

# 関東東海北陸農業経営研究

第110号

2020年2月

## 座長解題

令和元年度関東東海北陸農業経営研究会研究大会シンポジウム  
「Marketing4.0のリーサーチ手法の策定と展望」

..... 河野 恵伸 ... 1

## 論文

海外の SNS データを用いたソーシャルリスニング  
—輸出に向けた対象国の消費者意識・ニーズの把握—

..... ルハタイオパット プウォンケオ ... 5

輸出に向けた嗜好型官能評価による製品テスト  
—シンガポール人の焼き芋に対する評価—

..... 上西 良廣・ルハタイオパット プウォンケオ ... 15

食育介入による野菜摂取の意識と食行動の変容  
—フィールド実験による教育効果の測定—

..... 鈴木 美穂子・北畠 晶子・佐藤 祐子・河内 公恵・中谷 弥栄子 ... 25

アイトラッキングによる農産物に対する消費者行動把握の方向

..... 山本 淳子 ... 35

## 報告論文

集落営農法人における従業員の「心理的契約」に関する一考察  
—富山県の集落営農法人を素材に—

..... 高橋 明広 ... 45

先進的大豆作経営における技術的特徴

..... 宮武 恭一 ... 51

農作業ロボットによる協調作業が与える大規模水田作経営への影響

..... 松本 浩一 ... 59

水田野菜導入による所得確保のためのシミュレーション  
—千葉県北部における水田ネギ作導入事例から—

..... 高橋 ゆうき ... 65

簿記データを用いた月次旬別キャッシュフロー計算書の作成手順とその活用方策

..... 大室 健治・松本 浩一・佐藤 正衛 ... 71

樹種別にみた果樹経営の動向と課題

..... 澤田 守 ... 77

# 農業ロボットによる協調作業が与える大規模水田作経営への影響

松本 浩一  
(農研機構)

## I 背景と目的

近年、わが国の農業は、農業労働力の減少と高齢化の進展にともない急速に労働力が脆弱化している<sup>注1)</sup>。その影響も受けて、水田作経営では、担い手経営へ農地の集積が図られている。この傾向は今後とも続くと思定できるため、大規模水田作経営では、経営面積の拡大にともなう労働力の維持・確保を図りながら生産性の維持・向上が求められると考えられる。

そのような背景も踏まえて、現在、産学官では、連携を図りながらスマート農業技術<sup>注2)</sup>の研究・開発および実装・普及が進められている。特に、水田作に関わるスマート農業技術については、2014年度から5年間にかけて実施された「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「次世代農林水産業創造技術」」において、農業ロボットによる協調作業の体系化を図る研究開発等が、現地実証試験も含めて実施された。この成果を踏まえて、2019年度からは、「スマート農業加速化実証プロジェクト」等において、スマート農業技術の社会実装の加速化を図る取り組みが進められている。その一方で、スマート農業技術に対する費用対効果に対する懸念もあり、それら技術を導入した場合の経営への影響を明らかにすることが求められている。

水田作において、特に注目されてきたスマート農業技術は、トラクタ、田植機、コンバインの各ロボットである。これらは、従来の農業機械にGNSS自動操舵システム等を組み込み、目標経路の情報を与えることで自動走行を可能にした機械である<sup>注3)</sup>。農業ロボットの導入による

水田作経営への影響を解析した既存研究には、松本・梅本(2013)や松本(2016)がある。両研究では、農業ロボットの監視方法の設定に相違があるものの<sup>注4)</sup>、共通して以下の2点が明らかにされている。第一は、農業ロボットの利用による省力効果によって、限定的ながら経営面積の拡大効果がある点である。第二は、農業ロボットに関わる追加費用を考慮しなければ、農業所得の向上も期待できる点である<sup>注5)</sup>。しかし、第二の点に関して、利用者の技術選択における重要な機械投資額の視点が欠けている状態であり、課題として残されている<sup>注6)</sup>。また、農業ロボットの監視方法に関しても、この分野の研究開発が実証的に進むことで、協調作業という新たな概念も形成されており、その監視方法も含めた分析までには至っていない。

