

広域農業における市場価格を考慮した収益予測およびリスク分析 —京都府の事例—

Profit Estimating Simulation and Risk Analysis

Considering Market Prices for Farming Plans of Kyoto Vegetables

Keywords: Profit Estimating, Risk Analysis, Kernel Density Estimation

農業システム工学分野 福井友章

1. 背景

近年全国での京野菜人気の上昇から他府県産京野菜の生産拡大が進み、ミズナなどの一部の京野菜は他府県産の生産量が京都府産の生産量を上回っている。京都府はブランド京野菜等の販売額倍増を目標に、平成14年に「ブランド京野菜等倍増戦略」を定め、京都府産ブランド京野菜に京マークと呼ばれるマークを付けることで他府県産京野菜との違いを明確化する施策を推進してきた。この取り組みによって京都府産ブランド京野菜等の生産力、品質、信頼は強化され始めたものの、首都圏を中心に他府県産京野菜の販売量が年々増加しており、京都府産京野菜等の販売額は依然伸び悩んでいる(図1)。

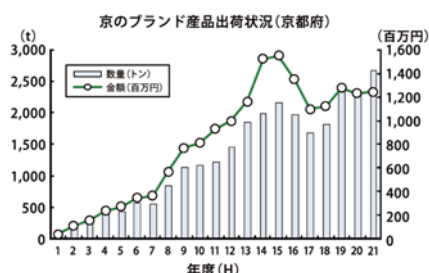


図1 京都府産ブランド京野菜の販売額の推移¹⁾

そこで、このような背景から本研究では京都府産京野菜の競争力向上のための一つの方法として産出額の安定化や向上を図った作付け計画の見直し、改善を考えた。新たなブランド品目としてある農作物を作付け計画に取り入れたり、従来の作付け計画で栽培していた農作物の栽培時期をずらすことで産出額の安定化・向上を図ることが可能であると考えられる。しかし、実際作付け計画を変更するためには意思決定の支援が不可欠である。そこで、本研究のテーマを次のように設定した。

2. 研究目的

本研究の目的は「地域や産地などある程度広域の面積を持つ農地全体において複数の作物の作付け割

合と栽培時期を変化させた場合、それぞれの栽培計画においてどのくらいの確率でいくらの産出額を生むかを過去の市場価格をもとに示す」ことである。

本研究において最終的にアウトプットとなるのは、ある作付け計画における産出額の平均の予測値、産出額の変動を表す分散の値および確率分布のグラフである。産出額とリスクを確率で表すことで、より高確率で高収益が得られる作付け計画への変更、利用者のリスク回避度に応じた作付け計画の改善のための意思決定の支援として期待できる。

3. 本研究の方法

本研究において仮想的な作付け計画を自動生成し、その収益と確率を計算するためにJavaバージョン7を用いてプログラムを作成した。まずはじめに対象作物の播種可能期間、栽培日数を考慮して同時に複数の作物を栽培する1つの作付け計画を作成する。

次に作付け計画が完成すると、それに含まれる各作付けにおいて作物の単価とその確率を予想するために、カーネル密度推定を用いて過去の離散的な市場価格のデータから、単価と確率の関係を表す連続的な確率密度関数を求めた。

さらに各作付けにおける確率密度関数から単価を離散的に選び、作付け計画に含まれる全ての作付けにおいて単価を変化させた全ての組み合わせを考え、それらの合計産出額と確率を計算し、同じ産出額になる組み合わせは確率を抽出してその和を取った。合計産出額と確率の関係を確率密度関数として表し、その関数の形を定量的に表すため、最小二乗法を使って確率密度関数を正規分布で近似し、標準偏差・平均を求めた。

4. シミュレーションと結果

京野菜で主力品目であるみずなと九条ねぎ、需要拡大が見込まれている聖護院大根の3品目を対象作物とし2種類のシミュレーションを行なった。各作付けの確率密度関数から単価が50円/kg、250円

/kg, 450 円/kg, 650 円/kg, 850 円/kg となる確率を抽出して1つの圃場においてシミュレーションを5回行ったケース1と、2つの圃場を対象に行なったケース2である。ケース1の結果を以下に示す(ケース2については割愛する)。生成されたケース1-1からケース1-5の栽培計画を表1に、産出額の確率密度関数の概形を図2に、産出額の確率密度関数の標準偏差と平均を表2に示す。確率密度関数について単価を離散的に選んだため、図2は産出額とその確率を表す確率密度関数の概形となっている。

