財政赤字累積時の望ましい金融政策
～DSGE モデルによる分析～

慶應義塾大学　廣瀬康生研究会

中澤　俊太

要約

近年の日本経済の膨大な財政赤字の累積は著しい問題となっており、今後、少子高齢化がさらに進んでいく中で社会保障費が増えていくことなどを背景に財政の持続可能性が疑われている。そこで日本政府は、消費税増税などを何度も行い、歳入の面から財政再建へのある程度の取り組みを見せてはいるものの、バブル崩壊以降、特に公的債務残高は増加し続けており、財政再建の効果が十分であるとは言えない状況にある。

さらに、Reinhart et al. (2012)などの先行研究によると、財政が悪化すると低成長になるという因果関係が成立するため、社会厚生の観点から日本経済が不安定化する可能性が考えられる。

このように、現在の日本経済には、財政が逼迫した状況にある上に、財政が悪化すると低成長になるという因果関係を背景に社会厚生のロスが大きくなってしまう懸念がある。しかしながら、現状では膨大な財政赤字が縮小していくとは考えにくい。これまで日本政府は増税などといった財政政策を行ってきたが、それにもかかわらず財政赤字が拡大してきた過去に鑑みると、財政政策の観点から社会厚生のロスが大きくなってしまうという懸念点を解消することは難しいのである。したがって、膨大な財政赤字が累積している状況で厚生損失を小さくし、経済を安定化させるために財政政策ではなく金融政策の観点から望ましい政策を分析することには意義がある。

そこで本稿では、動学的確率的一般均衡モデル(DSGE モデル)を用いて、財政悪化が低成長につながるという因果関係が成立するという立場にたって、財政赤字が膨大に累積している日本経済にとって、経済を安定化させる望ましい金融政策を検討する。分析の結果、1 . 資本市場の不完全性を決める度合いが高いほど、財政赤字が拡大すると厚生損失が大きくなること、2.財政が逼迫した状況にある中で財政赤字がさらに拡大した際の厚生損失は小さくなること、3.膨大な財政赤字を抱えている現状の日本で厚生損失を小さくするためには、中央銀行はリスクプレミアム(いわゆるスプレッド)にも程よく反応させた金融政策を実行していくべきであるということ、が確認された。以上の分析結果は膨大な財政赤字が累積している現状の日本経済に鑑みた場合、経済を安定化させるためには、日本銀行はスプレッドの動きを注視しながら金融政策を実行すべきであるということを示唆している。

目次

第 1 章

序論

1.1 はじめに

財政再建は日本経済にとって長年の問題である。1989 年に初めて日本で消費税が導入されて以来、1997 年、2014 年の二回の消費税増税、そして 2019 年の消費税率 10%への引き上げ決定など、日本政府は歳入の面から財政再建への取り組みは見せてはいるものの、実際にはバブル期以降の 30 年弱にわたって公的債務残高は増加し続けており、財政再建の効果は十分ではなかった。事実、2018 年度の日本の債務残高の対名目 GDP 比は主要先進国では最低の 236.0%となってしまっている(図表 1.1)。

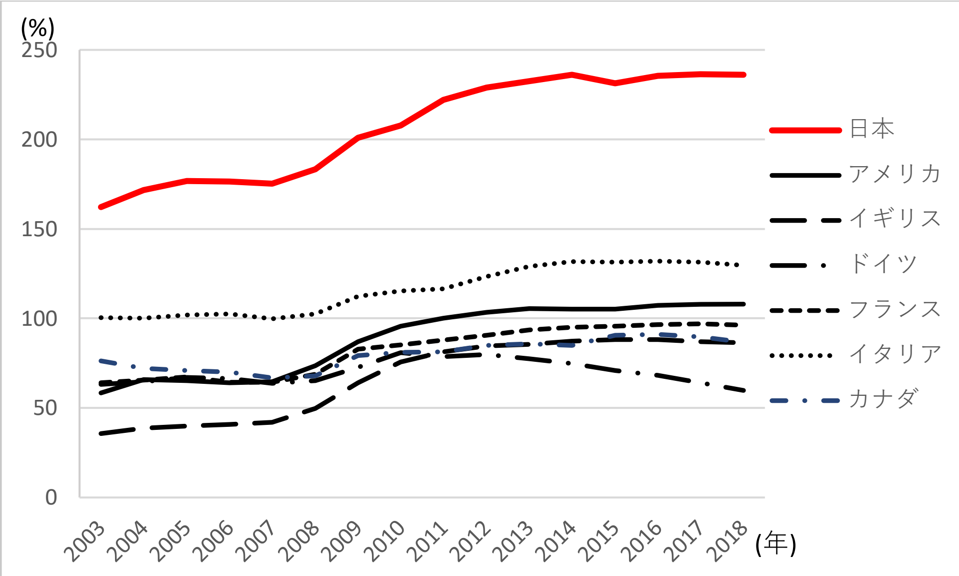
これほどまでに財政赤字が増加してしまった要因は歳出と歳入の二つの面から考えられる。

歳出の面からでは、社会保障関係費の増大と経済成長率の鈍化が原因だと主に考えられている。現在の日本は少子高齢化の進行に歯止めがかからない状況にある。国立社会保障・人口問題研究所の「日本の将来推計人口」によると、2015 年時点で 7,728 万人である生産年齢人口は 2029 年、2040 年、2056 年にそれぞれ 7,000 万人、6,000 万人、5,000 万人を割り、2065 年には 4,529 万人になると推計されており、一方で、2015 年時点で 3,387 万人である 65 歳以上の人口は 2030 年には 3.716 万人と増加した後、2042 年に 3,935 万人でピークを迎えると推計されている(図表 1.2)。日本の構造的な問題である少子高齢化が進んだことで、年金給付や医療費が増加の一途をたどり、歳出が大幅に増えてしまい、今後も増加していくのは避けられない状況にある。

歳入の面からでは、税収の伸び悩みが挙げられる。少子高齢化による社会保障関係費の増加を抑えようと、増税などの手段によって歳入を増やそうとしても、日本政府は鈍化した経済成長を立て直すことを優先したことで、財政再建が後回しになってしまったのである。実際に、消費税率 10%への引き上げを二度も見送った日本政府の行動はこの考え方を象徴している。

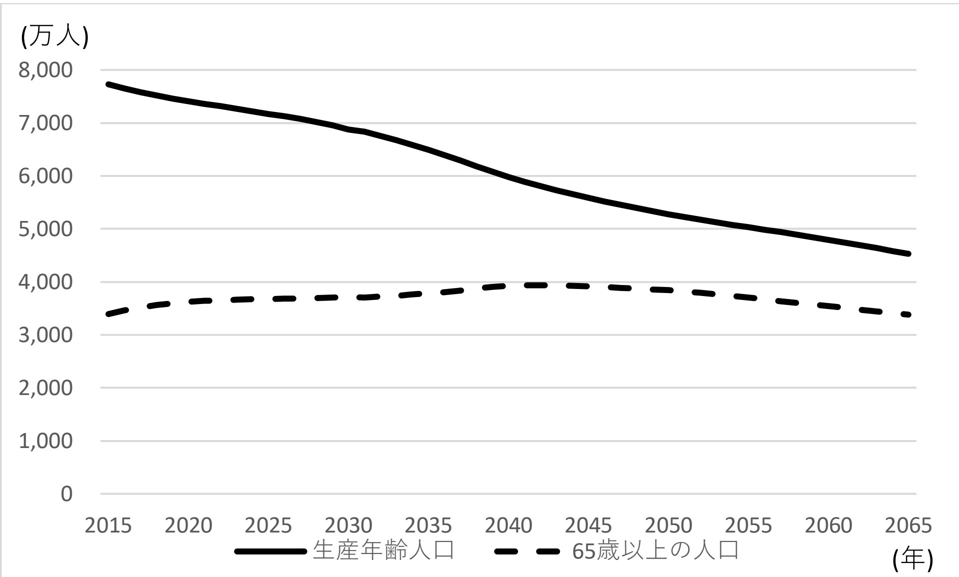
このように、現在の日本経済は膨大な財政赤字が累積している状況にある。さらに、財政悪化が経済成長を鈍化させるのではないかという考えがある。実際のデータを確認してみると、財政悪化が原因とは確実には言えないが、足元の日本の経済成長率は 1%付近まで低

図表 1.1　主要先進国の債務残高の対名目 GDP 比の推移



出所：IMF "World Economic Outlook Database" (2018 年 4 月)

図表 1.2　日本の人口の将来の予想推移

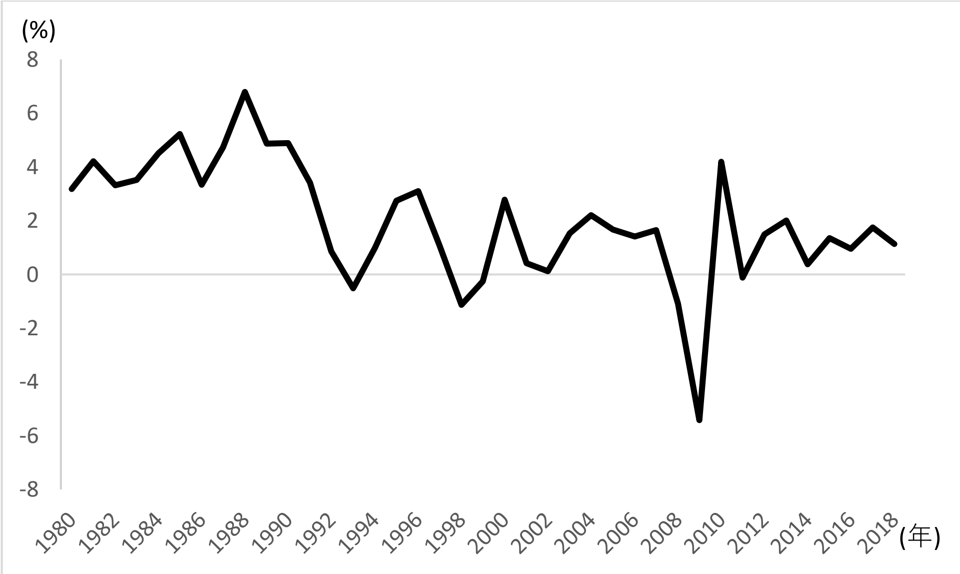


出所：国立社会保障・人口問題研究所

下してしまっている。こういった財政悪化が経済成長を鈍化させるのではないかという考えは現在、世界的に盛んに研究されている。例えば、Reinhart et al. (2012)の実証研究では、「財政悪化⇒低成長」の因果関係が示され、Kobayashi (2013)や Liu (2015)などの研究でも、その因果関係が明らかにはされた。確かに、最近の経済データに鑑みると、実証研究ではその因果関係の成立が示唆される。

そこで本稿では、「財政悪化⇒低成長」の因果関係が成立するかどうかという議論は存在

図表 1.3　日本の経済成長率の推移



出所：IMF “World Economic Outlook Database” (2018 年 4 月)

するものの、この因果関係が成立するという立場に立って分析を進めていきたいと思う。「財政悪化⇒低成長」の因果関係が成立すると仮定すると、現在の日本のように財政赤字が拡大していくと社会厚生が大きく損なわれてしまうという懸念がある。しかしながら、現状の日本では財政赤字は図表 1.1 にあるように右肩上がりに増加していくと予想される。これまで日本政府は増税などといった財政政策を行ってきたが、それにもかかわらず財政赤字が拡大してきた過去に鑑みると、財政政策の観点から社会厚生のロスを小さくしていくことは難しくなっている。したがって、財政政策ではなく金融政策の観点から、日本のように財政赤字が拡大していく状況で、経済を安定化させる政策を定量的に考察し、望ましい金融政策オプションの在り方を提示することは日本にとって意義のあることだといえる。

そこで本稿では、動学的確率的一般均衡モデル(Dynamic Stochastic General Equilibrium : DSGE モデル)を用いて、「財政悪化⇒低成長」の関係が成立する下で、財政赤字の拡大が予想される日本経済にとって社会厚生の観点から望ましい金融政策を検討する。DSGE モデルを用いた分析では、財政政策の変更による財政赤字の拡大や技術ショックなど様々な経済ショックに関して仮想的な経済環境の下でシミュレーションを行うことができる。この DSGE モデルを用いて、本稿では二つの分析を行った。まず、資本市場の不完全性を決める度合いの値や債務残高の対名目 GDP 比の定常値を変更すると財政赤字が拡大した場合に社会厚生はどのように損なわれていくのかを分析した。二点目は、現在の日本の状況に照らし合わせて膨大な財政赤字を抱えている中で、経済厚生の損失を最小化させられるような望ましい金融政策を分析した。

分析の結果、以下の三点の含意が得られた。第一に、資本市場の不完全性を決める度合いが高いほど、財政赤字が拡大すると厚生損失が大きくなることが分かった。第二に、財政が

逼迫した状況にある中で、さらに財政赤字が増加しても厚生損失は小さくなることが分かった。第三に、現状の日本のように財政赤字が拡大している状況で厚生損失をできるだけ小さくするためには、中央銀行が金融政策を行うにあたって、スプレッドにも程よく反応させるように金融政策ルールを変更するべきだということが分かった。この場合のスプレッドとは、本稿で導入している不完全資本市場を示す、リスクプレミアムを表している。このような分析結果や膨大な財政赤字に苦しんでいる現状の日本を考慮すると、経済を安定化させるために日本銀行はスプレッドにも反応させた金融政策を実行すべきだということを提言する。

1.2　先行研究と本稿の貢献

本稿で扱うモデルは Smets and Wouters (2007)のモデルを改良したものである。具体的には、Smets and Wouters (2007)のモデルを根底にして、財政当局を明示的に取り入れ、財政悪化と低成長の因果関係が成立するようにモデルを改良した。

