

2022 年度 修士学位請求論文

コミックにおける読者依存性の高い地雷の  
不安軽減に関する研究

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

伊藤 理紗

Master's Thesis

Research on Anxiety Reduction of Personal  
Unpleasant Expression in Comics

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

Risa Ito

## 概要

コミックは日本を代表するポップカルチャーの1つであり、多くの人に楽しまれている。また、電子書籍の登場や SNS などの新たな発信方法の登場もあり、多種多様なコミックを読むことができる。ここで、虫や炎、高所など人には様々な苦手な意識があり、これらは日常生活だけでなくコミックにおいても存在すると考えられる。このような苦手な描写を目にすると、続きを読むことが難しくなってしまうたり読書意欲が下がったりする恐れがある。苦手な描写がコミックの主題となる内容である場合には、ジャンルタグやタイトル、表紙、レビュー文などから読者が事前にその存在を把握し、避けることができると考えられる。一方で、コミックの主題となる範囲ではなく、一部で登場する描写が苦手な場合はそのコミックに苦手な描写が含まれているかを事前に把握することは難しい。

そこで本研究では、読者の苦手意識が原因で不快に感じる描写を「読者依存性の高い地雷」と定義し、読者依存性の高い地雷を気にすることなくコミックを鑑賞するための手法を提案する。具体的には、読者がコミックを読む前に地雷の存在を把握することが難しいという点に着目し、読者がコミックを読みながら地雷表現にフラグを付与し、それをを用いて他の読者に地雷の存在と位置を予告するというものである。この手法により、読者依存性の高い地雷に遭遇することを事前に把握できるため、目を逸らす、ページをめくる速度を速めるなどの対処が可能となると期待される。

まず、地雷フラグの付与は実験協力者間で重複するのか、ブレが生じるのかを確認するため、地雷フラグを1種類、対象となる作品を2作品に限定して地雷フラグの収集を行った。その結果、地雷フラグを付与する際の判断基準が異なるため、一部の实验協力者間でフラグは重複するが、全体的にみるとフラグ付与にブレが生じるということが明らかになった。この実験で得たフラグを用いて地雷箇所の予告を行う実験を実施し、読書体験への影響を調査した。その結果、予告により次のページへ進む際の不安度合が減少する可能性が明らかになった。

次に、対象となる地雷フラグや作品を拡大した場合に地雷フラグは重複するのかを確認するため、商用サービスで地雷フラグの付与が可能なシステムを実装した。このシステムを用いて実験協力者に任意の地雷フラグを付与してもらったところ、比較的少ない人数であっても読む作品や地雷フラグは重複することが示唆された。また、任意の地雷フラグを報告してもらった場合には表記ゆれが生じるという問題も明らかになった。

さらに、実際にコミックを読みながら地雷フラグの付与及び予告が行われるシステムを実装し約4週間の運用を通してシステムの利用可能性について検討した。運用を通して実際にフラグ付与や地雷予告が行われることを確認した。さらにアンケートの回答から、予告機能に関する細かなニーズなどのシステムの改善点が明らかになった。

## Abstract

Comics are one of Japan's representative pop cultures and are popular among many people. In addition, we are able to read a wide variety of comics with the emergence of e-books and new offer information methods such as SNS. People have a variety of aversions to insects, flames, heights, etc., and these aversions exist not only in daily life but also in comics. When people see such descriptions which they have an aversion to, they may stop reading comics or decrease their motivation to read comics. If the descriptions that readers have aversions are the subject matter of the comic, readers can recognize the presence of the descriptions from the genre tag, title, cover, review text, etc., and avoid them. On the other hand, it is difficult for readers to know in advance whether a part of a comic that is not the subject matter contains descriptions that have aversions.

In this study, we define "reader-dependent zirai" as descriptions that make readers feel uncomfortable due to their aversion to them ("zirai" is a word that is often used to refer to things that readers have an aversion to). We propose a method for reading comics without worrying about zirai. Specifically, we focus on the difficulty for readers to grasp the existence of zirai before reading a comic. We assign a flag to the expression while reading the comic and use these flags to warn other readers of the existence and location of zirai. This method lets readers know in advance that they will encounter a reader-dependent zirai and allows them to take measures with the situation by turning their eyes away or speeding up the page-turning.

First, in order to confirm whether the assignment of zirai flags overlapped or varied among participants, we limited the number of zirai flags to one type, and the number of works reads to two. The results showed that some flags overlapped among participants, but overall, the assignment of flags varied due to different criteria for assigning zirai flags. Using the flags obtained in this experiment, we conducted an experiment in which we gave a warning to the participants of descriptions they have an aversion to and investigated the effect of the warning on their reading experience.

Next, in order to confirm whether the mine flags overlap when the number of targets zirai flags and works to read increase, we implemented a system that can assign mine flags in commercial service. Using this system, we experimented by asking participants to assign any zirai flags they wished. As a result, suggesting that works read and zirai flags overlap even when the number of participants is relatively small. It was also revealed that the problem of notational distortion occurs when the participants are asked to report arbitrary zirai flags.

In addition, we implemented a system that assigns mine flags and warns users of mine while reading comic books. We examined the possibility of using the system through approximately four weeks of operation. We confirmed through the operation that the flagging and mine warnings work. Furthermore, the answers to a survey revealed some points for improvement of the system, such as detailed needs for the warning function.

# 目次

第1章	はじめに	1
1.1.	コミックコンテンツの普及	1
1.2.	コミックにおける読者依存性の高い地雷について	1
1.3.	本研究の目的	2
1.4.	本研究の構成	3
第2章	関連研究	4
2.1.	コミックに関する研究	4
2.2.	嫌悪感に関する研究	5
2.3.	情報を事前に提示する影響に関する研究	6
2.4.	集合知を利用することに関する研究	7
第3章	コミックにおける地雷表現に関する調査	9
3.1.	アンケート調査	9
3.1.1.	調査概要	9
3.1.2.	結果と考察	9
3.2.	追調査	13
3.2.1.	調査概要	13
3.2.2.	調査結果と考察	14
第4章	提案手法	16
第5章	地雷フラグ付与の個人差と予告による影響調査	17
5.1.	地雷フラグ付与実験	17
5.1.1.	実験目的	17
5.1.2.	地雷フラグ付与システムと実験概要	17
5.1.3.	実験手順	19
5.1.4.	実験結果	20
5.1.5.	考察	25
5.2.	地雷を予告することによる影響調査	26
5.2.1.	実験概要	26
5.2.2.	実験結果・考察	28
5.3.	課題	30
第6章	地雷フラグ収集実験	31
6.1.	実験概要	31
6.2.	実験用システム	31

6.3.	実験手順.....	32
6.4.	実験結果.....	33
6.5.	考察.....	36
第7章	長期運用によるシステムの実用性の検討.....	39
7.1.	システム概要.....	39
7.1.1.	読者依存性の高い地雷予告システム.....	39
7.1.2.	地雷フラグ付与機能.....	39
7.1.3.	地雷予告機能.....	41
7.2.	予備調査.....	42
7.2.1.	概要.....	42
7.2.2.	結果と考察.....	43
7.3.	長期利用実験の概要.....	43
7.4.	結果.....	45
7.5.	考察.....	48
第8章	総合考察と今後の展望.....	51
8.1.	実験と分析を踏まえた総合考察.....	51
8.2.	制約と今後の展望.....	51
第9章	おわりに.....	54

## 第1章 はじめに

### 1.1. コミックコンテンツの普及

コミックは老若男女問わず多くの人に楽しまれる、日本を代表する文化の1つである。週刊少年ジャンプ[1]で連載中の人気作品である「ONE PIECE」[2]の全世界累計発行部数は5億1,000万部（国内4億1,000万部以上、海外1億部以上）を突破し、「最も多く発行された単一作者によるコミックシリーズ」のギネス世界記録に認定された。また、パリではJapan Expo[3]というコミックやアニメなどの日本文化を楽しむイベントが開催されており、2019年には動員数約25万人を記録した。これらより、コミックは国内だけでなく世界中で人気を博している。

近年では、コミックは単行本や雑誌などの紙媒体だけでなくスマートフォンやタブレットなどの電子媒体でも楽しまれており、インプレス総合研究所の調査[4]によると2021年の電子書籍市場ではコミックが84.6%を占め、年々増加している。それに伴い、コミックの閲覧に特化したスマートフォンのアプリやWebサービスも複数登場している。また、商業誌に掲載されるのではなく、SNSへの投稿がきっかけで書籍化されるなど新しい形で人々の目に触れることが増え、コミックは多種多様になっている。電子コミックの普及に伴い、コミックを題材とした研究も行われている。これらの研究をさらに発展させていくにはデータセットの構築が重要である。例えばManga109データセット[5][6]は、日本の漫画家が描いた109冊のコミックの各ページにおけるコマの位置やキャラクタ名、台詞の位置や文字列情報などのアノテーションが付与されている大規模なデータセットである。このデータセットを用いた研究も多く存在し、スケッチベースでの検索支援[7]や不適切画像の検出[8]などが行われている。本研究は電子コミックを対象としてアノテーションを付与してもらい、その情報を用いて読書支援を行うものである。

### 1.2. コミックにおける読者依存性の高い地雷について

人は虫や火、高所など様々なものに対して苦手意識をもつ。これらの苦手意識は克服することが難しく、楽しい体験であっても苦手なものによってその楽しさが失われてしまう。このような苦手意識は現実世界のものだけでなくコミックにおいても存在しており、日常生活では遭遇しにくいような展開や設定、描写であってもコミックでは描かれることが多々あるため、より苦手なものに遭遇しやすい。私が2000名規模で行ったアンケート調査においても、コミックにおいて苦手な表現があると回答した人が全体の約33%であり、コミックにおいて苦手な表現を抱える人は一定数いる（詳細については3章で述べる）。

ここで、近年SNSなどで苦手なものに対し「地雷」という言葉が用いられることがあるため、本研究でもこの「地雷」という言葉を用いる。特に、「読者の苦手意識によって不快

に感じたり苛立ちを覚えたりして受け入れられず、読むのを避けたいと感じる描写」を読者依存性の高い地雷と呼ぶ。読者が苦手とする表現の中には倫理的に問題のある表現もあり、そういった表現は出版する際に黒塗りにされたり、出版後も各自治体から有害図書に指定されたりする。しかし、読者依存性の高い地雷は読者の個人的な苦手意識が原因であり、その表現自体に問題があるわけではない。また、コミックの作者が意図して描いている表現であり、その表現を望む読者も多くいるため、モザイクや黒塗りなどといった表現を規制する手法は適していないと考えられる。さらに、読者依存性の高い地雷がコミックの主題となる内容の場合、その多くはタイトルや表紙、ジャンルやレビュー文などから読者が事前にその内容の登場を推測することができる。例えば、「蟲師」[9]はタイトルに「蟲」という単語があることから虫の登場が推測可能であり、「メイドインアビス」[10]は「ダークファンタジー」というジャンルに属しており、ジャンル検索やコミックビューアサービスのサイトにあるおすすめ文などからダークな世界観であることが推測可能である。このような場合、読者は読む前にその作品を読まないという選択をとることができ、地雷を避けることができると考えられる。一方、読者依存性の高い地雷が一部で登場する場合はタイトルや表紙から推測しにくく、一部の場面で登場するものが多いため、読者が読む前にその登場を推測することは難しい。また、一部の地雷箇所を読み飛ばすなどやり過ごすことができれば他の箇所は楽しめる可能性があるため、地雷箇所によって読書意欲が低下してしまうというのは勿体ないと考えられる。そこで、本研究ではコミックのタイトルなどから推測しにくく、一部の場面で登場する読者依存性の高い地雷に対してアプローチし、その存在を気にすることなく作品を楽しむようにすることを目指す。

### 1.3. 本研究の目的

本研究は、コミックにおける読者依存性の高い地雷によって読書意欲が低下してしまう問題に着目し、地雷の存在を気にすることなく作品を読めるようにすることを目的とする。具体的には、コミックを読みながら読者依存性の高い地雷に対しフラグ付けをしてもらい、その情報を集約して該当箇所の1ページ前に地雷の登場と位置を予告することで、ユーザが地雷表現に対して心構えをすることや目を瞑る、ページ送りの速度を速めるなどといった対処が可能だと考えている。この手法の実現に向けて、ユーザが付与する地雷フラグの内容や箇所、それが複数のユーザで重複するのか、また地雷箇所の予告によって読書体験にどのような影響があるのかについて検証する。

本研究ではまず、コミックが好きな人を対象としたアンケート調査を実施し、実際にコミックの地雷がある人はどの程度いるのか、その内容はどのようなものなのかなど、コミックにおける地雷についての問題把握を行う。次に、アンケート調査を踏まえて読者依存性の高い地雷を含むコミックでも読めるようにする手法を提案する。そしてその手法の実現を目指し、コミックを読みながらフラグの付与が可能な実験用システムを実装し、フラグ付与実



験を通してどのような地雷フラグが付与されるのか、フラグが複数のユーザ間で重複するのかを検証する。

さらに、実験で得たフラグのデータを用いて地雷箇所の予告機能を実装し、地雷箇所の予告によって読書体験にどのような影響を及ぼすのか、システムの実用性を検証する。

## 1.4. 本研究の構成

本研究は、本章を含む全9章から構成される。まず本章で、コミックにおける読者依存性の高い地雷についてその定義を述べ、本研究の目的を説明した。2章では本研究の関連研究について述べる。3章では、コミックにおける地雷の内容把握のためにクラウドソーシングを用いたアンケート調査を行い、その調査結果について述べる。4章では、アンケート調査や関連研究から、読者依存性の高い地雷を気にすることなくコミックを読むための手法を提案する。さらに5章と6章では手法の実現に向けて、付与される地雷フラグの内容や箇所が重複するかなどについて確認するフラグ付与実験や、予告による読書体験への影響調査について述べる。7章では実験結果をもとにシステムの実用性を調査するための長期利用について述べ、8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9章で本研究のまとめを行う。

## 第2章 関連研究

### 2.1. コミックに関する研究

コミックは人々に楽しまれるだけでなく工学的分野での利用や研究の対象としても着目されている。Managa109 データセット[5][6]は、日本の漫画家が描いた 109 冊のコミックの各ページにおけるコマの位置やキャラクタ名、台詞の位置や文字列情報などのアノテーションが付与されている大規模なデータセットである。Sakurai ら[11]は、コミックに登場するセリフの話者推定などに向けて、セリフと発話者を対応付けるデータセット[12]の拡張を行った。また、このデータセットを用いて各セリフの評価の分散度合いなどを分析し、アノテーション付与者の人数が2名の場合に比べ、5名の場合は約10%一致率が低下することを明らかにした。コミックの研究が発展していくためにはこれらのようなデータセットの構築が重要となるが、本研究で収集する読者依存性の高い地雷表現に関するデータも本研究以外の研究への利用可能性があると考えられる。

コミックの検索や推薦に関する研究として、Park ら[13]はキャラクタの性格に基づいたコミック検索支援のためのキャラクタの性格推定を行っている。この研究では Web 上にあるキャラクタの性格に関する記述を収集し、エゴグラムを用いてキャラクタの性格分類を行った。実験協力者3名がエゴグラムの質問を用いて分類したものと的一致率は55.0%だった。また、コミックの内容情報に基づいた検索支援のために、TF-IDF や hLDA トピックモデルを用いて Web 上のレビューを分析し、トピックに基づく検索システムを構築した[14]。このシステムでは、ユーザが選択したコミックと同じトピックをもつコミックをまとめて提示することで、ユーザの嗜好に合った推薦を可能としている。Daiku ら[15]は、読者の興味に基づいた検索システムを目指し、コミックのジャンル分類を用いたストーリー分析を行っている。Narita ら[16]は、目的のコミックを直観的に検索するシステムの実現を目指して、スケッチによるコマ検索手法を提案している。この研究では、大規模なデータセットを構築し、CNN を用いることで既存手法よりも高精度な検索が可能であると明らかにした。同様の研究として、Matsui ら[7]が Manga109 データセット[5][6]を使用したスケッチベースのコミックに特化した画像検索を実現しており、提案手法が既存手法と比較して最も良い結果となった。渡邊ら[17]は雰囲気などのあいまいなクエリによるコミック検索を実現するために、キャラクタの衣服に着目し、衣服に対する印象推定を試みた。その結果、「カジュアル-フォーマル」などの指標が適していると明らかにした。小林ら[18]は、キャラクタの性格要素と外見要素を既知のキャラクタに加減算し、キャラクタの情報に基づく検索を実現する手法を提案している。これらの研究は読者の嗜好や興味に着目したものであり、苦手な表現については着目されていない。

また、コミックにおける読書支援のための研究は多数存在する。上西ら[19]はコミックの読み返し支援として、ユーザが読み返したいと感じたページに「コミックログ」を残すこと

ができるシステムを実装した。また、システムを用いながらコミックを読んでもらう実験を行った結果、長く滞在したページは「コミックログ」を残しやすいという性質を明らかにしている。山西ら[20]は、ユーザがコミックのコマにコメントを付与することで、感情を共有できるコミックソーシャルリーディングシステム「コマコミュ」を提案した。さらに、多くの読者が印象深いと感じるシーンを「感性的ハイライト」と定義し、ソーシャルデータを用いて抽出した[21]。実験の結果、異なる環境にいる2つのグループにおいて、片方のグループに感性的ハイライトとして抽出されたコマはもう一方のグループからも感性的ハイライトとして評価されることがわかった。このことから、コミックにおける読者依存性の高い地雷についても、同じ地雷を抱えたユーザ間では地雷だと感じるシーンが共通するのではないかと考えられる。本研究はコミックの読書支援として、ユーザが読者依存性の高い地雷を気にすることなく読めるようなシステムの実現を目指す。

