

アジア太平洋研究所資料

14—11

## **関西 DSGE モデル研究会報告書**

# **新しいマクロ経済モデル： 地方財政および 関西経済への応用可能性の検証 (2013 年度)**

**2014年3月**

**一般財団法人 アジア太平洋研究所**



## アブストラクト

本報告書は、政策シミュレーションに適したマクロ経済モデルである動学的確率的一般均衡 (Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE) モデルを関西経済へと応用することを目的とし、その研究成果をとりまとめたものです。地域経済を対象とする DSGE モデルを構築することで、

- 1) シミュレーション分析を通じて地域特性を明らかにする
- 2) 他の地域の DSGE モデルと比較する
- 3) 様々な政策シナリオを試算する

ことが可能になると期待されます。日本の地域を対象とした DSGE モデルの開発は前例がなく、新しい試みといえます。本報告書が足下の関西の経済情勢判断の一助となり、関西経済の構造的特徴を説明する際の資料として活用されることを望みます。

2014 年 3 月

キーワード 関西経済, DSGE モデル, GRP, 地方政府

研究体制

リサーチリーダー	岡野 光洋	アジア太平洋研究所研究員
リサーチャー	松林 洋一	神戸大学大学院経済学研究科教授
リサーチャー	北野 重人	神戸大学経済経営研究所准教授
リサーチャー	井田 大輔	岡山商科大学経済学部講師
オブザーバー	木下 祐輔	三菱UFJリサーチ&コンサルティング研究員

研究統括 稲田 義久 甲南大学経済学部教授

執筆者

第1章 DSGE モデルとは	松林 洋一
第2章 DSGE モデルの構造	井田 大輔
第3章 関西マクロ経済の特徴	岡野 光洋
第4章 関西版 DSGE の構築 (1)	岡野 光洋・北野 重人
第5章 関西版 DSGE の構築 (2)	井田 大輔・松林 洋一・岡野 光洋

## 概要

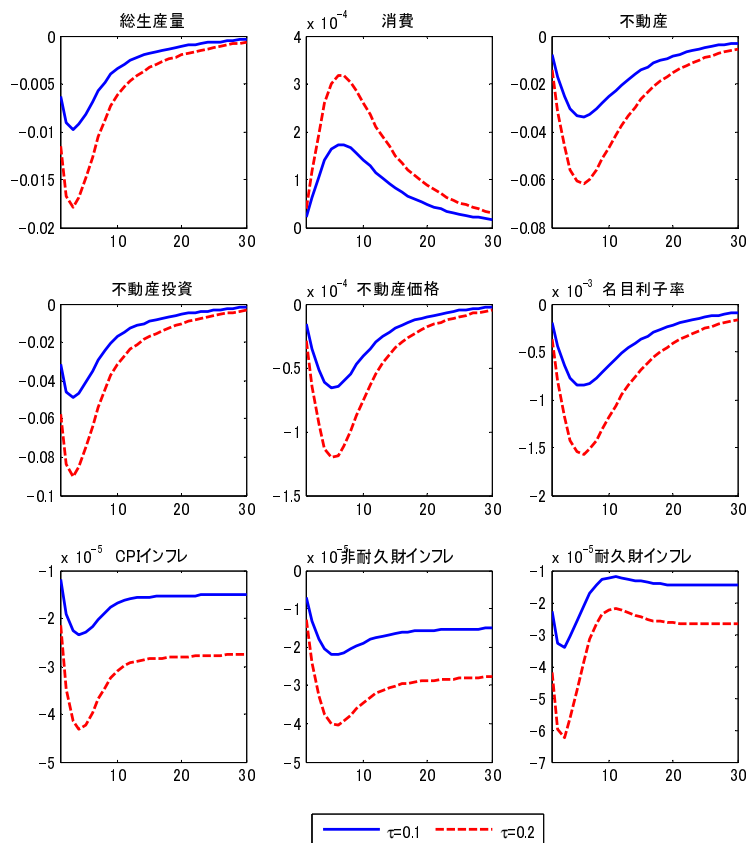
本研究は、動学的確率的一般均衡 (Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE) モデルを関西経済へと応用する試みである。

近年、金融政策や財政政策といったマクロ経済政策を分析するツールとして、各国の中央銀行、政府機関を中心に DSGE モデルが広く活用されている。一方で、日本の地域を対象とした DSGE モデルは、これまでのところ存在していない。本報告書では、関西経済を対象とした DSGE モデルを構築することを目的とし、1) DSGE モデルの特徴と構造を整理し、2) 関西経済の特徴をデータから確認する。これらを組み合わせて、関西版 DSGE モデルのあり方を検討していく。

第 1 章では、DSGE モデルの特徴を、他のモデルと比較しながら俯瞰的に整理している。DSGE モデルは、更新頻度の高いデータにもとづく情報を最大限に利用するという用途には必ずしも適さない一方で、理論的基礎付けが具備されていることが強みといえる。これにより、各種シミュレーションにおいて、ショックの波及経路とその変動要因について理論ベースとした解釈が可能になる。このような特徴を踏まえると、地域版の DSGE を構築することにより、1) シミュレーション分析を通じて地域特性を明らかにする 2) 他の地域の DSGE モデルと比較する 3) 様々な政策シナリオを試算することが期待される。

第 2 章では、DSGE モデルの基本構造を解説している。モデルの構築からシミュレーションに至るステップを順に紹介するとともに、関西版 DSGE モデルのベンチマークとなるモデルを構築、いくつかのシミュレーションを実施している。本章のベンチマークモデルは、耐久財と非耐久財とを区別していることが特徴的である。図 1(後掲：図 2-5) は消費税引き上げのシミュレーションを行い、モデルの妥当性を検証したものである。図からは消費税の引き上げが総生産や不動産投資の減少、消費者物価や不動産物価の下落を引き起していることが確認できる。

第 3 章では、関西経済の構造的特徴を、データから確認している。図 2(後掲：図 3-1) にあるように、関西の人口は日本の 17% を占め、経済規模は 15.8% 程度である。関西は特にアジア向け輸出が盛んで、日本からアジアへの輸出の関西シェアは 26.4% にのぼる。本章では、関西経済データを需要面・供給面から眺め、全国と比較することで、関西固有の特徴を整理し、関西版 DSGE 構築の足がかりとなる議論を展開する。



(注) 青色の実線は消費税率変更前、赤色の点線は消費税率変更後のインパルス反応関数。

図 1 消費税率引き上げの影響

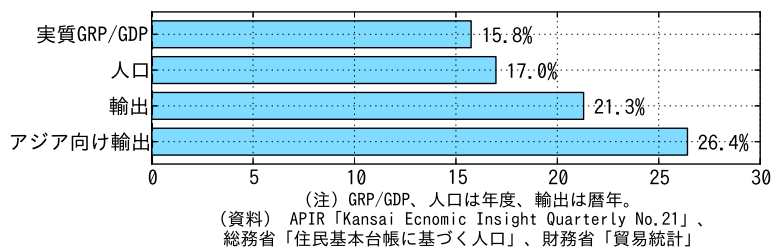


図 2 日本に占める関西の割合 (2012 年/年度)

第 4 章では、関西経済版の DSGE モデルを構築するために、いくつかの代表的なモデルとしてリアルビジネスサイクルモデル、ニューケインジアンモデル、中規模 DSGE モデル、開放経済型 DSGE モデルの 4 つを挙げ、それぞれの特徴を比較整理している。表 1(後掲: 表 4-7) はそれらを踏まえた、関西版 DSGE モデルのスペック表(設計図)である。

第 5 章で、前章までの議論をもとに、関西経済 DSGE モデル Ver.1 を構築している。図 3(後掲: 図 5-1) にあるように、関西における地方政府と中央政府の関係に注目し、

表 1 関西 DSGE モデル Ver.1

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

(注) 主に採用される項目をシャドウで示している。

消費税、所得税、法人税の課税の流れを整理していることが特徴の一つである。

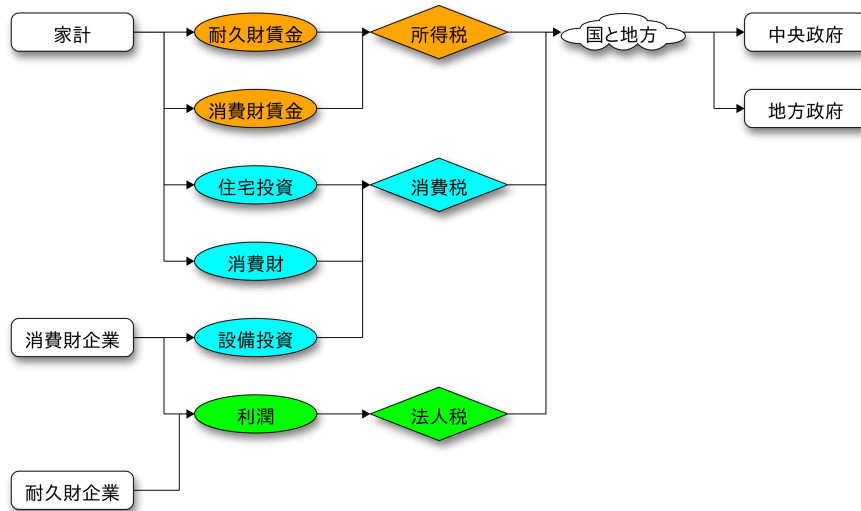


図 3 税金の流れ

関西経済 DSGE モデルを適切に設計し、構築すれば、関西経済の構造的特徴（家計の嗜好、企業の技術構造など）を、パラメータ値の推定によって、定量的に捉えることができる。さらにマクロ経済理論をベースとする形で、各種の政策シミュレーションを行うことが可能である。理論的に透明度の高いモデルを用いることによって、政策効果の波及メカニズムを、理論に即して追跡することが可能であり、関西経済の情勢判断の一助なることが期待される。

2014年3月

一般財団法人 アジア太平洋研究所

関西 DSGE モデル研究会

リサーチリーダー 岡野 光洋

（アジア太平洋研究所研究員）

## 目次

第1章 DSGE モデルとは	1
1.1 相互依存経済の計量分析について：展望	1
1.2 地域 DSGE モデル構築の意義	3
第2章 DSGE モデルの構造	5
2.1 基本モデルの特徴	5
2.2 基本モデルの特性	6
第3章 関西マクロ経済の特徴	12
3.1 関西経済の規模	12
3.2 供給面の特徴	13
3.3 需要面の特徴	17
第4章 関西版 DSGE の構築 (1)	19
4.1 スペック表による論点整理	19
4.2 参考：他の DSGE モデルのスペック	21
4.3 関西 DSGE モデル検討	24
第5章 関西版 DSGE の構築 (2)	28
5.1 家計	28
5.2 企業	30
5.3 政府	32
付録 A dynare コード	34
参考文献	36
研究会記録	39

# 第1章 DSGEモデルとは

松林 洋一

## 1.1 相互依存経済の計量分析について：展望

一国および特定の地域における様々な政策効果を定量的に検証するには、対象とする経済の相互依存関係を的確に特定化しておくことが前提となる。例えば世界経済全体を考察対象とする場合には、自国と他国、および自国内での各市場の相互依存関係について特定化する必要がある。また一国経済、一地域を対象とする場合には、当該国および当該地域の各市場について様々な依存関係を念頭において、特定化することになる。

このような考察は、いくつかの形で試みられてきた。代表的な手法としては「マクロ計量モデル」「時系列モデル」「DSGEモデル」という3つのスタイルが考えられる。以下では「時系列モデル」を取り上げ、それぞれのモデルの構造を比較、整理することによって、本稿において開発される「DSGEモデル」の特徴を予め俯瞰しておくことにする。

「マクロ計量モデル」は、相互依存関係にある経済を定量的に把握する上で基本となる分析枠組みである。1970年代から1980年代にかけて先進諸国では、様々な開放体系下のマクロ計量モデル（以下世界経済モデルと呼ぶ）が開発されていた<sup>1</sup>。我が国では経済企画庁においてEPA世界経済モデルが開発され、開放体系下の日本経済の特徴について、様々な定量分析がなされていた<sup>2</sup>。マクロ計量モデルは、マクロ一般均衡体系を構成する諸関数を推定し、その上で各種シミュレーション分析を行うというものである。このようなタイプの計量モデル構築を行う際の特徴は以下の3点に要約できる。

まず第1は、諸関数（例えば消費関数、投資関数など）には一応理論的な基礎付けがあるが、推定に際しては理論的には必ずしも明確とは言い難い変数も説明変数として付加することもあるという点である。第2は、諸関数のパラメータはすべてデータを用いて推定されるため、直近までのデータを用いてモデルの改定を行うことが可能で

<sup>1</sup>Bryant (1989) は、各国の世界経済モデルの特徴と、シミュレーションのパフォーマンスを詳細に比較、検討されている。

<sup>2</sup>EPA世界経済モデルの詳細についてはL.R. クライン・市村 (2011) の解説が有益である。



あるという点である。第3は、最新のデータを用いて、モデルの更新を行うのは必ずしも容易な作業ではないという点である。とくにマクロ経済が大きく変化している前後では、パラメータ値が大きく異なる可能性が高いため、新旧のモデルで予測値、各種政策シミュレーション値が変わってしまう可能性がある<sup>3</sup>。

次に「時系列モデル」の特徴を見ておく。マクロ変数の相互依存関係を時系列モデルによって特定化する際には、多変量自己回帰モデル (Vector Auto Regressive model、以下「VARモデル」と呼ぶ) が広く利用されている。マクロ計量モデルと比べた場合、VARモデルには以下のような3つの特徴がある。第1は、VARモデルでは、理論的基礎付けが必ずしも明確ではないという点である<sup>4</sup>。表現を変えれば、VARモデルではデータの持っている情報が最大限に利用されることになる。第2は、VARモデルでは、理論構造が明確ではないため、各種ショックに対する波及メカニズムを理論に基づいて解釈することは必ずしも容易ではない。第3は、以上のような問題点はあるものの、モデル開発の機動性は他のモデルと比べ高いと言える。つまり更新されたデータに基づいて、より最近時のデータの情報をもとにして、諸変数の相互依存関係を把握することができる。

