

指導教員（主査）：山本祐輔 准教授
副査：高橋晃 教授，森田純哉 准教授

2021 年度 静岡大学大学院総合科学技術研究科 修士論文

人工天啓：心に響く名言の自動提示

静岡大学 大学院総合科学技術研究科 情報学専攻 所属
学籍番号 71030063

村田 百葉

2022 年 2 月

概要

本稿では、悩みを持った人の気持ちを切り替え、前向きにするための名言を提示する検索エンジン「人工天啓」を提案する。人工天啓はユーザの悩みに対して、悩みが置かれている心の状態（悩みタイプ）から適した名言を検索する。悩みタイプの分類には、BERT の日本語事前学習済みモデルに悩み文と悩みタイプラベルを追加学習した分類器を構築した。そして、分類器が出力する悩みタイプに該当する確率と、悩みタイプが名言に適合する値を計算し検索結果のランキングを作成した。評価実験の結果、人工天啓の検索性能は良く、特に抽象的な悩みに対して適切な名言を提示することができる事が示唆された。本研究で作成した人工天啓はアプリケーションとして実装することで、人々のメンタルヘルス改善に貢献することが期待される。

目次

第 1 章	はじめに	5
第 2 章	関連研究	8
2.1	精神状態の測定	8
2.2	メンタルヘルス支援	9
2.3	悩み・名言の分析および検索	9
2.4	ユーザの検索要求を満たすための工夫	10
第 3 章	人工天啓	11
3.1	ランキング関数	13
3.2	悩みタイプ分類器の構築	13
3.3	悩みタイプから想起される名言のスコアリング	20
3.4	仮説	21
第 4 章	評価実験	22
4.1	手順	22
4.2	評価用データ	23
4.3	比較手法	24
4.4	評価指標	25
第 5 章	結果	26
5.1	適合率	26
5.2	nDCG	28
5.3	ケーススタディ	30
第 6 章	考察	39

6.1	仮説の検証	39
6.2	提案手法と比較手法 2 が有効に機能する場合	40
6.3	悩みタイプ分類器の推定精度	42
6.4	悩みタイプの設定方法	42
6.5	名言の引用方法	43
6.6	ランキング関数の改善	44
6.7	実験の改善	44
第 7 章	今後の展望	45
7.1	悩みタイプ分類器の応用例	46
7.2	文字入力・出力を使用した例	48
7.3	音声入力・出力を使用した例	50
7.4	音声入力・文字出力を使用した例	52
第 8 章	おわりに	53
参考文献		56
付録 A	名言スコアリング結果	62
付録 B	評価実験で使用した悩み文	66

図目次

1.1	提案する人工天啓の利用イメージ	7
3.1	検索の処理プロセス	12
3.2	悩みタイプの分類イメージ	12
3.3	クラウドソーシングによる悩みタイプの分布結果（横軸が悩みタイプ、縦軸がアノテーションされた割合を示す。）	16
7.1	想定されるアプリケーションの概要	46
7.2	こころの状態記録日記の画面イメージ	47
7.3	Twitter 上の悩み分析の可視化イメージ	47
7.4	人工天啓が答える Q&A サイトの画面イメージ	48
7.5	LINE bot の使用イメージ	49
7.6	心が軽くなる壺の実装イメージ	50
7.7	偉人と話せる電話の設置イメージ	51
7.8	海に叫ぼう！ VR ゴーグルの使用イメージ	52

表目次

3.1	悩みタイプの一覧	14
3.2	分類器の評価結果	18
3.3	任意の悩み文に対する悩みタイプの予測結果	19
5.1	悩み文ごとの正解の割合, $P @ k$ の評価値. (なお, 正解の割合とは名言リストにおける真の正解の割合を意味する.)	27
5.2	悩み文ごとの nDCG の評価値. (各悩み文で最も大きいスコアを太字で表す.)	29
5.3	悩み文 1 「やりたいこともなく, 無気力になっていて生きる意味がわからないとき」の検索結果上位 5 件. (各名言の後ろの括弧内は, 7 人評価者の回答を平均した値, 太字は「正解: 心に響く」とされた値を示す.)	32
5.4	悩み文 19 「自身に非はないが, 暴言を吐かれてイライラしたとき」の検索結果上位 5 件. (各名言の後ろの括弧内は, 7 人評価者の回答を平均した値, 太字は「正解: 心に響く」とされた値を示す.) ※×××は公序良俗に反する記述のため省略.	34
5.5	悩み文 17 「気分が落ち込んでいて体調も優れない状況が続き, 孤独や疲労を感じているとき」の検索結果上位 5 件. (各名言の後ろの括弧内は, 7 人評価者の回答を平均した値, 太字は「正解: 心に響く」とされた値を示す.)	36
5.6	悩み文 20 「正論を頭では理解できても, 気持ち的には納得できないとき」の検索結果上位 5 件. (各名言の後ろの括弧内は, 7 人評価者の回答を平均した値, 太字は「正解: 心に響く」とされた値を示す.)	38

第1章

はじめに

Kind words can be short and easy to speak, but their echoes are truly endless.

– 優しい言葉は短く、言うのは容易いかもしれないが、その反響は正しく限りがないものだ。

Mother Teresa

人生に悩みは尽きない。そんなとき誰かの何気ない一言に救われることがある。家族や友人や先生、他にも店員さんなどの言葉で、自分が悩んでいることに新しい視点が与えられ、心が軽くなったり、詰まっていたことに対して解決の道が見えてきたりする。そんな経験はないだろうか。しかし、そんな言葉に出会うことができずに悩み続けることはしばしばあり得る。悩みを持つことは心理的なストレスを伴い、過度のストレスはうつ病などの精神疾患を誘発することにつながる [1][2]。厚生労働省によると、現在の日本では生涯を通じて5人に1人がこころの病気にかかるといわれており^{*1}、特に昨今のコロナ禍での傾向は顕著になっている [3]。実際にうつ病患者の割合は、2013年の7.9%から2020年の17.3%と2倍以上に増加している^{*2}。このように現代社会において悩みを軽減する需要は高まっている。

^{*1} 厚生労働省（2011）「こころの病気について理解を深めよう」

<https://www.mhlw.go.jp/kokoro/first/first01.html> ((閲覧日: 2022年1月31日)

^{*2} 経済協力開発機構（2021）「メンタルヘルスに関する国際調査」

これに対し一般的な解決方法は、精神科医・心理カウンセラーなどの専門家へ相談することである [4]。しかし身近に心理カウンセラーのような専門家がないことや、仮にいたとしても気軽に悩みを打ち明けるのが困難であるなどの課題がある [5]。これはオラクル株式会社の調査で、82 %の人が人間よりロボットにメンタルヘルス支援を求めたいと回答した結果からも示唆されている^{*3}。一方、自分自身で対処する手段として、偉人や有名人の格言・名言から悩み解決の糸口を見出す方法がある^{*4}。実際に世の中には悩みを持つ人向けに多くの名言集が出版されている^{*5}。また近年、Twitter や Instagram のような SNS で悩んでいる人に向けられた名言を投稿しているアカウントが存在している。それらは専門家への相談に比べて気軽であるものの、正確性や利便性、柔軟性の点に課題がある。例えば、書籍に含まれる膨大な量の中から自分自身で適切な名言に辿り着くことは困難である。また SNS は一方通行であるため、個人の現在の悩みに応じた名言が投稿されない場合がほとんどであると考えられる。

これらの課題を踏まえ、本研究ではコンピュータを用いることで気軽に悩み相談ができる、個人の悩みに応じて的確に心に響く名言を提示する検索エンジンを提案する。（以下この検索エンジンを人工天啓と呼ぶ。）今回提案する人工天啓の利用イメージを図 1.1 に示す。人工天啓はユーザの悩みの文章を入力とし、名言を出力とする。人工天啓をユーザの使用率が高い LINE のような会話アプリケーションに実装することで、気軽に利用することが可能になると考えられる。

人工天啓を実現するために、本稿では「悩みに応じて心に響く名言を検索するにはどうしたらよいか」というリサーチクエスチョンを設定する。心に響く名言を検索するには、悩みの文脈に応じて、個人が置かれている心の状態を推定し、本質的な名言をあてる必要がある。そのために、表層的なカテゴリではなく文脈を考慮した分類を設定した。具体的には、悩みを「仕事」、「恋愛」、「人生」などのこれまでのやり方で分類するのではなく、「周囲の評価や人の目が気になるとき」、「疲れて挫けそうなとき」、「運が悪いと感じたとき」のような心の状態に応じて分類する。悩みはカテゴリと心の状態（以下、悩みタイプとする）という要素をもち、同じカテゴリに属している悩みも心の状態によって適するアドバイスの種類が異なると考えられる。例えば、同じ仕事の悩みでも「周囲の評価や人の目が気になるとき」は「自らの道を歩め。他人には好きに語らせよ。 by マルクス」のよ

^{*3} Oracle (2021) 「Employees Use Tech to Regain Control」

<https://www.oracle.com/a/ocom/docs/ai-at-work-2021-global-study.pdf>

^{*4} 上月正博 (2021) 『名言で心と体を整える』さくら舎

^{*5} 干場弓子 (2011) 『『超訳 ニーチェの言葉』100 万部突破』

<https://www.value-press.com/pressrelease/73784> (閲覧日: 2022 年 1 月 31 日)

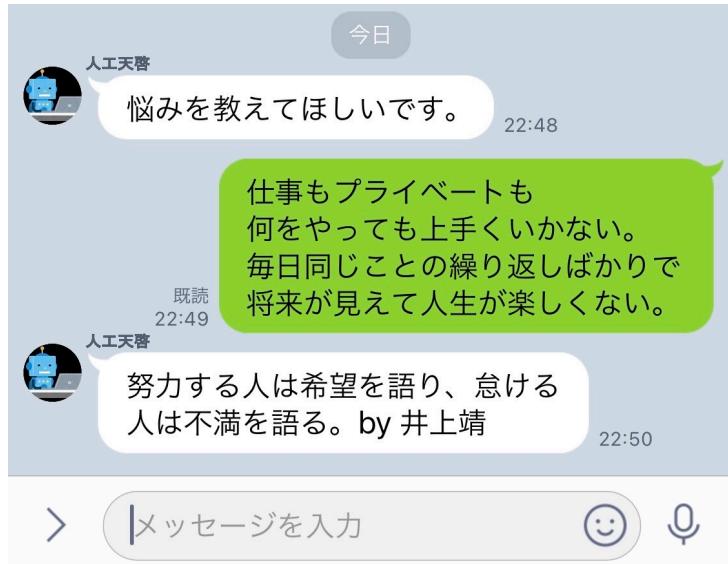


図 1.1 提案する人工天啓の利用イメージ

うな言葉が心に響く。一方、「疲れて挫けそうなとき」は「人は、常に前へだけは進めない。引き潮あり、差し潮がある。by ニーチェ」のような言葉が心に響く。また、単一的な分類ではなく複合的な分類を行った。具体的には「仕事もプライベートも何をやっても上手くいかない。毎日同じことの繰り返しばかりで将来が見えて人生が楽しくない。」という悩みに対して「ネガティブなことばかり思い浮かぶとき」だけではなく、「ネガティブなことばかり思い浮かぶとき、会社を辞めたいとき」のように分類する。悩みは1つの悩みタイプで表せるものではなく、複数の悩みタイプが重なりあって存在するものであると考えられる。

このように、悩みの背後にある心の状態（悩みタイプ）を捉えることでより悩みの解消につながる名言を検索することができると考えられる。上記を実現する手段として、悩みタイプの分類には、BERT[6] の日本語事前学習済みモデルに悩み文と悩みタイプラベルを追加学習した分類器を構築した。そして、分類器が出力する悩みタイプに該当する確率と、悩みタイプが名言に適合する値を計算し検索結果のランキングを作成した。

本論文の主要な貢献は以下の通りである。

- 悩みから名言を検索する方法として悩みタイプを設定することを提案したこと
- 複数の悩みタイプを複合的に組み合わせることで様々な悩みに対応できるようにしたこと
- 悩みタイプ分類器を構築したこと

第2章

関連研究

The next best thing to saying a good thing yourself, is to quote one.

– 自分で名言を言う以外の最善の方法は、引用することである。

Ralph Waldo Emerson

2.1 精神状態の測定

スマートフォンやウェアラブルデバイスの普及によって、精神状態の測定が容易になりつつある [7]. Rafaе らは、ウェアラブルセンサーによって精神状態を検出する方法を提案した [8]. スマートフォンでユーザの精神状態を検出できるようになることから、恒常的な介入への可能性について議論した。

IoT 機器による精神状態の測定は医療現場においても普及が進んでいる [9]. Ng らは生体指標データと精神状態の相関関係を分析した [10]. また、ストレス障害に悩まされている患者の状態を客観的に認識する方法について調査した. Victor は専門家の介入を支援するために、うつ病を検出しより迅速な治療を実現するツールを提案した [11].

生体指標データ以外からうつ病を推定する方法も提案されている. Tsugawa らは Twitter の活動履歴からうつ病であるかを推定する分類器を構築した [12]. これと同様に、Yuki らは会話データからうつ病の初期状態を早期発見するためのモデルを作成した [13].

本研究では、ユーザの悩みの文章から悩みの背後にある心の状態（悩みタイプ）を推定する分類器を作成する。

2.2 メンタルヘルス支援

精神状態の測定だけではなく、精神的健康の促進を支援する方法についても研究が進んでいる [14]. Leili は、対面でうつ病患者を支援する会話エージェントを設計する方法を議論した [15].

対面ではなくウェブ上の支援方法もいくつか提案されている。MINDNOTES は、悩みを持つ人がより簡単にカウンセラーに相談できるプラットフォームである。自身の精神状態を把握させることで専門家に相談する必要性を認識させた [16]. Kim らはうつ病患者のような投稿をする Facebook のアカウント GLOOMY を提案した [17]. ユーザ実験の結果、GLOOMY と対話することで、自身の否定的な経験を捉えなおすことができ、うつ病に対する危機感の減少や人助けへの意欲向上に効果があることが報告された。また、うつ病の治療に対して好意的な態度を示すことが明らかになった。

GLOOMY のように、チャット bot をメンタルヘルス支援に活用する方法について調査した研究がある [18]. Bae らは若者のチャット bot への認識を調査した [19]. チャット bot は社会的立場から離れているため、自己開示を促進することができる。また、使用する場所や時間に制約がない点で便利であるという認識であることが明らかになった。

本研究では、コンピュータが悩みに対して心に響く名言を提示することで悩みを軽減し、メンタルヘルスの改善に取り組む。

2.3 悩み・名言の分析および検索

悩みや名言を分析し、検索可能にした研究がいくつかある。橋口らは、Q&A サイトにおいて質問者が投稿した悩みに対して、相談者が共感できるような類似する悩みを含む質問を検索する手法を提案している [20]. 具体的には、BERT モデルをファインチューニングしたモデルを作成し、類似文検索を可能にしている。

WEARABLE WISDOM は、個人の成長を目的とした音声ベースのメガネ型デバイスで、偉人の名言を時間や場所を問わず再生できる [21]. ユーザは偉人に対して、聞きたいことを「人生とは？」のように質問を投げる。WEARABLE WISDOM はそのクエリを受け取り、そのクエリ文と名言テキストの単語の類似度から名言を検索している。

佛木らは名言が人の心を癒す効果に着目した研究を行っている [22]. 名言の特徴分析を

行い、それに基づいて心に響く励まし文の自動生成を行っている。心に響く言葉にはポジティブな意味を持つ感情語が多く使用されること、対比や強調を表す構文パターンが多く現れることが明らかになった。

本研究では、適切な名言を検索することを見据え、悩みの心の状態を表現するような悩みラベル（悩みタイプ）を設定する。

2.4 ユーザの検索要求を満たすための工夫

ウェブ上の情報は増大化と複雑化していく一方である。情報検索の分野では、ユーザの検索要求を満たすための検索結果の集約や索引づけ、深層学習を利用したランキングモデルの構築などの方法が提案されている。Munir と Anjum は、大量のデータの構造と意味的な関係を把握するための検索アプローチであるオントロジーについて説明している [23]。Martin らは情報検索関連の論文に特化した検索エンジン CHATNOIR を提案した [24]。CHATNOIR では、より簡単な検索を可能にするために専用の索引を設定している。Google Scholar での検索と比較した結果、情報検索関連の論文を適切に検索できていることが明らかになった。Liang らはランキングづけのための新しいアーキテクチャ DEEP_RANK を提案した [25]。DEEP_RANK は人間の判断における関連性生成プロセスをもとに設計されており、既存の情報検索モデルを上回る性能を発揮した。

本研究では、悩みをクエリとして名言を検索するために、悩みを概念化する悩みタイプを設定する。そして、条件付き確率の式から名言の適合性を計算しランキングする。

第3章

人工天啓

A problem well stated is a problem half-solved.

