

## 災害予測やリスクに関する確率等 不確実性の認知と伝達手法の検討

東京都市大学メディア情報学部  
広田すみれ

1

## 問題意識

- 地震や津波のような災害予測やリスクには、確率に代表されるさまざまな不確実性が含まれている。
- 建築・土木の領域でのリスクや合意形成の際に送り手・受け手側の間のコミュニケーションの障壁の問題の一つ



- (1) 東日本大震災でのリスクとその際のコミュニケーションを対象に、リスク評価や予測に含まれる不確実性がどのように認知されたかをブログ分析
- (2) ウェブ調査で不確実性(具体的には地震の発生)に対する認知を調べ、それらと受け手の属性との関係を検討し、今後の災害等に関するリスクに寄与する知見を得ることを目的

2

## 研究1: ブログ分析による震災直後の 人々の不安感の内容とその時間変化

### [目的]

震災後に人々が何(安全性、技術に関する解説など)に対して不確実性を感じて不安に思ったかを書き手属性、時間的変化と共にブログの内容分析から明らかにし、研究2のウェブ調査の具体的なテーマを探る

3

## 方法

[手続き] 内容分析による。

Googleのブログ検索機能を利用

- 検索キーワード: 「震災」「説明」「原因」「よくわからない」
- ヒットしたブログについて、コーディングシートに従いコーディング
- [対象] 検索期間を①2011年3月11日～3月15日、②3月16日～3月20日、③3月21日～3月30日、④3月31日～4月30日、⑤5月1日～8月30日、⑥9月1日～11月30日に区切り、各期間について、上から50件ずつを取り上げた(計300件)

4

## コーディング項目

- 1) サイトの特徴(タイトル、記事の書かれた記事の日付など)
- 2) 書き手の属性(性別、年代、居住地、職業、職業の種類、その他特徴)
- 3) 「わからない」と感じた内容(複数コード可)
  - ①放射線自体の知識 ②放射線による人体への影響 ③食品の安全性
  - ④地震による建物の安全性 ⑤地震による地域の安全性
  - ⑥津波による影響 ⑦自分の取るべき行動 ⑧政府の発表
  - ⑨東電の説明 ⑩マスメディアの報道 ⑪その他の人の説明 ⑫その他)
- 4) わからないことの内容のキーワード(自由記述)
- 5) 文章の印象
  - ①不安感の程度(1～4の4段階でコード)
  - ②怒りの程度(1～4の4段階)
  - ③怒っている対象(1～4の4段階)
  - ④インパクトの強さ(1～4の4段階)
- 6) ブログ表現の特徴(ブログの色、文字数、その他)

5

## コーディングの信頼性

- コーディング: 2名の学生がペアのコーダーとなって行い、1名がコーディングしたものをもう1名がチェック
- 意見が合わない場合は話し合って決定
- 対象となるブログについては検索上位から選んだが、明らかに震災とは全く関係のないと考えられるものは除いた
- 検索期日: 2012年10月

6

## 結果

### (1) 感情とインパクトの程度

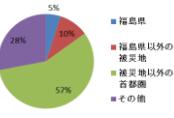
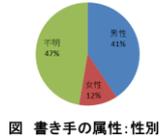
[書き手属性]

性別: 男性41%、女性12%、不明47%

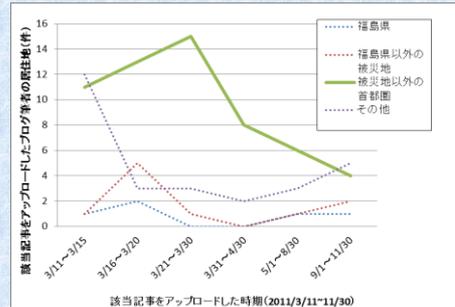
居住地: 不明が全体の2/3

被災地以外の首都圏が19% (57件)、その他 9% (28件)、福島以外の被災地3% (10件)、福島県2% (5件)

