

(論文内容の要旨)

本論文は、生産コストの削減・農業所得の向上・労働力の確保を問題意識とし、水田農業の生産性及び農業構造改善に向けた農家行動に着目し、その効果を定量的に評価するためのシミュレーションモデルの構築に関するもので、構成する各章の要旨は以下のとおりである。

第1章では、担い手への農地集積が圃場分散した状態で進展してきた問題を踏まえ、現行の集積形態について改善の余地やその可能性を見出すことの意義を整理し、集積関連の施策等についてレビューを行った。この中で面的集積の効率性を直感的に評価できる手段が農地団地化に向けた有効なアプローチになることを指摘した。また、米生産において負担の大きい管理作業に伴う圃場巡回のコストダウンの可能性について見出すことの重要性を指摘した。

第2章では、圃場分散の問題を念頭におき、農業農村計画分野における地点訪問最適化を応用した既往研究についてレビューを行った。圃場巡回では、巡回セールスマン問題と関連付けした経路探索が開発されていたが、圃場間移動に伴う基本動作(車の乗降等)が捨象されており、水管理等の作業に限っては真の時間配分を過少に見誤る恐れを指摘した。

第3章では、圃場巡回について、最適な巡回経路を同定するシミュレーションモデル(Optimum Traveling Route Response Model:以下、OTRR モデルと略記)を開発した。基本動作として合理的な移動手段(車移動、徒歩移動)を選択させる仕様とし、更新する際の指標は、①圃場間移動にかかる時間と②車の乗り降りにかかる準備時間を合わせた「総移動時間」とした。

第4章では、開発したモデルを用いて農地集積の計画性が圃場巡回に及ぼす影響について分析した。分析は規模拡大に取り組む法人を実例とし、これまでの規則性がない状態で借り入れるランダム集積と、現行農地の近隣から借り入れる計画的集積の2パターンを比較した。その結果、ランダム集積では農地増加に比例して移動距離及び移動時間が単調増加した。対して農地が密集していく計画的集積では次第に徒歩区間率が増加し、ランダム集積との効率性の差は逡増する傾向が示された。

第5章では、経営体の集積過程における創意工夫や体制づくり等の農家行動の実態調査を通じて、どのような農家行動が営農面に正負の影響を与えうるのか分析した。作物単収の生産性を指標とした場合、水管理等を考慮した農地再配分の取組や人材配置は正の影響を示した。一方、面積拡大に伴い筆数が大幅に増加する集積形態や、後継者がいない状態での集積形態は負の影響が示唆された。

第6章では、基盤整備を契機に6次産業化等の農業の高付加価値化に着手した89経営体を対象とし、どのような農業構造や経営形態の変化が取組の収益性に結びついているのか分析した。分析では、取組の経営収支から総収益を求め、これを目的変数(Y)とする重回帰分析により、農業構造及び経営形態の7指標(X)について評価した。この結果、大区画化率と野菜等の作付率が高い経営体は正の影響を示し、基盤整備が間接的に多角的な取組につながる可能性を示した。

(論文内容の要旨)

一方、耕地利用率が高い経営体や法人化した経営体は負の影響を示し、耕地利用率は裏作に収益性の高い作物を導入するなど収益性を高める水田利用の検討や、法人化については経営能力向上のためのあり方について深化させていく必要性について指摘した。

以上の成果をまとめると、以下の4つに要約される。

1. 圃場の最適巡回路を同定する OTRR モデルの開発

OTRR モデルは、米生産において負担の大きい管理作業に伴う圃場巡回について、理論上、最適な巡回経路を同定することを可能とした。全ての訪問地点間を直線で移動する構造であるが、総移動時間を指標とし、車の乗降時間や徒歩から車にスイッチする際は停車する車の位置まで戻るといった現実的な行動を反映していることに新規性がある。

2. 農地集積の計画性が圃場巡回に与える影響

OTRR モデルを用いて、農地団地化を図る計画的集積の有効性について、空間的に無秩序なランダム集積を仮定した場合との比較から評価を行った。仮想的なシミュレーション下ではあるが、ランダム集積は徒歩区間率が70%水準まで進まない限り総移動時間は単調増加すること、計画的集積は50%水準から削減効果が現れはじめる法則性を見出した。また計画的集積は70%水準に達するとランダム集積と比較し削減率を2倍以上引き上げることが定量的に示された。

