

**New ESRI Working Paper Series No.11**

安定的なSNA の四半期系列について  
(新しい推計法の検討)

広瀬 哲樹

July 2009



内閣府経済社会総合研究所  
Economic and Social Research Institute  
Cabinet Office  
Tokyo, Japan

新E S R Iワーキング・ペーパー・シリーズは、内閣府経済社会総合研究所の研究者および外部研究者によってとりまとめられた研究試論です。学界、研究機関等の関係する方々から幅広くコメントを頂き、今後の研究に役立てることを意図して発表しております。

論文は、すべて研究者個人の責任で執筆されており、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではありません。

なお、研究試論という性格上今後の修正が予定されるものであり、当研究所及び著者からの事前の許可なく論文を引用・転載することを禁止いたします。

(連絡先)総務部総務課 03-3581-0919 (直通)

# 安定的な SNA の四半期系列について

## (新しい推計法の検討)

広瀬 哲樹

2009年7月

---

本稿の作成にあたって、国民経済計算部尾崎真美子氏の労作である月次民間消費支出データの提供を頂いた。また、内閣府経済社会総合研究所岩田一政所長、中藤泉次長、井上裕行総括政策研究官、田口総務部長、矢野浩一氏、二村秀彦国民支出課長、尾崎氏、個人的にコメントを頂いた方々、特に松谷萬太郎価格分析課長、川崎泰史日本経済研究センター主任研究員に深く感謝の意を表したい。なお残る全ての誤りは筆者のものである。

内閣府経済社会総合研究所 顧問。

# 安定的な SNA の四半期系列について

(新しい推計法の検討)

## 目 次

はじめに	論文の問題提起	1
1. 季節調整の位置付け	季節変動要因	2
	(SNA と季節調整)	
	(季節変動)	
	(季節変動の要因)	
	(四半期 SNA と変動要因)	
	(米国の事例)	
	(日米の季節調整効果の比較)	
2. 季節調整値と「滑らかさ」		12
	(現在の GDP 構成要素の「滑らかさ」)	
	(GDP の構成要素と変動)	
	(一次統計との関係)	
	(日米の比較)	
3. 季節調整法の評価		19
	(統計設計と季節変動の除去)	
	(SNA における季節調整の評価)	
	(ニーズに答える統計へ)	
4. 安定的な四半期系列推計に向けた改善案		23
	(現在の季節調整)	
	(「積上方式」の推計方法)	
	(年次系列の利用と四半期系列等の推計法)	
	(現在の季節調整処理の個別改善案)	
おわりに		35

参考図

参考文献

## 要 旨

日本経済は、過去 10 年以上にわたって 1 - 2% の低成長下にある。この小さな変化の中で経済動向を判断するためには、「滑らかで、安定的な」統計情報が不可欠である。しかし、それを支えるべき統計情報の精度には厳しいものがある。

まず、通常利用可能な統計は、季節変動を含む原系列と呼ばれる統計であるが、季節変動が大きく、季節調整(季節変動の除去)無しでは動向を判断するのが困難である。最も広範な指標である経済成長率でも同じことが言える。また、日本の変動は、米国と比較しても大きく、信頼度維持に厳しい統計環境を作り出している(第 1 章)。

季節調整を行うことによって、変動が大幅に縮小する。また、趨勢・循環的な変動と不規則変動とが分離できる。経済動向の判断には、趨勢・循環変動とこれに衝撃を加え、変化させる(一部の)不規則変動の特定が必要である。しかし、現実の統計では季節調整値の変動の多くは、偶々生じた不規則変動と考えられるものである。つまり、統計環境が現状のままであれば、季節調整処理だけでは、「滑らかで、安定的な」統計を得るには不十分である(第 2、3 章)。

以上を踏まえて、より「滑らかで、安定的な」統計を得るために、不規則変動をどの程度反映させるのが統計的に望ましいのかを吟味し、(1) いくつかの構成要素を用いて集計値を推計する場合には構成要素の標準分散の相違を反映させる推計方法で、(2) 年次推計と対応した項目では、年次推計が持つ、平均と標準分散の情報をを用いて四半期系列を推計する、という 2 つの提案を行う(第 4 章)。

(以上)

(Abstract)

Searching for “Smooth” and “Stable” Quarterly Series  
of the SNA in Japan  
(A Proposal of New Estimation Method)

*We review the present state of economic statistics by analyzing monthly data and quarterly series of the SNA. A long period of stagnation and low growth rates in Japan demand finer statistical information to judge business cycles and statistics more resistant to minor irregular movements. Japanese statistics do not necessary prove to live up to the demands. Actually, none of the two seems to be satisfied now.*

*We have not only more seasonal movements but also irregular ones in a comparable statistical series such as the SNA in Japan, twice as volatile as those of the U.S. Without seasonal adjustment one cannot identify changes in growth trends or changes in the direction of cycles (Chapter 1).*

*With seasonal adjustment fluctuations in the series reduce noticeably. One can separate trend and cycle movement from irregular movements. To understand the present economic situation, one needs to know a trend-cycle movement in addition to some “innovations”: shocks to the economic system that sometimes move economic activities forward. However so, most of innovations or irregular movements are produced by accidents. Realizing “smooth” and “stable” statistical series by just seasonal adjustment is not enough under the present statistical environment (Chapter 2 and 3).*

*By analyzing those series in the SNA from the above mentioned standpoints, we propose two statistical estimation methods to realize “smooth” and “stable” statistical series by reflecting (1) differences in respective series’ means and standard variations; (2) yearly estimates of means and standard variations (Chapter 4).*

## はじめに

最近 10 数年、日本経済には低成長が定着した。成長率が 1 から 2 % でも「正常」と理解される。これを測る統計、SNA (System of National Accounts: 国民経済計算) には、3 つの大きな変更があった。まず、編纂基準が 1993 年版 SNA 基準に移行 (2000 年) され、四半期の速報、QE (Quick Estimation) に供給側情報も反映した推計法が採用された (2002 年)。最後に、実質化法に連鎖指数が採用された (2004 年)。

SNA の四半期系列には、供給側の情報の反映と連鎖指数の採用が大きい影響を持つ。後者は、価格変動をより正確に捉えた結果、約 0.5 % ポイント程度の成長率の低下に繋がったと考えられる。低成長率下では、このような変動でも重要な影響を持つ。これは、観測時点が追加されて変化しても、季節調整による変更でも、無視できない影響なのである。

現状の低成長を反映して、「滑らかで、安定的な」四半期系列 (成長率) へのニーズは、これまでになく強い。高度成長期に、成長率が 10 % を越えていたような環境では、1 % ポイントに満たない変更が大きな影響を与えるとは考えられなかった。このような経済環境で、日本の主要統計は整備されてきた。環境が大幅に変わった今日、ニーズに答えるには、統計を時代に合致するように再整備するか、または、成長率の推計方法を改善するかの 2 つの大きなアプローチが考えられる。

1 - 2 % の低成長下で経済が拡大しているのか、縮小しているのかを判断するには、少なくとも前期比 0.2 - 0.4 % (年率、1.0 % - 2.0 %)、誤差比 0.002 - 0.004 の精度が必要である。このような月次、四半期統計は、殆ど存在しない。では、推計方法では対応方法があるのかというのが問題意識である。

本論文は、経済動向を判断するのに利用可能な環境が現在どのようなものであるかの確認 (第 1 章) した後、現在の季節調整法の成果を概観 (第 2 章) し、課題の整理を行い (第 3 章)、最後に、年次系列等の分散に関する情報も活かす新たな四半期系列の作成方法を提案する (第 4 章)。

## 1. 季節調整の位置付け 季節変動要因

### (SNA と季節調整)

SNA には、極めて単純化すれば、2つの主要な役割がある。それらは、(1)経済・社会統計を一体的・整合的に提示すること、(2)経済全体の動向を示すこと、と要約できよう。SNA の季節調整処理と関係するのは、後者である。ここでは、特に断らない限り、後者について検討する。

経済活動の中で“動向”が重要な要素であることは、言うまでもない。特に、最近の動向がどのようになっているか、(イ)趨勢が変化しているのか、(ロ)不変なのか、もし、趨勢が変化しているとする、(ハ)どの方向に、(ニ)どの程度の速さで変化しているのか等に答えることが求められる。しかし、通常得られる経済活動の情報は「ノイズ」で一杯である。特に、趨勢的成長率が年率1%から2%で成長する経済では、このノイズの大きさ(変化率)は趨勢的成長率を大きく上回っている。

このため、まず、利用可能な統計が最近の動向(月単位の変化、四半期の変化等)を捉えられるほどの精度を持っているかどうかを見る。次に、捉えることが可能と仮定して、変化を示す数値が何を表しているのか、全て“動向(方向と速さ)”とみなして良いのかがどうかを見る。後に分析結果で示すように、SNA では四半期原系列の GDP 前期比変化率の内、約9割が「ノイズ」となっている。つまり、方向も速さも統計そのものから把握するのが極めて困難であることを示している。「ノイズ」の処理方法の如何によって、予想されるような速さ(変化率)が決まってくるだけでなく、多くの場合、方向も決まってくる可能性が高い。ここに、季節調整法の重要性がある。

### (季節変動と検討課題)

現在の経済活動が気候、年間行事等に影響を受け続ける限り、四半期、月次単位の高頻度情報は、不可避免的に季節性を持つことになる。また、会計年度、四半期決算等経済活動に組み込まれた様々な制度的要因も大きな影響を持つ。これらを総称する用語が季節性である。経済動向<sup>1</sup>を知るには、こうした季節性という「攪乱」要因(一つの「ノイズ」)を除去し、経済の趨勢・循環要素を抽出し、感度良く数値に反映させる必要がある。元々の情報は、言わば季節変動という大きな騒音(ノイズ)の中で小さい音を発しており、「フィルタリング」しないと情報と理解されない。季節性が12ヶ月単位で厳密に繰り返されるなら、その対応は容易である。単に、前年と比べた後、前期と差をとれば良いからである<sup>2</sup>。現実には、大きく異なる。最近20年を見ても、趨勢的な成長率は下方へ屈折し、

<sup>1</sup> 季節調整と経済変動との関係では、趨勢(トレンド)と景気循環(サイクル)がどのように変化しているかを示すため、その変化方向を判別し、変化の速さを抽出し、新たなインパクト(イノベーション)の大きさを取り出すことである。

<sup>2</sup> このほか、景気循環局面では、前年同期伸率には、伸率の大きさと動向との関係が一致しないこと、動向の変化の判断が遅れることなど、実証分析上の問題がある(木村(1995)等)。



国内要因の影響が薄くなり、海外の影響が強まっている。季節性が変化しているのである。

問題は、現在のわが国の統計体系がこうした課題に答え、精度を保つように調査設計され、情報を提供するようになってきているかどうかである。さらに、統計の調査・作成者、利用者も共通の問題意識を持っているかどうかである。現状の正しい理解が出発点であり、統計情報に対するニーズの把握が解決への方向付けである。

SNA のように原則として、各種“公式”統計を利用し統一概念で再集計する統計は、必然的にこれら各種統計の精度、情報の質に依存する。そのため、経済動向をより正確に計測しようとするれば、基本的には元々の統計全般の改善が必要となる。対象が変化しているとするれば、統計調査の設計自身の見直しが求められる。SNA 等統計利用側にも推計方法の改善努力が必要であろうが、元々の統計情報の精度を越えることはないという意味で、限界があることになる。

統計と経済変動の計測に係る課題の所在を量的に明らかにするために、第一に、原系列の変動の大きさと季節調整処理の関係を取り上げることにする。この課題は、SNA の構成要素を用いて例示的に検討し、量的に重要性を示すことで明らかになる。日本の統計が持つ特徴を理解するための準備作業という位置付けである。

第二に、統計の精度と統計設計との関係が重要な論点となる。この課題では、特に、対前期(月)比を推計できるほどの精度を持つのに十分なサンプルを持っているかどうか論点となる。統計報告の難易度や規模別にサンプル抽出度を変更することが持つ含意が、例えば不偏推定量を得るとの観点等から十分かどうかその例示となる。また、小規模な調査対象を“裾切り”することの実務的意義と標本バイアスの関係が十分整理されているかどうかなど、統計実務上の論点もあろう。以下では、調査設計の基本に関する問題を季節調整の観点に限定して、例示的に検討する。

第三に、季節調整値が得られたとすると、どのような問題が残っているのかが課題となる。これが第 2 章の議論となる。統計学の教科書のように、趨勢・循環要因の周りを攪乱項のように不規則変動が小さい変動で分布しているといえるのかを、SNA を用いて検討する。

統計の精度と統計設計との関係については、長期にわたり議論が行われている。ここでは存在する問題の一部を提起する。これまでも、統計調査の実務が理論家との対話が乏しいまま、また、利用者との問題意識が共有されない状態で、実務家主導で統計設計され、調査が実施されているのではないかと指摘されてきた。

数え上げれば各問題について、個別事例に限りは無い。例えば、月次統計等高頻度の統計では年途中のサンプリング替え等が調査項目の経済的特性とは(殆ど)無関係に行われているのではないかと<sup>3</sup>という課題がある。サンプルの入替が、事前事後のサンプルで平均、分散が同一かどうか確

<sup>3</sup> 1990 年代の一時期、「統計環境」が悪化して調査の受け手が協力的な公務員に集中した頃があり、

認した後に(異なれば、必ず同一になるよう修正した上で)公表されるわけではないことは、一部の統計学者を除き、十分な問題意識が共有されていないのではないかと論点がありえる。継続調査の重要性と統計実務上の利便性の比較考量を行った上で益が優るとの評価を得て行くべきであることが認識されていないのではないかと問題意識である。さらに、サンプリングの入れ替え時や報告書作成のため標本集計時に調査設計で前提とした分布仮説が成立しているかどうかを検証しているかどうか、検証する必要性を十分認識しているかどうかもポイントである。

そもそも単純な標本理論が当てはまりにくい経済統計の場合、サンプル調査において不偏推定量など統計的に望ましい性質を得ることが統計実務上も必要であるとの共通認識がどれだけあるか議論がある。また、そのためには単純集計では不十分で特別の統計処理<sup>4</sup>が必要であると認識されているかどうかより深い議論があろう。こうした標本設計が統計理論で前提となる標本の原子性を満たしているかどうか、繰り返し標本抽出が可能となる条件はどうか、また、現実経済における企業活動のように大きさが影響する規模性の存在との整合性の問題がある。対前期比の情報は、再現性が無いため、対応する十分な標本のサンプル調査が必要であるが、再現性を前提とする理論と現実の乖離を埋めるのに必要な調査設計や標本設計が経済統計に特別に必要であるとの認識<sup>5</sup>が十分存在するかどうか議論があろう。これらは、様々な面で指摘されてきた問題点の一部である。

## (季節変動の要因)

経済変数は、その時系列の変動を経済循環論に倣って区分することで、理解が容易になると考えられる。一般に、経済変動については超長期を議論する立場もあるが、ここで検討する20年以内の時間的視野では、(1)投資循環に対応すると考えられる10年程度の動向を表す、趨勢変動(トレンド)、(2)在庫循環に対応する2、3年程度の循環変動(C:cycle, サイクル)、(3)1年内のサイクルで規則的に変動が生ずる、季節変動(S: seasonality)、(4)それ以外の異常気象や新製品の流行など一時的変動で生じた、基本的にランダム・ウォークのような動きや“ホワイト・ノイズ”となるような不

