様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　７ 年　 ９ 月 １６ 日現在

機関番号：１７１０２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2019～2024
課題番号：１９Ｋ０６２５８

研究課題名（和文）東南アジア型農産物バリューチェーン解明に向けたゲーム論ベースの研究体系構築の試み

研究課題名（英文）Attempt to Build the Systematized Study for South-East Asian Food Value Chain based on the Game Theory

研究代表者

森高　正博（Moritaka, Masahiro）

九州大学・農学研究院・教授

研究者番号：２０４２３５８５

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,200,000円

研究成果の概要（和文）：契約農業を起点とした農産物バリューチェーン解明に向けたゲーム論ベースの研究体系構築を試みた。まず、契約農業の継続性評価の枠組みとして、農家と企業双方のダブル・モラルハザードの視点が重要であることを明らかにした。また、契約の継続性を評価するために、契約設計、およびプレイヤー行動間の相互作用を視覚的に分析可能にするMHCD（モラルハザード因果ダイアグラム）を提案した。さらに、回答者負担を軽減しつつ実証研究に適用可能な「支配型AHP」の再解釈を行い、プレイヤーの多属性効用関数の定量化方法を提案した。以上、ゲーム理論をベースに、実証的なバリューチェーン評価の基礎的ツールの整備を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義
継続可能な農産物バリューチェーンを構築する上で、契約農業が基盤となる。その際、農家および買手企業は、いずれも契約先チャネル以外の複数のチャネルをもっており、かつ需要リスク、豊凶リスク、相場リスクに直面するため、双方モラルハザードが問題となる。こうした複雑な環境下で、契約設計がアドホックに行われることで契約の継続性、ひいてはバリューチェーンの継続性が損なわれる。本研究は、現在の契約やバリューチェーンの評価を行いつつ、より効果的な契約設計を提案するための実証的な分析ツールをゲーム理論および効用理論に依拠して整備した点で、学術的、社会的意義を持つ。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to establish a game theory-based analytical framework for elucidating agricultural value chains originating from contract farming. It demonstrated the importance of incorporating a double moral hazard model which addressing incentive misalignments on both the farmer (agent) and firm (principal) sides into the evaluation of contract sustainability. To facilitate the visual analysis of interactions between contract design and agent behavior under moral hazard, the study proposed the Moral Hazard Causal Diagram (MHCD), a novel tool for mapping causal pathways. Additionally, it reinterpreted the Dominant Analytic Hierarchy Process (AHP) to reduce respondent burden while enabling empirical application, thereby offering a method for quantifying multi-attribute utility functions of stakeholders. These contributions would provide applicable tools for empirically evaluating agricultural value chains originating from contract farming.

研究分野：フードシステム学

キーワード：農産物バリューチェーン　契約農業　ダブルモラルハザード　因果ダイアグラム　契約理論　多属性効用関数　支配型AHP　東南アジア

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

東南アジアの開発途上国諸国は、近年、日本はじめとする先進国市場へ農産物・食品の輸出実現・拡大、それを実現する生産・流通基盤として、契約農業の推進と高付加価値農産物・食品のバリューチェーン構築を国家プロジェクトとして位置づけている。これにより、農業の産業化、生産物の高品質化、および関連産業の高度化と、農業所得向上の実現を目指している。また、国内市場においても、経済成長に伴って、今後、食料消費の高級化とニーズの多様化が進むことが予想され、バリューチェーン構築は、国内市場の需要に応えるためにも重要となる。

東南アジア諸国の農産物・食品流通では、先進国で発達した小売業態や外食産業が、途上国市場での発展段階を経ずに参入した事で、伝統的市場と、高度に近代化した小売業態や加工・外食産業とが二極化して併存する独自の市場構造が成立した。そのため、後者は原料農産物の調達にあたって、川上の農業生産から集荷、一次加工までの一定部分を垂直統合する必要に迫られる。しかし、零細農家が大宗を占め、かつ、十分に組織化されていない中で、契約農業において機会主義的行動、偏った利益分配などの問題が生じることになる。また、多くの研究で日本の農協のような農家組織の必要性が指摘されるが、協同組合の歴史の浅さ、卸売市場の未整備といった日本や欧米と異なる経済環境の下で、形式的に設立された農家組織が機能していない状態も散見され、契約農業において上記問題を悪化させる因子となっている。

