

ブロッコリー栽培経営の収益性に関するリスク分析

亀山 宏・梅本佳穂

Profitability for Broccoli Growing Farm using Risk Analysis

Hiroshi Kameyama and Kaho Umemoto

Abstract

In recent years, broccoli cultivation is currently trend in Kagawa. It has the longer cropping period with several types and has stable demand throughout the year. It became more and more popular for the scale economy oriented farmers and for the farmers with an effort after retirement as well. Price and production per unit area in October and November are defined as inputs (with probability distribution function, and management costs). Then as output, income calculated with monte carlo simulation. The results suggest that despite the higher profitability expectation, the probability to achieve the income more than 100,000 yen is 5%. This paper proposed the simple simulation model. Adding more information based on the field survey, this model has more validation.

Key words : broccoli growing farm, business model, profitability, risk analysis

緒 言

本稿は、ブロッコリー栽培経営の収益性の評価にリスク分析を適応して、不確実性を削減する方法を提示することを目的とする。

研究の背景

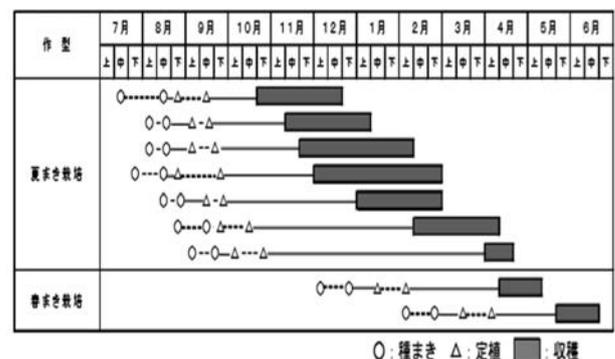
近年、農業経営をめぐる経営環境として農産物価格は全般的に長期低位安定にある。新たな販路の開拓や需要の増加によって、新たな作型の研究開発・普及への期待を反映している。香川県の野菜では、ブロッコリーの栽培が全地域で伸びている。ブロッコリーは、比較的長期にわたって生産でき、1年を通して安定した需要を持ち、香川県は全国で4位の産地となっている。

従来、農業法人で取り組む露地野菜としてはレタスが主流であった。ここ数年、レタスについては、①価格の低下傾向、②初期的資本装備額、③収穫作業の生産性、などのことから、定年退職後に取り組む作物としてブロッコリー栽培の人气が上がっている。

農業改良普及センターの営農指針では、米麦+アスパラ、米麦+シャインマスカットなど、様々な営農類型があげられている。作型としては、従来の「年内どり」か

ら新たに「年明け」「早春」などへ重点が移行しつつある。収益性が低下してきた。香川県では播種は8月～2月、収穫は10月～6月と、幅広い期間で栽培を行っている(第1図)。他の作物の収益性は低下してきており、収益性の高いブロッコリーへの期待があり、栽培面積が増加傾向にある。実現できる収益水準の確かさについての定量的な試算方法が必要である。

農業の収益性分析へのリスク分析の適応に関する先行研究としては、Hardaker, Huirne, Anderson, Lien⁽¹⁾や亀山ほか⁽²⁾、など多数の適用事例がある。



第1図 香川県におけるブロッコリー栽培の月別作業

課題

第2図は中央地区ブロッコリーの旬別の販売実績を表した。価格（折線グラフ）、出荷量（柱状グラフ）で平成26年、27年、28年の順である。

- ①平成26年4月の単価は高いが、それ以外の年度の1～5月は横ばいで安定している。
- ②10, 11, 12月の冬の時期の価格は低い。
- ③平成26, 27年では12月に向け価格が急激に下がっているものの、平成28年は出荷量の多い冬時期でも単価が高く保たれている。

香川県中央地区の価格は、平成26年は277～861円（年平均単価488円）平成27年は226～640円（年平均単価471円）平成28年は291～719円（年平均単価454円）の幅で推移しており、価格が定まらず所得にばらつきがある。年によって各月に開きがあり、所得に不安定性がある。これは天候の不順が原因である。

平成29年産（平成29年10月～平成30年6月）の出荷量と単価の推移を天候の推移との対応でみる。秋の平均気温はかなり高く降水量も全国的にかなり多かった。日照時間は秋雨前線が停滞しやすかったためかなり少ない。平成30年1月は東・西日本では強い寒気が流れ込みやすく、月平均気温は低かった。特に、中旬前半と下旬は顕著な低温となり、中旬前半と下旬は多くの地域で大雪となった。

以上より過去3年の特徴をふまえると、平成29年産は雪の影響により成長が遅れ出荷量が減り価格が高騰した。この冬に収穫できなかったブロッコリーが春にずれ込むことで取量が多くなると予想された。また、平成26年産から28年産にかけて総合出荷量が年々増加していることから、平成29年産は28年産よりも全体の収穫量が多くなった。

