

はしがき

この報告書は平成14年度～平成16年度に科学研究費補助金の交付を受けて実施されたプロジェクト『秩序問題への進化ゲーム理論的アプローチ』の研究成果をまとめたものである。

進化ゲーム理論は動学化されたゲーム理論で1970年代から開発が進められてきた。ナッシュ均衡を中心概念とする従来のゲーム理論よりもミクロマクロ推論の性能が向上し、プレイヤーの合理性についても完全合理性に近い場合から非常に限定された場合のモデルに至るまで、多様なモデルの開発が進められている。当初は生物学における長期的なダイナミクスを扱う遺伝ダイナミクスモデルが主体であったが、90年代以降中短期的なダイナミクスを扱う学習ダイナミクスやエージェントベースモデルの開発が進み、適用範囲が大きく広がった。

一方、秩序問題は社会学の原問題の一つであり、長い探求の歴史を持つにもかかわらず、社会秩序はいかにして可能か、といった基本的な部分については十分に明らかになっているとは言えない状況にあった。今回、我々は進化ゲーム理論という新しいツールに、実験室実験、社会調査などの実証研究の手法を組み合わせることでこの問題にアプローチすることを試みた。具体的には、秩序問題の中核にある社会的ジレンマを回避する上で有望と思われる〈選択的相互作用〉という考え方が、多人数のジレンマ状況でどの程度有効であるのかという問題を理論的、実証的に検討することを試みた。

この研究プロジェクトは「進化ゲーム理論研究会」という、数理社会学や関連分野の若手研究者の研究会を母体として企画されたものである。進化ゲーム理論研究会では月に2、3回程度会合を開いて数理モデルの検討や論文の紹介などを行ってきたが、その中で社会的ジレンマを回避する上で選択的相互作用という考え方が有力であるということが次第に明らかになってきた。この考え方を理論的に精緻化し、実証的に検討することを目的として本研究プロジェクトは企画された。

実証研究としては、コンピュータネットワークを用いた実験的研究や社会調査を行うことが予定されたため、コンピュータや社会心理学的な実験、社会調査に詳しい研究者にも参加を求めることにした。2001年9月に群馬大学で行なわれた第32回数理社会学学会大会の機会に（名物の釜飯を頂きながら）全体の話し合いを行い、学際的な研究プロジェクトが発足することになった。

プロジェクトが始まってからは、研究組織として理論班、実験班、調査班、方法班を設け、メーリングリストで情報交換を行った。一方、年に2回合宿を行い、成果の発表と今後の予定について相談を行った。

平成14年度は理論研究を進めると同時に予備実験を行い、平成15年度に本実験を行った。理論的には選択的相互作用の一種である集団間の選択的移動によって、ジレンマにおける協力行動が利得のレベルでも得になる場合があることが示された。実験からも、協力的なプレ

一ヤーによる選択的移動が見られることが明らかになった。

そこで、平成 15 年度後半にはさらに社会調査を行い、現実の社会で選択的移動が見られるかどうかを検討することを試みた。集団間移動の例として転職という現象を取り上げ、インターネット調査を用いて転職が選択的移動の効果を持つかどうかを検討した。その結果、調査対象者の協力傾向と転職傾向には正の相関が認められたが、これらの中に因果関係があるかどうかを検出するには至らなかった。また、平成 16 年度には組織調査を行い、職場の状況はジレンマゲームであるよりもチキンゲームであることを示唆する結果も得られた。

このように、理論的な研究の結果が社会調査によって直接支持される結果とはならなかったが、このことはむしろ理論的な研究を一層深めるための手がかりが得られたものと我々は考えている。理論と実証のコラボレーションのテストケースとなったのではないであろうか。また、これらの研究と平行して現実の社会状況をゲーム理論的に分析していく上での方法論上の研究や、社会的ジレンマに関わる様々な関連研究が行なわれ、当初の計画よりも幅広くかつ奥深い結果を得ることができた。これらの結果が本報告書に収められている。

