

# エージェントベースシミュレーションを利用した 市民活動継続要因の考察

中島 聡子<sup>†</sup> 中井 豊<sup>††</sup> 古宮 誠一<sup>†††</sup>

近年、市民活動が活発化してきている。市民活動とは自発的で営利を目的にしない市民による活動を指し、ボランティア活動をはじめ、NPO、NGO、自治会など幅広い活動が含まれる。活動の一般的な定義に「継続性」が含まれるが、法や制度に規定されない自由な活動を継続させる要因については十分な検討がなされていない。そこで本論文では、市民活動に関する質的調査の結果を基にエージェントベースシミュレーションを実施し、活動の継続要因に関する考察を行った。その結果、(1) 活動参加者の行動が内集団びいきである、(2) 活動参加者が活動者仲間から内的報酬を得る、という2要因が、活動の継続に影響を及ぼす可能性が示唆されたと述べている。

## A Consideration on Factors for Continuation of Civil Activity by Using Agent-based Simulation

SATOKO NAKAJIMA,<sup>†</sup> YUTAKA NAKAI<sup>††</sup> and SEIICHI KOMIYA<sup>†††</sup>

In recent years, "civil activities" have been activating. The civil activity is voluntary and nonprofit, and it is done by citizens. NPO, NGO, volunteer activity, residents' association and so on is contained in civil activity. Although the general definition of civil activity includes "continuity", the requirements that continue the free activity which is not defined by the law or the system have not been enough studied. Then the authors adopted "agent-based simulation" which is based on qualitative research and considered continuation factors of civil activity. As a result, the following two factors, (1) their behavior is "in-group bias", and (2) people who take part in civil activity get "intrinsic rewards" from their fellows, were suggested as a continuation factor.

### 1. はじめに

近年、市民活動が活発化してきている。市民活動とは自発的で営利を目的にしない市民による活動を指し、ボランティア活動をはじめ、NPO、NGO、自治会など幅広い活動が含まれる。「市民活動とは、市民による自発的、継続的な社会活動で、営利を目的としないものを指す<sup>1)</sup>」と言われるように、活動の一般的な定義には「継続性」が含まれることが多く<sup>1),2)</sup>、これらの活動が一時的なその場限りの現象ではなく、社会に根ざし広く認知される存在になることが求められている。しかしその一方で、法や制度に規定されない自由な活

動を継続させる要因についてはいまだに十分な検討がなされていない。そこで本論文では、市民活動の調査結果を基にしたエージェントベースシミュレーションを行い、市民活動の継続要因を考察する。

### 2. 研究目的

活動に参加する主体は一般にボランティアとよばれ<sup>3)</sup>、それは「困難に直面する他者に働きかけ、つながりをつける人」とよばれる<sup>4)</sup>。活動を理解するためにはボランティアを理解する必要があるが、ボランティアに関する先行研究は、活動参加者(ボランティア)の動機付け<sup>5),6)</sup> や、活動で得る内的報酬の内容<sup>5),7)</sup>、といった個人内の問題を対象にしており、「人と人の相互作用」という観点からの研究が十分ではなかった。そこで本研究は、人の相互作用が活動の継続に及ぼす影響という観点から継続要因を考察していく。

### 3. 調査

まず初めに精神障害者社会復帰施設の設立を行う市

<sup>†</sup> 特定非営利活動法人 NPO サポートセンター  
NPO Support Center Japan

<sup>††</sup> 芝浦工業大学システム工学部  
Faculty of Systems Engineering, Shibaura Institute of  
Technology

<sup>†††</sup> 芝浦工業大学大学院  
Graduate School of Engineering, Shibaura Institute of  
Technology

民活動で参与観察を実施し、どのような相互作用が活動の継続に有効となるか仮説を生成した。

### 3.1 調査概要

平成 17 年度の設立を目指して市民が準備を進める A 県の社会福祉法人（精神障害者社会復帰施設）の設立現場をフィールドに選定し、2003 年 2 月から 10 月まで約 9 カ月間にわたって参与観察を実施した。主たる活動内容は援助者間で不定期に開かれる集会である。初めての参加は 2003 年の 2 月で、以後、月に 1～2 回のペースで活動に参加した。活動時間は長いときでほぼ 1 日（8 時間程度）、短いときで 2 時間程度であった。活動中はその日のエピソードや会話などの観察データをメモするにとどめ、帰宅後ワープロソフトを利用してフィールドノーツを作成した。通常の会話の採取が中心だが、流れの中でインフォーマル・インタビューも行った。

### 3.2 調査結果

市民活動に参加するボランティアを援助者、ボランティアの支援を受け取る人（何らかの事情で支援を必要とする人）を要援助者と定義し、(1) 援助者と要援助者、(2) 援助者と援助者の相互作用を観察した。その結果、それぞれの関係において共感と内的報酬の存在が観察された。