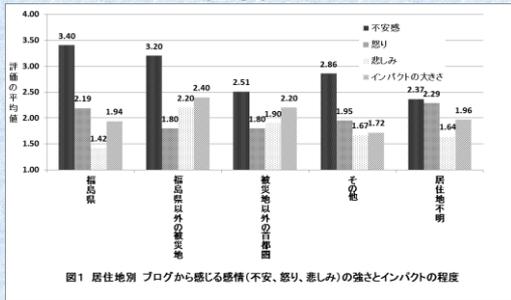
→被災地以外のブログがほとんど



## 居住地と投稿時期の関係

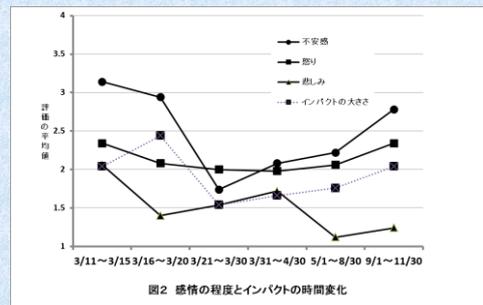


## ブログから感じられる感情とインパクトの程度 (図1)



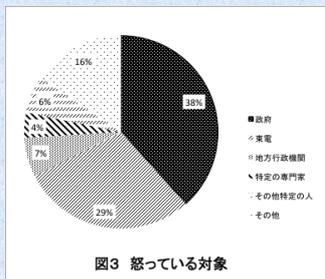
- 不安が非常に高い
- 居住地別では福島>福島以外の被災地>被災地以外の首都圏、の順

## 感情・インパクトの時間変化

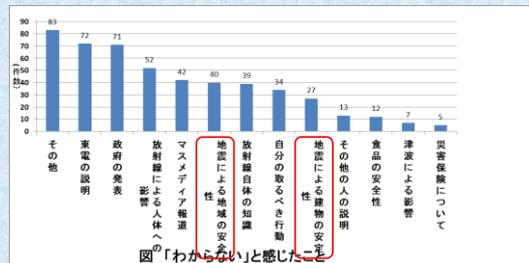


## 怒っている対象

- 東電以外は行政組織に対する怒りが大きい
  - 特定の専門家とするものは4%でそれほど大きくない
- 災害関連は、個別の専門家より、行政機関が責任が大きいと考えられている



## 「わからない」とされたことの内容



- 上位にはやはり原子力関連
- 地震等の不確実性の関わる問題は6位、9位

表2 わからないこと その他のうちで原子力関連を除く工学安全性に関わるもの(地震関連)

分類	項目	キーワード1	キーワード2	キーワード3
予知	いつ地震が起こるのか			
予知	地震は、地震予知			
予知	余震がいつ来るのか	余震	地震動	
予知	地震予知の難しさ			
その他_予知	地震震			
マグニチュード	マグニチュード			
マグニチュード	地震の規模	マグニチュード		
マグニチュード	マグニチュードの測定			
原因	地震の原因			
原因	地震の理由			
メカニズム	地震の詳細	地震のメカニズム		
メカニズム	地震の発生に繋いで			
定義	地震の定義	ホテルの場所	地震の定義	
定義	今後の地震の捉え方			
その他_地震動	地震動による目眩	地震動		東の関東大震災
その他_地震動	地震動による目眩	地震動		
想定	震害の想定			
場所	震源地	震源地		
地震地下	地震地下			
その他_地震速報	スママ市向け緊急地震速報			
その他_原発事故との因果関係	地震と原発事故の因果関係	情報原因		因果関係

