

明治大学大学院

2024年度 修士論文

論文題名 漫画における登場人物の記憶容易性を考慮した

クイズ型記憶支援手法

先端数理科学研究科 先端メディアサイエンス専攻

指導教員名 中村聡史

本人氏名 櫻井翼

2024年度 修士学位請求論文

漫画における登場人物の記憶容易性を考慮した
クイズ型記憶支援手法

明治大学大学院先端数理科学研究科
先端メディアサイエンス専攻

櫻井 翼

Master's Thesis

Memory Support Methods Using Quizzes Considering
the Memorability of Characters in Manga

Frontier Media Science Program,
Graduate School of Advanced Mathematical Sciences,
Meiji University

Tsubasa Sakurai

概要

漫画は物語を視覚的に楽しむメディアとして広く親しまれており，その中でもキャラクターの顔や名前を記憶することは物語を理解しながら読み進めていくうえで重要である．しかし，連載漫画では更新間隔の長さや，読者が複数作品を並行して読むことにより，物語の内容や登場キャラクターを忘れてしまいがちである．忘れてしまった内容を思い出すためには漫画の読み直しやインターネットで検索し，情報収集することが必要となる．しかし，漫画の読み直しは読書を中断してしまい，次巻を読みたいのに前巻までの内容を振り返るのが手間となり，その作品から離脱してしまう原因となる．また，インターネットでの検索はその作品のネタバレを受ける可能性が考えられる．これらの問題が起こらないようにするためには，漫画を読み進めている最中に正しく物語を理解し，キャラクターについても正確にかつ長期的に覚えられる状態にすることが理想的である．このような背景から，読書を中断することなくキャラクターの記憶支援が可能なシステムを開発することで，より良い読書体験の提供が期待できる．

本研究では，キャラクターの記憶支援を目的として，クイズを活用した記憶支援手法を提案する．記憶支援手法の確立に際して，まずキャラクターの記憶状態と登場人物の定義を明確にし，キャラクターの記憶度合いに関する調査を実施した．この調査では，漫画の読了時と読了数日後にキャラクターの名前から顔を思い浮かべること（名前→顔）ができるかについて記憶テストを用いて評価を行った．結果として，記憶テストで正確に覚えることができたキャラクターは読了時で47.1%，3日後で32.9%であった．また，漫画内要素に基づいてキャラクターの分類を行ったところ，漫画内要素の出現箇所や物語との関連性が覚えやすさに大きく影響を与え，物語と紐づけてキャラクターを覚えることの重要性が示唆された．

次に，得られた調査結果に基づき，読書中にキャラクターに関するクイズを提示する記憶支援手法を設計した．本手法では，読者の認知負荷への影響が小さいクイズの提示タイミングと形式を採用し，そのうえでキャラクターの記憶支援を行う．さらに，本手法をユーザが実際に利用可能なシステムとして実装し，その有用性を検証した．その結果，一部の読者・作品におけるキャラクターの記憶に良い影響を与えることがわかった．また提案

手法を，キャラクターが登場していない場面で振り返るためのクイズ回答の他に，登場しているキャラクターを確認しながらクイズに回答するという，記憶定着のためのクイズの回答方法をするこゝでより記憶度合いを向上させることができることが示唆された．一方で，記憶度合いに差がなかった読者もいるため，提案手法によるクイズ提示方法やクイズの内容についての改善点が明らかになった．

Abstract

Manga is widely popular as a medium for visually enjoying stories, and memorising the faces and names of the characters is important for understanding and reading the story. However, due to the long update intervals in serialised manga and the fact that readers read several works in parallel, they tend to forget the contents of the stories and the characters. In order to recall forgotten content, it is necessary to re-read the manga or search the Internet to gather information. However, rereading manga interrupts the reading process, and it is time-consuming to look back at the contents of the previous volumes to read the next volume, which can lead to disengagement from the work. In addition, searching on the Internet may lead to spoilers of the work. In order to prevent these problems from occurring, it is ideal to understand the story correctly while reading the manga and to be able to remember the characters accurately and for a long period of time. Against this background, the development of a system that can support the memory of characters without interrupting the reading process is expected to provide a better reading experience.

This study proposes a memory support method using quizzes to support the memory of characters. In establishing the memory support method, we first clarified the memory state of the characters and the definition of the characters, and conducted a survey on the degree of memory of the characters. In this survey, a memory test was used to evaluate whether the participants could recall the characters' faces from their names (name \rightarrow face) when they read the manga and a few days after reading the manga. The results showed that the number of characters that could be accurately remembered in the memory test decreased to 47.1% at the end of reading and 32.9% three days later. When the characters were classified based on the elements in the manga, the location of the elements in the manga and their relationship to the story had a significant impact on their memorability, suggesting the importance of remembering characters in relation to the story.

Next, based on the obtained research results, a memory support method for presenting

quizzes about characters while reading was designed. This method employs a quiz presentation timing and format that has little impact on the reader's cognitive load, and then provides memory support for the characters. Furthermore, the method was implemented as a system that users can actually use, and its usefulness was verified. The results show that the proposed method has a positive effect on the memory of characters in some readers and works. It was also suggested that the proposed method can improve the degree of memory by answering quizzes for memory consolidation, in addition to answering quizzes for looking back at scenes in which characters do not appear, by answering quizzes while checking the characters that do appear. On the other hand, some readers did not show any difference in the degree of memory, which revealed areas for improvement in the quiz presentation method and quiz content using the proposed method.

目次

第1章	はじめに	1
1.1	電子コミックの普及と課題	1
1.2	漫画におけるキャラクタ	1
1.3	人の顔と名前の記憶	2
1.4	目的	2
1.5	本研究の構成	3
第2章	関連研究	4
2.1	漫画のキャラクタ	4
2.2	キャラクタの覚えやすさの要因	4
2.3	コンテンツ理解の支援	6
第3章	漫画内キャラクタの覚えやすさに関する記憶実験	8
3.1	「キャラクタを覚えている」ことの定義	8
3.2	実験設計	9
3.3	実験コンテンツの選定	11
3.4	実験システム	12
3.5	実験結果	13
3.5.1	記憶テストの結果	13
3.5.2	漫画内要素の分析	15
3.5.3	分析結果に基づくキャラクタの分類	15
3.6	考察	18
3.6.1	記憶テストの結果と性別比による影響	18
3.6.2	漫画内要素とキャラクタの覚えやすさの関係	18
3.6.3	キャラクタの覚えやすさとその特徴	19
3.6.4	本実験における課題	20

第4章	クイズ型記憶支援手法の提案	21
4.1	記憶支援に向けた提案手法の位置付け	21
4.1.1	記憶支援を行う研究	21
4.1.2	記憶支援におけるクイズの活用	22
4.1.3	記憶支援におけるクイズの提示方法	22
4.2	クイズの提示タイミング	24
4.3	クイズ型記憶支援手法	25
4.3.1	提案手法の要件	25
4.3.2	クイズ型記憶支援手法の提案	25
4.3.3	クイズ型記憶支援手法の設計	26
第5章	クイズ型記憶支援手法の有用性の検証	29
5.1	実験設計	29
5.2	実験システム	30
5.3	実験結果	32
5.3.1	記憶テストの結果	32
5.3.2	クイズの回答傾向	32
5.3.3	手法間の比較	34
5.4	考察	40
5.4.1	記憶テストの結果と前回実験との比較	40
5.4.2	読書中におけるクイズ提示	41
5.4.3	提案手法の有用性	41
第6章	総合考察と今後の展望	46
6.1	キャラクターの記憶容易性	46
6.2	クイズ型記憶支援手法の有用性	47
6.3	制約	47
第7章	結論	49

第1章 はじめに

1.1 電子コミックの普及と課題

全国出版協会 [1] によるとコミック市場規模は年々増加しており、2017年以降に関しては電子コミックの売上が紙媒体のコミックの売上を上回っている。これより、デジタル端末を利用した電子コミックとして漫画を読むことが一般的になっていると考えられる。また、電子書籍ビジネス調査報告書 2024 [2] によると、電子書籍市場規模のうち、コミックが市場の 87.6% を占めている。その大きな要因として、無料漫画サービスによる電子コミックの掲載が考えられる。電子コミックは大量の作品データを簡単に持ち運ぶことができるため、同時に複数の作品を読み進めるといった読み方が可能である。

ここで、Mangen ら [3] は電子書籍である Kindle と紙媒体において文学小説の読解力に関する実験を実施し、特に時系列に関する項目で紙媒体の方が優れていることを示している。そのため、電子書籍による読書は手軽さや利便性の面で優れているものの、読解力の低下により、紙媒体と比べて物語のような時系列情報を含む文章の記憶定着に課題がある可能性が考えられる。

1.2 漫画におけるキャラクタ

連載漫画では、作品が週単位や月単位で更新されるため、読書に一定の空白期間が存在することが多い。ここで、複数の作品を同時に読み進めたり、読書に空白期間が生まれたりすると、物語や登場人物について忘れてしまいがちである。忘れてしまった箇所を思い出すためには漫画の読み直しやインターネットで検索し、情報収集することなどが必要となる。しかし、漫画の読み直しは読書を中断してしまい、次巻を読みたいのに前巻までの内容を振り返るのが手間となり、その作品から離脱してしまう原因となる。また、インターネットでの検索はその作品のネタバレを受けてしまうことも考えられる。これらの問題が起こらないようにするためには、漫画を読み進めている最中に正しく物語を理解し、キャラクタについても正確にかつ長期的に覚えられる状態にすることが理想的である。

1.3 人の顔と名前の記憶

人の顔と名前を覚える機会は、漫画の読書中に限らず、学校や職場といった日常的な場面にも多く存在する。顔と名前を覚えることを難しいと感じる人は多く、Sirabee 編集部が全国の 20～60 代の男女 1,332 名を対象に行ったアンケート [4] によると、57.0%の人が「顔と名前を憶えるのが苦手だ」と回答している。また、人の職業や容姿の特徴のような属性と比べて、名前という属性を覚えるのは難しいこと [5] や、意味を持たない所有物より名前の想起が困難であること [6] が明らかになっており、Baker-baker パラドックスという心理現象として知られている。

ここで、登場人物の顔と名前を覚えるという行為は、漫画以外の他のコンテンツ（アニメ・映画・ドラマ）においても物語を理解するために必要である。これらのコンテンツと漫画を比較すると、漫画は一般的にモノクロで線画であるため顔の特徴量が少なく、また漫画には音声が存在しないため、声をもとにキャラクタを認知することができないなど、漫画では登場人物を覚えることを難しくする要因が多数ある。また、漫画はイラストと文章という複数の要素が絡み合うため、小説のようなコンテンツと比べて情報を整理して記憶支援を行うことが特に難しく、漫画を対象とした記憶支援に関する研究は少ない。そのため、本研究では漫画を対象とした登場人物の記憶支援に着目する。

1.4 目的

本研究は読書するうえでキャラクタの名前に関する漫画の理解困難性を解決するため、読書中に漫画キャラクタの記憶支援を行う手法の実現を目指す。そのためには、正しく覚えられるキャラクタと覚えられないキャラクタ間でどのような違いがあるのかについて明らかにする必要がある。そこで本研究では、まずキャラクタに関する記憶テストを設計および実施し、キャラクタの覚えやすさに影響する要因の基礎調査を行う。その後、基礎調査の結果をふまえ、読書中にキャラクタの記憶支援をする手法の提案を行う。また、提案手法を実際にユーザが利用可能なシステムとして実装し、システムを利用することによるキャラクタの記憶度合いを調査することで、提案手法の有用性について議論を行う。

1.5 本研究の構成

本研究は、本章を含む全 7 章から構成される。まず本章で、漫画のキャラクターを覚えることの難しさと記憶支援の必要性について述べた。これ以降、2 章では本研究の関連研究について述べる。3 章では、漫画キャラクターの覚えやすさに関する基礎調査を実施し、その結果と考察について述べる。4 章では、3 章で得られた結果と関連研究から、読書中にクイズを用いて漫画キャラクターの記憶支援を行う手法を提案する。5 章では、提案手法の有用性について実験を通して検証する。6 章では本研究の総合的な考察と今後の展望について述べる。最後に 7 章で本研究のまとめを行う。

第2章 関連研究

2.1 漫画のキャラクタ

齊藤ら [7] は、少年漫画における登場人物の人数と役割についての分析を行い、バトル系の少年漫画4作品では、1話あたりの平均登場人物が10名前後である傾向を明らかにした。また、新規登場人物が存在する話数が全体を占める割合は、序盤が32%であり、中盤の19%、終盤の14%と比べて高い割合であることを示した。崎田 [8] は、アニメにおけるキャラクタの特徴と髪色に関する調査を行い、長期に渡って続く作品の場合、頭髪の色彩とキャラクタの性格的特徴はキャラクタの増加に伴い細分化され、複数の属性を持つキャラクタも増えることを明らかにしている。

以上の研究から、漫画のようなコンテンツ作品では、物語の序盤に主要となる多くのキャラクタが登場し、世界観やキャラクタ設定などを説明する場面が多いと予想される。また作品によっては、描かれ方やキャラクタデザインといった形でキャラクタを覚えやすくする工夫がされていることがある。

2.2 キャラクタの覚えやすさの要因

顔と名前を結びつけて覚えるのは難しいと考えられている。Johnstonら [9] は、顔を見たときに名前に関する情報よりも職業や国籍などの情報を思い出すまでの時間が速いという結果を示している。Klatzkyら [10] は、顔の認識において職業という意味的な解釈を与えた場合、そのカテゴリーに影響を受けることを明らかにした。また、画一的な評価が行われるような特徴を持った顔は認識されやすいという結果を示している。Liら [11] は、顔と名前の親和性による視聴覚統合について調査を行っており、顔と名前の印象が不一致だった場合、そのペアでは視聴覚統合は見られないことを示した。ここで漫画キャラクタの名前は、先のキャラクタデザインの内容のように、キャラクタの個性に合わせて覚えやすく設定されていることもある。一方で、作風や作品ジャンルによっては、世界観に合わせた複雑な名前や、現実世界に合わせた一般的な名前を用いている場合も多い。当然、複雑な名前は覚えるのが困難であり、一般的な名前に関しても実在する人間

の場合と同様の理由で覚えるのが難しいと考えられる。

多種多様な表情や顔のつくりと覚えやすさの関係を示す研究は多く存在する。人間の顔について、Švegar ら [12] は、笑顔などの喜びを示す表情は他の表情よりも速く認識できるという笑顔優位性効果を報告している。また、伊藤ら [13] は未知顔の再認記憶において、喜びを示す表情の再認効果が優れていることを示している。さらに、Corneille ら [14] は魅力的な顔はそうでない顔に比べて、記憶に残りにくいという結果を示している。魅力的として評価される顔には、平均顔など様々な特徴がある [15]。漫画の場合、笑顔の表情を浮かべる場面は多く、キャラクターによっては魅力的な容姿としてデザインされることもあるため、こうした要素が覚えやすさに影響する可能性が考えられる。