表1 ケース1-1からケース1-5の栽培計画

| ケース | 栽培する作物 | 播種 | 収穫 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1-1 | 九条ねぎ | 3月18日 | 6月1日 |
| | みずな | 6月28日 | 7月21日 |
| | 九条ねぎ | 7月24日 | 8月5日 |
| | みずな | 10月19日 | 11月28日 |
| 1-2 | みずな | 12月17日 | 3月1日 |
| | みずな | 1月6日 | 5月17日 |
| | みずな | 4月14日 | 5月17日 |
| | みずな | 5月22日 | 6月16日 |
| 1-3 | みずな | 7月20日 | 8月12日 |
| | 九条ねぎ | 8月13日 | 10月27日 |
| | みずな | 11月3日 | 12月23日 |
| | みずな | 4月22日 | 5月22日 |
| 1-4 | みずな | 5月23日 | 6月17日 |
| | 九条ねぎ | 6月27日 | 9月5日 |
| | みずな | 9月16日 | 10月16日 |
| | 九条ねぎ | 11月28日 | 4月11日 |
| 1-5 | みずな | 1月30日 | 3月31日 |
| | みずな | 4月11日 | 5月14日 |
| | 九条ねぎ | 7月3日 | 8月12日 |
| | 聖護院大根 | 9月20日 | 11月29日 |
| 1-5 | 九条ねぎ | 4月7日 | 6月6日 |
| | 九条ねぎ | 7月4日 | 9月15日 |
| | 聖護院大根 | 9月16日 | 11月25日 |
| | みずな | 12月4日 | 2月17日 |

表2 産出額の確率密度関数の標準偏差と平均

| ケース | 1-1 | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 1-5 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 標準偏差 | 20055 | 20051 | 99930 | 20645 | 99681 |
| 平均(円) | 443791 | 441934 | 952421 | 492916 | 401782 |

5. 考察

ケース1-1、ケース1-2、ケース1-4の確率密度関数において大きな違いは見られなかった。

また、それら3つのケースに比べ、ケース1-3は産出額の平均が高く、標準偏差も大きいことから、ケース1-3はハイリスクハイリターン型であると考えられる。この作付け計画は産出額が変動するリスクを受け入れ高収益を目指す場合に選ばれる。この場合には産出額が平均値よりも高い産出額が得られる確率も高くなるが、産出額が平均値よりも低くなる確率も高くなる。

ケース1-5はケース1-1、ケース1-2、ケース1-4に比べて産出額の平均は小さく、また標準偏差も大きいことから、ケース1-5はハイリスクローリターン型であると考えられる。この作付け計画は考えられる最大の産出額は小さく、価格変動によりさらに産出額が小さくなる可能性を大きく含んでいるため、産出額とリスクの関係によって作付け計画を選ぶとすればこの作付け計画を選ぶことは不適であると考えられる。

6. 結言

本研究ではみずな、九条ねぎ、聖護院大根の三品目を栽培する作付け計画を生成し、その計画で得られる産出額とその確率を予測、リスク分析を行った。得られた栽培計画からこの意思決定支援を使わずに「産出額と確率の関係」を予想することは困難であるため、本研究の収益予測による意思決定支援の有用性があると考えられる。また、本研究におけるプログラムの処理速度を向上することや、対象とする作物や考える圃場の数を多くすること、連作障害といった他の要素を加えることでより現実的で精度の高い収益予測が期待できる。

参考文献

- 1) 京都府農林水産部(2011): 農林水産京カプラン, 京都府, 47-52.

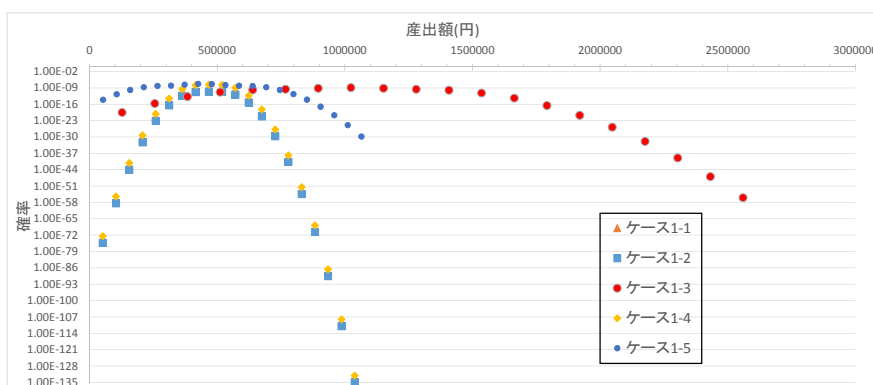


図2 産出額の確率密度関数の概形