

京都中央卸売市場の二十世紀梨需要分析

藤井嘉儀*・アリス ジェーン G. トロイ*

平成4年6月30日受付

A Demand Analysis on Japanese Pear cv. Nijisseiki at the Central Wholesale Market in Kyoto

Yoshinori FUJII* and Alice Jane G. Toroy*

A Demand analysis was made of the August-September seasoned Japanese Pear cv. Nijisseiki based on the information gathered from Kyoto Central Wholesale Market. The 3-year (1986-1988) data used in the analysis was taken from the daily account table of Kyoto Goudou Seika office. The data consisted of the unit price and Japanese Pear cv. Nijisseiki, and the quantities of six different kinds of fruits such as brown pears, grapes, melons, apples and mikans. Kyoto's daily average temperatures were included as well.

The results of the Japanese Pear cv. Nijisseiki demand analysis are shown below:

1. Competitive relationship and substitutability can be found between mikans or apples and Japanese Pear cv. Nijisseiki.
2. Weak competitive relationship can be found between Japanese Pear cv. Nijisseiki and melons.
3. Similarity between the seasonal variations and the time series change can be observed for the Japanese Pear cv. Nijisseiki and a seasonal curve line and a trend line can be derived.
4. The change in temperature and unit price Japanese Pear cv. Nijisseiki moves in a similar direction.

はじめに

全国指定卸売市場への二十世紀梨の入荷量は、近年減少傾向にあり、昭和53年から61年までの8年間に総量で約18%減少し、鳥取産も同様に約15%減となっている。

当然、各指定卸売市場への各産地の配荷対応も変化しており、鳥取産を見ると輸出量が非常に伸びていると同時に、中国地域への配荷量は維持・微増している反面、首都圏及び九州地域への配荷量は昭和53年比で70%以下に低下し、近畿中部地域及び北陸以北地域への配荷量も

* 鳥取大学農学部農林総合科学科情報科学講座

* *Department of Agricultural Information Science, Faculty of Agriculture, Tottori University*

75%~85%台に減少している。

全産地二十世紀梨総計の各地域への配荷量も類似傾向にあり、首都圏・九州地域において配荷量が減少していることが認められるが、北陸以北への配荷量は約10%の増加を見ており、全般に日本北部に需要が伸びている傾向が認められる。

首都圏のナシ嗜好が、中国・近畿地域とは異なり、赤梨が優位であることは上記の期間中に日本梨総入荷量が7~10%伸びていることから理解できるが、首都圏への二十世紀梨の進出について農協関係者は、二十世紀梨盛期の9月初旬、鳥取産二十世紀梨のシェアが小さい首都圏市場においては、北海道などのメロンの攻勢にかなりの打撃をうけることから乗り気が薄いという。首都圏に限らず他果実など二十世紀梨に及ぼす影響は侮れない重要な問題であり、これら産地及び他果実と鳥取産二十世紀梨価格の関連などを検討するため、鳥取産二十世紀梨の最大の市場である京都中央卸売市場の8月、9月の二十世紀梨シーズンにおける需要関係の分析を試みた。

京都中央卸売市場には青果関連の2荷受会社があるが、その1社・京都合同青果(株)は古くからの鳥取産ナシの代表的顧客であり、長期に培った信頼関係から、鳥取産二十世紀梨が安定的に供給される市場の一つである。同社では鳥取、佐賀、長野の3県が二十世紀梨の主要供給産地で、鳥取が約80%の1,500~1,800トン、佐賀・長野がそれぞれ残り10%前後を出荷しており、同社の京都中央卸売市場内での果実類の扱ひ量はおおよそ8割である。当分析に使用する資料は京都合同青果(株)が取扱った昭和61年(1986)から昭和63年(1988)の3年間の日計表である。

資料の補正及び分析方法

使用データは、3年間の鳥取産二十世紀梨の単価と、鳥取産二十世紀梨、全種類アカナシ、ブドウの巨峰、全種類メロン、リンゴの早生津軽・津軽、早生・ハウスミカン等6種類の入荷量である。また自然条件として消費環境が考えられることから、京都市の日別平均気温も利用した。

