

令和 2 年 6 月 2 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H03879

研究課題名(和文)水田を活用した国産飼料多給型牛肉産業成立条件解明のための経営経済学的研究

研究課題名(英文)An economic study to clarify the establishment conditions of beef industry fed domestic feed utilizing paddy field

研究代表者

福田 晋 (Fukuda, Susumu)

九州大学・農学研究院・教授

研究者番号：40183925

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,300,000円

研究成果の概要(和文)：供給サイドでは、飼料用米及びWCS用稲の作付面積の主な決定要因が、1期前の主食用米価格及び補助金単価であることを明らかにした。これを前提とし、TMRセンターと酪農経営による「地域自給飼料生産システム」、および稲WCSと繁殖・肥育との耕畜連携モデルの成立条件を解明した。需要サイドでは、TPP11の関税削減影響を試算し、輸入牛肉と競合する乳用牛への影響が大きいことを明らかにした。一方で、稲SGS多給型乳雄が市場に投入された場合、輸入牛からのブランドスイッチにより、国産乳雄のシェアを大きく向上させることも示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、以上のように、コメ過剰に伴う水田利用、グローバル経済の影響、肉牛生産支援政策、国産飼料多給型牛肉に対する消費者の嗜好という観点を総合的に取り込み、牛肉需給に関わる農業経済学分野に喫緊の課題を解き明かすものであり、これにより、国内資源を利用する過程に財政支援措置を重点化し、一方で資源循環型畜産が消費者に受け入れられることで、あらたな牛肉需給構造の可能性を展望するものである。

研究成果の概要(英文)：At the supply side of the beef and dairy industry, it is revealed that rice acreage for feed is mainly affected by the staple rice price of last year and the subsidy price of last year. With these conditions, the possibility and its conditions to construct the locally cooperative system of beef and dairy industry supported by subsistence feed derived from rice have been clarified.

At the demand side, it is revealed that the effect of the tariff reduction by the TPP11 on to the domestic beef of dairy steer is not small. In the other hand, once the rice SGS fed beef of dairy steer is launched, brand switch from imported beef to the beef of domestic dairy steer will be induced and domestic beef share will be recovered.

研究分野：農業経済学

キーワード：地域自給飼料生産システム TMRセンター 営農モデル 耕畜連携 飼料用米およびWCS用稲の生産構造
パネルデータ分析 牛肉需給モデル 消費者嗜好

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、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

わが国の牛肉とりわけ和牛は、その品質の高さから国内のみならず海外マーケットにおいても一定の評価を得ている。一方、TPP 合意等により乳用種牛肉は一層の国際競争にさらされる可能性が高い。このような日本の牛肉生産を特徴づけるものは、海外飼料基盤に依存した生産構造である。この海外飼料基盤に依存した肉牛経営は家畜糞尿処理の観点から問題を抱え、循環型畜産への変革が指摘されていることも事実である。さらに、多くの国民がわが国牛肉生産の実態、とりわけ海外に飼料基盤を依存している実態を把握しているわけでもない。

他方、水田における米の生産調整方策として、飼料用米や稲 WCS などの飼料資源としての作付が増加している。稲 WCS については大家畜、飼料用米については中小家畜を対象に普及の途上にあるが、中小家畜における普及に比べ、大家畜とりわけ肉牛における普及はいまだ希少であり、酪農部門における稲 WCS が一定の普及過程にあるにすぎない。ここで、水田における飼料米、稲 WCS 等の普及の要因として、耕種農家に対する戦略作物としての助成金給付があることは言うまでもない。さらに鶏卵、豚肉、鶏肉などの一部の畜産物では、機能性等付加価値も報告されている(畜産経済研究会 / 小林信一編『日本を救う農地の畜産的利用』農林統計出版、2014)。

肉牛部門では、飼料米の給与実証試験も多数行われているが、経営現場での試みはごくわずかに限定されている。この背景には、肉質や増体への影響とともに助成金を前提としたコスト負担力も課題となっている。また、消費者が海外資源に依存した牛肉よりも国産資源に依存した資源循環型の牛肉やその生産プロセスに価値を見出し、より高い評価をすることが期待できれば、飼料米やエコフィードの利用も経営現場で普及すると思われる(福田 晋「畜産をめぐる経済グローバル化の影響と新たな主体形成・資源利用」『農業経済研究』第 80 巻第 2 号、2008.9) このように、助成金という財政措置と消費者嗜好の変化如何で水田の畜産的利用促進が規定されると言える。

