

確率情報を含む気象情報に対する住民の受容特性に関する研究

本間 基寛*・新井 恭子**・松本 健人***・鈴木 靖***

Study on characteristics of inhabitants' acceptance of weather information with a probability

Motohiro HONMA*, Kyoko ARAI**,
Kento MATSUMOTO*** and Yasushi SUZUKI***

Abstract

In this study, we performed a questionnaire survey in order to understand how citizens perceive disaster information, make decision-making and carry out evacuation behavior. And then, we research the expression method to have a citizen understand and use probabilistic predictive information such as results of ensemble-prediction. In a preliminary questionnaire survey, we showed virtual prediction information to citizens by internet questionnaire survey, and investigated how citizens intend to behave after getting that information. It is shown that a consciousness of risk avoidance becomes higher in the case that the prediction that is clearly high in probability is included even if original ensemble prediction information is the same. A consciousness of risk avoidance does not increase if the probability of prediction is low even if the prediction of "it can be the heavy snow" is issued.

キーワード：気象予測情報, 不確実性, アンサンブル予報, 複数の予測情報, 信頼度情報

Key words : weather prediction information, uncertainty, ensemble forecasting, several information, reliability information

1. はじめに

豪雨や豪雪による被害を軽減することを目的として、気象予測技術の向上が進められている。近年は、計算機能力の向上に伴う数値予報技術の発

達やXバンドMPレーダに代表されるような観測技術の向上による気象データの高解像度化・高頻度化によって、数値予報における降水予測精度は着実に改善されている。その結果、気象庁（2013）

* 京都大学防災研究所
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University.

** 東洋大学経営学部
Faculty of Business Administration, Toyo University

*** 一般財団法人日本気象協会
Japan Weather Association

が報告しているように、梅雨末期に見られるような集中豪雨の発現を気象モデルで予測することができるケースも出てきている。一方で、場所や時間を特定した予測が困難なケースもあり、大規模災害をもたらすような極端現象では定量的な予測情報の精度は十分ではない。その要因の1つは、局地的な極端現象ほど気象予測モデルの初期条件に含まれる誤差に敏感であることが示されている(Hohenegger & Schär, 2007)。平成26年8月には、広島市で1時間降水量、3時間降水量、24時間降水量の値が観測史上1位を更新し(気象庁, 2014a)、死者74名を出す土砂災害が発生した(広島市, 2014)。また、平成26年2月14日から15日にかけては、山梨県甲府市で最深積雪深114cmとなるなど、関東甲信地方を中心に記録的な大雪となったところがあった(気象庁, 2014b)。最近の気候変動予測の研究成果(例えば、Kitoh et al., 2013)によれば、将来はこのような極端な降水の発生頻度が大幅に増加することが予測されている。

このような中、気象庁では、メソアンサンブル予報システムの開発を進めており(小野, 2012)、単一の予報による決定論的予報では捕捉することが難しい極端現象の可能性を確率的に把握する試みがなされている。アンサンブル予測技術を活用した確率的な気象予測は、5日先までの台風予報や1週間先までの週間天気予報、1ヶ月先や3ヶ月先の長期天候予報で行われている。産業分野では、気象・天候の中長期予報の情報を活用したリスクマネジメントが行われており(例えば、日本気象協会, 2015)、確率的な予測情報の活用が進んでいる。一方で、住民避難をはじめとした防災分野ではこのような確率的な予測情報の活用は進んでいない。その背景として、アンサンブル予測にもとづく確率的な予測情報をそのまま提示しても、必ずしも専門的な知識を有さない住民や防災行政担当者にとっては難解であるため、不適切な行動を促してしまうことが考えられる。しかしながら、現時点では災害をもたらすような極端な現象の予測を決定論的に予測することは難しく、アンサンブル予報のような確率的情報を組み合わせ

た気象予測情報の発信が必要であると考えている。

そこで本研究では、「確率的な気象予測情報」を一般市民へ提供した場合に、情報の受け止め方、意思決定、行動判断に対してどのような影響を与えうるのかを把握するためのインターネット調査を行った。これらの分析にもとづき、確率情報を含む気象予測情報の表現方法について検討することが本研究の目的である。

2. 本研究の位置づけ

確率予報の代表的な例として降水確率が挙げられる。降水確率は1980年から気象庁より発表されており、一般市民でもなじみ深い確率予報の1つである。降水確率の受容特性について調査した事例としては、傘を持って出かける最低降水確率の分布を調査したもの(例えば、大竹, 2002)がある。また、確率予報を使って経済効率を高める手法として、コスト/ロス・モデル(立平, 1999)があり、このモデルを活用した意思決定手法が開発されている(例えば、山田, 2001)。

