

Title	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-
Author(s)	篠原, 直登
Citation	
Issue Date	2009-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/8090
Rights	
Description	Supervisor:橋本 敬, 知識報科学研究科, 修士

修 士 論 文

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 知識システム基礎学専攻

篠原 直登

2009年3月

修士論文

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-

指導教員 橋本 敬 准教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科 知識システム基礎学専攻

0750021 篠原 直登

審査委員 橋本 敬 准教授 (主査)
中森 義輝 教授
池田 満 教授
伊藤 泰信 准教授

提出年月: 2009年2月

目次

第1章	序論	3
1.1	はじめに	3
1.2	背景	3
1.3	研究の目的	6
第2章	CSR の概念化	8
2.1	CSR 研究における定義	8
2.2	CSR の定義	9
第3章	モデル	13
3.1	モデル化の対象	13
3.2	モデルの概要	14
3.3	企業行動	15
3.3.1	準公共財への投入割合	15
3.3.2	投入割合の模倣	15
3.4	消費者行動	16
3.4.1	準公共財への投入割合の重視度	16
3.4.2	消費者による企業の評価	16
3.4.3	消費者による企業の選択	16
3.4.4	消費者の選好の模倣	17
3.5	準公共財	18
3.6	消費者の選好模倣の基準：所得の残高基準モデル	19
3.7	消費者の選好模倣の基準：ローカル基準	20
3.8	消費者の選好模倣の基準：ローカル・グローバル基準	21
3.9	モデルのまとめ	22
第4章	シミュレーションの結果と考察	24
4.1	重視度の変化がない場合	24
4.2	所得の残高基準モデル	27
4.3	ローカル基準モデル	31
4.4	ローカル・グローバル基準モデル	37
4.4.1	ローカル・グローバル基準モデルにおける CSR 普及のメカニズム	43

4.5	ローカル・グローバル基準モデルにおける CSR 普及のための制度設計の可能性	44
4.5.1	2つの状態が発生するメカニズム	46
4.5.2	解釈	47
第5章	議論	48
5.1	ローカル基準モデルと現実との類似点	48
5.2	ローカル基準モデルにおける CSR 普及の可能性	48
5.3	シミュレーションにおける CSR 普及のメカニズム	49
5.4	今後の課題	51
第6章	結論	54

目次

2.1	競合性，排除性による財の分類	9
3.1	モデルの概要	14
4.2	企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間:企業数	25
4.1	消費者の重視度の初期設定 横軸:重視度 α , 縦軸:エージェント数	25
4.3	所得の残高基準モデル:消費者の重視度 α の時系列 横軸:時間:消費者数	28
4.4	所得の残高基準モデル:企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間:企業数	28
4.5	所得の残高基準モデル:時間 $t = 500$ における各乱数での状態 横軸:消費者の重視度 α の平均 縦軸:消費者の重視度 α の標準偏差	29
4.6	ローカル基準モデル:消費者の重視度 α の時系列 横軸:時間:消費者数	32
4.7	ローカル基準モデル:時間 $t = 500$ における消費者が持つ重視度の空間情報	33
4.8	ローカル基準モデル:企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間:企業数	34
4.9	ローカル基準モデル:時間 $t = 500$ における各乱数での状態 横軸:消費者の重視度 α の平均 縦軸:消費者の重視度 α の標準偏差	35
4.10	ローカル基準モデル:10 × 10 の範囲における各消費者の基準で評価した最下位の消費者 矢印の先が最下位の消費者	37
4.11	ローカル・グローバル基準モデル:消費者の重視度 α の時系列 横軸:時間:消費者数	38
4.12	ローカル・グローバル基準モデル:時間 $t = 500$ における消費者が持つ重視度の空間情報 100 × 100	39
4.13	ローカル・グローバル基準モデル:企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間:企業数	40
4.14	ローカル・グローバル基準モデル:時間 = 500 における各乱数での状態 横軸:消費者の重視度 α の平均 縦軸:消費者の重視度 α の標準偏差	41
4.15	制度設計の可能性:政策としての企業の投入割合の下限值と社会状態としての消費者が持つ初期設定における重視度の最大値 x 軸:企業の投入割合の下限值, y 軸:消費者が持つ初期設定における重視度の最大値, z 軸:に消費者が持つ価値観の平均	45

第1章 序論

1.1 はじめに

本研究は、CSR(Corporate Social Responsibility) を制度という観点から捉え、その普及のメカニズムに関してシミュレーションを用いて検討するものである。本章では、CSR についてある分野の研究においてどのように扱われてきたのかについて述べる。その上で、本研究がどのようなモチベーションで CSR を取り上げ、目的とするのかについて論じる。

1.2 背景

企業が、経済主体であると同時に社会における主体であることを認識し、本業において経済性と同時に社会性を追求する活動として「企業の社会的責任 (CSR;Corporate Social Responsibility)」がある。確定的な定義は存在しないが、谷本 (2004a) によれば、「経営活動のプロセスに社会的公正性や倫理性、環境への配慮などを組み込み、アカウンタビリティを果たしていくこと」と定義している。また、後藤 (2005) は、CSR をコンプライアンス、ガバナンスと比較して、組織の外部にいたる社会や倫理までも対象とする、より広い概念として定義している。これらの定義からわかるように CSR はその対象範囲が広い。従業員や株主など、直接的な利害関係者を対象にした活動から、地域、より広くでは地球環境を念頭においた植林など、その便益の供給される対象が特定されないものまである。

CSR を対象として研究としては、個別企業の CSR への取り組みについての事例研究のほかに、十川 (2005) は企業という組織のあり方の観点から CSR を取り上げ、岡本 (2006) は企業を評価する基準として CSR に着目すると同時に、企業の社会性要因と経済性要因

の関係について調査している。また、谷本 (2002) は企業を独立的に取り上げて論じるのではなく、企業社会という観点から企業を捉え、谷本 (2004b) において、企業と社会の関係から CSR に関する経営のあり方を論じている。また、一般的に相関があると言われていた金融のパフォーマンスと社会性のパフォーマンスの関係について調査した Scholtens (2008) によれば、米国における製造業を対象にした場合においては、金融のパフォーマンスと社会性のパフォーマンスにはポジティブな関係があり、多くの場合、金融のパフォーマンスは社会性パフォーマンスに先行することを示した。さらに、CSR と関連して、投資行動を通じて企業の社会性を評価する「社会的責任投資 (SRI; Socially Responsible Investment)」について (谷本 (2003), 谷本 (2007)) 研究したものや、SRI の運用成績の調査 (Login and Areas (2005)) などが行われている。

Besley and Ghatak (2007) は CSR の持つ性質に注目して、CSR を「私的財の生産と同時に公共財の生産と負の公共財の削減」として定義した¹。そして、公共財の供給量に価値を置く消費者が存在すれば、競争的市場において企業が公共財の供給を行うことが、私的利益の最大化をはかる企業にとっては最適な行動となることを示した。また、このような企業による公共財の供給が、公共財の自発的供給と同じであり、ある条件においては、CSR による公共財の供給が相対的に優位になりえることを示した。その条件とは、完全な政府ではなく、政府の選好の歪み²やモニタリング能力が低い場合である。

この CSR の優位性については、経済学における CSR への懐疑的な見方に対する反論としてであった。経済学において CSR は否定的に認識されている。Baumol and Blackman (1991) によれば、競争が激しい市場においては、利潤を犠牲にする CSR は取り組むことが不可能であると主張している。さらに、Friedman (1970) は、私的な存在である企業は利潤を生み出すことに専念し、政府が公共財と外部性を扱うべきであり、そうすることが

¹公共財とは、非排除性、非競争性を兼ね備えた財である。ここで非排除性とは、その財を他の人が使用することを制限できない性質をいう。また、非競争性とは、その財を使用することによって、財の総量が減少しない性質をいう。つまり、公共財とは、使用しても減少せず、なおかつ、その財を使用し便益の提供を受ける人を制限できない財であり、この性質からフリーライダー（ただ乗り）が発生する。公共財は非排除性から誰でもアクセスでき、非競争性により使用してもその総量が減少しないため、他の誰かが供給してくれさえすればよく、わざわざ自らコストを掛けて供給しようとはしなくなる。そして、このようなフリーライダーが発生し、最適供給量を下回ることになる。

²政府の決定が、すべての国民の選好を代表しているとはいえない

効率的であると主張し、企業が公共財と外部性を扱うことに疑問を呈している。

また、岡本 (2006) によれば、日本において企業に社会性を求める動きは過去に 3 回あった。1 つは「1960-70 年代「いざなぎ景気」の社会的責任ブーム」、「1980-90 年代のフィランソロピーブーム」、そして「21 世紀の CSR ブーム」である。そして、過去 2 回はいずれも不況の到来とともに消えてしまったという。Baumol and Blackman (1991), Friedman (1970), 岡本 (2006) の指摘によると、CSR に取り組む企業が存続することは難しいということになる³。また、Besley and Ghatak (2007) の主張についても、CSR に取り組む企業が存続はできても、企業において CSR が普及することは難しい。というのも、Besley and Ghatak (2007) のモデルにおいては、公共財を選好する消費者を所与とし、その選好が変化することは考慮されていないためである。

しかし、Besley and Ghatak (2007) が主張するように、CSR が政府による公共財の供給よりも優位にある場合、効率性の観点から CSR を普及させることが望まれる。また、上記の先行研究のような、経営の観点から CSR を捉えたときに持ち出される、持続可能な社会を実現するためにも、個別企業が CSR に取り組むのではなく、全体で CSR に取り組む CSR の普及が望ましい。それには、CSR が普及するメカニズムを考える必要がある。

そのためには CSR を制度として捉える必要がある。ここでの制度とは、法律のようなものをさしているのではなく、ソースティン (1998) の定義においての意味である。ソースティン (1998) は制度を「個人や社会の特定の関係や特定の機能に関する広くいきわたった思考習慣」として定義している。つまり、法律のような外生的に与えられるルールとしてではなく、多くの個人に内的に共有されている思考の習慣であり、これは知識の一つであるといえる⁴。CSR を制度と捉えた場合、CSR の普及、すなわち、制度化は、制度の成立、変化として捉えられる。そして、制度の成立、変化には選好 (preference) の変化が必要となる⁵。この選好の変化は、模倣行動によって引き起こされるものと考えられる。

³岡本 (2006) は、「21 世紀の CSR ブーム」については、過去に 2 回とは異なりブームで終わらせてはいけなと主張している。

⁴法律については、個人によってその意味が共有され、実効性を持ってはじめてその法律としての意味があるという点ではここでの制度の定義に当てる。しかし、CSR を普及させるためには法律を作ればよいというような意味での、共有されていない、実効性を持っていないものを想定した場合には該当しない

⁵ここでの選好とは、価値観や、意識と言ったもので、この選好に基づいて行動が決定される。すなわち、制度における思考習慣は、個人レベルにおいては選好にまとめられていると考えられる。

これは、個人は独立的に価値観や意識を形成するというよりも、他者との相互作用によって影響を与え合いながら、価値観や意識、すなわち、選好を形成すると思われるからである。その意味で、江頭・橋本(2004)の「判断の基礎となる思考あるいは認識の枠組み自体が他者との関係のなかで形成されていく社会的個人」を仮定している。

1.3 研究の目的

本研究の目的は、CSRが普及するメカニズムを明らかにすることである。CSRの普及とは、より多くの企業がCSR活動に取り組むようになることをさす。CSRを、持続可能性というより上位の概念を実現するための手段として捉えた場合、CSRが普及することは持続可能性の実現に接近すると言う意味において、望ましい状態となる。そして、このCSRの普及を考えるには、企業を選択する消費者の側において、CSRを重視する価値観が広がらなければならない。したがって、企業を評価する消費者において、CSRを重視する価値観が広がるメカニズムを考える。

本研究の目的は、CSR普及のための制度設計である。ここでの制度設計とは、社会においてCSRが普及する、すなわち、共有された思考習慣として制度化されるためのにはどのような設計をすることが必要かということである。そして、そのために、まずCSRの概念化を行う。CSRはその定義において確定的なものが存在せず、実際の活動においてもさまざまな性質のものが含まれている。そのため、本研究においてCSRをどのように概念化するかを示す必要がある。ここでは、CSRという現実の事象をより包括できる概念化を行う。

その上で、CSR普及のエージェントモデルの構築を行う。CSRの概念化によって本質的な部分を明らかにし、概念化したCSRに対してのエージェントモデルを構築する。本研究においては制度の観点からCSRを捉える。そのためには選好の変化が必要となる。CSRを制度として捉えるという意味においても、また、選好の変化を扱うという意味においても調べた範囲において該当する先行研究が見当たらない⁶。そのため、自由度の高

⁶経済学においては、選好は他者との相互作用なしに独立的に決定されており、その選好を所与とすることが前提となっている。

いエージェントモデルを用いる。そして、シミュレーションを通じて妥当なモデルを探しながらモデルを構築する構成論手法を用いる。またその一方で、CSRに関する妥当なモデルを闇雲に探すのではなく、制度として捉えることを通じて、制度に関する研究の知見に基づいてモデルの構築を行っていく。

そして、構築したエージェントモデルを通じてCSRが普及する条件とそのメカニズムを明らかにし、シミュレーションの結果からCSRを普及させるために政策的指針を提示する。

第2章 CSRの概念化

本章において、CSRの概念化を行う。はじめに、CSRを扱った研究においてどのように定義されているかを概観し、本研究におけるCSRの概念化を行う。

2.1 CSR研究における定義

CSRの定義として定まった見解はなく、様々な定義がなされている。

企業と社会とい文脈において企業を捉えている谷本(2004a)は「経営活動のプロセスに社会的公正性や倫理性、環境への配慮などを組み込み、アカウンタビリティを果たしていくこと」として定義している。この定義では、社会が求めるものに対応していく、すなわち、アカウンタビリティ(説明責任)を果たしていくということに重点が置かれ、その範囲が社会的公正性や倫理性、環境への配慮といった、これまでは対象としてこなかった領域まで広がり、そこでのアカウンタビリティを果たしていくこととして解釈できる。すなわち、主体はアカウンタビリティを果たす対象であるステイクホルダー¹にあると考えられる。

岡本(2006)は「企業の様々なステイクホルダーに対する自らの収益性・成長性以外のコミットメントを企業目標の一つと考え、戦略的にマネジメントの根幹として捉えること」と定義している。この定義はより積極的で、企業がこの定義でCSRに取り組むことで、一時的なブームとしてではなく、長期的に定着させることの必要性を意図している。cite 岡本 2006 の定義においては、企業のより強い主体性を求めている。

谷本(2004a)、岡本(2006)では主体性の違いを読み取れるが、どちらも経済性以外の領域に取り組むという点では共通といえる。そしてこの点に注目したのが

Besley and Ghatak(2007)の、「私的財の生産と同時にを行う公共財の生産と負の公共財

¹利害関係者。谷本(2004a)では株主、従業員、地域社会をあげている。

の削減」としてという定義である。この定義は、上記の経営分野における定義よりもより概念的定義であるといえる。

2.2 CSRの定義

本研究におけるCSRの概念的定義を行う。

Besley and Ghatak (2007) の定義を踏まえ、本研究においてはCSRを「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」として定義する。ここでの準公共財とは以下の2つの意味で用いる。