グローバル化に目を転ずると、TPP の合意により牛肉の関税は現行の 38.5% から 16 年目以降最終的には 9% まで削減される。関税削減の効果は、相対的に安価な輸入牛肉の増大を通して国内産牛肉部門に影響を与えられる。政府はすでに国境措置としてセーフガードの措置とマルキン制度の法制度化などの対策を打ち出すことを明らかにしている。その一方で、配合飼料価格基金制度は飼料価格の高騰により補てん額が増額しており、制度維持にも困難をきたしている。そもそも、自給飼料基盤の増大施策をこれまでも種々打ち出しながら、一方で輸入トウモロコシを主原料とする配合飼料の価格支援措置を取ることは、目指す方向として相反する施策を同時に行っていると理解できる。これらの状況を鑑みると、畜産サイドの財政支援措置は莫大なものになると考えられる。したがって、今後の資源循環型畜産の推進と水田を利用した国産飼料多給型牛肉に対する消費者の支持という観点を取り込んで、新マルキン制度の導入・充実と配合飼料価格基金制度の変更をデザインとした生産を導入することで、水田の畜産的利用を取り込んだ新たな肉牛・牛肉需給構造を展望できるか否かが重要な課題となってくる。

2. 研究の目的

上述のように、牛肉は我が国の輸出戦略の基幹的部門であるが、TPP の合意内容では大きなインパクトを受けることが予想される。一方、我が国の肉牛生産における飼料基盤は海外産に依存しており、多くの国民も海外飼料基盤に依存した実態を把握しているわけではない。他方、水田利用の側面から飼料用米、WCS 等の肉牛部門への供給も徐々に進んでいる。そこで、本研究では、グローバル化が進む中で、水田の飼料資源としての畜産経営における可能性、国産飼料を多給した牛肉に対する消費者嗜好変化の検証、飼料米や稲 WCS といった水田利用作物を考慮した、米の需給モデルに基づくシミュレーション分析、牛肉需給モデルを踏まえ、関税削減に伴う政策変化、国産飼料多給型牛肉の消費者嗜好を取り込んだシミュレーション分析を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

以上の研究背景と問題意識のもとに、本研究では以下の点を明らかにする。

(1) 水田の飼料資源としての畜産経営における可能性の解明

まず第 1 に、飼料米や稲 WCS などの国内水田を有効に利用した場合の肉牛生産の可能性を経営経済的・技術的側面から明らかにする。技術的側面については、国内水田を利用した場合の影響を従来の文献研究をもとに考察し、その際のコストについて明らかにする。経営経済的には、牛肉資源となる酪農部門と肉牛部門を対象に、水田を活用した国産飼料多給型の経営モデルを構築し、その収益性、需給量を明らかにする。なお、中小家畜の飼料用米等の利用については、一定の実績があるため、本研究では、その需給量を与件として分析の枠組みを構築する。

(2) 国産飼料を多給した牛肉に対する消費者嗜好変化の検証

第 2 に、国産飼料多給型の肉牛生産システムにより供給される牛肉の消費者選好を明らかにする。その際、多くの研究業績がある仮想的評価方法を取らず、実際の牛肉を試食する官能テストを行い、肉質や食味性について在来牛肉との比較研究を行う。そのうえで、国産飼料多給型牛肉の支払意思額を推計し、在来牛肉との比較を行う。

(3) 飼料米や稲 WCS といった水田利用作物を考慮した、米の需給モデルに基づくシミュレシ

ョン分析

第 3 に、水田利用のベースとなる食用米の需給モデルを基に、小課題 で得られる飼料米や稲 WCS 等の価格や需給量の情報を基に、水田利用と米需給のシミュレーション分析を行う。

