



銀行経営と投資企業価値の相関を介した金融規制の 経済成長理論

大寄, 博明

(Degree)

博士 (経済学)

(Date of Degree)

2016-03-25

(Date of Publication)

2017-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第6577号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1006577>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文

平成27年12月

神戸大学大学院経済学研究科

経済学専攻

指導教員 地主 敏樹

大寄 博明

博士論文

銀行経営と投資企業価値の相関を介した
金融規制の経済成長理論

平成27年12月

神戸大学大学院経済学研究科

経済学専攻

指導教員 地主 敏樹

大寄 博明

目 次

はじめに	1
第 1 章 国際金融危機に対する金融規制改革とその課題	4
1.1 はじめに	4
1.2 G20 による金融規制改革と諸施策	6
1.2.1 G20 による金融規制改革	6
1.2.2 金融規制改革による具体的な施策	7
1.3 Basel 自己資本比率規制とその潮流	9
1.3.1 自己資本比率規制の経緯 (Basel I ~ II まで)	9
1.3.2 Basel II.5 ~ III への発展	9
1.3.3 Basel I ~ III の潮流と概要	10
1.4 Basel III ~ IV による規制強化	11
1.4.1 Basel III による規制強化の内容	11
1.4.2 Basel IV の論点	13
1.5 規制の複雑化に対する懸念事項と相互関連性の論点	15
1.5.1 規制の複雑化に対する懸念事項	15
1.5.2 相互関連性の論点	15

第2章 銀行の自己勘定トレーディング禁止規制による経済影響の理論分析	20
～カウンターシクリカル資本バッファ規制に対する補完機能～	
2.1 はじめに	20
2.2 モデル	22
2.2.1 銀行によるポートフォリオ最適化	22
2.2.2 家計による労働力提供・消費・貯蓄	26
2.2.3 企業における生産関数と生産技術クオリティーの選択	26
2.3 自己勘定トレーディングとポートフォリオ比率の最適解の関係	27
2.3.1 自己勘定トレーディングの定義と前提条件	27
2.3.2 ポートフォリオ比率の最適解の変動	28
2.4 自己勘定トレーディング禁止規制と資本バッファ規制の相互関連性	31
2.4.1 自己勘定トレーディング可能なケース	31
2.4.2 自己勘定トレーディング禁止のケース	32
2.5 結論	34
Appendix 1：企業価値と期待成長率の関係	38
第3章 銀行経営と投資企業価値の相関を介した金融規制の経済成長理論	40
3.1 はじめに	40
3.2 モデル	42
3.2.1 金融当局による規制	43
3.2.2 家計による労働力提供・消費・貯蓄	45
3.2.3 銀行による期待利潤の最大化	45

3.2.4 企業における生産技術・資本ストック関数	49
3.3 経済成長	51
3.3.1 資本ストック関数の解析	51
3.3.2 経済成長の解析とその結果	52
3.4 結論	55
Appendix 2：企業価値変動による資本ストック関数への影響	59
Appendix 3：MM 理論が成立しない状況についての検討	61
第4章 全体のまとめと結論	62
謝辞	65

はじめに

米国における2007年のサブプライム・ローン問題に端を発し、2008年のリーマン・ブラザーズ破綻により世界に波及した金融危機においては、当時の Basel 自己資本比率規制を軸とした金融規制フレームワークが金融機関の過剰リスクテイクに対処できず、金融システムは当該危機の損失を吸収できなかった。現実経済の当時の状況が証明するように、金融市場では世界各国の金融機関の健全性や流動性に懐疑的となり甚大な流動性圧縮と信用収縮が生じた。最終的に、主要国の中央銀行の異例な流動性供給と政府の資本支援によって最悪の事態を回避したことは歴史的な事実である。主要国の殆どの金融機関が Basel 規制等を順守していたにもかかわらず、実体経済に深刻な影響が及んだため、国際的な監督機関と各国当局による膨大な金融規制改革に至っている。最も注目すべきことは、国際的な金融規制の策定と発効のプロセスを抜本的に変える転換期となったことであり、2008年 G20 首脳会合(ワシントン・サミット；危機防止のための金融規制改革の推進)をベースとして G20 首脳合意のもと、FSB(Financial Stability Board)が主導役となって現在も改革が進められていることである。主要項目は、①自己資本比率、②資本バッファー、③レバレッジ比率、④流動性カバレッジ、⑤銀行勘定の金利リスク、⑥総損失吸収能力(TLAC: Total Loss Absorbing Capacity)、⑦ボルカー・ルール、⑧Non-CCP Margin 義務等があり、実に多彩で最先端の規制である。特に2015年サミット合意である Too-Big-To-Fail (大手金融機関の公的資金救済に伴うモラルハザード問題)に関連した TLAC が最近の論点である。従来、G-SIFIs (Global Systemically Important Financial Institutions)を対象としていたが、店頭デリバティブ規制の厳格化によって中央清算機関(CCP: Central Counter Party)が実質的に G-SIFIs を超える規模となり、FSB, BCBS, CPMI, IOSCO による Progress Report on work to enhance CCP resilience, published on September 15, 2015 (Recovery and Resolution of Financial Market Infrastructures on July 2012 を含む)の通り、CCP の損失吸収力、再生・破綻の処理、参加者の相互関連性が論点となっている。国際的 CCP は、変動証拠金(Variable Margin: 常時変動する Mark to Market 損失を補填)、当初証拠金(Initial Margin: 参加金融機関自身の破綻による損失を補填)、清算基金(Default Fund: 他の参加金融機関等の破綻による波及的損失を補填)という損失補填スキームと高度リスク管理機能(期待ショートフォール方式等)により、数理統計的には非破綻機関(Non-Defaulting Entity)と定義される。しかし、数理統計の想定を超える可能性はゼロではなく、欧州の銀行破綻処理の共通基金と同様に、

清算基金の高度強靱化と再生策による公的資金支援の回避が必要不可欠となるためである。

【BCBS, CPMI, IOSCO は、Basel Committee on Banking Supervision, Committee on Payments and Markets Infrastructures, International Organization of Securities Commissions の略称】

世界的な金融危機を経た金融安定化のための General Survey 論文としては、Allen and Carletti (2013)が著名である。5つの区分(Asset price bubbles, Central bank checks and balances, Global imbalances, Banking Regulation, Competition in financial services)で新しい理論分析の必要性を纏めており、特に Banking Regulation では、Rochet (2004)によるマイクロ基礎的アプローチが自己資本最適化の理論分析で有効としている。Rochet (2004)は、銀行・家計・DIFs(Deposit Insurance Funds)を経済主体とし、動学的なマクロ流動性ショックを設け銀行破綻に備えた自己資本規制と LLR(Lender of Last Resort)の正当性を理論分析している。しかし、最終的な結論では、いずれの論文もかなりの発展研究が必要であると述べている。国際金融規制は、さらに複雑になりつつ精緻化される可能性が高いため、諸規制の相互関連性をはじめ、経済状態が異なる国の実体経済に与える影響に関する研究は発展途上段階と解釈できる。また、金融規制は銀行等にとって制約条件となるため、複数規制の設定次第では、例えば、銀行による投融資行動の解が存在しない事象や当該事象が企業の設備投資や家計の将来消費に及ぼす影響が変化することも考えられる。

そもそも金融規制の主たる目的は、銀行破綻とシステムック・リスク等の抑制であるため、自己資本比率や預金保険制度等に関する研究は膨大に存在するが、金融規制による資産市場(銀行アセットのポートフォリオ選択)ベースの経済成長に焦点をあてた研究は、筆者の知る限り存在しない。そこで、この博士論文では、国際的な金融規制改革が経済成長に及ぼす影響について理論的に解析することを試みる。既存研究に多くみられる金融市場と経済発展との関連分析と異なる点は、金融規制が銀行の投融資行動の変化と企業の投資プロジェクト選択を介して経済成長に及ぼす影響を解析していることである。

この博士論文の研究フレームワークでは、第一に、世界金融危機から G20 サミット主導の金融規制改革までの経緯と Basel や主要国の規制改革内容を整理し、第二に、銀行の投融資行動に最も影響を与える規制である自己資本比率規制・レバレッジ比率規制・資本バッファ規制と米国ボルカー・ルールを対象として、銀行ポートフォリオ選択行動への影響を解析し、第三で、それらの規制の厳格化が銀行ポートフォリオ選択行動を介し経済成長に及ぼす影響と定常状態について解析している。

第1章は「国際金融危機に対する金融規制改革とその課題」であり、国際金融危機で明ら

かになった Basel II の問題点、G20 サミット主導の金融規制改革を要するまでに至った経緯、当該改革で最も関係の深い Basel III～IV の改革内容を整理した上で、金融規制が複雑になることへの懸念事項と相互関連性の論点を考察している。

第2章は「銀行の自己勘定トレーディング禁止規制による経済影響の理論分析～カウンターシクリカル資本バッファ規制に対する補完機能～」であり、財務会計の償却引当基準に基づくトレーディング勘定と銀行勘定の引当金の要否に応じ、カウンターシクリカル資本バッファ規制を軸に、自己資本比率規制の強化と自己勘定トレーディング禁止による影響について解析している。具体的には、Rochet (2004) を発展させた Freixas and Rochet (2008) の解析フレームワークに、銀行勘定とトレーディング勘定に応じたコスト関数の設定、制約条件(金融規制)の精緻化を行い、投融資先の企業価値変動に対する自己勘定トレーディング禁止とカウンターシクリカル資本バッファの影響の相互関連性を解析している。Freixas and Rochet (2008) は、銀行の利潤最大化等についてのミクロ的基礎分野の広範な解析である。

第3章は「銀行経営と投資企業価値の相関を介した金融規制の経済成長理論」であり、金融規制に応じた銀行ポートフォリオ選択と投融資先の企業価値変動に基づき、解の存在条件となる諸規制の影響の相互関連性によって成長経路が変動する現象を解析している。具体的には、Acemoglu and Zilibotti (1997) に Freixas and Rochet (2008) の解析を挿入し、カウンターシクリカル資本バッファと銀行ポートフォリオ選択の関係から、資産市場(銀行アセットのポートフォリオ選択)ベースで経済成長を解析している。Acemoglu and Zilibotti (1997) は、投資対象プロジェクト成功確率を最適成長経路の関係を内生的に導出し途上段階の発展の違いを解析した著名な成長理論である。

第4章は、全体のまとめと結論である。動学的確率的一般均衡分析が最終目標だが、この博士論文では、複雑な解析で論点が拡散することを避け、相互関連性とその要因を特定し易くするために、家計・銀行・企業が参加する資金市場の需給均衡を仮定としており、第2章と第3章で展開されるモデルは、動学的確率的な部分均衡分析となる。

日本では、理論経済の専門家による理論研究とその成果(実証分析を含む)が存在する一方で、金融実務家は経済理論や研究成果を十分に認知していないケースが多いようだが、この博士論文は、金融機関の企画業務と規制対応という実務経験をベースに理論経済の学識を融合し、複数の金融規制をどのように設定すれば資本ストックが高い定常状態になるかを分析するために、複数規制の影響の相互関連性とそれによる銀行ポートフォリオ選択行動を介した経済成長経路(資本ストックの動学プロセス)の定常状態までを解析している。

第1章 国際金融危機に対する金融規制改革とその課題

概要

2008年の国際金融危機では、主要国の多くの金融機関が Basel II を順守していたにもかかわらず実体経済に深刻な影響が及んだため、国際的な監督機関と主要国当局による膨大な金融規制改革に至り、現在も改革が進行中である。本稿では、国際金融危機によって明らかになった Basel II の問題点、G20 サミット主導の金融規制改革を要するまでに至った経緯、当該改革で最も関係の深い Basel III～IV の改革内容を整理した上で、規制の複雑化に対する懸念事項と相互影響分析の必要性について考察する。懸念事項は、①複雑な金融規制という制約条件で金融機関行動の解は存在するのか、②金融規制の相互作用をどう制御すべきか、③金融規制はどのように実体経済や経済成長に影響するのか、である。諸規制の影響の相互関連性という複雑系の研究として、理論モデルとその解析を試みることの重要性を述べる。羅針盤的な理論分析は、複雑事象の本質(非線形動学の局所分岐)を見極めるための基礎となる。

1.1 はじめに

米国における2007年のサブプライム・ローン問題に端を発し、2008年のリーマン・ブラザーズ破綻によって波及した世界的な金融危機では、バーゼル自己資本比率規制を軸とした金融規制フレームワークが金融機関の過剰リスクテイクに対処できなかったことが問題といわれている。多くの金融機関が Basel II に基づく自己資本比率や Tier 1 比率の最低基準をクリアしていたにも関わらず、金融危機を未然に防ぐことができなかったばかりか、金融危機が生じた際、Basel II ベースの損失吸収機能で対処できなかったことが事実であった。

金融危機の主たる原因は、各国の金融セクターが過剰なレバレッジにより自己資本の水準と質を悪化させていたことや世界的なメジャー金融機関であっても十分な流動性を確保していなかったことであった。中空・川崎(2013)によれば、Basel II では、リスク・アセットに対するリスク・ウェイトを、エクスポージャーのリスク・プロファイルの精緻化で管理したが、リスク感応度の高いフレームワークは、低リスク・ウェイト資産を保有するインセンティブとなり過剰なレバレッジを抑制できなかった。なぜならば、リスク感応度を高めれば、最低所要自己資本のシクリカリティ(景気連動性)が高まるためである。また、金融機関に対し一定の流動性を保持させる規制も存在していなかった。デリバティブやレポ取引等のクレ

ジット・リスクを十分に管理できていなかった実態も明らかになった。クレジット・リスクの主要部分を占めるカウンターパーティー・リスク関連損失の3分の2は、CVA(Credit Value Adjustments)¹により生じたとの推計もあるが、そもそも、Basel IIのリスク・アセット項目にCVAのファクターは存在しないため、金融機関におけるクレジット・リスク管理の巧拙が自己資本比率規制では計量化されていなかった。世界的な金融システムは、金融危機による損失を吸収できず、オンバランス取引の圧縮やオフバランス取引の解約に対応できなくなり、金融機関同士の相互関連性とレバレッジ解消プロセスが金融危機を増幅させた。結果として、金融市場と金融機関は世界各国の金融機関の健全性や流動性に懐疑的となり、甚大な流動性圧縮と信用収縮が生じた。最終的に主要国の中央銀行による異例な流動性供給と政府による資本支援で最悪の事態を回避したことは、歴史的な出来事となった。その対応策がBasel IIIにつながっており、渡部(2010)では金融危機の問題点を6つに区分している。

Basel IIIは、2010年にバーゼル銀行監督委員会(BCBS: Basel Committee on Banking Supervision)から公表された2つの提言(「より強靱な銀行と銀行システムのための世界的な規制の枠組み」及び「流動性リスク計測、基準、モニタリングのための枠組み」)がベースであり、Basel IIとの比較でいえば、特徴は、①自己資本の質の強化、②リスク捕捉の強化、③レバレッジ比率の義務化、④プロシクリカリティーの抑制、等である。

本稿では、2008年の世界的な金融危機によって明らかになったBasel IIの問題点、G20サミット主導の金融規制改革を要するまでに至った経緯、当該改革で最も関係の深いBasel III～IVの改革内容を整理した上で、金融規制の複雑化に対する懸念点と相互影響分析の必要性について考察する。第2節はG20による金融規制改革と諸施策、第3節はBasel自己資本比率規制とその潮流、第4節はBasel III～IVによる規制強化、第5節は規制の複雑化に対する懸念点と相互影響分析の論点である。複雑な規制の相互影響分析については、本稿と別に、理論モデルとその解析によって研究を展開させていくことにする。

¹ CVA(Credit Value Adjustments): カウンターパーティーの信用力の変動に伴い時価を調整する仕組みであり、一種の期待損失。信用リスク無しのポートフォリオ価値と、カウンターパーティーのデフォルト・リスクを加味したポートフォリオの本来価値との差額であり、信用リスクの市場価値と定義できる。デリバティブのキャッシュ・フローを、リスクフリーのイールド・カーブで割り引いた価値と、信用リスク調整後のクレジット・カーブ(信用リスク内包のイールド・カーブ)で割り引いた価値との差額が、CVAとなる。

図表 1.1 2008年の国際金融危機の問題点と対応策

6つの問題点	対応策
Basel IIの自己資本比率規制の最低所要水準が低すぎたのではないか	自己資本比率の引き上げ
Tier 1の優先株式等は、損失吸収機能として質的に不適格であったのではないか	Tier 1の質の向上
オンバランスとオフバランスのリスク・ウェイトの差異が、レギュラトリー・アービトラージの原因ではないのか	レバレッジ比率の導入 (非リスク・ウェイト・ベース)
負債の短期調達比率の高さと流動性資産の保有比率の低さが、デフォルトを生じさせた原因ではないか	流動性規制の導入
景気好況期における高リスク投資の急激な拡大が、金融危機を増幅させたのではないか	好況期におけるフォワード・ルッキングな資本バッファの積み増し
Too Big To Fail (大き過ぎて潰せない問題)における政府支援期待が、過剰リスクテイクの原因ではないか	国際的な破綻処理制度の導入 SRR: Special Resolution Regime RRP: Recovery & Resolution Plan

付注：渡部(2010)をもとに筆者が作成

1.2 G20による金融規制改革と諸施策

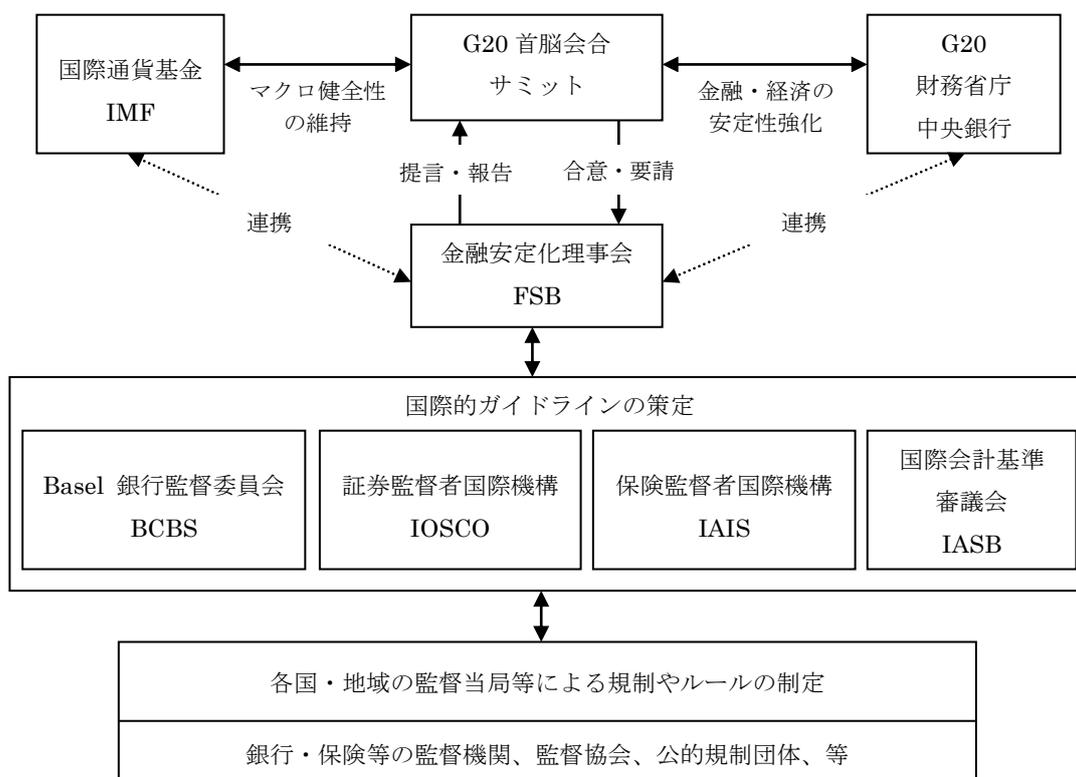
1.2.1 G20による金融規制改革

前述の国際金融危機では、主要国の多くの金融機関が規制を順守していたにもかかわらず、実体経済に深刻な影響を及ぼしたため、国際的な監督機関と各国当局による膨大な金融規制改革に至った。当該金融危機が国際的な金融規制の策定と発効のプロセスを抜本的に変える転換期になったことが重要である。2008年のG20首脳会合(ワシントン・サミット)以降、金融規制改革の体制は、次のStepと図表1.2のようになり、現在も改革が進行している。

Step 1：G20サミットの関係各国・地域の首脳合意のもと、FSB (Financial Stability Board) が主導役となり、BCBS (Basel Committee on Banking Supervision)、IOSCO (International Organization of Securities Commissions)、IAIS (International Association of Insurance Supervisors)等がガイドラインを策定

- Step 2 : 各国・地域の監督当局等が、ガイドラインを基に具体的な規制やルールを整備
- Step 3 : FSB が各国・地域の進捗状況を G20 首脳会合で報告し、G20 ベースのモニタリングにより国際的な一貫性と協調性を満たした各国規制が発効

図表 1.2 国際的な金融規制の策定と発効のプロセス



付注：日経ヴェリタス 2014 年 7 月 20 日「金融規制 強まる巨大銀行包囲網」をもとに筆者が作成

1.2.2 金融規制改革による具体的な施策

2013年のG20サンクトペテルブルグ・サミット的首脳宣言においては、次の(1)～(3)の国際協調による規制改革の進捗が高く評価された。具体的な諸施策は、図表 1.3 である。

- (1) 新たな資本規制基準(Basel III)の設定の完了（導入フェーズへの移行）
- (2) G-SIFIs(Global Systemically Important Financial Institutions)の定義、G-SIFIsに影響

が及びうるリスクを最小化するためのプルーデンシャル基準の強化への同意

- (3) 大規模かつ複雑な金融機関を対象として、公的資金支援なしという条件での混乱のない倒産処理のための国際的なツールと手段の実現

図表 1.3 主要な改革規制

対象規制	主導機関	概要
自己資本比率 資本バッファ	BCBS	<ul style="list-style-type: none"> ● 総資本最低所要水準+資本バッファ=10.5%以上 Tier 1 : 6.0% (うち普通株式等 : 4.5%) 資本保全バッファ : 2.5%、等 ● カウンターシクリカル資本バッファ : 0~2.5%
レバレッジ比率	BCBS	財務諸表(オフバランスを含む)ベース与信の Tier 1 比率
流動性カバレッジ 比率(LCR)	BCBS	短期的な流動性ストレス耐性(30日間継続する強いストレスシナリオ)に応じた高品質な流動性資産の保有 LCR : Liquidity Coverage Ratio
銀行勘定の 金利リスク	BCBS	銀行勘定で保有する国債や住宅ローンの金利リスク資本賦課 銀行勘定の資産・負債のミスマッチの金利リスクに対し賦課されるため、リスク・ウェイト 0%の国債でも資本賦課
総損失吸収能力 (TLAC)	FSB	G-SIBs(Global Systemically Important Banks)を対象として、自己資本の他、銀行破綻時の損失吸収機能の確保
ボルカー・ルール	FRB	銀行による自己勘定トレーディング、ヘッジ・ファンド等への出資を禁止し、ビジネス・リスクを完全に排除
Non-CCP Margin 規制	BCBS IOSCO	CCP(Central Counter Party)で清算されない OTC デリバティブを対象に、IM(Initial Margin)と VM(Variable Margin)の日次ベース保全措置