財政悪化と低成長の因果関係を明らかにしようとした研究は世界的に行われており、その中で最も先駆的な研究が Reinhart et al. (2012)である。Reinhart et al. (2012)では公的債務の対総生産比率がある閾値を超えないと財政は成長に影響を与えないが、その閾値を超えると財政は成長を抑制するようになるということが実証研究によって主張されている。また、Kobayashi (2013)では「財政悪化⇒低成長」の因果関係を Public Debt Overhang と称し、その因果関係を理論的に示している。

そして、Liu (2015)では「財政悪化⇒低成長」の因果関係を、DSGE モデルを用いて示している。Liu (2015)では、財政が逼迫した small open economy の状況において、財政悪化と経済成長の因果関係を分析している。この Liu (2015)の最も特徴的な点は不完全資本市場を導入していることである。財政が逼迫した状況で完全市場を考慮するのは的外れであるということで、Liu (2015)では不完全資本市場を導入している。本稿では日本の状況をベースに分析を行うため、small open economy の状況を考えるのは難しく、閉鎖経済を想定しているが、Liu (2015)で導入された不完全資本市場を同じように導入している。本稿は現実の日本を示した閉鎖経済の下で不完全資本市場を導入し、財政悪化と低成長の因果関係が成立すると仮定した中で、将来に渡った社会厚生のロスを定量的に分析した点で、新規性がある。

本稿の目的は膨大な財政赤字を抱えている現状の日本において厚生のロスを小さくするような金融政策を提言することである。そのため、金融政策と財政政策の組み合わせを考慮したモデルを考える必要がある。金融政策と財政政策の組み合わせを考慮した DSGE モデルを用いた先行研究として Bianchi and Melosi (2014)が挙げられる。Bianchi and Melosi (2014)では金融政策を主導的に行う状態と財政政策を主導的に行う状態がスイッチングする可能性を考慮した上で、長期停滞を脱するための望ましい財政金融政策を分析している。

本稿では、Bianchi and Melosi (2014)でのそれぞれの状態のスイッチングを考慮せずに、財政当局を明示的にモデルに含めるために Bianchi and Melosi (2014)のモデルの一部を取り入れた。

このように、本稿で扱うモデルは Smets and Wouters (2007)の New Keynesian モデルに Liu (2015)で扱われた不完全資本市場、そして Bianchi and Melosi (2014)で明示された財政当局を加えたモデルであり、さらに日本の現実データをもとに各パラメータの値をベイズ推定した Sugo and Ueda (2008)で用いられたパラメータを参考にした。

第 2 章

DSGE モデルによる分析

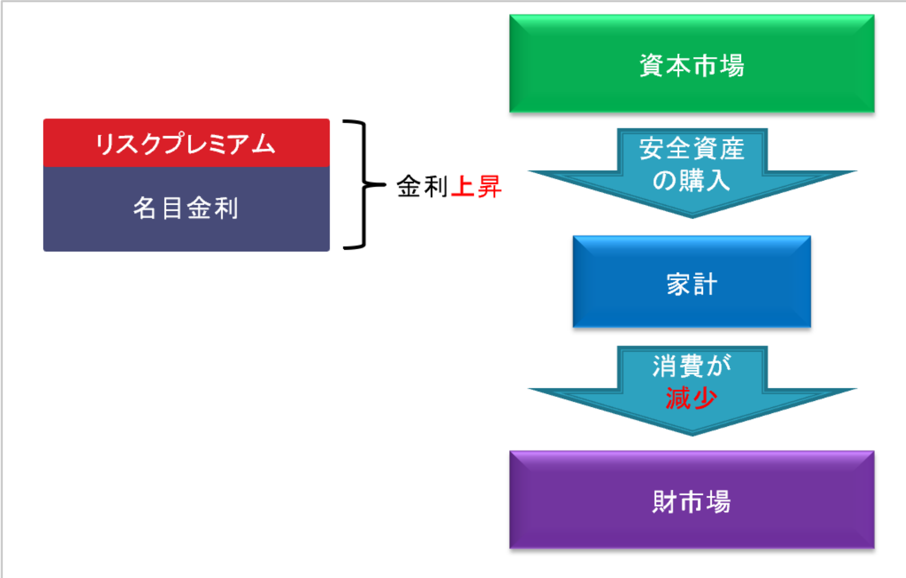
2.1　モデルの直観的説明

モデルの詳細に立ち入る前に本稿のモデルで中核をなす家計についての直観的な説明を与え、現実経済との対応を考える。本稿の分析で用いるモデルは Smets and Wouters (2007) で用いられた New Keynesian モデルに Liu (2015)で導入された不完全資本市場、そして Bianchi and Melosi (2014)で扱われている財政当局を明示した DSGE モデルとなっている。以下では不完全資本市場が存在すると家計の行動を背景に、なぜ財政悪化が GDP の減少に寄与するのかを直観的に説明する。

家計は資本市場から安全資産を購入する。家計と資本市場の間で生じる金利は完全市場であるならば、中央銀行が操作する名目金利に相当する。しかし、非常に財政が圧迫された状況を考慮する上では、完全市場を導入するのは極めて非現実的である。財政赤字が増加している中で家計が資本市場から安全資産を購入するのはとてもリスクが高い行為となるからである。

そこで、財政が逼迫した状況を考慮するために不完全資本市場を導入すると、家計は中央銀行が設定する名目金利にリスクプレミアムが加わった形で資本市場から安全資産を購入することになる。リスクプレミアムの存在が本稿で扱うモデルの最も重要な点である。このリスクプレミアムは資本市場の不完全性を決める度合いが大きいほど大きくなるうえに、財政が悪化すればするほど大きくなるようにアドホックに説明されるものであるとする。中央銀行が操作する名目金利にリスクプレミアムが加わった形で家計は資本市場から安全資産を購入するため、家計は完全資本市場の状況に比べて安全資産を購入しにくくなる。財政当局が財政出動を行って財政が悪化すると、その分リスクプレミアムが大きくなることで家計が資本市場から安全資産を購入する際の金利が上昇する。このリスクプレミアムの分だけ家計が行う消費の限界効用が大きくなり、家計の消費を減退させるのである。その結果 GDP も減退してしまうというメカニズムが本稿で扱うモデルである。

図表 2.1　不完全資本市場が家計の行動に与える影響のメカニズム



2.2　DSGE モデルの導出

本稿では Smets and Wouters (2007)で用いられた New Keynesian モデルに Liu (2015)で示された不完全資本市場、そして Bianchi and Melosi (2014)で明示された財政当局を導入したモデルである。Smets and Wouters (2007)では、物価や名目賃金の硬直性、消費の習慣形成(habit formation)、投資の調整コスト、物価や賃金の改定機会に恵まれなかった場合のインフレ連動(Hybrid-New Keynesian Philips Curve を導出するための工夫)、資本稼働率といった各主体の行動に関する仮定のほか、技術水準に関して一定の伸び率(トレンド)を持ちながら確率過程に従って変化するという仮定が置かれている。

本稿で扱うモデルの経済には、家計、企業、中央銀行、財政当局で構成される。以下、各経済主体の行動を説明する。

2.2.1　家計

家計$h(h \in [0,1])$は、消費財$C_t(h)$、投資財$I_t(h)$、安全資産$B_t(h)$を購入し、各家計において差別化された労働サービス$l_t(h)$を中間財生産企業に提供する。各家計の選好は、次の効用関数によって表される。

$$E_0 \sum_{t=o}^{\infty} \beta e^{z_t^b} \left\{ \frac{\left(C_t(h) - \theta C_{t-1}(h)\right)^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{Z_t^{1-\sigma} e^{z_t^l} l_t(h)^{1+\chi}}{1+\chi} \right\} \tag{1}$$

ここで、$\beta \in (0,1)$は家計の主観的割引率、$\sigma > 0$は異時点間代替の弾力性の逆数、$\theta \in (0,1)$は消費者の習慣形成の程度、$\chi > 0$労働供給の弾力性の逆数を表す。z_t^bとz_t^lはそれぞれ主観

的割引率と労働供給に関する構造ショックである。労働の不効用に関する項にかかっている、$Z_{t+j}^{1-\sigma}$は Erceg, Guerrieri and Gust (2006)にも見られるように、モデルが均斉成長制約を持つための工夫である。

次に家計の予算制約式は以下のように与えられる。

$$C_t(h)+I_t(h)+\frac{B_t(h)}{P_t}=W_t(h)l_t(h)+R_t^k u_t(h)K_{t-1}(h)+R_{t-1}^n\frac{B_{t-1}(h)}{P_t}+T_t(h) \tag{2}$$

ここで、P_tは物価水準(最終財価格)、$W_t(h)$は実質賃金、R_t^nは名目粗利子率、R_t^kは資本の実質レンタル料、$u_t(h)$は資本稼働率、$K_{t-1}(h)$は資本ストックを表し、$T_t(h)$は政府による一括税や企業からの配当で構成される項目である。

まず、消費と安全資産の購入について、家計の最適な選択を導出する。将来にわたる効用の割引現在価値である(1)式を予算制約式(2)式の下で最大化するために、ラグランジアンを考え、効用最大化の問題を解くと、消費と安全資産についての一階の条件は次のように求められる。

$$\Lambda_t=e^{z_t^b}(C_t-\theta C_{t-1})^{-\sigma}-\beta\theta E_t e^{z_{t+1}^b}(C_{t+1}-\theta C_t)^{-\sigma}$$

$$\Lambda_t=\beta E_t\Lambda_{t+1}\frac{R_t^n}{\pi_{t+1}} \tag{3}$$

ここで、Λ_tはラグランジュ乗数、$\pi_t=P_t/P_{t-1}$である。なお、完備保険市場の存在を仮定することによってすべての家計は同質とみなすことができるため、各家計の消費に関するインデックス(h)は省略されている。

次に、労働サービス$l_t(h)$と実質賃金$W_t(h)$の決定について考える。もし、各家計が提供する労働サービスが同質であり、労働市場が完全競争下にあれば、家計は実質賃金を所与として労働供給量を決定する。しかし、本稿で扱うモデルでは、各家計は差別化された労働サービス$l_t(h)$を中間財生産企業に提供するという、独占的競争の仮定を導入している。この結果、各家計は賃金交渉力を持ち、中間財生産企業の労働需要関数を所与として、賃金の決定を行うことになる。

中間財生産企業$f(f\in[0,1])$は、

$$l_t(h)=\left\{\int_0^1 l_t(f,h)^{\frac{1}{1+\lambda_t^\omega}}\right\}^{1+\lambda_t^\omega} \tag{4}$$

にしたがって、各家計から提供される労働サービスを集計する。ここで、λ_t^ωは、$\lambda_t^\omega>1$を各労働サービスの代替の弾力性として、$\lambda_t^\omega=1/(\theta_t^\omega-1)>0$と定義される変数であり、賃金のマークアップ率を表す。この集計式を所与として、中間財生産企業は雇用に関する費用

$$\int_0^1 W_t(f,h)l_t(f,h)dh$$

を最小化する。つまり、一階の条件は、

$$l_t(f,h)=\left\{\frac{W_t(f,h)}{W_t(f)}\right\}^{-\frac{1+\lambda_t^\omega}{\lambda_t^\omega}}l_t(f)$$

となり、全ての中間財生産企業が同じ意思決定を行うと仮定し、各企業のインデックス(f)を省略すると、次の労働需要関数を得る。

$$l_t(h) = \left\{\frac{W_t(h)}{W_t}\right\}^{-\frac{1+\lambda_t^\omega}{\lambda_t^\omega}} l_t \tag{5}$$

これを集計式(4)式に代入すると、

$$W_t = \left\{\int_0^1 W_t(h)^{-\frac{1}{\lambda_t^\omega}} dh\right\}^{-\lambda_t^\omega} \tag{6}$$

となることから、W_tが集計された賃金であることが確認できる。

各家計は、労働需要関数(5)式を所与として賃金の決定を行うが、ここで Erceg, Henderson, and Levin (2000)に従い、Calvo (1983)型の賃金の硬直性を導入する。すなわち、各期において、$1-\xi_\omega \in (0,1)$の割合の家計のみが賃金を最適化することができると仮定する。さらに、残りのξ_ωの割合の家計は均斉成長率の定常値zと、一期前のインフレ率π_{t-1}および定常状態のインフレ率πの加重平均に従って名目賃金をアドホックに決定すると仮定する。この仮定の下では、家計hがt期に賃金を最適化した後、$t+j$期まで最適化できなかった場合、$\gamma_\omega \in [0,1]$を一期前のインフレ率を参照するウェイトとすると、

$$W_{t+j}(h) = z^j W_t(h) \prod_{k=1}^{j} \left\{\left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi}\right)^{\gamma_\omega} \frac{\pi}{\pi_{t+k}}\right\}$$

となる。これをもとに、一階の条件を最適化された賃金W_t^oによって表すと次の通りになる。

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \left[(\beta\xi_\omega)^j \frac{1}{\lambda_{t+j}^\omega} \Lambda_{t+j} l_{t+j} \left[\frac{z^j W_t^o}{W_{t+j}} \prod_{k=1}^{j} \left\{\left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi}\right)^{\gamma_\omega} \frac{\pi}{\pi_{t+k}}\right\}\right]^{-\frac{1}{\lambda_{t+j}^\omega}-1} \right.$$
$$\times \left\{ z^j W_t^o \prod_{k=1}^{j} \left\{\left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi}\right)^{\gamma_\omega} \frac{\pi}{\pi_{t+k}}\right\} \right.$$
$$\left.\left. - \left(1+\lambda_{t+j}^\omega\right) \frac{e^{z_{t+j}^b} e^{z_{t+j}^l} Z_{t+j}^{1-\sigma}}{\Lambda_{t+j}} \times \left(l_{t+j} \left[\frac{z^j W_t^o}{W_{t+j}} \prod_{k=1}^{j} \left\{\left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi}\right)^{\gamma_\omega} \frac{\pi}{\pi_{t+k}}\right\}\right]^{-\frac{1}{\lambda_{t+j}^\omega}-1} \right)^{\chi} \right\} \right]$$
$$= 0$$