(4)牛肉需給モデルを踏まえ、関税削減に伴う政策変化、国産飼料多給型牛肉の消費者嗜好を取り込んだシミュレーション分析

第 4 に、牛肉の消費における習慣形成を考慮した需要関数と関税削減されたのちの新たな肉牛生産の政策デザインのもとでの供給関数を計測し、需給モデルを構築する。そのもとで、将来の新たな牛肉需給の動向を明らかにする。従来、牛肉の需給モデルは多くの研究蓄積があるが、政策支援の影響を考察したものはなかった。さらに、国産飼料多給型牛肉の消費者評価を加味したシミュレーション分析を行う。国産飼料を利用した肉牛生産については、事例的な調査研究は散見されるが、それらにより生産コストにどのように影響するか、それが国内水田利用にどのような影響をもたらすかといった視点の研究はなかった。そして、需要面から国産飼料多給型の肉牛生産及び牛肉について消費者の嗜好がどのように変化するかといった研究はなされておらず、これらの要因を考慮して需給モデルをもとにシミュレーションを行った総合的な研究はいまだ行われていない。

4 . 研究成果

(1)水田の飼料資源としての畜産経営における可能性の解明

粗飼料生産を自ら行う TMR センターから TMR を購入して乳牛を飼養する「地域自給飼料生産システム」に基づく酪農経営の経営モデルを構築した。その結果、「地域自給飼料生産システム」による酪農経営では、自給飼料生産労働の節減による飼養頭数規模の拡大が生じ、農業所得の 10%以上の増大が認められた。また、TMR センターの運営モデルにおいても、4 人程度の雇用労働力のもとで 1,000 頭規模の TMR センターが運営可能であることを明らかにした。

北海道で稲 WCS を生産販売する 60ha 規模の水田作法人経営と当該経営から稲 WCS を購入利用する 600 頭規模の肉用牛肥育経営の調査に基づいて線形計画法による耕畜連携モデルを構築し、シミュレーション分析を実施した。その結果、稲 WCS の 10a 当たり販売金額が 10 万 6000 円以上のときに耕畜連携が成立することが明らかになった（表 1）

また、鹿児島県の和牛繁殖経営 11 戸と稲 WCS の収穫販売を実施するコントラクターの調査に基づいて線形計画法による耕畜連携モデルを構築し、シミュレーション分析を実施した。その結果、稲 WCS の販売金額が 11 万 3600 円以上で裏作イタリアンに対して 1 万 5000 円の構築連携助成金がある時に耕畜連携が成立することが明らかになった（表 2）

表 1 水田作 - ホル雄肥育牛耕畜連携モデルシミュレーション結果（北海道）

稲WCS販売金額	肥育経営		水田経営	
	出荷頭数 (頭)	稲WCS 利用	稲WCS (ha)	食用米 (ha)
119200円/10a(現行)	600	○	60.0	0.0
80000円/10a	600	×	0.0	60.0
98000円/10a	600	×	10.7	49.3
103000円/10a	600	×	13.7	46.3
105000円/10a	600	×	18.4	41.6
106000円/10a	600	○	39.6	20.4
108000円/10	600	○	40.0	20.0
109000円/10a	600	○	46.9	13.1
112000円/10a	600	○	48.5	11.5
118000円/10a	600	○	60.0	0.0

表 2 水田作 - 和牛繁殖耕畜連携モデルシミュレーション結果（鹿児島県）

稲WCS販売金額	親牛頭数 (頭)	繁殖経営					水田経営			
		WCS 耕畜連携 (ha)	WCS 耕畜連携 収穫委託 (ha)	食用米 (ha)	イタリアン (ha)	イタリアン 耕畜連携 (ha)	WCS (ha)	食用米 (ha)	イタリアン (ha)	
80000円/10a	50	0	0	0	0.1	0	37.6	0	40.3	37.6
113600円/10a	50	0	15.1	25.2	0.1	0	37.6	40.3	0	37.6

