

# 物語の展開に伴う人物関係変化の インタラクティブな可視化に関する研究

総合情報学研究科  
知識情報学専攻

インタラクティブデザイン理論と実践

22M7128

宮川 栞奈

# 論文要旨

## 1 はじめに

物語は、1人または複数の「人間の性質を持つ主人公」を中心とし、その行動や目標によって展開が主導される「可能な世界の表現」[1]である。その中では、出来事によって生じる登場人物の成長や関係性の変化が描かれるが、物語中の出来事は必ずしも生起した順に描かれるわけではなく、結末を冒頭に記述したり、物語中盤に回想として過去の出来事が挿入されたりするなど、出来事の記述順序を変えることで起伏を生み出し、魅力を高める工夫が施されている。ジュネットは物語の持つ時間的観点に着目し、物語の中での時間の進みである物語内容と、物語の表層となるテキスト上での展開である物語言説の2つの時間の関係性が物語の律動を生み出すことを論じている[2]。

物語を創作する際には、過去の作品に学ぶことが重要であるとされているが、単に過去の作品を鑑賞して「知る」だけでなく、その特徴を分析して解釈する物語構造分析が、新たなアイデアを得たり物語をより魅力的に見せるためのコツを習得したりするうえで重要になる。物語の中心的要素である登場人物に着目した分析手法として、相関図による関係性の可視化手法が存在する。しかし、相関図はある時点の関係性を端的に示しているにすぎないため、上述した時間的関係性を把握するためには十分ではなく、登場人物の関係性の変化を物語の時間的展開と併せて確認できる手法が必要となる。本研究では、読者が読み進める時間と登場人物の過ごす時間の相互作用を確認することが物語構造を把握するために重要となるという観点に基づき、物語言説と物語内容の変化をインタラクティブに可視化することで、物語作品の構造としての登場人物の関係性の変化を把握する手法を提案する。

## 2 ツール設計

物語構造を把握しつつ構造分析を行ううえで、(1) 物語における語における登場人物間の関係性は、登場人物同士の間で規定される多対多の関係であり複雑になりかねない、(2) 静的な図では時系列が隠され出来事の発生順序を確認できない、(3) テキストの時間順に関係性変化を可視化しても物語構造を十分に把握できない、の3つの課題がある。本研究では、これらの課題を解決するために、インタラクティブに操作可能な可視化手法を提案する。課題(1)については、登場人物間の関係性を端的に理解可能にするため、ネットワーク図による登場人物間の関係性表現(図1参照)を採用することで解決する。課題(2)については、ユーザが読み進めるとともに関係性変化を確認できるよう、スライダー機能を物語言説の時間軸に付与することで解決する。この機能により物語の進行に伴って変化する関係性が提示され、ユーザは「いつ、どのような変化が生じたのか」を確認できるようになる(図2参照)。課題(3)は、物語内容と物語言説それぞれの時間軸を可視化したタイムラインを配置し、二つを連動させて時間構造を比較可能にすることで解決する(図3参照)。

## 3 検証

実装したツールを用いて、男女14名に3つの課題を課してインタビュー調査により有効性を検証した。実験にあたって登場人物間の関係性の理解度、時間の経過に伴う関係性の変化の理解度、物語の時間構造の把握の効果の3つの観点に基づいて観察した。課題1では登場人物間の関係性を端的に把握可能かを検証するため、本ツールを用いて二つの作品を確認してもらい、類似点と相違点を尋ねる比較課題を実施した。被験者の理解度や着目した箇所を確認した結果、主人公に焦点

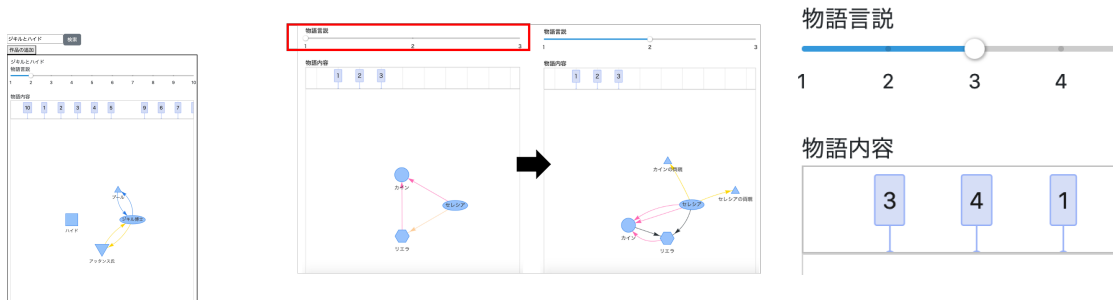


図 1: 登場人物間の関係性をネットワーク図で可視化する  
 図 2: 物語言説のタイムラインに付与したスライダーを動かすことで登場人物間の関係性が変化する  
 図 3: 上のタイムラインが物語言説の時間軸、下のタイムラインが物語内容の時間軸

を当てることでその周囲の関係性の理解が促進され、作品間の登場人物間の関係性の違いを理解可能なことが示された。課題 2 では、物語の時間変化に伴い変化する関係性を把握可能か検証するため、被験者が知らない作品を対象に関係性を提示し、物語を把握できたかユーザインタビューを通じて評価した。その結果、14 人中 13 人から事前知識の無い作品の物語展開やテーマを説明することができた。この結果から本手法を用いて関係性の変化を理解することが可能になることが示された。課題 3 では、時間構造を確認可能な可視化は物語の「語り方」の理解を促進するか確かめるために、登場人物名を伏せた要約及び、物語言説と物語内容の順番に並び替え課題を提示し、その正答率を検証した。その結果、物語言説は正しく並び替えできたが、物語内容を正しく並び替えたのは 14 人中 2 人とどまった。インタビューより、物語内容において出来事が分岐するような複雑な時間軸に対応することが難しいことが示唆され、出来事の流れの順序がわかるような改善が必要であることが示された。

本手法の機能の有効性を評価した後、活用方法を検証するため、男女 7 名に登場人物間の関係性に関する設問を課した。本手法を用いる場合と本文を読んで回答する場合とで、得た情報をインタビューで確認し、得られる物語の理解や洞察を分析した。インタビューでは、「関係性を端的に整理できて、物語の重要な点を把握できる」や、「情景を補完し、物語の真実を考える楽しさを体験できる」などの意見を得た。この結果、提案手法は効率的に物語の展開を把握することや自身で情報を補い組み立てる行為の支援が期待される。

#### 4 おわりに

本研究では創作支援の一環として、既存作品の物語構造を把握できる可視化手法を提案した。登場人物間の関係性の変化を確認可能なネットワーク図に可視化し、タイムラインにより物語言説と物語内容の時間配置を相互に確認可能にすることを企図した。本手法は、主人公に焦点を当てることで周囲の関係性理解が促進され物語の展開を把握可能であることや、登場人物間の関係性以外の情報を補完して組み立てる行動を促進し、想像力を育む効果が期待される。今後は創作初学者を被験者に既存作品を分析することが可能か検証を行い、新たなアイデア創出に貢献可能か確認する。

#### 参考文献

- [1] Fludernik, M.: *An Introduction to Narratology*, Routledge (2009).
- [2] ジェラルド・ジュネット (著), 花輪光, 和泉涼一 (訳): *物語のディスコース—方法論の試み*, 水声社 (1985).

# 目次

<b>1</b>	<b>序論</b>	<b>1</b>
1.1	創作活動の有りかた	1
1.2	物語構造	1
1.3	物語の時間	2
1.4	本研究の目的	4
<b>2</b>	<b>関連研究</b>	<b>5</b>
2.1	創作支援	5
2.2	人間関係	6
2.3	物語理解	6
2.4	本研究の立ち位置	8
<b>3</b>	<b>デザイン指針</b>	<b>10</b>
3.1	物語構造可視化に向けた課題	10
3.2	満たすべき要件	10
<b>4</b>	<b>実装</b>	<b>12</b>
4.1	提案手法	12
4.2	ネットワーク図	16
4.3	物語言説と物語内容の時間軸	18
4.4	実装	19
<b>5</b>	<b>実験</b>	<b>23</b>
5.1	実験目的	23
5.2	実験方法	23
5.3	実験結果	25
<b>6</b>	<b>考察</b>	<b>33</b>
6.1	本可視化手法の活用方法	33
6.2	UI の達成点と改善点	34
<b>7</b>	<b>おわりに</b>	<b>37</b>

# 1 序論

物語構造を把握するためには，登場人物間の関係性や物語における時間を確認できることの重要性を説き，本研究の目的を述べる．

## 1.1 創作活動の有りかた

インターネットの普及により，「小説家になろう」<sup>1</sup>や「ジャンプルーキー」<sup>2</sup>など多くの人が自身の創作を発表できるようになった．これらのサイトは，自らの創作物を広く共有する機会を提供し，アマチュア創作行為を動機づける存在である．同時に，創作物の購入と支払いを仲立ちするサービスの増加や簡易化により，自身のスキルを用いて収益化を行う経済圏であるクリエイター・エコノミーが拡大している．インフルエンサー・マーケティング調査会社の Influencer Marketing Hub による 2022 年の調査では，同年クリエイター・エコノミーの世界の総市場規模は，約 1,040 億ドル（日本円約 12.6 兆円／2022 年 3 月時点）に達する見込みとなり，世界中で 5,000 万人以上がコンテンツクリエイターとして活動をしている<sup>3</sup>．

こうした創作発表の場が充実するにともない，質の高い作品を創作するための支援にも関心が高まっている．小説，映画脚本，演劇脚本の各ジャンルにおいて，物語創作に関する理論的な知識や傾向を明らかにする研究 [35] や，文芸作品特に小説の執筆支援を目的とし，文芸と情報技術の相互作用に着目し，小説の執筆と情報技術の融合による新たな展開の模索が行われている [48]．理論的な支援や技術的なツールを提供する以外に，創作において単に過去の作品を鑑賞して「知る」だけでなく，特徴を分析して解釈することが重要とされていることから，物語の特徴を分析して解釈する試みも行われている．過去の作品の物語構造を分析してその特徴や訴求構造を理解したり [46][34]，過去の物語の構造に倣ってそれを時代や文化に沿って翻案したり [31] することが広く行われている．例えば，シェイクスピアの戯曲「ロミオとジュリエット」の基本構造に倣って作成された舞台「West side story」（Arthur Laurents 脚本）や漫画「寄宿学校のジュリエット」（金田陽介著）などが挙げられる．これらのことから，過去の物語作品の構造を分析することで創作の新たなアイデアを得ることや，物語をより魅力的に見せるためのコツを習得したりすることが期待される．

## 1.2 物語構造

Prop [42] は，物語の分割基準として 31 の機能を定義し，それを用いてロシアの約 300 作品の魔法物語を表現可能であることを明らかにした（表 1.1 参照）．また，魔法昔話の登場人物を「加害者・贈与者・援助者・王と王女・委任者・主人公・ニセの主人公」という 7 つの類型に分類し，物語がこれらの登場人物によって構成されることを明らかにした．Voglar は，あらゆる物語にはアーキタイプと呼ばれるある種の典型的な役柄を持った登場人物が必ず存在し，こうした登場人物の役柄が際立つほど物語に魅了を与えると述べた [44]．過

---

<sup>1</sup><https://syosetu.com/>

<sup>2</sup><https://rookie.shonenjump.com/>

<sup>3</sup><https://influencermarketinghub.com/influencer-marketing-benchmark-report/>

表 1.1: 31 の機能

1 : $\beta$ : 留守	11 : $\uparrow$ : 出立	21 : Pr : 追跡
2 : $\gamma$ : 禁止	12 : D : 贈与者の第一機能	22 : Rs : 救助
3 : $\delta$ : 違反	13 : E : 主人公の反応	23 : O : 気付かれざる到着
4 : $\varepsilon$ : 探り出し	14 : F : 呪具の贈与・獲得	24 : L : 不当な要求
5 : $\zeta$ : 情報漏洩	15 : G : 2つの国の間の 空間移動	25 : M : 難題
6 : $\eta$ : 策略	16 : H : 闘い	26 : N : 解決
7 : $\theta$ : 幫助	17 : J : 標づけ	27 : Q : 発見・認知
8 : A : 加害 (8 : a : 欠如)	18 : I : 勝利	28 : Ex: 正体露見
9 : B : 仲介	19 : K : 不幸・欠如の解消	29 : T : 変身
10 : C : 対抗開始	20 : $\downarrow$ : 帰還	30 : U : 処罰
		31 : W : 結婚

去の物語事例を学習した結果を用いて、登場人物の行動や役割の傾向を把握し、物語において登場人物の特定の状況や役割に基づいた行動案を提案することで、脚本支援も行なわれている [25]. 物語において登場人物は中心的な要素であり、物語とは一般的に登場人物が行動、対話し変化する過程を描いたものである [9]. そのため、登場人物は物語において重要な要素である. Fludernik は、物語は「可能な世界の表現」であり、その中心には1人または複数の「人間の性質を持つ主人公」がおり、彼らの行動や目標が物語の進行を主導していると定義した [7]. 物語とは登場人物の行為や内面、出来事を結びつけたまとまりとしての意味を構成した表現である [3] が、物語は登場人物単体で成立するわけではなく、登場人物間の相互作用に基づく関係性によって形成される. グレマスは、登場人物の機能を整理し、物語は登場人物間の相互作用によって表すことができるとし、「主人公・対象・送り手・受け手・援助者・敵対者」の6種類の登場人物を用いた行為項モデルとして示した [27]. 星野 [43] は、グレマスのモデルを用いて、役柄を持った登場人物間の相互作用によって、様々なバリエーションの物語が構成されると示唆している. これらのことより、登場人物間の関係性は物語の魅力を形成する重要な要素であり、物語の展開や意味づけに深みを与えうる. 登場人物間の関係性は、物語が進むに連れて新しい登場人物が登場し、既出の登場人物との関係性を築いていたり、それまでの関係性が途中で変化したりするなど、動的な性質を持つ. そのため、よりの確に物語構造を把握するためには、物語の展開に沿ってどのような関係性の変化が生じたのか確認できることが求められる.

