

エージェントベース社会シミュレーションのための 人間の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

島 広樹[†] 武藤 佳恭[‡]

[†] 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 博士課程
〒252-8520 神奈川県藤沢市遠藤 5322

フジタ未来経営研究所 リサーチアソシエイト
〒105-0004 東京都港区新橋 1-1-1 日比谷ビル 8F

[‡] 慶應義塾大学 環境情報学部 教授
〒252-8520 神奈川県藤沢市遠藤 5322

E-mail: [†] sh@sfc.keio.ac.jp, [‡] takefuji@sfc.keio.ac.jp

あらまし エージェントベース社会シミュレーション (ABSS) は現実世界との乖離を抑え、実用性を模索する方向に進めていくべきだ。このための鍵は適切な調査を実施することである。ABSS のための調査には、モデル構築のための調査とパラメータ設定のための調査がある。前者は自由度の高い調査を利用し、論理的規則の抽出や構築したモデルの適用範囲を把握するために利用する。後者はエージェントのモデルを反映した複雑な構造を持つ調査によって、個々のエージェントを定義するために利用する。パラメータ設定のための調査には、数値的尺度を調整するためのものと論理構造を調整するためのものがある。

キーワード モデル構築, 行動原則, 複雑性, 現実世界とのリンク, アンケート調査, パラメータ調整

Suggestion about Monitoring System of Human Behavior for Agent-based Social Simulation

Methodology to link the simulation world and the real world

Hiroki SHIMA[†] and Yoshiyasu TAKEFUJI[‡]

[†] Graduate School of Media and Governance, Keio University
Endo 5322, Fujisawa-shi, Kanagawa, 252-8520 Japan

Fujita Institute of Future Management Research
Shinbashi 1-1-1, Minato-ku, Tokyo, 105-0004 Japan

[‡] Faculty of Environmental Information, Keio University
Endo 5322, Fujisawa-shi, Kanagawa, 252-8520 Japan

E-mail: [†] sh@sfc.keio.ac.jp, [‡] takefuji@sfc.keio.ac.jp

Abstract A gap between the actual world is restrained, and you should advance Agent-based society simulation (ABSS) should be advanced in the direction to restrained a gap between the real world and to search for practical use. The key for this is the investigation. There are two styles in the investigation for ABSS, for model building and investigation and for setup of parameters. The former is used for the extraction of the logical rule and for the grasp the application range of the model by free style investigation. The latter is used for the definition of each agent by the investigation which has the complex structure which reflected the model of the agent. The investigation for setup of parameters is used for adjusting measures of numerical values and logic structure.

Key words Modeling, Behavior rule, Complexity, Link with the real world, Questionnaire, Parameter adjustment

1. はじめに

1990年代に入って、汎用コンピュータが急速に普及したことを受け、社会研究の場においても、コンピュータを用いた手法が盛んに取り上げられるようになった。エージェントベース社会シミュレーション（以下、ABSS）の議論も、この何年かのうちに注目を集めるようになり、この分野の研究者も定着してきたといえるだろう。

しかしながら、現実社会のなかで、政策立案や企業のマーケティングなどのための材料として、このアプローチが有効に活用される段階に至っていない。この最も大きな理由は、現在構築されているシミュレーションは抽象度が高いため、モデルの正当性の検証や具体的なケースへの適用が困難である点にあるのではないだろうか。

本研究では、ABSSを現実社会のなかで実用的に利用するためのアプローチを開拓することを目指し、消費者向け商品市場のモデルとシミュレーションの構築に取り組んでおり、サンプルケースとしてカフェマーケットを取り扱っている。モデルを具体的なマーケティングオペレーションと関係づけることで、マーケティング戦略立案のためのツールとして実用性の高いシステムの構築を目指している。

