

リスク情報コンセプトの戦略的活用 Strategic application of risk information concept

齋藤耕一[†]
Koichi SAITO

1. はじめに

都市部の地域住民の生活様式は年々変化し、また、近隣との繋がりを持っている人は少ない。このような地域住民により役に立つような対策や訓練をするためには経年的に住民生活の一人一人の社会や日々の生活の状態をくみ入れることが求められる。そこで、筆者が参加する当該町会の自主防災活動では、その地域の行政が住民に提供するリスク情報の他に Web 上の経年的なリスク認識事例を参照しその成果と教訓、それが抱える課題と将来展望を知識として獲得し住民に提供している。本論文では、自主防災組織がリスク情報を住民に提供するとき、住民が認識してほしいということを想定している意味でのコンセプトがあると考える。自主防災組織が住民にリスク認識を提供するとき自主防災組織が想定しているリスク認識コンセプトと、住民のリスク認識コンセプトとが年々住民の取り巻く状況の変化により食い違いが生じる場合がある。そこで、住民のリスク認識の意見をうまく体系化し構造化することができれば、提供するリスク認識の軌道修正をすぐに行い状況の変化による陳腐化の防止をはかることができる。従来の意見の構造化では議事録や会議録を対象としているので、このような議論上の意見は論理的関係の構造化の成果をあげている[1]。一方 Web 上の意識調査は毎年各自治体を実施し、意見の数は総数で 50 万を超しているが、年度別で行われ、その地域で行われた意見の関係を読み解くことは難しく、経年的な意見の構造化の重要性は指摘されつつも方法についてはいまだに決定的なものは存在せずにいる。また、自主防災組織がリスク認識コンセプトを管理するためには、今まで自由形式で述べられた体系的に整理されていない。リスク認識コンセプトの構造を一般化・モデル化し、その枠組みにあった調査が求められる。しかし、従来の調査方法は、リスク情報提供に対してリスク情報提供は成功したとか、リスク情報提供はまだ十分ではないといった。リスク情報に対する相対的なポジショニングによる評価が行われている。リスク認識コンセプトには、経年的な住民のリスクに認識の違いを捉えることが重要であり、経年変化により何を必要として何が陳腐化しているのかが問われる。リスク認識コンセプトで、リスク認識の測定と管理が求められるのにもかわらず、従来の測定方法は、一般的な調査方法は、意識調査結果のリスク認識の相対的な比較が行われている。

従来の研究[2][3]では、一般的に論理的な関係を導くことが難しいので共起ネットワークのようなキーワードの相対的關係からキーグラフにより群化が図られる。

しかし、従来の方法では、経年的で包括的なリスク認識の構造をとらえることはしないので、リスク認識コンセプトを捉えることが難しい。本論文では各自治体が行う意識調査の意見にまつわる住民のリスク認識を分析し戦略的に利用する新しいモデルを提案する。

2. リスク認識コンセプト形成

当該自主防災組織ではリスクについて次のように情報提供を行う。自主防災組織は、自治会長(町会長)の上部組織、現場の下部組織からなる。下部組織は上部組織からのリスク情報コンセプトとして提供を受ける。下部組織は提供されたリスク情報では対応しきれない場合や個別に対応してしまう場合がある。上部組織では下部組織のこれらの意見をくみ取り下部組織に対する支援や新たなルール作り等の包括的なリスク情報を提供する[4]。リスク認識コンセプト形成は町会役員が町会員の住居に出向き住民のリスク認識をくみ取り地域住民のリスク認識の向上を目標としており自主防災活動の非常に重要なプロセスである。

本論文では、齋藤[4]が述べているリスク認識コンセプト形成の観点から対象とするタイプを以下のように整理する。齋藤のリスク認識コンセプト形成では、情報の適切な提供とリスク知識量の変化を軸に主に上部組織による包括的なリスク認識コンセプト形成、下部組織による個別的なリスク認識コンセプト形成の2つのタイプに分類される[3]。

