

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 9 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2009～2011

課題番号：21330161

研究課題名（和文） 脳・認知機能測定によるエビデンスに基づく認知行動療法の治療技法選択に関する研究

研究課題名（英文） Selection of methodology of cognitive behavioural therapy based on neurocognitive scientific evidence

研究代表者 近江 政雄 (OHMI MASAO)
 金沢工業大学・情報学部・教授
 研究者番号：70016616

研究成果の概要（和文）：高社交不安者に対する認知行動療法による介入の影響が、初期情報処理過程の特性を反映するサッカド課題には現れず、後期過程の特性を反映するボタン押し課題や状態不安得点にあらわれることが明らかになった。また、介入前にみられたスピーチ課題直後における前頭前野の賦活が、介入後にみられなくなることが明らかになった。さらに、読み書き障害児と算数障害児で、読書時に異なった眼球運動特性がみられることが明らかになった。これらの成果から、脳認知科学的エビデンスに基づく認知行動療法の技法選択の妥当性がしめされた。

研究成果の概要（英文）：Firstly, we found that although intervention by the cognitive behavioural therapy to highly anxious participants did not have effect on performance of saccadic eye movement task which was processed by earlier information process, it influenced performance of button press task and state anxiety which was processed by later information process. Secondly, we found that neural activation of prefrontal area after public speech task disappeared with intervention by the cognitive behavioural therapy to highly anxious participants. Thirdly, we found that eye-movement characteristics during reading task were different between dyslexia and dyscalculia. These results prove validity of selection of methodology of cognitive behavioural therapy based on neurocognitive evidence.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	6,300,000	1,890,000	8,190,000
2010 年度	4,300,000	1,290,000	5,590,000
2011 年度	4,300,000	1,290,000	5,590,000
年度			
年度			
総計	14,900,000	4,470,000	19,370,000

研究分野：認知心理学

科研費の分科・細目：心理学・臨床心理学

キーワード：認知行動療法、治療技法選択、脳・認知機能測定、社交不安障害、発達障害

1. 研究開始当初の背景

認知行動療法 (Cognitive Behavioral Therapy、以下 CBT) は、臨床心理学の領域において、数多くのエビデンスを提供してきた。これまでの CBT の効果測定研究では、治療効

果をあらわすための指標として、質問紙等による自己報告、チェックリスト法等による行動観察、呼吸・心拍・皮膚電気反応等の生理的反応などが測定されてきた。これらの指標は、症状自体の変化を量的に表す指標として

は妥当な変数であると考えられるが、あくまでも CBT による最終的なアウトプットをあらわしているにすぎない。したがって、問題行動や不快感情の改善に至るまでに、CBT によってどのような内的な変化が生じていたか、CBT のそれぞれの治療技法が想定する作用機序が真に働いていたかどうかは、これらの指標ではとらえることができない。

近年発展の著しい認知機能および脳機能の計測は、そのような対象者の内的な変化を可視化する技術である。そして、精神疾患に関連すると考えられる認知機能や脳機能が次々と明らかにされつつある。例えば、不安障害は、扁桃体に代表される大脳辺縁系での感情情報処理に対する前頭前野をはじめとする大脳皮質からの制御システムの機能不全によってもたらされると考えられている (Bremner, 2004; Etkin, 2007)。また広汎性発達障害では小脳および扁桃体の異常が報告されている (Bauman et al., 1985)。