このとき、(6)式は次のように書き換えることができる。

$$W_t^{-\frac{1}{\lambda_t^\omega}} = (1-\xi_\omega)\left((W_t^o)^{-\frac{1}{\lambda_t^\omega}} + \sum_{j=1}^{\infty}\xi_\omega^j\left[z^j W_{t-j}^o \prod_{k=1}^{j}\left\{\left(\frac{\pi_{t-k}}{\pi}\right)^{\gamma_\omega}\frac{\pi}{\pi_{t-k+1}}\right\}\right]^{-\frac{1}{\lambda_t^\omega}}\right)$$

ここからは、家計による投資$I_t(h)$とそれに伴う資本ストック$K_{t-1}(h)$の蓄積及び資本稼働率$u_t(h)$の決定について考える。期初において、家計は資本ストック$K_{t-1}(h)$を所有しており、その稼働率を調整した$u_t(h)K_{t-1}(h)$を中間財生産企業に実質レンタル料R_t^kで貸し出す。また、家計による投資は、次の式に従って資本ストックとして蓄積される。

$$K_t(h) = \{1-\delta(u_t(h))\}K_{t-1}(h) + \left\{1 - S\left(\frac{I_t(h)}{I_{t-1}(h)}\frac{e^{z_t^i}}{z}\right)\right\}I_t(h) \tag{7}$$

ここでは、Sugo and Ueda (2008)と同様に資本稼働率が高くなるにつれて、資本減耗率が高くなることを仮定している。関数$\delta(\cdot)$は$\delta' > 0, \delta'' > 0, \delta(u) = \delta \in (0,1), \mu = \delta'(u)/\delta''(u) > 0$（$u$は定常状態における資本稼働率）という性質を持っている。$S(\cdot)$ は投資の変化に伴う調整コストを表し、$S(x) = (x-1)^2/(2\zeta)$（$\zeta > 0$はパラメータ）という２次の関数形を設定する。また、z_t^iは投資の調整コストに対するショックである。

この資本ストックの蓄積に関する式(7)式も家計にとっての制約式と考えられることから、I_t, u_t, K_tについての一階の条件は次のようになる。

$$1 = q_t\left\{1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\frac{e^{z_t^i}}{z}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\frac{e^{z_t^i}}{z}\right)\frac{I_t}{I_{t-1}}\frac{e^{z_t^i}}{z}\right\} + \beta E_t\frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t}q_{t+1}S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\frac{e^{z_{t+1}^i}}{z}\right)\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2\frac{e^{z_{t+1}^i}}{z}$$

$$R_t^k = q_t\delta'(u_t)$$

$$q_t = \beta E_t\frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t}\left[R_{t+1}^k u_{t+1} + q_{t+1}\{1-\delta(u_{t+1})\}\right]$$

ここで、$q_t = \Lambda_t^k/\Lambda_t$は、いわゆるトービンの$q$と呼ばれるもので、限界効用単位ではかった資本の実質価格を表している。

2.2.2　企業

最終財製造企業

最終財製造企業は完全競争の下、中間財$Y_t(f), f \in [0,1]$から次の生産技術を用いて最終財Y_tを製造する。

$$Y_t = \left(\int_0^1 Y_t(f)^{\frac{1}{1+\lambda_t^p}}df\right)^{1+\lambda_t^p} \tag{8}$$

ここで、λ_t^pは$\theta_t^p > 1$をそれぞれの中間財の代替の弾力性として、$\lambda_t^p = 1/(\theta_t^p - 1) > 0$と定義される変数であり、価格マークアップ率を表す。最終財製造企業は、最終財価格P_tと中間財fの価格$P_t(f)$を所与として、利潤

$$P_t Y_t - \int_0^1 P_t(f) Y_t(f)\, df$$

を最大化するよう、中間財の投入量$Y_t(f)$を決定する。生産技術(7)式を利潤関数に代入した

$$P_t \left\{ \int_0^1 Y_t(f)^{\frac{1}{1+\lambda_t^p}} df \right\}^{1+\lambda_t^p} - \int_0^1 P_t(f) Y_t(f)\, df$$

を最大化する一階の条件は、

$$Y_t(f) = \left\{ \frac{P_t(f)}{P_t} \right\}^{-\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} Y_t \tag{9}$$

であり、これは最終財製造企業の各中間財に対する需要関数である。

これを(8)式に代入すると、最終財価格P_tは次のように表される。

$$P_t = \left\{ \int_0^1 P_t(f)^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} df \right\}^{-\lambda_t^p} \tag{10}$$

最終財は消費されるか、投資されるか、それ以外に用いられることとなるため、最終財の資源制約は、

$$Y_t = C_t + I_t + g Z_t e^{z_t^g}$$

として与えられる。ここで、$g Z_t e^{z_t^g}$は政府購入や純輸出といった消費と投資以外の外生需要項目を表しており、gはこの項目のウェイトに関するパラメータ、Z_tは均斉成長を既定する技術水準、z_t^gは外生需要ショックを表す。

中間財生産企業

中間財生産企業$f(f \in [0,1])$は、独占的競争の下、家計によって提供された労働サービス$l_t(f)$と稼働資本ストック$u_t K_{t-1}(f)$を用いて、差別化された中間財$Y_t(f)$を生産する。生産技術は次のコブ・ダグラス型の生産関数によって記述される。

$$Y_t(f) = \left(Z_t l_t(f)\right)^{1-\alpha} \left(u_t K_{t-1}(f)\right)^{\alpha} - \Phi Z_t \tag{11}$$

ここで、$\alpha \in (0,1)$は生産投入に占める資本の比率、$-\Phi Z_t$はΦを正のパラメータとして生産にかかる固定費用を表している。

Z_tは中間財の生産に関する技術水準を表し、次の確率過程に従うと仮定する。

$$\log Z_t = \log z + \log Z_{t-1} + z_t^z$$

ここで、$\log Z_t - \log Z_{t-1}$は技術進歩率となることから、$z > 1$は定常状態における(グロスの)技術進歩率、z_t^zは技術進歩率への外生ショックを表す。この結果、Z_tおよびその影響を受ける実体経済変数は非定常な確率過程に従い、定常状態においても一定の変化率zで上昇を続けることになる。

上記の生産技術の下、中間財生産企業は実質賃金W_tと資本の実質レンタル料R_t^kを所与として、生産費用

$$W_t l_t(f) + R_t^k u_t K_{t-1}(f)$$

を最小化する労働サービス$l_t(f)$と稼働資本ストック$u_t K_{t-1}(f)$の投入量を決める。一階の条件はそれぞれ次のように求められる。

$$W_t = (1-\alpha) mc_t(f) \frac{Y_t(f) + \Phi Z_t}{l_t(f)} \tag{12}$$

$$R_t^k = \alpha mc_t(f) \frac{Y_t(f) + \Phi Z_t}{u_t K_{t-1}(f)} \tag{13}$$

家計のインデックス(h)が外れたように、中間財生産企業のインデックス(f)も同様に省略され、

$$mc_t = \left(\frac{W_t}{(1-\alpha)Z_t}\right)^{1-\alpha} \left(\frac{R_t^k}{\alpha}\right)^{\alpha}$$

を得る。また、(12)式と(13)式から、

$$\frac{u_t K_{t-1}(f)}{l_t(f)} = \frac{\alpha W_t}{(1-\alpha) R_t^k}$$

となり、資本労働比率はすべての中間財生産企業にとって同じになることが分かる。したがって、集計された資本ストックと労働投入量をそれぞれ

$$K_t = \int_0^1 K_t(f)\, df$$

$$l_t = \int_0^1 l_t(f)\, df$$

で表すと、

$$\frac{u_t K_{t-1}}{l_t} = \frac{\alpha W_t}{(1-\alpha) R_t^k}$$

が得られる。さらに、(11)式に(9)式を代入すると、

$$Y_t d_t = (Z_t l_t)^{1-\alpha} (u_t K_{t-1})^{\alpha} - \Phi Z_t$$

を得る。ここで、

$$d_t = \int_0^1 \left\{\frac{P_t(f)}{P_t}\right\}^{-\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} df$$

は中間財価格のばらつきを表している。

各中間財生産企業は、最終財製造企業の各中間財に対する需要関数(9)式を所与として価格の決定を行うが、Calvo (1983)型の価格硬直性に直面していると仮定する。このとき、企業の利潤最大化の問題を解くと、一階の条件は最適化された賃金P_t^oによって表されると、次のように求められる。

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} \left[\left(\beta\xi_p\right)^j \frac{\Lambda_{t+j}}{\Lambda_t} \frac{1}{\lambda_{t+j}^p} \left[p_t^o \prod_{k=1}^{j} \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi}\right)^{\gamma_p} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} \right]^{-\frac{1+\lambda_{t+j}^p}{\lambda_{t+j}^p}} Y_{t+j} \right.$$

$$\left. \times \left[p_t^o \prod_{k=1}^{j} \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi}\right)^{\gamma_p} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} - \left(1+\lambda_{t+j}^p\right) mc_{t+j} \right] \right] = 0$$

ここで、$p_t^o = P_t^o / P_t$である。

このとき、(10)式は次のように書き換えることができる。

$$1 = \left(1-\xi_p\right) \left(\left(p_t^o\right)^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} + \sum_{j=1}^{\infty} \xi_p^j \left[p_{t-j}^o \prod_{k=1}^{j} \left\{ \left(\frac{\pi_{t-k}}{\pi}\right)^{\gamma_p} \frac{\pi}{\pi_{t-k+1}} \right\} \right]^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} \right)$$

また、中間財価格のばらつきを表すd_tも同様に、

$$d_t = \left(1-\xi_p\right) \left(\left(p_t^o\right)^{-\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} + \sum_{j=1}^{\infty} \xi_p^j \left[p_{t-j}^o \prod_{k=1}^{j} \left\{ \left(\frac{\pi_{t-k}}{\pi}\right)^{\gamma_p} \frac{\pi}{\pi_{t-k+1}} \right\} \right]^{-\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} \right)$$

と書き換えられる。

2.2.3 中央銀行

中央銀行は名目利子率を調整することによって金融政策を行う。利子率の調整はテイラー型(Taylor,1993)の金融政策ルールに従うものとする。すなわち、中央銀行はインフレ率の前年比の目標インフレ率からの乖離と生産ギャップに応じて、利子率を調整する。特に本稿では、金利スムージングも考慮した次の金融政策ルールを想定する。

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1-\phi_r)\left\{\log R^n + \phi_\pi\left(\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{3}\log\frac{\pi_{t-j}}{\pi}\right) + \phi_y \log\frac{Y_t}{Y_t^*}\right\} + z_t^r$$

ここで、$\phi_r \in [0,1)$は金利スムージングの度合を示すパラメータ、R^nは名目粗利子率の定常値、$\phi_\pi, \phi_y \geq 0$はそれぞれインフレ率と GDP ギャップに対する利子率の反応を表す。z_t^rは金融政策ショックであり、金融政策のシステマティックな対応からの乖離を表す。また、潜在生産量Y_t^*は次のように定義される。

$$Y_t^* = (Z_t l)^{1-\alpha}(ukZ_{t-1})^\alpha - \Phi Z_t$$

ここで、lとkはトレンド除去後の労働サービスl_tと資本ストックk_tの定常値である。したがって、$\log(Y_t/Y_t^*)$は生産要素投入量が定常状態にある場合の生産量からの乖離ではかった生産ギャップであると解釈できる。

2.2.4 財政当局

財政当局の今期債務残高は前期の債務の利払い費から基礎的財政収支を引いた値以下である必要があるため、財政当局の予算制約式は次のようになる。

$$B_t = B_{t-1}R_{t-1}^n - S_t \tag{14}$$

ここで、B_tは債務残高、S_tは基礎的財政収支を表す。(14)式の両辺を名目 GDP で割ると、次の式が得られる。

$$b_t = b_{t-1}\left(\frac{Y_t\pi_t}{Y_{t-1}}\right)^{-1} R_{t-1}^n - s_t$$

ここで、$b_t = B_t/(P_tY_t)$と$s_t = S_t/(P_tY_t)$はそれぞれ債務残高と基礎的財政収支の対名目 GDP 比率を表している。本稿では、財政当局は一括税を変化させる、もしくは補助金を支給することしかできないとしている。

また、財政当局は基礎的財政収支を次の財政ルールに従って変化させる。

$$(s_t - s) = \delta_b(b_{t-1} - b) + \delta_y(Y_t - Y_t^*) + z_t^x$$

ここで、z_t^xは財政ショックを表す。本稿では、財政ショックが 1 単位増加するということは、財政が 1 単位黒字に転じるということを示している。δ_bは基礎的財政収支が黒字になることの債務残高への反応を表すパラメータである。

2.2.5　不完全資本市場

多くの先行研究では完全資本市場を前提としているが、本稿では日本のように膨大な財政赤字が生じている状況を考慮しているため、完全資本市場の観点から分析するのは非現実的である。そこで本稿では、Liu (2015)に倣って不完全資本市場を導入した。

この不完全資本市場の影響を受ける主体は家計である。不完全資本市場下では短期金利にリスクプレミアムが加わる。この短期金利にリスクプレミアムが加わった金利で家計は消費や投資を行うのである。このリスクプレミアムは資本市場の不完全性を決める度合いと債務残高の対名目 GDP 比によって決まるとされている。資本市場の不完全性を決める度合いや債務残高の対名目 GDP 比が高ければ高いほど、このリスクプレミアムは大きくなるのである。Garcia-Cicco et al (2010)や Bi (2011)、そして Liu (2015)によると、このリスクプレミアムは以下のように決まる。

$$exp\left[\kappa\left(\frac{b_t}{b}-1\right)\right]$$

ここで、κは資本市場の不完全性を決める度合いを表す。κの値が大きければ大きいほど、資本市場の不完全性の度合いが大きく、リスクプレミアムが債務残高の対名目 GDP 比に反応しやすくなることになる。

