

不完備契約，経済成長とその安定性 —データを利用した理論へのアプローチ—

黄巍[†]，岩本光一郎[‡]，鈴木久美[¶]

概要

本論文では，企業への投資と経済成長の関係に着目し分析を行った。まず，金融市場が完全な状態をベンチマークとして，現実の経済で起こりうる不完備契約のもとでの経済成長に関する分析をし，経済成長を安定化させるためには資本ストックの水準が重要な役割を果たしていることを導き出した。また，所得の不平等が生じる可能性についても示唆した。

さらに，理論と現実の整合性を確認するため，Penn World Table Mark6.1のデータを使用して，1人当たりGDPと経済成長のばらつきに関して分析を行った。そして，初期の1人当たりGDPが低い国，すなわち十分な資本ストックが蓄積できない国においては，経済成長のばらつきが大きいことが確認された。これは，理論の結果と整合的であったといえよう。

1 はじめに

経済発展の初期段階には，さまざまな問題がある。このような問題は，私的所有権が保護されない等の法制度の不整備，金融市場が未発達であること，銀行貸付に比べて外部資金調達手段として証券市場が十分に機能しないこと¹，マクロ経済レベルで資本が不足していること，システムティック・リスクを避けられないことと枚挙にいとまない。そこで，このような経済の発展段階において，何が起きているのかを分析することが本論文の目的である。

特に本論文では，経済の発展初期段階におけるさまざまな問題のうち，特にシステムティック・リスクが存在する不完備契約下での経済に焦点をあてて分析を行う。

経済にシステムティック・リスクが存在するタイプの代表的なモデルとしてAcemolgu and Zilibotte(1997)が挙げられよう。Acemolgu and Zilibotte(1997)では，市場の不完備性が資本蓄積とリンクする経済発展の理論を展開している。本論文は，経済に避けられないシス

†

[†]早稲田大学大学院経済学研究科 博士後期課程/E-mail: huang@toki.waseda.jp

[‡]早稲田大学大学院経済学研究科 博士後期課程/E-mail: 2992501b@toki.waseda.jp

[¶]早稲田大学大学院経済学研究科 博士後期課程/E-mail: suzukikumi@ruri.waseda.jp

¹ Equity rationingに関しては，Stiglitz and Greenwald(2003)を参照のこと。

テマティック・リスクが存在する点およびリスクは総資本に対して負の影響がある点は類似している。しかし、本モデルはリスクは内生的であり、他の金融機関の存在の可能性を考慮に入れる点で異なる。

本論文では、まず分析の基礎となるモデルに関して第2節で説明をする。続いて第3節では、そのモデルを利用して不完備契約下で企業への投資、所得または経済成長にどのような影響があるのかを分析する。そして第4節で現実のデータと照らし合わせる。最後にまとめとして第5節で今後の展開に触れることにする。

2 モデルの設定

世代重複モデル (Over Lapping Generation Model) を考える。

経済には、2期間だけ生存する個人と2つの生産部門が存在する。また、 t 期を若年期、 $t+1$ 期を老年期とする ($t = 0, 1, \dots$)。この $t+1$ 期を3つに分割し、それぞれの分割点を t' 時点、 t'' 時点とする。

2.1 個人

個人は t 期に $a > 1$ だけ市場に参入し、 $t+1$ 期に退出する ($t = 0, 1, \dots$)。 t 期を若年期、 $t+1$ 期を老年期とする。ただし、 $t = 0$ 期には存在する老年世代は、初期不賦 \bar{K} を与えられている。個人は若年期 (t 期) に最終財部門に $1/a$ だけの労働力を非弾力的に供給し、賃金 w_t を得る。そして、老年期には若年期で得た賃金で資本財への投資を行う。すなわち、労働は若年期のみ、資本財への投資は老年期にのみ行えるとする。

老年期における資本財への投資は、 $t+1$ 期の初めに彼らが前期に稼いだの所得(賃金 w_t)のうち、消費量 (c_t) を決定し、残りを中間財部門企業へ投資するための資本財へと変換する。 t'' 時点以降、個人は中間財部門企業への投資からの収益 (各投資1単位あたりの収益を \bar{k}_t) を最終財部門に投入し、 $t+1$ 期末に最終財部門からの収益を受け取り、すべて消費して市場から退出する。すなわち、個人は、 t 期末に労働から得た賃金で消費を行い、 $t+1$ 期末には投資から得られた収益で消費を行う。

個人の効用関数は

$$E_t U(c_t, c_{t+1}) = \log(c_t) + \rho E[\log(c_{t+1})] \quad (2-1)$$

と表される。

2.2 中間財部門

$t+1$ 期の初めに中間財部門企業は老年世代にから投資を受け、 t' 時点で中間財市場の生産は実現される。しかし、その生産は不確実性にさらされており、 $t+1$ 期の初めの各投資1単位あたりの収益を \bar{k}_t とする。 t' 時点において、 \bar{k}_t に関する不確実性が取り除かれ、企業の

