

提出日 2015年7月28日

Summary of Bachelor's Thesis
2015年9月修了卒業論文概要書

Name 氏名	藤岡 恭平	ID number 学籍番号	1W100422-0
題目 Title (日本語の場合は英文題目も記入)	Supervisor 指導教員 渡辺 裕		
日本語 Japanese	マンガの自動要約にむけた要約手法の提案		
英語 English	A Proposal of Digesting Method for Automatic Summarization for Comics		



概要 Summary

近年、タブレットやスマートフォンの利用により電子書籍市場は伸びており、その中でも特にマンガ市場で伸びている。その中で現在、「試し読み」として各社から手軽に利用できる電子書籍のサービスが配信されている。しかし、その多くは巻頭 10 ページ程度が読めるだけであり、読者に対して続きを読みたいという気持ちを抱かせるのは困難であると思われる。マンガの要約を自動的に作成することができれば、より効果的な「試し読み」を作成することができ、さらなる市場拡大への貢献ができると考えられる。

そこで、本論文では効果的な要約を行うための要約手法の提案を目的とした。

文章や動画の自動要約では様々な手法が提案されているが、マンガの自動要約については先行研究が行われていない。そこで、文章や動画の自動要約について調べることで、マンガの自動要約において参考として使える部分がないかを検討した。

続いて、重要度の評価をするためにマンガを構成する要素としてキャラクターの登場回数、セリフ数、コマの大きさを 5 タイトル 5 ジャンルにおいて抽出を行った。その結果、一部の話数にだけ登場するキャラクターが存在、セリフのほとんどを一部のキャラクターのみがしゃべっている、大きいコマをほとんど使用していないなど、タイトルによってさまざまな特徴がみられた。

抽出した構成要素をもとに要約を実際に作成し、被験者実験によってその評価を行った。その結果、1 ページ使用しているコマを中心として抜き出す方法や全体を均等に抜き出す方法など、タイトルによる特徴毎に要約手法を使い分けることで、効果的な要約の作成を行うことができることが確認できた。

注意 1. 提出期限/ Deadline of Submission 2015年7月28日(火)17:00 / July 28, 2015 17:00
2. 原本1部、コピー1部の計2部提出 / Must submit one original and one copy

基幹理工学部情報理工学科

Bachelor's Thesis
卒業論文

Title
論文題目

マンガの自動要約にむけた要約手法の提案

A Proposal of Digesting Method for Automatic
Summarization for Comics

Student ID 学籍番号	1W100422-0
Name 氏名	Kyohei Fujioka 藤岡 恭平

Supervisor 指導教員	Hiroshi Watanabe 渡辺 裕	
--------------------	--------------------------	---

2015年8月15日

目次

第1章	序論.....	1
1.1	研究の背景.....	1
1.2	本研究の目的.....	1
1.3	論文の構成.....	1
第2章	自動要約.....	2
2.1	まえがき.....	2
2.2	文章の自動要約.....	2
2.3	動画の自動要約.....	2
2.4	まとめ.....	3
第3章	マンガの要約.....	4
3.1	まえがき.....	4
3.2	構成要素の抽出.....	4
3.2.1	フェアリーテイル.....	4
3.2.2	ファンタジスタ.....	7
3.2.3	アオハライド.....	12
3.2.4	夢喰いメリー.....	15
3.2.5	僕だけがいない街.....	19
3.3	考察.....	22
第4章	要約手法と評価.....	26
4.1	まえがき.....	26
4.2	実験方法.....	26
4.3	実験結果.....	27
4.4	考察.....	28
第5章	結論.....	30
5.1	結論.....	30
5.2	今後の課題.....	30
	謝辞.....	31
	参考文献.....	32
	図一覧.....	33
	表一覧.....	36
	研究業績	

第1章 序論

1.1 研究の背景

近年、紙の本の市場はピークの 3 分の 2 の水準まで落ちていると言われているが、その中で電子書籍市場は急激な成長を見せている。アマゾンの電子書籍端末「Kindle」は発売当初苦戦が報じられていたが、タブレットやスマートフォンの利用により電子書籍市場は伸びており、その中でも特にマンガ市場で伸びている。2013 年度の紙の書籍の市場は 1 兆 7711 億円であり、電子書籍は 1013 億円と紙の書籍市場の約 6%にとどまっている。しかし、今後は紙の書籍市場の 25%程度まで成長するのではないかという予測もあり、今後も市場拡大が見込まれる[1]。また、2015 年 7 月 15 日には小学館から「ドラえもん」の電子書籍版が紙の書籍を電子化した「てんとう虫コミック版」(1~45 巻)と、デジタル彩色を施した「デジタルコミック版」(vol.1~141)の 2 種類で配信が開始され[2]、さらなる市場の成長が期待される。現在、「試し読み」として各社から手軽に利用できる電子書籍のサービスが配信されている。しかし、その多くは巻頭 10 ページ程度が読めるだけであり、読者に対して続きを読みたいという気持ちを抱かせるのは困難であると思われる。マンガの要約を自動的に作成することができれば、より効果的な「試し読み」を作成することができ、さらなる市場拡大への貢献ができると考えられる。

1.2 本研究の目的

背景で述べた通り、現在の「試し読み」は巻頭の一部が提供されているにすぎず、ユーザーに対して効果的な宣伝ができていないと言え難い。マンガの自動要約が可能となればより効果的な「試し読み」の提供により市場拡大への貢献が期待できる。よって、本論文ではマンガの自動要約を行うための要約手法の提案を目的とする。

1.3 論文の構成

本論文の構成を以下に示す。

第 1 章は本章であり、研究の背景と目的、論文の構成について述べる。

第 2 章ではマンガ以外の自動要約について述べ、マンガの自動要約への応用を考える。

第 3 章では要約に必要な構成要素の抽出を行い、要約への活用方法を検討する。

第 4 章では被験者実験を行い、その結果と考察について述べる。

第 5 章では本論文のまとめと今後の課題について述べる。

第2章 自動要約

2.1 まえがき

文章や動画の自動要約では様々な手法が提案されているが、マンガの自動要約については先行研究が行われていない。そこで、文章や動画の自動要約について調べることで、マンガの自動要約において参考として使える部分がないかを検討する。

2.2 文章の自動要約

文章の自動要約として最も一般的なものは、テキスト内の重要な文を抜き出す重要文抽出法である。文の重要度を評価するうえでテキスト中の以下の七つの情報を利用することが提案されている[3]。

- (1) テキスト中のキーワードの出現頻度
- (2) テキスト中あるいは段落中での位置情報
- (3) テキストのタイトル等の情報
- (4) テキスト中の文間の関係を解析したテキスト構造
- (5) テキスト中の手がかり表現
- (6) テキスト中の文あるいは単語間のつながりの情報
- (7) テキスト中の文間の類似性の情報

また、単純にテキスト中での単語や文の重要度を評価し、抜き出して要約を行うだけでなく、利用者の目的に合わせて動的に自動要約を行う方法も提案されている[4]。テキスト内の文をいくつかのトピックに分類し、利用者がトピックを指定することで要約として生成される文章が変化していく。これにより、目的にあった精度の高い要約の生成が可能となる。

2.3 動画の自動要約

動画の自動要約に関しても文章と同様に重要な部分を抜き出し、それをつなぎ合わせて要約動画とするのが最も一般的である。中でも、スポーツや音楽など盛り上がったシーンだけを抽出する「ハイライト」形式と、映画やドラマなど全体のストーリーを保ちながら重要なシーンを満遍なく抽出する「ダイジェスト」形式の二つの要約方法が挙げられる[5]。「ハイライト」の生成では、まず盛り上がりへとつながるイベント境界の特定を行う。スポーツを例とすると、野球やテニスでは投球シーンやラリーシーンなど固定的なショットが存在する。そこからチャンスやピンチなど盛り上がりへとつながっていくので、投球やラリーシー

ンがイベント境界として検出される。サッカーなどでは固定的なシーンは存在しないため、歓声が大きくなる部分の前後のプレーをイベント境界として検出する。イベント境界の抽出後は、それ以降のショットで音響エネルギーが大きくなるショットをハイライトシーンとして抽出することで要約映像を生成する。一方、「ダイジェスト」の生成では映像を意味のあるショットのまとめりとしてシーンに分割する。画面内の動きの強度からそのシーンが「動的」または「静的」であるかの分類を行う。「動的」なシーンでは「動的」なショットが、「静的」なシーンでは「静的」なショットの重要度が高いものとして扱われ、それらを抽出することで要約映像を生成する。また、映画やテレビドラマといった物語映像に対する要約方法として、セマンティックスコア法を用いた要約アルゴリズムの提案がなされている[6]。セマンティックスコア法とは視聴者が物語映像を鑑賞する認知過程で生じる物語理解の軌跡を複雑化(プラス)、解決化(マイナス)の評価軸でシーン毎に5段階評価する主観評価法である。この方法では研究者がセマンティックスコア法により映画の解析を行い、要約アルゴリズムを求める。被験者実験によって得られた評価映像に対するセマンティックスコアをもとに、要約アルゴリズムを用いて要約映像の生成を行っている。

2.4 まとめ

文章や動画の自動要約において、どちらともテキストや映像内での重要な部分を抜き出してることが必要であった。重要度の評価に関しては2.2や2.3で述べたような与えられた情報から自動的に重要度を算出する方法と、あらかじめ重要であるものを定めておき、学習によって似たような単語や場면을重要なものとして認識する方法の二通りが挙げられる。マンガにおいても上記と同様のことが考えられる。重要度を決定する要素としてキャラクターの登場頻度、セリフや会話、コマ割りなどが挙げられる。映像の要約では歓声など音情報を利用してはいたが、シーンの分割やシーン内での重要ショットの抽出はマンガの要約を行う際にも参考になると考えられる。シーンの分割を行うことができれば話のつながりを壊すことなく抽出を行うことが可能となり、シーン内で重要なショットの特定ができれば要約としての精度を高めることができる。

第3章 マンガの要約

3.1 まえがき

第2章でマンガの要約でも重要部分の抽出が必要であり、また、キャラクターやセリフ、コマ割りなどの要素が重要度を決定する要素となることを述べた。そこで、この章ではマンガを構成する要素を抽出することを考える。

3.2 マンガ構成要素の抽出

マンガの構成要素としてキャラクターの登場回数、セリフ数、コマの大きさを抽出する。今回は、以下の5ジャンル5タイトルに対して構成要素の抽出を行った。使用したのは全て1巻である。

表1 使用タイトル

タイトル	ページ数	話数	ジャンル
フェアリーテイル[7]	185	4	バトル
ファンタジスタ[8]	177	8	スポーツ(サッカー)
アオハライド[9]	182	4	少女
夢喰いメリー[10]	162	6	ファンタジー
僕だけがいない街[11]	192	6	サスペンス

3.2.1 フェアリーテイル

フェアリーテイルの1巻に関して構成要素の抽出を行った結果を以下の表とグラフに示す。

表2 フェアリーテイル1巻キャラクター登場回数

キャラクター	1話	2話	3話	4話	合計
ナツ	97	61	65	38	261
ハッピー	66	25	19	22	132
ルーシー	157	78	64	55	354
ボラ	76	0	0	0	76
ギルド中心	0	123	0	34	157
バルカン	0	0	44	0	44
その他	366	199	54	11	630
合計	762	486	246	160	1654

表3 フェアリーテイル1巻セリフ数

キャラクター	1話	2話	3話	4話	合計
ナツ	76	33	58	42	209
ハッピー	49	17	9	23	98
ルーシー	190	76	61	96	423
ボラ	75	0	0	0	75
ギルド中心	0	128	0	25	153
バルカン	0	0	21	0	21
その他	80	51	44	4	179
合計	470	305	193	190	1158

表4 フェアリーテイル1巻コマの大きさ

コマの大きさ	1話	2話	3話	4話	合計
非常に小さい	44	29	23	21	117
小さい	105	75	60	31	271
普通	155	107	68	44	374
大きい	31	18	8	6	63
1ページ	5	4	0	0	9
合計	340	233	159	102	834

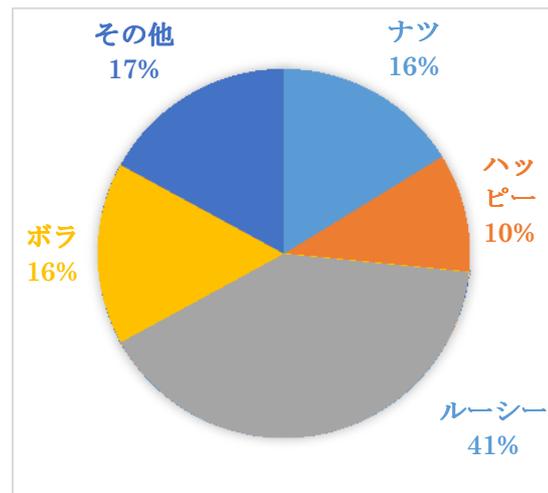
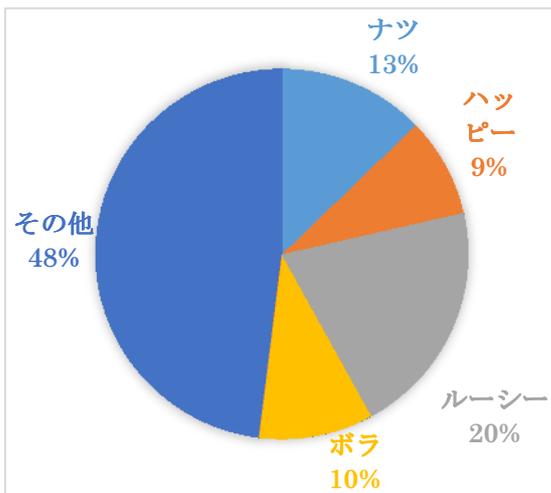


