

令和 2 年 6 月 2 日現在

機関番号：32683

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K13705

研究課題名(和文) 公共情報が内生的に生じる状況における情報の社会的価値の分析

研究課題名(英文) Analysis of the social value of information with endogenous public information

研究代表者

中村 友哉 (Nakamura, Tomoya)

明治学院大学・経済学部・准教授

研究者番号：70706928

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：需要が不確実な状況における1人のリーダーとn人のフォロワーのシュタッケルベルグ競争モデルを構築して、リーダーの私的情報が内生的にフォロワーたちの公共情報になる状況をモデル化した。分析の結果、リーダーの情報にフォロワーたちの情報よりも精度が低い場合に限り、先行者利益があることを示した。また、リーダーが生産のタイミングを決定できる場合、その決定は産業全体の利益を減少させることを示した。さらに、消費者余剰の観点からは、フォロワーが2社の場合は消費者余剰を改善するが、それ以上の場合は消費者余剰を下げることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

既存研究は、情報の社会的価値を同時手番ゲームの枠組みで分析してきた。一方、本研究は逐次手番ゲームの枠組みで分析することに特色がある。これによって、公共情報が内生的に生じる状況を描写できる点に特色がある。また、公共情報を提供してしまうリーダーと、公共情報を利用できるフォロワーたちの駆け引きが分析できる点に学術的独創性がある。

本研究の結果は、需要が不確実な市場における参入問題を分析することができる。情報政策の面から競争環境の整備に係る理論的示唆を与えるので、学術研究上だけでなく、政策上も大きな意義がある。

研究成果の概要(英文)：We construct a Stackelberg competition model of one-leader and n-follower in a situation of uncertain demand to model a situation in which the leader's private information becomes endogenously the followers' public information. The analysis showed that there is a first-mover advantage only if the leader's information is less accurate than that of his followers. They also showed that when leaders are able to determine the timing of production, the decision reduces the overall industry's profits. Furthermore, the leader's decision indicated that it would improve the consumer surplus if there were two followers, but lower the consumer surplus if there were more than that.

研究分野：理論研究

キーワード：情報の価値 先行者利益 経済理論

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

情報公開政策に関わる学術研究として、情報の社会的価値に関する論点が注目されている。きっかけとなった研究は Morris and Shin (2002) である (Morris and Shin 2002, *American Economic Review* 64, pp. 319 - 336.)。彼らは、公共情報が経済主体間の過剰協調を誘発して、社会厚生を悪化させる可能性を示した。つまり、公共情報が負の社会的価値を持つ可能性を示した。この結論は直観に反していたため、その後多くの後継研究が発表された。

Morris and Shin (2002) 以降の学術研究は、三つの流れに分類できる。一つ目は利得関数を一般化する文脈であり、Morris and Shin (2002) の結果の頑健性が検証されてきた。二つ目は、申請者がこれまで取り組んできた、情報構造の一般化である。三つ目は、情報獲得の内生化である。

これらの展開を踏まえて、申請者は新たな研究に取り組んだ。上記の既存研究は、同時手番ゲームで公共情報の存在を外生的に仮定している。しかし、現実では、ある情報が一斉にすべての経済主体に伝わって公共情報になるわけではなく、誰かが入手した私的情報が何らかの形で広がり、公共情報になっていくと考えられる。情報の社会的価値に関する研究文脈では、そのような公共情報の生成過程は明示的に考察されてこなかった。そこで、申請者は Nakamura (2015) において、公共情報が内生的に生じるメカニズムの一つを提示した (Nakamura 2015, *Economics Letters* 127, 27-30.)。この研究は、1人のリーダーと複数のフォロワーが数量競争を行うシュタッケルベルグ・ゲームを基にしている。その上で、需要が不確実な状況を導入して、各企業が需要に関する私的情報を入手するモデルを構築した。このモデルのフォロワーたちは、リーダーが入手した私的情報を知ることができる。なぜなら、リーダーは自分の私的情報を使って生産量を決めているので、その生産量から私的情報を逆算できるからである。さらに、複数のフォロワーを想定しているため、リーダーの私的情報はフォロワー間で公共情報として利用される。申請者はこのモデルを使って、リーダーとフォロワーたちとの数量競争を分析した。特に、生産量に関する駆け引きに注目して分析を行った。