経営者は真の産出量水準 k_t を知ることができるとする。ここで、企業の経営者は k_t を観察した後、清算を行うことも可能である。

中間財部門企業を清算した場合には、各投資1単位あたり q 単位の資本財が回収できる。しかし、 t' 時点以降では、全ての投資が使い果たされ、流動化は不可能である。

2.3 最終財部門

最終財部門の生産関数は以下のように表される。

$$Y_t = AK_{t-1}^\alpha L_t^{1-\alpha}. \quad (2-2)$$

2.4 企業経営と清算

$t+1$ 期のはじまりに a 個人のうち1だけが企業の経営者となる。経営者は自己の会社に対する投資量 ($I \in [L, \bar{I}]$) を自由に選べると仮定する。投資1単位あたりの収益は $\bar{k} \in [0, \bar{k}]$ なので、 I だけ投資した場合 t'' 時点における企業の収益は総資本財 $\bar{k}I$ である。 \bar{k} の分布は t 期末に生じるシステマティックなリスク θ に影響される。ここで、 \bar{k} のC.D.Fを $F(k|\theta)$ 、P.D.F.を $f(k|\theta)$ とする。また、これらは共通知識であるとする。

さらに θ が大きくなればなるほど、1階の確率支配における分布もより危険になるとする。すなわち、

$$\frac{\partial F(k|\theta)}{\partial \theta} < 0 \quad (2-3)$$

である。これは期待収益が $E[\bar{k}|\theta]$ であることを含んでいる。

ここで、清算価値 q は、投資量に関して増加関数であり、以下のように仮定する。

$$q(I) = (1 + \beta)I - \kappa. \quad (2-4)$$

ここで、 $0 < \beta < 1$ であり、 κ は定数とする。更に以下のように仮定する。

$$\frac{\kappa}{1 + \beta} < I < \bar{I} < \frac{\kappa}{\beta}. \quad (2-5)$$

この仮定により、 q は全ての $I \in [L, \bar{I}]$ に関して常に $(0, I)$ となる。

また、 $t+1$ 期の初めの投資先として経営者を必要としない貯蔵技術も存在すし、 $t+1$ 期の初めに1単位貯蔵すると t'' 時点で確実に資本財 r 単位のの収益をあげられるとする。

3 不完備契約が経済に与える影響

第2節の設定により、不完備契約のもとで経済に何が起こるかを分析する。

3.1 完全な金融市場—ベンチマークとして—

3.1.1 ソーシャルプランナーがいる経済の場合

まず、ソーシャルプランナーがいる場合の個人の消費・投資配分を考える²。最終財部門の生産水準は、中間財部門の生産水準にのみ影響を受けるので、ソーシャルプランナーは中間財部門各企業への投資額 I 、各個人の消費と投資のポートフォリオ、 t 時点で \bar{k} が実現した後での清算を行うかどうかの決定を行う。

k が実現し、 $k < q(I)$ である場合に清算は行われる。ここで、 $k \in s$ であり、その場合にのみ清算が行われる投資規模 I の企業にとって、清算の意思決定を行う「清算集合」を $s \subset [0, \bar{k}]$ とする。このとき、最適な清算集合は

$$s^*(I) = [0, q(I))$$

とあらわせる。

また、 θ が実現した後の中間財部門企業の価値は、

$$\psi^*(I; \theta, s^*(I)) \equiv [F(q(I)|\theta)q(I) + \int_{q(I)}^{\bar{k}} k dF(k|\theta)]I \quad (3-1)$$

とあらわせる。右辺第1項目は、中間財部門企業が清算されたときの投資1単位あたりの収益をあらわし、第2項目は、清算されずに中間財を算出した場合の投資1単位あたりの収益である。また、 ψ^* は凹、増加関数、すなわち、

$$\partial \psi^*(I) / \partial I = F(q(I)|\theta)(1 + \beta) > 0$$

および

$$\partial^2 \psi^*(I) / \partial I^2 > 0$$

とする。

生産を最大化するために、全ての中間財部門企業は最大の投資額 \bar{I} を集めなくてはならない。また、最小の中間財部門企業でさえ、貯蔵技術より良い収益をあげられる、すなわち $\phi^*(\bar{I}) > r$ であるとする。

次に、 $t+1$ 期の初期時点での総投資水準を考える。(2-1)式は、「ギャンブルにおける一定割合 (constant rate of gambling)」をして知られる結果を含んでいる。すなわち、個人は常に自己の資産のある一定割合を危険資産に投資し、残りを消費するのである。そこで、個人の消費量は、

$$c_t^* = \frac{w_t}{1 + \rho} \quad (3-2)$$

となる。したがって、1人当たり貯蓄額は

$$w_t - c_t = \frac{\rho w_t}{1 + \rho} \quad (3-3)$$

² ただし、世代間の所得移転の可能性はないと仮定する。

である。

さらに経済には全ての中間財部門企業に投資を行うに十分な貯蓄が存在する，すなわち，

$$\frac{a\rho w_t}{1+\rho} > \bar{I} \quad (3-4)$$

と仮定する。

(2-2)式より，均衡における賃金は，

$$w_t = \frac{(1-\alpha)AK_{t-1}^\alpha}{a}$$

と求まるので，1人当たり貯蓄率は，前期の総資本ストック K_{t-1} によって

$$\sigma(K_{t-1}) \equiv \frac{\rho(1-\alpha)AK_{t-1}^\alpha}{a(1+\rho)} \quad (3-5)$$

