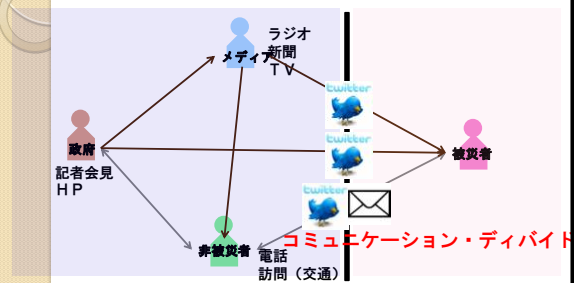


クライシスコミュニケーションのベイジアンネットワーク

京都大学 経営管理大学院 鄭蝦榮
(代理発表)
工学研究科都市社会工学専攻
計画マネジメント論分野
白承志

クライシス・コミュニケーション



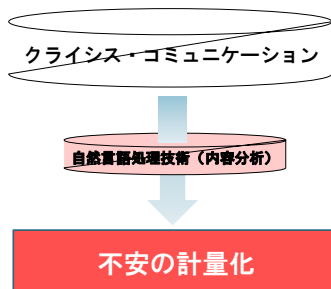
災害リスク評価とクライシス・コミュニケーション

- 災害リスク
 - 1次災害: 地震、津波、放射能
 - リスク評価 (リスク・コミュニケーション) → リスク・マネジメント
 - 2次災害: 健康、失業、犯罪、不安 (避難帰国)、自殺 → 経済・社会基盤悪化
- リスク評価の課題
 - リスク評価における不確実性拡大と科学・専門家への信頼低下問題
 - 一般市民の主観的なリスク評価=複数の主観によるリスク評価などを含んだ「最も合理的と思われる」リスク評価に関する社会的合意が必要
- リスク・コミュニケーション
 - 専門家だけでなく、個々人の主観的なリスク認知・評価について他者とコミュニケーションを取り、リスクをより正しく理解しようとするための協調的リスク評価行為

研究課題

- リスク評価の合理化とクライシス・コミュニケーション支援のための不安計量手法開発
 - リスク評価情報を集約する
 - 不安の対象となっているリスクを見分ける
 - リスク情報のフレーミングと不安の因果関係を明示する
- 不安軽減のためのクライシス・コミュニケーション支援ツール
 - 政府の発表資料・メディア・ウェブ・Twitterなどの言語データを対象として、不安計量を行い、潜在リスク、リスクの過大評価・過小評価に対応するためのクライシス・コミュニケーションのあり方を検討
 - ソーシャルネットワークを通じたリスク評価情報の共有構造に関する分析

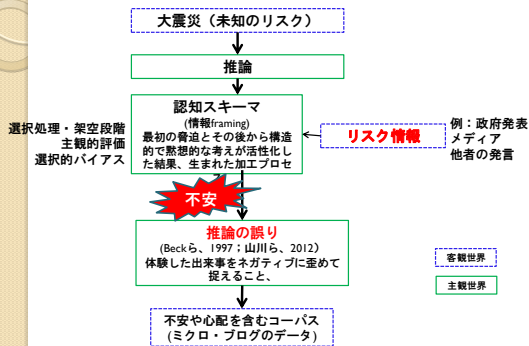
研究目的



不安

- 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できずその結果の良さに対する確信を持たない場合に生じる様々な懸念・悩み・心配などといった否定的な感情を言う。
 - Beckら (1997) によると、不安は危険情報の選択の認知処理に関連する。
 - Wind (2011) によると、不安は、主観的評価に依存する。
 - Slovic (2001) によると、リスクをどう捕らえるか、どう評価するかはその評価手段や基準の違いによって大きく左右され、それによってリスク認識の違いが生じるという。
- このリスク認識の違いが、専門家と一般人の間で起こり、一般国民のリスクに対する過大評価・過小評価が不安をもたらす原因となる。