図1 1話キャラクター登場回数

図2 1話セリフ数

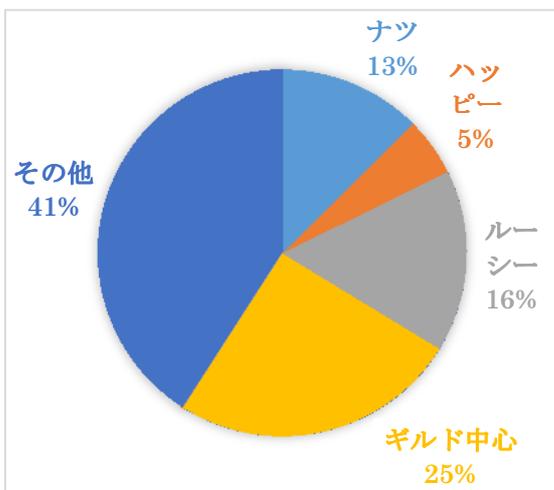


図3 2話キャラクター登場回数

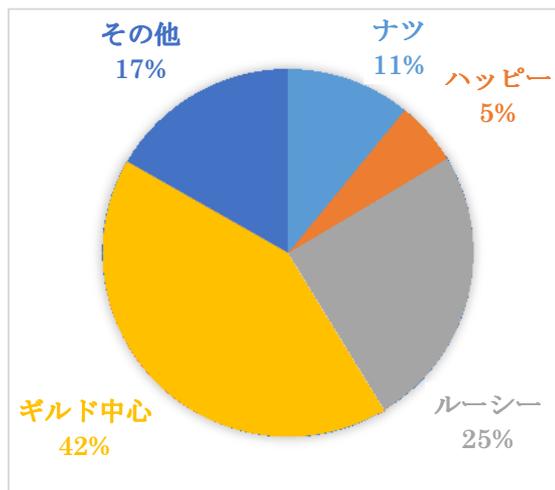


図4 2話セリフ数

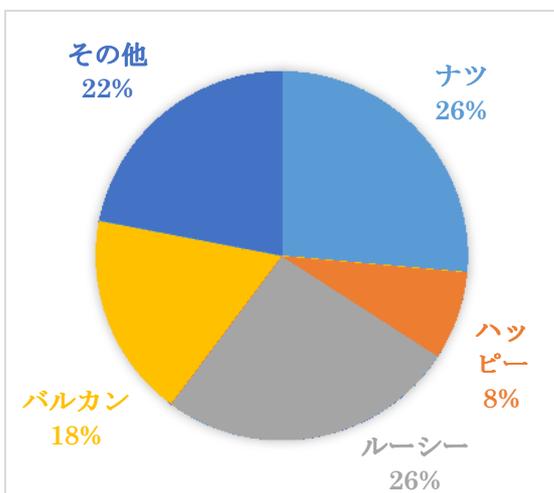


図5 3話キャラクター登場回数

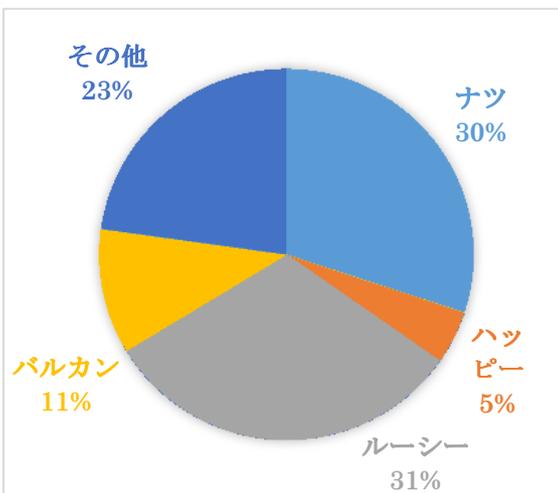


図6 3話セリフ数

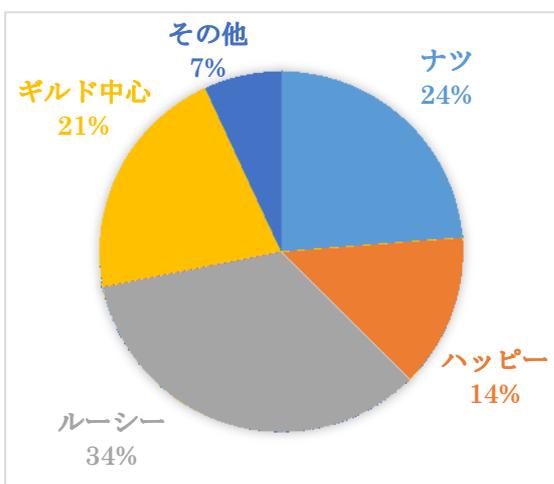


図7 4話キャラクター登場回数

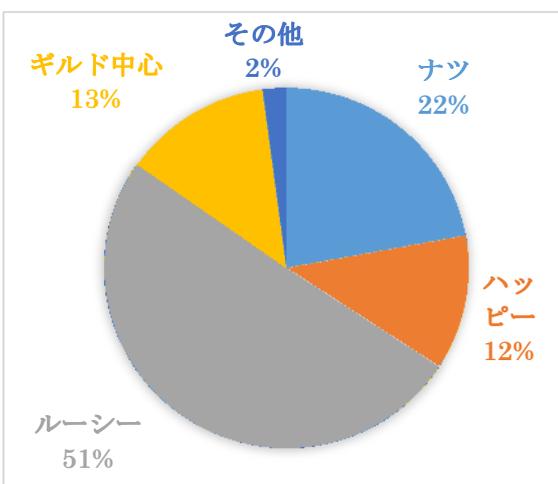


図8 4話セリフ数

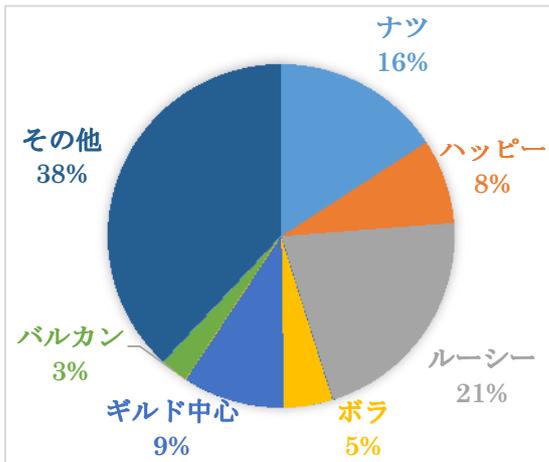


図9 1巻キャラクター登場回数

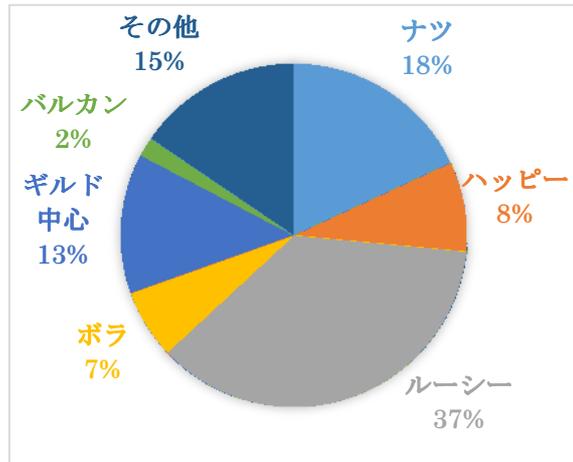


図10 1巻セリフ数

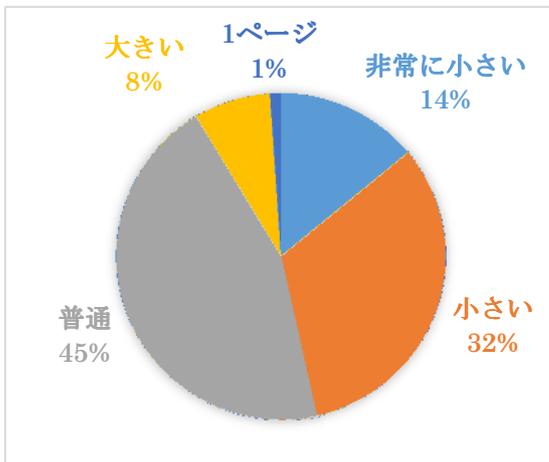


図11 1巻コマ数

3.2.2 ファンタジスタ

ファンタジスタの1巻に関して構成要素の抽出を行った結果を以下の表とグラフに示す。

表5 ファンタジスタ1巻キャラクター登場回数

キャラクター	1話	2話	3話	4話	5話	6話	7話	8話	合計
轍平	52	38	38	38	21	28	25	12	252
琴音	35	24	7	12	19	6	22	26	151
竜司	26	12	11	29	36	18	3	3	138
ミランスカウト	26	9	6	8	47	24	0	0	120
水本高校	93	62	26	37	0	46	84	69	417
帝東高校	54	27	27	28	0	0	0	0	136
その他	66	26	19	1	11	5	3	5	136
合計	352	198	134	153	134	127	137	115	1350

表6 ファンタジスタ1巻セリフ数

キャラクター	1話	2話	3話	4話	5話	6話	7話	8話	合計
轍平	29	25	4	10	13	10	12	8	111
琴音	39	32	10	6	13	6	28	23	157
竜司	4	5	8	3	21	12	5	1	59
ミランスカウト	20	8	9	8	57	18	0	0	120
水本高校	30	21	20	2	0	46	37	30	186
帝東高校	12	1	14	2	0	0	0	0	29
その他	51	15	23	20	3	3	2	3	120
合計	185	107	88	51	107	95	84	65	782

表7 ファンタジスタ1巻コマの大きさ

コマの大きさ	1話	2話	3話	4話	5話	6話	7話	8話	合計
非常に小さい	21	7	16	15	21	10	9	17	116
小さい	41	36	19	26	23	24	24	17	210
普通	91	43	37	38	41	38	32	34	354
大きい	13	8	7	4	1	3	3	3	42
1ページ	2	2	1	1	1	1	3	2	13
合計	168	96	80	84	87	76	71	73	735

