

令和 2 年 6 月 21 日現在

機関番号：82502

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02173

研究課題名（和文）歩行姿勢と前向き思考についての認知神経科学的検討

研究課題名（英文）Cognitive neuroscientific approach to gait and positive thinking

研究代表者

山田 真希子（Makiko, Yamada）

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・量子生命科学領域・グループリーダー（定常）

研究者番号：50557444

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,300,000円

研究成果の概要（和文）：前向き思考定量法の開発：項目反応理論を用いて、未来予測課題から楽観的予測力を推定し、推定した楽観的予測力がBHS、BDI-IIと優位に相関することから、尺度の妥当性が示された。  
歩行と前向き思考との関連性：自然歩行中のモーションキャプチャーデータ解析から、頭-骨盤の傾きが大きい人（前屈みな人）ほどネガティブな出来事の起こりやすさを高く見積もり、歩行速度が遅い人ほどネガティブ感情を持ちやすいことが判明した。  
歩行と脳活動との関連性：歩行の制御によって、前頭葉の波アシンメトリーが右優位にシフトし、楽観的将来予測力が増大することが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって、前向き思考と姿勢制御の関係が脳機能を介して解明されることで、こころの健康を支える身体思考 脳機能相互作用機序の理解が深まり、うつ病患者や運動障害を呈するパーキンソン病などの病態メカニズム解明や、歩行をターゲットとした新たな非薬物治療戦略開発など、医学研究への発展が期待される。

研究成果の概要（英文）：Using item response theory, we have estimated the optimistic prediction of future event to develop a quantitative measure of positive thinking. We then performed the correlation analysis and found that the estimated optimistic prediction was significantly correlated with BHS and BDI-II which indicated the validity of the scale.  
Relationship between gait and positive thinking: Analysis of motion capture data during spontaneous walking revealed that participants who walked with large head-pelvis tilts (bending forward) estimated the likelihood of a negative event to be high.  
Relationship between gait and brain activity: Analysis of frontal asymmetry (FAA) during walking revealed that the gait control shifted FAA to the right dominant and increased the optimistic future prediction.

研究分野：認知神経科学

キーワード：Positive illusion Cognitive bias Gait Depression EEG

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

私たちは、がっかりして気分が落ち込むと、うなだれたり、うつむいたり、肩をすぼめたりする。また、嬉しくなって気分が高まると、顔を上げたり、視線を上げたり、のけぞったりする。その時々感情や気分が、無意識のうちに姿勢に現れる。このような気分と姿勢との関係については、これまでの行動実験によって、モーションキャプチャーで計測した姿勢が、ポジティブ気分とネガティブ気分によって異なることが報告されている。さらに、姿勢を誘導することによって、情動が変化することが報告されている。このように、姿勢と気分は密接な関係であることが示されているが、その脳内機構はこれまで明らかにされていない。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、歩行時の姿勢(歩様)が、前向き思考にどのように影響を及ぼすかを明らかにし、その神経メカニズムを解明することである。

### 3. 研究の方法

1) 前向き思考定量法の開発: 20歳から80歳の約330名の被験者を対象に、楽観的予測力を測定するための尺度を、因子分析および項目反応理論を用いて作成した。介入等による楽観的予測力の変化の測定を想定し、3つの水平尺度の作成を試みた。調査の内容は、未来予測課題、ベック絶望感尺度(BHS)、ベック抑うつ質問票(BDI-II)等であった。未来予測課題では60個ずつのポジティブな出来事・ネガティブな出来事について、この先1ヶ月に起こりそうかを4件法で尋ねた。未来予測課題の因子分析の結果を踏まえ、ポジティブな出来事とネガティブな出来事に分けて適切な項目を選定し、項目反応理論によって困難度および識別力を推定した。

2) 歩様と前向き思考との関連性: 被験者はモーションキャプチャースーツを着用し、トレッドミル上を自然歩行中の歩様を、モーションキャプチャーを用いて計測した。歩行前後に未来課題予測課題と感情テスト(PANAS)を実施し、歩様と楽観的予測力および感情との関係性を検討した。