とあらわすことができる。

個人はリスク回避者であるので，ファーストベストの消費と投資（貯蓄）の組み合わせは，リスクを可能な限り小さくするものでなくてはならない。セントラル・プランナーが存在する場合，以下の方法によって達成される。まず，全ての個人の貯蓄を集め，各中間財部門企業に \bar{I} だけの投資をおこなう。また，貯蓄の残りである $a\sigma(K_{t-1} - \bar{I})$ は貯蔵技術に投資し， $(a\sigma(K_{t-1} - \bar{I}))r$ を得る。中間財部門企業への投資と貯蔵技術への投資からの総収益は全ての個人に等しく分配される。

したがって， t 期におけるファーストベストな投資による1人当たりの所得は

$$\frac{\phi^*(\bar{I}; \theta)\bar{I} + [a\sigma(K_{t-1} - \bar{I})r]}{a}$$

となる。

3.1.2 分権経済の場合

本小節では，完全な金融市場の分権経済においては，ファーストベストの均衡が達成されることを述べる。

もし， $w_t \geq \bar{I}$ である場合，経営者は自己資金で中間財部門企業に \bar{I} の投資が可能となる。しかし， $w_t < \bar{I}$ の場合，経営者はより良い投資パフォーマンスのために不足部分を外部資金で集める必要がある。

競争均衡は以下のように求められる。まず，個人は経営者になるための競争を行わなくてはならない。全ての個人はどの規模の企業を営みたいのか，自分が出資する額 b ，投資家からの外部資金1単位に対する配当の関数 $p(k)$ をアナウンスメントする機会を得る。この時点で，まだ k は確率変数のままである。

最も高い期待配当を提示した個人が最初に経営者となり，さらに残ったものの中で最も高い期待配当を提示した個人が次に経営者になる。これを経営者の数が1になるまで続け

る。しかし、2人の個人が同じアナウンスメントをした場合は早い者勝ちの原則 (first come, first served) による。アナウンスメントの順番はランダムである。

中間財部門企業の経営者が全て決定した後、個人は投資への資金配分を決定する。この個人には、自己資金を全て自己の企業に投資していない経営者も含まれる。各個人は、自分が買いたい企業の株の組み合わせ (集合) をアナウンスする。2人の個人が同じアナウンスした場合、その株は等分にされ、購入の希望を出した全ての個人に売却される。

完全な金融市場では、モジリアーニ=ミラーの中立性命題 (Modigliani-Miller's Neutrality, 以下MM-neutralityとする) が適用され、内部資金と外部資金の比率は企業の期待収益に影響を及ぼさない。また、企業の数よりも多くの経営候補者が存在するために、全ての余剰は投資家に渡り、経営者はゼロ利潤を得るだけである³。以上の2点を考慮に入れると均衡の導出に便利である。

MM-neutralityは、自分の企業からの収益と他の企業からの資金の収益が同じであるため、経営者が投資家と同様の資金配分決定を行うことを意味している。さらに、出資額に制約がないため、全ての経営者は可能な最大の投資 \bar{l} レベルの企業の経営を希望する。ただし、企業は $k \in s^*$ である場合には清算される。

一方、企業経営に関してゼロ利潤であることから、配当関数は

$$p(k) = \begin{cases} l & \text{if } k < l, \\ k & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3-6)$$

となる。

資金配分決定が終わった段階で、個人はリスク回避的であることとMM-neutralityが成立しているために、全ての個人は全ての企業の株式を制約に消費量に関してアナウンスメントを行い、残りを貯蓄する。結果として、全ての個人の投資から得られる所得はセントラルプランナーが存在する場合と同額となる。

まとめると、以下の補題となる。

補題 1 ある特定の t 世代のファーストベストの結果は以下のように表される。

1. 個人は(3-5)式であらわされる貯蓄率を選択する。
2. 全ての企業は投資最大額 \bar{l} をえる。
3. ファーストベストの清算の集合 s^* が選択される。
4. 全ての個人が t 時点末で $t+1$ じゃないの?彼らが経営者か否かに関わらず等しい所得を得る。

ファーストベストは、完全な金融市場の分権経済においては、競争均衡として達成される。

3.1.3 ダイナミクス

θ は事前的には確率変数であるが、 t 期末にはその値が実現する。そこで、 θ の分布を区間 Θ 上のC.D.F.な分布 $H(\theta)$ と仮定する。

³ ただし、経営者が投資を行った部分に関しては配当が得られる。

全ての個人は第2節で説明したとおり、 $t+1$ 期の所得は全て最終財の消費にあてられており、 $\phi^*(\bar{I})$ はシステマティック・リスク θ にさらされていることから、 t 期の初期時点でのファーストベストな期待資本ストックは、

$$K_t^*(K_{t-1}; \theta) = \int_{\Theta} \psi^*(\bar{I}; \theta) \bar{I} + [a\sigma(K_{t-1}) - \bar{I}]r \quad (3-7)$$

