

本格的な冬が近づく中、「北海道の吹雪災害とこれからの物流を考える」と題したシンポジウム（主催：一般財団法人日本気象協会）が、平成28年11月15日に153名の参加により札幌市内で開催されました。このシンポジウムでは、北海道大学大学院工学研究院の萩原亨教授の基調講演とともに、学識者、道路管理者、物流事業者、気象予報士によるパネルディスカッションを行いました。

クローズアップ①

北海道の吹雪災害とこれからの物流を考える

一般財団法人日本気象協会 丹治 和博

基調講演

北海道の吹雪災害が抱える道路交通の課題

平成25～27年度に中標津町で研究調査を行った成果をまず紹介します。暴風雪を生じる気象現象は避けられず、被害を最小限に抑えることが必要です。そのためには、吹雪時の管理手法だけでなく、リスクコミュニケーションなどのリスク対策が特に重要です。吹雪量^{*1}などの気象予測によって行動を控えるリスク回避が行われますが、逆に物流や観光が停滞するリスクも抱えます。そこで、吹雪のリスク回避を実現するためには社会の理解と協力を得るリスクコミュニケーションが大事です。

北海道庁では道路管理に関する検討委員会を平成25年に開催し、特殊通行規制区間を設けるなどの暴風雪時の道路管理手法を検討しました。平成27年にもこの委員会が開催され、PDCA^{*2}による改善を行っていることが大きな特徴です。気象庁でも暴風雪のシナリオ予測を段階的に出すようになってきました。

中標津町では暴風雪災害対策本部の設置や防災強化に向けた運営マニュアルの整備を進めました。例えば、町内をグリッド（格子）で区切った地図を作成し、住所や路線がわからなくても車の位置が絞り込めるよう



コーディネーター
萩原 亨 氏
北海道大学大学院工学研究院教授

にしています。また、コミュニティFM（「FMはな」）では吹雪に備えた店の閉店情報を伝え、町ではメール配信やツイッター、フェイスブックなどを用いて、幅広く住民に情報を流しています。最近の高齢者はSNSを使いこなし、こうした情報がよく伝わるようです。

北海道大学では平成26～28年にかけて、中標津町の防災・道路行政関係者や住民に、吹雪災害リスクに関わる聞き取り調査やアンケート調査を行いました。その結果、行政・道路管理では共有すべき情報や体制が明確に認識され、組織間連携が構築されていることがわかりました。地域住民も暴風雪に関する情報を積極的に収集し、吹雪に備えた行動をとる姿勢が見られます。特に、以前は吹雪に備えた準備を何もしない人がほとんどでしたが、多くの方が食料品や日用品の備蓄、車への毛布・水・燃料の準備を行うようになってきました。また、80%の人が通行止めは止むを得ないと理解を示しています。

これは、関係機関の連携強化や情報発信、住民との協働といったソフト対策が減災に効果を発揮したといえます。とりわけ、暴風雪に関する災害リスク情報をわかりやすく住民に伝えることが自発的なリスク回避行動を実現しています。道路行政は今後も住民ニーズに応えながら暴風雪時の情報発信のあり方を改善し続けることが必要です。住民は危機意識の高まりを持続し、個々のリスクを受容する考えを維持することが必要です。行政と住民の双方でリスクを共有し、その対

*1 吹雪量

風向に直角な単位幅を単位時間に移動する雪粒子（吹雪や地吹雪によって運ばれる飛雪）の総量。

*2 PDCA

計画（Plan）、実施（Do）、評価（Check）、改善（Action）の4つの視点をプロセスの中に取り込むことで、プロセスを不断のサイクルとし、継続的な改善を推進するマネジメント手法。

策を同時に進めることが大切といえるでしょう。

続いて、暴風雪のリスク評価について現在進めている新しい技術開発を紹介します。この技術開発は、カメラ画像を活用して道路上の吹雪量を把握する研究と、道路環境や沿道環境から統計的手法によって吹きだまり量を客観的に推計する研究の2つからなります。吹雪量を気象値³だけから推定しようとする³と実際の吹雪発生と乖離^{かいり}することがあるため、カメラ画像から分析した吹雪量を空間内挿法^{*3}によって面的な分布に展開する研究が前者です。また、衛星写真などから道路・沿道環境をデータベース化し、吹きだまりの発生箇所を統計的に推計するのが後者の研究です。

暴風雪災害の恐れがある北海道の道路交通では、リスクコミュニケーションを充実して「行動の中止」を関係各機関が受け入れることで、防災力が高まり、それが継続しています。今後は、こうしたリスクコミュニケーションを高める仕組みを継続するとともに、ハザード（危険、障害）の定量評価や見える化を積極的に実施し、負のリスクをマネジメントすることが求められます。

パネルディスカッション

北海道の吹雪時におけるこれからの物流を考える

パネラーの事業内容の紹介



パネリスト
中島 州一 氏
北海道開発局道路維持課道路
路防災対策官

中島 道路管理者が行う除雪は、降雪に応じた新雪除雪と路肩の雪を排雪する運搬排雪に分けられます。市街地の歩道は小型除雪車を使って除雪します。北海道開発局が行う除雪延長は6,777kmに及び、除雪基地148カ所、除雪車1,044台で道路除雪を行っています。通行止めは平成24年度が184回で延べ2,720