物語としての漫画の描かれ方もキャラクターの顔の記憶に影響を与えていることが考えられる。富田 [16] は、部分的に遮蔽された顔刺激の再認記憶についての調査を行い、遮蔽などの刺激特性自体は意識的に記憶されているがその再認能力はとても低いことを示している。漫画では、コマ割りによってキャラクターの顔がすべて描写される場面は多くないため、キャラクターを覚えるための視覚的な刺激としては再認効果の小さい表現となっている可能性が考えられる。また、Bindemann ら [17] は、馴染みのある顔の認識能力を自己評価することはできるが、馴染みがない顔をどの程度認識できるかについて自己評価を行うことは難しいということを示している。Klatzky ら [18] は、エピソード記憶において馴染みのある顔が馴染みのない顔よりも認識されることを示しており、非言語的な記憶表現で顔認識を行っていることを述べている。コンテンツ作品は様々なメディアを通して登場人物について情報を得ることができる。そのため、アニメや広告などの影響でその作品に触れる前からキャラクターの顔や名前に馴染みがあるという場合も考えられる。その他にも、例えば少女漫画とバトル漫画とではコマの描かれ方が異なるうえ、キャラクターの性格や属性、性別比のような事柄にも大きく異なる傾向を持つ。そのため、読者にとって普段読まないジャンルは、馴染みのない設定のキャラクターが多く登場し、覚えにくいことが予想される。

神谷 [19] は、対話における記憶テストにおいて、感情的に激しくて楽しい対話は逆の場合に比べて想起が優れていたことを示している。邑本 [20] は、漫画をセリフのみと絵のみへ分割したうえで、物語に関する再認テストを行った。その結果、絵のみ・セリフのみ両方の場合で、物語中の重要度と、再認テスト内容と物語の主体となる文脈の適合性（文脈適合性）が記憶に影響を及ぼすことがわかった。このように、物語の文脈や会話の内容といった要素も、キャラクターの特徴・性格によっては触れられ方が変化し、記憶に影響を与える。しかし、先ほどあげたキャラクターの顔の特徴や表情なども含め、漫画には

記憶に影響する多くの要素が存在する。これらの中でどういった要素がより効果的にキャラクターの顔と名前の記憶に良い影響を与えるのかについてはまだ明らかにされていない。

本研究では、漫画内から取得した要素を用いて、読書時点のキャラクターの忘れやすさ度合いを算出し、その値をもとにしてクイズ提示する記憶支援手法の提案を行う。また、キャラクターの記憶度合いの評価により提案手法の有用性について検証する。

2.3 コンテンツ理解の支援

漫画のキャラクターの理解を促進する手法として、謝ら [21] は読書中にキャラクターへ絵文字を付与する機能や初登場シーンにジャンプする機能を持ったシステムを実装し、読書体験の向上を示す評価がされている。松井ら [22] はスケッチを入力とした漫画の画像検索システムを提案し、リアルタイムでの高速検索を実現している。キャラクターの検索についても、キャラクターの顔や特定の特徴(メガネをかけた少年など)による画像抽出が可能であることを示している。また、野中ら [23] は新刊を読む際の既巻の想起支援のため、クイズ形式で漫画の振り返りができるシステムの提案・実装を行い、想起手法として有効であることを明らかにしている。

これらはキャラクター理解の促進や物語の想起支援ができる一方で、漫画の見返しやシステム利用が前提であり、漫画を読むことを中断してしまうことや読書行動とは別に他の作業を行わなければならないという問題がある。そのため、日常的な漫画の読書体験に自然に介入可能な支援を行えることが望ましい。

テキスト文章を対象とした研究に、田中ら [24] の物語の内容想起支援や、神代ら [25] のキャラクター関係図の自動構築があげられる。また Lee ら [26] は、社会的関係と場所情報を含むネットワーク図の自動構築手法を提案している。Murakami ら [27] は漫画を対象とし、漫画内のコマに紐づいたセリフ情報とキャラクター登場情報をもとにキャラクターネットワークの構築を行っている。これらは登場人物間の関係図が可視化されることによりコンテンツ作品の複雑な要素を容易に理解することができる。一方で、物語における登場人物の把握にはその人物の設定や関係性に加えて、どの場面で何をした人物で、どのような価値観・信念を持っているのか、といった行動や内面的な要素も重要である。また、漫画ではテキストのみから判断できるキャラクターの情報に加えて、容姿の特徴や印象的な描画といった視覚的な情報も考慮する必要があると考えられる。

そのため本研究では、日常的な読書に取り入れやすい、読書中にキャラクターの記憶を促す提示を行う。また、物語やキャラクターの行動に基づいた提示内容を、セリフやイラスト

トなど複数の要素に基づいたタイミングで提示する手法を提案する.

第3章 漫画内キャラクターの覚えやすさに関する 記憶実験

漫画キャラクターの覚えやすさには、キャラクター自身の設定や他キャラクターとの関係性のような要素だけでなく、登場する場面や印象度といった、漫画としての描かれ方も影響していることが考えられる。そこで本章では、漫画を読んだ際のキャラクターの記憶度合いを測る記憶テストを設計および実施し、覚えやすさに影響する要因の調査を行う。

3.1 「キャラクターを覚えている」ことの定義

「キャラクターを覚えている」ということには様々な状態があり、例えば以下のようなものがあげられる。

- 何も見ずにキャラクターについて思い出せる
- 視覚的にキャラクターを確認すると思い出せる
- 名前を見れば思い出せる

このいずれの状況であっても覚えている状態として扱うことは可能である。この覚えている段階には、そのキャラクターの扱いや読者によっても異なる基準があるうえ、キャラクターの立ち位置や物語との関連度によって、覚えなければ話についていけないキャラクターや忘れてしまっても問題のないキャラクターもいる。

本研究の目的は、読書をするうえで漫画の理解に困らないことであるため、ユーザが読書中にキャラクターの顔と名前をペアとして正しく認識できている状態を目指す。すなわち、図1のように名前が提示されたときにそのキャラクターの顔が思い浮かび（名前→顔）、図2のように顔が提示されたときにそのキャラクターの名前が出てくる（顔→名前）ことが理想的である。

この（名前→顔）と（顔→名前）のうち、（名前→顔）では、キャラクターを思い浮かべるためのヒントは会話内で呼ばれた名前のみであり、直後の数シーン・数ページに渡ってこの名前のキャラクターが登場しないことも多い。一方（顔→名前）では、物語の理解に必



図1: 名前→顔が必要となる場面
この場面にはいない第三者(真春先輩)についての会話
© ござき垂衣「あさひなぐ」

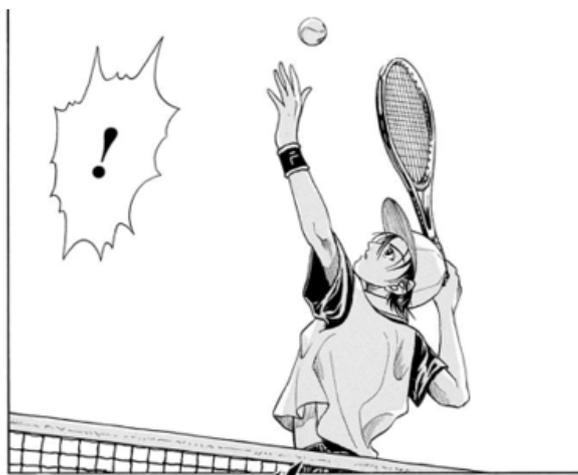


図2: 顔→名前が必要となる場面
キャラクターの視覚的情報のみ描かれている
© 許斐剛「テニスの王子様」

要な情報は、そのキャラクターがしている行動やどのようなキャラクターなのかといったことであり、名前を覚えられていなかった場合でも、読むうえでは問題ない。そこで、物語の理解においてより難しいのは、図1のような名前から顔を思い浮かべることであると考える。本章ではこの(名前→顔)を対象とした記憶実験を行う。

3.2 実験設計

本実験では3.1節に基づいて、名前から顔を思い浮かべること(名前→顔)ができるかを、そのキャラクターについて覚えているかの基準として定める。

ここで、(名前→顔)の実験において、記憶テストを行ううえで考慮すべき要素が多く存在する。例えば、名前から顔を描いてもらうには実験コストが高く、またテスト中の選択肢として顔画像を提示した場合、後のキャラクターの正答率に影響を及ぼしてしまう。通常、顔画像を用いた記憶実験 [28] [29] の場合、順序効果に対しては提示をランダムに

行うことで対応しているが、それは実験素材（顔画像）が用意できている場合や、顔画像間に関係がない場合に限られる。今回のような漫画を用いた実験の場合、顔画像として利用できる素材は1作品で登場するキャラクターに限定される。そのため、互いに何かしらの関係性を持っており、記憶実験の素材としても十分な素材数があるとは言えない。

ハイキュー!! (1/10問目)

Q1: 「菅原孝支」というキャラクターについて思い出しつつ、どんなキャラだったかを思い浮かべて下さい。

- どんなキャラだったかを はっきり覚えている
- どんなキャラだったかを なんとなく覚えている
- どんなキャラだったかを まったく覚えていない

[次へ](#)

図 3: 自己申告による記憶度に関する問題 (Q1)

ハイキュー!! (1/10問目)

Q2: 以下が「菅原孝支」の顔画像です。
思い浮かべたキャラクターと一致していましたか?



- 一致していた
- 一致していなかったが、画像を見て思い出した
- 一致していなくて、画像を見ても思い出せなかった

[次へ](#)

図 4: 解答をフィードバックとして提示したうえで確認を行う問題 (Q2)

© 古舘春一「ハイキュー!!」

そこで本実験は、正誤が発生するクイズ形式でのテストではなく、自己申告による記憶度に関する問題 (図 3) と、解答をフィードバックとして提示したうえで確認を行う問題 (図 4) の2つの形式を用いることで検証を行う。なお実験では、「登場キャラクターに関する記憶テストを行う」ことを事前に伝えたくうえで漫画を読むように指示を行った。これ

は、参加者に複数作品の実験参加を可能としており、テスト形式をあらかじめ把握した状態で参加する場合の統制を取るためである。そのため、すべての登場キャラクターをある程度意識した状態で読書していたことが想定される。

記憶テストは漫画を読んだ直後と、漫画を読んでから3日後の2回とし、2回とも同様の形式で記憶テストを実施した。2回のテストを行う理由は、漫画自体の理解度が影響し、記憶において短期記憶の段階にあたる読書直後の結果と、キャラクター自体の記憶度合いが影響し、長期記憶の段階にあたる数日後の結果を調査するためである。

3.3 実験コンテンツの選定

キャラクターの覚えやすさとして、ジャンルや登場キャラクターの人数・その作品の描かれ方といった様々な要因が影響する。そこで、それらの要因を絞るために本実験で対象とする作品ジャンルは「スポーツ」に限定した。スポーツ系の漫画作品は、そのスポーツが複数人で行うものである場合や、学校を舞台とした作品であることが多く、比較的登場キャラクターが多い。また、対戦相手のキャラクターも登場するなど、きちんとキャラクターを覚えていないと理解が追いつかない場面が度々起こりうるジャンルである。そのため、本研究で想定している名前から顔を思い浮かべる状況が多いと考えられる。

また、その中でも1巻目に出てくる登場キャラクターが9名以上の作品を選定した。以下に対象作品を示す。

- さよなら私のクラマー [30]
- アオアシ [31]
- ハイキュー!! [32]
- あさひなぐ [33]
- テニスの王子様 [34]
- 送球ボーイズ [35]
- 東京トイボクシーズ [36]
- DAYS [37]

実験で使用するのはすべて1巻目のみとし、以下の条件に当てはまるキャラクターを、登場キャラクターと定義した。

- そのキャラクターの発話がある
- 作中でそのキャラクターの名前（フルネーム・苗字・名前のいずれか）が出てくる
- そのキャラクターがセリフ中で、名前を呼ばれている

- そのキャラクターの顔がはっきり描写されている場面がある

そのため、発話などが無いキャラクターは登場キャラクターとして扱わず、テストに出題しなかった。

3.4 実験システム

記憶テストを実施するにあたって、記憶実験用システムを実装した(図5)。本システムでは、ブラウザ上で漫画を読み、記憶テストを行うことができる。実験参加者には、本システムにて実験概要と注意点を確認したうえで、読書する作品を選び、システム内で漫画を読んだ後、選択形式の記憶テストを行ってもらった。なお、実験上の説明として、1巻読み終わった直後と3日後に、漫画の登場キャラクターに関する記憶テストを行うことを伝えている。また、読む作品はこれまでに読んでことがない作品(漫画以外のコンテンツを通して知らない作品)とし、どの作品を読むかは参加者側の自由とした。

問題は図3、4のように各キャラクターに対して2問実施(Q1, Q2)し、すべての登場キャラクターをランダムに提示してテストを行った。なお、Q2で提示するキャラクターの画像には、そのキャラクターが正面を向いていて、感情表現があまりない表情の場面を作中から抽出し、縦幅を300pxに統一して提示した。

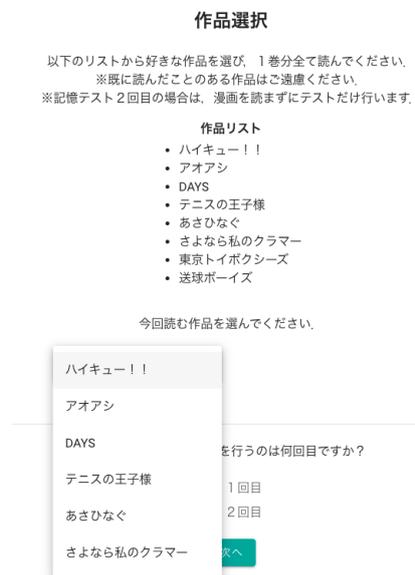


図5: 作品選択画面

(読書順番の影響を減らすため、作品リストはランダムな順番で提示)

表 1: 記憶テスト 1 回目の結果

記憶テスト 1 回目		Q2		
		一致していた	一致していなかったが、 画像を見て思い出した	一致していなくて、 画像を見ても思い出せなかった
Q1	どんなキャラだったかを はっきり覚えている	47.1% (N=431)	2.0% (N=18)	0.2% (N=2)
	どんなキャラだったかを なんとなく覚えている	7.8% (N=71)	5.4% (N=49)	3.2% (N=29)
	どんなキャラだったかを まったく覚えていない	0.3% (N=3)	19.3% (N=177)	14.8% (N=135)

表 2: 記憶テスト 2 回目の結果

記憶テスト 2 回目		Q2		
		一致していた	一致していなかったが、 画像を見て思い出した	一致していなくて、 画像を見ても思い出せなかった
Q1	どんなキャラだったかを はっきり覚えている	32.9% (N=301)	1.1% (N=10)	0.4% (N=4)
	どんなキャラだったかを なんとなく覚えている	11.7% (N=107)	6.7% (N=62)	3.2% (N=29)
	どんなキャラだったかを まったく覚えていない	0.2% (N=2)	23.8% (N=218)	20.6% (N=183)

3.5 実験結果

実験参加者は、19～24歳の大学生・大学院生の20名（男性9名，女性11名，平均年齢20.95歳，標準偏差±1.80）であり，1作品あたりの平均参加者数は約10名であった。

3.5.1 記憶テストの結果

表1, 2に，記憶テスト1, 2回目のすべての作品・すべてのキャラクターに対しての回答を集計したものを示す。この結果より，1回目の記憶テストではっきりとキャラクターを覚えていると回答し，かつそれが思い浮かべていたキャラクターと一致していた割合は47.1%であったことがわかる。また，3日後の2回目の記憶テストになるとそのはっきりとキャラクターを覚えていると回答していた割合は32.9%まで減少している。また，名前を見るだけではキャラクターについて思い浮かべることができなかったが，画像を見ることで思い出せたという回答が一定数みられた。

