

時系列統計とその利用(1)

誌名	農林統計研究
ISSN	09161538
著者	大竹, 義夫
巻/号	56号
掲載ページ	p. 34-37
発行年月	1987年11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



時系列統計とその利用（1）

—予測を中心とした二、三の事例—

大 竹 義 夫

はじめに

本誌前号（1987年5月刊19巻第3号）に石戸誠氏が「季節調整法とその利用」と題し、センサス局法について詳細に解説されているが、「農林統計研究誌」に季節調整による時系列分析が取り上げられている事例は極めて少なく、創刊号で福井支部の五十嵐元治、北川稔、南幸男、古閑博の諸先輩が「移動合計図表」により製材、牛乳、鶏卵及び漁獲統計について分析されており、また第2巻第2号（1966年10月刊）では、青森支部の下山愛吉氏が、「製材工場における素材消費量の季節変動について」と題し、月別平均法、連環比率法、移動平均法などの手法を駆使して季節変動を用いた効率のよい月別の素材消費量の予測を試みられている。

本誌における地方での時系列分析は以上の2編のみである。いずれも手動計算により膨大な労力と時間を要したものと推察される。その御努力に対し、深く敬意を表する次第です。

更に10年近く経過した第10巻第3号（1975年5月刊）では、霞ヶ関支部の小松清明氏（当時システム分析室室長補佐）が「月別データによる食糧消費構造の分析」においてセンサス局法を用いた季節調整を行った上で需要関数の計測をしておられる。本誌に掲載された霞ヶ関支部での分析もこの1編のみである。

このように農林統計においては、季節調整による時系列分析は馴染が薄いのであるが、その理由としては、計算量が膨大であり、大

型の電子計算機を必要とするものの、手軽に利用する訳にはゆかず、その上センサス局法などの最近の季節調整法は、開発されてから比較的日も浅く、一般に知られていないことなどがあげられよう。

さて、小生は昭和42年ころ初めてこのセンサス局法に出会い魅せられ、以来何度かこの種の方法（EPA法を含めて）による時系列分析や予測を試みた（いずれも失敗の連続であったが）ことがあるのでそれらの検討経過や問題点等を紹介してみたい。システム化が進むにつれ、地方でもこの種の計算が身近なものとなり、時系列分析やその利用も進むことと思います。いささかなりとも諸兄の参考になれば幸いです。

1 肉豚と畜（出荷）頭数の月別予測

昭和42年ころのことである。当時肉豚生産は、旺盛な消費需要に支えられて著しい増加傾向にあったが、同年の夏以降一転して生産は激減し、畜産事業団保管肉の大量払い下げという調整措置にもかかわらず肉価の高騰と供給不足が続いた。このことは国会でも取り上げられ、統計調査部としても月別の肉豚出荷頭数を数か月前に予測する手法を早急に開発することが必要となった。

当時の松田部長の指示により、部内に肉豚出荷予測に関する検討会が設けられた。検討会のメンバーには、豊田尚、岨常次郎、戸崎栄、栗原源太、高津順吉、五十嵐富士子、斉藤義臣などの諸先輩のほか堀田宏一、長尾了一、石井琢磨などの方々がおられたと記憶している。事務局は、農林統計課の企画分析班

が当たることとし、事務局で収集し分析した資料をタタキ台として検討会を進めることとした。事務局における作業の第一は、肉豚出荷(と畜)頭数に関係があり、かつこれに先行する時系列指標を見出すことであった。いろいろな関連統計を集め、グラフ化してみたが、どの系列も複雑な動きをしていてそのままでは系列相互間の関連性を見出すことなどは到底できなかった。これは各系列とも季節変動などにより振幅が大きいためである。原系列(O)から季節変動を除去する方法(季節調整法)としては、昔から移動平均法がよく知られていたが、当時我々が使っていた計算機は手動型が主体であり、季節調整を単純な移動平均法によるとしても、計算には膨大な労力と時間を必要としたし、その上この方法には、出力データの両端が欠損(6か月ずつ)するというこの種の予測に用いるには決定的ともいえる欠点があった。たまたま、ある雑誌にセンサス局法のことを紹介されていた。そこで電算室の戸崎栄機械集計設計官に相談したところ、日立のH S A P統計計算ライブラリーの中にこのセンサス局法のプログラムが含まれているとのことであったので早速この方法を使ってみることにし、いろいろと計算をお願いした。

