京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻修士論文平成25年2月15日

Master's Thesis

Department of Urban Management
Graduate School of Engineering
Kyoto University
February 15, 2013



# 災害時の不安計量と リスク・コミュニケーションに関する研究

京都大学大学院 工学研究科 都市社会工学専攻 都市社会計画学講座 計画マネジメント論分野 白 承志 将来起こりうる巨大災害に備えて、非常時におけるクライシス・コミュニケーションの内容と構造を明確化することはリスクマネジメントにおいて重要な課題である。東日本大震災では、クライシス・コミュニケーションに関する一つの情報共有手段として、ミクロ・ブログが広く活用された。本研究では、コーパスを用いた不安計量手法を開発すると共に、政府と国民のリスクに対する評価、そしてその評価と不安との関係を考察することを目的とする。そのため、まず、災害時のコミュニケーション・ディバイド問題とそれに伴う不安の概念を整理すると共に、コーパスを用いた不安計量の意義について議論する。そして、クライシス・コミュニケーションの内容と構造を明確にすると共に、クライシス・コミュニケーション・コーパスとして東日本大震災時のミクロ・ブログと政府発表情報を用いてあるリスクに対する評価の極性を判断することで不安計量を試みる。本手法は、コーパス言語学に基づき、自然言語処理、テキスト・マイニング技術を適用することによって再現可能性と客観性を確保する長点がある。最後に、リスク・マネジメントにおいて本手法の適用意義と有効性について論じる。

# 目 次

第1章	序論	1
1.1	本研究の背景・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
1.2	本研究の目的	2
1.3	本 論 文 の 構 成	2
第2章	本研究の基本的な考え方	3
2.1	災 害 時 の コ ミュニ ケ ー ション・ディバ イ ド と 不 安	3
2.2	不安とは	4
2.3	信 頼 の コ ミュニ ケ ー ション : 行 政 の 限 界 と ソ ー シャル・メ ディア の 役 割 の	
	重要性	8
2.4	コーパスを用いた不安計量....................................	12
	2.4.1 コーパス言語学	12
	2.4.2 クライシス・コミュニケーション・コーパス	13
	2.4.3 コーパスに基づく不安計量	14
第3章	災 害 時 の ク ラ イ シ ス・コ ミュニ ケ ー ション に 関 す る 基 本 分 析	19
3.1	ミクロ・ブログを活用したクライシス・コミュニケーション	19
3.2	東日本大震災の時間軸	23
3.3	政 府 機 関 発 表 と ミ ク ロ・ブ ロ グ の ト ピック 比 較	23
3.4	ミクロ・ブログを用いたリスクに関する時系列分析	28
第4章	政府提供情報とミクロ・ブログコーパスを用いた内容分析	32
4.1	分析に用いるデータ	32
4.2	コーパス言語学に基づく分析の手順	33
4.3	政府発表とミクロ・ブログのリスクに対する評価に関する時系列空	
	問 配 署	34

4.4	政府発表とミクロ・ブログ・コーパスのリスクに対する評価のネガティ	
	ブ 度 分 析	42
第5章	分析の考察	45
第6章	結論	46
参考文	i 献	48

# 第1章 序論

#### 1.1 本研究の背景

将来起こりうる巨大災害に備えて、非常時におけるクライシス・コミュニケーションの内容と構造を明確化することはリスク・マネジメントにおいて重要な課題である。災害時においては、被災者や非被災者の住民はもちろん政府や企業など多様な立場に置かれた人々による情報共有、すなわちクライシス・コミュニケーションが行われる。どのようなリスクが生じているか、それにどう対応すべきなのか等、リスクに対応するためのマネジメントについて意見交換をする。近年のモバイル通信技術やソーシャル・メディアの急速な進歩により、いつでも・どこでも・だれとも手軽に携帯電子機器を用いてコミュニケーションができるようになった。すなわち、地域内だけでなく全世界へと広い範囲のコミュニケーションが可能となったと言える。これは、巨大災害によって断絶しがちな実世界の人的ネットワークを補強し、様々なレベルでの災害救援・復興協力を強化するものとして注目を浴びている。

3月11日の東日本大震災では、携帯電話やインターネットなどを通じた情報交換が大きな役割を果たした。これらの媒体はこれまでの災害とは異なる形態のクライシス・コミュニケーションを導いたと言える。具体的には、災害直後の支援物資の調達、緊急患者存否確認、非難出来ず孤立した人たちの位置情報などが瞬時にモバイル通信機器やソーシャル・メディアを通じて世界に広がった。災害地にいる人が自分の状況をインターネット上に発信し、それを見た非災害地にいる人が伝達し、このような過程が繰り返され、災害地の内側と外側の間にネットワークができたのである。一方、テレビ・新聞・ブログなどソーシャル・メディアの多様化により、ある災害に関する様々なリスク評価情報が瞬時に生産され大量に流れるようになった。しかし、中には、嘘やデマなどの情報が含まれることも多く、適切なコミュニケーションが行われているとは言い難い。信頼性の低い情報であっても、それが自分の身に危険をもたらす可能性があると判断した場合は、人は不安に陥りやすく、やがては社会全体のシステムがうまく起動・運営できなく

なる恐れがある。

#### 1.2 本研究の目的

本研究では、災害時のクライシスコミュニケーションにおけるリスク評価と不安の影響との関係を明らかにするとともに、コーパスを用いた不安計量手法を開発することを目的とする。そのために3月11日東日本大震災に関する、政府発表とミクロ・ブログのコーパスを用いて、政府と国民のリスク「放射能(放射線)」に対する評価の相違を検討する。その際、リスクに対する評価の極性を適用した不安計量指標を提案し、不安の時系列変動を解釈し立場による違いを明らかにする。

#### 1.3 本論文の構成

本論文は5章から構成される。第2章では、災害時のコミュニケーション・ディバイドと不安との関係や、災害時における不安の概念を整理し、不安計量に必要な不安評価指標を検討する。そして本研究で提案するコーパス言語学を用いた不安計量手法の意義について述べる。第3章では、東日本大震災に、クライシス・コミュニケーションにおいてのミクロブログの活用例を紹介する。そしてミクロ・ブログにおけるリスク評価内容や構造について基礎分析を行う。第4章では、クライシス・コミュニケーション・コーパスを用いて政府と国民のリスクに対する評価内容と構造の違いを明確化する。そしてリスクに対する評価のネガティブ度極性を適用した不安計量指標を提案し、不安の時系列変化を解釈し、不安計量を試みる。第5章では、これまでの分析結果について考察し、最後に、第6章にて、クライシス・コミュニケーションに関して分析を通じて得られた知見に基づいて、今後の研究課題をまとめる。

# 第2章 本研究の基本的な考え方

### 2.1 災害時のコミュニケーション・ディバイドと不安

大震災は様々な「壁」を作る.地震の発生とともに,国土は被災地と非被災地に 分かれる.被災地内においても,さらに被災した人とそうでない人に分かれる. 被 災 地 の 外 側 に い る 人 間 に は ,被 災 地 で 何 が 起 こって い る か が わ か ら な い .被 災 地 の 人 間 は ,被 災 地 の 外 側 に い る 人 間 が ,自 分 た ち の 被 災 状 況 を ど の 程 度 知って おり、どのような救援活動が開始されたがわからない、被災地と非被災地の間 に,情報 伝達に対 して壁がある.このような壁は,日本国内と国外の間にも存在 し た . ニュー オ ー リ ン ズ の 水 害 や ハ イ チ の 地 震 の 例 で も わ か る よ う に ,こ の よ う な 壁 の 存 在 が 人々の 不 安 を か り た て , 犯 罪 や 暴 動 が 発 生 し た と い う 事 例 は 少 な く ない.しかし, 東日本大震災では, 被災者はやがて救援がくることを, 非被災者 は 被 災 者 が 救 援 を 待って い る と 信 じ た .信 頼 の 存 在 に よ り , 人々は 情 報 の 壁 を 乗 り 越 え る こ と が で き た .こ の よ う な 助 け 合 い の ネット ワ ー ク が な ぜ 生 ま れ た の か? 将 来 , わ れ わ れ に は 想 定 で き な い よ う な 災 害 が 発 生 す る 可 能 性 が あ る . そ の 原 因の一つは、リスクの複雑化である、原子力発電や遺伝子工学が生み出した生 物・化 学 物 質 等 へ の 依 存 度 が 高 く な る に つ れ , ひ と び と は 新 し い タ イ プ の リ ス ク に 直 面 す る . さ ら に , 少 子 高 齢 化 の 進 展 や 伝 統 的 な 家 族 パ タ ー ン の 崩 壊 に 伴って , 社 会 的 な 靭 帯 が 薄 れ て い く . 個 人 や 家 族 , あ る い は 地 域 社 会 も リ ス ク を マ ネ ジ メ ントできない .われわれは「どのようなリスクに直面しているのか」について十 分な知識を持っているとは限らない「これから起こるかもしれないこと」と「私 達が知っていること」の間には,乗り越えがたい壁が存在している.まさに,想 定外のことが起こりえることを想定することが必要である.このような問題に 対 して , われ われ は ど の よ う に 準 備 し て お け ば い い の か ? 以 上 の 問 題 に 答 え る こ と は 難 し い . 本 研 究 で は , こ れ ら の 問 題 意 識 を もって , ク ラ イ シ ス・コ ミュニ ケ ー ションと不安について考察する。

#### 2.2 不安とは

不安(Anxiety)の学術的定義はまだ明瞭ではないが、一般的には、ある状況や物事に対してそれがどのような結果をもたらすか判断ができずその結果の良さに対する確認を持たない場合生じる様々な懸念・悩み・心配などといった否定的な感情を言う。災害による不安は、様々な要因との関係の中で生じるが、本研究では、災害リスクに関するコミュニケーションとの関係の中で不安の概念を考察することにする。

Beckら<sup>2)</sup>は、不安は、危険情報の選択処理(selective processing of threat)に伴うもの で あ る と 主 張 す る 。 あ る 情 報 が 自 分 の 安 全 や 安 心 を 脅 か す 又 は 危 険 に す る こ と を 意 味 す る と 認 識 さ れ る 時 、そ れ を 危 険 情 報 と し て 選 択 す る 認 知 処 理 に 関 連 す るという。 危険情報の認知処理には、選択的バイアス(selective bias)が存在する。 これは、我々の注意・解釈・記憶の中でそれが不安 (anxious)な状態か、不安でない (non-anxious) 状態かの判断によって区別される特徴があると指摘する。危険情報 の選択処理は、1)ー次認知(initial registration)、2)即時準備(immediate preparation)、 3)二次加工(secondary elaboration)の3段階で成り立つという。第1に、一次認知 は、素早く無意識に自動的に反射的に情報を理解し記憶する段階として、生存に 必要不可欠なプロセスである。例えば、津波を見て「危険、逃げなきャ」と即時に 危険だと察知することで、死を招く危険な状況に落ちることを防ぐことができ る。第2に、即時準備は、危険の最小化と安全の最大化を図るための制御的戦略 的 処 置 と し て 行 う 本 能 的 な 反 応 ( primal response) を 指 す。本 能 的 な 反 応 に は 、a ) 戦 いなど防衛的な行為のための準備としての自律喚起(autonomic arousal), b)リスク や 危 険 を 免 れ る た め の 避 難・回 避 行 為 と し て の 行 動 の 動 員 お よ び 抑 制 (behavioral mobilization and inhibition) c) 脅威刺激に対する認知処理の狭窄または収縮、かつ、 可能性のある脅威と危険への無意識な自動思考やイメージの反復的生産に関す る 原 始 的 思 考 (primal thinking)、d) 人々の 行 動 を 動 機 付 け る 恐 怖 感 (a feeling of fear)、 e) 危険シグナルに対する過覚醒的警戒状態(hypervigilance for threat cues)の5つに区 別する。5 つの即時準備は、危険に対する初期の意味解析(initial semantic analysis) に大きく依存する。第3に、二次加工は、一次認知に比べより精巧な意味解析 (elaborative semantic analysis)を行う段階である。この段階では、情報をゆっくり、一 生懸命、概略的に処理する特徴がある。そして、認知した危険に対応するため

に、自分が持っている対応資源(coping resource)の可用性と有効性への評価を行う。この二次加工が不安に大きく関係するとRachman<sup>3)</sup>,4)は主張する。二次加工には1)心配(worry)と2)安全シグナル(safety signal)の2つの側面を持つという。心配は、危険だと認知した情報に対する二次加工の一つの結果物であり、不安の拡大を促する。一方、二次加工は、危険の回避と安全シグナルを探索行為の間の相互作用も含むという。この考え方は、危険の量は、安全な状態へ戻れるスピードやその可能性に関する認知関数によって緩和されるという仮説に基づいている。例えば、不安を抱いている人は、非常口の近くに座ることや友達や家族と同行するなど、安全を維持するための行動を取る。不安を効果的に減らすために安全シグナルを開発する際、人々の高次の概略処理など複雑な行動パターンを理解することが重要である。そして、安心感(a sense of safety)を得る一番いい方法は、危険に対する対処技術と自分の対処能力に対する強固な信念を持つことであると主張する。

Wind ら<sup>1)</sup>もストレスの取引モデル (Transactional Stress Model)を提案し、災害による不安が、人々の災害に対する主観的評価に依存するものであると主張する。その主観的評価を大きく二つに分け、当該の災害がストレスの多いものかどうかという「一次評価」と、当該の災害を自分でコントロールできるかどうかという「二次評価」によって決まると説明する。そして、災害による不安の軽減には、人々の対処行動 (coping behavior)と社会的支援 (social support)に左右し、1)回避 (avoidance)、2)再評価 (reappraisal)、3)宗教的信念 (religion)、4)積極的認知対処 (active cognitive coping)、5)積極的行動対処 (active behavioral coping)、6)社会的支援 (social support)の6つの対処行動と社会的支援の項目に分類し不安を評価した。この際、リスクそのものではなく、社会的支援への認識、すなわち、結束感、信頼、相互扶助などのソーシャル・キャピタルへの認識の影響を検討し、災害の状況において1つのネットワーク内の親密な社会的な関与が、ストレスの伝染 (contagion of stress)をより簡易的なものにすることで、対処強度と精神的問題(不安)との負の相関を減少させる結果を示した。

Slovic 5)など、多くの研究者が、リスクの認識問題の重要性を指摘し、リスク情報の組み立て(risk information framing)がリスク回避行動に関する意思決定に及ぼす影響を明示した。例えば、McNeilら7)は、実験を通じて、癌に関するリスク情報の組み立てを異なることによって、手術と放射線療法の二つの選択肢に対する選

