

暴風雪時の通行規制による減災効果と 地域社会への影響に関する研究

萩原 亨¹ 川崎 雅和² 有村 幹治³ 高橋 清⁴

¹フェロー 北海道大学大学院 工学研究院 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)
E-mail:hagiwara@eng.hokudai.ac.jp

²正会員 阪神高速道路株式会社 (〒541-0056 大阪市中央区久太郎町4-1-3)
E-mail: masakazu-kawasaki@hanshin-exp.co.jp

³正会員 室蘭工業大学 (〒050-8585 室蘭市水元町27-1)
E-mail: arimura@mmm.muroran-it.ac.jp

⁴正会員 北見工業大学 (〒090-8507 北海道北見市公園町165番地)
E-mail: kiyoshi@mail.kitami-it.ac.jp

北海道東部の中標津町における通行規制を伴う暴風雪時を対象とし、通行規制による客観的な影響としてビッグデータによる交通行動調査を、主観的な防災意識として住民の意識調査を行った。通行規制を伴う暴風雪時における交通行動を明らかにするために、「モバイル空間データ」と「混雑統計」を用いた。中標津町とその周辺の住民は交通行動を中止することで暴風雪時のリスクを回避していた。また、意識調査から、通行規制による影響を住民は受けているものの、通行規制による安全効果に理解を示していることが示された。以上から、中標津町とその周辺地域において暴風雪時のリスク回避の必要性が受け入れられ、それに対応する行動を地域住民が選択していることが明らかとなった。

Key Words : snowstorm disaster, risk management, mobile phone GPS data, questioner survey

1. はじめに

北海道は1年の3分の1以上が雪におおわれる地域であり、冬期の北海道では台風並みに発達した低気圧による暴風雪災害はほぼ毎年のように発生している。暴風雪とは、雪に風速15m/s以上の強い風が加わることで発生する吹雪のことであり、道路上においては視程障害や吹きだまりを発生させ、車両が安全に道路を通行できなくする。それによって、暴風雪時に多数の車両が道路上で動けなくなり救助を要請する場合も起きる（以降、暴風雪災害）。

最近では2013年3月2日（土）（2012年度冬期）、北海道東部・中標津町を中心に急速に発達した強い低気圧が襲い猛吹雪となった。このとき大規模な暴風雪災害が発生し、9名の方が亡くなった。以降、北海道では暴風雪災害の軽減のため暴風雪時の特殊通行規制区間の拡大・早期の通行規制などが実施されるようになった。通行規制が強化されたことにより、暴風雪災害の軽減が見られたものの、通行規制は長期化することになった。通行規制が長期化することになったことで、住民の生活への影響

は以前より大きくなったと考えられる。

川崎らは中標津町における暴風雪時の危機意識の高まりと行動変容を明らかにした¹⁾²⁾。2014年度冬期から2016年度冬期にかけて何度も爆弾低気圧が同地域を通過したが、大規模な災害に至ることはなかった。しかし、地域住民の危機意識の高まりは検証されたが、それがリスク回避行動につながったかどうかの検証はなされていない。そこで本研究では北海道東部の中標津町における通行規制を伴う暴風雪時を対象とし、通行規制による客観的な影響としてビッグデータによる交通行動調査を、主観的な防災意識として住民の意識調査を行い、通行規制強化後に暴風雪災害が減少したことが住民の防災に関する意識の高まりとそれによる減災行動の実践にあることを検証する。

2. 中標津町の地域特性と暴風雪時の通行規制

2.1. 中標津町の地域特性

中標津町は、北海道の東部・根室管内の中部に位置している。町域は東西約42km・南北約27kmであり、面積は

約685平方キロメートルである。内陸性の気候で、夏の平均気温は20℃前後、冬の平均気温はマイナス10℃前後、積雪は道内でも少ない方である。町の人口は2015年の国勢調査においては23,887人である。根室振興局管内では根室市に次ぐ人口規模となっている。空港および総合病院があり、根室振興局管内中部の中核都市である。中標津町の産業は、商業・酪農が盛んである。酪農は機械化が進んだ大規模経営が多く、生産された牛乳はアイスクリーム・チーズ・乳飲料など地域乳製品に加工される。加工を行う大規模な乳製品工場が3か所に立地している。また、2013年3月2日の暴風雪災害を受け、中標津町は地域防災計画を定め防災に努めている。その中で、Facebook・twitterなどSNSの利用、登録制防災メールの利用など独自の方法で防災情報を住民に提供している。

2.2. 暴風雪時の通行規制

暴風雪時の危険な行動は外出である。このため、暴風雪時には自宅からの外出を控えることが求められる。住民が避難所に移動することが求められる他の災害とは異なる。ただし、すでに外出している方、道路を通行しているドライバなどは暴風雪時に最寄りの避難所への避難が必要となる。