---

「家計調査」が一時話題となった。また、医者、弁護士等高度技能専門家の構成比が「国勢調査」と「家計調査」で大きく異なることも知られている。一般のサラリーマン家庭と公務員家庭で、景気変動下で消費行動が異なることが知られており、職種構成比の相違が統計に歪みを生じさせるリスクがある。

<sup>4</sup> サンプル調査では少なくとも期待値と標準分散の不偏性を確認することが必用である。サンプルの入替では、不偏推定量となるよう既存標本と入替標本の合成を行う処理等を実施することが不可欠である。また、問題意識も必ずしも共有されていない。年次統計と高頻度統計の間でも、同様である。

<sup>5</sup> 例えば、年次統計の「工業統計表」と月次統計の「鉱工業生産指数」、各種「生産動態統計」との関係は、日本の鉱工業が母集団であり、(細部を無視すれば)「工業統計表」が全数調査で母集団を直接調査し、後2者が対象を一部限定し、“裾切り”する、事実上のサンプリング調査である。“裾切り”で母集団の動向を“推定”する上でバイアスがないか等、調査結果の有効性の分析はなされていない。

最近のように、生産が輸出の影響を強く受けるとき、大企業と小規模零細企業の間には断絶が生じやすい。加えて15年不況で系列取引が整理された結果、大企業の全体代表性が薄れている。例えば、2005年には、成長率が2%程度の経済で、両統計の間に約1%ポイントの相違が生ずる乖離が生じた。後2者は、経済全体の動きをカバーしきれなくなっていることに留意が必要である。

規則変動<sup>6</sup>(I: irregularity)の4構成要素に区分できる<sup>7</sup>。しかしながら、ここでは最近の慣習に従って、(1)と(2)の要因を合わせて趨勢・循環変動(C)と略称する。趨勢変動と循環変動とを一体化するのは、現在利用可能な手法では区分することが困難であることも影響している。

このうち、趨勢変動は、投資と資本ストックとの関係から、また、循環変動は、生産、販売、在庫投資と在庫残高との関係からチェックが可能であり、変動寄与度も統計的にある程度の幅を推計できる。季節変動は、3構成要素の中でも結果的に見れば決して小さくない寄与度を持つ。しかしながら、季節変動の寄与度を事前に知ることは困難である。また、一次統計の特質に応じて、季節変動の規模も異なる。

たとえば、SNA は多様な一次統計を利用して推計しているが、その四半期系列から得られる情報から分析してみよう。四半期系列である QE の公表値で、四半期原系列の対前期比変化率、同の季節調整値を試算してみると、季節変動の規模が小さくないことが明らかとなる。英国、その他ではそもそも四半期統計の原系列が存在しない(推計しない)ため、原系列を事後的に推計して公表している米国を比較対象<sup>8</sup>に、日本の一次統計の特質を知るため、相互比較を行うことで統計環境の確認を行うことにする。

#### (四半期 SNA と変動要因)

名目 GDP とその構成要素、同様に、実質 GDP とその構成要素の対前期比(前期の四半期対今期の四半期)変化率を原系列(季節調整を行っていない系列)と季節調整系列との間で比較する。便宜的に、各原系列と季節調整系列との差分を季節変動要因、合計値である GDP の構成要素の相対的貢献度を季節変動寄与度と定義する。分析結果を概観すれば、以下のようなことが言える。

日本の SNA の四半期系列で季節調整の分析ができるような一様な系列は、現時点では 1994 年 1-3 月期以降に限定される。これは、最近の部分のみ“93SNA”と呼ばれる新しい統計体系で 4 半期系列が公表されているからである。それ以前については異なる概念で推計されているからであり、また、実質化にあたり、連鎖指数を用いていない等基本的な相違があるからである。

**名目 GDP** とその構成要素では、1994 年 1-3 月期から 2008 年 4 - 6 月期の間では、趨勢・循環要因、季節変動、不規則変動( $C \times S \times I$ )で構成される原系列の対前期比伸率は、平均絶対変化

<sup>6</sup> 不規則変動には、変動要因が明確で季節指数に影響させない方が良い場合がある。これらは、積極的にダミー処理すべきである。

<sup>7</sup> 特に断らない限り、数値水準については乗法モデル、変化率については加法モデルを想定している。

<sup>8</sup> 米国 BEA が公表した四半期データでは、原系列が存在するのは名目 GDP とその構成要素である。また、2007 年に公表された最新データで 1947 年から 2004 年末までの係数が公表されている。

率<sup>9</sup>でみると5.3%(年率、約20数%。また、平均値は0.4%、標準偏差が6.5%ポイント)の変化率となる。2002年1-3月期以降の今期の拡張期に限っても、平均絶対変化率は4.7%となる。名目GDPの趨勢変動は前期比伸率で0.25%(年率1%)程度とされているとき、前期比で平均約5%変化するのでは、個々の原系列四半期情報から変化方向や変化速度といった趨勢を判断することは不可能と言える数値である。

季節調整の効果を見ると、季節調整処理によって季節変動Sが取り除かれることで、季節調整値CIが推定される。1994年1-3月期以降、季節調整値の名目GDPの対前期比は、平均絶対変化率で0.6%(年率、2%強。また、平均値は0.4%、標準偏差が1.1%ポイント)となり、原系列(CSI)から除かれた平均絶対変化率でみた季節変動要因Sは、4.7%ポイント(S=5.3-0.6)という極めて大きな値となる。

表1 原系列、名目GDPの前期比変化率

	GDP	民間消費	住宅	設備	政府消費	公的資本	輸出	輸入
変化率 <sup>(1)</sup>	5.31%	2.95%	5.50%	14.45%	17.34%	21.51%	3.66%	3.73%
寄与度 <sup>(2)</sup>	100.00	20.47	2.43	26.53	38.11	11.95	6.38	5.87
同、順位		3	7	2	1	4	5	6

表1-1 季調値、名目GDPの前期比変化率

	GDP	民間消費	住宅	設備	政府消費	公的資本	輸出	輸入
変化率 <sup>(1)</sup>	0.56%	0.55%	3.14%	2.08%	0.80%	3.37%	2.73%	3.29%
寄与度 <sup>(2)</sup>	100.00	31.33	11.32	31.14	14.29	15.34	38.74	42.16
同、順位		3	7	4	6	5	2	1

注1 平均絶対前期比変化率。

注2 平均絶対変化率にGDPの構成比を掛けた割合(%)で計算したもの。

原系列の平均絶対変化率について、個別の要因を見ると、表1<sup>10</sup>にあるように、特に、公的部門、民間設備投資の季節要素が大きい。いずれも年度予算や大企業の決算制度、あるいは、ボーナスや正月期があるなど、制度的要因が作用していることが窺え、予想されるような内容である。公的部門には、景気対策や社会保障の制度改革、あるいは、公務員賃金の改定など、対前期比で見れば、一過性の要因が作用していると考えられる分野である。季節変動要因を個別の要因で見ると、政府消費、設備、公的資本などでは変化率が大きいだけでなく、寄与度も大きい。このため、公

<sup>9</sup> 系列Xが乗法モデルに則しているとき、変数を用いて表せば、Aを定数として、 $X = ACSI$ 、あるいは両辺を対数変換して、 $\ln(X) = \ln(A) + \ln(C) + \ln(S) + \ln(I)$ となる。更に、時間に関して微分すると： $X/X = C/C + S/S + I/I$ となる。変化率は、加法モデルに変化している。

<sup>10</sup> 表1では、平均絶対変化率で表示されていること、GDP全体には含まれる在庫が除かれていることから本来の数値と本文の数値とは必ずしも一致しない。

的部門の季節変動要因をできる限り明確に抽出し、一過性のもも可能な限り特定し、個別要因として処理することが安定的な季節性の抽出や滑らかな季節調整後系列を取り出すことにつながるといえる。

表1 - 2 名目 GDP の季節変動率

	GDP	民間消費	住宅	設備	政府消費	公的資本	輸出	輸入
変動率 <sup>(1)</sup>	4.75%	2.40%	2.36%	12.37%	16.54%	18.13%	0.93%	0.44%
寄与度	100.00	19.36	2.06	27.48	38.45	11.83	3.35	2.52
同、順位		3	7	2	1	4	5	6

(注1) 値は、季節変動相当分(原系列 - 季節調整値)を定義的に求めたもの。

(注2) 政府消費、公的資本、設備投資の季節性が特に大きい。季節性が的確に捉えられれば、前期比の安定度が増す。特異項を抽出するのも一案。経済対策、社会保障、公務員給与改定等変更をダミー処理？

**実質 GDP** で同様な検討を行うと、以下のようなことが分かる。1994年1-3月期以降、原系列の対前期比は平均絶対変化率で3.3%(年率、約12%強。平均値は0.4%、標準偏差が4.1%ポイント)となり、名目GDPに比べ縮小している。2002年1-3月期以降に限れば2.6%となる。実質GDPの趨勢変動が前期比0.5%(年2%)程度るとき、前期比で平均3%強変化するのであるから、実質GDPの場合でも原系列1期の追加情報で趨勢を判断するのは極めて困難である。

表2 原系列、実質 GDP の前期比変化率

	GDP	民間消費	住宅	設備	政府消費	公的資本	輸出	輸入
変化率 <sup>(1)</sup>	3.29%	2.86%	5.53%	14.53%	1.86%	21.17%	3.29%	2.67%
寄与度 <sup>(2)</sup>	100.00	29.37	3.48	41.31	6.04	16.81	8.28	5.29
同、順位		2	7	1	5	3	4	6

表2 - 1 季調値、実質 GDP の前期比変化率

	GDP	民間消費	住宅	設備	政府消費	公的資本	輸出	輸入
変化率 <sup>(1)</sup>	0.65%	0.60%	2.99%	2.06%	0.68%	3.36%	2.34%	1.99%
寄与度 <sup>(2)</sup>	100.00	29.95	9.04	28.14	10.66	12.87	28.28	18.95
同、順位		1	7	3	6	5	2	4

実質GDPの場合、季節調整の効果は、1994年1-3月期以降、対前期比を平均絶対変化率で表して、0.7%(年率、約3%弱。また、平均値は0.3%、標準偏差が約0.7%ポイント)となり、原系列(CSI)から除かれた季節変動要因Sは、2.6%ポイント( $S = 3.3 - 0.7$ )という大きな値となる。表2にあるように、特に、民間設備投資や公的投資の季節変動要因では変化率が大きく、寄与度も高いという特徴がある。

名目 GDP の季節変動要因と対比して、実質 GDP の場合に見られる顕著な変化は、(実質の)政府消費の季節変動要因が極めて小さな変化率になっていることである(表 1 - 2 対表 2 - 2)。背景には、(実質の)政府消費の対前期比変化率自身が極めて小さく(表 1 の名目政府消費では 17.34%であったものが、表 2 に対応した実質政府消費では 1.86%と約 1/9 に)なったことがあげられる。

表 2 - 2 実質 GDP の季節変動率

	GDP	民間消費	住宅	設備	政府消費	公的資本	輸出	輸入
変動率 <sup>(1)</sup>	2.64%	2.25%	2.54%	12.47%	1.18%	17.81%	0.95%	0.68%
寄与度 <sup>(2)</sup>	100.00	29.01	3.18	41.91	6.02	17.68	6.25	4.05
同、順位		2	7	1	5	3	4	6

(注 1) 平均絶対前期比変化率。

(注 2) 平均絶対変化率に GDP の構成比を掛けた割合(%)。

つまり、政府消費は、消費する財が非市場的な生産による財であるため、コストの積み上げで名目額が推計されている。実質化するために用いるデフレーターもコストを積み上げて推計されている。このため、前者を後者で除したものが季節性を相殺することになり、対前期比変化率も小さくなったという、テクニカルな要因が作用している。とりわけ、主要なコスト要因である賃金は、公務員の夏冬のボーナスによる変動を反映して顕著な季節性をもっている。実質化する(名目生産額をデフレーターで割る)ことで生産の側とデフレーターの側の両者の季節性が打ち消しあい、実質政府消費は、意図せざる季節調整が生じたため、季節変動要因が大幅に縮小したと考えられるのである。

公的資本は、工事発注が予算制度や災害復旧・経済対策のような一時的、突発的な要因の影響を受ける一方、工事の進捗そのものは民間企業が実施するため市場を経由する生産に依存している。このため、工事額そのもの変化(原系列名目額の前期比変化率)に強い季節性があり、これが公的資本に大きな変動をもたらしていると考えられる。実質化するプロセスではデフレーターがコスト積み上げであるにも拘らず、市場を経由する一般的な財であることで、公的資本固有の支出パターンが残り、季節変動と一時的変動要因を作り出している。このため、発注側の変動要因をより多く特定することなしに、より滑らかな季節調整値を得ることは困難である。改良の余地は、一時的変動要因の特定化にあることになる。

民間設備(投資)の変動は、(1)投資が持つそもそもの変動の激しさがある<sup>11</sup>。加えて、(2)推計に用いる統計資料の不安定さ(統計要因)、(3)結果として住宅投資・公的資本・個人企業投資等投

<sup>11</sup> 以下で、日米の対比から明らかになるが、日本の設備投資固有の変動要因が米国と同一であるとすると、それだけで現在の変動率が 1/3 程度となる。

資部門の残渣として推定されるという推計方法上の問題(推計方法要因)が加重される。これらが(原系列の)前期比変化率を大きくしていると考えられる。しかしながら、1990年代以降は投資活動が低調なときである。季節調整法の見直しのみによる滑らかな季節調整値を求めるだけでなく、統計要因、推計方法要因の2つの制約を克服するような改善も対応方法の中で重要と考えられる。

以上の検討から、「原系列の変動の大きさと季節調整処理の関係」について整理すれば、(1)季節変動率(名目、実質 GDP の表1-2、表2-2を参照)は、制度的制約の大きな公的部門と民間設備投資で大きな値を持つ、(2)制度的要因は、しかし、政府消費のように季節調整によってかなりの程度平準化される、(3)それでも季節調整によって平準化できる範囲は限定されている。例えば、民間設備投資では、平均変化率が0.22%のとき、標準偏差が2.80%と大きく、用いる原統計の変動を反映しているなどの特徴がある。このため、滑らかな季節調整値を得るには、原統計の精度向上が避けて通れないことを示唆している。

#### (米国の事例)

米国では、SNAの四半期系列に関して、季節調整値と原系列を公表している。その内容は名目GDPとその構成要素だけであり、原系列の実質GDPとその構成要素は公表していない。このため、名目GDPについて、日本の名目GDPと同様な検討を行うことにする。概観すれば、以下のようなことが分かる。

表3 米国、原系列、名目GDPの前期比変化率<sup>(3)、(4)</sup>

	GDP	民間消費	住宅	設備	地方政府	連邦政府	輸出	輸入
変化率 <sup>(1)</sup>	3.33%	3.91%	14.46%	5.73%	2.83%	7.88%	2.93%	4.24%
寄与度 <sup>(2)</sup>	100.00	55.83	13.69	20.39	6.86	9.66	6.81	13.25
同、順位		1	3	2	6	5	7	4

