

## 第2章

# 農家経済における不確実性と保険メカニズム

——パキスタン・パンジャブ州の事例を中心に——

### はじめに

「緑の革命」技術の普及に代表される農業発展によって、多くの途上国における農家経済は投入財調達および生産物利用の両面で市場への依存を高めた。この変化は、投入財や生産物市場の一定の発展を前提としたわけであるが、これらの財市場においては、近年の途上国の市場はかなりよく機能していることが一般に報告されており、<sup>(1)</sup>農家にとってのアクセスは比較的問題が少ない。しかし、これらの市場に効率的に参加するためには、例えば生産投入財調達のための資本や、生産・販売による利潤変動のリスク回避のための保険といったサービス市場へのアクセスが重要になる。しかしながら、情報の不均等に因するモラル・ハザード (moral hazard) や逆選択 (adverse selection) の問題は、途上国における信用市場・保険市場の成立を困難にしている。途上国農村における労働慣行や土地制度、相互連関契約 (interlinked contracts) などの伝統的制度を、この信用市場・保険市場の不完全性への合理的な対応として理論的に説明する試みが、近年多大な成果をあげている (Bardhan [1989], Stiglitz [1988], Bell [1988])。

本章の課題は、第1に、このような近年の理論的・実証的研究の進展を、保険市場不備のもとでの農家経済における保険メカニズムに限定してレ

ビューすること、第2に、パキスタン・パンジャブ州の農家経済データに示される実態がそれらによってどのように説明されるかを検討すること、の2点である。農村保険メカニズムの分析は、1980年代以降急激に進んだ分野であり、邦文での紹介はほとんどないのが現状である。したがって、課題の第1はそれを埋める試みである。課題の後半は、それらのモデルの含意と、筆者が現在分析中のマイクロ・データに示される実態との比較を試みるものである。パキスタン農業における近年の重要な変化として、畜産部門の重要性が上昇していることがあげられる。この変化の背景にある供給側のメカニズムを、牛乳の市場向け生産が盛んな調査地域において保険という側面から分析するのが第2の課題である。

本論に入る前に、本章の主題を構成する3つの概念について若干の説明を加える。

第1に「農家経済」という用語は、近年進展の著しい「農家世帯モデル」(Agricultural Household Models)での標準的な扱いに倣い、農産物生産に従事する世帯(これを「農家」と呼ぶ)の生産企業としての農業経営と、その農家の消費者(労働者としての側面を含む)としての家計の両者を総合するものとして扱う(Singh, Squire & Strauss [1986])。この両者が不可分なものとして相互に規定しあう面、いわゆる農家の「主体均衡論」的側面に、企業分析や消費者分析とは異なる農家経済分析の重要性がある<sup>(2)</sup>と考えるからである。本報告書のテーマに則して言い換えれば、農家とは単一経営内に生産企業と消費者・労働者の両面を内包して主体的にその均衡を図ることにより、さまざまな市場の不完全性に対応する能力を高めた組織的な制度なのである。

第2に、「不確実性」とは、ここでは農家を取り巻く各種の確率的変動、具体的には生産における収量変動のリスク、生産物や投入財の市場価格変動のリスク、投入財投与時期の適否、農外所得の変動、世帯構成の変化などを指す。農家経済にとっての不確実性の特徴は、収量リスクの地域的共分散が大きいこと、それらの情報を個々の農家間で共有することが困難であるためモラル・ハザードや逆選択の問題が大きくなることなどが重要であろう(Bins-

wanger & Rosenzweig [1986], pp.513-515)。

第3に、「保険メカニズム」とは、明示的な保険市場が不備であるということとを与件にしたうえで、他の市場や非市場の対応などを単独あるいは組み合わせて用いることにより目的変数の変動を小さくするメカニズムすべてを指す。その具体的な手段や効果については、次項で詳しく検討するとして、ここでは、それらのメカニズムの多くが、「制度的」対応として一般に取り上げられることが多いものであることを本報告書の研究課題との関連から強調しておく。明示的な保険市場とは、アロー＝ドゥブリューの一般均衡モデルで想定されるような、「すべての可能性を網羅した請求権」(contingency claims)をそれぞれに応じたプレミアムを支払うことにより購入することができるシステム、ないしはそれに近いシステムを指す(Arrow & Debreu [1954])。

本章の構成は以下のとおりである。第1節は農村保険メカニズムに関する最近の研究のレビューである。不確実性下の消費決定に関する近年のミクロ経済理論モデルを取り入れた研究で、かつ、実証研究を行っているか数的分析(numerical analysis)により実証面への含意をもっている研究を主に取り上げる。第2節においては、パキスタン・パンジャブ州調査地域の農業の特徴と不確実性の所存をまず明らかにしたうえで、農家の保険メカニズムについて検討する。特に焦点をあてる変数は、3カ年マイクロ・データにみられる所得変動とその構成、および、農業貸金支払方法である。最終節がまとめと政策含意を示す。

## 第1節 途上国における農村保険メカニズム

### 1. 概観

途上国農村においては、経済主体間の情報の不完全性のために明示的な保険市場が成立しないのが一般的である。しかし農家はその場合、消費の変

(3)  
動を制御する手段を全くもっていないかという話は別であろう。以下に紹介するような近年の研究のほとんどにおいて、個々の農家の消費水準の変動が個々の農業所得の変動に比べてはるかに小さいことが示されている。問題は、農家の消費がどのような手段により、どの程度まで実質的に保険されているかということになる。

世帯の消費を安定化させる手段は、大きく2つに分けられよう。第1は、事前的に、異なるリスク特性をもつ所得源を組み合わせることでリスクの分散をはかるポートフォリオ的手段である。これには、作物多様化、経営多角化、販売の先物契約、長期雇用契約や分益小作制度<sup>(4)</sup>などといった、農業経営内でのリスク分散と、非農業所得や出稼者送金を利用した世帯内での農業経営外リスク分散の2つのレベルが考えられる。

第2の消費安定化の手段は、それぞれの農家で実現した不確実要因の水準に応じて消費のための資金や財を調整する事後的手段である。このような事後的调整こそが狭義の保険である。この範疇の代表に信用市場の利用がある。しかしながら、極度の不作に襲われた農家が、何らかの抵当なしに将来の期待所得のみを担保に消費目的のローンを得ることが困難であることは容易に想像がつく。したがって、土地、家畜、穀物貯蔵などの資産がもつ保険機能が次に重要になる。第1の範疇に出稼者送金を入れたが、家計の独立性が高い出稼者の場合は、農家で実現した不確実要因の水準に応じて送金が増えたり減ったりする可能性が予想される。このような意味で出稼者送金や拡大家族に代表される人口論的対応は第2の範疇にも分類されよう。また、農村内の互助制度もこの範疇に位置づけられる。

この2つの範疇は互いに独立して存在するものでない。すなわち、事後的な保険手段がどの程度あるかということが事前的なリスク分散の必要を規定し、また、事前的なリスク分散<sup>(5)</sup>のコストの相対的な大きさが、事後的な保険手段のプレミアムへの支払能力を決定する。とはいえ、個々の保険手段を明確にしつつそれらすべてを組み合わせたモデルは分析不可能な複雑なものとなる。そこで、個々の手段は問わず、結果としての農家消費がどの程度保険さ

れているか、いわば「実効保険度」を理論的・実証的に考察する研究も近年現れている。

次項ではここに述べた順序で近年の研究をレビューする。ただし、リストは網羅的なものではなく、各項目での重要な研究数点をあげる性格のものである。選定は、理論・実証双方で途上国の農村保険メカニズムを扱った新しいものであることを第一に行ったが、地域的には、南アジアおよびアフリカ農村という最貧発展途上地域への偏りがある。

## 2. 近年の代表的研究

### (1) 農業経営内リスク分散

保険市場の不在を所与にした場合、リスク回避的な農家においては、農業生産決定にリスク分散の配慮が影響を与える。具体的には、作付する作物の多様化 (crop diversification), 間作 (intercropping), 経営多角化, 販売の先物契約, 長期雇用契約や分益小作制度の採択などといった現象が経営の内部で観察されよう。

ここでは、これらの観察に関する報告をいちいちレビューすることはせず、以下で扱う研究との関連で重要な Walker & Ryan [1990] についてのみ言及する。この研究書は、インドのハイデラバード郊外にある国際半乾燥熱帯作物研究所 (ICRISAT: International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics) が1975年から85年までの間に集めた農家経営に関するパネルデータをもとに、デカン高原の農家経済を総合的に分析したものである。インドの半乾燥熱帯地域は作物収量の不安定性と農家の絶対的貧困ゆえに農村の保険メカニズムを分析するに適した地域であり、またこのパネルデータの質も比較的高いことから、農村の保険をテーマにした研究の多くがこのデータ源を用いている。当該書の第8章が農業経営内のリスク管理にあてられており、農場での作物分散, 間作, 経営多角化の実態と、それが収益の期待値および分散にどのような効果をもっているかが説得的に示されている。

理論的には、保険市場不在のもとでのリスク回避的農家の生産決定は、古典的企業の期待利潤最大化による生産決定とは異なり、期待効用最大化で決定されるとするのが標準的な扱いとなっている。その結果として現れるのが農業経営におけるポートフォリオ選択であるわけだが、その分析ツールとして、これまで最も使われてきたのは、期待値=分散 (EV) モデルであろう (Barry [1984])。しかしながらEVモデルは平方効用関数 (quadratic utility function) など、ごく限られた想定下でしか厳密には成立せず、かつそれらの想定は途上国の実証研究からは支持されないことが明らかになっている (Newbery & Stiglitz [1981], Chap.6)。

現実の途上国農家の作付決定においては、自家消費目的が非常に重要である。期待効用最大化モデルを用いてこの側面を厳密に分析した最近の研究に、Finkelshtain & Chalfant [1991]とFafchamps [1992a]がある。両者のモデルに共通するのは、農家の間接効用関数は所得のみではなく所得と消費財価格の関数であり、したがって、リスクへの農家の反応は所得に関するリスク選好のみならず各消費財間の序数的選好 (ordinal preferences) によっても影響されることを示した点である。具体的には、ある作物の価格リスクの上昇は、単純なリスク選好の視点からは作付を減らすべき事態となるが、その作物が重要な自家消費食料でかつその消費の所得弾力性が低い場合、消費効用の安定化のためにはむしろその作付を増やして対応すべきであることが示された。後者の作用の方が強い場合には、リスク回避的農家が価格リスクの大きい作物の生産を増やすというEVモデルからは起こりえない結果となる。なお、バングラデシュでの同様の観察を安全第一 (safety first) ルールという違った手法で分析したものにShahabuddin, Mestelman & Feeny [1986]がある。