– 明確に言葉にされたのなら、それはすでに半分解決された問題である。

Charles Kettering

提案システムである人工天啓は、ユーザから任意の悩み文を受け取ると、悩みの解消に資する名言リストのランキングを出力する。提案システムの処理プロセスを図 3.1 に記す。提案システムはユーザから悩み文を受け取ると、その背後にある潜在的な悩みの種類（悩みタイプ）を推定する（図 3.1 中の悩みタイプ分類器）。その後、推定された潜在悩みタイプに応じてデータベース中の名言をランキングし、その上位 K 件をユーザに提示する。

悩みタイプ分類器で推定される悩みタイプの分類イメージを図 3.2 に示す。悩みの置かれる文脈を表すには、「仕事」「恋愛」「人生」などのカテゴリで分類するのではなく、「周囲の評価や人の目が気になるとき」「疲れて挫けそうなとき」「運が悪いと感じたとき」のような心の状態で分類する必要がある。心の状態で分類することで悩みの本質を表現することができ、より適切な名言を検索できると考える。

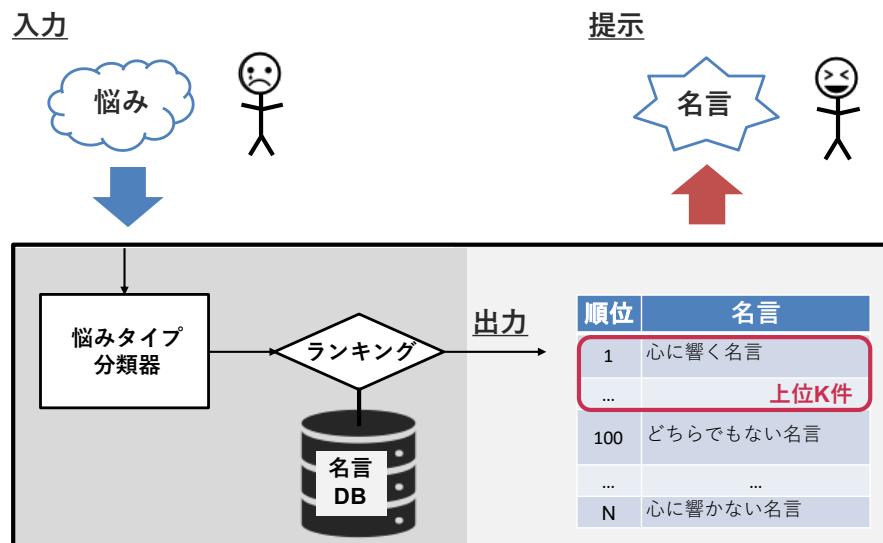


図 3.1 検索の処理プロセス

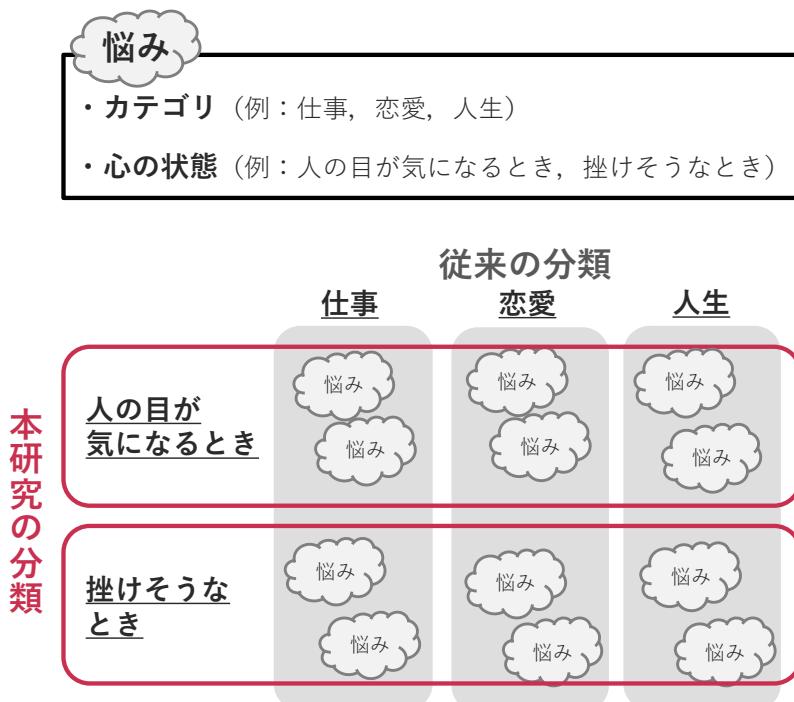


図 3.2 悩みタイプの分類イメージ

3.1 ランキング関数

ユーザから入力される悩み文を t , 悩みの潜在カテゴリ（悩みタイプ）を $c(\in C)$, 名言を m とする。本研究では, 任意の悩みはいくつかの潜在的な悩みタイプの組み合わせで表現されると仮定する。このとき, 提案システムは, 下記ランキング関数 $rank$ をもとに, 名言リスト $M = \{m_1, m_2, \dots, m_n\}$ 中の名言 m のスコアリングを行う：

$$rank(t, m) = Pr(m|t) \quad (3.1)$$

$$= \sum_{c \in C} Pr(m, c|t) \quad (3.2)$$

$$= \sum_{c \in C} Pr(m|c, t)Pr(c|t) \quad (3.3)$$

ここで, 名言 m は潜在カテゴリ（悩みタイプ） c にのみ依存し, 悪み文 t からは影響を受けないと仮定し, 式 (3) を以下のように変形する。

$$rank(t, m) = \sum_{c \in C} Pr(m|c)Pr(c|t) \quad (3.4)$$

上式において, $Pr(m|c)$ は悩みタイプ c に対して名言 m が想起される確率, $Pr(c|t)$ は悩み文 t が悩みタイプ c に属する確率と考えることができる。本研究では, 式 (4) を用いて名言のランキングを行う。以下, 名言のスコア計算に必要となる $Pr(m|c)$ および $Pr(c|t)$ の実際の計算方法について説明する。

3.2 悪みタイプ分類器の構築

本節では, 悪み文の悩みタイプを推定する分類器の構築方法について述べる。構築した分類器は, 式 (4) における $Pr(c|t)$ の計算に用いられる。分類器が output した悩み文 t の悩みタイプ c の分類確率を $Pr(c|t)$ とする。分類器は BERT[6] の事前学習済みモデルに悩み文, 悪みタイプのペアデータを追加学習することで行った。以下, 学習のデータの作成・学習・評価について述べる。

3.2.1 データセット

悩み文データは、「Yahoo!知恵袋データ（第3版）」^{*1}を利用した。これは、国立情報学研究所がヤフー株式会社から提供を受けて研究者に提供しているものである。3年間のYahoo!知恵袋に投稿された解決済みの質問とその回答からなっている。悩んでいる状態は答えが出でていない状態であるといえるため、今回は質問文のみを対象とした。

悩みタイプは「名言・座右の銘1500」^{*2}の見出しを用いた。これは、偉人や著名人、映画、小説、古典、各国で伝わることわざなど、1500の名言＆座右の銘を掲載しているものである。目的別に収録されているため、自身に適した名言を探しやすくなっている。この書籍の「目的別」が本稿で提案する悩みタイプと対応しており、ある程度名言に精通した専門家が網羅的に悩みタイプを設定しているものとして選択した。見出しへは「～でないとき」と「～したいとき」のように、状態を表す表現と願望を表す表現が混在していた。そこで、すべてを状態を表す表現に統一した。悩みタイプの一覧を表3.1に示す。

表3.1 悩みタイプの一覧

ID	悩みタイプ	ID	悩みタイプ
1	悩みではない	15	周囲から浮いていると感じた
2	困難な状況に立ち向かう必要がある	16	周囲の人から批判を受けている
3	夢に向かって踏み出せない	17	友人ができない
4	新しいことにチャレンジできない	18	自分の殻に閉じこもっている
5	精神的に疲れている	19	愛することの意味が分からぬ
6	ネガティブなことばかり思い浮かぶ	20	片想いをしている
7	周囲の評価や人の目が気になる	21	失恋をして傷ついている
8	自分の決断や行動に自信が持てない	22	結婚したいのにできない
9	調子に乗りすぎている	23	イライラと怒りっぽくなっている
10	会社を辞めたい	24	肉体的に疲れているとき
11	成果がなかなか出ない	25	老化や衰えを感じている
12	大きなミスをしてしまった	26	人生を楽しめていない
13	アイディアがなかなか浮かばない	27	お金がない
14	重要な仕事を任された	28	運が悪いと感じている

^{*1} Yahoo! 知恵袋データ（第3版） | 国立情報学研究所

^{*2} インパクト（2011）『生きる力がわいてくる名言・座右の銘1500』ナガオカ文庫

3.2.2 学習用の悩み文の収集

ここでは、人間が抱く代表的な悩みを抽出するために、Yahoo!知恵袋の悩みカテゴリに投稿された質問のクラスタリングを行う。Yahoo!知恵袋の各悩みカテゴリに投稿された悩みはその内容に偏りが見られる。潜在的な悩みの種類に対してまんべんなくデータをつくるために、クラスタ数を指定して機械的にクラスタリングを行った。

Yahoo!知恵袋には複数のカテゴリが存在するが、悩みに限定するため、単に知識を問うような質問文が含まれるカテゴリは省き、悩みに関する質問文を使用した。具体的に悩みに関する質問文は以下の条件で抽出した。

- カテゴリに「悩み」を含むもの
- カテゴリに「健康、美容とファッション、性の悩み、相談」を含むもの

次に、悩みに関する質問文（以下、悩み文とする。）を計算可能にするために Sentence-BERT[26] の事前学習済みモデルを用いて、768 次元のベクトル表現を得た。意味内容が近い悩み文ごとに分類するため、悩み文のベクトルに対して k-means 法を用いることで悩み文を 100 個のクラスタに分類した。クラスタに分類する際のベクトル間の距離の計算にはコサイン類似度を用いた。

データ数が多く、すべての悩み文をクラウドソーシングでラベル付けすることは困難なため、各クラスタから典型的な悩み文を抽出した。典型的な悩み文の抽出は次の手順を行った。まず、クラスタ内にある悩み文の 768 次元のベクトルを取得し、すべてのベクトル間の類似度を計算した。類似度の計算にはコサイン類似度を用いた。次に LexRank を適用して、クラスタ内での悩み文の重要度を計算した。LexRank は、文章群の中で多くの文章と似ている文章を重要な文章であると定義して重要度を計算するアルゴリズムである [27]。悩み文をノードとし、悩み文同士のコサイン類似度をエッジとしてグラフ構造を作成した。各クラスタから、LexRank の値が高く、文書長が 100~300 字程度の悩み文を上位 50 件取得した。クラスタ内に悩み文が 50 件含まれていないものが存在したため、100 クラスタから計 4487 悩み文を取得した。

3.2.3 悩みタイプラベルアノテーションのためのクラウドソーシング

ここでは、クラウドソーシングによる悩みタイプのラベルづけについて説明する。クラウドソーシングはランサーズ^{*3}を用いた。1タスクにつき、報酬として16円支払った。タスクはクラスタリングされた悩み文をランダムで表示し、該当する悩みタイプを回答するように依頼した。具体的には、「以下の文章を読み、文章の書き手が抱えている悩みの種類を『悩みの種類』から選んでください（複数選択可能）。」とし、チェックボックスを選択するようになっている。悩みタイプは「悩みでない」場合を除いて複数回答できるようにした。1つの悩み文あたり最低5人にラベルづけを行ってもらい、22500回答を得た。

その結果集まったデータを図 3.3 に示す。横軸が表 3.1 の悩みタイプと対応している。縦軸が半数以上のワーカーがラベルづけした悩み文の数を示している。

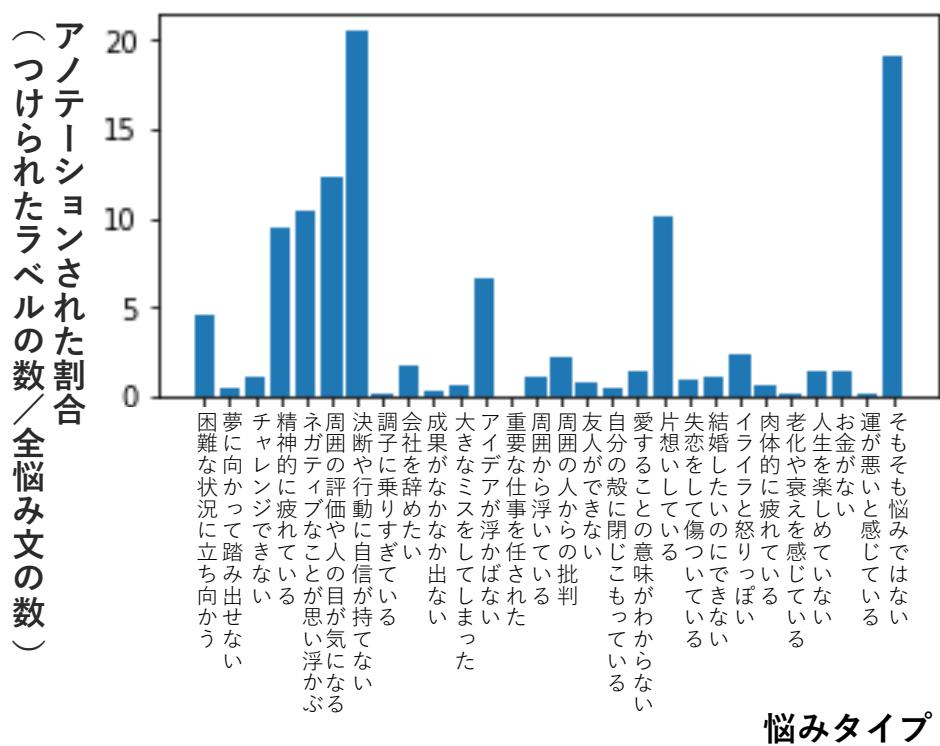


図 3.3 クラウドソーシングによる悩みタイプの分布結果（横軸が悩みタイプ、縦軸がアノテーションされた割合を示す。）

*3 Lancers | <https://www.lancers.jp/>

3.2.4 学習

分類は、多クラス分類のマルチラベル問題として扱った。半数以上のワーカーがラベルづけしたペアをある悩み文の悩みタイプラベルとして扱った。また、ラベルづけされた件数が 50 件未満の悩みタイプラベルは頻出しない悩みとみなしはから省いた。その結果、以下の 14 個の悩みタイプを使用した。

