

トピックモデルを用いた住民の居住継続意図と地域への愛着を規定する要因抽出 ——高島市朽木地区におけるアンケート調査を通して——

小野 聡*・木村 道徳**・上須 道徳***

I はじめに

人口減少、少子高齢化、機械による自動化および気象災害の激甚化といった今後起こりうる社会経済的变化を踏まえ、防災や地球気候変動適応策など、地域的に取り組むべき政策をいかに合意形成、決定していくかが課題となっている。そのプロセスにおいては、地域の住民が将来住みたいと思う地域像がどのような姿なのかを踏まえて意思決定をすることの重要性が指摘されてきた。田村ら (2016) では、中山間地域における「居住意向」について、飲食店、福祉施設、幼稚園などの「生活利便施設」の必要性の観点から調査した上で、地域の縮退に対応した施設立地における住民認識を明らかにしている。また重根ら (2017) は地域における公園などの維持管理に対する「地域評価」の寄与について明らかにしている。さらに引地ら (2005) や鈴木ら (2008) の研究は「地域愛着」の心理的構造を踏まえ、地域参加への寄与に関する示唆を得ている。これらの研究では、「居住意向」「地域評価」「地域愛着」といった主観評価を、プレコーディングされた調査に基づいて定量化することで、「地域愛着が高いほど地域活動に熱心」(前掲鈴木ら) や「世代間交流の活発さに対して安全の評価と弱い関係にあり、女性に限ると安心感や愛着とも弱い関係がある」(前掲重根ら) のような、抽象的に示された要因間での傾向を明らかにしている。

一方で、上記に示されるような地域評価に影響を及ぼす要因について、実際の政策決定に反映させるためには、地域のどのような地理的・社会経済的条件が結びついているかを明確にしなければならず、地域内で共有されたより具体的な語句と政策課題の関連を理解する必要がある。その方法については先行研究において、自由記述調査やインタビュー調査を通して地域課題の構造化が行わ

れてきた。寺川ら (2003) は豪雪地帯における居住継続の成立要因について、インタビュー調査を踏まえて構造化を行っている。また、近年ではテキストマイニング手法を用いたプレコードデータに依拠しない解析の活用も進んでいる。森田ら (2012) は回答者の都市イメージを、共起語分析の手法を用いて自由記述データから抽出する試みをしている。また、岩見ら (2017) は社会変化や気候変動をめぐる関係者の発言を、共起ネットワークを用いて可視化し、発言者の関心分析を通じた議論支援の手法を提案している。

このように、テキストマイニング手法は会議やインタビュー、自由記述式質問紙調査から、キーワードを抽出し、回答者の地域や事象に対する主観評価を具体的に可視化する方法の整備で一定の成果を挙げてきた。一方で、既存の手法は全体的な共通点・相違点の特徴を分析するために、共起関係や単語の出現頻度から傾向の似た文章を定量的にカテゴライズして類推するプロセスを踏むため、各文書の特徴を分析するためには、出現語ごとに頻度を元に計算された統計量から推測することが求められる。

そこで本研究における居住意向・地域愛着の分析では、統計的潜在意味解析手法の一つである「トピックモデル」を援用する¹⁾(佐藤、2015)。トピックモデルとは、似たトピックの文章は出てくる単語も似ているという仮定のもと、各文章に含まれるトピックの割合と各トピックにおける単語の出現確率を、それぞれ確率ベクトルとして推定するものである。トピックモデルによって、各文の共起語から直接的にトピックの割合がベイズ推定されるため、この割合を分析することによって文書間の共通点や相違点、および本稿の研究関心である居住継続意図・地域愛着との関連を考察することができると考えられる²⁾。トピックモデルを社会的意思決定に用いた研究は、松河ら (2017) の授業評価アンケートの分析などに於いて見られるが、環境分野、地域研究分野では討議録の分析に応用した塚井ら (2016) が見られる以外少なく、

* 立命館大学政策科学部

** 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

*** 大阪大学 CO デザインセンター

調査票分析に応用した例は見当たらない。

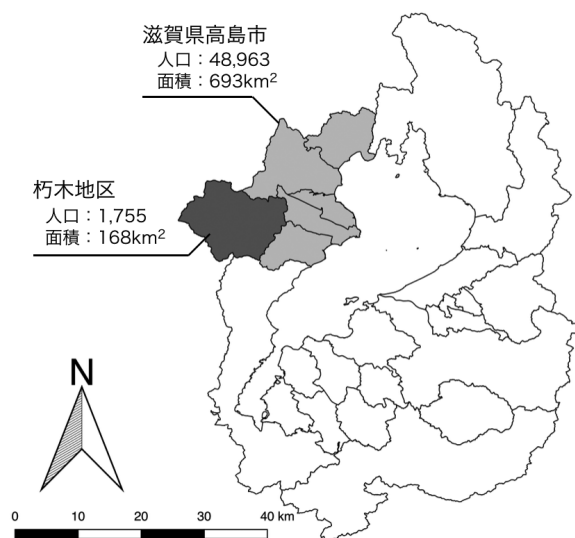
そこで本研究は、滋賀県高島市朽木地区における調査結果から、トピックモデルを援用しながら地域における住民の居住意向と地域愛着の構造を把握することを目的とする。研究対象となる朽木地区は「豪雪地帯対策特別措置法」の定める豪雪地帯として指定されている。一方で、人口減少・高齢化が進行しており、雪害対策をいかに進めるかが課題となっている。

