

氏 名	坂 野 慎 哉
学位(専攻分野)	博 士 (経 済 学)
学 位 記 番 号	経 博 第 67 号
学位授与の日付	平 成 11 年 1 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	経 済 学 研 究 科 現 代 経 済 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	季節単位根の検定に関する研究

(主査)

論文調査委員 教授 森 棟 公 夫 教授 橋 木 俊 詔 教授 大 西 広

論 文 内 容 の 要 旨

四半期データや月次データなどの時系列データは、通常の単位根の他、季節単位根を持つ可能性がある。季節単位根を検出するための検定法として最も広く使われているのがHylleberg-Engle-Granger-Yooによる方法（以下「HEGY検定」と略す）である。「季節単位根の検定に関する研究」という題名の本論文は、この季節単位根の検定法の性質を、HEGY検定を中心に他の検定法も対比させながら詳しく調べ、さらにそれらの利用法について考察したものである。

第1章：本章では季節単位根を説明し、続いてHEGY検定の手順を実例も交えながら紹介する。季節単位根の厳密な定義は取り付きがたいが、ここでは直観的な説明も加えている。つぎにHEGY検定の手順について説明する。季節単位根の検定法にはHEGY検定の他にDickey-Hasza-Fullerによる方法があるが、この方法では周波数0における単位根（通常の単位根）とは別に複数存在しうる季節単位根を個々に検出できない。この点HEGY検定ならば、各単位根をそれぞれ別個に検出できる。この論文では検定の対象となるデータはすべて四半期データであるが、その場合HEGY検定は周波数0における単位根（通常の単位根）、半年周期の変動における単位根、1年周期の変動における単位根の3種類の単位根の検定の組み合わせとなる。後者2つの単位根が季節単位根である。HEGY検定の手順の説明の後、この手法を日本の国内総支出の四半期データに適用した例を示す。HEGYの方法では検定に先立って補助回帰式が推定されるが、補助回帰式のフィットが悪ければ検定結果の信頼性も損なわれると考えられることから、筆者は補助回帰式の推定にあたってさまざまな回帰診断を行っている。

第2章：本章では第1章1.4節の拡張として、HEGY検定を日本のいくつかの代表的なマクロ経済変数の季節未調整四半期データに適用する。2.2節では、それに先立ちHEGY検定の直観的な解釈を与える。HEGY検定は既にいくつかの研究において海外のマクロデータに適用されているが、2.4節ではこれら先行研究における補助回帰式の非確率的要素の構成、説明変数として式に含められるラグ付き被説明変数の最大ラグ次数の選び方について概観・比較する。HEGY検定の場合、非確率的要素の構成は補助回帰式のフィットのみならず検定統計量の分布にも影響を及ぼすのでその決め方は重要であり、本章では定数項・線形トレンド項・3つの季節ダミー変数が補助回帰式に加えられる。最大ラグ次数はいったん10次まで取り、次数の大きい方から有意でないものを除くという方法で決められる。先行研究やここでの検定の結果において、周波数0における単位根についてはその存在を主張する帰無仮説が棄却できることはあまりないのに対し、季節単位根の存在を主張する帰無仮説はより頻繁に棄却されるという現象が見られることが筆者により指摘される。

第3章：本章では、HEGY検定の検出力がモンテ・カルロ実験により調べられる。検定の検出力を調べておくことはもちろんそれ自体意味があることであるが、周波数0における単位根についてはその存在を主張する帰無仮説が棄却できることはあまりないのに対し、季節単位根の存在を主張する帰無仮説はより頻繁に棄却されるという現象が、それぞれの検定の検出力の違いから起こっているのかどうかを確認したいという筆者の意図が、この実験の裏にある。3.4節の実験では、周波数0における単位根の検定と半年周期の変動における単位根の検定との間には検出力の違いは見られず、この2者と1年周

期の変動における単位根の検定の間には検出力に違いはあったものの、それは上述の現象を検出力の違いから説明するにはかえって不都合なものであることが指摘される。一方、3.5節の実験から、HEGY検定の検出力と検定の大きさは、検定を行うにあたって補助回帰式に含まれる被説明変数のラグ項の最大次数 p が、DGPにおけるAR因子の最大次数よりも過小である場合、大きな影響を受けることが例証される。さらに、HEGY検定を行う際に、 p を過小に推定し、かつ検定の対象となるデータが2つの季節単位根を含んでいたとすると、先行研究において頻繁に見られた現象が起こる可能性が高くなることも示される。この場合検定から得られる結論は、DGPの状態と正反対になるから、事態は深刻である。よって、 p の値は疑わしいときには大きめに取るのが安全であると結論される。また、3.4節と3.5節の両方の結果から、 p の値が適正に推定されていたとしても、検定の対象となるデータは48個程度では危険であり、可能な限り多い方が望ましいことも例証される。 p を大きめにとり、かつ検定の対象となるデータもある程度多く使って検定を行っても上述の現象が起こるならば、HEGY検定の検出力は全体的にあまり高くないことから、季節単位根、特に1年周期の変動における単位根を持つマクロデータは少ないと言えそうであると筆者は結論する。

第4章：HEGY検定では検定に先立って補助回帰式が推定されるが、この補助回帰式には非確率的要素が含まれ得る。これまでの先行研究ではこの非確率的要素として、定数項と3つの季節ダミー変数および線形トレンド（もしくは4つの季節ダミー変数と線形トレンド）が補助回帰式に含まれていることが多かった。しかしデータによってはこれ以外の非確率的要素を含めた方が良いのではないかとと思われる場合もある。