とあらわされる。

そして、以下の命題が導かれる。

命題 1 情報の非対称性および契約の不完備性が存在しない場合、分権化経済での均衡は

1. 期待経済成長率は一定で、総資本ストックに影響を受けない。

$$g^* \equiv \frac{\rho r}{1 + \rho} A \quad (3-8)$$

2. 経済成長率の分散（ばらつき）はシステマティック・リスクにのみ影響を受け、総資本ストックの水準から独立である。
3. 全ての個人は t_2 期の終わりに等しい所得をえる。また、 $t+1$ 期の消費は

$$c_{t+1}^* = \int_{\Theta} \alpha A \left(\frac{\psi^*(\bar{I}; \theta) \bar{I} + [a\sigma(K_{t-1}) - \bar{I}]r}{a} \right)^\alpha d\theta \quad (3-9)$$

となる。

3.2 不完備契約

本小節では第3.1節までと異なり、 k が立証不可能であり、企業の収益がまず経営者に渡ると仮定して分析を行う。立証不可能性が存在すると、外部の投資家、すなわち経営者とならなかった個人は経営者に第??節までの契約の履行を強制することができず、経営者は戦略的に収益を低く報告し、投資家に対して少ない配当を支払うかもしれない。

他の仮定は、第3.1節と同じであるとする。経営者に虚偽の報告をさせないためのメカニズム⁴は、経営者から報告を受けた \hat{k} に対して清算集合 s および投資家への配当関数 \hat{p} を決める方法をとらなければならない。

補題 2 最適誘引両立契約は負債契約 (*standard debt contract*) である。

この証明はTownsend(1978)やGale and Hellwig(1985)と同様である。しかし、本モデルでは、誘引両立制約自体が負債契約を結果付ける⁵。

また、不完備契約を仮定に導入することによって、以下の命題が導かれる。

命題 2 1. 総資本ストックの水準が低いならば、中間財企業はファーストベストな技術を選択できない。

⁴ 導出の方法に関して、詳しくはLaffont and Martimort(2002)参照のこと。

⁵ 詳しくは、Huang(2004a)参照のこと。

2. 資本ストックが増加しているとき、企業がより多くの投資を行うことは可能であり、経済成長率はより高く、安定的になる。
3. モジリアーニーミラーの中立性命題は成り立たず、 $t+1$ 期の終わりで所得の不平等が生じる。

4 理論とデータの整合性

本節では、第3節までに理論的に分析したことと現実のデータとの整合性をPenn World Table Mark6.1を使用して確かめる。なお、Penn World Table 6.1（以下PWT6.1とする）は、

http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php

より、アクセス可能である。分析対象期間は1985年および2000年、分析対象国数は111カ国である⁶。

4.1 1人当たりGDP成長率

1人当たりGDP成長率は、Acemogle and Zilibotte(1997)にならい期間を15年間とした。対象国111カ国を1985年の国民1人当たり実質GDPを基準に4つに分け分析を行う。表1で示されるように、各グループ内の平均成長率は第2四分位が一番低くなっている。しかし、第1四分位の場合、最大値である7.529が平均を押しあげているといえよう⁷。分散は、1人当たりGDPが大きいグループの方が小さくなっている。このことは、理論とも合致する。

表 1: グループ別成長率

パーセントタイル	平均成長率	分散	最小値	最大値
第1四分位	0.81	2.04	-0.161	7.529
第2四分位	0.70	0.31	-0.244	1.780
第3四分位	0.99	0.34	0.097	2.108
第4四分位	1.09	0.20	0.536	2.428

1人当たりGDPが大きい国ほど成長が安定していることは9ページの図1からも容易に読み取れよう。図1は、縦軸に1985年から2000年までの各国1人当たりGDP成長率の標準偏差を、横軸に1985年時点での一人当たりGDPをとっている。

⁶ PWT6.1は、1950年から2000年まで208カ国にわたるデータである。このうち、97カ国を分析対象外としたのは、分析対象とした1985年、2000年のどちらか一方または両年のデータが欠損しているためである。1985年のデータ欠損の主な理由は、ソビエト連邦の崩壊前で国が存在しなかった等である。また、2000年のデータ欠損の主な理由は、その国で行う第1次統計が間に合わなかったことが挙げられよう。

