

Title	非線形時系列手法を用いた為替レートの分析
Sub Title	Analysis of exchange rates using nonlinear time series method
Author	藪, 友良(Yabu, Tomoyoshi) 新谷, 元嗣( Shintani, Mototsugu)
Publisher	
Publication year	2020
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2019. )
JaLC DOI	
Abstract	<p>先行研究では、貨幣需要関数として、log-log formとsemi-log formが用いられてきている。両モデルの違いは、金利がゼロに近づくと大きくなっていくが(log-log formでは貨幣需要は発散する一方、semi-log formでは貨幣需要に飽和点が存在する)、いまだにどちらが正しいモデルであるかについてコンセンサスは存在しない。我々は、両モデルの違いが低金利下で明らかになることに着目して、アメリカと日本が低金利を経験した期間を分析することで、貨幣需要関数を推定している。その結果、log-log formが正しい定式化であることが明らかになった。</p> <p>We estimate a money demand function using US data from 1980 onward, including the period of near-zero interest rates. The substantial increase in the money-income ratio during the period of near-zero interest rates is captured well by the money demand function in log-log form, but not by that in semi-log form. Our result is the opposite of the result obtained by Ireland (2009), who, using data up until 2006, found that the semi-log specification performs better. The difference in the result from Ireland (2009) mainly stems from the difference in the observation period employed: our observation period contains 24 quarters with interest rates below 1 percent, while Ireland's (2009) observation period contains only three quarters. We also find that the welfare cost of inflation is small: the welfare cost of 2 percent inflation is only 0.04 percent of national income, which is of a similar magnitude as the estimate obtained by Ireland (2009) but smaller than the estimate by Lucas (2000).</p>
Notes	研究種目：基盤研究(C) (一般) 研究期間：2017～2019 課題番号：17K03663 研究分野：計量経済学、国際金融
Genre	Research Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_17K03663seika">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_17K03663seika</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

令和 2 年 5 月 23 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K03663

研究課題名(和文)非線形時系列手法を用いた為替レートの分析

研究課題名(英文)Analysis of Exchange Rates Using Nonlinear Time Series Method

研究代表者

藪 友良 (Yabu, Tomoyoshi)

慶應義塾大学・商学部(三田)・教授

研究者番号：90463819

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)：先行研究では、貨幣需要関数として、log-log formとsemi-log formが用いられてきている。両モデルの違いは、金利がゼロに近づくとき大きくなっていくが(log-log formでは貨幣需要は発散する一方、semi-log formでは貨幣需要に飽和点が存在する)、いまだにどちらが正しいモデルであるかについてコンセンサスは存在しない。我々は、両モデルの違いが低金利下で明らかになることに着目して、アメリカと日本が低金利を経験した期間を分析することで、貨幣需要関数を推定している。その結果、log-log formが正しい定式化であることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

貨幣需要関数の定式化を特定することは、以下の3点から重要となる。第1に、定式化を特定することで、経済モデルの前提に関する情報が得られる。第2に、定式化の違いはインフレの厚生コストの計算に影響を与える。第3に、定式化の違いは、ゼロ金利において貨幣需要の動きに大きな違いを生じさせる。我々は、低金利のデータを分析することで、貨幣需要関数はlog-log formであると明らかにしている。本研究の結果は、経済モデルの前提に関する情報を提供するだけでなく、インフレの厚生コストを正確に把握し、また、低金利での貨幣需要の動きを予測するうえで大きな示唆を与えてくれる。

研究成果の概要(英文)：We estimate a money demand function using US data from 1980 onward, including the period of near-zero interest rates. The substantial increase in the money-income ratio during the period of near-zero interest rates is captured well by the money demand function in log-log form, but not by that in semi-log form. Our result is the opposite of the result obtained by Ireland (2009), who, using data up until 2006, found that the semi-log specification performs better. The difference in the result from Ireland (2009) mainly stems from the difference in the observation period employed: our observation period contains 24 quarters with interest rates below 1 percent, while Ireland's (2009) observation period contains only three quarters. We also find that the welfare cost of inflation is small: the welfare cost of 2 percent inflation is only 0.04 percent of national income, which is of a similar magnitude as the estimate obtained by Ireland (2009) but smaller than the estimate by Lucas (2000).

研究分野：計量経済学、国際金融

キーワード：共和分検定 定常 貨幣需要 ゼロ金利 インフレの厚生コスト

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

貨幣需要関数の推定では、被説明変数は貨幣需要の対数とする一方、説明変数として名目金利を用いるか (semi-log)、名目金利の対数を用いるか (log-log) に関してコンセンサスは形成されていない。Lucas (2000) では、1900-1994 年の米国のデータを用いると、log-log の方がデータとのフィットが優れていること、インフレ率が 10% のときインフレの厚生コストは所得の 1.8% に等しいとしている。これに対し、Ireland (2009) は、定式化の違いは低金利のもとで顕著となることから、データを 2006 年まで延長し、低金利の期間 (2002-2004) を分析に含めることで、semi-log の方がデータとのフィットが優れていること、またインフレの厚生コストは小さいことを示している。これはミルトン・フリードマンの最適金融政策 (名目金利を 0% にするためにデフレを生じさせる) を採用しないことによるコストは小さいこと、を示している。

