様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２９ 年　 ６ 月 １５ 日現在

機関番号：１５３０１
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2013～2016
課題番号：２５３８０２３０

研究課題名（和文）イノベーションの曖昧さの経済成長・生産性への影響の分析

研究課題名（英文）An analysis of the effect of ambiguity about innovation on economic growth and productivity

研究代表者
東　陽一郎（Higashi, Youichiro）

岡山大学・社会文化科学研究科・准教授

研究者番号：８０３２７６９２

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,400,000円

研究成果の概要（和文）：イノベーションの成功確率が曖昧で、ある区間に入るケースの内生的成長モデルを構築した。このモデルではイノベーションに成功した企業は生産性決定のための投資を行う。イノベーションに成功する前はイノベーションの成功確率を区間の中の最低の成功確率で評価する。イノベーションの成功後は成功確率を区間の最大値で評価する。このため、イノベーションの成功確率がより曖昧になると、イノベーション活動は低下し、生産性も低下する。これは、近年の日本を取り巻く状況に対応していると考えられるが、イノベーションの成功確率が単一の数字である場合には説明ができない。

研究成果の概要（英文）：I construct an endogenous growth model, where the probability of succeeding in innovation is ambiguous and assumed to be contained in an interval. In this model, a firm that succeeds in innovation conducts investment in improving its productivity. Before succeeding in innovation, a firm evaluates the lifetime profit by the lowest possible probability. After succeeding in innovation, however, a firm evaluates the lifetime profit by the highest probability. This property implies that if the innovation probability becomes more ambiguous, less innovation is conducted and the productivity becomes lower. An endogenous growth model with a single innovation probability has a difficulty in explaining this feature.

研究分野：理論経済学

キーワード：曖昧さ　経済成長　生産性

１．研究開始当初の背景

近年、日本経済、特に製造業を取り巻く不確実性がまし、企業の生産性が低下するため日本のGDPが低下し、さらに経済成長が鈍化するという経済環境の不確実性の悪影響が多く聞かれる。Ramey and Ramey(1995)は経済の不確実性が経済成長に負の影響を与えることを示した。Leahy and Whited(1994)は経済の不確実性が企業の生産性を低下させることを用いて示した。しかし、経済環境の不確実性が企業の生産性と経済成長に与える影響は理論的には十分に分析されていない。

経済の不確実性が企業行動に与える影響は企業が投資のタイミングを決定するリアル・オプションの文献で多く分析されている。経済へのショックの分布の分散が大きくなるという意味で経済が不確実になると、企業は不確実性が解消するまで生産性上昇のための投資をより控える。Gilchrist and Williams(2005)はこの種の不確実性下の企業の投資の決定を一般均衡モデルに埋め込んだ。経済の不確実性が増すと企業の投資は減るが、経済全体の投資の期待利潤が増えるため、経済全体の投資は増え生産性が上昇する。この論文では経済成長率は外生的で、経済環境の不確実性の経済成長への影響は分析されていない。

経済環境の不確実性が経済成長にどのような影響を与えるかという分析は De Hek(1999)で行われた。この論文は人的資本の蓄積による内生的成長モデルと資本の外部性による内生的成長モデルの二つのモデルに不確実性を導入した。どちらのタイプのモデルでも経済の不確実性が増加するときに経済成長率が上昇することも低下することもあることが示された。De Hek(1999)の扱った２つのモデルでは経済成長は企業の意思決定と特に関連をもたないので、経済環境の不確実性の企業の生産性への影響を経済成長への影響と同時に分析することは難しい。

以上の理論的分析は、経済環境の不確実性が経済成長と企業の投資の決定に与える影響を個別に分析していた。さらに、これらに共通の仮定は不確実性が単一の確率で表現されることである。これは、意思決定主体が不確実性を一つのシナリオに絞り、対応した単一の確率を考えることを意味する。しかし、現在の日本を取り巻く状況は複雑で、これを一つのシナリオに絞ることは難しいだろう。Ellsberg (1964)による Ellsberg Paradox が示唆するのは、意思決定主体は客観的な情報が不足するなど、“曖昧(ambiguity)”な状況では単一の確率を考えて行動するわけなく、曖昧さを回避する行動を好む。曖昧さ回避選好は Gilboa and Schmeidler(1989)（以下、GSと略す）による複数の確率を意思決定主体が考えるモデルにより説明可能である。

２．研究の目的

これまでの理論研究では、経済環境の不確実性が経済成長と企業の投資の決定に与える影響を個別に分析していた。さらに、不確実性が単一の確率で表現されると仮定されてきた。これは、意思決定主体が不確実性を一つのシナリオに絞り、対応した単一の確率を考えることを意味する。しかし、現在の日本を取り巻く状況は複雑で、これを一つのシナリオに絞ることは難しいだろう。Ellsberg Paradox に示唆されるように、意思決定主体は客観的な情報が不足するなど、“曖昧(ambiguity)”な状況では単一の確率を考えて行動するわけではなく、曖昧さを回避する行動を好む。本研究では、経済環境の不確実性の増加を経済環境がより曖昧になることとし、それが経済成長と企業の生産性に与える影響の分析を行うことを目的とする。

