

令和 2 年 6 月 20 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2017～2019

課題番号：17KT0001

研究課題名(和文) 紛争と協力の文化進化的基盤に関する学際的研究

研究課題名(英文) Interdisciplinary study on cultural-evolutional bases of conflict and cooperation

研究代表者

大平 英樹(Ohira, Hideki)

名古屋大学・情報学研究科・教授

研究者番号：90221837

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,400,000円

研究成果の概要(和文)： 文化的集団淘汰仮説は、人類史における集団間の争いが人間の協力性を発達させたと主張する。本研究はこの仮説を多様なアプローチにより検討し、次のような知見を得た。1. 他者への同調と規範遵守の傾向はリスク忌避傾向と関連することを示し、その神経基盤を明らかにした。2. 集団間の社会的ジレンマを検討する実験課題を開発し、日本人における内集団ひいきと外集団嫌悪が社会性に媒介されていることを示した。また、その神経基盤を検討した。3. ヒトに近い野生ヒヒにGPSを装着して観察研究を行い、群れ間の協力の進化的要因を検討した。4. コンピュータ・シミュレーションにより、他者への協力と攻撃の要因を理論的に検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、国際社会は、自国第一主義と排外的傾向の高まりにより分断化が進んでいる。また、COVID-19の蔓延により同調圧力が高まる一方で、自分たちと異なる他者を恐れ攻撃する風潮が目立っている。現代社会では、まさに自己が所属する集団への協力とそれ以外の外集団への対立という図式が際立っていると見えるだろう。このような状況において、人間がなぜ葛藤と協力という2面性を持つのか、それはどのような時に、どのようなメカニズムにより顕著化するのかを解明することは喫緊の課題である。本研究は多用な立場と手法により、この困難な問題に実証的にアプローチし得たという点で、大きな学術的・社会的意義を持つ。

研究成果の概要(英文)： The cultural group selection hypothesis argues that conflicts between groups in human history developed cooperative tendency in humans. We examined this hypothesis through various approaches and acquired the following findings: 1. We indicated that tendencies of social conformity and norm-dependence are related to a tendency of risk avoidance. Additionally we showed neural bases of the psychological traits. 2. We developed an experimental task which can examine inter-group social dilemma, and showed that ingroup-love and outgroup-hate in Japanese population are mediated by a trait of sociality. In addition, we explored neural bases of this phenomenon. 3. We explored evolutionary factors of inter-group cooperation through observation studies of groups of animal baboons by GPS. 4. We theoretically examined cooperation to others and aggression to others by using computer simulation.

研究分野：生理心理学、認知神経科学

キーワード：集団間葛藤 協力 進化

1. 研究開始当初の背景

(1) 紛争と協力に関する研究の意義

人間は他の動物に比べて協力的であり、しばしば自己の利益を犠牲にしてさえも利他的な行動を示す。一方で、人類史は戦争の歴史でもある。人間以外の動物は本来暴力的ではない。霊長類は劣位集団が優位集団を恐れて避けることで暴力を回避し、ほ乳類の種内暴力による平均致死率はわずか2%と小さい。霊長類や、先史時代の人間における種内暴力致死率はほぼ同等だと推定されていることから、有史以降に人間が際立って暴力的になったという主張もある。

人間の協力性と暴力性という性質は一見矛盾するように思えるが、両者は共に進化してきたと考えることもできる。社会心理学では、集団間葛藤がある事態では、自分が所属する集団への協力的行動が促進され、それが集団間葛藤をより激化するという知見が古くから報告されている (Sherif & Hovland, 1961)。ただし、集団間葛藤があっても「ただ乗り」をしようとする誘因は常に存在する。例えば、戦時中にも私腹を肥やす個人は少なからず存在した。他者に協力をさせ、自分は協力せずに利益だけを受取る個人は、生存する上ではより有利になる。これを放置すれば、集団はすぐに非協力的で占められることとなり、人間の協力性は崩壊したはずである。

進化研究において関心を集めている文化的集団淘汰 (cultural group selection) 仮説は、人間社会における協力の成立と維持を文化進化の観点から説明する (Boyd & Richerson, 2009)。文化進化は、遺伝によらずに、学習や伝達によって文化が形成されるとする考え方である。文化的集団淘汰仮説によると、協力は人間が多数者へ強く同調する性質によって支えられると主張する。つまり、協力的な個人が多い集団はより協力的になり、非協力的な個人が多い集団はより非協力的になっていくと予測される。集団間に葛藤が生じれば、協力的集団の方が有利であることから、非協力的集団は次第に淘汰され、人間社会全体が協力的になってきたと説明できる。

