

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24年6月15日現在

機関番号：32705
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2009～2011
 課題番号：21530673
 研究課題名（和文） 対人コミュニケーションにおける顔面皮膚血流変化に関する研究

研究課題名（英文） Research on change of the facial skin blood flow in interpersonal communication

研究代表者

廣田 昭久 (HIROTA AKIHISA)
 鎌倉女子大学・児童学部・教授
 研究者番号：40266060

研究成果の概要（和文）：観察者の有無の条件のもとで各種感情を喚起した際の顔面皮膚血流量の変化を測定し、その変化の結果として生じる顔色の変化が、対人コミュニケーションにおいてどのような機能を有しているのかについて検討した。さらに顔面皮膚血流量の心理生理学的指標としての適用可能性について検討した。その結果、顔面皮膚血流は、対人コミュニケーション状況において増大することから、その文脈において喚起された感情を外見的に明示する機能を有し、喚起された感情の強度を示す生理指標となり得る可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：The present study investigated the function of change in color of the face which arises as a result of change of a facial cutaneous blood flow in interpersonal communication. The effect of an observer's existence on the facial cutaneous blood flow during various emotions was examined. Furthermore, the applicability of the facial cutaneous blood flow as a psychophysiological index was examined. The results showed the facial cutaneous blood flow increased in interpersonal communication. It was suggested that the facial cutaneous blood flow has a function to show clearly the emotion evoked in the interpersonal communication and has a possibility to indicate the intensity of the emotion.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,300,000	0	1,300,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	450,000	3,250,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学、社会心理学

キーワード：対人コミュニケーション、顔面皮膚血流、観察者、感情、心理生理学的指標

1. 研究開始当初の背景

近年、顔に関する研究が多数行われるようになり、最近になって脳内に顔刺激に反応するニューロンが存在しているということが明らかとなり、顔が生体にとって特別に対処すべき意味を有したものであることが示さ

れている。顔に反応するニューロンは他の個体の顔の処理を前提とし、ヒトにおいては対人コミュニケーションという社会環境が本質的なものであり、その中で顔からの情報が生体にとって特に重要な意味を持っていることを示唆するものである。

顔からの情報といっても今までに最も多く研究対象とされてきたのは顔の表情である。それ以外の情報、特に顔色の変化等については、ほとんど検討がなされていない。しかし、我々は日常の様々な場面で顔色が変わることを経験する。羞恥、怒り、恐怖、失望、好意等の感情の変化に伴って、顔面が潮紅したり、蒼白となったりと、顔色は変化する。特に、顔色の変化は、他者と面談している際や、大衆を前にした状況等の対人場面において自覚し、また、その変化を他者から認知されることが多い。このような日常的な経験から考えれば、顔色の変化は対人コミュニケーション状況においてより明瞭に示され、対人コミュニケーション状況における何らかの機能・役割を持つものと推測することができる。しかし、全ての感情変化に伴う顔色の変化が、対人コミュニケーション状況において明瞭化されるとは考えにくい。生じる感情の種類によって、対人コミュニケーション状況が顔面の皮膚血流変化を増強するか否かの違いがあるように推察する。もし、ある感情に伴う顔色変化の様態が、対人コミュニケーション状況にある条件とない条件のもとで異なるものであるならば、その感情のもとで生じる顔色の変化が、人対人のコミュニケーションの中で何らかの意味・機能を有していると考えられることができる。

一方、末梢部位の皮膚血管の収縮と拡張の仕組みについては、従来より、交感神経系により支配を受け、調節をされていることが示されてきた。しかし、顔面皮膚については、この一般的な皮膚血管の収縮・拡張の機序では説明できない現象があり、その調節の仕組みに関する新たな知見などが見出されてきているが、全体的な機序については未だ明らかになっていない。いずれにしても、顔面潮紅に見られる顔色の変化については、その生理学的仕組みも、その機能・役割についても、関連する知識は乏しく、新たな研究の必要性が指摘されている。

