

災害想定に関わるメタ無知の実証的分析

羽鳥 剛史 (愛媛大学 大学院理工学研究科, hatori@cee.ehime-u.ac.jp)

二神 透 (愛媛大学 大学院防災情報研究センター, futagami.toru.mu@ehime-u.ac.jp)

An empirical study on meta-ignorance regarding natural disaster presumption

Tsuyoshi Hatori (Graduate School of Science and Engineering, Ehime University, Japan)

Tohru Futagami (Center for Disaster Management Informatics Research, Ehime University, Japan)

要約

本研究では、自然災害に関わる想定に限界についての認識不足を「メタ無知」と呼称し、地震災害を対象として、人々がどのような想定意識を有し、その想定をどのように評価しているかを明らかにし、メタ無知の傾向を実証的に把握する。この目的の下、南海地震に関連する事柄・事象として①地震震度、②津波高さ、③建物倒壊、④建物焼失、⑤人的損失、⑥土木施設損壊、⑦ライフライン施設損壊を取り上げ、愛媛県八幡浜市の住民324名を対象に、これらの災害事象に関する想定意識とその想定を超える事態に対する意識について調査を実施した。その結果、地震災害の規模やそれによって生じる諸事態の可能性を過小に想定している人ほど、その想定に限界を認識していない傾向が確認された。以上の結果は、認知心理学におけるDunning=Kruger効果と整合的であり、地震災害に関わる想定意識の低い人は、それにも関わらず、自分の想定の高さを感知していないという意味において、メタ無知に陥っている可能性を示唆している。最後に、自然災害による被害を軽減する上で、本研究の結果が示唆する点について考察した。

キーワード

メタ無知, 災害想定, メタ想定意識, Dunning=Kruger効果, 南海地震

1. はじめに

東日本大震災以降も平成26年の広島市を中心とした豪雨災害や御嶽山の噴火をはじめ、自然災害によって所謂「想定外」の事態が生じる場合は少なくない。自然災害による被害を最小限に留める上で、「我々の想定を超える災害が発生した場合、いかにしてそうした事態に対処することが出来るのか」という問題に答えることが重要である。自然災害による想定外の事態に対処する上では、防災施設の整備や避難体制の強化等、ハード・ソフト両面に亘る諸対策を講ずることが不可欠である。しかし、いかなる設計行為や計画策定を講ずるにせよ、超過外力や社会状況等に関して一定の想定を置かざるを得ず、その想定を超える事態を完全に抑止することは現実的に不可能である。自然災害に関わる「想定外」の事態に適切に対処する為には、その想定に限界を見定めた上で、地域社会における当事者一人ひとりが、想定を超える事態に備えて適切に準備を整えておく必要がある(木下、2011)。そのためには、まず「想定を超える事態が起こり得ること」を想像することが求められる(小林、2012; 柳田、2011)。人々がそうした「想定を超える事態に対する想像力」を持ち併せていない場合には、災害対応に向けた日常の準備を行わないばかりか、いざ想定外の事態が発生した場合に適切な対応を為すことが出来ない可能性がある。

以上の問題は、人びとが自分の想定に限界を認識せず、限られた想定範囲内でしか災害事象を捉えられない状況を表している。次章で述べる様に、本稿ではそうした状態を「メタ無知」と呼称する。人々は、メタ無知の状態に陥ると、想定外の事態が起こり得ることを理解できず、そうした事態に

対して脆弱な対応に留まらざるを得ない。「想定外の災害にいかに対処するか」という問題を考える上で、メタ無知の問題に取り組むことが重要な課題と言える。

以上の問題意識の下、本研究では、認知心理学の知見を踏まえて、人々が災害事象に対してどのような想定意識を有し、その想定をどのように評価しているかを調べ、災害想定に関わるメタ無知について実証的に検討する。この目的の下、南海地震を対象として、人びとが地震災害に関わる自己の想定を超える事態をどのように評価しているかについて調査することとした。その結果を踏まえて、自然災害に関わる「想定外」問題に対処する上での基礎的知見を得ることが本研究の狙いである。

