

入域観光客数の変動要因に関する分析

(季節調整法)

・多くの経済データは4つの変動要因から成る。4つの変動とは、①経済成長などの傾向的(趨勢的)な変動、②景気循環などの循環的な変動、③1年を周期とする季節的な変動、④この3つ以外の一時的・偶発的な不規則変動である。経済データから季節性を取り除く一般的な方法として季節調整法があり、我が国の官公庁統計では米国商務省が開発したX-12-ARIMAが広く用いられている。この季節調整法により、原データから季節変動を取り除いた季節調整値を抽出できるが、季節変動や不規則変動、趨勢循環変動も計測できるため、経済データの季節性(季節変動)や、短期的な経済変動(不規則変動)、中長期的な経済変動(趨勢循環変動)も分析でき、多くの情報が得られる。今回の沖縄経済レビューでは、この季節調整法を用いて本県の入域観光客統計を国内客、外国客別に分析した。

(国内客)

・原データから季節性を取り除いた季節調整値は、趨勢循環変動と不規則変動から成る。傾向的な変動である趨勢循環変動は18年3月以降、減少基調を示している。また、不規則変動は九州・沖縄サミットが開催された2000年7月や大型台風が襲来した月に大幅な減少を示している。季節変動の指数は8月をピークとする夏場と春休みのある3月が高く、梅雨時の5~6月や年末年始の12~1月が低い。1990年代は5月や9~10月の指数も低かったが、5月に中学校の修学旅行を誘致したこと、2000年代には政府が敬老の日や体育の日を月曜日に移動させて3連休としたことなどから季節変動が平準化されてきている。

(外国客)

・外国客は、2010年代に入りアジア諸国の成長や航空路線の拡充、クルーズ船の寄港回数の増加などから右肩上がりが増加が続いているが、季節変動や不規則変動を取り除いた趨勢循環変動をみると、円高局面となった16年や18年1~3月は横ばいとなっていることが確認できる。不規則変動をみると、旧正月の大型連休があった月や大型クルーズ船が寄港した月に大幅増となっている。季節変動をみると、2000年代前半のピークは6~9月で、ボトムは12~2月であったが、2000年代後半には10月の指数が高まり、この頃から国慶節の大型連休を利用した旅行客が増えたものとみられる。入域客数が右肩上がりとなった2010年代に入ると、季節変動の指数の高い時期が5~10月まで拡大するとともに、季節変動の指数の振幅も小さくなり、季節変動が平準化してきていることがわかる。

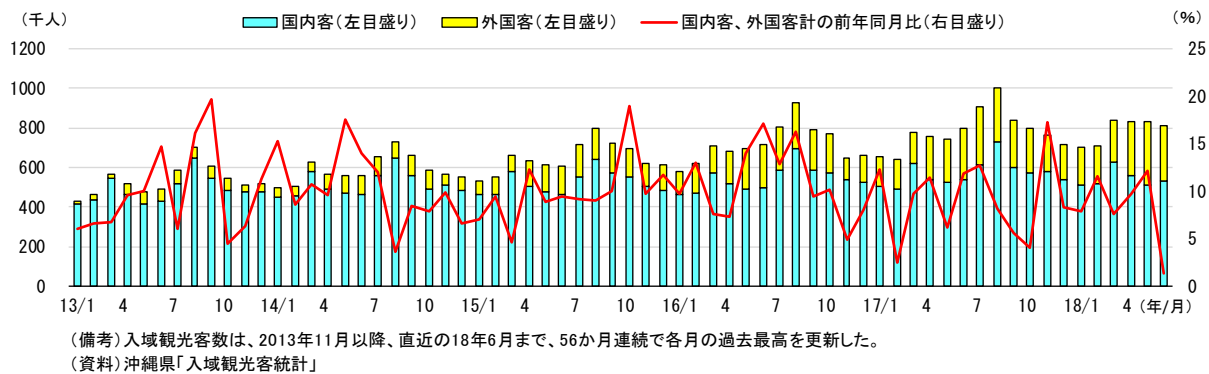
(2018年の入域観光客数の予測)

・X-12-ARIMAは、季節調整を行う際に、原データの過去の動きから原データの予測値を作成し、これを原データに接続して季節調整を行い、直近の期間の季節調整値の精度や安定性を高めている。18年1~6月の入域客観光数の実績値に、この季節調整の過程で作成された18年7~12月の予測値を加えた2018年の入域観光客数の予測値は、国内客が692万人(前年比1.0%増)、外国客が344万人(同35.2%)となり、両方を合わせた入域観光客数は1,036万人(同10.3%増)となる。なお、季節調整法で作成された予測値は、原データの足元の動きを反映しやすく、外国客の予測値が高めになっている可能性があることに留意する必要がある。

1. はじめに

観光産業が基幹産業である本県にとって、県が毎月公表する「入域観光客統計」は注目度が高い統計である。2018年7月に公表された統計によると、同年6月の入域観光客数は80万9,700人で、前年同月比で1.4%増（1万900人の増加）となり、6月の過去最高を更新し、各月の過去最高を56か月連続で更新した（**図表1**）。

図表1 入域観光客数と前年同月比の推移



ところで、この入域観光客統計を含め、経済データから足元の情勢を判断する場合、直近の前月（四半期データの場合は前四半期）のデータと比較するのが望ましいが、経済データには四季の変化や社会慣習・制度等を反映した季節的な変動を有するものが多いため、季節変動を除いた傾向的な動きについての確かな情勢判断を行なうことが難しい。このため、季節性を取り除く簡便法として、同じ季節性が含まれている前年同月と比較する方法が用いられている。

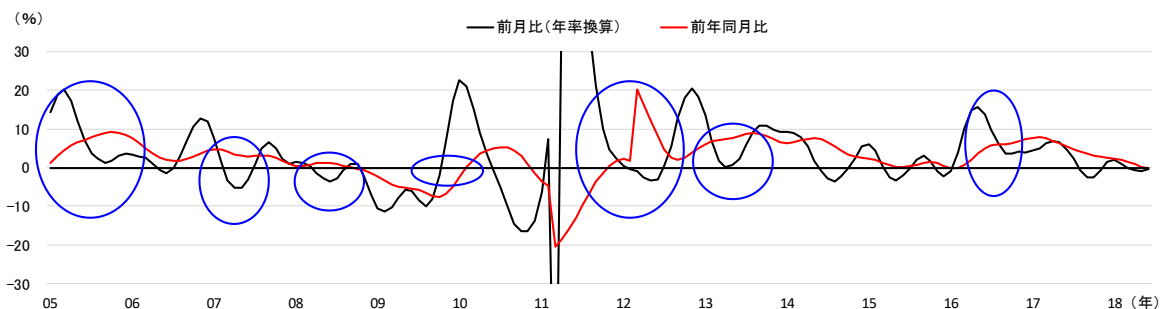
しかし、この前年同月比は季節性を除去するための簡便法としてある程度有効であるが、いくつかの問題点もある。まず、前年の同月と比較しているため、1年前に大きな増減があった場合、足元で大きな変化がなくても、前年同月比が大きく変化するため情勢判断が難しいといった問題点がある。また、前月比で傾向的な動きに変化（増加基調から減少基調への変化、またはその逆の変化）が生じても、前年同月比では遅れて変化することがあり、情勢の変化を読み取るのにタイムラグが生じてミスリードする可能性がある（**図表2**）。

