

空間均衡モデルの多品目化に関する一つの取扱方法

上 路 利 雄

(東北農業試験場)

Estimating Method for a Multi-product Spatial Equilibrium Model

Toshio UEJI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 は じ め に

筆者は、「東北農業研究第34号」において「野菜の価格変動と空間均衡分析」を発表した。これは冬キャベツの適正な生産の立地配置と合理的な輸送活動を求めたものであったが、単一品目モデルという問題が残されていた。

野菜の需給調整問題は各野菜生産の相互関連性と地域性を考慮し論じられるべきであり、そのためには対象地域の細分化や多品目化といったモデルの拡張が必要であるが、それに比例して空間均衡モデルの単体表は膨大な大きさとなり、計算上の困難性の問題が生じてくる。しかし、近年、電算機の利用技術が向上し、ファイルの利用法いかによってはかなり大型のモデルも取扱いが可能となってきた。ここでは多品目モデルを単一品目モデルと同じ大きさの単体表で取り扱う方法を提示し、この方法により冬キャベツ、秋冬ハクサイ、冬レタスという野菜3品目の空間均衡を求める。そして、これを基にいくつかのケースを想定し、冬キャベツの供給調整を行った場合の産地のメリットや市場価格への影響、問題点等を予測し、分析する²⁾。

2 分 析 モ デ ル

これまでいくつかの空間均衡モデルが展開されてきたが、ここでは高山・ジャジの二次計画法モデル¹⁾を援用する。

空間均衡モデルでは、品目数に比例して単体表は非常に大きくなるが、これらの各品目は需要関数と供給関数における補完・代替財関係を通してのみ関連づけられるにすぎない。そこでここでは、多品目モデルの需要関数と供給関数として、次のような(1)式と(2)式を仮定する。

$$d_g = \alpha_g - \beta_g P_g + \bar{\beta}_g (\bar{P}_g - \bar{P}_{g0}) \dots\dots\dots (1)$$

$$S_k = r_k + \theta_k P^k + \bar{\theta}_k (\bar{P}^k - \bar{P}^k_0) \dots\dots\dots (2)$$

ただし、 d_g は地域 g の当該財の需要量、 P_g は当該財の需要価格、 $\bar{P}_g$ は代替財の需要価格、 $\bar{P}_{g0}$ はその初期価格、 S_k は地域 k の当該財の供給量、 P^k は当該財の供給価格、 $\bar{P}^k$ は代替財の供給価格、 $\bar{P}^k_0$ はその初期価格、 α_g 、 β_g 、 $\bar{\beta}_g$ 、 r_k 、 θ_k 、 $\bar{\theta}_k$ はそれらの各パラメータである。

この(1)、(2)式において、代替財の価格がその初期価格にとどまっているならば、それは当該財のみの単一品目モデルと同じである。逆に、代替財の価格が初期価格と乖離している場合には、当該財の需要量と供給量は(1)式と(2)式の右辺の第3項の値だけ、定数項のシフトが生じると考える。

ここでの分析は3品目モデルであるが、各野菜のデータをそれぞれのファイルに保存しておく。そして、例えば、最初に秋冬ハクサイと冬レタスの価格は初期価格水準にあるものと仮定し、冬キャベツのファイルからデータを読み込み、冬キャベツに関する単一品目モデルとしての最適計画を求める。この場合に得られる冬キャベツの需要価格と供給価格(解)は一般にその初期価格と異なるが、この乖離は秋冬ハクサイと冬レタスの需要、供給関数に定数項のシフトを生じると考える。そこで次に冬キャベツを代替財として、秋冬ハクサイのファイルからデータを読み込み、秋冬ハクサイについて(1)、(2)式の基に最適計画を求める。この場合に得られる秋冬ハクサイの需要価格と供給価格(解)も、一般にその初期価格と異なるであろう。そこで次に冬キャベツと秋冬ハクサイを代替財として、冬レタスについて上述の方法により需要、供給関数を設定し、最適計画を求める。このような方法を、更に冬レタスから冬キャベツ→秋冬ハクサイ→冬レタス……へと何回か繰り返していく。この過程で各野菜の需要価格と供給価格(解)が一定の価格水準に収束していくならば、それは均衡価格であり、多品目モデルの最適計画とみなすことができる。

3 単 体 表 の 作 成

単体表の作成のためには、各地域の需要関数と供給関数、及び地域間輸送費を各野菜について計測する必要がある。

まず需要関数の計測であるが、ここでは14の消費地域に区分し、農林水産省統計情報部「青果物流通統計旬報」(1968年～1983年)を使い、前述の(1)式の右辺に時間変数と月別ダミー変数を追加した形のモデルで計測した。

計測結果をみると、各野菜とも、決定係数が若干低い地域もあるが、当該野菜の価格変数の符号条件はいずれの地域とも満足しており、かつ t -値も高く、かなり良好な結果といえる。品目的には、需要の価格弾性値は全地域平均で冬キャベツが0.20、秋冬ハクサイが0.24であるのに対して、冬レタスは0.51と最も弾力的である。これを価格伸縮性係数でみると、各野菜の各地域とも1以上であり、供給調整により産地にメリットの生じることを意味している。

