

北海道における 異常気象について



一般財団法人 日本気象協会 北海道支社
専任主任技師

滝谷 克幸

1.2010年(平成22年)夏の猛暑と大雨

(1) 記録的な猛暑

2010年夏は近年になく記録的な高温となりました。

北海道全体の2010年6月から8月の平均気温は平年より2.3℃高く、1946年以降最も高くなりました。各月の気温もかなり高く、6月と8月には1946年の統計開始以降で最も高くなりました。札幌では3か月の平均気温が22℃と、これまでの1位の記録を更新しました。この22℃という気温は秋田の平年値に相当し、札幌の位置が350km以上も南下したと見るができます。札幌では真夏日が20日で平年(7.6日)の3倍近くに達し、最低気温が20℃以上の日も48日に達したため、例年に無く寝苦しい日も多かったのではないのでしょうか。

また、本州でも記録的な猛暑となり、東日本から北日本にかけて1946年以降最も暑い夏となりました。さらに、北日本から西日本にかけての55地点で夏の平均気温の最高値を更新しました。

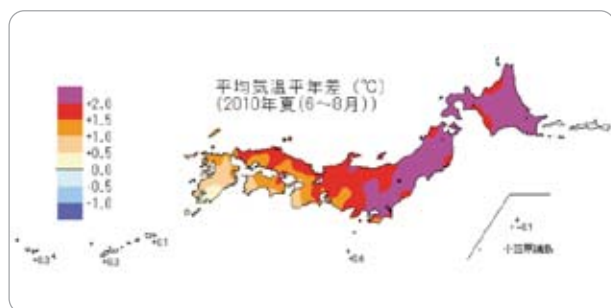


図1 平均気温平年差(℃)(2010年夏(6~8月):気象庁)

この猛暑の原因は、6月~7月に例年オホーツク海に発生するオホーツク海高気圧の勢力が弱く、冷たい気流の影響を受けにくかったことと、7月から8月に太平洋高気圧の勢力が強く、南から暖かく湿った空気が入りやすかったことが考えられます。

(2) 大雨と災害

降水量は7月、8月で平年より多く、6から8月の北海道全体(22地点平均)では平年比138%となり、積丹町美国で292%、天塩町遠別で256%など、特に北部や日本海側で多くなりました。

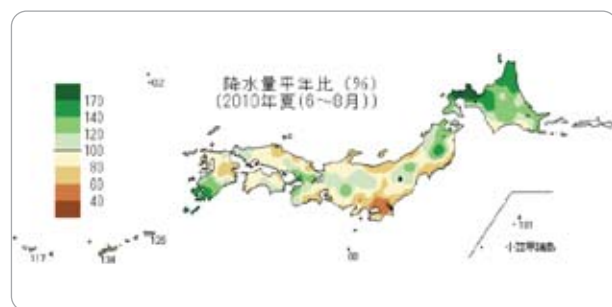


図2 降水量平年比(%) (2010年夏(6~8月):気象庁)

■大雨をもたらした気圧配置の特徴

北海道における大雨の典型的な天気図を図3に示します。北海道に前線や低気圧が停滞し、その南には台風があります。北海道には暖かい湿った空気が入り、大雨となることが多いのです。



図3 北海道で大雨となる気圧配置(平成22年度気象講演会 札幌管区気象台資料より)

このような気圧配置で大雨となった事例としては、石狩川が氾濫した昭和56年8月3日～6日の大雨、日高地方や十勝地方で死者・行方不明者を出した平成15年8月9～10日の大雨があります。

図4に2010年夏の大雨時によく見られた天気図として8月24日03時の天気図を示します。本州方面は太平洋高気圧が張り出し、北海道付近は前線が停滞し前線上の低気圧が北海道を通過しました。