日曜日と祝日などが市場休業日であるため日曜日は除外し、週日内の祝日や休業日は前後日の入荷量・売上額の平均値で補填して、連続性をもつデータに補正したものを使用した。

なお、単年度分析の使用データは各年次ともスタートを鳥取産二十世紀梨出荷の最初の金曜日に揃えており、昭和61年8月8日(出荷初日)、昭和62年8月7日(初日)、

昭和63年8月12日(11日が初日)である。何れの年次も当初はハウス物や成熟促進剤使用の二十世紀梨であることから出荷量が不安定で、普通栽培の二十世紀梨出荷はおおむね8月20日以降となる。

なお、時系列分析に使用した3年間通年の鳥取産二十世紀梨単価と入荷量のデータは、8月最初の金曜日に揃えて結合した。

なお、ブドウの量的に主要な品種はデラウェアと巨峰であるが、デラウェアは二十世紀梨シーズンにはすでに盛期を過ぎており、入荷量が直線的に漸減傾向にあったことから本分析では除外した。

一般に経済的理論を把握するための計量経済学的分析手法は、年・月を基準としたきわめて長期間の資料解析に用いられるが、ここでは日別データにその適用が可能かどうかを試みた。したがって内容が経済的解釈ではなく、統計的解釈となることも充分考えられる点はあらかじめお断りしなければならない。

分析結果及び考察

(1) 使用指標の検討¹⁾

入荷量は生産量の変化に追従する。したがって年次による差があるのは当然で、ここでは3年間平均を例示するがその推移は第1図に示すように、果実によってかなり変動傾向に相違がある。すなわち二十世紀梨は急勾配で増加しピークを過ぎて急下降するのに対し、アカナシは二十世紀梨の初期をピークとする2次曲線的な推移、リンゴは二十世紀梨にやや遅れて急増傾向、巨峰とミカンは終始入荷量が維持され緩やかに増加し10月へと移行する。メロンは8月上旬からの下降が著しく、二十世紀梨が盛期に向かうにつれて漸減するが、ある段階で維持され推移する。

これらの入荷傾向が普遍的なものであるかどうかを年次間の相関関係でみると、二十世紀梨の入荷量は、各年次間に $R=0.8318$ から 0.8990 の相関が認められ、3年間毎年類似した傾向を示していることがうかがえたが、他の果実の入荷量は各年次間の相関が低く、傾向の類似性が小さく、年次間変動が大きいことが推察された。

二十世紀梨は当市場における主産地である鳥取が、ほぼ80%のシェアを占めていることから、当市場の二十世紀梨入荷傾向は鳥取県の出荷体制に依拠しているということが出来るが、初期においては早期生産地の佐賀、また後期は長野の影響が考えられる。

(2) 時系列的な変動²⁾

第1図でわかるように入荷量の変動には一定の傾向が

ある。入荷量は、当然生産量に影響された出荷となり盛期にむかって上昇していく。単価は必然その影響を受けて逆方向に動く。その反応が顕著であるか否かが果実によって異なるのである。

いま、これらの変動が生産量の推移に影響されて生じるものとするなら、時間経過による変動あるいは季節的変動として把握できるはずである。

1) 傾向変動

傾向変動分析とは、入荷量・単価などを目的変数とし、時系列を説明変数とする回帰式で傾向線を推計する解析方法で、一般にはかなり長期にわたるものをいうが、本報告では1シーズン内(約2ヶ月間)の傾向を時系列変動として把握することが可能かどうかを検討する。これは一般に季節変動に該当するとも考えられるが、ミクロに考えて、もし時系列変動として把握できるなら、さらにこの期間内の短期変動など他種類の変動が分析できると考えたからである。

各果実の入荷量の傾向変動は、第1図から推察して2次あるいは3次多項式傾向線が当てはまると考えられ、AICにより最適次数を決定した。

第1表に各指標と高次多項式回帰式傾向線推計値との決定係数を、また第2図及び第3図に二十世紀梨単価と入荷量の推計傾向線を示す。

全般に二十世紀梨、リンゴ、ミカン、メロンの順に傾向線の適合度が高く、巨峰とアカナシは年次間の変動も

第1表 傾向線の最適次数と決定係数(自由度調整済)