## (2) 農業経営外リスク分散

農家の事前的リスク分散を、農業所得に限らず、非農業賃金所得やその他の非農業所得、あるいは送金・贈与といった所得源を含めて分析するのは、

現在の途上国の農家経済を考えるうえで非常に重要なことである。この分析ツールとしては、上述(1)の期待効用最大化モデルが基本的に有効である。すなわち、農業所得と負の相関をもち、消費財価格と正の相関をもつような農外所得が基本的には好まれることになる。

ICRISATデータにおける農外所得では、政府による災害時対策農村雇用創設プログラムの賃金所得が農業経営外リスク分散に役立っていることが Walker & Ryan [1990], Cain [1981]などで報告されている。また、家族構成を拡大家族とし、働き手を地理的、業種的に分散する人口論的対応も事前的风险分散手段として途上国では重要である。ただし、これらの手段は、不作時に事後的に送金・贈与を増やすという狭義の保険としての役割も同時にもっている。この側面についての研究は近年増えているため、別に後述する。

### (3) 信用市場

保険市場が不在ないしは不完全なもとで、農家が必要とする保険の密接な代替品が信用である (Binswanger & Rosenzweig [1986], p.512)。もし信用市場が完全であれば、農家は不作時に必要な額を借り、その負債を豊作時に返すことでかなりの程度保険される。Jodha [1978]は、信用の保険としての機能を ICRISAT 地域に関し具体的に叙述しており、この分野の先駆的な研究となった。ただし、理論的には異時点間の最適化モデルとしての精緻化がされていない。そのようなモデルの一例としては、Eswaran & Kotwal [1989]がある。同じICRISAT地域を題材に、理論モデルに基づいた実証研究を行ったものに、Rosenzweig [1988]があり、信用が消費の安定化のうえで最も重要な手段であることを明らかにしている。

Udry [1990], [1994]は、保険としての信用の分析という点でさらに一步踏み込み、情報の共有性が高い途上国農村においては信用供与が暗黙の了解で「すべての可能性を網羅した貸付」(state-contingent loan)になっていると想定、それにそった理論・実証モデルを構築している。すべての可能性を網羅した貸付とは、借金に対する返済額が豊不作などの不確実要因の実現水準に

応じて調整されることが、貸手・借手双方によって事前的に合意されている信用供与ということである。ナイジェリア農村に対しての計量分析結果は、貸付の一部がステート・コンティンジェントであることを支持する興味深いものとなったが、1年きりのデータの使用、変数の選択などの実証上の問題がある。

いずれにせよ、信用市場を保険の手段として分析する場合、信用市場の不完全性が当然問題になる。情報不均等のもとでは信用市場は不完全なものとなり信用割当が生じる (Stiglitz & Weiss [1981])。この場合、農家が借金や貸付額を制約なく決定できるような、標準的な異時点間予算制約式は満たされず、信用の保険としての機能は限られざるをえない。このような信用制約下では個々の農家の「貯え」が重要になる。

#### (4) 資産蓄積・取崩し

保険市場が不在でかつ信用制約を受けている農家に残された、狭義の保険手段が資産の蓄積とその取崩しである。すなわち、豊作時に資産を蓄積し、必要に応じてそれを売却することで、農家は事後的に消費支出を安定させることができる。この、「不慮の事態に備えての貯蓄」(precautionary saving) という概念は、直感的には実にあたりまえの話であるが、消費・貯蓄モデルとしては意外に難しく、モデルが精緻化されたのはごく最近<sup>(6)</sup>である。この分野のモデルにはほぼ共通する想定は、信用制約が常に効いていること、主観的割引率が所与の利率よりも大きいという「辛抱のなさ」(impatience) などであるが、これらは途上国の生存線に近い貧困農家を分析するには有効な想定であろう。途上国の農家経済にとって重要な資産は、金融資産(現金、預貯蓄など)、宝石・貴金属、家畜、家屋・農地などである。これらは一般にこの順に流動性が低くなる。

この分野の分析が難しいのは、貯蔵の一般モデルで知られているように、<sup>(7)</sup>ストックが物理的に負になりえないという制約条件のために、最適解がアナリティカルに特徴づけられず、確率的動的計画法(stochastic dynamic



programming) を用いた数的分析に頼らざるをえない点にある。とはいえ、近年のコンピュータ技術の進歩によりこの分野の研究は急速に進んでいる。Deaton [1989], [1992b] は不慮の事態に備えての貯蓄一般についての標準的モデルと数的分析結果を示しており、このモデルの含意をタイ農村で検討しているのが Paxson [1992] である。また、Morduch [1990] は借入制限のある貯蓄モデルを ICRISAT 地域で実証している。

生産資産も保険として用いることが可能であるが、耕起用の雄牛について理論・実証モデルを構築したのが Rosenzweig & Wolpin [1993] である。この場合、変数の雄牛の数が整数に限られるため連続変数の場合のモデルとは若干シミュレーション・モデルの解き方が変わる。この研究は、シミュレーションに基づく計量手法を用いて構造モデルのパラメータをインドの ICRISAT データから推計しており、先端をいく研究成果として興味深い。また、保険としての農地の役割を分析する初期の研究に Cain [1981]、最新の動学モデルに Zimmerman [1993] がある。

#### (5) 出稼者送金・人口論的対応

途上国農家にとって、家族構成を拡大し、働き手を空間的・業種的に分散させるのは、消費安定化という観点からは事前的なリスク分散だけでなく、事後的な保険効果をもつ。すなわち、農村の本家が不作に襲われた場合には、都市の出稼者や親戚が送金を増やして農家世帯の消費安定化を助けることができる。いわば、保険としての家族制度である。Cain [1981] は農地の保険機能を検討すると同時に、インド (ICRISAT 地域) とバングラデシュという異なったリスク環境に対応して世帯構成が異なっていることを報告している。似た観点から拡大家族を分析したものに Kotlikoff & Spivak [1981] がある。家族制度という観点からは、結婚による縁戚関係を通じての保険の分析もみられる。ICRISAT データを用いた Rosenzweig & Stark [1989] は、結婚による家族の移民が農家の消費安定化に寄与していること、農業所得がより不安定であるほど遠隔地への結婚移民が多いことを実証している。

出稼者送金にせよ縁者の送金にせよ、村外からの送金がどの程度、農家で  
の不確実要因の実現水準に応じて事後的に調整されているかが、近年のこの  
分野での実証のテーマになっている。Rosenzweig [1988]によるICRISAT農  
家についての実証研究は、所得移転の事後的保険効果が見出されたものの、  
信用の保険効果に比べてその重要性はかなり小さいと結論している。他方、  
ボツワナに関するLucas & Stark [1985]の実証結果は送金が保険手段として  
相対的に重要であることを示しており、地域的な違いが表れている。また、  
保険目的を考慮した移民・送金モデルをタイの事例で分析した最近の研究に  
Paulson [1993]がある。

#### (6) 農村内互助制度

農村内の互助制度については、文化人類学での研究が蓄積されており、特  
にスコットのモラル・エコノミー論 (Scott [1976]) で展開された、倫理的価値  
に基づく相互補助の見方と、それへの「合理的農民」論によるポプキンの批  
判 (Popkin [1979]) は有名である。近年の開発経済学の成果としては、無期限  
連続ゲーム (infinitely repeated games) の理論<sup>(8)</sup>を用いることで、モラル・エコ  
ノミー的互助制度を自己の利益のみに基づいた合理的経済行動で厳密に説明  
することができるようになっている (Kimball [1988], Fafchamps [1992b], Coate  
& Ravallion [1993])。その際に問題となるのが情報不均等、具体的には、実現し  
た状態の観察不完全性に由来する契約の履行強制可能性 (enforceability) の問  
題である。現存する互助制度には、強制可能性が不完全な場合の機会主義的  
行動を抑えるためのメカニズムが備わっているが、それは同時に保険の効率  
性を損ねるコストをもつ。近年の代表的研究成果であるFafchamps [1992b]  
やCoate & Ravallion [1993]などは、このコストの質的、数量的分析も行っ  
ている。他方、このような互助制度の存在が、上述(4)で取り上げたような保険  
目的の資産(土地、家畜および穀物)形成の動学にどのような影響を与えるか  
を数的分析で検討した興味深い研究にCarter & Zimmerman [1993]がある。

### (7) 実効保険度

以上、6つに分類して農村の保険メカニズムに関する近年の研究成果を紹介したが、個々のモデルの精緻化にともないそれらが組み合わされた場合の分析をアナリティカルに行うことは不可能になっていることに気づく。Carter & Zimmerman [1993]はそのうち2つ(土地資産蓄積と相互扶助)を組み合わせたわけだが、その場合、やはり分析はシミュレーションによる。そこで、むしろ発想を逆転して、保険の手段は問わず、実際の途上国農村の世帯の消費水準がどの程度保険されているかを分析しようという研究が現れている。Townsend [1994], [1992]は、アロー=ドブリュー一般均衡モデルの完全保険状態の必要条件であるパレート最適ナリスクシェアリングが存在するかどうかを、インドのICRISAT地域と北タイについてそれぞれ検定している。実証結果は、完全保険状態こそ棄却されたが、個々の消費の決定要因として個々の所得はあまり有意に現れず、ある程度の保険が存在していることを示した。

### 3. 近年の研究の共通傾向と若干の問題点

以上みてきたように、途上国農村の保険メカニズムに関する経済学的研究は近年になり急速に進展している。理論面では、不確実性下の異時点間最適化問題に基づいた厳密なモデルが標準となりつつある。実証面では、分析を可能にするような高品質のパネルデータの利用が本格化している。不確実性下の動学モデルにつきもののシミュレーションに基づく数的分析の技術も進んでいる。それぞれのモデルのアイデア自体に目新しいものは少ないが、分析ツールが発達したことでより精緻な実証分析が可能になっていることが重要である。