最後に「DSGEモデル」の特徴について見ておくことにしよう<sup>5</sup>。同モデルの特徴は以下の3点に要約できる。第1は、マクロ計量モデルやVARモデルと比べ、理論的基礎付けが明確であるので、各種ショックに対する波及メカニズムがトレースしやすいという点である。第2は、消費関数や投資関数といった行動方程式は、家計や企業の最適化行動から導出されているため、これらの関数を構成するパラメータは、家計の嗜好や企業の技術構造等の deep parameter から形成されているという点である。このような deep parameter は、様々な政策ショックによって大幅に変化するとは思われないため、「マクロ計量モデル」において指摘された「ルーカス批判」に直面する可能性は低い。第3は、DSGEモデルの場合、パラメータ値は仮想的に調整、設定される (calibrate される) ケースが多いため、データからの情報がモデルに十分に取り込まれるとは言い難い<sup>6</sup>。

---

<sup>3</sup>このような意味から、マクロ計量モデルの推定する構造パラメータに基づく政策評価には限界があるという「ルーカス批判」が Lucas (1976) によってなされた。

<sup>4</sup>ただし何らかの理論的構造をVARモデルに取り込もうとする試みもなされており、これらは「Structural VAR」と呼ばれている。

<sup>5</sup>DSGEとは「Dynamic Stochastic General Equilibrium」(動学的確率一般均衡体系)の略である。

<sup>6</sup>ただし最近では、ベイズ計量経済学の発展によって、DSGEモデルを形成するパラメータが、データを用いて推定されるケースも増えつつある(このような体系は、「Bayesian DSGE model」と呼ばれている)。

## 1.2 地域 DSGE モデル構築の意義

以上我々は、3つのタイプのモデルの特徴を整理してきた(表 1-1には3つのモデルの特徴が再度整理されている)。

表 1 - 1 3つのモデルの特徴整理

	DSGE	マクロ計量	時系列 (VAR)
理論的基礎付け			×
データの利用可能性	2		
シミュレーションの波及メカニズムの解釈			
モデル開発・更新の機動性			

<sup>1</sup> structural VAR では多少考慮されている。

<sup>2</sup> estimated DSGE では多少考慮されている。

DSGE モデルの最大の魅力は、理論的基礎付けが具備されているという点にある。したがって各種のシミュレーション結果を行う場合、ショックの波及経路とその変動要因について、理論をベースとした解釈が可能になる。モデルの規模が大きくなるほど、シミュレーション結果の解釈は多義的となり、波及経路をトレースするのも容易ではない。このような難点を克服できる点は DSGE モデルの大きな特徴である。またパラメータの多くが、経済主体の deep parameter から構成されているため、経済構造の大きな変化にともなってパラメータ値が大幅に変更される可能性もある程度克服できることになる。

勿論 DSGE モデルにもいくつかの問題点は存在している。例えばパラメータを推定することなくカリブレーションによって調整、設定する場合には、データから情報は一切モデルの構造に反映されず、現実経済との距離感は否めない。

変化が激しい今日のマクロ経済の下では、up-to-date されたデータにもとづく情報を最大限に利用することによって、有益な検証が行える可能性が高い。しかし DSGE モデルの場合にはこのような状況には必ずしも適しているとは言えない<sup>7</sup>。

以上整理した DSGE モデルの特徴を踏まえると、地域経済を対象とする DSGE モデル(以下「地域 DSGE モデル」と呼ぶ)を構築する意義はどのような点にあるのだろうか。まず第 1 に、地域経済の特徴をある程度抽象化された、一般均衡の理論モデル

<sup>7</sup>つまりマクロ計量モデルや DSGE モデルを適宜開発、更新していく際には、膨大な労力が必要である。したがって必ずしも理論的背景は明確ではないとしても、時系列モデル(VAR モデル)によってマクロ経済を素描し、様々なショックの波及の大きさを定量的に把握してみることは、それなりに意義のある試みだと考えられる。

によって大胆に描写し、同体系の下で様々なシミュレーション分析を行うことが可能であるという点である。このようなアプローチをとることによって、ともすれば従来型のマクロ計量モデルでは見えなかった、地域経済の特徴が明らかにされる可能性は十分にある。

第2は、他の地域のDSGEモデルとの比較を行うことが可能となる点である。

例えば関東地域と関西地域のDSGEモデルを、同一の理論構造のもとで作成しておく。そして両地域の違いをカリブレーションするパラメータ値の違いとして設定する。設定する際には、各地域のデータや実証的な先行研究を参考にしながら、ある程度両地域の特徴が反映されるように留意する。そしてどのパラメータ値の違いが、両地域の動学的な特性に対して最も顕著な影響を与えるのかという点を詳細に検討していくことによって、各地域の経済構造の相違が浮き彫りにされてくるはずである。

第3は、地域モデルと一国経済全体の相互関係の特徴を特定化することによって、様々なシナリオについて試算を行うことが可能となる。例えば当該地域の財政構造（地方政府の構造）と、中央政府の財政構造（一般政府の構造）を特定化しておき、地方政府と中央政府の連関（例えば地方交付金）を政策的に変化させるというシミュレーションを行うことができる。DSGEモデルの場合には、理論モデルに依拠し、パラメータをカリブレーションしているため、このような政策上の仮想的なシミュレーションが可能となる。つまりこれまでともすれば十分な議論がなされてこなかったいくつかの政策課題に対して、定量的な検討を行うことができるようになるのである。

このように地域経済を想定したDSGEモデルの開発には、いくつかの魅力的な点が存在しており、考察の意義は十分にあると考えられる。

## 第2章 DSGEモデルの構造

井田 大輔

### 2.1 基本モデルの特徴

第2章では、ベンチマークのDSGEモデルを用いて具体的に分析方法を紹介する。標準的なDSGEモデルにおける経済主体は、家計、企業、政府・中央銀行である<sup>1</sup>。家計は異時点間の予算制約を考慮しながら、自身の生涯効用を最大にするよう行動する。企業は、中間財部門と最終財部門からなる。まず、中間財部門は独占的競争に直面しており、各企業間で価格の差別化がある程度可能である。特に、それぞれの中間財企業は、Calvo (1983) タイプの価格硬直性に直面している。即ち、中間財部門のある割合の企業は価格を改定できるが、残りの割合の企業は価格改定できないという状況が存在している。この状況では、企業間での相対価格にずれが生じ、物価変動がマクロ経済に影響を及ぼす。中央銀行は、政策金利を操作することによって金融政策を実施し、マクロ経済の安定化に努める。

以下では、本稿のモデルを簡単に紹介していこう。本稿のベンチマークのモデルはKannan et al. (2012) を修正したバージョンである<sup>2</sup>。図2-1は本稿のDSGEモデルの経済構造を説明したものである。経済主体は、家計、企業、政府・中央銀行である。標準的なDSGEモデルと異なるのは、企業部門が耐久財部門と非耐久財部門に分かれているところである。ここでいう耐久財とは、不動産のことを指す。本稿のモデルでは、家計の効用は不動産の水準にも依存することから、不動産価格の変動はマクロ経済に影響を与えることになる。

まず、家計は、自身の生涯効用を最大化するように、最適な消費水準や労働供給量を選択する。家計は、そのようにして得られた労働を耐久財部門、非耐久財部門にそれぞれ供給し、賃金所得を受け取る。耐久財部門と非耐久財部門には、中間財企業が存在している。両部門における中間財企業は、独占的競争に直面している。加えて、Calvo (1983) の価格の硬直性が存在しており、両部門の各中間財企業の相対価格には

<sup>1</sup>標準的なDSGEモデルについては、加藤 (2006) や Walsh (2010) を参照されたい。

<sup>2</sup>Kannan et al. (2012) たちのモデルでは、時間選好率が異なる家計が存在しているため、貸し手と借り手の間の貨幣の貸借を金融仲介機関が担うようなモデルになっている。彼らは、そのような状況で不動産価格が変動する時に、どのようなマクロ経済政策を行えばよいかを議論している。特に、信用量の変化に着目するマクロ・プルデンス政策の有効性について議論している。

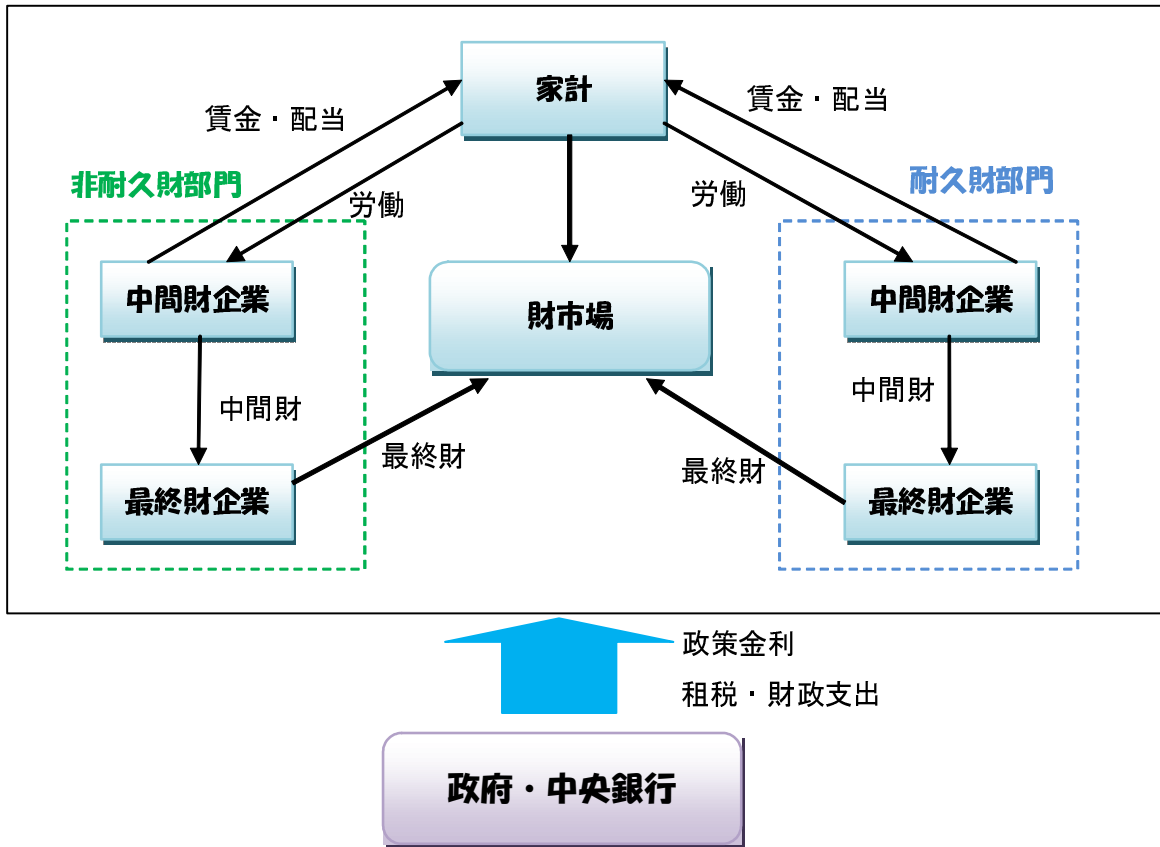


図 2 - 1 ベンチマークの DSGE モデル

らつきがある状況になっている。それぞれの部門の各最終財企業は、中間財部門が生産した中間財を組み合わせ、最終財を生産し、財市場で販売する。政府は、企業や家計に課税し、政府支出する。中央銀行は金融政策ルール<sup>3</sup>に基づいて、政策金利を決定し、マクロ経済の安定を試みる。

## 2.2 基本モデルの特性

次に、上述のモデルがどのように分析されるのかを説明していこう。表 2 - 1 は DSGE モデルを用いた経済政策分析の基本的な流れをまとめたものである。まず、最初のステップは、動学的一般均衡モデルを構築することである。これは図 2 - 1 のような経済構造を考えることを意味する。次のステップでは、各経済主体の動学的最適化問題を解いていく。具体的には、家計の効用最大化問題や企業の利潤最大化問題を解いていく。それに、市場均衡の条件を考慮することにより、一般均衡体系が出来上がる。

一般均衡体系が求めれば、その次の作業工程として、モデルの定常状態を求めるこ

<sup>3</sup>金融政策ルールとは、物価上昇率や GDP ギャップの変動に対して、システムティックに政策金利を変化させるルールのことをいう。代表的な金融政策ルールとして、Taylor (1993) が考案した、テイラールールがある。

とである。定常状態はそれぞれの変数が時間を通じて一定でとどまるような経済の状態である。この定常状態がきちんと定まらないと、モデルを解くときに問題が発生する。例えば、一意な定常状態でなければ、経済がショックによって定常均衡から乖離したときに、どの定常均衡に落ち着くかがわからなくなる。

経済の定常均衡がきちんと計算できれば、次のステップとして、導出した最適条件や市場均衡条件を定常状態周辺で対数線形近似を行っていく。導出した市場均衡条件は、非線形な場合が多く、モデルを扱う点で困難な状況を生み出す。加えて、最適化条件の直観的な理解もしづらい。また、対数線形化を行うということは各経済変数を水準表示から定常状態からの乖離率に変換することを意味している。対数線形化された各構造式は、最終的に一本のシステム体系（行列表記）にまとめられていく。そして、最後に経済の構造パラメータを設定する。これはカリブレーションと呼ばれたりする。

Step 8では、構造式をシステム表示し、経済に外生ショックを発生させ、各マクロ変数の動学的な振る舞いを観察する。これはインパルス反応関数と呼ばれている。最後に、システム体系から、各マクロ変数の分散（変動の度合い）が計算されるので、それを用いてマクロ経済政策の効果を評価する。ここで大切なことは、このDSGEモデルはミクロ的基礎付けを有しているので、経済政策を評価する時にルーカス批判の問題を回避することができる点である。