そこで本稿では、農業ロボットを利用した協調作業の導入による大規模水田作経営への影響を解明する。

なお、本稿では、主に農業ロボットの現地実証試験が行われた千葉県A町のB経営を素材に分析する。そのため、本稿が想定する大規模水田作経営は、関東の平地水田地帯において、50a前後の圃場が比較的連坦化された条件の下で、水稲・麦・大豆の輪作体系を複数人のオペレータ体制で作業している特徴を持つ。

## II 分析方法

### 1 分析対象

本稿では、第1表に示した農業ロボットや作業内容を分析対象とする。既存研究との相違点は3点ある。

第1表 農業ロボットを利用した協調作業の分析対象

既存文献等	本稿	松本(2016)	松本・梅本(2013)
機械の種類 と利用する 作業	ロボットトラクタ 水稲   荒代かき 水稲、小麦   耕起 水稲   乾田直播→鎮圧 大豆   麦稈処理→播種	水稲   荒代かき 水稲、小麦   耕起 水稲   乾田直播	水稲   荒代かき
自動運転田植機	水稲   箱苗移植	水稲   LM苗移植	水稲   LM苗移植
コンバインロボット	水稲、小麦   収穫	水稲、小麦   収穫	水稲   収穫
無人作業の監視方法	協調作業による監視	監視のみの人員を配置	監視なし
農業ロボットを利用した作業方法	無人のみを補助作業の監視で実施 同一作業を有人と無人の協調作業で実施 異なる作業の連続的な実施は一方の作業 を無人で実施	対象作業を無人のみ で実施	対象作業を有人と無人 で実施

注：1) 既存研究の整理は松本(2019)を参考にして再整理した。  
2) LM苗は、水稲ロングマット苗水耕苗の略称である。

第一は、前述したとおり、無人作業機の監視は、有人作業機の操作者が行うものと仮定している点である。これにより、1人で2台を同時に操作する協調作業が可能となる。第二は、協調作業を前提に、水稲の乾田直播からの播種後鎮圧と、大豆の播種前麦稈処理からの播種を連続的に作業する運用を仮定し、それらの連続作業を作業内容に追加している点である。これにより、荒代かきや耕起のような同一作業での協調作業以外でもロボットトラクタの利用場を拡張することが可能となる。第三は、箱苗用の自動運転田植機の利用を前提とした水稲の移植作業を対象としている点である。既存研究では、水稲ロングマット水耕苗<sup>注7)</sup>用の自動運転田植機を対象にしていたのに対して、箱苗用のそれに変更することは、自動運転田植機の導入に向けた障壁を下げる事が可能となる。

## 2 分析視点

本稿では、以下の分析視点に基づいて、農業ロボットによる協調作業が与える大規模水田作経営への影響を解析する。

ある作業を農業ロボットによる協調作業で行うことは、その作業時間の削減が期待できる。そこで、農業ロボットを効率的に利用できるという前提の下で、大規模水田作経営へ与える面積拡大に対する影響を検討する。この面積拡大に対する影響は、農業ロボットに関わる追加投資との関係で評価する必要がある。そのため、農業ロボットに関わる追加投資を考慮した収益

への影響を検討する。

## 3 分析手法

本稿では、B経営を素材に、線形計画法で分析する。B経営は、県営の基盤整備事業で計画された集落営農を母体とし、2010年9月に農事組合法人として設立した。そのため、B経営では、50a程度の矩形圃場が面的に集積されており、また、臨時的に利用可能な労働力が多い。

B経営を素材とした線形計画モデルの基本的な概要は第2表のとおりである。労働力は、B経営の実態と主な機械の所有台数より機械作業のオペレータを兼ねる常時従事者を4人と設定する。臨時労働力は、B経営が主に実施している作付体系によって経営面積80haの生産が可能な人数を試算し、設定する。作付体系による前後作関係を考慮するとともに、水稲は、移植や乾田直播の時期を旬別に区分する。

