

## 野菜価格安定制度のシミュレーション分析

誌名	農林業問題研究
ISSN	03888525
著者	小田, 滋晃
巻/号	23巻1号
掲載ページ	p. 1-9
発行年月	1987年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 野菜価格安定制度のシミュレーション分析

— 京都府「野菜経営安定資金制度」の事例分析を中心にして —

小 田 滋 晃

## 1. はじめに

### (1) 課題

今日、野菜の価格安定制度は国だけでなく多くの自治体においても農政施策の一環として位置付けられており、膨大な予算措置が講じられている。一般にこの種の制度の合理的なあり方とその運用の適正化・改善を図るためには、対象となる制度の仕組みとその経済効果を十分考慮した上で、保証基準額等の制度の基本となる運用基準値の適正な設定が重要となる。しかし、現在、この種の制度の仕組みの特性やその経済効果を計量的裏付けをもって分析する方法論は未確立であり制度の運用・改善は十分な理論的根拠を欠いたまま手探りで行われている。

そこで、本稿では、自治体における野菜価格安定制度の具体的事例として京都府の「野菜経営安定資金制度」(以下、本制度と呼ぶ)を取り上げる。そして、本制度の仕組みの特性やその経済効果を分析するための計量的方法を開発し、その方法による分析の上で本制度の運用・改善のための合理的な各運用基準値の設定方法の試案を提示することを課題<sup>1)</sup>とする。特に、計量的方法の開発に関しては、本制度の仕組みの特性と期待される経済効果の程度を確率的に評価する事が中心となる。

### (2) 分析視角

この種の制度の経済効果の分析方法に対する分析視角<sup>2)</sup>は、一般に次のような三つのケースが考えられる。まず第1は、対象とする制度のこれまでの運用実績に関して、その経済効果を分析しようとするケースである。第2は、対象とする制度と他の同種制度とを比較し、その経済効果の差異を中心に分析しようとするケースである。そして第3は、対象とする制度の仕組みや運用の改善のための基礎的研究として、その経済効果を分析しようとするケースである。本稿における分析視角は本稿の課題に照らして、この第3のケース、すなわち対象制度の仕組みや運用の適正化・改善

の方向を明らかにするための基礎的研究としてのものである。したがって、この場合の分析の中心は、対象制度の仕組みとその特性及び経済効果との関係を明らかにすることにある。

なお、この種の制度に期待される経済効果は、一般に、本制度加入農家の当該野菜部門の「経営安定効果」としてのミクロ的效果と、当該野菜の「産地保全・育成効果」としてのマクロ的效果とが考えられる。しかし、本稿で分析の対象とする経済効果は、ここで取り上げる京都府の「野菜経営安定資金制度」が直接的な狙いとしていると判断される前者の「経営安定効果」に限定する。

### (3) 課題へのアプローチ

まず、2で本制度の仕組みを概説した上で計量的方法の考え方と計測の前提を示す。次に、3で本制度の仕組みの特性及びその経済効果を分析するための指標の検討を行う。そして、4において、それらの指標を前提とした計測方法を概説し計測結果を示す。最後に5で、4の計測結果を踏まえて、本制度の運用・改善のための合理的な各運用基準値の設定方法について若干の方向を示す。

## 2. 本制度の仕組みと計量的方法の考え方

### (1) 本制度の仕組み

ここでは、計量的方法とのかかわりを重視して本制度の仕組みを概説しておこう。本制度の仕組みの特徴は以下の5点に要約できる。

- ①保証方式は、10a当たり粗収益保証方式である。
- ②高収益積み立て方式が導入されている。
- ③制度資産には1号資産( $F_1$ )と2号資産( $F_2$ )とがある。前者は、府・市町村・農協・生産者が一定の負担割合で業務対象期間前に造成しておく資産で、後者は、高収益積み立て方式によって業務対象期間中に積み立てられる資産である。
- ④最低基準額は設定されておらず、業務対象期間中の10a当たり実現粗収益額が保証基準額を下回った

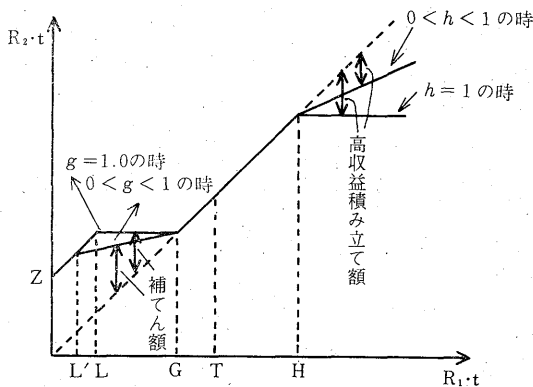
分に補てん率をかけた全額が、補給金として生産者に交付される。ただし、補給金の額は「資産の範囲内」であり、その点で実質的な「足取り」効果がある。

⑤業務対象期間は3年であり、その期間が終了した時点で資産に残余が生じた場合は、1号資産については生産者造成割合に応じた額が、2号資産についてはその全額が「無事戻し金」として生産者に交付される。

