

1. 研究開始当初の背景

2015 年 10 月に予定されていた消費税率の 10%への引き上げの目的は、財政健全化目標の達成と社会保障の充実・安定化であった。前者には「国・地方のプライマリーバランス（債務関係を除外した財政収支）を 2020 年度までに黒字化させる」という目標が含まれていた。しかし、内閣府の試算では、予定通り消費税増税を行っても黒字化目標の達成は困難とされていた。膨張の一途を辿る政府債務は対 GDP 比 240%を超えており、金利・インフレ率の高騰は早晩避けられないとの見方は少なくなかった。

一方、金利は歴史的低水準にあり、短期国債はマイナス金利を記録していた。これは日本銀行が継続・拡大している広範な量的・質的緩和によるところが大きく、そのため記録的な円安・株高傾向が続いていた。歴史上、過度の金融緩和はバブルを生み出し、バブル崩壊は金融危機の引き金となっている。さらに、金融危機が拡大し財政破綻に至るパターンは歴史上繰り返されている。

悲劇が繰り返される理由の 1 つとして、バブル崩壊・金融危機・財政破綻のリスクは直接観測できず、その存在の有無すら意見が分かれることが考えられる。東日本大震災でも経験したように、深刻なリスクの存在は事後的に初めて認識されることが多い。

2. 研究の目的

本研究の目的は、包括的な金融・財政政策のリスクマネジメントの手法を確立することである。具体的には、以下の手法を確立することを目的とする。

- ①バブル崩壊・金融危機・財政破綻のリスクを事前に推定する手法
- ②これらのリスクに適切に反応する包括的かつ最適な金融・財政政策を導出する手法
- ③多層的金融ネットワーク・モデルによる、金融・財政危機発生後の危機管理の手法

3. 研究の方法

前述の目的を達成するために、当初の研究計画において以下の具体的な目標を設定した。

【理論】複数のバブルを含む閉鎖経済モデルの構築・分析と確率的な国際経済モデルへの拡張

【実証】複数のバブルを含む実証モデルの構築と推定

【テキスト分析】テキスト分析によるリスク指標の構築とマクロ変数との構造的関係の分析

【金融ネットワーク】金融ネットワークの大規模シミュレーション

【包括的金融・財政政策】包括的な金融・財政政策のリスクマネジメントのための手法の確立

上記の目標を達成するために、本研究では、高度な数学を用いた理論分析、高度な計算技術を用いたシミュレーション分析、及び高度な統計的手法に基づく実証分析を行う。

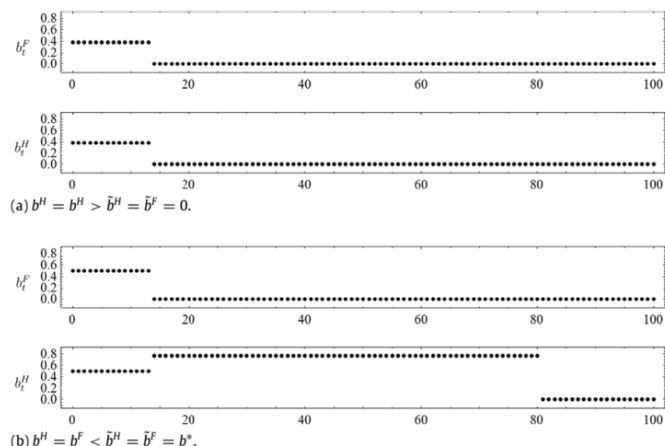
4. 研究成果

(1) 本研究により、研究期間を通じて研究代表者及び分担者により、135 本の論文が学術雑誌に掲載された。内 108 本は英語論文であり、内 97 本は査読付き論文である。したがって、研究代表者及び研究分担者一人あたり 12 本以上の論文、約 10 本の英語論文、さらに約 9 本の査読付き英語論文を掲載したことになる。また、学会報告は全体として 154 回行っており、一人あたり 14 回となる。実際には、研究分担者の内 1 名は、研究分担者であった期間が 1 年だけであり、彼の業績はこれらの数字に含めていないため、一人あたりの論文数等はさらに高いものとなる。よって、社会科学系プロジェクトとして極めて顕著な成果をあげたと言える。

以下において、当初の研究目的を踏まえて、本研究の主な成果を述べる。

(2) 【理論】理論研究においては、複数のバブルを含む理論モデルを構築し、確率的な国際経済モデルへと拡張した。具体的には、確率的にバブルが崩壊する 2 国経済モデルを分析し、1 国のバブルが崩壊した場合、他国のバブルは同時に崩壊するケースと、逆に上昇するケースがあることを明らかにした（右図）。このような 2 国間の確率的バブルの関係を明らかにした研究は本論文が初めてであり、理論研究における当初の目標は達成したと考えられる。