### 2. 研究の目的

近年、先進国において低金利が続いており、これは貨幣需要関数の定式化を識別するための情報が蓄積されてきていることを意味する。そこで我々は、低金利データを加えて分析することで、貨幣需要関数の定式化を明瞭に識別できるのではと考えた。候補となる国として、これまで研究蓄積が進んでいる米国のデータ、また、約 30 年間にわたって低金利が続く日本のデータを分析の対象とした。

### 3. 研究の方法

先行研究に従って、貨幣需要関数を log-log (もしくは semi-log) で推定し、その残差に単位根があるか (共和分関係なし) もしくは定常であるか (共和分関係あり) を判断している。片方のモデルでのみ共和分関係があれば、そのモデルが正しい定式化と判断される。

### 4. 研究成果

ここでは四半期データを用いた共和分検定の結果ではなく、年次データを用いた視覚的結果を紹介していく。米国のデータは、Ireland (2009) と同じデータを期間延長して用いる。名目金利は、1996 年まで six-month commercial paper rate、1997 年から three-month AA nonfinancial commercial paper rate とする。名目貨幣量は M1 であるが、1994 年以降は retail deposit sweep programs の導入の影響を避けるため retail sweep adjusted M1 を用いた。分析期間は、retail sweep adjusted M1 が利用可能な 2013 年までとしている。

図 1 米国の貨幣需要、1980-2013 年

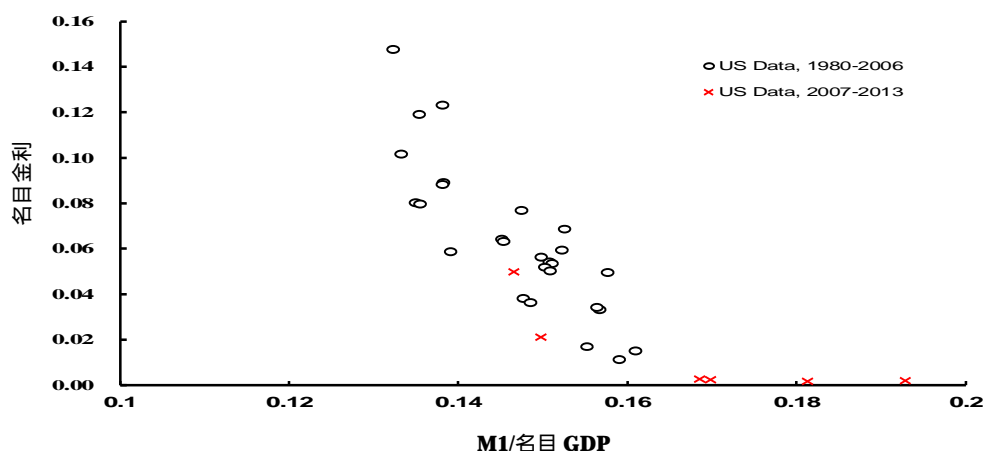
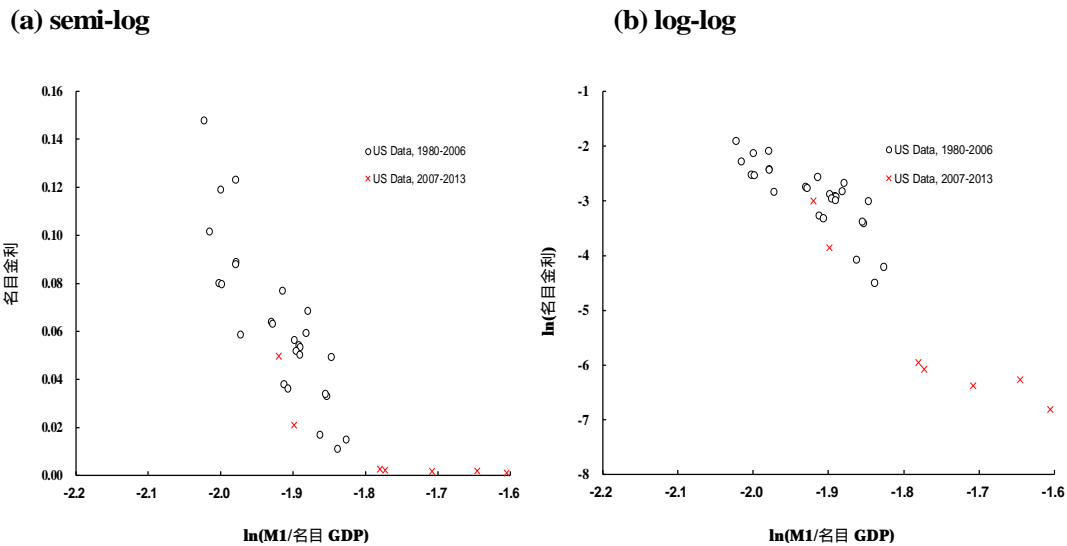