農業ロボットによる協調作業の影響は、各作付作物に対して第3表で示した作業の作業時間が削減されるものと仮定する<sup>注8)</sup>。また、農業ロボットに関わる追加投資は、通常の機械との差額分のみを減価償却費として固定費に加算する。

以上の前提のもとに構築する線形計画モデルの単体表は、第4表のとおりである。この単体表の基本構造は、農業ロボットによる協調作業の有無に関わらず同じである。協調作業の実施による影響は、各プロセスの労働係数を変更することで反映する。

第4表の線形計画モデルを用いた分析シナリ

第2表 線形計画モデルの基礎的概要

素材経営	農事組合法人 B経営(千葉県A町)
労働力	常時従事者兼オペレータ 4人 臨時労働力は現状の作付試算から設定(1,000円/時) 旬別労働時間の上限 80時間/人
経営面積	田(借地) 80ha、地代 22,800円/10a
圃場条件	50 a~1ha 区画の矩形圃場が面的に集積
作付作物	水稻   コシヒカリ(家庭用): 移植; 4下植 - 8下刈、5上植 - 9上刈、 5中植 - 9中刈 ふさががね(業務用): 移植; 4中植 - 8下刈 乾田直播; 3下播 - 8下刈、4上播 - 8下刈 小麦   さとのそら: 水稻後栽培、大豆後栽培 大豆   フクユタカ: 耕起栽培、サチユタカ: 不耕起栽培
作付体系	乾田直播水稻 → 移植水稻(2年) → (小麦 → 大豆)(2年)
主な所有機械	トラクタ4台、田植機4台、自脱コンバイン4台、大豆コンバイン、汎用高速播種機
固定費	2,320万円
協調作業の影響	各作物生産プロセスの労働係数へ削減時間を反映 追加投資額(万円/台)   トラクタ 300、田植機 150、 コンバイン 200

注: 1) 作付作物の水稻の表記は、例えば「4下植 - 8下刈」の場合 4月下旬移植で8月下旬収穫の作型を示す。  
2) 大豆の作型は 1作目の大豆と2作目の大豆で分類している。  
3) 汎用高速播種機は、大豆の不耕起播種も可能である。  
4) 農業ロボットの追加投資額は、公表されているメーカー希望小売価格(ヤンマー(2019a)、ヤンマー(2019b))等を参考に設定している。

オは、以下のとおりである。第一は、農業ロボットによる協調作業を導入せず、かつ、B経営の現状の経営面積を前提とした基準シナリオ(S0)である。B経営では集落営農を母体とする組織であるため、臨時雇用労働力は比較的豊富であり、その設定に留意する必要がある。そのため

第3表 協調作業の前提条件

農作業	利用	1台当たり追	時間の
ロボット	台数	加固定費 <sup>1)</sup>	対象の作物   作業
ロボット	2台	43万円	水稻   荒代かき
トラクタ			水稻   耕起
			水稻   乾田直播 → 鎮圧
			小麦   耕起
			大豆   麦稈処理 → 播種
自動運転	4台	21万円	水稻   箱苗移植
田植機			
コンバイン	2台	29万円	水稻   収穫
ロボット			小麦   収穫

注: 1) 第2表の追加投資額を法定耐用年数7年で除した金額である。  
2) B経営での2017年実証試験結果に基づく。  
3) B経営での2018年実証試験結果に基づく。  
4) 宮城県での2018年実証試験結果に基づく。  
5) 農林水産省の25補正事業(地域戦略プロ)での研究成果を参照。

に、S0の主な目的は、B経営が実施する経営面積および作付構成を前提とした場合に、最低限必要となる臨時雇用労働力を確定することである。第二は、S0の労働力と技術体系を前提とした場合に、経営面積の拡大可能性を検討するシナリオ(経営面積限界シナリオ; S1)である。このS1が、農業ロボットによる協調作業を導入した場合の比較対照に位置づけられる。第三は、S1と同じ労働力条件の下で、農業ロボットによる協調作業を導入した場合の経営面積の拡大可能性を検討するシナリオ(協調作業導入シナリオ; S2)である。S1とS2を比較することで、その変化量が協調作業導入の影響として検

