

特集 大雪と気象 【基調レポート】

北海道における大雪について

近年、北海道内において記録的な大雪や暴風雪による甚大な災害が発生している。これから冬本番を迎えるにあたり、大雪の降る仕組みや最近の大雪の解説、冬対策について札幌管区気象台の堀川裕司氏にレポートをお寄せいただいた。



札幌管区気象台
気象防災部

気象防災情報調整官 堀川 裕司

大雪を降らせる仕組み

北海道地方に大雪をもたらす要因は、大きく二つのパターンに分けられます。

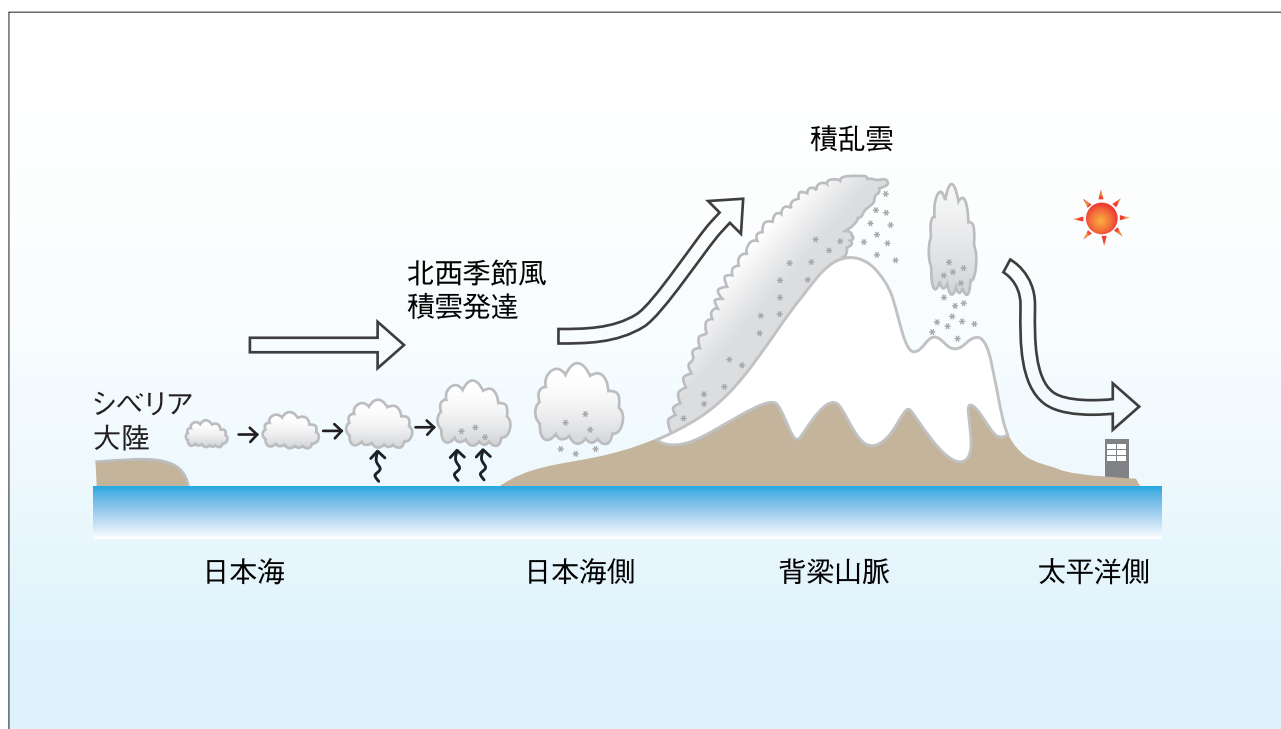
冬型の気圧配置によって日本海側で大雪を降らせるパターンと、発達した低気圧により主に太平洋側やオホーツク海側で大雪を降らせるパターンです。

「西高東低」と言われる冬型の気圧配置になると、日本海側では雪の日は、太平洋側では晴れの日が続くようになります。冬型の気圧配置で雪を降らせる仕組みは次のようになります(図1)。

