

大久保正勝

Essays on Estimation and Testing of Intertemporal Optimizing Macroeconomic Models

「異時点間の最適化を伴うマクロモデルの推定および検定」

1. 論文の構成

大久保氏の博士学位請求論文は、4つの章で構成されているが、それらには共通な問題意識がある。それは、異時点間の最適化問題に基づくマクロモデルを評価する新たな計量的手法を展開し、消費者行動の実証分析において依然として明らかになっていないパズルを再検討することである。

大久保氏は以下のように推論する。

経済成長や景気変動を考える際、消費は投資とともに重要な要素である。近年の実証分析の成果を概観すると、投資に関しては金融資本市場の不完全性を考慮することで、従来のトービンの q に依拠したモデルでは説明できなかった投資変動が、資産価格変動や金融セクターの行動と関連付けてより明確にされた。これに対して、消費に関しては依然として解明されていないパズルが存在している。消費者行動の実証分析の難しさは、主に2つの点に起因している。

第1は、理論的な観点から、代表的個人の設定と消費の動学的な決定問題としての性質が、資産市場に対する前提に密接に関連しているために、消費変動と資産収益率の間に整合的な説明が求められることである。このことが、株式プレミアム・パズル (risk premium puzzle)、安全利子率パズル (risk-free rate puzzle)、ホームバイアス・パズル (home bias puzzle) といった理論と現実との乖離を引き起こす。

第2に、計量的な観点から、消費を含むマクロ時系列データは stochastic trends を伴うために、標準的な手法では誤った推論を導いてしまう。加えて、多くの場合そういった系列には構造変化が観察されるために、deterministic trends にも variable な変化が生じる可能性がある。このことは、マクロ経済理論から導かれる仮説の現実的妥当性を検証するとき、単に構造変化を伴う「単位根検定」または「共和分検定」への拡張だけでは不十分であり、経済理論の検証には、諸変数の deterministic trends 間の関係が stochastic trends 間の関係と同一であるか否かも問題となることを意味している。このような状況は、

当然恒常所得仮説を説明するモデルや消費資産価格モデル(C-CAPM)といった標準的なマクロモデルにもあてはまる。しかしながら、従来の実証分析ではこの点を仮定によって暗黙のうちに排除してしまってきた。したがって、より厳密に消費変動を説明するモデルの妥当性を評価するためには、新たな計量的手法を使った実証分析が必要とされる。

以上の2つの問題点に対して、大久保氏は、日本のデータを中心に未解決のパズルを検討するとともに、こういった問題に取り組むための適切な計量的手法を議論している。具体的な論文の構成は、以下の通りである。

Chapter 1. Introduction: A Review of Research on Intertemporal Optimizing
Macroeconomic Models

「はじめに：異時点間の最適化を伴うマクロモデルに関する研究の概観」

Chapter 2. Tests of the Permanent Income Hypothesis Using Information in
Deterministic Trends

「確定的トレンドの情報を用いた恒常所得仮説の検定」

Chapter 3. Intertemporal Elasticity of Substitution and Engel's Law: A
Cointegration Approach

「異時点間の代替の弾力性とエンゲルの法則：共和分アプローチ」

Chapter 4. Econometric Evaluation of the Lack of Risk Sharing and Imperfect
Financial Integration

「不十分なりスク分散と不完全な金融市場統合の計量的な評価」

2. 各章の内容

第1章では、異時点間のマクロモデルに関する研究を計量的な評価方法の観点から概観し、冒頭に述べた問題点を従来の方法で、どの程度まで扱えるかを考察している。この分野で最も広く利用される計量的なテクニックはGMMアプローチであるが、GMM推定量をめぐっては、小標本におけるパフォーマンスの悪さ、ウエイト行列の推定、操作変数の選択などいくつかの問題点を含め、すでに膨大な研究がある。また、単位根、共和分と構造変化を伴う場合の検定方法自体も、特に近年膨大な理論分析がなされ、経済時系列データへの応用も合わせて報告されている。

