

平成22年6月4日現在

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19380132

研究課題名（和文）日中における農村共有資源の保全・管理に関する経済分析

研究課題名（英文）Collective action for local commons management: A comparative study of Japan and China

研究代表者

伊藤 順一（ITO JUNICHI）

農林水産省農林水産政策研究所 上席主任研究官

研究者番号：80356302

研究成果の概要（和文）：本研究では進化論的ゲーム論の概念を援用しながら、共有資源の利用に関する仮説を提示し、その検証を試みた。実証分析は筆者が中国雲南省昆明市で独自に収集したデータと日本の『農業集落調査』をもとに、おもに灌漑管理を対象として行った。計量分析の結果は提示された仮説をほぼ肯定するものであった。灌漑管理の出役頻度は、非農業就業機会が乏しく、用水の賦存量が適度に少なく、集落内の経済格差が小さく、共同体の中に様々な社会的交換ゲームが埋め込まれている集落で高い。また本研究の結果は、共有資源の管理を直接的な利害関係者に委ねた方が、協調行動が促進されるという通説を支持している。

研究成果の概要（英文）：This research presents hypotheses regarding collective actions for irrigation management, with the help of evolutionary game theory, and verifies them empirically. Data for the analysis was collected by the author from the irrigation system of rural Yunnan, China. The agricultural Census was also used for the analysis of Japan. An econometric analysis reveals that collective action will be forthcoming in a rural community where few non-farm job opportunities are provided, the degree of income disparity among water users is quite small, and resource restrictions are moderately problematic. Also, the relationship between group size and collective action is ambiguously determined in our theoretical model, but there exists an inverse “U-shape” relationship. The fact that communities without local government intervention outperform those with intervention lends strong support to the frequently voiced view that governments or external agencies should delegate significant parts of the control rights of CPRs to immediate stakeholders.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
2008年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2009年度	500,000	0	500,000
総計	7,100,000	1,980,000	9,080,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業経済学・農業経済学

キーワード：農業経済学・資源経済学・計量経済学

1. 研究開始当初の背景

オープン・アクセスの環境下で、共有資源の利用者が自己の利益だけを追求し、その保全・管理を怠れば、資源は過剰に利用され、やがて枯渇する。これがハーディン (G. Hardin) によって指摘された「共有地の悲劇 (tragedy of commons)」である。しかし、すべての共有地がそのような運命を辿っているわけではない。おもに途上国のフィールドからは、悲劇的な結末とともに多くの成功事例が報告されている。ハーディンの予測に反し、慣習的なルール、共同体の規範がオープン・アクセスを制限している。その結果、農村の共有資源は、農村住民の集団行動 (collective action) によって適正な状態に保全・管理されている。明らかにそこには、ハーディンが悲劇を回避する方法として提唱した私的所有権の確立、中央集権的な管理とはまったく異なる別のメカニズムが作用している。

2. 研究の目的

ハーディンが鳴らした警鐘により、共有地問題は学際的な関心事となったが、それに関連する多くの実証研究は、集団行動に関する原理の解明とその成果の評価を中心なテーマに据えている。しかし管見によれば、そこには少なくとも2つの問題がある。

1つは理論と実証をいかに統合させるかという問題である。いうまでもなく共同体の特性は多様であり、共有資源を保全・管理する方法もその属性によって大きく異なる。したがって、コモンズ研究は地域に固有な制度や慣習、生態系と不可分の関係にあり、実証は事例研究の色彩を強く帯びることになる。一方、この分野で先駆的な業績をあげている Ostrom は、共有資源を適正な状態に維持するための制度的な条件を“design principles”という言葉で表現し、「悲劇」を回避する普遍的な原理の解明を試みた。Bardhan, Baland and Platteau の一連の研究も、それとほぼ同じ問題意識に基づいて行われたと考えてよいであろう。にもかかわらず、理論モデルから仮説を提示し、それを検証するといったスタイルをとる実証研究はきわめて少なく、サンプル間の計測結果に重大な齟齬をきたしている。適当な解釈が与えられず、そのまま放置されるといった事態が生じている。