ここで時系列統計の一般的な変動分析の原理とセンサス局法に触れておくこととする。

統計の時系列的な変化にはいろいろな原因があり、結果として現われる変化の形によって形式的には、

- ① 長期的要因 ② 短期的・景気的要因
③ 季節的要因 ④ 突発的要因

が考えられ、現実の経済時系列(O)は、これらの原因のすべての影響を受け、複雑な動きをしているが、時系列は、この四つの変動要因にそれぞれ対応する①長期・傾向変動(T)、②循環変動(C)、③季節変動(S)、④不規則変動(I)から(乗法モデル又は加法モデルの形で)合成されていると仮定し、時系列の変動

をこの四つの変動要素に分解するのである。

$$\textcircled{1} \text{乗法モデル } O = T \cdot C \cdot S \cdot I$$

$$\textcircled{2} \text{加法モデル } O = T + C + S + I$$

センサス局法は、アメリカ商務省のセンサス局(日本の統計局に相当)が全米経済研究所の協力を得て開発した季節調整法であり12か月移動平均法を基本とし改良したものである。

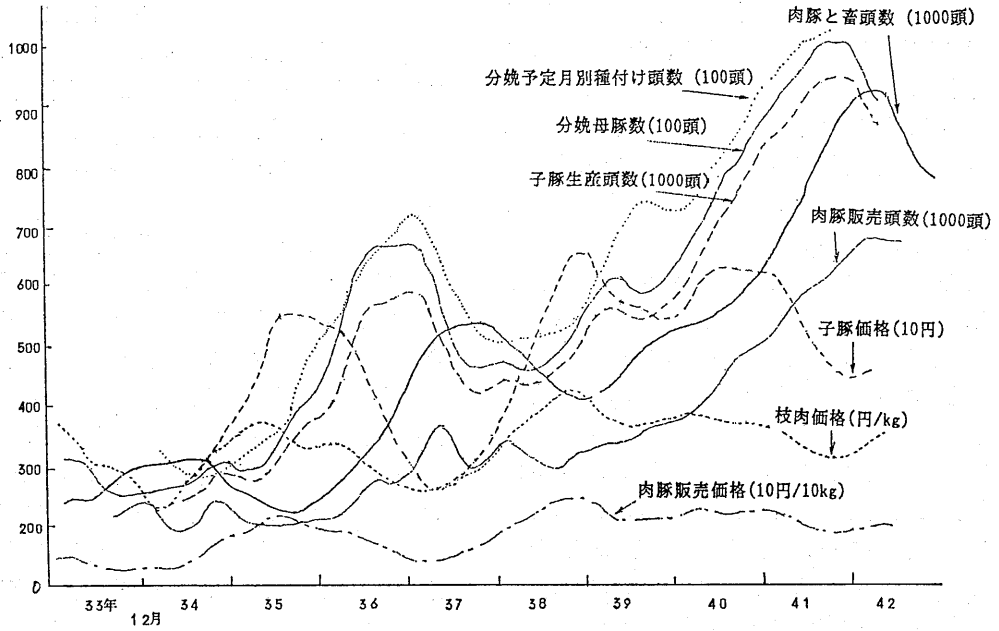
〔前掲の「季節調制法とその利用」参照〕

さて、肉豚出荷とこれに関連が深いと思われるいろいろな時系列統計、すなわち分娩予定月別種付け頭数、分娩母豚数、子豚生産頭数、肉豚販売頭数、子豚価格、枝肉価格及び肉豚価格等についてセンサス局法(当時はⅡX—10、計算機はHitac 3010キャラクタマシン)により処理して季節変動(S)及び不規則変動(I)を除去した傾向・循環変動(TC系列)を並べたのが「図—1 肉豚関連指標の動向」である。

