

【原著論文】

ニューメラシーがリスク情報提供後の不安変化に及ぼす影響 —食品中の放射性物質と首都直下型地震を題材として—*

The Effects of Numeracy on Change in Fear of Risk about Radioactive Substances in Food and Tokyo Inland Earthquake

伊川 美保^{**, ***}, 楠見 孝^{**}

Miho IKAWA and Takashi KUSUMI

Abstract. Numeracy is defined as the ability to understand and use mathematical and probabilistic concepts, and one of the central components of risk literacy. However, there were not so many studies about the effect of numeracy on fear after risk information was provided. This study conducted a nationwide online survey to investigate the effect of numeracy on fear when providing information about risk comparison: a method to compare same risks at different times. The reason why risk comparison was used is that it is one of the methods for communicating risk as probabilistic concept. Results showed that people with higher numeracy more decreased their fear after the level of risk decreased, while people with lower numeracy increased their fear. These results were obtained with two materials about radioactive substances in food and Tokyo inland earthquake.

Key Words: numeracy, risk perception, radioactive substances in food, earthquake, risk communication

1. はじめに

リスクとは、生命の安全や健康、資産や環境に危険や傷害など望ましくない事象を発生させる確率ないし期待損失である（木下，2008）。2011年3月の東日本大震災では、地震や放射性物質のリスクが社会問題となり、人々の不安が増大した。

リスクに対する不安に應えるため、リスクコミュニケーションは重要な役割を果たす。実際に、リスクコミュニケーションを通してリスク情報の送り手への信頼が高まること（木下，2008）や、送り手に対する信頼が高いほどリスク認知が低いこと（Siegrist and Cvetkovich, 2000）が示されている。一方で、確率的なリスクの概念は人々にとって理解しがたく、送り手と受け手の間で認知ギャップが生じることも指摘されている（木下，

2008）。よって、リスクリテラシー（リスクに関わる科学的情報を理解する能力；楠見・平山，2013）を高めることは受け手にとって重要であると考ええる。

本研究では、リスクリテラシーの主要な構成要素であるニューメラシー（数的思考能力；広田，2015）に焦点を当てる。そして、受け手のニューメラシーの高さによってリスク情報の受け止め方が異なることを、食品中の放射性物質と首都直下型地震という2つの題材を用いて検討する。

2. ニューメラシー

2.1 定義と理論

ニューメラシーは「数学や確率の概念を理解し活用する能力」であり（Peters, 2008）、OECDの国

* 2016年9月2日受付，2018年7月19日受理（改訂版受理）

** 京都大学大学院教育学研究科(Graduate School of Education, Kyoto University)

*** 日本学術振興会(Japan Society for the Promotion of Science)

際成人力調査で測定されるなど社会的に注目されている。また、ニューメラシーと意思決定に関する研究の数も徐々に増えている（広田，2015）。

意思決定バイアスをニューメラシーという角度から検討する際に、二重過程理論に基づく議論がある（広田，2015）。二重過程理論とは、感情や直観に基づくシステム1と、分析的思考や熟慮に基づくシステム2という2種類の情報処理モードに関する理論である。Peters（2008）は、システム1とシステム2のどちらが優勢になるかは、意思決定者のニューメラシーの高さによって異なると主張している。すなわち、ニューメラシーの高群は数値に注目して数自体で適切な意思決定を行うことができるが、ニューメラシーの低群は数値以外の情報（感情、気分、送り手に対する信頼）からの影響を受けやすいことを明らかにしている。

2.2 ニューメラシーがリスク認知に及ぼす影響

二重過程理論から、ニューメラシーの高群と低群で判断材料とする情報に違いが生じることが明らかとなった（Peters, 2008; Peters et al., 2009）。例えばPeters et al. (2009) は、架空の病院の魅力を評価する際、数値で記された指標（生存率、お勧めの治療法、患者の満足度）をどの程度活用するかをニューメラシーの高低で比較した。すると、ニューメラシー高群は数値に基づいて病院の魅力を評価したが、ニューメラシー低群は数値を判断材料とせず、気分に従って魅力を評価していた。