しかしながら、異時点間の最適化を伴ったモデル（以下、これを簡単のために、単にモ

デルと呼ぶ)の推定および検定という立場から見ると、これらの検定方法のすべてが単純に適用できるわけではない。本章では、むしろその点に注目することで、従来のサーベイとは異なるスタイルを取り、応用上どのアプローチが有効であるかを議論している。特に、

(1) 定常な変数を伴わない場合のモデルの推定

(2) (2) 確定的トレンド (deterministic trends) と確率的トレンド (stochastic trends)

を伴う場合のモデルの推定

(3) 推定方法と経済学的インプリケーションとの整合性

(4) 構造変化を伴う場合のモデルの推定

の4つのポイントに注目して整理している。この分類にしたがうと、本章の結論は次のようにまとめられる。

第 1 に、(1) に属する標準的な GMM アプローチによると、モデルのパフォーマンスは非常に悪い。GMM は強定常性と識別の仮定を満たすことを要求しているが、これらの仮定が実際に満たされると考えるのは困難である。第 2 に、そこで、定常性の仮定を緩めてデータの非定常性(つまり、過去との強い従属性)を認めると、こんどは GMM はモデルの推定方法として意味をなさなくなってしまう。第 3 に、理論レベルでは最近、Chan, Park and Phillips (1999)によって(2)のケースが GMM で扱えることが示されたが、(3)の観点から見ると、GMM を基礎付けるモーメント条件が成立することをサポートするのは困難である。第 4 に、(2)と(3)の観点からみて、モデル評価の推定方法として、確定的トレンド (deterministic trends) と確率的トレンド (stochastic trends) を積極的に利用する共和分アプローチを出発点とすることが、より適切である。

以上を踏まえて、本章では、モデルの評価方法において、さらに次の点を考慮する重要性を指摘している。第 1 に、(4)の観点から、確定的トレンドと確率的トレンドの情報を利用する共和分アプローチは、これらのトレンドに構造変化が認められる場合に、モデル評価にどのように誤った結論を導いてしまうのか。第 2 に、(3)の観点から、モーメント条件の成立がサポートされないとしても、実際のデータによって記述される経済は、モーメント条件が成立する状況からどの程度乖離しているのだろうか。また、その時系列的变化はどのような特徴を示すのか。第 1 章では、これら 2 点を新たに考慮することで、冒頭で指摘した消費に関する実証分析の 1 番目の問題の原因が、より厳密に評価可能となることを示しているといえる。

したがって、第 1 章は先行研究と第 2 章以下の分析の橋渡しの役割を担っている。すなわち、第 2 章と第 3 章は共和分アプローチに基礎を置き、第 2 章では確定的トレンドにおける構造変化と実証分析の問題を、第 3 章では、確率的トレンドの構造変化（不安定性）と実証分析の問題を扱っている。第 4 章は、上記のモーメント条件の成立に関する実証分析の問題を扱っている。

第 2 章では、消費についての恒常所得仮説に関する Hall (1978) と King, Plosser, Stock and Watson (1991) (以下、KPSW) の 2 つの仮説を再検討している。Hall (1978) タイプの恒常所得仮説は、消費のレベル(C)と可処分所得(Y)が共和分ベクトル $(1, -1)'$ で共和分関係にあり、一方、KPSW(1991) タイプの恒常所得仮説は、消費の対数($\log C$)と所得の対数($\log Y$)が共和分ベクトル $(1, -1)'$ で共和分関係にある。したがって、2 つのモデルは共和分関係がレベルで成立するか、対数で成立するかによって識別することができる。しかしながら、Hall のモデルでは、 $C-Y$ が定常で Y が非定常であることから、 $(Y-C)/Y$ と定義される貯蓄率は非定常となり、他方 KPSW のモデルは $\log C - \log Y = \log((Y-C)/Y+1)$ が定常であるため、貯蓄率は定常となる。したがって、どちらを支持するかによってマクロ経済学的なインプリケーションが大きく異なったものとなる。

