

日別卵価形成モデルの提示

武 部 隆

1 は じ め に

価格形成に関する実証的な、月次モデル、四半期モデル、年次モデルは、枚挙にいとまがないが、日次モデルとなるとほとんどみあたらない。これには2つの理由がある。1つは、日次モデル作成の必要性が一般に小さいことであり、2つは、作成しようにもそれに耐えうるデータがない、ということである。

しかしながら、もしも日次の価格形成モデルの必要性が強く叫ばれる分野があったとしたら、データ不足の限界を克服する何らかの方法を用いて、これに対処しなければならないことはいうまでもない。

ところで、現下のわが国鶏卵産業は、鶏卵の過剰生産に基づく鶏卵生産者の養鶏部門所得の落ち込みによって、かつてない危機に瀕している。確かに、昭和49年以降、鶏卵の生産調整が実施されてはいるが、その効果は初年度を除けばなきに等しいような状態である。生産者は、毎日の市場卵価の騰落に一喜一憂している。

調整保管制度、卵価安定基金制度、液卵公社制度といった、国や生産者団体による卵価安定制度の運用担当者たちも、毎日の市場卵価の動きを考慮して運営せざるをえない。加えて1月先、時には1年先の卵価を予想して敏感に対応する必要がある。それら卵価安定制度の運用による短期的な卵価ないしは卵価手取額の上昇が、鶏卵生産者のどのような生産対応を引きおこし、どのような卵価水準を将来にわたってもたらすか、といった事態をも考慮しておかなければならないのである。

このように考えてくると、たとえば調整保管制度や液卵公社制度の運用による短期的な卵価の上昇はどのようなものか、それによって短期的にどのような市場卵価が毎日形成されるのか、といった考察がきわめて重要で、かつ前提的な研究となっていることが理解されると思う。日別の卵価形成モデルの必要性が、何にも先んじて求められているのである。

以上のような問題意識に立って、本稿は、日別の東京市場平均卵価形成モデル（以下、「日別卵価形成モデル」と略称する）を提示することを課題としている。モデルの適合性の検証は、昭和52年の日別東京市場平均卵価の形成をもって代えることとした。この手続きをふむことによって、本モデルは、さまざまな目的に沿った日別の東京市場平均卵価の予測（とくに短期的

な予測) に対して、有用な情報を提供しうるモデルとなる。

さて、本稿で提示する日別卵価形成モデルの特徴は、つぎのように要約することができる。

- ① 東京に1つの荷受機関があると仮定して、その荷受機関が作り出す日別の東京市場平均卵価を問題にしている。
- ② 荷受機関における卵価決定の構造、液卵公社や問屋が荷受機関から鶏卵を仕入れるときの購買行動、等が現実に即したかたちでモデルに組み込まれている。

2 日別卵価形成モデルの作成

日別卵価形成モデルの全貌は、第1図に示すとおりである。以下、主要な箇所について説明を加えておこう。

(1) 要販売量 (AS)

荷受機関には、毎朝、前日からの持越量=前日残量(S)と、当日入荷量(A)の一部とが倉庫に山積みされている(荷受機関へに入荷量のなかには、荷受機関の倉庫を経由せずに、問屋や大手小売店に産地から直送される荷も含まれており、これが入荷量の7割前後を占める)。業界では、当日入荷量と前日残量とを加えた量を「要販売量」といっているが、本モデルでは、荷受機関の冷蔵庫から殻付のまま放出される鶏卵量(FF)をも、要販売量のなかに加えておいた(現実にはこの量はきわめて少ない)。したがって要販売量(AS)は、 $AS=A+S+FF$ となる。