(2) 協力には集団間葛藤が必要なのか

集団間葛藤に関する社会心理学的研究や文化的集団淘汰仮説に依拠すれば、人間の協力性が発達したのは集団間の争いに勝つためであったことになる。一方で、人間は集団間葛藤が無くとも、本性的に協力的な性質を持つという主張がある。後者を支持する傍証として、感情や社会性に関わる脳部位の賦活が平等/不平等に敏感であることがあげられる (e.g. Fehr & Schmidt, 1999)。この問題に関連して代表研究者らは、平成 24-27 年度科研費・基盤研究 (A)「正義観の心理・神経・生理・進化的基盤」(代表: 大平) では、(1) 不平等な利益分配が感情の中核である扁桃体 (amygdala) と価値評価を担う腹側線条体 (ventral striatum) を賦活させ、(2) 不平等な分配をされた他者への共感によって、心拍 (heart rate: HR) や皮膚電位反応 (skin conductance response: SCR) などの交感神経系活動が顕著になり、(3) 不平等な利益分配をした他者を罰しようとする傾向が内集団で厳しい、ことを明らかにした。また、平成 27、28 年度サントリー文化財団研究助成「21 世紀の「他者」理解: 文化的集団淘汰仮説の検証を通じた新たな思想の構築」(代表: 大平) では、文化的集団淘汰仮説を理論的に吟味し、その妥当性と制約を検討してきた。

2. 研究の目的

上記に述べたように、これまでの紛争と協力に関する研究は多くの興味深い知見をもたらしてきたが、人間の協力性に関する以下の 3 つの根源的な問いへの回答は、研究開始当初には未だ与えられていなかった。(1) 人間社会において協力が成立するためには、集団間葛藤が必須であるのか、(2) 集団間葛藤が無くとも協力が成立するならば、そのために必要な要件は何か、(3) (1)、(2) の要件の下で、個人はどのような過程により協力をするか否かの意思決定を行うのか

そこで本研究の目的は、人間の協力性が成立する要件について、心理学、認知神経科学、生物人類学、構成論的アプローチという多様な方法により検証することであった。具体的には、研究は下記の 3 つの研究を推進した。

(1) 心理学・認知科学からの実験的研究

集団への協力と利己的な利益追求とが相克する社会的ジレンマ・ゲームを課題として用い、社会性やリスク選好、集団間葛藤の存在、などの要因を考慮し、個々のプレイヤーが協力を志向するようになるための要件を探索する。また、個人が協力を志向する意思決定を行うメカニズムを脳機能の観点から解明することを目指した。

(2) フィールド研究

人間が広範な協力的な性質を形成する進化的要因を考究するために、ホモ・サピエンスが直立二足歩行の完成、大脳化、道具使用などを獲得した環境であるサバンナにその当時から生息しているケニアのヒビを対象として、平和的な資源利用の進化的萌芽を観察研究により考察した。

(3) 構成論的アプローチ

個人レベルの行動をルールとして設定したエージェント・ベースド・モデル (agent-based model) を作成し、集団が協力を創発するメカニズムを構成論的アプローチの観点から検討した。

3. 研究の方法

(1) 心理学・認知科学からの実験的研究

A. 研究 1: リスク選好と規範遵守傾向

代表研究者の先行研究において、他者への協力は、協力しないことでの評判の低下などのリスクを回避する動機による可能性が示唆されていた (大平, 2019)。研究 1 は、この可能性と、その神経基盤を検討することを目的とした。参加者に、リスクを含んだ意思決定課題を遂行しても

らい、リスク選好・リスク忌避の傾向を調べた（図1）。この課題では、確実に得られる低額の報酬と、ギャンブルで得られる高額な報酬を学習した上で選択する。その後、同じ参加者に社会的規範を学習する課題を遂行してもらった。この課題では、架空の社会 A から社会 B に移動したと想定し、新たな行動規範（A はすべきである・B はすべきでない）を選択とフィードバックにより学習することが求められた。どちらの学習も強化学習モデルにより数理的に表現され、そこでの学習率（learning rate：1 回の経験による学習速度を反映する）、逆温度（inverse temperature：選択のランダムさを反映する）、さらにリスク意思決定課題では主観的価値（subjective value：リスクを選好する度合いを反映する）という各パラメータを個人ごとの選択データから推定した。両課題における行動、及びパラメータの相関を分析し、リスク選好と規範の学習の間に関連があるかを検討した。

