

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：10104

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380231

研究課題名(和文) エージェントモデルによる地域経済に対する補助金の影響の事前評価の方法の開発

研究課題名(英文) Development of the method to appreciate effect of a subsidy in local economy by agent-based model.

研究代表者

江頭 進 (EGASHIRA, SUSUMU)

小樽商科大学・商学部・副学長

研究者番号：80292077

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、地方経済に投じられた補助金が地域内の資金循環に与える影響を、エージェントベースモデルで表し、その効果の事前評価を行うことを目的としたものである。本研究機関中に、地域経済における各経済主体の行動を表現可能なエージェントの一般モデルを完成した他、2016年度に実施されたプレミアム商品券の小樽市内での影響に関する実データを収集、分析した。
現在、開発されたエージェントを用いて地域経済のモデルを構築し、その予測力と実際のデータの突き合わせを行い、シミュレーションモデルの改良を行い、より事前評価力の高い方法の開発を行っている。

研究成果の概要(英文)：This research project aim to develop the method and model to appreciate effect of a governmental subsidy in a local economy. It has been successful for complete a general computer agent for an representation of economic agents. Moreover, data on the premium coupon issued in 2016 has been collect and analyzed.
At present, a simulation model with the agent is constructed to express a local economy and compared its result with real data to improve the capability of appreciating subsidy policy in advance.

研究分野：evolutionary economics

キーワード：地方経済 進化経済学 政策評価 エージェントベースモデル

1. 研究開始当初の背景

本研究は、過疎化が進んだ地方都市を再生するための補助金の効果を事前に評価を行うための手法をエージェントベースシミュレーションを使って開発するものである。地方経済への補助金の効果の評価は、日本の場合、主に都道府県単位の事後的な計量分析にとどまっており、構造変化に与える影響の事前評価の方法を検討したものは少ない。

何より、各地方ごとの問題と達成目標があり、また萌芽的活動への支援の効果は長期的な構造変化を観察する必要がある。本研究の目的は、従来はあまり着目されていなかったより限定的な範囲の地方経済の構造に対する補助金の効果を考えるためのモデルをエージェントベースシミュレーションを用いて作成することにある。

エージェントベースモデルの経済学への応用は、Gilbert(2002)などのようにヨーロッパ系の研究者が先行していた。だが、*Hand Book of Computational Economics* の第 2 巻(2006)が、すべてこの種のモデルに当てられることをみてもわかるように、すでに経済学の手法として世界的にも定着してきた。このようにエージェントベースモデルの政策評価シミュレーションでの利用は、世界的な流れであり、本研究計画もこのような動きを背景として計画されている。

2. 研究の目的

本研究ではこれらの成果を踏まえて、小樽市および北海道後志地域全体での地域における経済主体間のネットワークを測定しながら、それをエージェントベースモデルで表現し、地方政策における補助金の効果の事前評価の方法の開発を行う。具体的には、以下の 2 点を研究目標とする。

(1) 実証分析に基づいたエージェントモデルの作成

これまで研究代表者が行ってきた研究を踏まえて、モデル作成の前にフィールドワー

クを行い、ネットワーク分析を用いて、表現すべき対象の関係性をあらかじめある程度特定しておく手法を用いる。地方では行政による個々の補助事業の効果を正確に検証している例は少なく、従来の方法では、補助金の効果の事前評価を過去のデータから推測するということがきわめて難しい。また、多くの場合、補助金はその受託者だけでなく、下請け等の関係の中で分配されることが多く、波及効果を推定するためにはその具体的な人的・経済的関係のある程度把握しておいた方がより正確な効果を知ることができる。そこで、本研究計画は、特定地域の経済主体の関係性とその強度をあらかじめネットワーク分析を用いて特定し、それに基づいてモデルを作成する方法を採る。このために必要な適切なインタビューおよびアンケート調査の方法を開発も平行して行う。