以上の特徴に留意し、業務対象期間内の  $t$  期における  $10a$  当たり実現粗収益額 ( $R_{1 \cdot t}$ ) と本制度によって補正された  $10a$  当たり修正粗収益額 ( $R_{2 \cdot t}$ ) との関係を表す本制度の仕組みの核となる算式を示せば以下の通りとなる。なお、図1はこの関係を図示したものである。

$$\begin{aligned}
 &R_{1 \cdot t} < L \text{ の時 } R_{2 \cdot t} = R_{1 \cdot t} + Z \\
 &L \leq R_{1 \cdot t} < G \text{ の時 } R_{2 \cdot t} = R_{1 \cdot t} + g \cdot (G - R_{1 \cdot t}) \\
 &G \leq R_{1 \cdot t} \leq H \text{ の時 } R_{2 \cdot t} = R_{1 \cdot t} \\
 &H < R_{1 \cdot t} \text{ の時 } R_{2 \cdot t} = R_{1 \cdot t} - h \cdot (R_{1 \cdot t} - H) \\
 &\text{ただし } g=1 \text{ の時 } L = G - Z \\
 &g < 1 \text{ の時 } L = G - \frac{Z}{1-g}
 \end{aligned}$$

図1 本制度の仕組み



$R_{1 \cdot t}$  : 業務対象期間中  $t$  年目の  $10a$  当たり実現粗収益額

$R_{2 \cdot t}$  : 業務対象期間中  $t$  年目の  $10a$  当たり修正粗収益額

$T$  : 基準粗収益額

$G$  : 保証基準額

$H$  : 高収益積み立て基準額

$Z$  :  $t$  年目の資産額

$g$  : 補てん率

$h$  : 高収益積み立て率

$F_1$  : 1号資産

$F_2$  : 2号資産

$\omega$  : 1号資産造成額に対する生産者負担割合

$n$  : 業務対象期間

なお、各基準値は  $10a$  当たりについての値である。また、ここで定義された記号及び以下で新たに定義される記号はそれ以降特別に断わりなく使用する。

(2) 計量的方法の考え方

本稿における計量的方法の考え方の第1は、貨幣価値変動による影響を除いた  $10a$  当たり実現粗収益額の年々の変動を確率現象と仮定することである。すなわちこの実現粗収益額の年々の変動は実際には天候、収量その他様々な要因に影響されて生じていると考えられるが、この変動を貨幣価値変動による影響を除いた  $10a$  当たり実現粗収益額がある確率分布(以下、 $R_1$ モデルと呼ぶ)に従って出現するために生じたと考える。

計量的方法の考え方の第2は、第1の仮定のもとに本制度の仕組み(京都方式)を  $R_1$ モデルに従う確率変数の一種の変数変換式と考えることである。このことは、京都方式と言う変換式によって  $R_{1 \cdot t}$  ( $10a$  当たり実現粗収益額) という確率変数が  $R_{2 \cdot t}$  ( $10a$  当たり修正粗収益額) という新たな確率変数に変数変換されることを意味する。また、これと同時に1号資産の期末残や2号資産積み立て額等が新たな確率変数として導出されることになる。したがって、次に考察される本制度の仕組みの特性やその経済効果を表す各指標も基本的には  $R_{1 \cdot t}$  やこれらの確率変数で構成されるため、これらの指標も新たな確率変数として扱えることになる。したがって、この時、保証基準額 ( $G$ )、高収益積み立て基準額 ( $H$ ) や1号資産 ( $F_1$ ) といった制度の運用基準となる値は、この変数変換式の基本構造(図1の関数)を定める操作変数と考えることができ、これらの操作変数の操作によって制度の仕組みの特性やその経済効果の水準を制御するという考え方が可能になる。

(3) 計量的方法の前提

本稿では、計量的方法において次の2点を前提する。

〔前提1〕

基準粗収益額 ( $T$ ) は、 $R_1$ モデルの平均とする。すなわち、

$$T = \int x f_{(\omega)} dx$$

$f_{(\omega)}$  :  $R_1$ モデルの密度関数

とする。

〔前提2〕

資産の取り崩し方式は、1号資産( $F_1$ )と2号資産( $F_2$ )との同時同率取り崩し方式を採用する。

前提1については、この種の制度の仕組みを決定する各運用基準値は一般的になんらかの基準額をベースにして設定されている。そして、本制度においてはこの基準額が基準粗収益額であり、これはその性格上年々の変動を伴った10a当たり実現粗収益額の一定の水準を表現する値となる必要がある<sup>9)</sup>。したがって、この水準を表す値として10a当たり実現粗収益額発生モデルとなっている $R_1$ モデルの平均を採用することは本稿の分析視角から考えて妥当であろう。

また前提2については、この方式で資産の取り崩しを行うと、高収益積み立て制度によって積み立てられた2号資産が補給金交付時における1号資産の取り崩しを節約する方向で作用する。したがって、これは本制度における高収益積み立て制度に込められている「生産者の自助努力」という主旨に沿うものと考えられる<sup>9)</sup>。

### 3. 本制度の仕組みの特性と経済効果分析のための指標の検討

以下で検討する各指標は、先に示した計量的方法とその仮定を前提に構成されるものである。

#### (1) 本制度の仕組みの特性を表す指標

「離散型特性指標」

本制度の運用において発生する事が予期され、本制度の仕組みの特性を表すと考えられる事象として、次の4つの事象を考える。

- ①制度が有効に活用される場合（すなわち、業務対象期間において少なくとも1回補給金が交付される場合）。
- ②業務対象期間内で1号資産が枯渇し、補給金が100%交付できなくなる場合。
- ③業務対象期間の初年度に1号資産が早くも枯渇してしまう場合。
- ④業務対象期間の初年度に1号資産が50%以上取り崩されてしまう場合。