その一方で、Nakamura (2015) の分析には不十分な点もあった。特に、厚生分析と情報獲得の内生化は十分な分析が行われていなかった。これらの論点は、今後の研究で取り組むべき課題として残されていた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、Nakamura (2015) の分析では不十分であった論点に取り組むことであった。一つ目として、厚生分析を行う課題を設定した。Nakamura (2015) は生産量に関する駆け引きに焦点を当てたので、消費者を明示的に考慮したモデルになっていない。つまり、消費者を捨象して、逆需要関数を外生的に与えていた。そこで、消費者を明示的に考慮してモデルを構築して、社会厚生を導出する計画を立てた。これによって、シュタッケルベルグ数量競争における情報の社会的価値を明らかにすることを目指した。次に、二つ目の課題として、リーダーとフォロワーの情報獲得を内生化する課題を設定した。一つ目の課題において情報の社会的価値を導出する過程で、リーダーとフォロワーにとっての情報の私的価値も導出できる。情報の私的価値が分かれば、情報獲得費用を明示的に導入することによって、各経済主体が入手する情報量を内生的に導出することができる。それをを用いることで、競争環境における情報獲得量が社会的に望ましいかどうか、補助金等で当局が介入すべきかどうかを明らかにする計画を立てた。

3. 研究の方法

(1) 一つ目の課題を解決するためには、(i) 公共情報が生じる状況を描写して、(ii) 生産者余剰と (iii) 消費者余剰を導出しなければならない。(i) 公共情報が生じる状況の描写は Nakamura (2015) のモデルをそのまま利用することができる。また、(ii) 生産者余剰に関しては、Nakamura (2015) において、すでに生産者の期待利潤を導出しているため、この点もそのまま利用することができる。しかし、(iii) 消費者余剰に関しては、Nakamura (2015) をそのまま利用することができない。なぜなら、Nakamura (2015) は数量競争に焦点を当てていたため、消費者を捨象したもっとも単純な逆需要関数を使っているからである。

そこで、(iii) 消費者余剰の導出を行うために、Vives (2011) のモデルを参考に計画を立てた (Vives 2011, *Econometrica* 79, 1919-1966)。彼はクールノー競争の状況下で、消費者の効用関数から逆需要関数を導出するモデルを構築して、厚生分析を行っている。Vives (2011) で用いられている消費者の設定を、シュタッケルベルグ競争である Nakamura (2015) に導入することによって、消費者余剰の分析が可能になると考えたからである。

以上の分析によって、生産者余剰と消費者余剰から社会厚生を導出する計画を立てた。さらに、リーダーとフォロワーの私的情報の精度が社会厚生に与える影響を分析することで、情報の社会的価値の特徴付けを試みた。

(2) 二つ目の課題を解決するために、Nakamura (2015) のモデル設定に、情報獲得に関する費用関数を導入することで進めていく計画を立てた。Nakamura (2015) での分析によって、シュタッケルベルグ競争におけるリーダーとフォロワーの期待利潤は、自らの私的情報の精度に関して、非線形であることが分かっている。したがって、私的情報の精度に関して線形な費用関数を導入すれば、リーダーとフォロワー各々が自ら獲得する私的情報の精度を導出できると考えた。

しかし、Nakamura (2015) のモデルから推測する限り、上記の設定で導出した内生的な私的情報の精度は、均衡で非常に複雑な値になる可能性が高い。この原因は、Nakamura (2015) のモデ