すなわち、冬になるとシベリア地方の地表付近の空気が強烈に冷やされ、冷たい空気のかたまりができます。冷たい空気は暖かい空気よりも重く周囲より気圧が高

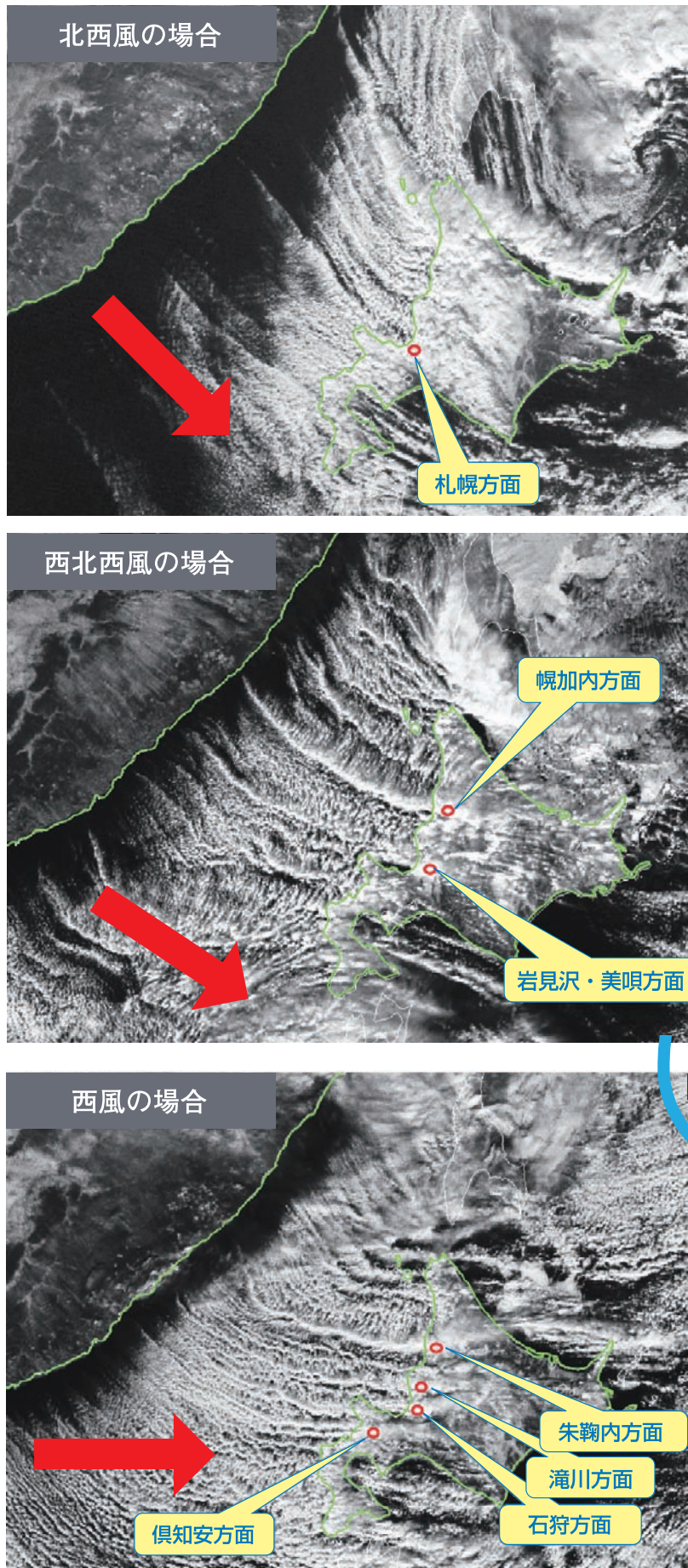
くなり、シベリア高気圧の勢力は増します。この高気圧から冷たく乾燥した空気が吹き出し日本海を吹き抜けます。このとき日本海の対馬暖流によって海面から多量の水蒸気が補給されて上昇気流となり、たくさんの綿状の雲を作ります。この雲の集まりが北西の季節風に流されて筋状の雲となり雪雲(積乱雲)に発達しながら陸地にぶつかり、山岳では地形によって急速に持ち上げられ、日本海側に雪を降らせます。