次に供給関数に関しては、全国を13の生産地域に区分し、農林水産省『野菜生産出荷統計』における「都道府県別出荷量」、若しくは「作付面積」のデータを使い、ナローブ型時差配分モデルにより計測した。

計測結果をみると、決定係数は各野菜かつ各地域とも非常に高く、この面で見限りモデルのあてはまりは極めて良好といえる。しかし、パラメータの t -値は、前期の出荷量若しくは作付面積に関しては各地域とも高いものの、前期の価格に関しては多くの地域で低い値となった。このことは各野菜の出荷量は、前期の価格にはあまり反応せず、前年と同じような出荷量を維持する傾向の強いことを意味するが、なお若干の検討が必要であろう。品目的には、供給の価格弾性値は、冬キャベツと秋冬ハクサイが全地域平均で0.12であるが、冬レタスは0.41と比較的高い値である。

また、輸送費に関しては、まず各県の野菜産地の地理的中心地は基本的には県庁所在地であるとし、そこから各消費地域までの距離を求め、それを各県が所属する各生産地域の出荷比率で加重し合計することによって、地域間輸送距離を求める。この輸送距離に対して、距離別貨物運賃表を使い、各地域間の輸送費を推計した。

これらのデータを基に、上述の方法により最適計画を求めたが、5回前後の繰返し回数で収束解に到達した。

4 計測結果の検討

最適計画は、現時点と計画時点（3年後）について求めた。まず現時点に対する最適解をみると、地域間移送活動は現状に比べてかなり単純な形になっている。しかし、主要な地域間移送活動に関しては実際の値に近く、しかも各地域の合計需要量と合計供給量も現状とほぼ一致しており、本稿のモデルは現状の姿をかなり正しく表現しているといえる。また、計画時点の最適解においても、地域間の最適移送量には現時点の場合とよく似た傾向や特徴がみられ、かなり興味深い結果が得られている。今後、各野菜とも需要はそれぞれ増加するが、これに対して秋冬ハクサイでは供給の十分な増加が見込まれるが、各キャベツと冬レタスでは供給が必ずしも十分ではなく、価格上昇が予測された。

このような計画解に対して、過去13年の作柄変動タイプが生じた場合の市場価格への影響も予測している。年次によっては、市場価格は現状の市場均衡価格の62～137%にも変動し、最高価格は最低価格の2.2倍にもなると予測された。また、冬キャベツの価格は秋冬ハクサイと冬レタスの作柄変動による影響も多分に受けており、年次によってはそ

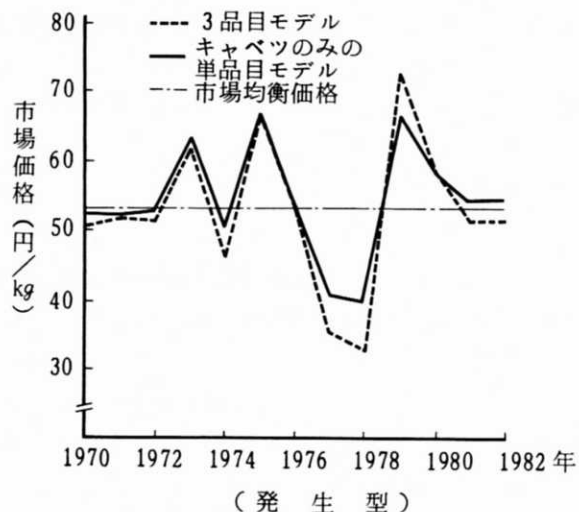


図1 作柄変動による市場価格への影響
(冬キャベツ、京浜地域)

の相殺効果や相乗効果は無視できない大きさである（図1参照）。

全国の各生産地域が冬キャベツの出荷調整に参加し実施すると、その削減率の2倍以上の比率で産地販売価額は増加し、各地域に出荷調整のメリットを生じる。しかし、そのメリットは、各地域に均等に生じるのではない。また、出荷調整への参加率が低下すると、出荷調整のメリットはアウトサイダーにより多く帰属し、時には（例えば、参加率が千葉県と神奈川県17.3%）参加産地のみが損失をこうむることがある。このことから、系統共販率の向上がいかに重要かが具体的に示された。

しかし、全国各地域がこのような供給量の削減を行うと、市場価格はその削減率の約3倍の大きさで上昇し、消費者から反発の生じることが考えられる。むしろ、このような供給量削減による市場価格への影響の予測から、供給調整水準を考察する必要があるといえる。

引用文献

- 1) Takayama, T.; Judge, J.J. 1964. Spatial Equilibrium and Quadratic Programming. Journal of Farm Economics 46: 67-93.
- 2) 上路利雄. 1985. 野菜の需給調整と空間均衡分析. 東北農業試験場研究報告 71: 89-121.