⁷ 特に最大値を除いた平均は0.56となっており、グループ別で最低の成長率であるである。

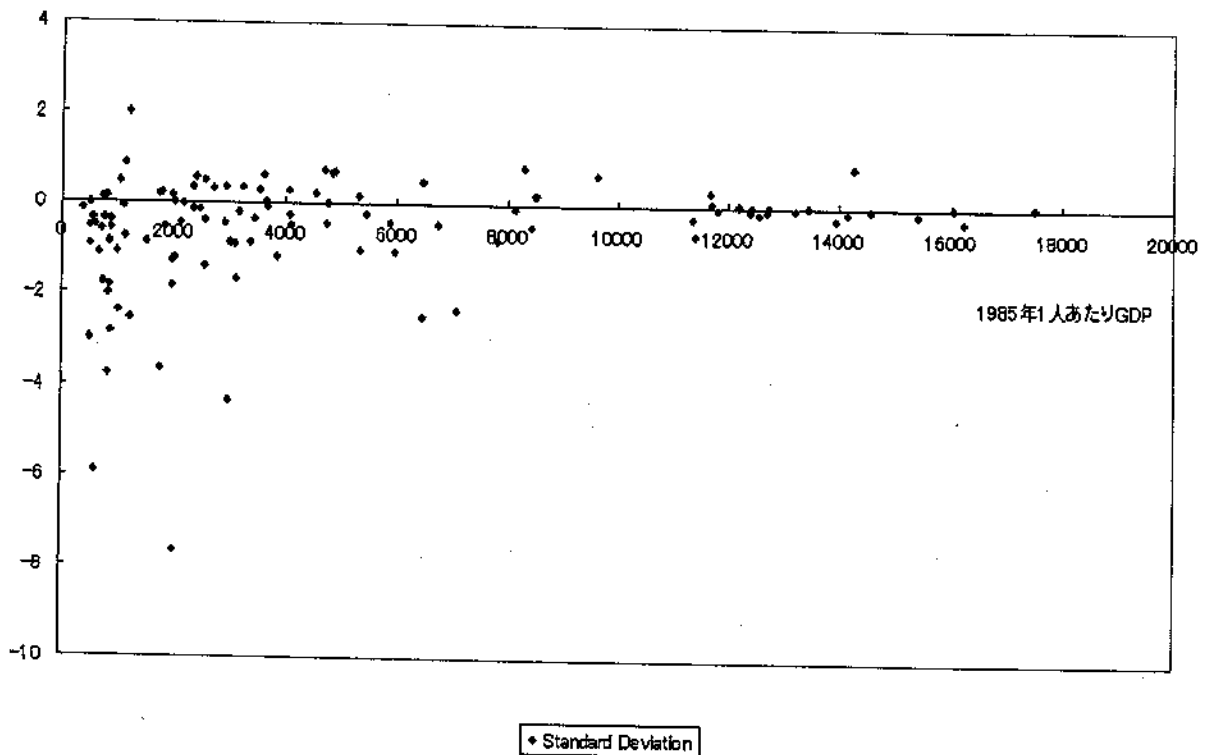


図 1: 1人あたりGDPの大きさと経済成長のばらつき

4.2 消費・投資・政府支出と1人あたりGDP

1人あたりGDPとその使途に関して分析を行う。表2、表3は、各国の人口、国民1人あたりGDP、国民1人あたり消費額、国民1人あたり投資額、国民1人あたり政府支出額を各グループごとに1985年と2000年に関してまとめたものである。ここでの金額の単位はドルである。

1985年は、全体での平均が5002.821ドルであるが、平均を超えられたのは37カ国、全体の1/3に過ぎない。また、GDP総額の63.15%が第4四分位の27カ国に属しており、第1四分位は13.9%にとどまっている。しかし、平均人口をみると全体の55.49%が第1四分位に含まれる。

図2から読み取れるように消費・投資・政府支出は、1人あたりGDPに比例して大きくなっている。グループ内での配分は、GDPが大きくなればなるほど投資への配分が大きくなっている。また、政府の役割は、GDPが大きくなればなるほど小さくなるといえよう。

また、各支出に占めるグループの割合は、図3で示すとおりである。

一方、2000年の全体の1人あたり平均GDPは10002.51ドルと1985年の約2倍になっており、これは、各グループ別でもほぼ2倍程度となっている。11カ国のうち平均を超えられたのは43カ国、全体の38.74%であり、1985年よりも多くの国が平均以上の1人あたりGDPをえている。また、GDP総額の57.37%が第4四分位の27カ国に属しており、第1四分位は20.41%と

表 2: 1985年

パーセントタイル	平均人口	平均GDP	平均消費	平均投資	平均政府支出
第1四分位	2310207.432	22542.82185	18234.1868	2045.630385	5384.183586
第2四分位	449520.15	64403.62889	43019.85724	8417.22951	17608.83403
第3四分位	624674.98	134985.7691	83879.22947	20562.77942	30548.11665
第4四分位	779085.9	333380.9046	197516.3009	81460.04785	51696.28235

第4四分位の国々の所得の独占も緩和傾向にあるようである。しかし、平均人口をみると全体の57.13%が第1四分位に含まれ、人口の偏在は存在したままである。

図4から読み取れるように消費・投資・政府支出は、1人当たりGDPに比例して大きくなっている。グループ内での配分は、GDPが大きくなればなるほど投資への配分が大きくなっている。また、政府の役割は、GDPが大きくなればなるほど小さくなるといえよう。

表 3: 2000年

パーセントタイル	人口	GDP	消費	投資	政府支出
第1四分位	2994844.039	44308.10714	2805841.911	572627.1377	1073551.607
第2四分位	602060.802	109894.0388	7848285.656	1422268.903	2582128.902
第3四分位	789716.712	265868.8397	16086958.88	4475204.576	6811238.009
第4四分位	855119.81	690207.296	42875278.98	16313447.44	6598145.66

