

季節調整法とその利用

誌名	農林統計研究
ISSN	09161538
著者	石戸, 誠
巻/号	55号
掲載ページ	p. 47-52
発行年月	1987年5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



季節調整法とその利用

石 戸 誠

PART—1 季調法の理解のために

いまトップ・モデルは「アリマ、

季節調整モデルには、米センサス局法X—11, EPA法, MITI法, X—11ARIMA, ベイズ法等がある。

センサス局X—11（以下「X—11」という。）は、米商務省が1960年に開発したもので、X—3がその最初のモデルである。爾来、改良が加えられ、現在のX—11へと受け継がれている。経済企画庁は、このXシリーズが最初に登場してからおよそ10年後にそのX—3をベースにEPA法の開発に着手、今日利用されているX—4c及び最終モデルのX—8を誕生させている。これらのモデルは、小型のコンピューターでも処理できるよう計算ステップが簡素化されており、その取扱易さが大きな特徴となっている。一方、MITI法は、通産省のオリジナルで、鉱工業生産指数の季節調整に適応したモデルとして、EPA法より1年ほど後に開発されたものである。そして、今日最も進んでいるといわれるものがX—11ARIMAである。どこか邦人の名前のような響きを感じるが、「アリマ」と呼ばれるこのモデルは、Auto-Regressive Integrated Moving Average process を略したものである。これは、カナダ中央統計局の手により開発されたもので、ARIMA 自体は季節調整モデルの本体そのものではなく、X—11に回帰推計したデータを外挿することによって、季節要素の最近値及び予測値の精度を高めようとするためのいわばオプションパーツである。ベイズ型モ

デルは、前者の移動平均法により組立てられたモデルとは全く異なり、回帰推計によって季節要素を取り出す理論モデルである。このうちには、傾向成分や季節成分に確率的構造を想定した季調モデルもある。

季節モデルは、このように実に多彩である。このいずれを利用したらよいか迷うほどであるが、つまるところソースデータの性格とその季調結果にどの程度の精細さを求めるか、といったユーザーの必要条件によってその選択が決まってくる。問題は、モデルによって計算した結果が微妙に異なることである。一つの調査結果から計算された季調値が、モデルによって少しずつ異なるため、その動向判断も微妙に違ってくる。事実、昭和52年の第11回経済指標部会（統計審議会）において、オイルショック時の著しい景気変動時に、各モデル間の季調値に不整合があったのではないかと、との趣旨の指摘がなされた経緯がある。後に部会は、検討小委員会を設け、詳細な検討を行っている。その結果は、54年の第20回指標部会において提示（「季節調整法について」）されたが、その一つは、今後、季調に当たってはセンサス局法を適用すること、その二つとして、MITI法は、「差し当たり」との条件つきながら継続使用が認められたこと、三つめは、センサス局法の使用に当たっては、選択したオプション名を明記すること、というものである。今日、これらの基準は、かなり徹底されてきており、通産省以外の諸官庁が使用している季調モデルは、内部検討用等の利用を除き、いずれもセンサス局法が他のモデルに取って代わ

られている。

季節性とは

商人にとって、2月と8月は閑な月なのだそうである。これを“ニッパチ”というのだそうだが、この現象を確かめるまでもなく、例えば、61年百貨店統計の売上高を月別にみると、2月と8月は間違いなくくぼんでいる。これらの月は、19～24%も落ち込んでいるのである。ということは、当事者たる消費者サイドにそうした消費行動があるはずである。いま、勤労者世帯の家計支出をみると、やはりこれらの月の財布のヒモは、他の月に比べて固いようである。このような消費行動は農家についても同様であるが、ただし、夏枯れの時期は勤労者世帯の8月に対して農家は一月遅れている。8月は旧盆の月であり、帰省客も多い、このため祭り気分も高潮し財布の方も相当に忙しい月なのであろう。このため、消費支出はグンと増加している。しかし、9月の秋風とともに消費支出はグッと冷え込んでくる。そして、どの世帯も師走に入って再び著増することはいうまでもないことである。マクロの金の動きをみても、マネーサプライ (M_1) は、こうした生活のリズムと実によく連動しているのが興味深い。