降水確率に対する一般市民の理解度を調べたものとして、Gigerenzer et al. (2005)の調査がある。彼らは、アムステルダム、アテネ、ベルリン、ミラノ、ニューヨークの市民を対象に降水確率の定義の理解度を調査している。それによると、日頃から確率予報が発表されているニューヨークでは降水確率を正しく理解している人の割合が3分の2と多いが、欧州では「降水確率30%」を「予報期間の30%の時間、あるいは対象地域の30%の面積で降水となる」と誤解している人が多いとしている。また、Susan et al. (2009)は、降水確率の誤解を解消する方法として、アイコンを使った視覚的な説明の効果を心理実験によって検証し、コミュニケーションツールとしての重要性を指摘している。

地震予測の確率的予測情報として、想定する地震の規模とそれが一定期間内に発生する確率を予測した「長期評価」がある。田中・吉井(1999)は、地震の危険性認知は、降水確率と傘の携帯の関係と同様に、危険性が50%を超えると多くの人々が危険性を覚知するようになるとしている。さら

に、確率表現に関する質問は「わからない」という回答も多く、定性的な評価を併記することの必要性を指摘している。実際、筆者が過去に自治体やダム管理者などの防災担当者を対象としたヒアリング調査でも、「大雨発生の見通しを確率で示されても、何%ならどう対応したらよいかがよくわからないのではないか」という意見を多く聞いている。このように、確率的な情報は非専門家にとって必ずしもなじみのあるものではなく、受け手の理解特性を十分に把握した上で、情報提供をしていく必要がある。

また、「確率情報を含む気象予測情報」では、複数の予測情報を提示することが考えられる。マーケティング分野では、Iyengar & Lepper (2000) の有名な実験がある。24種類のジャムを並べたブースと6種類のジャムを並べたブースでの顧客の購買行動を調べたところ、前者では60%が試食したが3%しか購入しなかったが、後者では40%しか試食しなかったが30%近くが購入した。選択肢が多すぎると、情報過多になってしまい、購買意欲が低下することが示されており、情報を理解し行動してもらうためには、情報がある程度絞り込むことが重要であることを示唆している。

アンサンブル予測では多数のアンサンブルメンバーの予測結果が算出され、降水量等の気象要素の予測値は確率密度分布として得られる。学術分野でアンサンブル予測情報を活用する際には、この確率密度分布からアンサンブル予測の平均値、ばらつき、最大値等の統計量を算出することが多いが、このような情報をそのまま非専門家へ提供しても解釈が難しいことが予見される。その一方で、アンサンブル予測の結果を平均値や最大値などの単一の予測値だけ抽出して提供するのでは、予測の幅やばらつき（不確実性）といったアンサンブル予測の重要な情報が抜け落ちてしまうため、複数の予測情報を提示したり、あるいは予測の不確実性を示す情報を提示することが必要であると考えられる。しかしながら、アンサンブル予測情報のような複数の予測情報に確率値を付記する際に、予測内容の数や確率値の多寡によって受け手の印象や危険度の認識がどのように変わりうるの

かを検討した事例は見当たらない。

「確率情報を含む気象予測情報」を住民に提示するにあたっては、このような「曖昧な情報」に敢えてすることにより、「予測が外れるかもしれない」と不測の事態に備えようという気構えを住民に与える効果が生まれる可能性もある。その一方で、曖昧性を有するが故に、受け手の迅速な判断を妨げたり、「情報待ち」を助長したりするといったデメリットが生じることも考えられる。

以上の観点を踏まえ、本研究では「確率情報を含む気象予測情報」の提示が住民にどのような行動や判断をもたらすのかを多角的に分析して明らかにしていくこととする。

3. 調査手法

本研究では、一般市民を対象としたインターネットアンケート調査を実施し、模擬的な予測情報を提示した上で、その情報を取得した場合の印象や行動意向を質問した。調査にあたっては、「確率情報を含む予測情報」の表現方法によって受け手の意思決定にどのような違いが生じうるのかという観点で検討を行った。

アンケート調査の概要を表1に示す。調査は、楽天リサーチを利用して行った。楽天リサーチに登録しているモニターを対象にアンケート協力依頼が送信され、回答数が一定数に達するまで回答を受け付ける方式で行われた。アンケート調査の回答者は、後述する予測情報の提示パターンに応じて3つのグループに分割し、各グループ200サンプルを回収した。なお、サンプルの回収にあたっては、各グループの有効回答数が200になるまで回答を受け付け、回答数が目標数に達したら受け付けを終了した。

本調査では、大雪事例を対象として、確率情報を含む予測情報に対する回答者の印象や情報を取

表1 インターネットアンケート調査の概要

日時	2014年2月18～20日
地域	京都府
手法	Web上での質問提示及び回答選択
データ数	各グループ200サンプル

得した場合の行動意向を調査した。状況設定として、回答者には「冬のある日の夕方、翌日の外出に備えて、以下のような天気予報を聞いたとします。」との一文を示し、表2に示したような「確率情報を含む予測情報」を提示する。その上で、「あなたはこのような天気予報を聞いたら、どのような印象を持つと思いますか」と質問し、「予測の内容がわかりやすいか（わかりやすさ）」、「大雪に備えて、外出を控えるようにするか（対処行動意向）」、「予報が外れることも想定して、行動を準備するか（不確実性への対処意向）」、「もう少し様子を見たり、情報収集を行ったりするか（情報収集行動意向）」の質問について、5段階評価（そう思う、ややそう思う、どちらともいえない、あまりそう思わない、そう思わない）で回答してもらった。

