

農産物契約取引における成功要因の分析

—食品製造業者へのアンケート調査から—



石橋 敬介

公益財団法人流通経済研究所 主任研究員

アブストラクト：

近年、農産物の流通において、契約による取引が広がっている。本研究は、この契約取引について食品製造業者にアンケート調査を行い、その成功に関わる要因を分析するものである。例えば、契約が遵守されていることや、書面を交わして契約していることは、食品製造業者の満足度に関係している。また、品質面での満足度には生産者や集出荷団体との情報交換頻度が関わっていることや、大豆の定時・定量調達には中間流通業者を介した契約が効果的であることなどが示された。これらの結果は、生産者や集出荷団体、食品製造業者等が、その目的に合わせて契約内容を検討する際に有用なものである。

キーワード：農産物流通、契約取引、満足度、スパース推定、エラスティックネット

1 はじめに

青果や大豆といった農産物の流通において、契約による取引が注目されるようになってきている。従来の青果流通は卸売市場を経由した委託販売が中心であり、卸売会社や仲卸会社を通じて実需者に産品が流通していた。大豆の流通においても、生産者から農協、全農、問屋等を経て、食品加工業者に大豆が届く流れであった（田口2017）。これらの流通では、生産者は自らの生産した農産物がどこに流れているか、把握することが困難である。一方で、農産物の収穫前から実需者（小売、外食、食品加工業者等）と数量や価格を契約して取引を行うことは、収穫期まで流通先や販売価格が分からない従来の農業よりも、安定した経営を可能にする。また、生産者にとって契約取引は、他にも多くのメリットがある。

坂・小松・横溝（2011）は生産費の比較を行い、カット野菜用の出荷は生食用の出荷と比べ、出荷経費等が抑えられることにより低コストであることを示した。斎藤（2013）によると、契約取引は取引価格の安定、販売リスクの抑制、規格の簡素化等による経費の抑制といったメリットがあり「20%程度、市場価格より低くても長期的にメリットがあると言われている」としている。梅本・山本・大浦（2004）が大豆を対象に調べた事例では、生産者が豆腐店と取引を行うなどにより、JA等に出荷した場合の生産者実受取価格を上回る価格水準を確保していた。大豆に関しては、以前はJA等に販売依頼することが助成金需給の要件とされていたため、生産者が実需者と直接取引することは多くなかった。しかし、その制度も2006年に廃止され、田口（2017）は直接取引を行うための制度的な問題が改善されたとしている。

契約取引は、実需者側においても様々な目的のために行われる。山藤（2012）によると、加工・業務用野菜の実需者は定時・定量・定品質・定価格（以下、四定と呼ぶ）を志向しており、一定期間にわたり販売量が見込める加工品等で、原料の規格・仕入量・単価を定めることを望む。大仲（2017）の調べた事例では、四定に加えて低価格を実現するために契約取引が行われていた。農林水産省（2010）は加工・業務用野菜の供給において、四定の他に栽培管理基準の設定やコールドチェーンの構築といった実需者のニーズがあるとしている。木村（2001）や清水（2004）の調査では、差別化を意識して品質面も重視されていた。田口（2017）では大豆に関して、従来の流通では現物が届くまで商品の品質が分からないことから、産地との契約取引を行うことにより良質の大豆を確保できるとしている。

このような背景のもと、近年では生産者や農協等が実需者と直接商談し、商品を出荷する契約取引が多く行われるようになってきた。緩鹿・清水（2015）が統計を整理したところ、品目によって違いはあるものの、多くの品目で加工・業務用向け出荷が増えており、契約取引が進展していることが示されている。農畜産業振興機構（2017）の調査では、カット野菜・加工事業者の64.2%が契約取引での調達を行っていた。

以上のように多くのメリットがあり、広がりを見せる契約取引であるが、そのメリットはどのような契約内容で大きく発揮されるのであろうか。先行研究を整理すると、以下に挙げるように多くの事例研究が行われており、契約取引の内容は多様である。

第一に、面積契約と数量契約の違いがある。斎藤（1998）によると、契約取引が古くから行われているのはタバコやホップであり、青果では加工用トマトやポテトチップス用のジ