（以下、登場人物の名前はすべて仮名である。）

#### (1) 援助者と要援助者の相互作用

調査の結果、主要な活動者の約 63%（8 名中 5 名）は、友人や身内に精神障害者の方がいることが分かり、これらの背景が援助者を活動に向かわせている様子が観察された。「もし自分が同じ立場（精神障害者の人の立場）だったら、と思えばほっておけない（中田）」と活動者の 1 人は胸中を語っている。このような反応は応答的共感とよばれ、この共感が援助という対人行動を生じさせると指摘されている<sup>8)</sup>。また要援助者との相互作用について「（要援助者から）私が助けられていると思う（坂井）」「みんな（要援助者）から自分も多くのことを学んでいます（中田）」「双方（援助者と要援助者）の心が豊かになっているように感じます（藤井）」「（障害者援助を行う自分について）お金にならないことばかりしてますよー。あはは（前川）」などの発言が観察された。援助者の「助けられている」「学んでいる」「心が豊かになる」などの発言から、彼らが要援助者との相互作用で、何らかの内的報酬を得ていることがうかがえる。また、「お金にならないこと」という発言からも、外的報酬以外の存在を感じることができる。

#### (2) 援助者と援助者の相互作用

現場の援助者同士の間で「私もそのように（中田さんのように）やっていきたい（生きていきたい）」と思う（八木）、「目標は、小林さんと同じだと感じているわ（中田）」「比留間さんの福祉理念は、わりと近いと思います（小林）」といった発言が頻繁に観察され、両者の感情がマッチングされ並行的共感が生じる様子が観察された。そしてさらに「（仲間が増えたことに対して）なんだか、楽しくなってきました（小林）」という発言が発せられる、活動仲間に自分の知人を紹介する、活動を離れてプライベートで遊びに行く、といった行動が観察され、彼らの間に友情や連帯感といった内的報酬が生成されていることが理解された。しかしその一方「私はね、秋田さん（近隣にある他施設の運営者）とはおそらく福祉活動に対する基本的な考え方が私たちと異なっていると思う。だから、あそこはそっとしておく（秋田さんの施設と協力関係は結ばない）ほうがよいと思ってるの（中田）」といった発言から理解されるように、共感がない援助者間には、内的報酬は生成されないことも理解された。

### 3.3 仮説の生成

以上の調査結果を基に、市民活動の継続に影響を与える要因として、援助者が要援助者にいづく共感、援助者同士が生成する内的報酬という 2 つを抽出し仮説を生成した。

仮説（1） 援助者と要援助者間の相互作用に関する仮説

調査の結果、援助者が共感した相手（＝精神障害者）を援助する、という様子が観察された。そこで、共感した相手のみに利他的に振る舞う行動を内集団びいき、誰にでも利他的に振る舞う行動を博愛主義と定義し 2 つの行動の効用を考察した。博愛主義は、すべての要援助者を平等に援助するため、彼らとの相互作用が増え多くの内的報酬を得るが、その分援助コストの負担が増える。一方、内集団びいき行動は、共感した相手のみを援助するため、要援助者との相互作用が減少し、獲得できる内的報酬も援助コストの負担も減少する（表 1 参照）。

以上のように、2 つの行動が異なる効用を持つと考えられるが、フィールドの援助者たちは、内集団びいきを採用していた。そこで、援助者が共感した相手の

ここで述べる共感とは、前者が応答的共感、後者が並行的共感とよばれる感情的反応で、それぞれの共感とは、質の異なる感情的反応である。詳しくは、『中島聡子、中井豊、古宮誠一：エージェント・ベースド・シミュレーションによる援助行動継続要因の考察、日本社会情報学会第 18 回全国大会研究発表論文集、2003』を参照。

表 1 効用  
Table 1 An effect.

	博愛主義	内集団びいき
内的報酬の獲得	有利	不利
援助のコスト負担	不利	有利

みと相互作用する内集団びいき行動をとることで援助コストが低減し、それが活動の継続に良い影響を及ぼす、という仮説を生成し、継続への影響を検討する。ただし本仮説は、博愛主義行動に比べ、相互作用で獲得できる内的報酬が少ないという欠点をともなうため、十分な検証が必要である。

仮説 (2) 援助者同士の相互作用に関する仮説

ボランティア意識調査の結果<sup>7)</sup>「ボランティア活動で得たもの」に対する回答の第 1 位は「新しい人間関係ができた」となっており、援助者間相互作用で獲得される内的報酬が重要な役割を果たす可能性が示唆されている。さらに、フィールドでも、共感を覚えた援助者が活動仲間に自分の知人を紹介する、活動を離れてプライベートで遊びに行く、といった行動が観察され、彼らの間に友情や連帯感といった内的報酬が生成されていることが理解された。そこで、共感した援助者同士の相互作用で生成される内的報酬が活動の継続に良い影響を及ぼす、という仮説を生成し継続への影響を検討する。

#### 4. エージェントベースシミュレーション

次に、調査で得られた仮説を検証するためエージェントベースシミュレーションを実施した。エージェントベースシミュレーションは、自己の信念や願望、意図などに応じて行動するエージェントとよばれる主体<sup>9)</sup>が、自律的に情報を処理して他者と相互作用を行い、その結果何らかの全体的な秩序が生成されるような、社会のモデルの一種である<sup>10),11)</sup>。人間の多様性を考慮できる、個々の主体間に見られる動的な関係性(相互作用)を取り扱うことができる<sup>12)</sup>、といった利点を持ち、近年、社会現象の分析や理解のために、経済学や心理学などの社会科学分野で導入されている<sup>13)</sup>。

##### 4.1 モデル概要

人工社会に、他者を援助しない「傍観者」、他者を援助する「援助者 (= ボランティア)」、援助を必要とする「要援助者」という 3 種類のエージェントを用意して相互作用させる。相互作用の相手は、ランダム抽出された相互作用候補 ( $N$  人)の中から戦略に基づきエージェントが決定する。相互作用の結果、エージェントは Satisfaction か Money という 2 種類の報酬を得、これらを活動のための資源にする。Money は生

表 2 エージェントの種類  
Table 2 The types of agents.

