

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 25 年 5 月 7 日現在

機関番号：10101

研究種目：特定領域研究

研究期間：2007 ～ 2012

課題番号：19046006

研究課題名（和文） 集団行動と社会規範

研究課題名（英文） Group Behavior and Social Norms

研究代表者

亀田 達也（KAMEDA TATSUYA）

北海道大学・大学院文学研究科・教授

研究者番号：20214554

研究成果の概要（和文）：本研究は、(1)規範を支える感情・認知システムの構成を明らかにすること、及び、(2)一般互酬性や一般交換と呼ばれる人間集団に見られる幅広い協力関係の成立基盤を明らかにすることを目指した。進化ゲームに基づくモデル化と、行動・認知・生理・脳科学実験を組み合わせることで、共感における情動の認知的制御の役割、分配の正義に関する規範的理論と実際の認知・脳活動との関わり、一般交換の維持における集団メンバーシップの機能などを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to investigate (1) the emotional and cognitive system underlying social norms, and (2) adaptive foundations of large-scale cooperation (often called generalized reciprocity or exchange) that characterizes human groups. By combining evolutionary game modeling with behavioral, cognitive, physiological and brain-imaging experiments, we examined roles of cognitive control of emotions in empathy, neural correlates of distributive justice, functions of group membership in maintenance of generalized exchange systems.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	7,500,000	0	7,500,000
2008年度	9,100,000	0	9,100,000
2009年度	9,300,000	0	9,300,000
2010年度	10,300,000	0	10,300,000
2011年度	10,300,000	0	10,300,000
2012年度	8,700,000	0	8,700,000
総計	55,200,000	0	55,200,000

研究分野：社会心理学・意思決定科学

科研費の分科・細目：心理学・社会心理学

キーワード：集団、規範、一般交換、感情、進化ゲーム理論、実験

1. 研究開始当初の背景

本研究のキーワードは、社会規範と互恵性である。社会規範とは、「一すべきだ」などの、個人間で共有された行為原則、行為への期待を指す。「互恵性」とは、贈与や援助などの利他行為による相互扶助のシステムを指し、人間社会においては、「相手からの好意には返報すべきだ」、

「困っている人は援助すべきだ」などといった規範の形で存在している。このように、互恵規範に代表される社会規範は、現代社会を成り立たせる最も重要な装置であると同時に、チンパンジーやゴリラなどの高等霊長類社会と、ヒト社会を進化的に弁別する概念的な鍵を握っている。一方、社会規範は、法学はもとより、社会学、人類

学、経済学にわたる社会科学の共通テーマでありながら、諸分野間の学問的連携はこれまで極めて乏しかったと言わざるを得ない。しかし、この事情は、ゲーム理論が社会科学の共通言語となったことを契機に、過去 10 年の間に変わりつつあり、さらに最近では、行動生態学、進化生物学などの自然科学領域との新たな連携も生まれてきている。研究代表者らは、これまで文化伝達を支える心的属性、感情伝染や原初的共感などを題材に人間の社会性の特徴について理論的・実証的検討を進めてきた結果、社会規範の成立と維持というテーマへの本格的な接近が可能となる段階に至った。本研究は、社会規範の成立と維持を支える人間の認知・感情的なメカニズムについて組織的な検討を加える。

2. 研究の目的

本研究の目的は、大きく分けて、(1)規範を支える感情・認知システムの構成を明らかにすること、及び、(2)“一般互酬性”や“一般交換”と呼ばれる人間集団に見られる幅広い協力関係の成立基盤を明らかにすることにある。近年、人間の社会行動に関する研究は、社会科学内での検討に留まらず、行動生態学・進化生物学・神経科学を初めとする、ヒトを対象とした自然科学領域との間に、急速な学問的連携を作りつつある。本研究は、社会規範の形成と維持、互惠性を支えるメカニズムなど、社会科学の根本を成す問題群に、ゲーム理論を軸とする数理モデルと行動・生理実験を組み合わせることでアプローチし、規範を支えている認知・感情特性群の働きを明らかにしていく。