暴風雪時の通行規制は、土砂災害などによる通行規制と異なり復旧までの時間は短いものの、暴風雪が発生した地域の多くの道路が通行規制となる。通行規制とならない道路であっても視界が悪かったり、吹き溜まりがあったりし、通行することが危険となる。このため、暴風雪時において日常の自動車による交通行動は危険かつ困難となる。一方、暴風雪時に通行規制が実施されると必要な交通行動ができなくなり、住民の生活への影響は大きくなる。

2013年3月2日の暴風雪災害後、暴風雪時の予防的な通行規制が中標津町とその近隣エリアにおいて拡大された。吹雪による視界不良および暴風雪警報が予想される場合、暴風雪警報と同時に通行規制を行う特殊通行規制区間が道道において2区間4.8 kmから28区間310.9 kmと増加した。これにより、暴風雪時の通行規制が早期に実施されるようになった。

3. 通行規制を伴う暴風雪時における交通行動

3.1. 交通行動調査に用いた2種類のビッグデータ

通行規制を伴う暴風雪時における交通行動を明らかにするために、「モバイル空間データ」（株式会社サーベイリサーチセンターから購入）と「混雑統計」（株式会社ゼンリンデータコムから購入）を用いて、中標津町中心地における平常時と暴風雪時の滞在人口と移動数の差異を調査した。「モバイル空間データ」は、NTTドコ

モの携帯電話がアクセスしている基地局エリア情報を基に、時間帯別・エリア別に推計し存在する人数の統計であり、少数エリアの推計データを除去する等の秘匿処理され個人を特定する情報は含まれない。また、「混雑統計」データは、NTTドコモが提供する「ドコモ地図ナビ」サービスのオートGPS機能利用者より、許諾を得た上で送信される携帯電話の位置情報を、NTTドコモが総体的かつ総計的に加工を行ったデータである。位置情報は最短5分毎に測位されるGPSデータ（緯度経度情報）であり、性別・年齢等の個人を特定する情報は含まれない。

3.2. 交通行動調査を行った平常時と暴風雪時の期間

平常時の冬期を天候が落ち着いていた2015年1月15日0時（木曜日）～1月21日23時59分（水曜日）とした。表-1に示す暴風雪による通行規制が起きた以下の4つの期間を暴風雪時とした。表-2は、2015年1月29日0時（金曜日）

表-1 暴風雪時とした滞在人口集計期間

①2015年1月29日0時（金）から2月5日23時59分（金） 暴風雪警報期間：2015/1/31(11:11)～2015/2/3(4:12)
②2015年2月11日0時（水）から2月18日23時59分（水） 暴風雪警報期間：2015/2/14(20:30)～2015/2/15(16:25)
③2016年1月16日0時（土）から1月23日23時59分（土） 暴風雪警報期間：2016/1/18(18:21)～2016/1/20(11:20)
④2016年2月26日0時（土）から3月4日23時59分（金） 暴風雪警報期間：2016/3/1(4:16)～2016/3/1(15:56)

表-2 ①2015年1月29日から2月5日の暴風雪警報期間中の通行規制情報

1) 国道272号
断面2の釧路方面：KP=31.9～KP=76.6, 2月1日9:00から2月3日0:30, 吹雪のため
断面5の標津町方面：KP=85.6～KP=99.9, 2月1日9:00から2月2日22:00, 吹雪のため
断面5の標津町方面：KP=85.6～KP=99.9, 2月3日14:30から2月3日20:30, 吹雪のため
2) 道道（県道に相当、主な路線のみ）
断面3, 道道775, 上武佐計根別停車場線, 2015/1/31(16:30)～2015/2/5(14:00)
断面3, 道道505, 養老牛計根別停車場線, 2015/1/31(16:30)～2015/2/6(9:00)
断面3, 道道833, 俣落西5条線, 2015/1/31(17:30)～2015/2/4(6:30)
断面2, 道道13, 中標津標茶線, 2015/2/1(5:30)～2015/2/3(5:30)
断面4, 道道69, 中標津空港線, 2015/2/1(17:00)～2015/2/3(12:30)

(注) 断面番号は、図-4参照

から2月5日23時59分（金曜日）の暴風雪時における通行規制情報を示している。道道については主な路線および主な期間のみを記した、2月1日から2日の間は、中標津町中心エリアに接続する国道および道道のほとんどが通行規制となった。

3.3. モバイル空間データを用いた中標津町中心エリアにおける平常時と暴風雪時の滞在人口比較

(1) 中標津町中心エリアにおける滞在人口集計範囲

中標津町中心地を囲むエリアを図-1のように設定し、平常時と暴風雪時のエリア内における滞在人口を1時間ごとに求めた。中標津町中心エリアは、周辺より低くなっており、風が弱く暴風雪の影響を受けにくい。一方、中標津町中心エリアの北西側は牧草地となっており、風が強く暴風雪の影響を強く受ける。

