

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 17 日現在

機関番号：32678

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22530681

研究課題名（和文） リスク等数量情報を含むコミュニケーションで関与度や情動が態度変容に与える影響

研究課題名（英文） Effects of involvement and affection of communication including numerical risk information on the attitudes change

研究代表者 広田 すみれ (HIROTA SUMIRE)

東京都市大学・環境情報学部・教授

研究者番号：90279703

研究成果の概要（和文）：リスクコミュニケーションの効果に、情動や数量的情報に関するリテラシーであるニューメラシーが及ぼす影響を明らかにすることを目的としてウェブ調査を行った。Lipkusら（2001）のニューメラシーの質問項目を用い、2012年2月にまず関東圏の回答者（n=5553）に回答してもらい、そこから年齢層、教育水準、ニューメラシーレベルで層別抽出し（n=960）、5つのよく知られた意思決定や判断課題、および地震の確率的な長期予測に関する意見・態度を尋ねる質問項目に回答してもらった。

結果は、ニューメラシーに関しては、中央値が10と米国での結果より高く、また、教育水準、年齢層による有意差が見られ、特に20代が低いのが目立った。意思決定問題ではリンド問題など2問では有意差があったが、それ以外ではニューメラシーでの差はみられず、教育でバイアスが修正できるものとそうでないものがあることが明らかになった。一方、地震の確率的長期予測に関して、予測への態度や予測による不安感に差はなかったが、修正予報ではニューメラシーの高い集団は不安が低下するが、低い集団では不安が却って高まるという有意な違いが見られた。

研究成果の概要（英文）：The purpose of the study is to assess Japanese citizens' numeracy levels, to explore the relationships between those levels and judgments for various tasks, and to examine judgments toward real-life probabilistic forecasts. An Internet survey was administered to citizens in the Kanto area including Tokyo in 2012. All the participants (n = 5553) answered Lipkus et al.'s (2001) numeracy scale. After the survey the experiment was conducted for the stratified samples that were from the survey (n = 960) by age, education, and numeracy levels. Participants provided their judgments and decisions for several tasks. The results showed that the median of the numeracy scores were 10 out of 11, with significant differences in gender, age, and education levels. The many errors were found in real-world items. Low-numeracy participants showed significantly higher decision biases in real-world tasks (the lottery problem). Yet, in other problems (e.g., Tversky & Kahnemans' [1981] Asian disease problem), the biases were common. Both levels of participants showed positive attitudes toward issuing probabilistic earthquake forecasts. When the forecast values were changed and the probability decreased, however, fear increased significantly for low-numeracy participants, in contrast to the high- participants, whose fear decreased. This result indicates that numeracy education is highly important for risk communication.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	400,000	120,000	520,000
2011年度	800,000	240,000	1040,000
2012年度	300,000	90,000	390,000

総計	1,500,000	450,000	1,950,000
----	-----------	---------	-----------

研究分野：社会心理学

科研費の分科・細目：心理学・社会心理学

キーワード：リスクコミュニケーション、意思決定課題、確率伝達、ニューメラシー、地震予測

### 1. 研究開始当初の背景

災害や工学安全性、医学での安全情報などについては確率等の数量的情報のリスクコミュニケーションが1つの重要な鍵になっている。一方で、リスクコミュニケーションや意思決定に関して、近年では二重過程モデルに基づいて情動の影響の可能性が指摘されている。

また、近年の先行研究では、このような情報が提供される際に、受け手のニューメラシーレベルが影響を与えることが考えられ、海外ではニューメラシーレベルと意思決定課題の関係に関する研究が進んでいる。

そこで、複数の意思決定課題を用い、情動についての実験的操作を行ったうえで、受け手側の要因（関与度の高低、人口動態属性、数的能力や科学リテラシーの高低、情動状態など）がコミュニケーション結果にどのような影響を生み出すかを検討することを計画した。

### 2. 研究の目的

ウェブ調査により、ニューメラシーに関する調査をまず行ったうえで、これを1つの層とし、情動を写真を用いて操作をしたうえで、回答者属性（性別、年齢層、教育水準、文系・理系の別）による層別抽出を行って、これらの要因が意思決定課題等や応用場面として地震の確率予知情報に対する態度や効果にどのように関連しているかを検討した。

