

学位論文内容の要旨

Association of the five-factor personality model with prefrontal activation during frontal lobe task performance using two-channel near-infrared spectroscopy

(2チャンネル近赤外分光法を用いて測定した前頭葉課題実行中の前頭前野の活性と5因子性格モデルの関連性)

Haruka Ikeda

池田 東香

Department of Psychiatry

Yokohama City University Graduate School of Medicine

横浜市立大学 大学院医学研究科 精神医学

(Doctoral Supervisor : Yoshio Hirayasu, Professor)

(指導教員 : 平安 良雄 教授)

学位論文内容の要旨

Association of the five-factor personality model with prefrontal activation during frontal lobe task performance using two-channel near-infrared spectroscopy

(2チャンネル近赤外分光法を用いて測定した前頭葉課題実行中の前頭前野の活性と5因子性格モデルの関連性)

<http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1111/pcn.12190/asset/pcn12190.pdf;jsessionid=DED0ADB320E25E42F5EA059081BFB10E.f01t01?v=1&t=ibttk6mr&s=b75ea7bd60df985d55ee5ef2ba98f8a0a4af3c5f&systemMessage=Wiley+Online+Library+will+be+disrupted+on+11th+July+2015+at+10%3A00-16%3A00+BST+%2F+05%3A00-11%3A00+EDT+%2F+17%3A00-23%3A00++SGT++for+essential+maintenance.++Apologies+for+the+inconvenience>

I. 序論

近年、近赤外線分光法（NIRS）が精神科臨床や心理学の研究に広く利用されている。Sato et al. (2012)は語流暢性課題（VFT）中にNIRSを用い、人格傾向とヘモグロビン変化量との相関を報告しているが、ストループテストについて同様の研究はない。そこで、本研究では、5因子性格モデル（FFM）の生物学的背景について、ストループテストおよびVFT課題を用い、NIRSによって脳活動を評価した。

II. 方法

【対象】

健常成人20名（男性11名、女性9名、平均年齢33.8歳）を対象とした。全員右利きで、教育歴は短大卒以上であった。全員に本研究の趣旨を説明し、書面による同意を得た。なお、本研究は横浜市立大学倫理委員会の承認を得ている。

【NEO-FFI】

NEO-FFIは神経症傾向、外向性、開放性、調和性、誠実性を測る人格検査で

ある (Costa and McCrae, 1992; 下仲, 1999)。各項目の素点を T 得点に変換して評価した。

【ストループテスト】

あか、あお、きいろ、みどりの 4 語について、この内の 1 色で書かれた色を回答してもらった (Stroop, 1935; Zysset et al., 2001)。実験は、休憩、色と言葉の一致した一致条件 (25 語)、色と言葉が一致しない不一致条件 (25 語) のブロックから構成され、10 秒の休憩後、一致と不一致のブロックを 30 秒の休憩を挟み交互に 2 回ずつ行った。

【VFT】

あ、か、さで始まる語を各々 20 秒ずつ回答してもらった。課題前 30 秒間は「あいうえお」と繰り返してもらった。

【NIRS】

2 チャンネルワイヤレスシステム (ダイナセンス社製) を用いた。測定部位は 10-20 電極法の Fp1 と Fp2 とした (両側前頭前皮質の BA10 相当)。オキシヘモグロビンを脳の活性化の指標とし (Strangman et al., 2002)、課題前 10 秒のベースライン区間と課題区間の平均値の差を変化量とした。

【統計解析】

オキシヘモグロビン変化量を、2 要因反復測定分散分析 (左右と夫々の課題につき) を用いて解析した。さらに変化量と人格傾向の関連性の検討には偏相関分析を用い、制御変数には、年齢、単語数 (VFT)、反応時間 (ストループテスト) を用いた。有意水準は 5% とし、多重比較に Bonferroni 法を用い、 $r > 0.7024$ または $r < -0.7024$ において統計学的に有意とした。

III 結果

2 つの課題間に有意差がみられた ($F [2, 38] = 28.122, P < 0.00001$)。しかし、左右差 ($F [1, 19] = 0.037, P = 0.8492$)、および、交互作用はなかった ($F [2, 38] = 0.234, P = 0.7923$)。ストループテストの不一致条件において、右前頭前野のオキシヘモグロビンの変化量と NEO-FFI の調和性が有意な正相関を示した。他に有意な相関はなかった。