なお、実験の一次データおよび転職調査の個票データは、2006 年 4 月に公開を予定している。詳しくは、本プロジェクトのウェブページ (<http://civitas.e.yamagata-u.ac.jp/evogame/kaken/default.htm>) を参照して頂きたい。このウェブページには、他に転職調査の質問紙なども掲載してある。

本プロジェクトを進めるにあたって、多くの方の協力を頂いた。実験では、青木さんにプログラムを書いて頂き、小山さんにはシステムのメンテナンスをして頂いた。実験デザイン、参加者の募集、質問紙作成、インストラクション作成、マニュアル作成、実験システムの設置・撤収、データの整形には、林、金井、辻、籠谷、藤山、針原、小林、谷口、石原、武藤、中島、神山の各氏に特に協力を頂いた。

転職調査では、谷口さんと小林さんに特に尽力頂いた。組織調査では、調査対象企業、国際経済労働研究所の八木隆一郎さん、橋爪裕子さん、応用社会心理学研究所の村中泰子さんに特別のご配慮を頂いた。本プロジェクトからは小林さんと小山さんに担当してもらった。

3 年間にわたり、プロジェクトのメイリングリストとウェブページの管理を金井さんにお願ひした。合宿の手配は佐藤嘉倫さん、石原さん、籠谷さんに担当して頂いた。この報告書の編集作業は小林さんに中心になってもらい、付録作成などで籠谷さん、藤山さん、針原さん、秋吉さんにご協力頂いた。会計などの事務処理は斉藤あき子さん、小室琴美さんに、資料の収集には一橋大学の千葉大奈さんにご尽力頂いた。

また、論文を本報告書に再録することにあたって、数理社会学会機関誌『理論と方法』編集委員会、日本シミュレーション&ゲーミング学会機関誌『シミュレーション&ゲーミング』編集委員会、日本オペレーションズ・リサーチ学会機関誌『オペレーションズ・リサーチ』編集委員会、人工知能学会機関誌『人工知能学会誌』編集委員会、Springer-Verlag Tokyo、広島修道大学経済学研究編集委員会よりご快諾を頂いた。以上、記して感謝いたします。

2005 年 3 月 15 日 京都にて 研究代表 大浦宏邦

研究組織・交付決定額

(*は本書執筆者)

研究代表者

大浦宏邦 (帝京大学・経済学部・助教授)*

研究分担者

海野道郎 (東北大学・大学院文学研究科・教授)

数土直紀 (学習院大学・法学部・教授)*

金井雅之 (山形大学・教育学部・助教授)*

藤山英樹 (獨協大学・経済学部・助教授)*

林直保子 (関西大学・社会学部・助教授)

辻竜平 (明治学院大学・心理学部・専任講師)*

河野敬雄 (広島修道大学・経済科学部・教授)*

七條達弘 (大阪府立大学・経済学部・助教授)*

研究協力者

佐藤嘉倫 (東北大学・大学院文学研究科・教授)*

谷口[鬼塚]尚子 (帝京大学・文学部・専任講師)*

秋吉美都 (専修大学・文学部・専任講師)*

針原素子 (東京大学・人文社会系研究科・博士課程)*

堀内史朗 (日本学術振興会・特別研究員)*

石原英樹 (日本女子体育大学・体育学部・常勤講師)*

神山英紀 (法政大学・現代福祉学部・兼任講師)*

小林盾 (シカゴ大学・社会学部・博士候補)*

小山友介 (東京工業大学・大学院総合理工学研究科・助手)*

武藤正義 (東京工業大学・大学院社会理工学研究科・博士課程)*

中島聡子 (特定非営利活動法人 NPO サポートセンター・事務局常勤スタッフ)*

桜井芳生 (鹿児島大学・法文学部・助教授)*

籠谷和弘 (関東学院大学・法学部・助教授)

青木俊英 (フリーランス)

交付決定額 (配分額)

平成14年度 6,200千円

平成15年度 4,100千円

平成16年度 3,500千円

計 13,800千円

研究成果

1. 学会誌等

藤山英樹. 「部門間調整モデルにおける決定関数の線形性：ネットワーク分析と関連して」『獨協経済(獨協大学経済学会)』79: 29-38. 2004年10月.