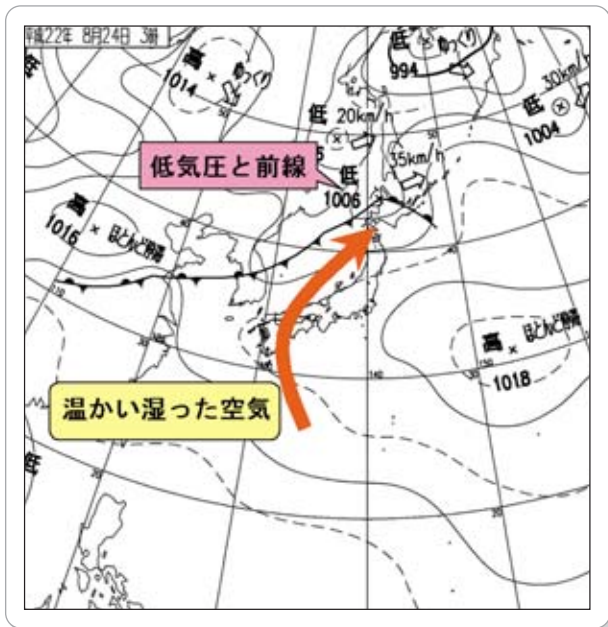


図4 地上天気図(2010年8月24日03時)

この天気図に見られるように、典型的な北海道の大雨パターンとは異なり、太平洋高気圧の縁を回り込むように南西から非常に湿った空気が入りやすい状況で、前線の停滞や低気圧の通過などで大気の状態が不安定となって、大雨や短時間強雨が発生したことが特徴といえます。

(3) 2010年(平成22年)8月23～24日の大雨

2010年夏の災害事例は表1の通りです。この事例から特に大きな災害となった8月23～24日の大雨について解説します。

表1 2010年夏(6～8月)に発生した主な災害(札幌管区気象台)

・7月4日 竜巻害、雨害	上空の気圧の谷の通過と暖かく湿った空気の流入による大気状態の不安定。 石狩、空知地方で、突風による倉庫の壁破損、車庫の移動、麦畑の一部倒伏、強雨による鉄道の運休。
・7月29～30日 山がけ崩れ害 浸水害、洪水害 強雨害	日本海北部の低気圧が北海道付近を通過。 石狩・後志・宗谷・渡島・檜山地方で、床上・床下浸水、住家一部破損、がけ崩れ、道路の通行止め、鉄道の運休、航空機の欠航、水産被害、林業被害、衛生被害
・8月7～8日 浸水害	東西にのびる前線が北海道をゆっくり南下。 後志地方で、床上・床下浸水、土砂崩れ、がけ崩れ。
・8月11～12日 浸水害、雨害 地すべり	北海道付近には停滞前線があって、台風第4号からの暖湿気により活発化しながら北海道を南下。 釧路、胆振、日高、渡島地方で、床上・床下浸水、道路の冠水や通行止め、鉄道の運休や遅延、農業施設・土木被害等。
・8月13～14日 浸水害、洪水害 強雨害 山がけ崩れ害	気圧の谷の中で、大気の状態が非常に不安定。 宗谷、上川、留萌地方は、床上・床下浸水、道路の損壊や通行止、鉄道やバスの運休や遅延、停電、断水、農地の冠水、牧草ロール流出等。
・8月23～24日 浸水害、強雨害	低気圧からのびる前線が北海道を通過。 石狩、空知、後志、上川地方で、床上・床下浸水、道路の陥没や損壊、通行止が発生。

2010年8月23日から24日にかけて前線を伴った低気圧が道北を通過し、寒冷前線に沿うように暖かい湿った空気が低気圧の中心に向かって吹き込み(図4)、大気の状態が非常に不安定になり、後志北部から石狩湾そして上川地方にかけて帯状の地域で短時間に強い雨が降りました。総雨量も多くなって河川の増水や氾濫、土砂災害や低い土地での浸水が発生しました。

停滞前線上に低気圧が発生し北海道に近づいたため、道内では23日午後から雨が降り始め、24日01時には発達した帯状の強雨域が中空知から上川に伸び、24日02時から04時にかけては帯状の雨域はほぼ同じ場所に停滞し、強い雨を降らせました(図5)。

このため各地で河川が急に増水し、上川郡東川町勇駒別では忠別川にかかる上忠別橋の付け根部分の道路が陥没して、この橋を通りがかった乗用車3台が川に転落し、死傷者の出る災害となりました。