前年同月比ではこうした問題点があるため、経済データを分析する際に経済データの季節性を除去して前月（または前四半期）と比較する一般的な統計的手法として、季節調整法が用いられている。代表的な季節調整法としては米国商務省センサス局が開発した「X-12-ARIMA」があり、我が国の官公庁統計でも広く使われている（季節調整法の概要については後述）。原データに季節調整法を用いることにより、季節変動を除去した季節調整済のデータ（季節調整値）を得ることができる。また、このX-12-ARIMAでは季節調整値から一時的・偶発的な変動である不規則変動を取り除いて、傾向的な動きである趨勢循環変動も計測できる。例えば、入域観光客統計では、一時的な不定期の大型イベントや偶発的な台風などの自然災害による入域観光客数の増減は不規則変動に反映されるので、その影響を除いた入域観光客数の傾向的な動きを把握することができる。また、不規則変動の大きさをみることで、これらの大型イベントや台風などの自然災害が入域観光客数にどの程度の影響を及ぼしたか概ね

把握することができる。さらに、原データから除去した季節変動のデータから、季節パターンやその大きさ、また季節パターンの変化なども知ることができるなど、原データから多くの有益な情報を得ることができる。

以下では、本県の入域観光客統計について季節調整法（X-12-ARIMA）を用いて国内客、外国客別に季節変動を除去した季節調整値や傾向的な動きである趨勢循環変動、一時的・偶発的な動きである不規則変動、季節的な動きである季節変動などを計測し、入域観光客数の変動要因について分析した。

図表2 入域観光客数(国内客)の趨勢循環変動の前年同月比と前月比(年率換算)



(備考) 趨勢循環変動は一般財団法人南西地域産業活性化センターによる算出。2011年の前月比(年率換算)の大幅な増減は、東日本大震災の影響によるものである。
(資料) 沖縄県「入域観光客統計」

(図表2)は、入域観光客数の原データに季節調整法を用いて傾向的な動きである趨勢循環変動を抽出し、そのデータの前年同月比と前月比(年率換算：前年同月比と同じレベルで比較するため前月比を12乗して年率ベースに換算)の増減率を表したグラフである。この同じデータの前年同月比と前月比(年率)の推移を比較すると、青い○印で示しているように、①前月比が増加に転じた後に前年同月比が遅れて増加している期間(2009年後半)、②前月比では数か月減少が続いているのに前年同月比ではまだ増加が続いている期間(2007年前半)、③前月比の増加率が低下しているのに、前年同月比では増加率がまだ上昇している期間(2005年、2013年、2016年)、④当年の前月比は減少しているのに前年に大幅な減少があったため、前年同月比では前年の大幅減の影響で大幅増となっている期間(2012年前半)がみられる。このように前年同月比では足元(前月比)の変化がすぐに反映されないといった問題点がある。

2. 経済データの変動要因について

経済データは、一般に以下の4つの変動要因をもつといわれている。

- ・ 趨勢変動(傾向変動) … T (Trend)
- ・ 循環変動 … C (Cycle)
- ・ 季節変動 … S (Seasonal)
- ・ 不規則変動(偶発変動) … I (Irregular)

「趨勢変動」は経済成長などの中長期的な変動であり、「循環変動」は景気循環など1年以上の周期的な変動である。この両者は明確に区分できないものもあることから趨勢循環変動と一括りにすることが多く、本調査でも同様の扱いにした。次に「季節変動」は、四季の変化や社会慣習・制度的な要因(ゴールデンウィーク、夏季休暇、お盆、賞与支給、年末商戦、正月、決算など)によって生じる変動である。そして「不規則変動」は上記3つの要素以外の変動で、例えば台風・地震などの自然災害や不定期の大型イベント、消費増税など周期性を持たないランダムな要因による変動である。

これらの変動を入域観光客統計でみると、「趨勢変動」は、所得水準の上昇や交通網の整備・拡充、宿泊施設、道路など観光インフラの整備、観光資源の開発などによる入域観光客の傾向的な増加や県

外・海外の観光地との競争力の低下による傾向的な減少などである。近年の外国客数の右肩上がりの増加は「趨勢変動」と捉えられる。また、「循環変動」は景気循環や円安・円高の循環的な動きなどによる入域観光客の変動である。前述したように、この両者は明確に区分できないものもあり、本調査でも「趨勢循環変動」として一括りにしている。また、「季節変動」は、年末年始の休暇やゴールデンウィーク、夏休みなどの連休、夏場の海洋リゾート、冬場の避寒旅行やプロ野球キャンプなどのスポーツ合宿、春と秋に集中する修学旅行などによる1年を周期とした入域観光客の変動である。なお、この季節変動には曜日変動（月によって異なる土曜日、日曜日の数や週末の数）や月の日数の変動（うるう年の日数の変動を含む）、各月の祝日の日数変動なども含まれる。「不規則変動」は上記以外のランダムな変動であり、台風や地震などの自然災害や不定期の大型イベントなどによる入域観光客数の変動である。

3. 分析結果

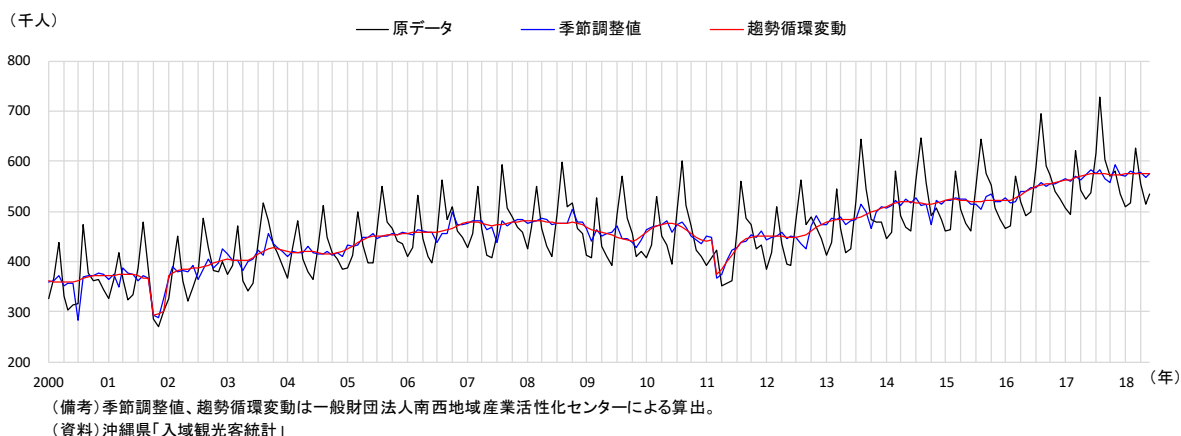
(1) 国内客

まず、入域観光客数のうち国内客について、原データに季節調整法（X-12-ARIMA）を用いて、季節変動を取り除いた季節調整値と季節調整値から更に不規則変動と傾向的な変動である趨勢循環変動を計測した。