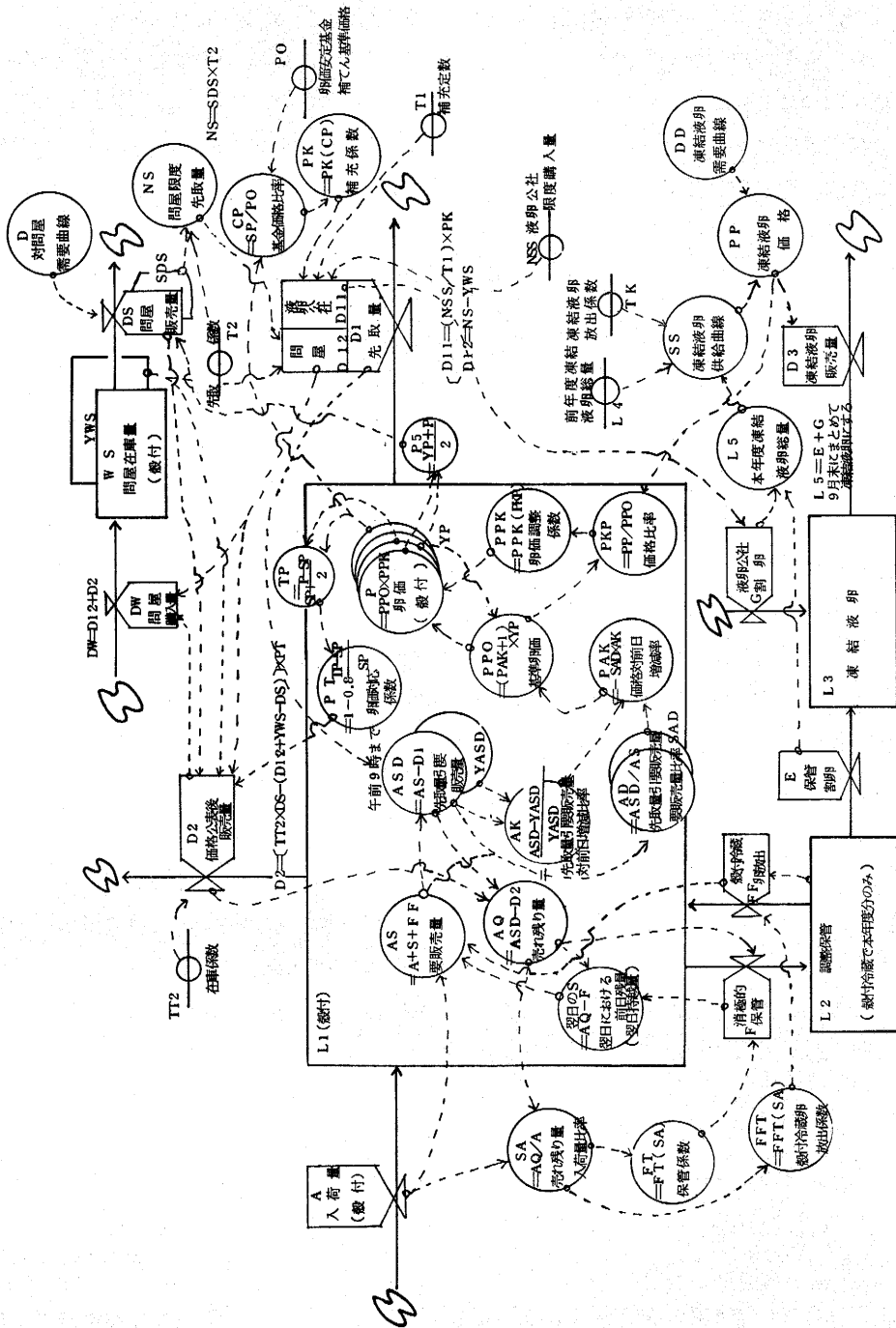
(2) 先取量 (D1)

卵価は毎朝9時に公表される。しかしながら公表前にすでに販売されている鶏卵の量は、当日入荷量の7~8割前後にも達している。このような卵価公表前の販売量は、先取量(D1)とよばれている。荷受機関へに入荷量のなかで、荷受機関の倉庫を経由せずに、問屋や大手小売店に産地から直送される荷も、この先取量のなかに含まれる。先取量については、当日の公表卵価で支切られる。

先取りをする需要者は、問屋、大手小売店、それに液卵公社である。大手小売店の鶏卵特売日にあたる先取量は無視できないが、本モデルでは、問屋、液卵公社だけで先取需要者を代表させることにした。

1) 液卵公社先取量 (D11)

液卵公社の荷受機関からの購入量は、先取量(D11)だけに限らない。卵価が公表されたあとで購入する場合もある。しかしながら、液卵公社の使命は、卵価低落時(卵価安定基金補て



第1図 日別卵価形成モデルのフロー・ダイアグラム

ん基準価格よりも低い卵価が形成されるようなとき) に鶏卵を購入して卵価の低落を防止することにあるので、先取量の方が圧倒的に多い。

液卵社は、冷凍庫の容量に限度があることと、キューピー・マヨネーズに委託割卵を依頼する関係上、毎年の鶏卵総購入量を限りなく大きくすることができない。液卵社の年間限度購入量(NSS)は、現在のところ約5,500トンぐらいであるといわれている。