3. 研究の方法

本研究では、上記の問題群を検討するために、行動実験、生理実験、fMRI 実験を含む多様な実験手法を、進化ゲーム理論に立脚した数理モデル・シミュレーションモデルと接合した。行動実験は主に高橋・神が担当し、実験ゲームを用いた一連の相互作用実験を行った。生理実験・fMRI 実験は亀田が担当し、末梢血流の変化や脳機能画像解析を用いて、規範行動の背景にある認知・生理のプロセスの検討を行った。中丸はこれらの実証データを参考にしつつ、進化ゲーム理論を用いたモデル構築を行った。

4. 研究成果

本研究の 2 つの軸について、代表的な研究成果を以下に述べる。

(1)規範を支える感情・認知システムの構成の解明

①他者の痛みに関する共感のメカニズムを、自己制御との関係で明らかにした。他者が痛みを経験している場面に接したとき、観察者の側には生理的喚起がほぼ自動的に生じる。こうした生理的喚起は、他者への援助

行動を導く原動力となる反面、大きすぎる喚起は観察者にとってのストレスになるため却って援助行動を妨げる結果にもつながる。こうした状況で観察者が自らの喚起状態を認知的に制御しつつ、相手の必要に応じた援助を行うことは緊急事態における利他行動の重要な側面である。こうした援助行動と自己制御の関係を検討するため、晴眼の実験参加者に、晴眼のターゲット人物が強い光刺激を受けるビデオ、全盲のターゲット人物が受けるビデオをそれぞれ視聴してもらい、ビデオ視聴時の観察者の生理的喚起水準を末梢血流量（指尖容積脈波：BVP）の変化により測定した。解析の結果、2 つのビデオ場面間で異なる生理的喚起水準を示す被験者（強い光刺激を晴眼のターゲット人物が受ける場合には喚起が起きるが、全盲のターゲット人物が受ける場合にはほとんど喚起を起ささない被験者）ほど、日常場面で、不遇な他者への適切な援助行動を行いやすく、共感と喚起の認知的制御の関係が明らかになった (Kameda, Murata, Sasaki, Higuchi & Inukai, 2012)。

②分配の正義に関する規範的議論が認知・脳科学的基盤をもつかどうかを、John Rawls の正義論を軸に検討した。Mouselab や eye-tracker を用いた認知実験の結果、第三者として他者にとって望ましい分配判断を行う場合、自己利益のみに関わるギャンブルの意思決定を行う場合のいずれにおいても、実験参加者は共通して、最も悪い結果（最も不遇な分配結果、ギャンブルにおける最悪の事象）に自発的に注意をむけやすいことが明らかになった。また、fMRI 実験により、こうした最不遇の状態への自発的な注意配分は、2 つの課題に共通して、右側頭頭頂接合部 (right temporo-parietal junction) の賦活水準と連動し、この部位の賦活レベルが大きい実験参加者ほど maximin 型の意思決定を行うことが明らかになった。こうした知見は、Rawls の正義論における直観と整合して、(a)人は分配の正義における判断をリスク下の意思決定と結びつけて考えること、(b)その際に maximin 原理に沿った注意配分が生じることを示唆しており、規範的正義論を実証とつなげる重要な成果である。

(2)“一般互酬性”や“一般交換”と呼ばれる人間集団に見られる幅広い協力関係の成立基盤の解明

①生物学領域と情報科学で大きな注目を集めている社会性昆虫の「群知能」に関する知見を参考にしながら、人間の集合行動における「集合知」の発生可能性について、multi-armed bandit task と呼ばれる不確実性下の意思決定問題を用いて実験的に検討した。また、資源探索や集団移動場面など、選択肢の良し悪しについて分散（ばらつき）

や不確実性が存在する状況における「ヒトの集団意思決定」と、「社会性昆虫の“集団意思決定”」におけるアルゴリズムの共通点と差異を、関連文献をレビューすることで検討した。この比較の結果、ヒトと社会性昆虫は系統樹の上ではきわめて遠い位置関係にあるものの、集団での決定を生み出すアルゴリズムに重要な共通点（社会的な行動頻度への正の同調反応、類似の集団集約規則の存在など）が見られることが明らかになった。