表 2 - 1 DSGE モデルの基本的な流れ

Step 1	動学的一般均衡モデルを構築する
Step 2	各経済主体の動学的最適化問題を解く
Step 3	市場均衡を考える
Step 4	経済の定常状態を求める
Step 5	Step 4 で求めた定常状態周辺で最適化条件や市場均衡式を（対数）線形近似を実施する
Step 6	Step 5 で導出した線形化した構造式をシステム（行列）体系にまとめる
Step 7	経済の構造パラメータを設定する（カリブレーション）
Step 8	Step 6 で行ったシステムを駆使して、経済に外生ショックを与え、各変数の動学的な振る舞いを観察する（インパルス反応関数）
Step 9	家計の効用ベースで経済政策の効果を評価する

以上がモデルの具体的な解法手順である。それでは、具体的にベンチマークのDSGEモデルを用いた分析を行ってみよう。図 2 - 2 は、耐久財部門の生産性ショックに対して各変数がどのような振る舞いをするかを表したものである。不動産部門において生

産性が高まると、住宅価格が低くなり、ゆえに不動産に対する需要が増える。それによって住宅投資も増加するので総需要も大きくなる。GDPの増加は家計に賃金所得として還元するために、家計は非耐久財部門の消費も増やす。これは不動産という資産保有から生じる消費の増大なので、資産効果の一種と考えられるかもしれない。総需要が拡大するにつれて、それらは次第に耐久財価格、非耐久財価格の上昇につながっていくので、CPIインフレ率は上昇している。中央銀行は、インフレの上昇と総需要の拡大に対して、名目金利をゆっくりと引き上げていくことで、行き過ぎた景気過熱を抑制するような対応をする。

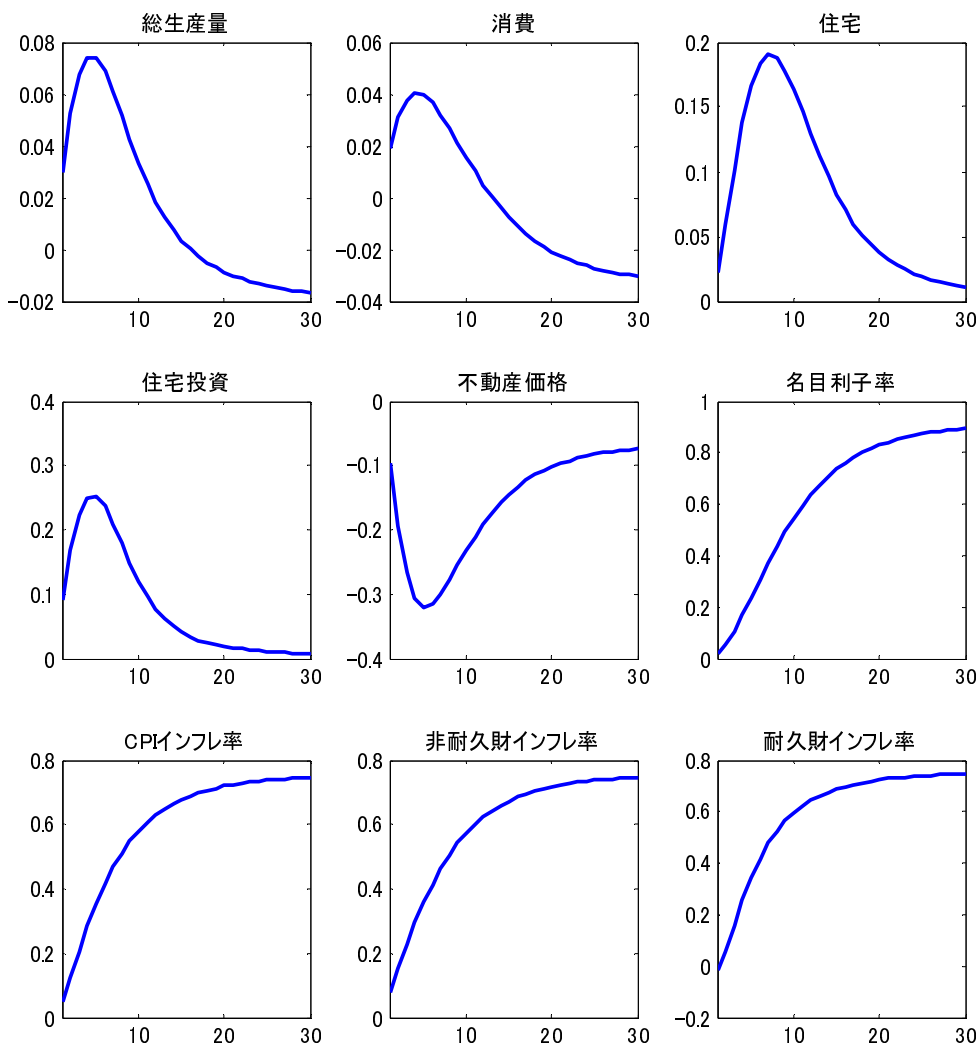


図 2 - 2 耐久財部門の生産性ショックに対する各マクロ変数の動学的反応

次に、不動産需要を増大させるようなショックが経済に発生した場合のインパルス反応をみてみよう。図 2 - 3 は正の不動産需要ショックに対する各マクロ変数の動学的反応を表したものである。不動産需要を増大させるショックは直ちに、不動産の保有

を増やしている。よって、不動産価格は上昇し、旺盛な不動産需要を見越して、耐久財部門は不動産投資を拡大している。不動産に対する需要の増大によって、経済では総生産量も増大している。しかし、経済では民間主体が不動産の購入にシフトしていることから、非耐久財部門の消費は相対的に落ちている。中央銀行はそのような状況に対応するため、政策金利を引き上げている。

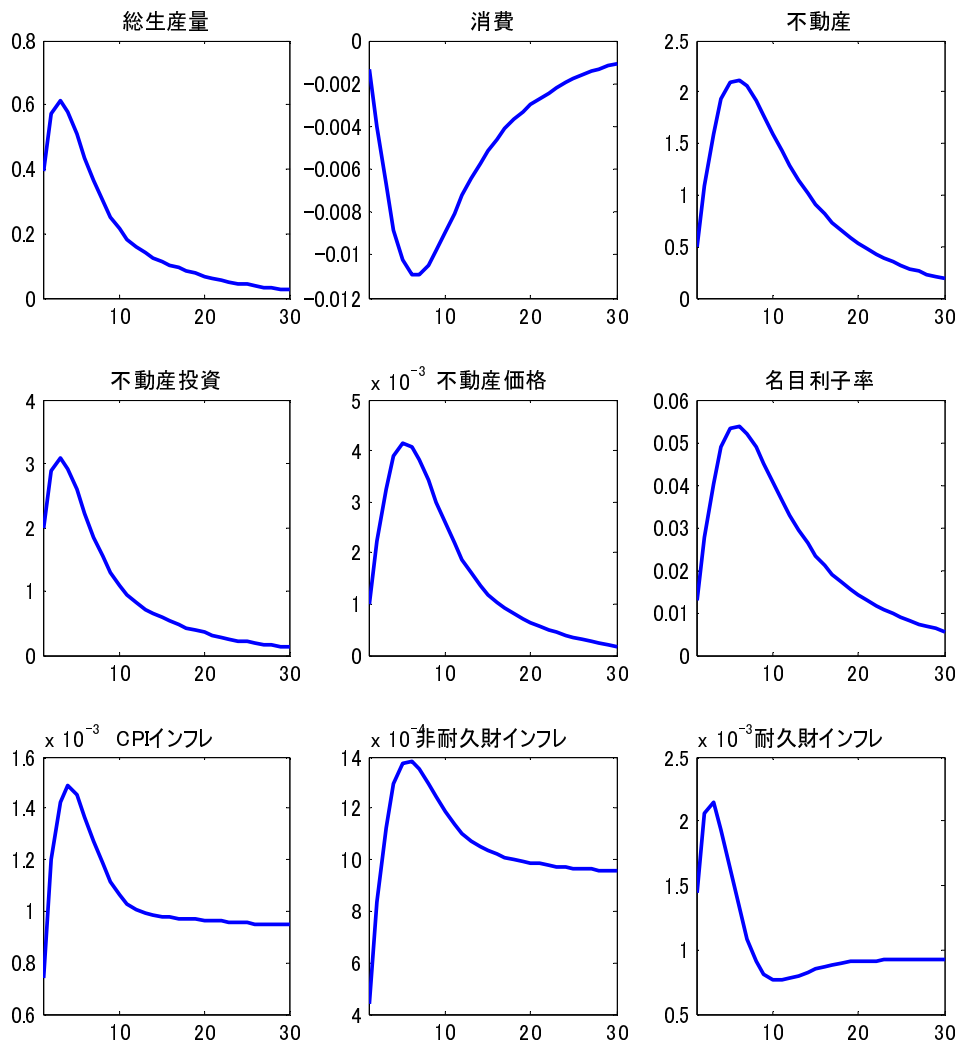


図 2 - 3 正の不動産需要ショックに対する各マクロ変数の動学的反応

最後に、ベンチマークモデルにおける経済政策の影響を考察してみよう。ここでは、住宅購入にかかる消費税が上昇した場合にどのようなことがマクロ経済に生じるかを考えてみたい。2014年4月から消費税が5%から8%に上昇することから、これは不動産需要に対して影響が少なからずあるはずなので、考察することは有益であろう。図 2 - 4 をみると、不動産を購入する際の消費税の負の持続的なショックが発生すると、不動産需要が減少し、それによって不動産価格が低下する。耐久財部門は、家計の不動



産需要の低下に対して、不動産投資を抑制する。また、家計は不動産の購入から、非耐久財の購入にシフトする結果、非耐久財の消費が増大する<sup>4</sup>。結果として、総生産量は減少し、それぞれのインフレ率も押し並べて低下する。中央銀行はこのような状況に対して、政策金利を引き下げることによって対応している。

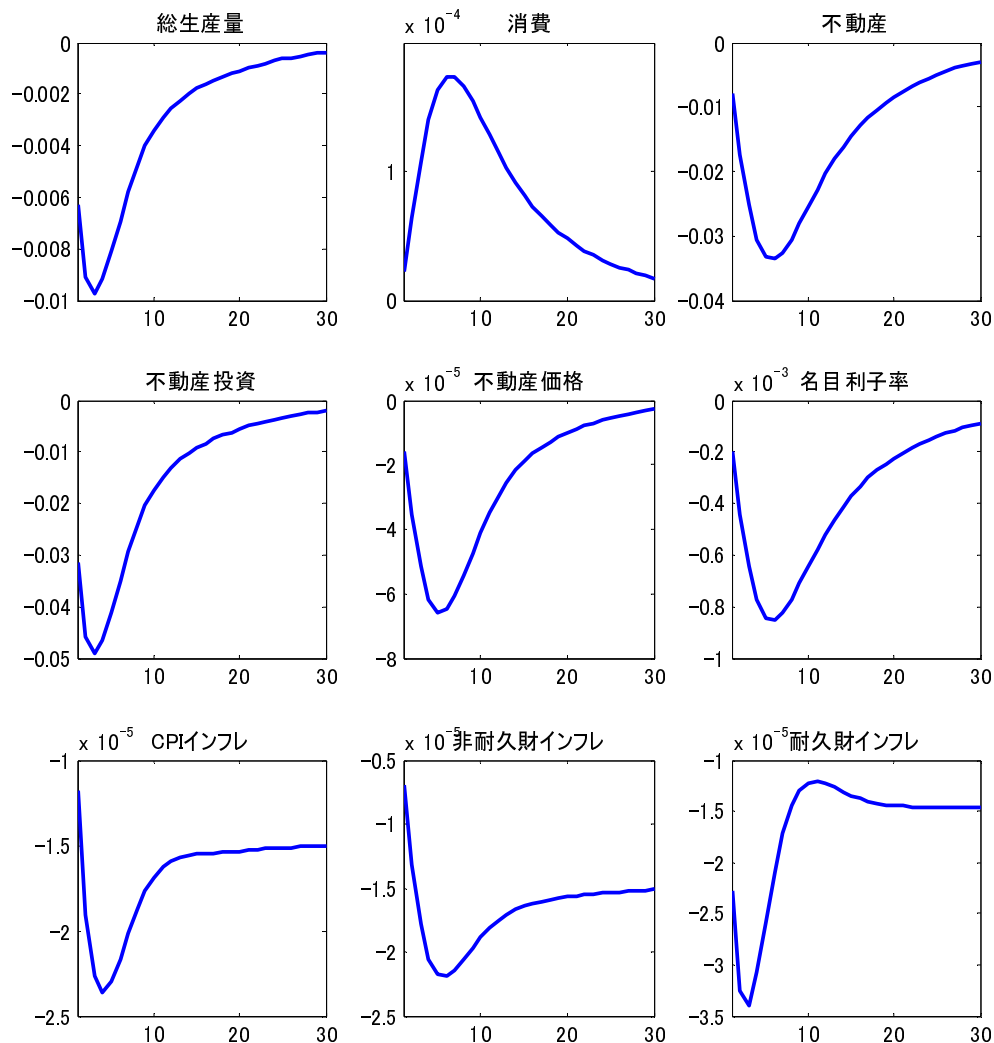
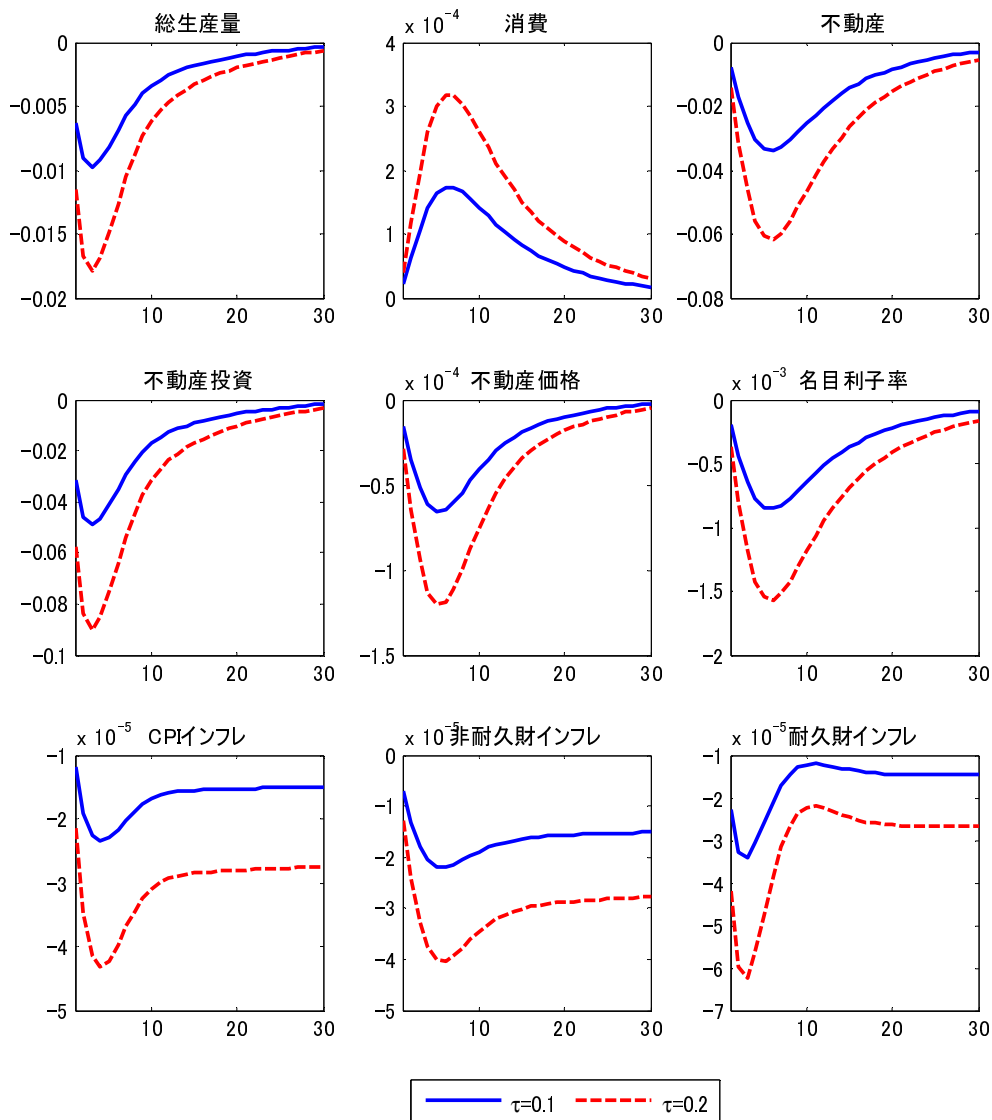