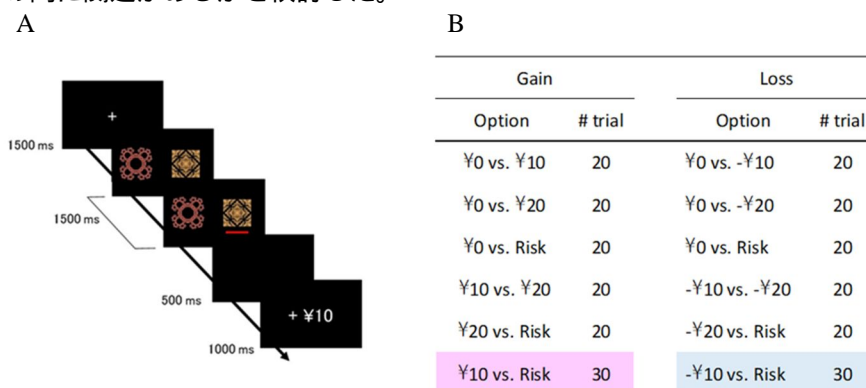


図1 リスク意思決定課題

また、脳内の神経伝達物質の濃度を測定できる磁気共鳴スペクトロスコピー（Magnetic Resonance Spectroscopy: MRS）と脳内の大規模なネットワークの機能を推定できる安静時機能的磁気共鳴画像法（resting state functional magnetic resonance imaging: rsfMRI）により、リスク選好と規範の学習に共通する神経基盤を探索した。MRS においては、島皮質と線条体を関心領域とし、そこにおける興奮性の伝達物質であるグルタミン酸と抑制性物質である GABA の濃度を推定した。rsfMRI においては、島皮質、線条体、に加え、OFC、ACC、扁桃体のそれぞれ左右両側を関心領域とし、エネルギー地形分析により脳機能のダイナミクスを推定した。

B.研究2：集団間社会的ジレンマ課題による研究

研究2では、集団間社会的ジレンマ 差異最大化ゲーム（Intergroup Prisoner's Dilemma-Maximizing Differences Game: Halevy et al., 2008）を用いて、いわゆる「偏狭な利他性」の要因を検討した。この課題では、2つの集団に属する複数の参加者が、次の3つの選択肢へ自己の持ち金を自由に割り当てる。Keep：割り当てられた金額がそのまま手に入る（非協力）
Within group pool：プールへ一定金額を拠出。運用結果が全員に均等分配される（集団内協力）：公共財ゲームと同じような構造、
Between group pool：プールへ一定金額を拠出。運用結果が内集団成員に均等分配されると共に、外集団成員から同額が減らされる（集団内協力+集団間攻撃）。この課題では、Between group pool を選択しても参加者自身や自身が属する集団には何の利益もない。それにも関わらずこの選択肢に資金を割り当てるのは、他集団への純粋な攻撃であると解釈される。この意思決定を導く心理的要因を探索するために、うつ、特性不安、社会性、共感性などの特性を測定した。

また、この研究でも偏狭な利他性に関わる神経基盤を探索するために、研究1と同様な方法により神経画像を撮像した。ただし、MRS においては線条体と背外側前頭前皮質（DLPFC）を関心領域とした。これは、集団内の協力に DLPFC が深く関わる意思決定のモデルベース方略が関与するという報告を考慮してのことである（Christopoulos et al., 2017）

(2)フィールド研究

A.研究3：瞬目を指標としたヒヒ群れの研究

ヒヒは群れで行動するが、一般に群れ前方に位置する個体は被捕食圧が高い。こうしたリスクの高い個体では、警戒レベルが高いと考えられる。本研究では、この警戒レベルを反映する指標として、瞬目頻度、目を開けている持続時間をヒヒ群れのビデオ映像より計測した。その瞬目行動の差異を性別、年齢、群れ内位置などの要因から分析した。

B.研究4：GSP を用いたヒヒ群れ間の協力に関する研究

群生の野生動物では、他の群れは競争相手であり、ヒヒもその例外ではない。しかしヒヒでは、宿营地や餌場の共有など集団間で協力を行うこともある。そこでヒヒにおける集団間協力の要因を探索するために、複数のヒヒ群れの数個体に GPS を装着し、数か月にわたりその移動軌跡を追跡することで、集団間ダイナミクスを抽出しようとした。GPS データは地図上に可視化し、さらにその特性を数理モデル化してダイナミクスの原理の検討を試みた。

(3)構成論的アプローチ

コンピュータ内に個人や個体を模したエージェントを設け、ある行動アルゴリズムを与えた上でその微視的・巨視的振る舞いを観察するモデルを、エージェント・ベースド・モデルと呼ぶ。

A. 研究5：社会的ジレンマ・ゲームのモデル

1000~10000のエージェントが近傍のエージェントと「囚人のジレンマ・ゲーム」を連続的に行うモデルを構築し、協力的な集団が形成されるかをシミュレーションにより検討した。

B. 研究6：社会的ジレンマ・ゲームに強化学習モデルを組み込んだモデル

各エージェントに、強化学習モデルを組み込んだ。各エージェントは、自分が協力し、他者からも協力した場合に、それを報酬として他者への信頼を増すアルゴリズムを実装されていた。このエージェントを用いて、協力的な集団が形成されるかをシミュレーションにより検討した。