種類	区分	項目	1986年	1987年	1988年
鳥取産20世紀梨	単価	最適次数	3次	3次	3次
		決定係数	0.8995	0.8676	0.9397
	入荷量	最適次数	3次	3次	3次
		決定係数	0.7893	0.7888	0.8309
巨峰	入荷量	最適次数	2次	3次	3次
		決定係数	0.2575	0.5611	0.6470
メロン	入荷量	最適次数	3次	3次	2次
		決定係数	0.6944	0.6297	0.5516
リンゴ	入荷量	最適次数	3次	3次	3次
		決定係数	0.6535	0.7408	0.6720
アカナシ	入荷量	最適次数	3次	2次	3次
		決定係数	0.5971	0.4186	0.5426
ミカン	入荷量	最適次数	3次	3次	3次
		決定係数	0.8343	0.4324	0.7218

大きく決定係数も低い。

とくに二十世紀梨は全年次とも高い決定係数で、推計傾向線がよく適合したが、これからみても二十世紀梨は出荷体制がかなり確立されていて安定的であることが推察でき、それが価格安定に影響していると考えられる。

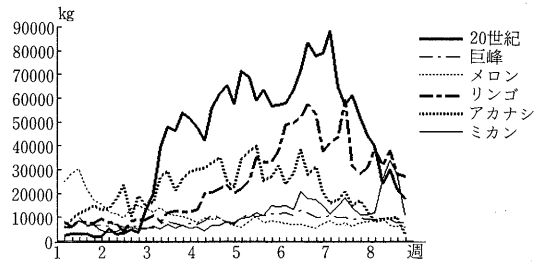
ちなみに3年平均の鳥取産二十世紀梨単価と入荷量の3次多項式による解を次に示す。

$$P_1 = 565.1 - 26.614t + 0.7079t^2 - 0.0070t^3$$

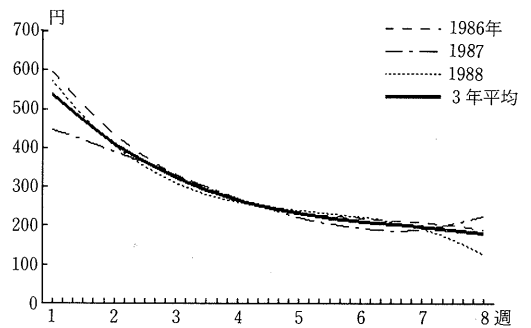
$$R^2 = 0.9628$$

$$Q_1 = -2709 + 206.06t + 206.33t^2 - 4.3229t^3$$

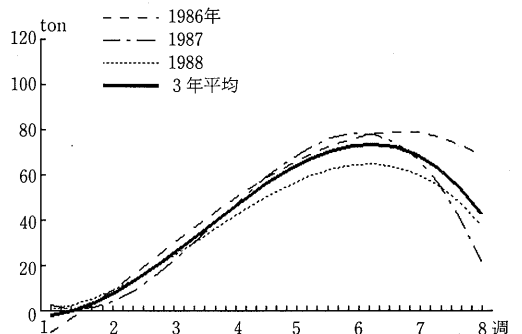
$$R^2 = 0.8983$$



第1図 果実の入荷状況の推移



第2図 単価の傾向線



第3図 入荷量の傾向線

ついで、これらの傾向変動が、二十世紀梨の季節変動であるともいえることから、3年間の各年次の出荷初日から7週間に区切り、季節変動の有無を検討した。

分散分析法によると、二十世紀梨単価・入荷量には1%の棄却水準で有意な季節変動が存在することが認められた。

連関比率法により算出した二十世紀梨単価と入荷量の季節指数を第4図に示す。図には3年平均の入荷量、単価の3次多項式傾向線も入れているが、単価の季節指数曲線は各年次の時系列傾向線と良く類似しており、この両者の相関係数は0.8580から0.9563という高い値を示し、3年平均単価との相関は0.9724と非常に高い値を示す。入荷量ではこの両者の相関はあまり高くなく0.6998から0.8202間である。