注：イタリアンライグラスの栽培に対して10a当たり1万5000円の耕畜連携助成金が支給される。

(2) 国産飼料を多給した牛肉に対する消費者嗜好変化の検証

層化抽出した消費者 195 名に対して、嗜好型官能評価試験を行った。供試牛肉は一般和牛、SGS 多給型肥育の和牛、一般乳雄、SGS 多給型肥育の乳雄、OG ビーフの 5 種類で、いずれもロース芯を焼肉法で提供した。各種おいしさ評価の平均値では、和牛において一般と SGS 多給に差はみられなかった一方、乳雄 (SGS) は乳雄 (一般) に比べて、脂肪の量、やわらかさ、噛みごたえ、ジューシーさ、バランス、総合評価で有意に高い評価が得られた。

同消費者に対して、牛肉種類の情報開示後に、牛肉購買に関する表明嗜好を調査した。解析の結果、SGS 多給型肥育の牛肉が一般の牛肉と同程度の価格で提供された場合、SGS 多給牛肉の市場シェアは和牛で 51%、乳雄で 48% のポテンシャルを持つことが示された (図 1、2)。

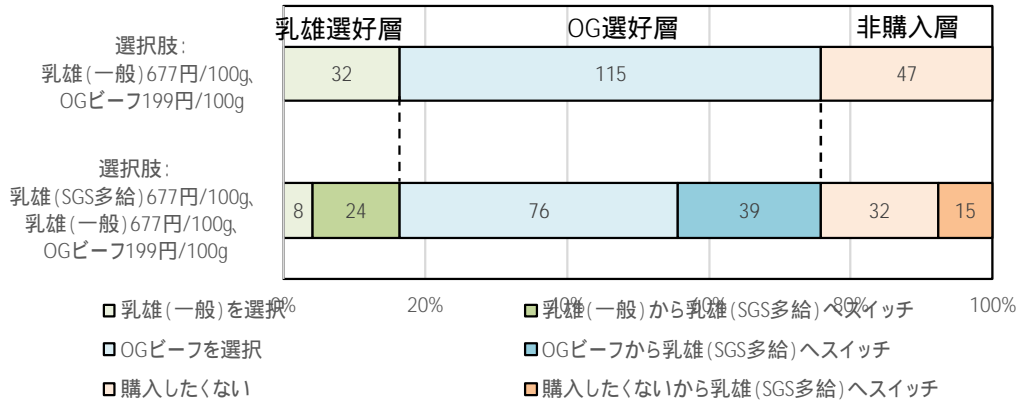


図 1 乳雄 (SGS 多給) へのブランドスイッチ

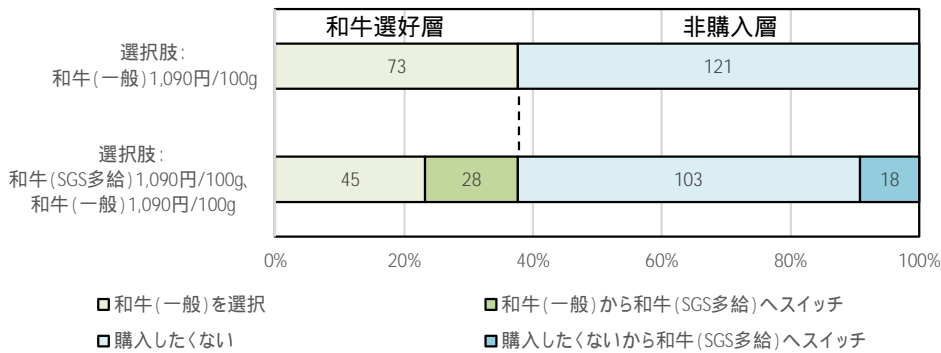


図 2 和牛 (SGS 多給) へのブランドスイッチ

(3) 飼料米や稲 WCS といった水田利用作物を考慮した、米の需給モデルに基づくシミュレーション分析

新規需要米への政府助成が始まってまだ日が浅く、その生産統計の十分な蓄積がないなか、飼料用米及び WCS 稲の生産構造を計量的に把握するにはどのようなデータと手法を利用すればよいか、複数のデータと計量経済学的手法を比較検討した。その結果、飼料用米及び WCS 用稲の作付面積のデータとして、農林水産省『新規需要米の取組計画認定状況』における県別及び年別の作付面積のデータを主に利用したうえで、パネルデータ分析の手法を利用して作付面積の反応関数を推計すれば、上記生産構造の把握が可能であることが明らかとなった。

