

## 準公共財ゲームとしてのCSR活動のモデル化と普及メカニズムの解析

篠原 直登<sup>†1</sup> 橋本 敬<sup>†1</sup> 江頭 進<sup>†2</sup>

マルチエージェントシミュレーションを用いて CSR が普及する条件とメカニズムを解析し, CSR が普及するには消費者が自らを評価する際の基準として, 企業の CSR への投入割合の平均のようなグローバル情報を考慮に入れる必要があることを示す. CSR 普及のメカニズムは, 消費者の CSR を重視する選好の社会学習と企業のシェア追及の間のポジティブフィードバックである. また, CSR が普及しにくい社会状態においても, CSR を普及させる制度設計を議論する.

### Modeling of CSR activity as quasi-public goods and analysis of dissemination mechanism

NAOTO SHINOHARA,<sup>†1</sup> TAKASHI HASHIMOTO<sup>†1</sup>  
and SUSUMU EGASHIRA<sup>†2</sup>

The dissemination mechanism and condition are analyzed using multi-agent simulation. We show that, in order to disseminate CSR, consumers need to pay attention to global information such as average invest ratio in CSR all corporations. The mechanism of CSR dissemination is a positive feedback between social learning of preference of CSR and popularity seeking by corporations. Furthermore, we discuss institutional design to disseminate and establish CSR when social state is undesirable.

#### 1. はじめに

「企業の社会的責任 (CSR; Corporate Social Responsibility)」とは, 企業が自らの活動において, すべてのステイクホルダー (消費者, 従業員, 株主, 投資家, コミュニティなど) に与える影響に責任を持つことである. CSR は社会の持続可能性 (Sustainability) へとつながる動きである. しかし, 過去において企業に社会性を求める動きは存在したが, いずれも一時的なブームに終わってしまった<sup>†)</sup>. また, 経済学的には, 競争的な市場においては CSR は実現不可能であり<sup>3)</sup>, また, 企業が CSR に取り組むことは非効率<sup>2)</sup> であるとされてきた. 持続可能な社会を実現する有効な手段として CSR を捉えた場合, CSR を普及させる仕組みを明らかにする必要がある.

本稿では, マルチエージェントモデルを用いて CSR 活動のモデル化を行い, CSR 普及のメカニズムを明らかにすることを目的とする. その際に, CSR を制度 (Insti-

tution) として捉える. そして, 制度を「個人や社会の特定の関係や特定の機能に関する広く行きわたった思考習慣」としたヴェブレンの定義を用いる<sup>4)</sup>. このときの思考習慣とは価値観や選好のようなものである. CSR が普及するには, ステイクホルダーが多少の金銭的負担をしても CSR を重要であると思う, すなわち, CSR を選好する必要がある. したがって, CSR が普及するには選好の変化が不可欠であるが, 標準的経済学モデルにおいて, 選好は所与とされ変化しない. そこで本稿においては, エージェントを選好と行動が変化する主体としてモデル化する.

#### 2. モデル

##### 2.1 CSR の概念化

CSR について以下のように概念化する. CSR とは, 企業が自らの活動において私的財の供給と同時に準公共財の供給を行うこととする. 準公共財とは, 以下の2つの意味で用いる.

- 他人の消費を制限できず (非排除性), 使用することで他人の便益を減らす (競合性) 性質をもつ財 (例: 地球環境など).
- 本来は社会的便益しかもたらさないにもかかわらず, 私的便益ももたらす財 (例: 募金のように, 募金をし

†1 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科  
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of  
Science and Technology  
{shinohara, hash}@jaist.ac.jp

†2 小樽商科大学  
Otaru University of Commerce  
susumue@ba2.so-net.ne.jp

たことから満足感(私的便益)を得るような財)。

2.2 エージェントモデルにおける CSR のモデル化  
エージェントモデルの概略を述べる<sup>\*1</sup>。ここでは、企業と消費者の2種類のエージェントが存在する。2種類のエージェントはそれぞれ2次元平面上に配置されている<sup>\*2</sup>。ここでの2次元平面は、関係空間をモデル化しており、相互作用の粗密さを表している。