4. 研究成果

(1) 心理学・認知科学からの実験的研究

A. 研究1：リスク選好と規範遵守傾向

30人の参加者が、上記の方法による神経画像の撮像を受けた後、リスクを含む意思決定課題と規範の学習課題を遂行した。表1Aに示すように、島皮質のグルタミン酸濃度（この部位の活性化を反映）は、規範の学習における逆温度と有意な正の相関を示した。これは、島皮質の活動水準が高い程、その時点で少しでも規範にかなうと学習された行動が選択されやすいことを意味する。また、島皮質の活動水準は、独裁者ゲームにおける金銭の提供、つまり協力行動とも有意な正の相関を示した。島皮質の活動がリスク評価と関連が深いことから、これらの協力的な態度は、リスクを冒したくない心理傾向に媒介されている可能性が示唆された。一方、規範の遵守と基礎的なリスク選好との相関はそれ程高くないことから（表1B）、島皮質は基礎的なリスク選好と規範遵守を独立に規定している可能性が示された。また、rsfMRI（エネルギー地形解析）のデータは規範遵守と相関を示さなかったため、島皮質の活動がそれ単独で規範遵守の態度を導いている可能性が示唆された。この成果は、現在論文として投稿すべく準備中である。

表1 神経伝達物質と規範遵守の相関、リスク意思決定と規範遵守の相関

A						B								
	Striatum _{GABA}	Striatum _{Glx}	Insula _{GABA}	Insula _{Glx}	EL	学習率Gain	逆温度Gain	主観的効用Gain	学習率Loss	逆温度Loss	主観的効用Loss	Risk_G	Risk_L	
$\alpha_{P_{fit1}}$	-0.143	-0.193	-0.040	0.325	-0.012	$\alpha_{P_{fit1}}$	0.255	-0.025	-0.133	-0.064	0.129	-0.372	-0.357	0.311
$\alpha_{N_{fit1}}$	0.061	0.119	0.184	-0.161	0.145	$\alpha_{N_{fit1}}$	-0.355	-0.157	0.277	0.318	-0.290	0.356	0.261	-0.244
β_{fit1}	-0.006	-0.083	0.186	0.528	0.043	β_{fit1}	0.076	-0.095	-0.137	0.001	-0.182	-0.147	-0.086	0.094
$\alpha_{P_{fit2}}$	-0.066	-0.070	0.246	0.215	0.055	$\alpha_{P_{fit2}}$	0.057	0.024	0.119	0.129	0.094	-0.276	-0.164	0.261
$\alpha_{N_{fit2}}$	0.049	0.167	-0.062	-0.024	0.143	$\alpha_{N_{fit2}}$	-0.257	-0.122	0.118	0.091	-0.341	0.250	0.282	-0.183
β_{fit2}	-0.030	-0.104	0.157	0.479	0.065	β_{fit2}	0.071	-0.087	-0.153	0.009	-0.186	-0.179	-0.161	0.091
DG	-0.216	-0.362	0.269	0.407	-0.302	DG	-0.066	-0.051	0.135	0.061	-0.170	-0.276	0.077	0.266
NIS	0.126	-0.392	0.178	0.222	-0.123	NIS	0.089	-0.117	-0.182	0.041	0.062	-0.224	0.005	0.129

α = 学習率; β = 逆温度; n = negative PE; p = positive PE; fit1 = 選ばれなかったQ値が減少するモデル; fit2 = 選ばれなかったQ値がそのまま保持されるモデル; DG = Dictator Game offer; NIS = 規範内面化尺度

α = 学習率; β = 逆温度; n = negative PE; p = positive PE; fit1 = 選ばれなかったQ値が減少するモデル; fit2 = 選ばれなかったQ値がそのまま保持されるモデル; DG = Dictator Game offer; NIS = 規範内面化尺度

B. 研究2：集団間社会的ジレンマ課題による研究

47名の日本人参加者での実験の結果、利己的なKeep選択肢への持ち金の割り当てに続いて、他集団を攻撃するBetween選択肢への割り当てが多かった（図2）。欧米でこの課題を用いた先行研究では、同じ条件下ではBetween選択肢への割り当てはほとんど見られない。この相違を検討するために、同時に測定した心理的特性について相関を分析した。その結果、内集団を重視する程度（社会性）が、keepした額と負の相関を($r = -.58, p < .01$)、betweenへの拠出額と正の相関を示した($r = .62, p < .01$)。一方、withinへの拠出額とは相関がみられなかった。この結果は、内集団の価値を重要視している参加者ほど、直接的な自己利益には結び付かなくても、外集団攻撃を選ぶことを示唆している。外集団を攻撃し、内集団との協力を際立たせることが、人間の報酬系を働かせる何等かの仕組みがあるのかもしれない。いずれにしても、これは人間の協力性について大きな示唆を与える成果である（齋藤・大平, 2019）。

