

メンタルヘルス関連の脳機能に関する身体的側面の検討 (3)

Investigation of the Relationship Between Mental Health and Nutrient Intake (3)

川口英夫* 田中尚樹** 太田昌子***

○研究経過および成果の概要

1. 研究目的

近年、例えば『複雑系』の様に、従来の要素還元論的な研究だけでなく全体を統合的に捉える研究も注目されている。生体、特に脳研究でも、例えば『脳機能の身体性の側面』が注目され始めた。しかし、『脳とからだの関係』すなわち『脳機能の身体性の側面』については、ヒトを対象とした実データでの検証はほとんどないのが現状である¹⁾。そこで本研究では、ヒトの実データに基づきこの全体を統合的に捉える研究を進めるとともに、栄養摂取、すなわち食事を通してメンタルヘルス予防に一般の人が日々実践できる実用的な手立てを提供することを目指している。メンタルヘルス不調は再発率が高いため、予防的対策が有効であるからである。

本研究では、脳機能の側面の調査だけでなく、身体的環境としての摂取栄養素を定量化し結びつけることを意図した。そこで、a) メンタルヘルス関連の指標が得られる内田クレペリン検査と GHQ30 質問票、b) 食事内容の記録から個人の摂取栄養素が把握できる DHQ-L 質問票および骨密度等の測定、の2つの調査を実施し、これらの調査結果についてそれぞれの関係を解析した^{2), 3), 4)}。

2. 研究方法

ボランティア学生 201 名 (3 年間全ての調査の参加者は 166 名) に内田クレペリン検査にご協力いただいた。筆跡を 13 ms・0.3 mm の時空間分解能で記録できるデジタルペンを用いて筆跡情報を取得した⁵⁾。また、精神的健康度を測定する質問紙 GHQ30 も併せて実施した^{6), 7)}。GHQ30 質問紙は 30 点満点で、①一般的疾患傾向、②身体的症状、③睡眠障害、④社会的活動障害、⑤不安、⑥希死念慮、の 6 尺度を 0 ~ 5 点の得点とし

て測定できる (得点の高い方が精神的に不健康と判定される)。さらに身体的側面の計測として、栄養摂取素が把握できる DHQ-L 調査票の調査、骨密度測定を実施し、同時に取得した身長・体重のデータから BMI を算出した。これらの調査を年 1 回、3 年間追跡実施した。データの統計解析は SPSS を用いた。

なお、本研究は東洋大学の倫理審査委員会で認可されたプロトコルに従い実施した。

3. 研究経過および成果の概要

内田クレペリン検査の筆跡情報から、数字 4, 5, 7 の 1 ストローク目と 2 ストローク目の間隔時間 (t_1)、数字の書き終わりから次の数字を書き始めるまでの間隔時間 (t_2) を取得した。これらの間隔時間から得た比の値 t_2/t_1 は、退職者が健常者に比べ有意に高かった ($p < 0.001$)⁸⁾。また上記のボランティア学生 201 人について、 t_2/t_1 の値が 11 以上の群は 11 未満の群に比べ GHQ30 の総合点のスコアが有意に高かった ($p < 0.001$)⁹⁾。以上より、本実験では、この t_2/t_1 をメンタルヘルス状態を評価する指標とした。

1 年目 (2010 年)、2 年目 (2011 年) および 3 年目 (2012 年) に取得した内田クレペリン検査の筆跡を解析して得られたストローク間隔時間比 t_2/t_1 の分布を図 1 に示す。図 1 より t_2/t_1 の値が 11 以上に孤立した群が見られるため、この群を『A 群』としその他を『B 群』とした。2 年目・3 年目も同様に 2 群に分けた。これら 2 群に関し、GHQ30 の総合点および各尺度の得点の群間差をノンパラメトリック検定法である Mann-Whitney 法で検定したところ、表 1 に示す通り 1 年目・3 年目ともに社会的活動障害について群間に有意差が見られた。この社会的活動障害について、図 2 に示す通り A 群の得点は B 群の得点に比して高いことが確認できた^{3), 4)}。

