

# コミックを対象とした質問応答技術のための基礎検討

## A Basic Study on Question-Answering System for Comic Contents

福田 美沙紀<sup>1</sup>      白水 菜々重<sup>2</sup>      松下 光範<sup>1</sup>  
Misaki Fukuda<sup>1</sup>      Nanae Shirozu<sup>2</sup>      Mitsunori Matsushita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 関西大学 総合情報学部

<sup>1</sup> Faculty of Informatics, Kansai University

<sup>2</sup> 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

<sup>2</sup> Graduate School of Information Science, Nara Institute Science and Technology

**Abstract:** In recent years, digital comics market has been widely used. Since digital comics have less physical constraints in comparison to traditional comics, more flexible access method to the comics is expected. Current book search system, however, does not meet the expectation; it merely provides bibliographic retrieval to a user. To improve such the situation, we aim to develop a question-answering system that is able to respond a user's question about a comic content. Towards this goal, we executed a basic investigation about component sets of which comic content is comprised, and query patterns that is collected from Web sites for social question-answering services that delivers answers from real people via the Internet.

### 1 はじめに

近年、電子書籍の発展・普及に伴い PC や PDA、スマートフォンといったデジタル端末で読むことのできるコミックが急速に増加しつつある。従来の紙媒体のコミックと異なり、デジタル端末を媒体とするコミック（以下、デジタルコミックと呼ぶ）は、物理的な制約がないため、従来のコミックの枠にとらわれない様々な利用が可能になる。例えば、コミックの中から指定した条件を満たす箇所を検索する、長編コミックを短く要約する、登場人物の出現頻度や発話数などの客観指標を把握する、などが期待される。しかし、多くの作品は単に紙媒体のコミックのコンテンツをそのままデジタル化しているだけで、現状ではデジタル端末ならではの利便性を提供できているとは言い難い。

このような問題を解決し、利用者にデジタルコミックコンテンツに対する柔軟なアクセス手段を提供する手段として、本研究では質問応答技術に着目した。質問応答技術とは、利用者が入力した自然文の質問を解釈し、求めている情報そのものを回答するための技術であり、自然言語処理やデータベース分野を中心に広く研究が進められている [1, 2]。この質問応答技術の枠組みをコミックコンテンツに適用し、読者の興味や関心に基づく質問に回答するシステムを実現することが本研究のゴールである。本稿ではその一助として、コミックの構成要素の分析と、Web の Q&A サイトに投稿されたコミックに対する質問文の分析を通じて、その実現に向けた基礎検討を行う。

### 2 コミック質問応答システム

本研究で実現を目指すコミック質問応答技術とは、膨大な数のコミックコンテンツから利用者が読みたい箇所や知りたい情報を探しだすための技術である。

Yahoo!JAPAN ブックストア [3] や eBookJapan [4] のように、デジタル書籍を販売するサイトで利用されている検索機能では、コミックの表題や著者名、出版社名といった書誌情報の他、「学園もの」や「刑事もの」などのジャンルを指定した検索が可能である。しかし、コミック中の特定のシーンを探したい、コミックの内容を手がかりにして表題や著者名を探したい、という要求には応答することができない。この問題を改善し、書誌情報だけでなくコンテンツをも対象にした柔軟な情報アクセスを可能にすることで、デジタルコミックの利便性や有用性が高まると考えている。

コミックコンテンツは従来の検索や質問応答が対象としているようなテキスト主体のコンテンツとは異なり、絵と文字が相補的かつ協調的に利用されているクロスモーダルなコンテンツである。そのため、単純な応答生成では十分ではない。例えば「ドラえもん『もしもボックス』が初めて登場したのは何巻ですか?」という質問であれば、「小学館てんとう虫コミックス 11 巻です」とテキストで応答するのが適切であるが、「名探偵コナンで主人公がスケートボードに乗っているシーンが見たい」や「ドラゴンボールの天下一武道会のシーンが見たい」といった質問の場合は、コミックのコマやストーリーの一部分を提示するのが適切であろう。