企業は製品という形で私的財と準公共財を同時に供給する<sup>\*3</sup>このとき、企業は戦略として準公共財に供給する程度である投入割合  $\theta_i = [0, 1]$  を持つ。この投入割合が高いということは、より多く準公共財へ投入し、製品価格が高いことを意味する。このモデルにおいて CSR とは、企業が準公共財への投入割合を高く保つことであり、CSR の普及とは、大多数の企業が戦略として高い投入割合を採用することとする。

消費者は企業が生産する製品を購入する。消費者は選好として、準公共財を重視する程度を表す重視度  $\alpha_j = [0, 1]$  を持つ。そして、自らの重視度に基づいて企業を評価し、重視度に近い投入割合を採用する企業ほど選択しやすい。

企業は採用する戦略を消費者による人気によって変化させる。ここでの人気とは、企業が消費者に選択された数である。近傍の企業の選択された数を比較して、最も人気のある企業が採用する投入割合を模倣する。消費者の選好変化に関しては、4つのモデルを用いた。4つのモデルとは、(1) 選好固定、(2) 所得の残高基準<sup>\*4</sup>、(3) ローカル基準、(4) グローカル基準である。選好が変化するモデルにおいては、各消費者は周囲の8体のエージェントとこの基準を用いて比較する。

本稿では、(3) ローカル基準、(4) グローカル基準のみ解説する。ローカル基準モデルでの  $t$  期における  $j$  番目の消費者の  $i$  番目の隣接者に対する評価値は以下の式で定義される。

$$V_{ij}^L(t) = (1 - \langle \alpha_i(t) \rangle) (1 - \alpha_{ij}(t)) + \langle \alpha_i(t) \rangle \alpha_{ij}(t) \quad (1)$$

ここで、 $\langle \alpha_i(t) \rangle$  は  $t$  期における  $i$  番目の消費者の隣接する周囲8体の消費者が持つ重視度  $\alpha$  の平均、 $\alpha_{ij}(t)$  は  $t$  期における  $i$  番目の消費者の  $j$  番目の隣接する消費者が持つ重視度である。

グローカル基準では、消費者はローカルな情報とグローバルな情報の両方を用いて消費者を評価する。ローカル

な情報  $\langle \alpha_i(t) \rangle$  はローカル基準モデルと同様であり、グローバルな情報とは企業の投入割合  $\theta$  の平均である。そして、このグローバルな情報を消費者の重視度の項のみに導入する。すなわち、ローカル基準モデルでの  $t$  期における  $i$  番目の消費者の隣接する  $j$  番目の消費者に対する評価値

$$V_{ij}^{GL}(t) = (1 - \langle \alpha_i(t) \rangle) (1 - \alpha_{ij}(t)) + (\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle) \alpha_{ij}(t) \quad (2)$$

と定義される。ここで、 $\langle \theta(t-1) \rangle$  は  $(t-1)$  期における企業の投入割合  $\theta$  の全体の平均である。

選好の変化は模倣を通じてなされる。これは、個人の価値観、選好、認知的枠組みが、社会における他者との相互作用を通じて形成されるという社会的個人としてエージェントをみなしているからである<sup>6)</sup>。どちらのモデルにおいても、各モデルの評価基準を用いて消費者が最下位から2位以内になった場合に、隣接する周囲の中で最も評価値の高い消費者が持つ重視度を模倣する。

### 3. シミュレーション結果

4つのモデルのシミュレーション結果をまとめる。企業の投入割合、消費者の重視度の初期設定は一律乱数により決められる。

重視度固定モデルと所得の残高基準モデルにおいては CSR は普及せず、注目すべき結果は得られない。重視度固定モデルでは、一部の企業が高い投入割合を採用する。これは、初期に設定された高い重視度を持つ消費者の存在を反映しているだけである。この結果は、選好を所与とし変化しないとしている経済学モデルの結果と質的に一致する<sup>7)</sup>。