そして本稿では、この不完全資本市場の影響を受ける主体を家計としているため、家計のオイラー方程式(3)式にこのリスクプレミアムが加わり、(3)式は以下のように変更される。

$$\Lambda_t = \beta E_t \Lambda_{t+1} \frac{R_t^n exp\left[\kappa\left(\frac{b_t}{b}-1\right)\right]}{\pi_{t+1}}$$

2.2.6　ショック

本稿で扱うモデルでは、8 つの構造ショックー技術ショックz_t^z、消費者の選好ショックz_t^b、賃金ショックz_t^ω、外生需要ショックz_t^g、投資の調整費用ショックz_t^i、価格マークアップショックz_t^p、金融政策ショックz_t^r、財政政策ショックz_t^xーが含まれている。それぞれのショックは定常な一階の自己回帰仮定に従うと仮定する。

$$z_t^k = \rho_k z_{t-1}^k + \varepsilon_t^k$$

ここで、$k \in \{z, b, \omega, g, i, p, r, x\}$について、$\rho_k \in [0,1)$は自己回帰係数を表し、$\varepsilon_t^k$は平均 0 、分散$\sigma_k^2$の正規分布に従うものとする。

2.2.7 対数線形近似化

各方程式や均衡式を定常状態の条件を用いて(トレンドを除去して)、変数について対数線形近似を行う。対数線形近似された式は以下の通りである。

ただし、$\tilde{x}_t$は$\tilde{x}_t = \log(x_t/x)$で定義され、定常状態からの乖離の割合を表している。

消費の限界効用：

$$\left(1-\frac{\theta}{z}\right)\left(1-\frac{\beta\theta}{z^{\sigma}}\right)\tilde{\lambda}_t$$

$$= -\sigma\left\{\tilde{c}_t - \frac{\theta}{z}(\tilde{c}_{t-1} - z_t^z)\right\} + \left(1-\frac{\theta}{z}\right)z_t^b$$

$$+\frac{\beta\theta}{z^{\sigma}}\left[\sigma\left\{E_t\tilde{c}_{t+1} + E_t z_{t+1}^z - \frac{\theta}{z}\tilde{c}_t\right\} - \left(1-\frac{\theta}{z}\right)E_t z_{t+1}^b\right]$$

オイラー方程式：

$$\tilde{\lambda}_t = E_t\tilde{\lambda}_{t+1} - \sigma E_t z_{t+1}^z + \left(\tilde{R}_t^n + \kappa\tilde{b}_t\right) - E_t\tilde{\pi}_{t+1}$$

賃金関数：

$$\widetilde{\omega}_t - \widetilde{\omega}_{t-1} + \tilde{\pi}_t - \gamma_\omega\tilde{\pi}_{t-1} + z_t^z$$

$$= \beta z^{1-\sigma}(E_t\widetilde{\omega}_{t+1} - \widetilde{\omega}_t + E_t\tilde{\pi}_{t+1} - \gamma_\omega\tilde{\pi}_t + E_t z_{t+1}^z)$$

$$+\frac{1-\xi_\omega}{\xi_\omega}\frac{(1-\beta\xi_\omega z^{1-\sigma})\lambda^\omega}{\lambda^\omega + \chi(1+\lambda^\omega)}\left(\chi\tilde{l}_t - \tilde{\lambda}_t - \widetilde{\omega}_t + z_t^b\right) + z_t^\omega$$

資本ストック遷移式：

$$\tilde{k}_t = \frac{1-\delta}{z}\left(\tilde{k}_{t-1} - z_t^z\right) - \frac{R^k}{z}\tilde{u}_t + \left(1-\frac{1-\delta}{z}\right)\tilde{\imath}_t$$

投資関数：

$$\frac{1}{\zeta}\left\{\tilde{\imath}_t - \tilde{\imath}_{t-1} + z_t^z + z_t^i\right\} = \tilde{q}_t + \frac{\beta z^{1-\sigma}}{\zeta}\left\{E_t\tilde{\imath}_{t+1} - \tilde{\imath}_t + E_t z_{t+1}^z + E_t z_{t+1}^i\right\}$$

資本稼働率関数：

$$\tilde{u}_t = \mu\left(\tilde{R}_t^k - \tilde{q}_t\right)$$

トービンのq：

$$\tilde{q}_t = E_t\tilde{\lambda}_{t+1} - \tilde{\lambda}_t - \sigma E_t z_{t+1}^z + \frac{\beta}{z^\sigma}\left\{R^k E_t \tilde{R}_{t+1}^k + (1-\delta)E_t\tilde{q}_{t+1}\right\}$$

最終財の資本制約：

$$\tilde{y}_t = \frac{c}{y}\tilde{c}_t + \frac{i}{y}\tilde{\imath}_t + \frac{g}{y}z_t^g$$

限界費用：

$$\widetilde{mc}_t = (1-\alpha)\widetilde{\omega}_t + \alpha\tilde{R}_t^k$$

費用最小化条件：

$$\tilde{u}_t + \tilde{k}_{t-1} - \tilde{l}_t - z_t^z = \widetilde{w}_t - \tilde{R}_t^k$$

生産関数：

$$\tilde{y}_t = (1+\phi)\left\{(1-\alpha)\tilde{l}_t + \alpha\left(\tilde{u}_t + \tilde{k}_{t-1} - z_t^z\right)\right\}$$

ニューケインジアン・フィリップス・カーブ

$$\tilde{\pi}_t - \gamma_p\tilde{\pi}_{t-1} = \beta z^{1-\sigma}\left(E_t\tilde{\pi}_{t+1} - \gamma_p\tilde{\pi}_t\right) + \frac{\left(1-\xi_p\right)\left(1-\beta\xi_p z^{1-\sigma}\right)}{\xi_p}\widetilde{mc}_t + z_t^p$$

金融政策ルール：

$$\tilde{R}_t^n = \phi_r\tilde{R}_{t-1}^n + (1-\phi_r)\left\{\phi_\pi\left(\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{3}\tilde{\pi}_{t-j}\right) + \phi_y(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^*)\right\} + z_t^r$$

潜在生産量：

$$\tilde{y}_t^* = -\alpha(1+\phi)z_t^z$$

財政当局の予算制約式：

$$\tilde{b}_t = \beta^{-1}\tilde{b}_{t-1} + b\beta^{-1}\left(\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t - \Delta\tilde{y}_t\right) - \tilde{s}_t$$

財政政策ルール：

$$\tilde{s}_t = \delta_b\tilde{b}_{t-1} + \delta_y(\tilde{y}_t - z_t^z) + z_t^x$$

2.2.8　パラメータと定常状態の設定

パラメータに関し、本稿では主に Sugo and Ueda (2008)の値を参考にした。Sugo and Ueda (2008)では、日本経済において活用できる中規模の DSGE モデルを推定し、さらに構造パラメータの値については日本のデータから推計が行われているため、日本経済を分析する上で最適な先行研究であるといえる。

本稿で用いた構造パラメータの値は次の通りである(図表 2.2)。

図表 2.2　構造パラメータと定常状態の値

パラメータ	意味	値
$\boldsymbol{\sigma}$	相対的リスク回避度	1.813
$\boldsymbol{\theta}$	習慣形成の度合い	0.432
$\boldsymbol{\chi}$	労働供給の弾力性の逆数	5.227
$\boldsymbol{1/\zeta}$	投資の調整費用の係数	8.498
$\boldsymbol{\mu}$	稼働率の定常状態	1.844
$\boldsymbol{\phi}$	生産における固定費	0.067
$\boldsymbol{\gamma_\omega}$	賃金の一期前のインフレ率に依存する度合い	0.356
$\boldsymbol{\xi_\omega}$	賃金改定の割合	0.503
$\boldsymbol{\gamma_p}$	物価の一期前のインフレ率に依存する度合い	0.198
$\boldsymbol{\xi_p}$	価格改定の割合	0.701
$\boldsymbol{\lambda_p}$	物価のマークアップ率	0.609
$\boldsymbol{\phi_r}$	名目金利の平準化度合い	0.733
$\boldsymbol{\phi_\pi}$	名目金利のインフレ率への反応	1.778
$\boldsymbol{\phi_y}$	名目金利の GDP ギャップへの反応	0.044
$\boldsymbol{\alpha}$	資本分配率	0.370
$\boldsymbol{\delta}$	減価償却率	0.015
$\boldsymbol{\delta_b}$	基礎的財政収支の債務残高への反応	0.030
$\boldsymbol{\delta_y}$	基礎的財政収支の GDP ギャップへの反応	0.500
$\boldsymbol{\kappa}$	資本市場の不完全性を決める度合い	0.100
$\boldsymbol{b}$	債務残高の対名目 GDP 比の定常値(日本の場合)	0.6(2.5)
$\boldsymbol{\rho_z}$	技術ショックの持続性	0.032
$\boldsymbol{\rho_b}$	選好ショックの持続性	0.908
$\boldsymbol{\rho_i}$	投資の調整費用ショックの持続性	0.544
$\boldsymbol{\rho_g}$	消費財への需要ショックの持続性	0.972
$\boldsymbol{\rho_\omega}$	賃金ショックの持続性	0.258
$\boldsymbol{\rho_p}$	価格ショックの持続性	0.979
$\boldsymbol{\rho_r}$	金融政策ショックの持続性	0.481
$\boldsymbol{\rho_x}$	財政政策ショックの持続性	0.900

2.3　シミュレーション分析と結果の考察

2.3.1　シミュレーション

本節では、導出した DSGE モデルをもとに様々な政策シミュレーションを行う。具体的なシミュレーションに入る前に本稿で用いる分析手法について説明する。前節で導出された DSGE モデルは非線形方程式体系であり、そのままでは分析が困難であるため、対数線形化を施す。その後、Sims (2002)で述べられている方法に従い、このモデルを行列表示すると以下のようになる。

$$\boldsymbol{\Gamma_0 s_t = \Gamma_1 s_{t-1} + \Psi_0 \varepsilon_t + \Pi_0 \eta_t}$$

ここで、$\boldsymbol{\Gamma_0}, \boldsymbol{\Gamma_1}, \boldsymbol{\Psi_0}, \boldsymbol{\Pi_0}$は構造パラメータによって表される係数行列であり、$\boldsymbol{s_t}$は内生変数のベクトル、$\boldsymbol{\varepsilon_t}$は外生変数のベクトルである。$\boldsymbol{\eta_t}$は$E_t\boldsymbol{\eta_{t+1}} = \boldsymbol{0}$を満たす予測誤差ベクトルである。モデルの解が一意に定まるケースを考えると、上式は以下のように解くことが可能である。

$$\boldsymbol{s_t = \Psi_1 s_{t-1} + \Psi_\varepsilon \varepsilon_t}$$

$\boldsymbol{\Psi_1}, \boldsymbol{\Psi_\varepsilon}$はモデルの構造、もしくは構造パラメータによって規定される行列であるため、内生変数のベクトル$\boldsymbol{s_t}$は一階の自己回帰過程(VAR(1))に従うことになる。そのため、VAR における時系列分析の手法を用いることが可能になる。本稿では、定常状態にある経済に対してある特定のショックを与え、内生変数である各変数の定常値からの乖離を時系列にプロットして（いわゆるインパルス応答である)、その性質を分析する。

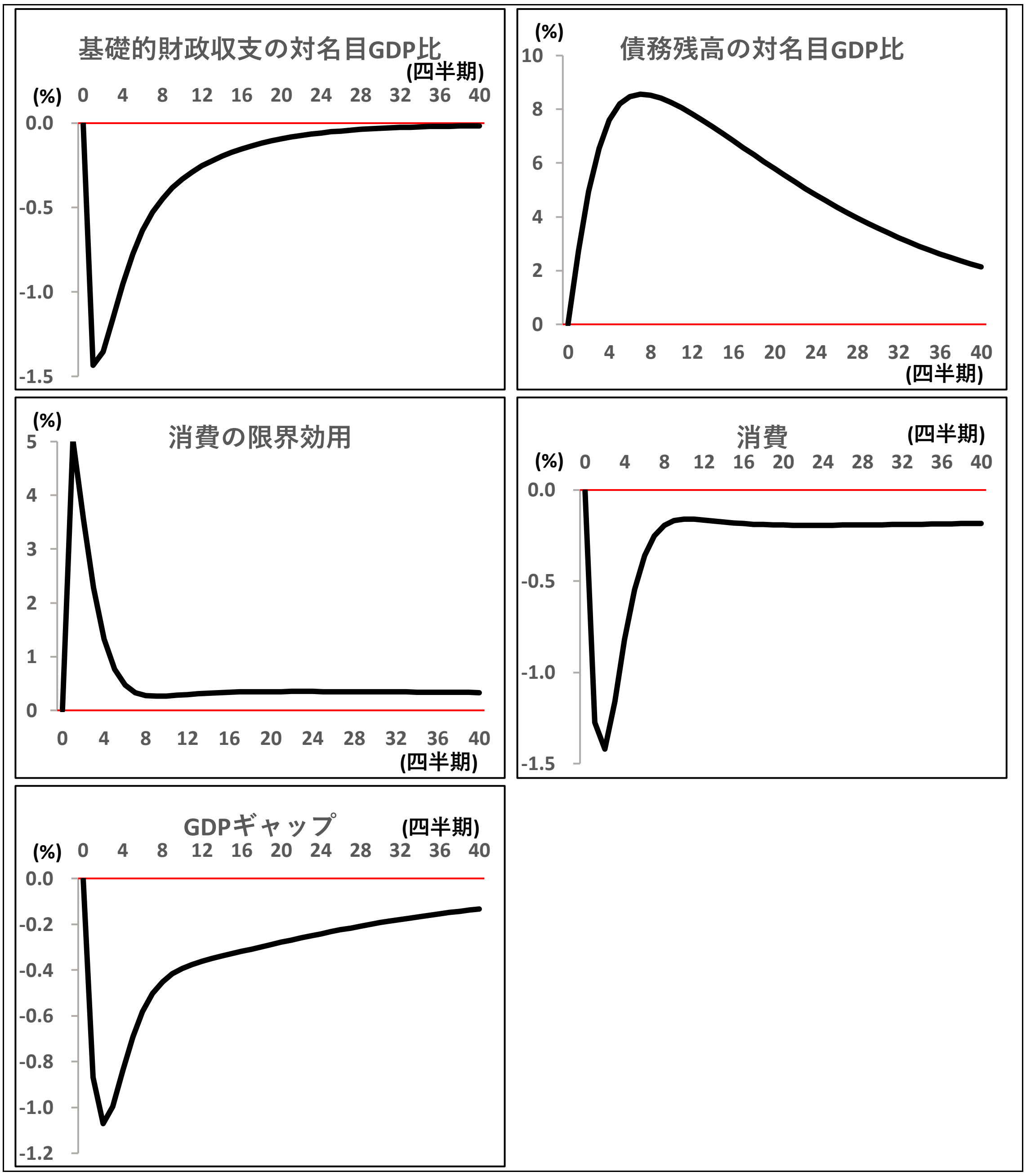
2.3.2　ベンチマークのシミュレーション

本稿では現在の日本が膨大な財政赤字を抱えている中で、社会厚生の損失をできるだけ小さくする金融政策を定量的に明らかにしていくことを目的としている。この目的を果たすためにはまず、財政悪化した時に GDP が落ち込むメカニズムを確認しておくことが必須である。そこで本節では、財政悪化が GDP を落ち込ませるメカニズムを分析する。本稿のモデルでは、財政収支を毀損させるようなショック(以降、財政政策ショック)が導入されている。