リスク認識コンセプト形成は、リスク情報提供過程の合理的な選択に影響を及ぼす。対策を決定するメカニズムに関して経年的な仮説が導入されてきた。従来、心理的なリスク情報提供過程のモデルでは、AIDAMA モデルにより住民の「リスク状況認識→リスク状況認識行動→個別的リスク認識の適切な提供→組織的リスク認識の適切な提供」で説明する。しかし、これらの行動モデルは、リスク情報提供過程に至るリスク分析者の内面的な動きに焦点を当ててモデル化は評価されるが、直接観測が困難な要素が多く、データによる仮説の検証が困難であった。一方、住民の行動の研究としては、アンケートデータに対して特定の目的変数とそれを説明する説明変数を定め、目的変数をよく説明できるモデルの獲得を統計的分析で行う方法が主に用いられてきた。この方法では、得られたモデルに基づいた住民行動の解釈ができる。しかし、この方法では、リスク認識コンセプト形成の目標のデータありきの状態からスタートするので、必要な変数が欠け、モデルとして汎化することが難しい場合が多い。そこで、本論文では、リスクに関する意見のアンケートデータからベイジアンネット[5]を用いて、コンセプト形成の理由を探り、その結果のモデル化により定量的アンケートの設計に利用することを考える。

[†] :Ltd)kougetu

3. 経年的リスク情報提供過程のモデル

当該町会で目的のリスク情報を獲得するためには、地域別、年度別のたくさんの組み合わせから意見を分析してみなければこの同類のリスク情報の結びつきの内容はわからない。そこで、本論文はこのたくさんの組み合わせの作業量を減らすためにあらかじめ意識調査により目的のリスク情報の結びつきが現れているだろう意見を以下の社会的で経年的リスク情報提供過程のモデルのタイプを捉え吟味して分析の候補として選択しておくのである。町会の様々な小さな活動であっても家族会議や町内会の防災会議等の小さな活動により経年的に変わらないコミュニティの形成として現れるとしている[6]。そして、このようなリスクを認識しているコミュニティは意識調査により読み解くことができる。

- (1) 経年的リスク意識も高く組織の活動も活発化
次年度と比較して住民もリスク活動に参加し、リスク認識も高くなる。自主防災組織に対する地域住民の要望、自主防災組織から地域住民に対する連絡による情報の適切な提供が活発に行われる。
- (2) 経年的リスク認識も低く組織の活動も毎年消極的
今年度についても次年度と比較して、住民個人のリスク活動は消極的でありリスク意識は低い。住民のリスク活動は、行政の対策にそったものでありリスク認識コンセプト形成は行政におまかせである。
- (3) 経年的リスク意識は低い組織活動の見かけ状況は活発
毎年参加者もマンネリであり住民それぞれのリスク意識は低く、多くの自主防災組織では「有名無実の机上だけの名ばかり組織となっている。」
- (4) 経年的リスク意識は高く組織の活動が構築されようとしている。
次年度と比較して今年度は今まさにリスク組織が作られようとしている。しかし、どのくらいの参加者が増えるかは未定である。

従来のリスク認識は、住民のリスク認識に関するものであるのに対してリスク認識コンセプトでは、自主防災組織に視点を重視することが従来のモデルとの決定的な違いである。検証を住民のリスク認識に置きながら、主導権を住民から自主防災組織に変換するということは、リスク認識を維持管理する主体意思の重要性に言及するという点で意義が大きい。このことは、自主防災組織が提供するリスク認識コンセプトと住民が受け入れているリスク認識コンセプトを常にチェックを随時行い、好ましい結果にならなければ、リスク情報の提供の仕方を変えその原因をすることによるリスク認識コンセプトの変更が求められる。

