

平成 2 1 年 6 月 1 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19500213

研究課題名（和文） インターネット時代に対応した討議型民主主義の制度設計に関する実証的研究

研究課題名（英文） An Empirical Study about the Design of Institutional Arrangements of the Deliberative Democracy Corresponding to the Internet Age

研究代表者

松井 啓之（MATSUI HIROYUKI）

京都大学・経営管理研究部・准教授

研究者番号：90272682

研究成果の概要：既存の選挙に基づく間接民主主義の制度に対して、インターネットの普及に代表される情報環境の大きな変化が実現可能とした仮想市場による直接的民主主義や住民参加の場で参加者を無作為選出し、ミニ・ポピュラスによる徹底した議論によって政策決定を行っていく討議的民主主義といった新しい民主主義制度を、マルチエージェントシミュレーションによって構築した仮想的な社会システムモデルの中で適用し、それらの制度間の比較分析を行うことで、新しい民主主義の制度設計のための基礎的な知見を実証的に明らかにする。

交付額

（金額単位：円）

|         | 直接経費      | 間接経費      | 合計        |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| 2007 年度 | 2,200,000 | 660,000   | 2,860,000 |
| 2008 年度 | 1,300,000 | 390,000   | 1,690,000 |
| 年度      |           |           |           |
| 年度      |           |           |           |
| 年度      |           |           |           |
| 総計      | 3,500,000 | 1,050,000 | 4,550,000 |

研究分野：計画理論・社会情報学・マルチエージェントシミュレーション（MAS）

科研費の分科・細目：情報学・情報図書館学・人文社会情報学

キーワード：マルチエージェント、シミュレーション、討議型民主主義、インターネット、集合値、ネットワーク

## 1. 研究開始当初の背景

民主主義の基盤は討議にもとづく社会的学習にある。このことは、直接民主制を支持する理論的支柱となってきた。一方、直接民主制は社会の規模が大きくなると効率的でなくなる。市民は常に十分な情報を得て投票するわけではない。特に、社会が複雑化すると、アマチュアである市民の合理性の限界は一層深刻化する。そのため、近代民主制のほ

とんどは間接民主制を採用している。

しかしながら現行の間接民主制に対する不満は、公共的意思決定への参加を求める様々な動きとなって現れている。都市計画では、ワークショップ、パブリック・インボルブメントが、環境アセスメントでは、評価枠組み自体を市民が参画して決定するスコーピングが、地方自治では、市民による条例の起草や住民投票が取り入れられつつある。我

が国における住民投票条例提案数も、95年までは3.2件/年であったものが02年から03年3月までの1年間では126.4件/年と急速に増加している。しかし、後述するような新しい民主主義形態として注目されている、住民参加の場で参加者を無作為選出した事例は日本ではまだない。

また、住民投票は有権者が負担する情報収集と討議のコストが高いため、投票結果の信頼性が低くなる欠点がある。すなわち、政治参加機会は増えつつあるものの、代表制の問題と規模の問題を同時に克服する参加手法はまだ見つかっていない。

そこで近年、規模の問題を克服する直接民主制の新しい形が模索されている。代表的な理論としては、Barber, Benjamin R.によるStrong Democracy、Burnheim, JohnによるDemarchy、McLean, Ian.によるStatistical Democracy、Dahlによるミニ・ポピュラス(Mini-populous)等がある。これらの理論は、市民を無作為抽出し、政治に参加させる方法を模索している点で共通している。特にDahl及びMcLeanのアイデアは、陪審員制の応用で、無作為抽出された市民による討議と投票を組み合わせることで、直接投票における規模と討議コストのトレードオフを克服するものと期待されている。なぜなら、第1に、無作為抽出のため代表性が統計的に確保され、第2に、小集団であるため十分な討議を短期間に集中して行え、第3に、その結果十分インフォームドされた(well-informedな)状態で投票を行えるからである。

無作為選出された市民から構成される小規模モデル社会での討議と投票を組み合わせた意思表示の仕組みを討議型民主制と呼ぶとすると、既に討議型民主制の社会実験による評価が、デンマークを中心にしたEU諸国、及び米国で行われている。デンマーク科学技術局(DBT)のコンセンサス会議、及び米国CDCによる政策投票実験とその評価は、それぞれJoss, S.、Fishkin, James and Luskin, Robert C.により行われ、討議に基づく相互学習効果が確認されている。

また、近年のインターネットや携帯電話の普及により情報環境の大きな変化は、直接性民主主義に関して、新しい可能性を生み出している。例えば、多様な情報に基づいて意思決定に参加する場として市場を位置付けた予測市場が存在する。実際、アイオワ大学によるアイオワ・エレクトロニック・マーケット(IEM: Iowa Electric Market)の代表される選挙結果を予測するためのインターネット上に構築された仮想市場は、一般的な世論調査よりも優れたパフォーマンスを発揮している。

