

日本の経済・財政のマクロモデル分析 —財務総合政策研究所財政経済計量分析室の取組み—^{*1}

小池 孝英^{*2}
長谷川克征^{*3}
古川 健^{*4}
石川 大輔^{*5}
小嶋 大造^{*6}

要 約

財務総合政策研究所財政経済計量分析室では、バックワード型マクロ計量モデルとして、大別して三つのモデルを保有する。

第一は、一般均衡型モデルである。このモデルは、IS-LM-フィリップスカーブ型のモデルであり、主な需要項目はエラー・コレクション・モデルによって構成されている。このため、各需要項目は長期的な均衡値に徐々に収斂していくメカニズムを内在しており、中長期的な経済・財政の推移を予測することに適している。

第二は、部分均衡型モデルである。このモデルは、将来のGDPや金利、人口などの経済・社会の諸変数を外生的に置いた上で、これらの外生変数に財政の諸指標を連動させる形をとっており、長期的な財政状況及び財政の持続可能性を検証することに適している。

第三は、NIESRが開発したNiGEMである。このモデルは、一般均衡型モデルと同様にエラー・コレクション・モデルを中心とするものであり、一般均衡型モデルと比べると財政部門の設計は簡素ではあるが、日本を含む44カ国を内包する多国モデルであるため、海外からの経済ショックによる影響や日本経済と各国経済の相互関係を分析できるところに利点がある。

本稿では、これら三つのモデルの特長を生かしながら、①一般均衡型モデルを用いた中長期的な日本経済の姿について、②部分均衡型モデルを用いた日本の財政の持続可能性について、③NiGEMを用いた海外ショックが日本経済に与える影響について、それぞれの分析結果を紹介する。

キーワード：マクロ計量モデル、経済予測、財政の持続可能性

JEL Classification：E17, F17, H16

-
- * 1 本稿の内容は、筆者らの個人的見解であり、財務省ないし財務総合政策研究所の公式見解を示すものではない。
 - * 2 前財務省財務総合政策研究所主任研究官
 - * 3 前財務省財務総合政策研究所研究官
 - * 4 前財務省大臣官房政策金融課
 - * 5 前財務省財務総合政策研究所主任研究官
 - * 6 京都大学経済研究所准教授

I. はじめに

日本政府は、経済再生と財政健全化の両立に取り組む中で、歳出・歳入改革やデフレ脱却に向けた取組等を進めている。これらの政策効果や経済・財政の中長期的な道筋を検証するためにはマクロモデル分析が有効であり、財務総合政策研究所財政経済計量分析室（以下、当室）でも、これまで様々なマクロ計量モデルの構築・拡張を行ってきた。本稿では、当室で保有するモデルのうち、主に中長期的な経済・財政を展望することを目的としたバックワード型のマクロ計量モデルを紹介しながら、近年のアップデートを踏まえた分析結果の概要を示したい¹⁾。

当室で保有するバックワード型マクロ計量モデルには、大別して三つのモデルがある。第一に北浦他（2010）で示された一般均衡型のモデル（以下、一般均衡型モデル）、第二に上田・杉浦（2010）、上田（2012）、上田他（2014）で示された部分均衡型のモデル（以下、部分均衡型モデル）、第三にNIESR（National Institute of Economic and Social Research）²⁾が開発したNiGEM（National Institute's Global Econometric Model）である³⁾。

第一の一般均衡型モデルは、内閣府の「経済財政モデル」や「日本経済中長期展望モデル」を参考にしながら作られたIS-LM-フィリップスカーブ型のモデルであり、主な需要項目はエラー・コレクション・モデル（Error Correction Model）によって構成されている。このため、

各需要項目は長期的な均衡値に徐々に収斂していくメカニズムを内在しており、中長期的な経済・財政の推移を予測することに適している。

第二の部分均衡型モデルは、将来のGDPや金利、人口などの経済・社会の諸変数を外生的に置いた上で、これらの外生変数に財政の諸指標を連動させる形をとっており、長期的な財政状況や財政の持続可能性を検証することに適したモデルである。上田・杉浦（2010）等では、このような手法を「会計的手法」と称しており、ECやアメリカ議会予算局（CBO）、イギリス財務省（HM Treasury）などでも同様の手法を用いて財政の検証が行われている。このような会計的手法は、財政（政策）から経済に対する影響を加味できないものの、経済・社会の諸前提と財政の因果関係が分かりやすく、様々なシナリオ分析が可能であるところに利点がある。

第三のNiGEMは、一般均衡型モデルと同様にエラー・コレクション・モデルを中心とするものであり、一般均衡型モデルと比べると財政部門の設計は簡素であるが、日本を含む44カ国を内包する多国モデルであるため、海外からの経済ショックによる影響や日本経済と各国経済の相互関係を分析できるところに利点がある⁴⁾。また、NiGEMには様々なポリシーオプションが設定されており、金融政策や財政政策のルールに応じたシミュレーション分析も可能である。