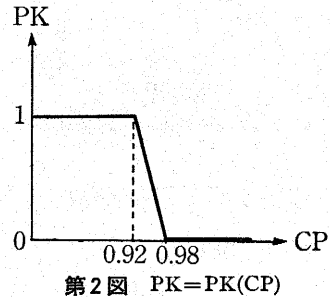
以上のことを考慮すると、液卵社の毎日の先取量の決定に関して、つぎのようにモデル化することができる(ただし液卵社の毎日の限度購入量は110トンと仮定した)。

$$CP = SP/P0$$

$$PK = PK(CP) \text{ (第2図参照)}$$

$$D11 = (NSS/T1) \times PK$$

(ただし10月1日(I=196⁽¹⁾)以降、D11=0、9月末日(I=195)までに $\sum D11$ がNSS=5,500トンを越えれば、それ以降D11=0)



SP: 前日までの卵価の指数平均 [円/kg]= $SP_{-1} + 0.5 \times (YP - SP_{-1})$ (YPは前日卵価)

P0: 卵価安定基金補てん基準価格⁽²⁾ [円/kg]=265 (S 52.3.31まで), 267 (S 52.4.1~12.31)

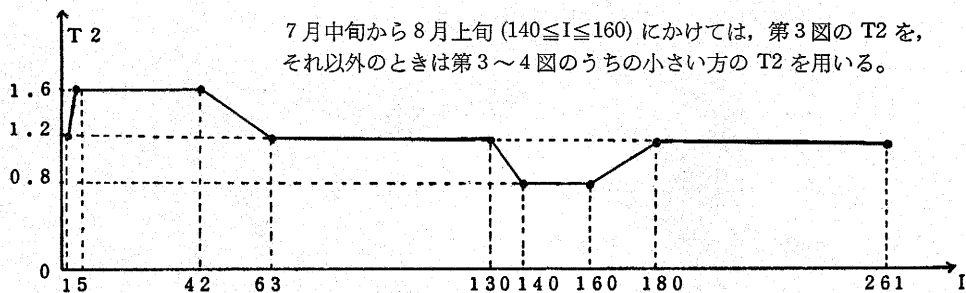
CP: 基金価格比率 [-] PK: 補充係数 [-]

NSS: 液卵公社限度購入量 [トン]=5,500

T1: 補充定数 [日]=50 D11: 液卵公社先取量 [トン/日]

2) 問屋先取量 (D12)

先取量の大部分は問屋による。問屋は、毎日の平均的な販売量(SDS)を基礎にして導出される限度先取量(NS)と在庫量(YWS)とを勘案しながら、卵価が公表される前に鶏卵を先取りする。もちろん卵価公表後にも購入するが、公表前の購入量の方がかなり多くなっている。季節によって異なるが、問屋はもうこれ以上は先取りできないという限度先取量を毎日頭のかなかに描いている。この限度先取量は冬場に多く、夏場に少なくなる。こうして問屋は、限度先取量と在庫量との差額を毎朝先取りする。このような状況は、つぎのようにモデル化されよう。



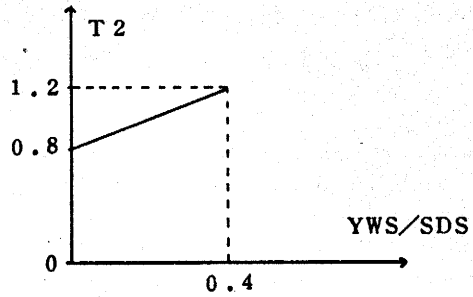
第3図 I と T2 との関係

$$NS = SDS \times T2$$

(T2 については第3～4図参照)

$$D12 = NS - YWS$$

(D12 < 0 のとき, D12 = 0 とする)



第4図 (YWS/SDS) と T2 との関係

T2: 先取係数 [-]

NS: 問屋限度先取量 [トン/日]

SDS: 前日までの問屋販売量の指数平均 [トン/日] = $SDS_{-1} + 0.2 \times (YDS - SDS_{-1})$ (YDS は前日問屋販売量)

YWS: 問屋在庫量 [トン/日] D12: 問屋先取量 [トン/日]

(3) 先取量引要販売量 (ASD)