*生命科学部 生命科学科
**理工学部 生体医工学科
***生命科学部 食環境科学科

上記の結果より、A群に属する人は社会的活動に障害がある傾向が強いことが確認できた。これは先行研究で得られた『健常者の t_2/t_1 の値は 5 前後であるが、休職者の t_2/t_1 の値はそれより大きく 10 前後である²⁾』ことと良く一致する。そこで、1 年目・2 年目・3 年目について休学・退学率を調べたところ、表 2 に示す様に A 群は B 群に比して約 10 倍高いことが分かった。1 年目、3 年目ともに A 群と B 群の発生率の間に有意差がみられた ($p < 0.01$)。以上より、指標 t_2/t_1 はメンタルヘルス不調について予測力を持つことが示唆された。

ここで、GHQ30 の各尺度における群間の有意差が 1 年目・2 年目・3 年目で異なる理由は次の様に考えられる。A 群に属する人の変化(入れ替わり)に注目すると、年次に伴い A 群の人数はほとんど変化しないが、実際の該当者の半数は入れ替わっていることが分かった³⁾。そのため、3 年目に A 群に属する人は、元々の人と 1 年目とは異なる特徴を有する人が混在するため、群としての性格が少し違ってきたと推測できる³⁾。

次に、図 3 に示す通り、1 年目の調査結果では、GHQ30 から得た睡眠障害スコアと DHQ-L から得た摂取カロリーについて、両者の間に弱い相関(相関係数 $r = 0.23$) がみられた(有意確率 $p < 0.01$)。この相関は 2 年目以降にはみられなかった。ここで、睡眠不足になるとカロリー摂取量が有意に増える¹⁰⁾、睡眠不足になると高カロリー食品が欲しくなる¹¹⁾等の報告があり、本研究における睡眠障害スコアが高い人は摂取カロリーも高いという結果はこれらと相似である。1 年目にだけ有意な比例関係がみられた理由は、研究協力者が大学に入って間もない状態であったため、環境の変化にメンタルヘルス状態が強く影響を受けていたからと考えられる。一方、2 年目・3 年目では、個人差はあるものの、研究協力者が環境の変化に慣れてきたため、有意な相関がみられなかったと推測できる。以上より、大学生のメンタルヘルス改善のためには、環境の変化がメンタルヘルスに大きな影響を及ぼす 1 年目から介入等のケアをすることが有効であることが示唆された。

図 4 に示す様に、3 年目の調査結果では、 t_2/t_1 の値が

11 以上の A 群は 11 未満の B 群に比べアルコール摂取量に有意な差がみられた ($p < 0.05$)。このとき、A 群のアルコール摂取量の平均値は 1.4 g であり、B 群の平均値 4.1 g に比べて低かった。アルコール摂取量に関し、大学生は飲酒の獲得により自由度が増すという報告がある¹²⁾。本研究では A 群にアルコール摂取の全くない人が多数みうけられた。したがって、B 群の方が A 群に比べ飲酒等で人と接する機会が多いためメンタルヘルス不調になりにくいと推測できる。また、1 日の適正摂取量は 21 g であり¹³⁾、A・B 両群のアルコール摂取量の平均値から、ほとんどの研究協力者は適正範囲内の飲酒ということがわかる。したがって、飲酒による身体的影響はないと考えられる。なお、アルコールの摂取と依存は *Fto* 遺伝子の変異型に関連している¹⁴⁾という報告もある。3 年目だけに有意な差がみられた理由は、1 年目・2 年目は研究協力者が未成年であったため、アルコール摂取自体がないからだと考えられる。このことから、アルコール摂取については、飲酒等による人的環境がメンタルヘルスに影響を与えていることが示唆された。

4. 今後の研究における課題または問題点

本研究の結果、指標 t_2/t_1 はメンタルヘルス不調について予測力を持つことが示唆されたため、本研究の調査項目について 4 年目の追跡調査を実施したい。4 年目の結果があれば、この『予測力』についてさらに確証が得られると考える。また、3 年目の結果で t_2/t_1 が高い A 群の方が低い B 群に比べアルコール摂取量が有意に低くなった。4 年目の調査でも同じ結果が得られればこの理由がより明確にできると考える。