-
- 1) バックワード型マクロ計量モデルとは、ここでは、ミクロ的基礎づけをもち、将来の予測を含むDSGEモデル等ではなく、マクロ変数同士の関係を推計した計量モデル等の集合体を意味している。なお、本稿で紹介するバックワード型マクロ計量モデルの他に、当室では動学的確率的一般均衡（DSGE）モデルや世代重複（OLG）モデル等の開発・拡張を行っている（石川他（2014）、酒井他（2015）、本特集号（平成30年第2号）の小寺・酒井論文を参照）。
 - 2) NIESRは1938年に設立されたイギリスの研究機関であり、NiGEMの開発・提供（提供先にはECB、OECD、イギリス財務省なども含まれる）や各種研究活動を行っている。
 - 3) ここではNiGEMをバックワード型マクロ計量モデルとして位置づけているが、株価などの金融指標はフォワード・ルッキングに形成される他、例えば消費などの一部の変数は生涯所得に依存するよう設定することも可能であり、一部フォワード型の性質も帯びている。

以下では、これら三つのモデルの特長を生かしながら、近年のアップデートを踏まえた分析の結果を紹介する。第2節では一般均衡型モデルを用いた中長期的な日本経済の姿について、第3節では部分均衡型モデルを用いた日本の財

政の持続可能性について、第4節ではNiGEMを用いた海外ショックが日本経済に与える影響について、それぞれの分析結果を示す。なお、本稿のシミュレーションは、2016年度中に行ったものである。

Ⅱ．一般均衡型モデルを用いた中長期的な日本経済の姿

中長期的な経済や財政の姿を把握するにあたっては、現実の統計データに基づき、経済と政策の相互作用を踏まえることが重要である。北浦他（2010）では、このような問題意識の下、現実の日本経済や財政のデータに基づき、日本経済や財政の中長期の推計を行うことを目的として、「マクロ経済ブロック」の他に、「財政ブロック」「社会保障ブロック」を充実させた一般均衡型モデルを提示している。本節では、北浦他（2010）をベースに、その後の経済動向を反映させる形で所要の修正を行った上で⁵⁾、2016年11月時点で利用可能なデータを用いて⁶⁾、中長期的な日本経済の姿をシミュレーションし

た結果を示す⁷⁾。なお、内閣府「中長期の経済財政に関する試算」（以下、中長期試算）（2016年7月）に倣い、「経済再生ケース」⁸⁾と「ベースラインケース」⁹⁾の2ケースを想定している。

図1は、2030年度までのGDP成長率のシミュレーション結果を示している。まず「経済再生ケース」の場合、GDP成長率は、2020年代後半には実質が2%台半ば程度、名目が3%程度で推移する。2019年度にGDPデフレーターが上昇し、2021年度に低下がみられるが、これは2019年10月における消費税率引上げの影響によるものと考えられる。「ベースラインケース」の場合も同様の動きがみられ、2020年代

4) NiGEMのモデル構造は、NIESRのホームページ（<https://nimodel.niesr.ac.uk/index-home.php>）を参照。モデル構造の解説は、紙面の都合上省略する。

5) 例えば、消費関数は過去（1980～2014年度）の平均消費性向の平均値を均衡平均消費性向として外生的に与えるなどの修正を行った。

6) マクロ変数に関しては、2016年11月時点で公表されていた2016年7-9月期（一次）QEまでのデータを使用している（2014年度までが確報値）。2016年度に関しては、2016年Q2・Q3の値を2015年Q2・Q3と比較することで、2016年度の成長率を算出している。なお、平成23年基準改定（2008SNAへの移行）は加味されていない。その他の金利や石油価格等のデータは、2016年11月時点で使用できる直近の数値まで利用している。

7) 2019年10月に予定されている消費税率の引上げは反映されているが、軽減税率の実施は反映されていないことに留意が必要。また、本シミュレーションは、2016年中に行われたものであり、それ以降の決定事項等は反映されていない。

8) 内閣府の中長期試算（2016年7月）における「経済再生ケース」と同様、TFP上昇率が2020年代初頭に2.2%程度まで上昇し、世界経済成長率が3.6%程度で推移することを想定する。労働力についても、同中長期試算に倣い、厚生労働省雇用政策研究会報告書（2015年）における「経済成長と労働参加が適切に進むケース」の労働力需給推計を参考に想定を置いている。

9) 内閣府の中長期試算（2016年7月）における「ベースラインケース」と同様、TFP上昇率が2020年代初頭に1.0%程度まで上昇し、世界経済成長率は2.7%程度で推移することを想定する。労働力についても、同中長期試算に倣い、性別年齢階層別労働参加率が足元の水準で横ばいという想定を置いている。

後半からの GDP 成長率は実質が1%程度、名目が2%程度となる。

次に、実質 GDP 成長率について需要項目別に寄与度分解をすると（図2、図3）、「経済再生ケース」、「ベースラインケース」ともに、民間消費、設備投資などの内需が大きなプラス項目となる。また、経済主体別の資金過不足（ISバランス）をシミュレーションすると、設備投