4. リスク認識コンセプトの表現

リスク認識コンセプトの構造を表現するためにはリスク情報提供過程タイプの行動モデルの発想を取り入れ、かつ

経年的に階層化したモデルを提案する。いわば、ベイジアンネットワークによる階層化のワークモデルである。階層は、経年変化後に過去のリスク認識コンセプトの階層から現在のリスク認識コンセプトの階層に分かれる。リスク認識コンセプトを階層で表す意義は、階層化したレベルを地域住民の社会的な変化に対応したものに設定することである。その構造が、地域住民の経年的なリスク認識を表現し、構造をみれば地域住民のリスク認識の違いがストーリーとして理解できる点があげられる。それによって、どの要素がなぜ重要であるかが理解しやすくなる。また、リスク情報提供の変更やルール化、フィードバックの利用が可能である。経年変化による要素が強く認識されているかは、経年変化前の数個のリスクを表すキーワードを要素とするサブセットとして捉える経年変化後の要素とすることにより現在の住民が認知しているかがわかる。住民に認知の変化をストーリーとして理解でき、そのリスクの存在理由がはっきりする。モデルの表現としてはどの要素同士の結び付きの大きさは、要素同士の共起度合いとして表現できる。以上により、モデルの実用上の利点は、定量的なアンケート調査から、経年的なリスク認識コンセプトモデルを用いて表すことにより視覚的に表現できる。モデルを表現するためには、定量的に表現できるアンケート調査の結果が必要となる。経年変化毎の要素を予め設定したものとなり、それに対する尺度評価をとることが現実的である。あらかじめ規定されていない自由意見にこそ、地域住民のもつリスク認識が素直に現れるということも事実である。そこで、地域住民にリスク認識をなるべく歪なく理解するための自由意見による経年変化モデルを提案する。自由意見では、地域住民は自身の経験を思い出しており、誘導項目や提示を一切行っていない自由意見には、それがそのまま反映されていると考えられる。自由意見の記述に出現する内容のつながりを分析することが、リスク認識を理解するときにおおいに役立つと考えられる。そして、それらを階層化による構造化で可視化して提示することができれば、地域住民が受容しているリスク認識コンセプトを深く理解することに繋がると考える。ここで問題となるのが自由意見では出現することばや内容をそのまま用いると要素が細分化できないという点である。そこで、属性と群化を行う問題で解決を図る。属性の群化と高いレベルのメタ知識により新しいメタ的な属性を作る。自由意見に出現するメタ属性をカウントし、その出現率と連なりを求める。具体的には、自由意見の内容を、メタ属性とカウントされるのは、経年的に現れるキーワードの類似性で意味の塊ごとに区切り、あらかじめ群化した内容のコードを振り、その発生率と推移率を求めることになる。出現するメタ属性の種類と出現順序が記録される。そして、意見者全員の自由意見をコード化した結果から、各メタ属性の発生率と推移率を求める。発生率、推移率を求めるにあたり、属性の群化が上手にいけば、意見の空間は離散的な状態空間とみなせるので、マルコフ性を仮定し推移確率を計算することができる。発生率を 0 重マルコフ過程、この推移確率を 1 重マルコフ過程で求める。発生率は、当該リスク認識コンセプトにとって意義が高いことになる。また、推移率は住民の連想の連なり率を表し、あるメタ属性からの推移率の高いメタ属性から推移率の高いメタ属性をたどっていくことで、もっとも起きやすい可能性の高い地域住民の想起の順を把握できる

ことになる。メタ属性において、意見は、それぞれの年度の自由意見は独立して、類似した発生率についてのキーワードでは、類似している意味で、同じリスク認識コンセプトでの議論と考える。メタ知識の分類ではリスク認識コンセプトの管理の面で重要な意味をもつことになるし、連想構造の構造化は、上述のメタ属性と構造化モデルで使用している。この経年的属性との間の包括的關係を確立する。そして分析者は発生率が最も高いメタ属性を選択、続いてそのメタ属性から最も遷移確率の高いメタ属性を選択する。これをたどってゆくことで、地域住民の想起の順を追えるのである。この視覚化についてはバイジアンネットを利用する。連想を組み込んだバイジアンネットモデルを経年的に比較することにより経年的リスク情報提供の意図と地域住民の意図との乖離がわかるのである。経年的なリスク認識コンセプトの時間的経緯では、ある時点での自由意見は、次の自由意見のリスク認識コンセプトを反映していることが前提となっている。したがって、ある時点でのリスク認識コンセプトと次のリスク認識コンセプトとの論理的な関係を証明することがむずかしい場合でも、リスク認識コンセプトの類似性により（同じキーワード）が使われる発生率で上述の構造化が可能である。しかし、本論文での情報の適切な提供の問題で、情報のコミュニケーションの過程による議論の発展タイプを仮定しているため、議論の発展性のある自由意見を選ぶことが重要になる。議論の進捗を表す自由意見には意識調査を利用する。すなわち、キーワードの類似性だけでなく、リスク情報提供過程の進捗のタイプによりリスク認識コンセプトを表すキーワードを見出すのである。