藤山英樹. 「情報財の経済学」『獨協経済(獨協大学経済学会)』76: 37-52. 2003年3月.

藤山英樹. 「差別化された情報財における大企業と小企業の価格競争」『獨協経済(獨協大学経済学会)』75: 31-41. 2002年9月.

藤山英樹. 「差別化された情報財における大企業と小企業の開発競争」『獨協経済(獨協大学経済学会)』75: 43-56. 2002年9月.

Shiro Horiuchi. "A competition model within and across groups explaining the contrast between the societies of chimpanzees and bonobos." *Population Ecology* 46(1): 65-70. April 21, 2004.

金井雅之. 「協力の進化における群の分裂の必要性：選択的相互作用モデルの動学的定式化」数土直紀(編)『社会理論の実践的可能性の探求』平成13年度～平成15年度科学研究費補助金基盤研究(B)(1)研究成果報告書: 73-102. 2004年3月.

金井雅之. 「進化ゲームにおける選択的相互作用モデルの意義と課題」『理論と方法』18(2): 153-167. 2003年9月.

小林盾. 「社会規範の数理社会学に向けて」『理論と方法』17(2): 183-194. 2002年10月.

河野敬雄. 「不確実性を伴う意思決定の非合理性に対する合理的説明」『広島修道大学経済科学研究』8(2): 1-19. 2005年2月.

小山友介・大浦宏邦. 「所属集団を変更できる社会的ジレンマモデルの計算機実験」『シミュレーション&ゲーミング』13(2): 169-178. 2003年12月.

小山友介・小林盾・藤山英樹・針原素子・谷口尚子・大浦宏邦. 「社会的ジレンマ問題への学際的接近」『オペレーションズ・リサーチ』49(12): 733-740. 2004年12月.

武藤正義. 「僅かな利他性が導く協力の実現」『理論と方法』17(1): 89-104. 2002年6月.

中島聡子・中井豊・古宮誠一. 「エージェントベースシミュレーションを利用した市民活動継続要因の考察」『情報処理学会論文誌』46(1): 147-156. 2005年1月.

大浦宏邦. 「秩序問題への進化ゲーム理論的アプローチ」『理論と方法』18(2): 133-152. 2003年9月.

大浦宏邦. 「模倣ダイナミクスと試行錯誤ダイナミクス」『帝京社会学』17: 97-135. 2004年3月.

桜井芳生. 「メディアのダーウィニアン社会学序説」『地域政策科学研究(鹿児島大学大学院人文社会科学部地域政策科学専攻)』1: 45-69. 2004年2月.

桜井芳生. 「共分散構造分析による、「親密性前線シフト仮説」の検証」『人文学科論集(鹿児島大学法文学部)』59: 41-47. 2004年1月.

- 桜井芳生. 「「親密性前線」シフト仮説」 『現代社会理論研究』 13: 234-245. 2003 年 10 月.
- 桜井芳生. 「ハビトゥス変異とシグナリングのダーウィニアン社会学・序説」 『人文学科論集(鹿児島大学法文学部)』 58: 11-26. 2003 年 7 月.
- 佐藤嘉倫. 「社会学における進化論」. 『人工知能学会誌』 19(6): 686-693. 2004 年 11 月.
- Yoshimichi Sato. "Can Evolutionary Game Theory Evolve in Sociology?: Beyond Solving the Prisoner's Dilemma." 『理論と方法』 18(2): 185-196. 2003 年 9 月.
- 七條達弘. 「文化進化系進化ゲーム理論による社会的ジレンマ分析」. 『理論と方法』 18(2): 169-183. 2003 年 9 月.
- 谷口[鬼塚]尚子. 「集会的政治参加の心理的側面」 『帝京社会学』 17: 43-62. 2004 年 3 月.