と同時に、各モデルが精緻化したことのコストとして、実際の農家経済においてそれらの保険手段がどう有機的に関連しつつ機能しているかはむしろわかりにくくなっている。ここで紹介した実証研究の多くが南インドの

ICRISAT データを用いて分析しているにもかかわらず、各論文を集めても ICRISAT 農家経済の保険メカニズムに関する全体像はみえてこない印象を受ける。分析対象地域においてどの程度の実効保険度が達成されており、その達成手段として重要なのは何かということを明確にしたうえで、重要保険手段のひとつあるいは複数に焦点をあてた実証モデルを構築してモデルの検定作業を行う必要があると思われる。

次節は、このプロセスのうち最初の 2 つ、すなわち、パキスタン・パンジャーブ州の農家経済において、消費はどの程度安定化されているか、そして、その安定化手段として重要なのは何かということを検討する。結論を先取りすれば、当該地域の農家経済はかなりの程度消費水準の安定化を達成している。そして、その手段として重要なのが、乳牛を主とする畜産部門と耕種部門を結合する「農業経営内リスク分散」、現物賃金を利用した「農業経営外リスク分散」、そして家畜販売を通じた「資産蓄積・取崩し」などと考えられることが示される。

## 第 2 節 パキスタン・パンジャーブ州の事例

### 1. 対象地域の特徴とデータ

#### (1) 対象地域概観

パキスタンは、1991/92年度のデータでみると、GDPの約25%を農業部門に依存し、雇用の約50%を農業部門が吸収するという農業国である（GOP [1993]）。1947年の独立以来、製造業の発展は著しいが現在もなお経済の動きを農業が大きく左右する。パンジャーブ州は、人口の6割弱、面積の26%を占める最大州である（GOP [1993]）。農業においても、主要農産物生産に占める同州のシェアは小麦で7割強、米が4割強、綿花9割弱など、圧倒的重要性をもつ（GOP [1992]）。パキスタン・パンジャーブ農業の中心はインダス河

を水源とする灌漑農業である。用水路灌漑を動力ポンプで補い、カリーフ作（Kharif, 雨期作）とラビー作（Rabi, 乾期作）の年2回、集約的な農業作付がなされる。ラビー作においては州内のほぼ全域で主食の小麦が最大の作付面積を占めるが、カリーフ作においては各種商品作物の生産が卓越し、その作物の選択は地域ごとに特色が表れる。

近年のパキスタン農業における興味深い変化のひとつに、畜産部門（live-stock sector）と耕種部門（crop sector）の相対的重要性の変化がある。主要作物（major crops）部門の農業部門付加価値に占める比率は、1980年代初頭の約55%が90年代初頭には約45%に低下、他方、畜産部門の比率は同期間に25%前後から40%弱に上昇した（GOP [1993]）。パキスタン農業における畜産部門の拡張は主に乳製品・肉製品需要の上昇によっているといわれるが、その供給面からの分析はほとんどないのが現状である。本節は、この変化の背後にある農家経済のミクロ的行動について保険という側面から分析するものである。

本節で扱うのは、カリーフ期に稲の作付が卓越する「米＝小麦作地帯」（Rice-Wheat Zone<sup>(9)</sup>）である。この地域はバースマティー（Basmati）と呼ばれる超長粒種で香りの強い米の特産地として知られる。バースマティー米はパキスタンの主要な輸出品であり、中東地域を主な市場として半ば独占的な市場を形成してきた。また、この地域は、19世紀末の用水路開発で農業生産性が大いに高まって以来、パキスタンの農業先進地域として、市場向けの生産が大規模農家の間でいち早く始まった地域である。とはいえ、小規模・零細農家にとって農産物市場への参加が一般化するのには「緑の革命」技術普及後であり、かつ、これらの層は本章の導入部で述べたような意味で信用市場・保険市場の制約を強く受けているといえる。地域においては、主食の小麦、主商品作物の米のみならず、牛乳や飼料作物の市場取引も活発であるが、それらの取引にともなう価格変動や、収量変動を通じた市販余剰変動のリスクは、農家の生産決定に一定の影響を与えていると考えられる。

## (2) データ源と標本農家の特徴

本章で用いる原データは、1988/89年度から90/91年度までの3カ年の間にパンジャブ経済研究所 (PERI: Punjab Economic Research Institute) によって集められた、主要作物生産費調査の一部である。本調査は、パンジャブ州全域を対象に毎年行われる大規模なもので、その全体の報告書は PERI より出版されている (Haque & Saleem [1990], Cheema & Saleem [1993], Saleem & Cheema [1993])。この3カ年について、米=小麦作地帯に位置するシェイフプーラー (Sheikhupura) 県の農家データを詳細に得ることができた。<sup>(10)</sup>

データは、隣接する5カ村の農家から各年97戸について、世帯特徴、家計支出、農業経営などをカバーするものである。各年の標本選択はその都度行われたが、3カ年を通じて調査され、データにも整合性のあるのは59戸であり、この59世帯の3年にわたるパネルデータを分析の核として用いる。データのチェックおよび数量化できない質的情報の収集のために、筆者自身も、1992年と93年の2度にわたり当該村を訪問し、標本農家および村の指導者に聴き取り調査を行った。

表1に標本59戸の3カ年主要統計を示す。平均経営規模は10.2エーカー、平均世帯員数は8.3人であり、おおむね地域の農家を代表するとみてよいであろう。ラビー作の主要作物である小麦の作付面積はおよそ6エーカー、小麦の消費支出に占める比率は13から14%である。カーフ作の主要作物であるバースマティー稲は6エーカー弱作付される。表には示さなかったが、消費支出に占める米の比率は小麦の10分の1程度であり、消費の面からは副食品であることがわかる。

両作期において小麦、米に次ぐシェアを占める作物は、表に示すように飼料作物である。カーフ期の主な飼料作物はジョワール (Jowar, ソルガム的一种)、ラビー期の主な飼料作物はベルスィーム (Berseem, エジプト・クローバー) である。本地域のほとんどの農家は、牛乳用の水牛ないしは雌牛を飼い、その飼育のための飼料作物を作付体系のなかに位置づけている。伝統的な農業経営を行うには耕起用の雄牛一対を有することが必要条件であった

表1 標本農家主要統計 (パキスタン, シェイフプラー郡)

	1988/89年度		1989/90年度		1990/91年度	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
農地経営規模	10.20	8.16	10.11	7.74	10.23	8.29
世帯員数 (人)	8.44	3.64	8.25	3.41	8.22	3.31
耕種部門						
小麦作付面積	6.02	5.72	5.90	4.97	6.34	5.63
小麦反収	27.59	4.60	20.81	5.33	20.10	5.00
バースマティ作付面積	5.68	5.72	5.73	5.08	5.74	5.44
バースマティ反収	27.70	5.95	29.41	6.08	23.53	5.47
カリーフ飼料作付面積	2.86	1.85	1.85	1.25	1.85	1.24
ラビー飼料作付面積	1.62	1.10	1.54	1.01	1.69	1.26
耕種部門所得 (1)	30,499	28,888	25,957	21,458	24,978	20,493
畜産部門						
乳畜数 (AU)	4.38	2.27	4.36	2.17	5.65	3.31
1 AU当たり牛乳生産	30.91	9.84	29.39	10.37	26.94	9.53
畜産部門所得 (2)	8,907	7,094	8,793	6,414	16,978	10,751
農業所得 (1 + 2)	39,406	27,954	34,750	23,240	41,957	24,903
農外所得 (3)	6,290	3,281	6,265	3,706	8,122	3,514
総農家所得 (1 + 2 + 3)	45,696	27,347	41,015	21,172	50,079	23,034
家計						
総消費支出	21,289	9,140	25,122	10,146	28,030	11,037
小麦支出比率 (%)	14.0	2.0	13.1	1.5	12.9	1.4
乳製品支出比率 (%)	27.7	2.4	25.9	1.3	27.4	1.1

(出所) 筆者データより作成。

- (注) 1) 標本数は各年とも59。ただし、1988/89年度と1990/91年度の乳畜数および牛乳生産量については、1農家で乳畜数ゼロのため、これを除いた58標本の統計を示す。  
 2) 単位は、農地経営規模および作付面積がエーカー、反収がエーカー当たりマン (Maund, 約40kg)、乳畜数は成獣換算単位 (AU: 本文の注12参照)、牛乳生産は1 AU当たりマン、金額は名目ルピー。

が、近年のトラクター賃耕市場の発達の結果、当該村においても雄牛をもたない農家が増えてきている。<sup>(11)</sup>

標本農家が保有する乳畜の数は成畜換算<sup>(12)</sup> (AU) で4から5 AU、牛乳の消費 (加工品含む) は農家庭先価格換算で消費支出の実に27%を占める。主食の小麦の約2倍であり、その消費の重要性を示す。一般に水牛1頭からの牛乳

生産は世帯の消費量を若干上回る量に達し、4から5 AU、すなわち水牛で3、4頭という平均経営規模は、多くの農家が牛乳の販売を重要な現金収入源としていることを意味する。特に零細規模農家や農村非農家層にとって牛乳生産は重要な所得源である（黒崎 [1992a], 平島 [1977]）。調査村は近郊の町の牛乳流通網に組み込まれており、毎朝収集人が自転車ですべての戸を回って牛乳を買っていく風景がみられる。家畜は消費、農業生産両面で当地域の農家経済と有機的な関わりをもっており、当該地域の農家の社会的地位は土地面積のみならず家畜数の関数でもあるといわれる（平島 [1976], [1977]）。