択 確 率 が 異 な る 結 果 を 得 た 。Tversky <sup>8)</sup>も 、同 様 の 実 験 で 、「 命 が 救 わ れ た 」と「 命 が 失 わ れ た 」と いった 情 報 フ レ ー ミ ン グ の 違 い に よって 、意 思 決 定 の 結 果 が 大 き く 異 な る こ と を し ま し た 。Gregory ら <sup>9)</sup>も 、川 の 水 質 の 改 善 に 関 し て「 失 わ れ た 水 質 の 修 復 」と「 現 状 の レ ベ ル よ り よ く す る 」と の 情 報 フ レ ー ミ ン グ の 違 い に よっ て そ の 選 好 結 果 が 異 な る こ と を 示 し た 。つ ま り、同 じ リ ス ク 情 報 で あって も 、そ の 提 示 の 仕 方 が 異 な る 場 合 、そ れ が 論 理 的 に は 対 等 で あって も 異 な る 評 価 や 意 思 決定をもたらす。 リスクをどう捕らえるか、どう評価するか、その評価手段や基 準 の 選 択 に よって 、リ ス ク 認 識 に 大 き な 違 い が 生 じ 、そ れ が 意 思 決 定 に 大 き く 影 響 す る と い う。そ の 理 由 に つ い て Slovic <sup>5)</sup>は 、リ ス ク を 認 識 す る 上 で 注 目 す る 情 報 の 違 い を 挙 げ る 。例 え ば 、政 府 や 専 門 家 は 「 マ グ ニ チュー 9.0 」、「 国 際 原 子 力 事 象 評 価 尺 度 (INES) レベ ル 7 」、「 死 者・行 方 不 明 者 2 万 8 千 人 以 上 」な ど 客 観 的・分 析 的・具 体 的・合 理 的 な 言 葉 を 用 い て リ ス ク を 理 解 す る こ と が 多 い 。一 方 、被 災 者 は、「食料が全くない」、「子供や家族の安否確認できていない」、「避難したいが 行く宛がないょ「ペットがいて避難できない」、「放射能から、赤ちゃんを救え」な ど 主 観 的・仮 説 的・直 感 的・感 情 的・非 合 理 的 ( = 規 範 的 ) な 言 葉 を 用 い て リ ス ク を 理 解 す る 傾 向 が 強 い 。ま た 、リ ス ク を 評 価 す る 尺 度 も 様々で あ る 。た と え ば 、 専 門 か は 放 射 能 汚 染 よ り 室 内 の 空 気 汚 染 の 有 害 性 ( ハ ザ ー ド ) を もっと 心 配 す る が、一般市民はそう考えない。統計的な観点から見ると、放射能や化学物質の影 響 で 死 ぬ 人 の 割 合 は 、交 通 事 故 で 死 ぬ 人 の 割 合 よ り 少 な い 。両 方 と も 実 際 の リ スク(real risks)を説明する重要なリスク情報である。しかし、リスク情報におけ る偏向した見方、論争、顕在的対立は、リスク評価・マネジメントにおいてまん 延 している。Slovic 5)は、この問題に対して、リスク認識とリスク承認の社会的価 値 が 重 要 で あ る と 主 張 す る 。そ の 際 、信 頼 (trust) が リ ス ク 認 識 に 重 要 な 役 割 を 果 たし、信頼はリスクを減らすことに対する責任感や活動に参加するといったもの につながると主張する。

3月11日の東日本大震災では、中国人留学生の帰国が多かった。なぜなのか。この理由を尋ねたところ、ある中国人留学生は「その理由として二つ考えられる。一つ目は、震度 7 度という地震レベルに対して、中国人は日本人よりはるかに高く危険と感じること、二つ目は、家族が帰国を強く勧誘することに対して断ることは難しい。我々は家族に強く属している (Stick to Family) ためである。」と答えた。一方、あるインドネシア人留学生は、「私の実家は、西海岸沿いにある。普

段7-8度ぐらいの地震は多い発生する地域である。建物の中のほうが安全と考えるため、今回日本の地震についてはあまり不安は無かった。しかし、原子力発電所の事件についてはかなり心配し、帰国を勧めた。親の情報源は、主に英語圏のBBCやCNNニュースがインドネシア語で訳されたものだったので、日本全体に被害があると勘違いされる場合が多かった。」このように、あるリスクに対する認識は人々の立場やリスクに対する経験によっては大きく異なる。

Ekberg <sup>6)</sup>は、リスク社会における 6 つのパラメータを定義した。詳細は、1)集団のリスク意識とリスクの偏在 (omnipresence)、2)自然リスクから技術的リスクへの移転、現実のリスクと社会的に構築されたリスクの間の緊張関係、実際のリスクと認識されたリスクとの間のギャップの増加、目に見えない仮想リスクが目に見える形に変換、リスクの空間的に時間的に人口分布的に広がり国境無きリスク化、3)競合・矛盾・対立するリスクの定義が急増することで効果的なリスクコミュニケーションを妨害、4)リスク問題やリスク事象に対する個人的・制度的反応として反射性の出現、5)なぜ科学や技術が現代社会において拡散したか、そして、なぜ国民は、科学の内容、科学者の処置、科学を管理する機関に対する信頼を失ってしまったのか、そのパラドックスを説明する「リスクと信頼の逆相関 (inverse relationship)」、6)リスクを力や知識はもちろん、平等、正義、人権、民主主義などの政治的価値に関連付ける「リスクの政治」である。

架空のリスク (imaginary risk) などを含む不安の集合意識を考慮した防災計画が必要である。Beck <sup>10)</sup>は、もし保険会社があるリスクに対して保険を適用してくれるのでばれば、そのリスクはリスク (risk) で終わるが、そうでない場合はそのリスクは危険な存在 (threat) と認識され、不安を招くことになる。中谷<sup>11)</sup>と福井<sup>12)</sup>は,人々は現実的には「ゼロリスク」の達成が困難であり漸次的なプロセスしかなく,繰り返すことで大きなコストを要することを理解していると指摘する.また,たとえゼロリスクの達成が不可能であると告げられたとしても,リスク管理主体に対する直接的な信頼を低下させることはないとされ,いわゆる「あくまでゼロリスクに固執する」不合理な公衆のイメージは払拭されつつあり,行政や企業,専門家はそのメタモデルを捨象してコミュニケーションすることが必要であると指摘する.そして,主観的な価値を含むことがリスク評価に不可欠であると指摘し,非専門家や市民のリスク評価情報の重要性を主張した.それは,市民のリスク評価情報は,完全に主観的なものではなく,長年の経験や生活空間に

蓄積された知恵や土着の技術環境などを背後に形成されているものであり、どのように生活環境を認識しているかといった、間主観的な認識に根ざしたものであるからだと説明する.災害時に生じる不安材料は何か、政府や住民同士のリスクの情報の共有のあり方を議論することが重要である。

# 2.3 信頼のコミュニケーション: 行政の限界とソーシャル・メディアの役割の重要性

災害が起きると、国の安全対策情報、家族・知人の安否情報、避難情報など、様々な情報が必要となる。これに対して政府の責任は大きい。しかし、道路や通信手段の断絶により、行政の情報共有が用意ではなく、また個別対応が難しく、瞬時にコミュニケーションできない問題がある。行政は、あくまでも普遍主義原理に従って、「復旧・復興活動が順調に進んでいるか」、「問題となるような隘路が存在しないか」、について評価し、必要とあればボランタリー組織の活動を支援したり、組織間のコーディネーションを行うことが必要となる。この国の限界を補うべく住民同士、又は被災者と非被災者同士のリスク情報共有が重要となる。実際に災害が起きると,見知らぬ人同士が友達になり,力を合わせ,惜しげなく物を分け合い,自分に求められる新しい役割を見出す.個人とグループの価値観,目的が一時的に合致し,被災者の間に,正常な状況のもとではめったに得られない帰属感と一体感が生まれる.ソルニット<sup>23)</sup>は,災害後に現れるひとびとが助けあうような共同体を災害ユートピアと呼んだ.クライス・コミュニケーションが働くためには,平常時のリスク・コミュニケーションとあらゆる「壁」を乗り越えるための新しいリスク・コミュニケーション・ネットワークが必要となる.

「津波てんでんこ」という言い伝えがある。「津波の時は親子であっても構うな。一人一人がてんでばらばらになっても早く高台へ行け」という意味である。たびたび津波に襲われた三陸の歴史から生まれた言い伝えである。東日本大震災においても、家族や家が心配だったけど、無意識に高い方に逃げたという人が少なくない。生き残ることが何よりも重要である。それは単に一人の問題だけではなく、家族や友人または社会全体の問題である。私だけ生き残っていいという気持ちがよぎるかもしれない。「てんでんこ」は、相手が必ず避難してくれているという家族の信頼があることを前提に成立している。

大 震 災 の 直 後 に 孤 立 し た 人々や コ ミュニ ティが 存 在 し た 。災 害 の 内 側 に い る 人々 と 外 側 に い る 人々の 間 に 情 報 の 壁 が 現 れ た 。 宮 崎 県 石 巻 市 雄 勝 町 ( 人 口 約 4 千 人)は津波で沿岸道路が寸断され孤立してしまった。電気,ガス,水道,電話すべ て が 通 じ な い .人々は ス ト ー ブ が あ る と こ ろ で ラ ジ オ を 囲 ん で い た 。そ の 内 一 人 の名前が放送された.東京の娘が安否をたずねていた「ここにいる」と思わず 声を上げた「家族に私は生きていると伝えたい」(朝日新聞3月18日14版 3 0 ページ )。内側にいる人々は、「外側にいる人々が助けに来てくれる」ことを 信じた。さらに、外側の人々は、「内側にいる人々が助けを待っている」ことを信じ た。信頼のコミュニケーションは、以上の1次的な関係にとどまらない。信頼のコ ミュニケー ションは、さらに高次のコミュニケーションによって補強されていく。す なわち、内部にいる人々は、「外部にいる人々が『内側にいる人々が助けを待ってい る』ということを信じている」ということを信じた。また、外部の人々は、「内部 に い る 人々が『 外 部 に い る 人々が 助 け に 来 て く れ る 』と 信 じ て い る こ と 」を 信 じ た のである。このような相互関係は、さらに高次に深化し、無限に発展していく。 こ の よ う な 信 頼 関 係 の 無 限 の 繰 り 返 し の 構 造 は 、ゲ ー ム 理 論 で い う 共 通 知 識 の 構 造 に ほ か な ら な い 。内 側 の 人々と 外 側 の 人々は 、直 接 の コ ミュニ ケ ー ション は 遮 断 され て い た に も か か わ ら ず、信 頼 関 係 を 通 じ た コ ミュニ ケ ー ション が 成 立 し て い た わ け で あ る 。信 頼 関 係 の コ ミュニ ケ ー ション を 通 じ て 、ひ と び と は 内 側 と 外 側 の 間 に あ る 災 害 の 壁 を 乗 り 越 え る こ と が で き た 。内 側 の 人々と 外 側 の 人々は 、 直接面識がないかもしれない。それにも関わらず、どのようにして信頼の関係を 築くことができたのだろうか?

信頼とは、広義には「自分が抱いている諸々の(他者あるいは社会への)期待をあてにすること」を表す。このような信頼関係は、基本的に信頼する側(信頼者)と信頼される側(被信頼者)間の2者関係として捉えることができる。両者の信頼関係は信頼と信頼性という2つの特性に基づいて形成される。信頼性(trustworthy)とは、相手が信頼に足る行動をとるか否かを表す被信頼者の特性である。一方、信頼(trust)は相手の信頼性に対する評価を表している。山岸は、能力に対する信頼は、相手が当該の行動を遂行する能力を有しているかに関わる信頼(能力に対する信頼)と、相手が自分を搾取する意図を有していないという信頼(意図に対する信頼)を区別している。信頼者と被信頼者との間の信頼形成は、単に被信頼者が信頼性を有しているだけでは実現しない。かりに、被信頼者

が信頼特性を身につけていたとしても、信頼者がその点を理解できなければ、両者の間で信頼関係を形成することは難しい。被信頼者が信頼者の自分に対する信頼を理解した上で、信頼に足る行動を選択するとともに、信頼者が被信頼者の信頼性を理解することによって、被信頼者を信頼するという両者の期待と行動との間で整合性が満たされる状況の下で、信頼者・被信頼者間の信頼関係が形成される。

現代社会においては、不特定多数の人間がお互いに関わり合いを持つ中で、相 手を信頼するか否かを決定している。このような状況の下では、個人は相手が信 頼 性 を 有 し て い る か 否 か を 知 る こ と は 困 難 で あ る 。さ ら に 、地 域 住 民 、企 業 、そ の他の組織の有する知識や情報が分散化され、その内容も著しく多様化、複雑 化、専門化している。このような状況においては、個人にとって起こり得るあら ゆる事態を事前に予期することは実質的に不可能であろう。社会学者ルーマン は、社 会 に お け る 可 能 な 事 態 の 多 様 度 を「 複 雑 性 」と 定 義 す る 。人々は 、複 雑 な 社 |会 の 中 に 何 ら か の 秩 序・規 則 性 を 見 出 し 、信 頼 は 社 会 的 な 複 雑 性 を 縮 減 す る 働 き を す る と 指 摘 し て い る 。信 頼 は 、個 人 が 潜 在 的 に 未 規 定 な 事 態 の 複 雑 性 を 抱 え つ つ も 、社 会 生 活 を 営 む こ と を 可 能 に す る の で あ る 。信 頼 と は 将 来 の 不 確 定 性 を内包しつつ、それにもかかわらず他者に対する期待をあてにする行為である。 人々は、限 ら れ た 情 報 を 手 が か り と し つ つ も 、相 手 を 信 頼 に た る 人 間 か ど う か を 判 断 している。不確実な情報の下で、「被信頼者が信頼性を有していること」を 信 頼 し な け れ ば な ら な い 。同 様 に 、被 信 頼 者 も 、信 頼 者 が 自 分 の こ と を 信 頼 す る か否かを完全に把握できないような状況において、信頼者に対して信頼に値す る行動を選択しなければならない。したがって、信頼者と被信頼者との間で信頼 が形成されるためには、信頼者と被信頼者のそれぞれが、被信頼者を信頼する、 信頼者の信頼を引き受けることに対して、双方が互いにリスクを引き受けるこ とにより初めて実現する。

このような相互依存関係は、信頼者と被信頼者との間で「期待の相補性」が成立する場合にはじめて実現する。期待の相補性とは、「2人の行為者のそれぞれの行為が、相手の抱く期待に対して志向している」状況を表している。期待の相補性原則が成立する場合、信頼者と被信頼者はそれぞれ相手の行為を予想した上で、自分の行為を決定する。しかし、期待の相補性は、相手の行為に関する予想だけでは終了せず、さらに、自分の行為に関する相手の予想に関する自分の予

想という新たな次元の推論過程を伴うものである。この結果、期待の相補性が存在する場合、両者の推論過程はより高次元の推論へと無限に後退し、信頼者と被信頼者は自分の予想に対する相手の予想を内包した反省的な推論を行う。このような反省的な推論がなされる場合、信頼者による信頼するという行為、あるいは被信頼者による信頼性を担うという行為そのものによって、その行為を再帰的に根拠付けることが可能となる。信頼者と被信頼者の信頼関係は、期待の相補性に基づく反省的な推論過程を経て再帰的に形成される。言い換えれば、期待の相補性原則は、信頼者にとっては「自分の信頼によって、被信頼者の信頼性を動機付けることが出来る時のみ、相手を信頼する」という行動ルールを、被信頼者にとっては、「自分の信頼性によって、信頼者の信頼を動機付けることが出来る時のみ、相手に対して信頼性を示す」という行動ルールを与えるものである。

信頼者と被信頼者間の期待の相補性原則は、必ずしも明示的に確証される必 要 は な い 。む し ろ 、信 頼 者 と 被 信 頼 者 が そ れ ぞ れ 、他 者 を 自 分 の 予 期 に 応 じ て 反 応 す る も の と 潜 在 的 に 認 識 す る か が 重 要 で あ る 。こ の よ う に 、自 分 の 意 識 の 中 に 取 り 込 ま れ た 他 者 の 認 識 、す な わ ち 、他 我 の 意 識 が 、他 者 と 対 峙 す る 際 に 生 じ る 複 雑 性 を 縮 減 す る 上 で 不 可 欠 と な る 。前 述 し た よ う に 、社 会 的 な 複 雑 性 が 存 在 す る時、個人にとって、社会は他者の行為に関する多様な可能性に常に開かれてい る。このような社会において、一定の秩序が形成されるためには、他者が自分の 予期に応じて拘束された存在であることが認識されなければならない。期待の 相 補 性 原 則 と は 、個 人 の 自 由 と 社 会 の 生 存 と い う コ ン フ リ ク ト に 対 し て 、人 び と が 互 い の 行 動 を 相 互 規 制 す る よ う な 一 定 の 倫 理 的 ル ー ル で あ る と 考 え る こ と が できる。社会システムには複数の自由が混在し、混乱と自由の侵害の危険が生 じている場であると同時に、人々がそれを自生的に解決することによって、より 広い見方、社会的枠組みのもとで人々が自由を享受できる貴重な機会を提供する 場 で あ る 。 こ の 場 合 、倫 理 的 ル ー ル は わ れ わ れ の 日 常 生 活 を 制 限 す る 方 向 に 働 くのではない。むしろ、われわれは倫理的ルールを用いることにより多種多様 な自由を実現することができるのである。ルール遵守はわれわれの多様な生の 共 存 を 可 能 に す る 。カ ー ル・ポ パ ー は「 開 か れ た 社 会 と そ の 敵 」の 中 で 外 に 対 し て 開 い て い る が ゆ え に 不 完 全 な 社 会 と し て 自 由 社 会 を 擁 護 し た 。彼 は 知 識 と 無 知の根源について考察し、「われわれの知識が人間の知識であるということを、 同時にそれらが必ずしも個人の気まぐれや恣意ではないことを認めるというこ

