

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：32643

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K03015

研究課題名(和文) 環境温度が社会的な認知と行動を生み出す過程の統合的解明

研究課題名(英文) An integrative approach to elucidate social cognition and behavior generated by ambient temperature

研究代表者

大江 朋子 (Oe, Tomoko)

帝京大学・文学部・教授

研究者番号：30422372

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：環境温度が関わる社会的認知基盤とそこから社会的な判断や行動が生起する過程を解明するために、5つの実験室実験を行った。環境温度や皮膚表面温度が高い状態は、おおよそ自分と対人的温かさの関連づけを促進し、攻撃性の概念の抑制、顔表情からの怒りの知覚の抑制、生体ストレス反応の緩和につながる可能性がある。ただし、外気温、身体周囲の気温、皮膚表面温度、これらの温度の変化は、それぞれ異なる効果を有する可能性も示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

外気温や室温などの環境温度は人の認知や行動に影響を与えるとされ、これまで攻撃行動と対人的温かさの二つの研究文脈において検討されてきた。本研究では、攻撃と温かさを同時に検討することで、矛盾する結果が予測される研究知見を統合し、環境温度が関わる社会的認知基盤とそこから社会的行動が生起する過程を明らかにしようとした。

研究成果の概要(英文)：Five laboratory experiments were conducted in order to elucidate the social cognitive mechanism related to ambient temperature and the process by which social judgments and behaviors occur from the mechanism. High ambient or skin temperatures promoted the association between oneself and social warmth, inhibiting concepts related to aggressiveness, weakening the perception of anger from facial expressions, and alleviating biological stress responses. It was also suggested that outside temperature, ambient temperature, skin temperature, and changes in these temperatures may have different effects.

研究分野：社会心理学

キーワード：社会的認知 温度 攻撃 怒り 社会的行動 顔表情 バーチャルリアリティ

## 1. 研究開始当初の背景

外気温や室温などの環境温度は人の認知や行動に影響を与えるとされ、これまで主に二つの研究文脈において研究されてきた。一つは攻撃行動を従属変数とした研究であり、もう一つは対人的温かさを主要な変数とした研究である。

攻撃行動については、環境温度は攻撃行動を促進する要因の一つとして、社会科学の複数の分野において古くから研究されてきた (Anderson et al., 2000; Hsiang et al., 2013)。それらは、時空間的に狭い範囲のもの (e.g., 大学構内で実施される実験室実験) から広い範囲のもの (e.g., 数千年に渡る地球規模の気候変動と歴史的な事象を分析した研究) まで、あるいは、凶悪な攻撃行動 (e.g., 戦争, 殺人, 暴行) から軽度の攻撃行動 (e.g., スポーツの試合でのペナルティ数, 他者に与える罰の強さ) まで、多様なかたちで実施されてきた。

対人的温かさと温度の関係については、過去 15 年間で盛んに研究されるようになった。ここでは、対象物の物理的な温度や環境温度が対人的温かさ (e.g., 他者の人柄を温かいと知覚する、寛大または向社会的な行動をとる) を促進する要因として扱われることが多い。この温度と対人的温かさの関係は双方向的だと考えられており、その背景には、身体で感知する温度と対人的な温度が進化的または発達の共鳴関係を成立させてきたからだと考えられ、それを支持する神経生理学的根拠も得られている (Inagaki & Eisenberger, 2013)。

ただし、攻撃行動や対人的温かさに関するこれらの結果は安定して得られるとは限らず、温度が攻撃行動や対人的温かさに与える効果については懐疑的な意見もある。身体で感知された温度はそのまま反応に現れるわけではなく、温度を感知する身体システム、個体の内的な状態、環境条件に応じて調整された反応が現れると考えられる。

## 2. 研究の目的

これまで異なる文脈において検討されてきた温度研究の流れを統合し、環境温度が関わる社会的認知基盤とそこから社会的行動が生起する過程の解明を目指す。

過去の研究で扱われてきた刺激の温度や環境温度の範囲には幅があるが、それぞれの研究では温度の相対差が注目される傾向にあり、温度範囲、及び、快適な温度からどの程度離れた状況を扱っているかが考慮されていない。本申請課題の研究では、環境温度を連続的に操作することにより、特定の温度範囲で生じる反応を分析し、身体で自動的に発動される制御がいかなるものかを明らかにする。その自動的な制御に続いて社会的行動が生起するまでには、状況の解釈、身体活動の実行しやすさ、個人差が調整要因として作用すると考えられる。本申請課題の研究では、それらの要因を考慮したモデル化ならびに実証研究を行う。