付注：日経ヴェリタス 2014 年 7 月 20 日「金融規制 強まる巨大銀行包囲網」をもとに筆者が作成

なお、特徴的であることは、Basel IIIが、国際金融危機で明らかになった問題点を改革するためのフレームワークである一方で、例えば、ボルカー・ルールによる自己勘定トレーディング禁止のようなリスク完全排除を目的とした特異な規制もあることといえる。Basel IIIが、ビジネス・リスクに応じ適用基準を設定し銀行破綻とシステムック・リスクを抑制する

ための規制であることと比べ、ボルカー・ルールは、ビジネス自体を排除するという点で究極の規制の一つである。質的な潮流は後者となっており、金融機関行動は一層制約される。

1.3 Basel 自己資本比率規制とその潮流

1.3.1 自己資本比率規制の経緯 (Basel I ~ IIまで)

自己資本比率規制は、三菱東京 UFJ 銀行(2014)によれば、Basel 銀行監督委員会(BCBS)が1988年に公表した「自己資本の計測と基準に関する国際的統一化(International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards)」が源流とされる。

Basel Iは、銀行アセットの信用リスクに対する十分な自己資本の確保が目的であった。1996年に市場リスクに係るアセット等も対象となり、1998年には金融機関におけるリスクの多様性・リスク管理手法の高度化・金融技術の発展に伴い、精緻なリスク計測を主目的とした研究がスタートした。当該研究の成果が、Basel IIであり、2004年の「自己資本の測定と基準に関する国際的統一化、改定の枠組み(International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, A Revised Framework)」につながっている。Basel IIは、次の3つのPillarで構成されている。

Pillar 1 : 最低所要の自己資本比率

最低基準としての自己資本比率の設定、信用リスクの標準的手法の高度化・内部格付手法の導入、オペレーショナル・リスクへの拡張

Pillar 2 : 金融機関の自己管理と監督当局の検証

リスク全般に対する銀行の自己評価の高度化、監督当局による実効的な検証

Pillar 3 : 市場規律の活用

財務諸表等に関連した四半期開示 (銀行による公表レポートの透明度の向上)

1.3.2 Basel II.5 ~ IIIへの発展

2008年の金融安定化フォーラム(FSF:FSBの前身組織で、G7主導の国際専門機関の協議組織)において、①Basel IIの強化、②流動性リスクの管理強化、③オフバランス機関(SPV)等のリスク管理の強化、④価値評価・透明性の向上、⑤格付の利用と役割の変更についての提言がなされた。当該提言に対応した(1) Basel IIのフレームワークの強化、(2) Basel IIの市場リスクのフレームワークの改定、(3)トレーディング勘定における追加的リスクの自

己資本算出ガイドラインが、Basel II.5 ~ IIIの基礎である。

1.3.3 Basel I ~ IIIの潮流と概要

金融規制改革は、前述の通り BCBS との関係が特に深く、Basel 自己資本比率規制の沿革を踏まえた変遷(Basel I ~ III)については、図表 1.4 のように整理できる。

図表 1.4 Basel I ~ IIIの変遷

対象規制	Basel I	Basel II	Basel II.5 ~ III
自己資本比率と 所要水準目標	Pillar 1 – 自己資本比率	Pillar 1 – 自己資本比率	(a) 新しい資本の定義 (b) 資本バッファ (c) レバレッジ比率 (d) 高い最低所要水準 (e) システミック・リスク
リスク・アセット 基準	Pillar 1 – 市場リスク 信用リスク	Pillar 1 – 新信用リスク オペレーショナル・ リスク Pillar 2 – ICAAP (自己資本内部評価) Pillar 3 – 開示	(f) カウンターパーティー・ リスク (g) トレーディング勘定・証券化 等に係る改定
流動性基準	Tier 1 & 2 の定義	Tier 1 & 2 の定義	(h) カバレッジ比率 (i) 安定調達比率

付注：PwC, A Publication of PwC's Financial Services Institutes, October 2010 をもとに筆者が作成

Basel III(II.5を含む)については、2013年から段階的に導入されており、2019年の完全施行に向け、現在もさまざまな規制が改革され続けている。中空・川崎(2013)によれば、Basel I ~ IIまでと Basel IIIとの違いや論点は、概ね次の通りとなる。

Basel I ~ IIまでは、自己資本比率規制の資本項目(分子)の抜本的な改正はなく、アセット・ベース(分母)の高度化であった。リスク・アセットに対するリスク・ウェイトを、エクスポージャーのリスク・プロファイル精緻化で管理するようにした。しかし、リスク感応度の

高いフレームワークは、低リスク・ウェイト資産を保有するインセンティブとなり、過剰なレバレッジを抑制できなかった。なぜならば、リスク感応度を高めれば、最低所要自己資本のシクリカリティが高まるためである。Basel IIIの最も重要な改正事項は、自己資本の質の強化である。国際的な金融機関に対し損失吸収能力の高い資本を求め、普通株式等 Tier 1 に基づく自己資本の拡充に加え、バイルイン債等の特殊条件付社債を必要不可欠としている。

1.4 Basel III～IVによる規制強化

1.4.1 Basel IIIによる規制強化の内容

Basel IIIは、厳格な資本の定義、高いリスク・ウェイト、資本バッファー、高い所要自己資本比率による新しい自己資本規制である。三菱東京 UFJ 銀行(2014)によれば、BCBS から公表された「より強靱な銀行と銀行システムのための国際的規制フレームワーク(Basel III, A Global Regulatory Framework for more Resilient Banks and Banking Systems)」と「流動性リスクの測定と監督に係る国際的フレームワーク(International Framework for Liquidity Risk Measurement)」がベースであり、図表 1.4 の(a)～(i)を基に整理する。

(a) 新しい資本の定義

利用可能な資本の質・一貫性・透明性の向上を目的としており、①普通株式等に対する各国監督当局の調整に関する国際調和、②監督当局による調整項目と取扱いについての関係各国の統一化、③規制資本ベースについての詳細な情報開示等が新たな項目である。

(b) 資本バッファー

プロシクリカリティ対応として、金融ショックの衝撃を吸収するための措置である。主要項目は、①過剰な景気連動性の抑制、フォワード・ルッキング引当金の促進、②景気後退期デフォルト率(景気後退期の LGD : Loss Given Default)の利用、③経済の好況期における不況期衝撃の吸収のための2種類の資本バッファー²の設定となっている。

² ①資本保全バッファー

経済環境の強いストレスに備え、金融セクターの損失を吸収するための余剰資本

②カウンターシクリカル資本バッファー

過度な信用拡大期(総与信/GDP 比のトレンドからの乖離)等に基づく資本保全バッファーの拡張

(c) レバレッジ比率

リスク・アセット・ベース自己資本比率の最低所要水準を補完するための財務諸表ベース(オフバランスを含む)の自己資本比率であり、金融システムのレバレッジに対する上限設定が目的である。

(d) 最低所要資本水準(自己資本比率)

2013年から段階的に導入され、2019年に完全施行されるものであり、主要項目と最低所要水準は以下の表の通りである。

	Basel III(II.5)	
	2019年完全施行時	2013年開始時
①総資本の最低所要水準 (資本保全バッファを含む)	10.5%	8.0%
【主な内訳項目】		
Tier 1	(6.0%)	(4.5%)
普通株式等 Tier 1	(4.5%)	(3.5%)
資本保全バッファ	(2.5%)	(N/A)
Tier 1 レバレッジ【*】	(3.0%)	(N/A)
②カウンターシクリカル 資本バッファ	0%~2.5%	N/A

【*】リスク・ウェイト 0%の資産とオフバランス項目に関連した比率

(e) システミック・リスク

G-SIFIs の相互関連性を排除または軽減することを目的とした措置であり、主要項目は、①国際的な銀行破綻処理の枠組み、②損失吸収性のある規制自己資本(自己資本サーチャージ、ベイルイン債)等の整備である。

(f) カウンターパーティー・リスク

①CVA の資本化、②デリバティブ・エクスポージャー計測対象の拡張、③金融機関とエクスポージャー対象資産の相関関係による複合効果を通じたリスク・ウェイト対象資産の拡張、④カウンターパーティーの信用エクスポージャーが主要項目であり、CVA リスク、誤方向リ

スク(Wrong Way Risk)、資産価値の相関関係等を新たに管理することが必要になる。

(g) トレーディング勘定と証券化

複雑な信用リスクを内包したトレーディング業務に対して、高い資本要件を課すための措置である。主要項目は、①ストレス VaR：重大な金融ストレス期(通常の経済環境ではない状況)を前提として保有期間 10 日間・99%信頼水準の VaR、②追加的リスク IRC(Incremental Risk Charge)：信用遷移による損失に加え信用スプレッド拡大や流動性の枯渇に係るリスク、③証券化：トレーディング・ポートフォリオ対象となる証券化資産に対する資本注入の調整、④コリレーション・トレーディング：ストラクチャード・ファイナンスにおける信用トレーディング戦略において異なる証券の相関関係の変化と不完全なヘッジ戦略によって顕在化するリスクである。

(h) カバレッジ比率

短期的な流動性ストレス耐性の強化を目的とした資金流動性の定量的な管理基準であり、30 日間継続する強いストレス・シナリオに耐えうる高品質な流動性資産の保有義務である。

流動性カバレッジ比率(LCR : Liquidity Coverage Ratio)

$$=(\text{高品質の流動性資産}) / (\text{30 日間の想定ネット資金流出}) \geq 100\%$$

(i) 安定調達比率

中長期的に安定した資金調達を目的とした資金流動性の定量的な管理基準であり、中長期的な貸出に見合うだけの安定的な中長期の資金調達の義務化である。

安定調達比率(NSFR : Net Stable Funding Ratio)

$$=(\text{安定調達額}) / (\text{所要安定調達額}) \geq 100\%$$

安定調達額：長期ストレスの環境下で、1年を超えて安定した調達資金となる資本と負債

所要安定調達額：非流動性資金を基に、資産種別ごとに流動性リスクの掛目を乗じた値

1.4.2 Basel IVの論点

Basel IIIの段階的導入の最中だが、将来的な自己資本比率規制等に影響を及ぼしうる議論

が既に進行している。具体的には次の(1)~(3)であり、全てに共通することは、自己資本比率規制の分母(リスク・アセット)の厳格化である。

(1) 銀行勘定の金利リスク(IRRBB : Interest Rate Risk in the Banking Book)

銀行勘定で保有する国債や住宅ローンの金利リスクを資本賦課の対象とすべきかが論点である。現在は、アウトライヤー規制はあるものの、資本賦課は要求されていない。(銀行勘定の金利リスク量が自己資本の20%を超える銀行に対し、監督当局が自己資本の適切性に特に注意するに留める)

議論の発端は、BCBSで検討している「銀行勘定とトレーディング勘定の境界の見直し」において、“銀行勘定で保有されている国債には、実質的にトレーディング勘定に区分されるべきケースがあるのではなか”という指摘がなされたことである。トレーディング勘定の金利リスクと同様に市場リスクとして資本賦課(自己資本比率規制の分母の対象)し、銀行勘定とトレーディング勘定とのアービトラージ機会を抑制することを目的としている。

(2) ソブリン・リスクの見直し

ソブリン・エクスポージャーのうち、自国通貨または所在地の通貨建てで調達された国債について、リスクフリー(リスク・ウェイト0%)とする取扱いを廃止すべきかが論点である。

議論の発端は、欧州ソブリン危機において、ギリシャ等の国債であっても、EU圏内の通貨建てで発行された場合はリスクフリーとされていた状況への問題意識である。但し、政治的にセンシティブなテーマであるため、現状の進捗にかかる報道は殆どない。

(3) 信用リスク規制の標準的手法の見直しと資本フロアの導入

信用リスク計測における内部格付手法(IRB: Internal Rating-Based Approach)の利用に対し、モデル構築要件の高度化・モデル検証の強化等を規制化するとともに、標準的手法(Standardized Approach)による計測値を規制フロアとして設定すべき、という議論である。

議論の発端は、金融危機の原因の一つとして外部格付への過度の依存があった経緯はあるものの、本質的には、内部格付手法を採用している金融機関の比較分析で信用リスク・アセットの計測値に有意な差異があったことである。新たな標準的手法に基づく信用リスク・アセットの一定割合が、内部格付手法を採用している金融機関に対する資本フロアとして義務化されるならば、信用リスク・アセットが増加し自己資本比率規制で著しい影響が生じる。

1.5 規制の複雑化に対する懸念事項と相互関連性の論点

1.5.1 規制の複雑化に対する懸念事項

金融規制が複雑になれば、銀行にとって制約条件が厳格化されることになり、また、金融当局にとっても行政運営で整合性をとらなければならない事象が増える。金融規制の主たる目的は銀行破綻やシステミック・リスク等の抑制だが、銀行は、規制を制約条件として企業への投融資という信用供与機能を担うため、最終的には企業の設備投資に与える影響が重要となる。つまり、規制が複雑化する事象の本質を次の①～③の観点で見極める必要がある。

- ①金融機関からみて、複雑な金融規制という制約条件で投融資行動の解は存在するのか
- ②金融当局からみて、複数規制の影響の相互関連性をどのように制御すべきか
- ③マクロ経済運営の観点で、金融規制はどのように実体経済や経済成長に影響するのか

複雑事象の本質とは、“非線形動学の分岐が生じない(定常解を不安定にさせない)ようにするために、複数の金融規制をどのように設定すべきか”と解釈できる。非線形動学(例えば、資本ストック関数)の局所分岐の解析では、パラメーター(金融規制係数)の値が変化するにつれ、途中までは一意に定まっていた定常解が複数の定常解に分かれたり周期解が発生したりする現象を理論的に解くことができる。本稿でいえば、パラメーターは、図表 1.4 における(a)新しい資本の定義、(b)資本バッファー、(c)レバレッジ比率、(d)高い最低所要水準、(e)システミック・リスク、(f)カウンターパーティー・リスク、(g)トレーディング勘定と証券化、(h)カバレッジ比率、(i)安定調達比率のほか、ボルカー・ルール(自己勘定トレーディング禁止)が該当する。前述の(a)から(e)の5項目とボルカー・ルールが、銀行のローンや高リスク投資という投融資行動に直接的に影響³する。それらを制約条件として銀行の利潤最大化行動と企業の資本ストック動学を解析することが、諸規制の影響の相互関連性とその要因を特定しながら局所分岐の基礎となる定常解を導出する研究につながる。

1.5.2 相互関連性の論点

前述の(a)から(e)の5項目は、自己資本比率・レバレッジ比率・資本バッファーという3つ

³ (f)カウンターパーティー・リスクについては、デリバティブと関連 CVA、Wrong Way リスク(金融機関と保有債券の相関性)等が論点であり、(g)トレーディング勘定と証券化については、複雑な信用リスクを内包した証券化商品に対する高い資本要件と VaR 管理の高度化を求めるものであるため、投融資行動に直接的な影響を与える訳ではない。(h)カバレッジ比率と(i)安定調達比率については、国債や現金等(安全資産といわれている運用資産)と短期・長期という保有区分が論点となるため、投融資行動の解析が極めて複雑になる。

の規制の構成要素である。前述の①から③への対応としては、自己勘定トレーディング禁止という究極の投資規制を加え、4つの規制がどのように関係するか、それらを厳格にすると銀行の投融資行動や企業の設備投資行動にどのように影響するかが重要といえる。

(i) 自己勘定トレーディング禁止規制と資本バッファ規制との相互関連性

①金融機関からみて、複雑な金融規制という制約条件で投融資行動の解は存在するのか、②金融当局からみて、複数規制の影響の相互関連性をどのように制御すべきかという観点で、自己勘定トレーディング禁止とカウンターシクリカル資本バッファの関係进行分析する。なぜならば、自己資本比率・レバレッジ比率・資本バッファの規制は、ビジネス・リスクに応じた適用基準による銀行破綻とシステム・リスクの抑制が目的だが、ボルカー・ルールは特定ビジネス禁止とリスクの完全排除が目的のためである。特にカウンターシクリカル資本バッファは、好況期に積み増し不況期(投融資先の企業価値減価)に減少させるため、他の規制とは逆に作用する可能性がある。具体的には、次の解析が想定される。

- (1) 自己勘定トレーディング禁止規制について、トレーディング勘定と銀行勘定の違い(引当金の要否)に応じ、企業価値の変動が高リスク投資へ及ぼす影響を解析すること。
- (2) カウンターシクリカル資本バッファ規制について、自己資本比率規制の強化もしくは自己勘定トレーディング禁止との相互関連性を解析すること。

(ii) 自己資本比率・レバレッジ比率・資本バッファによる投融資抑制と経済成長

①金融機関からみて、複雑な金融規制という制約条件で投融資行動の解は存在するのか、③マクロ経済運営の観点で、金融規制はどのように実体経済や経済成長に影響するか、という観点で、自己資本比率・レバレッジ比率・資本バッファを前提条件として資本ストックの定常状態との関係进行分析する。なぜならば、金融規制の根幹は自己資本比率規制であること、レバレッジ比率規制は、銀行の財務諸表(オンバランス+オフバランス)ベースでレバレッジ(特定の自己資本に対するエクスポージャーの倍率)を制限するための規制であり、自己資本比率の補完的指標として導入された経緯⁴があること、資本バッファは、自己資本比率の分

⁴ 自己資本比率規制は、リスク・ウェイトとエクスポージャーという2つの変数があるため、オンバランスとオフバランスの双方での過剰なレバレッジを精緻に管理できず、2008年の国際金融危機において銀行セクターのデ・レバレッジにより資産価格に急激な下方バイアスが生じ、銀行の実現損や評価損の拡大から自己資本の毀損と信用収縮というスパイラルに陥った。オンバランス取引の圧縮やオフバランス取引の解約に対応できなくなり、金融機関同士の相互関連性とレバレッジ解消プロセスが金融危機を増幅させた。

子である自己資本の拡充を要求する規制であることが理由である。銀行は、規制を制約条件として調達資金を企業の投融資に変換する役割を担うため、3つの規制を複合的にとらえる必要がある。規制が厳格化される(銀行からみて解の存在範囲が狭くなる)ならば、究極的には銀行の裁量がなくなる。具体的には、次のような解析が想定される。

- (1) 自己資本比率・レバレッジ比率・資本バッファの3つの規制について、銀行によるポートフォリオ選択行動に与える影響を解析すること。
- (2) 企業の資本ストックに金融規制が波及する影響という観点で、規制に応じた銀行ポートフォリオ選択から資本ストックの動学プロセスと定常状態(経済成長)を解析すること。

(iii) 現実経済への応用のための発展研究

現実経済では、複雑で厳格な金融規制への予測対応としてリスク回避行動が生じており、インターバンク市場では“リスク資産の流動性が低下し価格変動が大きくなっている”との指摘⁵は多い。そのような指摘を踏まえ発展研究について述べれば、金融規制係数(この博士論文では定数)を変数とした解析、銀行による期待の変化の解析があり、銀行デフォルトと社会厚生を組み込んだモデルで金融規制による非線形動学の局所分岐を解析することが究極的なテーマである。具体的にいえば、次のような研究が想定される。

(1) 金融規制係数を変数とした解析

金融規制を制約条件として導出された銀行ポートフォリオ比率の最適解は、金融規制係数に対する銀行の反応関数であるため、最適解を目的関数、規制係数を変数として解析する。

(2) 銀行による期待の変化の解析⁶

銀行の投融資行動における伝統的な経済理論(効率的市場仮説)の前提条件には「銀行の合

⁵ 例えば、日本経済新聞 2015年10月11日コラム「けいざい解説」では、野村証券等へのヒアリングとして高リスク投資の流動性低下が報道されている。

⁶ 「近視眼的損失回避性」とは近視眼性と損失回避性の合成語である。「近視眼性」は長期的評価(長期均衡の理論値)ではなく短期的インターバルによる投資実績で評価する傾向(例えば、双曲型割引曲線で分析できる)であり、「損失回避性」は参照点(期待収益率等)に対し予測される結果が利得か損失かで顕著に反応が異なる傾向(例えば、客観的確率と主観的確率の乖離で分析できる)である。また、「ノイズ・トレーダー・モデル」は、合理的期待に基づき行動する投資家であっても、非合理的な期待によって有価証券等の実勢価格とファンダメンタルズの乖離が更に広がることを恐れるため、裁定取引を躊躇するというモデルである。「VaR制約モデル」は、VaRに応じた負債/自己資本のレバレッジ効果とバランスシート調整を介したリスク資産の価格変動と保有量の増幅プロセスの解析モデルであり、リスク資産の時価を外部変数として、VaR管理という制約の環境でリスク資産価格が上昇すれば自己資本に余裕ができ負債/自己資本のレバレッジ比率が低下するため、負債の調達増とリスク資産の投資拡大のインセンティブが生じ、逆に価格下落のケースでは、投資抑制バイアスが生じることを明らかにしている。

理的行動(合理的期待)」と「市場裁定の成立」があるが、ミクロ的基礎として「銀行の非合理的な行動」と「市場裁定の限界」を組み込んで解析する。なぜならば、現実経済における銀行のトレーディング業務や自主的な資本バッファでの過剰反応を精緻に解析するためである。銀行の非合理的な行動については、Bernartzi and Thaler (1995)による「近視眼的損失回避性」を応用して、また、市場裁定の限界については、Delong, Sheifer, Summers and Waldmann (1990)による「ノイズ・トレーダー・モデル」をベースに Shin (2010)による「VaR 制約モデル」を組み込んで発展させる。

(3) 金融規制による非線形動学の局所分岐の解析

非線形動学の局所分岐について、パラメーター(金融規制係数)の値が変化するにつれ資本ストックの定常解が不安定になる(ポジティブにもネガティブにも変化する)現象を解析する。金融規制係数の操作は定常状態を不安定にする可能性があるため、局所分岐が生じないようにするために規制係数をどのように変化させればいいのか、銀行のデフォルトが生じず且つ過度なリスク回避行動が起こらないようにできるか等を理論的に解析する。

本稿では、国際金融危機で明らかになった Basel II の問題点、G20 サミット主導の金融規制改革を要するに至った経緯、当該改革で最も関係の深い Basel III~IV の内容を整理した。結論としては、複数規制の影響の相互関連性では、複雑事象の本質といえる非線形動学の局所分岐が重要である。複数の金融規制係数(定数)に応じた資本ストックの定常状態の解析は、非線形動学の局所分岐を解析するための基礎研究である。金融規制係数をどのように変化させれば資本ストックが高い定常状態になるかを分析するためには、(1)銀行の利潤関数の精緻化、(2)金融規制係数を定数とした資本ストックの定常解の導出、(3)当該係数を変数とした局所分岐の解析という羅針盤的な理論分析を要する。それらの解析は、銀行の過度なリスク回避行動に至らないような範囲で金融規制を強化するための最適プロセスの導出につながり、現実経済に応用することで金融規制政策に貢献できる可能性がある。