また、各支出に占めるグループの割合は、図5で示すとおりである。

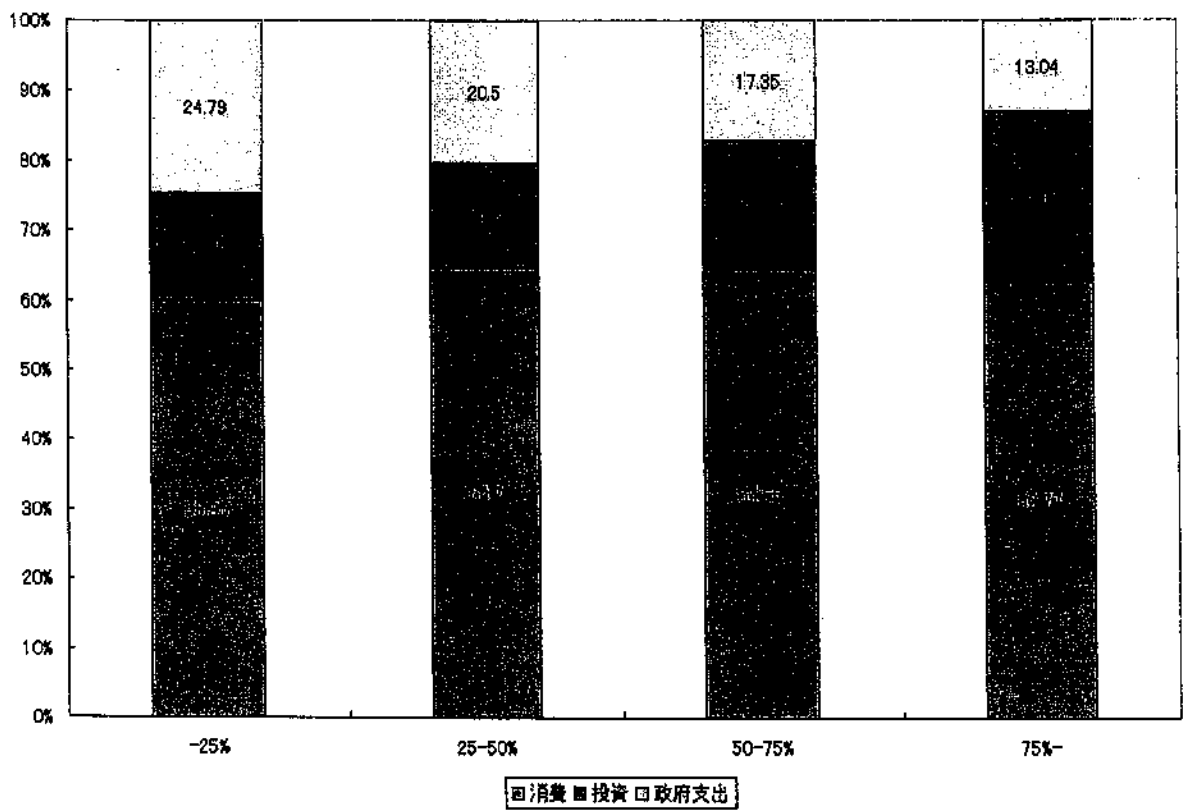


図 2: 1985年のグループ別支出割合

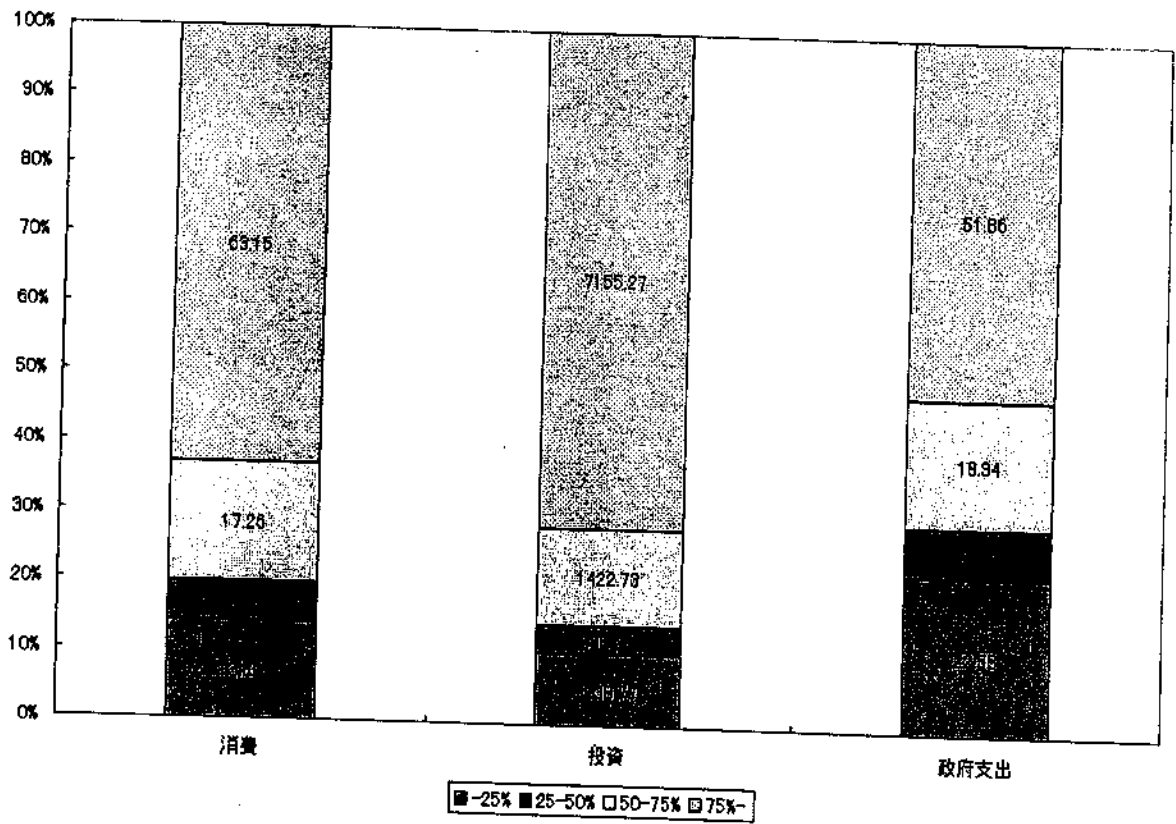


図 3: 支出に占める各グループの割合

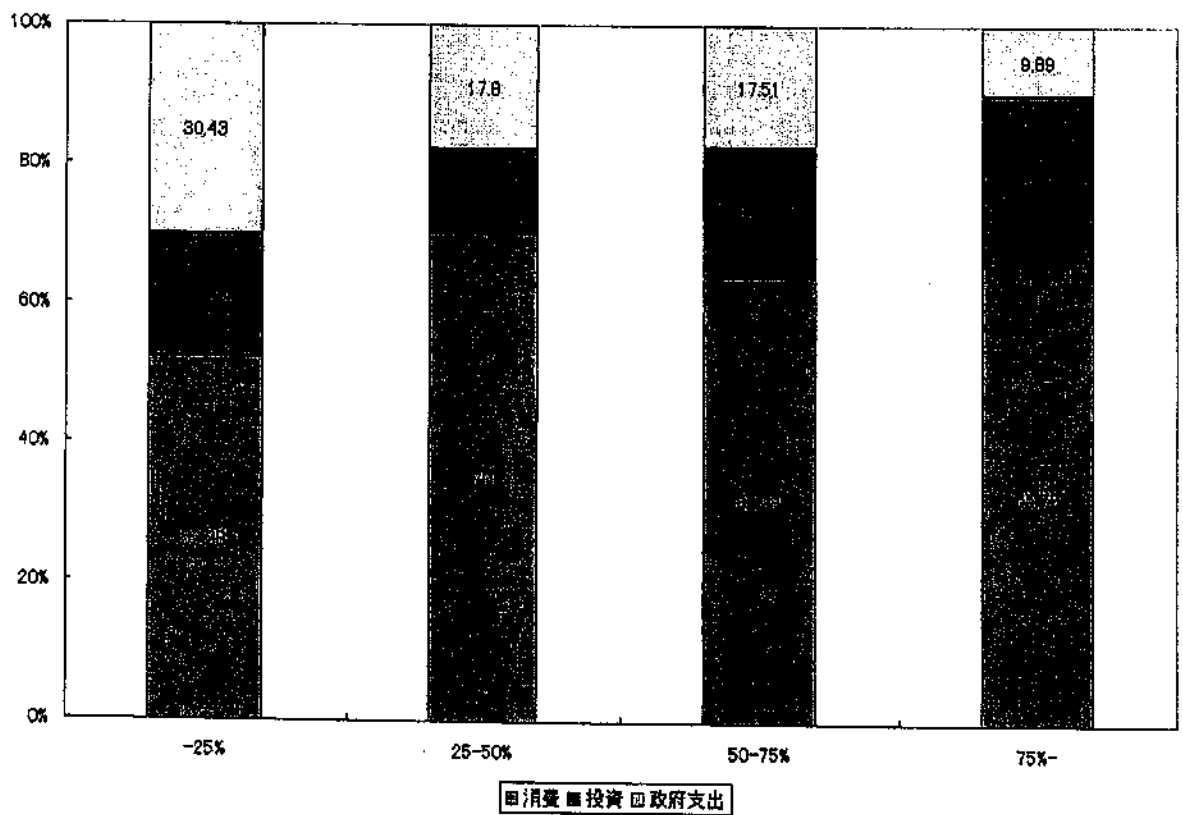


図 4: 2000年のグループ別支出割合

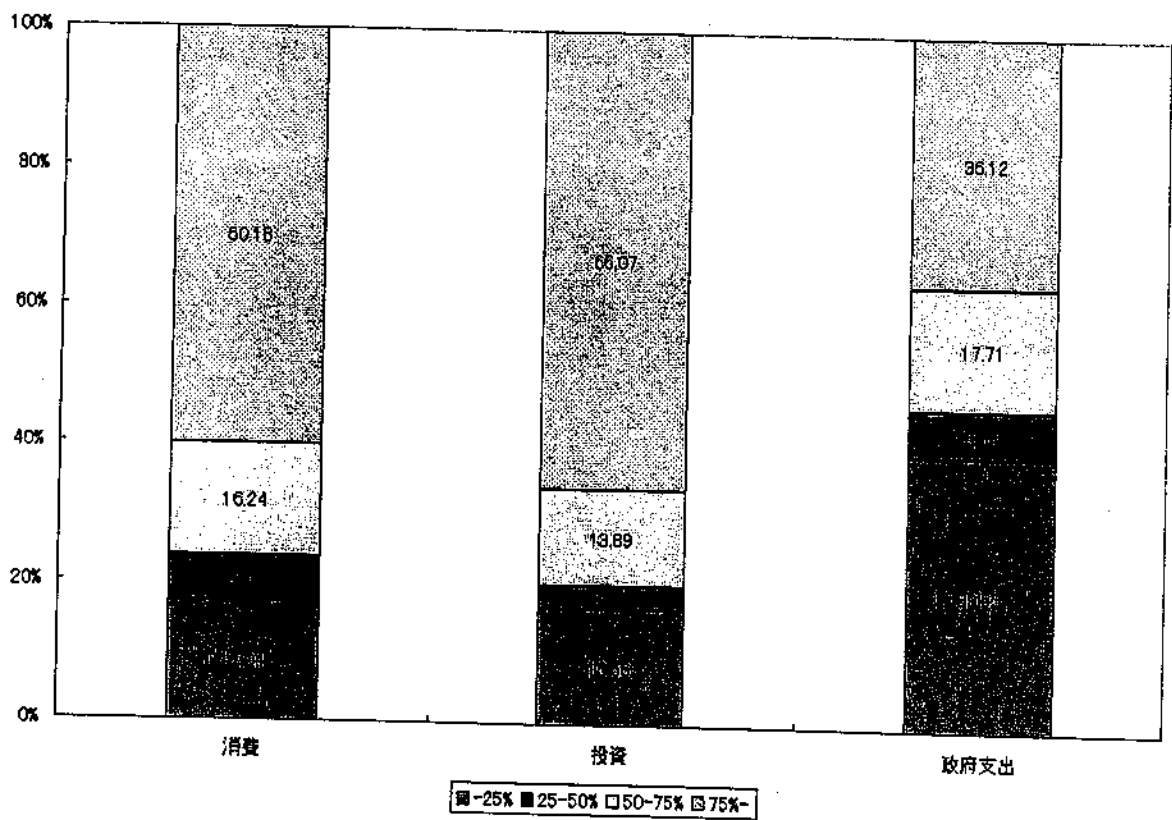


図 5: 支出に占める各グループの割合

5 おわりに

本論文では、経済成長の安定化に関して理論的分析を行い、データとの整合性を確認した。まず、第2節、第3節では、経済成長の安定化に関する理論分析を行った。そこでは、金融市場が完全な状態をベンチマークとして、現実の経済で起こりうる不完備契約のもとでの経済成長に関する分析をし、資本ストックと経済成長の関係を見出した。また、所得の不平等が生じる可能性についても示唆した。

次に、第4節では、PWT6.1データを使用して、1人当たりGDPと経済成長のばらつきに関して分析を行った。そして、初期の1人当たりGDPが低い国、すなわち十分な資本ストックが蓄積できない国においては、経済成長のばらつきが大きいことが確認された。これは、理論の結果と整合的であったといえよう。

ただし、理論面において金融市場・金融機関や金融制度の役割については特に触れていない点やデータによる検証も記述統計にとどまっているため、今後の改良の余地は大いにあるといえよう。

