

平成 30 年 8 月 22 日現在

機関番号：12601

研究種目：国際共同研究加速基金（国際活動支援班）

研究期間：2015～2017

課題番号：15K21739

研究課題名（和文）共感性の進化・神経基盤

研究課題名（英文）The Evolutionary Origin and Neural Basis of the Empathetic Systems

研究代表者

長谷川 壽一（Hasegawa, Toshikazu）

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号：30172894

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 27,400,000 円

研究成果の概要（和文）：補助期間後半から導入された本基金を利用し、2年半の間に予想以上の成果をあげられた。1）新たな国際共同研究の推進。主な成果は、社会情報が集合知の発生をどのように規定するかを数理モデルを用いて解明、チンパンジーのバソプレシン受容体遺伝子型がヒト同様に突発性攻撃や良心と関連することを解明、マウスの痛み情動伝染モデルを用いた実験で、共感性の起源的機能である情動伝染は母子間の間で育まれることが示唆された。幼少期の母子間のインタラクションは、帯状回オキシトシン神経系を発達させ、社会性や社会記憶を促進することが示唆された。2）若手研究者を海外ラボで修行させ、結果1名の当該ラボへの就職に繋がった。

研究成果の概要（英文）：Using this fund introduced from December 2015, we were able to achieve more than expected results in two and a half years. 1) Launch and promote new international collaboration research. The main results are Find out how social influence can help a group of individuals collectively improve its performance and accuracy in estimation tasks depending on the quality and quantity of information provided. The vasopressin receptor genotype of chimpanzee is related to idiopathic attack and conscience like human. It is suggested that emotional contagion stretching across the origins of empathy to be raised among mothers and children by experiments using a mouse model of pain contagion. Also suggested that interaction between mothers and children during early childhood develops the cingulate oxytocin nervous system, which promotes sociality and social memory. 2) Training young researchers at overseas laboratories, leading one of them to get the position in the laboratory.

研究分野：進化心理学、行動生態学、人間行動進化学

キーワード：共感性 データ管理 動物倫理 国際共同研究 若手支援

## 1. 研究開始当初の背景

「共感性」は、自己と他者との協力および協調、相互理解を成立させる上でかけがえのない要件であり、社会の秩序や公平性、助けあいなどの基盤を支える心的機能である。本領域、「共感性の進化・神経基盤」では、共感性の起源をヒト以外の動物にも見出し、進化過程におけるヒト特有の共感性の成立機構を明らかにすることを目的とした。

「共感性の進化・神経基盤」という従来にない視点から領域横断的に研究を推進することにより、比較認知科学と神経科学が統合され、社会脳科学研究の推進が期待できる。当該領域では、まず原初的な共感性を中心に研究を推進するが、将来的には、「より高次な社会共感性」の融合研究への展開の道筋も示す。つまり、ヒト社会を特徴づける互惠・公平性・集団協調といった高い社会性を、ヒト以外の動物における原初的な共感性との連続性・非連続性の観点から検討することは、「人間の共感能力とは何か」という人文・社会科学の問いを、進化生物学、行動生態学、神経科学、進化遺伝学を含む自然科学領域の知見と接合する結果を生み、社会的存在としての人間を理解する上で極めて重要な意義をもつ。

また、共感性の成立における可塑的・特異的な機序の解明は、共感性をヒト固有的なものとして捉える従来の考え方の下では困難だった共感性の障害の分子メカニズム解明にもつながる。すなわち、共感性の低下がもたらす犯罪や反社会的行動の問題解決にも資するものであり、社会的波及効果も高い。また本領域が提案する共感性の機能を分子、遺伝子、神経回路で解き、その進化的ルーツを探るような融合的研究は世界的に類を見ない。

## 2. 研究の目的

本領域が提案する共感性の機能を分子、遺伝子、神経回路で解き、その進化的ルーツを探るような融合的研究は世界的に類をみず、本領域が世界を牽引するものとなっている。一方、共感性に関しての霊長類研究、ヒト神経活動解析、遺伝行動解析などいくつかの海外拠点グループは本邦にはない特性を保有しており、これら点在する海外の他グループと国際ネットワークを構築し、本領域における現在の我が国の存在感の維持、向上を目指す。具体的には下記の3つの戦略を持って挑む。

### 1) 国際ネットワークの強化

海外の拠点研究機関を代表する研究者を招聘し、その研究成果の情報を入手しつつ、本邦の研究成果、先駆的目標を紹介し、国際的価値の認識を広める。具体的には2016年度の国際心理学会(ICP2016 日本開催)と日本神経科学学会において、本領域主催の国際シンポジウムを開催し、著名な海外研究者との交流を進めることに加え、個別に海外著名研