本章では、これらの仮説を検定する際に、2 つのモデルの計量的なインプリケーションとして、実際には、共和分ベクトル $(1, -1)'$ が定義によって確率的トレンド(stochastic trends)を取り除くだけでなく、確定的トレンド(deterministic trends)も同時に取り除くという制約 (Ogaki and Park (1998) の用語で、確定的共和分制約 (deterministic cointegration restriction)) を満たす必要がある点に注目している。さらに、本章のオリジナルな視点として、消費と所得の確定的トレンド(deterministic trends)間関係と確率的トレンド(stochastic trends)間関係は、日本経済に顕著に見られる構造変化によって時間を通じて変化する可能性があることを指摘している。つまり、この点を考慮しない従来の検定方法では、両者の関係を同一なものに見なしているため（あるいは、そもそも 2 つのトレンド間関係を考慮していないため）に、実証的に誤った結論を導いてしまう可能性があることを指摘している。また、本章では、Park (1990) による variable addition 法と Hansen(1992) によるパラメータ安定性テストを組み合わせることで、構造変化によって確定的トレンド(deterministic trends)間関係が変化することで、モデルが誤って棄却されるかを識別する方法を提案している。

結果として、消費と所得の deterministic trends 間の関係と stochastic trends 間の関係が同一であるという仮説は、アメリカに関する実証結果とは反対に棄却され、ゆえに 2 つの仮説は棄却される。ただし、構造変化の影響を取り除くと King, Plosser, Stock and Watson (1991) の仮説は成立する余地がある。このことは、戦後日本経済が stochastic growth model によって部分的に説明できるとともに、成長経路の変化が生じたことを表わすものと解釈される。しかしながら、このような結果は、上に述べた方法によって確定的トレンドの情報を利用することで初めて明らかになることに注意したい。

第 3 章では、異時点間の最適化を伴うモデルの key parameter である異時点間の代替の弾力性 (Intertemporal Elasticity of Substitution、以下、IES) を日本の家計消費データ (月次と 4 半期) をもとに推定し、IES の短期的、長期的な特性を明らかにしている。IES は経済厚生や政策評価を行う際に重要な役割を果たす一方で、実証分析において経済学的に意味のある推定値が得られてこなかった。日本のデータを用いた先行研究でも、特に、推定された IES がアメリカの結果と比較して極端に大きな値をとる。このような日米の IES の差は、日本の貯蓄行動を明らかにするという観点からも重要であると考えられる。

本章では、まず (1)消費の成長率と株式収益率の低相関の問題と、(2)必需性の異なる消費財の間の同時点内における代替 (intratemporal substitution) が無視されているために、従来の研究結果による経済学的な解釈は不適切であることを指摘している。その上で、本章の主な特徴として以下のことが挙げられる。

第 1 に、IES を推定するために、従来のようにオイラー方程式をもとに導出された推定式を使うのではなく、財に関して分離可能な効用関数を仮定し、同時点間の一階条件 (intratemporal first-order condition) を基礎にした推定式を用いる。これは、従来のモデルと異なり、2 財モデルのケースと IES が時間を通じて変化する可能性を認めるという利点がある。第 2 に、異なる財が示す長期的な特性の違いに注目し、Ogaki and Park (1998) によって提案された共和分アプローチを利用する。つまり、もし、必需品や奢侈品が単位根をもつ変数と見なせるならば、長期的なトレンドや短期的な変動の差は、確率的トレンド (stochastic trends) と確定的トレンド (deterministic trends) の差に反映されると見なせる。そこで、これら 2 つのトレンドが持つ情報の差を利用して、個別の財の IES を識別することを考える。第 3 に、本章でも第 2 章と同様に、確率的トレンド (stochastic trends) と確定的トレンド (deterministic trends) の構造変化の可能性を捉えるために、共和分ア

ブローチと Hansen (1992) のパラメータの安定性テストを組み合わせる方法を用いる。この方法は、Ogaki and Park (1998) の共和分アプローチで暗黙に仮定されてきた共和分ベクトルの安定性をテストする意味を持ち、とりわけ、本章においてモデル評価の際に重要な役割を担っている。

