

令和 3 年 5 月 31 日現在

機関番号：32663

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K01826

研究課題名(和文)メンタルヘルス不調のリスク低減要因を抽出する追跡研究

研究課題名(英文)A follow-up study to extract risk-reducing factors for mental health disorders

研究代表者

川口 英夫(Hideo, Kawaguchi)

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) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：ボランティア大学生101名を4年間追跡調査した。デジタルペンを用いた内田クレペリン検査、生活習慣質問票DIHAL.2、5因子性格分析NEO-FFI、食習慣質問票BDHQを実施した。筆跡の時間情報で高リスク群と低リスク群に分けた。その結果、4年次のメンタルヘルス不調のリスクは1年次のメンタルヘルス不調のリスクと有意に関連した($p < 0.001$)。また、1年次における性格では、4年次の高リスク群は低リスク群と比較して調和性スコアが有意に高かった($p < 0.01$)。さらに、4年次の高リスク群は低リスク群と比較して銅、ビタミンB2、葉酸とパントテン酸の摂取割合が有意に高かった($p < 0.05$)。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我々は先行研究で、筆跡情報を用いてメンタルヘルス不調のリスクを早期に把握できることを示した。本研究は、このリスクの早期把握で高リスクに属した被験者に、将来のリスクを低減しうる個人がコントロールできる対処方法を明らかにすることを目的としている。研究の出口を明確に見据えたスケールの大きな研究として、社会実装可能な方法論を提案するためである。本研究を基に、今後、より直接的で強固な科学的根拠のある提案として体系化できると考える。

研究成果の概要(英文)：A total of 101 university students were followed up over a four-year period. The participants voluntarily completed the Uchida-Kraepelin test using digital pens, DIHAL.2, BDHQ questionnaires. They were divided into high-risk and low-risk groups according to an index observed each year. The results showed that character in the first year showed that the harmonic score of the high-risk group in the fourth year was significantly higher than that of the low-risk group ($p < 0.01$). We also found that copper, vitamin B2, folic acid, and pantothenic acid intakes of the high-risk group in the fourth year were significantly higher than those of the low-risk group ($p < 0.05$). Therefore, performing multiple logistic regression analysis, we found that the harmonic scores and copper intakes in the first year were associated with the risk of mental health disorders (OR = 1.25, 95%CI: 1.05 - 1.49, OR = 0.00, 95% CI: 0.00 - 0.04, respectively).

研究分野：脳神経科学

キーワード：心身の健康 メンタルヘルス リスク低減 筆跡 性格 摂取栄養素 運動習慣

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、学校や企業でうつ病やうつ状態といった精神的な病から起こるメンタルヘルス不調により、長期間の休職など仕事に支障を来すケースが増加している。2014年に厚生労働省が行った患者調査では、日本の精神疾患を有する総患者数の推移は392.4万人であった。さらに、気分障害(うつ病や双極性障害等)の国内患者数の推移は111.6万人に達し、調査開始後初めて100万人を超えた。メンタルヘルス不調、特にうつ病は再発率が高く休職・退職を繰り返すため、早期発見し発症そのものを防ぐ方策が求められる。そこで、厚生労働省は、2015年から従業員数50人以上の企業に、労働者のメンタルヘルス不調の一次予防を目的としたストレスチェック制度を義務付けた。

2. 研究の目的

我々が実施した先行研究では、ボランティア大学生200名を対象にデジタルペンを用いた内田クレペリン検査と精神健康度調査票GHQ30を実施した。デジタルペンで取得した筆跡の時間情報から数字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)および数字の書き終わりから次の数字の書き始めの間隔時間(t_2)を抽出し、これらの時間の比をストローク間隔時間比(t_2/t_1)とした。参加者をクラスタリングの手法を用いて機械的に2群に分けたところ、 t_2/t_1 値が10で分かれた。そこで、 t_2/t_1 値が10以上の場合を高リスク群、10未満の場合を低リスク群とした。1年次において、高リスク群は低リスク群と比較して有意にGHQ30の下位尺度「不安と気分変調」のスコアが有意に高く、不安を抱えている状態であることが分かった¹⁾。また、休学・退学者の t_2/t_1 値は大きかったため、 t_2/t_1 値がメンタルヘルス不調に陥るリスクの指標となり得ることを示した¹⁾。