### 1.3 物語の時間

物語は時間の進行にともない展開する. Prop の分析は物語の要素を構造的に分析し、物語がどのように機能するかを定義したが、その機能が生じた順序の影響については考慮していない. 物語の時間的展開と物語の要素の機能の順序は密接に関連しており、単に機能を整理するだけでは物語構造を把握することが難しく、どんな順序で機能が生じているかも検討する必要がある. 物語の展開を分析する試みとして、Cambell は世界中の多くの民話や神話に共通の構造があることを発見し、その展開を以下のように類型化した.

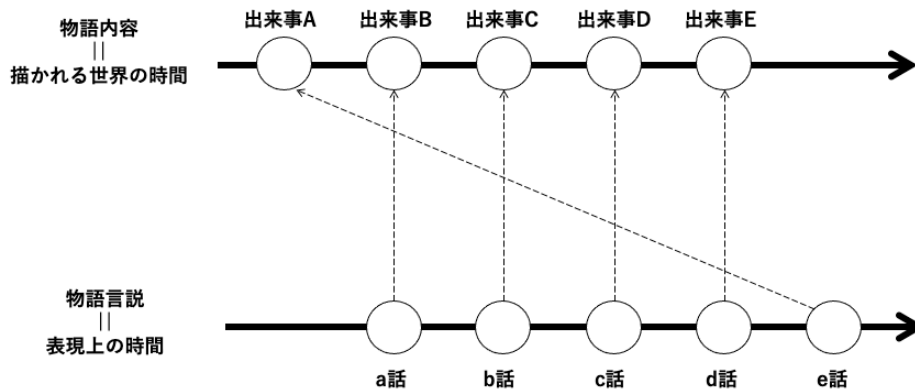


図 1.1: 物語内容と物語言説の時間が一致しない場合の時間構造

- Calling : 天命
- Commitment : 旅の始まり
- Threshold : 境界線
- Guardians : メンター
- Demon : 悪魔
- Transformation : 変容
- Complete the task : 課題完了
- Return home : 故郷へ帰る

この類型は映画のスターウォーズの脚本制作にも援用され、映画の成功を経てヒーローズ・ジャーニーとして広まった [26]. ヒーローズ・ジャーニーは人の心に響くコンテンツを作る際の有効な型の一つとして認知され、ハリウッド映画の脚本創作論など、多くの創作者にとっての物語創作の基礎となっている。これは、単に機能を整理するだけでなく、どのような順番で物語の要素を生じるか検討する必要性を示唆している。また、創作された物語の「テキスト」と、そのテキストによって描かれている物語の「コンテンツ」との関係性を時間の観点から整理・分類する試みとして、Genette の論考が挙げられる [32]. この論考では、物語の中での時間の進みである物語内容と、語られたテキストから読み取れる時間の進みである物語言説の二つの時間に着目し、同じ物語内容を異なった物語言説で語ることが物語の律動を生じさせていると論じている (図 1.1 参照). 小方ら [22] は、物語の概念構造には物語世界全体の時間的進行としての事象の配置を意味する物語内容と、それをテキストによって表現することを想定して編集された物語表現という二つの側面があるとし、一貫した過程としての物語生成を考えた場合、双方の側面を等しい重要度で扱う必要があり、こうした問題に着目した統合的物語生成過程の枠組みを基礎付けた。これらのこ

とから、物語の機能する順序が異なると、物語の構造も異なる可能性がある。物語の要素が時間的な進行に沿って配置されることで、物語の構造が形成される。物語の要素や出来事が異なる順序で提示されると、読者が物語を理解しやすくなることや、物語の効果や意味が変わることがある。そのため、物語の展開や構造を分析するには、時間的な要素や順序も考慮する必要がある。

#### 1.4 本研究の目的

過去の物語作品を分析することで、新たな創作アイデアを得ることや、物語に魅力を与えるコツを習得することが期待される。物語を分析するために、まずは既存作品の物語がどのような構造を持つか把握できることが求められる。登場人物は物語において中心的な要素であり、登場人物の行動や関係性を通じて展開される。物登場人物間の関係性は物語の魅力を形成し、展開や意味づけに深みを与える。そのため、物語が進むにつれて動的に変化する関係性を確認できることが求められる。また、物語の時間は読者が読み進める時間（物語言説の時間）と、登場人物の過ごす時間（物語内容の時間）の二つの側面を持ち、これらの配置によって読者の理解や物語の効果や意味が変わることがあるため、それぞれの時間はどのように配置されているか確認することも必要となる。そこで本研究は、読者が読み進める時間（物語言説の時間）と、登場人物の過ごす時間（物語内容の時間）の相互作用と登場人物間の関係性変化を確認することが物語構造を把握するために重要となるという観点をもとに、創作支援として過去の物語作品の構造を確認できるように、物語言説と物語内容の変化をインタラクティブに可視化し、登場人物の関係性の変化を確認可能な手法を提案する。実験では、本手法を用いることで登場人物間の関係性やその変化、物語がどのように語られるかなどの物語構造を把握できるかユーザ実験により検証する。



## 2 関連研究

本研究に関連する研究として、創作支援と人物間関係性に関する研究、物語理解について述べる。創作支援に関しては、これまで行われた創作プロセスを支援する研究を紹介し、本研究が目指す支援を明確にする。人物間関係性に関しては、本稿で取り扱う関係性を明確にするために紹介する。物語理解に関しては、これまでの物語理解に関連する研究と本研究との違いを明らかにするために各々示す。

### 2.1 創作支援

創作プロセスを支援する研究では、自然言語処理や機械学習などの技術を活用し、作家やクリエイターが物語を構築する際の支援を試みてきた。

Meehan [13] は概念依存理論等自然言語意味処理の成果を利用して、登場人物達の目標と計画に基づく問題解決行動をストーリー展開と見なす TALE-SPIN システムを提案した。ある世界モデルにおいて初期状態から目標状態に至るための行動計画を、下位目標への分割・単純化を繰り返すことによって導き、これにより得られる登場人物達の行動系列がストーリーとなる。小野ら [23] はより自然で一貫したストーリーを生成するために物語生成システムにおける名詞概念の選択の問題を解決を目指した。「青空文庫」に収録された作品を用いて名詞概念の出現頻度を調査し、それに基づいて名詞概念を選択するシステムを開発した。これにより、バリエーション豊かな名詞概念が生成が可能になり、自然な表現を持つ物語生成を支援することができる。

日笠ら [40] は、機械学習を用いたストーリー生成の課題を克服し、一貫性を保ちながらも創造性を持ったストーリーを自動生成することを目指し、ストーリー構造を利用したアウトラインであるプロットに着目し、プロットを利用することでストーリーの一貫性を保ちながらも創造性を持ったストーリーを生成することを試みた。クラウドソーシングを活用して生成されたプロットを評価し、構造との整合性が取れているプロットほど、起伏やストーリーの面白さにおいて評価が高いことが示された。Turner [18] は MINSTREL と呼ばれるアーサー王と円卓の騎士に材を取った小説を自動生成するシステムを提案した。MINSTREL は事例となる既存の文章から事例ベース推論 (Case-Based Reasoning: CBR) により文法的な面で置換可能な規則を推測し、推測された規則を用いて文章を置換することで、新たな物語を生成した [18]。

以上のような自然言語処理や機械学習を活用した創作支援の取り組みに加えて、過去の文学理論や物語理論を活用して、物語の構造や要素を分析し、それを元にした創作支援システムの開発が行われている。秋元 [19] らは物語生成のプロセスを支援し、物語の談話側面をより具体的に扱うことを目的に、二つの文学理論を情報学的に再構成して統合することで、文学領域への新しい貢献を実証した。語り手と聴き手の相互作用による継続的サイクルを通じて多様な特徴を持った物語生成が可能であることが示された。物語創作プロセスの支援として、Prop の物語理論を参考に佐久間ら [30] は物語の登場人物の役割と機能の連鎖に基づく物語生成支援システムを制作した。物語のプロットを提示することで、ユーザの物語創作の効率向上が確認されたことから、“頭の中に独自の物語世界の発想はあるが物語生成ができないという人のための物語生成装置”としての利用や展開が可

能であることを示唆している。岩手県にまつわる昔話風の物語や説話を自動生成するシステムである KOSERUBE は、プロップに基づくストーリーグラマーや幾つかの物語言説技法を利用して物語内容と物語言説の概念構造を生成し、それを文・映像・音楽の複合体として表現し画面上で上演した [19]。システムのアンケート調査から、物語において現状の偶発的な事象進行や登場人物設定の飛躍や矛盾が物語の理解の難しさにつながる一方で、それが面白さにもつながっているという結果を得た。

## 2.2 人間関係

物語には恋愛関係やライバル関係など様々な関係性が登場する。作品によってその関係の種類や組み合わせは異なり、複雑な関係性を構築する作品も少なくない。複雑な関係性を端的に理解できるように、異なる種類の間人間関係を統合することが可能なオントロジーを示す。

foaf はセマンティックウェブ上で人々の繋がりや関係性を表現するための語彙である。個々の人物やその人物と他の人物との関係を表現するための標準的な手段を提供し、これによりソーシャルネットワークや他の関連する情報をセマンティックウェブ上で共有することが可能となった [45]。

Ding [5] らは、FOAF がウェブ上で広く使われていることを示し、ソーシャル・ネットワーク分析に有用であることを実証している。この研究により、セマンティックウェブの研究者は従来あまり注目されていなかった社会的および構造的な関係に焦点を当てることができるようになった。Mori [17] らは、ウェブ上の人物間の任意の関係を発見し、定量化するシステムを提示した。彼らはその結果を使い、人物とその関係の FOAF 記述を補強し、様々な個人に関連するメタデータを得ることを可能にした。

Masolo [11] らは、人間関係に焦点を当て、社会的な実体や役割に関する基本的なオントロジーを構築するための一般的なフレームワークを提案した。社会的な個人だけでなく、具象化された社会的な概念や役割、それらを定義するような「社会的な慣習」や「文脈」なども考慮しており、これにより、これらの実体間の関係を一元理論で形式的に特徴付けることができる。Mika [14] らは、社会的関係に関する共有されたモデルの重要性に焦点を当て、それを確率するための議論を行った。これにより、社会的関係に関する共通のモデルが構築され、FOAF などの既存の社会的オントロジーが統合されることで、異なるアプリケーションやシステム間での情報共有と相互運用性が向上する可能性が示唆された。

Golbeck [8] らは、FOAF スキーマに基づいた信頼度を示す拡張スキーマを紹介した。この拡張スキーマでは、人々間の信頼レベルを 1 から 9 のスケールで示し、特定にトピックに関する信頼度を指定することができる。これにより、個々の人物の信頼性を詳細に記述することができるので、他の人物との関係性や信頼性をより具体的に表現できる。

## 2.3 物語理解

これまでの物語理解に関連する研究と本研究との違いを明らかにするために各々示す。物語理解のアプローチにおいて、物語の構造や情報を活用して理解を促進することに焦点を当てている試みがある。これらは物語の情報を整理し、特定の情報を提供することで物

語理解を向上させる方法を模索している。また、物語の要素や関係性に基づいた新しい枠組みやアプローチを提示し、それによって物語の理解や解釈の手法を進化させようとしている。野崎 [37] らは、物語理解を支援するシステムを開発するために、物語をエピソードごとのネットワークとして捉え、エピソードの関係性を推論し、物語内の隠れた部分や重要なイベントを抽出した。これにより、物語理解を単にテキスト文の意味ネットワーク表現だけでなく、その行間を埋めてイベント間のより不快関係を推論可能なエピソードネットワークを構築した。また、文脈解析知識と新たに概念ユニットを取り入れ、4つの物語を処理したエピソードネットワークを用いて質問応答や新しい観点からのあらすじ生成などが可能となった。高木 [33] らは物語展開を指す Frame 情報と、主人公や背景を紹介する Setting 情報が物語理解に与える影響を調査するために、これらの情報を提供することが物語理解の認知的枠組みを形成するかどうか調査した。80人の2年生を対象に4つのグループに分け、これらの情報を与えることが物語理解に及ぼす影響を調べたところ、Frame 情報や Setting 情報を単独で提供した場合は、物語理解の全体的な枠組み形成には効果が薄いことが示唆された。一方で、Frame 情報と Setting 情報を同時に与えた場合、物語理解の理解度が上昇し、これらの情報が物語理解における枠組み形成に役立つことが示唆された。これにより、物語理解における情報提供の効果や、それらの情報が物語の理解度に与える影響を明らかにした。

物語の理解を促進するためには、物語の情報提供だけでなく、登場人物間の関係や物語のダイナミクスを理解することも重要である。Bolioli [2] らは、SNA (Social Network Analysis) を使用してアレッサンドロ・マンゾーニの『婚約者たち』の複雑な物語構造を調査した。登場人物間の会話や行動のネットワークを分析し、それを視覚的に表現することで、物語のダイナミクスと登場人物間の関係を理解しようとした。このアプローチにより、物語の隠れた側面や登場人物の役割の再評価が可能となり、それによって物語の分析や教育的な探究が豊かなものになることが示された。また、伝統的な物語解釈にはない新しい視点を提供し、複雑な文学作品の理解に革新的なアプローチをもたらすことに成功した。Agarwal [1] らは Lewis Carrol の「不思議の国のアリス」を対象に、厳密な注釈スキームを用いて手作業で注釈を行い、その結果から社会的イベントネットワークを構築し、ネットワークを分析することで、物語における登場人物の役割について理解することができた。これにより、物語の構造や意味に関する新たな洞察を得られることを示唆している。また、静的ネットワーク分析の制限の明確化し、動的ネットワーク分析の利用を提案し、時間的な側面を考慮した詳細な分析が可能となった。Moretti [16] らは、ネットワーク理論を用いてシェイクスピアの「ハムレット」をプロット分析した。その際、登場人物とその相互作用を頂点とエッジで表し、プロットの複雑な関係を可視化した。多くの定量的分析オプションを除いても、文章を書かれた状態から整然と理解しやすいディスプレイに再構築することは、物語全体を一つの視覚的な構造で要約することで説明力を高める強力な手法であることを提唱した。このことから、物語理解のために、登場人物間の関係性をネットワーク図に可視化することの有用性がわかる。Semi [15] らは、物語の登場人物や関係性をネットワークとして捉え、物語の構造や進行を理解するための新しい Framework を提案した。物語の流れを登場人物の成長する動的ネットワークとしてモデル化することで、物語構造が登場人物のネットワークにどのように反映され、それらが物語進行のダイナミクスをどのように理