２．研究の目的

少数の事例研究に限定されている現状で、契約農業とバリューチェーン構築の推進方策は、明確となっていない。東南アジア諸国は、上述のような共通の背景を抱えており、事例分析を蓄積し、それらのメタ分析を通して、これを明らかにしていく必要がある。しかし、過去の事例分析は、個々の著者の分析方針が異なるため、メタ分析に耐えないものである。契約農業とバリューチェーン評価に関わる一貫した調査・研究体系の下で、事例地域・品目ごとの特殊性を分別しつつ、東南アジア諸国が持つ共通性に依拠した取引構造の抽出と評価を行うことで、東南アジア型の契約農業と農産物バリューチェーンの具体的方策を明らかにすることが可能となると考える。地域・品目間の事例調査をメタ分析可能とするための第一段階として、本研究では、実態調査から数量分析までの一貫した調査・研究体系の構築と適用を試みる。

３．研究の方法

(1) 契約農業の継続に関わる契約設計とモラルハザードの影響の事例分析

契約農業からの農家の離脱が多くみられる企業（青果物冷凍加工・輸出業）を事例として、第１に、複数年にわたる契約先農家の推移を明らかにする。第２に、契約理論を用いてプリンシパル（企業）の契約設計を評価し、契約関係を危うくする契約上の問題を明らかにする。第３に、農家の契約継続・離脱要因を、農家、企業双方への半構造化インタビューの結果ら分析する。

(2)MHCD（モラルハザード因果ダイアグラム）の提案

契約設計において、両側モラルハザードが適切に対処されえるか、あるいはモラルハザードを引き起こし得る状況が残されているかをグラフ的に判定する方法を構築する。具体的には、企業と農家の行動、および両者の利得を、因果図における基本のノードとし、相互のポジティブ/ネガティブな影響をエッジとして追加し、モラルハザード因果図（MHCD）を作成するというものである。その上で、上述の事例に適用することでその利用可能性を示す。

(3) AHP による多属性評価関数の推計方法の検討

第１に、文献レビューをもとに、１）AHP の効用関数としての解釈上の問題、２）AHP における言語評価と数値評価間の齟齬、３）被調査者の回答負担の問題、４）調査手法としての支配型 AHP の望ましさの確認を行う。第 2 に、他の AHP と異なる観点からくる支配型 AHP の解釈の難しさに対して、再解釈を試みる。以上を通して、ゲーム理論ベースの実証モデルにおいて不可欠となる多属性効用関数を、容易かつ回答誤差の小さい形で推計する方法を提案する。

４．研究成果

(1)契約農業の継続に関わる契約設計とモラルハザードの影響の事例分析

企業（プリンシパル）は複数の候補生産地でテスト的な栽培等の比較検討を行った結果、2016 栽培年から栽培条件の整っている A 地区を中心として契約を進めたが、2017 栽培年は契約農家（エージェント）数の減少が起こり、契約内容および栽培体系の見直しなどを進めて、2018 栽培年、2019 栽培年と A 地区での契約農家数の回復に努めたが不十分であり、不足分を他のより条件の不利な地域からの契約に切り替える必要性が生じた。

企業は、インプット管理（農家の栽培行動の制限）、モニタリング、品質に基づくインセンティブ設計、残余請求権者の設定、といった手法を適宜組み込んだ契約設計を行うことで、農家の予想される機会主義的行動を抑制することが可能となる。その視点から、当該事例の契約設計と農家行動を分析した。当該事例では、残余請求権の設定を除く 3 つの手法が契約に組み込まれて

