

暴風雪時の外出判断に影響を与える要因に関する研究

A Study on Factors Staying in Going-Out under Winter Storm Conditions

北海道大学工学部環境社会工学科	○学生員	河井直樹 (Naoki Kawai)
北海道大学大学院工学研究科	正 員	萩原亨 (Toru Hagiwara)
北海道大学大学院工学院	非会員	川崎雅和 (Masakazu Kawasaki)
北見工業大学大学院工学研究科	正 員	高橋清 (Kiyoshi Takahashi)
株式会社ドーコン	正 員	菅藤学 (Kanto Manabu)

1. はじめに

北海道の道東地域では冬期に急速な低気圧の発達により生じる風速 20m/s 以上の強風を伴った吹雪、すなわち暴風雪が頻繁に発生している。暴風雪によって視程障害・吹きだまりが発生し、人々の生活に影響をもたらす。

近年の道東地域の暴風雪の主な被害としては、2013 年度に死者 9 人という大きな災害となったことが挙げられる。オホーツク・釧路根室地域の暴風雪警報発表回数は年々増加しており、今後被害状況が悪化することも考えられる。

先行研究として川崎ら¹⁾は 2014 年 6 月に、道東地域の住民 1000 世帯に対して 2014 年 2 月に発生した暴風雪に関する危機意識調査を行った。その調査では、2013 年度の暴風雪被害を受けて行政が迅速に対策を進めたことにより住民の危機意識の向上に繋がり、それによって 2014 年度の被害軽減に繋がったことが明らかになった。また、暴風雪時の外出者の特徴、仕事がある人は外出する傾向が高くなるという結果を示した。しかし、在宅者および町内移動を中心とした回答が多かったことから、暴風雪時でも外出する必要がある人への通行規制による影響や意見が十分ではなかった。そこで、暴風雪であっても外出する必要性のある人の行動や暴風雪対策に関する満足度を調査することで、暴風雪対策への改善へ繋げることができるのではないか、という仮説を立てた。

本研究では、道東地域において暴風雪時であっても外出する可能性の高い、仕事があり働いている方に対してアンケート調査・ヒアリング調査を行った。アンケート調査の内容は 2014 年 12 月から 2015 年 3 月にかけて発生した暴風雪に関するものとした。暴風雪警報発表時に外出すると判断する際の判断要因の分析・現在の暴風雪体制の不満点・改めて現在の暴風雪への危機意識などを調査した。

それらの調査から、仕事をしている人たちの暴風雪に関する意識、暴風雪警報発表時に外出すると判断する要因、通行規制への要望などを調査し暴風雪対策の改善すべき点を明らかにする。

2. 調査内容

(1)調査方法

2015 年 6 月下旬から 7 月上旬にかけて、中標津町・

弟子屈町・斜里町・紋別市にアンケートを 1030 部配布した。調査対象は中標津町・弟子屈町・斜里町・紋別市に勤務している人を中心とした。

(2)調査票の内容

アンケート調査での質問項目は以下の通りである。

①2015 年度の暴風雪について

- ・防災意識(冬期期間中の防災意識、昨年と比べた防災意識の変化、変化を与えた要因、防災意識が高くなったことによる行動の変化)
- ・暴風雪に備えての準備
- ・暴風雪時の会社との連絡の有無
- ・遠方へ外出中の情報入手法

②2015 年度の通行規制に関して

- ・通行規制(開始・解除について、通行規制への対応)
- ・通行規制による生活への影響

③2015 年の暴風雪に対する対策への満足度

- ・満足度調査(通行規制、除雪体制、暴風雪に関する情報、通行規制に関する情報、暴風雪への対策)

(3)暴風雪時の行動調査

暴風雪時の行動を調査するにあたり、2014 年 12 月から 2015 年 3 月にかけて暴風雪が頻発したため、対象の暴風雪を絞ることは難しかった。そのため、暴風雪警報が発表された時に出勤するかどうか、仕事時に取引先との業務で外出するかどうかを質問した。

出勤・帰宅で混同しないためにも通勤時ではなく出勤時と限定した。仕事による外出時は自営業の方の回答も考慮して会社のみからの取引先への外出とは限定しなかった。出勤時・仕事による外出時ともに、会社からの指示や相談によって外出を決めるケースが無いよう会社からの連絡はないとした。

