

# 個人志向と社会志向が共存する サードプレイスの形成メカニズムの研究

山田 広明<sup>1,a)</sup> 小林 重人<sup>1,b)</sup>

受付日 2015年6月30日, 採録日 2015年12月7日

**概要:** サードプレイスとは誰もが自由に利用できるまちの社交場である。社会的孤立のリスクに晒される現代の人々にとって、誰にも開かれ社会につながる窓口となるサードプレイスの重要性は高まりつつある。我々は、近年増加しつつある自分の時間を過ごすために公共空間を利用する個人志向の人々に着目し、交流を好む社会志向の人々に専有されがちなサードプレイスを、いかにすれば個人志向の人々も共存可能な場所として設計できるかを問うた。個人志向の人々と社会志向の人々をモデル化したエージェント・ベース・モデルを構築し、サードプレイスにおける共存を実現する設計をシミュレーションにより検討した。シミュレーション結果から、(1) 個人志向の人々が多い状況では、雰囲気の良い空間デザインやコーヒー、音楽の提供などによる居心地の良さの設計が共存を促進することが分かった。また、(2) 2つの志向間のコミュニケーションを促進することが利用者の流動性を高め、結果として専有を防ぐことが分かった。共存が起こったり利用者の流動性が高いケースの分析を通して、交流や会話を原因とした専有が起こりやすい状況であっても、2つの志向の共存を実現するメカニズムを見つけた。

**キーワード:** サードプレイス, 居場所づくり, 社会統合, エージェント・ベース・モデル, 社会的ダイナミクス

## A Study of the Formation Mechanism of *Third Place* where Individual-oriented People Coexist with Social-oriented People

HIROAKI YAMADA<sup>1,a)</sup> SHIGETO KOBAYASHI<sup>1,b)</sup>

Received: June 30, 2015, Accepted: December 7, 2015

**Abstract:** The Third Place is a space that everyone can freely use for socializing. For people facing the risks of social isolation, the Third Place is an important channel through which they can connect to local society. In this paper, we investigate ways to design a Third Place as a place where individual-oriented people, who visit public spaces to enjoy private time, can coexist with social-oriented people, who visit those spaces to interact with others, without being excluded by the social-oriented people. To investigate an effective design to realize coexistence, we develop an agent-based model of the individual- and social-oriented people and perform a simulation employing the model. The simulation results showed: (1) given a high proportion of individual-oriented people, designing comfortableness arising from a relaxed ambience, sweet music, and tasty coffee, promotes the coexistence of visitors; and (2) facilitating communication between the social- and individual-oriented people increases the mobility of the visitors and, thereby, prevents the exclusion of the individual-oriented people. Through an analysis of the coexistent cases and high mobility cases, we find out mechanisms which realize coexistence overcoming the exclusion originated from the social interaction.

**Keywords:** Third Place, placemaking, social integration, agent-based model, social dynamics

<sup>1</sup> 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, Nomi, Ishikawa 923-1292, Japan

a) h.yamada@jaist.ac.jp

b) s-kobaya@jaist.ac.jp

### 1. はじめに

サードプレイス (Third Place, 以下 TP と表記する) とはコーヒーショップやバー・居酒屋・図書館のような、自

宅（ファーストプレイス）や職場・学校（セカンドプレイス）以外の居心地が良く仲間たちとの会話を楽しめる場所である。多様な人々が集う TP は、日常生活では関わりを持たない者との出会いや対話の機会を人々に提供するといわれ、それゆえに TP は断片化した地域社会を統合し公共意識を養う機能を持つと考えられている [1]。しかし、街路やレストラン・タウンホールでの集合的経験から、テレビの前での個人的経験へとライフスタイルの変化に起因して、伝統的なコーヒーショップのような他者との会話や交流を楽しむ場所は減少しつつある [2]。

近年、地域活性化や社会問題の解決を目的とした、コミュニティカフェと呼ばれる地域の拠点を創出する試みが盛んに行われている [3], [4]。その多くは、子育て支援や障がい者の生活自立支援といった具体的なテーマを掲げ、テーマを共有する人々のための場所を作ることを目的としている。一方で、明確なテーマを掲げず、社交の場としてのコミュニティカフェ作りも行われている。小辻 [5] は、そのような「市民セクターが運営する誰でも自由に利用でき、運営者や他の客と自由に交流ができる社交場」をまちの居場所と呼び、まちの居場所づくりが、近年問題となっている社会的孤立を解決するために有効であることを指摘している\*1。小辻が着目するまちの居場所は、現代日本における TP の 1 つの形といえよう。誰もが自由に利用できる交流の場所としての TP は、社会関係が希薄化し社会的孤立の弊害が表面化しつつある現代において [7]、孤立した人々に新たな社会関係を構築する機会を提供する仕組みとして再評価されつつある。

しかし、誰もが自由に利用できる交流の場所を作り出すことは容易ではない。たとえば、社交の場を謳い作り出されたコミュニティカフェのすべてが、誰もが自由に利用できる場所となっているわけではない。コミュニティカフェは、交流を好む一部の人々に専有されやすく、それ以外の人々が排除されやすいという問題が指摘されている [3]。具体的には、高齢者や女性の利用者がなじみを形成しやすく、若者や男性が気軽に立ち寄れない雰囲気が作られやすいことが指摘されている。一方で、TP の概念を提唱したオールデンバーグがカフェを TP の例としてあげたこと [1] に着目して、TP をコンセプトとして運営を行うチェーン店カフェもあるが、それらは知らない他者との交流の場所となりにくいという問題を持つ。近年の都市生活者への意識調査が明らかにするように、都市には、公共空間における居心地の良い場所として、集い・交流できる場所を求める人々がいる一方で、自分の時間を過ごせる場所を求める人々が多数存在している [8], [9], [10]。チェーン店カフェは、知らない他者との社交場というよりは、彼らが 1 人の時間を楽しんだり [11] 友人との時間を楽しんだり [12] する

場所として利用される傾向にある。個人的な経験やライフスタイルを重視する人々が増えつつある現代社会\*2において、誰もが自由に立ち寄り、ときに交流を楽しむことができる場所を作り出すことは容易ではない。

本研究の目的は、近年増加しつつある公共空間に自分の時間を過ごすことを求める人々に着目し、交流を求める人々に専有されやすいコミュニティカフェのような場所を、両者が共存できる TP として設計する方法を明らかにすることである。特に、居心地の良さに動機づけられる形で、双方が自然に集う場所を作り出す方法を、エージェント・ベース・モデルの構築とシミュレーションから明らかにする。本研究で着目する公共空間に自分の時間を過ごすことを求める人々とは、若い世代に多く見られる「伝統的なつながりや関係性より自らの楽しさや充実感を重視する人々」[15] である。以降では、そのような個人的な経験やライフスタイルを重視する人々を個人志向の人々\*3と呼び、従来の交流を好む人々を社会志向の人々と呼ぶことにする。我々が個人志向の人々の共存に着目する理由は、個人志向の人々が特に社会的つながりを失うリスクに晒されていると考えるからである\*4。TP での共存は、個人志向の人々に社会志向の人々との偶然の出会いや交流をもたらすであろうし、それは地域コミュニティなどの既存の社会関係への再統合を促すはずである。

## 2. サードプレイスを設計するうえでの課題

なぜコミュニティカフェは社会志向の人々に専有されやすいのか。公共空間における居心地の良さを作り出す要因として、場所が持つ物質的要因の重要性に加えて、社会的要因の重要性が指摘されてきた [18], [19], [20]。照明や空間のデザインといった物理的要因が、居心地の良さを作り出し利用を動機づけることはよく知られている（たとえば文献 [21]）。しかし物理的要因だけではなく、店主のパーソナリティ [18] や、情緒的なつながりを感じられる人々がそこに居るか [19]、仕事や仕事上の立場から逃げられる場所であるか [20] といった社会的要因も、その人にとっての居心地の良さを生み出す重要な要因であることが指摘されている。次の 2 つの理由から、居心地の良さを生み出す社会的要因が共存を妨げる原因となっている可能性がある。

第 1 に、居心地の良さを作り出す社会的要因は、利用者ごとにまったく異なる可能性があり、それが共存を難しく

\*1 ここでの社会的孤立とは、主観的な孤独状態ではなく家族やコミュニティとの接触がほとんどない客観的な孤立状態 [6] を指す。

\*2 社会学者のウルリッヒ・ベックは、1980 年代ごろから先進諸国で広く見られるようになったライフスタイルが個人化し社会的な結び付きが弱まっていく傾向を、一時的な変化ではなく、社会状況の構造的変化に起因した永続的な変化であると指摘する [13]。日本でも同様の変化が起こっていることが指摘されている [14]。

\*3 ここで論じる個人的志向の人々は、ベックらが指摘するライフスタイルや価値観が個人化した人々とも対応する。

\*4 人々のライフスタイルが個人化し社会的な結び付きが弱まる現代社会では、個人の自由の拡大と引き替えに社会的排除のリスクが高まる [16]。近年このリスクの認識が、社会的包摂というスローガンの下で新たな社会保障制度の創出を推進してきた [17]。

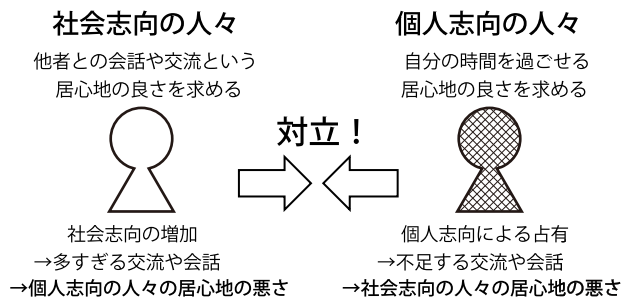


図 1 TP における構造的な問題

Fig. 1 A structural problem on the TP.

