

まちづくり物語のテキスト分析を通じた地域社会のつながり形成に関する研究 —村上市の町おこしの物語における地域資源の働きを可視化して—

A Study of Creating Social Connection through Quantitative Text Analysis of the Narrative Describing the Community Revitalization Effort

—Visualization of Utilizing of the Local Resources in the Community Revitalization Story in Murakami City—

○延原理恵*1, 碓田智子*2, 田中勝*3, 佐藤慎也*4

NOBUHARA Rie, USUDA Tomoko, TANAKA Masaru, SATO Shinya

This study employs a narrative approach to explore the relationship between creating social connection and the community revitalization effort. The object of this study is a real story of community development in Murakami City that was written for elementary and junior high school students. We analyzed the first part of this book which consists of 9 chapters, 246 paragraphs, and 928 sentences. Using quantitative text analysis methods we document the relationships between resources, events, and participants. Words that appear frequently are “dolls”, “machiya (traditional houses)”, “historical”, “folding screen”, “architectural façade”. These things form links with people through a variety of events.

キーワード: 住まい・まちづくり、地域資源、ソーシャル・キャピタル、町おこし、

Keywords: Housing and Community Development, Local Resource, Social Capital, Community Revitalization,

1. はじめに

1-1 研究背景

現代社会では、血縁や地縁等に基づく地域のつながりの希薄化によって、地域コミュニティは弱体化し、地域力低下の一因ともなっている。『国民生活白書（平成19年版）』¹⁾では「つながり」を重点的に取り上げ、地域のつながりによって人々の生活が豊かになることを示唆し、つながりの再構築の重要性が述べられている。

このような地域のつながりはソーシャル・キャピタル（社会関係資本）として注目され、1990年代から数多くの研究が行われている²⁾。ソーシャル・キャピタルは研究の文脈に応じてさまざまな定義がなされているが、パットナム³⁾によれば「調整された諸活動を活発にすることによって社会の効率性を改善できる、信頼、規範、ネットワークといった社会組織の特徴をいう」とされている。また、OECD⁴⁾の定義によれば「グループ内部ま

たはグループ間での協力を促進する規範や価値観、理解を共有するネットワーク（network together with shared norms, values and understandings that facilitate co-operation within or among groups）」とされている。

国内においては2000年代以降、地域力を支える基盤としてソーシャル・キャピタルに関心が向けられ、まちづくり活動においても、そうした概念がみられるようになり、延藤⁵⁾は全国各地で「まち育て」に関する研究と実践を展開し、山崎⁶⁾はコミュニティデザインによるまちづくりを広く展開している。

1-2 地域資源の関係性と働き

住民主体のまちづくりは、中心人物の存在が大きく影響する。とくに、まちづくりの初動期では「いいだしっぺ」と「燃える人」がいて、まちづくりは起動できるという⁷⁾。こうしたまちづくりのプロセスはまちづくりの

*1 京都教育大学教育学部 准教授・博士（学術）

*2 大阪教育大学教育学部 教授・博士（学術）

*3 山梨大学大学院総合研究部 教授・工博

*4 山形大学地域教育文化学部 教授・博士（工学）

Assoc. Prof., Faculty of Education, Kyoto University of Education, Ph.D.
Prof., Faculty of Education, Osaka Kyoiku University, Ph.D.
Prof., Graduate Faculty of Interdisciplinary Research,
University of Yamanashi, Dr. Eng.
Prof., Faculty of Education, Art and Science,
Yamagata University, Dr. Eng.

物語を紡ぎだし、そこに地域資源（モノ・コト・ヒト）が大きく関わってきている。

近年、地域資源をめぐる施策の動きは活発であり、2007年に「中小企業による地域産業資源を活用した事業活動の促進に関する法律」が、2010年に「地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律」が制定されているが、地域資源の定義について共通して固まったものがあるわけではない。今村⁸⁾によると地域資源は「地域だけに存在し、その地域だけが利用できる地域的な存在であり、非移転資源であるからこそ希少性を持っている」という。三井情報開発株式会社総合研究所⁹⁾による地域資源の分類から例示すれば、生きものや地形、鉱物、風景、文化財、建造物、家屋、市街地、特産物といった「モノ」、また、歴史事件、伝統芸能、祭り、行事といった「コト」、そして、地域に関わる「ヒト」が地域資源となる。

日本建築学会編による『まちづくり教科書』¹⁰⁾に掲載されている住民主体のまちづくり事例をみても、地域資源を有効に結びつけることで、まちの魅力を引き出し、まちづくりを活性化させていることがうかがえ、さまざまなまちづくり物語が生まれている。ここでは、その地域が利用できる地域的な存在としての地域資源（モノ・コト・ヒト）が住まい・まちづくり活動によって有機的につながり、地域社会のつながりを形成していく様子を観察したい。

