

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 16 日現在

機関番号：11301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25560347

研究課題名(和文)自己認知の神経基盤に立脚した、健康法の効果メカニズム解明

研究課題名(英文)Daily practice for the positive psychological effects: cognitive neuroscience approach

研究代表者

杉浦 元亮(Sugiura, Motoaki)

東北大学・加齢医学研究所・准教授

研究者番号：60396546

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：メンタルヘルスに資する様々な健康法の効果メカニズムを、代表者の提案する自己3層脳モデルに基づいて検討した。心と身体の間を調整する呼吸法では自己身体認識に関わる脳領域が、また心と社会の間を調整すると考えられる写真療法では自己と社会との関係性の認識に関わる脳領域だけでなく自己身体認識に関わる脳領域も活動することが示された。健康法効果メカニズムへの自己3層脳モデルに立脚したアプローチの妥当性が示された。

研究成果の概要(英文)：There are various types of daily practices that are expected to have positive effect on the mental health. This study addressed the neural mechanisms of the positive psychological effect of such practices with particular interest on their association with the three-layer self-representation model. The breathing practice, which is expected to adjust the relationship between the body and mind, showed the effect on neural activation in the areas associated with the physical self-recognition. The photo-taking therapy, which is expected to adjust the relationship between the society and mind, demonstrated the effect on neural activation in the areas associated with the recognition of the relationship between the self and the society, as well as in those associated with the physical self-recognition. The findings suggest the validity of making reference to the three-layer self-representation model when approaching to the cognitive mechanism of the positive mental-health effects.

研究分野：認知神経科学

キーワード：精神健康法 fMRI

1. 研究開始当初の背景

ストレスの多い現代、精神的な健康を自己管理することの重要性が高まっている。それに応じて、日常生活の中でメンタルヘルスに資する様々な健康法が提案され、実践されている。伝統的な瞑想・気功法の類から、運動や趣味を発展・体系化させたメソッドまで、非常に種類が多い。

各健康法の提唱者は独自の言葉で、時に学術的理論も借用して、その効果のメカニズムを主張している。これらを整理すると、想定されている効果メカニズムには大きく二つあるように思える。一つは自分の心と身体との関係を調整するものであり、もう一つは自分の心と社会との関係を調整するものである。「関係」とは、どう認識し、どう関わるか、ということである。

代表者は様々な自己に関する脳機能マッピング研究の成果に基づいて、行動出力とフィードバック入力の連合(「スキーマ」)が環境とのインタラクションの中で3階層に発達する「自己3層脳モデル」(図1)を提案している。これによればこれら2つの関係性の認識・調整には異なる脳領域が関与すると考えられ、例えば自己身体への認識には側頭葉後部(ITG/MTG)縁上回(SMG)島皮質(insula)等が、自己と社会との関係性の認識には側頭極(TP)、前頭前野背内側(dMPFC)前頭前野腹内側(vMPFC)帯状回後部(PCC)が関係すると考えられる。

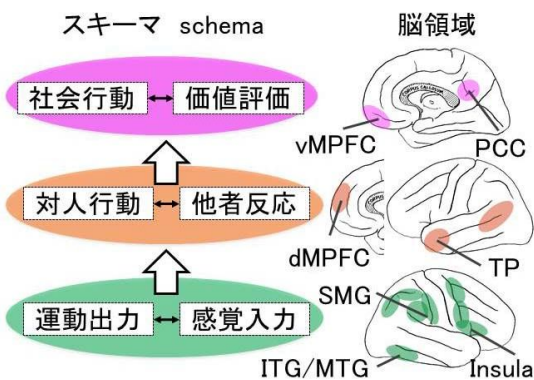


図1 自己3層脳モデル

2. 研究の目的

本研究では、自己3層脳モデルに立脚して、健康法の効果メカニズム解明を目指した。具体的にはまず自己3層モデルの階層構造(1)と統合構造(2)について理論的精緻化と実験検証を行い、これに基づいて呼吸法(3)と写真療法(4)という2つの健康法の効果脳メカニズムの解明を目指した。さらにその成果を広範な年代と生理基盤に拡張する研究(5)に着手した。

