

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年3月31日現在

機関番号：34304

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21530175

研究課題名（和文） 構造変化と合理性の限界

研究課題名（英文） Structural Change and Bounded Rationality

研究代表者

小田 秀典 (ODA HIDENORI)

京都産業大学・経済学部・教授

研究者番号：40224240

研究成果の概要（和文）：理論・被験者実験・計算機実験により，個々の主体の意思決定の理解を深めるとともに相互作用を分析した．理論研究としては，計算可能性の観点から人間の推論についての考察を進めた．実験研究としては，人間の思考について哲学実験の経済実験化を進め，Knobe 効果よりも現状維持と平等分配の性向が強いことを見いだした．計算機実験としては，相手の協力度を見て協力するかどうかを決定する戦略が社会ネットワーク上で広がるかを調べた．

研究成果の概要（英文）：This project has adopted mathematical (logics) and experiments with human subjects computer simulations to analyse individual decisions and their interruptions. 1. Human inferences have been formulated in terms of logics with particular attention to computability. 2. The Knobe effect philosophical experiment was transformed into an economic experiment to reveal that people would regard status quo and equal distribution more important than the decision-maker's intention. 3. How and why cooperation would spread in a society has been studied with computer agents which would observed other agents' behaviour to change their cooperative behavior.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：計算可能性，認識論，実験哲学，実験経済学

1. 研究開始当初の背景

2008年度までの実験経済学プロジェクトの経験と設備を活用して，人間の意思決定についての研究を計画した．代表者と分担者は本研究以前にも複数回の科学研究費補助金で

共同研究をしたり共著論文を発表しているので，それぞれの専門を生かして総合的研究を志した．特に問題として意識されたのは，各主体の計算能力の限界と，各主体の意思決定の相互作用の生み出す複雑さの関係であ

った。

2. 研究の目的

人間は、自分自身が考える存在であることを知っている。計算機エージェントは、規則に従って行動を決定するだけで、その規則について考えない。しかし、人間は、自分の思考体系の中で意思決定するだけでなく、思考体系について考え、思考体系自身を適切に進化させる。この「体系からの脱出」能力が、人間からなる体系に独特の安定性と不安定性を与える。生産者も消費者も、計算機エージェントのように行動を選択するのではなく、自分を含む経済全体の動きを…自分の知識と能力の及ぶ範囲で…予想して意思決定をする。これが、経済の進化を生物の進化から区別する。本研究は、この観点から、新たな経済成長理論の構築を目指す。

3. 研究の方法

本研究は、「体系からの脱出」能力をもつ主体からなる経済の成長についての新たな理論を提出することを目指す。具体的には、

- (a) 体系からの脱出能力の定式化と理解のための研究、
 - (b) 体系からの脱出能力を各人に発揮させ社会に貢献させるための組織の研究、
 - (c) 体系からの脱出能力をもつ主体と、この能力を各人に発揮させ社会に貢献させるための組織をもつ経済の動学の研究、
- の3つを代表者と共同研究者が協力して進める。
- (a) については Yasugi and Oda(2002, 2003) の限定合理的意思決定の表現を、
 - (b) については Smith (2007)の人間の合理性についての考察を、
 - (c) については Pasinetti (2007)の構造変化の理論を発展させる。小田と秋山の行動実験と脳活動計測実験の知識と経験に矛盾しないように、八杉の様相論理に関する証明論の知識を応用して、基礎的な理論の構築を目指す。

4. 研究成果

1. 人間の思考についての数理的分析. 数理的な活動において重要な働きをする「極限再帰」原理にしたがう(自然数上の)関数の複雑かつ無限の操作である評価過程のコンパクト(すなわち簡潔で「有限的」)表現を得るとともに、既知のコンパクトな表現が再帰関数の計算可能性(停止性)も極限再帰関数の停止性も同時に表現することを利用して、極限再帰関数の評価過程を計算と見なしえることを整理し、これらの研究を発展させた。

2. 人間の思考についての哲学的分析. 人間の推論は、論理的側面だけでなく価値判断を含む。実験哲学における Knobe Effect の研究は、客観的判断(行為が意図的であるか否か)と主観的判断(行為が社会に対して及ぼす効果の善悪)の分解についての直感が正しくないことを示唆している。この問題意識に従って、Knobe 効果の実験経済学実験の分析を進めた。その結果、Knobe 効果は、経済実験でも確かに存在するが、結果の平等と既得権の保存というもっと強力な原理が十分に働かないときの副次的原理であることを発見し、国際会議で報告した。