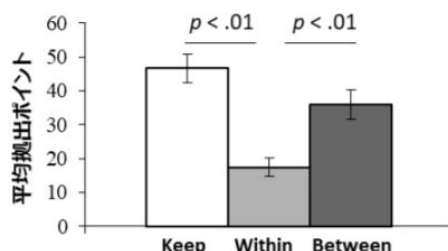


図2 集団間社会的ジレンマ課題における参加者の金銭割り当て額

神経画像研究は、20名の参加者のデータを収集した後、新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により中断を余儀なくされた。状況が改善次第、残り20名のデータを追加する。得られたデータで予備的な解析を行ったところ、DLPFCのグルタミン酸濃度がBetween選択肢への割当額と負の相関傾向を示した。これは、自集団への同調性や一種の忠誠心による他集団への攻撃を抑制するには、熟慮的な認知能力が必要であることを示唆しているのかもしれない。

(2)フィールド研究

A. 研究3：瞬目を指標としたヒヒ群れの研究

ヒヒ群れでは、若いオス個体と、新しく群れに加入したオス個体において瞬目が少なく、目を

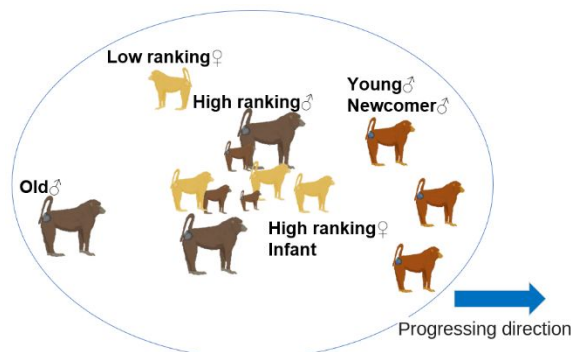


図3 ヒヒ群れ内の個体配置

開けている時間が有意に長かった。これらの個体は群れの進行方向に位置することが多く（図3）被捕食者圧が高い。一方で、これらの個体は群れの進行方向を決定する役割も担っている。これらの結果は、若いオスや新参のオスでは警戒レベルが高く、自己をある程度犠牲にすることで群れに受け入れてもらうというトレードオフ戦略を採っている可能性が示唆された。この成果は、論文として公刊された（Matsumoto-Oda, Okamoto, Takahashi, & Ohira, 2018）。

B. 研究4：GSPを用いたヒヒ群れ間の協力に関する研究

2019年度後期より3つのヒヒ群れの観察を開始した。得られたデータを視察した結果、複数の群れが時には離れ、時には接して行動をしている様子が明らかになった。ひとつの可能性としては、捕食者の存在など共通の危機がある場合には、集団間の協力が促進されるのかもしれない。今後、観察を継続し、また得られたデータの数理モデルによる解析をも行ってより深く検討する。

(3)構成論的アプローチ

A. 研究5：社会的ジレンマ・ゲームのモデル

囚人のジレンマを通じて自己利益を最大化することを目指すだけの単純なアルゴリズムを組み込んだエージェントであっても、それが多数の集団になると、協力的なエージェントのクラスターの形成と、少数の裏切り者の混入によるクラスターの崩壊の過程が描出できた。

B. 研究6：社会的ジレンマ・ゲームに強化学習モデルを組み込んだモデル

エージェントに、一般的な他者への信頼予測と、1回ごとのプレイに伴うその更新を表現する強化学習モデルを組み込むことにより、さらに自然な協力的なエージェントのクラスター形成と、裏切り者から自集団を守るようにしてクラスターを維持する行動が観察された。

以上より本研究は、協力の成立には、集団間葛藤よりも共通の危機や内在化された社会性が重要である、その傾向は利己的な報酬最大化と矛盾なく整合する、その傾向は線條体や島皮質などの脳部位の機能として生物学的にビルト・インされていることを示した。これにより本研究は市所定の成果を収め、実社会に対しても有益な示唆を与える成果を得たと評価できる。

引用文献

Boyd, R., & Richerson, P. J. (2009). Culture and the evolution of human cooperation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 364, 3281-3288.

Christopoulos, G. I., Liu, X.-X., & Hong, Y.-y. (2017). Toward an understanding of dynamic moral decision making: Model-free and model-based learning. *Journal of Business Ethics*, 144, 699-715.

Fehr, E., & Schmidt, K. M. (1999). A theory of fairness, competition, and cooperation. *Quarterly journal of Economics*, 817-868.

Halevy, N., Bornstein, G., & Sagiv, L. (2008). "In-group love" and "out-group hate" as motives for individual participation in intergroup conflict: A new game paradigm. *Psychological Science*, 19, 405-411.

Matsumoto-Oda, A., Okamoto, K., Takahashi, K., & Ohira, H. (2018). Group size effects on inter-blink interval as an indicator of antipredator vigilance in wild baboons. *Scientific Reports*, 8, 1-9.

大平英樹 (2019). 協力と公正を支える社会脳 苧坂直行 (編) 社会脳から心を探る 自己と他者をつなぐ社会適応の脳内メカニズム 日本学術協力財団 pp. 83-108.