Peters（2008）やPeters et al.（2009）を踏まえると、ニューメラシーの高群と低群で判断材料とする情報が異なると考えられる。リスク比較について調べる本研究では、ニューメラシー高群はリスク比較の中の数値情報に着目するが、ニューメラシー低群は数値以外の情報（例：感情、気分、信頼）を手がかりに不安が生じると予想される。

2.3 測定方法

ニューメラシーを測定する尺度は多様化している。しかし本研究では、Berlin Numeracy Test（Cokely et al., 2012）の日本語版を用いてニューメラシーを測定した。その理由は、Berlin Numeracy Testの正答率が約40%であるため天井効果が生じていないことや、理論的に関連の強い尺度（例：認知熟慮性テスト；Frederick, 2005）と強い正の相関が確認されているためである。確かに、Berlin Numeracy Testは短時間で回答できるよう項

目数を減らしたため、Cronbachの α が.59であるという問題がある。ただし、1因子性が高いことや再検査信頼性が.91であることから、現状では最も信頼性の高いテストの一つである（Cokely et al., 2012）。

このほか、最近では自己評定型の主観的ニューメラシー尺度（Fagerlin et al., 2007）も開発されている。主観的ニューメラシー尺度は回答者の心理的負担が小さく、電話調査やウェブ調査で効果を発揮すると言われている（Fagerlin et al., 2007）。しかし、主観的ニューメラシー尺度は回答者の自己評定に委ねるため、妥当性を高めることが今後の課題である。よって、本研究では主観的ニューメラシー尺度ではなく、客観的ニューメラシー尺度の一つであるBerlin Numeracy Testを使用した。

3. リスクの比較

ニューメラシーはリスクの意思決定に重要な役割を果たすため、ニューメラシーの低い人の数値理解を支援する情報提示が求められる。これまで、比やパーセント、グラフなどを用いたリスクの伝え方が議論されてきた（e.g., 木下，2008; Visschers et al., 2009）。本研究では、リスクを伝達するための手法の1つとしてリスク比較を取り上げる。

リスク比較とは「リスクを示す数値を他のリスクを示す数値と比較すること」である。異なる対象のリスクを比較する方法もあるが、異なる2つの時期に起きた同じ対象のリスクを比較することも「リスク比較」とみなされている（Covello et al., 1988）。リスク比較はリスクを相対的に評価する指標となり、リスク認知に変化をもたらす。例えば新山ら（2015）の研究では、放射性物質の発がんリスクを参加者に推定させた後、直線しきい値なし仮説に基づく客観的な推定値と比較させたところ、放射性物質に対するリスク認知は10段階中1～4程度に低下していた。

しかしリスク比較は万能ではなく、受け手側に一定水準の数量的処理能力が必要であることや、ニューメラシーの低い人にとってリスク比較が逆効果を生むことが指摘されている（Hess et al., 2011; 広田，2013）。例えば広田（2013）は、首都直下型地震を題材に、異なる時期に推定されたリスクを比較する情報提示を行った。具体的には、地震の発生確率（リスクの推定値）が70%から50%に下がったことを説明し、参加者の地震に対

する不安がどの程度変化するかを検討した。すると、地震の発生確率は低下したにもかかわらず、ニューメラシー低群の不安は増加していた。また Hess et al. (2011) は、架空の人物が「大腸がんになるリスクについて情報提供を行い、参加者が大腸がん罹患するリスクをどの程度大きく知覚するか」を検討した。その結果、ニューメラシー低群は架空の人物の罹患率が低いときもリスクを大きく知覚していた。その理由は52名に対するインタビュー調査によって検討され、ニューメラシー低群は数値同士を比較する能力に乏しいため、リスクを過剰に知覚したという可能性が示された。

以上より、リスクの推定値が相対的に低下する情報を提示したとき、ニューメラシー高群の不安は低下するが、低群の不安は増加する可能性が考えられる。しかし、ニューメラシーの高群と低群で同一対象のリスク比較の効果が異なる理由は十分に検討されていない。確かに、Hess et al. (2011) は52名へのインタビュー調査を用いてこの問題に取り組んだが、結果が一般市民全体に当てはまるかどうかを調べるにはより大規模なサンプルが必要であると考えられる。そこで本研究では、大規模サンプルの調査を用いて、Hess et al. (2011) や広田 (2013) の結果が追試されるかどうかを調べる。