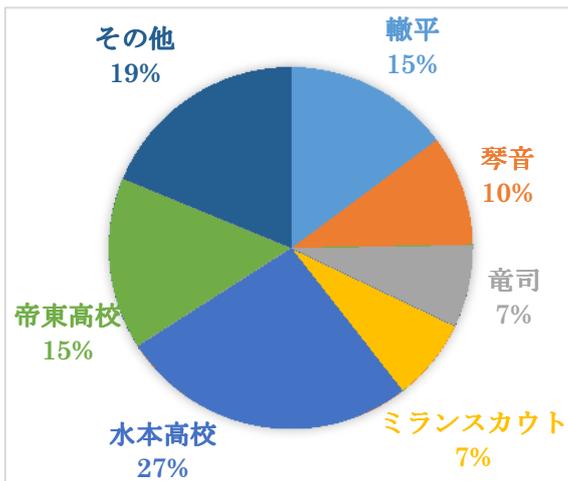


図12 1話登場回数

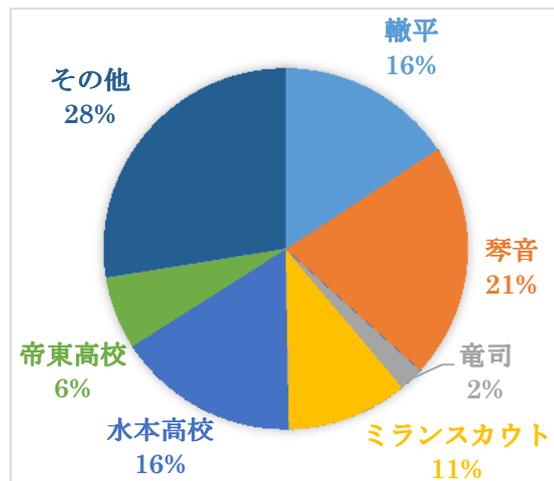


図13 1話セリフ数

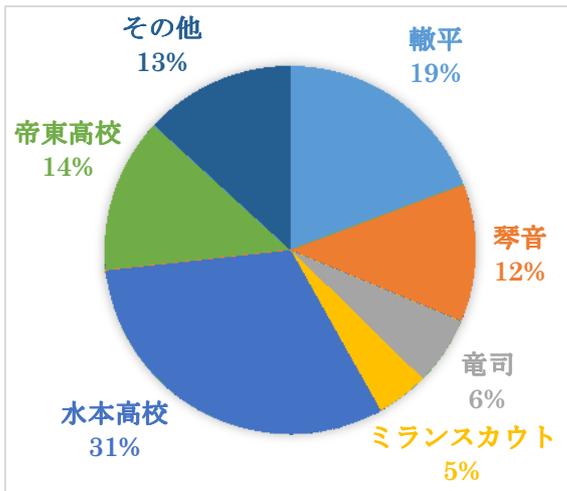


図 14 2話登場回数

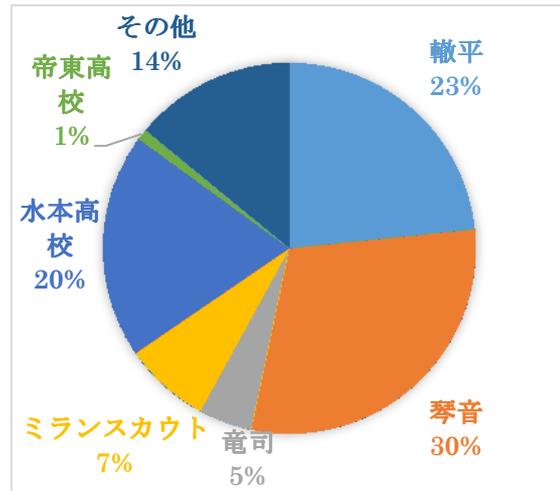


図 15 2話セリフ数

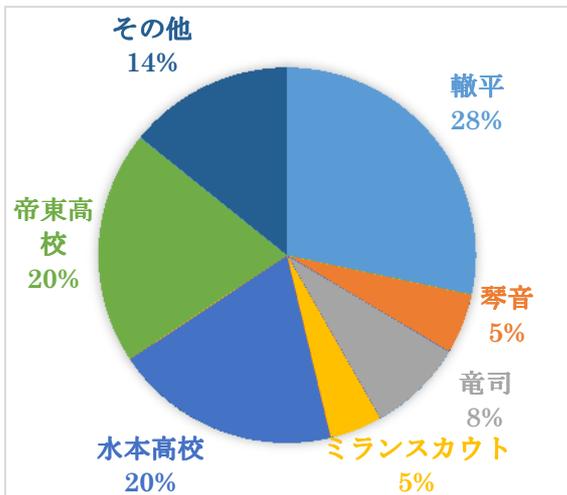


図 16 3話登場回数

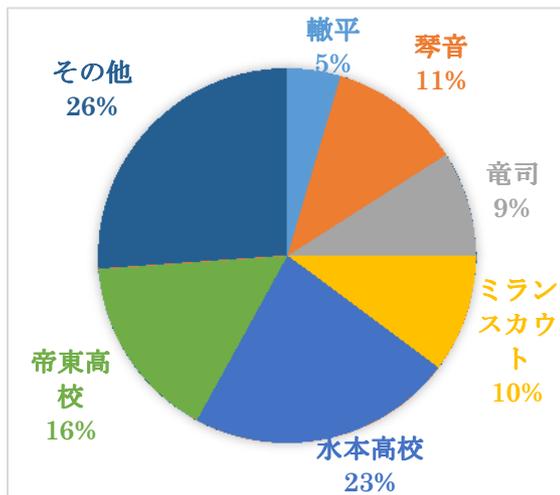


図 17 3話セリフ数

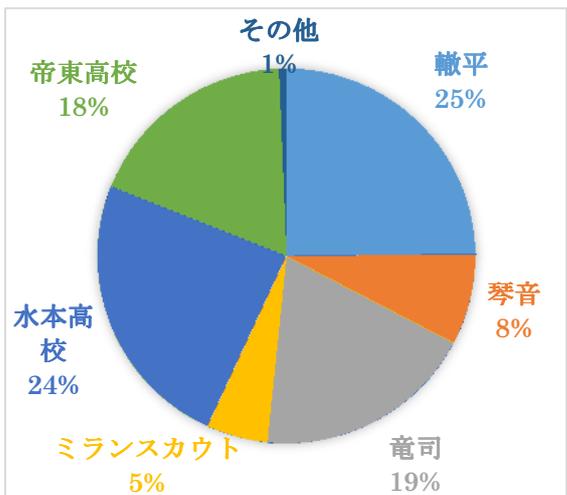


図 18 4話登場回数

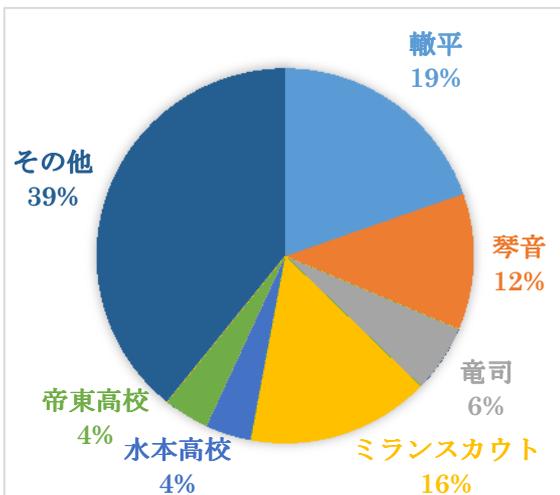


図 19 4話セリフ数

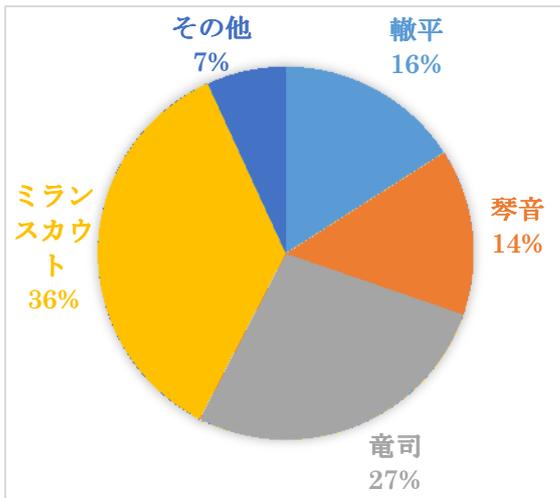


図 20 5話登場回数

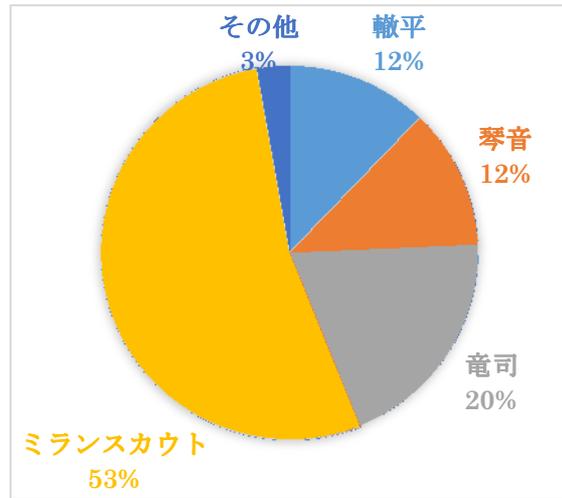


図 21 5話セリフ数

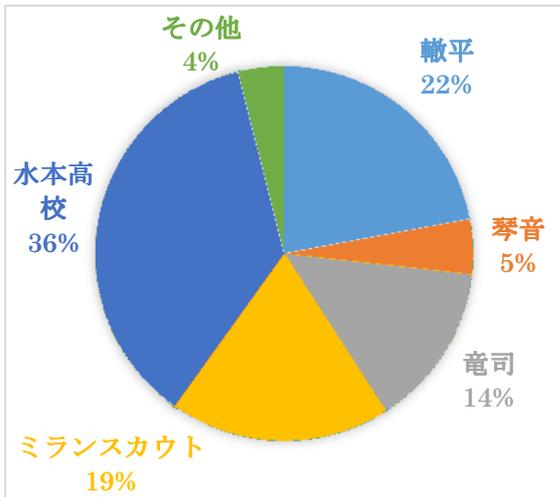


図 22 6話登場回数

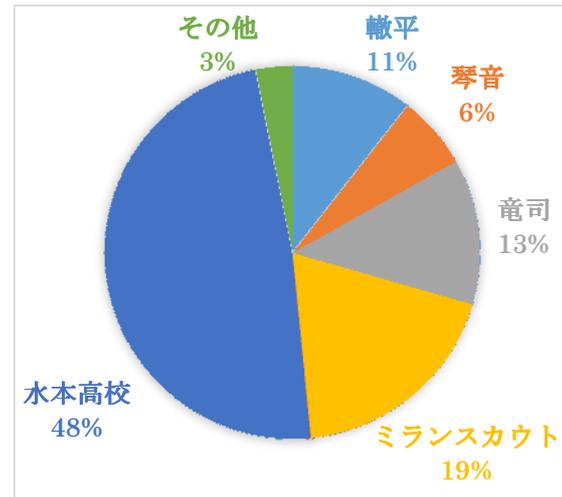


図 23 6話セリフ数

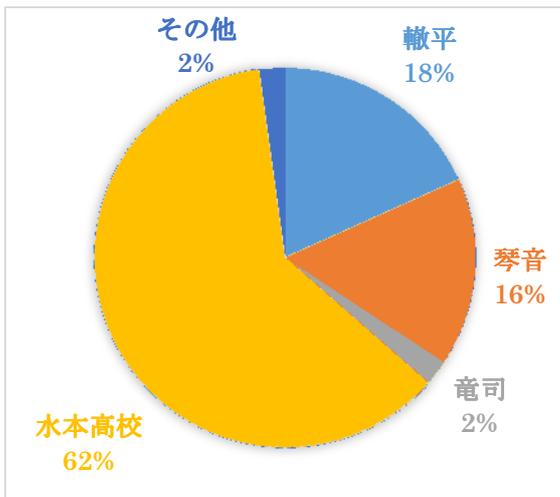


図 24 7話登場回数

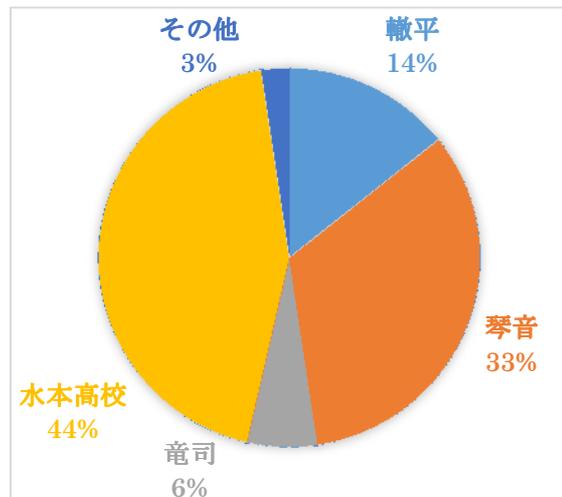


図 25 7話セリフ数

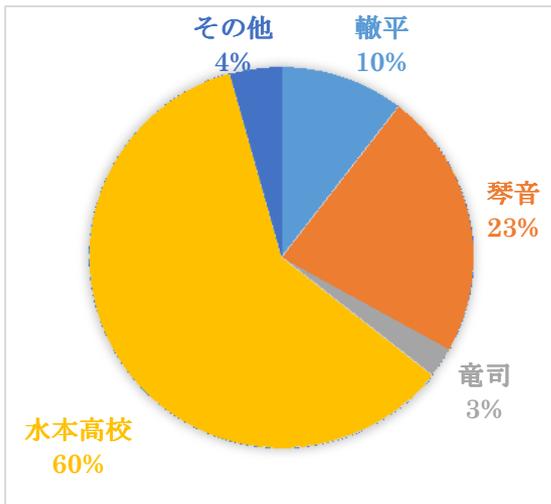


図 26 8話登場回数

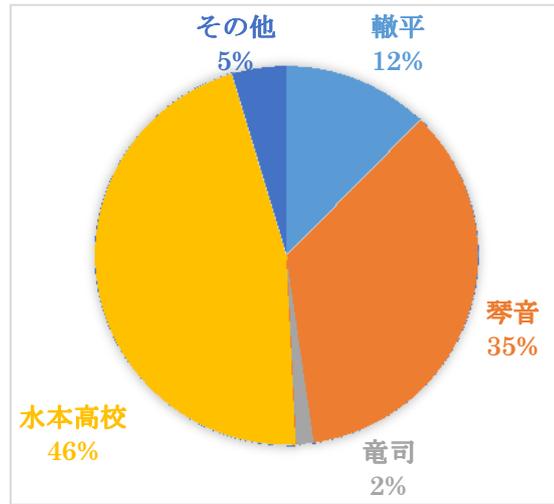


図 27 8話セリフ数

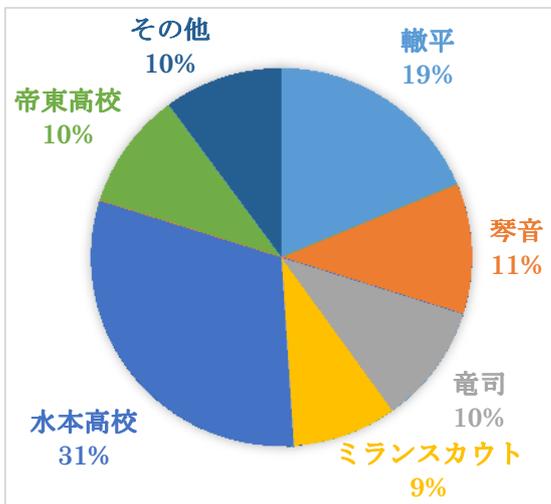


図 28 1巻登場回数

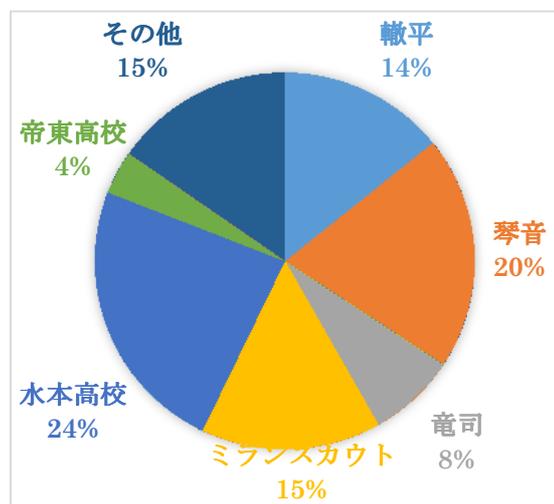


図 29 1巻セリフ数

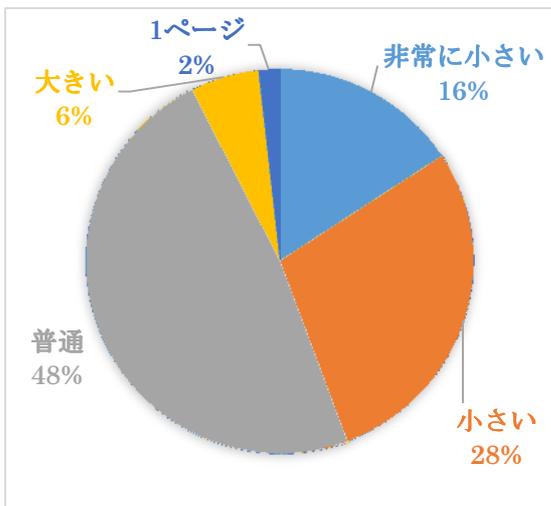


図 30 1巻コマ数

3.2.3 アオハライド

アオハライドの1巻に関して構成要素の抽出を行った結果を以下の表とグラフに示す。

表8 アオハライド1巻キャラクター登場回数

キャラクター	0話	1話	2話	3話	合計
双葉	102	154	141	107	504
洸	73	77	44	78	272
悠里	0	12	33	9	54
修子	0	4	0	10	14
小湊	0	0	0	9	9
田中先生	0	3	11	29	43
その他	68	93	89	37	287
合計	243	343	318	279	1183