2. 口頭発表

- Hideki Fujiyama. "Network Formation on the Coordination of Economic Activities." Games 2004: Second World Congress of the Game Theory Society, July 2004, Marseille, France.
- 藤山英樹. 「信頼ゲームと非集団モデルのダイナミクス」. 第 36 回数理社会学会大会(2003 年 9 月 21 日, 慶應義塾大学).
- 藤山英樹. 「調整モデルにおけるネットワークと統合」. 第 35 回数理社会学会大会(2003 年 3 月 16 日, 大分大学).
- 藤山英樹. 「調整モデルにおけるネットワークと統合」. エージェント合同シンポジウム (JAWS2002)(2002 年 11 月, 函館大沼プリンスホテル).
- 藤山英樹・小林盾. 「プレイヤーの行動の影響を与える要因としての全員一致の協力: 所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験」. 第 48 回経済統計学会(2004 年 9 月 11-12 日, 熊本学園大学).
- 藤山英樹・大浦宏邦. 「プレイヤーの行動に影響を与える要因について: 所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験(4)」. 第 37 回数理社会学会大会(2004 年 3 月 28 日, 東京都立大学).
- 藤山英樹・小林盾・大浦宏邦. 「マクロ的な現象とミクロ的な現象の関連について: 所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験(5)」. 第 38 回数理社会学会大会(2004 年 9 月 20 日, 山形大学).
- 藤山英樹・大西広・山下裕歩. 「マルクス派最適成長論における「搾取」の消滅: 長期的視野を持つ 2 階級の長期均衡」. 2004 年度日本経済学会春季大会(2004 年 6 月 12 日, 明治学院大学).
- 針原素子・辻竜平. 「所属集団の変更可能な SD ゲームにおける協力行動の規定因: 規制の小さい状況でも発動する他者からの疎外回避動機」. 第 35 回数理社会学会大会(2003 年 3 月 15 日, 大分大学).
- 堀内史朗. 「ナワバリ制の進化: 群れ密度が及ぼす影響」. 第 38 回数理社会学会大会(2004 年 9 月 19 日, 山形大学).
- 堀内史朗. 「群れの大きさはどのように決まるか?」. 第 35 回数理社会学会大会(2003 年 3 月 16 日, 大分大学).