4. 本研究の目的と仮説

本研究の目的は、リスク比較が不安に与える影響をニューメラシーの高低に分けて検討することである。先行研究を踏まえて、以下3つの予測を立てる。(1) リスク比較が不安変化に与える効果はニューメラシーの高低で異なる (cf. Hess et al., 2011; 広田, 2013)。(2) ニューメラシーの高い人は、リスク比較の数値にもとづいて不安が変化する (cf. Peters, 2008; Peters et al., 2009)。(3) ニューメラシーの低い人は、感情や信頼などの数値以外の理由をもとに不安が変化する (cf. Peters, 2008; Peters et al., 2009)。

本研究で扱う題材は、食品中の放射性物質と首都直下型地震である。前者は、食品中の放射性物質の基準値が年間5ミリシーベルト（暫定規制値）から年間1ミリシーベルト（新基準値）に変更されたとする内容であり、直接的な検討は本研究が初めてである。この題材を選んだ理由は、新基準値が暫定規制値と比較して相対的に低いことを示す情報提供が行われてきたからである（例：厚生労働省, 2012）。また後者は、南関東でマグニ

チュード7級の直下型地震が発生する確率に関する内容であり、広田 (2013) の課題に依拠する。

5. 調査方法

5.1 調査対象者

2015年3月上旬にウェブ調査を行った。本研究は、食品中の放射性物質に関するリスクコミュニケーションについて研究することを目的とした、2014年3月実施のKusumi et al. (2017) の継続調査として行われた。そこでは、被災県（福島県、宮城県）と首都圏（東京都、千葉県、埼玉県）に住む調査会社のモニターを対象に、20, 30, 40, 50, 60代の男女数が均等になるように募集した。本研究では、その中から回答時間が6分未満のデータを削除し、かつ短大卒以上の学歴の人や子どものいる既婚者に限定して1,300名を対象とした（男性686名、女性614名、23–61歳、平均年齢44.3歳）。この人数は、広田 (2013) の効果量をもとに検定力分析を用いて算出された値である。本研究で子どものいる既婚者に限定した理由は、子どもは放射線に対する感受性が高いため（厚生労働省, 2012）、既婚者は本研究で用いた題材への関心が高いと考えられたためである。また、短大卒以上の学歴の人に限定した理由は、本研究で提示した情報がある程度の読解力が必要とすることから、教育水準を統制するためである。

5.2 提示情報

食品中の放射性物質と首都直下型地震について、それぞれ2つの情報を連続して提示した。各々2回目の情報をAppendixに記した（他の情報は<https://researchmap.jp/read0066314/>より入手可能）。

①食品中の放射性物質

福島第一原子力発電所事故後の食品を介した放射性物質について、暫定規制値と新基準値の情報を作成した。作成にあたり、厚生労働省 (2012) や関澤 (2013) を参照した。

1回目は食品中の放射性物質の暫定規制値に関する情報である（234文字）。暫定規制値が放射性物質に汚染された食品を摂取する際の緊急時の指標であることや、年間5ミリシーベルトまでならば食品から放射性セシウムを摂ることが許容できることを説明した。

2回目は食品中の放射性物質の新基準値に関する情報である（263文字：Appendix）。厚生労働省

が食品から放射性セシウムを摂取する上限を年間1ミリシーベルトに変更したことや、新基準値の設定された背景、新基準値が乳幼児をはじめ全ての世代に配慮した基準であることを説明した。

②首都直下型地震

南関東で4年以内にマグニチュード7級の直下型地震が起きる確率について、東京大学地震研究所が公表した内容を提示した。広田（2013）や日本経済新聞（2012）を参考に情報を作成した。

1回目は、2011年9月に東京大学地震研究所が試算した確率予報についてである（207文字）。首都圏でマグニチュード7級の直下型地震が4年以内に70%の確率で発生することを説明した。

2回目は、2012年2月に東京大学地震研究所が地震予測を下げたことに関する情報である（178文字：Appendix）。東京大学地震研究所が観測データの増加に伴って再度計算をしたところ、確率予測が50%以下に低下したことについて説明した。