- 非排除性と競合性を持つ財

図 2.1 は競合性と排除性という2つの性質を用いて財を分類したものである。

		競合性	
		あり	なし
排除性	あり	私的財	準公共財
	なし	準公共財	公共財

図 2.1: 競合性，排除性による財の分類

競合性とは、利用することによってその総量が減ってしまうという性質であり、排除性とは、その財を利用しようとする人がいて、そのとき財の対価（例えばお金）を支払うことなしには財を利用することができないという性質である。このとき、競合性があり、排除性がある性質の財を私的財といい、一般的に市場を通じて取引される財は私的財にあたる。

また、競合性がなく、排除性がない財、すなわち、非競合性と非排除性を持つ財を公共財といい、国防などがその例として挙げられる。この公共財においては、誰かがその財の便益を享受したからといって、その便益が減少しない（国防においては、他国からのからの直接的脅威を排除したとして、その恩恵を国民のうちの1人が享受したからといって直接的脅威を排除したという便益自体は減少しない）し、対価

を払わない人でも一度提供されてしまえば、その便益の享受を制限することができない(国防が納税することの対価としてもたらされるものと仮定した場合、その恩恵は納税者以外にも享受されることとなる)。したがって、公共財においてはフリーライダーの問題が発生する。

そして、2つの性質のうち、どちらか一方のみを有する財を準公共財という。このとき、競合性がなく、排除性がある財をとくにクラブ財といい、高速道路などが挙げられる。クラブ財では、ある一定量までは同時に利用しても競合性が発生せず、また、その利用に際して対価を支払わない人を排除することができる。

もう一つの準公共財である、競合性がある、排除性がない財はコモンプール財といい、環境や共有地などが挙げられる。コモンプール財では、利用することでその総量が減ってしまい、誰かの利用が他の利用しようとする人の便益の享受に影響を与える。さらに、排除性がないため、財を利用しようとする人がたとえ対価を払わなくても、その総量があれば利用することができる。たとえば環境は、他の人が使用することを制限することができず、なおかつ、誰かが使用することでその総量が減ってしまう。この性質から環境問題への対処が困難となる。

- 社会的便益 (benefit) の他に私的便益 (benefit) が引き出される公共財

ここでの準公共財の意味は上記の分類とは異なる。この意味での準公共財として募金が挙げられる。募金は、自らが募金したとしても、それは自分に利益をもたらすことはない。募金はそのお金を使うことで社会的な便益をもたらすという意味で公共財、もしくは上記の意味での準公共財といえる。しかし、募金した人が、その「募金をした」という事実自体から「社会に貢献した」といった満足感を感じる場合もある。この場合、財の分類上は公共財であるにもかかわらず、この募金した人は募金という事実から私的便益を引き出していることになる。そのような場合、便益の観点から完全ではないという意味で準公共財といえる。

この定義は「温情 (Warm-Glow)」を備えた公共財といえる。Andreoni (1989), Andreoni (1990) によれば、温情効果を備えた公共財とは以下のように定義される。あ

る個人 i が資産 w_i を与えられてて、私的財の消費 x_i と、公共財への寄付 g_i の配分を決めることができる。全体の人数を n とすると、公共財の総量は $G = \sum_{i=1}^n g_i$ となる。このとき i の効用関数は

$$U_i = U_i(x_i, G, g_i) \quad (2.1)$$

となる。ここでは、効用関数が準凹 (quasi-concave) であることを仮定している。仮に、 $U_i = U_i(x_i, G)$ のときは、 i は自らが公共財へ寄付した g_i を効用関数に入れていないことから純粋な利他的な行動となるが、 $U_i = U_i(x_i, g_i)$ の場合には、個人 i は完全な温情効果によって動機付けられており、純粋な利己的な行動となる。したがって、式 2.1 の場合には、不純な利他的行動ということになる。

非排除性と競合性を持つ財という意味で CSR を定義することは、Besley and Ghatak (2007) の公共財という定義よりも厳しい条件を与えている。これは、もし公共財であるならば、非競合性²から他の誰が使おうが問題とならないことを意味する³。しかし、環境問題に代表とされる CSR の対象となる項目は、そのほとんどが競合性を持っている。環境への投資に関していえば、仮にある企業が環境対策を行ったとしても、別の企業が行わなければ結果的に環境対策を行った企業が得られる利益は減る。雇用関係にしても、企業が雇用環境を改善させても、従業員によってその便益を享受され、消費される。

この意味において、準公共財として定義することが必要である。また、CSR の中には、リスクマネジメント的側面を持つような公共性を伴わないものもある。しかし、そのような私的財的性質をもっているものを企業が取り組むことはある意味当然であるから問題とはならない。したがって、最も厳しい条件となる非排除性と競合性を持つ財として定義する。

社会的便益 (benefit) の他に私的便益 (benefit) が引き出される公共財としての意味において準公共財を定義することも必要となる。環境問題のような、その取り組みと、結果の因果がわかりにくい場合においては、純粋に社会的便益を求めて取り組むことは考えにくい。というのも、その社会的便益が認識できないからである。では、なぜ取り組むかとい

²使っても減らない性質

³もちろん、純粋な意味での公共財などほとんどない。したがって、非競合性を持っている財においても利用者数が多くなれば混雑減少を引き起こす。

うと、社会的便益の如何にかかわらず、環境問題に取り組むという行為自体に満足する側面があるからである。この傾向は、CSRを考える場合には非常に重要であると思われる。というのも、企業がどれだけCSRに取り組んでいることをアピールしたとしても、実際にそれを測定することは困難であるからである。

したがって、本研究においてはCSRを上記のように概念化し定義する。

第3章 モデル

本研究で用いるモデルを解説する。まず、モデル化の対象としている事象を説明し、その対象をモデル化したモデルの概要を述べる。そして、企業行動について、消費者行動について解説する。そして、3つの消費者の模倣の基準について述べる。

3.1 モデル化の対象

企業の生産活動と、消費者による購買活動を対象とする。特に、以下のような状況を想定する。

企業は、受注生産方式で財を生産する。企業によって生産される財それ自体は、すべての消費者にとって同質的である。各企業は、財を1単位生産するのあたり、どの程度、環境へ投資するかを選択することができる。そして、環境への投資にかかる費用はすべて製品の価格に転嫁される。したがって、製品それ自体の差異は価格のみであり、その価格の差異は各企業が行う環境への投資の程度によってもたらされる。さらに企業は、売り上げ、すなわち、消費者に選択された数が多いほど、その該当企業の環境への投資の程度が他の企業によって模倣される。

一方、消費者は企業を選択する。消費者は、価格と環境の重視の度合い、すなわち、価値観や選好としての重視度を持っている。そして、その選好である重視度に基づいて購買、すなわち、選択する企業を選ぶ。このとき消費者は、自らが持っている選好に最も近い環境への投資を行っている企業ほど選択しやすい。

また、消費者は、自らの選好を社会学習としての模倣を通じて変化させる。ここで社会学習を通じて選好を変化されるのは、江頭・橋本(2004)の「判断の基礎となる思考あるいは認識の枠組み自体が他者との関係のなかで形成されていく社会的個人」を仮定してい

るからである。

この選好の変化の方向性は2つある。一つは、消費者の所得を増加させる方向に働くものである。また、その一方で、環境を重視する方向に働く場合もある。この変化の方向性は、各消費者自身で決定されるというよりは、その消費者の周囲がどちらに価値を置いているかによって決定される。すなわち、ある消費者の周囲に位置する消費者が所得に価値を置いている場合には、所得を増加させる方向に選好を変化させ、選好としては価格を重視するようになる。同様に、周囲に位置する消費者が環境に価値を置く場合、環境をよくすると思われる方向、つまり、価格を重視する選好から、環境を重視する選好へと変化させていく。

3.2 モデルの概要

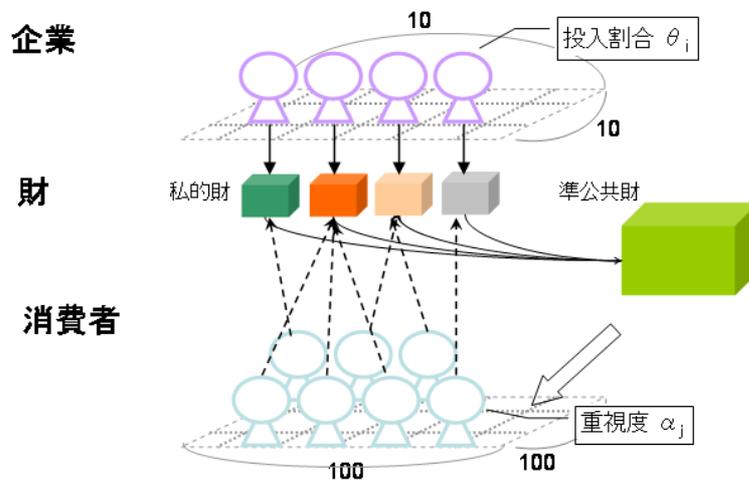


図 3.1: モデルの概要

図 3.1 は 3.1 に基づいたモデルの概要である。企業は、戦略である準公共財への投入割合 θ を用いて製品を生産する。一方、消費者は、選好としての重視度 α を持っている、そ

の重視度 α を用いて、自らの重視度に近い投入割合 θ の企業の製品ほど選択しやすいように選択する。企業が生産する製品には、各企業の投入割合 θ に基づいた準公共財への投入分が含まれており、その各企業の準公共財への投入分は、全体で集計され、各消費者に均等配分される。

企業は、消費者に選択された数、すなわち人気に応じて戦略としての投入割合を模倣する。一方、消費者は社会学習を通じて選好を変化させる。

本モデルにおいては、企業は 10×10 、消費者は 100×100 の 2 次元平面状に配置する。ここでの空間構造の導入は、相互作用の粗密を表現するためである。相互作用の粗密を表すために、関係空間という空間構造を仮定する。関係空間という概念を導入するにあたり最も単純な 2 次元空間とする。そして、粗密の程度として「相互作用する」「相互作用しない」の 2 値とする。したがって、直接的な相互作用をするのは隣接する 8 体の主体のみとなり、後の主体とは直接的相互作用を行わない。隣接していない消費者とは、間接的相互作用を行うこととなる。なお、企業、消費者のどちらも周期境界条件で 2 次元平面状に配置されている。

3.3 企業行動

3.3.1 準公共財への投入割合

企業 i は、財 1 単位を生産する場合の準公共財への投入する割合 θ_i を持つ。この投入割合 θ は $0 \leq 1$ の値をとる。

3.3.2 投入割合の模倣

企業 i は、 t 期に 2 次元空間上の周囲 8 体の企業と比較して、選択された数 $S_i(t)$ が連続 x_{co} 回、下から r 番以内だった場合、模倣する。企業の投入割合の模倣は

$$\theta_i(t) = N(\theta_j(t), \sigma^2) \quad \text{iff } j = \arg \max_j S_{ij}(t) \quad (3.1)$$

となり，選択された数が一番多い企業 j の投入割合 θ_j を平均とする標準偏差 $\sigma = 0.1$ の正規分布で投入割合を模倣する．

3.4 消費者行動

3.4.1 準公共財への投入割合の重視度

消費者 i は，製品を購入する際に，対象企業が準公共財への投入を行っていることを重視する，投入割合の重視度 $\alpha_i(t)$ を持つ．そしてこの投入割合の重視度 $\alpha_i(t)$ を用いて各企業を評価し，企業を選択する．

3.4.2 消費者による企業の評価

消費者 i は，投入割合の重視度 $\alpha_i(t)$ を用いて企業を評価する．評価は以下のようにされる．

- 消費者による企業の評価

$$U_{ik}(t) = \theta_k(t)^{\alpha_i} (1 - \theta_k(t))^{(1-\alpha_i)} \quad (3.2)$$

- $U_{ik}(t)$: t 期における i 番目の消費者による k 番目の企業に対する評価値
- $\theta_k(t)$: t 期における k 番目の企業の準公共財への投入割合
- α_i : i 番目の消費者の投入割合の重視度

消費者による企業の評価が式 (3.2) で与えられるとき，消費者は自らの投入割合の重視度 α に近い θ を持つ企業の評価が一番高くなる．

3.4.3 消費者による企業を選択

消費者は式 (3.2) を用いて企業を評価し，選択する．消費者 i が企業 k を選択する確率は以下のようにボルツマン分布に従う．

- 消費者が企業を選択する確率

$$Pr_{ik}(t) = \frac{e^{-\beta U_{ik}(t)}}{\sum_j^{N_{co}} e^{-\beta U_{ij}(t)}} \quad (3.3)$$

- $Pr_{ik}(t)$: t 期に消費者 i が企業 k を選択する確率
- $U_{ik}(t)$: t 期における i 番目の消費者による k 番目の企業に対する評価値
- β : 調整パラメータ

消費者 i は式 (3.3) の確率で企業 k を選択する .

3.4.4 消費者の選好の模倣

- 選好の模倣の基準

消費者は , 社会的個人として社会学習を通じて選好を変化させる . 選好を変化させる際の基準として , ここでは所得の残高基準 , ローカル基準 , ローカル・グローバル基準の 3 つの基準を考える . それぞれの基準を用いたモデルについては後述する .

- 選好の模倣の仕方

消費者 i は , 各モデルで採用されている選好の模倣の基準を用いて t 期において 2 次元空間上の隣接する周囲の 8 体の消費者を評価するし , その評価基準を用いた評価が連続 x_{st} 回 , 最下位から r 番以内だった場合 , 模倣を行う .

消費者 i の投入割合の重視度 α の模倣は以下ようになる .

- 重視度の模倣対象の選択

$$\alpha_i(t) = N(\alpha_j(t), \sigma^2) \text{ iff } j = \arg \max_j y_{ij}(t) \quad (3.4)$$

- * $N(\alpha_j(t), \sigma^2)$: 消費者 j の重視度 α_j を平均とする標準偏差 σ の正規分布
- * $j = \arg_j \max y_{ij}(t)$: 隣接する周囲で評価が最も高い消費者 j

- 重視度の模倣

各基準で評価したときに , 最も評価値が高い消費者 j の重視度 α_j を平均とする標準偏差 $\sigma = 0.1$ の正規分布で重視度を模倣する .

3.5 準公共財

企業が提示する準公共財への投入割合 θ は、企業が生産する財に、準公共財への投入分を積みましていることになる。この積み増される分が準公共財として集計される。準公共財への総投入は以下ようになる。

- 準公共財への総投入

$$G(t-1) = \sum_{v=1}^{N_{co}} \sum_{w=1}^{N_{vs}} \theta_v(t-1) y_{vw}(t-1) \quad (3.5)$$

- $G(t-1)$: t 期における準公共財の総投入
- N_{co} : 企業数
- N_{vs} : v 番目の企業を選択した消費者数
- $\theta_v(t-1)$: $t-1$ 期の企業 v の投入割合
- $y_{vw}(t-1)$: $t-1$ 期に v 番目の企業を選択した w 番目の消費者の所得

1 .