ABSSにおいて現実世界とシミュレーション世界との乖離を小さくするために必要な手段のひとつは、人間の行動原則を観測するための社会調査を行い、その結果をシミュレーション世界のモデルや変数を決定するのに利用することである。そのためには、集計することを前提に設計された従来のアンケート調査とは異なるアーキテクチャを構築するのが有効である。本稿では、カフェマーケットの事例を取り上げながら、ABSSのための社会調査を構築する上で重視すべきポイントについて論じたい。

2. 問題意識

一般にシミュレーションの主な目的としては次の4つが挙げられるだろう。①現実世界の特定の現象を論理的・数学的に理解すること、②現実世界の動きを予測し、対策を練ること、③現実世界の何かについて、計画を立てたり、設計したりすること、④人間の行動を把握したり、人間を訓練したりすること。

しかし、ABSSにおいてこの目的がどの程度達成されているかといえば、その多くは①の目的に取り

組んだものであり、②③④の目的に取り組んだものはまだ少数である。また内容においても信頼に足る精度を得られるものは出てきていないのではないだろうか。この最大の要因は、他のアプローチと比較してモデルの自由度が極めて大きいということである。これはABSSにとって、本質的で、回避できない要素である¹。我々はこの制約の中で、いかに現実との乖離を小さくするかということを考えていかななくてはならない。

そもそもシミュレーションとは、現実を真似るといえるものであるはずだが、対象を社会においたとき、その対象が複雑であるため、抽象度の高いモデルが介在し、結局現実との乖離があまりにも激しくなるというジレンマが生じている。そのため、モデルの正当性を検証することが困難で、また様々な社会問題の解決や意思決定の場面において、有効と認められるべきソリューションを提示するに至っていないという状況にある。社会シミュレーションの研究者は、シミュレーション世界を現実世界にリンクさせていくことを、もっと意識して考えていかななくてはならないのではないだろうか。

3. 現実社会とのリンク

まず、ABSSのための人間の行動原則の観測システムについて論じるための前提として、本研究で重視している基本的な考え方をひと通り整理しておきたい。

3.1 目的志向であること

まず、シミュレーションが現実社会とリンクするためには、目的志向でなくてははいけない。現実の社会は、視点や切り口によって様々な見え方がある捉えどころのないものだ。全てのモデルは、社会や人の一部の側面を捉えて抽象化したものであるに過ぎない。そのためモデルを構築する際には、その適用条件や目的を明確にした上で、どの側面を切り取るかということを十分に検討しておかなくては、有効なモデルを構築することはできない。このとき設定する目的は、抽象的なものではなく、なるべく具体的なものであることが望ましい。

¹ 逆にみれば、これはABSSの利点でもある。つまり、どれだけ複雑な論理構造を構築できるかという点において、ABSSは他の数学的モデルよりも優れているのである。

3.2 目的設定の基準

目的を設定する際には、ABSS という手法の利点を活かせるものを選ぶことが望ましい。ABSS には、次のような利点がある。①個々の主体の個性を計算材料として尊重することで、人間の多様性を考慮することができる点、②個々の主体の間に見られる、動的な関係性（相互作用）を取り扱うことができる点、③「最初に主体ありき」のボトムアップ型シミュレーションによって、創発的プロセスを取り扱うことができる点、④オブジェクト指向の手法を用いることによって、モデルの交換を容易に行うことができる点。シミュレーションの目的を設定する際にはこうした利点を活かせるものを選ぶのがよいだろう。

3.3 モデル構築の必要性

伝統的なモデルは、人間の頭脳で考えることを前提に設計されたものが多く、コンピュータを用いた ABSS に適用しようとするとは不都合が生じる。多くの伝統的モデルはあまりにも抽象度が高いため、具体的なケースに当てはめようとする、論理的に隙間だらけであることに突き当たる。伝統的なモデルを用いるだけでは、現実社会を ABSS で取り扱う上で十分な論理構造を構築することが困難である。そのため、ABSS が現実社会の具体的なニーズに応えていくためには、全く新しいモデルを考案しなくてはならない場面が多い。古いモデルを用いる場合でも、多くの論理的な隙間は研究者が自ら埋めていかなくてはならない。