## 3. 研究の方法

本申請課題の研究では主に、実験室及び実験ブースを用いた個別実験を、大学生を対象に実施した。実験では、実験ブース内の気温を連続的に操作する方法や、サーモグラフィ等を用いてブース内の温度と身体表面温度を継時的に観察及び記録する方法を取り入れ、これにより、非侵襲的な範囲における環境温度が社会的な認知や行動とどのような対応関係にあるかを分析した。

研究 1: 実験ブース内の温度設定を約 19 ~ 30°C の連続した範囲で操作し、実験参加者 102 名 (女性 53 名, 男性 49 名) をいずれかの温度設定条件に無作為に割り当て、個別実験を行った。参加者には事前に飲食を制限するよう求め、全ての参加者が空腹状態で実験室に到着し、半数の参加者は実験ブース外で軽食を取った後に、残りの半数は軽食を取らずに実験ブースに入り、課題の説明を受けてから潜在連合テストと対人印象評定を行った。潜在連合テストとは、感情や概念の潜在的な強度を測定する課題であり、本研究では、自己と快 (快 - 不快)、自己と他者のそれぞれと攻撃 (攻撃的 - 防衛的)、自己と他者のそれぞれと温かさ (温かい - 冷たい) の間の潜在的な連合の強度を測定するため、単一カテゴリの潜在連合テスト (Single-Category Implicit Association Test, SC-IAT; Karpinski & Steinman, 2006) を用いた。対人印象評定には、人柄関連項目 (e.g., 冷淡な-温和な) と能力関連項目 (e.g., 無能な-有能な) を用いて、写真の人物と参加者自身に対する評定を行った。実験開始前から実験終了後までの気温 (e.g., 外気温, 実験ブース内温度) が記録された。

研究 2: 計算課題の途中で短時間の休憩をとった場合に生じるストレス反応を調べる実験に、実験参加者 50 名 (女性 24 名, 男性 26 名) が個別で参加した。実験では、音楽を聴ながら休憩する 2 条件と音楽を聴かずに休憩する条件が操作され、参加者はいずれかの条件に無作為に割り当てられた。休憩の前には、質問項目を用いた主観的ストレス反応 (肯定的感情, 否定的感情, 安静状態), ならびに、唾液アミラーゼ活性を用いた生体ストレス反応が測定された。実験中のブース内は空調で快適な範囲に調整され、実験開始直前にブース内に設置した機の表面温度 (21.7 ~ 28.4°C) が記録された。

研究 3：研究 1 と同様の方法で、事前の食事制限を求めずに個別実験を行った。実験ブース内の温度設定は約 18～26℃の連続した範囲で操作し、いずれかの温度設定条件に実験参加者 69 名（女性 38 名、男性 31 名）が無作為に割り当てられた。実験ブースに入った後、参加者は課題の説明を受けてから潜在連合テストと対人印象評定を行った。潜在連合テストには、自己と他者のそれぞれと攻撃（攻撃的 - 防衛的）の潜在的連合と、自己と他者のそれぞれと温かさ（温かい - 冷たい）の潜在的連合の強度を測定する課題を用いた。対人印象評定では、写真の人物と参加者自身を人柄関連項目と能力関連項目を用いて評定させた。実験開始前から実験終了後までの気温（e.g., 外気温、実験ブース内温度）が記録された。実験ブース内で潜在連合テストや対人評定をする前後及び間に、参加者はサーモグラフィーのカメラに向かって着席しなおすよう求められ、顔面と両手の掌と甲の熱画像を撮像された。

研究 4：環境温度の効果についての気づきが生じにくい課題の一つとして、顔表情を判断する課題を採用し、実験参加者 48 名（女性 30 名、男性 18 名）に個別実験を行った。実験ブース内の気温をあらかじめ低温と高温に操作し、このブースの中で実験参加者に表情判断をするように求めた。具体的には、怒りのレベルが異なる顔写真を彼らに呈示し、その顔が怒っているか、恐がっているかを判断してもらった。呈示する顔写真は、モーフィングと呼ばれる加工を施したものであり、モデルごとに恐怖 100%（怒り 0%）から怒り 100%（恐怖 0%）までの 5% 間隔で、怒りと恐怖を混ぜた顔画像を生成し、そのうちのあいまいな表情を主に実験で利用した。