する。照明や空間のデザインといった物理的要因は、利用者が個人志向であるか社会志向であるかによらずに、およそ同じ傾向の印象を与えることが報告されている [9]。しかし、社会的要因の効果はそれほど一様とは限らない。たとえば、仕事や仕事上の立場から逃れたい人達 [20] にとっては、職場の同僚がその場に居ることは居心地の悪さを作り出すはずである。一方で、会話や交流を通じた情緒的なつながりを求める人達 [19] にとっては、知人や友人が居ることは居心地の良さとなるはずである。このように、ある社会的環境が利用者によって真逆の印象を与えることは十分あり得る。

第 2 に、居心地の良さを作り出す社会的要因は、場所に集う利用者によって作り出されるという側面を持っており、それが一層共存を難しくする。具体的には、次のような構造的な問題が内在している可能性がある。社会志向の者は主に交流することを目的に訪れるため、会話や交流ができる利用者が居ることは居心地の良さの要因となるはずである。一方で、個人志向の者は主に煩わしいコミュニケーションから逃れて自分の時間を過ごすために訪れるので、会話や交流を積極的に行わないであろうし、それを求められることは居心地の悪さの要因となるはずである。そうであるならば、社会志向の利用者が増えればそれだけ会話や交流の機会が増え、ゆえに個人志向の利用者にとっては居心地の悪い場所となる。反対に、個人志向の利用者が増えればそれだけ会話や交流の機会は減り、ゆえに社会志向の利用者にとって居心地の悪い場所となるはずである (図 1)。このように、一方の利用行動が、居心地の良さを作り出す社会的要因を介してもう一方の利用行動を阻害するならば、両志向の共存は一層困難である。多くのコミュニティカフェが高齢者や女性といった社会志向の利用者に専有されやすいこと [3] は、この構造的な問題が一因であると思われる。社会志向の人々と個人志向の人々が共存できる TP を作り出すためには、居心地の良さを作り出す社会的要因に注目し、専有を引き起こす構造的な問題を解決する必要がある。

### 3. 目的と方法

本稿の目的は、社会志向の人々と個人志向の人々が共存

できる TP を作り出す方法を明らかにすることである。TP では会話や交流に起因した居心地の良さが生み出されており、その居心地の良さに誘引された行動が、一方の志向による専有を引き起こしているとの仮説の下で、エージェント・ベース・モデル (ABM) の構築とシミュレーションを行い、2つの志向の共存を実現する方法を明らかにする。

エージェントシミュレーションを用いる理由は 2 つある。第 1 に、交流や居心地の良さと利用者行動の複雑な関係 (具体的には、2 章で第 2 の問題としてあげた点を参照せよ) を適切に扱い分析するためである。エージェントシミュレーションは、各主体の意思決定と相互作用をモデル化し、繰り返し相互作用の結果としてどのような集団行動が現れるかを観察するアプローチである。したがって ABM であれば、ある利用者の行動が居心地の良さを介して他の利用者の行動に影響を与えるといった関係を適切に表現できるし、その長期的な波及効果も評価できる。第 2 に、複数の設計の効果を評価し比較するためである。効果的な設計を検討するためには社会実験などにより実証的に評価することが望ましい。しかし、社会実験は条件を統制することが難しく、莫大なコストも掛かるため十分な数の試行が行えないという問題がある\*5。エージェントシミュレーションは、複雑な影響関係にある設計の効果を評価し、統制された条件の下で結果を比較することを可能にする。

## 4. エージェント・ベース・モデル

### 4.1 モデルの概要

本稿では、ある 1 つの TP と、それを利用する可能性がある潜在的な利用者集団をモデル化する。利用者の行動は、居心地の良さに動機づけられた行動としてモデル化される。特に、交流や会話に起因して発生する居心地の良さに着目してモデル化し、社会志向と個人志向の人々によって TP がどのように利用されるかをシミュレーションから観察する。本稿では、利用者の行動を次のように単純化してとらえる。各利用者はある単位期間ごとに TP を訪れるかどうかの意思決定を行う。TP を利用して居心地が良かった場合は、次の期間も TP を訪れやすくなり、居心地が悪かった場合は訪れにくくなる。図 2 は TP の利用者行動モデルの概略図である。以降では、 $t$  回目の意思決定と行動が行われる時点を step  $t$  と呼ぶ。

1 人の利用者を一体のエージェントとして表現する。社会志向の利用者と個人志向の利用者が共存可能な TP を検討するために、社会志向の人々をモデル化した社会志向エージェント (以降では、略して社会志向と呼ぶことがある) と、個人志向の人々をモデル化した個人志向エージェント (略して個人志向と呼ぶことがある) が混在する集団

\*5 たとえば、TP 創出の社会実験を行う小林ら [9], [22] は、条件の統制は行わない実験を数度実施し、その結果を事後的に分析するに留まっている。

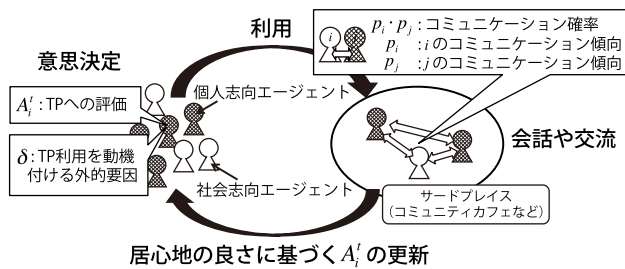


図 2 TP における利用者行動モデル

Fig. 2 Overview of the model of visitor's behavior on the TP.

を考える。2種類のエージェントは居心地の良さを感じる基準や TP で交流をする傾向が異なるという点からその違いが表現される。集団に含まれる社会志向エージェントの数は  $N_{soc}$ ，個人志向エージェントの数は  $N_{ind}$  である。

#### 4.2 サードプレイスの利用行動

TP の利用行動は、各々が TP をどれだけ好んでいるかという評価に基づいて決まると考えモデル化する。エージェントが step  $t$  で当該の TP をどの程度好ましく思っているかの評価を  $A_i^t$  で表現する。  $A_i^t$  は 0 から 1 の実数を取る変数とする。ここで 1 は TP を好ましく思っている状態を、0 は好ましく思っていない状態を表す。TP の利用頻度は TP への評価と正の相関関係にあると考えるのは妥当に思える。そこで、利用の意思決定が主に TP への評価  $A_i^t$  に基づいて行われる場合を考え、利用行動を評価に基づいた確率的な行動としてモデル化する。すなわち、エージェント  $i$  が step  $t$  で TP を訪れるか (Visit) 訪れないか (Not visit) という行動 ( $B_i^t$ ) は、式 (1) に従い決まるものとする。

$$B_i^t = \begin{cases} \text{Visit,} & A_i^t > \text{rand}(0, 1) \\ \text{Visit,} & \delta > \text{rand}(0, 1) \\ \text{Not visit,} & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

$\text{rand}(0,1)$  は 0 から 1 の一様乱数である。  $\delta$  は利用行動を誘発する外的要因の強さを表している。たとえば、友人や知人に誘われて TP を訪れる場合のように、さまざまな理由で利用行動は起こるだろう。  $\delta$  はそういった本稿では明示的に考慮しない要因が引き起こす利用行動を表現している。  $\delta$  は 0 から 1 の実数を取り、1 に近いほど外的要因の影響が強いことを意味する。単純化のために、外的要因の影響には個人差も時間変化もない場合 ( $\delta$  は  $i$  や  $t$  によらずに一定の値) を考える。意思決定は同時かつ互いに独立になされ、すべてのエージェントが step ごとに意思決定を行う。

TP で起こる会話や交流は、各利用者の積極的に交流をしようとする態度に依存して起こるものとしてモデル化する。TP を利用したエージェント  $i$  が他者とのコミュニケーションを希望する確率 (以降では、コミュニケーション傾向と呼ぶ) を  $p_i$ ，エージェント  $j$  が他者とコミュニ

ケーションを希望する確率を  $p_j$  としよう。両者の間で実際にコミュニケーションが起こるのは、両者がともにコミュニケーションを希望した場合のみであると考えられるならば、コミュニケーションが起こる確率は  $p_i \cdot p_j$  としてモデル化できる\*6。人々が相手やタイミングによってコミュニケーション傾向を変えることや、コミュニケーション傾向に個人差があることは当然考えられる。しかし本稿では、そのような複雑な場合は考えず、コミュニケーション傾向  $p_i$  が各志向間でのみ異なる場合を考える。このような単純な場合を考える理由は、TP における共存の難しさは、人々の交流の仕方の多様さというよりは、居心地の良さの感じ方の多様さに起因していると考えられるからである。以降では、社会志向エージェントに共通するコミュニケーション傾向を  $p_{soc}$ ，個人志向エージェントに共通するコミュニケーション傾向を  $p_{ind}$  と表記する。step  $t$  で TP を利用したエージェント  $i$  とエージェント  $j$  ( $B_i^t = \text{Visit}$ ,  $B_j^t = \text{Visit}$ ) の間で実際に交流が起こるかどうかが ( $c_{ij}^t$ ) は、式 (2) により計算される。  $c_{ij}^t$  と  $c_{ji}^t$  は同じ値である。step  $t$  でエージェント  $i$  が交流した人数 ( $n_i^t$ ) は式 (3) により計算される\*7。

$$c_{ij}^t = \begin{cases} 1, & p_i \cdot p_j > \text{rand}(0, 1) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

$$n_i^t = \sum_j c_{ij}^t \quad (3)$$

#### 4.3 居心地の良さとのサードプレイスの評価形成

TP における居心地の良さを、社会的要因に起因した居心地の良さ、物理的要因に起因した居心地の良さからモデル化する。TP への評価  $A_i^t$  は居心地の良さに基づいて形成されるものとしてモデル化する。ここで想定する居心地の良さを作り出す社会的要因とは、交流や会話である。居心地の良さを作り出す物理的要因とは、雰囲気の良い空間デザインやコーヒー、音楽の提供といったサービスである。我々の関心は、社会的要因と利用行動の関係であるので、本稿ではここに焦点を当てたモデル化を行う。TP の評価に影響を与えるその他の要因については、その影響が十分小さいか統制されている場合を考えることにして、こ