解するかを明らかにした。また、物語理解のための新たなフレームワークやアプローチを提供し、物語やストーリーテリングの理解を深めるための理論とアプリケーションの可能性を示唆している。これらの研究からは、物語理解において登場人物の関係性や物語構造のネットワーク分析が有益であることが明らかになった。

登場人物間の関係性を可視化してユーザに提示することで物語理解を支援する試みも行われている。西原 [36] らは、スムーズな読書の再開を支援することを目的に、複数の小説を並行して読む人を対象に小説中の出来事を記憶するための支援インタフェースを提案した。物語のテキストを表示する部と、登場人物とその存在場所の時系列情報を可視化することにより、物語の出来事の想起を支援した。これにより、既読部分に関連する出来事の想起がサポートされ、読書の再開がスムーズに行えるようになることが示唆された。藤島 [41] らは、オンライン小説を対象にユーザに快適な読書再開を支援するために、登場人物の人物関係の可視化手法を提案し、提案手法を用いた小説の出来事の想起支援インタフェースを作成した。オンライン小説から登場人物とその関係性を人手で抽出し、それらの人物関係を時系列で提示する可視化インタフェースを提案し、登場人物の出入りや人物間関係性の変化を確認することが可能となり、読者が既読部分の出来事を想起することを支援した。これにより、ユーザが物語の続きを読む前に、以前の出来事を再確認する手間を減らし、読書再開をスムーズにする効果があることが示唆された。

## 2.4 本研究の立ち位置

2.1 章で述べた通りこれらの研究は、計算機や物語理論を活用して創作活動を支援することに焦点を当てており、物語の構造や要素を分析し、新しいアイデアや物語を生成するための手法を提供している。本研究では、このような過去の研究を踏まえつつ初学者がプロットを構築できるように、既存の物語構造を理解できるようなツールの開発を目指している。

2.2 章で述べた通りこれらの研究は、オントロジーを用いて社会的関係を探求している。オントロジー的アプローチは、社会的実体や役割を形式的に記述することを可能にし、これによって人間関係のモデリングや社会的概念の定義がより明確になることが示唆された [11]。このオントロジー的アプローチに焦点を当てることで、共有されたモデルの確立化が強調され、この共通モデルが構築されることで異なるアプリケーション間での情報共有と相互運用性が向上する可能性が示唆されている [14]。これらのことから、オントロジー的アプローチが社会的実体や役割の記述を促進し、その共有モデルの確立化が情報共有につながる。FOAF オントロジーを使用して既存の人物関連のメタデータを補強し、さらなる情報を付加することでより豊かなデータを取得可能なことから [5, 17]、FOAF を用いることで人間関係や社会的概念の形式的な定義が可能になる。FOAF は社会的関係の把握や形式的な定義、情報の共有と相互運用性の向上、さらに豊かなデータの獲得において非常に有用なツールとなる。

2.3 章で述べた通りこれらの研究は物語理解を探求している。情報提供の効果やその影響を明らかにすることで、物語理解のアプローチを探求する試みや [33, 37]、情報提供だけでなく視覚的に把握を容易にすることで複雑な作品理解に革新的なアプローチをもたらす

試みが行われている [2, 16]. これらの研究は, 情報提供の有用性に加えて, 視覚的な手法が物語理解に与える影響に焦点を当てており, 情報を視覚的に理解できるように提供することが, 物語理解を促進する可能性を示している. この洞察から, 物語理解における情報提供の方法や視覚的手法の重要性を見出すことができる. 動的なネットワークは時間的側面を考慮した詳細な分析が可能で, 物語進行のダイナミクスの理解に有用である [1, 15]. このような時間変化を考慮した動的な可視化により物語理解を支援する試みが行われているが [36, 41], 多くの時系列情報はテキストの時系列であり, 物語言説のみを考慮している. 物語言説の時間と物語内容の時間を照らし合わせて確認できないと, 出来事の順序や関係を理解することが難しくなる.

以上より本稿は, FOAF を元に物語における登場人物間の関係性を策定し, 物語言説の時間と物語内容の時間を照らし合わせて確認可能な可視化手法の実現を目指す.

### 3 デザイン指針

本章では、登場人物間の関係性と物語の時間構造に着目し、解くべき課題と方針を明確にする。

#### 3.1 物語構造可視化に向けた課題

本研究は、既存作品の物語構造を把握しつつ構造分析可能な手法の提案を目指し、登場人物間の関係性と物語における時間構造に着目した。

登場人物間の繋がりを容易に把握する方法として、相関図がある。相関図は、あらゆる物や人物の関係を視覚化し、物語内での人間関係や出来事の流れを理解する際に有効となり、物語の内容を把握しやすくする。物語における登場人物間の関係性は、相互作用が単純な一対一だけではなく、任意の登場人物同士の間で各々規定される多対多の関係性も存在する。そのため、話が進展するに伴い、登場人物間の関係性は複雑に絡まり合うことが多い。多くの相関図は静的であるため、登場人物が増加することで情報の複雑さが増して関係性把握が困難になる。複雑さが増す問題に加えて、静的であると登場人物間の相互作用の時系列を完全に隠してしまい、執筆過程の関係性変化の発生順序が分からなくなる [6]。物語構造を把握するためにも、端的に登場人物間の繋がりを理解することや、物語全体を通じて、いつ関係性の変化が生じたか、どのような変化が生じたか確認できることが求められる。時間変化に伴う関係性の変化を確認する際、物語における時間構造を把握可能なアプローチが必要となる。物語における時間構造は複雑になりかねないため、テキスト上の1話ごとの登場人物間の関係性を提示するだけでは十分に物語構造を把握することができない。1.3章で述べたとおり、物語内容と物語言説の時間の順番は一致しないことが多い。例えば、ある出来事が物語の中で  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$  の順で起きたとする。これらの出来事が生起順に配置されているのが物語内容の時間である。しかし、物語言説の時間は、物語を語る場合に必ずしも生起順に配置する必要がなく、例えば  $C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$  と配置することも可能である。出来事が語られる順番によって、物語構造も異なる。一番初めに原因が提示されると、その出来事の背後に隠された情報や登場人物の心理などに焦点が当てられるサスペンスとなる。一方で、最後に原因が語られる場合、謎を解決するまで原因がわからず、最後に謎が解明する推理ものになる。物語構造を把握するためにも出来事の順序の理解が必要となり、物語内容と物語言説の時間を照らし合わせて確認できる手法が求められる。

これらの課題をもとに、本手法が満たすべき要件を3つ定義する。

#### 3.2 満たすべき要件

1つ目は、ユーザが登場人物間の関係性を端的に理解可能にすることである。個々の登場人物がそれぞれ異なる複数の人間関係を持ち、複雑になりかねない。物語のモデリングにおけるグラフの重要性は、文学界における登場人物のネットワークに関する記事の数や、それらが利用される目的の多様性から示されている [10]。物語構造を理解するためにも、登場人物間の関係性はユーザが目で見えて整理が容易であるグラフであることが求められる。

2つ目は、時間変化に伴い変化する登場人物間の関係性をユーザが把握可能にすること

である。静的な相関図には、大量の情報が失われるという明白な制限が存在する。登場人物間の相互作用の時系列が完全に隠されるため、出来事が発生する順序を確認することができない。物語の展開や起こる出来事の順序は、その物語を特徴づける重要な要素であり、作家にとっても執筆プロセスの中核となる。加えて、登場人物間の関係はプロットともに変化する可能性があり、物語の理解に支障をきたす可能性がある。物語構造を把握するためにも、物語全体を通してどのような変化が起きたのか、いつ変化が起きたのか確認できるように、時間変化に伴う関係性の変化を把握できることが求められる。

3つ目は、物語内容と物語言説の相互作用をユーザの手で確認可能にすることである。物語内容と物語言説の時間配置が異なると、物語構造も異なる。物語内容は物語言説に短調に射影されるとは限らず、例えば、フラッシュバックやフラッシュフォワードを使って過去や未来の出来事を挿入することで、物語の時間の進行が非直線的になることがあり、物語言説における時間の提示が物語内容の実際の時間の流れと一致しないことがある。そのため、ただテキストの順序通りの時間順に関係性の変化を可視化しても、物語構造を十分に把握できない。物語内容と物語言説の二つの時間を比較できることが求められる。

本研究では、これら3つの要件を勘案した可視化手法を提案する。物語内の複雑な関係性を明示するために、登場人物を頂点とし、それらの相互作用を辺で表現するネットワーク図を使用する。物語の進行に応じて、登場人物間の関係性の変化を把握することが重要であるため、提案手法は物語の進展を示すスライダー機能を導入し、関係性の変化を視覚的に提示する。時間構造に関しては、物語内容と物語言説の順序を把握できるためにも、それぞれの時間軸の配置順を比較可能であることが必要であり、それぞれの時間軸の並びを確認できるようなタイムラインを提示する。次章で、提案手法について詳しく述べていく。

## 4 実装

1.4章で述べたように、本研究では物語内容と物語言説それぞれの時間順序と関係性の変化を確認可能な可視化手法によって物語構造把握可能なツールの実現を目指す。

### 4.1 提案手法

高間ら [38] は、情報可視化は人間の優れた視覚認知能力を活用する技術であるため、情報可視化システムはユーザとのインタラクションを伴うものが一般的であると述べている。林 [38] は、教育システム情報学のマップなどの視覚的情報を探索する際に、ユーザの注目点やフィルタリングに応じた可視化手法の切り替えや詳細の動的表示などのインタラクションを付与することで、研究課題の時間的変遷を捉えた散布図マップから研究課題の属性を掘り下げや、研究者が自身の研究の意義や価値を再検討する探索的な分析の可能性を述べた。このことから、インタラクションを伴う可視化ツールは、データの理解を促進や、複雑なデータセットに対する洞察を得ることに役立つことがわかる。Cardの情報可視化参照モデル [4] は、元データから可視化対象のデータを抽出する Data transformation, 抽出されたデータを可視化表現の構造（可視化構造）に写像する Visual mapping, 決定された可視化構造のパラメータを変化させて注目点の強調や表示範囲の調整などの処理により視覚効果を高める View transformation の3つのプロセスに分かれている (図 4.1 参照)。このモデルを参考に、可視化表現を生成した。

3.1章では物語構造を可視化する際に考慮すべき課題を取り上げ、それらを解決するために満たすべき要件を3つ定義した。

- (1) ユーザが登場人物の関係性を端的に理解可能である。
- (2) 物語の時間変化に伴い変化する登場人物間の関係性をユーザが把握可能である。
- (3) 物語内容と物語言説の時間構造をユーザの手で確認可能である。

それぞれの要件を満たす手法を提案する。要件1を満たすために、登場人物間の関係性を端的に理解可能なネットワーク図を採用した。ネットワーク図は、登場人物を頂点を通じて表現し、それらの間の相互作用を辺で表すことによって物語を記述するグラフである [6]。片上 [24] らは学会誌や論文誌に掲載された論文から共起度の高いキーワード同士を結んでネットワーク構造を生成する手法を提案した。この手法を使うことで異なる時点でのネットワークを比較することが容易になり、学術研究の変遷や進展を視覚的に把握することが可能となった。このことから、ネットワーク構造による可視化はネットワーク全体の変化の比較に対して有効であることが示唆され、物語における関係性の遷移に対しても理解に寄与すると考えられる。

要件2を満たすために、物語の展開にともない変化する登場人物間の関係性の変化がいつ生じたのか、どのような変化が生じたのか把握可能にするために、ユーザが読み進めるとともに関係性の変化を確認可能なスライダー機能を、物語言説の時間軸に付与した。読み進めると同時に変化する関係性を提示することで、「いつ関係性の変化が生じたのか」、「どのような関係性の変化が生じたのか」を確認できるようにした。



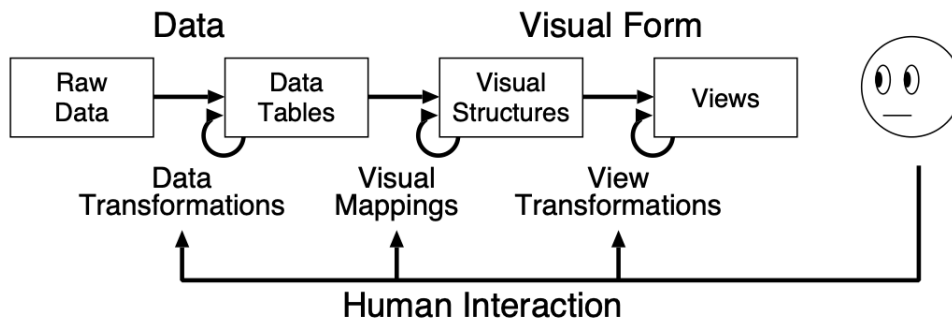


図 4.1: 情報視覚化参照モデル (文献 [4] より引用)

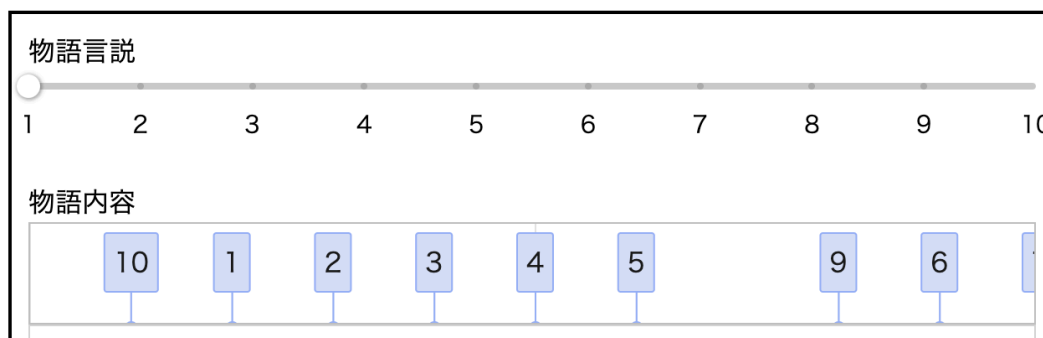


図 4.2: 上が物語言説のシーケンス, 下が物語内容のシーケンスを示している。

要件 3 を満たすために, 物語内容と物語言説の時間構造を可視化したタイムラインを配置し, それら二つを比較可能にする. これにより, 二つの時間の流れは一致するのか, 過去の出来事が先に語られているのかなど, 二つの構造を交互に見比べることで時間構造を容易に把握することができる.

