

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・教授 広田すみれ

概要：

災害予測やリスク評価、予測に含まれる不確実性が人々にどのように認知され関心を持たれたかを震災後約7か月のブログ分析により明らかにし、さらにウェブ調査によって不確実性(具体的には地震リスク)に対する認知や態度を調べ、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コミュニケーションに寄与する知見を得ることを目的とした。ブログ分析から震災後に不確実性に関する疑問としては、福島原発事故以外では地震の定義や評価、予知に関することが非常に多かった。そこで、ウェブ調査では主に地震の確率的予測情報に関する人々の認知や態度、およびラクイラ地震を例として専門家が裁判で責任を問われることについて妥当かなどを尋ね、それらが受け手の数量的情報に対する処理能力であるニューメラシーとどのような関係にあるかを検討した。結果からは、地震の確率的予測の公開に関しては全般に好意的であるものの、予測が変化した場合にはニューメラシーの高い層はそれを利用して不安低減ができていないのに対し、低い層はかえって不安が高くなっていること、また専門家の責任に関しては約20%が裁判で責任を問われることを妥当と考えていることが明らかになった。

キーワード: 不確実性の認知、地震、ブログ分析、ウェブ調査、ニューメラシー

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、すなわち再現期間のような確率を含んだ予測、誤差変動、モデルによる科学的な知見のばらつき、エンジニアリングジャッジメントなどが含まれている。近年、建築・土木の領域でも、たとえば構造物の耐震性に関してユーザーに説明し、理解を求めようとするリスクコミュニケーションや合意形成を行う動きが見られるようになったが、その際に送り手・受け手側の間のコミュニケーションの障壁となる問題の1つがこれらの不確実性である。そこで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としてリスク評価や予測に含まれるどのような不確実性が主に問題となり不安に結びついたのかをブログ分析により明らかにし、さらにウェブ調査によって不確実性(具体的には地震リスク)に対する認知や態度を調べ、それらと数量的な情報に関する情報処理能力であるニューメラシーの高低との関係を検討することで、今後の災害等に関するリスクコミュニケーションに寄与する知見を得ることを目的とする。

2. 研究1: 東日本大震災後のブログ分析

(1) 目的

震災後に人々がどのようなこと(安全性、技術に関する解説など)に対して不確実性を感じ不安に思ったか、またその人や属性、それらの時間変化について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ことを目的とする。

(2) 方法

Google のブログ検索機能を用い、「震災」「説明」「原因」「よくわからない」をキーワードとして該当するブログを特定し、ヒットしたブログについて、コーディングを行った。コーディング項目は表1の通りである。

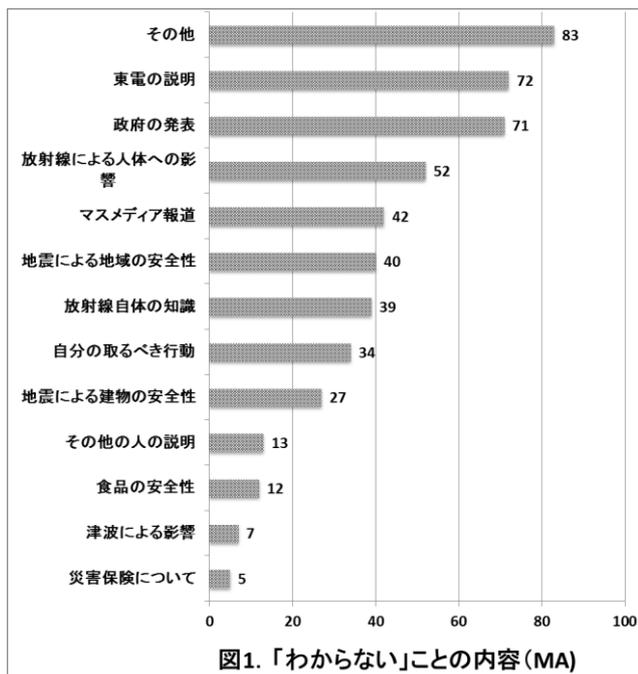
表1 コーディング項目

- | |
|--|
| 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) |

対象とするブログが膨大なため、検索期間をそれぞれ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、それぞれの期間について、上から50件ずつを取り上げ(全体で300件)、これを分析対象とした。なお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。コーディングは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名がチェックし、意見が合わない場合は話し合っただけで決めた。検索は2012年10月に行われた。