表3, 4は，各キャラクターに行われたQ1への回答を作品ごとに整理したものである。この結果より，作品によって記憶できたキャラクターの割合に差があり，記憶テスト1回目では，「どんなキャラだったかをはっきり覚えている」の割合が高い作品は60%程度（「アオアシ」，「ハイキュー!!」），低い作品は30%程度（「あさひなぐ」）であったことがわかる。

表 3: 記憶テスト 1 回目 (Q1) の回答結果の作品間での比較

記憶テスト 1 回目	どんなキャラだったかを はっきり覚えている	どんなキャラだったかを なんとなく覚えている	どんなキャラだったかを まったく覚えていない	登場キャラクター数
さよなら私のクラマー	40.7%	19.3%	40.0%	14 人
アオアシ	63.2%	15.4%	21.4%	9 人
ハイキュー!!	61.3%	12.5%	26.3%	10 人
あさひなぐ	34.2%	18.3%	47.5%	15 人
テニスの王子様	35.0%	17.4%	28.0%	12 人
迷球ボーイズ	48.7%	11.1%	40.2%	13 人
東京トイボクシーズ	53.5%	18.2%	28.3%	11 人
DAYS	43.6%	16.4%	40.0%	10 人
平均	50.0%	16.1%	34.0%	11.75 人

表 4: 記憶テスト 2 回目 (Q1) の回答結果の作品間での比較

記憶テスト 2 回目	どんなキャラだったかを はっきり覚えている	どんなキャラだったかを なんとなく覚えている	どんなキャラだったかを まったく覚えていない	登場キャラクター数
さよなら私のクラマー	25.0%	22.9%	52.1%	14 人
アオアシ	46.2%	20.5%	33.3%	9 人
ハイキュー!!	46.3%	18.8%	35.0%	10 人
あさひなぐ	25.8%	20.0%	54.2%	15 人
テニスの王子様	44.7%	15.2%	40.2%	12 人
迷球ボーイズ	30.8%	25.6%	43.6%	13 人
東京トイボクシーズ	38.3%	18.4%	38.4%	11 人
DAYS	31.8%	17.3%	50.9%	10 人
平均	34.9%	21.7%	43.5%	11.75 人

3.5.2 漫画内要素の分析

記憶テストの正解率は、登場回数や名前が呼ばれた回数といったように、漫画内の要素が影響していると考えられる。そこで、キャラクターを思い浮かべるヒントとなり、キャラクターの記憶に大きく影響していると考えられる要素として以下の3種類のものを選定し、カウントした。

- 各キャラクターの登場回数
- 各キャラクターの名前が呼ばれた回数
- 各キャラクターが単体で描画されている回数

これらは、要素数が多いほど記憶に残りやすく、少ないほど覚えることが困難であると考えられる。

ここで登場回数は、ページ単位でカウントする方法とコマ単位でカウントする方法が考えられる。コマ単位でカウントすると、1場面の細かな描写で1キャラクターが何度も描かれる場合があり、複数回数えられてしまう。この調査では読者が各キャラクターに触れる場面がどの程度あるかを測るため、ページ単位でカウントすることとした。

次に、各キャラクターの名前が呼ばれた回数について、名前が数多く呼ばれることは、記憶テストに直接的に影響することが考えられる。そのため、セリフやナレーションなど視覚的に確認できるすべての名前をカウントすることとした。なお、記憶テストの際に用いた登場キャラクターの定義に合わせ、フルネーム・苗字・名前のいずれかが出てくることを名前の定義とした。そのため、今回はあだ名や二人称、役職名といったように、名前の要素を含んでいなかった場合はカウントしなかった。

最後に、キャラクターが単体で描画されている場面については、そのキャラクターの性格や印象を表す物語としての重要な部分となる可能性が高く、読者の記憶に残りやすいと考えられる。そのため、コマ内にいるのがそのキャラクター1人であった場合にその数をカウントした。なお例外として、コマ内ではなくページ全体での描写や見開きでの描写も存在し、これらもキャラクター1人をメインとした描写だと考え、カウントした。

3.5.3 分析結果に基づくキャラクターの分類

漫画内要素の数とキャラクターの記憶度合いの関係性を調べるため、漫画内要素の3項目およびキャラクターに対する記憶テストの各選択肢の回答割合をもとに、主成分分析を行い、k-means法を用いてキャラクターを3クラスに分類した。8作品全てのキャラクターを

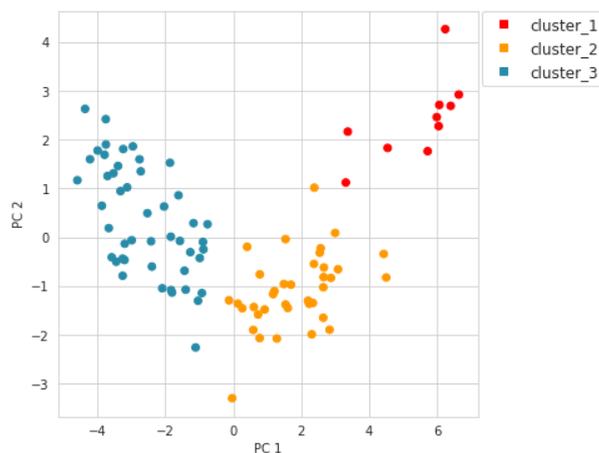


図 6: 主成分分析によるキャラクターの分布

グラフへプロットした結果を図6に示す。グラフは第1, 第2主成分を用い, 第2主成分までの累積寄与率は70.0%であった。

表5, 6は, 各クラスタにおけるキャラクターの記憶テストの回答割合を示している。記憶テストの回答は, 二度のテストにおける回答内容の組み合わせで分類している。それぞれの回答内容の組み合わせを以下に示す。

- 記憶保持回答: はっきり覚えていると回答し, それが一致していた。
- 画像想起回答: まったく覚えていないと回答したが, 画像を見て思い出せた。
- 記憶困難回答: まったく覚えていないと回答し, 画像を見ても思い出せなかった。

結果より, クラスタ1の記憶保持回答の割合はテスト1回目で94.2%, 2回目で83.2%と最も高かった。一方, 記憶困難回答はクラスタ3がテスト1回目で25.7%, 2回目で35.5%と最高値であった。画像想起回答は, クラスタ2, 3に一定割合で存在し, テスト1回目から2回目で, クラスタ2の回答割合は9.1%から21.0%へと増加していた。

表 5: 各クラスタの1回目の記憶テストの回答結果の割合

記憶テスト1回目	記憶保持回答	画像想起回答	記憶困難回答	その他
クラスタ1	94.2%	4.4%	0%	1.4%
クラスタ2	71.4%	9.1%	6.4%	13.1%
クラスタ3	19.0%	33.0%	25.7%	22.4%

表 6: 各クラスターの2回目の記憶テストの回答結果の割合

記憶テスト2回目	記憶保持回答	画像想起回答	記憶困難回答	その他
クラスター1	83.2%	7.9%	1.3%	7.7%
クラスター2	44.9%	21.0%	6.3%	27.8%
クラスター3	11.8%	29.4%	35.5%	23.2%

表7, 8, 9は漫画のページ数を基準とした, 漫画内要素の出現割合の平均をクラスター別に整理したものである. 各作品1巻分の総ページ数に対して, 始めの1/3ページを序盤, 次の1/3を中盤, 最後を終盤としている. クラスター1は, 登場回数・単体描画の回数は一定の割合で出現し, 名前が呼ばれた回数については終盤になるにつれて割合が増えている. クラスター2は3要素とも終盤になるにつれて割合が増加していた. クラスター3は, 序盤が低く, 中盤が最も高い割合であり, 名前が呼ばれた回数の中盤は52.4%であった.

表 7: 各クラスターにおける登場回数の割合

登場回数	序盤	中盤	終盤
クラスター1	33.2%	34.5%	32.3%
クラスター2	24.9%	36.2%	38.9%
クラスター3	23.1%	41.6%	35.3%

表 8: 各クラスターにおける名前が呼ばれた割合

名前	序盤	中盤	終盤
クラスター1	25.6%	36.5%	37.9%
クラスター2	21.3%	34.9%	43.8%
クラスター3	20.5%	52.4%	27.2%

表 9: 各クラスターにおける単体描画の割合

単体描画	序盤	中盤	終盤
クラスター1	33.8%	32.4%	33.9%
クラスター2	22.1%	34.3%	43.6%
クラスター3	22.5%	41.0%	36.6%

3.6 考察

3.6.1 記憶テストの結果と性別比による影響

表1, 2の結果より, 記憶テストにおいてテスト1回目ではっきり覚えていると回答し, それが一致していた割合は47.1%であった. そのため, 漫画の1巻目を読んだ段階ではキャラクターについて十分に把握するのは難しかったことが考えられる.

表3, 4の作品ごとのテスト結果において, 登場キャラクターのほとんどを女性が占める作品(「あさひなぐ」, 「さよなら私のクラマー」)は記憶テストの結果で覚えられていたキャラクターの割合は低く, キャラクターの見分けがつかなかったという感想が事後アンケートの回答で多かった. そのため, 同性のキャラクターが多く登場する作品は顔と名前を対応させつつ記憶するのが難しい可能性が考えられる. 一方で, こうした作品において, 性別として少数側である性別のキャラクターは, 男性らしい名前・女性らしい名前ということでテストにおいても記憶に残りやすかったことが考えられる. 事後アンケートでも, 「紅一点という印象でよく覚えていた」という回答があった. そのため, こうした点は記憶容易性に繋がり, 逆に同性のキャラクターが多い場合はそうしたキャラクターの記憶容易性が低くなると考えられる.

3.6.2 漫画内要素とキャラクターの覚えやすさの関係

表5, 6の結果より, クラスタ1は記憶容易性が高く, クラスタ2は記憶容易性が中程度, クラスタ3は記憶容易性が低いキャラクターだと考えられる. また, クラスタ2については, 1回目の記憶テストから2回目の記憶テストにかけて正答率が落ちており, 長期的な記憶につながらないキャラクターであると考えられる.

本調査の名前の収集条件はフルネーム・苗字・名前を含んでいることであった. そのため, 特定の人物にはあだ名で呼ばれているキャラクターの場合などでは, 実際の想起のヒントとなる名前の呼ばれ方の回数より少なくなっている可能性がある.

ここで, Bruceら[38]は顔認証過程のモデルとして, その人への親しさが確立され, 次に個人の詳細情報, 最後に名前という順に決定されるという仮説を立てていた. このモデルに漫画を当てはめた場合, まずキャラクターが登場し, 会話や何かしらの行動をしている場面を見て, そのキャラクターを知ること親しみが形成される. その後, キャラクターの立場や性格・特徴といった情報, 最後に名前を覚えるという段階を踏んでいることが考えられる. 実際, 登場回数や単体描写が多くても, 名前の呼ばれる回数の少ない

キャラクターがいた。これは、冒頭にナレーション等で名前の紹介がされ、その後にキャラクターが活躍する場面があり、それ以降は名前があまり呼ばれないといったキャラクターが一例としてあげられる。こうしたキャラクターの場合、登場回数や名前の呼ばれた回数だけでなく、それらが行われた箇所・順番といったことも重要であると考えられる。

表5～9のクラスタ1に関する結果より、登場回数が序盤から終盤にかけて平均的な場合は記憶に残りやすいと考えられる。また、クラスタ3に関する結果より、序盤に比べて中盤や終盤の登場率が高いにも関わらず、名前が呼ばれた回数が中盤で高く、終盤で低くなっているようなキャラクターは記憶に残りにくいことがわかる。この結果より、登場の仕方や呼ばれ方に偏りがある場合、記憶に残らない可能性がある。

3.6.3 キャラクターの覚えやすさとその特徴

3.6.2項では実験結果に基づく整理を行ったが、ここでは各クラスタのキャラクターの特性について漫画の内容から分析を行う。

クラスタ1に該当するのは、記憶保持回答の割合が高く、時間が経っても覚えていられる、覚えるのが容易なキャラクターであるといえる。このパターンの回答に該当するキャラクターは、主人公や物語として重要な人物（親友やライバル、一緒に入部した同級生など）であった。また、お嬢様キャラや熱血キャラなど、個性的なキャラクターも一部作品で該当していた。このことより、主人公以外では、そのキャラクターの個性の高さが記憶容易性につながっており、そうしたキャラクターは無理に記憶を促さなくても良いと考えられる。

クラスタ3に該当するキャラクターは、記憶困難回答の割合が高く、覚えることがとても難しいキャラクターであるといえる。このパターンに該当するキャラクターは、主人公と関わりがない、または関わりが薄いキャラクターや、試合をした際の対戦相手の選手などであった。こうしたキャラクターは、主人公との関係が遠いだけでなく、登場場面も序盤のみや中盤以降からといったように読者の触れる機会が限られていることが多かった。これらのキャラクターのうち、今後の物語を読み進めるうえで必要となる人物については記憶させることが重要である。一方で、その場面でしか登場しないモブキャラクターのような人物については、その場における役割等が理解できれば覚える必要性は低いと考えられる。

ここで、表5や表6における画像から想起可能なキャラクターは、作中での有名人や部活の監督など特定の印象を与える役割・役職を持っていることが多かった。つまり、名前という要素ではなく、役職名などの人物設定でキャラクターを覚えていたと考えられる。また、作中で唯一ヘアバンドを付けているキャラクターといった視覚的に特徴があるキャラ

クタも該当していた。

3.6.4 本実験における課題

本実験では、読了後の記憶テスト(1回目)から、2回目の記憶テストまでの期間を3日間と設定していた。これは、1回目の記憶テストで読書終了時における短期的な漫画の理解度および記憶度合いを測り、2回目の記憶テストでは長期記憶としてのキャラクターの覚えやすさを測る目的で実施していた。しかし、実際に漫画を読む状況を想定すると、週刊誌の場合は一度に数話単位で漫画を読み、次に読むのはその1週間後という状況や、漫画アプリを利用する場合には、1日1話ずつ読み進めていく状況が考えられる。そのため、今後の実験では実際にユーザーが読書する状況も考慮した実験設計にする必要がある。

第4章 クイズ型記憶支援手法の提案

本章では、クイズを用いた記憶支援手法の提案を行う。それに向け各節において順に、提案手法の位置付け、提案手法の詳細な設計について述べていく。

4.1 記憶支援に向けた提案手法の位置付け

4.1.1 記憶支援を行う研究

記憶支援を行う研究では、学習や読解力向上に向けた様々な手法が提案・検証されている。Robertsら [39] は音読による読み上げ効果が文章の記憶と理解に与える影響を調査しており、声に出して読んだ文章は記憶に関する質問で一貫して正答率が高かった一方で、理解に焦点を当てた質問については音読による記憶力の有意な向上はないことを明らかにした。Chenら [40] は語彙学習を支援するシステムである「RetAssist」を提案し、文章に基づき生成した画像と物語の各文を関連付けることで、学習者が語彙の意味を効率的に記憶できるよう支援している。結果として、画像なしのベースラインと比較して、語彙の記憶、文脈に沿った語彙の使用、発話の流暢さが向上することを示している。また、ユーザは学習の負担が軽減され、システムの有用性と楽しさを高く評価していた。瑞穂ら [41] は記憶想起を支援する手法として、VRを用いた環境的文脈操作が記憶の想起に与える影響を検証した。結果として、環境の一致による復元効果は見られなかったが、VR内の没入感が高いほど記憶成績が向上することが示された。