究者を招聘し、共同研究体制を整えた。エモリー大学の de Waal 博士、シカゴ大学の Peggy Mason 博士、ニューヨーク大学の Robert Froemke 博士らとの共同研究が決定しており、この3名の研究者と本領域の研究班との詳細の打ち合わせをし、学会などでは公表が困難な、未発表データや研究手法の共有化、将来に向けた構想のアイデアの交換を実施した。これらを通して、国際ネットワークの強化を図る。

### 2) 若手を中心とした研究者派遣

本領域では、領域横断的な研究の発展を基盤としている。それぞれの研究領域で育った若手研究者、特に大学院生やポスドクを、自身の研究手法や結果を持たせた上で、海外の拠点へと派遣する。海外拠点では、所属ラボでは実施不可能な研究を展開させ、先駆的な研究を進展させつつ、国際感覚と、俯瞰的な研究視点を育てる。将来的には、その成果のみならず、世界と対等に議論を展開できる研究者としての育成を目指す。特に、社会心理学と脳神経科学の融合領域、比較認知と遺伝解析の領域、中枢操作による社会行動の制御の領域である。

### 3) 海外研究者招聘活動

国際交流において、両者間の相互交流は重要である。そのため、海外の研究拠点で活躍する研究者を短期、あるいは長期に招聘し、日本国内での研究に寄与してもらおう。具体的には、上記海外の拠点ラボの若手研究者、ポスドクを中心に、本領域の班に滞在、研究への参加に加え、国内若手に向けた勉強会や実験状況討論に積極的に参加してもらい、研究アイデアや手法の交換を行う。

## 3. 研究の方法

まず代表の長谷川、分担の菊水(分子回路基盤担当)を中心に、全領域の支援体制を整えた。特に共同研究先の研究者の招聘から本領域の研究者の派遣に至るサポートを全面的に行った。

A01「共感性の比較認知」グループ(長谷川班、渡辺班、亀田班)は、社会心理と神経科学の国際プラットフォーム構築を目指し、それぞれロンドン大学、パリ大学、オークランド大学、ストラスブール大学、アムステルダム大学と連携し、基盤形成を進める。種間比較については、これまでの近縁種間の比較研究は必ずしも十分ではなく、他の多くの種で研究している海外研究拠点との連携を通じてこれを強化し、系統発生研究の一層の推進を目指す必要性があり、そのための国際共同研究体勢を整える。この際、有用なモデル作成が整い次第、その情報を B01「共感性の進化モデル」と共有し、新たな遺伝子探索を開始する。同時に、げっ歯類モデルをさらに洗練させ、その情報を C01「共感性の分子・回路基盤」と共有、新たな共感性モデルにおける

神経回路と分子の役割について、探究をすすめる。

共感性の発達研究においてはその非定型発達について理解、特に非定型発達児童の認知的共感のみではなく、情動的共感の心的基盤を明らかにする必要がある。この領域の権威であるロンドン大学との連携を強化する。

共感性のヒト特異性に関しては、政治体制や経済体制の異なる国の一般市民を対象に、個人間の関係性を操作するウェブ・ベースの実験を実施し、マクロな社会変数が個人の行動原理の形成に果たす役割を解明する必要がある。そのため、この領域で実績のあるアムステルダム大学との連携を強化する。

次に、B01「共感性の進化モデル」グループ(村山班、大槻班)において、社会性や共感性の遺伝的背景を解明するためには、それに関する行動の客観的な評価が必須である。霊長類などの行動評定法の開発や、種間や個体間で比較研究に実績のあるエジンバラ大学と連携し、新たな共感性行動の普遍的評価軸を確立し、その行動が進化系統樹の中でどのように推移し、共感性の進化における収斂と放散の図式を新たに示す。

これら特異的な行動モデルの作成は、A01班、特に渡辺班との連携を介して、海外の拠点とも情報を共有し、世界に通じるコアな指標とする。さらにB01村山班では、共感性の行動と関連する遺伝子の同定を目指し、神経伝達物質や神経ペプチドの遺伝的多様性との比較研究を行う。また大槻班は生態系との関連性をモデル化して解き明かす。

