

マルチエージェントシステムを用いた 財の移動のシミュレーション

An economic simulation for property transfer on Multi-Agent system

11528 鈴木裕也
指導教員 島川陽一

1. はじめに

本研究ではエージェントシミュレーションを用いて財産がどのように移動するかを調査する。取引において税金を課さない場合、消費税を課す場合、所得税を課す場合について数値実験を行い財の移動にどのような影響を与えるのか明らかにする。

2. 資産交換モデルとシミュレーションの条件

外界との取引が一切存在しない閉ざされた市場を仮定する。 N 個のエージェントが総額 E の財を保有しており、ランダムに自由取引を行う。この市場は E が一定の条件下で平衡状態である。各エージェントはこの市場で財の交換を行う。

エージェントは、相手が持っている財産の価値がわからないこともあり得ると想定し時々不適正な価格で財を交換する。その際に元の資産の価値と取引された資産の価値の差額が移動することになる。

この取引に税金システムを取り入れる。税金は消費税と所得税を用いる。消費税は、取引が行われるたびに一定の税率で徴収される。所得税は一定期間ごとに、期間内の増価額によって決まった税率で徴収される。税金にはそれぞれ税率が定められており、一定期間で全額がエージェントに分配される。この時持っている資産の量が少ない人に多く配られる。

このモデルのシミュレーションを以下の条件で行う。表1にその条件を示す。再配布は、取引開始から100回取引が行われるごとに行われる。所得税は取引開始50回目から100回取引が行われる毎に徴収される。税率は、表2に示す。

表1. シミュレーション条件	表2. 増価額別所得税税率
初期金額	10000
総取引回数	1億回
消費税率	8%
所得税率	表2
	0以下 0%
	1~5000 10%
	5001~10000 20%
	10001~20000 40%
	20000以上 50%

3. 結果

図1にシミュレーションの結果エージェント間で財がどの程度偏るかを示すローレンツ曲線を示す。人口の50%に財の80%が保有されていることがわかる。また税金は種類に問わず財の平均化に寄与している。

税金は財の社会的格差を是正する働きがある。

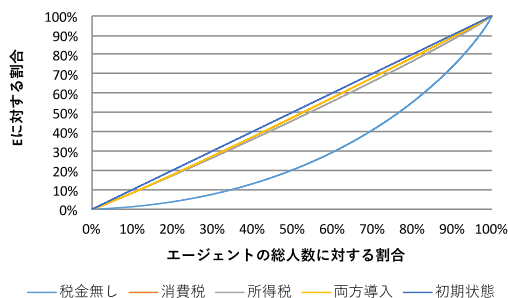


図1. 財の偏りを示すローレンツ曲線

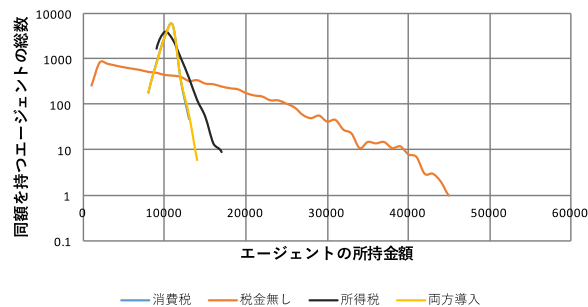


図2. 財の集積図

ローレンツ曲線が $x = y$ に近いことから一番効果的な税制は、消費税であることがわかる。

図2は、エージェントが持っている所持金額の集積度を示しており、横軸に所持金額、縦軸に同じ金額を持っているエージェントの人数をとっている。財の分布が大きくなれば(すなわち貧富の差が大きくなれば)散布図は横に広がる。税金の導入は最終的なエージェントの所持金額の差に影響を与えている事がわかる。

5. まとめ

財産の交換を行って行った場合、財は一箇所に集まることがわかった。また税金が存在する場合は、財が平均化されることがわかった。税金は、種類によって与える影響の大小が異なり、お互いに、影響を与えることは無く、より影響を与えるものに吸収されることがわかった。

これらのことから、税金は経済循環に対して大きな影響を与えるが、複数導入した場合にはあまり意味を持たないことがわかった。

文献

- [1] M. Yakovenko, Barkley Rosser, "Statistical mechanics of money. Wealth, and income", 24 December 2009.
- [2] 青山秀明, 家富洋他 "経済物理学", 共立出版, 2008.