	傍観者 エージェント	援助者 エージェント	要援助者 エージェント
目標	M の獲得	M, S の獲得	M の獲得
活動の条件	$M > 0$	$M > 0$ かつ $S > 0$	$M > 0$
他者に提供 できる報酬	M	M S	S

(M: Money, S: Satisfaction)



図 1 目標の変更

Fig.1 A change of a target.

存に必要な金銭ですべてのエージェントに必要なだが、Satisfaction は精神的の満足を意味し、援助者エージェントのみが必要とする。次に、シミュレーションの実施に必要な、エージェント、戦略、共感、内部状態の詳細を説明する。

##### 4.2 エージェント

調査結果を参考に、3 種類のエージェントの、目標・活動条件・エージェントが他者に提供できる報酬 (生成可能な報酬) を表 2 のとおり定義する。

3 種類のエージェントを以上のように定義したが、現実には、周囲の者からの影響により、自分の目標が変化することも考えられる。そこで、人工社会上のエージェント間においても、異なる目標を持つエージェントとの相互作用を考慮し、傍観者から援助者ならびに援助者から傍観者への目標の変更を可能にした (目標の変更はエージェント種類の変更を意味する。図 1 参照)。

周囲の影響を受ける条件としては次の 2 つを設定した。

- (1) 異なるエージェントと相互作用を複数回行うこと。
- (2) 同じ目標を持つエージェントと相互作用する回数よりも、異なる目標を持つエージェントと相互作用する回数が増えること。

##### 4.3 エージェントの戦略

各エージェントは自分の目標に従って、必要な報酬

表 3 エージェントの戦略  
Table 3 The strategies of agents.

	傍観者 エージェント	援助者 エージェント	要援助者 エージェント
相互作用 の相手	傍観者 援助者	傍観者 援助者 要援助者	援助者
戦略 1	傍 > 援	要 > 援 > 傍 または 傍 > 援 2	相互作用相手 の選択権なし 3

- 1 優先順位の高いエージェントがない場合にのみ、優先順位が低いエージェントと相互作用する。
- 2 上段 Money が充足しているとき、下段 Money が不足しているとき。
- 3 本シミュレーションでは要援助者に相互作用の決定権を持たせていない。

を獲得するように、相互作用の相手を選択する。これをエージェントの戦略とよぶ。エージェントの目標を考慮し、誰とどのような順番で相互作用するかという観点で各エージェントの戦略を設定した(表 3 参照)。

傍観者エージェントは内的報酬には関心を示さない。したがって、Money の獲得のみに関心を持っていると見なせる。このため、その相互作用の相手は傍観者または援助者エージェントのみで、相互作用の相手を選択する順序は、傍観者が最も高く、次に援助者となる。これを No-Helping-Behavior とする。

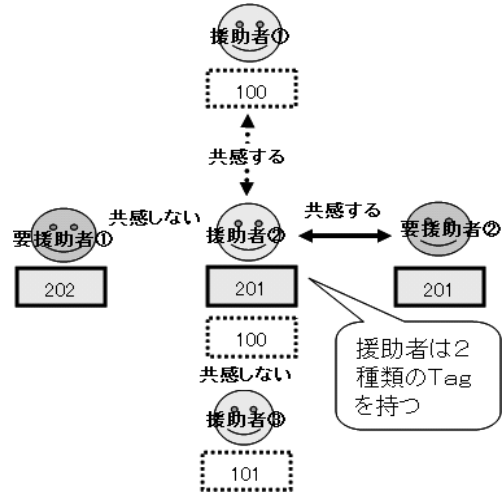
援助者エージェントは Money と Satisfaction の獲得が目標であるため、Money が充足しているときと不足しているときで、相互作用の相手を選択する優先順序が変わる。エージェントたちは Money の充足と不足を判断するための閾値を持ち、自分の状態によって相互作用相手の優先順序を変更する。Money が充足しているときは Satisfaction の獲得を優先した Helping-Behavior を採るため、相互作用の優先順序は、要援助者が最も高く、次に援助者、その次が傍観者となる。一方 Money が不足しているときは傍観者エージェントと同じ No-Helping-Behavior を採る。

4.4 共感のモデル化

調査で観察された共感のモデル化には、エージェントの種類を識別するためのタグを導入する。援助者エージェントと要援助者エージェントにタグ情報を持たせ、相互作用時に双方のタグ情報が一致したら、「共感」を覚えた相手と見なす。タグには、援助者エージェント間で機能するタグ(Helper-Tag)と、要援助者エージェントと援助者エージェントの間で機能するタグ(Helpee-Tag)の2種類がある(図 2 参照)。

4.5 エージェントの内部状態

エージェントの内部状態は、そのエージェントが



破線のタグ: Helper-Tag, 実線のタグ: Helpee-Tag

図 2 タグを用いた共感のモデル化  
Fig.2 A tag-based model of empathy.