3. 研究の方法

(1) 自己3層モデルの階層構造

2011年のモデル提案の後の階層別自己関連fMRI研究成果について文献レビューを行い、モデルの精緻化を行った[8]。特に物理的環境知覚メカニズムと、他者・社会認知メカニズムの発達過程に関する心理仮説についてfMRI実験を用いた検証を行った[7]。

(2) 自己3層モデルの統合構造

階層間の統合構造について、信念形成・信念検証という切り口から関連認知モデル・認知神経科学研究の文献レビューを行った[6]。さらに、鏡像自己顔認知を題材に、物理的環境知覚メカニズムと信念検証プロセスの関わりに関してfMRI実験を用いて検証した[5]。

(3) 呼吸法の効果脳メカニズム

様々な瞑想・気功法等の共通要素である深い呼吸と特定の身体部位への意識集中が脊髄[4]と脳[3]の活動にもたらす影響について、未経験者と熟達者を対象にfMRIを用いた検討を行った。

(4) 写真療法の効果脳メカニズム

「好きなものを自分で探して撮る」という写真療法を題材に、マインドフルネスや自己決定の理論でメンタルヘルスの重要な因子とされる「自分の価値観に基づいた主体的な意思決定」とその感情改善効果についてfMRIを用いた神経基盤同定を行った[論文投稿中]。

(5) 発展研究

正常な加齢脳メカニズムについて文献レビューを行い、その適応性変化を自己3層モデルで整理した[2]。そこで自己と社会の適応的認識に重要な役割を果たす感情制御プロセスに関し、オキシトシン・バゾプレッシンの働きとの関係についてfMRI実験を行った[1]。

4. 研究成果

(1) 自己3層モデルの階層構造

近年の関連fMRI研究成果はいずれも基本的に自己3層モデル(図1)と整合的であった[8]。物理的環境知覚から他者・社会認知が発達する過程に関する心理仮説について、fMRI実験の結果、前者に関わる側頭葉後部(ITG/MTG)の活動の個人差が、後者に関わる側頭極(TP)や前頭前野腹内側(vMPFC)の活動を説明する(図2)ことが示された[7]。

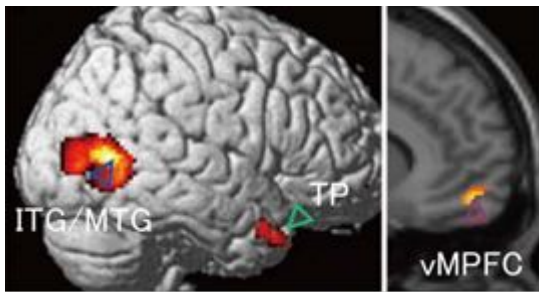


図2

(2) 自己3層モデルの統合構造

信念形成・信念検証に関する関連認知モデル・認知神経科学研究の文献レビューに基づき、階層間の統合構造の鍵となるのが右外側前頭前野 (LPFC) (図3) であることが示された[6]。

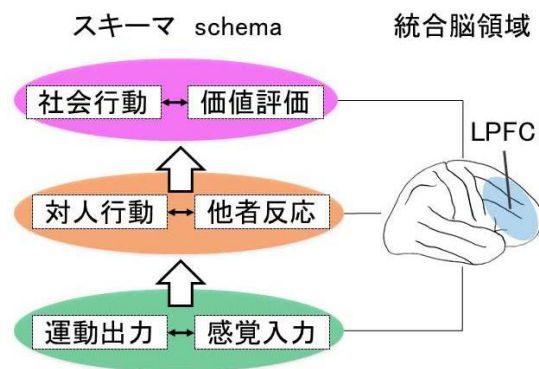


図3

また、鏡像自己顔認知の鍵となる物理的知覚因子として鏡知覚と自己顔認知が想定されており、fMRI 実験の結果、後者に側頭葉後部 (ITG/MTG) 縁上回 (SMG) 島皮質 (insula) 等が関わることを示された。さらに、両因子の統合脳領域として右外側前頭前野 (LPFC) の関与が明らかとなった (図4) [5]。

