

産業関連表に基づく消費シミュレーション

The Consumption Simulation Based On Input Output Table

佐藤 光†
Hikaru Sato

藤田 悟‡
Satoru Fujita

1. 序論

本稿では、統計データを用いた社会シミュレーションを実現する。社会シミュレーションとは、シミュレーションによって社会現象の解明や解析を試みることである。本稿では産業同士の物の生産と流通に焦点を置き、実世界に近いモデルで実現することを目標とする。産業同士の取引額などを表した統計データには、産業関連表がある。産業関連表を用いた生産と消費の分析には経済波及効果分析があるが、この手法には生産に要する時間が考えられていない為静的な分析であると言える。そこで本稿では、経済波及効果分析を基としながら、生産に要する時間を考慮したシミュレーションを行う。これにより、経済の波及効果を動的に分析することを可能にし、実世界により近いモデルでの分析を可能にする。

2. 経済波及効果分析

産業関連表を用いた経済分析には、経済波及効果分析がある。この分析手法では、ある産業に外部から投資された際に、その経済効果がどのように波及するかを計算することができる。波及効果の計算は、「直接効果」「第一次波及効果」「第二次波及効果」の順序に分けて行う。まず直接効果は、新たな消費の増加や新規投資によって発生した生産である。次に、第一次波及効果は、直接効果によって発生した生産に対して必要な材料等を満たすために、新たに発生する生産である。最後に、第二次波及効果は、直接効果と第一次波及効果で増加した雇用者所得のうち消費にまわされた分により、各産業の商品等が消費されて新たに発生する生産である。これらの計算は、産業関連表を用いて行われている。産業関連表とは、ある期間で集計された産業同士の取引を表にしたものである。特に経済波及分析では、産業間の取引を割合として表した投入係数表を主に使用して計算を行う。投入係数表は産業の投入を中心に記載された係数表であり、大きく分けると内生部門と粗付加価値部門がある。内生部門は、自産業を含む各産業からの投入であり、粗付加価値は、それ以外の雇用者所得等の生産に必要な投入である。両者共に、生産額に対する投入額の割合を係数として投入係数表には表されている。

以上が経済波及効果分析の概略であるが、この手法では材料等の取引主体が生産されるまでの時間が考慮されておらず、静的な分析であると考えられる。

3. シミュレーション

3. 1. シミュレーションの概要

本シミュレーションでは、製品が生産されるまでに必要とされる期間を設定することで、産業への投資が他産業へ波及していく過程を動的にシミュレーションすることを可能にする。そして、産業関連表には、34 分類、108 分類と産業の分類数が異なる統計データがある。そのため、産業の分類数が異なる場合の波及の速度をシミュレーションすることが出来る。

3. 2. シミュレーションモデル

本シミュレーションは、前節の経済波及効果分析の手法を元に、産業同士の取引と一般消費者によって消費と生産が行われる。産業同士の取引は、総務省統計局から提供されている平成 17 年産業関連表[1]より、投入係数表を基データとして用いて、直接効果と第一次波及効果、第二次波及効果に該当する雇用者所得の計算に対して用いる。そして増加した雇用者所得から一般消費に注入される割合は、総務省統計局から提供されている平成 17 年の家計調査[2]より、月平均の消費支出と実収入の比で消費転換係数を求める。そして、消費転換係数を用いて一般消費の総額を計算する。どの一般消費額が、どの産業にどれだけ注入されるかは、平成 17 年産業関連表の取引基本表購入者価格部門から算出する。なお、一般消費者は消費を行うだけで、個人的な生産は行わないものとする。各産業の生産においては、生産が完了するまでの時間を設定できるようにした。今回は、全ての産業の製品は3ヶ月で生産が完了すると設定した。以上がシミュレーションのモデルである。本稿では、このモデルを繰り返し行うことで動的な計算結果を得られるようにしている。シミュレーション一回分は1ヶ月とした。

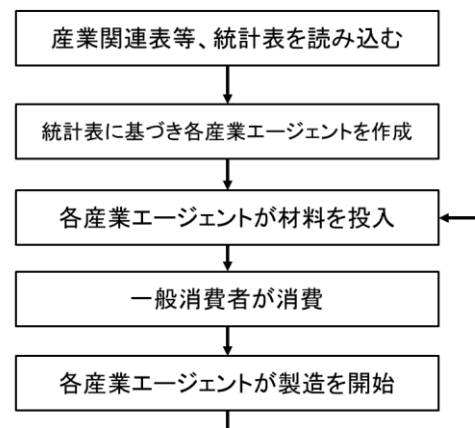


図 1:シミュレーションモデル図

†法政大学 大学院 情報科学研究科, Graduate School of Computer and Information Sciences, Hosei University

‡法政大学 情報科学部, Faculty of Computer and Information Sciences, Hosei University

直接効果と関係が弱い産業の資本変化(34分類)

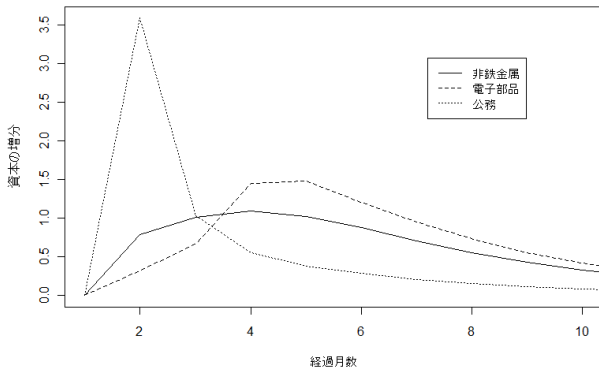


図 2:34 分類での波及効果

直接効果と関係が弱い産業の資本変化(108分類)