出勤時では「暴風雪の状況(視程)」・「今後の天気」・「移動時間」を判断要因とした。仕事による外出時では「暴風雪の状況(視程)」・「今後の天気」・「移動時間」に加えて、「仕事先が町内か町外か(仕事による外出時)」を判断要因とした。そして、回答に差がでるように要因ごとに水準を設けた。要因の水準を表-1 に示す。他の判断要因としてはエリアメールや L 字テロップといった「緊急時に発表される情報」が考えられる。しかし、それらが発表される時には既に緊急度は高いものであり水準を決めるのが難しいことから、要因と

しなかった。

分析方法としては評価尺度を用いたコンジョイント分析を行い、回答者が暴風雪警報発表時に外出を判断する際にどのような情報を重視しているのかを分析した。要因の組み合わせとして実験計画を用いた。実験計画のメリットは質問項目を少なくすることが出来るため、回答者の負担を減らすことが出来ることである。デメリットとしては、無理に水準数を減らすと要因間の相関が大きくなり誤差が生じてしまうことがある。

3. 調査結果

中標津では530部のアンケートを配布し225部を回収した。紋別では400部のアンケートを配布し145部を回収した。弟子屈・斜里のアンケート配布数は少なかったため、中標津と紋別の2地域を比較しながら調査結果を以下に述べていく。

3-1. 回答者属性について

中標津では男性の回答が61%、女性の回答が39%得られた。主な年齢別割合は、20歳代が16%、30歳代が20%、40歳代が26%、50歳代が28%であった。主な職業別割合は、会社員が60%、公務員が18%であった。

紋別では男性の回答が78%、女性の回答が22%得られた。主な年齢別割合は、20歳代が11%、30歳代が30%、40歳代が37%、50歳代が19%であった。主な職業別割合は、会社員が30%、公務員が46%であった。

3-2. 2014年12月～2015年3月に発生した暴風雪について

2014年12月から2015年3月における暴風雪に関する防災意識を調査した結果を図-1に示す。中標津では、94%の人が「期間を通して防災意識が高かった・月が経つにつれ高くなっていった」と回答していた。紋別では68%の人が「期間を通して防災意識が高かった・月が経つにつれ高くなっていった」と回答していた。地域差があるのかどうかを調べるため中標津と紋別でカイ二乗検定を行った。 $p=2.00E-10 < 0.05$ (=有意水準 α)となり地域差に有意差が見られた。中標津では「高かった」の回答が多く、「低くなっていった」・「低かった」の回答が少なかった。また、紋別では「低くなっていった」・「低かった」の回答が多く、「高かった」の回答が少なかった。

中標津での2014年2月(2014年度冬期)における2013年3月2日以前と比べた場合の防災意識の変化と、2014年12月～2015年3月(2015年度冬期)における2013年12月～2014年3月と比べた防災意識の変化の結果を図-2に示す。2014年2月の暴風雪によって防災意識が「高くなった」と回答しているのは91%であった。2014年12月～2015年3月での暴風雪によって防災意識が「高くなった」と回答しているのは80%であった。防災意識が低くなったと回答したのは共に0%であり、3年間で中標津の住民の防災意識が年々高くなっていることが明らかになった。

表-1 要因の水準表

	水準1	水準2	水準3
暴風雪の状況	視程500m程度	視程200m程度	視程100m程度
今後の天気	良くなる可能性が高い	変わらない可能性が高い	悪化する可能性が高い
道路状況	いつも通り通行可能	少し時間がかかるが別の道で行ける	普段の倍以上の時間がかかるが別の道が通れる
仕事先	町内(市内)	町外(市外)	

■高かった ■高くなっていった ■低くなっていった ■低かった

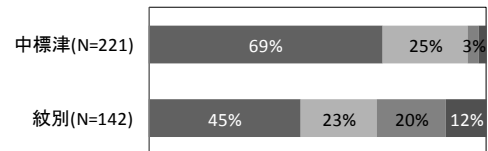


図-1 2014年12月から2015年3月における防災意識

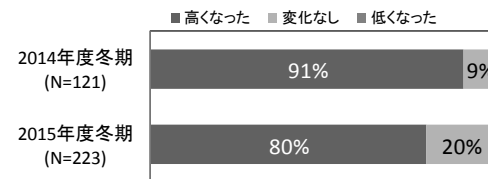


図-2 中標津における2014年2月と比べた2014年12月から2015年3月にかけての防災意識の変化

また、防災意識が高くなった要因を調査した。中標津では36%・紋別では43%の回答者が「暴風雪の頻発」を選んでいるという結果であった。中標津では「緊急速報(エリアメール)」の回答率が21%であった。