札幌市や岩見沢市などの日本海側で大雪となる場合の多くは、このパターンによるものです。雪雲は背が低く、山を越えられないため雪雲の運ばれる上空の風向きで雪の降る地域が異なります(図2)。



▲ 図1 冬型の気圧配置が大雪を降らせる仕組み

※赤い矢印は上空の風向を示しています。



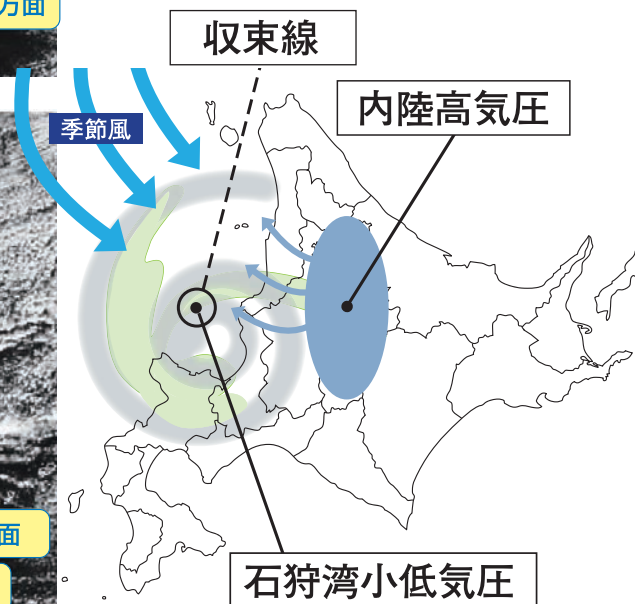
▲図2 冬型の気圧配置における雪雲の様子(気象衛星観測による)

一方、冬型の気圧配置が緩んだ時も要注意です。

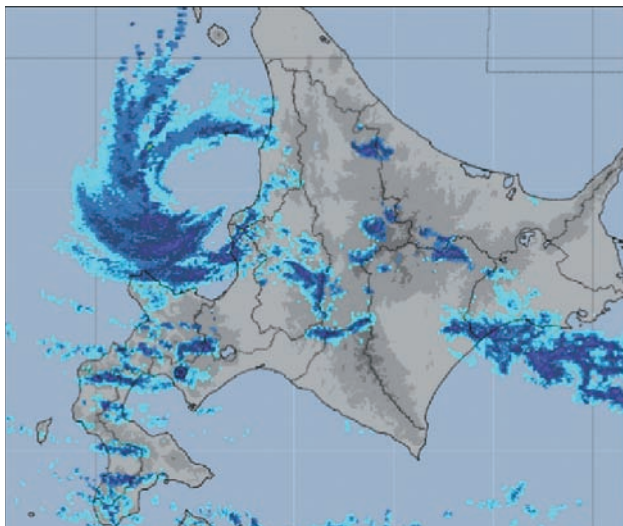
冬型の気圧配置が弱まると、風は弱まり内陸は晴れて地表付近の熱が奪われる放射冷却が強まります。それに伴い地表付近の気温が低下し、寒気がたまって図3のように冷たい高気圧を作ります。この内陸高気圧から吹き出す冷たい東風と、海上から吹く北から北西の風とのぶつかる個所で雪雲が発達します。これらの個所を結んだ線を「収束線」と呼び、収束線上に小さな低気圧が発生します。

この小さな低気圧は、札幌市に近い石狩湾付近に発生することから「石狩湾小低気圧」と呼ばれ、発生してから消滅までの時間が半日程度と短く予報をする上で非常に着目している現象です。

図4のように湾曲した雪雲の塊が海上から流入し、猛ふぶきや突然の大雪に見舞われることがあり、ひとたび、雪雲が流入すると札幌市周辺の道央圏に大きな影響を与えることがあります。