Ⅱ 研究の方法

1 高島市朽木地区の概要と調査の目的

高島市朽木地区（図1）は滋賀県の湖西地域に位置し、安曇川沿いに形成された平地を中心に集落が形成されている。2004年までは滋賀県内唯一の村であったが、高島郡に属する5町1村の合併により高島市朽木地区となった。もとより中世には「朽木の杣」として京都への木材の供給元としての役割を担いながら、京都と若狭を結ぶ「鯖街道」の宿場として北陸と畿内の交通を支えてきた地域でもある。

日本海型の気候に近接しており、冬期は雪深くなりやすく、古くから屋根の雪下ろしや除雪、排雪のための共助の仕組みが地域の中に根付いていた³⁾。一方で先述のように人口減少・高齢化に直面している地域でもあるため、人口減少による社会・経済的影響が予測される条件下でいかに最適に雪害対策を講ずるかが課題となっている。



QGISにより著者作成。地図情報データは、以下のものを用いた。
高島市内：2000年（合併前）・滋賀県全域：2018年・琵琶湖：2005年

図1 滋賀県全域における高島市朽木地区の位置

高島市朽木地区は2018年12月31日時点で人口1,755人、世帯数は780である。国勢調査によれば人口増減率は2010～2015年で-11.3%となっており、高齢化率は2015年時点で41.6%である。雪害に加えて高齢者福祉、僻地交通の確保といった課題に対して総合的に取り組むため、著者らの研究者グループは集落機能および集落での生活に関する認識を問うアンケート調査を実施した。本稿はその調査の一部を分析したものである。

2 アンケートの設計

本研究で用いるデータは、著者らの研究グループで2017年3月1日～2017年3月10日の期間において実施した、高島市朽木地区におけるアンケート調査に基づく（配布数847、有効回答数412、回収率48.6%）。アンケートの実施においては、朽木住民福祉協議会、高島市朽木支所および中学校教員など、高島市・朽木地区の関係主体の協力をあおぎ、全世帯への質問紙の郵送に加えて中学生への質問紙の配布を行った。各世帯からの回答は郵送で、中学生からの回答は学校を経由して回収した。

表1は実施したアンケートのうち、本研究の分析で用いる部分を抜粋したものである。属性項目としては、調査票では居住継続と愛着を規定すると考えられる「年齢」と「居住形態」に関する設問を設けた。年齢は「10代」から「70代以上」までの10歳きざみで選択肢を設けた。居住形態は「一人暮らし」、「夫婦のみ」から「三世同居」までの同居世代数によって選択肢を設けた。

また、「居住継続意図」⁴⁾および「地域への愛着」は回答者本人の認識を5段階評価で問うたのに対して、「将来世代の居住継続期待」および「将来世代の地域愛着期待」は、将来世代にどのような認識を持ってもらいたいかにあつての回答者本人の期待を問うたものである。さ

表1 本研究で使用するアンケート調査の概要

質問	回答形式	有効回答数
属性項目		
年齢	多岐選択	406
居住形態	多岐選択	404
居住継続意図、地域愛着		
居住継続意図	五件法	393
将来世代の居住継続期待	五件法	376
居住継続意図の理由	自由記述	288
地域への愛着	五件法	389
将来世代の地域愛着期待	五件法	383
地域愛着の理由	自由記述	263

らに、これらに対する理由を自由記述形式で問うた。

回答者の年齢層は、後述表2に示すとおり、10代と60代の割合が2015年国勢調査の結果と比較して有意に高く（カイ二乗検定、0.1%有意水準）、地域全体から見て若干の偏りのあるサンプリング結果となった。

3 トピックモデルの概要と初期設定

次に、自由記述回答をトピックモデルで解析するにあたっては、多くの先行研究で採用されているLDA (Latent Dirichlet Allocation) のベイズモデルを用いる。ベイズ推定においては推定対象となる事後分布を求めるため、尤度関数と事前分布を設定する必要がある。本研究における尤度関数は各文書における単語の出現率についての多項分布であらわされるが、LDAはディリクレ分布が多項分布に対して共役性を有することを用い、事前分布としてディリクレ分布を仮定するモデルである。本研究では自由記述回答の解析に対してLDAを援用することにより、1) 回答に潜在的に含まれるトピックを得、2) 事後分布から得られる各回答におけるトピックの占める割合を表すトピックプロパティ（以下、TP）をもとに、回答の中で重視されるトピックを定量的に抽出する。