2. 研究の目的

顔色の変化すなわち顔面皮膚血流の変化に関わる以上のような研究動向と現状をふまえ、本研究においては、顔色の変化が生じると仮定される各種感情喚起時の顔面皮膚血流が、対人コミュニケーション状況の有無により、どのような違いを生じるのかについて検討した。特に、対人状況の有無により顔面皮膚血流の変化を生じる感情と変化が見られない感情について比較し、顔色の変化が有した対人コミュニケーションでの機能的意味について考察した。顔面の皮膚血流の測定部位としては、皮膚血管の神経支配が異なると推定される前額部と頬部及び鼻尖部とした。また、顔面の皮膚血流と同時に、他の

生理学的反応を記録した。特に、心臓血管系のふるまいの中での顔面皮膚血行動態の位置づけを検討するため、血圧、心拍数、末梢血管抵抗に関わる生理指標を記録した。顔面皮膚血流変化と他の心臓血管系反応の変化パターンを比較することで、ホメオスタシス等の生体の調節機構と顔面皮膚部位での血行動態との関係性、及び顔面皮膚血管反応の生理学的な機能について検討した。そして、これらの心理学的・生理学的検討から、総合的に対人コミュニケーションにおける顔色変化の意味・機能について考察した。

顔面皮膚血流が、様々な心理的状況の中で変化を示すならば、新たな心理生理学的指標として活用することができる。本研究では、その可能性・有効性についても検討するため、対人コミュニケーションの中で顔色変化が特に注目される事象として隠匿情報検査（いわゆる虚偽検出検査）状況での顔面皮膚血流変化を検討した。

3. 研究の方法

(1) 第1実験：各種感情喚起時の顔面皮膚血流変化に関する検討

各種感情喚起時の顔面皮膚血流変化と対人コミュニケーション状況との関係性について検討するため、観察者のいる条件といない条件とを設定した上で、顔色の変化が生じると推測される感情を中心に感情喚起動画を選定し、その映像による感情喚起時の顔面皮膚血流の変化について検討した。

成人男性10名、女性10名を、男女比・年齢構成がほぼ等しくなるように、観察者有群と無群の2群に分けた。

映画のシーンから選出してAmusement（おかしさ、楽しみ）、怒り、恐怖、驚愕、及び、何ら特定の感情を喚起しない中性の感情を喚起するフィルムクリップを作成した。

レーザードップラー血流計により、額部と頬部から皮膚血流量を記録した。連続血圧計により、各拍動毎の収縮期血圧及び拡張期血圧を計測した。心電図を計測し、各拍動毎の1分あたりの瞬時心拍数を求めた。指尖部から各脈動毎に規準化脈波容積（NPV）を計測した。NPVは指尖部の血管緊張度の指標である。汗腺活動の指標として皮膚コンダクタンスを計測した。胸部と腹部から呼吸運動を計測した。

60秒の安静状態の計測後、感情喚起フィルムクリップを映写し、生理反応を測定した。映写後、映像視聴時の肯定的感情、否定的感情、安静、驚愕、集中の各感情を計測した。観察者有群においては、ビデオクリップ視聴時の様子を実験参加者前方に着席する観察者が記録した。観察者無群においては、実験参加者のみが一人で映像を視聴した。

(2) 第2実験：歌唱課題及び認知課題時の顔面皮膚血流変化に関する検討

羞恥心を喚起する新たな課題として歌唱課題を行った。童謡を歌うという課題を、観察者の有無という条件を設定して行い、額と頬部での顔面皮膚血流量の変化を検討した。また、顔面皮膚血流の変化が、対人コミュニケーション状況での感情喚起事態に限定的な現象・機能であるのか否かを検討するため、対人的な文脈とは関係がないと考えられる暗算という認知課題を、観察者のいる条件といない条件とで実施した。

対人コミュニケーション状況での顔面皮膚血流の変化と、個人が有する心理特性との関係を検討するため、早稲田シャイネス尺度、自意識尺度及び他者意識尺度を実施し、それらの尺度得点と顔面皮膚血流量をはじめとした他の生理指標との関係について検討した。

成人男性15名、女性23名の計38名を、男女比、年齢構成が偏らないように2群に分けた。課題時の様子を面前的観察者に記録される観察有群18名、一人で課題を行う観察無群20名であった。

第1実験と同一の装置を用いて、各種生理学的反応を同時に記録した。

実験を開始前に、各心理特性尺度を実施した。その後、認知課題、歌唱課題を実施した。観察有群においては、実験参加者前方に観察者が着席し、課題実施中の様子について観察・記録した。観察無群においては、実験参加者がひとりの状態で課題を実施した。