したがって二十世紀梨単価の季節変動は、時系列変動として容易に捉えることができるといえ、このことから、ここで述べたような多項式傾向線は「季節曲線」と称することもできよう。

2) シーズン中の短期的な周期変動

実測値と傾向線推計値との差が定常値である。ゆえにこの定常値の推移はなんらかの特別な変動である可能性がある。このうちの規則的周期変動は、その有無を系列相関係数によって確認できる。

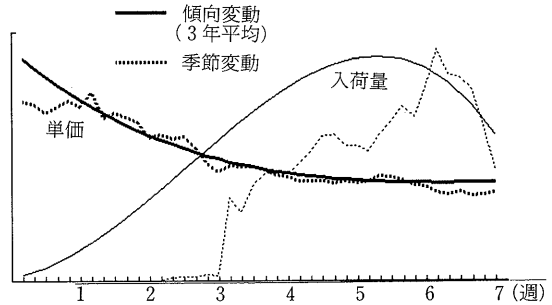
系列相関係数とは同じ定常値を用いて一定時差づつらして計算する自己・時差相関であるが、もし規則的な変動が内在する場合は、ある時差において高い相関が認められるはずである。ここでは需要に週単位の周期性があるか否かを検討してみた。系列相関係数と Whittaker の周期解析法により検討したが、各果実の入荷量・単価には特定周期は確認できなかった。したがって、曜日による入荷量・単価の周期変動はないことが確認された。

(3) 需要関数^{3,4,5)}

時系列変動分析は説明変数に時系列を利用しており、他の市場要因との関わりなどは考慮されないが、実際に入荷量や単価の変動はそれぞれ多くの要因の影響を受けている。

表面的には当該農産物の量と単価との関係が最も強いと考えられるが、実際にはその農産物にたいする代替農産物、補完農産物の有無などによって変動する。

鳥取産二十世紀梨の場合は、単価と入荷量に高い相関が認められ、この両者がそれぞれの変動要因であることは確かである。だが同時期に市場でかち合うリングやメロンなどの入荷量が、ナシの消費に影響することも周知の事実である。



第4図 傾向変動と季節変動

第2表 鳥取産二十世紀梨の価格弾力性と価格伸縮性

区分	項目	3年間	1986年	1987年	1988年
鳥取産 20世紀梨	弾力性	3.4810	4.0341	3.8933	2.7368
	伸縮性	0.2097	0.2023	0.2038	0.2245
	決定係数	0.7279	0.8161	0.7933	0.6143

注) 決定係数は自由度調整済み

変数間の関連を説明する手法として、回帰分析が利用される。複数の説明変数を有するのが重回帰分析である。

なお各変数それぞれの要因の関わりを示すのに弾力性係数が使用されるが、これは一般の重回帰式を利用して、 $\log Y = a + b \log X_1 + c \log X_2 + \dots + n \log X_m$ (1) として計算することができる。

1) 価格弾力性と価格伸縮性

価格弾力性は次式で算出するが、上述の(1)式が応用できる。

$$Q = aP^b \quad (2)$$

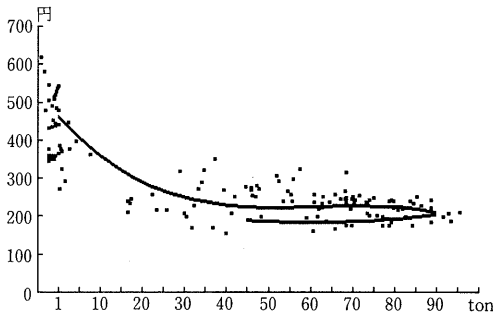
目的変数に入荷量 (Q) をとり説明変数に単価 (P) をとって、それぞれ対数値に変換して解析する。この解の説明変数 P のベキ乗数はそのまま「需要の価格弾力性」をあらわしており、一般にはこのベキ乗数に負を乗じて価格弾力性係数として用いている。