① 原データ、季節調整値、趨勢循環変動

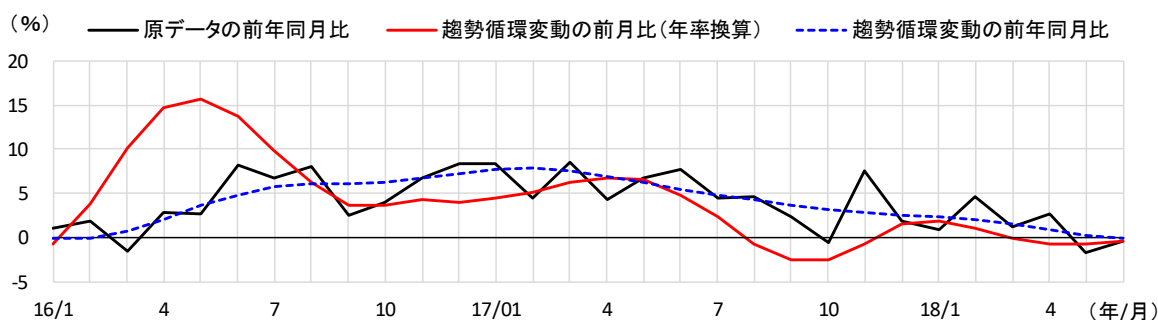
図表3で示すように、入域観光客数の原データには季節変動があることが明確に確認できる。この原データから季節変動を取り除いた季節調整値をみると大きな振幅が消えている。なお、季節調整値には一時的・偶発的な不規則変動が含まれているため前月と比較すると原データほどではないが、比較的大きな増減もみられる。この不規則変動は、一時的・偶発的な要因（大型イベントや台風など）による変動であることから、短気的な経済動向を分析するにあたっては重要な情報である。そして、趨勢循環変動は季節調整値から不規則変動を取り除いた傾向的な変動であるため、中長期的な経済動向を把握する上で重要な情報であり、入域観光客数の足元の傾向的な動きも確認できる。

図表3 入域観光客数(国内客)の原データ、季節調整値、趨勢循環変動



図表 4 で 2018 年の国内客の趨勢循環変動の前月比をみると 3 月以降、減少基調を示している。原データでは、国内客は 5 月から前年同月比で減少に転じているが趨勢循環変動では 2 か月前の 3 月から減少していることになる。この趨勢循環変動では、17 年 8 月～11 月も前月比で 4 か月連続減少しているが、原データの前年同月比では同年 10 月のみが減少となっている。ここでも前述したように前年同月比は、傾向的な動きを示す趨勢循環変動の前月比の変化より遅れて変化している。なお、沖縄観光に大きな影響を及ぼした 2001 年の米国同時多発テロおよび 11 年の東日本大震災・原発事故は、この季節調整法では不規則変動ではなく、大きな変動であったと判定され、趨勢循環変動として取り込まれている。

図表 4 入域観光客数(国内客)の原データの前年同月比、趨勢循環変動の前月比と前年同月比



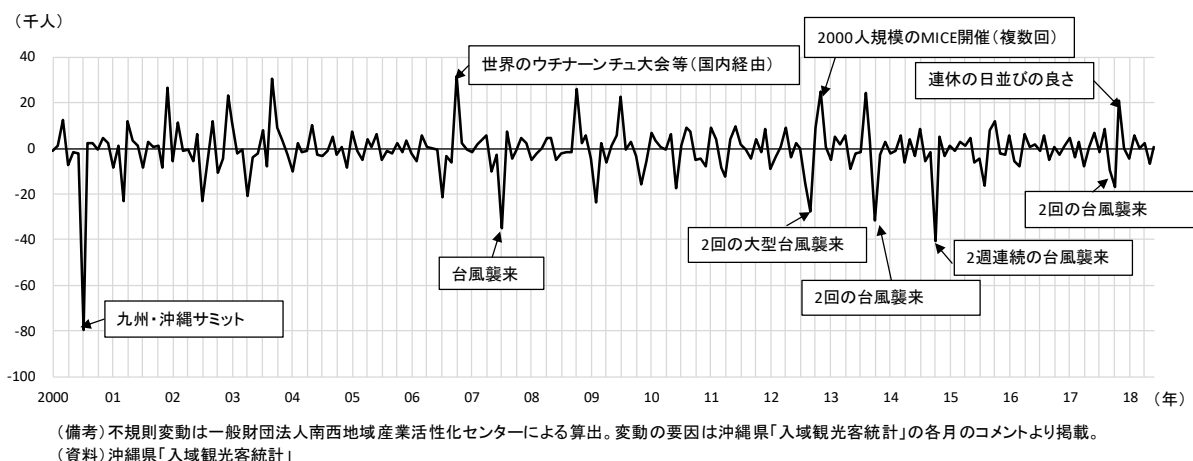
(備考) 趨勢循環変動は一般財団法人南西地域産業活性化センターによる算出。
(資料) 沖縄県「入域観光客数統計」

② 不規則変動

不規則変動は一時的・偶発的な要因による変動である。不規則変動については季節調整法の統計的処理によって計測されており、個別の大きな不規則変動がどのような短期的な経済動向の要因によるものかを全て確認することは、既存の資料の制約などから困難である。ここでは既存の資料の中で最も情報が多いのが、県の入域観光客統計の各月の入域状況についてのコメントであることから図表 5 に主なものを表記した。2000 年以降で見ると、不規則変動がマイナスで最も大きかったのは 2000 年 7 月である。同月には九州・沖縄サミットが開催されており、厳戒な警備などによる入域観光客数の大幅な減少が不規則変動として示されている(原データでは前年同月比で 22.8%減となり、前後の月と比較すると大幅な減少となっている(注 1))。また、プラスの不規則変動で大きかったのが、世界のウチナーンチュ大会(国内経由も多く、国内客として入域客が増加)が開催された 06 年 10 月、連休効果や 2000 人規模の M I C E が複数回開催された 12 年 11 月、連休の日並びの良さで入域観光客数が増加した 17 年 11 月などである。一方、不規則変動がマイナスで大きかったのは、大方が大型台風や複数回の台風接近があった月となっている。

(注 1) 九州・沖縄サミット開催月の入域観光客数は一時的に大幅な減少となったものの、同サミットは本県の知名度を上げ、その後の国際会議の誘致などを推進する上で大きく寄与した。

図表 5 入域観光客数(国内客)の不規則変動



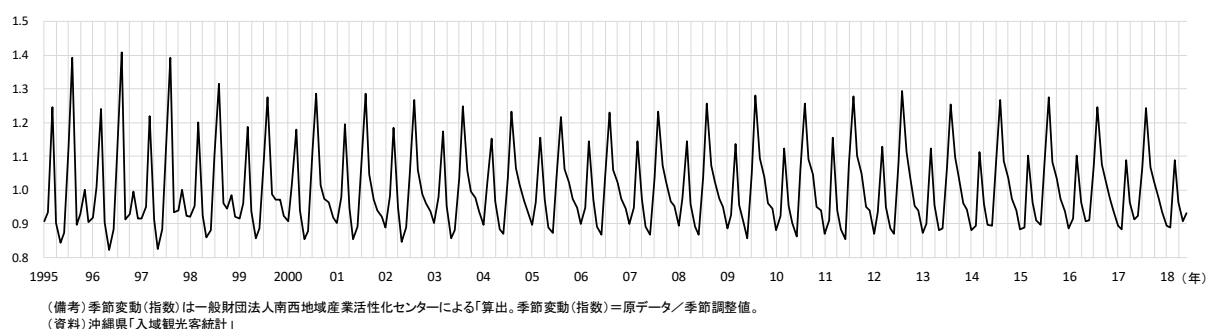
こうした不規則変動の大きさによって、大型イベントや台風などが入域観光客数の変動にどの程度の影響を及ぼしたか、およそではあるが把握することができる。季節調整法で計測された大きな不規則変動はこの他にもいくつかみられるが、同統計の入域状況に特にコメントがないため確認することが難しいものの、何らかの一時的・偶発的な変動要因があった可能性があると思われる。

③ 季節変動(指数)