研究 5：環境温度の効果が社会的な判断だけでなく行動にまで影響するかを調べるために、バーチャルリアリティを用いた個別実験を行った。実験ブース内の気温をあらかじめ低温または高温に操作し、これらの実験ブースに入った実験参加者が、全方位のバーチャルリアリティ空間で刺激人物に遭遇し、その人物の行動に応じて攻撃、援助、無反応のいずれかを選択する課題を行った。攻撃を選択した後は、刺激人物に狙いを定めてトリガーを引き、刺激人物の行動を制止することができるようになっていた。参加者は刺激人物と遭遇する複数のシーンで同様に課題を行った。各シーン終了後、刺激人物がどのくらい自分の守っている町の人だと思かについての評定を参加者に求めた。

#### 4. 研究成果

研究 1：実験ブース内の温度を連続的な範囲で操作する実験を行い、外気温とは切り離れた環境の温度（ここではブース内温度）が、対人印象評定ならびに潜在的な連合に与える影響を検討することができた。

対人印象評定では、(1)ブース内温度が高いほど、参加者は他者より自分自身を相対的に温かいと評定した。(2)これと同様の結果が外気温についても得られた。ブース内温度と外気温の相関はなかったことから、これらの気温は異なる過程で同様の影響を印象評定に与えたと考えられる。潜在連合テストでは、加えて、男性参加者は、(3)外気温が高いときに低温度のブースに入ると、自分と快感情を潜在的に連合させる傾向が、(4)空腹状態のままであると、ブース内温度が高いほど、自分と「防衛的」を潜在的に連合させる傾向が、(5)ブース内温度が適温から離れると、空腹状態に関わらず、自分と「攻撃的」を潜在的に連合させる傾向があった。

研究 2：快適な温度に調整した実験ブース内で、計算課題途中の生体ストレス反応と主観的ストレス反応を測定した結果、ブース内の温度が高いほど、課題途中で休憩した後の生体ストレス反応が弱いことが示された。

具体的には、生体ストレス反応である唾液アミラーゼ活性を分析した結果、音楽聴取の効果は見られず、実験開始直前のブース内温度が高いほど、参加者の休憩後の唾液アミラーゼ活性が低かった。ブース内温度と唾液アミラーゼ活性のこの関係は、休憩前にはみられなかった。本研究のブース内温度は快適な範囲のみであったものの、その範囲において相対的に温かい空気に触れているほど、身体的なストレス反応が緩和されることを示唆する結果であった。一方、主観的ストレス反応を分析した結果、休憩中の音楽聴取が肯定的感情の評定にのみ影響し、音楽を聴きながら休憩した参加者は、音楽なしの参加者よりも休憩後に肯定的感情を経験していた。実験ブース内温度は、肯定的感情、否定的感情、安静状態のいずれにも関係していなかった。

研究 3：実験ブース内の平均的な温度と温度変化、及び、実験参加者の皮膚表面の平均的な温度と温度変化を算出した。実験ブース内の平均的な温度は、実験ブース内で参加者が課題を行っている間の全体の気温を平均化することで、実験ブース内の温度変化は、参加者が最初の課題を行う直前の実験ブース内温度から、参加者が実験ブースに入ったときの実験ブース内温度を引くことで算出した。参加者の皮膚表面の平均的な温度は、参加者がカメラに向かったときの顔面、掌、甲、指先の複数の測定領域の皮膚表面温度を平均化することで、皮膚表面温度の変化は、参加者が最初の課題を行う直前の測定時点の皮膚表面温度から、参加者が実験ブースに入ったときの皮膚表面温度を引くことで算出した。