3.4 伝統的モデルの限界

古いモデルが自らカバーできる論理構造の枠の中でシミュレーションしては、いつまで経っても非現実的なシミュレーションという範囲を超えないだろう²。伝統的なモデルが社会科学に寄与した貢献は極めて大きい、モデルの妥当性の拠り所を伝統的モデルに求めることが古い枠組に捉われることにつながれば、それはときとして「呪縛」のようには

たらくこともある。現在はコンピュータがなかった時代とは研究環境が異なるということを常に意識しておかなくてはならない。

3.5 モデルの適用範囲の明確化

モデルを構築する際には、そのモデルが有効性を持つ適用範囲（条件）を明確にしておくことが重要である。そもそも様々な環境（時代、地域、文化、宗教、法律、技術、景気、インフラなど）に依存しないモデルなどあるはずがないということを念頭においておかなくては行けない³。そんなモデルがあると考えるのは幻想であるし、この全てを超越したようなモデルを考えようという野心的な試みもやめたほうがよいだろう。現実の場面で有意義なモデルを作るためには、ある程度特化したモデルを構築し、そのモデルが有効であるための条件を明確な形であらかじめ整理しておくことが重要である。

3.6 モデルの妥当性の評価

以上のような考え方に立てば、モデルの妥当性の拠り所が疑問視されることもある。これについての基本的な考え方は、新しく構築したモデルの妥当性がすぐに評価されることは重要でないというものである。モデルの共有が自然言語ではなく、プログラムベースで共有される状況が進展すれば、各モデルは何度も参照されたり適用されたりしていくなかで検証され、信頼性が評価されていくようになるだろう。これが社会科学の方法論における新しいパラダイムになるのではないだろうか⁴。

3.7 モデリング

現実社会の構成員の挙動は、コンピュータシミュレーションのモデルで扱うことのできる論理的な枠組みで捉えることは必ずしも可能ではない。しかし、シミュレーションを行うためには、論理的なプロセスに落とし込むことは避けて通れない。いうまでもないが、モデリングの際には現実世界を丁寧にかつ

² ABSS を研究するための取っ掛かりとして次の2つが考えられる。①伝統的モデルをシミュレーションの新しい手法を用いて動かしてみようというもの、②現実社会を ABSS で取り扱おうというもの。研究者のアプローチが異なるのは、最初の着眼点をどこにおくかということにあると考えられる。①の視点で進める取り組みにも十分な意義が認められるが、本稿は②の視点を中心に議論するものである。

³ 例えあったとしても、抽象度が高く、実用性を考えるとほとんど役に立たないものであるとあってよいだろう。或いは、包括的なモデルではなく、ごく一部の機能を設計した単純なモジュール（部品）であれば、ある程度汎用的なモデルを構築することは可能であると考えられる。

⁴ この考え方については、『社会科学のイノベーション』（季刊未来経営創刊号 p.71-p75）において、「オブジェクト指向社会科学」の可能性として論じている。

我慢強く観察しながらそのなかに規則性を見出し、これを論理構造に落とし込む作業が必要となる。また、そのモデルがシミュレーション世界のなかで適切に振舞うことが期待できるかということについて見通しを立てながら、モデルの構造を調整していくことも重要となる。ここで想像力を惜しんではならない。作成者が現実には即した振る舞いを取ることをイメージできないようであれば、モデルは既にこの段階から何の役にも立たないガラクタと同じものになってしまう。

3.8 モデル構築のための調査

モデルの構築を進めるにつれ、現実社会の観察をもとにして論理構造をフィックスするという進め方に限界が生じることがある。これは意思決定過程のように人間の内面で発生しているプロセス等、表面化しないファクターが多いためである。これを確認するためには、自由記述のアンケートやインタビューなど、自由度の高い調査を行い、そこから材料を得ることが有効な手立てとなる。