ルでは、リーダーとフォロワーの情報精度の異質性を許容している点にある。つまり、Nakamura (2015)では、リーダーとフォロワーがそれぞれ異なる私的情報の精度を持っている。そこで、リーダーとフォロワーの情報精度の異質性という設定を単純化して、両者が同質的な私的情報の精度を持つという設定に改める。この単純化した設定に変更することで、情報獲得行動を分析可能な範囲で特徴づけられると考えている。また、この単純化の仮定は、次のような順番のゲームだと想定すれば、十分に妥当性を担保できると考えられる。

(1) 事前に同質的な経済主体が、費用を支払って私的情報の精度を決める。

(2) 私的情報を獲得した後に生産する順番が決まる。

以上の分析によって情報獲得行動の特徴付けることで、内生的に決まる社会全体の情報の精度を導出することが可能である。その上で、厚生分析によって、経済主体の情報獲得行動が効率的か否かを検討する計画を立てた。また、もしもその水準が効率的でなければ、情報獲得の補助金や規制といった政策介入を検討する計画を立てた。

4. 研究成果

一つ目の課題では、Nakamura(2015)のモデルに、Vives(2011)で用いられている消費者の効用関数から逆需要関数を導出する設定を導入した理論モデルを構築した。Nakamura(2015)で示されているように、リーダーの私的情報の精度が低い場合はファースト・ムーバーにアドバンテージがあり、精度が高い場合はセカンド・ムーバーにアドバンテージがあることを示した。この結果は、マーケットの需要規模を十分に知らないリーダーの方がより積極的に生産を行うことを示唆している。これは、Googleの共同創設者であるLarry Pageが、2009年のミシガン大学の卒業式のスピーチの内容と整合的である。

「私は、とてつもなく野心的な夢の方が簡単に前進させられるものだと常々考えています。完全に馬鹿げたことを言っているように聞こえることは分かっています。しかし、それを前進させようとするほどクレイジーな人は他に誰もいないので、競争相手がほとんどいないのです。」(応募者による訳)

この結果は、新たな財やサービスの市場における情報公開政策に示唆を与えるものである。

また、モデルに消費者を明示的に導入することによって可能になった厚生分析では、既存研究では未解明な結果を得ることができた。厚生分析を行う上で、リーダーが先に生産する場合と、他の企業と同時に生産する場合の比較を行った。このとき、リーダーが先に生産をすると生産者余剰が低下することを示した。その一方で、リーダーが先に生産することによる消費者余剰への影響は、フォロワーの数に依存することを示した。フォロワーが1社のみの場合、リーダーが自らの利潤を最大化しようとする生産タイミング決定が、消費者余剰最大化と一致することを示した。その一方で、フォロワーが多数いる場合は、リーダーの生産タイミングに関する意思決定が、消費者余剰に負の影響を与えることを示した。

この結果は、ディスカッションペーパーとして公表した後に、国際学会や研究会で発表を行った。そこで得られた有益なコメントを反映させて改訂版を公表するとともに、国際査読誌に投稿している。

二つ目の課題は、同じモデルで情報獲得コストを導入することで理論的には分析が可能である。しかし、通常用いられる設定でMathematicaを使った計算はできるものの、非常に複雑になってしまった。情報精度の同質化等の単純化の仮定を導入して分析を試みたが、解決できなかった。情報精度の内生化は情報公開政策上も重要な含意が得られる可能性が高いため、継続して問題の解決を試みて、研究を継続する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 雨宮祐樹、中村友哉
2. 発表標題 Expected Profits under Stackelberg Competition with Private Information
3. 学会等名 日本経済学会 2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 雨宮祐樹、石原章史、中村友哉
2. 発表標題 Pre-emptive Production in Oligopoly with Private Information
3. 学会等名 46th Annual Conference of the European Association for Research in Industrial Economics (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	雨宮 祐樹 (Amemiya Yuki)		
研究協力者	石原 章史 (Akifumi Ishihara)		