これらを実現するためには、予めコミックの内容を解釈して応答生成に必要な情報を抽出し、それらを構造化して蓄積しておく必要がある。コミックコンテンツは新聞記事などのテキストを主体とした媒体とは異なり、文字が絵のなかに配置され、その位置や文字の形にも意味があるため、単純に画像の中から文字情報を抜き出すだけでは不十分である。どのような形態（フォント情報や大きさ情報）で記述されているかや、どこに出現したか（位置情報）を含めて構造化しなくてはならない。

また、上述したように絵と文字が相補的かつ協動的に利用されているため、文字情報のみではなく、絵の中に描かれているキャラクタやオブジェクトの情報も構造化する対象に含めなくてはならない。一方で、描かれている要素のすべてを抽出するとデータが膨大になるため現実的ではない。そのため、どのような要素をどの程度抽出しておけば実用的なレベルでの情報提供が可能になるかを予め把握し、それらの要素の構造化と実際のコミックとの対応付けを行うことが、当面の課題といえる。

そこで本研究では、電子化されたコミックコンテンツにタグを予め付与し、ユーザから与えられた質問文の解釈結果に基づいて付与したタグを手がかりに回答を生成するという枠組みを想定する。この枠組でシステムは、

#### Step 1: 質問文の解釈

利用者から入力された自然言語質問文を解釈し、回答を生成するための手がかりを抽出する

#### Step 2: 回答候補の用意

抽出された手がかりを基に、蓄積されたコミックデータの中から該当する箇所や要素を特定する

#### Step 3: 回答の提示

特定された箇所や要素に基づき、利用者にとって適切と考えられる形式で回答を提示する

といったプロセスを通じてユーザの質問に応答する。この実現にあたっては、(1) どのような情報がコミックコンテンツから獲得可能であるか、(2) どのような質問が想定し得るか、を予め明らかにしておく必要がある。そこで本稿では、まず既存のコミック作品を対象にして、コンテンツ中に含まれている要素を分析する。つぎに、Web の Q&A サービスに投稿された質問のうちコミックに関する質問を収集し、質問文のタイプ分類と回答生成のための手がかりとなる要素の抽出を行った。これらを通じて、コミック質問応答システムの実現に向けた基礎検討を行う。以下、3 章では、コミックの構成要素に関する分析、4 章ではコミックを対象とした質問の分析について、各々述べる。

### 3 コミックの構成要素に関する分析

コミックに含まれている情報を抽出するためには、コミック中にどのような要素が含まれているのかを知る必要がある。そこで、紙媒体のコミック作品を対象に、構成要素の分析を行った。

構成要素の抽出のためのタグの種類の設定は、マルチメディアコンテンツを対象とした汎用アノテーション記述言語 MAML (Multimedia Annotation Markup Language)[5] を参考とした。MAML では、音声情報の内容を表すために人が発した言葉を対象とした「発話」や、映像情報の内容を表すために人に関する情報が対象の「人物」といったタグの種類がある。本研究が対象とするコミックコンテンツの場合、登場人物のセリフが MAML の音声情報に対応し、コマに描かれている要素が映像情報に対応する。但し、心情表現などの効果やオノマトペのように、必ずしも明快に対応がつけ難い要素も存在するため、厳密に 1 対 1 対応するわけではないことに留意する必要がある。この点を考慮し、9 種類のタグを設定した。設定したタグの種類とその付与対象を表 1 に示す。

分析対象とするコミック作品を選定するにあたって、「少年マンガ」「少女マンガ」「児童向けマンガ」「4 コママンガ」というジャンルを定め、各ジャンルの代表作として「ONE PIECE」[6]「花より男子」[7]「ドラえもん」[8]「あずまんが大王」[9]を選んだ。選んだ 4 作品の第 1 巻の第 1 話を対象に、各コマ内に含まれている登場人物やセリフなどの要素の抽出を行い、タグを付与した。但し、コミック中では様々な表現が用いられているため、統一基準を作ることは難しい。そこで、抽出にあたっては、以下の基準を設けた。

- コマの単位に関しては、1 ページ内に含まれる、枠線で区切られた 1 区画を 1 コマとみなした。
- 名前が不明な登場人物に関しては、「船員」や「男子学生」のように、見た目から判断される職業やその人物の身分を記述した。
- 名前の不明な登場人物に関しては、セリフや紹介クレジットなどで後に人物名が判明した場合、遡って名前を付与することはせず、判明した時点以降を「男の子」から「太郎」のように変更し記述した。