以上の点を考慮することで、本章において次のような結果が明らかにされる。第 1 に、必需財の IES は、0.3 前後の値を示し有意にゼロから異なる一方で、奢侈品の IES は 3 を超える大きな値をとる。さらに、IES は食料品 < 非耐久財 < 非耐久財・サービスといった大小関係を満たす。つまり、この結果は必需性の高い財の消費ほど異時点間の代替が困難であることを示すと解釈される。加えて、以上の特性が日米の IES の差をもたらしていると考えられる。第 2 に、第 1 の点で明らかなように、IES は必需品と奢侈品の間で大きく異なるために、従来のオイラー方程式の推定で用いられた 1 財モデルによると、IES はバイアスをもって推定される。つまり、従来の方法では、同時点内における代替 (intratemporal substitution) を無視していたために、誤った結果を得ていたと解釈される。

第 3 に、総消費支出に占める必需品の割合は低下する傾向にあることから、長期的に見ると、総消費に対する IES は上昇傾向にあることがわかる。第 2 の結果と合わせると、同時点内における代替 (intratemporal substitution) と IES が富や所得水準とともに変化することを認めたモデルが、IES の推定にとって重要であるというインプリケーションを得る。第 4 に、従来の共和分アプローチによるテストだけでは、日本のデータを用いるとモデルは棄却されてしまう一方で、本章で提案するパラメータの安定性テストを併用することによって、従来の意味で棄却された場合の結果を、より明確に解釈できることが示される。特に、本章では、月次と 4 半期データの推定結果の比較をすることで、共和分アプローチによるモデルの棄却は、消費の時間分離不可能性 (time non-separability) と時間集計の問題 (time aggregation) によって引き起こされることが示される。

最後に、本章で用いたデータセットに従来の GMM アプローチを適用すると、先行研究と類似の結果を再現できることを確認している。つまり、以上の結果からは、データセットの問題ではなく、ここで指摘された理論的・計量的なアプローチに対して、GMM アプローチが非常に制約的な方法であると解釈されるのである。

第 4 章では、前章までのように確率的トレンド (stochastic trends) と確定的トレンド (deterministic trends) を伴うデータの扱いにではなく、オイラー方程式が成立する世界

と観察されるデータによって記述される世界が、実際にどの程度乖離しているかの評価を試みている。実は、第 3 章ではオイラー方程式が成立する状況下において、同時点内における代替 (intratemporal substitution) を考えていた。この意味で、本章には、さらに異なる視点から、モデルの基礎となる条件を評価するための計量的手法を議論する目的がある。具体的には、資産市場に対する仮定の不成立とモデルの特定化の誤りを識別するための検定方法を提案し、代表的個人モデルを仮定する際に重要な役割を担っている資産市場の機能を実証的に再検討している。

本章では、ここまでと異なりオイラー方程式に注目する一方で、資産価格理論 (asset pricing theory) の立場からオイラー方程式を解釈し直すことから始めている。そして、確率的割引ファクター (stochastic discount factor) を使って資産価格モデル (asset pricing model) のパフォーマンスを診断する Hansen and Jagannathan (1991, 1997) によって提案されたノンパラメトリックアプローチの応用を考えている。本章の主要な特徴として以下のことが挙げられる。