とがいかに可能か」という問題提起を行った。このことは、個人の気まぐれや恣意を許容し、そこから生じる意見の相違や論争、部分的混乱や試行錯誤を許容しつつ同時にそうした個人の意図を超えたところに全体として最小限の秩序として成立する規範的枠組みが存在することができるかという問いでもある。

#### 2.4 コーパスを用いた不安計量

#### 2.4.1 コーパス言語学

本研究では、コーパス言語学に基づく不安計量手法を提案する。コーパスと は集成テキスト(text collection)を表し、人々が言語をどのように使用したかを表す 大 規 模 な サン プル を 意 味 す る。そ し て、コーパス 言 語 学 (corpus linguistics) は、大 規 模な集成テキストから得られた観測データを主な根拠として活用し、語や句の 用法や意味を説明しようとする言語研究のひとつの方法論である。実際に使用 された言語データを分析対象として、コンピュータを利用した再現可能な計算 手 法 を 用 い る こ と が 特 徴 で あ り、そ の 点 に お い て 、コ ー パ ス 言 語 学 は 経 験 主 義 的 な観察手法であると言われる<sup>27)</sup>。Stubbs <sup>29)</sup>によれば、コーパス言語学は、Saussure、 Wittgenstein、Austin によって発展された意味論の2つの大原則すなわち、1)意味 は使用である(meaning is use)、2)意味は関係的である(meaning is realational)という 原則に基づく。第一は、現実の文脈で用いられて初めて成立することを意味す る。第二は、その語が共起する他の語との関係性から意味を取得すると言う意 味である。すなわち、語の意味は、辞書に記載された固定的なものではなく、使 われる文脈に応じて、社会的、言語的に意味を取得し、あるいは意味が変化する のである。これらの原則に基づいて、コーパス言語学は、言語使用のデータにお ける語の使われ方を調べることによって、語が持つ意味やその含意を調べること が 可 能 で あ る と 考 え る 。コ ー パ ス は ト ピック 抽 出 (TFIDF)、共 起 頻 度 (co-occurrence frequency) などテキスト・マイニング技術を可能とし、土木分野においては、公的 討 議 の の 内 容 分 析 や 構 造 分 析 に よ く 使 わ れ て き た <sup>27)</sup>。本 研 究 で は 、不 安 の 対 象 と なりうるリスクが何か、クライシス・コミュニケーションの内容分析と構造を明ら かにするためにコーパス言語学を応用することにする。

#### 2.4.2 クライシス・コミュニケーション・コーパス

ク ラ イ シ ス・コ ミュニ ケ ー ション・コ ー パ ス に は 様々な も の が あ る 。専 門 家 に よっ て 作 成 さ れ た「 新 聞 や テ レ ビ を 通 じ た マ ス・メ ディア 情 報 」や「 政 府 に よ る 発 表 情 報」、そ し て 一 般 の 人々に よって 交 わ さ れ た メ ー ル や 携 帯 電 話 な ど が そ れ に あ た る。中でも、メールや携帯電話などを通じたTwitterなどのコーパスは場所や時間 などが明示されており、被災した現場の状況を把握する貴重なものである。そし て、各ユーザーの文脈に沿った主観的情報源であることが特徴である。そして、 東日本大震災においてクライシス・コミュニケーションの手段としてメールや携 帯電話が大きく活用された。これらの個人レベルでのコミュニケーション手段を ミ ク ロ・ブ ロ グ と 呼 ぶ 。 ミ ク ロ・ブ ロ グ と は 、 最 大 200 字 程 度 の 短 い 文 章 の ソ - シャ ル・メ デ イ ア で あ り、誰 で も が 自 由 に 気 楽 に 書 き 込 む こ と が で き る .書 き 込 み の 内 容 は、ソ ー シャル ネット ワ ー キ ン グ サ ー ビ ス よ り 手 軽 に「 一 般 に 」或 い は「 限 ら れ た ユ ー ザ ー グ ル ー プ の み に 」公 開 す る も の で あ る 。さ ら に 、コ ン ピュー タ ー を 通 じ た チャット の 新 し い 形 態 の 一 つ で あ り、ユ ー ザ ー の ソ ー シャル 関 係 を ベ ー ス に 生 産 さ れ る 膨 大 な 情 報 を 厳 格 な 仕 組 み の 選 別 を 行 わ な い リ ア ル タ イ ム・プ ラット フォームである16) 17)。特 徴 としてはコンテンツの流れが速いため、討議されたり、 検 証 さ れ た り、編 集 さ れ る こ と が 不 可 能 で あ り、他 の ソ ー シャル メ ディア は 相 互 作 用をする場が設けられているが、ミクロブログの場合はミクロブログのデータ それ自身が場になる特徴を持つ。このようなユニークな相互作用の方法をとる ことは、それだけが持つ仕組みの選別方法を使うことになり、それによって、ユー ザー自身が、自分に必要な情報かどうかを判断することになる。情報は情報の 空間を作るために必要になり、情報を創造し、由来し、総合・合成し、革新するラ イフサイクルの一つの部分になると述べる。このような媒体は災害のような非 常 時 や 様々な 危 機 的 状 況 に お い て 、場 の 状 況 を 即 時 に 判 断 す る た め の 情 報 源 に も なり得る<sup>20) 22)</sup>。

文が短い特徴を持ち、単位情報の情報量が制限されているため、、従来のテキスト・マイイニングで使われる手法をそのまま適用することは困難である。また、複数のユーザーが討議や検証できる場の不在のため、自然とそれを乱用する人々も現れ、嘘や未確認情報のような非合法な情報の大量生産する問題もある<sup>19)</sup>。上記の研究から本研究ではミクロ・ブログの特徴を以下のようにまとめるこ

とが出来るだろう。

- ◆ 文 が 短 く、文 の 語 彙 情 報 の 貧 弱 で あ る
- 情報の流れが速い
- ユーザーのソーシャル関係に基づいた情報の伝達
- ユーザー間で相互検証をする機会の欠如
- 嘘や未確認情報の大量生産

すなわち、相互検証を得て公開される新聞やウィキペディアなどのような間主観的ソーシャル・メディアとは異なり、個人の自由により作成され・公開される主観的ソーシャル・メディアである。

#### 2.4.3 コーパスに基づく不安計量

ここでは、コーパスを用いた不安計量のための指標をいくつか紹介する。まず、注目行為(Attention)を紹介する。災害時に人々はどのようなリスク情報に注目しているかを考察することで、不安の対象となりうるリスクを確認することが出来る。人々は限られた情報を使って複雑な推理が可能である(connectionism) <sup>14)</sup>。学習には「努力の水準」と「時間」という限られた制約がある。人々は常に'何を'いつ '学習するかを決めなければならない.そのために、注目行為(Attention)が必修不可欠である.人々がある環境の中で生き残るためには、注目行為を有効に活用する必要がある.我々の理解力に比べて,人々の周りの環境は非常に複雑である.我々は同時にすべてのことに注意を払うことは不可能であり,様々な刺激の中から「選択」という行為をすることによって、努力の水準と時間という限られた制約を乗り越えることができる。情報の選択を前提とした注目行為は、快楽の追求と苦痛の回避を行うといった人間行動の合理性に基づいている。注目行為を介して不安を理解するという考えもあるだろう。東日本大震災の際、人々はどのようなリスクに注目していただろうか。

本分析では、コーパスを用いた簡単な注目度分析を行った。図2.1 は震災直後1ヶ月間における地震、津波、原発事故に関する世界の情報発信状況を示したものである<sup>28)</sup>。米国で生産された記事数が、他の国に比べ、はるかに多いことが分か

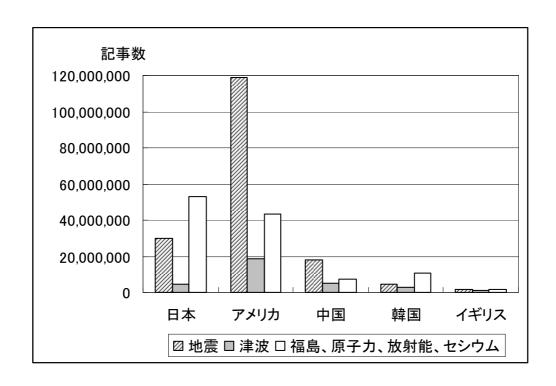


図-2.1 地震,津波,原発事故に関する世界の情報発信状況(3月11日-4月10日間の記事でGoogleが確認できた数

る。これは人々の立場の違いによるものとして、そのリスクに対する注目度が異なることを意味していると解釈できる。しかし、この指標を不安の度合いと考えることには理論的検討が必要である。一例として、図2.1では米国の地震に関連する記事数が日本より多く、全てのリスクに対して日本の接近国(韓国や中国)より多い。これは日本の接近国より米国における不安が高いというような解釈を招く恐れがあり、この結果に対する妥当性は低い。

次に、災害時におけるTwitterの情報フロー(flow)やネットワークを応用した指標を紹介する。既往の研究の中で、Twitterを用いた情報の広がりやネットワークの影響力を分析した研究がある。Kwakら<sup>13)</sup>は多くリツイートされる能力を"ReTweetability"と定義し、ネットワーク上の影響力を分析しようとした。そして以下のように定式化した。

$$\frac{R}{\ln(T) \times \ln(F)} \tag{2.1}$$

R: 一日平均繰り返しつぶやき回数T: 一日平均つぶやき回数F:フォロワーの数このような方法は、情報の流れや広がり安さを分析する上で有効である。不安の対象であるリスクは、情報の流れや広がりが相対的に早くて広範囲であると考えられる。"ReTweetability"のような情報のネットワーク上の影響力を確認することによって、リスク情報に対する不安度を推測することが可能である。しかし、リスク情報のやり取りによる因果関係が不明であることから、不安との関連性を究明することには限界がある。

そこで本研究ではリスクに対する評価情報を用いた不安計量手法を提案する。リスク評価情報を用いた不安計量にはどのような方法が考えられるのだろうか。計量のためには推計できる基準が必要である。高村らはスピンモデルを用いて単語の感情極性を判断する方法を提案した<sup>33)</sup>。テキストの中の感情(評価意見や態度も含む)を同定することは膨大なコーパスの極性の判断を行う際に大事であるという。あるものに対する評価が肯定的(positive)か否定的(negative)かという極性判断を用いることで、対象の対する人々の評価極性を機械的な判断し、これまでは不可能だった大規模データの感情極性判断の処理を可能にする。高村ら<sup>33)</sup>によって開発された単語感情極性対応表(図2.2)の用いると、リスクに対する評価の感情極性判断をすることで、不安の対象である、リスクに対する(感情)評価の感情極性判断をすることで、不安の対象である、リスクに対する(感情)評

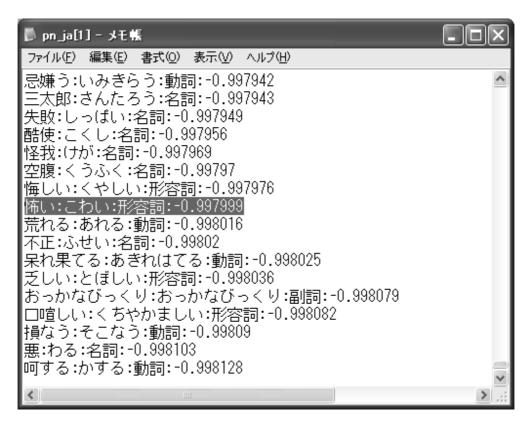


図-2.2 単語感情極性対応表

そこで、本研究では人々の不安を抱く対象である「リスク」を選別し、高村ら<sup>33)</sup> によって開発された単語感情極性対応表(図2.2)の用いて、リスクに対する推論の極性を判断し、それらを集計することで不安計量を試みる。本研究では、クライシス・コミュニケーションで観測したリスクに対する推論、すなわちリスクを表す単語とのそれと一緒に出現した単語(以下、共起語)を用いることにする。そして共起語を単語感情極性対応表を用いて極性判断を行い、極性判断の結果からネガティブ度と判断されたものを集計する。さらに、集計したものとリスクを表す単語の比率を求め、それを「リスクに対する評価のネガティブ度」とし、不安の定量的計測のための指標の一つと提案する。もし、ミクロ・ブログにおいて、リスクに対する人々の感情極性すなわち、評価のネガティブ度が大きな変化することを見せることが示せるのであれば、それは災害時と平常時を決定し、それらを区別する指標にもなりうる。これを明示化できることは不安が広がる度合

いやタイミングをコーパスを用いた統計的な集計で判断することが可能になる ことを意味する。実際のデータを用いた分析方法については第 4 章で詳しく説 明する。

# 第3章 災害時のクライシス・コミュニケーションに関する基本分析

## 3.1 ミクロ・ブログを活用したクライシス・コミュニケーション

ここでは、東日本大震災におけるTwitterなどのミクロ・ブログの活用事例を説明する。宮城県気仙沼市の危機管理課 (ツイッターのアカウント名: bosai\_kesennuma)は11日、最初の揺れがあった14時46分からわずか9分後の14時55分頃、大津波警報をツイート(つぶやき)した。「高台へ避難」、「火災発生」、「身を守って」、「避難所から離れないで」などとおよそ1分おきに情報発信を繰り返した(表3.1).