▲図3 石狩湾小低気圧発生概念図



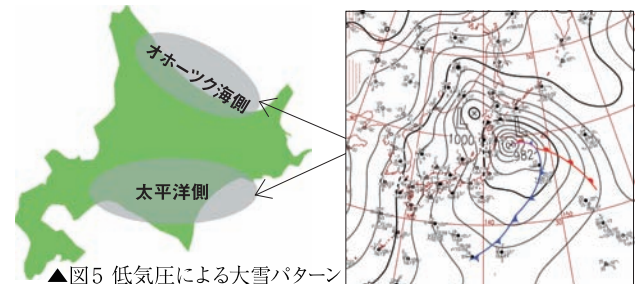
▲図4 石狩湾小低気圧における雪雲の様子(気象レーダー観測による)

これに対し、太平洋側やオホーツク海側は、日本海側に比べ雪の影響が受けにくい地域ですが、それでも年に数回は大雪となる場合があります。

雪の解け始める2月から3月にかけて、北海道の太平洋側でしばしば大雪に見舞われることがあります(図5)。多くは黄海や東シナ海付近で発生した低気圧が南の暖かい湿った空気を運んできて、北海道付近で冷やされ大雪につながります。夏季に北海道内に大雨を降らす低気圧と同じ性質を持ち、冬季でも100mm以上の降

水量になる場合があります、これが雪になった場合は1m以上の降雪量になることもあります。

雪になるか雨になるかは地表付近の気温と密接な関係があります。雪になる目安は、地上の気温が2℃～4℃以下、あるいは上空1500m付近の気温がマイナス6℃以下の場合です。