資の拡大を受けて、「経済成長ケース」、「ベースラインケース」ともに、企業が資金超過主体から資金不足主体へと変化する。仮に旺盛な設備投資により企業が資金不足となった場合、高齢化の進展とともに家計部門の貯蓄率の低下が見込まれる中で、国内経済の中で財政赤字をファイナンスするゆとりがなくなることは留意が必要である。

図1 GDP 成長率の推移

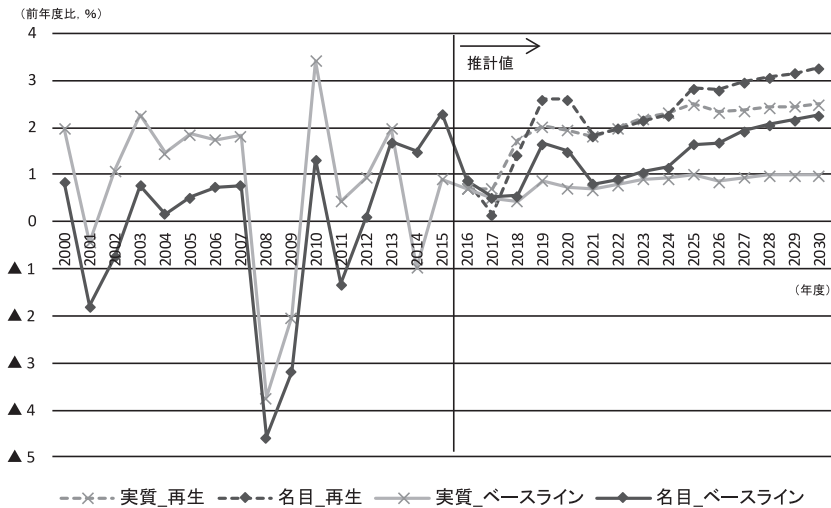


図2 実質 GDP 成長率の需要項目別寄与度の推移（経済再生ケース）

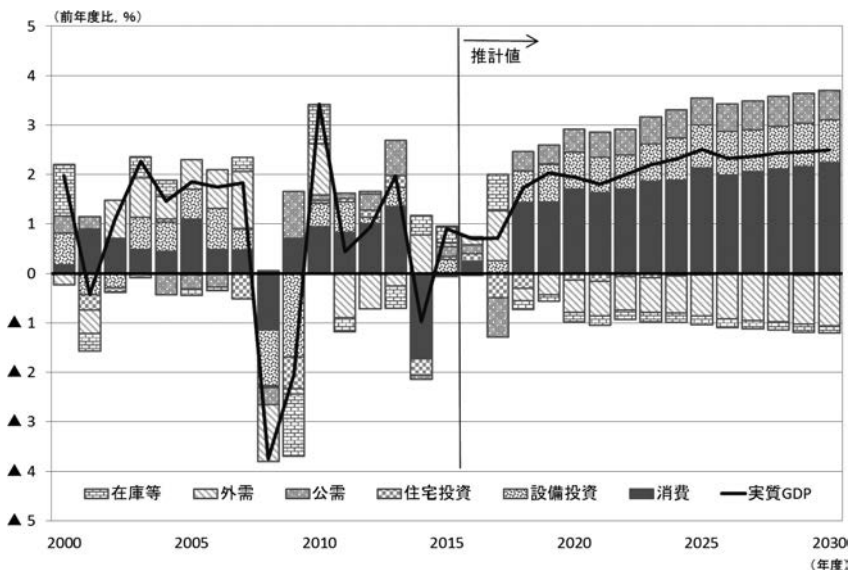
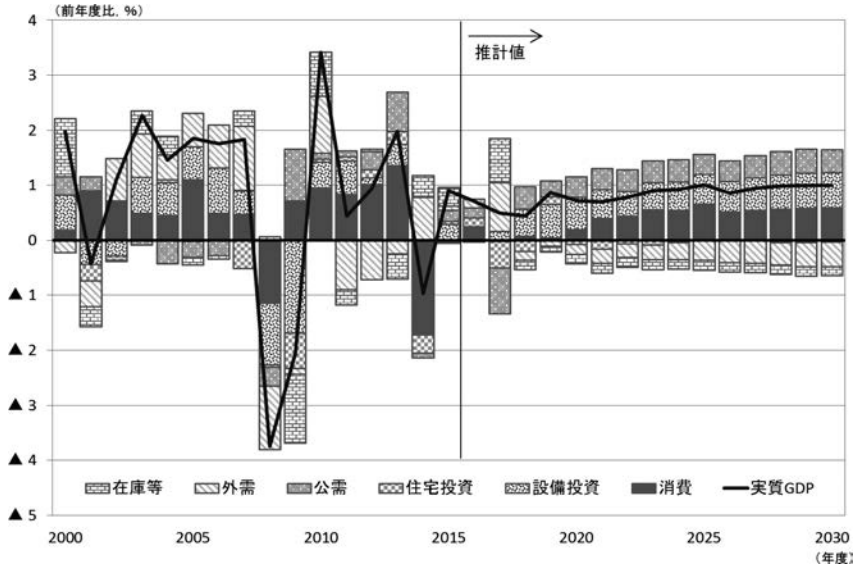


