

日本の輸出に関する弾力性の再推計

千 明 誠*

要 旨

本論文は、世界需要・輸出・GDP・実質実効為替レートの4変数に原油価格を加えた5変数のVARモデルに基づいて日本の業種別輸出の弾力性を求めた。その結果、原油価格は輸出にプラスに影響を与えること、原油価格を考慮すると実質実効為替レートに対する弾力性と世界需要に対する弾力性は低下すること、また、アベノミクス以降、実質為替レートに対する弾力性と原油価格に対する弾力性は低下するが、世界需要に対する弾力性はほとんど変化しないことが明らかになった。

1. はじめに

本論文の目的は、日本の製造業および業種別の輸出に関する弾力性を再推計すること、および、それら弾力性のアベノミクス以降の変化について考察することにある。

2012年12月に発足した第2次安倍内閣は、大胆な金融政策、機動的な財政政策、民間投資を喚起する成長戦略から成る「3本の矢」と呼ばれる経済政策によって景気回復とデフレ脱却を目指した。それから4年以上が経過したが、景気回復には一定の成果をあげたものの、デフレから完全に脱却したとは言えない状況にあり、アベノミクスについての評価は分かれている。評価が分かれる要因のひとつに円安にもかかわらず輸出が期待したほど伸びなかったことがあげられる。

日本の輸出と為替レートに関してはこれまでにいくつかの研究が存在するが¹⁾、千明(2015)は、RIETI(独立行政法人経済産業研究所: The Research Institute of Economy, Trade and Industry)の「アジアの最適通貨制度」プロジェクト(主査: 伊藤隆敏ファカルティフェロー)が独自に作成・公開している産業別レート²⁾を利用して、製造業全体と複数の業種における輸出と為替レートの関係に

1) 例えば、宮尾(2006)、Crane, Crowley, and Quayyum(2007)、堀(2009)、Thorbecke and Komoto(2010)、山下(2013)、祝迫・中田(2014a)(2014b)、千明(2014)、Iwaisako and Nakata(2015)等がある。

2) Sato, Shimizu, Shrestha, and Zhang(2012a)、Sato, Shimizu, Shrestha, and Zhang(2012b)、Sato, Shimizu, Shrestha, and Zhang(2013)。データはRIETIのHPで公開されている。

*東洋大学経済学部

ついて分析を行った。そこでは、RIETIで公開されたデータが2005年以降のデータであったことから、2005年以降のデータを用いて輸出に関する弾力性を推計したが、現在では2001年以降のデータが公開されている。さらに、祝迫・中田らの一連の研究³⁾では、原油価格が輸出に影響を与えていることが示されている。そこで、本論文では推定期間を2001年以降に拡張し、原油価格の影響を考慮に入れて弾力性の再推計を行う。さらに、アベノミクス導入から一定期間が過ぎたことから、アベノミクス開始後の変化についても分析を行うことにする。

本論文の構成は以下のとおりである。2節では、VARモデルを推定し、得られた推定値から為替レートに対する弾力性と世界需要に対する弾力性、および原油価格に対する弾力性を求め、それらについて考察する。3節では、アベノミクス前の期間とアベノミクス開始後を含む期間を比較することで、アベノミクス以降の各弾力性の変化について考察する。4節では本論文の結果をまとめる。

2. VAR分析

2-1. 推定モデルと変数

利用するデータは2001年1月から2016年3月までの月次データである。初めに、千明（2015）と同じく世界需要、所得、輸出、為替レートの4変数からなるVARモデルを推定し、Pasaran and Shin（1998）による一般化インパルス応答関数を用いて為替レートや世界需要に対する輸出の反応を分析する。つぎに、原油価格を加えた5変数モデルで同様な分析を行う。

使用するデータは以下の通りである。輸出としては、経済産業省が公表している鉱工業出荷内訳表の輸出向け出荷指数の業種別データを用いる⁴⁾。為替レートとしては、RIETI（独立行政法人経済産業研究所：The Research Institute of Economy, Trade and Industry）が公開している産業別為替レートを利用する⁵⁾。生産には経済産業省が公表している鉱工業生産指数を用いる。世界需要については、世界全体の貿易量を世界需要の代理変数とし、IMF（国際通貨基金：International Monetary Fund）のIFS（International Financial Statistics）より世界全体の実質輸入から日本の値を引いた日本を除く世界実質輸入を季節調整して利用した⁶⁾。また、原油価格については、米国エネルギー省エネルギー情報局（EIA：U.S. Energy Information Administration）のWTI原油価格をIFSの世界全体の輸入物価指数で割って実質化した値を用いた。

3) 祝迫・中田（2014a）、（2014b）、Iwaisako and Nakata（2015）。

4) 鉱工業出荷内訳表は、鉱工業全体と18業種（うち3業種は旧分類）によって構成されている。

5) RIETIの産業別為替レートは、製造業全体と13部門の産業別の名目・実質実効為替レートにより構成されている。

6) すべてのデータは2010年を100とした基準化の後、対数化して100を乗じている。

図表 1 業種別輸出と産業別為替レートの対応関係

鉱工業出荷内訳表	RIETI為替レート
鉱工業	Manufacturing All
繊維工業	Textile
パルプ・紙・紙加工品工業	Paper
石油・石炭製品工業	Petroleum
化学工業	Chemical
非鉄金属工業	Non-Metal
金属製品工業	Metal
電気機械工業	Electrical Machinery
輸送機械工業	Transport Equipment

鉱工業出荷内訳表の業種分類とRIETIの産業別為替レートの産業分類は厳密に一致するわけではない。ここでは、両者の関連が高いと考えられる繊維、パルプ・紙・紙加工品、石油・石炭製品、化学、非鉄金属、金属製品、電気機械、輸送機械の8業種と鉱工業全体を分析の対象とする（図表1）。

2-2. 単位根検定

単位根検定は、DF-GLS（Dickey-Fuller Generalized Least Square）検定とKPSS（Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin）検定によって行った（図表2）⁷⁾。

DF-GLS検定によると、為替レートについては、レベル変数ではTextile、Paper、Petroleum以外で非定常性は棄却されないが、階差をとるとすべてのデータで非定常性は棄却される。輸出については、レベル変数では鉱工業、化学、非鉄金属、電気機械で非定常性が棄却され、階差をとると化学以外で非定常性が棄却される。原油価格、鉱工業生産、世界輸入については、世界輸入以外は階差をとると非定常性は棄却される。

KPSS検定によると、為替レートについては、レベル変数ではMetalをのぞいて定常性は棄却されるが、階差をとるとすべてのデータで定常性は棄却されない。輸出については、すべてのデータでレベル変数の定常性は棄却され、階差をとるとすべてのデータで定常性は棄却されない。原油価格、鉱工業生産、世界輸入については、すべての変数の1階の階差は定常性を棄却できない。