これらの研究では、音読や画像、VR環境を活用することで記憶支援を行うことができるが、漫画の読書においてこれらの手法を取り入れるのは、いずれも認知的な負荷やシステム実装のコストが高くなる。特に、漫画は物語と視覚情報が密接に結びついているため、読者の読み方や没入感を損なわない形で記憶支援を行う手法が求められる。そのため、漫画特有の要素を考慮しつつ、読書体験を低下させないような記憶支援アプローチが必要である。

4.1.2 記憶支援におけるクイズの活用

クイズが記憶に与える影響について調査した研究は多く存在する。Roediger ら [42] は、クイズを回答すること自体が長期記憶の保持に有効であることを示しており、Collier ら [43] は、ファクトチェックに関する記事において選択式クイズが記事情報の記憶を向上させる効果があることを示した。また金城ら [44] は、物語文を対象に物語の途中で質問を提示することで、学習者の文章理解を促進する効果があることを示している。Tanaka ら [45] は漫画に対するクイズの作成・共有が可能な「コミクエ」というシステムを提案し、コミクエにおけるクイズの作成と確認を行うことがエピソードの記憶にどのような影響を与えるのかを調査したところ、感想を書くよりもクイズを作成することが記憶につながることを示し、またエピソードにあまり関わらないクイズは記憶に繋がらないことを明らかにしている。

これらを踏まえると、読書中に漫画に関するクイズを提示することで、物語の理解度や記憶度合いの支援を行えることが期待できる。また日常的な読書の最中であっても、4.1.1 項であげた記憶支援手法と比べて、クイズは能動的でありながら認知的負荷の小さい手法であるといえる。本研究では、読書中にキャラクターに関するクイズに回答可能な手法を提案し、認知的負荷の小さい形式でキャラクターの記憶度合いの向上を図る。

4.1.3 記憶支援におけるクイズの提示方法

漫画はテキスト文章とイラストの組み合わせで成り立つコンテンツ作品であり、セリフやモノログ、ナレーションとしてのテキスト部分と、キャラクターの表情や動作、場面の描写、デフォルメ表現などを表すイラスト部分によって相互に補完されている。また、テキストが少なくてもイラストだけで意味が伝わる場面や、逆にテキストによって物語の要を成す場面もある。そのため、両者の要素を読書中によく見ていたとしても、細部を見落とししたり、キャラクターの記憶に重要な部分に注意が向けられなかったりする可能性がある。

漫画において特定の要素を強調する方法の一つとして、テキスト要素に対するハイライト表示が考えられる。ハイライトは重要な情報を視覚的に強調し、読者の注意を誘導することで記憶保持を支援する手法として利用できる可能性がある。ハイライトは学習支援の分野で広く用いられているが、本研究では記憶支援としての側面に注目する。

ハイライトについて調査を行っている研究では、その効果について肯定的な結果と否定的な結果が示されている。Ponce ら [46] は学習者が自身でハイライトを行う学習者生成

ハイライトと、教師が重要部分を予めハイライトする教師提供ハイライトがテキスト学習に与える影響を調査し、学習者生成ハイライトは記憶の向上に効果がある一方で理解力への効果は限定的であり、教師提供ハイライトは記憶と理解の両方を有意に向上させることを明らかにした。Dasら [47] は視覚的ハイライトと認知負荷がユーザの注視行動およびサリエンス予測に与える影響を調査し、動的なハイライトは静的なハイライトよりもユーザの注意を効果的に誘導し、高い認知負荷下でも注目を維持できることを明らかにした。Joshiら [48] は、文章中のハイライトに制限を課すことで読解力に与える影響を調査し、150語までの制限付きハイライトが無制限またはハイライトなしの場合と比較して、最も高い読解スコアを示すことを明らかにした。Choudhuryら [49] はハイライトとその色が記憶保持に与える影響を調査し、ハイライトされたテキストは再学習時に記憶を強化し、色の使用は注意力を高め、温色系のハイライトが特に学習効果を向上させる可能性があることを示している。

一方でハイライト自体に効果がないことを示す研究もあり、Ngら [50] はテキストのハイライトが集中力、記憶、および注意力に与える影響を調査し、重要部分のみをハイライトした場合や全文をハイライトした場合でも、ハイライトを使用しない場合と比較して記憶力の有意な向上は見られなかったことを明らかにした。Ben-Yehudahら [51] は、印刷およびデジタルテキストにおけるハイライトの効果を調査し、印刷テキストではハイライトが推論的な質問の正確性を向上させる一方、デジタルテキストではハイライトの使用が理解度に有意な影響を及ぼさないことを明らかにした。Masonら [52] によると、ハイライトの有無自体が読解や学習成果に直接的な効果を示すことはなく、ハイライトされたテキストから、自動的な思考を抑えて合理的に考える力(認知反射能力)がテキストの理解を向上させ、ハイライトの効果は学習者の認知能力に依存する可能性を示唆している。

そのため、ハイライトが多すぎても少なすぎても効果的ではなく、適切に重要な情報を選択することが学習効果や記憶度合いの向上に繋がることが考えられる。本研究ではテキスト要素のハイライト表示をキャラクタの記憶支援に活用し、ハイライトを用いたクイズ提示を物語の理解やキャラクタの記憶度合いの向上を支援する手法として取り入れていく。

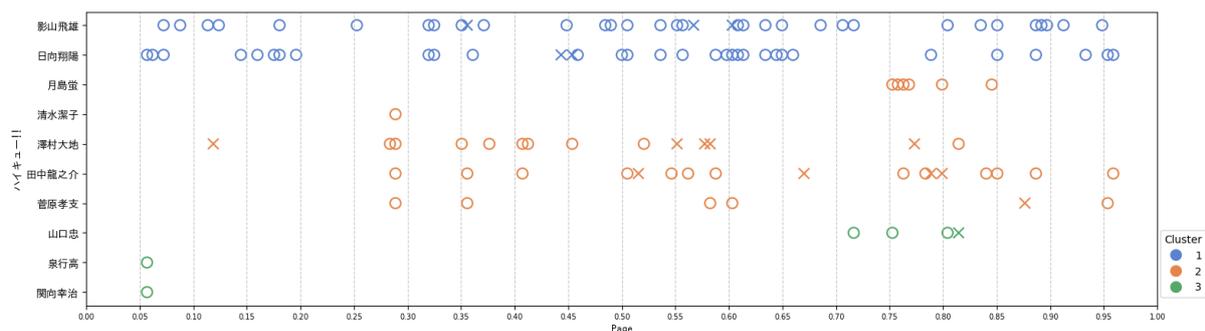


図 7: 各キャラクターの名前が呼ばれた箇所と登場箇所の分布 (ハイキュー!!)

○：そのページで名前が呼ばれたかつ登場している

×：名前が呼ばれたが登場していない

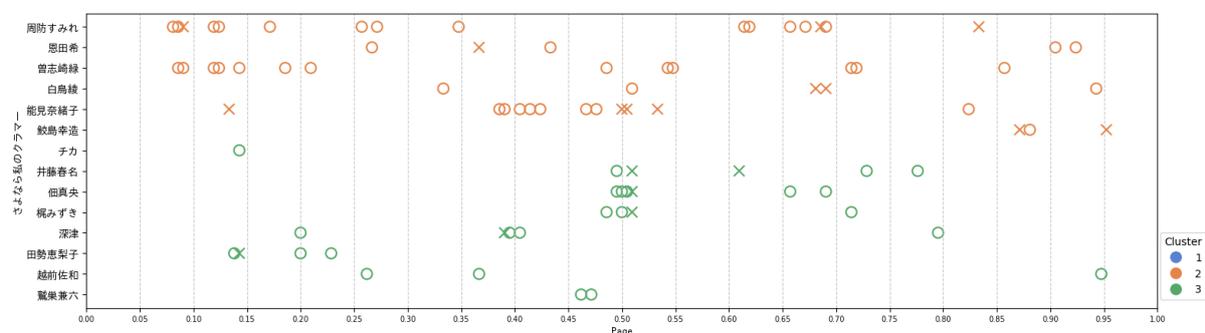


図 8: 各キャラクターの名前が呼ばれた箇所と登場箇所の分布 (さよなら私のクラマー)

4.2 クイズの提示タイミング

本節ではハイライトを利用したクイズの提示タイミングについて検討を行う。3.6.2項では、キャラクターの登場の仕方や呼ばれ方に偏りがある場合に記憶に残りにくい可能性があげられた。ここで、図7、図8は3章の実験で用いた2作品における、各キャラクターの名前が呼ばれたページと、登場の有無についてプロットしたグラフである。横軸は漫画のページ数を割合で表示しており、そのページにおいて各キャラクターの名前が呼ばれており、かつそのページで登場している(イラストとして描かれている)場合に○(以降、名前あり登場あり場面)を、そのページで名前が呼ばれているが、登場していない場合は×(名前あり登場なし場面)をプロットしている。また、クラスターごとにプロット図形の色分けを行っている。これらの分布をみると、クラスター1のキャラクターは登場していないページの間隔が狭く、名前あり登場あり場面の○プロットが多い。クラスター2,3では、合計登場回数が少ないこともあり、登場間隔が広くなり、名前あり登場なし場面の×プロットの割合が高いキャラクターがいることがわかる。

これらより、名前あり登場なし場面があり、かつ前回からの登場間隔が空いている場合が多いキャラクターに対して記憶支援を行うことが物語の理解において重要であり、以下の2点に当てはまるタイミングにおいてクイズを提示することがキャラクターの記憶支援において有用である可能性が考えられる。

- キャラクターの名前のみが呼ばれている場面
- 前回登場してから（または名前が呼ばれてから）間隔が空いた場面

また、3.1節で述べたように、名前あり登場なし場面のページにおける該当キャラクターを思い浮かべるためのヒントは、会話内で呼ばれた名前のみである。キャラクターを忘れていて名前のみからの想起は難しく、物語を正しく理解して読み進められない可能性がある。そのため本研究では、該当キャラクターの名前が呼ばれているが、登場しない場面でのクイズ提示を提案手法に取り入れる。

4.3 クイズ型記憶支援手法

4.3.1 提案手法の要件

本研究における提案手法の要件には以下の3項目があげられる。

- 日常的な読書に取り入れることができる
- 読書中に提示可能で、認知負荷への影響が小さい
- 漫画キャラクターの記憶度合いを向上させる

コンテンツ作品の理解支援(2.3節)や記憶支援を行う研究(4.1.1項)では、支援を行うために読書とは完全に別の作業を行うことや認知的負荷の高いシステム利用が必要となる。そのため本研究では、日常的な読書においてシステムを利用することが可能な読書中における記憶支援手法を提案する。また読書中は漫画を読むことが主であるため、提案手法には読書自体の認知負荷を高めることなく、漫画キャラクターの記憶度合いを向上させることが求められる。

4.3.2 クイズ型記憶支援手法の提案

本研究では、キャラクターの名前が呼ばれているセリフにハイライト表示を行い、そのハイライト箇所をタップまたはクリックすることでクイズに回答可能なクイズ型記憶支援

手法を提案する。具体的には、読書中に漫画キャラクターに関するクイズを、該当キャラクターの名前は呼ばれているが、登場しない場面(名前あり登場なし場面)において提示する手法の提案を行う。なお、クイズは該当キャラクターに関する問題を選択形式で、クイズ回答を行うかは読者の任意で決定できる方法とする。

これらをふまえ、提案手法が前項の要件を満たす手法であることの説明を行う。本研究では、読書中にクイズを提示することでキャラクターの記憶支援を行う。クイズは一般的な記憶支援(4.1.1項)と比較して認知的負荷が低く、記憶度合いを向上させることが期待できる(4.1.2項)。またハイライトによってセリフ部分の強調を行い、その箇所をユーザが選択することでクイズ提示を行うことで該当箇所に注意が向けられ記憶へ良い影響を与えることも図る。なお、ハイライトの提示タイミングを名前あり登場なし場面(4.2節)を主とすることでハイライトによる認知負荷の軽減を図る。また、提案手法を実際にユーザが利用可能なコミックビューアシステムとして実装することで、日常的な読書へも活用できる形式とする。

具体的には、漫画の読書中において図9(a)のようなキャラクターの名前が呼ばれているセリフに赤色ハイライトが表示される。ユーザが赤色ハイライト箇所をクリックすると、そのセリフで呼ばれていた名前のキャラクターに関するクイズが図9(b)のような選択形式で表示される。ユーザが選択肢を選んだ後、回答ボタンを押すと正誤の結果が表示される(図9(c))。なお、選択式のクイズは何度でも回答することができ、ユーザは正解するまで回答することも、途中で回答を止めることも、一度も回答せずにクイズ画面を閉じることも可能である。クイズ内容は、セリフの中で名前が呼ばれていたキャラクターについて、「「キャラクターA」に最も当てはまる内容はどれ?」という設問に対し、「～な人物」という設問が3つ提示される。選択肢の内容は該当キャラクターに関する選択肢と、不正解選択肢としてその作品で登場した他キャラクターを表す内容の選択肢が表示される。

4.3.3 クイズ型記憶支援手法の設計

本項ではクイズ型記憶支援手法におけるハイライトの仕方や提示タイミングの設計について詳しく述べる。漫画読書中に提示される赤色ハイライトは、名前あり登場なし場面において該当キャラクターの名前が呼ばれているセリフ部分に矩形で表示される。この際、ハイライトの有無やハイライトの濃さは、その時点における該当キャラクターがどのくらい忘れられやすいかの指標を基に決定しており、忘れやすさ指標の値が高いほどハイライトが濃くなる。



図9: 提案手法のシステム画面

具体的には、式(4.1)~(4.3)によってキャラクタの忘れやすさ指標 F (Forgettability) を計算しており、 F の値は漫画内の要素から算出される F_{manga} とユーザの読書の仕方から算出される F_{reader} から構成される(式(4.1)). F_{manga} は、該当キャラクタが最後に登場してからのページ間隔 (Δ_{app}), 最後に名前が呼ばれてからのページ間隔 (Δ_{name}), 該当キャラクタの合計登場回数 (N_{app}), 名前が呼ばれた合計回数 (N_{name}), その作品1巻分のページ数 (N_{page}) を用いて式(4.2)によって計算される. これらにおいて F_{manga} の値は、キャラクタの要素の出現間隔にあたる Δ_{app} や Δ_{name} の値が大きくなる場合や、要素の総数である N_{app} や N_{name} の値が小さくなる場合に値が大きくなる. F_{reader} は、読んだ総ページ数/読書時間で計算した読む速度に基づく v , 前回からの読書の空白期間の日数である Δ_{read} , クイズに答えているのかを表す Q (QuizResponse) を用いて式(4.3)によって計算される. Q の値は、クイズの総回答回数 (N_{quiz}), 現在のページ (Page), 最後にクイズ回答したページ (Δ_{quiz}), 総ページ数 (N_{page}) をもとに、

$$Q = \frac{1}{N_{\text{quiz}}} + \frac{\text{Page} - \Delta_{\text{quiz}}}{N_{\text{page}}}$$

によって計算される. これらにおいて F_{reader} の値は、読書時間が短い場合、空白期間の日数が空く場合、クイズに回答していない場合に値が大きくなる.