図 2 - 4 不動産への負の消費税ショックに対する各マクロ変数の動学的反応

図 2 - 5 は消費税率引き上げの影響を示したものである。赤の点線は消費税率引き上げ後のインパルス反応を表している。図 2 - 4 では、不動産にかかる消費税のショックが経済に持続的な影響をもたらすことを確認した。図 2 - 5 よりただちに、消費税率の変更前に比べると、消費税率の上昇はマクロ経済の大きな落ち込みをもたらすことが確認できる。現実の日本経済を正確に描写するには、様々なエッセンスを基本モデルに

<sup>4</sup>ベンチマークのモデルでは、不動産価格にのみ消費税が適用されるようなモデルになっている。非耐久財にも同様に消費税がかかる場合には、不動産需要の低下に加えて、非耐久財の消費も落ち込むものと推測できる。

取り入れる必要があるが、ベンチマークモデルからでも一定の政策インプリケーションを考えることができるといえるだろう。これ以外にも様々な構造ショックに対する各マクロ変数の動学的反応を調べることができる。このベンチマークモデルは日本のマクロ経済に対して考察するようなものであるといえる。ベンチマークモデルを関西経済に応用するには、関西固有の経済構造や関西経済が成長していくために必要とされる経済政策について考えていく必要がある。これらの点については、次章以降で詳しく述べていく。



(注) 青色の実線は消費税率変更前、赤色の点線は消費税率変更後のインパルス反応関数をそれぞれ表している。

図 2 - 5 消費税率引き上げの影響 (不動産への負の消費税ショックの場合)

### 第3章 関西マクロ経済の特徴

岡野 光洋

関西地域固有の DSGE モデルを構築するには、何が必要で、どういったことが論点になるだろうか。

第1章では、地域 DSGE モデル構築の意義について、1) シミュレーション分析から地域特性を明らかにできる 2) 他の地域の DSGE モデルと比較可能 3) 様々な政策シナリオを試算できる、と整理した。ここから、モデルには、他の地域と比較可能なデータで、かつ、地域特性の違いをよく反映できるデータを用いることが望ましいといえよう。また政策シナリオを試算するためには、政策(財政支出等)と地域経済の関係を整理しておく必要がある。

第2章では、構築したベンチマークモデルでは、生産、消費、不動産投資といったマクロ経済変数が登場した。このモデルを拡張してより関西経済に即したモデルを構築するには、様々上記を含む様々なマクロ変数についても観察する必要がある。

本章では、以上の点に注意を払いながら、主要な関西経済データについて俯瞰し、関西経済のマクロ的特徴を再確認する。そうした上で、必要な論点を抽出していこう。

#### 3.1 関西経済の規模

まず、いくつかのマクロ経済データを用いて、日本経済における関西経済の存在感がどの程度であるかを概観しよう。図表 3-1 では、2012 年のデータを用いて、経済規模、人口、対外輸出の3つを抽出して、日本に占める関西の割合を比較している。

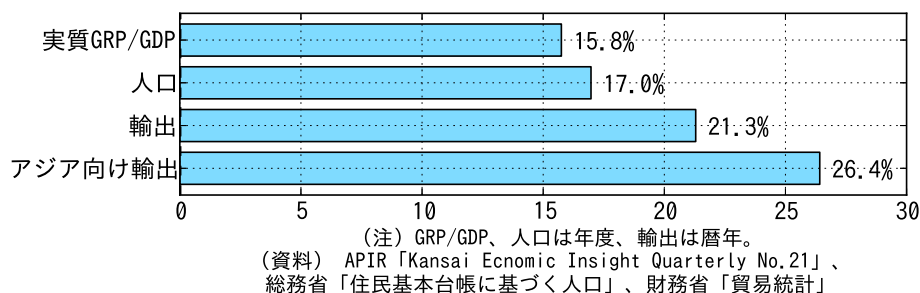


図 3 - 1 日本に占める関西の割合 (2012 年/年度)

人口は経済活動の基本であり、財の生産には労働投入が不可欠である。関西の人口

は全国の17.0%を占めることから、関西の規模はおよそ17%程度といえる。しかし経済活動の成果を表す域内総生産 (Gross Regional Product, GRP) は、日本のGDPの約15.8%<sup>1</sup>であり、17%を下回っている。従って、関西の労働生産性は全国より若干低い可能性がある。一方、輸出シェアは21.3%と、相対的に高くなっている。関西は地理的要因や歴史的要因から他の地域と比べて貿易が盛んなことが知られており、この統計はその傾向を反映したものとなっている。特にアジア向け輸出のシェアが日本の26.4%と高いことが特徴である。

### 3.2 供給面の特徴

#### (1) 人口

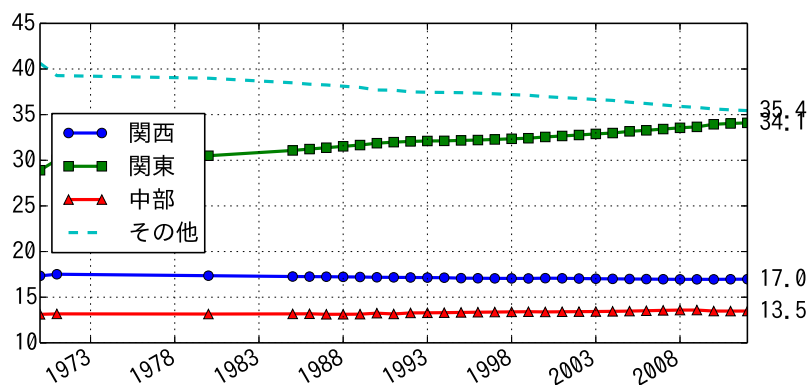
図3-2は、日本の主要な地域を関東・関西・中部・その他と大別して、人口比率の推移を示したものである。図から、1970年代から2000年代後半にかけて、関東の人口比率が徐々に高まっており、対照的にその他の地域の比率が徐々に小さくなっていることがうかえる。一方関西では、一貫して17%程度で推移している。1985年から2012年にかけての平均値は17.1%、標準偏差が0.1と安定している。

これらをDSGEモデル構築の観点からみれば、次のようなことがいえる。まず、人口比率が特に問題となるのは、モデルの体系を2国(2地域)と想定する場合である。さらに2地域モデルを想定したとき問題となるのは、関西と対になる経済圏である。例えば、相手国を関西以外の全国と想定する場合には、関西の人口比率が0.17で日本(関西以外)の比率を0.83とおくのが適切といえよう。あるいは、対象を関東とする場合には、2地域の人口比はおよそ1対2であるため、関西の人口比率は0.33となる。次に、人口移動(移民)の問題がある。上述のように、長期的にみれば関東への若干の流入がみられるものの、関西について言えば、ネットの人口移動はほとんどみられない。したがって関西経済を対象としたモデル構築の第一段階においては、人口移動の問題は捨象してもよいと考えられる。

#### (2) 実質GRP成長率

生産(output)はDSGEモデルにおいて最も重要な内生変数の一つである。以下にみるように、関西と全国の生産を比較すると、各々の成長のパスには異なる部分が存在する。このことは、関西版DSGEモデルを単に日本版DSGEの相似形とせず、地域固有の要因を考慮することの根拠の一つとなるだろう。

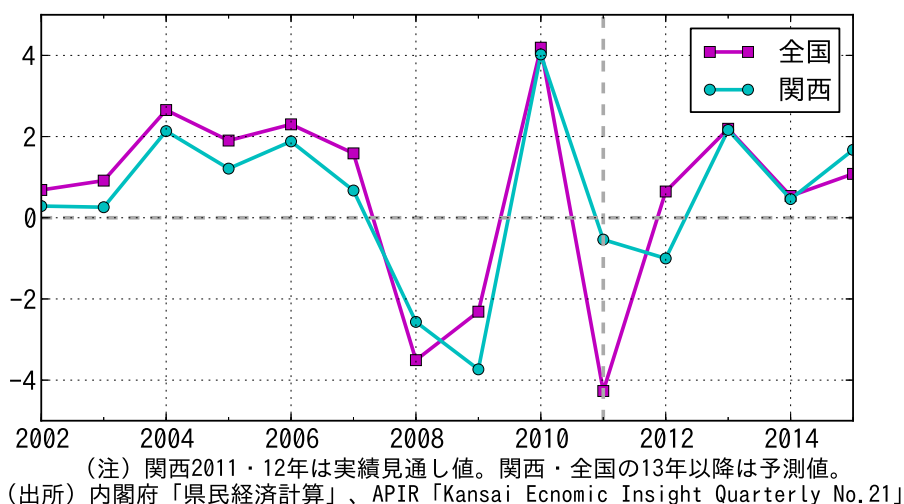
<sup>1</sup>全国の実質GDPは約517兆円、関西の実質GRPは約82兆円。



(注)各年10月1日の数値。  
 (資料)総務省統計局「国勢調査報」、同「推計人口」

図 3 - 2 全国に占める人口比率の推移

図 3 - 3 で、近年の日本の実質 GDP 成長率と関西の実質 GRP 成長率の推移を比較している (2013 年度以降は APIR 予測)。両者の形状は似通っているものの、関西は平均して 0.3 ポイント程度全国の成長率を下回っている。関西が経済の持続的成長における何らかの構造的課題を抱えていることが浮き彫りとなっている。



(注) 関西2011・12年は実績見通し値。関西・全国の13年以降は予測値。  
 (出所) 内閣府「県民経済計算」、APIR「Kansai Economic Insight Quarterly No.21」

図 3 - 3 GDP 成長率と関西 GRP 成長率の推移

2011 年度から 12 年度にかけて、両者の成長パスに違いが見られる。これは、2011 年に発生した東日本大震災による影響が大きいと考えられる。<sup>2</sup> 東日本大震災は自動車産業のサプライチェーンを毀損し、生産能力が大幅に制限されることとなった。2011 年度における日本の GDP 成長率の著しい低下はこれを反映したものである。翌 12 年度にはサプライチェーンの急回復と大規模な補正予算の執行によって、GDP 成長率は大幅に改善した。

<sup>2</sup>この点についてアジア太平洋研究所「Kansai Economic Insight Quarterly No.21」で詳しく論じている。

一方関西では、全国とは異なるシナリオが描かれている。これは後掲のいくつかの図表が示すように、自動車産業の占める割合が相対的に小さいためである。11年度の関西は、供給サイドへの影響が比較的軽微であったこともあり、全国ほどの急激な成長悪化は免れた。その一方で12年度には全国で見られたような急回復もなく、円高や対外環境の悪化から関西経済は伸び悩み、再び全国の成長率を下回った。

以上にみたように、各地域の産業構造の違いを考慮すれば、供給ショックや需要ショックなど、予期しない経済ショックが発生した際に全国に一律の影響を及すとは限らない。関西を一つの経済圏とみなしてDSGEモデルを構築することは、こうした観点からも意義があるといえよう。

### (3) 産業構造

次に産業構造についてみておこう。表3-1では関東・関西・中部の3地域について産業の大分類で比較している。自動車の製造は中部地方において最も盛んな産業である。そのため中部の第2次産業比率は35.7%と、他の地域と比べて突出して高い値を示している。

関西と関東を比較すると、両者に決定的な違いは見られないものの、関西では第2次産業の比率が高く、関東では第3次産業の比率が高くなっている。

表3-1 産業構造の比較(2012年度)