認知課題として、連続減算暗算課題を行った。暗算開始前・中・後各60秒の計測を行った。そして、課題後、課題中の感情状態を計測した。引き続き、童謡の歌唱課題を実施した。歌唱前・中・後の各60秒を計測した。歌唱課題後、歌唱時の感情状態を計測した。

(3) 第3実験：顔面皮膚血流の心理生理学的指標としての有効性に関する検討

顔面皮膚血流の心理生理学的指標としての応用・適用可能性について検討を行った。対人コミュニケーション状況において顔色の変化が特に重要になると想定される隠匿情報検査（虚偽検出）事態を設定して、顔面皮膚血流量の新たな心理生理学的指標としての可能性について検討した。

異なる顔面部位に対する2つの評価実験を行った。1つ目は鼻部の皮膚血流量変化について検討した。鼻部は動静脈吻合が発達し、他の顔部位と異なり、血管が脂肪層の下ではなく皮膚と鼻骨の隙間を走っているため、血流量の変化が観測しやすいと期待できる。この部位の変化を同様の解剖学的な構造を有する手指先における変化と比較検討を行った。2つ目は額と頬部の変化について検討し

た。特に、対人コミュニケーション状況の影響を考察するため、観察者の有無の条件設定のもと、額と頬部の皮膚血流量の変化について検討した。

①隠匿情報検査における鼻尖皮膚血流量変化

成人20名が実験に参加した。参加者は宝石箱に入ったアクセサリ1つ、もしくはクッションケースに入った電化製品1つを模倣的に盗んだ。

その後、アクセサリに関する隠匿情報検査と電化製品に関する隠匿情報検査を受けた。参加者は、いずれの検査においても無実であるようにふるまうよう求められた。各検査では、5つの項目が1回ずつ22秒間隔で音声提示された。参加者は全ての項目提示に対してボタン押しを行った。これを1ブロックとして、項目提示順序を変えて12ブロック実施された。各参加者は、盗んだ項目が含まれる条件（犯人条件）と含まれない条件（無実条件）で検査を受けた。

犯人条件においては、盗んだ項目を裁決項目、それ以外の項目を非裁決項目とした。無実条件においては、参加者ごとにランダムに割り当てた項目を裁決項目、それ以外の項目を非裁決項目とした。項目提示後5~8秒間の区間平均値を求め、各項目に対する反応量とした。

②隠匿情報検査における額・頬部の皮膚血流量変化

隠匿情報検査を観察者の前で受ける観察有群16名と、実験室内で一人で検査を受ける観察無群19名とに分けて実験を実施した。

額部と頬部の皮膚血流量をレーザードップラー血流計により測定した。指先から末梢皮膚血管の緊張度を評価するために、規準化脈波容積を測定した。

隠匿情報検査課題としてカード検査を実施した。3~7の数字のトランプカードを用い、実験参加者に任意に1枚を選択させ、そのカードの数字を記憶させた。その後、選択したカードの数字を尋ねる質問を行った。各質問を30秒間隔で呈示し、全ての質問に対して「いいえ」との返答を求めた。6つの質問を順次行う手続きを1セットとして、質問の呈示順序を変えて計5セット繰り返して実施した。

選んだ数字を尋ねる質問を裁決質問、それ以外の数字を尋ねる質問を非裁決質問として分析した。バッファー質問を除く5質問に対する計150秒間のデータについてセット内で標準化を行い、0.1s毎の標準得点を算出した。そして、質問呈示開始時から28s間のデータについて、各分析時点（計280点）における裁決・非裁決質問の反応差を検討した。

4. 研究成果

(1) フィルムクリップ視聴後に実施した、感情尺度の結果から、映像視聴時には、それぞれ目的とする感情が喚起されていたと考えられた。一方、これら尺度得点においては、観察者の有無という条件の差はなく、観察者の有無は映像によって喚起された感情にほとんど影響を与えなかったことが示された。