だが、この関数で市場の需給関係を説明するには問題がある。それは卸売市場における需要は入荷量で規定され、当日入荷したすべての量を需要量とせざるを得ないからである。ゆえに、(3)式のような単価 (P) を目的変数とする「価格の伸縮性」でみるほうが合理的であろう。

$$P = aQ^b \quad (3)$$

なお、伸縮性係数はこれら弾力性係数と同様に、回帰係数のパラメータの符号を逆に用いる。

いま、これらにより鳥取産二十世紀梨の関数関係を算



第5図 推計単価の日別経過経路

第3表 鳥取産二十世紀梨の価格伸縮性と交差伸縮性

品目	定数項	価格伸縮性	交差伸縮性	偏F値
二十世紀梨	498.21	0.16642	—	118.687
アカナシ	—	—	-0.08363	11.409
ミカン	—	—	0.06488	4.359
リンゴ	—	—	0.05268	3.009
気温	—	—	-0.26017	2.297
メロン	—	—	-0.05588	2.259
巨峰	—	—	0.00187	0.001

注) F値5%有意水準=2.17

出すれば第2表のごとくなり、3年間通年では価格弾力性3.4810、価格伸縮性0.2097となる。自由度調整済み決定係数は当然両者とも等しく0.7279と高い。これは例えば入荷量の10%の増加により単価が2.097%下落すること、またはその逆を意味している。

鳥取産二十世紀梨の単価と入荷量の相関図を第5図に示すが、この単価と入荷量の回帰の「日別経過経路」をたどれば、中途までは関数関係に類似した変動を示すが、入荷最大量を過ぎるころから、価格は入荷量の減少とともに下落を始め、上述の関数関係は成立しなくなる。

これは収穫終期をむかえて品質が低下することに加え、需要の季節性が大きく影響しているためと考えられる。

前述のごとく二十世紀梨単価には他の果実などのお入荷量が影響していると考えなければならないが、その影響は交差弾力性として算出される。

2) 価格伸縮性と交差伸縮性

たとえばナシが高価なとき、ブドウが購入されるという行動が生じると、ブドウの需要が増加してブドウ単価が上昇するような場合、ブドウ需要量は増加しながら、

単価もそのまま上昇を継続するという現象を生じるであろう。また逆にリンゴが廉価なためナシが影響を受け、ナシ仲買価格が下落する場合もあるであろう。しかも多くの果実などが、さまざまに絡み合っている場合が普通であると想定されることから、需要分析に用いる果実入荷量などの変数はかなり吟味しなければならない。

このような複数の要因による単価の変動は、前述のモデルを拡張し、交差伸縮性を算出することによって把握できる。それを確認するために二十世紀梨単価を目的変数とし、説明変数に当初に述べた6種類の果実等のお入荷量と京都市の平均気温を用いて分析を行い、その結果第3表のような価格伸縮性と交差伸縮性を得た。

価格伸縮性、交差伸縮性の算出には、鳥取産二十世紀梨単価を P_1 、鳥取産二十世紀梨入荷量 Q_1 、その他の果実入荷量を $Q_2, Q_3 \dots Q_n$ とし次式を使用した。

$$P_1 = aQ_1^b \cdot Q_2^c \cdot Q_3^d \cdot Q_n^x \quad (4)$$

他果実の影響をみるための説明変数には、入荷量あるいは単価を使用するが、ここで入荷量を使用したのは、卸売市場において当日把握できるのは入荷量であり、単価は結果として後日判明すると考えたからである。

表中の偏F値は、用いた需要関数式にその変数の使用が妥当か否かの有意性を意味しており、巨峰はその意味で除外する必要があるといえる。表で明らかのようにミカン、リンゴの交差伸縮性は正となり、これらのお入荷量は二十世紀梨価格伸縮性と同方向の動きをするが、これはいいかえれば二十世紀梨の単価と逆方向の動きであるといえる。したがって二十世紀梨の競合的農産物であることを示すが、その代替効果はミカン、リンゴともあまり高くないといえる。

ついで、二十世紀梨価格伸縮性と逆の負の符号を有するアカナシ、メロン入荷量があるが、これは補完関係にあることを示していると考えられる。この関係を各年次で計測してみると、年次によって違いがあるが、全般的に考察すれば、二十世紀梨とメロンの関係は補完関係ではなく弱いながら競合関係にあるといえよう。