しかしながら、これまでの研究では対象者の不安を惹起した状態等で計測が行われていることが多く、いわば症状そのものにとらえているにすぎない。CBT における治療技法選択のエビデンスとして、認知機能および脳機能の測定に基づくエビデンスを加えるためには、症状そのものではなく、症状の原因となる認知機能 (例えば注意バイアス等) を反映する活動を捉え、CBT によるその変化を計測しなくてはならない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、CBT の治療効果の更なるエビデンスを蓄積するために、心理的問題をもつ研究協力者を対象として、CBT の技法適用にともなう脳機能および認知機能の変化を計測し、その結果にもとづいて認知行動療法の治療技法を選択する可能性を検討することである。CBT の対象とする心理的問題として社交不安 (及び社交不安障害) と発達障害 (特に学習障害) を取り上げ、脳機能および認知機能を計測する横断的研究を行うとともに、治療の進展にともなう脳機能および認知機能の変化を計測する縦断的研究を実施する。その結果、CBT の作用機序の確認・解明を進めるとともに、対象者の問題や特性に合わせた効果的な技法の選択、新しい治療技法の開発も可能にすることを目的とする。

具体的には以下の 3 つの目的に沿った研究を行う。(1) 高社交不安者の眼球運動を指標とする注意特性と CBT によるその変化の検討、(2) 高社交不安者の脳機能的特徴と CBT によるその変化の検討、(3) 学習障害を持つ児童・生徒と健常群との認知行動的差異の明確化である。

3. 研究の方法

(1) 高社交不安者の眼球運動を指標とする

注意特性と CBT によるその変化

個人が持つさまざまな特性が情報処理過程に与える影響が知られているが、その中で不安が高い個人が情動的意味を持つ情報を優先的に処理してしまうという特性について、近年多くの研究が行われている。ここでは、教室等でのプレゼンテーション (以下、プレゼン) 場面に不安を感じているという学生グループに対して、CBT 介入を行った前後における社交不安得点と眼球運動特性を測定した。実験参加者:【不安群】15名の学生がボランティアとして実験に参加した。参加者は大人数に対するプレゼンが苦手だと感じており、約 2 週間の CBT プログラムの一環として実験を受けた。プログラム前後に 1 度ずつサッカー課題およびボタン押し課題を行った。

【統制群】不安群とは別の参加者 15 名が統制群として実験に参加した。

課題: 2 枚の顔画像を呈示し、参加者はそのいずれかに視線を向ける、あるいはいずれか側のボタンを押すよう求められた。常に別人物の fear 表情と neutral 表情が対で呈示された。実験要因は目標表情 (fear, neutral)、顔画像の向き (正立、倒立)、顔画像呈示時間 (20ms, 500ms) の 3 要因であった。実験は 16 ブロックに分けられており、最初の 8 ブロックではサッカー課題、後の 8 ブロックではボタン押し課題が行われた。目標表情と呈示時間はブロック間で変化し、画像の向きはブロック内でランダムに変化させた。

刺激: 顔画像刺激として ATR 顔画像データベースおよび Picture of Facial Affect から選択した男性 3 名、女性 3 名の fear 表情、neutral 表情の画像、計 12 枚を用いた。

手続き: 実験者が眼球運動測定装置を参加者の頭部に設置後、眼球運動計測のためのキャリブレーションを行った。その後、20 試行からなる練習を行い、本実験を開始した。実験は 1000ms の画面中央への固視点呈示で始まり、固視点が消えた 200ms 後、画面中央から左右に 9.2 度離れた位置に縦 10.7 度、横 7.5 度の大きさの顔画像が条件ごとに決められた呈示時間の間、呈示された。顔画像が消えた後、画像の中にあたる位置に眼球運動の終点とするための十字が呈示され、顔画像呈示から 1000ms 後に十字が消え、次の試行の固視点が提示された。実験終了後、全ての参加者は社交不安および一般的な不安や抑うつ傾向を査定するための質問紙を行った。

CBT 介入: 不安群参加者は最初の実験後、約 2 週間のプレゼン不安軽減プログラムに参加した。プログラムではプレゼンに対する不安軽減を目的に、心理教育、筋弛緩法・認知再構成法の指導、プレゼン場面へのエクスポージャーを行った。