理論研究としては他にも、経済リスクの変化が容易に観測できず、実際に（負の）ショックを経験して初めて、実は危険な状況であったことを認識できるようなモデルを構築した。本モデルでは、合理的な経済主体が学習行動から経済リスクを推測すると仮定している。具体的には、経済には良い状態と悪い状態があり、悪い状態の時にはショックが起きる確率が高い



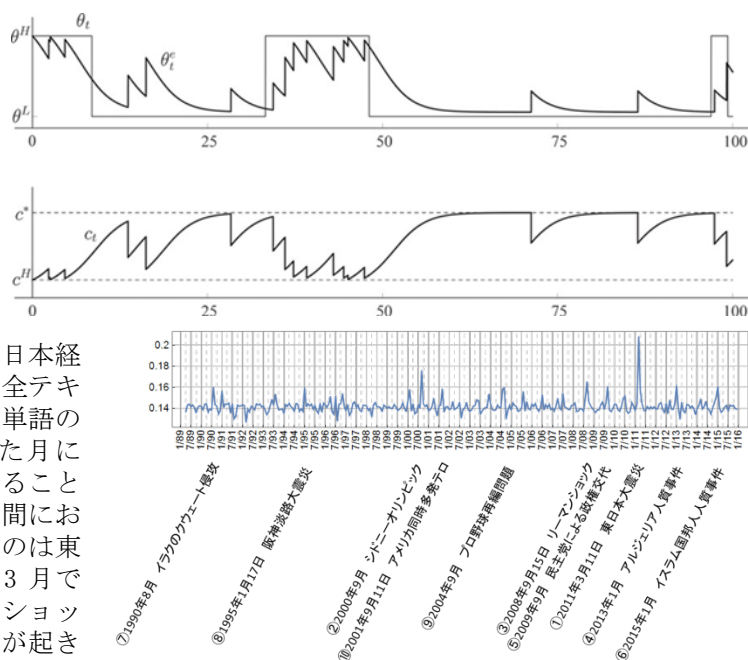
が、良い状態の時にはこの確率は低い。経済主体はこの確率を直接的には観測できないため、観測されたショックを通じて推測する。この場合、経済主体が推測する確率の期待値、すなわち主観的リスクは、ショックの発生時には急激に上昇し、ショックがない期間は緩やかに低下する（右上図）。特に、ショックが連続して起こった場合は非常に高くなり、その後低下するまでに時間を要する。このような主観的リスクがなかなか下がらない状況においては、流動性保持などのために消費を抑制する行動がみられる（右下図）。このモデルは、金融ショック、コロナショック、大地震などの後、消費マインドが回復するのに時間を要する状況を合理的に説明できるものである。

理論研究としては他にも多くの成果をあげている。

(3) 【テキスト分析】テキスト

分析に基づく研究においては、日本経済新聞全国版（1989–2015）の全テキストデータ（月次）を用いて、単語の使用頻度分布が大きく変化した月には、大きな社会変動が起きていることを明らかにした（右図）。この期間において最も大きな変化が見られたのは東日本大震災が発生した2011年3月である。他にも、テロやリーマンショック等の社会的影響の大きい事件が起きた際に単語の分布が顕著に変化することが明らかになった。さらに、オリンピック等の長期間に渡るイベントも、月次のテキストデータには大きく影響することがわかった。ここでは社会の変化がマクロ変数であり、単語の使用頻度分布の変化がリスク指標であると考えられるため、この研究により、テキスト分析に関する当初の目的は達成できたと考えられる。

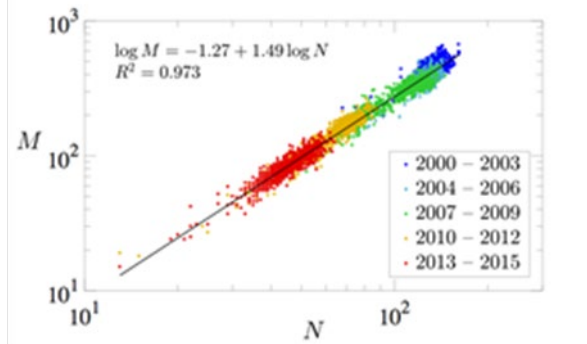
テキスト分析としては他にも、トムソンロイターニュースのテキストデータを使った研究を行った。株価の変動に基づき単語の共起情報や分散表現を用いて、銘柄固有の金融極性辞書を自動的に構築する枠組みを考案し、ニュース速報の極性分析に基づく投資シミュレーションを行った。その結果、構築した枠組みが有用であることが確認できた。