1994年1-3月期以降、名目原系列の前期比変化率は、平均絶対変化率で3.3%(年率、約1.3%強。また、平均値は約1.5%、標準偏差が3.2%ポイント)と試算される。日本で大きな変動を見せた公的支出のうち、連邦政府の支出は、戦費支出など地方政府のように均衡財政制度に制約されない支出が大きなウェートを占めるため、相対的に大きな変動を作り出している。民間企業設備は、設備投資特有の不確実性を反映して、全体の平均であるGDPより大きな変動を作り出しているが、特に大きいとまでは言えない。他方、住宅投資は、地域の広がり、亜熱帯から極地までの多様性や冬の工事進捗が困難となる事情、また、金利感応度の高さなどから、最も大きな変動を作り出している。

季節調整値(表3 - 1)では、名目 GDP の対前期比は平均絶対変化率で1.3%(年率、約5%強)。また、平均値は約1.3%、標準偏差が0.5%ポイント)となる。原系列に比べ、標準偏差の縮小(原系列の3.2%ポイントが季調値で0.5%ポイントに)が著しい。名目 GDP の趨勢変動が前期比1.25%(年5%程度)のとき、期間を通じて前期比がほぼプラスであったこと、また、標準偏差が0.5%と平均成長率の半分以下であることなどから、安定的な数値となっている。つまり、季節調整値で判断すれば、1、2期の変動からでも趨勢やその変化を見定めるのはそれほど困難ではなくなるものとなっている。また、個別の項目でも、住宅投資の3%弱の変化率が最大で、輸入などが続くが、いずれも小さな平均変化率を保っている。

表3 - 1 米国、季調値、名目 GDP の前期比変化率<sup>(3)、(4)</sup>

	GDP	民間消費	住宅	設備	地方政府	連邦政府	輸出	輸入
変化率 <sup>(1)</sup>	1.28%	1.38%	2.82%	1.79%	1.49%	1.84%	2.59%	2.81%
寄与度 <sup>(2)</sup>	100.00	62.01	11.21	18.93	11.38	8.32	17.59	29.44
同、順位		1	6	3	5	7	4	2

表3 - 2 米国、名目 GDP の季節変動要因

	GDP	民間消費	住宅	設備	地方政府	連邦政府	輸出	輸入
変動率 <sup>(5)</sup>	2.05%	2.53%	11.64%	3.94%	1.34%	6.04%	0.34%	1.42%
寄与度 <sup>(6)</sup>	100.00	50.17	20.43	18.35	4.54	12.07	1.01	6.58
同、順位		1	3	2	5	4	7	6

注1 平均絶対前期比変化率

注2 平均絶対変化率に GDP の構成比を掛けた割合(%)

注3 制度要因の影響(年度会計、予算主義)の影響が小さい。特に、設備、地方・中央政府。

注4 実質値には原系列がない。これは、デフレーター(価格指数)に原系列が存在しないため。

注5 平均絶対前期比変化率。各値は、定義で求めている(原系列 - 季節調整値)

注6 平均絶対変化率に GDP の構成比を掛けた割合(%)。加重平均値は、GDP で 4.34%。

### (日米の季節調整効果の比較)

日米の名目 GDP で見た統計の変動幅(原系列の対前期比変化率)は、日本(5.31%)に対して米国(3.33%)と約1.5倍程度大きく見える。より正確に評価するために、趨勢変動の大きさの差を考慮する指標(標準偏差)で見ると日本の方が2倍程度大きい(日本が6.5%ポイント、米国が3.2%ポイント)<sup>12</sup>ことが分かる。

<sup>12</sup> 変動率(標準分散)では、日本の42.25%に対して、米国の10.24%と4倍の大きさになると考えられる。



1994年以降、日本では10年以上にわたって経済停滞に陥っており、諸統計でも成長に伴う大きな変動を内包しているとは考え難い。これに対して、米国はより高い(名目)成長率を保っており、また、大きな景気変動が生じた10年であった。これらを考慮すると、両者の相違、特に、変動の大小は、経済的要因のみでは理解し難いものがある。説得力のある説明として考えられるものは、日本の統計が経済実態とは必ずしも関連のない要因で大きな変動を持つために生じているとする仮説である。こうした説明は、GDPの構成要素についても当てはまる。構成要素の原系列前期比変化率について、標準偏差で見ると、米国は住宅投資が2.5倍大きい他は、いずれも日本と同等かそれより小さいものとなっている。これは、GDP全体についてと同様、日本の方が経済変動の小さい期間でより大きな変動となっていることと同じ説明が成り立つ。以上から示唆されることは、日本の統計の変動幅を全体として小さくするには、統計整備から始めることであろう。

日本と米国のGDPの変動要因を個別構成要素で比較すると、既に明らかになったように、予算制度等制度の制約を受けやすい公的部門の影響では米国の方が小さい。特に、米国の地方政府の変動が前期比変化率でもその標準偏差でも顕著に小さい。日本のようなボーナス制度がないことや均衡予算制度であること、多年度予算であることなどが短期の変動を小さくすることに寄与していると考えられる。米国では、住宅投資と連邦政府の季節性(季節変動要因)が構成要素の中で高い。設備投資も同様に高い方に属する。日本の特徴は、住宅と輸出、輸入の変動が米国と比較して小さいことである。

## 2. 季節調整値と「滑らかさ」

(現在の GDP 構成要素の「滑らかさ」)

原系列が持つ季節性を除去した後、季節調整値(CI)には、趨勢・循環要因(C)と不規則変動要因(I)が含まれている。望ましくは、季節調整値が経済変動要因を完全に含む一方、一時的、非経済的要因等から生ずる不規則変動が小さなランダム・ウォークとなることであろう。図1がそうした状況を例示したものである。ITバブルの崩壊(2000年)、“September 11<sup>th</sup>”(2001年)という大きな波及効果を持つ不規則変動を除けば、小さなランダム・ウォークと看做し得る不規則変動が残る「望ましい」季節調整値といえそうなものである。対象期間に生じた変動の大きさにも係わらず、経済変動要因を成す趨勢・循環要因と特殊な事件が捉えられている。他方、残された変動は確率分布とも言えるものである。

図 1 米国の名目 GDP(不規則変動)

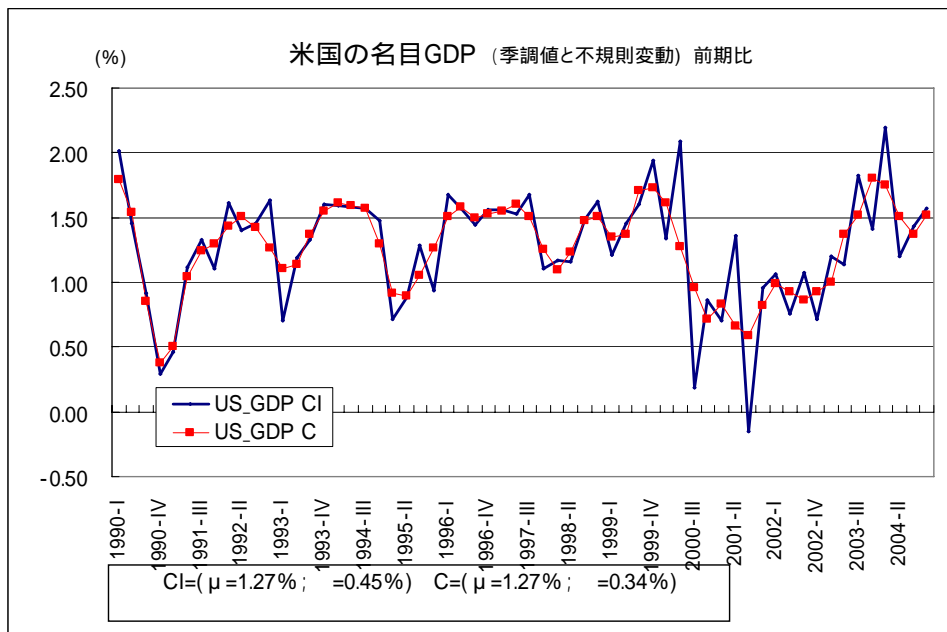


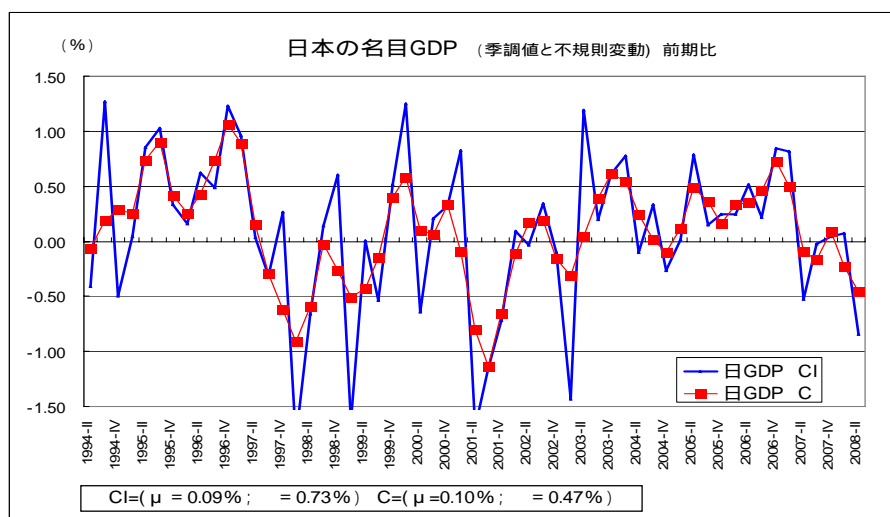
図1を取り上げた理由は、目標とする「滑らかで、安定的な」季節調整値がどのような特性を持っているか、対応する日本の統計ではどのような性質を示すのか、を示すためである。日本のGDP<sup>13</sup>では、季節調整によって原系列が持っていた変動<sup>14</sup>に比べれば滑らかな季節調整値が得られている。この滑らかさの度合いは、大きいのかどうか、米国と比較してみる。

<sup>13</sup> ここでは、試算として原系列のGDPを季調したもの。本来は、定義に従い、個別のGDPの構成項目を季調し、合計する必要がある。

<sup>14</sup> 原系列の平均値、標準分散は日本で0.36%、41.56%、米国で1.31%、11.20%となっている。季節調整値の平均値、標準分散は日本で0.09%、0.53%、米国で1.27%、0.20%となっている。

日本では、最近の10数年で季節調整値(CI)の成長率は小さい(日本の平均成長率(年率)が0.80%、米国が5.08%)ものの、変動率では大きい(日本の標準分散(年率)が2.12%、米国0.80%)という特徴を持つ。この傾向は、趨勢・循環変動(C)で見ても、変動率で日本が2倍程度大きい(日本の標準分散が0.88%、米国のそれが0.48%)と変わらない。不規則変動(I)では、変動率で日本が3倍強大きい(同様に、日本が0.92%、米国が0.28%)。さらに、季節調整値(CI)対趨勢・循環変動(C)、趨勢・循環変動(C)対不規則変動(I)の変動率比率を各々の国で計算すると、米国では前者が1.75倍、後者が1.71倍となる。日本では、前者が2.41倍となり、後者が0.96倍となっている。

図 2 日本の名目 GDP(不規則変動)



日本のGDPは、趨勢・循環(C)変動が大きいことに加えて、不規則変動要因(I)による影響を米国の2倍弱受けていることになることから、日本のGDPが不安定であるとの指摘を裏付ける結果となっている。このため、季節調整値で見ても日本のGDPでは変動が激しく、経済動向だけでなく趨勢も見通し難しくなっていると考えられる。また、季節調整GDPのシグナル・ノイズ比率(趨勢・循環変動(C)の変動率対不規則変動(I)の変動率との比率)は、日本で0.96、米国で1.71と日本ではノイズの方が大きくなっている。日本のGDP統計が一般的に変動が大きく、かつ、ノイズ比率が高いという特徴を示しており、ノイズ・ドリブンとなっていることを示唆する内容となっている。つまり、趨勢・循環要因(C)の周りを(相対的に小さな)一時的変動要因(I)が分布するという、望ましい季節調整値の分布というイメージとは異なる分布を現在のGDPが示しているのである。

### (GDPの構成要素と変動)

それでは、どのGDPの構成要素の持つ趨勢・循環要因(C)と不規則変動要因(I)が変動率を高めているのかを検討する。前章で既に見たように、名目GDPの季節調整値の変動寄与度を高

める要因には、大きさの順に、(1)輸出入、(2)民間消費、(3)民間設備等が寄与している。第一に、輸出については、両国の統計は良く似た特性を持つが、不規則変動が大きい日本の方が2倍以上ノイズの多い結果となっている。日本の名目輸出では、季節調整値(CI)の平均が1.36%で、標準偏差が2.98%となる。趨勢・循環変動(C)では、平均が1.33%で、標準偏差が2.23%となる。シグナル・ノイズ比率は、1.63である。これを米国で見ると、米国の名目輸出は、季節調整値(CI)の平均が1.41%で、標準偏差が2.47%となる。趨勢・循環変動(C)では、平均が1.39%で、標準偏差が2.18%となる。シグナル・ノイズ比率は、4.48である。つまり、日米の名目輸出は、季節調整値や趨勢・循環値では殆ど同じ統計としての性質を持つ。両国とも季節調整値を用いて経済動向を判断することができるが、米国の統計の方が2倍以上の精度を持つと考えられる結果となっている。ただし、全数調査に基づく統計であることから、抜本的な推計方法の改善の可能性は乏しい<sup>15</sup>と考えられる。

第二に、民間消費を見ると、日本の統計が約2倍程度変動の大きなものとなっている。日本では、季節調整値(CI)の対前期比変化率の平均が0.20%で、標準偏差が0.73%となる。趨勢・循環変動(C)では、平均が0.20%で、標準偏差が0.40%となる。シグナル・ノイズ比率は、0.51である。これを米国の統計で見ると、米国の名目民間消費は、季節調整値(CI)の平均が1.37%で、標準偏差が0.54%となる。趨勢・循環変動(C)では、平均が1.37%で、標準偏差が0.26%となる。シグナル・ノイズ比率は、0.37である。つまり、日米の民間消費は、季節調整値や趨勢・循環値では、対前期比変化率で、平均が6分の1以下のとき、変動が約2倍程度大きいという特徴を持つ。日本では、一期データが追加された場合にも、得られた変化から変化方向(増加か減少か)を読み取ることが統計的に困難であることを示唆している。日本では、5千分の一から一万分の一のサンプリングに基づく統計を加工して推計しており、統計調査の改善、推計方法の改善に余地がありそうである。

第三に、民間設備投資では、投資変動の激しさを反映して両国とも振れが大きいのが、平均伸率を除けば、日米の統計がほぼ同じ統計的特性を示すものとなっている。日本では、季節調整値(CI)の対前期比変化率の平均が0.20%で、標準偏差が2.72%となる。趨勢・循環変動(C)では、平均が0.19%で、標準偏差が1.83%となる。シグナル・ノイズ比率は、1.06である。これを米国の統計で見ると、米国の名目民間設備投資は、季節調整値(CI)の平均が1.56%で、標準偏差が2.93%となる。趨勢・循環変動(C)では、平均が1.51%で、標準偏差が1.98%となる。シグナル・ノイズ比率は、1.01である。日本の民間設備投資は、季節調整値や趨勢・循環値では、対前期比変化率で、米国の平均の7分の1以下となっている。変動率では若干ながら小さく、シグナル・ノイズ比率では若干ながら大きいという特徴を持つ。推計方法の改善も考えられる。

以上、3種類のGDP構成要素についての検討から、最も大きな変動要因をもたらしている構成要素は、民間消費であると考えられる。これを日米比較のグラフで見てもよい。両者の上下の変動

