると仮定する。³⁾ また、農家は、経常財と工業製品の市場にはつねに購入者として参加するが、食料と労働の市場には3通りの方法で参加しうる。参加の方法は、潜在価格（世帯内で財・サービスの需給を一致させる価格）と、移動、輸送、仲介にかかる取引費用が作る価格バンド（販売価格と購入価格の幅）の関係で決まる。つまり、農家は、潜在価格がバンドの上であれば購入者、バンドの下であれば販売者として市場に参加し、バンドの中であれば自給を選ぶ。

このモデルの最適条件は、潜在価格を導入すれば、農家の食料と労働の市場への参加のしかたに関係なく、同じ形で書ける。つまり、生産面の農家行動は利潤を最大化する企業の行動と同様に、消費面の農家行動は効用を最大化する消費者の行動と同様に表せる。唯一の違いは、農家の直面する食料と労働の価格が、外生的な（モデル外で決まる）市場価格ではなく、内生的な（モデル内で決まる）潜在価格となることである。農家が市場に参加するときに限り、潜在価格は市場価格に等しくなる。

この関係から、外生変数 Z の変化が農家の様々な需要量や供給量 Q に与える効果は、潜在価格 P を固定したまま Q に及ぶ直接効果と、 P の変化を通じて Q に及ぶ間接効果に分解できる。例えば、 Q と Z を換金作物の供給量と市場価格とし、農家は食料作物を自給してその潜在価格 P に直面するとしよう。このとき、 Z が Q に及ぼす直接効果は、利潤を最大化する企業の反応（生産物供給量の生産物価格に対する反応）に等しく、正である。また、食料作物と換金作物が競合関係にあり、食料作物が正常財であれば、 Z の上昇は P を上昇させ、 P の上昇は Q を

減らすため、間接効果は負である。このため、直接効果と間接効果が同じような大きさならば、 Z の変化に対して Q は無反応に見える。

したがって、食料と労働の不足に関する農家の不満は、彼らがつねに食料と労働の数量調整を行い、潜在価格（農家が認識する食料と労働の希少度）が絶えず変化する結果として説明できる（internal instability）。他方、経済政策に対する農家の無反応は、潜在価格の変化が需要量や供給量に及ぼす間接効果により、対応する直接効果が相殺される結果として説明できる（external stability）。

de Janvryらは、農家が食料と労働の市場に参加しない場合、どちらかの市場に参加する場合、両方の市場に参加する場合について、外生変数（換金作物と工業製品の市場価格、税金、食料作物の生産性）が数量変数に及ぼす効果をシミュレーションによって比較し、農家が市場に参加しないほど、潜在価格の反応が強まり、生産面の数量変数の反応が鈍くなりがちであることを確認している。

2. 農家モデルの分離性の検証

Arthur Lewis が農村における余剰労働の存在を指摘して以来、農家は競争的な労働市場にプライス・テイカーとして参加しているのか、という疑問が提起されてきた。農家モデルでは、農家が競争的な市場にプライス・テイカーとして参加すれば、生産面の行動は消費面の行動から独立に決定される（分離性）。この性質を最初に検証した研究は Lopez (1984) である。彼は、効用関数と生産関数を特定化して分離モデルと非分離モデルの同時方程式を導出し、非入れ子型検定により比較した。その後、Arayama (1986) と Pitt and Rosenzweig (1986) は、農業労働時間や農業利潤（生産面の内生変数）を世帯構成や健康状態（消費面の外生変数）に回帰し、外生変数の係数の統計的有意性を調べた。しかし、これらの研究は、①集計データの利用、②関数形の誤りの可能性、③非分離性を生む二つの要因（雇用労働と家族労働の作業効率の差、不完全な労働市場）の考察不足という課題を残していた。

Benjamin (1992) は、消費面の外生変数として世帯の大きさと世帯構成（年齢、性別の世帯員の割合）のベクトル Z 、生産面の内生変数として農業労働需要 L^D を選び、以下の三つの場合について、 Z が L^D に及ぼす影響を考察した。