$$F(c) = \begin{cases} F_{\text{manga}} + F_{\text{reader}}, & F_{\text{manga}} + F_{\text{reader}} \geq \theta \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4.1)$$

$$F_{\text{manga}} = w_a \cdot \frac{\Delta_{\text{app}}}{N_{\text{page}}} + w_n \cdot \frac{\Delta_{\text{name}}}{N_{\text{page}}} + w_{\text{ta}} \cdot \frac{1}{N_{\text{app}} + 1} + w_{\text{tn}} \cdot \frac{1}{N_{\text{name}} + 1} \quad (4.2)$$

$$F_{\text{reader}} = w_{\text{rs}} \cdot v + w_{\text{rg}} \cdot \Delta_{\text{read}} + w_{\text{qr}} \cdot Q \quad (4.3)$$

これらの式に基づいてFの値を算出し、Fの値によってハイライトの濃さを設定した。なお、ハイライトは一定の閾値(θ)以上の場合のみ表示するようにし、 w の付く値は各変数の重みである。具体的な値については、本手法を利用する5章で述べる。

第5章 クイズ型記憶支援手法の有用性の検証

本章では、4.3節の提案手法を実際にユーザが利用可能なシステムとして実装し、システムを利用することによるキャラクターの記憶度合いを調査することで、提案手法の有用性について検証および議論を行う。

5.1 実験設計

本実験では提案手法の有用性を検証するため、以下の2手法の比較実験を行う。

- 赤色ハイライトによるクイズ提示 (提案手法)
- 読了後にランダムなキャラクターに関するクイズ提示 (ベースライン手法)

赤色ハイライトによるクイズ提示は4.2節、4.3節で提案した、ハイライトをクリックするとクイズに回答可能な、キャラクターの記憶容易性を考慮したクイズ型記憶支援手法である。なお、提案手法はハイライトをクリックした時のみにクイズ回答を行うため、クイズに答えるかはユーザの任意である。

読了後にランダムなキャラクターに関するクイズを提示する手法 (ベースライン手法) は、読書中はクイズを提示せずに、ユーザが漫画を読み終わった際にランダムに選択したキャラクターに関するクイズを複数問提示する手法である。ユーザは任意で提示された質問に回答する。なお統制のため、2手法ともクイズの形式や内容は同じとする。ただし、ベースライン手法ではランダムなキャラクターに関するクイズを出題するのに対し、提案手法は赤色ハイライトしたセリフで呼ばれていたキャラクターについてのクイズを出題する点が異なる。これら2手法の比較実験を行うことによって以下の仮説についての検証を行う。

仮説 1: 読書中に振り返り可能なクイズに回答することにより、キャラクターの記憶度合いが向上する

仮説 2: 読書中に振り返り可能なクイズに回答することにより、読書後のクイズ提示によって確認作業を行う場合よりも良い読書体験となる

仮説1の検証のため、2手法を用いた読書を行った後に3.2節と同じ形式の記憶テストを実施する。また、本実験で使用する漫画は前回と同じスポーツジャンルの漫画8作品(3.3節)である。なお本実験では、1回目の記憶テストは前回の実験と同様に1巻目の読了時に行うが、2回目の記憶テストは3.6.4項での課題をふまえ、読了1週間後に実施する。また漫画の読み方は、前回の実験では1巻分を一度に読んで記憶テストに回答していたが、こちらも3.6.4項をふまえて、1巻分の漫画を話ごとで分割して3日間で読み切ることとする。そのため記憶テストの実施は、実験開始から3日目(読書最終日)の読了時に1回目、10日目に2回目のテストを行う。

仮説2は、事後アンケートによる手法の評価およびハイライト手法の利活用に関する分析(5.3節)により検証を行う。本研究の記憶テストは自己評価形式を採用しており、記憶実験では個人差が生じることが想定される。そのため、2手法の比較は参加者内計画での実験とし、参加者は必ず8作品分の読書を行う。参加者は8作品のうち4作品を提案手法、残りの4作品はベースライン手法によって読書する。どの作品で提案手法を用いるのかは参加者ごとでランダムになるようにした。また、実験参加者は日常的に漫画を読み、対象作品について詳しい内容を知らないことを条件に募集を行った。

5.2 実験システム

5.1節における2手法のクイズ提示が可能な実験用システムを実装した。本システムでは実験概要、注意点を確認した後に、漫画の読書中または読書後に2種類のクイズ提示が行われることを事前に説明するページを設けた。各種説明を確認した後、作品選択を行ってシステム上のコミックビューアページにて読書に取り組んでもらった。なお、実験3日目には読了時点で記憶テスト回答ページに遷移してテストを実施した。本システムにおける提案手法のクイズ提示では、コミックビューア上の漫画のセリフに赤色ハイライトがされる(図9)。

これらの実装にあたり、漫画内のテキストの抽出および、ハイライトの濃さ計算に用いる各キャラクターの登場の有無などの漫画内要素の情報が必要である。漫画内のテキスト抽出については、電子コミックから画像を取得し、OCR技術を利用して画像からテキスト情報の検出と認識を行った¹。各キャラクターの漫画内要素の情報には、3.5.2項において手作業で収集した要素の中から、各ページにおけるキャラクターの登場の有無およびキャラクターの名前が呼ばれたかの情報を用いた。登場キャラクターの定義は前回の実験と同様

¹OCRにはmokuro[53]を使用した。

である。

これらの情報を用いて、抽出したセリフ情報の中にキャラクターの名前が含まれていた際に、そのセリフの位置にキャラクターの忘れやすさ指標 (4.3.3 項) の値に応じた濃さの赤色ハイライトの提示を行った。なお、セリフにキャラクターの名前が含まれているかの判定は、3.3 節の条件に当てはまるキャラクターの姓、名またはフルネームで呼ばれているかどうかで判定を行った。そのため、あだ名や3人称によって呼ばれているセリフがハイライトされることはない。

ハイライトの濃さはスタイルの透過度を変更することで表現しており、セリフが読めなくなることを考慮してハイライトの濃さの上限は0.6とした。また、ハイライトには閾値を設け、濃さが0.1未満のセリフにはハイライトの条件に当てはまっても表示されないようにした ($\theta = 0.1$)。読書の仕方によってはハイライトが全く表示されないことがあることを懸念し、ハイライトの条件に当てはまらない場面 (名前あり登場あり場面) であってもキャラクターの名前が呼ばれていて、かつハイライトの濃さが一定以上 (0.4) の場合には、本来の濃さの半分の値でハイライト表示を行うようにした。また本実験におけるハイライトの濃さ計算式の重み付けパラメータは適切なクイズ提示量となるよう次のように調整した ($w_a = 0.5$, $w_n = 0.3$, $w_{ta} = 0.15$, $w_{tn} = 0.05$, $w_{rs} = 0.3$, $w_{rg} = 0.01$, $w_{qr} = 0.2$)。

ベースラインによるクイズ提示では、読了後に図 10 のようなクイズが提示される。ベースライン群ではランダムなキャラクターに関するクイズが合計3問連続して提示される。なお、この時回答ボタンは何度も押すことができ、その度に正誤判定が表示される。「次の問題へ進む」ボタンを押すと次のクイズに移ることができ、クイズに一切回答しなくとも次に進むことはできる。統制のため、「次の問題へ進む」ボタン以外のクイズの提示形式やインターフェースは4.3.2項で提案したものと同一のものを用いた。

2手法のクイズ提示におけるクイズの選択肢の内容は以下の項目をもとに手作業で作成した。

- そのキャラクターが登場し、物語の中で初めての出番でしていた行動 (または役割)
- 主要キャラクターなど出番の多い人物はその巻における印象的な行動 (または役割)

例外として、そのキャラクターのプロフィールや役職など、キャラクターの紹介文となるような内容は含めないようにした。また、そのキャラクター1人へのフォーカスがない場合や複数のキャラクターの出番がまとめてきた場合には、そのキャラクターの次の出番または複数キャラクターの出番のうちの1人という説明の仕方をした。



図 10: ベースライン手法におけるクイズ提示

5.3 実験結果

実験参加者は、18～24歳の大学生・大学院生の20名であった。記憶テストで同一の回答を繰り返した参加者がいたため、1名を除外し、残りの19名（男性13名、女性6名、平均年齢19.3歳、標準偏差±1.55）を分析対象とした。

5.3.1 記憶テストの結果

表10、表11に、記憶テスト1、2回目のすべての作品・すべてのキャラクターに対しての回答を集計したものを示す。この結果より、1回目の記憶テストで、はっきりとキャラクターを覚えていると回答し、かつそれが思い浮かべていたキャラクターと一致していた割合は34.7%であった。また、1週間後の2回目の記憶テストでは、はっきりとキャラクターを覚えていると回答し、一致していた割合は26.5%まで減少している。また3.5.1項と同様に、名前を見るだけではキャラクターについて思い浮かべることができなかったが、画像を見ることで思い出せたという回答が一定数見られた。ただ、1、2回目の記憶テストにおいてその値に大きな差はみられなかった。

5.3.2 クイズの回答傾向

表12にベースライン手法と提案手法におけるクイズの回答状況を示す。選択形式の3択クイズにおいて、何度目の試行で正解したのかを、正解回数ごとの割合で表している。

表 10: 記憶テスト 1 回目の結果

記憶テスト 1 回目		Q2		
		一致していた	一致していなかったが、 画像を見て思い出した	一致していなくて、 画像を見ても思い出せなかった
Q1	どんなキャラだったかを はっきり覚えている	34.7% (N=620)	2.2% (N=39)	1.0% (N=17)
	どんなキャラだったかを なんとなく覚えている	7.0% (N=125)	10% (N=178)	5.4% (N=96)
	どんなキャラだったかを まったく覚えていない	0.3% (N=5)	19.6% (N=350)	19.9% (N=356)

表 11: 記憶テスト 2 回目の結果

記憶テスト 2 回目		Q2		
		一致していた	一致していなかったが、 画像を見て思い出した	一致していなくて、 画像を見ても思い出せなかった
Q1	どんなキャラだったかを はっきり覚えている	26.5% (N=473)	0.9% (N=16)	0.8% (N=14)
	どんなキャラだったかを なんとなく覚えている	6.7% (N=119)	8.8% (N=158)	5.2% (N=93)
	どんなキャラだったかを まったく覚えていない	0.1% (N=1)	20.9% (N=373)	30.2% (N=539)

未回答クイズ数は、ベースライン手法ではクイズに回答せずに次へ進んだ回数、提案手法ではハイライトをクリックしてクイズ画面を開いたが回答せずに中断した回数について、それぞれ 1 作品あたりの平均を示している。クイズ回答数は、各手法 4 作品における平均回答数であり、ベースライン手法の最大数は 3 問である。結果より、クイズの正解率は両手法で大きな差が見られなかったものの、回答数は提案手法が 1 作品あたり平均 7.25 問とベースライン手法 (2.86 問) と比べて 2 倍以上多いことがわかる。

表 13 は漫画のページ数を基準として提案手法におけるクイズ回答箇所ごとの回答数の平均を示している。結果より、クイズへの回答は物語の中盤・終盤に集中しており、中盤以降は各段階で平均 2~5 問程度のクイズに回答されていた。

表 12: 手法ごとのクイズ回答結果

	ベースライン	提案手法
1 度目で正解したクイズ	78.8%	77.0%
2 度目で正解したクイズ	14.3%	14.3%
3 度目で正解したクイズ	6.3%	5.5%
未回答クイズ数 (問)	0.14	0.74
クイズ回答数 (問)	2.86	7.25

表 13: 各作品のクイズ回答数 (問)

	序盤	中盤	終盤
さよなら私のクラマー	1.4	5.4	4.4
アオアシ	0	4.6	4.0
ハイキュー!!	2.1	2.6	2.6
あさひなぐ	0	2.9	3.3
テニスの王子様	0	3.5	6.2
送球ボーイズ	2.0	3.9	1.7
東京トイボクシーズ	1.3	1.7	2.8
DAYS	0	1.8	1.4

5.3.3 手法間の比較

図 11, 図 12 は, 記憶テストの結果において回答内容の組み合わせごとの提案手法とベースライン手法の回答割合を比較した結果を示している. 各回答の棒グラフにおいて, 左がベースライン手法, 右が提案手法の割合であり, 回答内容の組み合わせは 3.5.3 項で定めた記憶保持回答 (緑色の棒グラフ), 画像想起回答 (黄), 記憶困難回答 (赤) の 3 カテゴリーに基づいている. 結果より, 提案手法の方が記憶度合いの高い (記憶保持回答割合が高く, 記憶困難回答割合が低い) 回答結果を示すユーザ (User 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 18), 手法間で差がないユーザ (User 8, 14, 15, 19), ベースライン手法の方が良い結果を示すユーザ (User 3, 9, 11, 12, 16, 17) と読者によって手法による影響が異なった (図 12).

また記憶テスト 1 回目の結果について, 全作品を対象にカイ二乗検定を実施した結果, 手法間での回答結果に有意差は認められなかった ($\chi^2(8, N = 1786) = 12.98, p = .113$). 作品ごとに分析を行ったところ, 一部の作品で有意差が確認された. 「アオアシ」は, カイ二乗検定により手法間の回答分布に有意差が認められた ($\chi^2(7, N = 162) = 20.38, p = .005$). 標準化残差を用いた分析では, 記憶困難回答 (「まったく覚えていない」と回答し「画像を見ても思い出せなかった」) においてベースライン手法が期待値より多く ($R = 2.17$), 提案手法が期待値より少ない ($R = -2.28$) ため, 提案手法に記憶困難回答を減少させる効果があったといえる. 同様に「さよなら私のクラマー」で手法間の回答分布に有意差が認められた ($\chi^2(7, N = 176) = 22.93, p = .002$). 標準化残差では, 画像想起回答 (「まったく覚えていない」と回答し「画像を見て思い出した」) で提案手法が期待値を上回る結果となった ($R = 2.32$). 「あさひなぐ」においても手法間で有意差が認められ ($\chi^2(7, N = 176) = 14.83, p = .038$), 標準化残差では「なんとなく覚えている」と回答し「画像を見ても思い出せなかった」回答において, ベースライン手法は期待値通り

($R = 0.0$)であったが、提案手法が期待値を上回る ($R = 2.44$) 結果となり、「あさひなぐ」では提案手法が思い出せなかった回答カテゴリを増加させる結果となった。

記憶テスト2回目においても、全作品を対象にしたカイ二乗検定では手法間での有意差はなかった ($\chi^2(8, N = 1786) = 10.00, p = .265$)。作品ごとの分析では一部の作品で有意差が認められた。「アオアシ」では、回答分布に有意差が認められ ($\chi^2(7, N = 162) = 26.03, p < .001$)、残差分析によると記憶困難回答でベースライン手法が期待値よりも多く ($R = 2.67$)、提案手法が期待値よりも少ない ($R = -2.82$) ことが示され、1回目の記憶テストと比較して差が顕著となった。「送球ボーイズ」においても手法間で有意差が認められ ($\chi^2(7, N = 176) = 22.92, p = .002$)、残差分析によると記憶困難回答で、ベースライン手法が期待値よりも少ない ($R = -2.06$) 結果となった。

表 14, 表 15 に提案手法とベースライン手法の両手法について記憶テスト後に実施したアンケート結果を示す。アンケートの質問内容は表 16 の通りである。なお、表 14, 表 15 の各項目の自然さは表 16 の Q1, 役立ち度は Q2, 頻度の適切さは Q3 を示している。結果より、両手法でクイズの自然さや手法が役に立ったのかという項目では大きな差はなく、頻度の適切さに関してベースラインの方が全作品平均で 0.4 ほど上回っていることがわかる。ただ提案手法の評価もほぼ全ての作品で中央値である 3 を上回っていた。

