

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25年 5月23日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530797

研究課題名（和文） 表情および視線の認知と反応制御

研究課題名（英文） FACE/GAZE PERCEPTION AND RESPONSE CONTROL

研究代表者

宮谷 真人（MIYATANI MAKOTO）

広島大学・大学院教育学研究科・教授

研究者番号：90200188

研究成果の概要（和文）：

刺激に含まれる感情的要素の有無によって反応の抑制機能を支える機構が異なるかどうかを、事象関連電位を指標として検討した。笑顔や怒り顔と真顔を組み合わせた Go/No-Go 課題を実施したところ、笑顔や怒り顔に対する No-Go 電位は、真顔に対するものよりも低振幅となった。また、この現象は、Go 反応と刺激の接近を関連づけた場合に明瞭に出現した。この結果は、感情情報を含む刺激に対する認知制御が効率的に行われることを示唆する。

研究成果の概要（英文）：

Some event-related potential (ERP) studies investigated whether a response inhibition process triggered by emotional stimuli is different from those for non-emotional stimuli. ERPs were recorded from adult participants in Go/No-Go tasks using facial expressions (smile, anger, neutral). Results showed that the No-Go potentials to smile or anger face were smaller in amplitude than those to neutral face. This effect was statistically reliable when Go response resulted in the approach of stimulus to participant. It is suggested that cognitive control is more effective for emotional stimulus than for non-emotional stimulus.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：認知心理学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：反応抑制，表情，No-Go 電位

1. 研究開始当初の背景

認知制御，すなわち目標を達成するために思考や行動を柔軟に調整することは、高次の認知活動にとって重要なはたらきである。認知制御の2つの基本的な構成要素として、環境の中の無関係な情報を取り除く能力と、不

適切だが優勢な反応傾向を抑制する能力が挙げられる。このうち、反応抑制機能について、いくつかの脳機能イメージング研究で、用いる刺激の性質によって、Go/No-Go 課題を遂行中の脳の活動に違いがあることが報告されている。そして、それらの結果に基づ

き、社会的文脈における反応抑制には、非社会的文脈における反応抑制とは異なる神経システムが関与すると主張されている。

Go/No-Go 課題における反応抑制機能については、事象関連電位 (event-related potentials, ERP) による検討も行われている。No-Go 電位は、No-Go 試行の刺激呈示と同期して前頭部優勢に出現し、反応停止の判断と反応抑制の両方、あるいはどちらかに関連すると考えられている。認知を支える神経システムと感情に関わる神経システムの相互作用を理解するためには、脳機能イメージング研究による知見だけでなく、さまざまな指標による多面的なアプローチが不可欠であるが、Go/No-Go 課題で記録される ERP に関して、感情的刺激の処理がどのような影響を及ぼすのかについての知見は現在のところ報告されていない。表情刺激や顔以外の感情喚起刺激に対する ERP の特徴を調べた研究や、表情刺激を用いた Go/No-Go 課題で ERP を記録した研究はあるが、Go/No-Go 課題における表情刺激と顔以外の非感情的刺激に対する ERP を直接比較した研究は、研究開始当初には見当たらなかった。

2. 研究の目的

脳機能イメージング研究で報告されているような非感情的 Go/No-Go 課題と感情的 Go/No-Go 課題における脳活動の違いが ERP にも反映されるのか、反映されるとしたらどのような違いとして出現するかを調べることを目的とした。具体的には、(1) 笑顔と怒り顔を刺激とする Go/No-Go 課題と、文字 (H と S) を刺激とする Go/No-Go 課題を同じ実験参加者に対して実施し、2 つの課題で記録された ERP を比較する、(2) 感情を示す表情 (笑顔、怒り顔) と真顔に対する No-Go 電位を比較する、(3) 刺激が笑顔か真顔かを判断する課題と、男性か女性かを判断する課題で、No-Go 電位を比較する、という 3 つの観点から、刺激によって誘発される感情が No-Go に及ぼす影響について検討した。

