

氏 名	む 武 とう 藤 ゆき 幸 お 雄
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1299 号
学位授与の日付	平 成 14 年 11 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 生 物 資 源 経 済 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	農 業 に お け る 生 産 持 続 性 と 外 部 性 の 管 理 機 構 に 関 す る 研 究

(主 査)
論文調査委員 教 授 辻 井 博 教 授 加 賀 爪 優 教 授 岡 田 章

論 文 内 容 の 要 旨

農業では、市場の失敗や知識・情報の制約のために資源が非効率的に利用され、生産持続性の確保が困難になったり、環境悪化を含む外部性の問題が生じたりすることが多い。また、これらの問題が生じたとき、資源の利用者が守るべきルールや規制策を設定したり知識・情報を獲得したりしながら、それらの問題の解決に向けた資源管理の手段が導入され資源利用が進められることが多い。本研究では、こういった資源管理の手段の最適な形態や資源利用の効率性が、情報獲得に要する費用やルール・規制の執行に要する費用によって、どのように規定されるかを分析することを課題に設定する。本論文は、非協力ゲームの理論の分野で発達した分析手法を主に用いて、資源管理に関わる経済主体の行動を経済モデルとして定式化し、そのモデルの解の特性を調べることによってこの分析を進める。

序章では本論文の課題について述べている。

第2章では、農業の生産持続性に関わる共有資源の利用方法に関するルールを利用者組織が定め、ルール違反者に対する制裁を利用者組織に属する一般のメンバーが担当する状況（分権的執行が行われる状況）を考察対象とする。そして、利用者が違反者へ制裁を加えるのに要する費用の大きさが、制裁の実施状況やルールの遵守状況に及ぼす影響を考察している。制裁に要する費用が高いときでも、利用者組織内での利得の不公平性から強い心理的不効用を被る利用者が多く存在すれば、制裁へ参加する利用者が現れるようになり、共有資源が利用者間で公平に利用され易くなることが、Fehr and Schmidt (1999) の結果から推察される。これに対して第2章では、利用者間に社会的影響力の非対称性があると、この予測が現実に沿わなくなることを説明した。

第3章では、重力灌漑システムで永久頭首工が新設され、灌漑システム修復に要する労働負担が大幅に減少したとき、流域の水配分の効率性が悪化する傾向について分析している。重力灌漑システムでは、上流側の利用者の取水を下流側が排除するのに膨大な費用がかかるのが一般的である。この排除費用の高さのために、一般に、上流側の利用者は上流・下流間の水の配分比率を自分の都合に合わせて決め得る立場にある。しかし、上流側が過剰な取水を行って下流側に取水機会を与えないとき、頭首工の修復に要する作業の分担を次期以降ボイコットし続けるという形で、下流側は上流側に対して報復を加えることが出来る。伝統的な頭首工を使う灌漑システムの場合、頭首工修復に要する作業負担が大きく、下流側はこの報復の機会を利用して上流側に過剰な取水を控えるように促すことができるので、両者間で効率的に水資源が配分されることを本論文は示した。一方、永久頭首工が建設され頭首工修復に要する労働負担が大きく削減されたとき、上流側は上で述べた形の報復を受けても大きな経済的損失を被らないために独占的な取水を控えるのが難しくなり、流域の水配分が上流側に偏って非効率になる傾向が生じることが本論文では示された。

第4章第1節では、政府が各生産者の生産効率性に関する完全な情報を収集するのに高い費用がかかり、政府がこの情報を完全に把握できないときに、政府が各生産者へ補助金を与えながら外部経済効果を生む農業生産活動をコントロールする状況を考えている。この場合、最適補助政策の下で、生産効率性の高い農家の生産水準が社会的最適な水準に等しくなるが、

生産効率性の低い農家の生産水準は社会的に最適な水準に満たず非効率性が生じることを本論文は示した。また、第4章第2節では、資源保全に関する規制の執行を政府が進めるとき、規制の違反者の摘発費用が十分に高くなると、罰則の上限を引き上げなければ規制の違反行為の水準を抑制するのが難しくなることを示した。

