

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 24 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380386

研究課題名(和文) ダイナミック階層ファクター・モデルによる為替レートの変動と伝播効果の解明

研究課題名(英文) Exchange rate movements and spillovers: evidence from the dynamic hierarchical factor model

研究代表者

永易 淳(Nagayasu, Jun)

東北大学・経済学研究科(研究院)・教授

研究者番号：30375422

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：実効為替レートをファクターモデルで世界共通要素と国特有要素に分解することにより、外国為替市場における伝播効果を分析することが研究目的である。金利を説明変数とする為替モデルを理論的基礎とし、約80カ国を対象にベイズ統計法を用い検証した結果、世界共通要素(つまり伝播効果)の存在を確認することができた。しかし、採用している為替制度に関わらず為替レートの変動の多くは各国特有要素に寄与していることも分かった。そして、伝播効果は世界金利により、国特有要素は各国の金利の独自の変動により、説明できることを実証した。

研究成果の概要(英文)：Using the Bayesian factor model, we decompose movements in real effective exchange rates, which can be considered a measure of external competitiveness, into global and country-specific factors. In data from a number of developed and developing countries, we find a particular global trend in these rates, but a substantial proportion of the variation in these rates is found to be country-specific. In addition, consistent with economic theory, this global factor is closely related to a trend in the global interest rate, while country-specific factors to idiosyncratic movements in countries' own interest rates.

研究分野：国際金融

キーワード：外国為替市場 実質実効為替レート ファクターモデル ベイズ統計

1. 研究開始当初の背景

(1) 世界各国における金融市場の規制自由化にともない、外国為替市場はより多くの影響を海外から受けるようになった。そのため、一国の経済低迷がもたらす他国への影響力(伝播効果)は以前にも増して、研究者や政策担当者間で重要視されている。アジア通貨危機(1997年)、リーマンショック(2008年)、欧州債務危機(2009年~)等の事例からも分かるように、これらの金融危機は、とりわけ情報通信技術で密接に関係している外国為替市場(たとえば円ドルレート)に多大な影響を及ぼした(永易、江坂、吉田 2015 参照)。

(2) このように世界の外国為替市場は強く結びついており、名目為替レート同様、一国の実質実効為替レート(real effective exchange rates)は他国のレートと複雑に関連していることが予想される。(ここで、実質実効為替レートとは物価や貿易額で調整された為替レート。)しかし、伝播効果のレベルを具体的な数値で示した先行研究は存在しない。

(3) 学術研究において、実質実効為替レートは殆ど用いられていないのが現状である。この不人気な理由として、研究手法に関わらず実効レートをを用いるとより多くの国々の情報を必要とするため、モデルが非常に複雑になることが理由の一つとして考えられる。さらに、伝播効果の研究では、より一般的な伝播効果を求めるには多くの国々の為替レートを対象とすることが不可欠であることも要因であると考えられる。

(4) 最後に、実質実効為替レートは、各国の対外経済競争力を示す変数として理論的に考えられている。しかし、先行研究によると、実質実効為替レート変動の経済的解釈にも疑問が残っている。実際、この理論的関係を否定する実証結果が多いことが広く認識されている。

参考文献:

永易淳、江坂太郎、吉田裕司、「はじめて学ぶ国際金融論」2015年9月 有斐閣出版社

2. 研究の目的

(1) 最先端の統計手法を用い、研究対象国の外国為替市場における伝播効果の存在を明確にする。そして、この効果が確認できた場合、伝播効果の数とそれぞれの規模を明らかにする。伝播効果の規模が大きいほど、その国の海外依存度が高いと解釈することができる。

(2) また、伝播効果が存在する場合、この効果はどのような経済状況の時に増加(縮小)するのか経済変数を用い検証することも

目的の一つである。

(3) 最後に、本研究結果が示すように、実質実効為替レートの変動の経済的解釈を貿易収支とともに考える。つまり、実際に実質実効為替レートが対外競争力の代理変数となりうるのか検証する。そのため、為替レートと貿易収支(輸出入)の間に理論的に正しい関係が成り立っているか分析する。