季節性とは、このように外部的な動機によって引起される周期的な変動のことをいっているが、この場合の外部的な動機とは、社会制度や慣習(盆、暮、決算期)にとどまらず、自然的な要因(農産物の生産サイクル等)も含まれる。

季節調整はなぜ必要か

時系列データを分析する場合に、経済成長の程度を測る方法として、対前年同月(期)比がよく用いられる。最も普遍的で分かり易い尺度である。この増加(減少)率は、すう勢や季節性等のすべてを包含した同月(期)間の比較であるので、突発的な変動でもないかぎり、同条件(質)の対比ということになり生のまま数値の比較ができる。ところが、

数か月間といった極めて短期間の経済動向を分析する場合は、その間の動きを原系列(原数値)によって分析しようとしても、基調的な動向はなかなかつかみにくいものである。というのは、短期的な変動要因のほとんどは季節要因によると考えられるからである。所得や家計支出を分析するような場合、例えば12月と1月を直接比較しないのはこのためである。しかし、そうはいつても、上期と下期の経済動向をみようとするような場合には、あえて、このタブーに挑戦しなければならないこともある。つまり、直接比較することを阻んでいるのは季節要素であるから、それを取り除く作業が必要になる。かつてこのプロセスは、算盤や電卓で計算するにはいささか気が遠くなるような手間のかかる作業であったが、今日ではソフトの開発が進み、全く苦もなく季調結果が得られるようになってきている。

では、どのように計算されるのであろうか。

PART—2 季調法の原理

見えざる季節指数

季節調整は、理論でなく統計手法である。そして、計算された季節調整値はあくまで仮定に過ぎない。こうになってしまうと身もフタも無くなるが、T・Cグループマンは、景気動向指数のD・I (Diffusion Index) を評して「理論なき計測」といった。季節調整にもその一面があるように思えるのである。

さて、それが理論であるかどうかは別にして、このあたりで計算技術に目を転じてみることにする。

一般に、時系列(月次)データは、四つのエレメント(要素)から構成されていると考えられている。すう勢(T:Trend)、循環(C:Cycle)、季節要素(S:Seasonal)、不規則要素(I:Irregular)がそれである。

すう勢変動は、経済活動の長期的な上昇又は下降を示す変動であり、循環変動は、景気

局面の周期的な変動である。循環変動には、3年程度のスパンで繰り返されるキチンサイクルをはじめ、ジュグラールサイクル、コンドラチェフサイクル等の長期波動がある。農業部門では、古くからビッグサイクルがみられた。最近では、ビーフサイクルやミルクサイクル（共に6年）が聞かれるようになったが、これらは、いずれも循環変動といわれるものである。これに対して、季節変動は、12か月を周期として、特定の月が規則的なパターンで変化するもので、ボーナスなどは好例である。一方、不規則変動は、文字どおり干魃や台風等のかく乱要因による突発的な変動とその他の小変動のことである。調査結果はこれらの要素をすべて含んでいるから、原系列は $O = TCSI$ と表わされる。その場合、これらの要素が積($T \times C \times S \times I$)で表されると仮定する考え方と、和($T + C + S + I$)で表されると仮定する考え方がある。前者を乗法モデル、後者を加法モデルといっている。

乗法モデルを例にとれば、季節指数(S)は、 $S = T \times C \times S \times I / T \times C \times I$ と表される。つまり、調査結果(原系列)と季節要素を除いた系列の想定比率として定義される。このSを取り出す作業が正に季節調整の出発点なのである。

この計算の原理であるが、し細にして多くのオプションを備えたX-11も、その源流をたどれば、全米NBERの「移動平均比率法」にある。(Macaulay, Frederick R, the Smoothing of time Series, National Bureau of Economic Research, Inc, 1931) この移動平均比率法は、原系列(O)を12か月移動平均し、それを更に2か月移動平均して中心化し、まずTC(すう勢・循環要素)を算定する。中心化とは、偶数月の移動平均値は、中心月をはさんだ両月の真ん中にあると考えられるので、これを更に2か月移動平均して直近の月に戻すことである。