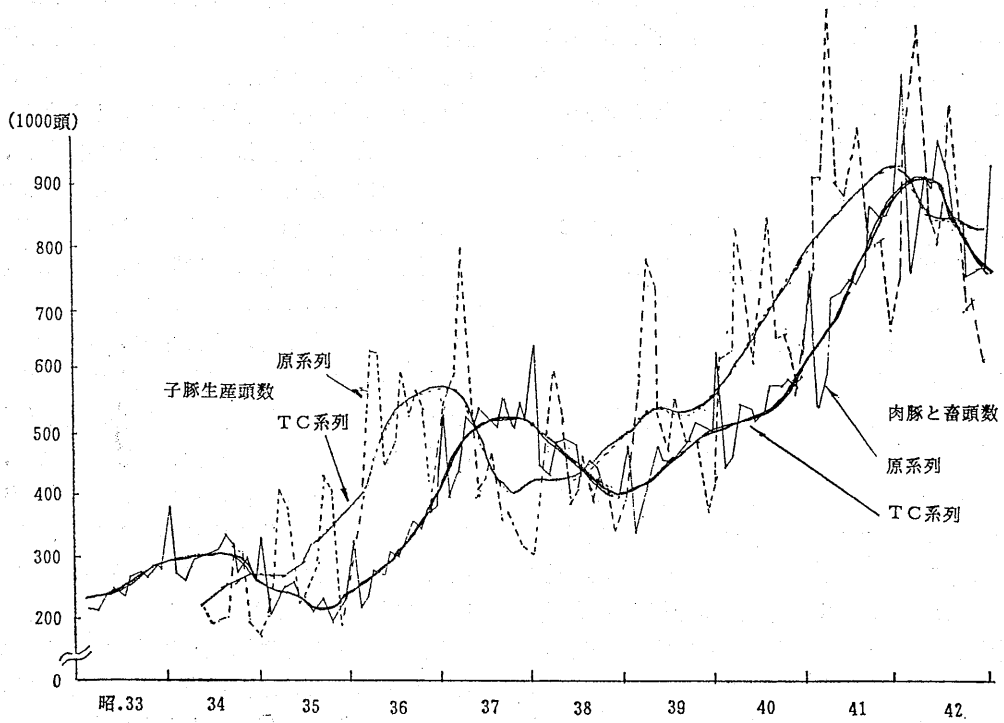
この図にみられるように、肉豚と畜頭数の動きに最も類似した動きをしているのは、子豚生産頭数と分娩母豚数の動きである。両者の動きはほとんど並行的であり、かつ肉豚と畜の動きに数か月先行していることがうかがわれる。分娩予定月別種付け頭数の動きは、おおまかには分娩母豚や子豚生産の動きに類似しているが、前2者に比べ、その増減が数か月遅れる傾向がある。肉豚販売頭数は、調査農家の過少回答によるためか肉豚と畜頭数よりもかなり少なく、また必ずしも並行的でない。肉豚の生産及び出荷に大きな影響をもつとみられる子豚価格、枝肉価格、肉豚価格の動きは、子豚の生産や肉豚と畜に先行し、3者とも似たような傾向があり、その振幅は子豚価格において最も大きい。しかし、肉豚出荷頭数や子豚生産頭数に対する影響をこの図から読むことは難しかった。