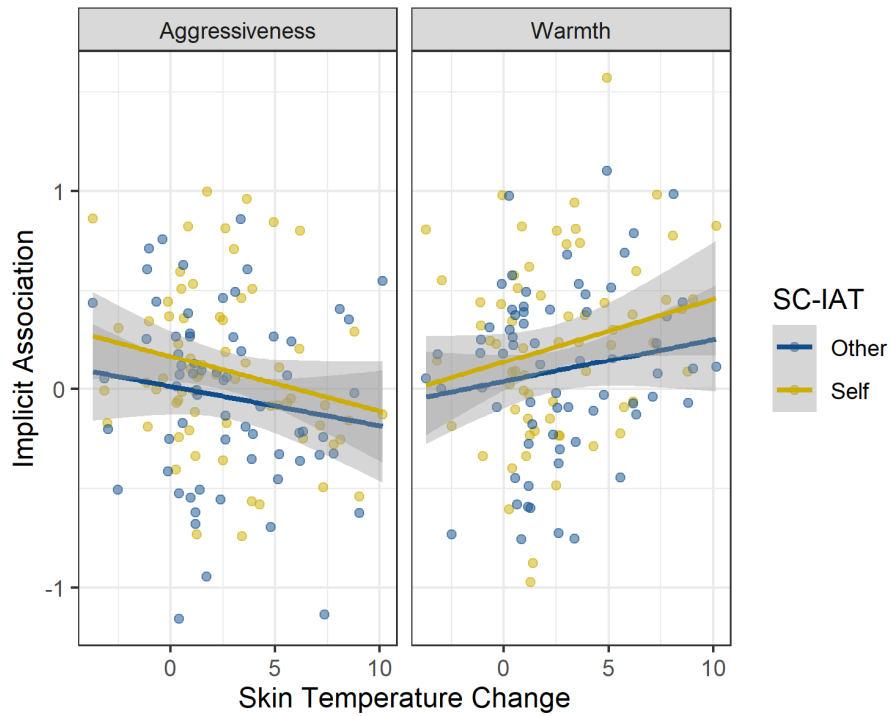


図 1 皮膚温に変化が生じた場合の潜在的連合。横軸の値が高いほど、実験参加者の皮膚温が実験ブースに入ってから上昇したことを意味する。縦軸の値が高いほど、潜在連合テストにおいて、自分 (Self) や他者 (Other) を攻撃性 (Aggressiveness; 左) や温かさ (Warmth; 右) に潜在的に関連づけていることを意味する。