季節調整法は、季節性を有する経済データから季節変動を取り除いて足元の経済情勢の変動をみる事が主な目的であるが、この原データから取り除いた季節変動も、業界関係者や行政機関の担当者にとっては、季節性そのものを知りたいニーズがあることから重要な情報である。観光関連業界にとっては、季節性による繁閑の情報をもとに経営戦略を構築したり、行政機関でも政策的な対応に活用できる。

本県の国内客の季節変動を指数(原データ/季節調整値)で見ると、8月をピークとする夏場のシーズンと春休みのある3月に入域観光客数が集中し、梅雨時の5~6月や年末年始の12~1月に少ないといった特徴がみられる(図表6)。

図表 6 入域観光客数(国内客)の季節変動(指数)

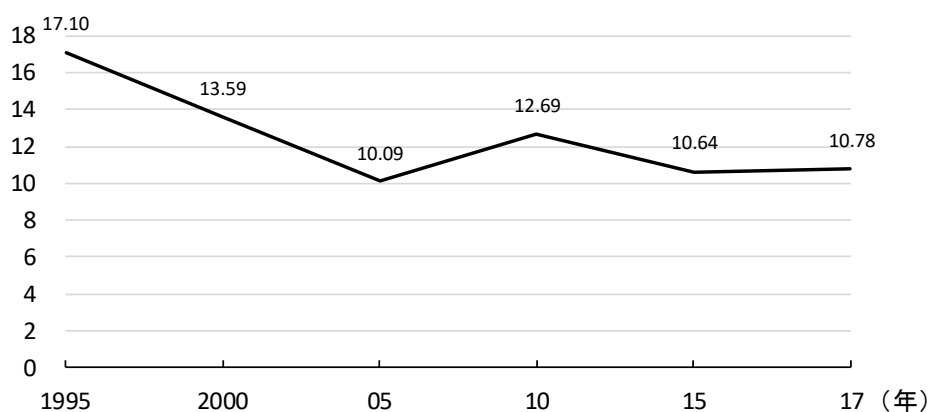


また、1990年代後半は9~10月も入域観光客数が少ない時期であったが、関係機関が入域観光客平準化への取り組みを推進したことや政府が2000~03年に9月の敬老の日や10月の体育の日の祝日を

固定日から特定週の月曜日に移動させて3連休としたことなどから、2000年代以降は9～10月の入域観光客数の底上げがみられる。5月についても中学校の修学旅行の誘致などから季節的な落ち込みが底上げされ、その結果、年間のピークであった8月や3月の季節変動の指数が相対的に低下している。

ここで、入域観光客数の季節変動の平準化がどの程度進んでいるかを変動係数によってみた。データの分布（季節変動）のばらつきをみる尺度として標準偏差があるが、入域観光客数のように年間の入域客数が中長期にわたって増加トレンドにある場合、入域客数の大きいほうが標準偏差も大きくなる傾向があるため、ここでは、標準偏差を各年の入域観光客数の規模（月平均の入域観光客数）で割った変動係数でみた。1995年以降の入域観光客数の変動係数の推移をみると、95年から2005年にかけて、変動係数が17.10から10.09まで低下しており、この期間に季節変動の平準化が進んだことが窺える（**図表7**）。その後、変動係数は10年に12.69まで上昇したが、15年に10.64まで低下し、直近の17年は10.78とわずかに上昇している。年平均でみると10～15年は0.41の低下に対し、15～17年は0.07の上昇となっており、季節変動の平準化に引き続き取り組んでいくことが課題といえる。

図表7 入域観光客数(国内客)の季節変動の変動係数の推移



(備考) 変動係数は一般財団法人南西地域産業活性化センターによる算出。
(資料) 沖縄県「入域観光客統計」

(変動係数の求め方)

各年の入域観光客数の月平均： μ 、 各年の毎月の入域観光客数： X

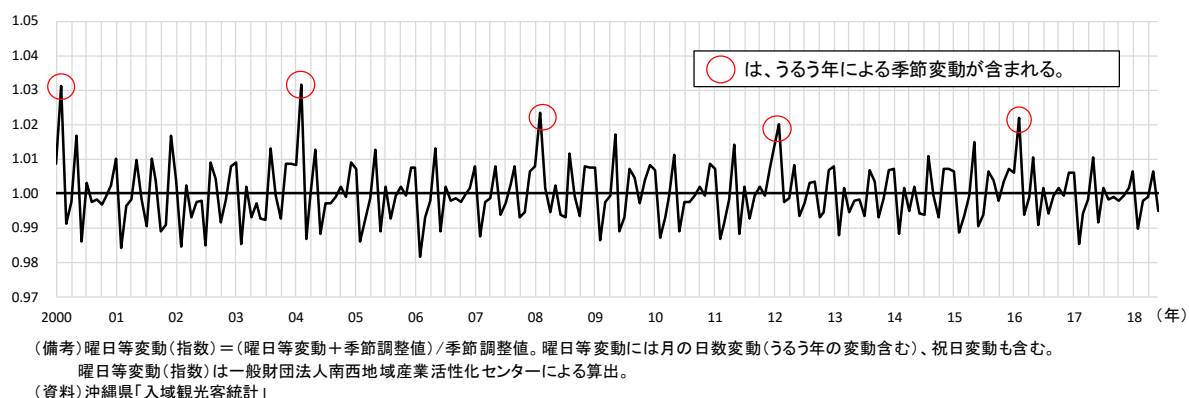
分散(σ^2) = $\sum (X - \mu)^2 / 12$

標準偏差(σ) = $\sqrt{\sigma^2}$

変動係数 = σ / μ

ところで、季節変動には四季の変化や社会慣習・制度などによる季節変動以外に、土曜日、日曜日（または週末）の数が各月によって異なる曜日変動や、月の日数が異なることによる変動（うるう年の日数の変動も含む）、各月の祝日の日数による変動も含まれる。全体の季節変動に及ぼすウエートは小さいが、参考までに**図表8**でみると、これらの季節変動の中で最も大きな変動は、うるう年の2月に日数が1日増えたことによる季節変動であることが確認できる。

図表 8 入域観光客数(国内客)の季節変動の中の曜日変動等による変動(指数)