LDAによって返されるTPなどの母数の推定では、演算の複雑さと速度を調整するために、母数のサンプリングもしくは近似による演算が行われる。本研究ではサンプリング手法としてGibbsサンプリングを採用した⁵⁾。サンプリングは1つのLDAのプロセスにおいて5,000回行った。ただし母数の推定の際には最初の1,000回のサンプリング結果を棄却 (burn-in) した (Gibbsサンプリングの原理、方法論についてはBishop (2010) が詳しい)。

上記の設定のもと、まずトピック数2から50の各ケー

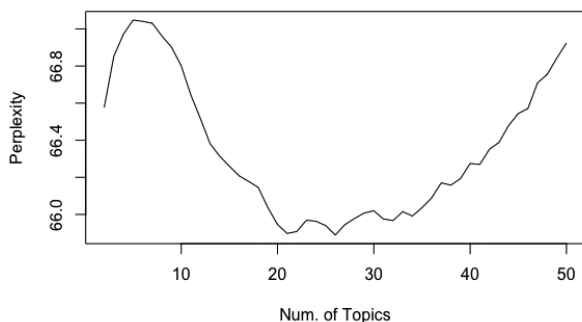


図2 試行実験におけるトピック数対Perplexity平均

スにおいてLDAの演算を行い、モデルの予測性能を表すPerplexity⁶⁾を計算した。この演算を30回繰り返して、各トピック数における平均値をプロットしたものが図2である。このようにトピック数が20前後～30未満にかけてのPerplexity値が小さくなっており、トピック抽出として安定していることがわかる。そこで、本研究ではトピック数を20に設定して、自由記述回答を解析することとする。

4 分析の手順

分析は以下のような手順で行う。まず、得られた回答を1つずつ別のテキストファイルに格納した上で、形態素解析器“MeCab”によって「名詞（形容動詞語幹含む）」「形容詞」「副詞」「連体詞」にくわえ、「助動詞」を抽出する。その際、表記ゆれは一つの表現に統一する処理を手作業で行った（「少ない」「すくない」「少い」などを、「少ない」に統一するなど）。

続けて、形態素解析の結果からトピックモデルによって、各回答におけるTPを計算し、各トピックの特徴を抽出する（Ⅲ章第1節）。次に、各回答のTPを回答者ごとにソートした上で、居住継続と地域愛着の各回答、および属性項目との関係を二元配置分散分析によって示す（Ⅲ章第2節）。その上で、居住継続意図と地域愛着の調査結果を記述（Ⅳ章第1節）した上で、TPと属性項目が居住継続と地域愛着にどのような構造で寄与するかを、ロジスティック回帰分析によって探索的に分析し（Ⅳ章第2節）、本研究の結論を述べる（図3）。

アンケートの属性項目における回答状況は表2に示したとおりである。高齢者世代とともに10代からの回答が多く集まったのは、学校の協力を得たことで中学生からの回収率が高くなったことを反映しているものであると推測できる。また、各カテゴリへの該当を0（不該当）or 1（該当）で定量化したところ、「20代」と「三

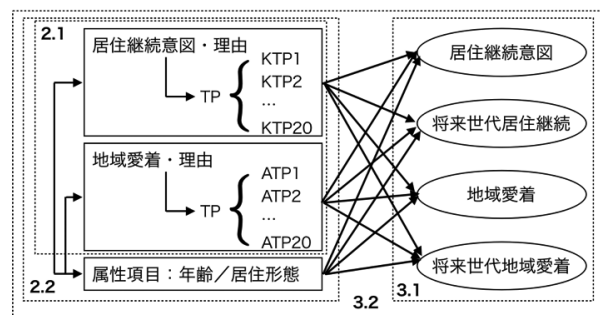


図3 分析の枠組みと本稿の章構成

表2 属性項目の調査結果

項目	回答数	項目	回答数
年齢 (n=406)		居住形態 (n=404)	
10代	53	一人暮らし	64
20代	8	夫婦のみ	118
30代	26	親子二世帯	162
40代	31	祖父母孫二世帯	14
50代	43	三世帯同居	46
60代	103		
70代以上	142		

世代」($r = .386$)、「40代」と「親子二世帯」(.300)、「60代」と「夫婦のみ」(.255)、「70代」と「一人暮らし」(.362) および「夫婦のみ」(.257) において弱い正の相関が検出され、「70代」と「親子二世帯」(-.268) に弱い負の相関が検出された。