- 石原英樹. 「最終提案ゲームにおける適応的学習と懲罰：携帯電話を用いたゲーム実験」. 第 35 回数理社会学会大会(2003 年 3 月 15 日, 大分大学).
- Hideki Kamiyama. "Toward a Solution of the N-Person Prisoner's Dilemma and An Application to Explain the Evolution of States" The XVth ISA World Congress of Sociology(July 7-13, 2002, Brisbane, Australia).
- 神山英紀・大浦宏邦・小山友介・藤山英樹. 「ゲームにとって移動とは何かー半繰り返しゲームの生成ー」. 第 38 回数理社会学会大会(2004 年 9 月 20 日, 山形大学).
- 金井雅之. 「ダイナミズムとしての進化ゲーム」. 第 35 回数理社会学会大会(2003 年 3 月 15 日, 大分大学).
- 小林盾. 「組織活性化と労働移動：転職と働き方に関する意識調査(2)」. 第 39 回日本数理社会学会大会(2005 年 3 月 5 日, 新潟国際情報大学).
- 小林盾. 「社会規範の数理社会学に向けて」. 第 34 回日本数理社会学会大会(2002 年 9 月 15 日, 岩手県立大学).
- Jun Kobayashi and Hirokuni Oura. "Network Formation against Free-riders: An Experiment with Intergroup Mobility." XXIV International Sunbelt Social Network Conference(May 16, 2004, Portorož, Slovenia).
- 小林盾・大浦宏邦. 「協力の U 字カーブ：所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験 (3)」. 第 37 回数理社会学会大会(2004 年 3 月 28 日, 東京都立大学).
- 小林盾・大浦宏邦・石原英樹. 「退出可能な社会的ジレンマ実験：秩序問題への進化ゲーム理論的アプローチ」. 第 76 回日本社会学会大会(2003 年 10 月 12 日, 中央大学).
- Jun Kobayashi, Hirokuni Oura and Hideki Ishihara. "Escape from Free Riders." The 10th International Conference on Social Dilemmas(August 21, 2003, Marstrand, Sweden).
- Jun Kobayashi, Hirokuni Oura and Hideki Ishihara. "Coevolution of Cooperation and Selective Interaction : An Experiment." XXIII International Sunbelt Social Network Conference(February 12-16, 2003, CANCÚN, Mexico).
- 小林盾・大浦宏邦・谷口尚子. 「職場におけるフリーライダーと転職：転職に関する意識調査より」. 第 77 回日本社会学会大会(2004 年 11 月 21 日, 熊本大学).
- 小林盾・大浦宏邦・谷口尚子. 「転職と職場のフリーライダー問題：転職に関する意識調査(1)」. 第 38 回数理社会学会大会(2004 年 9 月 19 日, 山形大学).
- Jun Kobayashi, Naoko Taniguchi and Hirokuni Oura. "Free-riders and Job Change: From a Survey." Joint Mini-conference of Mathematical Sociology/Rationality and Society Sections of American Sociological Association (August 18, 2004, San Francisco, USA)
- Jun Kobayashi, Hideki Fujiyama, Yuhsuke Koyama and Hirokuni Oura. "Free-riding and Intergroup Mobility: A Social Dilemma Experiment with the Exit Option." The 99th Annual Meeting of the American Sociological Association(August 16, 2004, San Francisco, USA).
- 河野敬雄. 「ムカデ・ゲーム再考ー後ろ向き帰納法の回避モデルー」. 第 36 回数理社会学会(2003 年 9 月 20 日, 慶應義塾大学).
- 小山友介. 「ビジネスゲームのシミュレーションによる再現と検討」. 数理社会学会第 36 回大

- 会(2003年9月21日,慶應義塾大学).
- 小山友介・青木俊英.『『転職ゲームシステム』の構築と実験運営上の諸問題』.第35回数理社会学会大会(2003年3月15日,大分大学).
- Yuhsuke Koyama, Jun Kobayashi and Hirokuni Oura "A Social Dilemma Experiment with intergroup mobility." International Simulation and Gaming Conference(September 9-11, 2004, Munich, Germany).
- Yuhsuke Koyama, Hirokuni Oura and Jun Kobayashi. "Exit for Cooperation: A Simulation Study on Social Dilemmas with Mobility." The 99th Annual Meeting of the American Sociological Association (August 15, 2004, San Francisco, USA).
- 武藤正義.「相互行為における望ましい配慮の仕方:ゲーム理論と社会的価値理論を用いて」.平成16年度COEプログラム「エージェントベース社会システム科学の創出」第1回RAフォーラム(2004年12月21日,東京工業大学).
- 武藤正義.「2者相互行為状況における倫理規範の性能分析」.第77回日本社会学会大会(2004年11月20-21日,熊本大学).
- 武藤正義.「倫理規範の相互行為への影響」.第38回数理社会学会大会(2004年9月20日,山形大学).
- 武藤正義.「社会的ジレンマと協力概念」.第37回数理社会学会大会(2004年3月28日,東京都立大学).
- 武藤正義.「状況を複雑にしない規範としてのマクシミン」.第36回数理社会学会大会(2003年9月19日,慶應義塾大学).
- 武藤正義.「2×2問題状況と一般的な利他性」.第35回数理社会学会大会(2003年3月16日,大分大学).
- 武藤正義.「低利得者配慮による協力形成」.第34回数理社会学会大会(2002年9月15日,岩手県立大学).
- Masayoshi Muto. "Realizing Cooperation through Slightly Altruistic Individuals: An Evolutionary Game Theoretical Approach." The Second Joint Japan-North America Conference on Mathematical Sociology(May 31- June 2, 2002, Vancouver, Canada).
- 中井豊・武藤正義.「我々意識をもつエージェントによる秩序形成シミュレーション」.第9回日本社会情報学会大会(2004年10月2日,茨城大学).
- 中島聡子・中井豊・古宮誠一.「質的調査とエージェントベースシミュレーションを利用した市民活動継続要因の考察」.情報処理学会「知能と複雑系」研究会(2004年8月,ホテルメゾン軽井沢).
- 中島聡子・中井豊・古宮誠一.「エージェントベースシミュレーションを利用した市民活動継続要因の考察」.電子情報通信学会ソフトウェアインタプライズモデリング(SWIM)研究会(2004年6月,機械振興会館).
- 大浦宏邦.「サンクシヨンの進化モデル」.第38回数理社会学会大会(2004年9月20日,山形大学).
- 大浦宏邦・石原英樹・小林盾.「所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験(1):その意義