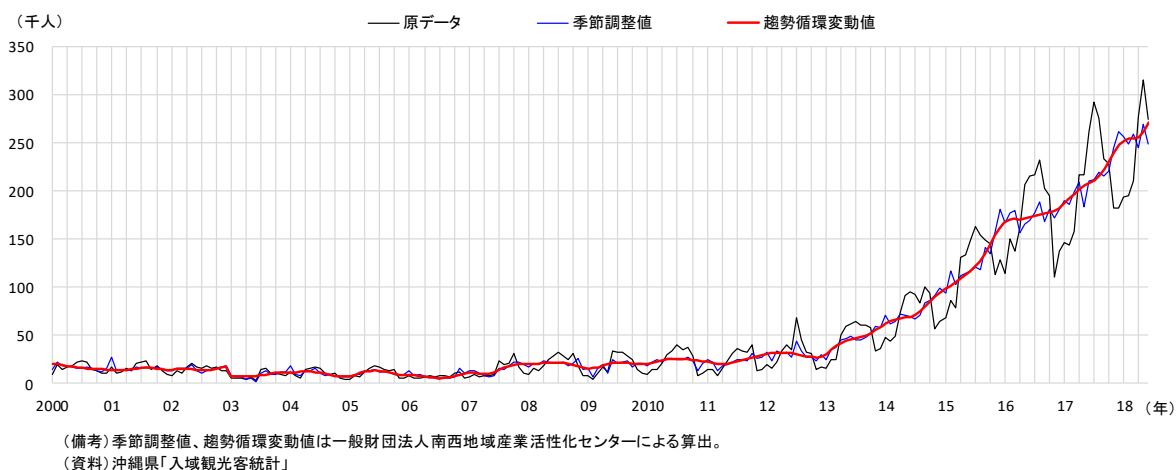


(2) 外国客

① 原データ、季節調整値、趨勢循環変動

本県の外国客数は、台湾、中国、韓国、香港などアジア諸国からの入域客を中心に2012年頃から右肩上がり急増している(なお、国内経由の外国人客はここには含まれず、本県の入域観光客統計では国内客に含まれる)。増加の要因としては、アジア諸国の経済成長による所得の上昇や訪日旅行人気の高まりに加え、沖縄での中国人への数次ビザ発給(2011年開始)、12年末頃から15年にかけての円安傾向、LCCを含む航空路線の拡充、クルーズ船寄港の増加などが挙げられる。図表9で2000年以降の外国客数(月次)の原データの推移をみると、08年頃から季節変動を伴いながら緩やかな増加がみられ、12年の7月には単月でそれまでの過去最高の6万7,900人を記録した。同月の大幅増は台湾の航空便が週14便から25便に増え、上海からの大型クルーズ船の寄港などがあったことなどによる。そして、13年以降は季節変動を伴いながらも右肩上がり増加が続いている。また、原データと季節調整値の推移をみると、入域客数の増加に伴い季節変動の振れも大きくなっていることが確認できる。

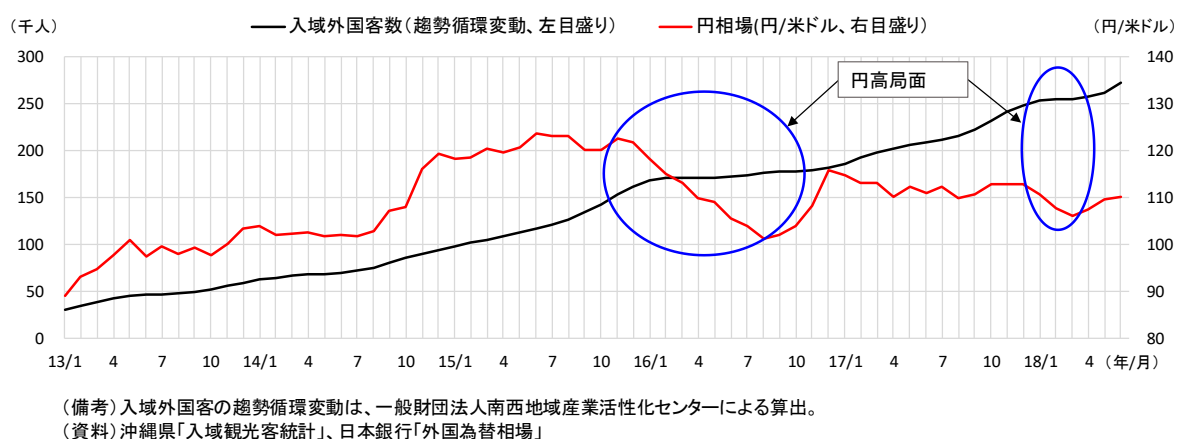
図表 9 入域観光客数(外国客)の原データ、季節調整値、趨勢循環変動



なお、季節調整値から一時的・偶発的な不規則変動を取り除いた趨勢循環変動をみると、13年以降、

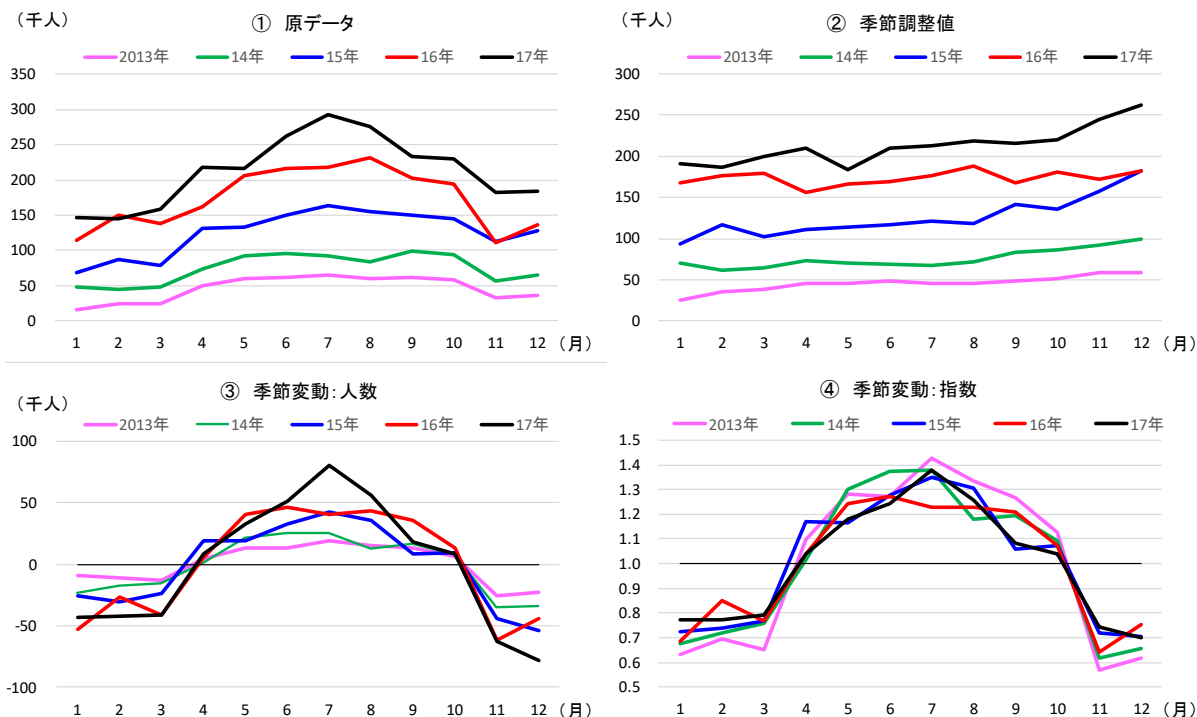
直近まで基調として高い伸びで増加が続いているが、16年については伸びが大きく鈍化し、ほぼ横ばいで推移している。これは12年末頃からの円安基調が16年に円高に転じたことが影響しているものとみられる(図表10)。また、短期間ではあるが18年1~3月も外国客数が大きく鈍化し、ほぼ横ばいで推移しているが、これも円高が影響しているものとみられる。外国客の沖縄旅行の主な目的のひとつがショッピングであることから、為替相場の変動が本県の外国客数に及ぼす影響が大きいことが窺われる。このような円安・円高は循環的な動きであることから、外国客数への影響が趨勢循環変動の中の循環変動に表れているとみられる。