第一に、農外雇用機会が制限（固定）される場合、⁴⁾

この固定部分を除いた時間を所与として、農家は世帯内で農業労働の需給を一致させなければならず、前述の議論から、農家が L^D を決めるのに参照する賃金は潜在賃金 P となる。その結果、農外雇用制約が有効であれば、 Z の変化は P の変化を通じて L^D に間接効果を及ぼすが、制約が有効でなければ、 P は外生的な市場賃金に等しく、 Z は L^D に影響しない。

第二に、農業における雇用労働が制限 (固定) される場合、⁵⁾ 農家は農業労働の需要を、家族の労働供給と固定された雇用労働の和に一致させるため、 L^D を決めるのに参照する賃金は潜在賃金となる。よって、農外雇用機会が制限される場合と同じ議論が適用できる。

第三に、雇用労働と家族労働は、完全代替だが作業効率が異なるために、異なる賃金 w_H と w_F をもつ場合を考える。⁶⁾ $w_F > w_H$ の場合、農家は安い雇用労働だけを農業生産に使うって利潤を最大化できるため、 Z は L^D に影響しない。他方、 $w_F < w_H$ の場合、雇用労働は安くないため、農家は自分の働く意欲に応じて、雇用労働 L_H と家族労働 L_F を使い分ける。そこで、さらに三つの場合を考える。⁷⁾ (a) $L_H > 0$, $M = 0$ (働く意欲が弱い)、(b) $L_H = 0$, $M = 0$ (働く意欲がほぼほぼある)、(c) $L_H = 0$, $M > 0$ (働く意欲が強い)。(b) の場合は、雇用労働が 0 に制約される場合と解釈でき (第二の場合の特殊ケースであり)、 Z は L^D に影響する。(c) の場合、農家は家族だけで農業生産を行うとともに、制約なしに農外へ労働供給できるため、 Z の変化は L^D に影響しない。(a) の場合、農家は市場から制約なしに労働需要できるが、雇用労働は費用が高いため、家族労働と雇用労働を組み合わせる農業生産を行う。このとき、世帯員数 (Z の要素) の増加は、費用の安い家族労働の増加と費用の高い雇用労働の減少をもたらす、後者の効果が強いいため、 L^D は減る。⁸⁾

以上の考察をふまえ、 Z が L^D に影響しない場合を分離性の成立とみなして検証を行う。検証には、1980 年におけるインドネシアの家計調査 (SUSENAS) から、ジャワ農村の 1443 戸の稲作農家のデータを使う。この標本では、全世帯が雇用労働を使い、半数近くが賃金労働に従事している。分離性を検証するため、 L^D として主な農作業についての合計労働日数 (家族労働と雇用労働を含む) をとり、これを農業雇用賃金、農地面積、世帯員の年齢と教育年数、ベクトル Z に回帰する。⁹⁾ このモデルを最小二乗法と二段階最小二乗法で推定した結果、

様々な特定化やデータの問題を考慮しても、 Z は L^D に統計的に有意な効果をもたず、しかもこの効果は規模として小さいことがわかる。その結果、この標本に関するかぎり、農家モデルの分離性は棄却されないと結論される。¹⁰⁾

3. 潜在賃金を含む労働供給関数の推定

途上国の貧しい農家の多くは、家族だけで農業を営む自己雇用農家であり、そのような農家の世帯員は賃金を受け取る職をもたず、彼らの賃金は観察できないことが多い。Jacoby (1993) は、自己雇用農家の成人世帯員の労働供給構造を知るため、彼らの労働供給の賃金弾力性 (時間の機会費用である潜在賃金の変化に対する労働供給の反応) を推定した。¹¹⁾

Jacoby のモデルでは、農家は消費財 (農産物、家計内生産物、市場購入財を含む) と男女別の余暇時間に依存する世帯効用関数を持ち、予算制約、男女別の時間制約 (農業労働、家計内生産での労働、市場労働、余暇に配分)、農業生産と家計内生産に関する技術制約 (生産関数) の下で世帯効用を最大化する。このとき、各世帯員の総労働供給 (各活動における労働時間の合計) は、男女別の潜在賃金、潜在賃金で評価した full income (農業と家計内生産の利潤、保有時間の価値、非労働所得の合計) と外生変数 (効用関数をシフトさせる変数) の関数となり、当該世帯員が市場で働く場合に限って潜在賃金は市場賃金に等しくなる。