参考文献

- Acemolgu, D. and Zilibotti, F.: 1997, Was prometheus unbounded by chance?, *Journal of Political Economy* 105, 709-751.
- Baliga, S. and Polak, B.: 1998, Banks versus bonds: The emergence and persistence of two financial systems, *Discussion Papers 1221*. Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science, Northwestern University.
- Gale, D. and Hellwig, M.: 1985, Incentive-compatible debt contract: The one-period problem, *Review of Economic Studies* 52, 647-663.
- Huang, W.: 2004, Credit rationing with standard debt contract, *mimeo*.
- King, R. G. and Levine, R.: 1993, Financial and growth: schumpeter might be right, *Quarterly Journal of Economics* 108(3), 717-737.
- Laffont, J.-J. and Martimort, D.: 2002, *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*, Princeton University Press.
- Levine, R.: 1997, Financial development and economic growth: View and agenda, *Journal of Economic literature* 35(2), 688-726.
- Stiglitz, J. and Greenwald, B.: 2003, *Towards a New Paradigm in Monetary Economics*, Cambridge University Press.
- Summers, R. and Heston, A.: 1991, The penn world table(mark 5):an expanded set of international, *Quarterly Journal of Economics* 106(2), 327-368.

Townsend, R.: 1978, Optimal contracts and competitive markets with costly state verifications, *Journal of Economic Theory* 21, 417–425.