近年のまちづくりには物語論的アプローチ^{11) 12)}をみることもできる。後藤ら¹³⁾は生活者の口述史を介して地域の社会的記憶を共有するプロセスを伴ったまちづくりの展開を試みてきている。「物語り計画学」を提起している延藤¹⁴⁾によれば、物語り（Narrative）は時系列でつながる一連の出来事（Story）と区別し、因果・縁起の関係を筋立てする言語行為であり、人間も空間も時間とともに変化する開かれたプロセスを意味するとしている。ここでは時系列にまちづくりの出来事を記述しているだけでなく、モノ・コト・ヒトの相互作用が働きながら展開される住まい・まちづくり活動が語られているまちづくりの物語を「まちづくり物語」と呼ぶことにする。延藤は静態的な「物語」と動態的な「物語り」を使い分けており、これに倣うなら本稿で扱った物語は「物語り」であるが、一般的な表現である「物語」とした。

質的研究手法のひとつにナラティブ分析¹⁵⁾がある。物語を通してさまざまな事象を観察し、関係性を顕在化させ、意味や方向性について考察することが可能となる。

そこで、物語り（Narrative）されている「まちづくり物語」のテキストを対象として取り上げ、計量テキスト分析¹⁶⁾を行えば、まちづくりに深く関係する地域資源とその結びつきを可視化できると考えた。

1-3 研究目的

本研究では、まちづくり物語の計量テキスト分析を通して、地域コミュニティにおける住まい・まちづくり活動と地域資源の関係性とその働きをみることで、住民と地域資源とのかかわりを捉え、まちづくり活動を促進させる地域資源を抽出するとともに、地域社会のつながりがどのように形成されていくのか考察することを目的とする。

とくに本稿は、まちづくり活動の重要な鍵を握る地域力を支える基盤となる地域コミュニティの規範や価値観、相互理解に着目し、まちづくりと地域資源の関係性を捉えることをねらっている。ソーシャル・キャピタルの把握に関する研究手法としては、ソーシャル・キャピタルの指標となる項目についての住民を対象としたアンケート調査がよく行われているが、ここでは、まちづくり物語の抽出語の共起関係を分析することで、地域資源のネットワークを構造化し、つながり形成に関する検討を試みる。この手法を用いてまちづくり物語からまちづくりに有効に働く地域資源やそのかかわりを見出すことができれば、多くの地域や過去のまちづくり物語からまちづくり事例の分析に適用することが可能となる。

2. 研究の方法

2-1 分析対象

分析対象としたのは、小中高生に向けて地域力・観光力・人間力を高める教材として執筆された「村上まちづくりの実話」¹⁵⁾である。この教材は第一部「むらかみ町おこしのお話」と第二部「解説」から構成されていて、本研究では第一部の全9章、246段落、928文からなるテキストを分析対象とした。このまちづくり物語は、1998年から2008年までの約10年間の実際の出来事が物語として書かれていて、主人公である一人の中心人物を通してまちづくりのプロセス（一人の若者が立ち上がり、さまざまな取組みによって、地域の人々と一緒にまちを活性化させていく）をみることができる。

対象としたテキストは、主人公が取り組むまちづくりを「そうじいさま」という語り手が俯瞰的に語る形式で書かれている。本研究では、ナラティブ分析の試みとして、事実記録から抽出するよりも、語りの中から時空間

的にモノ・コト・ヒトの相互作用を見出すことを優先した。また、同じまちづくりのプロセスについて詳細に書かれた資料¹⁶⁾もあり、これらの情報を重ねて検証することができ、現地である村上市を訪問すれば物語に記述された町並みやまつり等を実際に視察し、物語の登場人物にヒアリングすることもできる。

2-2 分析方法

対象テキストの分析には、テキストマイニングソフトのトレンドサーチ 2015 (社会情報サービス) を使用し、コンセプトマッピングを行った。形態素解析によりキーワードを自動抽出し、キーワードの関連性をネットワーク図として作図させることができる。ただし、テキストマイニングは単に文書データを入力すれば有効な結果が得られるものではなく¹⁷⁾、キーワードの取捨選択等が必要で、使いこなす技量が求められる。このソフトでは、とくに抽出したい語 (例、むらかみ) を設定したり、類似語 (例、旅人、旅の人) を同義語として抽出させたり、分析に不要な語を除去したりすることが可能である。

具体的には、出現頻度の高い語をリストアップし、類似語や抽出不要語等の抽出キーワードの整理を行い、キーワードの関連性をスプリングモデル^{注3)}により可視化し、コンセプトマッピングを行った。なお、抽出されたキーワードの出現パターンや関連性を見出しやすいように、章ごとに段落単位で入力したテキストを用いて分析を行った。