図3 実質 GDP 成長率の需要項目別寄与度の推移（ベースラインケース）



Ⅲ. 部分均衡型モデルを用いた日本の財政持続可能性

本節では、上田（2012）等で示された手法に倣い、2016年12月時点で利用可能なデータを用いて¹⁰⁾、日本の長期的な財政状況及び財政の持続可能性について検討する¹¹⁾。経済及び人口に関する前提としては、2017年度から2024年度までの間は、内閣府の中長期試算（2016年7月）の経済再生ケースの経済成長率、物価変動率及び長期金利の値を用いる。2025年度以降は、厚生労働省「国民年金及び厚生年金に係る財政の現状及び見通し」（2014年）（以下、年金財政検証）におけるケースEのマク

ロ経済に関する前提（数値）を用いる¹²⁾。人口に関しては、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（2012年）（以下、将来推計人口）の出生率中位及び死亡率中位の推計を前提とする。

このような前提のもと、少子高齢化の中で日本の財政支出に重要な影響を及ぼす年齢関係支出（公的年金、医療保険、介護保険、教育・児童、生活保護、雇用保険）を算出する。この年齢関係支出は、EC（2015）の考え方に沿って、原則年齢階層別の一人当たりの給付・サービス

10) 財政の数値に関しては、2016年度の当初予算ベースの値を用いている。マクロ経済の変数に関しては、政府経済見通し（2016年1月時点）の数値（2014年度まで確報値、2015年度は実績見込み、2016年度は見通し）等を用いている。

11) 注7と同様の前提を置いている。

12) 年金財政検証では、経済前提をケースAからケースHまで分類しており、ケースEは経済再生ケースに接続する中で最も慎重な（TFP上昇率が低い）ケースとされる。

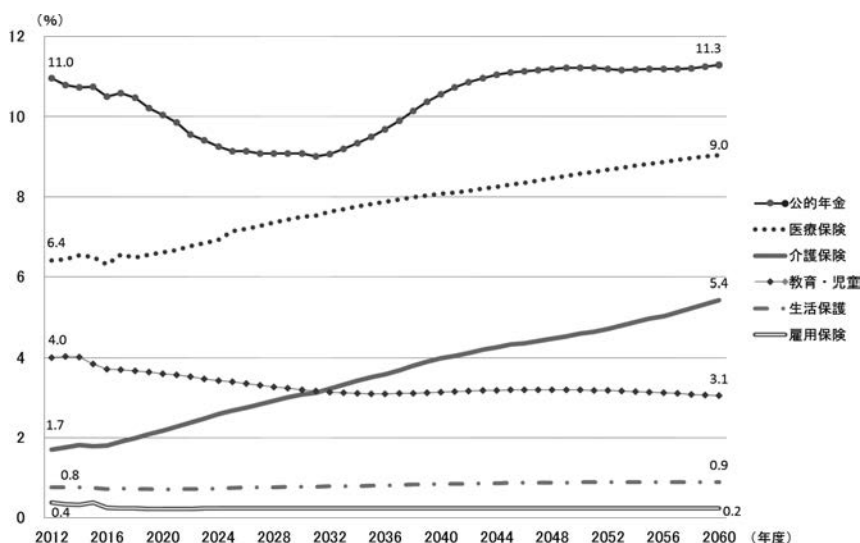
水準が実質的に変化しないことを想定している。例えば、医療費に関しては5歳刻みの年齢階層別の一人当たり医療費伸び率を一人当たりGDP成長率に連動させ、介護に関しては5歳刻みの年齢階層別の一人当たり介護費用伸び率を賃金上昇率に連動させている。

図4は、2060年度までの年齢関係支出対GDP比のシミュレーション結果を示している。年齢関係支出のうち、特に医療保険及び介護保険の支出が将来にわたって増加していくことがみとれる。特に介護保険については、2015年度時点では1.8%だったが、2060年度にかけて5.4%と大幅に増加する。これは、高齢者の中でも介護支出の大きい後期高齢者の割合が増えていくためだと考えられる¹³⁾。一方、公的年金に関しては、マクロ経済スライドの適用を前提としていることや、被用者年金の支給開始年齢引上げの影響によって、増加が抑制されてい