第4表 分析に用いた線形計画モデルの単体表(抜粋)

プロセス番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14~49								
															水稻(家庭用)		水稻(業務用)		小麦		大豆	
															コシヒカリ	移植	ふさががね	乾田直播	さとのそら	耕起	フクユタカ	サチユタカ
制約式番号	4下植	5上植	5中植	4中植	3下播	4上播	水稻後	大豆後	1作目	2作目	1作目	2作目		臨時雇用労働時間(36)								
0	利益係数													-0.1								
1	経営面積	上限制約	800	>=	1																	
2		集計値		=	-1	1	1	1														
3	作付面積	大豆後乾直播		>=			1	1			-1	-1	-1	-1								
4	上限制約	小麦		>=	-1	1	1	1	1													
5		移植後小麦		>=		1	1	1														
6		大豆1前小麦		>=					1				-1									
7		大豆後小麦		>=						1			-1									
8		2作目大豆		>=							1		1									
9~	労働時間	経営全体(36)	320	>=	プロセス別の労働係数									-E <sub>36</sub>								
80	上限制約	臨時雇用(36)	320	>=										E <sub>36</sub>								

注: 1) 経営面積の上限制約の800はS0の場合である。S1とS2では制約にならない数値を設定する。  
2) S0では、表中の制約以外に7年5作の輪作制約も課す。  
3) プロセス別の労働係数は、協調作業の有無によって変化する。  
4) E<sub>36</sub>は36x36の単位行列と同等の設定であることを示す。  
5) 単位は、金額が万円、面積が10a、労働時間が時間である。

討できる。

### III 分析結果

#### 1 経営面積等の拡大効果

線形計画モデルを用いたシミュレーション結果は、第5表である。

基準シナリオ(S0)では、B経営における経営面積80haを上限に、5年7作体系が実現できる臨時雇用労働力を明らかにすることが主目的であった。その結果、これらの条件の満たす臨時雇用労働力は4人であった。

S0で得られた臨時雇用労働力4人を前提にした経営面積限界シナリオ(S1)より、現状の労働力と技術体系を前提とした経営面積の拡大は96haが上限であることがわかる。また、その場合の作付のべ面積は130haであり、特に移植水稻の面積拡大が貢献している。これは、第一に、5年7作の制約を課さないことで、水稻の連作圃場を認めたこと、第二に、作期に相違がある作型を幅広く選択可能にしていることが要因と考えられる。

第5表 線形計画モデルのシミュレーション結果

	基準シナリオ (S0)	経営面積限界 シナリオ(S1)	協調作業導入 シナリオ(S2)
経営面積	80	96	112
(変化率)	(40)	(17)	(-)
作付のべ面積	112	130	148
(変化率)	(32)	(13)	(-)
水稻	48	61	77
移植	32	45	55
乾田直播	16	16	22
小麦	32	35	36
大豆	32	35	36

注：1) 変化率は、各シナリオに対する協調作業導入シナリオの変化率である。  
2) 面積の単位はhaである。

協調作業導入シナリオ(S2)では、協調作業の導入による省力効果によって112haまで経営面積の拡大が可能となり、作付のべ面積では148haに拡大できる。作目別にみると、その効果は、導入した協調作業の内容に大きく依存している。つまり、小麦や大豆は、収穫作業や播種作業など一部のみの省力化であるために、その効果も限定的と留まっていると考えられる。一方、水稻では、年間のボトルネックとなっている播種・移植と収穫でそれぞれ省力化を図る協調作業が導入されたことにより、作付面積の拡大が可能となっている。これは、体系的にボトルネックとなる作業に対して、協調作業を導入することで、作期分散による対応の限界を打破する可能性があることを示しているものと考えられる。