	第1次産業	第2次産業	第3次産業
関東	0.6%	21.2%	78.2%
関西	0.4%	24.8%	74.8%
中部	0.8%	35.7%	63.5%

(資料) 内閣府「県民経済計算」

もう少し詳しく見るために、表3-2では、標準産業分類を用いて、ウェイトが高い産業を5つ並べて比較している。中部では、製造業が34.5%と2位のサービス業(17.4%)の約2倍の割合を占めている。関東では、サービスのウェイトが21.2%と最も高く製造業の18.8%を上回る。関西の比率はその中間的であり、製造業が23.6%、サービス業が22.3%といずれも高い。以下不動産業(15.6%)、卸売・小売業(14.4%)、情報通信業(5.7%)と続く。

DSGEモデルは基本的に供給サイドのモデルであるため、産業構造の違いをある程度モデルに反映させることが可能である。例えば、異なる生産性を持つ複数の生産部

表 3 - 2 産業構造の比較 (詳細、2012 年度)

順位	関西	関東	中部
1	製造業 (23.6%)	サービス業 (21.2%)	製造業 (34.5%)
2	サービス業 (22.3%)	製造業 (18.8%)	サービス業 (17.4%)
3	不動産業 (15.6%)	不動産業 (16.2%)	不動産業 (12.9%)
4	卸売・小売業 (14.4%)	卸売・小売業 (15.2%)	卸売・小売業 (11.6%)
5	情報通信業 (5.7%)	情報通信業 (8.3%)	運輸業 (5.3%)

(資料) 内閣府「県民経済計算」

門があることを想定し、地域ごとに財の生産のバリエーションが異なる設計にすることが考えられる。これらは各地域の財の生産に影響する。また異なる種類の財の取引を通じて財の相対価格が変化すれば、その影響はモデル全体に及ぶ。

#### (4) 輸出構造

図 3 - 4 では 2013 年の輸出構造について全国と関西とを比較している。関西では電気機器が 27.4% と最も高く、次いで一般機械 (22.2%)、原料別製品 (15.7%) となっている。一方全国では、輸送用機器が 23.4% と最も高く、続いて一般機械 (19.1%)、電気機器 (17.3%) の順である。

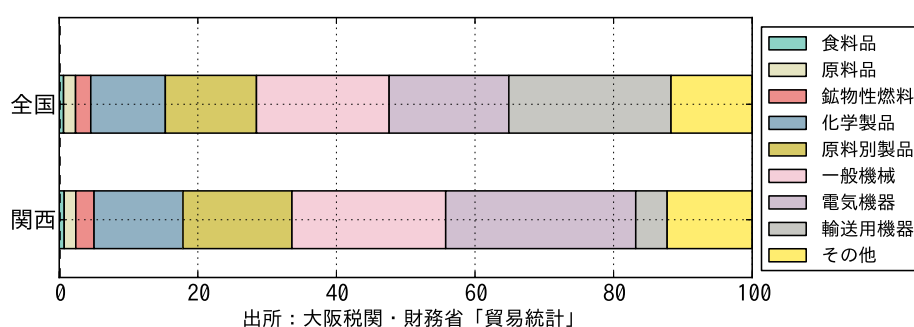


図 3 - 4 輸出構造の比較 (2013 年)

全国と比較した関西の特徴を整理すると、関西では電気機器のウェイトが特に大きく、輸送用機器のウェイトが特に小さいと言えよう。これらは生産構造の比較とも整合的である。他にも、医薬品などの化学製品、原動機などの一般機械のウェイトが大きいこと等が挙げられる。

図 3 - 5 では、日本の輸出に占める関西のシェアを品目別にみている。関西の経済規模 (人口比 17%、GDP15.8%) を基準に考えると、輸送用機器を除く全ての品目で関西

のシェアが大きいといえよう。シェアが最も高いのは電気機器である。日本の電気機器輸出の3分の1は関西からの輸出となっている。これと対照的に、輸送用機器のシェアはわずか4.1%に留まる。

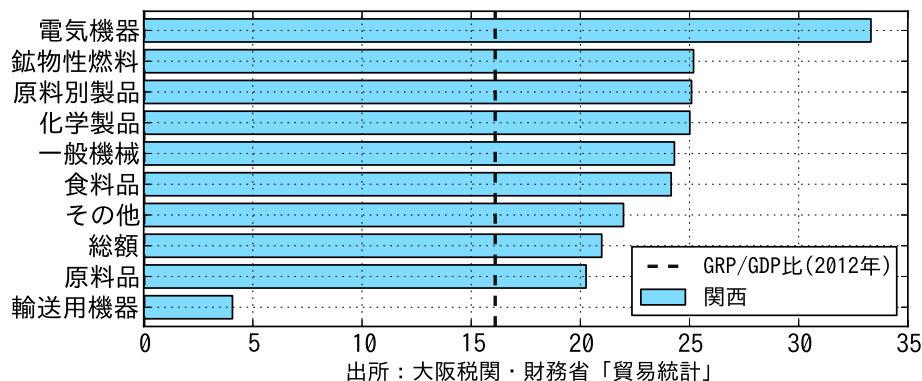


図 3 - 5 関西からの輸出全国比%(2013年)

### 3.3 需要面の特徴

最後に、需要面からみた関西経済の特徴を確認しておこう。表 3 - 3 では、2011 年度における実質 GDP、実質 GRP の内訳を比較している。全国の民間最終消費支出は約 300 兆円と GDP のおよそ 6 割で、最大のウェイトを占める。次いで政府最終消費支出 (19%)、民間企業設備 (13%) の順となっている。これを関西と比較すると、関西では民間最終消費支出、民間住宅、政府最終消費支出、公的固定資本形成のシェアが全国より小さく、純輸出のシェアが大きくなっている。

表 3 - 3 GDP、GRP の構成比率 (2011 年度)

	金額 (兆円)		割合 (%)	
	全国	関西	全国	関西
民間最終消費支出	304.7	45.9	0.59	0.54
民間住宅	13.0	1.6	0.03	0.02
民間企業設備	67.4	10.8	0.13	0.13
政府最終消費支出	99.3	14.6	0.19	0.17
公的固定資本形成	20.3	2.5	0.04	0.03
純移出		3.4		0.04
純輸出	12.0	5.8	0.02	0.07

(注) 関西は APIR 推定による実績見通し値。  
(資料) 内閣府「国民経済計算」、アジア太平洋研究所”Kansai Economic Insight Quarterly No.19”

ここで関西では、全国にない「純移出」があることに注意が必要である。関西を日



本に数ある経済圏の一つとみなせば、関西は外国との貿易以外に、日本の他の地域とも交易をしていることになる。関西で生産された財が関東で消費される場合を考えると、日本から見れば内需にすぎないが、関西から見れば「外需」である。これを地域経済では、輸出と区別して移出と呼称する。

関西で民間最終消費支出のシェアが相対的に低く、純輸出のシェアが高いのは、関西経済において外需の依存度が高いためとみられる。また、全国の消費が304.7兆円であるのに対し、関西では45.9兆円と15%にすぎないことから、関西の消費性向が全国より小さい可能性もある。

政府最終消費支出や公的固定資本形成の違いは、主に地域の財政規模の違いから生じるが、政府の裁量によっても変動しうる。例えば特定の地域で災害が発生した場合には、災害復旧のためのインフラ投資が必要になり、当該地域の公的固定資本形成が増大する。公的需要も地域の経済を左右する重要な要因の一つといえる。従って、関西経済をモデル化するにあたっては、中央政府と地方政府の関係、税制や所得移転等の再分配、財政の維持可能性等、広い意味での政府のあり方も議論すべき対象となる。

民間住宅についてみると、全国の3%に対して関西が2%といずれも小さいため、ウェイトに大きな違いは見られない。しかし金額で比較すると、全国の13兆円に対し関西は1.6兆円の約12.3%と比較的小さい。消費支出と住宅投資は、家計の支出行動を大きく2つに分けたものと解釈できる。すなわちこれをモデル化するには、第2章でみたように、生産財を耐久財・非耐久財の2部門に分ける必要がある。関西と全国では消費支出と住宅投資の配分が異なることから、構造的ショックや政策ショックによる波及の違いを観察することで、インプリケーションを見出すことが可能となる。

以上のように、消費・住宅・設備投資などの民間需要、また外需や公的需要は、いずれも、関西を特徴付ける地域固有の要因の候補となる。

## 第4章 関西版 DSGE の構築 (1)

岡野 光洋・北野 重人

第3章では、関西経済の特徴を示すデータをいくつかピックアップし、供給面と需要面の両面から観察した。第4章では、これまでの議論を踏まえて、関西 DSGE モデルの設計図を作成する。まず 4.1 節で、データと理論の観点から抽出した、考慮すべき事柄を中心に「スペック表」をまとめる。次に 4.2 節で、スペック表作成の背景を説明し、いくつかの DSGE モデルを例に挙げてそれぞれの特徴を比較する。そして 4.3 節で、関西 DSGE モデルのスペックについて検討する。

### 4.1 スペック表による論点整理

理想的な関西経済モデルは、関西経済に関するあらゆる事象を包含し、様々な問題を扱うことができるモデルである。しかしながら、現実の経済は複雑すぎるために、単一のモデルで全てを説明することは実質的に不可能であり、非効率的である。したがって実際的には、分析の対象を限定し、解決したい問題を念頭に置いてモデルを構築していく必要がある。

第3章までの議論を踏まえ、考慮すべき点を中心に表 4-1 にまとめている<sup>1</sup>。論点を「体系」「家計」「企業」「政策」と大別し、それぞれについて検討すべき事柄を下に並べた。

表 4 - 1 モデル構築のスペック表

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

<sup>1</sup>あくまでも関西 DSGE モデル構築を目的とした便宜的な表であり、一般的な整理と若干の乖離があることに注意が必要である。

## (1) 体系

「体系」では、「閉鎖経済」と「開放経済」とを分けて考える。「開放経済」はさらに、「小国開放」ないし「2国(2地域)」「多国籍(多地域)」に細分化される。ここで「小国」とは、自国の経済活動が他国に影響を与えないということを意味している。

閉鎖経済を選ぶ利点は、モデルをシンプルに保つことができることである。このため、その地域におけるマクロ経済の基本的な性質を把握するのに適している。一方、開放経済体系は、単一のモデルを用いて地域別に比較分析をしたいときに用いられる。2地域や多地域の体系では、貿易や政策などのインタラクションが考慮され、各地域の経済的性質を相対的に比較することが可能になる一方で、モデルが複雑になる。どれを選択するかは、課題設定とモデルのシンプルさのバランスによって決まる。

## (2) 家計

家計については、1)消費行動をどの程度まで現実に近い形で記述するか、2)家計の支出を消費と住宅に分けて考える必要があるか、の2点を考慮すべき点として挙げた。前者は、次節でふれる「消費の習慣形成」の問題に置き換わる。後者のように財を2つに分ける場合、生産部門も2つに分割する必要があり、モデルが複雑になる。

## (3) 企業

企業は財の生産者であると同時に、設備投資という形で総需要に寄与する。設備投資をモデルに導入し、資本蓄積のダイナミクスを記述することは、モデルのふるまいに重要な役割を果たすと同時に、やはりモデルを複雑にする。

「価格硬直性」もモデルの動学的性質に大きく影響する。特に、金融政策の有効性と深く関係している。これについても4.2節でみておく。

## (4) 政策

「政策」手段として、ここでは金融政策と財政政策の2つを考慮する。どの政策に焦点を当てるかということは、モデルの全体設計に大きく影響する。なお、金融政策と財政政策のポリシーミックスや、広義のマクロプルーデンス政策等については、本報告書の扱う領域を超えるため、ここでは考慮しない。

## 4.2 参考：他の DSGE モデルのスペック

DSGE モデルは、その起源を [Kydland and Prescott \(1982\)](#) による実物的景気循環 (Real Business Cycle, RBC) モデルまで辿ることができる。RBC モデル以降、マクロ経済の諸問題に答えるために、様々な形でモデルの拡張、改良が行われ、膨大な数の DSGE モデルが開発されてきた。

前掲表 4 - 1 は、それら拡張のパターンを、関西経済版 DSGE モデルを構築するという目的に限定して整理し直したものと言える。本節では DSGE モデルの例として、実物的景気循環 (Real Business Cycle, RBC) モデル、ニューケインジアンモデル、標準的な中規模 DSGE モデル、開放経済型の DSGE モデル、の 4 つをとりあげ、同表に沿って特徴を整理しておこう。

なお本節では、各モデルを関西 DSGE モデル構築のための検討材料として紹介するに留め、詳細については割愛する。第 2 章でも挙げているように、DSGE に関する邦語のテキスト・解説書としては [加藤 \(2006\)](#)、[廣瀬 \(2012\)](#)、[藤原・渡部 \(2011\)](#) がある。特にニューケインジアンモデルを中心とした金融政策に関連した議論については、[Woodford \(2003\)](#)、[Galí \(2008\)](#)、[Walsh \(2010\)](#) 等を参照されたい。

### ( 1 ) 実物的景気循環 (Real Business Cycle, RBC) モデル

[Kydland and Prescott \(1982\)](#) による実物的景気循環モデルは、現在における DSGE モデルの基本形となっている。従って、モデルのスペック表は最も簡潔である (表 4 - 2)。RBC モデルが従来のマクロモデルと異なるのは、家計や企業の動学的最適化を導入し、ミクロ的基礎付けを持たせたという点である。一方で完全市場を仮定していることから、現実のマクロ経済データにフィットさせるには不十分となっている。

表 4 - 2 実物的景気循環モデル

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

(注) 主に採用される項目をシャドウで示している。以下表 4 - 3、4 - 4、4 - 5、4 - 6、4 - 7 も同様。  
その他の特徴として合理的期待・貨幣の中立性など。