---

<sup>15</sup> 筆者の検討では、輸出には通関業務日数との関係が薄く、輸入には有意に存在する。このため、日数調整を行うことでよりよい季節調整値が得られる可能性はある。

幅は、3%ポイントと同一に設定されている。期間は、4年間米国が短い。日本のグラフの特徴は、短期の循環が多いこと、消費税導入の影響(1997年1-3月期、同4-6月期)を除いても、不規則変動が大きな規模で生じていることなどである。一方、米国では、IT Bubble 崩壊や September 11<sup>th</sup> など明確な理由のあるところで、大きな不規則変動が生じているものの、趨勢・循環変動は相対的に安定しており、GDP 全体の変動を安定化させることに寄与していると考えられる。

図 3 日本の名目消費(不規則変動要因)

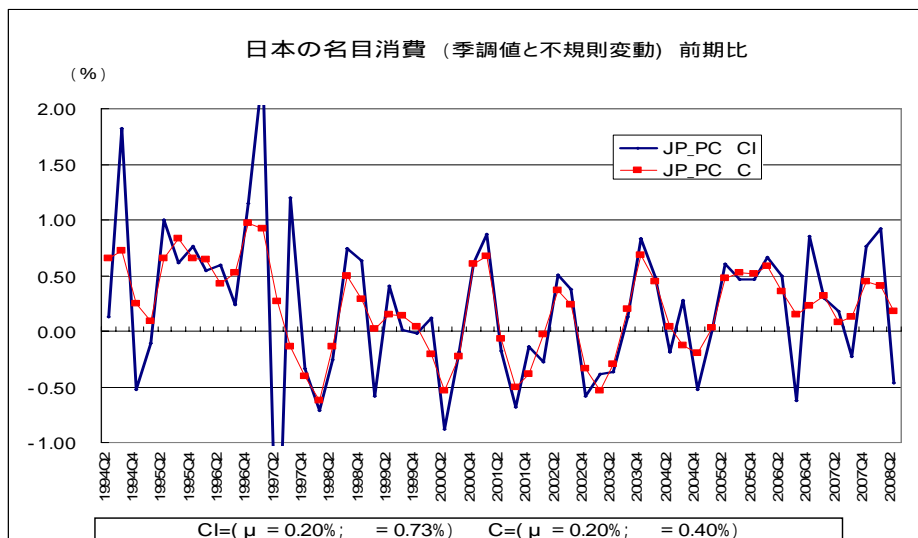
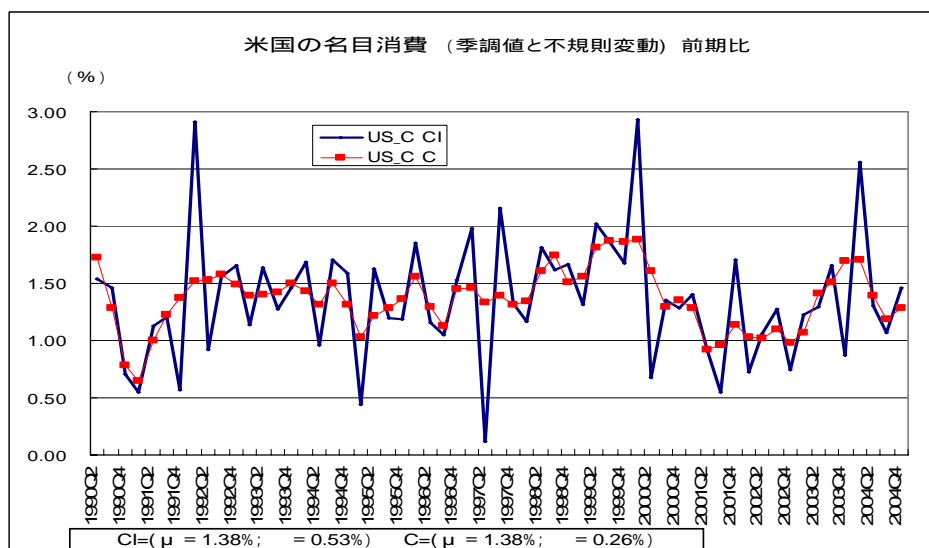


図 4 米国の名目消費(不規則変動要因)



(一次統計との関係)

わが国の民間消費については、現在、四半期の数値を供給側統計と需要側統計を合成して推計している。以下では、原統計(一次統計)との関係が明瞭な需要側推計を用いて、四半期推計値と一次統計との関係を検討する。

まず、同じ一次統計を用いて、現在の四半期の数値を推計する手法<sup>16</sup>をそのまま月次推計の手法として当てはめて得られた月次数値を分析する。この推計値を対前期(月)比変化率で、四半期の値と同じ変化幅となるY軸に表示したのが図5である。1994年2月から2008年6月までの間、月次民間消費の季節調整値(CI)変化率の平均、標準偏差を四半期換算して数値化すると、平均値で0.21%、標準偏差で3.75%となっている。趨勢・循環要因(C)では、四半期換算の平均値で0.21%、標準偏差で0.57%となる。つまり、季節調整値の98%の変動が不規則変動によって生じている(シグナル・ノイズ比率が0.02)のである。

同じ民間消費を四半期に集計した後、対前期比変化率を表示したのが図6である。季節調整値(CI)の対前期比変化率は、平均値で0.20%、標準偏差で1.10%となっている。趨勢・循環要因(C)は、平均値で0.21%、標準偏差で0.50%となる。シグナル・ノイズ比率は、0.31となり、不規則変動の影響が趨勢・循環変動の3倍以上あることを示している。

図5 月次の変動要因:日本の民間消費の事例

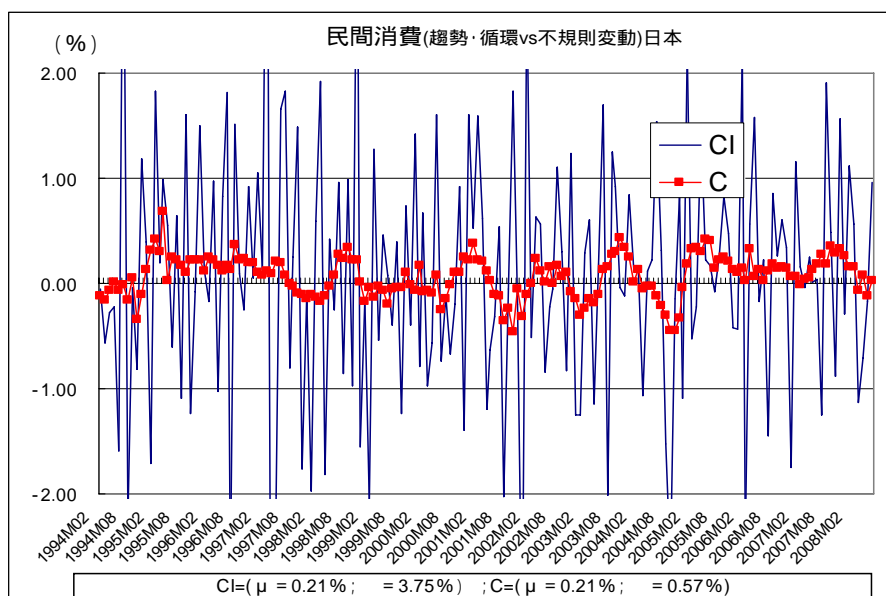
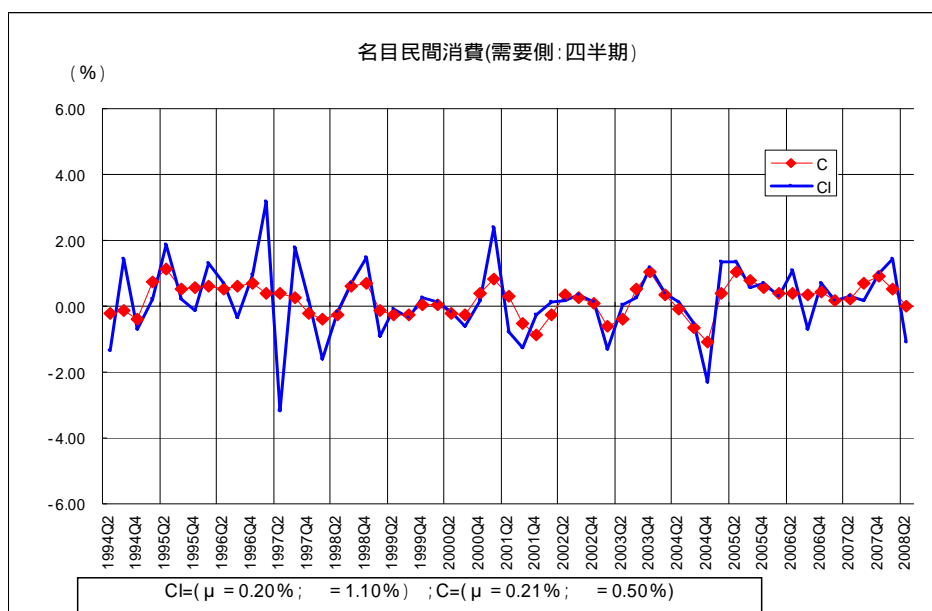


図5と図6を用いて、月次系列と四半期のそれとを比較すると、一見して明らかなように、3ヶ月の

<sup>16</sup> 経済社会総合研究所では、四半期統計(QE)の推計マニュアルを以下で、インターネット上に公表している。http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/qe\_manu/060712/suikeiho-kaitei.html

平均を取ることで、季節調整値(CI)の標準偏差が約3分の1以下に減少している。図5と図6は、四半期に換算して Y 軸が同じ尺度となるよう表示した図であるので、ばらつきが縮小しているのが分かる。しかし、趨勢・循環要因(C)は、四半期化したことによって大きな変化が見られない。平均値で変化がない(月次が0.21%、四半期が0.20%)だけでなく、標準偏差でも月次で0.57%あったものが0.50%に若干変化しているだけである。月次系列でドミナントであった不規則変動(I)が3ヶ月の平均によりそうさいすることで変動が大幅に減少したと考えられる。確認するために、月次統計の不規則変動(I)について自己回帰分析を行うと、かなり長期(12ヶ月)でもラグ項が1.0前後の係数でマイナスで有意になる(つまり、不規則変動は今期プラスであれば来期がマイナスになる傾向を持つ、一時的な不規則変動であるとの含意)。このことから、不規則変動(I)は3ヶ月平均を取ること(四半期化)で相殺し合ったことが変動を小さくすることになったといえる。

図6 四半期化による不規則変動要因の動き



わが国の SNA の民間消費は、4区分の項目で構成されている<sup>17</sup>。各々の季節調整値(CI)について、上記のような検討を行うと、月次統計ではサービス、非耐久財、半耐久財、耐久財の順にばらつきが大きくなる。四半期に換算した標準偏差の値は、順に、4.6%、5.0%、10.0%、16.7%となっている。単純合計値のそれは、3.74%となっている。季節調整値の月次統計を単純に四半期合計し、前期比変化率を再計算して見ると、標準偏差は、1.0%、1.5%、2.7%、4.3%と順に大きさがほぼ1/4に縮小している。4区分の単純合計値のそれは、1.06%となっている。

以上の検討によって、単純合計は、月次、四半期とも標準偏差の加重平均値よりも小さくなって

<sup>17</sup> 50%を越えるサービスと割合の順に非耐久財、半耐久財、5%程度の耐久財に配分されている。

いることが分かった。つまり、(1)4区分を集計して「単純合計」にする、(2)月次値を四半期へ合計するという2つの集計によって、不規則変動要因は偶然により相殺することで、ばらつきが顕著に縮小する結果をもたらしている。

## (日米の比較)

日米の民間消費の財別動向を比較するため、相互比較可能な四半期系列で、米国の区分に合わせたサービス、非耐久財、耐久財の3分類に再集計し、季節調整値、不規則変動要因について、平均伸率、分散を財区分毎に検討した<sup>18</sup>。

集計した民間消費支出の動向は既に述べたとおりであるが、3区分においても、(1)米国の平均伸率は3分類の全ての区分で日本より高い、(2)同様に、米国の方が標準偏差(変動)は小さい、(3)シグナル・ノイズ比率は、先の分析で集計値では米国が高いという結果が得られていたが、サービスで米国が顕著に高い、(4)日米ともサービスでは変動が小さく、耐久財では変動が大きいという共通の傾向が確認された。

この他、日本では趨勢・循環要因の変動がいずれの区分でも米国より大きい。これは、日本の消費パターンの方が不安定で、短期で変わりやすいことを示唆していることになる。また、日本では平均約6四半期で一回の循環が生じているように見えるが、一般的に信じられている10四半期程度より短い。これが経済の構造なのか、一次統計の特徴なのかより深い分析が必要である。

---

<sup>18</sup>本来は4項目で構成されているが、ここでは米国との対比を行うため、サービス、非耐久財(半耐久財と非耐久財を合わせたもの)、耐久財の3分類としている。比較したグラフは、文末の参考に表示されている。名目民間消費であることに留意が必要である。



### 3. 季節調整法の評価

#### (統計設計と季節変動の除去)

SNA は、いわば様々な統計を利活用して、経済の全体像を一定の枠組みの下で把握する情報体系である。こうした事情は各国とも同じである。わが国の様々な統計は、元々、年次統計の作成を意図して整備が図られて来たと言われる。年次統計の中には多くの業務統計が含まれている。これが経済に関連した統計では、年次以上に公表頻度の高い、四半期、月次の統計の整備も行われたが、補足的な性格で行われて来た(と見られる)。業務統計でも月次統計が基準となるのは、通関統計<sup>19</sup>が例外として上げられるくらいである。

年次統計と月次、四半期統計では調査項目、対象が異なるもの(工業統計表 vs.生産動態統計等)、性格を異にするもの(法人企業統計年報 vs.同季報等)、サンプル数が異なるもの(法人企業統計等)などが存在する。統計資源の面でも、年次統計に割く予算・人員は、高頻度統計より大きいのが一般的である。他方、経済等の動向を遅滞無く把握するには、年次統計では情報の入手が遅く、認知ラグが生じてしまうため、タイムリーな月次等の統計を多用することになる。カナダなどの月次 GDP の推計などはこうしたニーズを反映したものと言える。

課題は、サンプル数、集計項目や季節性の問題を考慮したうえで、どのレベルで調査することが統計学的に望ましいか、利用者のニーズに適合するかを、どのように判断しているのかである。これらの判断には、(1)標本数と信頼区間の問題、(2)元データ(原系列)の扱いと調査目的の関係、(3)(うるう年等)特殊要因の抽出し方法等を検討する必要がある。

経済統計では、実際の季節調整を実施するにあたって、特に重要な課題は、サンプリング理論に基づきながら、変化率の滑らかさ、季節指数の安定性など(1)統計として望ましい性質をもたらす集計度をどのレベルとするか、(2)抽出された季節性が追加情報の下でも、また区分変更にあっても安定的となるかである。つまり、季節調整(と異常値処理)で実現すべき目標を明確化することでもある。

わが国の統計設計では、人口統計の影響を強く残していると考えられる。第一に、高頻度統計に対して優先度が低いことである。最大の統計でもある国勢調査は、5年毎(大規模調査は10年)に人口を中心に、スナップショットでその時点(10月1日現在)の状況を把握する。国勢調査の手法は、全数調査を重視する傾向、調査区を設定し区内に存在する標本を調査するなど、大規模(実験)計画法に則った調査法の開発を主導してきた。他方、内在的制約として、