ャガイモで行われてきた。これらの契約は、取引する産物を生産する農地をベースとした面積契約であった。その後、野菜汁用のニンジンなどで、取引する数量を定めた数量契約が行われている。佐藤（2011）の研究においても、契約内容は面積であることも、出荷数量である場合もあった。第二に、価格の決め方が挙げられる。木村（2001）によると、取引価格はひとシーズンで固定することもあるし、週決めや月決めの場合もある。また、納品時の市場相場等によって幾分の修正がかかる事もある。第三に、中間流通の存在有無がある。契約取引といっても、生産者と実需者が直接取引するだけでなく、中間流通業者が関わることもある。斎藤（2009）では、産地コーディネーターとして集出荷業者、消費地コーディネーターとして仲卸業者が連携している事例を記載している。コーディネーターがいることにより、需給調整機能が働き、安定供給が可能となる。川上においては、坂・小松・横溝（2011）や清野（2013）が、主に農協を対象に契約取引における役割等を述べている。川下に関しては、山藤（2012）が、実需者の契約は中間流通業者を相手に行うことが多いとしている。仲野（2013）の事例では、取引の間に業務用卸売会社が入ることがあるという。清水（2004）が調査した漬物用野菜の事例でも、複数の中間流通業者が取引に関わっている。安定供給という意味では、生産量のうちどの程度を契約取引に回すかも、各事例で考慮されている。第四に、需給のミスマッチが生じた際の方針が挙げられる。澁谷（2013）の例では、需給調整の限界を見越して、生産過剰時の販売先を用意した上で、契約量よりも多く生産をしている。一方で、清水（2004）が取り上げた漬物製造業者は、取り扱う白菜を全て契約取引で調達している。第五に、契約を確実に履行できる体制作りが

ある。清野（2013）によると、JAと実需者の契約において、契約履行のために、責任感のある生産者組織を構築することが重要となる。山藤（2012）では、契約取引は口頭での契約に留まることもあるし、書面を交わして確実な契約を行うこともあるという。第六に、情報伝達も重要な視点と思われる。坂（2013）によると、食品企業と農業者がお互いに対して無理解であることや、情報漏洩を恐れてしまうことで、契約取引が長続きしないことがあり得る。そのため、取引先との情報共有と、それに伴う信頼構築が求められる。梅本・山本・大浦（2004）は大豆の契約取引について、実需者は生産者に対して生産物の販売先、価格の形成状況、市場評価等を伝えていくことが重要としている。生産者への情報は、栽培方法の改善や品種の選択などに生かされると期待され、そのためのフィードバックが求められる。その他、緩鹿・清水（2015）では実需者が栽培方法を指定することがあるとしており、斎藤（2013）によると、実需者から生産者への技術移転が行われることもある。

このように多くの先行研究があるものの、これらは事例研究をベースとしている。そのため各事例の実態や背景が深く分析・考察されている一方で、定量調査が乏しいため、全体としてどのような契約取引が良い成果を生みやすいのかが見えてこない。契約取引に関する定量調査は少なく、農畜産業振興機構（2016、2017）や、実需者へのアンケートで農産物調達に生産者との交流・直接取引ニーズがあることを示した後藤他（2006）が存在する程度と思われる。そしてこれらの研究では、契約内容と成果の関係性は分析されていない。そこで本研究では定量調査により、どのような契約取引が高い成果を収めやすいかを分析する。この分析は、契約取引の勝ちパターンを検討する上で、生産者や出荷団体、

食品製造業者等にとって有用なもの期待される。

2 アンケート調査

ここでは、食品製造業者に対して行ったアンケート調査を分析に用いる。調査時期は平成31年1月であり、調査方法としては郵送アンケート調査を用いた。調査対象品目は大豆と野菜であり、対象業種は野菜漬物製造業や納豆製造業など7業種である。

調査においては、契約取引を行っているかどうかと、最も多く契約を行っている品目を尋ねた。その上で、その品目について契約取引の内容と、契約取引の満足度を調査した。本調査における有効回答は581社であったが、そのうち契約取引を行っており、かつ本研究の分析に用いる設問全てに回答した293社に分析対象を限定した。分析に用いるサンプルの概要を図表1に示す。なお、本調査では実需者が対象であるため「契約調達」という表現を使っており、調査票ではその定義を「契約調達とは、生産者あるいは出荷者（全農・農協・出荷組合等）と収穫より前に直接商談して原料を調達することを指します。正式な契約を交わしていない場合や、物流等で中間業者が入る場合も契約調達に含めます。」と示した。

契約内容については、先行研究を元に「生産者と契約しているか、農協等の出荷団体と契約しているか」「面積契約か重量契約か」「契約で書面を交わしているか」「市況に合わせて単価を変動させているか」といった点を尋ねた。この際、1社が複数の契約取引をしていると考えられるため、多くの設問でSD尺度を用いた。具体的には、「A. 市況に関わらず単価を固定している」「B. 市況に合わせて