しかるに、メンタルヘルス不調のリスクが高いという結果が出たとき、被験者の立場から考えると、そのリスクを低減できる対応手段が併せて提供されることが望まれる。そこで、本研究では個人レベルで対応できるものとして生活習慣、特に運動習慣と食習慣に着目し、メンタルヘルス不調のリスクが高い場合に個人が実行可能な対処方法を確立することを目的とした。

3. 研究の方法

2016年から2019年までの4年間、ボランティア学生114名(初年次18-20歳、4年間通しての参加者101名)を対象に、毎年1回4月にデジタルペンを用いた内田クレペリン検査、生活習慣を測定する質問票DIHAL.2、性格を5因子で定量化する質問票NEO-FFI、食習慣を測定する質問票BDHQを実施した。内田クレペリン検査は、ひと桁の足し算をできるだけ早く15分間、2セッション(休憩5分間)続ける一種のストレス負荷検査である。NEO-FFIは、5尺度各12問の質問で構成され、偏差値で各因子の強弱を測る。DIHAL.2は、健康度(身体的・精神的・社会的)と生活習慣(運動・食事・睡眠)に関

し 47 の質問項目で構成され、各質問項目は 5 段階の得点で評価される。得点が高いほど健康度と生活習慣が良いと評価される。BDHQ は、専用の栄養価計算プログラムにより過去一ヵ月間の約 30 種類の栄養素と 50 種類の食品の摂取量を定量的に分析できる。

先行研究と同様に、デジタルペンで取得した筆跡の時間情報からストローク間隔時間比 (t_2/t_1) を算出し、参加者を高リスク群と低リスク群に分けた。その後、高リスク群と低リスク群間での 1 年次における参加者の特徴と各質問票スコアを比較した。さらに、メンタルヘルス不調のリスクの移行 (高リスク群・低リスク群) を従属変数とし、上記の検定で有意であった変数、メンタルヘルス不調と関連がある変数と交絡変数 (年齢・性別・BMI 等) を独立変数として用いて多重ロジスティック回帰分析 (変数増加法) を行った。

本研究は、東洋大学倫理審査委員会承認されたプロトコルに従い実施した。

4. 研究成果

1 年次における参加者の平均年齢は 4 年次の高リスク群、低リスク群それぞれ 18.3 ± 0.5 歳、 18.3 ± 0.5 歳であり、有意な差はみられなかったが、男性と女性の割合、BMI と居住条件は両群で有意差はみられなかった (表 1 参照)。4 年次のメンタルヘルス不調のリスクは 1 年次のメンタルヘルス不調のリスクと有意に関連していたことが分かった ($p < 0.001$)。1 年次の高リスク群は 4 年次に高リスク群に属する割合が高いことが分かった。NEO-FFI に着目すると、表 2 に示す通り、1 年次における性格では、4 年次の高リスク群は低リスク群と比較して調和性スコアが有意に高いことが分かった ($p < 0.01$)。しかし、他の研究で関連があった神経症傾向や外向性は両群で有意な差はみられなかった。食習慣に着目すると、4 年次の高リスク群は低リスク群と比較して銅、ビタミン B2、葉酸とパントテン酸の摂取割合が有意に高いことが分かった ($p < 0.05$)。メンタルヘルス不調と関連がある亜鉛や n-3 系不飽和脂肪酸は両群で有意な差がみられなかった。DIHAL2 で得られた生活習慣では、2 群間で有意な差があるとはいえなかった。これらのスコアの変化を用いて多重ロジスティック回帰分析したところ、1 年次における調和性スコアと銅の摂取割合はメンタルヘルス不調のリスクと関連していることが分かった (それぞれ $OR = 1.25$, $95\%CI : 1.05-1.49$, $OR = 0.00$, $95\%CI : 0.00-0.04$ 、表 3 参照)。以上の結果より、1 年次に調和性のスコアが高く、銅の摂取割合が少ない人は 4 年次に高リスク群に属しやすいことが分かった。