表3 「わからないこと その他」のうち地震以外の不確実性に関わる項目と情報に関わる項目

分類	項目	キーワード1	キーワード2	キーワード3
工学_原子力	建屋爆発の原因	建屋爆発	専門用語多い	
工学_原子力	原発について	水素はどこから/燃料棒露出	地域の被害	
工学_原子力	炉心溶融について	炉心溶融		
工学_原子力	事故の原因	何が問題なのか/事故の原因		
工学_原子力	原発はギャンブルとてありかなし	原発ギャンブル		
工学_原子力	原発はまたいつ爆発するのか	爆発		
工学_原子力	使用済み燃料の行き先			
工学_原子力	原発の耐久性			
工学_原子力	原発耐久性			
工学_原子力	原発事故の原因			
工学_原子力	震災における関連死			
工学_原子力	海水温度の上昇			
工学_原子力	原発の恐怖			
経済	みずほ銀行のトラブル	みずほ銀行	システムトラブル	
経済	震災が景気に与える影響	景気ウォッチャー		
経済	円高の理由	円高	被害状況	
経済	復興プラン			
経済	円高が起こった理由			
情報	フランスの報道	フランスの報道	おかしさ	
情報	ホテルの情報			
情報	海外メディアはどう伝えたのか			

## 地震等に関する不確実性の内容

- 「予知」や「原因」、「メカニズム」「マグニチュード」、「定義」といった最も根本的なことに関わるものが圧倒的に多く、基礎知識自体が欠けていることがわかる。
- 地震以外: 原発事故の原因等のメカニズムに関わるもの
- 気になるものとして「原発はギャンブルとしてありかなし」という記述→安全性を確率的に捉えているとも思われる反面、確率に関する理解が「ギャンブル」という形でとどまっている
- 経済に関する不確実性も5項目あり

## 研究2: Web調査による、人々の不確実性に対する認知と地震に関する専門家責任についての態度

## 目的

- 地震の予測情報のコミュニケーションに対する人々の認知と態度や、専門家責任に対する人々の態度を明らかにする。
- 加えて、これらの態度が人々の数量的情報処理能力の高低とどのような関係にあるかを検討する。
- 数量的情報処理能力: **ニューメラシー (numeracy)**  
統計教育の領域や、医療のEBM、さらに経済に関する基礎能力として注目されているが、単なる数学的能力ではなく、情報社会において日常生活を送るうえで必要な能力日常的に我々が生活を送る上で必要な数量的情報処理能力を指す  
・Lipkus, Samsa, & Rimer(2001) の質問項目を用いて測定して得点を算出、これをもとにその他の態度に関する質問との関係を検討

## 3.2 方法

- ウェブ調査による。
- 調査項目:
  - 属性に関する質問(性別、年齢、教育水準、居住地、世帯の家族構成、最も年齢が低い家族の年齢、12歳以下の家族の人数、妊娠中の者の数、東日本大震災関係の経験)
  - ニューメラシーに関する質問項目(表4、10問11項目)及び分割表に関する関連性の認知
  - 工学的不確実性に関する質問
    - 地震予測情報の公表に関する質問群
    - 地震予測に関する専門家への責任帰属

## 地震予測情報の公開に関する認知、不安などの質問

2011年秋に東大地震研究所で公表された「首都圏でマグニチュード7クラスの直下型地震が起こる確率は4年以内に70%」という試算について

- 1) 報道を知っているか(5段階)
- 2) 地震の発生についてどのくらい不安に感じたか(5段階)
- 3) そのイメージ(1か月、3か月、半年、1年、2年以内に起こる可能性をそれぞれ何%と考えているか)(数値を自由回答)
- 4) その後に東大地震研が「4年以内に50%以下」に引き下げたことについて不安がどのように変わったか(5段階)
- 5) 地震の発生可能性の試算が確率で公表されることについてどう考えるか(5段階)
- 6) ハザードマップの確認内容とその規模

19

## ニューメラシーの質問項目(11問)

表4 ニューメラシー質問項目(Likou et al.2001)