こ の 切 迫 し た 被 災 地 の 状 況 は 、 他 の ツ イッタ ー 利 用 者 に よって リ ツ イ ー ト ( 繰 り 返 しつ ぶ や き ) さ れ た 。さ ら に 、イ ン タ ー ネット を 基 盤 と し た 大 規 模 な ソ ー シャー ル・ネット ワークを通じてリツイート、リツイート、・・・、といったコミュニケーションの 連 鎖 が 起 こ り、被 災 地 域 の 状 況 に 関 す る 情 報 が 瞬 時 の う ち に 多 く の 人々に 広 がっ た。ブログのような個人メディアはもちろんのこと、TVや新聞のマスメディア においても、ツイート内容が紹介されるなど、多くの人の自発的なコミュニケー ション に よって 被 災 地 の 状 況 が リ ア ル タ イ ム で 伝 達 さ れ 、多 く の 被 災 者 を 救 う こ とに役に立った。この日の書き込みは、30人によって38回リツイートされ、被 災 地 の 実 態 に 関 す る 情 報 共 有 に 大 き く 役 立った 。表 2 は 、仙 沼 市 の 危 機 管 理 課 の 情 報 を 伝 達 し た 人 と そ の リ ツ イ ー ト 頻 度 を ま と め た も の で あ る が 、 3 月 1 1 日 から 4 月 1 0 日まで、時間が経過するほどネットワークの規模がより大きく拡大 していったことがわかる。このような情報は、震災直後だけではなく震災後の復 旧過程においても有用な支援情報を与えている。「書きたいこといっぱい。ノー トがほしい。」、「友達とバラバラになった時に、将来への不安も幕るのではない か。」、「避難所では慣れない生活による不眠や疲労に悩まされている」、「人の絆 がある限り、街はきっと復興できると確信した。」、「仕事があれば、いきがいが生 まれ、街に活気がでる。震災後の解雇、お店破壊」「住居の確保、先祖の墓もあ るし、この土地に愛着があるので、集団移住の提案を受けるつもりは無い。仮設 住 宅 に 入 居 で き て も 、そ の 先 の 住 居 が 確 保 で き る の か も 心 配 だ 。住 宅 再 建 の 支

# 表-3.1 宮城県気仙沼市の危機管理課の3月11日のツイート内容

14:55:18   宮城県沿岸に大津波警報高台に避難		
15:02:21 大津波警報発令 高台へ避難 15:03:10 大津波警報 予想される津波高 6 m すぐに高台へ避難 15:04:37 大津波警報 6 m すぐに高台へ避難 15:05:25 津波は八日町まで来ていますすぐに避難 16:23: 18 第 2 波は大きいという情報があります。 すぐに避難してください 17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避難 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってください	14:55:18	宮城県沿岸に大津波警報高台に避
15:03:10 大津波警報 予想される津波高 6 m すぐに高台へ避難 15:04:37 大津波警報 6 m すぐに高台へ避難 15:05:25 津波は八日町まで来ていますすぐに避難 16:23: 18 第 2 波は大きいという情報があります。 すぐに避難してください 17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避難 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってください		難
m すぐに高台へ避難 15:04:37 大津波警報 6 m すぐに高台へ避難 15:05:25 津波は八日町まで来ていますずぐに避難 16:23: 18 第 2 波は大きいという情報があります。 すぐに避難してください 17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避難 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってください	15:02:21	大津波警報発令 高台へ避難
15:04:37 大津波警報 6 m すぐに高台へ避難 15:05:25 津波は八日町まで来ていますすぐ に避難 … 16:23: 18 第 2 波は大きいという情報があり ます。 すぐに避難してください … 17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避 難 …	15:03:10	大津波警報 予想される津波高 6
15:05:25津波は八日町まで来ていますすぐに避難16:23: 18第2波は大きいという情報があります。すぐに避難してくださいすぐに避難してください市内各所で火災発生中 すぐに避難19:37:08福島県沖で地震発生身を守ってくださいさい		mすぐに高台へ避難
に避難 16:23: 18 第 2 波は大きいという情報があります。 すぐに避難してください 17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避難 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってください	15:04:37	大津波警報6mすぐに高台へ避難
<ul> <li></li> <li>16:23: 18 第 2 波は大きいという情報があります。 すぐに避難してください </li> <li> </li> <li>17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避難</li> <li> </li> <li>19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってください</li> <li></li> </ul>	15:05:25	津波は八日町まで来ていますすぐ
ます。 すぐに避難してください … 17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避 難 … 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってくだ さい		に避難
ます。 すぐに避難してください … 17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避 難 … 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってくだ さい		
すぐに避難してください17:53:22市内各所で火災発生中 すぐに避難難19:37:08福島県沖で地震発生身を守ってください	16:23: 18	第2波は大きいという情報があり
<ul> <li></li> <li>17:53:22 市内各所で火災発生中 すぐに避難</li> <li></li> <li>19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってください</li> <li></li> </ul>		ます。
難 … 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってくだ さい		すぐに避難してください
難 … 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってくだ さい		
 19:37:08 福島県沖で地震発生身を守ってくだ さい	17:53:22	市内各所で火災発生中 すぐに避
さい 		難
さい 		
	19:37:08	福島県沖で地震発生身を守ってくだ
22:24:30 また津波がきてます。避難所から離		さい
22:24:30 また津波がきてます。避難所から離		
	22:24:30	また津波がきてます。避難所から離
れないでください		れないでください
(後略)		) (後略)

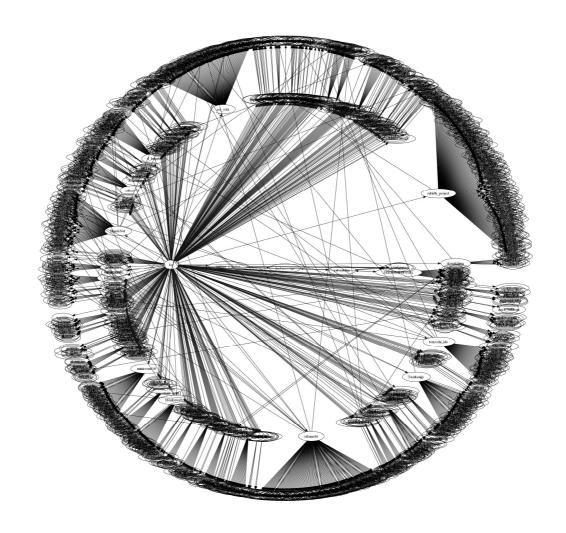


図-3.1 宮城県気仙沼市の危機管理課のつぶやきに対するリツイート(繰り返しつぶやき)状況

援と情報がほしい。」、「避難所で暮らすようになって、以前より人の優しさや心配りが心に響くようになった。」といった被災者の生声が瞬時に広がり、孤児支援、 医療支援、住宅支援など様々な被災支援策に生かされている。

警察庁と内閣府の6月末の発表によると,震災から5,344人が行方不明で,99,236人が避難所で生活を続けているという. 道路や通信の途絶によって被災地にいる家族,親戚,知人などとの連絡がとれなくなったため,安否確認ができず不安を抱く人が大勢いた.不通になった交通手段や電話の代わりにツイッターは被災地内と外を結び付ける重要なコミュニケーション手段として震災の行方不明者捜査や安否確認においても大きく活用された.図3.2 は 3 月 1 1 日から 4 月 1 0 日ま

での一ヶ月間を対象として,"安否確認"を含むツイート及びリツイートの発信状況を示したものである.この期間中に,総23,132件のツイートと16,910件のリツイートがあった."安否確認"を含むツイートは,3月16日の時点で1,000件を越えている.類似語や外国語に書かれたツイート及びリツイートを含むと膨大な数にのぼる.世界中の人々が今までになかった連鎖的・爆発的な情報の広りに驚き,新たなコミュニケーションの視点を得たと言える.

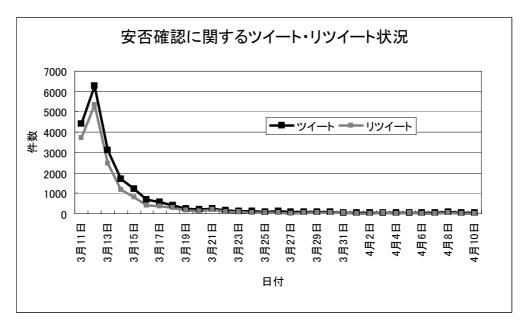


図-3.2 安 否 確 認 に 関 す る ツ イ ー ト と リ ツ イ ー ト ( 繰 り 返 し つ ぶ や き ) 状 況

さらに、災害時のリツイート情報を用いて災害時におけるソーシャルネットワークの立ち上がり構造を確認することが出来る。本研究では図3.3を用いて、あるリーダーのリスク評価情報がフォロワーによってどのように伝達・共有されているかを確認した。その結果、リーダーとフォロワーの間の情報共有のネットワークの変化を観察することが出来た。図3.3(右)は、2012年5月6日に、茨城地域で発生した竜巻による被害を受けた直後に成り立ったネットワークを可視化したものである。図3.3(右)を基に、東日本大震災後の一ヶ月間(図3.3(左))と茨城地域竜巻発生前の約九ヶ月間(図3.3(中))の2視点におけるネットワークを図式化した。その結果、平常時と災害時には異なるネットワークが成り立つことが分かる。また、ある災害を経験しネットワークを通じてリスク情報を共有した

経験のある人は、似たような災害がもう一度起きると、すぐにクライシス・ネットワークが再び復活する傾向が強いことが分かる。

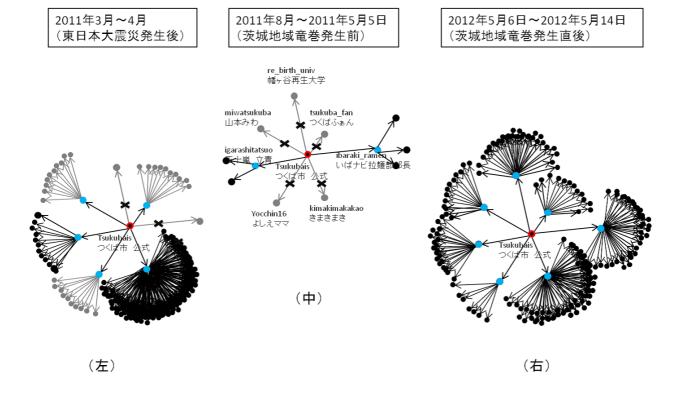


図-3.3 災害時と通常時におけるソーシャルネットワークの変化

# 3.2 東日本大震災の時間軸

表 3.2 は 東 日 本 大 震 災 直 後 一 週 間 の 福 島 第 一 原 子 力 発 電 事 故 に 関 す る 出 来 事 の 一 覧 で あ る 。

## 3.3 政府機関発表とミクロ・ブログのトピック比較

震災直後、どのような内容がTwitter上で交わされていたのだろうか。その具体的な内容を示すために、TFIDFを用いて、日別にTwitterコーパスを集計し、それらのトピックを抽出する。TFIDFは、コーパスを用いた話題抽出の方法として、Saltonらが提案した手法である。土木計画の分野において人々の関心事を抽出す

表-3.2 東日本大震災の地震や原発事故に関する出来事の一覧

日	時間	出来事
3月11日	1 4 : 4 6	震災発生
	15:45	オイルタンクが大津波によって流出
	16:36	1号機冷却装置注水不能
3月12日	0:49	1号機原子炉格納容器圧力異常上昇
	1 4:0 0	1号機核燃料の一部が溶け出た可能性
	15:36	1号機建屋で水素爆発。上部の壁材のみ爆砕
3月13日	2:44	3号機高圧注水系が停止
	4:15	3号機燃料棒が露出
	1 2 : 5 5	1号機、3号機燃料棒露出海水注入後も水位が上がらない
3月14日	1 1:01	3号機爆発
	1 3 : 2 5	2号機冷却機能喪失
	1 9 : 4 5	2号機燃料棒全露出
	2 3 : 3 9	2号機格納容器圧力異常上昇
3月15日	1:11	2号機原子炉圧力: 1.44 MPa 0.92 Mpa
	3:00	2号機格納容器圧力が設計圧力を超えた
	6:10	2号機異音発生、圧力抑制室の圧力低下
	6:14	3号機煙発生、4号機音がして壁の一部破損
	8:25	2号機白煙確認
	9:38	4号機火災確認
	1 0 : 2 2	3号機周辺で400 mSv/h
3月16日	5:45	4号機再出火
	1 0 : 0 0	放射線量の上昇、原因は2号機と発表
3月17日	9:48	3号機にヘリコプターで30トン放水
	1 9 : 0 5	3号機に地上から12トン放水

る上で使われている<sup>25) 26)</sup>。TFIDF法は、分析対象テキストと参照コーパスを比較 し、分 析 対 象 テ キ ス ト の ト ピック を 抽 出 す る 方 法 で 、参 照 コ ー パ ス で の 生 起 よ り も 高 頻 度 で 生 起 す る 単 語 を 、分 析 対 象 テ キ ス ト の 中 の 重 要 度 の 高 い 語 と し て 抽 出する。ここでは、Twitterコーパスを分析対象テキストとし、TFIDF値が高い3 0 個のトピックを抽出した結果を図3.4に示す。 さらに、これらのトピックを6つ の カ テ ゴ リ ー ( リ ス ク、被 災 者 、感 情 表 現 、安 否 確 認 、場 所 、情 報 源 ) に 分 け て 色 づ け し た 。 上 位 5 位 ま で を 見 る と「 地 震 」、「 停 電 」、「 原 発 」、「 被 災 」、「 節 電 」と いったリスク対象が共通的にトピックとしてランクしていることが分かる。また、 「人」「日本」のような被災を受けた対象や「心配」「大丈夫」「お願い」といっ た 感 情 表 現 は リ ス ク と 共 に 常 に 現 れ て い る 。そ し て 、原 発 事 故 の 結 果 、大 変 な リ スクとして認識されるようになった「放射能」および「放射線」は15日、16日 で、初めて上位30位以内にランクされていることも読み取れる。これは立て 続 け に 原 発 事 故 が 発 生 し た 後 、Twitter 上 で こ れ ら が 話 題 に なって い る こ と を 意 味 する。以上から災害直後、Twitter上の人々は災害(リスク)に対して発言するとと も に 、そ の 被 害 を 受 け る 可 能 性 が あ る 人 や す で に 受 け た 人 ( 自 分 も 含 め ) に 対 し て、安否確認および感情表現を表していると言える。されに、それらのつぶやき は場所や情報源などを含めた内容となっている。

一方、災害直後の政府機関の発表情報はどのような内容をなっているだろうか。 図3.5 に震災直後、経済産業省がウェブホームページを通じて発表した内容を用いてトピック抽出した結果を示す。上位 5 位までのトピックは「停止」「原子力」「供給」、「発電」、「ガス」、「福島」などTwitterと同じくリクスが上位を占めている。さらに、1 1 日から 1 7 日にかけて最上位のトピックは「停止」、「原子力」からあまり変化が見られなく、Twitterでは常に現れた、人(被災者)に直接関わるような情報はあまり見当たらない。

一方、厚生労働省の場合は(図3.6)日によってトピックが変化しており、特に17日は放射能や放射線による健康への影響に関わりがあるトピックが目立つ。また11日には場所を示す単語が多く、経済産業省と比べ、場所を明示した発表が行われたことが読み取れる。