次に先に計算したTCで原系列を除し、SIを算出する。このSIを月ごとに移動平均して季節要素Sを求めるのである。このSで原系列を割れば季節調整値が得られる。

$$O(TCSI) \rightarrow TC$$

12か月移動平均

$$O(TCSI) \quad TC = SI \rightarrow S'$$

移動平均 暫定

$$O(TCSI) / TC = S$$

このような計算のプロセスを経て、既に定義されたSが得られるわけである。

ではX-11の正体は

基本的な原理は、この移動平均法そのものである。ただし、経済変動の諸要因に対応して季節調整ができるようオプションが備えてある。これは、計算の精度を高めるためのいわば重装備であって、色々な条件に対応して季節性がトレースできるようになっている。売上高を例にとれば、その増減は、その月の日数や曜日変動によって差がでるであろうし、また、大雪でも降れば、売上げは激減することもある。これらの変動の修正はもちろん、データの動きが極めて複雑な場合には、移動平均の長さを調整することができるようになっており、これらのオプションの数は20近くにもなっている。

ここでそのうちの主要な部分についてかいつまみておくと、まず、既に述べたように、季節調整のかなりの部分は移動平均である。X-3では、スペンサーの移動平均法(15項移動平均)によっていたが、X-11は、ヘンダーソン(Robert Henderson)の移動平均法が採用されている。この移動平均法は、単なるスムージングでなく移動項数によりあらかじめ計算された各月のウェイト=ヘンダーソンウェイトによって計算する仕組みになっている。

最近、統計情報部がマスターズに採用した季節調整法(X-11)のマニュアルをみると、可変すう勢景気変動要素に対する移動平均のルー

チン段階で、9期、13期、23期のいずれかのヘンダーソンカーブが選択できるようになっている。これは便利なもので、データの起伏が激しい場合、その程度に応じて移動項数が選択できるというものである。

次に、イレギュラについてであるが、これが大きい系列については、季節要素を十分にトレースすることができない場合がある。このため、X-11では、標準偏差(σ)を計算し、一定の範囲外にあるデータを除外することになっている。この計算過程は、まず不規則要素(I)について5か年間の標準偏差を算定し、 3σ 以上のIを除外した上で、更に5か年移動平均を計算し、 2.5σ 以上のIを特異項として認定する方法がとられている。この特異項の認定範囲を管理限界と呼んでおり、その標準は $2.5\sim 1.5\sigma$ と定められている。前出のマスターズでは、必要に応じて任意の σ を画面上で選択できるようになっている。

ところで、長期の平滑化を行えば、Iは大きくなると考えられるが、どの程度の移動平均が適切であるかを感で決めるのは至難である。この点X-11は、MSRの大きさによって決定する方法をとっている。MSR (Moving Seasonal Ratio) とは、不規則要素Iと季節要素Sの対前年変化率(MSR) $i = (i)/(\bar{s})i$ の相対的な大きさである。この大きさが、例えば0~1.5の場合は3項移動平均、1.5~2.5は 3×3 項移動平均、………6.5~8.5が 3×15 項移動平均、8.5以上であれば全項移動平均といったように、移動平均項数が自動的に選択されるのである。

X-11は、このように色んな条件に応じてオプションを選択し、かつ、その基準に客観性を持たせている点が他のモデルにない卓越したところとなっている。

PART—3 季調結果のみかた3題

季節指数100=季節性なし?

再びそ上にのせるが、季節指数は O/TCI

である。この計算を農家経済調査結果の農業粗収益について行ったものが表1である。1月から12月まで並んでいる季節指数をみると、年央までは100を下回っており、下期に入って100を上回るパターンになっている。農産物の収穫・販売は、下期なかでも秋以降に集中するから、季節要素もそれに対応して大きく表れている。具体的にみれば、60年12月の季節指数は1.3787である。この指数で12月の原系列を割れば、その月の季調値が得られる。その場合季調値は原数値より $1 - (1/1.3787)$ だけ小さくなる。この分が季節要因とみてよいわけである。一方、100を下回っている月については、その指数で除した分だけ季調値はカサ上げされる。つまり、季節要因が除かれたことになる。これにより月間比較が可能になるのであるが、この季節指数は12か月合計($\sum Si$)すればほぼ1200になる。ただし、季節調整をキチッと1~12月について行うのではなく、最近時点の月まで行うような場合は必ずしもそのようにはならない。