3) 歩様と脳活動との関連性: 被験者は脳波を着用し、トレッドミル上を自然歩行条件と姿勢制御条件で歩行中の脳波を計測した。歩行前後に未来課題予測課題と感情テスト(PANAS)を実施し、歩様と楽観的予測力および感情との関係性を検討した。

### 4. 研究成果

1) 前向き思考定量法の開発: 推定したポジティブな出来事の予測値からネガティブな出来事の予測値を引いた値(楽観的予測力)とBHSとの相関が $r = -0.64$  ( $p < 0.001$ )、BDI-IIとの相関が $r = -0.47$  ( $p < 0.001$ )であり、尺度の妥当性が示された。さらに、13項目からなる困難度と識別力が同程度の3つの水平尺度を作成することに成功した。

2) 歩様と前向き思考との関連性: 自然歩行中のモーションキャプチャーデータ解析から、頭骨盤の傾きと歩行速度が、楽観的予測力および感情生起と相関することが判明した。頭骨盤の傾きが大きい人(前屈み人)ほどネガティブな出来事の起こりやすさを高く見積もり、歩行速度が遅い人ほどネガティブ感情を持ちやすいことが判明した。

3) 歩様と脳活動との関連性: 前頭葉の $\alpha$ 波アシンメトリーが抑うつの左優位になることが知られていることから、前頭葉の $\alpha$ 波アシンメトリーを解析した。歩様の制御によって、