図表10 入域観光客数(外国客)の趨勢循環変動と為替相場



ここで、外国客数のデータを原データと季節調整値、季節変動(人数と指数)について最近の年次別、月次別の推移をみた(図表11)。原データ(①)をみると、一部の例外はあるものの、概ね全ての月で年々増加しており、17年は特に4月、6~8月、11~12月で増加数が大きい。また、外国客の年間の入域客数の増加に伴い、季節変動による増減数(③)も年々大きくなっており、17年は特に7月の季節変動による増加数が大きくなっている。ただし、この7月の季節変動の大きさは、年間の入域外国人客数の規模が増加したことに伴い、変動数も比例して大きくなっていることによる。年間の外国客数の規模による季節変動の大きさへの影響を調整した季節変動の指数(④)(=原データ/季節調整値)でみると、例えば13年の7月と17年の7月では、むしろ13年の季節指数が大きく、13年のほうが年間の外国客数の規模に対して、季節変動が大きかったことがわかる。ここで、原データから季節変動を取り除いた季節調整値(②)をみると、外国客数が増加傾向となった13年以降は16年を除き、各年の月次ベースでも概ね増加基調を続けている。ただし、16年は前述したように15年までの円安局面が円高に転じた時期であり、季節変動を取り除いた季節調整値(②)では、ほぼ横ばいで推移しており、円高による影響が確認できる。原データでは季節変動も含むため16年も前年より増加しており、円高による外国客数への影響をみるのが難しいが、季節性を取り除いた季節調整値をみることによって、為替相場と外国客数の動きの関係を把握することができる。

図表 11 入域観光客数(外国客)の原データ、季節調整値、季節変動(人数、指数)の年次別、月次別推移

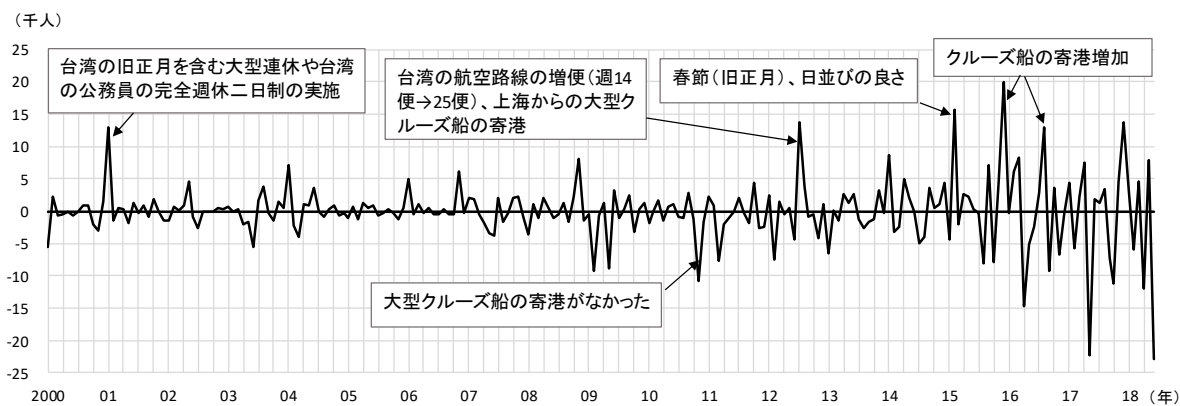


(備考) 季節調整値、季節変動(人数、指数)は一般財団法人南西地域産業活性化センターによる算出。
 (資料) 沖縄県「入域観光客統計」

② 不規則変動

2000年以降の入域外国人客数の原データの中から計測された一時的・偶発的な不規則変動を図表 12 に示した。比較的大きな不規則変動は 2000 年代にも一部みられるが、2010 年代に入り年間の入域客数が右肩上がりで増加するのに伴い不規則変動の大きさも拡大し、また大きな不規則変動が出現する頻度も増えている。大きな不規則変動が計測された月のうち、県の入域観光客統計に入域状況についてのコメントが掲載されているものをグラフに表記した。

図表 12 入域観光客数(外国客)の不規則変動



(備考) 不規則変動は一般財団法人南西地域産業活性化センターによる算出。変動要因は沖縄県「入域観光客統計」の各月のコメントより掲載。
 (資料) 沖縄県「入域観光客統計」

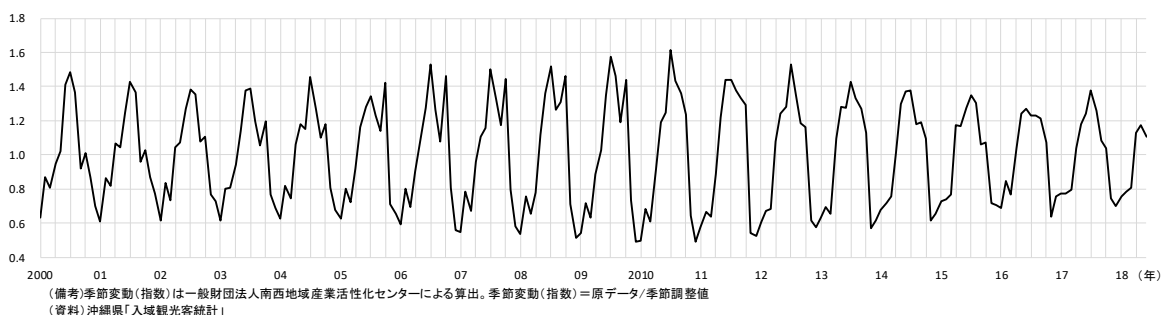
それによると 2001 年 1 月の大きな不規則変動は、台湾の旧正月を含む大型連休などによる外国客数の増加とみられる。入域外国客数が大きく増加した 2010 年以降についてみると、航空路線の増便や

クルーズ船の寄港、旧正月や休日の日並びの良さなどが不規則変動の要因として挙げられる。大きな不規則変動はこの他にも多くみられるが、同統計の入域状況に特にコメントがないため確認することが難しいものの、何らかの一時的・偶発的な変動要因があった可能性がある。なお、外国客の大半を占めるアジア諸国は旧正月など、祝日を旧暦で祝うことが多いが、こうした旧暦の行事は新暦でみると年によってその行事のある月が固定されていない。このため季節調整法では旧暦での祝日を利用した旅行者などの入域客数の変動は、季節変動ではなく不規則変動として取り込まれる可能性が高く、大きな不規則変動の出現の頻度が高いのも、その影響があるのではないかと推察される。

③季節変動(指数)

2000年代前半の外国客数は年間10万人台で、直近の2017年(254万人)の数パーセント程度の水準であった(図表13)。この2000年代前半の外国客の季節変動を指数(原データ/季節調整値)でみると6~9月がピークで、12~2月がボトムとなっている。6~8月のピークは台湾の端午節休暇(6月)や夏場の旅行シーズンなどが影響しているとみられる。2000年代後半は、航空路線の拡充やクルーズ船の寄港の増加などにより外国客数が08年に20万人台となり、季節変動の振幅が拡大するとともに、10月の季節変動の指数が高まっている。10月の指数が高まったのは、台湾の国慶節を含む大型連休を利用した入域客が増加し、こうした連休を利用した入域客数の増加が季節変動に変化をもたらしたものとみられる。2010年代は外国客数が右肩上がりの増加となり、それに伴い季節変動の指数が高い時期が5~10月まで拡大するとともに、季節変動の指数の振幅も小さくなり、全体的に季節変動が平準化してきている。

図表13 入域観光客数(外国客)の季節変動(指数)