(2) 平常時と暴風雪時の中標津町中心エリアの1時間毎の滞在人口の変化

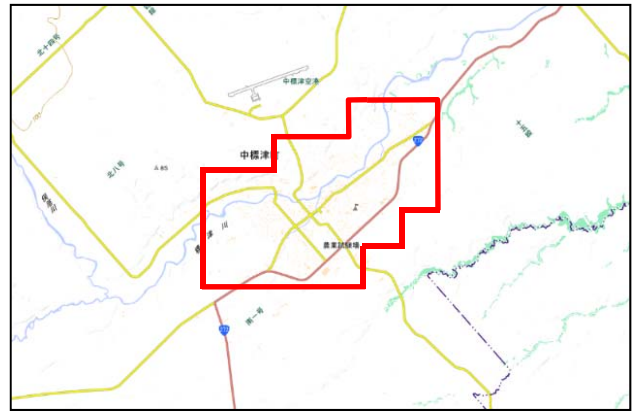
平常時と暴風雪時の中標津町中心エリアの1時間毎の滞在人口の比較を行った。暴風雪警報発表中と平常時の曜日と同じとし比較した。週末平常時の2015年1月18日（日）～1月19日（月）と週末に暴風雪警報が発表された2015年2月1日（日）～2月2日（月）の結果を図-2に示す。

図-2(A)に示すように平常時における中標津町中心エリアの1時間ごとの滞在人口は約11,000人から14,000人の間となった。月曜日の業務時間帯と考えられる8時から18時までの間の1時間毎滞在人口は11,500人であり、中心エリアの滞在人口として約2,000人の減少となった。他の平常時の平日の調査でも同様の傾向がみられ、中標津町中心エリアへの通勤者数より、中心エリアから近隣エリアに仕事に向かう人の数が多くなった。

一方、図-2(B)から、暴風雪時の月曜日の業務時間帯の減少は1,000人程度となった。暴風雪警報とそれに伴う通行規制から、平常時であれば近隣エリアに仕事に向かう人が中心エリアに留まったと考えられる。このような傾向は表1に示す暴風雪時すべてに共通して見られ、平日の業務時間帯において暴風雪警報発表時と平常時を比較すると暴風雪警報発表時の滞在人口が増加した。8時から18時の滞在人口は暴風雪時の滞在人口は平常時より平均6%増加した。中標津町中心エリアからエリア外への移動が減少しており、暴風雪時に中心エリアからの外出を控えたといえる。

(3) 平常時と暴風雪時における中標津町以外に居住している人の中標津町中心エリア滞在人口の変化

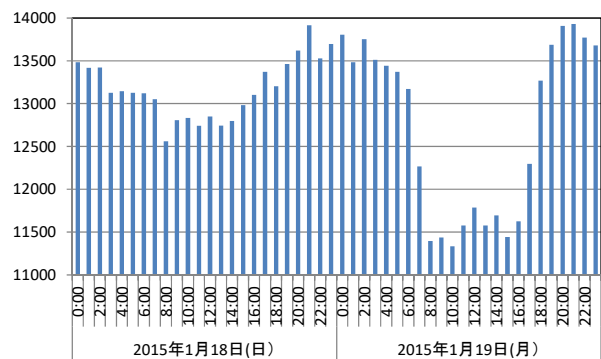
図-3に平常時と暴風雪時における中標津町以外に移住している人の中標津町中心エリア滞在人口（日毎）の集



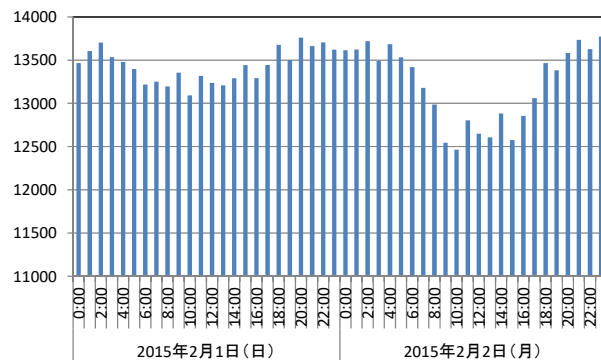
(注) 地図は、地理院地図（国土地理院）

図-1 中標津町の滞在人口を求めたエリア

(A) 平常時



(B) 暴風雪時



(注) 暴風雪警報発表期間：2015/1/31(11：11)～

2015/2/3(4：12)

図-2 平常時と暴風雪警報発表時の中標津町中心エリアの1時間毎滞在人口

計結果を示す。暴風雪において中標津町以外に居住している人の滞在人口は暴風雪警報発表時に大きく減少し100人以下になった。暴風雪と通行規制によって中標津町に移動できなかったと想像される。平日の月曜日であっても中標津町外からの滞在人口がゼロに近くなった。暴風雪とそれに伴う通行規制から、中標津町中心エリアに向かう移動も困難であったことがわかる。

3.4. 中標津町中心を囲む領域をスクリーンラインとした平常時と暴風雪時の混雑統計を用いた移動数比較

(1) 調査断面

中標津町の人の移動数を求めるため、中標津町中心エリアに設定したスクリーンライン（以降、断面）を図-4に示す。周辺の国道や道々（県道に相当する北海道が管理する道路）を考慮し、5つの断面を想定した。断面を通過する人の移動数を平常時と暴風雪時の表-1に示す期間について調査した。平常時の移動数は、断面2の釧路市方面との移動数が最も多くなった。次に、断面1の別海町方面との移動数が多く見られた。移動数3番目は標津町方面となった。