(4) 【金融ネットワーク】銀行等の金融機関は、日々変動する資金需要に対してお互いに資金を融通しあうことで調節を行っている。この現象は、銀行を頂点、資金の取引関係を枝とすることで、日次ネットワークの時系列として表現することができる。従来の研究においては、こうした日次でみた銀行間ネットワークの変化はランダムであり有益な情報は何も含まれていないと考えられていた。しかし、イタリアの銀行間取引データ（2000–2015）を用いた研究により、銀行間ネットワークの日次変化にはいくつかの明確なパターンが内在することが明らかになった。

1 つ目は、同じ相手との取引持続日数がべき分布に従うことである。この特徴は、従来の社会ネットワーク研究で繰り返し発見されてきた性質と極めて類似している。例えば、会議のコーヒープレイクでは様々なペアやグループが会話をを行っているわけだが、相手との会話継続時間を見てみると、実は秒の単位でべき分布に従っていることが知られている。つまり、銀行同士も我々が会話相手を探すようにして取引相手を探し、その取引相手との持続性は会話の持続性と同じ法則に従っていることになる。

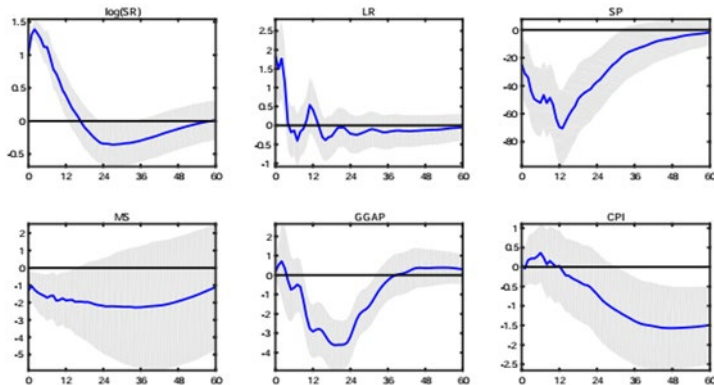
2 つ目に、どの日においても、ネットワークの枝数が頂点数の1.5乗に比例するという関係である（右図）。言い換えると、その日に取引した銀行ペアの数は、ネットワークのサイズにかかわらず市場に参加している銀行数そのものによってかなり厳格に規定される。この性質についても、携帯電話のユーザー数によって会話ペア数が規定されるという社会ネットワーク研究でよく知られた事実と酷似している。こうした銀行間取引ネットワークの動的パターンを説明するため、ネットワーク・モデルのシミュレーションを行った。このモデルでは、上記の2つのパターン以外にも現実の取引で観察されるいくつかの動的パターンをうまく再現することに成功した。この研究によって、従来は存在しないと考えられていた銀行間ネットワークの頑健な動的メカニズムが明らかになり、システム・リスクの計測や動的なプルーデンス政策に向け



た研究が大きく発展することが期待される。

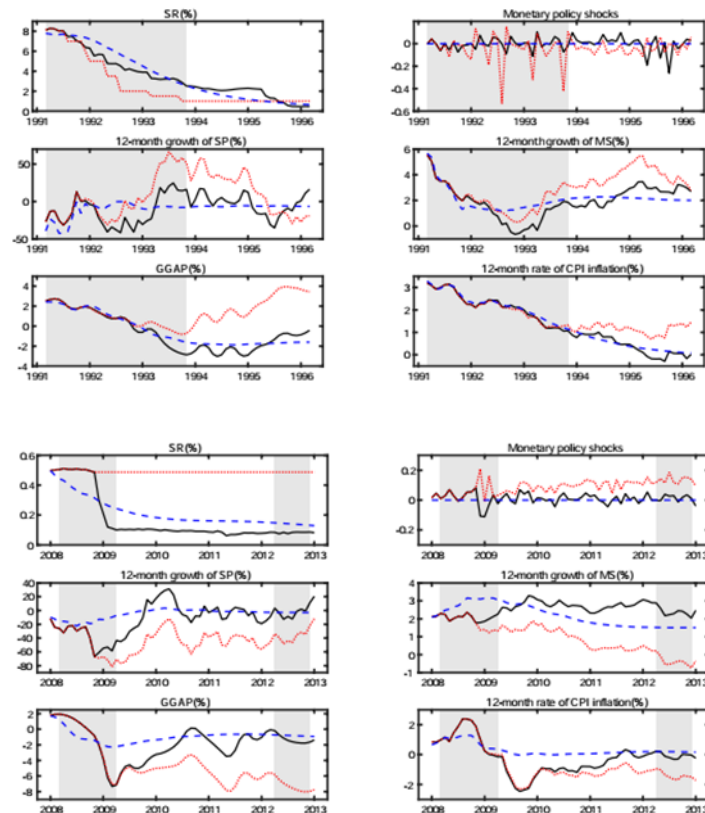
金融ネットワーク及びより一般的なネットワークに関する研究は他にも多数行っており、金融ネットワークに関する当初の目的と同等以上の進展があったと考えられる。