なお③、④の事象は、制度資金残高の急激な減少による業務の打ち切り・制度の再発足等に関係するものである。

以上の事象が発生するかしないかは、確率変数として仮定された $R_{1,t}$ の出現の仕方によって左右される事は言うまでもない。したがって、それぞれの事象は発生するか発生しないかのどちらかに確率的に属することにな

る。そこで、発生する場合を1に、発生しない場合を0に対応させると、これらの事象が従う確率分布はベルヌイ分布となる。そこで、それぞれの発生確率（すなわち、ベルヌイ分布の平均）をもって本制度の仕組みの特性を表す指標とし、これらを離散型特性指標と呼ぶ。なお、それぞれの指標は各事象に対応させて以下のように定める。

- ①制度の有効活用確率
- ② $F_1$ 枯渇確率
- ③ $F_1$ 初年度枯渇確率
- ④ $F_1$ 50%以上初年度取り崩し確率

〔連続型特性指標〕

次に、本制度の運用において連続的・確率的にその値が変動し、本制度の仕組みの特性を表すと考えられる指標として次の4つの指標を考える。

- ① $F_1$ 活用額：業務対象期間内において取り崩された1号資産の全額。
- ② $F_1$ 活用割合：1号資産において $F_1$ 活用額が占める割合。
- ③実質資産活用額：業務対象期間内において取り崩される1号資産と2号資産の全額（すなわち、業務対象期間内に生産者に交付された補給金の全額）
- ④実質資産額に対する生産者負担割合：実質資産額（1号資産+業務対象期間の最終年度を除いて積み立てられた2号資産の全額）に対する生産者の負担割合。

これらの指標は、基本的に $R_{1,t}$ や京都府方式によって導出されてくるその他の確率変数から構成されており新たな確率変数となる。しかし、これは発生するかしないかといった離散型確率変数に対する指標となる離散型特性指標の場合と異なって連続的な値を取ることになる。そこで、それらの指標を連続型特性指標と呼び、その各指標の値はそれぞれが従う確率分布の平均（すなわち、各指標の期待値）でもって代表させることにする。

#### (2) 本制度の経済効果を表す指標

本稿で考察の対象とする経済効果は先に限定したように「経営安定効果」である。一般にこの種の制度に期待される「経営安定効果」は、野菜価格低落に伴う制度加入農家の所得下落を最小限に食い止め、年々の所得変動をできるだけ抑制することによって生産意欲の減退を防ぐことにある。そこで、本稿では「経営安定効果」として「粗収益補てん効果」と「粗収益変動抑制効果」の2側面<sup>9)</sup>について考慮する。

## 〔粗収益補てん効果指標〕

ここでは、粗収益補てん効果として次の2指標を考える。

$$\textcircled{1} \text{ 基準粗収益カバー率 } r = \frac{R_2 - B_p/n + (\text{無事戻し額})/n}{T} \quad \dots\dots\textcircled{1}$$

$$\textcircled{2} \text{ 粗収益補てん率 } e = \frac{R_2 - R_1 - B_p/n + (\text{無事戻し額})/n}{R_1} \quad \dots\dots\textcircled{2}$$

$r$ 、 $e$ を書き換えれば次のようになる。

$$r = \frac{R_1 + \mu B_a/n}{T} \quad \dots\dots\textcircled{1}'$$

$$e = \frac{\mu B_a}{n R_1} \quad \dots\dots\textcircled{2}'$$

ただし、

$$R_1 = \frac{\sum_{t=1}^n R_{1,t}}{n}$$

$$R_2 = \frac{\sum_{t=1}^n R_{2,t}}{n}$$

$B_p$  : 1号資産造成額に対する生産者負担額( $\omega \cdot F_1$ )

$B_a$  : 1号資産造成額に対する生産者外負担額

$$((1-\omega) \cdot F_1)$$

$\mu$  :  $F_1$ 活用率

なお、基準粗収益カバー率( $r$ )の分子は、業務対象期間において最終的に補正された10a当たり修正粗収益額の平均とみることができ、また粗収益補てん率( $e$ )の分子は、 $r$ の分子と10a当たり実現粗収益額の業務対象期間の平均との差を表している。

## 〔粗収益変動抑制効果指標〕

この指標については、次の $T$ を基準とした変動指数 $VR_1$ と $VR_2$ を考える。

$$VR_1 = \frac{1}{T} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (T - R_{1,t})^2} \quad \dots\dots\textcircled{3}$$

$$VR_2 = \frac{1}{T} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (T - R_{2,t})^2} \quad \dots\dots\textcircled{3}'$$

なお $VR_1$ は、本制度が適用されなかった場合の10a当たり実現粗収益額( $R_{1,t}$ )から導かれ、 $VR_2$ は、本制度が適用された場合の10a当たり修正粗収益額( $R_{2,t}$ )から導かれる。したがって、これらの指標を比較すれば $T$ を基準とした場合の業務対象期間における粗収益変動抑制効果を評価することができる。

以上より、①'②'③'から明らかなように、本制度の経済効果を表す各指標の右辺は確率変数で構成されている。したがって、これらの指標も新たな確率変数となり、連続型特性指標と同様に扱うことができる。