\*6 ほかに、両者がコミュニケーションが望んだ場合に実際にコミュニケーションが起こるといよりは、一方がコミュニケーションを望み、かつもう一方がそれを受け入れた場合にコミュニケーションが起こると考えてモデル化することもできる。どちらがモデルとして妥当であるかを判定するには、実際の TP でのコミュニケーションを調査する必要がある。ここでは、本脚注で記載した方法ではコミュニケーションを受け入れる確率という新たなパラメータを導入する必要がある。本稿の関心から外れる所でモデルが複雑化するデメリットがあると考え、同じぐらい説得力がありながらより単純な本文で記載した方法を採用した。

\*7 このモデルでは TP を訪れた人が、ほかのすべての利用者と交流することも論理的にはあり得る。しかし、たとえば  $N_{soc} = 50$ ,  $N_{ind} = 50$ ,  $p_{soc} = 0.7$ ,  $p_{ind} = 0.2$  で、すべてのエージェントが TP を利用している場合でも、社会志向エージェントが他の 99 体すべてのエージェントと交流する確率は  $1.0 \times 10^{-57}$  以下である。交流人数 ( $n_i^t$ ) が非現実的なほど大きい数値になる確率はきわめて低い。

ここでは考慮しない. 図 3 は会話や交流に基づいた居心地の良さと TP の評価形成の概略図である.

交流や会話に基づいて主観的な居心地の良さが判定される仕方はさまざま考えられるが, 本稿では最も単純と思える交流人数に基づいた閾値モデルとしてモデル化する. すなわち, 利用者は次のように居心地の良さを判断しているものとしてモデル化を行う. 交流や会話を求める社会志向の者にとっては, TP での他者との交流は居心地の良さを生み出すだろう. したがって多くの交流は TP の評価を上げるはずである. 一方で, 1 人の時間を過ごしたい個人志向の者にとっては, 他人に自分の時間を邪魔されずに自分の時間を過ごせることが居心地の良さを生み出すはずである. したがって少ない交流が TP の評価を上げるはずである. 以上の判断がある閾値に基づいてなされると考えれば, エージェント  $i$  の step  $t$  での居心地の良さは, TP で交流した人数  $n_i^t$  と  $i$  が持つ閾値に基づいて判定され, 居心地が良いと感じれば  $A_i^t$  は増加し, 居心地が悪いと感じれば  $A_i^t$  は減少すると表現できるはずである. ここで閾値とは, 社会志向の者にとっては TP で居心地の良さを感じるのに必要な交流人数を意味し, 個人志向の者にとっては TP で居心地の悪さを感じ始める交流人数を意味する. 以上を形式的に表現し, エージェント  $i$  が社会志向エージェントである場合は式 (4) に従い  $A_i^t$  を更新し, 個人志向エージェントである場合は式 (5) に従い  $A_i^t$  を更新するものとする.

$$A_i^{t+1} = \begin{cases} A_i^t - 0.1 + \gamma, & (n_i^t < \alpha_i) \wedge (B_i^t = \text{Visit}) \\ A_i^t + 0.1 + \gamma, & (n_i^t \geq \alpha_i) \wedge (B_i^t = \text{Visit}) \\ A_i^t, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

$$A_i^{t+1} = \begin{cases} A_i^t + 0.1 + \gamma, & (n_i^t < \beta_i) \wedge (B_i^t = \text{Visit}) \\ A_i^t - 0.1 + \gamma, & (n_i^t \geq \beta_i) \wedge (B_i^t = \text{Visit}) \\ A_i^t, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

ここで,  $\alpha_i$  は社会志向エージェント  $i$  が持つ閾値であり, 交流人数  $n_i^t$  が  $\alpha_i$  以上であれば居心地の良さを感じ, そうでなければ居心地の悪さを感じる.  $\beta_i$  は個人志向エージェ

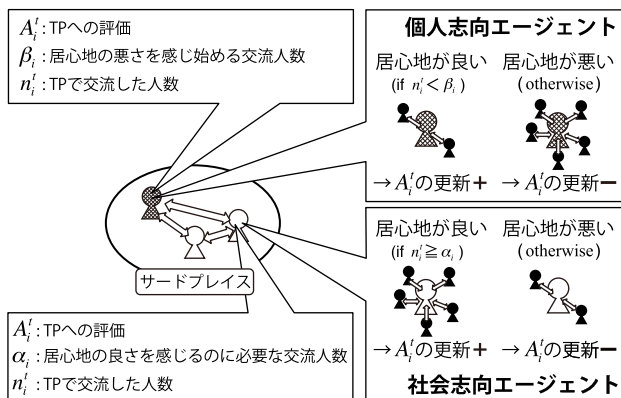


図 3 居心地の良さに基づいた TP の評価形成

Fig. 3 Formation of evaluation for the TP based on comfortableness.

ント  $i$  が持つ閾値であり, 交流人数  $n_i^t$  が  $\beta_i$  以上であれば居心地の悪さを感じ, そうでなければ居心地の良さを感じる.  $\alpha_i$  と  $\beta_i$  は 1 以上の自然数である. 閾値は個々人の性向に由来するため短期間では変わらないと思われるので, 個人差はあるが時間変化はない場合を考える.  $\gamma$  は居心地の良さを生み出す物理的要因の影響である. 物理的要因は個人志向であっても社会志向であってもおおよそ同じ印象を与えるとの報告に基づき, 物理的要因の影響は各志向間で差はないものとしてモデル化する. また単純化のために, 物理的要因の影響に個人差はなく, つねに一定の居心地の良さが得られる場合を考える.  $\gamma = 0$  は物理的要因の影響がないことを,  $0 < \gamma < 0.1$  は社会的要因に比べて弱い影響しかないことを,  $0.1 \leq \gamma$  は社会的要因より強い影響があることを意味する. 新たな TP が形成される場合を考えるために, 人々が当該の TP にどのような関心も肯定的評価も持たない状況を初期設定とする. すなわち, すべてのエージェントの初期評価  $A_i^0$  は 0 とする.  $A_i^{t+1}$  の値が 1 を超える場合は 1 に, 0 を下回る場合は 0 に適宜修正する.

#### 4.4 手続き

シミュレーションは, TP 利用の意思決定 (式 (1)), TP での交流 (式 (2), 式 (3)), 評価の更新 (式 (4), 式 (5)) という三段階の処理からなる. 一連の処理を 1 step として, step  $T$  まで繰り返す. 図 4 にシミュレーションの手続きを示す.

#### 4.5 評価指標

TP が共存状態にあるのか, それとも専有状態にあるのかを評価する簡便な指標を導入する. step  $t$  における TP の利用状態 ( $S^t$ ) を, 個人志向エージェントの利用数 ( $v_{ind}^t$ ) と社会志向エージェントの利用数 ( $v_{soc}^t$ ) から定義する (図 5). すなわち,  $v_{ind}^t/N_{ind} \geq 0.4$  かつ  $v_{soc}^t/N_{soc} \geq 0.4$  の状態を共存,  $v_{ind}^t/N_{ind} \geq 0.4$  かつ  $v_{soc}^t/N_{soc} < 0.4$  の状態を個人志向専有,  $v_{ind}^t/N_{ind} < 0.4$  かつ  $v_{soc}^t/N_{soc} \geq 0.4$  の状態を

- 1: for each step  $t$  do
- 2:   for each agent  $i$  do
- 3:     Calculates  $B_i^t$  according to (1)
- 4:   end for
- 5:   for each pair of visiting agents  $i, j$  do
- 6:     Calculates  $c_{ij}^t$  according to (2)
- 7:   end for
- 8:   for each visiting agent  $i$  do
- 9:     Calculates  $n_i^t$  according to (3)
- 10:   end for
- 11:   for each agent  $i$  do
- 12:     Updates  $A_i^t$  according to (4)(5)
- 13:   end for
- 14: end for

図 4 シミュレーションの手続き

Fig. 4 Procedure of the simulation.

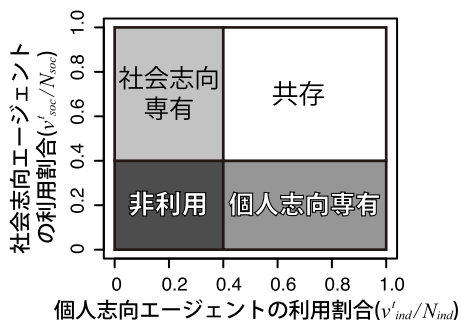


図 5 TP の利用状態 ( $S^t$ ) の定義

Fig. 5 Evaluation index of the state of utilization ( $S^t$ ).