もう1つは集団行動のパフォーマンスをどのような指標を用いて測定するかという問題である。Lam の指摘によれば、この点については、研究者の間で未だ十分なコンセンサスが得られていない。共有資源が生産活動

の1つの重要な要素であれば、資源の帰属価格 (imputed price) が有効な指標となり得るが、それを計測するためには、関係する多くの要因をコントロールしなければならない。灌漑管理のパフォーマンスを分析した Tang は、その代表的な指標として、配水の状態、分水・管理労働 (出役) ルールの遵守を挙げている。また Shivakoti and Ostrom は、配水の効率性・公平性、出役への参加状況を成果の指標とみなしている。実際に多くの実証研究は、共同体と資源の属性、制度や規範、資源利用者の共同作業への参加誘因が、こうした指標と深く関わっていることを示唆している。しかしこれらの変数が、なぜ集団行動のパフォーマンスを測る指標として適当であるのかを明示した論文は、残念ながら例外的でさえある。

3. 研究の方法

そこで本研究では進化ゲーム理論 (evolutionary game theory) を援用しながら、灌漑施設の共同管理に関する仮説を提示し、その検証を行った。本研究で最も重視する仮説は、この分野の研究で最も論争的なテーマの1つとなっている所得分配と集団行動の関係である。つまり、利用者間の所得分配がどのような状態のときに、共有資源が最も良好な状態に保全・管理されるのかという問題である。両者の関係を直接扱った理論研究は、Dayton-Johnson and Bardhan を嚆矢とするが、モデルでは所得格差以外の要素が完全に捨象されており、実証には至っていない。また米国民の社会活動への参加状況を分析した Alesina and La Ferrara によれば、格差の存在は協調行動を阻害するが、彼らの実証研究は共有地問題に特有な「ただ乗り (free-ride)」を無視している。本研究では、農家間の所得格差が農地面積の差異に起因すると仮定した上で、換地を頻繁に行っている集落ほど協調行動が促されるといった仮説を提示し、その実証を試みた。

後者の問題について本研究では、出役頻度を協調行動に関する成果の指標とみなす。灌漑サービスへのアクセス・コントロールが困難であれば、個々の農家は集落で行われる保全・管理活動に「ただ乗り」するインセンティブを強く持つ。その結果、出役は過少となり、農業用水の供給量は適正な水準を下回る。反対に、共有資源の利用者が協力して保全・管理活動を行えば、用水供給量は社会的に最適な水準に接近するはずである。

4. 研究成果

(1) 灌漑管理をめぐる農家行動に進化論的ゲーム理論を適用した結果、以下の仮説を導いた。

【仮説 1】 相互協調が進化論的安定戦略 (ESS) となる確率は所得分配が平等なときに最大となる。

本研究のモデルに従えば、農家間の所得格差は、経営耕地面積の相違を原因とする。したがって**【仮説 1】**からは、「農地の均等配分を目的とする換地を頻繁に行っている集落では所得格差の発生が抑制され、協調が促される」という**【仮説 1】**が導かれる。

【仮説 2】 協調は用水の賦存量が適度に少ない集落で促進される。用水が極度に不足しているか、あるいは反対に、出役とは無関係に用水を潤沢に利用できる集落では、出役をめぐる協調は促進されない。

【仮説 2】は、用水の賦存量と協調行動が逆U字型の関係で結ばれることを意味する。これは先行する実証研究の結果を理論的にサポートしている。

【仮説 3】 集落規模が相互協調に及ぼす影響は、理論的には確定しない。

【仮説 3】に関連して、共有資源の利用者数と協調行動の関係については論争があり、Olson, Wade は利用者数が多いほど「ただ乗り」が容易となり、協調が阻害されると主張する。一方、Marwell and Oliver は critical mass の概念に基づいて、協調関係が成立するためには、ある程度の集落規模が必要であると述べている。