3. 研究の方法

研究全般にわたって Go/No-Go 課題を実施し、課題遂行中の実験参加者から脳波を記録した。本研究で実施した課題では、2 種類 (研究 4 では 4 種類) の刺激をランダムな順序で呈示し、その一方に対してボタン押しの反応を行い (Go 試行)、もう一方には反応しない (No-Go 試行) よう求めた。

研究 1-1 大学生 13 名が実験に参加した。九州大学で収集された JAFFE (The Japanese Female Facial Expression) データベースの中から選んだ女性 1 名の表情刺激 (笑顔、怒り顔) と文字刺激 (H, S) を刺激として用

いた。刺激の大きさは、視角で横 7.0 度×縦 7.4 度であった。

4 種類の Go/No-Go 課題を行った。笑顔反応課題では、実験参加者に、笑顔が呈示されたらできるだけ速やかに反応ボタンを押し、怒り顔が呈示されたらボタンを押さないよう教示した。怒り顔反応課題では、怒り顔に対して反応ボタンを押し、笑顔に対しては反応しなかった。H 反応課題では、H が呈示されたときに反応し、S に対しては無反応とした。S 反応課題では、S に対して反応し、H に対しては反応しなかった。

1 ブロック 80 試行として、2 ブロック×4 課題の計 8 ブロックを実施した。各ブロックでは、2 種類の刺激を等確率でランダムに提示した。全ての課題で、できるだけ素早くかつ間違えずに反応すること、および刺激が呈示されている間は瞬きを控えるように実験参加者に教示した。刺激呈示後、実験参加者が反応ボタンを押すまでの時間を測定した。

課題遂行中の実験参加者から脳波を記録した。刺激呈示前 100 ms から呈示後 600 ms 区間の脳波を課題と刺激 (Go, No-Go) を組み合わせた 8 条件別に加算平均した。刺激呈示前 100 ms 区間をベースラインとした。アーチファクト混入試行と誤反応試行は、加算平均処理から除いた。

研究 1-2 大学生 20 名が実験に参加した。9 個の笑顔または怒り顔 (実験者が撮影して作成) を 3 行×3 列に配置して刺激とした。中央が標的、その他は妨害刺激で、刺激全体の大きさは 10.6 度×10.6 度であった。刺激の種類 (写真、線画) ×標的と妨害刺激の一致・不一致×人物の数 (1 人, 9 人) ×標的の表情 (笑顔、怒り顔) の 16 条件を設けた。線画は、写真をフィルター処理して作成した。笑顔反応課題と怒り顔反応課題を実施した。1 ブロックは 60 試行で、標的と妨害刺激の表情を組み合わせた 4 条件 (笑顔・一致等) の刺激をランダムな順で呈示した。呈示時間は、1 000 ms または参加者のボタン押しまで (最大 1 500 ms) のどちらか長いほうとし、刺激消失後 1 500—2 500 ms で次の刺激を呈示した。刺激人物の数と課題の種類を組み合わせた 4 条件 (1 人・笑顔反応等) を 4 ブロックずつ、計 16 ブロック行った。刺激呈示前 200 ms から呈示後 800 ms 区間の脳波を課題と刺激 (Go, No-Go) を組み合わせた 8 条件別に加算平均した。刺激呈示前 200 ms 区間をベースラインとした。その他は、研究 1-1 とほぼ同じであった。

研究 2-1 大学生 12 名が実験に参加した。刺激は、NimStim Face Stimulus Set から選んだ男女各 3 名の笑顔、怒り顔、真顔の計 18 枚であった。大きさは視角で縦 9.4 度×横 7.0 度、呈示時間は 800 ms であった。6 種類の