- 困難な状況に立ち向かう必要がある
- 精神的に疲れている
- ネガティブなことばかり思い浮かぶ
- 周囲の評価や人の目が気になる
- 自分の決断や行動に自信が持てない
- 会社を辞めたい
- アイディアがなかなか浮かばない
- 周囲から浮いていると感じる
- 周囲の人から批判を受けている
- 愛することの意味が分からない
- 片想いをしている
- イライラと怒りっぽくなっている
- 人生を楽しめていない
- お金がない

クラウドソーシングで収集した悩み文と悩みタイプ 4487 ペアを追加データとして BERT の事前学習モデルで学習を行った。任意の悩み文に対して 14 個のラベルを、One-hot エンコーディングで表現した。実装は、Simple-Transformers^{*4}パッケージを用いた。BERT の事前学習モデルには、東北大学の乾研究室が Hugging Face で公開している日本語の学習モデル^{*5}を使用した。悩みタイプラベルごとにデータの偏りがあるため学習の際には重みづけを行っている。重みには全データに対する各悩みタイプ比率の逆数を用いた。学習の際のエポック数は 3 とした。

^{*4} SimpleTransformers | <https://simpletransformers.ai/>

^{*5} <https://huggingface.co/cl-tohoku/bert-base-japanese-whole-word-masking>

表 3.2 分類器の評価結果

評価指標	分類方法		
	BERT	分布	ランダム
LRAP	0.78	0.70	0.48
適合率	0.19	0.06	0.06
再現率	0.59	0.06	0.50
F 値	0.28	0.06	0.10

3.2.5 評価

5分割交差検証を行い、悩みタイプの分類性能の評価を行った。評価指標には、LRAP (Label ranking average precision) [28]、適合率 (マクロ平均)、再現率 (マクロ平均)、F 値 (マクロ平均) を用いた。LRAP は多ラベル分類の評価指標のひとつで、予測確率のより高いラベルが実際に正解ラベルであるほどスコアが高くなる指標である。分類する悩み文の数を $n_{samples}$ 、ラベルの種類数を n_{labels} 、ある悩み文に対する真のラベルの割り当てを 0 もしくは 1 で表現した行列を $y \in \{0, 1\}^{n_{samples} \times n_{labels}}$ 、ラベル割り当ての予測確率の行列を $\hat{f} \in R^{n_{samples} \times n_{labels}}$ とする。このとき、LRAP は以下の式で定義される。

$$LRAP(y, \hat{f}) = \frac{1}{n_{samples}} \sum_{i=0}^{n_{samples}-1} \frac{1}{\|y_i\|_0} \sum_{j:y_{ij}=1} \frac{Positive_{ij}}{rank_{ij}} \quad (3.5)$$

$$\text{where } Positive_{ij} = |\{k : y_{ij} = 1, \hat{f}_{ik} \geq \hat{f}_{ij}\}|, \quad (3.6)$$

$$rank_{ij} = |\{k : \hat{f}_{ik} \geq \hat{f}_{ij}\}| \quad (3.7)$$

LRAP は 0 から 1 の範囲を取り、1 に近づくほど分類器の性能が高いと評価される。比較手法としてラベルの判定に、アノテーションされた割合を使用 (分布) と 50 % の確率を使用 (ランダム) を用意した。評価結果を表 3.2 に示す。

作成した分類器に訓練データ以外の Yahoo! 知恵袋の悩み文をいくつか入力し、どの悩みタイプに分類されるかを予測した。予測結果の具体例を表 3.3 に示す。

表 3.3 任意の悩み文に対する悩みタイプの予測結果

悩み文	悩みタイプ
中3です。今脈ありっぽい好きな男の子がいます。失敗はしたくないので相手から告白してほしいと思っているのですがどうやったら相手から告白してくるでしょうか	自分の決断や行動に自身が持てない、愛することの意味がわからない、片想いしている
緊張しやすいんでしょうか、仕事中なんで緊張してしまうんでしょうか。話が苦手な人は大勢いますが、なんか普通に心が毎日人の緊張が伝わって乱れてしまいます。私にアドバイスありますか？気にしなくていいよは苛立ちを覚えるので、どう意識というか持論に逃げたらいいと思いますか？	ネガティブなことばかり思い浮かぶ、周囲の評価や人の目が気になる

3.3 悩みタイプから想起される名言のスコアリング

本節では、悩みタイプに対応する名言のスコアリング方法について述べる。当該スコアリング手法は、式(4)における $Pr(m|c)$ の計算に用いられる。

3.3.1 データセット

悩みタイプラベルは、分類器構築に使用した以下の 14 個を使用した。

- 困難な状況に立ち向かう必要がある
- 精神的に疲れている
- ネガティブなことばかり思い浮かぶ
- 周囲の評価や人の目が気になる
- 自分の決断や行動に自信が持てない
- 会社を辞めたい
- アイディアがなかなか浮かばない
- 周囲から浮いていると感じる
- 周囲の人から批判を受けている
- 愛することの意味が分からぬ
- 片想いをしている
- イライラと怒りっぽくなっている
- 人生を楽しめていない
- お金がない

名言データは、「名言・座右の銘 1500」から引用した。28 個ある見出しの先頭から 10 件ずつ名言を抽出し、計 280 個の名言を使用した。

3.3.2 名言スコアリングのためのクラウドソーシング

ここでは、任意の悩みタイプに対して各名言が心に響くかを評価するクラウドソーシングについて説明する。クラウドソーシングはランサーズ^{*6}を用いた。1タスクにつき、報酬として 22 円支払った。タスクは悩みタイプ 1 つと名言 1 つのペアを表示し、心に響く

^{*6} Lancers | <https://www.lancers.jp/>

かどうかを 5 段階のリッカード尺度で回答するものである。選択肢は、「1: 心に響く」「2: やや心に響く」「3: どちらともいえない」「4: あまり心に響かない」「5: 心に響かない」とした。1 つのペアあたり最低 10 件の評価を行ってもらい、39887 件の回答を得た。

3.3.3 悩みタイプに対する名言のスコア

リッカード尺度の「心に響く：5 点」～「心に響かない：1 点」とし、悩みタイプ c に対する名言 m のワーカーの評価値の平均点を $Pr(m|c)$ とする。心に響くスコアの範囲は 1 ～5 をとり、全スコアの平均値は 2.63 であった。名言スコアリングの結果の一部は巻末の付録 A に掲載した。

3.4 仮説

本研究では、「悩みに応じて心に響く名言を検索するにはどうしたらよいか」というリサーチクエスチョンに対して、「心の状態を表す悩みタイプを設定し、複合的に悩みタイプを組み合わせる検索エンジンである人工天啓」を提案した。本稿では、人工天啓の有効性について以下 2 つの仮説を検証する。

- H1** 悩みタイプを設定することは心に響く名言を検索するうえで有効である。
- H2** 悩みを複合的に表現することは、単一的に表現するよりも心に響く名言を検索するうえで有効である。

第 4 章

評価実験

Proverbs are always platitudes until you have personally experienced the truth of them.

– 格言というのは、その真実を個人的に経験するまでは、いつでも詰まらぬ決まり文句である。

Aldous Huxley

本章では、人工天啓の検索性能を分析するために行った評価実験について述べる。

4.1 手順

まず評価者として、静岡大学浜松キャンパスの学部生および大学院生 7 人（男性 6 人、女性 1 人）を募集した。評価者には悩み文に対して名言が心に響くかを評価するタスクを依頼した。実際にタスクで使用した説明文を以下に記す。

このタスクでは計 20 種類の悩み（文）に対して、様々な名言がリストとして提示されます。もしあなたが提示された悩みを持っているとしたときに、提示された名言がどの程度心に響くかを 5 段階で評価してください。

選択肢は、5 段階のリッカード尺度（「5: 心に響く」「4: やや心に響く」「3: どちらともいえない」「2: あまり心に響かない」「1: 心に響かない」）とした。評価者には、悩み文と

名言のリストが載った Google スプレッドシートを配布し、選択肢の数字で回答するよう依頼した。

4.2 評価用データ

本節では、実験で使用した悩み文と名言データについて述べる。悩み文は hasunoha.jp^{*1}の投稿を使用した。hasunoha.jp は、仏僧が悩みに答える Q&A サイトである。ここに投稿される悩みは様々な種類のものがあり、悩みを投稿する人の属性も様々である。また、解決策を求めるよりも、考え方を変えて心を軽くしたいというような悩みであることが多い。以上の点から、人工天啓が対象にしている悩みであると考え、このサイトの投稿を利用した。

hasunoha.jp には「生き方・心構え」「恋愛相談・人間関係」「仏教・お坊さん」という大カテゴリが 10 個存在し、その中の小カテゴリがいくつかある。今回の実験では、大カテゴリ「生き方・心構え」の小カテゴリを先頭から 10 個用いた（「仏教における慈悲」は除いた）。実際のカテゴリを下に示す。

- 煩悩
- 他人・周りと自分を比べてしまう
- 寂しい
- 頑張れない・頑張って報われるか
- ストレスを解消するには
- 生きること・生きるとは
- 人を信用できない・信じられない
- 他人の目・評価・顔色を気にする
- 気持ちを切り替えたい
- 理不尽・納得できない・ひどいこと

各カテゴリから悩み文を選択する条件は、掲載順に文書長が 200~300 字の文章とした。また、悩み文をシステムに入力する際には改行を消し、句点をつける処理を行った。10 個のカテゴリから 2 文ずつ選択し、計 20 個の悩み文を引用した。引用した悩み文は巻末の付録 B に掲載した。

名言は次節で説明する 3 つの手法（提案手法、比較手法 2 つ）でランキングした上位 30

^{*1} <https://hasunoha.jp/>

件を使用した。3つの手法で出力された名言には被りがあるため、1つの悩み文あたり64～80個の名言が選択されている。

悩み文20個に対してそれぞれ70個程度の名言があるため、評価する名言と悩み文のペアは合計で1429個である。「心に響く」は人によって捉え方が異なる可能性がある。悩み文や名言ごとに評価軸が揺れることを防ぐために、1人評価者が悩み文と名言のペア1429個すべての評価を行った。7人の評価者がいるため、回答は10003件集まった。

4.3 比較手法

比較手法は2つ用意する。1つは悩み文と名言の類似度をランキングのスコアとする手法である。これは先行研究である WEALABLEWISDOM[21]で用いられている、問い合わせと名言の類似度を利用するというアイデアを悩み文と名言の検索に取り入れたものである。**H1** の人工天啓が提案する悩みタイプを設定することの有効性を検証するために用意している。

ユーザから入力される悩み文を t 、名言を m 、ベクトル化された悩み文を \mathbf{v}_t 、ベクトル化された名言を \mathbf{v}_m としたとき、この手法のランキング関数 $rank_{cos}$ の定義は以下の通りである。

$$rank_{cos}(t, m) = \frac{\mathbf{v}_t \cdot \mathbf{v}_m}{|\mathbf{v}_t| |\mathbf{v}_m|} \quad (4.1)$$

実装方法は、悩み文と名言は Sentence-BERT[26]でベクトル化し、類似度の計算にはコサイン類似度を用いる。

もう1つは単一の悩みタイプから推定する手法を用いる。これは**H2** の人工天啓が提案する悩みタイプを複合的に組み合わせることの有効性を検証するために用意している。

ユーザから入力される悩み文を t 、名言を m としたとき、この手法のランキング関数 $rank_{single}$ の定義は以下の通りである。

$$rank_{single}(t, m) = Pr(m|c') \quad (4.2)$$

$$c' = \arg \max_c Pr(c|t) \quad (4.3)$$

$Pr(c|t)$ は、提案手法と同様に分類器が出力した悩み文 t の悩みタイプ c の分類確率である。 $Pr(m|c')$ は、分類確率が最も高い悩みタイプ c' に対応する名言 m の確率を意味する。

4.4 評価指標

名言ランキングの精度評価には既存の情報検索評価指標を用いる。具体的には、P@k (Precision@k) と nDCG (normalized discounted cumulative gain) [29] を用いる。P@k は二値適合性を用いる。二値適合性は、7人の評価者の回答を悩み文と名言ペアごとに平均した値の3以上を正解、3未満の値を不正解とした。

nDCG は多値適合性を用いる。多値適合性は、7人の評価者の回答を悩み文と名言ペアごとの平均した値を小数第1位で四捨五入したものを用いた。各指標の定義は以下の通りである。評価用悩み文の集合を $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}$, 悩み文 q の正解とされた名言の集合を $I(q)$, 各手法のランキングから評価対象にする名言の数を k , 悩み文 q のとき, で上位 k 件の名言の集合を $M(q, k)$ としたとき, P@k は以下の式で定義される。

$$P@k = \frac{|M(q, k) \wedge I(q)|}{k} \quad (4.4)$$

評価用悩み文の集合を $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}$, 検索された名言の順位を r , 検索結果数の上限を r_{max} , 悩み文 q で検索された結果の第 r 位の心に響くスコアを $s(q, r)$ としたとき, nDCG は以下の式で定義される。

$$nDCG = \frac{\sum_{r=1}^{r_{max}} \frac{s(q, r)}{\log(r+1)}}{\sum_{r=1}^{r_{max}} \frac{5}{\log(r+1)}} \quad (4.5)$$

各指標の計算には PyNTCIREVAL パッケージ^{*2}を用いた。

^{*2} PyNTCIREVAL | <https://github.com/mpkato/pyNTCIREVAL>

第 5 章

結果

*Do not say a little in many words
but a great deal in a few.*

– 多くの言葉で少しを語るのではなく、
少しの言葉で多くを語りなさい.

Pythagoras

本章では 4 章で行った評価実験の結果について述べる。評価に使用した悩み文ごとの正解名言の割合を表 5.1 に示す。ランキング対象となる名言リストにおける正解名言の割合を悩みカテゴリごとにみると、悩み文 4 が属する「他人・周りと自分を比べてしまう」が大きく、悩み文 20 が属する「理不尽・納得できない・ひどいこと」が小さかった。

次節から、4 章で説明した評価指標 ($P@k$, nDCG) の結果を述べる。最後に、nDCG の結果をもとにケーススタディを行う。

5.1 適合率

今回の実験では、 k の値を 5, 10, 20 とした。悩み文ごとの評価値およびそれらを平均した値を表 5.1 に示す。適合率は、提案手法 > 比較手法 2 > 比較手法 1 の順で高いと予想していた。平均値をみると、 $P@5$, $P@10$, $P@20$ いずれも提案手法 > 比較手法 2 > 比較手法 1 の順で値が高かった。しかし、悩み文ごとに $P@k$ の値が大きく異なり、比較手法 2 の値が最も高いものが提案手法と同量に存在している。悩み文 20 はどの手法においても値が小さかった。

表 5.1 悪み文ごとの正解の割合, P @ k の評価値. (なお, 正解の割合とは名言リストにおける真の正解の割合を意味する.)