3. 個々の人間の意思決定の相互作用を分析した。

進化ゲーム論的分析とマルチ・エージェント・シミュレーションによる分析、それぞれの長所・短所を、対象となる社会現象毎に議論した。特に、相手の協力度を見て協力するかどうかを決定する戦略が社会ネットワーク上で広がるかどうかについての進化ゲームの接近に基づく計算機実験、およびゲームの利得構造が集団内の階層構造と協力形態に与える影響の実験について査読雑誌に報告した。

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)

[雑誌論文] (計 10 件)

1 Tetsuya Kawamura, Kazuhito Ogawa, Kikutani and Sobei H. Oda (2012): “Is Cooperation Stimulated in a Prisoner’s Dilemma by Establishing an Efficient Outcome in a Simultaneously Played Coordination Game?: An Experimental Analysis” in *Evolutionary and Institutional Economics Review*, vol. 8 (no. 2), pp. 239-295. 査読有

2 Nick Feltovich, Atsushi Iwasaki and Sobei H. Oda (2011): “Payoff levels, loss avoidance, and equilibrium selection in games with multiple equilibria: an experimental study” in *Economic Inquiry*, (2011 年の発表). 査読有 <doi: 10.1111/j.1465-7295.2011.00406.x>

3 Yoshio Iida and Sobei H. Oda (2011): “Does Economics Education Make Bad Citizens? The Effect of Economics Education in Japan” in *Journal of Education for Business*, vol. 86 (no. 4), pp. 234-239. 査読有 <DOI:10.1080/08832323.2010.511303>

4 Nariaki Nishino, Sobei H. Oda and Kanji Ueda (2011): “Bounded Rationality on Consumer Purchase Decisions and Product

Diffusion under Network Externalities: A Study using Agent-based Simulation and Experiments with Human Subjects” in Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, vol.15 (no. 2), pp.212-219. 査読有

5 Suzuki, S., Niki, K., Fujisaki, S. & Akiyama, E., “Neural basis of conditional cooperation,” Social Cognitive and Affective Neuroscience 6(3), 328-347 (2011). 査読有
<doi: 10.1093/scan/nsq042>

6 Mariko, Yasugi and Masako Washihara, “Sequential computability of a function-limiting recursion versus effective uniformity”, Scientiae Mathematicae Japonicae 71, No.3(2010), 331-341; Online, e-2010-16, No. 23(April 2010), 153-163: available at <http://www.jams.or.jp/scm/contents/e-2010-2/2010-16.pdf>

7 Akiyama, E., “An Evolutionary Route to the Formation of Coordination in the Iterated Leader’s Game with Errors,”

Evolutionary and Institutional Economics Review 6(2), 227-244 (2010). 査読有

8 Takakazu Mori, Mariko, Yasugi, Yoshiki Tsujii, “Fine-computable functions on the unit square and their integral”, Journal of Universal Computer Science Issue 6, vol.15 (June, 2009), 1264-1279. 査読有
<DOI:10.3217/jucs-015-06-1264>

9 Aruka, Y. and Akiyama, E., “Non-self averaging of a two-person game only with positive spillover---A new formulation of Avatamsaka dilemma process,”

Journal of Economic Interaction and Coordination, 4, 135-161 (2009). 査読有
<DOI:10.1007/s11403-009-0050-1>

10 Hanaki, N. Ishikawa, R. and Akiyama, E., “Learning games,” Journal of Economic Dynamics & Control 33(10), 1739-1756 (2009). 査読有
<DOI:10.1016/j.jedc.2009.02.013>

[学会発表] (計 11 件)

1 Natsuka Tokuma and Sobei H. Oda (3-6 July 2012): “The Flexibility of Fairness Ideals: An Experimental Approach” presented at Econometric Society Australasian Meeting (ESAM) 2012, the Langham Hotel, Melbourne, Victoria, Australia.

2 Yan Zhou and Sobei H. Oda (27-29 July 2011): “The Knobe Effect in Experimental Economics” presented at XIV Summer School on Economics and Philosophy” Experiments in Economics, Experiments in Philosophy”, the University of the Basque Country and the Urrutia Elejalde Foundation, San Sebastian, Spain.

3 Ryoko Wada, Hiroyasu Yoneda and Sobei H. Oda (4-8 July 2011): “A Factor Analysis of Transaction Costs in Time Preference Experiments” presented at 16th World Congress of the International Economics Association, Tsinghua University, Beijing, China.