(2) ①高社交不安者の脳機能的特徴

社交不安障害のアナログ研究として、大学

生を対象として、スピーチ前後の前頭の活動を NIRS を用いて計測し、社交不安水準との関連を検討した。

実験参加者：10名の大学生が実験に参加した。
装置：22chの光トポグラフィ装置（日立メディコ社製、ETG-4000）。

測定方法 前頭部の活動を計測するために、3×5のホルダーを、国際10-20法におけるFpzを中心に、最下段のチャンネルがT3-Fpz-T4のラインに一致するように装着した。サンプリング周波数は10Hzとした。

課題：実験参加者が自ら作成した自己紹介文の音読（1回、Speech期間）と、その前後の同じ文章の黙読（2回、Pre・Post期間）を課題期間とし、それらの課題期間の前後に二桁の数字の黙読（4回）をベースライン期間として設け、1回の測定を構成した。いずれの期間も測定時間は60秒間であった。スピーチ中の不安水準操作のために、測定を3条件（単独条件、ビデオ条件、聴衆条件）で実施し、単独条件は目の前に何も無い状態で、ビデオ条件はビデオカメラで撮影されながら、聴衆条件は1名の聴衆の前で、それぞれ測定を行う条件であった。

手続き：自己紹介文作成後、NIRSによる測定課題を、単独条件、ビデオ条件、聴衆条件の順序で実施した。各条件の測定終了直後にスピーチ中の主観的な苦痛の程度（SUD）を10段階で尋ねた。測定の終了後、社交不安に関する質問紙（日本語版FNE、SADS、I-AA、L-SAS）、STAI、およびBDIを実施した。

NIRSデータの処理：酸素化ヘモグロビン（Oxy-Hb）の変化量を分析の対象とした。

Oxy-Hb変化量を3秒間の時間枠で移動平均を取り、課題期間毎にその前のベースライン期間の最初の10秒間、その後のベースライン期間の最後の10秒間の平均Oxy-Hb変化量を0とするbaseline fittingを行った。

(2) ②高社交不安者の脳活動のCBT介入に伴う変化

スピーチ不安を有する大学生を対象に、CBTを実施し、その前後でスピーチ課題中の脳活動をNIRSによって計測した。

実験参加者：15名の大学生。

プログラムの内容：社交不安障害に対するCBTを修正し「プレゼンテーション不安軽減プログラム」として実施した。1回約2時間、全6回、約2週間のプログラムであった。心理教育、筋弛緩法の習得、認知再構成法の習得、プレゼン場面への曝露、ビデオフィードバック、スキルトレーニングから構成した。心理検査：(2)①と同じ検査を使用した。

装置：(2)①と同じ装置を使用した。

NIRS測定：(2)①と同じ課題を用いた。

手続き：プログラム開始2週間前（Pre）と、プログラム終了後約1ヶ月（Post）の2回、スピーチ課題を実施した。それ以外の手続き

は(2)①と同じであった。

NIRSデータの処理：(2)①と同じであった。

(3) 学習障害を持つ児童・生徒と健常群との認知行動的差異の明確化

実験参加者：読み書き障害のある小学生A、算数障害のある小学生B、大学生1名。

課題：実験では教科書の文章がコンピュータ画面上に提示され、通常教科書を読むような速度で読んでいくように求められた。

刺激：文章刺激として、対象児AおよびBの当該学年の教科書の文章を用いた。文章は、説明文、詩をそれぞれ選択した。説明文と詩の大きな違いは、単語間に空白があるかどうかであった。詩は分かち書きされていた。

手続き：眼球運動測定装置を参加者の頭部に設置後、眼球運動計測のためのキャリブレーションを行った。その後、実験を開始した。

4. 研究成果

(1) 高社交不安者の眼球運動を指標とする注意特性とCBTによるその変化

社交不安得点：プログラム実施前には、特性不安を除く全ての尺度で統制実験参加者に比べプログラム参加者の不安および抑うつ傾向が高かった。プログラム後には、多くの尺度で得点の低下が見られたが、社交不安水準を反映する質問紙では統制群ほどは得点が低下していなかった。