#### 2 常時従事者1人当たり利益(労働費込)への影響

協調作業の導入に伴う経営面積等の拡大効果による常時従事者1人当たり利益(労働費込)への影響は第6表のとおりである<sup>注9)</sup>。農業ロボットに対する追加固定費が前掲第3表の場合であれば、その総額229万円の費用増額でも、常時従事者1人当たり利益(労働費込)は経営面積限界シナリオに対して16%増加の680万円が期待できる。

この収益の増減は、農業ロボットに対する追加固定費の水準が影響する。例えば、経営面積限界シナリオ(S1)と同一の収益を維持する場合には、追加固定費は612万円まで許容できる。ただし、この場合、収益の拡大が図れないため、

第6表 常時従事者1人当たり利益(労働費込)

	基準シナリオ (S0)	経営面積限界シ ナリオ(S1)	協調作業導入シナリオ(S2)			
RT追加額(万円)	0	0	229	612	265	0
粗収益(万円)	8,780	10,232	11,751	11,751	11,751	11,751
経営費(万円)	6,887	7,895	9,031	9,414	9,067	8,802
利益(労働費込)(万円)	1,893	2,337	2,720	2,337	2,684	2,949
常従者1人当たり (S1からの変化率)	473	584	680 (16)	584 (-)	671 (15)	737 (26)
粗収益に対する利益率	22	23	23	20	23	25

注：RT追加額は農業ロボットの導入にともなう追加の減価償却費である。



経営面積の拡大要請がない限り、導入に対する積極的な誘因は起こらないと考えられる。また、S1 と同一の粗収益に対する利益率を維持する場合には、追加固定費は 265 万円まで許容できる。この場合は、経営面積に応じた収益の向上も加えた評価となっている。そのため、これは、追加固定費の評価方法として利用できると考えられる<sup>注10)</sup>。

一方で、追加固定費が 0 円の状態の収益は、この協調作業の導入による収益向上の限界を示すと考えられる。本稿の分析事例では 26% の増加が限界であり、これ以上の収益向上効果を発揮するには、協調作業自体の改良に加えて、それも含めた技術体系を再検討する必要がある。

### 3 60kg 当たり生産費に与える影響

協調作業の導入に伴う経営面積等の拡大効果による 60kg 当たり生産費への影響は、第 7 表のとおりである。経営面積等の拡大に応じて 10a 当たり固定費が減少することで、すべての作目において 60kg 当たり生産費は減少している。

ただし、移植水稻の減少率は、他の作目のそれが 2% 以上であるのに対して、1.1%にとど

第 7 表 生産費の試算結果

	基準シナリオ (S0)	経営面積限 界シナリオ (S1)	協調作業導 入シナリオ (S2)
水稻〔総額(万円)〕	4,327	5,219	6,373
10a当生産費	90,234	85,617	83,167
60kg当生産費	9,310	9,188	8,952
単位収量	582	559	557
移植水稻〔総額(万円)〕	3,002	3,919	4,602
10a当生産費	93,915	86,281	84,181
60kg当生産費	10,185	9,729	9,619
単位収量	553	532	525
乾直水稻〔総額(万円)〕	1,409	1,317	1,810
10a当生産費	88,143	84,747	82,411
60kg当生産費	8,289	7,970	7,750
単位収量	638	638	638
小麦〔総額(万円)〕	1,885	2,010	2,013
10a当生産費	58,954	57,858	56,647
60kg当生産費	7,843	7,697	7,536
単位収量	451	451	451
大豆〔総額(万円)〕	1,595	1,642	1,631
10a当生産費	49,892	47,274	45,912
60kg当生産費	14,258	12,835	12,465
単位収量	210	221	221

注：1) 常時従事者の労働費（家族労働費）は、時給 1,542 円で評価した。  
2) 固定費は、各作目での使用も考慮した面積で按分した。  
3) 単位は生産費が円、単位収量が kg/10a である。

まっている。この要因は、単位収量の減少にある。すなわち、移植水稻の場合、単位収量は高くないが、販売単価が高いコシヒカリと、単位収量は極めて高いが、販売単価が劣るふさこがねが作型に応じて組み合わせられている。協調作業の導入による省力化は、前者の作付面積を相対的に増加させるため、平均の単位収量を減少させることになっている。