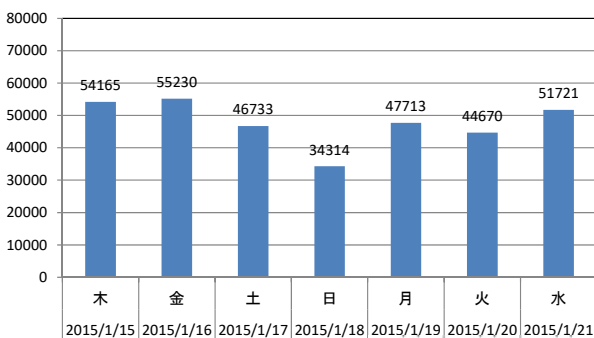
(2) 平常時と暴風雪時の日別の全断面の移動数の変化

平常時と暴風雪時の通行規制による中標津町における人の移動数の変化を明らかにするため、平常時（図-5(A)）と暴風雪時（図-5(B)）の図-4の全断面を通過する移動数を1日ごとに集計した。中標津町の1日毎の全断面の平日の移動数は45,000から55,000となった。週末は移動数が減少しており、2015年1月18日（日曜日）の移動数は約35,000であった。暴風雪時は、中標津町の全断面の移動数が大きく減少した。特に2015年2月1日（日曜日）の移動数は約3,000となった。2015年2月2日（月曜日）の移動数も2015年1月19日（月曜日）の約20%となっていた。表-2から、この2日間は中標津町周辺の道路に通行規制が出されていたことがわかる。地域住民が暴風雪の危険を回避するため、あるいは通行規制に従い日常の移動を取りやめたことがわかる。同様に、表-1に示す通行規制を伴う暴風雪時にも移動数の大幅減少が見られた。

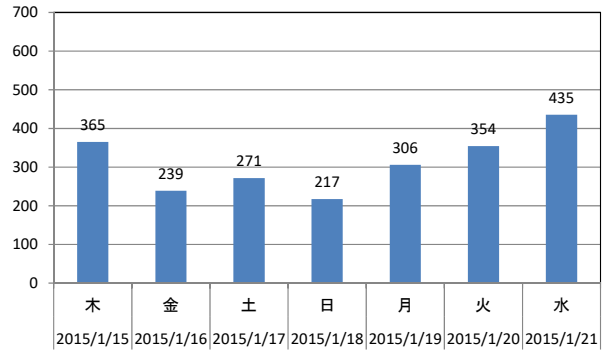
(3) 平常時と暴風雪時の移動数の増減率比較

暴風雪時の移動数の変化をより明確にするため、2015年1月15日～1月21日の移動数の平均値を求め、1週間の増減率（%）を求めた。図6-(A)は、2015年1月15日～1月21日の移動数平均値に対する増減率を示している。日曜日は移動数が減少し、金曜日は移動数が増加した。

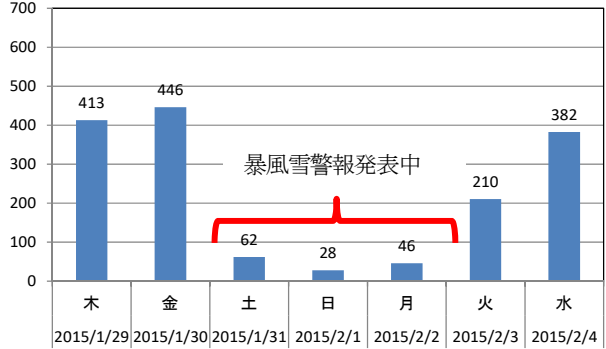
(A) 平常時



(A) 平常時



(B) 暴風雪時



(注) 暴風雪警報期間：2015/1/31(11:11)～2/3(4:12)

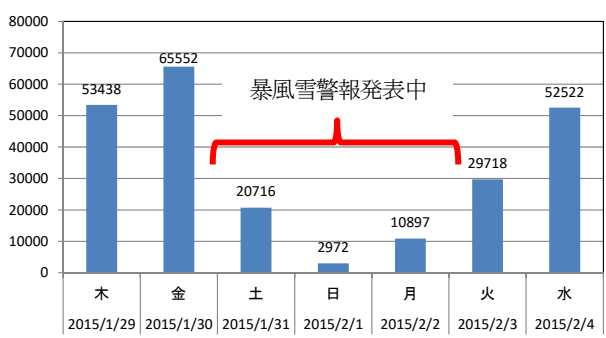
図-3 中標津町以外に居住している人の中標津町中心エリア滞在人口の変化



(注) 地理院地図（国土地理院）を利用

図-4 中標津中心エリア推定における調査断面

(B) 暴風雪時



「混雑統計®」 ©ZENRIN DataCom CO., LTD.

