

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 10 月 26 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24243068

研究課題名(和文)正義観の心理・神経・生理・進化的基盤

研究課題名(英文)Psychological, neural, physiological, and evolutionary bases for sense of justice

研究代表者

大平 英樹(Ohira, Hideki)

名古屋大学・環境学研究科・教授

研究者番号：90221837

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,800,000円

研究成果の概要(和文)：利益と負担の配分の「正しさ」を分配的正義と呼ぶ。本研究では、我々ヒトの分配的正義の感覚がどのような生物学的基盤を持ち、どのように実社会において機能しているかを検討するために、ヒトを対象にした経済ゲームによる神経画像研究、霊長類の一種であるマーモセットを対象にした動物行動研究、犯罪者の人格道徳性と量刑判断の関連に関する社会心理学的研究を行った。その結果、分配的正義の感覚とそれに基づく意思決定には背外側前頭前皮質と前部島が深く関連すること、マーモセットも不平等な分配への忌避を示し正義の進化的基盤が伺えること、量刑判断には人格道徳性に関する直感的過程が重要な役割を果たすこと、が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The rightness of allocations of reward and responsibility is called “distributive justice.” The present project examined what biological bases we have for our senses of distributive justice, and how the senses of distributive justice work in real-society. For this aims, we conducted 1) a neuroimaging study using functional magnetic resonance imaging (fMRI) for human participants using an economic game, 2) behavioral studies using marmosets as an animal model, and 3) social psychological studies on relation between court sentencing and personality-morality of a suspect. The present project clarified 1) the dorsolateral prefrontal cortex and anterior insula are deeply involved in judgements for distributive justice and decision-making base on senses of distributive justice, 2) even marmosets showed rejection for inequity, suggesting evolutionary bases of justice, and 3) intuitional processes for the personality-morality of the suspect played important roles for sentencing.

研究分野：実験心理学

キーワード：正義 協力 経済ゲーム 脳 神経画像法 進化

## 1. 研究開始当初の背景

近年、災害、社会格差、国家や企業による不正、犯罪など多くの社会問題において、正義(justice)すなわち「何が正しいのか」について決定を迫られる事態が続いている。社会においては、単一の正義が実現されねばならない。この意味で正義は個人を越えた公共的な性格を持つ。しかし個人は「正しさ」について多様な考えを持ち、それは一種の信念として体系化されていると考えられる。こうした個人が持つ「正しさ」の感覚の信念体系を、本研究では正義観(sense of justice)と呼び、検討の対象とした。

正義にも多様な側面があるが、本研究では特に、社会心理学で分配的正義(distributive justice)と呼ぶ資源や報酬の分配の「正しさ」の感覚を対象とした。分配的正義は、おそらく進化的原初状態においてヒトの祖先が生存のために資源分配の公平(equity)を求めたことに起源を持ち、根源的な正義の形態であろうと考えられる。そうであるとすれば、分配的正義の感覚は、進化的基盤を有し、我々の脳を中心とした生物学的基盤の上に実装されて、我々の行動を規定していると推測することができる。しかし、そのような分配的正義観についての実証的研究はほとんど行われていなかった。

こうした背景に基づき、本研究は下記の各目標を追求した。

1. 分配的正義をミニマムに表現する経済ゲーム(economic game)を実験課題として用い、そこでの行動と、その課題を遂行する際の脳活動を測定する。これにより、分配的正義に関する判断と意思決定に關与する脳領域を同定する。