図表1

サンプルの概要

		最も契約が多い品目		
		大豆	野菜	総計
業種	野菜漬物製造業	1	81	82
	調味料・ソース類製造業	12	20	32
	豆腐・しみ豆腐・油揚げ製造業	60	0	60
	冷凍食品・冷凍野菜製造業	1	36	37
	納豆製造業	18	0	18
	味噌・醤油製造業	41	1	42
	缶詰製造業	1	8	9
	無回答	6	7	13
	総計	140	153	293

注：業種について複数該当する場合は、最も売上が高い業種を回答することとした。

単価を変動させている」というように2パターンを示したうえで「すべてA」「Aの方が多」「同程度」「Bの方が多」「すべてB」の5段階から回答するようにしている。多くの設問はSD尺度であるが、4つの設問では異なる尋ね方をしている。生産者もしくは出

荷団体との情報交換頻度については、「半年に1回未満、半年に1回以上、3か月に1回以上、月に1回以上、週に1回以上」、契約調達に関与している中間流通業者数は「0社、1社、2社、3社、4社以上」、契約調達の割合（重量ベース）は「20%未満、20~40%

図表2

回答者の契約取引の内容(1)

野菜の契約取引

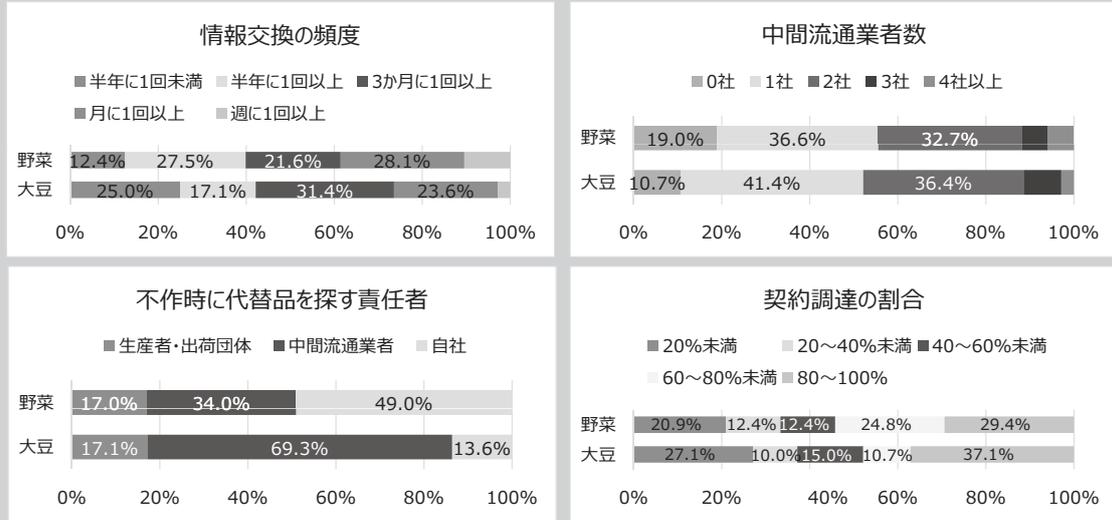
A	すべてA	Aの方が多	同程度	Bの方が多	すべてB	B
生産者からの契約調達	13.7%	20.3%	15.0%	34.6%	16.3%	出荷団体（農協等）との契約調達
製造所がある都道府県内で仕入れている	18.3%	28.8%	15.0%	32.0%	5.9%	製造所がある都道府県外から仕入れている
重量契約（契約した重量を買い取る契約）	34.6%	22.9%	16.3%	11.8%	14.4%	面積契約（契約した圃場の生産物を買取る契約）
播種より前に契約している	27.5%	31.4%	17.0%	8.5%	15.7%	播種より後に契約している
栽培する品種あるいは栽培方法を指定している	27.5%	23.5%	11.8%	11.8%	25.5%	栽培する品種も栽培方法も指定していない
自社が先導しての契約	22.9%	24.8%	24.2%	13.7%	14.4%	生産者もしくは出荷団体が先導しての契約
正式な書面を交わしての契約	15.0%	18.3%	24.2%	26.1%	16.3%	正式な書面を交わさない契約
契約内容は守られている	29.4%	37.3%	24.8%	8.5%	0.0%	契約内容は守られていない
市況に関わらず単価を固定している	22.9%	30.7%	19.0%	19.0%	8.5%	市況に合わせて単価を変動させている
生産者に技術を供与している	5.9%	17.6%	30.1%	20.9%	25.5%	生産者に技術を供与していない
物流費は生産者もしくは出荷団体が負担する	17.0%	19.0%	22.9%	17.6%	23.5%	物流費は自社が負担する