参考文献リスト

- Franklin Allen and Elena Carletti, 2013, “New theories to underpin financial reform”, *Journal of Financial Stability*, No.9, pp.242-249.
- Shlomo Benartzi and Richard H. Thaler, 1995, “Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.110, pp.73-92.
- J. Bradford DeLong, Andrei Shleifer, Lawrence H. Summers, Robert J. Waldmann, 1990, “Noise Trader Risk in Financial Market”, *The Journal of Political Economy*, Vol.98, No.4, pp.703-738.
- Xavier Freixas and Jean-Charles Rochet, “Microeconomics of Banking”, MIT Press, 2008.
- PwC, A Publication of PwC’s Financial Services Institutes, October 2010.
- Hyum Song Shin, *Risk and Liquidity*, Oxford University Press, 2010.
- 金融庁 総務企画局総務課国際室, 2016, 『国際金融規制改革の最近の動向について』
- 齊藤 誠, 「長期均衡への収斂としてみた金融危機(金融システム改革へのインプリケーション)」, 財務省財務総合政策研究所フィナンシャル・レビュー, 平成 22 年第 3 号, 2010
- J.E. スティグリッツ, B. グリーンワルド, 翻訳 内藤 純一, 家森 信善, 2003, 『新しい金融論 —信用と情報の経済学—』, 東京大学出版会
- 多田 洋介, 2014, 『行動経済学入門』, 日本経済新聞出版社
- 富安 弘毅, 2010, 『カウンターパーティーリスクマネジメント』, 金融財政事情研究会
- 中空 麻奈, 川崎 聖敬, 2013, 『グローバル金融規制の潮流 ポスト金融危機の羅針盤』, きんざい
- 中林 伸一, 2012, 『G20 の経済学』, 中央公論新社
- 野村総合研究所, 2014, 『野村資本市場クォーターリー 2014 Summer』
- 野村総合研究所, 2014, 『野村資本市場クォーターリー 2014 Autumn』
- 野村総合研究所, 2015, 『野村資本市場クォーターリー 2015 Winter』
- 藤井 真理子, 2013, 『グローバル金融危機と日本の金融システム』, 日本経済新聞出版社
- 三菱東京 UFJ 銀行 市場企画部, 2014, 『デリバティブ取引のすべて』, きんざい
- 渡部 和孝, 「日本の金融規制と銀行行動」, 財務省財務総合政策研究所フィナンシャル・レビュー, 平成 22 年第 3 号, 2010

第2章 銀行の自己勘定トレーディング禁止規制による経済影響の理論分析

～カウンターシクリカル資本バッファ規制に対する補完機能～

概要

国際金融規制改革の象徴といえる米国 Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act で注目される規制の一つは、銀行の自己勘定トレーディング禁止を目的としたボルカー・ルールであり、世界的に難しい運営を要する規制は、景気変動抑制を目的としたカウンターシクリカル資本バッファ規制である。本稿では、銀行による高リスク投資のポートフォリオ最適化行動を基に、規制影響の相互関連性を解析する。結論は、①自己資本比率規制の厳格化は、カウンターシクリカル資本バッファによる高リスク投資抑制効果を低下させる可能性が高い、②自己勘定トレーディング禁止規制は、投融資先の企業価値減価の状況でカウンターシクリカル資本バッファ規制による高リスク投資増加を抑制し、当該減価に連動して補完的に機能する、となった。ボルカー・ルールは理念先行で現実的ではないと批判されることもあるが、規制影響の相互関連性からみれば合理的規制といえる。

2.1 はじめに

銀行経営という視点で国際金融規制改革の影響を論じると、あらためて融資と投資という業務区分を認識させられる。B I S 規制では自己資本比率規制やレバレッジ比率規制が存在し、流動性カバレッジ比率や安定調達比率等が導入される。Too-Big-to-Fail の解消のために、G-SIFIs(Global Systemically Important Financial Institutions)を対象に TLAC(Total Loss Absorbing Capacity)の必要性も議論されている。それらの規制は、ビジネス・リスクに応じ適用基準を設定し、銀行破綻とシステミック・リスクを抑制することを目的としている。ところが、特定ビジネスの禁止とリスクの完全排除を目的とした特異な規制もある。米国 Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act のボルカー・ルールに代表されるトレーディング禁止規制である。要するに“銀行に対し、高リスク取引に関わることを禁止し本業の融資業務に専念させる(リーマン破綻の教訓として国民の預金を投機に回すことは二度と認めない)”という理念に基づいている。マーケット・メイク業務(一般企業を相

手方とした取引を成立させるための範囲)等は認められているが、インターバンク市場取引や投資銀行業務の一部が禁止される影響は大きい。

投資業務と経済発展の関連分析は、銀行行動の本質を問う論文が多い。Boyd and Smith (1996)は、経済成長の発展プロセスについて、負債とエクイティーの資金調達比率を基に、生産クオリティーやモニタリングコストを設定し、金融市場の発展により生産クオリティー開発状況の開示レベルが向上しモニタリングコスト低下につれて、エクイティー資金の調達比率が上昇する状況と資本蓄積との相関性を理論的に分析している。Benartzi and Thaler (1995)は、先進国において長期的に株式が債券と比べて相当な高リターンであるという過去100年に及ぶ統計的事実(理論的に説明し難い大きなリスク・プレミアム)に対して、“近視眼的損失回避性(myopic loss aversion)”という概念を基にデータ検証し、“利得よりも損失に対して顕著に反応するという損失回避性”と“長期より短いインターバルで投資実績の評価を行うという近視眼性”の存在を結論づけている。

Allen and Carletti (2013)は、金融危機を防ぐことができなかった事実を基に、金融安定化の新たな理論分析の必要性を5つの区分(Asset price bubbles, Central bank checks and balances, Global imbalances, Banking Regulation, Competition in financial services)で纏めており、Rochet (2004)のマイクロ基礎的アプローチが、システミック・リスク回避のための最適自己資本の理論分析で有効としつつも、かなりの発展研究を要すると述べている。Rochet (2004)は、銀行・家計・DIFs(Deposit Insurance Funds)を経済主体として、動学的なマクロ流動性ショックを設け銀行破綻に備えた自己資本規制とLLR(Lender of Last Resort)の正当性を理論分析している。Freixas and Rochet (2008)は、銀行の利潤最大化行動について、汎用的コスト関数を設定しながらミクロ的基礎分野を広範に解析している。

ところで、重要な論点は、金融危機への緩衝機能としての自己資本よりも銀行の高リスク投資行動といえるが、当該投資行動を抑制する諸規制の影響がどのように相互関連性を有するかに焦点をあてた研究は、筆者の知る限り存在しない。

そこで本稿では、Freixas and Rochet (2008)の解析フレームワークを、コスト関数と制約条件(金融規制)の精緻化により発展させる。銀行利潤関数に財務会計基準の引当金を設定し、投融資先の企業価値変動に対する諸規制の影響の相互関連性を解析する。独自性・斬新性は、(i) 自己勘定トレーディング禁止規制では、トレーディング勘定と銀行勘定に係る財務会計の引当金の要否に応じ、企業価値変動が高リスク投資のポートフォリオ比率に及ぼす影響を解析し、(ii) カウンターシクリカル資本バッファー規制では、自己資本比率規制の強化と自

己勘定トレーディング禁止による影響を解析していることである。

第2節はモデル設定である。金融当局、家計、銀行、企業(投融資対象)の経済主体で構成され、金融当局による規制を外生変数として、銀行の期待利潤関数を介しポートフォリオ最適化行動を解析する。第3節は、銀行における自己勘定トレーディングの可否に応じたポートフォリオ比率の最適解の変化を整理する。第4節は、自己勘定トレーディング禁止規制とカウンターシクリカル資本バッファ規制の影響の相互関連性について、投融資先の企業価値変動を基に解析する。結論としては、①自己資本比率規制の厳格化は、カウンターシクリカル資本バッファによる高リスク投資抑制効果を低下させる可能性が高い、②自己勘定トレーディング禁止規制は、投融資先の企業価値減価の状況でカウンターシクリカル資本バッファ規制による高リスク投資増加を抑制し、当該減価に連動して補完的に機能する、となる。

2.2 モデル

2.2.1 銀行によるポートフォリオ最適化

2.2.1.1 金融規制とその定義

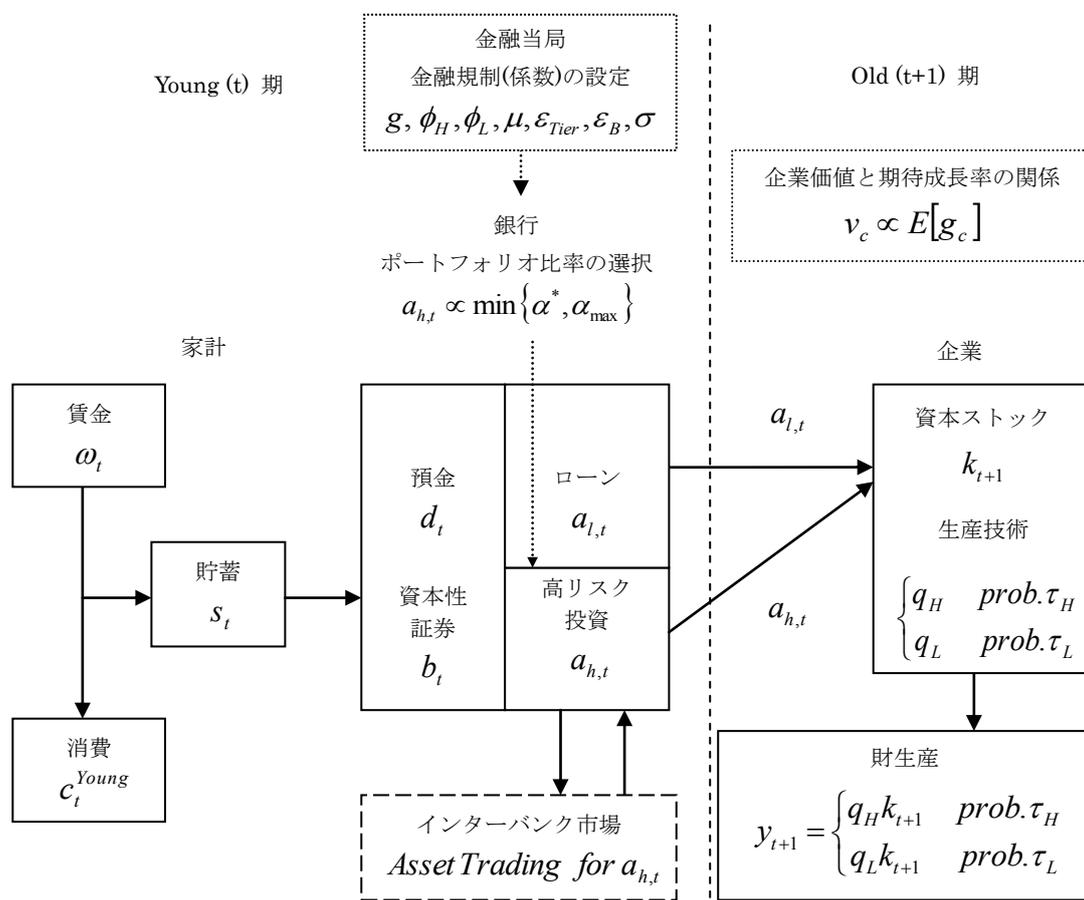
はじめに、金融当局は、銀行からみて外生変数として規制係数を設定する。銀行のポートフォリオ選択行動に最も影響する規制は、(a)自己資本比率規制(資本保全バッファを含む)、(b)レバレッジ比率規制、(c)カウンターシクリカル資本バッファ規制である。金融当局による規制係数を以下の $g, \phi_H, \phi_L, \mu, \varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B, \sigma$ として、諸規制の影響の相互関連性を解析する。

- g : 自己資本比率(資本保全バッファを含む)の最低所要水準の係数
 - $\phi_H, \phi_L, \mu (0 < \phi_L < \phi_H, 1 \leq \mu)$: 自己資本比率規制リスク・ウェイト係数パラメーター
高リスク投資 ϕ_H 、ローン ϕ_L 、高リスク投資の規制強化 μ
 - $\varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B$: レバレッジ比率(バیلイン機能を含む)の最低所要水準の係数
 - σ : カウンターシクリカル資本バッファの係数 (当局裁量, 0%~2.5%の可変制)
- (a) 自己資本比率規制(含む資本保全バッファ)は、自己資本をリスク・アセット(ローンや高リスク投資にリスク・ウェイトを乗じた値)の一定比率以上にする規制であり、本稿では、リスク・ウェイトと規制強化の有無で区分する。
- (b) レバレッジ比率規制は、非リスク・ウェイト財務資産(含むオフバランス)に対し自己資本を一定水準以上に維持する規制であり、本稿では自己資本を総資産の一定比率で設定する。
- (c) カウンターシクリカル資本バッファ規制は、過度な信用拡大期(総与信/GDP 比のトレ

ンドからの乖離)等に対する資本保全バッファの拡張として金融セクターの損失吸収機能を増強する規制であり、本稿では、非財務ベースで総資産の一定比率に設定する。

本稿では、高リスク投資のポートフォリオ比率を操作変数とするために、労働1単位あたりで各変数を定義し、 $a_t \equiv A_t/L_t$ 、 $a_{h,t} \equiv \alpha A_t/L_t$ 、 $a_{l,t} \equiv (1-\alpha)A_t/L_t$ 、 $b_t \equiv B_t/L_t$ 、 $d_t \equiv D_t/L_t$ 、 $v_c \equiv V_c/L_t$ 等とする。経済主体とその関係を整理した概略図¹を以下に示す。

図表 2.1 モデル概略図



¹ 複雑な解析での論点の拡散を避け規制の本質影響を特定し易くするため、家計・銀行・企業が参加する資金市場の需給均衡を仮定し動学的確率的な部分均衡分析とする。

2.2.1.2 銀行によるポートフォリオ最適化と解の存在条件

(i) 銀行の利潤関数項目と金融規制による制約条件

代表的銀行は、企業の資本ストック開発のために、ローンと高リスク投資(企業への出資)として資金供給し、その運用益によって、負債である預金 d_t の元利金 $(1+r_d)$ と自己資本である資本性証券 b_t のリターン (π_t^f, \tilde{r}_b) を分配する。本稿モデルでは、資本性証券を TLAC 特殊条件付債券(ベイルイン債)として、自己資本 b_t が全てベイルイン債で調達されると仮定する。自己資本を株式ではなくベイルイン債とする理由は、元本償還(元本保証なし)とクーポンを区分して利潤関数を設定できるためである。ベイルイン債の元本償還は銀行利潤 π_t^f により変動し(各期末に損益分配)、クーポン \tilde{r}_b を $r_b^d < r_d < r_b^u$ の二項分布の確率変数 (r_b^u, r_b^d) とすれば、確実性等価により預金とベイルイン債の期待収益率の関係は $r_d < E[\tilde{r}_b]$ (リスク・プレミアム: $E[\tilde{r}_b] - r_d$)となり、家計(リスク回避的)からみて預金とベイルイン債を無差別と見做せる。総資産を $a_t = d_t + b_t$ 、ローンを $a_{l,t} \equiv (1-\alpha)a_t$ 、高リスク投資を $a_{h,t} \equiv \alpha a_t$ 、高リスク投資のポートフォリオ比率を $\alpha \in (0,1)$ 、投融资先の企業価値(その予想値)を v_c 、ローン金利を r_c 、ローンと高リスク投資の引当金を $r_c a_{l,t}^2 / v_c$ 、 $E[\tilde{r}_h] a_{h,t}^2 / v_c$ と定義する。

引当金の根拠は、 $v_c < r_c a_{l,t}$ か $v_c < E[\tilde{r}_h] a_{h,t}$ になれば、金利返済不能や投資プロジェクト失敗となりデフォルトが生じる蓋然性が高いことによる。 $r_c a_{l,t} / v_c$ はローンの債務不履行確率、 $E[\tilde{r}_h] a_{h,t} / v_c$ は高リスク投資の配当不能確率と同義であるため、 $r_c a_{l,t}^2 / v_c$ 、 $E[\tilde{r}_h] a_{h,t}^2 / v_c$ は期待損失となり、銀行は期待利潤の最大化行動の一環で引当金の最適値を選択する。財務会計(償却引当基準)では投融资が要注意先債権に区分されれば引当金を計上するため、期待損失を含めた費用項目は、 $r_d d_t + \tilde{r}_b b_t + (r_c (1-\alpha)^2 + E[\tilde{r}_h] \alpha^2) a_t^2 v_c^{-1}$ となる。

なお、引当金は、各期の金融システム維持費用に充当される(預金とベイルイン債の元本償還や利子・クーポンに充当されない)と仮定²する。また、高リスク投資の収益率 \tilde{r}_h を二項分布の確率変数 (r_h^u, r_h^d) とし、適用利率等を $r_h^d < 0 < r_d < E[\tilde{r}_b] < r_c < E[\tilde{r}_h] < r_h^u$ と仮定する。高リスク投資がエクイティ性の資金供給であれば返済義務は開発結果に応じるため、 $E[\tilde{r}_h] - r_c$ は、高リスク投資のリスク・プレミアムとして、企業の開発プロジェクト成功確率に応じた期待超過収益率となる。

ここで、前述の3つの規制 (a)~(c) に基づき、制約条件を次のように設定する。

² 金融システム維持費用(社会的負担)と仮定する根拠は、欧州において2016年1月から設置される銀行破綻処理の共通基金である。日米欧の主要国では TLAC による銀行破綻の緩衝機能が規制化されるが、銀行破綻時の公的資金支援を回避するためには、欧州以外でも斯種基金が必要不可欠となる可能性がある。

- (a) 自己資本比率規制： $b_t \geq g(\phi_L(1-\alpha)a_t + \phi_H\mu\alpha a_t)$
(b) レバレッジ比率規制： $b_t \geq (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t; 0 < (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B) < 1$
(c) カウンターシクリカル資本バッファ規制： $\sigma a_t; \sigma \in (0,1)$

(ii) 期待利潤の最大化とポートフォリオ比率の最適解

期待利潤の最大化を目的として、 $(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t = \sigma a_t + g(\phi_L(1-\alpha)a_t + \phi_H\mu\alpha a_t)$ の基で、高リスク投資のポートフォリオ比率 α の最適解を導出する。

$$\text{Max} \quad E[\pi_t^f(\alpha)] \equiv r_c(1-\alpha)a_t + E[\tilde{r}_h]\alpha a_t - r_d(1-\varepsilon_{Tier} - \varepsilon_B)a_t - E[\tilde{r}_b](\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t - (r_c(1-\alpha)^2 + E[\tilde{r}_h]\alpha^2)a_t^2 v_c^{-1} \quad (2.1)$$

$$\text{s.t.} \quad (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t = \sigma a_t + g(\phi_L(1-\alpha)a_t + \phi_H\mu\alpha a_t) \quad (2.2)$$

ラグランジュ関数を $\Gamma = E[\pi_t^f(\alpha)] + \lambda[(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t - \sigma a_t - g(\phi_L(1-\alpha)a_t + \phi_H\mu\alpha a_t)]$ とし、 $v_c \geq 2E[\tilde{r}_h]a_t / (E[\tilde{r}_h] - r_c)$ の範囲で期待利潤最大化の1階条件により最適解 α^* を導出する。

$$\alpha^* = \frac{\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma - g\phi_L}{g(\phi_H\mu - \phi_L)} \quad (2.3)$$

自己資本比率、レバレッジ比率、カウンターシクリカル資本バッファという3つの規制の最低所要水準(制約条件)は、当局により設定される。(2.3)の解釈としては、銀行が各規制で許容される最大のポートフォリオ比率まで高リスク投資を行う(自主的バッファはゼロ)ならば、最適解 α^* は制約条件(規制係数)のみによって一義に確定する、ということである。

ところで、企業価値が小さいならば、制約条件なしの $dE[\pi_t^f]/d\alpha = 0$ となるポートフォリオ比率の解 α_{\max} と α^* との比較が必要となる。

$$\alpha_{\max} = \frac{(E[\tilde{r}_h] - r_c)v_c + 2r_c a_t}{2(E[\tilde{r}_h] + r_c)a_t} > 0 \quad (2.4)$$

企業価値が $v_c \geq 2E[\tilde{r}_h]a_t / (E[\tilde{r}_h] - r_c)$ ならば、 $1 \leq \alpha_{\max}$ となるため α^* が最適解となるが、 $\alpha_{\max} < \alpha^*$ であれば、最適解は α_{\max} となる。自己勘定トレーディング可能ならば、高リスク投資の損益はトレーディング勘定による直接的な自己資本要素となり、期待利潤関数における高リスク投資の引当金 $(E[\tilde{r}_h]\alpha^2 a_t^2 v_c^{-1})$ を不要³とでき、 $dE[\pi_t^f]/d\alpha = 0$ をみたすポートフ

³ 銀行が利用可能な勘定としては、貸金をメインとした銀行勘定と短期売買をメインとしたトレーディング勘定がある。現実経済では、財務会計の償却引当基準により、銀行勘定のローン等が要注意債権に区分されれば、引当金が計上される。トレーディング勘定の有価証券の短期売買等については、実現(売買)もしくは評価(時価変動)の損益が自己資本項目に直接計上されるため、引当金は基本的に不要である。

オリオ比率の解 α_{\max} は、 v_c によらず $1 < \alpha_{\max}$ となる。

$$\alpha_{\max} = 1 + \frac{(E[\tilde{r}_h] - r_c)v_c}{2r_c a_t} > 1 \quad (2.5)$$

(iii) 解の存在条件（金融当局の裁量による規制係数の条件）

α^* の基礎条件 ($0 < \alpha^* < 1$) により、解の存在条件を導出すれば、次の通りとなる。

$$g\phi_L < (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma) < g\phi_H \mu \quad (2.6)$$

(2.6)の解釈としては、“高リスク投資の存在のために、金融当局による裁量条件として、高リスク投資とローンの自己資本比率リスク・ウェイト係数の乖離($g\phi_H \mu - g\phi_L$)の内点に、レバレッジ比率とカウンターシクリカル資本バッファの係数の差($\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma$)が維持される必要がある”ということになる。各係数の相互影響として適正な範囲があり、当該範囲を超えると銀行ポートフォリオ選択の最適解が存在しない、ということである。逆に(2.6)が満たされれば $0 < \alpha^* < 1$ となるため、高リスク投資の存在の必要十分条件といえる。

2.2.2 家計による労働力提供・消費・貯蓄

代表的家計は、Young 期において、労働力 L を提供することで賃金 ωL を獲得し、消費 C または貯蓄 S を選択する。貯蓄は銀行の預金 D か資本性証券(ベイルイン債) B に変換され、Old 期における消費の原資となる。 t 期における預金、ベイルイン債、貯蓄、消費の労働 1 単位あたり変数を $d_t \equiv D_t/L_t$, $b_t \equiv B_t/L_t$, $s_t \equiv S_t/L_t$, $c_t^{Young} \equiv C_t^{Young}/L_t$, $c_t^{Old} \equiv C_t^{Old}/L_t$ 、次の効用関数の最大化を目的として行動すると仮定する。

$$EU(c_t^{Young}, c_{t+1}^{Old}) \equiv \log c_t^{Young} + \rho_R \log c_{t+1}^{Old}, \quad \rho_R \equiv 1/(1+R)$$