以上のことから子豚生産頭数から数か月先の月別の肉豚出荷頭数を予測することを試みたが、その概要は以下のとおりである。

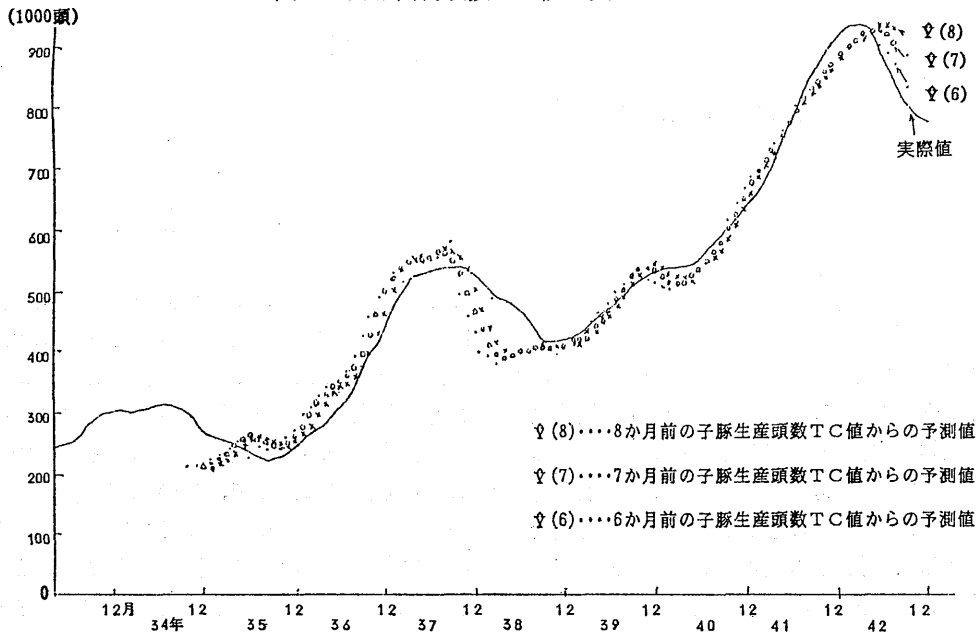
図一 肉豚関連指標の動向 (TC系列)



図二 子豚生産と肉豚と畜の動向



図一 3 肉豚出荷頭数TC値の実際と予測



子豚生産頭数のTC系列を先行指標として6か月、7か月及び8か月後の肉豚出荷頭数TCの回帰予測式を求めた。

① 6か月の時差を設けを設けた場合

$$\hat{Y}_6 = 0.9914X - 34.0 \quad (r = 0.9807)$$

② 7か月の時差を設けを設けた場合

$$\hat{Y}_7 = 1.0079X - 36.7 \quad (r = 0.9872)$$

③ 8か月の時差を設けを設けた場合

$$\hat{Y}_8 = 1.0244X - 38.7 \quad (r = 0.9906)$$

ただし

\hat{Y} : 子豚生産から予測される肉豚出荷TCの予測値

X : 子豚生産TC値

この結果をグラフにしたのが図一3である。図からも分かるように肉豚出荷のTCの予測値と実際値は、計算に用いたデータの期間内では、全体的にみると設定した時差月数のいかに問わず実によく一致している(相関係数 r の値が極めて高い)が、TC系列の向きが変わる時には大きくズレ込む傾向がある。この部分について補正するなんらかの工夫が

必要であるが、いろいろと検討はしてみたものの、当時その方法を見出すことができなかった。実はこの「計算に用いた期間内では」というのが曲者で、いかなる予測方法もこの過去の傾向が将来も続くであろうということを前提としているが、将来も続くという保証はなにもないのである。

次の段階では、上記によって得られた月別のTC予測値(肉豚出荷)に対応する月別の肉豚出荷の季節変動を乗じて最終的な予測値とするのである。ただし、不規則変動については予測することが困難なので、予測値に一定の幅を持たせることが必要である。

肉豚出荷の大部分は6ないし8か月前の子豚生産から説明することができるが、部分的には子豚生産以外の変動要因が作用することがあり、基本的には子豚生産からの回帰推定を主体としつつも、これらを部分的に折り込んでゆくことにより、より高い精度の予測が可能となるものと思われる。(霞ヶ関支部)