5. リスク認識コンセプトの妥当性

実際に一事例の自由意見を取り上げ、リスク認識コンセプトモデルの包括的形成タイプの分析を行う。この目的は、リスク認識コンセプトモデルが、本当に地域住民に経年的なリスク認識を正しく表現できているのかどうかという妥当性の検討と、リスク認識に関係している属性層であるという仮説を支持するデータが得られているかどうかの検証である。

リスク認識コンセプト構造化モデルの妥当性を考えるときに必ず認められる現象として次の二つがあげられる。

- (1) 下層に位置する要素の幾つかが上層のとある要素と結びつく構造においてその結び付きが経年的に一律でない。
- (2) 経年的にリスク認識コンセプトが異なれば、違った構造を示す。

5.1 実験方法

リスク認識コンセプト構造化モデルのツールには、BayoNet[7]を用いた。次に、自主防災組織への加入状態の違いが意識や行動の違いと有馬[3]の自主防災組織の Web 調査に基づいて結びついているのかを検証する。この検証にはテキストマイニングのツールの KHCoder[8]を用いた。形態素解析には茶笥を用いた。形態素解析の結果から、名詞、サ変名詞、動詞、形容詞を抽出し、解析を行った。まず、各単語について、前出現頻度数 (TF 値)、出現する回答

(文書) 数 (DF 値)、TFIDF 値を調べた。次に、一つの回答内に出現する単語同士は共起の関係にあると定義し、その共起の状況をネットワーク解析で調べた。

5.2 リスク認識コンセプト構造化モデルの分析

アンケート調査は行政機関が実施した以下の 2 つのインターネット調査データを用いた。

- (1) 平成 26 年度大宰府まちづくり市民意識動向調査自由意見集有効意見者数 157
- (2) 実施期間平成 24 年度大宰府まちづくり市民意識動向調査自由意見集有効意見者数 380

5.3 実験結果

リスク認識コンセプト構造化モデルの結果、自主防災活動の違いによって地域住民の行動の違いがあることが示唆されたが、本当に加入状態の違いが地域住民の意識や行動の違いと結びついているのかの検証を行う。有馬は全国のウェブ調査の結果から、自主防災組織活動カバー率、自治会・町内会加入率、リスク訓練参加率、自主防災組織認知率、自主防災組織関心率、自主防災組織加入自覚率、自主防災組織加入意思率、の違いにより自由意見データを選択している。以上のように、加入状態の違いが情報の適切な提供の意識の違い、行動の違い、評価の違いと結びついていることがわかったので、リスク認識コンセプトモデルを構築する際には、加入状態を区別できるようなモデルにしなければならないことが明になった。

住民の取り巻く状況の変化によるリスク認識の違いタイプを「リスク意識も高く組織の活動も活発」として図-2 で自由意見を平成 24 年、平成 26 年でリスク認識コンセプト構造化モデル化し、意見内の単語の共起状態を調べた結果をそれぞれ図-1、に示す。図-1 のキーグラフにより群化されたキーワードを分析者は選択しリスク認識コンセプトモデルを図-2 のようにバイジアンネットで構造化を行う。