悪み文	悪みカテゴリ	正解の割合	P@5			P@10			P@20			
			提案	比較 1	比較 2	提案	比較 1	比較 2	提案	比較 1	比較 2	
1	煩惱	0.35	0.80	0.40	0.20	0.70	0.30	0.10	0.80	0.20	0.25	
2	煩惱	0.37	0.80	0.00	0.80	0.60	0.00	0.80	0.60	0.15	0.70	
3	他人・周りと自分を比べてしまう	0.55	0.60	0.40	1.00	0.70	0.30	0.80	0.75	0.20	0.80	
4	他人・周りと自分を比べてしまう	0.65	0.80	0.60	0.40	0.80	0.40	0.60	0.80	0.45	0.70	
5	寂しい	0.40	0.40	0.20	0.40	0.70	0.30	0.70	0.70	0.25	0.65	
6	寂しい	0.41	0.40	0.60	0.20	0.50	0.40	0.20	0.60	0.35	0.40	
7	頑張れない・頑張って報われるか	0.59	0.80	0.20	0.80	0.90	0.20	0.90	0.85	0.35	0.80	
8	頑張れない・頑張って報われるか	0.44	0.60	0.00	0.40	0.50	0.00	0.50	0.65	0.25	0.45	
9	ストレスを解消するには	0.26	0.40	0.20	0.60	0.50	0.10	0.60	0.35	0.15	0.35	
10	ストレスを解消するには	0.21	0.20	0.00	0.40	0.30	0.10	0.30	0.30	0.05	0.30	
11	生きること・生きるとは	0.21	0.40	0.00	0.40	0.30	0.00	0.30	0.25	0.00	0.50	
12	生きること・生きるとは	0.29	0.20	0.20	0.20	0.50	0.30	0.30	0.40	0.25	0.45	
13	人を信用できない・信じられない	0.20	0.40	0.00	0.40	0.40	0.10	0.50	0.25	0.05	0.35	
14	人を信用できない・信じられない	0.16	0.40	0.00	0.40	0.20	0.00	0.20	0.20	0.05	0.30	
15	他人の目・評価・顔色を気にする	0.52	0.60	0.20	0.60	0.60	0.10	0.70	0.75	0.20	0.75	
16	他人の目・評価・顔色を気にする	0.50	1.00	0.20	0.60	0.70	0.30	0.60	0.65	0.30	0.65	
17	気持ちを切り替えたい	0.39	0.40	0.20	0.60	0.60	0.50	0.50	0.60	0.35	0.50	
18	気持ちを切り替えたい	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.30	0.45	0.30	0.30	0.50	
19	理不尽・納得できない・ひどいこと	0.19	0.00	0.20	0.60	0.10	0.20	0.50	0.15	0.10	0.40	
20	理不尽・納得できない・ひどいこと	0.09	0.20	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.15	0.00	0.05	
		平均	0.36	0.49	0.20	0.47	0.51	0.21	0.47	0.51	0.20	0.49

5.2 nDCG

P@k と同様に、悩み文ごとの評価値およびそれらを平均した値を表 3.2 に示す。次節では、これらの値をもとにケーススタディを行う。評価値は、提案手法 > 比較手法 2 > 比較手法 1 の順で高いと予想していた。実際の結果は、平均値をみると、比較手法 2 > 提案手法 > 比較手法 1 の順で評価値が高かった。しかし、提案手法と比較手法 2 はかなり近い値を示した。P@k が二値適合性に対して、nDCG は多値適合性を用いてるが、悩み文ごとの評価値の傾向は概ね同様であった。例えば、提案手法は悩み文 1, 4, 7, 20 が高かった。比較手法 1 は悩み文 4, 6, 18 が高かった。比較手法 2 は悩み文 3, 4, 9, 13, 14, 19 が高かった。

提案手法と比較手法 2 の nDCG スコアの差は、悩み文 19 が最も大きく、評価値は提案手法より比較手法 2 のほうが高かった。これに対して、評価値が比較手法 2 より提案手法のほうが高い悩み文の中では、悩み文 1 が最も差が大きかった。

表 5.2 悩み文ごとの nDCG の評価値. (各悩み文で最も大きいスコアを太字で表す.)

悩み文	悩みカテゴリ	提案	比較 1	比較 2
1	煩惱	0.84	0.60	0.67
2	煩惱	0.78	0.59	0.79
3	他人・周りと自分を比べてしまう	0.83	0.67	0.84
4	他人・周りと自分を比べてしまう	0.87	0.76	0.87
5	寂しい	0.76	0.64	0.75
6	寂しい	0.70	0.69	0.67
7	頑張れない・頑張って報われるか	0.79	0.58	0.76
8	頑張れない・頑張って報われるか	0.73	0.51	0.72
9	ストレスを解消するには	0.84	0.67	0.86
10	ストレスを解消するには	0.74	0.58	0.76
11	生きること・生きるとは	0.72	0.54	0.72
12	生きること・生きるとは	0.70	0.66	0.67
13	人を信用できない・信じられない	0.82	0.62	0.88
14	人を信用できない・信じられない	0.77	0.68	0.86
15	他人の目・評価・顔色を気にする	0.77	0.57	0.75
16	他人の目・評価・顔色を気にする	0.77	0.69	0.77
17	気持ちを切り替えたい	0.70	0.52	0.70
18	気持ちを切り替えたい	0.71	0.68	0.74
19	理不尽・納得できない・ひどいこと	0.62	0.63	0.83
20	理不尽・納得できない・ひどいこと	0.79	0.63	0.79
	平均	0.76	0.63	0.77

5.3 ケーススタディ

この節では、それぞれの手法が上手く機能する場合としない場合を分析するためにケーススタディを行う。提案手法と比較手法 2 はどちらも同程度に評価値が高かった。しかし、P@k, nDCG@10 いずれも、悩み文ごとに評価値の大小が大きく異なったため、それぞれが上手く機能する場合を事例として扱う。これについては、nDCG@10 の値に大きく差がある悩み文を取り上げる。また、提案手法と比較手法 2 に差がない悩み文についても取り扱う。一方で、手法が上手く機能しない場合を分析するのは、P@5 の 3 手法の平均が最も低かった悩み文を取り上げる。具体的には、下記の 4 つの事例に着目して分析を行う。

1. 提案手法が顕著に機能を発揮した事例（悩み文 20 個のうち、nDCG@10 の値が提案手法のほうが比較手法 2 より高く、それらの差が最も大きかった悩み文）
2. 比較手法 2 が顕著に機能を発揮した事例（悩み文 20 個のうち、nDCG@10 の値が比較手法 2 のほうが提案手法より高く、それらの差が最も大きかった悩み文）
3. 提案手法と比較手法 2 が同程度に機能した事例（nDCG@10 の値が提案手法と比較手法 2 で差がない悩み文）
4. 3 つの手法がいずれも上手く機能しなかった事例（悩み文 20 個のうち、P@5 の 3 手法の平均が最も低かった悩み文）

悩み文の文章、検索結果、悩みタイプの判定結果をそれぞれ示す。検索結果の各名言の後ろの括弧内には、7 人評価者の回答を平均した値を適合スコアとして記す。太字は「正解: 心に響く」とされた値である。なお、悩みタイプの判定結果は、分類器の分類確率が 0.5 以上のものであり、提案手法のランキング関数には 14 個の悩みタイプすべての分類確率が使用されている。

5.3.1 提案手法が顕著に機能を発揮した事例

提案手法が顕著に機能を発揮した悩み文 1 について結果を示す。以下が悩み文本文である。

何かが好き、もっと欲しい、もっとこうしたい、あなりたい、というような気持ちは「欲」という煩惱だと思いますが、こういった気持ちが全く何も無くなる時があります。「欲」がなくなった状態とは、仏教的には良い状態なのではと思うのですが、そういう境地の時は何かに執着している時以上に生きるのが辛いと感じます。何もやりたい事も無く、求めるものも無いと無気力になり、なぜ生きているのかと言う事を、より考えてしまいます。欲を無くし、ただ辛い世の中だと思いながら生きるのは正しい生き方なのでしょうか。私は今、何を求めていいのか何がしたいかもわからぬないです。それもまた別の煩惱と言うのかもしれません。

この悩みはやりたいこともなく、無気力になっていて生きる意味がわからないときの悩みである。この悩み文に対する名言の検索結果上位 5 件を表 5.3 に示す。

悩み文 1 の引用元でのカテゴリは「煩惱」である。分類器が出力した悩みタイプは以下の通りである。最も高い確率を出力した悩みタイプを太字で示す。

- 精神的に疲れている
- 愛することの意味が分からない
- 片想いをしている

表 5.3 悩み文 1「やりたいこともなく、無気力になっていて生きる意味がわからないとき」の検索結果上位 5 件。（各名言の後ろの括弧内は、7 人評価者の回答を平均した値、太字は「正解：心に響く」とされた値を示す。）

順位	提案手法	比較手法 1 (rank_{\cos})	比較手法 2 ($\text{rank}_{\text{single}}$)
1	大切なのは、自分のしたいことを自分で知っていることだよ by トーベ・ヤンソン (4.29)	恋と戦争には、あらゆる戦術が許される。 by ジョン・フレッチャー (1.86)	短い人生の中で、最も楽しいことは、自分の心の波長と合う人の出会いです。 by 稲盛和夫 (2.71)
2	自分の前に敵がいっぱいあらわれたときは振り返って見よ。味方がいっぱいいるものだ。 by 生田長江 (2.00)	臆病は伝染するものだ。 by R·L·スティーヴンソン (2.29)	長続きするたった一つの愛は片思い by 映画『ウディ・アレンの影と霧』(1.57)
3	疲れた人は、しばし路傍の草に腰をおろして、道行く人を眺めるがよい。人は決してそう遠くへは行くまい。 by イワン・ツルゲーネフ (3.71)	転んだときはいつも何か拾え。 by オズワルド・アベリー (3.29)	何事も経験してみるまでわからない。諺も、人生で経験してみるまでは諺にならない。 by ジョン・キーツ (4.29)
4	自分探しの旅に出かけても見つかるわけがない。自分が変わらなければ、どこに行っても一緒だ。 by 宮藤官九郎 (4.14)	討論は男性的、会話は女性的。 by ブロンソン・オルコット (1.86)	男は魅力を感じた女を愛するが、女は愛する男に魅力を感じていく。 by スティーブン・ソダーバーグ (2.57)
5	何事も経験してみるまでわからない。諺も、人生で経験してみるまでは諺にならない。 by ジョン・キーツ (4.29)	前へ！これがすべての原点。 by 北島忠治 (3.00)	愛しちゃいないとおっしゃるが そんならそれでかまいませぬ あなたの顔さえ見ていりやあ だれよりうれしくなるんです。 by ハインリッヒ・ハイネ (2.43)

5.3.2 比較手法 2 が顕著に機能を発揮した事例

比較手法 2 が顕著に機能を発揮した悩み文 19 について結果を示す。以下が悩み文本文である。

ほぼ愚痴で申し訳ないのですが、先日買い物帰りに自転車で横断歩道を曲がったところ直進してきたバイク（大型二輪）に暴言を吐かれました（内容は記憶が薄れてしまい思い出せないのですが「バーーカ！！」と言われたことだけ覚えています）。私は普通に曲がっただけですし（見通しはいいです），猛スピードで直進してきたのはあちらなので暴言を吐かれる覚えは無いのですがさすがにムカつきました。暴言を受け取りたくないで踏ん張っているのですが、難しいです。何か気持ちをスッキリさせるお言葉を頂けないでしょうか？

この悩みは、自身に非はないが、暴言を吐かれてイライラしたときの悩みである。この悩み文に対する名言の検索結果上位 5 件を表 5.4 に示す。

悩み文 19 の引用元でのカテゴリは「理不尽・納得できない・ひどいこと」である。分類器が出力した悩みタイプは以下の通りである。最も高い確率を出力した悩みタイプを太字で示す。

- 周囲の評価や人の目が気になる
- イライラと怒りっぽくなっている

表 5.4 悩み文 19 「自身に非はないが、暴言を吐かれてイララしたとき」の検索結果上位 5 件。（各名言の後ろの括弧内は、7 人評価者の回答を平均した値、太字は「正解：心に響く」とされた値を示す。）※×××は公序良俗に反する記述のため省略。

順位	提案手法	比較手法 1 (rank_{cos})	比較手法 2 ($\text{rank}_{\text{single}}$)
1	自分の前に敵がいっぱいあらわれたときは振り返って見よ。味方がいっぱいいるものだ。 by 生田長江 (2.43)	何を笑うかによつて、その人柄がわかる。 by マルセル・パニヨル (3.14)	怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (2.71)
2	間違っていたと認めるのは、なんら恥ではない。それは言い換えれば、今日は昨日よりも賢くなつたということなのだから。 by アレキサンダー・ポープ (2.00)	給料をもらって働くか、働いてから給料をもらうか。 by 松井道夫 (1.86)	怒りは無謀をもってはじまり、後悔をもって終わる。 by ピタゴラス (2.57)
3	自由に生きても、忍耐で生きても、それほど文句を言われる量は変わらないと思う。だとしたら、自由に生きたほうが、自分のためになるのではないか。 by 大津秀一 (1.86)	×××は×××××ではなく、耳と耳の間で行う。 by 北村邦夫 (1.71)	憎しみはその心を抱くものの上に返ってくる。 by ベートーベン (3.29)
4	怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (2.71)	人間は想像できることならどんなことでも実現できる。 by ヘンリー・フォード (2.00)	人に対して感じるいらだちや不快感は、自分自身を理解するのに役立つことがある。 by カール・グスタフ・ユング (3.43)
5	急いでも仕方がない。寝ころんで待つのが第一だと思っています。 by 勝海舟 (1.86)	前へ！これがすべての原点。 by 北島忠治 (2.43)	人間関係はこちらの出方次第。あたかも鏡の前に立つようなもの。こちらが笑えば向こうも笑う。こちらがしかめ面をすれば相手も渋面になる。 by 邑井操 (3.57)

5.3.3 提案手法と比較手法 2 が同程度に機能した事例

提案手法と比較手法 2 が同程度に機能した悩み文 17 について結果を示す。以下が悩み文本文である。

気持ちを上手く切り替えられず、耳や胃腸も良くならず、塞ぎこんでばかりです。なんとか仕事には行っていますが、元気がないと周囲から心配されていて、それがかえって申し訳ないです。また、日中一人で塞ぎこんで考え過ぎたせいか、最近は過去の嫌な記憶や自責の念が次から次へと湧いておかしくなりそうです。もう疲れてしまいました。どうしてこんな状態になってしまったのか自分でも分からず、苦しいです。こんな私は生きていて意味があるのだろうかとずっと考えてしまいます。本当に孤独にさいなまれています。混乱しており、まとまっておりませんが、せめて心を平穩にできるようになりたいのです。

この悩みは気分が落ち込んでいて体調も優れない状況が続き、孤独や疲労を感じているときの悩みである。この悩み文に対する名言の検索結果上位 5 件を表 5.5 に示す。

悩み文 17 の引用元でのカテゴリは「気持ちを切り替えたい」である。分類器が出力した悩みタイプは以下の通りである。最も高い確率を出力した悩みタイプを太字で示す。

- 困難な状況に立ち向かう必要がある
- **精神的に疲れている**
- ネガティブなことばかり思い浮かぶ
- 周囲から浮いていると感じる
- 周囲の人から批判を受けている
- イライラと怒りっぽくなっている
- 人生を楽しめていない

表 5.5 悩み文 17 「気分が落ち込んでいて体調も優れない状況が続き、孤独や疲労を感じているとき」の検索結果上位 5 件。（各名言の後ろの括弧内は、7 人評価者の回答を平均した値、太字は「正解：心に響く」とされた値を示す。）

