

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月18日現在

機関番号：35404  
 研究種目：若手研究（B）  
 研究期間：2008～2011  
 課題番号：20730227  
 研究課題名（和文） 投資の非可逆性とタイムラグが市場に与える影響の分析：  
 実験経済学的アプローチ  
 研究課題名（英文） The Effects of Investment Irreversibility and Time Lag on the Market：  
 An Experimental Approach  
 研究代表者  
 草川 孝夫（KUSAKAWA TAKAO）  
 広島修道大学・経済科学部・准教授  
 研究者番号：00412289

研究成果の概要（和文）：

実物投資の技術的な特徴である非可逆性（一度設備投資を実行するとコストを支払うことなく元の設備水準に戻すことはできな）とタイムラグ（設備投資の意思決定を行ってから設備が稼働し始めるまで時間がかかること）の存在が、各生産主体の設備投資行動にどのような影響を与えるのかを明らかにするために、被験者を用いた実験室実験を実施した。

実験の結果、投資の非可逆性が設備水準を過小にすること、そして、投資のタイムラグが設備水準を上昇させることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

We conducted a laboratory experiment to study the effect of two characteristics of investment technology on market performance: irreversibility and time lag. We found that investment irreversibility increased the level of capital equipment and time lag effect of investment reduced it.

交付決定額

（金額単位：円）

|        | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2008年度 | 1,000,000 | 300,000 | 1,300,000 |
| 2009年度 | 900,000   | 270,000 | 1,170,000 |
| 2010年度 | 600,000   | 180,000 | 780,000   |
| 2011年度 | 600,000   | 180,000 | 780,000   |
| 年度     |           |         |           |
| 総計     | 3,100,000 | 930,000 | 4,030,000 |

研究分野：実験経済学

科研費の分科・細目：経済学、財政学・金融論

キーワード：実験経済学

1. 研究開始当初の背景

市場においてバブルが発生する原因を明らかにするための研究として、多くの実験経済学者から重要視されてきたのが、Smith, Suchanek, and Williams (1988) の実験である。この実験や、この実験デザインの一部を変更した数多くの追加実験において分析対象とされているのは、実験者によって外生的に決められた期中の配当額によってファン

ダメンタルバリューが決まるような証券である。この証券のファンダメンタルバリューは、単純化のために、その背後にある生産・投資活動とは切り離されている。すなわち、これらの研究は、現実世界で観察されているバブル現象の中から、証券市場に関わる部分のみを抽出し、そこでバブル発生の原因究明を目指したものとなっている。

これらの研究により、証券市場でバブルが

発生しうる状況、されない状況などが明らかになったのは大きな成果であった。しかしながら、市場におけるバブルの発生に対して世間の大きな関心が集められる要因の一つが、生産や投資を伴う実物経済と、証券市場価格の間の相互依存関係（すなわち市場でバブルが発生すると、実物経済が大きな影響を受けてしまうという点）であることを考えると、実物投資を捨象した証券市場の分析だけで、バブルを十分に分析できているとは言い難いだろう。

これらの研究に対して、これまで当研究代表者は共同研究者とともに、京都議定書の排出権取引市場のパフォーマンスを明らかにする実験を通じて、排出権という特殊な証券の市場と、温室効果ガス削減のための実物投資（例えば、火力発電所を、温室効果ガス排出量の多いものから、少ないものに建て替えるなど）の間の相互依存関係を分析し、削減投資の大きな技術的特徴である投資の非可逆性やタイムラグが、排出権価格にどのような影響を与えるのかを明らかにすることを試みてきた。そこで明らかになったのは、投資の非可逆性やタイムラグが無い場合と比べて、それらが有る場合には価格が不安定になり、初期に市場で成立した価格水準次第ではバブルとその崩壊が発生してしまうということである。また、売買される排出権の空売りを認めることによって、バブルの発生をある程度抑制することができるということも明らかにしている。すなわち、これらの研究は、証券のファンダメンタルバリューが経済主体の実物投資行動により内生的に決まる場合に、証券価格と投資行動がどのように相互依存しているのか、また採用する制度に応じて証券価格はどのように変わるのを見ようとしている。ただし、これらの研究は、排出権取引市場という特殊な環境に特化した実験であるため、市場と投資の相互作用が存在する状況におけるバブル発生の原因一般について明らかにできているとは言い難い。

そのため、この研究開始当初、これらの2つの研究の流れを合流させ、実物投資の水準と市場で売買される財の価値が相互依存しているような状況における市場の不安定要因の究明が、まさに求められている状況だった。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、実験経済学の手法を用いて、実物投資の水準と市場で売買される財の価値が相互依存しているような、なるべく一般的な経済環境において、実物投資の技術的な特徴である非可逆性とタイムラグの存在が、その設備から生産される財の市場価格にどのような影響を与えるのか（バブルを生み

出す傾向があるのかどうか）という点を明らかにすることである。

## 3. 研究の方法

実物投資の技術的な特徴である非可逆性とタイムラグの存在が、各生産主体の投資行動にどのような影響を与えるのかを明らかにするために、学生の被験者を用いた実験室実験を実施した。すなわち、仮想的な経済環境を実験室内に作り、投資の非可逆性がある状況とない状況、タイムラグがある状況とない状況といったように、技術的パラメータを変えた複数のトリートメントのもとで実験を実施し、それらの結果を比較するのである。

より具体的には、次のようなデザインで実験を行うことにより、より一般的な市場での投資の非可逆性とタイムラグの効果を実験室内で明らかにすることを試みる。

すなわち、被験者はある財を生産する企業の役割を与えられ、企業の生産量は資本設備水準および可変要素の投入量によって決まることとする。各企業が各期に決定するのは設備水準の投入量と、財市場に発注する売り注文の内容の2つである。