質問項目	Likou et al.(2001)正解率
次の各質問にお答えください。下欄の数字のあるものは数字をそこに記入し、また選択肢があるものはいずれか1つをチェックしてお答えください。	
1. 運みのない穴あきのサイコロを1000回投げたと考えて下さい。1000回のうち、偶数の目(2, 4, 6のいずれれ)は何回出ると思いますか。 _____ 回	65.3%
2. ドッグ・ジャンポを1000回投げたと考えて下さい。1000回のうち、偶数の目(2, 4, 6のいずれれ)は何回出ると思いますか。 _____ 回	69.8%
3. テレビ番組「当たりまショー」の賭博では、車が当たる可能性は1000のうち1です。「当たりまショー」の賭博ではくじの何%で車があるでしょうか。 _____ %	20.9%
4. 次の数値のうち、どれが最も疾病にかかる大きなリスク(危険の程度)を表しているでしょうか。 ( ) 100のうち1 ( ) 1000のうち1 ( ) 10のうち1	78.2%
5. 次の数値のうち、どれが最も疾病にかかる大きなリスクを表しているでしょうか。 ( ) 1% ( ) 10% ( ) 5%	83.8%
6. もしAさんがある病気になるリスクが10年間に1%で、BさんのリスクがAさんの半分であるなら、Bさんのリスクはいくらでしょうか。 _____ %	80.5%
7. もしAさんがある病気になるリスクが10年間で100のうち1で、BさんのリスクがAさんのリスクの2倍だとすると、Bさんのリスクはいくらでしょうか。 _____ 100のうち _____	88.8%
8. ある病気になる可能性が10%なら、何人の人がその病気になるかと予測されるでしょうか。 100人のうちでは? _____ 1000人のうちでは? _____ 人	80.8%
9. ある病気になる可能性が100のうち20だとすると、これはその病気になる可能性があるのと同じ事になる。	77.5%
10. あるウイルスに感染する可能性は.0005です。10,000人のうちでは、約何人が感染すると予測されるでしょうか。 _____ 人	70.4%
	48.8%

20

## 不確実性を伴う事象に関する専門家責任についての質問

イタリアラクイラ地震で専門家が責任を取ったことを説明し、そのうえで考え方を尋ねた。説明は以下責任を求めることについての肯定的、否定的な立場の両方の根拠を併記

- 1) これを妥当だと考えるか(5段階評価)
- 2) 行政官以外のいわゆる専門家が裁判で責任を取るべきか(5段階で回答)
- 3) それぞれについての自由回答

21

## 調査の実施方法と回答者

- 調査は(株)クロスマーケティングに委託
- 標本:居住地(福島 または 一都三県の居住者の2層)、年齢層(20代、30代、40代、50代、60代以上の5層)、性別(2層)、学歴(高卒以下、短大・専門学校以上の2層)の40層に各10名ずつを割り当てた。
- ただし、福島県での一部の層に関しては期間内に回答者が満たされなかったため、延長したが、結果的には3名程度欠けた部分がある。
- 調査期間: 2013年2月23日～25日
- 最終的な回答者総数は800名。

22

## 3.3 結果

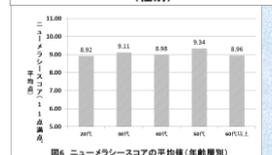
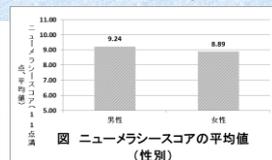
### (1) ニューメラシーテストの結果

- 11点満点で平均値9.06点、中央値10点、標準偏差2.45点

→先行研究(広田、2012)でのスコアとほぼ一致。米国での結果より若干高い。

- 性別、年齢層別、教育水準別の平均得点

- 男性 > 女性
- 年齢層: 20代が低い

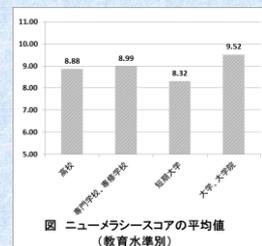


23

## 教育水準による違い

- 教育水準
  - 大卒・大学院卒が一段高い(9.52)
  - 短大・専門学校卒が低い(8.32)が、後者は性別の効果が重なっている可能性

→結果をもとに、中央値の10点で分布を分け  
10点以上: Hグループ(464名)  
10点未満: Lグループ(334名)である(中央値で分けているにもかかわらず人数が異なるのは同点が多いためと推測される)。