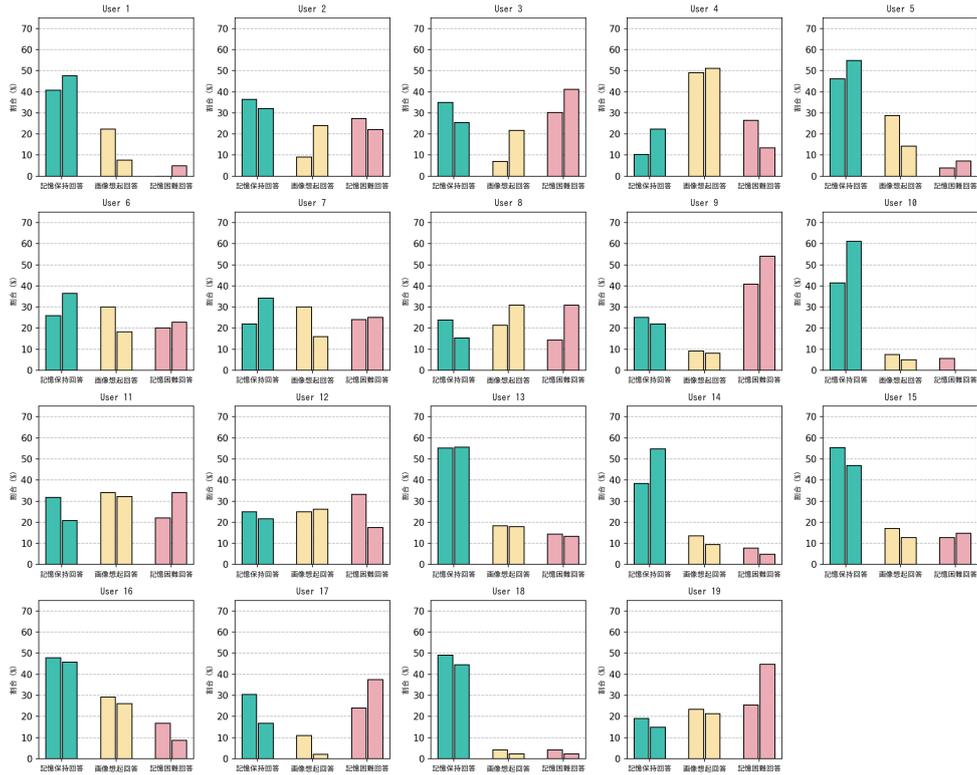


図 11: 記憶テスト結果の手法間での比較 (記憶テスト 1 回目)
(左: ベースライン手法, 右: 提案手法)

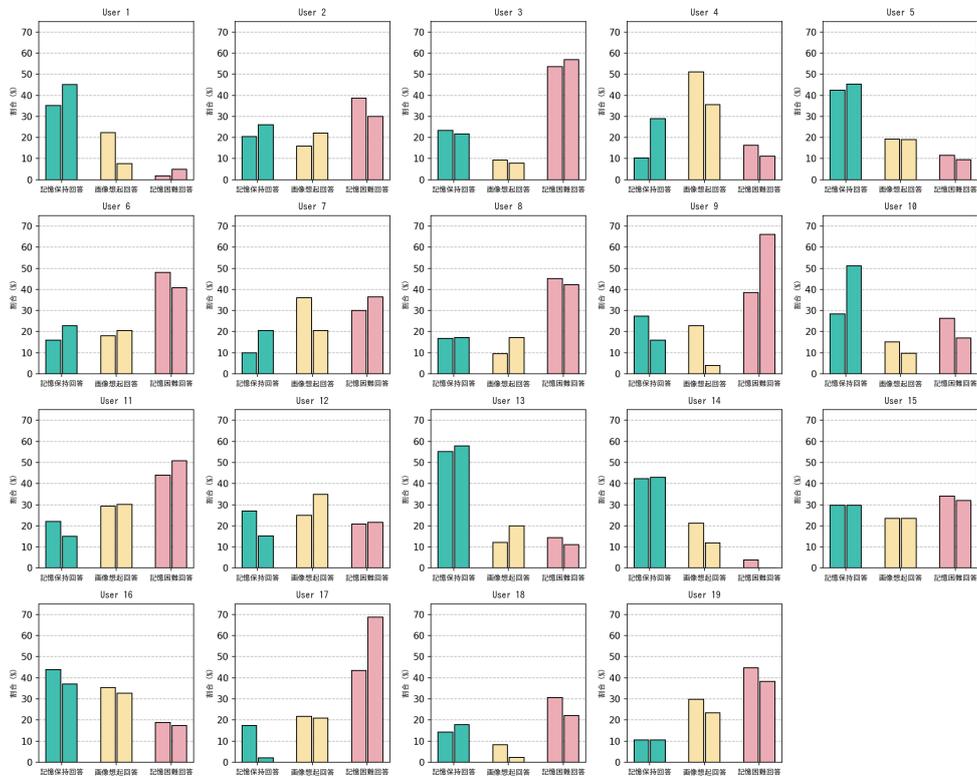


図 12: 記憶テスト結果の手法間での比較 (記憶テスト 2 回目)

表 14: 提案手法のアンケート結果

	自然さ	役立ち度	頻度の適切さ
さよなら私のクラマー	3.43	3.86	3.29
アオアシ	4.00	4.38	3.50
ハイキュー!!	3.57	3.86	3.86
あさひなぐ	3.86	3.00	3.14
テニスの王子様	4.22	3.78	4.22
送球ボーイズ	4.11	3.56	3.78
東京トイボクシーズ	3.75	3.67	3.83
DAYS	2.90	3.60	3.20
平均	3.73	3.71	3.60

表 15: ベースライン手法のアンケート結果

	自然さ	役立ち度	頻度の適切さ
さよなら私のクラマー	3.40	3.70	3.80
アオアシ	4.00	4.00	4.12
ハイキュー!!	4.22	4.33	4.22
あさひなぐ	3.70	3.90	4.10
テニスの王子様	3.75	4.12	4.00
送球ボーイズ	3.75	3.75	3.75
東京トイボクシーズ	3.75	2.67	3.83
DAYS	4.43	3.57	4.43
平均	3.84	3.75	4.03

表 16: 記憶テスト後アンケートの質問内容
(手法に応じて 1 文目の内容は異なる)

質問番号	質問項目	回答形式
Q1	漫画を読んでいる間に表示される赤色ハイライトによるクイズは、 (漫画を読み終えた後にクイズが出される形式は、) どの程度自然に取り組むことができましたか？	5 段階評価 (全く自然ではない ～非常に自然)
Q2	漫画の内容を覚えるのに役立ったと感じましたか？	5 段階評価 (全く役立たなかった ～非常に役立った)
Q3	クイズ提示の頻度は適切だと感じましたか？	5 段階評価 (全く適切ではない ～非常に適切)
Q4	今回実験で読んだ漫画の続きが読みたいと思いましたか？	5 段階評価 (読んでみたくない ～読んでみたい)
Q5	実験を通して、 意見や感想があれば記入してください。	自由記述

ここで、記憶困難回答に該当するキャラクターは、読者によってはそもそも覚える必要がない人物と判断されていた可能性がある。また表 16 の Q4 においては、読者や作品による評価のばらつきが大きく、興味が持てない作品に登場するキャラクターは記憶度合いが低くなる傾向が考えられる。これらを踏まえ、作品への興味度合いが高く、かつ覚えようとしてたどされるキャラクターに対する回答が多い組み合わせをもととした分析を行った。回答の組み合わせは複数の回答を統合し、以下の記憶回答、未記憶回答の割合を用いた。

記憶回答：

- はっきり覚えていると回答し、一致していた
- なんとなく覚えていると回答し、一致していた

未記憶回答：

- はっきり覚えていると回答し、一致していなかったが画像を見て思い出した
- はっきり覚えていると回答し、一致していなくて画像を見ても思い出せなかった
- なんとなく覚えていると回答し、一致していなかったが画像を見て思い出した
- なんとなく覚えていると回答し、一致していなくて画像を見ても思い出せなかった

図 13, 図 14 に読者ごとの記憶回答および未記憶回答の割合分布を示す。なお、表 16 の Q4 の回答が 3 以上 (5 段階評価) の作品データのみを用いた。結果から、記憶テスト 1 回目・2 回目ともに提案手法はベースライン手法と比較して記憶回答で中央値が高く、未

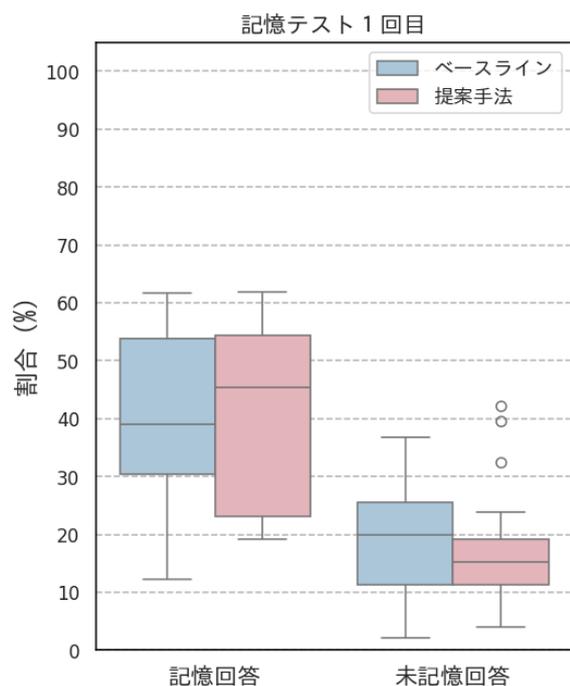


図 13: 記憶回答・未記憶回答の割合分布
(記憶テスト 1 回目)

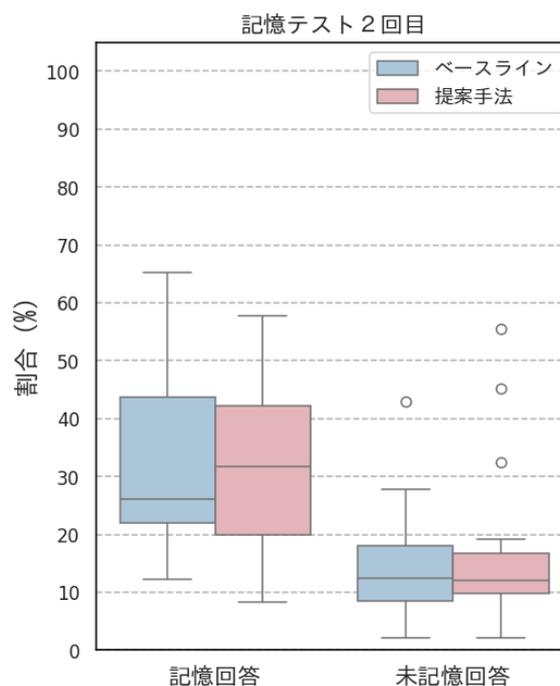


図 14: 記憶回答・未記憶回答の割合分布
(記憶テスト 2 回目)

記憶回答で中央値がやや低いことがわかる。しかし、2手法間で大きな差はみられず、特に未記憶回答では外れ値が多く、読者個人の影響が大きいことが考えられる。

表 17, 表 18 は、作品ごとの記憶回答および未記憶回答の割合を示している。結果から、記憶回答の割合が高いまたは未記憶回答の割合が低く、提案手法の方が記憶に良い影響を与えていた作品（「アオアシ」、「あさひなぐ」、「DAYS」）、ベースライン手法の方が記憶に良い影響を与えていた作品（「さよなら私のクラマー」、「テニスの王子様」、「送球ボーイズ」）があり、手法による影響は作品によって異なっていた。

表 17: 記憶テスト 1 回目の結果 (作品ごと)

作品	ベースライン		提案手法	
	記憶回答	未記憶回答	記憶回答	未記憶回答
さよなら私のクラマー	50.0% ($N = 70$)	23.6% ($N = 33$)	30.6% ($N = 30$)	12.2% ($N = 12$)
アオアシ	61.1% ($N = 44$)	15.3% ($N = 11$)	66.7% ($N = 48$)	12.5% ($N = 9$)
ハイキュー!!	60.0% ($N = 54$)	14.4% ($N = 13$)	60.0% ($N = 42$)	7.1% ($N = 5$)
あさひなぐ	31.3% ($N = 47$)	18.0% ($N = 27$)	24.8% ($N = 26$)	26.7% ($N = 28$)
テニスの王子様	32.3% ($N = 31$)	21.9% ($N = 21$)	40.7% ($N = 44$)	15.7% ($N = 17$)
送球ボーイズ	32.7% ($N = 34$)	11.5% ($N = 12$)	30.8% ($N = 36$)	15.4% ($N = 18$)
東京トイボクシーズ	48.5% ($N = 32$)	22.7% ($N = 15$)	43.8% ($N = 53$)	25.6% ($N = 31$)
DAYS	27.1% ($N = 19$)	18.6% ($N = 13$)	36.0% ($N = 36$)	20.0% ($N = 20$)

表 18: 記憶テスト 2 回目の結果 (作品ごと)

作品	ベースライン		提案手法	
	記憶回答	未記憶回答	記憶回答	未記憶回答
さよなら私のクラマー	31.4% ($N = 44$)	20.0% ($N = 28$)	23.5% ($N = 23$)	16.3% ($N = 16$)
アオアシ	30.6% ($N = 22$)	18.1% ($N = 13$)	55.6% ($N = 40$)	22.2% ($N = 16$)
ハイキュー!!	53.3% ($N = 48$)	11.1% ($N = 10$)	55.7% ($N = 39$)	10.0% ($N = 7$)
あさひなぐ	23.3% ($N = 35$)	18.7% ($N = 28$)	20.0% ($N = 21$)	12.4% ($N = 13$)
テニスの王子様	37.5% ($N = 36$)	8.3% ($N = 8$)	25.0% ($N = 27$)	15.7% ($N = 17$)
送球ボーイズ	33.7% ($N = 35$)	9.6% ($N = 10$)	24.8% ($N = 29$)	18.8% ($N = 22$)
東京トイボクシーズ	30.3% ($N = 20$)	10.6% ($N = 7$)	33.9% ($N = 41$)	21.5% ($N = 26$)
DAYS	24.3% ($N = 17$)	14.3% ($N = 10$)	33.0% ($N = 33$)	12.0% ($N = 12$)

5.4 考察

5.4.1 記憶テストの結果と前回実験との比較

表 10, 表 11 の結果より, 1 回目の記憶テストにおいてははっきり覚えていると回答し, それが一致していた割合は 34.7% であった. これは 3 章での 2 回目の記憶テストの結果と近い値であり, 3 日間かけて 1 巻を読了することや 8 作品を並行して読み進めていたことが影響していると考えられる. 読了 1 週間後に実施した 2 回目の記憶テストでは, はっきり覚えていると回答し, それが一致していた割合が 26.5% まで低下しており, これは登場人物が 10 名前後の作品において, はっきり覚えているキャラクターが 2~3 名程であることとなる. このことから, 連載作品で 1 週間ほど期間が空いた場合, 冒頭で名前のみが登場したとしても, そのキャラクターを思い浮かべられない状況が頻繁に発生することが考えられる.