可視化手法の概観を図 4.3 に示す. 検索フォームに作品のタイトルを入力すると, 物語言説において 1 話における登場人物間の関係性がネットワーク図に可視化される. ネットワーク図の node は登場人物を表しており, node 間の矢印である edge は登場人物間の関係性を表している. ネットワーク図の上に配置されたシーケンスバーは, 二つの軸で構成される. 上側の軸が物語言説のシーケンスを表し, 下側の軸が物語内容のシーケンスを示している (図 4.2 参照). これらのシーケンスバーのうち, 上側の物語言説の軸にスライダー機能を付与し, スライダーを動かすことで可視化する物語言説の話をユーザが変更できる (図 4.4 参照). 物語内容のシーケンスバーをクリックすると, クリックした話数に対応した物語言説にまで移動し, 可視化される内容も変化する (図 4.5 参照). これにより, 物語言説と物語内容の時間を見比べながら, 登場人物間の関係性の変化を確認することができる.

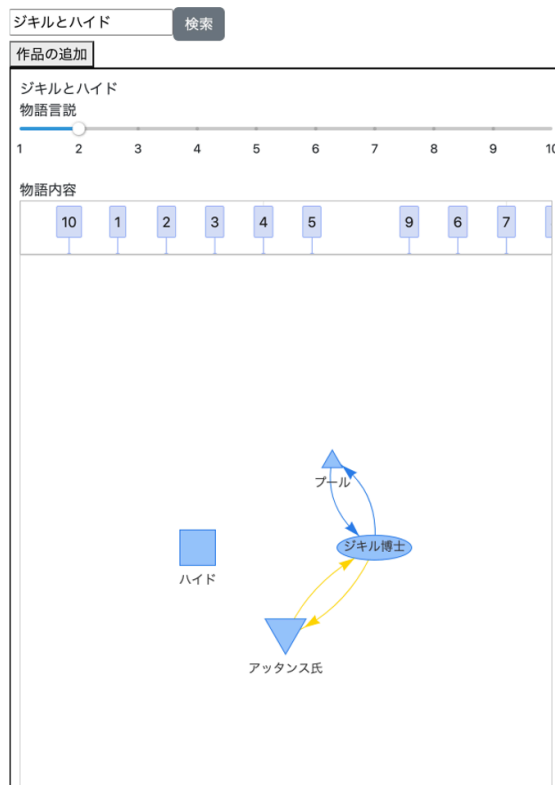


図 4.3: 提案インターフェースの外観. 最上部に作品のタイトルを入力するフォーム, その下に入力結果のネットワーク図を提示する. ネットワーク図の上部には物語言説の時間軸と物語内容の時間軸を配置する.

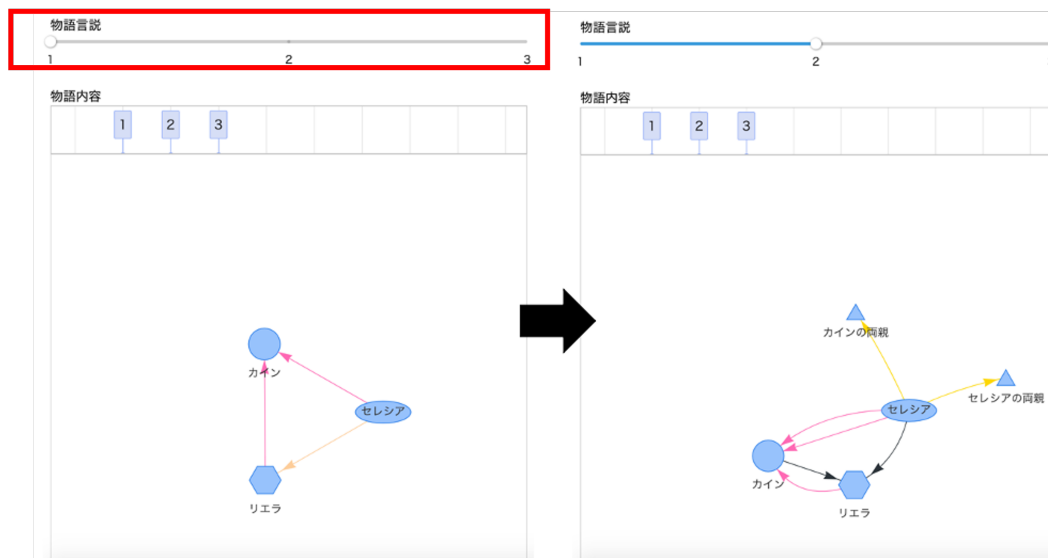


図 4.4: 物語言説のシーケンスに付与したスライダーを動かすことで、可視化する関係性が変化する。

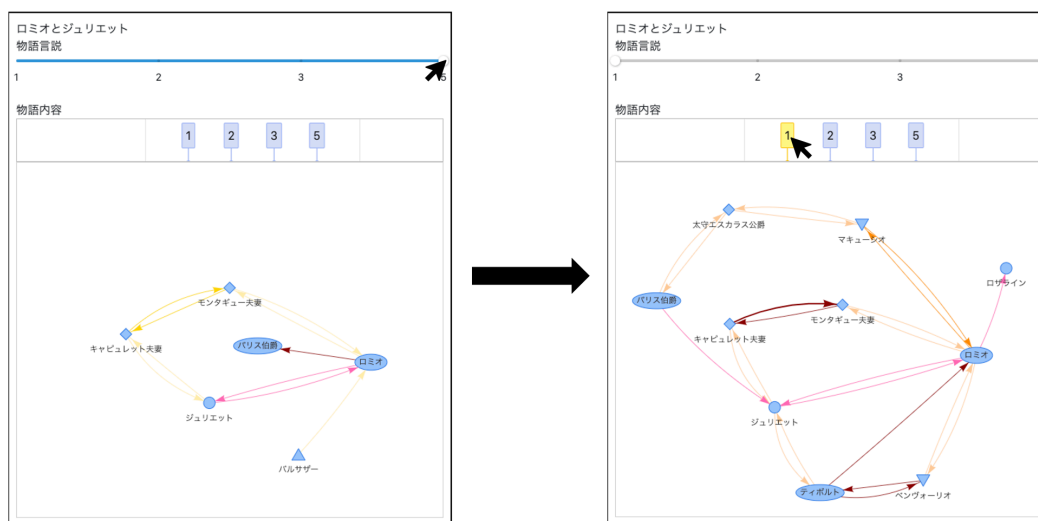


図 4.5: 物語内容の1話をクリックすると、物語言説が5話の位置から1話の位置まで移動する。

## 4.2 ネットワーク図

### 4.2.1 node

ネットワーク図の node は登場人物を表現しており，node 内外に表示している文字列は登場人物の名称である．node は登場人物を表現するだけでなく，物語理解に重要な情報である登場人物の役割と性格要素を確認できるようにした．本稿は Voglar が提唱したアーキタイプを参考に，以下の7つの役割に類型化して扱うこととした．

**英雄 (Hero)**： 物語の主人公で，冒険や試練に立ち向かうキャラクター．内的な成長や変化を遂げることが多い．

**メンター (Mentor)**： 主人公に知識や指導，助言を提供するキャラクター．主人公の成長や学びを促進する．

**ヘルパー (Helper)**： 主人公に支援や援助を提供するキャラクター．情報や道具を提供し，主人公の目標達成に貢献する．

**戸口の番人 (Threshold Guardian)**： 主人公が冒険の途中で出会う試練や障害を表すキャラクター．主人公の進行を試す存在．

**対抗者 (Villain)**： 主人公に対抗し，敵対する存在．物語の障害を提供し，主人公の試練を強化する．

**愛の対象 (Love Interest)**： 主人公とのロマンティックな関係を持つキャラクター．主人公の感情面や成長に影響を与える．

**味方 (Ally)**： 主人公と協力し，共に冒険する仲間．主人公の支援や助けを提供し，物語の進行に影響を与える．

性格要素は，朴ら [39] によると登場人物の行動に影響を与える要素であり，同じ状況であっても性格が異なると展開も異なる．及川ら [20] は，近代的小説は登場人物の内面情報が出来事の駆動の原因となることや，話の一貫性の根拠を成すことから，小説を題材として登場人物の内面情報がどのように構成，組織されているかを調査する試みを行った．このことから，登場人物の性格要素も物語において重要な要素であることがわかる．登場人物の役割や性格要素も物語展開に影響を与えることから，node から確認可能にする．

登場人物の役割と性格要素は，複数のユーザが自由に書き込める自由参加型 Web 百科事典の記事である Wikipedia<sup>1</sup>の登場人物の概要ページから収集する．役割は登場人物の概要ページに記載されている情報をもとに，人手でそれぞれ7つの役割のうち相当するものを当てはめた．また，視覚的にどのような役割の人物が話数ごとに登場しているか把握できるように，役割の種類ごとに node の形を変えて表示した．性格要素に関しては，小林ら [29] の手法を参考に抽出する．MeCab<sup>2</sup>を用いることで登場人物に関する概要文を形態素にし，名

---

<sup>1</sup><https://ja.wikipedia.org/>

<sup>2</sup><https://taku910.github.io/mecab/>

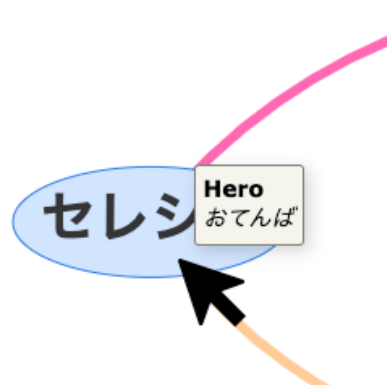


図 4.6: マウスオーバー時に登場人物の役割と性格要素をポップアップ表示する。上の太字は役割を表示し，下は性格要素を表示する

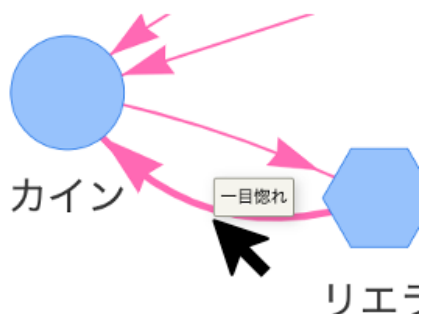


図 4.7: マウスオーバー時に関係性の詳細をポップアップ表示する。

詞と形容詞を抽出した後，小林らが作成したキャラクタ萌え要素辞書のうち性格単語 (e.g., 大人しい, 元気) と一致する単語を性格要素として抽出する。これらの要素は，node にマウスカーソルを合わせることで表示されるポップアップから確認可能にする (図 4.6 参照)。これにより，ユーザが選択した登場人物はどのような役割，性格を持つか把握することができる。ここで，主人公は物語において重要とされることから，主人公に該当する node の位置を固定した。

#### 4.2.2 edge

ネットワーク図の edge は登場人物間の関係性を表現している。登場人物間の関係性は必ずしも無向なものとは限らず，恋愛に関する物語では，主人公の「片思いの相手」が登場することがある。このような場合，主人公と片思いの相手の関係は，「友達以上恋人未満」として表現することができるが，より実態に即した形で示すためには，主人公にとっての「片思いの相手」と片思いの相手にとっての「友達」という有向関係と定義する方が適している。有向関係は，登場人物のそれぞれがお互いにどのように捉えているかを示すことができるので，登場人物間の関係性をより詳細に表現することが可能となる [47]。edge に矢印機能を付与することで，物語における登場人物間の関係性の理解を一層深めることが期待できる。自由参加型 Web 百科事典の記事である Wikipedia には，作品によって記事に物語の要約やプロットの詳細が話数ごとにまとめられているので，登場人物間の関係性も Wikipedia を参考に収集する。物語にはライバルや友人，家族など，様々な人間関係が登場する。物

語の中で描かれるさまざまな関係性に、具体的なカテゴリや分類を示すために、ラベル付与を行う。本稿は、より関係性を細分化したラベルを作成するため、foafの語彙群を拡張したRELATIONSHIP[12]<sup>3</sup> (表 4.1 参照) を参考に、関係性ラベルを作成する。作成したラベルは9種類である。

- Would Like To Know : 好意
- Enemy Of : 敵対
- Friend Of : 友人
- Close Friend Of : 親友
- Antagonist Of : ライバル
- Colleague Of : 同僚
- Apprentice To : 教え子
- Mentor Of : 教師
- Family Of : 家族

これらのラベルと類似する単語を関係性として、Wikipediaから収集を行った(表 4.2 参照)。そして、色彩心理に関する書籍 [28] [21] を参考に敵対や友人などの関係性ごとにイメージカラーをedgeに割り当てた(表 4.3 参照)。色彩情報より、ユーザはネットワーク全体を俯瞰しながら、異なる関係性の種類を直感的に認識することができる。edgeにマウスカーソルを合わせることで、関係性の詳細を表示する(図 4.7 参照)。これにより、ユーザが選択した特定の登場人物間の関係性の詳細を確認することができる。

#### 4.2.3 ネットワーク図の見比べ

ネットワーク図による可視化は、登場人物間の関係性を容易に把握できることが期待される。単に一つの作品の構造を把握するだけでなく、複数の作品を見比べることで、作品ごとの特徴を把握することが期待される。そこで、ユーザが異なる物語の登場人物間の遷移と時間構造の共通点や相違点を把握できるように、二つの作品のネットワーク図と時間構造を見比べることができる機能を付与した。入力フォームの下に配置した作品の追加ボタンをクリックすると、新しく入力フォームが現れる。追加の入力フォームに作品のタイトルを入力すると登場人物間の関係性が1回目に検索したネットワーク図の隣に可視化される(図 4.8 参照)。これにより、原作とオマージュ作品の相違点や類似点を見比べるなど、作品ごとの構造を把握し、特徴理解の支援が期待される。