(3) 結果

不確実性に対する感想として述べられた可能性のある、「わからない」とされたことの内容をまとめたものが図1である(複数回答)。「その他」を除くと多い順に、「東電の説明(72件、以下()内は件数)」「政府の発表(71)」「放射線による人体への影響(52)」「マスメディア報道(42)」「地震による地域の安全性(40)」「放射線自体の知識(39)」「自分の取るべき行動(34)」「地震による建物の安全性(27)」が続いており、上位にはやはり原子力関連の不明点が続いており、地震等の不確実性の関わる問題は6位、9位である。



「その他」として記述された内容も、原子力関連を除くと地震の定義や地震の原因、マグニチュード、メカニズム、予知などに関するものが挙げられていた。このことからブログ分析から見ると震災後の不確実性として挙げられたものは津波よりもむしろ地震関連で、しかも非常に基礎的なことに関して疑問が挙げられていたことがうかがえる。

(4) 考察

以上から見ると、震災直後のブログからは工学安全性に関する不確実性として、原子力関係を除くと地震関連が主要なものであることが明らかになった。ただ一方で、直接的に不確実性に関する言及は「原発はギャンブルとしてありかなしか」といった言及以外はあまり明白ではなかった。地震に関する不確実性に間接的に関わる要素としては確率的に行われる「予知」や「マグニチュード」「メカニズム」が上げられる。ただし今回の結果の場合、ブログ分析である事を差し引いて考える必要がある。特に原発関連に注目点が集中したのは、ブログの書き手は一般的に自分の影響力(被引用可能性)を考慮して常にマスメディアが取り上げる「今頭在的な事象」に目を向けて書く傾向にあること、また震災直接の状況から、属性からわかるようにブログの書き手はむしろ被災者以外(被災地域以外)であることも考慮すべきである。もう1点、注目された事として、工学的不確実性以外にも、マクロ経済に関わる項目や情報(流言、噂)に関わる項目が挙がっており、震災直後の不安感の解消という点ではこれらも留意しておくべき問題である。

このように研究1のブログ分析の結果が主に地震に関する言及に限られていたため、研究2では地震に関するコミュニケーションに関する問題、特に地震の予測に関するコミュニケーションの問題と専門家の責任に関する問題に焦点を当てて調査を行った。

3. 研究2：東日本大震災後のブログ分析

(1) 目的

研究2では研究1での結果を元に、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を検討し、また予測と深く関連する専門家の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に関しては、近年ニューメラシー(numeracy)という用語の下に統計教育の領域や、医療のエビデンス・ベースド・メディシン、さらに経済に関する基礎能力として注目されているが、これは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。ニューメラシーの測定方法には複数提案されているが、本研究では海外で最もよく知られており、また比較的短い質問文で測定できるLipkus, Samsa, & Rimer(2001)¹⁾の質問項目を用いて測定して得点を算出し、これをもとにその他の態度に関する質問との関係を明らかにする。

(2) 方法

ウェブ調査による。調査項目は、属性に関する質問(性別、年齢、教育水準、居住地、世帯の家族構成など)を尋ねたうえで、まず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を尋ねた。これらの項目については先行研究(広田, 2012²⁾; 2012³⁾)で順序効果がある可能性が考えられたため、回答者を層毎に半分に分け、それぞれ正準と逆順で

尋ねた。また不確実性に関する理解を尋ねる質問として、天気予報の確率予報をどう理解しているかを尋ねた。

続いて工学的不確実性に関する質問を行った。具体的には①地震予測情報の公表に関する質問群と②地震予測に関する専門家への責任帰属に対する考え方を問うものである。①に関する質問は次のようなものである。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」に引き下げて発表し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) 地震被害についてのハザードマップの確認内容とその規模、について尋ねた。

②ではイタリアラクイラ地震で専門家が責任を取ったことについて説明し、そのうえで考え方を尋ねた。説明は以下のようなもので、下線部のように責任を求めることについての肯定・否定の両方の根拠を併記した(調査時は下線はない)。