3. 結果と考察

3-1 頻出語

出現頻度上位 15 語は、「町」149 回、「シン」117 回、「むらかみ」75 回、「人形」57 回、「町屋」55 回、「自分」43 回、「店」43 回、「客」34 回、「ミイ」31 回、「歴史」29 回、「屏風」25 回、「再生」24 回、「近代化」23 回、「外観」19 回、「町おこし」18 回であった。「シン」はこの物語の主人公でまちづくり活動の中心人物であり、「ミイ」は「シン」をそばで支えている人物である。分析対象に用いた村上市の村上まちづくりの実話においては、地域資源として歴史的なモノが多くまちづくり活動に出現していることがわかった。

3-2 キーワードの共起関係

序章から 8 章までの全 9 章について、章ごとにコンセプトマッピングを行った。序章は語り手がこれから始まる物語の前置きとして、8 章は語り手がこの物語を振り返り、あとがきのように書かれている。まちづくりは、

商店街の近代化の計画がもち上がっているところへ「シン」という若者がまちづくり研究家の「イガラシ翁」と出会い、城下町であるむらかみの町の近代化について再考し、反対の署名活動をするという 1 章から始まるが、一般的なまちの近代化の問題に気づく場面であり、地域資源との関係図を示すことが難しい。したがって、2 章から 7 章までのキーワードのネットワーク図を章ごとに示しながら、まちづくり活動と地域資源の関係を考察していくことにする。なお、ソフトによる自動描画は鮮明でないため、これらの図は論文掲載用にトレースしている。また、モノ・コト・ヒトがわかりやすいよう、単語の囲みをモノについては星形に、コトについては角丸四角に、ヒトについては楕円に変更している。特に重要でない単語は長方形で囲んでいる。関連性の強い単語は近くに配置されており、単語を結ぶ線は単語同士の共起性が強いものほど太い。さらに、関連する語をグループ化して小見出しをつけた。