第5章では、土壌保全など環境保全上好ましい効果を備えた輸出農作物から政府が輸出税を徴収するとき、その作物の最適な買上方式が示す特性を分析している。ここでは、第4章第1節と同様に、情報収集費用の高さのために政府が各生産者の生産効率性を完全には把握できないことと、政府が輸出農作物の買上単価を買上量の水準に応じて変え得ることを想定する。政府が輸出農作物の環境保全効果の確保と輸出税徴収の双方に関心を持っている場合、買上単価を買上量の増大と共に引き上げる買上方式が政府にとって一般に最適であることが示された。

第6章では、農業生産者が環境保全型農業技術を習得するのに学習費用がかかるときの環境保全型農業技術の普及過程を分析している。普及過程においてスピルオーバー効果（環境保全型技術を既に採用している者が多くなるにつれて、後発の採用者の学習費用が引き下げられる効果）が強く働く場合、環境保全型技術の実際の採用者数は社会的に最適な水準よりも小さくなり、学習費用を引き下げる公的政策の導入が社会的に望ましくなることが示された。

第7章では、農家が自分の農地での病虫害の発生状況を把握するのに高い費用がかかるとき、公的機関の防除指導と農家の農薬散布の意思決定がどのように行われるかを、シグナリング・ゲームの理論に基づいて分析している。病虫害発生予察を担当する公的機関の防除指導者の予測能力は不完全であり、指導者が「小発生で農薬散布は不要」と予報しても実際には病虫害が大発生する可能性がある。また、この過誤が農家に発覚すると、指導者は責任を問われ易い。一方、農家は、モニタリングを通じて各自の農地の病虫害発生状況を把握するのに高い費用がかかるので、いったん農薬散布を行ってしまうと、発生予察情報に過誤が含まれていたかどうかを見極めるのが難しい。この状況で指導者が上記の過誤の発覚を強く恐れる場合、指導者は病虫害の発生量を過大に予報する傾向をもち、これに対して農家は、不必要な農薬散布を行ったり、実際には発生量が多くて散布が必要ときに農薬散布を省略したりする傾向をもつことを本論文は示した。また、このような傾向がみられるとき、農家は防除指導から便益を得られなくなることを示した。

第8章では、第2章から第7章までの分析結果を要約し、残された課題を説明した。

論文審査の結果の要旨

農業では、資源利用に伴って外部性の問題が発生したり生産持続性の確保が困難になったりする場面は多く、そこでは、資源管理に必要な情報を獲得したり、利用者が守るべきルールや規制を導入しながら、資源利用の効率化が図られている。こういった手段を実施する際は、情報獲得費用の高さのために生じる不確実性と情報の非対称性の影響や、ルール・規制の執行に要する費用の高さの影響を、資源利用者や政策担当者が考慮しなければならないことが非常に多い。しかし、情報獲得費用と執行費用が資源管理の手段や資源利用の効率性に対して課す制約を解明することは、完全情報下での市場取引を主な考察対象にする伝統的ミクロ経済学の分析枠組みの下では不可能であり、従来の農業経済学では研究が立ち遅れていた。これに対して本論文は、非協力ゲーム理論の分野で発達したモデリングの手法を利用しながら、この分析に対して正面から取り組み、情報獲得費用と執行費用によって資源利用の効率性や資源管理の最適な形態が規定される場面が数多く存在することを明らかにしている。