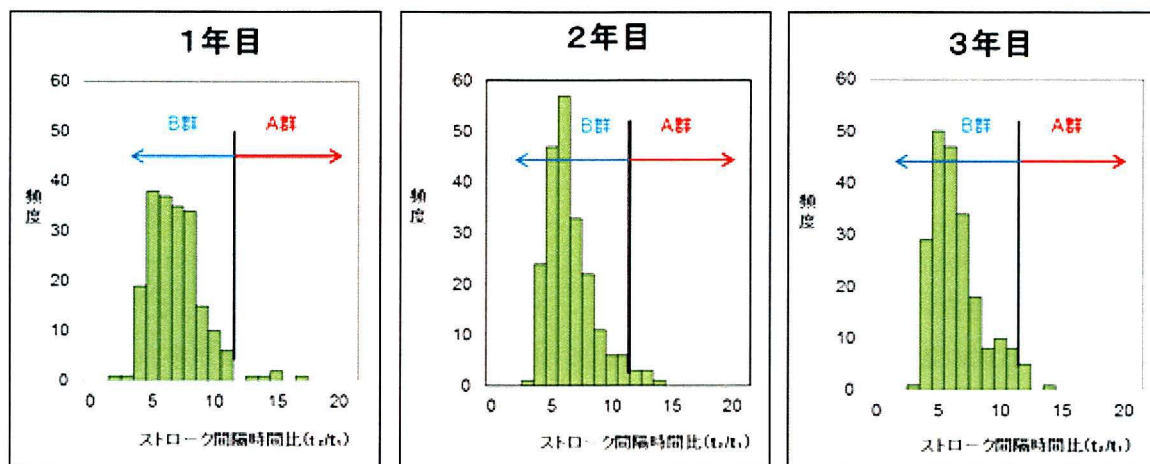


図1 ストローク間隔時間比 t_2/t_1 の分布 (1年目・2年目・3年目)

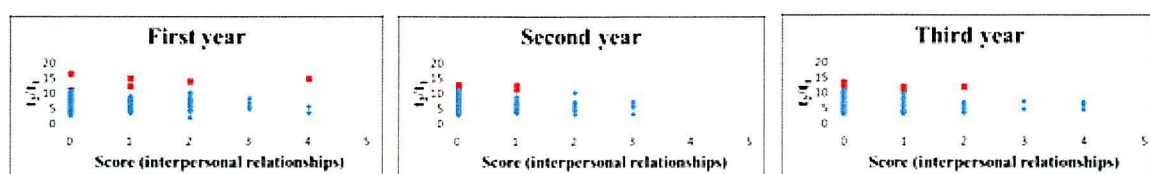


図2 t_2/t_1 と社会的活動障害のスコアとの関係 (1年目・2年目・3年目)

表1 群間差の有意水準の経年変化

	有意差		
	1年目	2年目	3年目
総合点	0.1%	—	—
一般的疾患傾向	5%	—	—
身体的症状	—	—	—
睡眠障害	—	—	—
社会的活動障害	5%	—	5%
不安	0.1%	8%	—
希死念慮	0.1%	—	—

表2 休学・退学率の経年変化 (単位 %)