2. 上記の研究で得られた行動と神経活動のデータに基づき、それらの関連性を記述・説明する数理モデルを構築する。

3. 経済ゲームに類似した課題を霊長類に施行し、公平への選好がヒト以外の動物でも見られるかを検討する。これにより、分配的正義の進化的起源を探索する。

4. 一般の個人が抱く正義観について調べるために、犯罪者の人格道徳性と量刑判断の關係について、社会心理学的な調査研究を行う。

5. 上記の諸研究における知見を、法哲学における正義論の立場から理論的に検討し、その意義を考える。

## 2. 研究の目的

本研究は、3つの研究班を組織して遂行された。以下では、それぞれの研究班における研究の目的を述べる。

(1) 経済ゲームを用いた分配的正義の認知神経科学的研究

社会的場面においては、自己の利益をある程度犠牲にしても公共の利益を優先するか、利己的に自己の利益だけを優先するか、とい

う葛藤場面が考えられる。分配的正義の観点からは、公共の利益を優先した選択が望まれるが、ヒトはしばしば利己的な選択にも陥る。

脳は、どのような原理に基づいて、こうした葛藤を解決し、正義に合う意思決定を導くのであろうか。本研究では、この問題を検討するために、公共財ゲーム(public goods game)と呼ばれる経済ゲームを用い、実験参加者がこの課題を遂行している際の、彼らの行動と、機能的磁気共鳴画像法(functional magnetic resonance imaging: fMRI)により脳活動を測定した。

### (2) 公平性の進化的基盤

近年、動物にヒトの道徳の起源を探る研究が活発に行われるようになってきた。その1つとして、不公平の忌避という現象がある。フサオマキザルは、トークンと餌を交換する課題において、あるサルに与えられる報酬の価値(たとえばキュウリ)が、隣にいて同じようにトークンを交換して得た報酬の価値(たとえばブドウ)よりも低ければ、隣の個体と比較することがなければ好む報酬(キュウリ)であるにもかかわらず受け取りを拒否する(不公平忌避)(Broxnan & de Waal, 2003)。隣のサルが努力せずに高い価値の報酬をもらうと、さらに受け取りの拒否の頻度は高くなった。このことは、不公平に対する嫌悪感、進化的にかなり早い段階で生じていたことを示唆している。

ヒトを含む霊長類には、互いに資源(食物など)やサービス(毛繕いなど)のやり取りをする互惠行動がみられる。互惠行動の不足は、パートナーの選択肢から外されるなどの不利益につながることもある。互惠性を成立させるためには、個体識別能力と記憶力の他に、双方が提供した資源やサービスのバランスが取れているかどうかに対して敏感であることが必要だと考えられ、これら高い認知能力を必要とする互惠性は、公平感の起源であると考えられる。

しかし、ヒトの公平感や正義は、「自身がかかわる」事象についてだけではない。自身とは関係ない第三者間のやりとりにおいても、公平である、あるいはルールに準拠しているという判断を行う。そこで本研究では、ヒト以外の動物はこのような自身とはかかわりのない公平性を判断しうるか否かを検討した。

### (3) 人格道徳性と量刑の判断

「因果応報」という言葉があるように、法などを犯す違反行為に対しては、何らかの懲罰が伴うべきだとする正義観は一般人には広く共有されている。その懲罰は、罪の大きさやいわゆる情状酌量要因により、その罪に対して妥当に決められるべきである、という意味で、この問題も一種の分配的正義の発露であるとも考えることができる。

これまでの心理学研究では、違反行為に対

する懲罰動機には大別して2種類がある可能性を示している。それは規範論における伝統的な議論と同様に、功利主義もしくは帰結主義的な観点に立つものと、応報的公正観あるいは義務論的観点に立つものである。一般人の懲罰動機は、犯罪行為の性質だけでなく、行為者の人格、分けても人格的道德性に関する認知に左右されることも明らかになっている。例えば、不道徳な容疑者にはより過酷な尋問を行って差し支えないとか（Carlsmith & Sood, 2008）、量刑を多くするのがふさわしいといった判断を喚起する（Karasawa, 2012）。さらに最近の研究は、一般人が最初に構成するのはむしろ、被害の甚大さ等をもとにした低道徳人物に対する「非難」であって、行為に関する評価は、これを確証するために後づけされるものだとする主張もある（Malle, Guglielmo, & Monroe, 2014）。

そこで本研究は、刑事事案に関する情報を提示された一般の実験参加者が、行為の性質だけでなく行為者の道徳的人格情報に基づいた懲罰動機を持ちやすいという可能性を吟味するために行われた。そして、応報的動機および功利主義的動機の媒介効果を検証することを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) 経済ゲームを用いた分配的正義の認知神経科学研究