### 4.3 物語言説と物語内容の時間軸

単にテキストの順序通りに関係性の変化を可視化するだけでなく、物語言説と物語内容の時間配置を確認できるようにすることで、時間構造を加味した物語構造の理解を支援す

<sup>3</sup><https://vocab.org/relationship/> (2023/02/12 確認)

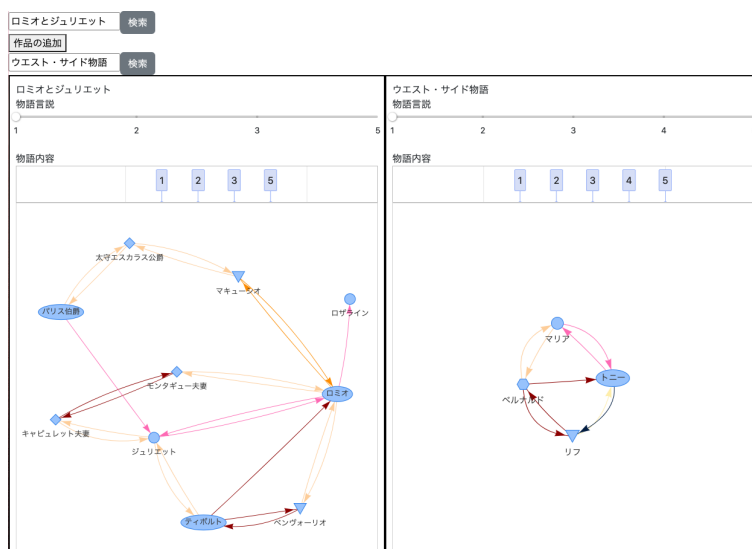


図 4.8: 異なる物語作品のネットワーク図の比較

る。物語を読み進める際に、いつ登場人物間の関係性が変化したか確認できるように、物語言説のシーケンスに付与したスライダー機能により可視化する話を選択可能にする。1.2で述べたように登場人物間の関係性の変化が重要であり、ユーザが物語全体の流れや転換点を把握できるように、スライダーの範囲は登場人物間の関係性の変化や、登場人物の増減が起きた物語言説の話をも軸に設定する。物語内容は登場人物の生きる時間であるので、過去に関する話は左側に配置する。例えば、1話と2話は現在の話であり、3話と4話で過去の話であるなら、3話と4話は1話と2話よりも左側の軸に設置する(図 4.9 参照)。これにより、フラッシュバックなど物語の非直線的な構造を確認できるようになる。

#### 4.4 実装

提案する可視化手法を Web アプリケーションとして実装した。バックエンドは Django を使い、フロントエンドは vue3.js と Nuxt を用いてインターフェースを作成し、ネットワーク図は Javascript ライブラリである vis.js<sup>4</sup>を用いて作成した。データベースは SQLite を利用し、django のモデルを用いてテーブルを作成し、データベースへアクセスする際に、DjangoRestFramework を利用して Web API を作成した。API のエンドポイントである URL を通じて、データベースから情報を取得し、vue3.js から非同期処理にて API にリクエストを送信している。API は受け取ったリクエストを処理し、それに対応するデータをデータベースから取得し、可視化している。

<sup>4</sup><https://visjs.org/> (2024/02/13 確認)



図 4.9: 物語内容において過去の出来事は左側の時間軸に配置



表 4.1: RELATIONSHIP の語彙 (文献 [12] より引用)

Vocabulary Property	Description
friendOf	A person who shares mutual friendship with this person.
acquaintanceOf	A person having more than slight or superficial knowledge of this person but short of friendship.
parentOf	A person who has given birth to or nurtured and raised this person.
siblingOf	A person having one or both parents in common with this person.
childOf	A person who was given birth to or nurtured and raised by this person.
grandchildOf	A person who is a child of any of this person's children.
spouseOf	A person who is married to this person.
enemyOf	A person towards whom this person feels hatred, intends injury to, or opposes the interests of.
antagonistOf	A person who opposes and contends against this person.
ambivalentOf	A person towards whom this person has mixed feelings or emotions.
lostContactWith	A person who was once know by this person but has subsequently become uncontactable.
knowsOf	A person who has come to be know to this person through their actions or position.
wouldLikeToKnow	A person whom this person would desire to know more closely.
knowsInPassing	A person whom this person has slight or superficial knowledge of.
knowsByReputation	A person known by this person primarily for a particular action, position or field of endeavour.
closeFriendOf	A person who shares a close mutual friendship with this person.
hasMet	A person who has met this person whether in passing or longer.
worksWith	A person who works for the same employer as this person.
colleagueOf	A person who is a member of the same profession as this person.
collaboratesWith	A person who works towards a common goal with this person.
employerOf	A person who engages the services of this person.
employedBy	A person for whom this person's services have been engaged.
mentorOf	A person who serves as a trusted counselor or teacher to this person.
apprenticeTo	A person to whom this person serves as a trusted counselor or teacher.
livesWith	A person who shares a residence with this person.
neighborOf	A person who lives in the same locality as this person.
grandparentOf	A person who is the parent of any of this person's parents.
lifePartnerOf	A person who has made a long-term commitment to this person's.
engagedTo	A person to whom this person is betrothed.
ancestorOf	A person who is a descendant of this person.
descendantOf	A person from whom this person is descended.

表 4.2: 関係ラベルと類似する関係性

WouldLikeTo	EnemyOf	FriendOf	CloseFriendOf	AntagonistOf
好意	対立	友人	ベストフレンド	ライバル
興味を惹く	仲が悪い	友達	大親友	対抗心
好き	犬猿の仲	友	相棒	競争相手
惹かれる	険悪	仲間	仲良し	宿敵

ColleagueOf	ApprenticeTo	MentorOf	FamilyOf
社友	弟子	先生	父親
同僚	門下	恩師	母親
学友	学生	老師	息子
クラスメイト	生徒	師匠	娘

表 4.3: 関係ラベルと配色

関係性ラベル	色
WouldLikeToKnow	ホットピンク
EnemyOf	暗紅
FriendOf	金色
CloseFriendOf	暗橙
AntagonistOf	紅色
ColleagueOf	アップルグリーン
ApprenticeTo	サンシャインイエロー
Mentor Of	ミッドナイトブルー
Family Of	クリアな橙

## 5 実験

### 5.1 実験目的

本研究では物語構造を把握する方法として、登場人物間の関係性と物語の時間構造に着目した可視化手法を提案した。この手法により、インタラクティブに登場人物の増減や関係性の変化、物語内容と物語言説の時間構造を把握することができる。本手法から期待される効果として、登場人物間の関係性を把握できるので、作品ごとにどのような人物が関係性を持つのか確認できる。このことから、複数の作品の登場人物間の関係性を比較し、違いや類似点を見つけられることが期待される。さらに、登場人物間の関係性がどのように変化するか視覚的に容易に把握できることから、物語の流れや登場人物の動向がより明確になり、ユーザは物語の展開を追いやすくなることが挙げられる。登場人物間の関係性の変化を「テキスト上での出現順序」と「物語内の時間順序」で観察できるので、物語言説の中で物語内容がどのようなリズムで展開されるのか把握できることから、物語の時系列が複雑に交錯するような複雑な展開であっても、時間構造を確認することで物語の「語り方」の理解を促進することが期待される。本章では、提案した可視化手法が定義した要件を満たし期待する効果を果たすか検証するために、以下に3つの主要な実験目的を設定した。

- 登場人物間の関係性を端的に把握できたか検証
- 物語の時間変化に伴い変化する関係性を把握できたか検証
- 物語言説の中で物語内容がどのようなリズムで展開されるかをユーザが把握できたか検証

### 5.2 実験方法

本可視化手法を用いて、3つの観点から有効性を検証する。まず、登場人物間の関係性を端的に把握できたか、次に関係性の時間変化を視覚的に理解できたか、最後に『テキスト上での出現順序』と『物語内の時間順序』を比較することで、物語の展開リズムを理解できるかどうかを評価を行う。登場人物間の関係性や時間などの、物語構造に関する課題を3つ設けて、最後にインタビュー調査を行い評価した。

課題1では登場人物間の関係性を端的に把握可能か検証するために、本ツールを用いて二つの作品を確認してもらい、類似点と相違点を尋ねる比較課題を実施し、被験者の理解度やどこに着目したかをインタビューで評価する。恋愛と悲劇の物語構造である「ロミオとジュリエット」と、そのオマージュ作品である「ウエスト・サイド・ストーリー」(スティーブン・スピルバーグ監督)を用いた。一方の作品は知識が無い前提にするために、「ウエスト・サイド・ストーリー」の作品名と登場人物名を伏せて提示した。一つの画面内に、左に「ロミオとジュリエット」を、右に「ウエスト・サイド・ストーリー」を可視化した(図5.1参照)。提示する設問は、登場人物の役割に関するものと、役割を踏まえた関係性を尋ねる内容である。また、被験者が登場人物間の関係性を把握する際にどのような要素に注目しているかを調べるために、二つを比較した際に異なると感じた話を選択してもらった。以下の設問に回答してもらい、インタビューを行った。

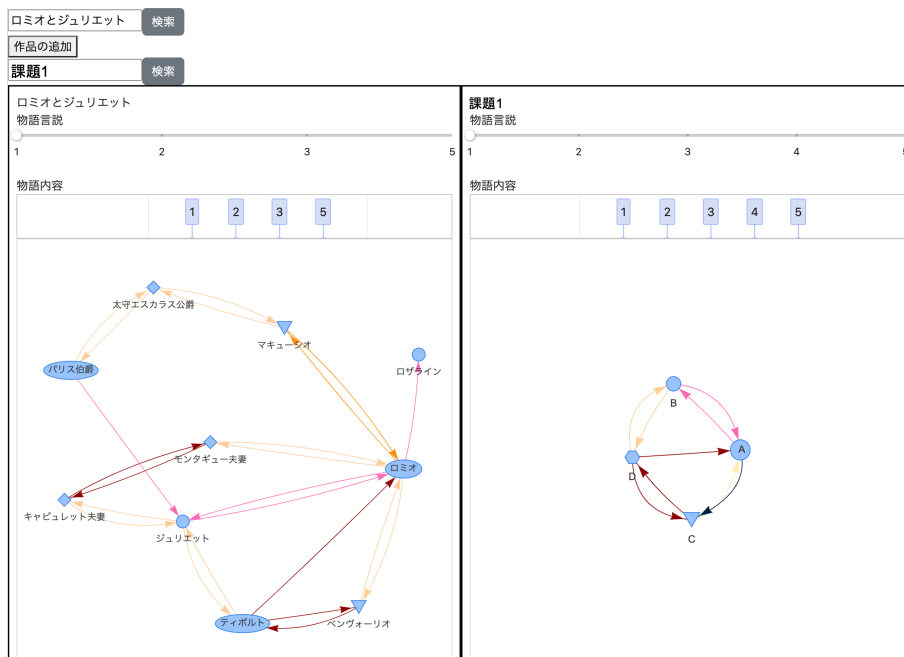


図 5.1: 左側が「ロミオとジュリエット」の可視化, 右側が「ウエスト・サイド・ストーリー」の可視化

- 右の作品において, ロミオに該当する人物を教えてください。
- 右にのみ登場すると感じた人物を理由とともに教えてください。
- 右の作品に特有の話はどれですか。 どうしてその話を選択したか教えてください。

課題2では, 物語の時間変化に伴い変化する関係性を把握できるか検証するために, 事前知識が無い作品に対して本ツールを用いることで物語を把握できたかユーザインタビューにより評価を行なった。 実験時に使用した作品は, ウィリアム・シェイクスピアの「オセロ」であり, この作品について知識がない被験者を対象とした。 本ツールを用いて可視化した図を 5.3 に示す。 インタビューによって以下の項目を尋ねた。

- キーパーソンと思った人物とその理由を教えてください。
- どんな物語か言語化してください。

ここでいうキーパーソンは, 他の人物に影響を与え物語を展開させる人物である。「オセロ」において, イアゴはキーパーソンとして登場し, 他の登場人物を策略に巻き込み, 主人公とヒロインの関係性が良好な状態から悪化した。 本ツールを用いて他の登場人物に影響を与えている人物を把握できるか設問で尋ねて, 関係性の変化を把握できたか検証する。 また, 被験者が知らない作品でも, 関係性の変化から物語の展開を予測することができるのか尋ねて検証を行う。

課題3では, 時間構造を確認可能な可視化は物語の「語り方」の理解を促進するか確かめるために, 物語の時間構造を把握できたか確認する課題を用意し, インタビュー調査にお

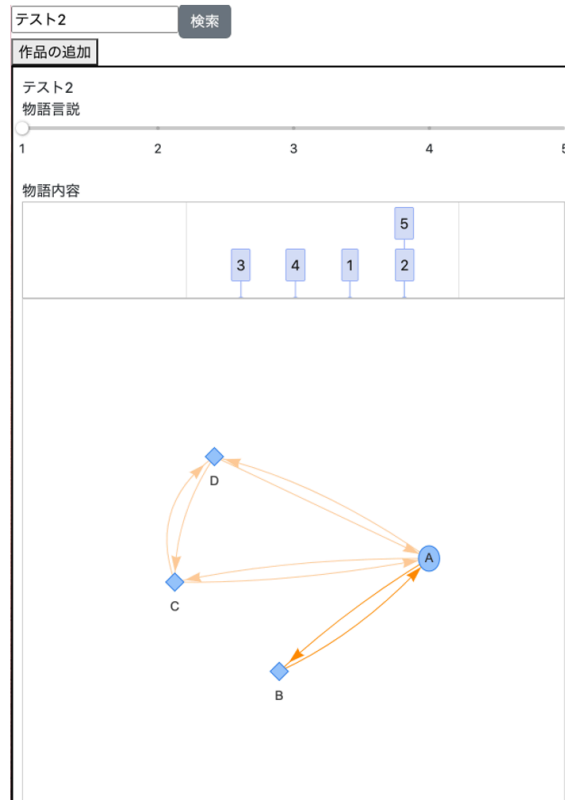


図 5.2: 作品名と登場人物名を伏せた可視化. 物語内容において2話と5話の出来事が分岐している.