表9 アオハライド1巻セリフ数

キャラクター	0話	1話	2話	3話	合計
双葉	69	131	114	93	407
双葉モノローグ	123	109	62	42	336
洸	35	63	28	55	181
悠里	0	3	39	5	47
修子	0	2	0	4	6
小湊	0	0	0	11	11
田中先生	0	2	15	34	51
その他	27	90	56	11	184
合計	254	400	314	255	1223

表10 アオハライド1巻コマ数

コマの大きさ	0話	1話	2話	3話	合計
非常に小さい	13	14	14	16	57
小さい	62	51	32	59	204
普通	88	158	149	129	524
大きい	1	10	2	2	15
1ページ	1	1	1	1	4
合計	165	234	198	207	804

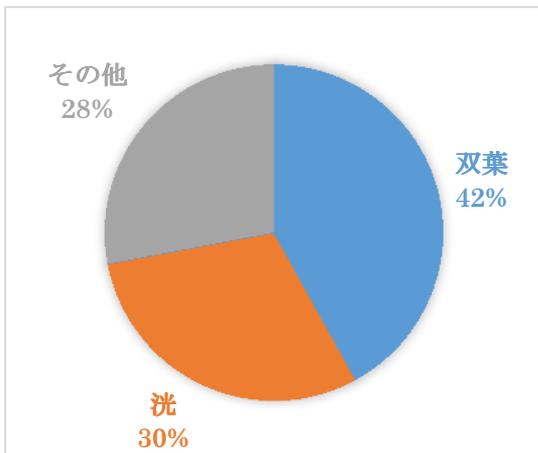


図 31 0 話登場回数

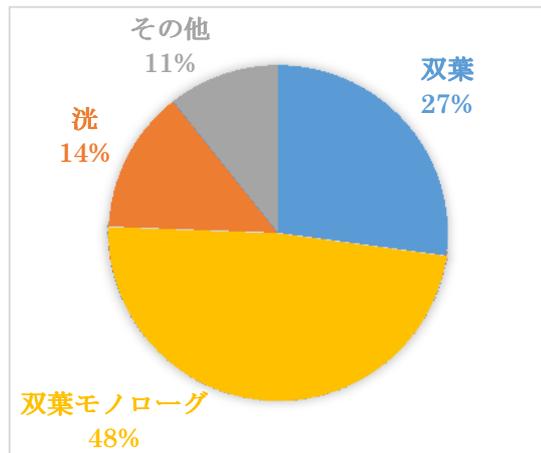


図 32 0 話セリフ数

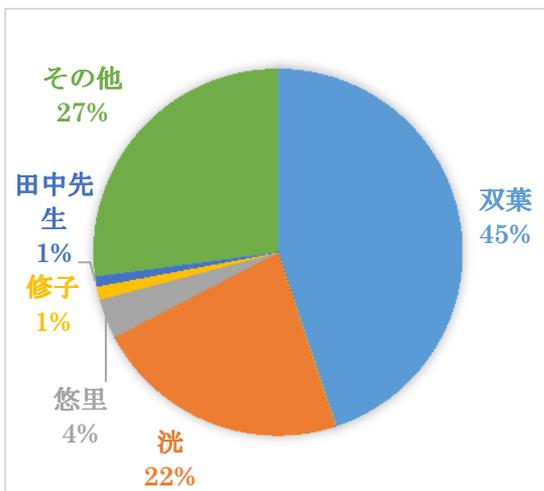


図 33 1 話登場回数

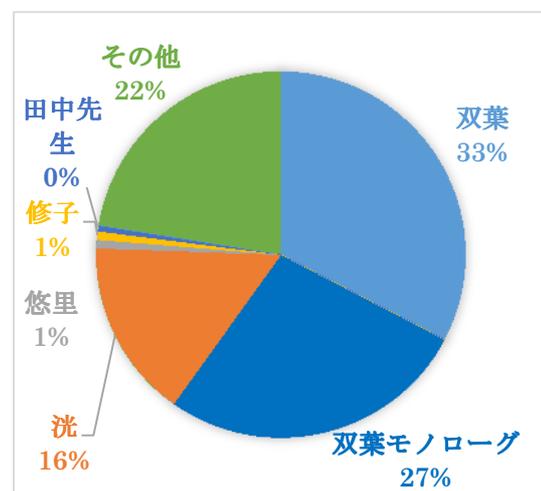


図 34 1 話セリフ数

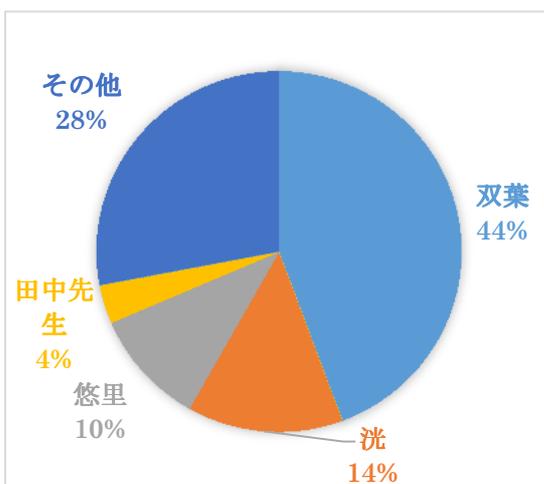


図 35 2 話登場回数

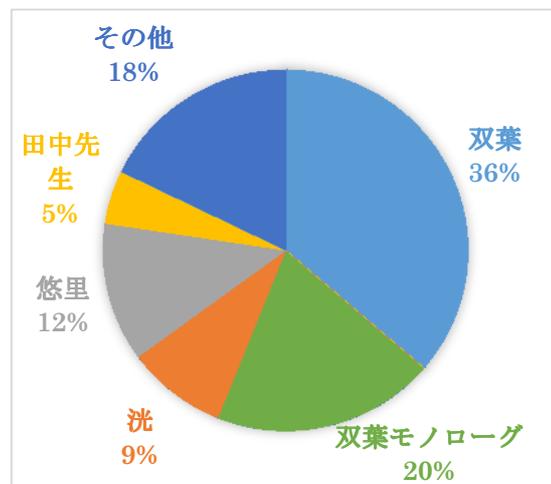


図 36 2 話セリフ数

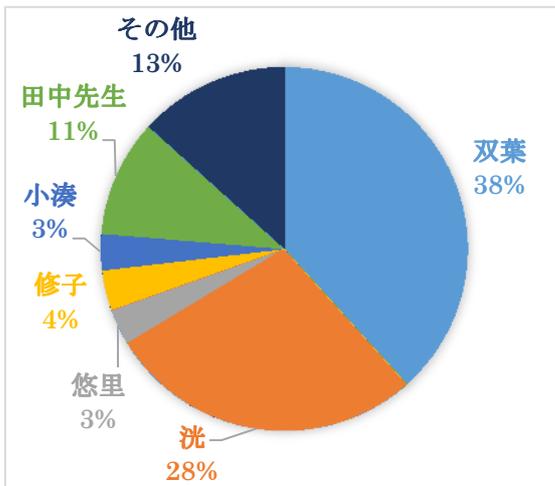


図 37 3話登場回数

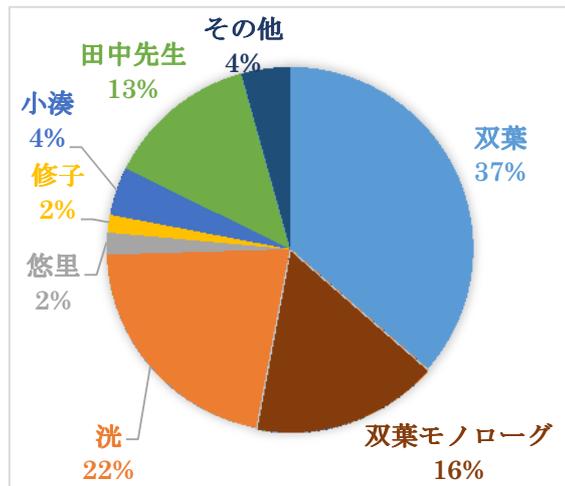


図 38 3話セリフ数

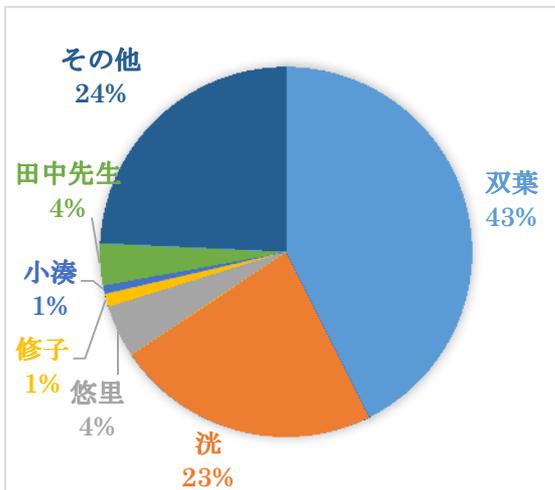


図 39 1巻登場回数

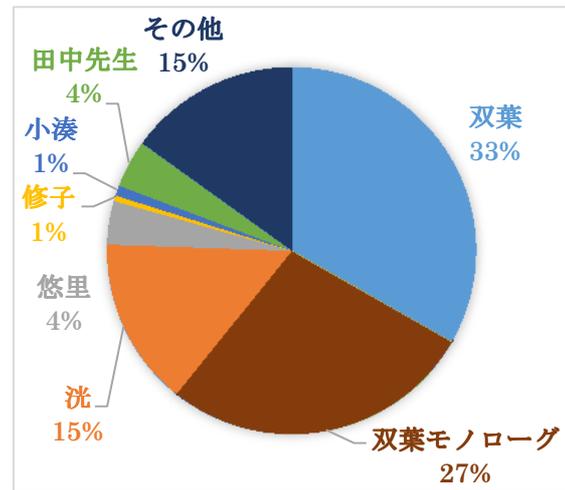


図 40 1巻セリフ数

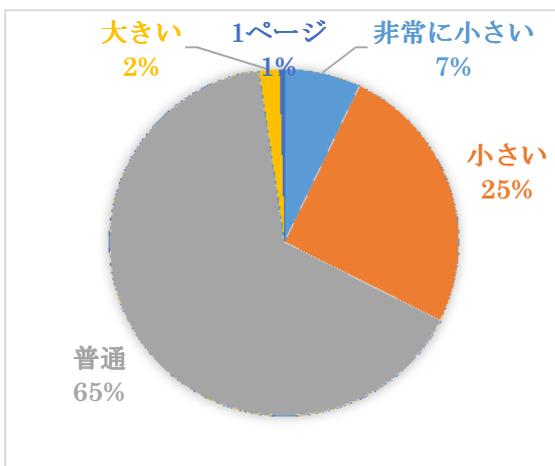


図 41 1巻コマの大きさ

3.2.4 夢喰いメリー

夢喰いメリーの1巻に関して構成要素の抽出を行った結果を以下の表とグラフに示す。

表 11 夢喰いメリー1巻キャラクター登場回数

キャラクター	1話	2話	3話	4話	5話	6話	合計
夢路	87	59	46	51	58	46	347
メリー	19	67	64	60	35	32	277
勇魚	17	2	37	3	17	2	78
ジョン	5	26	1	0	0	1	33
みなと	0	0	0	59	0	0	59
タカ	0	0	0	0	17	0	17
咲	14	0	0	0	22	0	36
部長	0	0	0	0	32	27	59
夢魔	64	21	0	18	0	47	150
その他	8	16	16	26	15	2	83
合計	214	191	164	217	196	157	1139

表 12 夢喰いメリー1巻セリフ数

キャラクター	1話	2話	3話	4話	5話	6話	合計
夢路	85	48	60	71	94	46	404
メリー	12	73	47	72	51	36	291
勇魚	13	3	54	5	23	1	99
ジョン	11	29	1	0	0	4	45
みなと	0	0	0	56	0	0	56
タカ	0	0	0	0	13	0	13
咲	18	0	0	0	26	0	44
部長	0	0	0	0	44	15	59
夢魔	5	6	0	30	0	47	88
その他	3	10	22	13	10	3	61
合計	147	169	184	247	261	152	1160

表 13 夢喰いメリー1巻コマ数

コマの大きさ	1話	2話	3話	4話	5話	6話	合計
非常に小さい	32	42	33	38	28	19	192
小さい	48	45	25	38	42	25	223
普通	76	62	78	84	82	90	472
大きい	1	4	1	5	5	0	16
1ページ	1	1	0	0	0	1	3
合計	158	154	137	165	157	135	906