図-5 平常時と暴風雪時の中標津町中心エリアを囲む全断面における移動数

図6-(B)は、暴風雪時とした2015年1月29日～2015年2月4日の前述の平常時の移動数平均値（約48,000）に対する日別の移動数の増減率を示している。1月31日から2月2日において移動数が約80%減少していた。暴風雪とそれに伴う通行規制によって多くの移動が制限されたことがわかる。表-2の通行規制期間と比較すると、通行規制が開始される31日に多数の移動数の減少が見られた。逆に、暴風雪警報発表前日の30日に移動数が増加した。通常の金曜日にも移動数の増加がみられるが、その倍以上の増加となっていた。通行規制に備え業務の前倒しや日用品の備蓄等の事前準備を行っていたと考えられる。このような暴風雪警報発表の前日における移動数の増加は、他の暴風雪時にも見られた。

3.5. 暴風雪時の交通行動のまとめ

通行規制を伴う暴風雪時における交通行動を明らかにするために、「モバイル空間データ」と「混雑統計」を用いて、中標津町中心地における平常時と暴風雪時における滞在人口と移動数の差異を調査した。滞在人口調査から、平常時の平日における中標津町中心地の滞在人口は日中に減少した。中標津町に通勤する人口よりも、中標津町から周辺地域に向かう人口が多くなった。暴風雪時は、中標津町のこのような滞在人口の減少が見られなく、周辺地域への移動を取りやめていた。また、周辺地域から中標津町に滞在する人口も暴風雪時には大きく減少した。

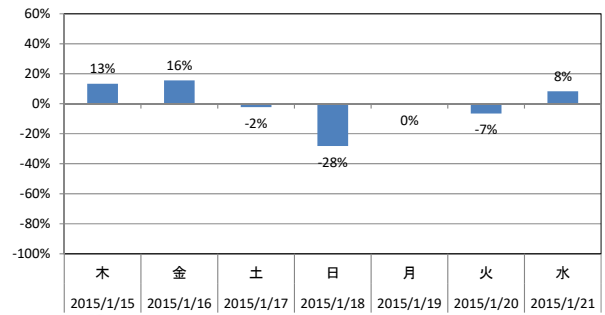
一方、中標津町中心部を取り囲むように設定したスクリーンライン（断面）を通過する人の移動数も、暴風雪時に大幅（80%減）に減少した。暴風雪警報時に実施される通行規制を予測し、通行規制実施前から移動数が減少していた。また、暴風雪警報発表直前日に移動数が平常時より増加した。暴風雪や通行規制によって外出や移動が出来ないことを見越し、業務の前倒しや日用品の備蓄などの事前準備を行っていたと考えられる。中標津町内の滞在人口と中標津町を取り囲むスクリーンラインの通過車数から、2015年度および2016年度の冬期において、中標津町の住民は中心部からの外出を控え暴風雪によるリスクを回避する交通行動を選択していたことが明らかとなった。また、中標津町周辺の住民も同様の交通行動を選択していたことが明らかとなった。

4. 通行規制による住民の影響に関する意識調査

4.1. アンケート意識調査の実施

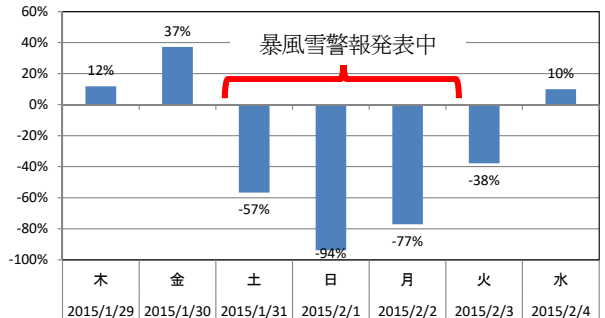
通行規制を伴う暴風雪時の住民の意識と行動および通行規制の長期化による影響を明らかにするためにアンケート調査とヒアリング調査を行った。両調査は2016年7

(A) 平常時



「混雑統計®」 ©ZENRIN DataCom CO., LTD.

(B) 暴風雪時



(注) 暴風雪警報期間：2015/1/31(11：11)～2/3(4：12)

「混雑統計®」 ©ZENRIN DataCom CO., LTD.

図6 平常時と暴風雪時の移動数の増減率比較

月に行った。調査方法は住所のバランスを考えた地域の家庭へのポスティング配布及び中標津町内の商店街と事業所に直接配布した。配布資料に入れた返信用封筒で回答を回収した。商店街と事業所の配布時には、一般就業者・公務員など幅広い職種の方に配布するよう配慮した。950票を配布し、291票（回収率：30.7%）を回収した。

アンケート調査票の主な内容は以下である。

- ・個人属性：性別・年齢・職業・大まかな住所・居住歴・職業
- ・暴風雪に対する危機意識と準備行動
- ・暴風雪と通行規制に関する情報入手方法
- ・通行規制に関する評価

