# うつと関連性が低いとされている生活習慣等からのうつ傾向予測

Prediction of depressive tendencies from health data considered unassociated with depressive states

山口 栞 *1	田中 宏季 *1	真木 勇人 *1	金谷 重彦 *1*2	鈴木 信孝 * <sup>3</sup>	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 study investigated firstly, which lifestyle habits and physical constitution are considered related to depressive states. Following the exclusion of the lifestyle habits and physical constitution that are related to depressive states, we examined that whether the rest can predict depressive tendencies. We used three classifiers for the prediction. In addition, we used a combination of undersampling and bagging approach to improve predictive performances in our imbalanced data. The finding was that we obtained recall of 0.65 from the logistic regression with L2 regularization. Moreover, some important questions for the prediction were included in DSM-5 or QIDS-SR, meaning that we found that not all main symptoms have been widely known.

# 1. はじめに

うつ病とは,気分障害の一種で,世界では3億人以上が患って おり [WHO 17],日本では,約100万人が患っている [Health]. 更に,うつ傾向が見られるものの,医療機関に受診していない 人が多数いることが分かっている.

精神科医がうつ病を診断する際,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 どを用いる. DSM-5 によると,抑うつ気分,あるいは興味・ 関心の低下を現し,更に体重の著しい増減,睡眠障害,運動障 害,疲労,無価値感や罪悪感,注意散漫,死について繰り返し 考えるという症状の中から5つ以上,かつ2週間以上見られ た場合にうつ病と診断される.

うつ病の早期発見や再発防止のため,K6 [Kessler 02] や QIDS-SR [Rush 03] などの自己検査が存在し,医療機関に行か なくても自身のうつ傾向を確認できる.Kessler Psychological Distress Scale (K6) は,過去1ヶ月間における無価値や絶望的 であるという感覚について尋ねる6問から構成される.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 に定義されたうつ 病を正確に検出することができる (AUC: 0.89) [Furukawa 03].

DSM-5の診断基準からも見られるように,うつは生活習慣等 に密接に関連していると考えられている。例えば,うつと生活習 慣との関係について調査した先行研究で,高齢者の孤食傾向や 不眠とうつの関係が指摘されている [Kimura 12, Johnson 06]. また,カフェインなど特定の成分とうつの関係も明らかにされ ている [Wang 16]. 他にも,体質とうつの関係も明らかにされ ている [Yamaguchi 18].

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 このように,生活習慣は幅広くうつと関連しているが,実際,それらの関係が広く知られているか否かは調べられていない.うつの症状の多様性を知ることは,早期発見において大変 重要なことである.

そこで本稿では、まず、どの生活習慣、気質、体質がうつ状 態と関連していないとみなされているかを明らかにし、それら の生活習慣等の中で、実際には関係しているものを予測モデル を利用し特定することを目的とした.この時、実際のデータに 近いうつ傾向が高い人が少ない不均衡なデータで試みた.

# 2. 提案手法

## 2.1 質問紙 I

質問紙 I は,うつ傾向を判定するために用いた K6 [Kessler 02] と,生活習慣等の質問からなる.生活 習慣等に関する質問の中で,基本データ(年齢,性別,職 業など),喫煙習慣,運動習慣,食習慣 [Takahashi 01],近 所の人との関わり,健康状態,気質(Big5) [Oshio 12],睡 眠 [Doi 00],コミュニケーション,体質 [Zhu 05] の 10 カテ ゴリーから成る 219 問が解析に利用された.また,選択肢は, 順序,名義,間隔,比例尺度の4つが用いられた.

これらの質問は、妥当性や信頼性が保証されている既存の 質問紙の中から、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識者と相談した上で選択 した.

#### 2.2 質問紙 II

質問紙 II は, 質問紙 I で解析対象の質問が, うつ状態に関 連すると思うか否かを 2 択で回答する質問からなる.

#### 2.3 質問 I の実験協力者

20-85歳かつ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.

	予測されたクラス	予測されたクラス	
	低うつ傾向	高うつ傾向	
実際のクラス	102	47	
低うつ傾向	102	41	
実際のクラス	12	25	
高うつ傾向	10	20	

表 1: L2 正則化ロジスティック回帰の混同行列

調査に2度以上参加した43名の実験協力者については,初回のデータのみを利用した.また,質問数が多く,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.それらの回答のうち,2問以上異なる回答をした5名を除いた.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.

年齢に関して,異常値は中央値で置き換えた.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.