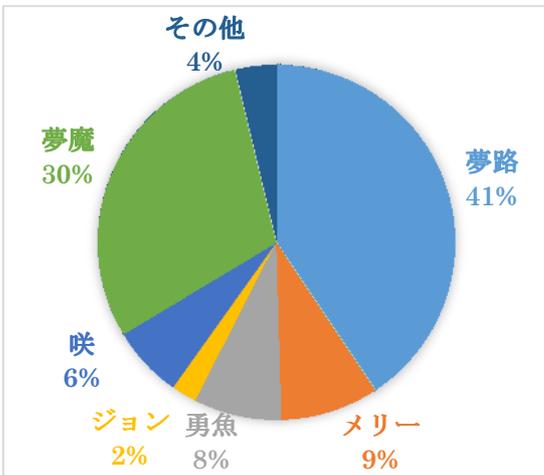


図 42 1話登場回数

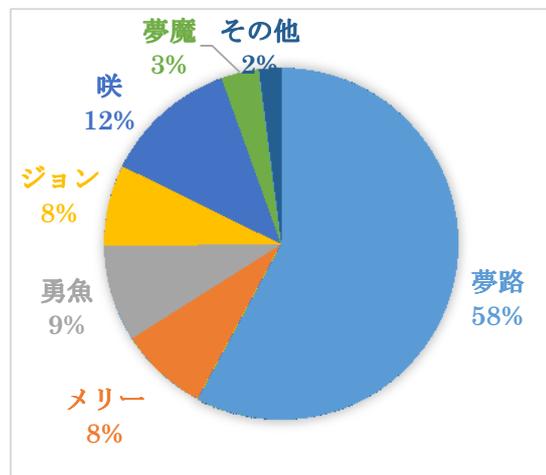


図 43 1話セリフ数

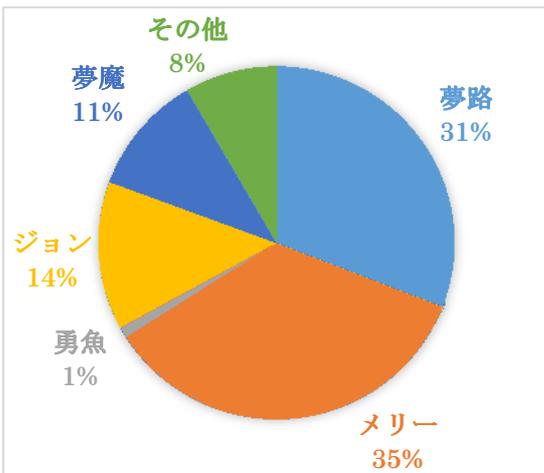


図 44 2話登場回数

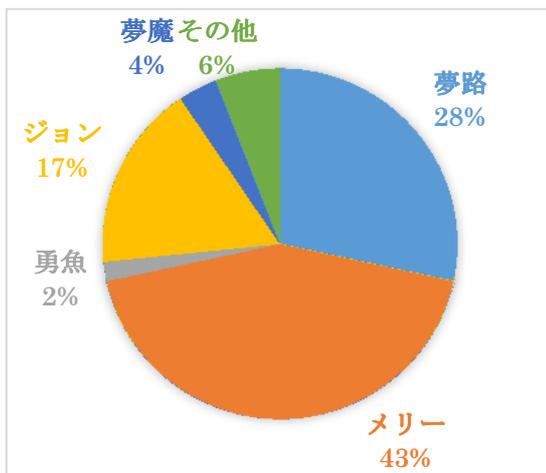


図 45 2話セリフ数

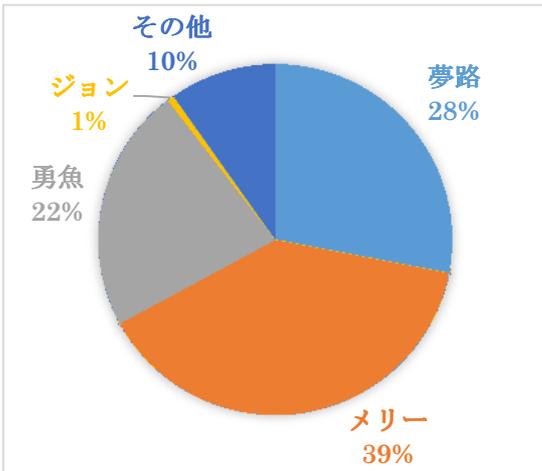


図 46 3 話登場回数

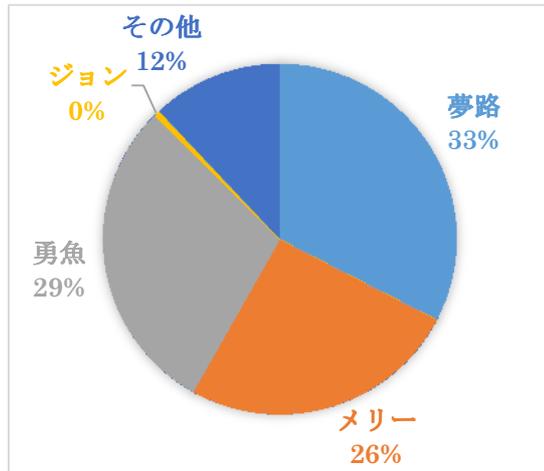


図 47 3 話セリフ数

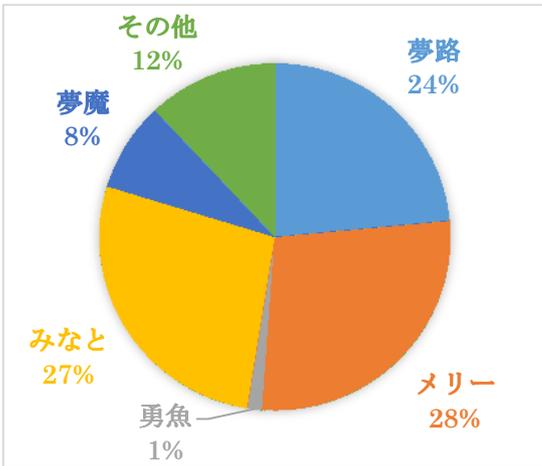


図 48 4 話登場回数

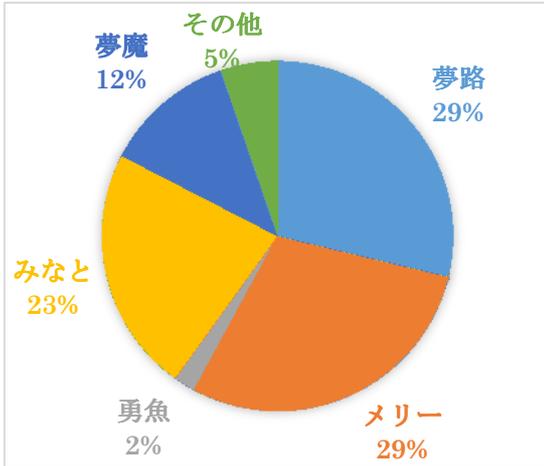


図 49 4 話セリフ数

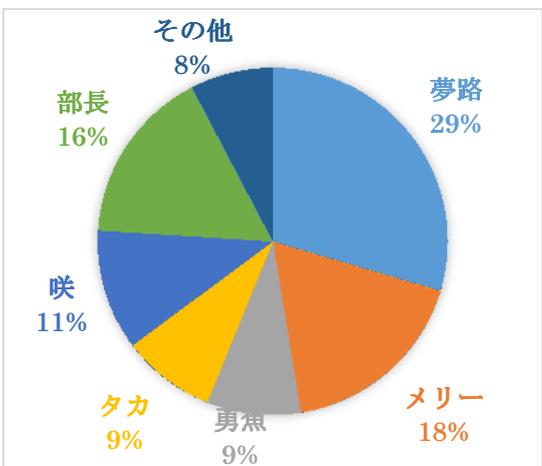


図 50 5 話登場回数

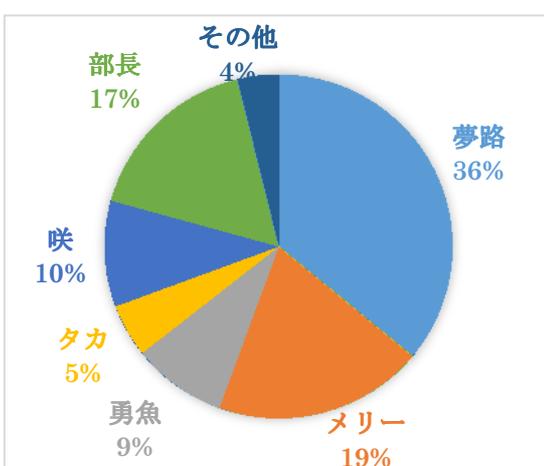


図 51 5 話セリフ数

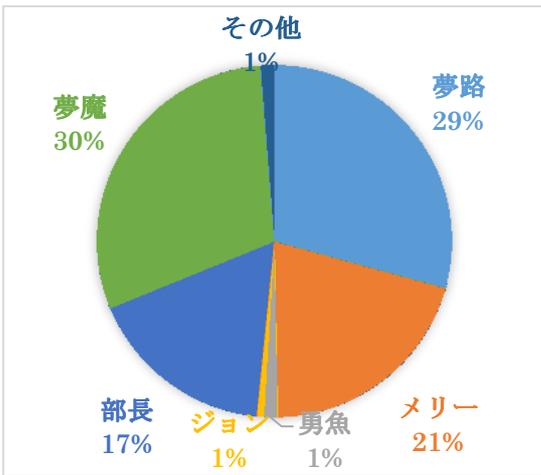


図 52 6話登場回数

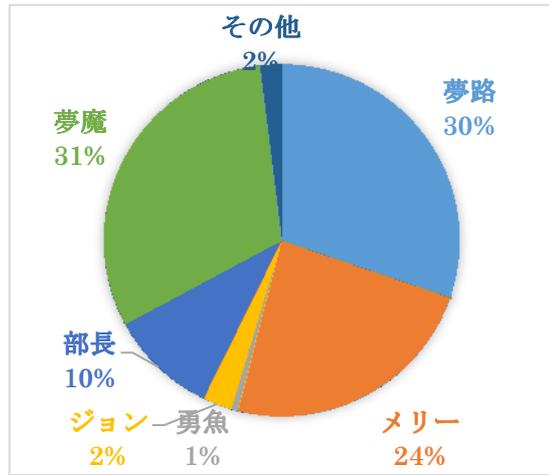


図 53 6話セリフ数

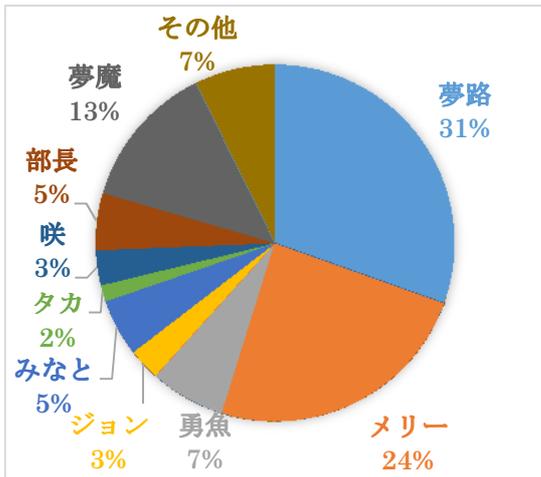


図 54 1巻登場回数

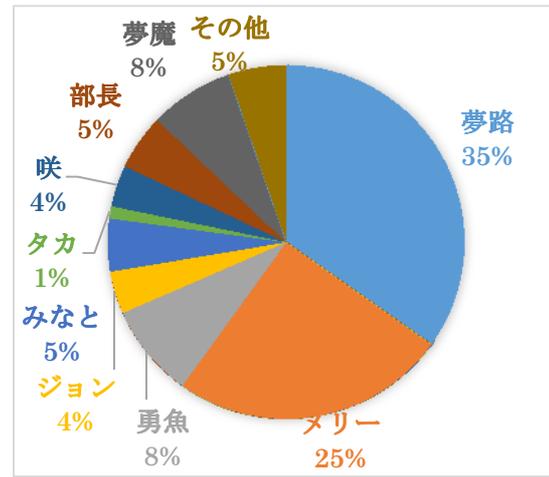


図 55 1巻セリフ数

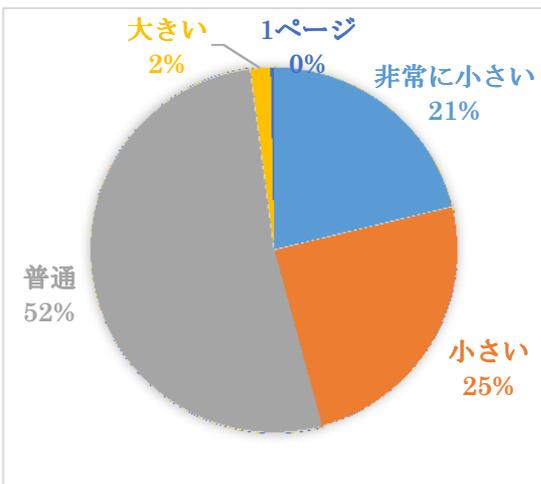


図 56 1巻コマ数

3.2.5 僕だけがいない街

僕だけがいない街の 1 巻に関して構成要素の抽出を行った結果を以下の表とグラフに示す。

表 14 僕だけがいない街 1 巻キャラクター登場回数

キャラクター	1 話	2 話	3 話	4 話	5 話	6 話	合計
悟	101	68	74	62	57	71	433
愛梨	28	8	36	30	2	1	105
佐知子	0	14	2	51	65	11	143
加代	7	1	0	3	0	0	11
ユウキ	0	11	3	4	0	0	18
その他	85	45	29	106	50	27	342
合計	221	147	144	256	174	110	1052