傍観者・援助者・要援助者のどのタイプかを表現するエージェントの種類(TYPE), エージェントが現在保有する2種類の資源保有量(Money, Satisfaction), シミュレーション実行の1ステップごとにエージェントが消費する資源消費量(MU, SU), そのエージェントがそれまでに相互作用したエージェントの種類ごとに合計した他エージェントとの相互作用の履歴(LookerInteraction, HelperInteraction, HelpeeInteraction), Moneyの充足・不足の判断基準に利用する閾値(MT)(援助者エージェントのみが持つ属性)から構成される。

エージェントはステップごとに相互作用を行い2種類の報酬を得て活動のための資源とする。これらの資源(Money, Satisfaction)はステップごとに(MU, SU)ずつ消費され、保有する資源の蓄積がなくなったエージェントは活動を停止する。相互作用の履歴は、エージェントの目標変更時に利用され(図 1 参照), MT値は、援助者エージェントが採用する戦略を決定する際に利用される。

5. シミュレーション実験

5.1 シミュレーションの実施条件

仮説を検証するために、すべての要援助者を平等に援助する博愛主義(仮説(1)の否定)・共感した相手だけ援助する内集団びいき(仮説(1)の成立)×共感した援助者エージェント間のSatisfactionがない(仮説(2)の否定)・ある(仮説(2)の成立)の4条件でシミュレーション実験を行った(表 4 参照)。

表 4 シミュレーション条件

Table 4 The conditions for a computer simulation.

	博愛主義	内集団ひいき
Satisfaction ない	条件①	条件②
Satisfaction ある	条件③	条件④

## 5.2 パラメータ

社会現象をシミュレートするため、現実社会の情報を可能な限り反映させて、パラメータ値を設定する。エージェントの人口比

援助者エージェント、要援助者エージェントの人口については、内閣府や総務省が公表する統計データを参考にしながら、傍観者エージェント：援助者エージェント（表 5 参照）：要援助者エージェント（表 6 参照）＝5：3：2 を設定することとした<sup>1</sup>。

### 相互作用で獲得する Money の量

援助者たちが得る金銭的報酬は、通常の営利活動で獲得できる利益には及ばない。たとえば、全国の作業所<sup>2</sup>職員の平均年収は約 180 万（1993 年 4 月全国作業所実態調査）、NPO の有給スタッフの平均年収は 234 万（2000 年度国民生活白書）と報告され、平均的なサラリーマン年収を大きく下回っている。そこで、傍観者エージェントとの相互作用で獲得できる Money ( $\Delta X_1$ ) と援助者エージェントとの相互作用で獲得できる Money ( $\Delta X_2$ ) の量を、 $\Delta X_1 > \Delta X_2$  と設定することとした。

### 相互作用で獲得する Satisfaction の量

現実の Satisfaction は定量的に数えることはできないが、シミュレーション上は何らかの方法で数値化する必要がある。そこで、以下のルールで数値化する。

- (1) 要援助者エージェントとの相互作用では、援助者エージェントが相手に提供した Money と同量の Satisfaction が得られる<sup>3</sup>。
- (2) 援助者エージェントとの相互作用では、獲得した Money と同量の Satisfaction が得られる<sup>4</sup>。

## 5.3 シミュレーションの実施結果

人工社会のエージェント総数を 200 人（内訳は傍観者 100 人、援助者 60 人、要援助者 40 人）、タグ数

表 5 ボランティア参加者数の調査結果

Table 5 A result of investigation of the volunteer population.

	人数 (万人)	10 歳以上人口に 占める割合
過去 1 年間にボランティア活動を行った人	3263.4	28.9%

資料) 平成 13 年社会生活基本調査、総務省統計局

表 6 日本の高齢者・障害者人口

Table 6 The population of aging and disabled persons.

	人数 (万人)	総人口比
障害児・者数	601.5	約 4.8%
高齢者 (65 歳以上) 数	2,286.9	約 18.0%
総人口	12,729.1	

資料) 平成 14 年障害者白書内閣府、平成 15 年日本統計年鑑、総務省統計局

表 7 報酬の増減表

Table 7 A table of increasing/decreasing rewards.

	傍観者	援助者	要援助者
傍観者	M: +10 S: ±0	M: +10 S: ±0	相互作用 しない
援助者	M: +10 S: ±0	M: +8 S: +8, ±0※	M: -8 S: +8
要援助者	相互作用 しない	M: +8 S: ±0	相互作用 しない

(M: Money, S: Satisfaction)

※タグが一致した場合のみ S+8、一致しなければ S±0

2, MT 値 = 保有資源の初期値<sup>5</sup> × 0.5, シミュレーション開始時に各エージェントに所与の資源量を、傍観者エージェント (200 Money), 援助者エージェント (200 Money, 200 Satisfaction), 要援助者エージェント (100 Money), 1 step あたりに消費される資源の量を (-5 Money, -5 Satisfaction), 1 回の相互作用で得られる報酬量を表 7 のとおり設定しシミュレーションを行った。その結果、条件④では活動の継続が観察できたが、条件①～③では援助者エージェントが 0 人になり、活動は継続しなかった。条件①③では、人工社会の援助者エージェントがすべて傍観者エージェントになってしまい、条件②では援助者エージェントが、全員活動をやめてしまった (図 3 参照)。