24

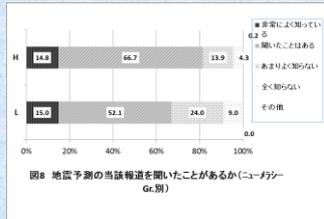
## (2)地震の予測情報に対する態度とニューメラシスコア

Q.「東大地震研による「4年以内に70%」の試算(2011年秋公開)の報道を聞いたことがあるか」

・「非常によく知っている」14.9%、「聞いたことがある」60.6%と全体の3/4がこのニュースをある程度知っている

「全く知らない」はわずか6.3%

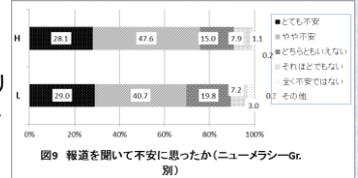
・ニューメラシー高の方が「聞いたことはある」回答が多い。



## 予測情報に対する不安感

・全体の約75%が「とても不安」または「やや不安」。

この設問に関しては「とても不安」の割合は両グループであまり違いがない(H28.1%、L29.0%)が、「やや不安」はむしろHグループの方が高い(H47.6%、L40.7%)。

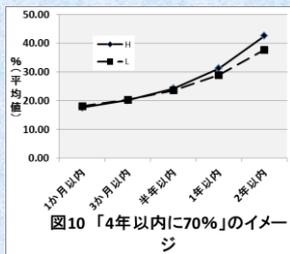


## 地震予測での確率に関する理解

・1年~2年以内に3~4割の確信度。Hが時間経過後上昇  
→Hの方が確率に関する理解が高い、あるいはなるべく整合的の回答を行う傾向の表れ?

・両グループも当初は25%程度の標準偏差だが、Hは期間が延びにつれ標準偏差が徐々に小さくなる(2年以内はH19.4%、L24.2%)

→Hでは発生可能性の主観確率は高くなることの、一種の天井効果



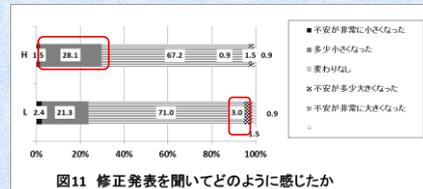
## 修正発表を聞いてどう感じたか

・修正発表を聞いても70%前後変わりなし

・注目されるのはHグループでは「多少小さくなった」まで含めて約30%が不安が小さくなったという回答をしているのに対し、Lグループでは24%程度にとどまっている。

・「不安が多少大きくなった」はH0.9%に対してLでは3.0%

→修正発表を行ってもそれを有効に利用して不安感が低減されるのはHの一部であり、Lではむしろ不安感が高まる事が明らかになった(2012年の調査結果と一致)



## 確率予報への態度

・約38%が肯定的だが、「どちらともいえない」が多い。これは確率での予報をどのように使ってよいかよくわからないことから生じている可能性がある。

・グループ別ではHがLグループより若干肯定的である点はこの点を裏付けていると推測される。

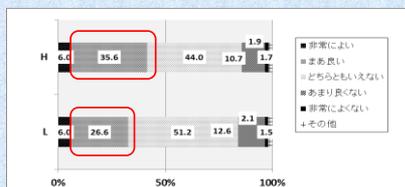
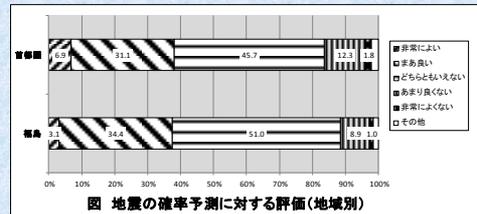