本論文において特に評価すべき点は、以下の3点に要約できる。

1) 重力灌漑システムにおける利用者間の水配分の効率性と、頭首工の性質との関連性を、繰り返しゲームの理論を用いることによって明らかにしている。重力灌漑システムでは、上流側と下流側の利用者の間で効率的な水配分を行うことを定めたルールが結ばれることも多いが、上流側がそのルールを破って過剰な取水をしたときにそれを下流側が止めさせ排除するためには費用（排除費用）がかかる。本論文は、(i)伝統的頭首工を使う灌漑システムでは、排除費用が禁止的に高いときでも、効率的な水配分を行うことを定めたルールを上流側が遵守すること、一方、(ii)永久頭首工が建設された灌漑システムでは、排除費用が禁止的に高いと、効率的な水配分を行うことを定めたルールを上流側が遵守するのは難しくなることを示している。上流側の過剰な取水に対して下流側が頭首工の修復作業をボイコットするという形で報復するときに上流側がその報復から被る損失の大きさは、伝統的頭首工が使われるケースと永久頭首工が使われるケースとでは大きく異なる。この

性質を用いて、本論文は(i)と(ii)の傾向の違いを説明するのに成功している。(i)と(ii)に示される分析結果は、ネパールにおける実証研究が示す結果と照応している。また、灌漑システムで永久頭首工が新設されたとき、上流側の利用者に過剰な取水を抑えるインセンティブを持たせるための制度を平行して導入する必要がある、という政策的含意も併せて持つ。

2) 土壤保全効果のある永年性作物のように環境保全効果を伴う輸出作物を政府が独占的に買い上げる場合に、その最適な買上政策が示す特性を明らかにしている。この特性の分析の際には、各農家の生産性に関する情報を収集するのに膨大な費用がかかり、政府は各農家のファースト・ベストの生産水準を知ることが出来ないと想定し、最適買上政策の導出にはメカニズム・デザインの理論を適用している。政府から生産者への支払い額が買上量に比例する線形買上方式が採用される場合、輸出作物からの輸出税徴収額が増えるにつれて輸出作物の生産量が減少する、というトレードオフが生じる。本論文は、政府が輸出作物生産による環境保全効果の発現と輸出税徴収の双方に関心を持つ場合、生産者への支払い額が買上量の単調増加凸関数になるような買上方式が政府にとって一般に最適になることを、数学的に証明している。また、この買上方式を採用すると、輸出作物の生産量を自由貿易のときと同水準に保ちながら相当な輸出税を徴収することが可能になり、線形買上方式を採用するときに生じる上述のトレードオフを回避できることが示されている。この結論は、途上国の農産物輸出政策の改善策を検討する際に参考に資する点が多いと思われる。

3) 高度経済成長期以降の日本農業において、公的機関の行う病虫害防除の指導の中に非効率で過剰な農薬散布を促す傾向が存在したことが従来指摘されてきたが、本論文はこの傾向が生じるメカニズムについて経済学的説明を与えている。高度成長期以降の日本の農家は、労働の機会費用が高いためにモニタリングを通じて各農地の病虫害発生状況を把握するのが難しく、病虫害の発生状況に関する不確実性に直面してきた。このため、病虫害の発生量が少なくて本来農薬散布が不要であるときに農薬を散布してしまうエラーと、発生量が多くて本来農薬散布が必要なときに散布を省略してしまうエラーを、農家は引き起こす可能性があった。これらのエラーを防ぐことを目的として病虫害発生予察事業が展開されていたが、発生予察事業に携わる防除指導者が予報や指導の過誤の責任を問われるのを強く恐れる場合はその目的が達成されないことが、本論文ではシグナリング・ゲームの理論に基づくモデル分析によって示されている。この場合、公的機関の防除指導者が不必要な農薬散布を促そうとする傾向を持つことが本論文では示されており、この時期の病虫害防除の指導体制に内在していた問題点が浮き彫りになっている。

以上のように、本論文は、農業における生産持続性の確保や外部性の問題の解決に向けた資源管理の制度のあり方や資源利用の効率性が、情報獲得費用と執行費用によってどのように規定されるかを明らかにしたもので、環境経済学、資源経済学、国際農村発展論、ゲーム理論などに貢献するところが多い。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成14年9月25日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。