そこで、これらの結果をカテゴリー I～III と分類し、それぞれ結果を分析した。

## 5.4 結果の分析

### カテゴリー I

シミュレーション開始時に援助者エージェントが要

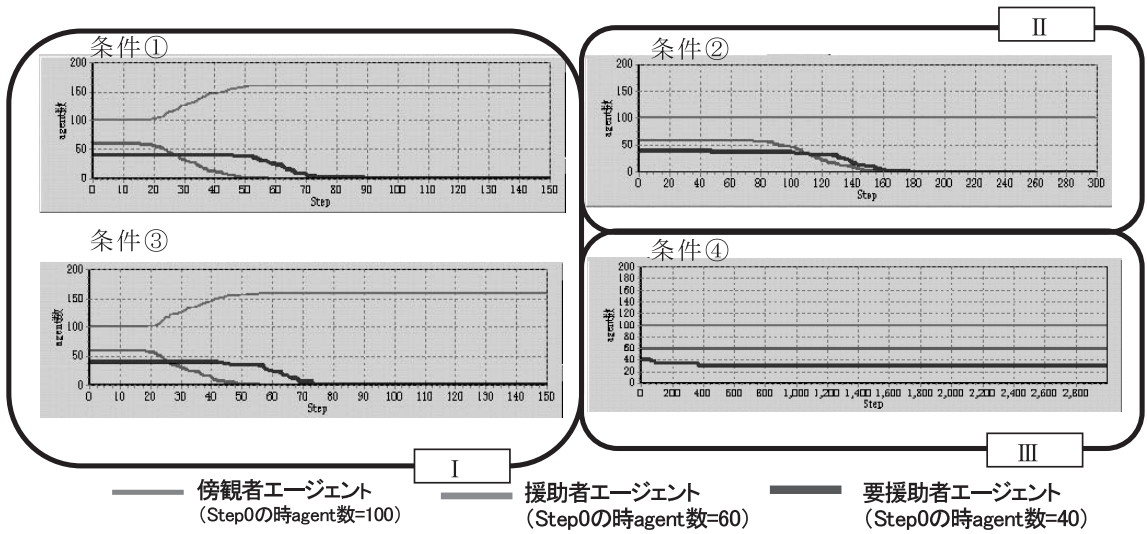
<sup>1</sup> これらの数字はひとつの参考として用いている。必ずしもこの数値に含まれるすべての人が支援を要するとは断定できない。

<sup>2</sup> 障害者を対象とし、その特性に応じた作業指導、生活訓練を行う場。

<sup>3</sup> 内的報酬が得られない (ボランティア活動にネガティブな感情をいだいた場合) と、活動を止めてしまう報告がある<sup>5)</sup>。

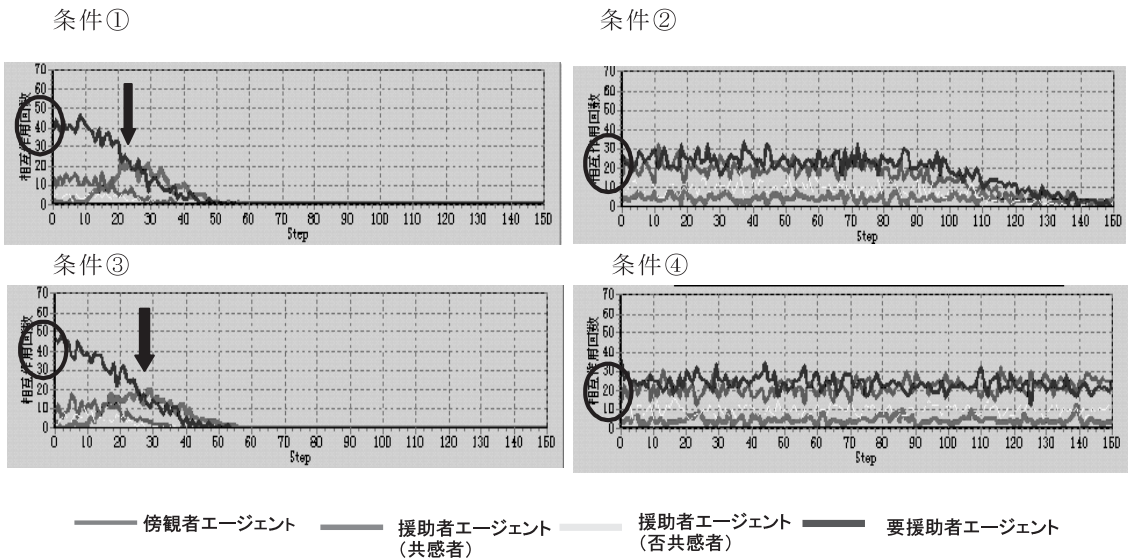
<sup>4</sup> 活動継続のために、援助者たちは内的報酬と資金の両方を必要とするので、ともに活動を続ける相手は、Money と Satisfaction の両方を同量ずつ提供し合える相手 (相互に獲得できる相手) と想定した。

<sup>5</sup> 保有資源の初期値とはシミュレーション開始時のエージェントに所与となる資源の量である。



※上から順に傍観者, 援助者, 要援助者エージェント  
 ※縦軸: エージェント数, 横軸: 時間

図 3 エージェント数の推移  
 Fig. 3 A transition of the number of agents.

