

題名：「バランスシート効果の非線形性について」

氏名：平野智裕 E-mail:tomohih@hotmail.com

所属：東京大学大学院経済学研究科博士課程

revised October 18,2005

要旨

バランスシート効果に関して、一見矛盾して見える指摘がある。一方は、バランスシート効果は不況になるほど大きくなるという指摘である。他方は、不況、とりわけ深刻な不況になると、バランスシート効果は小さくなるという指摘である。本稿は、バランスシート効果に関するこの一見矛盾して見える指摘を、1つのモデルを用いて矛盾することなく整合的に説明できることを示す。得られた結論は次のようになる。横軸に企業の純資産の平均値、縦軸に経済全体の投資量、もしくは生産量をとったとき、その関係は非線形であり、S字型カーブを描く。言い換えると、バランスシート効果は企業の純資産が全般に高い水準にあるのか、低い水準にあるのかによって異なる。経済がS字型カーブのconcave部分に存在しているときには、企業の純資産が全般に低下するほど、純資産の変化に対する投資、生産の感応度は大きくなる。一方、経済がS字型カーブのconvex部分に存在しているときには、企業の純資産が全般に低下するほど、純資産の変化に対する投資、生産の感応度は小さくなる。

バランスシート効果がもつこの性質は、政策の有効性を考える上でも重要な示唆をもつ。バランスシート効果からみた金融政策の有効性は、経済がS字型カーブのどこに存在しているのかに依存する。経済がS字型カーブの左端に存在しているとしよう。このときバランスシート効果は非常に小さい。それゆえ、金融政策の有効性は低下する。つまり、企業の純資産が大きく低下し、経済が深刻な不況に陥っているときには、金融政策効果は非常に小さくなる。このことは深刻な不況期には金融政策は効果を失うという、いわゆる「流動性の罨」に対して、バランスシート効果の観点から1つの理論的解釈を与えていると言えるだろう。一方、経済がS字型カーブの中央に存在しているとしよう。このときバランスシート効果は大きい。それゆえ、金融政策の有効性は高くなる。つまり、企業の純資産がそれほど低下しておらず、経済がそれほど深刻な不況に陥っていないときには、金融政策効果は大きくなる。

本稿の作成にあたって、加藤涼氏（日本銀行）、川西諭先生（上智大学）、櫻川昌哉先生（慶応大学）、トニーブラウン先生（東京大学）、林文夫先生（東京大学）、柳川範之先生（東京大学）、に大変有益なコメントを頂きました。ここに感謝します。

1 節 . はじめに

貸し手と借り手の間に情報の非対称性が存在しているときには、借り手企業の純資産や担保は借り入れの際に重要な役割を果たす。純資産や担保価値の変化は、銀行貸出を変化させ、企業投資、および生産に影響を与える。この効果をバランスシート効果という。このバランスシート効果に関して、一見矛盾して見える指摘がある。一方は、バランスシート効果は不況になるほど大きくなるという指摘である。他方は、不況、とりわけ深刻な不況になると、バランスシート効果は小さくなるという指摘である。本稿は、バランスシート効果に関するこの一見矛盾して見える指摘を、1つのモデルを用いて矛盾することなく整合的に説明できることを示す¹。

不況になるほどバランスシート効果は大きくなることを指摘した先駆的な研究として、Gertler and Hubbard(1988)(以下、GHと呼ぶ)の論文がある。GHらはバランスシート効果に注目し、米国において1970年から1984年までの期間を対象に実証分析を行った。その結果、不況期の方が、バランスシート効果は大きいと結論付けている。

この点はBernanke, Gertler and Gilchrist(1994, 1998)(以下BGGと呼ぶ)でも、バランスシート効果のもつ重要な性質として何度も強調されている。BGGらの指摘によると、バランスシート効果は本質的に非線形であり、企業の純資産が減少するほどその効果は大きく、企業の純資産が増加するにつれてその効果は小さくなる。このことは、不況期の方が、企業のバランスシートを改善することで銀行貸出を促し、企業投資の拡大を通じて生産を大きく増やすことが可能となることを意味する。日本でも同様に、細野・渡辺(2002)らがバランスシート効果に注目し、1971年から1999年までの期間を対象に実証分析を行った。その結果、企業の純資産が全般に低下する局面の方が、バランスシート効果は大きいことを明らかにした²。

一方、マクロ経済学では伝統的に「流動性の罨」をはじめ、不況期には、企業投資を促し、生産を大きく増やすことは困難であるという見方が強い。Stiglitz(1992, 1993, 1997)は、企業のバランスシートが悪化し、企業投資の収益に関する見通しも悪くなる不況期、とりわけ深刻な不況期には、銀行貸出を促し、企業投資の拡大を通じて生産を大きく増やすことは困難であると結論付けている。つまり、深刻な不況期には、バランスシート効果は小さい。

このように、バランスシート効果に関して、一見矛盾して見える指摘があるのは、一体なぜであろうか。本稿は、バランスシート効果に関するこの一見矛盾して見える指摘を、1つのモデルを用い、とりわけ2つの点に注目することで、矛盾することなく整合的に説明できることを示す。

注目する1つ目の点は、議論の対象となる不況の規模である。GHや細野・渡

辺らの実証分析は、彼らの分析期間から、彼らの言う不況が大恐慌ほどの深刻な不況ではないことがわかる。一方、Stiglitz はアメリカの大恐慌のような深刻な不況を議論の対象としている。このことから、バランスシート効果に対する見解の相違は、不況の程度の違いによって生じていると考えられる。そのため、バランスシート効果を考える上では、深刻な不況期とそれほど深刻ではない不況期の二つに分けて、その効果を考える必要がある。

2 つ目の注目点は、限界的に信用制約を受ける企業が、生産活動の各局面においてどれだけ存在しているのかという点である。貸し手、借り手間の非対称情報、あるいは契約の不完備性を考慮すると、潜在的に返済能力があってもバランスシートの悪い企業は、銀行からの借入れを受けられない。金融政策などのショックによってバランスシートが改善したときに、銀行貸出を通じて企業投資、および生産がどれだけ増加するのかは、新たに借入れを受けられる企業が限界的にどれだけ存在しているのかに依存する。したがって、バランスシート効果の大きさを考える上では、限界的に信用制約を受ける企業が、生産活動の各局面においてどれだけ存在しているのかに注目する必要がある。

これら二つの点に注目することで、本稿では主要な結論として、バランスシート効果は非線形であり、不況の程度によって異なるという結論が得られる。その直観的なロジックは次のようになる。純資産と投資プロジェクトの効率性に関する企業分布を考えた場合、好況期に信用制約に直面する企業は、純資産が相対的に少なくプロジェクトの効率性が相対的に劣る極少数の企業であると考えられる。中程度の不況期には、さらに多くの企業が信用制約に直面する。このとき、限界的に信用制約を受ける企業数は最も多くなる。したがって、中程度の不況期には、僅かなバランスシートの改善が投資、生産に大きな影響を与えることになる。

ところが、不況の程度がさらにひどい大不況期には、ほとんど全ての企業が信用制約に直面し、限界的に信用制約を受ける企業数は極僅かになる。このときバランスシートが改善しても、信用を新たに受けられるようになるのは、純資産やプロジェクトの効率性の優れた極少数の企業だけである。したがって、バランスシートの改善が銀行貸出を通じて企業投資、および生産に与える効果は、非常に小さい。

言い換えると、横軸に企業の純資産の平均値、縦軸に経済全体の投資量、もしくは生産量をとったとき、その関係は非線形であり、S 字型カーブを描く。したがって、バランスシート効果の大きさは、経済が S 字型カーブのどの位置に存在しているのかに本質的に依存する。経済が大恐慌のような深刻な不況に陥っており、S 字型カーブの左端に存在しているときには、限界的に信用制約を受ける企業家の数は非常に少ない。それゆえ、バランスシート効果は非常に小さ

くなる．一方，経済がそれほど深刻な不況ではなく，S字型カーブの中央に存在しているときには，限界的に信用制約を受ける企業家の数は非常に多い．それゆえ，バランスシート効果は大きくなる．

以下の構成は次の通りである．第2節では，信用制約のある理論モデルの構造を説明する．次に第3節で，バランスシート効果の性質を明らかにする．この性質を使って，BGG，細野・渡辺らの指摘と Stiglitz の指摘を矛盾することなく整合的に説明することが可能になる．第4節は，第3節の応用であり，政策へのインプリケーションを考える．ここでは金融政策を採り上げ，その効果を分析する．第5節は結論である．

2 節．モデル

各個人が若年期と老年期の2期間生きる世代重複モデルを用いて分析をする．本稿では，消費財を生産する消費財生産部門と，投資プロジェクトによって資本財を生産する資本財生産部門の2部門経済モデルを考える．

消費財生産部門の生産者は資本財と労働を生産要素として，最終財である消費財を生産する．一方，企業家はそれぞれ1つの投資プロジェクトを保有しており， t 期にプロジェクトを実行すると $t+1$ 期に資本財が生まれる．プロジェクトの実行には生産要素として消費財が1単位必要である．この1単位は企業家ごとに異なっている．企業家の投資プロジェクトによって生まれた資本財は，1期後消費財生産のために使用された後完全に減耗するとする．

每期一定の数の家計と企業家が生まれる．若年世代の大きさを1とする．企業家の割合を $\eta(0 < \eta < 1)$ ，家計の割合を $1 - \eta$ とする．人口成長はないものとする．したがって，人口の大きさは時間を通じて一定である．

若年期の家計と企業家には每期首に1単位の労働力が与えられる．また，家計には e^l ，企業家には e 単位の財が賦与される．企業家の財賦与量 e は各企業家によって異なり， $e \in [\underline{e}, \bar{e}]$ の値をとる．家計，企業家とも若年期のみに働き，消費財生産部門にこの労働力1単位を非弾力的に供給し労働所得 W を稼ぐ．したがって，若年期の家計，企業家の所得は，それぞれ $W + e^l$ ， $W + e, e \in [\underline{e}, \bar{e}]$ となる．このモデルでは稼いだ所得は純資産となる．企業家の純資産 W^e は $W^e \equiv W + e$ $e \in [\underline{e}, \bar{e}]$ となり， $W^e \in [W_i + \underline{e}, W_i + \bar{e}] = [W_{\min}^e, W_{\max}^e]$ の値をとる．つまり，純資産の値は企業家ごとに異なる．

この経済には今期1単位の消費財を投入すると，次の期に $X \geq 1$ 単位の消費財が得られるストレージ技術がある．このストレージ技術は分割可能であり，す

すべての経済主体がアクセスできる．本稿では，一般性を失うことなく $X=1$ として分析をする．一方，投資プロジェクトには企業家だけがアクセスできる．この投資プロジェクトは分割不可能であり，それぞれの企業家に生まれたときに与えられる．企業家は純資産と銀行からの借り入れによってこの投資プロジェクトをファイナンスする．