Ⅲ 自由記述回答からのトピック抽出と特徴

1 トピック抽出の結果

トピックモデルによって抽出された20個のトピックと、解析より得られた各トピックを構成する単語（優先度の高い3つ）、およびそれらから類推されるトピック

の要旨を表3（左半分）に示す ($T_n | n = 1, 2, \dots, 20$)。このように居住継続や地域への愛着の理由として、身の回りの環境 (T_1, T_9, T_{16})、地域の人々 (T_3, T_{13}, T_{20})、生活の利便性 ($T_6, T_{11}, T_{18}, T_{19}$) といったような、生活の空間上のトピックが検出された。一方で、朽木での生活履歴 (T_4, T_7, T_{10}) や将来的な生活像、朽木像 (T_8, T_{14}) といった時間の観点に触れたトピックも見受けられた。

次に各発言についてのこれらトピックのTPを回答者別に、かつ「居住継続意図の理由」(KTP_n)と「地域愛着の理由」(ATP_n)に整理した。各発言に含まれるトピックの数の平均は居住継続意図では1.56（標準偏差、以下SD=0.75）、地域愛着では1.41（SD=0.71）であった。そこで、各トピックの KTP_n および ATP_n が平均トピック数の逆数を上回る頻度を計算したところ、居住継続意図については T_6 が17回と最も多く、 T_{17} と T_{19} が14回、 T_9 が12回と続いた。生活の利便性と継続して住む以外の選択肢との葛藤の中で、居住継続意図が形成される現状が示唆される。また、地域愛着については T_{10} が21回と最も多く、 T_{14} が16回、 T_{17} と14回、 T_{16} と13回と続いた。これまで生活してきた経歴のなかに地域への愛

表3 抽出トピックの概要と属性項目との関係

トピック	トピックの要旨	代表的な単語 (3つ)			居住継続			愛着		
					居住	年齢	交互	居住	年齢	交互
T_1	身の回りの生活環境	自然	環境	近所					***	***
T_2	人間関係への愛着	良い	関係	人間				*		**
T_3	地域にいる人	地域	人	多い		***				
T_4	自分の育った場所	場所	自分	家			*		*	
T_5	生活の不安と葛藤	生活	不安	買い物						
T_6	朽木の不便さ	生活	不便	高齢			**			
T_7	朽木での生活経験	朽木	周り	ずっと						
T_8	朽木での老後	老後	生活	墓						
T_9	雪深い冬	多い	冬	雪	*	*				
T_{10}	受け継いできた土地	土地	先祖	田舎			*		*	*
T_{11}	生活上の不便さ	不便	生活	高齢	*	*				
T_{12}	朽木の土地柄	土地	自分	店						
T_{13}	自然と調和した村	自然	人達	近所					**	***
T_{14}	村の継承	土地	先祖	子ども					**	
T_{15}	愛着の有無	愛着	若い	ない						
T_{16}	自然の豊かさ	自然	豊か	人			**			
T_{17}	限られた選択肢	ない	他	集落			*			
T_{18}	生活上の交通	生活	交通	仕事						
T_{19}	良さ・不便のバランス	良い	不便	少ない		*	*			
T_{20}	地域のつながり	地域	つながり	人						

※*は主効果と交互作用の統計的有意さを示す。(* <.05、 ** <.01、 *** <.001)

表4 居住継続のTPと地域愛着のTPの相関分析

KTP _n	トピックの要旨	ATP _n	トピックの要旨	r
n=2	人間関係への愛着	n=19	良さ・不便のバランス	.260
2	人間関係への愛着	20	地域のつながり	.260
3	地域にいる人	3	地域にいる人	.251
4	自分の育った場所	1	身の回りの生活環境	.200
6	朽木の不便さ	6	朽木の不便さ	.214
7	朽木での生活経験	5	生活の不安と葛藤	.351
8	朽木での老後	17	限られた選択肢	.225
8	朽木での老後	18	生活上の交通	.309
10	受け継いできた土地	10	受け継いできた土地	.280
12	朽木の土地柄	14	村の継承	.323
13	自然と調和した村	11	生活上の不便さ	.334
14	村の継承	7	朽木での生活経験	.278
15	愛着の有無	8	朽木での老後	.272
15	愛着の有無	13	自然と調和した村	.226
16	自然の豊かさ	16	自然の豊かさ	.315
18	生活上の交通	8	朽木での老後	.284
19	良さ・不便のバランス	18	生活上の交通	.225

着を見出す傾向がありつつも、自然の豊かさといった空間的な価値から地域への愛着が語られる傾向も見られ、地域愛着に関する住民間での視点の違いが示唆される。

さらにKTP_nおよびATP_nの間における相関関係を調べるために、ピアソンの相関係数を用いた相関行列を作成した。KTP_nどうしおよびATP_nどうしでの強い相関は見られなかった一方で、表4に示されるようにKTP_nとATP_nの間における相関が観測された(相関係数の絶対値が0.200以上のもの)。このように、「地域にいる人」「朽木の不便さ」「受け継いできた土地」および「自然の豊かさ」については、居住継続意図と地域愛着の両面において同時に理由として挙げられる傾向が見られた。