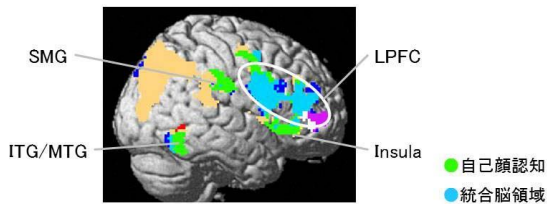


図4

(3) 呼吸法の効果脳メカニズム

深い呼吸と特定の身体部位への意識集中は、呼吸法熟達者では脊髄[4]と島皮質 (insula) [3]を中心に活動上昇が見られたのに対し、未経験者では島皮質 (insula) と縁上回 (SMG) で活動上昇が見られた (図5) [3]。呼吸法の熟達とそれに伴う健康効果に自己身体への認識の変容が伴う可能性が示された。

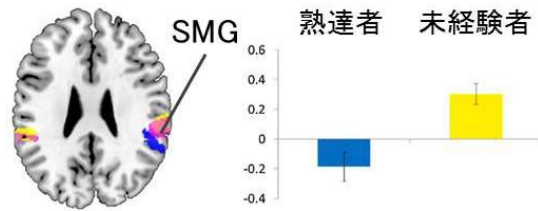


図5

(4) 写真療法の効果脳メカニズム

MRI 中での疑似写真撮影課題で、「自分の価値観に基づいた主体的な意思決定」とその感情改善効果の神経基盤が明らかとなった[論文投稿中]。

(5) 発展研究

正常な加齢に伴う認知機能低下の代償に外側前頭前野 (LPFC) を中心とした実行系の関与が良く知られている。これに対し、加齢に伴う身体・社会環境変化への適応として近年の知見が自己3層モデルで整理できることが示された (図6) [2]。そこで自己と社会の適応的認識に重要な役割を果たす感情制御機能が、末梢オキシトシン濃度と関連することも示され、今後の本研究の成果が広範な年代と生理基盤に拡張できることが期待される[1]。

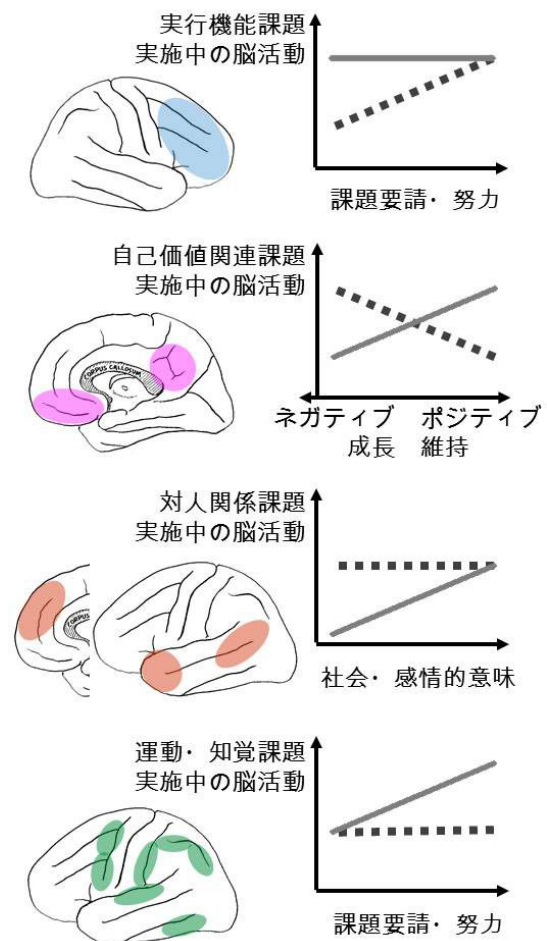


図6

このように、メンタルヘルスに資する様々な健康法のうち、心と身体の関係を調整する呼吸法では自己身体の認識に関わる脳領域が、また心と社会の関係を調整すると考えられる写真療法では自己と社会との関係性の認識に関わる脳領域だけでなく自己身体の認識に関わる脳領域も活動することが示された。自己3層脳モデルに立脚して、健康法の効果メカニズム解明を目指すことの妥当性が示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 8件)