## 2.2. 嫌悪感に関する研究

本研究で着目している、コミックにおける地雷は不快に感じるものである。嫌悪感や不快感に関する研究は様々あり、Haidtら[22]は嫌悪を喚起するものとして食物、動物（ヘビやゴキブリなど）、身体分泌物、性的逸脱、身体の損傷、不衛生、死体接触の7カテゴリを挙げている。また、犯罪行為などの社会道徳的逸脱についても嫌悪感情を抱くと述べている。古野ら[23]は、蓮の花托などのトライポフォビアと呼ばれる集合体に対する嫌悪に着目し、人工物の集合体と比べて自然物の集合体は不快感が強い可能性を示唆した。集合体への嫌悪は、皮膚病や感染症への恐怖と関連していると考えられており[24]、自然物の集合体はそのような病気などの恐怖対象を連想しやすく、不快感が強まると予測されている。

また、嫌悪感や不快感、不安などを変容させるための手法を検討した研究もいくつか存在しており、例えばオノマトペを用いる研究がある。オノマトペとは擬音語や擬態語といった、物体の状態などを感覚的に表現したもので、コミックにおいてもキャラクターの動きや対象の質感などを表現する際に使用されている。ここで、薛ら[25]はオノマトペによって視覚的な嫌悪感を変容することを明らかにした。この研究では、画像とともに粘性に関するオノマトペを提示し、視覚的嫌悪感を調査する実験を行っている。実験から、「さらさら」に比べて「べとべと」が画像の視覚的嫌悪感を強めることが明らかになった。同様の研究として、岩佐ら[26]は同一のテクスチャ画像に対する命名によって、印象に影響があるかを調査した。その結果、命名の変化によって触覚的印象や不快感、触りたさが変化すること、粘り気や湿度を示すオノマトペは不快な感情と対応していることを明らかにした。また、Erkら[27]は、気晴らしによる予期不安感情の抑制効果を検討している。この研究では、Nバック課題という認知課題と中性画像や不快画像を用いて実験を行った結果、認知課題によって不快画像の登場に対する不安感情が抑制されることを示した。同じく、飯田ら[28]は認知課題による不快感情の抑制効果について研究している。認知課題として暗算課題を行った後、休憩を挟

みながら感情喚起課題に2セット取り組む実験を実施した。実験の結果より、2セットのいずれでも認知課題による不快感情の感情抑制が起こり、リバウンド効果がみられないことを明らかにした。

Wang ら[29]は、子供がホラー動画を視聴することを防ぐために、視覚特徴や音声特徴、色の感情的特徴などからホラー動画を認識する手法を提案した。Papadamou ら[30]は YouTube のコンテンツにおいて、幼児を対象とした場合に不適切であるコンテンツを識別する分類器を構築した。これらは映像作品における、ホラーや暴力表現などの人によっては苦手だと感じるであろうものに対処している。また、村上ら[8]は CNN を使ったコミックの不適切画像検出システムを構築した。このシステムでは不適切画像として特に女性の胸の露出表現を検出しており、高精度で検出できることを示している。これらの研究は、子供に不適切な表現を見せないようにする目的で行われた研究であるが、本研究は不適切な表現ではないが苦手を感じる描写に対してアプローチを行うものであり、コミックの地雷表現を予告することによって、その作品をより楽しめるように支援するものである。

### 2.3. 情報を事前に提示する影響に関する研究

情報を予告することによる影響を調査した研究は多く存在する。Ozawa ら[31]は、ラットを用いた実験により、恐怖が予測されると特定の脳活動によって後に起こる体験の恐怖を抑制し、過剰な恐怖記憶の形成を防ぐことを明らかにした。深田ら[32]は、恐怖情報の予告が感情に及ぼす影響について研究している。ある病気の検査を促す記事を読む際に記事の内容や記事を書いた人の意図を予告する実験を行い、病気や検査への印象にどのような影響があるのかを調査した。実験の結果、記事を書いた人の意図とともに恐怖心を高めようとしているなどの恐怖喚起意図を提示した場合、検査に対する抵抗が生じることを明らかにした。Ono ら[33]は、回答者の居住地の近隣に水素ステーションを建設する場合、水素自動車のメリットやリスク情報の提示によって受容性がどう変化するかをインタビュー形式で調査した。その結果、水素ステーションの建設に対する受容性が高まることを示した。また、Schmitz ら[34]は、予測可能な刺激と予測不可能な刺激を用いて恐怖や不安の嫌悪状態を評価した。その結果、予測可能な嫌悪刺激は嫌悪刺激のない場合と比べて不安を誘発する可能性が高いが、予測不可能な場合よりも不安を誘発する可能性が低いことを明らかにした。これらの研究から、コミックにおける地雷に関する情報を予告することで不安を誘発しにくくなる、もしくは受容を高める可能性があると考えられる。

一方で、警告に関する研究として Cantor ら[35]は、ホラー映画の恐怖を喚起するようなシーンを用いて、その内容の予告によって恐怖や動揺、不安がどのように変化するかを調査した。実験の結果、予告が行われた被験者は予告されなかった被験者よりも高い恐怖や動揺を報告すると明らかにした。しかし、不安の評価は高くなることがなかったとし、これは予告により不確実性が減少したためであると述べている。また、Nomikos ら[36]は、同じく映画

を用いた実験を行っており、刃物で指に怪我を負うシーンを見せる前に刃物が指に近づくシーンを見せた場合の方がそうでない場合よりも不安に感じたと明らかにしている。Sansonら[37]は警告によってネガティブな思考やネガティブなものを思い出さないようにする回避がやや減少するが、警告しなかった場合と比較して大きな差はないと示している。これらのように、予告を行うことによって恐怖を喚起してしまう、もしくは予告の有効性はないとする研究もある。

情報を予告するというのはネタバレしているとも言い換えることができるが、ネタバレに着目した研究もいくつかある。Leavittら[38]は小説のネタバレに着目した研究を行っている。調査の結果、ネタバレによって楽しさが損なわれることはないことを明らかにしている。また、Benjaminら[39]はホラー映画におけるネタバレの影響を調査し、ネタバレが楽しさやハラハラさせるような感情に及ぼす影響はほぼなく、中盤のシーンにおいては良い影響を及ぼすことを明らかにしている。Hassounら[40]はコミックの1ページ内に対してコマ割りによるネタバレの影響を調査している。その結果、ネタバレによってコミックを読む楽しさが促進されると主張している。Makiら[41]はコミックにおけるネタバレの影響について調査している。その結果、ネタバレをする前と後の面白さにあまり差はないが、興味度合いが減少することを明らかにしている。さらに、読書進度によるネタバレの影響についても調査しており、ネタバレが許容されるコミックと許容されないコミックがあることを明らかにしている[42]。Uenoら[43]は、オンラインショッピングにおけるコミックを対象としたレビューのネタバレ分類手法を提案し、提案手法の有効性を示した。本研究の提案手法である地雷を予告するという手法はコミックの内容をネタバレしているとも考えられる。そこで、ネタバレという観点でも読書体験への影響を考慮する必要があると考えられる。

## 2.4. 集合知を利用することに関する研究

多くの人の知識を集めて活用する、集合知を利用した研究として、Etoら[44]は、些細なソースコードを共有するためのWikiシステムである「Webdata」を提案し、このWebdataは多くのユーザから拡張機能として利用されている。Wolfら[45]は、医療の分野で集合知を活用することを目指し、マンモグラフィ画像と医師の判断を用いて実験を行った。その結果、医師個人が行った判断よりも集合知を用いた判断の方が正確であることを示した。また、小松原ら[46]は集合知を利用して「眠い時に聴く音楽」などのようなユニークなニーズをもつ場合の音楽検索を支援する音楽キュレーションサービス「mureQ」を提案した。このシステムは、聴きたい音楽をリクエストとして投稿し、他のユーザがそのリクエストに適していると考えられる曲を回答していくことでプレイリストを作成するというものである。Nonakaら[47]は対話的な推薦が行えるよう、ユーザの好みによって提示する楽曲が変化する分岐型プレイリストを作成できるウェブシステム「reco.mu」を実装し、運用を行った。その結果、分岐型プレイリストを作成する際に作成者が推薦相手のことを意識するようになり、推薦され

たユーザはそのプレイリストによって推薦対象に興味をもつ可能性が示唆された。また、コミックに関する研究も行っており、新刊を読む際に既刊の内容の想起を支援するために、クイズによって内容の振り返りが可能なシステムを提案している[48]。このシステムでは、ユーザが作品の巻数ごとにその巻の内容に関するクイズを作成でき、他のユーザが投稿しているクイズに回答することで自らの内容理解の程度を知ることや、どの巻数まで読んだことがあるのかを確認することができる。

これらのように集合知を利用した研究は多くあり、本研究も集合知形式でコミックにおける地雷を共有しているといえる。

## 第3章 コミックにおける地雷表現に関する調査

### 3.1. アンケート調査

#### 3.1.1. 調査概要

コミックにおける読者依存性の高い地雷に関する調査はあまり行われていない。そこで、地雷の特性や傾向、ネタバレに対する不快感を調べるために、Yahoo!クラウドソーシング [49]にて「漫画好きな方へのアンケート」として2000名（男性1217名、女性746名、不明37名）を対象としたアンケート調査を行った。なお、このアンケートでは本研究における地雷の定義を「話の本筋とは違うため他のひとにとっては気にならない描写かもしれないが、自分是不快感や苛立ちを覚えてしまって読むのがつらくなる表現のこと」と説明し、質問に回答してもらった。質問と回答形式を表1に示す。

#### 3.1.2. 結果と考察

アンケートの回答から、「jdrjtjrtdjrjtr」などの意味不明な文字列が含まれていたものや、辻褄が合っていなかったもの、不適切な回答をしていたものなど51名の回答を除外した。また、今回実施したアンケートは「漫画好きな方へのアンケート」というタイトルであり、漫画が好きな人を対象としていた。そこで、Q4の「漫画を1ヶ月にどれくらい読むか回答してください」という質問において、「1ヶ月に1日以下」と回答した452名を除外した。

Q6の「漫画について地雷はありますか?」という質問についての回答結果を図1に示す。全体の約33%の人が、地雷があると回答したことがわかる。性別ごとに見ると、男性は約30%、女性は約39%でやや女性の方が地雷をもつ人の割合が高い結果となった。

Q7の地雷の中身についての質問に対する回答を大まかに分類し、回答例と共に表2に示す。虫や爬虫類、血液や殺人、集合体などといった、嫌悪感を抱くとされているもの[22]や、ストーリー展開やエンディングに関するものが男女ともに多かった。また、連載時期による絵柄の変化や急な連載の終了など、連載作品ならではの意見もみられた。さらに、「急に首が飛んだ描写が出てきた」、「いじめが突然出てくる」などのように「急に」や「突然」といった言葉が使われている回答もいくつかみられた。これらの回答から、コミックの読者にとって想定していなかった展開や描写に対して嫌悪感や不快感を覚えると考えられる。

Q9の「漫画のネタバレをゆるせるか、ゆるせないか回答してください」という質問の回答割合を図2に示す。図から、男性はネタバレを許容できない人が多く、女性は許容できる人が多いということがわかる。しかし、今回の調査では男性と女性の人数に大きく差があるため、再度人数を揃えて調査する必要がある。

表1 アンケート調査での質問項目と回答形式

	質問項目	回答形式
Q1	性別を回答してください	3 択 (男性, 女性, 回答しない)
Q2	年齢を回答してください	6 択 (10 代, 20 代, 30 代, 40 代, 50 代, 60 代以上)
Q3	漫画を主に読むとき, 単行本で読む (単行本派) のか, 雑誌で読む (雑誌派) のか回答してください	3 択 (単行本派, 雑誌派, どちらでもない)
Q4	漫画を1ヶ月にどれくらい読むか回答してください	7 択 (1ヶ月に25日以上, 1ヶ月に20日程度, 1ヶ月に15日程度, 1ヶ月に10日程度, 1ヶ月に5日程度, 1ヶ月に3日程度, 1ヶ月に1日以下)
Q5	漫画に1ヶ月あたりどれくらいお金を使うか (サブスクリプションサービスなども含む) 回答してください	5 択 (0円, 1円~1000円, 1001円~5000円, 5001円~10000円, 10000円より多い)
Q6	漫画について地雷はありますか? 回答してください このアンケートにおいて, 「地雷」とは, 話の本筋とは違うため他のひとにとっては気にならない描写かもしれないが, 自分には不快感や苛立ちを覚えてしまって読むのがつらくなる表現のことを指します. 例: 主人公が失敗する, 虫が出てくる, 子どもが死んでしまう, など	3 択 (ある, ない, 地雷の意味がわからない)
Q7	漫画について「地雷」がある場合は, あなたがこれまで踏んだことのある地雷の内容を教えてください. また, 「地雷」がない場合は他のひとは漫画についてどのような地雷があるか (不快やいらだちを覚えて読むのがつらくなるのか) を想像して書いてください	自由記述
Q8	他のひとに漫画をすすめるときに地雷について考慮することを書いてください. 特にない場合は, 「考慮することはない」と回答してください	自由記述
Q9	漫画のネタバレをゆるせるか, ゆるせないか回答してください	3 択 (ゆるせない, ゆるせる, どちらともいえない)
Q10	漫画についてネタバレされた経験はありますか?	2 択 (ある, ない)
Q11	漫画を読んでいてネタバレをされた経験があるひとは, どのようなネタバレをされたのか教えてください. ネットバレをされた経験がないひとは, 他のひとがどのようなものをネタバレと感じるのかを想像して書いてください	自由記述



表1 アンケート調査での質問項目と回答形式

	質問項目	回答形式
Q12	他のひとに漫画をすすめるときに、ネタバレについて考慮することについて書いてください。特にない場合は、「考慮することはない」と回答してください	自由記述
Q13	他のひとに漫画を薦めるときに注意することは何ですか？ネタバレや地雷とは関係なくても構いません。思いつく限り書いてください	自由記述

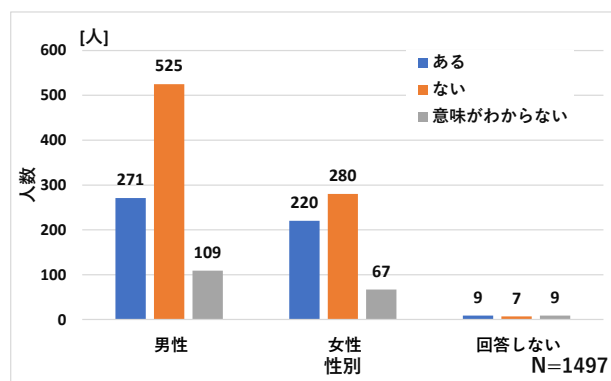


図1 漫画における地雷の有無

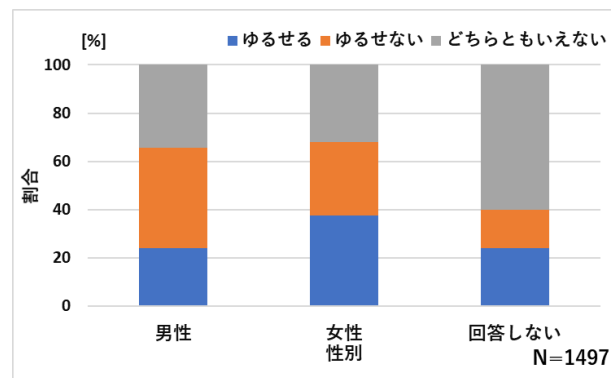


図2 漫画についてネタバレを許せるかどうか

表2 アンケート調査で寄せられた地雷の内容

項目	回答例
主人公に関するもの	主人公が何を考えているのかよくわからない 主人公が恥ずかしい思いをするのが耐えられない
登場人物に関するもの	好きなキャラが死ぬ 好きな男キャラが女キャラと公式に付き合う
ヒロインに関するもの	バッドエンドが示唆されているような作品を除いて、 ヒロインが酷い目に合ったり死んだりするのは地雷 ヒロインが可愛くない
差別的なもの	独身のOLが主人公で結婚している上司や年下など周りから 結婚していないから云々とマウントされる。女性差別
子供に関するもの	子供が虐げられるような描写はソフトなものでも 地雷だと感じる、子供に対しての暴力
動物に関するもの	動物が好きなので、動物ものの漫画をよく読むのですが、 動物が苦しんだり悲しんだり死んでしまうと、 二度と開けなくなります
自身の経験が関係しているもの	自分と同じような理由でいじめられていた 自分や身近な人にあった様な嫌な体験等
虫など	小さい虫がいっぱい出てくるもの ムカデやイモムシ、毛虫、クモが苦手なのですが、そのような 虫がたくさん出てきて主人公を襲う場面などが見ていて辛いと 感じる場合があります。
ジャンル	しつこい恋愛漫画、ハーレム系
展開やエンディングに関するもの	展開的に無理のあるものや結末が悲しくなる方向 (事故や死など)のもの、ハッピーエンドでない場合
絵柄	長期連載で絵柄が途中から変わる、表紙の絵柄に騙される
残酷なもの	急に首が飛んだ描写が出てきた、切られて血が出たりする。 残酷な描写が突然出た
その他	妖精が出てくる、大地がわれる

## 3.2. 追調査

### 3.2.1. 調査概要

前節の調査では質問数が多かったことや、研究室内でクラウドソーシングの不適切回答者のリストを用意する前の調査であったことなどから、分析対象から除外した回答が多かった。また、男性の回答者が非常に多かった。そこで、コミックにおける地雷表現に調査対象を絞り、男女の回答者の人数を揃えて再度調査を行う。

前節と同様に、Yahoo!クラウドソーシング[49]を用いて「漫画好きな方へのアンケート」として1000名（男性500名、女性500名）にアンケート調査を行った。なお、前節の調査では地雷という単語を用いたことにより、Q6において「意味がわからない」という回答があったことや本来示す兵器としての意味だと捉えた回答がみられたため、地雷という単語を使わないこととした。質問と回答形式を表3に示す。