このデザインのもとで、2期間を1つのラウンドとすることによって、各企業が各期に決定するのが2変数のみであるにもかかわらず、設備投資の非可逆性がある設定とない設定、タイムラグのある設定とない設定のそれぞれのもとでの実験が実施可能となり、設備投資が多く（少なく）行われると財の価格が下がる（上がる）という実験の基本構造が導入できることになる。

この実験は、投資の非可逆性があるか否か、またタイムラグがあるか否かによって、 $2 \times 2 = 4$ つのトリートメントから構成される。いずれのトリートメントにも共通なのは、6人の被験者が生産者となり、固定要素（設備）と可変要素の投入によって財の生産を行うこと、そして、可変要素の投入量を決定する前に、各被験者は市場に財の売り注文を出し、コンピュータが担当する消費者との間で財の価格と取引数量を決定し、その数量を生産するのに必要な可変要素を生産設備に自動的に投入することである。

財の生産技術としては、収穫一定のコブダグラス型生産関数を用い、生産量に応じて設備水準を最適に調整した時の限界生産費用曲線である長期限界費用曲線の形状、および設備水準を調整できない場合の限界生産費用曲線である短期限界費用曲線の形状が、いずれ直線となるように、パラメータを調整した。このことによって、被験者にとって生産費用の計算、および最適行動の発見が容易になった。

各ラウンドの時間の流れは次のようになる。2期間からなる各期間で、設備水準の決

定と、市場に出す売り注文の内容の決定(そこでの取引成立内容と設備水準の数量によって可変要素の投入量が自動的に決まる)を行うことになる。トリートメントによって異なるのは、設備水準を決定するタイミングと、選べる設備水準の制約である。投資が可逆的なトリートメントでは2期目の設備水準を自由に選べるが、非可逆的なトリートメントでは2期目の設備水準を1期目の設備水準よりも低くすることができない。また、投資のタイムラグがないトリートメントでは、各期の市場が開催され結果が分かった後でその期の設備水準を決めることができるが、投資のタイムラグがあるトリートメントでは、各期の市場が開催される前に、その期の設備水準を決めなければならない。

財の売買の方法としては、板寄せを用いた。財市場での被験者の取引相手となるのは、コンピュータが担当する買い手である。コンピュータは、公開された財の需要曲線をもつ。被験者は、制限時間内であれば、財の売り注文を、1単位ずつ、様々な価格で、希望する回数まで出すことができる。制限時間がすぎると、売り注文を安い順に並べて供給曲線を描き、コンピュータの需要曲線との交点で、取引成立価格と取引成立数量を決める。このデザインにより、財の需要者を担当する被験者を導入する必要がなくなり、それらを導入した場合と比べて、需要者の変動が生み出す結果の不安定性を排除することができる。

上記の設定のもとで、各被験者には投資技術の設定が同一のまま変わらない12のラウンドに参加してもらった。各トリートメントのセッション数は、非可逆的でタイムラグがないトリートメントのみ7つで、それ以外の3つのトリートメントは、それぞれ8つとなった。

#### 4. 研究成果

統計分析から明らかになった点は、以下である。

まず、タイムラグは、1期目の設備水準を上げ、1期目の効率性を下げることが明らかになった。

非可逆性は、1期目の設備水準を下げ、1期目の価格を上げ、2期目の設備水準を上げ、2期目の価格を下げ、2期目の効率性を下げることが明らかになった。

これらの結果は、統計的には有意であるものの、その効果の絶対量は、それほど大きくはなかった。よって、投資の非可逆性やタイムラグが単体で市場の不安定性をもたらすとは言えない結果となった。

この実験デザインと、バブルが発生した排出権取引実験の共通点は、投資の非可逆性とタイムラグが導入されていたことである。一方で、異なる点は、排出権取引実験において

のみ、のちに転売することを目的とした、期をまたいだ排出権の持越しができたこと、および期末になると排出権の理論的価値が大きく変動しやすい構造になっていたことである。それらの排出権市場の特徴こそが、そこで不安定な価格変動が観察された大きな原因であることを、今回のそれほど不安定とはならなかった実験結果は示唆していると考えられる。

#### 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2件)

Kusakawa, Takao, Ogawa, Kazuhito and Shichijo, Tatsuhiro, "Do People Behave More Cooperatively When a Common Acquaintance Observes Their Actions? A Prisoner's Dilemma Experiment," SSRN Working Paper Series, March 28, 2012. <http://ssrn.com/abstract=2030602>, 査読無.

潘俊毅、草川孝夫、岡野芳隆、山川敬史、西崎勝彦、西條辰義、「集合住宅における排出権取引の制度設計 摂津市南千里丘の事例」、『都市問題研究』都市問題研究会、61巻、2009年、pp.47-61、査読無.

##### [学会発表](計2件)

草川孝夫, "Designing Emissions Trading Institutions: An Experimental Study," 2009 Japan-America Frontiers of Engineering, 2009年11月9日, ベックマンセンター (米国カリフォルニア州アーバイン).

草川孝夫, "When Do Noise Traders Affect Stock Prices? An Experimental Study," AsianFA/NFA 2008 International Conference, 2008年7月7日, パシフィコ横浜.

##### [図書](計1件)

Takafumi Okano, Takao Kusakawa, Tatsuyoshi Saijo, and Atsuyuki Suzuki, "Agent-based Simulation of Emissions Trading: Evaluation of Non-compliance Penalty Systems," Inoue, T., and T. Toyoda, eds., *Quantitative Analysis of Contemporary Economic Issues*, Kyushu University Press. 2008.

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

草川 孝夫 (KUSAKAWA TAKAO)

広島修道大学・経済科学部・准教授  
研究者番号：00412289