IV. 考察

我々の結果は不一致刺激という認知的葛藤のある条件において、性格傾向の中で調和性と前頭前野の活動が関連していることを示唆している。調和性が高いことは葛藤を避ける傾向であり (Robert and Costa, 2006)、習慣的行動や認知の抑制が難しく、回答選択にエネルギーを多く消費すると推測される。Default mode network (DMN) という特定の脳領域に関する概念があり (Raichle et al., 2001; Shulman et al., 1997; Binder et al., 1999; Mazoyer et al., 2001)、自己内部の情報過程に関わっている (Anticevic et al., 2012)。DMN は認知的な課題を要求されている間は不活性化する (Fox et al., 2005)。しかし、その不活性化は課題の特性にもよると考えられている (Mayer et al., 2010)。ストループテストでは Harrison et al. (2008) が、課題に誘発された不活性化 (task-induced deactivations: TID) を報告し、休憩時よりもストループテスト時、特に不一致条件下で強いことを示した。よって、認知的に負荷が大きい刺激はより強い TID を誘発すると考えられる。我々の測定領域は内側前頭前皮質という DMN の領域を部分的に含み、テスト中は TID を反映していると考えられる。しかし調和性の高い人ほど TID が弱かった。Sampaio et al. (2013) は休憩時に内側前頭前皮質の活動と調和性が有意に正の相関を示したと報告している。調和性の高い人は、休憩時の高い活動のためテスト開始後に DMN が抑制されにくいと考えられる。今回 VFT 中に不活性化がみられなかった理由として、(1) NIRS の分解能が低く不活性化が広域の活動 (Suto et al., 2004; Kameyama et al., 2006) によって隠された、(2) VFT はストループテストに比べ、認知的負荷が小さく、ストループテストほどの集中力は必要とされない、ということが考えられる。本研究ではストループテストの不一致条件において最大の相関係数がみられ、VFT で最小であった。調和性と前頭前野の血流との相関はより難しい課題において明確に観察されると考えられる。

(引用文献)

Anticevic, A., Cole, M.W., Murray, J.D., Corlett, P.R., Wang, X.J., Krystal, J.H. (2012), The role of default network deactivation in cognition and disease, *Trends Cogn Sci*, 16, 584-592.

Binder, J.R., Frost, J.A., Hammeke, T.A., Bellgowan, P.S., Rao, S.M., Cox, R.W. (1999), Conceptual processing during the conscious resting state. A functional MRI study, *J Cogn Neurosci*, 11, 80-95.

Costa, P.T., McCrae, R.R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) Professional Manual.*, Psychological Assessment Resources Inc, Odessa, Florida.

Fox, M.D., Snyder, A.Z., Vincent, J.L., Corbetta, M., Van Essen, D.C., Raichle, M.E. (2005), The human brain is intrinsically organized into dynamic, anticorrelated functional networks, *Proc Natl Acad Sci U S A*, 102, 9673-9678.

Harrison, B.J., Pujol, J., López-Solà, M., *et al.* (2008), Consistency and functional specialization in the default mode brain network, *Proc Natl Acad Sci U S A*, 105, 9781-9786.

Kameyama, M., Fukuda, M., Yamagishi, Y. *et al.* (2006), Frontal lobe function in bipolar disorder: A multichannel near-infrared spectroscopy study, *Neuroimage*, 29, 172-184.

Mayer, J.S., Roebroek, A., Maurer, K., Linden, D.E. (2010), Specialization in the default mode: Task-induced brain deactivations dissociate between visual working memory and attention, *Hum Brain Mapp*, 31, 126-139.

Mazoyer, B., Zago, L., Mellet, E., *et al.* (2001), Cortical networks for working memory and executive functions sustain the conscious resting state in man, *Brain Res Bull*, 54, 287-298.

Raichle, M.E., MacLeod, A.M., Snyder, A.Z., Powers, W.J., Gusnard, D.A., Shulman, G.L. (2001), A default mode of brain function, *Proc Natl Acad Sci U S A*, 98, 676-682.

Robert, R.R., Costa, P.T. (2006), *Personality in Adulthood, Second Edition: A Five-Factor Theory Perspective*. The Guilford Press, New York, pp46-47.

