

生活習慣や体質のデータを用いたうつ傾向の予測

Estimation of Depressive Tendency Based on Lifestyle and Constitution

山口 栞^{*1} 田中 宏季^{*1} 真木 勇人^{*1} 金谷 重彦^{*1*2} 鈴木 信孝^{*3} 中村 哲^{*1*2}
Shiori Yamaguchi Hiroki Tanaka Hayato Maki Shigehiko Kanaya Nobutaka Suzuki Satoshi Nakamura

^{*1}奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科

Nara Institute of Science and Technology, Graduate School of Science and Technology

^{*2}奈良先端科学技術大学院大学 データ駆動型サイエンス創造センター

Nara Institute of Science and Technology, Data Science Center

^{*3}金沢大学 医薬保健学総合研究科

Kanazawa University, Graduate School of Medical Sciences

This paper investigates the possibility of predicting depressive tendency by lifestyle data. Previous studies analyzed few aspects of lifestyle, whereas the current study utilizes multivariate analysis to examine multiple perspectives of lifestyle, such as social, sleeping, and dietary habits. We created a questionnaire including depressive tendency score (K6) as well as lifestyle, and recruited 987 participants, who answered it using a crowdsourcing service. Classification models were obtained using machine learning to classify the participants as high or low depressive tendency. Random forest classifier achieved 0.97 accuracy. Particularly effective features were chosen from Chinese medicine, and personality describing neuroticism.

1. はじめに

うつ病とは、抑うつ気分や興味の消失を特徴とする気分障害の一種である。世界中で約3億人が発症しており、毎年80万人の自殺の原因となっている [WHO 17]。日本でも約100万人の患者がおり深刻な社会問題になっている [MHLW]。

うつ病は、生理学的な指標を用いた診断方法は確立されていないが、北米心理学会が策定した診断ガイドラインである DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition [Black 14] や、HAM-D (Hamilton's Rating Scale for Depression [Hamilton 80] などの質問票を用いて医師が診断を行う。DSM-5 は、うつ病の特徴を抑うつ気分、関心・歓心の低下、体重の著しい増減、不眠・過眠、精神運動の激越・遅滞、疲労、無価値・罪悪感、思考力・集中力・決断力の低下、死に関する反復思考などとしている。抑うつ気分または関心・歓心の低下が認められ、かつ5つ以上の特徴が2週間以上認められる場合にうつ病と診断される。

うつ病の早期発見のため、K6 [Kessler 02] や QIDS-SR [Rush 03] などの質問紙が存在し、医師によらずうつ傾向の自己チェックができる。K6 は、過去30日間における抑うつ気分や無価値であるという感覚について尋ねる6問から成る。0-24点で評価され、点数が高いほどうつ傾向が高いとされる。13点を閾値としてうつ傾向があるとみなすと、DSM-4による診断と高い相関が見られる [Kessler 02]。

しかし、K6は上述の通り抑うつ気分などについて明示的に尋ねる内容であるため汎用性に欠ける。また、うつ傾向のある人が、自らの状態について自覚的であるとは限らない。そのため、生活習慣など汎用的かつ客観的なデータを用いてうつ傾向を予測する技術が求められている。

うつ傾向と生活習慣との関係について調査した先行研究と

して、例えば人間関係の満足度 [Davidson 16] や、高齢者の孤食傾向とうつ傾向との関係が指摘されている [Kimura 12]。

これらの先行研究は、生活習慣のごく限られた側面のみに焦点を当ててうつ病との相関関係を調べている。また、うつ傾向の予測を目的としていないため、予測モデルの学習・開発・テストの手続きについて詳細に報告されておらず、未知のデータに対する汎化性能については議論されていない [Davidson 16] [Kimura 12]。

そこで本研究では、より多面的な生活習慣からうつ傾向を予測することを目的とする。そのため、本稿ではまずうつ傾向の予測に有効な特徴について調査した。

2. 質問紙の構成、クラウドソーシングによる生活習慣データの収集、および解析

2.1 質問紙の構成

質問紙は、うつ傾向と判定するための質問と、生活習慣等を尋ねる質問の2部からなる。うつ傾向判定のための質問として、K6 [Kessler 02] を用いた。

生活習慣等に関する質問は、中医学 [Zhu 08]、ストレス、認知機能検査、性格 (Big5) [Oshio 12]、コミュニケーション、基本データ (年齢、性別、職業など)、喫煙習慣、運動習慣、健康状態、病歴、睡眠 [Doi 00]、食生活の12カテゴリーから成る計290問を使用した。

これらの質問は、既存の質問集の中から、過去の文献でうつと関連性があるものを参考にし、また、医師や栄養士などの医療職者と相談した上で選択した。今回の研究では、ストレス、認知機能検査、中医学からK6の質問に近い1問 (憂鬱になるか問う質問) 以外の、被験者全員が回答した質問を解析に用いた。