大豆の契約取引

A	すべてA	Aの方が多	同程度	Bの方が多	すべてB	B
生産者からの契約調達	2.1%	9.3%	5.7%	27.9%	55.0%	出荷団体（農協等）との契約調達
製造所がある都道府県内で仕入れている	22.9%	12.1%	11.4%	26.4%	27.1%	製造所がある都道府県外から仕入れている
重量契約（契約した重量を買い取る契約）	58.6%	16.4%	13.6%	7.1%	4.3%	面積契約（契約した圃場の生産物を買取る契約）
播種より前に契約している	20.7%	20.0%	15.0%	15.0%	29.3%	播種より後に契約している
栽培する品種あるいは栽培方法を指定している	30.7%	20.7%	17.1%	12.1%	19.3%	栽培する品種も栽培方法も指定していない
自社が先導しての契約	12.9%	12.1%	27.1%	19.3%	28.6%	生産者もしくは出荷団体が先導しての契約
正式な書面を交わしての契約	26.4%	14.3%	19.3%	13.6%	26.4%	正式な書面を交わさない契約
契約内容は守られている	45.0%	25.0%	20.7%	6.4%	2.9%	契約内容は守られていない
市況に関わらず単価を固定している	5.0%	10.0%	20.7%	22.9%	41.4%	市況に合わせて単価を変動させている
生産者に技術を供与している	3.6%	2.1%	15.0%	10.7%	68.6%	生産者に技術を供与していない
物流費は生産者もしくは出荷団体が負担する	22.1%	8.6%	15.0%	17.9%	36.4%	物流費は自社が負担する

図表3

回答者の契約取引の内容(2)



未満、40～60%未満、60～80%未満、80～100%」と、それぞれ5段階の尺度としている。また、不作時の代替品の調達で最も大きな責任を果たしている業種は「生産者もしくは出荷団体、中間流通業者、自社」の3択とした。

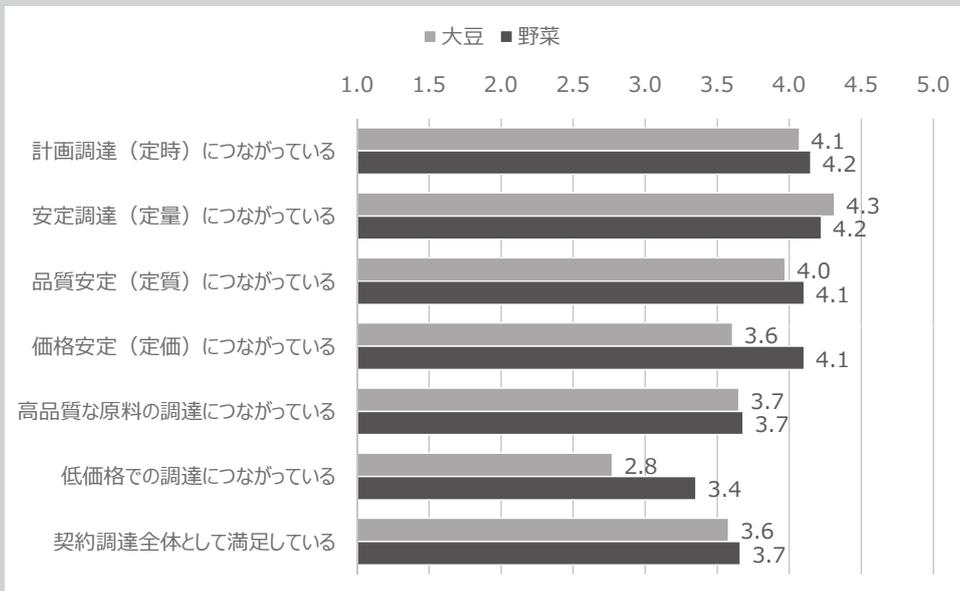
図表2はSD尺度の設問について、図表3はその他の設問について、野菜と大豆に分けて回答を整理したものである。これを見ると、面積契約より重量契約が多いこと、契約内容は守られることが多いこと、生産者への技術供与はあまり行われていないこと、正式な書面を交わす契約と交わさない契約が概ね同程度行われていることなどが分かる。また、多くの企業が契約取引であっても中間流通業者を1社以上用いていることや、80%以上を契約で調達している事業者が野菜で29.4%、大豆で37.1%に上ることも注目すべき点であろう。野菜と大豆の違いとしては、大豆では個別の生産者より出荷団体との契約が多いことや、野菜は市況に関わらず単価を固定することが多いことが分かる。不作時に代替品を探す責任者は、大豆では69.3%が中間流通業者であったが、野菜では自社という回答が