「2009年1~4月にかけてイタリア中部で起きたラクイラ地震(死亡者309人、避難民6万人以上)では、地震後被害者遺族が訴えを起こし、イタリアの地裁は昨年秋に世界的な地震・地質学者を含む学者ら7名全員に対して禁固6年の有罪判決を出しました。訴えの主な理由はラクイラで続いていた微震に対して地震発生6日前に「危険はない」と公表し、結果として住民が逃げ遅れるなどの被害が出たことにあります。検察側は地震予知ができたかどうかは問題ではなく、中世の歴史的建造物が残るラクイラが地震に弱いのに、住民へのリスク警告を怠った責任がある、と主張しました。このニュースに対してはさまざまな意見が出ています。この有罪判決は当然だという意見もある一方で、科学者が意見表明をしなくなる、あるいは防災行政に関わるのを避けるようになる危険性を指摘する声もあります」。

この記述に続いて1) これを妥当だと考えるか(5段階評価で回答)、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、を尋ねた。またさらにいくつかリスクに関する質問を行った。

調査は民間ウェブ調査会社に委託した。標本として、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、数日調査機関を延長して行ったが結果的には3名程度欠けた部分がある。調査期間は2013年2月23日~25日である。最終的に標本とした回答者の総数は800名で属性の内訳は男女各400名、福島居住者384名、一都三県居住者416名、高卒400名、専門・短期大学卒137名、大卒以上263名、年齢層については20~40代の3

層は各160名、50代が161名、60代以上が159名となった。

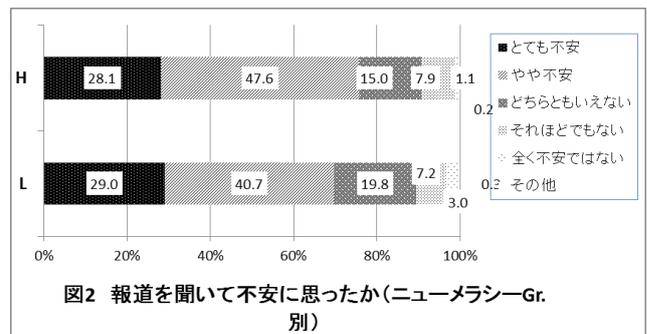
(3) 結果

(a) ニューメラシーテストの結果

まずニューメラシーテストの結果を確認した。11点満点で平均値は9.06点、中央値10点、標準偏差は2.45点で、これは先行研究(広田、2012)²⁾でのスコアとほぼ一致しており、また米国での結果(Lipkus et al., 2001)¹⁾より若干高い。性別では男性が女性よりも高く、年齢層では20代が他の世代よりも低いことも先行研究と一致している。これらの結果をもとに、中央値の10点で分布を分け、10点以上の場合Hグループ、それ未満はLグループとして以下分析を行った。なおHグループに該当するのが466名、Lに該当するのが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得点が多いため)。

(b) 地震の予測情報に対する態度とニューメラシースコア

次に地震の予測情報の公開とその変化についての認知や態度とニューメラシーの高低との関係を見た。東大地震研による「4年以内に70%」の試算(2011年秋公開)に関する報道を聞いたことがあるかという問いでは、全体でみると「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ことになった。一方、これを聞いてどのくらい不安に思ったかについては(図2)、全体の約75%が「とても不安」または「やや不安」と答えており、この予測が不安感を高めている様子がうかがえる。なお、この設問に関しては「とても不安」と答えた割合は両グループであまり違いがない。



次に、予測の変更(4年以内に50%に引き下げ)によってどのように考えが変わったかの回答をまとめたものが図3である。修正発表を聞いても70%前後は特に不安感に変わりがないが、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点である。一方、「不安が多少大きくなった」はHグループ0.9%に対してLグループでは3.0%となっている。このように、修正発表を行ってもそれを有効利用して不安感が低減されるのはHグループの一部で、Lグループではむしろ不安感が高まるのが明らかになった(この結果は広田³⁾と一致している)。

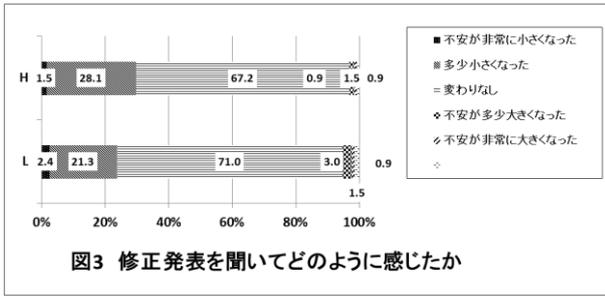


図3 修正発表を聞いてどのように感じたか

では確率予測全体についてはどのように考えているのかについては(図4)、全体では約38%が肯定的であるが、全体的には「どちらともいえない」という立場が多い。これは確率での予測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グループの方が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。

