

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 29 日現在

機関番号：32612

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2015～2016

課題番号：15H06585

研究課題名（和文）経常収支と輸出入産業からみる原油価格の変化と日本経済

研究課題名（英文）Oil Prices and the Japanese Economy: From the Perspective of the Current Account and Export-Import Industries

研究代表者

和田 龍磨（WADA, Tatsuma）

慶應義塾大学・総合政策学部（藤沢）・准教授

研究者番号：20756580

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：原油価格の変化が日本経済にどのような影響をもたらすかを、原油価格と各業種の生産指数を用いて分析を行った。さらに、そのことによって原油価格の変化が経常収支などの対外バランスにどのような影響を与えるのかを定量的に分析を行った。特に、原油価格の上昇と下落による生産活動への影響が対称であるか否かについても分析を行った。149業種について研究を行った結果、ほぼすべての業種において非対称性は確認されなかった。

研究成果の概要（英文）：I utilize the industrial production indices (IPs) and the real oil price to uncover the relationship between those two variables. Also, the effect of oil price changes on the current account balance. In particular, I allow for the so-called asymmetry in response, i.e., the responses of IPs to the change in the real oil price is asymmetry. It is then found that almost no industry, out of 149, reveals asymmetry.

研究分野：経済学

キーワード：原油価格 鉱工業生産指数 経常収支 VARモデル 非線形モデル

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 2015 年以前には、国際的な原油価格の高騰が続き、それによる世界経済への悪影響、とりわけ生産量が減少することによる経済活動の縮小が世界的に懸念されていた。一方で、日本では 2011 年の東北大震災を機に原子力発電が停止し、発電のための化石燃料購入のために貿易収支、経常収支が悪化していた。研究代表者はこれまで、Herrera et al. (2011) において、原油価格の変化がアメリカの 36 産業に及ぼす影響を、非線形ベクトル自己回帰モデルを用いて分析していたほか、Herrera et al. (2015) においては OECD 加盟国のマクロレベルの生産量データを用いて、原油価格の変化が及ぼす影響について分析した。ここでの関心の中心は原油価格の上昇と下落とが生産量に及ぼす影響が対称性を持つかということであった。経済学で考えた場合、もしも需要曲線と供給曲線がともなめらかであれば、生産費用の上昇である原油価格の変化は供給曲線をシフトさせ、結果としての産出量の変化は、原油価格の上昇と下落でほぼ対称になるはずである。しかし、需要曲線、供給曲線が屈折している場合などには、非対称の反応が現れることがあり、この点については Kilian and Vigfusson (2011)、Hamilton (2011) などによって論争が行われている。非対称の存在する理由は、生産構造のほかにも、物価が上昇した場合と下落した場合とでは金融政策が異なる、すなわち中央銀行は物価の上昇には積極的に対応するが物価の下落には消極的に対応する、という見方がある。この場合には生産量の非対称な反応は中央銀行の金融政策によって作られたものだという解釈が可能である。いずれにせよ、非対称の反応があるとすれば、その事実を基にした経済政策が可能になり得るという意味で、このような研究には意義がある。Herrera et al. (2011, 2015) でわかったことは、統計的検定を行った場合、非対称性は実際にはあまり見当たらないということであった。ただし、国によっては原油価格の上昇によっては生産量が増加することがあり得る。このように、原油価格の変化が各産業の生産量に及ぼす影響は様々であり、また複雑である。

(2) 一方で、経常収支は実質為替レートの変化に応じて変化することが知られているが、為替レートの変化に反応するまでに若干のタイムラグがあるだけでなく、初期には長期的な反応とは逆方向に動きうることで J カープとして知られている。また Herrera et al. (2015) で明らかになったように、原油価格の変化によって生産量が増える国・産業もあり得るが、それはおそらく自国通貨が減価し、輸出が容易になることと、石油関連産業であるために原油価格の上昇がコストの上昇ではなく、生産物価格の上昇として利潤の上昇に直結する産業であるからであると考えら

れる。このため、原油価格の変化が経常収支に及ぼす影響を見るためには、生産というチャンネルから、合計のデータである鉱工業生産指数のみならず、業種別・産業別で分析する必要があると考えられる。

## 参考文献

Hamilton, James, D. (2011) "Nonlinearities and the Macroeconomic Effects of Oil Prices," *Macroeconomic Dynamics*, 15-S3, 364-378.