②集団のメンバーシップ認定基準と集団協力との関係について理論的な検討を行った。具体的には、(a)評判に着目してグループがメンバーを取捨選択する、(b)個人がグループを取捨選択する、(c)両方のメカニズムが組み込まれている場合のそれぞれについて、メンバーシップを与える際の合意水準に関する閾値を変化させる進化シミュレーションを行い、メンバー全員が加入を認める場合に協力率が高くなることを見いだした。

③社会的ジレンマ場面におけるサンクション行使とリーダーシップの関わりについて実験的に検討し、社会的ジレンマにおいて協力を志向する者は、集団リーダーとしてサンクション行使者を選びやすいという知見を得た。

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 21 件)

- ① Kameda, T., Wisdom, T., Toyowaka, W., & Inukai, K. (2012). Is consensus-seeking unique to humans? A selective review of animal group decision-making and its implications for (human) social psychology. *Group Processes and Intergroup Relations*, 15, 673-689. DOI: 10.1177/1368430212451863 [査読有](#)
- ② Kameda, T., Murata, A., Sasaki, C., Higuchi, S., & Inukai, K. (2012). Empathizing with a dissimilar other: The role of self-other distinction in sympathetic responding. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38, 997-1003. DOI: 10.1177/0146167212442229 [査読有](#)
- ③ Kameda, T., Tsukasaki, T., Hastie, R., & Berg, N. (2011). Democracy under uncertainty: The wisdom of crowds and the free-rider problem in group decision making. *Psychological Review*, 118, 76-96. DOI:10.1077/a0020699 [査読有](#)
- ④ Sekiguchi, T., & Nakamaru, M. (2011). How inconsistency between attitude and behavior persists through cultural transmission. *Journal of Theoretical Biology*, 271, 124-135. DOI:10.1016/j.jtbi.2010.11.044 [査読有](#)
- ⑤ Rand, D. G., Armao IV, J. J., Nakamaru, M., & Ohtsuki, H. (2010). Anti-social punishment can

prevent the co-evolution of punishment and cooperation. *Journal of Theoretical Biology*, 265, 624-632. DOI:10.1016/j.jtbi.2010.06.010 [査読有](#)

⑥ Koike, S., Nakamaru, M., & Tsujimoto, M. (2010). Evolution of cooperation in rotating indivisible goods game. *Journal of Theoretical Biology*, 264, 143-153. DOI: 10.1016/j.jtbi.2009.12.030 [査読有](#)

⑦ Kameda, T., & McDermott, R. (2009). On “man as (also) a hunter” hypothesis — Commentary on Gurven & Hill. *Current Anthropology*, 50, 63-64. DOI: 10.1086/595620 [査読有](#)

⑧ Sekiguchi, T., & Nakamaru, M. (2009). Effect of the presence of empty sites on the evolution of cooperation by costly punishment in spatial games. *Journal of Theoretical Biology*, 256, 297-304. DOI: 10.1016/j.jtbi.2008.09.025 [査読有](#)

⑨ Nakamaru, M., & Dieckmann, U. (2009). Runaway selection for cooperation and strict-and-severe punishment. *Journal of Theoretical Biology*, 257, 1-8. DOI: 10.1016/j.jtbi.2008.09.004 [査読有](#)

[学会発表] (計 152 件)

- ① Kameda, T. & Hastie, R. (2012). Evolutionary approaches to group behavior: A producer-scrouter dilemma and its consequences for collective adaptation. Society of Personality and Social Psychology: Dynamical systems and computational modeling in social psychology preconference. University of California San Diego (USA), 2012年1月26日 (Invited address).
- ② Nakamaru, M. (2012). The effect of direct conflict between colonies on the competition between long and short dispersal strategies in a lattice model. 1st China-Korea-Japan International Conference on Pusan National University Mathematical Biology. Pusan National University (Korea), 2012年5月22日-25日.
- ③ Kameda, T., Toyokawa, W., Wisdom, T., & Inukai, K. (2011). The wisdom of crowds and “swarm intelligence”: Can humans outperform honeybees in group decision making? Society for experimental social psychology: Symposium on Modeling Group Behavior: A Tribute to James H. Davis. University of Maryland (USA) 2011年10月14日 (Invited address)
- ④ Kameda, T. (2009). Emotional functioning, socio-economic uncertainty, and cultural pathology: An Investigation of the impact of SES on momentary and elicited emotion. Society for Social Psychology and Personality, Culture

Pre-conference. University of Florida. 2009年2月9日 (Invited address).