<sup>19</sup> 税収の月次統計は、単月の動きを示しているというよりも、累計でどのように変動しているかを見るためのものと考えられる。また、SNA では利用されないが、有効求人倍率のように職業紹介業務統計の月次報告もある。

人口統計として頻度の観点からスナップショットであるため、自然増減には対応できるとしても、変化の激しい社会増減への対応には自ら限界がある。金融のように動きの激しいものでは、“動画”を持たないと情報収集にならないとも言われることから、対応できない等の制約もある。

第二に、標本設計の点でも応用範囲が限定されていることである。標本としての人口は、原子性を持つ例外的な経済情報である。失業者数、就業者数等には適用可能である。他方、国勢調査の調査設計でその他の経済統計がカバーできるかという、標本の原子性<sup>20</sup>や一様性<sup>21</sup>が保証されないことから、限界がある。また、業務統計が代わりになるかという、調査目的の相違から必要な情報を欠いていたり、標本設計が目的に合わなかったりなどということが生ずる。大規模企業を中心とする調査になっていたり、前期比を中心に測ったりしているにもかかわらず、継続調査で無いなど、統計設計段階で問題を持つ統計が少なくない。

#### (SNA における季節調整の評価)

現在、SNA という経済・社会統計の体系の多くは、年次統計として編纂されることを目指している。また、SNA における四半期統計の取扱いは、(正しい数値と考えている)年次統計の数値を四半期分割して、特定の利用者(経済変動を分析する目的)のために、“暫定的に”提供するという発想が未だ残っている(と考えられる)。この発露の一例が、推計時における原系列の数値重視の発想であり、四半期の数値作成時に四分の一分割を手法として用いることであり、また、四半期原系列の存在といえる。

原系列重視の思想は、より基本には、統計そのものに対する発想に起因している(と見られる)。会計年度など予算制度の影響を強く受ける公的部門の統計においては、この発想が極めて強く感じられる。逐次入手される進捗数値は、季節性が顕著であるにもかかわらず、業務報告・統計などを平年度化して業務の年度内の動向を見る(季節調整値で変化を考える)発想は乏しい。代わりに、目標(予算の値)との関係を知るため、累積値と進捗度合いを見る意識が強い。こうした思想は、公式統計における全数(“悉皆”)調査至上主義や決算重視に極まる。標本調査の軽視と標本調査の利用時における推計誤差、加工方法に伴う誤差の拡大等リスクの無視にも表れている。これらが背景となって、月次統計等公表頻度の高い統計を年次統計の補助と理解する傾向にも繋がると見られる。

月次統計や四半期統計等は、変動を早期に把握する(対前期比を求める)には不可欠であると発想が一方にある。他方、あくまでも年次統計を中核におくべきとする考え方がある。より高い

<sup>20</sup> 金融資産や企業の資本ストックの分布は、個々の標本に原子性がなく、大規模保有者に強い偏りがあることが知られている。

<sup>21</sup> 所得分布や消費支出は、GINI 係数で表されるような偏りの存在が知られており、偏りも前者の方が後者より強いことが知られている。

精度で年平均値を把握する目的で、少標本でも中間時点で繰り返し調査し、高い精度の年平均値を得る便法として多頻度統計があるとする発想も根強い。両者の発想は、根本的に異なるものである。

前者にたてば、季節調整は不可欠である。原系列は直接前月の数値と比較できない、いわばノイズが一杯詰まった音のようなものである。正確な動向把握には音からノイズを取り除く必要がある(それでも楽音になる保証は無いが)。季節調整や異常値(アウトライヤー)の除去等は正確な比較に不可欠である。また、統計設計も、毎月の統計調査が千分の1、2のオーダー(前期比、0.1%から0.2%、年率1%から2.5%)の変化率を利用できるほど十分な信頼度を有するよう標本数の確保等を図る必要がある。最大の集計数値のみが適合するのか、細目に渡る数値も利用が可能とするのか、どの程度の信頼度が得られるか十分吟味した上で統計の利用方針を事前に設定することになる。

後者の発想に立てば、しかし、話は異なる。月次統計は、年次統計を得るため(年12回の)繰り返しサンプリングの一回に過ぎず、月次の平均値を用いることが年次の数値を得るための補助的調査であるとする立場に立つ。この論理を敷衍すれば、公表頻度が高いといっても、また、前年との比較情報(前年比X.Y%減等)があったとしても、あくまで年平均を得るための補助的統計であることになる。さらに、論理から言えば、これらの統計は、経済等のニーズのように年より短い周期の変動を把握する目的はそもそも持たない(と言い切る必要がある)。究極には、たとえ短期変動の重要性が明白としても、年次統計は、(動向を把握するための)月次統計とは別に調査する必要がある(と言い出す)ことになる。各統計は、その限定された目的に合致したサンプル数、集計手法しか手当てされていない(と厳密に論理に沿って主張する必要もある)。

## (ニーズに答える統計へ)

主要な統計は、(一部の研究者のための情報として存在するのではなく)公共財として、広く国民の利用に供するために存在し、調査対象の範囲(分野)や調査する頻度など統計が具備すべき特質は、社会や政策のニーズによって判断すべきものである。1か、さもなければ0、という判断を下すというよりも優先度を与えて整備するものとすべきである。

歴史的経緯からは、まず、統計の整備は対象「分野」の拡充から始まったといえる。明治期の“雇用対策”を目的とした統計整備の時代から、第二次大戦までの規格・大量生産を基本とした時代に、時のニーズに答えるため、農林業、水産業、鉱工業分野を中心に、現在も存在する大多数の(年次)統計が整備されてきた。経済活動を把握するためというよりも、所管業務統計の色彩の強い、商品毎の生産数量の把握を主目的とする統計であった。また、各分野の網羅性よりも代表性を重視した、要すれば統制に必要な情報収集のための統計となっていたと考えられる。

大戦後、統計制度整備の進展も図りながら平仄を合わせるように、変化する社会の実相を的確に把握するため、多数の標本(サンプリング)統計が追加して整備されることになった。家計行動、企業活動、雇用・物価統計、動向調査等経済活動を多面的に把握するため、年次より頻度の高い、また、業務統計を補完する色彩の濃い統計整備を行った。その後、半世紀が経ち、現在ではサービス分野の経済活動が経済全体の過半を占めるまでに変化している。しかし、統計面では、現在でもサービスは生産、雇用、財務等の各側面で把握度の最も低い分野となっている。経済変動が著しいとき、統計体系の現状が今日の社会や政策のニーズに答えているかが正に問われている。

調査の頻度の面では、国勢調査の10年(5年毎の補完調査)等センサス統計を除けば、業務統計の性格もあって年度ごとの統計が主であった。統計として考えれば、5年ごとに把握する人口関係の情報があれば良しとできるのか、1年ごとの事業報告・会計報告が重要なのか、より頻繁に経済・社会変動を把握することの方に重要度があるのか、等の判断が先ず必要である。特に、現時点で統計整備を考えれば、必要とする統計作成の頻度を選択し、その後どのような分野の統計により多くの資源を割き、(一般に考えられるように)一年以下の単位で用いる統計情報を正確に把握するにはどうすれば良いかを課題として解決する必要があることになる。

これらについては、先進国では、答えが出ているといえる。統計先進国では、社会・経済分野では政策効果を測る分野を優先とし、動向の面では月次GDPの開発が優先されている。このように、わが国でも政策判断に生ずる情報の遅れを最小にすること、統計の“ノイズ”を最小限にすること、また、リアルタイムの情報と事後的情報の乖離を最小限にすることなどを統計整備のより優先度の高い分野としている。

#### 4. 安定的な四半期系列推計に向けた改善案<sup>22</sup>

##### (現在の季節調整)

現在、SNA 等で行われている季節調整の特徴は、第一に、推計段階は原系列で行い、季節調整は最後の集計度が高い段階になった所で適用する、というものである。その発想には、(イ)統計が持つ「本当の」情報は調査結果(統計原票)にあるとするもの<sup>23</sup>であり、単純集計<sup>24</sup>だけが「本当の」情報を保存すると考える、(ロ)季節調整は人工的なものであり、方法も唯一絶対のものでない、(ハ)加工することは、本当の情報に「混ぜ物」を加え、結果を見やすくしただけのものである、などが考えられる。このような発想が、できる限り基礎となる統計を生かそうとすることに繋がるため、原統計の持つ変動に対する積極的な対処を抑制するように作用してきたと考えられる。

現行の手法が持つ統計実務上のメリットとして、(イ)長い一様な系列を必要としない、(ロ)推計に用いるデータを柔軟に加工することができる、(ハ)高い集計段階で季節調整することで、不規則変動のキャンセル・アウトが期待できる等を上げることができる。季節調整の結果を概観すれば、原系列が持つ一次統計に起因する大きな変動に比べ、季節調整を施すことにより曲がりなりにも前期比変化率を分析できる程度に滑らかにしているといえる。しかし、季節調整系列は、他国と比較すると先の米国だけでなく、二つの意味で変動が激しいと評価されることに繋がっている。まず、期が追加されることで変化率も大きく変更されること、また、一次 QE、二次 QE、確報(一年遅れ、年次推計)、確々報(二年遅れ、同)と頻繁に、かなり大きく変更されることが指摘されている。

第二は、一次統計に起因する(不規則)変動が大きく、これに対して十分に対処していないことである。原系列(CSI)は、季節調整を行うことで季節調整系列(CI)となる。このとき、統計から得られる情報を考えると趨勢・循環要因(C)と不規則変動要因(I)の比率、いわば、シグナルとノイズの比率(S/N 比率)が重要となる。不規則変動には、政策変更や天変地異など発生以降の経済活動に影響を与える突発的な事件が含まれる。また、同時に、統計作成上のサンプルの入れ替え、調査項目の変更、少サンプルの問題等一次統計の技術的な事柄から生ずる不規則な変動も含まれて

<sup>22</sup> 改善案は、新たな季節調整法を開発することで季節調整値の安定性、変動の小ささを求める趣旨ではなく、利用可能な季節調整法により季節性、不規則変動等が分離されたとき、これらを用いて理論的に変動を小さくすることにより安定的な系列を得る手法で改善方法を検討するものである。このため、季節調整法を改善することを通じて「季節性の安定性と変動の極小化」を図る研究とは補完的な役割を成すものである。

現状では、実務家は季節調整系列が不安定であることで同系列に景気等の判断の中心に置けないでいる。むしろ、理論的に様々な問題点のある原系列をも利用せざるを得ない状況にある。こうした現状を改善する方策の一つを提案しようとするのが第4章の役割である。

<sup>23</sup> この発想には、サンプル調査では、調査票が正確に記入されていることだけが重要なのではなく、代表すべき母集団を正確に表現することにこそ中心課題があるのだという視点が欠けている。

<sup>24</sup> 一例では、単純合計や平均のみ正当とする考え方がある。たとえば、部分集合毎に分散が異なると分かっている標本では、平均の不偏推定量を求める場合、各部分集合の平均値を標準偏差で割り引いて合計する方法が否定される。

いる。不規則変動のうち、後の活動に影響を与える変動のみ取り出し、技術的な変動を除くことが大切である。先の分析に見たように、日本の GDP 等を見ると、米国と比較して決して S/N 比率が高いといえるものではないことが分かる。

第三は、特殊要因の処理を避けていることである。米国では、一次統計の段階で勤労感謝の日 (Labor s day) や感謝祭 (Thanks Giving Day) などともイースターと同じく特殊処理を行う項目としている。加えて、営業日調整や曜日調整も行うことで「平年度ベース」の経済実態を捉えることに力点が置かれている。実際、センサス局法 X12 にはそのオプションがある。日本では、一次統計段階では殆どの処理がなされていない<sup>25</sup>。二次 (加工) 統計である GDP 等の段階でも、極めて限定的にしかな用いられていない。例えば、SNA の四半期統計では、消費税引き上げダミー (1997年1-3月期と4-6月期) を除くと体系的な適用例<sup>26</sup>がないように見える。基本商品・目的分類別のうろうろ年処理や経済対策なども行ってない。一見季節性があるように見える要因 (経済対策は1-3月期予算が決定され、4-6月期に公共投資を急増させる) に季節調整をしないことで、政策のレジームが変化すること (最近までのように、財政支出を伴う経済対策を行わなくなる) により、逆に季節調整系列の歪みを長期にわたり残してしまうことになる。

第四は、残差や比例配分で推計している項目、特に、民間設備投資の処理に改善の余地があることである<sup>27</sup>。最大の制度別投資主体である民間法人企業の投資は、一次 QE の時には事実上残差で、二次 QE のときは比例配分で推計している。このため、自身の一次統計が持つ変動の大きさに加えて、他の一次統計が持つ変動にも影響されることになる。その際、影響の大きさとして参考となる数値が、季節調整値 (CI) を分解し、趨勢・循環 (C) と不規則変動 (I) とに寄与度を分解した場合の相対的大きさを測ることによって得られるシグナル・ノイズ比率の値である。例えば、日本の GDP と米国のそれについて比較してみる。興味深いことは、日本では趨勢・循環変動 (C) 対不規則変動 (I) の比率が1対1程度であるのに対して、米国では4対1程度と大きく異なることである。

以上、現在の季節調整が果たす役割は極めて大きい。逆にいえば、過大な役割を担わされている恐れも強い。推計方法や統計理論に基づく処理 (期待値が異なる統計の合成や分散が異なる場合の期待値の合成方法の適用) により、より小さな変動の推定値を得るように改良すべきでもある。

<sup>25</sup> 全数調査の代表格である、「国勢調査」でも良く知られた特殊な「現象」がある。一例では、年齢コホートで、人口の「20歳から24歳」の (日本人) 人口が5年後の調査で、何万人かの規模で増加する。逆に、5年前の「15歳から20歳」の人口が5年後「20歳から25歳」になるとき、急に減少する。移民等社会的増減要因がほぼ無視できる日本で、不思議な現象である。

<sup>26</sup> 現在の適用事例は、<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/qe083-2/modelj.pdf>。

<sup>27</sup> 供給側 QE 推計の中核となるコモ法では、財毎の (用途別) 配分比率を用いて財の需要構成を推計している。この比率は (基準年価格で測った年平均の配分比率で) 5年間固定している。このため、2つの問題が生じている。第一は、中間年次の配分比率の有効性である。基準年は有効でも、相対価格が変化する中間年次は、名目の出荷額に配分比率を乗じて得られるものが財の需要構成であるとは必ずしも言えない。第二に、原系列の四半期名目出荷額に配分比率を掛けて用途別需要を計算しているが、この平年度ベースの配分比率に原系列の数値を乗じたものが何を意味するものなのか明確でなくなる。配分比率に季調後の実質 (平年ベース、基準時価格) 出荷額を乗ずることで、四半期別の用途別需要を計算した方が分かり易い。

## (「積上方式」の推計方法(案))

当論文の検討は、最終的に得られる SNA の系列が「滑らかで、安定的(な季節指数)」である推計方法の開発を目標とする。このため、第一段階では、同じ大項目(母集団)に属する小項目(部分集合、標本)を用いて目標に沿った形で複数の小項目系列の合計で大項目の各期を推計する方法を検討する<sup>28</sup>。季節調整法は、また一部では系列の推計方法についても、検討内容を明確化するために対前期比変化率に変換して分析する。月次統計や四半期統計を用いた推計に年次系列の情報を用いる手法は、第二段階で検討する。