さらに、様々なテーマについて並行した議論が進められる匿名性を持った大規模な掲

示板、様々なコミュニティをベースにしたSNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)、個人の情報発信を容易に実現したブログ(Blog)など、既存の民主主義制度の前提は大きく変化しつつある。このような情報環境の変化を踏まえたインターネット時代に対応した、民主主義の制度設計が求められている。

## 2. 研究の目的

民主主義の基盤は討議にもとづく学習にあり、討議の基盤は、情報にある。市民に的確な情報を提供するマスコミの役割は、政治がマス化したことと密接な関係があった。しかし、現在、ジャーナリストが情報をスクリーニング、編集し、市民がそれを消費するという一方的形は、市民のニーズに十分応えきれなくなっているのに対して、インターネットや携帯電話の普及によって、民主主義制度の前提となる情報環境が大きく変化しつつある。インターネット時代に入ったことから、選挙制度に基づく代表制民主主義は大きな変革期を迎えつつある。実際に、討議的民主主義をめぐる議論は、理論闘争から実証論争をへて、社会実験の段階に入っており、民主主義における新しい制度としての地位を占める可能性も有している。また、予測市場による直接的民主主義も、市場が多様な情報に基づいて意思決定に参加する場として位置付けられることから、世論調査よりも正確な意見収集の場としての役割を担う可能性もある。

そこで、本研究では、これらの理論的な研究や社会実験を踏まえ、新しい民主主義の制度設計のための基礎的な知見を得るために、自律的かつ学習機能を有するエージェントによって構成された仮想的な社会モデルをコンピュータ上に設定し、シミュレーション実験によって、制度間の比較分析を実施する。そして、第1に、既存の民主主義の制度、すなわち選挙によって選出された議会と討議的民主主義の考え、すなわち統計的な無作為抽出に基づき選ばれたミニ・ポピュラス(Mini-populous)とが、社会の代表性についてどの程度相違しているのかを明らかにし、さらに意思決定にどのような違いが発生するのかを検証する。第2に、市場原理に基づく直接民主主義のシステムとして考えることが可能な予測市場が、一般的な世論調査と比較して精度が高い要因についての分析と評価を行う。

以上の課題に対して、マルチエージェントシミュレーションによってモデル化し、様々な条件でのシミュレーション実験を行うことで、実証的な側面から新しい民主主義の制度設計に関する基礎的な知見を得ることを目指す。

### 3. 研究の方法

本研究では、既存の選挙に基づく間接民主主義制度に対して、インターネットや携帯電話の普及に基づく情報環境の大きな変化が実現可能とした、市場原理に基づく予測市場による直接的民主主義や住民参加の場で参加者を無作為選出したミニ・ポピュラスによる徹底した議論によって政策決定を行っていく討議的民主主義といった新しい民主主義制度を、マルチエージェントシミュレーションによって構築した仮想的な社会システムモデルの中で適用し、それらの制度間の比較分析を行うことで、新しい民主主義の制度設計のための基礎的な知見を実証的に明らかにすることを旨とする。

(1) 既存の選挙制度に基づく間接民主主義や住民投票により直接民主主義、ランダムセクションを用いた討議型民主主義、市場原理に基づく政策分析市場などの新しい民主主義制度について、文献調査および実際に社会実権を実施した関係者への聞き取り調査などを踏まえ、それぞれの制度について整理し、シミュレーションとして実装可能なようにモデル化を進める。

(2) 各種制度を比較検討できるように、仮想的な社会をコンピュータ上に実装する。当初のモデルは、構成するエージェント数として1,000程度を想定し、個々のエージェントに関しては、政策に関する選好およびコミュニケーション機能を有した基本的な構成とする。最終的には、構成するエージェント数として10,000程度を目指し、個々のエージェントには学習機能を付加することで、より現実社会に近い構成を実現する。

(3) 既存の民主主義の制度によって選出された議会と討議的民主主義の考えに基づき選ばれたミニ・ポピュラス(Mini-populous)とが、社会の代表性についてどの程度相違しているのかについて、エージェントの組成や選好の違いによる分析を実施する。

(4) 市場原理に基づく直接民主主義のシステムとして考えることが可能な予測が、一般的な世論調査と比較して精度が高い要因について、社会ネットワーク構造に基づいたエージェント間のコミュニケーションと情報量の影響について分析を実施し、その優位性や問題点を明らかにする。

### 4. 研究成果

(1) 大規模な社会システムシミュレーションとしてマルチエージェントシミュレーションと社会ネットワーク分析を可能とするPCクラスターシステムの開発を2段階に分けて行った。

第1段階として、汎用性を重視し、32bit環境による4コアCPU×4台の構成によるク

ラスターシステムを構築した。本システムでは、社会ネットワーク分析用ソフトウェアのPajekおよび統計処理言語Rに並列処理用のsnow(Simple Network of Workstations)ライブラリに加えた、社会ネットワーク関連のシミュレーション環境とSGE(Sun Grid Engine)を基盤として、Javaプログラムの分散処理および東京工業大学で開発されたマルチエージェントシミュレーション環境であるSOARS(Spot Oriented Agent Role Simulator)を大規模に実施できるSOARS Grid環境を整えた。