東川町の天人峡温泉では同地区に通じる道路が

崩落して孤立し、宿泊客や工事関係者など300人余りが足止めされ、翌25日までにヘリコプターで救出されました。

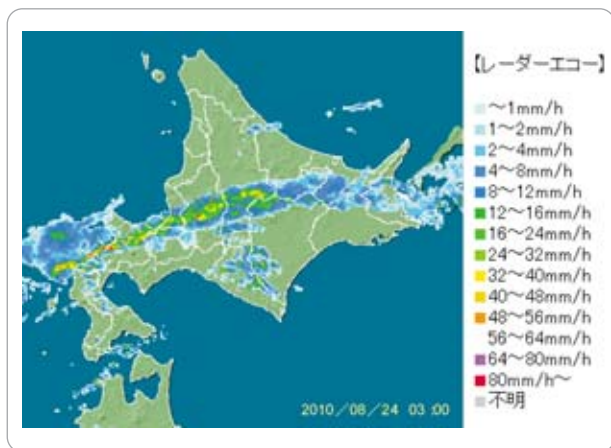


図5 合成レーダー図(2010年8月24日03時)

(4) 地球温暖化との関連

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は、地球温暖化に関する最新の知見を集めた第4次報告書を平成19年(2007年)に公表し、「気候システムの温暖化には疑う余地がない」とし、20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどが人為的起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性が非常に高いとしました。

世界の平均気温は長期的には100年あたり0.7℃の割合で上昇しており、日本では100年当たりおよそ1.1℃の割合の上昇となっています。

北海道は100年当たり0.9℃の上昇と日本の平均よりやや小さくなっていますが、札幌では1.9℃の上昇で地域によってばらつきがあり、都市部ほど上昇の割合が大きくなっています。これは、地球の温暖化に加え

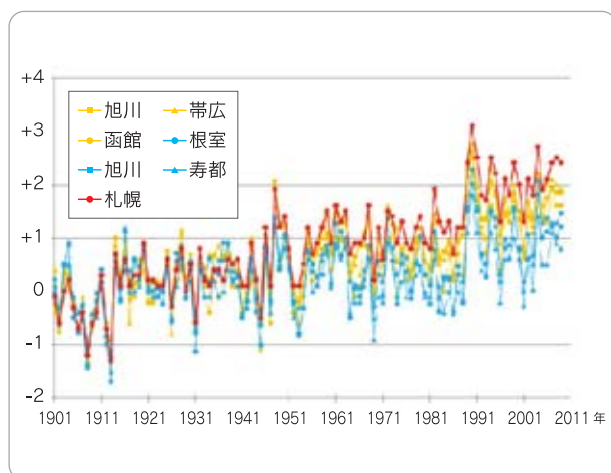


図6 北海道内の気温の推移(1900年以前から観測が行われている7地点) 北海道の気候変化(札幌管区気象台、函館海洋気象台2010年12月)より

人口の集中による都市化の影響(ヒートアイランド現象)も加わっているからと考えられています(図6)。

大雨については日降水量100mm以上の日数は日本全体で見ると有意な増加が見られ、1940年代以降に差が見られます(図7)。一方、北海道では日降水量100mm以上の日数が少ないため50mm以上で見ると年々の変動が大きく有意な変化は見られませんでした(図8)。

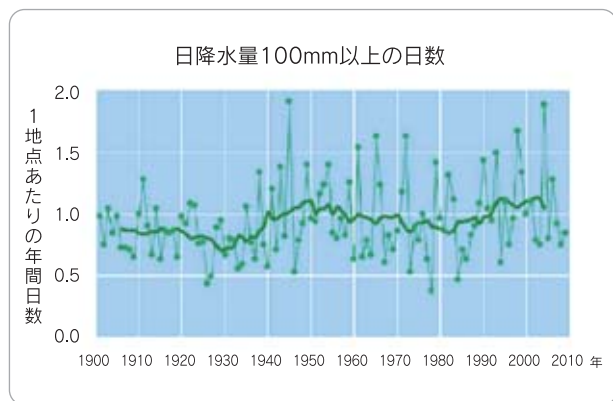


図7 日降水量100mm以上の日数(気候変動監視レポート2009より)

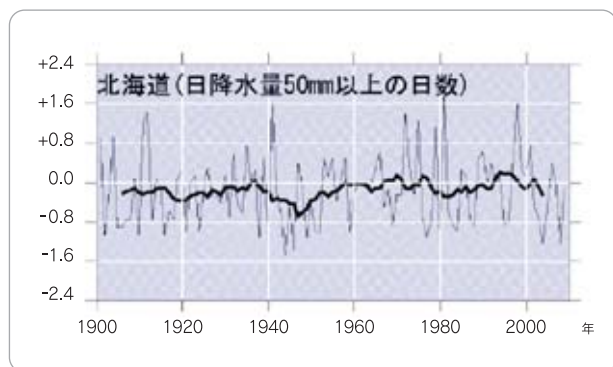


図8 北海道8地点平均(日降水量50mm以上の日数)平年(1971~2000年)差 北海道の気候変化(札幌管区気象台、函館海洋気象台2010年12月)より

ただし、全道の1時間30mm以上のアメダス100地点あたりの発生回数は、2010年が観測開始以来最も多くなっており、2010年が短時間強雨の多発した年であったとは言えそうです(図9)。