Sは計算期間によって変わる

季節指数は、計算期間の長さによって変わる。それが例え1か月増えただけでも指数は変化するので、常に最新の指数に注目する必要がある。

表2は家計費の季節指数を計算した表であるが、上段は歴年ベース、下段は、それに2か月分追加して計算した指数である。わずかな月数の延長であるが、指数は5~6年前あたりまで変化している。もちろん、その変化の表れかたは直近時点ほど大きくなるのが一般的であるから、成長率が0付近で推移しているような局面では、特に季調期間のとり方に注意する必要がある。11から12月の1か月間に変化した指数の差をみると、歴年ベースが38.04、2か月延長した指数が38.32となっている。その差は0.28ポイントであるが、この差は季調値にそのまま反映されるので結果の読み方も微妙に変わり、局面によっては無

視することができない。

平準化する季節性

経済活動の月別変化は、大なり小なり季節指数に反映する。余談になるが、20年程前にアーサー・バーズは、営々と築き上げられたアメリカの長期経済モデルに対し「経済法則は、いつまでも同じようには作用していない」と皮肉った。経済は正に海流のように入り、時に潮筋さえ変えて流れるから、固定したモデルでの測定は無理だというのである。

いま、目を図に転じてみると、農業収支の季節パターンも時代とともに変化してきていることがわかる。

はじめに、農業粗収益の変化の方向をみると、2月、3月、4月、5月、7月の年前半については、季節指数が少しずつ上方にシフトしている。これに対し、8月以降は10月を除いていずれも下降線をたどっている。特に11月と12月の下方シフトは顕著である。これは、育種技術の進歩、ハウス栽培の普及、畜産部門の拡大等によって、農業生産の周年化が図られてきたことを反映したものであろう。

一方、経営費についてもその季節パターンが少しずつ変化している。3月、5月、6月の春から初夏にかけて指数は小さくなる傾向にある。反面、秋から初冬にかけて上昇している。かつて農閑期であった冬期に生産のウェートが少しずつかかってくるためであろう。冬にトマトやイチゴを収穫し、ブドウやモモが日の浅い時期からビニールに覆われて育つのであるから季節指数も変化して当然である。

季節指数は、このように計算の対応次第で変わり得るし、時代とともにそのパターンも変化する。また、モデルによって計算結果が異なる。例えば、農家総所得(60年度)の季節指数をX-11とEPA法によって計算し、その乖離度($\sum_{i=1}^{12} |S_i - E_i| / 12$)をみると、1.81と結構大きな差がはじかれる。どちらが正しいかを測るすべはないが、いずれにせよ、季調値は絶対的なものではなく常に可変的であることを承知しておく必要がある。

表1 農業粗収益(季節指数)