3. 農地の集積過程における農家行動が営農面に与える影響

農地集積を進めてきた先駆的な経営体の創意工夫や体制づくり等の農家行動が営農面にもたらした影響について分析した。この結果、生産性を指標とした場合、水管理を考慮した農地再配分の取組などに正の影響があることを指摘した。一方、面積拡大による負の影響として、現行体制のままの筆数の大幅な増加は労力的な負担となり、作物生産の質量両面の低下に直結することが懸念された。また、組合組織であっても農地維持が難しくなった時には、農地を簡単に返還できないという、集積後の課題が見出され、農地集積がもたらす影響は地域の実情に応じて進化していることを指摘した。

4. 基盤整備が高付加価値化の取組の収益に与える影響

基盤整備が作物生産等の直接効果のみならず、6次産業化等の高付加価値化の取組の促進要因として影響を与えているならば、今後の農地整備のあり方や事業の推進に示唆を与えることができるとの仮説を立て、どのような農業構造や経営形態が収益に影響を与えているのか分析を試みた。この結果、大区画化率と野菜等の作付率は取組の収益に正の影響を示し、間接的な効果を有する可能性を指摘した。一方、耕地利用率や法人化は負の影響を示し、これらの課題については、単に転作や法人格取得を推進するだけでなく収益性を高める取組や体制整備が重要であることを指摘した。

氏名	森澤 健作
----	-------

(論文審査の結果の要旨)

森澤健作氏より提出された「水田農業の生産性及び農業構造改善にむけた農家行動シミュレーションモデルの構築」と題する博士論文は、農地集積と生産性の向上が急務とされる近年の水田農業について、地域農業計画の意思決定支援を目的とした農家行動シミュレーションモデルを構築することを中心として、その背景や意義を裏付けする事例分析を加えて簡潔にとりまとめたものである。森澤健作氏の博士論文は以下のように要約できる。

まず、農地集積関連の施策及び既往研究のレビューから、米生産の管理作業に伴う圃場巡回のコストダウンが今日の水田農業を持続的にするために不可欠な要素であることを指摘した。そのためには、各圃場への巡回行動を最適化する必要があるが、既往研究のレビューから、既存の圃場巡回行動モデルは現実の管理行動を基本動作単位で考慮できていないという問題点を明らかにした。

以上の予察を踏まえて、最適な圃場巡回経路探索を巡回セールスマン問題として捉えて、水田農業集落の圃場巡回行動に規範的な指針を提示しうるモデルを構築した。解法として依拠した理論は、最近隣法及び 2-opt 法を組み合わせた最適化法である。次いで、本研究にて構築したモデルを、担い手への農地集積が圃場分散した状態で進展してきた事例に当てはめて、現行の集積形態に改善の余地やその可能性を検討した。具体的には、新規農地が空間的にランダムに発生するという対象地の慣行的な農地集積と、計画的に経営耕地が団地化されていくことを想定した理想的な農地集積について、総移動時間の最小化を指標として最適巡回路を同定した。分析の結果、一定条件の下で農地集積の規模が拡大するにつれて、慣行的な集積と計画的な団地化を図る農地集積を比較した場合の総移動時間の増加率の差が顕著に拡大した。さらに、農地集積の効果を定量的・空間的に示すだけではなく、そのインセンティブを先行事例からくみ取るべく、先進的に集積を進める主体の経営形態や経営行動が営農面に与える影響を現地調査から実証した。その結果、後継者がいない状態での集積形態は負の影響を示すこと、基盤整備による大区画圃場率の増加、野菜等の作付率増加が収益増加に正の影響を示すことを明らかにした。以上を総合して、基盤整備が間接的に多角的な取組（6次産業化）につながる可能性を示した。

森澤健作氏は、これらの研究を3編の査読付き論文として既に学会誌等に掲載済であるほか、2編の紀要論文が掲載済あるいは印刷待ち状態である。当人は社会人入学の博士課程大学院生であるが、石川県土地改良事業団体連合会や一般財団法人日本水土総合研究所での職務経験や人脈を生かし、きめ細やかな現地調査と迅速な情報収集のもとに、着実な分析の遂行と成果の公表を行ってきた。その水準は極めて高いものであり、今後も現場と学術の橋渡し役を担う貴重な人材として期待される。

よって、本論文は博士（生物資源環境学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、令和2年1月24日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。