以上の結果を総合的に判断し、本論文では1階の階差変数を用いてVARモデルを推定することにする。

7) 帰無仮説は、DF-GLS検定ではデータに単位根あり（=非定常）、KPSS検定はデータに単位根なし（=定常）である。

図表 2 単位根検定 (2001年 1 月 - 2016年 3 月)

	(DP-GLS検定)			(KPSS検定)		
	レベル1	レベル2	1 階階差	レベル1	レベル2	1 階階差
(輸出)						
鉱工業	-3.25307 (3) **	-1.11091 (4)	-6.9364 (3) ***	0.25583 (11) ***	1.19371 (11) ***	0.0571 (1)
繊維工業	-1.24480 (2)	-1.03686 (2)	-17.0189 (1) ***	0.27141 (11) ***	0.93223 (11) ***	0.1376 (12)
パルプ・紙・紙加工工業	-1.97988 (1)	-1.18649 (1)	-6.7329 (2) ***	0.19040 (11) **	0.20506 (11)	0.0585 (1)
石油・石炭製品工業	-2.85292 (2)	-1.60307 (2)	-13.9296 (1) ***	0.16581 (11) **	1.43853 (11) ***	0.1369 (67)
化学工業	-3.81374 (1) ***	-0.66617 (1)	-1.2071 (10)	0.26909 (10) ***	1.52228 (11) ***	0.0818 (26)
非鉄金属工業	-4.15871 (1) ***	-0.97355 (1)	-21.0726 (0) ***	0.22074 (10) ***	1.66955 (11) ***	0.3920 (175)
金属製品工業	-2.38619 (2)	-1.48786 (2)	-18.7027 (0) ***	0.25754 (11) ***	0.74955 (11) ***	0.0431 (10)
電気機械工業	-3.26243 (3) **	-1.05987 (3)	-7.4047 (2) ***	0.17205 (11) **	1.43458 (11) ***	0.0316 (3)
輸送機械工業	-2.49309 (0)	-1.53248 (0)	-14.6930 (0) ***	0.27701 (11) ***	0.76600 (11) ***	0.0548 (4)
(為替レート)						
Manufacturing All	-2.13481 (1)	-1.31390 (1)	-9.1800 (0) ***	0.15812 (10) **	0.39993 (10)	0.0802 (3)
Textile	-2.19080 (1)	-1.96282 (1) **	-9.7763 (0) ***	0.20893 (10) **	0.32186 (10)	0.0650 (2)
Paper	-2.13815 (1)	-2.13611 (1) **	-9.2108 (0) ***	0.18259 (10) **	0.18642 (10)	0.0632 (5)
Petroleum	-3.36147 (0) **	-2.82495 (0) ***	-14.2329 (0) ***	0.13786 (10)	0.68232 (10) **	0.1022 (11)
Chemical	-2.74722 (1)	-1.22306 (1)	-8.4796 (0) ***	0.15217 (10) **	0.84131 (10) ***	0.0602 (3)
Non-Metal	-1.83432 (1)	-1.60744 (1)	-9.7795 (0) ***	0.16355 (10) **	0.15729 (10)	0.0950 (5)
Metal	-2.47113 (1)	-1.83095 (1)	-9.2092 (0) ***	0.13002 (10)	0.22509 (10)	0.1099 (2)
Electrical Machinery	-2.46097 (2)	-0.41349 (1)	-6.1550 (1) ***	0.14518 (10)	1.13064 (10) ***	0.0778 (3)
Transport Equipment	-1.94000 (1)	-1.35358 (1)	-9.2378 (0) ***	0.17234 (10) **	0.24830 (10)	0.0865 (3)
(その他)						
実質原油価格	-2.26185 (1)	-1.18768 (1)	-10.9507 (0) ***	0.27821 (11) ***	1.26673 (11) ***	0.1704 (2)
鉱工業生産指数	-3.12631 (2) **	-1.95232 (0) **	-3.6703 (2) ***	0.15919 (11) **	0.28651 (11)	0.0333 (5)
実質世界輸入	-3.54542 (14) ***	0.27757 (14)	-1.2056 (14)	0.25530 (10) ***	1.85749 (11) ***	0.1215 (41)

*) レベル 1 はトレンドと切片を、レベル 2 は切片を、1 階階差は切片をそれぞれ検定式に含む。カッコ内はDF-GLS検定ではラグ次数 (SIC基準)、KPSS検定ではBandwidth次数 (Newey-West基準) を示す。*は10%有意水準、**は5%有意水準、***は1%有意水準を示す。

2-3. 推定結果 —為替レート弾力性と世界需要弾力性—

〈4変数モデル〉

はじめに、世界需要、輸出、国内生産、実質実効為替レートからなる4変数VARモデルを推定する⁸⁾。鉱工業全体のインパルス応答関数（累積）を表す図表3をみると、世界需要ショックは輸出と国内生産を有意に増加させ、実質実効為替レートを僅かに減価させるが有意ではない。輸出ショックは世界需要と国内生産を有意に増加させ、実質実効為替レートを僅かに減価させるが有意ではない。国内生産ショックは世界需要と輸出を有意に増加させ、実質実効為替レートを僅かに増価させるが有意ではない。実質実効為替レートショックは、世界需要、輸出、国内生産をともに有意に減少させる。よって、輸出は世界需要を増加させるショックに対して増加し、実質実効為替レートを増価させるショックに対して減少するという通常の輸出関数が想定する反応を示している。

業種別のインパルス応答関数は、ほとんどの業種が基本的に鉱工業全体と同様な反応を示しているが、反応の方向や有意性の点で業種ごとに異なる点もある。業種別輸出の反応をみると、世界需要ショックに対して化学は他の業種と異なる有意なマイナスの反応を示し、パルプ・紙・紙加工品、石油・石炭製品、非鉄金属はプラスの反応を示すが有意ではない。為替レートショックに対してすべての業種がマイナスの反応を示すが、石油・石炭製品、化学、非鉄金属の反応はマイナスだが有意ではない。同様に、国内生産ショックに対してすべての業種はプラスの反応を示すが、石油・石炭製品、化学、非鉄金属の反応はプラスだが有意ではない。

推定されたインパルス応答関数から弾力性を求めることができる⁹⁾。図表4はショックから60期（5年）後の輸出の弾力性を示している¹⁰⁾。為替レートに対する弾力性（価格弾力性）は鉱工業全体および分析対象とした全業種でマイナスの値を示している。業種別で最も弾力性が大きいのは金属製品の-1.35で、ついで輸送機械：-1.12、パルプ・紙・紙加工品：-1.09、石油・石炭製品：-0.88、電気機械：-0.62、繊維：-0.62、非鉄金属：-0.57、化学：-0.14となっている。鉱工業全体の値は-1.02となっている。千明（2015）と比較すると、鉱工業全体の弾力性は-1.23から-1.02に低

8) ラグ次数はAIC（赤池情報基準）に基づいて選択した。鉱工業、繊維、パルプ・紙・紙加工品、石油・石炭製品、非鉄金属、金属製品、輸送機械は3、電気機械は6である。