いて検証を行った. 本実験では, 物語内容が過去と現在の出来事が入り混じっており, 複雑な時間構造をしている「バック・トゥ・ザ・フューチャー」(ロバート・ゼメキス監督)を用いた. 事前に作品の知識があると回答に影響を与える可能性があるため, 作品名と登場人物名を伏せて可視化(図 5.2 参照)し, 要約を物語内容と物語内容の順番に並び替えるように指示した. 本ツールを用いて, 物語内容と物語内容が一致しない複雑な時間構造を整理できたのか, ユーザ観察とインタビューにより検証を行う.

### 5.3 実験結果

被験者は, 実験に使用した作品を読んだことがない, 見たことがない人物を対象とした. 20代の男女14名にてユーザ実験を行った. 以下実験結果について記す.

#### 5.3.1 課題1: 端的な関係性の把握

端的に登場人物間の関係性を把握できたか検証するために, 本手法を用いて原作とオマージュ作品を比較してもらい, 類似点と相違点を答えたもらった. 設問1の正答率を図 5.4に示す. 主人公の役割を持つ人物を特定する課題であり, 被験者は node にマウスカーソルを合わせて表示される役割を確認したり, ロミオのように好意や敵対関係を持つ node を特定することで, 被験者全員が解答することができた.

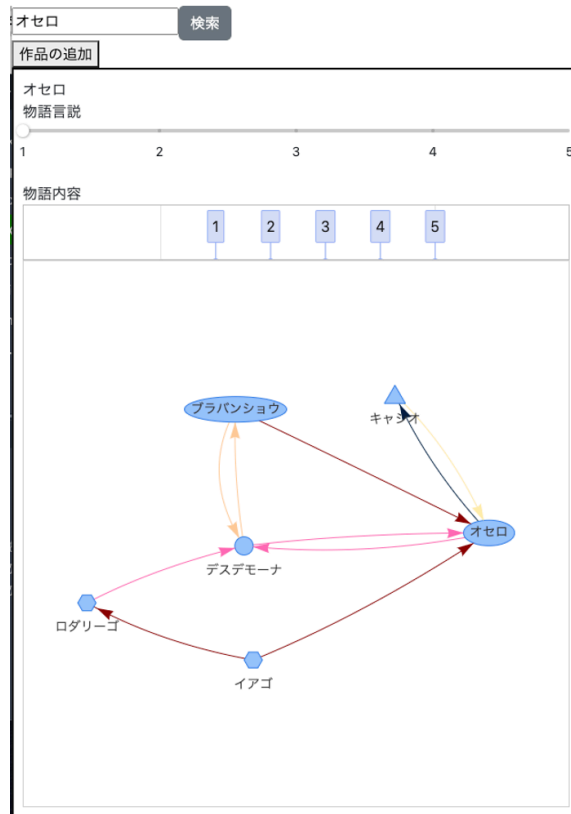


図 5.3: オセロの可視化

続いて、設問2の正答率を図5.5に示す。14人中9人が正解した。正解した被験者は、nodeとedgeの情報を相互に確認し、異なる作品間での登場人物間の関係性の違いを確認していた姿がユーザ観察から確認できた。インタビューにおいても、関係性のみならず登場人物についても注目すると比較対象には登場しない役割を果たす人物がいることに気がついたという供述を得ることができた。一方で不正解な選択である登場人物は、ヒロインの役割を持つ人物に対して一方からの恋愛関係を持ち、主人公に対して障害となる役割を持つ人物で、この人物を選択した被験者からは以下のようなインタビューを得た。

- 比較対象の作品にはロミオのような重要人物を殺すような人物は登場しなかったから。
- このツールは物語を要約してるようだから、細かい描写は書いてない。もしこれで他の登場人物が殺されてても、ここでは書いてないのかなと思ったのもあったけど、主人公が殺されるのは流石に違うだろうと思った。

これらの意見から、edgeと主人公を重視していることがわかり、その他の登場人物が作中でどのような立ち位置であるかは着目していない。nodeは役割ごとに形を変えて、マウス操作による表示内容で詳細を確認できるが、その情報を用いないとedgeのみを重視する傾向があると考えられる。nodeに関しても、役割の類似と相違を一眼で把握できるように、

クラスター分け機能を付与することでどの人物がオリジナルか把握できるようにすることが求められる。

設問3の正答率を図5.6に示す。14人中10人が正解した。インタビューから正解した被験者は、主人公と他の登場人物間の関係性と結末部分に着目していることがわかった。一方で、不正解であった被験者のインタビューからは、主人公から他の登場人物に向ける関係性や、主人公自体に大きな影響を与えないような間接的な関係性（e.g., 恨みを抱く）をもつ登場人物、またはネットワーク図全体の形の違いに着目した回答があった。このことから、二つの作品の物語構造を比較する際には、登場人物間の関係性から読み取れる主人公が経験する出来事や行動は、同じ物語の構造でも異なる印象を与える重要な要素であると考えられる。本ツールは、主人公を中心とした物語構造の変化を追えることがわかったが、どの関係性が物語において重要な要素であるのかも提示することで、どの関係性が物語において核となるか把握できることが二つの作品の特徴を浮き彫りにする際に有効であると考えられる。

それぞれの設問の結果をまとめると、主人公に焦点を当てることで、その周囲の関係性の理解が促進されることや、nodeやedgeの情報を相互に確認することで異なる作品間の登場人物間の関係性の違いを理解できることがわかった。一方で、主人公以外の登場人物の立ち位置についての理解が不足する可能性があるため、その他の人物が持つ役割ごとに分類する機能が求められる。

### 5.3.2 課題2：物語の時間変化に伴い変化する関係性を把握できたか

物語の時間変化に伴い変化する登場人物間の関係性を把握できたか検証するためにユーザインタビューによって調査した。他の登場人物に影響を与えるなどの役割を果たし、物語の進行や展開に影響を与えるキーパーソンを訪ねた結果を図5.7に示す。14人中5人が正しくキーパーソンを選択した。被験者がキーパーソンと選んだ理由について得られたインタビューを以下のようにまとめた。

- イアゴ

- この登場人物の行動により、登場人物間の繋がりに影響を与えていると考えられた。このことから、物語の展開に大きく影響を与えたとみなされた。

- オセロ

- 常に物語に登場していることや、複数の人物との関係性を持つことからキーパーソンとみなされた。

- デスデモーナ

- はじめから主人公と恋愛関係にあり、また常に双方向の関係性であるためキーパーソンとみなされた。

正解のイアゴと回答した被験者は、登場人物の関係性から読み取れる行動に注目した。イアゴの行動が登場人物間の繋がりに影響を与え、物語の展開に影響を与える要因として重要とみなしたとうかがえる。不正解の回答をした被験者は、常に登場している人物や複数

の人物と関係性を持つ登場人物を重要とみなしていることから、nodeの登場頻度やedgeの数に着目していることがわかる。登場頻度が多いことや繋がりが多くは確かに重要な要素であるが、イアゴの策略により、オセロとデスデモーナの関係性が悪くなるなど、ある人物の行動が他の人物に影響を与えるなどの深い理解にまでは繋がらなかった。より深く物語を理解するためには、登場人物間の関係性がどのようにお互い影響し合っているか把握できることが求められるので、互いに影響を与えるedgeを太くするなど、重要な関係性を把握できる機能の追加が望まれる。

続いて、本ツールを活用して、事前知識の無い物語を言語化してもらうことで、どのような物語と理解したか確認を行った。この際、登場人物間の関係性の変化について焦点を当てているのか評価した。言語化できた被験者は14人中13人で、取得した発言の一部を示す。

- 物語言説の4話ぐらいで主人公がどんどん不信感を募ってるのが矢印の色からわかった。やっぱりイアゴがいらんことをやってるので、最後を見ても残念な結果になってるのでそういうところから泥沼。矢印と話数ごとの変化からそう思った。
- 立派な人だが、嫉妬に狂って失望されるし、ドロドロとした作品に思われる。イアゴの策略でドロドロになってる作品。人物の変化と、繋がりがから昼ドラというイメージが沸いた。
- 元々愛し合ってた二人が、不倫などの噂により、結果的に殺人など悲しい結末になった。ツールの矢印の色の変化を注目すると、最初はピンクだった矢印の色が変わっていったところから、二人の関係性が変化していったと感じた。
- 悲劇。ヒロインが殺されたり、1話からうすうす黒幕みたいなやつが手を引いてる感があったが、そいつの思い通りになってるので。
- 愛と憎悪が盛り込まれた作品と感じた。edgeの内容に不倫とかあったからそう感じた。

インタビューから以下のような洞察を行った。

- 物語の性質とテーマの理解：時間変化に伴う関係性の変化を確認することで、恋愛を題材とするが、裏切りや殺人という暗い要素が物語に絡んでいることが指摘された。
- 登場人物: 主人公であるオセロの行動や感情の変化が物語の展開に大きく影響していることがnodeの変化を確認する際に指摘された。

物語の展開を語ることができた被験者が多いことから、本ツールを用いることで登場人物の関係性の変化を把握し、物語の展開やテーマを適切に把握していることが示唆される。

それぞれの設問の結果をまとめると、14人中13人が事前知識が無い作品についても物語を説明することができたことから、関係性の変化を理解する上で一定に成功を収めたが、キーパーソンを解答することができた被験者は5人とどまったことから、他の登場人物間の関係性にも影響を与えるような、重要な関係性の変化を把握するなど、より深い理解や洞察を支援することはできなかった。そのため、関係性の重要度に合わせてedgeの太さを変えるなどの強調機能が求められる。



### 5.3.3 課題3：物語の時間構造把握

本手法を用いることで、物語の語り方や時間の経過を理解することができるか検証するために、物語の要約を物語言説と物語内容に並び替える課題を課した。その結果を表5.8と表5.9に示す。物語言説の要約は被験者全員が正しく並び替えることができたが、物語内容を正しく並び替えることができた被験者は14人中2人のみであった。物語内容の並び替えの間違え方は2種類ある。分岐した出来事を正しく並び替えることができなかったグループと、出来事全体の並び替えを間違えているグループに分けられる。前者は、物語言説と物語内容の時間軸とネットワーク図を用いて、要約文を整理し過去の出来事を正しく並びかえることができたが、物語内容の時間軸を見て二つの出来事が並行していることを正しく並べることができなかった。多くは、要約文を最終的に決めてとし、物語を締めくくるような表現が含まれる要約文を一番最後に並べることがインタビューからわかった。後者は、ツールを利用して要約文を整理したが、物語内容の時間軸を考慮する際に混乱が生じ、被験者が自己調整を試みたが、現在の出来事と過去の出来事の並びが逆であるなど、正しく過去から未来まで出来事を並び替えることができなかったことがインタビューからわかった。被験者は要約文に書かれた内容を読解して並び替えを試みたが、出来事が過去の内容か未来の内容か理解できず、正確な時間軸を把握することが難しかったと考えられる。

以上より、物語言説と物語内容の時間軸よりも要約文が活用されたことから、時間構造の可視化ツールをユーザがより直感的に操作できるようにすることが求められる。物語内容の出来事の並びをただ二つ縦に並べるよりも、フローチャートのように矢印をつけることで、出来事の流れや分岐を明確にわかる図にすることが改善として考えられる。