(5)【実証、包括的金融・財政政策】実証研究及び包括的金融政策に関しては、日本銀行の金融政策に関する実証研究の包括的なサーベイを行い、実証研究が歴史的にいかに日本銀行の金融政策に影響を及ぼしてきたのかを議論した。これにより、金融政策に影響を及ぼした実証研究は、①銀行システムと金利メカニズム、②金融規制緩和と貨幣集計、③最終的な目標の達成に関する組織的反応、及び④一定のエビデンスが政策判断や国民とのコミュニケーションの材料となることに焦点が当てられていたことが明らかとなった。さらに、時系列データを用いて、日本の伝統的金利政策が金融市場や実体経済に与える影響について実証分析を行い、1990年代前半や世界金融危機時の政策金利引き下げに関する定量的な評価を行った。具体的には、1986年から2016年のデータを用いて、構造的ベクトル自己回帰モデルを推定し、マクロ変数の「リスク」が、金融政策にいかに対応するかを示した(上図)。



さらに、反実仮想シミュレーションを行うことで、日本銀行のバブル経済崩壊への対応、及び金融危機への対応をそれぞれ評価した。それにより、90年代における日本銀行の金融政策は十分ではなかったこと(右上図)、及び2008年の世界金融危機後の対応は、景気の悪化をある程度防いだことが明らかになった(右下図)。また、低金利環境下では、小幅な政策金利の引き下げでも景気回復に大きく貢献することがわかった。

財政政策の実証分析としては、日本の県民経済計算のデータを用いて地方財政乗数を推計した。都道府県をまたぐ地域を定義したうえで、総生産に対する地方財政乗数を推計すると、1.74と推計され、民間の経済活動水準に対する誘発効果が確認され、財政政策に対する相当程度のメリットがあることが分かった。また、この地方財政乗数は2つの面から要因分解できる。まず、都道府県固有の要因と地域共通の要因から構成され、後者の効果を財政支出における地域波及効果と解釈した。この効果を先行文献におけるスピルオーバーの効果として変換すると、スピルオーバーはプラスの値をとるが、全体の規模(1.74)のうち、スピルオーバーは0.30程度と小さいことが分かった。次に、地域内の支出であるアブソープションに対する地方財政乗数を計測すると財政支出乗数は2.0を上回る。また、財政支出は、民間消費、民間投資ともに支出がおしのけられる(クラウドアウトする)のではなく、誘発される(クラウドインする)という結果を得た。



また、アジア新興国7カ国のデータから借入金利、預金金利等の各国のデータに基づいて、モデル中の海外借入における金融フリクションを示すパラメータについてカリブレーションを行い、動学的一般均衡モデルに、バランスシート摩擦のある銀行部門を導入して、資本規制政策とマクロプルーデンス政策を比較した。他にも金融・財政政策に関わる研究は多数行ったため、実証分析と包括的な金融・財政政策に関しては当初の目的と同等以上の進展があったと考えられる。

(6) 今後の展望

本研究では経済リスクに限定して理論・実証・シミュレーション分析を進めたが、近年、日本では自然災害による甚大な被害が多発し、国際関係でも緊張感が高まっている。具体的には、台風等による水害は毎年のように発生し、また、2020 年初頭からは新型コロナウイルス感染症による被害も続いている。さらに、本年 2 月にロシアがウクライナに軍事侵攻をしたことにより、ウクライナでは戦火が続いている。ウクライナの状況は大国に囲まれた日本においても他人事ではなく、日本に対する軍事的脅威も現実味を増してきた。このような状況においてリスクマネジメントの研究を続ける上で、経済システム外からの深刻なリスクから目をそらすことはできない。それに加え、少子高齢化や移民問題等、日本経済が抱える諸問題も深刻化しており、これらの問題を直視した研究に対する社会的需要が高まっている。本研究の後継プロジェクトである基盤研究 (S)「包括的な金融・財政政策のリスクマネジメント：金融危機から国際関係・災害リスクまで」では、上述の問題意識のもと、対象とするリスクを自然災害や国際関係リスクに広げ、少子高齢化、外国人労働者、移民問題といった日本経済が抱える深刻な問題に明示的に対応できる経済モデルの構築を進めている。このように本研究を発展させることにより、より大きな社会経済問題の解決に繋がることが期待できる。