公共財ゲームでは、各プレイヤーは、集団共有のプールに資金を拠出するかどうかの意思決定を行う。集団全体の合計拠出額が運用された結果として、合計拠出金額に一定割合をかけた金額が各個人に均等に利益として与えられる。本研究では、多数回の試行を可能にするため、1試行での拠出金は20円、運用率は50%とした。このゲームでは、全員が協力し拠出すれば、全員が獲得できる利益が大きくなる。ところが、資金を拠出しないただ乗り者は、コストを支払うことなく利益だけを獲得できる。しかし、全員がただ乗りを行うと合計拠出額は0円となり、誰も利益を得ることができない。このゲームでは一般に、ただ乗りして自己利益をはかる利己的動機の誘因が強いために、試行を重ねるうちに協力（資金の拠出）は減少する（「共有地の悲劇」）。この状況を打破し協力を増加させる仕組みとして、ただ乗りに対する罰が考えられる（Fehr & Gächter, 2000）。

そこで本研究では、罰がない条件と、ただ乗りには10%の確率で30円の罰金が科される条件を設定した。罰がある条件では、法のアナロジーとして、このゲーム状況を統べるコンピュータ・システムが設定され、もしプレイヤーが資金を供出しないただ乗りを行うと、均一に10%の確率で罰金が科されるように設定した。

24名の実験参加者（男性12名：平均年齢

21.8歳）が、公共財ゲーム課題の、罰なし条件と罰あり条件を、各20試行ずつ遂行した。各試行における意思決定（拠出：ただ乗り）と、その際の脳活動をfMRIにより測定した。

#### (2) 公平性の進化的基盤

本研究で使用した動物は、若い成体マーモセット4頭（雌雄各2頭）であった。実験には、実験箱としてステンレス製の移動箱（25×20×18.5 cm）を用いた。マーモセットの入った実験箱の前に不透明なスクリーンを設置し、スクリーンを開けて二人のヒト演者が食物（パン片2つとサツマイモ片2つ）をやり取りするシーンを見せた。その後、いったんスクリーンを閉めて5秒後に再びスクリーンを開け、二人の演者（AとB）が手にエサ（7mm 角の蒸しパン）を乗せて同時にマーモセットに提示し、マーモセットにどちらかの演者が持っているエサを取らせた。やり取りのシーンは（1）ヒト演者がお互いに公平に食物を受け取ったり渡したりするシーン（公平条件）と、（2）Aの演者が食物を独り占めするシーン（不公平条件）の2種類から構成されていた。それぞれのシーンは1セッション12試行で、各6セッションずつ行った。

このような不公正を忌避するという現象が、あらゆるマーモセットで確認されるかを確認するために、自閉症モデルである動物で確認した。モデル動物は、妊娠中の母獣にVPA（バルプロ酸）を経口投与する（胎生期暴露）ことで作成され、3チャンパーテストによる社会性試験において、社会性発達の脆弱性が示唆される結果を得ていたが、非社会性テストである位置弁別課題では有意な差を示さなかった。このモデル動物に上と同様の手続きで第三者互恵性評価テストを行った。

#### (3) 人格道徳性と量刑の判断

研究1:大学生176名に、重罪（職場の上司を包丁で刺す）、軽罪（近所の駐車場での車両の損壊）の2事案に関するシナリオを呈示した。各シナリオ中の記述を変化させることにより、意図性（例：包丁で攻撃しようとして隠し持っていた vs. 偶然預かったものだった）、被害の重大さ（例：被害者は瀕死の重傷 vs. 急所をそれて軽傷）、および被告の人格的道徳性（例：よき家庭人、近隣での評判も良い vs. 愛人・ギャンブルに耽溺、近所迷惑）のそれぞれを操作した。従属変数は、被告に対する量刑（懲役刑）として適切と考える程度を評定した結果（1 = 1年以下；6 = 無期またはそれ以上）であった。

研究2:オンライン調査会社に委託して一般回答者368名（男女各184名；年齢20-70歳）の参加を得た。研究1で用いた2つの事案シナリオを呈示（被害の重大さ高、意図性高に固定）し、被告の人格道徳性を同様に操作した。量刑判断に加えて、道徳性の効果を

媒介する可能性のある変数として、(1)義憤(「怒り」「憎悪」「嫌悪」「軽蔑」)、(2)被告に知覚される更生可能性、(3)被告に知覚される合理性(逮捕の予期、懲罰の予期)、(4)期待される一般予防効果、について評定を求めた。従来の研究では、このうち(1)が応報的正義意識と、(2)-(4)が功利主義的動機と、それぞれ関連しているとされる。