まず、第一段階で、同じ大項目に属する小項目の月次統計等、同一期の系列どうしを基準時点のウェイトで集計することにより大項目の系列を推計する手法について検討する。例えば、サービス、非耐久財、半耐久財、耐久財に区分された小項目を集計して、大項目である民間消費支出を推計する場合を考えてみよう。i 区分の小項目で t 期における季節調整値の対前期比年率伸率を  $R_t^i$ 、上付き変数 i が無い対前期比年率伸率  $R_t$  を大項目の同伸率を表すものとする。  $m^i$  が基準時点の i 区分のウェイトであり、また、 $\Sigma$  が合計を表す操作変数、各 i 区分の伸率は小文字 r で表し、趨勢・循環要因 C の伸率を  $r_{C_t}^i$  とし、不規則変動要因の伸率を  $r_{I_t}^i$  とする。標準分散を最小とする条件を満たすようなウェイト  $w_t^i$  を求め、これを用いることによって集計された系列が提案する第一段階の案である。

現在行われている推計方法を数式で表すと、i 区分の伸率は、趨勢・循環要因と不規則変動要因の伸率を組み合わせることで、以下のように表せる。

$$R_t^i = r_{C_t}^i + r_{I_t}^i \quad ; i=1,2,-,-,n \quad (1-1 \text{ 式})$$

大項目の伸率  $R_t$  は、各区分のウェイト  $m^i$  と伸率  $R_t^i$  の関係から、

$$\begin{aligned} R_t &= \Sigma m^i R_t^i \\ &= \Sigma m^i (r_{C_t}^i + r_{I_t}^i) \quad ; i=1,2,-,-,n \end{aligned} \quad (1-2 \text{ 式})$$

大項目の伸率が持つ統計的特性は、i 区分の平均伸率を  $\mu^i$ 、標準偏差を  $\sigma^i$  とし、趨勢・循環要因、不規則変動要因のそれらを  $\sigma_{C_t}^i$ 、 $\sigma_{I_t}^i$  とすると、

$$\begin{aligned} E(R_t) &= E(\Sigma m^i r_{C_t}^i) \\ &= \Sigma m^i E(r_{C_t}^i) \quad ; E(r_{I_t}^i) = 0 \\ &= \Sigma m^i \mu^i \end{aligned} \quad (1-3 \text{ 式})$$

$$\text{Var}(R_t) = \text{Var}(\Sigma m^i R_t^i)$$

<sup>28</sup> これは、年次統計などより大きな標本を用いて推計されるなどして大項目の平均値などが与えられたとき、小項目に分割する手法としても利用できるものである。

$$\begin{aligned}
&= \text{Var}(\Sigma m^i r_{C_t}^i) + \text{Var}(\Sigma m^i r_{I_t}^i) \\
&= \Sigma (m^i)^2 (\text{Var}(r_{C_t}^i) + \text{Var}(r_{I_t}^i)) \\
&= \Sigma (m^i)^2 (\sigma^i)^2 \\
&= \Sigma (m^i)^2 [(\sigma_{C_t}^i)^2 + (\sigma_{I_t}^i)^2]
\end{aligned} \tag{1-4 式}$$

ここで、小項目の標準分散を  $V_i = (m^i)^2 [(\sigma_{C_t}^i)^2 + (\sigma_{I_t}^i)^2]$  とする<sup>29</sup>と、大項目の標準分散  $V$  を以下のように定義できる:

$$\begin{aligned}
V &= \text{Var}(R_t) \\
&= \Sigma (m^i)^2 [(\sigma_{C_t}^i)^2 + (\sigma_{I_t}^i)^2] \\
&= \Sigma V_i
\end{aligned} \tag{1-5 式}$$

目標とする  $w^i$  については、(1)集計ウェイトであること、(2)1-5 式(標準分散)を最小化するウェイトであることから、これを求める。  $R_t^*$  を集計ウェイト  $w^i$  を用いて集計した大項目の伸率とし、両条件を式で表せば、

$$R_t^* = \Sigma [w^i m^i (R_t^i - E(R_t^i))] + E(R_t) \quad : \Sigma w^k = 1.0 \tag{1-6 式}$$

$$V^* = \Sigma (w^i)^2 V_i \quad \text{minimum(最小分散)} \tag{1-7 式}$$

1-7 式で表されるウェイト  $w^i$  が分散に与える効果を見る。全ての交差項が 0 であるとする、1-7 式はウェイトを含め全ての項が正值の 2 次形式となっており、各変数について対称性があること、ウェイトについても同様であることから、最小値は各変数  $(w^i)^2 V_i$  と  $(w^j)^2 V_j$  ( $i \neq j$ ) の値が同値になることで得られる。つまり、

$$(w^i)^2 V_i = (w^j)^2 V_j \quad : i \neq j \tag{1-8 式}$$

$$w^j = w^i \sqrt{(V_i/V_j)} \tag{1-9 式}$$

1-9 式の関係性を 1-6 式に代入すると、  $w^i$  の値は、

$$w^i \sqrt{[V_i \Sigma (1/V_k)]} = 1.0 \tag{1-10 式}$$

更に、  $\Sigma [1/V_k] = \Phi$  とすると、1-10 式から求める  $w^i$  は、以下のように表せる、

$$w^i = 1/\sqrt{(\Phi V_i)} \tag{1-11 式}$$

以上の検討結果と  $(R_t^i - E(R_t^i)) = R_t^{i\wedge}$  を用いて、1-6 式、1-7 式の期待値、標準分散をそれぞれ計算する<sup>30</sup>と、  $E[R_t^i - E(R_t^i)] = E(R_t^{i\wedge}) = 0$  であることから、

$$\begin{aligned}
R_t^* &= \Sigma [w^i m^i (R_t^i - E(R_t^i))] + E(R_t) \\
&= \Sigma [w^i m^i (R_t^{i\wedge})] + E(R_t) \\
&= [1/\sqrt{(\Phi)}] \Sigma \{ [1/\sqrt{(V_i)}] m^i R_t^{i\wedge} \} + E(R_t)
\end{aligned}$$

<sup>29</sup> 趨勢・循環要因と不規則変動要因の交差項をゼロ(無相関)と仮定している。

<sup>30</sup> 推計の手順上、  $E(r_{C_t}^i)$ 、  $\text{Var}(r_{C_t}^i)$ 、  $\text{Var}(r_{I_t}^i)$  は  $m^i$  や  $w^i$  に依存せず、ここで検討している第一段階の提案に基づく処理プロセス前に決定していることに留意する必要がある。



$$\begin{aligned}
&= [1/\sqrt{(\Phi)}] \Sigma \{ [1/\sqrt{(m^i)^2 \sqrt{((\sigma_{-C}^i)^2 + (\sigma_{-I}^i)^2)}]}] m^i R_t^i \} + E(R_t) \\
&= [1/\sqrt{(\Phi)}] \Sigma \{ (1/m^i) [1/\sqrt{((\sigma_{-C}^i)^2 + (\sigma_{-I}^i)^2)}] m^i R_t^i \} + E(R_t) \\
&= [1/\sqrt{(\Phi)}] \Sigma \{ [1/\sqrt{((\sigma_{-C}^i)^2 + (\sigma_{-I}^i)^2)}] R_t^i \} + E(R_t)
\end{aligned}
\tag{1-12 式}$$

$$\begin{aligned}
E(R_t^*) &= E[1/\sqrt{(\Phi)}] \Sigma \{ [1/\sqrt{((\sigma_{-C}^i)^2 + (\sigma_{-I}^i)^2)}] R_t^i \} + E(R_t) \\
&= [1/\sqrt{(\Phi)}] \Sigma \{ [1/\sqrt{((\sigma_{-C}^i)^2 + (\sigma_{-I}^i)^2)}] E(R_t^i) \} + E(R_t) \\
&= E(R_t)
\end{aligned}
\tag{1-13 式}$$

$$\begin{aligned}
V^* &= \Sigma (w^i)^2 V_i \\
&= \Sigma (1/\Phi V_i) V_i \\
&= \Sigma (1/\Phi)
\end{aligned}
\tag{1-14 式}$$

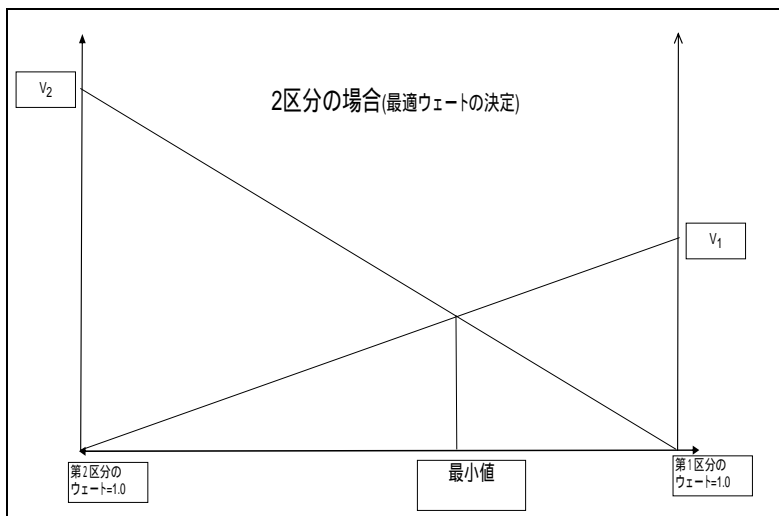
1-11 式で示されるウェイト  $w^i$  が持つ内容を明示するため、2区分の場合で具体例を計算してみる。標準分散を最小とするウェイトは、

$$\begin{aligned}
V^* &= (w^1)^2 V_1 + (w^2)^2 V_2 \\
\Phi &= (1/V_1 + 1/V_2) \\
w^1 &= 1.0/\sqrt{(\Phi V_1)} = 1.0/\sqrt{(V_1/V_1 + V_1/V_2)} = \sqrt{V_2}/\sqrt{(V_1 + V_2)}
\end{aligned}
\tag{1-15 式}$$

$$w^2 = 1.0 - w^1 = \sqrt{V_1}/\sqrt{(V_1 + V_2)}
\tag{1-16 式}$$

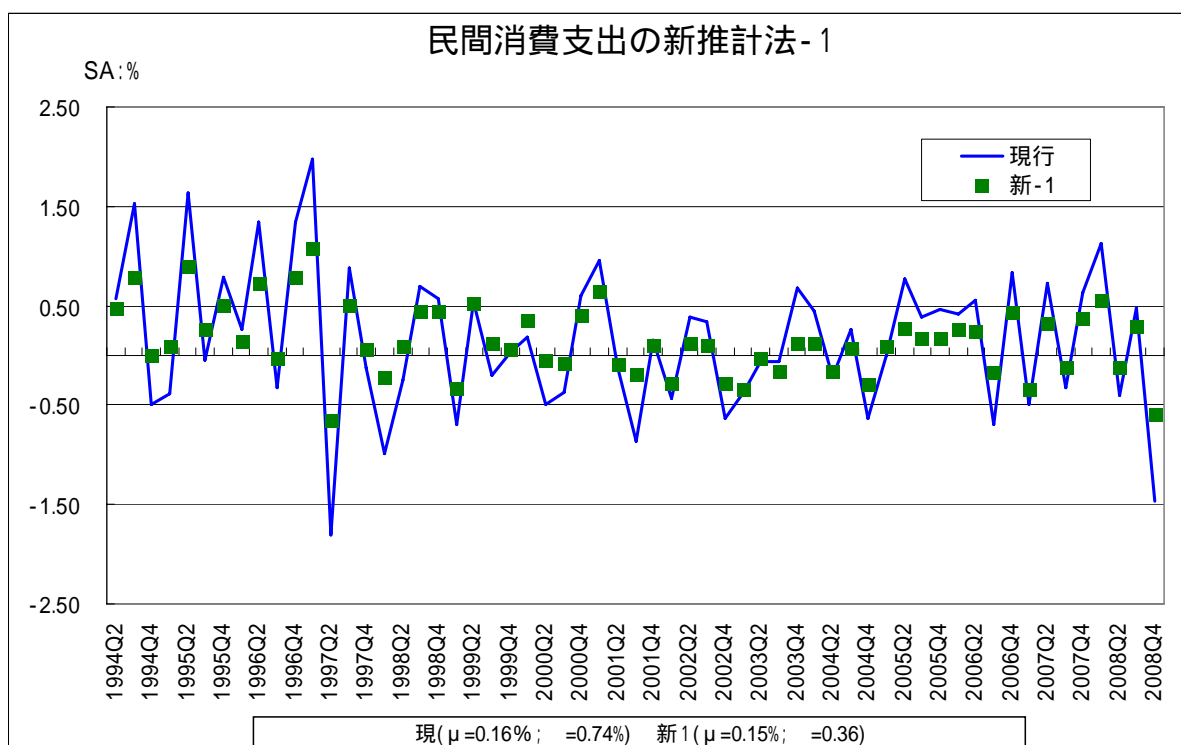
1-15、16 式で表される状況を図示すると、以下の図7である。特徴は、「標準分散の小さい区分のウェイトは大きく(原点から最適点までの長さが長く)、同の大きなもののウェイトは小さく(X 軸の 1.0 から最適点までの長さが短く)することで最小分散となるウェイトが得られる」ことである。

図7 最小分散となるウェイト(概念図)



以上、第 1 段階の提案を民間消費支出に適用した結果が以下の図8である。新旧の季節調整値(CI)の対前期比変化率は、平均値が新旧ともほぼ同じ 0.17%と 0.16%であり、標準偏差が 0.76%であったものが 0.36%と縮小(標準分散で測れば 1/4 に縮小)している。現行の方式と新方式の相違は、新方式では前期比で平均から 1.0%ポイント以上乖離しているものが無くなっており、「滑らかな」系列となっていることを示している。

図8 民間消費支出の推計法(新旧比較)



### (年次系列の利用と四半期系列等の推計法)

第二段階として検討している推計方法は、年次系列の平均と分散の情報を四半期、月次の推計にも利用するものである。年次系列は、他の月次、四半期系列よりも同じ母集団に対して標本数も多く、より真の値に近い、分散の小さな推定値をもたらすと考えられる。こうした観点から、これまで四半期系列の推計にあたっては年平均の情報を用いてきた。今回、年次系列が持つ分散についても利用することで、より小さい分散の推計値を得ようとするものである。

本来、SNAの支出、付加価値系列の正式系列は、暦年の年次推計による系列であると考えられてきた。このため、四半期で推計された系列は、年次系列を推計するための暫定値であったり、四半期の動向を捉えるための補助系列と位置付けられたりしてきた。四半期系列は、原系列の前年までの年合計値<sup>31</sup>が年次推計系列の値になるよう修正されている。このため年計値(平均値)には、年次推計系列が持つ平均に関する情報が用いられていると考えられる<sup>32</sup>。問題は、今日利用されていない分散の情報をいかに用いるかである。新たな推計方法の提案は、概要、以下のように要約できる。

前年(確報)までの年次推計系列が確定しているとき、以降の月次や四半期系列を推計する場合、各系列について、(1)各期変化率の平均値が年次系列のその範囲となること(各期の平均変化率が年次変化率の不偏推定量となること)、(2)各期変化率の標準偏差が年次系列の変動範囲となること(各期の平均変動率が年次の変動率の不偏推定量となること)が実現するように年次の情報を活かすことにより、四半期系列の情報量が高まることになる。これは、現在のように不規則変動が何期かの平均を取ることで相殺することを期待する手法と比較して、追加的に年次系列が持つ統計情報を「滑らかで、安定的な」四半期系列となるように推計に活用しようとするものである。