る。ただし、マクロ経済スライドが発動する場合には、年金受給者の給付水準が低下することには留意が必要である。

こうした推計値をもとに¹⁴⁾、必要な財政収支の改善幅を検討するには、EC(2012)やEC(2016)におけるS1、S2指標が参考となる。S1指標は、2030年度までに一般政府の債務残高対GDP比を60%に到達させるために、2018年度から2022年度までの5年間に、合計で対GDP比何%の構造的プライマリー収支の改善を行う必要があるかを示すものである¹⁵⁾。つまり、2018年度から2022年度においてS1の値の5分の1に相当する収支改善幅分だけ、構造的プライマリー収支を毎年度改善し、2023年度以降は改善した状態を維持すれば、2030年度末に債務残高対GDP比が60%になるということである。一方、S2指標は、一般政府の異時点間の予算制約を無限期間にわたって維持す

図4 年齢関係支出対GDP比の推移



13) 部分均衡型モデルを用いた介護費用の長期推計は、本特集号(平成30年第2号)の明村・小嶋論文を参照。

14) 非年齢関係支出や歳入面については、各種制度変更の影響を盛り込みつつ、基本的にGDPに対する比率が直近(2016年度)から大きく変動しないとの想定のもとで推計している。

15) S1指標について、EC(2006)やEC(2009)では、2060年度までに一般政府の債務残高対GDP比を60%に低下させるために、計算期間の初年度においてどれだけの収支改善を行う必要があるかを示す値として計算されており、EC(2012)やEC(2016)とは計算方法や位置づけが異なっている。

表1 出生率・死亡率の仮定に応じたS1・S2の値

	出生率高位・死亡率高位	出生率中位・死亡率高位	出生率低位・死亡率高位
S1	18.64%	18.50%	18.46%
S2	9.46%	10.10%	10.67%
	出生率高位・死亡率中位	出生率中位・死亡率中位	出生率低位・死亡率中位
S1	19.03%	19.01%	18.92%
S2	9.83%	10.81%	11.12%
	出生率高位・死亡率低位	出生率中位・死亡率低位	出生率低位・死亡率低位
S1	19.46%	19.41%	19.37%
S2	10.22%	10.92%	11.71%

(注) 出生率中位・死亡率中位がベースライン。

るために、計算期間の初年度において対GDP比でどの程度の構造的プライマリー収支の改善が必要とされているかを示すものである¹⁶⁾。本節では、無限期間の政府支出見通しをみるに当たり、2061年度以降は2060年度の水準で一定となることを仮定している。計算の結果、S1は19.0%、S2は10.8%となる。S1は、債務残高対GDP比を60%にするというEUの基準に合わせたものであり、日本の財政状況を考えると極めて高い数値をとるが、国債残高(対GDP比)が発散しないとするS2でも10.8%と相当程度高い数値を示していることは、日本の厳しい財政状況を表しているといえる。

上記のS1・S2の値は、将来推計人口におけ

る出生率中位・死亡率中位の仮定における推計値であるが、人口の推移は幅をもって考える必要がある。表1は、将来推計人口における死亡率高位・中位・低位の仮定と出生率高位・中位・低位の仮定をそれぞれ組み合わせて計算した結果を示している。

S2の値をみると、最も大きい値をとるのが出生率低位・死亡率低位で11.7%、最も小さい値をとるのが出生率高位・死亡率高位で9.5%となっており、前提の変更で必要な収支改善幅が変わってくる。その他、S1、S2の値は、利率やGDP成長率の仮定によっても変化するため、幅をもってみる必要がある。

IV. NiGEMを用いた海外ショックが日本経済に与える影響

本節では、NiGEMを用いた日本経済の分析事例を示す。NiGEMは、日本を含む44カ国を内包する多国モデルであり、海外からの経済ショックによる影響や日本経済と各国経済の相互関係を分析することが可能である。こうした

NiGEMの特長を生かして、ここでは、原油価格の上昇や中国経済の停滞による日本経済への影響についてシミュレーションを行う。

まず、原油価格の上昇による日本経済への影響についてである。原油価格は、2008年に一

16) S2指標については、計算方法や位置づけは、EC(2006)やEC(2009)と同様である。

時 140 ドル/1 バレル (WTI) という高値をつけた後、世界金融危機後に急落したが、2011 年頃から 100 ドル前後で推移していた。2014 年中頃以降、原油価格は下落を続け、2016 年頭に 30 ドル超で底を打った後からは上昇局面を迎えている。このように原油価格は乱高下を繰り返しているが、原油価格が日本や世界の経済状況に与える影響は決して小さくない。

