

知識獲得の教材としてのコミックの利用についての一検討

An Investigation of Using Comics as Teaching Materials for Knowledge Acquisition

松岡航平^{1*} 西原陽子² 山西良典²

¹ 立命館大学大学院情報理工学研究科

¹ Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

² 立命館大学情報理工学部

² College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

Abstract: Comics have many useful knowledges in their texts. The purpose of readers for reading comics is to enjoy the stories and the images. The readers might not recognize the knowledges in the comics. It is required that extraction and visualization of knowledges to support the readers to recognize them. In this paper, we propose a method to extract knowledges from the texts of comic. The method extracts the knowledges by classifying the texts of speech into two classes: classes for texts with/without knowledge. The method takes a set of texts of comic as input. Then, the method transforms each text into an averaged word vector using distributed representations of words. The averaged word vectors are assigned labels for classification and trained with support vector machine. After training, the method obtains a classification model. We experimented with the proposed method. The averaged accuracy was 0.83, the averaged precision was 0.81, and the averaged recall was 0.85.

1 はじめに

コミックのセリフやコマには日常生活で使える知識や、知っておくと為になる知識が多く含まれている。このような知識を学習可能な知識と呼ぶ。学習可能な知識が含まれるコミックのセリフとコマの例を図1に示す。図1では、一人のキャラクターが話している様子がセリフと共に描かれている。このセリフからは、大ぐま座と小ぐま座は1年中北極星の周りを回っているという知識が得られる。このことは、コミックを読むことでストーリーを楽しむだけでなく、学習可能な知識を獲得することも可能になる、つまりコミックを知識獲得の手段の一つとして利用できることを示している。

しかし、コミックを読む本来の目的はストーリーを楽しむことであると考えられる。ストーリーを楽しんでいると、知識が含まれていることに明確に気づかないこともあると予想される。このためコミックの読み手は知識をそれと認識しにくいという問題を抱えている。また、コミックの同じ話を何度も読み返さないことも多いと予想される。したがって、あとでその知識

を利用または応用するほど記憶に残らない可能性がある。コミックに含まれる学習可能な知識を明確に認識すること、そして記憶に残すためには、その知識の部分を抽出し、読み手に可視化することが必要と考えられる。

そこで、本研究ではコミックのセリフに含まれる常識的知識が書かれたセリフを抽出する方法を提案する。本研究では学習可能な知識が書かれたセリフを解説文と呼ぶ。知識の一つとして常識的知識があり、自動獲得やユーザによる獲得を支援する研究が進められている。なぞなぞを用いた常識的知識を獲得するゲームに関する研究 [4] や、Web 上のテキストデータからコモンセンス表現を収集する手法の研究 [1] などがある。他にもコンピュータとの会話において常識的知識を応用しようとした研究 [7] もある。既存研究においてはコミックのセリフや会話文から学習可能な知識の抽出を試みた例は少ない。本研究では、機械学習を用いてセリフの中に学習可能な知識が含まれるものとそうでないものを分類する手法を提案する。

既存研究において、コミック中のセリフから人物像を表す役割語という情報を抽出し分類する研究 [5] や、アニメの会話を用いて外国語のリリスニングスキルを訓練支援をする研究がある [6]。コミックやアニメを応用

*連絡先: 立命館大学大学院情報理工学研究科
〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1
E-mail: is0280sx@ed.ritsumeikai.ac.jp

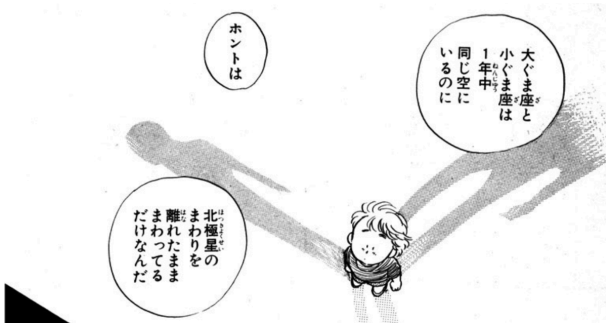


図 1: 学習可能な知識を含むコミックのセリフの例。Manga109[2] より引用。「愛さずにはいられない」©よしまさこ。

した学習教材に関する研究は広がりを見せている。これまでは外国人を対象とした研究が多かったが、本研究によって日本人にとっても学習教材として使える可能性が見出されることになる。

2 提案手法

提案手法の流れを説明する。提案手法ではコミックから抽出されたセリフテキストを入力としてとる。1つの吹き出しに含まれるセリフを一単位とする。セリフの中に含まれる単語に対して、fastText¹を用いて作成した単語分散表現モデルを用いて、各単語の分散表現を獲得する。続いて、セリフの中に含まれる単語の分散表現の平均をとり、セリフの平均ベクトルを作成する。最後に、セリフが解説文か非解説文かを分類する学習モデルを作成する。