齋藤菜月・津田柚葉・大平英樹 (2019). 日本人参加者における外集団攻撃-日本人を対象とした集団間囚人のジレンマゲーム- 日本心理学会第83回大会ポスター発表

Sherif, M., & Hovland, C. I. 1961. *Social judgment: Assimilation and contrast effects in communication and attitude change*. Yale University Press: New York.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計31件（うち査読付論文 29件／うち国際共著 8件／うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Ohira, H.	4. 巻 29
2. 論文標題 Predictive processing of interoception, decision-making, and allostasis: A computational framework and implications for emotional intelligence.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Psychological Topics	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.31820/pt.29.1.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Nagataki, S., Ohira, H., Kashiwabata, T., Konno, T., Hashimoto, T., Miura, T., Shibata, M., & Kubota, S.	4. 巻 44
2. 論文標題 Can morality be ascribed to robot?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1145/3335595.3335643	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Oba, T., Katahira, K., & Ohira, H.	4. 巻 10
2. 論文標題 The effect of reduced learning ability on avoidance in psychopathy: A computational approach.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 2432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.3389/fpsyg.2019.02432	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Ohtsubo, Y., Matsunaga, M., Himichi, T., Suzuki, K., Shibata, E., Hori, R., Umemura, T., & Ohira, H.	4. 巻 15
2. 論文標題 Costly group apology communicates a group's sincere "intention."	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Social Neuroscience	6. 最初と最後の頁 244-254
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1080/17470919.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 大平英樹	4. 巻 70
2. 論文標題 社会規範の遵守と逸脱 認知神経学的アプローチ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物科学	6. 最初と最後の頁 171-177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Elhamer, Z., Suzuki, R., & Arita, T.	4. 巻 25
2. 論文標題 The effects of population size and information update rates on the emergent patterns of cooperative clusters in a large-scale social particle swarm model.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Artificial Life and Robotics	6. 最初と最後の頁 149-158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1007/s10015-019-00558-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ito, M., Suzuki, R., & Arita, T.	4. 巻 1
2. 論文標題 How individual variations of the mobility in social relationships can affect cooperation in real-time decision-making environments,	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the 25th International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 2020)	6. 最初と最後の頁 958-963
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 竹澤正哲	4. 巻 34
2. 論文標題 社会規範の維持と変化を説明する：進化社会科学における未解決の問い	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 人工知能学会誌	6. 最初と最後の頁 168 - 175
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 竹澤正哲	4. 巻 70
2. 論文標題 集団間葛藤と利他性の進化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物科学	6. 最初と最後の頁 178 - 185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Bidner, L. R., Omondi, G., Mutinda, M., Matsumoto Oda, A.	4. 巻 81
2. 論文標題 Capture, immobilization, and Global Positioning System collaring of olive baboons (<i>Papio anubis</i>) and vervets (<i>Chlorocebus pygerythrus</i>): Lessons learned and suggested best practices.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Primatology	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1002/ajp.22997	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Taniguchi, H., Isbell, L. A., Bidner, L. R., & Matsumoto Oda, A.	4. 巻 48
2. 論文標題 Complete rectal prolapse in wild anubis baboons (<i>Papio anubis</i>)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Medical Primatology	6. 最初と最後の頁 179-181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1111/jmp.12405	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Watanabe, N., Bhanji, J. P., Ohira, H., & Delgado, M. R.	4. 巻 bhy166
2. 論文標題 Reward-driven arousal impacts preparation to perform a task via amygdala-caudate mechanisms	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cerebral Cortex	6. 最初と最後の頁 bhy166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1093/cercor/bhy166.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Matsumoto-Oda, A., Okamoto K., Takahashi, K., & Ohira, H.	4. 巻 8
2. 論文標題 Group size effects on inter-blink interval as an indicator of antipredator vigilance in wild baboons	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 10062
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1038/s41598-018-28174-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ohira, H	4. 巻 27
2. 論文標題 Regulation of functions of the brain and body by the principle of predictive coding: Implications for impairments of the brain-gut axis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Psychological Topics	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大平英樹	4. 巻 70
2. 論文標題 社会規範の遵守と逸脱-認知神経科学的アプローチ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物科学	6. 最初と最後の頁 171-177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大平英樹	4. 巻 61
2. 論文標題 内受容感覚の予測的符号化-福島論文へのコメント-	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 心理学評論	6. 最初と最後の頁 322-329
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suzuki, R., Ito, M., Kodera, S., Nishimoto, K., & Arita, T.	4. 巻 6
2. 論文標題 An online experimental framework for cooperative relationships with a real-time decision-making and rewarding environment	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.3389/fevo.2018.00074	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 竹澤正哲	4. 巻 70
2. 論文標題 集団間葛藤と利他性の進化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物科学	6. 最初と最後の頁 178-185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 竹澤正哲	4. 巻 61
2. 論文標題 心理学におけるモデリングの必要性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 心理学評論	6. 最初と最後の頁 42-54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Horita, Y., & Takezawa, M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Cultural differences in strength of conformity explained through pathogen stress: A statistical test using hierarchical Bayesian estimation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1921
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.3389/fpsyg.2018.01921	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Krockow, E. M., Takezawa, M., Pulford, B. D., Colman, A. M., Smithers, S., Kita, T., & Nakawake, Y.	4. 巻 13
2. 論文標題 Commitment-enhancing tools in Centipede games: Evidencing European? Japanese differences in trust and cooperation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Judgment and Decision Making	6. 最初と最後の頁 61-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 松本晶子	4. 巻 70
2. 論文標題 平和を構築する条件-よりよい社会を作るための人間行動学的理解- 特集にあたって	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 生物科学	6. 最初と最後の頁 130-133
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ohtsubo, Y., Matsunaga, M., Tanaka, T., Suzuki, K., Kobayashi, F., Shibata, E., Hori, R., Umemura, T., & Ohira, H.	4. 巻 39