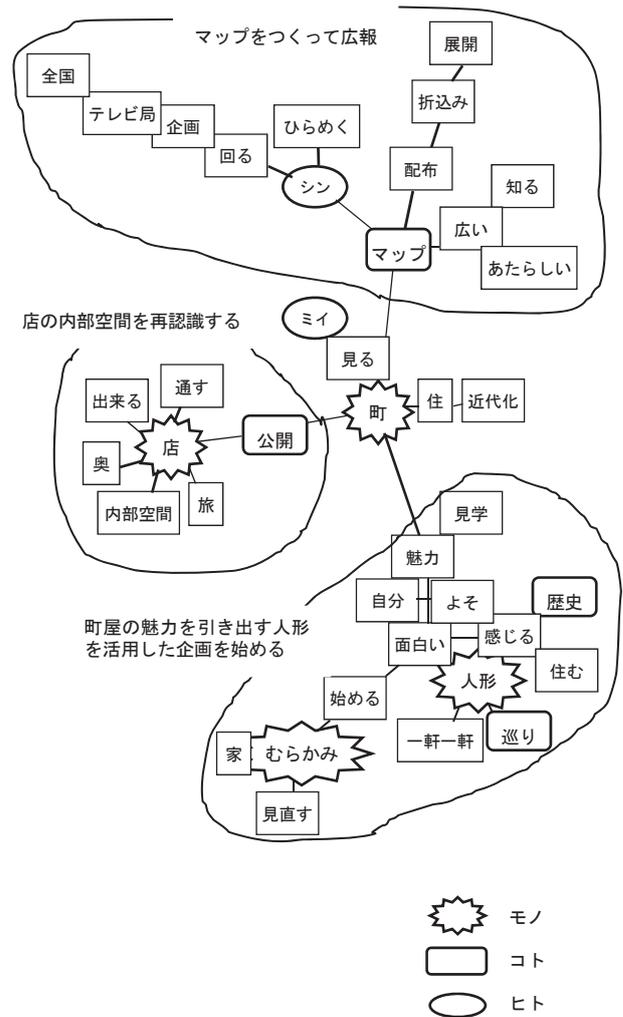


図1 2章「町屋を発見する」

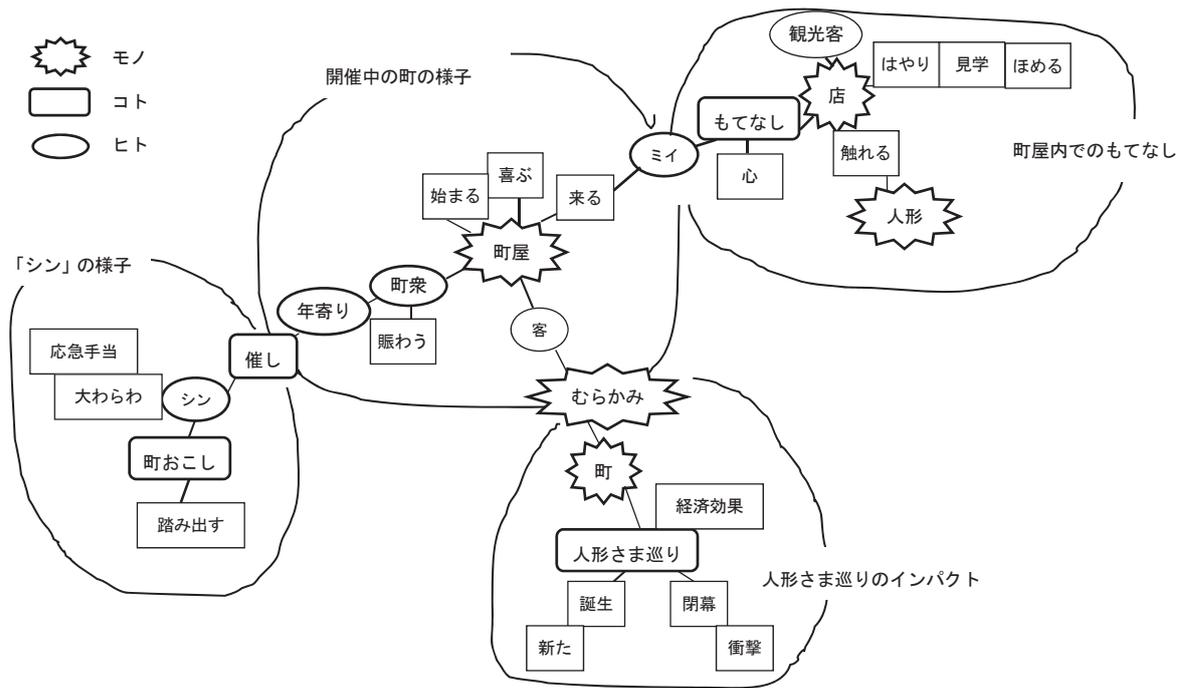


図2 3章「人形さまで町が輝く」

2章はあるひとりの「旅人」との出会いから町屋内部の公開をはじめめる話である。「城下町」で「町屋」があるという地域資源の存在が町の近代化を再考する際に鍵を握っている。町屋である「店」の「内部空間」の魅力を再認識し、城下町の「マップ」をつくって広報した。さらに、町屋の「人形」を展示する企画を思いつき、その実行に走り出す話である。まちづくりで比較的良好に行われるのが、地域資源を再認識するマップづくりである¹⁸⁾。実際のマップは城下町として武家屋敷に焦点をあてるだけでなく、それまで注目されていなかった営業中の町屋造りの店舗について、その特徴や内部見学可能な情報が盛り込まれている。旅人(ヒト)との出会いから発展し、内部空間も含めて「町屋(モノ)」の存在とその魅力を引き出す「人形(モノ)」を活用した人形巡りの企画(コト)が動き始めることになる。

3章は「町おこし」として、町に埋もれていたモノをおこすだけでなく、ヒトをもおこすことになった象徴的な場面である。「人形さま巡り(コト)」という新たな催しによって閑散としていた町が賑わい、「衝撃」を与えて「閉幕」し、大きな「経済効果」をもたらした。「人形さま巡り(コト)」によって「町屋(モノ)」に「客」が訪れ、「町衆(ヒト)」、とくにそれまで奥に引っ込んでいた「お年寄り(ヒト)」がイロリ端に座って始めた説明が好評となり、催しを盛り上げることとなり、町が賑わって

いた様子が語られている。「観光客(ヒト)」が「見学」に入った町屋の「店(モノ)」での「人形(モノ)」を紹介した「もてなし(コト)」によって、店は「はやり」、ボロ家と思っていた町屋がほめられることで、誇りが芽生える。「人形さま巡り(コト)」の中心人物「シン(ヒト)」を支える「ミイ(ヒト)」は町屋での「もてなし(コト)」や開催中の町の様子を語っているため、それら間に示されることになったのだろう。「シン(ヒト)」は開催中、参加店からの苦情やトラブルで「応急手当」に「大わらわ」していたが、この後は次の町おこしへと踏み出すこととなる。地域資源(モノ)があるだけでは、まちは活性化しないが、人形さま巡り(コト)があることによって、そこにヒトの関わりを生み出し、地域資源(モノ・コト・ヒト)がつながり、活性化をもたらすのではないだろうか。

4章はさらにまちの地域資源として「屏風(モノ)」の存在を活用したまつり(コト)を企画し実行する話である。この章で特徴的なことは「シン(ヒト)」と「仲間(ヒト)」の間で前の人形さま巡りのやり方について意見に食い違いが生じ、新たな催しの屏風「まつり(コト)」では試行錯誤しながら接点を見出していったことである。その結果、共通の価値観が生まれ、「町衆(ヒト)」、組織の結束が固まり、各々が力を発揮できる持ち場を得て、自分の町のために「何か」をするということに気付きをも

たらしている。本研究のねらいのひとつであった地域コミュニティの価値観や相互理解がどのように醸成されていったのかについて語られている重要な章である。図3には、地域資源を巡ってのヒトとヒトの関係性の変化が図の上方から下方にむかって示された。