【仮説 4】 共同作業の機会が多い集落や社会的な同質性が確保されているコミュニティほど、協調行動は起こりやすい。

(2) 第 1 表は出役頻度に関する推計結果である (完全情報最尤法 FIML では「用水不足の深刻度」、「水紛争に対する郷政府の介入」、「灌漑管理に対する郷政府の指導」といった変数の内生性を考慮した)。計量分析の結果は上記の仮説をほぼ肯定するものであった。水不足が深刻で、農民間の資産格差が大きく、所得均等に配慮していない (資産保有のジニ係数が大きく、換地回数が少ない) 集落ほど農家の出役頻度は低い。管理労働に対する農民参加は共同作業を行う機会が多い集落ほど積極的であるが、これは「ただ乗り」が別の機会で処罰されるというルールが存在を示唆する。先行研究によれば、「ただ乗り」する者の排除不可能性とモニタリングにお

ける規模の経済を理由として、集落規模と出役量は逆U字の関係で結ばれるが、本研究の分析結果はそれと矛盾しない (ただし、FIML 推定の有意性は低い)。集落内の非農業就業機会、民族の異質性は出役頻度を低下させる。水利用および灌漑管理に対する郷政府の介入は、出役頻度を減少させる一方で、村水管理人の存在は共有資源管理にプラスの影響を及ぼす。これは、共有資源の管理を直接的な利害関係者に委ねた方が、協調行動が促進されるという通説と矛盾しない。

第 1 表 出役頻度に関する推計結果

	OLS	FIML
非農業就業機会	-2.924 (-1.39)	-3.581** (-2.32)
人民公社解体後の換地回数	1.643*** (2.57)	1.563*** (3.30)
ジニ係数	-7.000 (-1.60)	-7.599* (-1.91)
用水不足の深刻度	-1.613** (-2.08)	-1.450** (-2.10)
農家戸数	4.895** (2.15)	5.331*** (2.90)
農家戸数 ²	-0.716 (-1.33)	-0.841** (-2.06)
灌漑以外の共同作業	2.841* (1.67)	2.370 (1.57)
社会的異質性	-0.116 (-1.41)	-0.129* (-1.77)
水紛争に対する郷政府の介入	-4.071** (-2.26)	-4.338*** (-2.72)
灌漑管理に対する郷政府の指導	-3.079 (-1.12)	-1.593 (-0.63)
村の水管理人	2.297 (1.64)	3.610*** (2.75)
標本数	71	66
R ²	0.441	0.461

注. 計測結果の一部を示す。括弧内は t 値を表す。*, **, ***はそれぞれ、10%、5%、1%水準で有意であることを意味する。

(3) わが国の農業集落調査の個票データを用いた分析では、共有資源としては、主に農業用の用排水路 (以下、農業用水路)、農道を取り上げ、先行研究で未解決の問題とされている、集団規模ならびに社会的異質性と共有資源管理の関係に主に着目し、(a) 特定時点のクロスセクションデータを用いたわが国の全農業集落を対象とした分析および(b) 過去 20 年間のパネルデータを用いて、異時点間の変化を考慮に入れた分析を行った。

(a)では、農林水産省『農林業センサス農業集落調査』(以下、集落調査)における 2000 年の全農業集落のデータを用いた。集落調査は、10年に1度、全農業集落に対して実施される悉皆調査である。調査項目には、大きく

わけて立地条件、農業集落の戸数、農業生産、農業集落の慣行、地域・環境資源の保全、農業集落の生活環境があり、農業集落の慣行や地域・環境資源の保全などに関する利用可能な、詳細かつ最大規模の調査である。本研究では北海道と沖縄県を除く 45 都府県における農家戸数が 4 戸以下の農家点在地を除外した約 13 万の農業集落個票データを用いて検討した。分析に際しては、農業・生活関連施設等の管理形態に関する、「農業用水路」、「農道」ならびに「集落共用の生活関連施設」の管理に関する項目を用い、それら共有資源の管理水準と集団規模や社会的異質性との関係に着目して、順序プロビットモデルを用いて分析を行った。その結果、得られた主な結果は次のとおりである。