5.3 質問項目

①1回目の情報提供後の不安

食品中の放射性物質と首都直下型地震について、1回目の情報が提示された直後の不安を7件法で質問した（1：とても不安に思った～7：全く不安に思わなかった；広田，2013に依拠）。

②2回目の情報提供後の不安変化

2回目の情報が提示された後の不安変化を7件法で質問した（1：不安が非常に大きくなった～7：不安が非常に小さくなった；広田，2013に依拠）。

③不安が変化した理由

13項目の選択肢から自分の考えに当てはまる

ものを少なくとも1つ選ぶよう求めた。

食品中の放射性物質については、(1)基準値の意味がわからないから、(2)基準値の意味が理解できたから、(3)基準値の決め方がわからないから、(4)基準値の決め方が理解できたから、(5)基準値が下がった理由がわからないから、(6)基準値が下がった理由がわかったから、(7)基準値が変更されたから、(8)基準値が下がったから、(9)厚生労働省が信頼できないから、(10)厚生労働省が信頼できるから、(11)放射能自体が不安だから、(12)低い線量の放射能は心配ないと思うから、(13)その他、の13項目が提示された。

首都直下型地震も同様に、(1)地震の確率の意味がわからないから、(2)地震の確率の意味が理解できたから、(3)地震確率の決め方がわからないから、(4)地震確率の決め方が理解できたから、(5)地震確率が下がった理由がわからないから、(6)地震確率が下がった理由がわかったから、(7)地震確率が変更されたから、(8)地震確率が下がったから、(9)東大地震研が信頼できないから、(10)東大地震研が信頼できるから、(11)首都直下型地震自体が不安だから、(12)首都直下型地震は心配ないと思うから、(13)その他、の13項目が提示された。

なお、項目1と2,3と4,5と6,9と10,11と12は互いに背反の関係にあり、一方を選ぶと他方が呈示されないようウェブページを制御した。

④ニューメラシー

Berlin Numeracy Test (Cokely et al., 2012) 日本語版4項目を出題した (Table 1)。信頼性係数 (Kuder-Richardson の公式20) は.51であった。

Table 1 The correct response rate of Numeracy Test (N=1300)

項目		正答率
1	1, 2, 3, 4, 5の数字のどれかが出る5面体のサイコロを50回投げると考えてください。平均すると、50回投げる中で何回、奇数(1, 3, 5)が出るでしょうか？	66.7%
2	ある小さな街には1,000人の住民がおり、そのうち500人が合唱団のメンバーです。この500人のうち、男性は100人です。合唱団のメンバーでない住民500人のうち、男性は300人です。この街では、ランダムに選ばれた男性が合唱団のメンバーである確率は何%でしょうか？	53.7%
3	6面体のサイコロを投げると考えてください。ただしこのサイコロには細工が施してあり、6の目が出る確率は、6以外のそれぞれの目が出る確率の2倍になっています。このサイコロを70回投げたら、平均すると何回、6の目が出るでしょうか？	42.5%
4	ある森で採れるキノコのうち、20%が赤い色、50%が茶色、30%が白い色をしています。赤いキノコは、20%の確率で毒を持っています。赤くないキノコが毒を持っている確率は5%です。この森で採れる毒キノコが赤い色をしている確率は何%でしょうか？	24.2%

6. 結果

6.1 ニューメラシーが情報提供前の不安と情報提供後の不安変化に及ぼす影響

ニューメラシーの中央値 ($Me=2.00$) を境に参加者を高群と低群に分けた (低群 $n=553$, 高群 $n=747$)。そして、食品の放射性物質と首都直下型地震について、情報提供前の「不安」と情報提供後の「不安変化」がニューメラシーの高低でどの程度異なるかを検討するために分散分析を行った。「不安」と「不安変化」の評定値は、得点が高いほど大きくなるようスケールを逆転させた。

①食品中の放射性物質

暫定規制値に対する不安は、ニューメラシーの高低で有意な差が見られた ($F(1, 1298)=4.70$, $p<.05$, $\eta^2=.004$)。不安の平均評定値 (7段階) は、ニューメラシー高群が4.48, 低群が4.65であった。新基準値呈示後の不安変化も、ニューメラシーの高群と低群で有意な差が見られた ($F(1, 1298)=18.17$, $p<.001$, $\eta^2=.014$)。不安変化の平均評定値 (7段階評定) は、ニューメラシー高群が4.21, 低群が4.48であった。