図 1 を例としてコミック中に含まれている構成要素の抽出例を示す。画像全体が B のような実線で囲まれた 1 コマであるとする、A はこのコマにおいての登場人物であるため、「人物」として抽出する。D は吹き出し C によって囲まれた発話であるため、「吹き出し有りセリフ」として抽出する。E はキャラクター A の気づきを表現した効果線であるため「効果」として抽

表 1: タグ名称と付与対象

タグの名称	付与対象
人物	コマ内に登場するキャラクター
オブジェクト	コマ内に描かれている物体、乗り物、建造物
吹き出し有りセリフ	吹き出しに囲まれている発話
吹き出し無しセリフ	人物の傍らに表記されている、吹き出しに囲まれていない発話
オノマトペ	擬音語、擬態語、疑情語
効果	速度や勢いを表現している描画線
文字情報	背景に描かれているオブジェクト(看板等)に含まれる文字列
モノローグ	第三者による語りや登場人物による心情を独白している発話、ト書き
その他	上記のタグに当てはまらないものすべて

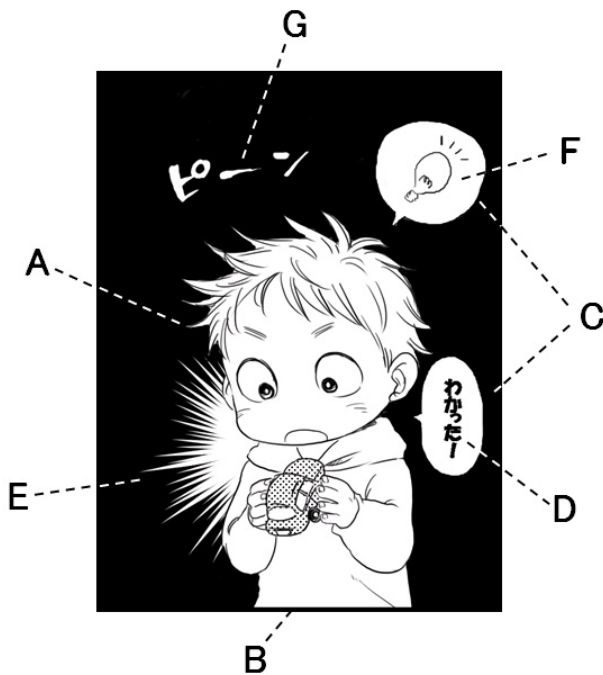


図 1: コミック中に含まれている構成要素の抽出例 (文献 [10] より図を引用)

出する。F は D 同様、吹き出しに囲まれているが、発話ではないため「例外要素」とする。G は気づきを表す擬音語であるため「オノマトペ」とする。

コミックの構成要素を抽出し、それらにタグの付与を行った結果を図 2 に示す。付与されたタグの総数は、「ONE PIECE」では 1186 件、「花より男子」では 624 件、「ドラえもん」では 638 件、「あずまんが大王」では 271 件であった。そのうち、4 つのジャンルに共通して頻出していたタグは、「人物」「オブジェクト」「吹き出し有りセリフ」「オノマトペ」の 4 つで、「人物」は全体の 33.7%、「オブジェクト」は全体の 11.9%、

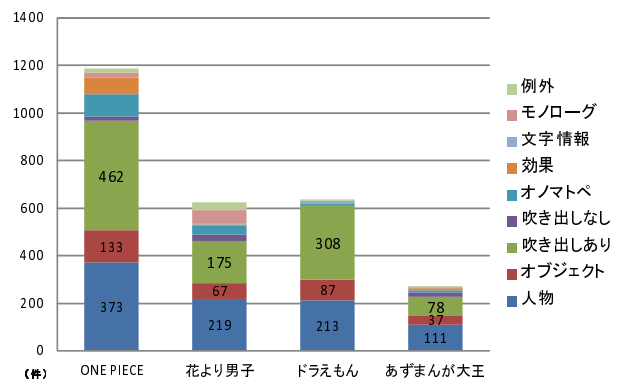


図 2: コミックの構成要素の抽出結果

「吹き出し有りセリフ」は全体の 37.6%、「オノマトペ」は全体の 5.5% を占めていた。

頻出した 4 つの要素は、いずれもコミックコンテンツのうちでも主要な役割を果たすものであり、量的にも役割的にも読者に目に付きやすい要素であることが伺える。そのため、コミックコンテンツの中からこれらの要素に着目して重点的にタグを付与することで、回答生成のための基礎データの構築が効率的にできるのではないかと考えている。