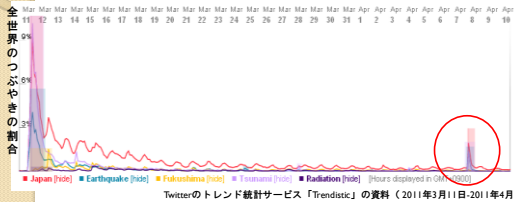
リスク情報・認知のスキーマ・不安



7

基礎分析Ⅰ. 時間と不安

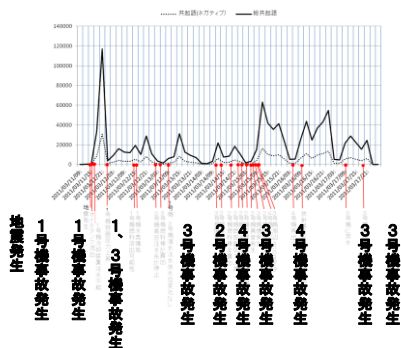
キーワード（日本、地震、福島、津波、放射能）を含むTwitterのつぶやきの時系列推移



- 災害後、時間が経つにつれ、災害関連のつぶやきの数は減る。
- 不安が解消されたと言えるのだろうか？
- 潜在している不安をどう計量するか？

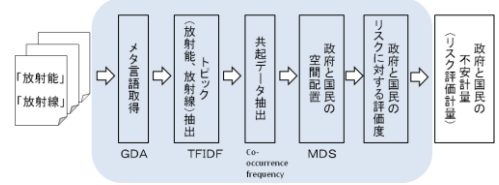
8

「放射能」に対する共起語の頻度の時系列変動



9

コーパス言語学に基づく政府と国民の不安計量手順



10

分析に用いるデータ

- 政府発表情報
日本の国家機関の中、東日本大震災に関して報道があった7つの行政機関（首相官邸、原子力安全委員会、防災情報ページなど）のウェブホームページの国民向けの発表資料（2011年3月11日～2011年3月17日）
- Twitter Japan 株式会社
東日本大震災ビッグデータワークショップProject 311
日本語のツイート
「つぶやき10」、「ユーザー10」、「時間」、「つぶやき本文」で構成されている。
「48132211550436352 214369610 <2011-03-11> 17:55:51 @green4724 心配ありがとうございす。余震が来ないうちに急いで入ってきまし」
これらのデータの約5%を抽出し、分析に用いる。（2011年3月11日～2011年3月17日）

11

政府発表とTwitter内容のトピック比較 (TFIDF)

厚生労働省													
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	42.09761	労働	1463.338	労働	114.1965	労働	306.5403	労働	210.1558	労働	127.5404	労働	2399.25
2 東京	40.12332	東京	883.3496	東京	99.62725	東京	278.7953	東京	225.9638	東京	120.9568	東京	1600.336
3 厚生	46.90362	厚生	329.1006	厚生	97.25725	厚生	271.2561	厚生	200.7873	厚生	118.6821	厚生	1296.07
4 労務	36.10089	労務	600.5875	労務	92.06875	労務	249.5193	労務	160.9363	労務	114.0691	労務	1098.375
5 健康	35.51716	健康	593.5016	健康	79.7634	健康	228.1362	健康	156.2848	健康	113.6033	健康	1048.872
6 労働	34.714	労働	523.1603	労働	76.95648	労働	224.2179	労働	154.8953	労働	107.5546	労働	107.795
7 手代田	31.89129	手代田	477.472	手代田	73.49025	手代田	200.8129	手代田	146.9137	手代田	103.494	手代田	91.2674
8 収容	31.20485	収容	490.5638	収容	73.18995	収容	196.642	収容	141.7116	収容	101.855	収容	100.2021
9 太平洋	26.97725	太平洋	446.0129	太平洋	72.28089	太平洋	188.1306	太平洋	136.8219	太平洋	101.3429	太平洋	807.7221
10 地方	20.65465	地方	397.8215	地方	67.27267	地方	175.5882	地方	123.0808	地方	100.5296	地方	804.6963