49.0%で最も多かった。

契約取引の成果指標としては、満足度を5段階で調査した。満足度は契約取引全体に対する満足度だけでなく、定時・定量・定品質・定価格の四定それぞれで尋ねた。また、前述のとおり先行研究では高品質や低価格を求める契約取引もあることから、これらも満足度の調査項目に加えた。図表4は、これらの評価項目について満足しているかどうかを「5. あてはまる、4. ややあてはまる、3. どちらともいえない、2. あまりあてはまらない、1. あてはまらない」の5段階で尋ね、その平均を取ったものである。四定については大豆で定価格の評価がやや低いものの、それ以外は平均4点以上であり、満足している事業者が多いといえる。一方で、低価格での調達に関しては大豆で平均2.8、野菜で平均3.4と、あまり高い評価は得られていない。契約取引であっても安定調達をするためにはそれなりの単価設定が必要となるであろうし、上述のとおり中間流通業者も介在することから、低価格にはつながっていないと考えられる。

図表4

契約取引に満足しているか



3 データ分析

ける成功要因を分析する。分析は、契約取引の成果指標（満足度）を被説明変数、契約内容を説明変数とした回帰分析により行う。調査データのうち、成果指標と、契約内容のSD尺度の項目は、5段階の回答を標準化して用いた。情報交換の頻度、中間流通業者数、契約調達の割合も、5段階の尺度と見なして標準化して使用した。不作時に代替品を探す責任者のみダミー変数として扱い、生産者・出荷団体の場合と、中間流通業者の場合をそれぞれ1とする変数を作成した。

ところで、この回帰分析を行うと説明変数の数は15個もあるため、解釈が難しくなると思われる。また、データのサイズに比べて説明変数の数が多い場合は、その係数の推定値が大きくなばらつきをもつ。これは、学習データの小さな変化で、推定結果が大きく変わるということである。そのためここでは、スパース推定法と言われる手法を用いる。スパ

ース推定法は説明変数が多い場合に用いられ、被説明変数との関係が弱い説明変数を削除しつつ、係数を推定することができる。説明変数を絞り込む方法は他にもあるが、James, Witten, Hastie & Tibshirani (2013) によると、推定値の分散（ばらつき）が大きくなる状況において、スパース推定法は効果的である。

スパース推定法の代表的な手法として、Ridge回帰とLasso回帰が知られる。Ridge回帰は、説明変数が多すぎる場合の推定問題に対応できるが、説明変数の削除は行わないため、解釈の難しさは解消できない。Lasso回帰は説明変数を絞り込めるが、相関のある説明変数のうち一つを削除しやすいなど、過剰に説明変数を減らしてしまう恐れがある（川野・松井・廣瀬2018）。そこで本稿では、エラスティックネット（Zou & Hastie 2005）という手法を用いる。エラスティックネットは、Ridge回帰とLasso回帰の中間にあたる方法であり、適度に説明変数を絞り込み、解釈のしやすいモデルを作成することができる。

エラスティックネットで分析を行うにあた

り、いくつかのパラメータを設定する必要がある。本研究では、複数のパラメータ設定を行ったうえで、モデルの予測精度を比較して、最適なパラメータを選択した。エラスティックネットを用いたモデルの内容と、パラメータ選択の方法は、補足1に記載している。

分析は野菜と大豆に分けて実施し、その結果は図表5のようになった。分析は7つの評

価項目それぞれを被説明変数として行っており、契約内容と評価項目の組み合わせごとに、説明変数がどの程度被説明変数に影響するかを示している。前述のとおり、説明変数と被説明変数の関係が弱い場合、本研究のモデルでは説明変数が削除される。削除となった場合は、図表5で「-」と記し、それ以外には説明変数の影響の大きさを表す係数を記載