この労働供給関数は二段階で推定できる。第一段階では、男女別の農業労働時間を含む農業生産関数を操作変数法で推定し、男女別の労働の限界生産物 (MPL) の価値を計算する。上述のモデルでは、潜在賃金は農業生産における MPL の価値に等しく、この事実から full income も計算できる。第二段階では、男女の潜在賃金と full income を含む男女別の労働供給関数を操作変数法で推定する。

推定にはペルーの Living Standards Survey (1985 年) の 1034 世帯 (男子 1299 人、女子 1340 人) のデータを使う。このデータでは、市場労働に男女とも従事しない世帯が 60%、どちらかが従事する世帯が 37%、両方とも従事する世帯が 3% であり、大半の世帯について非分離モデルが適切となる。上述のモデルによれば市場労働者の MPL は市場賃金に等しいが、この仮説は棄却され、労働市場の不完全性や取引費用の存在が疑われる。¹²⁾ 労働供給の自己賃金弾力性は 0.10 (男子) と 0.08 (女子) であり、

市場労働だけでなく、農業労働と家事労働を含む総労働供給に関しては、労働供給の賃金弾力性は男子でも正になり、女子でも非弾力的になる。また、交差賃金弾力性の推定結果から、観察された農家行動は世帯効用最大化行動と矛盾しないことが確かめられる。

Ⅲ. おわりに

農家モデルによる農家行動の分析は、1920年代にChayanovが農家行動に関する消費面の重要性を認識して以来、1950年代に日本の農業経済学者が効用最大化問題として数学モデル化し、1970年代頃から家計内生産モデルの概念が組み込まれ、集計データに基づく分離モデルの実証分析が始まり、1980年代半ばに分離性の検証が始まり、1990年代に不完全市場と取引費用の概念が組み込まれ、マイクロデータに基づく非分離モデルの実証分析が始まる、というように発展してきた。

このような発展の意義は、①農家は単なる生産者ではなく、その消費者や労働者としての行動が農業生産における生産物供給などに影響している、という非分離性が提示され、②適切な理論・実証法の開発により、その重要性が多くの国で実証されてきたことにある。標準的なマイクロ経済学が教える生産者行動と比べると、非分離性のために、農家行動は特異になることがある。例えば、生産物価格の上昇に対して、競争市場の下で利潤を最大化する生産者は生産物供給を増やすが、非分離モデルにしたがって行動する農家は生産物供給を減らすこともある(例えば、Sonoda and Maruyama (1999))。しかし、full incomeと潜在価格の導入により、非分離モデルの分析は標準的なマイクロ経済分析に近づき、マイクロデータの利用可能性の拡大、マイクロ計量分析手法の発展とあいまって、非分離モデルの実証分析は以前より円滑に行えるようになった。

農家が生産技術、時間、予算の制約の下で世帯効用を最大化する、という基本的な農家モデルは、もはや古いモデルとみなされ、様々な限界が指摘されている。¹³⁾ それでもなお、農家モデルは開発途上国を中心に実証分析に利用され、興味深い研究成果が報告されている。例えば、紹介したde Janvryらのモデルのように、取引費用の大きさに依存して農家の市場への参加・不参加が変わり、参加状況に応じて回帰式がスイッチするモデルの実証分析は多い

(例えば、Key, Sadoulet, and de Janvry (2000), Carter and Yao (2003), Ahituv and Kimhi (2006))。¹⁴⁾ 農家モデルの分析に必要なマイクロデータがさらに多くの国で揃うようになり、マイクロ計量経済学の手法が発展していることから、農家行動に関連する様々な現実問題に対して、農家モデルによる分析は今でも有用な分析手段となりうると考えている。