2 属性項目とTPの連関

次に前述した属性項目(年齢・居住形態)とKTP_nおよびATP_nの連関を調べるために、各TPを目的変数とする二元配置分散分析を行った(表3右半分)。居住継続に関するTPについては、TP₉において居住形態と年齢に主効果が見られた。交互作用が有意でなかったことから、居住形態ごとに異なる世帯の人々が、居住継続を積極的もしくは消極的に考える要因の一つとして、冬の雪深さを挙げているといえる。本調査では「一人暮らし」は60代(約0.364)、「夫婦のみ」は70代(約0.451)が最大値となっており、マンパワーに頼りづらい高齢者世帯の値が有意に高くなっている。一方で「親子二世帯」は50代(約0.380)が最大値となっているが、除雪

の自助・共助の負担集中や交通障害の経験がTPを高めていると推察される。また、「三世帯同居」は唯一全年代の平均が0であり、マンパワーを確保できることと子供との遊びの経験などから大きな問題と認識されていないと考えられる。

またTP₁₁において居住形態に有意な主効果があると認められた。年齢にも主効果が見られる反面、交互作用が認められないことから、こちらも居住形態に応じて異なる年齢層が「生活上の不便さ」を居住継続と結びつけて考えているといえる。今回の調査では、「夫婦のみ」「親子二世帯」では60代・70代のKTP₁₁平均が高かった(約0.186)のに対し、「三世帯同居」では50代の平均が約0.483となっていたことから、家族の生活を支えている層のTP₁₁が高くなる傾向があると考察できる。

さらに愛着についてのTPをみると、地域の自然や人間関係を挙げる回答や地縁に関わる回答に主効果が観測されている。たとえばTP₁₀(受け継いできた土地)とTP₁₃(自然と調和した村)については「年齢」の主効果と交互作用が有意にみられた。いずれにおいても年代による違いが有意に生じているという共通点はあるが、TP₁₀は二世帯以上同居の60代以上の平均値が大きいのに対して、TP₁₃は40代の平均値が大きいという結果となった。子孫に土地を受け継いでいる高齢世代には地縁の強さが、生産年齢世代には自然と調和した生活空間が愛着の因子となっていると推察できる。

またTP₁₄についても「年齢」の主効果が有意であることから、年齢に応じて違いが生じていると考えられる。例えばTP₁₀については全体的に「親子二世帯」や「三世帯同居」でTPが大きくなる傾向がある一方で、「二世帯同居」では60代の平均が最も高かった(約0.587)のに対し、70代の平均は「三世帯同居」で最も高くなっている(約0.433)など、違いが見られた。

IV TPによる居住継続と地域愛着の規程因の探索

1 居住継続意図と地域愛着の調査結果

図4は図3で示した居住継続意図および地域愛着に関する4項目の五件法に基づく調査結果の分布を、算術平均とエラーバーによって示したものである。エラーバーは各標本から求められる標準誤差の3.3倍(0.1%有意水準)を表している。このように、居住継続意図(n

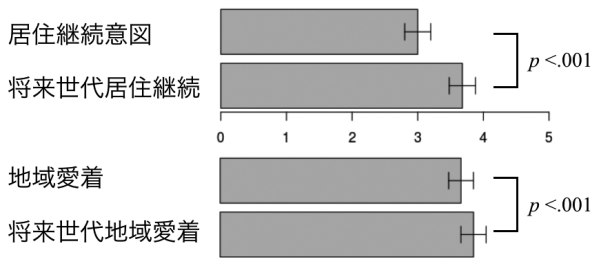


図4 居住継続意図と地域愛着の調査結果

=392) は平均 3.68 (SD = 1.20)、将来世代居住継続意図 ($n = 370$) は平均 3.00 (SD 1.19) と、居住継続意図について回答者自身の意向と将来世代への期待との間に差が生じていた。これは、両者ともに回答した 368 件の回答について t 検定 (対応あり、両側) を行ったところ、0.1% 有意水準で有意であった。同様に地域愛着についても、現在世代 ($n = 385$) は平均 3.86 (SD 1.14) に対して将来世代への期待が平均 3.67 (SD = 1.11) であり、両者に有効回答のあった 375 件の回答についての t 検定 (対応あり、両側) で有意差 (0.1% 有意水準) が検出された。

このように、居住継続意図および地域愛着について、現在世代の認識と将来世代への希望を比較すると、現在世代の認識のほうが強く出る結果が得られた。

2 居住継続意図と地域愛着の規定因

(1) 分散分析による居住継続意図と愛着の主効果特定

居住継続意図と愛着の規定因を分析するため、まずこれらを目的変数とする一元配置分散分析を、属性項目と TP について実施した。TP は 0 であれば 0、非ゼロであれば 1 とあらかじめコード化した。その結果表 5 (左側) に示されるような変数に主効果が観測されたため、次に主効果が観測された変数についての多重比較を行った。表 5 (右側) に示される通り、すべての変数について主効果がみられ、1 つの交互作用項が観測された。