企業家が t 期に消費財 I 単位 $I \in [\underline{I} \leq I \leq \bar{I}]$ を投入すると， $t+1$ 期に資本財 R が生産される． R は確率変数で $R \in [0, \bar{R}]$ の値をとり，密度関数 f ，分布関数 F に従う． f は正の値をとるとする．プロジェクトの平均値は全ての企業家にとって同じであり， $E[R] = \theta$ とする．したがって，このモデルでは I の値が小さい企業家ほどより効率的な企業家となる．

本稿では分析の簡単化のために次を仮定する．

仮定 1： I ， W_t^e の同時分布は一様分布に従う³．

仮定 2： $\bar{I} - \underline{I} = \bar{e} - e$

また，資金供給に関して B・G(1989)と同じように次を仮定する．

仮定 3： $\eta \times \int_{e}^{\bar{e}} \int_{\underline{I}}^{\bar{I}} (I - W_t^e) dI dW_t^e \cdot a < (1 - \eta)e^l \quad a \equiv \frac{1}{\bar{I} - \underline{I}} \cdot \frac{1}{\bar{e} - e}$

この仮定は，この経済には企業家の投資を全てファイナンスするだけの十分な資金が常に存在していることを意味する．企業家部門が相対的に小さい場合や，家計の資金が豊富な場合には，この仮定は満たされる．

企業家，家計の効用関数は次のようになる． $V = C_{t+1} - \delta$ つまり，家計，企業家は第 2 期の消費のみから効用を得る． δ は努力量である⁴． t 期から $t+1$ 期にかけての粗預金金利を r_t とすると，このモデルでは，仮定 3 が満たされるとき，均衡において粗預金金利 r_t はストレージのリターンである 1 に等しくなる．

次に最終財である消費財を生産する生産者の行動を考える．生産者は労働と資本を生産要素として消費財を生産する．最終財の生産は次の生産関数に従う．

$$Y_t = AK_t^\beta N_t^{1-\beta} \bar{k}_t^{1-\beta}$$

Y_t は t 期の経済全体の生産量， A は生産性の水準， K_t は t 期の経済全体の資本量，

N_t は t 期の経済全体の労働力， \bar{k}_t は t 期の一人あたり資本の平均値であり，生産性に対する正の外部効果を表す⁵．最終財の生産は，プライス・テイカーとして競争的に行動する唯一の生産者の最適化行動によって表わすことができる．このモデルでは数量を表わす変数はすべて 1 人当たりで表わされる．

完全競争的な財市場，労働市場，資本のレンタル市場を仮定し， $k_t = \bar{k}_t$ となる均衡を考えると，t 期における資本財と消費財の相対価格 q_t ，労働所得 W_t はそれぞれ次のようになる．

$$q_t = \beta A \quad W_t = A(1 - \beta)k_t$$

また，次を仮定する． 仮定 4： $\beta A \theta > \bar{I}$
 この仮定は，情報が完全であり，粗預金金利が 1 のときには，すべての企業家がプロジェクトに投資することを保証する．

3 節．バランシート効果の性質

第 3 節では，第 2 節のモデルを下にバランシート効果のもつ新たな性質を明らかにする．まず，情報が完全なケースを分析し，次に情報が非対称なケースを分析する．

1) 情報が完全なケース

情報が完全なときには，仮定 3 から均衡では粗預金金利は 1 となり，NPV が正の投資プロジェクトは全て実行される．したがって，t 期の経済全体の投資 IV_t ，t+1 期の均衡資本量，均衡における t 期の生産，労働所得，企業家の純資産，資本財と消費財の相対価格，粗預金金利の動学方程式はそれぞれ次のようになる．

$$IV_t = \eta \times \int_{W_t^e, \min}^{W_t^e, \max} \int_{\underline{I}}^{\bar{I}} IdIdW_t^e \cdot a \quad k_{t+1} = \eta \times \int_{W_t^e, \min}^{W_t^e, \max} \int_{\underline{I}}^{\bar{I}} \theta dIdW_t^e \cdot a = \eta \theta \quad y_t = Ak_t$$

$$W_t^e = W_t + e \quad e \in [\underline{e}, \bar{e}] \quad W_t = A(1 - \beta)k_t \quad q_t = \beta A \quad r_t = 1$$

情報が完全なときには，NPV が正のプロジェクトはすべて実行され，投資量，資本量，生産量，企業家の純資産，資本財と消費財の相対価格，粗預金金利は時間を通じて一定となる．したがって，図 1 にあるように経済の dynamics は単純で，初期値が与えられると，すぐに定常均衡に至る．完全情報のケースでは，企業家の純資産は投資の決定には無関係となる．一方，次に分析するよう

に情報が非対称なケースでは、投資決定の際に企業家の純資産が重要な役割を果たすことになる。

2) 情報が非対称のケース

それでは次に情報が非対称なケースを分析してみよう。本稿ではCSVモデルを用いて分析をする⁶。貸し手が借手手を審査する際には、 $q_t c$ 単位の努力コストがかかるとする。このコストは資本財を基準に測られるとする。これは計算上の便宜である⁷。金融仲介機関である銀行は最終的な貸し手である預金者から資金（消費財）を集め、集めた資金を企業家へ貸し出す。

t 期の粗貸し出し金利を i_t とし、借り入れ量を $B_t = I - W_t^e$ とする。銀行と企業家の取引は全て消費財で測っている。決められた貸出契約の下で、約定返済額 $i_t B_t$ よりもプロジェクトの実現収益 $q_{t+1} R$ の方が小さくなるときの、企業家は債務不履行を起こす。この条件は以下のように書ける。

$$q_{t+1} R \leq i_t B_t$$

いま式の記述を容易にするために \hat{R} を以下のように定義しよう。

$$\hat{R} \equiv i_t B_t / q_{t+1}$$

すなわち \hat{R} は所与の貸出契約のもとで、企業家が債務不履行を起こさないようなプロジェクトの成果 R の最低値である。このとき、銀行が投資プロジェクト I 、純資産 W_t^e の企業に融資したときの、一単位当たりの銀行の期待利潤は、以下のように書ける。

$$\pi^b(I, W_t^e, i_t) = \frac{1}{B_t} \left(\int_0^{\hat{R}} q_{t+1} (R - c) dF(R) + \int_{\hat{R}}^{\bar{R}} i_t B_t dF(R) \right) \quad \text{---(1)}$$

右辺の第一項は、借手企業家が債務不履行を起こすときの銀行の期待利潤である。第二項は、債務不履行を起こさないときの銀行の期待利潤である。銀行の期待利潤 π^b は、企業家の投資プロジェクトの効率性を表わす I 、審査コスト c の減少関数となる。(1)式を貸し出し金利 i_t で偏微分すると、次の式が得られる。

$$\frac{\partial \pi^b}{\partial i_l}(I, W_t^e, i_l) = \int_{\hat{R}}^{\bar{R}} dF(R) - cf(\hat{R}) \quad \text{---(2)}$$

第一項は金利上昇による期待利潤増加分である．第二項は金利上昇によって生じる期待審査コストの上昇分である．この第二項は，金利上昇によって借り手の債務不履行リスクが上昇することから生じる期待損失の増加分である．

(2)式に関して $\bar{i}_l B_t / q_{t+1} = \bar{R}$ となる \bar{i}_l を定義し，極限をとると次が得られる．

$$\lim_{i_l \rightarrow \bar{i}_l} \frac{\partial \pi^b}{\partial i_l} = -cf(\bar{R}) < 0$$

また，次の二つを仮定する．

$$\text{仮定 5: } \lim_{i_l \rightarrow 0} \frac{\partial \pi^b}{\partial i_l} = \int_0^{\bar{R}} dF(R) - cf(B_t / q_{t+1}) > 0 \quad f(\hat{R}) + cf'(\hat{R}) > 0$$

これら 3 つの式から，銀行の期待利潤は $0 < i_l < \bar{i}_l$ において最大値をとる．銀行の期待利潤関数 π^b は concave 関数となり，図 2 のようになる．

銀行の期待利潤が最大となる粗貸し出し金利を i_l^m とすると， i_l^m は次の式を満たす．

$$\int_{i_l^m B_t / q_{t+1}}^{\bar{R}} dF(R) - cf(i_l^m B_t / q_{t+1}) = 0 \quad \text{---(3)}$$

陰関数定理から粗貸し出し金利 i_l^m は W_t^e ， q_{t+1} ， c の関数となる．

ここで $i_l^m B_t / q_{t+1} = R^*$ の定義式を使って(1)式を書き直すと次のようになる．

$$\pi^b(I, W_t^e, i_l^m) = \frac{1}{B_t} \left(\int_0^{R^*} q_{t+1}(R-c)dF(R) + \int_{R^*}^{\bar{R}} i_l^m B_t dF(R) \right) \quad \text{---(4)} \quad \text{ただし } B_t = I - W_t^e$$

(4)式は投資プロジェクト I ，純資産 W_t^e ，粗貸し出し金利 i_l^m の企業家に融資したときの，銀行にとっての一単位当たり貸し出しの最大期待利潤である．完全競争的な貸し出し市場を仮定し，次の式を満たす I を \hat{I}_t と定義しよう．

$$\pi^b(\hat{I}_t, W_t^e, i_l^m) = r_t \quad \text{---(5)}$$

(5)式は所与の W^e に対して、企業家 \hat{I} に融資したときの銀行にとっての最大期待利潤と融資の限界費用とがちょうど等しくなることを意味している。図で書くと図3のようになる。図3では同じ純資産 W_0^e の企業家を考えている。銀行の期待利潤 π^b が I の減少関数であるため、図3のように所与の W_0^e に対して、(5)式を満たす \hat{I} が存在している。このとき、 $\underline{I} \leq I \leq \hat{I}$ の企業家は資金調達できるのに対して、 $\hat{I} \leq I < \bar{I}$ の企業家は資金調達できない。つまり、投資の効率性が劣る $\hat{I} \leq I < \bar{I}$ の企業家は信用制約を受けることになる⁸。また、完全競争的な貸し出し市場では、タイプ I_1 の企業家に対する粗貸し出し金利はB点で決定される。ま

た、このモデルでは次を仮定する。仮定6： $\pi^b(\underline{I}, \bar{e}, i_1^m) > 1$

この仮定は、粗預金金利が1のとき、最も効率的な企業家は常に資金調達できることを意味する。したがって、このモデルでは、均衡において経済全体の投資がゼロになることはない。 \bar{e} の値が大きい場合や \underline{I}, c の値が小さい場合にはこの仮定は満たされる。

命題1 企業家の純資産が増加（減少）すると、相対的に効率性の劣る（勝る）企業家も資金調達できるようになる（資金調達できなくなる）。

証明 \hat{I} が純資産 W^e の増加関数となることを示せばよい。(5)式を(3)式の関係を使い全微分し、 $\frac{d\hat{I}}{dW^e}$ について解くと次の式が得られる。 $\therefore \frac{d\hat{I}}{dW^e} = 1$

よって、 \hat{I} は純資産 W^e の増加関数となる。

Q.E.D

命題1の直観的な説明は次のようになる。純資産の増加によって、企業家の銀行借り入れは減少する。(4)式から、このことは、銀行にとっての貸し出し1単位当たりの期待利潤が上昇することを意味する。貸し出しからの期待利潤が上昇すると、銀行はより効率性の劣る企業家にも貸し出しが可能となる。つまり、これまで限界的に信用制約を受けていた企業家が、信用制約を緩和され、資金調達できるようになる。一般に生産が活発になる景気の拡大期には、企業の純資産は増加するため、信用制約を受ける企業数は減ると考えられる。その結果、経済全体の投資は増加し生産はさらに活発になると予想される。

命題 1 から , t 期の \hat{I}_t は t 期の企業家の純資産 , t +1 期の消費財と資本財の相対価格 , t 期の粗預金金利の関数として書ける . また , この関係は線形となる .

$$\hat{I}_t = \hat{I}(W_t^e, q_{t+1}, r_t)$$

ここで $q_{t+1} = \beta A$, $r_t = 1$ のとき , 次の式を満たす \bar{W}^e , \underline{W}^e をそれぞれ定義しよう .

$$\hat{I}(\bar{W}^e, \beta A, 1) = \bar{I} \quad \hat{I}(\underline{W}^e, \beta A, 1) = \underline{I}$$

\bar{W}^e は企業家の純資産が増え , 最も効率性の劣る企業家が資金調達できるようになる純資産の値である . \underline{W}^e は企業家の純資産が減り , 最も効率性の良い企業家だけが資金調達できる純資産の値である . 命題 1 から純資産の値に応じて , 資金調達できる限界的な企業家のタイプ \hat{I} が変化し , 純資産の増加関数となっている . したがって , 図 4 のように \hat{I} は W^e に対して右上がりの直線として書ける .