また、人間の行動原則は個人によって大きく異なるため、様々な論理構造のパターンを準備することが求められるが、多くの人間の行動を丁寧に観察する作業には大きな負荷が伴うばかりでなく、本人の世界観の影響を強く受け、一部のパターンに凝り固まってしまう恐れもある。自由記述のアンケートやインタビューを行うことは、構築したモデルがどの程度実際の対象を捉えているかについて把握する上でも有意義である。

3.9 パラメータ設定のための調査

モデル構築が完了し、エージェントのアクションフレームやアクションパターンが固まると、シミュレーションを実行する準備を整えるために、各エージェントのパラメータをフィックスするための調査を行うことが必要となる。

この調査は、現実社会の実態を少しでも適切に再現するためのものだ。シミュレーション世界で振舞う各エージェントが持つ論理構造の組み合わせ、各パターンの割合やバラつきをフィックスする際に、現実社会の構成員を対象とした調査の結果を反映することを考えるのは、シミュレーションを現実社会にリンクする（対応づける）うえで、大変重要なプロセスとなる。少なくとも、数値的なバラつきを調べる程度の調査は行っておく必要があるだろう。

特に、現実社会の構成員には様々な人が居るが、

この多様性が社会を捉える上で本質的に重要である場合も多い。各主体の個性を計算要素として尊重することができるという点が、ABSSの主要なアドバンテージのひとつであることを考慮すると、こうした材料を捨てておかなくてはABSSを用いる意義が薄れてしまう。

抽象度の高いシミュレーションを行う場合には、こうした調査の必要性がないことが多いが、現実世界とリンクしたシミュレーションを行う場合には、この調査は欠かすことのできない極めて重要なプロセスである。現実世界の実態を忠実に示すデータを切り取ることは非常に困難であるが、現実社会の具体的な局面においてシミュレーションがどの程度実用に耐えるかということは、どれだけ適切な調査を実施することができるかということに大きく依存する。

以下では、取り分けこのパラメータ設定のための調査プロセスをどのように進めるかという点に焦点を当て、具体例を挙げながらそのテクニックについて議論して行きたい。

4. ケーススタディ

ここで人間の行動原則の観測システムについての例を示すために、カフェマーケットを対象としたシミュレーションを実施するために行った調査の事例を紹介しておこう。⁵

4.1 目的

まず、シミュレーションの目的は、カフェのブランド戦略を立てるためのツールとして利用することである。ブランド戦略には様々な要素があるが、ここではとりわけ、店が提供する価値をどのようにコントロールするかという側面に注目した。

4.2 モデル

モデル⁶はシミュレーションの目的に応じ、現実世界

⁵ なおこのケーススタディで取り扱う調査とシミュレーションの詳しい内容については、調査の結果が得られてシミュレーションを回した後、改めて報告することを予定している。

⁶ 今回はモデル構築のための大がかりな調査は行わず、身近な環境での形式ばらない調査を行うに留め、まずはこのなかで構築できる範囲のシンプルなシミュレーションを作成することとした。

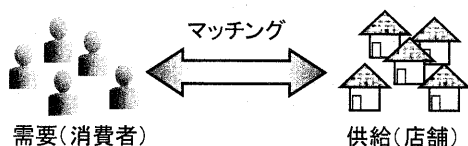


図 1. 市場の構造

をどのように切り取るかということを慎重に考慮した上で構築しなければならない。今回は店が提供する価値をどのようにコントロールするかについての見通しを立てるために利用することとなるため、やはり「価値」というものを中心に考えなくてはならない。以下では、モデルの構造を、市場と消費者に分けて簡単にまとめておく。

4.2.1 市場の構造

市場というものは、需要と供給のマッチングとして捉えることができる。このシミュレーションでは、カフェマーケットの本質を、カフェを利用する消費者とサービスを提供する店舗（カフェ）のマッチングとして捉え、その構造をモデル化している（図 1 参照）。