一方、感情喚起フィルムクリップ聴取時の生理反応変化については、観察者の有無による効果が示されたのは、顔面の皮膚血流においてのみであった。他の心臓血管系の諸反応、汗腺活動には、観察者の存在は影響を及ぼさなかった。顔面部の皮膚血流は、観察者の存在により増加方向への反応を増強した。しかし、その反応変化は、喚起された感情によって異なっていた。Amusement、怒り、恐怖感情喚起状態においては、観察者が存在することで、顔面部の皮膚血流が増加したのに対し、驚愕及び中性感情においては、観察者の存在が顔面部皮膚血流に影響を与えないか、増加・減少どちらの反応も誘発し、効果の一貫性が見られなかった。

また、額部と頬部では、顔面皮膚血流反応のふるまいにおいて違いが示唆された。観察者の有無による効果が示された Amusement、怒り、恐怖の感情喚起時には、有意差が示された区間が頬部よりも額部で多く、額部の方がその効果を顕著に示した。

(2) 認知課題において、顔面皮膚血流にはほとんど観察者の有無の効果は示されなかったのに対し、末梢血管の緊張度を反映するNPVにおいてのみ、観察者の有無の条件間で有意な差を観察した。

一方、歌唱課題では、観察者の存在がより高い顔面の皮膚血流をもたらした。

暗算という認知課題は、個人的な心理作業が求められる課題であり、本質的に対人相互の関係性が関与するものではなく、対人コミュニケーションを前提にはしていない。それに対し、歌唱課題においては、他者のいない個人的環境と対人状況の中で行われた場合とでは、他者から受ける評価、他者の自分に対する印象・イメージが変化する可能性が生まれる。顔面皮膚血流は、このような対人コミュニケーション文脈を反映し、この文脈によって変容すると推測された。

顔面皮膚血流の変化は、課題及び観察者の有無に関わらず、末梢部の血管緊張度とは負の相関を示し、顔面の皮膚血管が通常的心臓血管系とは異なる機序により調節を受けていることが推測された。

各心理尺度と各種生理反応との相関結果から、シャイネス傾向が高い程、課題時の生理反応は全般的な賦活方向に生じること、特に、顔面皮膚血流については課題後にも持

続的に皮膚血流量が高まることが示唆された。また、注意が自分自身へは向かず、他者へと向くことにより、顔面皮膚血流量は全体的に抑制される（低下する）ということが示唆され、注意が自己へ向くか、他者へ向くかによって、顔面皮膚血流のふるまいは異なる可能性が示された。

(3) ① 鼻尖血流量は非裁決項目に比べ裁決項目に対して減少することが分かった。これは指尖血流量と同じ方向の変化であった。また、裁決・非裁決項目間の鼻尖血流量の違いにより、犯人・無実条件を有意に正しく識別できることが分かった。

裁決項目に対する鼻尖血流量の低下は、鼻尖に存在する交感神経支配性の動静脈吻合部の血管収縮によると推測される。すなわち、鼻尖の血流量の低下は、指尖血流量と同様に、裁決項目に対する交感神経系活動の賦活を反映していると考えられた。

② 観察者がいる条件の額部においてのみ、裁決・非裁決質問間に有意な差が観察された。

反応潜時に関する観察有無群間の比較より、額の皮膚血流量は、最初の低下潜時は観察の有無に関わらず一定（2.6～2.8秒）であるのに対し、ボトム潜時、ピーク潜時ともに、観察有群の方が無群よりも早まった。また、その早まりは観察者がいる条件での裁決質問時に顕著となった。これに対し、頬の反応潜時を観察者の有無群で比較すると、最初の低下潜時、ボトム潜時、ピーク潜時ともに、ほぼ等しく、観察者のいる状況は反応潜時を早める効果を有しないことが示された。

以上のように観察者のいない状況では、顔面部皮膚血流量は額でも頬でも、裁決・非裁決質問での違いを示さなかった。顔面部皮膚血流量は他者が実験参加者の近くにいるような状況においては有効な心理生理学的指標となり得るかもしれないが、そのような対人状況にない場合には、条件間の違いに対して明瞭な弁別的反応を示すような有効な指標とはならない可能性が示唆された。