表3 追調査での質問項目と回答形式

	質問項目	回答形式
Q1	性別を回答してください。	3択（男性、女性、回答しない）
Q2	年齢を回答してください。	6択（10代、20代、30代、40代、50代、60代以上）
Q3	漫画を1ヶ月にどれくらい読むか回答してください。最近漫画を読んでいない人は過去に読んでいた時の経験で回答してください。	5択（1か月に25日以下、11～20日程度、5～10日程度、3日程度、1日以下）
Q4	普段漫画を読む際に何のサービスを利用していますか？	自由記述
Q5	好きな漫画の作品名を5つ教えてください。	自由記述
Q6	漫画に関して苦手な表現はありますか？	2択（ある、ない）
Q7	漫画について、苦手な表現がある場合はその内容を教えてください。ない場合は「とくにありません。」と回答してください。	自由記述
Q8	漫画について、ページを見ただけで苦手だと感じるもの・ことを教えてください。先ほどの質問に対する回答と同じでも構いません。ない場合は、「私には苦手だと感じるものはありません。」と回答してください。	自由記述

## 3.2.2. 調査結果と考察

アンケートで得られた回答のうち、アンケート終了時に表示されるコードとIDを適切に入力しなかった場合や、前のページに戻ってしまったためにデータが正しく送信されていない回答者60名を除外した。また、表3のQ7, 8では何も当てはまるものがなかった場合の回答を「とくにありません。」などのように指定しているため、指示通りに回答していなかった59名を除外した。その結果、881名の回答が分析対象となった。

まず、Q6の苦手な表現があるかどうかの質問に対して、はいと回答した人は約4割であった。しかし、Q6で苦手なものがないと回答している実験協力者もQ7, 8では内容を回答している人もいた。また、Q7では「とくにありません。」と回答していたが、Q8では具体的な回答をしている回答者もいた。これは、しっかり質問文を読んでいないとも解釈できるが、「ページを見ただけで苦手だと感じるもの・こと」といったような具体的な状況を提示したことにより、前の質問では苦手なものがないと考えていた回答者が苦手なものを思い出すことができたのではないかと考えた。そこで、Q7, 8の質問に対し何かしらの苦手なものを回答している場合は「苦手なものがある」と判断した。その結果、50%以上の回答者が苦手なものがあった。また、本研究で対象となる読者依存性の高い地雷はそのページを目にした場合に不快に感じるものであり、Q8の回答が本研究で対象となる地雷に該当するものであると考えた。そこで、Q8の回答を大まかに分類したものを表4に示す。グロテスクな

表4 追調査で寄せられた地雷の内容

項目	回答例
グロテスク, ホラー	グロテスクで残虐なもの, スプラッター系, ホラー的な怖いゾンビや幽霊の出てくるページ おどろおどろした表現, 残酷なシーン
性的なもの	性的な暴力があるシーン, エロ
ハラスメント	モラハラ的なシーン, いじめ,
虐待	児童や大人が笑いながら何か(子供や動物等)を虐めているシーン など, 女の子が酷い目にあう, 虐待
虫など	昆虫全般, ゴキブリやムカデ, 集合体
ジャンル, 設定	恋愛もの, 少年マンガ
絵柄など	絵がグジャグジャしている, 絵のタッチ
暴力, 殺人など	バイオレンスなシーン, 暴力, 殺人, 血, 生身で戦う流血シーン
その他	共感性羞恥を誘うもの, 内容が現実とかけ離れている

ものや残虐なものがとても多く挙げられており、これらは前節の調査でも多く挙げられたものである。一方で、前節では分類項目の一つに挙げている主人公に関することやヒロインに関する記述はほぼみられず、ジャンルや設定に関する記述も少なかった。前節の調査では、地雷の定義を説明した上で内容を回答してもらっているが、今回のアンケート中におけるQ8ではそのページを見た時に苦手を感じるものを回答してもらっているため、視覚的な地雷が多く回答されたと考えられる。

## 第4章 提案手法

3.1 節において、コミックにおける地雷の内容に対する回答の中に「急に」や「突然」といった表現を用いているものがいくつかあったことから、コミックの読者は地雷の登場を想定しておらず、結果的に嫌悪感や不快感を引き起こしていると考えられる。また、Ono ら [31]の研究や Schmitz ら [32]の研究から、コミックにおける地雷の登場を予測可能な場合、予測不可能な場合よりも不安感情が誘発されにくい、受容性が高まるといった可能性が考えられる。そこで、本研究ではコミックを読みながら地雷表現にフラグ付けを行い、その情報を集約して同じ地雷をもつユーザに地雷の存在・位置を予告するという手法を提案する。提案手法のイメージ図を図3に示す。図のように、例えば虫が苦手なユーザに対しては登場するコミックにおいて登場箇所の1ページ前にて「次のページに虫が登場します」と予告することを想定している。ここで、地雷を予告するタイミングについては、コミックを読み始める際に地雷を予告した場合、そのコミックを読まないという選択をしてしまう恐れがある。また、いつ地雷が登場するのか不安に感じてしまい、コミックを楽しむことができなくなるのではないかと考えた。本研究では、地雷を含むコミックでも地雷を気にすることなく楽しめることを目指しており、読むのをやめるという選択をとるのではなく、少しでも読み進めてもらえるようにしたい。そこで、地雷が登場する直前に予告を行うこととする。

この手法により、地雷となる描写を読む前にその存在・位置を把握することができるため、目を瞑って読む、ページ送りの速度を速めるなどといった対処が可能になり、不快感を抱きにくくなると期待される。しかし、地雷箇所の予告をすることはネタバレに繋がるため、続きに対する興味度合いを低下させる恐れがある。そこで、予告による興味度合いや不快感の変化について明らかにするため、実験を行った。その結果は5.2節で述べる。

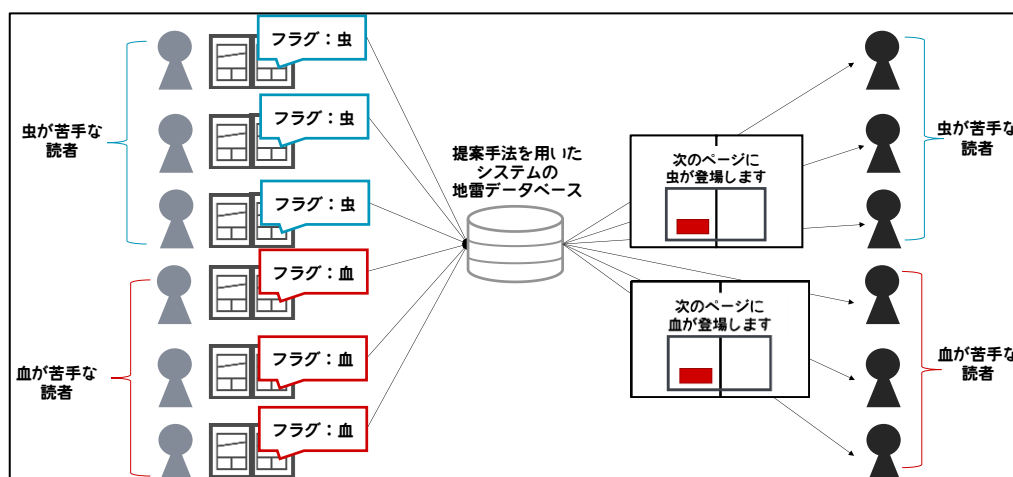


図3 提案手法のイメージ図

## 第5章 地雷フラグ付与の個人差と予告による影響調査

### 5.1. 地雷フラグ付与実験

#### 5.1.1. 実験目的

コミックを読みながら地雷表現にフラグ付けをしてもらい、その情報を集約して同じ地雷をもつユーザに地雷箇所と内容を予告するという提案手法を実現するために、まずユーザがコミックを読みながら地雷表現に対して手軽にフラグ付けが可能なシステムを Vue.js というフレームワークを用いて Web アプリケーションとして実装した。そして、地雷フラグ付与がコミックを読んでいるユーザにとって負担にならないか、つまり手軽であるかを明らかにする。また、ユーザによって地雷フラグ付与の判定基準が異なると考えられるため、フラグ付与について人によるブレがどのくらいあるのかを明らかにし、読者依存性の高い地雷をもっていない人でも地雷をもつ人にとって地雷となる描写が想定可能か検証する。実験から地雷をもっていない人でも想定可能であるとわかれば、より多くのデータを集めることができると期待される。

#### 5.1.2. 地雷フラグ付与システムと実験概要

実験用に実装した地雷フラグ付与システムの流れは以下の通りである。まず、Google アカウント[50]を用いてログインを行うと、システムに登録されたコミックの一覧が表示される(図4)。表示されているコミックの中から読みたい作品を選択すると、閲覧画面に遷移する(図5)。ユーザがコミックを読み進めている途中で読者依存性の高い地雷だと感じる表現に遭遇した際は、読んでいるページをクリックすることで、地雷フラグを登録するモーダルウィンドウが表示される(図6)。このウィンドウには地雷フラグを選択するプルダウン形式のフォームがあり、そこから該当する地雷を選択することで地雷フラグの付与が可能である(図7)。

このシステムを用いてコミックを読みながら地雷フラグを付与してもらう実験を行った。ここで、登録してもらう地雷フラグは3章のアンケートで得た地雷の内容を踏まえ、比較的多くの人が苦手としている虫に限定した。また、虫が主題となるコミックではないが、虫が登場する作品を私が選定した。実験に使用したコミックを以下に示す。

- 吾峠呼世晴「鬼滅の刃」[51]
- 佐々大河「ふしぎの国のバード」[52]

なお、「鬼滅の刃」は1巻からではなく虫が登場する4巻のみを読んでもらうため、物語の流れを理解している人を対象に実験する必要があると考えた。そこで、「鬼滅の刃」を3

巻までは読了している、もしくはアニメ[53]を視聴したことがある人を対象として実験協力を募集した。



図4 コミック選択画面



図5 コミック閲覧画面

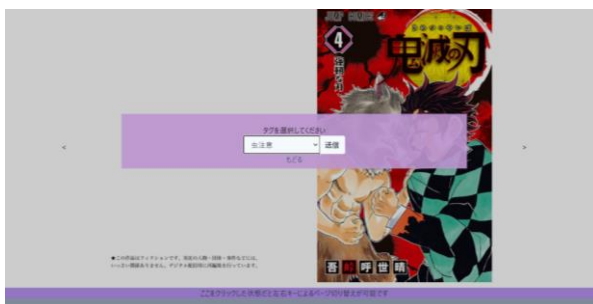


図6 地雷フラグ付与画面



図7 タグ選択画面



### 5.1.3. 実験手順

実験協力者は、大学生と大学院生 11 名（男性 3 名，女性 8 名）である。実験は実験協力者が所持している PC で行ってもらい，オンラインで実施した。まず，実験用システムの使い方を説明した後，システムを使って地雷フラグの付与を行いつつ，コミックを読んでもらった。この際，「虫が苦手な人にとって読むのがつらいと思う描写」にフラグを付与するように指示し，実験協力者自身が虫を苦手とする場合は，自分が苦手だと感じたシーンのあるページに地雷フラグを付与するように指示した。また，コミックを 1 冊読み終えるごとに，読後アンケートに回答してもらい，2 冊とも読み終えた後に実験後アンケートに回答してもらった。それぞれのアンケート項目を表 5，6 に示す。

さらに，実験協力者がどのような基準で地雷フラグを付与したのか，実験協力者がどのくらい虫を苦手なのかなどを詳しく調査するために，後日 15 分程度のインタビューを実施した。主な質問項目を次に示す。

- Q1. 虫の画像やイラストについてどのくらい嫌いか
- Q2. それぞれの作品における地雷フラグを付与する際の判断基準
- Q3. 普段コミックを読む時と同様に読んだか，いつもより注意しながら読んだか
- Q4. 「鬼滅の刃」を初めて読んだ（アニメを視聴した）際に，虫（蜘蛛）は気になったか
- Q5. 実験で読んだ 2 作品について，気になった描写があるかとその内容
- Q6. 漫画において苦手な表現や見たくないと思うシーンがあるかとその内容

表 5 読後アンケートの質問項目と選択肢

	質問項目	回答形式
Q1	作品を読んだ感想を教えてください。	5 段階 (5:面白い~1:つまらない)
Q2	続きを読みたいと思いましたか？	5 段階 (5:読みたい~1:読みたくない)
Q3	途中で読むのをやめたい，またはあまり見たくないと思ったページはありましたか？	2 択 (はい，いいえ)
Q4	Q3 ではいと回答した人は，その理由（内容）を教えてください。 いいえと回答した人は無記入で構いません。	自由記述

表6 実験後アンケートの質問項目と選択肢

	質問項目	回答形式
Q1	虫が好きか嫌いか教えてください。	5 択 (とても嫌い, 少し嫌い, どちらでもない, 少し好き, とても好き)
Q2	実験に使用したシステムでのタグ付けは手間がかかりましたか?	5 段階 (5: 手軽だった~1: 手間がかかった)
Q3	あなたにとって苦手な表現が次の媒体で出てきた場合, 嫌悪感を覚えやすい順番を教えてください。	嫌悪感を覚えやすい順に順位付け (漫画などのイラストや画像, 映画やドラマなどの映像, 小説などの文章)

#### 5.1.4. 実験結果

まず, 実験後アンケートの「実験に使用したシステムでのタグ付けは手間がかかりましたか?」という質問項目の評価について, 平均値は5点満点中4.09であった。この結果から, このシステムを用いた地雷フラグの付与は容易であると考えられる。

各コミックのページに対して「虫注意」のフラグを付与した人数を図8, 9に示す。なお, 図の横軸のラベルは, 多くの実験協力者がフラグを付与したページ数の一部を表示している。図より, 作品間で地雷フラグが付与されたページ数が大きく異なるとわかる。ここで, 過半数である6名以上の実験協力者からフラグが付与されていたページ数の一例を図10, 11に示す。これらを見ると, 虫がページの大部分を占めている場合や, 登場人物に迫ってくるような印象的なページに対して, 多くの実験協力者が地雷フラグを付与していたことがわかる。

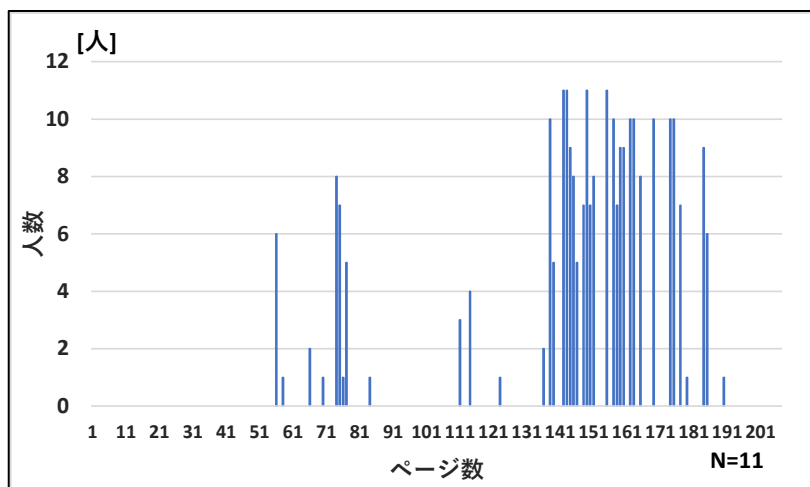


図8 ページごとのフラグ付与した人数 (鬼滅の刃)

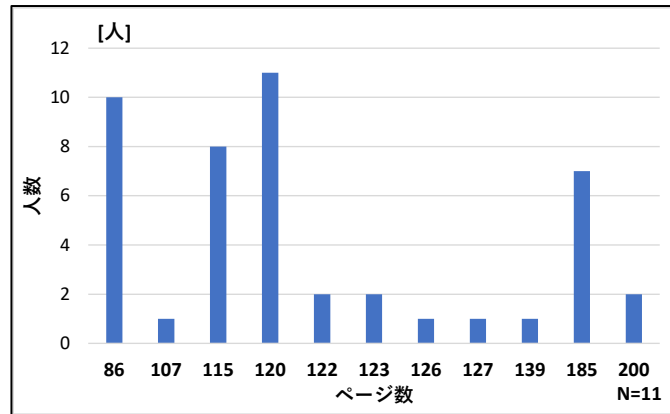
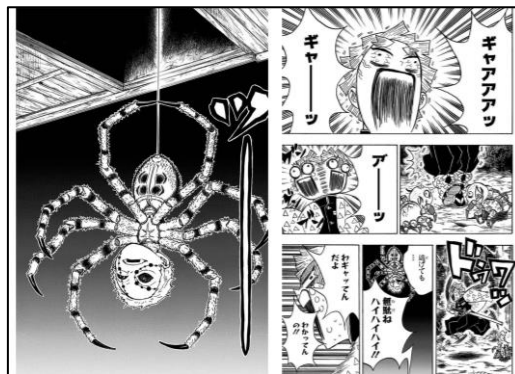


図9 ページごとのフラグを付与した人数（ふしぎの国のバード）



©吾峠呼世晴「鬼滅の刃」

図10 地雷フラグが付与されたページ例（左：142 ページ，右：149 ページ）



©佐々大河「ふしぎの国のバード」

図11 地雷フラグが付与されたページ例（左：86 ページ，右：120 ページ）

ここで、実験協力者が地雷をもつか否かで地雷フラグの付与の仕方に差があるかを調べるため、実験協力者にとってコミックに登場する虫が苦手なものかどうかに着目した。実験後のインタビュー調査における Q4 の質問に対して「蜘蛛の見た目が印象に残っており、気持ち悪いと感じた」や「薄目で読んだ」、「駆け足で読んだ」などと回答した実験協力者を、虫に対する地雷があるとみなし、地雷あり群に分類した。一方で、「虫が嫌いな人は無理かもしれないと思いながら読んだ」や、「普通に読めた」などと回答した実験協力者を地雷がないとみなし、地雷なし群に分類した。その結果、実験協力者のうち A~D を地雷あり群、E~K を地雷なし群となった。実験協力者ごとの地雷フラグの個数を表 7 に示す。なお、表中では「ふしぎの国のバード」を「ふしぎ」と表記している。表より、実験協力者によって付与したフラグの数に個人差があることがわかる。図 8, 9 と併せてみると、地雷フラグの個数だけでなく箇所についても実験協力者によって個人差があると考えられる。しかし、フラグの個数や範囲などに地雷の有無による傾向や差はみられなかった。