マッチングのなかで、消費者と店舗の対応づけを考える鍵として注目したのは、サービスの「価値」というものである。消費者は、それぞれ自分の価値観において高い満足が得られる店を選ぼうとする。一方、各店舗は自らが提供する価値を調整しながら、少しでも多くの消費者を引きつけ、売り上げを伸ばそうとする。このとき、店が提供する価値と消費者が享受する価値は、それぞれ対応づけられた同じ軸の織り成す空間のなかで位置付けられるものとして扱うものとした（図 2 参照）。カフェが提供する価値には様々なものがあるが、モデルでは価値尺度に 4 つのフォーマットを準備し、これを特定できるようにした。

4.2.2 消費者（エージェント）の構造

このシミュレーションのなかで振舞うエージェントのモデルを構築するためには、現実社会において人々がどのようにカフェを利用するかということや、その際どのようにして店を選ぶかということについての特徴を捉えておかななくてはいけない。

実際にカフェを利用するとき、どのような基準で店を選ぶかということを知ると、多くの人々は「それは時と場合によって異なる」と答える。そのため、

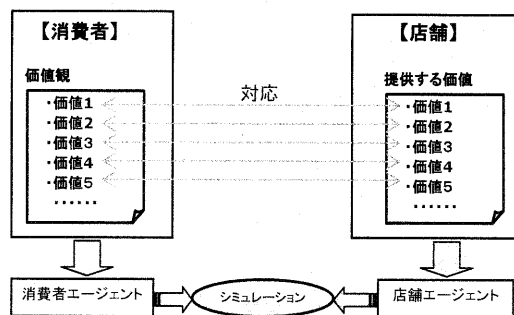


図 2. 消費者と店舗の「価値」による対応づけ

エージェントのモデルにおいても、シチュエーションごとに異なる基準で店を選ぶという構造を採用することとした。カフェを選ぶ基準としては様々なものが考えられるが⁷、このシミュレーションでは判断基準の中心は価値観であると捉え、この価値観は様々な価値尺度の内容と各尺度を重視する度合いのセットによって特定される。シチュエーションごとに価値観が設定されるという構図である。

それぞれのエージェントは、いくつかのカフェブランドへの記憶やイメージを頼りに、自らの価値観において高い満足が得られると期待される店を選択する⁸。また、各エージェントは少しでも高い満足が得られる選択をするために、メディア等を通じて情報を入手したり、それぞれの友人と意見交換を行ったりする。

4.3 パラメータ調整のための調査

パラメータ調整のための調査は、次の 2 つの部分に分けて説明することとしよう。①エージェントの論理構造を調整するための調査、②エージェントの数値的尺度を調整するための調査。

⁷ 多くの場合カフェを選ぶ最大のポイントとなるのは立地であるといわれている。このシミュレーションでは、立地条件はブランドを特定する要素のひとつとして、極めてシンプル化された形で取り扱うため、新しい店の立地を検討する出店戦略を立てるためのツールとしてはあまり有効に機能しない。出店戦略を立てるためには、もっと地理的要素を前面に出した形のシミュレーションが有効である。

⁸ このときの意思決定プロセスの構造については本稿の趣旨から外れるため、ここでは省略する。

- Q1. 気に入ったカフェを見つけると、何度も繰り返し通うほうですか？
- 1) ほとんどそのカフェしか行かなくなる。
 - 2) そのカフェに行く回数が増える。
 - 3) 同じカフェに何度も繰り返し通うことはない。
- Q2. 気に入らないお店を見つけたら、どうしますか？
- 1) もうその店には二度と行かない。
 - 2) しばらく行かないが、時間が経って気が向いたら行くかもしれない。
 - 3) 基本的にその店は避けるが、誰かからよい噂を聞いたらまた行くかもしれない。
 - 4) あまり気にしない。