図 4 では $W_{\min}^e > \underline{W}^e$ の場合を描いている . 企業家は領域 GEDJ に分布している .

以下の分析では , $\bar{W}^e < \bar{I}$, $\underline{W}^e > 0$ の状況を分析する⁹ .

図 4 から , それぞれの純資産の値によって資金調達できる限界的な企業家のタイプ \hat{I} は異なることが分かる . 例えば , 図 4 の W_{\min}^e の企業家であれば \underline{I} から

$\hat{I}(W_{\min}^e)$ の企業家(点 G から点 H)は資金調達できる一方 , $\hat{I}(W_{\min}^e)$ から \bar{I} の企業家(点 H から点 J)は資金調達できない . 純資産が豊富で $W^e \geq \bar{W}^e$ の企業家は , $I \in [\underline{I}, \bar{I}]$ の企業家全てが資金調達でき , 信用制約は全く受けない . 一方 , 純資産が少なく $W^e < \underline{W}^e$ の企業家は , $I \in [\underline{I}, \bar{I}]$ の企業家全てが資金調達できず , 信用

制約を受ける .

図 4 の領域 CDEGH は , 銀行から資金調達できる企業家の部分を表わしている . 一方 , 領域 CHJ は , 銀行から資金調達できない企業家の部分を表わしている . 直線 CH 上に存在している企業家は , 限界的に信用制約を受ける企業家の部分を表わしている . したがって , 例えば , 生産の拡大 , あるいは縮小にともなって企業家の純資産 , およびその分布が変化すると , この直線の長さも変化する . その結果 , 限界的に信用制約を受ける企業家の数も変化する . この直線が最も長くなるのは点 C から点 L にかけてのときである .

均衡では $q_{t+1} = \beta A$ が成立し、タイプ \hat{I} が企業家の純資産の値によって変化する点を考慮すると、仮定 3 が満たされる時 $r_t \geq 1$ において、経済全体では資金供給が資金需要を上回る。したがって、粗預金金利は均衡ではストレージのリターンと等しくなり 1 となる。よって、均衡における t 期の経済全体の投資 IV_t は次のようになる。

$$IV_t = \eta \times \int_{W_t^e, \min}^{W_t^e, \max} \int_I \hat{I}(W_t^e, \beta A, 1) dI dW_t^e \cdot a \quad \text{---(6)}$$

$t+1$ 期の均衡資本量、均衡における t 期の生産量、資本財と消費財の相対価格、粗預金金利、企業家の純資産の動学方程式はそれぞれ次のようになる。

$$k_{t+1} = \eta \times \int_{W_t^e, \min}^{W_t^e, \max} \int_I \theta dI dW_t^e \cdot a \equiv \phi(k_t) \quad \text{---(7)} \quad y_t = Ak_t \quad \text{---(8)} \quad q_t = \beta A \quad \text{---(9)}$$

$$r_t = 1 \quad \text{---(10)} \quad W_t^e = W_t + e \quad e \in [\underline{e}, \bar{e}] \quad W_t = A(1 - \beta)k_t \quad \text{---(11)}$$

(7), (8), (9), (10), (11)式より、今期の均衡資本量が決定されると、来期の均衡資本量、今期の生産量、今期の企業家の純資産が決まる。

(6), (7), (8), (9), (10), (11)式から、今期の企業家の純資産が何らかのショックによって変化すると、今期の投資が変化し、その結果、来期の均衡資本量が変化する。来期の均衡資本量が変化する、来期の企業家の純資産はさらに変化し、来期の投資もさらに変化する。このように企業家の純資産の変化は生産活動に持続的な影響を与える。つまり、次のような連鎖が生じる。

$$k_t \uparrow \downarrow \rightarrow y_t \uparrow \downarrow \rightarrow W_t^e \uparrow \downarrow \rightarrow I_t \uparrow \downarrow \rightarrow k_{t+1} \uparrow \downarrow \rightarrow y_{t+1} \uparrow \downarrow \rightarrow W_{t+1}^e \uparrow \downarrow \rightarrow I_{t+1} \uparrow \downarrow \rightarrow k_{t+2} \uparrow \downarrow \dots$$

この連鎖から明らかのように経済の資本量が増えると、企業家のバランスシートが改善し、その結果、信用制約が緩和される。信用制約の緩和によって、企業家全体の投資が増加し、生産は拡大する。生産の拡大によって、さらに企業家のバランスシートは改善する。このようにバランスシートの改善、信用制約の緩和、投資の増加、生産の拡大という持続的な連鎖によって、生産活動の変化が生じる。そこで次に、バランスシート効果はどのような性質をもっているのか、今期と来期の均衡資本量、生産量の動学過程がどのような関係にあるのかを調べてみよう。

命題 2 (i)横軸に企業家の純資産の平均値,縦軸に経済全体の投資量,もしくは生産量をとったとき,その関係は非線形であり,S字型カーブを描く:経済がS字型カーブの concave 部分に存在しているときには,企業家の純資産が全般に低下するほど,純資産の変化に対する投資,生産の感応度は大きくなる.一方,経済がS字型カーブの convex 部分に存在しているときには,企業家の純資産が全般に低下するほど,純資産の変化に対する投資,生産の感応度は小さくなる.(ii) 今期(t)の資本量(生産量)と来期(t+1)の資本量(生産量)の関係はS字型となる.

証明 (i)企業家の純資産が全般に高い水準にあるのか,それとも低い水準にあるのかによって,バランスシート効果がどのように変化するかを調べるためには,企業家の純資産の分布が変化したときの,投資,生産の弾力性を調べればよい.次のイ)ロ)ハ)二)の4つの場合に分けて証明する.

$$\text{イ) } W_{t,\max}^e < \bar{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{dy_{t+1}}{dW_t} = A\eta \times \int_L^{\hat{i}(W_{t,\max}^e, \beta A, 1)} \theta dI \cdot a > 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 y_{t+1}}{\partial W_t^2} = A\eta\theta a > 0$$

$$\text{ロ) } W_{t,\max}^e = \bar{W}^e, W_{t,\min}^e = \underline{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{dy_{t+1}}{dW_t} = A\eta \times \frac{\theta}{\bar{e} - \underline{e}} > 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 y_{t+1}}{\partial W_t^2} = 0$$

$$\text{ハ) } \underline{W}^e < W_{t,\min}^e < \bar{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{dy_{t+1}}{dW_t} = A\eta \times \int_{\hat{i}(W_{t,\min}^e, \beta A, 1)}^{\bar{I}} \theta dI \cdot a > 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 y_{t+1}}{\partial W_t^2} = -A\eta\theta a < 0$$

$$\text{二) } W_{t,\min}^e \geq \bar{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{dy_{t+1}}{dW_t} = 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 y_{t+1}}{\partial W_t^2} = 0$$

以上から,企業家の純資産の平均値と経済全体の生産量の関係が,イ)は convex となることを意味し,このとき企業家の純資産が全般に低下するほど,純資産の変化に対する生産量の感応度は大きくなる.ハ)は concave となることを意味し,このとき企業家の純資産が全般に低下するほど,純資産の変化に対する生産量の感応度は小さくなる.ロ),二)は線形となることを意味し,このとき純資産の変化に対する生産量の感応度は企業家の純資産の全般的な水準には依存せず一定となる.企業家の純資産の平均値と経済全体の投資量の関係がS字型となることも同様に示す事ができる.(ii)付録1参照. Q.E.D

図5は,企業家の純資産の平均値 W^e と経済全体の投資量,および生産量の関係を描いている.経済が concave 部分に存在しているときには,企業家の純資産が全般に低下するほど,純資産の変化に対する投資,生産の弾力性は大きく

なる。つまり、バランスシート効果は生産活動が低迷するほど大きくなる。一方、経済が convex 部分に存在しているときには、企業家の純資産が全般に低下するほど、純資産の変化に対する投資、生産の弾力性は小さくなる。つまり、バランスシート効果は生産活動が低迷するほど小さくなる。このようにバランスシート効果の大きさは、経済が S 字型カーブのどこに存在しているのかによって異なるのである。

今期(t)と来期(t+1)の均衡資本量、生産量の関係を描くと図 6 のようになる。

図 6 は曲線 $k_{t+1} = \phi(k_t)$ の傾きが最も急になるとき、その値が 1 より小さくなる場合を描いている ($\eta\theta \frac{1}{\bar{e} - \underline{e}} A(1-\beta) < 1$)。このとき、この経済には唯一の定常均衡が存在する¹⁰。

また、限界的に信用制約を受ける企業家の数と生産量の関係を書くと図 7 のようになる。図 7 から、限界的に信用制約を受ける企業家の数は点 A から点 B にかけて増加し、点 B から点 C にかけて減少する。これは図 4 では、点 A から点 B にかけては $W_{\max}^e \leq \bar{W}^e$ の場合に相当し、点 B から点 C にかけては

$\underline{W}^e < W_{t,\min}^e < \bar{W}^e$ の場合に相当する。点 C より右の部分は $W_{t,\min}^e \geq \bar{W}^e$ の場合に相当する。

このように限界的に信用制約を受ける企業家の数が、経済全体の生産量の大きさによって変わるのには次の理由による。まず、図 4 から、限界的に信用制約を受ける企業家の数は、企業家の純資産の分布が左右にシフトすることによって変わる。次に、(8)、(11)式から、企業家の純資産の分布は、経済全体の生産量が増減することで、左右へシフトする。それゆえ、限界的に信用制約を受ける企業家の数は、生産量の大きさによって変わるのである。