そこで、これらの指標もそれぞれの指標が従う確率分布の平均(すなわち、各指標の期待値)でもって値を代表させることにする。

以上(1)(2)で検討したように、本稿では特定事象の出現確率を指標として考えたり、あるいは指標の値をその指標が従う確率分布の平均(すなわち、各指標の期待値)でもって代表させた。この理由は、確かに、各指標の1つ1つの値は $R_{1,t}$ の出現の仕方によって確率的に大きく変動する事はいうまでもない。しかし、本稿の分析視角から考えて、制度が無限に繰り返された時に平均的に達成される特性や効果で検討することがもっとも妥当であると判断したため

である。

## (3) 各指標と操作変数との定性的関係

各操作変数の値(すなわち、本制度の運用基準値)の微小な変化に対して他の操作変数が同一水準の場合、各指標及び指標の期待値がどの様に変化するかを計量的分析の前にまず定性的に考察しておこう。ただし、本稿では本制度のあり方から考えて操作変数は、保証基準額( $G$ )、1号資産( $F_1$ )、高収益積み立て基準額( $H$ )、1号資産造成額に対する生産者負担割合( $\omega$ )の4変数に限定し、これ以外の制度の運用基準値は所与の定数と考えておく。また、以下の定性的考察におけるこれら操作変数の操作範囲は現行の運用基準から考えて $G \leq T$ 、 $F_1 < 0.5 \cdot T$ 、 $H > T$ 、 $\omega \leq 0.5$ といった常識的な水準を前提としており、ここで考察する各操作変数の微小な変化はこれらの水準内での変化に限定して考える(すなわち、特異な範囲は考えない)。

なお、 $\omega$ は京都方式という変数変換式の構造に直接影響しないので、結局、本制度の仕組みの特性を表す指標には基本的に影響しなくなる。しかし、この値が経済効果を表す指標に深く関与していることには留意する必要がある。

〔制度の有効活用確率〕：業務対象期間内で少なくとも1回補給金が交付される確率を表すこの指標は、 $G$ 水準のみに依存し、 $\Delta G$ の増加に対して増加する。

〔 $F_1$ 枯渇確率〕：この指標は、 $\Delta G$ の増加に対して増加し、 $\Delta F_1$ の増加で減少するのは明らかである。一方 $\Delta H$ の増加でもこの指標は増加するが、その理由は、

$\Delta H$ の増加よっての  $F_2$  積み立て額が平均的に減少し、そのために本制度の資産の同時同率取り崩し方式よって  $F_1$ の取り崩し額が平均的に増加するためである。

〔 $F_1$ 初年度枯渇確率〕：この指標も、 $\Delta G$ の増加に対して増加し、 $\Delta F_1$ の増加で減少するのは明らかである。ただし、初年度であるため  $H$  水準には無関係である。

〔 $F_1$ 50%以上初年度取り崩し確率〕： $F_1$ 初年度枯渇確率の場合と同様である。

〔 $F_1$ 活用額の期待値〕：この指標の期待値は、 $\Delta G$ 、 $\Delta F_1$ の増加に対して増加するのは明らかである。一方  $\Delta H$ の増加でもこの指標の期待値は増加するが、その理由は、 $F_1$ 枯渇確率の場合と同様である。

〔 $F_1$ 活用率の期待値〕：この指標の期待値が、 $\Delta G$ 、 $\Delta H$ の増加に対して増加するのは  $F_1$ 活用額の期待値の場合と同様である。しかし、 $\Delta F_1$ の増加に対しては減少する。この理由は、 $\Delta F_1$ の増加で  $F_1$ 枯渇確率が減少し、この指標の値の上限値である1.0となる場合が平均的に減少するという効果と、さらに、 $\Delta F_1$ の増加よって  $F_1$ の取り崩し額自体は増加するであろうが、その取り崩し割合は平均的に減少する（ $F_2$ 積み立て額が一定の場合を考えてみれば明らか）という効果の相乗効果による。

〔実質資産活用額の期待値〕：この指標の期待値は、 $\Delta G$ 、 $\Delta F_1$ の増加に対しては  $F_1$ 活用額の期待値の場合と同様増加する。しかし、 $\Delta H$ の増加に対しては、 $F_2$ 積み立て額が減少するため減少する。

〔実質資産額に対する生産者負担割合の期待値〕：この指標の期待値は、 $G$ 水準に関係なく業務対象期間のうち最終年度を除いた2年間で  $F_2$ が平均的にどれだけ積み立てられたかよって基本的に決まる。したがって、この指標の期待値は  $\Delta H$ の増加に対して当然減少する。また  $\Delta F_1$ の増加に対しては、この指標の分母が増加するので減少し、 $\omega$ の増加に対しては、 $F_1$ に占める生産者の負担額が増加するので増加する。

〔 $r$ の期待値〕：この指標の期待値は、 $\Delta G$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta F_1$ の増加に対して、 $F_1$ の取り崩し額が平均的に増加するので増加する。一方、 $\omega$ の増加は生産者の負担額を増加させるので減少する。

〔 $e$ の期待値〕： $r$ の期待値の場合と同様である。

〔 $VR_2$ の期待値〕： $\Delta H$ の増加に対しては、その増加分だけ  $R_2 \cdot e$ が平均的に  $T$ 水準から離れてしまうため、この指標の期待値は増加する。一方、 $\Delta F_1$ の増加に対