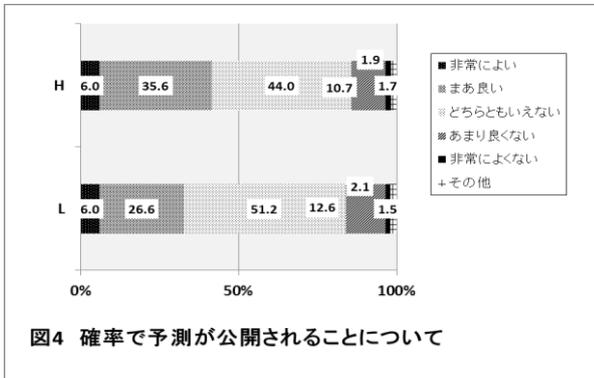


図4 確率で予測が公開されることについて

(c) 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

続いてイタリアのラクイラ地震を例に、この地震での専門家に禁固6年の有罪判決が出たことについて判決が妥当かについて尋ねた(図5)。全体では21.8%が「非常に妥当」または「まあ妥当」と答えており5人に1人は専門家の有罪もやむなしと考えていることがわかる。しかし一方で「妥当ではない」とする割合も37.0%ある。興味深いのはニューメラシーによる違いで両群とも「妥当」とする割合はあまり変わらないが、Hグループの方が「妥当ではない」とする割合が高い。これは様々な解釈が可能であるが、1つにはHグループの方が不確実性に関する理解が高いためである可能性が考えられる。

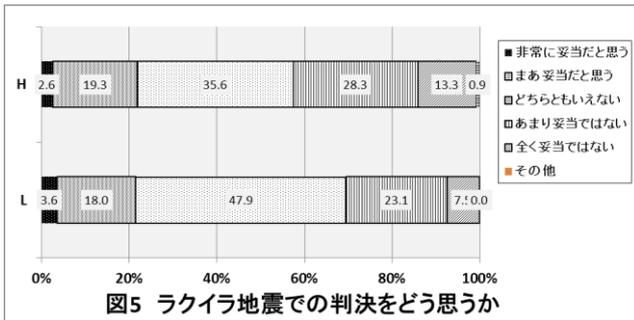


図5 ラクイラ地震での判決をどう思うか

なお、この後で尋ねた、一般論として専門家が裁判で責任を取るべきかという問題についても妥当その他の割合はおおよそ一致していた。

(4) 考察

地震の確率的な予測については、人々はこの公開についてかなり肯定的に捉えているものの、実際には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る結果となっている側面があることが明らかになった。このことから見ると、予報を公開すること自体は意義があるものの、どのようにこれらを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な可能性がある。

またラクイラ地震での裁判の結果や専門家が地震予測について裁判で責任を取ることにについて、ニューメラシーの高いグループの方が多少「妥当ではない」とする割合が多いのは、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もある。

ただ約20%の人々が裁判で責任を取るの「妥当」としていることもあり、またこれはニューメラシーというより教育水準による裁判に対する態度の違いの可能性もあることからこの点に関してはさらに検討が必要である。

4. 総合考察

研究1のブログ分析から、多くの人々は震災後、「地震」のメカニズム、定義や予知について知識不足を意識し、そのことが不安感につながっていることが明らかになった。このことは、依然として地震に関する知識不足が深刻である可能性を示唆している。

一方で、確率的な予知についてはその公開について多くの人々は肯定的な態度を持っているものの、修正された予知に対する態度から見ると、ニューメラシーの高いグループは比較的有効利用できているものの、低いグループではかえって不安感を高めているケースがあることが明らかになった。不確実性の高い事象に関して予測の修正はあり得ることはあるが、このような状況では、人々の態度とは別に、このような予測の公開が却ってあまり効果的ではないことがあることを示唆している。このことからみて、どのような形でこの情報を理解したらよいかに関する付加情報や公開方法などを、一般市民の立場に立って検討する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) Lipkus, I. M., Samsa, G., & Rimer, B. K. (2001). General performance on a Numeracy Scale among highly educated samples. *Medical Decision Making*, 21(1), 37-44.
- 2) 広田すみれ (2012) ニューメラシーによる意思決定バイアスの違い。—インターネット実験での一般標本による検討— 日本心理学会第75回大会発表論文集, 854.
- 3) 広田すみれ (2012) ニューメラシーによる意思決定バイアス。日本行動計量学会第40回大会発表論文集, 333-336.