まず、本稿のモデルにおいて財政政策ショックを-1%与えることで、財政赤字が 1%増加した場合を想定する。このシミュレーションを以降のベンチマークとする。そのシミュレー

ション結果は図表 2.3 で示した通りである。ただし、すべて定常状態からの乖離を示している。

図表 2.3　シミュレーション結果



図表 2.3 によると確かに、財政悪化すると GDP が落ち込んでしまうことが分析された。この図表 2.3 で示された結果に関して、モデルに基づいた解釈を行う。まず、モデルで用いられた変数について対数線形近似化された式を一部、再掲する。

財政政策ルール：

$$\tilde{s}_t = \delta_b \tilde{b}_{t-1} + \delta_y (\tilde{y}_t - z_t^z) + z_t^x$$

財政当局の予算制約式：

$$\tilde{b}_t = \beta^{-1} \tilde{b}_{t-1} + b\beta^{-1} \left(\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t - \Delta \tilde{y}_t \right) - \tilde{s}_t$$

オイラー方程式：

$$\tilde{\lambda}_t = E_t \tilde{\lambda}_{t+1} - \sigma E_t z_{t+1}^z + \left(\tilde{R}_t^n + \kappa \tilde{b}_t \right) - E_t \tilde{\pi}_{t+1}$$

z_t^xは財政政策ショックを示している。まず、財政赤字が増加するようなショックが生じることで、財政政策ルールの式より、基礎的財政収支の対名目 GDP 比が悪化することになる。これによって、財政当局の予算制約式より、債務残高の対名目 GDP 比は増加する。債務残高の対名目 GDP 比が増加することで不完全資本市場におけるリスクプレミアムが大きくなるため、オイラー方程式より、家計の消費の限界効用が増加する。そして、消費の限界効用が増加すると消費は減退するため、結果的に GDP も減少するという本稿で扱うモデルのメカニズムが確認できる。

以上のシミュレーション結果より、本稿のモデルでは財政が悪化すると GDP が減少するというメカニズムが前提となっていることが確認された。この前提の下で財政赤字が拡大するとどれだけ社会厚生が損なわれるのかを次節以降、分析する。

2.3.3 パラメータの値を変更した場合の厚生分析

前節では、本稿のモデルが「財政悪化⇒低成長」の因果関係が成立することを仮定したモデルであり、そのメカニズムを確認した。ただ、財政赤字が拡大するとどれだけの厚生のロスが生じてしまうのかは分析していない。そこで本節では、本稿のモデルで中核をなす不完全資本市場を示した、資本市場の不完全性を決める度合いκの値や債務残高の対名目 GDP 比の定常値bを変更させながら厚生損失がどのように変化していくのかを定量的に分析する。

まず厚生損失に関しては、本稿では厚生損失を Woodford(2003)や齊藤・福永(2008)を参考に GDP ギャップの分散とインフレ率の分散の加重平均と定義する。すなわち、厚生損失をLとすると厚生損失Lは以下のように表される。

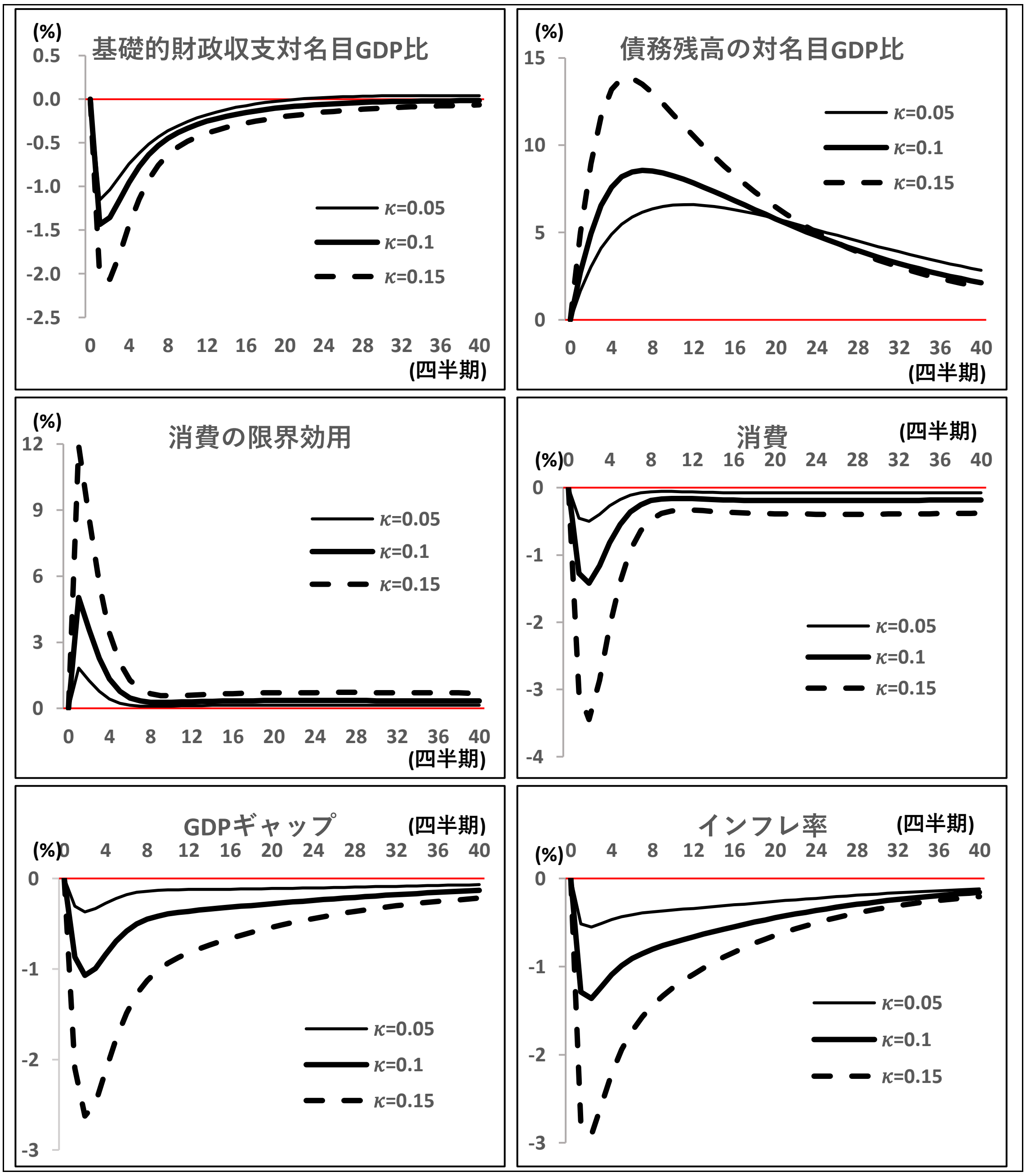
$$L = \frac{1}{2} (Var \tilde{y}_t + Var \tilde{\pi}_t)$$

以降、κとbの値をそれぞれ変化させながら、財政が悪化した時の厚生損失の変化について、その仕組みの詳細を説明する。

分析イ　bの値を一定にした場合

まずは、債務残高の対名目 GDP 比の定常値bの値を 0.6 で一定としたうえで、資本市場の不完全性を決める度合いκの値を変化させることで、財政が悪化したときの厚生のロスを比較、分析する。そこで、$\kappa = 0.05, 0.1, 0.15$の状況を考え、財政政策ショックを-1%与えたときに GDP ギャップやインフレ率を中心に経済変数がどのように変化するかをシミュレーションした。そのシミュレーション結果は図表 2.4 で示した通りである。ただし、すべて定常状態からの乖離を示している。

図表 2.4　シミュレーション結果



図表 2.4 によると、資本市場の不完全性を決める度合いが大きいほど GDP の落ち込みも大きくなり、インフレ率の下落も大きくなることが分かった。このメカニズムについてモデルに基づいた解釈を行う。まず、モデルで用いられた変数について対数線形近似化された式を一部、再掲する。

財政政策ルール：

$$\tilde{s}_t = \delta_b \tilde{b}_{t-1} + \delta_y(\tilde{y}_t - z_t^z) + z_t^x$$

財政当局の予算制約式：

$$\tilde{b}_t = \beta^{-1}\tilde{b}_{t-1} + b\beta^{-1}\left(\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t - \Delta\tilde{y}_t\right) - \tilde{s}_t$$

オイラー方程式：

$$\tilde{\lambda}_t = E_t\tilde{\lambda}_{t+1} - \sigma E_t z_{t+1}^z + \left(\tilde{R}_t^n + \kappa\tilde{b}_t\right) - E_t\tilde{\pi}_{t+1}$$

z_t^xは財政政策ショックを示している。まず、財政赤字が増加するようなショックが生じることで、財政政策ルールの式より、基礎的財政収支の対名目 GDP 比が悪化することになる。これによって、財政当局の予算制約式より、債務残高の対名目 GDP 比は増加する。債務残高の対名目 GDP 比が増加することで不完全資本市場におけるリスクプレミアムが大きくなるため、オイラー方程式より、家計の消費の限界効用が増加する。このとき、資本市場の不完全性を決める度合いκの値が大きいほど、財政が悪化した場合において、リスクプレミアム$\kappa\tilde{b}_t$は大きくなるため、消費の限界効用の増加幅が大きくなる。したがって、消費の減少幅も大きくなり、資本市場の不完全性を決める度合いが大きいほど、GDP の低下幅も大きくなるということがシミュレーション分析から確認された。ここまでは first round effect である。

次に second round effect が生じる。この second round effect では二つの波及経路が考えられる。一つ目が財政政策ルールを通じた波及経路である。先程の first round effect によって GDP が落ち込むと税収が減るため、財政政策ルールより基礎的財政収支の対名目 GDP 比は悪化する。その分、債務残高の対名目 GDP 比が増加するため、κの値が大きいほどリスクプレミアムが大きくなり、消費の限界効用が上昇するのである。

二つ目の second round effect の波及経路が財政当局の予算制約式を通じた波及経路である。GDP が下落すると財政当局の予算制約式より、対名目 GDP 比で計算すると債務残高は増加するため、債務残高の対名目 GDP 比$\tilde{b}_t$は増加する。κの値が大きいほどリスクプレミアムが大きくなるため、消費の限界効用が上昇するのである。このように、first round effect と second round effect の二つの波及経路を合わせた三方面からの波及経路を通じることで、シミュレーション結果に示されているように資本市場の不完全性を決める度合いκの値を 2 倍、3 倍にすると GDP の落込みはそれぞれ 2 倍、3 倍よりも大きくなるのである。

また、GDP が減少するとニューケインジアン・フィリップス・カーブの式よりインフレ率は低下するので、GDP の減少幅が大きくなるとインフレ率の下落幅も大きくなるため、資本市場の不完全性を決める度合いκの値が大きいほどインフレ率は低下するのである。これは$\kappa = 0.05, 0.1, 0.15$それぞれの厚生損失Lの値を比較しても確認できる。厚生損失の比較をまとめたものは図表 2.5 の通りである。