社会志向専有,  $v_{ind}^t/N_{ind} < 0.4$  かつ  $v_{soc}^t/N_{soc} < 0.4$  の状態を非利用と定義する. 図 4 の横軸は step  $t$  における個人志向エージェントの利用割合 ( $v_{ind}^t/N_{ind}$ ), 縦軸は社会志向エージェントの利用割合 ( $v_{soc}^t/N_{soc}$ ) である. 最終 step における状態  $S^T$  を評価指標として用いる. 加えて実験では, 各志向の利用者数  $v_{ind}^t, v_{soc}^t$  の推移も観察する.

### 5. シミュレーション

会話や交流に起因した居心地の良さは, 本当に一方の志向による専有を引き起こすのだろうか. どちらの志向が専有するかは何によって決まるのだろうか. これらの疑問に答えるために 5.2 節ではまず, 何も設計が施されていない TP を想定し, 利用者集団の構成や利用者の性質とそこで作り出される TP の状態の関係を検討する. 加えてその分析から, 専有が起こるメカニズムを考察する. 続く 5.3 節では, 一方の志向による専有を防ぎ, 共存を実現する方法を検討する. 具体的には, 物理的要因に起因した居心地の良さが提供される場合と, 2つの志向間のコミュニケーションが操作される場合について実験を行う. 5.1 節では, 実験に先だてて基本的なパラメータ設定や実験で操作するパラメータについて説明する.

#### 5.1 パラメータ設定

TP として具体的に想定するのは, 地域住民のために開かれる小規模なコミュニティカフェである. 利用者集団の規模は, 町内会単位の住民を想定して, エージェントの数は 100 体とする. step 数は, エージェントの行動がおおよそ収束するまでの十分な長さとして step 500 まで ( $T = 500$ ) とする. TP の利用を動機づける外的要因の強さは,  $A_i^t$  に比べて十分小さい場合を考えて  $\delta = 0.05$  とする.

TP の状態を決定すると思われるパラメータは 2 つある. 人々がどのような基準で居心地の良さを感じるか (各エージェントの閾値  $\alpha_i, \beta_i$ ), 利用者が TP でどのような交流や会話をするか (各エージェントのコミュニケーション傾向  $p_{soc}, p_{ind}$ ) である. 本稿では, TP における共存の難しさは, 人々の交流の仕方の多様さというよりは, 居心地の良さの感じ方の多様さに起因していると考えるので, 人々

の居心地の良さの基準 (各エージェントの閾値  $\alpha_i, \beta_i$ ) に注目する. 2つのパラメータに加え, 個人志向の人々がどの程度いるか (エージェント集団に含まれる個人志向エージェントの割合, 以降ではこの割合を  $r_{ind}$  と表記する) もまた TP の状態と関係するはずである.

そこで, 5.2 節では各エージェントの閾値と個人志向エージェントの割合を操作して, TP の状態がどのように変化するかを観察する. コミュニケーション傾向は, 社会志向エージェントのもの和个人志向エージェントのものに十分な差がある場合を考え  $p_{ind} = 0.2, p_{soc} = 0.7$  とする\*8. 個人志向エージェントの割合  $r_{ind}$  は, 0.05~0.95 を 0.05 刻みで, または, 0.1~0.9 を 0.1 刻みで検討する. 個人志向エージェントの数  $N_{ind}$  は  $100r_{ind}$ , 社会志向エージェントの数  $N_{soc}$  は  $100(1 - r_{ind})$  である. 社会志向エージェントの閾値  $\alpha_i$  は, 平均  $\mu_{soc} = 10$ , 標準偏差  $\sigma_{soc} = 2$  の正規分布からランダムに抽出された値 ( $\alpha_i \sim N(10, 2)$ ) とし, 個人志向エージェントの閾値  $\beta_i$  は, 平均  $\mu_{ind} = 3$ , 標準偏差  $\sigma_{ind} = 2$  の正規分布からランダムに抽出される値 ( $\beta_i \sim N(3, 2)$ ) とする\*9. この設定では, 2つの志向の居心地の良さをもとに満たすような量の交流が TP で起こることはほとんどない, したがって利用者の性質に起因して 2つの志向の共存は困難である. 値を正規分布から抽出するのは, 閾値に個人差がある状況を考えるためである. 閾値は, 以上の設定をベースラインとして, 全部で 6 つの条件で実験を行う. すなわち, 双方の居心地の良さをもとに満たすような量の交流がまったく起こらない共存不可能な条件 ( $\mu_{soc} = 10, \mu_{ind} = 1$ ), とともに満たすような量の交流がある程度起こる共存可能な条件 ( $\mu_{soc} = 10, \mu_{ind} = 5$ ), さらにそれぞれの条件で個人差がない場合 ( $\sigma_{soc} = 0, \sigma_{ind} = 0$ ) を加えた 6 条件である. 共存不可能な条件は, ベースライン条件と比べて個人志向エージェントの閾値が低い, したがって個人志向の人々が交流の量に対して不寛容な条件と

\*8 本稿でそのほかの設定は検討しないが, たとえば, 両志向の値の差が本稿の設定より大きい場合や小さい場合, また値がともに小さい場合や大きい場合では, 利用者の行動は異なってくるだろう. 個人志向のコミュニケーション傾向が社会志向のコミュニケーション傾向より大きいことは考え難いので,  $p_{ind} < p_{soc}$  という関係は成り立つ必要がある. しかしこれを満たせば, 本稿で採用する値以外にも,  $p_{soc}$  と  $p_{ind}$  はどのような値をとってもよい.

\*9 閾値の値は, 各エージェントが交流できる人数の期待値に基づき決めた. TP を利用した個人志向エージェントが交流できる人数の期待値 ( $E_{ind}$ ) と社会志向エージェントの交流人数の期待値 ( $E_{soc}$ ) は, TP を利用した個人志向エージェントの数 ( $v_{ind}$ ) と社会志向エージェントの数 ( $v_{soc}$ ) を変数とした, 次の式で計算できる.  $E_{soc} = v_{soc}p_{soc}p_{soc} + v_{ind}p_{soc}p_{ind}$ ,  $E_{ind} = v_{soc}p_{ind}p_{soc} + v_{ind}p_{ind}p_{ind}$ . 社会志向エージェントの閾値  $\alpha_i$  が  $E_{soc} > \alpha_i$  であれば社会志向は継続利用しやすく, 個人志向エージェントの閾値  $\beta_i$  が  $E_{ind} < \beta_i$  であれば個人志向は継続利用しやすいといえよう. そこで,  $E_{soc} > \alpha_i$  かつ  $E_{ind} < \beta_i$  を満たす  $v_{soc}^t, v_{ind}^t$  の領域がほとんどない設定 ( $\alpha_i = 10, \beta_i = 3$ ) を共存困難な状況, 満たす領域がまったくない設定 ( $\alpha_i = 10, \beta_i = 1$ ) を共存不可能な状況, 満たす領域がある程度ある設定 ( $\alpha_i = 10, \beta_i = 5$ ) を共存可能な状況と定義して, 実験設定に用いた.  $\alpha_i$  の値を固定して  $\beta_i$  の値を変化させているのは, 結果の解釈を容易にするためである.

もいえる。同様に、共存可能な条件は個人志向エージェントの閾値が高いので、個人志向の人々が交流の量に対して寛容な条件ともいえる。5.2 節では、物理的要因に起因した居心地の良さ  $\gamma$  は 0 とする。

5.3 節では、共存を実現する方法を明らかにするために、物理的要因に起因した居心地の良さの提供がある場合 ( $\gamma = 0.05$ ) と、TP でのコミュニケーションが操作される場合 (式 (2) が異なる形式となる場合) について検討する。

### 5.2 会話や交流が生み出す居心地の良さと利用者行動の関係

まずは、何も設計が施されていない状況で、さまざまな利用者集団の構成により、どのような TP の状態が作り出されるかを確認する。図 6 は、各設定で 100 試行の実験を行い、最終 step 時点での TP の状態 ( $S^{500}$ ) を集計した結果を示している。白は共存が実現した試行、薄いグレーは社会志向エージェントに専有された試行、濃いグレーは個人志向エージェントに専有された試行の割合を示している。横軸は個人志向エージェントの割合 ( $r_{ind}$ ) である。そのほかの条件設定は、共存困難で閾値に個人差がある条件 ( $\mu_{soc} = 10, \sigma_{soc} = 2, \mu_{ind} = 3, \sigma_{ind} = 2$ ) かつ、物理的要因からの影響がない条件 ( $\gamma = 0$ ) である。図から、個人志向エージェントが少ない、または多い条件 ( $r_{ind} \leq 0.35, 0.8 \leq r_{ind}$ ) では、個人志向エージェントによる専有が起りやすく、個人志向エージェントと社会志向エージェントの数が同じ程度の条件 ( $0.4 \leq r_{ind} \leq 0.75$ ) では社会志向エージェントによる専有が起りやすいことが分かる。また、個人志向エージェントの数が多き条件 ( $0.8 \leq r_{ind}$ ) では、いくらか共存が起ることも分かる。単純に考えれば、個人志向エージェントが少なければ社会志向に専有されやすく、多ければ個人志向に専有されやすくなるように思えるが、それとは異なる結果になったのはなぜだろうか。

図 7 は、 $r_{ind} = 0.5$  において社会志向専有となったある試行の利用者の推移である。個人志向エージェントの利用数 (青線)、社会志向エージェントの利用数 (赤線) の推移を示している。横軸は step である。また、個人志向エージェントが利用の多数を占めている期間 (I)、社会志向エージェントが多数を占めている期間 (III)、その切り替わりが起っている期間 (II) を図中で示している。共存困難で閾値に個人差がある条件 ( $\mu_{soc} = 10, \sigma_{soc} = 2, \mu_{ind} = 3, \sigma_{ind} = 2$ ) かつ、物理的要因からの影響がない条件 ( $\gamma = 0$ ) である。図から、専有の切り替わりを含むやや複雑な過程であることが分かる。また、社会志向の利用数が増加するには、ある程度の個人志向の利用数が前提条件となっているようにも見える。このような、個人志向専有 (I)、切り替わり (II)、社会志向専有 (III) という状態の推移は、他の試行や、異なる  $r_{ind}$  の値で行った実験でも一般的に見られた。では、利用者数の増加減少はどのような

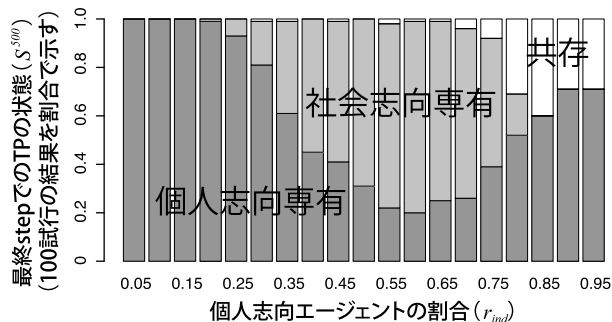


図 6 個人志向エージェントの割合と TP 利用の関係  
Fig. 6 The relation between the proportion of the individual-oriented agents and the state of utilization.