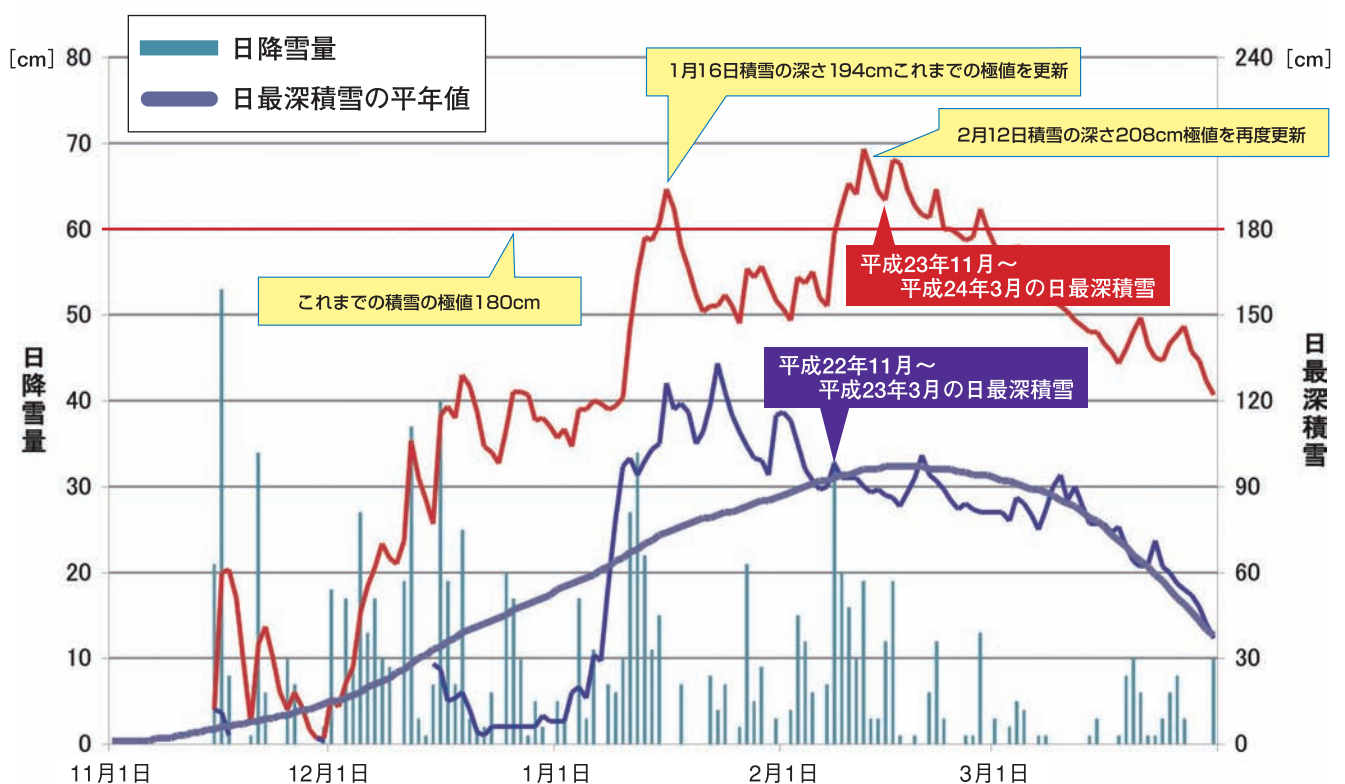


▲図5 低気圧による大雪パターン

最近の大雪について

一昨年(平成23年11月～平成24年3月)の冬に岩見沢市では記録的な大雪となり、交通や物流などの都市機能が麻痺し市民生活に大きな影響を与えました。また、昨冬の札幌市では12月と2月の二度に渡り、まとまった量の雪が降り、今年は雪が多いとのイメージを持たれた方が多いかと思います。過去の記録と比較して紹介します。

岩見沢市



▲図6 岩見沢市の最深降雪と積雪の経過(平成23年11月～平成24年3月)

岩見沢市で気象観測を開始したのは昭和21年(1946年)からです。これまでの最深積雪は昭和45年3月22日に記録した180cmでしたが、平成24年2月12日に208cmを観測し、観測開始以来の極値を更新しました。総降雪量は1040cmと1954年の統計開始以来2番目となり、平年の753cmを大きく上回ることにになりました(図6)。

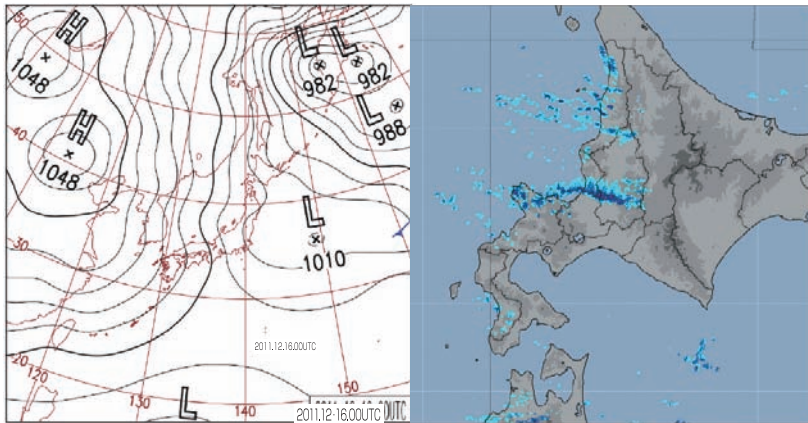
この冬の特徴はシベリア高気圧が平年より強く、北海道上空に寒気が入りやすくなったために、気温の低い状況が続き、雪が解けにくかったことです。それに加え岩見沢市や夕張市方面に雪雲の入りやすい気圧配置が多かったことが要因として挙げられます。