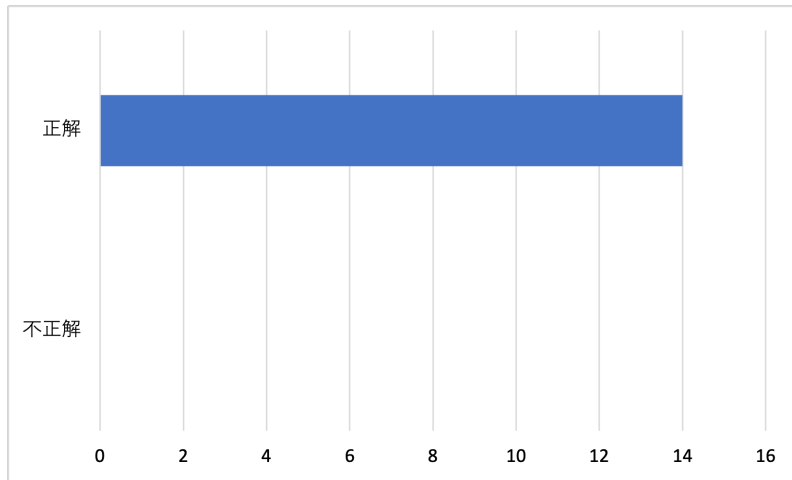


図 5.4: 類似する登場人物の正答率

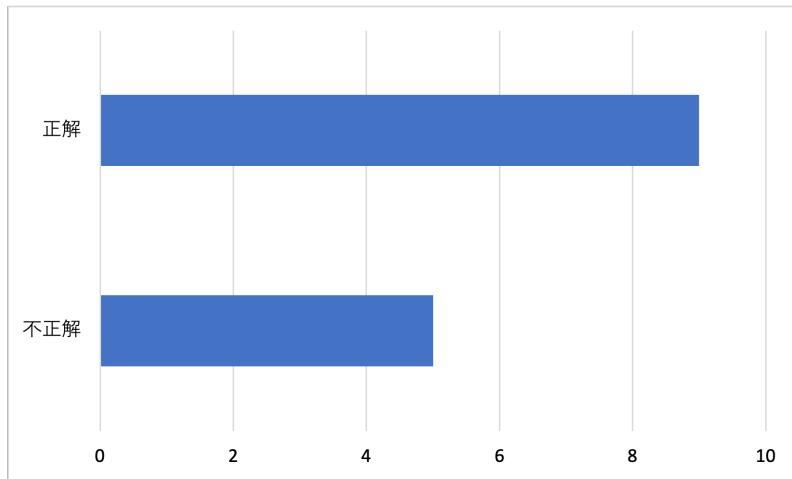


図 5.5: 異なる登場人物の正答率

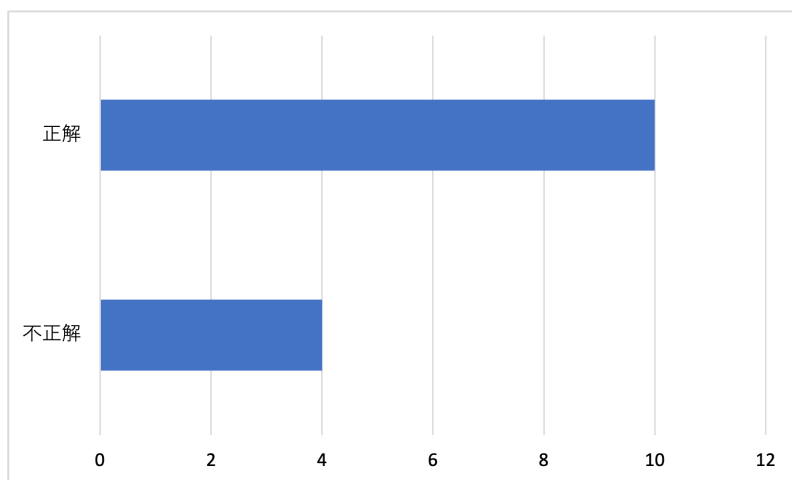


図 5.6: 異なる話の正答率

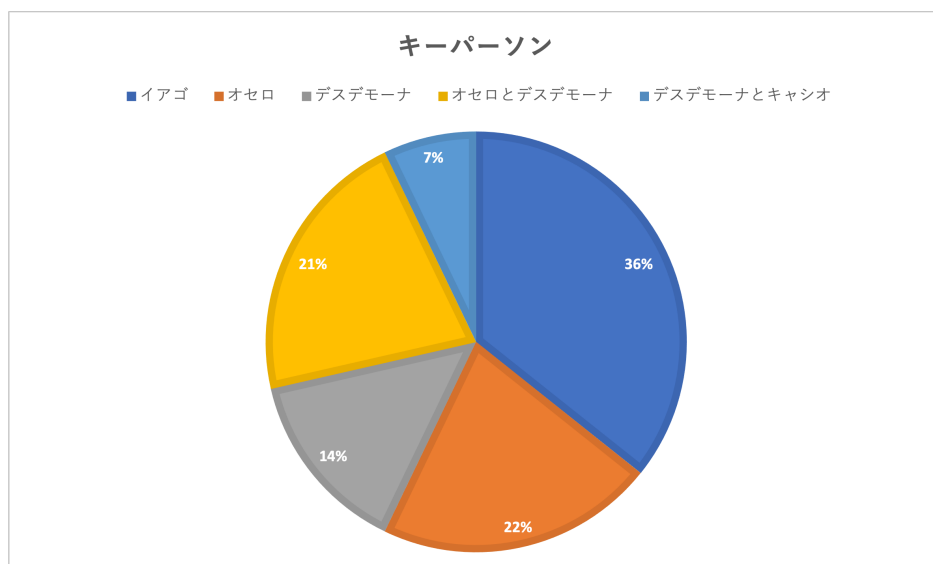


図 5.7: オセロにおけるキーパーソンの集計結果

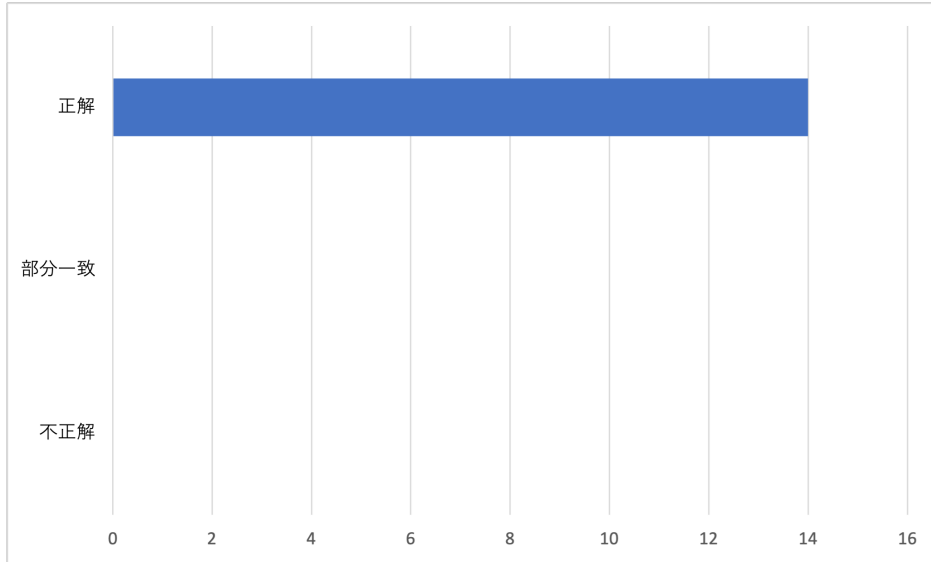


図 5.8: 物語言説の並び替えの結果

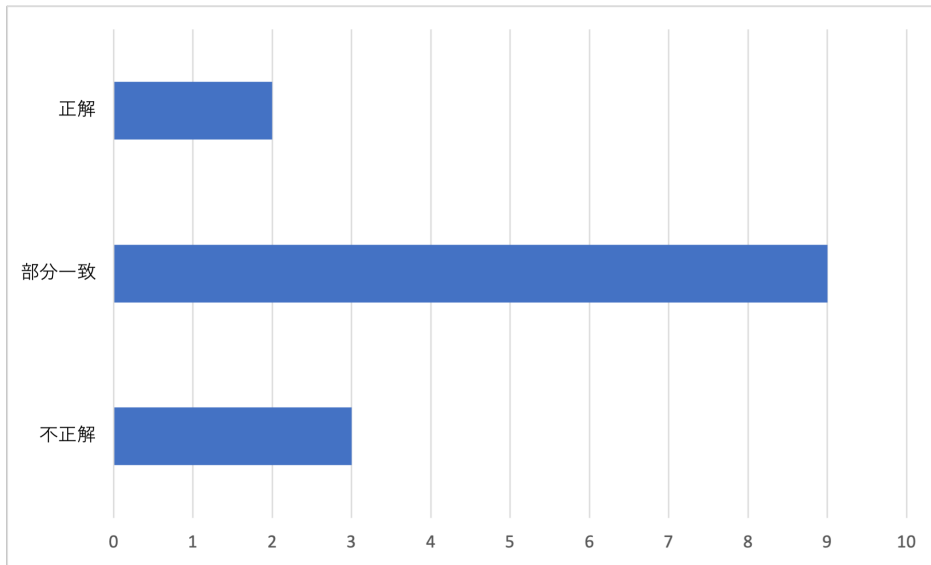


図 5.9: 物語内容の並び替えの結果

## 6 考察

5章では、機能の有効性を評価した。本章では、本手法と原作を読むなどの既存手法とで取得した情報の違いを明らかにし、物語理解や洞察における有効性をユーザインタビューにより評価する。この際、ユーザ観察とインタビューから本UIの達成点と課題点について述べる。

### 6.1 本可視化手法の活用方法

視覚的なアプローチと言語的なアプローチを比較する事で、本手法を用いた情報処理や物語理解に関する考察を行い、有効性を明確にする。本手法を用いた場合と、物語本文を読んだ場合とで登場人物間の関係性に関する問題を回答してもらい、その際取得した情報をそれぞれ聞き出した。20代の男女7名にてユーザ実験を行った。被験者は本実験で扱う作品を読んだことがない人を対象とした。はじめに、「ロミオとジュリエット」の原文を読んでもらってから、関係性に関する設問に回答してもらい、その次に「オセロ」の可視化を確認しながら関係性に関する設問に回答してもらった。どちらの設問が時終わり次第、インタビューにおいて聞き取り調査を行った。インタビューにおいて得られた意見の一部を表6.1と表6.2に示す。

ユーザインタビューから、本可視化は登場人物やその関係性などの複雑な情報を凝縮し、理解しやすい形に整えることができた。これらの要素の理解が容易になった分、効率的に物語の展開を把握することができたため、ユーザが物語の構造や要素を把握し、物語の骨格や展開などの構築方法を参考にすることができると考えられる。また、ユーザ自身が表示されていない情報を補完することで物語を作り上げる機会を得たことから、想像力の刺激に繋がると考えられる。以上のことから、本手法は物語の展開を効率的に把握することで物語の骨格を参考にすることや、自身で情報を補い組み立てることを支援する効果が期待される。

一方で、比較対象を使用した際のインタビューと本手法を比較した際に、物語の内容理解やユーザビリティについて改善の余地があることが明らかになった。本手法は登場人物間の関係性を簡略化した図に可視化しているため、物語展開の詳細をイメージするためにはユーザ自身で情報を補完しないとイケない。これが想像力を刺激する一方で、物語における出来事がわからずどうして登場人物間の関係性が変化したのかはユーザ自身に委ねられ、納得を得ることや感情移入することが難しくなることがわかった。関係性の変化が起きる要因となる出来事を付随して提示することで、創作においても納得感や感情移入を手助けすることができると考えられる。また、本文のように、テキストを上から下に読むだけで内容を把握することができるわけではないので、図のどのnodeから着目するといいいのかわからず混乱したという意見を得た。ネットワーク図の可視化に対してアニメーションを付与し、人物や関係性の登場に順序をつけることで、どの登場人物から着目するといいいか容易に理解し、登場人物間の関係性を把握できると考えられる。以上から、本手法は物語の展開に対する納得感や感情移入を促進するために、関係性の変化の要因をネットワーク図に示すことや、図のどこから着目するといいいかわかるようにアニメーションを付与することで、登場人物や関係性の登場順序を示すことが求められる。

表 6.1: 本手法を用いた場合に得られた意見の一部

コード	発言内容
簡略化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 図は見える化に特化してるので、関係性を一発で把握できるので、話の展開と人物の関係性を同時に見れる点がツールのメリットと感じた。</li> <li>● 文章だと登場人物が混乱しやすいが、簡潔にどんな人物が登場したか把握できる。</li> </ul>
整理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 関係性を端的に整理できるので、物語の重要な点を把握できる。</li> <li>● 話数や出来事ごとに区切られた関係性を見ることで、登場人物の感情や関係性を把握しやすい。</li> </ul>
想像力	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ヒロインが秘密を隠すそぶりをしていたかもしれないなど、自分で情景やストーリーを補完し、ストーリーの真実を考える楽しさを体験できた</li> <li>● 関係性の変化の間に何が起きたのか、自分なりにストーリーを作り上げることに集中し、想像力を働かせることができる。</li> </ul>

表 6.2: 物語本文を読んだ場合に得られた意見の一部

コード	発言内容
納得間	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 物語の展開や登場人物の行動が詳細に説明されるため、出来事や行動の理由を納得しやすく動機や結末が理解しやすくなると感じた。</li> </ul>
感情移入	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 登場人物の心情や行動が詳細に描写されていると、物語の出来事に共感しやすくなる。</li> </ul>
内容把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自文章は上から順番に読んでいくから、物語の流れや内容を理解しやすかったです。</li> </ul>

## 6.2 UI の達成点と改善点

ユーザ観察とインタビューより、本機能の UI における達成点と問題点、その改善点について述べる。ユーザがツールを使用している様子を zoom から確認し、設問を回答する前にツールを活用しているのか、何に着目しているのか確認を行なった。インタビューにおいては、設問の回答方法を尋ね最後に自由感想を求めた。

node に関しては、物語言説が変化しても位置が固定されている主人公を中心に、主人公と繋がりがあある edge のみを確認している姿が観察からわかった。node を固定するとユーザが注目する物語の視点が固定され、固定した人物を中心に物語構造を確認することが考えられる。主人公は重要人物であるが、その他の人物に注目がむかなくなることは、主人公以外に活躍する登場人物へ注意がむかなくなる可能性があり物語を分析する上で欠点となる。そのため、ユーザの視点を固定しないように、重要な登場人物の node を他の node と比べて大きくするなど、固定された node 以外にも視点が向けられるようにする必要があ

る。また、改善が必要な点として、「登場人物の役割が分かりにくい」という意見を得た。役割ごとにnodeの形は異なるが、マウスカーソルを合わせないと、どのような役割か把握できないため直感的にわかりにくい。そのため、登場人物の役割をマウス操作で表示されるポップアップではなく、nodeの周囲に記載することや、画面端にサイドバーやパネルを追加し、役割の詳細を確認できる機能が求められる。

egdeが関係性ごとに色がクラスタリングされていることに気がついた被験者ほど、スムーズに関係性の設問を回答している様子が観察からわかった。インタビューにおいても、「仲が悪い関係性はedgeの色が茶色系の色であることに気がつき、マウスカーソルを合わせて詳細を確認しなくても、どの人物間の仲が悪いか一眼で分かった。」という意見を得た。色彩情報が関係性を視覚的に区別することに役立て、物語言説が変化した際にどのような関係性の動向を理解が可能となる。

スライダー機能に関しては、物語言説の話数を前後し、関係性の変化を確認している姿が観察から確認できた。しかし、しきりに関係性の変化を確認していたユーザから「登場人物の存続を確認するのが難しかった」という回答をインタビューから得た。登場人物に増減があった話数や、関係性の変化が生じた話数を範囲にし、登場する人物のみを配置しているため、1話目で登場した人物が2話目で登場しないなら、2話目に配置しないため、途中でいなくなった人物は存命しているのか疑問に思った被験者がいた。そのため、可視化した話数の前後にどんな人物がいたのか確認できるように、以前の話に登場した登場人物や死亡した登場人物を表現するためにnodeを破線や透明度など利用することが改善点として求められる。

物語言説と物語内容の時間軸に関しては、ユーザインタビューから「物語内容をクリックすると、対応する物語言説に飛ぶが、物語言説を動かしても物語内容は特に反映されないのが気になった。」という意見を得た。物語内容と物語言説を比較・対応させようとした際に、物語言説のスライダー機能のみ活用すると、物語内容が対応していないため、物語内の時間の進行を間違った流れで把握してしまう可能性がある。そのため、物語言説を動かす際にどこの物語内容であるか把握できるように、クリックした物語言説に対応する物語内容のシーケンスも色が変わるなどの改善が求められる。

### 6.2.1 自由感想

ユーザから得られた自由感想の中で、物語構造把握において必要となる要素に注目した意見を考察した結果、物語の時代背景や場所は、登場人物間の関係性の変化や登場人物の行動を具体化する上で必要となることが明らかになった。