4.2. アンケート集計結果

(1) 個人属性

アンケート調査を行った中標津町におけるアンケート回答者291人の男女比は男性：65%、女性：35%であった。20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳以上の各年代がほぼ20%となった。会社員：43%、パート：15%、公務員：22%、自営業：10%、その他3%となり、就業者の回答者がほとんどとなった。ほぼ毎日運転すると回答した人の割合が81%と最も多くなった。中標津町中心地に住んでいる回答者が80%、中心地以外に住んでいる人が20%、平均居住歴は17.4年であった。

(2) 暴風雪に対する危機意識・防災意識

暴風雪に対する危機意識は、高い・やや高いと回答した人の割合が合わせて約90%であった。暴風雪前の準備について複数回答をお願いした。自宅に食料・日用品を備蓄したという回答が59%で最多となった。外出できないことを考え職場などに連絡した23%、車内に毛布・水・ガソリンなどを準備した38%であった。暴風雪前に特になにもしなかったと回答した人の割合は22%となった。2013年度冬期に関する調査で、特になにもしなかったと回答した人の割合が45%であったと比較し、暴風雪に備え準備する行動を多くの住民が行うようになってきていることが分かった。

(3) 暴風雪と通行規制に関する情報入手方法

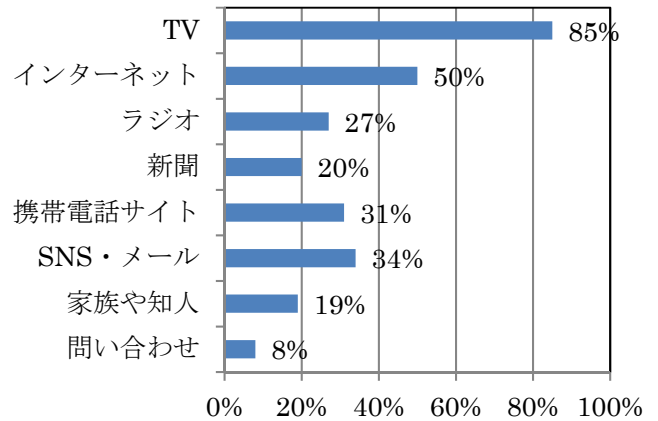
暴風雪時の暴風雪に関する情報入手方法は、図-7(A)に示すようにTVが85%・インターネット50%・ラジオ27%・新聞が20%であった。中標津町が独自で行っている携帯電話サイトやSNSによる情報提供によって情報を得た人の割合は31%と34%であり、中標津町の取り組みが住民に受け入れられているといえる。図-7(B)は2013年度冬期に関する同様の調査結果を示している。TVがトップであることは同じであるが、最近になり情報の入手先が多様となっていることが見てとれる。

暴風雪中の通行規制開始前・通行規制中・通行規制解除の情報入手はTV・インターネットの割合が最も多かった。携帯電話サイト・SNSによる情報入手も約30%であった。通行規制開始前・通行規制中・通行規制解除によって情報入手手段の変化は見られなかった。重要視する情報において、その時の天気は通行規制開始前・通行規制中・通行規制解除前と割合は減っていった。その後の天気は通行規制開始前・通行規制中・通行規制解除前と割合は増加していった。通行規制情報は、通行規制中に見るとする回答が最も高かった。

(4) 通行規制評価

通行規制の開始タイミング、解除タイミング、規制範囲、通行規制の効果、通行規制情報などに関する質問を行った。通行規制の開始については早すぎる：17%、適切：74%、遅すぎる：10%であった。通行規制の解除については適切：75%、遅すぎる24%であった。遅すぎるが多くなった。通行規制の範囲が適切が79%となった。通行規制が役立っているかという質問に対しては、役立っている：72%、やや役立っている：27%であり、あまり役立っていない・役立っていないという回答は2%であった。通行規制に関する情報の不満の具体例としては、情報の伝達時間に関するもの34%、情報内容に関するもの45%、情報入手手段に関するもの27%であった。

(A) 2015年度冬期に関する調査結果



(B) 2013年度冬期に関する調査結果

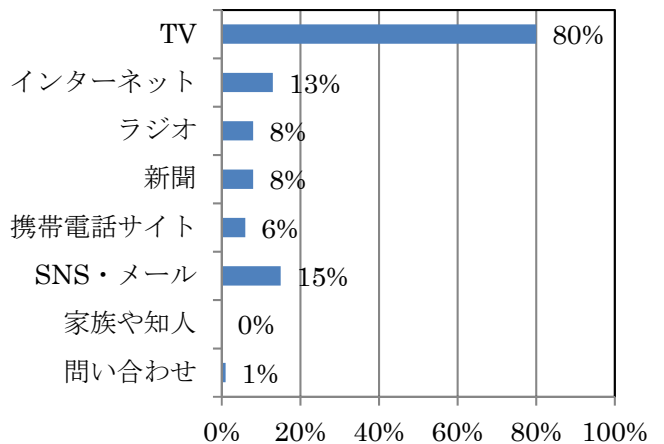


図-7 暴風雪に関する情報入手方法について

(5) 通行規制の影響

暴風雪時における私用による外出、仕事による外出のそれぞれについての質問した。通行規制によって影響があった回答者は私用による外出：27%、仕事による外出45%となり、仕事による外出のほうが影響を受けた回答者の割合が多くなった。また、仕事による外出のほうが影響の出る通行規制の日数が短くなった。迂回路使用については私用、仕事においても約80%であり、迂回路があれば使用したいという回答が多くなった。迂回路の使用による遅れ時間は30分以内とする回答が約45%と最も多かった。