②首都直下型地震

確率予測が70%と報道されたときの不安は、ニューメラシーの高群と低群の間で有意差が見られなかった ($F(1, 1298)=2.57$, $p=.11$, $\eta^2=.002$)。不安の平均評定値は、ニューメラシー高群が5.23, 低群が5.34であった。確率予測が50%以下に変更されると、ニューメラシーの高群と低群で不安変化に有意差が見られた ($F(1, 1298)=19.04$, $p<.001$, $\eta^2=.014$)。不安変化の平均評定値は、ニューメラシー高群が4.08, 低群が4.34であった。

結果より、食品中の放射性物質と首都直下型地震の2回目の情報 (リスク比較の情報) が提示されると、ニューメラシーの高群の不安は低群に比べて低かった。よって、予測1「リスク比較においてニューメラシーの高群と低群で不安の変化が異なる」は支持され、Hess et al. (2011) や広田 (2013) と同様の結果を得ることができた。ただし、不安変化の評定値が「4: 変わりなし」付近であったことはニューメラシーの高低で共通した。そこで、次節では「不安が変化し理由」12項目が「不安変化」に及ぼす影響について検討し、考察のための手がかりとする。

6.2 不安が変化し理由

理由12項目が情報提供後の「不安変化」に及ぼす影響をニューメラシーの高低別に検討するためにダミー変数を用いた重回帰分析を行った (Table 2)。理由の12項目はダミー変数 (1: 選択, 0: 非選択) に変換した。また、理由12項目の選択率 (%) をニューメラシーの高群・低群それぞれで算出した。なお、Table 2に示す4通りの重回帰分析において、各説明変数のVIF (Variance Inflation Factor) は最大で1.23であり、多重共線性を示す10未満であった。

①食品中の放射性物質

ニューメラシーの高群・低群に共通して標準化偏回帰係数の絶対値が.10以上の項目を選出した。不安を増加させる主な理由は、「基準値の決め方がわからない」(両群ともに $\beta=.11$)、「基準値が下がった理由がわからない」(低高群それぞれ $\beta_s=.16$, $.12$)、「厚生労働省が信頼できない」(低群・高群: $\beta_s=.19$, $.17$) の3つであった。不安を低下させる主な理由は、「基準値が下がった理由がわかった」(低群・高群: $\beta_s=-.13$, $-.14$) と、「低い線量の放射能は心配ない」(低群・高群: $\beta_s=-.12$, $-.13$) の2つであった。

つぎに、上述の5つの理由を選択する比率がニューメラシーの高低でどの程度異なるかを検討した (Table 2, 2列)。カイ2乗検定を行ったところ、「基準値が下がった理由がわからない」を選択する割合は、ニューメラシー低群 (16.3%) の方が高群 (11.8%) よりも有意に高かった ($\chi^2(1)=5.43$, $p<.05$, $\phi=-.07$)。「基準値が下がった理由がわかった」を選択する割合は、ニューメラシー高群 (10.6%) の方が低群 (7.1%) よりも有意に高かった ($\chi^2(1)=4.78$, $p<.05$, $\phi=.06$)。しかし、選択率が約2割の「基準値の決め方がわからない」と「厚生労働省が信頼できない」や、選択率が約1割の「低い線量の放射能は心配ない」は、両群で有意差が見られなかった。

以上より、食品中の放射性物質に対する不安を高める主な理由として、基準値の決め方や基準値が下がった理由が不明確であること、政府に不信感を持っていることが示された。一方で「基準値が下がった理由がわかった」人や、「低い線量の放射線は心配ない」と思う人は不安が低下した。

カイ2乗検定の結果からは、ニューメラシー高群が低群に比べて「基準値が下がった理由がわかった」と回答していた。また、高群は低群より

Table 2 Rates of reasons (%) for risk fears, and regression analysis summary for the reasons predicting these fears in higher and lower numeracy groups