各消費者に分配される準公共財は以下ようになる。

- 消費者に分配される準公共財

$$D(t) = \frac{G(t-1)}{N_{st}} \quad (3.6)$$

- $D(t)$: 各消費者への配分
- $G(t-1)$: $t-1$ 期における準公共財への総投入
- N_{st} : 消費者数

¹式(3.5)において、企業の投入割合 θ に所得 y を掛けている。これは、消費者が自らの所得において購入できる最大単位数を購入していることを意味する。その一方で、企業間評価に際しては、企業は消費者に選択された数で評価されようになっている。本モデルにおいては、企業の投入割合、消費者の投入割合の重視度という部分に焦点を当てており、所得の額、購入数量や売上額、売上数量などの絶対的な量を極力排除している。そのため、消費者が購入する量が異なるにもかかわらず、企業間評価に際しては選択された数を用いるという不整合が起こるが、この部分に関しては、「企業間評価においては消費者に選択された数が多い企業がより業績がよい」という仮定を置いていることになる。

本モデルにおいて、準公共財の量、およびその配分は企業、消費者のどちらのエージェントにおいても意思決定に際しても影響を与えない。環境に代表される準公共財は、投入の効果がどのくらいの時間遅れで反映されるのか、そもそも投入することで改善されるのかがわかりにくい。さらにこの場合、消費者自らが準公共財へ投入するのではなく、企業を選択することで間接的に準公共財に投入している。その場合、選択した企業が実際、本当にその投入割合で準公共財への投入を行っているのか、また、どのような効率性で投入をしているのかも認識し難い。このような理由から、準公共財の配分を通じて意思決定に影響を与える構造を排除した。この場合、消費者が準公共財から得るものは、準公共財からの配分やそのマクロ的量は、自らが準公共財の供給に貢献をしたという行為自体から引き出される効用となる。つまり、消費者の準公共財への投入割合の重視度 α は、準公共財の供給に自らが貢献した場合に、準公共財の供給への貢献という行為それ自体から効用を引き出すか否かをあらわしているとも言い換えられる。すなわち、準公共財への投入割合の重視度 α が高いとき、自らと同程度の準公共財への投入割合 θ を持つ企業を選択することで、消費者自らが公共財の供給に貢献したと認識し、その貢献したと認識することそれ自体に価値を置いていると言える。一方、準公共財への投入割合の重視度 α が低い消費者においては、仮に、高い準公共財への投入割合 θ を持つ企業を選択した場合、消費者自らが公共財の供給に貢献したと認識したとしても、公共財の供給に貢献するという行為自体には価値を置いていないので、そこから引き出される効用は低い。そのため、投入割合の重視度 α が低い消費者は、自らと同程度の準公共財への投入割合 θ を持つ企業を選択することになる。

3.6 消費者の選好模倣の基準：所得の残高基準モデル

消費者の重視度の模倣の基準として、所得の残高を用いる。消費者ははじめに所得が与えられており、その所得を重視度 α に基づいて選択した企業の投入割合に応じて私的財と準公共財に投入する。このとき、重視度 α が低い、すなわち、私的財にのみ投入すると所得がそのまま手元に残る。一方、重視度 α が高いと準公共財に多く投入することとな

る．準公共財への投入分は合算され，各消費者に均等配分される．所得の残高基準モデルでは，この所得 $y_i(t)$ が高い消費者の α が模倣される．

3.7 消費者の選好模倣の基準：ローカル基準

所得を基準とした変化と，準公共財への貢献を基準とした，2種類の方向性の変化を導入する．

3.6節では所得 $y_i(t)$ が高い消費者の重視度 α が模倣されるという，一方向の変化のみであった．ここでは，2種類の方向性を持った模倣を導入する．一つは，3.6と同様の所得を重視した，重視度 α を低下させる方向の変化である．²もう一つが，準公共財への貢献を基準を重視した重視度 α を上昇させる方向の変化である．

消費者 i が行う模倣の種類は内的に決定される．消費者 i がとる模倣の基準は，ローカルに，すなわち，消費者 i を除いた周囲の8体の消費者の重視度 α の平均 $\langle \alpha_i \rangle$ によって決定される．消費者 i は， t 期において，2次元空間上の周囲8体の消費者とローカル基準 $\langle \alpha_i \rangle$ を用いて評価し，その評価値を比較し，評価値が連続 x_{st} 回，下から r 番以内だった場合，ローカル基準 $\langle \alpha_i \rangle$ によって，評価値が一番高い消費者の重視度 α を模倣する．その際の，周囲の消費者の評価は以下のように相加平均で行う．

- 周囲の消費者の評価

$$V_{ij}(t) = (1 - \langle \alpha_i(t) \rangle) (1 - \alpha_{ij}(t)) + \langle \alpha_i(t) \rangle \alpha_{ij}(t) \quad (3.7)$$

- － $V_{ij}(t)$: t 期における i 番目の消費者の周囲 j 番目の消費者の評価値
- － $\langle \alpha_i(t) \rangle$: t 期における i 番目の消費者の周囲8体の消費者の $\alpha(t)$ の平均
- － $\alpha_{ij}(t)$: t 期における i 番目の消費者の周囲 j 番目の消費者が持つ重視度

²ただしここでは所得 y を比較して模倣するのではなく，直接消費者の投入割合の重視度 α を参照し，模倣する．これは，所得 y を比較して，所得が高い消費者を模倣することはすなわち，低い重視度 α を模倣することと同じであるからである．ただし，比較するものが所得 y から重視度 α に変更したことにより，模倣に際しての揺らぎがなくなった．

このとき、 $\langle \alpha_i(t) \rangle > 0.5$ の場合、準公共財への貢献を増加させる方向（すなわち、重視度 α を上昇させる方向）で模倣し、 $\langle \alpha_i(t) \rangle < 0.5$ の場合、所得を増加させる方向（すなわち、重視度 α を低下させる方向）で模倣することとなる。また、 $\langle \alpha_i(t) \rangle = 0.5$ では評価値がすべて同じ値になり、模倣が発生しない。

3.8 消費者の選好模倣の基準：ローカル・グローバル基準

3.7 節のローカル重視度変化モデルに、企業による影響を導入する。

これまでのモデルでは、企業は準公共財への投入割合 θ を提示し、消費者に選ばれた数を比較しその戦略を模倣するのみであった。一方、消費者は投入割合の重視度 α を用いた企業の選択を行い、また、消費者間でのローカルな基準を形成し、そのローカル基準に基づいて重視度 α の模倣を行っていた。ローカル重視度変化モデルにおいては、投入割合の重視度 α の変化が消費者の企業選択を変化させ、それによって企業の戦略（投入割合 θ ）を変化させる。そのため、消費者が認識できる形での企業側から消費者側への影響、ローカルな相互作用以外での他の消費者との相互作用というものが入っていない。

本モデルでは、企業側と消費者側との相互作用、消費者間の相互作用を導入する。企業側から消費者側への影響として、企業の投入割合 θ の平均 $\langle \theta \rangle$ を用いる。企業の投入割合 θ の平均 $\langle \theta \rangle$ は、企業側の状態をあらわす指標である。そして、この企業の投入割合 θ の平均 $\langle \theta \rangle$ は、消費者側も含めた、企業と消費者の社会全体の状態を示すマクロ状態指標となる。なぜなら、 t 期における企業の戦略である投入割合 θ は t 期以前の消費者の準公共財への投入割合の重視度 α を反映したものになっているからである。したがって、 t 期の企業の投入割合 θ の平均 $\langle \theta \rangle$ は、企業全体の状態を表すと同時に、 t 期以前の消費者全体の状態を表している。そのため、企業の投入割合 θ の平均 $\langle \theta \rangle$ を導入することは、消費者側においてはある時間遅れを伴って他の消費者と相互作用できる、グローバルな指標となる。グローバルな企業の投入割合 θ の平均 $\langle \theta \rangle$ を導入することで、消費者が認識できる形での企業側から消費者側への影響と、ローカルな相互作用以外での他の消費者との相互作用が可能となる。この企業の投入割合 θ の平均 $\langle \theta \rangle$ というグローバルな社会状態指標を、

模倣の方向性の決定に組み込む形で，消費者の重視度 α 変化に導入する． t 期における消費者 i による，周囲の消費者の評価は以下ようになる．

- 周囲の消費者の評価

$$V_{ij}(t) = (1 - \langle \alpha_i(t) \rangle) (1 - \alpha_{ij}(t)) + (\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle) \alpha_{ij}(t) \quad (3.8)$$

- $V_{ij}(t)$: t 期における i 番目の消費者の周囲 j 番目の消費者の評価値
- $\langle \alpha_i(t) \rangle$: t 期における i 番目の消費者の周囲 8 体の消費者の $\alpha(t)$ の平均
- $\langle \theta(t-1) \rangle$: $t-1$ 期の企業の投入割合 θ の平均
- $\alpha_{ij}(t)$: t 期における i 番目の消費者の周囲 j 番目の消費者が持つ重視度

社会状態指標 $\langle \theta \rangle$ を導入することは，社会状態指標 $\langle \theta \rangle$ が低い場合，その影響は小さく，消費者はローカル基準に従って自らの重視度 α を変化させ，その重視度 α を用いて企業を選択する．一方，社会状態指標 $\langle \theta \rangle$ が高い場合，消費者はローカルな基準と，社会全体の状態を考慮して自らの重視度 α を変化させ，その重視度 α を用いて企業を選択する．

3.9 モデルのまとめ

解説したモデルについてまとめる．

- ゲームの流れ

- 企業が製品を 1 単位生産する場合の準公共財への投資割合 θ を提示
- 消費者が準公共財への投入割合の重視度 α を用いて企業を評価
- 評価値に基づいて企業を選択
- 周囲のエージェントと比較
- 模倣

- 消費者による企業の評価・選択

消費者は準公共財への投入割合の重視度 α を用いて企業を評価する。消費者の重視度 α に近い投入割合 θ を提示する企業ほど評価値は高くなる。消費者は、すべての企業に関して評価値をだし、その評価値に応じた確率で選択する。選択に際しては、評価値が高い企業ほど、選択される確率が高くなる。

- 周囲のエージェントの評価と模倣

企業、消費者はそれぞれに基準を用いて周囲のエージェントと自らを評価し、ある一定回数、相対的に低い評価値になった場合に模倣する。

- 企業の評価と模倣

企業は消費者に選択された数によって評価される。周囲に配置されている企業と選択された数を比較し、一定回数、最下位からカウントして該当順位以内の場合、周囲の企業の中で最も選択されている企業の投入割合 θ を模倣する。

- 消費者の評価と模倣

消費者は各模倣の基準を用いて隣接する周囲の消費者を評価する。模倣の基準としては3つのモデルがある。3つの模倣基準のモデルとは、所得の残高基準モデル、ローカル基準モデル、ローカル・グローバル基準モデルである。

各モデルの模倣の基準を用いて周囲の消費者を評価し、一定回数、最下位からカウントして該当順位以内の場合、周囲の消費者の中で最も評価値の高い消費者の重視度 α を選択する。

第4章 シミュレーションの結果と考察

シミュレーションの結果を提示する。はじめに、消費者の選好としての重視度の変化がない場合の結果を示す。次に、消費者の選好が変化する、3つの模倣基準のモデルの結果を提示、考察する。最後にCSRを普及させるための制度設計の観点から、ある社会状態においてCSRを普及させるための方策として企業の投入割合に下限値を操作変数としてシミュレーションを行った結果を示す。

4.1 重視度の変化がない場合

本研究においては、消費者の選好である重視度の変化を扱っている。その結果を提示する前に、消費者が持っている重視度は変化せず、企業の戦略としての投入割合のみ変化する場合に、企業が示す振る舞いについて確認する。

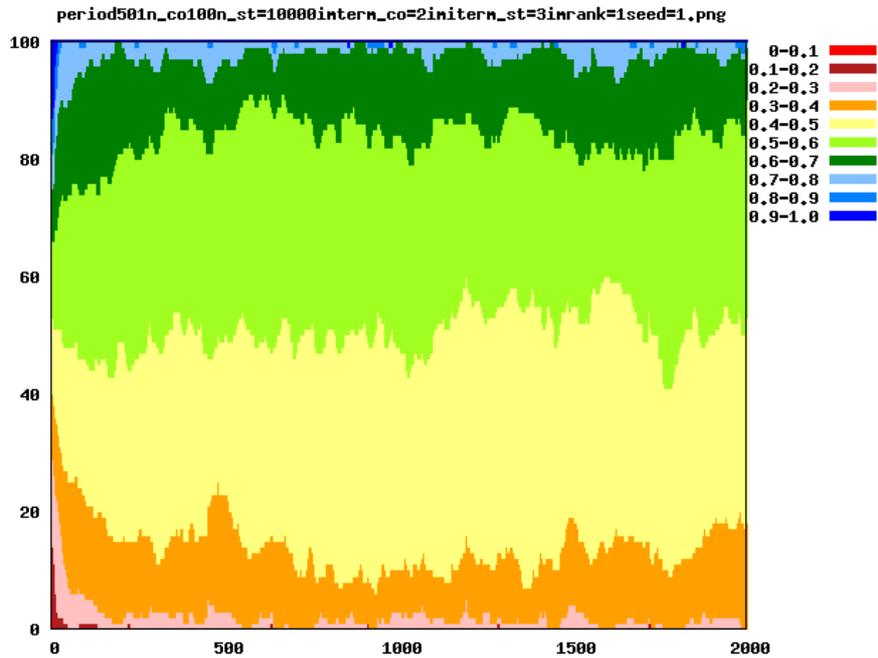


図 4.2: 企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間:企業数

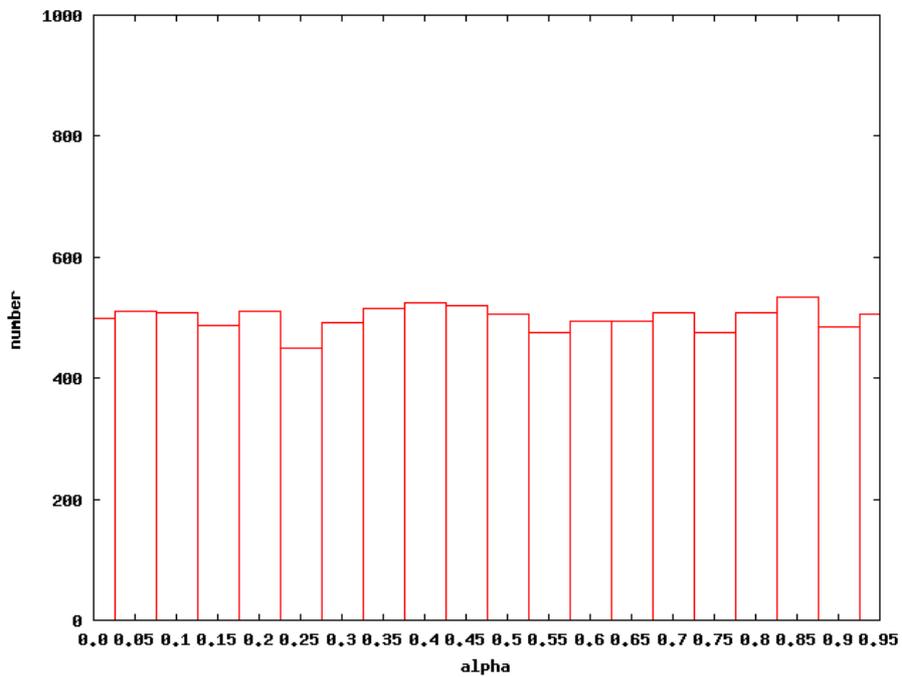


図 4.1: 消費者の重視度の初期設定 横軸:重視度 α , 縦軸:エージェント数

消費者の重視度，企業の投入割合の初期設定はランダムに行う．図 4.1 より消費者の重

重視度の分布が、それぞれの重視度に対して一様であることが確認できる。重視度の変化はないので、消費者は初期設定の重視度を持ち続ける。図 4.2 は企業の採用する投入割合の全体における採用数を示している。該当する投入割合に対応する色が大きいほどその投入割合が採用されていることを示している。図 4.2 から、時間の経過とともに、0.4 – 0.5, 0.6 – 0.7 の投入割合が拡大していることがわかる。0.3 – 0.4, 0.6 – 0.7 の投入割合は初期には拡大するが、時間の経過とともに縮小している。また、全体として 0.4 – 0.5, 0.6 – 0.7 の投入割合が拡大する大きな流れの他に、各投入割合が上下に変動していることがわかる。重視度の変化がない場合の結果の特徴は以下ようになる。