平成23年12月16日には一日で40cmの大雪となりました。そのときの地上天気図と雪雲の様子です(図7)。

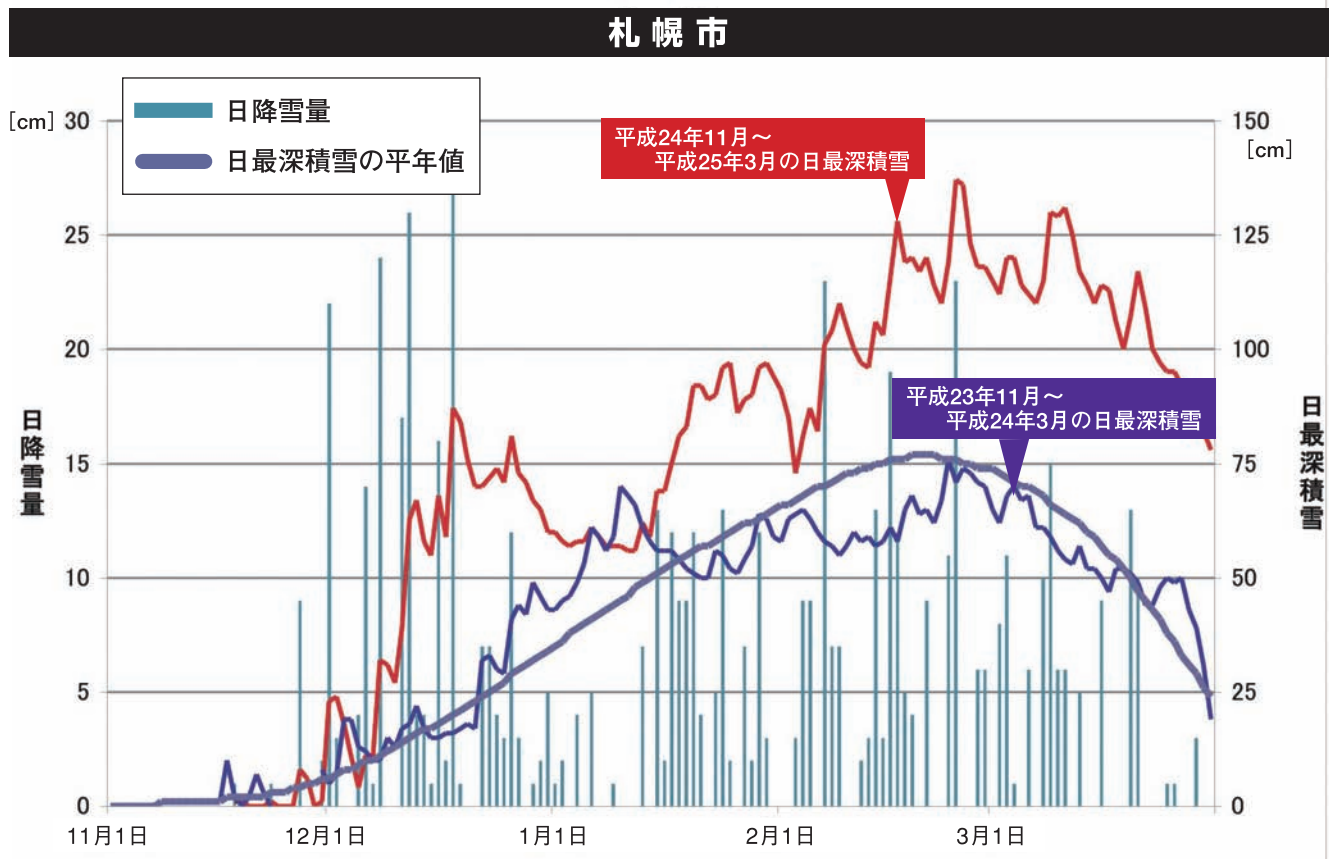
昨年(平成24年11月～平成25年3月)の札幌市の雪についてですが、札幌市の積雪は例年2月がピークとなり、平年の最深積雪は概ね70cmとなります。昨冬の札幌市は12月にまとまった量の雪が降り12月の月最深積雪が、明治23年の観測開始以来4番目となる87cmを記録しました。

その後1月中旬までは比較的穏やかに経過しましたが、再び3月上旬にかけて継続的に雪が降り、平成25年2月25日には平年の約2倍となる137cmを観測しました。これは2月の月最深積雪では観測開始以来5位と

なりました。このように12月に降った雪があまり減らないうちに次々とまとまった雪が降ったため、雪が多いように感じられたかもしれませんが、札幌市の冬期間の総降雪量は628cmと平年の597cmをやや上回る程度で経過しました(図8)。



◀ 図7 平成23年12月16日の天気図と雪雲の様子



▲ 図8 札幌市の最深積雪と日降雪量の経過(平成24年11月～平成25年3月)