研究3：オンライン調査会社を通じて募集した日本国民240名(男女各120名;年齢20-70歳)が参加した。これまでの研究で、媒介効果が明確に示された重罪シナリオを呈示し、先と同様の方法で被告の人格道徳性を操作した。併せて、認知負荷高条件では、刺激文を読みながらひらがな文字「の」の個数を数えるという妨害課題を設け、負荷低条件は妨害のない状況とした。その後、先行実験と同様に量刑判断を求めた。

#### 4. 研究成果

##### (1) 経済ゲームを用いた分配的正義の認知神経科学研究

図1に示すように、罰の導入により拠出率は劇的に増加した。ところが、罰の確率は10%に過ぎないため、罰があってもただ乗りを続けた方が獲得できる金額の期待値は大きくなる。それにも関わらず、この条件で拠出率が極めて大きいという結果は、個人が罰の恐れや不安などの感情に影響されて不合理な意思決定を行ったためであると解釈されるかもしれない。

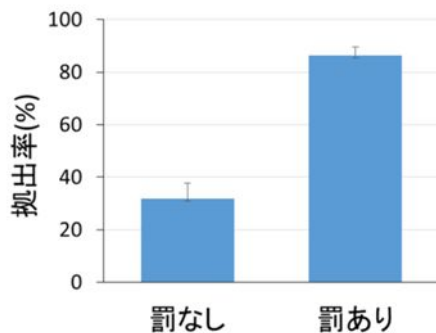


図1 公共財ゲームにおける資金の拠出率

この問題について我々は、行動経済学において有名なプロスペクト理論 (prospect theory: Kahneman & Tversky, 1979) に基づく説明を試みた。この理論によると、ある選択肢の価値は価値と確率荷重の積で表される。価値関数は客観的な効用の参照点からの差分  $x$  の関数として次の式で与えられる。

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha & \text{if } x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\beta & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

ここで各パラメータは、この理論において標準的な値である、 $\alpha=0.88$ ,  $\beta=0.88$ ,  $\lambda=2.25$  とした。確率荷重関数は客観的確率の関数として次の式で与えられる。ここでもパラメータは標準的な値である、 $\gamma=0.5$  とした。

$$w(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{1/\gamma}}$$

これらの条件を前提として、個人において計算される主観的価値を推定すると図2のようになる。つまり、ただ乗りにより7%以上の確率で30円の罰金が科されるならば、協力の方が期待される主観的価値は高くなるのである。こうした知見から、実験参加者は、単に感情に影響されて不合理な決定をしたのではなく、選択肢の価値をよく勘案して主観的ではあるが合理的な社会的意思決定を行っていたのだと解釈できる。

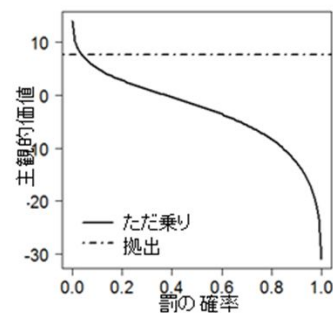


図2 抛出とただ乗りの主観的価値

この際の脳活動を調べると、罰のある条件では、罰のない条件に比べて、背外側前頭前皮質が強く活動していた(図3)。この脳部位は、合理的な意思決定に深く関与していると主張されている。また、罰のある条件では島の前部にも強い活動が観測された(図4)。島は脳内の覚醒ネットワークのハブ領域として知られている。すなわち、罰のある条件では、ただ乗りが罰せられるリスクが意識され、その確率が慎重に検討された上で、協力の意思決定が優勢に行われるようになると解釈することができよう。

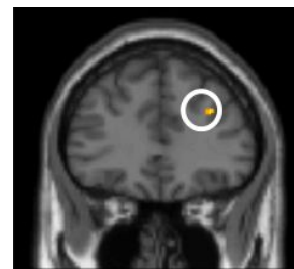


図3 罰を伴う公共財ゲームにおける背外側前頭前皮質の賦活

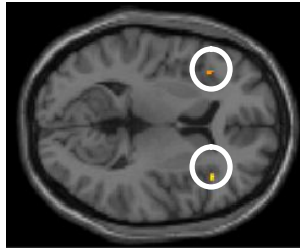


図4 罰を伴う公共財ゲームにおける前部島の賦活

### (2) 公平性の進化的基盤

マーモセットは、これまでヒトが不公平なやりとりをするシーンを見た経験がなかったにも関わらず、ヒト演者のやりとりを観察して、公平なやりとりをしなかったヒトを回避した。このような第三者間評価は、フサオマキザルやヒト幼児など異なる種で報告されてきた結果と一致した。マーモセットは、ヒトやフサオマキザルのような高い認知能力を持たないとされている。このことから、第三者間で不平等なやりとりをした者を排除するメカニズムは、脳サイズに基づく高い認知能力を必要としないことが示唆された。