3) 「季節曲線」による「傾向残差」の回帰性

上述した需要関数が、季節変動を内包するものであるとするならば、提示した価格伸縮性や交差伸縮性は季節変動による統計的分析結果の解ということになる。だが理論的には単価と需要量には何等かの関数関係があるはずである。

そこで、単価と入荷量の「季節曲線」を用いて、実測値からの差「傾向残差」を算出し、両者の需要関数を検討した。その結果を次に示す。

$$SE(P_1) = 57.994 + SE(Q_1)^{-0.0695}$$

$$SE(Q_1) = 23067 + SE(P_1)^{-0.2605}$$

$$R^2 = 0.0181 \quad \text{偏F値} = 0.8299$$

この結果によれば価格弾力性、価格伸縮性ともに小さく、しかも決定係数が非常に小さいことから、両者間の関数関係は否定される（偏F値参考）。

4) 需要環境気温との関連

需要環境を考慮して京都市の日別平均気温を説明変数として導入したが、かなり高い弾力性を示しており、符号が二十世紀梨の入荷量と逆であり、単価と同方向であることから、気温が低くなるにつれて価格が低くなるという意味にとることもできようが、8月から9月末にかけての平均気温の変化が、緩やかな2次曲線で下降することから、ナシシーズンの盛期にむけての供給の増大にともなう、単価の下降曲線とかなり類似するという季節的要因との関連による統計的結果ともとることができ、これは平均気温の「傾向残差」と、単価のそれとの回帰の決定係数が0.0047と非常に低く、また指標の有意性を示すF値が0.2127と低いことからみても、必ずしもこれを交差効果とは断言できない。

5) 他産地の及ぼす影響

鳥取産二十世紀梨単価におよぼす他産地の二十世紀梨入荷量の影響はどうであろうか。3年平均データを使用し、説明変数に鳥取産入荷量 Q_1 と佐賀・長野産入荷量合計 Q_2 を用いた解は、

$$P_1 = 2725.10Q_1^{-0.1997} Q_2^{-0.0218} \quad R^2 = 0.8712$$

$$\text{偏F値} \quad (252.21) \quad (0.5729)$$

この回帰係数の偏F値でみると、佐賀・長野の入荷量は説明変数としての有意性がみられないことから、佐賀・長野両県産の入荷量はほとんど関与していないことがわかる。したがって鳥取産二十世紀梨価格に対する早期産地の佐賀と晩期産地の長野の影響はほとんどないものと考えられる。

摘 要

京都中央卸売市場における鳥取県産二十世紀梨の需要

分析を試みたが、その結果以下の点を指摘する事が出来る。

① 早生ミカン・ハウスミカン、早生津軽・津軽と二十世紀梨には、有意性はやや低いものの競合関係がみられ、代替性が認められる。

② 二十世紀梨とメロンには弱い競合関係はみられるが、農協関係者のような強い競合関係は認められない。

③ 京都市場における鳥取産二十世紀梨には、定常時系列変動によく一致する季節変動が認められ、「季節曲線」と呼ぶべき傾向線が導出できる。

④ 需要関数の算出には季節曲線の影響が強くなるが、それを前提とすればかなり有意な価格伸縮性がみられる。

⑤ 鳥取産二十世紀梨単価と入荷量の定常値的な「傾向残差」に、需要関係は認められず、単価と入荷量の経済的な説明指標には利用できない。

⑥ 曜日などの外的条件による需要変動の影響は認められない。

⑦ 気温は二十世紀梨単価に同方向の変動を示し、単価形成に影響を及ぼすともとれるが、両者の変動傾向の偶然性とも考えられ断言できない。

文 献

- 1) 岸根卓郎：理論・応用 統計学。養賢堂、東京(1977) pp. 131-154
- 2) 岸根卓郎：前掲書、pp. 154-211
- 3) 応用統計ハンドブック編集委員会編：応用統計ハンドブック。養賢堂、東京(1980) pp. 120-157
- 4) 田中豊他編：パソコン統計解析ハンドブックII。共立出版、東京(1986) pp. 16-37
- 5) 土屋圭造監修：農産物の需要予測と生産計画。農林統計協会、東京(1982) pp. 77-108