第2段階では、大規模な社会シミュレーションを実行可能とするスケーラビリティを重視し、64bit環境による4コアCPU×4台の構成によるクラスターシステムを構築した。本システムでは、CPU性能を向上させ、メモリ空間も大幅に拡大したことから、これまでメモリ制約によって実行不可能であった大規模モデルのシミュレーションも実行可能とした。なお、第1段階で導入したシステムに関しても64bit環境の導入を行い、また第2段階のシステムにも32bit環境も整備し、これらのシステムは独立あるいは一体化した社会システムシミュレーターシステムとして利用可能としている。

以上の環境整備により、シミュレーション開発環境を整備したワークステーションから汎用性のある各種シミュレーション環境が整備されている32bitクラスター、スケーラビリティに優れた64bit環境でのシミュレーション実施と、モデル開発から大規模なシミュレーション実行およびデータ解析までを全てを可能とするエージェント社会シミュレーターの開発および整備を行った。

(2) 民主主義制度の相違による比較分析を行うためのモデルとして、間接民主主義としての選挙による代表選出と無作為抽出によるミニ・ポピュラスの相違を明らかにするための比較分析モデルとして、異なる選好関数を複数有する個々のエージェントからなる社会モデルを構築した。本モデルにおいては、エージェントは、自らの選好との近似度によって候補者を選択し投票することで、代表者を選出することになる。それに対して、無作為抽出によって代表者を選出する場合には、社会全体の標本として統計的な性質から一定の信頼度によって推定することが可能となる。無作為抽出が一定の誤差を有するものの、想定する社会全体の選好を引き継ぐのに対して、選挙による代表者の選出は、候補者の特性によって、選出される代表に偏りが発生することから、社会集団の代表としては必ずしも適切とは言えないことが、エージェント社会シミュレーターのシミュレーションからも明らかとなった。

(3) エージェント社会シミュレーターを利用

し、ネットワーク理論に基づく基礎的な社会モデルの構築と実験を行った。

具体的には、市場への参加行動は戦略的な意思決定に基づくものと仮定し、自らの選好だけではなく、自らの周りのエージェントの選好情報に基づき、合理的な意思決定を行うというモデルを想定した。当然、その意思決定は自らの選好と異なることもあり得る。

ここで、周りの情報収集の構造がインターネットや携帯電話の普及によって情報環境が大きく変化していることを考慮し、社会ネットワーク構造をとって、ランダムネットワーク構造およびスケールフリーネットワーク構造を基礎とした人間関係のエージェント社会モデルとした。具体的には、Regular Lattice モデル、Random Graph モデル、WS(Watts, Strogatz)モデル、BA(Barabasi, Albert)モデル、KE (Klemm, Equiluz) モデル、CNN (Connecting Nearest Neighbor) モデルを対象とした。

エージェント間の情報伝達に関しては、伝播に関する既存研究に基づくSNSの実データとCNNモデルの類似度が近いことが示されているが、本研究においては、これらの社会ネットワーク構造に基づいてエージェントは情報収集を行い、さらに市場の値動き情報を加え、合理的な判断を行うとしたモデル化を行った。なお、仮想市場システムとしてはU-Mart システムを利用し、社会ネットワークから得られた情報によって一部のエージェントが市場取引を実施するが、社会ネットワーク構造からの情報を利用しないエージェントと存在する。

仮想市場の値動きと、世論調査に相当する無作為抽出によるエージェントの選好情報、最終的な投票行動による選挙結果、市場における値付けによる選好情報との相違について比較検討実験を行ったが、市場の価格変動は、エージェント構成の相違の影響が大きく、社会ネットワーク構造の違いによる優位な差は見られなかった。

以上から、本研究では、社会シミュレーションの環境構築および基礎的な実験のみを実施できたに過ぎず、十分な成果が挙げたとは言えない。今後、本研究で開発したエージェント社会シミュレーションシステムを積極的に活用し、より詳細な条件に基づくシミュレーション実験を進めることが必要である。

さらに、現実社会で実施されている仮想市場実験の成果と比較することで、インターネット時代に対応した民主主義の制度設計に関する知見を深めることを目指す。

## 5 . 主な発表論文等

( 研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線 )

[ 図書 ] ( 計 1 件 )

Yoshinori Shiozawa, Y. Nakajima, Hiroyuki Matsui and et. ,Springer ,Artificial Market Experiments with the U-Mart System , 2008 , 161 頁 ( 23 - 46 )

## 6 . 研究組織

### (1) 研究代表者

松井 啓之 ( MATSUI HIROYUKI )  
京都大学・経営管理研究部・准教授  
研究者番号 : 90272682

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

なし