要販売量のなかから先取量を差し引くことにより, 荷受機関の倉庫には先取量引要販売量 (ASD) だけが残ることになる。つまり $ASD = AS - D1$ (ただし $ASD < 0$ のときは $ASD = 0$ とおく) である。

(4) 卵 価 発 見

1) 基準卵価 (PP0)

荷受機関が毎朝9時に卵価を公表するにあたって, 影響力のもっとも大きい要因は, 先取量引要販売量の対前日増減比率 (AK) である。先取量引要販売量が前日のそれよりも増えれば, 基本的には卵価が下がり, 逆のときには卵価が上がる。その他にも卵価に影響を与える多くの要因がある。たとえば, (a) 天候 (温度, 湿度, 天気の状態), (b) 季節, 月, 曜日, (c) スーパー特売日, (d) 問屋の思惑の予想, (e) 凍結液卵の価格, それに (f) 数日先までの予想入荷量, などをあげることができる。

本モデルでは, さしあたって上記 (a) (b) (c) (d) (f) の要因を考慮しないことにした。そして, 先取量引要販売量対前日増減比率から求められる卵価を基準卵価 (PP0) とよび, これに要因 (e) を考慮して修正した卵価を単に卵価 (P) とよぶことにした。このような基準卵価は, 以下のようにして求められる⁽³⁾ (ただしここでは需要の価格弾力性を1と仮定している)。

$$AK = (ASD - YASD) / YASD, \quad AD = ASD / AS$$

$$SAD = YSAD + 0.2 \times (AD - YSAD)$$

$$PAK = -SAD \times AK, \quad PP0 = (PAK + 1) \times YP$$

ASD: 先取量引要販売量 [トン/日] YASD: 前日の先取量引要販売量 [トン/日]

AK: 先取量引要販売量対前日増減比率 [-] AS: 要販売量 [トン/日]

武部 隆：日別卵価形成モデルの提示

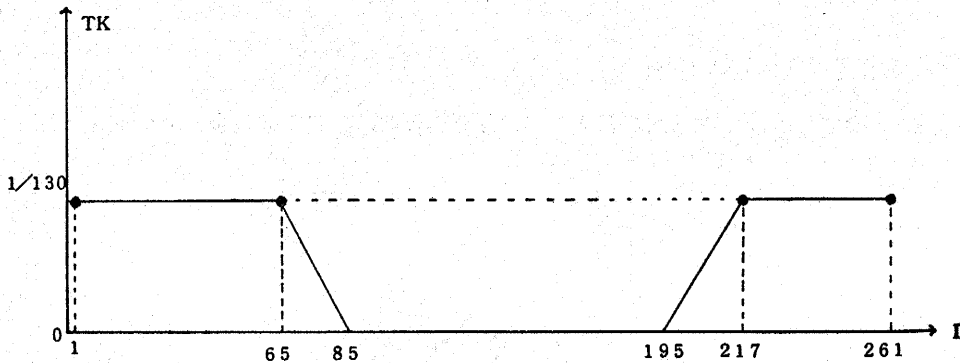
AD: 先取量引要販売量要販売量比率 [-] YSAD: 前日の先取量引要販売量要販売量比率平滑 [-]

SAD: 先取量引要販売量要販売量比率平滑 [-] PAK: 価格対前日増減率 [-]

YP: 前日卵価 [円/kg] PP0: 基準卵価 [円/kg]

2) 卵価 (P)

基準卵価は、凍結液卵価格 (PP) の影響によって修正され卵価となる。液卵公社が購入した凍結液卵の放出 (荷受機関の分はわずか) は、10月から翌年の4月ころに集中する。それ故、凍結液卵放出係数 (TK) を第5図のように表すことができる。4月末日まで ($I \leq 85$) は前年度購入分の凍結液卵の放出を、10月以降 ($I \geq 195$) は本年度購入分の凍結液卵の放出を表している。このようにして、卵価はつぎの式により導出される⁽⁴⁾ (ただし第6図の需要の価格弾力性を1.2と仮定した⁽⁵⁾)。



第5図 I と TK との関係

$$SS = L_4 \times TK (1 \leq I \leq 85 \text{ のとき})$$

$$L_5 \times TK (195 \leq I \leq 261 \text{ のとき})$$

$$PP = DD(SS) \text{ (第6図参照)}$$

$$PKP = PP / PP_0$$

$$PPK = PPK(PKP) \text{ (第7図参照)}$$

$$P = PP_0 \times PPK$$

L_4 : 前年度凍結液卵総量 [トン]