9) 塩路（2010）は次のように弾力性を定義している。

ショックからt期後の輸出の実質実効為替レートに対する弾力性（価格弾力性）

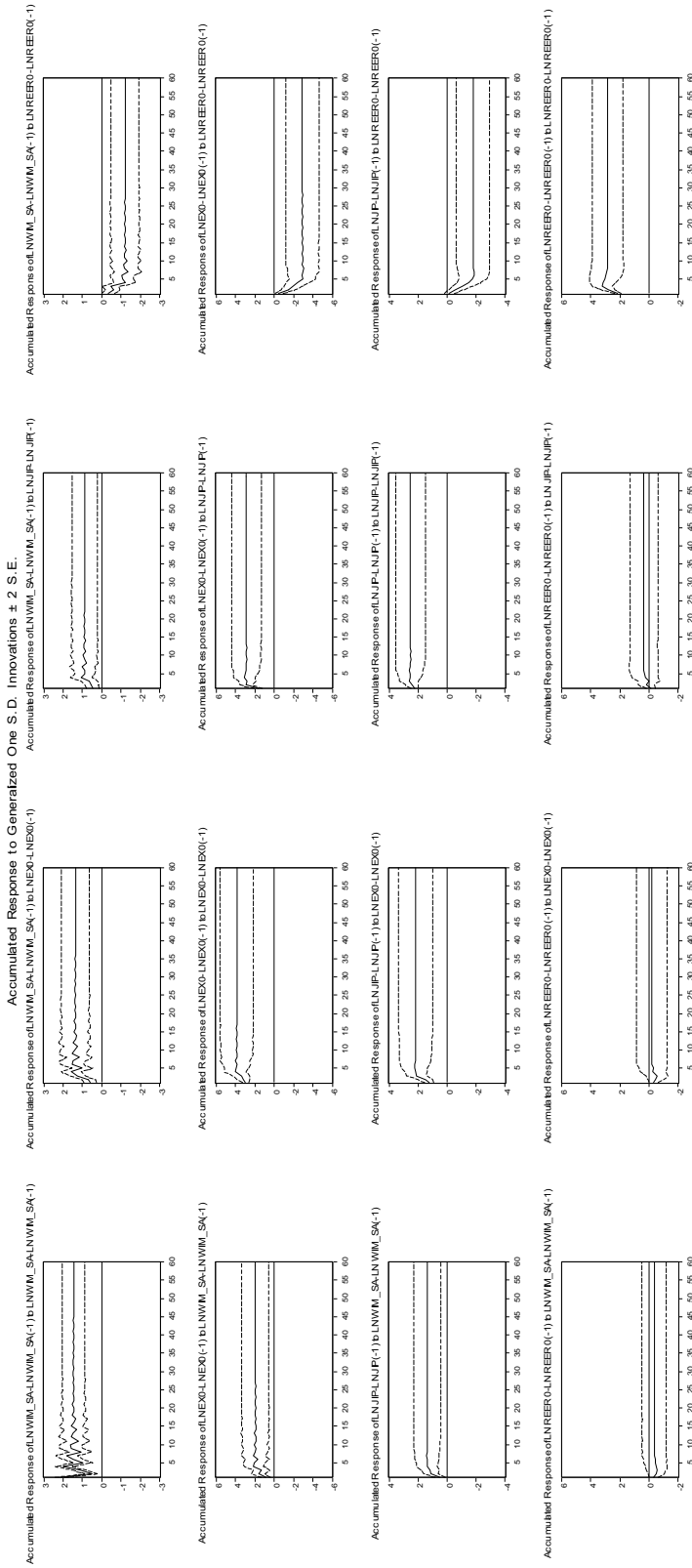
$$= \frac{\text{実質実効為替レートショックに対する輸出の累積インパルス応答関数}}{\text{同ショックに対する実質実効為替レートの累積インパルス応答関数}}$$

ショックからt期後の輸出の世界需要に対する弾力性（所得弾力性）

$$= \frac{\text{世界需要ショックに対する輸出の累積インパルス応答関数}}{\text{同ショックに対する世界需要の累積インパルス応答関数}}$$

10) 弾力性の大きい業種順に並べてある。

図表3 インパルス応答関数（鉱工業）— 4変数モデル—



* 左より、世界需要（輸入）、輸出、国内生産、実質実効為替レート对各ショックに対する反応を示している。
点線は±2標準偏差の区間を表す。

図表 4 輸出の弾力性（長期）

価格弾力性		所得弾力性	
金属製品	-1.35	金属製品	1.69
輸送機械	-1.12	輸送機械	1.60
パルプ・紙・紙加工品	-1.09	鉱工業	1.35
鉱工業	-1.02	電気機械	1.34
石油・石炭製品	-0.88	パルプ・紙・紙加工品	1.21
電気機械	-0.62	繊維	0.76
繊維	-0.62	非鉄金属	0.29
非鉄金属	-0.57	石油・石炭製品	0.22
化学	-0.14	化学	-0.24

下している。また、ほとんどの業種で弾力性は低下しており、平均で約0.19低下している。特に電気機械では-1.54から-0.62へと大幅に低下している。ただし、石油・石炭製品と化学では弾力性が上昇している。このように推定期間を2001年以降に拡張すると為替レートに対する弾力性は全体として低下することがわかった。