前頭葉の $\alpha$ 波アシンメトリーが右優位にシフトし、楽観的未来予測力が増大することが明らかとなった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 西村 春輝, 山田真希子	4. 巻 270
2. 論文標題 抑うつ認知バイアスの定量評価と脳イメージング	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 795-800
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ikoma Yoko, Kimura Yasuyuki, Yamada Makiko, Obata Takayuki, Ito Hiroshi, Suhara Tetsuya	4. 巻 33
2. 論文標題 Correction of head movement by frame-to-frame image realignment for receptor imaging in positron emission tomography studies with [11C]raclopride and [11C]FLB 457	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of Nuclear Medicine	6. 最初と最後の頁 916 ~ 929
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12149-019-01405-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ichikawa Naho, Lisi Giuseppe, Yahata Noriaki, Okada Go, Takamura Masahiro, Hashimoto Ryu-ichiro, Yamada Takashi, Yamada Makiko, Suhara Tetsuya, Moriguchi Sho, Mimura Masaru, Yoshihara Yujiro, Takahashi Hidehiko, Kasai Kiyoto, Kato Nobumasa, Yamawaki Shigeto, Seymour Ben, Kawato Mitsuo, Morimoto Jun, Okamoto Yasumasa	4. 巻 10
2. 論文標題 Primary functional brain connections associated with melancholic major depressive disorder and modulation by antidepressants	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 3542
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-60527-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nakano T, Takamura M, Ichikawa N, Okada G, Okamoto Y, Yamada M, Suhara T, Yamawaki S, Yoshimoto J	4. 巻 11
2. 論文標題 Enhancing multi-center generalization of machine learning-based depression diagnosis from resting-state fMRI	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Front Psychiatry	6. 最初と最後の頁 400
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 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ito Takehito, Kimura Yasuyuki, Seki Chie, Ichise Masanori, Yokokawa Keita, Kawamura Kazunori, Takahashi Hidehiko, Higuchi Makoto, Zhang Ming-Rong, Suhara Tetsuya, Yamada Makiko	4. 巻 8
2. 論文標題 Histamine H3 receptor density is negatively correlated with neural activity related to working memory in humans	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 EJNMMI Research	6. 最初と最後の頁 48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13550-018-0406-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yokokawa Keita, Ito Takehito, Takahata Keisuke, Takano Harumasa, Kimura Yasuyuki, Ichise Masanori, Ikoma Yoko, Isato Ayako, Zhang Ming-Rong, Kawamura Kazunori, Ito Hiroshi, Takahashi Hidehiko, Suhara Tetsuya, Yamada Makiko	4. 巻 8
2. 論文標題 Neuromolecular basis of faded perception associated with unreality experience	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8062
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-26382-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Isato Ayako, Nishimura Haruki, Yamada Makiko, Mochizuki Satoshi	4. 巻 60
2. 論文標題 Inhibition of Internal Attention to Positive and Negative Representations in Dysphoria	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Psychological Research	6. 最初と最後の頁 143 ~ 155
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jpr.12191	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山田真希子	4. 巻 33
2. 論文標題 省察という意味での自己意識	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 人工知能	6. 最初と最後の頁 472 ~ 475
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山田真希子, 須原哲也	4. 巻 28(4)
2. 論文標題 うつ病の脳メカニズムはどこまで解ったか 最新脳画像研究から 4.うつ病症状に関わる認知バイアスの脳機能ネットワークと神経伝達	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本生物学的精神医学会誌	6. 最初と最後の頁 191-195
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山田真希子	4. 巻 69(1)
2. 論文標題 社会性と脳 痛みの共感と向社会行動	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 生体の科学	6. 最初と最後の頁 59-62
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Isato, A. , Nishimura, H. , Yamada, M. and Mochizuki, S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Inhibition of Internal Attention to Positive and Negative Representations in Dysphoria.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Jpn Psychol Res.	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jpr.12191	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 shii T, Kimura Y, Ichise M, Takahata K, Kitamura S, Moriguchi S, Kubota M, Zhang MR, Yamada M, Higuchi M, Okubo Y, Suhara T	4. 巻 12(12)
2. 論文標題 Anatomical relationships between serotonin 5-HT2A and dopamine D2 receptors in living human brain.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PloS one	6. 最初と最後の頁 e0189318
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0189318	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Suhara T, Chaki S, Kimura H, Furusawa M, Matsumoto M, Ogura H, Negishi T, Saijo T, Higuchi M, Omura T, Watanabe R, Miyoshi S, Nakatani N, Yamamoto N, Liou SY, Takado Y, Maeda J, Okamoto Y, Okubo Y, Yamada M, Ito H, Walton NM, Yamawaki S	4. 巻 20(4)
2. 論文標題 Strategies for Utilizing Neuroimaging Biomarkers in CNS Drug Discovery and Development: CINP/JSNP Working Group Report.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The international journal of neuropsychopharmacology	6. 最初と最後の頁 285-294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ijnp/pyw111.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計11件 (うち招待講演 11件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 山田真希子
2. 発表標題 自己意識に関する認知神経科学研究
3. 学会等名 「アイデンティティの内的多元性：哲学と経験科学の協同による実証研究の展開」プロジェクトのシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Makiko Yamada
2. 発表標題 Roles of noradrenaline in neurocognitive function
3. 学会等名 Neuro2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田真希子
2. 発表標題 自己意識と視覚の共通性：歪んだ自己像、歪んだ世界像
3. 学会等名 日本視覚学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田真希子
2. 発表標題 脳イメージングを用いた精神症状と認知機能の理解
3. 学会等名 発達障害研究所公開セミナー2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田真希子
2. 発表標題 脳イメージング技術と認知バイアスに着目したうつ病診断技術の開発
3. 学会等名 日本精神神経学会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Makiko Yamada
2. 発表標題 Self-awareness in relation to others and its neurocognitive basis.
3. 学会等名 Inserm JSPS 二国間セミナー (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Makiko Yamada
2. 発表標題 The emergence of positive illusion: integrating from molecules to neural responses, to the self.
3. 学会等名 Meeting of The Australian Neuroscience Society 37TH Annual Scientific Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 Makiko Yamada
2. 発表標題 The dopamine system in subjective reality of the self and the environment.
3. 学会等名 The 44th Naito Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田真希子
2. 発表標題 ポジティブ錯覚
3. 学会等名 世界脳週間イベント(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田真希子
2. 発表標題 ポジティブ思考の脳科学
3. 学会等名 市民公開講座「脳科学の達人2017」(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田真希子
2. 発表標題 量子論的認知システムから見た心の生成原理解明へのアプローチ.
3. 学会等名 科学基礎論学会(招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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