C01「共感性の分子・回路基盤」グループ(菊水班、尾仲班、駒井班)において、げっ歯類における情動伝染や助け行動を誘発する社会因子は未だ発見されておらず、それを同定することが、中枢神経系における回路と分子の解明に必要不可欠である。そのため、この領域で先行しているシカゴ大学との連携を強化する。また、ヒトにおいてもげっ歯類においても、共感性や親和的關係性における社会刺激の受容に深く関わるオキシトシンの神経採用メカニズムを明らかにすることを目的に、皮質における情動伝染を司る社会刺激がどのように処理されているかを、ニューヨーク大学と連携して明らかにする。これら分子や回路の機能実証の結果はA01「共感性の比較認知」特に長谷川班・亀田班と共有し、ヒトの神経活動領域との比較検討を行い、共感性の哺乳類共通性やヒト特異性を神経活動のレベルから考察する。

#### 4. 研究成果

【A01】 PI クラスの渡航 14回  
若手交流 10回

[主な成果]

・南米由来のげっ歯類デグーの音に対する好みを調べた結果、南米民族音楽を好むことを発見した。生息環境とそこで創作される音へ

の選好を、霊長類以外で初めて示した。(論文 No.1)

・昼行性であるデグーと夜行性であるマウスでヘビ画像に対する嫌悪反応を調べたところ、デグーでのみ嫌悪が見られた。(投稿準備中)

・向社会行動の協同繁殖起源仮説を検討するために、餌分配課題をカラス7種の比較研究を行った。協同繁殖種であるオナガが著しく高い餌分配をすることを見出しつつあり、その一部を、国際動物行動学会(Behaviour2017)で発表した。

・社会情報が集合知の発生をどのように規定するのかについて、複雑系科学・心理学・生物学・経済学の研究者が協同し、日仏両国で大規模な集団実験を行い、数理モデルを用いた解析の結果、ごく少量の真値が意思決定系列に流入しさえすれば、社会情報に対する人々の同調傾向がむしろ大きな集合知を生み出すことが明らかになった。また、こうした集合知効果は、「同調的な日本人、独立的なフランス人」という文化的なステレオタイプに反して日仏両国で等しく認められること、マクロレベルでは文化差よりは共通性のほうが遥かに大きいこと、などが明らかになった。(論文 No.3)

・さまざまなイデオロギーの違いを超え、「格差や最も恵まれない状態に、好むと好まざるとに関わらず自然に反応してしまう共通の神経回路」の存在を、脳イメージング(fMRI)を含む認知神経科学実験により明らかにした。20世紀の社会哲学を席卷したジョン・ロールズの『正義論』の「いかに分けるべきか」に関する議論が「机上の空論」ではなく、ふつうの人々の脳に神経回路として実際に存在することを明らかにした。イデオロギーを超え最不遇状態に敏感に反応する神経基盤の存在は、「分配のあり方」に関する対立を越える科学的基礎となる。(論文 No.13)

【B01】 PI クラスの渡航 1回  
若手の交流 2回

[主な成果]

・129頭のチンパンジーのDNAを採取、バソプレシン遺伝子型と社会性や基質との関連性を調べた結果、ヒトと同様に、バソプレシン受容体遺伝子型が突発性攻撃や良心と関連することが明らかになった。(業績 No.7)

【C01】 PI クラスの渡航 7回  
若手の交流 8回

[主な成果]

・マウスの痛み情動伝染モデルを用いて、マウスの子を通常よりも1週間早く離乳した場合の成長後の痛み行動を測定したところ、早期離乳マウスでは、通常どおりに母親から育てられたマウスに比べて、痛み情動が伝わらないことがわかった。このことから、共感性の起源的機能である情動伝染は、母子間で育まれることが示唆された。(論文 No.22)

・ラットの援助行動はどのようなメカニズムで誘起されるのか、国際共同研究として、ラットの援助行動を世界で最初に報告したシカゴ大学の Peggy Mason 博士と共同研究を実施した。ラットでは筒内に閉じ込められたパートナーを、ドアを開けてフリーにする援助行動が観察されている。今回、閉じ込められたラットの不快情動が、フリーラットへと情動伝染し、その不快情動を回避するためのドア開け行動の強化（負の強化学習）が成り立つと仮説を立てた。これを検証するため、閉じ込められたラットにストレス内分泌応答によって分泌されるグルココルチコイドの産生を抑制するメチラポンを投与した。メチラポンが投与されたペアでは、対照群と比較して、ドア開け行動が学習されなかった。このことから、閉じ込められたラットの不快情動がストレス内分泌応答を介して、フリーのラットに伝達され、このシグナルが援助行動の引き金になっていると推察された。