また、この図ではつながりと外れたところで、「婦人会（ヒト）」がお客をもてなす「サービス（コト）」を始めていることが示された。村上はお茶の生産地の北限であり、ここに出てくる「お茶（モノ）」の村上茶は北限の茶としてブランド化されている地域資源のひとつである。このように人形さま巡りや屏風まつりといった新たな催し（コト）を契機として、「婦人会（ヒト）」が地域資源を活用して町にかかわるようになっていったことが図に示された。また、新たな催しであった人形さま巡りと屏風まつりは毎年継続して開催されており、今ではそれ自体が地域的な存在として光を放つ地域資源（コト）となっている。

5章（図4）は「人形さま巡り」によって「むらかみ」に多くの「視察者」が訪れるようになったことから、町の玄関である駅の「駅長（ヒト）」がこれに応じて、駅側でできることとして「SL（モノ）」を催しに合わせて走らせるようになったという短い話である。ひとつの出来事がヒトを動かし、新たな出来事へとつながっていく様子がわかるエピソードである。

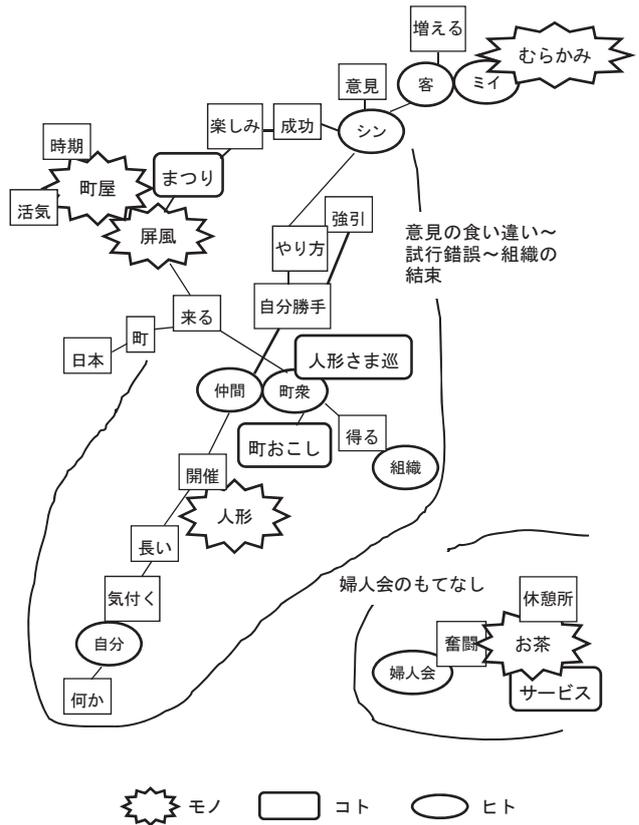


図3 4章「屏風に更に町が輝く」

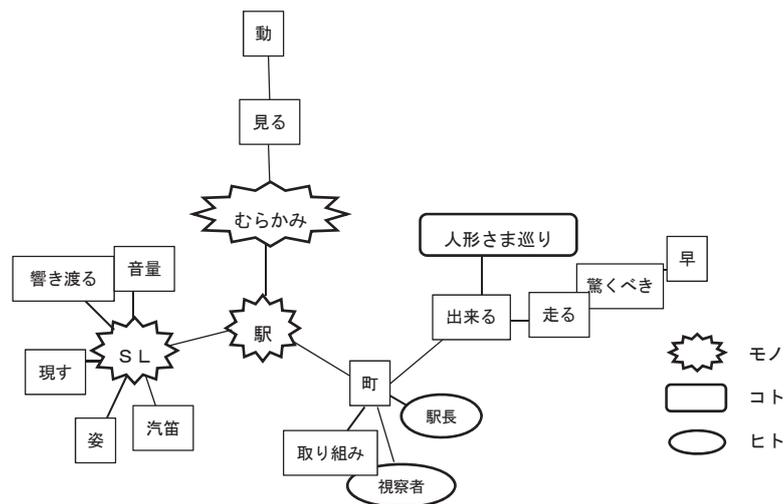


図4 5章「SL来る」

6章（図5）は、「SL（モノ）」が走り旅人が訪れるようになった町の歴史を感じられるよう、「シン（ヒト）」は料亭の「ヒロシ（ヒト）」をはじめとする小路の住民に城下町としての景観まちづくりについて声をかけたこと

ろ、小路の住民自身が夢を描き資金集めだけでなく市民参加型プロジェクトをも始め、こうして市民は城下町の「町並み（モノ）」を意識し、景観づくりに参加するようになったという話である。城下町（モノ）という歴史は