具体的には、年次系列が持つ標準偏差の情報を活用する余地があることである。現在でも、平均値は利用されている。年次系列(確報)が利用できる一年前までの期間については、四半期系列の平均値が年次系列に合致するように、最新の確報値が得られた段階で、修正している。修正によって、四半期系列の変化率は、平均的に年次系列の変化率になる。この手法は、四半期系列の変化率が年次系列の不偏推定量になるように修正する推計手法の一つであるといえる。しかしながら、標準偏差については、年次の情報を利用していない。

四半期(月次)系列の標準偏差を年次系列の標準偏差と同じすることで、四半期に生起する事象が入る信頼区間が狭くなり、「滑らかで、安定的な」推計に寄与する余地がある。確率論に基づけば、基準時点から乖離するほど分散が拡大するという理解もありうる。しかし、より大きな標本に基づくことで、「滑らかで、安定的な」推計をもたらすのであれば、四半期(月次)系列について、年次の平均値や標準偏差を推計に利用することがより良い推計方法をもたらす可能性があると考えられる。このため、年次の情報を、四半期や月次推計に用いることで各四半期(月次)系列の固有平均、同標準偏差が平均的に年次の値に収束するよう修正する推計方式の導入を提案する。

1994年から2007年確報までの情報に基づくと、たとえば、年次の名目民間消費支出は、平均成長率0.6%、標準偏差1.0%ポイントとなっている。これが、需要側の四半期情報では、年率、平均成長率0.8%、標準偏差2.12%ポイント、また、月次情報では、年率、平均成長率0.84%、標準偏差4.57%ポイントとなっている。

<sup>31</sup> 最新の年次系列は、最新時点の四半期系列に比べて、3四半期以上、遅れる。

<sup>32</sup> 現行の四半期の修正法では、デントン法を用いて、四半期毎の変化率の修正幅を最小にするようにしている(文献、『季刊国民経済計算』、No.132、平成18年8月を参照せよ)。

平均成長率では、多頻度統計に基づく推計が年率0.20%程度上方バイアスを持っていることになる。変動については、たとえば、月次の民間消費支出(季節調整値:CI)の標準分散を趨勢・循環要因(C)、不規則変動要因(I)毎に分解すると、季節調整値の標準分散1.75%のうち、趨勢・循環要因(C)が0.03%、不規則変動要因(I)が1.71%となる。約98%の要因が不規則変動要因(I)から生じていることが分かる。つまり、月次情報が四半期、年次と集計されることで主に不規則変動要因(I)が相殺され、季節調整値の変動が小さくなっている。逆に、年次情報を用い、主に不規則変動要因(I)を修正する方法が有効であることを示唆している。

$R_{y,i}$  を  $y$  年  $i$  期の四半期(月次)系列で季節調整値の対前期比年率伸率、 $R_y$  を  $y$  年の年次系列の前期比伸率とする。また、同期の趨勢・循環変動要因の年率伸率を  $R_{C_{y,i}}$  とし、同、不規則変動要因のそれを  $R_{I_{y,i}}$  とする。これらの関係は、以下の式のように示すことができる。

$$R_{y,i} = R_{C_{y,i}} + R_{I_{y,i}} \quad : i=1,2,3,4 \quad (2-1 \text{ 式})$$

$R^*_y$  を別途推計される年次系列の前期比伸率の期待値、 $R^*_{y,q}$  を同、四半期系列の前期比年率伸率の期待値とすると、

$$E_y(R_{y,i}) = E(\Sigma_i(R_{y,i})) \quad (2-2 \text{ 式})$$

$$= E[\Sigma_i(R_{C_{y,i}}) + \Sigma_i(R_{I_{y,i}})] \quad (2-3 \text{ 式})$$

$$= R^*_{y,q} \quad (2-4 \text{ 式})$$

$$\rightarrow R^*_y$$

趨勢・循環変動要因の伸率、不規則変動要因の伸率について、以下の各々の先験的制約がある：

$$E_{yi}(R_{I_{y,i}}) = 0 \quad (2-5 \text{ 式})$$

$$E_{yi}(R_{C_{y,i}}) = R^*_{y,q} \rightarrow R^*_y \quad (2-6 \text{ 式})$$

$V^*_y$  を別途推計される年次系列の前期比伸率の標準分散とすると、 $V^*_{y,q}$  を同、四半期系列の前期比年率伸率の標準分散とすると、

$$\begin{aligned} \text{Var}(R_{y,i}) &= \text{Var}(R_{C_{y,i}}) + \text{Var}(R_{I_{y,i}}) \\ &= V^*_{y,q} \end{aligned} \quad (2-7 \text{ 式})$$

$$\rightarrow V^*_y$$

当該ケースは、四半期(月次)系列が補助的に、年次系列より詳しい動向を示すために用いられている場合である。つまり、「補助系列」の平均値(期待値)や分散は、年次系列のそれと一致しないのが一般的である。このため、年次系列の平均値や分散の情報を利用することは、各々の値に一致するように修正することを意味する。つまり、平均については、不規則変動要因の平均は0であることを利用して、年次系列との相違分を趨勢・循環変動

要因から変更することで不偏推定量とすることが可能となる。年次系列が存在する最新年を  $y_0$  とすると、 $y_0$  年までの累積情報に基づく修正幅<sup>33</sup>を  $A_{y_0}$  とすれば、以下のような関係として示すことができる：

$$\begin{aligned} E_{y_0}[\Sigma_i(R_{C_{y,i}})] &= (1/y_0)\Sigma_y[(1/4)\Sigma_i(R_{C_{y,i}})] + A_{y_0} \\ &= R^*_{y_0} \end{aligned} \quad (2-8 \text{ 式})$$

2-8 式から修正幅  $A_{y_0}$  を求めると、

$$\begin{aligned} A_{y_0} &= R^*_{y_0} - (1/y_0)\Sigma_y[(1/4)\Sigma_i(R_{C_{y,i}})] \\ &= \text{「年次系列の平均値」} - \text{「四半期系列の平均値」} \end{aligned} \quad (2-9 \text{ 式})$$

$A_{y_0}$  を用いて、修正された  $y > y_0$  の成長率  $R_{y,i}$  は、

$$R_{y,i} = R_{C_{y,i}} + R_{I_{y,i}} + A_{y_0} \quad : (y > y_0), (i=1,2,3,4) \quad (2-10 \text{ 式})$$

また、標準分散についても、 $y_0$  年までの累積情報に基づく修正比率を  $B_{y_0}$  とすると、以下のように示すことができる：

$$\begin{aligned} \text{Var}(R_{y,i}) &= (1/y_0)\Sigma_y\{(1/4)\Sigma_i[\text{Var}(R_{C_{y,i}}) + \text{Var}(R_{I_{y,i}})]\} \cdot B_{y_0} \\ &= V^*_{y_0} \end{aligned} \quad (2-11 \text{ 式})$$

ここで、標準分散の値を以下の  $V_{C_{y_0}}$ 、 $V_{I_{y_0}}$  ように定義する：

$$V_{C_{y_0}} = (1/y_0)(1/4)\Sigma_y\Sigma_i[\text{Var}(R_{C_{y,i}})] \quad (2-12 \text{ 式})$$

$$V_{I_{y_0}} = (1/y_0)(1/4)\Sigma_y\Sigma_i[\text{Var}(R_{I_{y,i}})] \quad (2-13 \text{ 式})$$

標準分散の修正率  $B_{y_0}$  は、2-9、-10、-11 式を用いて表すと、

$$\text{Var}(R_{y,i}) = (V_{C_{y_0}} + V_{I_{y_0}}) \cdot B_{y_0} = V^*_{y_0} \quad (2-14 \text{ 式})$$

$$B_{y_0} = V^*_{y_0} / (V_{C_{y_0}} + V_{I_{y_0}}) \quad (2-15 \text{ 式})$$

年次系列の標準分散に一致するよう、修正された  $V_{C_{y_0}}$ 、 $V_{I_{y_0}}$  の各々は、2-14、-15 式を用いて、

$$V_{C_{y_0}} = V_{C_{y_0}} \cdot B_{y_0} \quad (2-16 \text{ 式})$$

$$V_{I_{y_0}} = V_{I_{y_0}} \cdot B_{y_0} \quad (2-17 \text{ 式})$$

2-16、17 式で表される修正を行った趨勢・循環系列と不規則変動系列は、以下の  $R_{C_{y,i}}$ 、 $R_{I_{y,i}}$  のように表せる、

$$R_{C_{y,i}} = [R_{C_{y,i}} - E(R_{C_{y,i}})] \cdot \sqrt{B_{y_0}} + E(R_{C_{y,i}}) + A_{y_0} \quad (2-18 \text{ 式})$$

<sup>33</sup> 年次系列から得られる情報は、 $y_0$  年までの(伸び率の)平均と分散に関する情報である。これらは、何年かに渡る期間の情報であることから、平均的には四半期の情報と一致するものである。このため、この修正幅は現在のように(原系列の)四半期系列の年計が年次系列の年の数値に一致するように修正するという性質のものではない。

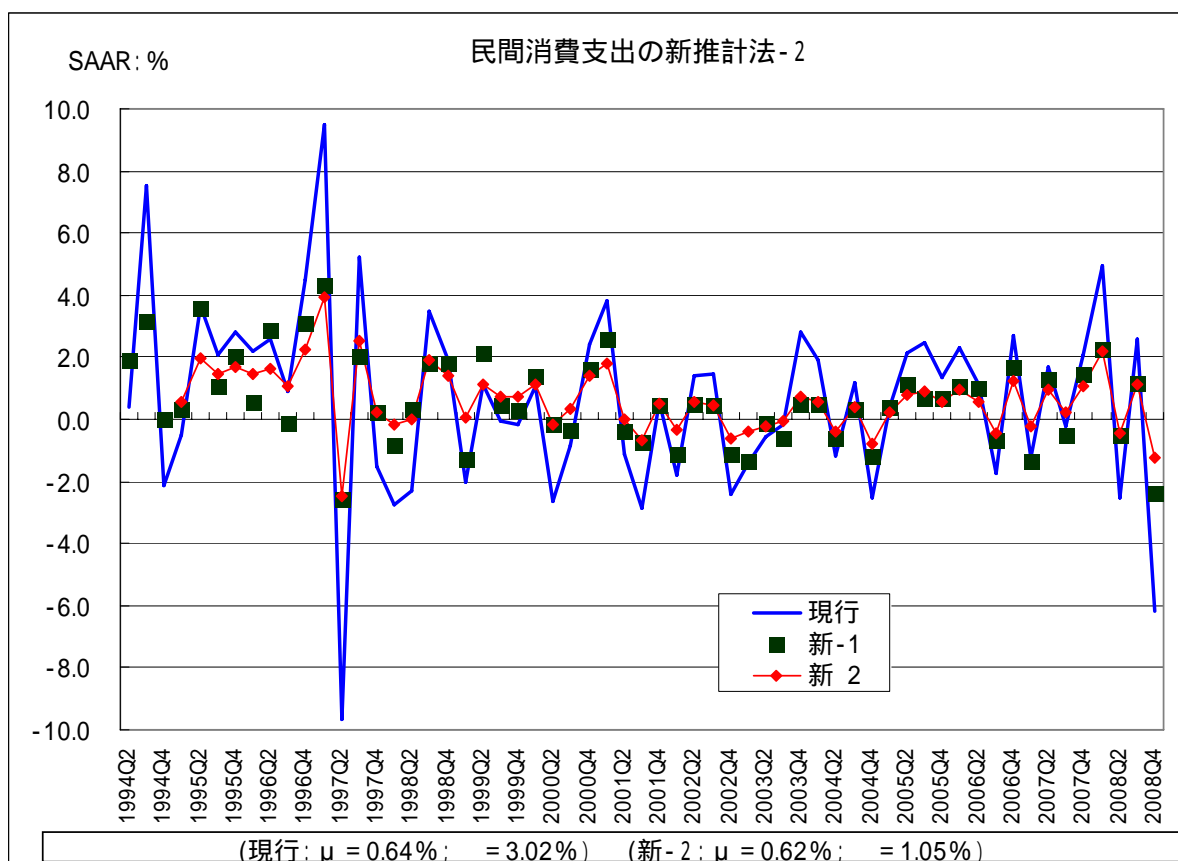
$$R_{\tilde{I}_{y,i}} = R_{I_{y,i}} * \sqrt{B_{y0}} \quad (2-19 \text{ 式})$$

不規則変動の平均はゼロのままであるが、趨勢・循環系列の平均は 2-10 式のように年次系列と四半期系列の平均の乖離分だけ修正されていることに留意する必要がある。また、2-18、-19 式による修正によって、両系列の平均周りの変動が年次・四半期系列の標準偏差の相違の大小に応じて修正される新たな系列になることを、新推計方法として提案していることになる。

以上の検討を踏まえ、第二段階では、年次統計の利用可能な年まで、各四半期(月次)系列の固有平均、同標準偏差が平均的に年次統計の平均、標準偏差になるように、割り引いて集計する修正を適用することを提案している。

図9がその提案に基づいて試算した民間消費支出についての暫定値(系列、「新 2」)である。これは、年次の情報を用いることによって、平均前期比年率伸率が0.62%、標準偏差が1.02%と「平均的に」は年の平均成長率と分散(標準偏差の二乗)にほぼ一致している。試算結果の他の特徴は、(1)(現行に近い)季節調整系列や第一段階の修正系列よりもより滑らかな系列となっている、(2)(標準)分散は、現行方式の1/9、第一段階のその1/2となっており、意図した「滑らかな」系列が推計されている。

図9 推計結果の比較(民間消費支出の場合)



### (現在の季節調整処理の個別改善案)

第一に、うるう年の処理は、影響の有無を基本商品・目的分類別に検討した後、実施するよう変更するべきである。うるう年処理は、やる・やらないを事前に決めるのではなく、うるう年の2月を観測した後、影響があるかどうか実際に有意性を検討してみて、有意と判定された基本商品・目的分類についてうるう年処理するように方式を変更するべきである。

第二に、季節調整は月次系列から行き、四半期系列の推計の基本商品・目的分類で処理するべきである。くわえて、最終的な報告からも原系列の数値を落とすようにするべきである。前年比は季節調整値の4四半期前との比率として表記するようすべきである。

第三に、最近、影響を増している中国、韓国、東南アジアの旧正月(春節)の処理である。同は、太陰暦に基づいて決まることから、毎年、1月、2月のいずれかに発生する<sup>34</sup>が、暦の上では動くことになる。中国では、輸出、輸入業務が1週間程度滞るため、日本の輸出、輸入が直接影響を被っ

<sup>34</sup> 旧正月の影響は、1-3月期内の話であり、他の四半期に影響しないとの異論があり得る。しかし、趨勢判断や先行きの季節性を推計するときには影響が生ずることが知られている。このため、今後、影響が高まると予想されることを考慮に入れ、対処するべきである。

たり、停滞を見越した前倒し、後送りが発生したりする。対中依存度を高める生産(生産指数)も同様に影響を受けるものと考えられる。中国との依存関係が強まっている韓国、東南アジア諸国も同じ影響が発生する。これをカソリック国におけるイースターと同様の処理をすることが良案であり、少なくとも季節調整処理をすることが望まれる。