・母子間のインタラクションによって、活性化する脳部位の同定を目指した。オキシトシン受容体は、前帯状回に多く発現するものの、性成熟に伴って発現が低下していた。また母子間のインタラクション後の帯状回オキシトシン濃度を測定すると、皮膚接触時間に応じて、オキシトシンが分泌されていることがわかった。ニューヨーク大学の Robert Fromeke 博士らとの共同研究を開始、発達期の帯状回オキシトシン神経系を遮断し、成長後の社会性や共感性が変化するかを調べたところ、共感性には大きな変化がなかったものの、社会認知能力の低下、母性行動の低下、社会的興味の減弱が確認された。特にマウスの社会記憶行動として既知個体との繰り返し再会によってその個体への匂い嗅ぎ行動が減少するが、その際に ACC の神経活動も減少していく。しかし、幼少期 ACC のオキシトシン阻害によって既知個体再会時でも ACC の神経活動は減少せず、社会記憶行動も阻害されていた。最後に幼少期特異的に帯状回オキシトシン神経系を阻害したマウスの帯状回をマイクロダイセクション装置を用いて切り出し mRNA を抽出、候補遺伝子を定量的 PCR 法を用いて測定した。その結果、オキシトシン受容体遺伝子の発現が低下していた。このことから、幼少期の母子間のインタラクションは、帯状回オキシトシン神経系を発達させ、社会性や社会記憶を促進することが示唆された。

・イヌとヒトの情動伝染に関しては、自律神経系応答の同期化と行動の同調を指標に、ヒト-イヌ間の身体同期化を調べた。心拍変動解析では、ヒトのストレス条件下においてイヌ - 飼い主の心拍変動の相関係数と年齢や飼育期間との間に有意な正の相関が見られたことから、飼い主が何らかの情動変化を示す場合には情動伝染が成立する可能性が示唆された。また、その成立のためにはイヌの年齢や飼育期間といった諸因子が影響を及

ぼしていることが考えられた。また実験中にイヌが飼い主を見る、という行動が情動伝染に関わることを見出した。ストレス条件下でのイヌの注視時間の延長はイヌの「前関心」によるものではないかと考察している。この視覚情報による情動伝染のメカニズム解明に向けて、ベルリン自由大学 Linda Sheider 博士との共同研究を開始、ヒトの内分泌状態を操作し、イヌの情動表出に対する視線利用と、情動の推定能力を評価した。グルココルチコイドの抑制により、Negative な情動への反応が増加し、オキシトシン投与によって、逆に減弱することが明らかとなり、ヒトとイヌの情動伝染においても、内分泌が機能していることが示された。

## 5 . 主な発表論文等

(研究代表者は下線)

[雑誌論文] (下記を含む計 38 件 すべて査読付き)

1. Watanabe S, Braun K, Mensch M, Scheich H. Music preference in degus (*Octagon degus*): Analysis with Chilean folk music. *Animal Behavior and Cognition*. (in press)
2. Tindale RS, Kameda T. Group decision-making from an evolutionary/adaptationist perspective. *Group Processes and Intergroup Relations* (2017) 20(5): 669-680.
3. Jayles B, Kim H, Escobedo R, Cezerad S, Blanchet A, Kameda T, Sire C, Theraulaz G. How social information can improve estimation accuracy in human groups. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* (2017) 114 (47): 12620-12625
4. Eriksson K, Strimling P, Andersson PA, Aveyard M, Brauer M, Gritskov V, Kiyonari T, Kuhlman DM, Maitner AT, Manesi Z, Molho C, Peperkoorn LS, Rizwan M, Stivers AW, Tian Q, Van Lange, PAM, Vartanova I, Wu J, Yamagishi T. Cultural Universals and Cultural Differences in Meta-Norms about Peer Punishment. *Management and Organization Review* (2017) 13(4)851-870.
5. Inoue Y, Takahashi T, Burriss R, Arai S, Hasegawa T, Yamagishi T, Kiyonari T. Testosterone promotes either dominance or submissiveness in the Ultimatum Game depending on players' social rank. *Scientific Reports* (2017)7: 5335
6. Wu J, Balliet D, Tybur JM, Arai S, Van Lange PAM, Yamagishi T. Life history strategy and human cooperation in economic games. *Evolution and Human Behavior* (2017) 38(4): 496-505.
7. Wilson VAD, Inoue-Murayama M, Weiss A. A Comparison of Common and Bolivian Squirrel