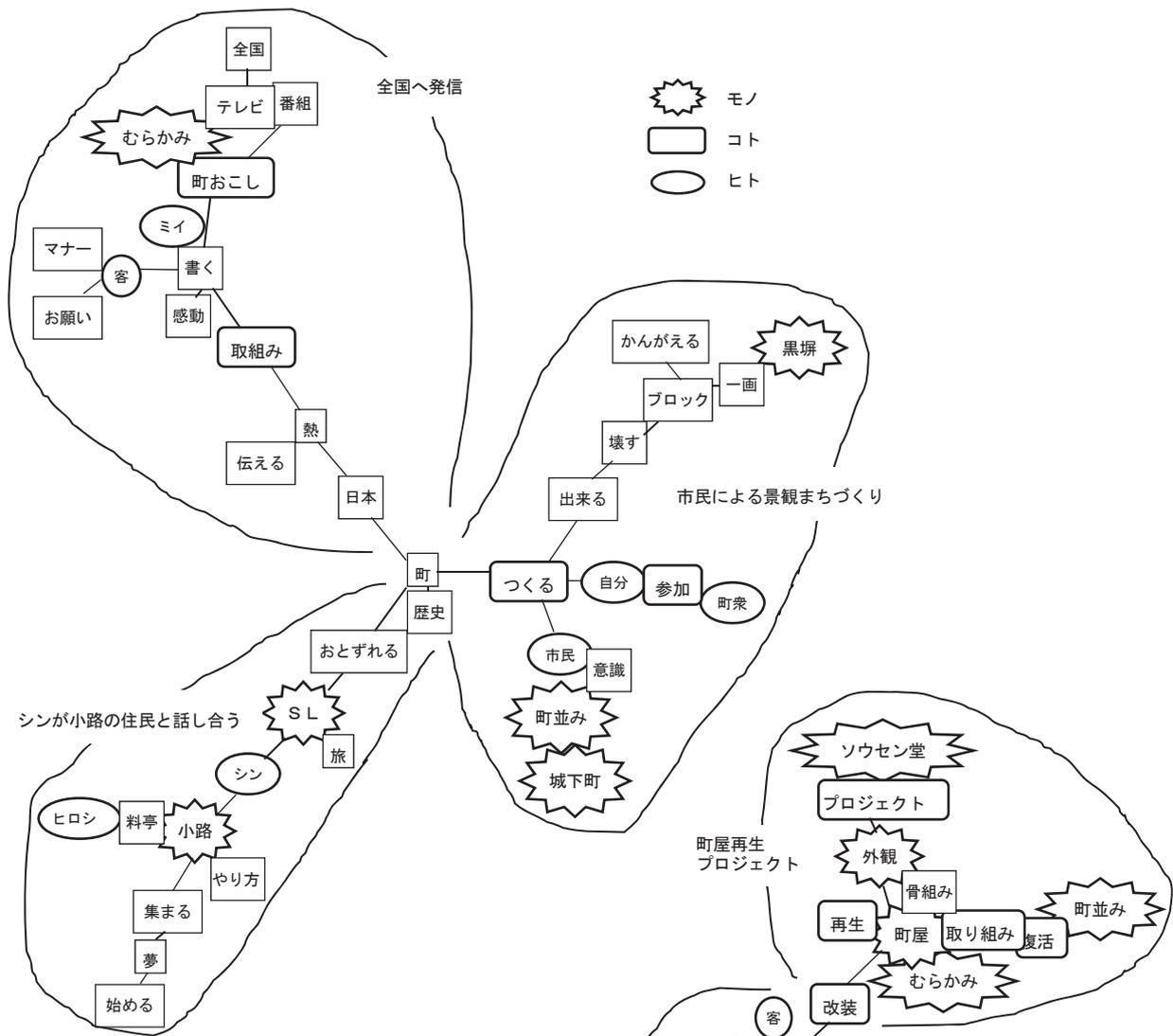


図5 6章「奇想天外！黒板で風景をつくり直し始める」

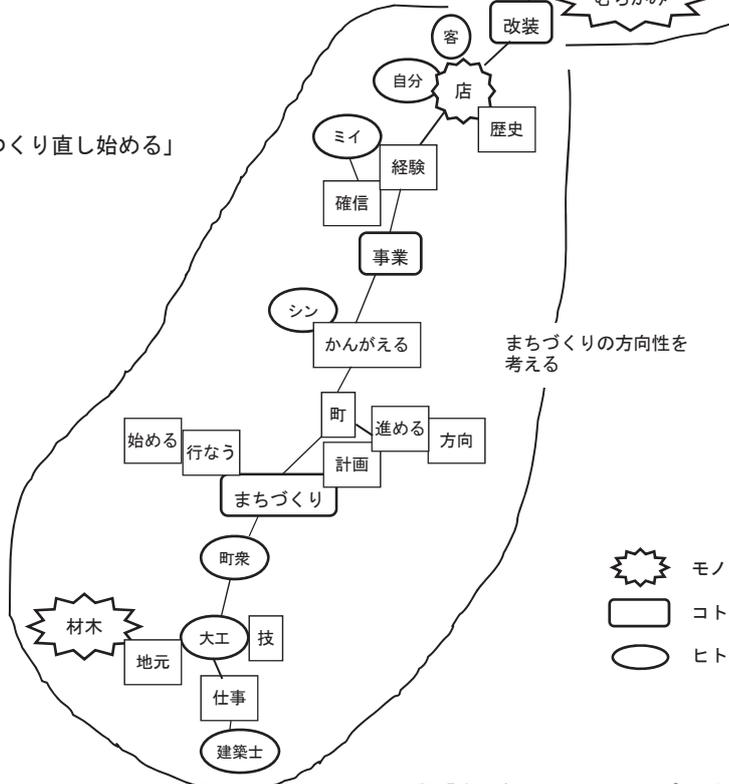


図6 7章「全国初！町屋再生のプロジェクト始める」

眠っていた（景観上、消失傾向にあった）地域資源であった。この町のまちづくりはこのように眠っていた地域資源を掘り起して行われていることから、このテキストではまちづくりではなく「町おこし」ということばが使われている。町の衰退問題に対して地域資源を活用したむらかみの「町おこし」は「テレビ番組」で全国に放映され、地域らしさの重要性が認識されている。

7章（図6）はさらに「町屋外観再生プロジェクト」が立ち上がり、歴史ある町並みが復活していく話である。自分の店を歴史の感じられるように改装したところ来客数が増えたという経験から町屋再生という事業に確信を持った「ミイ（ヒト）」と「シン（ヒト）」は今後の町の方向性を考え、まちづくりを行っていく。この呼びかけに応じて「大工（ヒト）」や「建築士（ヒト）」、「町衆（ヒト）」が集結し、「地元」の「材木（モノ）」を使うなど地域産業への波及効果をもち合わせることも確認された。最初にこのプロジェクトで町屋の外観再生をしたのが「ソウセン堂（モノ）」で、その後つぎつぎと外観再生が行われ、町並みが復活していった。

4. まとめ

本稿では、地域コミュニティにおける住まい・まちづくり活動と地域資源の関係性と働きをみることで、住民と地域資源とのかかわりを捉え、まちづくり活動を促進させる地域資源を抽出するとともに、地域社会のつながり形成について考察することを目的としていた。

まちづくり物語の計量テキスト分析を用い、まちづくり活動に関与する地域資源について、頻出語群や語の結びつきから検討した。その結果、むらかみ町おこしの物語からまちづくりの段階に応じて、モノ・コト・ヒトが有機的に結びついていく様子を確認できることがわかった。