しては、 $F_1$ 枯渇確率が減少し、その分補てん効果が増大するためこの期待値は減少する。しかし、 $\Delta G$ の変化に対しては、 $R_1$ モデルの分布の特性よって異なると考えられるので、この指標の期待値の変化は定性的には判断できない。

以上の結果をまとめたものが表1である。

#### 4. 各指標の計測方法と計測結果

##### (1) 計測の手順

計測の手順は、まず  $R_1$ モデルを開発し、そのモデルを前提として各指標や指標の期待値を計測することになる。しかし、開発された  $R_1$ モデルがたとえどのような確率分布になったとしても、その分布を前提として各指標や指標の期待値を解析的に導くことはほとんど不可能であろう。というのは、すでに述べたよって変数変換式として考えた場合、京都府方式は非常に複雑であり、これよって変換された  $R_2 \cdot e$ やここから導出されたその他の確率変数が従う確率分布を理論的に取り扱うことが非常に困難なためである。

そこで、本稿では  $R_1$ モデルを開発した後、このモデルよる大型コンピュータを使用したシミュレーション実験よって各指標の値や期待値の推定値を導き、本制度の仕組みの基本構造を定める操作変数と各指標との関係を明らかにする。

##### (2) $R_1$ モデルの開発

$R_1$ モデルは、実際に本制度が適用されている代表的な7支部の昭和47年から昭和56年（一部、昭和55年）

表1 各操作変数の微小な増加に対して、他の操作変数が同一水準の時の各指標又はその期待値の増減

	G	H	$F_1$	$\omega$
制度の有効活用確率	/	*	*	*
$F_1$ 枯渇確率	/	/	\	*
$F_1$ 初年度枯渇確率	/	*	\	*
$F_1$ 50%以上初年度取り崩し確率	/	*	\	*
$F_1$ 活用額の期待値	/	/	/	*
$F_1$ 活用率の期待値	/	/	\	*
実質資産活用額の期待値	/	\	/	*
実質資産額に対する生産者負担割合の期待値	*	\	\	/
$r$ の期待値	/	/	/	\
$e$ の期待値	/	/	/	\
$VR_2$ の期待値	?	/	\	*

注) \*印は影響を受けない場合、?印は定性的に増減がはっきりしない場合。

表2 各R<sub>1</sub>モデルのA I Cの値

	支部コード	1	2	3	4	5	6	7
	自由パラメータ数							
正規モデル	2	127.33	133.64	114.67	125.09	109.72	119.39	142.45
対数正規モデル	2	126.15	133.26	114.49	119.86	107.82	119.30	138.79

までの10 a 当たり実現粗収益額を基礎データとして最小A I C法<sup>6)</sup>によって求めることにした。ただし、10 a 当たり実現粗収益額の時系列データから貨幣価値変動による影響を除去するために、これらのデータを昭和56年ベースでデフレート(農産物価格指数)するという方法を採用した。

そこでまず、R<sub>1</sub>モデルとして以下の2つのモデルを考える。

①正規モデル(自由パラメータ:  $\mu, \delta^2$ )

$$R_{1,t} \sim \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left[-\frac{(R_{1,t}-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]$$

②対数正規モデル(自由パラメータ:  $\mu, \delta^2$ )

$$R_{1,t} \sim \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \cdot \frac{1}{R_{1,t}} \exp\left[-\frac{(\log R_{1,t}-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]$$

ここで、次の式によって各モデルのA I Cを計測する。

A I C = -2 · (最大対数尤度) + 2 · (自由パラメータ数)

A I Cについては、その値が小さいモデルほどデータの適合度が良く、値そのものには意味がなく大小だけが問題で、その差が1~2以上あれば有意であるといえる。なお、従来の標本分布論を基礎とした仮説検定方式では不可能であった確率分布の異なるモデル間の比較が、この最小A I C法では可能となる。したがって、たとえモデルの提示に任意性があっても、その中で最良のものを選択できるというメリットがある。

計測された各モデルのA I Cの値は表2の通りであり、7支部すべてについて対数正規モデルが一応選択された。一般に対数正規分布は、所得とか売上高の分布としてよく利用されておりこの結果は妥当なものと言えよう。

さて、対数正規分布はその平均をT、分散をVとすると $\sqrt{V}/T$ (本稿では以下、この指標を変動係数と呼んでおく)が等しい分布はTを単位とした場合同じ区間の発生確率が等しくなるという特徴<sup>7)</sup>がある。すな

表3 推定された各支部のR<sub>1</sub>モデルの平均と変動係数

支部コード	平均(T) 単位:千円	変動係数
1	870.56	0.126
2	627.15	0.260
6	259.32	0.320
3	357.02	0.341
7	632.45	0.353
5	107.12	0.472
4	194.70	0.475

わち $\sqrt{V}/T$ が等しい対数正規分布はTを単位とした場合合同等に扱うことが可能になる。そこで本稿では以下の計測に用いるR<sub>1</sub>モデルをT=100とした任意の変動係数より対数正規分布を理論的に仮定し、実際のデータから求められたR<sub>1</sub>モデルとは変動係数でのみ関係付けておく。したがって、実際のデータから求められたR<sub>1</sub>モデルの変動係数(表3)を考慮し、R<sub>1</sub>モデルとして変動係数が0.05刻みで0.25から0.55までの7モデルを仮定する。