## 2. 3カ年マイクロデータにみられる所得変動とその要因別分析

### (1) 3年間の所得・消費変動

このパキスタン・パンジャーブ州米=小麦作地帯において、農家の所得と消費支出の変動のパターンを概観するのがこの項の目的である。農家所得は大きく、農業所得（耕種部門と畜産部門）および農外所得に分ける。ここでの耕種部門所得は、粗収入から雇用労賃（現物労賃換算分を含む）、化学肥料・農業費、水利費、賃耕費ないしトラクター運営費、耕起用雄牛維持費、マーケティング費、支払地代等を引いたものであり、経済学的には農業利潤と保有地地代、自己労働換算労賃の合計である。調査地域においては飼料作物の取引が活発であり、かなりの農家が実際に余剰飼料を販売し、あるいは不足分を購入していることを考慮して、耕種部門と畜産部門を経営勘定上分離して、農作物に関するものはすべて耕種部門に入れて計算してある。具体的には、農家が生産した飼料作物は、一旦市場で販売したものとみなして、そのみなし利潤を耕種部門所得に算入し、逆に畜産部門所得は自家生産飼料の消費分についてもそれを市価換算により費用として差し引いた数字を示してある。したがって、耕種部門の粗収入は米、小麦など作物の生産額（わらなどの副産物含む）と飼料作物の生産額の和である。畜産部門所得は、牛乳の生産額と家畜の販売額の和を粗収入とし、そこから、飼料費用（購入分、自家消費分<sup>(13)</sup>



合計)、濃厚飼料費、薬品費、畜舎・機材維持費、家畜購入額等の和をコストとして差し引いた。

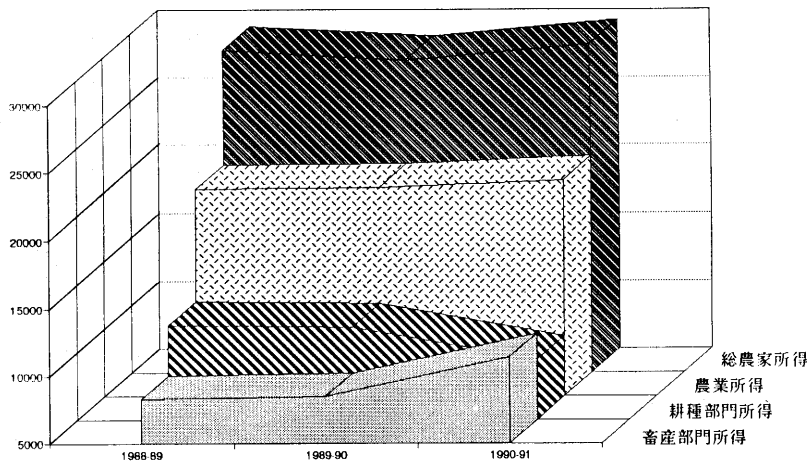
まず、1年ごとの59標本農家の平均について、前出の表1でみよう。耕種部門所得は、小麦が豊作であった第1年度が最も高く、第2年度には小麦の不作、最終年度には小麦、パースマティー両方の不作のために、3カ年を通じて減少している。表の数字は名目価格表示であるから、実質の減少はこれよりもはるかに大きい。畜産部門の所得は耕種部門ほどの不作はみられない。主要2作物がそろって不作の最終年度には畜産部門がある程度増えて所得の落込みを補っている。他方、総消費支出は3年間を通じてインフレ率に見合っ<sup>(14)</sup>てほぼ増えており、農業所得変動の消費への影響はこの集計された表からは見出せない。

もう少し細かく保険メカニズムを探るため、農地経営規模別に所得の変動を示したのが図1である。所得は、農村消費者物価指数を用いて1988/89年度価格に実質化してある。規模分類は、PERI使用の4分類を用いる。12.5エーカーという小規模と中規模経営の境界は、一對の耕起牛の活用という観点からの伝統的境界である。小規模経営を6.25エーカーで分けるのは、本章の課題でいえば、平均規模に近い世帯員数と家畜数で、主食の小麦と飼料作物双方の自給に余裕があるかないかの境となると考えられるためである。

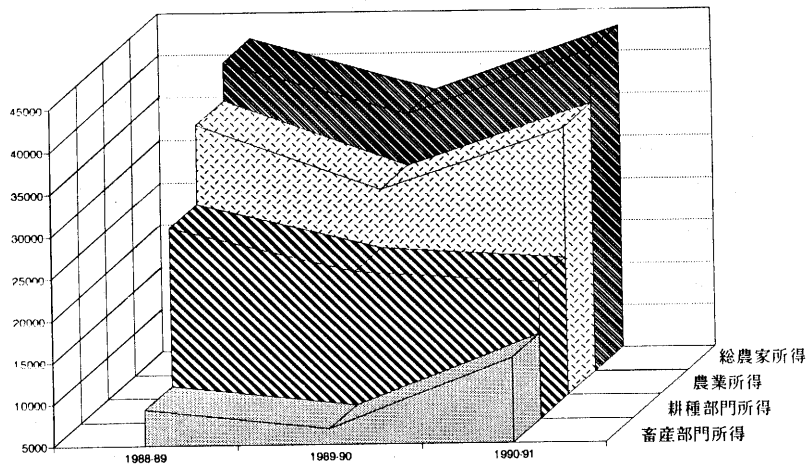
規模別の特徴は、第1に、規模が小さいほど農業所得における畜産所得の重要性が大きくなる。最少規模では畜産所得が耕種所得に拮抗しており、ここでの両者の定義を考慮すれば、農家の主観的意識としては畜産所得の方がより重要であるといえる。<sup>(15)</sup>第2に、農外所得の重要性も小規模ほど大きい。第3に、第1、第2の特徴の帰結として、規模が大きいほど耕種所得の重要性が高まり、すでにみたようにこの3カ年の耕種取得の変動は大きいために、大規模層ほど総所得の変動も大きくなっている。農地の経営規模が大きいほど総所得の変動が大きいという観察は、大規模経営ほど、相対的により大きなリスクに耐えることができるという、不確実性下の最適化理論の含意<sup>(16)</sup>と整合的と考えられるが、この点の厳密な検討は別稿に期したい。

図1 農地経営規模別所得変動

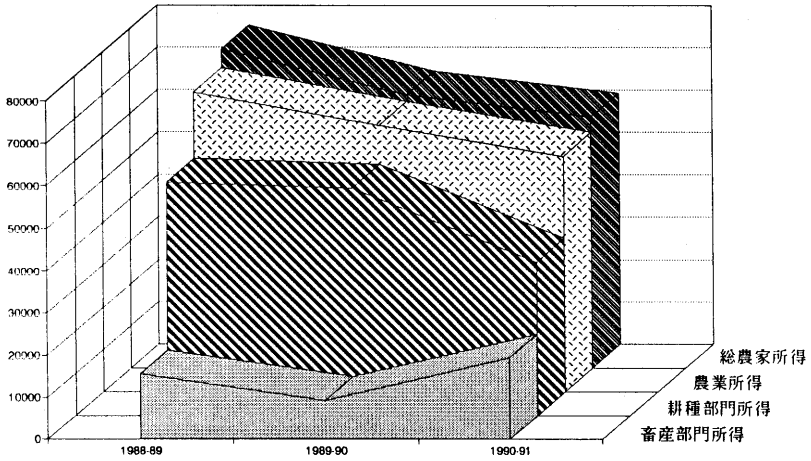
A : 小規模Ⅰ (~6.25ha以下)



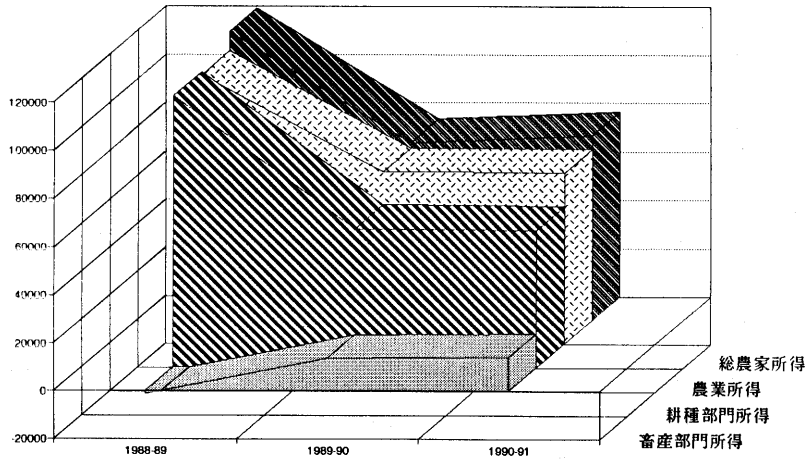
B : 小規模Ⅱ (6.25~12.50ha以下)



C : 中規模 (12.50~25.00x-以下)



D : 大規模 (25.00x-~)



(出所) 筆者データより作成。

(注) 1) 標本数は各年59 (小規模Ⅰが24, 小規模Ⅱが24, 中規模が7, 大規模が4)。

2) 単位は, 消費者物価指数でデフレートした1988/89年度ルビー。

## (2) 各所得・消費支出間の相関

統計的に各所得（1988/89年度実質価格）の年毎の変動を検討するのが本項の課題である。パネルデータにおいては、個々の所得の変動は、農家間の非確率的変動部分（inter-household deterministic variation）、農家に共通する各年の変動部分、および個別の攪乱項（idiosyncratic shock）の3者に分けられる。これらが互いに加法的な（additive）モデルは、農家  $h$  の  $t$  年における所得を  $Y_{ht}$ 、非確率的部分を  $Y_h$ 、共通変動を  $u_t$ 、個別攪乱項を  $e_{ht}$  として、下式のように表現できる。

$$Y_{ht} = Y_h + u_t + e_{ht}$$

ただし、データが3カ年しかないため  $u_t$  を推計することは不可能である。このため、ここでは  $Y_h$  を推計し、その残差項を  $u_t$  と  $e_{ht}$  の和の推計として、各所得源間のそれらの相関を求めた。<sup>(17)</sup> 言い換えれば、 $Y_h$  は各世帯の恒常所得（permanent income）、 $u_t + e_{ht}$  は変動所得（transitory income）ということになる。

恒常的部分  $Y_h$  は各農家の所得稼得能力の関数である。本稿では、調査期間を通じて各農家の所得稼得能力が一定との想定のもとに、 $Y_h$  を、各農家の3年間の所得の加重平均で近似的に推計した。データからは1年目が小麦の豊作年、2年目が小麦の不作年、3年目が米・小麦の不作年となるため、3年目のウェイトをゼロにしたものなど各種ウェイトを試したが、推定結果に大きな変化はなかった。これは、変動所得の2要因のうち  $u_t$  の方が相対的に重要であると解釈すれば納得できる。ウェイトが3年間とも同じ場合の推定結果を表2に示す。所得稼得能力の関数を構造的に求めるアプローチもありうるがそれは今後の課題としたい。

