

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 20 日現在

機関番号：32663

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24650431

研究課題名(和文)筆跡の時間情報を用いたメンタルヘルス不調の予兆把握

研究課題名(英文)Predicting mental health disorders based on the time intervals between strokes while writing numbers

研究代表者

川口 英夫(Kawaguchi, Hideo)

東洋大学・生命科学部・教授

研究者番号：50416921

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,500,000円、(間接経費) 450,000円

研究成果の概要(和文)：筆跡の時間情報を用いてメンタルヘルス不調の予兆把握が可能か検討した。ボランティア学生166名にデジタルペンを使用して内田クレペリン検査およびGHQ30を受検していただいた。内田クレペリン検査時のストローク間隔時間比 t_2/t_1 をメンタルヘルス状態の評価指標としたところ、 t_2/t_1 の値が11以上のハイリスク群と11未満のローリスク群の間にGHQ30の社会的活動障害について有意差が見られた。さらに休学・退学率を調べたところ、ハイリスク群はローリスク群に比して約10倍高いことが分かった($p < 0.01$)。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。

研究成果の概要(英文)：We investigated whether the Uchida-Kraepelin test could serve as a method for predicting mental health disorders using the handwriting which was acquired using a digital pen. In total, 166 students were recruited for a follow-up cohort study conducted over 3 times (once per year in early April). The participants completed the Uchida-Kraepelin test and a questionnaire GHQ30. We analyzed the time intervals between the first and second stroke of a number (4, 5, and 7; mean time interval: t_1) and those between the completion of writing a number and initiation of writing the next number (mean time interval: t_2). A correlation was observed between the t_2/t_1 ratio and social dysfunction scores on GHQ30 ($p < 0.05$). Furthermore, the dropout rate of the high-risk group (the group with $t_2/t_1 > 11$) was ten times higher than that of the low-risk group (the group with $t_2/t_1 < 11$; $p < 0.01$). These results suggest that it may be possible to predict mental health disorders using the t_2/t_1 ratio.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、応用健康科学

キーワード：メンタルヘルス 予兆把握 筆跡 デジタルペン

1. 研究開始当初の背景

近年、うつ病（気分障害）患者数の増加と軌を一にして、学校や企業でメンタルヘルス不調による休学者や休職者数が増加し、社会的に大きな問題の一つになっている。うつ病などの精神疾患は再発率が高いため、発症する前に予兆の段階で把握してケアすることが重要である。この段階でケアできれば回復が早く、本人や周囲の負担もわずかで済み、医療コストを大幅に減らすことができる。しかしながら、今のところこの予兆把握に適應できる実用的な定量方法は提供されていない。

2. 研究の目的

メンタルヘルス問題の解決の糸口とするため、定量的な測定が比較的容易な行動指標でメンタルヘルス不調の予兆を把握する手段を得ることを目的とした。そこで、筆跡の時間情報に基づく指標を用いて定量的なメンタルヘルス不調の予兆把握ができるかどうか検討した。研究代表者が実施した先行研究で、メンタルヘルス不調のために休職し治療により回復途上にある復職支援プログラム参加者と健常者の間に、筆跡の時間情報に関連した特徴量が異なることを見出した。そこで、この筆跡の特徴量がメンタルヘルス不調の予兆把握に有効であることを検証することにした。なお、復職支援プログラムとは、医療的に回復した休職者が職場復帰するため社会的な回復を目指す3ヶ月間程度の訓練プログラムである。

3. 研究の方法

今まで筆跡の時間情報は注目されてこなかった。これは、筆跡の時間情報を実用的な分解能で記録できる安価なツールがなかったためである。我々は、図1左上に示すデジタルペンに着目した。これは見た目は太目のボールペンであるが、筆跡を0.3 mm、13 mの時空間分解能でデジタル記録できる (<http://www.hitachi.co.jp/Prod/comp/app/tegaki/element.html>)。

筆跡を計測する場合は、内田クレペリン検査とした。本検査は一種のストレス負荷試験である。方法は、図1右上に示すように、隣り合った数字を足し、その答えの一の位の数字を数字間に記入してゆくものである。一番左

上から1分間計算を続け、1分後の号令と共に次の行に移り、同様に左端から計算を続け、また1分後に次の行に移る。前半15分間、休憩5分間、後半15分間の計35分間の検査である。この作業時における各行の作業量変化を示す線を作業曲線と呼ぶ(図1下参照)。本検査は本来、この作業曲線のパターンから受験者の精神状態を判定するものである(内田クレペリン精神検査・基礎テキスト、日本・精神技術研究所編(2007))。