### 3. 研究の方法

ニューメラシー測定では、意思決定に関する先行研究との対比を目的として最もよく使われている Lipkus ら (2001) の質問項目を邦訳し、バックトランスレーションで確認の上用いた。回答項目は 11 項目である。各条件の回答者を割り付けるため、これをまずスクリーニングテストとして用い、結果に基づいて回答者をニューメラシーの高低（中央値の 10 点以上/未満）と年齢層（20 代, 30 代, 40 代, 50 代, 60 代以上）で実験条件に割り付け、本実験を行った。回答者は一都三県の居住者で、スクリーニングテストが 5553 名、本実験は 960 名（男性 512 名, 女性 448 名）である。実験は 2012 年 2 月中～下旬に行われた。回答者はインターネット調査会社（(株)

クロス・マーケティング) の回答者パネルからの応募者であり、謝礼としてポイントが与えられた。

①アジアの疾病問題、②ランダムネスの認知課題（10 枚のくじがあって 1 枚が当たりである期待値の高い選択肢 vs. 100 枚のくじ入っていて 9 枚が当たりの全体の枚数の多い選択肢のどちらを選ぶか）、③リング問題、さらにリスクコミュニケーションの認知や科学リテラシー等との関係を見る目的から④共変関係の認知課題、⑤乳がん検査のリスクコミュニケーションに関する表現の効果に関する課題を用いた。加えて応用的な課題として 2011 年秋に発表された東大地震研による首都圏直下型地震に関する予知情報（4 年以内に 70%）についての態度やそれによる不安感、その後修正されて公開された情報（4 年間に 50%以内）による安心・不安感、さらに一般的な確率的な予知情報の公開についての是非等を尋ねた。

### 4. 研究成果

ウェブ実験では写真により情動の操作を行ったが、結果に一貫して効果が見られなかった。そのため、以下ではニューメラシーや属性の影響に絞って述べる。

#### (1) ニューメラシーの測定結果（全体）

スクリーニングテストでのニューメラシーに関する正答率は Lipkus ら (2001) が米国で行った結果と比較すると、全般に日本での正解率が大きく上回っている（Lipkus の結果では中央値が 9、今回は 10）だが、Q2 での正解率だけは若干低い。

#### (2) 属性による違い

分散分析の結果、年齢層 ( $p < .01$ )、教育水準 ( $p < .001$ )、主観的文理系 ( $p < .001$ ) で有意差が、また年齢層×教育水準 ( $p < .001$ )、性別×教育水準 ( $p < .01$ ) の交互作用が有意であることが明らかになった。水準差を見ると、年齢層については 20 代だけが他の年代より有意に低い（図 1）。また教育水準（図 2）では小・中卒とその他に差がみられるほか、大卒・院卒とそれ以外の間に差がみられる。主観的文系・理系については、文系より理系の方が有意に高いが、一方で「どちらも言いえない」は文・理系のいずれよりも有意に低かった。

表1 属性を要因とした分散分析の結果

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	4267.500 <sup>a</sup>	235	18.16	3.91	0
切片	19881.757	1	19881.757	4281.051	0
年齢層	66.844	4	16.711	3.598	0.008
性別	2.37	1	2.37	0.51	0.475
教育水準	191.834	7	27.405	5.901	0
主観的文理系	194.208	5	38.842	8.338	0
年齢層 * 性別	19.616	4	4.904	1.056	0.377
年齢層 * 教育水準	292.119	28	10.433	2.246	0
年齢層 * 主観的文理系	96.705	12	8.059	1.735	0.053
性別 * 教育水準	102.73	7	14.676	3.16	0.002
性別 * 主観的文理系	22.188	3	7.396	1.593	0.189
教育水準 * 主観的文理系	112.999	19	5.947	1.281	0.184
年齢層 * 性別 * 教育水準	122.699	27	4.544	0.979	0.496
年齢層 * 性別 * 主観的文理系	90.29	10	9.029	1.944	0.038
年齢層 * 教育水準 * 主観的文理系	318.38	56	5.685	1.224	0.123
性別 * 教育水準 * 主観的文理系	124.24	14	8.874	1.911	0.021
年齢層 * 性別 * 教育水準 * 主観的文理系	198.562	35	5.673	1.222	0.173
誤差	24692.84	5317	4.644		
総和	500797	5553			
修正総和	28960.341	5552			

a. R2 乗 = .147 (調整済み R2 乗 = .110)