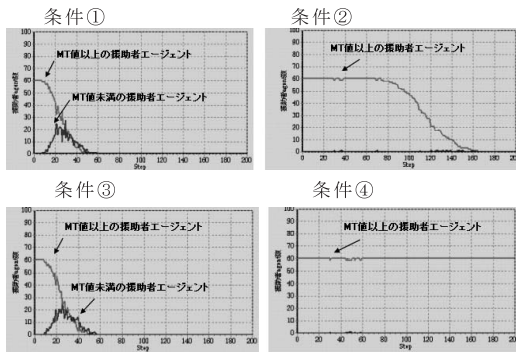


※上から順に要援助者, 援助者 (共感者), 援助者 (否共感者), 傍観者エージェント  
 ※縦軸: エージェント数, 横軸: 時間

図 4 援助者エージェントが他のエージェントと相互作用した回数  
 Fig. 4 The number of times that helper-agents interacted with other agents.

援助者エージェントと行った相互作用の回数が, 博愛主義 (条件①③) では内集団びいき (条件②④) の 2 倍近くになっている (図 4 参照)。このため, 条件①③ 下では援助者エージェントの Money は MT 値未満となり (図 5 参照), 彼らと傍観者エージェントとの相互作用が増加する (図 4: 矢印付近)。一方, 条件②④

下では, Money が MT 値未満となる援助者エージェントは存在していない (図 5 参照)。このように, 条件①③で市民活動が継続しなかったのは「博愛主義条件」の影響により Money が不足したためであった。  
 カテゴリー II  
 条件②の援助者エージェントは, Satisfaction の不

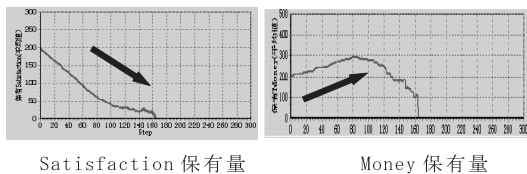


※縦軸：エージェント数，横軸：時間

※条件②で援助者エージェント数が減少するのは，活動を停止する援助者エージェントがいるためである．詳細はカテゴリーⅡに記載．

図 5 Money が閾値 (MT) 以上の援助者エージェント数

Fig. 5 A transition of the number of helper-agents (when money is the value of MT or more than the value of MT).



※縦軸：資源保有量 (平均値)，横軸：時間

図 6 援助者エージェントの資源保有量 (条件②)

Fig. 6 A quantity of the resources which helper-agents keep (the condition ②).

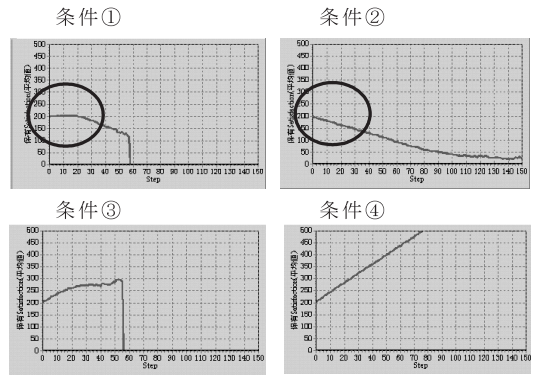
足により活動を続けることができなくなった．これは，仲間から内的報酬が得られないことが原因である．図 6 より Money は増加しているが，Satisfaction が減少していることが分かる．

カテゴリー III

最後に条件④を分析する．グラフ (図 3 参照) から援助者エージェントと要援助者エージェントが人工社会で活動を続けていることが分かる．活動の継続は，援助者エージェントが十分な Money と Satisfaction を保有し続けることで導かれるため，そのロジックを分析した．

まず条件④の援助者エージェントは，内集団びいきで Money の枯渇を防いだ．これは，共感による内集団びいきが援助コストを低減させ，それが市民活動の継続に良い影響を及ぼす」という仮説 (1) を支持する結果である (詳細はカテゴリーⅠ参照)．しかしこの

Money については援助者エージェントが活動をやめ始める 100 Step 目付近までを参考データとする．これは，活動をやめたエージェントは保有資源が増えることがないので，活動をやめるエージェントが増えれば増えるほど，保有資源の合計量が減るためである．



※縦軸：Satisfaction 保有量 (平均値)，横軸：時間

図 7 援助者エージェントの Satisfaction 保有量

Fig. 7 A quantity of satisfaction which helper-agents keep.

仮説には，「獲得できる内的報酬が少ない」という弱点が残されたままとなっている．そこで博愛主義条件 (条件①③) と内集団びいき条件 (条件②④) で Satisfaction 保有量を比較し，この点について検討した．条件①②で，Satisfaction 保有量を比較すると，博愛主義 (条件①) が内集団びいき (条件②) より Satisfaction 保有量が多く (図 7 参照)，内集団びいきの弱点が浮き彫りになっている．しかし，援助者エージェントとの相互作用からも Satisfaction を得られる条件③④では，援助者エージェントの Satisfaction 保有量は下降せず (図 7 参照)，内集団びいきの弱点が援助者エージェントに影響を及ぼさなかった．

このように，援助者エージェント間の相互作用で生成される内的報酬が，内集団びいきが持つ「獲得できる内的報酬が少ない」という弱点を補う形で活動の継続に効果を発揮し，仮説 (2) を支持した．