順位	提案手法	比較手法 1 (rank _{cos})	比較手法 2 (rank _{single})
1	自分の前に敵がいっぱいあらわれたときは振り返って見よ。味方がいっぱいいるものだ。 by 生田長江 (2.00)	恋と戦争には、あらゆる戦術が許される。 by ジョン・フレッチャー (1.43)	怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (3.29)
2	怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (3.29)	完全なる富は完全なる信念から生じなければならない。 by 渋沢栄一 (2.00)	人間関係はこちらの出方次第。あたかも鏡の前に立つようなもの。こちらが笑えば向こうも笑う。こちらがしかめ面をすれば相手も渋面になる。 by 邑井操 (2.57)
3	自由に生きても、忍耐で生きても、それほど文句を言われる量は変わらないと思う。だとしたら、自由に生きたほうが、自分のためになるのではないか。 by 大津秀一 (4.29)	討論は男性的、会話は女性的。 by ブロンソン・オルコット (1.57)	自分の前に敵がいっぱいあらわれたときは振り返って見よ。味方がいっぱいいるものだ。 by 生田長江 (2.00)
4	人から恨まれようが、憎まれようが、それで死ぬことはない。 by 近松門左衛門 (2.71)	目的を見つけよ。手段はついてくる。 by マハトマ・ガンジー (3.43)	疲れた人は、しばし路傍の草に腰をおろして、道行く人を眺めるがよい。人は決してそう遠くへは行くまい。 by イワン・ツルゲーネフ (3.14)
5	急いでも仕方がない。寝ころんで待つのが第一だと思っています。 by 勝海舟 (2.71)	結婚とは、男が自由を賭け、女が幸福を賭けるくじである。 by ヴィルジニー・デ・リュー (1.57)	自由に生きても、忍耐で生きても、それほど文句を言われる量は変わらないと思う。だとしたら、自由に生きたほうが、自分のためになるのではないか。 by 大津秀一 (4.29)

5.3.4 3つの手法がいずれも上手く機能しなかった事例

提案手法、比較手法1、比較手法2がいずれも上手く機能しなかった悩み文20について結果を示す。以下が悩み文本文である。

“正論”は正しいと思います。ただそれが何時でもどこでも正しいと私には思えません。確かにそれは正しくはあるけれどもそれはすれ違いざまに心を刺してるように聞こえたりします。それが私に当てはまって図星だから、認めたくないから、というのがあるのもわかっています。ただ人にはそれぞれバックボーンがあり正論が必ずしも正しいと思えないのも事実です。言われて「だって」「でも」って言おうとして全部飲み込みます。だって言つてることは正論だから。受け止めきれない、正論だけど正しいと私にはどうしても思えない。私はおかしいでしょうか。ズレてるのでしょうか。子供なのでしょうか。

この悩みは正論を頭では理解できても、気持ち的には納得できないときの悩みである。この悩み文に対する名言の検索結果上位5件を表5.6に示す。

悩み文20の引用元でのカテゴリは「理不尽・納得できない・ひどいこと」である。分類器が出力した悩みタイプは以下の通りである。最も高い確率を出力した悩みタイプを太字で示す。

- 精神的に疲れている
- ネガティブなことばかり思い浮かぶ
- イライラと怒りっぽくなっている

表 5.6 悩み文 20「正論を頭では理解できても、気持ち的には納得できないとき」の検索結果上位 5 件。（各名言の後ろの括弧内は、7 人評価者の回答を平均した値、太字は「正解：心に響く」とされた値を示す。）

順位	提案手法	比較手法 1 (rank_{cos})	比較手法 2 ($\text{rank}_{\text{single}}$)
1	自分の前に敵がいっぱいあらわれたときは振り返って見よ。味方がいっぱいいるものだ。 by 生田長江 (2.71)	給料をもらって働くか、働いてから給料をもらうか。 by 松井道夫 (2.14)	疲れた人は、しばし路傍の草に腰をおろして、道行く人を眺めるがよい。人は決してそう遠くへは行くまい。 by イワン・ツルゲーネフ (2.29)
2	怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (2.71)	金銭は肥料のようなものであって、ばら蒔かなければ役には立たない。 by フランシス・ベーコン (2.29)	怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (2.71)
3	自由に生きても、忍耐で生きても、それほど文句を言われる量は変わらないと思う。だとしたら、自由に生きたほうが、自分のためになるのではないか。 by 大津秀一 (3.14)	天才とは、蝶を追つて山頂に登っている少年である。 by ジョン・スタインベック (2.00)	人から恨まれようが、憎まれようが、それで死ぬことはない。 by 近松門左衛門 (2.71)
4	大切なのは、自分のしたいことを自分で知っていることだよ by トーベ・ヤンソン (1.86)	座ったままでは、時の砂浜に足跡は刻まれない by イギリスの格言 (1.86)	人生は近くで見ると悲劇だが、遠くから見れば喜劇である。 by チャップリン (2.57)
5	疲れた人は、しばし路傍の草に腰をおろして、道行く人を眺めるがよい。人は決してそう遠くへは行くまい。 by イワン・ツルゲーネフ (2.29)	臆病は伝染するものだ。 by R・L・スティーヴンソン (2.86)	大切なのは、自分のしたいことを自分で知っていることだよ by トーベ・ヤンソン (1.86)

第6章

考察

Kind hearts are the garden, kind thoughts are the roots, kind words are the blossoms, kind deeds are the fruit.

– 優しい心は庭であり、優しい思いは根であり、優しい言葉は花であり、優しい行いは果実である。

John Ruskin

本章では、5章の結果の解釈および仮説の検証、手法・実験の改善点、想定されるアプリケーションについて述べる。

6.1 仮説の検証

本研究では、「悩みに応じて心に響く名言を検索するにはどうしたらよいか」というリサーチクエスチョンに対して人工天啓を提案した。人工天啓は悩みの本質を表すような悩みタイプを複合的に組み合わせることで悩みを表現し、適切な名言を検索できるようにした検索エンジンである。本節では、人工天啓について、**H1**, **H2** の仮説の検証を行う。

H1 に関しては、既存の悩みと名言の文章の類似度から検索する方法（比較手法1）と悩みの背後にある悩みタイプを考慮する方法（提案手法、比較手法2）では、明らかに後者の方が適合率の平均値とnDCGの平均値が高かった（5.1節、5.2節）。悩みと名言の

文章の類似度から検索する方法（比較手法 1）の評価値が低かった理由として、悩みと名言の性質的な点で問題があったと考えられる。名言は悩みを要約したものではなく、悩みに対しての答えであるという性質を持っている。そこで、単に悩みと名言の文章の類似性を計算しても、名言が悩みに対する回答として妥当であるかは測れないと考えられる。

このように、類似しているかで判定するのではなく悩みタイプに落とし込むことは、適切な名言を検索するうえで有効であることが明らかになった。よって **H1** は支持されると考えられる。

H2 に関しては、潜在的な悩みタイプを考慮する方法（提案手法、比較手法 2）の中では、提案手法の方が高い性能を示すと予想していたものの、平均値ではほとんど差がみられなかった（5.2 節）。しかし、悩み文ごとに提案手法の方が高い場合と比較手法 2 の方が高い場合が異なった。提案手法と比較手法 2 の詳細は、次節で議論する。

6.2 提案手法と比較手法 2 が有効に機能する場合

本節では 5.3 節のケーススタディについて提案手法と比較手法 2 に絞って考察し、**H2** に関する議論を深める。

6.2.1 提案手法が顕著に機能を発揮した事例

表 5.3 の検索結果 1 位の名言をみると、提案手法は適合スコアが高く（適合スコア：4.29）、自分のしたいことを知っていることが大事であるというような名言が出力されており、悩み文 1 の本人の考え方を支持するようなものである。比較手法 2 の 1 位は適合スコアが低く（適合スコア：2.71）、悩みに対して全く別の角度から助言するような名言が出力されている。分類器が出力した悩みタイプ 3 つについては、悩み文から読解すると「精神的に疲れている」という悩みタイプは該当しているが、他の 2 つは該当していない（5.3.1 項）。比較手法 2 では「愛することの意味が分からぬ」のみを考慮しているので、適する名言が出力できていないと考えられる。

悩み文 1 は特定の場面での悩みではなく、人生全体に対しての達観した悩みである。このようなとき、单一の悩みと断定する比較手法 2 は、その判定が間違っていたときに全く異なる脈絡の名言を出力してしまう可能性がある。悩みが任意の悩みタイプである確率が低くとも、14 個の悩みタイプの中で最も高ければその悩みタイプであると判定してしまうからである。それに対して、提案手法は複合的な悩みを考慮するため、適した名言が検索できたと考えられる。

6.2.2 比較手法 2 が顕著に機能を発揮した事例

表 5.4 の提案手法をみると、5 個の名言は適合スコアがいずれも低かった。5 つとも文脈的には適していても、イライラしているという心情には当てはまらない名言であると考えられる。例えば、4 位は怒っているよりも笑っていた方が得であるという名言であり、文脈的には適しているが、本人の心情を煽るような名言だと思われる。比較手法 2 は、全体的に怒りの対処法について書かれている名言である点で、適している名言を出力できている。

分類器が出力した悩みタイプについて、悩み文から読解すると「イライラと怒りっぽくなっている」というのは該当しているが、「周囲の評価や人の目が気になる」はあまり該当していないと思われる（5.3.2 項）。それに対して、提案手法では該当していない悩みも考慮してしまうため、適する名言が検索できない可能性がある。

このように、悩み文 19 は具体的な場面を想定しており、イライラしているという本人の状況が文章に表れている。このような単一の悩みタイプが悩み文に適合しているとき、余分な悩みタイプが考慮されないので、提案手法に比べて比較手法 2 は適切な名言を検索できたと考えられる。

6.2.3 提案手法と比較手法 2 が同程度に機能した事例

悩み文 17 では、提案手法と比較手法 2 について等しい nDCG の値 ($DCG = 0.70$) を示している。P@5 の値をみると、提案手法 ($P@k = 0.40$) より比較手法 2 ($nDCG = 0.60$) のほうが高い。これは、多くの悩みタイプだと判定された場合は悩みタイプごとの分類確率の差ができず、悩みタイプに関係なく心に響く名言が出力されている可能性があることが理由として考えられる。

分類器は 7 つの悩みタイプを判定している（5.3.3 項）。悩み文から読解すると「精神的に疲れている」というの該当している。また「ネガティブなことばかり思い浮かぶ」「人生を楽しめていない」も該当しているものの、その他 3 つの悩みタイプは該当していないと思われる。

表 5.5 の出力された名言をみると、提案手法と比較手法 2 では、5 個中 3 個が同じ名言である。異なる方向性の名言が出力されている箇所として、提案手法の 4 位の名言「人から恨まれようが、憎まれようが、それで死ぬことはない。 by 近松門左衛門」と比較手法 2 の 3 位の名言「自分の前に敵がいっぱいあらわれたときは振り返って見よ。味方がいっ

ぱいいるものだ。 by 生田長江」が挙げられる。提案手法の方の名言は、周囲を気にせず自分の道を貫けという名言が出力されている。一方で、比較手法 2 の名言は、周りには味方がいるという名言が出力されている。これは、悩みタイプ分類における「周囲から浮いていると感じる」「周囲の人から批判を受けている」が影響を与えていたと考えられる(5.3.3 項)。

以上のケーススタディにより、提案手法は抽象的な悩みに強く、比較手法 2 は場面が具体的な悩みに強いと考えられる。また、提案手法は悩みが悩みタイプに該当しない悩みに対して比較的有効性が高く、比較手法 2 は多くの悩みタイプに該当してしまう悩みに対して有効性が高いことが示唆される。提案手法が具体的な悩みに弱い点に関しては、悩みタイプ分類器の推定確率の精度を向上させることで解決できると考えられる。さらに、提案手法は悩みタイプを誤判定した場合にもある程度心に響く名言を提示できるため、頑健性が高いと考えられる。よって H2 は概ね支持されたと考えられる。

6.3 悩みタイプ分類器の推定精度

悩みタイプ分類器を構築した際に、モデルの精度は検証している(3.2.5 項)。しかし、悩み文によっては、今回構築した分類器では推定できなかった可能性がある。実際に、悩み文 20 は適合率の評価値は低かった(5.1 節)。5.3.4 項の悩み文 20 のように、学習させた悩み文データから推定できる悩みタイプの分類に当てはまらないような悩みは推定できない可能性がある。

また、表 5.6 より、3 つの手法はどれも評価者が心に響くと回答していない名言が上位に出力されている。特に比較手法 1 は、5 件とも全く脈絡のない名言であると思われる。

改善策として、悩みタイプの重みづけの正確性向上のために学習のデータセットを増やす方法が考えられる。また、悩みタイプの推定確率がすべての悩みタイプにおいて低かった場合に、「どのような場面でそう思いましたか?」や「どんな気持ちかもっと詳しく教えてください.」のような対話をを行うことで、ユーザ自身に入力文章の推敲を行ってもらう方法が考えられる。

6.4 悩みタイプの設定方法

悩みタイプは名言集の見出しから、28 個を引用しクラウドソーシングで頻出しない悩みタイプを省くことで 14 個にした。しかし、14 個以外にも「夢に向かって一步踏み出すとき」や「大きなミスをしてしまったとき」のように悩みを分類するうえで有効な悩みタ

イプがある。例えば、以下の悩み文 7 は「夢に向かって一步踏み出すとき」に該当していると考えられる。

いま、正社員で務めつつ、夢だったクリエイターの勉強をしています。しかし、夢へ踏み出す時期が遅かったことへの後悔や、成果が出るのかの不安感、日が沈むのが早くなつて憂鬱な気持ちが湧き上がるようになり、孤独感や死ぬことへの不安感が止まらなくなっています。死んだら無になって、すべて無駄になるのではないか。自分が無くなるとはどういう事か。考えずにはいられません。頑張りたいのに、虚無感が出て何も行動できなくなります。不安に向き合うための術を知りたいです。

また、以下の悩み文 12 は「大きなミスをしてしまったとき」に該当していると考えられる。

過去の職場で大失敗をしてしまいました。何十年も前のことなのですが、してしまった当時から誰にも言ってなくだんだん心苦しくなり、先日そのアルバイト先に行って当時のことを説明し、謝罪して許してもらうことが出来ました。ですが、もしこのことで警察に捕まつたらどうしようと考えると怖くて仕方ありません。許しをもらえたので大丈夫だと思っていますが、心に不安という名のしこりが出来たままです。今後、生活していくときにどのような心構えをしていけばいいのでしょうか。

悩み文のデータ量を増やし、28 個の悩みタイプをすべて使うことでより詳細かつ汎用的な悩みの表現ができると考えられる。

また、悩みタイプを違う引用元から取ってくることも考えられる。今回の評価用悩み文の投稿サイトである hasunoha.jp のカテゴリは排他的かつ網羅的に悩みを分類していると思われる。このカテゴリを悩みタイプとして引用することで、より適切に悩みタイプを表現できる可能性がある。

6.5 名言の引用方法

今回は名言集の 1500 個の名言の中から 280 個を対象にした。表 5.1 の悩み文 20 の正解の割合をみると、0.09 となっている。これは、そもそも悩みに対応する名言が少ない可能性が考えられる。また、文脈には適していても心には響かなかった可能性も考えられる。これより、280 個の名言であらゆる悩みを補うのは難しいと考えられる。今後は名

言の数を増やすことを検討したい。また、本稿で使用した「名言・座右の銘 1500」から 1500 個の名言を分析し、人気のある名言を抽出するなどの方法で、名言の引用方法についても検討することも重要であると考える。

6.6 ランキング関数の改善

本稿で提案した人工天啓のランキング関数は、悩みの文章から悩みタイプを判定することで心に響く名言を検索できるようにした。しかし、名言が心に響くかは性格や感性、教養、培ってきた人生経験によるものが大きいと考えられる。そこで、悩みタイプだけではなく、年齢や性別、性格を考慮することで、より個人に適した名言が検索できると考えられる。

6.7 実験の改善

今回は静岡大学の学部生および大学院生（男性 6 人、女性 1 人）に実験を行った。しかし、悩み文や名言を理解し、共感することは、年齢や性別によって異なると考えられる。今後は様々な属性の評価者を集めた実験を行う必要がある。

また、今回は悩みの投稿者と評価者は別の人であり、悩みを抱えていた本人が名言を見て心に響くかは検証できていない。実際に悩みを投稿してもらい、それに対して名言が提示された場合に心に響くかを判定してもらうとより適切な評価ができると考えられる。

さらに、今回の実験では 2 つの点からタスクに大きな負荷があった可能性がある。1 つ目は心に響くかを 5 段階で評価するのが難しい点である。5 段階で評価することは、評価者間の尺度の捉え方の違いにも影響を与える。今後は 3 段階評価を用いることで実験の負荷を減らすことを行いたい。2 つ目は 1 人あたり 1429 件の悩み文と名言のペアを評価してもらった点である。今後は悩み文と名言のペアをランダムに分けることで 1 人あたりの負荷を減らすことを行いたい。

第 7 章

今後の展望

Words are the small change of thought.

– 言葉は、思考の小さな変化である。

Jules Renard

今回提案した人工天啓は様々なアプリケーションに実装することで、活用の幅が広がると考える。例えば、Yahoo 知恵袋や hasunoha.jp のような Q&A サイトに悩みが投稿されたとき、答えとして名言を提示することができる。1 章で述べたように、LINE や Slack などの会話アプリケーションのアカウントになることで、時間や場所を問わず気軽に悩み相談ができる。また、Google Home や Amazon Echo といったスマートスピーカーの機能として実装することで、一人暮らしの人やコロナ禍でなかなか人に会えない人が自宅にいながら悩み相談ができる。実際にメンタルヘルス支援のために、スマートスピーカーでの対話方法について調査している研究がある [30]。さらに、人工天啓の中の悩みタイプ分類器を使用することで、Twitter に投稿された文章から悩みタイプとして心の状態を推定し、記録することができる。Twitter では個人だけでなく、世の中の心の状態を可視化することができる可能性がある。そして、個人の投稿とタイムラインの投稿の悩みタイプの関係を分析することができると考えられる。

以降は、想定されるアプリケーションを 7 つ具体的に紹介する。図 7.1 は、7 つの具体例を悩みタイプ分類器の応用例と人工天啓の応用例を文字インターフェース、音声インターフェースに分類したものである。



図 7.1 想定されるアプリケーションの概要

7.1 悩みタイプ分類器の応用例

ここでは、悩みタイプ分類器が利用できる場面について想定する。

7.1.1 こころの状態記録日記

こころの状態記録日記はその名の通り、日記の文章から心の状態を記録する。図 7.2 は、こころの状態記録日記を 4 日間使用した際の画面イメージである。記録することは内省を促し、日々の行動の変化に繋げることができることが明らかになっている [31]。記録を通して正しい状態を知ることで、正しい対処法を選択することが可能になる。

7.1.2 Twitter 上の悩み分析

Twitter の悩み分析は Twitter の投稿を人工天啓に入力し、推定された悩みタイプを集計する。先行研究では Twitter の感情分析がいくつか行われている [32][33]。自身のフォロワー間、地域での限定などの様々な単位で分析することで世の中の状態を知るきっかけになると考えられる。図 7.3 は、フォロワー間で悩みタイプを集計した結果をワードクラウドによって可視化しているイメージである。

日付	今日の出来事	今日のこころ
2022/2/5	発表資料がなかなか上手く作れない。どうすればいいんだろう。モヤモヤする。	# 成果がなかなか出ない # アイデアが浮かばない
2022/2/7	明日の発表緊張する。人前に立つと何であんなに緊張するんだろう。よく聴衆をじやがいもかばぢやだと思えるとか言うけど、全然人間にしか見えない。早く明日が来て無事終わってほしいけど、もうちょっと後でもいい気もするな。最近パソコンから、すごい音なるけど大丈夫かな？明日急に壊れたらしたらどうしよう。いろいろ怖すぎる。夜真っ暗になると、色々考えちゃって、全然寝れない。	# 困難な状況に立ち向かう # ネガティブなことが思い浮かぶ # 周囲の評価や人の目が気になる
2022/2/8	発表が無事終わった！安心した！！一回休もう！！！	# 悩みではない！
2022/2/9	寝過ぎた。最近徹夜がしんどくなっている。	# 調子に乗りすぎている # 老化や衰えを感じている

図 7.2 こころの状態記録日記の画面イメージ

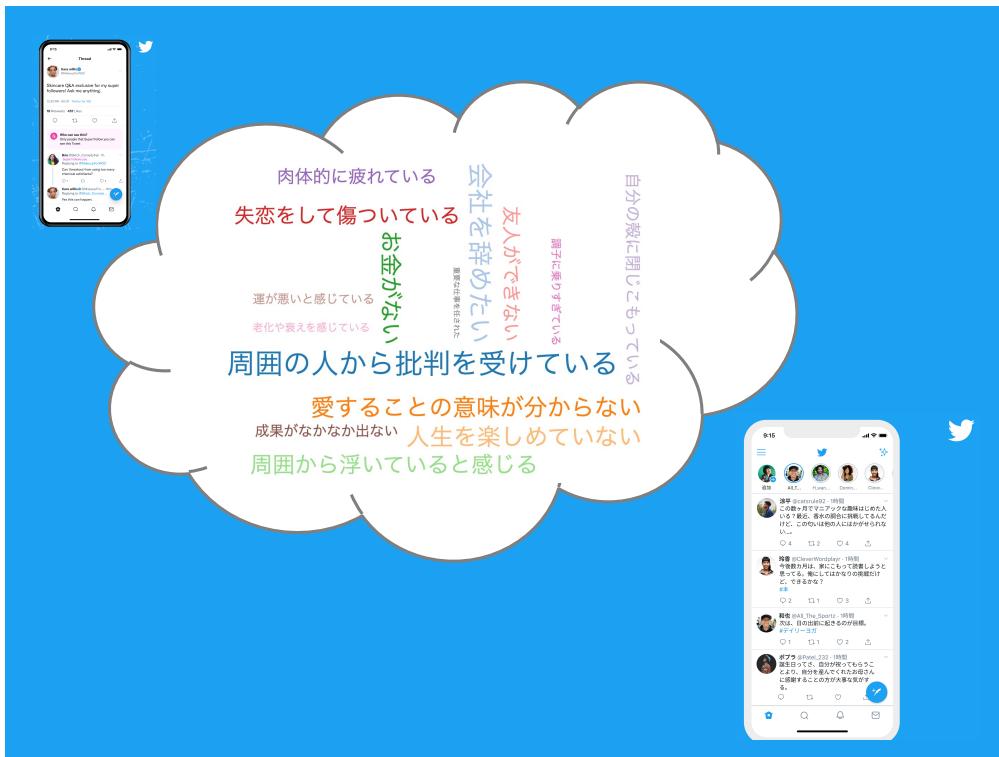


図 7.3 Twitter 上の悩み分析の可視化イメージ



図 7.4 人工天啓が答える Q&A サイトの画面イメージ

7.2 文字入力・出力を使用した例

ここでは、悩みをテキストで入力し、名言がテキストで出力される例を紹介する。

7.2.1 人工天啓が答える Q&A サイト

人工天啓が答える Q&A サイトは、悩みを質問として投稿すると名言が回答として返ってくる Q&A サイトである。図 7.4 は、Q&A サイトで悩みを質問し、人工天啓が名言を回答している画面イメージである。hasunoha^{*1}や大手小町^{*2}のように仏僧や有識者が個別に回答を提供するものは多く存在している。しかし、人間が回答を行うためすべての悩みに答えることやすぐに答えることが困難である。ここで提案するサイトでは、悩みに対して即時的に名言という回答を提供することができる。即時的に回答することの有効性は示されており [34]、既存のサイトではできなかったことができるようになっている。

^{*1} hasunoha | <https://hasunoha.jp/>

^{*2} 大手小町 | <https://otekomachi.yomiuri.co.jp/advice/>

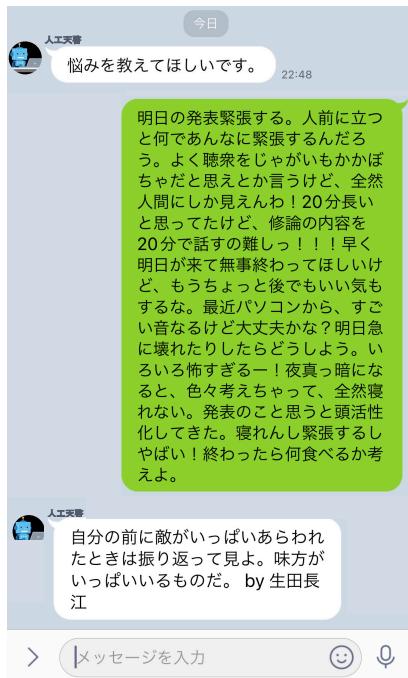


図 7.5 LINE bot の使用イメージ

7.2.2 LINE bot

近年、LINE bot はニュースの発信や問い合わせ対応など様々な場面で利用されている。会話アプリケーションの中でも LINE が一般的であることは、スマートフォンに表示装備されていることや日本の人口の約 7 割が利用しているという調査結果からも明らかである^{*3}。その LINE に人工天啓を実装することは手軽に悩み相談することを可能にする。また、チャットを利用して悩み相談できるサービスが存在している^{*4}。実際に、AI 会話エージェントのりんなに悩み相談する人が存在するという報告もされている^{*5}。このように悩み相談に LINE を利用することは有効であり、人工天啓を LINE bot として実装することが望まれる。図 7.5 は人工天啓のアカウントに悩み相談するイメージである。

^{*3} LINE 株式会社 (2021) 「LINE Business Guide」

^{*4} メンヘラせんぱい | <https://menhera-senpai.com/>

^{*5} 産経新聞 (2016) 「人工知能『りんな』は『かわいいから頑張れ』と応援してくれた…愚痴や悩み相談、塾講師も 何でもできるはずが…」

<https://www.sankei.com/article/20160612-F2YUD6NRKJNM5ENCLZDR6DCC2E/> (閲覧日: 2022 年 2 月 16 日)

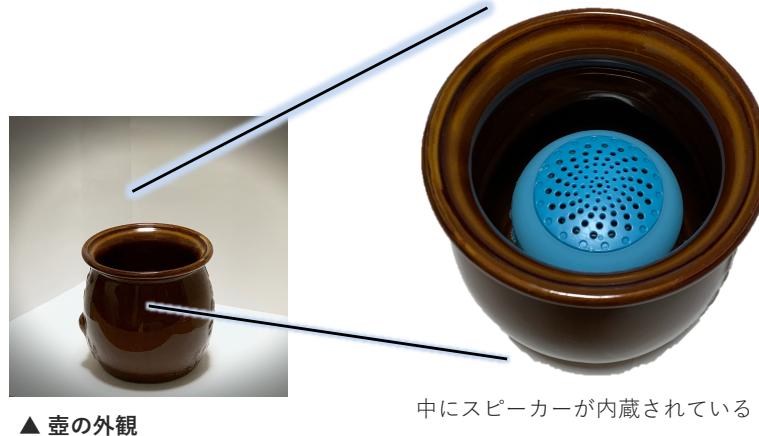


図 7.6 心が軽くなる壺の実装イメージ

7.3 音声入力・出力を使用した例

ここでは、悩みを音声で入力し、名言が音声で出力される例を紹介する。

7.3.1 心が軽くなる壺

心が軽くなる壺は、壺に向かって悩みをつぶやくと名言が音声で返ってくる IoT デバイスである。図 7.6 は、壺の外観と実装方法のイメージを示している。昔から壺は何かを貯めるものや隠すものとして利用してきた。人に言えない悩みを吐き出すのにも効果的であると考えられる。実際に「グチの壺」という商品が発売されており、人気を博している^{*6}。同様の話は、イソップ童話の「王様の耳はロバの耳」の中でも登場しており、村人は王様に対する不満を井戸に叫ぶことでストレスを解消している^{*7}。悩みを吐き出すうえで井戸も有効ではあるが、今回は大きさの問題と壺は蓋ができるという点から壺を選択した。心が軽くなる壺は部屋で利用することを想定している。

^{*6} 株式会社サンアート「ストレス解消グチの壺」

^{*7} YellowBirdProject (2017) 「王様の耳はロバの耳」



▲ 電話の外観

カプセルの中に設置する

図 7.7 偉人と話せる電話の設置イメージ

7.3.2 偉人と話せる電話

様々な悩み相談窓口が開設されている^{*8}と同時にそれについての調査も行われている^{*9}。偉人と話せる電話は、偉人に話す感覚で相談することができる電話型のデバイスである。図 7.7 は、外観と設置イメージを示している。図 7.7 のように、公衆電話のようなカプセル型にすることで人から聞かれる心配もない。偉人と話せる電話は街中に設置することを想定している。

*8 厚生労働省「電話相談窓口」

<https://www.mhlw.go.jp/mamorouyokokoro/soudan/tel/> (閲覧日: 2022 年 2 月 16 日)

*9 桂木彩 (2010) 「電話相談の特徴と非専門家の電話相談ボランティアへのサポートに関する文献研究」



図 7.8 海に叫ぼう！ VR ゴーグルの使用イメージ

7.4 音声入力・文字出力を使用した例

ここでは、悩みを音声で入力し、名言がテキストで出力される例を紹介する。

7.4.1 海に叫ぼう！ VR ゴーグル

海に叫ぼう！ VR は海に叫んだあと、名言が文字で表示されるアプリケーションである。図 7.8 は、使用イメージを示している。よく落ち込むことがあると海に行く人がいる。そして、そこで地平線に向かって叫ぶ人も存在する^{*10}。マルハニチロ株式会社によるとおよそ 4 人に 1 人が海で叫んでみたいと回答している^{*11}。その状況で人工天啓が名言を返すことで、より心に響くのではないかと考えられる。

*¹⁰ 公益財団法人ブルーシー・アンド・グリーンランド財団 (2021) 「海に向かって叫びたい言葉」

*¹¹ マルハニチロ株式会社 (2018) 「海の幸と海の思い出に関する調査」

第8章

おわりに

We are not doing business to sell coffee. I think that I want to please people and treat coffee as a means to do it.

– 私たちは、コーヒーを売るためのビジネスをしてるのではない。
人々を喜ばせたいと想い、その手段としてコーヒーを扱っているのだ。

Howard Schultz

本稿では、悩みを持った人の気持ちを切り替え、前向きにするための名言を提示する検索エンジン「人工天啓」を提案した。人工天啓はユーザの悩みに対して、悩みが置かれている心の状態（悩みタイプ）を複合的に組み合わせることで名言を検索する。

評価実験の結果、人工天啓は既存の手法である悩みと名言の文章の類似度から検索する方法より明らかに有効であることが示された。また、人工天啓は単一の悩みタイプから検索する手法に比べて、抽象的な悩みに強く、悩みタイプに直接該当しないような悩みに対して比較的有効性が高いことが示唆された。

今後は悩みの文章だけではなく、年齢や性格を考慮したランキング関数を検討していく必要がある。また、本研究で作成した人工天啓をアプリケーションとして実装することで、人々のメンタルヘルスの改善に貢献したいと考えている。

情報学の分野では、AI（人工知能）の研究が盛んになっている [35]. 一方で、社会的には雇用に関する懸念 [36] や過度な期待^{*1}といった悪い側面が問題になりつつある. このように、人工知能の技術は日々進展しているが、人間との接点やその利用方法については検討の余地がまだまだ残っている. 人工知能を人間を代替できる完璧なものに作るというよりも、人との接点を考慮したそれぞれの利点を生かし、場面によって使い分けることが重要であると考えられる. 本研究では、人工知能（機械）だからこそ気軽に相談できるという利点に着目し、人工天啓を提案した. これは、ポジティブコンピューティングにおける HCI デザインの発展に貢献することが期待できる.

世界中の人々が人工天啓によって幸せになり、世界中の情報テクノロジーが人々を幸せにするために設計されることを期待する.

^{*1} ガートナージャパン株式会社（2021）

「日本における未来志向型インフラ・テクノロジのハイプ・サイクル：2021 年」

研究業績

主要論文

1. Momoha Murata, Hiroaki Ohshima and Yusuke Yamamoto
“SmileGlass: AR Glasses that make people appear to be smiling toward the enhancement of well-being”
Proceedings of the 10th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI 2021), pp.1-6, Online, July 2021. (査読あり)

学術報告

1. 村田百葉, 山本祐輔
「名言検索システムの実現に向けた悩み分類器の構築」
第6回東海関西データベースワークショップ (DBWS2021) , 2021年9月.
2. 村田百葉, 山本祐輔
「Yahoo!知恵袋データを活用した悩みの分類と名言推薦」
情報学研究データリポジトリ (IDR) ユーザフォーラム 2021, 2021年11月.
3. 村田百葉, 山本祐輔
「人工天啓: 悩みに応じた心に響く名言検索エンジン」
第14回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2022) , 2022年3月. (予定)

賞罰

1. 情報学研究データリポジトリ (IDR) ユーザフォーラム 2021 企業賞, 2021年11月.

参考文献

- [1] MK Anniko, Katja Boersma, and Maria Tillfors. Sources of stress and worry in the development of stress-related mental health problems: A longitudinal investigation from early-to mid-adolescence. In *Anxiety, Stress, & Coping*, Vol. 32, pp. 155–167, 2019.
- [2] Constance Hammen. Stress and depression. In *Annual Review of Clinical Psychology*, Vol. 1, pp. 293–319, 2005.
- [3] Nader Salari, Amin Hosseiniyan-Far, Rostam Jalali, Aliakbar Vaisi-Raygani, Shna Rasoulpoor, Masoud Mohammadi, Shabnam Rasoulpoor, and Behnam Khaledi-Paveh. Prevalence of stress, anxiety, depression among the general population during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. In *Globalization and health*, Vol. 16, pp. 1–11, 2020.
- [4] Joseph R Calabrese, Siegfried Kasper, Gordon Johnson, Osamu Tajima, Lakshmi N Yatham, and Allan H Young. International consensus group on bipolar i depression treatment guidelines. In *The Journal of clinical psychiatry*, Vol. 65, pp. 569–579, 2004.
- [5] Angela Forbes and Derek Roger. Stress, social support and fear of disclosure. In *British Journal of Health Psychology*, Vol. 4, pp. 165–179, 1999.
- [6] Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, and Kristina Toutanova. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers)*”, NAACL ’19, pp. 4171–4186, 2019.
- [7] Lin Lu, Jiayao Zhang, Yi Xie, Fei Gao, Song Xu, Xinghuo Wu, and Zhewei Ye. Wearable health devices in health care: Narrative systematic review. In *JMIR*

mHealth and uHealth, Vol. 8 of *JMIR Publications Inc.*, Toronto, Canada, p. e18907, 2020.

- [8] Rafael A. Calvo, Karthik Dinakar, Rosalind Picard, and Pattie Maes. Computing in mental health. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '16, pp. 3438–3445, 2016.
- [9] Kadhim Takleef Kadhim, Ali M Alsahlany, Salim Muhsin Wadi, and Hussein T Kadhum. An overview of patient's health status monitoring system based on internet of things (IoT). In *Wireless Personal Communications*, Vol. 114, pp. 2235–2262, 2020.
- [10] Ada Ng, Rachel Kornfield, Stephen M. Schueller, Alyson K. Zalta, Michael Brennan, and Madhu Reddy. Provider perspectives on integrating sensor-captured patient-generated data in mental health care. In *Proceedings of the 22nd ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing*, CSCW '19, pp. 1–25, 2019.
- [11] Ezekiel Victor, Zahra M Aghajan, Amy R Sewart, and Ray Christian. Detecting depression using a framework combining deep multimodal neural networks with a purpose-built automated evaluation. In *Psychological assessment*, Vol. 31, pp. 1019–1039, 2019.
- [12] Sho Tsugawa, Yusuke Kikuchi, Fumio Kishino, Kosuke Nakajima, Yuichi Itoh, and Hiroyuki Ohsaki. Recognizing depression from twitter activity. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '15, pp. 3187–3196, 2015.
- [13] Jesia Quader Yuki, Md. Mahfil Quader Sakib, Zaisha Zamal, Sabiha Haque Efel, and Mohammad Ashrafuzzaman Khan. Detecting depression from human conversations. In *Proceedings of the 8th International Conference on Computer and Communications Management*, ICCC '20, pp. 14–18, 2020.
- [14] Varun Mishra. From sensing to intervention for mental and behavioral health. In *Adjunct Proceedings of the 2019 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2019 ACM International Symposium on Wearable Computers*, UbiComp/ISWC '19 Adjunct, pp. 388–392, 2019.
- [15] Leili Tavabi. Multimodal machine learning for interactive mental health therapy. In *2019 International Conference on Multimodal Interaction*, ICMI '19, pp. 453–

456, 2019.

- [16] Prateek Chanda, Amogh Wagh, Jemimah A. Johnson, Swaraj Renghe, Vageesh Chandramouli, George Mathews, Sapna Behar, Poornima Bhola, Girish Rao, Paulomi Sudhir, T. K. Srikanth, Amit Sharma, and Seema Mehrotra. Mindnotes: A mobile platform to enable users to break stigma around mental health and connect with therapists. In *The 24th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing*, CSCW '21, pp. 213–217, 2021.
- [17] Taewan Kim, Mintra Ruensuk, and Hwajung Hong. In helping a vulnerable bot, you help yourself: Designing a social bot as a care-receiver to promote mental health and reduce stigma. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '20, pp. 1–13, 2020.
- [18] Gillian Cameron, David Cameron, Gavin Megaw, Raymond Bond, Maurice Mulvenna, Siobhan O’Neill, Cherie Armour, Michael McTear. Towards a chatbot for digital counselling. In *Proceedings of the 31st International BCS Human Computer Interaction Conference*, HCI '17, pp. 1–7, 2017.
- [19] Petter Bae Bae Brandtzæg, Marita Skjuve, Kim Kristoffer Kristoffer Dysthe, and Asbjørn Følstad. When the social becomes non-human: Young people’s perception of social support in chatbots. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '21, pp. 1–13, 2021.
- [20] 橋口友哉, 山本岳洋, 藤田澄男, 大島裕明. CQA コンテンツからの状況が類似する悩みの検索. 人工知能学会論文誌, 第 36 卷, pp. WI2-B_1, 2021.
- [21] Pat Pataranutaporn, Tomás Vega Gálvez, Lisa Yoo, Abishkar Chhetri, and Pattie Maes. Wearable wisdom: An intelligent audio-based system for mediating wisdom and advice. In *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '20, pp. 1–8, 2020.
- [22] 佛木真穂, 萩原将文. 名言の特徴分析及び心に響く励まし文の自動生成. 日本感性工学会論文誌, 第 15 卷, pp. 625–633, 2016.
- [23] Kamran Munir and M. Sheraz Anjum. The use of ontologies for effective knowledge modelling and information retrieval. In *Applied Computing and Informatics*, Vol. 14, pp. 116–126, 2018.
- [24] Martin Potthast, Sebastian Günther, Janek Bevendorff, Jan Philipp Bittner, Alexander Bondarenko, Maik Fröbe, Christian Kahmann, Andreas Niekler, Michael Völske, Benno Stein, and Matthias Hagen. The information retrieval

- anthology. In *Proceedings of the 44th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, SIGIR '21, pp. 2550–2555, 2021.
- [25] Liang Pang, Yanyan Lan, Jiafeng Guo, Jun Xu, Jingfang Xu, and Xueqi Cheng. Deeprank: A new deep architecture for relevance ranking in information retrieval. In *Proceedings of the 2017 ACM on Conference on Information and Knowledge Management*, CIKM '17, pp. 257–266, 2017.
 - [26] Nils Reimers and Iryna Gurevych. Sentence-BERT: Sentence embeddings using siamese BERT-networks. In *Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing*, EMNLP-IJCNLP '19, pp. 3982–3992, 2019.
 - [27] Günes Erkan and Dragomir R Radev. LexRank: Graph-based lexical centrality as salience in text summarization. In *Journal of artificial intelligence research*, Vol. 22, pp. 457–479, 2004.
 - [28] Johannes Fürnkranz, Eyke Hüllermeier, Eneldo Loza Mencía, and Klaus Brinker. Multilabel classification via calibrated label ranking. In *Machine learning*, Vol. 73, pp. 133–153, 2008.
 - [29] Chris Burges, Tal Shaked, Erin Renshaw, Ari Lazier, Matt Deeds, Nicole Hamilton, and Greg Hullender. Learning to rank using gradient descent. In *Proceedings of the 22nd international conference on Machine learning*, ICML '05, pp. 89–96, 2005.
 - [30] Ahmet Baki Kocaballi, Juan C Quiroz, Dana Rezazadegan, Shlomo Berkovsky, Farah Magrabi, Enrico Coiera, and Liliana Laranjo. Responses of conversational agents to health and lifestyle prompts: investigation of appropriateness and presentation structures. In *Journal of medical Internet research*, Vol. 22, p. e15823, 2020.
 - [31] Dori M Steinberg, Gary G Bennett, Sandy Askew, and Deborah F Tate. Weighing every day matters: daily weighing improves weight loss and adoption of weight control behaviors. In *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, Vol. 115, pp. 511–518, 2015.
 - [32] Abhilash Mittal and Sanjay Patidar. Sentiment analysis on twitter data: A survey. In *The 7th International Conference on Computer and Communications*

Management, ICCCCM '19, pp. 91–95, 2019.

- [33] Marco Furini and Manuela Montangero. Sentiment analysis and twitter: A game proposal. In *Personal Ubiquitous Comput.*, Vol. 22, pp. 771–785, 2018.
- [34] Donald M Baer, Montrose M Wolf, and Todd R Risley. Some current dimensions of applied behavior analysis. In *Journal of applied behavior analysis*, Vol. 1, pp. 91–97, 1968.
- [35] Yang Lu. Artificial intelligence: a survey on evolution, models, applications and future trends. In *Journal of Management Analytics*, Vol. 6, pp. 1–29, 2019.
- [36] Carl Benedikt Frey and Michael A Osborne. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? In *Technological forecasting and social change*, Vol. 114, pp. 254–280, 2017.

謝辞

本研究の遂行ならびに論文の作成にあたり、ご指導を賜りました静岡大学大学院総合科学技術研究科情報学専攻准教授 山本祐輔先生に謹んで深謝の意を表します。また、3年半の研究室活動にあたり、いつも考えさせられる言葉をいただき謹んで深謝いたします。

本論文をまとめるにあたり、副査として有益な御助言を賜りました静岡大学大学院総合科学技術研究科情報学専攻教授 高橋晃先生、そして静岡大学大学院総合科学技術研究科情報学専攻准教授 森田純哉先生に心より感謝の意を表します。

本研究の遂行ならびに論文の作成にあたり御協力いただいた、静岡大学山本研究室の皆様に感謝申し上げます。グループミーティングや月例研究会でコメントを頂いたり、数学や技術的な部分で相談に乗って頂いたり、評価実験に参加して頂いたり、大変お世話になりました。特に、永野里佳奈さんには一緒にデータ分析の勉強会を行ったり、朝早く起きるために通話したり、論文作成時に夜遅くまで研究室で粘ったり、最終発表の前日に相談に乗ってもらったりと本当に助けられました。心より感謝いたします。

最後に、6年間の学生生活において、厳しい言葉をくれた父、ポジティブな言葉をくれた母、心が救われる言葉をくれた姉、冷静沈着な言葉をくれた妹、どんなときも変わらない言葉をくれる祖母、これまで温かく見守ってくれた家族に感謝します。

2022年3月 村田百葉

付録 A

名言スコアリング結果

名言スコアリングの結果の一部を以下に示す。各悩みタイプにおいて、スコアが最も高かった名言と最も低かった名言の具体例である。なお、スコアが同じ名言が複数ある場合は全て掲載している。また、括弧内の数字がスコアである。

1. 困難な状況に立ち向かう必要がある

高い名言 種をまかない限り、実はならない。将来、大きな実を実らせたいというなら、今は思いっきり種をまくことである。 by 青木仁志,
奇跡を願ってもよい。しかし奇跡に頼ってはいけない by ユダヤの格言 (4.7)

低い名言 男は魅力を感じた女を愛するが、女は愛する男に魅力を感じていく。
by スティーブン・ソダーバーグ (1.2)

2. 精神的に疲れている

高い名言 怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (4.6)

低い名言 恋と戦争には、あらゆる戦術が許される。 by ジョン・フレッチャー
(1.1)

3. ネガティブなことばかり思い浮かぶ

高い名言 疲れた人は、しばし路傍の草に腰をおろして、道行く人を眺めるがよい。人は決してそう遠くへは行くまい。 by イワン・ツルゲーネフ,
怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (4.4)

低い名言 恋愛においては、恋したふりをする人のほうが本当に恋している人よりもずっとうまく成功する。 by ニノン・ド・ランクロ (1.3)

4. 周囲の評価や人の目が気になる

高い名言 恥はかけばいい。だけど、自分に恥ずかしいことはしたくない。 by 新井田豊,

見せかけだけの和はいらない。最初から馴れあっている人間に発展はない。
by 河合滉二 (4.7)

低い名言 金持ちになるかどうかは女房を見れば分かる by イギリスのことわざ
(1.2)

5. 自分の決断や行動に自信が持てない

高い名言 いちど本音を吐いてしまえば人間案外肝が据わる。 by 山本周五郎,
何事も経験してみるまでわからない。諺も、人生で経験してみるまでは諺にならない。 by ジョン・キーツ,

教わって覚えたものは浅いけれど、自分で苦しんで考えたことは深いんですよ。 by 早川徳次 (4.6)

低い名言 恋人同士の喧嘩は愛の更新なり by テレンティウス (1.0)

6. 会社を辞めたい

高い名言 すべてが失われようとも、まだ未来が残っている。 by ク里斯チャン・ネステル・ボヴィー (4.5)

低い名言 貞淑とは情熱の怠惰である。 by ラ・ロシュフコー (1.1)

7. アイディアがなかなか浮かばない

高い名言 いいアイディアがひらめく瞬間というのは決まっていて、死ぬ気で考えて
も答えが出ず、「もうダメだ」と弛緩したときなんです。 by 西成活裕 (4.5)

低い名言 あまりうちとけ過ぎる人間は尊敬を失いますし、気やすい人間はばかりに
されますし、むやみに熱意を見せる人間はいい食いものにされます。 by バルザック (1.1)

8. 周囲から浮いていると感じる

高い名言 短い人生の中で、最も楽しいことは、自分の心の波長と合う人との出会いです。 by 稲盛和夫 (4.6)

低い名言 ×××は××××ではなく、耳と耳の間で行う。 by 北村邦夫 (1.0)

9. 周囲の人から批判を受けている

高い名言 私は決して障害に屈しはしない。いかなる障害も、私の中に強い決意を生み出すまでだ。 by レオナルド・ダ・ヴィンチ,
自分の過ちを認めることほど難しいものはない。事態を解決に導くには素直に自分の落ち度を認めるのが何よりである。 by ディズレイリ,
多少の手違いなんか忘れろ。失敗も忘れろ。自分が今、これからしようとしていること以外は全部忘れて、やっつけようじゃないか。今日こそ幸運の日なんだ。 by ウィリアム・デュラント,
生きてると色々ある？ 色々あるから生きているんだ。そうでしょ？ by 映画『ホテルビーナス』(4.4)

低い名言 ×××は×××××ではなく、耳と耳の間で行う。 by 北村邦夫,
結婚とは、男が自由を賭け、女が幸福を賭けるくじである。 by ヴィルジニー・デ・リュー (1.0)

10. 愛することの意味が分からぬ

高い名言 短い人生の中で、最も楽しいことは、自分の心の波長と合う人との出会いです。 by 稲盛和夫 (4.2)

低い名言 組織はリーダーの力量以上には伸びない。 by 野村克也 (1.0)

11. 片想いをしている

高い名言 恋をして恋を失った方が、一度も恋をしなかったよりマシである。 by アルフレッド・テニソン (4.3)

低い名言 怒りの静まる時後悔がやってくる。 by ソフォクレス (1.1)

12. イライラと怒りっぽくなっている

高い名言 怒っていても、泣いていても、笑っていても、変わらず一生は過ぎるものである。だったら笑っていた方が得ではないか。 by 大津秀一 (4.5)

低い名言 男が臆病になり、女が大胆になる時、本当の恋が始まりかけている。 by ビクトル・ユゴー (1.0)

13. 人生を楽しめていない

高い名言 種をまかない限り、実はならない。将来、大きな実を実らせたいというなら、今は思いっきり種をまくことである。 by 青木仁志 (4.5)

低い名言 貸すならば、失くしても惜しくないだけの額を貸すことだ。 by ジョージ・ハーバート (1.1)

14. お金がない

高い名言 金がないから何もできないという人間は、金があってもなにもできない人間である by 小林一三 (4.6)

低い名言 常識は人類の守り神である。 by ゲーテ,
友情は不変といってよいが色と恋が絡めば話は別になる。 by シェイクスピア,
愛しちゃいないとおっしゃるが そんならそれでかまいませぬ あなたの顔さえ
見ていりやあ だれよりうれしくなるんです。 by ハインリッヒ・ハイネ (1.0)

付録 B

評価実験で使用した悩み文

悩み文 1 「煩惱」

何かが好き、もっと欲しい、もっとこうしたい、あになりたい、というような気持ちは「欲」という煩惱だと思いますが、こういった気持ちが全く何も無くなる時があります。「欲」がなくなった状態とは、仏教的には良い状態なのではと思うのですが、そういう境地の時は何かに執着している時以上に生きるのが辛いと感じます。何もやりたい事も無く、求めるものも無いと無氣力になり、なぜ生きているのかと言う事を、より考えてしまいます。欲を無くし、ただ辛い世の中だと思いながら生きるのは正しい生き方なのでしょうか。私は今、何を求めていいのか何がしたいかもわからないです。それもまた別の煩惱と言うのかもしれません。

悩み文 2 「煩惱」

人間は欲がなくなった時死ぬと聞きました。欲が煩惱になるなら、人間はどうして、死ぬまで終わりのない苦しみを抱えながらでも生き事が価値がある事だと言えるのでしょうか？そもそも、煩惱の意味もネット検索しただけで、そんなに、知識がない私ですが、私たちから煩惱をとったら何もなくなってしまいます。欲があって苦しみを感じる事ができて、苦しみがあって欲が生まれるなら果てしないと思います。宇宙みたいです。そこにある。という存在、生命が無くならない限り煩惱を消す方法はありません。では、苦しみはなくならないのでしょうか。煩惱を消すって可能ですか？

悩み文 3 「他人・周りと比べてしまう」

他人と比較してしまいます。新卒で入った会社を心身のバランスを崩し、1年ほどで退職しました。その後1年ニートでいました。今年、バイトですが社会に戻りました。こんな状況を理解してくれ、採用してくれたバイト先に感謝しています。もう周囲は3年目です。御給料も高い、ボーナスも出ている……私の取りたかった資格も持っている……全てその人たちより劣っています。年齢と時間色んなことで3年も出遅れてしまっています。周囲と比較すると、お金も経験も3年も出遅れています。とてもとても焦っています。自分は自分と思ってもできないでいます。自己嫌悪です。

悩み文 4 「他人・周りと比べてしまう」

お金持ちの人とか羨ましいし（これは普通ですよね、誰だって贅沢な暮らししたいですよね）いところは年収高いし、友達は有名企業に務めているし、多分ずっと自分が負けてるからです。私は名誉が欲しいのかもしれません…人とは違う何かが欲しいんですよね。嫉妬深くて、たぶんこのせいで幸せになれないです。勝ち負けとか存在しないと仰るかもしれません、負けてないかもしれません有名企業、東大とかには入れた人は勝ちですよね。私は東大なんて入れないし、入りたい訳では無いけどわかりやすい例として出しましたすみません。

悩み文 5 「寂しい」

私は今年の4月から大学生になり、一人暮らしをしています。地元から遠く離れた場所で簡単に帰ることは出来ません。未だにほとんどの授業がオンラインで行われていて、人の関わりもほとんどなく不安で仕方がないです。自分自身、何故こんなに孤独感に苛まれているのかわからず、今日の前の事をこなしていく他ないとわかっているのに突然、孤独感なのか、焦燥感なのかわからない気持ちが出てきます。何かをしている途中にもこの気持ちが出てきて手がつかない事があります。本当に辛いです。この状況は時代柄仕がないことで変えることは出来ないですが、自分の心の持ちようは変えれると思ったので質問させて頂きました。

悩み文 6 「寂しい」

なんだか世間からも社会からも浮いてしまっています。現在主婦をして5年目で、それまでも職を転々としています。子どもがいないので30代の同世代のコミュニティには入っていません。孫を期待する実家とも疎遠です。唯一旦那が物理的にも心理的にも居場所を作ってくれていますが、週末わたしの気晴らしに付き合って体調を崩しました。あいた時間で英会話をしたり、体力作りをしたりと前向きに過ごそうとしていますが、ふとした瞬間世間から浮世離れしている自分が不安でたまりません。

悩み文 7 「頑張れない・頑張って報われるか」

いま、正社員で務めつつ、夢だったクリエイターの勉強をしています。しかし、夢へ踏み出す時期が遅かったことへの後悔や、成果が出るのかの不安感、日が沈むのが早くなつて憂鬱な気持ちが湧き上がるようになり、孤独感や死ぬことへの不安感が止まらなくなっています。死んだら無になって、全て無駄になるのではないか。自分が無くなるはどういう事か。考えずにはいられません。頑張りたいのに、虚無感が出て何も行動できなくなります。不安に向き合うための術を知りたいです。

悩み文 8 「頑張れない・頑張って報われるか」

明日、退職を伝えます。仕事内容が掃除しかなく、時給900円のため先月の手取りは6万、住民税は引かれておりません。独り暮らしのため貧窮しています。信用を得ようと任された掃除などの雑用はどんなに汚い場所でも素早く掃除しました。しかし、結局は任されるのは掃除だけ、終われば例え実働時間13分でも帰れとなります。辞めるので、聞いたところでという話ですが、努力しても信用されず、金も貰えず、人として魅力ある上司でもなく、それでも努力するのが正解だったのでしょうか？何か良い言葉を頂ければ楽な気持ちで辞められるかもしれぬ、と思い質問させていただきました。ご対応、よろしくお願ひ申し上げます。

悩み文 9 「ストレスを解消するには」

一年前くらいから、週一回のペースで繰り返し金縛りにあいます。自力でいてもまたかかります。そのまま何時間も寝れません。ひどいときには幻覚や幻聴の症状が出ます。また、同じくらいの時期から白髪にも悩んでいます。私は今高校一年生です。中三の時は受験のストレスかと思っていましたが、高校に入学しても治りません。若干良くなった感じはします。今感じているストレスとしては、メンヘラで短気な友達の世話とわがままで自己中な友達との関係かと思います。これに関しては私自身の問題ではないのでどうしようもないです。

悩み文 10 「ストレスを解消するには」

平日は仕事が終わる時間が遅いため、いつも休日に部屋の片付けや読書などをしてゆっくり過ごそうと考えています。しかし、いざ休日になると、家の中にいると何もやる気がおきず、だんだんと閉塞感を感じてしまい、気分転換に外出してしまいます。このご時世、人混みを避けるために、外出しても長居できず、慌ただしくまた家へ帰り、部屋の片付けができるていない自分にまた落ち込むという悪循環に陥っています。休日に気持ちが落ち込む事なく、上手に息抜きするために心がけることがあれば教えていただきたいです。

悩み文 11 「生きること・生きるとは」

何故、卑屈になってはいけないのでしょうか？良い悪いは、人それぞれ価値観があるので卑屈になることが嫌いな人がいるのも理解出来ます。ただ、世の中的に卑屈になることそのものがNG、ネガティブなこと言うな、というような同調圧力であったり、何故なのかを問うことをよしとしない思考停止の風潮が自分は嫌いで納得できません。ダメならダメで、ダメなりの理由があって然るべき（ポリシーや信念）ですしそういう風に社会は回ってる、人間関係はそういうもの、とお茶を濁して、自分の頭の悪さを棚に上げて答えを出すことから逃げているのかな、と余計に勘ぐりたくなります。

悩み文 12 「生きること・生きるとは」

過去の職場で大失敗をしてしまいました。何十年も前のことなのですが、てしまった当時から誰にも言ってなくだんだん心苦しくなり、先日そのアルバイト先に行って当時のことを説明し、謝罪して許してもらうことが出来ました。ですが、もしこのことで警察に捕まつたらどうしようと考へると怖くて仕方がありません。許しをもらえたので大丈夫だと思っていますが、心に不安という名のしこりが出来たままです。今後、生活していくときにどのよう心構えをしていけばいいのでしょうか。

悩み文 13 「人を信用できない・信じられない」

世の中の人を疑ってばかりでとても辛いです。いつもネットで見ると漫画の広告で、下らない理由で人を殺したり、複数人で一人をよってたかっていじめたりして人が出てきます。そんなのを見ると世の中の人の中にこんな人がいるのではないかと思い、他人を信じられません。でも、中には仏様のような清らかで優しい心を持つ人だっていることは分かってます。ですが、やっぱりああいうのを見てるとやはり世の中の人間はみんな最低な悪人なのかと思ってしまいます。とても胸が苦しくなります、こんな辛さと苦しさから解放されたいです、お願いします。

悩み文 14 「人を信用できない・信じられない」

同じ内容のすぐバレるような嘘を、またつかれました。(病気を機に禁煙誓ったのにタバコを吸っていた)息を吐くように嘘をつくことが理解できない。子供のつく嘘のような内容、寛大にやり過ごせれば楽なのに、私は嘘をつかれるという行為に傷つき悲しかった。それ以降、残業と言われても本当は飲み会なんだろ?とか、いちいち信用できずに自分が苦しいです。私は嘘や不正が許せない人間です。そのように生きているつもりです。子供にも嘘をつく人間にはなってほしくない。許す、ことができずに苦しんでいます。どうすれば楽になれますか。寛大にいられますか。

悩み文 15 「他人の目・評価・顔色を気にする」

私は幼い頃から趣味で絵を描いています。高校生までは楽しく描きたいように描いていたのですが、大学生になり、SNSに絵を投稿するようになってから他人の評価が気になったり、他の上手い人の絵に嫉妬したりすることが増えました。昔はpixivの絵を見るのが好きでしたが、今では他人の絵を見るたびに自分と比べて落ち込み、辛くなってしまいます。他人の絵や評価を気にせず、楽しく絵を描くにはどうしたら良いでしょうか。拙い文章で恐縮ですが、ご回答いただけますと幸いです。

悩み文 16 「他人の目・評価・顔色を気にする」

何度も同じ夢をみます。私は人の機嫌を伺ってばかりで自分の気持ちを大事にして生きてこれなかった気がします。夢ではいつも私は今のまま何も成長出来ないまま、母であるということに縛られて自分の人生を歩めず、私の成長は止まったままなのに、子供がいつのまにか少年になり大人になり、追い越され、世代が上がりその頃には頼れる人はもう皆年老いてしまっている。ところでいつも恐怖を感じます。悲しいです。こんな恐怖感を拭うにはどうしたらいいでしょうか。

悩み文 17 「気持ちを切り替えたい」

気持ちを上手く切り替えられず、耳や胃腸も良くならず、塞ぎこんでばかりです。なんとか仕事には行ってますが、元気がないと周囲から心配されていて、それがかえって申し訳ないです。また、日中一人で塞ぎこんで考え過ぎたせいか、最近は過去の嫌な記憶や自責の念が次から次へと湧いておかしくなりそうです。もう疲れてしまいました。どうしてこんな状態になってしまったのか自分でも分からず、苦しいです。こんな私は生きていて意味があるのだろうかとずっと考えてしまいます。本当に孤独にさいなまれています。混乱しており、まとまっておりませんが、せめて心を平穏にできるようになりたいのです。

悩み文 18 「気持ちを切り替えたい」

運動神経がなくて大会の成績も良くて、可愛くて男の人からも声かけられたり、自分と趣味も似ていてSNSに楽しそうな写真ばかりアップされます。気になってみてしまいますが、その後から嫉妬心が出てきて、ここ1年ほどずっと辛いです。私なんてその子に比べると可愛くもないし、体力も無いし、性格も暗くて友達もいないし、、、という具合に自信もなくなってきて疲れてきました。本当はこの人のようになりたいと心の何処かで思う気持ちもあります。でも同じ事して自分が真似してるみたいな感覚になって憂鬱です。あとその子に彼氏取られたらどうしようという不安もあります。どうしたら気持ちが楽になれますか?

悩み文 19 「理不尽・納得できない・ひどいこと」

ほほ愚痴で申し訳ないのですが、先日買い物帰りに自転車で横断歩道を曲がったところ直進してきたバイク（大型二輪）に暴言を吐かれました（内容は記憶が薄れてしまい思い出せないのですが「バーーカ！！」と言われたことだけ覚えています）。私は普通に曲がっただけですし（見通しはいいです）、猛スピードで直進してきたのはあちらなので暴言を吐かれる覚えは無いのですがさすがにムカつきました。暴言を受け取りたくないでの踏ん張っているのですが、難しいです。何か気持ちをスッキリさせるお言葉を頂けないでしょうか？

悩み文 20 「理不尽・納得できない・ひどいこと」

“正論”は正しいと思います。ただそれが何時でもどこでも正しいと私には思えません。確かにそれは正しくはあるけれどもそれはすれ違いざまに心を刺してるように聞こえたりします。それが私に当てはまって団星だから、認めたくないから、というのがあるのもわかっています。ただ人にはそれぞれバックボーンがあり正論が必ずしも正しいと思えないのも事実です。言われて「だって」「でも」って言おうとして全部飲み込みます。だって言っていることは正論だから。受け止めきれない、正論だけど正しいと私にはどうしても思えない。私はおかしいでしょうか。ズレてるのでしょうか。子供なのでしょうか。