おり、企業側は、契約理論上、適切な設計を心掛けたことが示される。

しかしながら、実態として契約からの農家の離脱が発生している。複数特定された要因の中でも、主も重要なものは次の問題である。工場の 1 日当たり処理能力内で回転性を高めるため、播種日と収穫時期が契約内で定められていた。ただし、運用において、収穫適期を逃して収穫する実態が多数生じていた。この際、残余請求権は 100%農家側にあり、企業側への案分がなかったため、収穫適期に収穫・買取が行われなかった農家の中で不利益・不満が生じることとなった。品質によるインセンティブ設計があったため、収穫遅延の影響は農家にとってより深刻なものとなった。収穫遅延の問題は当該地区だけでなく、周辺地区の農家へも口コミで情報が広がり、当該企業が契約農家を当該地区以外で確保する必要が出た際にも、ネガティブな影響を与えることとなる。

収穫適期に収穫を実施する努力は、企業側（プリンシパル）のモラルハザードに該当する。本事例では契約設計が農家側（エージェント）のモラルハザード対策に偏重していたため、企業側のモラルハザードが生じ、結果的に、契約継続を困難にしたと結論付けられる。ダブルモラルハザードを前提とした契約設計は、契約を主に設計する企業側においても重要な課題であることが明らかとなった。

(2) MHCD（モラルハザード因果ダイアグラム）の提案

契約理論におけるモラルハザードの問題を、因果図として表現することを試みた。用いたのは DAG (Direct acyclic graph)であり、ノードは契約する企業と農家の両プレイヤーの利得と行動であり、更に、交差効果について、媒介ノードを導入することで対応した。まず、農家側のみのモラルハザードにおける MHCD の基本モデルの構築、次に、企業側の対応策の導入、最後に、双方向モラルハザードのケースへと拡張した。

以上のように順次構築された MHCD において、各行動から企業及び農家の利得への総合効果の符号を判定することで、当該契約に関してモラルハザードの可能性があるか否かを判定することが可能となる。もし総合効果の符号が正負のどちらになるか、因果図のみから判定されない場合であっても、因果図より判定のための方程式が得られ、どのような変数について計測すれば最終的に判定が可能となるかを示すものとなる。先述の事例に MHCD を適用した結果、先の記述的な分析結果と同じ結論を図的に得ることができ、その有用性および利用可能性が示された。

(3) AHP による多属性評価関数の推計方法の検討

まず、AHP のレビューを行った。第 1 に、AHP における代替案の評価値（ウェイト）の和を 1 にする正規化の手続きが、AHP を効用関数と見なし得ない理由である。この問題を回避するために、相対評価法による支配型 AHP、絶対評価法による支配型 AHP、D-AHP などが提案されている。第 2 に、AHP における言語評価と数値評価間の齟齬の問題が存在し、回答者は言語的表現で一対比較を繰り返すのに対し、分析者は恣意的に数値評価に変換して分析している。この齟齬がオリジナルの AHP では大きいことが報告されており、言語表現から数値表現への多様な尺度化の方法が提案されている。その中でも、両者の一致度が高いものとして、逆線形型の尺度が望ましい。第 3 に、被調査者の回答負担の問題があり、一対比較の対象となる評価基準や代替案の数に対して、一対比較の回数が急増する。木下・中西（1997）の相対評価法における支配型 AHP は比較的回答者負担の小さい方法である。以上の検討を通して、本研究にとって相対評価法による支配型 AHP が望ましい性質を多く備えていると結論付けた。