次に、作付面積の反応関数をナローフ型に特定化したうえで、上記のデータ及び分析手法を利用して、飼料用米及び WCS 用稲の生産構造について計量経済分析を行い、以下の 3 点を明らかにした。飼料用米及び WCS 用稲ともに、作付面積の主な決定要因は、1 期前の主食用米価格及び補助金単価である。主食用米価格に対する作付面積の反応は、短期及び長期ともに、飼料用米の方が WCS 用稲より大きい。補助金単価に対する作付面積の反応は、長期ではほぼ同じであるものの、短期では飼料用米の方が WCS 用稲より大きい。

以上より、飼料用米及び WCS 用稲の作付面積の拡大・縮小には、主食用米価格及び補助金単価の今後の推移が非常に重要である。

(4) 牛肉需給モデルを踏まえ、関税削減に伴う政策変化、国産飼料多給型牛肉の消費者嗜好を取り込んだシミュレーション分析

関税削減に対する政策の対策効果を考慮したシミュレーション分析を行うために、国産牛肉を 3 品種 (和牛、交雑牛、乳用牛) に分類し、また国産牛肉の供給関数に牛マルキンの補填金を組み入れた牛肉需給モデルを構築した。牛マルキンは、1 頭当たりの平均販売価格が平均生産費を下回った場合に、その差額の 8 割を補填する制度であり、TPP11 協定の発効にともなって法

制化されるとともに補填率が 9 割に引き上げられた。構築した牛肉需給モデルを用いて牛マルキンの TPP 協定への対策効果について分析を行い、協定発効後に牛マルキンの補填率が 9 割に引き上げられた場合、輸入牛肉と差別化されている和牛および交雑牛の生産に対する関税削減影響は小さいこと、輸入牛肉と競合する乳用牛は生産頭数が 6.0%減少、生産者価格が 6.1%低下、生産額が 11.7%減少すること、国は 312 億円の追加的な予算が必要になること、などを明らかにした。さらに、構築した牛肉需給モデルおよび嗜好型官能評価試験の結果を基に、国産飼料多給型牛肉の普及が牛肉需給に与える影響について考察を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 [2]深川欣彦・高橋昂也・前田幸嗣	4. 巻 68巻第2号
2. 論文標題 牛肉新マルキン事業のTPP対策効果 - 予算制約を考慮したシミュレーション分析 -	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 食農資源経済論集	6. 最初と最後の頁 33-43
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 -
1. 著者名 [3]張田あずさ・高橋昂也・前田幸嗣	4. 巻 68巻第1号
2. 論文標題 米の産地銘柄別価格の時系列分析	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 食農資源経済論集	6. 最初と最後の頁 75-84
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 -
1. 著者名 [1]Takahashi, Kohya and Koshi Maeda	4. 巻 VOL.20
2. 論文標題 Impacts of the TPP Agreement on Beef Demand in Japan: An Analysis by Class	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Agricultural Economics,	6. 最初と最後の頁 1-17
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 -
1. 著者名 高橋昂也・前田幸嗣	4. 巻 4(1)
2. 論文標題 わが国牛肉の関税削減影響に関する計量分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 42-45
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 無
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 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 占部はるか・前田幸嗣・高橋昂也
2. 発表標題 飼料用米およびWCS用稲の作付面積の反応関数 - パネルデータ分析による推計 -
3. 学会等名 食農資源経済学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Hosoe M., Kim I., Yabuta M., Lee W. (eds), Takahashi K., Maeda K, et al.	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 238 (131-149)
3. 書名 Applied Analysis of Growth, Trade, and Public Policy	

〔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
研究分担者	久保田 哲史 (Kubota Tetsufumi) (80355669)	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構・北海道 農業研究センター・グループ長 (82111)	
研究分担者	前田 幸嗣 (Maeda Koshi) (20274524)	九州大学・農学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	森高 正博 (Moritaka Masahiro) (20423585)	九州大学・農学研究院・准教授 (17102)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	高橋 昂也 (Koya Takahashi) (70757955)	九州大学・農学研究院・助教 (17102)	