	3月1	1 🛮	3月1	2 🛮	3月1	3 🛮	3月1	4 🖯	3月	15 🛮	3月1	6 ⊟	3月1	7 🛮
	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値
1	地震	875346.9	地震	619726.7	停電	571721	停電	1000315	停電	558185.4	被災	350048.7	停電	249323.6
2	拡散	756839.3	拡散	541932.3	被災	528728.9	被災	483543.1	地震	444798.5	地震	311906.2	被災	200241.6
3	避難	586833.1	節電	384454	拡散	436889.8	地震	31 4920.6	被災	390734.1	停電	298356.9	?	140324.7
4	津波	551665.4	被災	328901.9	地震	425516.1	節電	304059.9	原発	341107.8	原発	226866.3	地震	124538.3
5	大丈夫	464825.9	無事	327626.4	節電	361098.4	人	296078.9	人	270180.5	人	209735.8	人	124390.3
6	無事	447372.3	情報	303567.2	情報	343410.7	茨城	289510.6	?	244527.3	?	203448.2	拡散	108943.4
7	人	375102.8	原発	292165.8	募金	316279.9	拡散	282262.5	大丈夫	220123.8	qį	157204.9	物資	108910.6
8	希望	370773	人	290428.5	人	298840.6	情報	277267.7	qį	199976.1	福島	145046	原発	108849.2
9	余震	330200.2	お願い	273861.8	茨城	261429.8	計画	256163.1	日本	182972.9	Ϊ	140516.4	qį	99797
10	電話	323638.1	電気	260027.3	お願い	253559.7	nhk	242029.1	拡散	179018.7	日本	135206.9	ii	95067.28
11	情報	265790.9	大丈夫	254706	qį	243188.1	?	234675	ii	178870.6	物資	134082.7	避難	94124.87
12	お願い	264634.2	避難	252473.2	希望	232566.4	原発	230712.2	節電	177879.8	拡散	130647.6	節電	92309.47
13	災害	256590.7	希望	234498.3	?	231683.2	jp	215340.2	情報	171240.1	避難	120255.3	福島	79119.27
14	開放	247350.7	nhk	223670	nhk	200269.2	募金	192618.5	避難	169779.2	大丈夫	116745.5	笑	78846.06
15	心配	242124.1	電力	216970.3	物資	175819.9	避難	189126	募金	166609.8	情報	114584.8	日本	71120.18
16	伝言	238776.8	余震	203991.1	ii	174497.1	!!	175566.9	枝野	164610.3	笑	113578.8	お願い	69708.11
17	帰宅	229050.3	津波	198933.4	save	167543.7	お願い	169415.4	東電	162415.8	自分	112297.3	自分	65083.76
18	停電	219805.3	安否	178639.8	電気	165684.5	報道	163387.7	nhk	160077	nhk	105254	112 121	64804.58
19	気	215853.4	災害	174562.5	日本	164513.8		162887.3	福島	159920.4		103704.9	nhk	59116.21
20	連絡	208523.9	心配	170572.4	避難	163113.7	東電	161878.2	静岡	149029.8	節電	101374.1	募金	5441 4.61
21	宮城	190783	福島	170273.7	大丈夫	162413.5	日本	160063.8	計画	146633.6	募金	99450.49	希望	54249.45
22	場所	189118.6	?	166343.4	原発	160371.9	電気	159720.7	震度	140947.4		97585.1	大丈夫	52002.74
23	東京	183776.9	日本	161982.5	安否	152600.1	希望	155381.6	放射線	136227.9		97050.27	支援	49112.1
	ツイッター	181265.7	停電	157748.3	無事	149517.4	7 1 700	147298.7	自分	131803.3	http		買い占め	48263.98
25	NHK	180538.9	被害	156227.2	被害	142448.3	グループ	140241.6	お願い	121223.9	東京	86590.94	11 124	47544.56
26	大震災	180523.1	連絡	149834.1	災害	140567.1	大丈夫	138054.6	W	121092.2	枝野	84070.43	震災	47141.5
27	安否	178875.7	NHK	145154.1	支援	1 40050.1	状況	136215.5	笑	119507.7	作戦	82777.26	東北	46314.75
28	震度	171367.3	募金	1 44336.5	報道	136387.2	自衛隊	135061.1	物資	112674.9		78856.52	計画	45719.97
29	確認	171297.3		141680.6	東北	136224.1	福島	132531.6	無事	110050.4	放射能	77240.29	東京	44865.36
30	警報	170278.8	電話	133700.4	水	135338		131072.6	東京	108355.6	news	76317.6	必要	42230.7
31	緊急	169617.3		133337.7	福島	132893.2	物資	125728.7	心配	106870.1	計画	71918.14	電気	41514.45
32	被害	158506.9	確認	131197.6	連絡	132473.3	電車	122378.4	茨城	101600.7	被害	68584.06		41204.4
33	水	154197.6	気	125887.9	自分	132208.1	save	117264.8	news	100997.4		68511.16	am	40078.97
34	可能	148034.7	不安	117977.3		127851.8	無事	114894.1	気	97337.98	支援	68209.16		39682.68
35	Twitter	146868.3	救助	117655.8	余震	127607.5	連絡	114377.6	希望	96751.69	震度	67928.78	news	38152.26

:リスク(地震、津波、停電、原発など) :被災者(自分、人、日本、io) :感情表現(不安、心配、お願い、大丈夫、 希望など) :安否確認(無事、安否、確認、連絡) :場所(福島、東京、静岡など) :情報源(news、nhk、報道、ツイッターなど)

図-3.4 Twitter に お け る 日 別 ト ピック 比 較

	3月1	1 🗆	3月12日		3月13日 3月14日			3月15日		3月16日		3月17日		
			単語	TFIDF値		TFIDF値				TFIDF値	単語	TFIDF値		TFIDF値
-	単語	TFIDF値			単語		単語	TFIDF値	単語				単語	
	停止	2825.72		5027.3886	原子力	4535.688	原子力	2428.399	工業	2386.829	停止	2489.735	停止	2463.89
2	原子力	2629.093		4660.7157	停止	3807.831	停止	1791.92	停止	2248.515	7.3. 3 7 2	2348.122	原子力	2047.08
3	kW	2357.299		3581.5315	供給	2972.619	供給	1512.694	協会	2248.255	供給	1591.846	供給	1486.309
4	発電	1527.602	12 (11-12	3201.2817	発電	2329.121	発電	1140.986	日本	2080.551	ガス	1206.362	ガス	1215.041
5	指示	1512.653		3054.9601	福島	2242.466	ガス	1076.179	原子力	1916.629	福島	1030.811	福島	1057.938
6	供給	1345.594		2649.7289	ガス	1996.139	福島	1048.895	ガス	1848.598	発電	1027.831	災害	1010.2
7	保安	1096.672	福島	2486.6056	災害	1941.34	災害	992.6309	供給	1539.078	災害	931.1405	発電	961.8233
8	ガス	1093.537	指示	2411.077	指示	1604.329	措置	794.6678	事業	1434.748	事業	788.7714	事業	788.7714
9	自動	1085.955	災害	1818.3593	kW	1575.874	Sv	707.9311	産業	1093.822	措置	696.4504	措置	750.0235
10	モニタリ ング	1019.864	通報	1 483.2836	福島第二 原子力発 電所	1535.357	保安	681.427	災害	948.7092	保安	638.8378	対策	709.8296
11	福島	1012.727	自動 福島第二	1373.4132	対策	1479.434	活性	681.0414	連合	862.4519	水道	632.8181	水道	632.8181
12	ポスト	896.8139	個岛东一 原子力発 電所	1333.7446	措置	1473.26	特別	663.2165	法人	860.5135	対策	597.7512	工業	612.96
13	安全	786.3877	保安	1298.9701	通報	1413.599	対策	635.1107	措置	848.2409	発生	590.3939	特別	609.8542
14	変化	765.7815	対策	1292.637	避難	1319.323	地域	611.6271	発電	839.238	工業	585.0982	工場	608.9896
15	災害	693.9632	措置	1258.968	特別	1257.824	東京電力	591.7446	組合	787.0642	工場	549.7822	被害	536.4022
16	運転	679.3516	モニタリン グ	1187.9737	双葉	889.3516	まち	560.7821	福島	741.4606	特別	548.8688	原子	518.938
17	通報	637.1151	特別	1173.9694	自動	822.4509	繝	544.2958	保安	713.3688	被害	544.7835	kW	507.9263
18	報告	628.4804	東京電力	1076.9752	保安	819.8418	通報	537.5659	特別	625.1006	通報	537.5659	発生	504.9422
19	東京電力	615.4144	発生	1064.2627	町長	786.2212	安全	526.8034	安全	595.5169	状況	517.3675	指示	485.8824
20		609.84		965.82517	圏内	768.129	kW	507.9263	社団	566.6703		508.9004	状況	470.3341

:リスク(地震、津波、停電、原発など) :場所(福島、東京、県内など)

図-3.5 経済産業省の日別トピック比較

	3月11日		3月12日		3月13日		3月14日		3月15日		3月16日		3月1	7 🖯
	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値	単語	TFIDF値
1	労働省	62.09761	救助	1453.338	災害	114.1965	地方	306.5453	貸付	270.159	地方	137.9454	測定	2399.25
2	東京	60.12332	適用	883.3496		99.62723		278.7953		225.9639	開	120.5583	試料	1600.336
3	厚生	46.93082	災害	729.1006	貸付	97.25725	開	271.2561	病院	200.7873	東北	118.6621	食品	1396.07
4	困難	36.10098	避難	600.5875	衛生	92.86875	沖	249.5193	地方	160.9363	広報	114.0691	モニタリング	1098.315
5	帰宅	35.51718	宮城	593.5016	営業	78.7634	広報	228.1382	社会	156.2845	太平洋	113.5833	分析	1046.872
6	新宿	34.7747	地震	523.1653	大船渡	78.55646	地震	224.2137	太平洋	154.8863	状況	107.5049	放射能	1017.975
7	千代田	31.89123	危害	477.473	基準	73.24925	東北	200.8129	福祉	146.9137	労働省	103.496	放射	991.3574
8	収容	31.2045		450.5638	支分	73.16595	労働省	196.6424		141.1716	沖	101.656	核種	800.2021
9	太平洋	30.97725	必要	446.0129	太平洋	72.28026	状況	188.1336	沖	138.6219	?	101.3429	Bq	607.7231
10	2,,,	30.65453	余震	397.8315	合同庁舎	67.27267	支分	175.5983	広報	133.0806	対応	100.5299	緊急	604.6963
11	広報	28.51728	岩手	353.3777	沖	64.6902	労働	170.7673		132.1864	地震	91.34632	線量	593.0842
12	施設	28.10903	生命	341.9943	監督	63.48842	部局	141.4245	開	120.5583	労働	89.44952	原子力	582.0131
13		27.72437	身体	321.0034	関係	60.25912	報道	141.1328	東北	109.5343	支分	87.79913	摂取	576.2115
14	-11-10	27.38357	継続	309.665		59.77512	資料	136.6638	代表	108.2262	代表	85.03491	溶液	562.1243
15	霞が関	25.91843	福島	298.3927	部局	58.92688	発表	134.7933	利率	104.9266	病院	81.80221	検出	545.9666
16		24.91263	給与	288.4772	生活	58.28602	被害	134.1006	保険	101.0965	緊急	80.03333	L	520.7073
17	墨田	23.2666	市町村	286.8913		58.12948	平成	130.7654	相談	99.57125	相談	78.23455	容器	500.5174
18	歌舞伎町	23.23367	月	284.957	広報	57.03455	基準	130.2209	対応	93.82792	在宅	75.49228	mL	474.7387
19		22.1893		282.4473	激甚	54.86759	監督	126.9768	労働省	93.14642	部局	70.71226	採取	465.9018
20	府中	21.49297	東京	267.2147	平成	53.84456	代表	123.6871	平成	92.30495	報道	70.56641	ウラン	459.3322

:リスク(地震、津波、停電、原発など) : 場所(福島、東京、県内など) : 生命(食品、摂取など)

図-3.6 厚生労働省の日別トピック比較

### 3.4 ミクロ・ブログを用いたリスクに関する時系列分析

震災直後、日本を始め全世界Twitterでは震災に関連するつぶやきが爆発的に増加した。ここでは日本語のTwitterだけを対象とし、震災直後のTwitter全体のつぶやきの数と「放射能(放射線)」を含むつぶやきの数の日別変化を図3.7に示す。11日、12日は総つぶやきの増加に伴い「放射能(放射線)」を含むつぶやき数が急激に増加した。12日は福島第一原発から初めて爆発があった日である。一方、14日、15日は総つぶやき数は変化が見られないが、「放射能(放射線)」を含むつぶやき数は急激に増加したことが分かる。15日は福島第一原発の2号、3号、4号から立て続けに事故が発生した(図3.2)日であり、人々はあるリスクを認知したときにそれについてつぶやくという傾向を見せると言える。

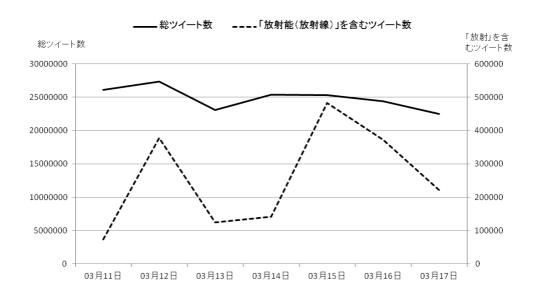


図-3.7 「放射能(放射線)」を含むつぶやき数の時系列変動(2011年3月1 1日~17日)

災害が起こると、人々は限られた情報を知識(正確な予測を行う能力)として加工し、理性的選択の元に現在の問題を解決しようとするとLupia 14)は言う。しかし、情報を取得するためには注目という行為が先行され、人々の注目する能力は常に限られている。すなわち不足は人間生活に偏在する特徴であり、このことは人間は常に選択をする必要があることを意味する。また、苦痛と快楽を経験する

可能性も人間生活に偏在しており、生き残るためには限られた注目能力を有効 に 活 用 す る 必 要 が あ る 。つ ま り 注 目 す る 行 為 の 目 的 は 未 来 の 苦 痛 の リ ス ク を 避 けるため、そして未来の快楽の可能性を広げるためである。問題を解決するた め に は 道 理 に 基 づ い た 選 択 を す る こ と が 必 要 で あ り、こ れ に は 知 識 が 必 要 と な る。またこの知識は情報に依存しており、情報の取得には限られた能力を有効に 使った「注目行為」が必要になる。災害時の人々のリスクに対する「注目行為」は どのように変化したのだろうか。図3.8は震災直後日本ユーザーにおける検索語 の検索回数を示すものである。Google Trends はGoogleのweb検索機能において、あ る キ - ワ - ド が ユ - ザ - た ち に よって ど れ ぐ ら い 検 索 さ れ た か を 時 系 列 に 沿った 検 索 ボリューム の 変 動 で 参 照 で き る リ ア ル タ イ ム サ ー ビ ス で あ る 。 ユ ー ザ ー 検 索 語 の ボ リュー ム は 、指 定 し た 期 間 と 指 定 し た 地 域 に お い て 、検 索 回 数 が 最 多 の 検 索 語 の ボ リュー ム を 1 0 0 と し て 正 規 化 し た デ ー タ で あ る <sup>34)</sup>。我々は 検 索 語 と し て「 放 射 能 」と「 放 射 線 」の み を 対 象 と し 、そ れ ぞ れ の 値 を 合 計 し 、時 間 軸 と も に グ ラ フ 化 し た ( た だ し 、「 放 射 線 」の 値 は 、「 放 射 能 」の 最 多 検 索 ボ リュー ム を 1 0 0 として時の正規化した値である )。検索数は1 1 日が最低で、1 2 日は増加 し、原 発 事 故 が 集 中 的 に 起 こった 1 5 日 に 再 び 増 加 す る 。こ れ は「 放 射 能( 放 射 線 )」を 含 む ツ イ ー ト 数 ( 図 3.7 ) と 同 じ 傾 向 が 見 せ て い る 。す な わ ち 、何 か に 対 し てつぶやくという行為は「注目行為」と深い相関関係を持つと言える。また、図 3.7 お よ び 図 3.8 と も 1 3 日 、1 4 日 は あ ま り 変 化 が 見 ら れ ず、1 5 日 の 連 続 的 に 原発事故が起こるまではあまり注目されていないことが分かる。一方、図3.9は 人々の「 停 電 」お よ び「 節 電 」に 対 す る 注 目 度 の 時 系 列 変 動 を 見 せ て い る 。こ れ は 1 3 日 、1 4 日 に 人々の「 停 電 」お よ び「 節 電 」に 対 す る 注 目 が 急 上 し た こ と を 意 味する。以上より、自分の未来の効用を高めることは、現在の限られた能力に深 く 関 係 し て い る こ と か ら 、人々の 注 目 は 、災 害 時 に お け る 、時々刻々変 化 す る 様々 なリスクに対する瞬時的な知識判断を測る一つの指標となると考えられる。

以上、ここでは、東日本大震災のクライシス・コミュニケーションにおけるミクロ・ブログの活用事例を紹介すると共に、政府発表情報とミクロ・ブログの内容をトピックを用いて比較を行った。その結果、政府発表情報は「リスク」や震災した「場所」、「健康へ影響」などに焦点を絞り、限られた情報を提供していた。一方、ミクロ・ブログの場合は「リスク」、「人」(被災者、自分)、人の「安否確認」、不安、心配、大丈夫といった「感情表現」、「場所」、「情報源」が常に同時に現れて

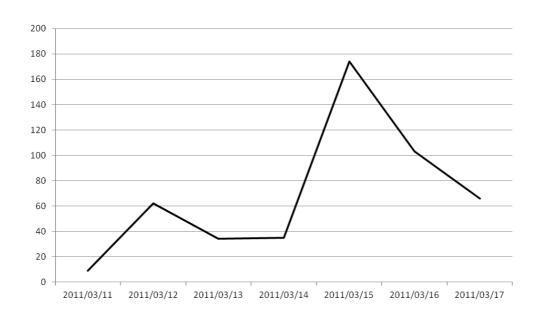


図-3.8 「放射能」と「放射線」の検索回数トレンド(Google Trends)(2011年3月11日~17日)