本章では、先行研究ではあまり考慮されてこなかった形の非確率的要素を補助回帰式に含めた場合の、補助回帰式のフィットや検定の結果への影響が考察される。4.3節では日本のいくつかのマクロデータのグラフが観察され、トレンドの折れ曲がりや定数項のシフトを補助回帰式に含めることが提案される。この場合、それに対応する検定の臨界値の表が必要となるが、それは4.4節にて実験によって求められる。しかしこの臨界値のうち、実際にこれらの非確率項の導入によってある程度の影響を受けたのは、周波数0における単位根の検定の臨界値のみであることも指摘される。4.5節ではトレンドの折れ曲がりや定数項のシフトを取り込んだ補助回帰式を使って推定が行われる。確認した系列の数が少ないものの、第3章で指摘されたラグの過小推定が引き起こす現象の深刻さに比べれば、補助回帰式に加える非確率的要素の選択は大した問題ではないと筆者は結論する。

第5章：季節単位根の検定法にはHEGY検定やDickey-Hasza-Fullerの検定の他に、Canova-Hansenによって提案された手法（以下CH検定と略す）がある。本章ではCH検定の手法を紹介し、それを日本のマクロ経済変数へ適用している。その際随所でHEGY検定と対比している。HEGY検定とDickey-Hasza-Fullerの検定は、検定の対象となる系列に単位根が存在すると主張する帰無仮説を、単位根が存在しないと主張する対立仮説に対して検定している点で同じである。これに対してCH検定では逆に、検定の対象となる系列に季節単位根が存在しないという帰無仮説を、季節単位根が存在するという対立仮説に対して検定する。筆者は、検定の目的が単位根の検出にある場合、このCH検定の性質は帰無仮説の棄却が単位根の存在を主張することになるので望ましいとしている。またCH検定統計量の極限分布は、HEGY検定の検定統計量と異なり補助回帰式の非確率的要素の構成には依存しない。一方、複数の季節単位根をそれぞれ別個に検出しようとする点でCH検定とHEGY検定とは共通している。実際に日本の代表的ないくつかのマクロデータにCH検定とHEGY検定の両方を適用して比較した結果、両者の結果が矛盾する場合もあったが、それほど多くはなく、むしろHEGY検定に加えてCH検定も合わせて行うことにより、単位根の存在をより積極的に主張できるという利点が目立つことが示される。他方CH検定の懸念材料としては、実際のデータにCH検定を適用した際に、補助回帰式のフィットが極端に悪いものがいくつかあるということが挙げられている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、近年計量経済学の分野で注目を集めている非定常過程の検定手法のうち季節単位根の検定手法について、その代表的な手法の性質をさまざまな観点から包括的に分析し、さらにそれをもとにそれらの検定手法を用いる際に留意すべき事柄について述べたものである。

本論文においてはさまざまな結果が挙げられているが、そのもっとも注目すべきものは、モンテカルロ・シミュレーショ

ンによってHEGY検定の検出力について調べている本論第3章の結果であろう。ここでの結果は、今後HEGY検定を利用する分析者にとって非常に有用な示唆を与えている。第3章の結果だけでは結論づけることのできない問題に対しては、第5章にて別の検定手法を用いることによって説得力のある説明を行うことに成功している。第4章において行われている検定の補助回帰式ヘトレンドの折れ曲がりや定数項のシフトを示す非確率項を入れることにより、検定を改良する試みについては、同様のことが近年さまざまな研究者によって行われている。それだけに、この試みによっても検定結果には変化がないことが明らかにされたここでの結果は興味深い。第1、2章はサーベイとしての性格が強いが、筆者独自の工夫と分析が随所に織り込まれている。

本論文は、季節単位根の主要な検定法の利用法とその性質を明らかにし、それをもとにそれらの検定法の問題点と、より信頼のおける検定結果を得るための方策を検討することを目的としている。この点での貢献は、以下の点に要約できる。

- 1) HEGY検定においては、補助回帰式におけるラグ付き従属変数の次数が過小の場合、検定の検出力の低下が著しく、場合によっては検定結果がデータ発生プロセスと正反対の状態を示すことすらある。
- 2) データ数が50個程度のとき、HEGY検定の検出力は低下する。
- 3) HEGY検定の補助回帰式にトレンドの折れ曲がりや定数項のシフトを示す非確率項を加えても、検定の結果に大きな違いは見られない。
- 4) HEGY検定の結果とCH検定の結果とは整合することが多く、両者を併用することにより、より信頼できる検定結果を得ることができる。

このような貢献は見られるが、未解決の問題が当該論文に含まれていないわけではない。これからの研究課題に導かれる諸問題を以下のように挙げることができよう。

- 1) 本論文では季節単位根の検定のみを扱っているが、検定の結果季節単位根が含まれていると結論された複数の系列に対する共和分の推定や検定についての研究も今後必要であろう。
- 2) 本論文で取り上げているHEGY検定の検出力と、通常の単位根の検定に用いられる「拡張されたDickey-Fuller検定」の検出力との関係はどうなっているのか。

総じて、季節単位根の検定という計量経済学における最近の発展を取り扱った研究であること、今後季節単位根の検定を実際に行う分析者に対して利用上注意すべき問題点を明らかにしたこと、より信頼性の高い検定結果を得るための提案を行っていること等において、本論文は計量経済学に多大な貢献を行ったと考えられる。よって本論文は、博士（経済学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、平成10年12月18日に、論文内容とそれに関連した試問を行った結果、合格と認めた。