(2) 規定因に関する総合的考察

自身の居住継続と将来世代の居住継続希望はどのような規定因によるものと言えるだろうか。表 5 によれば両者に対して主効果が見られた変数として KTP_{11} (生活の不便さ) がある。これは表 3 を用いて考察したとおり、50 代以上の家族の生活を支えている層に強く認識されるトピックであると考えられる。図 5 は居住継続意図と将来世代の居住継続希望を目的変数とした属性項目と KTP_{11} の交互作用グラフである。多重比較を行った結果、

表 5 居住継続意図と地域愛着の主効果特定

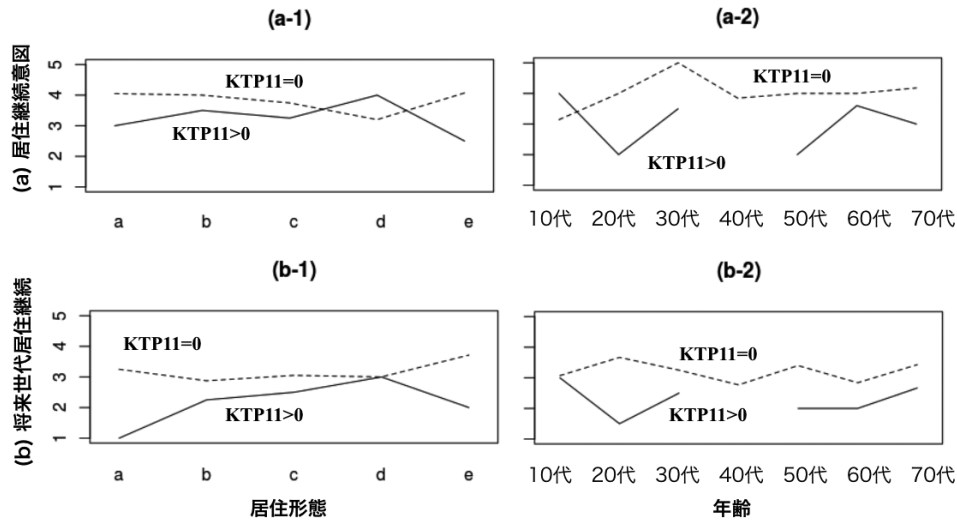
主効果と交互作用	トピック要旨	有意確率
居住継続意図		
年齢	—	*
KTP_{11}	生活の不便さ	**
KTP_{19}	良さ・不便のバランス	*
年齢 * KTP_{11}	(* 交互作用項)	
年齢 * KTP_{19}	(* 交互作用項)	*
将来世代居住継続		
KTP_6	朽木の不便さ	*
KTP_{11}	生活の不便さ	**
地域愛着		
ATP_2	人間関係への愛着	*
ATP_5	生活の不安と葛藤	**
ATP_8	朽木での老後	*
ATP_{10}	受け継いできた土地	**
将来世代地域愛着		
ATP_3	地域にいる人	*
ATP_8	朽木での老後	*

※ * は主効果と交互作用の統計学的な有意さを表す。

居住継続意図を目的変数として年齢と KTP_{11} について比較を行った (a-2) では両者に主効果が見られたが、それ以外は KTP_{11} にのみ主効果が見られた (40 代は全員 $KTP_{11}=0$)。これは 20 代および 50 代において他の年齢層以上の居住継続意図の違いがあり、とりわけ 50 代においては仕事や介護といった日常で感じる負担感が他の世代とは異なる傾向を生み出していると考えられる。また、将来世代の居住継続に対する考えについては KTP_{11} が非ゼロの群が有意に小さな値となっていることから、生活の不便を将来世代には感じてほしくないという希望が反映された回答であると解釈できる。

また、自身の地域愛着と将来世代の地域愛着への希望について、表 5 によれば両者に対して主効果が見られた変数として ATP_8 (朽木での老後) がある。そこで先と同様に愛着を目的変数をした属性と ATP_8 についての多重比較を行ったところ、自身と将来においてすべてのケースで ATP_8 のみに主効果が認められた。 $ATP_8=0$ と $ATP_8 \neq 0$ の各群における地域愛着の平均点はそれぞれ約 3.84 と約 4.59 であり、愛着と老後への憂いが両立している現状を示唆していると考えられる。

さらに、雪害に関するトピック (TP_9) は、表 3 で示したとおり居住形態と年齢の両者に、居住継続に対する雪に関する言及に対する主効果が見られた。図 6 は居住継続意図を目的変数とした属性についての交互作用グラ