本研究では、4 年次の高リスク群と低リスク群間における参加者特徴を調べた結果、参加者の年齢は有意な差がみられなかった。また、性別の割合も有意な差はみられなかった。本研究の結果では、4 年次の高リスク群は低リスク群よりも 1 年次に高リスク群に属する割合が高いことが分かった。

本研究では、1 年次の NEO-FFI による 4 年次の高リスク群と低リスク群間の人格を調べた結果、高リスク群は低リスク群と比較して調和性スコアが有意に高いことが分かった。調和性スコアが高い人は、利他的、すなわち他者に同情し、他者の援助に熱心で、他

人は同じように自分のことを助けてくれると信じているという特徴がある。そのため、高リスク群の人は利他的であることが分かった。しかし、調和性が高い人でも社会的にはよいとはいえ、心理的健康度からみても好ましくないことが分かっている。うつ病を発症しやすい性格にメランコリー親和性があり、他人との調和を重んずるあまりに自分を殺すような変化に弱い性格の人はうつ病を発症する可能性が高い。

本研究では、1年次のDIHAL.2による4年次の高リスク群と低リスク群間の生活習慣を調べた結果、有意な差はみられなかった。本研究では、入学した4月に調査を行った。そのため、大学生活に未だ慣れていないため、運動や睡眠といった生活習慣に差がみられなかった可能性がある。

本研究では、1年次のBDHQによる4年次の高リスク群と低リスク群間の食習慣を調べた結果、高リスク群は低リスク群と比較して有意に銅、ビタミンB2、葉酸とパントテン酸の摂取割合が分かった。この結果より、高リスク群は低リスク群よりこれらの栄養素の摂取割合が低いことが示された。ビタミンB2や葉酸、パントテン酸はうつ病と関連がある栄養素であり、摂取が少ないとうつ病になりやすいことが他の研究で示された。本研究では、高リスク群は1年次におけるビタミンB2と葉酸、パントテン酸の摂取割合が低く、他の研究と同様の結果が得られたことが分かった。また、銅もうつ病と関連がある栄養素の1つであり、本研究の結果では、高リスク群は1年次における銅の摂取割合が低かった。他の研究では、亜鉛と銅の低い摂取は精神疾患と有意に関連することが報告されており、銅の摂取が不足すると鉄投与に反応しない貧血や白血球減少が起こり、軽いうつ症状を起こすこともあるため、銅の摂取も重要である。

本研究では、多重ロジスティック回帰分析を用いてメンタルヘルス不調のリスクと人格、生活習慣の関連を調べた。1年次の調和性スコアと銅の摂取割合が有意に4年次のメンタルヘルス不調のリスクと関連されたことが分かった。この結果より、ベースラインにおいて調和性が高く、銅の摂取割合が低い人は3年後にメンタルヘルス不調のリスクが高くなることが示された。以上の結果より、調和性スコアが高い人は早期にメンタルケアを行い、銅不足を補うバランスの良い食事を摂ることがメンタルヘルス不調のリスクを改善する可能性があることが示された。

参考文献

- 1) Mashio Y, Kawaguchi H, Detecting early symptoms of mental health deterioration using handwriting duration parameters, *Neuropsychopharmacol Rep*, 2020, 40 (3), 246-253.