それでは次に、なぜ企業家の純資産と経済全体の生産量の関係は S 字型となるのか、今期と来期の均衡資本量の関係は S 字型となるのかを説明しよう。ここで注目すべきは、バランスシートの変化が生じたときに、どれだけの企業家が新たに信用制約を緩和されるようになるのか、あるいは新たに信用制約を受けるようになるのか、という点である。例えば、バランスシートが改善したとしよう。このとき経済全体の生産が、銀行貸出を通じた企業投資の拡大によってどれだけ増加するのかは、どれだけの企業家がバランスシートの改善によって、新たに信用を受けられるようになるのかに依存している。バランスシートの改善によって、新たに信用を受けられるようになるのは、それまで限界的に信用制約を受けていた企業家である。

したがって、バランスシート効果の大きさを考える上では、生産活動の各局面において、限界的に信用制約を受ける企業家がどれだけ存在しているのかに注目する必要がある。図 7 から、限界的に信用制約を受ける企業家の数は、生産水準の高いときと低いときとは異なる。つまり、深刻な不況期、中程度の不況期、好況期では異なるのである。

この点に注目すると、企業家の純資産と経済全体の生産量の関係が S 字型となるのは次の理由による。まず、深刻な不況期には、ほとんど全ての企業家が信用制約に直面し、信用を受けられるのは純資産が豊富でプロジェクトの効率性が良い極少数の企業家だけである。つまり、このとき限界的に信用制約を受ける企業家の数は極僅かとなる。そのため、バランスシートが改善しても、極僅かの企業家だけが新たに信用を受けられるだけであるから、バランスシート改善による投資、生産の増加幅は非常に小さい。

ところが、深刻な不況から生産が徐々に拡大するにつれ、信用制約を受ける企業家の数は徐々に減っていくのに対して、限界的に信用制約を受ける企業家の数は反対に増えていく。そのため、このときバランスシートが改善すると、より多くの企業家が新たに資金調達できるようになるため、投資、生産の増加幅も大きくなる。生産がさらに拡大し、ほとんど全ての企業家が信用を受けられる状況では、純資産が少なく投資の効率性が劣る極僅かの企業家だけが信用制約に直面する。つまり、限界的に信用制約を受ける企業家の数は、このとき極僅かとなる。そのため、バランスシートが改善しても、投資、生産の増加幅は非常に小さくなる。

このように深刻な不況から生産が拡大していく過程では、限界的に信用制約を受ける企業家の数は増えていく。それゆえ、バランスシート改善による投資、生産の増加幅も生産の拡大にともなって大きくなるのである。この点がバランスシート効果が convex になる理由である。

一方、中程度の不況から生産が拡大していく過程では、限界的に信用制約を受ける企業家の数は減っていく。それゆえ、バランスシート改善による投資、生産の増加幅も生産の拡大にともなって小さくなるのである。この点がバランスシート効果が concave になる理由である。いったん全ての企業家が信用を受けられるようになると、限界的に信用制約を受ける企業家は存在しなくなるため、それ以上バランスシートが改善しても追加的に投資、生産は増加しなくなる。そのため、企業家の純資産と経済全体の生産量の関係の右端は一定となるのである。

それではなぜ、限界的に信用制約を受ける企業家の数は非線形であり、ある水準までは増え、その水準を越えると減り始めるのであろうか。次に、このことを図 3 を使って説明してみよう。

まず、生産活動が大きく低迷する深刻な不況期には、多くの企業家のバランスシートは悪化し、多くの企業家が信用制約に直面している。信用を受けられるのは純資産が豊富で投資の効率性が優れた極僅かの企業家だけである。この状況は図 3 では、多くの企業家に対する融資の最大期待利潤が、タイプ I_2 への融資のように、貸し出しの際の限界費用（粗預金金利）を大きく下回っていることを意味する。このときバランスシートが改善し、銀行の期待利潤関数 π^b が上方へシフトしたとしても、いぜんとしてそれらの企業家に対する融資の最大期待利潤は限界費用を下回っている可能性がある。不況が深刻であるほどこの可能性は大きくなる。こういった状況では、バランスシートが多少改善しても信用を新たに受けられる企業家は極僅かであるため、投資、生産の増加幅は小さくなるのである。信用リスクの観点からすると、この状況は、バランスシートが改善しても多くの企業家に対する融資の信用リスクはいぜんとして高く、銀行がリスクを取れないことを意味する。

しかし、生産が徐々に拡大するにつれ融資の期待利潤関数は、さらに上方へシフトしていく。このとき、バランスシートが改善すると、多くの企業家に対する融資の最大期待利潤が限界費用と等しくなる。つまり、多くの企業家が新たに信用を受けられるようになる。そのため、バランスシートの改善は、銀行貸出の増加を通じて投資、生産を追加的に大きく増加させるのである。この状況は、生産活動の活発化にともなって、銀行がリスクを取れる企業家の数が増えることを意味する。

生産がさらに拡大すると、今度は限界的に信用制約を受ける企業家の数は減り始める。これは生産が拡大し好況期になると、企業家のバランスシートは改善し、多くの企業家が銀行からすでに資金調達できるようになっている。このことは、図 3 では、多くの企業家に対する融資の最大期待利潤が、限界費用を上回っていることを意味する。融資の最大期待利潤が限界費用を下回っているのは、純資産が少なく投資の効率性が劣る極僅かの企業家だけである。そのため、このときバランスシートが改善しても、信用を新たに受けられる企業家の数は極僅かであるため、バランスシートの改善が投資、生産に与える追加的効果は小さいのである。この状況は、多くの企業家がすでに資金調達できているため、バランスシートが改善しても銀行が新たにリスクを取れる企業家の数が少なくなっていることを意味する。

以上の命題 2 から、経済が S 字型カーブの convex 部分に存在しているのか、あるいは concave 部分に存在しているのかによって、バランスシート効果の性質は異なる。例えば、経済が S 字型カーブの concave 部分に存在しているとしよう。このとき、企業家の純資産が全体的に減少するほどバランスシート効果は大き

くなる。したがって、不況期の方が、企業のバランスシートを改善することで銀行貸出を促し、企業投資の拡大を通じて生産を大きく増やすことが可能になる。一方、経済がS字型カーブのconvex部分に存在しているときには、企業家の純資産が全体的に減少するほどバランスシート効果は小さくなる。したがって、不況期、とりわけ深刻な不況期には、企業のバランスシートを改善することで銀行貸出を促し、企業投資の拡大を通じて、生産を大きく増やすことは困難になる¹¹。

本稿のモデルからすると、GH、BGG や細野・渡辺らの分析は大恐慌ほどの深刻な不況ではなく、それほど深刻ではない不況を分析対象としていることになる。つまり、彼らは経済がS字型カーブのconcave部分に存在している状況を分析しており、彼らの言う不況は、それほど深刻な不況ではないと考えられる。そのため、企業の純資産が全般に低下するほどバランスシート効果は大きいという結論が、導かれたと考えられる。事実、GHは1970年から1984年までの期間を、細野・渡辺は1971年から1999年までの期間を実証分析の対象としており、彼らのいう不況期は大恐慌ほどの深刻な不況期ではないと言えるだろう。

一方、Stiglitzはアメリカの大恐慌のような深刻な不況期を議論の対象としている。本稿のモデルからすると、Stiglitzの分析は、経済がS字型カーブのconvex部分の左端に存在している状況を分析していることになる。そのため、企業のバランスシートが悪化し、企業投資の収益に関する見通しも悪くなる不況期、とりわけ深刻な不況期には、銀行貸出を促し、企業投資の拡大を通じて生産を大きく増やすことは困難であるという結論が、導かれたと考えられる。

以上の分析から、バランスシート効果に関して、一見矛盾した指摘があるのは、議論の対象となっている不況の規模が異なっているからであることが明らかになった。一方はそれほど深刻ではない不況期を議論の対象にし、他方は深刻な不況期を議論の対象としている。だからこそ、バランスシート効果に関して一見矛盾する指摘がなされているのである。以上の点を表わしたのが図8である。

4節．応用：政策インプリケーション

第3節で明らかにされたように、バランスシート効果は非線形であり、企業の純資産の大きさによって異なる。バランスシート効果がもつこの性質は、政策の有効性を考える上でも重要な含意をもつ。そこで第4節では、第3節のモデルを応用し、政策へのインプリケーションを考える。ここでは金融政策を採り上げ、その効果を分析する。とりわけシニョレッジを家計と企業家に分配する政策の効果を分析する。この政策は、ヘリコプターマネー政策と考えること

ができる¹²。金融政策の効果を分析するにあたって、第2節でのモデルを少し修正し、政府部門をモデルに加えて分析をする。

まず、家計の行動について考えてみよう。本稿ではTirole(1985)、Champ/Freeman(1990)に従い、家計は貯蓄の少なくとも一部を貨幣で保有しなければならないと仮定する(以後、貨幣需要制約と呼ぶ)。ここでは1家計は実質で以上の貨幣を保有しなければならないとする。つまり、家計の貨幣需要制約は $\frac{m_t}{P_t} \geq \sigma$ となる。 m_t は1家計当たりの名目貨幣需要、 P_t はt期の物価水準である¹³。家計の第1期、第2期のそれぞれの予算制約式は次のようになる。

$$\text{第1期: } W_t - \tau_t = d_t + \frac{m_t}{P_t} + S_t \quad \text{第2期: } C_{t+1} = r_t d_t + \frac{m_t}{P_{t+1}} + S_t$$

τ_t はt期の若者1人当たりの実質課税負担である。 $d_t, \frac{m_t}{P_t}, S_t$ はそれぞれ預金、貨幣、ストレージに対する投資である。 P_{t+1}^e はt期におけるt+1期の物価水準に関する予想値である。家計はこれらの制約のもとで自らの効用を最大に行動する。また、仮定3を修正し次のようにする。

$$\text{仮定3': } \eta \times \int_{e^{-\tau} \underline{L}}^{\bar{e}-\tau \bar{L}} (I - W_t^e) dL dW_t^e \cdot a < (1-\eta)(e^l - \sigma - \tau) \quad \tau = \bar{g} - (1-\eta) \left(\frac{\mu}{1+\mu} \right)$$

\bar{g}, τ, μ は後に定義される。この仮定は、第2節と同じように、この経済には常に企業家の投資をファイナンスするだけの十分な資金が存在していることを意味する。企業家部門が相対的に小さい場合や、家計の資金が豊富な場合には、この仮定は満たされる。