「確率情報を含む予測情報」は、表2に示す2パターンを考えた。パターンAは、アンサンブル予測等の結果をもとに、予測内容別に確率値を付記して提示するパターンである。パターンBは、最も可能性が高い予測のみを提示し、その信頼度を付記して提示するパターンである。この信頼度は、気象庁の週間天気予報で採用されている方法（気

象庁, 2015)を参照し、それぞれの信頼度の説明も併せて提示した。なお、比較対象として、パターンBでの信頼度情報を付記せず、単一の予測情報のみを提示するパターンCも設定している。

4. 回答者属性

本調査の回答者属性について、全体と各グループの性別構成比と年代構成比を図1、図2にそれぞれ示す。回答者の性別は、全体では男性が58.5%、女性が41.5%であった。グループ間での構成比の割合に有意な差はなかった。回答者の年代構成は、全体では、40代が33.5%と最も多く、次いで50代、30代、60代、20代の順で多い。

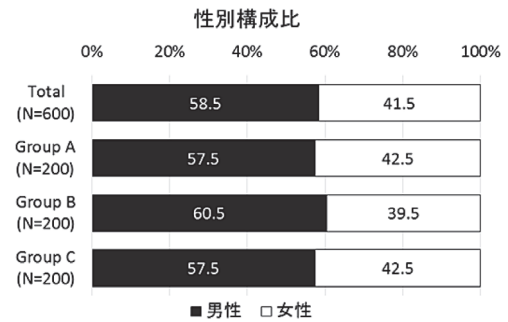


図1 回答者の性別構成比

表2 各グループに提示した「確率情報を含む予測情報」のパターン

提示方法		例			
A	予測別に確率値を提示	■低気圧の接近によって、降雪の可能性のある場合の雪または雨の予測。			
		予報内容	雪が降る。積雪は10cmと大雪。	雪が降る。積雪は0~3cm程度。	雨が降る。
		確率	20%	70%	10%
B	最も可能性が高い予報に確度を付記して提示	■低気圧の接近によって、降雪の可能性のある場合の雪または雨の予測。			
		予報内容	雪が降る。積雪は0~3cm程度。		
C	最も可能性が高い予報のみ提示	■低気圧の接近によって、降雪の可能性のある場合の雪または雨の予測。			
		予報内容	雪が降る。積雪は0~3cm程度。		

5. 調査結果

5.1 複数の予測情報の分類化の影響

予測内容別に確率値を付記した予測情報を表3に示す。グループAに対しては、表3に示した5つの予測情報を提示した。問1は、アンサンブル予測などの結果から、「雪が降る。積雪は10cmと大雪」が20%、「雪が降る。積雪は2～3cm程度」が40%、「雪は降るが積もらない」が30%、「雨が降る」が10%という確率分布の予測が得られた場

合の予測情報である。これをベースの予測確率分布とし、問2～問5では、いくつかの予測内容を集約化し、確率値も合算した形で提示した。これにより、予測分類数や提示された確率値の多寡による受け止め方の違いを把握する。なお、質問の提示順序に伴うバイアスが生じるのを避けるため、回答者に対しては問1～5の提示順序がランダムになるように設定した。

「予測の内容がわかりやすいか(わかりやすさ)」と「大雪に備えて、外出を控えるようにするか(対処行動意向)」という質問への回答結果を図3に示す。「わかりやすさ」に対しては、最も高い確率の値が他の予測よりも明瞭に差があるとき(問2の70%、問3の60%)は、「そう思う」「ややそう思う」が合わせて6割以上であった。選択肢の数が多かったり(問1)、確率値に差がないとき(問4)は、「そう思う」「ややそう思う」が合わせて5割弱と低減している。元のアンサンブル予測情報が同じであっても、確率値が高くなるような切り出し方をすることで、「わかりやすさ」が高くなる