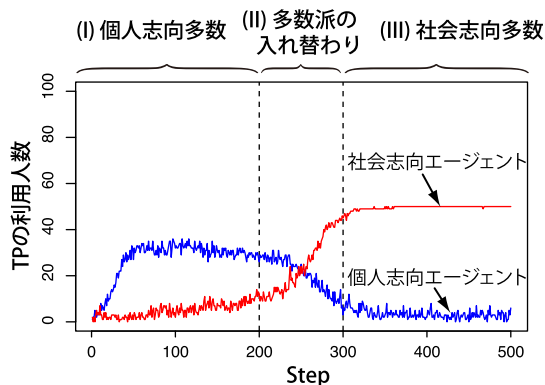


図 7 利用エージェント数の推移  
Fig. 7 An example of time transition of number of visitors.

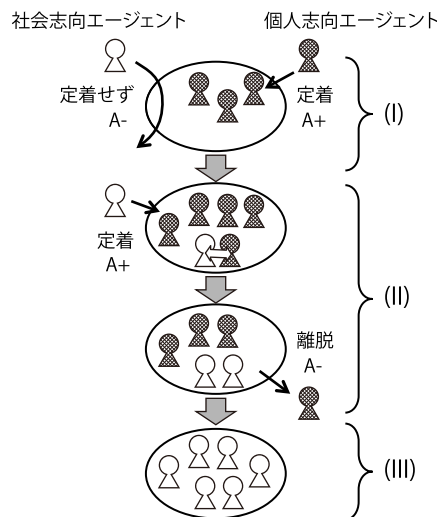


図 8 利用者数の増加減少が起るメカニズム  
Fig. 8 The mechanism of increase and decrease of visitors.

メカニズムで起っているのだろうか。

図 8 は、利用者数の増加減少が起るメカニズムについての仮説である。初期段階の (I) では、利用者が十分集まっていないため、交流が起る回数は少ない。そのため、個人志向エージェントの閾値を下回り、居心地が良くなるので、個人志向の利用数の拡大と継続利用 (以降では、継続利用を定着と呼ぶ) が進む。一方で、社会志向エージェ

ントの閾値を上回ることはなく居心地が悪いので、社会志向の利用は拡大しない。切り替わりが起こる (II) では、個人志向エージェントの利用数が増えたことで、一部の社会志向エージェントの閾値を超える数の交流が起こり始める。それにより、閾値が低い一部の社会志向エージェントの定着が起こり、同時に TP での交流が増加する。増加した交流は、わずかに閾値が大きい他の社会志向エージェントを定着させ、交流を更に増加させる。この繰り返しにより、社会志向エージェントは段階的にすべて定着する。一方で、増加した交流は、段階的に個人志向エージェントの閾値を上回っていくので、個人志向の継続利用は減少していく (以降では、継続利用が止まることを離脱と呼ぶ)。社会志向エージェントが多数定着する (III) では、TP で起こる交流がほとんどの社会志向エージェントの閾値を超えるため、社会志向エージェントの離脱は起こらない。同様に、ほとんどの個人志向エージェントの閾値を超えるため、個人志向エージェントの定着は起こらない。以上の結果として、社会志向に専有された状態で安定する。

このメカニズムの考察に基づけば、個人志向エージェントが少ない条件 (図 6,  $r_{ind} \leq 0.2$ ) で、社会志向による専有が起こらない理由は、個人志向エージェントが少なく社会志向エージェントの閾値を超えるほどの交流が起こらないためであることが分かる。社会志向の利用者が定着できないため、個人志向による専有期間 (I) で安定する。また、個人志向エージェントが多い条件 (図 6,  $0.8 \leq r_{ind}$ ) で、共存が起こる理由は、社会志向エージェントが少なく個人志向エージェントの閾値を超えるほどの交流が起こらないためであることが分かる。切り替わりが起こる期間 (II) で、いくらかの個人志向の利用者が離脱せずに残るため、結果的に共存となる。

次に、人々が持つ閾値と作り出される TP の状態の関係を確認する。図 9 は、個人志向エージェントの割合 ( $r_{ind}$ ) とエージェントの閾値 ( $\alpha_i, \beta_i$ ) をさまざまに変えた設定で 100 試行の実験を行い、最終 step 時点での TP の状態 ( $S^{500}$ ) を集計した結果を示している。物理的要因からの影響はない設定 ( $\gamma = 0$ ) で実験を行っている。行には、共存不可能な条件 ( $\mu_{soc} = 10, \mu_{ind} = 1$ )、共存困難な条件 ( $\mu_{soc} = 10, \mu_{ind} = 3$ )、共存可能な条件 ( $\mu_{soc} = 10, \mu_{ind} = 5$ ) での結果を示し、列には、個人差がある条件 ( $\sigma_{soc} = 2, \sigma_{ind} = 2$ )、個人差がない条件 ( $\sigma_{soc} = 0, \sigma_{ind} = 0$ ) での結果を示している。図 9(c) がベースライン条件である。各グラフの横軸は個人志向エージェントの割合 ( $r_{ind}$ ) である。白は共存が実現した試行、薄いグレーは社会志向エージェントに専有された試行、濃いグレーは個人志向エージェントに専有された試行、黒は非利用となった試行の割合を示している。図 9(c) と (a) の比較から、個人志向が不寛容なために共存不可能な条件では、個人志向エージェントの割合によらずに、個人志向の専有が

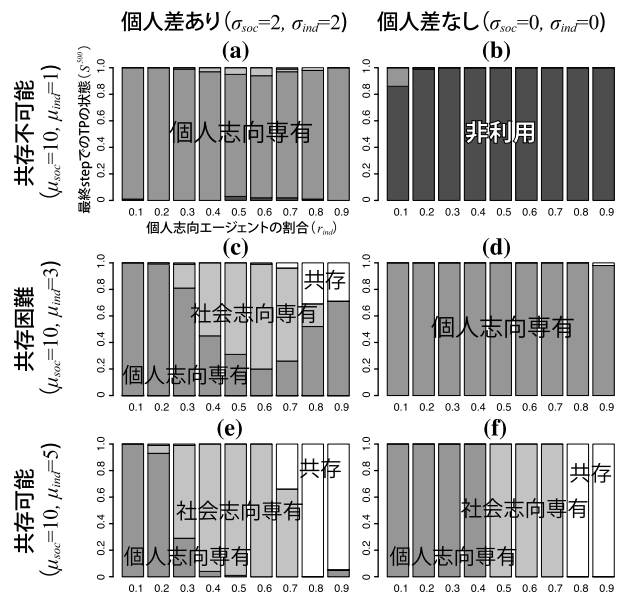


図 9 エージェントの閾値と TP 利用の関係

Fig. 9 The relation between the agent's criterion of comfortableness and the state of utilization.

起こりやすくなることが分かる。その理由は、個人志向しか利用しない期間 (I) において、不寛容さゆえに多くの個人志向エージェントが離脱をするためである (ただし、すべてが離脱するわけではない)。社会志向エージェントが定着するために必要な量の交流が生じないために、個人志向による専有状態で安定する。図 9(c) と (e) の比較から、個人志向が寛容なために共存可能な条件では、個人志向エージェントの数が少ない状況で、社会志向の専有や共存が起こりやすくなることが分かる。その理由は、ベースライン条件であっても期間 (I) でわずかに離脱していた個人志向エージェントが、寛容になったために離脱しなくなったからである。それにより、個人志向エージェントの割合が少なくても十分な数の個人志向が定着し、ゆえに社会志向エージェントの定着が可能になる。共存が起こりやすくなるのは、個人志向エージェントが寛容になったために、多少の社会志向エージェントが利用していたとしても、専有の切り替わり期間 (II) で離脱する個人志向の利用者が少なくなるからである。図 9(c) と (d) の比較、(e) と (f) の比較から、個人差がない条件では、個人志向の専有が起こりやすくなることが分かる。その理由は、個人差がある条件では、期間 (II) での社会志向エージェントの段階的な定着が起こるが、個人差がない条件ではそれが起こらないからである。そのため、個人志向エージェントの数が少ないほど社会志向専有への切り替わりが起こりにくく、結果として個人志向の専有が促進される。図 9(b) の場合は、すべての個人志向があまりに非寛容なため (すべての個人志向の閾値  $\beta_i$  が 1)、彼らは個人志向同士による僅かな交流すら受け入れられない。それは期間 (I) において、すべての個人志向エージェントが離脱をするという状況を作り出