さらに、各ページに対してフラグを付与している場合は 1、していない場合は 0 として、実験協力者ごとに地雷フラグのベクトルを作成した。このベクトルを用いて実験協力者間のコサイン類似度を算出し、実験協力者間でフラグの付与に類似性があるかを分析した。その結果を表 8, 9 に示す。表において、背景色が青色の箇所はコサイン類似度が 0.9 以上となった実験協力者の組み合わせである。また、主成分分析の結果を図 12, 13 に示す。ここで、インタビュー調査において「鬼滅の刃」に対する地雷フラグを付与する際の基準に関する質問を行ったところ、地雷なし群の実験協力者から「虫が嫌いな人は少しでも虫が表示されていたら、不快に感じるのではないか」と思い、なるべく多くのページに対してフラグを付

表 7 実験協力者ごとの地雷フラグの数

実験協力者	地雷の有無	鬼滅の刃	ふしぎ
A	あり	29	5
B	あり	7	2
C	あり	25	3
D	あり	24	3
E	なし	15	2
F	なし	15	4
G	なし	29	9
H	なし	30	5
I	なし	29	4
J	なし	28	5
K	なし	31	4

表8 実験協力者間のコサイン類似度（鬼滅の刃）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		0.44	0.82	0.87	0.73	0.78	0.83	0.81	0.84	0.78	0.80
B	0.44		0.54	0.47	0.60	0.36	0.50	0.52	0.49	0.36	0.51
C	0.82	0.55		0.86	0.78	0.67	0.86	0.95	0.90	0.74	0.89
D	0.88	0.48	0.86		0.80	0.67	0.84	0.85	0.85	0.79	0.88
E	0.73	0.60	0.78	0.79		0.74	0.68	0.74	0.70	0.67	0.73
F	0.68	0.41	0.73	0.64	0.74		0.68	0.74	0.70	0.67	0.68
G	0.83	0.51	0.86	0.84	0.68	0.78		0.88	0.94	0.78	0.90
H	0.81	0.52	0.95	0.85	0.74	0.79	0.88		0.92	0.76	0.91
I	0.84	0.49	0.90	0.84	0.70	0.76	0.94	0.92		0.82	0.90
J	0.78	0.36	0.74	0.78	0.67	0.78	0.78	0.76	0.82		0.78
K	0.80	0.51	0.89	0.87	0.73	0.82	0.90	0.91	0.90	0.78	

表9 実験協力者間のコサイン類似度（ふしぎの国のバード）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		0.63	0.52	0.52	0.32	0.45	0.60	0.40	0.45	0.40	0.45
B	0.63		0.82	0.82	0.50	0.71	0.47	0.63	0.71	0.63	0.71
C	0.52	0.82		1.00	0.41	0.87	0.58	0.77	0.87	0.77	0.87
D	0.52	0.82	1.00		0.41	0.87	0.58	0.77	0.87	0.77	0.87
E	0.32	0.50	0.41	0.41		0.71	0.47	0.63	0.71	0.63	0.71
F	0.45	0.71	0.87	0.87	0.71		0.67	0.89	1.00	0.89	1.00
G	0.60	0.47	0.58	0.58	0.47	0.67		0.60	0.67	0.60	0.67
H	0.40	0.63	0.77	0.77	0.63	0.89	0.60		0.89	1.00	0.89
I	0.45	0.71	0.87	0.87	0.71	1.00	0.67	0.89		0.89	1.00
J	0.40	0.63	0.77	0.77	0.63	0.89	0.60	1.00	0.89		0.89
K	0.45	0.71	0.87	0.87	0.71	1.00	0.67	0.89	1.00	0.89	

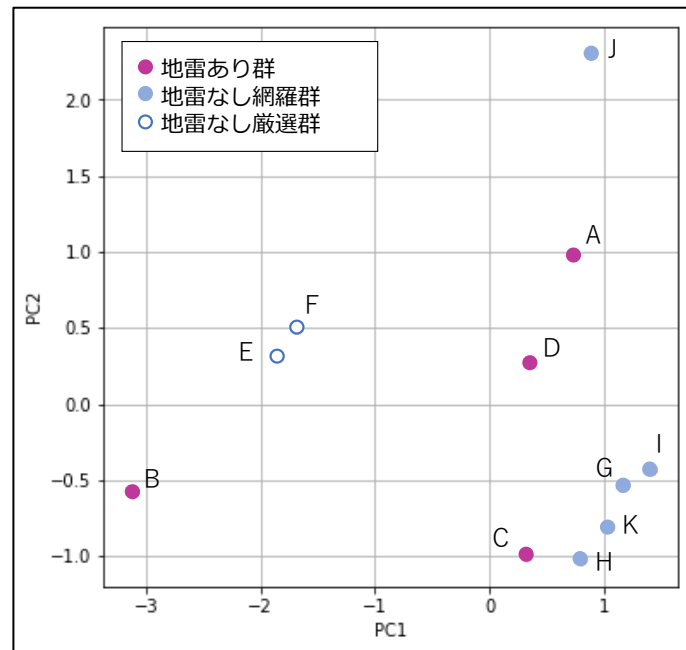


図 12 主成分分析 (鬼滅の刃)

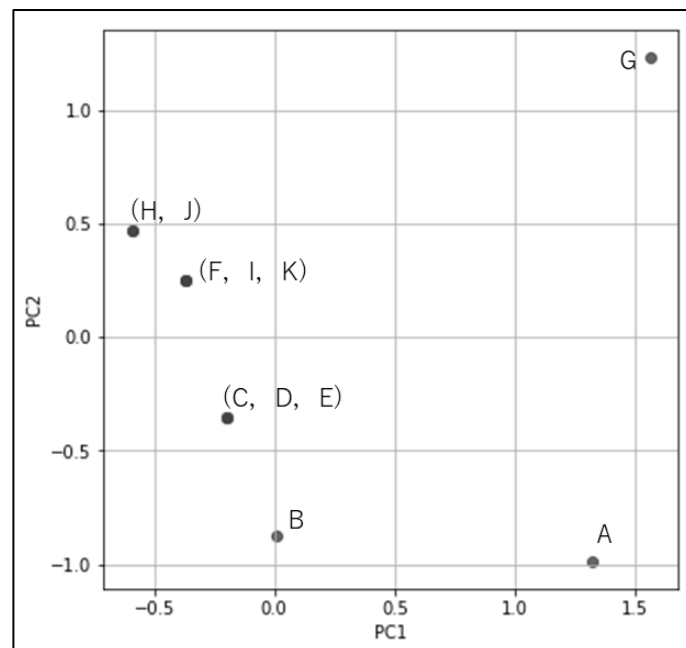


図 13 主成分分析 (ふしぎの国のバード)

与した」という回答を得た。一方で、他の地雷なし群の実験協力者からは「虫が登場するページ全てに対処すると罫が明かないので、虫のサイズが大きい場合にのみフラグを付与した」という回答があった。このように、地雷なし群の中でも地雷に該当する可能性がある全てのページに地雷フラグを付与した実験協力者（地雷なし網羅群）と、ページを厳選してフラグ付与をした実験協力者（地雷なし厳選群）が存在したと考えられる。そこで、インタビューを踏まえ、地雷なし群の実験協力者 E~K を地雷なし網羅群と地雷なし厳選群に分類した。分類の結果、地雷なし網羅群は実験協力者 G~K、地雷なし厳選群は実験協力者 E, F となった。図 12 において地雷あり群は紫、地雷なし厳選群は青、地雷なし網羅群は白の丸で示す。ここで、図 12, 13 において点の位置が近い実験協力者は似たような評価を行っていることになる。表 8, 9 より、コサイン類似度が 0.9 以上の実験協力者の組み合わせがいくつみられたことから、地雷フラグの付与について実験協力者ごとに類似性があると考えられる。しかし、実験協力者全員に対して一貫した類似性はみられなかった。

### 5.1.5. 考察

表 7~9 や図 12, 13 より実験協力者の地雷の有無による差はみられなかったことから、フラグ付与者の地雷の有無による影響は小さいと考えられる。ここで、図 8, 9 から作品によって地雷フラグが付与された範囲や個数が大きく異なることがわかる。そこで、それぞれの作品について実験協力者ごとに考察を行う。

まず、「鬼滅の刃」について考察する。図 12 において、実験協力者 G, H, I, K は点の位置が近く、表 8 よりコサイン類似度も高いことから、評価が似ていると考えられる。同じく図 12 と表 8 より、実験協力者 B は他の実験協力者と離れたところに点が分布しており、他の実験協力者とのコサイン類似度も低かった。この理由としては、表 7 より実験協力者 B は地雷フラグを付与した総ページ数が他の実験協力者と比べてとても少なかったことが挙げられる。しかし、実験協力者 B が地雷フラグの付与を行ったページは多くの実験協力者がフラグを付与しているページであったことから、実験協力者 B は厳選してフラグの付与を行っていた可能性が考えられる。さらに、表 8 から地雷なし厳選群である実験協力者 F は地雷あり群とのコサイン類似度が他の実験協力者と比べて低いため、地雷あり群とは異なる判断基準であった可能性が考えられる。一方、地雷なし網羅群に属している実験協力者 G と I について、地雷あり群である実験協力者 C とのコサイン類似度が 0.9 を超えていた。また、同じく地雷あり群である実験協力者 A や D とも 0.8 を超えており、比較的高いコサイン類似度となった。これらの結果から、地雷なし網羅群と地雷あり群は地雷フラグを付与する際の判断基準が似ていると考えられる。したがって、読者依存性の高い地雷をもたなくてもユーザの判断基準によっては地雷フラグを付与してもらうことができると期待される。

次に、「ふしぎの国のバード」について考察する。図 13 から実験協力者 A, G 以外は近くに分布しており、特に実験協力者 C, E, D と F, I, K と、H, J は地雷フラグを付与した

ページの組み合わせが同じであった。これらのことから、実験協力者 A, G 以外の計 9 名はそれぞれの評価が似ていると考えられる。一方、実験協力者 A と G は他の実験協力者が地雷フラグの付与を行っておらず、虫が表示されていないページに対しても地雷フラグを付与していた。実験後のインタビューにおいて実験協力者 A は「虫に刺された跡から自分が刺された場合を想像し、ぞっとした」と回答している。これらのことから、対象となるページに虫が表示されていなくても、そのページを目にすると虫に関する事柄を想像してしまう場合は恐怖感情や不快感を喚起する恐れがあると考えられる。

主成分分析やコサイン類似度の結果から、実験協力者ごとの類似性はみられたものの、実験協力者全員に対して一貫した類似性はみられなかった。ここで、実験後のインタビュー調査において、地雷フラグを付与する際の判断基準に関する質問を行った。その質問に対する回答として、実験協力者から「足の節に着目した」や「カサカサという擬音語から虫を想像してフラグを付与した」などの意見を得た。これらのことから、実験協力者によって地雷フラグを付与する際の判断基準や着目した箇所が異なっていることが地雷フラグを付与する際のブレに繋がったと考えられる。今後、システムを実際に運用する際には、一定数のユーザからフラグを付与されたページに対して予告を行うことや、多くのユーザからデータを集めることでブレの影響を減らすことなどの対策が必要だと考えられる。

## 5.2. 地雷を予告することによる影響調査

### 5.2.1. 実験概要

5.1 節で集めた地雷の地雷フラグのデータをもとに、地雷箇所を予告するシステムを実装した。Google アカウント [50] を用いてログインするところから、コミックの閲覧画面までの流れは前章のシステムと同様である。このシステムでは、前章の実験協力者のうち過半数である 6 名以上から地雷フラグが付与されたページを地雷箇所とし、地雷箇所の 1 ページ前に、次のページに地雷が含まれるという予告を行う。ここで、プロトタイプを設計しプレ実験として大学生 1 名に使用してもらったところ、「地雷の登場箇所がわからず、どこにあるのか少し不安になった」という意見を得たため、地雷の登場箇所を赤い四角で提示することとした (図 14)。予告画面で使用したフォントは源柔ゴシックで、フォントサイズは 180pt であり、コミックの見開き 1 ページ分に予告を提示した。なお、予告画面の後は図 14 において紫色で表示されているページ送りのボタンを押すことでコミックの続きが表示され、読み進めることができる。

本システムを用いて地雷箇所を予告することによってユーザの読書体験における不快感がどう変化するのか、続きへの興味は減少するかなどを検証する。なお、今回は広くシステムについて意見を募集するため、虫が苦手な人に絞らず実験協力者を募集した。実験協力者は、大学生 8 名 (男性 4 名, 女性 4 名) と大学教員 1 名 (男性) であり、前節の地雷フラグ



付与実験で使用した「ふしぎの国のバード」の1巻を読んでもらった。なお、実験はオンラインで実施し、実験協力者が所持しているPCでシステムのWebページにアクセスしてコミックを読んでもらった。実験終了後に回答してもらったアンケート項目を表10に示す。

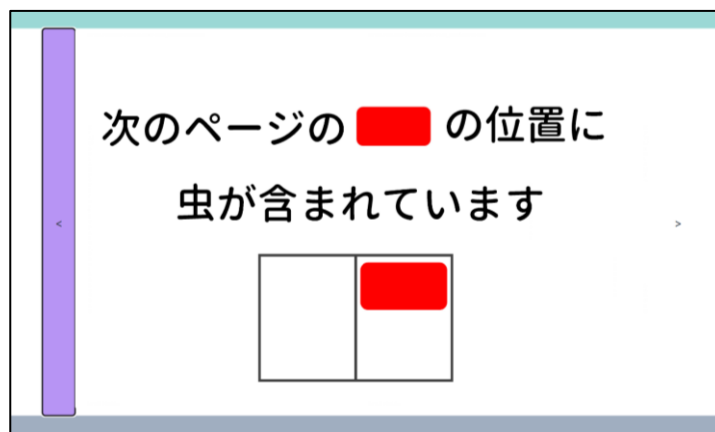


図14 地雷の予告画面

表10 アンケートの質問項目と回答形式

	質問項目	回答形式
Q1	作品を読んだ感想を教えてください。	5段階 (5:おもしろかった~1:つまらなかった)
Q2	続きを読みたいと思いませんか?	5段階 (5:読みたい~1:読みたくない)
Q3	作品についての感想を教えてください。	自由記述
Q4	虫の登場が予告されることについて、どう感じましたか。虫が苦手かどうかも含めて回答してください。	自由記述
Q5	作品を読んでいて、予告は邪魔に感じましたか?	3択(邪魔に感じた, 少し邪魔に感じた, 気にならなかった)
Q6	予告されることで、次のページへの興味はどう変化しましたか?	5択(興味度合いが上がった, 興味度合いが少し上がった, どちらでもない, 興味度合いが少し下がった, 興味度合いが下がった)
Q7	予告されることで、虫に対する不安はどう変化しましたか?	5択(不安度合いが上がった, 不安度合いが少し上がった, どちらでもない, 不安度合いが少し下がった, 不安度合いが下がった)
Q8	実際に、虫のシーン(予告ページの次のページ)を見た際にどう感じましたか?	3択(不快に感じた, 少し不快に感じた, 不快ではなかった)
Q9	予告がなく、虫のシーン(予告ページの次のページ)を見た場合、どう感じると思いますか?	3択(不快に感じると思う, 少し不快に感じると思う, 不快ではないと思う)

表 10 アンケートの質問項目と回答形式

	質問項目	回答形式
Q10	漫画や映像作品などにおいて、虫が登場して不快に感じた経験があれば具体的なエピソードを教えてください。ない人は「特にない」と回答してください。	自由記述
Q11	システムの改善点や期待することがあれば教えてください。特にない場合は、システムを使った感想を記述してください。	自由記述

### 5.2.2. 実験結果・考察

実験で得られたアンケートの回答から、Q4 において虫が苦手である旨を記述している実験協力者とそうでない実験協力者に分けて Q6～Q9 に対する回答を集計した結果を表 11～14 に示す。なお、表中では虫が苦手である実験協力者の結果を「苦手」、虫が苦手でない実験協力者の結果を「苦手でない」と表記している。表 13 より、予告したページに対して、虫が苦手ではない実験協力者は不快に感じていないが、虫が苦手な実験協力者は少し不快に感じていたことがわかる。この結果から、今回予告を提示したページは虫が苦手なユーザに予告を行うページとして適切であったと考えられる。

Q6 の回答について、表 11 より興味度合いが少し上がった、どちらでもないという回答が最も多かったことから予告により次のページの興味は損なわれないことが示唆された。また、Q7 に関して、表 12 に示したように虫が苦手な実験協力者の中で不安度合いが上がったと回答している実験協力者はいなかった。さらに、Q8 にて予告したページに対し少し不快に感じたという回答していた実験協力者 2 名は、Q9 の予告を行わなかった場合に不快だと思ふかという質問に、不快に感じると思うと回答している。これらの結果から、地雷箇所の予告によって次のページへの不安が軽減されたと考えられる。

地雷を予告するという提案手法は、コミックの内容をネタバレしているともいえるため、続きへの興味が損なわれる恐れがあると考えていた。しかし、表 11 から次のページへの興味度合いが少し上がった、どちらでもないという回答が最も多かったことがわかる。このことから、地雷箇所の予告によって続きへの興味は減少しない可能性がある。一部の実験協力者の興味度合いが増加していたことについては、怖いもの見たさのような効果があったのではないかと考えられる。また、表 12 から虫が苦手な実験協力者の中で不安度合いが上がったと回答している人はいなかったため、提案手法は虫が苦手なユーザの不安感情を減少させる可能性があると考えられる。しかし、Q4 の予告に対する感想において、虫が苦手な

表 11 予告による次のページへの興味

	苦手	苦手でない
興味度合いが上がった	0	1
興味度合いが少し上がった	2	1
どちらでもない	0	3
興味度合いが少し下がった	0	1
興味度合いが下がった	1	0