RBC モデルでは、全ての経済変動を実物要因で説明するため、貨幣の中立性命題が成り立つ。従って、金融政策を扱うのに不向きとなっている。金融政策分析が目的で

ある場合には、次のような修正が必要となる。

## (2) ニューケインジアンモデル

ニューケインジアンモデルは、大まかに言えば、RBCモデルに価格硬直性と独占的競争という2種類の市場の歪みを取り込んだモデルである(表4-3)。ニューケインジアンモデルでは、企業は自由な価格設定ができず、每期一定の確率でしか価格変更の機会が与えられないと想定する<sup>2</sup>。このような価格硬直性の導入によって、物価等の名目変数が実体経済に影響を及ぼし、金融政策の分析が可能になる。また通常のニューケインジアンモデルでは、RBCモデルと異なり、煩雑さを避けるために企業の資本蓄積(設備投資)を考慮しない。

表 4 - 3 ニューケインジアンモデル

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

その他の特徴として企業の不完全競争など。

ニューケインジアンモデルでは、インフレーション等のマクロ変数がショックに対して瞬時に反応することが知られている。これは、現実のデータに即しておらず、ニューケインジアンモデルの課題といえる。現実のマクロ経済の動きをより良く反映するには、さらなる修正が必要となる。

## (3) 標準的な中規模 DSGE モデル

標準的な中規模 DSGE モデルは、Christiano et al. (2005) や Smets and Wouters (2003)、Smets and Wouters (2007) によって確立された、拡張型のニューケインジアンモデルである(表4-4)。Christiano et al. (2005) はニューケインジアンモデルに消費の習慣形成、賃金の硬直性、投資の調整コストといった要素を追加し、上述の課題を克服した。この結果、ベイジアンの手法で米国のデータを用いて推計された DSGE モデルが VAR モデルと遜色ないデータフィット、予測パフォーマンスを示すに至っている。

家計資産に流動性制約を課すなどして、財政政策の分析をも可能にしていることも特徴である。米国など一国の経済を対象とすることから、閉鎖体系であることが多い。

<sup>2</sup>Calvo (1983)。

表 4 - 4 標準的な中規模 DSGE モデル

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

その他の特徴として賃金硬直性、投資の調整コストなど。

#### (4) 開放経済型の DSGE モデル

Christiano et al. (2005) 以降、各国の中央銀行を中心に多数の中規模 DSGE モデルが開発されている<sup>3</sup>。また欧州中央銀行 (ECB) や国際通貨基金 (IMF) といった国際機関においても同様の試みが行われている。ECB や IMF では多数の国を対象とする必要があることから、中規模 DSGE モデルを開放経済へと拡張している (表 4 - 5)。例えば IMF による GEM(Global Economic Model)<sup>4</sup>、GFM(Global Fiscal Model)<sup>5</sup>、GIMF(Global Integrate Monetary and Fiscal Model)<sup>6</sup>、ECB による NAWM(New Area Wide Model)<sup>7</sup>等がある。

表 4 - 5 開放経済型の DSGE モデル

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

特に欧州を対象としたモデルでは、各国の中央銀行はユーロを維持する必要があるため、金融政策が独立でない。従って欧州諸国の政策分析は財政政策に軸足が置かれている (スペインの MEDEA<sup>8</sup>、スウェーデン国立銀行の RAMSES<sup>9</sup>等)。関西も金融政策が独立でないという意味では、これらの国と共通の課題を抱えているといえる。

<sup>3</sup>各国版 DSGE モデルについて 笹木・福永 (2011) のサーベイを参照。

<sup>4</sup>Tchakarov et al. (2004)。

<sup>5</sup>Botman et al. (2006)、Botman et al. (2007)。

<sup>6</sup>Kumhof et al. (2010)。

<sup>7</sup>Christoffel et al. (2008)、Smets et al. (2010)。

<sup>8</sup>Burriel et al. (2010)

<sup>9</sup>Adolfson et al. (2011)

### 4.3 関西 DSGE モデル検討

#### (1) ベンチマークモデルと関西 DSGE モデル Ver.1

前節でみたように、DSGE モデルを構築するには分析目的と意義を吟味し、煩雑さを避ける必要がある。これをふまえ、表 4 - 6 に第 2 章で議論したベンチマークモデルを、表 4 - 7 に第 5 章で展開する関西 DSGE モデル (Version.1) を示した。

表 4 - 6 ベンチマークモデル

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

表 4 - 7 関西 DSGE モデル Ver.1

体系	家計	企業	政策
閉鎖	消費の習慣形成	価格硬直性	金融政策
開放	住宅投資	設備投資	財政政策

#### 体系

体系の選択は関西経済の位置付けを決定する。閉鎖経済の場合は、関西経済を一つの経済圏ととらえ、そのみを対象とした分析を行う。小国開放経済の場合は、関西以外の経済を全て外生とみなして、関西経済を評価する。

2地域以上の体系の場合は、関西を他の地域と比較する。比較対象地域としては「関東」「中部」等が挙げられる。「関西」を「関西以外の全国」と比較することも考えられる。その場合は、関西の経済活動が全国にも影響することを仮定するため、小国開放とは想定が異なる<sup>10</sup>。

解釈次第で、全ての体系を想定することが可能といえる。しかしながら表 4 - 6、表 4 - 7 ではいずれも閉鎖経済を選択している。これは既に述べているように、モデルをシンプルに保つためである。これまで関西経済(ないし日本国内の特定の地域)を対象とした DSGE モデルが存在しないことから、まずは関西経済の動学的特徴を把握することが重要と考える。また閉鎖経済でも、例えば日本銀行が開発した Medium-scale Japanese Economic Model(M-JEM) (笹木・福永, 2011) 等と比較することは可能である。

<sup>10</sup>P.13 3.2(1) を参照。

この想定により、外部経済との相互依存関係、輸出入や為替レート、交易条件といった問題を扱えなくなることには注意が必要である。貿易を扱うことの難しさの一つに、移出の問題がある。日本国内の他の地域との移出・移入を含めるとき、関西、日本、アジア・その他世界それぞれの位置付けが問題となり、より精緻な検証が求められる。ここではそれを避けるために、第一次接近として閉鎖経済を想定している。前述の通り関西経済にとって貿易は重要な要因であり、貿易の取扱いは今後の課題である。

## 家計

家計についても表 4-6 と表 4-7 で共通である。関西経済の動学を良く反映させるために、標準的な中規模 DSGE モデルと同様、消費の習慣形成を導入している。また第 2 章で述べているように、Kannan et al. (2012) をベースに耐久財と非耐久財とを区別し、住宅投資をモデルに含めている。これによって、トービンの  $q$  を企業の設備投資だけでなく家計の住宅投資についても導出することが可能になる。多くの DSGE モデルでは、家計消費について単一の財 (のバスケット) を想定していることから、この設定は本モデルの特徴のひとつとなっている。

住宅投資を明示的に導入する動機は、第 3 章でみたように、関西と全国で GDP に占める住宅の割合が異なるからである。こうした違いをモデルに取り入れることで、関西経済の特色が反映される可能性がある。

## 企業

企業については、表 4-6 と表 4-7 で異なる。表 4-6 ではベンチマークのために、価格硬直性のあるモデルを構築している。モデルが十分に複雑であるために、設備投資は導入していない。すなわち、ニューケインジアンタイプの設計となっている。

一方、表 4-7 では、関西が独立した中央銀行を持たないことを考慮している。すなわち名目硬直性や金融政策については議論の対象外するかわりに、設備投資を導入する。すなわち、モデルを RBC 寄りに修正する。

設備投資を導入する動機は、家計の住宅投資と同様、設備投資も関西 GRP の需要に寄与していることによる。また家計の住宅投資と平行な形で設備投資に関するトービンの  $q$  を導出することが可能になる。



## 政策

表 4-7 では価格の硬直性を設定しないことから、前述の通り金融政策は実質的な意味を持たない。従って、政策面については、財政政策を中心に議論する。

### (2) 関西 DSGE モデルと財政政策

次章で展開される関西 DSGE モデル (Version.1) で財政政策を取り扱うために、以下では財政政策の手段と、中央政府と地方政府の関係という 2 つの側面からモデリングの方法を検討する。

#### 財政政策の手段

財政政策の手段として、大まかに、1) 政府支出、2) 公共投資、3) 減税等の税制改革の 3 つを想定しよう。

財政支出は、警察や消防、教育等、行政サービスに関する支出全般のことをいう。政府支出は家計消費や民間設備投資と同様に、総需要の一部を構成している。このため、予期しない政府支出の増大によって生産財の取り合いが起こり、家計消費の減少をもたらすことが考えられる (政府支出のクラウディングアウト効果)。DSGE は基本的に供給側の理論モデルであり、行政サービスの向上が経済に与える影響等を考慮していない。これを扱う場合には、何らかの工夫が必要となる。

公共投資は、企業の設備投資と同様に、将来の総供給増に働きかける性質のものといえる。従って公共投資の予期しない増加は、短期的にはクラウディングアウトを引き起すものの、長期的には将来の生産増が家計の消費増をもたらすと考えられる。

3 つ目に、減税等の税制改革が考えられる。税金の種類として、大まかに企業の利潤に課される法人税、家計の賃金所得に課される所得税、家計消費に課される消費税等が挙げられる。

税金には、市場の歪み (distortion) を取り除くプラスの側面と、自由な経済活動を阻害するマイナスの側面の両面がある。税金をモデルに導入することで、課税の方法や負担の大きさなどを調整していくつかのシミュレーションが可能になる。

#### 地方政府と中央政府

関西経済を対象として政策的な分析を行うために、中央政府と地方政府の関係を整理しておこう。ここでは地方政府として関西 2 府 4 県の各自治体、もしくは関西広域

連合のような広域行政組織を想定する。

DSGE モデルにおいて地方政府を中央政府とを区別するために、図 4 - 1 でそれぞれ歳入と歳出からなる予算制約を簡略化したうえで示している。中央政府は、税金と国債発行によって財源を確保し、政府支出<sup>11</sup>と利払いに充てる。

中央政府と地方政府の予算制約は、交付税を通じてリンクしている。地方では、一定のルールに基づいて標準財政規模が算出される。地方交付税交付金は、地方政府の財源の不足分に対して標準財政規模に応じた金額が中央政府から支給される仕組みである。通常は地方政府も地方債を発行しているが、ここでは簡略化している。

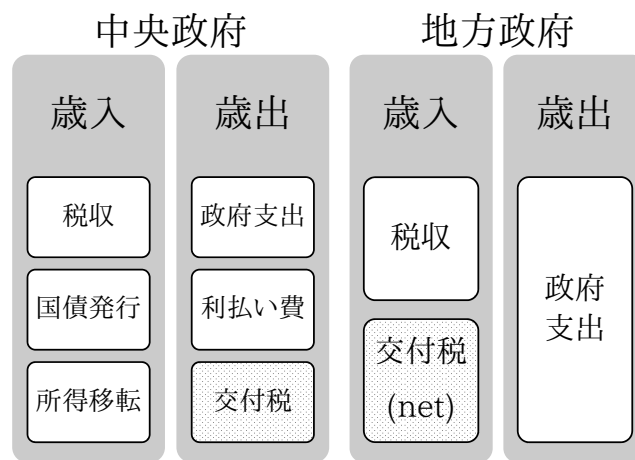


図 4 - 1 中央政府と地方政府

第 5 章で詳しく見るように、関西 DSGE モデルにおいては、財政政策の手段として税金に焦点を当て、公共投資の活用等については今後の課題とする。図 4 - 1 で示したように、中央政府と地方政府とを区別することから、例えば消費税収入の国と地方の配分比率の変更などについてもシミュレーションを行なうことが可能になる。

<sup>11</sup>ここでは公共投資を考慮していない。

## 第5章 関西版 DSGE の構築 (2)

井田 大輔・岡野 光洋・松林 洋一

モデルの構造を以下では説明していくことにしよう。本章のモデルの経済主体は、家計、企業、政府である。2章のベンチマークモデルとは異なり、関西における経済政策の分析の中心は税制や規制緩和のような部分になるので、金融政策を分析する際に導入される名目硬直性の仮定を外している。それ以外はベンチマーク DSGE モデルのように、家計は自身の生涯効用を予算制約を考慮しながら最大化するように行動し、企業も自身の利潤が最大になるように行動する。

第4章でみたように、政府は中央政府と地方政府からなる(図4-1)。図5-1に税金の流れを示した。まず、中央政府は家計が耐久財・非耐久財を購入する際に消費税を課す。さらに、企業から家計に労働供給の対価として支払われる賃金所得については所得税が課せられる。企業についても、企業の利潤について法人税が課せられる。また、債券を発行することからも歳入をカバーする。そのようにして得られた歳入は、政府購入と債券の利払い費として歳出に回される。それに対して、地方政府は、中央政府によって徴収された所得税、法人税、消費税のそれぞれの一定割合を地方政府の歳入として組み入れる。また、中央政府の歳入のうちの一定割合を歳入として組み入れる。以下では、具体的なモデルの構造を説明していくことにしよう。

### 5.1 家計

代表的家計は、耐久財消費・非耐久財消費から正の効用を得て、労働供給からは負の効用を得るような効用関数を持つ。具体的に、家計の効用関数は以下で与えられる。

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[ \gamma \log(C_t - bC_{t-1}) + (1 - \gamma) \log D_t - \frac{N_t^{1+\eta}}{1 + \eta} \right] \quad (5.1)$$

ここで、 $C_t$  は非耐久財消費、 $D_t$  は耐久財(不動産)消費、 $N_t$  は労働供給をそれぞれ表している。また、パラメータ  $\gamma$  は耐久財と非耐久財との間の相対的なウエイトを表している。パラメータ  $\eta$  は労働供給の弾力性の逆数である。代表的家計は、非耐久財消費に関しては、現在の消費水準のみならず、過去の消費水準にも依存する。これは消費の Habit formation と呼ばれるものであり、パラメータ  $b$  はその強さを表している。