以上のような品種の組み合わせによる作付面積の拡大を図る場合には、60kg 当たり生産費は下がらない可能性もあることに留意する必要がある。これを回避するには、作付面積の拡大とともに、単位収量に対しても維持・向上を図れる技術を導入していくことが必要と考えられる。

### IV 考察

本稿では、農業ロボットを利用した協調作業の導入による大規模水田作経営への影響を明らかにすることを目的に、協調作業による作業時間の削減効果を踏まえた大規模水田作経営の線形計画モデルを用いて、協調作業の導入による経営面積等の拡大効果と、それに伴う収支等への影響を分析した。

その結果、本稿では、協調作業の導入による経営面積等の拡大効果が期待できること、それによる常時従事者 1 人当たり利益（労働費込）の向上や 60kg 当たり生産費の減少が期待できることを明らかにした。その一方で、それらの効果を期待するには、導入する協調作業や農業ロボットに関する追加固定費の水準の検討、あるいは作付面積の拡大による単位収量の維持・向上の必要性についても言及した。

以上の結果より、大規模水田作経営における農業ロボットによる協調作業の導入は、経営面積等の拡大に対してボトルネックとなっている作業の省力化が図られることで、経営面積の労働力的な限界を伸ばせると考えられる。そのため、特に熟練のオペレータの確保が困難な経営にとっては、経営面積等の拡大による収益向上

を図るための有効な技術の一つとして考えらえる。ただし、実際にそれらの技術を導入する場合には、追加投資の水準と期待できる収益の増加額との関係を、代替可能な技術との比較も含めた検討が必要である。そのためには、単年度の収益視点だけでなく、中長期的なキャッシュフロー視点に基づく検討も必要であり、今後の課題としたい。

#### [付記]

本稿は内閣府の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」のうち「情報・通信・制御の連携機能を活用した農作業システムの自動化・知能化による省力・高品質生産技術の開発（2014～2018年度）」に基づく成果の一部である。

注1) 農林水産省「農業構造動態調査」によれば、2018年次の基幹的農業従事者数は145万人であり、10年前の2008年次から26%減少している。その一方で、その65歳以上の割合は、2018年次で68%であり、2008年次より8.5ポイント増加している。

注2) 農林水産省（2019）によれば、スマート農業とは、「ロボット、AI、IoT、ドローン等の先端技術と、我が国で培われてきた農業技術を組み合わせた新たな農業」である。スマート農業技術は、これを実現するための具体的な技術である。

注3) 自動操舵システムの詳細は、長坂（2019）を参照されたい。また、ロボットトラクタは野口（2019）、コンバインロボットは飯田（2019）を参照されたい。

注4) 農業ロボットの安全性確保は、農林水産省で2013年11月に設立された「スマート農業の実現に向けた研究会」で協議が重ねられ、農林水産省（2018）において、農業ロボットの使用条件として、使用者の目視による監視がガイドラインとして定められた。

注5) ここでは、松本（2019）を参考にした。

注6) わが国における農業ロボットの市販化は、2018年頃から開始され、それ以前は、それに対する投資額が不明な状態であったことが、既存研究の限界につながっている。

注7) 水稲ロングマット水耕苗の詳細は、北川ら（2004）を参照されたい。

注8) 協調作業等による作業時間の削減率は、協調作業等の作業時間調査結果から試算した各作業の10a当たり作業時間を基に、協調作業等を実施しない場合の作業時間に対する協調作業等を実施した場合の削減時間で試算

した。

注9) 常時従事者1人当たり利益（労働費込）は、法人経営における常時従事者の労働費を控除する前の利益を常時従事者数で除した金額である。これは、家族経営における農業所得に類似した概念であり、常時従事者の農業労働報酬と同等の収益と考えられる。

注10) 固定費の追加を伴う経営面積の拡大を評価する際、利益率が技術導入前以上であれば規模の不経済を回避できると考えられる。

#### [引用文献]

飯田訓久（2019）：「コンバインロボット」、農業情報学会編『新スマート農業—進化する農業情報利用—』、農林統計出版、pp. 304-305.