サッカード課題：図1にプログラム前の不安群、および統制群におけるサッカード課題の20ms呈示条件のサッカード潜時を示す。

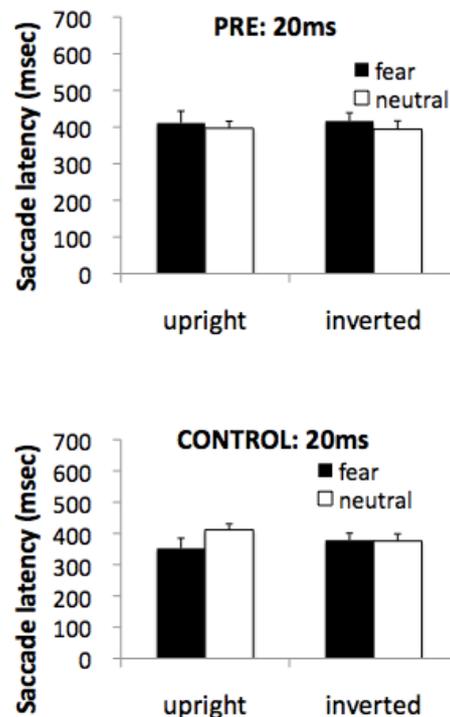


図1 不安群プログラム参加前と統制群におけるサッカード潜時比較

倒立刺激に対する潜時に群間の違いは見られなかった。しかし、正立刺激に対する潜時では統制群では恐怖表情に対して潜時が短くなるのに対し、不安群ではそのような潜時の短縮は見られなかった。また、その傾向はプログラム参加によって不安尺度の得点が低下しても変化しなかった。

一方、ボタン押し課題では不安群に対するプログラム参加による効果が見られた。図2は不安群のプログラム参加前後、および統制群のボタン課題における20ms呈示条件の反応時間を示したものである。不安群のプログラム参加前には脅威刺激と中立刺激の差が見られなかったが(図2上)、プログラム参加後には統制群の結果(図2下)同様、脅威刺激に対する反応時間が小さくなった(図2中)。