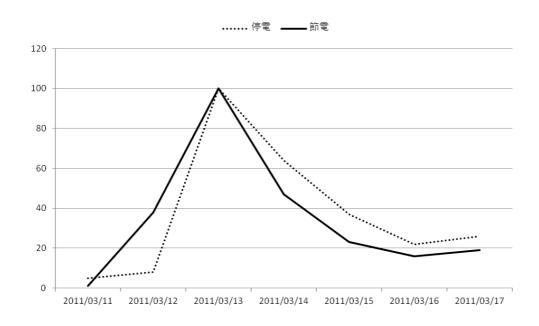


図-3.9 「停電」と「節電」の検索回数トレンド(Google Trends)(2011年3月11日~17日)

おり、二つの内容にはズレがあることを確認した。さらに、「放射能」というリスクのみにに注目した結果、人々は災害時において限られた注目能力を有効に活用し、事故の発生有無や発生頻度によって注目する度合いが変化することを確認した。

# 第4章 政府提供情報とミクロ・ブログコーパスを用いた内容分析

ここでは、リスクに関する人々の評価内容(「放射能(放射線)」に対する共起語)を用いて震災直後のリスク(「放射能(放射線)」)に対する人々の評価や心理的変動および政府提供情報との類似度を測る。最後に、評価内容と単語感情極性度を用いて不安計量を試みる。

## 4.1 分析に用いるデータ

本研究では、政府の提供情報として、日本の国家機関の中、東日本大震災に関 し て 報 道 発 表 が あった 27 個 の 行 政 機 関 ( 首 相 官 邸 、原 子 力 安 全 委 員 会 、防 災 情 報 ページ、警察庁、金融庁、総務省、消防庁、法務省、外務省、財務省、文部科学省、 放射線モニタリング情報、文化庁、厚生労働省、農林水産省、林野庁、水産庁、経 済 産 業 省 、原 子 力 安 全 · 保 安 院 、国 土 交 通 省 、気 象 庁 、海 上 保 安 庁 、国 土 地 理 院 、 防衛省、東京電力)のウェブホームページの国民向けの発表資料を分析に用いる。 具体的には、東日本大震災発生後約一週間(2011年3月11日から3月17 日 ま で ) の 各 機 関 の 報 道 発 表 資 料 の ウェブ ペ - ジ お よ び そ の ペ - ジ に 添 付 さ れ た 資 料 を テ キ ス ト ファイ ル 化 し 、震 災 後 の 政 府 発 表 内 容 と し て 分 析 に 用 い る。特 に 内閣府と総務省に関しては、ウェブサイト内の検索機能を使い?震災??'の単語を 含む全ての関連資料の収集も行った。それ以外の報道発表資料を公開している政 府機関(http://www.e-gov.go.jp/link/pressrelease.html 参考)は3月11日から3月 1 7 日までに発表された災害関連情報は該当するものは見当たらなかった.次に、 twitter の つ ぶ や き デ ー タ は Twitter Japan 株 式 会 社 が 東 日 本 大 震 災 ビック デ ー タ ワ ー クショップ(Project 311 <sup>32)</sup>)を通じて提供したものを用いる。Project 311 は東日本大震 災 発 生 時 、ソ ー シャル メ ディア や マ ス メ ディア を 通 じ て 大 量 の 情 報 が 広 がった こ と か ら、こうした情報はいったいどのように伝えられたのか?また、本当に伝えたかっ た 情 報 が な ぜ 伝 え ら れ な かった の か? 当 時 を デ ー タ で 振 り 返った 時 に 、本 当 に 必 要 な サー ビス は 何 だった の か、次 の 災 害 に 備 え る た め に 、今 我々は ど ん な 準 備 を す れ ばよいのか?といった問題意識の元で震災発生から一週間の間に実際に発生したTwitterデータを参加者に提供する。そして、参加者はそのデータを改めて分析することによって、今後起こりうる災害に備えて、どのようなことが出来るかを議論し、サービスを開発することが可能なワークショップである。提供データの内容は3月11日から7日分の日本語のツイートのデータであり、データはつぶやきの「ID」、「ユーザーID」、「時間」、「つぶやき本文」といったフォーマットで構成されている。その内容は、「46132211950436352214369610 < 2011 – 03 – 11 > 17:55:51@reon04724心配ありがとうございます。余震が来ないうちに急いで入ってきました」のような形式となっている。

#### 4.2 コーパス言語学に基づく分析の手順

これらのデータを用いた分析手順について説明する。本章で提案するコーパス 分析手法は、土木分野の公的討議の談話分析手法として使われる手法27)を応用 し、データマイニングツールを応用した災害時の政府機関発表およびTwitterの つ ぶ や き の 不 安 計 量 手 法 で あ る 。図 4.1 は 、本 章 で 提 案 す る 手 法 の 手 順 を 示 し た ものである。第一に、取得した政府発表情報とTwitterのつぶやきデータ(テキス ト)から言語分析が可能となるようにの全てのテキストに言語情報を付与し(ア ノテーション )、テキストにおける文章構造を細分化する。第二に、Salton らによ る手法<sup>30)31)</sup>を用いてテキストにおけるトピックを抽出し、政府機関およびTwitter の 中 心 論 話 ( ト ピック ) を 抽 出 し、人々の 関 心 の 高 い 問 題 を 調 べ る。我々は こ の 段 階 で 抽 出 し た ト ピック の 中 で 、福 島 第 一 原 発 事 故 に 関 係 の あ る「 放 射 能 ( 放 射 線 )」 の み に 注 目 し 、第 三 に 、テ キ ス ト デ ー タ か ら「 放 射 能 ( 放 射 線 )」に 対 す る 共 起 語 (co-occur terms)お よ び 共 起 頻 度 (co-occurrence frequency)を 求 め る 。こ れ に よって 、リ ス ク (「 放 射 能 ( 放 射 線 )」) に 対 す る 人々の 意 味 解 釈 す な わ ち 、評 価 を 推 定 す る こ とが可能になる。第四に、各政府機関ごとのデータを日別に集計した共起語と 日 別 に 集 計 し た Twitter の 共 起 語 デ ー タ か ら 、共 起 デ ー タ べ ク ト ル を 求 め る 。そ し て 、コ サ イ ン 距 離 を 求 め る こ と に よって 共 起 デ ー タ べ ク ト ル 間 の 類 似 度 を 算 出 し、最後に、この変数間の類似度データから多次元尺度構成方( M D S )を用い て、各政府機関あるいは日別Twitter間のリスク「放射能(放射線)」に対する評 価の類似関係を視覚的に明示化し、政府機関間および政府機関と国民のリスク

「放射能(放射線)」に対する評価の相違を検討する。

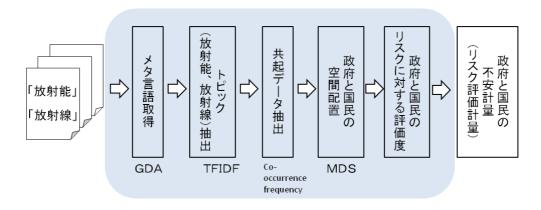


図-4.1 コーパス言語学に基づく政府と国民の不安計量手順

## 4.3 政府発表とミクロ・ブログのリスクに対する評価に関する 時系列空間配置

まず、「放射能(放射線)」に対してどのような評価が行われ、政府発表とTwitter のつぶやきとのリスクに対する評価内容の違いを視覚的に表現するために、多次元尺度構成法(MDS)を用いる。多次元尺度構成法(MDS)とは $^{26}$ 、複数の変数間の相関(類似度データ)に基づいて、 $^2$ 次元あるいは $^3$ 次元空間に、類似したものを近く、そうでないものを遠く配置する方法である。すなわち、変数間の関係を空間上の距離によって表現する方法である。多次元尺度構成法は非計量多次元尺度構成法に属し、政府発表と国民間のリスクに対する評価の非類似度を用いて配置を決定する。データセット(変数)としては、日別および機関別に集計した各政府機関発表と日別に集計したTwitterのつぶやきを用いる。ある日のある政府機関 $p_i$ とある日のTwitter  $p_j$ のリスクに対する評価の非類似度 $dsim(p_i,p_j)$ を、2次元の空間における $p_i,p_j$ の距離 $dis(p_i,p_j)$ として表す。MDSは、非類似度 $dsim(p_i,p_j)$ と距離 $dis(p_i,p_j)$ との間に弱単調関係が

成立するように配置を決定する。具体的にはまず、 $W_n^{p_k}$ は各政府発表およびTwitterのつぶやきを日別に集計したものから「放射能(放射線)」に対する共起語ベクトル $W=1,...,n\in 1,0$ が出現したかしていないかを表すもの(binary index)として定義し、これを元に共起語行列Sを

$$\mathbf{S} = \begin{bmatrix} W_1^{p_1} & \cdots & W_n^{p_1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_1^{p_t} & \cdots & W_n^{p_t} \end{bmatrix}$$

$$(4.2)$$

と定義する。その上で、変数間のベクトルの類似度 $sim(p_i,p_j)$ を、コサイン角度距離を用いて定義する $^{26}$ )。変数を空間上に配置する際に、非類似度が高いほど遠くに、小さいほど近くに位値させるために、逆余弦アークコサイン角度距離を用いて非類似度を

$$dsim(p_i, p_j) = cos^{-1} \{ sim(p_i, p_j) \}$$
(4.3)

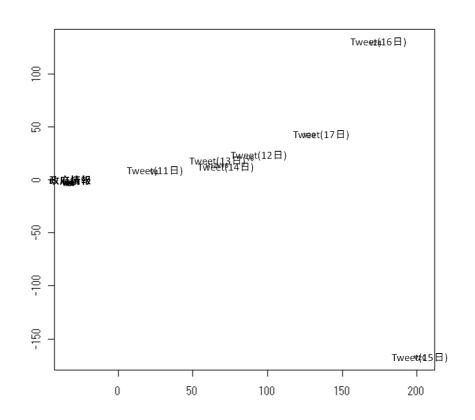
と定義する。さらに、MDSを用いて2次元空間上に配置した変数間の空間距離をマトリクスD

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} dis(p_1, p_1) & \cdots & dis(p_1, p_t) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ dis(p_t, p_1) & \cdots & dis(p_t, p_t) \end{bmatrix}$$
(4.4)

を用いて定義する。MDSでは、各変数の距離 $dis(g_i,g_j)$ と非類似度 $dsim(p_i,p_j)$ の差の2乗和を最小化するように2次元空間上に参加者の配置を決定する。すなわち、これらの不適合度をあらわすストレス(stress)を用いて2乗和を最小化する座標地を決定する(詳細については $^{26}$ 参照)。

MDSを用いて、「放射能」を取り巻く政府とTwitterユーザー間の評価類似度分析を行った結果を図4.2、4.3に示す。図4.2を見ると政府情報間は近く集まって配置しており、Twitterのは日別に変化しながら、配置されている。これは政府はリスクに評価において、一般の人々に比べ、限られた単語を用いて評価していることを意味する。3章で、「リスクに対する評価量」(図4.4)や「注目行為」(図3.8)では変動はあまり見られなかった13日と14日が、評価類似度分析でも、近く配置されている。また、原発事故が立て続けに起こり深刻な状態になった14日と

15日は「評価行為」分析も離れて配置されていることが分かる。すなわち、「注目行為」や「評価行為」は評価類似度分析に対して相関をもつということが出来る。一方、前半の11日、12日、13日、14日は政府情報と比較的近く配置されており、後半の15日、16日、17日は遠く配置される傾向が読み取れるが、これは地震発生直後はリスクに対して政府情報と類似する評価をするが、時間が経つに連れ、その評価内容に差が生じる傾向を見せており、リスクに対する評価が時間が経つに連れ、政府と国民の間に乖離が生まれていると考えることが出来る。



「放射能(放射線)」に対する共起語(2011年3月11日~3月17日)

図-4.2 「放射能」を取り巻く政府とTwitterユーザー間の評価類似度(MDS分析)

さらに、政府発表情報だけを用いて、政府機関別の評価類似度分析を行った結果を図4.3に示す。データ量が多かった経済産業省は日が変わることによってリス

クに対する評価内容が変化したが、他のほとんどの機関は変化が見られなかった。これは経済産業省で「放射能(放射能)」関連の報道が多かったこともあり、時間別変化がはっきり現れたのではないかと考えられる。一方、原発事故に関する情報量が多かった東京電力は「放射線(放射能)」に対する評価ではあまり変化が見られなく、内閣府や防衛省などと近く配置されている。17日の厚生労働省は経済産業省や他の政府機関と対称して離れて配置されており、リスクに対する評価が機関と日によって異なることが分かる。

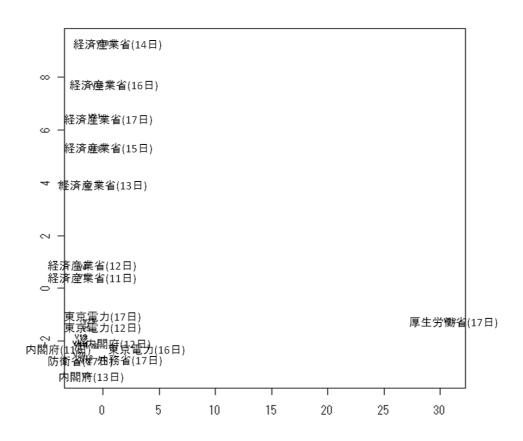


図-4.3 「放射能」を取り巻く政府機関間の評価類似度(MDS)

具体的にどのような評価が行われたのだろうか。表4.1は、図4.2の、13日、15日および16日のTwitterの共起頻度の多い順に共起語、共起頻度および単語感情極性度を並べたもの上位一部を示している。ほとんどの共記語は単語感情極性度がネガティブであることが読み取れる(単語感情極性度の表示がない共起語は単語感情極性表にないものである)。そして、、人、、いる、、できる、などが

共通的に共起している。特に13日は'必死'、'努力'などが含まれており、自分自身を含めた人々の能力への評価が行われたことが分かる。これは以下で説明する政府機関の共起語と異なる点である。

同じように、図4.2 は、図4.3 の 3 月 1 7 日厚生労働省と 3 月 1 3 日経済産業省の共起語、共起頻度および単語感情極性度の一部を取り出したものとそれぞれのトピックを抽出したものを示す。 3 月 1 7 日の厚生労働省の共起語は'測定'、'食品'、'衛星'、'採取'、'采'、'保健'などがあり、「放射線(放射能)」に対する食品安全に関する評価が行われた。一方、3 月 1 3 日の経済産業省の共起語は'原子力'、'停止'、'福島'、'双葉'避難'、'区域'、'住民'、'県内'などとなっており、「放射線(放射能)」に対する福島原発事故とそれに伴う住民避難対策に関する評価が行われたことが分かる。