2.1.1 質問紙の順序効果の検証

質問紙を使用するにあたって、妥当性、信頼性、順序効果について確認する必要がある。今回は、既存の質問紙の組み合わせ

連絡先: 山口 栞, 奈良先端科学技術大学院大学, 奈良県生駒市高山町 8916-5 情報棟 B712, 電話: 0743-72-5264 電子メール: yamaguchi.shiori.yk7@is.naist.jp

表 1: ランダムフォレストの混同行列

	予測されたクラス 低うつ傾向	予測されたクラス 高うつ傾向
実際のクラス 低うつ傾向	36	1
実際のクラス 高うつ傾向	1	36

せにより質問紙を構築したから、妥当性についてはすでに確かめられていると考えられるので検証を省略した。信頼性については、今回は検証していない。順序効果の有無を検証するために、大学院生 3 名に質問紙に答えてもらい、1 週間後に同じ質問紙で順序を変えたものに回答してもらった。結果、いずれの被験者についてもカッパ係数 [Cohen 60] が 0.9 以上となったため、順序効果は無視できると判断した。

2.2 実験協力者

日本語で読み書き可能であることを条件として、実験協力者をクラウドソーシングを通じて募集した結果、987 名から協力を得た。

質問数が多く回答時間が長くなってしまったため、疲労などの影響により実験協力者が真剣に回答しない可能性を考慮して、同じ質問を 3 問尋ねた。それらの回答のうち、2 問以上異なる回答をした被験者 5 名を除いた。また、調査に 2 度以上参加した 43 名の被験者については、初回のデータのみを利用した。年齢に関して、異常値は中央値で置き換えた。その結果、男性 320 人、女性 615 人、合計 935 人の実験協力者が解析の対象となった。年齢の平均は 35.3 歳で、標準偏差は、9.2 であった。この実験協力者 (935 人) において、K6 の点数の平均は 8.15、標準偏差は 5.3 だった。

2.3 解析手法

生活習慣等の特徴量として、うつ傾向が高い群と低い群に分類するモデルを学習させた。K6 スコアが 13 点以上の実験協力者を高うつ傾向群、その他を低うつ傾向群として判定した。高うつ傾向群は 186 人に対し、低うつ傾向群は 749 人であった。低うつ傾向群の実験協力者を無作為に選択し、高うつ傾向群と人数を揃えた。

この新たな実験協力者群 (男性 123 人、女性 249 人) の年齢の平均は 34.6 歳、標準偏差は 9.3 だったので、元の実験協力者群に近い分布を得た。実験協力者の K6 スコアの平均は 11.3、標準偏差は 6.0 だった。

分類手法としてロジスティック回帰とランダムフォレストを使用した。全実験協力者を 7:1:2 の割合に分割し、それぞれ学習、開発、テストのために用いた。グリッドサーチを利用し、ハイパーパラメータを探索した。開発データにおける正解率が最大となるハイパーパラメータを用いて、テスト性能を評価した。

また、ランダムフォレストについては、予測に対する質問の重要性をジニ係数を用いて計算した。ロジスティック回帰については、予測に対する質問の重要性を重みの絶対値を用いて計算した。

3. 結果

うつ傾向の有無を予測するモデルで、ロジスティック回帰の正解率は、0.95 だったのに対し、ランダムフォレストの正解率は、0.97 だった (chance level = 0.5)。表 1 は、ランダム

ムフォレストにおける混同行列を示している。適合率、再現率、F 値全てで 0.97 を示した。偽陽性・偽陰性の誤分類がなされた被験者がそれぞれ 1 名ずつおり、それらの実験協力者の K6 スコアはそれぞれ 10 と 19 であった。

正解率が高かったランダムフォレストによる予測への貢献が高い質問上位 10 問を表 2 に示す。続いて正解率が高かったロジスティック回帰による予測への貢献が高い質問上位 10 問を表 3 に示す。

カテゴリーとして、ランダムフォレスト、ロジスティック回帰ともに、中医学からの質問が、予測に重要な質問として多く選ばれた。ランダムフォレストでは、神経質の度合いを問う性格の質問も予測に有効であることが分かり、一方、ロジスティック回帰では、食生活に関する質問も予測への貢献が高いことが分かった。ランダムフォレストにおいて 1 番貢献度が高かった「怖がりやすく、不安感がありますか。」という質問では、高うつ傾向群は、低うつ傾向群と比べると恐怖や不安感を多頻度で感じると回答した。2 番目に貢献度が高かった「元気がありますか。」という質問では、高うつ傾向群は、より元気がないと回答する傾向が見られた。また、3 番目の質問「疲れやすいですか。」には、高うつ傾向群は低うつ傾向群と比べて疲れやすい頻度が高いと回答した。