## 4 コミックを対象とした質問の分析

入力された質問に対して適切に回答を提示するためには、質問文からコミック作品の内容情報と結びつけるための「手がかり」を抽出し、質問に対して適切な回答を判断する必要がある。この分析ではまずインターネット上の質問サイトである、「Yahoo! 知恵袋」[11] と「教えて goo」[12] から質問を各 30 件ずつ収集し、質問のタイプ分類と質問文から要素の抽出を行った。収集の際に (1) 既に解決済みの質問であること、(2) コ

表 2: 手がかり要素の種類と抽出例

種類	抽出例
ジャンル	少女マンガ、ファンタジー、SF
作品タイトル	「ONE PIECE」「NARUTO」
版	通常版、新装版
巻数	1巻、2巻
話数	1話、2話
話タイトル	「天国の死闘」「未来の国からはるばると」
キャラクター	ドラえもん、トニートニー・チョッパー
オブジェクト	タケコプター、ウェイパー
技能	デンプシーロール、ゴムゴムの銃
オノマトペ	ポリポリ、ホロリ、ぴーん
セリフ	「のび太のくせに生意気だ」「生きたい！」
時間	中学時代、過去
場所	教室、部屋、公園
理由	「...はなぜ生まれた?」「何故...なのか?」
条件	「初めて登場した時」「一緒に出現する」
状況	「(キャラクター)が(場所)にいる」「(キャラクター)が能力を使う」

ミックを読むことで回答できるもの、(3) 質問と回答の両方に個人の解釈や感情が入っていないもの、という3つの基準を設けた。

収集した質問文から、文末や文の途中にある疑問詞に着目し、人手で分類を行った。質問のタイプは5種類に設定した。

- 位置に関する質問
  - 特定のシーンや話など、質問対象が収録されている巻数や話数を問う質問
- 登場人物に関する質問
  - 登場人物の外見や所属など、コミックの設定に関する質問
- ストーリーに関する質問
  - 作品全体や単行本1巻分等のストーリーの具体的な内容を問う質問
- 作品のタイトルに関する質問
  - いくつかの手がかりとなる項目を挙げて、その作品のタイトルを問う質問
- その他に関する質問
  - 上記のタイプには当てはまらない質問

また、質問文から抽出した回答生成のための手がかりとなる要素は、表2のように分類した。

これらの分類の下で、Web上のQ&Aサイトから獲得された質問文を人手で解析し、質問のタイプ分類、な

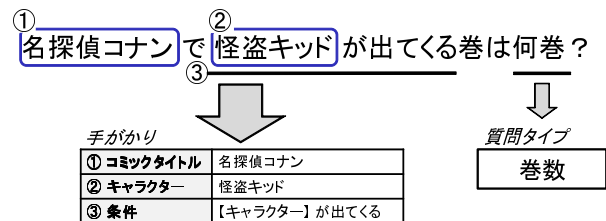


図 3: 手がかり要素の抽出例

らびに回答生成の手がかり要素の分析を行った。その手続きの例を図3に示す。例えば、ユーザから「名探偵コナンで怪盗キッドが出てくる巻は何巻?」という質問が与えられた場合、この質問文の解釈にあたっては、まず①がコミックの作品タイトルであるため、「コミックタイトル」として抽出する。次に②が①の作品中に登場する人物の名前の一つであるため、「キャラクター」とする。また、③は②のキャラクターが出現する箇所を意味すると考え、「条件」として設定する。最後に、文末に記述されている文末表現に着目する。この例では、コミックの単位の一つである巻数を聞いているため、「位置に関する質問」に分類できる。