経済産業省													
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 停止	2825.72	停止	5027.3688	停止	4535.638	停止	2428.3991	停止	2386.824	停止	1489.735	停止	2463.89
2 停止	2629.093	停止	4950.7157	停止	3807.831	停止	1791.382	停止	2246.454	停止	1340.122	停止	2247.08
3 停止	2367.299	停止	4581.5185	停止	2972.819	停止	1512.694	停止	2246.454	停止	1591.946	停止	1486.309
4 停止	1527.602	停止	3201.2817	停止	2329.121	停止	1140.988	停止	2080.951	停止	1206.362	停止	1215.041
5 停止	1512.653	停止	3054.9601	停止	2242.466	停止	1076.174	停止	1916.629	停止	1030.811	停止	1057.638
6 停止	1345.534	停止	2549.7359	停止	1196.1739	停止	1046.046	停止	1340.956	停止	1027.753	停止	1010.2
7 停止	1096.672	停止	2496.6056	停止	1941.34	停止	992.630	停止	1539.078	停止	931.1405	停止	961.8233
8 ガス	1093.537	ガス	2411.077	ガス	1604.329	ガス	794.6678	ガス	1434.748	ガス	788.7714	ガス	788.7714
9 自動	1065.955	自動	818.2953	自動	1575.874	自動	707.9311	自動	1093.822	自動	896.4504	自動	750.0235
10 モニタリング	1019.864	モニタリング	1483.2836	モニタリング	1535.357	モニタリング	681.427	モニタリング	1448.7092	モニタリング	638.8378	モニタリング	709.8296

Twitter コーパスの中 リスクに関する時系列分析

—— 総ツイート数 - - - 「放射能(放射線)」を含むツイート数

総ツイート数

「放射」を含むツイート数

日付	総ツイート数 (左軸)	「放射」を含むツイート数 (右軸)
03月11日	26,000,000	10,000
03月12日	27,000,000	38,000
03月13日	23,000,000	12,000
03月14日	25,000,000	15,000
03月15日	25,000,000	48,000
03月16日	24,000,000	25,000
03月17日	22,000,000	15,000

「放射能(放射線)」を含むつぶやき数の時系列変動

13

検索回数 (注目行為)

「放射能」と「放射線」の検索回数トレンド (Google Trends)

「停電」と「節電」の検索回数トレンド (Google Trends)

「停電」と「節電」の検索回数トレンド (Google Trends) 14

単語極性を用いた不安指標の設定

単語感情極性対応表（高村ら、2006）

Examples from the dictionary:
お母さん+いみじうら-0.997942
三太郎+ばんたろう+名詞-0.997943
大勢+いっぱい+名詞-0.997946
船長+くし+名詞-0.997956
住友技研+名詞-0.997969
で機+くうく+名詞-0.997967
情無し+いやくしい形容詞-0.997976
大元と+動詞+名詞-0.998016
平正+山姥+い+名詞-0.99802
がっ+着て来+あきら+はる+動詞-0.998025
芝し+いとし+い+形容詞-0.998086
おっか+なびく+り+おか+なびく+り+連語-0.998079
に評+い+く+ちや+まい+い+名詞-0.998082
種+ぬ+る+こ+なる+動詞-0.99809
恵+わ+る+名詞-0.998103
思+する+の+ず+動詞-0.998128

ネガティブ極性を指標として活用

例文： 県南にも放射能来るのかな、怖い

不安度（放射能） = 怖い

if リスク=放射能 then ネガティブ語=怖い

if = '放射能' , then = '-0.997999'

評価語 怖い の共起頻度

×

単語感情極性度 -0.997999

13

不安指標 (リスクに対するネガティブ評価)

- ・「放射能」の出現頻度 $T_{\text{放射能}}$
- ・「放射能」に対する共起語の中でネガティブな共起語の出現頻度 $C_{T_{\text{放射能}}}^N$

$$\text{不安指標} = \frac{C_{T_{\text{放射能}}}^N}{T_{\text{放射能}}}$$

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

16

- 16

放射能に対する評価のネガティブ度 (経済産業省、東京電力、Twitter)

■ TEPCO ▲ Twitter -- 線形 (TEPCO) — 線形 (Twitter)

Y-axis: Anxiety Index (0 to 1800)
X-axis: 時間 (0 to 8)

TEPCO Regression: $y = 2.1493x - 87289$, $R^2 = 0.8144$

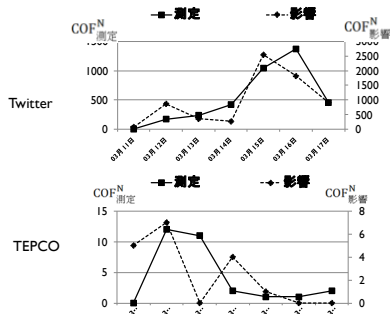
Twitter Regression: $y = -0.0481x + 0.8646$, $R^2 = 0.1874$