図表5

分析結果（契約内容と評価項目の関係）

野菜の契約取引

	評価項目（被説明変数）						
	定時	定量	定品質	定価格	高品質	低価格	総合評価
個別生産者との契約か	-	-	-	-	-	-	-
地元都道府県での仕入	-	-	-	-	-	-	-
重量契約か	-	0.014	0.055	-	-	-	0.016
播種前契約か	-	-	-	0.052	-	-	-
品種や栽培方法の指定	-	-	-	-0.094	-	-0.083	-
自社主導か	-	-	0.057	-	0.038	0.130	-
書面を交わしているか	0.062	-	0.061	0.085	0.109	0.165	0.058
契約は守られているか	0.247	0.242	0.408	0.213	0.241	0.105	0.175
単価を固定しているか	0.097	-	-	0.152	-	0.112	0.017
生産者への技術供与	-	-	-	-	0.015	-0.060	-
物流費は生産者負担か	0.071	-	-	0.047	-	0.084	-
情報交換頻度の高さ	-	-	0.035	-	0.017	-	-
中間流通業者の多さ	-	-	0.058	0.012	-	-0.010	-
契約調達割合の高さ	0.106	0.164	0.040	0.214	-	-	0.025
不足時の責任者_産地	-	-	0.106	-	0.016	-	-
不足時の責任者_中間流通	-0.050	-	-	-	-	-	-

大豆の契約取引

	評価項目（被説明変数）						
	定時	定量	定品質	定価格	高品質	低価格	総合評価
個別生産者との契約か	-0.090	-0.164	-	-	-	-	-0.006
地元都道府県での仕入	-	0.116	0.016	-	-	-	0.053
重量契約か	-	0.029	-	-	-	-	-
播種前契約か	-	-	-	-	-	-	-
品種や栽培方法の指定	-	-	-	-	-	-	-
自社主導か	0.109	-	-	-	-	0.010	0.043
書面を交わしているか	0.085	0.118	0.015	0.032	-	-	-
契約は守られているか	0.081	0.104	0.148	-	-	-	0.065
単価を固定しているか	0.025	0.109	0.076	0.285	-	0.275	0.155
生産者への技術供与	-	-	0.037	-	-	0.015	0.025
物流費は生産者負担か	-	0.041	-	-	-	-	-
情報交換頻度の高さ	0.041	-	0.105	0.047	0.073	-	0.034
中間流通業者の多さ	0.069	0.197	0.107	-	-	-	0.110
契約調達割合の高さ	0.084	0.363	0.090	0.053	-	0.074	0.264
不足時の責任者_産地	-	-	-	-	-	-	-
不足時の責任者_中間流通	-	0.062	-	-	-	-	-

している。例えば、野菜の総合評価には、契約が守られていることが最も影響しており、次いで書面を交わして契約していることが挙げられる。

ここでまず、評価項目横断での結果を見てみる。「-」となっている部分を見ると、野菜では個別生産者との契約であるかや、地元都道府県での仕入であるかは、いずれの評価項目にも関係していない。また、大豆においては、播種前契約であるかや、品種や栽培方法の指定をしているかは、各評価項目に関係していない。一方で、野菜・大豆ともに、契約が守られていることや、書面を交わしていること、契約調達割合の高さが、多くの評価項目と関係している。これは、契約取引においてまず契約が遵守されることが欠かせないことを示している。

次に、評価項目ごとに、どのような契約内容が関係しているかを見ていく。これは、契約取引を行う実需者に、その目的に合わせてどのような契約をするべきかを示すものである。また、生産者や集出荷団体には、取引先である実需者に満足してもらうために、どのような契約をするべきかを示す。なお、契約が守られているかどうか等については多くの評価項目に関係しており、個別の評価項目との関係について取り上げることは最小限とする。

まず、定時での調達に満足できているかどうかは、野菜では契約が守られていることが最も重要となる。一方で大豆においては、自社が主導して契約を構築できているかが満足度に関係している。実需者が定時での調達をするためには、契約により取引先を管理することが重要といえる。定量については、当然ながら重量契約であることが関係している。面積契約では、豊作・不作により取引量が変動するためである。また、大豆では野菜より

も満足度に関係している契約内容が多い。例えば中間流通業者が多いことが比較的大きく関係しており、これは中間流通業者が欠品時の対応に優れているためと考えられる。また、個別生産者との契約であることはマイナスの影響となっており、農協等の集出荷団体と契約することで、個別生産者との契約している場合よりも安定して調達できると考えられる。