図-1 自由意見のキーグラフ

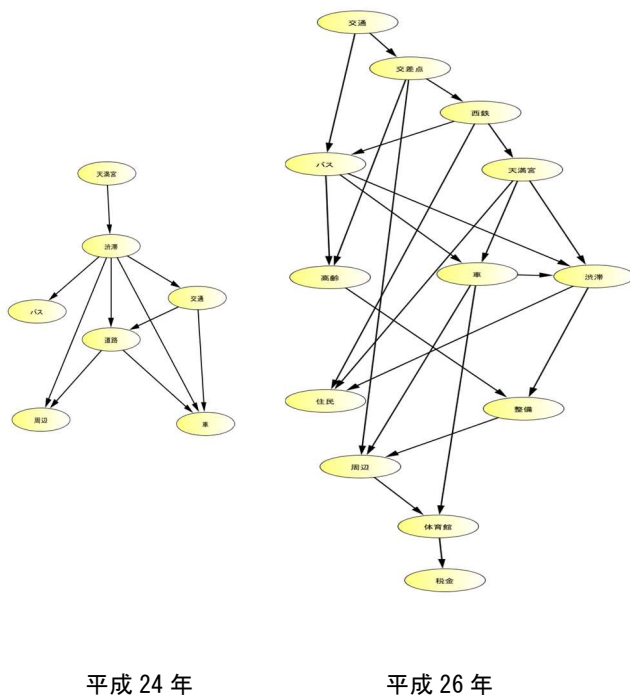


図-2 リスク認識コンセプト構造図

5.4 ベイジアンネット図の説明

自主防災組織では、リスク認識のキーワードが「渋滞」の場合、以下のように大宰府の問題と当該町会での問題とでは、物理的な違いがあっても「渋滞」を起こす要因について教訓をえる。

図-2は、平成24年度と平成26年度のリスク認識コンセプトの構造図である。平成24年での渋滞の要因は、大宰府の交通状況を示している。平成26年で大宰府の交通規制による渋滞要因は解消されているが、交通規制の周知によってドライバーは大宰府の周辺に移動して周辺であらたな渋滞が起きていることが読み取れる。当該町会の問題としては、工事規制が周辺への渋滞に繋がりその渋滞要因を考えることで教訓を得る。

5.5 ベイジアンネットモデルの検証

当該地域住民に対してアンケート調査を実施し、提案するリスク認識コンセプトモデルについての検証を行った。検証方法は、年度別リスク認識コンセプトモデルについての帰無仮説検証と対立仮説検証である。

(1) 仮説の設定

帰無仮説：各年度別リスク認識コンセプトの有している特徴の傾向は同じである。

(2) 対立仮説：各年度別リスク認識コンセプトモデルが有している特徴に違いがある。

年度別リスク認識コンセプトモデル毎にカイ二乗検定を行った。年度別毎が有している特徴の傾向に違いあること、得られた棄却率から母集団検定において仮説が正しいことが検定結果から得られた。

(3) 判定結果

判定結果は試みた各年度別リスク認識コンセプトモデルで帰無仮説値を棄却する結果となった。また、モデルを形成するキーワードについて各年度別のモデルで特徴の傾向に違いがあることが分かった。

この検定結果からリスク認識コンセプトモデルにより住民にリスク認識毎に差が有意にあらわれ、リスク認識の特徴を表現する可能性が高いといえる。

6. おわりに

リスク認識コンセプトに構造化という枠組みに基づいて住民のリスク認識まつわる概念やイメージを分析し、戦略的に利用するための新しいモデルの提案を行った。このモデルでは、経年的な住民にリスク認識の社会的なつながりを分析することにより、より住民にリスク認識について一層の理解を深め、どのキーワードがリスク認識を形成している過程かを浮彫にする。

自主防災組織と住民とのリスク認識の違いを把握することは重要であるが、本モデルはその詳細な内容を把握するのに有効である、より高いリスク情報提供を包括的に支援する活用法が可能であり、戦略的なリスク情報管理に適したモデルである。

参考文献

- [1] Philippe Besnard, Anthony Hunter, A Logic-based theory of deductive arguments, *Artificial Intelligence*, pp203-235(2001)
- [2] 新田克己, 三浦隆志, コンピュータを用いた仲裁と交渉の分析, 大塚対抗交渉コンペティション分析報告, (2007年8月)
- [3] 齋藤耕一, エージェントモデルによるリスク意識向上の研究, 情報処理学会 FIT (2015年)
- [4] 齋藤耕一, 櫻井成一郎, 包括的リスクコミュニケーションによるリスク認識向上の研究, 安全問題研究論文集 vol.4 (2009年11月)
- [5] 齋藤耕一, アンケート調査を伴う自由回答によるリスク情報の分析, 情報処理学会全国大会 (2017年, 3月)
- [6] 木村陽一, 岩崎弘利, ベイジアンネットワーク技術, 東京電機大学出版社, (2007年12月)
- [7] (株)NTT データ数理システム
- [8] 樋口耕一, 社会調査のための計量テキスト分析, (株)ナカニシヤ出版, (2016年8月)