北川壽・白土宏之・小倉昭男・屋代幹雄・田坂幸平（2004）「水稲ロングマット水耕苗の育苗・移植技術マニュアル」『中央農業総合研究センター研究資料』、5、pp. 23-65.

松本浩一（2016）：「水田作経営における農作業ロボットの導入可能性と条件」『関東東海北陸農業経営研究』、106、pp. 65-70.

松本浩一（2019）：「スマート農業技術の経営的評価手法の評価と展望—水田作経営を中心に—」『農研機構研究報告』、1、pp. 33-37.

松本浩一・梅本雅（2013）：「大規模水田作経営における農作業ロボット導入の効果」、『関東東海北陸農業経営研究』、103、pp. 65-71.

長坂善禎（2019）：「自動操舵システム」農業情報学会編『新スマート農業—進化する農業情報利用—』農林統計出版、pp. 282-283.

野口伸（2019）：「ロボットトラクタ」農業情報学会編『新スマート農業—進化する農業情報利用—』農林統計出版、pp. 302-303.

農林水産省（2018）：「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」、[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g\\_smart\\_nougyo/attach/pdf/index-6.pdf](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_smart_nougyo/attach/pdf/index-6.pdf)（2019年8月9日参照）。

農林水産省（2019）：「平成30年度 食料・農業・農村白書」、[http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/h30/index.html](http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h30/index.html)（2019年8月9日参照）。

ヤンマー（2019a）：「YT488A/498A/4104A/5113A 価格」、[https://www.yanmar.com/jp/agri/products/tractor/yt488a\\_yt498a\\_yt4104a\\_yt5113a\\_ra/price.html](https://www.yanmar.com/jp/agri/products/tractor/yt488a_yt498a_yt4104a_yt5113a_ra/price.html)（2019年10月27日参照）。

ヤンマー（2019b）：「YR8D 価格」、<https://www.yanmar.com/jp/agri/products/ricplanter/ricplanter/yr8da/price.html>（2019年10月27日参照）。

# KANTŌ TŌKAI HOKURIKU JOURNAL OF FARM MANAGEMENT

No. 110

February 2020

## SYMPOSIUM

- Perspectives on Agro-Food Marketing Research: Chairpersons' Keynote  
..... KONO Yoshinobu 1

## ARTICLES

- Social Listening Using Overseas SNS Data: Understanding Consumer Perception and Needs of Target Countries for the Promotion of Japanese Agricultural Products and Food Export  
..... LURHATHAIOPATH Puangkaew 5
- Product Test Using the Preference Type Sensory Evaluation: the Evaluation of Baked Sweet Potatoes in Singapore  
..... UENISHI Yoshihiro and LURHATHAIOPATH Puangkaew 15
- Improvements in Vegetable Ingestion Behavior Through a Dietary Workshop: Effects of Field Experiments Research for Dietary Education  
..... SUZUKI Mihoko, KITABATAKE Akiko, SATO Yuko, KAWACHI Kimie and NAKATANI Yaeko 25
- A Review of Consumer Research by Using Eye-Tracking Data  
..... YAMAMOTO Junko 35

## REPORTS

- Study on Psychological Contracts of Employee in Group Farming  
..... TAKAHASHI Akihiro 45
- Technology Analysis of Advanced Farmers' Soybean Production  
..... MIYATAKE Kyouichi 51
- Effects of Cooperative Work Using an Agricultural Robot in a Paddy Field Farming  
..... MATSUMOTO Hirokazu 59
- Simulation of Introduction of Vegetables in Paddy Field Farm to Get Income  
..... TAKAHASHI Yuki 65
- How to Use Bookkeeping Data to Create and Utilize Monthly and Tenth Day Cash Flow Statements  
..... OMURO Kenji, MATSUMOTO Hirokazu and SATO Masaei 71
- Trends and Issues in Fruit Farms by Types of Fruits  
..... SAWADA Mamoru 77