表 1 1年次の参加者特徴における4年次の高リスク群・低リスク群間の相違

		Low-risk group ^a	High-risk group ^b	<i>p</i> value
		n = 92	n = 9	
Participants' characteristics				
Age [†]	Year	18.3 ± 0.5	18.3 ± 0.5	0.656
Sex ^e	Male (%)	60 (65.2)	5 (55.6)	0.405
	Female (%)	32 (34.8)	4 (44.4)	
BMI [‡]	kg/m ²	21.7 ± 4.1	21.1 ± 3.6	0.431
Housing environment ^e	Living with parents	63 (67.0)	9 (100.0)	0.137
	Living alone	27 (28.7)	0 (0.0)	
	Other	2 (2.2)	0 (0.0)	
risk og mental heaith ^e	Low-risk group	89 (96.7) ^a	5 (55.6) ^b	0.001
	High-risk group	3 (3.3) ^b	4 (44.4) ^a	

表 2 1年次のNEO-FFIの各尺度における4年次の高リスク群・低リスク群間の相違

	Low-risk group ^a	High-risk group ^b	<i>p</i> value
	n = 92	n = 9	
Neuroticism [†]	28.6 ± 7.0	25.9 ± 8.2	0.282
Extraversion [†]	24.4 ± 6.1	28.6 ± 7.6	0.058
Openness [†]	29.0 ± 5.5	28.9 ± 3.4	0.629
Agreeableness [†]	27.9 ± 5.1	32.9 ± 5.5	0.006
Conscientiousness [†]	25.6 ± 5.4	26.3 ± 5.7	0.690

データは平均 ± 標準偏差、または人数(%)で示した。

^a 低リスク群(t_2/t_1 値 < 10)

^b 高リスク群(t_2/t_1 値 ≥ 10)

[†] *t*検定を用いて検定を行った(両側検定)。

表 3 多重ロジスティック回帰分析の結果

	偏回帰 係数	有意確率 (<i>p</i>)	オッズ比	95% CI	
				下限	上限
調和性	0.2	0.012	1.25	1.05	1.49
銅	-17.8	0.016	0.00	0.00	0.04
居住条件	-19.5	0.998	0.00	0.00	-

モデル χ^2 検定 $p < 0.005$

判別の中率 94.1%

投入変数: 調和性, 銅, ビタミンB2, 葉酸, 年齢, 性別, 居住条件, BMI, n-3系不飽和脂肪酸, 亜鉛

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Mashio Yuhei, Kawaguchi Hideo	4. 巻 40
2. 論文標題 Detecting early symptoms of mental health deterioration using handwriting duration parameters	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology Reports	6. 最初と最後の頁 246 ~ 253
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/npr2.12123	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 眞塩悠平、田代彩香、川口英夫	4. 巻 8
2. 論文標題 日常生活の身体活動量と心身の健康の関係	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 内田クレベリン精神検査研究	6. 最初と最後の頁 A7
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 太田昌子、吉崎貴大、川口英夫	4. 巻 41
2. 論文標題 大学生を対象とした精神健康度と栄養素摂取量との関連	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 工業技術	6. 最初と最後の頁 43-44
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 川口英夫、大上安奈、吉崎貴大、古屋秀樹	4. 巻 17
2. 論文標題 板倉町と連携した科学的根拠に基づく食育指導と運動教室の実践および地域コミュニティの特性解析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東洋大学地域活性化研究所所報	6. 最初と最後の頁 29-32
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 吉崎貴大、横山友里、大上安奈、川口英夫	4. 巻 77(1)
2. 論文標題 地域在住高齢者における食品摂取の多様性と食事摂取量およびフレイルとの関連	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 栄養学雑誌	6. 最初と最後の頁 19-28
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 眞塩悠平、永田翔子、高田理子、川口英夫	4. 巻 38
2. 論文標題 高齢者フレイルの要因の可視化	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 可視化情報	6. 最初と最後の頁 108
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 和光沙依、渡辺翔平、川口英夫	4. 巻 37
2. 論文標題 運動教室に参加した高齢者における幸福感と運動能力および栄養摂取状況との関係	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 可視化情報	6. 最初と最後の頁 E114
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 川口英夫、太田昌子	4. 巻 40
2. 論文標題 高齢者の運動機能・認知機能の定量化方法の開発	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 工業技術	6. 最初と最後の頁 30-35
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 -