	ニューメラシー低群(n=553)						ニューメラシー高群(n=747)					
	%	B	SE	β	t	R ²	%	B	SE	β	t	R ²
食品中の放射性物質												
基準値の意味がわからない	10.7	.51	.15	.13	3.38***		7.1	.37	.15	.08	2.49*	
基準値の意味が理解できた	7.2	.26	.18	.06	1.45		7.4	.10	.14	.02	.66	
基準値の決め方がわからない	21.2	.31	.12	.11	2.68**		20.9	.30	.10	.11	3.02**	
基準値の決め方が理解できた	12.7	.04	.14	.01	.26		12.1	-.26	.12	-.07	-2.19*	
基準値が下がった理由がわからない	16.3	.52	.13	.16	4.10***		11.8	.41	.12	.12	3.47***	
基準値が下がった理由がわかった	7.1	-.57	.18	-.13	-3.18**		10.6	-.52	.12	-.14	-4.12***	
基準値が変更された	15.7	.34	.13	.11	2.72**		14.9	.28	.10	.09	2.67**	
基準値が下がった	10.3	-.35	.15	-.09	-2.29*		14.7	-.52	.11	-.16	-4.85***	
厚生労働省が信頼できない	18.1	.58	.12	.19	4.76***		16.9	.53	.10	.17	5.09***	
厚生労働省が信頼できる	0.2	-.20	.33	-.02	-.60		1.7	.05	.28	.01	.18	
放射能自体が不安	21.3	.24	.12	.08	2.07*		17.3	.13	.10	.04	1.28	
低い線量の放射能は心配ない	8.3	-.49	.17	-.12	-2.85**		11.6	-.44	.12	-.13	-3.57***	
						.21***						.23***
首都直下型地震												
地震の確率の意味がわからない	9.9	.73	.15	.19	5.01***		7.4	.18	.12	.05	1.54	
地震の確率の意味が理解できた	10.5	.55	.15	.15	3.79***		8.4	.49	.11	.14	4.39***	
地震確率の決め方がわからない	21.3	.26	.11	.09	2.32*		18.5	.27	.08	.11	3.25**	
地震確率の決め方が理解できた	8.7	.24	.16	.06	1.51		10.2	.23	.10	.07	2.20*	
地震確率が下がった理由がわからない	12.1	.09	.13	.03	.69		10.6	.30	.10	.10	2.99**	
地震確率が下がった理由がわかった	9.8	-.51	.15	-.13	-3.43***		9.0	-.63	.11	-.19	-5.71***	
地震確率に変更された	15.6	.38	.12	.12	3.15**		9.9	.06	.10	.02	.60	
地震確率が下がった	13.0	-1.00	.13	-.29	-7.45***		14.2	-.91	.09	-.34	-9.93***	
東大地震研が信頼できない	7.2	.18	.17	.04	1.09		6.8	.20	.12	.05	1.65	
東大地震研が信頼できる	2.5	.08	.28	.01	.28		2.4	.43	.20	.07	2.17*	
首都直下型地震自体が不安	26.4	.47	.10	.18	4.61***		29.2	.12	.07	.06	1.62	
首都直下型地震は心配ない	1.3	-.97	.39	-.09	-2.50*		1.2	-.50	.28	-.06	-1.78	
						.26***						.26***

***: $p < .001$, **: $p < .01$, *: $p < .05$.

も「基準値が下がった理由がわからない」という選択率が低かった。しかし、基準値が下がった理由を除くと、ニューメラシーの高群と低群で選択率に有意差がある項目は見られなかった。よって、予測2「ニューメラシーの高い人はリスク比較の数値にもとづいて不安が変化する」は完全に支持されたとはいえず、予測3「ニューメラシーの低い人は感情や信頼などの数値以外の理由をもとに不安が変化する」も支持されなかった。

なお、理由12項目の選択率は最大でも21.2%であり、十分に高い値ではなかった。その原因として、選択肢が12項目と多いことや、参加者がある特定の理由ではなく様々な理由によって不安が生じたことが考えられる。

