

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 6 月 4 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K14809

研究課題名(和文) 農業サービスの生産技術に関する経済研究

研究課題名(英文) An Economic Study on Technologies of Producing Agricultural Services

研究代表者

中嶋 康博(Nakashima, Yasuhiro)

東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・教授

研究者番号：50202213

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：わが国の農業は大きな転換期を迎えている。その中で注目すべき動きは農業サービス事業体の発展であり、生産プロセスの一部を経営から切り離し、外部の事業者による作業を請け負わせるビジネスモデルの創生である。新たな農業水利サービスの提供、酪農のコントラクター活動、サトウキビの収穫作業の受託事業者の実態をサービス科学の枠組みを利用しながら、定性的、定量的に分析を行った。これらの取り組みが真の構造改革に結びつくには、どのような経済的課題があるかについても一部検討した。

研究成果の概要(英文)：The Japan's agriculture now confronts a big turning point. The attention should be paid to the development of the agriculture service entities and the generation of new business models whose part could be separated from their management bodies. This study conducted qualitative and quantitative analyses on new supply system of agriculture water service, contractor activity of the dairy farming, and corporate work of harvesting sugar cane while using an academic framework of service science. We partly examined economic issues to be addressed so that these actions could be tied to true structural reforms.

研究分野：農業経済学

キーワード：コントラクター サービス科学 モジュール化 土地改良区 酪農 サトウキビ

### 1. 研究開始当初の背景

(1) わが国の農業は大きな転換期を迎えているが、その中で注目すべき動きの一つは農業サービス事業体の発展であり、生産プロセスの一部を経営から切り離し、外部の事業者に作業を請け負わせるビジネスモデルの創生である。これらの取り組みが真の構造改革に結びつくには、どのような経済的課題があるか明らかにすることが問われている。

(2) これまで農業サービス事業体の経済分析は必ずしも十分に行われてこなかった。それは生産分析の枠組みがグッズの生産性の検討を中心に構成され、その一方でサービスの生産性という観点から議論されてこなかったからである。近年、サービス科学という学問分野が確立・発展しており、様々な経済領域に適用されてきている。その学術的成果を農業サービス事業体の分析にも適用できないかを検討すべきである。

### 2. 研究の目的

(1) 本研究は、近年わが国農業において発展が期待される農業サービス事業体のうち、土地改良区、酪農の飼料作コントラクター・TMR センター、サトウキビ収穫事業者を対象にして、a) その成長度と効率性の把握、b) 経営評価を通じた課題の特定、c) 改善のための政策的示唆、を検討することを目的としている。

(2) サービス科学の枠組みを参照しながら、操作可能な農業サービス指標の定義を行い、サービス生成における生産の概念を検討する。そのうちでサービス生成の生産性の数量的尺度を検討し、フロンティア生産関数を推計して効率性分析を進める。その上でサービス生産を向上させていくための課題を検討する。

### 3. 研究の方法

(1) 農業サービス生産に関する理論的考察を行い、農業サービスの発展により農業生産本体の生産性がどのように向上しうるかを検討する。あわせて農業サービス生産活動の理論的検討を進めて、農業生産活動本体とサービス提供活動との契約のあり方についても考察を行う。

(2) 愛知県愛知用水土地改良区において実態調査を実施する。農業サービス事業という観点から土地改良区の活動、地域の維持管理班の活動を再検討してモデル化する。サービス生産性の計測をケーススタディとして行う。地理情報システム (GIS) も利用しながら、多角的にサービスを把握する。

(3) 北海道別海町において、粗飼料生産のコントラクター集団の活動を再検討してモデル化する。GIS を利用しながら、サービス生

産活動を多角的・数量的に把握する。

(4) 鹿児島県種子島において実態調査を実施する。サトウキビのハーベスター集団 (収穫事業) の活動を検討してサービス生産活動を多角的・数量的に把握する。

### 4. 研究成果

(1) 農業用水の多面的機能に対するサービス科学的考察を行った。アンケート調査を基にした分析結果から、農業水利サービスへの潜在的需要の傾向が明らかになった。第1に、農業水利施設を利用したサービスへの需要が存在する一方で、利用者負担を求めない範囲でのサービス提供を望んでいる。第2に、農業水利サービスの提供に対して、通年通水等の制度整備が必要であるという認識がある一方でそのサービスとしての価値には高い評価を与えていない。第3に、渇水時の節水方針にも、販売農家とそうでない層との間で、認識の相違がみられた。その方向性は、農業用水配分の現状維持を希望していると読み取れる。以上より、提供者である土地改良区と受益者の双方が、農業水利サービスの価値共創を行っていると言えるが、土地改良区は自身が主体となって地域住民にサービスとしての多面的機能を提供し、そしてサービスを利用する過程で受益者自身によって水路の景観や新たな利用価値が発見・創造されていた。このように土地改良区を再定義したならば、新しい土地改良区は、二つの特徴を持つ。第一に地域社会の新しい価値の提供者として、土地改良区が新しいビジネスの担い手となりうる可能性、第二に広く非農家を受益者に含む公共的サービスの提供者として、環境対応型直接支払の対象者となる可能性である。こうした構想を実現するには、土地改良区に一定の営利活動を認めるといった制度変更が必要となる。ただし、新たなサービスの提供に取り組むには、追加的な労務・費用負荷への対応が必要であり、経営体制の見直しが必要となる。以上のことは、土地改良法の改正方向に対して、大きな示唆を与えている。