4.3. ヒアリング調査結果

(1) 目的

暴風雪が多発しそれに伴う通行規制の影響についての実状を調査するためヒアリング調査を行った。実際の現場の声を聞き取ることで、暴風雪時における通行規制の有効な点、また現在の問題点とそれに対する今後の課題と改善策に資することを目的とした。ヒアリング対象は、JA計根別、釧路総合振興局・中標津出張所、中標津

町商工会, 町立中標津病院, 中標津町役場 (防災担当), 中標津町観光協会, 中標津町住民とした。

(2) ヒアリング結果

・JA計根別

冬の暴風雪は災害と認識している。2015年度冬期の暴風雪の発生頻度は例年ぐらい (少ないぐらい) であった。生乳を廃棄すると1キロ100円の損失が出てしまうので、廃棄をしないよう努力している。一方、生乳を貯めるタンクの容量を増やすことは難しく、暴風雪で停電となり生乳がダメになることもある。そのため、通行規制で行けないこともあるが吹雪でも出勤する。廃棄となると損失が大きいので、牛乳の廃棄は自然災害保険の対象となっている。通行規制は減災には必要 (影響はあるが) が、大きな被害があって防災意識は高いが、今後薄れていくことが心配である。

・釧路総合振興局・中標津出張所

特殊通行規制区間において、早めの通行規制を実施 (警報発表後、パトロールを行い障害が起こりそうになったら実施) している。住民からの苦情は少なく、天気情報を聞く・通行規制をいつから行うのかなど、情報を求められることが多くなっている。通行規制の解除はパトロールを行い連絡を取りつつ行う。解除後、すぐにまた規制はできないので解除は慎重になる。

・中標津町商工会

2015年度冬期は雪が少なかった。2014年度冬期は毎週のように週末が暴風雪となった。食料品店や日用雑貨には影響はなかったが、飲食業や医療関係・服を扱う店舗などの売上がやや下がった。暴風雪の危険性・防災意識を風化させないことが重要だと感じる。

・町立中標津病院

暴風雪により病院自体は休院とはしないが、天候によっては出勤できないまたは早退する職員はいる。予約診療については、看護師や事務が電話連絡により対応している。人工透析患者の場合、中標津町の除雪車両が先導しながら搬送する。医師が来られない等の影響は飛行機によるものが主で、道路の通行規制による影響はほとんどなかった (通行規制と飛行場の閉鎖は同時期かもしれない)。通行規制解除後に患者が集中するなどの影響は特になかった。

・中標津町役場

日ごろからの暴風雪に関する情報提供や訓練を心掛けている。例えば、防災訓練・出前講座で対応の講習 (希望した箇所のみ) を暴風雪対応として行った。また、広報誌・FMはな (地域FM局) で注意喚起を行った。月2回総務課 (防災担当) の割り込み訓練 (暴風雪に関するもの) を行った。住民からの暴風雪に関するクレームは除雪が多い。また、観光客への啓発が十分でないと考え

ている。また、防災に関する意識が薄れないためにどのようにするのが重要と考えている。

・中標津町観光協会

養老牛温泉は暴風雪で行けなくなるので2014年度冬期は大赤字だった。暴風雪時にホテル・飲食店の来客は激減している。2013年3月の災害の影響で冬に危ないイメージがついた (ブログで安全なことを発信)。近年、海外の観光客が増えている (養老牛温泉が口コミで増えている)。通行規制の影響が大きくなる可能性があり、観光協会として道路管理の情報をより詳しく知るためなど役場との情報共有をしっかりとする必要がある。

・中標津町住民ヒアリング

ヒアリングを行った中標津町住民は、通行規制による影響はあるとコメントした。特に仕事において影響が大きいとする回答が多くあった。日常生活においては、暴風雪による危険性と通行規制が長期化することを理解しており、暴風雪発生前に日用品を備蓄し暴風雪時には外出を控えていた。また、暴風雪中には様々な媒体で1日に何度も暴風雪に関する情報を得ていた。暴風雪災害を軽減するためには通行規制は有効であると考えており、通行規制による影響を受け入れていた。今後の改善としては、道路を管理する側との情報共有の強化と通行規制解除方法の効率化を望んでした。特に幹線道路の解除を早めにする必要があるとする声が聴かれた。