②首都直下型地震

ニューメラシーの高群・低群ともに標準化偏回帰係数の絶対値が.10以上の項目を選出した。不安を増加させる主な理由は「地震の確率の意味が理解できた」(低群・高群: β s=.15, .14)であった。不安を低下させる理由は、「地震確率が下がった理由がわかった」(低群・高群: β s=-.13, -.19)と、「地震確率が下がった」(低群・高群: β s=-.29, -.34)の2つであった。

つぎに、カイ2乗検定を用いて、上述の3つの理由を選択する比率がニューメラシーの高低で異なるか分析した。しかし、どの項目も選択率は約1割であり、両群で有意差は認められなかった。

以上より、地震確率の意味を理解すると首都直

下型地震への不安が高まることが示された。また、地震確率が下がったことを意識することで不安が低下することも示された。これらの結果は、確率の意味を理解することが必ずしも不安を低下させる訳ではなく、地震確率が下がったかどうかが不安の低下に影響を及ぼすことを示唆している。

また、カイ2乗検定を行ったところ、ニューメラシーの高群と低群で理由項目の選択率に有意差は見られなかった。よって、予測2「ニューメラシーの高い人はリスク比較の数値にもとづいて不安が変化する」や、予測3「ニューメラシーの低い人は感情や信頼などの数値以外の理由をもとに不安が変化する」は支持されなかった。なお、理由12項目の中で最も高い回答比率は29.2%で、食品中の放射性物質と同様の傾向が見られた。

7. 考察

本研究では、食品中の放射性物質と首都直下型地震を用いて、リスク比較による不安変化やその理由がニューメラシーの高群と低群でどのように異なるかを検討した。分散分析の結果、どちらの題材についても、リスク比較による不安変化はニューメラシーの高低で有意差があった。この結果は予測1を支持し、リスク比較が効果的に働くためには受け手側のニューメラシーが重要であることを示唆している (Hess et al., 2011; 広田 2013)。

しかし、不安が変化した理由についてはニューメラシーの高群と低群で有意差が見られなかった。理由項目の選択率を両群で比較したところ、食品中の放射性物質の「基準値が下がった理由」を除き、両群で有意差のある箇所はなかった。この結果は予測2や予測3と異なっていた。また、ニューメラシーの高群・低群ともに不安変化の評定値は「4: 変わりなし」付近であり、リスクの数値が低下したことを示す情報に接しても両群の不安はほとんど変化しなかった。

以下では、Table 2の結果や先行研究の知見に照らし、両群で不安変化の理由がほぼ同じであった理由や、情報提供後も不安がほとんど変化しなかった理由について考察する。

Table 2を見ると、ニューメラシー低群は「基準値の決め方がわからない」や「地震の確率の決め方がわからない」などの数値内容に関わる理由項目を選択していた。広田 (2013) によると、

ニューメラシー低群が数値以外の情報からの影響を受けやすいことは、数値内容を理解できないためであるとされている。よって、ニューメラシー低群は必ずしも数値に無頓着ではないと考えられる。

また、食品中の放射性物質に限ると、ニューメラシーが高い人であっても「厚生労働省が信頼できない」ことや「低い線量の放射能は心配ない」ことも不安変化を予測していた。前者については、情報の送り手が信頼されていないとリスク認知が低下しない (Siegrist and Cvetkovich, 2000) ため、ニューメラシーが高い人であろうと信頼が重要であったと考える。後者については、ニューメラシー高群は「数に対する直感」を形成する (広田, 2013) と言われているため、数値に裏付けられた感情を持っていた可能性が考えられる。

そして、本研究では情報提示後も「変化なし」と回答する人が多かった。この理由としては、新山ら (2015) と異なり、本研究の情報が一方的で一回限りの提示であったためと考えられる。受け手のリスク認知に影響を及ぼすためには、情報の提示方法に更なる工夫が求められる。