(2) エージェントベースモデルによる政策の事前評価

この基礎モデルを利用して行うのが、補助金の地域経済への効果の評価である。本研究計画では、最終的にモデル内の補助金や情報供給などの政策変数を変化させた場合に、各経済主体の行動がどのように変わるかを推測する。そのためには、すでに開発した認知枠組み付きのエージェントモデルを採用し(Egashira & Hashimoto 2002)、アンケート調査によって得られた地域間や時系列のデータを組み込むことが計画されている。その上で、何らかの形で外的なインパクト(新規の補助金)を投入したときの、各エージェントの利得および全体のパフォーマンス、行動変化を観察する。この手法を用いれば、従来よりもエージェントベースモデルの具体的な政策の事前評価への応用範囲が広がると考えられる。

3. 研究の方法

北海道後志地域における調査を実行し必要なデータを収集、整理した。特に 2016 年

度に消費税増税に際する消費の減少を和らげるために行われたプレミアム商品券発行時の消費行動に際して、小樽市内 1200 世帯へアンケートを配布し、276 の回答を得た。この結果をネットワーク分析にかけ、経済主体間の関係性を明らかにした。

これと平行して、モデルの作成者の恣意性をできるだけ排除し、政策シミュレーションとしての「発見」を重視するため、基礎的な性格を持ったエージェントを具体的な環境の中で相互作用させながら進化させ、地域における経済シミュレーションに適切なエージェントを「培養」する方法を開発した。エージェントベースモデルはその自由度の高さから、往々にしてモデルの作成者が期待する結果を意識あるいは無意識のうちにモデルに組み込んでしまい得られた結果がきわめて陳腐なものとなる危険性を孕んでいる。この問題を払拭するために、発達心理学の研究成果を元に、基礎的な複数の性質を組み込んだエージェントを設定し、それらを社会的に相関させることで複雑な性格を持ったエージェントを成長させる。もちろん、このエージェントは実際の人間とは異なるものだが、多数のサンプルを作成することで、統計的に偏りのないエージェントを作り出せば、それを代表的エージェントとして抽出し、本研究の目的に必要なシミュレーションにおける仮想的な経済主体として用いることができる。この研究は本研究と平行して行われた、国際政治経済学のシミュレーション研究で得られた知見を応用した。

この代表的な主体を用いて数百から数千人規模のコミュニティを作成し、一定期間通常の経済活動をさせた後、外部から「ヘリコプターマネー」的に資金が投入された後の経済主体の活動の変化を観察した。

4. 研究成果

本研究での成果は、シミュレーションのためのエージェントの作成、および補助金政策

の効果を観察したシミュレーション本体の 2 段階の結果によって構成されている。

(1)シミュレーション用エージェントの作成

まず、エージェントに以下のような基礎的な性格を持たせる。

Sociality: collective – individual

Dynamics: conservative – revolutionary

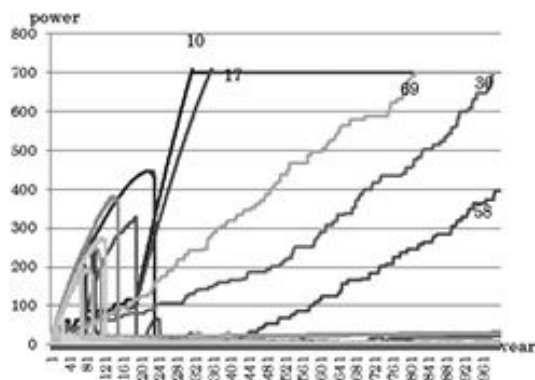
Attitude to change: tolerant – strict

Diligence: accidia – diligent

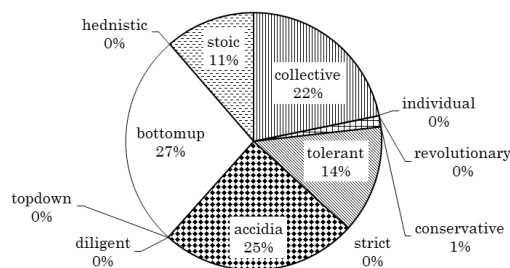
Way of decision making: top down - bottom up

Attitude of life: hedonistic – stoic

これらの性格を持ったエージェントが 400 人いる世界を考える。各エージェントは生存競争を前提とした他者との関係の中で、徐々に各基礎的な性格の比率を変化させ複雑な内面を形成していく。生存競争の中で、優位性を発揮し、最後まで生き残るエージェントは、ごく少数である。