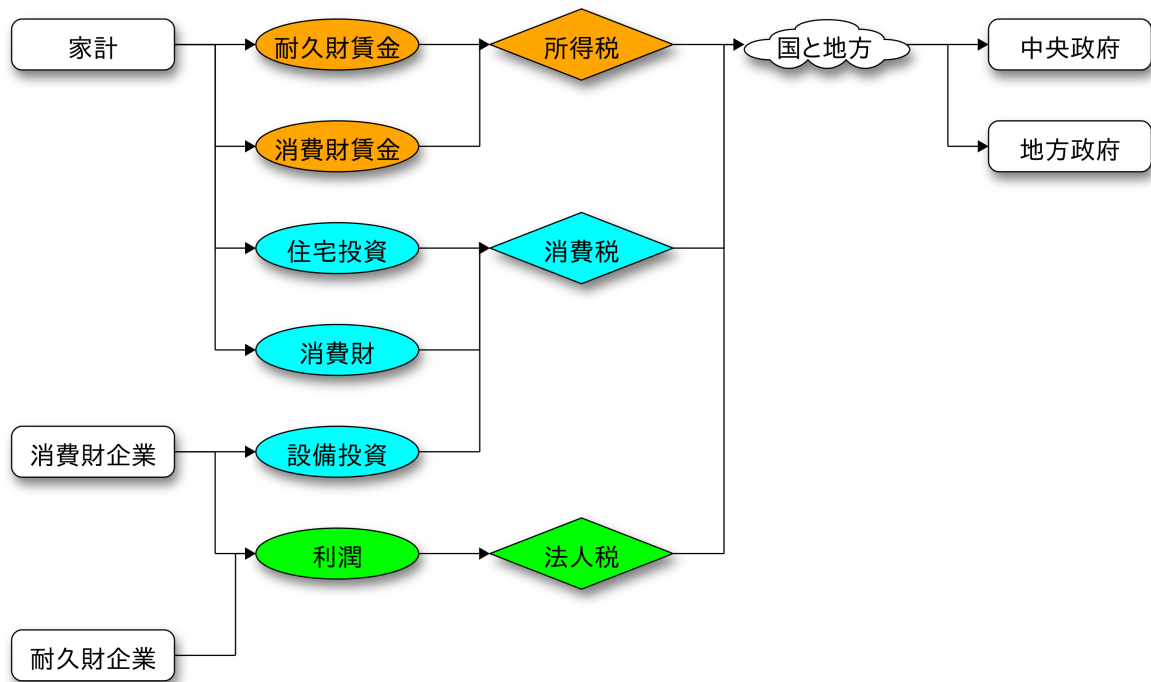


図 5 - 1 税金の流れ

家計は労働を非耐久財企業、耐久財企業にそれぞれ供給することになるのだが、それぞれの労働供給は不完全代替であると想定する。具体的には、Iacoviello and Neri (2010) で導入されている、以下のような形状を仮定する。

$$N_t = [\nu^{-l}(N_t^C)^{1+l} + (1-\nu)^{-l}(N_t^D)^{1+l}]^{\frac{1}{1+l}} \quad (5.2)$$

ただし、 $N_t^C$  は非耐久財部門への労働供給、 $N_t^D$  は耐久財部門への労働供給をそれぞれ表している。また、 $\nu$  は非耐久財企業への労働と耐久財部門への労働の相対的なウエイトを表しており、 $l$  は耐久財部門の労働と非耐久財部門の労働との代替性の強さを表すパラメータである。この労働の代替性が不完全であるという仮定によって、耐久財部門と非耐久財部門の間の賃金が均等化しなくなる。

さて、家計は自身の効用を以下の予算制約を考慮しながら最大にするように行動する。具体的には、家計の予算制約式は以下で与えられる。

$$(1 + \tau^C)P_t^C C_t + (1 + \tau^C)P_t^D I_t^D + b_{t+1} = (1 - \tau_t^W)W_t^C N_t^C + (1 - \tau_t^W)W_t^D N_t^D + \Pi_t + (1 + r_t)b_t \quad (5.3)$$

ただし、 $P_t$  は非耐久財価格、 $P_t^D$  は耐久財価格、 $I_t^D$  は家計の耐久財への投資を表している。また、 $W_t^C$  は非耐久財部門の名目賃金、 $W_t^D$  は耐久財部門の名目賃金、 $\Pi_t$  は耐久財部門における利潤と非耐久財部門のそれを合計したものである。 $b_t$  は政府が発行

する債券であり、 $r_t$ はその際に発生する（実質）利子率を表している。家計は、自身の効用を予算制約を考慮して最大化問題を解くとき、政府からの課税を考慮する必要がある。 $\tau^C$ は非耐久財への消費税率、 $\tau^D$ は耐久財への消費税率である。 $\tau_C^W$ は耐久財部門からの所得に対して課税される税率、 $\tau_D^W$ は耐久財部門からの所得に対して課税される税率である。

また、耐久財投資については以下のような運動の法則に基づいているものと想定する。

$$D_t = (1 - \delta^D)D_{t-1} + \left[1 - S\left(\frac{I_t^D}{I_{t-1}^D}\right)\right] I_t^D \quad (5.4)$$

ただし、 $\delta_D$ は耐久財が減耗する部分を表すパラメータである。すなわち、耐久財への投資は調整コスト $S(\cdot)$ が必要になるという想定をおく。この運動の法則は、[Christiano et al. \(2005\)](#)や[Kannan et al. \(2012\)](#)などで導入されているものと同一である。

家計の効用最大化問題からの一階の条件は以下ようになる。

$$C_t: \gamma \frac{1}{C_t - bC_{t-1}} + \gamma\beta E_t \frac{b}{C_{t+1} - bC_t} - (1 + \tau^C)\lambda_t = 0 \quad (5.5)$$

$$N_t^C: \nu^{-l} N_t^{\eta-l} (N_t^C)^l - (1 - \tau_t^W) W_t^C \lambda_t = 0 \quad (5.6)$$

$$N_t^D: (1 - \nu)^{-l} N_t^{\eta-l} (N_t^D)^l - (1 - \tau_t^W) W_t^D \lambda_t = 0 \quad (5.7)$$

$$I_t^D: - (1 - \tau^C) q_t \lambda_t + \mu_t \left[1 - S\left(\frac{I_t^D}{I_{t-1}^D}\right) - S'\left(\frac{I_t^D}{I_{t-1}^D}\right) \left(\frac{I_t^D}{I_{t-1}^D}\right)\right] + \beta E_t \mu_{t+1} S'\left(\frac{I_{t+1}^D}{I_t^D}\right) \left(\frac{I_{t+1}^D}{I_t^D}\right)^2 = 0 \quad (5.8)$$

$$D_t: (1 - \gamma) \frac{1}{D_t} - \mu_t + \beta(1 - \delta^D) E_t \mu_{t+1} = 0 \quad (5.9)$$

$$b_{t+1}: -\lambda_t + \beta E_t (1 + \gamma_{t+1}) \lambda_{t+1} = 0 \quad (5.10)$$

ここで、 $\lambda_t$ は予算制約式に関するラグランジュ乗数、 $\mu$ は耐久財投資の運動の法則にかかるラグランジュ乗数をそれぞれ表している。

## 5.2 企業

次に、企業部門について説明していこう。本章のモデルでは、ベンチマークモデルのように耐久財部門と非耐久財部門の二部門が存在している。ただし、本章のモデルは金融政策の分析を対象にしていない。したがって、第2章のベンチマークモデルとは異なり、企業部門では価格が伸縮的であるとしている。まず、非耐久財部門からみていこう。

( 1 ) 非耐久財企業

非耐久財を生産する企業は、自社で資本ストックを所有しており、資本ストックと家計からの労働を用いて非耐久財を生産する。具体的には非耐久財企業の生産関数は以下で与えられる。

$$Y_t^C = A_t^C K_{t-1}^\alpha (N_t^C)^{1-\alpha} \quad (5.11)$$

ただし、 $Y_t^C$  は非耐久財生産物、 $K_t$  は資本ストックである。 $A_t^C$  は非耐久財企業における技術水準に関する外生変数である。また、 $\alpha \in (0, 1)$  である。

非耐久財部門の利潤最大化問題を考えよう。具体的には、非耐久財企業は以下のような利潤  $\Phi_t^C$  を最大にするように行動する。

$$\Pi_t^C = (1 - \tau^F) \Phi_t^C \quad (5.12)$$

$$\Phi_t^C \equiv P_t^C Y_t^C - W_t^C N_t^C - (1 + \tau^C) P_t^C I_t^C \quad (5.13)$$

ただし、利潤を最大にするにあたって、政府から利潤に対して法人税が課せられることを考慮する必要がある。また、利潤を最大化する際、資本ストックが以下の運動の法則に従っていることを考慮する。

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + \left[ 1 - S \left( \frac{I_t^C}{I_{t-1}^C} \right) \right] I_t^C \quad (5.14)$$

ただし、 $I_t^C$  は非耐久財部門の投資を表している。この資本ストックの運動の法則は [Christiano et al. \(2005\)](#) と同一の形状である。

上記の制約付最適化問題を解くために、以下のように動学的ラグランジュアンを定義しよう。

$$\mathcal{L} \equiv E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \mathcal{M}_t \left\{ (1 - \tau^F) \Phi_t^C + Q_t \left( (1 - \delta) K_{t-1} + \left[ 1 - S \left( \frac{I_t^C}{I_{t-1}^C} \right) \right] I_t^C - K_t \right) \right\} \quad (5.15)$$

ただし、 $Q_t$  は資本ストックの運動の法則に関するラグランジュ乗数である。また、 $\mathcal{M}$  は確率的割引因子であり、それは以下のように定義される。

$$\mathcal{M}_t \equiv \beta^t u'(C_t)$$

動学的最適化問題を解くと、 $K_t$ 、 $I_t^C$ 、 $N_t^C$  に関する一階の条件が以下のようにそれぞれ求まる。

$$K_t: (1 - \tau^F) [\alpha E_t \mathcal{M}_{t+1} A_{t+1}^C K_t^{\alpha-1}] - \mathcal{M}_t Q_t + (1 - \delta) E_t Q_{t+1} \mathcal{M}_{t+1} = 0 \quad (5.16)$$

$$I_t^C: \left\{ -(1 - \tau^F)(1 - \tau^C) + \left[ 1 - S \left( \frac{I_t^C}{I_{t-1}^C} \right) - S' \left( \frac{I_t^C}{I_{t-1}^C} \right) \left( \frac{I_t^C}{I_{t-1}^C} \right) \right] Q_t \right\} \mathcal{M}_t \quad (5.17)$$

$$+ E_t \mathcal{M}_{t+1} Q_{t+1} S' \left( \frac{I_t^C}{I_{t-1}^C} \right) \left( \frac{I_t^C}{I_{t-1}^C} \right)^2 = 0$$

$$N_t^C: (1 - \tau^F) \left[ (1 - \alpha) A_t^C K_{t-1}^\alpha N_t^{C-\alpha} - W_t^C \right] = 0 \quad (5.18)$$

## (2) 耐久財部門

次に、非耐久財企業は、労働を用いて耐久財を生産すると想定する。具体的には、耐久財企業は以下の生産関数に基づいて耐久財を生産する。

$$Y_t^D = A_t^D N_t^{D1-\psi} \quad (5.19)$$

ただし、 $Y_t^D$  は耐久財生産であり、 $A_t^D$  は耐久財企業の生産性を表す外生変数である。また、パラメータ  $\psi$  は耐久財部門の収穫逓減の度合いを表すパラメータであり、0 から 1 の間の数値をとる。

耐久財企業は、以上の想定のもとで利潤を最大にするような労働量  $N_t^D$  を決定する。耐久財部門の利潤は下記で与えられる。

$$\Pi_t^D = (1 - \tau_t^F) \Phi_t^D \quad (5.20)$$

$$\Rightarrow \Phi_t^D \equiv P_t^D Y_t^D - W_t^D N_t^D$$

ただし、非耐久財企業と同様に、利潤から一定割合を法人税として政府に収める必要がある。

利潤最大化問題から、労働供給に関する一階の条件が次のようにもとまる。

$$N_t^D = \left( \frac{w_t^D}{(1 - \psi) q_t A_t^D} \right)^\psi \quad (5.21)$$

ただし、

$$w_t^D \equiv \frac{W_t^D}{P_t^C}, \quad q_t \equiv \frac{P_t^D}{P_t^C} \quad (5.22)$$

## 5.3 政府

政府部門は、中央政府と地方政府からの 2 部門からなる。中央政府、地方政府ともに、家計からは消費税と所得税、企業からは法人税をそれぞれ歳入として計上する。ただし、国と地方の間でその比率はパラメータ  $\theta_i$  for  $i = C, W, F$  ( $\theta \in [0, 1]$ ) によつ

て定められている。日本の場合であれば、 $\theta$ の値は0.8と考えることができる。まず、地方政府の予算制約式は以下のように与えられる。

$$\begin{aligned}
 G_t^R &= (1 - \theta_C)\tau^C(P_t^C C_t + P_t^D I_t^D + P_t^C I_t^C) \\
 &\quad + (1 - \theta_W)\tau^W(W_t^C N_t^C + W_t^D N_t^D) \\
 &\quad + (1 - \theta_F)\tau^F(\Phi_t^C + \Phi_t^D) + \omega T_t
 \end{aligned} \tag{5.23}$$

ただし、 $G_t^R$ は地方政府の政府支出を表している。ここで、 $\omega T_t$ は中央政府から移転される部分であり、その大きさはパラメータ $\omega$ ( $\in (0, 1)$ )によって規定される。a次に、中央政府の予算制約式は以下ようになる。

$$\begin{aligned}
 G_t^C + (1 + r_t)b_{t+1} + \omega T_t &= \theta_C \tau^C(P_t^C C_t + P_t^D I_t^D + P_t^C I_t^C) \\
 &\quad + \theta_W \tau^W(W_t^C N_t^C + W_t^D N_t^D) \\
 &\quad + \theta_F \tau^F(\Phi_t^C + \Phi_t^D) + b_t + T_t
 \end{aligned} \tag{5.24}$$