Go/No-Go 課題 (笑顔 Go/真顔 No-Go, 真顔 Go/笑顔 No-Go, 怒り顔 Go/真顔 No-Go, 真顔 Go/怒り顔 No-Go, 笑顔 Go/怒り顔 No-Go, 真顔 Go/怒り顔 No-Go) を実施した。反応は、制限時間 (Go 試行のエラー率が 10%以上 15%未満程度になるように調整) を超えないように速やかに行うよう指示した。課題ごとに異なる人物の写真を用いた。6 種類の課題を 2 ブロックずつ、計 12 ブロック行った。その他は、研究 1-2 とほぼ同じであった。

研究 2-2 大学生 20 名が実験に参加した。刺激を呈示する画面の背景に奥行き知覚をもたらす線画を配置し、Go 判断時には刺激呈示後 800 ms に刺激を拡大しながら画面の下に動かし、No-Go 判断時には刺激を縮小しながら画面の上に動かし、Go 反応時には刺激が実験参加者に向かって接近し、No-Go 反応時には刺激が遠ざかるような知覚が生じた。4 種類の Go/No-Go 課題 (笑顔 Go/真顔 No-Go, 真顔 Go/笑顔 No-Go, 怒り顔 Go/真顔 No-Go, 真顔 Go/怒り顔 No-Go) を実施した。その他は、研究 2-1 と同じであった。

研究 2-3 大学生 24 名が実験に参加した。男女各 3 名の笑顔, 真顔のモノクロ画像計 12 枚を刺激とした。課題 (笑顔 Go/真顔 No-Go, 真顔 Go/笑顔 No-Go) と接近・回避の有無の 2 つを独立変数とした。すべて参加者内変数であった。接近・回避あり条件では、研究 2-2 と同じ方法で、実験参加者の反応と刺激の拡大縮小を関連付けた。接近・回避なし条件では、画像の拡大縮小は行わなかった。

研究 2-4 研究 3-3 で用いた笑顔と真顔のかわりに、文字刺激 (H と S) を用いた。大学生 16 名が実験に参加した。

研究 3 大学生 13 名が実験に参加した。刺激は、International Affective Picture System (IAPS) から選んだ、快刺激 (感情価 7.0 以上) と中性刺激 (4.5—5.5) 6 枚ずつであった。刺激の大きさは、縦 5.1 度×横 7.0 度であった。実験計画 2 種類の Go/No-Go 課題 (快 go/中性 no-go, 中性 go/快 no-go) と刺激 (go, no-go) を実施した。

研究 4 大学生 12 名が実験に参加した。刺激は、NimStim Face Stimulus Set の中から選んだ、男女各 4 名の笑顔と怒り顔の写真計 16 枚であった。1 人の参加者に対して、男女各 1 名の写真を割り当てた。刺激の呈示時間は 1,000 ms とした。

4 種類の Go/No-Go 課題を行った。実験参加者には、4 種類の刺激 (男性笑顔, 男性怒り顔, 女性笑顔, 女性怒り顔) のうちあらかじめ指定したものが呈示されたら、制限時間を超えないようにできるだけ速やかに反応ボタンを押して反応し、他が呈示されたらボタンを

押さないよう教示した。例えば、笑顔反応課題では、刺激が男性か女性かにかかわらず、笑顔に対して反応した。また、男性反応課題では、刺激が笑顔か怒り顔にかかわらず、男性に対して反応した。1 ブロックを 80 試行として、2 ブロック×4 課題の計 8 ブロックを実施した。1 ブロック内で、男性の笑顔 20 個、男性の怒り顔 20 個、女性の笑顔 20 個、女性の怒り顔 20 個をランダムな順序で呈示した。刺激の呈示前 100 ms から呈示後 600 ms 区間の脳波を課題と刺激 (Go, No-Go) を組み合わせた 8 条件別に加算平均した。刺激呈示前 100 ms 区間をベースラインとした。

4. 研究成果

研究 1-1 No-Go 電位の出現の仕方が文字課題と表情課題で異なり、文字課題ではどちらの文字を反応ターゲットにしても No-Go 電位に違いはなかったが、表情課題では、怒り顔反応時には文字課題と同程度の No-Go 電位が観察されたのに対し、笑顔反応時には No-Go 電位は出現しなかった。