第3図は、10月から6月までの出荷時期の動向を示した。10月から年内どりでは単価が確保されたのち、1～

3月は幾分か上昇傾向があり、安定し価格が下落するリスクが少ない。その後、約半年の販売期間において販売単価の低下がみられ、4～6月は下降している。この時期は香川県での生産が終了し、長野などの冷涼な地域からの出荷に引き継がれる。全体では、10月・11月の価格がピークであり高い数値で始まっているが、その後は6月に向けて平均単価が下降傾向にある。

本研究では、「年内どり」の作型の経営収支に限定して考察する。①単価と販売量の変化、②農業経営費の変化、が所得に及ぼす影響の定量的分析モデルの提示を課題とする。

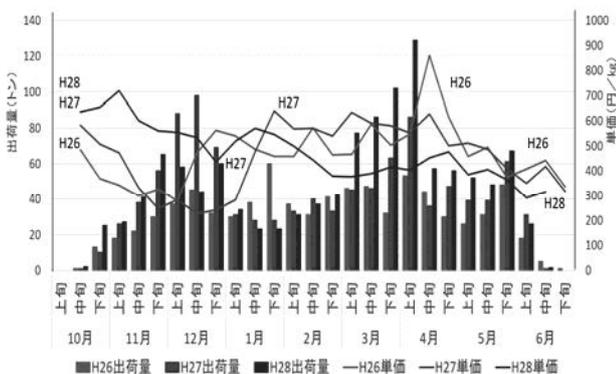
データおよび分析方法

データ

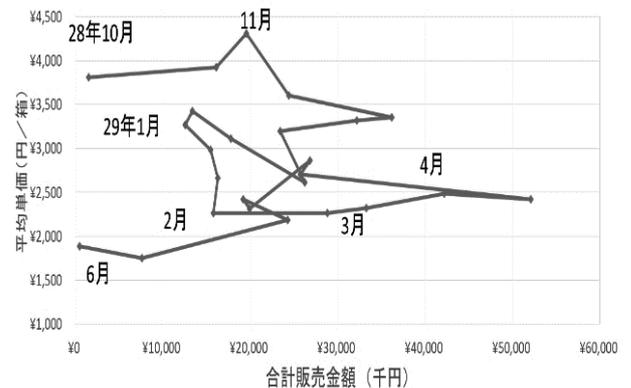
売上については、単価は聞き取りにより、JA香川県の三木町集出荷場での実績を用いた。

売上の販売量と費用については、香川県においても同様の栽培指針があてはまることを前提に、広島県農業経営課作成でWebに公開されている「経営指標」(2015)⁽³⁾を用いた。ブロッコリーの夏まき（10月と11月）の作型で10アール当たりの経営収支のうち農業経営費（売上原価と販売費・一般管理費）を用いた。

また、集落営農組織での農家への聞き取りから次の点が指摘される。第一に作型別の面積の割り振りである。本結果は年内どりの作型に限定している。年明け以降の作型では市場において多産地からの供給も増える中で市場における産地としての役割を担っている。しかし、価格の低下傾向と栽培面積拡大志向の高まり、近年にみられる気候変動のもとで栽培期間の長期化に伴う経費の増加（肥培管理などの労働投入の増加）するものの、売上金額に占めるシェアの増加が期待される。



第2図 中央地区ブロッコリーの旬別販売実績



第3図 平均単価および合計販売金額（平成28～29年）

第二に収穫方式である。2016年の三木集出荷場における出荷実績によれば、等階級・秀Lでの出荷比率が78%である。いずれの作型においても「圃場にて等階級で最も良い大きさとされる秀Lになるのを待ってから収穫」から「圃場での一斉収穫しその後JAにて等階級に選別する支援」への切り替えが将来の検討課題とされる。すなわち、香川の現状では「秀Lになってから収穫」という方式のために、手間をかけることにさほどの問題がない停年退職後就農希望者にアドバンテージがあるとみられている。今後、大型農業法人などについて、秀L以外の等階級についての評価が定着し、販路の開拓が進めば、「一斉収穫」ができて人件費削減となる。

一斉収穫はすでに福岡などの大産地などでは実施されている。しかし、本地区の現状では、JAの育苗センターに苗の供給において制約がある。売り渡し価格を下げて早めに生産者に渡すこともできるものの、技術的な困難を伴うために希望は少ない。

分析手順

リスク分析は、何らかのリスクの確率や潜在的な影響の大きさを定性的あるいは定量的に明示する（ヴォース⁽⁴⁾）。詳細については、澤田⁽⁵⁾、亀山ら⁽²⁾を参照のこと。

入力は、確率分布関数を特定するが、①年ごとの月別の単価（10月、11月）は、最大、最小値、最尤値（計画値）から三角分布、②販売量は、10月550kg、11月300kgを最尤値として、最大値・最小値は±20%から三角確率分布で定義した。これに乗じて③粗収益（売上）を算出する。次に、④経営費は、最尤値（計画値）、最小値（最尤値に一致）、最大値（最尤値の1割増し）から三角確率分布で定義した。