次に中央政府と中央銀行からなる統合政府(以下、政府と呼ぶ)の行動を考えてみよう。政府の予算制約式は次のようになる。

$$P_t g_t = M_t - M_{t-1} + P_t \tau_t \quad \text{---(12)}$$

M_t はt期における経済全体の名目貨幣供給量、 $\frac{M_t - M_{t-1}}{P_t}$ はシニョレヅである。

g_t は若者1人当たりの実質政府支出である。政府は貨幣発行と若者に対する一括課税によって政府支出をファイナンスする。

また、政府は次のような政策を採ると仮定する。

$$g_t = \bar{g} \quad M_t = (1+\mu)M_{t-1} \quad \text{---(13)}$$

つまり、政府は一人当たりの実質政府支出を一定に保ち($g_t = \bar{g}$)、 $\mu (> 0)$

の率で貨幣供給量を増やす政策を採る。μの値を変える政策を金融政策とする。また、政府支出は経済主体の効用には影響を与えないとする。

最後に企業家の行動を考えてみよう。企業家部門の構造は第2節と同じであるが、税金が加わるため、税引き後の企業家の純資産は次のようになる。

$$W_t^e = W_t + e - \tau_t \quad e \in [\underline{e}, \bar{e}] \quad \text{---(14)}$$

この式から明らかなように、企業家の純資産は実質課税負担が変わると変化する。この実質課税負担は均衡において、政府の政策を与えられたもとで、政府の予算制約式(12)を満たすように決定される。

任意のtにおいて貨幣需要制約が等号で成立し、かつ予想値と実現値が等しくなる完全予見均衡に限定して分析をする¹⁴。このとき貨幣市場の均衡式は、

$$M_t = P_t(1-\eta)\sigma$$

となる。ここから $\frac{P_{t+1}^e}{P_t} = 1 + \mu$ が得られる。つまり、インフレ率は貨幣供給量の増加率 μ に等しくなる。均衡における政府の予算制約式は、

$$g_t = (1-\eta)\sigma \left(\frac{\mu}{1+\mu} \right) + \tau_t$$

となる。したがって、若者1人当たりの実質課税負担は、

$$\tau_t = \bar{g} - (1-\eta)\sigma \left(\frac{\mu}{1+\mu} \right) \quad \text{---(15)}$$

となる。(16)式から明らかなように、実質課税負担は貨幣供給量の増加率 μ の減少関数となる。つまり、貨幣供給量の増加率が上昇すると、家計、企業家の実質課税負担は減少する。実質課税負担が減少するのは、政府がより多くの貨幣発行によって政府支出をファイナンスするため、その分若者から取る税金を減らすことができるからである。このことは、政府がシニョレッジの一部を若者の家計と企業家に分配していることを意味する。その結果、家計、企業家の純資産は増加する。このように金融政策は、政府の予算制約を通じて、家計、企業家の純資産に影響を与える。

第3節の分析と同じように、仮定3'が満たされるとき、 $r_t \geq 1$ において経済全体の資金供給が資金需要を上回るため、粗預金金利は均衡ではストレージのリターンと等しくなり1となる。したがって、均衡におけるt期の経済全体の投資 IV_t は(6)式で与えられる。ただし、企業家の純資産は(14)、(15)式を満たす。

以上から、 $P_{t+1}^e = P_{t+1}$ となる完全予見均衡を考えると、t+1期の均衡資本量、均

衡における t 期の生産量，資本財と消費財の相対価格，粗預金金利，企業家の純資産の動学方程式は(7)，(8)，(9)，(10)，(11)，(14)，(15)を満たす．また，均衡では，政府の予算制約式(12)も満たされる．以上から，今期(t)と来期(t+1)の均衡資本量の関係は次のようになる．

$$k_{t+1} = \eta \times \int_{W_{t,\min}^e}^{W_{t,\max}^e} \int_L \hat{I}(W_t^e, \beta A, 1) \theta dI dW_t^e \cdot a = \eta \times \int_{W_t + \underline{e} - \tau_t}^{W_t + \bar{e} - \tau_t} \int_L \hat{I}(W_t^e, \beta A, 1) \theta dI dW_t^e \cdot a$$

$$W_t^e = W_t + e - \tau_t = A(1 - \beta)k_t + e - \tau_t \quad e \in [\underline{e}, \bar{e}] \quad \tau_t = \bar{g} - (1 - \eta)\sigma \left(\frac{\mu}{1 + \mu} \right)$$

第 3 節と同じように $\eta\theta \frac{1}{\bar{e} - \underline{e}} A(1 - \beta) < 1$ の場合を考えると，この経済には図 6 のように唯一の定常均衡が存在する¹⁵．

命題 3.1 貨幣供給量の増加率の変化は実質生産量に影響を与える．

証明 企業家の純資産の分布を次のイ) 口) 八) 二) の 4 つの場合に分けて証明する．定常均衡における生産水準を y^* とすると， y^* は次の式を満たす．

$$y^* = A\eta \times \int_{(1-\beta)y^* - \tau}^{(1-\beta)y^* - \tau} \int_L \hat{I}(W_t^e, \beta A, 1) \theta dI dW_t^e \cdot a \quad \text{ただし, } \tau = \bar{g} - (1 - \eta)\sigma \left(\frac{\mu}{1 + \mu} \right)$$

この式を全微分し， $\frac{dy^*}{d\mu}$ について解くと次が得られる．

$$\text{イ) } W_{t,\max}^e < \bar{W}^e \text{ のとき} \quad \therefore \frac{dy^*}{d\mu} = \frac{A\eta \times \int_L \hat{I}(W_{\max}^{e*}, \beta A, 1) \theta dI \cdot a \frac{(1 - \eta)\sigma}{(1 + \mu)^2}}{1 - \eta \times \int_L \hat{I}(W_{\max}^{e*}, \beta A, 1) \theta dI \cdot a A(1 - \beta)} > 0$$

$$\text{口) } W_{t,\max}^e = \bar{W}^e, W_{t,\min}^e = \underline{W}^e \text{ のとき} \quad \therefore \frac{dy^*}{d\mu} = \frac{A\eta \frac{\theta}{\bar{e} - \underline{e}} \frac{(1 - \eta)\sigma}{(1 + \mu)^2}}{1 - \eta \frac{\theta}{\bar{e} - \underline{e}} A(1 - \beta)} > 0$$

$$\text{八) } \underline{W}^e < W_{t,\min}^e < \bar{W}^e \text{ のとき} \quad \therefore \frac{dy^*}{d\mu} = \frac{A\eta \times \int_{\underline{I}}^{\bar{I}} \theta dI \cdot a \frac{(1 - \eta)\sigma}{(1 + \mu)^2}}{1 - \eta \times \int_L \hat{I}(W_{\min}^{e*}, \beta A, 1) \theta dI \cdot a A(1 - \beta)} > 0$$

二) $W_{r,\min}^e \geq \bar{W}^e$ のとき $\therefore \frac{dy^*}{d\mu} = 0$ Q.E.D

貨幣供給量の増加率の変化が実質生産量に影響を与えるメカニズムは次のようになる。当初経済が定常均衡に存在しているとしよう。このとき、政府が恒久的に貨幣供給量の増加率を上げる金融緩和政策を採るとしよう。この政策によって、若者にとっての実質課税負担は減少する。このことは、政府がシニョレッジの一部を若年期の家計と企業家に減税という形で分配していることを意味する。実質課税負担の減少によって、若者の純資産は増加する。純資産の増加によって、限界的に信用制約を受けている企業家が資金調達できるようになり、その結果、経済全体の投資、生産は増える。このように、金融緩和政策によって、定常均衡における実質生産量は増加する。

ここで注意すべきは、信用制約のある経済では、金融政策が実物変数に影響を与えるかどうかは、貨幣発行によって得られるシニョレッジを誰に分配するのかに本質的に依存する点である。この点を確認するために、例えば、追加的な貨幣発行によって得られるシニョレッジを政府支出の増加 (g_t の増加) にあ

てるとしよう。ここでは、 g_t を老年期の主体への移転と考えよう。このとき、この政策によって、若年期の企業家の純資産は影響を受けないため、経済全体の均衡投資量は変わらない。したがって、実質生産量も変化しない。このように、信用制約のある経済では、信用制約に陥っている主体にシニョレッジを分配するならば、金融政策は実質生産量に影響を与える。ところが、信用制約に陥っていない主体にだけシニョレッジを分配するならば、金融政策は実質生産量に影響を与えない。それでは次に、仮に政府が貨幣発行によって得られるシニョレッジを信用制約に陥っている主体に分配したとしても、金融政策の効果が大きいときと小さいときがあるのはなぜか、また、どういったときに効果は大きくなり、どういったときに小さくなるのかを見てみよう。

命題 3.2 経済が S 字型カーブの concave 部分に存在しているときには、企業家の純資産が全般に低下するほど金融政策の効果は大きくなる。一方、経済が S 字型カーブの convex 部分に存在しているときには、企業家の純資産が全般に低下するほど金融政策の効果は小さくなる。

証明 y^* が大きいほど企業家の純資産の分布は右にシフトし、 y^* が小さいほど企業家の純資産の分布は左へシフトする。この点を考慮に入れ、次のイ)ロ)

ハ) 二) の 4 つの場合に分けて証明する．イ) ハ) の計算に関しては付録 2 を参照．

$$\text{イ) } W_{t,\max}^e < \bar{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{\partial}{\partial y^*} \left(\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right) > 0$$

$$\text{ロ) } W_{t,\max}^e = \bar{W}^e, W_{t,\min}^e = \underline{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{\partial}{\partial y^*} \left(\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right) = 0$$

$$\text{ハ) } \underline{W}^e < W_{t,\min}^e < \bar{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{\partial}{\partial y^*} \left(\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right) < 0$$

$$\text{二) } W_{t,\min}^e \geq \bar{W}^e \text{ のとき } \quad \therefore \frac{\partial}{\partial y^*} \left(\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right) = 0$$

以上から，金融政策の効果は，企業家の純資産が全般に高い水準にあるのか，低い水準にあるのかによって異なることが分かる．イ) は，経済が S 字型カーブの convex 部分に存在しているときであり，このとき金融政策の効果は，企業家の純資産が全般に低下するほど小さくなる．この状況は，図 8 では $\frac{\partial}{\partial W^{re}} \left[\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right] > 0$ にあたる．ハ) は，経済が S 字型カーブの concave 部分に存在しているときであり，このとき金融政策の効果は，企業家の純資産が全般的に低下するほど大きくなる．この状況は図 8 では $\frac{\partial}{\partial W^{re}} \left[\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right] < 0$ にあたる．ロ), 二) は，経済が S 字型カーブの線形の部分に存在しているときであり，このとき金融政策の効果は，企業家の純資産の全般的な水準には依存せず一定となる． Q.E.D

命題 3.2 から，経済が S 字型カーブの convex 部分に存在しているのか，あるいは concave 部分に存在しているのかによって，バランスシート効果を通じた金融政策の有効性は異なる．例えば，経済が S 字型カーブの concave 部分に存在しているとしよう．このとき，企業家の純資産が全般に低下するほどバランスシート効果は大きくなる．したがって，不況期の方が，金融緩和によって銀行貸出を促し，企業投資の拡大を通じて生産を大きく増加させることが可能になる．一方，経済が S 字型カーブの convex 部分に存在しているときには，企業家の純資産が全般に低下するほどバランスシート効果は小さくなる．したがって，不況期，とりわけ深刻な不況期には，金融緩和によって銀行貸出を促し，企業投資の拡大を通じて生産を大きく増加させることは困難になる．