2. 災害想定の問題

2.1 災害想定に関わるメタ無知

人びとは、自然災害の頻度や規模、その被害の大きさに関して様々な想定を抱いている。しかし、自然災害は極めて不確実性の高い事象であり、自然災害によって起こり得る全ての事態を事前に想定することは実質的に不可能である。自然災害に対する人々の想定には限界があり、どのような想定を置くにせよ、その想定を超える事態が常に起こり得る。この意味において、自然災害によって自分達が「知らない」事態が発生する可能性は常に存在せざるを得ないものと言える。ところが、人びとは自分の想定に限界を必ずしも適切に評価できるとは限らない。特に、人びとの中で災害に対する特定の想定が一度確立すると、その当人は自分の想定範囲内ではか災害事象を捉えられず、その想定を超える事態が起こり得ることを認識できなくなる可能性がある(小林、2012)。このことは、自然災害によって起こり得る事態について、人々が「自分達が知らない」ということを知らない状況に陥り得ることを意味している。本稿では、この様に人々が自分の想

定の限界について認識していない状況を、自分の無知に関する無知という意味において「メタ無知 (meta-ignorance)」と呼称する。

メタ無知の状態では、人は自分が無知であるということを知っていることを認識していない。認知心理学の分野において、メタ無知を裏付ける経験的な証拠として、Dunning=Kruger効果に関する研究が蓄積されている (Dunning and Kruger, 1999)。Dunning=Kruger効果は、知的・社会的な判断課題において、判断能力や達成度の低い人ほど、自分の能力や達成度を適正に評価しない傾向を表している。例えば、論理課題等の知的技能を評価するテストにおいて、実際のスコアが低い人ほど、そうでない人に比べて、自分のスコアを高く見積もる傾向が示されている。そうした人は、自分の相対的な無知に気付いておらず、Dunning(2011)はそうした状況を「メタ無知」と呼称している。その他、実験室課題や現実場面において、同種の効果が確認されている (cf., Dunning, 2011)。

災害想定に関わるメタ無知の問題は、人びとが地震災害に関わる自らの想定範囲やその限界を適切に評価できない状況を表しており、「想定外の事態にいかに対処すべきか」という問題を考える上で本質的な課題と言える。しかし、人びとが自己の想定内容をどのように評価しているかという点については、これまで実証的な検討は十分に為されていない。Dunning=Kruger効果に関わる既存研究でも、正誤や真偽の明確な課題を対象にしており、自然災害のような不確実性の高い事象を対象にして、人びとの想定意識やメタ無知の問題についての検討は行われていない。そこで、本研究では、地震災害に対して人びとがどのような想定意識を有し、その想定をどのように評価しているかを明らかにし、メタ無知の傾向を実証的に検討する。

本稿を進めるにあたって、自然災害に関わる「知」及び「無知」の概念や基準についての留意点を述べておく。人間の限られた認知能力では、自然災害によって起こり得る全ての事態を知り尽くすことは現実的に不可能である。この意味において、人々が自然災害に関わる完全な「知」を持つことはあり得ないものと言える。ただし、自然災害は極めて不確実性の高い事象である以上、少なくとも「自然災害が起こり得ること」や「自然災害によって様々な事象が起こる可能性が少なく

とも存在する」こと自体については確からしいものと考えられる。この点を踏まえると、自然災害によって起こり得る諸事象をより幅広く想定している程、そうでない場合に比べて、無知の程度がより低いものと考えることが出来る。そこで、本稿では、自然災害に関わる想定意識が他の人々に比べて相対的に低く (想定範囲が狭く)、その一方で、その想定を超える可能性についての意識 (メタ想定意識) もまた相対的に低い場合に、メタ無知に陥っている傾向が相対的に高いものとする。この様に、本稿では、メタ無知に陥っているか否かを絶対的な基準に基づいて判断するのではなく、あくまでもメタ無知の相対的な傾向に着目している点に留意する必要がある。なお、Smithson (2007) は「無知 (ignorance)」を「Bが現実的にあるいは潜在的に妥当なものとして認めた考え方に対して、もしもAが同意することや意識することに失敗したなら、AはBの観点から無知である」と定義しており、そもそも相対的な概念としてしか「無知」を捉えることが難しい点を指摘している。本稿の立場もそうした考え方と整合的であると言える。