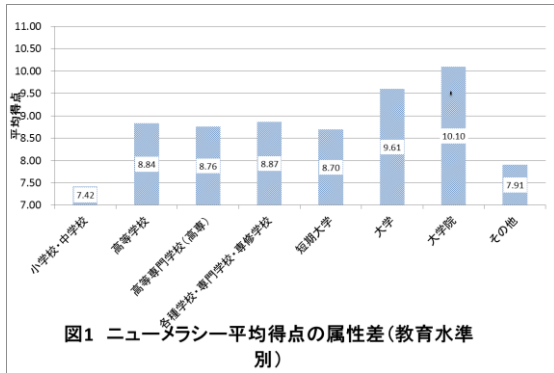


図1 ニューメラーシー平均得点の属性差(教育水準別)

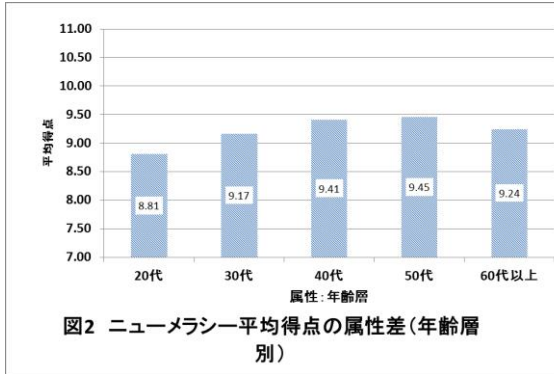


図2 ニューメラーシー平均得点の属性差(年齢層別)

(3) 意思決定課題へとニューメラーシーの関係

意思決定課題では、課題によりニューメラーシーで差の出たものとそうでないものがあった(図3)。リンダ問題ではH(ニューメラーシー高)群はL(ニューメラーシー低)群よりも連言錯誤(conjunction error)の割合が有意に低かった(H 77.5%、L 82.5%、 $p < .05$ )。またくじ引き問題では(図4)、Hは期待値の大きい選択肢を選ぶ割合(81.7%)がL(70.4%)よりも有意に高かった( $p < .001$ )。一方で、アジアの疾病問題や共変関係の認知課題に見られるバイアスについては、ニューメラーシーによる有意差はなく、両群ともバ

イアスが見られた。

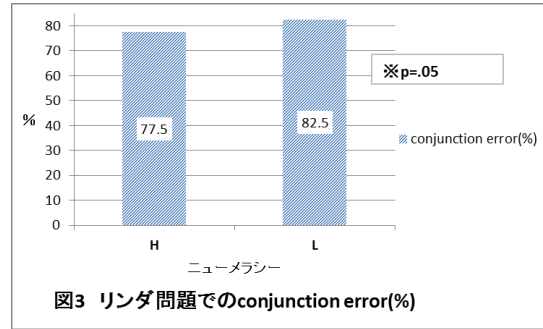


図3 リンダ問題でのconjunction error(%)

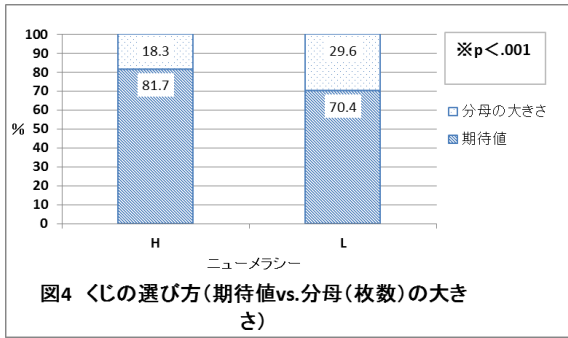


図4 くじの選び方(期待値vs.分母(枚数)の大きさ)

一方で、共変関係データについては属性差もみられ、多項ロジスティック分析の結果、確認事例を重視した結果、本来は全く関係ないことが統計的には明白なデータに対して「関係がある」あるいは「どちらもいえない」という割合が女性が男性よりも、また小・短大卒が大卒・大学院卒よりも有意に多いことが明らかになった(いずれも $p < .001$ )。表2、図5参照)。共変性の判断については、リスクの関わる問題においてしばしば俎上に上がる、因果関係の認知とかわかりが深いことからという観点からは興味深い。

表2. 属性を説明変数とした共変性の判断の多項ロジスティック回帰の結果

	推定値	標準誤差	z値
intercept1	1.647	0.226	7.274
intercept2	0.946	0.241	3.916
教育水準: 小~短大卒	0.641	0.262	2.448 ***
教育水準: 大・大学院卒	0.445	0.276	1.611
性別: 男	0.601	0.251	0.601
性別: 女	0.733	0.264	2.777 ***
ニューメラーシー: 低	-0.175	0.238	-0.732
ニューメラーシー: 高	-0.096	0.252	-0.380
写真あり	-0.163	0.236	-0.691
写真なし	-0.166	0.249	-0.665