(2) 農業サービス産業の典型である酪農のコントラクターの経済分析を行った。対象地は北海道野付郡別海町である。まず農業センサスとリモートセンシングによる土地被覆の分析から、別海町酪農の実態と近年牧草地が減少しつつある状況を確認した。さらに現地調査を基に、現状のコントラクターは適期に収穫可能な面積の限界に近い作業を行っており、多くのコントラクターは、好天が続かない限りは7月半ば以降も一番草の収穫作業を続けていることを確認した。こうした作業のずれ込みが飼料成分と発酵品質にどのような影響が出るのかについて、固定効果モデルによるパネルデータ分析を行った。その結果、作業の遅れに従って栄養分含有量は

落ちていく上に、粗飼料の消化性は悪化していくことが確認された。また、発酵品質については、収穫時期で大きな差は生じさせていないことも明らかとなった。粗飼料の発酵品質については、コントラクター間で有意なばらつきは生じていなかった。より詳細な経営分析を2つのコントラクターを対象に行った。どのような行程で作業を行っているのかQGISを用いて分析した。A社では地区ごとに作業ができるように地域ごとに牧草の早生晩生を調製するように依頼しており、その結果大きく2地区に分かれるほ場間の移動を2往復程度で済むようにしていた。ただし、それでもTMRセンターの作業受託を行っているB社と比較すると移動距離も大きく、日によっては作業面積が落ちる日程もあり、理想としてはTMRセンターのような形でまとまった土地でコントラクターが収穫しやすい順に作業を行うことが適期に刈り取りを行う上ではもっとも効率の良いことが明らかになった。別海町の現状は、作業委託へのニーズがあっても多くのコントラクターは追加的な受託が困難である。また、受託面積を増やしたり、収穫日の早期化を優先したりすることで、サイレージの調製作業がおろそかになってしまったりは受託のメリットを失わせてしまう。一方、現在、新規のコントラクターが創設する様子がない。コントラクターの新規参入が困難な背景には、コントラクター需要の空間的な分布の把握が十分に行われていないことがある。初期にA社、B社で観察されたように、ある程度確実な需要を効率的な作業が行える範囲で確保しないと大型機械を使用する投資を行うことが困難なのである。また、現在ではコントラクター間で作業効率の改善を行えるような受託酪農経営の移動や作業の融通なども行っておらず、こうした点の改善も粗飼料の適期収穫には必要なものである。

(3) 愛知用水二期事業を対象に定量的な実証分析を行い、農業水利のサービス向上の実態を取水安定効果の観点から明らかにした。水源に十分な余裕があるわけではない愛知用水においては、いかに配水ロスを少なくするかが水管理上重要となるので、取水安定効果はまずもって面積当たりの取水量の増加として表れると考えられる。そこで、水資源機構より提供を受けた支線毎の取水量のデータを用い、面積当たりの取水量が二期事業の前後で増えたかどうか固定効果モデルを用いて検証した。分析対象期間は、灌漑期の中でも特に需給が逼迫し、水管理の重要性の増す需要逼迫期の8月である。支線ごとの二期事業の進行率を表す変数として当該年までのパイプライン化率を用い、取水に影響を与えらると思われる営農状況をコントロールするために、農林業センサスの農業集落カードデータ支線単位に再構成した。推計結果より、二期事業の進展によって灌漑面積当たり

の取水量が確保できるようになっていることが確かめられた。特に用水が必要となる降水量が少ないときに、面積当たり取水量がさらに増加しており、必要なときに水が得られるという取水安定性の向上が確認できた。このことは、水利権水量の規制がある中で、管理者である水資源機構や土地改良区が雨天時には節制的な水管理を行い、干天時にはその“たくわえ”を用いて水需要の増加に対応し支線に流す流量を増やすという管理方法が、二期事業後によりよくなされるようになったということの意味している。推計結果は降水量に柔軟に対応した水管理が可能となったことを表しており、二期事業により需要の急変に対応できるように変更した水路形式が有効に作用していることが確かめられた。また、水田での水需要逼迫期においても、畑灌等の用途で用水が用いられていて、その分水田面積当たりの取水量に上乘せされている可能性が指摘された。一方、耕作規模が大きい地域では、労働節約あるいは積極的な水資源利用（高温障害対策のかけ流しや間断灌漑の実施）の目的で取水量が増加させていることをうかがわせる結果が得られた。これらの水利用方法は、特に無効放流がある場合、効率的で公平な水資源利用を考えるうえでマイナスの影響を与えうる。本分析では土地改良区による配水行為を農業サービス事業と位置づけて分析した訳であるが、最後に指摘した課題は、農業サービス事業体を運営する上でのガバナンスが必ずしも確立していないことを意味しており、今後の制度設計上重要な示唆を与えている。