時間	TEPCO (Anxiety Index)	Twitter (Anxiety Index)
1	250	100
2	150	50
3	200	50
4	350	50
5	800	50
6	900	50
7	1550	50

「放射能（放射線）」の共起語									
TEPCO									
1	発電	11	測定	21	午前	31	素		
2	通常	12	境界	22	格納	32	実施		
3	原子力	13	放出	23	発生	33	完了		
4	物質	14	原子	24	一部	34	影響		
5	値	15	外部	25	空気	35	事象		
6	上昇	16	圧力	26	安全	36	対策		
7	午後	17	容器	27	降下	37	調査		
8	措置	18	排気	28	確認	38	規定		
9	判断	19	周辺	29	構内	39	災害		
10	敷地	20	試験	30	壁外	40	特定		
fitter									
1	物質	11	レベル	21	作業	31	場合		
2	地震	12	被災	22	気	32	明日		
3	情報	13	被害	23	事故	33	観測		
4	影響	14	可能	24	原子力	34	必要		
5	影響	15	測定	25	危険	35	現在		
6	停電	16	怖い	26	人体	36	確認		
7	今	17	ニュース	27	技術	37	病院		
8	避難	18	心配	28	汚染	38	物質		
9	温泉	19	素	29	希望	39	放出		
10	拡散	20	爆発	30	軌道	40	濃度		

18

「放射能」に対する 共起語数の時系列変動



19

結論と今後の課題

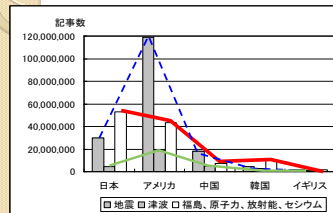
- コーパス言語学に基づく計算論的アプローチを採用し、情報学分野で蓄積されている自然言語処理技術を活用することで災害時のマイクロ・ブログや政府発表情報を統計的に解釈し、不安計量指標を提案した。
- しかし、単語感情極性対応表は、定義されていない新しい単語についての極性判断が難しい問題がある。リスク評価情報に対する適切な評価基準が必要である。
- 発言内容以外にも取得可能な情報として「ユーザーの位置情報」、「ユーザー間ネットワーク構造」、「情報伝達の流れ」などを活用、リスクとの距離、時間、他人とのコミュニケーションと不安との因果関係について統計的な手法に発展させていく必要がある。

20

御清聴ありがとうございます。

21

基礎分析 2. リスクとの距離と不安

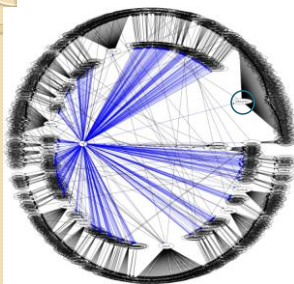


1. リスクごとの不安の度合いの違い
2. 立場の違いによる不安の度合いの違い

Googleで確認できた 2011年 3月11日-4月10日間の記事数

22

基礎分析 3. 政府のリスク情報の伝達 宮城県気仙沼市の危機管理課情報伝達 (3月11日)



情報伝達プロセス

- ①: 初情報提供者(危機管理課)
 - ②: ①から情報を受け取り、受け取った情報を伝達した者
 - ③: ②から情報を受け取り、受け取った情報を伝達した者
- つばやく
- Retweet

29

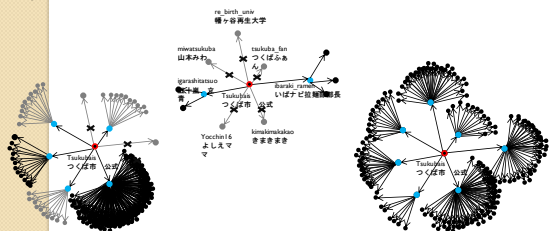
基礎分析 4. クライシス・コミュニケーション効果 (ネットワークの再利用)

災害時に3時点におけるネットワークの変化

2011年3月~4月
(東日本大震災発生後)

2011年8月~2011年5月5日
(茨城地域電巻発生前)

2012年5月6日~2012年5月14日
(茨城地域電巻発生直後)



30