出力は、モンテカルロ・シミュレーションにより③と④の差農業所得とし、その確率分布、累積確率分布を求め

た。

最後に、感度分布を行い、所得に与える影響（トルネードグラフ）を示した。

結 果

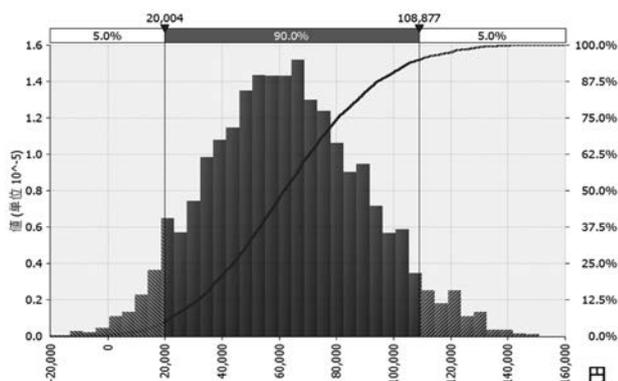
第4図は所得水準ごとの生起確率とその累積確率分布である。月別の価格の変動によって月所得が約マイナス1万3千円～15万円まで幅を持つ。所得が約2万円以下となる確率、10万円以上を達成できる確率は約5%である。

第5図はトルネードグラフ（感度分布）の結果である。所得への影響が大きい項目順に示している。10月どりの販売量や単価が最高値を取る場合には約92,000円以上になる。最低値をとる場合、月所得は約33,000円以上になった。11月での単価と販売量では約5万円～7万円の幅があった。その一方で、経営費の中で影響の大きい費用は肥料費であったが、約60,000円～65,000円と5,000円ほどの幅に過ぎなかった。管理費・生産雑費・諸材料費以降の順で影響があるが、経営費用は全体として所得にさほど大きな影響を及ぼしていない。

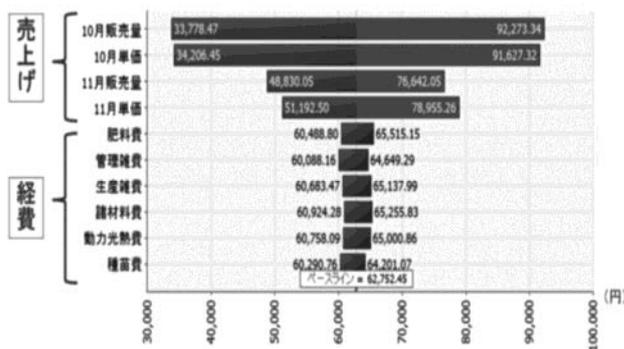
考 察

第1に、経営費は所得に大きな影響を与えることはなく、販売量や単価の変動によって所得が左右されおおよそ6万円の幅をもつ。第2に、夏まき（定植8月上中旬で、収穫10月、11月）の販売量や単価の影響を受ける。従来から大型の法人経営ではその後の冬野菜の収穫、出荷作業におわれる。一方で、新たにブロッコリー栽培を始める経営は、農業経営の法人化による人員や栽培面積を増やすなど、確実な収穫が求められる。

本県はレタスの産地である。今後、ブロッコリーの栽



第4図 累積確率分布



第5図 感度分析の結果

培面積の拡大目標, 作型別の栽培面積の割り振り, 等階級にかかわらない収穫のタイミング, 集出荷施設での支援事業の利用料金の設定, などが今後の課題となっている。本稿の基本モデルに組み込みシミュレーション分析することが経営の意思決定にとって有効である。

謝 辞

本研究は香川県三木町田中地区の集落営農組織の方々からの聞き取りにもとづく。関係機関(三木町, 香川県農政水産部農業経営課, 東讃農業改良普及センター)のご協力を記して謝意を表す。

摘 要

近年, ブロッコリー栽培は香川県において増加傾向にある。収穫期間が長く様々な作型があり, 周年の需要も安定している。栽培農家は定年退職後に就農を希望する農家, 規模の経済性を追求する農業法人にも魅力的である。本経営シミュレーションでは, 入力は単位面積当たりの価格と生産に, 出力は所得とした。

結果, 10,000円以上の所得を達成する確率は約5%であることが示唆された。ここでは確率分布を三角分布で定義したが, 更に関係者からの聞き取りなどの追加的な情報をもとに離散型で定義することによって, より現実性の高い結果がえられる。

本稿では, 現在抱えている課題を定量的に扱う基本モデルを提示した。

引 用 文 献

- (1) Hardaker J. B., Huirne R. B. M., Anderson J. R. and G. Lien: Stochastic Simulation, *Coping with Risk in Agriculture*, CABI Publishing, 157-180 (2004).
- (2) 亀山宏・佐藤孝治・大西智司・今城慶太: レタス栽培経営の収益性に関するリスク分析, 香川大学農学部学術報告, 67, 1-5 (2015).
- (3) 広島県農業技術課: 農業経営指標 (2015年3月), (<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/84/1268026269902.html>), [2019年9月5日] (2019).
- (4) ヴォーズ・デビッド (長谷川専・堤盛人訳, 第2版の訳): 『入門リスク分析—基礎から実践』, 勁草書房 (2003).
- (5) 澤田美樹子: @RISKによる意思決定・定量的リスク分析 (2012).