2.2 本研究の分析枠組み

この様に、本研究では、自然災害によって起こり得る諸事態に対する想定範囲に着目し、その想定範囲に関わる無知について検討する。一般に、こうした起こり得る諸事態の範囲に対する無知は「標本空間無知 (sample space ignorance)」と呼ばれる (Smithson et al., 2000)。本研究は、自然災害に関わる標本空間無知に着目しており、この点がDunning=Kruger効果に関わる諸研究の設定条件との相違点と言える。Figure 1は、本研究の枠組みとDunning=Kruger効果に関わる既存研究の枠組みとの相違点を表している。上述した通り、Dunning=Kruger効果に関する諸研究では、正誤や真偽が明確な課題を対象として、自分の知や無知という能力 (実際のスコア) を自己評価することを要請している (図1)。そして、実際のスコアと自己評価とが乖離し、自分のスコアを実際のスコアよりも高く見積もる状態をメタ無知と呼んでいる。一方、本研究では、自然災害によって起こり得る諸事態についての想定範囲とその想定範囲に対する自己評価に着目する。その際、上述の理由により、そ

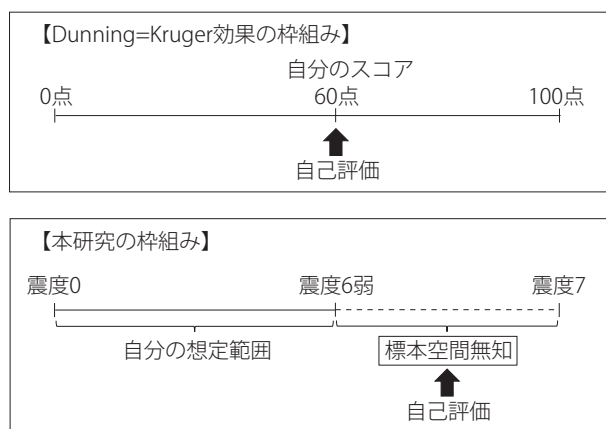


図1：本研究とDunning=Kruger効果の枠組みの相違 (例)

の想定範囲が広い程、より真であると考え、自分の想定範囲が狭い程、標本空間無知に陥っていると考える(図1)。本研究で実施する調査では、この前提の下、自分の想定範囲を超える事態がどの程度起こり得るかを評価してもらい、その事を通じて、自分の無知(標本空間無知)をどのように自己評価しているかを調べる。そして、自分の想定範囲を超える事態を過小評価し、自分の無知(標本空間無知)を認識していない状態をメタ無知と呼ぶこととする。この様に、本研究と Dunning=Kruger 効果に関する諸研究では、対象とする問題や無知の基準に関して相違点があるものの、いずれも自分の無知(想定範囲の限界)に対する自己評価を取り扱っている点については同様である。

なお、自然災害における「知」と「無知」に関わる以上の基準は、必ずしも科学的知識の有無と一致するものではない。無論、自然災害の発生可能性やその被害状況を判断する上で、科学的知識が重要な役割を果たすことは言うまでもないところである。しかしながら、いかなる科学的知識も一定の前提条件の下で成立するものであり、その意味で限定的であると言わざるを得ない。パースの科学認識論が示唆する様に、科学的知識もまた可謬性(fallibility)を有しており、原理的に誤り得る可能性を含んでいる。従って、科学的知識を有する人においても、その限界を適切に認識していない場合、上述した意味においてメタ無知に陥る可能性が存在する。以下では、自然災害に関わる人々の想定意識を評価する上で、一つの参考情報として、愛媛県が公表している災害想定データを引用するが、あくまでも一つの目安として示すものであり、そうした科学的データと一致するか否かによって、人々が無知であるか否かを評価するものではない点には留意が必要である。

3. 調査方法

3.1 調査対象

調査は、2011年12月20日～2012年1月9日に、愛媛県八幡浜市真穴地区で実施した。真穴地区は、八幡浜市南西部に位置し、宇和海に面する沿岸地域である。この地域は、南海地震の被災対象地域に含まれており、震度6弱以上の揺れや津波による被害が懸念されている。

真穴地区の地区会長を通じて、全471世帯に対して調査票を配布し、合計324部の回答済みの調査票を回収した。回収率は68.8%であった。うち男性が51.6%、女性が48.4%で、年齢構成は20歳代0.7%、30歳代5.8%、40歳代13.1%、50歳代19.6%、60歳代28.4%、70歳代21.1%、80歳代以上11.3%であった。