また、まちづくり物語の抽出語のネットワークをみることによって、地域資源の関係性やその変化から、歴史的な町並みや建築物、屏風や人形等（モノ）を活用した人形さま巡りや屏風まつり（コト）を通じて町の人々（ヒト）が町とどのように関わっていったのかをうかがい知ることができた。このまちづくり物語では、まちづくり活動が徐々に景観づくりや町屋再生といった大きな事業へと展開されていた。各々の出来事は無関係に発生しているのではなく、それまでの取組みが引き金となっている。また、各イベントにかかわるヒト（組織）は、その時々に応じて入れ替わり、緩やかにつながりが生じてい

ることが視覚的に確認できた。地域資源を活かして新しいコトを始めるたびに、まちに対する価値観や理解を共有するネットワークが新たに生まれていることから、本調査対象のまちづくり活動においては、それがソーシャル・キャピタルの形成につながっているといってもよいだろう。

ここで抽出された頻出語には歴史を感じさせる語が多くみられ、村上市の場合はまちづくりを促進させる地域資源に歴史的なモノが多いことがわかった。まちの特徴によってまちづくりに関与する地域資源の傾向は異なることが考えられる。他の都市や農山漁村においても地域資源に同様の傾向があるかについては、それぞれのまちづくりにおける物語を分析してみる必要があるだろう。

今後の課題として、計量テキスト分析を行うにあたり、抽出ワードの設定には一層の工夫が必要である。動詞（見る、使う、ほめる等）をどこまで含めるか、類似する語をどこまでまとめるかといった設定によって、関係性を表出させるのにより優れた分類ができると思われる。他の都市や農山漁村のまちづくりでも同様の手法が適用できるか確認し、研究方法については精査していきたい。

謝辞

研究対象とした「むらかみ町おこし」の物語を執筆された吉川美貴氏と町おこしの中心人物として登場する吉川真嗣氏に現地でヒアリングに応じてくださった。また本研究を進めるにあたっては、愛媛大学の曲田清維先生には多大なるご助言をいただいた。査読者の方には大変重要なコメントを賜りました。なお、本研究はJSPS科研費JP26350072の助成を受けたものである。関係各位に謝意を表します。