また自閉症モデル動物では、公平条件でも不公平条件でも、マーモセットがエサを受け取る割合に演者 AB 間で有意な差は認められなかった。このことは、第三者の公平性を評価する能力と社会性との関連を示唆する (Kawai, Yasue, Banno, & Ichinohe, 2014)。

### (3) 人格道徳性と量刑の判断

研究1：犯罪の重軽、被害の重大さ、および意図性といった応報的要因の効果が見られた。これに加えて、被告の道徳性の効果も有意で、被験者間要因の中では最大の効果量を示した。これにより、低道徳性の人物は、他の応報的要因と同様に、より重い刑罰が相当と判断されることが明らかになった。

研究2：被告の人格道徳性が量刑判断に与える影響については、研究1の結果を再現するものであった。

つづいて、4つの動機変数について媒介分析を行ったところ、重罪では義憤と更生可能性が、ともに有意な間接効果を持ち、上述の(非)道徳性が量刑判断に及ぼす効果を媒介することが明らかになった。軽罪については、有意な間接効果を示したのは更生可能性のみであった。また、道徳性からの有意な直接効果も残存していた。

これらの結果は、従来どちらかという功利主義的と位置づけられてきた更生可能性が、低道徳人格に対する懲罰の基底をなすものとして、最も安定した媒介変数であることを示している。ただし、低道徳であるほど更生可能性が低いと知覚し、しかもその程度に応じて重い量刑を求める傾向は、望ましくない人格の持ち主をより長期にわたって収監することにより、社会から隔離しようとする動機も作用していると解釈できる。

研究3：高道徳被告よりも低道徳被告に対して、より厳しい量刑が求められるという結果は、ここでも再現された。さらに、調整媒介分析の結果は、上記の道徳性の効果に関する媒介効果が、認知的負荷に左右されることを示した。すなわち、認知的負荷低条件においては更生可能性認知と義憤が、いずれも道徳性の効果を媒介していたのに対し、認知負荷高条件では、更生可能性のみによる媒介が有意であった。この結果は、従来の研究において功利的判断の一種と考えられてきた更生可能性の認知が、直観レベルでも低道徳者に対する懲罰を規定している可能性を示唆するものである。

最後に、以上の3つの研究班による研究成果の要約と結論を述べる。まず、分配的正義に関する判断と意思決定は、プロスペクト理論が記述するような主観的価値により、主観的ではあるが合理的に下されていることが示唆された。そして、その神経基盤は、理性の座であり、トップダウン的で熟慮的思考の中枢である背外側前頭前皮質と、身体からの信号を表象するボトムアップ的で自動的な処理の中枢である前部島から構成されることが明らかになった。また、マーモセットの研究から、いわゆる公平の概念の発露が、ヒト以前の進化的過程に基盤を持つことが示唆された。さらに、現実の犯罪や不法行為における懲罰の動機やその決定は、熟慮的過程だけでなく直感的な過程にも多くを依存することが明らかになった。

このように本研究は、分配的正義について初めて自然科学的な方法により多様な角度から実証的・客観的にアプローチを試みたものであり、顕著な成果が得られたと評価することができる。しかしながら、特にヒトにおいて、明示的なルールとして示され共有されるような法の概念とそれによる正義の観念が、どのような条件下において進化的に発達可能であり、実際にどのように形成され維持されているのかについては、未知の部分が多い。将来の研究は、こうした問題に焦点を当てるべきであると考えられる。