$c_t^{Young} \equiv c_t$, $c_{t+1}^{Old} \equiv c_{t+1}$ と表示すると、消費 c_t 、貯蓄 s_t 、賃金率 ω_t に係る予算制約式を $s_t + c_t = \omega_t$ とすれば、次の関数を導出できる。(R : リスク・フリー・レート)

$$s_t = (\rho_R / (1 + \rho_R)) \omega_t \quad (2.7)$$

2.2.3 企業における生産関数と生産技術クオリティーの選択

代表的企業は、生産技術を q_t (生産技術クオリティー)、資本ストックを K_t 、労働投入量を L_t 、 $k_t \equiv K_t/L_t$ として、次の関数により財を生産すると仮定する。

$$y_t = f(q_t k_t) \equiv q_t k_t \quad (2.8)$$

本稿では、成功確率 $(\tau_{H,t}, \tau_{L,t})$ と生産技術クオリティー $(q_{H,t}, q_{L,t})$ に応じた2種類の独立した投資プロジェクトを設定する。前提条件として $\tau_{L,t} > \tau_{H,t}$, $q_{L,t} < q_{H,t}$ とし、生産技術クオリティーを生産性とする。企業における資金調達金利負担率(総調達資金にかかる金利の確定的な返済比率)を $\bar{R} \equiv (1+r_c)(1-\alpha^*)$ と定義すれば、企業は、プロジェクト (Q_{low}, Q_{high}) のいずれか一つを次のように選択する。なお、 $(\tau_{H,t}, \tau_{L,t})$ と $(q_{H,t}, q_{L,t})$ は、 $\tau_{L,t} > \tau_{H,t}$, $q_{L,t} < q_{H,t}$ の範囲で各期に応じ異なると仮定する。なぜならば、各々、技術開発によらず同一定数とすべき合理性はなく、また、 $(\tau_{L,t}q_{L,t} - \tau_{H,t}q_{H,t}) \leq 0$ であれば、 $0 < \bar{R}(\tau_{L,t} - \tau_{H,t})$ であることから、 \bar{R} が非負で変化しても常に Q_{high} が選択されるためである。

- Q_{low} を選択する場合： $\tau_{L,t}(q_{L,t} - \bar{R}) > \tau_{H,t}(q_{H,t} - \bar{R})$

$$\frac{\tau_{L,t}q_{L,t} - \tau_{H,t}q_{H,t}}{\tau_{L,t} - \tau_{H,t}} > \bar{R} \text{ であり、生産技術クオリティーは、 } q_{L,t} \text{ } prob. \tau_{L,t} = 1$$

- Q_{high} を選択する場合： $\tau_{L,t}(q_{L,t} - \bar{R}) < \tau_{H,t}(q_{H,t} - \bar{R})$

$$\frac{\tau_{L,t}q_{L,t} - \tau_{H,t}q_{H,t}}{\tau_{L,t} - \tau_{H,t}} < \bar{R} \text{ であり、生産技術クオリティーは、 } \begin{cases} q_{H,t} & prob. \tau_{H,t} \\ 0 & prob. (1 - \tau_{H,t}) \end{cases}$$

2.3 自己勘定トレーディングとポートフォリオ比率の最適解の関係

2.3.1 自己勘定トレーディングの定義と前提条件

自己勘定トレーディングの定義を、銀行がトレーディング勘定を用いて高リスク投資を交換する取引(Asset Trading)とし、デリバティブ取引(Total Return Swap, Equity Option 等)と区分する。本稿では、解析を簡略化するために、次の(i)~(iii)を前提条件(仮定)とする。

- (i) 銀行は、各期初において、自己勘定トレーディングが可能か否かを認識する。
- (ii) 銀行は、各期初に、企業価値 v_c を期待成長率 $E[\tilde{g}_c] \equiv g_c$ により予想し(Appendix 1 参照)、金融規制係数を制約条件としてポートフォリオ比率の最適解 $\min\{\alpha^*, \alpha_{max}\}$ を選択する。また、企業に対し、最適解 $\min\{\alpha^*, \alpha_{max}\}$ に応じてローンと高リスク投資を行う。
- (iii) 企業は、金利負担率 $\bar{R} \equiv (1+r_c)(1 - \min\{\alpha^*, \alpha_{max}\})$ に基づき、プロジェクト (Q_{low}, Q_{high}) のいずれか一つを選択する。

2.3.2 ポートフォリオ比率の最適解の変動

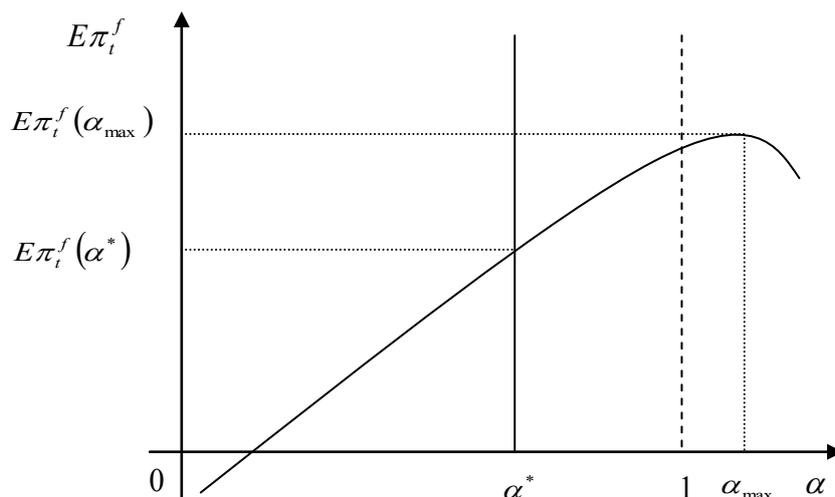
自己勘定トレーディングの可否と金融規制係数に応じ最適解が異なる現象を解析する。

2.3.2.1 自己勘定トレーディング可能のケース

金融規制(制約条件つき)に基づくポートフォリオ比率の最大値は(2.3)の α^* となるため、ポートフォリオ比率の最適解は常に α^* であり、金利負担率は $\bar{R} = (1+r_c)(1-\alpha^*)$ となる。

なぜならば、トレーディング勘定を用いることで高リスク投資の引当金は不要となり、制約条件なしの $dE[\pi_i^f]/d\alpha = 0$ をみたすポートフォリオ比率の解 α_{\max} は、(2.5)の通り、企業価値 v_c によらず $1 < \alpha_{\max}$ となるためである。

図表 2.2 トレーディング可能における最適解【 α^* 】



なお、自己資本比率等の金融規制(リスク管理)と財務会計(償却引当基準)によって、銀行勘定については信用リスク(ローン等の債務不履行)を、トレーディング勘定については短期売買等に関連した市場リスク(金利・為替等の変動)と流動性リスク(取引相手の不存在)を捕捉するという基準で区分⁴される。従って、高リスク投資の収益率 \tilde{r}_h が銀行勘定とトレーディング勘

⁴ トレーディング勘定における信用リスクの捕捉は、内部格付モデルに、①格付遷移リスクをカバーする信用スプレッド・リスク(クレジット商品の市場価値変動)、②デフォルト・リスク(債務不履行)の2要素による資本賦課(自己資本比率規制の分母の対象)の国際指針が示されており、新規制が導入される予定である。

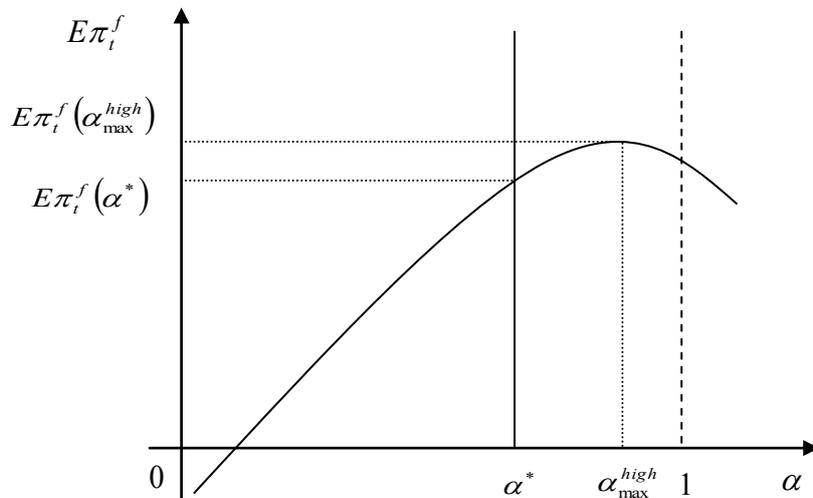
定とで全く同じ確率変数 (r_h^u, r_h^d) であっても、銀行勘定であれば、短期売買等が不可能となるため信用リスクに基づく引当金を要し、トレーディング勘定であれば、短期売買等ができる限り引当金が基本的に不要となる。自己勘定トレーディングが禁止されれば、トレーディング勘定を利用できないため、理論的には、高リスク投資に対しても引当金が必要となる。

2.3.2.2 自己勘定トレーディング禁止のケース

(i) 企業価値が大きいケース（金融規制：一定）【 $\alpha^* < \alpha_{\max}^{high}; \alpha^* = const.$ 】

制約条件つき期待利潤最大化のポートフォリオ比率の解 α^* は、(2.3)である。制約条件なしの解 $\alpha_{\max} \equiv \alpha_{\max}^{high}$ は、(2.4)となる。最適解は、金融規制係数による解 α^* となり、金利負担率は $\bar{R} = (1+r_c)(1-\alpha^*)$ となる。金融規制による高リスク投資抑制効果($\alpha^* < \alpha_{\max}^{high}$)が、自己勘定トレーディング禁止による抑制効果($\alpha_{\max}^{high} < 1$)を上回っている状態である。

図表 2.3 トレーディング禁止で企業価値が大きいケースの最適解【 α^* 】



(ii) 企業価値が小さいケース（金融規制一定）【 $\alpha_{\max}^{low} < \alpha^*; \alpha^* = const.$ 】

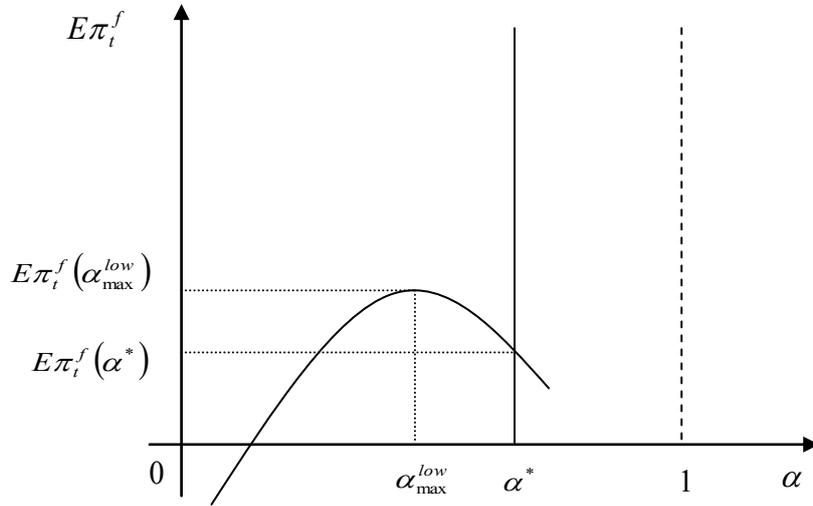
企業価値が小さいことによって、期待利潤関数における高リスク投資の引当金の要因で、最適解 α_{\max}^{low} が選択される。制約条件つき期待利潤最大化のポートフォリオ比率の解 α^* は、(2.3)となり、制約条件なしの解 $\alpha_{\max} \equiv \alpha_{\max}^{low}$ は、(2.4)となる。自己勘定トレーディング禁止

による高リスク投資の抑制効果が金融規制による抑制効果を上回っている状態である。金利負担率 $\bar{R} = (1+r_c)(1-\alpha_{\max}^{low})$ の上昇によって投資プロジェクトの選択の範囲が狭くなる。

なお、 $\alpha_{\max}^{low} < \alpha^*$ となる企業価値の下限水準 \bar{v}_c は、以下である。

$$\bar{v}_c = \frac{2(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma)(E[\tilde{r}_h] + r_c) - 2g(E[\tilde{r}_h]\phi_L + r_c\phi_H\mu)}{g(\phi_H\mu - \phi_L)(E[\tilde{r}_h] - r_c)} a_t \quad (2.9)$$

図表 2.4 トレーディング禁止で企業価値が \bar{v}_c より小さいケースの最適解 $[\alpha_{\max}^{low}]$



(iii) 金融規制強化のケース（企業価値一定） $[\alpha_{new}^* < \alpha_{\max}^{low} < \alpha_{old}^*; \alpha_{\max}^{low} = const.]$

金融規制強化として自己資本比率規制とカウンターシクリカル資本バッファ規制が厳格化される場合、(2.3)の α^* における $g(\phi_H\mu - \phi_L)$ の上昇と $(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma - g\phi_L)$ の低下になるため、ポートフォリオ比率の最適解は、(ii)の α_{\max}^{low} か、(2.3)による金融規制係数の $\alpha^* \equiv \alpha_{new}^*$ のいずれか小さい方にシフトする。金利負担率が $\bar{R} = (1+r_c)(1-\alpha_{new}^*)$ まで上昇し、企業の投資プロジェクトの選択は(ii)よりも制限される。なぜならば、投資プロジェクトは、 \bar{R} と 2種類の期待収益率の比較で決まり、 $q_L - \bar{R} > 0$ では、いずれかのプロジェクトを選択でき、 $q_L - \bar{R} < 0$ では Q_{high} が選択され、 $q_H - \bar{R} < 0$ ではないずれも選択できないためである。

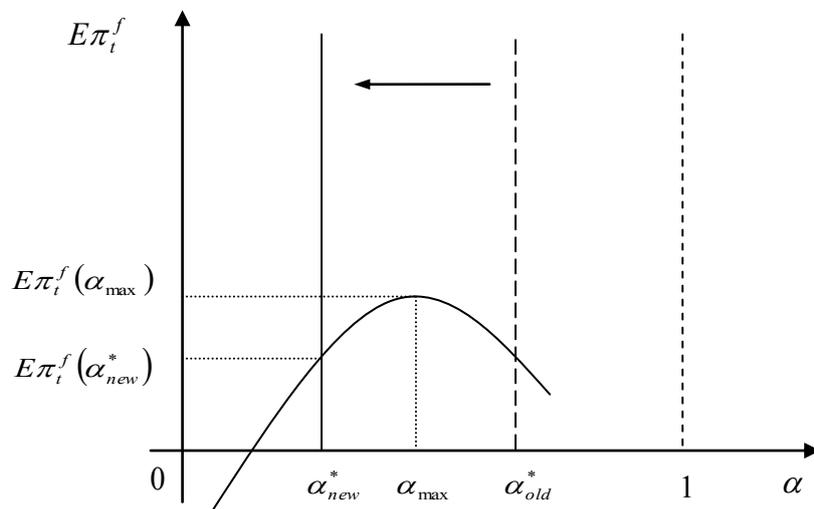
特に、金融規制強化が、企業価値に対するポートフォリオ比率の感応度 $(d\alpha^*/dv_c)$ に及ぼす影響が重要である。(2.3)の α^* は企業価値に対し次の感応度をもつため、自己資本比率規制

の強化($g(\phi_H \mu - \phi_L)$ の上昇)により、カウンターシクリカル資本バッファの企業価値に対する感応度($d\sigma/dv_c$)が低下することで、高リスク投資の抑制効果が低下する。

$$\frac{d\alpha^*}{dv_c} = \frac{-1}{g(\phi_H \mu - \phi_L)} \frac{d\sigma}{dv_c} \quad (2.10)$$

但し、企業価値が \bar{v}_c より小さいならば最適解は α_{\max}^{low} で $d\alpha_{\max}^{low}/dv_c = const.$ となり、カウンターシクリカル資本バッファによらず、高リスク投資は企業価値減価で線形に減少する。

図表 2.5 トレーディング禁止で金融規制強化のケースの最適解【 $\min\{\alpha_{new}^*, \alpha_{\max}\}$ 】



2.4 自己勘定トレーディング禁止規制と資本バッファ規制の相互関連性

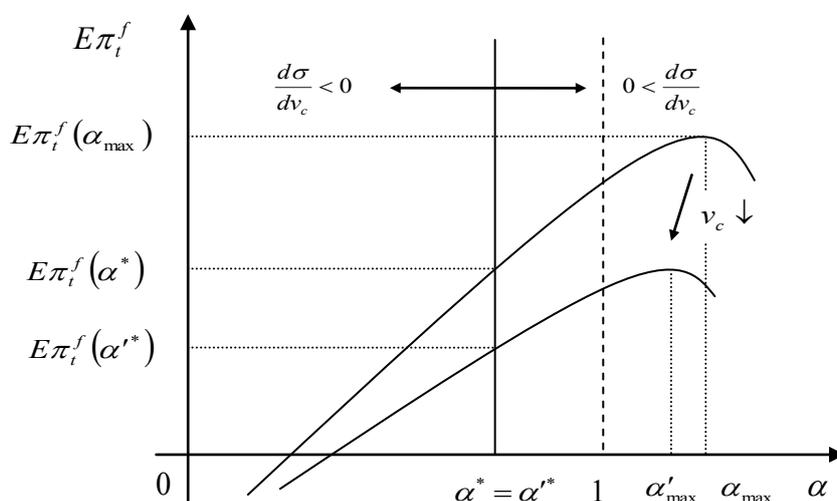
カウンターシクリカル資本バッファ規制の係数 σ は v_c に応じた可変制であり、(2.10)の $(d\alpha^*/dv_c) = -g^{-1}(\phi_H \mu - \phi_L)^{-1}(d\sigma/dv_c)$ を介し最適解 $\min\{\alpha^*, \alpha_{\max}\}$ と期待利潤 $E[\pi_i^f(\alpha)]$ を変化させる。 v_c 減価に焦点をあてる根拠は、 $0 < dE[\pi_i^f]/dv_c$ と $0 < d\alpha_{\max}/dv_c$ によって、 v_c 増価では最適解が α^* (本稿では金融規制係数のみで一義的に確定)となるためである。

2.4.1 自己勘定トレーディング可能なケース

カウンターシクリカル資本バッファが、企業価値 v_c の減価(増価)に伴い増加(減少)するよ

うな不況連動型($d\sigma/dv_c < 0$)であれば、(2.10)により $0 < d\alpha^*/dv_c$ となり、 v_c が減価すれば α^* も低下する。逆に、カウンターシクリカル資本バッファが企業価値 v_c の増価(減価)に伴い増加(減少)するような好況連動型($0 < d\sigma/dv_c$)であれば、 $d\alpha^*/dv_c < 0$ となり、 v_c が減価すれば α^* は上昇する。他方、自己勘定トレーディング可能であれば、 $dE[\pi_i^f]/d\alpha = 0$ となる解は $1 < \alpha_{\max}$ となるため、高リスク投資のポートフォリオ比率の最適解は常に α^* になる。

図表 2.6 トレーディング可能における $d\sigma/dv_c$ による最適解のシフト



2.4.2 自己勘定トレーディング禁止のケース

(i) 不況連動型の資本バッファ($d\sigma/dv_c < 0$)の場合

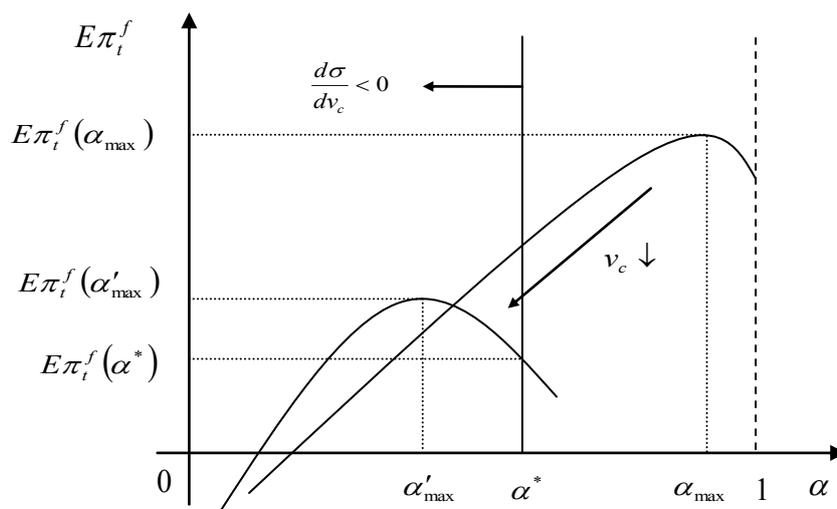
カウンターシクリカル資本バッファ規制が不況連動型であれば、銀行は、 v_c の減価に対し逆に上昇するようなバッファ($d\sigma/dv_c < 0$)を設定する。 α^* は、 $0 < d\alpha^*/dv_c$ により v_c の減価に伴い低下する。また、 v_c に対する α_{\max} , $E[\pi_i^f(\alpha_{\max})]$ の v_c の感応度は、次の通り正となり、 v_c の減価に伴い、銀行の期待利潤の最大化をみたす解も低下(α'_{\max})する。

$$\frac{d\alpha_{\max}}{dv_c} = \frac{(E[\tilde{r}_h] - r_c)}{2(E[\tilde{r}_h] + r_c)a_t} > 0 \quad (2.11)$$

$$\frac{dE[\pi_i^f(\alpha_{\max})]}{dv_c} = \frac{(r_c(1 - \alpha_{\max})^2 + E[\tilde{r}_h]\alpha_{\max}^2)a_t^2}{v_c^2} > 0 \quad (2.12)$$

従って、自己勘定トレーディング禁止規制と不況連動型の資本バッファ規制は、 v_c の減価におけるポートフォリオ比率の最適解に対し、同一または類似のシフト効果を有する。

図表 2.7 トレーディング禁止における $d\sigma/dv_c < 0$ による最適解のシフト



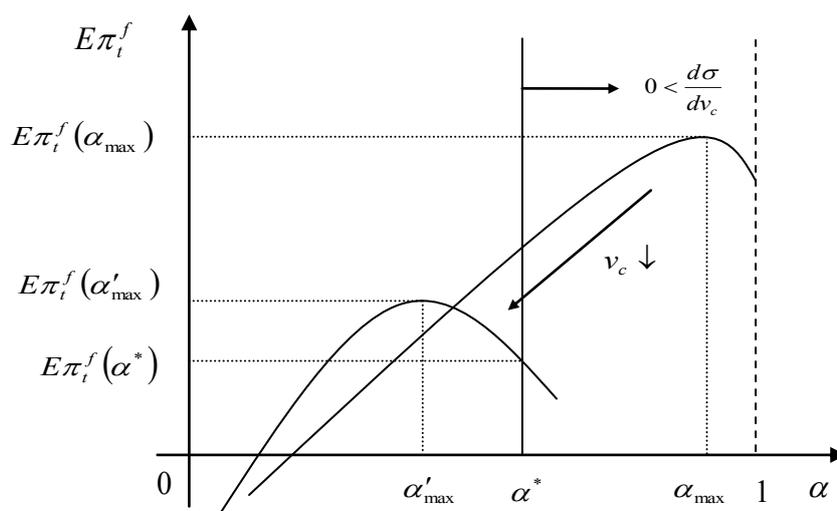
(ii) 好況連動型の資本バッファ ($0 < d\sigma/dv_c$) の場合