- 1: Motoki K, Sugiura M, Takeuchi H, Kotozaki Y, Nakagawa S, Yokoyama R, Kawashima R. Are plasma oxytocin and vasopressin levels reflective of amygdala activation during the processing of negative emotions? A preliminary study. *Frontiers in Psychology*, 査読有 . in press
- 2: Sugiura M. Functional neuroimaging of normal aging: declining brain, adapting brain. *Ageing Res Rev.* 査読有 . 2016 (in press)
- 3: Kashkouli Nejad K, Sugiura M, Nozawa T, Kotozaki Y, Furusawa Y, Nishino K, Nukiwa T, Kawashima R. Supramarginal activity in interoceptive attention tasks. *Neurosci Lett.* 査読有 . 2015 Mar 4;589:42-6.
- 4: Kashkouli Nejad K, Sugiura M, Thyreau B, Nozawa T, Kotozaki Y, Furusawa Y, Nishino K, Nukiwa T, Kawashima R. Spinal fMRI of interoceptive attention/awareness in experts and novices. *Neural Plast.* 査読有 . 2014;2014:679509.
- 5: Sugiura M, Miyauchi CM, Kotozaki Y, Akimoto Y, Nozawa T, Yomogida Y, Hanawa S, Yamamoto Y, Sakuma A, Nakagawa S, Kawashima R. Neural Mechanism for Mirrored Self-face Recognition. *Cereb Cortex.* 査読有 . 2015 Sep; 25(9): 2806-14.
- 6: Sugiura M, Seitz RJ, Angel HF. Models and Neural Bases of the Believing Process. *Journal of Behavioral and Brain Science.* 査読有 . 2015; 5(01), 12.
- 7: Sugiura M, Yomogida Y, Mano Y, Sassa Y,

Kambara T, Sekiguchi A, Kawashima R. From social-signal detection to higher social cognition: an fMRI approach. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 査読有 . 2014 Sep;9(9):1303-9.

- 8: Sugiura M. Associative account of self-cognition: extended forward model and multi-layer structure. *Front Hum Neurosci.* 査読有 . 2013 Aug 30;7:535.

〔学会発表〕(計 5件)

- 1: Kashkouli Nejad K, Sugiura M, Nozawa T, Kotozaki Y, Furusawa Y, Nishino K, Nukiwa T, Kawashima R. Decoding interoceptive attention expertise from fMRI data. The 20th Annual Meeting of the Organization for Human Brain mapping, Hamburg, Germany, June 10, 2014.
- 2: 杉浦元亮 『自己顔認知の多面性』第16回日本ヒト脳機能マッピング学会, 仙台国際ホテル, 仙台, 2014.3.6 (招待シンポジスト)
- 3: Kashkouli Nejad K., Sugiura M., Benjamin T., Nozawa T., Kotozaki Y., Furusawa Y., Nishino K., Nukiwa T., Kawashima R. Spinal fMRI of interoceptive attention/awareness in experts and novices. The 2nd International Conference on Heart and Brain, Paris, February 27, 2014.
- 4: Ishihara M, Sugiura M, Jeong H, Araki T, Kotozaki Y, Hanawa S, Yokoyama R, Miyauchi CM, Nozawa T, Kawashima R. Neural basis underlying psychological effects of photo taking. The 5th International Conference on Self-Determination Theory, Rochester, NY, USA, June 30, 2013
- 5: Ishihara M, Sugiura M, Jeong H, Araki T, Kotozaki Y, Hanawa S, Yokoyama R, Miyauchi CM, Nozawa T, Takeda F, Kawashima R. Neural basis of seeking for therapeutic effect of photograph taking: an fMRI study. The 19th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping, Seattle, WA, USA, June 19, 2013

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕
出願状況 (計 0件)

取得状況（計 0件）

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.hubs.idac.tohoku.ac.jp/a0002.html>

6．研究組織

(1)研究代表者

杉浦 元亮 (SUGIURA, Motoaki)

東北大学・加齢医学研究所・准教授

研究者番号：60396546