さらに、仕事のある方が外出中に暴風雪に関する情報をどのようにして入手しているのか、という調査をした。「ラジオ」・「走行中に見る道路情報板(通行規制情報など)」・「携帯電話サイト」らで回答の過半数を占めているという結果が得られた。「道の駅」・「カーナビゲーションシステム」・「コンビニエンスストア」などで情報を得たという回答は中標津・紋別共にそれぞれ1%ほどであり少なかった。

3-3. 2014年12月～2015年3月に行われた通行規制・暴風雪に対する対策についての満足度について

特に満足度の高かった項目は「暴風雪に関する情報」であった。中標津・紋別共に約90%が満足であると回答していた。中標津における自由回答ではラジオや携帯電話サイトだけでなく、町のFacebookやエリアメールでの情報について評価が高かった。

回答者のおよそ80%が「通行規制に関する情報」に関して満足していた。しかし、「暴風雪に関する情報」に比べると満足度がやや低かった。不満の具体的内容としては「通行規制情報発信の遅さ」・「細かい情報が載っていない」という回答が多かった。

同様に、80%以上の回答者が「通行規制」・「暴風雪への対策」についても満足しているという回答が得られた。不満の具体的内容として「通行規制の開始が早すぎた」・「通行規制の解除が遅すぎた」という回答が多かった。

最も満足度が低かった項目は「除雪体制」であった。約半数の回答者が除雪体制に満足しておらず、「除雪の遅さ」・「除雪の仕方」・「道路の狭さ」に不満を感じているという回答が多かった。

通行規制による生活への影響についての調査結果を図-3に示す。中標津では50%以上の回答者が生活への影響があったと回答したが、紋別では生活への影響があったと回答したのは35%であった。

地域差があるかどうかを調べるため中標津と紋別でカイ二乗検定を行った。 $p=2.52E-09<0.05$ となり地域差に有意差が見られた。中標津で「影響はかなりあった」・「影響はややあった」の回答が多く、「影響はほとんどなかった」の回答が少なかった。また、紋別において「影響はかなりあった」の回答が少なく、「影響はほとんどなかった」の回答が多かった。具体的内容では、「出勤時刻の変更」や「職場に行けなかった」という回答が多かった。

4. 暴風雪警報発表時における出勤時・仕事による外出時の外出判断要因について

4-1. 分析方法

暴風雪警報発表時に、どのような要因が外出判断において影響するのかを明らかにするため、7段階の評定尺度を用いたコンジョイント分析を行った。分析ソフトはR ver3.2.2を用いた。回答者の評価を得点化しパラメータ推定を行った。その後、要素ごとにユーティリティと呼ばれる各情報の部分効用値を推定し、要因ごとの平均相対重要度を明らかにした。分析結果においてユーティリティ推定値とは水準の行動への影響度を表しており、重要度はどの情報を重視しているかを表す。ユーティリティが低い水準ほどより外出すると判断しやすい傾向にあり、ユーティリティが高い水準ほどより外出しないと判断しやすい傾向にある。決定係数は低かったが、中標津と紋別において出勤時・仕事による外出時それぞれ有意差が見られた。

表-2、表-3の質問項目では会社からの指示はないとし7段階の評定で外出するか、在宅するか(外出しない)を回答者に評価してもらった。「外出する」を1、「どちらともいえない」を4、「外出しない」を7とした。

4-2. 分析結果

単純集計では、出勤時には問8を除いて「1:外出する」と答えた割合が、中標津において50%以上、紋別では70%以上となっていた。仕事による外出時には「1:外出する」と回答する割合は出勤時に比べても低くなっており、問7・問9を除いて中標津では20%以上、紋別では30%以上となった。

コンジョイント分析の結果を図-4~9に示す。出勤時における平均相対重要度を図-4に示す。要因による有意差は中標津では $p=2.2E-16<0.05$ 、紋別では $p=7.62E-10<0.05$ となり有意差が見られた。

出勤時における中標津の最も重要度の高い要因は「暴風雪の状況」であった。その次に重要な要因は「移動時

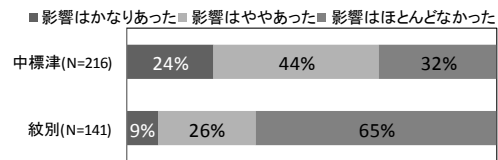


図-3 通行規制による生活への影響について

表-2 質問項目(出勤)