Herrera, Ana Maria, Latika G. Lagalo and Tatsuma Wada (2011) "Oil Price Shocks and Industrial Production: Is the Relationship Linear?" *Macroeconomic Dynamics*, 15-S3, 472-497.

Herrera, Ana Maria, Latika G. Lagalo and Tatsuma Wada (2015) "Asymmetries in the Response of Economic Activity to Oil Price Increases and Decreases?" *Journal of International Money and Finance* 50, 108-133.

Kilian, Luz and Robert J. Vigfusson (2011) "Are the Responses of the U.S. Economy Asymmetric in Energy Price Increases and Decreases?" *Quantitative Economics* 2 (3), 419-453.

## 2. 研究の目的

(1) 全項目で述べたように、本研究では VAR を用いて、原油価格の変化が日本経済全体のみならず、個別の産業についてどのような影響を及ぼすかを通じ、原油価格の変化が経常収支に与える影響を定量的に分析することを目的とした。特に、既存研究の結果を踏まえ、原油価格の変化が生産量に及ぼす影響は非対称でありうるという点を考慮して、非線形項を含み、インパルス応答関数、(Impulse Response Function; IRF) が非対称になることを許容する VAR を用い、IRF を推定した上で非対称の検定を行うことを目的とした。そして、産業別に推定を行うことにより、輸出入を大きく依存する産業においては非対称な反応がみられるか、またそのような産業においては他の産業と異なる反応をもつか、例えば原油価格の上昇によって生産量が減少するのではなく、逆に増加する、ということがあるか否かについても調べることを目的とした。

(2) 生産量だけでなく、原油価格の変化による経常収支、貿易収支、財収支の反応についても直接 VAR によって推定することを目的とした。(1) では各産業の生産量が原油価格の変化に応じてどのように反応するかを目的としたが、経常収支、貿易収支、財収支が原油価格の変化にどのように反応する

かを見、(1)の結果と合わせることにより、原油価格が日本の対外勘定に及ぼす影響とそのメカニズムを解明することを目的とした。1973年に起きた第1次石油危機以来、原油価格の高騰は日本経済の生産過程に大きな負の影響を及ぼし、結果として対外バランスにも負の影響をもたらすとしばしば考えられているが、そのことが今もって事実であるか、またそうであればどのようなメカニズムにより、どの程度の規模の影響をもたらすのかを明らかにすることを目的とした。このように、原油価格の変化が日本経済に及ぼす影響を詳らかにすることは、今後の適切な経済政策を行う上で非常に重要な示唆を与えてくれるものと考えられる。

(3)付随的な問題ではあるが、原油価格の変化が日本経済に与える影響を考察するにあたり、国際市場で主にドル建てで決まる原油価格と、多くの日本企業が直面する日本円建ての原油価格の間には為替レートの問題が存在する。このため、為替レートの時系列特性を明らかにすることを並行して行い、生産量及び経常収支などの対外バランスの変化が原油価格の変化に起因するのか、あるいは為替レートにより大きく依存するのかを明らかにすることももう1つの目的とした。

### 3. 研究の方法

(1)原油価格の変化が経常収支に与える変化を見るために基本的には非線形項を入れたVARモデルを用いた。これはKilian and Vigfusson (2011) および Herrera et al. (2015)で用いられているものと同じ方法である。ただし、原油価格として利用したアメリカ Energy Information Administration が公表している Refiner Acquisition Cost of Crude Oil (月次データ) がドル建てで表示されていることから、為替レートを用いて円建てにした。この際、実質原油価格(すなわち物価水準に対する原油価格の相対水準)の変化が実質変数である生産量に及ぼす影響を計測するため、実質為替レートでドル建て原油価格を円建てにすることになった。名目原油価格、例えば WTI (West Texas Intermediate) の変化がニュースとして取り上げられることも多いことから、名目の原油価格を使うべきという考え方も存在するが、本研究ではKilian and Vigfusson (2011) および Herrera et al. (2011, 2015)を踏襲して実質原油価格を使用した。生産についてのデータは経済産業省が公表している鉱工業生産指数、業種別、月次原指数(季節調整なし)を用いた。利用可能なデータは2008年1月以降のものであり、加重平均である鉱工業生産指数と149業種の各生産指数を用いた。経常収支、貿易収支、財収支のデータは財務省が公開している国際収支統括表(月次、季節調整なし)によった。このデータは1996年1月の数値からが利用可能であった。