所得の残高基準モデルでは、所得の高い消費者が持つ重視度が模倣される。所得の高い消費者とは、すなわち、低い重視度を持った消費者のことであり、重視度の低い消費者が増加し、結果的に企業においても準公共財への投入割合が低い戦略が採用される。

#### 3.1 ローカル基準モデル

図1は、ローカル基準モデルにおける各期での企業が採用する投入割合の頻度と消費者の重視度の頻度である。これらの図は、投入割合、重視度をそれぞれ0.1の刻み幅で表示している。消費者に関しては、高い重視度 ( $\alpha \geq 0.8$ : 黒い領域) と低い重視度 ( $\alpha \leq 0.2$ : 白い領域) が大きなシェアを持ち、他の重視度はそれぞれ均等なシェアを持つ状態に収束する。一方、企業に関しては、絶えず戦略を変化させていることがわかる。これは、企業が戦略を変化させることでより消費者を獲得しようとしているからである。ある企業が最大のシェアを獲得すると、隣接する周囲の企業は最大のシェアを持つ企業の投入割合を

\*1 詳細については<sup>2)</sup>

\*2 シミュレーションにおける企業、消費者の2次元平面における1辺のサイズは、それぞれ  $10 \times 10, 100 \times 100$  である。

\*3 製品には、私的財としての製品本来の機能と、その製品の価格に乗せられている準公共財がある(例:エコ製品)。

\*4 製品を購入し、その製品の価格を自らの持っている所得から差し引いた残高。

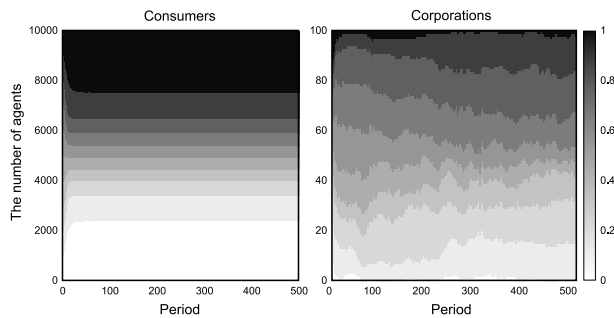


図 1 (左図):ローカル基準モデルにおける消費者が持つ重視度の頻度.(右図):企業が採用する投入割合の頻度. 横軸:期. 縦軸:エージェント数.

模倣する．戦略を変更した企業は最大のシェアを持つ企業と消費者を奪い合うことになる．こうしたシェアの追求行動により，投入割合の頻度はある状態に収束せずに変動し続ける．図 2 は，消費者が持つ重視度の 2 次元平

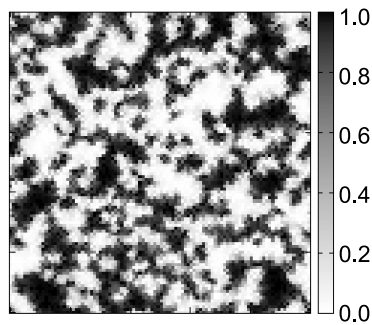


図 2 ローカル基準モデルにおける収束状態での消費者が持つ重視度の空間分布．

面上における空間配置を示している．高い重視度の消費者と低い重視度の消費者がクラスタを形成している．そして，中間の重視度を持つ消費者がクラスタの境界上に存在している．

こモデルの結果は現実に似ていると考えられる．調査によると，社会における CSR と環境配慮に関する意識は多層化されており，中間や低い意識の個人は高い意識を持った個人に追随することを示している．また，高い意識を持った人々は，しばしばグループを形成することで，グループ内で強い関係を築く．