第 1 に、従来の方法では、金融資産市場が完全に統合されている (perfect market integration) かまたは、完全に分断されている (perfect segmentation) ことを仮定したモデルを対象としていたのに対して、ここでは 2 市場ケースを考え、最終的に、Hansen, Heaton and Luttmer (1995) によって示された漸近理論を用いて、この仮定自体を帰無仮説とした仮説検定を考える。そのために、最初のステップとして、ハンセン-ジャガナサン距離 (Hansen-Jagannathan distance) と呼ばれる尺度 (measure) の cross-market 版を考える。第 2 に、そのうえで、perfect integration からの乖離の程度を評価する尺度 (measure) を定義し、国際的な環境における資産価格モデル (asset pricing model) の評価方法を提案する。これらを用いて、本章では、日本とアメリカの aggregate データをもとに、国際的なリスク分散 (international risk sharing) の不足の問題を再検証している。国際的なリスク分散の議論は (少なくとも国際マクロ経済学の分脈では)、完備市場の仮定によって、異時点間の限界代替率が国家間で均等化することを前提にしている。最も代表的なインプリケーションは、power utility と perfect integration の仮定によって、国家間で消費の成長率が均等化する (つまり、消費成長率の相関係数が 1 に近いと考える) ものである。しかしながら、これは現実的に明らかに棄却される命題であるため、多くの研究でその原因として、非貿易財 (nontraded goods) の存在や非貿易財と貿易財の分離不可能性 (non-separability) が国際的なリスク分散の不足を説明するのに必要であるとしている。

これに対して、本章では主に次の 2 点に注目する。第 1 に、従来の分析では完備市場の仮定の妥当性ととも、資産価格モデル(asset pricing model)自体の実証的な妥当性にも依存してしまうために、上記の命題の棄却がどちらの要因によるものか識別ができない。第 2 に、理論的なインプリケーションは perfect integration によって導かれたものであるにもかかわらず、従来の研究では、2 市場が perfect integration からどの程度、乖離しているのか、また、そのような乖離は時系列的にどのように推移しているのかが十分に議論されていない。本章の方法を用いることで、これら点に関して客観的な評価ができるという利点がある。各市場では、代表的個人が存在を認めているという留保条件の下で、次のことが示される。

第 1 に、日本とアメリカの perfect integration からの乖離の程度は近年大きくなる傾向がある。つまり、国際的な資産市場の完備性は少なくとも日米を見る限り成立しないことを意味している。第 2 に、従来の研究で分析に用いられた効用関数形の変更によっても、この傾向は十分に説明することができない。したがって、モデルの特定化の誤りよりも、むしろ実証分析の観点からは、perfect integration の失敗が国際的なリスク分散の不足という結果を招くと考えられる。第 3 に、異時点間の代替の弾力性を動かすことで、仮想的に消費者のリスク分散に対する態度を変更すると、推定された perfect integration からの乖離の程度は、将来のリスクに対して相対的に楽観的な消費者行動を想定したケースに対応している。これらの結果は、理論モデルで想定しているように、資産市場は完備ではないこと、また、リスク分散の場としての国際的な資産市場の役割を担っておらず、限定的な消費者（投資家）によって利用されているに過ぎないことを示唆している。

3 . 評価

以上、大久保氏の博士学位請求論文の内容の要約をしてきた。4 つの章いずれもが、マクロ経済学における 2 つの重要な要素である、ミクロ的基礎付けとなる理論分析分野と精緻な時系列分析に代表される計量経済学的分野を、バランスよく結合させたものであり、大久保氏がこれらに十分精通し、学界の先端となる研究成果を達成したものと評価される。特に、理論命題の検証に際して、計量的手法に課す厳密さには高く評価されるものがあり、従来のマクロ経済学の実証分析に散見されてきた姿勢に反省を促す説得力が感じられる。

とはいえ、一部はそれに近い段階にあるものがあるが、4 つの章の分析すべてが直ちに学術雑誌に投稿し受理されるといった段階までに到達しているというわけではない。先行研

究の成果のうち、受け入れるべきものと否定すべきものとの判断に疑問がついた部分や、分析フレームワークに結果にとって本質的でない不必要な要素が残ったままのものがあったり、結果の解釈に別解釈の余地が残っていると、さらには（敢えて英語で論文を書き上げた故ということもあるが）記述に理解しにくい部分があるとの指摘もなされた。

ただし、これらの改善の余地があるとはいえ、博士学位請求論文としての評価の基本を左右するものではなく、審査員一同は、大久保正勝氏が一橋大学博士（経済学）を授与されるべき資格を十分有していると判断する。

2001年3月14日

浅子和美

祝迫得夫

加納 悟

鴫田忠彦

山本 拓