## 2.4 質問 II の実験協力者

20-85 歳かつ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, 116 名から協力を得た.調査に2度以上参加した実験協力者の 初回のデータのみを用いた結果,106人(男性:44人,女性62 人)のデータを用いた.

#### 2.5 解析手法

生活習慣等を特徴量として,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.

不均衡データに対して、予測精度を向上するのに効果的なア ンダーサンプリングとバギングの組み合わせ [Wallace 11] を 行なった.トレーニングでは、まずうつ傾向が低い実験協力者 を重複を許したサンプリングをして、うつ傾向が高い実験協 力者と同数のデータを 50,100,150 個作成した.その後、ト レーニングを分割した1つの開発データを用いて多数決によっ て決められた予測ラベルの評価を行なった.その際、グリッド サーチを利用し、再現率が最大となるようなハイパーパラメー タを探索した.再現率を採用した理由は、うつ傾向が高い実験 協力者をできるだけ見逃さないようにするためである.最後 に、開発データで得られたハイパーパラメータを用いて、不均 衡のテストデータにおいての予測精度を評価した.このアプ ローチで得られた再現率と、ベースラインとなる何も行わな かった時の再現率を比較した.

分類手法として L1 と L2 正則化付きのロジスティック回帰 とランダムフォレストを使用した.全実験協力者を学習,開発 とテストに 8:2 の割合で分割し,15 分割のクロスバリデーショ ンを行なった.

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.正則化付きのロジス 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

#### 3.1 うつ状態に関連があるとみなされた質問

実験協力者の過半数が K6 の 6 問全てに対して,うつ状態 に関連があると判断した.生活習慣等の質問からは,20 問が うつ状態に関連すると過半数の実験協力者が判断した.一番多 くの実験協力者がうつ状態に関連すると判断した質問は,不眠 がちか否かであった.

#### 3.2 分類

うつ傾向の有無を予測するモデルで、ランダムフォレスト の再現率は、0.14 だったのに対し、L1、L2 正則化付きロジス ティック回帰の再現率は、それぞれ 0.35、0.59 だった.一方、 アンダーサンプリングとバギングを組み合わせたアプローチを 行なった場合、ランダムフォレストの再現率は、0.57 だった のに対し、L1、L2 正則化付きロジスティック回帰の再現率は、 それぞれ 0.59、0.65 だった.表1は、再現率が一番高かった アンダーサンプリングとバギングを組み合わせたアプローチを した時の L2 正則化付きロジスティック回帰においての混同行 列を示している.偽陽性の誤分類がなされた実験協力者は 47 名、一方偽陰性の誤分類がなされた実験協力者は 13 名だった.

再現率が高かった L2 正則化付き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 5 問を表 2 に示す.カテゴリー として,体質からの質問が予測に有効な質問として多く選ばれ た.L2 正則化付きロジスティック回帰において 1 番貢献度が 高かった「疲れやすいですか。」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疲れやすいと回答する傾向が見 れた.2番目に貢献度が高かった「現在の健康状態はいかがで すか。」という質問では,高うつ傾向群は,"あまりよくない", "よくない"と回答する傾向が見られた.

#### 4. 考察

DSM-5 [Black 14] や, QIDS-SR [Trivedi 04] に含まれて いる不眠に関する質問などは,多くの実験協力者がうつ状 態に関連しているとみなしていた.一方,DSM-5 や QIDS-SR [Trivedi 04] には含まれている疲れやすいか否かの質問は, うつ状態に関連していないとみなされることが分かった.した がって,うつの症状の中にも広く知られているものと,あまり 知られていないものがあることが分かった.

季節の変わり目などによって息苦しくなるか否かなどの予測 に有効な体質に関する質問は、QIDS-SR や DSM-5 には含ま れていなく、知られていなかったうつ傾向に関連する体質が明 らかにされた.

不均衡データにおいて,アンダーサンプリングとバギング を組み合わせたアプローチは予測精度を上げることが分かっ た.しかしながら予測精度がまだ高められる余地がある数値で あったので,今後の研究で不均衡データに有効だとされている SMOTE [More 16] (少数のクラスのオーバーサンプリング) など他のアプローチも検討する必要がある.

## 5. まとめ

今回の研究では、うつ状態と関連していないとみなされた 生活習慣等の中で、実際には関係しているものを予測モデルを 利用し調べた.精度は、アンダーサンプリングとバギングの組 み合わせを行なった時、再現率 0.65 を得た.予測に有効とさ れた質問の中には、DSM-5 や QIDS-SR に含まれているもの もあり、うつの主症状全てが知られていないことが分かった.