定品質については、野菜では不作時に産地が代替品を調達する場合に、満足度が高い。これは自社や中間流通業者が代替品を調達する場合と比べて、生産者は極力契約の条件に合う商品を揃えようと努力するためと思われる。大豆においては、中間流通業者の多さが、仕入れる商品の品質安定につながっている。また、食品製造業者が生産者に技術供与していることも、定品質につながっている。さらに、野菜では他の四定と異なり、情報交換頻度が関係している点にも特徴がある。定価格については、当然ながら契約で単価を固定していることが関係している。また、野菜においては品種や栽培方法を指定していることが負に関係している。高品質に関しては、大豆で情報交換頻度のみが満足度と関係すると推定された。野菜においても情報交換頻度は満足度と関係しており、定品質とも情報交換頻度が関係していることから、情報交換は特に品質面で重要であると考えられる。前述の先行研究でも川下のニーズに合った商品を提供するために情報共有が重要とされていた。低価格に関しては、食品製造業者が主導した契約であることが関係している。また、野菜においては品種や栽培方法を指定していることが負に関係している。これは、定価格の場合と同様であり、自社の希望に合わせた産物を契約で仕入れるためには、それなりの高価格の提示や価格変動への対応が必要になると考えられる。最後に総合評価に関しては、やは

り他の評価項目と同様に、契約が守られていることや書面を交わしていること、契約調達の割合が高いことが関係している。契約が守られることに関しては、満足できる契約取引とするために必須といえるだろう。それ以外では、野菜においては単価を固定していることが挙げられる。野菜は価格の変動が大きいため、この点が総合的な満足度に関係していると考えられる。大豆においては、地元都道府県での仕入れであることや、中間流通業者が多いことが総合的な満足度と関係していた。

4 おわりに

以上のように、野菜と大豆の契約取引について、契約内容と食品製造業者の満足度の関係を分析することができた。この結果は、契約目的に合わせて、どのような契約内容とするべきかを検討する際に使用でき、実務に利用できる結果である。例えば生産者や集出荷団体が契約取引をする際には、契約を遵守することが取引先の満足のために欠かせないし、もし取引先が高品質な商品の仕入を望んでいるならば、情報交換頻度を高くすることに注力するといった活用ができる。また、学術的にも研究が行われていない定量分析により、契約取引の成功要因を分析できた点に貢献がある。

ただし、本研究の活用にあたっては、いくつかの留意点がある。まず、本研究は食品製造業者の満足度をベースに行われたものである。そのため、生産者や農協等にとっては、取引先に満足してもらうための視点を提供するが、自身にとって望ましいとはいえない内容もあるかもしれない。例えば、食品製造業者が主導した契約で低価格の満足度が高まるが、これは生産者や農協等に望ましいとはい

えない。産地にとっては、低価格の取引を防ぐために、どのような契約をするべきかという調査も必要になるであろう。次に、因果関係については注意をする必要がある。特に、契約調達の割合については、契約調達が多いから満足しているのか、契約調達に満足しているからその割合を増やしているのかという疑問が残る。この点は、より因果関係を検討できる手法での分析を考える必要がある。また、本研究では定量調査により、一般的な契約取引の成功要因を分析したが、事例研究と比べて個別の条件に応じた分析が損なわれている面がある。そのため、食品製造業者の業種ごとの分析や、契約している品目ごとの分析などを行い、より細かく成功要因を分析する必要がある。これらの点については、今後研究を継続していきたい。

補足1：分析手法について

スパース推定法については（川野・松井・廣瀬2018）に詳しく解説されており、ここでは本研究で用いた手法についてのみ簡単に説明する。通常の場合では、推定値とデータの差を最小化するように問題を定式化し、これを解くことで切片や係数を推定する。一方、スパース推定法では、この式に正則化項といわれる式を加えて、係数を縮小して推定する。ここで、被説明変数との関係が薄い説明変数の係数は、正則化項の影響により取り除かれる。

エラスティックネットにおける正則化項は、以下の式となる。

$$\lambda \sum_{i=1}^p \left\{ \frac{1}{2} (1 - \alpha) \beta_i^2 + \alpha |\beta_i| \right\}$$

ここで、 β_i^2 はRidge回帰における正則化項、 $|\beta_i|$ はLasso回帰における正則化項であり、そのウエイトを α （調整パラメータ）で

定める。つまり、 $\alpha=0$ であればRidge回帰に、 $\alpha=1$ であればLasso回帰になり、その間の値であれば中間のモデルとなる。また、 λ （正則化パラメータ）は正則化項の影響の大きさを規定するパラメータである。

切片や係数といったパラメータは定式化した問題を解くことにより推定されるが、 α や λ は分析者が設定する必要がある。しかし、分析者が適当に設定しては、精度の良い分析は行えないであろう。そこで本研究では、 α と λ を様々に変えながら、最適なモデルを探索する。その手順は以下のとおりである。