4 Yan Zhou and Sobei H. Oda (4-8 July 2011): “The Knobe Effect in Experimental Economics” presented at 16th World Congress of the International Economics Association, Tsinghua University, Beijing, China.

5 CCA2011 (January 31-February 4, 2011), Cape Town, Takakazu Mori, Yoshiki Tsujii, Mariko, Yasugi,

“Fine computability of probability distribution functions and computability of probability distributions on the real line”

6 Workshop on Constructive Aspects of Logic and Mathematics, March 8-12, 2010, Kanazawa, Mariko, Yasugi and Masako Washihara (March 10),

“On sequential computability of a function”.

7 Sobei H. Oda (13-14 November 2009): “Moving viewpoint: what makes human subjects different from computer agents?”, An invited talk at The Sixth International Workshop on Agent-based Approaches in Economic and Social Complex Systems, National Chengchi University, Taipei, Taiwan.

8 CCA2009 Ljubljana, Slovenia, August 20, 2009

Takakazu Mori, Yoshiki Tsujii and Mariko, Yasugi, “Computability of probability distributions”

9 CCA2009 Ljubljana, Slovenia, August 21, 2009

Yoshiki Tsujii, Takakazu Mori, Mariko, Yasugi, Hideki Tsuiki,

“Random iteration algorithm for graph-directed sets”

10 LGS6 (Logic, Game Theory and Social

Choice 6), University of Tsukuba, 29, August 2009;

Mariko, Yasugi,

“Computation in the Limit - its Image and Philosophy Behind-”, Session 4Ma: Simulation and fMRI Studies on Human Cognition and Social Phenomena

11 Eizo Akiyama, “Evolution of Finite Automata in the Game of Leader: Simulation Approach”,

Logic, Game theory, and Social Choice 6, 筑波大学(つくば市), 2009年8月29日.

[図書] (計8件)

1. Yuji Aruka and Eizo Akiyama, “Non-Self-Averaging of a Two-Person Game with Only Positive Spillover: A New Formulation of Avatamsaka’s Dilemma,” in Complexities of Production and Interacting Human Behaviour, Chapter 12, 233-261, (2011).

2. Eizo Akiyama, “Evolution of Social Hierarchy in 2x2 Games” Proceedings of SICE, IEEE Xplore, 1192 - 1195, 2011.

3. Takakazu Mori, Mariko, Yasugi and Yoshiki Tsujii, “Fine convergence of functions and its effectivization”, Automata, Formal Languages and Algebraic Systems (2010), World Scientific, 139-162.

4. Yoshiki Tsujii, Takakazu Mori, Mariko, Yasugi, Hideki Tsuiki, “Fine-continuous functions and fractals defined by infinite systems of contractions”, Infinity in Logic and Computation, LNAI 5489, 2009, 109-125.

5. Yoshiki Tsujii, Takakazu Mori, Mariko, Yasugi and Hideki Tsuiki, “Random iteration algorithm for graph-directed sets”, Proceedings of the Sixth International Conference on Computability and Complexity in Analysis, 2009, 245-256 (ISBN 978-3-939897-12-5); available at <http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2009/2275>

6. Takakazu Mori, Yoshiki Tsujii and Mariko, Yasugi, “Computability of probability distributions”, Proceedings of the Sixth International Conference on Computability and Complexity in Analysis, 2009, 185-196 (ISBN 978-3-939897-12-5); available at <http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2009/2270>

7. Iwata, M. and Akiyama, E., “The strategy considering the opponent’s cooperativeness and the evolution of cooperation on the network,” In Proceedings of the 13th Asia Pacific Symposium on Intelligent and Evolutionary Systems (IES09), 8 pages (CD-ROM 配布), 2009.

8. Saito, M., Yamaki, H., Akiyama, E., Sejima, M., Yohida, K., “GPGSiM: A New Simulation Environment for International Politics and Economics,” The 2009 Summer Computer Simulation Conference (SCSC’09), pp. 283-290, 2009.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小田 秀典 (ODA HIDENORI)
京都産業大学・経済学部・教授
研究者番号: 40224240

(2) 研究分担者

八杉 満利子 (YASUGI MARIKO)
京都産業大学・名誉教授
研究者番号: 90022277

秋山英三 (AKIYAMA EIZO)
筑波大学・システム情報工学研究科・教授
研究者番号: 40317300

(3) 連携研究者

なし