(2)非線形・非対称性を許容するVARによる方法ではIRFの推定を行ったが、基本的には原油価格の前月からの変化と鉱工業生産指数の前月からの変化、という2変数の組み合わせによって行った。このVARに含む非線形項とは、原油価格が上昇した時にはその値を、減少した時には0となる変数を新たに定義し、その変数を2変数線形VARのうちの鉱工業生産指数の変化を決定する式に加える、というものである。経常収支あるいは貿易収支または財収支を分析するにあたっては、それらの変数のうちの1つ(月次の変化をとる)と原油価格変化とでVARとし、原油価格変化についての前述の非線形項は、経常収支、貿易収支、財収支のうちVARに含まれた変数の決定式に挿入した。

非対称性を統計的に検定するにあたっては、非線形項の係数が0と異なるかを統計的に検定するのではなく、IRFを実際に求め、それを用いてワルド検定を行った。IRFを求める際にはモデルが非線形であるためにシミュレーションに頼らざるを得ず、コンピュータを集約的に使用する必要があった。さらに推定されたIRFを用いて検定を行うにあたってはブートストラップによって検定統計量を求めることになるためIRFを求める手続きを繰り返すことになり、更なるコンピュータの使用が必要となった。

(3)為替レートの時系列特性の解明については、従来より継続している研究である、時変パラメータを用いた、より柔軟なモデルを使用した。特に本研究でデータを採取する期間において為替レートがどのように変化しているかについて、時変パラメータを含むVAR及び、複数の為替レートが共和分している可能性も許容してVECM(Vector Error Correction Model)を用いた。複数の為替レートが共和分していることが本研究にとって重要であるのは、共和分あるいは共通トレンドの存在は、個別の金融政策の結果としての貨幣供給量を通じての為替レートの変化ではなく、国際的な需給要因である原油価格の変化などが為替レートに影響を及ぼしている可能性があるからである。したがって、もし共和分が存在すると、円建て原油価格変化の影響を原油価格変化の影響と為替レート変化の影響とに分けることが困難になるのである。共和分の可能性を許容する、時変パラメータモデルの効率的な推定法を開発、使用した。

### 4. 研究成果

(1)149業種および鉱工業生産指数全体について原油価格変化への反応の非対称性検定を行ったところ、ほぼすべてにおいて、有意水準5%で対称性の帰無仮説が棄却されなかった。わずかな例外としては「その他の繊維製品」、「ファインセラミックス」、「ガラス・同製品」であった。ただし、これらの業

種は全体に対するウェイトの高々1%であり、非常に例外的であるとみることができる。このような、多くの系列を使い、繰り返し仮説検定を行う場合には、データマイニングあるいはデータスヌーピングの問題として知られる、第1種の過誤が顕在してしまう問題がある。すなわち、本来棄却されるべきではない(対称的な反応)にもかかわらず、偶然に棄却されて(非対称な反応と結論付けられて)しまうのである。ただし、今回の場合にはあまりにも棄却できないものが多く、このような問題はないと考えてよいであろう。生産指数の代わりに経常収支、貿易収支、財収支を用いた場合においても、非対称性は確認できなかった。

しかしながら、帰無仮説が棄却できない理由の一つには、IRFが正確に推定できていないことが考えられる。このことはIRFの信頼区間が非常に大きいことによって理解できるが、これがブートストラップの方法に問題があるからであるのか、あるいはデータが利用可能である期間が短いことに起因するのは明らかではない。いずれにせよ、検定結果の解釈には注意が必要であり、今後この結果の頑健性を調べるつもりである。