図 3. 論理構造を調整するための質問サンプル

4.3.1 論理構造を調整するための調査

エージェントの論理構造を調整するための調査は、各消費者の行動原則が論理的にどのようなアーキテクチャを持つかについての情報を抽出するためのものである。消費者の行動原則には、数値的なパラメータを調整し、それを単純な数学的関数で取り扱うだけでは捉えきれないものも多い。構造的に異なる行動原則は、それぞれ異なる論理構造を準備して取り扱わなければならない⁹。この調査は、各エージェントに対しどのような論理構造を組み込むことが適切であるかを把握するために行うものである¹⁰。

図 3 は今回の調査で用いた質問のサンプルを示したものである。消費者行動をモデル化した構造のなかで、人によって考え方の別れるポイントを抽出し、本人の行動原則を引き出すために質問がある程度有効性を持つものを選んで調査に組み込んだ。

⁹ これをひとつの論理構造の枠組みのなかにムリに収めようとする、得られる結果は著しく歪んだものになってしまう。

¹⁰ 異なる論理構造をエージェントに組み込む実装レベルの方法はいくつか考えられる。全ての論理構造をエージェントのプログラムのなかにあらかじめ組み込んでおいて、各機能が発現するかどうかを on/off で切り替えていくというのもひとつの方法である。本研究では、各機能をオブジェクトとして設計し、エージェントを作成する際に組み込むモジュール（オブジェクト）を調整するという方法を採用した。従って、同じ環境のなかで振舞う消費者エージェントであっても、主体によって組み込まれているモジュールが異なるということになる。

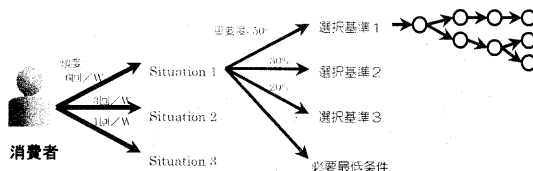


図 4. 質問票のアーキテクチャ

4.3.2 数値的尺度を調整するための調査

一般に、数値的尺度を調整するための調査は、論理構造を調整するためのものに比べ、シミュレーションのなかで取り扱うことが容易である。これは同じ論理構造の中で処理することができるため、異なる論理構造を準備したり、それぞれの間の整合性について検討したりすることが必要でないためである。

例えば、今回のケースに当てはめてみれば、カフェを利用するそれぞれのシチュエーションの頻度や平均どの程度の予算を使うか、といった質問が考えられる。このような数値は、各エージェントの変数の値として簡単に反映することができるのである。

4.4 調査への Web の利用

一般に ABSS で取り扱うモデルは複雑な構造を持つことが多い。今回のケースにおいても、エージェントの価値観は複雑な論理構造を持つ。複雑な構造のなかに散在する様々な尺度の値を特定するための情報について、紙媒体のアンケートを用いて把握することは困難である。こうした情報を調べるための方法として、Web によるアンケートを利用することが有効であることも多い。

調査の現実性を意識すると、複雑なアンケートを設計した場合、回答者の負荷は大きなネックとなるため、効率的に質問を行うための配慮が求められることになる。特に、回答者に全ての質問を提示することは不毛である。準備した質問票のなかでも、回答の内容に応じて不必要な質問を切り捨て、とりわけ必要性の高い質問のみに回答してもらうよう配慮しなくてはならない¹¹。

¹¹ もちろん、これは紙媒体のアンケートにおいても、ナビゲーションに気を配ることである程度効率化することはできるが限界がある。例えば、不必要な質問を数問飛ばしてその先へ進むというナビゲーションは可能であっても、(a) 100 問ある質問の中で最も適切な質問を数問拾って提示する、(b) ある質問への回答を加工

今回のシミュレーションにおいて、各エージェントのパラメータをセットするための情報として、シチュエーションごとの価値観を抽出することが求められる。価値観を特定するためには、40項目以上の価値尺度のなかから重要なものをピックアップして重視する度合いを調整し、必要に応じて価値尺度の内容まで確認するということが要求される(図4参照)。そんなことを紙媒体のアンケートで実施することはほとんど不可能に近いが、Webを用いた調査ではこれはそれほど困難なことではない。