このような不況ほど金融緩和の効果は大きいですが，深刻な不況になると金融緩和の効果はかえって小さくなるという点は，単なる理論的可能性と言える

ばかりでなく実証的にも明らかにされ始めている。Kasuya(2003)は、1976年以降のデータをもとに、日本において金融政策の実体経済に与える効果が、どのような状況で、どのように変化してきたのかを実証的に明らかにしている。実証分析の結果、不況ほど金融政策効果は大きい、過度の不況には効果が反転するという変化と、貸出市場での貸出態度が厳しいと金融政策効果は大きい、過度に厳しくなると政策効果は反転するという結果を得ている。この結果は本稿の理論分析を実証的にもサポートしていると言えるだろう。また、本稿の分析は、深刻な不況期には金融政策は効果を失うという、いわゆる「流動性の罠」の議論に対して、バランスシート効果の観点から理論的根拠を与えていると言えるだろう。

5 節．結論

本稿では、バランスシート効果もつ性質を理論的に明らかにした。この性質とは、バランスシート効果は非線形であり、企業の純資産が全般に高い水準にあるのか、低い水準にあるのかによって異なるということである。つまり、横軸に企業の純資産の平均値、縦軸に経済全体の投資量、もしくは生産量をとったとき、その関係は非線形であり、S字型カーブを描く。したがって、バランスシート効果の大きさは、経済がS字型カーブのどこに存在しているのかに依存している。経済が大恐慌のような深刻な不況に陥っており、S字型カーブの左端に存在しているときには、バランスシート効果は非常に小さい。一方、経済がそれほど深刻な不況ではなく、S字型カーブの中央に存在しているときには、バランスシート効果は大きい。

本稿のモデルからすると、GH、BGG、細野・渡辺らの分析は、経済がそれほど深刻な不況ではなく、S字型カーブの concave 部分に存在しているときを分析していると考えられる。そのため、企業の純資産が全般に低下する局面の方が、バランスシート効果は大きいという結論が、導かれたと考えられる。一方、Stiglitzの分析は経済が深刻な不況に陥っており、S字型カーブの convex 部分、特に左端に存在しているときを分析していると考えられる。そのため、企業のバランスシートが悪化し、企業投資の収益に関する見通しも悪くなる不況期、とりわけ深刻な不況期には、銀行貸出を促し、企業投資の拡大を通じて生産を大きく増やすことは困難であるという結論が、導かれたと考えられる。

(東京大学大学院経済学研究科博士課程)

参考文献

細野薫・渡辺努[2002]「企業バランスシートと金融政策」『経済研究』53(2)

Bernanke Ben[2000], "Japanese Monetary Policy: A Case of Self-Induced Paralysis?," in Adam Posen and Ryoichi Mikitani, eds., *Japan's Financial Crisis and Its Parallels to US Experience, Special Report 13*, Institute for International Economics, Washington, DC, 149–166

Bernanke Ben/Mark Gertler[1989], "Agency Costs, Net Worth and Business Fluctuations," *American Economic Review* 79(1), 14-31

Bernanke Ben/Mark Gertler/Simon Gilchrist[1994], "The Financial Accelerator and the Flight to Quality," *NBER Working Paper* No.4789

Bernanke Ben/Mark Gertler/Simon Gilchrist[1998], "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework," *NBER Working Paper* No.6455

Champ Bruce/Scott Freeman[1990], "Money, Output, and the Nominal National Debt," *American Economic Review* 80(3), 390-397

Crettez Bertrand/Philippe Michel/Bertrand Wigniolle[1999], "Cash-in-advance Constraints in the Diamond Overlapping Generations Model: Neutrality and Optimality of Monetary Policies," *Oxford Economic Papers* 51(3), 431-452

Elisabeth Huybens/Bruce D Smith[1998], "Financial Market Frictions, Monetary Policy, and Capital Accumulation in a Small Open Economy," *Journal of Economic Theory* 81(2), 353-400

Frank Hahn/Robert Solow[1995], A critical essay on modern macroeconomic theory, *MIT Press*

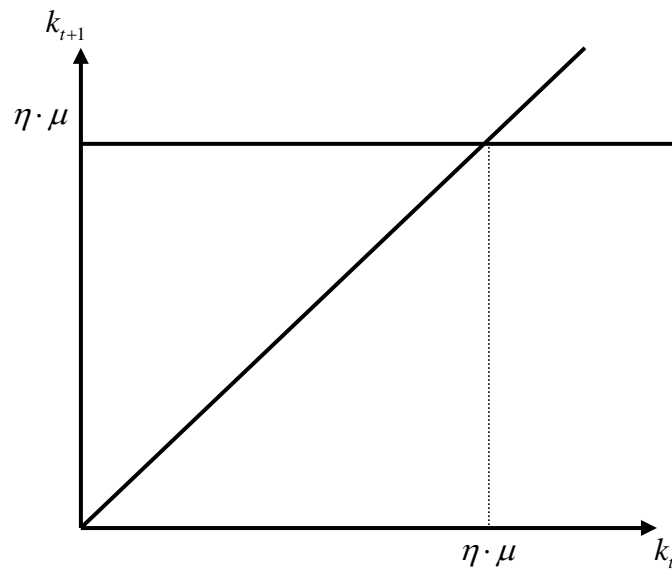
Gertler Mark/Glenn Hubbard[1988], "Financial Factors in Business Fluctuations," in *Financial Market Volatility*, 33-71, Federal Reserve Bank of Kansas City, Kansas City

Harold L. Cole/Lee E. Ohanian[2000], "Re-examining the contributions of money and banking shocks to the U.S. Great Depression," *Staff Report* 270, Federal Reserve Bank of Minneapolis

- Hayashi Fumio/Edward C. Prescott[2002], "The 1990s in Japan: A Lost Decade," *Review of Economic Dynamics* 5(1),206-235
- Hillier Brian/Jonathan Rougier[1999], "Real Business Cycles, Investment Finance, and Multiple Equilibria," *Journal of Economic Theory* 86(1) 100-122
- Kasuya Munehisa [2003], "Regime Switching Approach to Monetary Policy Effects: Empirical Studies using a Smooth Transition Vector Autoregressive Model," *Bank of Japan Working Paper Series*
- Kiyotaki Nobuhiro/John Moore[1997], "Credit Cycles," *Journal of Political Economy* 105(2),211-248
- Sakuragawa Masaya/Koichi Hamada[2001], "Capital Flight, North-South Lending, and Stages of Economic Development," *International Economic Review* 42(1),1-26
- Stiglitz E Joseph/Bruce Greenwald[1992], "Towards a reformulation of monetary theory :competitive banking," *NBER Working Paper* No.4117
- Stiglitz E Joseph [1993,1997], *Principles of Macroeconomics*, 1st, 2^{ed} edition *W.W. Norton*
- Tirole Jean[1985], "Asset Bubbles and Overlapping Generations," *Econometrica* 53(5),1071-1100
- Townsend Robert[1979], "Optimal Contracts and Competitive Markets with Costly State Verification," *Journal of Economic Theory* 21(2)265-93
- Williamson, D. Stephen[1986], "Costly Monitoring, Financial Intermediation and Equilibrium Credit Rationing," *Journal of Monetary Economics* 18(2), 159-179

情報が完全なときの経済の dynamics

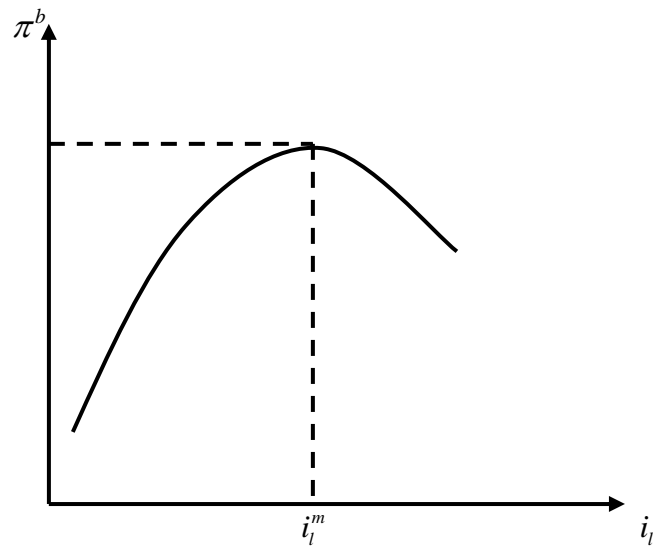
図 1



・ 図 1 は , P5 の最後に挿入

銀行の期待利潤と貸出金利の関係(1)

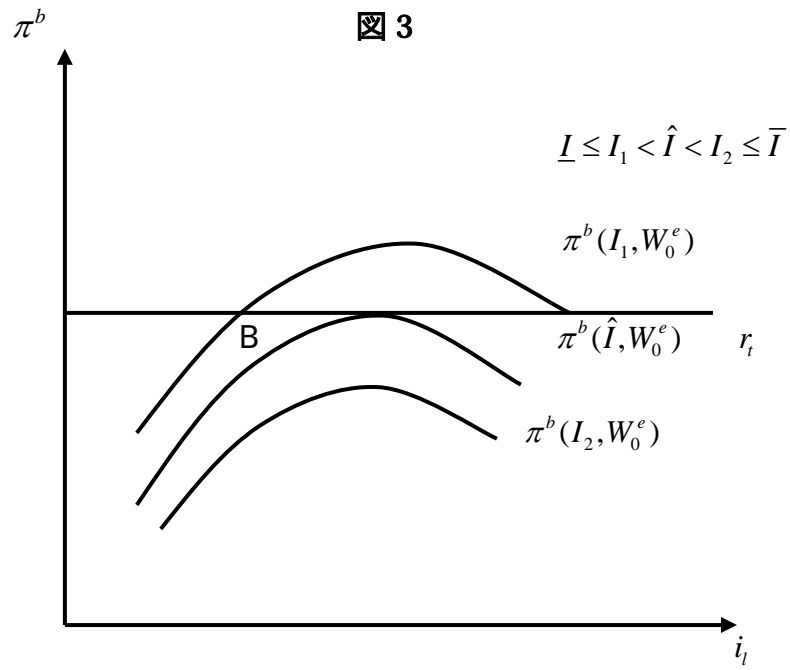
図 2



・ 図 2 は , P7 の 「 . . . 図 2 のようになる . 」 の後に挿入

銀行の期待利潤と貸出金利の関係(2)