次に、「放射能(放射線)」に対する共起語数を 3 時間ごとに集計したものを図 4.4 に 示 す。単 語 感 情 極 性 度 ( 図 2.2 ) を 用 い て 共 起 語 の 極 性 度 を 判 断 し 、ポ ジ ティ ブ な 共 起 語 、ネ ガ ティブ な 共 起 語 、極 性 判 断 の で き な い 共 起 語 に 分 け、そ の 中 の ネ ガ ティブ な 共 起 語 数 も と も に グ ラ フ に 示 し た 。こ こ で 共 起 語 数 と は あ る つ ぶ や き に「 放 射 能 ( 放 射 線 )」と い う 単 語 が 含 ま れ て い る 場 合 、そ の つ ぶ や き に 含 ま れ る「放射能(放射線)」以外の全ての単語を意味する。これはリスクに対する人々 の「評価行為」を考えることが出来る。3月11日14時46分ごろ地震が発生 し、1 6 時 3 6 分 頃 に は 1 号 機 冷 却 装 置 の 注 水 が 不 能 に なった 。し か し 、「 放 射 能」に対する共起語数が急激に増えたのはその直後ではなく、6時間後の21時 ご ろ で あった こ と が 読 み 取 れ る 。分 析 期 間 の 他 の 日 で は 事 故 が 発 生 す る と 約 3 時 間以内に共起語の数か増加する傾向があることから、地震発生直後は、地震や 津 波 が 直 面 す る リ ス ク と し て 判 断 さ れ 、放 射 能 と い う リ ス ク に は 注 目 が 集 ま ら なかったといえる。時間が経つに連れ、放射能がリスクとして認知されることに よって放射能に対する共起語の数も増加したが(3月11日21時)、3時間後 の 1 2 日 0 0 時には急激に低下した。これは他の日の同じ時間帯に比べても最 低 の 数 で あ る 。さ ら に 、 1 2 日 0 0 時 の ネ ガ ティブ な 単 語 が 占 め る 割 合 は 全 て の 区 間 で 唯 一 、 3 0 % を 超 え 、分 析 対 象 期 間 の 中 で 最 高 で あ る (全 て の 区 間 に お い て ネ ガ ティブ な 共 起 語 が 占 め る 割 合 は 約 3 0 % で あ り、時 間 に よ る 変 動 は あ ま り 見 ら れ な かった )。こ れ は 人々が 放 射 能( リ ス ク )に 対 し て 様々な 推 論 を 行った 後 、 Beck<sup>2)</sup>らがいう二次加工の段階に入ったといえる。そして3時間後の12日3時

表-4.1 3月13日、15日、16日のTwitterの共起語、共起頻度および単語感情極性度(単語感情極性度の表示がない共起語は単語感情極性表にないものである)

共起語	共起頻度	単語感情極性度	共起語	共起頻度 単	語感情極性度	共起語	共起頻度	単語感情極性度
する	9031		する	28165		する	21157	
RT	6276		RT	21749		RT	16579	
ない	5579	-0.999997	ない	19727	-0.999997	ない	15044	-0.999997
放射能	4058	-0.598318	放射線	1 4339	-0.560393	放射線	13620	-0.560393
http	3352		http	13542		http	9893	
放射線	3347	-0.560393	放射能	8460	-0.598318	放射能	9251	-0.598318
技術	1762	-0.581599	ある	6025		ある	4400	
	1734		放射	5505	-0.524632	なる	4241	
原発	1684		なる	5430		人	3481	
地震	1547	-0.828656	物質	4553	-0.919756	ly	3159	
ある	1344		原発	4537	0.010700	温泉	2945	-0.724005
なる	1146			4031		?	2941	
福島	1116		?	3944		原発	2926	
Ini	1098		l lv	3924		bit	2873	
作業	1051	-0.736071	いる	3817			2845	
前	1020	0.700071		3656		w	2668	
事態	991	-0.590699	人			│☆	2491	
●恋 M	990	0.030033	bit +a ⊜	3591		福島	2461	
作る	955		福島	3332		思う	2408	-0.902339
1	918		w -~	2798		いる	2354	-0.902559
ly ##\r	918		言う	2791		通常	2304	-0.585085
撒く		0.704600	地震	2724	-0.828656			I I
散らす	902	-0.784629	com	2647		物質	2279	-0.919756
耐える	901		出る	2630		放射	2097	-0.524632
想定	900	-0.235376	思う	2613	-0.902339	言う	2075	
代わり	894		影響	2538	-0.628764	地震	2057	-0.828656
必死	893		情報	2487	-0.58659	東京	2006	
危機	888	-0.990773	通常	2471	-0.585085	出る	1951	
qi	885		大丈夫	2403		ω	1870	
炉	882	-0.723423	ω	2369		影響	1816	-0.628764
努力	880	-0.39252	jp	2257		com	1720	
放射	878	-0.524632	東京	2243		t_	1689	
回避	875	0.973139	nhk	2236		見る	1654	
現代	869	-0.463536	見る	2186		しいしい	1643	
一般人	869	-0.199408	できる	2092		いう	1589	
当時	867	0.0151093	しいしい	1993		この	1534	
はねのける	867		t	1984		jp	1505	
決定的	866		停電	1980	-0.395401	co	1500	
?	844		今	1965	-0.851644	大丈夫	1498	
人	825		co	1774		情報	1466	-0.58659
bit	822		hayano	1734		できる	1386	
情報	809	-0.58659	日本	1704		もう	1371	-0.676759
物質	786	-0.919756	え	1680		測定	1369	-0.489572
思う	642	-0.902339	レベル	1575	-0.387507	マイクロシーベ	1297	
com	636		www	1553	0.007007	ル 今	1226	0.051.644
技師	630	-0.275923	素	1537	-0.959893	1 '		-0.851644
見る	590		この	1535	0.000000	今日	1207	0.172375
できる	587		30	1532		避難	1187	-0.504523
停電	580	-0.395401	飲む	1503	-0.962809	停電	1167	-0.395401
被曝	561		ああ	1497	-0.31688	え	1166	
いる	559		温泉	1482	-0.724005	し やる	1123	0.004.000
			/皿/水	1404	0.724000	ニュース	1060	-0.391963

# 表-4.2 3月17日厚生労働省(左)と3月13日経済産業省(右)の共起語、共起頻度および単語感情極性度

共起語	共起頻度	単語感情極性度
する	167	
測定	138	-0.489572
食品	118	-0.947668
放射	108	-0.524632
?	100	
放射能	94	-0.598318
分析	90	-0.40289
X	80	0.40200
<u> </u>	72	
	57	-0.328147
緊急		-0.328147
モニタリング	56	
核種	52	
試料	45	
及び	45	
原子力	44	-0.315786
物質	38	-0.919756
Bq	37	
環境	36	-0.610435
衛生	33	0.969038
研究	33	-0.653995
濃度	33	-0.533251
摂取	31	-0.268867
		l I
施設	31	-0.659846
評価	30	-0.421664
菜	29	-0.568059
kg	28	
平成	27	
放射線	27	-0.560393
研究所	27	
線量	27	
用いる	26	-0.988007
対象	25	-0.705999
段階	25	-0.702633
検出	23	-0.299843
ウラン	23	-0.284001
なる	23	-0.264001
1		0.000740
プルトニウム	22	-0.239748
安全	22	-0.31 4252
ヨウ	22	
素	22	-0.959893
場合	21	-0.909501
I	21	
L	20	
Sr	20	
ストロンチウム	20	-0.229558
保健	19	
機関	19	-0.839172
可能	19	-0.43232
1		l I
放出	19	-0.578886
事故	19	-0.997053

トピック	TFIDF
測定	2399.25
試料	1600.336
食品	1396.07
モニタリング	1098.315
分析	1046.872

共起語	共起頻度	単語感情極性度
原子力	66	-0.315786
停止	65	-0.262921
福島	62	
kW	60	
発電	45	-0.367373
双葉	36	
自動	35	-0.465326
する	34	
検	30	-0.387104
対策	30	-0.422524
状況	27	3.12232.1
措置	26	-0.331389
特別	26	0.146759
災害	26	-0.75321
火音  福島第二原子力発	20	0.70021
電所	22	
測定	22	-0.489572
モニタリング	22	
通報	21	-0.486047
避難	20	-0.504523
区域	20	-0.667075
及び	16	
町長	16	-0.175758
運転	15	-0.620912
現在	15	-0.718172
大熊	14	
指示	14	-0.53058
住民	14	-0.490481
株	13	-0.782646
移動	12	-0.722
周辺	12	-0.685121
病院	12	-0.615062
被ばく	12	0.010002
圏内	10	-0.0261951
境界	10	-0.570048
東京電力	10	0.0700+0
・	10	-0.202126
物質	10	-0.919756
制限	10	-0.302702
値	10	-0.302702
1世 近傍		-0.727647 -0.626639
	10	
上昇	10	-0.189547
放射	10	-0.524632
行う	10	0.500000
放射線	10	-0.560393
超える	10	
内閣	10	-0.501496
半径	10	-0.328411
比較	10	-0.301607
総理	10	-0.272982
カー	10	-0.525537

トピック	TFIDF
原子力	4535.688
停止	3807.831
供給	2972.619
発電	2329.121
福島	2242.466

は共起語数が小幅上昇し、00時から3時の間は数が減少する通常の傾向に反する動きを見せている。Beck<sup>2)</sup>らに二次加工の一つの面である心配(worry)は最初の脅迫とその後から構造的で黙想的な考えが活性化した結果、生まれた加工プロセスのであると言う。12日00時は最初のリスクに対する一次認識後の黙想的な考えが活性化され、リスクに対して評価することを控えていたことを示すと言える。

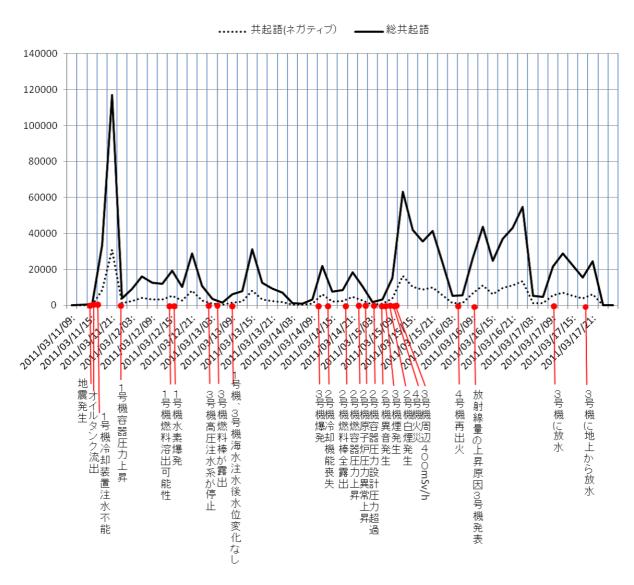


図-4.4 「放射能」に対する共起語数の時系列変動

## 4.4 政府発表とミクロ・ブログ・コーパスのリスクに対する評価 のネガティブ度分析

前節で確認したように、ネガティブの割合だけでは、「放射能」に対する評価がネガティブだったとは言い難い。そこで本研究では「リスクに対する評価のネガティブ度」を提案し、それを日別に集計することでリスクに対する共起語の感情極性の時間的変化を観察する。「リスクに対する評価のネガティブ度」とは、まず、クライシス・コミュニケーション・コーパスから「放射能(放射線)」の出現頻度  $(T_{\text{放射能}})$ を抽出する。次に、単語感情極性度を用いて「放射能(放射線)」に対する共起語の極性を判断し、その中からネガティブな共起語の出現頻度 $(C_{T_{\text{放射能}}}^{N})$ を抽出する。そして、それら日別に集計し、以下の比率を用い、

$$ratio = \frac{CF_{(bh flik)}^{N}}{TF_{(bh flik)}}$$
 (4.5)

一日中の「リスクに対する評価のネガティブ度」と定義する。これは、放射能についてどれだけネガティブに評価したかを表す指標である。図 4.5 は経済産業省と東京電力および Twitterの「放射能(放射線)」に対する評価のネガティブ度の時系列変化を表したものである。

経済産業省は14日と16日に増加しており、これはリスクに対する評価類似度の分析(図4.3)で他の政府機関と離れて配置している日と重なり、日によってリスクに対する評価のネガティブな度合いが変化することを見せる。東京電力は経済産業省よりネガティブな評価はしていないが、17日は特に上昇している。また、経済産業省において、最もネガティブな評価が行われた14日に東京電力は最も低いネガティブ度を見せており、政府機関によって「放射能(放射線)」に対する評価が相違を見せている。しかし、東京電力と経済産業省とも時間が経つに連れ、ネガティブ度が増加することが読み取れることから、政府機関発表情報は不安が増加する傾向にあるといえる。一方、Twitterは政府機関のような大きな変化は見られない。13日、14日、15日に比較的ネガティブな評価が行われた。13日、14日は「放射能(放射線)」を含むつぶやき数が減少した日であり、15日は複数の事故が発生し、「放射能(放射線)」を含むつぶやき数が増加した日である(図3.7)。すなわち、国民の「放射能(放射線)」に対するネガティブな

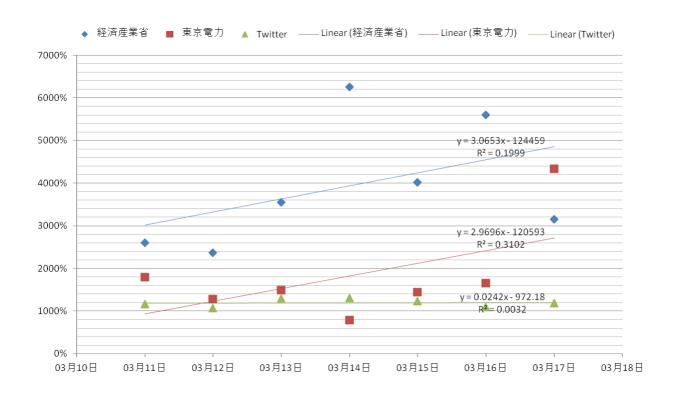


図-4.5 「放射能(放射線)」に対する評価のネガティブ度の時系列変化

評価程度は事故の有無や事故の状態とあまり相関を持たない傾向を見せる。これは不安は変動しないことを示しており、この結果に対しては、今後、検討が必要である。また、リスクが明示されていない場合、例えば、主語がない場合は、コーパス言語学で潜在している主語を抽出するう手法を応用することで本研究で提案する不安計量に適用可能である。さらに、リスクに対する感情評価がない場合においては共起語の頻度が急激に増加又は減少するような変化を観察することによって、不安を間接的に計量することが可能になると考えられる。

#### 第5章 分析の考察

災 害 時 に は 様々な「 壁 」が 出 来 上 が る 。将 来 、想 定 出 来 な い よ う な 災 害 が 起 こっ た場合、この「壁」によるコミュニケーション・ディバイドは社会全体に不安をも たらし、リスク・マネジメントにおいて大きな問題となる。また、災害時にはメ ディア や 政 府 に よって 様々な 情 報 が 流 れ る が、人々が 必 要 と す る 情 報 と 一 致 し て い ない場合が多く、流れる情報と人々の必要とする情報には乖離が生じる。災害時 の不安はこのようなことが原因となると考えられる。災害時において人々がどの ようなリスクに注目したかを表す注目度分析においては、事故の有無や事故の 深刻さによって注目するリスクが変わるとともに、注目する度合いも変わること が分かった。リツイート情報を用いた分析からは、災害時ソーシャルネットワーク は、通常時のネットワークに大きく影響を受けており、過去に同じような災害が 起 こった とき の ネット ワ ー ク を す ぐ に 再 利 用 す る こ と を 確 認 し た 。リ ス ク に 対 す る 評 価 を 用 い た 分 析 で は、事 故 が 起 こった 直 後、人々は リ ス ク に 対 し て 評 価 す る こ とを控えているが、少し時間が過ぎると、リスクに対する評価が急増し、事故が 深 刻 な 状 況 で あ る ほ ど 、こ の 上 昇 は 激 し い こ と が 読 み 取 れ た 。ま た 、政 府 発 表 と ミ ク ロ・ブ ロ グ の リ ス ク に 対 す る 評 価 類 似 度 を 調 べ る 分 析 で は 、 時 間 が 経 つ に 連 れ、ミクロ・ブログと政府発表情報の評価内容にズレが発生していくことを確認 した。最後に、「放射能(放射線)」に対する評価に注目した「リスクに対する評 価 の ネ ガ ティブ 度 」分 析 で は 、人々は 事 故 の 有 無 や 事 故 の 深 刻 さ に よって 、リ ス ク を認識し、注目する度合いは変わるが、リスクに対してどれだけネガティブに評 価しているかを表す本分析では事故に対する相関はあまり見られなかった。この ことから、潜在している不安を導くためにはこれまで紹介したコーパス言語学 に基づく様々な評価計量手法を総合的に用いることが必要であることが言える。