次に相対評価法による支配型 AHP の再解釈を行った。支配代替案法は、各評価基準の重み、ならびに各代替案の評価が、特定の具体的な代替案を基準にイメージして初めて決定できるという考え方に依拠する（木下, 2000）。そのため、支配型 AHP は支配代替案を変えることで、評価基準間のウェイトと代替案間の相対評価値が変化する。通常の AHP に見られる直感的な解釈が成立せず、結果の解釈や回答者の理解を難しくする要因となる。支配型 AHP を再検討した結果、基準代替案に依存しない不変の要素は、各代替案の部分評価値であった。この点に注意して支配型 AHP を再解釈すると、支配型 AHP の本質的な手続きは、第 1 に、支配代替案について、その総合評価値を 1 として基準化した上で、第 2 に、当該支配代替案の総合評価値 1 がどのような部分評価値によって構成されているかを、一対比較により各評価基準に沿って分解する作業を行う。その上で、第 3 に、支配代替案の部分評価値との一対比較を通して、他の代替案の各評価基準における部分評価値を求める、というものである。以上の再解釈を行う事で、支配型 AHP において、いずれの支配代替案を採用したとしても、部分評価値とその和である総合評価値は、普遍性をもって報告することが可能である。

以上、逆線形型の尺度を用い、上記再解釈に基づいた相対評価法による支配型 AHP を用いることで、比較的容易に、ゲーム理論モデルの実証に活用し得る多属性効用関数の推計が可能となる。

<引用文献>

木下栄蔵・中西昌武(1997)「AHP における新しい視点の提案」『土木学会論文集』36(4)：1-8.

木下栄蔵(2000)「支配型 AHP と一斉法」木下栄蔵編著『AHP の理論と実際』日科技連出版社：47-76.

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計3件（うち査読付論文　3件／うち国際共著　2件／うちオープンアクセス　2件）

１．著者名 Honey Lynn Lynn, Masahiro MORITAKA, Seifeddine BEN TAIEB, Susumu FUKUDA	４．巻 74(2)
２．論文標題 The problem of unilateral contract design in addressing moral hazard: Evidence from spinach contract farming in Myanmar	５．発行年 2023年
３．雑誌名 食農資源経済論集	６．最初と最後の頁 13-24
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

１．著者名 森高　正博	４．巻 32
２．論文標題 異質な実需者が混在する青果物卸売市場における産地間競争の評価 －財空間アプローチと特性空間アプローチの接合－	５．発行年 2025年
３．雑誌名 フードシステム研究	６．最初と最後の頁 2-20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5874/jfsr.25.32.1_2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

１．著者名 Honey Lynn Lynn, Masahiro Moritaka, Seifeddine Ben Taieb and Susumu Fukuda	４．巻 Proceedings: The 11th ASAE
２．論文標題 Moral Hazard Causal Diagram and its Application for Analyzing Contract Farming,	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Proceedings: The 11th Asian Society of Agricultural Economists International Conference, Aoyama Gakuin UnivProceedings:	６．最初と最後の頁 17-20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕　計3件（うち招待講演　0件／うち国際学会　1件）

１．発表者名 Honey Lynn Lynn, Masahiro Moritaka, Seifeddine Ben Taieb, Susumu Fukuda
２．発表標題 Moral Hazard Causal Diagram and its Application for Analyzing Contract Farming
３．学会等名 Asian Society of Agricultural Economists（国際学会）
４．発表年 2023年

１．発表者名 2.Honey Lynn Lynn, Masahiro Moritaka, Seifeddine Ben Taieb, Susumu Fukuda
２．発表標題 Farmers’ participation problems and exploring causal links for viability of non-traditional frozen vegetable contract farming: A case study in Myanmar
３．学会等名 食農資源経済学会
４．発表年 2021年

１．発表者名 2.Honey Lynn Lynn, Seifeddine Ben Taieb, Ran Liu, Masahiro Moritaka, Susumu Fukuda
２．発表標題 Present situation and problems of okra contract farming in Myanmar: A case study of joint venture frozen vegetable processing company
３．学会等名 食農資源経済学会大会
４．発表年 2020年

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

―

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
ミャンマー	Yezin Agricultural University			
ベトナム	Vietnam National Univ. of Agriculture			