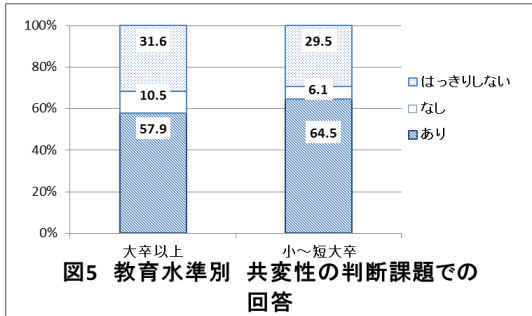


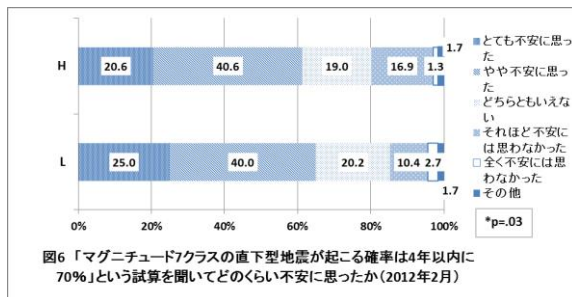
図5 教育水準別 共変性の判断課題での回答

(4) 地震の確率予測情報とニューメラーシー

次に、現実のリスクコミュニケーション場面である、地震の確率予測に対して、ニューメラーシーレベルがどのように関わっているかを分析した。

この項では、「東京大学地震研究所による『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（昨年9月）が報道されて話題になりました」ということを説明したのち、①過程で何か対策をしたか、②この報道を聞いて地震の発生についてどのくらい不安に感じたか（「とても不安」から「まったく不安に思わない」の5段階）、さらにその後、2012年の2月に東大地震研はその後のデータを加味して「4年以内に50%以下」に引き下げて発表したことを説明したうえで、③これによって考えはどのように変化したか（不安が非常に小さくなった、から非常に大きくなった、までの5段階で回答）、④研究機関による公表をどう思うか（非常に良い、から非常に良くない、までの5段階で回答）、⑤確率、数値による公表をどう思うか（非常に良い、から非常に良くない、までの5段階で回答）、を尋ねた。

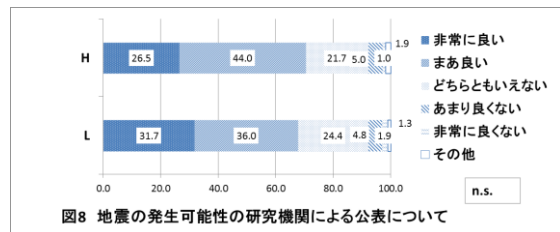
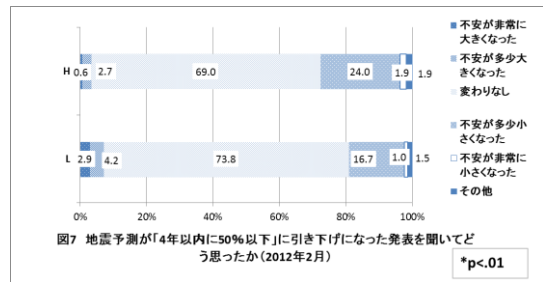
ニューメラーシーレベルで差を見たところ、対策をしたかどうかについてはLが15.2%、Hでは12.9%であり両群に間に有意な差は見られなかったが、「どのくらい不安に感じたか」（図6）については5%水準ではあるが差が見られ、L群の方が「とても不安に思った」割合が多いことがわかる。



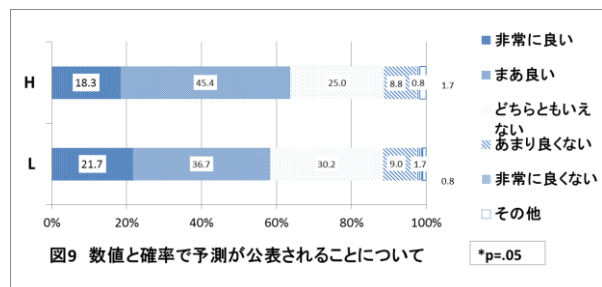
さらにはっきりした差が見られたのは引き下げになった発表を聞いたときの不安感である(図7)。Hグループでは「不安が多少小さくなった」が24.0%あるのに対し、Lグループは16.7%であり、一方でLグループは「不安が非常に大きくなった」が2.9%、「多少大きくなった」が4.2%でいずれもHグループのそれぞれ.6%、2.7%を上回っている(p<.01)。このことから引き下げられた確率予測が公開されても、Hグループはそれを有用に利用しているのに対し、Lグループはかえって不安に合っている傾向があることが明らかになった。