図表 2.5　厚生損失の比較

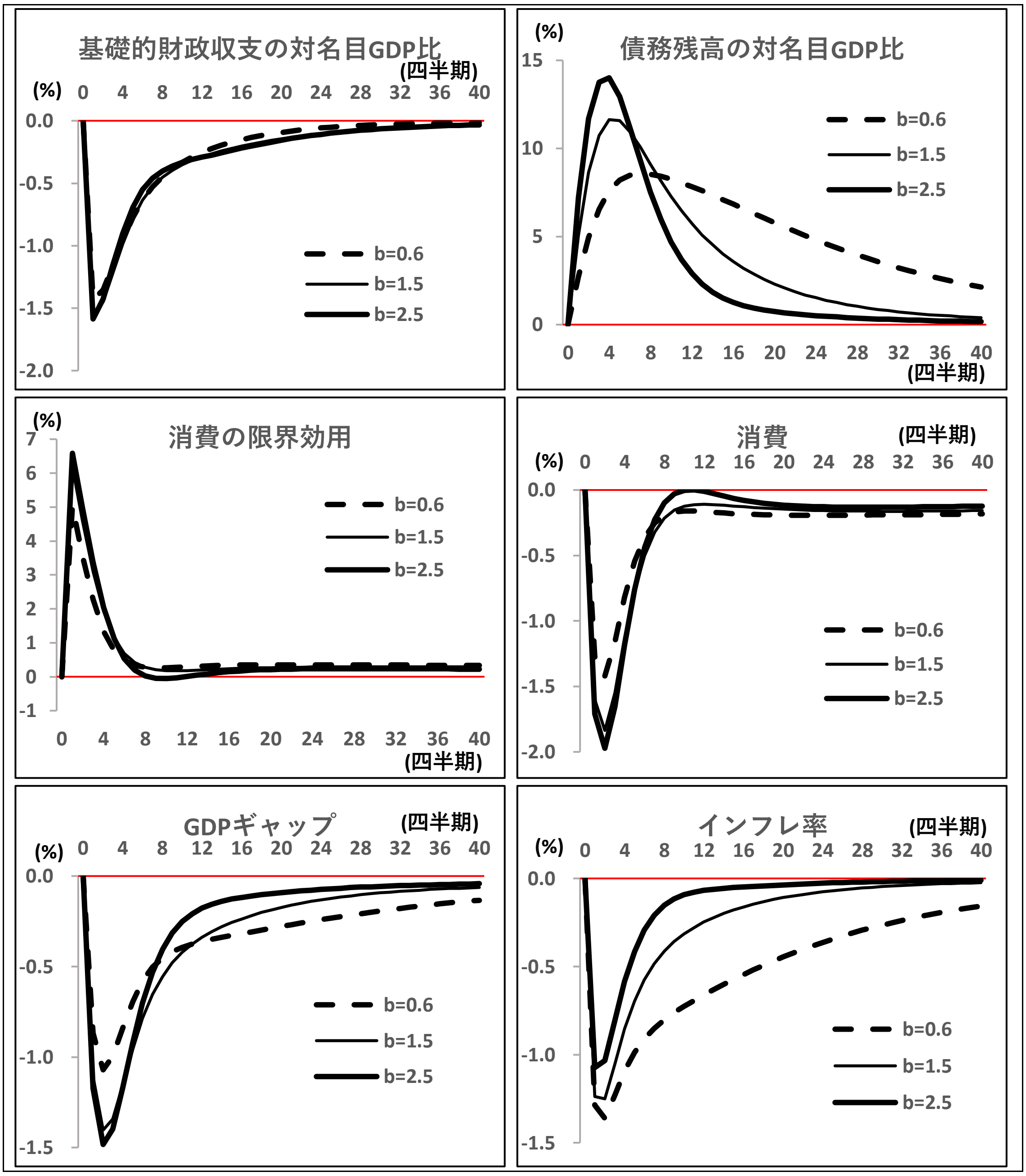
	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失$\boldsymbol{L}$
$\boldsymbol{\kappa = 0.05}$	0.9773	3.7235	2.3504
$\boldsymbol{\kappa = 0.1}$	7.4092	15.6397	11.52445
$\boldsymbol{\kappa = 0.15}$	40.6102	54.1133	47.36175

図表 2.5 で示されているように、資本市場の不完全性を決める度合いκの値が大きいほどリスクプレミアムが大きくなるため、GDP ギャップとインフレ率の分散は共に大きくなってしまうのである。Liu (2015)によると、この資本市場の不完全性を決める度合いは一国のソブリンリスクによって主に表される。すなわち、現在の日本のように財政赤字は非常に蓄積しているが、国として破綻するリスクが低い国ほど、財政赤字が拡大した際の厚生損失は小さくなることがシミュレーション分析の結果、明らかになった。

分析ロ　$\boldsymbol{\kappa}$の値を一定にした場合

次に、資本市場の不完全性を決める度合いの値κを 0.1 で一定としたうえで、債務残高の対名目 GDP 比の定常値bの値を変化させることで、財政が悪化したときの厚生のロスを比較、そこで、$b = 0.6, 1.5, 2.5$の状況を考え、財政政策ショックを-1%与えたときに GDP やインフレ率を中心に経済変数がどのように変化するかをシミュレーションした。そのシミュレーション結果は図表 2.6 で示した通りである。ただし、すべて定常状態からの乖離を示している。

図表 2.6　シミュレーション結果



図表 2.6 によると、債務残高の対名目 GDP 比の定常値が大きいほど、つまり財政が逼迫した状況にあるほど GDP は落ち込むが、GDP の定常状態への回復は財政が逼迫した状況にあるほど速いことが分かった。さらに、債務残高の対名目 GDP 比の定常値が大きいほどインフレ率の落ち込みを抑えることができることが分かった。以上のシミュレーション結果より、長期的に見ると、債務残高の対名目 GDP 比の定常値が高いほど、さらに財政赤字が拡大した際の厚生損失は小さくなることが明らかになった。実際に、40 四半期、つまり 10 年間の累計の GDP の落ち込みの比較は以下の図表 2.7 で示されているように債務残高

の対名目 GDP 比の定常値が大きいほど小さくなり、厚生損失も以下の図表 2.8 で示されているように膨大な財政赤字を抱えている方が小さくなることが分かる。ここでは、債務残高の対名目 GDP 比の定常値が大きいほど GDP の落ち込みは大きいが回復は速くなるメカニズムやインフレ率の減少幅が小さくなるメカニズムについてモデルに基づいた解釈を行う。まず、モデルで用いられた変数について対数線形近似化された式を一部、再掲する。

図表 2.7　GDP の 10 年間の累計の落込みの比較

	GDP の 10 年累計の落込み(対 GDP 比)
$\boldsymbol{b = 0.6}$	-13.939%
$\boldsymbol{b = 1.5}$	-13.41%
$\boldsymbol{b = 2.5}$	-10.8493%

図表 2.8　厚生損失の比較

	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失$\boldsymbol{L}$
$\boldsymbol{b = 0.6}$	7.4092	15.6397	11.52445
$\boldsymbol{b = 1.5}$	10.0584	6.8107	8.43455
$\boldsymbol{b = 2.5}$	9.1703	3.5947	6.3825

財政政策ルール：

$$\tilde{s}_t = \delta_b \tilde{b}_{t-1} + \delta_y (\tilde{y}_t - z_t^z) + z_t^x$$

財政当局の予算制約式：

$$\tilde{b}_t = \beta^{-1} \tilde{b}_{t-1} + b\beta^{-1} \left(\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t - \Delta\tilde{y}_t\right) - \tilde{s}_t$$

オイラー方程式：

$$\tilde{\lambda}_t = E_t \tilde{\lambda}_{t+1} - \sigma E_t z_{t+1}^z + \left(\tilde{R}_t^n + \kappa \tilde{b}_t\right) - E_t \tilde{\pi}_{t+1}$$

ニューケインジアン・フィリップス・カーブ

$$\tilde{\pi}_t - \gamma_p \tilde{\pi}_{t-1} = \beta z^{1-\sigma} \left(E_t \tilde{\pi}_{t+1} - \gamma_p \tilde{\pi}_t\right) + \frac{\left(1-\xi_p\right)\left(1-\beta\xi_p z^{1-\sigma}\right)}{\xi_p} \widetilde{mc}_t + z_t^p$$

金融政策ルール：

$$\tilde{R}_t^n = \phi_r \tilde{R}_{t-1}^n + (1-\phi_r)\left\{\phi_\pi\left(\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{3}\tilde{\pi}_{t-j}\right) + \phi_y(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^*)\right\} + z_t^r$$

z_t^xは財政政策ショックを示している。財政赤字ショックが生じると、z_t^xはマイナスとなり、財政政策ルールの式より、基礎的財政収支の対名目 GDP 比は悪化する。その結果、財政当局の予算制約式より、債務残高の対名目 GDP 比は増加し、不完全資本市場におけるリスクプレミアムが大きくなる。そのため、オイラー方程式より、消費の限界効用が大きくなることで消費が減退し、GDP も減少する。これはベンチマークのシミュレーションで示された波及経路であり、ここまでは first round effect である。

次に second round effect が起きる。ここで重要なのが財政当局の予算制約式である。GDP が減少、つまり$\Delta\tilde{y}_t$の値がマイナスになることで、債務残高の対名目 GDP 比$\tilde{b}_t$は大きくなる。この債務残高の対名目 GDP 比の増加幅は債務残高の対名目 GDP 比の定常値bの値が大きいほど大きくなる。これは単に債務残高の対名目 GDP 比の定義によるものだと考えられる。財政が悪化すると、債務残高の対名目 GDP 比の定常値bの値が大きいほど、定常状態からの乖離で表されない債務残高の対名目 GDP 比b_tの値が大きくなるため、bが大きいほど財政が悪化した際の実質的な金利負担が大きくなる。これは財政当局の予算制約式の中の、$b\beta^{-1}\left(\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t - \Delta\tilde{y}_t\right)$で示されている部分である。実質的な金利負担が増加することでリスクプレミアムが大きくなるため、消費の限界効用が上昇する。したがって、財政が逼迫しているほど、消費は減退して、GDP の落込みも大きくなるというわけである。

次に、債務残高の対名目 GDP 比の定常値が大きいほど GDP の回復が速くなるメカニズムを分析する。まず、GDP が落ち込むとニューケインジアン・フィリップス・カーブの式より、インフレ率が低下する。インフレ率が低下すると金融政策ルールより、中央銀行は名目金利を引き下げる。このとき、テイラープリンシパルを成り立たせるために中央銀行はインフレ率の変動よりも大きく名目金利を操作するため(これは$\phi_\pi = 1.778 > 1$であることから)、名目金利の引き下げの大きさの方がインフレ率の下落の大きさよりも大きくなる。すなわち、実質利子率$\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t$は低下するため、債務残高の対名目 GDP 比の定常値bの値が大きいほど、実質的な金利負担が減少し、債務残高の対名目 GDP 比$\tilde{b}_t$の減少幅が大きくなる。そのため、財政赤字が大きいほどリスクプレミアムが小さくなり、消費の限界効用が低下することで、消費の増加幅が大きくなる。したがって、財政赤字が大きいほど財政が悪化した際の GDP の落込みからの回復が速くなるのである。

一方で、債務残高の対名目 GDP 比の定常値が大きいほどインフレ率の下落幅が小さくなるメカニズムを分析する。まず、先程の財政が逼迫しているほど GDP の回復が速くなるということは将来の GDP の早期回復を国民に予想させ、期待インフレ率$E_t\tilde{\pi}_{t+1}$を上昇させる。期待インフレ率が上昇すると、ニューケインジアン・フィリップス・カーブの式より、イン

フレ率が上昇する。すなわち、GDP の落込みを通じたインフレ率の下落を、期待インフレ率を通じたインフレ率の上昇で押し上げるのである。債務残高の対名目 GDP 比の定常値bの値が大きいほど、この期待インフレ率の高まりを通じたインフレ率の上昇の力が強くなるため、インフレ率の下落幅が小さくなるのである。

以上のシミュレーション結果より、膨大な財政赤字を抱えている状態でさらに財政赤字が拡大すると、GDP の落込みからの回復が速いことやインフレ率の下落幅を抑えられることから、財政が健全な状態で財政赤字が拡大する場合と比較して、社会厚生の損失は小さくなることが明らかになった。以上の結果は、膨大な財政赤字を抱えている現在の日本においてさらに財政赤字が増加することは社会厚生の観点を考慮すると、財政が健全な状態で財政赤字が拡大する状況よりも経済の安定化に寄与することを示唆している。

分析イ、分析ロをまとめると、資本市場の不完全性を決める度合いが大きいとは言えず、かつ膨大な財政赤字を抱えている現在の日本において、さらに財政赤字が拡大しても厚生損失は小さくなることが明らかになった。

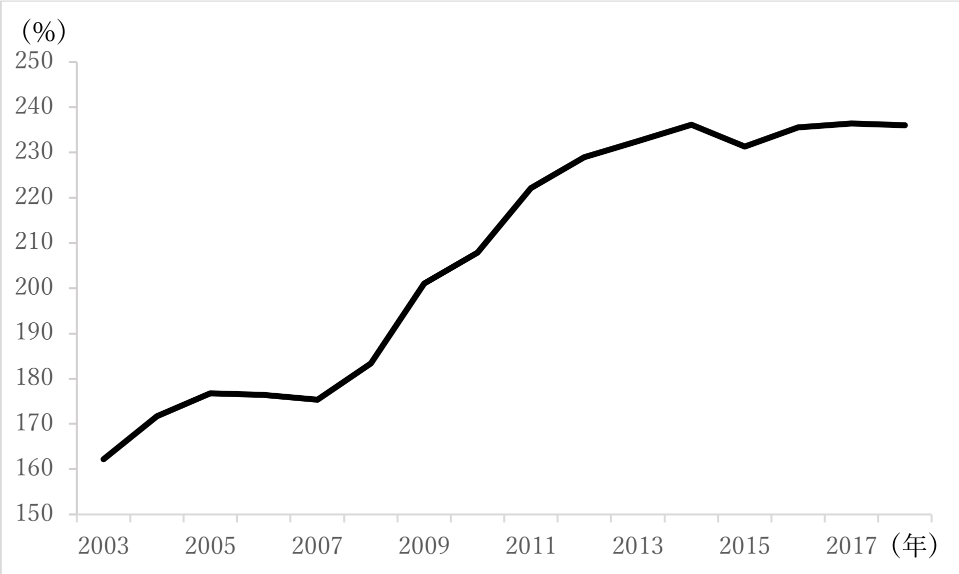
2.3.4 日本において厚生損失を最小化する金融政策

前節では不完全資本市場においては、財政が逼迫した状況にあるほど、さらに財政赤字が増加した際の厚生損失は小さくなることが明らかになった。しかしながら、財政赤字が拡大すると GDP もインフレ率も落ち込み、少なからず社会厚生が損なわれることもまた事実である。そこで、膨大な財政赤字を抱えていながらもなお財政赤字が累積している現状の日本経済において、経済をより安定化させる望ましい金融政策を分析する。