カウンターシクリカル資本バッファ規制は、金融当局の裁量による経済環境や金融市場の著しいショックに備えた金融セクターの損失吸収能力の範囲拡大 ($d\sigma/dv_c > 0$) である。 α^* は、 $d\alpha^*/dv_c < 0$ により v_c の減価に伴い上昇する。一方、 v_c に対する α_{\max} 、 $E[\pi_t^f(\alpha_{\max})]$ の感応度は、前述の (i) の通り正であり、 v_c の減価に伴い α_{\max} も低下する。

従って、自己勘定トレーディング禁止規制と好況連動型のカウンターシクリカル資本バッファ規制は、 v_c の減価におけるポートフォリオ比率の最適解に対し、相反なシフト効果を有する。そもそも、カウンターシクリカル資本バッファ規制は、景気変動抑制を目的とし、マクロ経済における過度な信用拡大を防ぐためのフレームワークである。つまり、企業価値減価の状況で高リスク投資を増加させる意図はない。また、カウンターシクリカル資本バッファ規制の企業価値に対する感応度 ($d\sigma/dv_c$) をリアルタイムで変えることも困難である。自己勘定トレーディング禁止規制は、企業価値減価の状況において、トレーディング勘定の利用不可と引当金の設定を介して、高リスク投資の抑制効果を発揮する。金融当局からみれば

ば、自己勘定トレーディング禁止規制は、カウンターシクリカル資本バッファー規制に関する相互補完機能となる。

図表 2.8 トレーディング禁止における $0 < d\sigma/dv_c$ による最適解のシフト



2.5 結論

結論は、①自己資本比率規制の厳格化は、カウンターシクリカル資本バッファーによる高リスク投資抑制効果を低下させる可能性が高い、②自己勘定トレーディング禁止規制(ボルカー・ルール)⁵は、銀行の投融資先の企業価値減価の状況でカウンターシクリカル資本バッファー規制による高リスク投資増加を抑制し、当該減価に連動して補完的に機能する、となる。ボルカー・ルールは理念先行で現実的ではないと批判されることもあるが、複数規制の相互関連性の観点では、銀行破綻とシステミック・リスクの抑制のための合理的規制といえる。

⁵ 現実経済で施行されているボルカー・ルールの直接的な被適用主体は、米国の預金保険制度の対象となる商業銀行とそのグループ会社である。間接的には、それらの取引相手(ヘッジファンド、証券、保険、一般事業法人)も影響を受ける。しかし、米国内ならば「マーケットメイクと引受」という業務区分、米国外ならば「自己勘定取引 TOTUS: Trading Outside The United States」と「ファンド投資 SOTUS: Solely Outside The United States」という免除規定によって、基本的にトレーディング可能なケースも多いと推測される。従って、本稿では、銀行同士による自己勘定トレーディング禁止の影響に焦点をあてて解析している。

本稿では、金融当局による規制係数を、以下の $g, \phi_H, \phi_L, \mu, \varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B, \sigma$ としている。

- g : 自己資本比率(資本保全バッファを含む)の最低所要水準の係数
- $\phi_H, \phi_L, \mu (0 < \phi_L < \phi_H, 1 \leq \mu)$: 自己資本比率規制リスク・ウェイト係数パラメーター
高リスク投資 ϕ_H 、ローン ϕ_L 、高リスク投資の規制強化 μ
- $\varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B$: レバレッジ比率(ペイルイン機能を含む)の最低所要水準の係数
- σ : カウンターシクリカル資本バッファの可変係数

規制係数が変わるとカオスが生じ均衡解の複数存在や全く存在しない可能性もあるため、カウンターシクリカル資本バッファ以外の係数を一定とし、企業価値変動に対する自己勘定トレーディング禁止とカウンターシクリカル資本バッファの相互関連性を解析している。

第1の解析結果は、企業価値 v_c に対する高リスク投資のポートフォリオ比率の感応度 $(d\alpha^*/dv_c)$ の変化である。 $(d\alpha^*/dv_c) = -g^{-1}(\phi_H\mu - \phi_L)^{-1}(d\sigma/dv_c)$ の関係により、自己資本比率規制の強化($g(\phi_H\mu - \phi_L)$ の上昇)は、カウンターシクリカル資本バッファの v_c に対する感応度 $(d\sigma/dv_c)$ を低下させるため、高リスク投資の抑制効果が低下する。

第2の解析結果は、次のようになる。カウンターシクリカル資本バッファ規制が不況連動型であれば、 v_c の減価に対し上昇するバッファ $(d\sigma/dv_c < 0)$ であるため、自己勘定トレーディング禁止規制による高リスク投資抑制効果と相乗的に、 v_c の減価に対し高リスク投資のポートフォリオ比率の最適解を下方シフトさせる。金融規制(制約条件)に基づく高リスク投資のポートフォリオ比率の解 α^* は、 $0 < d\alpha^*/dv_c$ により v_c の減価に伴い低下し、また、自己勘定トレーディング禁止によるポートフォリオ比率の解 α_{\max} と期待利潤 $E[\pi_t^f(\alpha_{\max})]$ も、 v_c に対する正の感応度により v_c の減価に伴い低下するためである。

第3の解析結果は、次のようになる。カウンターシクリカル資本バッファ規制が好況連動型であれば、 v_c の減価に対し低下するバッファ $(0 < d\sigma/dv_c)$ であるため、金融規制に基づく高リスク投資のポートフォリオ比率の解は、 $d\alpha^*/dv_c < 0$ により v_c の減価に対し上方シフトする。しかし、自己勘定トレーディング禁止規制の高リスク投資抑制効果によって、ポートフォリオ比率の最適解は最終的に下方シフトする。好況連動型の場合には、 α^* は、 $d\alpha^*/dv_c < 0$ により v_c の減価に伴い上昇するが、 α_{\max} と $E[\pi_t^f(\alpha_{\max})]$ は、 v_c の減価に伴い低下するためである。カウンターシクリカル資本バッファ規制は、金融当局の裁量による経済環境や金融市場の著しいショックに備えた金融セクターの損失吸収能力の範囲拡大であり、企業価値減価の状況での高リスク投資の増加を目的としている訳ではないため、自己勘定トレーディング禁止規制が相互補完的に高リスク投資の抑制機能となる。自己勘定トレーディ

ングが可能であれば、トレーディング勘定に対する償却引当基準(トレーディング損益は直接的な資本項目で引当金不要)によって、当該抑制機能は存在しないことになる。

本質的には、いずれの規制も、銀行破綻とシステミック・リスクの抑制のために機能する。しかし、自己資本比率規制の強化は、カウンターシクリカル資本バッファー機能を低下させ、また、企業価値減価の状況では、当該資本バッファー規制の高リスク投資増加という意図せざる効果が生じ、ボルカー・ルールにより当該効果が抑制されることを示唆している。

最後に発展研究について述べれば、①全ての金融規制係数の相互関連性の解析、②銀行による期待(予測)の変化の解析であり、最終目標は、銀行の過度なリスク回避行動に至らないような金融規制導入プロセスをモデル化し、現実経済に応用することである。①は、最適解 α^* が金融規制係数に対する銀行の反応関数となるため、各規制係数($g, \phi_H, \phi_L, \mu, \varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B, \sigma$)を変数とした解析が考えられる。②は、銀行が金融規制の変化に対し Proactive に自己資本増強を行う(自己資本の削減は行わない)ため、期待の自己言及性⁶をモデル化した動学的解析が考えられる。銀行が各規制の最低所要水準(限界値)まで高リスク投資を行うことは現実経済では想定し難く、銀行による自主的バッファーの解析も要する。現実経済では、複雑で厳格な規制への予測対応としてリスク回避行動が生じ、インターバンク市場ではリスク資産の流動性が低下し価格変動が大きくなっているとの指摘は多い。その要因としては、Benartzi and Thaler (1995)による近視眼的損失回避性(myopic loss aversion)に基づく行動原理が考えられる。究極的には、金融規制を厳格化するほど銀行の多様性は無くなっていき、高水準の自主的バッファーによって流動性の資金供給が激減する可能性もある。

日米欧等の主要国 GDP では、金融業のアウトプット測定方法として FISIM⁷ (Financial Intermediation Services Indirectly Measured: 間接的に計測される金融仲介サービス) が採用され高リスク資産への投融資が大きいほど GDP 増加となり、米国・英国における金融業の対 GDP 比率は 8%~11%に達している。金融規制の経済影響については、銀行の投融資行動の特性(近視眼性や損失回避性)に応じた数理解析の発展が必要不可欠といえる。

⁶ 期待の自己言及性とは、2013年10月21日の日本経済新聞『経済教室、小林慶一郎教授』によれば再帰的(Recursive)と同義で、“金融システムの中にいる金融当局と銀行が、規制強化の予測(期待)をもつ状況で当該予測に基づき行動すると、結果的に双方の予測が変化し均衡が無限に動きうる”という特性である。自己実現的期待(Self-fulfilling Expectation)は、“実現可能な均衡が複数存在するときに、いずれの均衡が実現するかは人々が将来をどのように予測するかによって異なる”という考え方で、期待の自己言及性とは異なる。

⁷ 金融機関が資金を借りるときと貸すときの利率を、各々、リスクフリー参照利率という基準と比較し、利率の差を各残高に乗じて金融機関の生み出した価値が算出される。定義は“金融機関の総営業余剰(粗付加価値から賃金と税金を控除)”。

参考文献リスト

- Daron Acemoglu and Fabrizio Zilibotti, 1997, “Was Prometheus Unbound by Chance? Risk, Diversification, and Growth”, *Journal of Political Economy*, Vol.105, No.4, pp.709-751.
- Franklin Allen and Elena Carletti, 2013, “New theories to underpin financial reform”, *Journal of Financial Stability*, No.9, pp.242-249.
- Franklin Allen and Douglas Gale, “Systemic Risk and Regulation”, *The Risks of Financial Institutions*, Mark Carey and Rene M. Stulz Editors, University of Chicago Press, 2007.
- Shlomo Benartzi and Richard H. Thaler, 1995, “Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.110, pp.73-92.
- David Bowman and Jon Faust, 1997, “Options, Sunspots, and the creation of Uncertainty”, *Journal of Political Economy*, Vol.105, No.5, pp.957-975.
- John Boyd and Bruce Smith, 1996, “The Co-Evolution of the Real and Financial Sectors in the Growth Process”, *World Bank Economic Review*, World Bank Group, vol.10(2), pp.371-396.
- J. Bradford DeLong, Andrei Shleifer, Lawrence H. Summers, Robert J. Waldmann, 1990, “Noise Trader Risk in Financial Market”, *The Journal of Political Economy*, Vol.98, No.4, pp.703-738.
- Xavier Freixas and Jean-Charles Rochet, “Microeconomics of Banking”, MIT Press, 2008.
- Jean-Charles Rochet, 2004, “Macroeconomic shocks and banking supervision”, *Journal of Financial Stability*, No.1, pp.93-110.
- Hyum Song Shin, *Risk and Liquidity*, Oxford University Press, 2010.
- 入谷 純, 2006, 『基礎からの経済数学』, 有斐閣
- 岡田 章, 1996, 『ゲーム理論』, 有斐閣
- ダイアン・コイル, 翻訳 高橋璃子, 2015, 『GDP 小さくて大きな数字の歴史』, みすず書房
- 齊藤 誠, 「長期均衡への収斂としてみた金融危機(金融システム改革へのインプリケーション)」, 財務省財務総合政策研究所フィナンシャル・レビュー, 平成 22 年第 3 号, 2010
- 西村 和雄, 1990, 『ミクロ経済学』, 東洋経済新報社
- 西村 和雄, 矢野 誠, 2007, 『マクロ経済動学』, 岩波書店
- 丸山 雅祥, 成生 達彦, 1997, 『現代のミクロ経済学(情報とゲームの応用ミクロ)』, 創文社
- 依田 高典, 2010, 『行動経済学』, 中公新書

Appendix 1

企業価値と期待成長率の関係

投融资先の企業価値を理論的な株価として、期待成長率 $E[\tilde{g}_c] \equiv g_c$ との関係解析する。

(i) 期待ペイオフのファクターの特定

期待ペイオフ $(1 + E[\tilde{r}_h])\alpha^* a_t$ (以下、 E^p と定義) は、ファンダメンタルズに応じ変化する。ファンダメンタルズとは、リスク資産の発行企業の財務諸表や事業計画等を基に将来の金利や為替等の動向を加味して分析された“本質的価値の理論的評価”である。また、高リスク投資価格 p_v は、理論的には“投資時点から将来にかけての期待ペイオフの割引現在価値”に等しい。期待ペイオフの割引率 R_s をリスク・フリー・レート R とリスク・プレミアム ρ^p により $R_s \equiv R + \rho^p$ とすれば、裁定条件として $E^p = (1 + R_s)p_v$ が成立する。

企業価値評価で確立されている割引キャッシュ・フロー評価法の一つである配当割引モデル(Dividend Discount Model)により、高リスク投資価格と株価の関係を評価できる。 t 期の株価を X_t 、配当を CF_t 、企業の期待成長率を $E[\tilde{g}_c] \equiv g_c$ 、株主資本コストを R_s とすれば、 $E_t[X_{t+i}] = E_t[X_{t+i+1} + CF_{t+i+1}]/(1 + R_s)$, ($i = 0, 1, 2, \dots$)となる。株主資本コストについては、 $R_s \equiv R + \rho^p$ とでき、 $R_s \equiv (E_t[X_{t+1}] - X_t + E[CF_{t+1}])/X_t$ と定義する。また、配当の増加率が企業価値の期待成長率と同じと仮定⁸すれば、 $E[CF_{t+i+1}/CF_{t+i}] \equiv (1 + g_c)$, ($i = 0, 1, 2, \dots$)となり、理論的な株価(企業価値)を次のように評価できる。

$$X_t = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(1 + g_c)^i CF_t}{(1 + R_s)^i} = \frac{CF_t}{R + \rho^p - g_c} \quad (\text{A1.1})$$

⁸ 配当の増加率を企業価値の期待成長率と同一とする仮定は、フリー・キャッシュ・フローの全てを配当として支払うことと等しいため過大評価かもしれない。その場合、“株主資本フリー・キャッシュ・フロー・モデル(Free Cash Flow to Equity Model)”により、例えば、“FCFE=純利益+減価償却-資本投資-負債元本の返済+新規負債発行”と定義し、 t 期の企業価値を V_t 、株主資本フリー・キャッシュ・フローを $FCFE_t$ として期待成長率で増加すると仮定すれば、企業価値を以下のように評価できる。

$$V_t = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(1 + g_c)^i FCFE_t}{(1 + R_s)^i} = \frac{FCFE_t}{R + \rho^p - g_c}$$

理論的な株価(企業価値)は、長期均衡解⁹という観点で、高リスク投資価格 p_v に等しいと評価できる。従って、期待ペイオフ E^p のファクターとして、配当 CF_t 、リスク・フリー・レート R 、リスク・プレミアム ρ^p 、期待成長率 g_c を特定できる。

(ii) 銀行による評価ファクターとその解析

前述に基づき、理論的な株価、高リスク投資価格、期待ペイオフの関係を整理する。

$$\frac{E^p}{1+R+\rho^p} = p_v \cong X_t = \frac{CF_t}{R+\rho^p-g_c} \quad (\text{A1.2})$$

ところで、 R と ρ^p については、資産市場(金融市場)の合意形成プロセスを経て決まるため、銀行は外生変数として評価することが合理的である。一方、期待成長率 g_c については、情報の非対称性がない資産市場を前提としても、各銀行は、リスク管理のために高リスク投資の発行企業の財務情報や経済状況の分析に応じ内生的に評価する。そこで、期待ペイオフについて、ファクターの変化による影響を解析するために、 $E^p = (1+R+\rho^p)CF_t(R+\rho^p-g_c)^{-1}$ を全微分する。尚、配当 CF_t は、評価期(t 期)における確定値であることから定数となる。

$$dE^p = \frac{\partial E^p}{\partial g_c} dg_c + \frac{\partial E^p}{\partial R} dR + \frac{\partial E^p}{\partial \rho^p} d\rho^p \quad (\text{A1.3})$$

ここで、均衡 $(1+E[\tilde{r}_h])\alpha^* a_t \equiv E^p$ の近傍においては、 R, ρ^p を資産市場の均衡解(外生的な確定値)で一定とすれば、期待ペイオフ E^p と期待成長率 g_c との関係を、微小な変化 Δ として次のように定義できる。

$$\Delta E^p \equiv \frac{\partial E^p}{\partial g_c} \Delta g_c = \frac{E^p}{R+\rho^p-g_c} \Delta g_c \quad (\text{A1.4})$$

期待成長率の評価は、レバレッジ効果を経て期待ペイオフの評価を増幅させ、期待ペイオフの評価は理論的な株価(企業価値)を変化させる。従って、企業価値については、期待成長率 g_c の評価によって予測することができる。

⁹ 2013年12月23日付経済誌『エコノミスト』の通り、2013年のノーベル経済学賞を受賞した Eugene F.Fama と Robert J.Shiller は、各々、“効率市場仮説”と“市場の効率性に反するアノマリー”という相反する実証分析で資産価格理論に貢献しているが、基幹理論は“資産価格形成で短期的な予測は難しいが長期的評価は可能である”という研究結果で共通している。前者は、効率市場仮説(過去データや公開会計情報を用いても利益を得ることはできない)は短期的に成立するとしても、長期的には成立しないということであり、後者は、短期的な株価予測は不可能(市場参加者に情報が知られた瞬間に株価はジャンプするが、将来を合理的に予測しているとは考えられないほど株価の変動が激しい)であっても、長期的な株価予測は可能であると主張している。つまり、長期均衡の期待値は、客観的に同一評価となる仮定が合理的である。

第3章 銀行経営と投資企業価値の相関を介した金融規制の経済成長理論

概要

2008年の世界金融危機に関するG20サミット合意は、国際的な金融規制改革のための政策協調であるが、経済状況の異なる各国の景気や経済成長に及ぼす影響は未知数といえる。金融規制の潮流は自己資本よりもリスク資産の最適化になりつつあり、銀行ポートフォリオ選択と投融資対象の企業価値の変動に基づき、諸規制の影響の相互連関性によって成長経路が変動する現象を解析する。Basel IIIにおける(a)自己資本比率規制、(b)レバレッジ比率規制、(c)資本バッファ規制を基に解析した結論は、“カウンターシクリカル資本バッファが好況連動型と定数型で交互に設定されれば、景気循環増幅(Pro-cyclicality)の抑制と資本ストック動学の高い定常状態を達成できる可能性がある”となった。Basel IIIのカウンターシクリカル資本バッファ規制は、金融当局裁量による可変制であり、投融資先の企業価値に対する銀行ポートフォリオの感応度を介して経済の安定化機能と成りうる。

3.1 はじめに

世界金融危機に対する金融規制強化論は、金融危機を防ぐための膨大な制度改革となった。米国ではDodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Actにより金融実務の抜本変革に発展し、欧州も統一監督規制等が進められている。世界基準としてはBasel自己資本比率規制が歴史を有している。レバレッジ比率規制の他、カウンターシクリカル資本バッファと資本保全バッファ、流動性カバレッジ比率(LCR: Liquidity Coverage Ratio)や安定調達比率(NSFR: Net Stable Funding Ratio)等がBasel IIIで導入される。Too-Big-to-Failの解消のために、G-SIFIs (Global Systemically Important Financial Institutions)を対象としたTLAC (Total Loss Absorbing Capacity)の必要性が議論されており、元本削減条項付債務(非倒産型の特別破綻処理；ベイルイン債)等の規制導入が確実となっている。

金融機能と経済発展の関連研究は、多岐にわたるが特定の事象に焦点をあてた論文が多い。Boyd and Smith (1996)は、金融市場と経済成長の関連分析として、負債と資本(エクイティ)の資金調達比率・生産技術開発・モニタリングコストを基に、金融市場の発展により生産

技術開発の開示レベルの向上とモニタリングコストの低下につれてエクイティー資金調達比率が上昇する状況と資本ストック蓄積との相関プロセスを理論的に分析している。

Allen and Gale (2007)は、自己資本比率規制を基に銀行から保険会社へのクレジット・リスク移転効果を分析し、金融規制の統一性と金融市場の完備性等の観点から異なる金融セクターへのリスク分散を有効としている。Bowman and Faust (1997)は、金融市場の完備性に関する特異な理論分析である。完備な金融市場にデリバティブ(オプション)を導入しても通常はリダンダントで影響しないが、権利行使の有無という新しいリスクを金融市場に生じさせ、経済状態が金融商品の数よりも増えるために不完備な金融市場になると主張している。

Allen and Carletti (2013)は、金融安定化の新たな理論分析の必要性を5つの区分(Asset price bubbles, Central bank checks and balances, Global imbalances, Banking Regulation, Competition in financial services)で纏めた General Survey 論文であり、Rochet (2004)によるミクロ基礎的アプローチが自己資本最適化の理論分析で有効としつつも、かなりの発展研究を要すると結論づけている。Rochet (2004)は、銀行・家計・DIFs(Deposit Insurance Funds)を経済主体とした動学モデルにより、銀行破綻に備えた自己資本規制と LLR(Lender of Last Resort)の正当性を理論的に分析している。Freixas and Rochet (2008)では、銀行の利潤最大化行動と自己資本最適化についてミクロ的基礎分野を広範に解析している。金融規制の主たる目的は、銀行破綻とシステミック・リスクの抑制であり、金融危機の緩衝機能の最適自己資本(自己資本比率規制の分子)と破綻処理基金が研究の中心となる所以である。

しかし、次期 Basel 規制の論点として、銀行勘定の金利リスク(Interest Rate Risk in the Banking Book)、信用リスク計測における内部格付手法(Internal Rating-Based Approach)の高度化と標準的手法(Standardized Approach)の規制フロア化が検討されている通り、自己資本比率規制の分母(銀行アセット評価)の厳格化が潮流となっている。銀行アセットは企業への投融資であり、厳格化はポートフォリオ選択の制約となる。従って、究極的には金融規制による銀行の投融資行動の制限と実体経済への影響が重要だが、銀行行動を介した資産市場(銀行アセットとポートフォリオ選択)ベースの経済成長分析は、筆者の知る限り存在しない。

そこで本稿では、経済成長を分析した Acemoglu and Zilibotti (1997)のマクロモデルに、金融機関の最適化行動を分析する Freixas and Rochet (2008)のミクロ的基礎を導入することとした。金融規制が導入するカウンターシクリカル資本バッファーによって、銀行のポートフォリオ選択が変化する。それが、金融資産市場を通じて企業の投資プロジェクト選択を変化させて経済成長に影響が及ぶことを、本稿のモデルでは分析できる。Acemoglu and

Zilibotti (1997)は、投資プロジェクト成功確率と最適成長経路の関係を内生的に導出し、途上段階の発展の違いを理論解析した著名な成長理論である。

本稿の独自性・斬新性は、新しい金融規制の導入が、銀行ポートフォリオ選択、投融資対象の企業価値、企業の生産技術選択等を変化させ、経済成長と景気循環増幅(Pro-cyclicality)に影響することを分析していることである。特徴としては、次の4つがある。