研究 1-2 研究 1-1 で得られた No-Go 電位の相違が刺激の質的違いによるものか、反応時間の長短に基づくものかを調べるために、①妨害刺激の性質、②刺激として用いる人物の数、③刺激の符号化の難易度の 3 要因を操作し、反応時間の長短による表情刺激に対する No-Go 電位の違いについて検討した。その結果、反応時間の延長に No-Go 電位の振幅低下が伴う場合があることが確認された。

研究 2-1 顔刺激と文字刺激の比較では、No-Go 電位の振幅差が、感情情報の有無の影響か、判断の難易度による反応時間の違いの影響かを区別できなかったため、研究 2 では、感情刺激として笑顔あるいは怒り顔、非感情刺激として真顔を使用し、Go/No-Go 課題を実施した。その結果、笑顔あるいは怒り顔に対する No-Go 電位は、真顔に対するものより小さかった。しかし、統計的信頼性は確認できなかった。笑顔と怒り顔を組み合わせた課題では、表情による No-Go 電位の違いはなかった。

研究 2-2 笑顔あるいは怒り顔と真顔を組み合わせた No-Go 課題で、参加者が反応ボタンを押すと刺激が大きくなり、ボタンを押さないと刺激が小さくなるようにして、反応と刺激の接近・回避を対応づけたところ、笑顔に対する No-Go 電位が、真顔に対するものよりも統計的に有意に小さくなった (Figure 1 の上側)。また、有意な効果ではなかったが、怒り顔に対する No-Go 電位も笑顔に対するものと同じ傾向を示した (Figure 1 の下側)。

研究 2-3 反応と刺激の接近・回避の対応が表情による No-Go 電位の違いに影響するかどうかを調べるために、接近・回避がある条件と

ない条件で Go/No-Go 課題を実施したところ、表情による No-Go 電位の振幅差は、接近-回避がある条件だけで観察された (Figure 2)。

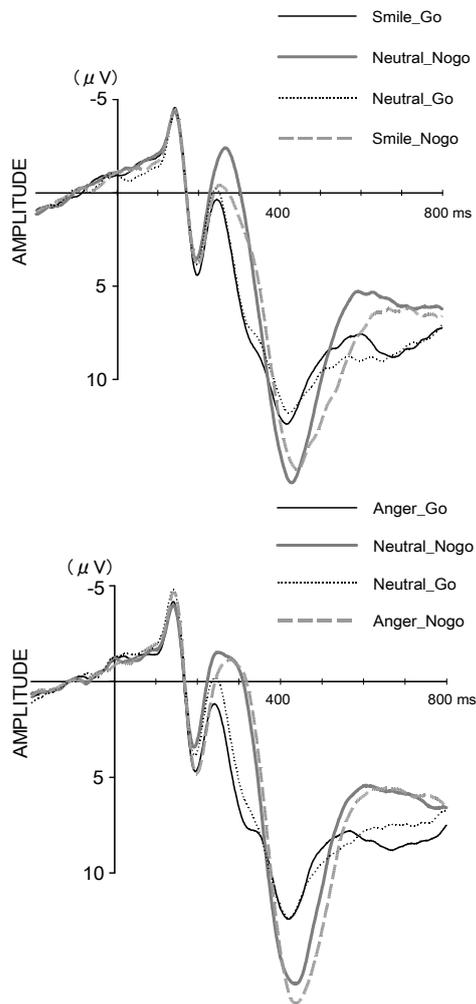


Figure 1. 研究 2-2 で記録された ERP (Fz)

研究 2-4 研究 2-3 の顔刺激を文字刺激にかえて Go/NoGo 課題を実施したところ、文字刺激に対する No-Go 電位には、刺激の接近-回避の有無は影響しなかった。

研究 3 表情以外の刺激でも刺激の感情価によって No-Go 電位に違いがあるかどうかを調べるため、IAPS の中から選んだポジティブ刺激と中性的刺激を組み合わせて No-Go 課題を実施したところ、刺激の感情価による No-Go 電位の違いはなかった。