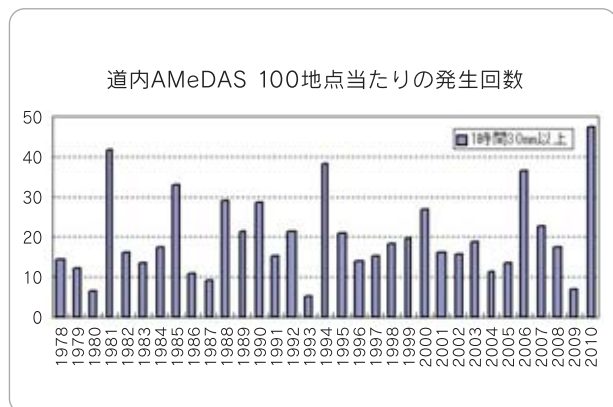


図9 全道の1時間30mm以上発生回数(アメダス100地点当り)

地球温暖化との直接的な関連は分かりませんが、将来を予測した気候モデルでは北海道は年間降水量は増加し、大雨が増加する可能性も示されており、今後も推移を見守る必要があります。

2.近年の冬期の異常気象について

地球温暖化による気温の上昇は、北海道においては夏期より冬期の方が、より顕著に現れています。

図10によると、1月から3月にかけての上昇傾向が顕著であることが分かります。

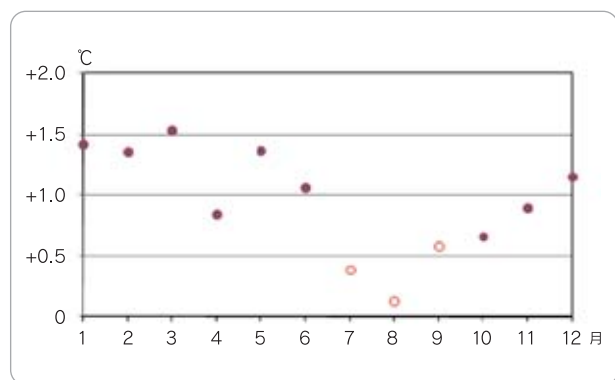


図10 北海道3地点(網走、根室、寿都)で平均した月平均気温平年偏差の長期変化傾向(°C/100年)ただし、7～9月の変化傾向は統計的に有意ではない。
統計期間:1898～2009年 北海道の気候変化(札幌管区気象台、函館海洋気象台 2010年12月)より

アメダスの日降水量と平均気温を用いて、冬期の大雪や大雨事例の出現傾向を調べてみると、大雪事例日は道東での増加傾向が著しくなっています(図11)。

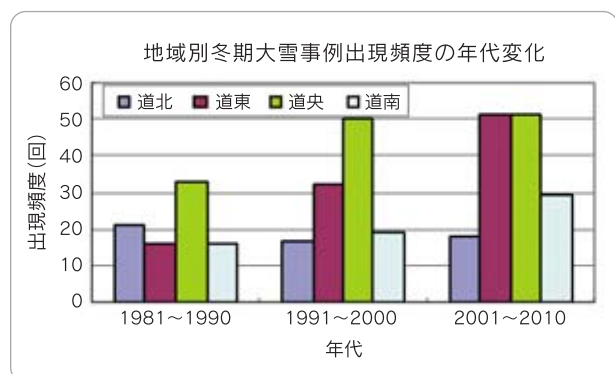


図11 地域別冬期大雪事例出現頻度の年代変化(1981～2010年寒候期(12～2月)日平均気温0℃未満、日降水量30mm以上で抽出)

一方、冬期の大雨の出現頻度も増加傾向にあり、特に道南で顕著になっています(図12)。

その結果、気圧配置の傾向としては西高東低の冬型の気圧配置が長続きせず、真冬であっても低気圧が北海道付近を発達しながら通り暴風雪になったり、真冬に雨が降ったりといったこれまでにない