注

注1) 医療においては、EBM (Evidence Based Medicine) といわれる科学的根拠に基づく診断・治療だけでなく、患者の物語や対話から治療を考える NBM (Narrative Based Medicine) も重視されるようになってきている。患者の物語を聞き、病だけではなく、患者が抱える問題を心身状態や社会的立場などあらゆる要素からホリスティックに把握し、治療方法を考える。同じ問題を抱えていても、患者（本稿では地域に置き換える）の物語はさまざまである。このような考え方に基づいたナラティブ分析は、地域の問題や将来を考える際にも応用できると考えた。

注2) ナラティブ分析には多くの手法があるが、本稿では内容に焦点をあてて分析している。計量テキスト分析はその一手法であり、「計量的分析方法を用いてテキスト型データを整理または分析し、内容分析を行う方法」¹⁹⁾ のことである。すなわち、コンピュータ

を利用して、物語に頻出する言葉を整理したり、パターンや関係性を見出したりしようというものである。

注3) スプリングモデルは、無向グラフを自動描画するためのアルゴリズムであり、グラフを辺がスプリングで構成される物理モデルとみなし、その安定状態を見つけることでレイアウトを自動的に求めるものである^{20) 21)}。これによりマップ化された図から、類似性や関連性を俯瞰し、検討することができる。

注4) 図中、囲みで示した単語は分析対象としたテキストに出現している語であり、文章中、対応する語にはカギ括弧で括った。

参考文献

- 1) 内閣府：国民生活白書（平成 19 年版）つながりが築く豊かな国民生活、時事画報社、2007.7
- 2) 稲葉陽二、大守隆、金光淳、近藤克則、辻中豊、露口健司、山内直人、吉野諒三：ソーシャル・キャピタル「きずな」の科学とは何か、ミネルヴァ書房、2014.6
- 3) ロバート・D・パットナム、河田潤一訳：哲学する民主主義 伝統と改革の市民的構造、2001.3
- 4) OECD: Human Capital: what you know shapes your life, OECD、2007.2
- 5) 延藤安弘：人と縁をはぐくむ住まいまち育て活動、建築雑誌、121（1550）、p.73、2006.8
- 6) 山崎亮：コミュニティデザイン 人がつながるしくみをつくる、学芸出版社、2011.4
- 7) 佐藤滋：“まちづくりのプロセスをデザインする”、まちづくり教科書（第1巻）まちづくりの方法、日本建築学会、丸善、pp.52-57、2004.3
- 8) 今村奈良臣、向井清史、千賀裕太郎、佐藤常雄：地域資源の保全と創造—景観をつくるとはどういうことか、農山漁村文化協会、1995.3
- 9) 三井情報開発株式会社総合研究所編：いちから見直そう！地域資源—資源の付加価値を高める地域づくり、ぎょうせい、2003.8
- 10) 日本建築学会：まちづくり教科書、全10巻、丸善、2004.3～2007.10
- 11) 延藤安弘、小杉学、名畑恵、野々村聖子：表象性、物語り性としての〈第三空間〉—「物語り計画学」の可能性の考察（1）—、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.999-1000、2007.8
- 12) 高田光雄：何のための団地再生か—シナリオ・アプローチによるまちづくり、CEL、88、pp.17-20、2009.3
- 13) 山崎義人、後藤春彦、佐久間康富、田口太郎：まちづくりオーラル・ヒストリー—個々人の口伝の人生史を積層させることから社会的文脈を出現させる試み—、都市計画、58（1）、pp.35-40、2009.2
- 14) 名畑恵、延藤安弘、小杉学：物語り計画におけるナラティブ・プランナーの位置づけの考察—ナラティブ・プランナー／パーソンの技術・哲学に関する研究（1）—、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1085-1086、2008.9
- 15) 吉川美貴：心を育てる地域・観光・人間力の教育～そうじいさまが語る「むらかみ町おこしのお話」～、明治図書、pp.27-93、2009.2
- 16) 吉川美貴：町屋と人形さまの町おこし 地域活性化成功の秘訣、学芸出版社、2004.7
- 17) 片岡利枝子、神田陽治、内平直志、井川康夫：IT 業界のコンセプトトレンドの分析手法、研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集、30、pp.973-977、2015.10
- 18) 岡崎篤行：“町並み保全型まちづくりを実現する仕組み”、まちづくり教科書（第2巻）町並み保全型まちづくり、日本建築学会、丸善、pp.22～35、2004.3
- 19) 樋口耕一：社会調査のための計量テキスト分析 内容分析の継承と発展を目指して、ナカニシヤ出版、2014.1
- 20) 三末和男、杉山公造：マグネティック・スプリング・モデルによるグラフ描画法について、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、60（HI-55）、pp.17-24、1994.7
- 21) 白杵正郎、杉山公造：群れアルゴリズムを応用したグラフ描画法、情報処理学会研究報告情報学基礎、51（FI-71）、pp.127-134、2003.5