3.2 調査項目

表1に示す様に、南海地震に関連する事柄・事象として、①地震震度、②津波高さ、③建物倒壊、④建物焼失、⑤人的損失、⑥土木施設損壊、⑦ライフライン施設損壊を取り上げ、それぞれについて、その発生頻度や被害規模の見込みを回答した上で、その想定を超える可能性について評価するように要請した。以下では、前者の回答結果を「想定意識」、後者の回答結果を、自己の想定意識に対する高次の評価という意味

で「メタ想定意識」と呼称することとする。

4. 調査結果

4.1 想定意識とメタ想定意識の関連

南海地震に関する想定意識とメタ想定意識との関連性について検討するため、表1の7項目のそれぞれについて、想定意識の高いグループ(高想定意識群)と低いグループ(低想定意識群)に分類し、両群の間でメタ想定意識の平均値を比較した(表2)。ここで、高想定意識群は、想定意識の尺度が全体の上位2分の1に属するグループ、低想定意識群は、全体の下位2分の1に属するグループを表している。表中、人々の想定意識の高さを評価する上での目安として、愛媛県が公表している想定結果(以下、県被害想定)も併せて示している。表2に示すように、全ての項目について、高想定意識群の方が、低想定意識群よりも、そのメタ想定意識が有意に高い傾向が見られた。すなわち、南海地震に関連して起こり得る事態に対する想定意識が低い人においては、その想定意識が高い人に比べて、その想定を超える事態に対するメタ想定意識が低い傾向にあることが示された。以上の結果は、Dunning=Kruger効果と整合的に、地震災害に関わる想定意識の低い人は、それにも関わらず、想定意識の高い人よりも、自分の想定限界を認識していない傾向を表しており、この意味において、メタ無知に陥っている可能性が相対的に高い傾向にあることを示唆している。ただし、前述した通り、本研究では、調査対象者間の想定意識とメタ想定意識についての相対的な比較に基づいてメタ無知の程度を相対的に評価しており、各個人がメタ無知に陥っているか否かを一義的に判断していない点には留意されたい。

なお、表2における県被害想定と高想定意識群及び低想定意識群の想定意識を比較すると、「地震震度」については、高想定意識群の想定震度が平均6強程度であり、県被害想定(震度7)に近い震度を想定している一方で、低想定意識群の想定震度は平均5弱程度に留まっていた。また、「津波高さ」については、高想定意識群の想定津波高さが平均13m程度であり、県被害想定(8m)よりも高い結果となった。その一方で、低想定意識群では平均4m程度となり、県被害想定よりも大幅に低い結果となった。その他の項目については、測定尺度が異なり、単純に比較することが出来ないため、ここでは考察を控えることとするが、少なくとも以上の結果を見る限り、低想定意識群では県被害想定よりも概して過小に地震被害を見積もっている可能性が考えられる。

4.2 調査結果の含意

本調査の結果は、地震災害の規模やそれによって生じる諸事態の可能性を過小に想定している人は、その想定限界を認識しておらず、メタ無知に陥る傾向にあるという厳しい実態を含意している。そうした人は、地震災害を克服する上で2重の課題に直面しているものと言える。すなわち、第1に、地震災害に関わる想定意識が低い人は、地震災害に対する事前の備えを行わず、地震発生時にも迅速に避難しない可能性がある。第2に、そうした人は、自分の想定が過小であるに