また前回の実験 (3 章) と比べて読了後の期間を伸ばしたことで, まったく覚えていないと回答し, 画像を見ても思い出せなかった割合が増加していた. 一方で, まったく覚えていないと回答したが, 画像を見て思い出した割合については, 前回実験と本章での実験, さらに 1 回目と 2 回目の全ての記憶テストで差は生まれず, いずれの記憶テストにおいても 20% 前後の回答割合であった. そのため, キャラクターの名前は覚えていないが, 期間が空いたとしても顔や容姿を見ることで思い浮かべることができるキャラクターがいることがわかる. これらは 3.6.3 項であげた視覚的に特徴があるキャラクターが多く該当し, 物語内で視覚的に登場するのであれば記憶支援の必要はなく, キャラクターが登場しない場合においても, キャラクターの容姿などの視覚的特徴を提示することで思い浮かべられる可能性が高い.

5.4.2 読書中におけるクイズ提示

表 12 の結果より、提案手法とベースライン手法でクイズの正答率に大きな差は見られなかった。提案手法のクイズは物語の途中に行うため、ベースライン手法と比べてクイズに答えるための情報が限られていたが、自ら選択したキャラクターについてのクイズに答えることが可能であることから高い正答率であったことが考えられる。また、本システムではクイズに答えることなく終了することや、不正解のままクイズを中断することもできる。しかし、1 度目の回答で不正解であっても正解するまで回答する読者が多く、クイズを途中で中断することやクイズ画面を開いた後に回答せずに閉じる操作を行う読者は少なかった。しかし、2 回目以降の回答によりクイズに正解した場合、行動や役割を見ただけでは思い出せずに忘れたまま読み進めている可能性がある。そのため、複数回目で正解した場合には、そのキャラクターの顔画像を提示するなど、追加の情報提示が記憶にとって良い影響を与えることができた可能性がある。

クイズの回答数は提案手法がベースラインよりも多く、物語の中盤・終盤で多くのクイズに回答していた(表 13)。作品や読書方法によっても赤色ハイライトの提示数は異なるが、各作品において中盤・終盤で同程度のクイズ数に回答する作品(「アオアシ」,「あさひなぐ」), 終盤で多くのクイズに回答する作品(「テニスの王子様」,「東京トイボクシーズ」)がみられた。これは、作品ごとのキャラクターの登場の仕方が影響し、中盤以降に新たに多くのキャラクターが登場する作品(対戦相手の選手が登場するなど)では終盤でこれらのキャラクターに関するハイライト提示が多くなされていたことが考えられる。

5.4.3 提案手法の有用性

図 11, 図 12 の結果より、ユーザによって記憶度合いに良い影響を与える手法が異なり、提案手法による記憶テスト結果に有意差は認められなかった。作品ごとの検定では一部の作品で有意差があり、「アオアシ」では記憶テスト 1, 2 回目の両方において、記憶困難回答を減少させ、提案手法が記憶にとって良い影響を与えていた。また、表 18 において提案手法の記憶回答の割合はベースライン手法と比べて 25.0%高かった。これは、アオアシは他作品と比べて登場人物が少ない(表 3)にも関わらず、提案手法によるクイズの回答数が多い(表 13)ことが要因の一つとして考えられる。ここで、提案手法とベースライン手法に関するアンケート結果(表 11, 表 12)では、全体として自然さや役立ち度について両手法で差はみられなかったが、「アオアシ」の役立ち度についてはベースライン手法を上回っていた。そのため、有意差があった作品については提案手法が読者にとって役

に立ったと感じる記憶支援を行えていたといえる。

一方で、ベースライン手法による記憶テストの結果が有意に高い作品があった。ここで1回目の記憶テストは、ベースライン手法によるクイズ提示の直後にテストを実施していた。そのため、テストの直前にランダムな3キャラクタについての振り返りができる点においてベースライン手法の方が有利な条件であったことが影響していたと考えられる。2回目の記憶テストでは「送球ボーイズ」で提案手法の記憶困難回答の割合が有意に高かった。また、表18においてもベースライン手法の方が記憶回答の割合が高く、未記憶回答の割合が低かった。提案手法を利用して「送球ボーイズ」を読んだ読者は、クイズの回答数が他の作品と異なり、物語の中盤、序盤、終盤の順で多く、終盤でのクイズ回答が少なかった(表13)。この作品では、主人公のうちの1人に関する長めの回想シーンが物語の終盤にあり、その場面では主人公とその祖母以外のキャラクタの登場場面がほとんど無かった。その影響で、主人公以外に関するハイライトの提示数が少なかったことが考えられる。したがって、第2巻の序盤など、再び他のキャラクタの名前が呼ばれるような場面があった場合には提案手法によるハイライトを用いたクイズ提示が効果的に記憶支援を行えた可能性がある。またアンケート結果には、「急に重い話の内容がきたこともあり、昨日までの記憶が吹き飛びました」といった感想があり、キャラクタよりも物語に重点がおかれ、両手法において序盤・中盤で登場したキャラクタの記憶度合いが低下していたことが考えられる。

図13、図14では、覚えようとしていたキャラクタに対する回答が多い組み合わせに基づく分析を行った。結果より、記憶回答、未記憶回答の割合を中央値でみた場合には、提案手法の方がベースライン手法よりも記憶回答の割合が高く、未記憶回答がやや低いため、覚えようとしていたキャラクタは提案手法の方が記憶に良い影響を与えていたことが示唆される。また記憶テスト1回目においては記憶回答、未記憶回答どちらにおいてもベースライン手法よりも範囲が狭く安定した記憶支援を行えていた可能性が考えられる。ただ、手法間の差は小さく、特に未記憶回答においては読者個人の影響が大きかった。作品ごとの結果を示す表17、表18では、提案手法の方が記憶支援を行えていた作品、ベースライン手法の方が記憶支援を行えていた作品と手法による影響は作品によって異なっていた。この作品による手法の影響を表13の結果と比較した所、クイズの回答数自体の影響は少なく、回答タイミングによる影響があることが示唆される。具体的には、提案手法の方が記憶支援を行えていた作品(「アオアシ」、「あさひなぐ」、「DAYS」)では、クイズ回答が序盤で0問、中盤・終盤で同程度の割合のクイズに回答していた。一方、ベースライン手法の方が記憶支援を行えていた作品(「さよなら私のクラマー」、「テニスの王

子様」,「送球ボーイズ」)では、序盤からクイズ提示があり、中盤・終盤では序盤より多くのクイズに回答しており、その割合も中盤が多く終盤が少ない場合やその逆といった回答割合に差がみられた。そのため、クイズの提示量・提示タイミングとしては、序盤にクイズ提示は行わず、中盤・終盤で同程度の数のクイズを平均的に出題することが適切である可能性が考えられる。

次に、提案手法の有用性についての議論を行う。4.3.1 項では、提案手法の要件として、日常的な読書に取り入れることができること、読書中に提示可能で認知負荷への影響が小さいこと、キャラクターの記憶度合いを向上させることをあげた。まず、日常的な読書に取り入れることについては、提案手法を用いたクイズ回答が可能なコミックビューアシシステムを実装することで実現した。読書中の認知負荷への影響に関して、表 14, 表 15 による両手法に関するアンケート結果では、提案手法は全体での平均値としてベースライン手法を上回ることはなかった。そのため、5.1 節の仮説 2 を満たすことはなかった。しかし、全ての項目において中央値である 3 を超えており、読書中におけるクイズ提示が読書自体の認知負荷を大きく向上させることはなかったといえる。クイズの頻度に関しては、ベースライン手法が大きく上回っていたため、クイズ回答数の統制を行ったうえで比較を行うか、ハイライト提示の頻度を減らす必要がある。

3 つ目のキャラクターの記憶度合いを向上させることおよび 5.1 節の仮説 1 の結果についてはより詳細に述べる。先述の通り、ユーザによって記憶度合いに良い影響を与える手法が異なっており(図 11, 図 12)、一部の作品では有意差が認められた。そのため、特定のユーザ、特定の作品においては、提案手法が記憶に良い影響を与えていることが考えられる。ここで、手法ごとで影響が異なったユーザに着目し、ユーザを 3.5.3 項であげた以下の 3 つのグループへ分類したうえで比較を行う。

- 記憶向上群：User 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 18
- 影響無し群：User 8, 14, 15, 19
- ベースライン優位群：User 3, 9, 11, 12, 16, 17

表 19 は、各ユーザ群における提案手法によってクイズに回答した際に選択したセリフのハイライトの濃さの平均を作品ごとに示している。この結果より、記憶向上群や影響無し群のユーザはベースライン優位群よりも濃いハイライトのクイズに回答している作品が多いことがわかる。ハイライトの濃さは、本研究の提案手法によって算出したキャラクターの忘れやすさ指標に基づいている(4.3.3 項)。そのため、忘れやすさ指標の高いキャラクターに関するクイズに答えることが記憶に良い影響を与えていたことが考えられる。また、本実験ではクイズ数の調整のために名前あり登場あり場面(4.2 節)においても、一定

表 19: ユーザの記憶群別におけるハイライト濃さの比較

	記憶向上群	影響無し群	ベースライン優位群
さよなら私のクラマー	0.16	0.19	0.16
アオアシ	0.28	0.32	0.16
ハイキュー!!	0.20	0.22	0.20
あさひなぐ	0.10	0.16	0.07
テニスの王子様	0.16	0.14	0.15
送球ボーイズ	0.21	0.21	0.23
東京トイボクシーズ	0.38	0.37	0.40
DAYS	0.15	0.18	0.12

表 20: 名前あり登場なし場面におけるハイライトの選択率

	名前あり登場なし場面の選択率
記憶向上群	73.6%
影響無し群	81.4%
ベースライン優位群	80.7%

の閾値を超えていた場合にはハイライトとして提示していた。そのため該当キャラクターがそのページで描かれている場面でそのキャラクターに関するクイズに答える状況もあった。ここで、表 20 は回答したクイズが名前あり登場なし場面であった割合をユーザ群ごとで示している。これより、記憶向上群は他の 2 群と比較して名前あり登場なし以外の場面(名前あり登場あり場面)においてもクイズに回答していることがわかる。これは、該当キャラクターをイラストとして確認しながらそのキャラクターのクイズにも回答することで、記憶の定着を行っていたことが考えられる。そのため、提案手法によるクイズ提示では、キャラクターの振り返り以外の目的として、記憶を定着させる確認のためのクイズがキャラクターの記憶にとって良い影響を与えることができる可能性がある。これは、5.4.1 項で述べたような視覚的に特徴があるキャラクターについても、本手法であれば視覚情報以外のそのキャラクターの印象と名前を紐づける情報提示ができる可能性がある。

これらのことから、キャラクターの記憶度合いについて、適切なタイミングおよび名前あり登場あり場面においても一定数のクイズ回答を行っていた作品については提案手法が有用であったといえる。一方で、両手法で記憶度合いに差がなかったユーザ、ベースラインの方が記憶度合いが良かったユーザもいるため、提案手法によるクイズ提示には改善の余地があるといえる。また本実験では、クイズの選択肢はキャラクターの行動に関する内容をもとに作成した。そのため、キャラクターの設定などの基本情報や容姿の特徴的な部分といった、異なる基準によるクイズを作成することで、異なる結果が得られること

が予想される。

第6章 総合考察と今後の展望

本章では、これまでに行った調査や実験で得られた結果をもとに総合的な考察および今後の展望について述べる。

6.1 キャラクターの記憶容易性

3章ではキャラクターの記憶度合いについて調査した。その結果、記憶テストで正確に覚えることができたキャラクターは読了時で47.1%、3日後で32.9%に低下していた。また、覚えられるキャラクターは物語に直接関係しており、かつキャラクターの登場箇所や名前が呼ばれているかといった漫画内要素が定期的に出現する傾向がみられた。一方、覚えられないキャラクターは物語に必要であるが主軸と外れており、漫画内要素の出現割合に偏りがあった。これらより、漫画内要素の出現箇所や物語との関連性が覚えやすさに大きく影響を与え、物語と紐づけてキャラクターを覚えることの重要性が示唆された。

ここで、本研究ではキャラクターの定義の一つに、そのキャラクターの名前（フルネーム・苗字・名前のいずれか）が呼ばれていることを条件とし、記憶テストではキャラクターの顔と名前が一致するのかを自己評価を用いて実施した。これらは実験の統制および物語の理解のために覚える必要のある可能性が高いキャラクターであることを考慮して決定した方法である。しかし、作品や物語の流れによってはキャラクターをあだ名や役職で呼ぶこともあり、本研究による定義では、対象ではないキャラクターが物語において重要である場合や、逆に対象となるキャラクターだったが物語の理解においての重要度は高くない場合も考えられる。また、キャラクターの記憶や印象を構成する要素には、表情やオノマトペ、キャラクターが描かれる大きさ、イラスト表現の違いなど漫画内のみに絞っても多くの要素が影響する。そのため、本研究のキャラクターの記憶容易性の評価について、キャラクターの記憶度合いに寄与する要因の調査には、異なる評価手法や異なる要素に基づく分析を行う必要がある。

6.2 クイズ型記憶支援手法の有用性

4章では3章の結果をふまえて、キャラクターの名前が呼ばれているセリフにハイライト表示を行い、そのハイライト箇所をクリックすることでクイズに回答可能なクイズ型記憶支援手法を提案した。また、クイズ提示のためのハイライトはキャラクターの記憶容易性を考慮したうえで、認知的負荷への影響が小さい手法とした。5章では、提案手法をユーザが利用可能なシステムとして実装し、システム利用によるキャラクターの記憶度合いを調査することで、提案手法の有用性について検証した。その結果、特定のユーザ、特定の作品においては、提案手法がキャラクターの記憶に良い影響を与えていた。提案手法によって記憶度合いが向上したユーザの分析を行ったところ、名前あり登場あり場面においても一定数のクイズに回答することで、該当キャラクターを確認しながらそのキャラクターのクイズにも回答することで、記憶の定着を行っていたことがわかった。そのため、提案手法はキャラクターの振り返り以外の目的として、記憶を定着させる確認のためのクイズがキャラクターの記憶にとって良い影響を与える有用な手法である可能性が示唆された。

本研究では、クイズ提示の仕方が異なる2手法間の比較を行った。しかし、クイズ内容は手作業によって作成していたため、異なる基準によるクイズ内容を利用する場合や物語の内容に基づいたクイズを生成し、その内容を提示するなど、クイズ作成には他の方法も考えられる。また、クイズの代わりにキャラクターの画像を提示する手法なども考えられるため、異なる方法との比較も行う必要がある。

6.3 制約

本研究では、スポーツジャンルの日本の漫画を対象を絞って実験を行った。そのため、他ジャンルの作品や、アメリカン・コミックスやヨーロッパ・コミックス(バンド・デシネなど)を対象とした場合には、結果が異なる可能性が考えられる。また5章での実験では、実験参加者は日常的に漫画を読む18歳~24歳の大学生・大学院生であった。そのため、普段漫画を読まない読者や、10・20代以外の年齢層における記憶度合いについては検証が必要である。実際、Enriquez-Geppertら[54]は年齢による顔と名前の記憶度合いの違いについて実験を実施し、若年層と高齢層で顔と名前の認識に関する結果は変わらないものの、記憶する項目では若年層の方が良い結果を示している。そのため提案システムを利用するユーザが高齢層の場合には、記憶支援を行ううえでよりクイズ提示の頻度を高くすることや、記憶への寄与が大きい刺激を提示する必要があることが考えられる。