- 0.4 – 0.7 の投入割合を採用する企業が増える
- 企業が採用する投入割合は全体としては一定の構成比を維持しながらもその中で変動を繰り返す

0.4 – 0.7 の投入割合を採用する企業が増えることは、消費者が企業を評価する際に用いる評価の仕方に起因する。消費者による企業の評価式において、消費者は自らの重視度に一番近い投入割合を採用している企業ほど高い評価を与えるため、選択する可能性が高い。このとき、消費者の重視度から離れた投入割合の企業がいたとしても、評価値は相対的に低いので、選択される可能性は低い。しかし、その一方で、選択される確率はゼロではない。消費者側が持つ重視度が一様に分布している場合、ある一部の極端な重視度を持った消費者に対応するよりも、全体として選択される確率が高くなる投入割合をとったほうが結果的に選択されやすくなる。このような理由により、いかなる重視度を持った消費者からも近い値となる 0.4 – 0.7 の投入割合が企業によって採用されるものと思われる。

企業の採用する投入割合の変動は、市場における競争の強さによるものである。企業は消費者に選択された数によって評価される。企業はその選択された数を、隣接する周囲の企業と比較し、自らの選択された数が低い場合には戦略としての投入割合を変更する。しかし、ここでは消費者の持つ重視度の変化はないので、ある投入割合の企業を選択する消費者の数は確率的な要因を除いては変化しえない。つまり、ある企業が自らの投入割合を

変化させ新たな消費者をターゲットとした場合、ターゲットとなる消費者数が十分に大きい場合には、企業は新たな投入割合に変更したことによる恩恵を享受することができる。この動きはターゲットとなる消費者数と対応する投入割合を採用する企業数が、他の消費者層とそれに対応する企業数との関係と同じになるまで続く。そして、ターゲットとなる消費者数と対応する投入割合を採用する企業数の関係が、他の消費者層とそれに対応する企業数との関係よりも劣位になる場合、当該の消費者に焦点を当てた投入割合を採用する企業の中には、隣接する他の企業の中から、より選択された数の多い企業の投入割合を模倣することとなる。ここでは、市場への参入障壁となるような、投入割合の変更に関するコスト概念が入っていないため、より容易に市場への入退出が行われる。このような理由により、企業の投入割合が上下するものと考えられる。

4.2 所得の残高基準モデル

消費者が持つ重視度が所得を基準にして変化する場合の企業と消費者の振る舞いをみる。

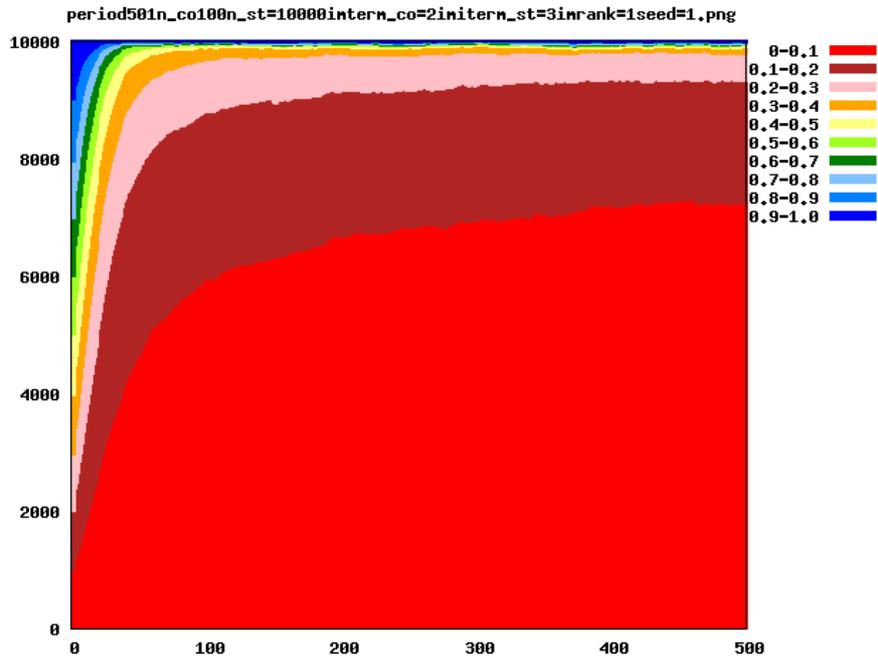


図 4.3: 所得の残高基準モデル:消費者の重視度 α の時系列 横軸:時間:消費者数

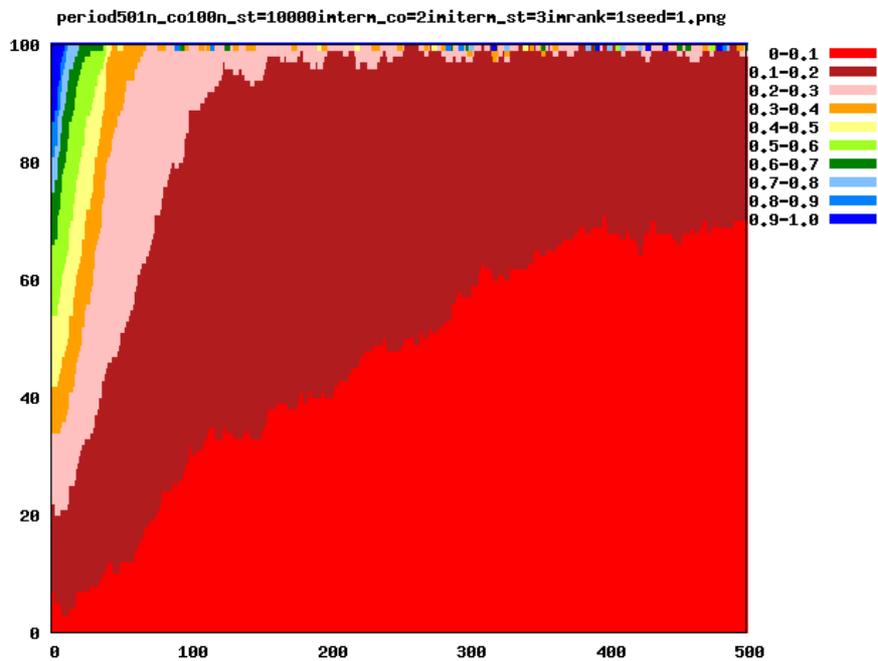


図 4.4: 所得の残高基準モデル:企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間:企業数

図 4.3 は消費者の持つ重視度の全体における採用数を示している．企業の場合と同様に，

該当する投入割合に対応する色が大きいほど、その重視度が採用されていることを示している。図 4.3 より、一様な初期設定から開始し、時間の経過とともに $0 - 0.1$, $0.1 - 0.2$ の重視度が拡大していることがわかる。その一方で、それ以外の重視度にかんして、値が高いほど縮小している。図 4.4 は企業の企業の採用する投入割合の全体における採用数を示している。企業と消費者を比較した場合、企業は、時間の経過とともに $0 - 0.1$, $0.1 - 0.2$ の投入割合が増加し、 0.2 以上の投入割合が縮小している。企業に関しては、 $0 - 0.1$ の投入割合の広がり方が、消費者の場合よりも緩やかになっている。また、図 4.4 より全体の $0 - 0.1$, $0.1 - 0.2$ の投入割合が増加しつつも、各投入割合の採用数が上下に変動していることがわかる。

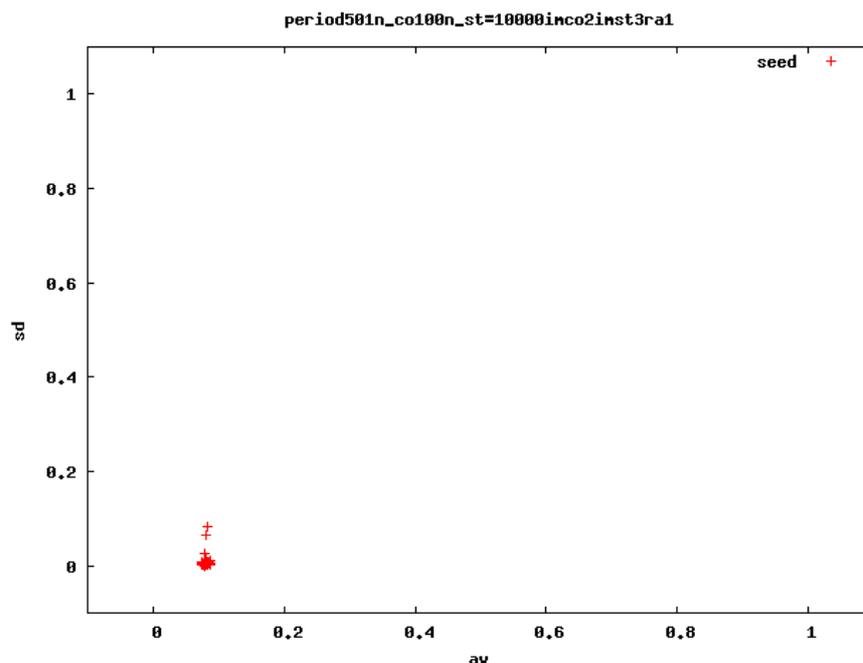


図 4.5: 所得の残高基準モデル: 時間 $t = 500$ における各乱数での状態 横軸: 消費者の重視度 α の平均 縦軸: 消費者の重視度 α の標準偏差

図 4.5 は、あるパラメータ設定において初期値を変えて 50 試行したときに結果であり、ドットはある試行における時間 $t = 500$ のときの、消費者持つ重視度の状態を示している。横軸が重視度の平均値であり、縦軸が重視度の標準偏差である。標準偏差の大きさは、採

用される重視度の幅の広さを表している。図 4.5 より、平均はほぼ一致し、標準偏差に関しては 0.1 程度の差異であることが読み取れる。

消費者が持つ重視度が所得を基準にして変化する場合の結果は以下の特徴を持つ。

- 消費者において 0 – 0.2 の重視度が増加
- 企業においても 0 – 0.2 の投入割合が増加
- 企業の 0 – 0.1 の増加の仕方が消費者の場合よりも緩やか
- 企業の投入割合の変化において上下の変動

消費者において 0 – 0.2 の重視度が増加するのは、所得を基準とした模倣を導入したためである。重視度が高い消費者は、同程度の投入割合を持つ企業を選択する可能性が高い。したがって、重視度が高い消費者は所得が小さくなる傾向にある。そのため、隣接する消費者と自らの所得を比較し、所得の高い、すなわち、低い重視度を持った消費者を模倣する。この模倣行動が繰り返されると、隣接する消費者に自らの所得よりも低い所得の消費者がいることによって、それまで模倣の圧力にさらされていなかった消費者においても模倣を行うようになる。このようにして、重視度の高い消費者は自らの重視度を変更せざるを得なくなり、消費者全体として 0 – 0.2 の重視度が大半を占めることになる。

企業においても 0 – 0.2 の投入割合が増加するのは、消費者において 0 – 0.2 の重視度が増加したことに起因する。企業は消費者から選択される数に反応して、唯一の戦略である投入割合を変化させる。したがって、企業は消費者側での重視度の変化を受け、その選択の変化を通じて投入割合の変化を迫られる。そのため、消費者側での重視度において 0 – 0.2 が増加したことを受けて、企業においても 0 – 0.2 の投入割合が増加したといえる。

企業においても 0 – 0.2 の投入割合が増加する際に、企業の 0 – 0.1 の増加の仕方が消費者の場合よりも緩やかであった。これは、消費者が企業を選択する際に、必ずしも自らの重視度と同じ投入割合を持つ企業を選択するとは限らないからである。消費者は、自らの重視度の値に近い投入割合の企業を選択する可能性が高いだけである。また、選択が確率的になされることから 0 – 0.2 以上の投入割合を採用する企業も選択され得る。企業は

隣接する周囲の企業と消費者に選択された数を比較して、投入割合を変化させる。そのため、 $0 - 0.2$ 以上の投入割合を採用する企業も選択され得るということは、 $0.1 - 0.2$ の投入割合を採用する企業にとっては自らが投入割合を変化させる理由をもたない状況を作り出すことになる。したがって、企業においては投入割合の近い $0 - 0.2$ の採用数は消費者同様に増加するが、 $0 - 0.1$ の増加の仕方は、 $0 - 0.2$ 以上の投入割合を採用する企業がいなくなってから調整が始まることとなり、結果的に企業の $0 - 0.1$ の増加の仕方が消費者の場合よりも緩やかとなる。

企業の投入割合の変化において上下の変動が見られるのは、重視度の変化がない場合と同様の理由である。 $0 - 0.1$ の投入割合に着目すると、大きな上昇のトレンドに乗りながらも上下に変動し、調整を繰り返していることがわかる。これは、消費者の重視度の変化があるので大局的には $0 - 0.1$ の投入割合を採用することは企業の戦略としては正しいが、各時点において局所的には過当競争状態に陥り、企業の近視眼的、合理的な判断により投入割合を変更していることを表している。

4.3 ローカル基準モデル

消費者が持つ重視度の変化の方向性が、周囲の消費者が持つ重視度の平均によってローカルに決定される場合について示す。

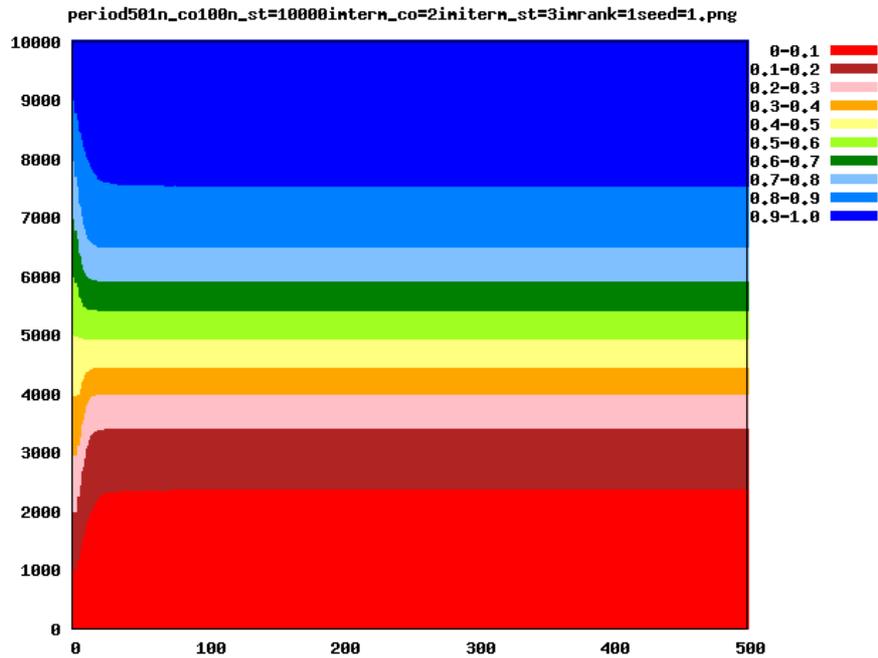


図 4.6: ローカル基準モデル:消費者の重视度 α の時系列 横軸:時間:消費者数

消費者が持つ重视度のシェアを示した図 4.6 より, 初期において $0 - 0.1$, $0.9 - 1$ の重视度が増加する一方, $0.3 - 0.8$ の重视度が減少していることがわかる. また, 消費者が持つ重视度の変化が, 30 期程度で収束し, その後に変化しなくなっている.