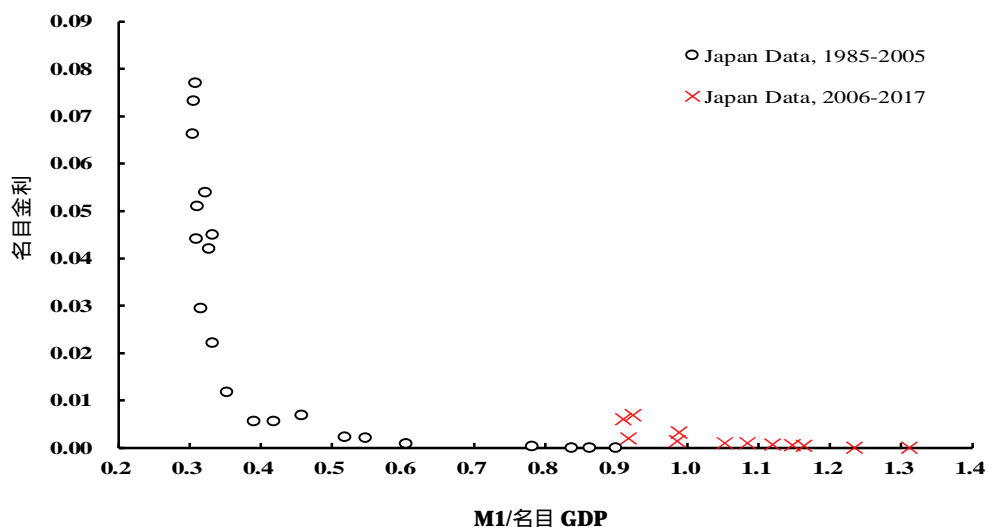
図 1 では、横軸に M1/名目 GDP、縦軸に名目金利として散布図を描いた。この図から、2006 年までは金利が低下しても、貨幣需要は発散しているようには見えない。しかし、2007 年以降をみると、金利が低下したとき貨幣需要は大きく増加しており、log-log の当てはまりはよいことがわかる。両モデルを比較するため、図 2(a)では横軸のみ対数とし、図 2(b)では両軸を対数で表示した。つまり、図 2(a)で線形関係があれば semi-log が正しく、図 2(b)で線形関係があれば log-log が正しいことになる。図 2(a)では線形関係は存在しない一方、図 2(b)では線形関係が存在している。以上から、米国データでは、log-log が正しいモデルであることが確認できる。

図 2 米国の貨幣需要、1980-2013 年



長期間にわたる低金利を経験した日本のデータを用いて、同様の検証をした。図 3 では、1985 年から 2017 年までの M1/名目 GDP と譲渡性預金平均金利（新規発行分、90 日以上 180 日未満）を散布図にした。この図をみると、金利が 1% を上回っている限り、金利が下がっても貨幣需要は大きくは変化していない。しかし、金利が 1% を下回ると、貨幣需要は大きく増加しており、semi-log ではなく、log-log が正しい定式化であることがわかる。また、日本では、米国とは異なり、貨幣需要関数は時間を通じて一定ではなく、2006 年前後で上方にシフトしていることが確認できた。構造変化の検定を行ったところ、構造変化なしという帰無仮説は棄却され、2005 年 Q3 に構造変化が生じたことが確認された。

図 3: 日本の貨幣需要、1985-2017 年



## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Tsutomu Watanabe, Tomoyoshi Yabu	4. 巻 -
2. 論文標題 The Demand for Money at the Zero Interest Rate Bound	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Central Bank Communication Design, Working Paper Series No. 002	6. 最初と最後の頁 1-31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Perron Pierre, Shintani Mototsugu, Yabu Tomoyoshi	4. 巻 79
2. 論文標題 Testing for Flexible Nonlinear Trends with an Integrated or Stationary Noise Component	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Oxford Bulletin of Economics and Statistics	6. 最初と最後の頁 822-850
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） <a href="https://doi.org/10.1111/obes.12169">https://doi.org/10.1111/obes.12169</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 伊藤隆敏、藪友良	4. 巻 3
2. 論文標題 為替介入と外貨準備 運用損益の長期推計	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本経済研究	6. 最初と最後の頁 98-127
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Takatoshi Ito, Tomoyoshi Yabu	4. 巻 -
2. 論文標題 Japanese Foreign Exchange Interventions, 1971-2018: Estimating a Reaction Function Using the Best Proxy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 NBER Working Paper	6. 最初と最後の頁 1-36
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsutomu Watanabe, Tomoyoshi Yabu	4. 巻 -
2. 論文標題 How large is the demand for Money at the ZLB? Evidence from Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 CARF Working Paper	6. 最初と最後の頁 1-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Mototsugu Shintani
2. 発表標題 On Trigonometric Trend Regressions of Unknown Frequencies in the Presence of Autoregressive Errors
3. 学会等名 4th Hitotsubashi Summer Institute (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tsutomu Watanabe, Tomoyoshi Yabu
2. 発表標題 How large is the demand for Money at the ZLB? Evidence from Japan
3. 学会等名 日本銀行金融研究所セミナー
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	新谷 元嗣	東京大学・経済学部・教授	
	(Shintani Mototsugu)	(12601)	