■ 悪天時の備えと対策

北海道ではこれからきびしい冬の時期を迎えます。つい油断すると思いがけない災害にあうことがあります。特に冬期間の車の移動では天気の急激な変化やふぶきでの見通しの悪化、路面凍結など多くの危険が伴います。ここではこれらの危険から少しでも身を守るための備えと対策を紹介します。

まず、外出するときには事前に天気予報や注意報・警報の気象情報で天気の状況を確認しましょう。もし、悪天が予想されている場合は、決して無理をしない行動をこころがけましょう。

気象庁では、災害が起こるおそれや重大な災害が起こるおそれのあるときに「注意報」や「警報」を発表します。札幌市の暴風雪及び大雪警報の基準等は表1のとおりです。

注意報及び警報の発表は、行動準備時間などを考慮して基準に達する現象が予想される3時間から6時間

前を目安に発表します。

情報の入手手段については、テレビやラジオが一般的ですが、最近は携帯電話、スマートフォンの普及で逐次情報を入手することができますので、入手方法については事前に確認しておきましょう。

また、事前の準備として防寒着、カイロ、長靴、手袋、スコップ、牽引ロープ等は車に用意するとともに、燃料が十分にあることを確認して出掛けましょう。

地ふぶきなどにより運転をされていて危険を感じたら無理せずに道の駅やコンビニエンスストアなどで天気の回復を待ちましょう。

避難できる場所や救助を求められる人家がない場合は、消防(119番)や警察(110番)に連絡するとともに、車のマフラーが雪に埋まらないようにこまめに除雪し、窓を少し開けて換気を行うなどして車の中で救助に備えてください。

警 報			
暴風雪	平均風速	16m/s 雪による視程障害を伴う	
大雪	降雪の深さ	平地	6時間降雪の深さ30cmあるいは 12時間降雪の深さ40cm
		山間部	12時間降雪の深さ50cm
注 意 報			
風雪	平均風速	11m/s 雪による視程障害を伴う	
大雪	降雪の深さ	平地	12時間降雪の深さ20cm
		山間部	12時間降雪の深さ30cm

▲表1 暴風雪警報及び大雪警報の基準

【気象庁HPで確認できます。 <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/kijun/index.html>】