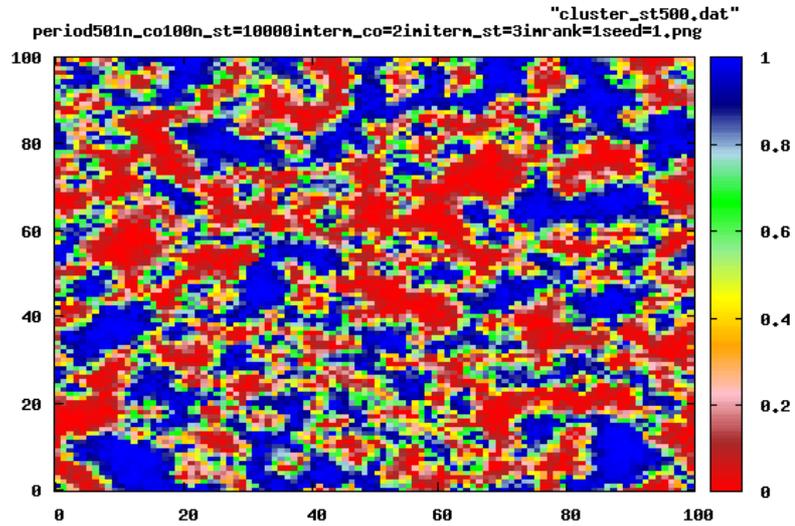


図 4.7: ローカル基準モデル:時間 $t = 500$ における消費者が持つ重視度の空間情報

図 4.12 は時間 $t = 500$ における消費者が持つ重視度の空間情報を表している．ここでは消費者の持つ重視度が低いと赤色となり，重視度が高いと青色になる．図 4.12 より，赤色で示される $0 - 0.1$ と青色で示される $0.9 - 1$ の重視度がそれぞれかたまっており，その 2 つの間に $0.1 - 0.9$ の重視度が存在している．

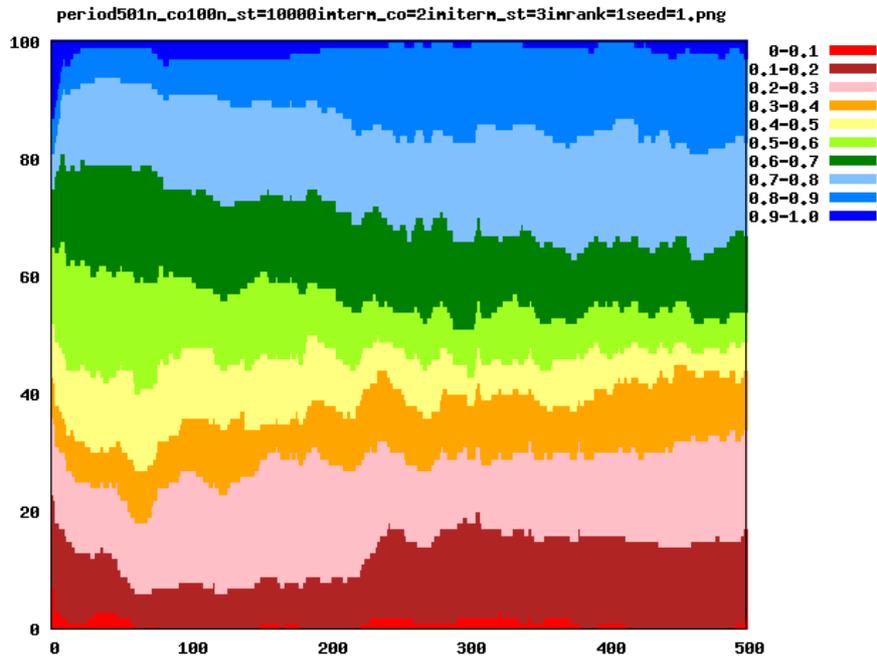


図 4.8: ローカル基準モデル:企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間:企業数

企業の投入割合の全体におけるシェアを示す図 4.8 からは, $0 - 0.1$, $0.9 - 1.0$, $0.3 - 0.6$ が減少する一方で, $0.1 - 0.3$, $0.7 - 0.9$ が増加していることがわかる.

あるパラメータ設定において 50 試行したときの時間 $t = 500$ における消費者が持つ重視度の状態を示した図 4 より, 重視度の平均が 0.5 程度に集中し, 標準偏差も 0.1 未満である.

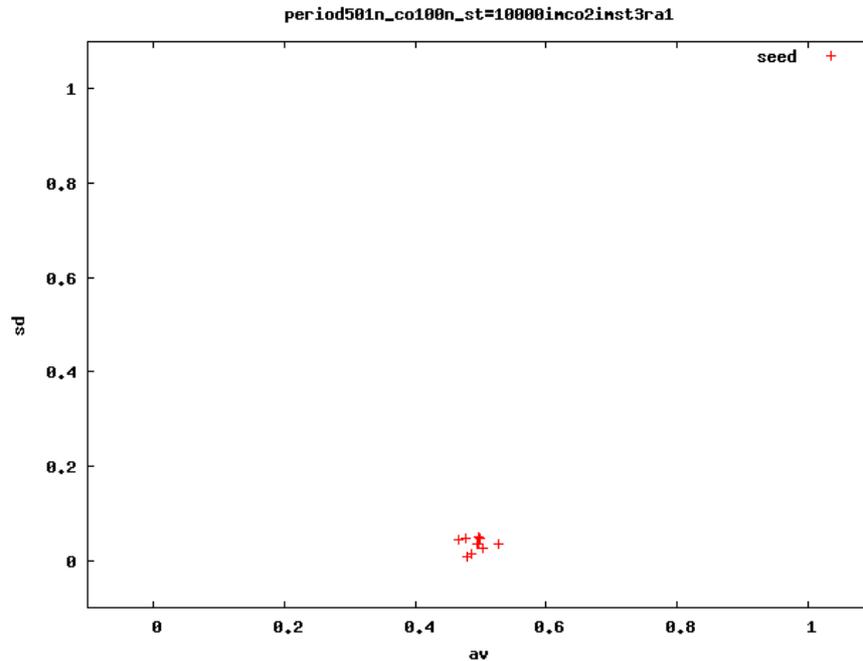


図 4.9: ローカル基準モデル:時間 $t = 500$ における各乱数での状態 横軸:消費者の重視度 α の平均 縦軸:消費者の重視度 α の標準偏差

図 4.9 は、あるパラメータ設定において初期値を変えて 50 試行したときに結果であり、ドットはある試行における時間 $t = 500$ のときの、消費者持つ重視度の状態を示している。横軸が重視度の平均値であり、縦軸が重視度の標準偏差である。標準偏差の大きさは、採用される重視度の幅の広さを表している。図 4.9 より、平均はほぼ一致し、0.5 付近であることが読み取れる。

消費者が持つ重視度の変化の方向性がローカルな基準、すなわち、隣接する周囲の消費者が持つ重視度の平均によって、内的に決定される場合の結果は以下のような特徴を持つ。

- 消費者の重視度において $0 - 0.1$, $0.9 - 1$ が増加し、 $0.3 - 0.8$ が減少
- 消費者が持つ重視度の変化が 30 期程度で収束し、その後において変化がおきない
- 消費者に空間情報において、 $0 - 0.1, 0.9 - 1$ の重視度がかたまり、両者の中間に $0.1 - 0.9$ の重視度を持つ消費者が存在

- 企業の採用する投入割合において， $0 - 0.1$ ， $0.9 - 1$ ， $0.3 - 0.6$ が減少し， $0.1 - 0.3$ ， $0.7 - 0.9$ が増加

$0 - 0.1$ ， $0.9 - 1$ の消費者の重視度が増加することは，変化の基準が2種類あることに起因する．変化の方向性は，隣接する周囲の消費者が持つ重視度の平均によってローカルに決められる．そしてこの周囲の消費者が持つ重視度の平均 $\langle \alpha_i \rangle$ が $\langle \alpha_i \rangle > 0.5$ ならば重視度を上げる方向に， $\langle \alpha_i \rangle < 0.5$ ならば重視度を下げる方向に働く．したがって，模倣が起こることで重視度 α は $\alpha = 0$ ，あるいは $\alpha = 1$ のどちらかに近づくことになる．そのため， $0 - 0.1$ ， $0.9 - 1$ 重視度が増加し， $0.3 - 0.8$ が減少することとなる．

この消費者の持つ重視度の変化は30期程度で収束し，その後において変化がおきなくなる．これは，消費者が配置されている2次元空間において， $0 - 0.1$ ， $0.9 - 1$ の重視度がそれぞれクラスタを形成するためである．それぞれがクラスタを形成し，その間に $0.1 - 0.9$ の重視度を持つ消費者が存在することにより，模倣が発生するための基準に到達しなくなる．消費者が持つ重視度の模倣は，隣接する周囲の消費者の重視度の平均を用いて隣接する消費者と自らを評価し，最下位から r 番目以内の場合，かつ，その状態を連続 x_{st} 回繰り返した場合に発生する¹．この模倣に際して用いる，隣接する周囲の消費者の重視度の平均 $\langle \alpha_i \rangle$ ，すなわちローカルな基準は各消費者によって異なる値をとり得る．

図4.10は，各消費者 i が隣接する周囲の消費者が持つ重視度の平均 $\langle \alpha_i \rangle$ を用いて，隣接する消費者と自らを比較し，自らを含めたどの消費者が最下位²となるかをベクトルの形で表している．ある1区画を取り出して，ベクトルをたどっていくと最終的にはある2体の消費者が互いに差し合っていることがわかる．この状態では「消費者 i を中心としてローカルな基準で評価した場合の最下位の消費者 j は，消費者 j を中心としてローカルな基準で評価した場合には最下位ではない」ということが実現されている．つまり，ある消費者から見たら最下位だが，その消費者は自らを最下位とは認識していない状態である．模倣が起こるには，消費者自らが，最下位であることを認識することが必要であるから，

¹ここでは $r = 2$ ， $x_{st} = 3$

²シミュレーションにおいては「最下位から r 番目以内の場合」としている．ここでは仕組みを調べるために最下位 ($r = 1$) を調べたが，仕組みとしては違いはない．

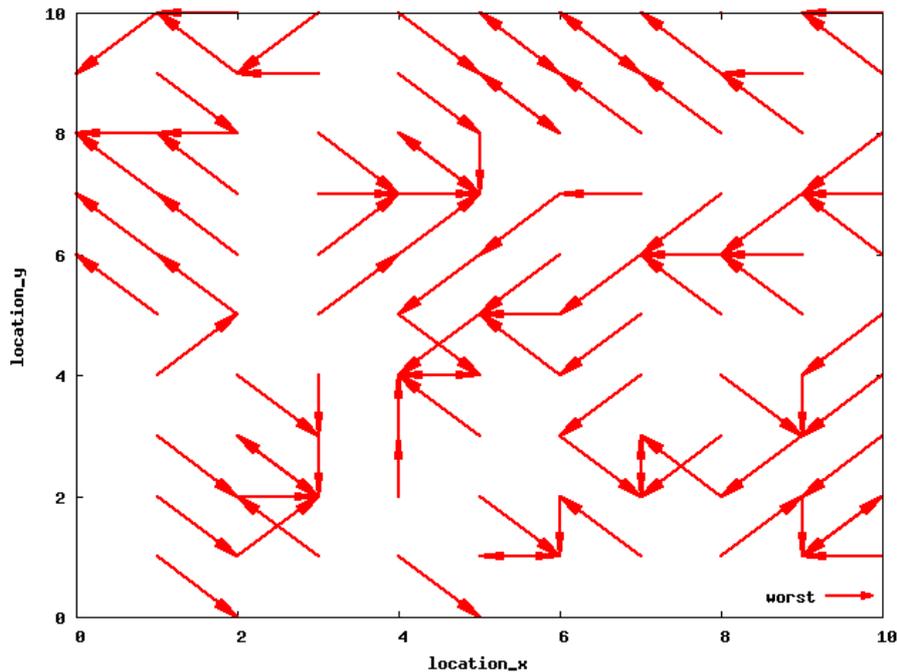


図 4.10: ローカル基準モデル:10 × 10 の範囲における各消費者の基準で評価した最下位の消費者 矢印の先が最下位の消費者

そのような認識を持たない状況においては模倣は発生しない。したがって、消費者が持つ重視度の変化が早期に収束し、その後において重視度の変化がおきないこととなる。なお、ある消費者を中心として評価した場合の最下位をたどっていくと、上記で見たように最終的にはある2体が互いに相手を最下位として差し合っている状態に行き着く。この状態とは、空間情報上でのクラスター同士の境界となる。この境界付近では、ローカルな基準、すなわち、周囲の消費者が持つ重視度の平均 $\langle \alpha_i \rangle$ が $\langle \alpha_i \rangle > 0.5$ の消費者と $\langle \alpha_i \rangle < 0.5$ の消費者が互いに隣接している。そして、それぞれのローカルな基準（つまり、一方は所得を重視する、もう一方は準公共財への貢献を重視する）を用いて評価し、お互いがお互いを、おのおのの基準により評価し、相手が最下位として認識しているのである。

4.4 ローカル・グローバル基準モデル

消費者が持つ重視度の変化の方向性が、周囲の消費者が持つ重視度の平均（ローカル）と企業の投入割合の平均（グローバル）によって決定される場合のモデルの振る舞いを示

す。

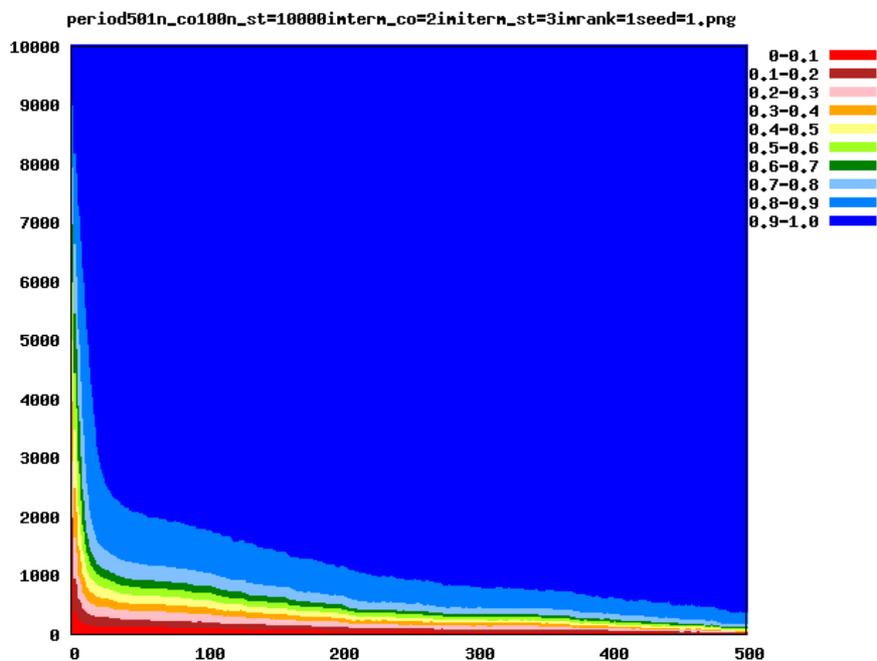


図 4.11: ローカル・グローバル基準モデル:消費者の重視度 α の時系列 横軸:時間:消費者数

消費者が持つ重視度のシェアを示した図 4.11 より、時間の経過とともに 0.9 - 1 の重視度が増加し、ほぼすべての消費者が 0.9 - 1 の重視度をとるようになっていくことがわかる。また、時間 $t = 500$ における消費者の持つ重視度の空間情報を表した図 4.12 では、ほぼ 0.9 - 1 の重視度で占められているが、0.9 - 1 以外の空間では、0 - 0.2 が中心となりその周囲に 0.2 - 0.8 の重視度が配置されていることが読み取れる。