また、額と頬の反応潜時の比較より、ボトム潜時、ピーク潜時ともに額の方が早く、額と頬部の皮膚血流量の調節は異なる機序によりなされている可能性が示唆された。

観察者の存在の有無に関わらず、額も頬も裁決・非裁決双方の質問に対して一過性に皮膚血流量の増大が示された。しかしながら、非裁決質問時においてのみ、この有意な血流量の増大に加えて、有意な皮膚血流量の低下が観察され、裁決質問時は有意な低下は見られなかった。この結果は、裁決質問時には顔面皮膚血流量の低下反応が抑制されることを示唆している。このように、有意な低下が生じているか否かを基にして、裁決・非裁決質問の弁別を行うことが可能かもしれない。

NPV と額・頬部の皮膚血流量変化の潜時を比較すると、低下開始潜時、ボトム潜時ともに、NPV と両部位の皮膚血流量との時間的变化点の一致は見られなかった。さらに、裁決・非裁決質問に関わらず、NPV の変化は質問に対して一過性に低下した後、基線方向へ戻ってくるという一相性の変化パターンを描くのに対し、額も頬部も顔面の皮膚血流量の変化は、裁決・非裁決質問に関わらず、増加→低下→増加という三相性のパターンを描くことが示された。以上の結果から、NPV を測定した、いわゆる末梢部位としての指先の血管の調節機序と、顔面の皮膚血流量とは、異なる調節機序を受けていることが推測された。

本研究結果から、観察者がいることで顔面皮膚血流量が増加した感情としては、怒り、恐怖、羞恥 (Amusement 映像はその内容から羞恥に関係すると考察された) であったと考えることができる。それに対して、観察者の有無が影響を与えなかった感情・状態は、驚愕と中性状況であったと考えられる。観察者に影響を受けた感情とそうでない感情の違いは社会的文脈で生じる感情か否かに帰すことが出来るかもしれない。驚愕は、呈示された刺激や状況に対して自動的に誘発される感情と考えることができる。したがって、驚愕感情の喚起においては対人つまり社会的文脈は必要な条件ではない。驚愕感情においては、すくみ、凍結反応等のいわば防御反応が喚起され、社会的な文脈の目的よりも、個体の維持という目的の方が優位に働いていると考えることができる。一方、特別な感情喚起のない中性刺激状態では、そもそも社会的文脈はそこには関係してこない。

これに対して、怒り、恐怖、羞恥という感情は、他者の存在という社会的文脈にある時に喚起される感情と理解できる。もちろん、これらの感情は対人的な状況にない時にも生じる感情と理解できるが、いずれも他者の存在がある場合に喚起され「得る」感情である。この種の感情の場合、本研究に示されたように、対人状況において顔面皮膚血流量の増大、つまりは顔面の紅潮方向への反応が生じると考えることができる。このような状況・条件を前提とした場合、顔面皮膚血流量の増大は、対人環境の中で感情の生起を明瞭に表示する結果を生むと考えられる。

認知課題においては観察者の有無による違いはほとんど生じなかった。この結果は、認知課題が求めているものは実験参加者の個人的な内的過程であって、その課題は基本的には対人的つまり社会的文脈にはないため、顔面皮膚血流量には観察の有無の違いが示されなかったものと理解できるだろう。

以上のように顔面皮膚血流量は対人 (社会

的) 文脈において増大、変化し、特にその文脈で喚起された感情を外見的に明示する機能を有していると考えられることができるだろう。この考え方は、表情の機能に関する行動生態学的視点に似たものと考えられることができるかもしれない。この視点においては、表情は他者に自分の意図や動機を伝達するための社会的ツールととらえる。しかし、表情に関するこの行動生態学的視点においては、表情は伝達すべき感情の違いを顔面の表情筋のパターンの相違によって伝えることができるが、顔面皮膚血流量の変化の結果として生じる顔色の変化は、感情の種別を示すことはできない。顔色の変化は、その場で喚起されている感情を外見的に明示する機能と考えれば、いわば喚起された感情の強弱の程度を示す機能を担っていると考えることができるかもしれない。