Sampaio, A., Soares, J.M., Coutinho, J., Sousa, N., Gonçalves, O.F. (2013), “The Big Five default brain: Functional evidence” , *Brain Struct Funct*, doi: 10.1007/s00429-013-0610-y.

Sato, T., Fukuda, M., Kameyama, M., Suda, M., Uehara, T., Mikuni, M. (2012), Differential relationships between personality and brain function in monetary and goal-oriented subjective motivation: multichannel near-infrared spectroscopy of health subjects, *Psychiatry Clin Neurosci*, 66, 276-284.

Shimonaka, Y., Nakazato, K., Gondo, Y., Takayama, M. (1999), *NEO-PI-R and NEO-FFI Manual for the Japanese Version*, Tokyo Shinri Inc, Tokyo, pp24-26.

Shulman, G.L., Fiez, J.A., Corbetta, M. (1997) Common Blood Flow Changes across Visual Tasks: II. Decreases in cerebral cortex, *J Cogn Neurosci*, 9, 648-663.

Strangman, G., Culver, J.P., Thompson, J.H., Boas, D.A. (2002) A quantitative comparison of simultaneous BOLD fMRI and NIRS recordings during functional brain activation, *Neuroimage*, 17, 719-731.

Stroop, J.R. (1935) Studies of interference in serial verbal reactions, *J Exp Psychol*, 18, 643-662.

Suto, T., Fukuda, M., Ito, M., Uehara, T., Mikuni, M. (2004) Multichannel near-infrared spectroscopy in depression and schizophrenia: cognitive brain activation study, *Biol Psychiatry*, 55, 501-511.

Zysset, S., Muller, K., Lohmann, G., Von Cramon, D.Y. (2001) Color-word matching Stroop test: separating interference and response conflict, *Neuroimage*, 13, 29-36.

論文目録

I 主論文（本人を筆頭とする原著論文）

Association of the five-factor personality model with prefrontal activation during frontal lobe task performance using two-channel near-infrared spectroscopy

Haruka Ikeda, Eiji Ikeda, Kazumasa Shiozaki, Yoshio Hirayasu:
Psychiatry and Clinical Neurosciences Vol.68, No.10, 752-758,
2014

II 副論文（原著論文の内容と関係のある論文）

2チャンネル近赤外分光法を用いて測定した前頭葉課題実行中の前頭前野の活性と5因子性格モデルの関連性.

池田東香, 池田英二, 塩崎一昌, 平安良雄:

精神神経医学会誌 118 巻 2 号 65 頁～69 頁 2016 年

ロールシャッハ・テスト図版と脳活性化の関連性.

池田東香, 池田英二, 渡辺多恵, 松瀬喜治, 平安良雄:

神奈川県精神医学会誌 64 巻 3 頁～9 頁 2016 年

III 参考論文（原著論文の内容以外の論文）

1 Prefrontal dysfunction in remitted depression at work reinstatement using near-infrared spectroscopy.

Eiji Ikeda, Kazumasa Shiozaki, Haruka Ikeda, Michio Suzuki,
Yoshio Hirayasu:

Psychiatry Research Vol.214, No.3, 254-259, 2013

- 2 精神疾患の復職支援要因の分析：地方公務員復職者に対するアンケート調査の結果．

塩崎一昌，池田英二，池田東香，平安良雄：

精神医学 52 卷 12 号, 1181 頁～1190 頁 2010 年

- 2 神奈川県内の公務員における抑うつ傾向に影響する勤務状況と職務内容．

池田英二，塩崎一昌，池田東香，平安良雄：

神奈川県精神医学会誌 57 卷 3 頁～9 頁 2008 年

- 3 Knowledge and attitude towards suicide among medical students in Japan: preliminary study.

Ryoko Sato, Chiaki Kawanishi, Tomoki Yamada, Hana Hasegawa, Haruka Ikeda, Daiji Kato, Taku Furuno, Ikuko Kishida, Yoshio Hirayasu:

Psychiatry and Clinical Neurosciences Vol.60, No.5,
558-562, 2006

- 5 自殺の心理学的研究－心理検査を用いた自殺企図患者の解析－．
西川東香，河西千秋，小阪憲司，平安良雄：

神奈川県精神医学会誌 54 卷 7 頁～14 頁 2004 年