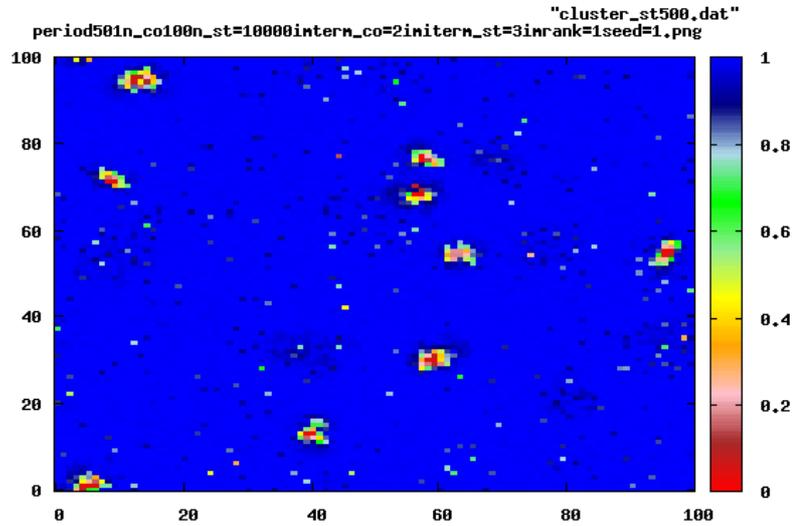


図 4.12: ローカル・グローバル基準モデル:時間 $t = 500$ における消費者が持つ重視度の空間情報 100×100

企業の戦略である投入割合のシェアを示した図 1 では、時間の経過とともに $0.9 - 1$ が増加し、ほぼ全体を占めていることがわかる。 $0.8 - 0.9$ の投入割合は、 0.8 以下の投入割合が存在する場合には増加したが、 $0.8 - 0.9$ よりも小さい投入割合がシェアを失うと、今度は $0.8 - 0.9$ の投入割合が減少している。

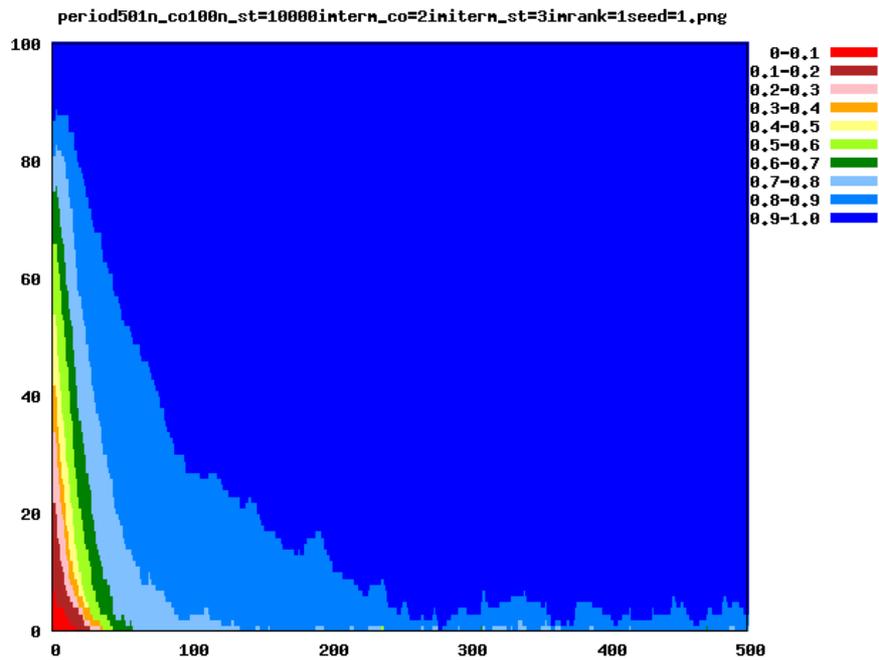


図 4.13: ローカル・グローバル基準モデル:企業の採用する投入割合 θ の時系列 横軸:時間: 企業数

企業の投入割合の全体におけるシェアを示す図 4.13 からは、企業の投入割合において $0.9 - 1$ が増加し、ほぼすべての企業が $0.9 - 1$ の投入割合を採用していることがわかる。

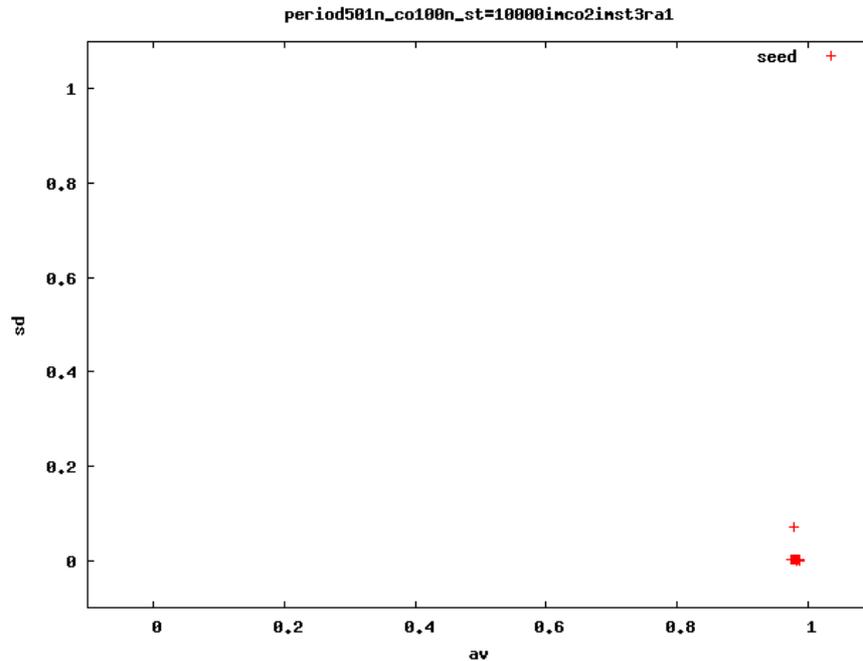


図 4.14: ローカル・グローバル基準モデル:時間 = 500 における各乱数での状態 横軸:消費者の重視度 α の平均 縦軸:消費者の重視度 α の標準偏差

図 4.14 はあるパラメータ設定において 50 試行したときの時間 $t = 500$ における消費者が持つ重視度の状態を示したものであるが、投入割合の平均が 1、標準偏差がほぼ 0 付近にかたまっていることがわかる。

消費者が持つ重視度の変化の方向性がローカル、すなわち、隣接する周囲の消費者の持つ重視度の平均とグローバル、すなわち、企業の採用する投入割合の平均によって決定される場合の結果は以下の特徴を持つ。

- 消費者の重視度において $0.9 - 1$ が増加し、ほぼすべての消費者が $0.9 - 1$ の重視度を持つ
- 消費者の空間配置において $0.9 - 1$ 以外の重視度は、 $0 - 0.2$ が中心となり配置
- 企業の投入割合において $0.9 - 1$ が増加し、ほぼすべての企業が $0.9 - 1$ の投入割合を採用

この結果から，CSRが普及したということが出来る．消費者が持つ重視度のほぼすべてが $0.9 - 1$ となることは，重視度の変化の方向性はローカルとグローバルの両方で決定されることに起因する．変化の方向性はローカル，すなわち，隣接する周囲の消費者が持つ重視度の平均 $\langle \alpha_i \rangle$ とグローバル，すなわち，企業の採用する投入割合の平均 $\langle \theta \rangle$ の2つで決定される．このとき時間を t とすると， $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle} > 0.5$ ならば変化の基準は準公共財への貢献を重視し，消費者は重視度を高める方向の模倣を行う³．一方， $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle} < 0.5$ ならば，所得を重視することになり，消費者は重視度を低下させる方向の模倣を行うことになる．今，企業の採用する投入割合，消費者が持つ重視度の初期設定は一様乱数を用いている．そのため，企業の採用する投入割合の平均の期待値は $E(\langle \theta(1) \rangle) = 0.5$ となる⁴．企業の採用する投入割合の平均を $\langle \theta(1) \rangle = 0.5$ と仮定すると，消費者のローカルな平均が $\langle \alpha_i(t) \rangle > 0.25$ であれば，消費者が持つ重視度の変化の方向性は準公共財への貢献の重視となり，重視度を高める方向の模倣を行うようになる．なお，ここでは消費者が持つ重視度の初期設定も一様乱数で設定されることから消費者が持つ重視度の平均の期待値は $E(\langle \alpha(1) \rangle) = 0.5$ となる．それゆえ，消費者の重視度において $0.9 - 1$ が増加し，ほぼすべての消費者が $0.9 - 1$ の重視度を持つことになる．

消費者の空間情報において $0.9 - 1$ 以外の重視度は， $0 - 0.2$ が中心となりいくつかのグループを形成している．グループの中心付近においては $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle} < 0.5$ が成り立ち，所得を重視する基準が採用されている．グループの周辺部 $0.2 - 0.8$ においては， $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle} < 0.5$ が成り立ち，所得を重視する基準が採用されている部分と， $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle} > 0.5$ が成り立ち，準公共財への貢献が重視されている部分が存在し，それらが互いに相手を自分より評価の低い消費者と認識しており，それによって模倣がおきずに $0.2 - 0.8$ の重視度が保たれているものと思われる．

企業の投入割合においては，ほぼすべての企業が $0.9 - 1$ を採用するようになる．これは，消費者が持つ重視度の変化を受けた動きである．消費者が持つ重視度の変化，すなわち $0.9 - 1$ の増加に対して，企業の投入割合における $0.9 - 1$ の増加は緩やかになってい

³消費者が隣接する周囲の消費者を評価する際に用いる評価式の右辺第2項の係数

⁴なお，本試行における初期設定のグローバル平均は $\langle \theta(1) \rangle = 0.4624$

る。これは、 $0.9 - 1$ が増加するとともに $0.8 - 0.9$ も増加しているからである。0.8以下の投入割合が採用されている場合には、 $0.9 - 1$ が増加するとともに $0.8 - 0.9$ も増加する。しかし、0.8以下の投入割合が存在しなくなると、今度は $0.8 - 0.9$ が減少し、 $0.9 - 1$ が増加する。これは、消費者にとっての選択対象が $0.8 - 0.9$ と $0.9 - 1$ の2種類となり、その中でより消費者が持っている重視度に近い投入割合である $0.9 - 1$ を選ぶ可能性が高くなるからである。また、企業の投入割合が $0.8 - 0.9$ と $0.9 - 1$ の2種類になり、 $0.8 - 0.9$ が減少しつつもその採用数に変動しているのは、消費者の方にわずかながらにも、低い重視度を持った消費者が存在するからである。違う重視度を持った消費者がいるために、その消費者のシェアをとろうと変動が起こる。

4.4.1 ローカル・グローバル基準モデルにおけるCSR普及のメカニズム

ローカル・グローバル基準モデルにおいては、CSRが普及することがシミュレーション結果からわかった。そして、その普及のメカニズムは消費者の選好の社会学習としての模倣と企業のシェア追及活動のポジティブフィードバックによってもたらされる。ポジティブフィードバックは以下のプロセスで引き起こされる。

- 高い重視度を持った消費者が一定割合存在し、高い重視度の消費者が高い投入割合の企業を選択
- 高い投入割合の企業が隣接する周囲の企業よりもより高い消費者シェアを獲得
- 企業はよりシェアの高い企業の戦略である投入割合を模倣
- 企業の投入割合の平均が上昇
- 企業の投入割合の平均が消費者の社会学習に影響
- 消費者は社会学習としての模倣を通じ重視度が上昇
- 高い重視度を持った消費者が増加

このプロセスを通じて消費者の選好の社会学習としての模倣と企業のシェア追及活動のポジティブフィードバックがもたらされる。

このとき、ポジティブフィードバックが生じる発生源は、ローカル・グローバル基準モデルにおいて、ローカル・グローバル基準で周囲の消費者を評価する評価式 $V_{ij}(t) = (1 - \langle \alpha_i(t) \rangle)(1 - \alpha_{ij}(t)) + (\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle) \alpha_{ij}(t)$ において、右辺第2項の対象となる消費者の重視度を重み付けする部分にのみ企業の投入割合の平均 $\langle \theta(t-1) \rangle$ を導入していることに起因する。

4.5 ローカル・グローバル基準モデルにおけるCSR普及のための制度設計の可能性

重視度の変化の基準が隣接する周囲の消費者が持つ重視度の平均であるローカルと、企業の投入割合の平均であるグローバルの両方によって決定される場合において、社会状態としての消費者が持つ重視度の初期配置を操作するとともに、制度設計の観点から企業の投入割合に下限値を設け、操作変数としたときの結果を提示する。

これまでの節では、モデルの性質を確認するためにランダムな一様な初期値を用いた。本節では、より現実的な設定に近づけた状態にするために、消費者の重視度の初期配置を操作する。ここでは、消費者が持つ重視度の初期値の最大値を操作する。最大値を指定することで、全体としてより低い重視度を持った消費者側の初期状態を形成できる。このようにすることで、低い重視度を持った消費者が多いという社会状態を作り出している。その一方で、企業の投入割合の下限値を操作変数とする。これは、企業が最低限行わなければならない投入割合の規制、もしくは優遇処置などによる誘導のような政策的なパラメータである。ここでは、消費者側の初期状態において、消費者が持つ重視度をより高い状態に移行させる手段としての政策的なパラメータとして、企業の投入割合の下限値を操作する。

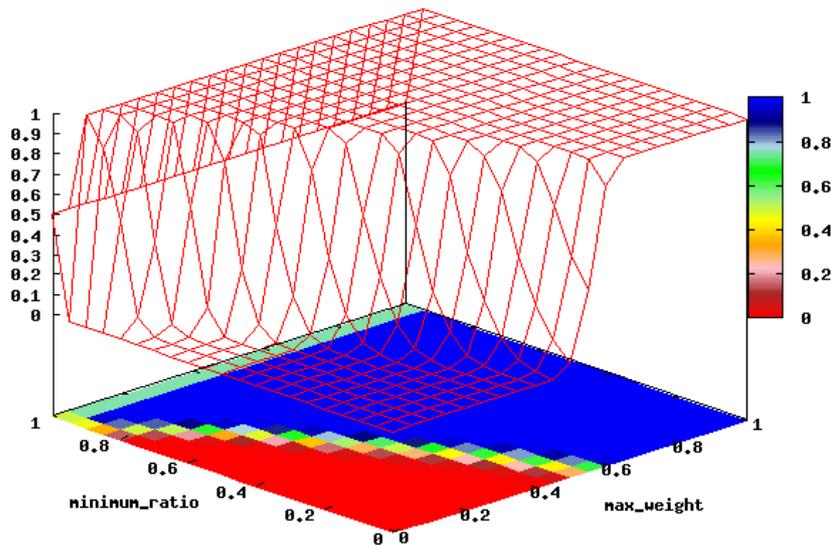


図 4.15: 制度設計の可能性:政策としての企業の投入割合の下限値と社会状態としての消費者が持つ初期設定における重視度の最大値 x 軸:企業の投入割合の下限値, y 軸:消費者が持つ初期設定における重視度の最大値, z 軸:に消費者が持つ価値観の平均

図 4.15 は x 軸に企業の投入割合の下限値, y 軸に消費者が持つ初期設定における重視度の最大値, そして z 軸に消費者が持つ価値観の平均をとる. 企業の投入割合の下限値, 消費者が持つ初期設定における重視度の最大値において, それぞれ 0.05 刻みに各パラメータ設定で 10 試行させたときの結果である.