まず、農家間の非確率的変動部分（ $Y_h$ ）については、農業所得と農外所得の間に高い負の相関がみられる（相関係数マイナス0.62）。他方、耕種部門所得と畜産部門所得の間の相関係数は正であるがその絶対値は小さく、統計的に有意でない。消費支出は総所得と高い正の相関（相関係数0.59）を示しており、これはここで扱っているのが恒常的な世帯間変動であるから当然である。言

表2 実質所得の変動と相関係数  
(パキスタン, シェイフプーラー県, 1988/89~1990/91年度)

A) 農家間非確率の変動 ( $Y_h$ )						
主要統計	平均	標準偏差	最低値	最大値		
耕種部門所得 (1)	10,420	5,225	-588	26,548		
畜産部門所得 (2)	25,205	20,044	4,606	98,289		
農業所得 (A = 1 + 2)	35,625	21,234	5,794	110,515		
農外所得 (3)	6,305	2,689	2,311	12,452		
総農家所得 (T = 1+2+3)	41,930	19,680	18,246	112,880		
消費支出 (E)	22,718	9,022	9,582	59,178		
相関係数	(1)	(2)	(A)	(3)	(T)	(E)
耕種部門所得 (1)	1.000					
畜産部門所得 (2)	0.104	1.000				
農業所得 (A = 1 + 2)	n.a.	n.a.	1.000			
農外所得 (3)	-0.432*	-0.544*	-0.620*	1.000		
総農家所得 (T = 1+2+3)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1.000	
消費支出 (E)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.585*	1.000
B) 残差項 ( $u_t + e_{ht}$ )						
主要統計	平均	標準偏差	最低値	最大値		
耕種部門所得 (1)	0	5,860	-19,709	19,445		
畜産部門所得 (2)	0	10,900	-43,015	82,504		
農業所得 (A = 1 + 2)	0	10,605	-35,750	70,384		
農外所得 (3)	0	1,798	-4,689	5,598		
総農家所得 (T = 1+2+3)	0	10,893	-39,175	74,980		
消費支出 (E)	0	2,182	-13,421	10,342		
相関係数	(1)	(2)	(A)	(3)	(T)	(E)
耕種部門所得 (1)	1.000					
畜産部門所得 (2)	-0.318*	1.000				
農業所得 (A = 1 + 2)	n.a.	n.a.	1.000			
農外所得 (3)	-0.101	0.129	0.077	1.000		
総農家所得 (T = 1+2+3)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1.000	
消費支出 (E)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-0.122	1.000

(出所) 筆者データより作成。

- (注) 1) 標本数は177。  
 2) 単位は、消費者物価指数でデフレートした1988/89年度ルピー。  
 3) \*は統計的に5%有意を示す。  
 4) 耕種部門と畜産部門の和が農業所得であり、それと非農業所得の和が総所得であるから、構成要因とその和の間の相関はあまり意味がない。n.a.と示された欄はこれに相当する。

い換えると、農業生産要素の賦与条件（農地経営規模など）の差に由来する世帯間の農業所得格差を農外所得が縮めていること、いわば農外所得の「所得平準化作用」をデータは示す。

次に、所得の変動部分の相関関係をみるために、世帯間格差をコントロールした残差項 ( $u_i + e_{it}$ ) の相関係数を求めると、農業所得と農外所得の間に相関はほとんどなく、他方、耕種部門所得と畜産部門所得の間の相関係数はマイナス0.32と、統計的に有意な負の値を示す。すなわち、農家はこの2つの農業活動を同一農場内で実施することによりリスクを分散し、農業所得を安定化させることができるのである。これを畜産部門所得の「所得安定化作用」と呼ぼう。なお、畜産所得の主要部分が牛乳生産によるものである。前項で述べたとおり、本地域での牛乳販売は毎朝継続的に行われるから、畜産所得には、年間の所得安定化のみならず、季節的な所得安定化作用もあるということになる。これらの所得安定化作用は、理論的には、第1節第2項において検討したなかの、(1)農業経営内リスク分散におおむね相当するといつてよいであろう。

家畜の効果はこれにとどまらない。第1節第2項の(4)で取り上げたものに、資産としての家畜の困窮時販売の保険効果があった。そこで、データから家畜販売額を取り出し、その変動所得相当分と耕種所得残差項の相関係数を求めると、マイナス0.28で統計的に有意に負であった。このことは、当該地域の保険メカニズムのうえで、畜産部門がリスク分散に加えて、事後的調整保険機能も果たしていることを物語る。

同じく総所得残差項と消費支出残差項の間の相関は、負の値を示すが統計的に有意でない。言い換えれば、変動所得は消費に有意な影響を及ぼさない。このことは、当地域の農家が各年の所得変動をそのまま消費支出変動に反映させないですむようなメカニズムが働いていることを意味する。ここで用いた所得の計算方法および消費支出データの集計方法<sup>(18)</sup>などからすると、その候補としては、貯蓄、消費信用、耐久消費財等の消費調整などが考えられる。

### 3. 農業賃金支払方法の事例

前項の結果は、農外所得は主に世帯間格差を縮小しており、年毎の所得の安定化には寄与していないというものであった。しかしながら、安定化すべき対象は所得ではなく消費効用であるという点から興味深い観察が調査地域で得られた。

図1ですでにみたように、農外所得は零細規模農家でより重要である。この農外所得は、自己の農業経営からの所得以外のもの、すなわち農村での農業・非農業労働に対する賃金を含む。農業労働の最大の雇用源は小麦の収穫、バースマティ어의田植え、そしてバースマティ어의収穫である。このうち、2回の収穫労働においては現物賃金が支配的である。筆者の現地調査でも、飯米（といっても小麦であるが）の足りない零細農家にとって不足小麦の主要な調達方法は、この小麦収穫労働であることが確認された。

そこで、調査地での収穫労賃支払方法をまとめたのが表3である。第1列に示したのは1980年代半ば以降、徐々に利用の始まっている大型コンバイン<sup>(19)</sup>による賃収穫で、調査期間には5農家が使用した。収穫費用はエーカー当たりルピーに統一されている。手刈りの場合、2通りの現物賃金支払方法がある。第1は、エーカー当たり何マン（Maund、現在では1マンが約40kgに相当）と決められた単位面積制賃金である。第2は、収穫量の何分の一という分益制賃金である。

バースマティ어의場合、収穫と脱穀が一貫して労働者に任される。その現物賃金のレートは、単位面積制の事例が1例、残りの59例は分益制である。分益制では8分の1というレートと10分の1という2つのレートが多い。1992年の調査時でも村内に単位面積制と分益制の賃金体系が併存していたが、分益制の方がはるかに一般的であった。これに対し、小麦では収穫と脱穀は分離されており、脱穀については脱穀機を用いた機械脱穀が一般的になりつつある。表に示した10分の1ないし11分の1の分益比率で行われる脱穀

表3 収穫労働賃金支払方法分布  
(パキスタン、シェイフプラー州、1990/91年度)

	コンバイン (ルピー/ エーカー)	単位面積当たり現物賃金 (マン/エーカー)				分益制現物賃金 (分益比率)				適用 外	合計	
		小計		他		小計		他				
		1.5	3.0	3.5	他	1/8	1/10	1/11	他			
バスマティ収穫・脱穀 (比率, %)	5 6.6	1 0.0	0 0.0	0 0.0	1 1.3	59 77.6	13 17.1	45 59.2	0 0.0	1 1.3	21 14.5	97
小麦収穫 (比率, %)	5 8.6	43 74.1	4 24.1	13 22.4	12 20.7	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	10 17.2	97
小麦脱穀 (比率, %)	5 5.2	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	60 61.9	1 1.0	24 24.7	34 35.1	1 1.0	32 33.0	97

(出所) 筆者データより作成。

(注) 1) 標本数は、3カ年連続調査されていない標本も含む97。

2) 単位面積当たり現物賃金の単位マン (Maund) は約40kg。

3) 「適用外」は、雇用労働を使わないなどの理由で収穫労働賃金が適用されない事例。

4) 「比率」は「適用外」を除いた標本に対する各支払方法の頻度を示す。



作業がこれにあたる。伝統的な手脱穀作業の場合は1日当たり何キロという単位で現物賃金が設定されることが多く (Smale [1987]), 表の「その他・不明」の多くがこれにあたると思われる。小麦の収穫作業については、すべての事例で単位面積制で賃金が決まっている。

この事例は、主食の小麦が自家生産ではまかないきれずに、この収穫労働で不足の小麦を調達しなければならない零細農家や農業労働者に対し、次のような含意をもっている。すなわち、エーカー当たりのマン数で決定された小麦の収穫賃金は、労働者から小麦収量変動のリスクをすべて取り除く。これは労働者にとって実に好都合である。決定方法からして収量リスクは存在しないし、その小麦は販売せずに自家消費にあてるから小麦の価格のリスクも関係なくなるのである。

同じことを、バースマティーで考えれば、両者の賃金支払方法の差の意味はより明確になる。現物賃金としてバースマティーの籾を得た労働者はその大部分を現金化する<sup>(20)</sup>。調査地域でのバースマティー籾価格は収量と負の相関をもっており、豊作年には価格が下がり、不作年には上昇する。<sup>(21)</sup> 付論に示すように、この事例においては、現金化されたバースマティー収穫賃金は、分益制のもとの方が単位面積制よりも安定的となる。したがって、労働者が籾収穫量の一定割合を賃金として受け取ることが、彼らにとっての籾販売上の安定化をもたらすのである。<sup>(22)</sup>

この事例は、第1節第2項との関連でいえば、リスク分散 ((1)および(2)) で取り上げた、消費財価格リスクの影響をモデル化した Finkelshtain & Chalfant [1991] と Fafchamps [1992a] の含意との共通性をもつ。両研究は、所得と消費財価格両方の関数として表現される間接効用関数を用いて、重要な自家消費食料が存在し、かつその消費の所得弾力性が低い場合には、消費効用の安定化のためにその価格と正の相関をもつ経済活動がリスク回避的農家にとって有利なることを示した。重要消費財の価格リスクを軽減するために自家生産で対応するのが両研究で示された解答であるが、この事例は現物賃金労働機会がこのような消費財価格保険の効果をもたらすことを示している。