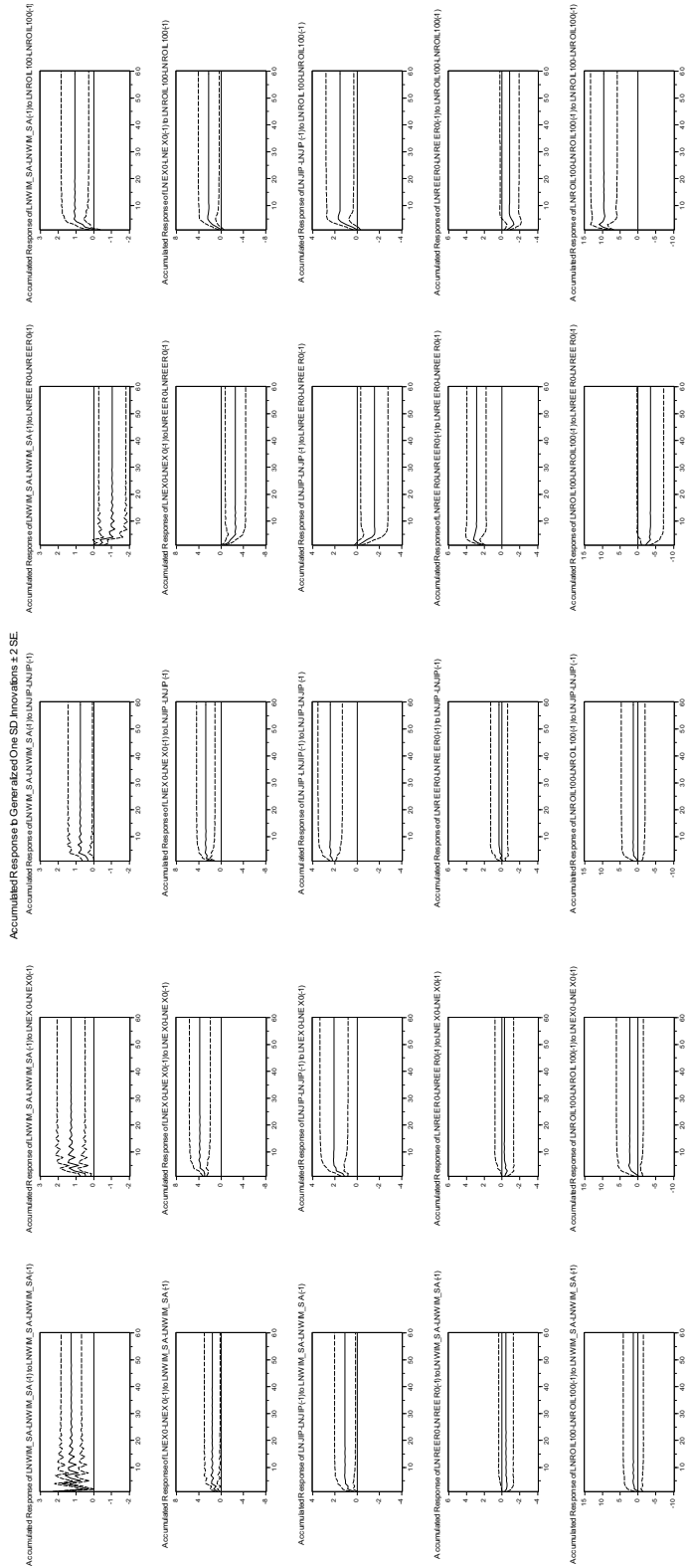
世界需要に対する弾力性（所得弾力性）は、鉱工業全体ではプラスであり、業種別でも化学をのぞいてプラスの値を示している。鉱工業全体の弾力性は1.35であり、業種別では金属製品の1.69が最大で、ついで輸送機械：1.60、電気機械：1.34、パルプ・紙・紙加工品：1.21、繊維：0.76、非鉄金属：0.29、石油・石炭製品：0.22、化学：-0.24となっている。千明（2015）と比較すると、鉱工業全体の弾力性は1.40から1.35に低下している。また、業種別ではほとんどの業種で弾力性は低下しており、最も大幅に低下したのは非鉄金属の0.49から0.29であるが、全体として為替レートに対する弾力性ほど低下していない。弾力性が上昇したのは石油・石炭製品のみであり、マイナス：-0.14からプラス：0.22に変化している。

このように、為替レートや世界需要に対する輸出の弾力性は業種ごとに大きく異なることが再確認された。また、期間を拡張した結果、鉱工業全体、およびほとんどの業種で2つの弾力性は低下し、低下の大きさも一様ではなく、業種間の関係も変化することが明らかとなった。

〈5 変数モデル〉

祝迫・中田（2014b）は、原油生産、世界景気、原油価格、実質実効為替レート、輸出からなるVARモデルを用いて為替レート変化が日本の輸出に与える影響について分析し、原油価格が輸出に対して「明確にプラスの影響を与えている」と報告している。そこで、以下では4変数モデルに原油価格を加えた5変数モデルを推計し、原油価格の影響を検討する。

図表 5 インパルス応答関数（鉱工業）— 5 変数モデル—



* 左より、世界需要（輸入）、輸出、国内生産、実質実効為替レート、原油価格の各ショックに対する反応を示している。
点線は±2標準偏差の区間を表す。

図表5は原油価格を加えた5変数モデルでの鉱工業全体のインパルス応答関数(累積)を示している。先の4変数間のショックに対する反応は5変数にモデルを拡張しても同様である。世界需要ショックは輸出と国内生産を有意に増加させ、実質実効為替レートを僅かに減価させるが有意ではない。輸出ショックは世界需要と国内生産を有意に増加させ、実質実効為替レートを僅かに減価させるが有意ではない。国内生産ショックは世界需要と輸出を有意に増加させ、実質実効為替レートを僅かに増価させるが有意ではない。実質実効為替レートショックは、世界需要、輸出、国内生産をともに有意に減少させる。

原油価格と他の変数の関係は、世界需要、輸出、国内生産の3つのショックは原油価格を僅かに上昇させるが有意ではなく、実質実効為替レートショックは原油価格を低下させるが有意ではない。一方、原油価格ショックは、世界需要、輸出、国内生産を有意に増加させ、実質為替レートを減価させるが有意ではない。したがって、世界需要、輸出、国内生産、実質実効為替レート、原油価格による本論文の5変数モデルにおいても、祝迫らと同じく原油価格は輸出にプラスの影響を与えることが確認された。

業種別のインパルス応答関数は、4変数のケースと同様に、基本的に鉱工業全体と同様な反応を示しているが、反応の方向や有意性の点で業種ごとに異なる点がある。業種別輸出の反応をみると、世界需要ショックに対して化学は他の業種と異なる有意なマイナスの反応を示し、石油・石炭製品、非鉄金属、金属はプラスの反応を示すが有意ではない。為替レートショックに対してしてすべての業種がマイナスの反応を示すが、そのうちの石油・石炭製品、化学、非鉄金属はマイナスだが有意ではない。国内生産ショックに対してすべての業種がプラスの反応を示す。ただし、繊維、石油・石炭製品、化学、非鉄金属はプラスだが有意ではない。原油価格ショックに対して石油・石炭製品、化学は他の業種と異なるマイナスの反応を示すが有意ではない。その他の業種は原油価格ショックに対して輸出はプラスの反応を示すが、このうち非鉄金属の反応だけが有意ではない。

図表6は5変数モデルにおける弾力性を示している。為替レートに対する弾力性(価格弾力性)は鉱工業全体および分析対象とした全業種でマイナスの値を示している。鉱工業全体では-0.90である。業種別で最も弾力性が大きいのは金属製品の-1.17で、ついで石油・石炭製品:-1.07、電気機械:-1.05、輸送機械:-0.96、パルプ・紙・紙加工品:-0.88、非鉄金属:-0.55、繊維:-0.54、化学:-0.38となっている。原油価格を考慮に入れることで、鉱工業全体の弾力性は0.12低下する。ただし、業種別にみると原油価格の影響は一様ではない。対象とした8業種のうちパルプ・紙・紙加工品、金属製品、輸送機械、繊維、非鉄金属5業種では低下したが、電気機械、化学、石油・石炭製品の3業種の弾力性は上昇した。このうち、影響が最も大きかったのは電気機械で、0.43上昇した。