居住形態の凡例：(a) 一人暮らし (b) 夫婦のみ (c) 親子二世帯 (d) 祖父母孫二世帯 (e) 三世帯同居

図5 居住継続意図と属性項目および KTp_{11} に関する交互作用グラフ

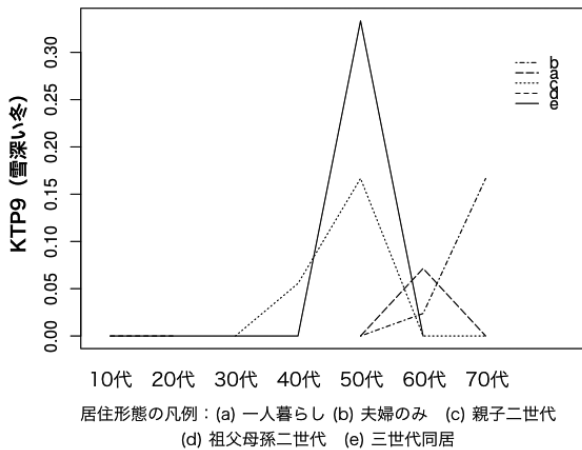


図6 KTp_9 と属性項目の交互作用グラフ

フであるが、示される通り、50代では二世帯・三世帯同居の属性でピークがあるのに対して、60代・70代においては夫婦のみの属性でピークがある。一方で TP_9 は居住継続意図や愛着のいずれに対しても主効果を示しておらず、雪害の経験と居住継続意図と愛着への因果関係は薄いと考えることができる。同様に KTp_9 を目的変数とする他の KTp_{11} に関する一元配列分散分析を行ったところいずれも有意な主効果を示さなかった。このように、雪害に関する認識の居住形態や年齢によるギャップが定量的に示された一方で、他の地域に対する意識との関連については本調査では明らかにならなかった。

V 結論と今後の課題

本研究では朽木地区における居住継続意図と地域愛着

の調査に基づいて、テキストデータからトピックモデルを用いてこれらの規定因を探索的に分析した。第一に、LDAの演算を通して20トピックを抽出し、居住継続意図と地域愛着の理由としてどのようなトピックが多く含まれるかを定量的に示すことができた。このように解釈可能な結果がトピックモデルにより得られたということは、自由記述の間に潜在的な共通点があること、そして朽木地区の住民の間に居住継続意図・地域愛着に関する共通認識があるということを示唆している。

第二に、上記の各理由の内、共起しやすい組み合わせを相関分析によって抽出した。地域の人々、地域の自然、利便性、および地縁に関するトピックは、居住継続意図および地域愛着の両方の理由として挙げられやすい傾向が認められた。

第三に、年齢および居住形態といった属性項目と具体的なトピックの間の関係や、トピックと居住継続・地域愛着の認識の間の連関が、分散分析によって明らかになった。居住継続については、日常生活における負担感が生産年齢世代の将来世代に対する居住継続希望を下げていることを示唆しており(IV章2-(2))、世代間の認識のギャップを埋めて合意形成を進めていく上での材料となると考えられる。また、地域愛着については、世代と居住形態に応じて地域愛着の視点が異なることが示され(III章2)、とりわけ高齢世代における地縁的要因、生産年齢世代における生活環境要因が働くことが抽出された。

そして第四に既存研究との関連について、本研究では

表3に示されるような比較的具体的なトピックと居住継続・地域愛着の連関を考察したが、これらは既存研究での抽象的（一般的）な規定因を具体化する上での示唆を与えるものであると考えられる。たとえば既存研究における「世代間交流と地域愛着の連関」について、本研究によれば高齢世代と生産年齢世代の間で地域愛着に対する視点の違いがあるため、両世代の間には求める世代間交流像に違いが生じていることが示唆される。政策決定ワークショップの設計などにおいては、この点が課題となると言えよう。その他、自由記述回答の長さが全体的に短かったため、特定の固有名詞がトピックの重要な部分を占めることはなかったが、インタビューなどの解析において今後も応用しうる手法であると考えられる。この点は今後の課題である。

明確な因果モデルを想定していない本研究の方法上、この結果を持ってしてある特定のトピックと、居住継続意図および地域愛着の間の因果関係を断定することはできないが、本研究の成果はより精緻な因果推論を行うための仮説モデルを構築する上での一助となることに意義があると考えられる。仮説モデルを用いた実証的な研究については今後の課題としたい。

謝 辞

本研究を遂行するにあたって、滋賀県高島市朽木地区の皆様には多忙な中、アンケート回答に協力をいただきました。また、朽木地区内の学校関係の各氏には生徒さんへのアンケート配布の協力を賜りました。さらに本稿作成においては、名古屋産業大学の石橋健一先生から貴重なアドバイスを頂戴いたしました。この場において関係各氏に御礼を申し上げます。なお、本研究は科学技術振興機構（JST）フューチャー・アース構想の推進事業「持続可能な社会へのトランスフォーメーションを可能にする社会制度の変革と設計」（代表者：西條辰義）および科学研究費補助金基盤研究17K00707（研究代表：木村道徳）の助成を受けました。