表 15 僕だけがいない街 1 巻セリフ数

キャラクター	1 話	2 話	3 話	4 話	5 話	6 話	合計
悟	193	144	155	169	99	153	913
愛梨	65	9	78	52	8	0	212
佐知子	0	47	1	84	133	0	265
加代	0	0	0	0	0	0	0
ユウキ	0	24	0	0	0	0	24
その他	40	45	33	26	5	9	158
合計	298	269	267	331	245	162	1572

表 16 僕だけがいない街 1 巻コマ数

コマの大きさ	1 話	2 話	3 話	4 話	5 話	6 話	合計
非常に小さい	23	10	10	23	12	8	86
小さい	34	29	24	30	25	15	157
普通	116	75	74	84	85	83	517
大きい	6	3	6	3	6	4	28
1 ページ	3	3	1	2	4	2	15
合計	182	120	115	142	132	112	803

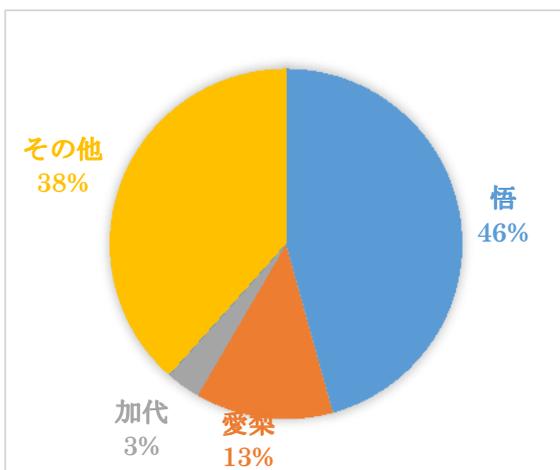


図 57 1話登場回数

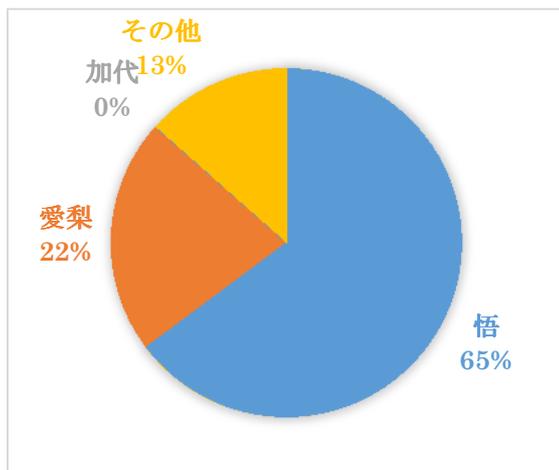


図 58 1話セリフ数

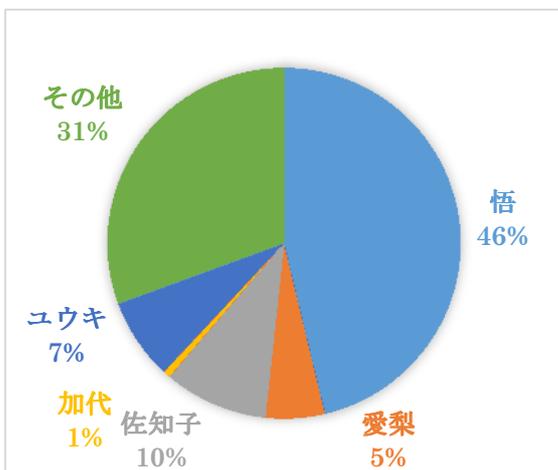


図 59 2話登場回数

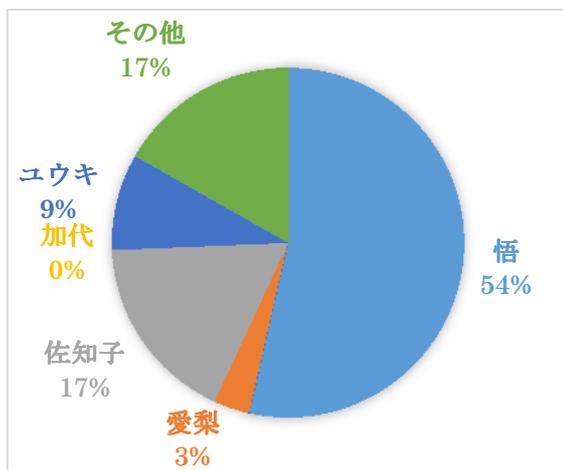


図 60 2話セリフ数

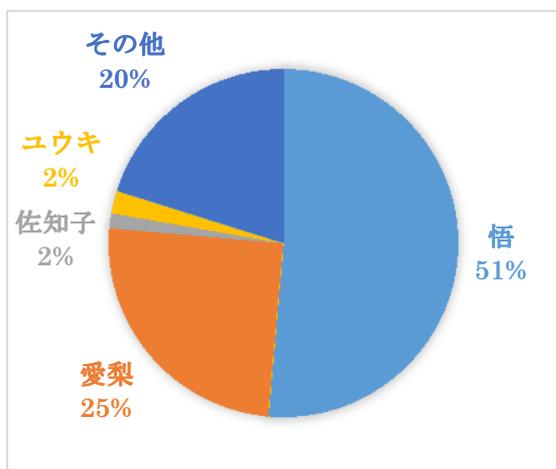


図 61 3話登場回数

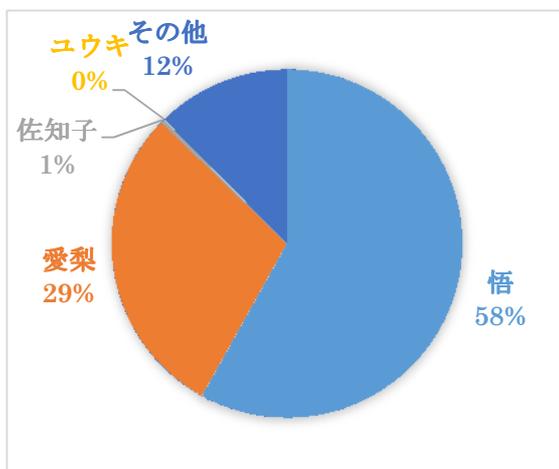


図 62 3話セリフ数

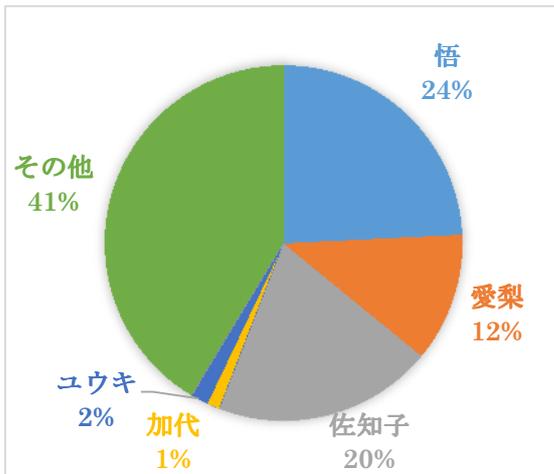


図 63 4 話登場回数

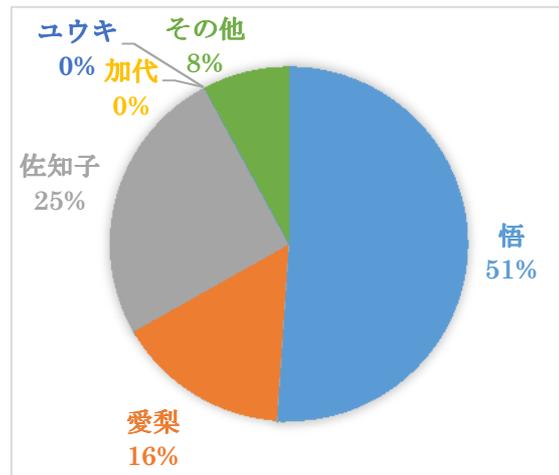


図 64 4 話セリフ数

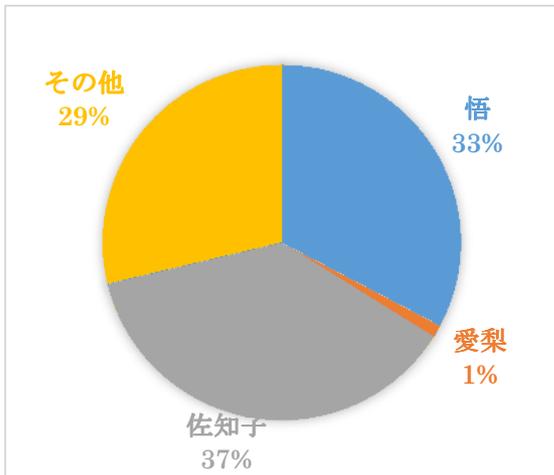


図 65 5 話登場回数

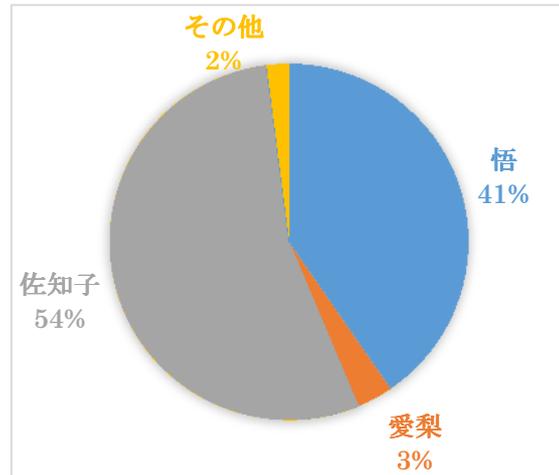


図 66 5 話セリフ数

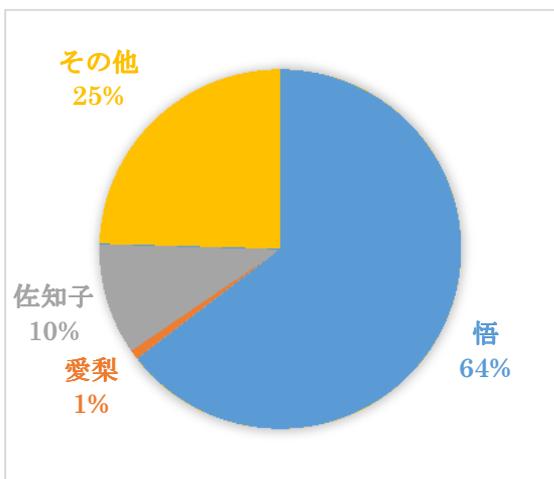


図 67 6 話登場回数

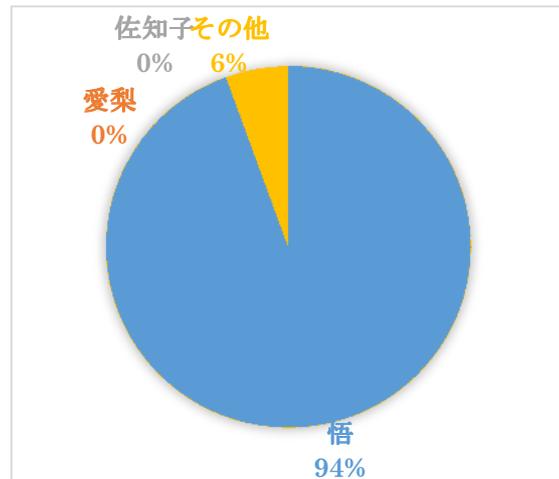


図 68 6 話セリフ数

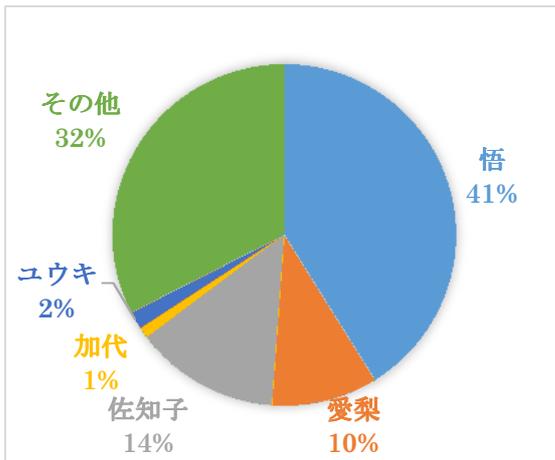


図 69 1 巻登場回数

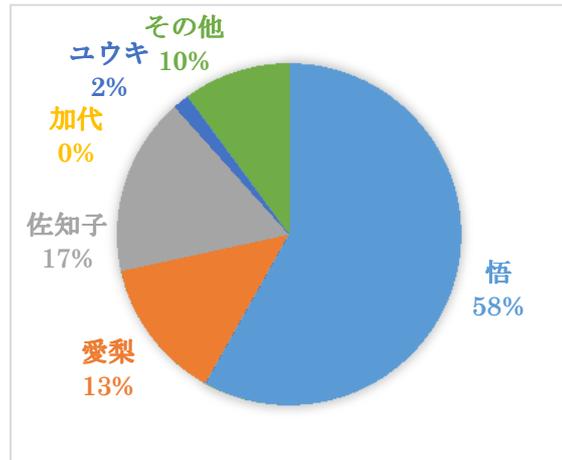


図 70 1 巻セリフ数

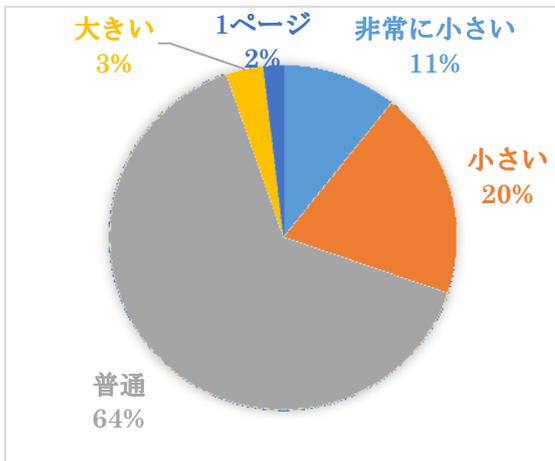


図 71 1 巻コマ数

3.3 考察

表とグラフによってマンガを構成する要素の抽出結果を示した。しかし、それぞれ全体のページ数が異なっているため、そのままではキャラクターの登場回数やセリフ数の比較はできない。そこで 1 ページ、1 コマあたりの登場回数とセリフ数、1 ページあたりのコマ数を求めて比較を行う。求めた結果を以下の表に示す。