- ①銀行・企業行動や金融市場を明示的に導入して、金融規制の経済成長への影響を分析
- ②自己資本比率・レバレッジ比率・資本バッファの各規制による銀行行動への影響
- ③金利負担率を介した資産市場と資本市場(生産設備)の連結
- ④生産技術と資本蓄積、両面の動学プロセス

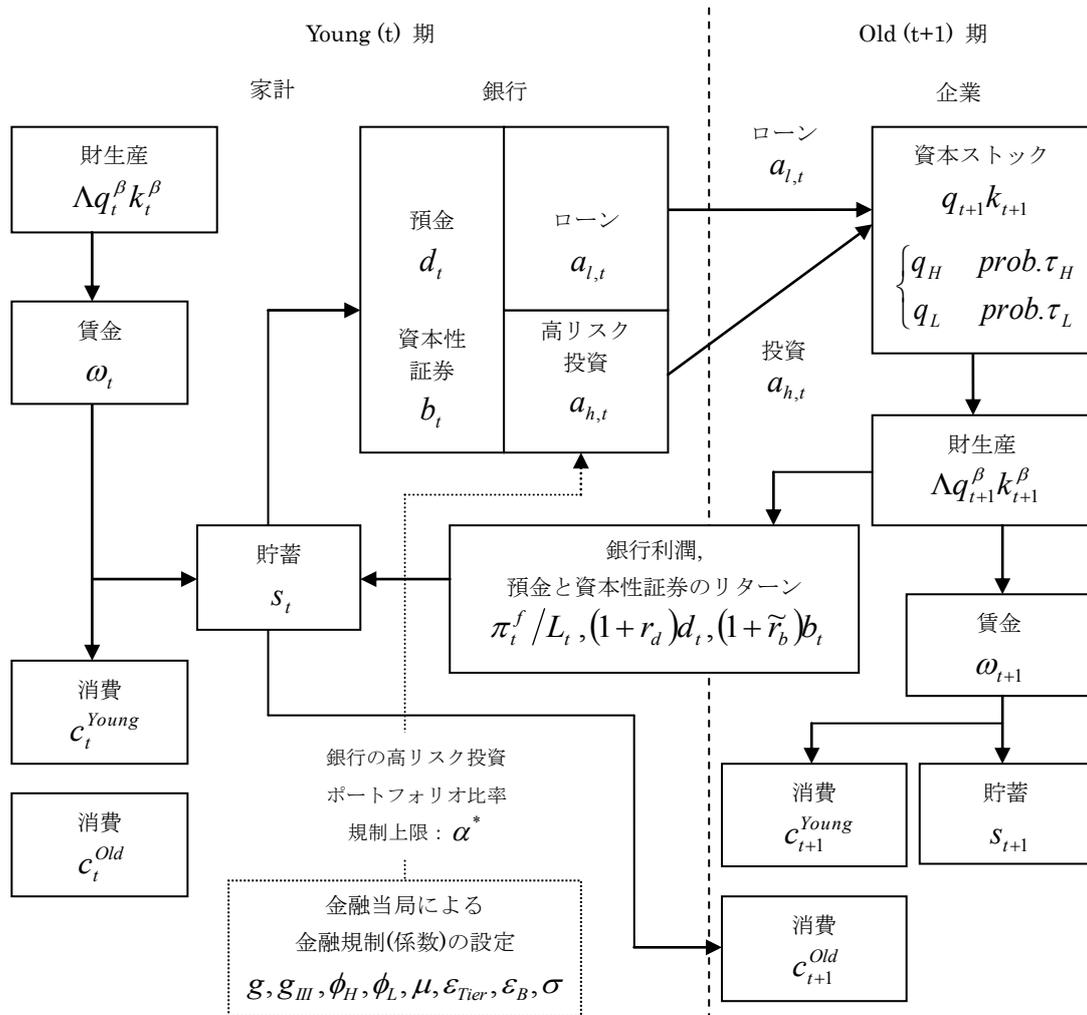
第2節はモデル設定であり、金融当局、家計、銀行、企業(投融資対象)の4つの経済主体で構成され、金融当局による規制係数の設定、家計による労働力提供・消費・貯蓄、銀行による利潤最大化、企業の生産技術・資本ストック関数について解析する。第3節は、経済成長分析であり、金融規制に応じた銀行ポートフォリオ選択と投融資の企業価値変動の観点から、カウンターシクリカル資本バッファ規制を基に生産技術クオリティと資本ストック量の動学プロセスを解析する。最後は結論である。解析結果の(i)と(iii)の好況連動型と定数型の資本バッファが交互に実行されれば、景気循環増幅の抑制と資本ストック動学の定常状態を達成できる可能性があることを示唆している。Basel IIIでは、カウンターシクリカル資本バッファ規制が金融当局の裁量による可変制であり、非常に親和性の高い解析といえる。

3.2 モデル

はじめに、Acemoglu and Zilibotti (1997)で展開された Overlapping Generations Model に Freixas and Rochet (2008)の銀行経営分析を挿入したモデルの概略図を示す。

本稿では、銀行の資本性証券 B_t を TLAC 特殊条件付債券(ベイルイン債)として元本償還(元本保証なし)とクーポンを区分する。また、複雑な解析で論点が拡散することを避け各規制の本質的影響を特定し易くするために、仮定として、銀行利潤関数のローンと預金の金利を外生的に一定とし、生産関数による賃金に応じた家計の貯蓄が銀行の負債・自己資本と一致すること、銀行の資産と企業の調達資金が等しくなること、銀行の期待利潤は完全競争市場で外生的な金利のもとで収斂することを設定しており、動学的確率的な部分均衡分析となる。

図表 3.1 モデル概略図



3.2.1 金融当局による規制

金融当局は、銀行からみて外生的に規制係数(定数)を設定する。銀行のポートフォリオ選択行動に最も影響する規制は、(a)自己資本比率規制(資本保全バッファを含む)、(b)レバレッジ比率規制、(c)カウンターシクリカル資本バッファ規制である。本稿では金融当局の規制係数を $g, g_{III}, \phi_H, \phi_L, \mu, \varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B, \sigma$ として、銀行行動を介した経済成長について解析する。

- g, g_{III} : 自己資本比率(資本保全バッファを含む)の最低所要水準の係数
- $\phi_H, \phi_L, \mu (0 < \phi_L < \phi_H, 1 \leq \mu)$: 自己資本比率規制リスク・ウェイト係数パラメーター
高リスク投資 ϕ_H 、ローン ϕ_L 、高リスク投資の規制強化 μ
- $\varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B$: レバレッジ比率(ペイルイン機能を含む)の最低所要水準の係数
- σ : カウンターシクリカル資本バッファの係数 (当局裁量, 0%~2.5%で変動)

比較分析として Case 1 と Case 2 を設定し、金融規制強化の前後の経済環境を表わす。

	B I S 規制	比較ファクター
Case 1	基礎タイプ (Basel II)	$\varepsilon_B = 0, \sigma = 0, \mu = 1$
Case 2	高度化タイプ (Basel III)	$g < g_{III}, 0 < \varepsilon_B, 0 < \sigma, 1 < \mu$

(a)自己資本比率規制(含む資本保全バッファ)は、自己資本をリスク・アセット(ローンや高リスク投資にリスク・ウェイトを乗じた値)の一定比率以上にする規制であり、高リスク投資のリスク・ウェイトを基礎タイプと高度化タイプで区分する。(b)レバレッジ比率規制は、非リスク・ウェイトの財務資産(含むオフバランス)に対し自己資本を一定水準以上に維持する規制であり、銀行の自己資本を総資産の一定比率に設定する。(c)カウンターシクリカル資本バッファ規制は、過度な信用拡大期(総与信/GDP 比のトレンドからの乖離)に対する資本保全バッファの拡張として、金融セクターの損失吸収機能を増強するための規制であり、前述の(a),(b)とは別に、非財務ベースで総資産の一定比率に設定する。

【Basel IIIの概要；本稿対象は①～⑤に基づく規制】

自己資本比率と所要水準	① 新しい自己資本の定義
	② カウンターシクリカル資本バッファ
	③ レバレッジ比率
	④ 最低所要の自己資本水準の高度化
	⑤ システミック・リスク (TLAC)
リスク・アセット基準	⑥ カウンターパーティー・リスク (CVA)
	⑦ トレーディング勘定と証券化商品
流動性基準	⑧ カバレッジ比率 (LCR)
	⑨ 安定調達比率 (NSFR)

3.2.2 家計による労働力提供・消費・貯蓄

代表的家計は、Young 期(t 期)において、労働力 L の提供により賃金 ωL を獲得し、消費 C か貯蓄 S を選択する。貯蓄は、銀行の預金 D かバイルイン債 B に変換され、Old 期($t+1$ 期)における消費の原資となる。貯蓄、消費、預金、バイルイン債の労働 1 単位あたり変数を、 $s_t \equiv S_t/L_t$ 、 $c_t^{Young} \equiv C_t^{Young}/L_t$ 、 $c_t^{Old} \equiv C_t^{Old}/L_t$ 、 $d_t \equiv D_t/L_t$ 、 $b_t \equiv B_t/L_t$ とし、リスク・フリー・レート R とする。代表的家計は次の効用関数に従い行動すると仮定する。

$$EU(c_t^{Young}, c_{t+1}^{Old}) \equiv \log c_t^{Young} + \rho_R \log c_{t+1}^{Old}, \quad \rho_R \equiv 1/(1+R) \quad (3.1)$$

ここで、 $c_t^{Young} \equiv c_t$ 、 $c_{t+1}^{Old} \equiv c_{t+1}$ と表示し、消費 c_t 、貯蓄 s_t 、賃金率 ω_t に係る予算制約式を $s_t + c_t = \omega_t$ とすれば、次の関数を導出できる。

$$s_t = (\rho_R / (1 + \rho_R)) \omega_t \quad (3.2)$$

3.2.3 銀行による期待利潤の最大化

3.2.3.1 利潤関数と最大化

(i) 利潤関数

代表的銀行は、企業の資本ストック開発のためにローンと高リスク投資で資金供給し、運用益によって、預金 D_t の元利金 $(1+r_d)$ 、資本性証券 B_t のリターン (π_t^f, \tilde{r}_b) を分配する。本稿では、資本性証券を TLAC 特殊条件付債券(バイルイン債)とし、自己資本 B_t が全てバイルイン債で調達されると仮定する。自己資本をバイルイン債とする理由は、元本償還(元本保証なし)とクーポンを区分して利潤関数を設定できるためである。バイルイン債の元本償還は銀行利潤 π_t^f により変動し(各期末に損益分配)、クーポン \tilde{r}_b を $r_b^d < r_d < r_b^u$ の二項分布の確率変数 (r_b^u, r_b^d) とすれば、確実性等価により預金とバイルイン債の期待収益率の関係は $r_d < E[\tilde{r}_b]$ (リスク・プレミアム: $E[\tilde{r}_b] - r_d$) となり、家計(リスク回避的)からみて預金とバイルイン債を無差別と見做せる。総資産を $A_t = D_t + B_t$ 、高リスク投資のポートフォリオ比率を $\alpha \in (0,1)$ 、ローンを $A_{l,t} \equiv (1-\alpha)A_t$ 、高リスク投資を $A_{h,t} \equiv \alpha A_t$ 、投融资先の企業価値を V_c 、ローン金利を r_c 、ローンと高リスク投資の引当金を $r_c A_{l,t}^2 / V_c$ 、 $E[\tilde{r}_h] A_{h,t}^2 / V_c$ と定義する。

引当金の根拠は、労働 1 単位あたりで $V_c < r_c A_{l,t}$ か $V_c < E[\tilde{r}_h] A_{h,t}$ になれば、金利返済不能や投資プロジェクト失敗となりデフォルトが生じる蓋然性が高いことによる。 $r_c A_{l,t} / V_c$ はローンの債務不履行確率、 $E[\tilde{r}_h] A_{h,t} / V_c$ は高リスク投資の配当不能確率と同義であるため、 $r_c A_{l,t}^2 / V_c$ 、 $E[\tilde{r}_h] A_{h,t}^2 / V_c$ は期待損失となる。銀行は、期待利潤最大化のポートフォリオ比率を選択する行動の一環として引当金の最適値を選択している。財務会計基準(償却引当基準等)

により、投融資が要注意先債権に区分されれば引当金計上が標準的であるため、期待損失を費用項目として設定する。なお、引当金は、各期の金融システム維持費用に充当される(預金とバイルイン債の元本償還や利子・クーポンに充当されない)と仮定¹する。

また、ローンと高リスク投資の異なる資金供給の根拠は、銀行からみれば、金融規制による自己資本比率に応じた高収益資産を要すること、企業からみれば確定返済義務のない資金調達を要することである。高リスク投資の収益率 \tilde{r}_h を、二項分布の確率変数 (r_h^u, r_h^d) で期待値 $E[\tilde{r}_h]$ として、適用利率等の関係を $r_h^d < 0 < r_d < E[\tilde{r}_h] < r_c < E[\tilde{r}_h] < r_h^u$ と仮定する。高リスク投資がプロジェクト・ファイナンス等でのエクイティ資金供給であれば、返済義務は開発結果に応じる。 $E[\tilde{r}_h] - r_c$ は、高リスク投資に係るリスク・プレミアムであり、各期のプロジェクト成功確率に応じた期待超過収益率となる。前述の費用項目を $\psi(\alpha)$ とすれば、預金の支払利子、バイルイン債のクーポン、ローンと高リスク投資の引当金で構成される。

$$\psi(\alpha) \equiv r_d D_t + \tilde{r}_b B_t + (r_c(1-\alpha)^2 + E[\tilde{r}_h]\alpha^2) A_t^2 V_c^{-1} \quad (3.3)$$

前述の3つの規制 (a)~(c) については、次のように設定する。

- (a) 自己資本比率規制： $B_t \geq g_{III}(\phi_L(1-\alpha)A_t + \phi_H\mu\alpha A_t)$
- (b) レバレッジ比率規制： $B_t \geq (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)A_t; 0 < (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B) < 1$
- (c) カウンターシクリカル資本バッファ規制： $\sigma A_t; \sigma \in (0,1)$

以上によって、利潤関数と制約条件を次のように設定できる。

$$\pi_t^f(\alpha) \equiv r_c(1-\alpha)A_t + \tilde{r}_h\alpha A_t - \psi(\alpha) \quad (3.4)$$

$$(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)A_t \geq \sigma A_t + g_{III}(\phi_L(1-\alpha)A_t + \phi_H\mu\alpha A_t) \quad (3.5)$$

ここからは、各変数を労働1単位あたりで評価し、 $a_t \equiv A_t/L_t$ 、 $b_t \equiv B_t/L_t$ 、 $d_t \equiv D_t/L_t$ 、 $v_c \equiv V_c/L_t$ 、 $a_{l,t} \equiv (1-\alpha)A_t/L_t$ 、 $a_{h,t} \equiv \alpha A_t/L_t$ と表示する。

なお、高リスク投資のポートフォリオ比率を操作変数とした利潤関数としている理由(総資産を操作変数としない理由)は、銀行の総資産と家計の貯蓄が等しいと仮定し解析するためである。また、 σa_t については、Basel IIでは v_c の増価に伴い減少する銀行の裁量事項(任意の引当金； $d\sigma/dv_c < 0$)であったが、Basel IIIから、金融当局の裁量(規制)による資本保全バッファとカウンターシクリカル資本バッファ(銀行からみた外生変数)となる。資本保全バッファは、経済環境や金融市場の著しいショックに備えた金融セクターの損失吸収能力で、

¹ 金融システム維持費用(社会的負担)と仮定する根拠は、欧州において2016年1月から設置される銀行破綻処理の共通基金である。日米欧の主要国ではTLACによる銀行破綻の緩衝機能が規制化されるが、銀行破綻時の公的資金支援を回避するためには、欧州以外でも斯種基金が必要不可欠となる可能性がある。

カウンターシクリカル資本バッファは、過度な信用拡大期(総与信/GDP 比のトレンドからの乖離)等における当局裁量の資本保全バッファ範囲拡大($0 < d\sigma/dv_c$)に相当する。 α_t は、リスクウェイト・ベース資産(RWA)に準じた項目のため、利潤関数の収益項目に影響を与えず(費用項目 v_c のみに関連)に設定できることが特徴である。

(ii) ポートフォリオ比率の最適解

期待利潤関数の最大化を目的として、自己資本比率規制とカウンターシクリカル資本バッファ規制を $b_t = \alpha_t + g_{III}(\phi_L(1-\alpha)a_t + \phi_H\mu\alpha a_t)$ 、レバレッジ比率規制(財務諸表ベースでの自己資本比率規制 Tier1 と TLAC を含む)を $b_t = (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t$ とした制約条件のもとで、高リスク投資のポートフォリオ比率 α の最適解を導出する。

$$\text{Max} \quad E[\pi_t^f(\alpha)] \equiv r_c(1-\alpha)a_t + E[\tilde{r}_h]\alpha a_t - r_d(1-\varepsilon_{Tier} - \varepsilon_B)a_t - E[\tilde{r}_b](\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t - (r_c(1-\alpha)^2 + E[\tilde{r}_h]\alpha^2)a_t^2 v_c^{-1} \quad (3.6)$$

$$\text{s.t.} \quad (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t = \alpha a_t + g_{III}(\phi_L(1-\alpha)a_t + \phi_H\mu\alpha a_t) \quad (3.7)$$

ラグランジュ関数を $\Gamma = E[\pi_t^f(\alpha)] + \lambda[(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)a_t - \alpha a_t - g_{III}(\phi_L(1-\alpha)a_t + \phi_H\mu\alpha a_t)]$ として、期待利潤最大化の1階条件により整理すると、最適解 α^* を導出できる。但し、本稿の解析では、企業価値が $v_c \geq 2E[\tilde{r}_h]a_t/(E[\tilde{r}_h] - r_c)$ を満たすと仮定²する。

$$\alpha^* = \frac{\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma - g_{III}\phi_L}{g_{III}(\phi_H\mu - \phi_L)} \quad (3.8)$$

重要なポイントは、最適解 α^* が、制約条件(規制係数)のみで導出されていることである。自己資本比率、レバレッジ比率、カウンターシクリカル資本バッファの3つの規制の最低所要水準(制約条件)は、当局により設定される。つまり、銀行が各規制で認められる最高水準

² ここでの解析では、 $dE[\pi_t^f]/d\alpha = 0$ となるポートフォリオ比率の解 α_{\max} と α^* との比較が必要である。

$$\alpha_{\max} = \frac{(E[\tilde{r}_h] - r_c)v_c + 2r_c a_t}{2(E[\tilde{r}_h] + r_c)a_t} > 0$$

$v_c \geq 2E[\tilde{r}_h]a_t/(E[\tilde{r}_h] - r_c)$ ならば $\alpha_{\max} \geq 1$ となり、 α^* が最適解となるが、 $\alpha_{\max} < \alpha^*$ であれば最適解は α_{\max} となる。しかし、ローンと高リスク投資が実行された後、 v_c が変化してもポートフォリオ比率の変更(リバランス)ができないならば、 v_c が a_t よりも相当大きな値でない限り、ポートフォリオ選択時点で企業のデフォルト確率が高い状態となり投融資の合理性がない。 λ は、自己資本1単位あたりの限界利潤であり、以下の通りとなるため、規制厳格化(分母の拡大等)によって低下すると解釈できる。

$$\lambda = \frac{E[\tilde{r}_h] - r_c}{g_{III}(\phi_H\mu - \phi_L)} + \left(\frac{E[\tilde{r}_h]g_{III}\phi_L + r_c g_{III}\phi_H\mu - (E[\tilde{r}_h] + r_c)(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma)}{g_{III}^2(\phi_H\mu - \phi_L)^2} \right) \frac{2a_t}{v_c}$$

(規制の最低所要水準)まで高リスク投資を拡大するならば、銀行による自主的バッファはゼロとなり、高リスク投資のポートフォリオ比率は規制係数のみによって一義に確定する。

(iii) 解の存在条件 (金融当局の裁量による規制係数の条件)

α^* の基礎条件 ($0 < \alpha^* < 1$) により、解の存在条件の関係式を導出できる。

$$g_{III} \phi_L < (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma) < g_{III} \phi_H \mu \quad (3.9)$$

(3.9)の解釈としては、“高リスク投資の存在のためには、金融当局の裁量として、高リスク投資とローンの自己資本比率リスク・ウェイト係数の乖離($g_{III} \phi_H \mu - g_{III} \phi_L$)の内点に、レバレッジ比率とカウンターシクリカル資本バッファの係数の差($\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma$)が維持される必要がある”となる。相互影響による適正範囲を超えると解が存在しないということである。逆に(3.9)が満たされれば $0 < \alpha^* < 1$ となり、高リスク投資の存在の必要十分条件となる。

3.2.3.2 Case 1 の解析

最適解 α^* の(3.8)で $g_{III} = g, \varepsilon_B = 0, \sigma = 0, \mu = 1$ とすれば、Case 1 の解となる。

$$\alpha^* = \frac{\varepsilon_{Tier} - g \phi_L}{g(\phi_H - \phi_L)} \quad (3.10)$$

例えば、 $\varepsilon_{Tier} = 6\%$ 、 $g = 8\%$ 、 $\phi_L = 0.5$ 、 $\phi_H = 1.5$ であれば、 $\alpha^* = 0.25$ である。

3.2.3.3 Case 2 の解析と Case 1 との比較

最適解 α^* の(3.8)が Case 2 の解である。 $g < g_{III}, 0 < \varepsilon_B, 0 < \sigma, 1 < \mu$ として、Case 1 との差異を解析する。最適解 α^* について、Case 1 を $\alpha^*(g, \varepsilon_B = 0, \mu = 1, \sigma = 0)$ 、Case 2 を $\alpha^*(g_{III}, \varepsilon_B, \mu, \sigma)$ とし、 $\Delta \alpha^* \equiv \alpha^*(g_{III}, \varepsilon_B, \mu, \sigma) - \alpha^*(g, \varepsilon_B = 0, \mu = 1, \sigma = 0)$ と定義すれば、次のように差異を導出できる。

$$\Delta \alpha^* = \frac{g(\varepsilon_B - \sigma) - \varepsilon_{Tier}(g_{III} - g)}{g_{III} g(\phi_H \mu - \phi_L)} \quad (3.11)$$

例えば、 $\varepsilon_{Tier} = 6\%$ 、 $\varepsilon_B = 10\%$ 、 $\sigma = 2.5\%$ 、 $g_{III} = 10.5\%$ 、 $\phi_L = 0.5$ 、 $\phi_H = 1.5$ 、 $\mu = 3$ ならば、 $\alpha^* = 0.196$ となり、 $\Delta \alpha^* = -0.054$ である。 $\Delta \alpha^*$ の正負は、自己資本比率、レバレッジ比率、資本バッファの各規制係数によるが、自己資本比率規制では $\varepsilon_{Tier} < g < g_{III}$ であるため、カウンターシクリカル資本バッファが存在すると、基本的に $\Delta \alpha^*$ が負になる。