〔学会発表〕 計15件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 Mashio Y, Yoshizaki T, Kawaguchi H
2. 発表標題 Relationship between the risk of mental health disorders and life habits
3. 学会等名 International Behavioral Neuroscience Society Meeting (Web開催) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 眞塩悠平、松本幸子、川口英夫
2. 発表標題 B大学の学生の筆跡情報に関する分析
3. 学会等名 第10回内田クレペリン精神検査研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 眞塩悠平、芝崎栞、川口英夫
2. 発表標題 勤労者におけるメンタルヘルス不調のリスクの検討
3. 学会等名 第10回内田クレペリン精神検査研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅香昌弘、佐藤大樹、川口英夫
2. 発表標題 他者評価および共感性が同調行動に与える影響の可視化
3. 学会等名 第48回可視化情報シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中澤早輝子、眞塩悠平、川口英夫
2. 発表標題 被災地域における高齢者のレジリエンスと心身の健康との関係の可視化
3. 学会等名 第48回可視化情報シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mashio Y, Yoshizaki T, Kawaguchi H
2. 発表標題 Relationship between the risk of mental health disorders and life habits in university students
3. 学会等名 International Behavioral Neuroscience Society Meeting, P2-76, Cairns, Australia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 眞塩悠平、田代彩香、内田桃人、川口英夫
2. 発表標題 日常の身体活動量と心身の健康の関係
3. 学会等名 可視化情報シンポジウム、OS8-2、京都
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 眞塩悠平、石立雅人、川口英夫
2. 発表標題 生活習慣が精神的・社会的な健康度に与える影響の評価
3. 学会等名 可視化情報シンポジウム、OS8-3、京都
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Asaka M, Hosokawa Y, Omura A, Sato H, Kawaguchi H
2. 発表標題 Relationship between empathy and conformity based on behavior measurement and brain function measurement
3. 学会等名 Society for Neuroscience, Annual Meeting, 152.12/ Q7, Chicago, USA (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mashio Y, Yoshizaki T, Kawaguchi H
2. 発表標題 Relationship between the risk of mental health disorders and life habits: A cohort study
3. 学会等名 International Behavioral Neuroscience Society Meeting, Florida (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 眞塩悠平、吉崎貴大、川口英夫
2. 発表標題 前向きコホート研究によるメンタルヘルス不調のリスクに生活習慣が与える要因の解明
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 眞塩悠平、田代彩香、川口英夫
2. 発表標題 日常生活の身体活動量と心身の健康の関係
3. 学会等名 内田クレベリン精神検査研究
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mashio Y, Yoshizaki T, Oota M, Kawaguchi H
2. 発表標題 A cohort study on the relationship between the risk of mental health disorders and life habit
3. 学会等名 Society for Neuroscience Annual Meeting, Washington, DC (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mashio Y, Yoshizaki T, Oota M, Kawaguchi H
2. 発表標題 A cohort study on the predictability of the risk of mental health disorders using temporal information of handwriting
3. 学会等名 International Behavioral Neuroscience Society Meeting, Hiroshima (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 眞塩悠平、川口英夫
2. 発表標題 筆跡情報を用いたメンタルヘルス不調の予兆把握
3. 学会等名 計測自動制御学会ライフエンジニアリング部門シンポジウム、岐阜
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計0件

〔取得〕 計1件

産業財産権の名称 運動能力評価装置、運動能力評価システム及び運動能力評価方法	発明者 川口英夫	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、第6470562号	取得年 2019年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

脳神経科学研究室
<http://www2.toyo.ac.jp/~kawaguchi/>

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

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------