表 17 キャラクター登場回数, セリフ数, コマ数割合

タイトル	登場回数 /1 ページ	登場回数 /1 コマ	セリフ数 /1 ページ	セリフ数 /1 コマ	コマ数 /1 ページ
フェアリーテイル	8.9	2.0	6.3	1.4	4.5
ファンタジスタ	7.6	1.8	4.4	1.1	4.2
アオハライド	6.5	1.5	6.7	1.5	4.4
夢喰いメリー	7.0	1.3	7.2	1.3	5.6
僕だけがいない街	5.5	1.3	8.2	2.0	4.2

表 17 よりフェアリーテイルで特にキャラクターの登場が多く、ファンタジスタでも多くなっているのがわかる。フェアリーテイルでは多数の敵とのバトルシーン、またギルドの話では多くのギルドメンバーが登場していたことが要因に挙げられる。また、ファンタジスタの場合は試合のシーンで選手として多くのキャラが描かれていたからであると考えられる。一方で夢喰いメリーでも 1 ページあたりのキャラクター登場回数は多くなっているが、1 コマあたりの登場回数はさほど多くない。これは他のタイトルに比べて 1 ページあたりのコマ数が多かったからである。

セリフ数に関して見てみると、僕だけがいない街で 1 ページあたりのセリフ数、1 コマあたりのセリフ数ともに非常に多くなっていることがわかる。これは日常シーンでのキャラクター同士の会話や、事件が起きた際に解決へと取り組む中での思考などが多かったためであると考えられる。夢喰いメリーも 1 ページあたりのセリフ数は多くなっているが、これもキャラクター登場回数と同様にコマ数が多かったためにそれに比例して増えたといえる。一方でファンタジスタではセリフ数が少なくなっている。これは試合のシーンが多く、会話などのセリフよりも絵やコマの大きさなどによる臨場感の表現が多かったためであると考えられる。

1 ページあたりのコマ数を見ると、4 コマ弱のタイトルが多かったのに対し、夢喰いメリーではそれよりも 1 コマ多い 5.6 コマとなっている。コマの分割を多くすることで状況の細かい移り変わりを表現していると考えられる。

続いて抽出を行った 5 タイトルの特徴を個別に見ていく。

図 1 から図 11 にフェアリーテイルの構成要素の抽出結果を示した。図 9, 図 10 より 1 冊を通してルーシーとギルド中心に関しては登場回数に比べてセリフ数が多く、その他のキャラに関しては登場回数の割にセリフ数が少ないことがわかる。2 話ではギルドメンバー、4 話ではルーシーを中心とした話が描かれており、その話数内での主要なキャラクターであったことが要因に考えられる。逆にその他のキャラはセリフが少なく、物語上で重要な存在にはならないことが推測できる。これより、登場回数だけでなくセリフ数も見ることで主要なキャラクターの判別につながると考えられる。

図 9, 10 よりボラとハッピーの登場やセリフにはほとんど差がないことがわかる。しか

し、話数毎に見ていくとボラが 1 話にしか登場しないのに対し、ハッピーは全ての話に登場している。このように全体とそれぞれの話数をどちらも見ることで主要なキャラクターとそれ以外との判別が可能となる。

また、1 話ではボラ、3 話ではバルカンというキャラクターが多く登場しているが、他の話数では全く登場していない。これは 1 話、3 話がともにバトルが中心となっている話であり、その敵キャラクターとして登場していたためこのようになっている。それぞれの話の中では主要な登場キャラクターとなるが、全体を通して見ると重要性は低いと言える。

図 12 から図 30 にファンタジスタの構成要素の抽出結果を示した。図 12～図 19 より琴音、その他のキャラは登場回数に比べてセリフ数が多く、水本高校や帝東高校は登場回数の割にセリフ数が少ないのがわかる。これは 1 話から 4 話までが試合のシーンだったことが原因として挙げられる。琴音は水本高校の監督という立場で登場しており、選手に指示を与える場面などからセリフが増えている。その他のキャラに関しては、試合の実況が影響している。現実のサッカー中継でも実況者は声のみで試合を視聴者に伝える。マンガでも同様にキャラクターとして直接の登場はないものの、読者に臨場感を伝える役目としてセリフのみで試合を伝えているため、登場回数に比べてセリフ数が増えている。

一方で、水本高校や帝東高校は試合を行っているチーム同士である。マンガではリアリティよりも読者に興奮を与える描写の方が多い。なので、プレイヤーとして登場はするものの選手間での会話などが描かれることは少なく、セリフ数が少ないという結果になっている。

5 話～6 話前半は轍平がミランにスカウトされる話、6 話後半～8 話は試合が終わってからの水本高校での練習の話となっており、それによってミランスカウトや水本高校の登場回数とセリフ数が増えていることが図 20～図 29 よりわかる。話内で特にフォーカスが当たっている場合に、登場回数とセリフ数がともに大きく増えることが読み取れる。

図 31 から図 41 にアオハライド 1 巻の構成要素の抽出結果を示した。双葉のセリフ+モノログが 1 巻全体、各話を通してどちらも半分以上となっており、中でもモノログが非常に多くなっている。これは主人公を中心に物語が進んでいき、セリフに現れない心情の変化などが細かく描かれていることが要因に挙げられる。

また、図 41 より大きいコマや 1 ページ使用したコマがほとんど存在しないことがわかる。1 ページ使用しているコマは各話の扉絵のみであり、実質的には使用されていない。大きいコマを利用して特定のシーンを強調するよりも、キャラクター同士の会話やモノログによる心情表現を中心として物語が進行していくからである。

図 42 から図 56 に夢喰いメリー 1 巻の構成要素の抽出結果を示した。図 54 と図 55 から、1 冊を通してキャラクターの登場回数とセリフ数がほぼ比例していることがわかる。これより登場やセリフが多いキャラクターを見ることで、主要なキャラクターの見極めにつながると予想できる。

図 48 と図 49、図 50～図 53 よりみなとと部長の登場やセリフがそれぞれ増えていることが読み取れる。これはフェアリーテイルと同様に特定の話数内では中心的なキャラクタ

一として登場するが、全体を通して見ると重要度がそこまで高くないのではないかということがいえる。

また、図 56 よりアオハライドと同様に大きいコマや 1 ページ使用したコマがほとんど存在しないことがわかる。しかし、夢喰いメリーの方では 1 コマあたりでのキャラクターの登場やセリフは多くなく、全体のコマ数が多いために比率はすくないが大きいコマや 1 ページ使用しているコマも存在している。よってコマによる表現も使っているのではないかと推測できる。

図 57 から図 71 に僕だけがいない街 1 巻の構成要素の抽出結果を示した。図 70 より悟のセリフ数が非常に多く、愛梨と佐知子を含めた 3 人で全体のセリフの約 9 割を占めていることがわかる。また、図 69 と図 70 よりその他のキャラがあまりセリフをしゃべっていないことがわかる。これは悟を中心とした日常のシーンや事件のシーンがメインとなっているからであると考えられる。

また、図 71 より大きいコマや 1 ページ使用したコマがある程度存在していることがわかる。これは事件のきっかけとなる場面など物語が大きく動く場面で使用されているからであると考えられる。

第 4 章 要約手法と評価

4.1 まえがき

第 3 章でマンガを構成する要素の抽出を行った。本章ではその結果を用いて実際に要約を複数パターン作成し、被験者実験によって評価を行う。

4.2 実験方法

今回の実験では 18 歳～23 歳の男女 3 人に作成した要約および元となったマンガを読んでもらい、読みやすさとわかりやすさの観点から加点による評価を行った。要約およびマンガを読む端末はスマートフォンもしくはタブレット端末とした。また、30 ページ程度を目安として作成を行った。

それぞれのタイトルに対して要約を作成した方法を以下に示す。

・フェアリーテイル

- (1)1 ページ使用しているコマ+前後 1 ページ(36 ページ)
- (2)1 ページ使用しているコマ+前 1 ページ(29 ページ)
- (3)1 ページ使用しているコマ+後 1 ページ(26 ページ)
- (4)1 ページ使用しているコマ+大きいコマを含むページ(30 ページ)
- (5)話数毎のページ数の割合から各話ページ数を割り当て、大きいコマを含むページ(31 ページ)

・ファンタジスタ

- (1)1 ページ使用しているコマ+前後 1 ページ(28 ページ)
- (2)1 ページ使用しているコマ+大きいコマを含むページ(29 ページ)
- (3)話数毎のページ数の割合から各話ページ数を割り当て、大きいコマを含むページ(30 ページ)

・アオハライド

- (1)話数毎のページ数の割合から各話ページ数を割り当て、双葉のセリフ数が多いページ(30 ページ)
- (2)話数毎のページ数の割合から各話ページ数を割り当て、さらにその話数内でキャラクターの登場回数の割合からページ数を割り当て、そのキャラクターが登場するコマを含むペ

ージ(31 ページ)

(3)キャラクターの登場回数の割合からページ数を割り当て、そのキャラクターが登場するコマを含むページ(33 ページ)

・夢喰いメリー

(1)ページ内のセリフ数が多い順(31 ページ)

(2)話数毎のページ数の割合から各話ページ数を割り当て、さらにその話数内でキャラクターの登場回数の割合からページ数を割り当て、そのキャラクターが登場するコマを含むページ(31 ページ)

(3)キャラクターの登場回数の割合からページ数を割り当て、そのキャラクターが登場するコマを含むページ(31 ページ)

・僕だけがいない街

(1)1 ページ使用しているコマ+前後 1 ページ(40 ページ)

(2)ページ内のセリフ数が多い順(35 ページ)

(3)1 ページ使用しているコマ+セリフ数が多い順(31 ページ)

(4) 話数毎のページ数の割合から各話ページ数を割り当て、1 ページ使用しているコマ(33 ページ)

4.3 実験結果

実験方法で述べた方法で要約を作成し、加点による評価を行った結果を以下の表に示す。

表 18 フェアリーテイル要約評価結果

要約方法	読みやすさ	わかりやすさ
(1)	10	11
(2)	9	8
(3)	8	5
(4)	11	13
(5)	7	8

表 19 ファンタジスタ要約評価結果

要約方法	読みやすさ	わかりやすさ
(1)	8	8
(2)	5	5
(3)	5	5

表 20 アオハライド要約評価結果

要約方法	読みやすさ	わかりやすさ
(1)	6	6
(2)	7	8
(3)	5	4

表 21 夢喰いメリー要約評価結果

要約方法	読みやすさ	わかりやすさ
(1)	6	6
(2)	8	8
(3)	4	4

表 22 僕だけがいない街要約評価結果

要約方法	読みやすさ	わかりやすさ
(1)	10	10
(2)	9	9
(3)	3	3
(4)	8	8

4.4 考察

フェアリーテイルはバトルマンガであり、バトルが白熱している場面では大きいコマや1ページ使ったコマの使用が考えられる。そこで要約でも1ページ使っているコマを中心として抜き出した。また、要約方法(1)~(3)に関しては1ページ使っているコマだけでなく前のページや後ろのページ、あるいは両方をともに抜き出すことで白熱した場面を含むシーンを抜き出せるのではないかと考えた。(4)で前後のページではなく大きいコマを含むページではなく大きいコマとしたのは場面を多く抜き出せるようにしたためである。(5)で話数毎に抜き出したのは、全体的に抜き出すことで話の流れがつかみやすくなるのではないかと考えたためである。

結果は表 18 に示したようになり、(1)と(4)で高い評価が得られた。これはバトルマンガとして白熱したシーンだけでなく、近くのページを合わせて抜き出すことでその場面を含むシーンを抜き出せたからではないかということが考えられる。

ファンタジスタではフェアリーテイルと同様に、試合が盛り上がっている場面として1ページ使用しているコマを中心に、その前後や他の大きいコマを含むページを要約対象として(1)(2)に含めた。(3)では話数毎に抜き出すことで全体の流れをつかみやすくすることを考えた。

結果は表 19 のようになり、(1)で高い評価が得られた。これも同様に盛り上がった場面を含むシーン一連を抜き出せていることが高い評価につながったと考えられる。

アオハライドでは大きいコマの使用が少なく、重要度の評価には適さない。そこで(1)(2)の方法では話数毎に割合で抜き出し、(1)では全体を通してセリフの多かった双葉のセリフから要約に含むコマを決定し、(2)ではさらに全体的に抜き出せるようにキャラクターの登場回数に合わせてコマの抽出を行った。(3)ではキャラクターの登場回数毎に抽出を行った。そうすることで重要なキャラクターを多く抜き出しつつ、他のキャラクターにも焦点を当てられると考えたためである。

結果は表 20 のようになり、(2)の評価が高かった。話数毎に抜き出すことで全体から見て平均的に抜き出すことができ、その中でキャラクター毎に抜き出すことで主人公の双葉だけでなく他の登場キャラクターも同時に抽出できたことが要因と考えられる。

夢喰いメリーでは 1 コマあたりのセリフ数は多くないものの、ページ全体で見ると多くなっている。そこで(1)では 1 ページあたりのセリフ数に着目して抽出を行った。(2)では話数毎の割合を見ることで全体的な流れをつかめるようにし、(3)ではキャラクターの登場回数を見ることで重要なキャラクターだけでなく、他のキャラクターも抽出できるようにした。