### <引用文献>

- Fehr, E., & Gächter, S. (2000). Fairness and retaliation: The economics of reciprocity. *The Journal of Economic Perspectives*, 14, 159-181.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-292.
- Brosnan, S. F., & de Waal, F. B. M. (2003). Monkeys reject unequal pay. *Nature*, 425, 297-299.
- Kawai, N., Yasue, M., Banno, T., & Ichinohe, N. (2014). Marmoset monkeys evaluate third-party

reciprocity. *Biology Letters*, doi: 10.1098/rsbl.2014.0058.  
Carlsmith, K. M., & Sood, A. M. (2008). The fine line between interrogation and retribution. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45, 191-196.  
Karasawa, M. (2012). *Punishment of an immoral character as a just desert: A case of Japanese lay judgments*. Paper presented at the 14th Biennial Conference of the International Society for Justice Research, Tel Aviv, Israel.  
Malle, B. M., Guglielmo, S., & Monroe, A. E. (2014). A theory of blame. *Psychological Inquiry*, 25, 147-186.

## 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 5件)

大平英樹 (2014) 島の機能と自己感. BRAIN and NERVE-神経研究の進歩, 66, 417-427. (審査無)  
Suzuki, A., Ito, Y., Kiyama, S., Kunimi, M., Ohira, H., Kawaguchi, J., Tanabe, H. C., & Nakai, T. (2016). Involvement of the ventrolateral prefrontal cortex in learning others' bad reputations and indelible distrust. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, doi: 10.3389/fnhum.2016.00028. (審査有)  
Kawai, N., Yasue, M., Banno, T., & Ichinohe, N. (2014). Marmoset monkeys evaluate third-party reciprocity. *Biology Letters*, doi: 10.1098/rsbl.2014.0058. (審査有)  
Yasue, M., Nakagami, A., Banno, T., Nakagaki, K., Ichinohe, N., & Kawai, N. (2015). Indifference of marmosets with prenatal valproate exposure to third-party non-reciprocal interactions with otherwise avoided non-reciprocal individuals. *Behavioural Brain Research*, 292, 323-326. (審査有)  
Tsukamoto, S., & Karasawa, M. (2015). Dehumanization in the judicial system: The effect of animalization and mechanization of defendants on blame attribution. *Proceedings of the 10th Asian Association of Social Psychology biennial conference*, 11, 256-257. (審査有)

[学会発表](計 3件)

Ohira, H. (2013). Neural mechanisms mediating association of sympathetic activity and exploration in affective decision-making. Annual Conference of

International Society for Research on Emotion. Berkeley.

大平英樹 (2014). 交感神経系活動と意思決定 36 回日本生物学的精神医学会・第 57 回日本神経化学会・奈良県新公会堂. (招待講演)

Ohira, H. (2016). *Insular Functions Mediating Association between Sympathetic Activity and Exploration in Decision-Making*. Annual Conference of Society of Affective Science, Chicago. (招待講演)

[図書](計 1件)

大平英樹 他、(2015) 春風社 『虚構の形而上学-「あること」と「ないこと」のあいだで』 pp317-360.

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

大平 英樹 (OHIRA, Hideki)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授  
研究者番号: 90221837

(2) 研究分担者

田邊 宏樹 (TANABE, Hiroki)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授  
研究者番号: 20414021  
片平 健太郎 (KATAHIRA, Kentaro)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・准教授  
研究者番号: 60569218  
川口 潤 (KAWAGUCHI, Jun)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授  
研究者番号: 70152931  
唐沢 穰 (KARASAWA Minoru)  
名古屋大学・大学院環境学研究科・教授  
研究者番号: 90261031  
川合 伸幸 (KAWAI, Nobuyuki)  
名古屋大学・情報科学研究科・准教授  
研究者番号: 30335062  
森際 康友 (MORIGIWA, Yasutomo)  
名古屋大学・法学研究科・教授  
研究者番号: 40107488  
鈴木 慎太郎 (SUZUKI, Shintaro)  
愛知学院大学・法学部・准教授  
研究者番号: 00402389

(3) 連携研究者

松永 昌宏 (MATSUNAGA, Masahiro)  
愛知医科大学・医学部・講師  
研究者番号: 00533960  
岡田 真人 (OKADA, Masato)  
東京大学・大学院深領域創成科学研究科・教授  
研究者番号: 90233345  
小林 智 (KOBAYASHI, Satoru)  
名古屋大学・文学研究科・研究員  
研究者番号: 40547494