すため、個人志向の専有ではなく非利用が起こる。

以上の結果をまとめる。共存可能な状況を作る個人志向の寛容さ（閾値の高さ）は、個人志向の利用を拡大するようと思われるが、そうではなく社会志向による専有と共存を促進する。共存を不可能にする個人志向の不寛容さは（閾値の低さ）は、個人志向の利用を減少させるようと思われるが、実際は個人志向による専有を促進する。また、閾値に個人差がないことは個人志向による専有を促進する。いい換えれば、閾値に個人差があることは社会志向による専有や2つの志向の共存を促進する。

### 5.3 共存を促進する2つの設計の効果

ここまでの実験では、交流や会話といった居心地の良さを作り出す社会的要因と利用者行動との関係を検討してきた。そして、個人志向エージェントが含まれる割合や各エージェントが持つ閾値の値がさまざまであっても、多くの場合、社会志向エージェントによる専有や、個人志向エージェントによる専有が起こることを確認した。ではどうすれば専有が起こりやすい状況を解決し、2つの志向の利用者がともに利用できる状況を作り出せるのだろうか。

続く5.3.1項では居心地の良さを作り出す物理的要因について、5.3.2項ではTPにおけるコミュニケーションの操作について、共存を促進する効果があるかを検討する。閾値に個人差がある共存困難な条件 ( $\mu_{soc} = 10, \sigma_{soc} = 2, \mu_{ind} = 3, \sigma_{ind} = 2$ ) で、十分に共存が起こりにくいことが確認されたので、本節ではこの条件でさまざまな設計の効果を検討する\*10。

#### 5.3.1 居心地の良さを作り出す物理的要因の提供

雰囲気の良い空間デザインやコーヒーや音楽の提供といった、居心地の良さを作り出す物理的要因は万人にとっての魅力であり、多様な利用者を誘引する主な要因である。そこで、居心地の良さを作り出す物理的要因を設計することで、2つの志向の共存を実現できるかを確認する。物理的要因の影響が社会的要因に比べて弱い場合 ( $0 < \gamma < 0.1$ ) について考えることにして、 $\gamma = 0.05$  で実験を行う。物理的要因の影響が社会的要因より強い場合 ( $0.1 \leq \gamma$ ) は、共存が実現するのは明らかなのでここでは検討しない。

図10は、物理的要因の影響がある条件で ( $\gamma = 0.05$ )、各設定で100試行の実験を行い、最終step時点でのTPの状態 ( $S^{500}$ ) を集計した結果である。閾値に個人差がある共存困難な設定 ( $\mu_{soc} = 10, \sigma_{soc} = 2, \mu_{ind} = 3, \sigma_{ind} = 2$ ) で実験を行っている。横軸は個人志向エージェントの割合 ( $r_{ind}$ ) である。白は共存が実現した試行、薄いグレーは社

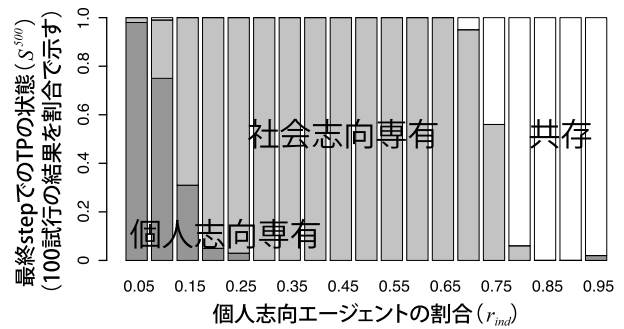


図10 物理的要因の影響がある場合のTP利用

Fig. 10 The state of utilization in the condition of giving physical factors.

会志向エージェントに専有された試行、濃いグレーは個人志向エージェントに専有された試行の割合を示している。図9と図5の比較から、居心地の良さを作り出す物理的要因は、個人志向エージェントの割合が多い状況では、共存を促進することが分かる。一方で、個人志向エージェントの割合が中程度もしくは少ない状況では、社会志向による専有を促進することが分かる。雰囲気の良い空間にしたりコーヒーや音楽を提供したとしても、それら物理的要因の影響を上回るほど社会的要因の影響が強い状況では、必ずしも共存を実現できるわけではない。

#### 5.3.2 2つの志向間のコミュニケーションの操作

その地域にどのようなタイプの人々が暮らしているのかということや個人志向の割合がどの程度であるのかといった情報は、必ずしも知れるわけではないし知れたとしてもそれを操作することはできない。会話や交流に起因して起こる専有はどうすれば解決できるのだろうか。そのためには、実際のコミュニティカフェやチェーン店カフェが行っている、会話や交流に起因した居心地の良さを設計する巧妙な方法に注目すべきである。実際のカフェでは、空間配置などの設計を通して利用者間で起こるコミュニケーションを操作し、それにより居心地の良さを作り出している。たとえば、偶然の会話が生まれるように慎重に配置されたカウンター席や店主の声掛けの計らいは社会志向の人々に居心地の良さを提供し、会話を望まぬ人のために特別に設けられた1人がけの机や個室は個人志向の人々に居心地の良さを提供する。そこで、2つの志向の間でのコミュニケーションを操作することに着目し、共存を実現できるかを検討する。

2つの志向の間のコミュニケーションが操作されている状態を、step  $t$  でエージェント  $i$  とエージェント  $j$  の間での交流 ( $c_{ij}^t$ ) が、式(2)ではなく式(6)、(7)により計算される場合としてモデル化する。

$$c_{ij}^t = \begin{cases} 1, & P(i, j) > \text{rand}(0, 1) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (6)$$

\*10 閾値に個人差がある共存困難な条件では、個人志向エージェントの割合を0.05から0.95まで変化させた領域に個人志向専有、社会志向専有、共存という重要なTPの状態のすべてが現れる。この条件であれば、設計の効果として、3つの状態のどれがどの程度変わるかまで観察できるはずである。以上もこの条件を採用した理由である。

$$P(i, j) = \begin{cases} p_i \cdot p_j, & (i = \text{soc.agt}) \wedge (j = \text{soc.agt}) \\ \epsilon, & (i = \text{soc.agt}) \wedge (j = \text{ind.agt}) \\ \epsilon, & (i = \text{ind.agt}) \wedge (j = \text{soc.agt}) \\ p_i \cdot p_j, & (i = \text{ind.agt}) \wedge (j = \text{ind.agt}) \end{cases} \quad (7)$$

soc.agt は社会志向エージェントであることを, ind.agt は個人志向エージェントであることを表す.  $\epsilon$  は操作されたコミュニケーションが起こる確率である.  $p_{ind} = 0.2$ ,  $p_{soc} = 0.7$  であるので何も操作されていない場合の  $\epsilon$  の値は 0.14 である. 会話や交流を望まない個人志向の利用者のために 1 人がけの机や個室が設けられている状況 (コミュニケーション抑制条件) と, 交流を望む社会志向の利用者のために TP のスタッフが見知らぬ者に声を掛けたり紹介を仲介したりする状況 (コミュニケーション促進条件) を想定して検討する. コミュニケーション抑制条件は, 個人志向の居心地の良さに配慮された状況である. 抑制条件は, 他者と交流しなければならない確率がせいぜい個人志向同士での交流確率 ( $p_{ind} \cdot p_{ind} = 0.04$ ) 程度に抑えられている状況を想定して,  $\epsilon = 0.04$  とする. コミュニケーション促進条件は, 社会志向の居心地の良さに配慮された状況である. 促進条件は, どのような相手であれ社会志向同士であるかのように気軽に頻りに交流できる ( $p_{soc} \cdot p_{soc} = 0.49$ ) 状況を想定して,  $\epsilon = 0.49$  とする.

図 11 は, 個人志向エージェントの割合 ( $r_{ind}$ ), 2 つの志向のコミュニケーション ( $\epsilon$ ), 物理的要因の影響 ( $\gamma$ ) を,さまざまに変えて 100 試行の実験を行い, 最終 step 時点での TP の状態 ( $S^{500}$ ) を集計した結果を示している. 閾値に個人差がある共存困難な設定 ( $\mu_{soc} = 10$ ,  $\sigma_{soc} = 2$ ,  $\mu_{ind} = 3$ ,  $\sigma_{ind} = 2$ ) で実験を行っている. 行には, 物理的要因の影響がない条件 ( $\gamma = 0$ ), 物理的要因の影響がある条件 ( $\gamma = 0.05$ ) での結果を示し, 列には, 2 つの志向の間でのコミュニケーションが抑制された条件 ( $\epsilon = 0.04$ ), コミュニケーションが促進された条件 ( $\epsilon = 0.49$ ) での結

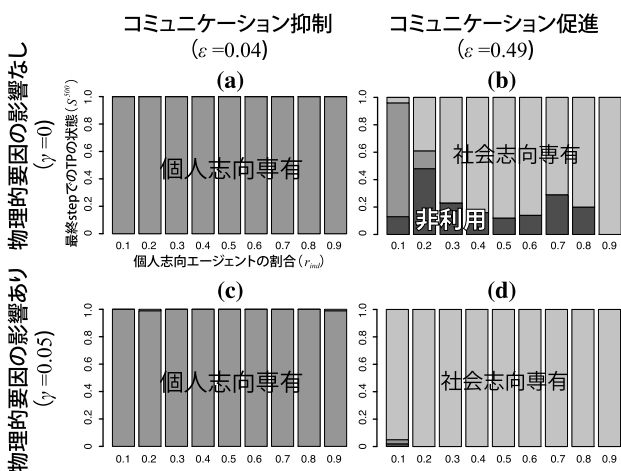


図 11 コミュニケーション操作と物理的要因の効果

Fig. 11 The effect of the controlling communication and the giving physical factors.