図 4.15 より, 消費者の重視度の平均は, 0 付近の場合と, 1 付近の場合の 2 つの状態をとる. 企業の投入割合の下限値が 1 に近いほど, 消費者が持つ重視度は高くなる. また, 消費者が持つ初期設定における重視度の最大値が高いほど消費者の重視度の平均は高くなる. さらに, 企業の投入割合の下限値が小さく, かつ, 消費者が持つ初期設定における重視度の最大値が小さい場合, 消費者の重視度の平均は低くなる. また, 消費者の重視度の平均が高い場合と低い場合の間には変化の急激な壁が存在する. 具体的には, 図より, 企業の投入割合の下限値が 0 のときには, 消費者が持つ重視度の最大値は 0.5, 企業の投入割合の下限値が 0.1 のときには, 消費者が持つ重視度の最大値は 0.5, 企業の投入割合の

下限値が 0.2 のときには、消費者が持つ重視度の最大値は 0.4, 企業の投入割合の下限値が 0.3 のときには、消費者が持つ重視度の最大値は 0.4, 企業の投入割合の下限値が 0.4 のときには、消費者が持つ重視度の最大値は 0.2, 企業の投入割合の下限値が 0.5 のときには、消費者が持つ重視度の最大値は 0.2, 企業の投入割合の下限値が 0.6 のときには、消費者が持つ重視度の最大値は 0.1, 企業の投入割合の下限値が 0.7 のときには、消費者が持つ重視度の最大値は 0 のあたりで、消費者の重視度の平均が大きく変わっていることがわかる。

4.5.1 2つの状態が発生するメカニズム

消費者が持つ重視度の変化の方向性がローカルとグローバルの両方で決定される場合において、 x 軸に企業の投入割合の下限値、 y 軸に消費者が持つ初期設定における重視度の最大値、そして z 軸に消費者が持つ価値観の平均をとった場合の結果においては以下の特徴があった。

- 消費者が持つ価値観の平均は、0 の場合と 1 の場合の大きく 2 種類に分類できる
- 消費者が持つ価値観の平均における 2 つの状態の境界では、変化が急激な壁が存在

消費者が持つ価値観の平均は、0 の場合と 1 の場合の大きく分けて 2 つの状態をとる。平均が 0 の場合には、消費者が持つ重視度がほぼ全員において 0 の場合であり、平均が 1 の場合とは消費者が持つ重視度がほぼ全員において 1 の場合である。そしてこの 2 つの状態はあるパラメータ上で急激に入れ替わる。消費者が持つ重視度の平均が 1 の状態とは、隣接する周囲の消費者の持つ重視度の平均 $\langle \alpha_i \rangle$ とグローバル、すなわち、企業の採用する投入割合の平均 $\langle \theta \rangle$ が与えられたときに、時間を t とすると多くの消費者について、 $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle} > 0.5$ が満たされたときであると考えられる。一方、消費者が持つ価値観の平均が、0 の場合とは、 $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle} < 0.5$ が満たされたときであると考えられる。そして、この $\frac{\langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta(t-1) \rangle}{1 + \langle \theta(t-1) \rangle}$ が 0.5 を超えるか否かが、平均の値が急激に変化しているパラメータ上で変わるものと思われる。

4.5.2 解釈

上記の結果は次のように解釈できる。消費者が持つ重視度として2つの状態が考えられる。一つは、所得を重視し、準公共財への投入の割合をまったく重視しない場合、もう一つは、準公共財への貢献を重視し、準公共財への投入の割合を非常に重視する場合である。パラメータとして、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がある。消費者が持つ初期設定における重視度の最大値とは、消費者全体の社会状態を意味する。消費者が持つ初期設定における重視度の最大値が高ければ、消費者には所得を重視するタイプから、準公共財への貢献を重視するタイプまでさまざまな、多様な重視度を持った消費者が存在していることを意味する。一方、消費者が持つ重視度の最大値が低い状態とは、より多くの消費者が所得を重視している状態ということができる。消費者が持つ重視度の最大値が低い、すなわち、多くの消費者が所得を重視している状態では、準公共財への貢献を重視するような社会状態にたどり着くことは難しく、社会状態としても所得を重視するものとなる。このことは、企業の投入割合の下限値を0に固定したときの、消費者が持つ初期設定における重視度の最大値において確認できる。消費者が持つ初期設定における重視度の最大値が0.5以下の場合、消費者が持つ価値観の平均は0となっている。

このような、社会において準公共財への貢献を重視しない状況において、行動レベルではなく、消費者の意識レベルの問題である重視度を変化させることは難しい。しかし、その一方で、企業の行動を規制することは、消費者の意識を直接的に変化させることよりも容易である。そして、このような意識を変化させるための操作変数として、企業の投入割合の下限値をとらえることができる。企業の投入割合の下限値を規制しない場合、消費者が持つ重視度の最大値 < 0.5 付近まで、消費者が持つ価値観の平均は0、すなわち、準公共財への投資を重視しないような社会状態であった。それを企業の投入割合の下限値を0.2程度に設定することで、多くの場合、準公共財への投資を重視するような社会状態に移行させることができる。

第5章 議論

5.1 ローカル基準モデルと現実との類似点

ローカル重視度変化モデルにおいては、ある一定値の重視度が大勢を占めることなく、空間情報においては低い重視度と高い重視度がそれぞれ自生的にクラスタを形成し、それらの間に中間の重視度が存在している。また、企業においては、多様な重視度を持つ消費者に対応して、多様な投入割合が採用され、かつ上下に変動している。このような状況は現実に類似していると考えられる。江頭進(2009)では、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、中程度や低い意識の個人は高い意識を持った個人に追随する傾向があることを示唆している。また、高い意識を持った人々は、しばしばグループを形成し、グループ内で強い関係を築くということがわかってきている。

このことから、ローカル基準モデルのシミュレーション結果は、現実と類似している可能性がある。

5.2 ローカル基準モデルにおけるCSR普及の可能性

ローカル基準モデル状態においては、高い重視度を持った消費者は高い投入割合の企業を選択し、一方、低い重視度の消費者は低い投入割合の企業を選択することとなる。また、クラスタが形成された状態においては、絶対的な基準における最下位が存在しないことから、消費者における模倣が起こることはない。したがって、高い投入割合を採用する企業は存在し、なおかつ、企業における投入割合の変動もあるが、多くの企業がより高い投入割合を採用する可能性はない。その意味において、このモデルではCSRに対する意識の高い企業は存在するがCSRが普及することはないということになる。また、仮に

ある状態において絶対的な基準における最下位が存在するような状況を作れたとしても、ローカルでの相互作用による伝播となるため、新たな絶対的な基準における最下位が存在しない状態に行き着くこととなる。したがって、このモデルにおいて CSR を普及させることは困難である。

しかし、このモデルに、ローカル・グローバル重視度変化モデルになるように、グローバルの影響を導入すれば、4.4.1 節のポジティブフィードバックの働きにより、普及させることができる。

この結果を現実に対応させると、モデルにおけるグローバルな影響、すなわち、企業の投入割合の平均を導入することになる。実際には、企業が CSR に投入している量などはわからない¹。したがって、このグローバルな指標とは、企業が CSR に取り組んでいる雰囲気や、社会における CSR の扱われ方など、漠然としたイメージのようなものであると考えられる。このようなグローバルな手段を通じて、環境の状態や、いかに CSR にかんする項目が重要視されてるかということを発表することによって、ある一部の意識の高い集団によって共有されていた意識を広めることができる。そして、一度広めてさえしまえば、あとは消費者自身が持つ重視度、現実には CSR を重視する選好によりさらにその重視度を強化することができる。

5.3 シミュレーションにおける CSR 普及のメカニズム

本モデルにおいて、CSR とは企業が高い準公共財への投入割合を採用すること、CSR の普及とは、多くの企業が高い準公共財への投入割合を採用することと定義した。CSR が普及する、すなわち、多くの企業で高い投入割合が採用されるには、多くの消費者において高い重視度が持たれる必要がある。そこで、多くの消費者において高い重視度が持たれる可能性について 3 つのモデルを用いてシミュレーションした。3 つのモデルとは、消費者の重視度が所得によって変化する、所得による重視度変化モデル、周囲の消費者によって重視度の変化の方向性が内的に決められるローカル重視度変化モデル、周囲の消費

¹CSR に関する規格化はこの試みともいえる。

者からのローカルな影響と企業の投入割合の平均のグローバルな影響の両方を用いて重視度の変化の方向性を決めるローカル・グローバル重視度変化モデルである。

3つの中で、CSRの普及がなされたのはローカル・グローバル重視度変化モデルのみである。ローカル・グローバル重視度変化モデルにおいて、重視度の模倣の基準は $(1 - \langle \alpha_i(t) \rangle)(1 - \alpha_{ij}(t)) + \langle \alpha_i(t) \rangle + \langle \theta \rangle(t) \alpha_{ij}(t)$ によって決定される。ここで、グローバルな指標である、企業の投入割合の平均が第2項にのみ入っている。このグローバルな指標である、企業の投入割合の平均によってCSRの普及が達成される。企業の投入割合の平均がある正の値をとると、その影響はすべての消費者にもたらされる。その企業の投入割合の平均の影響を受けて、模倣によって重視度を高める消費者が出る。そしてその消費者の選択行動を通じて企業の投入割合の平均が高められる。そしてその影響がすべての消費者にもたらされる。このようなポジティブフィードバックによって多くの消費者の重視度が高い値をとり、それにより多くの企業で高い投入割合が採用されることとなる。ではこのモデルにおいては、ポジティブフィードバックの働きがどの程度の状態から作用するのかをローカル・グローバル基準モデルを用いた、企業の投入割合の下限值、消費者が持つ初期配置における重視度の最大値をパラメータとしたシミュレーションでしらべた。その結果、このモデルにおいては、消費者の初期配置における重視度が0.6を境にして、ポジティブフィードバックが働き、重視度の平均が1になる、すなわち、モデルにおいてCSRが普及した状態となる。さらに、企業の投入割合の下限値を規制する形で操作変数とした場合、消費者の重視度が低い社会状態（消費者が持つ初期配置における重視度の最大値）において、そのままでは全体の平均値が模倣を通じてゼロに向かってしまうような場合においても、企業側の投入割合の下限値を政策的に設けることにより、まったく逆の、消費者の平均を1の状態に移行させることがわかった。つまり、企業側の投入割合の下限値を設計することを通じて消費者の重視度を変化させ、CSRを普及させたりすることができる。

5.4 今後の課題

本研究では、CSR活動のモデル化を行い、その普及のメカニズムをシミュレーションを用いて解析した。CSRという、理論的には捉えられていない問題を扱ったため、モデル化において何を捨象するかといったことを、シミュレーションを通じて明らかにしてきた。したがって、このプロセスにおいて本来捨象してはならない要素を捨象してしまっている可能性も大いにありうる。そのような捨象してはいけないと思われる、また、扱わないといけないと思われる部分について触れたい。

- 関係空間構造のスケールフリー構造化

本モデルにおいては、エージェントが配置されている関係空間は、2次元平面を仮定している。これは、モデルとして関係空間が重要な要素なのかどうか分からない状態において、とりあえず関係空間を入れる最も簡単に導入するために用いた。その結果、ローカルな情報しか参照しないローカル基準モデルと、ローカルな情報のほかにグローバルな情報も参照するローカル・グローバル基準モデルでは全体の挙動に全く異なった影響をあたえることがわかった。ここで、関係空間が重要であることが明らかになったことから、より現実的なスケールフリー構造を導入することが必要となる。ここで重要なことは、仮にスケールフリー構造を導入しても、噂のようなものの伝播とは性質が異なるということである。ここでは、選好の広がり方である。つまり、選好は、ある基準で評価して劣位の場合にのみ変化させられる。関係空間上でつながっているエージェントの数が多ければ多いほど、そのエージェントが劣位になる可能性は低くなる。その一方で、エージェントによってつながっている数が異なることから、同質的な2次元平面でのときとは本質的にことなる。したがって、関係空間のスケールフリー構造によるモデル化が与える影響についてシミュレーションをする必要がある。

- ステイクホルダーの異質性の導入

本研究では、様々なステイクホルダー（利害関係者）を代表して、消費者のみを扱っている。CSRの重要なポイントは、ある一定のステイクホルダーを対象とするので

はなく、様々なステイクホルダーを対象としている点で。その意味において、本モデルはステイクホルダーの異質性を扱っていない。したがって、ステイクホルダーとして、消費者以外の、すなわち、株主や投資家などの資本市場を通して企業とコミュニケーションする主体や、購買や投資などの経済的交換ではなく、評判などの社会的交換をする主体の存在を導入する必要がある。そして、企業とのコミュニケーション手法は異なるステイクホルダー間の相互作用を導入した拡張モデルを扱うことが、CSRを対象にするにあたっては不可欠である。

- 社会的ジレンマゲームとの関係性

本研究ではCSRを「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」と定義した。そして、この定義に基づいた本モデルは社会的ジレンマゲームの一つであるともみなせる。ここでは、消費者が企業を選択するという選択行動を通じて社会の利益を優先させるか、個人の利益を優先させるかの決定を行っている。そして、この問題の解決のために、本研究では選好の変化と、社会的便益 (benefit) の他に私的便益 (benefit) が引き出される公共財としての準公共財を用いている。すなわち、消費者が公共財を供給することから社会的便益 (benefit) の他に私的便益 (benefit) を引き出すように選好を変化させることで、ジレンマ問題を解決していることになる。このとき、この方法は、社会的ジレンマゲームの研究においてどのように位置づけられるのかを調べる必要がある。

なお、本研究では公共財を供給するということから私的便益を引き出すように選好を変化させることでCSRを普及させた。そして、その選好は、周囲の消費者の選好によって形成された。翻って考えると、企業が生産する製品の設計としては、消費者にとって社会的便益の他に私的便益が引き出されるようにアピールするものが重要となる。そしてそのためには、周囲の消費者が、その製品を見て社会的便益の他に私的便益が引き出される必要がある。したがって、ハイブリットカーのように、誰の目にもそれが社会的便益をもたらすことがわかる必要があり、そうすることで、消費者が社会的便益の他に私的便益が引き出すようになり売れるということになる。