本研究においては、皮膚血流量を前額部と頬部、及び、鼻尖部から記録した。そして、これら部位の時系列的変化パターン、また、他の心臓血管系の測度との比較の結果、これらの部位はそれぞれの反応パターンが異なり、部位毎に異なる血管調節機構があることが示唆された。額と頬では、その皮膚血流量の変化パターンは同じ三相性を描くが、その各変化点 (最小値、最大値の潜時) はいずれも額の方が早かった。このように、額と頬とは異なる血管調節の仕組みがあることが推測される。異なる仕組みとしては、部位毎の血管に対する異なる神経支配や、異なる血管作用物質による調節などが考えられるだろう。実際、額部の血管構造は他の領域とは異なり、副交感神経系の血管拡張線維によっても神経支配されているとされる。

一方、鼻尖部での皮膚血流量の変化は、他の額・頬での変化とは全く異なる反応パターンを示した。鼻尖部での変化は指先部の変化と同様な変化パターンを示した。鼻尖部は動脈吻合が発達しているが、指先部位にも多数存在しており、その血管構造が非常に類似しており、また、動脈吻合は交感神経性の血管収縮線維の支配のもとにあるため、交感神経活動に対して鼻尖と指先は類似した反応をすることを考えられる。このような解剖学的、生理学的な仕組みの類似性から、鼻尖と指先の皮膚血流量の反応パターンは非常に似た変化を示したものと考えられる。以上のことから考えれば、顔面皮膚血流量が心理生理学的指標として活用できるかということについては、指先の血管動態の代替指標という意味では鼻尖部の反応は利用することができるだろう。しかし、指先からの評価と同等の反応であるため、指先以上の情報量を得ることはないと考えられる。それに対して、額・頬での皮膚血流量については、対人コミュニケーション文脈にあることを前提とすれば、

そこでの反応を計測することで、その条件・状態等で喚起された感情の強度の指標となるかもしれない。

自意識・他者意識に関する心理尺度と顔面皮膚血流量変化との相関結果から、顔面の皮膚血流量の変化とその程度は、自己への注意の程度によって異なる可能性が示唆された。自己へ注意が向く程、顔面皮膚血流量は増加することが推測された。対人コミュニケーション状況において、注意が自分自身に向きやすい者では顔面皮膚血流量は増加し、対人状況にあっても、注意が他者に向けやすい者は、顔面皮膚血流量が抑制されることを示唆している。

本研究に関係して残された課題のひとつに、性差の問題がある。本研究においては、実験参加者の男女の反応性の違いについては分析を行っていない。他の研究から、顔面の潮紅が喚起される条件・事態における顔面の皮膚血流は男性よりも女性において優位に生じると示されており、顔色変化、つまりは顔面皮膚血流変化の機能性において、男女の違いが見られる可能性が考えられる。さらに額部の交感神経性の血管収縮トーンスには相当な個人差があるとの報告もある。

以上のような性差や、個人の反応傾向や生理的な反応性の差が、顔色の変化の機能にどのような影響を与えるかについては今後の課題である。

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0件)

〔学会発表〕(計4件)

①廣田昭久、小川時洋、松田いづみ (2012) 観察者の存在が隠匿情報検査時の顔面皮膚血流変化に与える効果について 第30回日本生理心理学会大会 第30回日本生理心理学会大会プログラム・予稿集, P48.

②廣田昭久、小川時洋、松田いづみ (2011) 観察者の有無が歌唱課題時の顔面皮膚血流変化に与える効果 第29回日本生理心理学会大会 生理心理学と精神生理学, **29**, P105.

③松田いづみ、入野野宏、廣田昭久、小川時洋、高澤則美 (2010) 隠匿情報検査における事象関連電位と自律系反応: 模擬窃盗検査とカード検査の比較 第28回日本生理心理学会大会 生理心理学と精神生理学, **28**, P105.

④廣田昭久、小川時洋、松田いづみ (2010) 対人状況における感情喚起映像聴取時の顔面皮膚血流量変化 第28回日本生理心理学会大会 生理心理学と精神生理学, **28**, P129.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

廣田 昭久 (HIROTA AKIHISA)
鎌倉女子大学・児童学部・教授
研究者番号: 40266060

(2) 研究分担者

小川 時洋 (OGAWA TOKIHIRO)
科学警察研究所・法科学第四部・主任
研究官
研究者番号: 60392263
松田 いづみ (MATSUDA IZUMI)
科学警察研究所・法科学第四部・研究員
研究者番号: 80356162

(3) 連携研究者

()

研究者番号: