

主査：山本祐輔 講師
副査：高橋晃 教授， 森田純哉 准教授

2020 年度 静岡大学大学院総合科学技術研究科 修士論文

ユーモアセンスを向上させる文章作成支援 インターフェース

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 71930009

梅田 浩郎

2021 年 2 月 1 日

概要

本稿では、ウェブ検索プロセスにおいて笑いの機会をつくる一つの方法として、笑いを誘発する検索クエリの推薦手法を提案する。提案手法は、クエリに対して意外な組み合わせであり、クエリの極性と異なる極性を持つ単語を評価することで、クエリと組み合わせると笑いを誘発する語をクエリ入力時に推定し推薦する。既存のクエリ推薦手法は、入力クエリと関連性が高いクエリを推薦することによって、検索行動の効率化を目的としている。提案手法を用いることで、ウェブ検索中のユーザに、効率性に着目した情報検索システムでは得がたい笑いの機会を提供することが可能となる。

また、本稿では、文章作成時にユーモラスであろうとする態度（ユーモアを使用するモチベーション）の向上を促すシステムを提案する。提案システムは、文章執筆者をユーモラスな発想をしやすい状態にするために、プライミング効果に着目し、執筆している文章と関係があるユーモラスな画像を表示する。提案システムの有効性を検証するために、執筆行動・内容に対する文章執筆時の画像表示の影響を分析するユーザ実験を行った。ユーザ実験の結果、実験協力者は提案システムが提示する画像と執筆内容との間に関連性を感じなかった。しかし、文章執筆中に画像を表示することは、執筆者のユーモラスであろうとする態度を向上させる可能性があることが示唆された。

目次

第 1 章	はじめに	6
第 2 章	関連研究	9
2.1	ユーモアの定義	9
2.2	笑い・ユーモアの発生メカニズム	9
2.3	計算機によるユーモアの認識・生成	10
2.4	笑いを支援するシステム	11
2.5	文章作成支援	11
第 3 章	笑いを誘発するクエリを推薦するウェブ検索システム	12
3.1	笑いを誘発するクエリの要件	13
3.2	提案手法	14
3.3	評価実験	18
3.4	結果	21
3.5	考察	23
第 4 章	ユーモラスであろうとする態度を喚起する文章執筆インターフェース	28
4.1	提案手法	29
4.2	実験	34
4.3	結果	37
4.4	考察	43
4.5	ユーモラスであろうとする態度の向上	44
4.6	本実験の問題点	46
4.7	今後の課題	47
第 5 章	まとめ	48

図目次

1.1	既存のクエリ推薦システム(左)と提案システム(右)	7
1.2	提案システムのイメージ. 文章を入力すると画像が表示される(左). 画像を見ることによりユーモラスな着眼点を考え, 赤字のユーモラスな文を書くことができる(右).	8
3.1	同位語度の計算イメージ	15
3.2	連想度の計算イメージ	17
3.3	アンパンマンの適合率の推移	24
3.4	ミッキーマウスの適合率の推移	24
3.5	きかんしゃトーマスの適合率の推移	24
3.6	ムーミンの適合率の推移	24
3.7	リラックマの適合率の推移	25
3.8	野球の適合率の推移	25
3.9	サッカーの適合率の推移	25
3.10	ボクシングの適合率の推移	25
3.11	テニスの適合率の推移	26
3.12	ゴルフの適合率の推移	26
3.13	カレーライスの適合率の推移	26
3.14	ラーメンの適合率の推移	26
3.15	ハンバーグの適合率の推移	27
3.16	肉じゃがの適合率の推移	27
3.17	炒飯の適合率の推移	27
4.1	boketeに投稿される画像とボケの例	30
4.2	boketeの穴埋めタグが付いた画像の例	30

4.3	文章のベクトルを取得するイメージ	33
4.4	ProposedUI の画面	35
4.5	RandomUI の画面	36
4.6	NothingUI の画面	36
4.7	Q4 「あなたの昨日の出来事は面白い表現を考えやすいものでしたか」のアンケート結果	38
4.8	Q1 「面白い文章を書くことをどの程度意識しましたか」のアンケート結果	38
4.9	Q3 「面白い文章を考えることはどの程度大変でしたか」のアンケート結果	39
4.10	Q7 「表示される画像を見ることで文章を面白くするヒントを得ることはできましたか」のアンケート結果	40
4.11	Q2 「自分で書いた文章を面白いと思いますか」のアンケート結果	40
4.12	Q5 「執筆中に表示される画像をどの程度煩わしく感じましたか」のアンケート結果	41
4.13	Q6 「表示された画像は文章と関連があるものでしたか」のアンケート結果	42

表目次

3.1	評価用クエリ一覧	20
3.2	$P@5, P@10, P@15, AP, MAP$ の評価結果	22
3.3	提案手法の出力結果の上位 5 件 (○は笑えると判定された組み合わせ, × は笑えないと判定された組み合わせ)	23
4.1	ProposedUI を使用した感想	43
4.2	RandomUI を使用した感想	44
4.3	NothingUI を使用した感想	45

第1章

はじめに

大辞泉によると、ユーモアとは「人の心を和ませるようなおかしみのこと」とされており、人の生活の多くの場面で活用されている。コミュニケーションの円滑化やストレスの軽減など、ユーモアは生活の質の向上に寄与する。実際に、ストレスの対処など、生活の質の向上に繋がる活用方法が判明している [1, 2]。そのため、日常生活の中で定期的にユーモアと接することは重要である。

日常生活の中で定期的にユーモアと接する手段としては、娯楽やお笑いに関するコンテンツを視聴・購読することが考えられる。娯楽・お笑いコンテンツを視聴する方法としては、お笑いライブなどを見に行くことも考えられるが、最も簡便な方法はウェブに公開された当該コンテンツを閲覧することである。YouTube 等の動画共有サイトではお笑いに関するビデオコンテンツを閲覧することが可能である。また、bokete 等の大喜利サイトを閲覧することで、ユーモラスなコンテンツに接することが可能である。これらコンテンツ以外にもウェブには様々なユーモラスな文章や画像が公開されている。

しかし、このような笑える情報をウェブ検索エンジンを用いて取得することは予想以上に難しい。例えば、“アンパンマン”について笑えるウェブページを検索したい場合、単純な方法として、“アンパンマン 笑い”というクエリを検索エンジンに入力することが考えられる。しかし、既存のウェブ検索エンジンは入力されたキーワードを含むウェブページを検索結果として返すため、「笑い」という言葉を含んでいるページが必ずしも笑える内容を含んでいるとは限らない。そのため、笑える情報をウェブから検索するためには、笑える情報を導くクエリを考えて検索エンジンに入力する必要がある。

しかし、検索ユーザにとってはどのようなトピックが笑える情報を含んでいるかは未知であるため、笑える情報を導くクエリを作成することは難しい。また、仮に笑えるネタを思いつき、それをクエリとしてウェブ検索したとしても、そのネタに関連するコンテンツ



図 1.1 既存のクエリ推薦システム(左)と提案システム(右)

がウェブに存在しないことも考えられる。そのため、ユーモラスなウェブコンテンツを検索するきっかけを与える仕組みが求められる。

自分自身のメンタルヘルスを向上させるため、自分以外の他者にユーモアを届ける機会を増やすためには、人々がユーモアへの意識を高め、ユーモアを使いこなす力（ユーモアセンス）を習得することにも大きな意義がある。しかし、ユーモラスな事柄を思いつくことは容易ではない。ユーモアセンスを身につける方法として、ユーモア理論に関する書籍を用いた学習が考えられる。しかし、理論は学べても、実際にある事柄をユーモラスに表現するための着眼点を見つける能力を習得することは難しい。お笑いタレントの養成所のように、ユーモアセンスを身につけるための実践的指導を受けることも考えられるが、金銭的・時間的コストが大きく、誰もができる気軽な方法ではない。それゆえ、気軽にユーモアセンスを鍛えるための方法論や環境が必要となる。

本稿では、ウェブからユーモラスなウェブコンテンツを検索するきっかけを与えるために、ウェブ検索エンジンのクエリ入力時に、笑いを誘発するクエリを推薦するシステムを提案する。図 1.1 に提案システムのイメージを示す。提案システムは、既存のウェブ検索エンジンが提供しているクエリ推薦機能のように、検索ボックスの下に入力されたクエリに関連し、かつ笑いを誘発するクエリを推薦する。図 1.1 では、“アンパンマン”を検索クエリとした場合である。笑いを誘発するクエリとして“アンパンマン 食中毒”といったクエリを推薦している。提案システムは、クエリと組み合わせると意外性を感じる単語で、かつクエリの極性と異なる極性を持つ単語を、笑いを誘発するクエリとして推薦する。

また本稿では、文章作成中にユーモアセンスを気軽に訓練する情報環境を提案する。日常的な行為である文章作成時にユーモア練習の機会を組み込むことは、練習回数を担保する点で適している。また、文章を書く場面は、場所や時間に制限がないので、気軽に使える点で練習の機会として適している。このような情報環境を構築することでユーモラスであろうとする態度を向上させ、多くの人が日常生活で気軽にユーモアセンスを訓練できるようになることを目指す。

図 1.2 提案システムのイメージ. 文章を入力すると画像が表示される（左）. 画像を見ることによりユーモラスな着眼点を考え、赤字のユーモラスな文を書くことができる（右）.

本稿が提案するシステムでは、書き手がユーモラスな文章を考えやすくなる状態を作り出す画像を文章執筆中に提示する。具体的には、執筆している文章と関連があるユーモラスな画像を大喜利サイトから取得し表示することでプライミング効果を発生させ、書き手がユーモアを考えやすい状態にすることを狙う。システムの利用イメージを図 1.2 に示す。たとえば、書き手はシステムに「久しぶりに友人とお寿司を食べに行った。サーモンが絶品で、ずっと食べていた」という文章を入力したとする。次に、システムは入力された文章と関連するユーモラスな画像（ブリ）を表示する。ここで、書き手は入力文章の「久しぶり」という表現と表示された魚の「ブリ」の画像から「ダジャレ」という着眼点を得られたとする。最終的に「サーモンは避けられなかった」という文章を書くことができる^{*1}。このように、提案システムは書き手にユーモラスな文章を書く機会を促すことで、ユーモラスであろうとする態度を高め、ユーモアセンスの向上に繋げることを期待する。

^{*1} サーモンの別名「鮭」と避けるの「避け」がダジャレになっている。

第2章

関連研究

2.1 ユーモアの定義

ユーモアの定義は研究によって異なる。後述のユーモアのメカニズムの研究では、そのメカニズムを満たすものをユーモアとして扱っている。Mihalcea と Strapparava は、文章がユーモアであるかの判定を行う分類器を作成するために、英語の 1 行のジョークであるワンライナーをユーモアとして扱った [3]。Raz は、ユーモアを侮辱的内容や皮肉、ジョークなどの 11 カテゴリに分けて定義している [4]。Kiddon と Brun は、性的な意味が込められていない文章を性的に捉えることができる場合、その文章はユーモアであると考えた [5]。本研究では、実験協力者ごとに考えるユーモアが異なるため、ユーモアの厳密な定義を行わない。ユーモアセンスが向上したことは、特定のユーモアを扱う能力が向上したことではなく、実験協力者のユーモアを利用するモチベーションの変化を持って判断する。

2.2 笑い・ユーモアの発生メカニズム

笑いを発生させる条件についての研究はいくつか行われている。マグロウらの笑いの理論「無害と逸脱」では、人が不快と感じる物事（逸脱）を不快と感じないようにする（無害化）と、笑いが発生するとしている [6]。マグロウの理論は、提案手法の笑いの条件を考察する上で参考にした。嶋田は複数人の談話における盛り上がりを判定するために、笑いに関する 7 つの特徴量（笑いの発生時間、笑いの大きさ、笑いの発生時間、同時に起きた笑いの人数、笑いの密度、発話一笑いの時間、笑いの人物情報）に着目している [7]。柴原は笑いの発生メカニズムを、哲学的視点、意味論的視点、精神分析的視点の 3 つの視点か

ら検討している [8]. 本研究では、マグロウの「無害・逸脱理論」および柴原の意味論的視点による笑いの定義を参考に、笑えるクエリ推薦の条件を検討した。

これまで、ユーモアの発生メカニズムに関する様々な理論が提唱されてきた。優越理論は、他者との比較で抱く優越感が笑いを発生させる要因であるという理論である。たとえば、他人の失敗や滑稽な動作に対して発生した笑いは、優越理論で説明できる。LaFave らは、ユーモアを評価する実験において、ユーモアの対象と評価者の人種に着目することで、優越感がユーモアの重要な要素であることを示した [9]. Losco と Epstein は、ユーモアの対象と評価者の性別に着目し、優越感による笑いが発生しやすい性別を明らかにした [10]. Gruner は、ユーモアの対象と観測者を敗者と勝者の立場に分けるゲームのように検討することで、優越理論がすべてのユーモアに適応できることを提唱した [11].

ユーモアメカニズムに関する他の理論としては、不適合理論があげられる。不適合理論は、予想したことが期待通りにならなかった際の不適合さが笑いを発生させるという理論である。Nerhardt は、被験者に物体の重さを測らせる実験において、物体を徐々に重くする過程で急に軽くするという不適合を起こすことで、笑いが発生することを示した [12]. Schultz と Horibe は、不適合を解決できるジョークと解決できないジョークを評価する実験を行うことで、不適合の解決が笑いを誘発することを示した [13].

2.3 計算機によるユーモアの認識・生成

ユーモアの自動認識や自動生成に関する研究は数多く存在している。Zhang と Liu は、5 つの特徴（音韻的特徴、構造的特徴、意味的特徴、語的特徴、感情的特徴）に着目して、Twitter のツイートがユーモアであるかの判定を行う分類器を作成した [14]. Purandare と Litman は、コメディ番組のユーモラスな会話を分析し、韻律的特徴と言語的特徴に着目して、文章がユーモアであるかの判定を行う分類器を作成した [15]. Yang らは、文章の 4 つの素性（不適合さ、曖昧さ、単語の善悪、音韻的特徴）に着目し、文章をユーモアとして認識させる箇所の特定方法を提案した [16]. Hong と Ong は、ダジャレの音韻的特徴と意味的特徴に着目し、ダジャレを自動生成する手法を提案した [17].

これらの研究は、計算機がユーモアを扱えるようにすることを目的としている。計算機がユーモアを扱えるようになれば、ユーモアそのものの理解も深まるため重要な研究である。機械学習技術を用いて計算機にユーモアを理解させるには、学習に用いるユーモラスなデータが必要になる。学習に必要なデータは、人間が生成するものである。そのため、人のユーモアセンスを向上させることは非常に重要である。本研究は、人がユーモアを利用するモチベーションを高めることによって、ユーモアセンスの習得へ繋げる方法を提案

する。

2.4 笑いを支援するシステム

笑いを支援するためのシステムの研究がいくつか行われている。吉田は複数の言語資源をもとにして作成したユーモア含む対話システムを提案している [18]。入江は楽しみのある映像視聴するために、韻律などの特徴をもとに映像中の笑いシーンを抽出する方法を提案している [19]。伏見は笑い声を再生することで被写体の自然な笑顔を撮影するアプリケーションを提案している [20]。Tsujita は日常生活で笑う機会を増加させるために、笑うことで開く冷蔵庫を提案している [21]。本研究では、ウェブ検索プロセス中に笑いの機会を作ることで笑いの支援を行う方法を提案する。

2.5 文章作成支援

文章の作成を支援するために様々なアプローチが提案されている。Handayani は、文章を読んで考え、自分の考えを他者と共有し、自分の表現で書くというプロセスの Think Talk Write 学習モデルを提案し、提案モデルを用いて学生の詩の執筆能力を向上させることができることを示した [22]。Arnold らは、モバイル環境における入力補助機能によってフレーズを推薦することで、文章のアイデアを考えさせ、文章を執筆しやすくなることを示した [23]。また、モバイル環境における入力補助機能による単語の推薦の有無による影響を比較する実験を行い、単語の推薦が書き手に文章を考えさせることを示した [24]。

これらの研究は、特定の形式の文章の書き方を習得させる方法や書き手の執筆作業を補助する方法を提案している。文章作成支援の研究で、ユーモラスな文章の作成支援を目的とした研究は確認できていない。本研究は、ユーモラスな文章の作成支援を行う点で、既存の研究と異なる。

第3章

笑いを誘発するクエリを推薦する ウェブ検索システム

人は笑いを求めており、多くの場面で笑うための情報を収集している。情報を集めるためのメディアとして、インターネットが利用されている。特に趣味・娯楽に関する情報については、テレビなどの他メディアよりインターネットのほうを利用されることが多い[25]。インターネットの利用目的として、メールやソーシャルメディアの利用、ウェブサイトの閲覧、動画共有サイトでの動画視聴などがあげられる。特に、ソーシャルメディアや動画共有サイトなど、利用者の意見や感想を他人と共有できるインターネットメディアの利用時間は長い。ソーシャルメディアに投稿された意見や感想には、笑いを表現するさまざまな用語が用いられている。例えば、“笑”や“w”といった用語があげられる。“w”は“笑い”を省略して入力するために生まれた。笑いに関する新たな文字表現が生まれるほど、人は笑いを求めている。また、笑いはわれわれ人間のこころや身体に良い影響を与えることが研究によって明らかになっている。例えば、笑いにはストレスや痛みの軽減、免疫力を向上させるといった効果があることが知られている[26]。それゆえ、日常生活において笑いの機会を増やすことは重要である。

本章では、ウェブ検索エンジンのクエリ入力時に、笑いを誘発するクエリを推薦するシステムを提案する。図1.1のように、提案手法は、クエリと組み合わせると意外性を感じる単語で、かつクエリの極性と異なる極性を持つ単語を、笑いを誘発するクエリとして推薦する。提案手法は、クエリ入力時に笑いを誘発するクエリを提示することで、検索プロセス中に検索結果に依存せずに笑いの機会を提供することを目的とする。

3.1 笑いを誘発するクエリの要件

本章では、笑いを誘発するクエリの要件について述べる。提案システムは、入力は1語のクエリ q とし、出力は q と組み合わせることで笑いを誘発する語の組み合わせのリストとする。例えば、入力として“アンパンマン”が与えられたとき、“アンパンマン-食中毒”など、入力クエリとある語の組み合わせのリストを推薦する。以下、意味論的視点で検討された笑いの発生メカニズムを参考に、提案システムの出力である2つの単語の組み合わせが満たすべき笑いの要件について検討する。

柴原によれば、「笑いが生まれるためには、テキストを構成している2つの異なるスクリプトが全般的ないし部分的にテキストに適合し、かつ両者の間に対立構造が存在する必要がある。」とされている[8]。柴原らの知見を2つの単語の組み合わせに適用した場合、「2つの異なるスクリプトが全般的ないし部分的にテキストに適合し」の条件は、片方の語から片方の語の連想のしにくさ、すわわち語関係の意外性と言い表すことができる。語関係の意外性とは、ある語からある語を連想するとき、連想の経路が少ないとある。例えば、“アンパンマン- しょくぱんまん”的場合、「アンパンマン→アンパンマンのキャラクター→しょくぱんまん」や「アンパンマン→アンパン→食パン→しょくぱんまん」といった経路で連想される。一方、“アンパンマン- 食中毒”的場合、「アンパンマン→食べ物→食中毒」といった経路のみで連想される。複数の経路から連想できると、語関係は意外とはいいづらく笑いも感じにくい。以上のように、本研究では語関係の意外性が笑いを発生させる要件のひとつとする。

笑いを誘発する語の組み合わせの要件の2つ目は、語の対立性である。柴原が主張する笑いの条件における「両者の間に対立構造が存在する必要がある」の箇所は、語の対立性とみなすことができる。善と悪や生と死など、様々な観点から語の対立性が考えられるが、本研究では語の対立性を、2つの単語が持つポジティブ・ネガティブといった印象の違いと捉える。例えば、“アンパンマン”はポジティブなイメージを持つ語で、“食中毒”はネガティブなイメージを持つ語である。“アンパンマン”と“食中毒”は対立していることが分かる。意外性と対立性を組み合わせることで、より笑える語の組み合わせを検討することが可能となる。

3.2 提案手法

本章では、笑いを誘発するクエリの取得、ランキング方法について述べる。提案システムは以下の手順で笑いを誘発するクエリを推薦する：

1. クエリ q に対して組み合わせる関連語の候補集合 W_r を収集する。
2. q に対する関連語 $w_r \in W_r$ の意外性を求める。
3. q と関連語 w_r の対立性を求める。
4. 意外性と対立性を考慮して、 q と関連語 w_r の組み合わせのランク付けを行う。
5. ランキング上位 k 件を笑いを誘発するクエリとして推薦する。

以下では各ステップについての詳細を述べる。

3.2.1 関連語の収集

本研究では、クエリの関連語を、笑いを誘発する語ペアを構成する語の候補とする。

関連語の候補は無数にありえるので、ランク付けの対象をある程度絞り込む必要がある。語の共起性などで候補語を絞り込むことも考えられるが、共起性と意外性は相反するので、共起性を用いて語の候補を集めようとすると意外な語を取り逃してしまう可能性がある。そのため、本研究ではある語に対して意外な語および関連する語の両方を含む文書としてアンサイクロペディア^{*1}に着目した。アンサイクロペディアは物事を風刺的視点で解説する百科事典で、見出し語に関して関連するトピックを意外な観点から記述したコンテンツが多数収録されている。提案手法では、クエリを見出しどとするアンサイクロペディア記事に含まれている語のうち、アンサイクロペディアの他の記事で見出し語（記事名）として使用されている語をクエリの関連語として収集する。なお、関連語として見出し語のみに着目した理由は、一般的な語を排除するためである。

3.2.2 意外性

本研究では、語関係の意外性を求めるために、語の連想度と共起度に着目する。

語 w_x から語 w_y の連想度は、 w_x およびその同位語 w_r から w_y をどの程度連想できるかの度合いを表す。例えば“アンパンマン-食中毒”的場合、“アンパンマン”や“アンパン

^{*1} <https://ja.uncyclopedia.info/wiki>

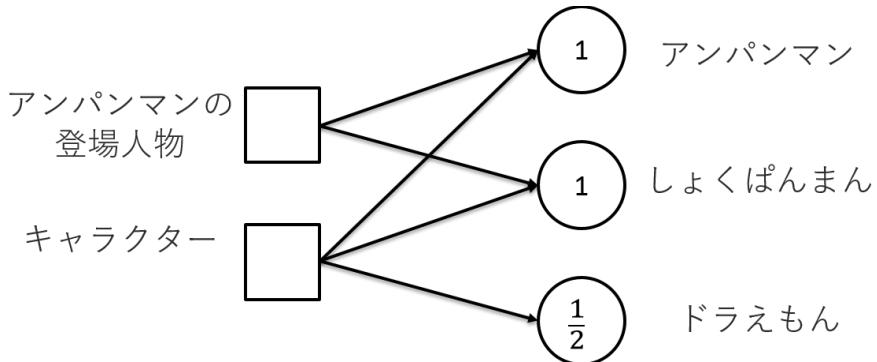


図 3.1 同位語度の計算イメージ

“マン”の関連語であるアンパンマンの関連キャラクターからも“食中毒”を連想できないようであれば，“アンパンマン-食中毒”間の連想度は低いとみなせる。本研究では、連想度が低ければ意外性は低いと見なす。

語から語の連想度を求めるために、2つのステップを踏む。

1. クエリの同位語を求める。
2. クエリの関連語と同位語の関連語の連想度を求める。

クエリと同位語の類似度合と、クエリの関連語と同位語の関連語で共通している関連語の有無をもとに、クエリから関連語の連想度を求めている。本研究では、語 w_x と語 w_r が同じカテゴリに属している時、語 w_r は w_x の同位語であると定義する。また語 w_x と w_r の間で共通するカテゴリが多いほど、 w_r は w_x に対してより同位語らしいと、すわなち同位語度が高いとみなす。語 w_x に対する w_r の同位語度 $Syno(w_x, w_r)$ を以下の式で定義する：

$$Syno(w_r|w_x) = \frac{|Hype(w_x) \cap Hype(w_r)|}{|Hype(w_x)|} \quad (3.1)$$

ここで、 $Hype(w)$ は語 w が属するカテゴリ名の集合、 $|W|$ は語集合 W の要素数を表す。本研究では、上式の定義より $Syno(w_r|w_x) > 0$ となるとき、語 w_r は語 w_x の同位語であるとみなす。

同位語および同位語度について、図 3.1 を用いて具体的に説明する。ターゲット語として“アンパンマン”という語を考える。図が示すように、アンパンマンという語は「(アニメ) アンパンマンの登場人物」や「(人気アニメの) キャラクター」というカテゴリに属していると考えられる。一方、「(アニメ) アンパンマンの登場人物」としてはアンパンマンの他に「しょくばんまん」、「(人気アニメの) キャラクター」としては「ドラえもん」な

どが考えられる。図 3.1 のように各語が属するカテゴリが得られている場合、例えば「アンパンマン」の上位カテゴリ語は 2 つあり、「ドラえもん」はそのうちの 1 つを共有しているため、アンパンマンに対するドラえもんの同位語度 $1/2$ となる（図中の数字はアンパンマンに対する語の同位語度を表す）。

提案手法を実装するにあたり、語が属するカテゴリの取得には、ALAGIN フォーラムから提供されている上位下位関係抽出ツール^{*2}を用いた。これはウィキペディアの記事の見出し語や階層構造などを用いて上位語と下位語を求めたデータであり、約 20 万の上位語と約 245 万の下位語を含む。本研究では、ある語 w の上位語を w が属するカテゴリと見なして、同位語度の計算を行った。

次に、同位語度を用いた語から語の連想度の計算方法について述べる。クエリ q に対するある語 w の連想度は、 q の関連語集合と q の同位語の関連語集合の共通要素の数で表現する。同位語の関連語は、クエリの関連語と同じようにアンサイクロペディアを用いた手法で収集する。連想度の計算では、同位語の同位語らしさも考慮する。これは、同位語が高いほどクエリとの関連性が強くなり、同位語から連想される語はクエリからも連想されやすくなると考えられるためである。以上の議論より、クエリ q に対する語 w の連想度 $Asso(w|q)$ の計算式は以下とした。

$$Asso(w|q) = \frac{1 + \sum_{w_s \in W_s(q) \cap Rel(w)} Syno(w|w_i)}{1 + |W_s(q)|} \quad (3.2)$$

ここで、 $W_s(q)$ はクエリ q の同位語の集合、 $Rel(w)$ は単語 w を関連語としてもつ語の集合を表す。

連想度の計算例を図 3.2 を用いて具体的に説明する。クエリ q として“アンパンマン”が与えられ、その同位語集合 $W_s(q)$ の要素として“しょくばんまん”，“ドラえもん”的 2 語が得られたとする。今、“パン工場”が“アンパンマン”および“しょくばんまん”的 関連語として得られたとする。図 2 の例の計算で“しょくばんまん”的 “アンパンマン”に対する同位語度 $Syno$ は 1 と得られているため、 $Asso(\text{パン工場} | \text{アンパンマン})$ の値は、 $(1+1)/(1+2)=2/3$ となる。すなわち、“アンパンマン”から“パン工場”的 連想度は $2/3$ となる。

語と語の共起度は、2 つの語がウェブ文書中で共起する度合いとする。提案手法では、語 w_x と語 w_y の共起度 $corr(w_x|w_y)$ を以下の式で定義する：

$$Corr(w_x|w_y) = \frac{H(w_x \wedge w_y)}{H(w_x)} \quad (3.3)$$

^{*2} <https://alaginrc.nict.go.jp/hyponymy/index.html>

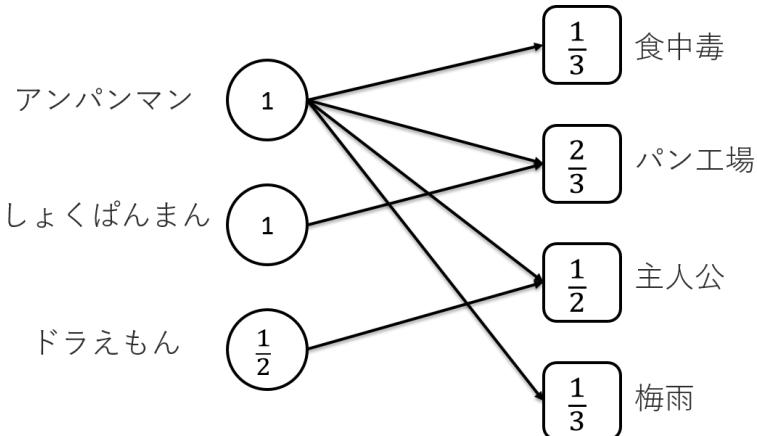


図 3.2 連想度の計算イメージ

ここで $H(w)$ は語 w でウェブ検索したときに得られるウェブページのヒット件数とする。上式の定義に基づき、提案システムはクエリ q とその関連語 w_r の共起度 $Corr(q|w_r)$ を計算する。なお、ウェブ検索結果のヒット件数の取得には Bing Web Search API^{*3}を用いた。

上記の連想度と共に起度の定義に基づき、語と語の間の意外性を求める。クエリ q に対する関連語 w_r の意外性の計算式は下記の通りである。

$$Surp(q, w_r) = \frac{1}{\frac{Asso(w_r|q) + Corr(q|w_r)}{2}} \quad (3.4)$$

ステップ 1 で収集した関連語集合には、クエリに対して典型的な語、すわなち意外でない語も含まれている。先に定義した連想度と共に起度を考慮することで、意外性の高い語が推薦ランキング上位に現れることが期待される。

3.2.3 対立性

提案手法では語と語の対立性を求めるために、各語の極性に着目する。極性とは、語がポジティブな意味をもつかネガティブな意味をもつかを示す指標である。極性の値域は 1 から -1 であり、ポジティブな語ほど 1、ネガティブな語ほど -1 に近づく。本研究では、単語 w_x と w_y 間の対立性 $Conf(w_x, w_y)$ を以下の式のように 2 つの語の極性の差として計算する：

$$Conf(w_x, w_y) = |pol(w_x) - pol(w_y)| \quad (3.5)$$

^{*3} Bing Web Search API: <https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/cognitive-services/bing-web-search-api/>

ここで $pol(w_x)$ は語 w_x の極性値を表す。語の極性値の取得は、高村らが開発した単語感情極性対応表を用いる [27]。

単語感情極性対応表には、提案手法の中で用いる語が掲載されていない場合もある。そこで、単語感情極性対応表に掲載されていない掲載語 w の極性を求めるために、ウェブ文書中で w と共に起する語の極性値からの極性を推定する。以下に手順を示す。

1. 語 w でウェブ検索を行う。
2. 検索結果に含まれるウェブページのタイトルとスニペットから名詞を抽出する。
3. 抽出した名詞の極性の平均を取る。

ウェブ検索結果の取得には Bing Web Search API を用いた。取得する検索結果数は 20 件とした。名詞の極性の平均を取る際、名詞の出現頻度は考慮していない。

3.2.4 笑える語の組み合わせのランキング

上で定義した語間の意外性と対立性を用いて、クエリ q と q の関連語 w_r との組み合わせを笑いの誘発のしやすさ順にランキングを行う。

ランキング関数は以下の通りである。

$$Rank(w_r|q) = Conf(q, w_r) \cdot Surp(q, w_r) \quad (3.6)$$

3.3 評価実験

入力された語に対して、提案手法が笑いを誘発する語の組み合わせを提示できるかを評価するために評価実験を行った。実験では、提案手法および比較手法によって提示された語の組み合わせを人間が見て、実際に笑えるかどうかを調べることで提案手法の有効性を評価した。

3.3.1 比較手法

比較手法として、3.2 章で述べた語の間の意外性のみを考慮したランキング手法および語間の対立性のみを考慮した手法を用意した。

3.3.2 評価尺度

提案手法および比較手法が提示する語の組み合わせのランキングリストの評価指標として、適合率、平均適合率(AP)、Mean Average Precision(MAP)を用いた。本稿で用いた適合率の定義は以下の通りである：

$$P@k = \frac{|Pair_s(k) \cap Pair_h|}{k} \quad (3.7)$$

ここで、 $Pair_s(k)$ はシステムが返した語ペアのランキング結果の上位 k 件、 $Pair_h$ は人が面白いと判断した語ペア集合を表す。なお、本実験では評価者の半分以上が面白いと判断した語のペアを「面白い」と扱った。

MAP を求めるために AP を用いる。AP の定義は以下の通りである：

$$AP(q) = \frac{1}{|Pair_s \cap Pair_h|} \sum_{k=1}^{|Pair_s|} I(k) P@k \quad (3.8)$$

$pair_s$ はシステムが返したランキング結果リストを表す。 $I(k)$ は第 k 位のペアが正解なら 1、不正解なら 0 を返す関数を表す。MAP の定義は以下の通りである：

$$MAP(q) = \frac{\sum_{q \in Q} AP(q)}{|Q|} \quad (3.9)$$

ここで、 q はシステムに入力するクエリを表し、 Q は q の集合を表す。

$P@k$, AP, MAP は、値が大きいほど上位に面白い語を多くランキングできていることを示す。

3.3.3 評価用クエリ

実験では、表 3.1 に記した計 15 個の単語を評価用のクエリとした。評価用クエリはキャラクター、スポーツ、食べ物のカテゴリから 5 個ずつ用意した。人気キャラクターランキングといったランキングから、ウィキペディアとアンサイクロペディアの見出し語(記事名)として存在する語を選択した。

表 3.1 評価用クエリ一覧

カテゴリ	クエリ
キャラクター	アンパンマン, ミッキーマウス, きかんしゃトーマス, ムーミン, リラックマ
スポーツ	野球, サッカー, ボクシング, テニス, ゴルフ
食べ物	カレーライス, ラーメン, ハンバーグ, 肉じゃが, 炒飯

3.3.4 評価者

評価者の雇用のために、クラウドソーシングサービス「ランサーズ」^{*4}を用いた。ランサーズ内で1クエリのランキング評価を1タスクとして設定し、タスクを依頼した。1タスクにつき6人の評価者を募集した。タスクは合計15個あり、計90人のワーカーが評価に参加した。1タスクあたり56円の報酬を支払った。

3.3.5 実験手順

実験の手順は以下の通りである。まず、表3.1の各クエリを提案手法と比較手法に入力し、出力された関連語を評価者に提示した。評価者には、以下のようなタスクに関する説明を提示した後、提示した関連語が面白いかどうかを、面白いと面白くないの2値で評価してもらった。

このタスクでは単語「アンパンマン」と別の単語の組み合わせが面白いかどうかを評価していただきます。以下にいくつかの単語が提示されるので、単語「アンパンマン」との組み合わせが「面白い」か「面白くない」かを評価してください。2つの単語からイメージできることを面白いと感じたら「面白い」、面白くないと感じたら「面白くない」を選択してください。

例えば単語「交通事故」と単語「バナナ」の組み合わせで、バナナが原因で自動車が滑ってしまい交通事故が起きたことをイメージし、それが現実的にありえないの面白いと感じたら「面白い」を選択してください。

^{*4} <https://www.lancers.jp/>

3.4 結果

$P@5$, $P@10$, $P@15$, AP, MAP の評価結果を表 3.2 に記す。表 3.2 の MAP の値は、「意外性のみ」, 「提案手法」, 「対立性のみ」の順で大きかった(意外性のみ: 0.288, 提案手法: 0.247, 対立性のみ: 0.222)。このことから、意外性のみを考慮する手法が平均的には笑いを誘発するクエリを推薦できることが分かる。

一方で、表 3.2 の AP の値から、クエリによっては提案手法が最も優れた結果を出力していることが分かる。例えば、“リラックマ ($AP=0.313$)”や“テニス ($AP=0.315$)”や“ラーメン ($AP=0.380$)”などの 6 つのクエリで提案手法は優れた結果を出した。また、提案手法では優れた結果を出せなかったクエリがあることも分かる。例えば、クエリが“きかんしゃトーマス”だった場合、提案手法は 3 つの手法の中で最も低い値を出した($AP=0.243$)。MAP では「対立性のみ」の手法が最も低い結果を出していたが、AP を見ると「対立性のみ」を用いた手法が他の手法より優れた結果を出したクエリがあることが分かる。例えば、“ミッキーマウス ($AP=0.364$)”や“サッカー ($AP=0.250$)”や“カレーライス ($AP=0.100$)”などの 6 つのクエリで対立性のみを用いる手法は優れた結果を出した。以上から、クエリ毎に適している手法があることが分かる。

表 3.2 $P@5$, $P@10$, $P@15$, AP , MAP の評価結果

クエリ名	p@5			p@10			p@15			AP		
	提案手法	意外性のみ	対立性のみ	提案手法	意外性のみ	対立性のみ	提案手法	意外性のみ	対立性のみ	提案手法	意外性のみ	対立性のみ
アンパンマン	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.467	0.533	0.467	0.543	0.546	0.513
ミッキーマウス	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.200	0.200	0.400	0.266	0.272	0.364
きかんしゃトーマス	0	0.4	0	0.2	0.2	0.2	0.267	0.133	0.333	0.243	0.253	0.313
ムーミン	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.200	0.200	0.200	0.424	0.443	0.355
リラックマ	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.267	0.200	0.267	0.313	0.228	0.290
野球	0.2	0	0	0.1	0.1	0.1	0.067	0.067	0.067	0.159	0.137	0.121
サッカー	0.2	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.133	0.067	0.133	0.236	0.118	0.250
ボクシング	0	0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.133	0.133	0.133	0.171	0.143	0.200
テニス	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.200	0.200	0.200	0.315	0.236	0.249
ゴルフ	0	0.2	0	0.1	0.1	0	0.067	0.067	0.067	0.125	1	0.091
カレーライス	0	0	0.2	0.1	0	0.1	0.067	0	0.067	0.086	0.058	0.100
ラーメン	0.6	0.4	0	0.4	0.4	0	0.333	0.333	0.067	0.380	0.321	0.132
ハンバーグ	0	0	0	0.2	0	0.2	0.133	0	0.133	0.162	0.135	0.162
肉じゃが	0.2	0.2	0	0.1	0.1	0	0.067	0.133	0.067	0.163	0.321	0.073
炒飯	0	0	0	0.1	0.1	0	0.133	0.067	0.067	0.119	0.111	0.112
MAP	[dir=NE]	0.247	0.288	0.222								

表 3.3 提案手法の出力結果の上位 5 件 (○は笑えると判定された組み合わせ, ×は笑えないと判定された組み合わせ)

順位	良い結果		悪い結果	
	アンパンマン	ムーミン	カレーライス	炒飯
1	脅迫○	名古屋共和国×	聖人×	笑い飯×
2	アソパソマソ○	ピクミン○	薬師如来×	名取羽美×
3	ワンパンマン○	カバ×	捨身飼虎×	眠気×
4	段ボール肉まん×	桶狭間○	両生類×	クモ×
5	常識的に考えて×	サンタクロース×	徳×	タバスコ×

各クエリの出力結果の上位 20 件の適合率の推移を表すグラフを図 3.3 から図 3.17 に記す。結果が 20 件に満たないものは結果の上限までをグラフに記す。これらのグラフの $P@k$ が上昇している k の値を見ることで、笑える語が出現した順位が分かる。また、その順位を見ることでクエリに適した手法が分かる。例えば、図 3.14 から、クエリを“ラーメン”とした場合には、提案手法を用いると上位に笑える語を出現させることができると分かる。

提案手法の評価結果が良かったクエリと悪かったクエリの出力結果上位 5 件を表 3.3 に記す。表 3.3 中で、語の後ろに○がついている語は笑えると判定された語で、×がついている語は笑えないと判定された語である。

3.5 考察

表 3.2 の MAP の評価結果から、意外性のみを用いた手法が平均的に優れていることが分かるが、AP の値を見ると、クエリによっては提案手法や対立性のみを用いた手法が優れている場合があった。クエリ毎に優れている手法が異なった原因として、3 つの原因が考えられる。

1. 意外性と対立性を用いることが笑いの条件として適切ではない。
2. 意外性と対立性の考慮の方法が適切ではない。
3. 提案手法のランキング関数が適切ではない。

1 つ目の原因是、提案手法で用いた笑いを発生させるための条件が適切ではなかったことである。これについては、マグロウの笑いの理論 [6] や柴原の笑い発生のメカニズム [8]

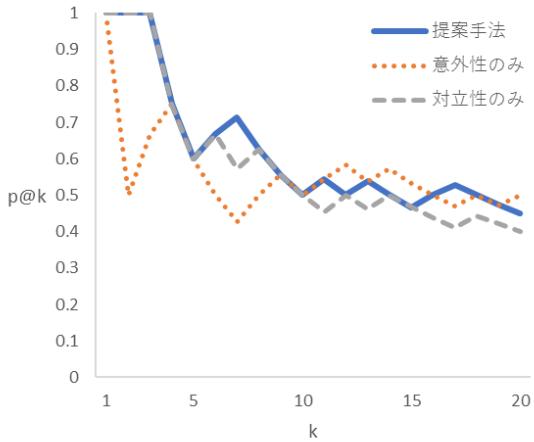


図 3.3 アンパンマンの適合率の推移

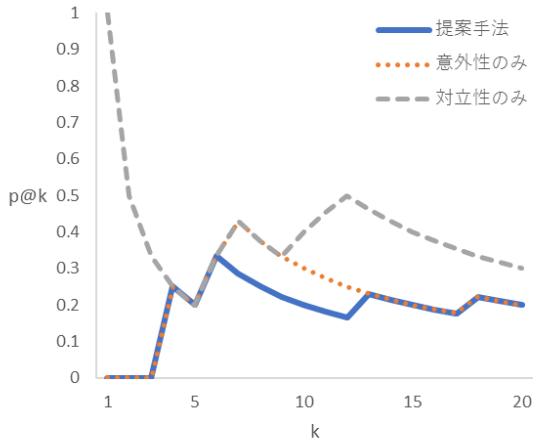


図 3.4 ミッキーマウスの適合率の推移

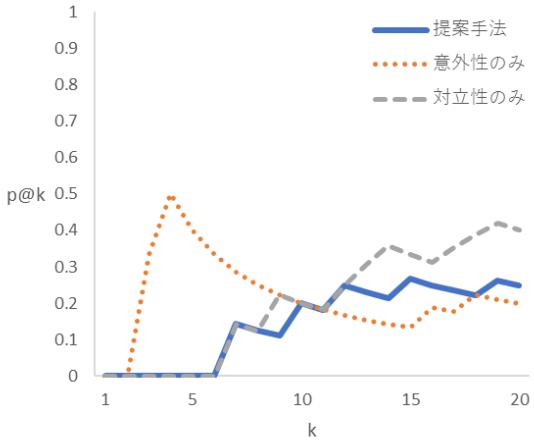


図 3.5 きかんしゃトーマスの適合率の推移

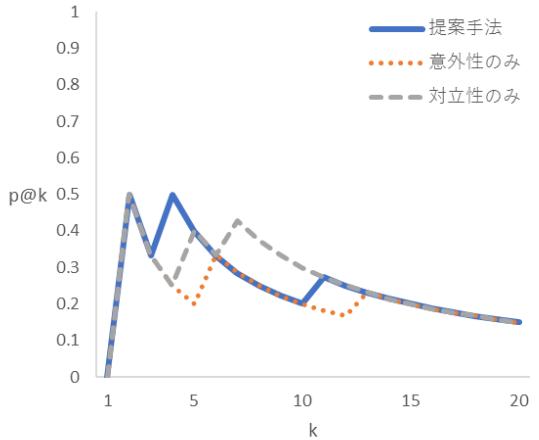


図 3.6 ムーミンの適合率の推移

から、意外性と対立性が笑い発生の条件の一つであることから、1つ目の項目が原因であることは考えにくい。

2つ目の原因是、意外性と対立性を考慮する際の計算が上手く機能していないことである。意外性は連想度と共に起度を用いている。連想度と共に起度は両方ともウェブページの情報に依存する求め方をしているので、語の意外性を誤って算出してしまう場合が考えられる。対立性の求める方法に、語と語の極性の差を用いている。各語の極性を求めるためにウェブ検索の結果を使用しているので、極性は検索結果に依存してしまう。ポジティブな意味の語だとしても、ネガティブな語として扱ってしまう場合がある。極性の差を取る方法だと、極性の異なる組み合わせでも同一の対立性のものとみなしてしまう場合を考えら

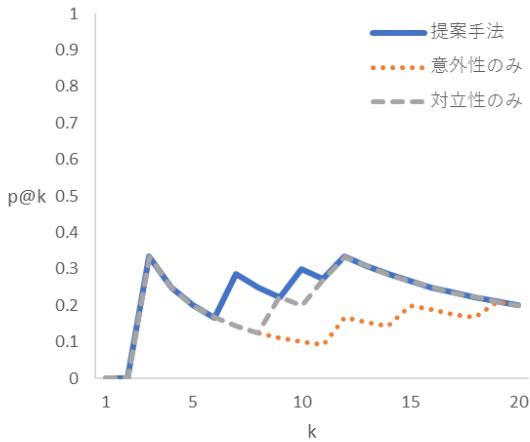


図 3.7 リラックマの適合率の推移

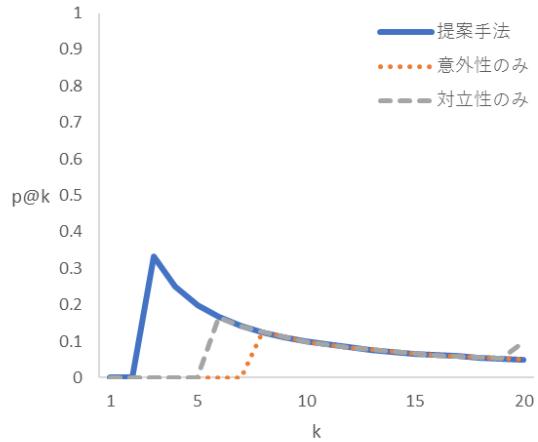


図 3.8 野球の適合率の推移

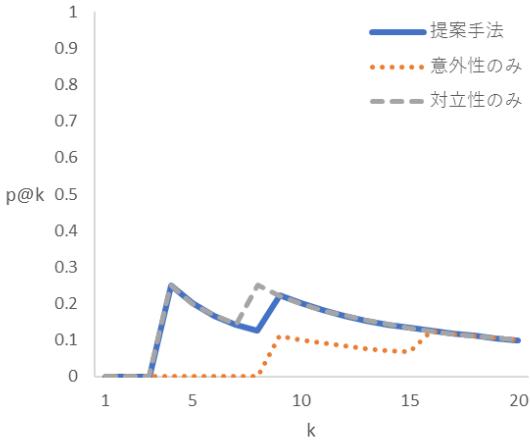


図 3.9 サッカーの適合率の推移

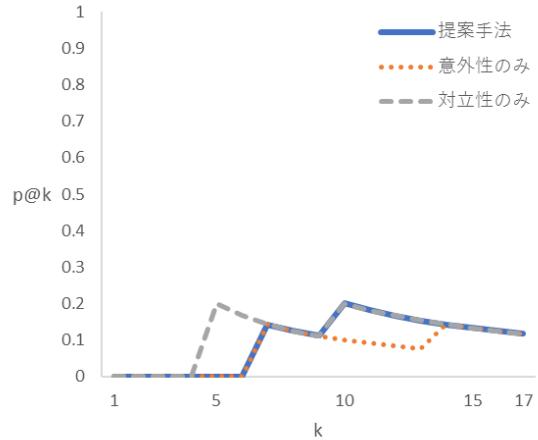


図 3.10 ボクシングの適合率の推移

れる。例えば、極性が 1 と 0 の単語の組み合わせと -1 と 0 の単語の組み合わせの場合、どちらも極性の差は 1 となり、同一のものとして扱ってしまう。笑いの条件を考慮する方法によって提案手法が機能しなかったことが考えられる。

3 つ目の原因是、提案手法のランキング関数が不適切だったことである。提案手法のランキング関数は、意外性と対立性の積をとっている。対立性は極性の差をとっていることから、0 となる場合がある。その場合、意外性の値を考慮することができない。

以上の考察から、クエリによって提案手法が機能する場合としない場合がある原因是、意外性と対立性の計算方法および提案手法のランキング関数にあると考える。

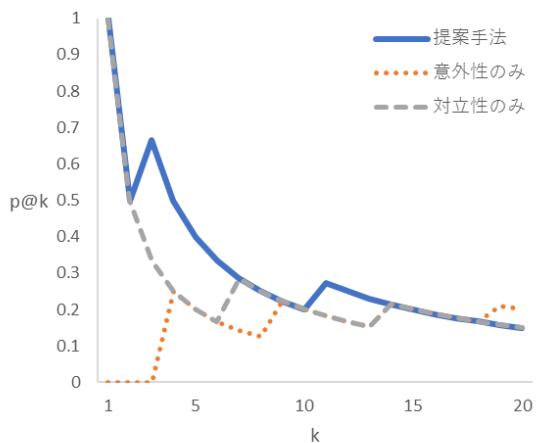


図 3.11 テニスの適合率の推移

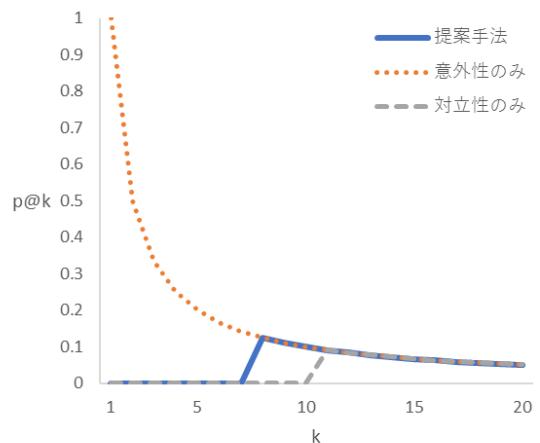


図 3.12 ゴルフの適合率の推移

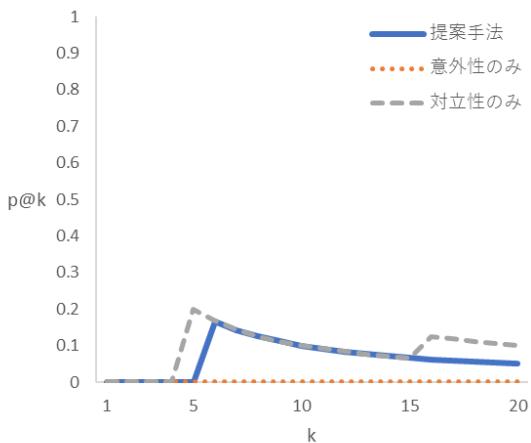


図 3.13 カレーライスの適合率の推移

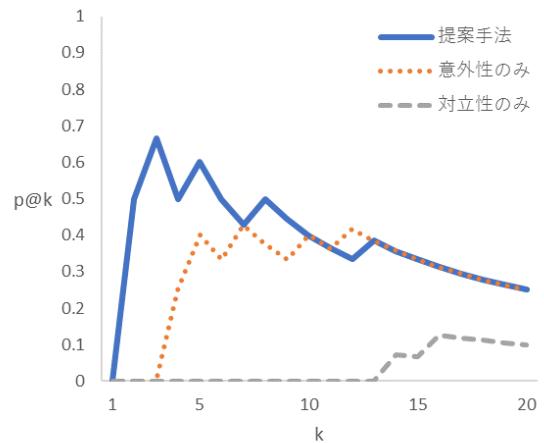


図 3.14 ラーメンの適合率の推移

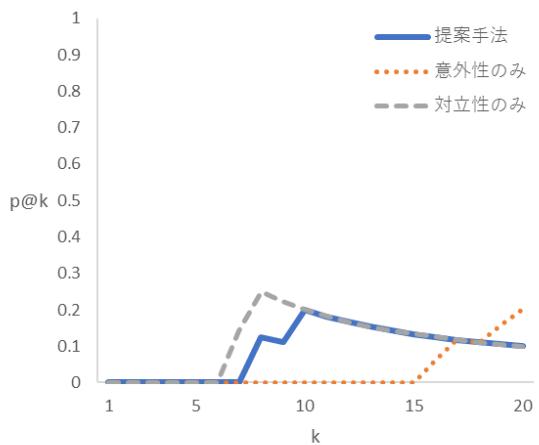


図 3.15 ハンバーグの適合率の推移

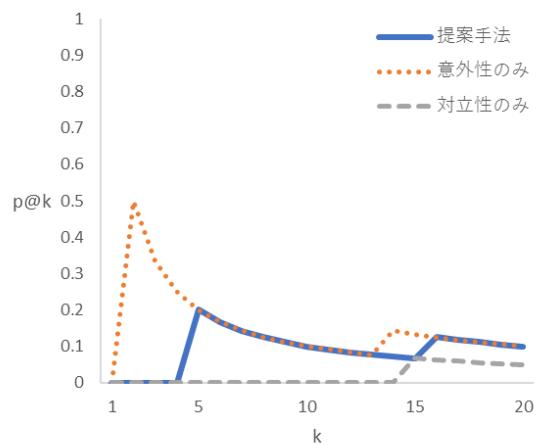


図 3.16 肉じゃがの適合率の推移

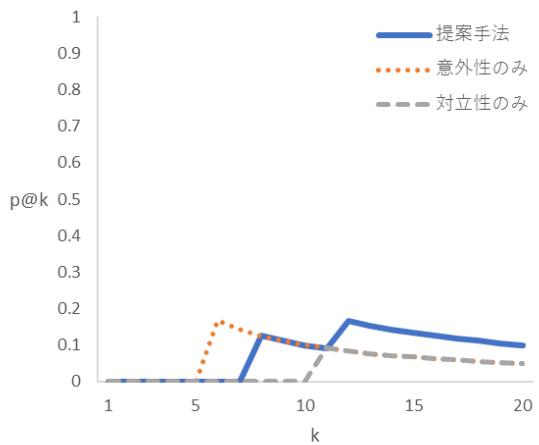


図 3.17 炒飯の適合率の推移

第 4 章

ユーモラスであろうとする態度を喚起する文章執筆インターフェース

3 章で述べた笑えるクエリの推薦手法は、ウェブ情報に依存しており、ユーモラスなコンテンツがウェブ上に存在していなければ、効果を発揮できない。ウェブ検索中に笑いの機会を提供し、メンタルヘルスを向上させるためにも、ウェブ上にユーモラスなコンテンツを増やす必要がある。そのため、人々がユーモラスなコンテンツを作れるようにならなければならない。ユーモラスなコンテンツの創造にはユーモアセンスが必要となるが、ユーモアセンスは容易に身につけることはできない。ユーモアセンスを身につけるためには、まずユーモアを使用するモチベーションを向上させる必要があると考える。本章では、ユーモアを使用するモチベーションを高めるためのシステムを提案する。本稿が提案するシステムでは、認知心理学のプライミング効果 [28] を用いて、書き手がユーモラスな文章を考えやすくなる状態を作り出す画像を文章執筆中に提示する。プライミング効果とは、先行する刺激が後の思考や行動に影響を及ぼす効果である。プライミング効果を用いて書き手の潜在意識にユーモラスな刺激を与えることで、書き手が無意識的に文章をユーモラスに表現するための着眼点を考え、ユーモラスであろうとする態度が向上することを期待する。

具体的には、執筆している文章と関連があるユーモラスな画像を大喜利サイトから取得し表示することでプライミング効果を発生させ、書き手のユーモアを考えるモチベーションが高まる状態にすることを狙う。システムの利用イメージを図 1.2 に示す。

以下、提案手法の実装とその検証結果について述べる。

4.1 提案手法

本章では、文章作成中に文章内容と関連があるユーモラスな画像を表示するシステムについて述べる。作業中に画像を表示することで作業内容や作業者の態度に影響を与えるというアイデアは、Morris らの研究を参考にした [29]。提案システムは、ユーザが文章を執筆している時に、下記の手順でユーモラスな画像を表示する。

1. 入力された文章から、末尾の文を取得する（以下、クエリ文）。
2. 事前に収集した画像・ボケテキストのペアのデータセットに含まれるボケテキストとクエリ文との関連性を計算する。
3. クエリ文との関連性が最大となるボケテキストに紐付いた画像をユーザに提示する。

以下に、システムが提示するユーモラスな画像と各ステップの詳細について述べる。

4.1.1 ユーモラスな画像

本研究における画像の役割は、プライミング効果を発生させるために、書き手にユーモラスな刺激を与え、着眼点を考えやすくすることである。そのため、表示する画像にはユーモラスな発想を与えやすい性質が求められる。本研究ではユーモラスな画像の収集源として、bokete^{*1}に着目した。bokete とは、画像に対してユーモラスな一言であるボケを投稿するウェブサービスである。サービスの性質上、bokete にはボケを考えやすい画像が多数投稿されている（図 4.1 参照）。したがって、bokete に投稿された画像は本研究で用いるユーモラスな発想を与える画像として適していると考えられる。

本研究では bokete に投稿されている画像のうち、穴埋めタグの付いた画像を用いる。穴埋めタグは画像の一部が空白になっている画像に付けられるタグである。穴埋めタグが付いた画像の例を図 4.2 に示す。画像の一部が空白となっている画像を見た際に、空白を補う言葉を考えることによって、ユーモラスな着眼点を得やすくなることを期待する。

本研究では、bokete より、穴埋めタグがついている画像 114,895 件とそのボケ 187,754 件を事前に収集した^{*2}。収集した画像の中には空白がない画像が存在しているが、穴埋めのようにボケを考えることができる画像として投稿されているので、表示する候補から除

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

^{*2} 2020 年 7 月 9 日までに収集できた穴埋めタグが付けられたすべての画像とそのボケ



図 4.1 bokete に投稿される画像とボケの例



図 4.2 bokete の穴埋めタグが付いた画像の例

外していない。以下では、収集した画像・ボケのペアのデータセットを BOKETEDB と呼ぶことにする。

4.1.2 クエリ文の選択

提案システムは、ユーザが執筆中の文章のうち、文末から最も近くの句点で区切られている文をクエリ文として抽出し、ユーモラスな画像の検索に用いる。執筆中の文章の末尾

をクエリ文とし、BOKETEDB に対して画像検索を行うことで、ユーザは提示された画像から着想を得て、次の文を書き進めることを企図している。たとえば、「久しぶりに友人とお寿司を食べに行った。サーモンが絶品で、ずっと食べていた。」という文章を執筆した場合は、「サーモンが絶品で、ずっと食べていた。」の箇所がクエリ文となる。「久しぶりに友人とお寿司を食べに行った。サーモンが絶品で、」のように、最新の文が句点で区切られていなかった場合、1つ前の文の「久しぶりに友人とお寿司を食べに行った。」が選択される。このような方法でクエリ文を選択することで、文章を書くごとに異なる画像が表示され、様々な着眼点を得やすくさせる。

画像から着眼点を得るためにには、様々な画像を見ることだけでなく、画像の内容を理解して着眼点を考える時間が必要である。そのため、提案システムは一定の時間が経過するたびにクエリ文の再選択を行う。本研究ではクエリ文の再選択を行う時間を 20 秒とした。

4.1.3 ユーモラスな画像の検索

文章執筆中に画像を提示しても、文章内容と提示された画像の関係性を理解できなければ、ユーザは次に書く文の着眼点を考えることができない。それゆえ、表示される画像は文章内容との関連のあるものが望ましい。しかし、文章内容そのものを表す画像を表示しても着眼点を得ることはできない。たとえば、「久しぶりに友人とお寿司を食べに行った」という文に対してお寿司の画像が表示されても、単に文章内容に適合する画像が表示されているにすぎないため、ユーモラスな着眼点が得られない。そのため、システムには、文章内容と関連はあるが、完全には意味内容が合致しない画像を選択する必要がある。

本研究では、画像をお題として投稿されたボケ（テキスト）に着目することで、ユーモアのある着眼点を得る画像を選択する。bokete におけるボケは、単純に画像を説明するものではなく、別の視点から画像を説明するものである。たとえば、図 4.2 の画像には、「久しぶりなのにこんな姿」というボケが投稿されている。このボケは、画像の「ブリ」と「久しぶり」のダジャレ表現とブリを人間として捉える擬人化表現から考えられたボケである。そのため、図 4.2 の画像を「ダジャレ」や「擬人化」という着眼点を与えてくれる画像として扱うことができる。つまり、ボケは画像を別の視点から見るきっかけを与えるものとして捉えることができる。

本研究では、クエリ文と BOKETEDB 中のボケテキストとの関連性を計算し、関連性の高いボケテキストのお題となっている画像を検索し提示する。たとえば、クエリ文を「久しぶりに友人とお寿司を食べに行った」とした場合、ボケの「久しぶりなのにこんな姿」と「久しぶり」という文字を含んでいる点で類似している。そのため、クエリ文をブリの

画像のボケとして扱うことができる。そうすることにより、クエリ文に対して、ボケが投稿されていたブリの画像を選択することができる。クエリ文と似た意味を持つボケを見つけることで、クエリ文に最適な画像を選択することができる。

本研究では、クエリ文および BOKETEDB 中のボケテキストを後述する BERT を用いた手法によってベクトル化し、両ベクトル間のコサイン類似度をクエリ文とボケテキストの関連性と定義する。2つのベクトルの意味の関連性はコサイン類似度を用いることで計算する。コサイン類似度は以下の式で定義される。

$$\cos(a, b) = \frac{a \cdot b}{|a||b|} \quad (4.1)$$

コサイン類似度は、2つのベクトルの意味が類似していれば 1 に近づき、類似していないければ 0 に近づく。

本研究では、文章のベクトルを取得するために、BERT を用いた。BERT とは、Bidirectional Encoder Representations from Transformers の略で、Google が発表した自然言語処理技術である [30]。BERT は、翻訳や分類などの様々な自然言語処理の精度を向上させるための転移学習に用いられる。BERT の基本的なアイデアは、双方向の Transformer を用いて文章の文脈を読み取ることである。BERT の発表以前の自然言語処理モデルでは、單一方向から文章を読み込み、学習を行っていた。先に読み込んだ箇所のみを用いて次の単語や文章に関して学習するため、文脈を正確に学習することはできていなかった。BERT では、双方向 Transformer を用いることにより、この課題を解決した。文章全体を読み込み、ある単語の前後の単語関係を学習したり、ある文章の前後の文章関係を学習することができた。BERT の事前学習を行う際には、文章の空白箇所を前後の文脈から判断して予測する Masked Language Model という手法と、2つの文章が相互関係にあるかを判定する Next Sentence Prediction という手法がとられている。この2つの学習により、BERT では単語間の関係だけでなく、文脈を考慮した学習を行うことができる。また、大規模コーパスを用いて事前学習するため、様々な単語や文章に対応することができる。BERT を用いることで、文章の文脈を考慮したベクトルを取得することができる。

本研究では、BOKETEDB のボケテキストの意味を正確にベクトル化するために、BERT を文章のベクトルを取得するためのエンコーダとして用いる。本研究では、文章を BERT を用いてベクトルに変換するために事前学習済み日本語 BERT モデル^{*3}を用いる。まず、クエリ文に対して、事前学習済み日本語 BERT モデルを適用することで、クエリ文に含

^{*3} <https://github.com/cl-tohoku/bert-japanese>

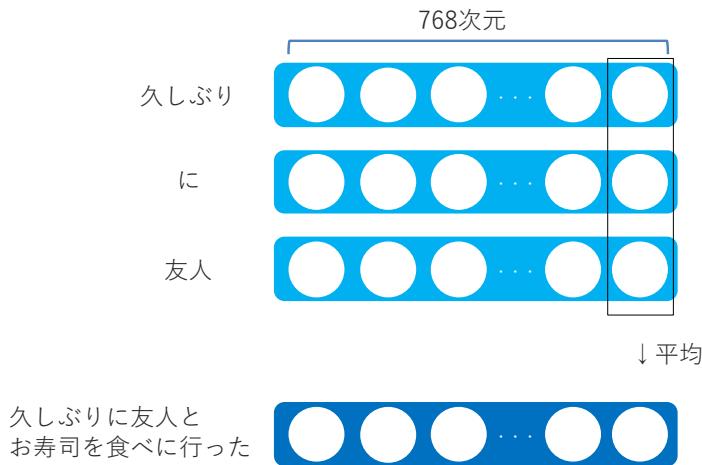


図 4.3 文章のベクトルを取得するイメージ

まれる各単語を 768 次元のベクトルにする。その後、クエリ文の各単語ベクトルの平均を取ることで、クエリ文のベクトルを取得する。文章のベクトルを取得するイメージ図を図 4.3 に示す。クエリ文を形態素に分割する際には、日本語の形態素解析器 MeCab^{*4}を用いた。事前に収集したボケテキストに対しては、あらかじめ同様の処理を施し、ボケテキストのベクトル群を用意した。提案システムに文章が入力され、クエリ文が決定した際に、クエリ文のベクトルとボケテキストのベクトルでコサイン類似度を求める。すべてのクエリ文とボケテキストのコサイン類似度を求め、最もコサイン類似度が大きくなったボケテキストとペアになった画像をユーモラスな画像として表示する。

4.1.4 仮説

本研究では、上述の提案システムを用いて以下の仮説を検証する。

文章作成中に、文章内容と関係があるユーモラスな画像を表示することで、文章をユーモラスな表現にする着眼点を考えやすくなり、ユーモラスであろうとする態度が向上する。

^{*4} MeCab:<https://taku910.github.io/mecab/>

4.2 実験

提案システムを評価するために、被験者に異なるインターフェースを用いて文章を作成してもらう実験を実施した。実験は、インターフェースを要因とする被験者内計画で設計した。

4.2.1 実験協力者

静岡大学の学部生と大学院生から実験協力者を 10 名募集した。後述するユーモア態度尺度を用いたところ、実験協力者のユーモア態度スコアは平均 81（標準偏差 8.51）であった。したがって、実験協力者はおおむね平均レベルのユーモア態度を有していると考えられる。実験協力者には報酬として 1,000 円分の Amazon ギフトカードを支払った。

4.2.2 実験手順

実験協力者には 4 日間の実験に参加してもらった。初日には、タスク内容の説明と被験者属性に関するアンケートを行った。被験者属性に関するアンケートでは、被験者のユーモアへの態度を測るために、ユーモア態度尺度を用いた [31, 32]。本研究では、ユーモア態度尺度の 24 つの質問を 5 段階のリッカート尺度で回答してもらい、回答の点数を合計したものをユーモア態度スコアとして用いる。2 日目以降は、文章執筆タスクに取り組んでもらった。1 日につき 1 種類のインターフェースを使用して実験を行い、3 日間で合計 3 種類のインターフェースを使用してもらった。1 回の実験では、指定のインターフェースを用いて文章を執筆し、その後、インターフェースの使用感に関するアンケートに回答してもらった。最終的に、3 種類のインターフェースを使うことで書かれた 3 つの文章と、使用感に関する 3 つのアンケート結果を得た時点で実験を終了した。使用するインターフェースの順番は、被験者ごとに無作為に決定した。

4.2.3 文章執筆タスクの内容

文章執筆タスクでは、実験用の文章作成インターフェースを用いて文章を執筆してもらった。まず、被験者には執筆する文章のテーマとストーリーが記されている説明文を提示した。本研究では、誰もが文章を考えられるように、「昨日の出来事」をテーマとした。また、ユーモラスな表現を書きやすくするために、「家族や友人を楽しませるための文章を



図 4.4 ProposedUI の画面

書く」というストーリーを設定した。以下に、実際の説明文を示す。

本実験ではあなたの昨日の出来事について記述していただきます。あなたの家族や友人が読んで楽しくなるような、面白い文章を書くことを意識してください。面白い文章を書くための脚色など、実際の出来事を多少改変して記述していただきても構いません。字数などの制限はありませんが、卑猥な言葉や侮蔑に繋がる表現は控えてください。

説明文の確認が終わった後に、文章の執筆を行なってもらった。被験者が文章を書き終えた場合かタスクの制限時間に到達した場合に文章の執筆を終えてもらった。本研究では、タスクの制限時間を 15 分とした。

4.2.4 実験装置・環境

実験で用いる 3 種類のインターフェースについて示す。

ProposedUI 文章内容に関する画像を表示するインターフェース（図 4.4）

RandomUI 文章内容に依らずランダムに画像を表示するインターフェース（図 4.5）

NothingUI 画像の表示を行わないインターフェース（図 4.6）

ProposedUI は、提案システムを用いるインターフェースである。4 章で述べた方法で文章内容に関する画像を表示する。**RandomUI** のクエリ文の選択方法と次の画像が表示されるまでの時間は **ProposedUI** と同じだが、表示する画像は BOKETEDB から



図 4.5 RandomUI の画面



図 4.6 NothingUI の画面

ランダムに選択される。ProposedUI と RandomUI は、図 4.4 や図 4.5 のように、文章の入力箇所の隣に画像が表示される。NothingUI は図 4.6 のように画像の表示箇所が無くなり、文章の入力箇所のみが表示される。

実験の説明はオンラインで行った。また、文章執筆タスクも、実験用のウェブサイトを通してオンラインで行った。

4.2.5 評価指標

提案システムによってユーモアセンスが向上することを評価するために、文章執筆タスクの後に行うインタフェースの使用感に関するアンケート結果を用いる。以下に、インターフェースの使用感に関するアンケート項目を示す。

- Q1** 面白い文章を書くことをどの程度意識しましたか
- Q2** 自分で書いた文章を面白いと思いますか
- Q3** 面白い文章を考えることはどの程度大変でしたか
- Q4** あなたの昨日の出来事は面白い表現を考えやすいものでしたか
- Q5** 執筆中に表示される画像をどの程度煩わしく感じましたか
- Q6** 表示された画像は文章と関連があるものでしたか
- Q7** 表示される画像を見ることで文章を面白くするヒントを得ることはできましたか

以上の7項目を5段階のリッカート尺度で回答してもらった（Q1の場合、5=非常に意識した、4=やや意識した、3=どちらでもない、2=あまり意識していない、1=まったく意識していない）。**Q5**, **Q6**, **Q7**は画像の表示に関する項目であるため、画像が表示されない**NothingUI**では回答してもらっていない。このアンケート項目の他に、文章執筆タスクの感想を自由に記述してもらった。

インタフェースごとのアンケート結果を比較することで、提案システムが文章執筆に与える影響を明らかにする。アンケート項目の中でも、**Q1**と**Q3**は、執筆者の態度に関する項目であるため、**ProposedUI**と他のインターフェース間で差が生じることを期待する。また、**Q7**は、文章内容と関係のある画像を表示することが被験者の執筆態度に及ぼす影響を調べるものなので、**ProposedUI**と他のインターフェース間で差が生じることを期待する。

4.3 結果

4.3.1 執筆内容が執筆作業に与える影響

Q4では、文章の執筆内容が面白い文章を考えることに与える影響を調べるために、昨日の出来事が面白い表現を考えやすいものだったかを評価してもらった。**Q4**のアンケート結果を図4.7に示す。「考えやすい」と回答した割合は、**NothingUI**が最も大きく、**ProposedUI**が最も小さかった。「考えやすくなかった」と回答した割合は、

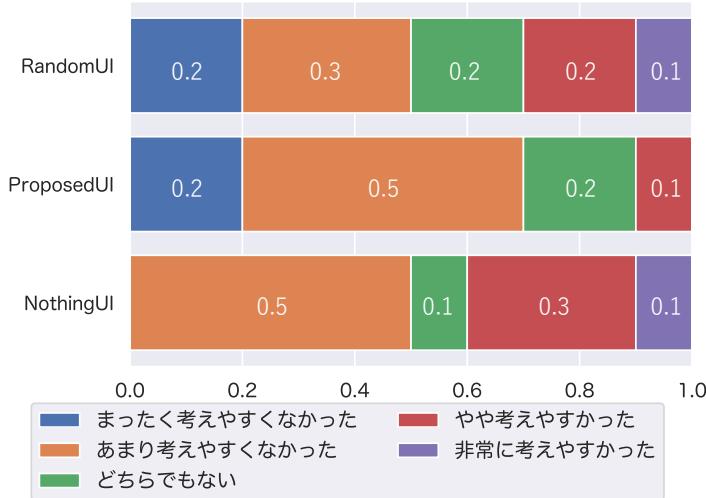


図 4.7 Q4 「あなたの昨日の出来事は面白い表現を考えやすいものでしたか」のアンケート結果

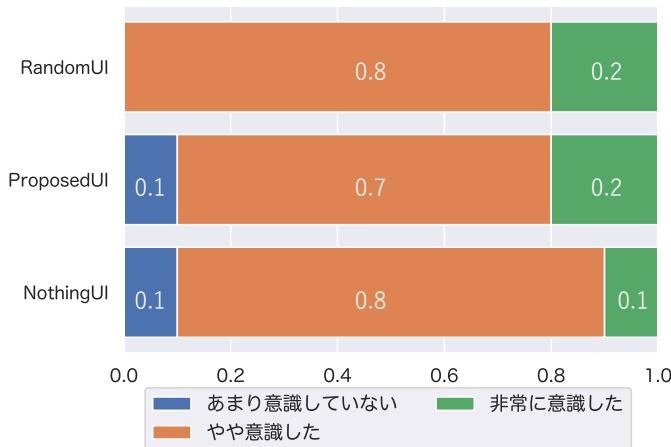


図 4.8 Q1 「面白い文章を書くことをどの程度意識しましたか」のアンケート結果

ProposedUI が最も大きかった。この結果から、**NothingUI** を使用する実験協力者は、前日に面白い表現を考えやすい出来事があったと予想される。

4.3.2 面白い文章を執筆することへの意識

Q1 では、インターフェースによって実験協力者の意識に違いが発生することを調べるために、面白い文章を執筆することへの意識を調査した。**Q1** のアンケート結果を図 4.8 に示す。**ProposedUI** と **RandomUI** は、**NothingUI** より「非常に意識した」の割合が

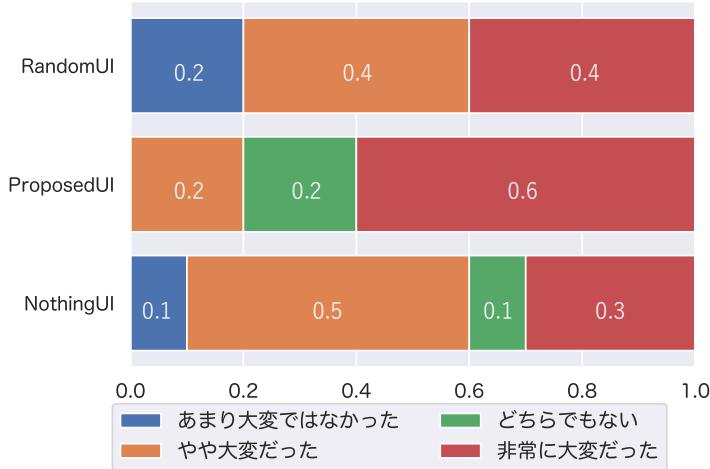


図 4.9 Q3 「面白い文章を考えることはどの程度大変でしたか」のアンケート結果

大きかった。ProposedUI と RandomUI を比較すると、RandomUI の方が「やや意識した」の割合が大きかった。しかしながら、スコアの傾向に大きな差はなく、この結果からは提案システムが面白い文章の執筆意欲を高めたとは主張できない。

4.3.3 面白い文章を執筆することの大変さ

Q3 では、インターフェースによって実験協力者の態度に違いが発生することを調べるために、面白い文章を考えることの大変さを調査した。Q3 のアンケート結果を図 4.9 に示す。「非常に大変だった」と「やや大変だった」の割合を合計した割合を見ると、どのインターフェースも同じ割合だった。ProposedUI は、「非常に大変だった」と回答した割合が最も大きかった。この結果から、提案システム用いて文章を執筆した場合、実験協力者は面白い文章を考えることが非常に大変な作業だと感じていたことが分かる。

4.3.4 画像表示による執筆補助の効果

Q7 では、表示する画像の選択方法の違いが実験協力者の態度に与える影響を調べるために、画像を見ることで面白い表現を考えるヒントが得られたかを調査した。Q7 のアンケート結果を図 4.10 に示す。「得られた」と回答した割合は、ProposedUI と RandomUI で同じだったが、ProposedUI には「非常に得られた」と回答した人はいなかった。また、ProposedUI の方がヒントを「得られなかった」と回答した割合が大きかった。この結果から、実験協力者にとって、提案システムによって表示される画像か

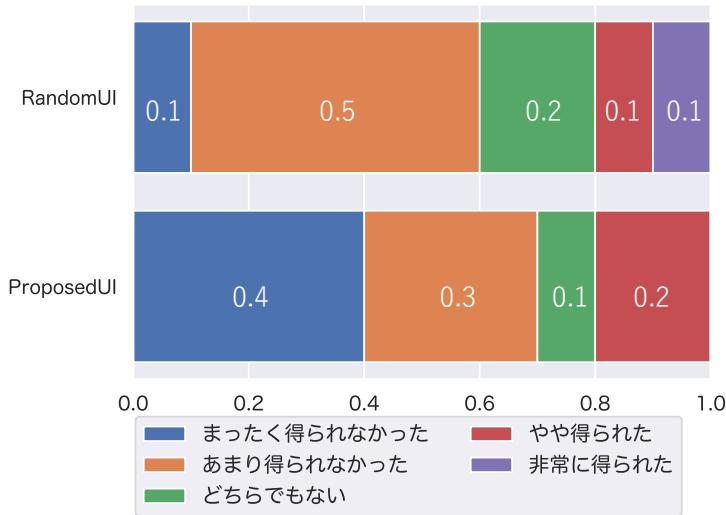


図 4.10 Q7 「表示される画像を見ることで文章を面白くするヒントを得ることはできましたか」のアンケート結果

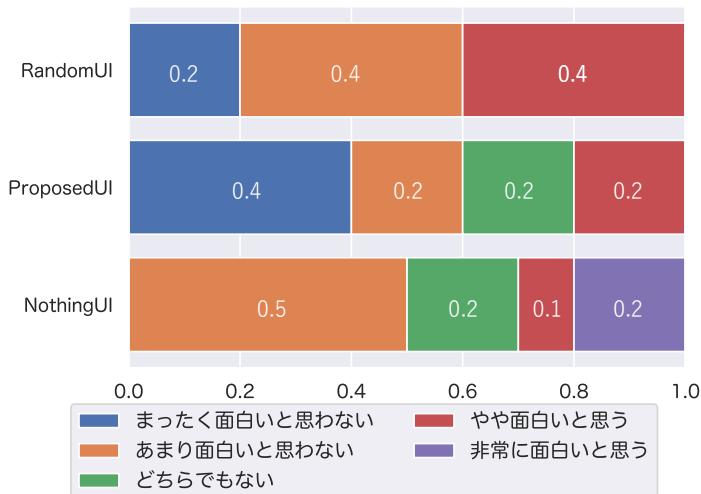


図 4.11 Q2 「自分で書いた文章を面白いと思いますか」のアンケート結果

らヒントを得ることは困難に感じられていたことがうかがえる。

4.3.5 画像表示が執筆者の面白さの評価に与える影響

Q2 では、インターフェースの違いが面白さの評価に与える影響を調べるために、自分が執筆した文章の面白さを評価してもらった。Q2 のアンケート結果を図 4.11 に示す。「非

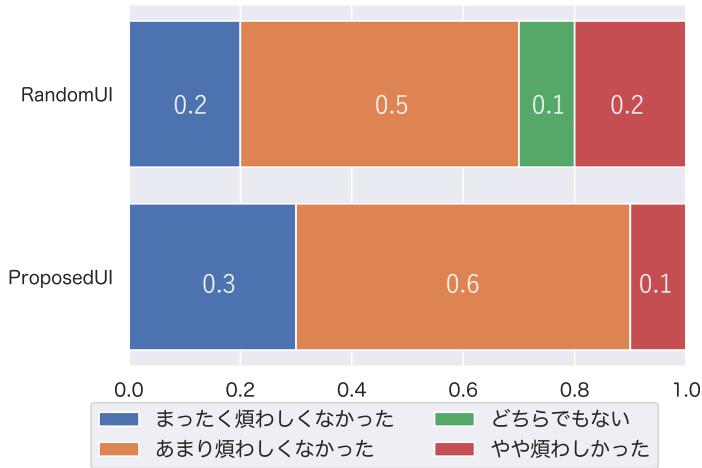


図 4.12 Q5 「執筆中に表示される画像をどの程度煩わしく感じましたか」のアンケート結果

常に面白いと思う」と回答されたインターフェースは、NothingUI のみであった。「非常に面白いと思う」と「やや面白いと思う」を合計した割合を見ると、RandomUI の割合が最大であり、ProposedUI の割合が最小だった。この結果から、実験協力者は提案システムを用いて書いた文章を面白いと自己評価しなかったことが分かる。

4.3.6 画像表示による執筆活動の行いやすさ

Q5 では、表示する画像の選択方法の違いが文章執筆の行いやすさに与える影響を調べるために、画像表示の煩わしさを評価してもらった。Q5 のアンケート結果を図 4.12 に示す。ProposedUI の方が「煩わしくない」と回答した割合が大きかった。この結果から、提案システムによって画像を表示する方が、実験協力者に煩わしさを感じさせなかつたことが分かる。

4.3.7 表示される画像と文章内容の関連の有無

Q6 では、提案システムによって文章内容と関係のある画像が表示できたかを調べるために、表示する画像と執筆した文章に関連があるかを評価してもらった。Q6 のアンケート結果を図 4.13 に示す。ProposedUI の方が「関連がある」と回答した割合が小さかった。この結果から、提案システムが提示する画像の方が文章内容と関連性が低いと感じられる傾向があったことがうかがえる。

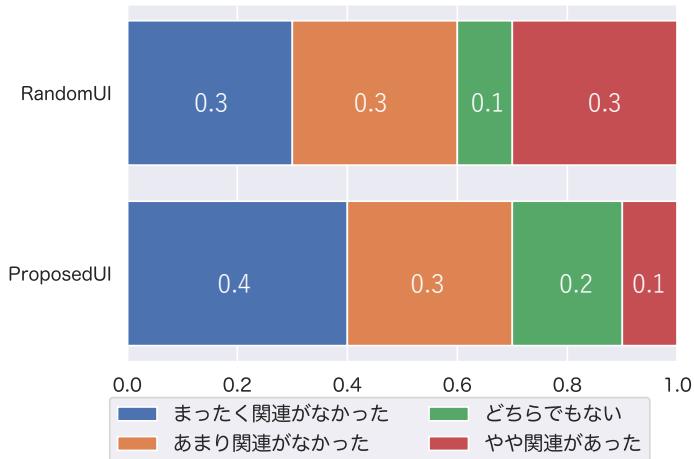


図 4.13 Q6 「表示された画像は文章と関連があるものでしたか」のアンケート結果

4.3.8 定性的調査の結果

定量的調査の結果とあわせて考察を行うために、文章執筆タスクの感想を収集した。**ProposedUI** を使用した際の感想を表 4.1、に示す。表 4.1 の 4 番目のように、画像表示を肯定的に捉える感想が確認できた。その一方で、2 番目や 3 番目のように、画像を上手く活用できなかったという感想も確認できた。その他には、5 番目や 6 番目のような、面白い文章の書き方に関する感想を確認できた。

RandomUI を使用した際の感想を表 4.2、に示す。表 4.5 の 2 番目や 3 番目のように、画像の表示を面白い文章を考えるために使用したという感想が確認できた。1 番目や 5 番目のように、面白い文章を面白い出来事から考えようとする感想が確認できた。4 番目や 6 番目のように、今回の実験が面白いことへ意識を向けるきっかけとなったことを示唆する感想が確認できた。

NothingUI を使用した際の感想を表 4.3、に示す。表 4.3 の 1 番目や 2 番目のように、面白い文章を考えるために面白かった出来事を活用していたことを示唆する感想が確認できた。3 番目のように、別のインターフェースと比較して、画像表示の是非を唱える感想が確認できた。

表 4.1 ProposedUI を使用した感想

番号	内容
1	この時期に日常を面白く捉えられるようになったらいいのにと思いました.
2	画像があまり変わらず、なかなかヒントが得られませんでした。どんどん変わって、色々見たいと思いました.
3	同じ画像ばかり表示されていたように思える.
4	表示された画像を次の文章を書く際に毎回参考にしていたが、そうではなく、画像は面白くなるヒントを得られたときだけ利用すればよかったと思った。次書く機会があれば、それを意識して利用したい.
5	文章を書くときに、ある程度自分の頭の中で構想してから書くので、打っている途中で画像が表示されたときにそれに影響を受けることがなかったように思った.
6	そもそも面白い話題が無いため、面白い文章を書くのが難しいと感じた.

4.4 考察

本研究の目的は、文章作成中にユーモアセンスの気軽に訓練する情報環境を発見することであった。目的を達成するために、文章作成中に文章内容と関係のあるユーモラスな画像を提示することで面白い文章を考えやすくなり、ユーモラスであろうとする態度が高まるという仮説を立て、検証実験を行った。4.3 章で示した実験の結果をもとに考察を行う。

4.4.1 結果の解釈

図 4.8 からは、文章執筆中に画像を表示することが執筆者の面白さへの意識を高める可能性があるとは言えない。また、図 4.9 からは、文章執筆中に画像を表示することが執筆作業の大変さを軽減する可能性があるとは言えない。そのため、提案システムによって仮説を立証することはできないと考える。

その一方で、図 4.10 が示すように、画像提示が面白い文章を書くうえでヒントになり

表 4.2 RandomUI を使用した感想

番号	内容
1	昨日たまたまイベントがあったけど、今日は何もなかったから不安。
2	面白い文章を書くのは、とても頭を使う作業だということが分かった。画像から、次の文章をどういう内容にするか決める判断になった。
3	半分くらいはその画像によって先の文章を面白く書く参考になった。
4	今日から 3 日目だが、実験のために面白いことを発見しようと考えたため、面白いことに関心が向くようになった。文章を入力してから、画像が出るまでにタイムラグがあるので、反映させるタイミングが難しいと思った。画像から面白い文章の着想を得るのはなかなか至難の技であると思った。
5	おいしい話題が見つからなかったです
6	シンプルに面白い画像が表示されるとお笑いの感覚が呼び覚まされるかもしれない

得るという意見が得られた。この意見は、画像表示が執筆者の面白い文章を考えることを補助する可能性を示唆する結果であると考える。図 4.12 からは、執筆中の画像表示が執筆者の作業を妨げていない可能性が考えられる。また、図 4.13 からは、執筆者は文章内容と表示される画像の関係を理解できていない可能性が考えられる。これらの結果より、表示される画像と文章内容の関係性の有無に関わらず、単に画像を表示することで、執筆者の作業を邪魔することなく面白い文章の執筆を補助できる可能性があると考える。

4.5 ユーモラスであろうとする態度の向上

実験からは、提案システムが協力者のユーモラスであろうとする態度を高めることを立証する定量的な結果を得ることはできなかった。しかし、定性的調査の結果では、ユーモラスであろうとする態度の向上に関する感想が確認できた。

表 4.1 の 2 番目の感想では、画像を文章を面白く表現するためのヒントとして利用しようとして、多くの画像を必要としていたことが分かる。また、4 番目の感想では、表示さ

表 4.3 NothingUI を使用した感想

番号	内容
1	昨日のことを思い出すことも、面白い文章を書こうとする ことも結構大変だった。
2	思えば面白い出来事というのは、意外と毎日のように起き てはいない
3	考えがまとまっているときは、画像はないほうが書きやす いです
4	昨日の出来事を思い出すのに時間がかかってしまった。そ の中から面白くなりそうな内容を見つけるのが難しいと思 った。
5	面白い文章を書くというよりは、面白いと思った出来事を 文章にしたけれども、改めて見ると実際に体験したときよ り面白くなかったと思った。なんでそんなに面白いと思 ったのかわからなくなったり。

れた画像を自分の文章執筆に活かそうとしたことが分かる。表 4.2 の 2 番目と 3 番目の感想では、面白い文章の執筆することを困難な作業だと考えた上で、画像を文章執筆に利用しようとしていたことが分かる。6 番目の感想は、「面白い画像が表示されるとお笑いの感覚が呼び覚まされるかもしれない」という、ユーモラスであろうとする態度の向上を示唆した感想であった。これらの感想から、画像を表示するインターフェースでは、画像表示を活かして面白い文章を考えようとしていたことがうかがえる。その一方で、画像を表示しないインターフェースでは、面白い文章を考えようとしたという感想を確認できなかった。表 4.3 の 1 番目、2 番目、4 番、5 番目の感想から、昨日の面白い出来事を執筆しようとしたことが分かり、面白い文章を考えようとしていなかったと考える。画像表示の有無で比較すると、画像を表示した方が面白い文章を考えようとしていたと考えられる。そのため、提案システムは執筆者のユーモラスであろうとする態度を高める可能性があると考える。

4.6 本実験の問題点

提案システムによって仮説を立証する結果を得ることはできなかった。その原因を 2 つの観点から述べる。

4.6.1 提案システムにおける関連性の問題

提案システムが期待する結果を出せなかった原因は、図 4.13 の結果から、実験協力者が表示した画像と文章との関係を理解できなかっただめだと考える。文章内容と関係する画像を表示する理由は、画像が表示された理由を理解し、面白く表現する着眼点を発見できるようにすることである。実際には、ほとんどの実験協力者は表示された画像と文章内容の関係を理解できていない。そのため、文章を面白くするヒントも得られず、文章作成が大変だったという結果になったと考える。

文章と画像の関係性を理解すること自体が困難なことであるため、実験協力者は表示された画像と文章内容の関係を理解できなかっただと考える。bokete の利用者は、ユーモアへの関心があるため、画像を面白く表現することが可能だと考える。しかし、一般的な人にとって、あるものを面白く表現することは困難なことである。そのため、画像と文章内容に関連性があったとしても、面白く表現する観点までは思いつけないと考える。提案システムでは、画像に投稿されたボケを表示せずに、画像のみを表示するため、関連性に気づくことが困難だったと考えられる。画像のみではなく、クエリ文と類似していたボケの文章も一緒に表示することで、文章と画像間の関連性に気づきやすくなるのではないかと考える。

4.6.2 実験設計の問題

今回の実験では、協力者の負荷が高まり、自然な文章執筆ができない状況にあったと考える。今回の文章執筆タスクでは、「昨日の出来事」を面白く表現することを依頼した。「家族や友人を楽しませるための文章を書く」という目的を設けることで、実験協力者はポジティブな動機を持ってタスクを行えると考えた。このタスク内容や目的が執筆者の自然な文章執筆を妨げていた可能性がある。表 4.3 の 1 番目や 4 番目のような、昨日の出来事を思い出し、面白く表現することが困難だったことを示す意見が確認できる。これらの結果から、実験協力者の負荷が高まり、協力者が十分に文章執筆に取り組めない実験設計であったと考える。また、今回の文章執筆タスクの実施期間は 3 日と短い期間だった。

短い期間で昨日のことを書くという実験を行ったため、実験協力者が経験した出来事が協力者の執筆活動に影響を及ぼしたと考える。図 4.7 から、実際に協力者は面白い出来事に遭遇しており、それらを文章執筆に活かしていたことが考えられる。協力者の中には面白い出来事を文章に書き起こすこと面白い文章を書けると考える人がいたと予想できる。このことは、図 4.7 で、昨日の出来事が面白い表現を考えやすいと評価した割合が大きい RandomUI と NothingUI は、図 4.11 で自分が書いた文章を面白いと評価した割合も大きくなっていることから考えられる。このように、短期間の実験だと、協力者の外的要因による影響を強く受けてしまう可能性がある。被験者にリラックスした状況で文章執筆してもらうためにも、日記を書くといったタスクを長期的に行うことが必要だと考える。

4.7 今後の課題

提案システムの問題により、文章内容と関係のある画像を表示することがユーザへ与える影響を正確に調査できていない可能性がある。実験設計上の問題から、協力者は自然な形式で文章執筆ができず、十分にパフォーマンスを発揮できなかつた可能性がある。実験で得られた結果に関しては、統計的な裏付けができていない。今後は、提案システムを修正し、実験協力者に負担がかからない実験設計を行い、十分な実験協力者を募集したうえで、実験を行う必要がある。

第5章

まとめ

本稿では、人のメンタルヘルスを向上させるために、ウェブ検索プロセスにおいて笑いの機会を提供する笑いを誘発するクエリの推薦技術についての提案を行った。提案手法は、“アンパンマン”というクエリに対して、語間の意外性と対立構造に基づいて推定された“食中毒”といったクエリを返すことで、ウェブ検索中のユーザに笑いの機会を提供する。実験結果から、意外性のみを用いた手法に劣るもの、提案手法によって笑いを誘発するクエリを推薦できることを明らかにした。結果から得られる知見を用いることで、日々のウェブ検索を行う際に笑いを発生させる機会を提供し、メンタルヘルスを向上させることが期待される。その一方で、推薦する語はウェブ情報に依存しており、ウェブ上にユーモラスなコンテンツがなければ、提案手法の効果が期待できなくなるという課題もある。この課題を解決するためには、人間がユーモラスなコンテンツを作れるようになる必要があると考えられる。

人間がユーモラスなコンテンツを作れるようになるためにも、ユーモラスであろうとする態度を向上させる必要があると考えた。そのため、本稿では、ユーモラスであろうとする態度を高める文章執筆支援システムを提案した。具体的には、執筆中の文章と関係のあるユーモラスな画像を提示し、ユーモラスな表現を考えやすくし、ユーモラスであろうとする態度を向上させるという手法である。実験の結果、提案システムによってユーモラスであろうとする態度を向上させることはできないことが判明した。しかし、執筆中の画像表示自体は、ユーモラスであろうとする態度を向上させる可能性があることが示唆された。実装上の問題や実験設計の課題が残っているため、提案システムを適切に評価するためにも修正が必要である。

本研究では、ウェブ検索中において笑いの機会を提供する方法と人のユーモラスであろうとする態度を向上させるシステムを提案した。2つの提案事項から得られた知見を活用

することで、日常生活の中にユーモアに触れる機会が増加し、メンタルヘルスの向上に繋がることを期待する。

参考文献

- [1] Rod A Martin and Herbert M Lefcourt. Sense of humor as a moderator of the relation between stressors and moods. *Journal of personality and social psychology*, Vol. 45, No. 6, pp. 1313–1324, 1983.
- [2] Millicent H Abel. Humor, stress, and coping strategies. *Humor*, Vol. 15, No. 4, pp. 365–381, 2002.
- [3] Rada Mihalcea and Carlo Strapparava. Making computers laugh: Investigations in automatic humor recognition. In *Proceedings of the Conference on Human Language Technology and Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp. 531–538. Association for Computational Linguistics, 2005.
- [4] Yishay Raz. Automatic humor classification on twitter. In *Proceedings of the NAACL HLT 2012 student research workshop*, pp. 66–70, 2012.
- [5] Chloe Kiddon and Yuriy Brun. That’s what she said: double entendre identification. In *Proceedings of the 49th annual meeting of the association for computational linguistics: Human language technologies*, pp. 89–94, 2011.
- [6] Peter Khooshabeh, Cade McCall, Sudeep Gandhe, Jonathan Gratch, and James Blascovich. Does it matter if a computer jokes. In *CHI’11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 77–86. ACM, 2011.
- [7] 嶋田和孝, 楠本章裕, 横山貴彦, 遠藤勉. 複数人談話における笑いの情報を考慮した盛り上がり判定.
- [8] Naoki Shibahara, et al. Mechanisms of the generation of a smile and laughter. *J.Kinki Welf*, Vol. 7, No. 1, pp. 1–11, 2006.
- [9] Lawrence La Fave, Kevin McCarthy, and Jay Haddad. Humor judgments as a function of identification classes: Canadian vs. american. *The Journal of Psychology*, Vol. 85, No. 1, pp. 53–59, 1973.

- [10] Jean Losco and Seymour Epstein. Humor preference as a subtle measure of attitudes toward the same and the opposite sex. *Journal of Personality*, 1975.
- [11] Charles R Gruner. The game of humor: A comprehensive theory of why we laugh. 1997.
- [12] Göran Nerhardt. Humor and inclination to laugh: Emotional reactions to stimuli of different divergence from a range of expectancy. *Scandinavian Journal of Psychology*, Vol. 11, No. 1, pp. 185–195, 1970.
- [13] Thomas R Schultz and Frances Horibe. Development of the appreciation of verbal jokes. *Developmental Psychology*, Vol. 10, No. 1, p. 13, 1974.
- [14] Renxian Zhang and Naishi Liu. Recognizing humor on twitter. In *Proceedings of the 23rd ACM international conference on conference on information and knowledge management*, pp. 889–898, 2014.
- [15] Amruta Purandare and Diane Litman. Humor: Prosody analysis and automatic recognition for f* r* i* e* n* d* s. In *Proceedings of the 2006 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp. 208–215, 2006.
- [16] Diy়i Yang, Alon Lavie, Chris Dyer, and Eduard Hovy. Humor recognition and humor anchor extraction. In *Proceedings of the 2015 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, pp. 2367–2376, 2015.
- [17] Bryan Anthony Hong and Ethel Ong. Automatically extracting word relationships as templates for pun generation. In *Proceedings of the Workshop on Computational Approaches to Linguistic Creativity*, pp. 24–31, 2009.
- [18] 吉田裕介, 萩原将文. 複数の言語資源を用いたユーモアを含む対話システム. 知能と情報, Vol. 26, No. 2, pp. 627–636, 2014.
- [19] 豪入江, 浩太日高, 直也宮下, 隆. 佐藤, 行信谷口. 個人撮影映像を対象とした映像速覧のための”笑い”シーン検出法 (ディジタルコンテンツ制作-dcs'07 関連-). 2008.
- [20] Ryohei Fushimi, Shogo Fukushima, and Takeshi Naemura. Laughin’cam: Active camera system to induce natural smiles. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1959–1964. ACM, 2015.
- [21] Hitomi Tsujita and Jun Rekimoto. Smiling makes us happier: enhancing positive mood and communication with smile-encouraging digital appliances. In *Proceedings of the 13th international conference on Ubiquitous computing*, pp. 1–10. ACM, 2011.

- [22] Mutia Handayani. Improvement of the learning process and skills of writing poetry through the model think talk write. In *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on E-Society, E-Education and E-Technology*, pp. 136–139, 2019.
- [23] Kenneth C Arnold, Krzysztof Z Gajos, and Adam T Kalai. On suggesting phrases vs. predicting words for mobile text composition. In *Proceedings of the 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology*, pp. 603–608, 2016.
- [24] Kenneth C Arnold, Krysta Chauncey, and Krzysztof Z Gajos. Predictive text encourages predictable writing. In *Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces*, pp. 128–138, 2020.
- [25] 総務省. 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査.
- [26] Rosemary Cogan, Dennis Cogan, William Waltz, and Melissa McCue. Effects of laughter and relaxation on discomfort thresholds. *Journal of behavioral medicine*, Vol. 10, No. 2, pp. 139–144, 1987.
- [27] Hiroya Takamura, Takashi Inui, and Manabu Okumura. Extracting semantic orientations of words using spin model. In *Proceedings of the 43rd Annual Meeting on Association for Computational Linguistics*, pp. 133–140. Association for Computational Linguistics, 2005.
- [28] John A Bargh, Mark Chen, and Lara Burrows. Automaticity of social behavior: Direct effects of trait construct and stereotype activation on action. *Journal of personality and social psychology*, Vol. 71, No. 2, pp. 230–244, 1996.
- [29] Robert R Morris, Mira Dontcheva, and Elizabeth M Gerber. Priming for better performance in microtask crowdsourcing environments. *IEEE Internet Computing*, Vol. 16, No. 5, pp. 13–19, 2012.
- [30] Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, and Kristina Toutanova. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*, 2018.
- [31] 上野行良. ユーモアに対する態度と攻撃性及び愛他性との関係. *心理学研究*, Vol. 64, No. 4, pp. 247–254, 1993.
- [32] 宮戸美樹, 上野行良. ユーモアの支援的効果の検討. *心理学研究*, Vol. 67, No. 4, pp. 270–277, 1996.

研究業績

主要論文

- [1] Hiroo Umeda and Yusuke Yamamoto
“Query Recommendation to Draw a Laugh from Web Searchers”
Proceedings of the 21st International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services, pp.556-562, December 2019(査読あり).

学術報告

- [1] 梅田 浩郎, 山本 祐輔
「文章執筆時のユーモアセンス を向上させる文章入力支援インターフェース」
TOKAI-KANSAI DATABASE WORKSHOP 2020, Session 6-5 , 2020 年 9 月.
- [2] 梅田 浩郎, 山本 祐輔
「ユーモアセンスを向上させる文章作成支援インターフェース」
第 13 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(第 19 回日本データベース学会年次大会), 2021 年 3 月 (予定).

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情報学部講師 山本祐輔先生に謹んで深謝の意を表します。本研究を遂行するうえで，副査として有益な御助言を賜りました静岡大学情報学部教授 高橋晃先生と静岡大学情報学部准教授 森田純哉先生に心より感謝の意を表します。本研究に関する研究室活動にご協力いただいた，静岡大学情報学部 山本祐輔研究室の皆様に感謝いたします。最後に，研究の遂行を精神的に支えてくれた家族に感謝します。

梅田浩郎