衣 2: L2 正則化ロンヘノイツク回帰による「例への貢献工位 3 向				
カテゴリー	質問			
体質	疲れやすいですか。			
健康状態	あなたの現在の健康状態はいかがですか。			
体質	季節の変わり目,温度の変化,嫌な匂いなど によって息苦しくなることがありますか。			
体質	胸が重苦しかったり,腹が張ったりしますか。			
体質	息切れしますか。			

表 2: L2 正則化ロジスティック回帰による予測への貢献上位 5 問

# 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)
- [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 version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects., *Psychia*try Research, Vol. 97, pp. 165–172 (2000)
- [Furukawa 03] Furukawa, T. A., Kessler, R., Slade, T., and Andrews, G.: The performance of the K6 and K10 screening scales for psychological distress in the Australian National Survey of Mental Health and Well-Being., *Psychological Medicine*, Vol. 33, pp. 357–362 (2003)
- [Hamilton 80] Hamilton, M.: Rating depressive patients., The Journal of Clinical Psychiatry, Vol. 41, No. 12, pp. 21–24 (1980)
- [Health] Health, Ministry of L. and Welfare, :
  http://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/detail\_
  depressive.html
- [Johnson 06] Johnson, E. O., Roth, T., and Breslau, N.: The association of insomnia with anxiety disorders and depression: Exploration of the direction of risk., *Journal Of Psychiatric Research*, Vol. 40, pp. 700–708 (2006)
- [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 nonspecific psychological distress., *Psychological Medicine*, Vol. 32, pp. 959–976 (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*, Vol. 16, pp. 728–731 (2012)
- [More 16] More, A.: Survey of resampling techniques for improving classification performance in unbalanced datasets (2016)

- [Oshio 12] Oshio, A., Abe, S., and Cutrone, P.: (in Japanese) Development, Reliability, and Validity of the Japanese Version of Ten Item Personality Inventory (TIPI-J), *The Japanese Journal of Personality*, Vol. 21, pp. 40–52 (2012)
- [Rush 03] Rush, A. J., Madhukar, H. T., Ibrahim, H. M., Carmody, J. T., Arnow, B., Klein, N. D., 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*, Vol. 54, pp. 573–583 (2003)
- [Takahashi 01] Takahashi, K., Yoshimura, Y., Kaimoto, T., Kunii, D., Komatsu, T., and Yamamoto, S.: Validation of a food frequency questionnaire based on food groups for estimating individual nutrient intake., *The Japanese Society of Nutrition and Dietetics*, Vol. 59, pp. 221–232 (2001)
- [Trivedi 04] Trivedi, H. M., J., R. A., Ibrahim, H. M., Carmody, T. J., Biggs, M. M., Suppes, T., Crismon, M. L., Shores-Wilson, K., Toprac, M. G., Dennehy, E. B., Witte, B., and Kashner, T. M.: The Inventory of Depressive Symptomatology, Clinician Rating (IDS-C) and Self-Report (IDS-SR), and the Quick Inventory of Depressive Symptomatology, Clinician Rating (QIDS-C) and Self-Report (QIDS-SR) in public sector patients with mood disorders: a psychometric evaluation, *Psychological Medicine*, Vol. 34, pp. 73–82 (2004)
- [Wallace 11] Wallace, B. C., Small, K., Brodley, C. E., and Trikalinos, T. A.: Class, Imbalance, Redux, *IEEE 11th International conference on Data Mining*, pp. 754–763 (2011)
- [Wang 16] Wang, L., Shen, X., Wu, Y., and Zhang, D.: Coffee and caffeine consumption and depression: A metaanalysis of observational studies., *The Australian and New Zealand Journal Of Psychiatry*, Vol. 50, pp. 228– 242 (2016)
- [WHO 17] WHO, : Depression and Other Common Mental Disorders Global Health Estimates (2017)
- [Yamaguchi 18] Yamaguchi, S., Tanaka, H., Maki, H., Kanaya, S., Suzuki, N., and Nakamura, S.: Prediction of

depressive tendency from multidimensional health data collected through crowdsourcing (2018)

<sup>[</sup>Zhu 05] Zhu, Y.: Development of the Constitution in Chinese Medicine Questionnaire (CCMQ), Japanese Journal of public health (2005)