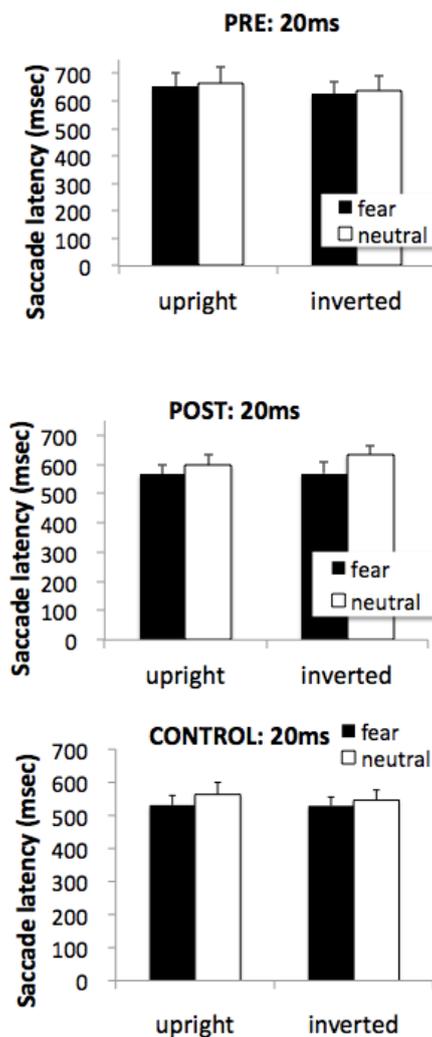


図2 不安群プログラム参加前後と統制群におけるボタン押し反応時間の比較

CBT介入の影響が、情報処理過程の比較的初期段階での特性を反映すると考えられるサッカー課題には現れず、比較的後期段階での特性を反映すると考えられるボタン押し

し課題や質問紙によって測定される不安得点に現れるという結果となった。この結果は、今回用いた介入が情報処理の後期段階に対して効果を持っていたことを示唆する。

(2) ①高社交不安者の脳機能的特徴とCBTによるその変化

群の設定：質問紙の結果から各3名からなる高・低社交不安群を設けた。社会不安に関する全尺度で群間差が有意であった。

スピーチ中のSUDの比較：スピーチ中のSUDを従属変数として群×条件のANOVAを行ったところ交互作用が有意で ($F(2, 8) = 9.10, p < .01$)、単純主効果検定の結果、HSA群でのみ、単独、ビデオ、聴衆条件の順にSUDが高くなっていった(単独・ビデオ条件間のみ $p < .05$ 、それ以外は $p < .01$)。

Pre / Post 期間のOxy-Hb変化量の比較：実験参加者、条件、およびチャンネル毎に、Pre期間のOxy-Hb変化量を基準とする、Post期間のOxy-Hb変化量の増加率を算出した。特に群間でSUDの差が大きかった単独条件と聴衆条件に注目すると、いくつかのチャンネルで高不安群でのみ、聴衆条件においてPreからPost期間にかけてOxy-Hbが増加する傾向が見られたが(図3: Ch 18の例)、統計的に有意な差には至らなかった(Ch 18の交互作用: $F(1, 4) = 2.31, p = 0.20$)。

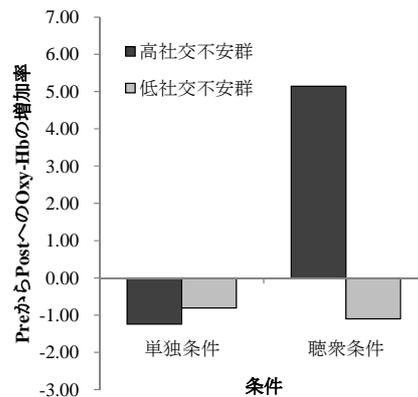


図3 Ch18におけるPre期間を基準とするPost期間のOxy-Hbの増加率

現時点では実験参加者数が少なく、明確な結論を示すことはできないが、高社交不安者はスピーチ場面の前よりも後に前頭の活動増加を示し、高次の認知処理が盛んに行われていることが示唆される。

(2) ②高社交不安者の脳活動の特徴のCBT介入によるスピーチ不安軽減に伴う変化

プログラムの効果：FNE、STAIの状態、特性不安得点は5%水準、その他の検査については1%水準で、それぞれ有意な得点低下が見られた。スピーチ不安をはじめとする社交不安の低下が見られたといえる。

スピーチ課題中のSUD:スピーチ課題中のSUD

を従属変数として測定時期×条件のANOVAを行ったところ、両要因の主効果が有意となり、PreからPostにかけて全条件でSUDの有意な低下が見られるものの、単独、ビデオ、聴衆条件の順にSUDが高くなっていった(いずれも $p < .01$)。以下では違いの顕著な単独条件と聴衆条件について分析することとした。

スピーチ前後のOxy-Hb濃度変化：各対象者のスピーチ前、後の期間の平均Oxy-Hb濃度変化量を算出し、全22ch毎に測定時期×条件×課題期間の3要因のANOVAを行った。その結果、最下段と二段目を中心とする13のチャンネルで測定時期の主効果が有意となり(例として15ch： $F(1, 14) = 7.80, p < .05$)、PreからPostにかけて課題中のOxy-Hb濃度の低下が見られた。また15、17、19chでは測定時期と課題期間の交互作用が有意となり(例として15ch： $F(1, 14) = 4.65, p < .05$)、Preではスピーチ前からスピーチ後にかけてOxy-Hb濃度の上昇が見られていたが、Postではそれが見られなくなっていた。典型的な例として15chの単独条件におけるOxy-Hbの変化を図4に、聴衆条件におけるOxy-Hbの変化を図5に示す。