表 12 予告による次のページへの不安度合い

	苦手	苦手でない
不安度合いが上がった	0	0
不安度合いが少し上がった	0	1
どちらでもない	1	4
不安度合いが少し下がった	1	1
不安度合いが下がった	1	0

表 13 次のページに対する不快感

	苦手	苦手でない
不快に感じた	0	0
少し不快に感じた	2	0
不快ではなかった	1	6

表 14 予告しない場合に不快だと思うか

	苦手	苦手でない
不快に感じると思う	2	0
少し不快に感じると思う	0	0
不快ではないと思う	1	6

実験協力者から「予告されたときに次のページに移るのに少し緊張しました。」という回答や、「逆にその指定している場所にあるのかと気になって確認してしまいました。」という回答が得られた。これらの回答から、虫の登場を予告することで虫が苦手なユーザに緊張感を与えてしまう恐れがあると考えられる。ここで、予告画面において地雷の該当箇所を示した四角形の色に着目する。今回は地雷の該当箇所を明確に示すため、赤色を採用した。しか

し、赤色は日本規格協会において、危険を表す色と規定されている[54]。このことから、赤色を用いたことが実験協力者の緊張感を高めてしまった要因の一つだと考えられる。

### 5.3. 課題

今回行った地雷フラグ付与実験と地雷を予告することによる影響調査実験は、実験の対象となる地雷フラグを「虫」1種類、対象作品を2作品に限定していた。また、実験協力者の中には虫が苦手ではない人も含まれていた。そこで、実験対象となる地雷フラグや作品を拡大し、地雷をもつ人を対象にした実験をする必要がある。

また、予告によって地雷をもつユーザに緊張感を与えてしまう恐れがあった。この回答の他に、「個人的に、虫という文字がとても大きく書かれていて、虫もすきではないので驚いて戸惑ったのでもう少し小さくしてもいいんじゃないかと感じました。」という文字自体を目にすることの不快感や文字サイズに対する指摘もあった。これらのことから、予告画面のデザインについても再考する必要があると考えられる。

## 第6章 地雷フラグ収集実験

### 6.1. 実験概要

5.1 節の地雷フラグ付与実験では実験対象の地雷フラグは1種類、コミックは2作品に限定していた。また、その表現が苦手でない実験協力者もいた。そこで、地雷をもつ人を対象により多くの作品や地雷フラグについて調査するため、商用サービスでコミックを読みながら任意の地雷フラグを付与してもらう実験を行う。実験により地雷フラグの内容や箇所を分析し、実験協力者間でどの程度地雷フラグが一致するのかを明らかにする。

### 6.2. 実験用システム

実験を行うにあたって、電子コミックを読みながら地雷フラグを付与することができるシステムを Google Chrome[55]の拡張機能として実装した。このシステムは PC を用いて Google Chrome からアクセス可能であり、コミックごとに URL が分かれて DOM から作品名や現在読んでいるページ数などが取得できるサービスであれば、サービスごとに仕様の調整を行えば利用可能である。なお、今回は実験のため、システムの使用条件を満たしており、多様な作品が掲載されている集英社の少年ジャンプ+[56]にあわせてシステムの実装を行った。

ユーザがコミックをすすめていく中で地雷だと感じる表現に遭遇した場合、コミックの読んでいるページをクリックすることでフラグを付与するためのページが別ウィンドウで開く(図 15)。そのページに Google アカウント[50]でログインすると読んでいるコミックの作品名とフラグを登録するページ数とともに、ユーザが過去に登録したことのある地雷フラグがボタンとして表示される。初回ログイン時など過去に登録したフラグが1つもない場合や、登録したい描写に適した地雷フラグがボタンの一覧にない場合はボタンの下にあるテキストボックスに入力することで任意の地雷フラグを登録することができる。なお、次回以降に地雷フラグ登録ページを開いた際は、テキストボックスに入力したフラグがボタンとして表示される。また、提案手法である地雷箇所の予告を行う際に地雷の内容と大まかな位置を予告するため、地雷となる表現のあった位置を左上、左下、右上、右下の4つのボタンから選択してもらう。この位置を示す4つのボタンは複数選択が可能となっており、例えば左ページの全体にある場合や見開きページ全体にある場合も対応可能である。ユーザは地雷フラグの一覧から選択するかテキストボックスに入力を行い、位置を選択した後送信ボタンを押すことでデータベースに地雷の登録が完了する。

---の0ページ目

地雷の種類を教えてください

蜘蛛 集合体

登録したい地雷の候補がない時用  
(次回からボタンとして表示されます)

位置を教えてください

左上 右上  
左下 右下

送信

図 15 フラグ登録画面

### 6.3. 実験手順

実験協力者は大学生，大学院生 13 名であった．なお，コミックが好きな人を対象として実験協力者の募集を行った．

まずフラグ付与システムの導入方法を説明し，実験協力者自身が所有する PC の Google Chrome[55]にフラグ付与システムを導入してもらった．その後，本研究における地雷の定義や，少年ジャンプ+[56]にて読み切り作品か連載作品の 1 話を読むこと，地雷フラグを登録する手順などの説明を読んでもらい，実験を開始してもらった．実験対象に読み切り作品か連載作品の 1 話を指定した理由としては，基本無料で読むことができ，特に読み切り作品の場合は 1 話で完結するため様々なジャンルの作品を読んでもらうことができると考えたためである．なお，基本的には実験協力者自身の好きな作品を読むように指示したが，好みの作品のみを読んだ場合，読む作品のジャンルに偏りがでてしまう恐れがあると考え，普段あまり読まない作品も数作品読むよう指示を行った．また，1つの作品を読み終えるごとにアンケートに回答してもらった．アンケートでは，システムに関するコメント（不具合が生じたかなど），地雷フラグを登録したか，登録した場合には苦手と感じた理由を回答してもらった．

ここで，各実験協力者が実際に地雷をもつのか，また地雷に遭遇しやすいのかを調査し，引き続き実験に協力してもらう人を選定するため，まず初めに 10 作品読むよう指示した．なお，10 作品と指示したが 9 作品しか読んでいなかった実験協力者や，10 作品以上読んでいた実験協力者もいた．ここで，アンケートの結果から実験協力者ごとに地雷を登録した作

品数を読んだ作品数で割った値を算出し、3割を超えていた実験協力者は地雷が多い、もしくは地雷に遭遇しやすいと考えて継続依頼した。引き続き依頼した実験協力者には、実験手順は10作品読んだ際と同様であること、読んでもらう作品数は初めに読んだ10作品を含めて上限60作品であることを伝えた。

#### 6.4. 実験結果

実験で得られた地雷フラグのうち、2名が付与したフラグは「描写がない」や「絵が苦手」などの本研究における読者依存性の高い地雷に沿ったものではなかったため、今回は分析対象から除外した。2名を除外した11名の実験協力者ごとの読んだ作品数、地雷フラグを付与した作品数、地雷フラグの個数を表15に示す。なお、10作品程度読んだ後に継続して実験に参加した実験協力者は表中の実験協力者F~Kである。表15の結果より、読んだ作品数が多くても必ずしも地雷フラグの個数が増えるわけではなく、実験協力者によって地雷の個数は異なることがわかる。

地雷フラグ収集実験で得たフラグを分類・整理する。まず、地雷フラグの内容を大まかに分類した。その結果を表16に示す。なお、表中では複数の実験協力者から地雷フラグとして登録されていたものを太字で表記している。表より、実験協力者から多く挙げられたフラグはグロテスクなものなど、嫌悪感情や不快感情を抱くとされているもの[22]で、私が行った3章の地雷表現に関するアンケート調査でも多く回答されていたものである。また、同じく3章のアンケートで回答されていた、いじめや動物がひどい目にあう、登場人物の性格に

表15 読んだ作品数と地雷フラグ

実験協力者	読んだ作品数	フラグを付与した作品数	フラグの個数
A	11	1	1
B	9	7	7
C	11	2	6
D	157	11	3
E	12	2	2
F	50	24	19
G	14	7	8
H	30	14	4
I	36	25	7
J	61	14	13
K	67	26	25

表 16 地雷フラグの分類

項目	フラグの具体例
いじめ, 虐待	いじめ, 親の暴力, 虐待, 拘束, 暴力
性的表現	スナック的な性消費, 女性の身体の不自然な強調
グロテスクなもの	グロ (グロテスク), 生首, 四肢切断, 首がなく血が飛び散っている
ホラーなもの	顔, 不気味なお面, ホラー
登場人物の性格	エゴイスト, 意識高い系
虫	虫, ゴキブリ嫌い
その他	死産, 手作りの食事をわざと捨てる, 親の結婚催促, 集合体, 鬱展開

関するものなどもフラグとして登録されていた。これらのような多くの読者が嫌悪感を抱く可能性があるフラグが挙がる一方、「不気味なお面」や「親の結婚催促」といったような、読者によってはさほど嫌悪感を抱かないと思われる本研究ならではの興味深いフラグもみられた。

複数の実験協力者が同じ箇所と同様のフラグを付与していたものが7作品、13箇所あった。その作品に付与されたフラグの一覧を表17に示す。表中の「内容」という項目は私が実際にその作品を閲覧し、フラグが付与されていた箇所を確認したものである。また、括弧内の数字は同じ地雷フラグを付与した人数である。実験協力者間でフラグが共通しているものの多くは、グロテスクな描写に関するものであった。

さらに、フラグが付与されていた作品数とフラグの付与率の平均について、作品を読んだ人数ごとに集計し算出した。フラグ付与率はある作品においてフラグを付与した人数をその作品を読んだ人数で割ったものである。それらを表18に示す。なお、表では2名以上から読まれている作品に絞った結果を示しており、作中で1ページにのみフラグを付与している人数を読んだ人数で割った付与率も掲載している。表18より、96作品が2名以上に読まれているとわかり、7名や9名など多くの実験協力者が読んでいる作品もあるとわかる。また、フラグ付与率はそれなりに高いものの、1ページのみのフラグ付与率はその半分程度であることがわかる。

実験協力者から付与された地雷フラグが作品全体のどの位置に分布しているのかを調査するため、フラグごとに付与されたページ数を総ページ数で割った値を用いる。この値が小さいほど作品の序盤に地雷となる描写が登場し、値が大きいほど終盤に登場していることを意味する。表19に、前述の値を0.25刻みで集計したものを示す。表19の結果より、地雷フラグは幅広く分布していることが読み取れ、特に後半に登録されているフラグが多いことがわかる。



表 17 複数名から付与された地雷フラグ

作品名	ページ数	内容	人数	フラグ
作品 A	15	紙袋に入った生首	4	生首(2), 生首(殺人的な), 顔
	19	紙袋に入った生首	5	生首(3), 生首(殺人的な), リアル寄りの死に顔
作品 B	26	足や腕が欠損した状態の死体	2	感情移入した人物の死体, 四肢切断
作品 C	17	人の頭が異形になる	2	グロ, グロテスク
作品 D	8	目が開いた状態の生首, 死産	6	グロ(2), 出血, 死産, 恐怖, 血と目の向いている方向
	13	女の人の腹が割けて中から謎の生物が出てくる	7	グロ(3), 不気味, お腹が避ける, 残酷 謎の生物がこっちを見ている
	23	死体が散乱している	2	出血, 死体
	26	謎の生物が立っている, 女性の胴体がバラバラになる	5	グロ, 不気味, 出血, バラバラ, 残酷
	27	人の上半身から謎の生物が生える	6	ホラー, 生首(2), 恐怖, グロ(2)
作品 E	22	人の頭に刀が突き刺さっている	4	グロ, 死体, 残酷, 顔
作品 F	2	四肢が切られた死体	4	グロテスクな死体, グロ, 四肢切断, 残酷すぎる死体と血と切断された四肢
	16	自分で自分の首を切る	4	グロ, 生首(2), 生首と血
作品 G	26	親からの性被害の告白 (描写なし)	2	家庭問題, 家庭内暴力, 虐待

表 18 読んだ人数ごとの作品数と  
フラグ付与率の平均

人数	フラグが付与された 作品数	フラグ付与率の 平均	1 ページのみの フラグ付与率平均
2	48	0.14	0.07
3	20	0.22	0.07
4	11	0.34	0.20
5	8	0.40	0.20
6	3	0.28	0.11
7	5	0.49	0.23
9	1	0.67	0.44

表 19 フラグの分布

ページ位置	フラグの個数
0.00～0.25	44
0.25～0.50	40
0.50～0.75	74
0.75～1.00	83

## 6.5. 考察

地雷フラグ収集実験では5章の実験とは異なり、実験協力者自身に作品を選んでもらい、システムを使いつつ読んでもらった。普段読まないジャンルの作品も読むよう指示しているが、比較的普段の読書に近い状況が再現できていたと考えられる。読まれた作品をみたところ、少年ジャンプ+ [56] の読み切り作品が一覧で掲載されているページの上部に表示されているものが読まれやすい傾向にあった。このページは掲載順に表示されているため、最近掲載されたものから目を通してしている実験協力者が多いと考えられる。

私の提案手法は、読者依存性の高い地雷を予告し、読者が読み飛ばすなどの対処を可能にするものである。そのため、読者依存性の高い地雷が作中の主体となる内容ではなく、作中の一部でのみ登場する場合、読者は提案手法によって該当箇所を読み飛ばすなどの対処を行うことができ、特に気にすることなく読み進めることができると考えられる。ここで表 18 のフラグ付与率の平均と 1 ページにのみフラグが付与されている付与率の平均を比較すると、ある作品に対してフラグが付与されている場合の約半数は 1 ページのみにフラグが付与されているとわかる。そのため、ある作品に対して地雷と感じる実験協力者のうち約半数

は本提案システムにより一か所のみ地雷予告され、その部分を読み飛ばす、ページ送りの速度を速めるなどといった対処を行うことで読了できると期待される。

表 19 から、付与されている地雷フラグは作品の前半に比べ、後半に登場するものが多いとわかる。今回の実験で読まれた作品のほとんどが読み切り作品であり、読み切り作品は1話完結のため、序盤は物語の導入をし、後半につれて少し過激な描写や物語の結末を描くことが多いと考えられ、この特徴がフラグの分布に影響しているのではないかと考えられる。ここで、終盤のページは物語のオチともいえる箇所であり、その地雷フラグの対象が結末に直結するものである場合、本システムにより地雷箇所を読み飛ばした読者は結末を見ないままその作品を読了してしまう。このような場合は、直前ではなく作品を読む前に予告するといった対応が考えられるが、作品の重大なネタバレとなる恐れもある。作品 A では2回生首の描写が登場するが、その箇所のアンケートにおいて、「もう出てこないだろうと思って油断してました」という意見が寄せられた。このような場合、作品を読む前に予告を行うのではなく該当箇所の直前に予告を行う方法が適していると考えられる。

実験を実施する前には、熟語や単語などの短い文の地雷フラグが登録されることを想定していた。しかし、実際に実験協力者によって登録された地雷フラグの表記は様々であり、1~5文字程度のフラグが多いものの、11文字以上のフラグも数個登録されていた。「生首」などのように単語で書かれているものは複数の実験協力者に登録されていたが、「首がなく血が飛び散っている」などのように描写を詳しく説明しているフラグの場合には、他の実験協力者と表記が被っていなかった。また、実験協力者 H は「なんかきもい」というフラグを登録しており、このフラグ自体は他の実験協力者と重複していないものの、同じ箇所について他の実験協力者が「醜悪な男の裸体」というフラグを付与していた。実験協力者 H は読後のアンケートにおいて、「おっさんの裸姿がちょっと気持ち悪かった」と回答していることから、この2名は同じ描写に対して嫌悪を覚えたと判断できる。しかし、実験協力者 H は地雷となった描写をどのように言語化して登録すればよいのかわからず、曖昧なフラグを登録したと考えられる。これらのような、ユーザごとの表記の違いについては、地雷フラグを付与する際にその箇所に既に登録されているフラグがある場合にはそれをサジェストする、もしくは予告を行う際にシステム側でフラグの類似度を判断し、似た表現を同じものとして扱うなどの対応が必要である。実験協力者 K は似た項目に関するフラグを複数登録しており、例えば生首に関するフラグとして、「生首」、「生首（殺人的な）」、「生首と血」という3種類を登録していた。「生首」と「生首と血」というフラグは、同じ作品の異なる箇所に対してフラグが付与されており、大まかにみた際には同じ項目だと捉えられる描写であっても、それぞれについて詳細なフラグを付与したかったものと考えられる。この実験協力者 K のように、読者依存性の高い地雷の描写について、より詳細な箇所が苦手な場合、前述したサジェストや予告の際に似た表現を同じものとして扱う方法だと、詳細な苦手意識が反映されない恐れがある。しかし、地雷を細分化してしまうとその分同じ地雷をもつ読者も減ってしまうため、予告を行うためにはかなり多くの読者に読書してもらい、地雷

フラグを付与してもらう必要がある。これらはトレードオフの関係になっていると予測され、バランスをとって対応していく必要があると考えられる。

表 18 から、複数の実験協力者が同じ箇所に対して付与したフラグは複数存在するとわかる。また、複数の実験協力者によって同じ箇所に付与されたフラグの内容はグロテスクな表現に関するものが多かった。

作品 C は、絵のタッチがポップで序盤からはグロテスクな描写を想定しにくいと考えられる。また、異形は作品の途中からしばらく出てくるが、人の頭と融合した異形はフラグが付与されたページでのみ描かれており、他のページでは登場しない。作品 E についても、作品全体ではグロテスクな印象を受けず、フラグが付与された箇所以外は特段過激な描写もみられなかった。これらの作品は作品内の一部にのみフラグが付与されていることから、本研究の提案手法である地雷の予告に適していると考えられる。