3.2.4 企業における生産技術・資本ストック関数

(i) 生産関数

代表的企業は、生産技術を Λq_t^β (Λ : 定数、 q_t : 資本ストックの生産技術クオリティー)、資本ストックを K_t 、労働投入量を L_t として、次の関数により財を生産する。

$$Y_t \equiv \Lambda q_t^\beta K_t^\beta L_t^{1-\beta}, \quad 0 < \beta < 1 \quad (3.12)$$

(ii) 生産技術クオリティーの選択

生産技術クオリティー $(q_{H,t}, q_{L,t})$ は、企業により選択される独立な2つのプロジェクト (Q_{low}, Q_{high}) に応じて決まり、 $\tau_{L,t} > \tau_{H,t}$ 、 $q_{L,t} < q_{H,t}$ の範囲で $(\tau_{H,t}, \tau_{L,t})$ と $(q_{H,t}, q_{L,t})$ が各期で異なる定数³と仮定する。以降、 $(\tau_{H,t}, \tau_{L,t})$ を (τ_H, τ_L) 、 $(q_{H,t}, q_{L,t})$ を (q_H, q_L) と表示する。

プロジェクト	成功確率	生産技術クオリティー
Q_{low}	$\tau_L (=1)$	$q_{L,t}$
Q_{high}	τ_H	$q_{H,t}$ <i>prob.</i> $\tau_{H,t}$ 0 <i>prob.</i> $(1 - \tau_{H,t})$

ここで、企業における資金調達金利負担率(総調達資金にかかる金利の確定的な返済比率)を $\bar{R} \equiv (1+r_c)(1-\alpha^*)$ と定義すれば、企業の期待利潤関数(3.13)に(3.14)を代入した $E[\pi_{H,t}^p]$ と $E[\pi_{L,t}^p]$ を比較⁴することにより、企業は、次のようにプロジェクトを選択する。 $(k_t \equiv K_t/L_t)$

- Q_{high} を選択する場合： $\tau_L(\Lambda\beta q_L^\beta k_t^{\beta-1} - \bar{R}) < \tau_H(\Lambda\beta q_H^\beta k_t^{\beta-1} - \bar{R})$
 $\Lambda\beta k_t^{\beta-1}(\tau_L q_L^\beta - \tau_H q_H^\beta)/(\tau_L - \tau_H) < \bar{R}$ であり、 q_H , *prob.* $\tau_H < 1$
- Q_{low} を選択する場合： $\tau_L(\Lambda\beta q_L^\beta k_t^{\beta-1} - \bar{R}) > \tau_H(\Lambda\beta q_H^\beta k_t^{\beta-1} - \bar{R})$
 $\Lambda\beta k_t^{\beta-1}(\tau_L q_L^\beta - \tau_H q_H^\beta)/(\tau_L - \tau_H) > \bar{R}$ であり、 q_L , *prob.* $\tau_L = 1$

³ 技術開発によらず各期で同一定数とする合理性はない。 $(\tau_L q_L^\beta - \tau_H q_H^\beta) \leq 0$ ならば、 $0 < \bar{R}(\tau_L - \tau_H)$ であるから、 \bar{R} が非負で変化しても常に Q_{high} が選択される。

⁴ 高リスク投資は、いずれのプロジェクトでも成功した場合にのみ銀行に対する配当義務があり且つローンに劣後して利潤から配当される。(3.13)と(3.14)から $E[\pi_{i,t}^p] = \tau_i(\Lambda\beta q_i^\beta k_t^{\beta-1} - \bar{R})K_t$, $i=H,L$ となり、高リスク投資の期待配当原資は、資本の限界生産性と金利負担率に応じて決まる。

(iii) 資本ストック関数

解析の簡略化のために、①家計の貯蓄、②銀行の負債と資本の総額、③ローンと高リスク投資の総額、④企業の調達資金と資本ストック開発資金について、常に①から④という資金需給項目が全体として需給均衡しているものと仮定する。

また、各期の資本ストックが 100%減価償却されると仮定すれば、 $s_t \equiv S_t/L_t$ 、 $a_t \equiv A_t/L_t$ として、 $k_t = i_{t-1} + k_{t-1} - 100\% * k_{t-1}$ 、 $k_t = s_{t-1} = a_{t-1}$ となる。

生産関数と資本ストック開発の資金調達に基づき、 (Q_{low}, Q_{high}) に応じた期待利潤関数を

$$E[\pi_{i,t}^p] \equiv \tau_i (\Lambda q_i^\beta K_t^\beta L_t^{1-\beta} - \bar{R} K_t) - \omega_{i,t} L_t, \quad i = H, L \quad (3.13)$$

と定義(生産財の価格をニューメレールとして 1)すると、期待利潤最大化の 1 階条件の一つは、

$$\partial E[\pi_{i,t}^p] / \partial L_t = \tau_i \Lambda (1 - \beta) q_i^\beta K_t^\beta L_t^{-\beta} - \omega_{i,t} = 0, \quad i = H, L \quad (3.14)$$

となる。標準化のために、家計 1 単位による労働寄与度を $1/L_t$ と仮定し、 $k_{t+1} = s_t = a_t$ 、(3.2)、(3.14)を用いれば、 q_t は (q_H, q_L) のいずれかで確定しているため、 k_{t+1} の関数を導出できる。

$$k_{t+1} = \frac{\Lambda(1-\beta)\rho_R}{1+\rho_R} q_t^\beta k_t^\beta \quad (3.15)$$

(iv) 資産市場と資本市場の連結関数と資本ストックの動学

銀行は全資産をローンか高リスク投資にて資金供給するため、 $\bar{R} = (1+r_c)(1-\alpha^*)$ である。 $(1-\alpha^*) = (g_M \phi_H \mu + \sigma - \varepsilon_{Tier} - \varepsilon_B) g_M^{-1} (\phi_H \mu - \phi_L)^{-1}$ となるから、資産市場(銀行ポートフォリオ)と資本市場(生産設備)の連結関数として、以下の関係式を導出できる。

$$\bar{R} = (1+r_c) \frac{g_M \phi_H \mu + \sigma - (\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B)}{g_M (\phi_H \mu - \phi_L)} \quad (3.16)$$

以上により、 $q_{t+1} k_{t+1}$ と $q_t k_t$ との関係(資本ストック関数)を、次の通り導出できる。 τ_L, τ_H は、それぞれ独立した確率事象であり、背反事象ではないため、 $\tau_L + \tau_H \neq 1$ が成り立つ。

$$q_{t+1} k_{t+1} = \begin{cases} q_H \frac{\Lambda(1-\beta)\rho_R}{1+\rho_R} (q_t k_t)^\beta & \text{prob. } \tau_H, \text{ if } \Lambda \beta k_t^{\beta-1} \frac{\tau_L q_L^\beta - \tau_H q_H^\beta}{\tau_L - \tau_H} < \bar{R} \\ q_L \frac{\Lambda(1-\beta)\rho_R}{1+\rho_R} (q_t k_t)^\beta & \text{prob. } \tau_L, \text{ if } \Lambda \beta k_t^{\beta-1} \frac{\tau_L q_L^\beta - \tau_H q_H^\beta}{\tau_L - \tau_H} > \bar{R} \end{cases} \quad (3.17)$$

3.3 経済成長

金融規制による生産技術クオリティや資本バッファの変動を基に経済成長を解析する。

3.3.1 資本ストック関数の解析

資本ストック関数(3.17)について、最適解 α^* の近傍で、 $q_{t+1} = (q_H, q_L) \equiv q(\alpha)$ を α で微分可能と仮定し解析する。その根拠は、① α が金融規制係数の変化に応じ上昇(低下)すれば $\bar{R} = (1+r_c)(1-\alpha^*)$ が低下(上昇)し、 $\Lambda\beta k^{\beta-1}$ も選択要素として変化すること、②Boyd and Smith (1996)によれば、企業の自己資本比率上昇と資本ストック蓄積の相関関係が存在すること(本稿では生産技術の連続的変化として応用)である。 α^* は、多数の規制係数が同時に変化すると分岐が生じるが、単一の係数かつ α^* の近傍に限れば、 (q_H, q_L) を α で微分可能とする仮定は合理的であり、 $\bar{R} \propto \alpha$ により $0 < dq(\alpha)/d\alpha$ と設定できる。

ここで、 α^* を $(\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma - g_{III}\phi_L)g_{III}^{-1}(\phi_H\mu - \phi_L)^{-1}$ と定義し、 α^* の近傍において、資本ストック関数の1次と2次の導関数、定常解(長期均衡の定常状態)を導出する。

$$1 \text{ 次導関数: } \frac{\partial(q_{t+1}k_{t+1})}{\partial(q_t k_t)} = \left(\frac{dq(\alpha)}{d\alpha} \frac{d\alpha}{dv_c} \frac{dv_c}{d(q_t k_t)} (q_t k_t) + q(\alpha)\beta \right) \frac{\Lambda(1-\beta)\rho_R}{1+\rho_R} (q_t k_t)^{\beta-1} \quad (3.18)$$

$$2 \text{ 次導関数: } \frac{\partial^2(q_{t+1}k_{t+1})}{\partial(q_t k_t)^2} = q(\alpha)\beta^2 \frac{\Lambda(1-\beta)\rho_R}{1+\rho_R} (q_t k_t)^{\beta-2} > 0 \quad (3.19)$$

$$\text{定常解: } qk_H^* = \left[\frac{q_H \Lambda(1-\beta)\rho_R}{1+\rho_R} \right]^{\frac{1}{1-\beta}}, \quad qk_L^* = \left[\frac{q_L \Lambda(1-\beta)\rho_R}{1+\rho_R} \right]^{\frac{1}{1-\beta}} \quad (3.20)$$

α^* は規制係数($g, g_{III}, \phi_H, \phi_L, \mu, \varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B, \sigma$)を要素としてもつが、 α^* を連続的に変化させる可能性が高い要素は、 v_c により変化しうるカウンターシクリカル資本バッファ係数 σ である。なぜならば、カウンターシクリカル資本バッファは、過度な信用拡大(総与信/GDP比: 資本の平均生産性の逆数($k_t/\Lambda q_t^\beta k_t^\beta$))における金融セクターの損失吸収機能の増強で、当局裁量による経済環境や金融市場のショックに備えた損失吸収能力の拡大($0 < d\sigma/dv_c$)だからである。カウンターシクリカル資本バッファ規制がない場合、銀行は自身の裁量で、好況(不況)時に v_c が増価(減価)すれば減少(増加)するバッファを設定($d\sigma/dv_c < 0$)するか、

または v_c によらず一定バッファを設定 ($d\sigma/dv_c = 0, \sigma = \text{const. or } 0$) できる。

そこで、最適解 α^* の規制係数 ($g, g_{III}, \phi_H, \phi_L, \mu, \varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B, \sigma$) に対する変化と経済成長との関係について、カウンターシクリカル資本バッファ規制 σ に応じ、次の (i)、(ii)、(iii) のように、資本ストック関数 $q_t k_t$ の動学プロセスを経済成長と定義して解析する。

3.3.2 経済成長の解析とその結果

(i) 資本バッファが定数(または規制なしでゼロ)の場合 ($d\sigma/dv_c = 0$)

1次導関数には3つの感応度が含まれる。第1に銀行ポートフォリオ選択に対する資本ストックの生産技術クオリティの感応度 ($dq(\alpha)/d\alpha$)、第2に企業価値に対する銀行ポートフォリオ選択の感応度 ($d\alpha/dv_c$)、第3に資本ストックの生産技術クオリティと量に対する企業価値の感応度 ($dv_c/d(q_t k_t)$) である。 $dq(\alpha)/d\alpha$ は $0 < dq(\alpha)/d\alpha$ となり、 $dv_c/d(q_t k_t)$ は非負で、 $dv_c/d(q_t k_t) = 0$ となる可能性は $q_t k_t$ が極めて大きい事象となる。(Appendix 2 参照)

第2の $d\alpha/dv_c$ については、最適解 α^* の微分の(3.21)と $d\sigma/dv_c = 0$ によってゼロとなる。 $d\alpha/dv_c$ がゼロならば、 $q(\alpha^*)\beta = (q_H, q_L)\beta$ が正の定数であるため、1次導関数の係数は正の定数となり、 $q_t k_t$ の動学プロセスは $(q_t k_t)^{\beta-1}$ によって逓減型増加関数となる。

$$\left. \frac{d\alpha}{dv_c} \right|_{\alpha=\alpha^*} = \frac{-1}{g(\phi_H \mu - \phi_L)} \frac{d\sigma}{dv_c} \quad (3.21)$$

従って、カウンターシクリカル資本バッファ σ が定数(または規制なしでゼロ)ならば、 $d\alpha/dv_c = 0$ となり、 $q_t k_t$ は、図表 3.2 のように定常解 ($E_H : qk_H^*, E_L : qk_L^*$) に収斂する。カウンターシクリカル資本バッファ規制なし ($\sigma = 0$) の場合も同様に収斂する。

本稿では、 v_c 一定(予測値)の基で α^* が金融規制(最低所要水準)により一義に定まり、 \bar{R} が連動的に決まることで各期初に生産技術クオリティ (q_H, q_L) が選択される。 v_c が確定するまでの変化の事象で、 α^* は σ を介し当該変化の影響を受けるため、前述の解析が可能となる。

(ii) 資本バッファが不況連動型の場合 ($d\sigma/dv_c < 0$)

前述の(i)と同様、第1の $dq(\alpha)/d\alpha$ は $0 < dq(\alpha)/d\alpha$ 、第3の $dv_c/d(q_t k_t)$ は非負となる。第2の $d\alpha/dv_c$ は、(3.21)と $d\sigma/dv_c < 0$ によって正となり、また $q(\alpha^*)\beta$ が正の定数であるため、 $q_t k_t$ の動学プロセスは逓増型増加関数となる。従って、カウンターシクリカル資本バッファが企業価値の増価(減価)に伴い減少(増加)する不況連動型の場合 ($d\sigma/dv_c < 0$)、

$0 < d\alpha/dv_c$ となり、図表 3.3 のように $q_t k_t$ は発散する。

(iii) 資本バッファが好況連動型の場合 ($0 < d\sigma/dv_c$)

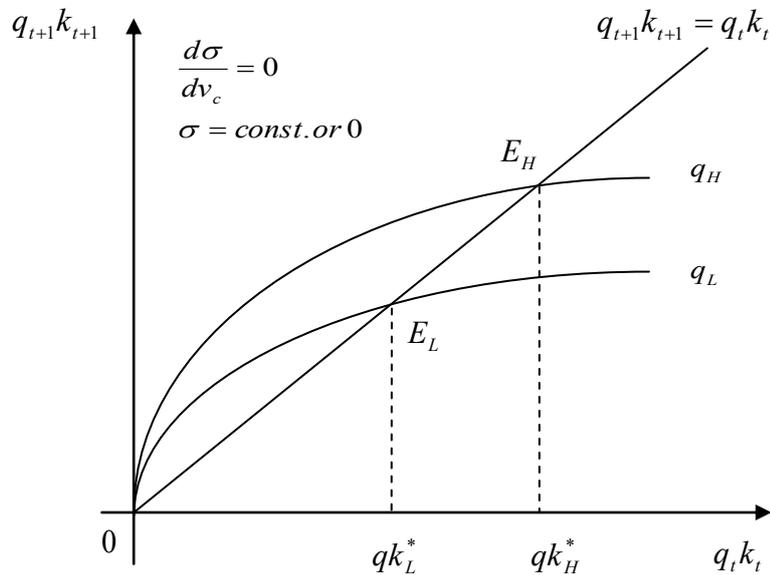
前述の(i)と同様、第1の $dq(\alpha)/d\alpha$ は $0 < dq(\alpha)/d\alpha$ 、第3の $dv_c/d(q_t k_t)$ は非負となる。第2の $d\alpha/dv_c$ は、(3.21)と $0 < d\sigma/dv_c$ によって負となり、 $q(\alpha^*)\beta$ が正の定数であるため、 $q_t k_t$ がゼロ以外で最大値を有するような動学プロセスとなる。

ここで、最大値 $(\partial(q_{t+1}k_{t+1})/\partial(q_t k_t) = 0)$ となる $q_t k_t (\neq 0)$ を求めると、以下となる。

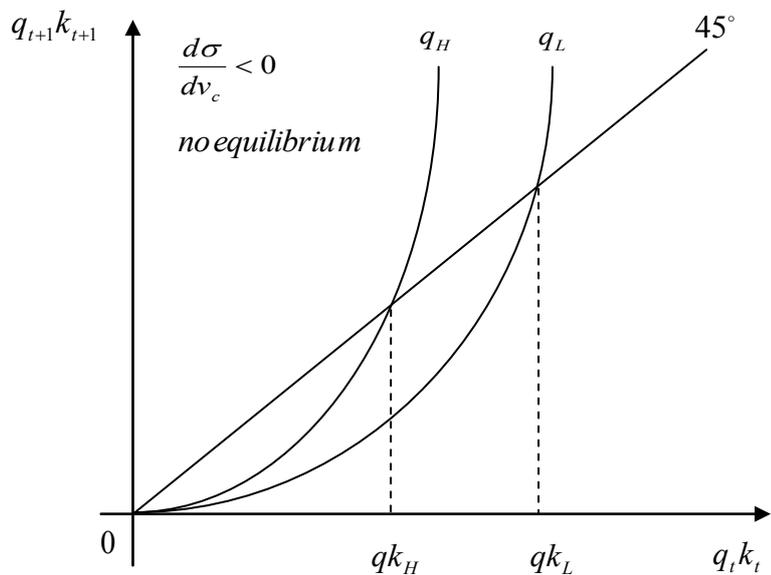
$$q_t k_t = -q(\alpha^*)\beta \left(\frac{dq(\alpha)}{d\alpha} \frac{d\alpha}{dv_c} \frac{dv_c}{d(q_t k_t)} \right)^{-1} \quad (3.22)$$

従って、カウンターシクリカル資本バッファが企業価値の増価(減価)に伴い増加(減少)する好況連動型の場合 ($0 < d\sigma/dv_c$)、 $d\alpha/dv_c < 0$ となり、 $q_t k_t$ は 45° 線と複数の交点を有するが定常解はないため、 $q_t k_t$ は、図表 3.4 のようにマイナスに発散するか振動する。

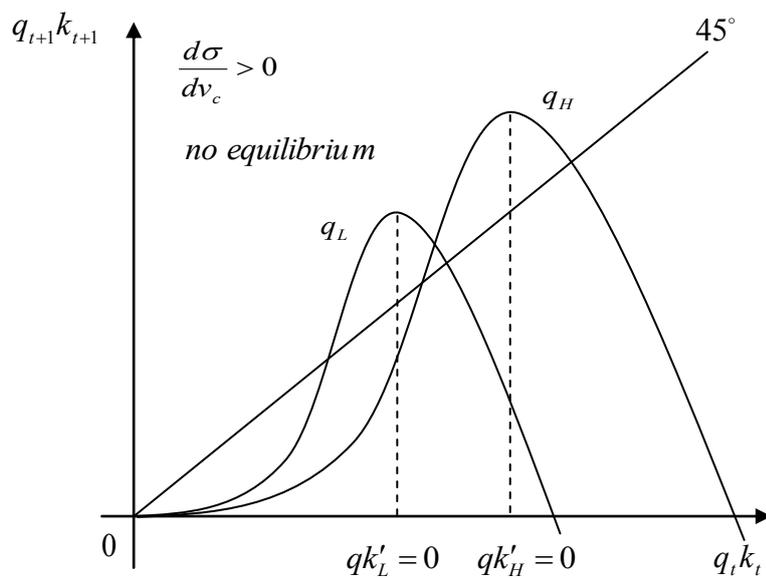
図表 3.2 $q_{t+1}k_{t+1} - q_t k_t$ の位相図 【定常解に収斂】



図表 3.3 $q_{t+1}k_{t+1} - q_t k_t$ の位相図【発散】



図表 3.4 $q_{t+1}k_{t+1} - q_t k_t$ の位相図【発散または振動】



(i)については、カウンターシクリカル資本バッファ規制の係数が定数(規制なしによるゼロも同様)であれば、経済成長を長期均衡の定常状態に収斂させることができるため、景気変動に対する免疫機能と解釈することができる。(ii)、(iii)については、急激な経済成長を景気循環増幅期(過度な信用拡大期)とすれば、カウンターシクリカル資本バッファ規制は景気過熱の抑制策や景気停滞の刺激策として有効であると解釈できる。

3.4 結論

自己資本比率・レバレッジ比率・カウンターシクリカル資本バッファという3つの規制と Basel 規制の強化前後を表す Case 1, Case 2 に応じて、銀行ポートフォリオ選択を介した企業の金利負担は異なり、当該負担と生産技術クオリティーの変化によって、経済成長(資本ストックの生産技術クオリティーと量の蓄積プロセス)は異なる経路になる。解析の焦点は、資本ストック関数を左右する3つの感応度である。第1は、銀行ポートフォリオ選択に対する生産技術クオリティーの感応度($dq(\alpha)/d\alpha$)、第2は、企業価値⁵に対する銀行ポートフォリオ選択の感応度($d\alpha/dv_c$)、第3は、資本ストックの生産技術クオリティーと量に対する企業価値の感応度($dv_c/d(q_t k_t)$)である。3つの感応度のうち各規制で制御できる範囲は第2感応度($d\alpha/dv_c$)であり、第2感応度は、カウンターシクリカル資本バッファ規制の感応度($d\sigma/dv_c$)と当該規制への銀行ポートフォリオ選択の感応度($d\alpha/d\sigma < 0$)の合成関数である。解析結果は、次の(i)~(iii)となる。

(i) カウンターシクリカル資本バッファ規制係数の定数化($d\sigma/dv_c = 0$)により、第2感応度($d\alpha/dv_c$)がゼロとなれば、経済成長(資本ストックの生産技術クオリティーと量の動学)は、長期均衡の定常状態(定常解)に収斂するような経路となる。第2感応度ゼロは、自己資本比率のシクリカリティ(景気連動性)に対する免疫化機能と解釈することもできる。

(ii) 第2感応度が、カウンターシクリカル資本バッファ規制の負の感応度($d\sigma/dv_c < 0$)によって正($0 < d\alpha/dv_c$)となれば、投融资対象の企業の信用リスクの改善(悪化) \Rightarrow カウンターシクリカル資本バッファの減少(増加) \Rightarrow 自己資本比率の上昇(低下) \Rightarrow 高リスク投資の増加(減少)というプロシクリカリティ(景気変動増幅効果)が生じ、経済成長経路は発散する。

⁵ なお、本稿の解析では、銀行によるローンと高リスク投資に連動して、投融资先の企業の資本構成の選択がその企業価値を変動させるため、モジリアーニ・ミラー理論(MM理論)が成立しない状況を設定している。その点の検討については、Appendix 3を参考のこと。

(iii) 過剰な信用供与期(総与信/GDP 比のトレンドからの乖離)の後に生じうる不況や金融危機に備え、カウンターシクリカル資本バッファ規制が正の感応度 ($0 < d\sigma/dv_c$) となれば、第2感応度は負 ($d\alpha/dv_c < 0$) となり、投融資対象の企業の信用リスクの改善(悪化)⇒カウンターシクリカル資本バッファの増加(減少)⇒自己資本比率の低下(上昇)⇒高リスク投資の減少(増加)という抑制効果によって、経済成長経路は振動するかマイナスに発散する。