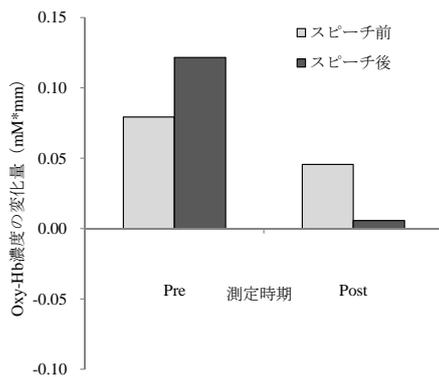


図4 単独条件におけるプログラム前後でのOxy-Hb変化量(Ch15)

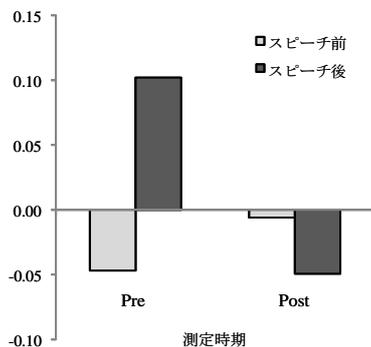


図5 聴衆条件におけるプログラム前後でのOxy-Hb変化量(Ch15)

スピーチ不安軽減前では、研究①と同様、スピーチ課題直後における前頭前野の賦活が見られた。しかし、CBTによって対象者の

スピーチ不安が軽減した後では、そのような賦活は見られなくなっており、介入によって認知処理に変化が生じた可能性が示唆される。ただし、本研究では統制群が設定されていないため、繰り返しの効果の可能性を否定できず、今後の検討が必要である。

(3) 学習障害を持つ児童・生徒と健常群との認知行動的差異

読み書き障害のある対象児Aの結果を図6および図7に示す。平均視線停留時間において、分ち書きされている詩1、2では、大学生と同じ停留時間を示した。しかし、説明文1、2になると、視線の停留時間が延長し、1箇所視線が留まる傾向が見られた。また、平均視線移動回数においては、詩1、2および説明文1、2で、視線の移動回数が増加し、同じ単語・箇所を繰り返し見ている可能性が示唆された。

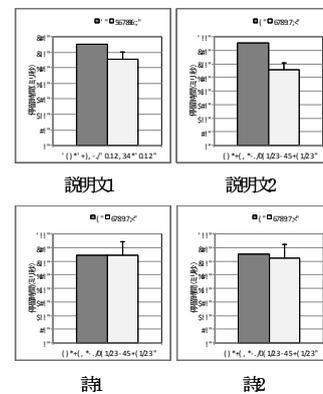


図6 対象児Aおよび大学生における平均視線停留時間

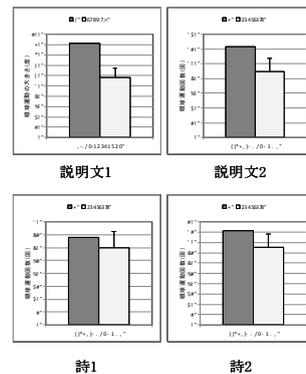


図7 対象児Aおよび大学生における平均視線停留時間

これにより、読み書き障害のある児童Aでは、逐次読みが多く、特に分ち書きされていない説明文では、文理解が阻害されている傾向が示唆された。一方、算数障害のある対象児Bでは、このような傾向は見られなかった。同じ学習障害のグループに属する障害であっても、対象児Aに見られた逐語読みなどの傾向は、読み書き障害に特有のものである可能性が示唆された。

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6件)