研究 4 表情による No-Go 電位の違いの有無が、顔刺激のどの側面に注目するかに依存するかどうかを調べたところ、刺激が笑顔か真顔を判断する課題では、笑顔に対する No-Go 電位が、真顔に対するものよりも統計的に有意に小さくなったが、男性か女性かを

判断する課題では、そのような違いはなかった。

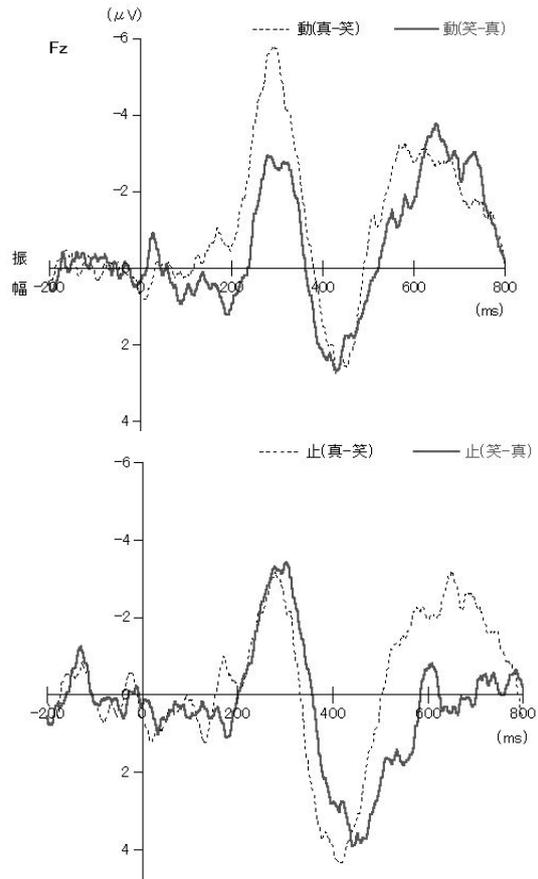


Figure 2. 研究 2-3 の接近-回避あり条件 (上側) および接近-回避なし条件 (下側) における顔刺激に対する Fz の No-Go 電位 (No-Go 波形から Go 波形を引き算した差分波形)

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 2 件)

1. 宮谷真人・原梢恵・衛藤萌 他 5 名, 表情への注目が顔刺激に対する事象関連電位に及ぼす影響, 広島大学教育学研究科紀要 第三部 (教育人間科学領域), 60 号, 査読無し, 2011, 129-136.
2. 宮谷真人・衛藤萌・原梢恵 他 2 名, 表情刺激を用いた go/no-go 課題遂行時の事象関連脳電位, 広島大学教育学研究科紀要 第三部 ((教育人間科学領域), 59 号, 査読無し, 2010, 75-81.

[学会発表] (計 4 件)

1. 牛渡久美子・宮谷真人・田中紗枝子・嶋村有紀, 表情刺激の接近-回避が No-Go 電位に及ぼす影響, 第 30 回生理心理学会大会, 2012 年 5 月 2-3 日, 北海道大学
2. 宮谷真人・西本美花・牛渡久美子, 表情以

外の感情刺激に対する no-go 電位, 中国四国心理学会第 67 回大会, 2011 年 11 月 12-13 日, 比治山大学

3. 牛渡久美子・宮谷真人, 接近一回避を伴う表情刺激に対する NO-GO 電位, 第 29 回生理心理学会大会, 2011 年 5 月 21-22 日, 高知大学

4. 宮谷真人・芥川亘・五十嵐睦・内田彩・宮成祐輔, 複数人物の表情の使用が表情刺激に対する No-Go 電位に及ぼす影響中国四国心理学会第 66 回大会, 2010 年 11 月 13 - 14 日, 鳥取大学

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮谷 真人 (MIYATANI MAKOTO)

広島大学・大学院教育学研究科・教授

研究者番号：90200188

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：