以下は、そうやって生き延び、成長したエージェントの一人を取り出したものである。



このように「培養」されたエージェントは、モデルの設計者の恣意性から解放されており、一般的な性格を獲得する。ここでのエージェントは国際政治経済学のシミュレーションを想定して作成されたものであるが、

基礎的な性格を適切に選択すれば、本研究で必要とされる地域経済シミュレーションに取って適切なエージェントを作ることができる。

(2)続いて、地域経済シミュレーションを作成した。これに先立ち 2016 年に実施されたプレミアム商品券の発行についての小樽市内での人々の行動を調査すべく、同年 12 月に 1200 世帯を対象にアンケート調査を行った。20%のプレミアムがついた商品券は、消費税増税の消費減に対する対策として行われたという性格を持つ。最小発売単位が1万円であったこともあり、ある程度まとめ買いした方がお得感があるため、比較的経済的に余裕がある家計によって購入されていることがわかった。購入層は比較的高齢者が多く結果として市内の特定の店舗で集中してプレミアム商品券は使われていた。

環境と特定しないシミュレーションを行うと、プレミアム商品券使用時の実際の行動とは異なり、補助金投入後の購買先が特定のスポットに偏ることはなかった。プレミアム商品券の場合は、小樽市内の商店街ではほぼ全店舗使用できたが、実際には大手スーパーや特定の医薬品店で集中して使用されていた。そこで、保守的かつコスト回避的な性格を持ったエージェントを採用して関連させると特定の店舗に集中するケースが見られるようになった。これは、この種の性格をもったエージェントがサーチコストを支払うことを忌避する傾向があるためと考えられる。

ただし、この実験ではエージェントを選択した時点で、モデル作成者の恣意が含まれてしまい、帰結における発見は予想されたものであった。現在は、基礎的性格を選びなおし、かつ試行を繰り返すことで、特に選択を掛けなくても実際の行動を再現できるようなシミュレーションを作成するための条件を探索中である。

残念ながら研究期間中の結果だけでは、当初の研究目的に関する特筆べき結果は得られていない。ここまでの成果は、手法の開発に集中しており、特にモデルの中で用いられる恣意性を排除したエージェントの作成には成功している。この方法は応用範囲が広く他のシミュレーション研究でもスタンダードになる可能性を秘めている。

また再現を試みたプレミアム商品券の効果は、一度使用されると回収されてしまうというその特殊な性格ゆえに一般の補助金とは性格を異にするという問題も抱えている。現在は商店街などに対する振興補助金などエリアが限定されかつ一般の通貨で行われる政策の実際のデータも収集している。それらのデータと対照しながら今後の研究を進めていく予定である。

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 0 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

Egashira, S. "Hayek and Evolution: Discussion with Japanese biologist, Kinji Imanishi," 18th Annual Conference of European Society of History of Economic Thought, Lausanne University, 2014年5月, USB 配布.

〔図書〕(計 6 件)

[1]Egashira, S. "Agent-based simulation as a method for international political science: The "cultivation" of models of nations," in M. Tadokoro, S Egashira and K., Yamamoto eds. Emerging risks in a world of heterogeneity, Springer, forthcoming.

[2]Egashira, S. "Hayek and Evolution," in R. Leeson eds. Archival insights into the evolution of economics . Hayek : a collaborative biography, Palgrave Macmillan, forthcoming.

[3]江頭進「経済学における実験」、只腰親和・佐々木憲介編著『経済学方法論の多元性』、蒼天社、近日刊。

[4]穴澤真・江頭進編著『グローバリズムと北海道経済』、ナカニシヤ出版、2014年。

[5]齋藤隆志・江頭進「北海道UIターン人材マッチングの実証分析」、[4]に所収、127-158。

[6]渡久地朝央・江頭進「北海道における新

エネルギーの成長可能性」, [4]に所収、
239-262 .
〔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

<http://www.otaru-uc.ac.jp/~egashira>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

江頭 進 (EGASHIRA, Susumu)

小樽商科大学商学部・副学長

研究者番号：80292077

研究者番号：

(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

()