- ① 調整パラメータ α を1.0とする（Lasso）。
- ② 正則化パラメータ λ を変化させ、10分割交差検証により最適な λ の値を選択する。その際に誤差を測定する指標としてMSE（mean squared error, 最小二乗誤差）を求める。
- ③ α を0.9、0.8、0.7 … 0.1と変化させ、それぞれで②を行う。
※変数を削減して解釈しやすいものとするため、Ridge回帰（ $\alpha=0$ ）は行わない。
- ④ これらのうちでMSEが最も小さくなる α と λ の組み合わせを採用する。

以上の手順を踏まえて推定された結果が図表5である。そのため本研究のモデルは、食品製造業者の満足度を予測するという観点で、精度の良いモデルといえる。

補足2：使用したデータについて

本稿で使用したデータは、平成30年度農林水産省委託調査事業「食品製造業における原料調達動向分析調査」において取得したものである。

〈参考文献〉

- James, G., Witten, D., Hastie, T. & Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, doi: 10.1007/978-1-4614-7138-7
- Zou, H. & Hastie, T. (2005). Regularization and variable selection via the elastic net. Journal of the Royal Statistical Society Series B-Statistical Methodology, 67, 2.
- 梅本雅・山本淳子・大浦裕二（2004）、「市場ニーズに対応した国産大豆生産振興の課題と条件」、『フードシステム研究』、10巻3号
- 大仲克俊（2017）、「加工・業務用野菜生産による大規模野菜作経営体の形成と展開～岡山県笠岡湾干拓地の実態から～」、『野菜情報』、2017年8月号
- 川野秀一・松井秀俊・廣瀬慧（2018）『スパース推定法による統計モデリング』、共立出版
- 清野誠喜（2013）、「JAにおける営業活動の革新—青果物を主対象として—」、『フードシステム研究』、20巻1号
- 木村彰利（2001）、「量販店による卸売市場を介在させた産地との契約的取引に関する一考察」、『農業市場研究』、10巻2号
- 後藤一寿・堤えみ・豆塚木美・野間口壽子（2006）、「食品産業の求める青果物・一次加工品ニーズの分析—熊本県食品産業ニーズ調査結果から—」、『農業経営研究』、44巻2号
- 坂知樹（2013）、「JAと食品関連事業者による協働型業務・加工用野菜産地の形成と展望」、『農林業問題研究』、49巻2号
- 坂知樹・小松泰信・横溝功（2011）、「業務・加工用野菜の普及による産地振興とJAの役割」、『農林業問題研究』、47巻2号
- 斎藤修（1998）、「青果物をめぐる産地と異業種との契約・提携関係」、『フードシステム研究』、5巻2号
- 斎藤修（2009）、「青果物流通システムの変化とサプライチェーンの構築」、『フードシステム研究』、16巻2号
- 斎藤修（2013）、「JAのフードシステム戦略をめぐる課題と方向」、『フードシステム研究』、20巻1号
- 佐藤和憲（2011）、「業務用需要に対応した野菜産地の販売戦略と組織体制」、『フードシステム研究』、18巻1号
- 澁谷美紀（2013）、「夏秋イチゴの直接取引における問題対応と取引の継続」、『農村経済研究』、31巻1号
- 清水みゆき（2004）、「食品産業の経営戦略の新展開」、『フードシステム研究』、11巻2号
- 田口光弘（2017）、『大豆フードシステムの新展開』、農林統計協会
- 仲野隆三（2013）、「JAと食品企業との提携条件」、『フードシステム研究』、20巻1号

- 農畜産業振興機構（2016）、「平成28年度 加工・業務用野菜の需要構造実態調査」、2020年6月閲覧、<https://www.alic.go.jp/content/000151036.pdf>
- 農畜産業振興機構（2017）、「平成29年度 加工・業務用野菜の需要構造実態調査」、2020年6月閲覧、<https://www.alic.go.jp/content/000151038.pdf>
- 農林水産省（2010）、「加工・業務用野菜をめぐる現状」、2020年6月閲覧、https://www.maff.go.jp/j/seisan/kakou/yasai_kazitu/pdf/yasaimeguji220623.pdf
- 山藤篤（2012）、「農業生産法人における加工・業務用野菜の契約取引をめぐる現段階的特徴」、『農業問題研究』、44巻1号
- 緩藤泰子・清水みゆき（2015）、「大手食品小売業における農業参入の展開方向」、『農業経済研究』、87巻3号