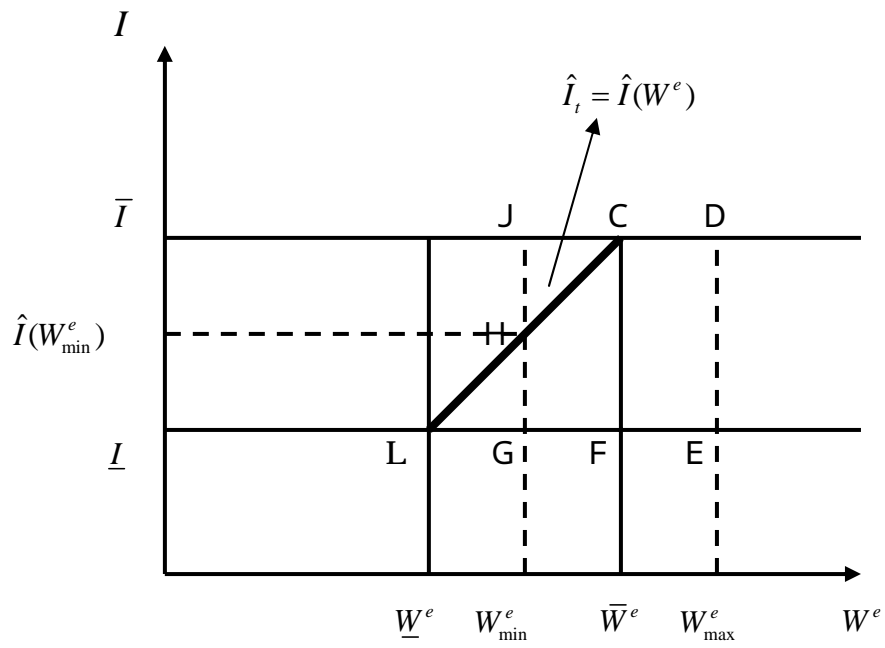
図 3



・ 図 3 は , P7 の 「 . . . 図 3 のようになる . 」 の後に挿入

企業家の純資産と限界的に信用制約を受ける企業家の関係

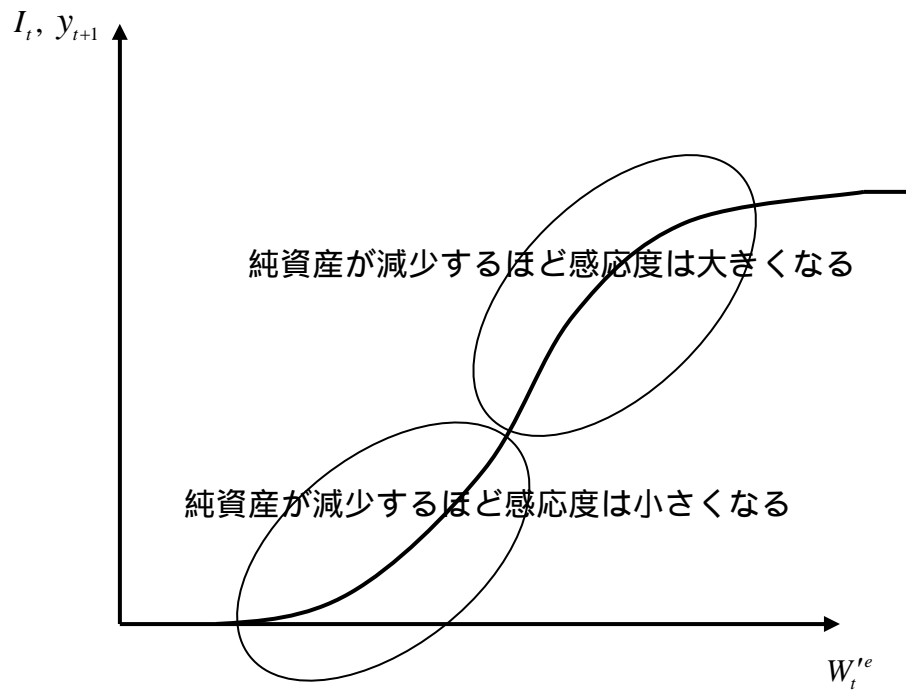
図 4



- ・ 図 4 は , P9 の 「 . . . 右上がりの直線として書ける . 」 の後に挿入

企業家の純資産と経済全体の投資量，生産量の関係

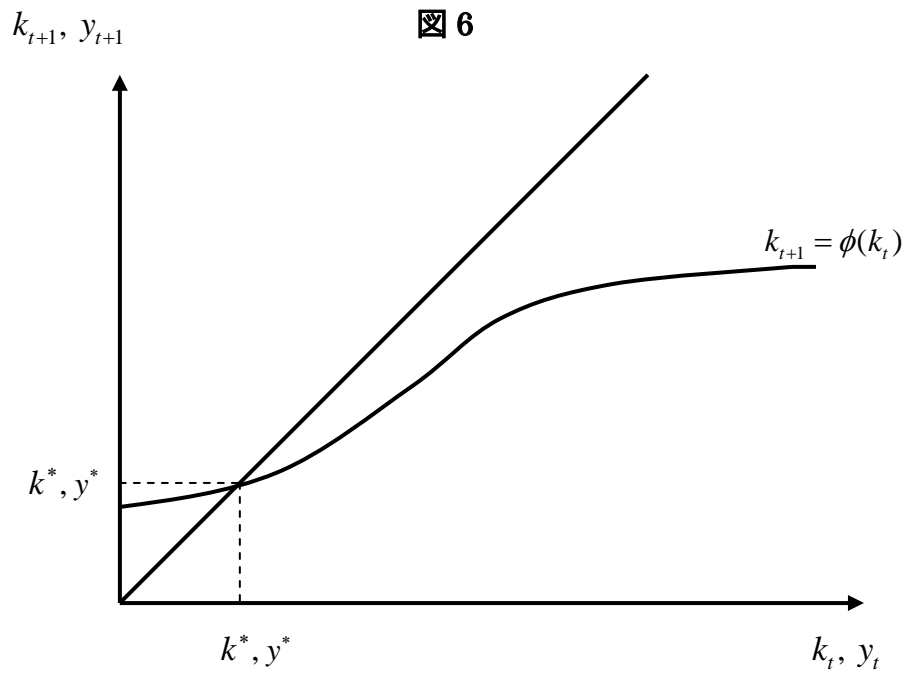
図 5



・ 図 5 は , P11 の 「 . . . 経済全体の生産量の関係を描いている . 」 の後に挿入

情報が非対称なときの経済の dynamics

図 6

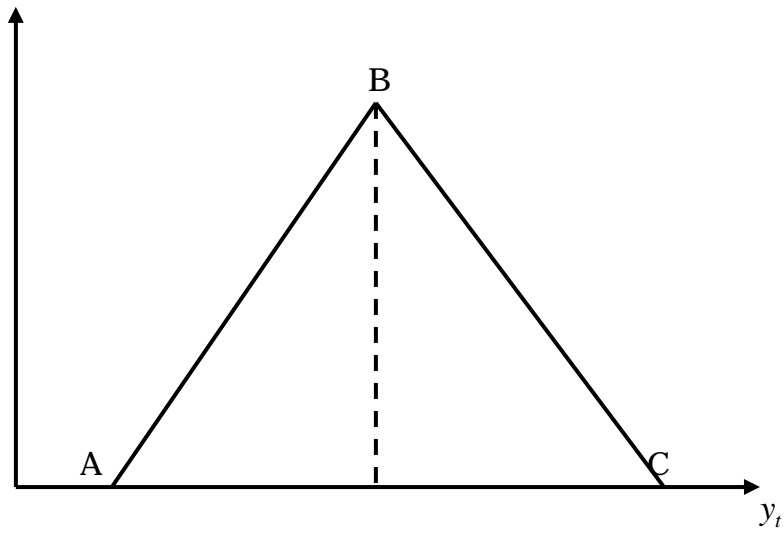


・ 図 6 は , P11 の 「 . . . 図 6 の よう に な る . 」 の 後 に 挿 入

限界的に信用制約を受ける企業家の数と経済全体の生産量の関係

図 7

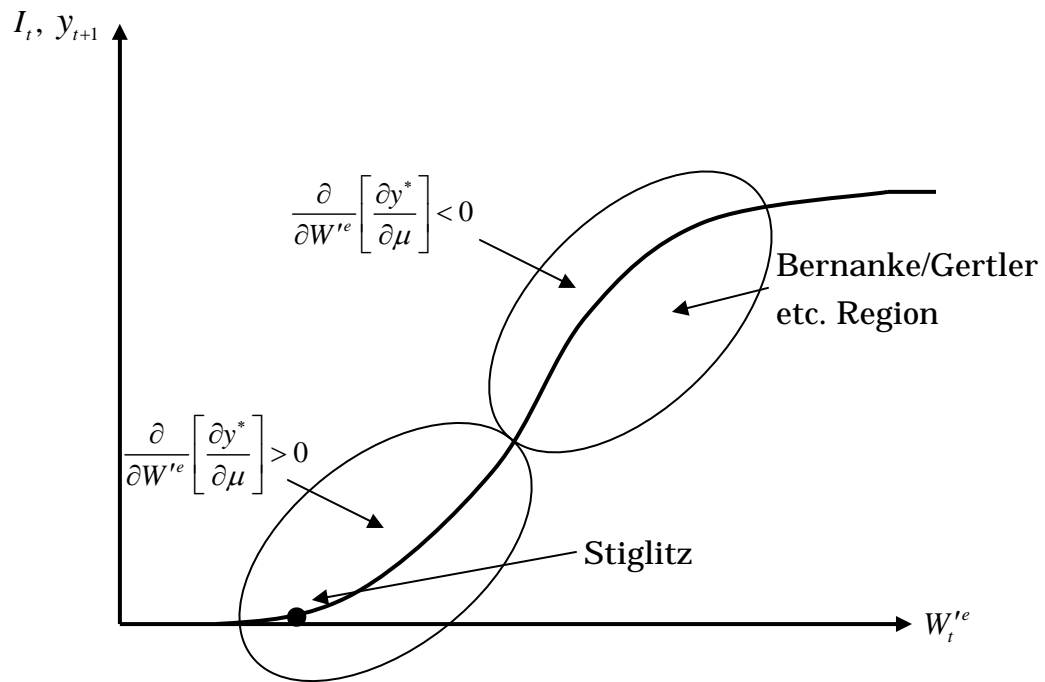
限界的に信用制約を受ける企業家の数



・ 図 7 は , P12 の 「 . . . 図 7 の よう に な る . 」 の 後 に 挿 入

バランスシート効果と金融政策効果の関係

図 8



・ 図 8 は , P16 の 「 以上の点を . . . 」 の後に挿入

付録 1

命題 2 の(ii)の証明

イ) $W_{t,\max}^e < \bar{W}^e$ のとき

$$\therefore \frac{dk_{t+1}}{dk_t} = \eta \times \int_{\underline{l}}^{\hat{l}(W_{t,\max}^e, \beta A, 1)} \theta dI \cdot aA(1-\beta) > 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 k_{t+1}}{\partial k_t^2} = \eta \theta a A^2 (1-\beta)^2 > 0$$

ロ) $W_{t,\max}^e = \bar{W}^e, W_{t,\min}^e = \underline{W}^e$ のとき

$$\therefore \frac{dk_{t+1}}{dk_t} = \eta \times \int_{\underline{l}}^{\bar{l}} \theta dI \cdot aA(1-\beta) > 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 k_{t+1}}{\partial k_t^2} = 0$$