収集した質問をタイプ分類した結果を表3に示す。表の数字は1つの質問で2タイプに分類することができる質問の数も含んでいる。今回収集した質問において一番多かったものは、「位置に関する質問」であり、両質問サイトの個数を合わせると52件(全体の80%)

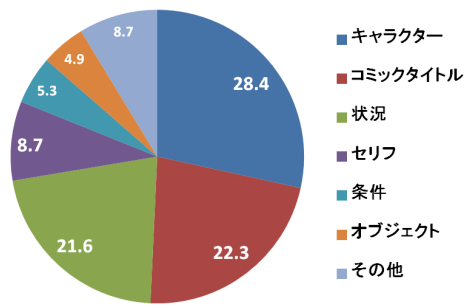


図 4: 質問文中の手がかりとなる要素の割合

であった。

質問文から手がかりを抽出した結果を図 4 に示す。「Yahoo! 知恵袋」「教えて goo」の質問両方を合わせた上位 3 件は、「キャラクター」「コミックタイトル」「状況」であった。「キャラクター」は全体の 28.4%、「コミックタイトル」は全体の 22.3%、「状況」は全体の 21.6%を占めていた。

## 5 議論

3 章で出現したコミックの構成要素と 4 章でコミックの内容を問う質問の文に含まれる回答生成の手がかりとして出現したものを比較し、それらの対応関係を整理したものを図 5 に示す。図中、実線で結ばれている部分が現段階で抽出可能であると考えられる要素である。また、質問文中に出現した、コミックタイトル、版、ジャンル、巻数、話数、話数タイトルの 6 要素は、コミックコンテンツにおける作品名や著者、出版社などの「書誌情報」にあたるため、これらについても情報取得が可能であると考えられる。

この比較から、現在の方法を用いて質問とコミックの内容をつなげることが困難であるものは「シーン」であることが伺える。「シーン」は、本稿のコミックの内容に関する質問の分析で出現した要素の種類では、「状況」にあたる。本稿のコミックの構成要素を抽出する分析では、「シーン」という単位でストーリーを区切らず、ページ数、コマとコマ内に含まれる要素を対象に記述を行った。そのため今後、コミックを対象とした質問応答を実現するための課題の一つとして、シーン単位でコミックの内容を区切り、その内容を抽出するための情報付与を行う必要がある。

シーン中に含まれている情報には、人物やオブジェクトといった要素の他に、「10 年前」や「中学時代」のような「時間」や、「ボールを投げる」や「飛び跳ねる」のような「動き」といったものが含まれていると想定