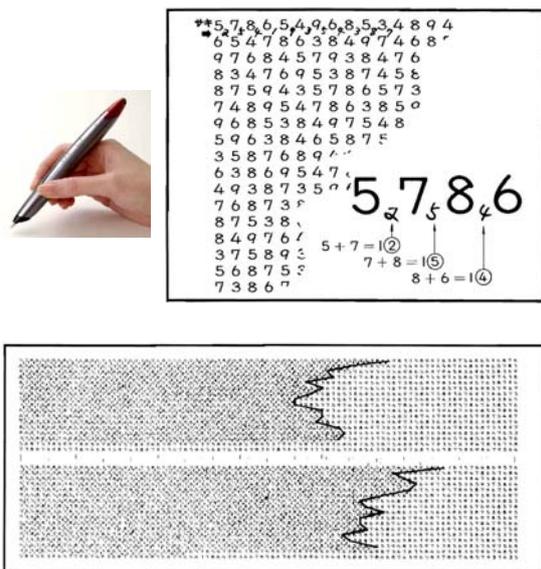


図1. デジタルペンと内田クレペリン検査
(左上) デジタルペン外観
(右上) 内田クレペリン検査の方法
(下) 計測データ例

ボランティア学生166名に内田クレペリン検査にご協力いただいた。筆跡をデジタルペンを用いて取得した。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。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)。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にて認可されたプロトコルに従い実施した。

4. 研究成果

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。研究代表者の実施した先行研究では、これらの間隔時間から得た比の値 t_2/t_1 は休職者が健常者に比べ有意に高かった ($p < 0.001$)。また、上記のボランティア学生 166 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 ($p < 0.001$)。以上より、本研究では、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 回目調査、2 回目調査および 3 回目調査時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 2 に示す。図 2 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『ハイリスク群』としその他を『ローリスク群』とした。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 回目調査・3 回目調査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 3 に示す通りハイリスク群 (赤丸) の得点はローリスク群の得点 (青丸) に比して高いことが確認できた。

上記の結果より、ハイリスク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』ことと良く一致する。そこで、1 回目調査・2 回目調査・3 回目調査について休学・退学率を調べたところ、表 2 に示す様にハイリスク群はローリスク群に比して約 10 倍高いことが分かった。1 回目調査、3 回目調査ともにハイリスク群とローリスク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 回目調査・2 回目調査・3 回目調査で異なる理由は次の様に考えられる。ハイリスク群に属する人の変化 (入れ替わり) に注目すると、調査回数に伴いハイリスク群の人

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。そのため、3 回目調査でハイリスク群に属する人は、元々の人と 1 回目調査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。

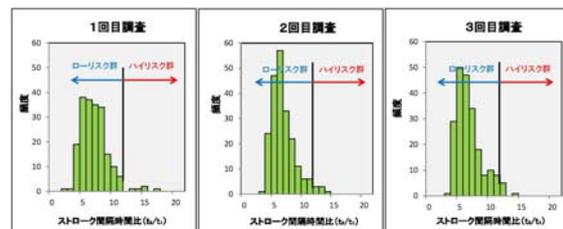


図 2. ストローク間隔時間比の分布

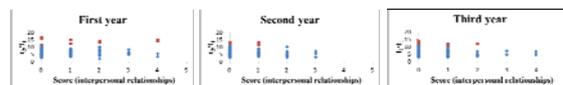


図 3. t_2/t_1 と社会的活動障害のスコアの関係

表 1. 2 群間差の有意水準の経時変化

GHQ30 尺度	有意差		
	1 回目調査	2 回目調査	3 回目調査
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・退学率の経時変化

	1 回目調査	2 回目調査	3 回目調査
ハイリスク群	17	0	14
ローリスク群	1.5	0	1.2

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1件)

川口英夫、内田クレペリン検査時に発生するブロッキング現象と注意の関係、可視化情報学会誌、査読無、34、2014、58-63

〔学会発表〕(計2件)

1) Kawaguchi H, Takise S, Predicting mental health disorders based on the time interval between strokes of numbers, Neuroscience Abstract, 586.29, Society for Neuroscience, 43rd Annual Meeting, 2013.11.13, San Diego, USA

2) Kawaguchi H, Satoh Y, Predictability of mental health disorders using the time interval between strokes of numbers, Neuroscience Abstract, 299.04, Society for Neuroscience, 42nd Annual Meeting, 2012.10.14, New Orleans, USA

〔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.toyo.ac.jp/site/dlsc/kawaguchi.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者

川口英夫 (KAWAGUCHI Hideo)

東洋大学・生命科学部・教授

研究者番号： 50416921

(2)研究分担者 (0)

(3)連携研究者 (0)