一方、作品 D は 5 ページにフラグが付与されており、同じ箇所に対しフラグを付与した人数も多い。作品 D は全体を通して暗い描写が多く、グロテスクな描写が多かった。そのため、作品 D は本研究の提案手法で予告を行う作品としては適しておらず、グロテスクな描写が苦手な読者にとってはそもそも読むことを避けたほうが良い作品である可能性が高い。これらのように、地雷フラグを付与してもらうことで、地雷をもつ読者にとってそもそも読むことを避けたほうがよい作品なのか、地雷の該当箇所をやり過ぎれば読み進めることができる作品かを推測できると期待される。

## 第7章 長期運用によるシステムの実用性の検討

### 7.1. システム概要

#### 7.1.1. 読者依存性の高い地雷予告システム

これまでの実験を踏まえ、実際のコミックビューアサービスに付随して地雷フラグの付与及び地雷箇所の予告が可能なシステムを実装した。図 16 に提案手法を用いたコミックビューアのシステムイメージを示す。本システムは地雷表現に対しフラグ付けをする地雷フラグ付与機能と、地雷箇所の予告が行われる地雷予告機能の2つで構成されている。なお、このシステムでは地雷フラグの付与及び地雷箇所の予告を行う地雷を「グロテスク、いじめ、虫、動物（動物がひどい目にあうもの）、性的なもの、痛そう（痛そうに見えるもの）」の6種類に限定している。これはフラグの表記ゆれを防ぐためであり、3章のアンケートで回答されており、6章の実験にてフラグ付けされていたものや、私が所属している研究室で苦手だと回答した人が多かったものから選んだ。

#### 7.1.2. 地雷フラグ付与機能

対象となる Web サイトでコミックを読んでいる際に苦手な表現が出てきた場合には、3章の実験システムと同様にページをクリックすることで地雷登録画面が別ウィンドウで開く（図 17）。今回は登録できる地雷を6種類に限定したため、ユーザが任意の地雷を登録で

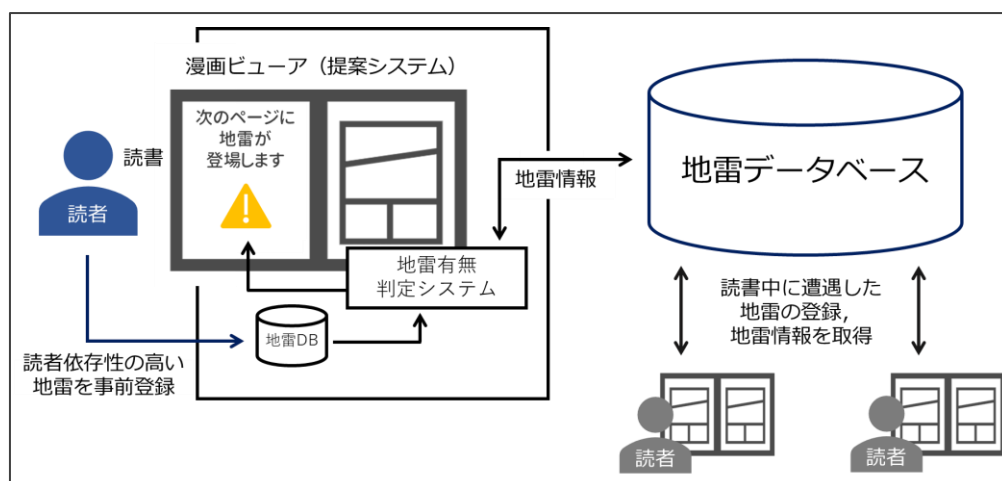


図 16 システム概要図

きるテキストボックスはなく、6種類の地雷が予めボタンとして表示されている。当てはまる地雷とその位置を選択し、送信ボタンを押すとデータがデータベースに送信され、登録画面は閉じる。その後は普段と変わらず読書を続けることができる。漫画を読みながら地雷フラグの登録を行う流れを図18に示す。



図17 地雷フラグ付与画面

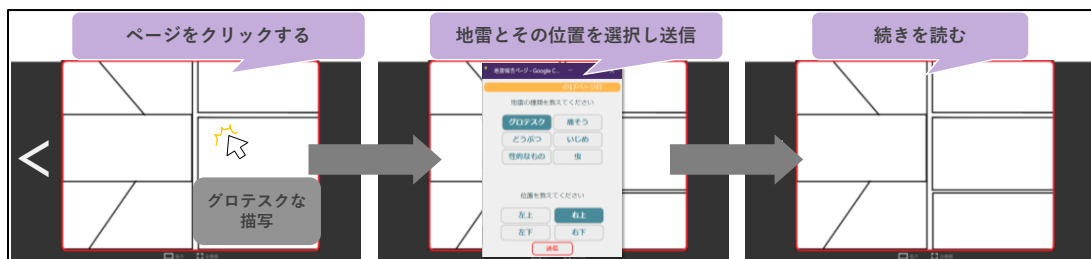


図18 地雷フラグを登録する流れ

### 7.1.3. 地雷予告機能

地雷予告機能については、事前に予告の登録ページからユーザ自身が予告してほしい地雷を6種類から選び、送信ボタンを押して登録することができる(図19)。なお、予告の対象となる地雷は複数個登録が可能である。

ユーザがコミックを読み進めていく中で、登録しておいた地雷を含むページの1ページ前を読む際に別ウィンドウが自動的に開き、地雷の予告が行われる(図20)。このウィンドウには、次のページに表示される地雷の内容とその位置が表示されている。また、下部にあるボタンを押すことでウィンドウを閉じることができ、その後のページをどう読むのかについてはユーザに委ねている。例えば、ユーザが予告された表現を避けたいと感じた場合には薄目を開けて読む、ページ送りを早めることでそのページを読み飛ばす、などといった対処が可能である。地雷箇所の予告が行われる流れを図21に示す。

予告登録ページ

予告してほしい地雷の種類を教えてください  
※1つずつ送信してください

グロテスク 痛そう

動物 いじめ

性的なもの 虫

送信

図19 予告登録画面

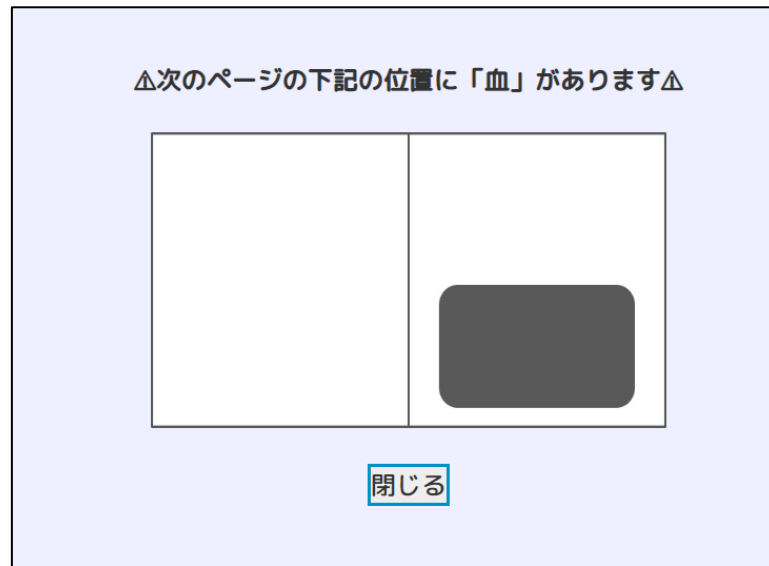


図 20 予告画面

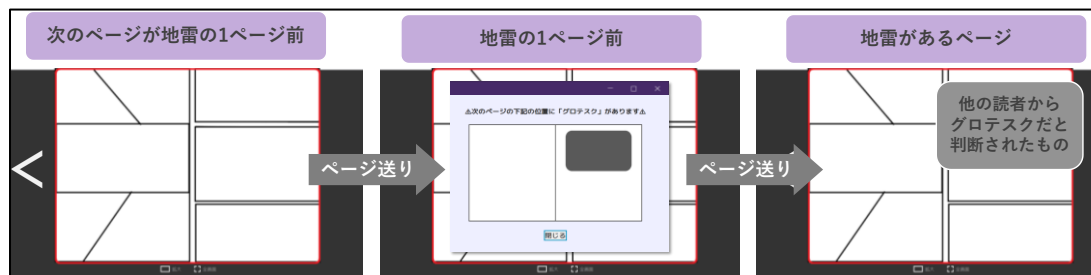


図 21 読書時に地雷の予告が出現する流れ

## 7.2. 予備調査

### 7.2.1. 概要

長期実験へ向けての予備調査として実装したプロトタイプシステムを用いて実際にコミックを読んでもらい、フィードバックを収集した。実験協力者は大学生と大学院生2名（女性2名）である。6章の実験で少年ジャンプ+[56]の作品に対して付与された地雷フラグのデータを用いて予告を行うため、私が指定した5作品を必ず読むことに加え、好きな読み切り作品を読むように指示した。なお、指示を行った後のコミックを読むフェーズでは最低5作品は読了してもらい、他の作品にも目を通してもらうために45分の制限時間を設けた。45分コミックを読んだ後、アンケートを実施した。アンケートでは、私が指定した5作品を実験参加前に読んだことがあるかどうか（選択式）、実験協力者の苦手な描写（自由記述）、システムに対するポジティブな感想とネガティブな感想（自由記述）、予告機能に対する感想（自由記述）を回答してもらった。



### 7.2.2. 結果と考察

システムに対するポジティブな感想としては、「操作が簡単だったのでフラグを付けるのも特に負担には感じませんでした」、「フラグ付与の手順が簡単で気軽に付与できる」などが得られた。これらの感想から、プロトタイプシステムの操作は手軽であり、コミックを読みながらフラグを付与することは読者の負担になりにくいと考えられる。また、「事前に自分の地雷を知れるから心構えができる」という感想もあり、地雷の予告により、心構えをしてもらうという提案手法の狙い通りの働きをしていると考えられる。

システムに対するネガティブな感想としては、「予告される地雷が多すぎる場合は毎度別ウィンドウが出てきて集中できなくなる」、「いつ来るかハラハラし始めて集中できなくなる」といった感想が得られた。今回は対象となる地雷を限定したため、グロテスクなどの広い範囲に該当する地雷に対しては、他のユーザから1つでもフラグが付与されている場合、そのページの1ページ前に予告を行った。そのため、予告されるページが多くなってしまったことや、1度予告が行われたことで再度地雷表現が登場するのを恐れたことが、集中力の低下やハラハラの原因だと考えられる。また、「ちょっと読むテンポが阻害されてしまうのかなあという印象でした」という感想も得られた。現在のプロトタイプシステムでは、予告画面のデザインがコミックのレイアウトや世界観と大きく異なっているため、地雷箇所の予告によって没入感が大きく損なわれてしまう恐れがある。

予告に関する感想としては、「地雷の内容が一目でわかると嬉しい」という感想が得られた。5.2節の実験において、予告の文字が大きいと威圧感があるといった意見が寄せられたため、文字サイズを小さくしていたが、威圧感は減少するものの視認性が下がってしまったと考えられる。そこで、適切なフォントサイズや提示する文章をできるだけ短くするなどの一目でみてわかりやすいレイアウトを模索していく必要がある。

今回のシステムでは、地雷の予告は1回につき1種類である。そのため、同じページに複数の地雷フラグが登録されており、ユーザが複数の地雷フラグに対して予告を希望していた場合であっても、そのページに対する予告は複数の地雷フラグのうち1種類のみになってしまう。このような仕様ではユーザが望んだ地雷予告とはならないため、運用にあたって修正が必要であると考えられる。

### 7.3. 長期利用実験の概要

前節の予備実験により、システムの修正点が明らかになった。中でも特に複数の地雷フラグを同じページに登録していた場合、1種類の地雷フラグについてのみ予告が行われるという問題について修正を行った。修正後のシステムでは対象ページに複数種類の地雷フラグが付与されていた場合は全てのフラグ分の予告が行われるようになっている。ここで、地雷フラグが登録されているデータの個数分予告が行われてしまうと、より予告回数が増

え、読書への集中を妨げてしまうと考えられる。そこで、対象のページに付与されている地雷フラグのデータを集計し、地雷フラグごとに1回ずつ予告が行われるようにした。例えば、「痛い」というフラグが右上、左上にそれぞれ別のユーザから付与されている場合、ユーザに対する予告では見開きの上半分に痛そうな描写がある旨が予告される。なお、修正したシステムを用いて、継続的にコミックを読んでもらいアンケートによりフィードバックを収集する。システムの実用性や、予告による読書体験への影響、次のページをユーザがどのように読むのかなどを検証する。運用期間は2022年10月24日から2022年11月21日までの約4週間、実験協力者は大学生17名（男性8名、女性9名）である。まず、システムの導入方法や使用方法について説明を行い、その後は少年ジャンプ+<sup>[56]</sup>に掲載されているコミックを読むよう指示した。なお、前節までの実験では実験協力者に対して読む作品の制限を設けていたが、今回は対象となる作品には条件を設けていない。しかし、ある程度継続的にシステムを利用してほしいと考えたため、1週間に7作品以上読むよう依頼した。また、毎週システムを使ってコミックを読んだ後にアンケートに回答してもらった。読後アンケートにおける質問項目を以下に示す。さらに、約4週間の運用期間終了後、システムを使っての全体的な感想を回答してもらうために実験後アンケートを実施した。それぞれの質問項目を表20、21に示す。

表20 読後アンケートの質問項目と回答形式

	質問項目	回答形式
Q1	システムを使って地雷を登録しましたか？	2択（はい、いいえ）
Q2	システムでうまくいかなかったことなどがあれば書いてください。	自由記述
Q3	Q1にはいと回答した人は、苦手と感じた理由などを教えてください。	自由記述
Q4	地雷箇所の予告は行われましたか？	2択（はい、いいえ）
Q5	Q4にはいと回答した人は、予告が行われた次のページ（地雷があるページ）はどのように読みましたか？	6択（通常通り読んだ、なるべく対象の箇所を見ないように心掛けて読んだ、通常より早めにページをめくって読んだ、見なかった、読むのをやめた、その他） 複数回答あり
Q6	Q4にはいと回答した人は、予告に対する感想を回答してください。	自由記述

表 21 実験後アンケートの質問項目と回答形式

	質問項目	回答形式
Q1	約4週間システムを使ってフラグを付与した感想を教えてください。	自由記述
Q2	約4週間システムを使った上での、地雷表現の予告についての感想を教えてください。	自由記述
Q3	約4週間システムを使っての全体的な感想を教えてください。些細なことでも構いません。	自由記述

## 7.4. 結果

実験協力者2名については実験後のアンケートに回答せず、初めの1週間で離脱した。その結果、15名（男性6名、女性9名）が約4週間システムを使用した。運用の結果、期間全体で読まれた作品は373作品であった。週ごとの読書数を表22に、読まれた人数ごとに集計した作品数を図22に示す。図中では、横軸に読んだ人数を縦軸にそれぞれの人数から読まれた作品数を縦軸に示しており、各棒グラフの上部に記されている数字はそれぞれの人数に読まれた作品数である。図から1名からのみ読まれていた作品が270作品と最も多かったが、2名以上から読まれていた作品も100作品以上あったことがわかる。

また、運用期間全体で収集された地雷フラグは393個であった。地雷フラグが付与された個数と実験協力者から予告対象として登録された個数を地雷の種類ごとに表23に示す。表から、最も多く付与された地雷フラグは「グロテスク」であり、これを予告対象として登録していた人数も最も多いことがわかる。また、6種類全てを予告対象として登録していた実験協力者は4名いた。さらに、予告回数について調べたところ、運用期間内に105回予告が行われていた。なお、予告回数は地雷フラグや実験協力者ごとの予告対象、作品やページ数とタイムスタンプなどが格納されたデータベースを参照し、私が算出したものである。

表 22 週ごとに読まれていた作品数

	期間	作品数
第一週	10月24日～10月30日	146
第二週	11月1日～11月6日	104
第三週	11月7日～11月13日	93
第四週	11月14日～11月21日	121

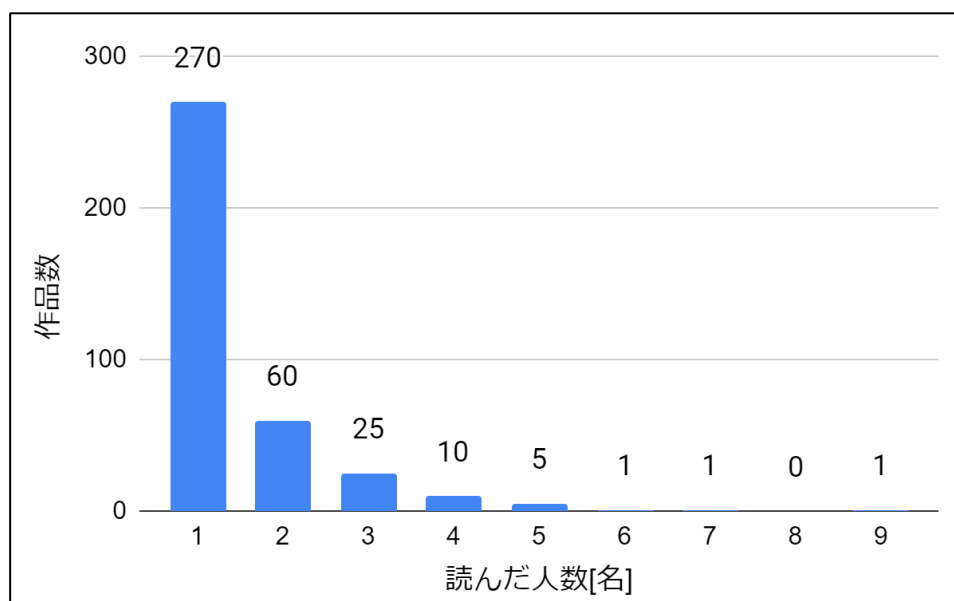


図 22 読んだ人数ごとの作品数

表 23 地雷フラグが付与された個数と予告対象として登録された個数

フラグ	フラグが付与された個数(個)	予告対象として登録していた人数(名)
動物	15	5
痛そう	103	9
いじめ	25	7
グロテスク	203	14
虫	14	7
性的なもの	32	6