	1年目	2年目	3年目
A群	17	0	14
B群	1.5	0	1.2

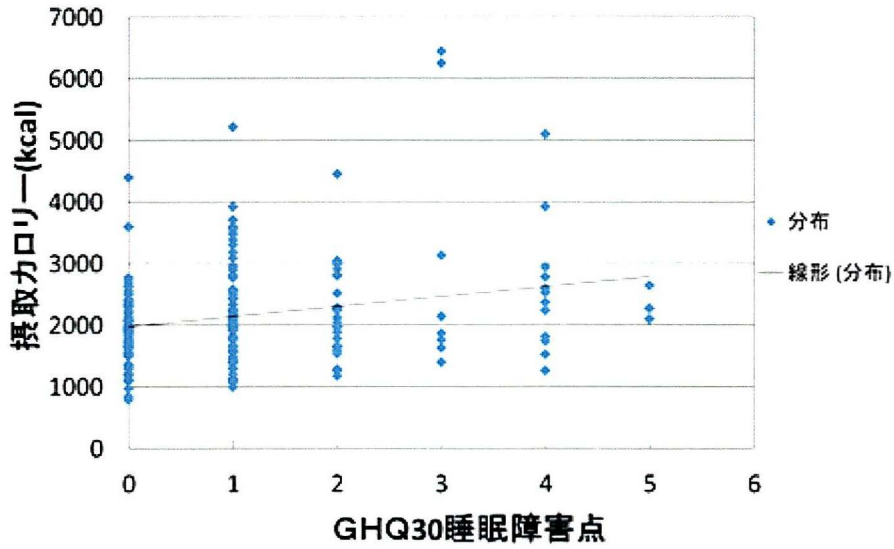


図3 摂取エネルギーと睡眠障害スコアとの関係

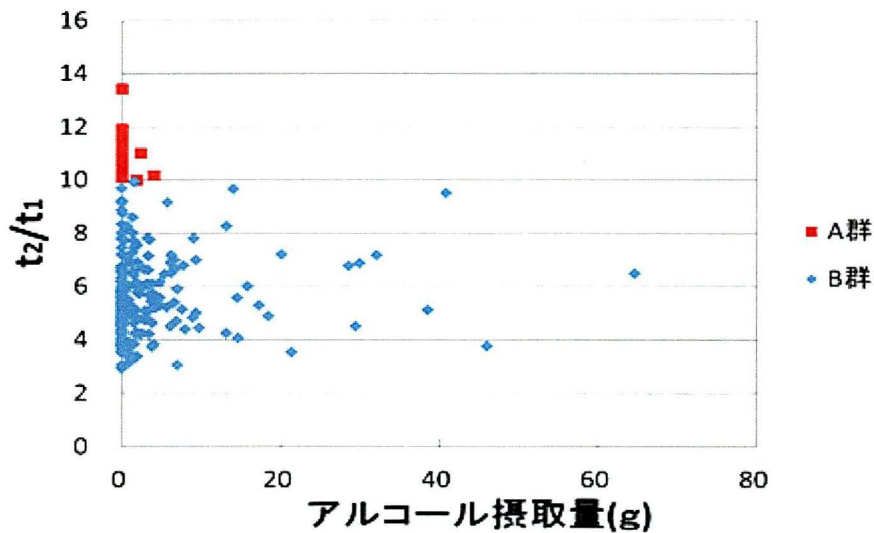


図4 t_2/t_1 値とアルコール摂取量との関係

参考文献

- 1) Leaf A, Weber PC, A new era for science in nutrition, *Am J Clin Nutr*, 45, 1048-1053 (1987)
- 2) 川口英夫, 田中尚樹, 太田昌子, メンタルヘルス関連の脳機能に関する身体的側面の検討, *工業技術*, 34, 28-31 (2012)
- 3) 川口英夫, 田中尚樹, 太田昌子, メンタルヘルス関連の脳機能に関する身体的側面の検討(2), *工業技術*, 35, 19-21 (2013)
- 4) 川口英夫, 太田昌子, 田中尚樹, メンタルヘルス不調と栄養摂取の関係の可視化, 可視化情報, 32, Suppl. No.1, 303-304 (2012)
- 5) Helm M, Hauke J, Schlechtriemen T, Renner D, Lampl L, Digital pen and paper – introducing a new technology for prehospital data recording in German Helicopter Emergency Medical Service, *Eur J Emergency Med*, 18, 363-366 (2011)
- 6) Iwata N, Uno B, Suzuki T, Psychometric Properties of the 30-item version General Health Questionnaire in Japanese, *Japanese J Psychi Neurol*, 48(3), 547-556 (1994)
- 7) Takeuchi M, Kitamura T, The factor structure of the General Health Questionnaire in a Japanese high school and university student sample, *Int J Soc Psychi*, 37(2), 99-106 (1991)
- 8) 川口英夫, 川上憲人, 有馬秀晃, 池田尚司, 坂入実, 書字の時間構造を用いたメンタルヘルスの可視化, 可視化情報, 30 Suppl.1, 159-160 (2010)
- 9) Kawaguchi H, Satoh Y, Predictability of mental health disorders using the time interval between strokes of numbers, *Neuroscience Abstract*, 299.04, DDD28 (2012)
- 10) Shechter A, O'Keeffe M, Roberts AL, Zammit GK, RoyChoudhury A, St-Onge M-P, Alterations in sleep architecture in response to experimental sleep curtailment are associated with signs of positive energy balance, *Am J Physiol Regul Integy Comp Physiol*, 303, R883-R889 (2012)
- 11) Stephanie M. Greer, Andrea N. Goldstein, Matthew P. Walker, The impact of sleep deprivation on food desire in the human brain, *Nature Communications*, 4, DOI: 10.1038 (2013)
- 12) Bonar EE, Rosenberg H, Hoffmann E, Kraus SW, Bannon EE et al., Measuring university student's self-efficacy to use drinking self-control strategies, *Psychol of Addictive Behav*, 25, 155-161 (2011)
- 13) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書, 112-113 (2010)
- 14) Hess ME, Hess S et al., The fat mass and obesity associated gene (*Fto*) regulates activity of the dopaminergic midbrain circuitry, *Nature Neurosci*, 16(8), 1042-1048 (2013)