注

- 1) トピックモデルにおける「トピック」について、佐藤（2015）は「確率的潜在変数モデルにおける潜在変数の状態」と説明している。すなわち、LDAを始めとするベイズ推定によるトピック解析では、文書データの特徴を説明する何個かの潜在変数を設定し、それらをデータに基づいて推定するというプロセスをとる。これらの潜在変数は特定の形態素の共起に依存するように設定されるため、それぞれの変数はさながら文書に含まれる「論点（＝トピック）」として見なされることが、既存研究では多い。
- 2) 例えば既存手法においては、「『健康』な『高齢者』が多い」と「『健康』な『高齢者』が少なくなってきた」では、両者ともに「健康」と「高齢者」が共起関係となるため似た文書として扱われうるが、トピックモデル（LDA）では文書の全体的な傾向に応じて「健康」・「高齢者」・「多い」の組み合わせと、「健康」・「高齢者」・「少ない」の組み合わせが互いに異なるトピックとして検出されうる。
- 3) 朽木地区における予備調査として地域の高齢者サロンへのヒアリングをしたところ、集落の若い男性が中心となって屋根の雪下ろし、水路や歩道の除雪、雪囲いの設置を協力して行っていたという。自動車での移動が当たり前ではない時代ではあったが、集落の安全確保や共有地の確保のための共助が集落ごとに形成されていた（朽木市場、朽木針畑での調査）。
- 4) 先行研究では「居住意向」を、ある条件を想定した上での定住希望度および転居希望度の総合変数（森田ら、2013など）や、居住をするにあたっての必要条件（田村ら、2016など）のような分析のなされ方をしており、必ずしも定義が一定ではない。本研究では「居住意向」の中でも、「自身が地域の中での生活を継続したいと思っているか」を問うているため、「居住継続意図」という言葉を用いて区別をしている。
- 5) Gibbs サンプルングはマルコフ連鎖モンテカルロ法（MCMC）の手法によって、事後確率密度に即して母数を計算的にサンプルングし、その期待値を推定する手法である。その際、初期にサンプルングされた母数は期待値から大きく離れた値となる可能性があり、安定的な推定ができないため、初期のサンプルング結果を棄却（burn-in）することが一般的である。
- 6) Perplexity（パープレキシティ）に統一的に用いられている訳語はないが、その意味合いから「複雑性指標」と理解することができる。LDAの予測性能の良さを判定するために用いられ、値が低いほど性能が良いと判定される。

参考文献

- 岩見麻子・馬場健司「岐阜県長良川流域の社会・気候変動をめぐるステークホルダーの関心事項の可視化の試み」環境情報科学学術研究論文集31、2017、29-34
- 佐藤一誠『トピックモデルによる統計的潜在意味解析』、コロナ社、2015、259p.
- 重根美香・若林直子・小島隆矢「地域住民による公園等の維持管理活動の認知と安全まちづくりおよび地域評価との関係」ランドスケープ研究、80（5）、2017、621-626
- 鈴木春菜・藤井聡「地域愛着が地域への協力行動に及ぼす影響に関する研究」土木計画学研究論文集、25（2）、2008、357-362
- 田村将太・田中貴宏・西名大作「中山間地域における住民の将来の居住意向に関する研究 -住民移行を考慮したコンパクトシティのシナリオ作成のための基礎的検討-」日本建築学

- 会環境形論文集、81 (724)、2016、553-562
- 塚井 誠人・椎野創介「討議録に対するトピックモデルの適用」
土木計画学研究・論文集、33、2016、I341-I352
- 寺川優美・田中紀之・三浦研・寺川政司「豪雪・過疎地域における在宅高齢者の人的交流に関する研究 高齢者の居住継続成立要件に関する研究 その1」日本建築学会計画形論文集、571、2003、69-76
- 引地博之・青木俊明「地域に対する愛着形成の心理過程の検討」
景観・デザイン研究講演集、1、2005、232-235
- 松河秀哉ほか6名「トピックモデルを用いた授業評価アンケートの自由記述の分析」日本教育工学会論文誌、41 (3)、2017、233-244
- 森田哲夫ほか7名「自由記述データを用いたテキストマイニングによる都市のイメージ分析」土木学会論文集、68 (5)、2012、I315-I323
- 森田哲夫ほか5名、「限界自治体の生活質と居住意向に関する研究」、社会技術研究論文集、10、2013、86-95
- Christopher M. Bishop *Pattern Recognition and Machine Learning* (2nd Edition), Springer, 2010, 738p.