これに加え、将来の割引因子（利子率に関連する）などに不確実性がある状況で、主

体の貯蓄・投資行動がどのような要素によりどのように変化するかを分析することも目的とする。

３．研究の方法

本研究では、経済環境の不確実性を曖昧さと考え、経済環境がより曖昧になることの企業の生産性と経済成長率への影響を考える。このために、企業のイノベーションによる財の品質の向上により経済が成長する Grossman and Helpman(1991)の内生的成長モデルに以下の二つの点を導入する。第一に、企業が財の品質向上をするイノベーションの成功確率が曖昧で、企業はイノベーションの成功確率がある区間に含まれると仮定し、企業が GS モデルに従う点である。企業はイノベーションの確率ごとに期待効用を計算し、その最小値を選択肢の評価とする。つまり、企業は意思決定において最悪のシナリオで計算した期待利得を最大化するように行動する。第二にイノベーションに成功した企業は財を生産する前に生産性決定の投資を行う点である。本研究では企業は生産性を連続的に選択できるので、均衡が一意に定まり比較静学による分析が可能である。イノベーションの成功確率がより曖昧になる、つまり、成功確率の区間が広くなった場合に、経済成長と企業の生産性にどのような影響が起きるかという比較静学を用いた分析を行う。

４．研究成果

本研究では、イノベーションの技術がより曖昧になると、経済成長率と企業の生産性の低下が示された。本研究で重要なのは、企業が GS モデルに従い最悪のシナリオで期待利得を計算することである。企業は財の独占的生産のためにイノベーションを行う。このときの最悪のシナリオは、イノベーションの成功確率が低いことである。イノベーションの成功の後、企業は生産性決定の投資を行い、財を生産する。このときの最悪のシナリオは他企業のイノベーションの成功確率が高いことである。これは、他企業のイノベーションの成功の後、財の品質が劣る既存企業は財を販売できないからである。このように、企業がイノベーションの成功確率に曖昧さを持ち、GS モデルに従うと、企業にとって最悪のシナリオはイノベーションの成功前と成功後で異なる。

ここで、経済環境の曖昧さが増加したとしよう。これは、イノベーションの成功確率の最小値が低下し、最大値が増加することを意味する。イノベーションを行う企業は自分のイノベーションの成功確率として最小値を考えるので、これが低下することでイノベーション活動は減る。よって、経済環境が曖昧になると、経済成長率は低下する。一方、イノベーションが成功した企業は他企業のイノベーションの成功確率を最大値として考える。これが上昇すると、既存企業が生産を行うことのできる期間の期待値が短くなる。よって、経済環境が曖昧になると、イノベーションに成功した企業が生産性を上昇させるための投資を減らし、企業の生産性は低くなる。

本研究では、イノベーションの成功確率がより曖昧になると、イノベーション活動は低下し、生産性も低下することが理論的に示された。この比較静学の結果は、近年の日本を取り巻く状況に対応していると考えられるが、イノベーションの成功確率が単一の数字である場合には得ることができない。通常のモデルでは成り立たないが、直感的に成立すると考えられる結果を理論的に再現した点において、本研究には意義があると考えられる。

また、将来の割引因子（利子率に関連する）などが不確実である状況で、より将来重視になることと将来の貯蓄・投資行動にどの

ような関係があるかを分析した。この結果は国際英文雑誌（査読あり）に掲載された。

５．主な発表論文等
（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計　１件）
東陽一郎、兵庫一也、武岡則男、田中寛侑、Comparative impatience under random discounting、Economic Theory、査読有、2017 年、63 巻、3 号、621- 651、DOI:10.1007/s00199-015-0950-3

〔学会発表〕（計　２件）
① 東陽一郎、Ambiguity about innovation and firm productivity in an endogenous growth model、京都大学経済研究所ミクロ経済学・ゲーム理論ワークショップ、2014 年 7 月 3 日、京都大学経済研究所（京都府京都市左京区）

② 東陽一郎、Ambiguity about innovation and firm productivity in an endogenous growth model、京都大学経済研究所共同利用・共同研究拠点主催ワークショップ、2013 年 12 月 26 日、京都大学経済研究所（京都府京都市左京区）

〔図書〕（計　０　件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計　０件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計　０件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

６．研究組織
(1)研究代表者
東　陽一郎（Higashi Youichiro）
岡山大学・社会文化科学研究科・准教授
研究者番号：80327692

(2)研究分担者
（　　）

研究者番号：

(3)連携研究者
（　　）

研究者番号：

(4)研究協力者
（　　）