つまり、企業はより社会的便益の他に私的便益が引き出されるように、それが社会的便益をもたらすものであるということがわかるデザインにする必要がある。

第6章 結論

本研究では、シミュレーションを用いてCSRが普及するメカニズムの解析を行った。また、そのシミュレーション結果と現実との対応について議論した。

経済学においては、CSRが普及するメカニズムについてわかっていない。正確に言えば、経済学モデルにおいては、ある選好を持った消費者は所与としており、選好の変化は扱わない。そのため、CSRを重視する選好を持った消費者が存在するばCSRを行う企業は存続しえるし、CSRを行う企業を選択することの効用が高ければ消費者はCSRを行う企業を選択する。したがって、CSRが普及するためには、CSRを行う企業を選択することの効用が高い消費者が多ければいいということになる。つまり、経済学的にはその所与として前提としている部分を選好の変化という形で扱うこととなる。

経済学的意味とは別に、より実用的な意味も存在する。CSRを普及させる制度的な指針が提示できれば、社会全体としてCSRを普及させることにつなげられる。現状においては、CSRに取り組む企業とそうではない企業が存在する。この差異によって、差別化戦略としてCSRを行うことで、短期的な、直接的な利益をえることができる状況が形成されている。CSRに関して最も重要な部分は、企業が、経済主体であると同時に社会における主体であることを認識し、本業において経済性と同時に社会性を追求する活動をしていくことを通じて、なにを実現するのか、もしくはしようとしているのかということである。経済主体であると同時に社会における主体であることを認識し、本業において経済性と同時に社会性を追求する活動をしていくことを通じて持続可能性を追求するのか、それとも経済主体であると同時に社会における主体であることを認識し、本業において経済性と同時に社会性を追求する活動をしていくこと自体を目標とするのかということである。かりに、持続可能性を追求する手段としてCSRが存在する場合、CSRの普及メカ

ニズムを明らかにし、CSR を普及させることは非常に大きな意味をもつ。このとき、どのような形であれ、消費者、さらにはステイクホルダーの持つ価値意識を CSR に価値を見出すように変えること自体が重要になる。一方、経済主体であると同時に社会における主体であることを認識し、本業において経済性と同時に社会性を追求する活動をしていくこと自体を目標とする場合、CSR の普及させることは意味を成さない。異質性を持ったステイクホルダーを仮定し、そのステイクホルダーの要求にこたえらるという意味での社会を追求する場合、CSR を普及させるために必要となるステイクホルダー側の価値意識の変化は必ずしもよい影響を及ぼさない。この場合、ステイクホルダー側の異質性を失わせることになってしまう。そのため、持続可能性を追求する手段として CSR が存在する場合においては、持続可能性という目標に対して貢献すると言う意味で、CSR の普及のメカニズムをという問いは意義がある。

本研究においては、この問いに対し、CSR を準公共財ゲームとしてモデル化し、選好の変化を導入することで研究した。CSR は、表出する行動レベルについては企業の領域となるため、企業の戦略レベルの文脈として語られることが一般的である。それを企業とステイクホルダー、とくに消費者、という社会の枠組みで捉え、一方向的な作用ではなく、行動レベルと意識レベルで企業と消費者の相互作用を捉えている。このようにして捉えることで初めて、CSR が目指すべき方向に向かえる¹。そして、モデルにおいて CSR の目指す方向に向かうための指針をし、そのメカニズムを明らかにした。

それまで研究領域においては否定的に捉えられていた CSR を [retaling public] は市場における合理的な行動であることを明らかにした。ここでは、CSR を企業による公共財の供給として捉えている。そして、CSR を重視する選好を持ったエージェントが存在することを仮定した場合、そのエージェントに対応して CSR に取り組むことは、競争市場における利潤を最大化する存在としての企業にとって合理的であることを明らかにした。しかし、CSR を重視する選好を持ったエージェントが存在するという仮定自体は所与としていた。

¹ただし、「経済主体であると同時に社会における主体であることを認識し、本業において経済性と同時に社会性を追求する活動をしていくことを通じて持続可能性を追求する」という前提を仮定している。

本研究は次のような特徴がある。CSRを対象とするにあたり、企業と消費者という2階層モデルを用いている。そして、CSRを企業と消費者における準公共財供給ゲームとしてモデル化している。さらに、CSRの普及に焦点を当てるために選好の変化を導入している。また、企業の選択にさいして、消費者自らの価値観に近い企業を選択することが高い満足度をもたらすという、相乗平均による評価関数を導入した。

シミュレーション結果は次のようになる。モデルにおいて、CSRが普及する、すなわち、多くの企業が準公共財への高い投入割合を採用するには、消費者が持つ重視度の模倣の基準の決定に際して、ローカルな評価、すなわち、隣接する周囲の消費者の持つ重視度の平均と、グローバルな評価、すなわち、企業が採用する準公共財への投入割合の平均の2つによって、隣接する周囲の消費者と自らの重視度を評価・比較することが必要となる。消費者が持つ重視度の模倣の基準の決定に際し、ローカルな評価とグローバルな評価を用いると、消費者の重視度、企業の投入割合の双方をランダムな初期値からはじめても、CSRは達成される。また、消費者が持つ重視度の初期設定における最大値を制限し、より現実に近い厳しい条件、すなわち、消費者が持つ重視度が全体的に低い状態、において実験した場合、消費者が持つ重視度の初期設定における最大値が0.6までは、消費者の持つ重視度に上昇し、結果的に企業が採用する投入割合も高くなり、CSRが普及する。また、消費者が持つ重視度の初期設定における最大値が0.6未満においても、すなわち、CSRが普及しない初期設定においても、企業の投入割合の下限值を設定することにより、CSRの普及に向かわせることが可能となる。

さらに、消費者が持つ重視度の模倣の基準の決定に際し、隣接する周囲の消費者の持つ重視度の平均のみによって決定されるローカル基準を採用すると、現実に見られるような、消費者における多様な重視度と、配置された2次元空間上においてクラスタの形成がみられた。

この結果から、以下の結論が導ける。CSRが普及するには、消費者を含めたステイクホルダーが持っているCSRの重視度が、高い状態で消費者に広まっていることが必要となる。消費者において高いCSRの重視度が広がるには、企業とステイクホルダーにおけるポジティブフィードバックの仕組みが重要となる。このポジティブフィードバックが働

くには、消費者が自らの持っている重視度を評価する際に、ローカルな評価を用いるだけでなく、グローバルな評価を考慮することが必要となる。このグローバルな評価とは、社会における、企業が行う CSR への投入のイメージ、雰囲気のようなものである。このグローバルな評価は、企業の投入に関するものであるが、それはラグを伴った、消費者における重視度の指標である。その意味で、このグローバルな評価とは社会全体に存在する、CSR をどのくらい重視しているかというイメージ、雰囲気と言える。

また、現実を目をむけるとシミュレーション結果とのアナロジーから以下のことが主張できる。現実の CSR に関しては、取り組んでいる企業もあれば取り組んでない企業もある。また、ステイクホルダーに関しても、CSR をどの程度重視するかということにかんしては多様である。さらに、全体としては多様性を持っていても、その相互作用に関しては、同じ価値観を持ったもの同士がより強く相互作用している。この状況は、消費者が持つ重視度の模倣の基準の決定に際し、隣接する周囲の消費者の持つ重視度の平均のみによって決定されるローカル基準を採用した場合と同様と考えられる。ローカル基準を採用した場合、一度収斂した空間配置は、外からの摂動にたいして非常に頑健である。したがって、このローカルな評価のみが基準として採用されている場合、CSR を普及させることは非常に困難であり、同様な構造が見られる現実においても困難であると考えられる。このような状況においてローカルのみを採用したモデルにおいて CSR を普及させるには、消費者が持つ重視度の模倣の基準の他にグローバルな指標を導入することによって可能となる。このモデルにおける知見を現実に置き換えると、社会において CSR をどのくらい重視しているかというイメージ、雰囲気をより知覚させることになる。こうすることで、グローバルな指標を高めることが可能となる。

この結論によれば、CSR に取り組む企業は、その事実を積極的にアナウンスすべきということになる。その際に、その行動がどのようなことに動機付けされているかには関係ないことになる。つまり、短期的な経営戦略に基づいて取り組もうが、より社会的な存在として CSR に取り組もうが行動レベル、また、社会に与える雰囲気としては同じとなる。しかし、社会のイメージとしての CSR の重視度が上がると、ステイクホルダーにおいて、CSR を重視するような方向の模倣が起こる。そのため、ある閾値を超えてしまえ

ば、その後企業が CSR に取り組まなくなったとしても、ステイクホルダーにおいては高い CSR 重視度が維持されることとなる。そのため、CSR が普及し、経営的な戦略として CSR が意味を成さなくなったとしても、CSR を重視するステイクホルダーが存在するために、CSR への投入をさげることができなくなる。また、ステイクホルダーの意識があがることで、企業が取り組む CSR に質に対する評価も厳しくなるであろう。

謝辞

本研究にあたって、指導教員である北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科 複雑系解析論講座の橋本敬准教授に心から感謝を申し上げます。研究テーマの設定から研究の進め方まで、なかなか納得しない、また、納得しても手が動かない私に合わせて指導、ディスカッションしていただいたことで興味の尽きない研究をさせていただきました。時間を掛けてディスカッションしていただいたおかげで、様々な分野の研究についても自らの研究に引き寄せて考えられるようになったことを実感でき、うれしく思います。私の大学院への進学の一つの目的の一つに「大学院のみでしか習得できない知識の習得」がありました。これは、ただ余分に2年間研究することで得られる個別具体的な知識の習得ではなく、よりメタ的な意味での知識の習得を目指していました。研究以外についても忌憚なく、時間を惜しまずディスカッションしていただいたことで、目的の少なくとも入り口には立てたと自負しております。私自身は、研究自体で精一杯で、そのようなことを考える余裕はなかった2年間でしたが、結果的には考えることができ、いつの間にか導いていただけたことをこの場でお礼申し上げます。

審査委員をしていただいた北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科の中森義輝教授、池田満教授、伊藤泰信准教授におかれましては、修了審査の場でディスカッションをさせていただきましたことに感謝を申し上げます。中森教授は、シミュレーションと現実との接点について、池田教授には、モデルを一般化しそこから別の個別事象に適用した場合について、伊藤准教授には、現実からの概念化についてと、全く異なった視点からコメントをもらえディスカッションできたことで、私が見えている部分と見えていない部分などに気付くことができ、非常に有意義な修了審査とさせていただきました。

小樽商科大学の江頭進教授には、私から何の貢献もせず一方的にCSRの調査に関し

て教えていただき、また、研究にコメントもしていただき感謝申し上げます。また、橋本准教授と結びつけていただいた点についてもお礼申し上げます。

京都大学の中川真太郎様には、準公共財について、および、研究についてコメントしていただき、また、その後もわからないことに丁寧に教えていただきお礼申し上げます。

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科の山本知幸助教には、研究というものの自体について、また、対象をどのように捉えるかなど、普段全く触れない考え方をディスカッションしていただき、また、長時間付き合っただき感謝申し上げます。

橋本研究室の皆様には、何から何まで日頃から気遣っていただき感謝申し上げます。山内肇さんには、研究を始めた初期に、まだ私自身何をするのか、研究になるのかわからないときに毎回フォローを入れていただき、また、仮配属の時から気にかけていろいろ誘っていただき本当に助かりました。畠山剛臣さんには、研究を始めたときからモデルレベルへの落とし込みに助言をいただき助けていただきました。また、修了後も風邪を患っていても奥飛騨の冬合宿に参加してコメントをいただけたことには、もちろん感謝するとともに、先輩とはかくあるべしと思われました。金野武司さんには、ゼミで根本的なところを聞いていただきその重要さに気付かせていただき、また、煮詰まっているときにはコーヒーをきっかけに、そこから紙とペンまでだして、時には裏で計算機まで回して考えていただきなんどとなく助けていただきましたし、今野さんの意図的主体性の研究は私自身に非常に多くのことを教えてくれました。真隅暁さん、小林重人さんには、なにからなにまでお世話になりましたが、やはり、夜な夜な雑談できたことにまず感謝を述べたいです。同期呼べる存在がいなかった私にとって、お二人と場と時間を共有できたこと自体が助けになりました。その上で、真隅さんには数理的な部分や、提出直前の面倒なことまで助けていただきました。小林さんには、とにかくいろいろお世話になりましたが、学部時代からの先輩として、JAISTへのパス、橋本研での社会科学系の下地を作ってくれたことに感謝したいです。ということで、小林さんにはこのことを一番感謝しているのですが、もちろん研究においてもその内容について、また、モデルについて、シミュレーションについてと自らの経験を元に、たとえ以前に話した内容でも嫌がらずに教えていただきました。諸先輩方、言葉では言い尽くせませんが、本当にありがとうございました。また、1年間

の付き合いでしたが，場を共有できた鳥居拓馬さん，山田広明さんありがとうございました．また，ここでは挙げられなかった研究室の皆さんありがとうございました．

最後に，この研究は接しさせていただいたすべての先生方，先輩方，友人によって形成されたものであり，この場でお礼申し上げます．

参考文献

- Andreoni, James (1989) “Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence”, *Journal of Political Economy*, Vol. 97, No. 6, pp. 1447–58, December.
- (1990) “Impure Altruism and Donations to Public Goods: A Theory of Warm-Glow Giving?”, *Economic Journal*, Vol. 100, No. 401, pp. 464–77, June.
- Baumol, William J. and Sue Anne Batey Blackman (1991) *Perfect Markets and Easy Virtue: Business Ethics and the Invisible Hand (Mitsui Lectures in Economics)*: Blackwell Pub.
- Besley, T. and M. Ghatak (2007) “Retailing public goods: The economics of corporate social responsibility”, *Journal of Public Economics*, Vol. 91, No. 9, pp. 1645–1663.
- Friedman, M. (1970) “The social responsibility of business is to increase its profits”, *New York Times Magazine*, Vol. 13, No. 1970, pp. 32–33.
- Login, A. and S. Areas (2005) “Corporate Social Responsibility: An Economic and Financial Framework”, *The Geneva Papers*, Vol. 30, pp. 387–409.
- Scholtens, Bert (2008) 「A note on the interaction between corporate social responsibility and financial performance」, *Ecological Economics*, 第68巻, 46–55頁.
- ソースティンヴェブレン (1998) 『有閑階級の理論 - 制度の進化に関する経済学的研究』, 筑摩書房.

岡本大輔 (2006) 「企業評価」, 『企業評価+企業倫理-CSR へのアプローチ』, 慶応経営学叢書 .

後藤芳一 (2005) 「社会的課題の複合化と、課題の認識のあり方に関する考察:社会的責任 (CSR) への対応の事例から ((ホットイシュー) 次の学際・融合研究に向けて (3))」, 『第20 回年次学術大会講演要旨集 1, 研究・技術計画学会』 .

江頭進・橋本敬 (2004) 「社会科学における人間の認識の位置」, 西部忠 (編) 『進化経済学のフロンティア』, 日本評論社 .

江頭進 (2009) 「未発表調査」 .

十川広国 (2005) 『CSR の本質- 企業と市場・社会』, 中央経済社 .

谷本寛治 (2002) 『企業社会のリコンストラクション』, 千倉書房 .

—— (2003) 『SRI 社会的責任投資入門-市場が企業に迫る新たな規律』, 日本経済新聞社 .

—— (2004a) 「CSR と企業評価」, 『組織科学』, 第 38 巻, 18-28 頁 .

—— (2004b) 『CSR 経営-企業の社会的責任とステイクホルダー』, 中央経済社 .

—— (2007) 『SRI と新しい企業・金融』, 東洋経済新報社 .