ここで、約1週間ごとの読まれた作品数と予告回数を表24に示す。表より、運用を開始した当初よりも後半の方が予告された回数が少ないとわかる。予告回数の多かった作品A～Eの5作品について、実験協力者がその作品を読んだタイミングと地雷フラグを付与したタイミング、予告が提示されたタイミングを図23に示す。図中では、上から読書回数の多かった順に、読書開始時を黒点で示して「読書」と表記し、フラグ付与を青丸で示し「付与」、予告提示を×印で示し「予告」と表記している。図から、実験協力者によっては地雷フラグの付与及び予告が行われておらず、実験協力者の苦手意識によって予告が提示されている様が観察できる。地雷フラグ付与と予告提示がどのように行われたのか詳細に分析するため、作品A、Bについて、実験協力者が地雷フラグを付与したタイミングと予告が提示され

たタイミングを図 24, 25 に示す。図中では、読書タイミングを黒い点線で、地雷フラグ付与を○印、予告提示を×印で示している。図 24, 25 では○印と×印が同時刻の同ページにプロットされているものがいくつか確認できる。これらのデータを詳しくみると、予告された内容と同じフラグが付与されていた。また、予告された次のページをどのように読んだかという質問に対しての回答結果を表 25 に示す。なお、その他を選択した回答については「心の準備をしつつ読むスピードは変えずによんだ」、「心の準備をして読んだ」と回答されていた。

表 24 週ごとの予告回数

	期間	予告回数
第一週	10月24日～10月30日	66
第二週	11月1日～11月6日	19
第三週	11月7日～11月13日	11
第四週	11月14日～11月21日	9

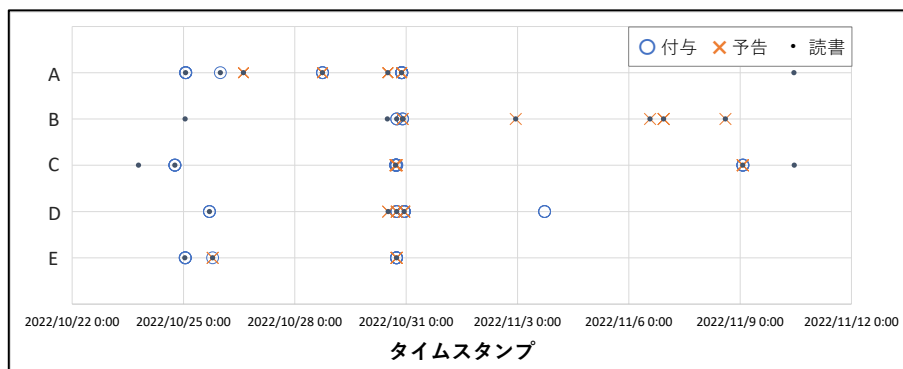


図 23 読書開始・地雷フラグ付与・予告のタイミング

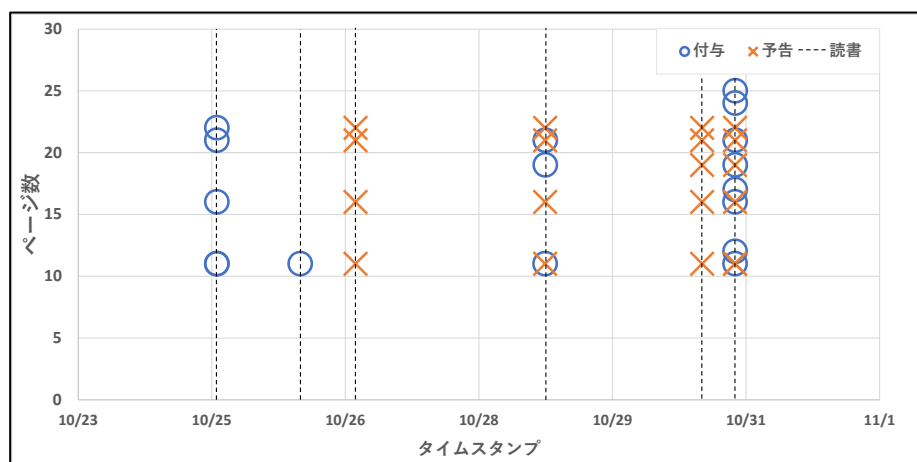


図 24 作品 A のフラグ付与および予告のタイミング

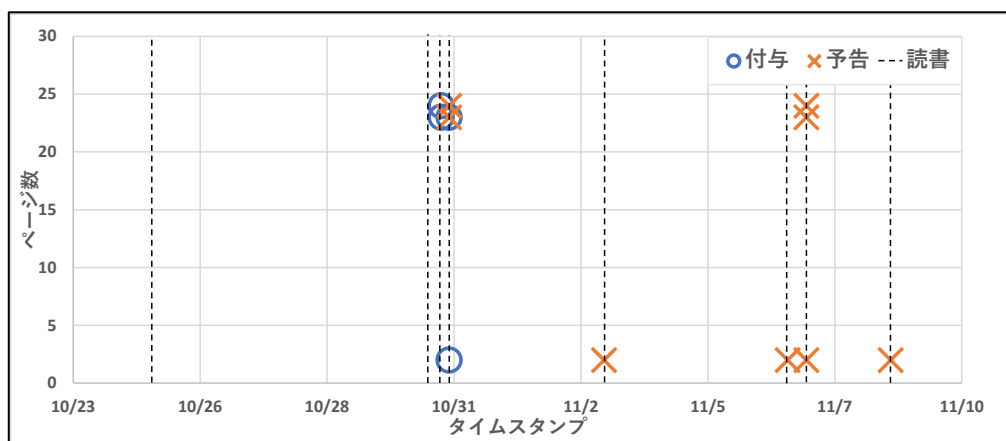


図 25 作品 B のフラグ付与および予告のタイミング

表 25 予告されたページの読み方に対する回答

選択肢	第一週	第二週	第三週	第四週	合計
通常通り読んだ	5	5	5	3	18
なるべく対象の箇所を見ないように心掛けて読んだ	4	3	2	0	9
通常より早めにページをめくって読んだ	3	2	1	0	6
見なかった (目をつむった, 飛ばした, など)	0	0	0	0	0
読むのをやめた	0	0	0	0	0
その他	0	1	0	1	2

## 7.5. 考察

読者依存性の高い地雷を予告するには、他のユーザによるフラグ付与が必要である。予備実験では読む作品を指定していたが、今回の運用実験では好きな作品を読むように指示していたため、他のユーザによって事前にフラグ付与がされていない可能性が高く、地雷箇所への予告が行われなかった恐れがあった。しかし、2名以上が読んでいた作品が100作品以上あり(図 22)、運用期間全体で105回の予告が行われていた。また、実験協力者からも「漫画がたくさんあるがゆえに、他の人のフラグが付与されているのか心配でしたが、意外とたくさん予告が出たのでシステムへの信頼感がありました。」という意見が寄せられていた。これらのことから、既存のアプリケーションに本システムを導入した場合も一定数の予告が提示されると期待される。

図 23 から、それぞれの作品において読書を表す点のみがプロットされている箇所がいくつかみられる。これらは、苦手に感じ地雷フラグを登録した実験協力者がいる一方で、特に不快に感じることなく地雷フラグを登録せずに、予告提示も行われないうまま読み進めている実験協力者も存在したことを表している。このことから、その表現を気にしない読者もいれば、苦手に感じる読者もいるという読者依存性の高い地雷を収集し、その存在を予告することができていると考えられる。また、地雷フラグの付与や予告提示が同じ時期に集中していることがわかる。これは、それぞれの週ごとに行っているアンケートの締め切り時期の近辺であり、そのタイミングでシステムを使用する実験協力者が多かったことが原因だと考えられる。図 24, 25 をみるとフラグ付与と予告が同時刻に行われているものがあり、予告が提示された内容に対し実験協力者が共感を示してフラグを付与したと考えられる。また、図 24 において予告の提示されていないページにフラグを付与していることが確認できた。このデータから、この実験協力者が閲覧する以前に他の実験協力者が付与していたフラグだけでは、この実験協力者にとっては予告が不十分であったと考えられる。今回取り上げた作品 A のこの話数では戦闘シーンが描かれており内臓の描写が複数回あるため、読者によって特にグロテスクだと感じるシーンに対してのみフラグを付与するといった抜粋が行われた可能性がある。そのため、苦手なシーンが分散し、特にグロテスクなものが苦手な読者にとっては予告が不十分だったのではないかと考えられる。図 25 から、作品 B では序盤に数名の実験協力者によってフラグが付与されて以降は予告提示のみが行われていることがわかる。作品 B のこの話数は地雷と感じやすいシーンが少なかったため、序盤の数名が付与したフラグで十分な予告が提示できていたと考えられる。

予告回数を集計したところ、週を重ねるごとに予告回数が増減した。毎週の読後アンケートにおける Q4 の「地雷の予告は行われましたか。」という質問に対して、予告が行われたと回答した実験協力者の人数も週ごとに減っていた。表 22 に示した週ごとの作品数から、実験開始当初の方が読まれている作品数が多いとわかる。読む作品が多いほど予告を提示される確率は上がると考えられるため、読む作品数の減少が予告回数の減少の一因だと考えられる。読む作品数が減ってしまった要因については、週が進むにつれて実験協力者が実験に飽きてしまった可能性が挙げられるが、定かではないため今後検討が必要である。また、表 24 などに示した予告回数は読書タイミングや地雷フラグ付与のタイムスタンプが格納されたデータベースを参照し私が算出したものである。そのため、必ずしも実際に予告が行われたとは限らない。実際に、タイムスタンプが正しく記録されていなかった作品もあったため、実際には算出した 105 回よりも多い数の予告が提示されていたと考えられる。また、Q2 のアンケートのシステムに関するコメントにおいて「予告が行われなかった」という報告があった。これらは、データベースにタイムスタンプを記録する API やデータベースから作品ごとに登録されている地雷フラグの情報を参照する API の返答速度が遅いことが原因ではないかと考えられるため、今後修正が必要である。

表 25 より、予告された次のページの読み方の中で一番多かったのは「通常通り読んだ」であった。しかし、中には対象の箇所を見ないように心掛けた人や通常よりも早くページをめくった人、心構えをしてから読んだ人など地雷表現に何かしらの対処をして読んでいる実験協力者もいた。また、読後アンケートの Q5 において「予告があることで、ページを開いた際に驚かなくて済むところが良いと思いました。」や「ジャンルの怖い描写がありそうだなと思って覚悟はしていたのですが、予想以上に嫌な描写だったので予告があったおかげで心の準備をして読むことができ助かりました。」という回答が得られた。さらに、実験後アンケートにおいて「グロテスクな表現に関して予告が出たことで、次のページを読む際に身構えることができ、非常に助かった。」という意見や、「漫画アプリを使用していると、たまに小さい字でグロテスクな描写に注意と書いてあることに気が付かず、見てしまうことがあります。今回の地雷表現の予告はページをめくる前に予告されるため、安心して読むことができました。」という意見があった。これらのことから、地雷表現の予告により実験協力者の読書行動に影響を与えることができ、続きを読むことへの支援を行うことができたと考えられる。

一方で「また、予告が出てくるたびに集中力が切れてしまって、その上、その後自分の嫌いなシーンがあると思うと、そこで漫画を閉じてしまいたくなりました。」、「読んでいる途中で出てくるので地雷シーンが多い作品だと読みづらさを少し感じました。」といった予告が邪魔に感じたという意見が挙がった。本システムでは予告回数をなるべく少なくするために、そのページの複数個所に地雷フラグが登録されていた場合はフラグの種類ごとにまとめて予告を提示していた。しかし、複数ページに地雷が登録されている場合には各ページにて毎回予告が提示されるため、読書への集中の妨げになってしまったと考えられる。他にも読後アンケートの Q5 においては「前のページを開いたときに予告がされるため、そのページを読み終わって地雷シーンがあるページを開く頃には予告されたことを忘れていて、普通に地雷シーンを目にしてびっくりしてしまった」、「そのページの前のページで予告が出てくるため、何回も連続したページに予告があると、予告されたことを忘れてしまったことがあった。」という回答があった。読者依存性の高い地雷があるページにて予告を行うと、予告画面が表示されるまでの僅かな時間に、地雷となる描写を目にしてしまう恐れがあるため、今回のシステムでは該当箇所の 1 ページ前に遷移したタイミングで予告を行うこととした。そのため、読者は予告画面を閉じた後に 1 ページ分の内容を深く読むことになってしまい、予告されたことを忘れやすくなってしまったと考えられる。



## 第8章 総合考察と今後の展望

### 8.1. 実験と分析を踏まえた総合考察

本章では、これまでに行ったアンケート調査や実験を通しての総合的な考察を行う。まず、「読者依存性の高い地雷の存在を気にすることなく作品を読めるようにする」という本研究の目的を「コミックを読みながら地雷表現にフラグ付けを行い、その情報を集約して地雷の存在・位置を予告する」という提案手法によって達成できたか確認する。

まず5章では地雷フラグや作品を限定した場合に地雷フラグが重複するのか、予告によって読書体験に影響を与えるのか調査した。その結果、個々の判断基準によってフラグ付与にブレが生じるが、一部の描写や実験協力者間ではフラグが重複すると明らかになった。また、予告によって地雷箇所へ読み進める際の不安度合いが減少する可能性を示した。次に、6章にて地雷フラグの付与について、フラグや作品の対象範囲を広げた場合にフラグの内容や箇所が重複するのか調査した。その結果、少ない人数であっても作品や地雷フラグの描写はある程度重複することが明らかになった。しかし、任意の地雷フラグを登録可能とした場合、表記ゆれが生じてしまうという問題も明らかになった。そこで、フラグを6種類に限定して商用サービスに付随し、地雷フラグ付与と地雷箇所の予告が可能なシステムを Google Chrome[55]の拡張機能として実装した。長期的な運用を通してシステムの実用性を検証し、多くのフラグ付与と予告が行われた。また、予告機能に関する感想として「心構えができた」「安心して読めた」などの意見が得られた。これらの結果から、地雷フラグを収集し地雷箇所の予告を行うことで、地雷表現を含むコミックを読めるようにするための支援が可能だと考えられる。

本研究はコミックの読者依存性の高い地雷に着目しているが、映画や小説などのコンテンツにおいてもそれぞれの視聴者や読者の苦手意識によって不快に感じる描写は存在すると考えられる。特に映画などはコミックと同様に文字だけでなく画像の情報もあるため、提案手法を映画に適応させることができれば、苦手意識による不快な描写を回避する支援が可能となるのではないかと考えられる。

### 8.2. 制約と今後の展望

これまでの実験から、提案手法によって読者依存性の高い地雷表現を含むコミックを読み進めるための支援が可能であることを示した。しかし、提案手法には限界も存在する。まず、読者依存性の高い地雷箇所が1話中に何度も登場する場合や、数ページにわたり地雷が登場する場合、地雷箇所の直前に予告を行うという手法は、読書に集中できず読書意欲を減少させてしまう恐れがある。また、実験協力者の中には読む前に地雷の存在を知りたいといった意見もみられた。そのため、地雷を含む回の始めに予告を行う、数ページにわたる地雷

が登場する前にまとめて予告を行うなど、予告の種類を複数用意し、ユーザが選択可能にしたりシステム側で判断したりといった対応策が考えられる。また、現在のように画面中央部に大きく予告を提示するのではなく画面端に小さく表示したり、次のページへ遷移する際に画像の読み込みを遅延させたりと控えめに地雷の存在を予告した場合でも地雷に対処してもらうことができれば、より読書体験を阻害せずにコミックを楽しめると考えられる。さらに、本手法は読者が視覚的に苦手意識をもつ地雷に対しては効果的であると考えられる。しかしその事柄自体に苦手意識がある場合には予告の文章を見ることで、ある意味地雷に遭遇していることになってしまい、不快に感じる恐れがある。6章の地雷フラグ収集実験において、登場人物のセリフに対してフラグを付与しているものの、フラグの内容の描写は存在しない場合があった。このように、描写ではなく単語が地雷箇所の場合、予告の文章で地雷に遭遇してしまうことがある。そこで、その文章を目にすること自体が苦手なユーザには、「虫」などの地雷の具体的な内容は伝えずに、地雷の登場とその位置のみを予告するという対処が考えられる。

本研究では、モザイクをかけるという方法や黒塗りにするといったコミックを直接変化させるのではなく、なるべく作者の表現に影響を及ぼさないようなアプローチとして本手法を提案している。しかし、読者が地雷表現にフラグを付与し同じ地雷をもつ他の読者に予告を提示するという手法も読書体験に変化を与えていると捉えられる。現在のように画面中央部に大きく予告を提示するのではなく、小さく画面下部に提示することや次のページへ遷移する際に画像の読み込みを遅延させるなど控えめに地雷の存在を予告した場合でも地雷に対処してもらうことができれば、比較的読書体験に影響を与えずコミックを楽しめると考えられる。また、今回の長期利用実験では地雷フラグの対象を広くカテゴライズしていたため、多くの読者へ多くの予告が行われたが本来はもっと狭いカテゴライズで読者依存性の高い地雷を扱うため、予告を目にする人数や回数は少ないと考えられる。さらに、本研究で収集した地雷フラグは読者が苦手と感じた描写というネガティブな感情を含む情報である。そこで実用化するにあたって、地雷フラグの情報を保持・活用していく方法については十分に考える必要がある。

7章で用いたシステムは、DOM から作品名や現在読んでいるページ数などが取得できるものであれば利用できると考えられるが、実験の都合上、少年ジャンプ+[56]のみで使用してもらっていた。現在、少年ジャンプ+と同じ Giga Viewer[57]というコミックビューアが用いられているコミック DAYS[58]、となりのヤングジャンプ[59]などではそのまま地雷フラグの登録が可能であることを確認している。しかし、商用サービスによってタイトルやページ数の表記が異なり、サービスを横断した場合には予告機能が正しく動作していないため、調整が必要である。また ebookjapan[60]や、BookLive![61]などでは他のコミックビューアが使われているため、別途対応が必要である。さらに、現在は Google Chrome[55]の拡張機能として実装しているため、PC を用いてブラウザ上からコミックを読む場合のみ利用可能である。しかし、スマートフォンを用いてコミックビューアアプリにて読む場合も多いと考え