表1：想定意識とメタ想定意識の質問項目

①地震震度	想定意識	南海地震が発生した場合、あなたの住む地域ではどのくらいの規模の揺れが起こる可能性があると思いますか？あなたが最も確からしいと思う震度をお答え下さい。(「0」、「1」、「2」、「3」、「4」、「5弱」、「5強」、「6弱」、「6強」、「7」の10段階)
	メタ想定意識	上記で回答頂いた見込みを超える規模の揺れが起こる可能性は、どの程度あると思いますか？
②津波高さ	想定意識	南海地震が発生した場合、あなたの住む地域ではどのくらいの高さの津波が起こる可能性があると思いますか？あなたが最も確からしいと思う高さをお答え下さい。(メートル数)
	メタ想定意識	上記で回答頂いた見込みを超える高さの津波が起こる可能性は、どの程度あると思いますか？
③建物倒壊	想定意識	南海地震が発生した場合、あなたの住む地域では、全体でどの程度の建物が倒壊する可能性があると思いますか？(「ほとんど倒壊する」から「ほとんど倒壊しない」の7件法)
	メタ想定意識	上記で回答頂いた見込みを超える規模の建物が倒壊する可能性は、どの程度あると思いますか？
④建物焼失	想定意識	南海地震が発生した場合、あなたの住む地域では、全体でどの程度の建物が焼失する可能性があると思いますか？(「ほとんど焼失する」から「ほとんど焼失しない」の7件法)
	メタ想定意識	上記で回答頂いた見込みを超える規模の建物が焼失する可能性は、どの程度あると思いますか？
⑤人的損失	想定意識	南海地震が発生した場合、あなたの住む地域では、どのくらいの人々が亡くなる可能性があると思いますか？(「ほとんど亡くなる」から「ほとんど亡くならない」の7件法)
	メタ想定意識	上記で回答頂いた見込みよりも多くの人々が亡くなる可能性は、どの程度あると思いますか？
⑥土木施設損壊	想定意識	南海地震が発生した場合、あなたの住む地域では、道路や橋などの土木施設は、どの程度倒壊する可能性があると思いますか？(「ほとんど倒壊する」から「ほとんど倒壊しない」の7件法)
	メタ想定意識	上記で回答頂いた見込みを超える規模の土木施設が倒壊する可能性は、どの程度あると思いますか？
⑦ライフライン施設損壊	想定意識	南海地震が発生した場合、あなたの住む地域では、水道や電気などのライフライン施設は、どの程度破壊される可能性があると思いますか？(「ほとんど破壊される」から「ほとんど破壊されない」の7件法)
	メタ想定意識	上記で回答頂いた見込みを超える規模のライフライン施設が破壊される可能性は、どの程度あると思いますか？

注：「地震震度」の「想定意識」については、「震度0」を「1」、「震度1」を「2」、「震度2」を「3」、「震度3」を「4」、「震度4」を「5」、「震度5弱」を「6」、「震度5強」を「7」、「震度6弱」を「8」、「震度6強」を「9」、「震度7」を「10」とする10段階の尺度で計測。「メタ想定意識」については、「非常にありえる」から「全くありえない」の7件法で回答を要請。

も関わらず、そのことを認識することが出来ていない傾向にある。そのため、彼らは、自分の想定を見直し、その想定内容を自分の置かれた状況に即して改善することが出来ない可能性がある。こうした2重の課題は、地震災害による被害を軽減・克服する上で大きな障害となり得るものと考えられる。

なお、本研究では、地震災害に関わる想定意識とメタ想定意識とが互いに関連することが示されたが、両者の間の因果関係については必ずしも定かではない。ただし、地震災害に関わる当事者において、自分の想定意識を見直し、適切な災害対応を図る上では、まずは自分の想定を認識することが不可欠である。そうした想定を認識することは、その想定内容を改善し災害に適切に対応することが難しいものと考えられる。この点を踏まえると、自然災害に適切に対応する上では、自分の想定内容に対するメタ想定意識の向上に努めていくことが重要であると考えられる。そうした方策として、例えば、複数の災害シナリオを想定したシミュレーションやハザードマップ

等により、人々が想定を超える事態を想像する機会を提供することが効果的であると考えられる。今後は、そうしたリスクコミュニケーションのあり方やそれがメタ無知の緩和に及ぼす効果について検討を重ねることが重要な課題である。

5. おわりに

自然災害による想定外の事態に適切に対処する上では、地域住民一人一人が想定を超える災害が起こり得ることを理解することが重要である。本研究では、自然災害に関わる想定を限界についての認識不足を「メタ無知」と呼称し、南海地震を対象として、人々がどのような想定意識を持ち、その想定をどのように評価しているかを調査し、災害想定に関わるメタ無知について実証的に検討した。その結果、地震災害に関わる想定意識の低い人は、想定意識の高い人よりも、自分の想定をどのよう感知しておらず、メタ無知に陥っている可能性が示唆された。