第四に、住宅投資については、1997年の消費税引上げ時点、また、(検討の余地がありえるであろうが)2008年の新建築基準改正法の導入時点以降の数ヶ月などが dummy 処理の対象として考えられよう。その他の GDP 構成項目についても、一時的な制度変更や2008年4月の石油諸税法延長関係の影響についても、検証の上、積極的に特殊処理を検討することが望ましい。これは、異常値処理をして季節指数を歪めるのではなく、安定的な季節指数を推計するためのものである。



## おわりに

当該論文では、主に、国民経済計算(SNA)の四半期系列を通して経済に関連した統計の現状をレビューし、月次や四半期で公表される統計を用いて経済動向や政策判断を行う場合、季節変動を除去する必要があることを再確認した。その上で、より包括的な年次統計の情報を、月次や四半期統計に基づく経済指標の作成に利用することで、情報の内容が向上する可能性のあることを検証している。

まず、現在の利用可能な統計情報では、米国との国際比較で判断すると、日本の経済関係の統計は、より大きな時系列の変動を含んでいる。変動の多くは、季節変動や不規則変動によって生じており、経済動向や政策の判断向上に寄与する情報を殆ど含んでいない。

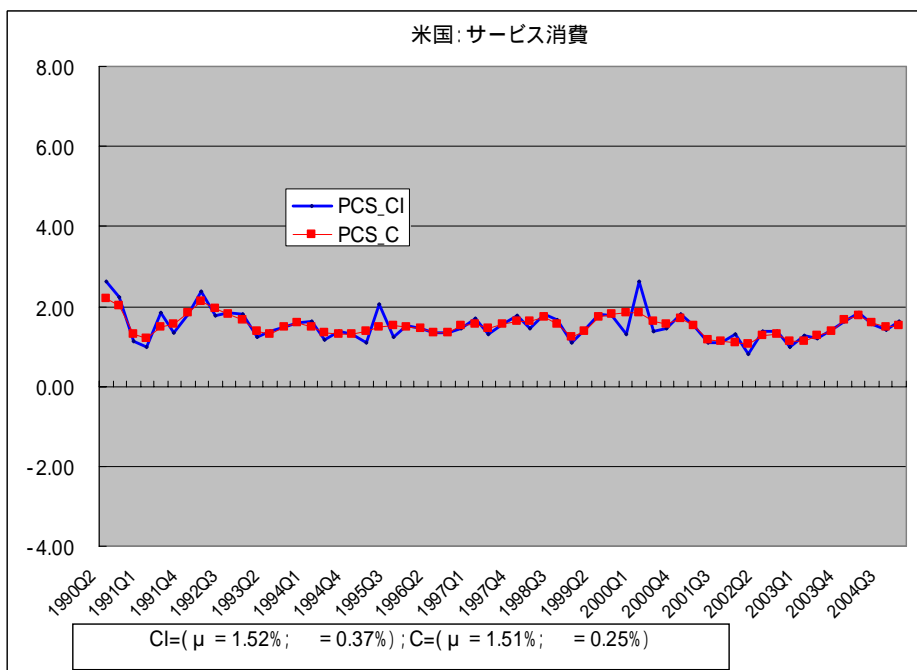
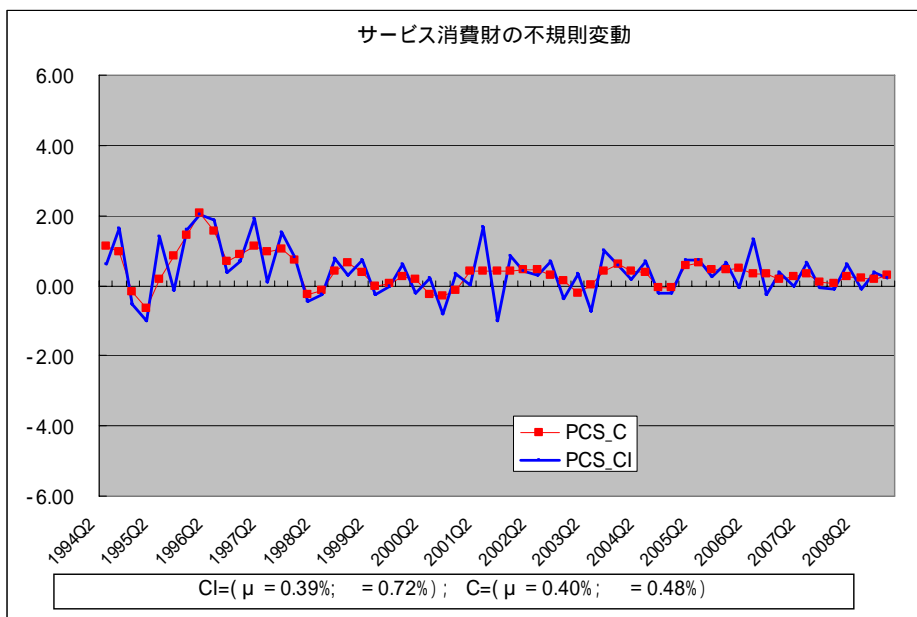
この状況の改善には、統計の調査設計の改良や信頼度の向上をもたらす標本数の増加が最善の道であるが、予算拡大というコストも伴う。他方、年次統計をより高度に利用したり、構成項目間の変動の差を反映させる方法で対処する場合には、既存の推計手法等を改良することが不可欠であるものの、「滑らかで、安定的な」統計を実現できるメリットがある。さらに、将来、統計の改善が実現したときには、その成果をそのまま活用することができる利点もある。

(以上)

## 参考図

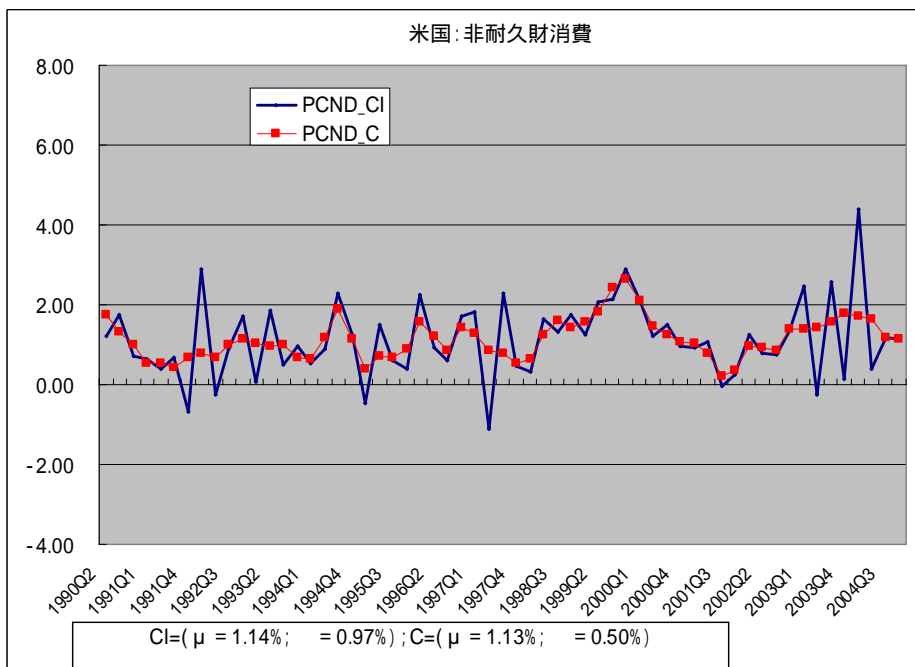
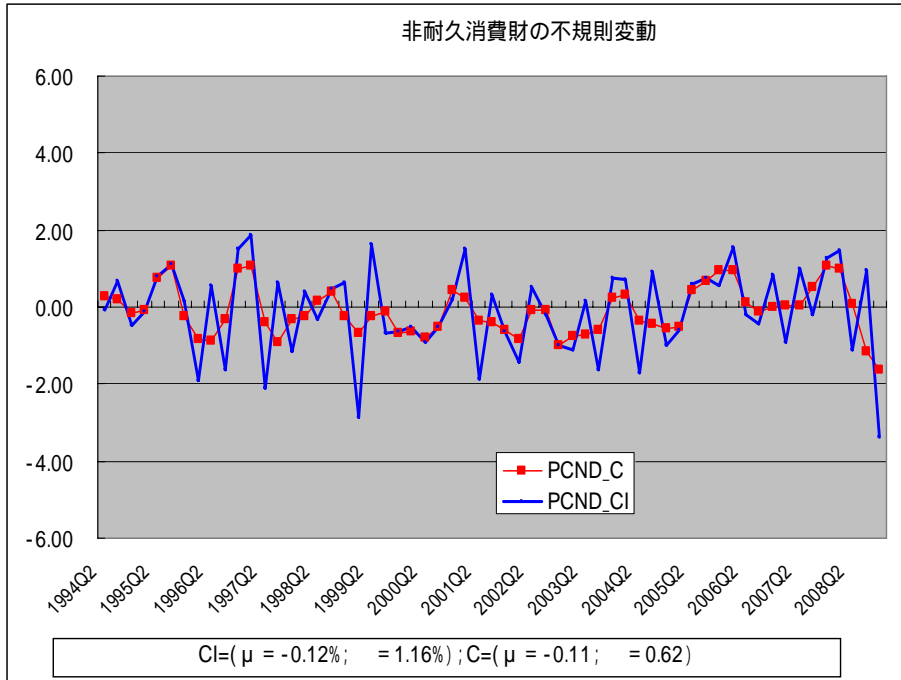
### 1. サービス消費の変動を同一変化率で、日米で表示

- ・ 両国とも、安定したサービス消費の動向を示している。
- ・ 米国のそれは、より安定しているだけでなく、伸率も高い。



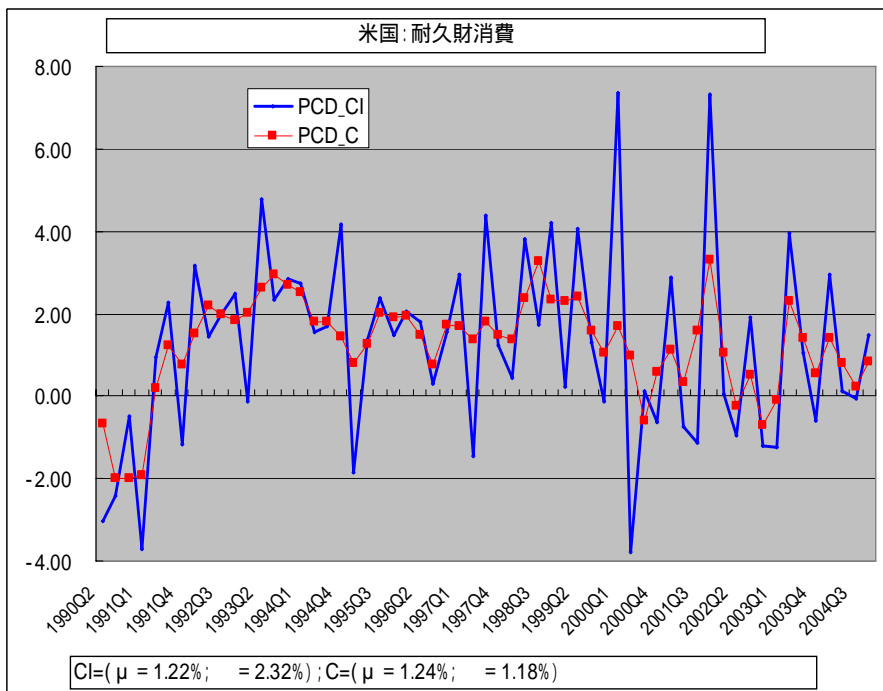
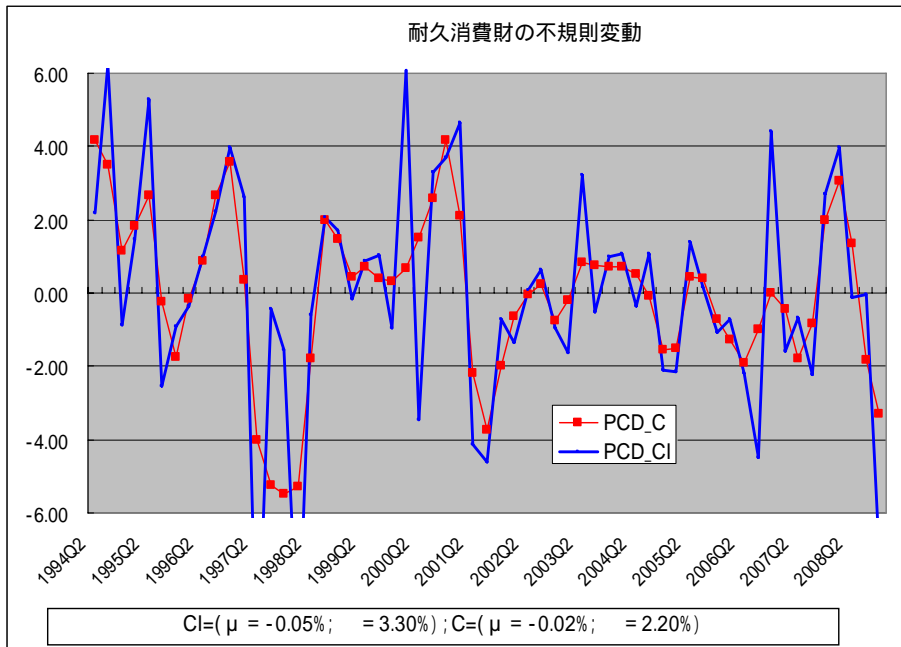
## 2. 非耐久財の場合

- ・ 両国とも、サービスより変動が強くなっている。
- ・ 米国では、趨勢・循環系列(C)が日本より緩やかな循環を描いている。



### 3. 耐久財の場合

- ・ 日本の耐久財消費は変動の激しいものであることを示している。
- ・ 米国の方が大きな変動にもかかわらず、滑らかな変化となっている。



## 参考文献

- 阿部・伊藤・丸山・他、1971、『季節変動調整法』、研究シリーズ No.22、経済企画庁経済研究所
- 奥本佳伸、2000、『季節調整法の比較研究 センサス局法 X-12-ARIMA の我が国経済統計への適用』、経済分析 政策研究の視点シリーズ 17、経済企画庁経済研究所
- 木村武、1998、『経済分析と季節調整』、『オペレーションズ・リサーチ』。
- 同、1995、『季節調整の方法とその評価について』、『金融研究』、日本銀行金融研究所
- 経済企画庁 国民経済計算部、1997、『季節調整法の改善に係る検討結果について』、mimeo、経済企画庁
- 内閣府 国民経済計算部、各年、『国民経済計算』、経済社会総合研究所(インターネット)
- 内閣府 国民経済計算部、2006、『季刊国民経済計算』、No.132、平成 18 年 8 月
- 溝口敏行・刈屋武昭、1983、『経済時系列分析入門』、日本経済新聞社
- Bureau of Economic Analysis, 2007, NIPA un-seasonally adjusted series, Internet.
- Mood, A., and F. Graybill, 1963, *Introduction to the Theory of Statistics* 2nd, McGraw-Hill, NY.
- Statistics Canada, 1999, *X11ARIMA version 2000*, Statistics Canada.
- U.S. Census Bureau, 2007, *X-12-ARIMA Reference Manual*, U.S. Gvoernment.