2. 論文標題 Costly apologies communicate conciliatory intention: an fMRI study on forgiveness in response to costly apologies	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Evolution and Human Behavior	6. 最初と最後の頁 249-256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2018.01.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Osumi, T., & Ohira, H.	4. 巻 8
2. 論文標題 Selective fair behavior as a function of psychopathic traits in a subclinical population	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Psychology	6. 最初と最後の頁 1604
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01604	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsunaga, M., Kawamichi, H., Umemura, T., Hori, R., Shibata, E., Kobayashi, F., Suzuki, K., Ishii, K., Ohtsubo, Y., Noguchi, Y., Ochi, M., Yamasue, H., & Ohira, H.	4. 巻 11
2. 論文標題 Neural and genetic correlates of the social sharing of happiness	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Frontiers in Neuroscience	6. 最初と最後の頁 718
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00718	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Toyama, A., Katahira, K., & Ohira, H.	4. 巻 17
2. 論文標題 A simple computational algorithm of model-based choice preference	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience	6. 最初と最後の頁 764-783
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Horita, Y., Takezawa, M., Inukai, K., Kita, T., & Masuda, N.	4. 巻 7
2. 論文標題 Reinforcement learning accounts for moody conditional cooperation behavior: experimental results	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 39275
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1038/srep39275	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Duttle, K. & Inukai, K.	4. 巻 18
2. 論文標題 Implications from biased probability judgments for international disparities in momentum returns	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Behavioral Finance	6. 最初と最後の頁 143-151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1080/15427560.2017.1308937	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 伊藤百夏、鈴木麗壘、小寺俊哉、西本恵太、有田隆也	4. 巻 2
2. 論文標題 多人数Web実験における協力 行動と社会的関係性の相互作用の統計的・心理分析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 情報処理学会第80回全国大会論文集	6. 最初と最後の頁 361-362
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Krockow, E. M., Takezawa, M., Pulford, B. D., Colman, A. M., Smithers, S., Kita, T., & Nakawake, Y.	4. 巻 13
2. 論文標題 Commitment-enhancing tools in Centipede games: Evidencing European-Japanese differences in trust and cooperation.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Judgment and Decision Making	6. 最初と最後の頁 61-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Krockow, E. M., Takezawa, M., Pulford, B. D., Colman, A. M., & Kita, T.	4. 巻 6
2. 論文標題 Cooperation and trust in Japanese and British samples: Evidence from incomplete information games.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Perspectives in Psychology: Research, Practice, Consultation	6. 最初と最後の頁 227-245
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1037/ipp0000074	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計25件 (うち招待講演 9件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 大平英樹
2. 発表標題 内受容感覚の予測的処理に基づく感情と意思決定の創発
3. 学会等名 第37回日本生理心理学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大平英樹
2. 発表標題 内受容感覚の予測的符号化と感情の創発
3. 学会等名 第33回日本人工知能学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Homma, S, & Takezawa, M
2. 発表標題 Risk aversion and prosocial preferences: Psychological adaptations in uncertain natural environments
3. 学会等名 The 14th annual conference of the European Human Behavior and Evolution Association（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakata, S, & Takezawa, M
2. 発表標題 Does teaching promote the cumulative cultural evolution?: Simulations with a computational model of teaching
3. 学会等名 Risk aversion and prosocial preferences: Psychological adaptations in uncertain natural environments（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大平英樹
2. 発表標題 価値と意思決定
3. 学会等名 文化経済学会 < 日本 > 2018年度大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大平英樹
2. 発表標題 協力と搾取-認知神経科学的アプローチ-
3. 学会等名 日本心理学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大平英樹
2. 発表標題 社会脳から見た公正
3. 学会等名 日本学術会議近畿地区会議学術講演（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大平英樹
2. 発表標題 内受容感覚の予測的符号化と不安
3. 学会等名 第11回日本不安症学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Elhamer, Z., Suzuki, R., & Arita, T.
2. 発表標題 Emergent patterns of cooperative clusters in a large-scale social particle swarm model.
3. 学会等名 The 24th International Symposium on Artificial Life and Robotics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木麗壘・有田隆也
2. 発表標題 連続的な社会相互作用ダイナミクスに対するモデル・実験アプローチ
3. 学会等名 第32回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 本間祥吾・竹澤正哲
2. 発表標題 強化学習モデルによる協力傾向の個人差の探索的検討
3. 学会等名 第22回実験社会科学カンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀田結孝・竹澤正哲・犬飼佳吾・喜多敏正・増田直紀
2. 発表標題 強化学習による（気まぐれな）条件付き協力行動の説明
3. 学会等名 第22回実験社会科学カンファレンス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 土田修平・竹澤正哲
2. 発表標題 協力と罰の共進化をもたらす罰に対する感受性に関する理論的検討
3. 学会等名 日本人間行動進化学会第11回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 本間祥吾・竹澤正哲
2. 発表標題 強化学習モデルによる協力傾向の個人差の探索的検討
3. 学会等名 日本人間行動進化学会第11回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 本間祥吾・竹澤正哲
2. 発表標題 罰の予期は規範の内面化を説明できるか? : 強化学習モデルを用いた実証的検討
3. 学会等名 日本社会心理学会第59回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 土田修平・中島彩花・堀田結孝・竹澤正哲
2. 発表標題 強化学習モデルを用いた協力行動の個人差の検討
3. 学会等名 日本社会心理学会第59回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大平英樹
2. 発表標題 感情神経科学の25年
3. 学会等名 日本感情心理学会第25回大会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 犬飼佳吾
2. 発表標題 実験から読み解くヒトと人の社会
3. 学会等名 行動経済学会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takezawa, M.;Horita, Y.;Ezaki, T.;Masuda, N.
2. 発表標題 What governs behavior in a public goods game: Social preferences or reinforcement learning?
3. 学会等名 Cultural Evolution Society Conference（国際学会）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹澤正哲
2. 発表標題 協力行動の計算論モデル：社会的選好と強化学習
3. 学会等名 日本心理学会第81回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹澤正哲・高橋伸幸
2. 発表標題 群淘汰と協力：ヒトは偏狭な利他主義の軛から逃れられないのか？
3. 学会等名 日本心理学会第81回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹澤正哲・堀田結孝・江崎貴裕・犬飼佳吾・喜多敏正・増田直紀
2. 発表標題 協力行動の計算論モデル構築を目指して：気まぐれな条件付き協力と強化学習
3. 学会等名 日本社会心理学会第58回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tsuchida, S; Takezawa, M
2. 発表標題 Conditions for the evolution of punishment and cooperation without relying on cultural group selection.
3. 学会等名 The 29th annual meetings of the Human Behavior and Evolution Society (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tsuchida, S; Takezawa, M
2. 発表標題 A minimum set of factors necessary for the punishment and cooperation to evolve without the aid of cultural group selection
3. 学会等名 17th International Conference on Social Dilemmas (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 土田修平・竹澤正哲
2. 発表標題 罰が進化するための最小要因：行動エラーの影響
3. 学会等名 日本社会心理学会第58回大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 大平英樹	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日本学術協力財団	5. 総ページ数 15
3. 書名 社会脳から心を探る 自己と他者をつなぐ社会適応の脳内メカニズム	