(3) 計測方法と計測ケース

計測方法は、まず理論的に仮定された7つのR<sub>1</sub>モデルよりこれらのモデルに従う乱数を発生させ、R<sub>1,t</sub>(t=1~3)の3つの乱数の組みを各モデルについて1万組み用意した。次に、計測ケースごとに設定された操作変数のもとで、各モデルごとに用意された乱数の組みを使用し1万回の京都府方式のシミュレーション実験を行った。そして、離散型特性指標については1万回のシミュレーション実験における各特定事象の発生回数の率でそれらの発生確率を推定し、その率をこの指標の推定値とした。また、連続型特性指標と経済効果に関する指標については、1万回のシミュレーション実験で毎回導出されてきた各指標の算術平均で各指標の期待値を推定した<sup>8)</sup>。

計測ケースの設定に関しては先に前提したようにG, F<sub>1</sub>, H,  $\omega$ の4つの運用基準値について考え、R<sub>1</sub>モデルの特徴を考慮し、比率を与える $\omega$ 以外の運用基準

値はすべて基準粗収益額  $T$  を基準として設定した。具体的には現行の運用基準値を考慮し、 $G$  を  $0.80 \cdot T$  から  $1.00 \cdot T$  まで  $0.01 \cdot T$  刻みで21ケース、 $F_1$  を  $0.20 \cdot T$  から  $0.35 \cdot T$  まで  $0.05 \cdot T$  刻みで4ケース、 $\omega$  を  $0.2$  から  $0.4$  まで  $0.05$  刻みで3ケース設定した。また、 $G$  と比較して各指標への影響が軽微であろうと考えられる  $H^{9)}$  に関しては、計算時間節約のため変動係数の大きな  $R_1$  モデルほど  $H$  が高くなるように考慮し表4に示した変動係数と  $H$  との分類で11ケース設定した。したがって、全計測ケースは2772ケースとなる。

また、補てん率 ( $g$ ) 及び高収益積み立て率 ( $h$ ) について  $g=1.0$ 、 $h=0.5$  と前提する。

表4  $R_1$ モデルの変動係数と  $H$ 水準との分類による計測ケースと分類記号

$R_1$ モデルの変動係数	H	$1.3 \cdot T$	$1.4 \cdot T$	$1.5 \cdot T$
0.25		1		
0.30		2	3	
0.35		4	5	
0.40			6	
0.45			7	8
0.50			9	A
0.55				B

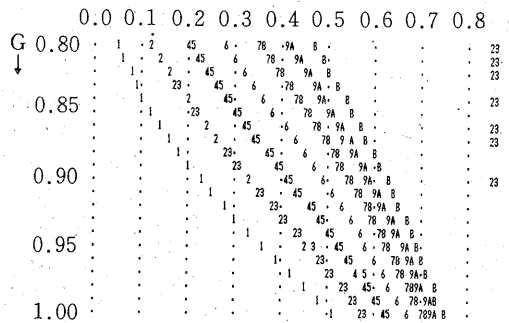
(4) 計測結果

紙面の制約上、計測結果のすべてを提示することはできない<sup>10)</sup>。そこで、ここでは制度の運用・改善に関して特に重要と考えられる指標に限定し、 $F_1=0.25 \cdot T$ 、 $\omega=0.2$  と固定した場合の計測結果を示しておく。具体的には、仕組みの特性にかかわる指標として  $F_1$  枯渇確率、 $F_1$  活用額の期待値、実質資産額に対する生産者負担割合の期待値の3指標を取り上げそれぞれ図2、図3、表5に示し、また経済効果にかかわる指標として  $\tau$  の期待値を図4に示す<sup>11)</sup>。なお、以下に示されたグラフにおいては、縦軸に操作変換  $G$  が、横軸に各指標あるいは各指標の期待値の値がそれぞれ示されており、またグラフ上にプロットされている記号は表4で示した記号であり変動係数と  $H$  との分類ケースを表している。

さらに、本制度の仕組みの基本構造を定める操作変数と経済効果との関係を特に明らかにするために、図5に示すような  $\tau$  の期待値に関する等効果関数を導出した。この図は  $\omega=0.2$  の時、 $\tau$  の期待値が  $1.05$  水準となる場合の  $R_1$  モデルの変動係数と操作変数  $G$  及び  $F_1$  と

の関係を表したものであり、 $\tau$  の期待値に関するグラフを基礎にして作図したものである(なお、ここでは  $F_1=0.30 \cdot T$ 、 $0.35 \cdot T$  について計測した結果も使用)。ただし、同関数においては操作変数  $H$  によるシフト効果が非常に小さいので、 $H=1.4 \cdot T$  水準を中心に作図している。なお、同関数上における+印の左右への若干のばらつきが  $H$  によるシフト効果を表している。