3. 研究の方法

(1) 一般的な結論を導くため、多くの国々を研究対象とする。具体的には、先進国や途上国を含む約 80 カ国からデータを収集し、ベイズ推定をファクターモデルに適用し実効為替レートを世界共通要素、国特有要素、その他の要素に分解する。

(2) 本研究では、各国のデータの開示状況により対象国を決定したため、先進国をより多く含んでいるが、アジアや南米等の比較的貧しい国々も研究対象となっている。研究対象国が増えることは、一般的に異質性が增大することを意味する。

(3) これらの国々における共通要素を統計的に抽出するため、ベイズ・ファクターモデルを用いている。ベイズ統計手法は近年いろいろな分野の実証研究で応用されており、複雑なモデルを推定する時に頻繁に用いられている。本プロジェクトでは複数のファクターモデルを用いた。具体的には、Geweke & Zhou (1996)と Moench et al. (2013)を参考にしている。階層数が 2 ~ 4 までのモデルを用いることにより、研究者がモデルを推定する前に外生的に決定しなければならない国のグループ分けに対する、研究結果の頑強性を検証する。

(4) いろいろなファクター数の求め方があるが、論文では主に Alessi et al. (2010)の情報基準量を用いファクター数を決定している。これは比較的新しいため、広く用いられていないが、従来の情報基準量の求め方を改善した手法である。

参考文献:

Alessi, Lucia & Barigozzi, Matteo & Capasso, Marco, 2010, Improved penalization for determining the number of factors in approximate factor models, *Statistics and Probability Letters* Vol. 80, 1806-1813.

Geweke, John. & Zhou, Guofu, 1996, Measuring the pricing error of the arbitrage pricing theory, *Review of Financial Studies* 9, 557-587.

Moench, Emanuel & Ng, Serena & Potter, Simon, 2013, Dynamic hierarchical factor models, *Review of Economics and Statistics*

4. 研究成果

(1) 本研究プロジェクトの結果は本書類の「5. 主な発表論文等」に記した論文にまとめられ公開されている。これらの結果は主に下記の4点である。実質実効為替レートと貿易には統計的に有意な関係があること、そしてこの為替レートが国の対外競争力を示す一つの経済指標として用いることができることを実証した。階層モデルのタイプに関わらず、世界共通要素は存在する。つまり、外国為替市場において世界共通の伝播効果の存在を確認した。しかし、世界共通要素で計測した伝播効果は、国特有の変動と比較し非常に低いことを報告している。国特有要素は国特有金利の変化で説明することができる。一方、伝播効果は世界金利やリスクプレミアムにより説明できることを実証している。これらの点の詳細は下記の通りである。

(2) 実質実効為替レートと貿易の関係：本論文の研究結果を解釈する上で、実質実効為替レートが対外競争力の代理変数となるのか検証することは重要である。そこで、貿易（輸出・輸入）と実質実効レートの理論的關係を検証した結果、これらの変数の間には有意な関係があることを報告している。先行研究によると、貿易と為替レートの関係を否定している論文が多々あることから、本研究結果は日本の為替レートと限定的ではあるが意義があると考えられる。また、為替レートから貿易変数への影響は時間を必要とすることも報告している。

(3) 実質実効為替レートの変動には共通する要素がある：共通要素は伝播効果と解釈することができる。そこで、本研究では統計的に共通要素の存在の有無を検証した。共通要素数を決定する問題は古くから多くの研究者が検証してきた。本研究では、Alessi et al. (2010)の手法を用いている。この手法は Bai & Ng (2002)の統計手法を改良したもので、情報量基準の一種である。この検定方法を用いた結果、本研究は78カ国の実質実効為替レートには1つの共通要素があることを実証している。つまり、本研究結果は伝播効果の存在を示している。

(4) 共通要素 対 国特有要素
実質実効為替レートは自国と他国の経済変数で求められるため、伝播効果が存在するのは自然な結果である。しかし、世界共通要素が対外競争力と同じであると考え、世界各国が同時に競争力をつけている、または失っていることになる。これは理論的にも現実的にも予想できない解釈である。そこで、他の要素（例えば 国特有要素）をファクターモ