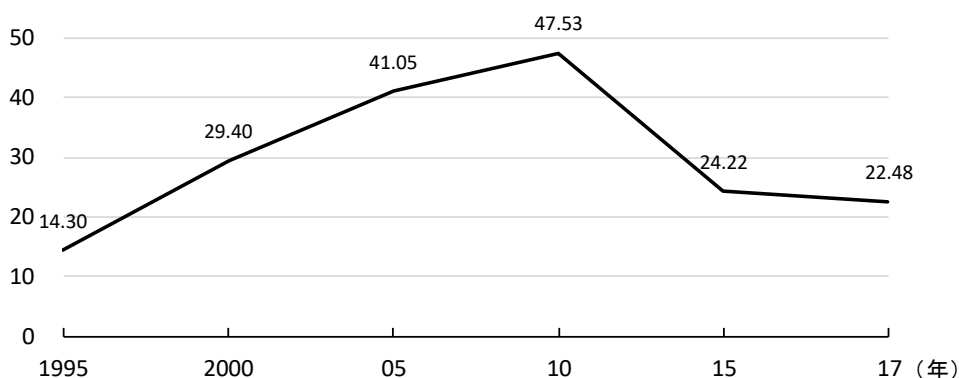
なお、2010年代の季節変動の指数の振幅は小さくなっているが、前掲の図表9をみると2010年代の原データの季節変動の人数の振幅は外国客の増加とともに大きくなっている。これは季節変動の指数(原データ/季節調整値)でみると、指数の分子の原データの季節変動の振幅の拡大よりも、分母の外国客数の規模(季節調整値でみた入域観光客数の規模)が大きくなったことが季節変動の指数の振幅を縮小させたものとみられる(注2)。

(注2) 季節の平準化をみる場合、留意しなければならない点がある。入域客数が同規模で推移していれば、季節変動の平準化は繁閑の差が縮小していると実感できる。一方、入域客が年々増加している場合についてみると、例えばX年の月平均の入域客数が100人に対して夏場が150だと季節変動の指数は1.5(=150/100)となる。

そして、入域客数が増加傾向を続け、Y年の月平均の入域客数が1,000人に対して夏場が1,300人だと季節変動の指数は1.3(=1,300/1,000)となり、数字上はX年に比べ平準化している。しかし、月平均からの人数の変動数でみるとX年は50人に対してY年は300人となり、季節変動の指数では平準化していても、実感としての季節の繁閑の差はY年のほうが大きいと思われる。

この外国客の季節変動の平準化がどの程度進んでいるのかについて、変動係数の推移をみた。1995年以降の外国客数の変動係数の推移をみると、95年から2010年にかけて変動係数が14.30から47.53まで上昇しており、この期間は季節変動が拡大している(図表14)。その後、変動係数は15年に24.22まで低下し、直近の17年は22.48まで低下している。年平均でみると10～15年は4.67の低下に対し、15～17年は0.87の低下となっており、変動係数の低下傾向が緩やかになっている。

図表14 入域観光客数(外国客)の季節変動の変動係数の推移



(備考) 変動係数は一般財団法人南西地域産業活性化センターによる算出。
(資料) 沖縄県「入域観光客統計」

(変動係数の求め方)

各年の入域観光客数の月平均: μ 、 各年の毎月の入域観光客数: X

分散(σ^2) = $\sum (X - \mu)^2 / 12$ 標準偏差(σ) = $\sqrt{\sigma^2}$

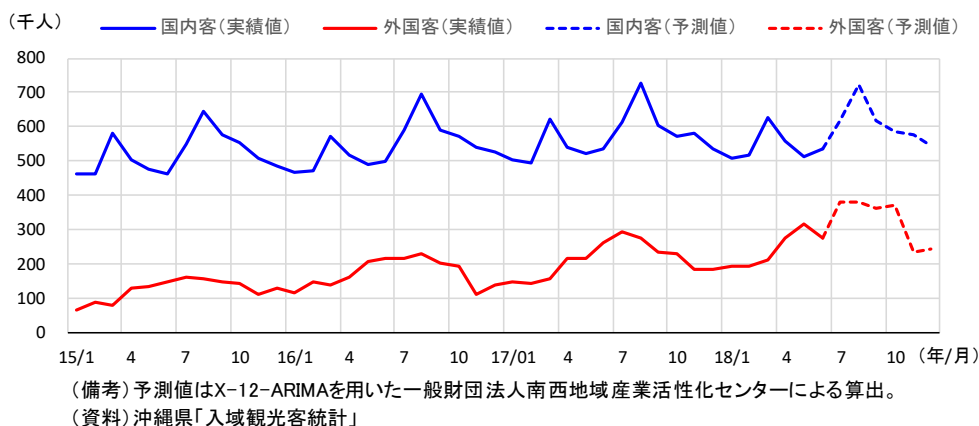
変動係数 = σ / μ

4. X-12-ARIMA を用いた 2018 年の入域観光客数の予測

季節調整法 X-12-ARIMA は季節調整を行う際、原データの直近の期間の季節調整値について、新たなデータが追加された場合に再計算された季節調整値の精度や安定性を高めるため、直近のデータの先の期間について原データの予測を行い、この予測値を直近の原データに接続して、この予測値も用いて季節調整を行っている。この予測値は過去の原データの動きのパターンを分析して作成したものである。入域観光客数の季節調整を行う際に算出された予測値は、将来の為替相場や航路・海路の便数の増減、宿泊施設の容量、予定されている大型イベントなどから想定した予測値とは異なり、1変数のみ(ここでは入域観光客数の原データ)を用いた時系列分析による予測値である。そこで、今回の季節調整により算出された国内客、外国客の2018年7～12月の予測値を同年1～6月の実績値に加えて、2018年の入域観光客数の予測値とした。図表15は、国内客と外国客の18年7～12月の予測値を直近の実績値に接続したグラフである。国内客は増勢が足元で鈍化していることもあり、予測値でも季節変動を伴いながら基調として前年同月の水準を僅かに上回って推移している。一方、外国客は最

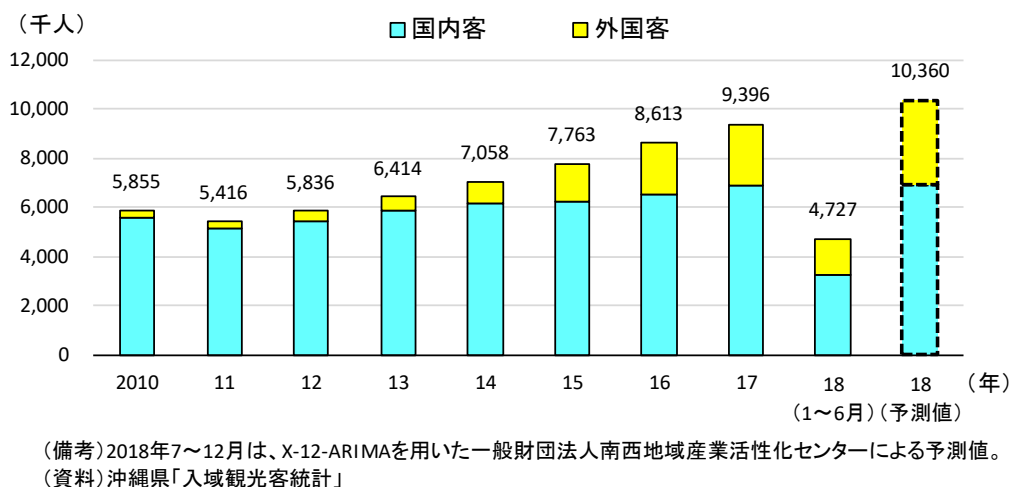
近の右肩上がりでの推移が続き、季節変動を伴いながら前年同月を大きく上回って推移している。