	暴風雪の状況	今後の天気	移動時間
問1	視程100m程度	良くなる可能性が高い	いつも通り通行可能
問2	視程200m程度	変わらない可能性が高い	いつも通り通行可能
問3	視程500m程度	悪化する可能性が高い	いつも通り通行可能
問4	視程500m程度	良くなる可能性が高い	少し時間がかかるが別の道で行ける
問5	視程200m程度	悪化する可能性が高い	少し時間がかかるが別の道で行ける
問6	視程200m程度	良くなる可能性が高い	普段の倍以上の時間がかかるが別の道が通れる
問7	視程500m程度	変わらない可能性が高い	普段の倍以上の時間がかかるが別の道が通れる
問8	視程100m程度	悪化する可能性が高い	普段の倍以上の時間がかかるが別の道が通れる

表-3 質問項目(仕事による外出)

	暴風雪の状況	今後の天気	道路状況	仕事先
問1	視程500m程度	悪化する可能性が高い	いつも通り通行可能	町内(市内)
問2	視程200m程度	良くなる可能性が高い	少し時間がかかるが別の道で行ける	町内(市内)
問3	視程100m程度	変わらない可能性が高い	普段の倍以上の時間がかかるが別の道が通れる	町内(市内)
問4	視程100m程度	良くなる可能性が高い	いつも通り通行可能	町外(市外)
問5	視程200m程度	変わらない可能性が高い	いつも通り通行可能	町外(市外)
問6	視程500m程度	変わらない可能性が高い	少し時間がかかるが別の道で行ける	町外(市外)
問7	視程100m程度	悪化する可能性が高い	少し時間がかかるが別の道で行ける	町外(市外)
問8	視程500m程度	良くなる可能性が高い	普段の倍以上の時間がかかるが別の道が通れる	町外(市外)
問9	視程200m程度	悪化する可能性が高い	普段の倍以上の時間がかかるが別の道が通れる	町外(市外)

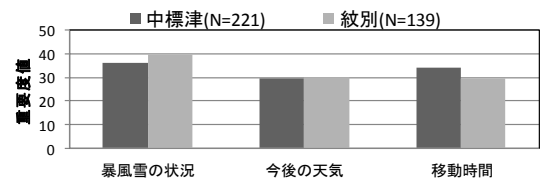


図-4 出勤時における平均相対重要度

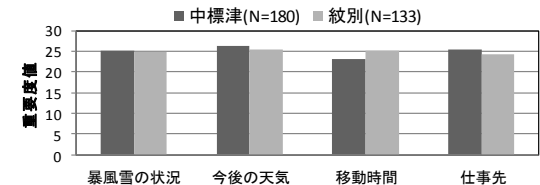


図-5 仕事による外出時の平均相対重要度

間」であった。出勤時における紋別でも同様に「暴風雪の状況」を最も重要としているという結果になったが、二番目に重要としている要因は「今後の天気」であった。

出勤時におけるユーティリティ推定値を図-6、図-7に示す。出勤時における中標津のユーティリティの変動は「暴風雪の状況」が小さかった。出勤時における紋別のユーティリティの変動においても「暴風雪の状況」の変動は小さかった。

出勤時における中標津・紋別の違いを比べてみると、「暴風雪の状況」の次に「移動時間」を重要としているかどうかの違いが見られた。

仕事による外出時における平均相対重要度を図-5に示す。要因による有意差は、中標津では $p=2.2E-16<0.05$ 、 $p=2.2E-16<0.05$ となり有意差が見られた。

仕事による外出時において、中標津の重要度は「今後

の天気」が高く、「移動時間」が他と比べ低くなった。仕事による外出時において、紋別の重要度において全体の差はあまりなかったが、「今後の天気」が 25.54 と最も重要であるという結果になった。

出勤時におけるユーティリティ推定値を図-8、図-9に示す。仕事による外出時において中標津のユーティリティの変動は、「今後の天気が悪化する可能性が高い」で 0.5562 と大きな値になった。また、紋別でも仕事先が市内か市外によってユーティリティの変動が大きくなった。

仕事による外出時において中標津と紋別のユーティリティを比べると、中標津・紋別共に仕事先によってユーティリティの変動が大きくなっていった。中標津と紋別を比較すると、「今後の天気が悪化する可能性が高い」場合のユーティリティの値が中標津のほうが紋別に比べて大きかった。