図表6 5変数モデルにおける輸出の弾力性（長期）

価格弾力性		所得弾力性		〈参考〉原油価格弾力性	
金属製品	-1.17	電気機械	1.56	金属製品	0.37
石油・石炭製品	-1.07	輸送機械	1.51	電気機械	0.29
電気機械	-1.05	金属製品	1.42	輸送機械	0.28
輸送機械	-0.96	鉱工業	1.25	パルプ・紙・紙加工品	0.24
鉱工業	-0.90	パルプ・紙・紙加工品	1.23	鉱工業	0.23
パルプ・紙・紙加工品	-0.88	繊維	0.76	非鉄金属	0.17
非鉄金属	-0.55	石油・石炭製品	0.58	繊維	0.12
繊維	-0.54	非鉄金属	0.19	化学	-0.03
化学	-0.38	化学	-0.40	石油・石炭製品	-0.16

世界需要に対する弾力性（所得弾力性）は、4変数モデルと同様に化学のみマイナスで、他の業種と鉱工業全体はプラスの値を示している。鉱工業全体の弾力性は1.25である。業種別では、電気機械の1.56が最大で、ついで輸送機械：1.51、金属製品：1.42、パルプ・紙・紙加工品：1.23、繊維：0.76、石油・石炭製品：0.58、非鉄金属：0.19、化学：-0.40となっている。為替レート弾力性と同様に原油価格を考慮に入れることで、鉱工業全体の弾力性は0.10低下する。業種別では、金属製品、非鉄金属、輸送機械の3業種では低下し、石油・石炭製品、電気機械、パルプ・紙・紙加工品では上昇する。また、繊維では変化がなく、もともとマイナスであった化学はマイナスの値が大きくなっている。

原油価格をモデルに含めることで、原油価格に対する弾力性も求めることができる。その値は鉱工業全体では0.23である。業種別では6業種がプラスの値を示している。金属製品：0.37が最も大きく、ついで電気機械：0.29、輸送機械：0.28、パルプ・紙・紙加工品：0.24、非鉄金属：0.17、繊維：0.12となっている。マイナスは2業種で石油・石炭製品：-0.16、化学：-0.03である。

このように、原油価格は鉱工業全体の輸出、ならびに多くの業種の輸出に影響を与えていると考えられる。特に、鉱工業全体や分析の対象とした8業種のうちの多くの業種において、原油価格を考慮することで為替レートに対する弾力性や世界需要に対する弾力性が低下している。このことは、日本の輸出行動を理解するためには為替レートの動きや世界経済の景気動向のみではなく、原油価格の動向にも十分な注意が必要であることを意味する。ただし、原油価格が輸出に影響与えるメカニズムについては十分解明されているとは言えない。例えば祝迫らはエネルギー節約的な技術に相対的優位を持つ日本企業にとって原油価格の上昇はプラスに働くとのFukunaga, Hirakata, and Sudo (2011)を紹介しつつも、その見方を支持しているわけではない¹¹⁾。

11) 祝迫・中田 (2014b)。

3. アベノミクスと輸出行動の変化

2012年12月に発足した第2次安倍内閣は、大胆な金融政策、機動的な財政政策、民間投資を喚起する成長戦略から成る「3本の矢」と呼ばれる経済政策によって「デフレからの早期脱却と物価安定の下での持続的な経済成長の実現」¹²⁾に取り組むことになった。アベノミクスのシナリオは第1の矢として金融緩和によりデフレマインドを払拭し、第2の矢として公的な需要を創出し、第3の矢として規制緩和等により民間部門の力を引き出して持続的な成長を目指すというものであった¹³⁾。これを受けて日本銀行は2013年1月に2%の物価安定目標を導入し、同年4月から黒田東彦新総裁の下で量的・質的金融緩和を実施した。

アベノミクスによって輸出の為替レートに対する弾力性や世界需要に対する弾力性はどのような影響を受けたのだろうか。以下では、宮尾(2016)と同様に、前節で対象とした全期間とアベノミクス前までの期間の2つの推定期間を比較して、この点の検証を行う。

2つの推定期間を決める際のポイントとなるのは、アベノミクスの「出発点」をどこに定めるかという点である。特に金融変数は市場参加者の将来予想を反映するので、実際の政策発動時点が効果の出発点になるとは限らない。この点に関して、宮尾は①2013年4月の量的・質的金融緩和の実施、②2013年1月の2%の物価安定目標の導入、③2012年11月の衆議院解散の3つの時点を候補として検討した結果、アベノミクスの実現に関する市場予想が形成された2012年11月を出発点として分析を行っている¹⁴⁾。本論文でも、市場参加者のフォワードルッキングな行動を前提とし、宮尾が採用した2012年11月をアベノミクスの出発点として分析を行う。すなわち、2012年10月までの期間を比較対象の期間とする。また、前節の結果から、原油価格が輸出に影響を与えていることが明らかになったことから、原油価格を含む5変数モデルから推計された弾力性を比較の対象とする。

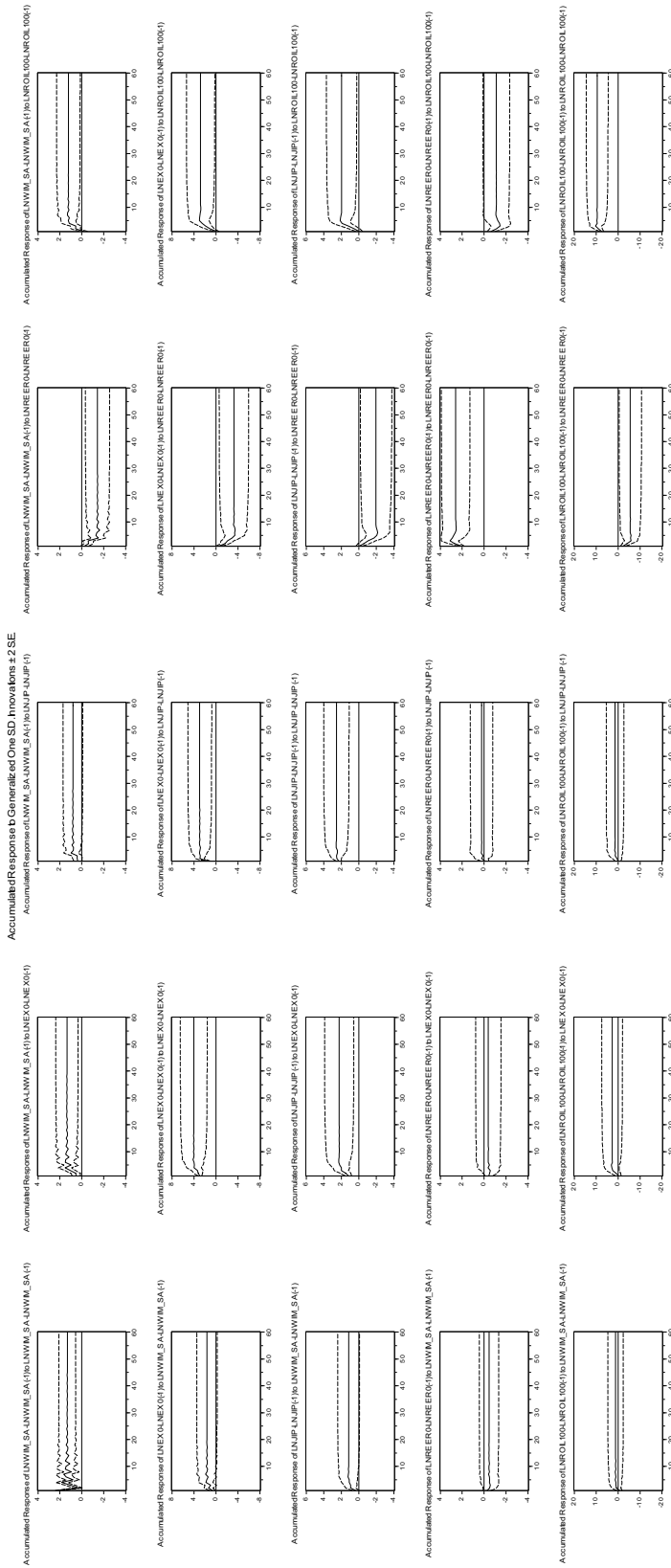
図表7はアベノミクス以前の鉱工業全体のインパルス応答関数(累積)を示している。ショックに対する各変数の反応は、反応の方向や有意性の点では、全期間の結果とほとんど同じである。ただし、反応の大きさについては若干の違いも見受けられる。また、業種別のインパルス応答関数(累積)についても、鉱工業全体と同様に、全期間の場合と大きな違いはみられなかった。