■ 最近の気象観測技術

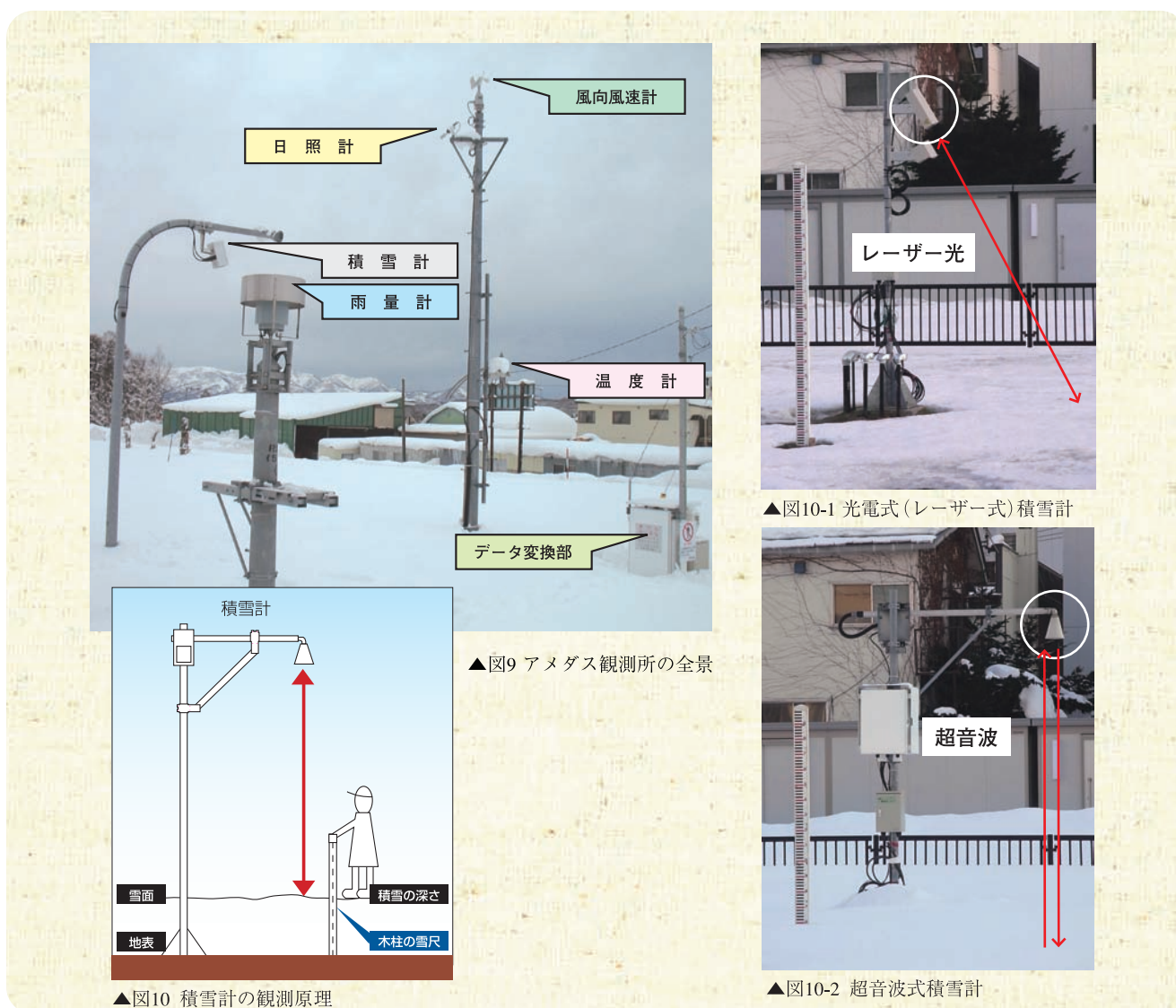
気象庁では、暴風、豪雨等、風水害をもたらす気象現象の監視を行うためにアメダス(「Automated Meteorological Data Acquisition System」という「地域気象観測システム」)の運用を昭和49年(1974年)

11月1日から開始し現在、降水量を観測する観測所は全国に約1300カ所あります。このうち、約840カ所では降水量に加えて、気温、風向・風速、日照時間を観測しているほか、雪の多い地方の約310カ所では積

雪の深さを観測しています(図9)。また、近年の台風・豪雨・突風被害発生等による防災意識の高まりからこれまで10分毎、1時間毎に提供してきた気象観測データに加え、最大瞬間風速や最高・最低気温の極値データ及びより細かな時間間隔の気象データを取得するようにしました。

ここでは、雪国特有の観測機器を紹介します。北海道など雪の多い地方では「積雪の深さ」を観測してい

ます。近年まで観測者が目視によって「雪尺」を使用して観測していましたが現在は、自動的に観測できる「積雪計」が整備されています。気象庁が使用する積雪計には「超音波式」と「光電式」による2種類の方式があります。観測原理はともに同じく地表面を基準として、雪面に超音波やレーザー光の反射した時間を計り積雪の深さを観測しています(図10)。



▲図10 積雪計の観測原理

▲図9 アメダス観測所の全景

▲図10-1 光電式(レーザー式)積雪計

▲図10-2 超音波式積雪計

■ まとめ

北海道における大雪や暴風雪は、単に冬型の気圧配置が強だけでなく、低気圧によっても起こることがあり、その地域や影響の及ぶ範囲はさまざまです。現象の監視・把握には静止気象衛星や気象レーダーの観測機能強化、ウィンドプロファイラ(上空の風を連続的に観測する装置)による局地的な豪雨・豪雪予測の

ための技術開発が進められています。

また、近年はスーパーコンピュータの性能向上に伴って数値予報の予測精度の向上が図られてきました。しかし、現状の技術をもっても予測困難な現象も多々あります。気象台では、昼夜実況監視及び把握に努め、適確な防災気象情報が提供できるように努めています。