ORIGINAL SERIES = LV0T0002=	NOGYO SOSYUEKI												S / CENSUS											
y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45'70	69.48	61.05	80.25	55.15	64.88	74.71	106.55	83.18	99.85	165.95	182.02	156.67	69.48	61.05	80.25	55.15	64.88	74.71	106.55	83.18	99.85	165.95	182.02	156.67
46'71	69.30	61.30	80.60	55.15	64.82	74.50	106.82	83.47	99.41	165.52	182.15	156.62	69.30	61.30	80.60	55.15	64.82	74.50	106.82	83.47	99.41	165.52	182.15	156.62
47'72	69.00	61.55	81.54	54.91	64.71	74.01	107.62	83.28	99.11	165.61	182.00	156.39	69.00	61.55	81.54	54.91	64.71	74.01	107.62	83.28	99.11	165.61	182.00	156.39
48'73	68.32	62.29	82.86	54.49	64.20	73.27	108.72	82.97	98.27	165.87	181.80	155.84	68.32	62.29	82.86	54.49	64.20	73.27	108.72	82.97	98.27	165.87	181.80	155.84
49'74	68.36	63.36	84.44	53.61	63.34	72.60	109.96	82.04	97.51	167.27	181.95	154.72	68.36	63.36	84.44	53.61	63.34	72.60	109.96	82.04	97.51	167.27	181.95	154.72
50'75	68.31	64.64	85.97	52.52	62.02	72.02	111.04	81.34	96.50	169.61	182.57	152.68	68.31	64.64	85.97	52.52	62.02	72.02	111.04	81.34	96.50	169.61	182.57	152.68
51'76	68.51	65.65	87.22	51.18	61.10	71.65	111.98	80.43	96.30	172.50	182.90	150.02	68.51	65.65	87.22	51.18	61.10	71.65	111.98	80.43	96.30	172.50	182.90	150.02
52'77	68.13	66.33	88.14	50.42	60.73	71.62	112.89	80.60	96.27	174.52	182.15	147.01	68.13	66.33	88.14	50.42	60.73	71.62	112.89	80.60	96.27	174.52	182.15	147.01
53'78	67.92	66.54	88.94	50.21	61.12	71.98	113.78	81.27	96.55	175.70	180.45	144.21	67.92	66.54	88.94	50.21	61.12	71.98	113.78	81.27	96.55	175.70	180.45	144.21
54'79	67.51	66.33	89.42	50.98	61.94	72.28	114.65	82.88	97.02	175.64	177.90	141.78	67.51	66.33	89.42	50.98	61.94	72.28	114.65	82.88	97.02	175.64	177.90	141.78
55'80	67.28	65.95	89.70	52.24	63.42	72.25	115.30	84.26	97.83	174.54	175.44	140.25	67.28	65.95	89.70	52.24	63.42	72.25	115.30	84.26	97.83	174.54	175.44	140.25
56'81	67.15	65.70	89.81	53.67	64.67	71.90	115.61	85.69	98.77	173.30	173.00	139.22	67.15	65.70	89.81	53.67	64.67	71.90	115.61	85.69	98.77	173.30	173.00	139.22
57'82	67.37	65.88	89.56	54.72	65.66	71.57	115.50	86.46	99.48	172.51	171.80	138.60	67.37	65.88	89.56	54.72	65.66	71.57	115.50	86.46	99.48	172.51	171.80	138.60
58'83	67.69	66.20	89.25	55.34	66.14	71.36	115.00	86.70	100.23	172.97	170.75	137.98	67.69	66.20	89.25	55.34	66.14	71.36	115.00	86.70	100.23	172.97	170.75	137.98
59'84	67.80	66.70	88.67	55.53	66.62	71.07	114.60	86.69	100.74	173.10	170.52	137.94	67.80	66.70	88.67	55.53	66.62	71.07	114.60	86.69	100.74	173.10	170.52	137.94
60'85	67.78	66.84	88.53	55.49	66.80	70.67	114.40	86.69	100.99	173.17	170.40	137.87	67.78	66.84	88.53	55.49	66.80	70.67	114.40	86.69	100.99	173.17	170.40	137.87
61'86	67.77	66.91	88.46	55.48	66.88	70.47							67.77	66.91	88.46	55.48	66.88	70.47						

表2 農家の家計費

ORIGINAL SERIES = LVOT0003=NOKKA KEIZAI SHUUSHI.KAKEIHI (SOOGAKU) S /CENSUS

Y	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57'82	96.52	90.77	115.08	100.79	90.52	89.00	90.18	101.55	87.84	96.32	101.30	140.22	
58'83	96.60	90.60	115.20	100.58	90.52	89.15	90.05	101.70	87.81	96.61	101.22	139.83	
59'84	96.71	90.53	115.24	100.53	90.56	89.24	89.95	101.73	87.77	96.77	101.12	139.54	
60'85	96.77	90.49	115.26	100.50	90.58	89.29	89.90	101.75	87.75	96.85	101.07	139.39	
57'82	96.43	90.73	115.08	100.80	90.57	89.05	90.22	101.57	87.84	96.33	101.28	139.98	
58'83	96.66	90.73	115.18	100.57	90.54	89.18	90.07	101.72	87.82	96.65	101.18	139.51	
59'84	96.78	90.71	115.22	100.51	90.59	89.28	89.99	101.77	87.81	96.84	101.10	139.23	
60'85	96.79	90.65	115.24	100.48	90.61	89.33	89.94	101.80	87.80	96.93	101.06	139.10	
61'86	96.79	90.61											

図3 季節パターンの変化