「時代によって関係性の内容も変わってくるので、いつの話かわかったほうが面白いかも。」や「時代背景を付与することで、より物語を想像しやすくなる。」という感想から、物語の時代背景を付与することが、物語の舞台や登場人物の行動をより具体的にすることができると考えられる。物語のジャンルやテーマは、時代背景によって大きく異なる。例えば、「駆け落ち」などの関係性は中世のラブロマンスにおいて登場し、登場人物間の関係性も時代ごとに異なる傾向がある。時代背景を考慮することで、登場人物間の関係性や行動をよりリアルに描写することに繋がると考えられる。いつの出来事であるかわかるように、物語内容の時間軸に時代の情報を付与することで、作品の時代背景の把握を促すことにつ

ながる。

また、「場所があったら情景や風景などがイメージしやすい。」といった感想から、場所に関する情報の付与することで、物語の世界観の設定の際に参考になると考えられる。場所は物語の世界観の設定に関連するため、物語の雰囲気や方向性を把握することに繋がる。どこで登場人物間の関係性が変化したのか把握できるように、マウスカーソルを edge に合わせた際に表示されるポップアップに場所の記載することで、関係性と舞台を把握することができる。



## 7 おわりに

本研究では創作支援の一環として、既存作品の物語構造を把握できる方法の提案を目指した。物語において中心的な要素である登場人物間の関係性の変化と、読者が読み進める時間と登場人物の過ごす時間の二つの時間の構造に着目した。複雑な登場人物間の関係性でも端的に把握できることや、時間変化に伴う登場人物間の関係性の変化を把握できること、そして物語内容と物語言説の時間構造を把握できることを満たすべき要件として、物語展開に伴う登場人物間の関係性の可視化手法を提案した。実装では、登場人物間の関係性を端的に把握できるようにネットワーク図で可視化し、登場人物間の関係性の変化をスライダー機能で確認できるようにした。時間構造に関しては、物語言説と物語内容の時間配置を相互に確認できるタイムラインを実装し、それぞれの出来事と語りは一致するかどうか確認可能にした。実験においては本手法が要件を満たしているか確認するため、登場人物間の関係性や時間などの、物語構造に関する課題を3つ設けて、本手法を活用できたか確認するユーザ実験を行った。その結果、登場人物間の関係性やその変化を理解することができる一方で、時間構造は改善の余地があることがわかった。また、関係性の変化から物語の展開を効率的に把握することや、関係性の変化を考察することで想像力を身につけることができるため創作支援に繋がることが期待される。今後は、創作初学者を被験者に既存作品を分析することが可能か検証を行い、新たなアイデア創出に貢献できたか確認する。また、アイデア創造だけでなく、登場人物の関係性の変化のデータを集め、恋愛関係と対立関係が含まれる作品など、作品ごとの特徴を分類して学習させプロット生成を行うことで物語の骨格創造支援を行うことでツールの利用範囲の拡大を目指す。

## 謝辞

本研究をまとめるにあたり、関西大学総合情報学部の松下光範教授には数々のご指導ご鞭撻を賜りました。松下光範教授からいただいたアドバイスやフィードバックにより、自身の研究の方向性が明確になりました。松下光範教授に対してたびたび挙動不審になってしまいましたが、冷静に対応し、人との付き合いのアドバイスをいただきました。また、HCGの締め切り間際までご教授いただいた山西良典准教授にも感謝の意を表します。

研究室生活を送る上でお世話になりました13期生、14期生、15期生、16期生の皆様に、感謝の意を表します。特に、安尾萌氏は本稿の概要の日本語や文章を修正、アドバイスをして頂き大変助かりました。また、予備実験においてアドバイスをしてくださった畑玲音氏や杉原昂紀氏、被験者が足りない時に手配していただいた新川晴紀氏にも感謝の意を表します。

松下ゼミはブラックなどあまり良くない噂がありましたが、このゼミに入って本当に良かったです。正直大学に入ってからゼミに入るまでほとんど人と話す機会がなく、驚くほど何も無い学生生活でした。学部の時の記憶はほとんどない状態で、自分でも何をしてたか思い出すことができません。そんな中、松下ゼミに入ることで人と付き合う経験を培うことができ、親に「今日何があったの?」という問いに対して返答することができるようになりました。院進学する際、母とばちばちに喧嘩しましたが、合宿や学会などいろんな経験を積むことができました。大学院2年間ともに過ごしてくれた同期にも感謝の意を表します。高橋知奈氏をたびたびおちょくって怒らせていましたが、おしゃべりやご飯に付き合っただき、楽しい時間を過ごしました。森岡真由氏は、就活の際に助けを求めた際、自分に適していそうな企業を教えてくれるなど、たびたび森岡氏に「どうしよう〜(ピグレット)」と泣きついてくる自分を落ち着かせてくれました。同期との何気ない日常のおかげで平常心を保って修論を終えることができました。また、推しぬいぐるみ制作や推し活に共に勤しんだ田附あみ氏にも感謝の意を表します。田附の運転で遊びに行くことや、アニメイトや難波を練り歩くことで日々のストレスが緩和しました。崩壊：スターレイルのポップアップカフェの抽選のためについてきて見事整理券を獲得してくれたこと、ハロウィン時のユニバーサルスタジオジャパンで2時間ひたすらゾンビを追いかけて回したこと、特典のために一日に二回「鬼太郎誕生 ゲゲゲの謎」を見に行ったことを忘れません。

最後に、ここまで学費を負担し、身体的、精神的にも支えてくれた家族に感謝の意を捧げます。これから頑張ってお金を返していきます。

## 参考文献

- [1] Agarwal, A., Corvalan, A., Jensen, J. and Rambow, O.: Social network analysis of alice in wonderland, *Proceedings of the NAACL-HLT 2012 Workshop on computational linguistics for literature*, pp. 88–96 (2012).
- [2] Bolioli, A., Casu, M., Lana, M. and Roda, R.: Exploring the betrothed lovers, *2013 Workshop on Computational Models of Narrative*, Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik (2013).
- [3] Bruner, J.: *Acts of Meaning: Four Lectures on Mind and Culture*, Harvard University Press (1990).
- [4] Card, M.: *Readings in Information Visualization — Using Vision To Think —*, Morgan Kaufmann (1999).
- [5] Ding, L., Zhou, L., Finin, T. and Joshi, A.: How the semantic web is being used: An analysis of foaf documents, *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE, pp. 113c–113c (2005).
- [6] Elson, D. K., McKeown, K. and Dames, N. J.: Extracting social networks from literary fiction (2010).
- [7] Fludernik, M.: *An Introduction to Narratology*, Routledge (2009).
- [8] Golbeck, J., Parsia, B. and Hendler, J.: Trust networks on the semantic web, *Cooperative Information Agents VII: 7th International Workshop, CIA 2003, Helsinki, Finland, August 27-29, 2003. Proceedings 7*, Springer, pp. 238–249 (2003).
- [9] Jahan, L.: Inducing stereotypical character roles from plot structure (2021).
- [10] Labatut, V. and Bost, X.: Extraction and Analysis of Fictional Character Networks: A Survey, *ACM Computing Surveys*, Vol. 52, No. 5, p. 1–83 (2019).
- [11] Masolo, C., Vieu, L., Bottazzi, E., Catenacci, C., Ferrario, R., Gangemi, A. and Guarino, N.: Social Roles and their Descriptions., pp. 267–277 (2004).
- [12] Matsuo, Y., Hamasaki, M., Mori, J., Takeda, H. and Hasida, K.: Ontological consideration on human relationship vocabulary for FOAF, *Proc. 1st Workshop on Friend of a Friend, Social Networking and the Semantic Web, 2004* (2004).
- [13] Meehan, J. R.: *The Metanovel: Writing Stories by Computer.*, Yale University (1976).
- [14] Mika, P.: Flink: Semantic web technology for the extraction and analysis of social networks, *Journal of web semantics*, Vol. 3, No. 2-3, pp. 211–223 (2005).
- [15] Min, S. and Park, J.: Narrative as a Complex Network: A Study of Victor Hugo’s Les Misérables, *Proceedings of HCI Korea*, pp. 100–107 (2016).

- [16] Moretti, F.: *Network Theory, Plot Analysis*, Stanford Literary Lab (2011).
- [17] Mori, J., Matsuo, Y., Ishizuka, M. and Faltings, B.: Keyword extraction from the web for foaf metadata, *Proceedings of the 1st Workshop on Friend of a Friend, Social Networking and the (Semantic) Web*, Citeseer (2004).
- [18] Turner, S. R.: *Minstrel: a computer model of creativity and storytelling*, University of California, Los Angeles (1993).
- [19] 秋元泰介, 小方孝: 物語生成システムにおける物語言説機構に向けて—物語言説論と受容理論を導入したシステムの提案—, *認知科学*, Vol. 20, No. 4, pp. 396–420 (2013).
- [20] 及川春香, 小方孝: 登場人物の相互認識機構としての物語生成の考察, *日本認知科学会第29回大会発表論文集*, pp. 540–549 (2012).
- [21] 大山正: *色彩学入門 色と感性の心理*, 東京大学出版会 (2009).
- [22] 小方孝, 堀浩一, 大須賀節雄: 物語生成システムのための物語構造の分析と物語生成過程の検討, *認知科学*, Vol. 3, No. 1, pp. 72–109 (1996).
- [23] 小野淳平, 小方孝: 計量データに基づく名詞概念の選択: 「統合物語生成システム」における一機構として, *研究報告自然言語処理 (NL)*, No. 9, pp. 1–6 (2014).
- [24] 片上大輔: データと可視化で探る SOFT の 20 年と未来, *知能と情報*, Vol. 21, No. 6, pp. 977–992 (2009).
- [25] 木村翔伍, 鬼沢武久: 登場人物の役柄に注目した物語脚色支援, *ファジィ システム シンポジウム 講演論文集*, 日本知能情報ファジィ学会, pp. 161–166 (2011).
- [26] ジョーゼフ・キャンベル (著), 倉田真木 (翻訳), 斎藤静代 (翻訳), 関根光宏 (翻訳): *千の顔を持つ英雄* [新訳版], 早川書房 (2015).
- [27] アルジルダス・ジュリアン・グレマス (著), 田島宏, 鳥居正文 (翻訳): *構造意味論—方法の探求*, 紀伊國屋書店 (1988).
- [28] 小林重順: *カラーリスト—色彩心理ハンドブック*, 講談社 (1997).
- [29] 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 Web インテリジェンスとインタラクション研究会予稿集, pp. 106–111 (2020).
- [30] 佐久間友子, 小方孝: プロットの物語内容論を利用したストーリー生成支援システムとその考察, 2005 年度人工知能学会全国大会 (第 19 回), No. 3D3-04, 人工知能学会 (2005).
- [31] 佐々木悠介: 読みかえられる物語—『ねじの回転』のアダプテーション作品群をめぐって, *国際地域学研究*, Vol. 26, pp. 129–146 (2023).

- [32] ジェラルド・ジュネット (著), 花輪光, 和泉涼一 (訳): 物語のディスクール—方法論の試み, 水声社 (1985).
- [33] 高木和子, 丸野俊一: 物語理解における Frame 情報および Setting 情報の役割, 教育心理学研究, Vol. 28, No. 3, pp. 239–245 (1980).
- [34] 高田明典: 物語構造分析による娯楽作品の訴求構造分析, 情報処理学会研究報告, Vol. 2009-EC-14, No. 2, pp. 1–4 (2009).
- [35] 高橋 椋, 村井源, 猪原健弘: 物語創作理論書の計量テキスト分析—小説・映画脚本・演劇脚本の執筆における概念構造の比較—, じんもんこん 2014 論文集, Vol. 2014, No. 3, pp. 107–112 (2014).
- [36] 西原陽子, Ma, J., 山西良典: 登場人物と場所の時系列可視化による物語の出来事の想起支援インタフェース, 人工知能学会インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, pp. 1–6 (2020).
- [37] 野崎広志, 中澤俊哉, 重永実: 物語理解におけるエピソード・ネットワークの構築, 情報処理学会論文誌, Vol. 30, No. 9, pp. 1103–1110 (1989).
- [38] 林佑樹: インタラクティブな教育システム情報学マップのメタ視点からの構想, 教育システム情報学会誌, Vol. 39, No. 2, pp. 187–192 (2022).
- [39] 朴柄宣, 居林香奈枝, 松下光範: エゴグラムに基づいたコミックキャラクターの性格分類, 2018 年度人工知能学会全国大会論文集 (第 32 回), No. 1J3-02, 人工知能学会 (2018).
- [40] 日笠敬大, 川村天, 栗原聡: 創造性の支援のための物語構造を利用したプロットの自動生成, 2023 年度人工知能学会全国大会論文集 (第 37 回), No. 1N5-GS-10-04, 人工知能学会 (2023).
- [41] 藤島光佑, 西原陽子, Junjie, S.: 登場人物関係の可視化による小説の出来事の想起支援, 情報科学技術フォーラム講演論文集 (FIT), Vol. 22, pp. 431–432 (2023).
- [42] ウラジミール・プロップ (著), 北岡誠司, 福田美智代 (訳): 昔話の形態学, 水声社 (1987).
- [43] 星野准一: ゲームにおけるストーリー表現の基礎, 画像電子学会誌, Vol. 35, No. 5, pp. 603–606 (2006).
- [44] クリストファー・ボグラー (著), 講元美香 (翻訳): 神話の法則—ライターズ・ジャーニー, ストーリーアーツ&サイエンス研究所 (2002).
- [45] 松尾豊, 武田英明, 森純一郎: 人間関係オントロジー, 人工知能学会第二種研究会資料, Vol. 2005, No. SWO-010, p. 06 (2005).
- [46] 村井源, 豊澤修平, 白鳥孝幸, 吉田拓海, 石川一稀, 岩岬潤哉, 斉藤勇璃, 中村祥吾, 根本さくら, 大田翔貴, 大場有紗, 福元隆希: 物語ジャンルにおける展開の構造を特徴づける因子の抽出, じんもんこん 2021 論文集, pp. 16–23 (2021).

- [47] 森理緒奈, 山西良典, 松下光範: 発話の役割を要素とするベクトルを用いた登場人物間の有向関係の表現方法の提案, 電子情報通信学会第4回コミック工学研究会予稿集, pp. 5-8 (2020).
- [48] 山之口洋: 作家がシナリオ創発に期待すること (<特集>シナリオ創発), 人工知能, Vol. 20, No. 1, pp. 25-29 (2005).