このような効果をもつ現物賃金労働機会の存在が農家の労働配分決定や作付決定に与える影響は興味深い問題であり、第1節第2項の理論枠組を使った分析が今後の課題となろう。

#### 4. 消費安定化のメカニズムに関する暫定的仮説

以上、パキスタン・パンジャーブ州の米＝小麦作地帯の農家経済における所得と消費安定化のメカニズムについて、マイクロ・データの分析を行った。所得の安定化に関しては、家畜の存在と混合農法の実施が非常に重要であることが明らかになった。まず、第1に、混合農法によって飼料の主要部分を自己供給し、同時に家畜の副産物を耕種部門に還元することで、事前的に農業所得変動のリスクを小さくすることができる。所得安定化という点では、所得の季節変動を小さくする効果も考えられる。第2に、家畜という流動性のある資産を保有することにより、豊不作に対処して家畜の売り買いを行って所得を安定させるという狭義の保険機能が得られる。

この観察結果と経営規模を組み合わせた場合、次のような仮説が浮かぶ。乳製品の需要増大による相対価格の上昇という近年の変化に直面した農家は、経営内の畜産部門の拡大を考慮するであろう。なかでも、所得変動リスクへの対抗力の小さい零細農にとって、耕種部門所得と負の相関をもつ畜産部門の拡大は、リスク分散および保険としての資産という両方の意味で所得安定化に寄与する。しかしその畜産部門拡大を購入飼料に頼った場合の飼料作物市場依存のリスクは大きく、できるならば、零細農は自家生産飼料でこれをまかないたいと思うであろう。その場合、農地制約の大きい零細経営層にとっては主食の小麦が自己農場以外で安定的に補完される必要がある。

ここで重要なのが、小麦収穫の現物賃金支払制度である。商品作物であるパスマティーにおいて分益制賃金が主に採用されているのに対し、主食として重要な小麦の場合には単位面積当たりの量で現物賃金が設定されている。これは、小麦調達での収量や価格リスクを労働者から除去する効果があり、

このことにより、自家消費用に不足する小麦を収穫労働賃金で調達することが一種の保険として作用することになる。調査地域の零細農家の作付決定において、主食の小麦の自給よりもむしろ家畜のための飼料作物自給の方が限界的に優先されるとするのは、非常に興味深い現象であり、別稿でさらなる検討を予定している。

### おわりに

本章の課題は、保険市場が不在の場合にリスク回避的な農家がどのようにしてその消費効用の安定化を図っているかを、最近の理論的・実証的研究のサーヴェイ（第1節）とパキスタン・パンジャブ州の米＝小麦作地帯の事例（第2節）で検討することであった。制度としての農家の特徴は、生産企業としての側面と消費者・労働者としての側面を単一経営内に主体的に均衡させていることである。このことが、本章で検討したような多様な保険メカニズムを可能にしているといえる。ここで取り上げた多様なメカニズムには、生産者と消費者の両面が完全に分離されていたとしたらとりえない対応が多く存在する。まさしく、農家とはさまざまな市場の不完全性に対して高い対応能力をもった組織的な制度なのである。

第1節の結論は、これまで一般にいわれてきたさまざまな保険メカニズムひとつひとつについて精緻な理論モデルとそれを実証するツールが整っていること、しかしながら、実証の集中しているインドのICRISAT地域を例にとれば、調査地においてそれらの複数のメカニズムがどのような相対的重要性をもって互に関連しているかがわかりにくくなっていることなどであった。第2節で取り扱ったパキスタン・パンジャブ州農業においては、近年になって畜産部門が相対的により重要度を増している。この背後にある供給側のメカニズムとして、畜産所得が耕種所得と負の相関をもっており、その結合によって所得の安定化が図られていること、家畜は不作時に販売す

ることで直接的な保険の役割を果たしていること、農外所得は農業所得変動との負の相関こそないが、現物賃金収入を通じて主食の小麦の安定的確保を助けていること、などが3年間のマイクロ・データを用いた検討で示された。

ここに示されたような、パキスタン・パンジャブ州での保険メカニズムに関しては、それぞれ的手段について、第1節でみたように分析ツールが確立されつつある。特に、資産としての家畜の保険機能に関する分析ツールの進展は著しい。したがって、これらのツールを利用して、重要保険手段である家畜部門の事前的・事後的保険効果に焦点をあてた実証モデルを構築して、モデルの検定作業を行うのが今後の課題となる。検定作業を行うためには、リスク回避度や、消費の弾力性などの構造パラメータの推定が不可欠であるが、その推定は、同時に数量的な政策含意を引き出すことを可能にするものである。

最後に、本研究の現時点での政策含意をまとめる。第1に、調査地域において消費の安定化は家畜部門と耕種部門の結合などを通じてある程度実現されており、リスク回避の配慮は零細規模農家層でより強くみられる。したがって、農業生産のリスクを高めるような政策変更の際には、零細農などの貧困層をターゲットとした補完的措置が効率性・公正両方の観点で必要となると考えられる。第2に、家畜部門に関する政策は、これまで生産の効率性改善が主要課題とされてきたが、その経済性は農家厚生レベルで考える必要がある。利潤最大化の観点では過剰頭数の家畜保有であっても、保険効果を考慮した期待効用最大化の観点では合理的であるかもしれないことを本章の分析は示している。

## 付論 収穫労働における分益制賃金と単位面積制賃金の 変動係数比較

収穫労働における分益制賃金での分配率を  $s$  , 単位面積制賃金での面積当

たり賃金を  $k$ 、価格を  $p$ 、個別農家の単位面積当たり収量を  $q$  とすると、それぞれの賃金の変動係数 ( $CV_1, CV_2$ ) は、以下のようになる。なお、 $\text{Var}(\cdot)$  は分散、 $\text{Cov}(\cdot, \cdot)$  は共分散、 $E(\cdot)$  は期待値を示す。

$$CV_1 = \sqrt{\text{Var}(s \cdot p \cdot q)} / E(s \cdot p \cdot q) = CV_{p \cdot q}$$

$$CV_2 = \sqrt{\text{Var}(k \cdot p)} / E(k \cdot p) = CV_p$$

この式から、個別の単位面積当たり生産額  $p \cdot q$  の変動係数の方が価格  $p$  の変動係数よりも小さければ、収穫労働において分益制賃金の方が単位面積制賃金よりも安定的ということになる。調査地域のバースマティールー穀に関してこの2つの変動係数を直接推計できればよいのであるが、個別反収  $q$  についての時系列データは存在しないし、穀価格の時系列データは精米価格に比べて信頼度が低い。そこで、シミュレーションを用いて間接的に2つの変動係数を比較する。確率変数の積の期待値と分散は以下のようになることが知られている (Mood, Graybill & Boes [1974], p.180.)。

$$E(p \cdot q) = E(p) \cdot E(q) + \text{Cov}(p, q)$$

$$\text{Var}(p \cdot q) = E(p)^2 \text{Var}(q) + E(q)^2 \text{Var}(p) + 2E(p)E(q)\text{Cov}(p, q)$$

$$- [\text{Cov}(p, q)]^2 + E[(p - E(p))^2 (q - E(q))^2] + 2E(p)E[(p - E(p))(q - E(q))^2] + 2E(q)E[(p - E(p))^2 (q - E(q))]$$

残念ながら、この一般式からは、生産額の変動係数と価格の変動係数のどちらが大きいか、また、その大小はどのような要因で左右されるかは明らかにならない。価格  $p$  と反収  $q$  の間の相関係数がマイナス1に十分近いときに、生産額の変動係数の方が小さくなりうるが、その条件を明示的に示すことは、 $p, q$  の分布関数を特定化しないかぎり不可能である。

そこで、この財に関する市場需要関数を特定化して、パキスタンでの実証値をあてはめて2つの変動係数の大小関係を検討してみよう。市場需要関数としては、Fafchamps [1992a]に倣い、価格弾力性一定 ( $= -1/K$ ) の単純なモデルを想定する。したがって、逆需要関数は、市場への総供給量を  $Q$  とすれば、

$$p = a \cdot Q^{-K}$$

となる。総供給量 $Q$ と各農家における収量 $q$ の間には一般に正の相関関係が期待される。両者ともに同一の共通攪乱項（天候など）の影響のみを受ける場合は、 $Q$ と $q$ の相関係数 $\rho_{qQ}$ は1となろう。他方、 $q$ に影響を与えるのが個別の攪乱項（idiosyncratic shock）のみの場合、 $\rho_{qQ}$ は市場規模が大きくなるにつれて正からゼロに収れんする。現実はこの両極端の中間に位置すると考えられるから正の相関関係が導かれる。

この需要関数を $p$ に代入して、2階のテイラー展開により価格 $p$ と生産額 $p \cdot q$ の変動係数を近似する（Mood, Graybill & Boes [1974], p181.）。なお、 $q$ と $Q$ の攪乱項の構造については、共通攪乱項を $u$ 、個別攪乱項を $e$ とすれば、 $q = E(q) \cdot (1 + u + e)$ 、 $Q = E(Q) \cdot (1 + u)$ と想定する（ただし、 $E(u) = E(e) = E(ue) = 0$ 、 $E(u^2) = \sigma_u^2$ 、 $E(e^2) = \sigma_e^2$ ）。途中の計算を省略して結果のみ示せば（詳しい計算式は著者まで請わりたい）、