表2：メタ想定意識の平均値の比較

	高想定意識群			低想定意識群			差のt値(p値)	(参考) 県被害想定 ^{*1}
	平均	標準偏差	n	平均	標準偏差	n		
①地震震度								
想定意識	8.90	0.94	112	6.02	0.71	158		最大震度7 (10 ^{**2})
メタ想定意識	5.16	0.50		4.71	0.72		3.07 (.002)	
②津波高さ								
想定意識	13.04 (m)	13.78 (m)	113	3.90 (m)	1.35 (m)	144		最高8 (m)
メタ想定意識	5.03	0.83		4.62	0.63		2.47 (.010)	
③建物倒壊								
想定意識	6.05	0.83	93	4.41	0.93	191		全壊9,285棟/全32,409棟
メタ想定意識	5.90	0.50		4.41	0.90		9.03 (.000)	
④建物焼失								
想定意識	6.14	0.81	72	2.99	1.04	203		焼失棟数2,832棟/ 全32,409棟
メタ想定意識	6.01	0.82		4.08	0.88		10.60 (.000)	
⑤人的損失								
想定意識	4.17	1.18	133	1.60	0.50	141		769人/全15,849人
メタ想定意識	4.90	0.82		3.17	1.03		11.40 (.000)	
⑥土木施設損壊								
想定意識	6.00	0.83	105	3.14	0.98	174		道路閉塞率(下欄 ^{**3})
メタ想定意識	5.88	0.90		3.93	0.88		13.11 (.000)	鉄道被害30箇所
⑦ライフライン施設損壊								
想定意識	6.66	0.48	126	3.90	0.92	153		上水道断水率99.8 % 下水道断水率99.4 %
メタ想定意識	6.29	0.48		4.44	0.76		13.30 (.000)	停電率99.4 %

注：※1 愛媛県地震被害想定調査(2013)における八幡浜市の結果

※2 「0」、「1」、「2」、「3」、「4」、「5弱」、「5強」、「6弱」、「6強」、「7」の10段階尺度に換算した結果

※3 閉塞率50%超：0.3% (市町村道路全体の0.3%、以下省略)、閉塞率20%-50%：13.6%、閉塞率10%-20%：23.2%、閉塞率0%-10%：21.8%

本研究では、災害想定に関わるメタ無知についての基礎的知見を得るに留まっており、今後に残された課題は少なくない。第1に、本研究では、災害事象に関わる想定意識とメタ想定意識の相対的な比較に基づいて、メタ無知の相対的な傾向を評価しており、今後は、以上の分析方法と併せて、災害事象に関わる客観的な評価基準を活用しつつ、そうした基準に基づいて、人々のメタ無知について多面的に検証することが重要な課題である。第2に、人々がメタ無知に陥る原因を探り、人びとが何故メタ無知に陥るのかを明らかにすることが重要である。この点に関して、Dunning(2011)では、人びとが身近な手掛かりや情報媒体(reach-around knowledge)に基づいて、たとえ自分では知らない課題であっても、知っているかのように判断し、メタ無知に陥る問題が指摘されている。自然災害においても、行政機関や身近な情報媒体に過度に依存することにより、自分の想定内容の適否について自主的に判断できず、メタ無知に陥る可能性が考えられる。また、自然災害に関わる想定意識やメタ無知は、災害に対する不安やリスク認知等の要因と関連している可能性も考えられ、そうした情動的・認知的反応との関連性を検討することも必要である。第3に、4.2節で述べた通り、メタ想定意識の向上を促進し、メ

タ無知の緩和に寄与するリスクコミュニケーションのあり方について検討することが重要な課題である。地震災害に関わる既存の想定内容を見直し、その想定を超える事態に対する想像力を涵養する上で、ハザードマップの効果的な提供方法や、更には災害シミュレーションや防災訓練の実施方法等について検討する必要がある。

引用文献

- 愛媛県(2013). 愛媛県地震被害想定調査. 愛媛県.
- Dunning, D. (2011). The Dunning-Kruger effects: On being ignorant of one's own ignorance. *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 44, 247-296.
- 木下富雄(2011). 「想定」を再考する—福島を経験をもとに—. *日本リスク研究学会誌*, Vol. 21, 237-247.
- 小林潔司(2011). 想定外リスクと計画理念. 土木計画学研究・講演集, CD-Rom, 44.
- Kruger, J. and Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 77, 1121-1134.
- Smithson, M., Bartos, T. and Takemura, K. (2000). Human judg-

ment under sample space ignorance. *Risk Decision and Policy*, Vol. 5, 135-150.

柳田邦男 (2011). 「想定外」の震一大震災と原発一. 文藝春秋.

(受稿：2015年5月9日 受理：2015年5月20日)