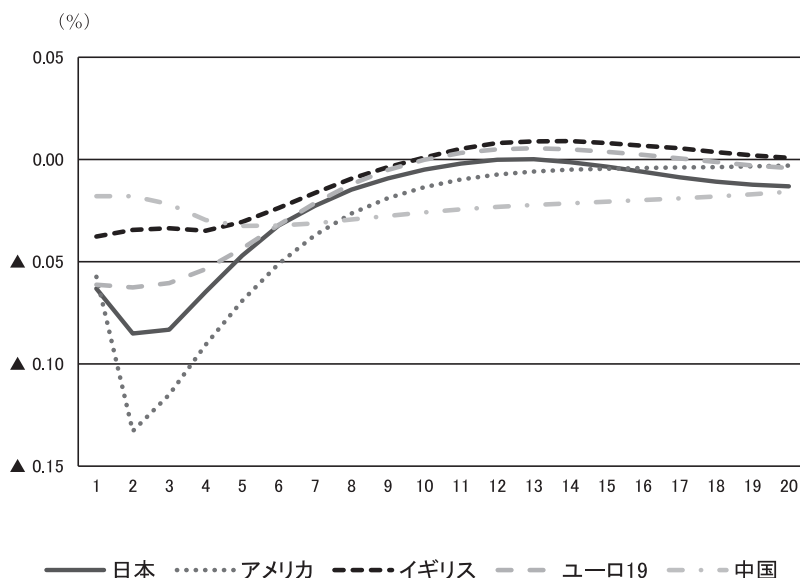
図 5 及び図 6 は、NiGEM を用いて、原油価格が 1 バレル当たり 10 ドル上昇したままで推移したときの日本、アメリカ、イギリス、ユーロ (19 ヶ国)、中国の実質 GDP 成長率 (四半期) への影響と実質 GDP (レベル) のベースラインからの乖離を示している。10 ドルの原油価格の上昇は、初年で日本の GDP に約▲0.3%、またアメリカ、イギリス、ユーロ、中国にもマイナスの影響を与えている。ただし、スコットランド周辺の北海油田からの収入があるイギリスは、アメリカや日本などと比べて影響が軽微であることがみてとれる¹⁷⁾。他方、図 7

のとおり、石油の純輸出国であるノルウェー、ロシア、中東については、原油価格の上昇が GDP にプラスの影響を与えることとなる。

NiGEM では、このような世界各国の動きが、日本の貿易収支に与える影響、また国内の消費や投資に与える影響などを分析することも可能である。原油価格の上昇は、日本の主な輸出先のマーケット縮小や輸入価格の上昇等を受けて、日本の貿易収支を悪化させる (図 8)。また、国内物価の上昇や生産能力の縮小等を発生させるとともに、消費や投資などの各需要項目も減退させる (図 9)。

このように、シミュレーションの結果、原油価格の上昇は、石油輸出国を除く世界経済を冷え込ませ、貿易収支を含む日本経済を低迷させることとなる。なお、ここでのシミュレーションでは原油価格が上昇したままの状態を想定したため、各需要項目の伸び率への影響はマイナスからゼロに収斂するものの、それらのレベルはベースラインに戻らないことには留意が必要

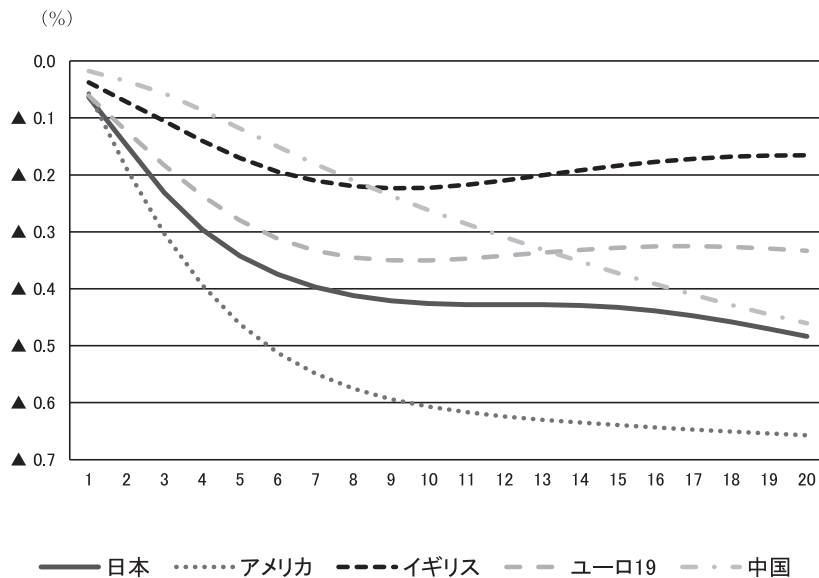
図 5 実質 GDP 成長率への影響 (原油価格が上昇した場合)