まず、財政が逼迫した状況にある日本経済を的確に示すため、債務残高の対名目 GDP 比の定常値bの値を変更する。Bianchi and Melosi (2014)では債務残高の対名目 GDP 比の定常値を 1 と、Liu (2015)では 0.6 と設定しているが、この値は財政が逼迫した状況にある現状の日本とはかけ離れた値である。債務残高の対名目 GDP 比の定常値をどのように設定すべきかには様々な意見が存在する。例えば、財政当局が目標とする債務残高の対名目 GDP 比を定常値とすべきという意見も考えられるだろうが、日本政府が何度もその目標達成時期を先送りにしてきた上に、債務残高の対名目 GDP 比の目標値を繰り返し下方修正してきたことから、日本政府が目標を達成できるとは到底言い切れない。そこで本稿では、日本の債務残高の対名目 GDP 比の値の推移からその定常値を求める。
日本の債務残高の対名目 GDP 比の推移を表した図表 2.9 は図表 1.1 を日本だけ抜き出したものである。図表 2.9 より、日本の債務残高の対名目 GDP 比は今後、250%付近で推移していくのではないかと考えられる。そこで本稿では、日本の債務残高の対名目 GDP 比の定常値を$b = 2.5$としてシミュレーション分析を行う。

本節では、財政赤字が増加していく中で中央銀行がどのように金融政策を実行していくと厚生損失を小さくできるのかを検討する。中央銀行が実行する通常の金融政策ルールで

図表 2.9　日本の債務残高の対名目 GDP 比の推移



出所：IMF “World Economic Outlook Database” (2018 年 4 月)

は、名目金利をインフレ率と GDP ギャップに反応させるが、それを拡張し、資本市場の動向に影響を受ける変数にも反応させ、テイラールールを変更する。その変数として、資本市場における貸出金利と中央銀行が操作する名目金利のスプレッド(以降、スプレッドと呼ぶ)を用いた。

本稿では不完全資本市場を考慮しているため、本稿におけるスプレッドとはリスクプレミアムに相当する。そこでt期におけるスプレッドをspr_tとすると、spr_tは次のように表される。

$$spr_t = exp\left[\kappa\left(\frac{b_t}{b} - 1\right)\right]$$

変更前の金融政策ルール：

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1 - \phi_r)\left\{\log R^n + \phi_\pi\left(\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{3}\log\frac{\pi_{t-j}}{\pi}\right) + \phi_y \log\frac{Y_t}{Y_t^*}\right\} + z_t^r$$

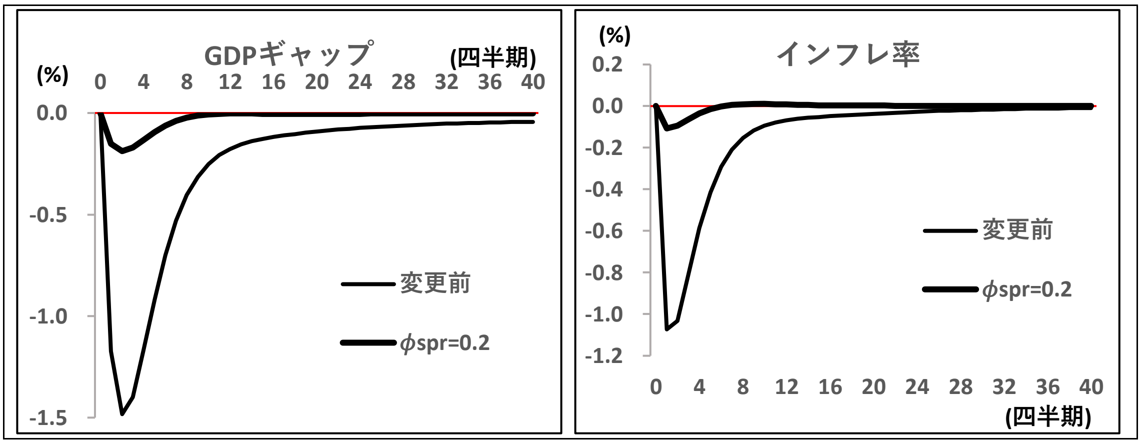
変更後の金融政策ルール：

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1 - \phi_r)\left\{\log R^n + \phi_\pi\left(\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{3}\log\frac{\pi_{t-j}}{\pi}\right) + \phi_y \log\frac{Y_t}{Y_t^*}\right\} - \phi_{spr} spr_t + z_t^r$$

分析ハ　$\boldsymbol{\phi_{spr}=0.2}$と金融政策ルール変更前との比較

まずはスプレッド、つまりリスクプレミアム$\kappa\tilde{b}_t$が 1%上昇した際に、中央銀行が名目金利を年 0.8%、つまり四半期ベースで 0.2%引き下げる金融政策ルールに変更した場合を想定する。すなわち、$\phi_{spr}=0.2$である。この$\phi_{spr}=0.2$と金融政策ルールを変更する前(すなわち、$\phi_{spr}=0$)とを比較して、共に現在の日本において 1%財政悪化した際に GDP ギャップとインフレ率がどのように変動するかをシミュレーションする。そのシミュレーション結果は図表 2.10 で示した通りである。ただし、すべて定常状態からの乖離を示している。

図表 2.10　シミュレーション結果



シミュレーション結果によると中央銀行は名目金利にスプレッドを反応させることで、GDP ギャップやインフレ率の下落を抑えることができ、金融政策ルール変更前の時に比べて厚生損失を小さくすることができることが明らかになった。厚生損失Lの具体的な値は以下の図表 2.11 の通りである。

図表 2.11　厚生損失の比較

	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失$\boldsymbol{L}$
変更前	9.1703	3.5947	6.3825
$\boldsymbol{\phi_{spr}=0.2}$	0.12	0.0264	0.0732

スプレッドにも名目金利を反応させるように金融政策ルールを変更することで、財政赤字が拡大した際の GDP とインフレ率の落ち込みを抑えられるメカニズムについてモデルに基づいた解釈を行う。まず、モデルで用いられた変数について対数線形近似化された式を一部、再掲する。

財政政策ルール：

$$\tilde{s}_t = \delta_b \tilde{b}_{t-1} + \delta_y (\tilde{y}_t - z_t^z) + z_t^x$$

財政当局の予算制約式：

$$\tilde{b}_t = \beta^{-1} \tilde{b}_{t-1} + b\beta^{-1} \left(\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t - \Delta \tilde{y}_t \right) - \tilde{s}_t$$

金融政策ルール：

$$\tilde{R}_t^n = \phi_r \tilde{R}_{t-1}^n + (1 - \phi_r) \left\{ \phi_\pi \left(\frac{1}{4} \sum_{j=0}^{3} \tilde{\pi}_{t-j} \right) + \phi_y (\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^*) \right\} - 0.2\left(\kappa \tilde{b}_t\right) + z_t^r$$

オイラー方程式：

$$\tilde{\lambda}_t = E_t \tilde{\lambda}_{t+1} - \sigma E_t z_{t+1}^z + \left(\tilde{R}_t^n + \kappa \tilde{b}_t \right) - E_t \tilde{\pi}_{t+1}$$

ニューケインジアン・フィリップス・カーブ

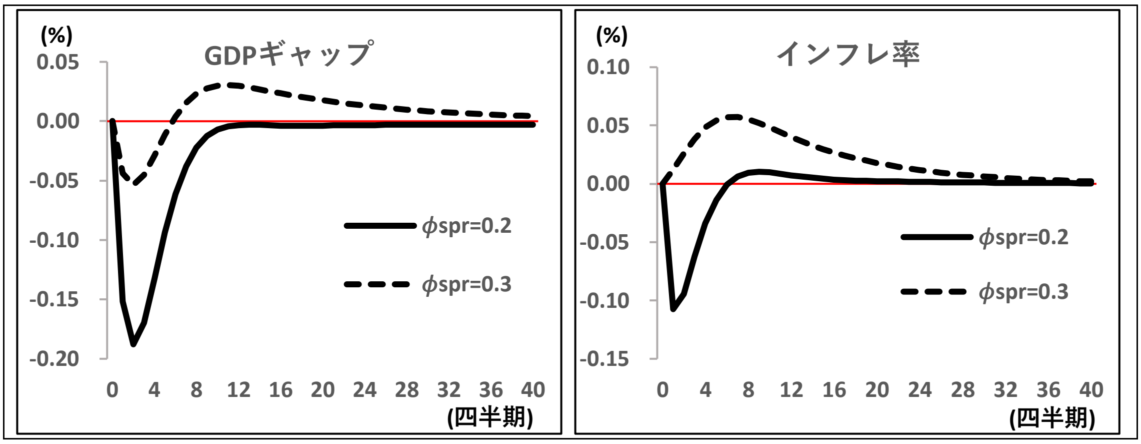
$$\tilde{\pi}_t - \gamma_p \tilde{\pi}_{t-1} = \beta z^{1-\sigma} \left(E_t \tilde{\pi}_{t+1} - \gamma_p \tilde{\pi}_t \right) + \frac{\left(1 - \xi_p\right)\left(1 - \beta \xi_p z^{1-\sigma}\right)}{\xi_p} \widetilde{mc}_t + z_t^p$$

財政が悪化すると財政政策ルールより基礎的財政収支の対名目 GDP 比は悪化し、債務残高の対名目 GDP 比は増加する。それにより、リスクプレミアムが増加するため、中央銀行は名目金利を引き下げる。したがって、金融政策ルール変更前に比べて消費の限界効用の増加幅が小さくなるため、消費の減退が抑えられ、GDP の落込みも小さくなるのである。GDP の落ち込みが小さくなると、ニューケインジアン・フィリップス・カーブの式より、インフレ率の下落幅も小さくなるというわけである。

分析ニ　$\boldsymbol{\phi_{spr} = 0.3}$にスプレッドの反応度合いを引き上げた場合

先程の分析ハより、名目金利をスプレッドにも反応させることにより、財政が悪化した際に中央銀行が名目金利を引き下げるため、金融政策ルール変更前と比べて、厚生損失を小さくすることができることが明らかになった。そこで分析ニでは、名目金利にスプレッドをより反応させることでさらに厚生損失を小さくできるのではないのかと考え、スプレッドが 1%上昇した際に、中央銀行が名目金利を年 1.2%、つまり四半期ベースで 0.3%引き下げる金融政策ルールに変更した場合を想定した。現在の日本において財政が悪化した際に GDP やインフレ率がどのように変動するかをシミュレーションした結果は図表 2.12 で示された通りである。ただし、すべて定常状態からの乖離を示している。

図表 2.12　シミュレーション結果



シミュレーション結果によると中央銀行は名目金利にさらにスプレッドを反応させると、GDP ギャップの落ち込みをさらに抑えられるが、インフレ率は上昇に転じることが明らかになった。$\phi_{spr} = 0.2$の場合と$\phi_{spr} = 0.3$の場合の厚生損失Lの比較をまとめたものが図表 2.13 である。

図表 2.13　厚生損失の比較

	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失L
$\boldsymbol{\phi_{spr} = 0.2}$	0.12	0.0264	0.0732
$\boldsymbol{\phi_{spr} = 0.3}$	0.0184	0.0331	0.02575

図表 2.13 によると、名目金利へのスプレッドの反応度合いを大きくするとインフレ率が上昇に転じ、インフレ率の分散が大きくなってしまうが、GDP ギャップの分散がとても小さくなるため、結果的に厚生損失Lは小さくなることが分かった。

ここで、名目金利へのスプレッドの反応度合いをさらに大きくすると、1 期目からインフレ率が上昇するメカニズムについてモデルに基づいた解釈を行う。まず、モデルで用いられた変数について対数線形近似化された式を一部、再掲する。

財政政策ルール：

$$\tilde{s}_t = \delta_b \tilde{b}_{t-1} + \delta_y (\tilde{y}_t - z_t^z) + z_t^x$$

財政当局の予算制約式：

$$\tilde{b}_t = \beta^{-1} \tilde{b}_{t-1} + b\beta^{-1} (\tilde{R}_{t-1}^n - \tilde{\pi}_t - \Delta \tilde{y}_t) - \tilde{s}_t$$

オイラー方程式：

$$\tilde{\lambda}_t = E_t\tilde{\lambda}_{t+1} - \sigma E_t z_{t+1}^z + \left(\tilde{R}_t^n + \kappa\tilde{b}_t\right) - E_t\tilde{\pi}_{t+1}$$

金融政策ルール：

$$\tilde{R}_t^n = \phi_r\tilde{R}_{t-1}^n + (1-\phi_r)\left\{\phi_\pi\left(\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{3}\tilde{\pi}_{t-j}\right) + \phi_y(\tilde{y}_t - \tilde{y}_t^*)\right\} - 0.3\left(\kappa\tilde{b}_t\right) + z_t^r$$