4.5. 通行規制による住民の影響に関するまとめ

暴風雪時における住民の影響を調査するために、アンケート調査とヒアリング調査を行った。暴風雪時の通行規制によって住民は、業務の中止や内容の変更、売り上げの減少など多くの影響を受けていることが明らかとなった。しかし、通行規制による影響を受け入れ、業務の前倒しや、生乳の廃棄に備えた保険の活用など影響を抑える取り組みがみられた。通行規制による影響を住民は受けているものの、通行規制に対しては理解を示していた。通行規制に対する理解が通行規制の持つ減災効果を高めているといえる。

5. まとめ

本研究では、通行規制を伴う暴風雪時における地域住民の交通行動と住民意識について調査し、暴風雪時のリスク回避が受け入れられ、それに対応する行動を地域住民が選択していることを明らかにした。具体的な成果を以下にまとめる。

通行規制を伴う暴風雪時における交通行動を明らかにするために、「モバイル空間データ」と「混雑統計」を用いて、中標津町中心地における平常時と暴風雪時における滞在人口と移動数の差異を調査した。中標津町の中

心エリアの滞在人口の増減から、暴風雪時において中標津町中心部と周辺地域の移動が大幅に減少することが分かった。また、中標津町中心部を取り囲むように設定したスクリーンライン（断面）における移動数も、暴風雪時に大幅（80%減）に減少した。以上から、中標津町とその周辺の住民は暴風雪によるリスクを交通行動の中止によって回避していることが明らかとなった。

暴風雪時の通行規制が住民に与える影響を調査するため、アンケート調査とヒアリング調査を行った。暴風雪時の通行規制によって住民は、業務の中止や内容の変更・売上げの減少など多くの影響を受けていた。しかし、通行規制によるこのような影響を受け入れ、業務の前倒しや生乳の廃棄に備えた保険の活用など影響を抑える取り組みがみられた。通行規制による影響を住民は受けているものの、通行規制による安全効果に理解を示していた。

暴風雪災害は、広範囲で発生する。複数の行政機関・地域組織・住民がリスク共有を行うには、災害直後のような住民が新たな対策を受け入れる機運が高い時に、行政が災害の分析とその後の対策を迅速に行い、住民のリスクに関する理解を得て対策を実施することが重要となる。本研究では、暴風雪災害を受けた中標津町とその周辺地域を対象とし、ビッグデータによる交通行動と住民の防災意識と防災行動に関するへの意識調査を

行い、通行規制強化後に暴風雪災害が減少したことを住民の防災に関する意識の高まりとそれによる減災行動の実践にあることを実証した。意識の高まりが2013年3月の暴風雪災害の記憶にあることを指摘する声がヒアリングでは多く聞かれた。意識調査のヒアリングにあるよう暴風雪の発生が少なくなり危機意識が薄れることが課題と指摘された。現状の高い防災意識とリスク回避行動を維持するための関係各所における細かい防災教育の継続が望まれる。

謝辞：本研究はJSPS科研費 JP17H03318の助成を受けたものです。また、本研究を実施するにあたり、アンケート調査、ヒアリング調査に快く対応いただいた中標津町の皆様に深く感謝申し上げます。

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, 土木学会論文集D3 (土木計画学), Vol.72, No.5 (土木計画学研究・論文集第33巻), I_139-I_147, 2016.
- 2) 川崎雅和, 河井直樹, 萩原亨, 金田安弘, 松岡直基, 菅藤学: 暴風雪時の外出判断に影響を与える要因に関する研究, 第54回土木計画学研究発表会, 2016.

Effect of Increasing Number of Road Close due to Winter Snowstorms on Disaster Mitigation and Local Society

Toru HAGIWARA, Masakazu KAWASAKI, Mikiharu ARIMURA,
Kiyoshi TAKAHASHI

Snowstorm on roads create serious disaster in winter in Hokkaido, Japan. The Hokkaido Prefecture built up an early road close aims to prevent and mitigate damage recently. Number of road closes due to snowstorm has been increased since 2014. The aim of this report is to identify what kind of impact of the road close on travel behavior at Nakashibetsu city and how citizen of Nakashibetsu city assess the road close due to snowstorm. We evaluated travel behavior during snow storm bringing the road close using mobile phone GPS data. Mobile Spatial Statistics by NTT DOCOMO is used to estimate population in the central city area of Nakashibetsu. Traffic volume passed through the five screen lines surrounded the Nakashibetsu city using the “Konzatsu-Tokei Data®” from ZENRIN DataCom Co.LTD. Based on the results of these analysis, the traffic volume passed through the five screen lines decreased sharply and most of citizen did not move out from their living areas during snow storms. Also, the traffic volume increased in order to prepare the snow storm on the previous day of the snow storm. We conducted questionnaire survey to the general public and hearing investigation to regional administrators and road administrators on July 2016. Results of investigations indicated citizen accepted the road close due to risk awareness to snowstorm in winter. Also, it is indicated that countermeasures like choosing the early road close and early information to recommend staying indoors to the general public were effective to reduce damages due to snowstorms. The citizen of Nakashibetsu city accepted demerits of the road close and became successful for avoiding an unnecessary risk due to snow storm in winter.