- ① 國見充展・伊丸岡俊秀・松田幸久・松本圭・松井三枝 2011 fMRI による感情刺激処理時の脳活動の検討, 日本ヒト脳機能マッピング学会第13回大会発表論文集, 査読有, 13, 71
- ② 村中泰子・西山志満子・松本圭・以下9名 2011 勤労者を対象とした認知行動療法を取り入れたところの健康づくり教室(第一報), 日本行動療法学会第37回大会発表論文集, 査読有, 37, 202-203
- ③ 松本圭・伊丸岡俊秀・近江政雄 2011 スピーチ不安に対する集団認知行動療法がスピーチ前後の脳活動に及ぼす影響—近赤外分光法(NIRS)による予備的検討—, 日本行動療法学会第37回大会発表論文集, 査読有, 37, 262-263
- ④ 松本圭・塩谷亨・伊丸岡俊秀・近江政雄 2009 治療的介入に伴う時間的な注意バイアスの変化—RSVP課題を用いた予備的検討—, 日本行動療法学会第35回大会発表論文集, 査読有, 35, 544-545
- ⑤ 伊丸岡俊秀・辻侑吾 2009 視覚野の活動から感情状態を知ることはできるか, 日本顔学会誌, 査読有, 9(1), 207
- ⑥ 石川健介・伊丸岡俊秀・近江政雄・井口彰子・村上幸 2009 発達障害のある中学生の眼球運動コントロールに対する文字の大きさの影響, 日本LD学会第18回大会発表論文集, 査読有, 18, 254

[学会発表] (計9件)

- ① 伊丸岡俊秀・國見充展・松田幸久・松本圭・他2名 2011 表情判断の神経基盤と社交不安特性の関係, 日本基礎心理学会第30回大会, 2011年12月4日, 慶応大学, 神奈川県
- ② 伊丸岡俊秀・松本圭・近江政雄 2011 社交不安が情動サッカード課題に与える影響—介入の影響について—, 日本心理学会第75回大会, 2011年9月16日, 日本大学, 東京都
- ③ 藤本達哉・伊丸岡俊秀 2011 ハイライト表示を利用した文章理解補助, 北陸心理学会第46回大会, 2011年11月12日, 富山大学, 富山県
- ④ 松本圭 2010 大学生に対するプレゼンテーション不安軽減プログラムの効果の検討—プレゼンテーションに対する自己・他者評価の変化—, 北陸心理学会第45回大会, 2010年11月27日, 金沢工業大学, 石川県
- ⑤ Matsuda Y, Imaruoka T, Kunimi M, Matsumoto K, Matsui M 2010 The brain mechanism underlying interaction of processing bias and anxiety level. Symposium: Attention and Cognition, 2010年9月18日, 東北大学, 宮城県

- ⑥ 松本圭・伊丸岡俊秀・近江政雄 2010 スピーチ前後の前頭における脳活動と社交不安の関連—近赤外分光法(NIRS)による検討—, 日本心理学会74回大会, 2010年9月22日, 大阪大学, 大阪府
- ⑦ 伊丸岡俊秀・松本圭・近江政雄 2010 社交不安が情動サッカード課題に与える影響, 日本心理学会第74回大会, 2010年9月22日, 大阪大学, 大阪府
- ⑧ Imaruoka T, Matsumoto K, Ohmi M 2010 Dose cognitive behavioral intervention affect emotional saccadic localization performance?, 33rd European Conference on Visual Perception, 2010年8月23日, EPFL, Lausanne
- ⑨ 近江政雄 2009 画像刺激による感情喚起の自律神経系反応による評価, 日本心理学会第73回大会, 2009年8月27日, 立命館大学, 京都府

[図書] (計1件)

松川順子 (分担:松本圭) 2009 心・理・学—基礎の学習と研究への展開, ナカニシヤ出版, 41-42

6. 研究組織

(1) 研究代表者

近江 政雄 (OHMI MASAO)
金沢工業大学・情報学部・教授
研究者番号: 70016616

(2) 研究分担者

石川 健介 (ISHIKAWA KENSUKE)
金沢工業大学・基礎教育部・准教授
研究者番号: 90319038

伊丸岡 俊秀 (IMARUOKA TOSHIHIDE)
金沢工業大学・情報学部・准教授
研究者番号: 20387351

松本 圭 (MATSUMOTO KEI)
金沢工業大学・基礎教育部・講師
研究者番号: 40367446

國見 充展 (KUNIMI MITSUNOBU)
金沢工業大学・感動デザイン工学研究所・特別研究員
研究者番号: 70460384

(3) 連携研究者

なし