L_5 : 本年度凍結液卵総量 [トン]

(9月末日 ($I=195$) にまとめて凍結液卵にすると仮定している)

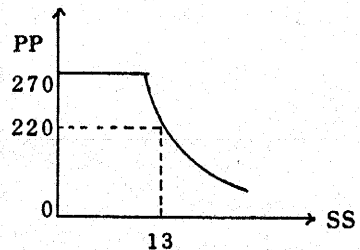
TK: 凍結液卵放出係数 [1/日]

SS: 凍結液卵供給量 [トン/日]

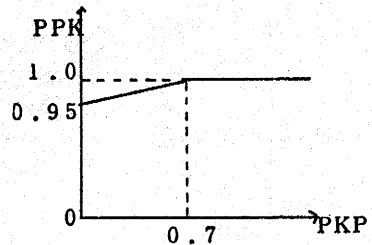
PP: 凍結液卵価格 [円/kg]

PP0: 基準卵価 [円/kg] PKP: 価格比率 [-]

PPK: 卵価調整係数 [-] P: 卵価 [円/kg]



第6図 $PP = DD(SS)$



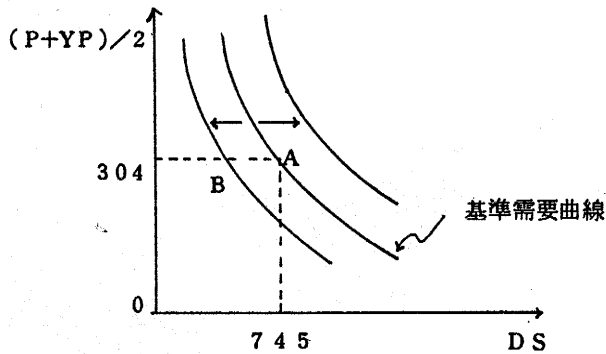
第7図 $PPK = PPK(PKP)$

(5) 問屋販売量 (DS)

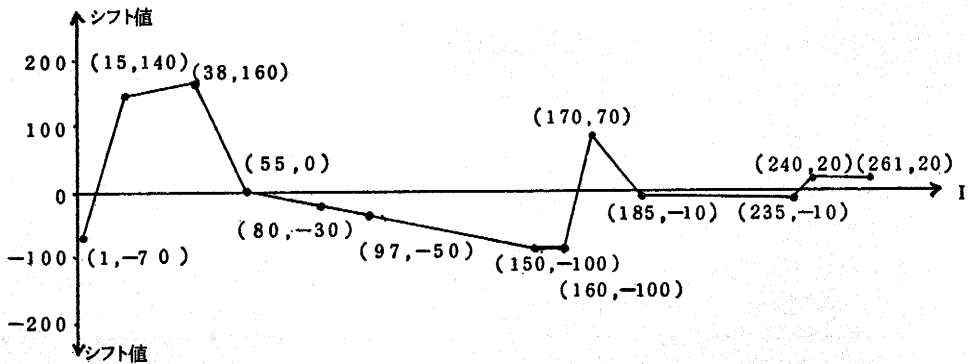
卵価が午前9時に公表され、夕方になると、その日の問屋の販売量 (DS) が確定する。問屋によっては、その日の荷受機関公表卵価にあるマージンを加えて販売する (先取量の分についても) ところと、前日の卵価にあるマージンを加えて販売するところとがある。問屋に対する鶏卵の需要は、経験的に冬場が旺盛で、春から夏にかけて減退する。鶏卵に対するこのような季節的な消費パターンの変化は、需要曲線のシフトとして表すことができる。以上のことから、問屋販売量は第8図の関係によって決定するとみなすことができよう。ただし、304円、745トンからなるA点 (昭和52年の場合) を通る需要曲線 (=基準需要曲線) については、需要の価格弾力性を1.0と仮定した。この基準需要曲線の左右への平行なシフト値 (昭和52年の場合) を第9図に示しておく。

(6) 価格公表後販売量 (D2)

問屋は、その日の問屋販売量が確定する夕方ころまでに、すでに卵価公表後の鶏卵を随時荷



第8図 問屋に対する鶏卵需要曲線 (昭和52年の場合)



第9図 基準需要曲線からのシフト値 (水平距離で, 昭和52年の場合)

武部 隆：日別卵価形成モデルの提示

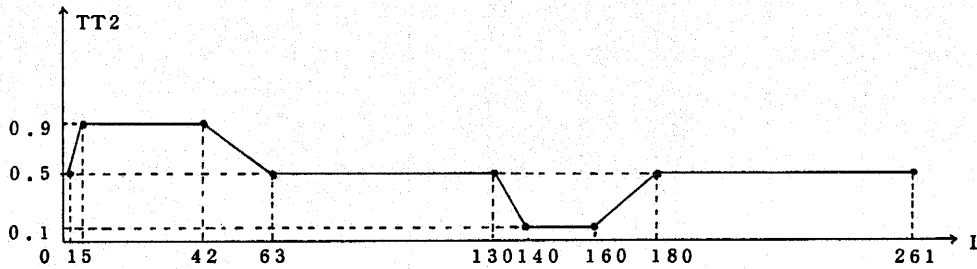
受機関から購入しているが、問屋販売量が確定したあとでも購入し、最終的な在庫の調整をする。卵価公表後、問屋が荷受機関から購入するような鶏卵の総量は、荷受機関におけるその日の価格公表後販売量 (D2) といわれる。

問屋が荷受機関から購入する卵価公表後の鶏卵購入総量 (= 荷受機関における卵価公表後販売量) は、問屋の在庫調整に基づいている。冬場の在庫は比較的多く、夏場の在庫はきわめて少ない。問屋が翌日に持ち越す在庫の最高限度量は、その日の問屋販売量と最近の平均卵価とに依存しているように思われる。

$$TP = SP + 0.5 \times (P - SP), \quad PT = 1 - 0.8 \times (TP - SP) / SP$$

$$D2 = \{TT2 \times DS - (D12 + YWS - DS)\} \times PT$$

(ただし $D2 > ASD$ のときは $D2 = ASD$ とする。また、 $TT2$ については第10図を参照)



第10図 I と TT2 との関係

SP: 前日までの卵価の指数平均 [円/kg] = $SP_{-1} + 0.5 \times (YP - SP_{-1})$

P: 本日の卵価 [円/kg] TP: 本日までの卵価の指数平均 [円/kg]

PT: 卵価対応係数 [-] TT₂: 在庫係数 [-]

DS: 問屋販売量 [トン/日] D12: 問屋先取量 [トン/日]

YWS: 問屋在庫量 [トン/日] D₂: 価格公表後販売量 [トン/日]

ASD: 先取量引要販売量 [トン/日]

3 日別卵価形成モデルの現実的適応性

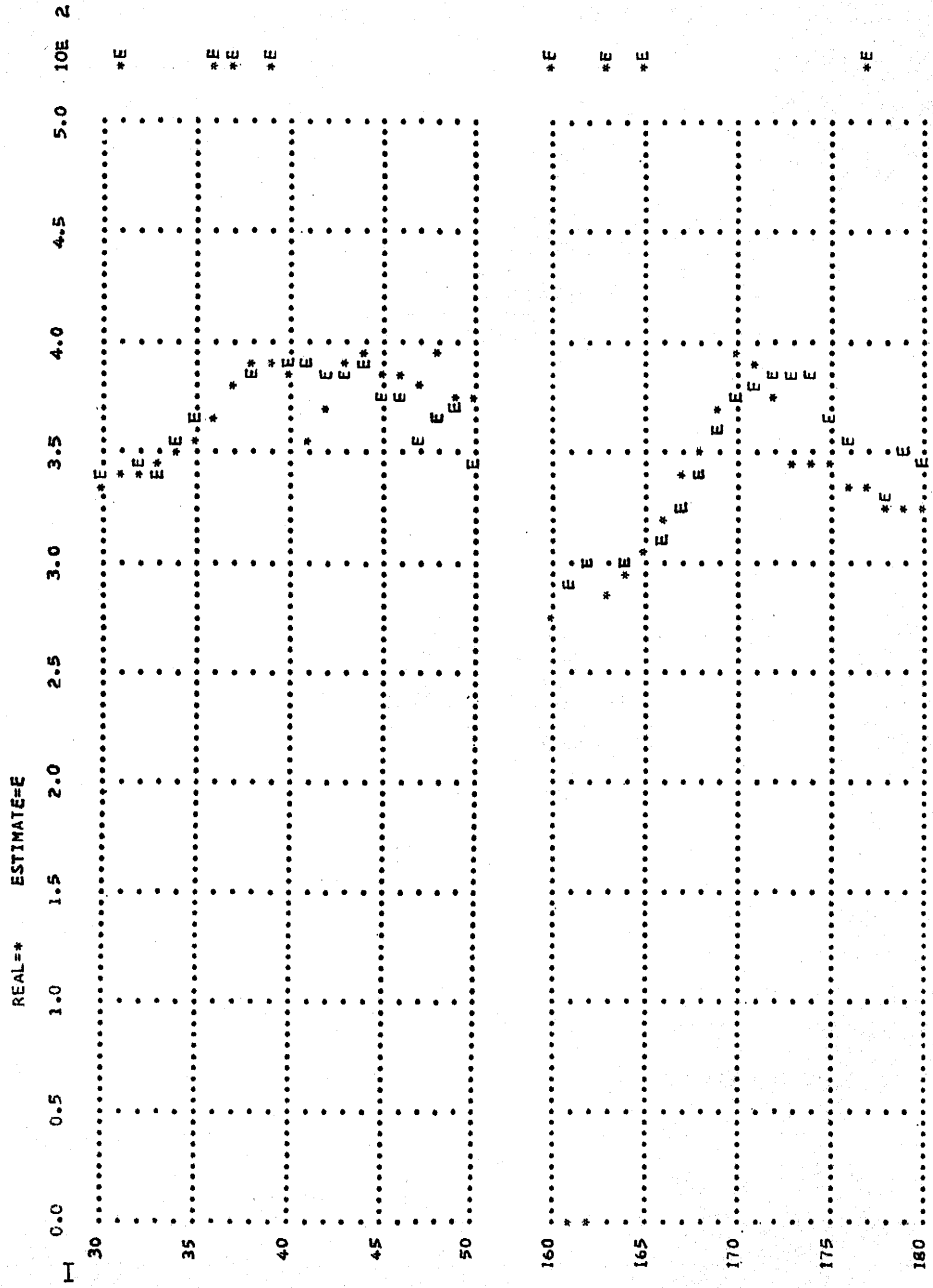
(1) 初期値, パラメータ値, 外生変数, ならびにモデル方程式について

1) 初期値 日別卵価形成モデルを用いて昭和52年の日別の東京市場平均卵価を形成するための初期値を第1表に示しておく。

2) パラメータ値 同様にパラメータ値を第2表に示しておく。

3) 外生変数 外生変数は、東京市場への毎日の入荷量 (A) と、第9図に示される基準需要曲線からのシフト値との2つである。

4) モデル方程式 日別卵価形成モデルによる昭和52年日別東京市場平均卵価の形成に用い



第11図 実現全農(東京)平均卵価と推定東京市場平均卵価

武部 隆：日別卵価形成モデルの提示

第1表 初期値

記号	S	FF	YP	SP	YASD	YSAD	SDS	YWS
単位	トン/日	トン/日	円/kg	円/kg	トン/日	—	トン/日	トン/日
初期値	300	0	350	350	550	0.6	760	380

第2表 パラメータ値

記号	NSS	P0	T1	T2	TK	L4	TT2
単位	トン	円/kg	日	—	1/日	トン	—
パラメータ値	5,500	265($1 \leq I \leq 65$) 267($66 \leq I \leq 261$)	50	第3, 4図	第5図	1,700	第10図

たプログラムは、紙数の都合で割愛する。

(2) 日別卵価形成モデルの適合性⁽⁶⁾

第11図は、昭和52年の日別の実現全農（東京）平均卵価（*）と、日別卵価形成モデルによる同年の推定東京市場平均卵価（E）とを示している⁽⁷⁾。推定東京市場卵価（E）の変動が、現実の全農（東京）平均卵価（*）の動きときわめて類似していることがわかる。2月末から3月初めにかけての卵価の高騰、4月から7月にかけての低迷、8月後半の急騰、等々がみごとに再現されているのである。昭和52年を通じた実現全農（東京）平均卵価は304円であったが、この日別卵価形成モデルが作り出した同年を通じた推定東京市場平均卵価は305円で、この点においても酷似している。

4 む す び

前節での説明から、昭和52年における本モデルの現実的適応性は明らかである。しかしながら、この日別卵価形成モデルを用いて、たとえば昭和54年の日別の東京市場平均卵価を予測しようとする場合には、注意を要する。荷受機関の卵価決定の構造や問屋・液卵公社の購買行動に変化はないと仮定することはできても、第1に54年の東京市場への日別入荷量が前もって予測されねばならないし、第2に東京の鶏卵問屋に対する54年の日別の鶏卵需要曲線（第8図にみられるA点と、この需曲線の日別のシフト値）が前もって予測されねばならないからである。その他、前節でみたさまざまなパラメータ値の予測（ただしTK、L4は除く）も必要になるが、これらは上記2つの予測に比較すれば問題は少ないといえよう。

しかし、1年間にわたる長期の卵価予測には確かに困難が伴うとしても、少なくとも、半

月先くらしいまでの短期的な卵価の予測にあたっては本モデルは威力を発揮すると思われる。なぜなら、荷受機関は、半月先くらしいまでの入荷量については、かなり確実な情報を入手しているし、また、日別鶏卵需要曲線の予測も半月先くらしいまでなら大きく狂うことはないと予想されるからである。

その他、本稿で紹介した日別卵価形成モデルは、さまざまな目的に利用されうる。たとえば、昭和52年の5月3日から8月9日まで ($89 \leq I \leq 159$) の計70日間、東京の荷受機関が毎日、50トンずつ殻付のまま調整保管する。そしてその殻付の調整保管鶏卵(総計3,500トン)を、同年の8月10日から11月16日にかけて ($160 \leq I \leq 230$) 毎日50トンずつ東京市場で放出する。このような場合に毎日の東京市場平均卵価がどうなっていたかを本モデルを用いてさぐることができるのである。

以上、荷受機関における卵価決定の構造、液卵公社や問屋が荷受機関から鶏卵を仕入れるときの購売行動、等を組み込んだ、きわめて現実的・主観的な日別卵価形成モデルを提示した。本モデルを用いた、さまざまな目的に沿った興味ある日別の東京市場平均卵価の予測は、また別の機会に譲りたい。

注

- 1) 1月1日を月曜日で $I=1$ と仮定した。それ故、たとえば $I=5$ は1月5日(金)、 $I=23$ は1月31日(水)、 $I=241$ は12月3日(月)ということになる(市場は土、日だけが休みである仮定している)。
- 2) パラメータ値は、昭和52年の値である。
- 3) 他にもつぎのような仮定をおいた(番号の大なる仮定が優先する)。
 - ① 基準卵価は、3月下旬から8月上旬 ($60 \leq I \leq 160$)、10月上旬から11月下旬 ($200 \leq I \leq 240$) にかけて、前日卵価の2%の増減内に、それ以外のとき前日卵価の5%増減内に抑える。
 - ② 基準卵価は、夏場 ($130 \leq I \leq 180$) に $YS, S \leq 10$ のとき前日卵価の10円高に、夏場以外に $YS, S \leq 50$ のとき前日卵価の10円高になる。
 - ③ 基準卵価は、夏場 ($130 \leq I \leq 180$) に $YASD, ASD \leq 60$ のとき前日卵価の10円高に、夏場以外に $YASD, ASD \leq 100$ のとき前日卵価の10円高になる。
 - ④ 基準卵価は、1月の10日前後 ($8 \leq I \leq 12$) には、 $PP0 - 0.8 \times YP > 0$ のとき $PP0 = 1.07 \times YP$ とし、 $PP0 - 0.8 \times YP \leq 0$ のとき $PP0 = YP$ とする。
- 4) 卵価 P は、380円を越えるとき、 $19.49 \times \sqrt{P}$ と修正した。
- 5) 第6図の凍結液卵需要曲線は、殻付鶏卵の価格の変動その他により変化(シフト)するが、ここではこの影響を考慮しないことにした。
- 6) 紙数の都合で、第11図は、一部を掲載するに留まった。また、昭和52年の日別の推定前日残量、推定要販売量、推定先取量引要販売量、推定売れ残り量、推定液卵公社先取量、推定問屋先取量、推定価格公表後販売量、推定凍結液卵販売量、推定問屋販売量、推定問屋購入量、推定問屋在庫量、それに推定問屋限度先取量、等の興味ある動きも割愛せざるをえない。
- 7) 縦軸に卵価(100倍する)、横軸に $I(I=1 \sim 261)$ を取っている。また*とEとが重なっている場合は、*が打たれている。