今回の調査において、この一連の内容を抽出するために、以下のようなプロセスで質問を行った。

-
- ① カフェを利用するシチュエーションを列挙してもらう(自由記述)
 - ② それぞれのシチュエーションの頻度を記入してもらう
 - ③ 一般的な状況においてカフェを選ぶ際の価値観(標準価値観)を特定してもらう
 - a. 用意した全ての価値尺度(40項目以上)の一覧を提示し、判断基準として重視するものにチェックを入れてもらう
 - b. a.でチェックを入れた価値尺度の一覧を提示し、それぞれを重視する度合いを調整してもらう
 - c. a.でチェックを入れた価値尺度のなかで、内容の好みや考え方が別れるものについては、その内容を特定してもらう¹²
 - ④ 回答者が自由記述で入力したシチュエーションを順に提示し、シチュエーションごとの価値観を調整してもらう
 - a. デフォルトで標準価値観を提示し、必要に応じて重視する度合いや内容を調整してもらう
-

4.5 マーケティングへの活用

このシミュレーションはマーケティングの現場において、実用的に用いることができるよう設計され

して別の質問のなかに反映する、(c)回答者に応じて質問の順番を並べ替えて答えやすくする、といったオペレーションは現実的ではないだろう。

¹² 例えば、味(おいしい - まずい)を重視する人は、おいしい方がよいに決まっているため、おいしいものとまずいものどちらを好むかという質問を行うことは愚問である。一方音楽を重視する人は、人によってジャンルの好みが異なるため、その内容を特定してもらわなくてはならない。価値尺度のなかには微妙なものも多いが、常識的にある程度の傾向が特定できるものは省略する方針を採ることとした。

ている。具体的には、以下のような活用をする。

モデルのなかで設定した価値尺度の多くは現実世界の各店舗へのオペレーションで調整することが可能なものである。シミュレーション世界において店舗が提供する価値を変えたときに、それが利用状況や売り上げにどのような影響をもたらすかということをあらかじめ実験することによって、そのオペレーションが戦略上適切なものであるかどうかの見通しを立てることができる。このほか、各エージェントのコミュニケーションの効果を計算することで、広報活動やメディア戦略においてどのような計画を採用すればよいかを検討することができる。¹³

5. ディスカッション

ここで取り上げた事例はひとつのサンプルであるに過ぎない。シミュレーションの対象や利用目的に応じ、どのようなアーキテクチャの調査を行うかということは、その都度考えていかなければならない。

ただ、ABSSで取り扱うモデルは、特に具体的な局面を対象とする場合、その構造が複雑な場合が多くなるだろう。そして、その構造のなかのモジュールに対応する様々な点において、現実世界の人々の間に大きな個人差が見られるということになるだろう。その個人差をシミュレーション世界に反映するためには、それだけ複雑な観測システムを構築しなくてはならない。そのためには、本稿で示したようにWebを用いたアンケート調査を行うことも極めて有効な手段となる。なぜなら、Web上では紙を用いるよりもはるかに複雑なアーキテクチャを持つ調査を効率的に実施することができるからである¹⁴。

文 献

- [1] 島 広樹, “社会科学のイノベーション ～オブジェクト指向社会科学のすすめ”, 季刊未来経営, No.1, 2001年春季号(創刊号), pp.71-75, Apr.2001.

¹³ また、ここで取り上げた他にも、目標とするマーケティングオペレーションに応じて、このモデルの基本的なアーキテクチャを補完するモデルや調査を組み入れることで様々な利用ができる。

¹⁴ ただし、現在Web上で行われている多くの調査は低コスト性を重視するあまり、調査結果の信憑性を確保するための十分な配慮が払われていないものが多い。Webによる調査をどのように用いるかという点についてはまだ検討が必要であるが、ABSSを具体的な局面に適用し、実用化していく上で、将来有望なツールとなることは確かであろう。