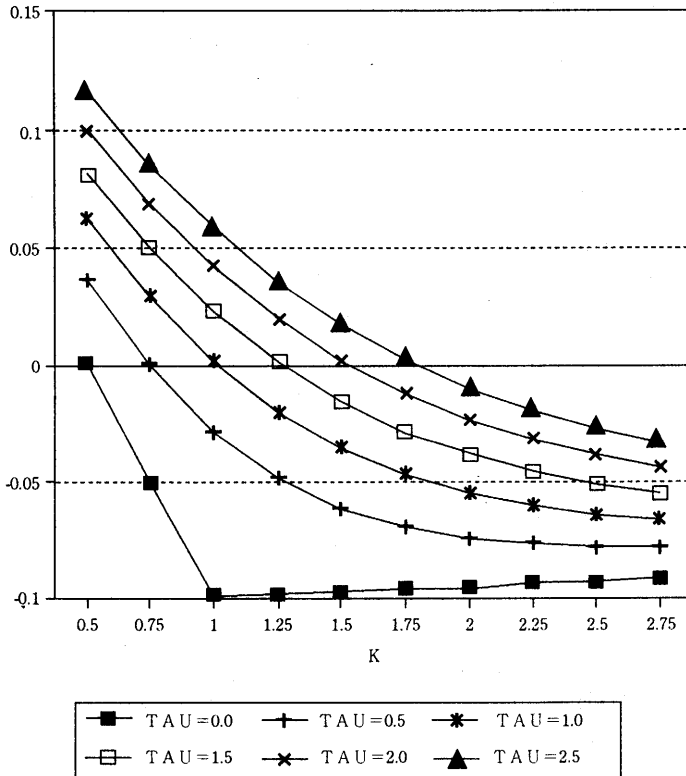
$$\begin{aligned} CV_{p \cdot q} &= \frac{\sqrt{(CV_q^2 + K^2 \cdot CV_Q^2 - 2K \cdot \rho_{qQ} \cdot CV_q \cdot CV_Q)}}{1 + 1/2 \cdot K(K+1) \cdot CV_Q^2 - K \cdot \rho_{qQ} \cdot CV_q \cdot CV_Q} \\ &= \frac{\sqrt{(K^2 - 2K + 1 + \tau) \cdot CV_Q^2}}{1 + 1/2 \cdot K(K-1) \cdot CV_Q^2} \\ CV_p &= \frac{K \cdot CV_Q}{1 + 1/2 \cdot K(K+1) \cdot CV_Q^2} \end{aligned}$$

となる。ただし、 $\tau = \sigma_e^2 / \sigma_u^2$ である。 $\rho_{qQ}$ と $\tau$ の間には、 $\rho_{qQ} = 1 / \sqrt{1 + \tau}$ という関係があるから、 $\tau = 0 \Rightarrow \rho_{qQ} = 1$ （共通攪乱項のみの事例）、 $\tau \rightarrow \infty \Rightarrow \rho_{qQ} \rightarrow 0$ （個別攪乱項のみの事例）となる。上式は、 $\tau$ 、 $K$ 、 $CV_Q$ の3つのパラメータがわかれば、分益制賃金と単位面積制賃金の変動係数の大小を比較できることを示している。

バースマティ一穀に関する $CV_Q$ の値については、本章の事例研究での対象地域であるパンジャブ州シェイフプーラー県での1972年から91年の期間のデータから0.10と推計された。なお、この推計は収量から対数トレンドを除去して行った。 $K$ の値についてはDorosh & Valdes [1990]がバースマティ一米の需要の価格弾力性をマイナス0.70と推計している。ここから、 $K = -1 / (-0.70) = 1.4$ という数字を $K$ の初期値として用いる。 $\tau$ の値については

信頼できる推定値は存在しない。とはいえ、本章での分析は個別変動の相対的重要性はそれほど大きくないことを示唆している（第2節第2項）。 $\tau$ の値はしたがって1よりも小さいことが予想されよう。

付図 収穫労働における分益制賃金と単位面積制賃金の  
変動係数の差



(出所) 筆者によるシミュレーション。  
 (注) 縦軸に示したのは、分益制賃金下でのバースマティー粉賃金額の変動係数から、単位面積制賃金下でのそれを引いたもの。したがって、この値が負であれば、分益制賃金の方が安定的ということになる。パラメータのKとTAU（本文での $\tau$ ）の意味については付論本文を参照のこと。

$CV_0$ を0.10にとり、 $\tau$ と $K$ の値をパラメトリックに変化させて、分益制賃金での変動係数と単位面積制賃金での変動係数の差をシミュレーションした結果の一部を付図に示す。調査地域でのパラメータとして適当な範囲でみた場合、グラフの縦軸の値はすべて負となっており、したがって、調査地域においては、分益制賃金の変動係数の方が単位面積制賃金での変動係数よりも小さくなっていることがわかる。 $K=1.4$ 、 $\tau=0.5$ の場合、分益制の採用は変動係数を単位面積制での0.138から0.081へと4割以上も減少させる。 $\tau=1.0$ としても、分益制の採用で変動係数は0.107へと2割以上の減少をみせる。つまり、この事例においては、現金化されたバースマティ—収穫賃金は、分益制のもとの方が単位面積制よりも安定的となることが示された。

なお、この結果は本事例に限られたものではない。図に示されているように、 $K$ が大きいほど（需要が価格について非弾力的であるほど）、また、 $\tau$ が小さいほど（市場全体での収量変動と個別農家での変動の間の相関が強いほど）、分益制賃金の方が単位面積制よりも安定的となる。一般に農産物需要の価格弾力性は低いことから、1より大きい $K$ を想定することは適当であろう。そうになると、 $CV_0$ と $\tau$ の組合せでどちらが有利になるか決まってくるが、シミュレーションの結果からはかなり広い範囲で分益制の方が安定的となることが示される。

〔注〕

- (1) 例えばHayami & Kawagoe [1993]および同書第1章の参考文献参照。
- (2) この「相互規定」ないし「主体均衡論」的側面は、特に市場不完全のもとでは生産決定が消費嗜好から独立でなくなる「非分離」世帯モデルとして顕著に現れる。詳しくは黒崎 [1993] 参照。
- (3) 経済主体の目的関数は、消費から得られる効用 (utility) であると想定する。所得は消費水準を決める最も重要な要因であるが、これ自体は効用をもたらすものではなく、あくまで消費されて初めて効用を生み出す。所得から純貯蓄、保険プレミアム、資産純蓄積などを差し引いた残りが消費となる。したがって、リスク回避的な経済主体が目指すのは消費の安定化であって、所得の安定化はその手段にすぎない。



- (4) 長期雇用契約や受益小作制度については、これのみで近年の研究の蓄積がかなりあるため本章では割愛する。その紹介としては、例えば Bardhan [1989], Hayami & Otsuka [1993] およびそれらのなかの文献を参照のこと。
- (5) 具体的には、例えば、実質所得の分散を小さくするために犠牲にされる実質所得の期待値の減少分などを指す。
- (6) 「不慮の事態に備えての貯蓄」の分析については、Deaton [1992b] が手際よくまとめている。同書はこの種の貯蓄が重要な場合のマクロ経済分析への含意についても、最新の興味深い研究成果を示している。
- (7) 商品貯蔵の経済学に関する最新の研究書に、Williams & Wright [1991] がある。同書の日本語による紹介は、黒崎 [1992b] を参照のこと。
- (8) 無期限連続ゲームなどのゲーム理論のミクロ経済学への標準的な応用については、Kreps [1990] がてぎわよくまとめている。
- (9) 一般に、Sialkot, Sheikhpura, Gujranwala の3県 (district) を中心とした地域を指す。パンジャブ州の農業区分の代表的な例については、黒崎 [1992a], 110 ページを参照。
- (10) データへのアクセスを許してくださった PERI の Dr. Jameel Khan 所長にはこの場を借りて深く感謝する。所長には、データにとどまらず現地農村調査のアレンジまで、負うところが大きい。
- (11) 標本農家において、耕起用雄牛をもたない農家は57%を占めた(1990/91年度)。牛の賃耕市場は存在しないことから、同じ比率の農家がトラクター耕に完全に依存していることになる。逆に、トラクターを用いた農家の90%以上は所有者ではなく賃耕利用者である。
- (12) 調査地で一般に使われている乳畜の成畜換算単位 (Adult Unit of Milch Animals) は、成畜水牛1.28, 水牛子牛0.98, 成畜雌牛0.72, 雌牛子牛0.54である。
- (13) 家畜の副産物である厩肥は粗収入に含めなかった。これは、厩肥の市場が存在しないため、その評価は何らかの固定係数を用いた推定によらざるをえず、その場合、その推定値は人工的に固定的なものとなり、市場価格により変動する牛乳生産額等とのバランス上、省くのが適切と判断するためである。同様の理由で、雄牛の耕起サービス評価額についてもこれを畜産部門の粗収入および耕種部門のコストに入れることはせずに、耕起牛の純維持費のみを耕種部門のコストに入れた。
- (14) 本データの基になった調査は、細目ごとに積み上げた合計として消費支出を計算している。このため、耐久消費財支出の一部が抜けている可能性が強いなど、ここでの数字は実際の消費支出の過小推定であると思われる。とはいえ、主要支出項目、特に食品や衣類などの必需品についての精度は信頼に足るものであり、したがって、このような形で所得と比較することが意味をもつものと考えられる。
- (15) 飼料作物消費の主要部分を自家生産する農家の主観的意識では、自家消費分の

飼料作物のコストはその生産費以外には認識されにくいと思われる。言い換えれば、この分の、本来耕種部門に帰すべき利潤は、意識のうえからは畜産コストの節減という形で畜産所得に含めて認識されやすいのである。

- (16) その理由としては、第1に、資産基盤の大きさが信用市場へのアクセスを容易にするという信用市場の保険代替効果、第2に、自己貯蓄余力も大きいという自己保険能力、第3に、資産効果によるリスク回避度の低下で、よりリスク中立的な嗜好をもつと考えられること、などがあげられよう。
- (17) この残差項間の相関係数が意味をもつための必要条件として、ここでは、 $e_{it}$ の分散が農家間で同一であると想定する。
- (18) 注14参照。
- (19) パンジャブの米=小麦作地帯での大型コンバイン導入は、労働の節約というよりもむしろ、コンバイン利用によって収穫から次の作物の播種までの時間を短縮することの経済価値によって進展している側面がある。詳しくは、Smale [1987]を参照。
- (20) もちろん、その一部が自家消費にまわることはあろうが、第2節第1項で検討したように米の消費はそれほど家計にとって重要ではない。さらに、自家消費の場合でも、零細農家や農業労働者の場合、精米のために一度粃は売却してしまうのが一般的である。
- (21) パキスタン政府は、粃・精米ともに、生産者価格の下限となるべき「支持価格」を設定し、農民に最低価格を保障する制度を実施している。しかしながら、これは不作年の価格上昇を許すものである。また、実際の政府の買支えは精米段階で行われ、粃段階では皆無に近い。したがって、実際の粃価格は豊不作を受けて生産と負の相関を持って変動している。パキスタンにおける農産物価格の分析については黒崎 [1994]を参照。
- (22) パースマティーで単位面積制賃金の事例が若干観察されることについては、現地調査では十分な理由を得ることができなかった。