註

- 1) 日本ではその後、佐々木・丸山(1966)、丸山(1984)などが理論分析を発展させたが、複雑な分析法と解釈のため、後述のSingh, Squire and Strauss (1986)などが農家モデルの標準的な文献となった。Maruyama and Sonoda (2011)は、丸山(1984)が得た結果を標準的な方法で再解釈している。
- 2) 潜在価格に基づく非分離モデルの実証分析を行った最初の研究はLopez (1984)である。
- 3) 経常財は種苗、肥料、農薬、燃料など、換金作物(消費せずにすべて販売する農作物)は綿花やたばこなどのことを言う。
- 4) 農外雇用機会の制約は、市場賃金において、農家が希望する総労働供給が、農外雇用者の当該農家への労働需要と自家農業の労働需要の和を上回る場合に有効となる。農業における雇用労働の制約も同様に定義できる。
- 5) 農家が直面する労働市場の制約としては農外雇用機会の制約に注目する研究が多いが、農繁期には農業生産における雇用労働の制約も問題となりうる。
- 6) Benjamin (1992)は、理論分析において第三の場合を重視しているように思われるため、ここでもやや詳しく説明する。ただし、実証結果をみる限り、次の理由から第三の場合はそれほど重要ではないように思われる。①雇用労働を使わない農家は(Benjaminが利用する調査では少ないため)実証分析に利用されず、下記の $w_F < w_H$ の場合の(b)と(c)は彼の実証分析では重要ではない、②同じ場合の(a)で問題とする家族労働と雇用労働の作業効率の差は統計的に有意ではないと実証される、③農外労働賃金 w_F のデータはないため、雇用労働賃金 w_H との関係はわからない。
- 7) 形式的には、家族労働を L_F 、雇用労働を L_H 、農外労働を M とすると、農業生産関数が労働投入量 $L^e = L_F + \alpha L_H$ ($\alpha > 0$)の関数であり、非負制約 $L_H \geq 0$, $M \geq 0$ を考慮する農家モデルを解く。
- 8) $L^D = L_F + L_H$ と $L^e = L_F + \alpha L_H$ より、 $\alpha L^e = L^e + (\alpha - 1)L_F$ である。註7で述べたモデルは、(a)の場合、 L^e の決定に関して分離性をもつ。したがって、 $0 < \alpha < 1$ (雇用労働は家族労働より生産への貢献が低い)ならば、 L^e を一定に保ったまま(L^e に関する分離性より)、 L_F を増やすには、この増加より大きく L_H を減らす必要がある。

- 9) 農外労働賃金のデータはないため、その代わりに世帯員の年齢と教育年数を使う。
- 10) しかし、農家のミクロデータに基づいて分離性を検証した他の研究 (例えば, Bowlus and Sicular (2003), Le (2010)) の多くは、分離性を棄却している。
- 11) 類似の実証研究として, Skoufias (1994), Sonoda and Maruyama (1999), Le (2009) などがある。
- 12) 労働市場の不完全性や取引費用の存在が問題になっても, MPLが潜在賃金 (余暇と消費財の限界代替率) に等しいことは変わらないため, Jacobyの推定法は適切である。
- 13) 農家モデルに対する最大の批判は, Bardhan and Udry (1999) などが指摘するように, 農家の世帯員間には世帯効用関数を形成できる合意があり, あたかも一人の代表者が資源配分を決められる, という仮定 (unitary modelの仮定) にある。
- 14) Carter and Yao (2003) は, 農地を借りる, 貸す, 貸借しないという三つの場合について異なる農業労働需要関数を特定化して推定している。