4. 考察

ランダムフォレストとロジスティック回帰では、予測への貢献が高い質問が異なる結果となった。今回は実験協力者の男女比が偏っており、その影響が予測に有効な質問に影響した可能性もあるので、今後の研究として、各性別で予測への貢献度が高い質問を調べたい。また、今回の実験では 296 問と多くの質問を用いたため実験協力者への負担が大きかったと考えられるので、今後の研究では少ない質問数でうつ傾向を予測したい。

5. まとめ

今回の研究では、うつ傾向の予測に有効な生活習慣等を調べた。ランダムフォレストを用いたうつを予測するモデルは、正解率 0.97 を示した。また、予測により有効な質問は、中医学のカテゴリーに属する体質について問うものと性格のカテゴリーに属していた。

参考文献

- [Black 14] Black, D. W. and Grant, J. E.: *DSM-5 guidebook : the essential companion to the diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition.*, Washington, District of Columbia ; London, England : American Psychiatric Publishing (2014)
- [Cohen 60] Cohen, J.: A coefficient of agreement for nominal scales, *Educational and Psychological Measurement* (1960)
- [Davidson 16] Davidson, S. K., Dowrick, C. F., and Gunn, J. M.: Impact of functional and structural social relationships on two year depression outcomes: A multivariate analysis., *Journal of Affective Disorders* (2016)
- [Doi 00] Doi, Y., Minowa, M., Uchiyama, M., Okawa, M., Kim, K., Shibui, K., and Kamei, Y.: Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese

表 2: ランダムフォレストによる予測への貢献上位 10 問

カテゴリー	質問
中医学	怖がりやすく、不安感がありますか。
中医学	元気がありますか。
中医学	疲れやすいですか。
中医学	精神が緊張したり、イライラしますか。
中医学	無意識によくため息をつきますか。
性格	私は自分自身のことを、冷静で、気分が安定していると思う。
性格	私は自分自身のことを、心配性で、うろたえやすいと思う。
健康	あなたの現在の健康状態はいかがですか。
病歴	あなたはこれまで、不妊症で病院に通いましたか。
中医学	体や手足が重だるく感じますか。

表 3: ロジスティック回帰による予測への貢献上位 10 問

カテゴリー	質問
中医学	元気がありますか。
中医学	どこか体に痛みがありますか。
食生活	コーヒー・紅茶に 1 回に入れる砂糖の量
中医学	怖がりやすく、不安感がありますか。
中医学	無意識によくため息をつきますか。
中医学	寒さに弱いですか。(冬の寒さ、夏のエアコンなど)
病歴	あなたはこれまで、不妊症で病院に通いましたか。
中医学	胸が重苦しかったり、腹が張ったりしますか。
食生活	夕、麺類は 1 週間に○杯
食生活	酢の物・和え物 1 週間に○回

version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects., *Psychiatry Research* (2000)

[Hamilton 80] Hamilton, M.: Rating depressive patients., *The Journal of Clinical Psychiatry* (1980)

[Kessler 02] Kessler, R. C., Andrews, G., Colpe, L. J., Hiripi, E., Mroczek, D. K., Normand, S.-L. T., Walters, E. E., and Zaslavsky, A. M.: Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress., *Psychological Medicine* (2002)

[Kimura 12] Kimura, Y., Wada, T., Okumiya, K., Ishimoto, Y., Fukutomi, E., Kasahara, Y., Chen, W., Sakamoto, R., Fujisawa, M., Otsuka, K., and Matsubayashi, K.: Eating alone among community-dwelling Japanese elderly: Association with depression and food diversity., *Journal of Nutrition, Health and Aging* (2012)

[MHLW] MHLW, : http://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/detail_depressive.html

[Oshio 12] Oshio, A., Abe, S., and Cutrone, P.: 日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) 作成の試み, パーソナリティ研究 (2012)

[Rush 03] Rush, A., Madhukar, H. T., Ibrahim, H. M., Carmody, T. J., Arnow, B., Klein, D. N., Markowitz, J. C., Ninan, P. T., Kornstein, S., Manber, R., Thase, M. E., Kocsis, J. H., and Keller, M. B.: The 16-Item quick inventory of depressive symptomatology (QIDS), clinician

rating (QIDS-C), and self-report (QIDS-SR): a psychometric evaluation in patients with chronic major depression, *Biological Psychiatry* (2003)

[WHO 17] WHO, : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/en/> (2017)

[Zhu 08] Zhu, Y., Origasa, H., Uebaba, K., Xu, F., and Wang, Q.: Development and validation of the Japanese version of the Constitution in Chinese Medicine Questionnaire (CCMQ), *Kampo Medicine* (2008)