ような異常気象が見られるようになってきたといえそうです。

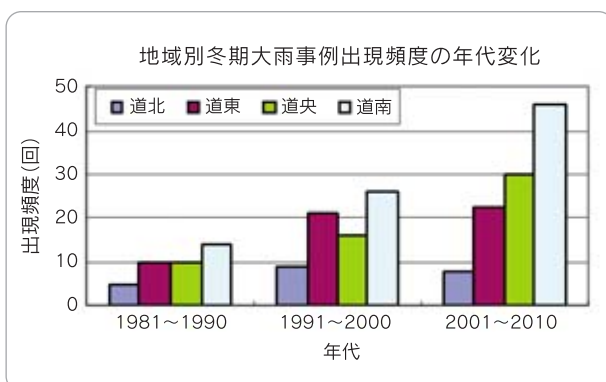


図12 地域別冬期大雨事例出現頻度の年代変化(1981～2010年寒候期(12～2月)日平均気温0℃以上、日降水量30mm以上で抽出)

(1)爆弾低気圧

そのひとつが爆弾低気圧です。「爆弾低気圧」とは正式な気象用語ではありませんが、北海道付近で急速に発達し暴風雪をもたらす低気圧は、正に爆弾低気圧という呼称がふさわしいほどの猛威を振るうことがあります。

「爆弾低気圧」とは、中心気圧が24時間で24hPa $\times \sin(\phi) / \sin(60^\circ)$ 以上低下する温帯低気圧(ϕ は緯度)であり、例えば北緯40°なら17.8hPa/24hが基準となります。気象庁では予報用語としては「急速に発達する低気圧」などと言い換えることとしています。

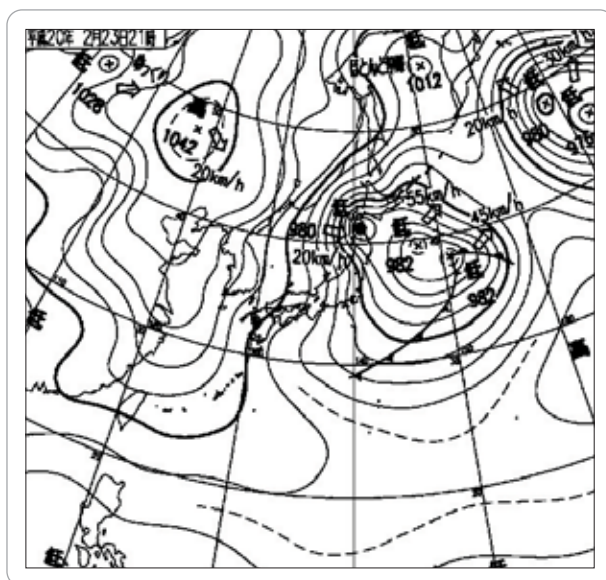


図13 地上天気図(2008年2月23日21時)

2008年冬期は、二度に渡り急速に発達した低気圧による暴風雪により視程障害と吹溜りが発生し、車両の立ち往生など大きな交通障害が発生しました。

2008年2月23日から24日にかけては、発達した低気圧が北海道の南海上を通過し（図13）、道央を中心に猛吹雪となり、通行止めや交通障害が発生しました。

このときの低気圧の中心気圧は24時間で24hPaの低下を示し、爆弾低気圧と呼ぶにふさわしい発達が見られました（図14）。

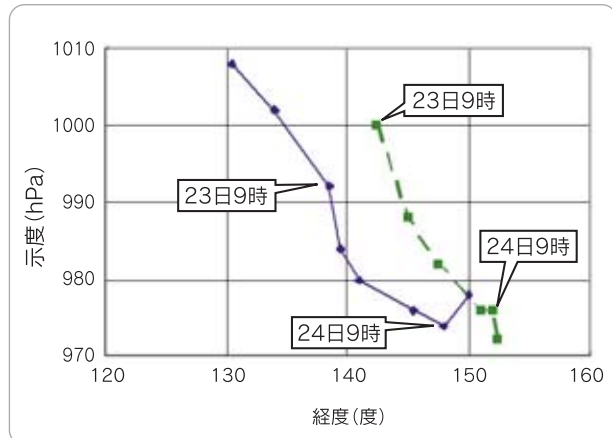


図14 低気圧の中心気圧の変化(2008年2月23～24日) 北海道の雪氷2008より

爆弾低気圧は年間平均で18.3個（1998～2008年、 $-20\text{hPa}/24\text{時間}$ 以上の発達）発生し、季節は11月～3月の冬期に多く、12月に最多となっています（図15）。爆弾低気圧の発達には、南からの暖気と北からの寒気の両方が必要なので夏期の発生はほとんどありません。