図12 確率で予測が公開されることについて

## 地域による違い



### (3)ハザードマップによる地震に関する情報収集の現状

- 見たとする割合は全体で3割程度にとどまっている

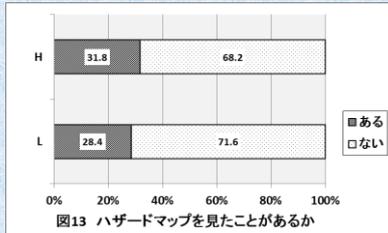


図13 ハザードマップを見たことがあるか

### 見た内容

- 「地域の危険避難度」でも全体では14.4%にとどまっており、不安感が高いものの、実際に情報収集をしている割合はかなり低い

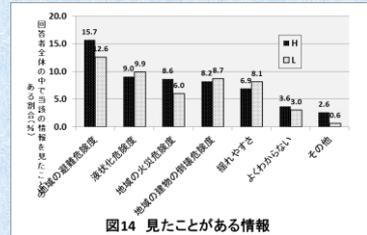


図14 見たことがある情報

### ハザードマップで確認した範囲

- もっとも多いのが「居住している市町村単位」(全体で56.8%)であり、ついで生活している丁目単位(全体で19.8%)

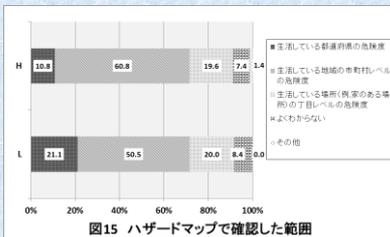


図15 ハザードマップで確認した範囲

### (4)不確実な事象に関する専門家の予測の責任帰属について

- 21.8%が「非常に妥当」あるいは「まあ妥当」と答えており、5人に1人は専門家は有罪になってもやむを得ないとする
  - 「妥当ではない」も37.0%
  - ニューメラシーによる違いは両群とも「妥当」とする割合はあまり変わらないが、Hの方が「妥当ではない」とする割合が高い
- Hの方が不確実性に関する理解が高い?

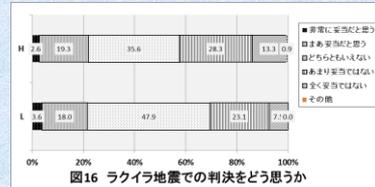


図16 ライクイラ地震での判決をどう思うか

### 専門家は裁判で責任を問われるべきか

- 20.6%が「非常に妥当」または「まあ妥当」
- 「あまり妥当でない」あるいは「全く妥当でない」は若干ライクイラ地震の場合よりも多いが、全体的に見ると、今回の有罪判決に関してはイタリアの当該地域特有の問題とするより、ある程度日本でも同様の見方がある

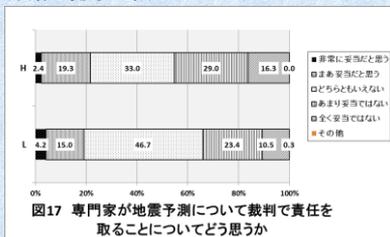


図17 専門家が地震予測について裁判で責任を取ることにどう思うか

### 3.4 考察

- 地震の確率的な予測については、公開についてかなり肯定的だが、予報が修正されても、特にニューメラシーの低い人々にとってはむしろ不安感を高めている
- 予報の公開には意義があるが、どのように利用すべきかに関してはさらに付加的な情報や一定の教育が必要である可能性

・専門家が地震予測について裁判で責任を取ることに、ニューメラシー高Gr.の方が多少「妥当ではない」とする割合が多い

→地震予測についての不確実性の存在を理解していることから生じている可能性

・約20%の人々が裁判で責任を取るの「妥当」としている

→教育水準による裁判に対する態度の違いの可能性もあり、今後検討が必要