第 1 に、集団規模の拡大は、高度な協力が必要とされる管理形態による共有資源管理を困難にする。第 2 に、寄合回数に代理される、社会関係資本の蓄積は、共有資源の管理水準を高める役割を果たす。第 3 に、非農家の増加による農業集落の社会的異質性の進展は、全員出役による共有資源管理を困難にするものの、農家層の多様化は共有資源管理水準を高めることにつながる。また、集落社会の多様性や分極化は、共有資源管理に影響を及ぼしていない。集落社会そのものよりもむしろ、農家集団のあり方が共有資源の管理水準に影響を及ぼす。

(b)では、パネルデータによる分析を行うために、1980 年から 2000 年にかけての集落調査のパネルデータを作成した。パネルデータの作成にあたっては、1980 年、1990 年、2000 年の各集落調査について、北海道、東京都、大阪府、沖縄県を除く 43 府県から過去 20 年間に追跡可能な 50 集落をそれぞれ無作為抽出した。なお、パネルデータのサンプル数は 6,450 である（ただし、分析時にはデータ不備のため、サンプル数に数%の欠損が生じている）。(a)と同様に、農業水路ならびに農道の管理と集団規模ならびに社会的異質性との関係に着目して分析を行った。分析にはパネル・ロジットモデルを用い、農業集落固有の効果をコントロールして推定を行った。その結果、得られた主な結果は次のとおりである。

第 1 に、(a)の分析結果と異なり、集団規模は農業用水路や農道管理のための共同行動の実施に影響を及ぼさない。第 2 に、寄合回数は共有資源管理のための共同行動を促進する。この点は(a)の結果と同じであり、社会関係資本は共同行動を促進することを示唆している。第 3 に、農業集落の多様性や非農家率の上昇といった社会的異質性の進展は、一定程度までは共同行動を促進する役割を果たす。しかし、異質性が一定水準を超えると、共同行動を阻害する要因となる。こうし

た点は、(a)の結果とも共通する点である。

途上国を中心とする共有資源管理に関する先行研究は、ケース・スタディーが中心である。また、収集データが利用されたとしても、それらは最大でも数百にとどまっており、1 時点における小規模サンプルを用いて、結論が導出されていた。このため、共有資源管理に影響を及ぼす、たとえば、水系といった対象地域に固有の要因と普遍的な要因の峻別を行うことは、困難であった。本研究では、大規模なマイクロデータないしはパネルデータを用いて、こうした問題点を克服する形で、共有資源管理における集落規模と社会的異質性の役割を検討した。その結果、社会的異質性は共有資源管理のための共同行動の実施に有意な影響を及ぼすことがわかった。また、異時点間を通じて、こうした関係は成立する。以上の点は、先行研究において確定的な結論が得られていない、社会的異質性の役割に対して、一定の貢献を果たす結果と考えられる。

(4) 本研究課題では、中国の農民專業合作社の結成が農家経済に及ぼす影響についても実証分析を試みた。分析は、研究代表者が江蘇省南京市横溪鎮で独自に収集したデータを用いて行った。調査の対象となったのは、贈答用の高級スイカを扱う合作社と 300 戸余の生産農家である。本研究では労働日数当たりのスイカ栽培所得を処理効果（組織参加の経済的メリット）の指標とみなし、合作化の効果を推定した。PSM（Propensity Score Matching）法によって推定された処理効果は、単純比較のほぼ半分を占める（第 2 表）。つまり、合作化が農家経済に及ぼす影響は無視しがたいほどに大きい。所得増加の要因としては、合作社の有利販売（マージン率の高さ）、販路の確保、技術情報の提供などが考えられる。

本課題では、合作社が小農を排除する理由と農家が合作組織への参加を躊躇する原因を明らかにした。合作社が大規模農家との契約を優先させる理由としては、取引費用の節減やリスク・シェアリングが先行研究によって指摘されている。実際に、本合作社の幹部は取引費用の節減を「小農排除」の理由に挙げているし、非社員と比較して社員の方がリスク愛好的であるという事実は、この仮説の妥当性を支持している。一方、プロビット分析の結果、現在の合作社と 1950 年代の初級・高級合作社の相違を理解していない者や、人民公社に対して強い嫌悪感を抱いている農家ほど合作組織への参加率は低く、反対に、新しい技術や品種の導入に熱心で、周辺に社員が多い農家ほど入社する確率が高いことが明らかとなった。