ハ) $\underline{W}^e < W_{t,\min}^e < \bar{W}^e$ のとき

$$\therefore \frac{dk_{t+1}}{dk_t} = \eta \times \int_{\hat{l}(W_{t,\min}^e, \beta A, 1)}^{\bar{l}} \theta dI \cdot aA(1-\beta) \geq 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 k_{t+1}}{\partial k_t^2} = -\eta \theta a A^2 (1-\beta)^2 < 0$$

二) $W_{t,\min}^e \geq \bar{W}^e$ のとき

$$\therefore \frac{dk_{t+1}}{dk_t} = 0 \quad \therefore \frac{\partial^2 k_{t+1}}{\partial k_t^2} = 0$$

以上から、今期と来期の均衡資本量の関係が、イ)は convex となることを、ロ)は線形となることを、ハ)は concave となることを、二)は線形となることをそれぞれ示している。以上から、今期(t)と来期(t+1)の資本量の関係はS字型となる。

付録 2

命題 3,2 のイ) 八) の計算結果

イ) $W_{t,\max}^e < \bar{W}^e$ のとき

$$\begin{aligned} \therefore \frac{\partial}{\partial y^*} \left(\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right) &= \frac{A\eta\theta a \frac{(1-\eta)\sigma}{(1+\mu)^2} (1-\beta) \left(1-\eta \times \int_{\underline{l}}^{\hat{l}(W_{\max}^{e*}, \beta A, 1)} \theta dIaA(1-\beta) \right)}{\left(1-\eta \times \int_{\underline{l}}^{\hat{l}(W_{\max}^{e*}, \beta A, 1)} \theta dIaA(1-\beta) \right)^2} \\ &+ \frac{\eta^2 \theta^2 a^2 A^2 (1-\beta)^2 \int_{\underline{l}}^{\hat{l}(W_{\max}^{e*}, \beta A, 1)} dI \frac{(1-\eta)\sigma}{(1+\mu)^2}}{\left(1-\eta \times \int_{\underline{l}}^{\hat{l}(W_{\max}^{e*}, \beta A, 1)} \theta dIaA(1-\beta) \right)^2} > 0 \end{aligned}$$

八) $\underline{W}^e < W_{t,\min}^e < \bar{W}^e$ のとき

$$\begin{aligned} \therefore \frac{\partial}{\partial y^*} \left(\frac{\partial y^*}{\partial \mu} \right) &= \frac{-A\eta\theta a \frac{(1-\eta)\sigma}{(1+\mu)^2} (1-\beta) \left(1-\eta \times \int_{\hat{l}(W_{\min}^{e*}, \beta A, 1)}^{\bar{l}} \theta dIaA(1-\beta) \right)}{\left(1-\eta \times \int_{\hat{l}(W_{\min}^{e*}, \beta A, 1)}^{\bar{l}} \theta dIaA(1-\beta) \right)^2} \\ &- \frac{\eta^2 \theta^2 a^2 A^2 (1-\beta)^2 \left(\int_{\hat{l}(W_{\min}^{e*}, \beta A, 1)}^{\bar{l}} dI \frac{(1-\eta)\sigma}{(1+\mu)^2} \right)}{\left(1-\eta \times \int_{\hat{l}(W_{\min}^{e*}, \beta A, 1)}^{\bar{l}} \theta dIaA(1-\beta) \right)^2} < 0 \end{aligned}$$

1 バランスシート効果に関する代表的研究としてBernanke・Gertler(1989),Kiyotaki・Moore(1997)がある。また、本稿の分析はクレジット・チャンネルに関する分析でもある。つまり、クレジット・チャンネルが有効に働く場合と、働かない場合があるのはなぜか、に関する理論的分析でもある。したがって、本稿でバランスシート効果と呼んでいる所を、クレジット・チャンネルと置き換えても問題ない。

2 ここで簡単に、BGGらが強調している「バランスシート効果の非線形性」を説明しよう。BGGらが指摘する「バランスシート効果の非線形性」とは、景気が悪化しているほどバランスシート効果は大きく、景気の拡大にともなってその効果は小さくなることをさす。BGGらはバランスシートとエイジェンシー・コストの関係が非線形であることを理由に、この「バランスシート効果の非線形性」を説明している。バランスシートとエイジェンシー・コストの非線形性とは、バランスシート改善によるエイジェンシー・コストの低下幅が常に一定ではなく、景気の悪化局面ほど大きく、景気の拡大にともなって小さくなることをいう。BGGらはこのバランスシートとエイジェンシー・コストの非線形関係に基づいて、金融政策のバランスシート効果が非線形になることを強調している。しかし、彼らはこの点を理論的に明らかにしていない。仮に、それを説明できたとしても、それだけでは金融政策の効果が大不況期には小さくなるという指摘を説明できない。本稿のモデルは、BGGらが指摘する「バランスシート効果の非線形性」に対して理論的根拠を与えるだけでなく、金融政策の効果が大不況期には小さくなるという指摘も説明できる。

3 後に第3節で説明しているようにバランスシート効果の性質を明らかにする上で重要な点は、限界的に信用制約を受ける企業家の数が生産変動の変化とともにどのように変化していくのかである。この限界的に信用制約を受ける企業家の数は、図4では企業家に関する同時分布を直線CLで切ったときの切り口に対応している。この点に注目すると、本稿では企業家分布を一様分布として分析を進めるが、一様分布以外のケースでも本稿の結論は成立する。その1つとして、例えば、図4の領域GEDJの中心でsingle peakとなる左右対称な企業家分布を考えてみよう。バランスシートの改善によって企業家分布が右にシフトしていくとき、限界的に信用制約を受ける企業家の数は、企業家分布を直線CLで切ったときの切り口に対応している。そのため、限界的に信用制約を受ける企業家の数は、企業家の純資産に関する分布が $W_{r,\max}^e \leq \bar{W}^e$ のときには

増えていき、 $W_{r,\min}^e > \underline{W}^e$ となると減っていく。したがって、この場合もバランスシート効果は非

線形でありS字型となる。あるいは、 W_t^e と I が独立で、それぞれの分布を $G(W_t^e), H(I)$ とした場合、

どちらか一方の分布が一様分布である場合でも本稿の結論は成立する。

4 銀行を設立した主体は、借り手が債務不履行を起こしたときにはこの努力量を使って借り手を調べる。詳しくはWilliamson(1986)を参照。

5 同様の定式化にSakuragawa・Hamada(2001)がある。

6 CSVモデルに関しては、Townsend(1979), Williamson(1986)を参照。この貸出契約では、貸し手は借り手が債務不履行に陥ったときのみコストをかけて審査する。

7 同様の定式化にB・G(1989), Huybens・Smith(1997)がある。

8 貸し手が資金提供する条件を考慮に入れたもとの企業家の期待利潤は、次のようになる。

$$\pi^e(\hat{i}, W_t^e, i_t^m) = \int_0^{\bar{R}} q_{t+1} R dF(R) - \int_0^{i_t^m B_t / q_{t+1}} c dF(R) - r_t B_t \quad \text{本稿では、} \pi^e(\hat{i}, W_t^e, i_t^m) > r_t W_t^e \quad (r_t = 1)$$

となる信用割り当て均衡を分析対象とする．理論的には $r_t = 1$ のとき， $\pi^e(i, W_t^e, i_t^m) > W_t^e$ であっても， $r_t > 1$ において， $\pi^e(i, W_t^e, i_t^m) < r_t W_t^e$ となり，信用割り当て均衡ではなくなる可能性はある．しかし，この場合を考慮しても，仮定 3 が満たされている限り，経済全体では資金供給が資金需要を上回るため，均衡の粗預金金利は 1 となる．したがって，本稿の結論は変わらない．⁹ これは，銀行から信用制約を受けるか，あるいは受けないかによって企業家の投資が変化する点に焦点をあてるためである． $\bar{W}^e \geq 1$ ， $\underline{W}^e \leq 0$ の状況を考えても，本稿で得られる結論は変わらない．

¹⁰ $\eta\mu \frac{1}{\bar{e} - \underline{e}} A(1 - \beta) > 1$ のとき，経済の定常均衡は複数存在し得る．しかし，このモデルでは S 字型カーブのどこに定常均衡が存在しているのかがポイントであり，均衡が複数存在しているかどうかはポイントではない．複数均衡のケースでも本稿の結論は変わらない．また，B・Gモデルで複数均衡が生じ得る事を指摘した論文に Hillier・Jonathan(1999)がある．

¹¹ 定常均衡が S 字型カーブのどの位置に存在するのかが，例えば，各企業家の e の値や生産性を表わすパラメータ A の値に依存する．各企業家の e が大きく低下したり，生産性 A が大きく低下すると，定常均衡が S 字型カーブの左端に移行する可能性が高くなる．実際，Cole・Ohanian(2000)は，アメリカの大不況期には生産性が大きく低下していることを明らかにしている．また，日本の 90 年代の不況が生産性の低下によってもたらされたことを示した論文に Hayashi・Prescott(2002)がある．

¹² 本文では，若年期の家計と企業家からのみ税金を取ると定式化しているため，彼らにだけシニョレッジが分配されるようになっている．ヘリコプターマネー政策をより厳密に描写するには，老年期の主体からも税金を取ると定式化し，彼らにもシニョレッジが分配されるようにする必要がある．本文では分析の簡単化のためにこの点をモデル化していないが，この点をモデル化して分析しても，結論は同じである．また，Bernanke(2000)は，日本経済に対して，本稿で分析している貨幣発行による政府支出のファイナンスと減税を組み合わせた政策(a money-financed tax cut)を提言している．

¹³ この定式化は，OLGモデルの枠組みで，reserve requirement 制約を用いて分析している Champ・Freeman(1990)，あるいは，家計は第 2 期の消費の一部を現金で取引しなければならないと定式化して分析している Hahn・Solow(1995)のモデルと本質的に同じである．本稿で用いた Tirole(1985)を含め OLG model の枠組みで cash in advance 制約を様々な形で用いて分析したものに Bertrand C, Philippe, Bertrand W(1999)がある．また，本稿では，分析の簡単化のために家計のみに貨幣需要制約を課しているが，家計のみならず企業家も 以上の貨幣を保有しなければならないと定式化しても結論は変わらない．

¹⁴ 均衡において貨幣需要制約が等号で成り立つのは，貨幣のリターンが，預金，ストレージのリターンよりも低くなる時である．Champ・Freeman(1990)モデルのように，まず，貨幣需要制約がバインドするとして家計の最大化問題を解く．次に市場均衡を求める．市場均衡では，仮定 3 が成り立つとき貨幣のリターンが $\frac{P_t}{P_{t+1}^e}$ ，預金，ストレージのリターンが 1 となる． μ が

正の値をとるとき， $\frac{P_t}{P_{t+1}^e} < 1$ となるため 1 家計は 以上の貨幣を保有しようとしなない．したがって，貨幣需要制約はバインドする．

¹⁵ ここでは $\underline{e} > \bar{g} - (1 - \eta)\sigma\left(\frac{\mu}{1 + \mu}\right)$ と仮定する．また，初期を第 1 期とすると，第 1 期の老人は M_0 の貨幣を政府から与えられる．政府は第 1 期以降(12)式に従って貨幣を供給していく．