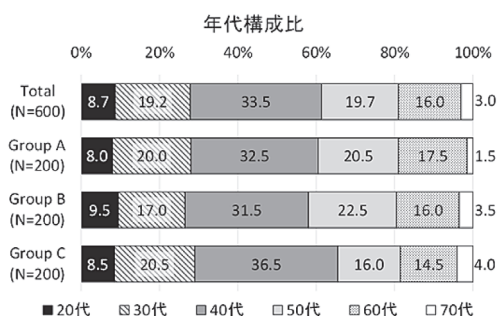


図2 回答者の年代構成比

表3 予測内容別に確率値を付記したパターンAの予測情報

■低気圧の接近によって、降雪の可能性のある場合の雪または雨の予測

問1	予測内容	雪が降る。積雪は10cmと大雪。	雪が降る。積雪は2～3cm程度。	雪は降るが積もらない。	雨が降る。
	確率	20%	40%	30%	10%
問2	予測内容	雪が降る。積雪は10cmと大雪。	雪が降る。積雪は0～3cm程度。	雨が降る。	
	確率	20%	70%	10%	
問3	予測内容	雪が降る。積雪は2～10cm	雪は降るが積もらない。	雨が降る。	
	確率	60%	30%	10%	
問4	予測内容	雪が降る。積雪は10cmと大雪。	雪が降る。積雪は2～3cm程度。	雪は降るが積もらない、または雨が降る。	
	確率	20%	40%	40%	
問5	予測内容	雪が降る。積雪は2～10cm	雪は降るが積もらない、または雨が降る。		
	確率	60%	40%		

傾向が見られた。なお、アンケート調査では、「どのように行動したらよいか、イメージできるか」という質問も行っている。図3にその結果を示すが、「わかりやすさ」とほぼ同様の傾向が得られている。このことから、「予測情報がわかりやすい」というのは「どのように行動すべきかが考えられる情報であること」とも言うことができると思われる。

「対処行動意向」に関しては、予測内容そのものは激しいものではない(雪が降る。積雪2~10cm)が、複数の予測の中で最も雪が多い予測の確率が高いと、大雪への備えを意識する傾向にある(問3, 問5)。一方で、「雪が降る。積雪10cm」と大雪の予測があっても、その確率が低い(20%)と大雪への備えを促す効果が低減する(問1, 問2, 問4)。大雪や大雨などの極端な現象への警戒を呼びかける際に、アンサンブル予測の結果として、極端な現象となるアンサンブルメンバーが得られ

た場合に、その極端現象の予測値に低い確率値を付記して提示しても、対処行動意向は高まらない可能性があることに注意が必要である。

5.2 予測情報に信頼度を付記した提示した場合の影響

単一の予測内容に対して、その信頼度を付記して提示した場合のわかりやすさや対処行動意向への影響について調べた。最も可能性が高い予測のみを提示し、その信頼度を付記したものを表4に示す。一方のグループBには信頼度を提示し、もう一方のグループCには信頼度を付記せず、予測内容のみを示している。

「わかりやすさ」に関する質問への回答結果について、信頼度を付記した場合と付記しなかった場合の比較を図4に示す。信頼度Aとされた予測は、信頼度Bや信頼度Cに比べて「わかりやすい」と感じる傾向にあることがわかる(問2, 問4)。また、信頼度Aの予測は、信頼度情報なし(確定的情報)と同程度のわかりやすさであった。信頼度がB, Cと下がることにより、「わかりやすい」と感じる人の割合が減っていることがわかる。

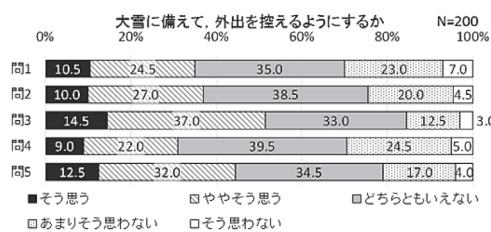
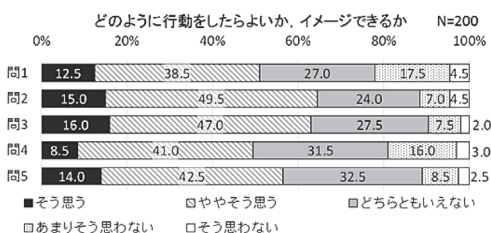
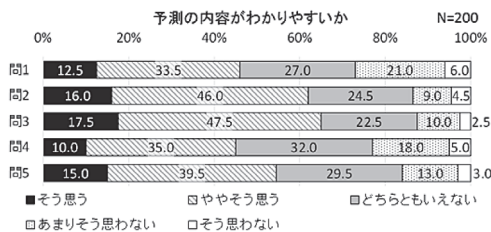


図3 パターンAの予測情報に対する「わかりやすさ」(上図)、「行動イメージの可否」(中図)と「対処行動意向」(下図)

表4 信頼度によって不確実性を表現したパターンBの予測情報。グループCには、信頼度を付記せず提示した。

		グループBに提示した予測情報	グループCに提示した予測情報
問1	予測内容	雪が降る。降雪は10cmと大雪。	雪が降る。降雪は10cmと大雪。
	信頼度	C	-
問2	予測内容	雪が降る。降雪は2~10cm程度。	雪が降る。降雪は2~10cm程度。
	信頼度	A	-
問3	予測内容	雪が降る。降雪は2~3cm程度。	雪が降る。降雪は2~3cm程度。
	信頼度	C	-
問4	予測内容	雪が降る。降雪は0~3cm程度。	雪が降る。降雪は0~3cm程度。
	信頼度	A	-
問5	予測内容	雪が降る。降雪は2~10cm程度。	雪は降るが積もらない、または雨。
	信頼度	B	-