図表 15 入域観光客数(国内客、外国客)の推移と予測値



この予測値を用いて 2018 年の年間の入域観光客の予測値を作成すると 1,036 万人程度となり、前年比で 10.3%程度の増加となる予測結果となった(図表 16)。国内客は 692 万人程度となり、前年比で 1.0%増と伸びが前年(同 4.9%増)より大きく鈍化するが、外国客は 344 万人程度となり、前年比で 35.2%増と伸びが前年(同 22.1%増)を大きく上回る。もっとも、この予測値は前述したように入域観光客数の原データを用いて、時系列分析により直近までの動きのパターンを分析することによって統計的に作成されたものであり、特に足元の原データが予測値に与える影響が大きく、足元の傾向的な動きがより反映された予測となる。このため、予測期間において具体的に予定されている入域観光客数に影響を及ぼすような要因(大型イベントなど)や今後の為替相場の動向、台風などの外生的要因は想定していないことに留意する必要がある。

図表 16 入域観光客数(国内客、外国客)の 2018 年の予測値



5. おわりに

県が毎月公表している入域観光客統計は、観光産業が基幹産業である本県にとって重要な統計である。今回、季節調整法 X-12-ARIMA を用いて、原データから季節調整値、不規則変動、趨勢循環変動、季節変動などを計測し、統計データを多面的に分析してみた。今回は国内客と外国客に分けて分析したが、外国客については国籍別で季節性や不規則変動の要因が異なっていることも考えられる。また、本県を訪問する外国客はアジア諸国が多く、入域客の変動は旧暦の祝日にも大きく影響される。これについても季節調整を行う上で、今後対応を検討していく必要がある。また、このような統計的な分析結果を、実際に生じている具体的な事象と照らし合わせ、より詳細な要因分析を行うことも今後の課題である。

(参 考)

季節調整法(X-12-ARIMA)について

1. 季節調整法

原データから季節性を取り除く一般的な方法として季節調整法がある。代表的な季節調整法としては米国商務省センサス局が開発した移動平均型調整法である「X-12-ARIMA」がある。米国商務省は2012年に季節調整法を X-12-ARIMA から X-13-ARIMA-SEATS に更新したが、我が国では現在、X-12-ARIMA が官公庁統計でも広く使われている。X-12-ARIMA は、X-11 がベースになっており、X-11 の問題点を改良したものである。

(1) X-11

X-11 の基本原理は以下のとおりである。

$$\text{原データ } 0 = T \cdot C \cdot S \cdot I \quad (\text{乗法型のケース})$$

※ここで、 \cdot は \times を意味し、 $/$ は \div を意味する。

- ① 原データ 0 に中心化移動平均を施し、暫定的な趨勢循環変動成分 ($T \cdot C$) を算出する。
- ② $0 / (T \cdot C)$ により季節変動成分・不規則変動成分 ($S \cdot I$) を算出する。
- ③ $S \cdot I$ の月別データ (各年の同月を時系列でつないだデータ) に移動平均を施し、S を算出する。
- ④ $0 / S$ により $T \cdot C \cdot I$ を算出する。
- ⑤ $T \cdot C \cdot I$ に移動平均を施し、 $T \cdot C$ を算出する。
- ⑥ この $T \cdot C$ を用いて②～④の過程を再び繰り返し、最終的な $T \cdot C$ 、S、I を算出する。

この X-11 は、多くの統計機関で利用されてきたが、いくつかの問題点もあり、この問題点を改良した季節調整法が X-12-ARIMA である。

(X-11 の問題点)

① 季節調整済データの不安定性

- ・新規データの追加により、過去の季節調整値が大幅に改定されることがある。

(末端データでは中心移動平均が使えないため、処理が後方移動平均にならざるを得ない)

② 事後診断機能の不備

- ・原データから季節性が適切に除去されたことを事後的にチェックする機能がない。

(2) X-12-ARIMA (autoregressive integrated moving average model)

X-12-ARIMA は、X-11 の上記①、②の問題点を改良した、X-11 をベースとした季節調整法である。

(上記①の問題点への対応)

- ・X-11 を実施する前に原データに事前調整として、REGARIMA と呼ばれる時系列モデルにより異常値や曜日変動等を推計し、これらを原データから除去する。また、REGARIMA モデルを用いて原データの予測値を推計し、これを原データと接続して移動平均を施すことにより、データの末端部分でも後方移動平均ではなく、中心化移動平均を使うことができる。こうした処理により、季節調整値の安定性が高まる。

(上記②の問題点への対応)

- ・事後診断機能を付加し、安定性や季節性の除去について確認する。

○ X-12-ARIMA の概要

原データ : $0 = TC + S + (I + \text{異常値}) + \text{曜日変動}$ (加法型のケース)

① 事前調整パート

- ・時系列モデルを用いて原データから「異常値+曜日変動等」を除去し、 $TC + S + I$ を算出する。
- ・ $TC + S + I$ に時系列モデルで推計した $TC + S + I$ の予測値を接続し、これを事前調整済み原データとする。

② X-11 パート

- ・事前調整済み原データに X-11 を適用する。

③ 事後診断パート

- ・得られた季節調整済みデータを診断する。
- ・安定性や季節性の除去に問題があれば、オプションを変更して再度①から作業を行う。
- ・診断の結果、問題がなければ季節調整値として採用する。

(ARIMA モデル)

- ・ARIMA モデルとは、原データの過去の変動とホワイト・ノイズと呼ばれる不規則な確率変数との一次結合で表したモデルであり、過去の原データのパターンを分析して、原データの予測値を作成するモデルである。

・ARIMA (p d q) (P D Q) (p d q) : 通常階差、(P D Q) : 季節階差

P : AR モデルの次数、 q : 通常階差の次数 q : MA モデルの次数

P : 季節 AR モデルの次数、 D : 季節階差の次数 Q : 季節 MA モデルの次数

2. 入域観光客数の季節調整で設定したオプション

X-12-ARIMA を用いて実際に原データから季節変動値を算出するには、4 つの変動要素の関係式(加法型、乗数型)の選択や異常値などの外れ値の検出、曜日調整などの選択(回帰変数の選択)、ARIMA モデルの作成(データの階差や季節階差などの次数の指定)など、各オプションを設定しなければならない。なお、X-12-ARIMA には、こうしたオプションについて、変動要素の関係式(加法型、乗数型)や異常値などの自動検出、最適な ARIMA モデルの自動選択機能が付いているため、これらの結果を検討した上で各オプションを設定することができる。今回の入域観光客数の季節調整で設定した各オプションは以下のとおりである。

(国内客)

- ① データの期間：1995 年 1 月～2018 年 6 月
- ② 原データの変動要素の式：加法型 ($O = T + C + S + I$)
- ③ 回帰変数による処理：月の日数変動(うるう年の調整含む)、平日・週末の変動、祝日の日数変動
異常値(2000 年 7 月)、レベルシフト(2001 年 10 月、2002 年 1 月、2011 年 3 月)
※ X-12-ARIMA には日本の祝日はオプションに無いので、ユーザー定義で設定した。
・月～金曜日にある祝日(振替休日含む)、年末年始、ゴールデンウィーク、お盆休みなど
- ④ ARIMA モデルの次数： $(p \ d \ q) (P \ D \ Q) = (0 \ 1 \ 1) (0 \ 1 \ 1)$

(外国客)

- ① 原データの期間：1995 年 1 月～2018 年 6 月
- ② 原データの変動要素の式：乗数型 ($O = T \cdot C \cdot S \cdot I$)
※ 対数変換することにより加法型モデルに還元できる。
・ $\log(O) = \log(T) + \log(C) + \log(S) + \log(I)$
- ③ 回帰変数による処理：月の日数変動(うるう年の調整含む)、曜日変動
- ④ ARIMA モデルの次数： $(p \ d \ q) (P \ D \ Q) = (1 \ 1 \ 1) (0 \ 1 \ 1)$

(上席研究員 金城毅)