デルで計算することにした。ファクターモデルは実質実効為替レート(y)を世界共通要素(f)と国特有要素(e)に分解を可能とし、国($i=1, \dots, N$)と時間($t=1, \dots, T$)のパネルデータにおいて簡単なファクターモデルは下記の数式で表すことができる。

$$y_{it} = a_i + f_{it} + e_{it}$$

ここで、 a は国別係数で、国特有要素はお互いに相関していないことから e は正規分布に従うと仮定している。また、世界共通要素と国特有要素は相関していないことも前提条件となっている。ここでの興味深い点は、係数 a は国ごとに値が異なるため、同じ伝播効果(f)を受けても各国の実質実効為替レートが同レベルの影響を受ける必要がないことである。つまり、多くの国々に悪影響を及ぼしたリーマンショックに直面したとしても、その影響レベルは国ごとにより異なることを許容している。

そして、分散分解法により実質実効為替レートの変動を世界共通要素と国特有要素に分解した結果、約70%の為替レートの変動が国特有要素に寄与していることが分かった。先進国ではこの値が約80%となることから、経済構造が複雑な先進国ほど国特有要素が重要であることを報告している。

つまり、世界共通要素は存在するものの、国の対外競争力の大半は自国の経済要因で決定していることが分かった。これは競争力が低下している国々と上昇している国々が共存している可能性を示していることとなり、推定から求めた世界共通要素数と矛盾していない。ファクターモデルの階層数やサンプル期間を変更しても、実質実効レートにおける国特有要素の重要性は、大きく変化しないことも確認した。

(5) 伝播効果の説明：
伝播効果を経済的に説明するため、MacDonald & Nagayasu (2000)の為替・金利モデルを用いた。経済理論的には、伝播効果は世界金利で説明できると考えられる。そのため、ファクターモデルに基づき、世界各国の実質金利から世界金利を計算し、この変数が外国為替市場における伝播効果を説明できるのか検証した。金利データの開示の度合が異なるため、17カ国を研究対象とした結果、世界金利の変動が有意に伝播効果と関連していることが分かった。

同様に、外国為替市場の国特有要素は各国における実質金利の特有要素により説明できることも実証している。つまり、各国の経済政策により、その国の対外競争力が変化することを明らかにした。

参考文献：

Bai, Jushan & Ng, Serena, 2002, Determining the number of factors in approximate factor models, *Econometrica* Vol. 70(1), 191-221.

MacDonald, Ronald & Nagayasu, Jun, 2001, The long-run relationship between real exchange rate and interest rate differentials: a panel study, *IMF Staff Papers* Vol. 47(1), 116-128.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3 件)

Nagayasu, Jun, 2016, Commonality and heterogeneity in real effective exchange rates: evidence from advanced and developing countries, MPRA Paper 70078, University Library of Munich, Germany 査読無

Nagayasu, Jun, 2014, The forward premium puzzle and the Euro, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 32, 436-451 査読有

Nagayasu, Jun, 2013, Co-movements in real effective exchange rates: evidence from the dynamic hierarchical factor model, SIRE Discussion Papers 2013-66, Scottish Institute for Research in Economics (SIRE) 査読無

〔学会発表〕(計 2 件)

永易淳 Co-movements in real effective exchange rates: evidence from the dynamic hierarchical factor model
日本金融学会 慶応大学(東京都・港区)
2014年5月24日

永易淳 Interdependence in real effective exchange rates: evidence from the dynamic hierarchical factor model
日本経済学会 神奈川大学(神奈川県・横浜市)
2013年09月15日

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ
大学

<http://db.tohoku.ac.jp/whois/detail/bc8228b05c3f1a8fda4bac2196b6df67.html>

研究科

<http://www.econ.tohoku.ac.jp/econ/staff/member/jnagayasu.html>

個人

<https://sites.google.com/site/nagayasu/jun/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

永易 淳 (NAGAYASU, Jun)

東北大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：30375422