図2  $F_1$ 枯渇確率



注) 図の右端に23と打たれているのは、グラフ上で記号2と記号3とが重なって記号2が打たれていることを示す。これは、以下の図でも同様。

図3  $F_1$ 活用額の期待値

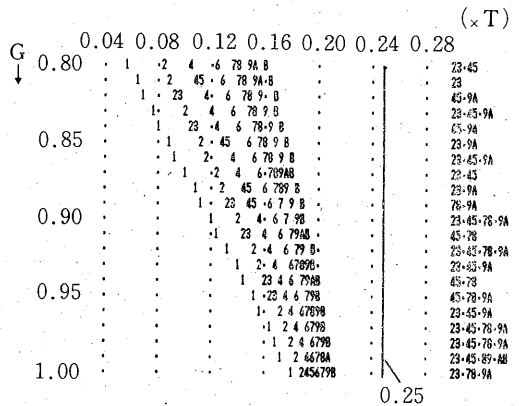
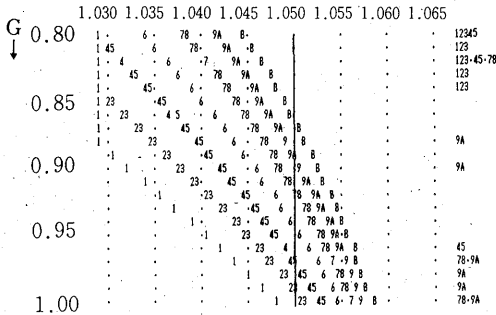


表5 実質資産額に対する生産者負担割合の期待値

$R_1$ モデルの変動係数	H	$1.3 \cdot T$	$1.4 \cdot T$	$1.5 \cdot T$
0.25		0.242		
0.30		0.262	0.240	
0.35		0.281	0.257	
0.40			0.274	
0.45			0.289	0.269
0.50			0.302	0.282
0.55				0.293

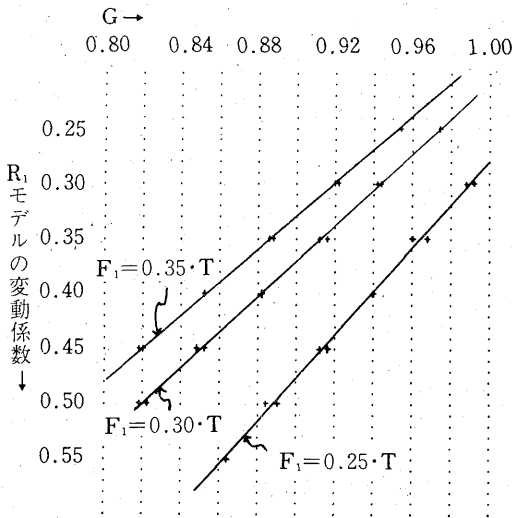


図4  $r$ の期待値



注) 1.030より左にある記号は,  $r$ が1.030以下であることを示す。

図5  $r$ の期待値に関する等効果関数  
(図上の曲線は $E(r)=1.05$ の水準を表わす)



ここで,  $R_1$ モデルの変動係数が0.3と0.5の場合について計測結果の比較検討を行っておこう。なおグラフ上では, 記号(2), (3)が $R_1$ モデルの変動係数が0.3で $H$ 水準が $1.3 \cdot T$ ,  $1.4 \cdot T$ のケースに, また記号(9), (A)が変動係数が0.5で $H$ 水準が $1.4 \cdot T$ ,  $1.5 \cdot T$ のケースにそれぞれ対応している。まず, 図4の $r$ の期待値についてみると, 一般的に同じ $G$ 水準では変動係数の大きなモデルほど $r$ の期待値が高くなっており,  $G$ 水準が $0.9 \cdot T$ の時, 変動係数が0.3と0.5で1.037から1.051と効果の差が生じている。この時 $H$ 水準による効果の差は同じ変動係数のモデルについておよそ0.001程度で,  $H$ 水準が高いほど $r$ の期待値が高くなる。そこで,  $r$ が1.05となるように考慮して $G$ 水準を図5の $r$ の期待値に関する等効果関数から導くと $F_1=0.25 \cdot T$ ,  $\omega=0.2$ の場合, 変動係数が0.3, 0.5でそれぞれ $0.99 \cdot T$ ,  $0.89 \cdot$

$T$ となる。この $G$ 水準の時,  $F_1$ 活用額の期待値は $H$ による差が若干あるものの図3からわかるようにほぼ $0.18 \cdot T$ で平準化している。しかし, このように $G$ 水準を定めたとしても,  $F_1$ 枯渇確率は図2からわかるようにおよそ0.48から0.60となっており変動係数が大きいモデルほど $F_1$ 枯渇確率が高くなる傾向にある。また実質資産額に対する生産者負担割合の期待値も表5からわかるように $H$ 水準が $1.4 \cdot T$ の場合, 0.240から0.302と差が生じ変動係数が大きいモデルほど生産者の実質負担が増大する傾向にある。ただしこの場合, 変動係数が0.3の時 $H$ 水準を $1.3 \cdot T$ に, また変動係数が0.5の時 $H$ 水準を $1.5 \cdot T$ に操作すると, 実質資産額に対する生産者負担割合の期待値はそれぞれ0.262, 0.282となりその差が縮まる。したがって,  $r$ の期待値を平準化させる場合, 以上のような傾向に留意する必要がある。なお, 計測結果より $VR_2$ の期待値は $VR_1$ の期待値からみて変動係数が0.3, 0.5のモデルについて, それぞれ0.2724から0.20水準, 0.4385から0.32水準へと改善される。この時 $H$ による差は同じ変動係数モデルについておよそ0.02程度で,  $H$ 水準が低いほど $VR_2$ の期待値が低くなる。