(注) 横軸は四半期 (ショックが発生した時点が第 1 期)。

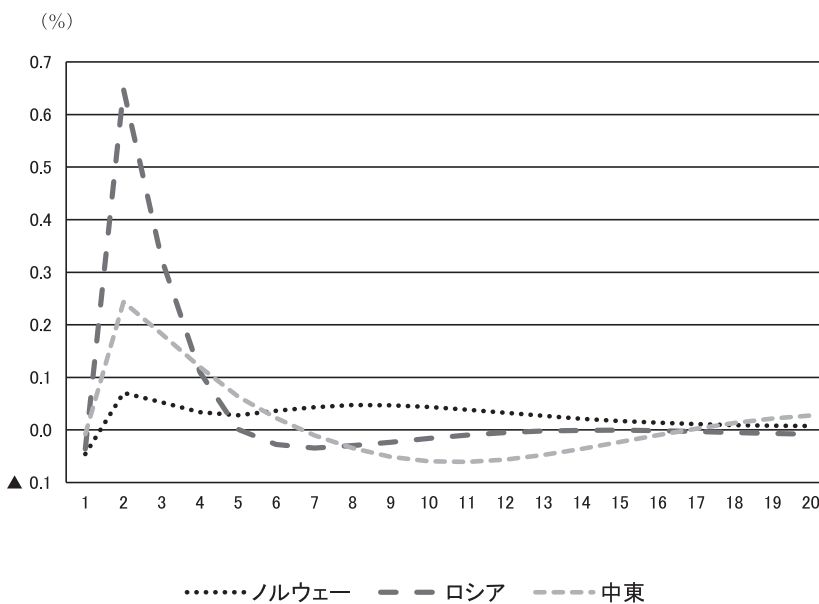
17) NiGEM 内で、イギリスには個別にオイルセクターが設定されている。

図6 実質 GDP のベースラインからの乖離（原油価格が上昇した場合）



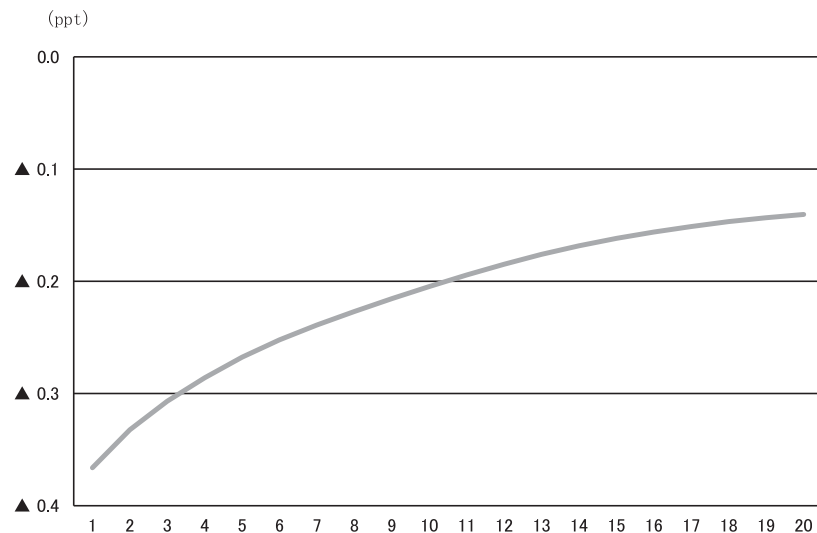
(注) 上図はショックが発生しなかった場合（ベースライン）の実質 GDP（レベル）からの乖離を示している。横軸は四半期（ショックが発生した時点が第1期）。