5. まとめ

調査結果として、中標津では 2014 年 2 月の暴風雪時と比べても、2014 年 12 月～2015 年 3 月での暴風雪に対する防災意識は更に高くなっていることが明らかになった。背景には、2014 年 12 月～2015 年 3 月にかけて毎週のように発生した暴風雪の影響があった。除雪体制においては不満が見られるものの、通行規制・暴風雪への対策などに関して 80%以上の回答者が満足しており、行政の進める暴風雪対策に理解を示していた。

しかし、中標津の住民の防災意識の高さとは対照的に、出勤時において、「出勤する」と判断をする割合は高いという結果になった。その結果から、出勤時の外出を情報面でコントロールするのは難しいと考えられる。

コンジョイント分析の結果では、中標津・紋別共に出勤時の判断において最も重要としている要因は「暴風雪の状況」であった。また、二番目に「移動時間」を重要とするかどうかで地域差が見られた。中標津では通行規制による生活への影響があったという回答は全体の 68%であり、紋別では全体の 35%と大きな差があった。「移動時間」を重要とするかどうかに地域差が現れた。これは中標津で「移動時間」が重要と認識されている現れであり、通行規制が外出する判断への抑制に繋がることが分かった。

一方で、仕事による外出時では出勤時と比べて「外出する」と判断する割合は低くなっていた。出勤時と比べて外出をコントロールしやすい状況であることが言える。仕事による外出時に重要としている要因は中標津・紋別共に「今後の天気」であるため、天候情報などの伝え方が大切となる。例えば、天気予報を伝えるだけでなく、天候の悪化が予想される場合に外出を控えるように一言加える・天候が良くなると予想される場合であっても警戒を怠らないように注意を呼びかける、といった情報の伝え方が考えられる。また、仕事先が町内(市内)か町外(市外)かによっても外出判断への影響が大きくなっていることから、業務先が近くにあったとしても無理な外出はしないように、と啓発活動をしていくという試みが考えられる。

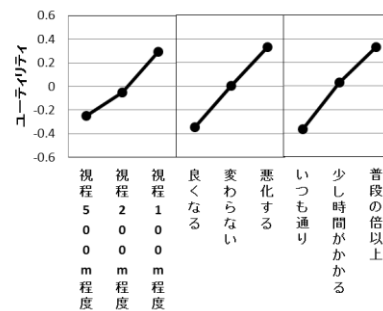


図-6 出勤時のユーティリティ (中標津) N=221

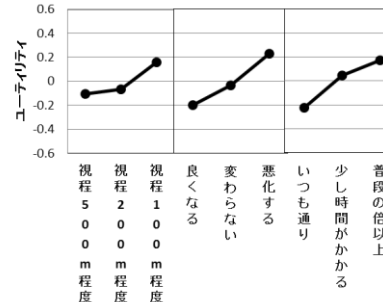


図-7 出勤時のユーティリティ (紋別) N=139

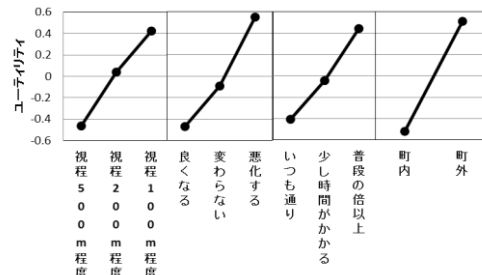


図-8 仕事による外出時のユーティリティ(中標津) N=180

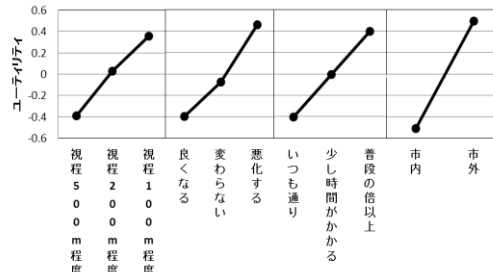


図-9 仕事による外出時のユーティリティ(紋別) N=133

これからの暴風雪対策における要望では「情報を一元化して欲しい、分かりやすくしてほしい」という意見が多かった。地域ごとのエリアメールを増やすなどの試みが挙げられる。今後の課題として、全体向けの情報提供・エリア向けの情報提供、どちらを優先して進めていくべきなのかが考えられる。

<参考文献>

- 1) 川崎雅和, 萩原亨, 高橋清, 金田安弘, 松岡直基, 菅藤学: 暴風雪時の住民の意識と行動の変容に関する実証的研究, 第 52 回土木計画学研究発表会(2015)
- 2) 岡本眞一: コンジョイント分析 SPSS によるマーケティングリサーチ(1999)
- 3) 君山由良: 第 3 版 コンジョイント分析(2010)