時間、平成26年度が213回で延べ4,912時間と特に多く、最近では道東で通行止めが多くなっています。そこで、国道管理者は北海道、市町村、警察、消防、自衛隊や

気象台も加えた連携を強化しています。災害時には北海道開発局は職員をリエゾン（災害対策派遣情報連絡員）として自治体に派遣し、現場の情報を収集しています。

齊藤 当社ではアイスクリームを主体とする冷凍食品の運送を全道的に行っています。実は、全道のアイスクリームのうち約90%が関東圏から運ばれ、道内すべての在庫が札幌や石狩管内の間屋倉庫に集中しています。すなわち、道内各地方にはアイスクリームの在庫はなく、毎日の物流に依存しています。ひとたび道路の通行止めが発生すると、商品供給を絶やさないための情報収集が不可欠で、物流業とは言っても実際には情報業なのです。



パネリスト
齊藤 博之 氏
北海道物流開発株式会社代
表取締役



パネリスト
堤 豪気 氏
株式会社セイコーフレッシュ
フーズ常務取締役

堤 セイコーマートは道内175市町村に合計1,080店舗を展開し、1日の客数は63.8万人に達します。これを支える物流センターは道内主要都市6カ所にあります。また、グループ会社26社のうち製造は12社で、それぞれ原材料産地の近くにあります。全道各店舗へのこれらの配送をトラック180台で行い、1日の延べ走行距離は地球一周に相当する4万kmに及びます。



パネリスト
川村 文芳 氏
一般財団法人日本気象協会
気象予報士

川村 暴風雪に関する気象庁からの情報の流れをお話します。まず、暴風雪の予告に相当する気象情報が2～3日前に発表され、前日には量的予測を含んだ気象情報となります。また、当日には起こりうる具体的な事象や気象観測値を示し、数時間前

*3 空間内挿入

観測などによる既知のデータの空間的な分布を基に、統計的手法や数学的手法によって領域内の面的なデータの分布を推定する方法。

には「数年に一度」といった警戒感を高めた気象情報が発表されます。気象庁では、このように暴風雪が直前に近づくにつれて警戒感を高めるキーワードを用い、具体的な数値を挙げた気象情報を関係機関や一般に提供しています。

吹雪時の各組織の対応は？～成功例や失敗例の紹介～

中島 北海道開発局では2～3日前の気象庁発表の気象情報をもとに体制準備、体制構築、機材確認やリエゾン準備をしています。大雪注意報が発表されると情報板に通行止め可能性を表示したり、道路パトロールの回数を増やしたりします。さらに、暴風雪警報の発表ではリエゾン派遣や一時避難所の開設準備、通行止め準備や実施を行います。以前は、国道はなるべく通行止めにしなの方針でしたが、近年は「早く止めて早く開ける」といった対応を取っています。通行止め時には情報発信や情報収集、除雪作業を継続するほか、状況に応じて救助活動、放置車排除、車両誘導など行います。また、今年から通行規制解除の1時間前を目途に道路情報板に解除予告をするようにしています。

斉藤 当社でGPS運行記録計を全車に装着し、位置情報を把握しています。このほか、ドライバーどうしてSNSを用いた情報共有も進んでいます。そのため、今年8月の台風10号では、的確な迂回路情報が伝えられ、わずか1時間の搬入遅れで済ませることができました。また、他社の路外転落事故例から、全車に3日分の非常食とブランケットを搭載し非常時に備えています。なお、東日本大震災時の繋がりがやすさから、緊急連絡にはショートメールを利用しています。

堤 平成26年度冬期の羅臼町の事例を紹介します。こ



*4 視程

昼間においては空を背景として視角0.5～5°の黒っぽい目標物が肉眼で識別できる最大の距離。夜間の場合には、背景が昼間と同じ明るさと仮定し、目標物が識別できる最大の距離。

のとき、豪雪によって3日間孤立した羅臼町の要請により、除雪車の先導で当社のトラックが食料品や日用品を店舗に配送しました。道路管理者、自治体、民間企業で連携した商品輸送は貴重な事例だと思います。また、初山別村では村長の強い要望で出店したところ、通常の客単価を上回る1,000円/人となり、コンビニが過疎地での生活インフラの一部であると認識しました。現在では、災害発生の情報が入ると、店舗からの要請がなくても本社から飲料水やトイレ用の水を配送しています。

川村 暴風雪に関する特定顧客向けの気象情報を紹介します。例えば、特定の道路管理者には、数日前の災害事前予測情報を提供し、それぞれの道路の特性や過去の類似気象を踏まえた視程*4障害や吹きだまりの予測情報を提供します。吹雪予測では交通障害への影響を評価した吹雪ランクや毎時の吹雪量・吹雪視程予測を提供することもあります。吹雪量や吹雪視程の予測は面的な分布の推移を予測することで、道路管理への影響が視覚的に理解できるという利点があります。

まとめと今後について、最後に一言

中島 ホームページに国道、道道の通行止め情報、道路画像をリアルタイムで提供していますので、ご活用いただきたいと思います。また、情報収集にも力を入れており、トラック協会やバス協会と協定を結び、道路緊急ダイヤル#9910には、一般利用者と合わせて5,000件/年の情報を受け、道路管理に活用しています。

斉藤 物流で輸送の能力を活かすのは情報です。物流業界では誰が何を運んでいるかは互いに知っているので、様々な情報を2日前のささやき情報として有効に活用できたら良いと思います。

堤 当社では180台のトラックの配送計画を緻密に組んでいるので、道路情報が極めて重要だと認識しています。

川村 吹雪に関する気象予測にはまだまだ課題があります。今後は気象だけでなく、CCTV*5画像やプローブデータ*6など他の情報と組み合わせた有用な情報を検討したいと思います。

*5 CCTV

道路管理者等が監視のために設置する有線のテレビ。閉鎖回路テレビ。

*6 プローブデータ

GPSを搭載した自動車から得られる移動軌跡情報で時刻、緯度経度、走行速度などからなる。