12) 2013年1月22日の内閣府・財務省による「デフレ脱却と持続的な経済成長の実現のための政府・日本銀行の政策連携について(共同声明)」より。

13) 内閣府ホームページ。

14) 現実に、この頃から急速に株高・円安が進行している。

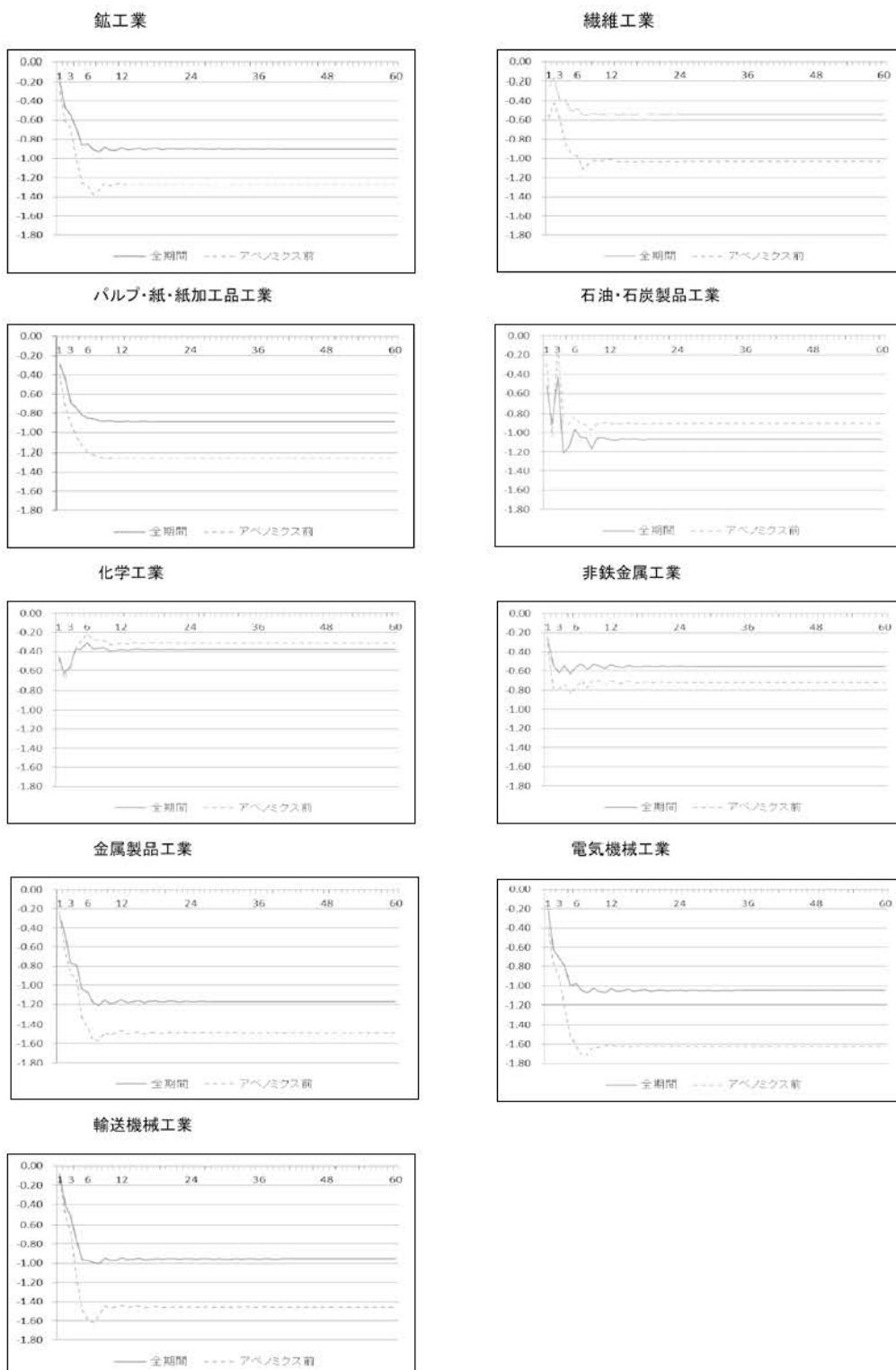
図表7 インパルス応答関数 (5変数)



* 左より、世界需要（輸入）、輸出、国内生産、実質実効為替レート、原油価格の各ショックに対する反応を示している
 点線は±2標準偏差の区間を表す。

図表 8 は、鉱工業全体および各業種におけるアベノミクス前と全期間の実質実効為替レートに対する弾力性を示している。アベノミクス以前の期間における鉱工業全体の長期弾力性（60期）は -1.27 となる。業種別の値はすべての業種でマイナスとなり、電気機械の -1.62 が最大で、金属製品： -1.49、輸送機械： -1.46、パルプ・紙・紙加工品： -1.26、繊維： 1.03、石油・石炭製品： -0.91、非鉄金属： -0.72、化学： -0.31 となっている。全期間の値と比較すると、鉱工業全体では全期間の弾力性はアベノミクス前より 0.37 低くなっている。業種別では、石油・石炭製品、化学では全期間の値がアベノミクス前の値を上回るが、他の業種では、鉱工業全体と同様に、全期間の値がアベノミクス前の値を下回っている。また、業種別に変化の大きさは異なり、最も弾力性が低下した業種は電気機械で 0.59 の低下、最小は非鉄金属で 0.17 の低下、変化の大きさの平均は弾力性が低下した 6 業種の平均は 0.40、8 業種全体の平均は 0.35 である。このように、輸出の為替レートに対する弾力性は、業種間でばらつきはあるものの、全体としてアベノミクス開始後に低下していることが明らかとなった。