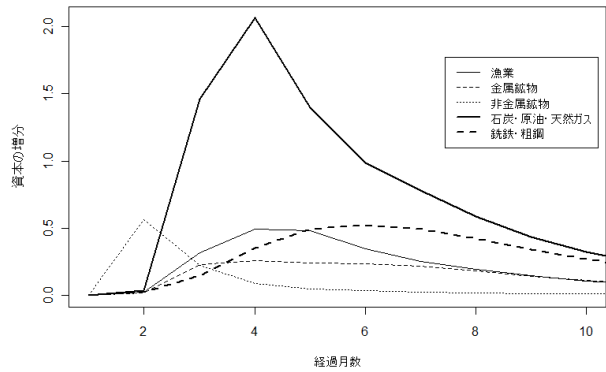


図 3:108 分類での波及効果

消費者からの影響が強い産業の資本変化(34分類)

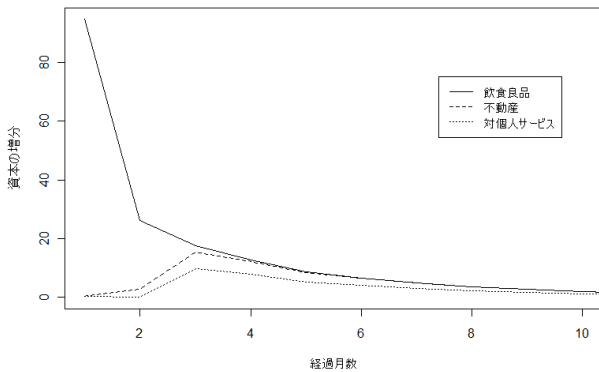


図 4:34 分類での波及効果 2

消費者からの影響が強い産業の資本変化(108分類)

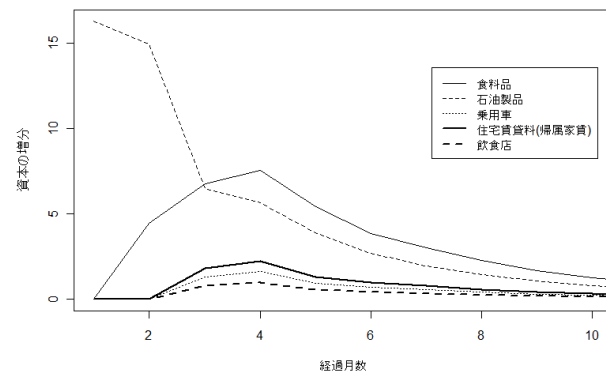


図 5:108 分類での波及効果 2

4. 初期実験

34 分類、108 分類と産業の分類数が異なる統計データを用いてシミュレーションを行い産業の資本の変化をグラフ化した。今回は、任意の産業に 10 億円の新規投資があった場合を想定してシミュレーションを行っている。なお、各産業の製品在庫は十分にあるものとする。

新規投資した産業は、34 分類では農林水産業、108 分類では耕種農業である。図 2、図 3 は、34、108 分類において新規投資があった産業と直接的な関係が薄い産業の資本の推移を表したものである。そして図 4、図 5 は、一般消費者と直接的な関係が強い産業の資本推移である。図 2、図 3 より、波及の効果が表れるまでの時間差が産業ごとにあることがわかる。これは、新規投資が行われた産業とその産業までの経路の長さが異なるためである。この時ピークが異なるのは、第二次波及効果や、その周りの産業との関連等の要因が考えられ、更なる分析が必要である。次に、図 4、図 5 より、雇用者所得の増加による産業への波及であるが、34 分類では飲食料品、108 分類では石油製品の産業が最初から高い資本を持っている。これは新規投資をした産業と関係が強い産業であるからその第一次波及効果のものである。しかし、108 分類での食料品などでは第一次波及効果が少なくとも長期間にわたって資本が高いことから、第二次波及効果は産業に対して少

量ながらも長期間にわたって影響するものであると考えられる。

5. 結論

本稿では、経済波及効果分析を動的に分析するシミュレーションを目指した。その結果波及効果が長期間に渡って影響する例を発見することができたと考える。また、今回は初期の製品在庫が十分にあるものだったため、今後は初期の製品在庫を変化させることで更に波及の波が複数発生するシミュレーションを目指す。その後は、産業が生産する製品を複数に適当に分割し、他の産業の製品とマッピングさせることで、産業構造の中に大小さまざまな循環ができると考えられる。この場合では資金の流動の経路は複雑になり、更に製品の生産時間が絡み合うことで循環が滞ることが予想されるため、今後の課題としたい。

参考文献

- [1] 総務省統計局統計調査部消費統計課，“産業関連表”，政府統計の総合窓口，(2012/7/2)，<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL02100104.do?tocd=00200603>
- [2] 総務省統計局統計調査部消費統計課，“家計調査”，政府統計の総合窓口，(2012/7/2)，http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?_toGL08020101_&tsatCode=000000330001&requestSender=dsearch