結果は表 21 のようになり、(2)の評価が高くなっている。これも全体的に抽出できていることが高い評価につながったと考えられる。

僕だけがない街はセリフ数が非常に多く、また、大きいコマや 1 ページ使ったコマも見られることからコマによる表現もされているのではないかといえる。そこで、(1)では 1 ページ使用したコマを中心として前後のページを合わせて抜き出し、物語が大きく動く場面の抽出を試みた。他のタイトルに比べてセリフ数が多いので、(2)ではセリフ数に着目した要約を行った。(3)では(1)と(2)を合わせて 1 ページ使用したコマとセリフ数の多いコマを抜き出した。(4)では全体の流れをつかめるように話数毎の割合で要約の作成を行った。

結果は表 22 のようになり、(1)が最も高く、(3)での評価が他の要約方法に比べて圧倒的に低くなった。1 ページ使用しているコマで物語が動く場面を抜き出し、前後のページも含めることでシーンを通して要約に盛り込むことができたためではないかと考えられる。(3)での評価が低くなったのは、1 ページ使っている場面とセリフ数が多くなっている場面とシーンが異なり、前後のつながりがばらばらになってしまったことが原因に挙げられる。

第5章 結論

5.1 総括

第3章においてマンガを構成する要素としてキャラクターの登場回数、セリフ数、コマの大きさを抽出した。これによってマンガ毎に異なる特徴が見られることがわかった。また、抽出した結果を重要度を評価する際の指標とし、第4章で要約の作成と評価を行った。これによりフェアリーテイルやファンタジスタ、僕だけがいない街の大きいコマを使った表現が多く含まれるタイトルでは1ページ使用したコマを中心として、盛り上がった場面を含むシーンを抜き出すと高い評価を得られた。アオハライドや夢喰いメリーなどのコマの大きさによる表現が少ないタイトルの場合、話数毎のページ数から割合を出し、全体を通して均等に取り出すことで話の流れをつかみやすく、いい評価が得られる傾向にあることがわかった。

これらの結果より、コマの大きさを用いた強調表現が用いられているマンガに対しては1ページ使用しているコマを中心に抜き出す手法を用い、キャラクター同士の会話などセリフでの表現が多く、コマの大きさにより場面の強弱をつけていないようなマンガに対しては、話数毎のページ数に比例して均等に要約ページを抜き出すことで効果的な要約を作成できると考えられる。

5.2 今後の課題

今回の論文では構成要素の抽出や要約の作成などを手作業で行い、それをもとにした実験で得られた結果から効果的な要約の手法を提案した。今後はこれらの作業を自動化していくことが課題として挙げられる。キャラクターの抽出では瞳検出、顔検出、人物識別を組み合わせた自動での人物検出および識別手法や[12]、濃淡画像の濃度勾配を用いて絵がコマの枠からはみ出している場合でもコマ割りの検出を行う手法[13]がある。また、背景からの自動でのジャンル分類が提案されている[14]。今回の要約作成ではジャンルに関する情報は使用していないが、抽出した構成要素と合わせて検討することでより精度の高い要約作成に役立つのではないかと考えられる。

謝辞

本研究をすすめるにあたり，テーマ設定から研究の進め方まで丁寧にご指導いただいた渡辺裕教授に感謝いたします。

後期配属という一般的な配属とは半期ずれた配属でありながら快く受け入れていただき，また議論や意見をいただいた渡辺研究室の皆様感謝いたします。

最後に，迷惑をかけながらもここまで育ててくださった家族に感謝いたします。

参考文献

- [1]2014年10月19日(日)朝日新聞朝刊1面
- [2]ケータイ Watch, “「ドラえもん」が電子書籍に、1～45巻の配信スタート”,
http://k-tai.impress.co.jp/docs/news/20150715_711803.html, 2015年7月20日アクセス
- [3]奥村, 難波, “テキスト自動要約に関する研究動向(巻頭言に代えて)”, 自然言語処理, Vol.6, No.6, pp.1-26, 1999
- [4] 三笠, 奥野, “観光サイトにおける閲覧目的に基づいた旅行記概要の動的生成”, 情報処理学会研究報告Vol.2014-IFAT-114, No.4, pp.1-8, 2014
- [5]滝嶋, “知っておきたいキーワード 映像の自動要約技術”, 映像情報メディア学会誌 Vol.62, No.5, pp.714-716
- [6]高橋, 柴田, 鎌田, 木村, “複数視聴者によるコンテンツの定量的評価のためのセマンティックスコア法”, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.25, No.61, pp.55-60, 2001
- [7]真島ヒロ, “FAIRY TAIL”, 講談社, 1巻, 2006
- [8]草場道輝, “ファンタジスタ”, 小学館, 1巻, 2000
- [9]咲坂伊緒, “アオハライド”, 集英社, 1巻, 2011
- [10]牛木義隆, “夢喰いメリー”, 芳文社, 1巻, 2008
- [11]三部けい, “僕だけがいない街”, 角川書店, 1巻, 2013
- [12]石井, 渡辺, “マンガからの自動人物検出と識別に関する一検討”, 画像電子学会論文誌, Vol.42, No.4, pp.457-465, 2013
- [13]田中, 東海林, 外山, “マンガ画像のコマ割り構造解析”, 2006信学総大, D-12-89, 2006
- [14]井手, “コミックにおける背景画像によるジャンル分類について”, 早稲田大学基幹理工学部情報理工学科卒業論文, 2015

図一覧

図1	1話登場回数.....	5
図2	1話セリフ数.....	5
図3	2話登場回数.....	6
図4	2話セリフ数.....	6
図5	3話登場回数.....	6
図6	3話セリフ数.....	6
図7	4話登場回数.....	6
図8	4話セリフ数.....	6
図9	1巻登場回数.....	7
図10	1巻セリフ数.....	7
図11	1巻コマ数.....	7
図12	1話登場回数.....	8
図13	1話セリフ数.....	8
図14	2話登場回数.....	9
図15	2話セリフ数.....	9
図16	3話登場回数.....	9
図17	3話セリフ数.....	9
図18	4話登場回数.....	9
図19	4話セリフ数.....	9
図20	5話登場回数.....	10
図21	5話セリフ数.....	10
図22	6話登場回数.....	10
図23	6話セリフ数.....	10
図24	7話登場回数.....	10
図25	7話セリフ数.....	10
図26	8話登場回数.....	11
図27	8話セリフ数.....	11
図28	1巻登場回数.....	11
図29	1巻セリフ数.....	11
図30	1巻コマ数.....	11

図31	0話登場回数.....	13
図32	0話セリフ数.....	13
図33	1話登場回数.....	13
図34	1話セリフ数.....	13
図35	2話登場回数.....	13
図36	2話セリフ数.....	13
図37	3話登場回数.....	14
図38	3話セリフ数.....	14
図39	1巻登場回数.....	14
図40	1巻セリフ数.....	14
図41	1巻コマ数.....	14
図42	1話登場回数.....	16
図43	1話セリフ数.....	16
図44	2話登場回数.....	16
図45	2話セリフ数.....	16
図46	3話登場回数.....	17
図47	3話セリフ数.....	17
図48	4話登場回数.....	17
図49	4話セリフ数.....	17
図50	5話登場回数.....	17
図51	5話セリフ数.....	17
図52	6話登場回数.....	18
図53	6話セリフ数.....	18
図54	1巻登場回数.....	18
図55	1巻セリフ数.....	18
図56	1巻コマ数.....	18
図57	1話登場回数.....	20
図58	1話セリフ数.....	20
図59	2話登場回数.....	20
図60	2話セリフ数.....	20
図61	3話登場回数.....	20
図62	3話セリフ数.....	20
図63	4話登場回数.....	21
図64	4話セリフ数.....	21
図65	5話登場回数.....	21
図66	5話セリフ数.....	21

図67	6話登場回数.....	21
図68	6話セリフ数.....	21
図69	1巻登場回数.....	22
図70	1巻セリフ数.....	22
図71	1巻コマ数.....	22

表一覧

表1	使用タイトル.....	4
表2	フェアリーテイル1巻キャラクター登場回数.....	4
表3	フェアリーテイル1巻セリフ数.....	5
表4	フェアリーテイル1巻コマの大きさ.....	5
表5	ファンタジスタ1巻キャラクター登場回数.....	7
表6	ファンタジスタ1巻セリフ数.....	8
表7	ファンタジスタ1巻コマの大きさ.....	8
表8	アオハライド1巻キャラクター登場回数.....	12
表9	アオハライド1巻セリフ数.....	12
表10	アオハライド1巻コマの大きさ.....	12
表11	夢喰いメリー1巻キャラクター登場回数.....	15
表12	夢喰いメリー1巻セリフ数.....	15
表13	夢喰いメリー1巻コマの大きさ.....	16
表14	僕だけがいない街1巻キャラクター登場回数.....	19
表15	僕だけがいない街1巻セリフ数.....	19
表16	僕だけがいない街1巻コマの大きさ.....	19
表17	キャラクター登場回数, セリフ数, コマ数割合.....	23
表18	フェアリーテイル要約評価.....	27
表19	ファンタジスタ要約評価.....	27
表20	アオハライド要約評価.....	28
表21	夢喰いメリー要約評価.....	28
表22	僕だけがいない街要約評価.....	28

研究業績

藤岡，渡辺，“マンガ要約手法に関する一考察”，電子情報通信学会ソサイエティ大会，2015(発表予定)

マンガ要約手法に関する一考察

A Study on Digesting Method for Comics

藤岡 恭平
Kyohei FUJIOKA

渡辺 裕
Hiroshi WATANABE

早稲田大学基幹理工学部情報理工学科
School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

1. はじめに

近年、スマートフォンの利用により電子書籍市場は成長しており、その中でも特にマンガ市場が拡大している。「試し読み」としてマンガの一部を無料で公開するサービスが行われているが、必ずしも読者の続きを読みたいという意欲を高められているとは言えない。本稿では、マンガの自動要約により効率的に重要なシーンやページを抜き出すことを目標として、要約方法の検討を行う。

2. 自動要約

文章や動画の自動要約では様々な手法が提案されている。要約文章の作成において、最も一般的なものは重要文の抽出である。また、重要文抽出の手掛かりとして、目的に関連するトピックを抽出し、要約文を作成する手法が提案されている[1]。動画の自動要約においては、重要な場面が含まれるフレーム前後のショット境界で一定時間取り出し、つなぎ合わせることで要約映像とする手法が一般的に挙げられる[2]。マンガの要約においても、重要な場面の抽出することが必要であると考えられる。

3. マンガの要約

マンガの重要な場面を抽出する際、重要性を決定する要素として登場キャラクター、セリフ、コマの大きさなどが挙げられる。そこで、はじめにマンガを構成する要素の抽出することを考える。

3.1. マンガの構成要素抽出

マンガの構成要素として登場キャラクター、セリフ、コマの大きさを抽出する。今回の実験ではフェアリーテイル1巻[3]を使用した。結果を以下のグラフに示す。

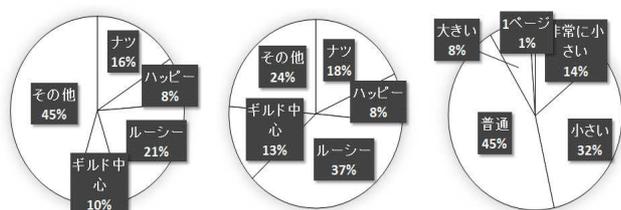


図1 キャラクター登場回数 図2 セリフ数 図3 コマ数

以上の結果から、数は少ないながらも大きいコマや、1ページ丸ごと使ったコマが存在していることがわかる。ここから、強調したい場面を大きいコマを使用して表現しているのではないかと推測できる。また、登場回数とセリフ数が比例しないキャラクターが存在している。セリフをしゃべっているキャラクターはコマ内で中心に描かれていることが多いので、登場回数だけでなく、セリフ数も見ることで重要なキャラクターを特定できると考えられる。

4. 要約手法と評価

以上の抽出結果から要約を手動で5パターン作成し、評価を行った。要約の作成方法は以下の5通りである。

1. 1ページ使用しているコマ+前後1ページ
2. 1ページ使用しているコマ+前1ページ
3. 1ページ使用しているコマ+後ろ1ページ
4. 1ページ使用しているコマ+大きいコマを含むページ
5. 話数毎のページ数の割合から各話からページ数を割り当て、大きいコマを含むページ

これらの方法で作成した要約に対して、読みやすさとわかりやすさの観点から加点による被験者評価を行った。結果を以下の表に示す。

表3 要約手法の評価

要約手法	読みやすさ	わかりやすさ
1	10	11
2	9	8
3	8	5
4	11	13
5	7	8

上記の結果より、1番と4番の要約手法で高い評価が得られたことがわかる。これは物語で強調されている1ページ使ったコマだけでなく、その近くのページも抜き出したことで、重要な場面とそれが含まれる一連のシーンを抜き出しているためだと考えられる。

5. まとめ

登場キャラクターやコマの大きさなど、マンガの構成要素から重要なコマを推定した。この情報を利用することで効果的な要約を作成できることを確認した。これらの作業を自動で行っていくことが今後の課題として挙げられる。

謝辞 本研究はJSPS科研費253310137の助成を受けたものである。

6. 参考文献

[1]三笠, 奥野, “観光サイトにおける閲覧目的に基づいた旅行記概要の動的生成”, 情報処理学会研究報告 Vol.2014-IFAT-114, No.4, pp.1-8, 2014

[2]田村, 大崎, 飛永, 森山, “サッカー放送映像のダイジェスト化に向けたショット境界の検出法”, FIT2013, I-015, pp.253-258, 2013

[3] 真島ヒロ, “FAIRY TAIL”, 講談社, 1巻, 2006