### [参考文献]

(日本語文献)

- 黒崎 卓 [1992a] 「パキスタンにおける大土地所有者—農業政策との関係を中心として—」(山中一郎編『パキスタンにおける政治と権力—統治エリートについての考察』アジア経済研究所)

- 黒崎 卓 [1992b] 「書評：J. C. Williams and B. D. Wright 著『貯蔵と商品市場』(Storage and Commodity Markets)」(『アジア経済』第33巻第10号 10月)
- 黒崎 卓 [1993] 「途上国の農家・家内企業と市場」(『アジ研ニュース』No.149 11月)
- 黒崎 卓 [1994] 「発展途上国における農産物価格形成と政府介入—パキスタン・パンジャープ州における小麦の事例—」(『アジア経済』第35巻10号 10月)
- 平島成望 [1976] 「技術・制度変革と農村経済の変容—パキスタン・パンジャープ4村の事例研究—」(『アジア経済』第17巻5号 5月)
- 平島成望 [1977] 「パキスタン・パンジャープ農村における非農家層の経済分析」(『アジア経済』第18巻6・7号 6・7月)

(外国語文献)

- Arrow, Kenneth J. & G. Debreu [1954], "Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy," *Econometrica*. Vol.22, July, pp.265-290.
- Bardhan, Pranab K., ed. [1989], *The Economic Theory of Agrarian Institutions*. Oxford: Clarendon Press.
- Barry, Peter J., ed. [1984], *Risk Management in Agriculture*. Ames, Iowa: Iowa State University Press.
- Bell, Clive [1988], "Credit Markets and Interlinked Transactions," in Chenery & Srinivasan [1988]. pp.763-830.
- Binswanger, Hans P. & Mark R. Rosenzweig [1986], "Behavioural and Material Determinants of Production Relations in Agriculture," *Journal of Development Studies*. Vol.22, No.3, April, pp.503-539.
- Cain, Mead [1981], "Risk and Insurance: Perspectives on Fertility and Agrarian Change in India and Bangladesh." *Population and Development Review*. Vol.7, No.3, Sept., pp.435-474.
- Carter, Michael & Frederic Zimmerman [1993], "Mediating Risk Through Markets, Rational Cooperation, and Public Policy: Institutional Alternatives and the Trajectories of Agrarian Development in the West African Sahel." Mimeo., University of Wisconsin, December.
- Cheema, M. A. & M. A. Saleem [1993], *Farm Accounts, Family Budgets of Rural Families and Cost of Production of Major Crops in Punjab: 1989-90*. Lahore: Punjab Economic Research Institute.
- Chenery, H. & T. N. Srinivasan, ed. [1988], *Handbook of Development Economics, Vol I*. Amsterdam: Elsevier Science.

- Coate, Stephen & Martin Ravallion [1993], "Reciprocity without Commitment: Characterization and Performance of Informal Insurance Arrangements," *Journal of Development Economics*. Vol.40, No.1, Feb., pp.1-24.
- Deaton, Angus [1989], "Savings in Developing Countries: Theory and Review," in World Bank, *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. Washington D. C., pp.61-96.
- [1992a], *Understanding Consumption*. Oxford: Clarendon Press.
- [1992b], "Household Saving in LDCs: Credit Markets, Insurance and Welfare," *Scandinavian Journal of Economics*. Vol.94, No.2, pp.253-273.
- Dorosh, Paul & Alberto Valdes [1990], *Effects of Exchange Rate and Trade Policies on Agriculture in Pakistan*. IFPRI Research Report 84, Washington D. C.: International Food Policy Research Institute.
- Eswaran, Mukesh & Ashok Kotwal [1989], "Credit as Insurance in Agrarian Economies," *Journal of Development Economics*. Vol.31, No.1, July, pp.37-53.
- Fafchamps, Marcel [1992a], "Cash Crop Production, Food Price Volatility, and Rural Market Integration in the Third World," *American Journal of Agricultural Economics*. Vol.74, No.1, February, pp.90-99.
- [1992b], "Solidarity Networks in Preindustrial Societies: Rational Peasants with a Moral Economy," *Economic Development and Cultural Change*. Vol.41, No.1, October, pp.148-174.
- Finkelshtain, Israel & James A. Chalfant [1991], "Marketed Surplus Under Risk: Do Peasants Agree with Sandmo?" *American Journal of Agricultural Economics*. Vol.73, No.3, August, pp.557-567.
- Government of Pakistan (GOP) [1992], *Agricultural Statistics of Pakistan 1990-91*. Islamabad: Ministry of Food, Agriculture and Co-operatives, GOP.
- [1993], *Economic Survey 1992-93*. Islamabad: Ministry of Finance, GOP.
- Haque, M. & M. A. Saleem [1990], *Farm Accounts, Family Budgets of Rural Families and Cost of Production of Major Crops in Punjab: 1988-89*. Lahore: Punjab Economic Research Institute.
- Hayami, Yujiro & Keijiro Otsuka [1993], *The Economics of Contract Choice: An Agrarian Perspective*. Oxford: Clarendon Press.
- Hayami, Yujiro & Toshihiko Kawagoe [1993], *The Agrarian Origins of Commerce and Industry: A Study of Peasant Marketing in Indonesia*. New York: St. Martin's Press.
- Jodha, N. S. [1978], "Role of Credit in Farmers' Adjustment Against Risk in Arid

- and Semiarid Tropical Areas of India." Mimeo, ICRISAT.
- Kimball, Miles S. [1988], "Farmers' Cooperatives as Behavior Toward Risk," *American Economic Review*. Vol.78, No.1, March, pp.224-232.
- Kotlikoff, Laurence J. & Avia Spivak [1981], "The Family as an Incomplete Annuities Market," *Journal of Political Economy*. Vol.89, No.2, April, pp.372-391.
- Kreps, David M. [1990], *A Course in Microeconomic Theory*. Princeton: Princeton University Press.
- Lucas, Robert E. & Oded Stark [1985], "Motivations to Remit: Evidence from Botswana," *Journal of Political Economy*. Vol.93, No.5, October, pp.901-918.
- Mood, Alexander M., F. A. Graybill & D. C. Boes [1974], *Introduction to the Theory of Statistics*. Third Edition, New York: McGraw-Hill.
- Morduch, Jonathan [1990], "Risk, Production and Saving: Theory and Evidence from Indian Households." Mimeo., Harvard University, November.
- Newbery, David M. & Joseph E. Stiglitz [1981], *The Theory of Commodity Price Stabilization: A Study in the Economics of Risk*. Oxford: Clarendon Press.
- Paulson, Anna [1993], "Insurance Motives for Migration: An Application to Thailand." Mimeo., University of Chicago.
- Paxson, Christina H. [1992], "Using Weather Variability to Estimate the Response of Savings to Transitory Income in Thailand," *American Economic Review*. Vol.82, No.1, March, pp.15-33.
- Popkin, Samuel L. [1979], *The Rational Peasant: The Political Economy of Rural Society in Vietnam*. Berkeley: University of California Press.
- Rosenzweig, Mark R. [1988], "Risk, Implicit Contracts and the Family in Rural Areas of Low-Income Countries," *Economic Journal*. Vol.98, December, pp.1148-1170.
- Rosenzweig, Mark R. & Oded Stark [1989], "Consumption Smoothing, Migration, and Marriage: Evidence from Rural India," *Journal of Political Economy*. Vol.97, No.4, August, pp.905-926.
- Rosenzweig, Mark R. & Kenneth I. Wolpin [1993], "Credit Market Constraints, Consumption Smoothing and the Accumulation of Durable Production Assets in Low-Income Countries: Investments in Bullocks in India," *Journal of Political Economy*. Vol.101, No.2, April, pp.223-244.
- Saleem, M. A. & M. A. Cheema [1993], *Farm Accounts, Family Budgets of Rural Families and Cost of Production of Major Crops in Punjab: 1990-91*. Lahore: Punjab Economic Research Institute.

- Scott, James C. [1976], *The Moral Economy of the Peasant: Rebellion and Subsistence in Southeast Asia*. New Haven: Yale University Press.
- Shahabuddin, Quazi, Stuart Mestelman & David Feeny [1986], "Peasant Behavior toward Risk and Socio-Economic and Structural Characteristics of Farm Households in Bangladesh," *Oxford Economic Papers*. Vol.38, No.1, March, pp.122-130.
- Singh, Inderjit, Lyn Squire, & John Strauss, eds. [1986], *Agricultural Household Models: Extensions, Applications, and Policy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Smale, Melinda [1987], *Wheat Harvest Technology in Punjab's Rice Wheat Zone: Combines, Laborers and the Cost of Harvest Delay*. Paper No.87-23, Islamabad: PARC / CIMMYT.
- Stiglitz, Joseph [1988], "Economic Organization, Information and Development," in Chenery & Srinivasan [1988], pp.93-160.
- Stiglitz, Joseph E. & Andrew Weiss [1981], "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information," *American Economic Review*. Vol.71, No.3, June, pp.393-410.
- Townsend, Robert M. [1994], "Risk and Insurance in Village India," *Econometrica*. Vol.62, No.3, May, pp.539-591.
- [1992], "Financial Systems in Northern Thai Villages." Mimeo, University of Chicago.
- Udry, Christopher [1990], "Credit Markets in Northern Nigeria: Credit as Insurance in a Rural Economy," *World Bank Economic Review*. Vol.4, No.3, Sept., pp.251-69.
- [1994], "Risk and Insurance in a Rural Credit Market: An Empirical Investigation in Northern Nigeria," *Review of Economic Studies*. Vol.61, No.3, pp.495-526.
- Walker, Thomas S. & James G. Ryan [1990], *Village and Household Economies in India's Semi-arid Tropics*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Williams, Jeffrey C. & Brian D. Wright [1991], *Storage and Commodity Markets*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zimmerman, Frederic [1993], "Structural Evolution under Imperfect Markets in Developing Country Agriculture: A Dynamic Programming Simulation." Mimeo, University of Wisconsin, Madison.