一般的な状況と合致するとは限らないが、

本分析のサンプルに関していえば、非社員の経済状態はスイカ栽培所得のみならず、家計総収入・資産の面でも社員に劣り、とくに非社員・小規模農家は、入社状況と経営規模を基準として分類される農家群の中で最下層に属する。したがって、「小農排除」は農村内に新たな格差を生み出す要因ともなりかねない。一方、第2表に明らかなおり、合作化効果は小規模層についてのみ検出され、大規模層では統計的に有意ではなかった。つまり、合作化効果が最も強く作用するのは、入社資格に抵触する可能性が高い小規模農家なのである。したがって、合作社が「小農排除」から得る経済的なメリットと排除される農家の逸失所得を比較し、仮に後者が前者を上回るのであれば、入社制限を撤廃すると同時に、入社手数料の徴収を検討してもよい。手数料収入が合作社の取引費用を補填し、新たに入社した農家の所得が増加するのであれば、このような制度の導入は農家と合作社、双方の利益に適っていると同時に、社会的公正の見地から奨励されるべきものである。

第2表 処理効果分析の結果

所得/ 労働日数	単純比較	t 値	処理効果	t 値
全サンプル	43.8 元	6.42	21.2 元	2.18
小規模農家	41.1 元	4.41	33.0 元	1.94
大規模農家	35.5 元	2.29	13.3 元	0.63

注. 全サンプルと小規模農家の処理効果は、local linear regression 法の結果、大規模農家の処理効果はカーネル法の結果を示した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

- ① 伊藤順一「農村共有資源の管理と農民間の協調行動」『経済研究』(一橋大学経済研究所, 2009年11月15日編集委員会掲載決定) 査読有り.
- ② Ito, Junichi. "Inter-regional difference of agricultural productivity in China: Distinction between biochemical and machinery technology." *China Economic Review* Vol. 21, pp. 374-410. 2010年. 査読有り.
- ③ Ito, Junichi. "The removal of institutional impediments to migration and its impact on employment, production and income distribution in China." *Economic Change and Restructuring* Vol. 41, pp. 239-265. 2008年. 査読有り.
- ④ 伊藤順一「PSM法による農民專業合作組織の経済効果分析—中国江蘇省南京市の事例研究—」『アジア経済』(アジア経済研究所, 2010年5月13日編集委員会掲載決定) 査読有り.
- ⑤ 藤栄剛「農村共有資源管理のための共

同行動—農業集落の規模と社会的異質性に着目して—」2008年度日本農業経済学会論文集, pp. 77-84, 2008年, 査読あり.

〔学会発表〕(計4件)

- ① Ito, Junichi. "Measuring the impact of agricultural cooperatives on farm income using propensity score matching: A case study of watermelon contract farming in rural Nanjing, China." TEA春季大会, 2010年3月26日, 京都大学.
- ② Ito, Junichi. "Collective action for local commons management: Empirical evidence and hypotheses using an evolutionary game theory." TEA春大会, 2009年3月27日, 筑波大学.
- ③ Ito, Junichi. "The removal of institutional impediments to migration and its impact on employment, production and income distribution in China." TEA春季大会, 2008年3月26日, 宇都宮大学.
- ④ 藤栄剛「農村共有資源管理のための共同行動—農業集落調査個票データを用いた分析」, 日本農業経済学会, 2008年3月28日, 宇都宮大学.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 順一 (ITO JUNICHI)
農林水産省農林水産政策研究所
上席研究官
研究者番号: 80356302

(2) 研究分担者

藤栄 剛 (FUJIE TAKESHI)
滋賀大学環境総合研究センター準教授
研究者番号: 40356316
(H21: 連携研究者)
鬼木 俊次 (ONIKI SHUNJI)
独立行政法人農林水産省研究センター
主任研究員
研究者番号: 60289345
(H20→H21: 連携研究者)