空間配置が，一様にならない理由は，評価基準を隣接する周囲の消費者によって決定されるためである．この状態においては絶対的な基準というものがないので，多様性が維持される．このモデルの結果は，現実に酷似しているという意味で興味深いだが，企業の投入割合においては様々なレベルが存在し，CSR が普及したとは

言えない．

### 3.2 グローカル基準モデル

図 3 は，グローバル基準モデルにおける各期での企業が採用する投入割合の頻度と消費者の重視度の頻度である．消費者に関しては，非常に高い重視度  $\alpha \geq 0.9$  が

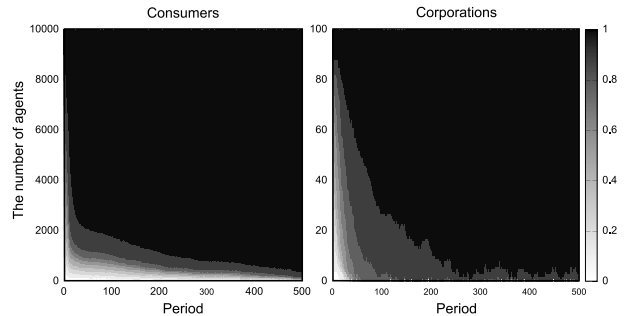


図 3 (左図):グローバル基準モデルにおける消費者が持つ重視度の頻度, (右図):企業が採用する投入割合の頻度横軸:期, 縦軸:エージェント数

シェアが増加し，また，企業においても非常に高い重視度 ( $\theta \geq 0.9$ ) がシェアを拡大している．ここから，CSR が普及したことがわかる．

この CSR 普及のメカニズムは以下の通りである．

- (1) 高い重視度を持つ消費者が一定割合存在．
- (2) そのような消費者が高い投入割合の企業を選択．
- (3) シェアを拡大するために，企業はより選択されている企業の戦略を模倣．
- (4) 企業の投入割合の平均  $\langle \theta(t) \rangle$  が増加．
- (5) 企業の投入割合の平均  $\langle \theta(t) \rangle$  により，式 (2) の CSR 重視項が重みを増し，消費者の社会学習によって重視度を高める (2. に戻る) ．

この，企業によるシェア追求と消費者の社会学習によるポジティブフィードバックによって，CSR は普及する．ここでポジティブフィードバックが働くのは，投入割合の平均を式 (2) の CSR を重視する項目のみに導入していることに起因する．これが CSR が普及する仕掛けである．このポジティブフィードバックは，消費者の CSR を重視する意識と，企業の準公共財への投資の相互強化といえる．ここで企業は，シェアの追求という近視眼的な行動のみをする．すなわち，消費者側において CSR を重要視する制度が形成され，企業はその制度に追随する．そして，この企業行動が CSR が重要であるという雰囲気や世論を促進させる\*1．この雰囲気は社会学習を通じて消費者をより高い重視度へと押し上げる．

\*1 ここでの企業の投入割合の平均  $\langle \theta(t) \rangle$  とは，過去における消費者側の重視度を反映している．その意味で，社会における雰囲気や世論と言い換えられる．

### 3.3 制度設計

ポジティブフィードバックが十分に働くならば、低い重視度の消費者しかいない社会状態においても CSR が普及するはずである。ここでは、政策を用いることで CSR が普及するための制度設計を考える。政策として、準公共財への最低限の投入割合を規制することを想定する。

企業の投入割合の下限值と消費者が持つ初期設定における重視度の最大値を操作することで、どのような条件のときに CSR が普及するかを調べる。このとき、企業の投入割合の下限値は政策による規制の強さを表し、初期設定における重視度の最大値は社会状態を表す。そして、最終状態における消費者が持つ重視度の平均を計算する。ここで、消費者の社会状態としての重視度の平均が高いということは、CSR が普及したことを意味する。