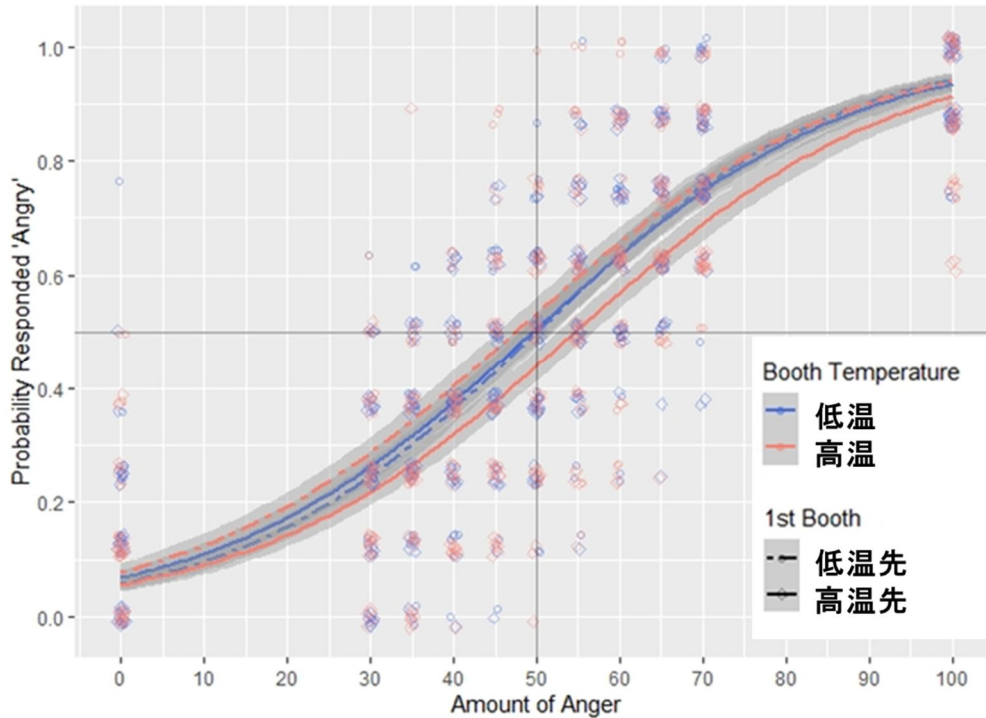


図 2 各温度環境 (実験ブース内温度 × 先に入ったブースの温度) での怒り分類率。横軸の値が高いほど、顔写真の怒りの程度が高い (恐怖の程度が低い) ことを意味する。縦軸の値が高いほど、呈示された顔表情が怒りに分類されたことを意味する。図には 4 本の線があるが、他の 3 本から離れた線が、高温ブースで先に課題をしたときの結果である。

潜在的な連合を分析した結果、(1)実験ブース内の平均的な温度が高いほど、自分や他者を温かさと潜在的に関連づける傾向があった。(2)実験ブース内の温度変化は潜在的な温かさを予測し、実験ブース内の温度が上昇するほど、参加者は他人と温かさの潜在的な関連づけを強め、自分と温かさの関連づけを弱める傾向があった。実験ブース内の温度変化と攻撃性との間に顕著な関係はみられなかった。(3)皮膚表面温度が平均的に高いほど、自分や他者を攻撃や温かさに潜在的に関連づけない傾向にあった。(4)実験ブースに入ってから皮膚表面温度が上昇するほど、自分や他者を攻撃性に関連づけない傾向がある一方(図1左)、自分や他者を温かさに関連づける傾向があった(図1右)。(5)対人印象評定を分析した結果、皮膚表面温度が平均的に高いほど、自分や他者の温かさや能力を高く評定する傾向にあった。

潜在的な連合についての結果は、実験ブース内で生じている気温変化のように、身体を取り囲む外界の気温変化をとらえるときには、自分と他人を対比的にとらえる情報処理が促される一方、外界の気温変化を受けて生じる皮膚表面の温度変化のように、自分の身体温度が更新されるときには、自分と他人を同化的にとらえる情報処理が促されることを示唆するものであった。温度を操作した研究であることを事前に参加者に伝えていたことから、対人印象評定には実験内容の気づきに由来する反応調整の効果が混入した可能性がある。そのような効果が混入しにくい対人的な判断の課題として、研究4の表情知覚研究を行った。

研究4：顔表情の写真を怒りと恐怖のいずれかに分類する課題を用いて実験を行った結果、(1)表情認知のゆがみが、高温ブースに先に入って課題をしたときにのみ生じた(図2)。具体的には、高温ブースで先に課題をしたときには、他の条件に比べ、顔表情の写真が怒っていると判断される割合が低かった。少なくとも初めのうちは、高温環境が他者の怒りを弱く(恐怖を強く)知覚させることを示唆している。高温と怒りの関連づけではなく、高温と対人的な温かさの関連づけが作用し、温かい雰囲気であり怒っているわけではないと判断されたのかもしれない。(2)怒り分類率には、参加者の性別による差もみられ、環境温度に関わらず、女性は男性より顔写真をすばやく明確に分類していた。この性別による差は、怒り顔よりも恐怖顔の分類で顕著であった。

研究5：バーチャルリアリティの実験の結果、刺激人物が他者に危険を与える可能性のある行為をしている場面、困っているように見える場面、そのどちらでもない日常的な行為をしている場面で、参加者はそれぞれ攻撃、援助、無反応を選択することが多かった。ただし、刺激人物が日常的な行為をしている場面では無反応に加えて援助も選択された。他者に危険を与える可能性のある行為が実際に危険か否かについてはあいまいであったが、参加者はその行為をしている人物を内集団成員ではないとみなし、行為を制止させるための攻撃を行った。その際、低温ブースに先に入った参加者の攻撃回数は、低温ブースで危険な物を振り回す人物に遭遇した際には少なく、高温ブースでは多かった。同時に測定した他の指標の結果を考慮すると、参加者自身が危険を感じているとき、その環境が低温であれば回避行動(逃走)が、高温であれば接近行動(闘争)が促進される可能性がある。

## 文献

Anderson, C. A., & Anderson, D. C. (1984). Ambient temperature and violent crime: Tests of the linear and curvilinear hypotheses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 91-97.