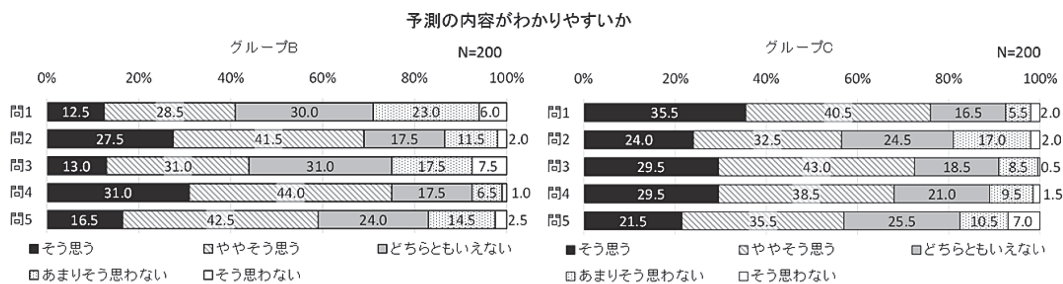


図4 パターンBとパターンCの予測情報に対する「わかりやすさ」の比較

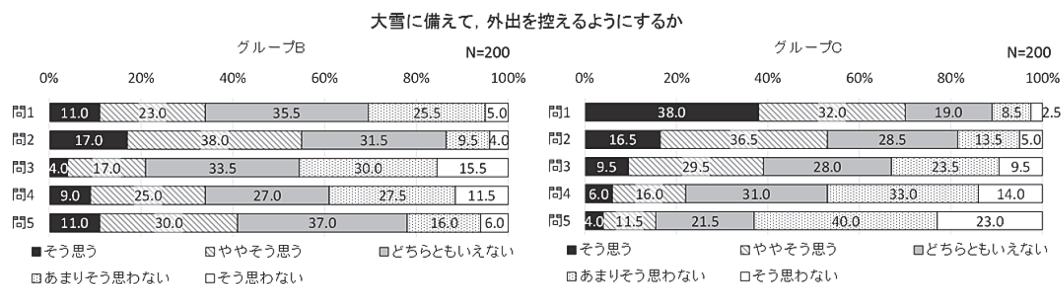


図5 パターンBとパターンCの予測情報に対する「対処行動意向」の比較

次に、「対処行動意向」の回答結果の比較を図5に示す。まず、信頼度Aを付記した予測情報（グループBの問2と問4）について、同一の降雪量の予測内容で信頼度情報なし（グループCの問2と問4）の場合と比較してみる。「2～10cm程度」の予測（問2）で、信頼度情報なしの場合（グループC）では「大雪に備えて、外出を控えるようにするか」という質問に対して、「そう思う」あるいは「ややそう思う」と回答した割合が約5割に達したが、信頼度Aを付記した場合（グループB）でもほぼ同様の傾向が見られた。「0～3cm程度」の予測（問4）では、信頼度情報なしの場合は「そう思う」または「ややそう思う」の割合が約2割だったのに対し、信頼度Aを付記した場合は割合が約3割とやや増加している。このように、信頼度Aという情報を付記することによって、信頼度情報が示されない場合と同等あるいはそれ以上に大雪への警戒を促す効果がある可能性が示された。

一方、問1のように「10cmと大雪」の予測について、信頼度情報を付記しなければ約7割が「対処行動意向」を示していたが、信頼度Cを付記することによって「対処行動意向」が大幅に減少す

る結果となった。また、「積雪2～3cm」の予測について、信頼度情報なしで示した場合では約4割が「対処行動意向」を示していたにも関わらず、「信頼度C」を付記したことによって「対処行動意向」が2割に低減してしまった。本来、「積雪2～3cmの信頼度がC」であることから、「予測の外れ」は積雪が0cmとなることもあり得れば、積雪が10cmとなることもあり得る。しかし、受け手は予測よりも過大になると想定するのではなく、過小になると想定する傾向にあることを示唆しており、正常性バイアス（岡本, 1989）が影響していることが考えられる。

5.3 確率付きの複数の予測情報を信頼度付き単一予測情報にした場合の影響

パターンAでの確率付きの複数の予測情報について、最も可能性が高い予測情報のみを取り出し、それに信頼度を付記して提示した場合に、「対処行動意向」にどのような影響を与えるのか検討する。

