

科学研究費補助金（学術創成研究費）公表用資料  
〔事後評価用〕

平成15年度採択分  
平成21年 3月31日現在

研究課題名（和文）

マルチエージェント・シミュレータによる社会秩序変動の研究

研究課題名（英文）

A Study on Dynamism of Social Order with Application of the Multi-Agent Simulator

研究代表者

氏名 山影 進 (YAMAKAGE Susumu)

所属研究機関・部局・職 東京大学・大学院総合文化研究科・教授



研究の概要：

個人、企業、政党、国家といった様々な行為体(エージェント)にルールを与え、その相互作用が生み出す社会秩序の変動を研究するのが、マルチエージェント・シミュレーションである。本研究はそのためのシミュレータを開発し、様々な分野の社会秩序変動の研究を行うことで、社会科学においてこの手法を普及させ、新たな学問領域として構築した。

研究分野： 社会科学

科研費の分科・細目： 学術創成研究費

キーワード： 国際秩序/社会制度/シミュレーション技法/エージェント/人工社会

1. 研究開始当初の背景

人間から国家に至るまで、様々な「主体」の相互作用の中から新しい秩序が形成されそれが変貌していく動態を、どのように理解し、予測するのかが、社会科学の根本問題である。この問題を研究する方法論の一つとして、マルチエージェント・シミュレーションが注目され始めていた。ところが、社会学者が容易に用いることができるシミュレータが無かったこともあり、この有望な方法自体が未開発であり、それを用いて社会秩序の変動を理解・解析した例も極めて限られていた。

2. 研究の目的

そこで本研究は、方法論自体の開発を組み込んだ社会秩序研究を目指した。すなわち本研究の目的は、(1)社会科学に相応しいマルチエージェント・シミュレータを開発することで、(2)社会秩序の変動を国内社会・国際社会にわたる広範な事例について分析し、(3)マルチエージェント・シミュレータによる社会科学を今後発展する学問領域として構築することである。

3. 研究の方法

シミュレータ開発とそれを用いた社会秩序研究を同時進行的に進めることで、開発と研究双方に継続的フィードバックを発生させ、シミュレータ自体、そしてそれを用いた研究の両方を、螺旋的に高度化させる。これによって、社会科学に適したシミュレータと

それを用いた学問の実体を構築する。

4. 研究の主な成果

(1)社会科学に相応しいマルチエージェント・シミュレータの開発

プラットフォームを選ばない新型マルチエージェント・シミュレータの開発を、構造計画研究所に委託して行った。様々な研究に用いることができる汎用性と、プログラミング技法に詳しくない者でも使いこなせるような使い易さを両立するため、多数の関係者(主に研究者)による試用と、東京大学の学生・院生を対象とした実習の両面から、開発へのフィードバックを行った。開発された **artisoc** は、ルール記述の自由度を確保しつつ、時間管理、モデル構造の設定、出力の設定など通常複雑な作業を容易に設定可能とするなど、他の外国製シミュレータ等に比べても高機能かつ格段に利用しやすいものに仕上がった。

また、研究分担者の井庭が中心となって以前から開発してきた複雑系経済シミュレータも、本共同研究の一環として改良が継続され、**PlatBox** として公開された。

(2)社会秩序の変動を国内社会・国際社会に渡る広範な事例について分析

マルチエージェント・シミュレーションは分野によっては必ずしも「市民権」を得た方法ではなかったため、論文を投稿しても査読で掲載拒否される場合もあり得た。そこで、研究活動の迅速な発表をかねて、自前の発信メディアとして、ワーキングペーパー・シリ

#### 〔4. 研究の主な成果（続き）〕

ーズを創設し、16号を刊行し、各号を100名以上の学会関係者に送付した。

また、「シリーズ 人工社会の可能性」を創設し、第1弾として初学者用の解説書『人工社会構築指南』（シミュレータを収録したCDROM付き）、第2弾として研究分担者の山本和也による『ネイションの複雑性』を出版した。第3弾以降の刊行も準備中である。