Hsiang, S. M., Burke, M., & Miguel, E. (2013). Quantifying the influence of climate on human conflict. *Science*, 341(6151).

Karpinski, A., & Steinman, R. B. (2006). The Single Category Implicit Association Test as a measure of implicit social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 16-32.

Inagaki, T. K., & Eisenberger, N. I. (2013). Shared neural mechanisms underlying social warmth and physical warmth. *Psychological Science*, 24, 2272-2280.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Mori, K., Oe, T., Hashimoto, T.	4. 巻 6
2. 論文標題 An effect analysis of intuitive scoring in interview selections with path model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 経営論集(Journal of Public and Private Management)	6. 最初と最後の頁 1-7
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 下手花音, 大江朋子	4. 巻 24
2. 論文標題 子ども時代の社会経済的地位が低いとエネルギー不要時の摂食が促進されるか: Hill, Prokosch, DelPriore, Griskevicius, & Kramer (2016)の日本での追試	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 帝京大学心理学紀要	6. 最初と最後の頁 73-89
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 宮崎友里・堀内隆裕・大江朋子	4. 巻 23
2. 論文標題 ストレス課題の休憩中に音楽を聴くと肯定的感情が向上する：参加者の好みの音楽とモーツァルト音楽の比較	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 帝京大学心理学紀要	6. 最初と最後の頁 27-45
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件／うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Oe, T., Takata, T., Ogawa, M., Kotoku, J.
2. 発表標題 Behavioral and cognitive responses in a cold and a warm environment: Encountering others on the street in a virtual reality experiment
3. 学会等名 the 14th Biennial Conference of Asian Association of Social Psychology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Oe, T., Osaki, R.
2. 発表標題 The effects of ambient temperature and its change on social warmth, competence, and aggressiveness
3. 学会等名 the 32nd International Congress of Psychology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大江朋子, 鈴木敦命
2. 発表標題 高温環境がもたらす表情知覚のバイアス：怒りと恐れ顔分類課題を用いて
3. 学会等名 日本心理学会第84回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoko OE
2. 発表標題 Manipulated booth temperature and outside air temperature both predict explicit social warmth after food deprivation
3. 学会等名 the 20th annual meeting of the Society for Personality and Social Psychology, Portland Convention Center (Portland, Oregon, USA) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 山口真美, 金沢創, 河原純一郎, 鈴木敦命, 渋谷進, 丸谷和史, 繁樹博昭, 宮谷真人, 永井聖剛, 今水寛, 中島定彦, 源健宏, 坪見博之, 藤村友美, 野口泰基, 大江朋子, 白井述	4. 発行年 2019年
2. 出版社 遠見書房	5. 総ページ数 240
3. 書名 心理学実験	

1. 著者名 北村英哉, 唐沢穰, 大江朋子, 村山綾, 浅井暢子, 高史明, 塚本早織, 栗田季佳, 沼崎誠, 上瀬由美子, 樋口収, 唐沢かおり, 荒川歩	4. 発行年 2018年
2. 出版社 ちとせプレス	5. 総ページ数 304
3. 書名 偏見や差別はなぜ起こる? 心理メカニズムの解明と現象の分析	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>科学技術振興機構 researchmap  <a href="https://researchmap.jp/tomoko.oe">https://researchmap.jp/tomoko.oe</a></p> <p>帝京大学  <a href="https://www.e-campus.gr.jp/staffinfo/public/staff/detail/1421">https://www.e-campus.gr.jp/staffinfo/public/staff/detail/1421</a></p> <p>VRで人と人との出会いを再現し, 心, 体, 行動の関係を解き明かす  <a href="https://special.nikkeibp.co.jp/atclh/TS/19/teikyo04/">https://special.nikkeibp.co.jp/atclh/TS/19/teikyo04/</a></p> <p>VRと生体反応で, 心と行動の先を読む  <a href="https://univ-journal.jp/column/202183185/">https://univ-journal.jp/column/202183185/</a></p> <p>大江朋子 2021 温度×顔印象 「(Humanities Center Booklet(Vol.7) 顔の実験心理学(2) 顔では決まらない顔の印象」(pp.22-39) 東京大学ヒューマニティーズセンター</p>
--

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
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
米国	コロラド大学		