一方、こういった公表についてどう考えているかについては(図8)、両群とも65~70%が肯定的な態度を持っており、差はみられな

かった。



ただ、確率や数量による公表についてどう考えるか(図9)については有意な傾向が見られ、H群の方が若干「非常に良い」あるいは「まあ良い」という肯定的な割合が多くなっている(H群 63.7%、L群 58.4%、p=.05)。このことはニューメラーシーの有無がこういった確率的に出される予報を有用な情報として取り入れられるかに影響していると思えることができよう。



全体の考察としては、次のようなことが考えられる。ニューメラーシーについて年齢差があり、本来確率課題について知識があっても良いはずの若い20代でむしろ得点が低いことは日常生活の中でこういったスキルがより求められる現代社会では問題がある。

一方、意思決定課題については、ニューメラーシーの高低で差がある、より「数学」的な課題とそうでないものがあるという Hertwigら(2008)の結果と一致する。ニューメラーシーにかかわらず枠組み課題や共変関係の認知の課題については頑健な枠組み効果や因果関係の誤認がみられることから、リスクコミュニケーションを考える際にも、教育によって改善されるものと illusion という用語で表されるような、より頑健な効果がみられることに配慮する必要がある。

現実のリスクコミュニケーションに関す

る示唆としては、地震予知については、修正されて低くなった予知情報に対してはニューメラシーにより効果が有意に異なり、高い群は相対的に安心になったという割合が多いものの、低い群は不安が却って高まっていた。このことは、こういった情報が繰り返し提供されても、それを実際に利用するためのリテラシーや必要な付加情報がない限り、有用な情報となり得ず、そのうえでは教育が必要なこと、一方で情報提供において受け手によって効果的な情報が異なることを示唆していると考えられる。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計3件)

- ① 広田すみれ (2013.3) 年齢層によるニューメラシーの違いと現実課題での判断への影響 —2012年一般標本によるウェブ調査結果から—。統計教育実践研究(統計数理研究所共同研究レポート293), 5, 32-35. (査読無)
- ② 広田すみれ (2013.2) 次の震災が起こる前にすべきこと —市民に利益のあるリスクリテラシー教育を—。建築雑誌, Vol.128(1641), 2013年2月号, 10-11. (査読無)
- ③ 広田すみれ (2011.12) リスクコミュニケーションにおける確率を用いた不確実性伝達の心理学的課題。心理学評論, 54(2), 153-167. (査読有)

[学会発表] (計7件)

- ① 広田すみれ 地震の確率予測を人はどう判断しているか? ~ニューメラシーによる違い~。日本心理学会第76回大会。(2013.9予定), 北海道コンベンションセンター。
- ② Hirota, S. Is the probabilistic earthquake forecast helpful for all Japanese? Relationship between citizens' numeracy and judgments of uncertainty, 24<sup>th</sup> meeting of Subjective Utility and Decision Making. 2013.8 発表予定 (accepted), Barcelona, Spain.
- ③ 広田すみれ 年齢層によるニューメラシ

ーの違いと現実課題での判断への影響

—2012年一般標本によるウェブ調査結果から—。第9回統計の日本統計学会統計教育の方法論ワークショップ, 2013.3 学習院大学。

- ④ 広田すみれ 市民のリスクリテラシーとしてのニューメラシー ~確率情報や共変性の判断に関する一般標本調査から~。企画セッション「リスクリテラシー・科学リテラシーについて考える」日本リスク研究学会第25回年次大会, 2012.11 滋賀大学。
- ⑤ 広田すみれ リスクコミュニケーションにおける確率・共変性の伝達可能性。慶應義塾大学人間科学コロキウム(三田哲学会共催), 2012.10 慶大。
- ⑥ 広田すみれ ニューメラシーレベル、情動と意思決定バイアス。日本行動計量学会第40回大会, 2012.9 新潟県立大学。
- ⑦ 広田すみれ 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, 2012.9 専修大学。

[図書] (計1件)

中谷内一也(編)(2012.7)。リスクの社会心理学。広田すみれ 第2章 リスク認知の各論的特徴。有斐閣。Pp.25-48。

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

広田 すみれ (HIROTA SUMIRE)  
東京都市大学・環境情報学部・教授  
研究者番号: 90279703