確率付きで複数の予測情報を提示した場合と信頼度情報を付記して単一の予測情報を提示した場合の「対処行動意向」を比較したものを図6に示

す。パターンAで提示した問1、問2、問3が、パターンBで提示した問3、問4、問2にそれぞれ対応する。信頼度Aの予測情報は、複数予測で確率が明瞭に高いものが含まれる場合には、同程度の「対処行動意向」であることがわかる。「積雪2～3cm、信頼度C」のみ提示するよりは、パターンAのように確率は低くても「積雪10cmと大雪」という予測が示されると「対処行動意向」は多少上がる傾向にあった。このように、「信頼度C」のような情報を提示する際には、「予測が外れるとしたら、どのように外れる可能性があるのか」といった点を補足情報などでしっかり明示することが重要であるといえる。

5.4 わかりやすさと対処行動意向の関係

従前より、「行動を促すためには、わかりやすい防災気象情報とする必要がある」との考えのもと、防災気象情報の改善が試みられてきたところである。ここで、今回の調査で提示した予測情報で「わかりやすい」と感じたものとそうでないもので、「対処行動意向」にどのような違いをもたらしているのかを見してみる。各グループの回答者について、

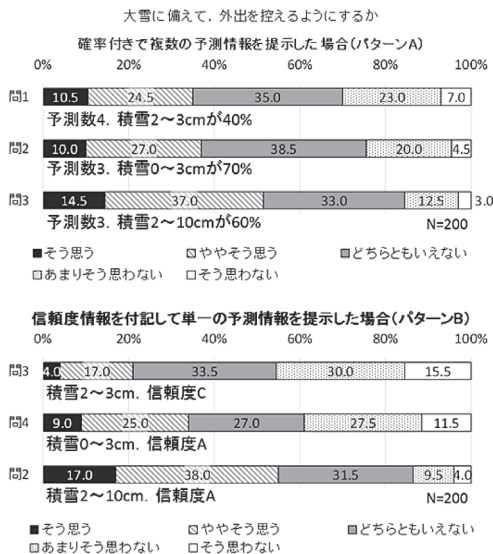


図6 確率付きで複数の予測情報を提示した場合(上図)と信頼度情報を付記して単一の予測情報を提示した場合(下図)の「対処行動意向」の比較

予測情報の「わかりやすさ」と「対処行動意向」の関係を図7に示す。予測情報のパターンA～Cのそれぞれにおいて、「わかりやすい」と感じる予測情報の内容ほど「対処行動意向」は高くなる傾向にある。やはり、「わかりやすい情報」は人の行動を促す効果が高いと言える。

5.5 不確実性への対処意向と情報収集意向

本研究で示しているような「確率情報を含む気象予測情報」を住民へ提示することによって、受け手自らが予測情報の不確実性に対して理解を示し、予測が外れることも想定した上で行動判断をしようという利点が期待できることも考えら

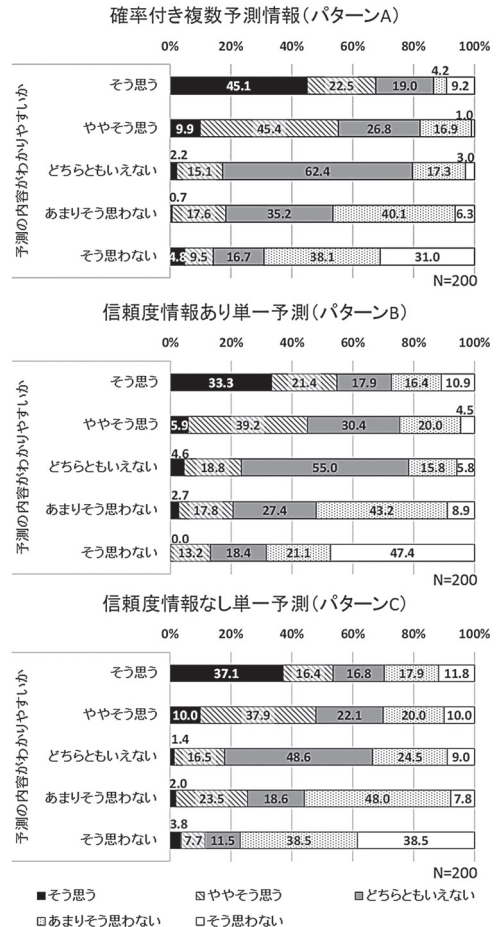


図7 「わかりやすさ」の回答別にみる「対処行動意向」の比較

れる。一方で、このような情報に接し慣れていない住民にとっては、確率情報を含む予測情報を受け取っても即座に対応行動を判断することができず、更なる情報収集行動を誘発する可能性がある。その場合、住民の避難判断の遅れに繋がるデメリットも考えられる。そこで、それぞれの予測情報の内容について、「予測が外れることも想定して、行動を準備すると思うか（不確実性への対処意向）」と「もう少し様子を見たり、情報収集を行ったりすると思うか（情報収集行動意向）」という質問を行った。

「不確実性への対処意向」の回答結果を図8に示す。複数の予測情報を提示した場合（パターンA）、予測情報の内容に関わらず「不確実性への対処意向」は4割程度であった。図3、図4、図5で見てきたように、予測情報の内容や提示のしかたによって「わかりやすさ」や「対処行動意向」に違いが見られたが、「不確実性への対処意向」の違いがほとんど見られなかった。信頼度を付記し