以上のような独自の刊行物に加え、研究分担者・協力者による、国内外の審査付きの学会発表、査読付き学術雑誌への掲載等も増加している。本研究の成果から3本の博士論文（うち1本は審査中）も生まれており、研究の質の向上と学会による認知が裏付けられている。

(3)マルチエージェント・シミュレータによる社会科学的研究を今後発展する学問領域として構築

・チュートリアルによる普及活動

東京、京都、神戸、札幌など、各地の大学、学術集会等においてチュートリアル・講演・発表を行い、この手法の普及に努めた。

・ワークショップの開催

17年9月および19年12月には、東京大学に内外から研究者を招いてワークショップを開催し、研究成果の発表とディスカッションを通じて、この手法の発展を確認し、将来の展望について議論を深めた。

・将来の研究者への普及

社会科学分野でのマルチエージェント・シミュレーションの教育を開始した。東京大学、慶應義塾大学、法政大学等において、マルチエージェント・シミュレータを用いた社会分析の授業を開講した。

・解説書の作成

また、このような授業を体系立てて行うことを容易にするため、さらには、マルチエージェント・シミュレーションの独学での習得を可能とするため、*artisoc* に準拠した初学者向けの入門書『人工社会構築指南』（山影進著、書籍工房早山、2007年）を刊行した。これは我々の知る限り、この分野での日本初の解説書である。現在、第三者によっても他大学の講義で利用され、重刷されており、将来の裾野を広げる上で重要な成果を上げている。

・海外への普及

*artisoc* は、Windows、Mac、Linux に対応し、英語での利用も可能である。この利点を生かすべく、上記『人工社会構築指南』を英語に翻訳した。現在、海外の出版社と出版に向けて交渉中である。今後、海外においても普及が進めば、本研究で開発した *artisoc* が社会科学的研究におけるマルチエージェント・シミュレータの世界標準となる可能性も十分にある。

#### 5. 得られた成果の世界・日本における位置づけとインパクト

本研究で開発された *artisoc* は高い汎用性と使い易さを世界最高水準で両立している。ワークショップに招聘した外国の研究者からも高評価を受け、既に国内外154の教育機関に導入され、数千のユーザーを獲得した。また、上記解説書の刊行により、北は札幌学院大学から、筑波大、埼玉大、東京大、名工大、阪大、関西大、南は熊本学院大学まで、多数の大学で *artisoc* による教育が行われ始めている。解説書の英訳出版が進行中であり、今後は外国でのさらなる普及が期待される。

*artisoc* を用いた研究は、本研究と無関係の研究者によっても進んでおり、学会発表・雑誌論文・学位論文などの成果は、我々が報告を受けるに至った一部のものだけで既に60編以上を数える。マルチエージェント・シミュレーションを用いた研究が学問領域として構築された証左といえよう。

#### 6. 主な発表論文

（研究代表者は太字、研究分担者は二重下線、連携研究者は一重下線）

山本和也『ネイションの複雑性：ナショナルリズム研究の新地平』書籍工房早山、2008年。

山影進『人工社会構築指南』書籍工房早山、2007年。

Shimizu, Takashi “Note on complete proof of Axelrod's Theorem”, *Annals of Business Administrative Science*, 2, 2003, pp.39-46.

Yamamoto, Kazuya, “Nation-Building and Integration Policy in the Philippines,” *Journal of Peace Research* 44 (2), March 2007: 195--213.

古川園智樹、井庭崇「国家間同盟ネットワークの歴史的変化」『情報処理学会研究報告』2006(29), 93-96。

山影進「社会科学とマルチエージェント・シミュレーション-シミュレータ開発と事例提供の課題-」『情報科学』（札幌学院大学情報科学研究所）27、2007年、1-10頁。

阪本拓人「紛争と動員：マルチエージェント・シミュレーションを用いた内戦モデル」『国際政治』140、2005年、73-89頁。

山本和也「国際政治学のシミュレーション—歴史と展望」『東洋文化研究所 紀要』114、2003年、389-430頁。

ワーキングペーパー・シリーズを含むその他業績については、下記を参照ください。

ホームページ等

<http://citrus.c.u-tokyo.ac.jp/mas/index.htm>

<http://mas.kke.co.jp>