参考文献

- 荒山裕行 (1985)「農家における生活時間配分の決定要因について」『農林業問題研究』第80号, pp.116-123.
- 荒山裕行 (1986)「農家の時間配分—動学的・家計内生産関数モデルによる実証研究—」『農業経済研究』第58巻第3号, pp.139-150.
- 荒山裕行 (1987)「農家の時間配分と雇われ兼業時間の“外生性”」『農林業問題研究』第86号, pp.10-18.
- 黒崎卓 (2001)『開発のミクロ経済学—理論と応用—』岩波書店.
- 黒田諠 (1980)「農家の主体均衡：一実証的研究」『農業経済研究』第51巻第4号, pp.145-154.
- 佐々木康三・丸山義皓 (1966)「固定的資源の家族農企業に対する影響—主体的均衡理論の拡張—」『農業経済研究』第38巻第3号, pp.110-117.
- 田中修 (1951)「農家経済活動の分析」『農業経済研究』第22巻第4号, pp.1-22.
- 丸山義皓 (1984)『企業・家計複合体の理論』創文社.
- Ahituv, A. and A. Kimhi (2006), “Simultaneous Estimation of Work Choices and the Level of Farm Activity Using Panel Data.” *European Review of Agricultural Economics* 33, pp.49-71.
- Arayama, Y. (1986), “Time Allocation of Japanese Farm Households”. Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Chicago.
- Bardhan, P. and C. Udry (1999), *Development Microeconomics*. New York: Oxford University Press.
- Becker, G. S. (1965), “A Theory of the Allocation of Time”. *Economic Journal* 75, pp.493-517.
- Benjamin, D. (1992), “Household Composition, Labor Markets, and Labor Demand: Testing for Separation in Agricultural Household Models”.

- Econometrica* 60, pp.287-322.
- Bowlus, A. J. and T. Sicular (2003), “Moving toward Markets? Labor Allocation in Rural China”. *Journal of Development Economics* 71, pp.561-583.
- Carter, M. R. and Y. Yao (2002), “Local versus Global Separability in Agricultural Household Models: The Factor Price Equalization Effect of Land Transfer Rights”. *American Journal of Agricultural Economics* 84, pp.702-715.
- Chayanov, A. V. (1923), *Die Lehre von der Wirtschaft. Versuch einer Theorie der Familienwirtschaft im Landbau*. Berlin: P. Parey.
- de Janvry, A., M. Fafchamps, and E. Sadoulet (1991), “Peasant Household Behaviour with Missing Markets: Some Paradoxes Explained”. *Economic Journal* 101, pp.1400-1417.
- Jacoby, H. (1993), “Shadow Wages and Peasant Family Labour Supply: An Econometric Application to the Peruvian Sierra”. *Review of Economic Studies* 60, pp.903-921.
- Key, N., E. Sadoulet, and A. de Janvry (2000), “Transactions Costs and Agricultural Household Supply Response”. *American Journal of Agricultural Economics* 82, pp.245-259.
- Le, K. T. (2009), “Shadow Wages and Shadow Income in Farmers’ Labor Supply Functions”. *American Journal of Agricultural Economics* 91, pp.685-696.
- Le, K. T. (2010), “Separation Hypothesis Tests in the Agricultural Household Model”. *American Journal of Agricultural Economics* 92, pp.1420-1431.
- Lopez, R. E. (1984), “Estimating Labor Supply and Production Decisions of Self-Employed Farm Producers”. *European Economic Review* 24, pp.61-82.
- Maruyama, Y. and T. Sonoda (2011), *A Theory of the Producer-Consumer Household: The New Keynesian Perspective on Self-Employment*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Nakajima, C. (1969), “Subsistence and Commercial Family Farms: Some Theoretical Models of Subjective Equilibrium”. In C. R. Wharton, Jr. ed. *Subsistence Agriculture and Economic Development*. Chicago: Aldine Publishing Co.
- Pitt, M. and M. Rosenzweig (1986), “Agricultural Prices, Food Consumption, and the Health and Productivity of Indonesian Farmers”. In Singh, I. J., L. Squire, and J. Strauss eds. *Agricultural Household Models: Extensions, Applications and Policy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Sadoulet, E. and A. de Janvry (1994), *Quantitative*

- Development Policy Analysis*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Singh, I. J., L. Squire, and J. Strauss (1986), *Agricultural Household Models: Extensions, Applications and Policy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Skoufias, E. (1994), “Using Shadow Wages to Estimate Labor Supply of Agricultural Households”. *American Journal of Agricultural Economics* 76, pp.215-227.
- Sonoda, T. and Y. Maruyama (1999), “Effects of the Internal Wage on Output Supply: A Structural Estimation for Japanese Rice Farmers”. *American Journal of Agricultural Economics* 81, pp.131-143.

(名古屋大学大学院経済学研究科)