2.1 入力: 吹き出しの中に含まれるセリフテキスト

提案手法に与える入力吹き出しの中に含まれるセリフテキストである。図1では吹き出しが3つあり、それぞれ「大ぐま座と小ぐま座は1年中同じ空にいるの」「ホントは」「北極星のまわりを離れたまままわってるだけなんだ」というテキストが得られる。この場合、提案手法にはこれら3つのテキストが与えられる。

2.2 単語分散表現モデルの作成

セリフテキストをベクトルとして表現するために、単語分散表現モデルを作成する。本研究では、あるセリ

¹<https://fasttext.cc/>

フテキストが学習可能な知識を含む解説文であるならば、テキストに含まれる単語は非解説文の単語とは異なっていると仮定する。つまり、解説文であれば専門的な単語であったり、会話では使われないような単語が含まれるという意味である。この特徴を単語分散表現を用いて表現し、解説文と非解説文への分類を試みる。

単語分散表現モデルを作成するために、Wikipediaのdumpデータを学習に使用する文書として用いる。Wikipediaのデータからテキストを抽出し、MeCab²、辞書はNEologd³を用いて分かち書きして単語ごとに区切る。さらに、単語ごとに区切られたデータに対してfastTextで学習させることにより、単語分散表現モデルを作成する。

2.3 セリフテキストの平均ベクトルへの変換

セリフテキストを単語分散表現を用いて平均ベクトルへ変換する。一つのセリフテキストの平均ベクトルを得る流れを図2に示す。

セリフテキストごとの平均ベクトルを求めるために、単語ごとのベクトル値を求める必要がある。セリフテキストを形態素解析し、単語に分割する。形態素解析には先ほどと同じく、MeCabとNEologdを用いる。得られた単語をベクトルで表すために、前節で作成した単語分散表現モデルを用いることで、単語ベクトルを獲得する。得られた単語ベクトルをセリフテキスト内に含まれる単語の分だけ足し合わせ、単語数で割ることで1つのセリフテキストの平均ベクトルを得る。

2.4 解説文か非解説文に分類するモデルの作成

セリフテキストを解説文か非解説文に分類するモデルを作成するために学習データを用意する。前節で用意した平均ベクトルに対し、解説文か非解説文かを表すラベルを付与したデータを学習データとして用いる。解説文である場合は1、非解説文である場合は0を付与する。

解説文か非解説文かを表すラベルを付与した平均ベクトルを用いて分類モデルを作成する。分類モデルの作成にはサポートベクタマシンを用いる。

3 提案手法の評価実験

前章で作成した分類モデルとテスト用のセリフテキストを用いて、分類精度を評価する実験を行う。実験

²<http://taku910.github.io/mecab/>

³<https://github.com/neologd/mecab-unidic-neologd/>

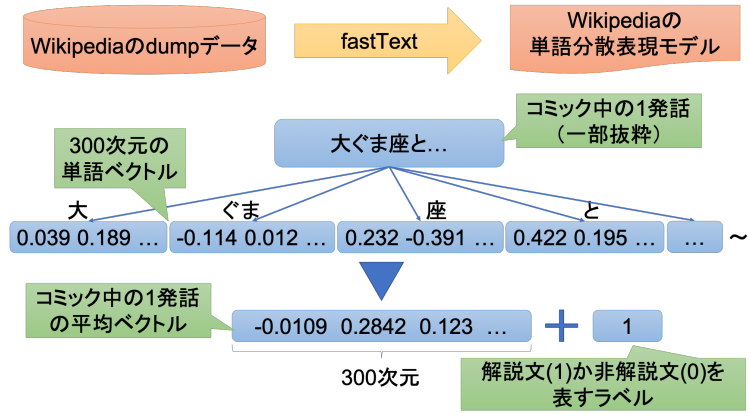


図 2: 単語分散表現を用い、一つのセリフテキストの平均ベクトルを得る流れ

の目的は、入力されたコミックのセリフテキストが解説文か非解説文のいずれかに正しく分類できているかを確認することである。

3.1 実験手順と設定

コミックのセリフテキストを用意し、提案手法を用いて分類し、分類精度を評価した。

本稿では「Dr. STONE 1」 [3] 内の発話を手作業で書き起こしたものをデータとして用いる。全 851 件の発話データは解説文が 44 件、非解説文が 807 件であった。

単語分散表現の次元数は 300 とした。解説か非解説であるかのラベルは人手により与えた。第一著者と第二著者の 2 名が各セリフテキストを読み、常識的知識が含まれるセリフテキストにラベルの 1、そうでないテキストにラベルの 0 を付与した。2 名の意見が一致したラベルのみを採用した。