- と実験手続き」. 第 35 回数理社会学会大会(2003 年 3 月 15 日, 大分大学).
- 大浦宏邦・石原英樹・小林盾. 「所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験 (2): 戦略の抽出と利得」. 第 35 回数理社会学会大会(2003 年 3 月 15 日, 大分大学).
- 大浦宏邦・石原英樹・小林盾・針原素子・辻竜平・小山友介 「所属集団を変更できる社会的ジレンマ実験」. 計測自動制御学会第 28 回システム工学部会研究会(2003 年 3 月 7 日, 学術総合センター).
- 桜井芳生. 「「親密性前線シフト」仮説」. 第 76 回日本社会学会大会(2003 年 10 月 12-13 日, 中央大学).
- Yoshimichi Sato. "Trust and Inequality: An Agent-based Model of Effect of Market Attractiveness on Trusting Behavior." Mini-Conference on Self-Organizing Inequalities(October 15, 2004, Cornell University, USA)
- Yoshimichi Sato. "Trust and Inequality: An Agent-based Model of Effect of Market Attractiveness on Trusting Behavior." The 99th Annual Meeting of the American Sociological Association(August 14-17, 2004, San Francisco, USA).
- Yoshimichi Sato. "Trust and Commitment Formation in the Market." Poster Presentation, The 6th Symposium on Japanese-American Frontiers of Science(December 8-10, 2003, Hayama, Japan)
- 佐藤嘉倫. 「古典的ゲーム理論・進化ゲーム理論・社会学」. 第 35 回数理社会学会大会シンポジウム「進化ゲームの可能性を考える」(2003 年 3 月 15 日, 大分大学).
- Yoshimichi Sato. "Problem of Social Order: From Hobbes to Evolutionary Game Theory," The 5th Symposium on Japanese-American Beckman Frontiers of Science(December 6-8, 2002, National Academy of Science, Irvine, USA)
- 佐藤嘉倫. "Effects of Market Attractiveness on Trust and Inequality." 第 34 回数理社会学会大会(2002 年 9 月 16 日, 岩手県立大学).
- Yoshimichi Sato. "Rational Choice Theory of Intentional Social Change." The XVth ISA World Congress of Sociology(July 7-13, 2002, Brisbane, Australia).
- Yoshimichi Sato. "Effect of Inequality on Trust: An agent-based model of mutual trust." The Second Joint Japan-North America Conference on Mathematical Sociology(May 31- June 2 2002, Vancouver, Canada).

3. 出版物

- 数土直紀. 『自由という服従』 光文社. 2005 年 1 月 20 日.
- 石原英樹・金井雅之. 『進化的意思決定』 朝倉書店. 2002 年 4 月 5 日.

(研究組織・研究成果作成 籠谷和弘)