結論は、“金融当局が上記の解析結果の(i)と(iii)を交互に実行することで、景気循環増幅(Pro-cyclicality)の抑制と経済成長の定常状態を達成できる可能性がある”ということになる。Basel IIIでは、カウンターシクリカル資本バッファ規制が金融当局裁量による0%~2.5%の可変制となっており、本モデルの解析と非常に親和性が高い。カウンターシクリカル資本バッファ規制の目的は景気循環増幅の抑制であるため、(ii)と(iii)は、国際的金融危機を経た金融当局の認識や Basel IIIの目標と合致する。(i)は、これまで殆ど分析されていない範囲と推定され、本稿モデルによる解析結果は、カウンターシクリカル資本バッファ規制を一定水準に維持する期間の重要性を示唆している。

本稿では、金融当局による規制係数を $g, g_{III}, \phi_H, \phi_L, \mu, \varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B, \sigma$ と定義している。

- g, g_{III} : 自己資本比率(資本保全バッファを含む)の最低所要水準の係数
- $\phi_H, \phi_L, \mu (0 < \phi_L < \phi_H, 1 \leq \mu)$: 自己資本比率規制リスク・ウェイト係数パラメーター
高リスク投資 ϕ_H 、ローン ϕ_L 、高リスク投資の規制強化 μ
- $\varepsilon_{Tier}, \varepsilon_B$: レバレッジ比率(ペイルイン機能を含む)の最低所要水準の係数
- σ : カウンターシクリカル資本バッファの係数 (当局裁量で 0%~2.5%の可変制)

銀行が各規制で認められる最高水準(規制の最低所要水準)まで高リスク投資を拡大するならば、“最適解の存在のためには、高リスク投資とローンの自己資本比率リスク・ウェイト係数の乖離($g_{III} \phi_H \mu - g_{III} \phi_L$)の内点に、レバレッジ比率とカウンターシクリカル資本バッファの係数との差($\varepsilon_{Tier} + \varepsilon_B - \sigma$)が維持される必要がある”ということも明らかにしている。複数規制(係数)の相互影響として適正な範囲があり、当該範囲を超えると解が存在しないといえる。規制が過度に厳格化されれば、高リスク投資の減少となり、経済成長を定常状態まで引き上げられないリスクと解釈できる。

本稿では、複雑な解析での論点の拡散を避け各規制の本質的影響を特定し易くするために、家計・銀行・企業が参加する資金市場の需給均衡、銀行利潤関数のローンと預金の外生的な金利、完全競争での銀行利潤の収斂を仮定としており、動学的確率的な部分均衡分析となる。従って、発展研究としては、家計の資産選択行動をモデル化しつつ、銀行が能動的に自己資

本比率規制バッファを設定するケースの解析を要する。なぜならば、自己資本比率規制の最低所要水準で高リスク投資比率を決定することが利潤最大化を満たす極値とは限らず、また、最適解 α^* が金融規制係数だけで決まることは、現実経済を厳密にモデル化しているとは言い難いため⁶である。

公知の事実として、金融規制は、投融資先の企業価値の変動や銀行ポートフォリオ選択を介して現実経済に影響を及ぼすため、一種の金融政策と見做せる。経済理論モデルは理論と現実の乖離要因の本質を特定することが効用といえるが、本稿モデルは、前述の(i)~(iii)という解析結果を理論的に導出しており、現実経済の分析への応用を期待できる。

⁶ 完全競争であれば、理論的には $E[\pi'_i] = 0$ に収斂する。最適解 α^* における $E[\pi'_i(\alpha^*)]$ は、

$$\begin{aligned} E[\pi'_i(0)] &= (r_c - r_d - (E[\tilde{r}_b] - r_d)(\varepsilon_{r_{tr}} + \varepsilon_b))a_i - r_i \alpha_i^2 v_c^{-1} \\ E[\pi'_i(1)] &= (E[\tilde{r}_h] - r_d - (E[\tilde{r}_b] - r_d)(\varepsilon_{r_{tr}} + \varepsilon_b))a_i - E[\tilde{r}_h] \alpha_i^2 v_c^{-1} \end{aligned}$$

によりゼロとなる可能性はある。しかし、最適解におけるヘッシアンにより最大(極大)は確定しても、極値がゼロになるとは限らない。銀行の収益項目は運用と調達金利の線形関数であり、費用項目を非線形関数として最適解があるとしても、企業価値(外生変数)や確率変数(背反事象)により、必ずしもゼロに収斂しない。仮に変数を (α, r_c) とし、 α^* を所与として $E[\pi'_i] = 0$ を満たす r_c^* を導出すれば、以下となる。

$$r_c^* = \frac{v_c(r_d + (E[\tilde{r}_b] - r_d)(\varepsilon_{r_{tr}} + \varepsilon_b) - E[\tilde{r}_h]\alpha^*) - E[\tilde{r}_h]\alpha^{*2}a_i}{(1 - \alpha^*)v_c - (1 - \alpha^*)^2a_i}$$

参考文献リスト

- Daron Acemoglu and Fabrizio Zilibotti, 1997, “Was Prometheus Unbound by Chance? Risk, Diversification, and Growth”, *Journal of Political Economy*, Vol.105, No.4, pp.709-751.
- Franklin Allen and Elena Carletti, 2013, “New theories to underpin financial reform”, *Journal of Financial Stability*, No.9, pp.242-249.
- Franklin Allen and Douglas Gale, “Systemic Risk and Regulation”, *The Risks of Financial Institutions*, Mark Carey and Rene M. Stulz Editors, University of Chicago Press, 2007.
- Ben S. Bernanke, Mark Gertler, and Simon Gilchrist, “The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework”, *Handbook of Macroeconomics*, John Taylor and Michael Woodford editors, 1999.
- David Bowman and Jon Faust, 1997, “Options, Sunspots, and the creation of Uncertainty”, *Journal of Political Economy*, Vol.105, No.5, pp.957-975.
- John Boyd and Bruce Smith, 1996, “The Co-Evolution of the Real and Financial Sectors in the Growth Process”, *World Bank Economic Review*, World Bank Group, vol.10(2), pp.371-396.
- Xavier Freixas and Jean-Charles Rochet, “Microeconomics of Banking”, MIT Press, 2008.
- Jean-Charles Rochet, 2004, “Macroeconomic shocks and banking supervision”, *Journal of Financial Stability*, No.1, pp.93-110.
- Hyum Song Shin, *Risk and Liquidity*, Oxford University Press, 2010.
- 宇沢 弘文, 1990, 『経済解析 基礎篇』, 岩波書店
- 大庭 昭彦他, 『最新金融工学に学ぶ資産運用戦略』, 野村証券金融工学研究センター
- 木島 正明, 森村 英典, 1991, 『ファイナンスのための確率過程』, 日科技連出版社
- ダイアン・コイル, 翻訳 高橋璃子, 2015, 『GDP 小さくて大きな数字の歴史』, みすず書房
- 小林 慶一郎, 2007, 『ちょっと気になる経済論文 第8回: 金融デリバティブによって市場を必ず不安定にできるのだろうか? —経済学におけるゲーテルの不完全性定理—』, 経済産業研究所
- 酒井 良清, 前多 康男, 2003, 『新しい金融理論』, 有斐閣
- 鈴木 輝好, 「金融工学とコーポレートファイナンス(1)」, 経済論叢(京都大学) 第171号, 2003
- 西村 和雄, 矢野 誠, 2007, 『マクロ経済動学』, 岩波書店

Appendix 2

企業価値変動による資本ストック関数への影響

$\partial(q_{t+1}k_{t+1})/\partial(q_t k_t)$ が変動する要因のうち、 $dv_c/d(q_t k_t)=0$ の可能性を解析する。

企業における租税効果を前提とした最適資本構成の分析(企業価値と負債比率の最適化)であれば、“企業価値＝資産価値＋税効果－倒産コスト”として、税効果(負債増加による支払利息の税除控拡大)と倒産コスト(負債増加によるデフォルト確率の上昇)のトレードオフによって、企業価値を最大化する負債比率(最適解)を導出できる。しかし、本稿では税効果は設定されておらず、企業の負債比率は銀行のポートフォリオ選択の最適解で決まる。現実経済でも、銀行が企業価値 v_c を株価変動により評価(リスク管理)することは合理的である。また、企業価値の評価が、 q_t, k_t に応じ変動することは理に適う。従って、恒常的な株価変動と資本ストック価値・デフォルト確率の観点から、 $dv_c/d(q_t k_t)=0$ となる極値の存在を解析する。

まず、 $v_c \equiv v_{c,o}$ として、企業価値が微小時間 $o(\equiv \Delta t)$ で常に変動するシナリオを設定する。 $v_{c,o}$ は、常に変動し、次の確率微分方程式に従うと仮定する。

$$\frac{dv_{c,o}}{v_{c,o}} = \gamma(v_{c,o}, o)do + \sigma_v dW_\tau \quad (\text{A2.1})$$

$\gamma(v_{c,o}, o)$ はドリフト係数(瞬間的なトレンドにかかる係数；期待収益率)、 W_τ はウィナー過程(ブラウン運動)、 σ_v は拡散係数(瞬間的なバラツキ幅の係数；標準偏差)である。

ここで、企業が永久債を発行し、デフォルトまでの間、瞬間的なクーポンを連続的に支払うことを仮定する。尚、厳密に解析するためには、銀行の利潤関数も連続型にする方が望ましいが、微小時間 $o(\equiv \Delta t)$ を t における概念的な変数と仮定すれば、銀行の利潤関数に直接的な影響が及ばない(t の期初と期末のみに影響が及ぶ)と解釈することができる。

$v_{c,t}$ が、 $\theta q_t a_{t-1}(= \theta q_t k_t)$ 以下になった場合(最初の到達時刻)にデフォルトが生じると仮定し、デフォルトにおける清算配当 $v_{c,B}$ を、 $v_{c,B} \equiv \eta q_t k_t$ と定義する。 $(0 < \theta < 1, 0 < \eta)$

リスク・フリー・レート R として、無裁定条件により、次の常微分方程式を解く。

$$\frac{1}{2} \sigma_v^2 v_{c,o}^2 \frac{d^2 v_{c,B}}{dv_{c,o}^2} + R v_{c,o} \frac{dv_{c,B}}{dv_{c,o}} - R v_{c,B} + C_0 = 0 \quad (C_0 : v_{c,B} \text{ では } C_0 = 0)$$

v_1 、 v_2 を未知のパラメーターとおくと、以下の一般解を有する。

$$v_{c,B} = \frac{C_0}{-2R/\sigma_v^2} + v_1 v_{c,o}^{\lambda_1} + v_2 v_{c,o}^{\lambda_2}$$

λ_1 、 λ_2 は、 $\lambda^2 + (2R/\sigma_v^2 - 1)\lambda - 2R/\sigma_v^2 = 0$ の解であるから、 $\lambda = 1, -2R/\sigma_v^2$

$v_{c,o} = \theta q_t k_t$ のとき、 $v_{c,B} = \eta q_t k_t$ となり、 $v_{c,o} \rightarrow \infty$ のとき、 $v_{c,B} \rightarrow 0$ となる。

よって、 $\lambda \neq 1$ により $\lambda = -2R/\sigma_v^2$ で、 $v_{c,B} = \eta q_t k_t (v_{c,o}/\theta q_t k_t)^{-2R/\sigma_v^2}$ は期待値となり、 $(v_{c,o}/\theta q_t k_t)^{-2R/\sigma_v^2}$ をデフォルト確率と考えることができるため、企業が各期間 o の間にデフォルトしない確率を $1 - (v_{c,o}/\theta q_t k_t)^{-2R/\sigma_v^2}$ とし、 $v_{c,o} \propto q_t k_t$ により $v_{c,o} \equiv \eta_{\max} q_t k_t$ と定義する。

更に、 $\bar{v}_{c,o}$ を $0 < o < t$ における $v_{c,o}$ の平均値とすれば、次の式を定義できる。

$$v_{c,t} \equiv \eta_{\max} q_t k_t \left\{ 1 - (\bar{v}_{c,o}/\theta q_t k_t)^{\frac{2R}{\sigma_v^2}} \right\} \quad (\text{A2.2})$$

以上により、 $dv_c/d(q_t k_t) = 0$ となる可能性は、 η_{\max} が小さな値ではなく且つ θ がゼロに近い値である限り、 $q_t k_t$ が極めて大きいケースとなるため、解析解としては不適合となる。

Appendix 3

MM 理論が成立しない状況についての検討

モジリアーニ・ミラー理論(MM 理論)の第一命題「資本構成は企業価値に影響を与えず、企業価値は、将来の期待利益をビジネス・リスク・クラス固有の割引率(加重平均資本コスト)で割り引くことにより求められる」について、本稿の適合性を検討する。

本稿では、高リスク投資比率の最適解 α^* は金融規制により一義に定まり、企業の金利負担率 \bar{R} が連動的に決まることで、期待利潤関数に基づく資本の限界生産性 ($\Lambda\beta q_i^\beta k_i^{\beta-1}$) と \bar{R} との比較により (q_H, q_L) が確定する。 (q_H, q_L) は成功確率の (τ_H, τ_L) に応じた確率変数であり、確率 1 でない限り必ずしも実現するとはいえない。仮に生産技術クオリティーが各期で同一定数ならば、期待利潤率は $\tau_i(\Lambda\beta q_i^\beta k_i^{\beta-1} - \bar{R})$, $i = H, L$ となり、企業の資本構成(負債：銀行ローン、自己資本：銀行の高リスク投資)にかかわらず企業価値は一定となる。

しかし、第一命題の成立条件に「企業の将来期待利益は每期一定で企業は全額配当政策をとる」という仮定がある。Boyd and Smith (1996)によれば、企業の自己資本(エクイティー調達)比率の上昇と資本ストックの相関関係が存在するため、 α^* が規制係数により変化すれば各期 (q_H, q_L) が変化すると解釈でき、 $\Lambda\beta q_i^\beta k_i^{\beta-1}$ も変動するため期待収益率は一定とは限らない。資本ストック関数の解析において、 α^* の近傍で (q_H, q_L) が α に応じ連続的に変動すると仮定できる根拠でもある。期待利潤率の変化は、企業価値 v_c を変化させ、カウンターシクリカル資本バッファ σ を介して α^* を変化させる。 σ は、過度な信用拡大(総与信/GDP比：資本の平均生産性の逆数($k_i/\Lambda q_i^\beta k_i^\beta$))に係る金融セクターの損失吸収機能の増強であり、 (q_H, q_L) が変化すると影響を受ける。

従って、高リスク投資比率に応じた企業の資本構成の変化で企業価値が変わる理由は、“モデルでは、高リスク投資比率の変化が生産技術クオリティーの選択と水準自体の変化を介して期待利益を変動させるため”と解釈できる。

または、異なる観点でいえば、“家計による銀行の預金と資本性証券の選択行動が、金融規制と銀行行動によって歪められたために MM 理論が成立しない”と解釈することもできる。

第4章 全体のまとめと結論

この博士論文では、第1章で、世界金融危機から G20 サミット主導の金融規制改革までの経緯と Basel や主要国の規制改革内容を整理し、第2章で、銀行経営(投融資行動)に最も影響を与える規制である Basel の自己資本比率規制・レバレッジ比率規制・資本バッファ規制と米国ボルカー・ルールに基づき銀行の期待利潤関数を解析し、第3章で、経済成長を資本ストック関数の動学プロセスと定義して、複数規制の影響の相互関連性によって成長経路が変動する現象を解析した。ここでは、第1章から第3章による結論について、あらためて簡単に整理し、この博士論文が資本ストック(非線形動学)の局所分岐の解析という応用研究の基礎となっていることを述べる。

第1章「国際金融危機に対する金融規制改革とその課題」では、国際金融危機で明らかになった Basel II の問題点、G20 サミット主導の金融規制改革を要するに至った経緯、当該改革で最も関係の深い Basel III~IV の内容を整理した。結論は、複数規制の相互関連性は複雑事象の本質を見極めることが重要であり、当該本質とは非線形動学の局所分岐(定常解が不安定になる現象)といえる。また、金融規制係数は局所分岐のパラメーターであり、どのように変化させれば資本ストックが高い定常状態になるかを分析するために、①銀行の利潤関数の精緻化、②金融規制係数を定数とした経済成長(資本ストックの動学プロセス)の定常解の導出、③当該係数を変数とした局所分岐の解析という羅針盤的な理論分析が必要である。

第2章「銀行の自己勘定トレーディング禁止規制による経済影響の理論分析~カウンターシクリカル資本バッファ規制に対する補完機能~」における結論は、自己資本比率規制の厳格化は、カウンターシクリカル資本バッファによる高リスク投資抑制効果を低下させる可能性が高いとなった。また、自己勘定トレーディング禁止規制(ボルカー・ルール)は、銀行の投融資先の企業価値減価の状況でカウンターシクリカル資本バッファ規制による高リスク投資増加を抑制し、当該減価に連動して補完的に機能するとなった。ボルカー・ルールは理念先行で現実的ではないと批判されることもあるが、諸規制の影響の相互関連性からみれば、銀行破綻とシステムリスクの抑制のための合理的規制といえる。

第3章「銀行経営と投資企業価値の相関を介した金融規制の経済成長理論」については、自己資本比率規制・レバレッジ比率規制・資本バッファ規制を前提として、銀行ポートフォリオ選択と投融資先の企業価値変動に基づき、諸規制の影響の相互関連性により成長経路(資本ストックの動学プロセス)が変動する現象を解析した。結論は、カウンターシクリカル資

本バッファが好況連動型と定数型で交互に設定されれば、景気循環増幅(Pro-cyclicality)の抑制と資本ストックの高い定常状態を達成できる可能性があるとなった。Basel IIIのカウンターシクリカル資本バッファは、金融当局裁量の可変制であり、投融資先の企業価値に対する銀行ポートフォリオ選択の感応度を介して、一種の金融政策ツールとして経済安定化に寄与できる可能性があることを示唆している。

最後に発展研究について述べれば、(1)金融規制係数(この博士論文では定数)を変数とした解析、(2)銀行による期待の変化の解析があり、(3)銀行のデフォルトと社会厚生を組み込んだモデルで金融規制による非線形動学の局所分岐を解析することが究極的なテーマである。

具体的にいえば、次のような解析が想定される。

(1) 金融規制係数を変数とした解析

第3章で導出された高リスク投資のポートフォリオ比率の最適解は、金融規制係数に対する銀行の反応関数であるため、最適解を目的関数に規制係数を変数として解析する。

(2) 銀行による期待の変化の解析

銀行の投融資行動における伝統的な経済理論(効率的市場仮説)の前提条件には「銀行の合理的行動(合理的期待)」と「市場裁定の成立」があるが、ミクロ的基礎として「銀行の非合理的な行動」と「市場裁定の限界」を組み込んで解析する。なぜならば、現実経済における銀行のトレーディング業務や自主的な資本バッファでの過剰反応を精緻に解析するためである。銀行の非合理的な行動については、Bernartzi and Thaler (1995)による「近視眼的損失回避性」を応用して、また、市場裁定の限界については、Delong, Sheifer, Summers and Waldmann (1990)による「ノイズ・トレーダー・モデル」をベースに Shin (2010)による「VaR制約モデル」を組み込んで発展させる。

(3) 金融規制による非線形動学の局所分岐の解析

金融規制係数の操作は、資本ストックの定常状態を不安定にする(ポジティブにもネガティブにも変化する)可能性があるため、複雑系の理論分析として非線形動学の局所分岐が重要となる。非線形動学の局所分岐とは、パラメーター(金融規制係数)の値が変化するにつれ、途中までは一意に定まっていた資本ストックの定常解が複数の定常解に分かれたり周期解が発生したりする現象である。周期解とは差分方程式(t 期と $t+1$ 期ならば1階の差分)を満たす解のうち一定期間後に元の値に戻るような解のことである。局所分岐が生じない(定常状態を不安定にさせない)ようにするために規制係数をどのように変化させればいいのか、銀行のデフォルトが生じず且つ過度なリスク回避行動が起こらないようにできるかを理論的に解析する。

「近視眼的損失回避性」とは近視眼性と損失回避性の合成語である。「近視眼性」は長期的評価(長期均衡の理論値)ではなく短期的インターバルによる投資実績で評価する傾向(例えば、双曲型割引曲線で分析できる)であり、「損失回避性」は参照点(期待収益率等)に対し予測される結果が利得か損失かで顕著に反応が異なる傾向(例えば、客観的確率と主観的確率の乖離で分析できる)である。また、「ノイズ・トレーダー・モデル」は、合理的期待に基づき行動する投資家であっても、非合理的な期待によって有価証券等の実勢価格とファンダメンタルズの乖離が更に広がることを恐れるため、裁定取引を躊躇するというモデルである。「VaR 制約モデル」は、VaR に応じた負債/自己資本のレバレッジ効果とバランスシート調整を介したリスク資産の価格変動と保有量の増幅プロセスの解析モデルであり、リスク資産の時価を外部変数として、VaR 管理という制約の環境でリスク資産価格が上昇すれば自己資本に余裕ができ負債/自己資本のレバレッジ比率が低下するため、負債の調達増とリスク資産の投資拡大のインセンティブが生じ、逆に価格下落のケースでは、投資抑制バイアスが生じることを明らかにしている。

世界で最も注目される経済指標の一つである主要国 GDP(日米欧等)では、金融業のアウトプット測定方法(FISIM : Financial Intermediation Services Indirectly Measured)により高リスク資産への投資額が大きいほど GDP が増加する。FISIM では、金融機関が資金を借るときと貸すときの利率を、それぞれリスクフリー参照利率という基準値と比較し、利率の差を各残高に掛け合わせて金融機関の生み出した価値が算出されるためである。国際的に金融機関のリスク選好行動を考慮した FISIM 調整方法が検討されているが、金利差の手法がベースである限り GDP 増減要因となる。つまり、銀行が過度なリスク回避行動をとり高リスク資産への投資が小さくなるほど、GDP も減少するということである。この博士論文は、複数の金融規制係数に応じ資本ストックの定常状態を解析しており、非線形動学の局所分岐にかかる解析の基礎となる研究成果である。それらの解析は、銀行の過度なリスク回避行動に至らないような範囲で金融規制を強化するための最適プロセスの導出につながり、現実経済に応用することで金融規制政策に貢献できる可能性がある。

謝辞

博士論文の執筆においては、次の先生方から、懇切丁寧なご指導を賜りました。はじめに、指導教員である地主敏樹先生には、研究テーマの選定と論文構成、解析アプローチ、結果の解釈について、社会人学生の前期課程を含め約8年間という長期にわたり、有益なアドバイスを頂きました。特に私の個人的な問題で休学を余儀なくされた際は、地主先生からの励ましの言葉が支えになりました。心から感謝申し上げます。また、博士論文の審査員を引き受けてくださった家森信善先生と小林照義先生には、本質をつく非常に建設的なアドバイスを多数頂きました。あらためて御礼を申し上げます。その他にも、経済学研究科による六甲フォーラムにおいて、岩壺健太郎先生と北野重人先生から多くの有益なコメントを頂きました。ありがとうございました。

なお、この博士論文で展開される主張は、私の個人的見解を表すものであり、あらゆる誤り及び責任は、筆者である私に帰属するものです。