られるため、アプリの一機能として商用サービスに導入できるような仕組みにしていくことも考えられる。

今回は地雷をもつユーザに地雷フラグを付与してもらうという集合知のみを用いて予告を行ったが、画像認識や機械学習を用いて人による判断と機械による判断を組み合わせることで、より正確性が向上した予告になるのではないかと考えられる。また、機械学習などを用いることでフラグを付与する回数が減れば、ユーザの負担軽減にもつながると考えられる。

## 第9章 おわりに

本研究では、コミックの個人的に苦手な描写に着目し「読者依存性の高い地雷」と定義づけた。また、この読者依存性の高い地雷の登場を予測できず、そのコミックを楽しめないという問題に対し、コミックを読みながら地雷表現にフラグを付けてもらい、その情報を用いて地雷の位置と存在を予告するという手法を提案した。手法の実現に向けて、まずは地雷フラグや作品を限定して、実験協力者間でフラグが重複するのか、予告によって続きを読む際の不安度合いなどに影響するのかを調査した。その結果、個々の判断基準によってフラグ付与にブレが生じるが、一部の描写や実験協力者間ではフラグが重複すると明らかになった。次に、商用サービスとともに使用可能である実験用地雷フラグ付与システムを実装し、地雷フラグや作品の範囲を大幅に拡大し、自由度を上げた場合にどのような地雷フラグが登録されるのか、読む作品やフラグが重複するのかなどを調査した。その結果、ある程度読む作品や地雷フラグを付与する描写が重複することが明らかになった。しかし、任意の地雷フラグを登録可能とした場合、表記ゆれが生じてしまうという問題も明らかになった。そこで、フラグを6種類に限定した地雷フラグ付与と地雷箇所の予告が可能なシステムを実装し、長期的な運用を通してシステムの実用性を検証した。システムの運用を通して、少ない人数であっても多くの地雷フラグ付与及び予告提示が行われることを確認した。また、予告により読者依存性の高い地雷に対する心構えを促せる可能性が示された。

しかし、地雷箇所の予告によって読書への集中を阻害してしまうことや、データベースとシステム間の処理などの問題も明らかになった。これらの問題の改善やスマートフォンのアプリへの対応などの修正を行うことで、より多くの人に使ってもらいやすいシステムになると考えられる。

本研究によって、多くの読者が多種多様なコミックを楽しんで読むことができるようになることを望む。

## 謝辞

Web 公開版からは謝辞を削除しました.

## 参考文献

- [1] “集英社『週刊少年ジャンプ』公式サイト”, <https://www.shonenjump.com/j/>, (参照 2022-12-11).
- [2] 尾田栄一郎 (1997) . ONE PIECE 集英社.
- [3] “Japan Expo”. <https://www.japan-expo-france.jp/jp/>, (参照 2022-12-11).
- [4] “電子書籍ビジネス調査報告書 2022 - データリソース”. <https://www.dri.co.jp/auto/report/iil/iilebook.html>, (参照 2020-12-11).
- [5] Fujimoto, A., Ogawa, T., Yamamoto, K., Matsui, Y., Yamasaki, T. and Aizawa, K.. Manga109 dataset and creation of metadata. In Proceedings of the 1st International Workshop on coMics ANalysis, Processing and Understanding (MANPU '16), 2016, no. 2, pp. 1-5.
- [6] Aizawa, K., Fujimoto, A., Otsubo, A., Ogawa, T., Matsui, Y., Tsubota, K., and Ikuta, H.. Building a Manga Dataset “Manga109” with Annotations for Multimedia Applications. IEEE MultiMedia, 2020, vol. 27, no. 2, pp. 8-18.
- [7] 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, 2017, vol. 76, no. 20, pp. 21811-21838.
- [8] 村上聡, 永富一也, 長尾智晴. マンガ画像中の不適切画像の検出システム, 第 6 回コミック工学研究会, 2022, pp. 43-49.
- [9] 漆原友紀 (1999) . 蟲師 講談社.
- [10] つくりあきひと (2012) . メイドインアビス 竹書房.
- [11] 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. The 5th International Workshop on coMics ANalysis, Processing and Understanding (MANPU '22), 2022.
- [12] 阿部和樹, 中村聡史. コミックのセリフと発話者対応付けデータセットの構築とその困難性, 第 3 回 コミック工学研究会, 2020, pp.7-12.
- [13] Park, B., Ibayashi, K. and Matsushita, M.. Classifying Personalities of Comic Characters Based on Egograms. International Symposium on Affective Science and Engineering, ISASE2018, 2018, pp. 1-6.
- [14] Park, B., Okamoto, K., Yamashita, R. and Matsushita, M.. Designing a Comic Exploration System Using a Hierarchical Topic Classification of Reviews, Information Engineering Express, 2017, vol. 3, no. 2, pp. 45-57.
- [15] Daiku, Y., Augereau, O., Iwata, M. and Kise, K.. Comic Story Analysis Based on Genre Classification. 2017 14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), 2017, pp. 60-65.
- [16] Narita, R., Tsubota, K., Yamasaki, T. and Aizawa, K.. Sketch-Based Manga Retrieval Using

- Deep Features. 2017 14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), 2017, vol. 3, pp. 49-53.
- [17] 渡邊聡, 望月華, 二宮洸太, 梶田美帆, 中村聡史. 印象にもとづくコミック検索に向けた服領域自動抽出と印象推定に関する検討. 第4回 コミック工学研究会, 2020, pp. 38-45.
- [18] 小林達哉, 松下光範. 性格要素と外見要素の加減算による類似キャラクターの検索. 第16回 ARG WEB インテリジェンスとインタラクション研究会予稿集, 2020, pp. 106-111.
- [19] 上西隆平, 牧良樹, 佐藤剣太, 中村聡史. コミックログ: コミックの読み返しを支援するタグ付け手法に関する検討. HCG シンポジウム 2018, 2018.
- [20] 山西良典, 杉原健一郎, 井上林太郎, 松下光範. コミック読者の状態遷移に着目したソーシャルリーディングシステム:「コマコミュ」. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2013 論文集, 2013, pp. 310-316.
- [21] 山西良典, 杉原健一郎, 井上林太郎, 松下光範. ソーシャルデータを用いたコミックからの感性的ハイライトの抽出. 日本感性工学会論文誌, 2015, vol. 14, no. 1, pp. 155-162.
- [22] Haidt J., Rozin P., McCauley C. and Imada S.. Body, Psyche, and Culture: The Relationship between Disgust and Morality. *Psychology and Developing Societies*, 1997, vol. 9, no. 1, pp. 107-131.
- [23] 古野真菜実, 今泉修, 日比野治雄, 小山慎一. 自然物・人工物の集合体画像が集合体嫌悪に及ぼす影響. 日本認知心理学会第14回大会, 2016, p. 52.
- [24] Cole, G. G. and Wilkins, A. J.. Fear of holes. *Psychological Science*, 2013, vol. 24, no. 10, pp. 1980-1985.
- [25] 薛玉婷, 郷原皓彦, 佐々木恭志郎, 山田祐樹. 粘性オノマトペは視覚的嫌悪感を変容させる—「べとべと」と「さらさら」を用いた検討—. *認知科学*, 2017, vol. 24, no. 3, pp. 360-375.
- [26] 岩佐和典, 小松孝徳. 視覚的な触質感認知と不快感に対する命名の影響. *人工知能学会 論文誌*, 2015, vol. 30, pp. 265-273.
- [27] Erk, S., Abler, B. and Walter, H.. Cognitive modulation of emotion anticipation. *European Journal of Neuroscience*, 2006, vol. 24, pp. 1227-1236.
- [28] 飯田沙依亜, 市川奈穂, 大平英樹. 認知課題による不快感情の制御. *感情心理学研究*, 2009, vol. 17, no. 1, pp. 28-35.
- [29] Wang, J., Li, B., Hu, W. and Wu, O.. Horror movie scene recognition based on emotional perception. 2010 IEEE International Conference on Image Processing, 2010, pp. 1489-1492.
- [30] Papadamou, K., Papasavva, A., Zannettou, S., Blackburn, J., Kourtellis, N., Leontiadis, I., Stringhini, G. and Sirivianos, M.. Disturbed YouTube for Kids: Characterizing and Detecting Inappropriate Videos Targeting Young Children. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 2020, vol. 14, no. 1, pp. 522-533.
- [31] Ozawa, T., Ycu, E. and Kumar, A.. A feedback neural circuit for calibrating aversive memory strength. *Nat Neurosci*, 2017, vol. 20, no. 1, pp. 90-97.

- [32] 深田博己. 恐怖喚起コミュニケーションにおける予告効果. *心理学研究*, 1983-1984, vol. 54, no. 5, pp. 286-292.
- [33] Ono, K., Kato, E. and Tsunemi, K.. Does risk information change the acceptance of hydrogen refueling stations in the general Japanese population?. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2019, vol. 44, no. 31, pp. 16038-16047.
- [34] Schmitz, A. and Grillon, C.. Assessing fear and anxiety in humans using the threat of predictable and unpredictable aversive events (the NPU-threat test). *Nat Protoc*, 2012, vol. 7, no. 3, pp. 527-532.
- [35] Cantor, J., Dean Z. and Glenn G. S.. The Effect of Forewarning on Emotional Responses to a Horror Film. *Journal of Broadcasting*, 1984, vol. 28, no. 1, pp. 21-31.
- [36] Nomikos, M. S., Opton Jr., E. and Averill, J. R.. Surprise versus suspense in the production of stress reaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1968, vol. 8, no. 2, pp. 204-208.
- [37] Sanson, M., Strange, D. and Garry, M.. Trigger Warnings Are Trivially Helpful at Reducing Negative Affect, Intrusive Thoughts, and Avoidance. *Clinical Psychological Science*, 2019, vol. 7, no. 4, pp. 778-793.
- [38] Leavitt, J. D., and Christenfeld, N. J.. Story spoilers don't spoil stories. *Psychological science*, 2011, vol. 22, no. 9, pp. 1152-1154.
- [39] Benjamin, K. J., Angel, U., Allison, E. and Judith, E. R.. Spoilers Go Bump in the Night. *Journal of Media Psychology*, 2013, vol. 32, pp. 14-25.
- [40] Hassoun, D.. Sequential outliers: The role of spoilers in comic book reading. *Journal of Graphic Novels & Comics*, 2013, vol. 4, pp. 346-358.
- [41] Maki, Y., Nakamura, S.. Do Manga Spoilers Spoil Manga?. *The Sixth Asian Conference on Information Systems (ACIS 2017)*, 2017, pp. 258-262.
- [42] Maki, Y., Shiratori, Y., Sato, K., Nakamura, S.. A Consideration to Estimate Spoiling Pages in Comics. *International Symposium on Affective Science and Engineering 2018 (ISASE-MAICS 2018)*, 2018, vol. ISASE2018, pp. 1-6.
- [43] Ueno, A., Kamoda, Y. and Takubo, T.. A spoiler detection method for japanese-written reviews of stories. *International Journal of Innovative Computing Information and Control*, 2019, vol. 15, no. 1, pp. 189-198.
- [44] Eto, K., Hamasaki, M. and Takeda, H.. Wedata: a wiki system for service oriented tiny code sharing. In *Proceedings of the Eighth Annual International Symposium on Wikis and Open Collaboration (WikiSym '12)*, 2012, vol. 30, pp. 1-4.
- [45] Wolf, M., Krause, J., Carney, Patricia, A., Bogart, A. and Kurvers, R.. Collective Intelligence Meets Medical Decision-Making: The Collective Outperforms the Best Radiologist. *PloS one*, 2015, vol. 10, no.8, p. e0134269.
- [46] 小松原達哉, 松山直人, 野中滉介, 二宮洸太, 斉藤絢基, 中村聡史. 集合知を利用した音楽



キュレーションサービスの実装とその分析, 情報処理学会 研究報告エンタテインメントコンピュータリング (EC) , 2021, vol. 2021-EC-59, no. 28, pp. 1-8.

- [47] Nonaka, K., Nakamura, S.. reco.mu: A Music Recommendation System Depending on Listener's Preference by Creating a Branching Playlist. 20th IFIP TC14 International Conference on Entertainment Computing (IFIP ICEC 2021), 2021, vol. LNCS 13056, pp. 252-263.
- [48] 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, 2021, pp. 63-68.
- [49] “Yahoo!クラウドソーシング”. <https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>, (参照 2022-12-11).
- [50] “Google アカウント”. <https://www.google.com/intl/ja/account/about/>, (参照 2022-12-11).
- [51] 吾峠呼世晴 (2016) . 鬼滅の刃 集英社.
- [52] 佐々大河 (2015) . ふしぎの国のバード ビームコミックス.
- [53] “アニメ「鬼滅の刃」公式サイト”. <https://kimetsu.com/anime/risshihen/>, (参照 2020-11-27).
- [54] “日本規格協会 改正 JIS Z9101・JIS Z9103 の概要及び解説 JIS Z 9103 (2018) ”. [https://webdesk.jsa.or.jp/books/W11M0090/index/?bunsho\\_id=JIS%20Z%209103:2018](https://webdesk.jsa.or.jp/books/W11M0090/index/?bunsho_id=JIS%20Z%209103:2018), (参照 2022-12-11).
- [55] “Google Chrome”. [https://www.google.com/intl/ja\\_jp/chrome/](https://www.google.com/intl/ja_jp/chrome/), (参照 2022-11-11).
- [56] “少年ジャンプ+”. <https://shonenjumpplus.com/>, (参照 2022-12-11).
- [57] “株式会社はてな はてな開発のマンガビューワ「GigaViewer」集英社「となりの ヤングジャンプ」での採用が決定”. <https://hatena.co.jp/press/release/entry/2017/06/27/153000>, (参照 2022-12-11).
- [58] “コミック DAYS”. <https://comic-days.com/>, (参照 2022-12-11).
- [59] “となりのヤングジャンプ”. <https://tonarinoyj.jp/>, (参照 2022-12-11).
- [60] “ebookjapan”. <https://ebookjapan.yahoo.co.jp/>, (参照 2022-12-11).
- [61] “BookLive!”. <https://booklive.jp/>, (参照 2022-12-11).

## 研究業績

- [1] 伊藤理紗, 濱野花莉, 野中滉介, 菅野一平, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 手書きとフォントの文字形状の違いによる記憶効果の比較. 電子情報通信学会 ヒューマンコミュニケーション基礎研究会 (HCS) , HCS-24, 2019, vol. 119, no. 38, pp. 119-124.
- [2] 伊藤理紗, 齊藤絢基, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 手書きとフォントの文字形状の違いが顔と名前の記憶に及ぼす影響, 情報処理学会 研究会報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) , 2019, vol. 2019-HCI-185, no. 22, pp. 1-8.
- [3] 山崎郁未, 澤佳達, 伊藤理紗, 濱野花莉, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 文字の見た目が記憶に及ぼす影響, 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) , 2020, vol. 2020-HCI-189, no. 16, pp. 1-7.
- [4] Ito, R., Hamano, K., Nonaka, K., Sugano, I., Nakamura, S., Kake, A., Ishimaru, K.. Comparison of the Remembering Ability by the Difference Between Handwriting and Typeface. International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2020), 2020, vol. CCIS, no. 1224, pp. 526-534.
- [5] 山崎郁未, 伊藤理紗, 濱野花莉, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 記憶対象の文字の太さの違いが記憶容易性に及ぼす影響. 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) , 2020, vol. 2020-HCI-190, no. 22, pp. 1-8.
- [6] 清水亜美, 伊藤理紗, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 文字形状の違いが男女の顔と名前の記憶に及ぼす影響, 情報処理学会 ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) , 2021.
- [7] 伊藤理紗, 中村聡史. コミックにおける読者依存性の高い地雷表現に関する基礎調査と軽減手法の検討, 第 13 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2021) , 2021.
- [8] 伊藤理紗, 中村聡史. コミックにおける読者依存性の高い地雷表現の基礎調査とその軽減手法, 第 5 回コミック工学研究会, 2021, pp. 18-25.
- [9] 伊藤理紗, 中村聡史. コミックにおける読者依存性の高い地雷表現共有システムの実装とその分析, 第 6 回コミック工学研究会, 2021, pp. 55-62.
- [10] 櫻井翼, 伊藤理紗, 中村聡史. 漫画の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, 2021, pp. 11-17.
- [11] 山崎郁未, 伊藤理紗, 中村聡史, 小松孝徳. Web アンケートにおける不真面目回答予防システム実現に向けた自由記述配置の基礎検討, 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) , 2021, vol. 2021-HCI-195, no. 34, pp. 1-8.
- [12] 高野沙也香, 山崎郁未, 伊藤理紗, 濱野花莉, 菅野一平, 中村聡史, 掛晃幸, 石丸築. 筆跡の自筆との類似性が記憶容易性に及ぼす影響の検証, 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) , 2022, vol. 2022-HCI-196, no. 2, pp. 1-8.
- [13] 濱野花莉, 伊藤理紗, 中村聡史. 文章に着目した化粧品クチコミの信憑性評価軸の検討. 情報処理学会 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN) , 2022, vol. 2022-GN-115, no. 32, pp. 1-8.
- [14] 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. The 5th International Workshop on coMics ANalysis, Processing and Understanding (MANPU '22), 2022.
- [15] 伊藤理紗, 中村聡史. コミックにおける読者依存性の高い地雷表現回避手法の実現. 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) , 2022, vol. 2022-HCI-199, no. 39, pp. 1-7.
- [16] 伊藤理紗, 中村聡史. コミックにおける読者依存性の高い地雷表現共有システムの長期利用による実用性の検証. 第9回コミック工学研究会, 2023.