果を示している. 各グラフの横軸は個人志向エージェントの割合 ( $r_{ind}$ ) である. 薄いグレーは社会志向エージェントに専有された試行, 濃いグレーは個人志向エージェントに専有された試行, 黒は非利用となった試行の割合を示している. 図 11 (a) と図 6 の比較から, 2 つの志向のコミュニケーションを抑制することで, 個人志向の専有が促進されることが分かる. その理由は, 2 つの志向のコミュニケーションが抑制されるために, 期間 (I) でどれだけ個人志向エージェントの利用数が増えても, 社会志向エージェントが定着するために必要な量の交流を得られないからである. ゆえに, 個人志向エージェントの割合によらずに (図 11 (a),  $0.1 \leq r_{ind} \leq 0.9$ ), 個人志向による専有状態で安定する. また, 図 11 (b) と図 6 の比較から, 2 つの志向のコミュニケーションを促進することで, 社会志向の専有が促進されることが分かる. ただし, 非利用となる試行も現れる. コミュニケーションを促進することで起こる変化は複雑であるので, メカニズムについては次の段落で詳しく述べる. 以上をまとめると, コミュニケーションの操作は, 共存を促進するというよりは, 一方の志向による専有を促進するといえる. ところで, コミュニケーションの操作に加えて, 物理的要因からの居心地の良さを提供してみたらどうなるだろうか. 図 11 (c) と (d) が 2 つの設計をともに施した場合の結果である. 図 11 (c) と (a) の比較から, コミュニケーション抑制条件では, 明らかな効果はないことが分かる. 図 11 (d) と (b) の比較から, コミュニケーション促進条件では, 社会志向の専有がさらに促進されることが分かる.

コミュニケーション促進かつ物理的要因の影響がない条件 (図 11 (b)) では何が起きているのか. 図 12 (a) は, コミュニケーション促進かつ物理的要因の影響なし条件 ( $\epsilon = 0.49$ ,  $\gamma = 0$ ), かつ,  $r_{ind} = 0.5$  において非利用となったある試行の利用者の推移である. 個人志向エージェントの利用数 (青線), 社会志向エージェントの利用数 (赤線) の推移を示している. 横軸は step である. コミュニケーション促進かつ物理的要因の影響なし条件 (図 11 (b))

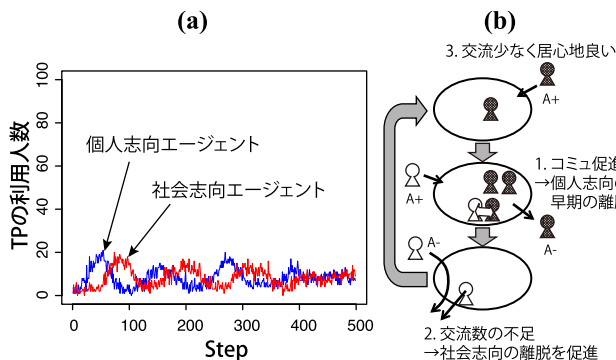


図 12 コミュニケーション促進条件で見られる専有の交代

Fig. 12 Cyclic replacement of occupation observed in the fostering communication condition.

で見られる非利用は、図 12(a) で示すような、一方の志向の専有と専有の交代が繰り返し起こることで利用数が増えない状態となっている。この状態は非利用というよりは、利用者の流動性が高い状態、もしくは一方の志向による専有が防がれている状態と呼ぶのが適切だろう。共存とは異なるが、双方の志向に開かれた場所となっているという点で注目すべき状態である。図 12(b) は専有の交代が起こるメカニズムについての仮説である。2つの志向間のコミュニケーション促進は、個人志向エージェントにとって多すぎる交流を生み出し、早期での離脱を引き起こす(図 12(b)-1)。交流を生み出すのに十分な数の社会志向エージェントが定着する前に個人志向エージェントが離脱を始めるので、社会志向エージェントの定着が妨げられ、また社会志向の離脱を引き起こす(図 12(b)-2)。社会志向エージェントの離脱により、利用する者がほとんどいない状況が作り出され、再度の個人志向エージェントの定着が起こる(図 12(b)-3)。以上のプロセスが繰り返されることで、利用者の流動性が高まり、結果的に一方の志向による専有が阻止される。

## 6. 議論

5.2 節での実験から、多くの条件で一方の志向による TP の専有が起こることが分かった(図 6)。また、集団に含まれる個人志向エージェントの割合と個人志向エージェントの交流への寛容さに依存して、どちらの志向の利用者に専有されるかや共存が起こるかが変わることが分かった(図 9)。さらに 5.3 節の実験から、専有が起こりやすい条件下であっても、(1) 物理的要因に起因した居心地の良さを提供することで共存を促進できること(図 10)、(2) 2つの志向間のコミュニケーションを促進することで一方の志向による専有を防げられること(図 11) が分かった。ただし、物理的要因に起因した居心地の良さを提供は、個人志向の者が十分に存在しなければ共存を促進しない。また、2つの志向間のコミュニケーションを促進することによる専有の阻止は、細かな状況が違っても普遍的に効果を発揮する設計であるかは疑問である。なぜなら図 11(b) で、専有阻止を意味する非利用は、僅かにしか起こっていないからである。

図 13 は、図 11(b) と同じ条件 ( $\mu_{soc} = 10$ ,  $\sigma_{soc} = 2$ ,  $\mu_{ind} = 3$ ,  $\sigma_{ind} = 2$ ,  $\gamma = 0$ ,  $\epsilon = 0.49$ ) かつ  $r_{ind} = 0.5$  において、TP の利用を動機づける外的要因の強さと TP の状態の関係を検討した結果である。横軸は TP の利用を動機づける外的要因の強さ ( $\delta$ ) であり、各設定で 100 試行の実験を行い、最終 step 時点での TP の状態 ( $S^{500}$ ) を集計した結果を示している。薄いグレーは社会志向エージェントに専有された試行、黒は非利用となった試行の割合である。図から、外的要因の影響が弱いほど専有阻止を意味する非利用が増え、影響が強いほど非利用が減ることが分か

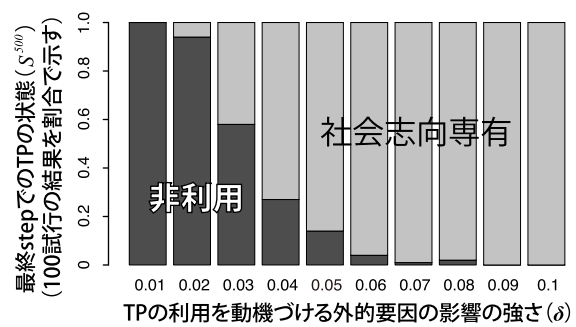


図 13 外的要因の影響の強さと TP 利用  
 Fig. 13 The relation between the influence of the external invitation factors and the state of utilization.

る。したがって、外的要因の影響が弱い状況、たとえば広告や宣伝、口コミがあまり行われない状況ほど、コミュニケーションの促進は専有を阻止すると考えられる。たとえば、社会志向に専有されやすいコミュニティセンターや公民館(これらは積極的に宣伝をしない)で、利用者の流動性を高めたいと思ったとき、2つの志向間のコミュニケーションを促進することは有効な方策になると思われる。

社会志向の人々に専有された場所を、個人志向の人々も共存できる場所にしようとするなら、常識的には個人志向の人々にとっての居心地の悪さの原因を取り除くことを考えるだろう。つまり、コミュニケーションの抑制を試みるはずである。しかし、実験結果が示唆したのは、逆にコミュニケーションを促進することの有効性であった。このような直感に反する結果を示す複雑なシステムを設計するには、1人1人の行動をきめ細やかに観測してそのデータに基づいて人々の行動を誘うアプローチ<sup>\*11</sup>だけでは不十分な場合がある。なぜなら、予想外の実験結果は、システムに内在するマイクロ・マクロ・ループに起因して生じており<sup>\*12</sup>、上記のアプローチだけではそのようなダイナミクスをとらえ損ねる恐れがあるからだ。和泉 [24] が指摘するように、マイクロ・マクロ・ループが内在する社会経済現象では、マクロ現象の原因を必ずしも個人の特性や動機に還元できるとは限らない。我々は、TP の利用行動にも同様の

<sup>\*11</sup> たとえば、ある 1 人の利用者の行動をセンシングデバイスで計測し、彼の動機や彼にとっての誘因を推定しモデル化する、それを全ユーザ分用意して、個別の動機と誘因にきめ細やかに配慮することで全員が参加できる場所作りを行う、といったアプローチである。

<sup>\*12</sup> ミクロ・マクロ・ループとは、各主体の意思決定と主体間の相互作用によって生み出された社会的帰結がさらに各主体の意思決定に影響を与えるような循環的な関係をいう [23]。本研究が扱う問題には、「人々は TP での居心地の良さに動機づけられて利用の意思決定を行うが、居心地の良さを決定するのは誰が何人 TP を利用したかという人々の意思決定の帰結である」という、循環的な因果関係として存在している。この因果関係が、ある 1 人の社会志向エージェントに注目すれば、コミュニケーションの促進は交流数を増加させても減少させることはないの、必ず社会志向の居心地の良さを高め、ゆえに定着を促進するよう思われるのに、実際にシミュレーションをしてみると、社会志向の急速な定着は個人志向の離脱を招きそれによる利用者の激減が社会志向の離脱を引き起こす、という直感に反する結果をもたらす。