サポートベクタマシンは python のライブラリである scikit-learn にあるものを用いた。サポートベクタマシンのカーネルは rbf、コストパラメータは 10.0、ガンマ値は 0.1 とした。

解説文と非解説文の数に偏りがあったため、本実験では非解説文を解説文と同じ 44 件ずつに分け、19 個の非解説文からなる文書を作成した。19 個の非解説文の文書にそれぞれ解説文の文書を結合し、19 件の文書を作成した。サポートベクタマシンでの学習と予測においては、1 件の文書を与えるごとに 7 割を学習データ、3 割がテストデータとなるように設定した。学習データ、テストデータの選定はランダムに行われた。

3.2 評価項目

評価する項目は以下の通りである。

- E1 予測したデータ数の内、実際に正解であるデータ数の割合 (正解率)
- E2 解説文であると予測したデータ数の内、実際に解説文であるデータ数の割合 (適合率)
- E3 解説文のデータ数に対し、解説文と予測したデータ数の割合 (再現率)

3.3 実験結果

解説文と非解説文を 44 件ずつ含む文書 data1 から data19 に対して行なった学習モデルによる分類精度結果を表 1 に示す。前節の評価項目について、全 19 回の分類精度の結果からそれぞれ平均を算出した。正解率の平均は 0.83、適合率の平均は 0.81、再現率の平均は 0.85 であった。

4 おわりに

本研究ではコミックのセリフに含まれる学習可能な知識が含まれる文を抽出する方法を提案した。提案手法には、入力として吹き出しの中に含まれるセリフテキストが与えられる。単語分散表現モデルを用いて、入力されたセリフテキストを平均ベクトルへ変換し、得られた平均ベクトルに対し、解説文か非解説文かを表すラベルを付与したデータを学習データを準備する。その後、サポートベクタマシンを用いて分類モデルを作成する。評価実験においてその分類精度を確認したところ常識的知識が含まれる文を分類するモデルの正解率の平均は 0.83、適合率の平均は 0.81、再現率の平均は 0.85 であった。今後は分類に失敗したセリフの考察を行い、学習教材としてのインタフェース開発などが課題としてあげられる。

表 1: 学習モデルによる解説文と非解説文の分類精度

	正解率	適合率	再現率
data1	0.85	0.85	0.85
data2	0.89	0.93	0.87
data3	0.93	0.92	0.92
data4	0.96	1.00	0.92
data5	0.85	0.76	1.00
data6	0.89	0.92	0.86
data7	0.67	0.50	0.89
data8	0.74	0.75	0.69
data9	0.81	0.80	0.73
data10	0.85	0.79	0.92
data11	0.74	0.69	0.75
data12	0.81	0.80	0.86
data13	0.85	0.91	0.77
data14	0.78	0.80	0.80
data15	0.74	0.67	0.73
data16	0.88	0.88	0.93
data17	0.85	0.92	0.80
data18	0.81	0.71	1.00
data19	0.78	0.87	0.87
平均	0.83	0.81	0.85

Words with Comic Scenes, International Symposium on Affective Science and Engineering, 2018.

- [6] Junjie Shan, Yoko Nishihara, and Ryosuke Yamanishi, A System for Japanese Listening Training Support with Watching Japanese Anime Scenes, 22nd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES2018), Procedia Computer Science, Vol.126, pp.947-956, 2018.
- [7] 篠原 宜道, 渡部 広一, 河岡 司, 常識判断に基づく会話意味理解方式, 言語処理学会第 8 回年次大会発表論文集, 2002.

参考文献

- [1] Svetoslav Dankov, Rafal Rzepka, Kenji Araki, Applying a contextual approach for collecting common sense statements to English and Bulgarian, 情報処理学会研究報告自然言語処理 (NL), Vol.113, No.188, pp.105-111, 2008.
- [2] Azuma Fujimoto, Toru Ogawa, Kazuyoshi Yamamoto, Yusuke Matsui, Toshihiko Yamasaki, Kiyoharu Aizawa, Manga109 dataset and creation of metadata, International Conference on Pattern Recognition workshop MANPU (The First International Workshop on coMics ANalysis, Processing and Understanding), 2016.
- [3] 稲垣 理一郎, Boichi, Dr.STONE 1, 集英社, 2017.
- [4] 中原 和洋, 山田 茂雄, 日本でのコモンセンス知識獲得を目的とした Web ゲームの開発と評価, Unisys 技報, Vol. 30, No.4, pp.295-305, 2011.
- [5] Yoko Nishihara, Kohei Matsuoka, Ryosuke Yamanishi, Effects Comparison between English and Chinese Speakers in Learning Japanese Role