図7 実質 GDP 成長率への影響（原油価格が上昇した場合）



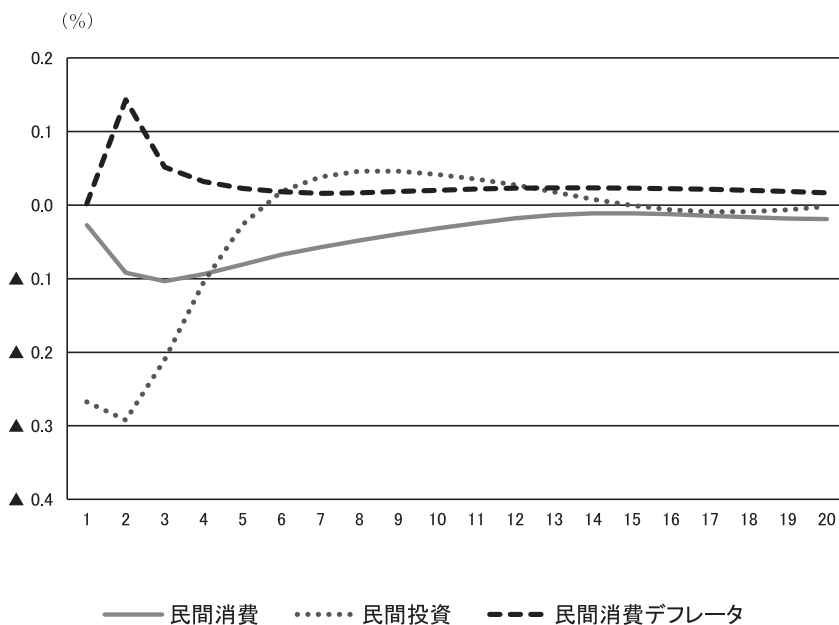
(注) 横軸は四半期（ショックが発生した時点が第1期）。

図8 貿易収支対 GDP 比のベースラインからの乖離（原油価格が上昇した場合）



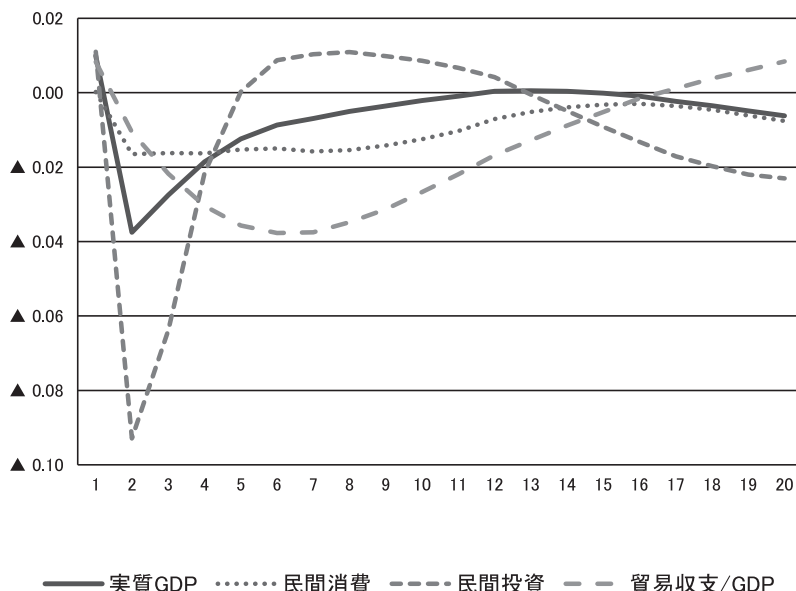
(注) 上図はショックが発生しなかった場合（ベースライン）の貿易収支対 GDP 比からの乖離を示している。横軸は四半期（ショックが発生した時点が第1期）。

図9 民間消費・民間投資及び民間消費デフレータの各伸び率への影響（原油価格が上昇した場合）



(注) 横軸は四半期（ショックが発生した時点が第1期）。

図10 日本経済への影響（中国経済が減退した場合）



—— 実質GDP 民間消費 - - - - 民間投資 - . - 貿易収支/GDP
 (注) 貿易収支対GDP比はベースラインからの乖離 (ppt), その他の項目は成長率 (%) への影響を示している。
 横軸は四半期 (ショックが発生した時点が第1期)。

である。

次に、中国の景気減退による日本経済への影響について、シミュレーションの結果のみを図10で示す。中国経済の減退は一予想されるように一様々な面から日本経済にマイナスの影響を及ぼすこととなる。

以上のように、NiGEMを用いることで、世

界各国の経済状況の分析や他国におけるショックが日本経済に与える影響等を分析することができる。また、ここでは単純な経済ショックを想定したが、様々な経済ショックの組み合わせや政策ルールの変更、また一般均衡型モデルのような中長期の経済・財政の予測も可能である。

V. おわりに

本稿では、当室におけるバックワード型マクロ計量モデルの分析事例を紹介した。経済・財政分析は、目的に応じて異なるモデルが求めら

れる。当室では、引き続き、モデルの開発・改善に取り組んでいく。

引用文献

- 石川大輔・中川雅央・中澤正彦・新居理有・上田淳二（2014）「多部門開放経済型の世代重複モデルの構造とそのシミュレーション結果—少子高齢化の下での我が国の将来的な経済構造に関する定量的分析—」『フィナンシャル・レビュー』第117号, pp. 96-120.
- 上田淳二・杉浦達也（2010）「財政の持続可能性に関するシミュレーション分析」『フィナンシャル・レビュー』第100号, pp. 158-187.
- 上田淳二（2012）『動学的コントロール下の財政政策』岩波書店.
- 上田淳二・米田泰隆・太田勲（2014）「日本の財政運営において必要とされる取支調整幅の大きさ—動学的な財政不均衡に関する量的分析—」『フィナンシャル・レビュー』第117号, pp. 1-22.
- 酒井才介・小寺剛・荒木大恵・中澤正彦・石川大輔・中沢伸彦・神代康幸（2015）「エッジワース補完性と財政政策の効果について—DSGEモデルによるアプローチ—」KIER Discussion Paper Series, No. 1507.
- 北浦修敏・上田淳二・中川真太郎・西野太亮・杉浦達也・川口訓・坂村素数・大松鉄太郎・南雲紀良・京谷翔平・長嶋拓人・森田健作・坂本達夫・石田良・北條敬貴・増井陽子（2010）「財政経済モデルの全体像と構造について」『フィナンシャル・レビュー』第100号, pp. 77-157.
- European Commission (2006), “The Long-term Sustainability of Public Finances in the European Union,” *European Economy*, No. 4.
- European Commission (2009), “Sustainability Report 2009”, *European Economy*, No. 9.
- European Commission (2012), “Fiscal Sustainability Report 2012”, *European Economy*, No. 8.
- European Commission (2015), “The 2015 Ageing Report: Economic and Budgetary projections for the 28 EU Member States (2013-2060)”, *European Economy*, No. 3.
- European Commission (2016), “Fiscal Sustainability Report 2015”, *European Economy*, No. 1.