(4) 種子島の甘味資源作物（サトウキビおよびでん粉原料用かんしょ）生産における農業サービス事業の実態を調査し、課題を検討した。両作物は島内の作付面積全体の62%、産出額全体の46%を占めていて、種子島農業の将来を左右する部門となっている。サトウキビ生産を支える経営者数の動向を予備的な簡易コーホート分析をした結果、2007年の2,565名、2012年の2,349名、2017年の1,762名に対して、2020年は1,4142名になると予測された。その減少数はやや控えめであり、実際にはもっと減少する可能性がある。地域内では人手不足が進んでおり、今後さらなる労働者不足が予想される。機械化を進めなければならないが、それほど規模の大きくない個別の経営体で対応することは難しいことが指摘された。サトウキビ部門では、地域でハーベスターを用意して、収穫作業の受委託を進めてきた。このようなコントラクターによる作業のアウトソーシングの仕組みが地域農業の持続性を支えている。本地域の特徴として、サトウキビ収穫後のトラッシュ除去作業に対応するために、種子島では地域に精脱施設の建設を展開しているが、これも作業の一部をアウトソーシングする例である。現在、島内には14カ所の精脱施設が稼働して

いて、搬入量の約7割をカバーしている。このようにサトウキビについては、農業サービス事業が展開しているが、でん粉原料用かんしょには実質的な活動がほとんどない。もしコントラクターによるサポートがなく、かんしょ部門の収支と労働条件が不利になれば、おのずと生産は縮小していくこととなり、でん粉工場の稼働率に影響して、将来的には今の工場数を維持できない。その結果、各経営体は遠い工場に原料を運搬しなければならず、でん粉原料用かんしょの農業が立ちゆかなくなる恐れが指摘された。でん粉原料用かんしょは、サトウキビの輪作用作物として重要であるため、でん粉原料用かんしょの経営動向が、サトウキビ生産の持続性にも影響を与える可能性がある。将来の労働不足を前提としながら、種子島における甘味資源作物について生産から加工までを視野に入れた、システム全体の持続性に配慮した地域農業マネジメントを構想すべきことが指摘された。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計6件)

中嶋康博、種子島における地域農業マネジメントの課題～サトウキビおよびでん粉原料用かんしょを対象に～、砂糖類・でん粉情報、査読無、No.68、2018、45-51

高野真広、竹田麻里、西原是良、中嶋康博、需要主導型水管理方式の導入による取水安定効果の実証分析：愛知用水土地改良区半田事務所の事例、農村計画学会誌論文特集号、査読有、2017、330 - 335

中嶋康博、収入保険制度導入の意義と課題、月刊NOSAI、査読無、69巻、2017、14 - 22

西原是良、中嶋康博、木村匡臣、飯田俊彰、農業用水の多面的機能に対するサービス科学的考察 - 土地改良区としての潜在的需要の把握 -、農業経済研究、査読有、第87巻、2016、371 - 376

中嶋康博、食料・農業・農村の変容と農業政策、自治実務セミナー、査読無、648号、2016、2 - 7

中嶋康博、村上智明、佐藤起、飼料作コントラクターによる飼料供給サービスの質に関する研究、畜産の情報、査読無、第317号、2016、38 - 52

[学会発表](計6件)

今井麻子、村上智明、中嶋康博、品質取引制度は農家のインセンティブとしてどの程度有効か？ - 低糖度地域におけるさとうきび生産を対象に -、日本農業経済学会、2017

角和香那、村上智明、中嶋康博、定住自立圏形成の要因と効果に関する分析 - 北海道を事例として -、農村計画学会、2017

高野真広、竹田麻里、西原是良、中嶋康博、需要主導型水管理方式の導入による取水安定効果の実証分析、農村計画学会、2017

奥野はるな、竹田麻里、中嶋康博、環境保全型農業の取組みの動向と規定要因に関する定量的検討 - 農林業センサスを用いたパネルデータ分析 -、農村計画学会、2017

今井麻子、村上智明、中嶋康博、圃場別データに基づくさとうきび農家の灌水設備採択行動 - 南大東島を事例に -、日本農業経済学会、2016

村上智明、佐藤起、中嶋康博、草地更新の空間計量経済分析 - 北海道別海町を事例として -、日本農業経済学会、2016

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

[その他]

なし

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

中嶋 康博 (NAKASHIMA, Yasuhiro)  
東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授  
研究者番号：50202213

##### (2) 研究分担者

村上 智明 (MURAKAMI, Tomoaki)  
東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教  
研究者番号：60748523

##### (3) 連携研究者

なし

##### (4) 研究協力者

竹田 麻里 (TAKEDA, Mari)  
西原 是良 (NISHIHARA, Yukinaga)  
今井 麻子 (IMAI, Asako)  
高野 真広 (TAKANO, Masahiro)