ダイナミクスが内在すると考え、利用者行動の個別の理解だけでなく、人々の相互作用に注目したシステムの全体的な特性の理解が必要であると考え。そのための方法として、本稿で試みた ABM によるモデル化とそのモデル分析を通してシステム理解を試みる、構成論的アプローチ [25] が有効であると考え。

最後に、シミュレーション結果と実現象との対応を考察する。シミュレーションの結果は、「個人的なライフスタイルの人々が世の中に増えたことが原因で、昔はよく見られた街の社交場が失われてしまった」という広く受け入れられた見解と一致した。図 6 の結果は、個人志向エージェントの割合が増えることで、社会志向エージェントが多く利用する活発な交流の場が形成され難くなることを示している (図 6,  $r_{ind} \geq 0.6$  の領域を見よ)。一方で、社会志向の人々が集う場所が形成されるには、ある程度の個人志向の人々が必要であることも示唆する (図 6,  $r_{ind} = 0.6$  で最も社会志向専有が起こっていることを確認せよ)。懐古主義的に「街の社交場を復活させるには、皆が社会的なライフスタイルに戻る必要がある」と主張する者もいるかもしれない。しかし、シミュレーション結果が示唆するのは、皆が社会的になってしまったら、むしろ交流の場の自生は困難になるというものだ (図 6,  $r_{ind} \leq 0.2$  の領域を見よ)。たとえば井戸端会議のように、取り立てて楽しいものもない街角のベンチに人々が集まり交流の場が形成されるには、地域社会に個人志向の人々も少なからず存在しているという多様性が必要なかもしれない。

## 7. おわりに

本研究の目的は、TP を社会的孤立のリスクに晒される人々に対して社会への再統合の機会を提供する仕組みととらえ、その設計方略を明らかにすることであった。そのためには誰もが利用できる交流の場所作りが必要であるが、個人志向の人々が社会志向の人々と共存できる場所づくりは構造的に困難である。本稿では、2つの志向の共存を実現する設計として、物理的要因に起因した居心地の良さを提供することと、2つの志向間のコミュニケーションを促進することが有効であることを示した。ここで当初の研究動機に立ち返れば、我々はもう1つの問題を検討しなければならない。それは、個人志向の人々も利用できる開かれた場所を作れたとして、そこを新たな出会いが溢れる社会統合の場とするにはどうすればよいのかという問題である。この問題は本研究の内容を超えるが、解決はさほど難しくはないと考えている。なぜなら、個人志向の人々が社会志向の人々と共存する空間を作るだけで、個人志向の人々が徐々にコミュニティへの貢献意識を持つようになり、社会的つながりを志向するようになることが報告されているからである [26]。共存できる場所を作ることで、個人志向の人々が社会関係の中に再統合される流れを作り出せると考

える。

シミュレーションで明らかになった設計の妥当性を実証的に検証することが今後の課題である。我々は設計のメカニズムについて理解を得ることができるので、仮説に基づいた適切な規模と期間での実験計画を立案できるだろう。また実験的に検証するためには、一様に人々の行動を誘う方法が必要である。そのためにはインセンティブや社会的相互作用の操作から人々の行動変容を計画する制度設計手法 [27] が役に立つはずである。

謝辞 本研究を推進するにあたり多大な助力と助言をくださった北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の橋本敬教授に感謝いたします。本稿の改訂にあたり有益なコメントをくださった2人の査読者に謝意を表します。

## 参考文献

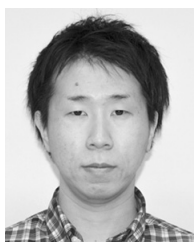
- [1] Oldenburg, R.: *The Great Good Place*, Marlowe & Company (1989). 忠平美幸訳: サードプレイス—コミュニティの核になる「とびきり居心地よい場所」, みすず書房 (2013).
- [2] Putnam, R.D.: *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Simon and Schuster (2000). 柴内康文訳: 孤独なボウリング, 柏書房 (2006).
- [3] 大分大学福祉科学研究センター: コミュニティカフェの実態に関する調査結果 (概要版) (オンライン), 入手先 ([http://www.hwrc.oita-u.ac.jp/machiokoshi/pdf-files/06-02-Text\\_2011\\_2.pdf](http://www.hwrc.oita-u.ac.jp/machiokoshi/pdf-files/06-02-Text_2011_2.pdf)) (参照 2015-12-18).
- [4] 長寿社会文化協会: まちの縁側を増やし、つながりを広げる事業活動報告書 (オンライン), 入手先 (<http://blog.canpan.info/com-cafe/img/E6B4BBE58B95E5A0B1E5918AE69BB8.pdf>) (参照 2015-12-18).
- [5] 小辻寿規: まちの居場所の研究—まちの学び舎ハルハスの事例より, 生存学研究センター報告, Vol.19, pp.76-97 (2013).
- [6] Townsend, P.: *The family life of old people: An inquiry in East London*, Routledge & K. Paul (1957). 山室周平訳: 居宅老人の生活と親族網, 垣内出版 (1974).
- [7] NHK「無縁社会プロジェクト」取材班: 無縁社会, 文藝春秋 (2010).
- [8] 久繁哲之介: サード・プレイスから都市再生を考える, *Urban Study*, Vol.46 (2007).
- [9] 小林重人, 山田広明: マイプレイス志向と交流志向が共存するサードプレイス形成モデルの研究: 石川県能美市の非常設型「ひよこりカフェ」を事例として, 地域活性研究, Vol.5, pp.3-12 (2014).
- [10] 畠山雄剛, 丹羽由佳里, 佐野有紀, 菊池雄介, 佐藤 泰: 立地環境および利用者傾向が行動分布に与える影響行動観察調査からみたカフェのサードプレイス利用分析—その1, 日本建築学会計画系論文集, Vol.80, No.711, pp.1067-1073 (2015).
- [11] 斎藤参郎, 梶井昌邦, 中嶋貴昭, 五十嵐寧史, 木口知之: 消費者行動アプローチによる都心カフェの経済効果の計測: 都心カフェ利用者の回遊行動特性に着目して, 福岡大学経済学論叢, Vol.52, No.3-4, pp.435-458 (2008).
- [12] 田中瑞季, 梅崎 修: 地域コミュニティにおけるソーシャルキャピタル: 神楽坂地域の喫茶店を事例にして, 地域イノベーション, Vol.5, pp.9-20 (2012).
- [13] Beck, U.: *Risikogesellschaft — Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Suhrkamp Verlag (1986). 東 廉, 伊藤美登里訳: 危険社会, 法政大学出版局 (1998).

- [14] 武川正吾：福祉国家と個人化，社会学評論，Vol.54, No.4, pp.322-340 (2004).
- [15] 豊田史代，岡本祐子：大学生における子どもの価値，個人化志向とライフスタイル，広島大学大学院心理臨床教育研究センター紀要，Vol.4, pp.130-145 (2005).
- [16] Young, J.: *The Exclusive Society: Social Exclusion, Crime and Difference in Late Modernity*, Sage (1986). 青木秀男，伊藤泰郎，岸 政彦，村澤真保呂訳：排除型社会，洛北出版 (2007).
- [17] 藤本健太郎：孤立社会からつながる社会へ，ミネルヴァ書房 (2012).
- [18] 井川 勇，高田光雄，三浦 研：サードプレイスの概念からみたカフェ空間に関する考察：京都市都心部におけるカフェ空間の実態調査を通して，日本建築学会学術講演梗概集，F-1, pp.515-516 (2005).
- [19] Waxman, L.: The Coffee Shop: Social and Physical factors Influencing Place Attachment, *Journal of Interior Design*, Vol.31, No.3, pp.35-53 (2006).
- [20] 林田大作：オフィスワーカーにとっての「サードプレイス」，建築と社会，Vol.91, No.1069, pp.15-16 (2011).
- [21] 原田 昇，木下真紀子：オープンカフェの魅力に関する研究，交通工学，Vol.39, No.6, pp.45-50 (2004).
- [22] 小林重人，山田広明：サードプレイスにおける経験がもたらす地域愛着と協力意向の形成，地域活性研究，Vol.6, pp.1-10 (2015).
- [23] 塩沢由典：複雑さの帰結，NTT 出版 (1997).
- [24] 和泉 潔：ビックデータとエージェントシミュレーション，情報処理，Vol.55, No.6, pp.549-556 (2014).
- [25] Hashimoto, T., Sato, T., Nakatsuka, M. and Fujimoto, M.: Evolutionary Constructive Approach for Studying Dynamic Complex Systems, *Recent Advances in Modelling and Simulation*, Petrone, G. and Cammarata, G. (Eds.), I-Tech Books, pp.111-136 (2008).
- [26] 坂倉杏介，保井俊之，白坂成功，前野隆司：「共同行為における自己実現の段階モデル」による「地域の居場所」の来場者の行動分析—東京都港区「芝の家」を事例に，地域活性研究，Vol.4, pp.23-30 (2012).
- [27] 伊藤孝行：計算論的メカニズムデザイン，コンピュータソフトウェア，Vol.25, No.4, pp.20-32 (2008).



小林 重人 (正会員)

1979年生。2010年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科博士後期課程修了。博士(知識科学)。2011年より北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科助教。市場制度や社会制度の設計に関する研究に従事。最近は、地域住民の手でつくられる仕組みづくりに興味を持っている。



山田 広明 (学生会員)

1985年生。2010年北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科博士前期課程修了。同年より同大学院博士後期課程に在籍。2011~2012年富山大学地域連携推進機構地域医療・保健支援部門コーディネーター。コミュニティの形成メカニズムとそのデザインに関する研究に取り組む。