以上のように，調査によって抽出された，(1) 共感による内集団びいき，(2) 援助者間で生成される内的報酬，という 2 要因が，Satisfaction と Money という 2 つの資源の枯渇を防いで，人工社会上の市民活動が継続した．

5.5 結果の考察

調査によって抽出された「共感による内集団びいき」と「共感した援助者間で獲得される内的報酬」はともにシミュレーション上のボランティアの継続に効果的に機能した．ここで，仲間から得られる内的報酬が市民活動の継続に効果的に働く可能性が示唆されたのだ

20 Step 目までの Satisfaction 保有量を比較する．20 Step 目以降は，条件①の援助者エージェント数が減少を始めるためである．活動をやめるエージェントが増えるほど，保有資源の合計量が減っていつてしまうため，20 Step 目以降は比較しない．

が、これをいい換えると、継続のためには「内的報酬が得られる相手とだけ付き合うのが効果的である」ということを意味することになる。それならば、援助者同士が共感を利用し援助者間でも内集団を積極的に作ること、活動の継続がより強固になる可能性がある。援助相手・援助仲間を選別しない博愛主義と、援助相手・援助仲間を選別する内集団びいきでは、前者の方が道徳的に望ましい行為と思われるが、シミュレーション実験からは、ボランティアの継続には内集団が有利になる結果が導かれ、理想と現実の乖離を感じさせる結果が得られた。

## 6. おわりに

調査とシミュレーション実験から、活動の継続に内集団びいきが有効であることが示唆された。ただし、パラメータ・サーベイの結果（付録参照）、内集団びいきでも人口比やタグ数の変化によって、継続が困難になるという結果が得られている。今後はこのような変化が生じた場合にも活動を継続できるようなモデルの考察が必要になる。たとえば、環境整備や法制度を整え要援助者が社会参加しやすいシステムを準備することで、現モデルで相互作用が仮定されていない関係性に新たなつながりが生まれ、活動の継続に新しい影響を及ぼす可能性があるのではないだろうか。

また、今回の調査で知見を得ることができなかった是認や承認、規範などの社会的要因の影響に関しても、今後十分な検討が必要である。これらの社会的要因は個人の行動に影響を及ぼすことが、先行研究において指摘されているが<sup>(14),(15)</sup>、本調査では、これらの影響を発見するには至らなかった。原因として、調査期間が比較的短かったことや調査実施地でのコミュニティへの関与の度合いなど様々な要因が考えられるが、今後は主体間の相互作用と社会的要因の両方の影響を観察できるような調査設計を行い、これらが個にどのような影響を及ぼすかを検討していきたい。

なお最後に、論文誌特集号のテーマである「知の共有から知の協創へ」と本論文との関係について触れたい。市民活動が継続する要因としては、活動者同士が「共感を持つこと」があげられる。すなわち、市民活動では、活動者同士が「共感を持つこと」により、活動者同士が協力して市民活動を継続するための力を生み出す。それゆえ、市民活動では「共感を持つこと」が「知を共有すること」に対応し、協力して市民活動を継続するために力を生み出すことが「知の協創」に対応すると考えれば、本論文で採り上げる問題の構造が「知の共有から知の協創へ」という論文誌特集号のテーマ

に適合すると思われる。

謝辞 本研究を行うに際して多くのコメントをいただいた、芝浦工業大学大学院大倉典子先生に、深く感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 大阪府生活文化部．<http://www.pref.osaka.jp/fukatsu/vngroup/sisin02.html>
- 2) 内閣府国民生活局による市民活動団体等基本調査．<http://www5.cao.go.jp/seikatsu/2001/0409shiminkatsudou/main.html>
- 3) NPO・市民活動を支えるニュース&情報サイト．<http://www.npweb.jp/daigaku/>
- 4) 金子郁容：ボランティアもうひとつの情報社会，p.65，岩波新書（1993）．
- 5) 妹尾香織，高木 修：援助行動経験が援助者自身に与える効果：地域で活動するボランティアに見られる援助成果，*社会心理学研究*，Vol.18，No.2，pp.106-118（2003）．
- 6) 谷田勇人：福祉ボランティア活動をする大学生の動機分析，*社会福祉学*，Vol.41，No.2，pp.83-94（2001）．
- 7) 工藤敬吉，杉本正治：「ボランティア像」大災害で変貌—“気軽型”から“献身型”へ，*放送研究と調査*，NHK 放送文化研究所，1998年3月号，pp.26-39（1998）．
- 8) マーク・H・デイヴィス（著），菊池章夫（訳）：共感の社会心理学，川島書店（1999）．
- 9) 大沢英一：マルチエージェント環境における交渉のモデル，*人工知能学会誌*，Vol.10，No.5，pp.690-696（1995）．
- 10) 山影 進，服部正太（編）：コンピュータのなかの人工社会—マルチエージェントシミュレーションモデルと複雑系，株式会社構造計画研究所（2002）．
- 11) 辻 竜平，渡邊 勉：社会科学におけるエージェント・ベースト・モデルの最前線，*理論と方法*，Vol.19，No.1，pp.17-20（2004）．
- 12) 島 広樹，武藤佳恭：エージェントベース社会—シミュレーションのための人間行動原則の観測システムに関する提案—シミュレーション世界と現実世界をリンクするための方法論，*情報処理学会「知能と複雑系」研究報告*，No.127-15，pp.111-117（2002）．
- 13) 寺野隆雄，出口 弘：社会科学におけるエージェント研究の動向と課題，*情報処理学会「知能と複雑系」研究報告*，No.127-4，pp.25-32（2002）．
- 14) ピーター・M・ブラウ（著），間場寿一，居 安正・塩原 勉（共訳）：交換と権力—社会過程の弁証法社会学，新曜社（1974）．
- 15) Putnam, R.D., Raffaella, R.L. and Nanetti, Y.: *Making Democracy Work*（1993）．
- 16) ナイジェル・ギルバート，クラウス・G・トロイチユ（著），井庭 崇，岩村拓也，高部陽平（訳）：



社会シミュレーションの技法, 日本評論社 (2003).