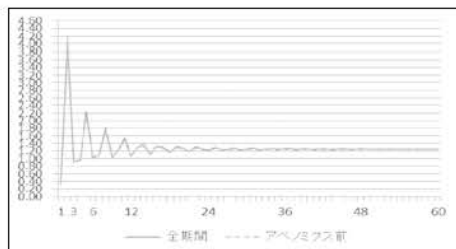
図表8 実質実効為替レートに対する弾力性的変化



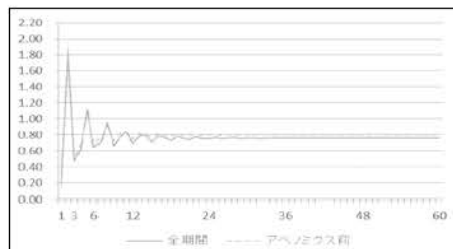
一方、図表 9 は、世界需要に対する弾力性を示している。アベノミクス前の期間における鉱工業全体の長期弾力性（60期）は1.23である。業種別の値は、化学、石油・石炭製品をのぞく業種でプラスとなり、最大は金属製品の1.62で、ついで電気機械：1.46、輸送機械：1.41、パルプ・紙・紙加工品：1.21、繊維：0.80、非鉄金属：0.29となっている。化学は-0.79、石油・石炭製品は-0.05となる。全期間の値と比較すると、鉱工業全体では全期間の弾力性がアベノミクス前より0.03上昇している。業種別では、両期間ともマイナスの値を示した化学は全期間のマイナス値が低下している。石油・石炭製品はアベノミクス前にマイナスの値を示したが全期間ではプラスとなっている。その他の業種のうちで電気機械、輸送機械、パルプ・紙・紙加工品は全期間の弾力性が上昇し、金属製品、非鉄金属、繊維では低下する。変化の大きさは、両期間ともプラスであった6業種のうちで上昇幅の最大は電気機械、輸送機械の0.10、低下幅の最大は金属製品の-0.20、6業種の平均は-0.02、8業種全体の平均は0.05である。このように、アベノミクス開始後に、輸出の世界需要に対する弾力性は、鉱工業全体ではわずかに上昇するものの、業種別でみると上昇しているとは必ずしも言えない。したがって、世界需要に対する弾力性についてはアベノミクス開始によってほとんど変化していないと考えるのが適当であろう。

図表9 世界需要に対する弾力性的変化

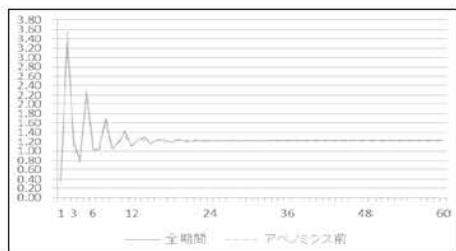
鉱工業



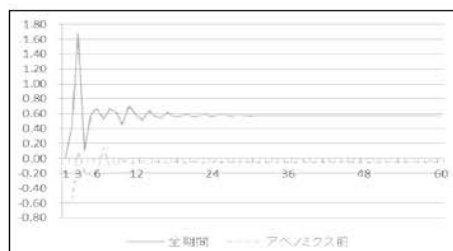
繊維工業



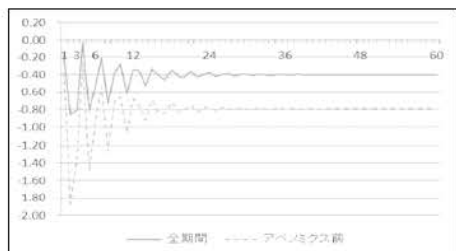
パルプ・紙・紙加工品工業



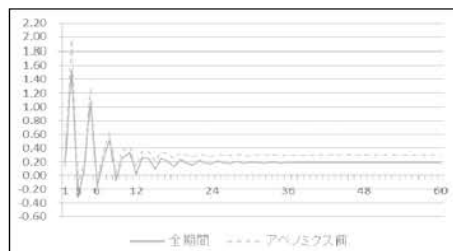
石油・石炭製品工業



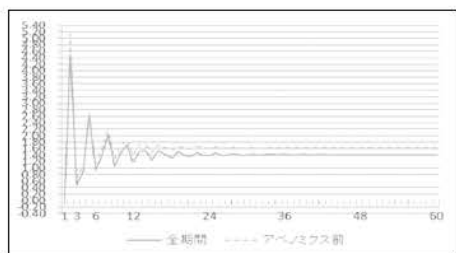
化学工業



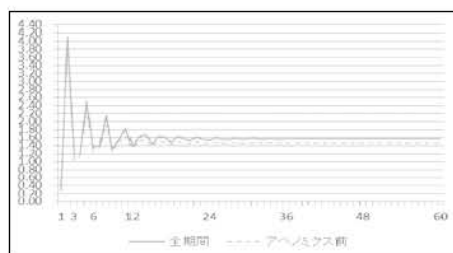
非鉄金属工業



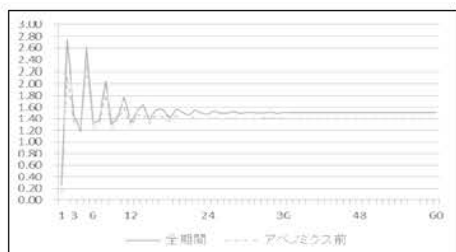
金属製品工業



電気機械工業



輸送機械工業



原油価格に対する弾力性については、アベノミクス前では、鉱工業全体は0.29であり、業種別では金属製品：0.46、電気機械：0.37輸送機械：0.35、パルプ・紙・紙加工品：0.29、非鉄金属：0.23、繊維0.16、化学：0.02の7業種がプラスであり、石油・石炭製品のみ-0.03でマイナスとなる。全期間と比較すると、鉱工業全体を含めてすべての業種で全期間の弾力性は低下する。低下の大きさは鉱工業全体で-0.06、業種別で最大は石油・石炭製品の-0.12、最小は化学の-0.04、8業種の平均は-0.07となっている。このように、輸出の原油価格に対する弾力性についても、業種間でばらつきはあるものの、アベノミクス開始後に低下していることがわかった。

為替レートに対する弾力性の低下はなぜ生じたのだろうか。Nguyen, and Sato (2015) は日本の輸出における為替レートのパススルーに関して、円高期と円安期を適切に分けることができる新しい手法を開発し、円高期と円安期のパススルー率の違いを分析している。その結果、2000年代以降両者の違いは小さくなっているものの、パススルー率は円高期よりも円安期の方が低いことを明らかにしている。これは、円安期に輸出企業は現地通貨建て価格を引き下げて輸出数量の拡大を目指すよりも、現地通貨建て価格を安定化させて円安による為替差益を重視した戦略をとっていると理解することができる。また、御園 (2015)、笠原 (2016) は、数量より高品質・高付加価値化に重きを置く、「量」から「質」への輸出行動の変化が為替レートに対する輸出数量の反応を低下させていると述べている。アベノミクス前の期間よりアベノミクス開始後の円安期も含む全期間の方が為替レートに対する弾力性が低いとの本論文の結果も、基本的には輸出企業のこうした行動を反映していると考えられる。