コミックに含まれていた要素

質問文に含まれていた要素

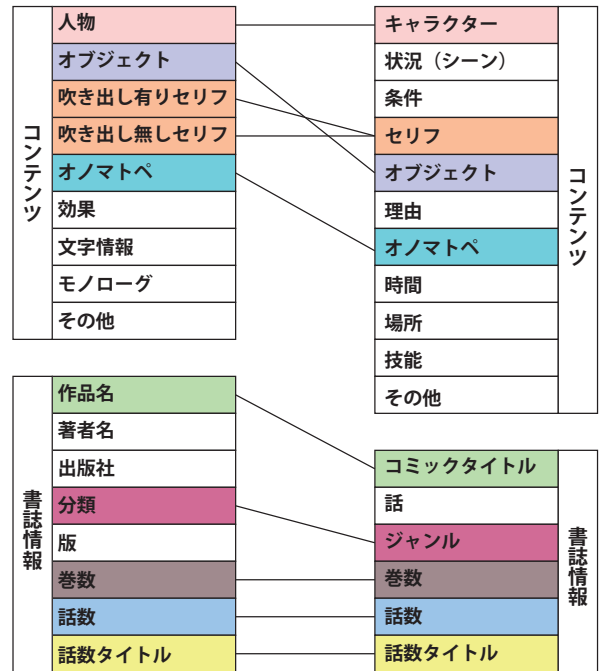


図 5: コミック中に含まれていた要素とコミックの内容に関する質問の文中に含まれていた要素の比較

される。特に「動き」に関しては、コミックの読み手により様々な捉え方があるだろう。そのため、これらの要素を対象とした抽出方法の検討が必要であると考えている。

コミックの内容を問う質問の中には、登場人物の外見の経緯や名前の由来、所属に関する質問が見られた。今回のコミックの構成要素抽出では、登場人物の経歴や所属といったデータを扱っていないため、現段階ではコミックの作品中から抽出することは困難である。「登場人物のアルバイト先は？」や「ブラックジャックの顔はどうしてあのようなになったのか？」のような質問に答えるためには、入力された質問文中より抽出した手がかり要素と、登場人物の外見の経緯や所属に関する描写がなされている部分などの対応関係を見つけ出す仕組みが必要である。

また、コミック作品中に含まれているすべてのコミックの構成要素を抽出するためには、コミックの構成要素を抽出する分析において、出現した例外要素の分類方法の検討も必要であると考えられる。

## 6 おわりに

本稿では、コミックを対象とした質問応答技術の実現のための要素検討を行った。ここの技術を実現する

表 3: コミックに対する質問のタイプ分類

質問タイプ	質問数 (件)	
	Yahoo!知恵袋	教えて goo
位置に関する質問	24	28
人物の設定に関する質問	4	2
ストーリーに関する質問	1	1
作品のタイトルに関する質問	2	0
その他の質問	1	2

ためには、コミックの特徴である絵と文字の両方に着目し、コミック作品に含まれている各要素に対して抽出可能な情報の付与と、回答生成のために適切な質問のタイプ判断と質問文から手がかりとなる要素が抽出可能である必要があると考えた。

本研究ではまず実際のコミック作品を対象に、作品中に含まれている要素の抽出を行い、種類を明確にした。また、実際のコミックの内容に関する質問を収集し、質問のタイプ分類と質問の文中より回答生成の手がかりと判断できる要素を抽出し、タイプの種類と質問文に含まれる手がかりの種類を明確にした。

さらに、2つの分析において出現した要素の比較を行ったところ、登場人物やオブジェクト、吹き出し有り無しを含むセリフといったコマ内に含まれる単体の要素を抽出することが可能であるが、「シーン」という単位で情報抽出することが現段階の方法では困難であるということが明らかになった。また、登場人物の所属や外見の経緯について、その場面が描写されている部分と直接結びつけることも困難であると明らかになった。

今後の課題として、今回コミック作品中から抽出した、その他に分類された要素の分類方法、「シーン」という単位でのストーリーの分割方法、「シーン」に含まれている情報の抽出方法、登場人物の設定に関する周辺情報の抽出方法の検討などがあげられる。

## 参考文献

- [1] 村田 真樹: 質問応答システムの現状と展望, 電子情報通信学会誌, Vol. 86, No. 12, pp. 959-963 (2003).
- [2] 池野 篤司: 質問応答システム～情報検索と情報抽出の頂点へ～, 沖テクニカルレビュー, Vol. 71, No. 2, pp. 76-79 (2004).
- [3] Yahoo! Japan ブックストア:  
<http://bookstore.yahoo.co.jp/>
- [4] eBookJapan:  
<http://www.ebookjapan.jp/ebj/index.asp>
- [5] 伊藤 一成, 斎藤 博昭: 汎用アノテーション記述言語 MAML の提案とその生成・処理プロセス, 情報処理学会論文誌, Vol. 45, No. SIG07(TOD22), pp. 137-150 (2004).
- [6] 尾田 栄一郎: ONE PIECE, 第 1 巻, 集英社 (1997).
- [7] 神尾 葉子: 花より男子, 第 1 巻, 集英社 (1992).
- [8] 藤子・F・不二雄, ドラえもん, 第 1 巻, 小学館 (1974).
- [9] あずま きよひこ: あずまんが大王, 第 1 巻, メディアワークス (2000).
- [10] 松下 光範, 今岡 夏海: デジタルコミック制作のための動的な音喩表現生成システム, 2011 年度人工知能学会全国大会論文集, 1C1-OS4a-3 (2011).
- [11] Yahoo! 知恵袋:  
<http://chiebukuro.yahoo.co.jp/>
- [12] 教えて goo: <http://oshiete.goo.ne.jp/>