- 17) 中島聡子, 中井 豊, 古宮誠一: エージェント・ベースド・シミュレーションによる援助行動継続要因の考察, 日本社会情報学会第 18 回全国大会研究発表論文集, pp.275-280 (2003).
- 18) 箕浦康子 (編), フィールドワークの技法と実際, ミネルヴァ書房 (2001).
- 19) 濱田貴宏, 川村秀憲, 山本雅人, 大内 東: 集合行為問題におけるタグメカニズムと協調の形成に関する考察, 電子情報通信学会信学技法, AI2002-48, pp.7-12 (2003).
- 20) 富田真治, 生天目章: 人工社会における制度設計の考察—社会変化の過程と税の徴収について, 電子情報通信学会信学技報, AI2002-44, pp.65-70 (2003).

### 付録 パラメータ・サーベイ

現実の場面で有意義なモデルを構築するためには, そのモデルが有効性を持つ適用範囲を明確にしておくことが重要と指摘される<sup>12)</sup>. そこで, タグ数を増加させる, 人口比を変化させる, エージェントの報酬を変化させる, などの条件下でパラメータ・サーベイを実施し, 得られた結果が成立しうる条件 (すなわちモデルの適用範囲) を検討した. その結果, タグ数を増加させるほど, 共感できる相手と出会う確率が下がり活動が継続し難くなる. 人工社会の援助者エージェント数が減少したり, 要援助者エージェント数が増加したりするほど Money が不足し, 活動が継続し難くなる. 報酬量については, 傍観者エージェントとの相互作用で得られる Money > 援助者エージェントとの相互作用で得られる Money > 1 ステップあたりの消費量 MU, という条件下においては, 値を変化させても結果に大きな変化は見られない, といった結果が得られている.

(平成 16 年 5 月 24 日受付)

(平成 16 年 11 月 1 日採録)



中島 聡子 (正会員)

1998 年芝浦工業大学工学部工業経営学科卒業. 2004 年芝浦工業大学大学院工学研究科修了, 修士 (工学). 2003 年より特定非営利活動法人 NPO サポートセンター事務局スタッフ, ボランティア・市民活動コーディネートセミナー実行委員 (板橋区), 2004 年より関東学園大学非常勤講師を兼任. シミュレーション実験と質的調査を用いて, 非営利活動の継続要因等の研究に従事. 「エージェント・ベースド・シミュレーションによる援助行動継続要因の考察」(日本社会情報学会第 18 回全国大会研究発表論文集, pp.275-280, 2003) ほか. 日本社会情報学会, 日本福祉文化学会各会員.



中井 豊

1957 年生まれ. 東京工業大学大学院社会理工学研究科修了. 学術博士 (数理社会学). 芝浦工業大学システム工学部勤務. 主たる研究テーマは, 社会システムの進化シミュレーション研究. 著訳書: 「人工社会を用いた熱狂の発生メカニズムの考察」(数理社会学会『理論と方法』, Vol.19, No.1, pp.21-36, 2004). 「人工社会における社会情報の伝達因子と循環型流行現象の関係」(日本社会情報学会『社会情報学研究』, Vol.5, No.5, pp.69-79, 2001), 『打算抜ききの道徳の生成と崩壊』(統合学術研究業書, 見洋書房, 印刷中, 共著, 清水博 (編), 第 6 章: 中井), 日本社会情報学会, 数理社会学会, 日本社会学会各会員.



古宮 誠一（正会員）

1969年埼玉大学理工学部数学科卒業．1970年（株）日立製作所入社．1984年特別認可法人情報処理技術者センター（略称IPA）に出向し，自動プログラミングシステムをはじめ

めとする各種CASEツールの構築技術，ソフトウェア設計方法論とそのメタ理論，CAIおよび知的CAI等の研究に従事．1988年～2000年IPA技術センター特別研究員．1991年～1997年IPA新ソフトウェア構造化モデル研究本部長付を兼務．1993年徳島大学客員教授．1995年より千葉大学情報工学科非常勤講師．1997年より芝浦工業大学客員教授兼同大学大学院非常勤講師．2000年3月信州大学博士（工学）．2001年より芝浦工業大学教授．2003年より同大学専門職大学院（MOT）教授を兼務．1992年～1993年/1994年～1995年/1996年～1997年知能ソフトウェア工学研究会幹事/副委員長/委員長．1996年～1997年電子情報通信学会情報・システムソサエティ運営委員．1994年～1997年電子情報通信学会論文誌編集委員．1998年～1999年電子情報通信学会論文誌編集委員．1998年～1999年電子情報通信学会論文誌編集委員会幹事．

---