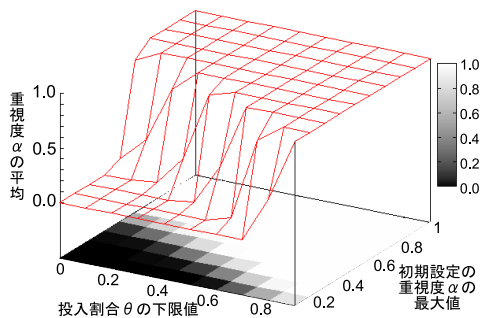


図4 CSR 普及に関する規制の効果と初期設定における社会状態。x 軸: 企業が採用できる投入割合の下限値, y 軸: 消費者の初期設定における重視度の最大値, z 軸: 消費者が持つ重視度の平均

図4は、その結果を示している。CSR が普及した状態 ( $z = 1.0$ ) と CSR が普及しない状態 ( $z = 0$ ) の2つの領域があることが確認できる、そして、2つ領域の間には分水嶺が存在する。これは、ポジティブフィードバックメカニズムが働く閾値があることを示している。

CSR を普及させるには、消費者がグローバル基準モデルのようにして自分自身を評価する必要がある。しかしながら、現状においては現実はローカル基準モデルの性質を強く持っていると考えられる。この差異は、自分自身の評価に際して、人々がグローバル情報、すなわち、CSR を重視する雰囲気や考慮にいれるかどうかである。制度設計の観点から考えるなら、ローカル基準からグローバル基準に移行するには、グローバル情報を考慮するようにさせる必要がある。それはたとえば、政府による企業の CSR 活動の現状についての広報などであると考えられる。グローバル基準へと移行できた場合にはにおいても、CSR が普及する場合としない場合がある。普及しない場合には、企業が CSR へ投入する割合の下限值政策

的に設定することで、CSR を普及させられるであろう。

### 4. 結 論

本稿では、CSR 活動をモデル化し、普及のメカニズムを解析した。CSR は、企業が自らの活動において私的財の供給と同時に準公共財の供給を行うこととして概念化できる。CSR が普及するには消費者が自らを評価する際に、企業の CSR への投入割合の平均のようなグローバル情報を考慮に入れることが必要であることを示した。CSR 普及のメカニズムは、消費者の CSR を重視する選好の社会学習と企業のポピュラリティの追求の間のポジティブフィードバックである。制度設計の観点からは、企業による CSR への投入の下限値を規制することで、仮に CSR が普及しにくい社会状態であっても普及へ向かわせられることを示した。

謝辞 本研究では京都大学の中川真太郎様に多大なる有益なご指摘をいただいた。中川様にはこの場をお借りして感謝の意を表したい。

### 参 考 文 献

- 1) 岡本 大輔, 梅津 光弘, 「企業評価+企業倫理 CSR へのアプローチ」, 慶應義塾大学出版会, 2006.
- 2) M. Friedman, "The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits", The New York Times Magazine, September 13, 1970
- 3) W. J. Baumol, "Perfect Markets and Easy Virtue: Business Ethics and the Invisible Hand", Basil Blackwell, Oxford, 1991.
- 4) Veblen, T.: "The Theory of Leisure Class: An Economic Study in the Evolution of Institutions", 1889(高 哲男 (訳), 「有閑階級の理論」, 筑摩書房, 1998.)
- 5) T. Besly and M. Ghatak, "Retailing public goods: The economics of corporate social responsibility", *Journal of Public Economics*, Volume 91, Issue 9, p.1645-1663, September 2007
- 6) 江頭進 橋本敬: 社会科学における人間の認識の位置, 進化経済学のフロンティア, 日本評論社 (2004).
- 7) 江頭進: 日本企業における CSR 活動. 未発表調査 (2009).
- 8) 篠原直登: CSR(企業の社会的責任) 普及メカニズムについて -エージェントシミュレーションによる解析-. 北陸先端科学技術大学院大学, 知識科学研究科, (2009).