た予測情報のパターンBの場合、信頼度が低い予報ほど「不確実性への対処意向」がやや高くなる傾向が見られた。「信頼度C」すなわち「予測は確実ではない」というメッセージには、「不測の事態への対応」をわずかながら想起させる効果があるものと思われる。信頼度情報を付記しない場合（パターンC）では、予測情報の内容による違いはほとんど見られなかった。

次いで、「情報収集行動意向」の回答結果を図9に示す。複数の予測情報を提示した場合（パターンA）と信頼度情報を提示した場合（パターンB）では、「情報収集行動意向」は6割程度であり、予測情報の内容の差異の影響はほとんど見られなかった。一方、信頼度情報を付記しなかった場合（パターンC）では、大雪の予報になるほど「情報収集行動意向」は高い傾向にあった。このことから、受け手の更なる情報収集行動に対しては、不確実性の多寡よりも、現象規模の大きさの方が影響は大きいものと思われる。

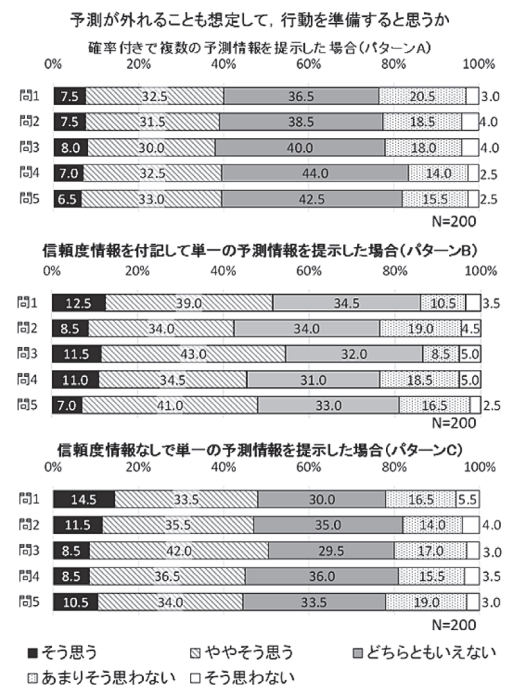


図8 予測情報のパターンA（上図）、パターンB（中図）、パターンC（下図）を提示した場合の「不確実性への対処意向」

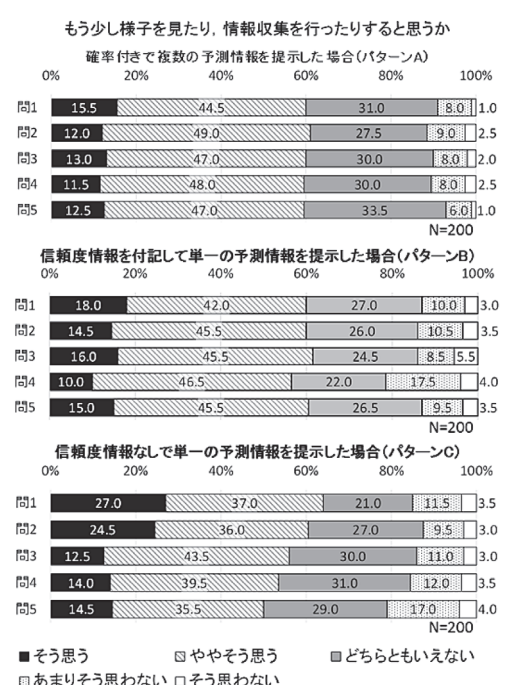


図9 予測情報のパターンA（上図）、パターンB（中図）、パターンC（下図）を提示した場合の「情報収集行動意向」

6. まとめと今後の方針

本研究では、アンサンブル予測結果である「確率情報を含む予測情報」を一般市民に理解し、活用してもらうための表現方法を検討することを目的として、模擬的な気象予測情報に対する情報の受け止め方、意思決定、行動に対してどのような影響を与えうるのかを把握するためのアンケート調査を行った。結果を以下にまとめる。

- ・ 確率値を付記して複数の予測情報を提示する場合、確率が明瞭に高い予測が含まれる予報内容のときは、「わかりやすい」と感じる。複数の予測情報の数が多かったり、確率値に差がないときは、「わかりやすさ」が低減するので、予測内容を複数提示するとしても数は2～3程度までにすることが望ましい。
- ・ 「大雪のおそれあり」の予報を出しても、その確率が低いと「対処行動意向」が低減するおそれがある。
- ・ 「信頼度C」の情報を出しただけでは、「予測が悪い方向に外れる可能性がある」とは思わず、楽観的な推測に繋がってしまう可能性が高い。
- ・ 大雪の可能性がある場合に、大雪予測ではないが最も可能性が高い予測を「信頼度C」として提示するよりは、確率が低いことを示しながらも「大雪」という予測が含まれていると、「対処行動意向」は多少上がる傾向にある。
- ・ 信頼度が低い予報ほど、「不確実性への対処意向」がやや高くなった。
- ・ 不確実性情報の提示が「情報収集行動意図」を高める効果は見られなかった。「情報収集行動意図」は不確実性の多寡よりも、予想される現象の規模の大きさの影響をより多く受ける。