1. 著者名 大平英樹	4. 発行年 2019年
2. 出版社 春風社	5. 総ページ数 82 (担当章)
3. 書名 非在の場を拓くー文学が紡ぐ科学の歴史	

1. 著者名 Soga, T.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Kyoto University Press	5. 総ページ数 21 (担当章)
3. 書名 Others : The Evolution of human sociality	

1. 著者名 曾我亨・太田至	4. 発行年 2018年
2. 出版社 昭和堂	5. 総ページ数 38 (担当章)
3. 書名 遊牧の思想	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	曾我 亨 (Soga Toru) (00263062)	弘前大学・人文社会科学部・教授 (11101)	
研究分担者	竹澤 正哲 (Takezawa Masatetsu) (10583742)	北海道大学・文学研究院・准教授 (10101)	
研究分担者	鈴木 麗璽 (Suzuki Reiji) (20362296)	名古屋大学・情報学研究科・准教授 (13901)	
研究分担者	松本 晶子 (Mtsumoto Akiko) (80369206)	琉球大学・国際地域創造学部・教授 (18001)	
研究分担者	犬飼 佳吾 (Imukai Keigo) (80706945)	明治学院大学・経済学部・准教授 (32683)	
研究分担者	坂川 直也 (Sakamoto Naoya) (50849619)	京都大学・東南アジア地域研究研究所・連携研究員 (14301)	