### 5. ま と め

4の計測結果より $T$ を単位とした時,  $G$ 又は $F_1$ が同一水準の場合制度の仕組みの特性や経済効果の水準は $R_1$ モデル(すなわち, 変動係数)の差異によって大きく異なることが読み取れる。特に, 変動係数の小さな $R_1$ モデルでは相対的に経済効果が低くなっている。ただし, このことは言い替えば10a当たりの粗収益額の変動が安定的であることを意味しており, そもそもこの種の制度に馴染みにくい場合とも言えよう。また,  $H$ に関しては経済効果への影響は小さいとしても, 「生産者の自助努力」として実質資産額に対する生産者負担割合の期待値を $\omega$ より確実に高めるという効果はある。

したがって, この種の制度のあり方から考えて基準値の設定においては, 少なくとも経済効果(特に粗収益補てん効果としての $r$ と $e$ )の水準を変動係数の値の大きな $R_1$ モデルを重視しつつ,  $R_2$ モデル間(すなわち, 支部間)でできるだけ平準化させることが望ましいであろう。この時, 図5に示されるような等効果関数によって制度の基準値となる操作変数をモデルの変動係数に応じて操作することが一つの手段となるであろう。ただし, 4で考察したようにこの操作を行う場合

は他の指標の値や期待値の動きに十分留意する必要がある。というのは、目標の $r$ の期待値の値を達成しようとして $G$ 水準だけを高めるなら $F_1$ 枯渇確率や $F_1$ 初年度枯渇確率、 $F_1$ 50%以上初年度取り崩し確率等が急速に高まる可能性があるからである。また同様に、 $F_1$ 水準だけを高めるなら $F_1$ 活用額の期待値の増加率が鈍り、 $F_1$ 活用率の期待値が低下する。すなわち、このことは $F_1$ の期末残が高い水準で発生する可能性を意味しており貴重な財政資金が遊んでしまうことになる。さらに資産の取り崩し方式として同時同率取り崩し方式を前提している以上、 $\omega$ の水準設定には実質資産額に対する生産負担割合の期待値を考慮する必要がある。

以上より、課題には一応答えられたと考える。しかし、本稿での考察はあくまでも先に示した前提や仮定を基礎にしており、本制度の具体的な運用・改善の方向に一定の示唆を与えるに留まるものである。

なお、本稿の作成において京都府立大学教授・藤谷築次博士の貴重な御助言を賜ったことを、ここに記して謝意を表す次第である。

- 注1) 本研究課題は、昭和60年度文部省奨励研究(A)の研究課題『我国における野菜価格安定政策のシミュレーション分析』の一環をなすものである。
- 2) 京都府農林部農業経済課『農産物価格安定制度検討調査事業報告書(I)』昭和58年5月 p.77.
- 3) 基準粗収益額の決定は、現行では「すう勢値方式」によっているが、この方式では過去のデータの個々の特性やその出現順位に大きく影響され安定的でない。したがって、本稿の分析視角を考慮し、ここでこの方式を採用することは好ましくないと考えた。
- 4) 同時同率取り崩し方式以外には例えば1号資産優先取り崩し方式が考えられる。しかし、この方式では結果的に高収益積み立て制度の有無にかかわらず資産造成及び無事戻しも含めて3年間でトータルで生産者が受け取る金額には影響が出なくなる。すなわち、この方式では高収益積み立て制度が「単純貯蓄制度」となってしまう制度の主旨

に沿わなくなる。

- 5) 前掲報告書 p.77.
- 6) A I Cとは、異なるモデルを比較するための尤度にもとづく客観的な基準である。これは赤池弘次氏によって開発されたもので、赤池情報量基準(Akaike Information Criterion)と呼ばれている。なお、本稿におけるA I Cの適用については以下の文献を参照されたい。
- 坂本慶行・石黒真木夫・北川源四郎「情報量統計学」共立出版、昭和58年、竹内啓「現象と行動のなかの統計数理」新曜社、昭和55年、pp.149~165.
- 7) 対数正規分布(パラメータ： $\mu, \delta^2$ )の平均を $T$ 、分散を $V$ とすると、
- $$T = \exp(\mu + \delta^2/2)$$
- $$V = [\exp(\delta^2) - 1] \cdot \exp(2\mu + \delta^2)$$
- となる。ここで $\sqrt{V}/T = S$ としパラメータの $\mu$ と $\delta^2$ について解くと、
- $$\mu = \log T - \frac{1}{2} \log(S^2 + 1)$$
- $$\delta^2 = \log(S^2 + 1)$$
- となる。したがって、 $S$ の等しい対数正規分布は $T$ を単位とした場合同等に扱うことができる。
- 8) 本研究におけるモデルの開発及びシミュレーション実験は、京都大学大型計算機センターのTSS下でFORTRAN 77及び数値計算ライブラリーSSL IIを使用して行った。
- 9)  $H$ の影響に関しては、筆者が京都府農林部農業経済課『農産物価格安定制度検討調査事業報告書(II)』昭和59年5月、pp.37~44において行った計測結果が前提となっている。
- 10) 詳細な計測結果は、京都府農林部農業経済課『農産物価格安定制度検討調査事業報告書(III)』昭和60年3月、p.28、pp.68~92に掲載済み。
- 11)  $e$ の期待値については計測の結果、 $r$ の期待値から1.0を差し引いた値にほぼ等しくなったので図示していない。したがって、 $e$ の期待値については図4を読み替えばよい。

(筆者・大阪府立大学農学部)