#### 第6章 結論

本研究では、東日本大震災際のクライシス・コミュニケーションを研究対象とし、その内容と構造を明確化すると共に、コーパスを用いた不安計量手法の開発を試みた。その手法に基づき、様々なクライシス・コミュニケーション・コーパスから政府と国民のリスクに対する評価に焦点をしぼり、災害時の政府と国民のリスクに対する評価と、その評価と不安との関係について考察した。本研究はコーパス言語学に基づく計算論的アプローチを採用し、情報学分野で蓄積されている自然言語処理技術を活用することで災害時のミクロ・ブログや政府発表情報を統計的に解釈することを試みた。国民の不安を計量し、国民の不安変動の要因を洗い出すことは次の災害に備えるべく、前述の安全シグナルを政府発表内容にうまく取り入れることで急激な社会全体への不安の広がりを制御でき、これはリスク・コミュニケーションやリスク・マネジメントにおいて重要である。

分析ではコーパスの出現頻度や共起頻度を用いて不安を計量する一つの指標 を 提 案 し た が 、ミ ク ロ・ブ ロ グ・コ ー パ ス の 分 析 す る こ と に 当 たって は 、こ の 指 標 は 不 安 を 表 し て い る と は 今 後 も 検 討 が 必 要 で あ る 。そ こ で 、本 研 究 の 今 後 の 課 題としていくつかの問題点をここに示す。第一に、本研究で用いた高村らの単語 感情極性対応表は、現実上、全ての単語を包括していないことから、造語、省略 語、固 有 名 詞、方 言 な ど が 多 く 含 ま れ る ミ ク ロ・ブ ロ グ の 評 価 語 の 極 性 を 判 断 す ることには限界が生じる。さらに、この対応表は災害時を想定した構造にはなっ ていないことから災害時を考慮した適切な判断基準を用いることが望まれる。 第 二 に 、災 害 時 に お け る 不 安 を 計 量 す る た め に は ク ラ イ シ ス・コ ミュニ ケ ー ショ ンの内容を分析対象とするだけでなく、ミクロ・ブログから取得できるユーザー の位置情報、ユーザー間ネットワーク構造、情報伝達の流れなど分析対象範囲を 広 げ る 必 要 が あ る 。こ れ に よって 災 害 時 に お け る 既 存 の ソ ー シャル ネット ワ ー ク を 活 用 す る こ と が で き る 。例 え ば 、既 存 の ネット ワ ー ク で ハ ー ブ ( ネット ワ ー ク の 中 心)となるキーパーソンを選別し、そのネットワーク構造を明らかにすることは 次 の リ ス ク コ ミュニ ケ ー ション に お い て 重 要 で あ る 。さ ら に 、政 府 と 国 民 間 の リ ス ク 情 報 の 共 有 に お い て 、ネット ワ ー ク が 十 分 に 形 成 さ れ て い る か を 確 認 す る こ

とができ、十分でない場合においてはそれを補強する試みが必要になる。最後に、本分析は「リスクに対する評価のネガティブ度」を用いて不安計量を試みたが、この手法は統計的な検討が十分になされていないことから、今後、不安の原因を明らかにし、計量を行うためにはベイジアンネットワークなどを用いた統計的な手法に発展させていく必要があると考えられる。

#### 参考文献

- 1) Wind, T.R., Fordham, M, and Komproe, I, H. Social capital and post-disaster mental health, Global Health Action, 4(6351).
- 2) Beck, A.T. and Clark, D.A. An information processing model of anxiety: automatic and strategic processes, Behaviour Research and Therapy, 35(1):49-58, 1997.
- 3) Rachman, S. (1984a) Agoraphobia a safety-signal perspective, *Behavior Research and Therapy*, 22:59-70.
- 4) Rechman, S. (1984b) The experimental analysis of agoraphobia, *Behavior Research and Therapy*, 22:631-640.
- 5) Slovic, P. (2001) The risk game, Journal of Hazardous Materials, 86:17-24.
- 6) Ekberg, M. (2007) The parameters of the risk society: A review and exploration, Current Sociology, 55(3):343-36.
- 7) McNeil, B.J., Pauker, S.G., Sox Jr., H.C., Tversky, A., On the elicitation of preferences for alternative therapies, New England Journal of Medicine, 306:1259-1262, 1982.
- 8) Tversky, A. and Kahneman, D. The framing of decisions and the psychology of choice, *Science*, New Series, 211(4481): 453-458, 1981.
- 9) Gregory, R., Lichtenstein, S., MacGregor, D.G., The role of past states in determining reference points for policy decisions, *Organizational Behavior Human Decision Processes*, 365(55):195-206, 1993.
- 10) Beck, U. Ecological Polities in an Age of Risk, Cambridge: Polity Press, 1995.
- 11) 中谷内一池「ゼロリスク評価の心理学」ナカニシヤ出版、2004.
- 12) 福井弘道「リスク対応型社会における市民の役割 地域情報力とリスクテラシーのよう醸成に向けて」、李刊家計経済研究、No.68、2005.

- 13) H. Kwak, C. Lee, H. Park, and S. Moon, "What is twitter, a social network or a news media?" in Proceedings of the 19th International World-Wide Web Conference (WWW), 2010.
- 14) The democratic dilemma: Can citizen learn what they need to know? , LUPIA, A. & MAC-CUBBINS, M. D., Cambridge University Press, 1998 .
- 15) 仁田義雄「日本語のモダリティとその周辺」仁田義雄日本語文法著作選 第2 巻、ひつじ書房、2009.
- 16) Starbird, K., Palen, L., Hughes, A.L. and Vieweg, S., Chatter on The Red: What Hazards Threat Reeals about the Social Life of Microblogged information, Proceedings of the Association for Computer Machinery Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 241-250, 2010.
- 17) Kireyev, K., Palen, L., and Anderson, K., Applications of topics models to analysis of disasterrelated twitter data, *Proceedings of the Neural Information Processing Systems Workshop on Applications for Topic Models: Text and Beyond*, 2009.
- 18) Zhang, C., and Sun, J., Large scale microblog mining using distributed MB-LDA, *Proceedings* of the 21st International Conference Companion, pp.1035-1042, 2012.
- 19) Ratkiewicz, J., Conover, M., and Meiss, M., Detecting and tracking the spread of astroturf memes in microblog streams *Proceedings of the 20th International Conference Companion*, pp.249-252, 2011.
- 20) Vieweg, S., Hughes, A., Starbird, K., and Palen, L., Microblogging during two natural hazards events: What twitter may contribute to situational awareness, *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.1079-1088, 2010.
- 21) Cheong, M., and Lee, V., A microblogging-based approach to terrorism informatics: Exploration and chronicling civilian sentiment and response to terrorism events via twitter, *Information Systems Frontiers*, Vol.13, pp.45-59, 2011.
- 22) Palen, L., Anderson, K.M., Mark, G., Martin, J., Sicker, D., Palmer, M., and Grunwald, D., A vision for technology-mediated support for public participation and assistance in mass emergencies and disasters, Proceedings of the 2010 Association for Computing Machinery-The Chartered Institute for IT Visions of Computer Science Conference, 2010.

- 23) Solnit, R., A Paradise Built in Hell, The Extraordinary Communities That Arise in Disaster, Viking (高月園子訳 (2010) 災害ユートピア?なぜそのとき特別な共同体が立ち上るのか, 亜紀書房, 2009.
- 24) Ribeiro, B., and Muntz, R., A belief network model for IR, Proceedings of the 19th Annual International Association for Computing Machinery Special Interest Group on Information Retrieval Conference on Research and Development in Information Retrieval pp. 253 - 260, 1996.
- 25) Hayeong JEONG, Shun SHIRAMATSU, Kiyoshi KOBAYASHI, and Tsuyoshi HATORI, "Discourse Analysis of Public Debates Using Corpus Linguistic Methodologies", Journal of Computers, vol 3, issue 8, pp.58-68 August 2008.
- 26) 鄭 蝦榮、小林 潔司、羽鳥 剛史、白松 俊、2010, ファセット分解と公的討議の談話分析、土木学会論文集 F4(建設マネジメント)特集号、Vol.66, No.1, pp.45-56.
- 27) 鄭 蝦榮、社会資本整備における公的討議に関する研究、京都大学工学研究 科都市社会工学専攻博士論文、2008.
- 28) 清野純史、藤井 聡、小林 潔司、鄭 蝦榮、ショウ ラジブ、竹内裕希子、平山修久,巨大災害と人間の安全保障,芙蓉書房出版,2013.
- 29) Stubbs,M. Words and Phrases Courpus Studies of Lexical Semantics, Black-well Published Ltd, Oxford, 2002. (南出康世、石川慎一郎監訳:コーパス語彙意味論一語から句へ一、研究社、2006.)
- 30) Salton, G. and McGill, J.m. (Eds): Introduction to Modern Information Retrieval, McGill-Hill, 1983.
- 31) Salton, G. and Lesk, M: Computer evaluation of indexing and text processing, *Journal of the ACM*, Vol.15(1), pp.8-36, 1968.
- 32) 東 日 本 大 震 災 ビッグ デ ー タ ワ ー ク ショ ップ Project 311, https://sites.google.com/site/prj311/

- 33) Takamura,h.,Inui, T. and Okumura, M.,Extracting Semantic Orientations of Words using Spin Model, Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL2005),pp.133-140, 2005.
- 34) Choi,h.,Varian,h.,"Predicting the Present with Google Trends", The Economic Society of Astrailia(Economic Record),vol 88, pp.2-9, 2012.

本論文を進めるにあたり、小林研究室の方をはじめ多数は方々にご指導・ご協力 を 頂 き ま し た 。こ こ に 記 し て 、心 よ り 感 謝 の 意 を 表 し ま す。京 都 大 学 工 学 研 究 科 小林潔司教授には、筆者が京都大学の修士過程に入学し、研究を行う機会を与え ていただきますとともに、大変御多忙な中、終始情熱的な御指導と御助言を頂き ました。心から感謝申し上げます。京都大学工学研究科松島格也准教授には、御 多忙の中、大変有益な御指導と御助言を頂きました。厚く御礼申し上げます。京 都 大 学 工 学 研 究 科 大 西 正 光 助 教 授 に は 、御 多 忙 の 中 、研 究 に 対 す る ご 指 導 に 加 え、日 常 生 活 に お い て も 多 く の 支 援 を 頂 き ま し た 。厚 く 御 礼 申 し 上 げ ま す。京 都 大学工学研究科吉田護特定助教には、研究に対するご指導と御助言を頂きまし た。厚く御礼申し上げます。京都大学工学研究科鄭蝦榮研究院には、研究に関す る 御 指 導 に 加 え 、研 究 者 と し て 研 究 に 取 り 込 む 姿 勢 に つ い て 御 助 言 い た だ き ま した。また、日頃の日常生活でも留学生活の先輩として励ましの言葉を頂き、筆 者の研究活動を支援して頂きました。心から厚く御礼申し上げます。京都大学工 学研究科横松宗太准教授には、研究に対するご指導と御助言を頂きました。厚く 御礼申し上げます。名古屋工業大学大学院工学研究科白松俊准教授には、コーパ スを用いた研究に取り組む上、貴重なご指導と御助言を頂きました。厚く御礼 申し上げます。名古屋工業大学大学院工学研究科秀島栄三教授には、研究に対す るご指導と御助言を頂きました。厚く御礼申し上げます。愛媛大学大学院理工学 研究科羽鳥剛史准教授には、研究に対するご指導と御助言を頂きました。厚く 御礼申し上げます。秘書の藤本彩氏には、研究生活にあたり多くの事務作業等、 様々な 場 面 で 心 温 か い 御 支 援 を 頂 き ま し た 。心 よ り 感 謝 致 し ま す。同 学 年 の 佐 倉 影 昭 氏 、松 村 泰 典 氏 、籾 山 嵩 氏 、榊 原 稔 基 氏 、王 充 氏 に は 、2 年 間 研 究 室 生 活 で 様々な 場 面 に お い て 助 け て 頂 き ま し た 。深 い 感 謝 の 意 を 表 し ま す。計 画 マ ネ ジ メ ン ト 論 研 究 室 の 諸 兄 姉 に は 、本 研 究 を 取 り ま と め る 上 で の 多 大 な ご 協 力 を 頂 き ま し た 。感 謝 の 意 を 表 し ま す。最 後 に 、日 頃 か ら 暖 か く 見 守 り、惜 し み な い 支 援 と、勉学に勤しむ環境を提供してくださいました家族へ、多大なる感謝の意を 表します。

#### Summary

# Anxiety Measure and Risk Communication in Disasters

Abstract: The aim of this study is to develop a methodology to evaluate public anxiety which created by the event of disaster and to clarify the crisis communication between government and citizen. Preparing for catastrophe that may happen in the future is an important issue in risk management. In the Great East Japan Earthquake micro-blogging has been widely used as one means of sharing information about disaster. First, we discuss the communication divided problem using corpus, as well as redefine the concept of anxiety associated with risk. And we will try to weighing anxiety by determining the polarity of the evaluation of the risks as well as to clarify contents and structure of the crisis communications, by using corpus of government announcement and micro-blogging during the Great East Japan Earthquake. This method, there is a point to ensure long and objectivity can be reproduced by applying based on corpus linguistics, natural language processing, text mining techniques.

In the disaster, people share various information who have been placed in various situation such as disaster area, non-disaster area, government and also business sector. In recent years, social network media using mobile communication technologies have been advanced and these are now makes it possible to communicate easily with anyone, anywhere, anytime. In other words, it became possible to communicate to the world as well as within the region without any barrier. This kind of means to exchange information, such as mobile phones and the internet had played a major role in the Great East Japan Earthquake of March 11, 2011, as aspects of crisis communication. The people who are in the disaster area are updating on the internet about their situation, and people who are not in the disaster transmitted, and this kind of process is repeated, finally, the network between the inside and outside of the disaster area had been made. We call this communication 'crisis communication' which takes place in the aftermath of disasters. However, it is hard to say that the proper communication had being carried out, since the information contain contents such as unconfirmed facts, lying or hoaxes. It is dangerous that many people experience extreme anxiety,

even if the information is determined unreliable, and it could make the entire system of society cannot be operated well. The aim of this study is to develop a methodology to evaluate public anxiety which created by the event of disaster and to clarify the crisis communication between government and citizen by using corpus of government announcement and micro-blogging during the Great East Japan Earthquake based on corpus linguistics. In this study, the concept of anxiety in the emergency situation is as follow; when we face unknown risks such as earthquake, we tend to use the information that has been completed already with the framing which we hold, and then we make the selection process of hazard information. A result of structural and thoughts meditation is activated from the first and subsequent intimidation, anxiety has been caused. In order to evaluate this anxiety, this study was aim to develop anxiety measuring method using crisis communication corpus. Here is procedure of this research. First, obtaining linguistic information of corpus data and extracting the topic by using TFIDF (Topic Frequency Inverse Document Frequency). Next, finding the frequency of co-occurrence of words and topics related to risk, to create a word 'co-occurrence vector' for the topic. With this vector, clarifying the structure of crisis communication (MDS: multi-dimensional scaling). Finally, analyzing the time series change of negativity of evaluation about the risks. In this study, negativity of risk evaluation was proposed. This is available to be used as one of indicators to measuring anxiety of people who are facing risks. Negativity of evaluation about the risks (negativity of risk evaluation) is defined as the ratio of term-frequency of the word which imply risk (radiation) and co-occurrence word frequency of the word (radiation) (we only focused on radiation as a risk in this study). This indicator means how much 'radiation (risk)' was evaluated as negative way by people and government. The results showed that negativity of government was getting higher as time passed, while the citizen's negativity was not showing significant change. At last, for improving the accuracy of measuring methods, the consideration such as subdividing the corpus or grouping the players will be need.