⑤ 亀田達也 (2009). 50周年記念シンポジウム「新たな社会心理学の展開と現状からの脱却: 適応と進化の視点から」日本社会心理学会第50会大会. 大阪大学, 2009年10月11日(招待講演).

⑥ 高橋伸幸 (2009). 「意図せざる結果としての規範の実効化」人間行動進化学会第2回大会. 九州大学, 12月12-13日(招待講演).

⑦ Kameda, T. (2008). Groups as adaptive devices: Free-rider problems, the wisdom of crowds, and evolutionary games. XXIX International Congress of Psychology, Berlin Conference Center, Germany. 2008年7月23日 (Invited address).

⑧ Nakamaru, M. (2008). Strict-and-severe punishment promotes the evolution of cooperation level in the spatial game. The second China-Japan colloquium of Mathematical Biology, Okayama University, 2008年8月4-7日 (Invited address).

[図書] (計 21 件)

① Kameda, T., Van Vugt, M., & Tindale, R. S. (in press). Evolutionary group dynamics. In J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (2nd edition). Oxford, UK: Elsevier.

② Kameda, T., Inukai, K., Wisdom, T., & Toyokawa, W. (in press). Herd behavior: Its psychological and neural underpinnings, In S. Grundmann et al. (Eds.), *Contract governance*, Kluwer Law International.

③ Van Vugt, M., & Kameda, T. (in press). Social minds: Evolutionary perspectives on group dynamics. In M. Mikulincer & P. Shaver (Eds.), *Nature and formation of social connections: From brain to group*. Washington, D.C.: American Psychological Association.

④ Van Vugt, M., & Kameda, T. (2012). Evolutionary psychology of group processes. In J.M. Levine (Ed.), *Group processes* (pp.297-332). New York: Psychology Press.

⑤ 中丸麻由子 (2011). 『進化するシステム』ミネルヴァ書房. 342ページ.

⑥ 今田高俊・石黒晋・中井豊・中丸麻由子・木嶋恭一・永田えり子・木村洋二・鈴木正仁 (2011). 『社会システム学をめざして』ミネルヴァ書房. 142ページ.

⑦ Schaller, M., Heine, S.J., Norenzayan, A., Yamagishi, T., & Kameda, T. (Eds.) (2010). *Evolution, Culture, and the Human Mind*. New York: Psychology Press. 289 pages.

⑧ Kameda, T. (2010). Social Darwinism. In J.M. Levine & M. Hogg (Eds.), *Encyclopedia of*

Group Processes and Intergroup Relations. (Vol. 1, pp.58-60). Thousand Oaks: Sage.

⑨ 石黒広昭・亀田達也 (2010). 『文化と実践』新曜社. 248ページ.

⑩ 中丸麻由子・若野友一郎 (2010). 「人間社会と協力・学習の進化」日本数理生物学会 (編集) 瀬野裕美(責任編集)『第三巻 行動・進化の数理生物学』(pp.155-182), 共立出版.

⑪ Mashima, R., & Takahashi, N. (2008). The emergence of generalized exchange by indirect reciprocity. In Biel, A., Eek, D., Gärling, T., Gustafsson, M. (Eds.), *New Issues and Paradigms in Research on Social Dilemmas* (pp.159-176). New York: Springer.

[その他]

ホームページ等

<http://lynx.let.hokudai.ac.jp/~kameda/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

亀田 達也 (KAMEDA TATSUYA)
北海道大学・大学院文学研究科・教授
研究者番号：20214554

(2) 研究分担者

高橋 伸幸 (TAKAHASHI NOBUYUKI)
北海道大学・大学院文学研究科・准教授
研究者番号：80333582

中丸 麻由子 (NAKAMARU MAYUKO)
東京工業大学・大学院社会理工学研究科・准教授
研究者番号：70324332

神 信人 (JIN NOBUHITO)
淑徳大学・総合福祉学部・教授
研究者番号：30296298

(3) 連携研究者

()

研究者番号：