ニューケインジアン・フィリップス・カーブ

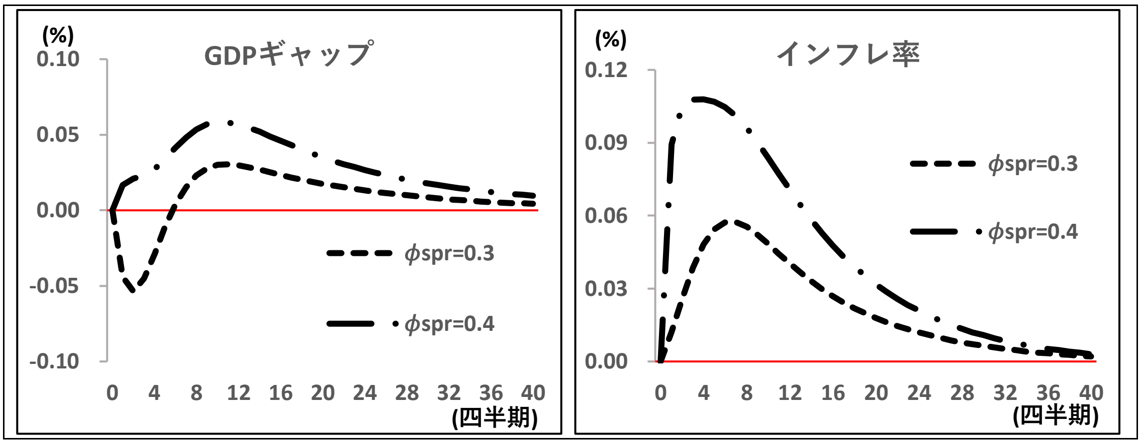
$$\tilde{\pi}_t - \gamma_p\tilde{\pi}_{t-1} = \beta z^{1-\sigma}\left(E_t\tilde{\pi}_{t+1} - \gamma_p\tilde{\pi}_t\right) + \frac{\left(1-\xi_p\right)\left(1-\beta\xi_p z^{1-\sigma}\right)}{\xi_p}\widetilde{mc}_t + z_t^p$$

財政が悪化すると基礎的財政収支の対名目 GDP 比が悪化し、債務残高の対名目 GDP 比が増加する。それにより、スプレッドが広がるため、中央銀行は金融政策ルールにしたがって名目金利を引き下げる。名目金利を引き下げると景気刺激的になるため、GDP の回復が速くなる。国民に GDP の回復の速さを予想させると、期待インフレ率が上昇するため、ニューケインジアン・フィリップス・カーブの式より、インフレ率が上昇するというわけである。

分析ホ　$\boldsymbol{\phi_{spr} = 0.4}$にスプレッドの反応度合いをさらに引き上げた場合

先程の分析ニでは名目金利へのスプレッドの反応度合いを 0.3 に引き上げるとインフレ率の分散が上昇するが、GDP ギャップの分散がとても小さくなるため、結果的には厚生損失Lは小さくなることが明らかになった。そこで、分析ホではさらに名目金利へのスプレッドの反応度合いを 0.4 にまで引き上げた場合に厚生のロスがどのように変化するのかを定量的に分析する。そのシミュレーション分析の結果は図表 2.14 の通りである。ただし、すべて定常状態からの乖離を示している。

図表 2.14　シミュレーション結果



シミュレーション結果によると中央銀行は名目金利にさらにスプレッドを反応させると、GDP ギャップもインフレ率も上昇することが明らかになった。$\phi_{spr}=0.2$の場合と$\phi_{spr}=0.3$の場合、そして$\phi_{spr}=0.4$の場合の厚生損失Lの比較をまとめたものが図表 2.15 である。

図表 2.15　厚生損失の比較

	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失L
$\boldsymbol{\phi_{spr}=0.2}$	0.12	0.0264	0.0732
$\boldsymbol{\phi_{spr}=0.3}$	0.0184	0.0331	0.02575
$\boldsymbol{\phi_{spr}=0.4}$	0.0493	0.1326	0.09095

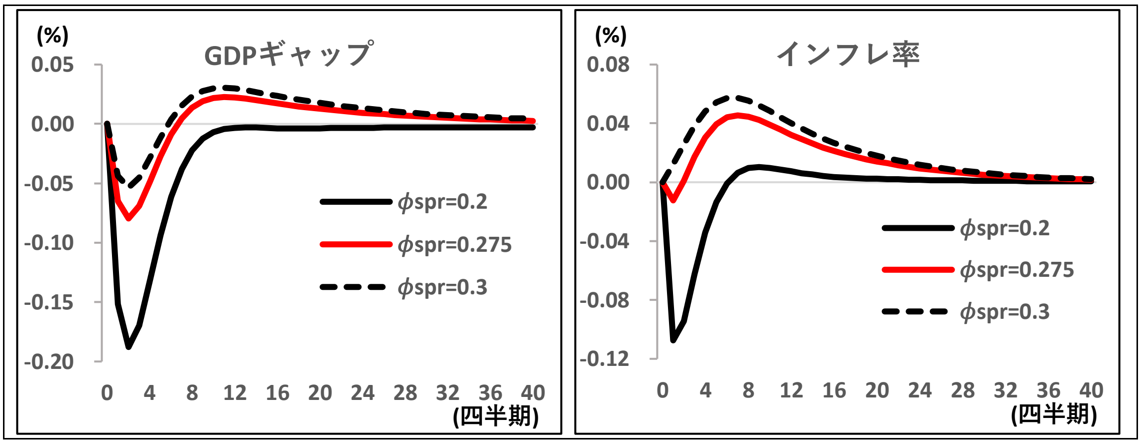
図表 2.15 によると、名目金利へのスプレッドの反応度合いを$\phi_{spr}=0.4$まで大きくすると、GDP ギャップもインフレ率も上昇するため、GDP ギャップとインフレ率の分散が共に大きくなってしまい、社会厚生は悪化してしまうことが分かった。すなわち、名目金利にスプレッドを反応させすぎても厚生損失はまた大きくなってしまうということが明らかになり、名目金利にスプレッドを程よく反応させることで財政赤字が拡大した際に厚生損失を最小化させられる最適な政策が存在することが示唆された。

分析ヘ　厚生損失を最小化する最適な金融政策ルール

以上までの分析ハ、分析ニ、分析ホより、名目金利にスプレッドを反応させるように金融政策ルールを変更させることで、財政赤字累積時の厚生のロスを小さくできるが、あまりにも反応の度合いを引き上げると GDP ギャップやインフレ率は上昇に転じ、かえって厚生のロスは大きくなってしまうことが分かった。したがって、分析へでは厚生損失を最小化させ

るスプレッドの反応度合いを明らかにする。いくつかのシミュレーション分析を試行したところ、$\phi_{spr} = 0.275$に金融政策ルールを変更すると、厚生損失を最小化させることが分かった。具体的なシミュレーション結果と厚生損失の比較はそれぞれ図表 2.16 と 2.17 で示されたとおりである。ただし、すべて定常状態からの乖離を示している

図表 2.16　シミュレーション結果



図表 2.17　厚生損失の比較

	GDP ギャップの分散	インフレ率の分散	厚生損失L
$\boldsymbol{\phi_{spr} = 0.2}$	0.12	0.0264	0.0732
$\boldsymbol{\phi_{spr} = 0.275}$	0.0239	0.0191	0.0215
$\boldsymbol{\phi_{spr} = 0.3}$	0.0184	0.0331	0.02575

シミュレーション分析の結果、$\phi_{spr} = 0.275$とすると、GDP の落込みも緩和でき、さらにインフレ率の変動も抑えることができていることが分かる。定量的に見ても厚生損失Lは 0.0215 と最小化させられることが明らかになった。すなわち、膨大な財政赤字を抱えている現状の日本においてさらに財政赤字が拡大していく際に、中央銀行が操作する金融政策ルールを以下のように変更すると、経済を安定化させられるのである。

厚生損失を最小化する最適な金融政策ルール：

$$\log R_t^n = \phi_r \log R_{t-1}^n + (1-\phi_r)\left\{\log R^n + \phi_\pi\left(\frac{1}{4}\sum_{j=0}^{3}\log\frac{\pi_{t-j}}{\pi}\right) + \phi_y \log\frac{Y_t}{Y_t^*}\right\} - 0.275spr_t + z_t^r$$

第3章

結びにかえて

本稿では、膨大な財政赤字を抱えている状況にある中で、さらなる財政赤字の拡大が予想される現在の日本において、社会厚生の観点から経済を安定化させる金融政策について、動学的確率的一般均衡(DSGE)モデルを用いて定量的な考察を行ってきた。

分析の結果、資本市場の不完全性を決める度合いが強いほど、リスクプレミアムが上昇するため、財政赤字が増大した際の厚生の損失が大きくなってしまうことが明らかになった。また、財政が逼迫した状況にある中で、さらに財政赤字が拡大した際の厚生損失は小さくなることが明らかになり、膨大な財政赤字を抱えた中でさらに財政赤字を拡大させることは社会厚生の観点から見ると、必ずしも誤った政策ではないことが示唆された。

さらに、膨大な財政赤字を抱えていて、さらに財政赤字が拡大していくことが予想される現在の日本において、厚生のロスを小さくするためには、名目金利にスプレッドを程よく反応させるように金融政策ルールを変更し、日本銀行がスプレッドの動きも注視しながら名目金利を操作していくべきであるということが示唆された。

以上の考察結果より、資本市場の不完全性を決める度合いが比較的低く、さらに膨大な財政赤字を抱えている現状の日本において、財政赤字が増加しても厚生損失は小さくなり、より厚生損失を小さくさせるためには、日本銀行が名目金利にスプレッドを程よく反応させながら金融政策を実行していくべきだということが定量的に明らかになった。

しかし、その一方で残された課題もある。本稿のモデルでは、財政赤字が拡大したことで上昇したリスクプレミアムに基づき、中央銀行が名目金利を引き下げることで社会厚生のロスを小さくさせられると主張している。しかし、本稿ではゼロ金利制約を課していない。現在の日本では名目金利はゼロ付近に据え置かれている状態にあるため、本稿で示された名目金利の引き下げ幅よりも、日本銀行が名目金利を引き下げられる余地の方が小さくなってしまう可能性が考えられ、十分に厚生損失を小さくさせられない恐れがある。本稿ではその可能性を考慮の外としているため、完全なモデルだとは言えない。このような問題を克服するためにゼロ金利制約をモデルに組み入れ、表現するという点は今後の課題としたい。

しかし、そのような限界を考慮しても、膨大な財政赤字を抱えている中でさらなる財政赤字の累積が予想される日本において、社会厚生の観点から望ましい金融政策を、モデルを用いて定量的に検討できたことの意義は大きいといえる。

参考文献・データ出典

《参考文献》

江口允崇（2011）『動学的一般均衡モデルによる財政政策の分析』、三菱総合研究所。

加藤涼（2007）『現代マクロ経済学講義』、東洋経済新報社。

小林慶一郎（2014）『パブリック・デット・オーバーハング(公的過剰債務)と経済成長について』、財務省財務総合政策研究所。

齊藤誠、岩本康志、太田聰一、柴田章久（2016）『マクロ経済学[新版]』、有斐閣。

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。

Arai, Real, Takuma Kunieda, and Keigo Nishida. (2012) “Is Public Debt Growth-Enhancing or Growth-Reducing?” *Department of Economics and Finance Working Paper* 2012037, City University of Hong Kong.

Bi, Huixin. (2011) “Sovereign Default Risk Premia, Fiscal Limits and Fiscal Policy,” *Staff Working Papers* 11-10, Bank of Canada.

Bianchi, Francesco, and Leonardo Melosi. (2014) “Escaping the Great Recession,” *Working Paper Series* WP-2014-17, Federal Reserve Bank of Chicago.

Blanchard, Olivier J., and Charles M. Kahn. (1980) “The solution of linear difference models under rational expectations,” *Econometrica,* Vol. 48, No.5, 1305-1312.

Calvo, Guillermo A. (1983) “Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework.” *Journal of Monetary Economics*, 12, 383–398.

Checherita-Westphal, Cristina, and Philipp Rother. (2012) "The impact of high government debt on economic growth and its channels: An empirical investigation for the euro area," *European Economic Review*, vol. 56, No.7, 1392-1405.

Erceg, Christopher J., Dale W Henderson, and Andrew T Levin. (2000) "Optimal monetary policy with staggered wage and price contracts," *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 46(2), 281-313.

Erceg, Christopher J., Luca Guerrieri, and Christopher Gust. (2006) "SIGMA: A New Open Economy Model for Policy Analysis." *International Journal of Central Banking*, 2, 1–50.

Gali, Jordi, and Tommaso Monacelli. (2008) "Optimal monetary and fiscal policy in a currency union," *Journal of International Money and Finance*, Elsevier, vol. 24(4), 631-649.

Garcia-Cicco, Javier, Roberto Pancrazi, and Martin Uribe. (2010) "Real Business Cycles in Emerging Countries?" *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 100(5), 2510-2531.

Girouard, Nathalie, and Christophe Andre. (2005) "Measuring Cyclically-Adjusted Budget Balances for OECD Countries," *OECD Economics Department Working Paper* No.434.

Hirose, Yasuo. (2014) "An Estimated DSGE Model with a Deflation Steady State," *CAMA Working Paper Series*, 2014, 52/2014, Centre for Applied Macroeconomic Analysis, Australian National University.

Kobayashi, Keiichiro. (2013) "A Theory of Public Debt Overhang," *CIS Discussion paper series* 589, Center for Intergenerational Studies, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University.

Liu, Zixi. (2015) "Do debt and growth dance together? A DSGE model of a small open economy with sovereign debt," *Working Papers* 2015.05, International Network for Economic Research - INFER.

Pescatori, Andrea, Damiano Sandri, and John Simon. (2014) "Debt and Growth; Is There a Magic Threshold?" *IMF Working Papers* 14/34, International Monetary Fund.

Reinhart, Carmen M., Vincent R. Reinhart, and Kenneth S. Rogoff. (2012) "Public Debt Overhangs: Advanced-Economy Episodes since 1800," *Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, vol. 26(3), 69-86.

Smets, Frank, and Rafael Wouters. (2007) "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach." *Journal of the European Economic Association*, 97, 586–606.

Sugo, Tomohiro, and Kozo Ueda. (2008) "Estimating a dynamic stochastic general equilibrium model for Japan," *Journal of Japanese and International Economics, Elsevier,* vol. 22(4), 476-502.

Taylor, John B. (1993) "Discretion Versus Policy Rules in Practice." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195–214.

《データ出典》

国立社会保障・人口問題研究所の「日本の将来推計人口」
http://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp29_Report3.pdf

IMF "World Economic Outlook Database"(2018 年 4 月)
https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2018/03/20/world-economic-outlook-april-2018