また、本研究の実験は漫画の第一巻目を対象とし、読了後および読了1週間後に記憶テストを実施していた。そのため、複数巻や長期連載作品を用いた実験を行った場合に異なる結果が得られることが予想される。

第7章 結論

本研究では、漫画におけるキャラクターの記憶に着目し、読者がキャラクターを忘れてしまう問題に対して、クイズを活用した記憶支援手法を提案した。手法の実現に向けて、まずキャラクターの記憶状態と登場人物の定義を明確にし、漫画キャラクターの記憶度合いについて調査した。その結果、キャラクターの登場場面、作中で名前が呼ばれる場面、単独描写の場面の数および各要素の登場箇所が読者の記憶に影響を与えることが明らかになった。

次に、調査結果に基づき、読書中にキャラクターに関するクイズを提示する記憶支援手法を設計した。この手法では、読者の認知負荷への影響が小さいクイズの提示タイミングと形式を採用し、実際に利用可能なシステムとして実装した。提案手法の有用性を検証する実験を通して、一部の読者・作品におけるキャラクターの記憶に良い影響を与えることがわかった。また提案手法を、キャラクターが登場していない場面で振り返るためのクイズ回答の他に、登場しているキャラクターを確認しながらクイズに回答するという、記憶定着のためのクイズの回答方法をすることでより記憶度合いを向上させることができることが示唆された。一方で、記憶度合いに差がなかった読者もいるため、提案手法によるクイズ提示方法やクイズの内容については改善の余地がある。

本研究によって、読者がキャラクターを記憶しながら漫画をより楽しめるようになることを望む。

謝辞

本研究に際して、お世話になった方々にこの場を借りて感謝を申し上げます。はじめに、研究の進め方や論文執筆の方法、研究発表など多くのご指導をいただいた中村聡史先生に深く感謝いたします。研究室での4年間を通して、多くの学会に参加させていただき、貴重な経験をさせていただきました。また、議論や実験に快く協力してくださった中村研究室の皆様へ感謝いたします。特に、実験協力や原稿執筆、研究に関する相談など、多くの場面で力添えいただいた同期7名に深く感謝いたします。研究室の皆様のおかげで入学前には予想していなかったとても楽しい大学・大学院生活を送ることができました。そして、これまで多くの経験をさせてくれた両親に改めて感謝いたします。特に卒業研究から現在に至るまでの間では多くのことを学び、成長することができたと思います。今までありがとうございました。

最後に、これまで色々な場面で支えてくださった方々に改めて感謝いたします。これまでの生活で得た学びを活かし、精進してまいります。本当にありがとうございました。

参考文献

- [1] 全国出版協会 , <https://shuppankagaku.com/statistics/comic/>, (参照 2022-09-28).
- [2] インプレス総合研究所：電子書籍ビジネス調査報告書 2024 , <https://research.impress.co.jp/report/list/ebook/502008>, (参照 2024-12-05).
- [3] Mangen, A., Olivier, G. and Velay, J.-L., Comparing comprehension of a long text read in print book and on Kindle: Where in the text and when in the story?, *Frontiers in psychology*, Vol. 10, p. 38 (2019).
- [4] 誰だっけ…多くても安心!?! 半数以上が顔と名前の記憶が苦手 , <https://sirabee.com/2017/04/14/20161092401/>, (参照 2022-12-11).
- [5] McWeeny, K. H., Young, A. W., Hay, D. C. and Ellis, A. W., Putting names to faces, *British Journal of Psychology*, Vol. 78, No. 2, pp. 143–149 (1987).
- [6] Cohen, G., Why is it difficult to put names to faces?, *British Journal of Psychology*, Vol. 81, No. 3, pp. 287–297 (1990).
- [7] 斉藤勇璃, 村井源, 少年漫画の登場人物の人数と役割の計量的分析, 人工知能学会全国大会論文集 第 35 回 (2021), 一般社団法人人工知能学会, pp. 3D2OS12b01–3D2OS12b01 (2021).
- [8] 崎田皐月, 『プリキュア』に見る髪色とキャラクターの特徴の関連性, 博士論文, Kanazawa University (2018).
- [9] Johnston, R. A. and Bruce, V., Lost properties? Retrieval differences between name codes and semantic codes for familiar people, *Psychological Research*, Vol. 52, No. 1, pp. 62–67 (1990).
- [10] Klatzky, R. L., Martin, G. L. and Kane, R. A., Semantic interpretation effects on memory for faces, *Memory & Cognition*, Vol. 10, No. 3, pp. 195–206 (1982).

- [11] Li, Y., Wang, F., Huang, B., Yang, W., Yu, T. and Talsma, D., The modulatory effect of semantic familiarity on the audiovisual integration of face-name pairs, *Human brain mapping*, Vol. 37, No. 12, pp. 4333–4348 (2016).
- [12] Švegar, D., Kardum, I. and Polič, M., Happy face superiority effect in change detection paradigm, *Psihologijske teme*, Vol. 22, No. 2, pp. 249–269 (2013).
- [13] 伊藤美加, 木原香代子, 未知顔の再認記憶に及ぼす表情の影響 (5), 日本心理学会大会発表論文集 日本心理学会第 74 回大会, 公益社団法人 日本心理学会, pp. 3EV062–3EV062 (2010).
- [14] Corneille, O., Monin, B. and Pleyers, G., Is positivity a cue or a response option? Warm glow vs evaluative matching in the familiarity for attractive and not-so-attractive faces, *Journal of Experimental Social Psychology*, Vol. 41, No. 4, pp. 431–437 (2005).
- [15] Rhodes, G., The evolutionary psychology of facial beauty, *Annu. Rev. Psychol.*, Vol. 57, No. 1, pp. 199–226 (2006).
- [16] 富田瑛智, 部分的に遮蔽された顔刺激の再認記憶, 日本心理学会大会発表論文集 日本心理学会第 81 回大会, 公益社団法人 日本心理学会, pp. 3B–055 (2017).
- [17] Bindemann, M., Attard, J. and Johnston, R. A., Perceived ability and actual recognition accuracy for unfamiliar and famous faces, *Cogent Psychology*, Vol. 1, No. 1, p. 986903 (2014).
- [18] Klatzky, R. L. and Forrest, F. H., Recognizing familiar and unfamiliar faces, *Memory & cognition*, Vol. 12, pp. 60–70 (1984).
- [19] 神谷俊次, 会話内容の記憶に及ぼす感情喚起の効果, *心理学研究*, Vol. 69, No. 5, pp. 376–383 (1998).
- [20] 邑本俊亮, PE104 漫画物語の理解と記憶, 日本教育心理学会総会発表論文集 第 35 回総会発表論文集, 一般社団法人 日本教育心理学会, p. 392 (1993).
- [21] 謝涵, 西田健志, 物語の登場人物を把握しやすくするシステムの提案, 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2017, No. 14, pp. 1–5 (2017).

- [22] Matsui, Y., Ito, K., Aramaki, Y., Fujimoto, A., Ogawa, T., Yamasaki, T. and Aizawa, K., Sketch-based manga retrieval using manga109 dataset, *Multimedia tools and applications*, Vol. 76, pp. 21811–21838 (2017).
- [23] 野中滉介, 関口祐豊, 小松原達哉, 桑原樹蘭, 中村聡史, コミクエ: 新刊読書時に前巻までの流れを想起可能とするクイズ共有手法の提案, 第6回コミック工学研究会予稿集 (2021).
- [24] 田中翔太郎, 岡部誠, 尾内理紀夫, 物語の内容想起支援インタフェースの開発, 第55回プログラミング・シンポジウム予稿集, Vol. 2014, pp. 7–15 (2014).
- [25] 神代大輔, 高村大也, 奥村学, 物語テキストにおけるキャラクタ関係図自動構築, 言語処理学会第14回年次大会発表論文集, Vol. 14, pp. 380–383 (2008).
- [26] Lee, J. and Yeung, C. Y., Extracting networks of people and places from literary texts, *Proceedings of the 26th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation*, Waseda University, pp. 209–218 (2012).
- [27] Murakami, H., Nagaoka, Y. and Kyogoku, R., Creating character networks from comics using frames and words in balloons, *2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*, IEEE, pp. 1–6 (2018).
- [28] Carpenter, S. K. and Vul, E., Delaying feedback by three seconds benefits retention of face–name pairs: The role of active anticipatory processing, *Memory & Cognition*, Vol. 39, pp. 1211–1221 (2011).
- [29] Groninger, L., Variables influencing memory over long periods of time for recently learned face: name pairs, *The American journal of psychology*, Vol. 119, No. 2, pp. 175–191 (2006).
- [30] 新川直司, さよなら私のクラマー, 講談社 (2016).
- [31] 小林有吾, アオアシ, 小学館 (2015).
- [32] 古舘春一, ハイキュー!!, 集英社 (2012).
- [33] こざき亜衣, あさひなぐ, 小学館 (2011).
- [34] 許斐剛, テニスの王子様, 集英社 (1999).

- [35] フウワイ・サカズキ九, 送球ボーイズ, 小学館 (2016).
- [36] うめ, 東京トイボクシーズ, 新潮社 (2020).
- [37] 安田剛士, *DAYS*, 講談社 (2013).
- [38] Bruce, V. and Young, A., Understanding face recognition, *British journal of psychology*, Vol. 77, No. 3, pp. 305–327 (1986).
- [39] Roberts, B. R., Hu, Z. S., Curtis, E., Bodner, G. E., McLean, D. and MacLeod, C. M., Reading text aloud benefits memory but not comprehension, *Memory & Cognition*, Vol. 52, No. 1, pp. 57–72 (2024).
- [40] Chen, Q., Liu, S., Huang, K., Wang, X., Ma, X., Zhu, J. and Peng, Z., RetAssist: Facilitating Vocabulary Learners with Generative Images in Story Retelling Practices, *Proceedings of the 2024 ACM Designing Interactive Systems Conference*, pp. 2019–2036 (2024).
- [41] 瑞穂嵩人, 鳴海拓志, 葛岡英明, VRにおける記銘—想起間の環境的文脈変化が自由再生に与える影響, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 26, No. 3, pp. 187–197 (2021).
- [42] Roediger III, H. L. and Karpicke, J. D., Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention, *Psychological science*, Vol. 17, No. 3, pp. 249–255 (2006).
- [43] Collier, J. R., Pillai, R. M. and Fazio, L. K., Multiple-choice quizzes improve memory for misinformation debunks, but do not reduce belief in misinformation, *Cognitive Research: Principles and Implications*, Vol. 8, No. 1, p. 37 (2023).
- [44] 金城尚美, 池田伸子, 物語文理解における挿入質問の効果に関する実験的研究: ハイパーメディア教材開発のための基礎研究, 世界の日本語教育. 日本語教育論集, Vol. 6, pp. 1–12 (1996).
- [45] Tanaka, Y., Sekiguchi, Y., Sakurai, T. and Nakamura, S., ComiQA: A Comic Quiz Sharing Service that Helps Users to Recollect the Content of Previous Volumes, *Procedia Computer Science*, Vol. 246, pp. 3791–3799 (2024).

- [46] Ponce, H. R., Mayer, R. E. and Méndez, E. E., Effects of Learner-Generated Highlighting and Instructor-Provided Highlighting on Learning from Text: A Meta-Analysis, *Educational Psychology Review*, Vol. 34, pp. 989–1024 (2022).
- [47] Das, A., Wu, Z., Skrjanec, I. and Feit, A. M., Shifting Focus with HCEye: Exploring the Dynamics of Visual Highlighting and Cognitive Load on User Attention and Saliency Prediction, *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, Vol. 8, No. ETRA, pp. 1–18 (2024).
- [48] Joshi, N. and Vogel, D., Constrained Highlighting in a Document Reader can Improve Reading Comprehension, *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–10 (2024).
- [49] Roy Choudhury, N. and Bhansali, N., Highlighting And the Effects of The Color of The Highlighter on Retention: A Review of Literature, *International Journal of Indian Psychology*, Vol. 10, No. 1, pp. 479–483 (2022).
- [50] Ng, C. Y., Lim, X. Y., Nyana Somadam, S. T., Amirudin, A. E. B. and Ananthan, S., Effect of Highlighting Text on Concentration, Memory and Attention Among Undergraduate Medical Students: A Randomized Controlled Trial, *American Journal of Educational Science*, Vol. 4, No. 4, pp. 149–158 (2018).
- [51] Ben-Yehudah, G. and Eshet-Alkalai, Y., The contribution of text-highlighting to comprehension: A comparison of print and digital reading, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 27, No. 2, pp. 153–178 (2018).
- [52] Mason, L., Ronconi, A., Carretti, B., Nardin, S. and Tarchi, C., Highlighting and highlighted information in text comprehension and learning from digital reading, *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 40, No. 2, pp. 637–653 (2024).
- [53] kha whiteMokuro , <https://github.com/kha-white/mokuro>, Accessed: Dec. 2024.
- [54] Enriquez-Geppert, S., Flores-Vázquez, J., Lietz, M., Garcia-Pimenta, M. and Andrés, P., I know your face but can ’ t remember your name: Age-related differences in the FNAME-12NL, *Archives of Clinical Neuropsychology*, Vol. 36, No. 5, pp. 844–849 (2021).

研究業績

- [1] 櫻井翼, 伊藤理紗, 阿部和樹, 中村聡史, 漫画のセリフと発話者対応付けデータセットの構築とその分析, 第6回 コミック工学研究会, pp. 11–17 (2021).
- [2] Sakurai, T., Ito, R., Abe, K. and Nakamura, S., A Method to Annotate Who Speaks a Text Line in Manga and Speaker-Line Dataset for Manga109, *International Conference on Pattern Recognition*, Springer, pp. 22–33 (2022).
- [3] 櫻井翼, 中村聡史, 漫画内キャラクターの覚えやすさに関する基礎調査, 第9回 コミック工学研究会, pp. 65–72 (2023).
- [4] 田中佑芽, 関口祐豊, 櫻井翼, 小松原達哉, 中村聡史, コミックエ: 漫画の内容のクイズ作成が既読巻の想起に与える影響, 情報処理学会 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2023-HCI-204, No. 1, pp. 1–8 (2023).
- [5] 櫻井翼, 田中佑芽, 関口祐豊, 中村聡史, 漫画の振り返りを支援するクイズとその答えからのシーン推定, HCG シンポジウム 2023, No. B-4-3 (2023).
- [6] 田中佑芽, 関口祐豊, 櫻井翼, 中村聡史, コミックエ: 他者が作成したクイズが漫画の既読巻の想起に及ぼす影響, 情報処理学会 研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC), Vol. 2024-EC-71, No. 36, pp. 1–7 (2024).
- [7] Sakurai, T., Tanaka, Y., Sekiguchi, Y. and Nakamura, S., Manga Scene Estimation by Quiz Question and Answer, *Procedia Computer Science*, Vol. 246, pp. 3878–3888 (2024).
- [8] Tanaka, Y., Sekiguchi, Y., Sakurai, T. and Nakamura, S., ComiQA: A Comic Quiz Sharing Service that Helps Users to Recollect the Content of Previous Volumes, *Procedia Computer Science*, Vol. 246, pp. 3791–3799 (2024).
- [9] 櫻井翼, 中村聡史, 漫画キャラクターの記憶容易性に基づくクイズ型記憶支援手法の実現と検証, *EC2024* (2025).

-
- [10] 新寫道大, 櫻井翼, 中川由貴, 中村聡史, コミックにおけるグロテスク表現の LLM を用いた自動検出の検討, *EC2024* (2025).