- Monkey Personality. *J Comp Psychol.* (2018)132(1):24-39.
8. Ramadan S, Nowier AM, Hori Y, Inoue-Murayama M. The association between glutamine repeats in the androgen receptor gene and personality traits in dromedary camel (*Camelus dromedarius*). *PLoS ONE* 13(2): e0191119.
  9. Reeves T, Ohtsuki H, Fukui S. Asymmetric public goods game cooperation through pest control. *J Theor Biol.* (2017) 435:238-247.
  10. Kikusui T, Kajita M, Otsuka N, Hattori T, Kumazawa K, Watarai A, Nagasawa M, Inutsuka A, Yamanaka A, Matsuo N, Covington HE 3rd, Mogi K. Sex differences in olfactory-induced neural activation of the amygdala. *Behav Brain Res.* (2018) 2(346): 96-104.
  11. Neerghen-Bhujun V, Awan AT, Komai S, et.al. Biodiversity, drug discovery, and the future of global health: Introducing the biodiversity to biomedicine consortium, a call to action. *J Glob Health.* (2017) 7(2): 020304.
  12. Lissek T, Adams M, Komai S et.al. Building Bridges through Science. *Neuron* (2017) 96(4):730-735.
  13. \*Kameda T, Inukai K, Higuchi S, Ogawa A, Kim H, Matsuda T, Sakagami M. Rawlsian maximin rule operates as a common cognitive anchor in distributive justice and risky decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2016)113: 11817-11822
  14. Bryant GA, Fessler DM, ..., Kameda T, Li NP, Luberti FR, Prokop P, Quintelier K, Scelza BA, Shin HJ, Soler M, Stieger S, Toyokawa W, Evan den Hende EA, Viciano-Asensio H, Yildizhan SE, Yong JC, Yuditha T, Zhou Y. Detecting affiliation in co-laughter across 24 societies. *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2016)113: 4682-4687
  15. Murata A, Saito H, Schug J, Ogawa K, Kameda T. Spontaneous facial mimicry Is enhanced by the goal of inferring emotional states: Evidence for moderation of “automatic” mimicry by higher cognitive processes. *PLoS ONE* (2016)11: e0153128
  16. Adenyo C, Ogden B, Kayang BB, Onuma M, Nakajima N, Inoue-Murayama M. Genome-wide DNA markers to support genetic management for domestication and commercial production in a large rodent, the Ghanaian grasscutter (*Thryonomys swinderianus*). *Animal Genetics* (2017) 48: 113-115
  17. Arnaud C, Suzumura T, Inoue E, Adams M, Weiss A, Inoue-Murayama M. Genes, social transmission, but not maternal effects influence responses of wild Japanese macaques (*Macaca fuscata*) to novel-object and novel-food tests. *Primates* (2017) 58: 103-113
  18. Wilson V, Weiss A, Humle T, Morimura N, Udono T, Idani G, Matsuzawa T, Hirata S, Inoue-Murayama M. Chimpanzee Personality and the Arginine Vasopressin Receptor 1A Genotype. *Behavior Genetics* (2017) 47(2): 215-226
  19. Parvinen K, Ohtsuki H, Wakano JY. The effect of fecundity derivatives on the condition of evolutionary branching in spatial models. *Journal of Theoretical Biology* (2017) 416: 129-143
  20. Hiroi N, Kikusui T. A self-generated environmental factor as a potential contributor to atypical early social communication in autism. *Neuropsychopharmacology Reviews.* (2017) 42: 378
  21. Kikusui T, Ishio Y, Nagasawa M, Mogil J, Mogi K. Early weaning impairs a social contagion of pain-related stretching behavior in mice. *Developmental Psychobiology* (2016) 58(8): 1101-1107
  22. van Welie I, Roth A, Ho SSN, Komai S, Hausser M. Conditional spike transmission mediated by electrical coupling ensures millisecond precision correlated activity among interneurons in vivo. *Neuron* (2016.5.18) 90(4): 810-823
  23. Matsui H, Hunt GR, Skojo K, Ogihara N, McGowan KJ, Mithraratne K, Yamasaki T, Gray RD, Izawa E-I. Adaptive bill morphology for enhanced tool manipulation in New Caledonian crows. *Scientific Reports* (2016) 6: 22776
  24. Akechi H, Stein T, Kikuchi Y, Tojo Y, Osanai H, Hasegawa T. Preferential awareness of protofacial stimuli in autism. *Cognition* (2015) 143 : 129-134
  25. Ayizanga RA, Kayang BB, Adomako K, C Adenyo C, Inoue-Murayama M, Asamoah L. Genetic diversity of some Ghanaian pigs based on microsatellite markers. *The Livestock Research for Rural Development (LRRD)* (2016) 28(2): 24
  26. Kinoshita K, Kuze N, Kobayashi T, Miyakawa E, Narita H, Inoue-Murayama M, Idani G, Tsenkova R. Detection of urinary estrogen conjugates and creatinine using near infrared spectroscopy in Bornean orangutans (*Pongo Pygmaeus*). *Primates* (2016) 57:51-59
  27. Basabose AK, Inoue E, Kamungu S, Murhabale B, Akomo-Okoue EF, Yamagiwa J. Estimation of chimpanzee community size and genetic diversity in Kahuzi-Biega National Park, Democratic Republic of Congo.