ただし、 $T_t$ は当該地方政府以外の地方政府から中央政府に移転される歳入の部分である。また、 $G_t^C$ は中央政府の政府支出を表している。

最後に、総産出量および財市場・労働市場の均衡条件は以下で与えられる。

$$Y_t = Y_t^C + Y_t^D \tag{5.25}$$

$$N_t = N_t^C + N_t^D \tag{5.26}$$

$$Y_t = C_t + I_t^C + I_t^D + G_t^R \tag{5.27}$$



## 付録A dynare コード

### A.1 ベンチマークの関西 DSGE モデル

```
1 //      Kansai macroeconomic benchmark model
2 //
3 //      August 30, 2013
4 //
5 // Modified version of Kanan, Rabanal and Scott (2012, BEJM)
6 //
7
8 var c,d,i,q,y,yd,yc,nd,nc,wc,wd,pi,pi_c,pi_d,r,xc,xd,mu,p_d,ac,ad,dd,G, tau;
9 varexo eps_ac eps_ad eps_e eps_g eps_t;
10
11 // 19 endogenous variables, 4 exogeneous shocks
12
13 parameters b beta delta psi phi l_L gam alpha theta_c theta_d phi_p c_i c_y;
14 parameters c_g lam_c lam_d chi_c chi_d lambda_fc lambda_bc phi_y phi_r t_i;
15 parameters lambda_fd lambda_bd kappa_c kappa_d rho_c rho_d rho_e rho_G rho_t;
16 parameters SIGMAC SIGMAD SIGMAE SIGMAG SIGMAT;
17
18 b      = 0.8;    // Habit formation
19 beta  = 0.99;   // Discount factor
20 delta = 0.25;   // Depreciation rate of durable goods
21 psi   = 2.5;    // Elasticity of durable investment (see, CEE, 2005)
22 phi   = 3.0;    // Inverse Frisch elasticity of labor supply
23 l_L   = 1.5;    // Labor disutility of switching sectors
24 gam   = 0.3;    // Share of durable goods inflation in Price index
25 alpha = 0.3;    // Share of durables in GDP
26 theta_c = 0.7; // Calvo lottery for non-durable
27 theta_d = 0.7; // Calvo lottery for durable
28 phi_p  = 1.21; // Coefficient for inflation response in monetary policy rule
29 phi_y  = 0.125; // Coefficient for output response in monetary policy rule
30 phi_r  = 0.75; // Interest rate smoothing
31 c_i    = 0.2;   // Share of housing investment
32 c_y    = 0.6;   // Share of consumption
33 c_g    = 0.2;   // Share of government expenditure
34 t_i    = 0.1;   // Residual investment tax
35 lam_c  = 0.3;   // Share of rule-of-thumb firms in non-durable sector
36 lam_d  = 0.6;   // Share of rule-of-thumb firms in durable sector
37
38
39 chi_c = theta_c+(1-lam_c)*(1-theta_c*(1-beta));
40 lambda_fc = theta_c*beta/chi_c;
41 lambda_bc = (1-lam_c)/chi_c;
42 kappa_c = lam_c*(1-theta_c)*(1-theta_c*beta)/chi_c;
43 chi_d = theta_d+(1-lam_d)*(1-theta_d*(1-beta));
44 lambda_fd = theta_d*beta/chi_d;
45 lambda_bd = (1-lam_d)/chi_d;
46 kappa_d = lam_d*(1-theta_d)*(1-theta_d*beta)/chi_d;
47
48 rho_c = .85; // TFP shock for non-durable sector;
49 rho_d = .85; // TFP shock for durable sector;
50 rho_e = .9; // housing demand shock;
51 rho_G = .9; // Government expenditure shock
52 rho_t = .9;
53
54 SIGMAC= 1;
55 SIGMAD= 1;
56 SIGMAE= 1;
57 SIGMAG= 1;
58 SIGMAT= 1;
59
60 model(linear);
61 c = (1+b+b*beta)^(-1)*(b*c(-1)+(1+beta*b^2)*c(+1)-b*beta*c(+2)
62 -(1-b)*(r-pi_c(+1))); // Euler equation for non-durable goods
```

```

63 d = (1-beta*(1-delta))(-1)*((1-delta)*beta*mu(+1)-mu+dd); // FOC for durable goods
64 (1+t_i)*q = (1+t_i)*((1-b)(-1)*((1-b2*beta)*c+b*beta*c(+1)-b*c(-1))-psi*(i-i(-1))
65 +mu+mu(+1)+beta*psi*(i(+1)-i)-t_i*tau; // FOC for residual investment
66 nc = -1/l_L*(wc+gam/(1-b)*(c-b*c(-1))+(1-gam)*q-(phi-1_L)*((1-alpha)*nc+alpha*nd)); //
    Labor for non-durable
67 nd = -1/l_L*(wd+gam/(1-b)*(c-b*c(-1))+(1-gam)*q-(phi-1_L)*((1-alpha)*nc+alpha*nd)); //
    Labor for durable
68 y = (1-alpha)*yc+alpha*yd; // aggregate output
69 pi_c = lambda_fc*pi_c(+1)+lambda_bc*pi_c(-1)+kappa_c*xc; // Phillips Curve for non-
    durable
70 pi_d = lambda_fd*pi_d(+1)+lambda_bd*pi_d(-1)+kappa_d*xd; // Phillips Curve for durable
71 pi = (1-gam)*pi_c+gam*pi_d; // Price index
72 yc = ac+nc; // Production function for non-durable
73 yd = ad+nd; // Production function for durable
74 xc = -ac+wc; // Real marginal cost for non-durable
75 xd = -ad+wd; // Real marginal cost for durable
76 q = q(-1)+pi_d-pi_c; // Relative price (P_d/P_c)
77 r = phi_r*r(-1)+(1-phi_r)*(phi_p*pi+phi_y*y); // Monetary policy rule
78 d = (1-delta)*d(-1)+delta*i; // LOM for durable
79 y = c_y*c+c_i*i+c_g*G; // Market equilibrium condition
80 nd = nc +l_L(-1)*(wd-wc); // relative labour demand
81 pi_d = p_d-p_d(-1); // Price level of durable goods (Housing price)
82 ac = rho_c*ac(-1) + eps_ac; // TFP shock in non-durable goods sector
83 ad = rho_d*ad(-1) + eps_ad; // TFP shock in durable goods sector
84 dd = rho_e*dd(-1) + eps_e; // Housing demand shock
85 G = rho_G*G(-1)+eps_g; // Government expediture shock
86 tau = rho_t*tau(-1)+eps_t; // residual investment tax shock
87 end;
88
89 initval;
90 c = 0;
91 d = 0;
92 i = 0;
93 q = 0;
94 y = 0;
95 yd = 0;
96 yc = 0;
97 nd = 0;
98 nc = 0;
99 wc = 0;
100 wd = 0;
101 pi = 0;
102 pi_c = 0;
103 pi_d = 0;
104 p_d = 0;
105 r = 0;
106 xc = 0;
107 xd = 0;
108 mu = 0;
109 ac = 0;
110 ad = 0;
111 dd = 0;
112 G = 0;
113 tau = 0;
114 end;
115
116 //steady(solve_algo=3);
117 steady;
118 check;
119
120 shocks;
121 var eps_ac; stderr SIGMAC;
122 var eps_ad; stderr SIGMAD;
123 var eps_e; stderr SIGMAE;
124 var eps_g; stderr SIGMAG;
125 var eps_t; stderr SIGMAT;
126 end;
127
128 stoch_simul(order=1,drop=0,periods=100,irf=30) y c d i q r pi mu p_d;

```

## 参考文献

- [1] Adolfson, Malin, Stefan Laséen, Jesper Lindé, and Lars EO Svensson (2011) “Optimal Monetary Policy in an Operational Medium-Sized DSGE Model”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 43, No. 7, pp. 1287–1331.
- [2] Botman, D., D. Laxton, D. Muir, and A. Romanov (2006) “A new-open-economy-macro model for fiscal policy evaluation”.
- [3] Botman, Dennis, Philippe Karam, Douglas Laxton, and David Rose (2007) “DSGE Modeling at the Fund: Applications and Further Developments”, *IMF Working Papers*, pp. 1–41.
- [4] Bryant, Ralph C (1989) *Macroeconomic policies in an interdependent world*: International Monetary Fund.
- [5] Burriel, P., J. Fernández-Villaverde, and J.F. Rubio-Ramirez (2010) “MEDEA: a DSGE model for the Spanish economy”, *SERIEs: Journal of the Spanish Economic Association*, Vol. 1, No. 1, pp. 175–243.
- [6] Calvo, Guillermo A (1983) “Staggered prices in a utility-maximizing framework”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, No. 3, pp. 383–398.
- [7] Christiano, Lawrence J, Martin Eichenbaum, and Charles L Evans (2005) “Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy”, *Journal of political Economy*, Vol. 113, No. 1, pp. 1–45.
- [8] Christoffel, Kai, Gunter Coenen, and Anders Warne (2008) “The new area-wide model of the euro area - a micro-founded open-economy model for forecasting and policy analysis”, Working Paper Series 944, European Central Bank.
- [9] Galí, Jordi (2008) *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*: Princeton University Press.
- [10] Iacoviello, Matteo and Stefano Neri (2010) “Housing market spillovers: Evidence from an estimated DSGE model”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, pp. 125–164.

- [11] Kannan, Prakash, Pau Rabanal, and Alasdair M. Scott (2012) “Monetary and Macroprudential Policy Rules in a Model with House Price Booms”, *The B.E. Journal of Macroeconomics*, Vol. 12, No. 1, pp. 1–44, June.
- [12] Kumhof, Michael, Dirk Muir, Susanna Mursula, and Douglas Laxton (2010) “The Global Integrated Monetary and Fiscal Model (GIMF)–Theoretical Structure”, *IMF Working Papers*, pp. 1–73.
- [13] Kydland, Finn E and Edward C Prescott (1982) “Time to build and aggregate fluctuations”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp. 1345–1370.
- [14] L.R. クライン・市村真一（編）（2011）『日本経済のマクロ計量分析』，日本経済新聞出版社．
- [15] Lucas, Robert E (1976) “Econometric policy evaluation: A critique”, in *Carnegie-Rochester conference series on public policy*, Vol. 1, pp. 19–46.
- [16] Smets, Frank and Raf Wouters (2003) “An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the euro area”, *Journal of the European economic association*, Vol. 1, No. 5, pp. 1123–1175.
- [17] ——— (2007) “Shocks and Frictions in US Business Cycles: a Bayesian DSGE Approach”, *American Economic Review*, Vol. 97, No. 3, pp. 586–606.
- [18] Smets, Frank, Kai Christoffel, Gunter Coenen, Roberto Motto, and Massimo Rostagno (2010) “DSGE models and their use at the ECB”, *SERIEs*, Vol. 1, No. 1, pp. 51–65, March.
- [19] Taylor, John B (1993) “Discretion versus policy rules in practice”, in *Carnegie-Rochester conference series on public policy*, Vol. 39, pp. 195–214, Elsevier.
- [20] Tchakarov, I., P.D. Karam, T. Bayoumi, H. Faruquee, B. Hunt, D. Laxton, J. Lee, and A. Rebucci (2004) *GEM: A new international macroeconomic model*, Vol. 239: International Monetary Fund.
- [21] Walsh, Carl E (2010) *Monetary theory and policy*: MIT press.
- [22] Woodford, Michael (2003) *Interest and prices*, No. September: Citeseer.

[23] 加藤涼 (2006) 『現代マクロ経済学講義 動学的一般均衡モデル入門』, 東洋経済新報社 .

[24] 笛木琢治・福永一郎 (2011) 「Medium-scale Japanese Economic Model(M-JEM):中規模動学的一般均衡モデルの開発状況と活用例」, 『日本銀行ワーキングペーパーシリーズ』, 1-51 頁 .

[25] 藤原一平・渡部敏明 (2011) 「マクロ動学一般均衡モデル-サーベイと日本のマクロデータへの応用-」, 『経済研究』, 第 62 巻, 第 1 号, 66-93 頁 .

[26] 廣瀬康生 (2012) 『DSGE モデルによるマクロ実証分析の方法』, 三菱経済研究所 .

## 研究会記録

- 2013年 3月19日(火) 第1回 打合せ
- ・研究のねらいとテーマの確認
  - ・年間予定に関する説明、意見交換
- 2013年 5月14日(火) 第2回 打合せ
- ・関西マクロ計量モデルのサーベイ報告
- 2013年 7月12日(金) 第3回 打合せ
- ・「DSGEモデルを用いた政策分析」報告
  - ・今後の検討
- 2013年 9月17日(火) 第4回 打合せ
- ・「データで見る関西経済」報告
  - ・「国土強靱化計画、関西における特区の取組」他 報告
  - ・関西 DSGE モデル Ver.0 の構築・シミュレーション
- 2013年12月10日(火) 内閣府経済社会総合研究所 (ESRI) にて意見交換
- 2013年12月16日(火) 平成25年度中間報告会にて中間成果を報告
- 2013年12月17日(火) 第5回 打合せ
- ・改良モデルのシミュレーション実施
  - ・意見交換、課題抽出
- 2014年 2月10日(月) ESRIによるDSGE国際ワークショップに出席
- ・日本銀行を含む数名の有識者と意見交換
- 2014年 2月19日(水) 第6回 打合せ
- ・報告書(案)まとめ、協議
  - ・意見交換、日程調整
- 2014年 3月31日(月) 平成25年度研究成果報告会を開催

関西 DSGE モデル研究会報告書

— 新しいマクロ経済モデル：地方財政および関西経済への応用可能性の検証 —

---

発行日	2014（平成 26）年 3 月
発行所	〒530-0011 大阪市北区大深町 3 番 1 号 グランフロント大阪 ナレッジキャピタル タワー C 7 階 一般財団法人 アジア太平洋研究所 Asia Pacific Institute of Research (APIR) TEL (06) 6485-7690（代表） FAX (06) 6485-7689
発行者	岩城吉信

---

ISBN 978-4-87769-661-0

ISBN 978-4-87769-661-0