一方、業種別でみると別の要因も考えられる。高品質・高付加価値化と低いパススルー率の背後には日本企業の高い競争力がある。グローバル・バリュー・チェーンの構築が進展した状況においては、輸出総額ではなく各国で生み出される付加価値という視点から比較優位を捉えることがより適切であろう。服部・下井 (2016) によれば、付加価値輸出を用いた顕示比較優位指数の2010年時点でのベスト3は輸送用機械、金属製品、電気機械であった。これらの産業は依然として高い比較優位を有しているものの、他国からの追い上げによって相対的な優位性は低下傾向を示している。彼らの分析によれば、電気機械は2000年、金属製品は2005年、輸送用機械は2010年にそれぞれ韓国に追いつかれている。また、御園や笠原が求めた高付加価値化指数（輸出価格／輸出品価）の動きをみると、2000年代初めから電気機械や輸送用機械は上昇傾向を示しているが、金属製品は横ばい圏で推移している¹⁵⁾。さらに、アベノミクス開始後の契約通貨ベースの財別輸出品価指数をみると、輸送用機器はほぼ横ばいであるが、金属・同製品や電気・電子機器は低下傾向を示している。こうした点を勘案すると、少なくとも金属製品では後発国の追い上げによるグローバル市場で

15) 正確には、「金属・同製品」である。

の競争激化も為替レートに対する弾力性の低下に影響を与えていると考えることができるだろう。

4. おわりに

本論文は、日本の業種別の輸出と為替レートの関係について、推計期間を2001年から2016年に拡張し、新たに原油価格の影響を考慮に入れて、輸出の為替レートに対する弾力性と世界需要に対する弾力性の再推計、および原油価格に対する弾力性の推計を行った。

輸出の為替レートに対する弾力性は業種ごとに異なるものの、推定期間を拡張すると、鉱工業全体および対象とした業種中の大部分で弾力性は低下する。また、世界需要に対する弾力性についても同様の変化が確認された。

原油価格の影響を考慮に入れると、原油価格は鉱工業全体および多くの業種の輸出にプラスの影響を与え、輸出の為替レートに対する弾力性と世界需要に対する弾力性はともに低下させることが明らかとなった。

アベノミクスによる弾力性の変化について、導入前の期間の値と比較した結果、他の研究結果と同様に、アベノミクス開始後に鉱工業全体の為替レートに対する弾力性は低下しており、業種別では電気機械等で大幅に低下していることがわかった。一方、世界需要に対する弾力性は、鉱工業全体では若干上昇するが、業種別でみると明確な変化は確認できないため、為替レートに対する弾力性と違ってほとんど変化していないことがわかった。また、原油価格に対する弾力性は、鉱工業全体および対象としたすべての業種で弾力性は低下している。

アベノミクス開始後の為替レートに対する弾力性の低下は、円安期のパススルー率が低いというこれまでの特徴に加えて、数量より品質（高付加価値化）を重視する輸出企業の戦略変化が影響していると考えられる。さらに業種別でみると、グローバル競争の激化もある程度の影響を与えていると考えることができる。

参考文献

- 祝迫得夫・中田勇人 [2014a], 「原油価格、為替レートショックと日本経済」, RIETI Discussion Paper, 14-J-050.
- 祝迫得夫・中田勇人 [2014b], 「為替レートが日本の輸出に与える影響の数量的評価：構造VARによる検証」, RIETI Discussion Paper, 14-J-051.
- 笠原滝平 [2016], 「高付加価値化がもたらす輸出構造の変化」, 大和総研 経済構造分析レポートNo.49, 2016年8月31日.
- 塩路悦朗・内野泰助 [2010], 「類別名目為替レート指標の構築とパススルーの再検証」, 『経済研究』 Vol.61, No.1, 47-67.
- 千明誠 [2014], 「日本の輸出と為替レートに関する時系列分析」, 東洋大学『経済論集』第40巻1号, 195-208.
- 千明誠 [2016], 「業種別輸出の時系列分析」, 東洋大学『経済論集』第41巻2号, 189-203.

- 服部哲也・下井直毅 [2015], 「付加価値貿易から見た比較優位の変化」, J CER Discussion Paper No.144.
- 御園一 [2015], 「今回の円安方向への動きと輸出数量に関する一考察～貿易統計を利用して～」, 財務省『ファイナンス』平成27年8月号.
- 宮尾龍蔵 [2006], 「為替レート政策」, 『マクロ金融政策の時系列分析—政策効果の理論と実証—』, 第5章, 日本経済新聞社, 143-161.
- 山下大輔 [2013], 「為替レートの変動が輸出入に与える影響」, PRI Discussion Paper Series No.13A-01.
- Fukunaga, Ichiro, Naohisa Hirakata, and Nao Sudo (2011) “The Effects of Oil Price Changes on the Industry-Level Production and Prices in the United States and Japan,” in *Commodity Prices and Markets*, NBER East Asia Seminar on Economics, Volume 20, pp.195-231, University Chicago Press.
- Iwaisako, Tokuo and Hayato Nakata [2015], “Oil Price, Exchange Rate Shocks, and the Japanese Economy”, RIETI Discussion Paper, 15-E-028.
- Nguyen, Thi-Ngoc Anh and Kiyotaka Sato [2015], “Asymmetric Exchange Rate Pass-Through in Japanese Exports: Application of the threshold Vector autoregressive Model”, RIETI Discussion Paper, 15-E-098.
- Pasaran, H. Hashem and Yongcheol Shin [1998], “Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models”, *Economic Letters*, Vol.58, No.1, 17-29.
- Sato, Kiyotaka, Junko Shimizu, Nagendra Shrestha and Shajuan Zhang [2012a], “The Construction and Analysis of Industry-Specific Effective Exchange Rates in Japan”, RIETI Discussion Paper, 12-E-043.
- Sato, Kiyotaka, Junko Shimizu, Nagendra Shrestha and Shajuan Zhang [2013], “Industry-specific Real Effective Exchange Rates for Japan”, RIETI Discussion Paper, 12-E-044.
- Sato, Kiyotaka, Junko Shimizu, Nagendra Shrestha and Shajuan Zhang [2013], “Exchange Rate Appreciation and Export Price Competitiveness: Industry-specific real effective exchange rates of Japan, Korea, and China”, RIETI Discussion Paper, 13-E-032.
- Fukunaga, Ichiro, Naohisa Hirakata, and Nao Sudo (2011) “The Effects of Oil Price Changes on the Industry-Level Production and Prices in the United States and Japan,” in *Commodity Prices and Markets*, NBER East Asia Seminar on Economics, Volume 20, pp.195-231, University Chicago Press.