今回の調査は、インターネットアンケート調査による仮想状況下での行動意向調査であったが、実際には事態の進展状況や置かれた立場によって意向や対応行動も変わりうる。今後は実際にリアルタイムで確率情報を含む予測情報を配信し、意志決定状況や実際の行動結果について調査する社会実験も行う予定である。児玉ら(2014)は、段階的に緊迫度の高い情報を提供した方が避難促進

効果は高まることを指摘している。アンサンブル予測情報は、事態が進展するにつれて災害現象の蓋然性が高まっていることを定量的に示すことができることから、防災行動の促進効果を効率的に高める方法を検討したい。また、災害タイムラインを考慮し、不確実性を明示した情報が効果的な時期(フェイズ)とより断定的な表現で警戒を呼びかけるべき時期(フェイズ)を明らかにし、フェイズに応じた適切な表現を検討していく予定である。

謝辞

本研究のアンケート調査に回答していただいた楽天リサーチ登録モニターの皆様に感謝の意を表す。

本研究は、京都大学防災研究所共同研究の成果によるものである。ここに記して、謝意を表す。

参考文献

- Gigerenzer, G., R. Hertwig, E. v. d. Broek, B. Fasolo and K. V. Katsikopoulos: "A 30% chance of rain tomorrow": How does the public understand probabilistic weather forecasts?, *Risk Analysis*, Vol. 25, No. 3, pp.623-629, 2005.
- 広島市: 8月19日(火)からの大雨による被害等について(第68報), 2014.
<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/139124.pdf>, 2015年4月5日
- Hohenegger, C. and C. Schär: Atmospheric predictability at synoptic versus cloud-resolving scales, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, Vol. 88, Issue 11, pp.1783-1793, 2007.
- Iyengar, S. S. and M. R. Lepper: When choice is demotivating: Can one desire too much of a good thing?, *Jornal of Personality and Social Psychology*, Vol. 70, No. 6, pp.995-1006, 2000.
- 一般財団法人日本気象協会: 需要予測の精度向上・共有化による省エネ物流プロジェクト, 2015.
<http://www.jwa.or.jp/project/project463/>, 2015年4月5日
- 気象庁: 平成23年7月新潟・福島豪雨と平成23年(2011年)台風第12号及び台風第15号の調査報告, 気象庁技術報告, 第134号, pp.170-194, 2013.
- 気象庁: 平成26年7月30日から発生した豪雨の命名について 参考資料, 2014a.

- http://www.jma.go.jp/jma/press/1408/22a/20140822_goumeimei_sanko.pdf, 2015年4月5日
気象庁：災害時気象速報 発達した低気圧による2月13日から2月19日の大雪・暴風雪等, 2014b.
- http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/saigaiji/saigaiji_201402.pdf, 2015年4月5日
気象庁：週間天気予報, 2015.
- <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/kurashi/shukan.html>, 2015年4月5日
- Kitoh, A., H. Endo, K. Krishna Kumar, I.F.A. Cavalcanti, P. Goswami and T. Zhou: Monsoons in a changing world: A regional perspective in a global context, *J. Geophys. Res. Atmos.*, Vol. 118, pp.3053-3065, 2013.
- 児玉真・金井昌信・片田敏孝・波多野真樹：災害シナリオ提示型住民意向調査に基づく住民避難特性に関する研究, *災害情報*, No.12, pp.64-73, 2014.
- 岡本浩一：リスク認知・リスクコミュニケーション研究の概略, *日本リスク研究学会誌*, Vol.1, pp.23-27, 1989.
- 小野耕介：気象庁メソアンサンブル予報システムの試験運用に向けた開発, *日本気象学会秋季大会講演予稿集*, No.102, 436p, 2012.
- 大竹文雄：傘とワークシェアリング, *厚生労働統計通信*, 第12号, 2p, 2002.
- Susan, J., L. Nadav-Greenberg and R. M. Nichols: Probability of precipitation: Assessment and enhancement of end-user understanding, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, Vol.90, Issue 2, pp.185-193, 2009.
- 田中淳・吉井博明：長期確率評価情報が防災意識に及ぼす効果, *情報研究*, No.21, pp.79-94, 1999.
- 立平良三：気象予報による意思決定—不確実情報の経済価値—, 東京堂出版, 32p, 1999.
- 山田真吾：コスト・ロス・モデルに基づいた天気予報の評価指数の提案, *天気*, No.48, pp.39-45, 2001.

(投稿受理：平成27年4月10日)