参考文献

- Cokely, E. T., Galesic, M., Schulz, E., Ghazal, S., and Garcia-Retamero, R. (2012) Measuring risk literacy: The Berlin numeracy test, *Judgment and Decision Making* 7(1), 25–47.
- Covello, V. T., Sandman, P. M., and Slovic, P., (1988) Risk communication, risk statistics, and risk comparisons: A manual for plant managers. Washington, D.C.: Chemical Manufacturers Association.
- Fagerlin, A., Zikmund-Fisher, B. J., Ubel, P. A., Jankovic, A., Derry, H. A., and Smith, D. M. (2007) Measuring numeracy without a math test: Development of the Subjective Numeracy Scale, *Medical Decision Making* 27(5), 672–680.
- Frederick, S. (2005) Cognitive reflection and decision making, *Journal of Economic Perspectives* 19, 25–42.
- Hess, R., Visschers, V. H. M., and Siegrist, M. (2011) Risk communication with pictographs: The role of numeracy and graph processing, *Judgment and Decision Making* 6(3), 263–274.
- 広田すみれ (2013) 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77回大会。
- 広田すみれ (2015) 日本の一般市民のニューメラシーや教育水準が意思決定バイアスに与える影響，*認知科学*, **22**(3), 409-425.
- 木下富雄 (2008) リスク・コミュニケーション再考—統合的リスク・コミュニケーションの構築に向けて—，*日本リスク研究学会誌*, **18**, 3-22.
- 厚生労働省 (2012) 食品中の放射性物質への対応。平成 24 年 3 月，http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/dl/leaflet_120329.pdf (アクセス日：2015 年 12 月 15 日)
- 楠見 孝・平山るみ (2013) 食品リスク認知を支えるリスクリテラシーの構造—批判的思考と科学リテラシーに基づく検討—，*日本リスク研究学会誌*, **23**(3), 165-172.
- Kusumi, T., Hirayama, R., and Kashima, Y. (2017) Risk perception and risk talk: The case of the Fukushima Daiichi nuclear radiation risk, *Risk Analysis* **37**(12), 2305-2320.
- 日本経済新聞 (2012) 首都直下の M7 級「4 年以内に 50% 以下」東大再試算。平成 24 年 2 月，http://www.nikkei.com/article/DGXNASGG03017_V00C12A2TJM000/ (アクセス日：2016 年 8 月 15 日)
- 新山陽子，鬼頭弥生，工藤春代 (2015) 食品を介した放射性物質の健康影響のリスクイメージとイメージの源泉，2015 年度日本農業経済学会大会発表論文集。
- Peters, E. (2008) Numeracy and the perception and communication of risk, *Annals of the New York Academy of Sciences* **1128**(1), 1-7.
- Peters, E., Dieckmann, N. F., Västfjäll, D., Mertz, C. K., Slovic, P., and Hibbard, J. H. (2009) Bringing meaning to numbers: The impact of evaluative categories on decisions, *Journal of Experimental Psychology: Applied* **15**(3), 213-227.
- 関澤 純 (2013) 食品の安全と放射性汚染—子どものくらしと明日のために—，コープ出版。
- Siegrist, M., and Cvetkovich, G. (2000) Perception of hazards: The role of social trust and knowledge, *Risk Analysis* **20**(5), 713-719.
- Visschers, V. H., Meertens, R. M., Passchier, W. W., and de Vries, N. N. (2009) Probability information in risk communication: A review of the research literature, *Risk Analysis* **29**(2), 267-287.

付録

食品中の放射性物質に関する 2 回目の情報

その後 2012 年 4 月に、厚生労働省は食品の安全と安心をいっそう確保する目的から、食品の新たな基準値（以下、新基準値）を提案しました。暫定規制値に適合している食品でも安全は確保されていましたが、新基準値では、食品から放射性セシウムをとることのできる上限を年間 1 ミリシーベルトに設定しました。新基準値は、科学的知見にもとづいた国際的な指標に則ってつくられています。また、食品から検出された放射性物質の濃度が、時間の経過とともにかなり低下傾向にあるため、この基準値が採用されました。新基準値は、乳幼児をはじめ全ての世代に配慮した基準です。

首都直下型地震に関する 2 回目の情報

その後、翌年の 2 月に、東大地震研は、マグニチュード 7 級の首都直下型地震が 4 年以内に南関東で発生する確率を 50% 以下に訂正しました。第一回目の調査の後、12 月 31 日までに起きたマグニチュード 3 以上の地震 88 回も加味したところ、地震の発生確率は 50% 以下になりました。東大地震研究所の手法では、観測データが増えると再度計算が必要で、そのたびに地震が発生する確率も変わります。