*American Journal of Primatology* (2015) 77: 1015-1025

28. Weiss A, Staes N, Pereboom JJM, Inoue-Murayama M, Stevens JMG, Eens M. Personality in Bonobos. *Psychological Science* (2015.9) 26(9): 1430-1439.
29. Ito H, Langenhorst T, Ogden R, Inoue-Murayama M. Population genetic diversity and hybrid detection in captive zebras. *Scientific Reports* (2015) 5: 13171
30. Ito H, Langenhorst T, Ogden R, Inoue-Murayama M. Androgen receptor gene polymorphism in zebra species. *Meta Gene* (2015) 5: 120-123.
31. Akomo-Okoue EF, Inoue E, Nakashima Y, Hongo S, Atteke C, Inoue-Murayama M, Yamagiwa J. Noninvasive genetic analysis for assessing the abundance of duiker species among habitats in the tropical forest of Moukalaba Gabon. *Mammal Research* (2015) 60: 375-384.
32. Ohtsuki H, Iwasa Y, Nowak MA. Reputation effects in public and private interactions. *PLoS Computational Biology* (2015) 11(11): e1004527
33. Takahashi T, Okabe S, Broin PÓ, Nishi A, Ye K, Beckert MV, Izumi T, Machida A, Kang G, Abe S, Pena JL, Golden A, Kikusui T, Hiroi N. Structure and function of neonatal social communication in a genetic mouse model of autism. *Molecular Psychiatry* (2016) 21(9):1208-14.
34. Nagasawa M, Kanbayashi S, Mogi K, Serpell JA, Kikusui T. Comparison of behavioral characteristics of dogs in the United States and Japan. *J Vet Med Sci.* (2016) 78(2): 231-238.

〔その他〕

ホームページ等

共感性の進化・神経基盤 HP

<http://www.empatheticsystems.jp/>

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

長谷川 寿一 (HASEGAWA, Toshikazu)

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号：30172894

### (2)研究分担者

菊水 健史 (KIKUSUI, Takefumi)

麻布大学・獣医学部・教授

研究者番号：90302596

駒井 章治 (KOMAI, Shoji)

奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術

研究科・准教授

研究者番号：50420469

### (3)連携研究者

渡辺 茂 (WATANABE, Shigeru)

慶應義塾大学・文学部・教授

研究者番号：30051907

亀田 達也 (KAMEDA, Tatsuya)

東京大学・大学院人文社会系研究科・教授

研究者番号：20214554

村山 美穂 (MURAYAMA, Miho)

京都大学・野生動物研究センター・教授

研究者番号：60293552

大槻 久 (OHTSUKI, Hisashi)

総合研究大学院大学・先端科学研究科・講師

研究者番号：50517802

尾仲 達史 (ONAKA, Tatsushi)

自治医科大学・医学部・教授

研究者番号：90177254

### (4)研究協力者

(下記を含む全19名)

Prof. Katherina Braun (Otto von Guericke University Magdeburg)

Prof. Dalila Bovet

(Universite Paris Nanterre)

Prof. Thomas Bagnyar (University of Wien)

Prof. Takahiko Masuda (Alberta University)

Prof. Jari Hietanen (Tampere University)

Prof. Daniel Balliet

(University of Amsterdam)

Prof. Peggy Mason (University of Chicago)

Prof. Robert Froemke (New York University)

Prof. Jeffrey Mogil (McGill University)

Prof. James Anderson (Kyoto University)

Dr. Teresa Romero (University of Lincoln)

Dr. Ioana Carcea (New York University)

Dr. Christopher Adenyo (University of Ghana)

Dr. Linda Sheider (University of Osnabruck)

大西賢治 (Dr. Kenji Onishi) (東京大学長谷川研究室特任研究員)