(2) 非対称性ではないものの、原油価格の上昇に際して生産量が上昇する業種があることには注意を要する。信頼区間の大きさを考慮に入れた場合でも原油価格の上昇によって生産量が上昇する業種としては「セメント・同製品」があげられる。ただし、この業種の全体に対するウェイトは0.5%程度である。鉱工業生産指数全体についても、原油価格の上昇直後には産出量が減少する(信頼区間によると上昇もありうる)ものの、3か月後には上昇に転じる。このメカニズムの解明については各業種についてさらに詳しく分析することが必要であると思われる。また、信頼区間は大きいものの、経常収支及び貿易収支については原油価格の上昇に伴い増加が、財収支については減少がみられる。このことは、原油価格の上昇によって財の輸出は減少するものの、サービスおよび所得収支は増加している可能性を示唆している。

(3) 為替レートの時系列特性については、従来使われてきたベイズ法による推定方法とは別に、データと時変パラメータの初期値のみから、一般化回帰モデルと同様にして時変パラメータを推定することができることが分かった。さらに、共和分ベクトルは時間を通じて不変とし、エラー修正の収束速度が時変であると考え、円・米ドル、カナダドル・米ドル、英ポンド・米ドルという3つの為替レート間の共和分関係は、収束速度で見たときには時間とともに強まっているということが分かった。さらに、本研究で使う鉱工業生産指数が利用可能な2008年以降、収束速度は高まっているものの、それまでよりはゆっくりと高まっていることが分かっ

た。このことから、複数の為替レートの変動は共通のトレンドを持ち、その共通トレンドは国際的な原油価格のような、貨幣以外の需給関係で動いていること、そして原油価格が為替レートを動かしている可能性もあることから、円建て原油価格変動の影響を考察するにあたっては、ドル建て原油価格変動の影響と為替レート変動の影響の2つをそれぞれ独立したものとして扱うことは困難であると思われる。

(4) 本研究では鉱工業生産指数が2008年以降のみ利用可能であり、データの長さによる制約があったことから、原油価格変化についての非線形項は前月の価格との比較で上昇値か0かのいずれかをとり変数を定義し使用したが、Herrera et al. (2011, 2015) 同様、12か月前の価格との比較での上昇値か0のいずれかをとり変数、あるいは36か月前との比較によって変数を定義する方法も可能ではある。このため、今後は限られたデータでも検定が有効になるようなブートストラップ法及び検定統計量について考察をする必要がある。選択肢の1つとしては、IRFをシミュレーションに基づく本研究の方法ではなく、近傍射影法(Local Projection; LP)に基づいて計算するということがあげられる。どちらの方法がより正確にIRFを推定できるかについては今後の研究が必要である。また、鉱工業生産指数のデータは2008年以降のものであるが、2008年からの数年間はいわゆる世界的な金融危機のもと、生産量が急激に減少した、いわば特殊な期間である。この期間を使用したことが本研究で得られた結果にどのように影響したか、換言すれば、もしもより長期間のデータが利用可能であって金融危機の時期を避けることができたならば結果は変わるかという問題については、将来にさらなるデータが利用可能になってから検討することが可能であろうが、現段階では不明である。なお、研究期間内には雑誌論文の公刊がかなわなかったが、今年度以降のできるだけ早い段階で本研究結果が国際的な専門誌に掲載されることを目指すつもりである。

## 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 0 件)

[学会発表](計 1 件)

“Time-Varying Comovement of Foreign Exchange Market,” Mikio Ito, Akihiko Noda, and Tatsuma Wada, Midwest Econometrics Group Meeting, イリノイ州・シャンペーン市(アメリカ), 2016年10月22日.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://sface.sfc.keio.ac.jp/020-tatsuma-wada.html>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

和田 龍磨 (WADA, Tatsuma)  
慶應義塾大学・総合政策学部・准教授  
研究者番号：20756580

##### (2) 研究分担者

なし

##### (3) 連携研究者

なし

##### (4) 研究協力者

なし