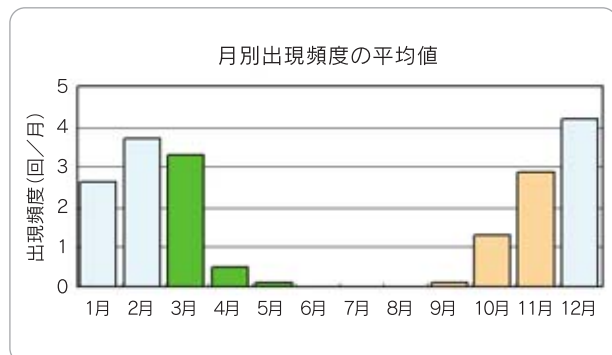


図15 爆弾低気圧の月別発生頻度(1998～2008年、 $-20\text{hPa}/24\text{時間}$ 以上の発達)

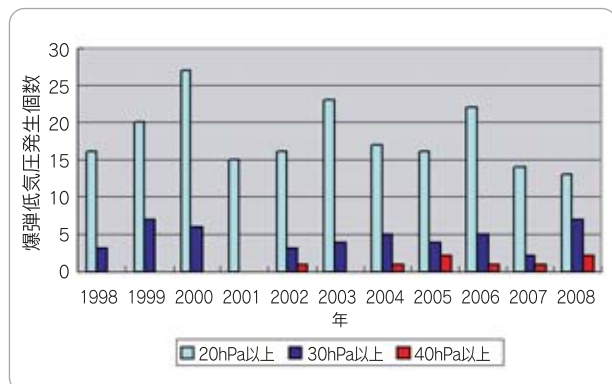


図16 爆弾低気圧の発生回数(1998～2008年)

近年の爆弾低気圧の出現傾向を見ると、必ずしも増加しているとはいえませんが、24時間で40hPa以上発達する顕著な発達事例が見られるようになっていきます（図16）。

(2) 2010年(平成22年)1月5日～7日の南岸低気圧による大雪

近年の冬期気象災害で記憶に新しい事例を紹介します。この事例は真冬に北海道の南岸を低気圧が発達して通過した事例で、最近の傾向を象徴している事例ともいえます。

図17は、2010年1月5日21時の天気図で、北海道の南岸を低気圧が東進している状況です。

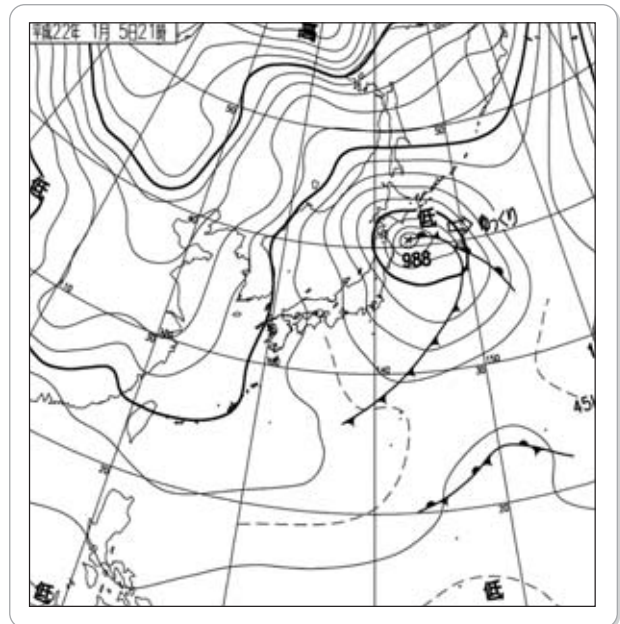


図17 地上天気図(2010年1月5日21時)

特に、5日午後から夜にかけては低気圧の通過と発達のため主に太平洋側で風雪が強まり、えりも町目黒では5日から6日にかけての降雪量の合計が79cmに達する記録的な大雪となりました（図18）。

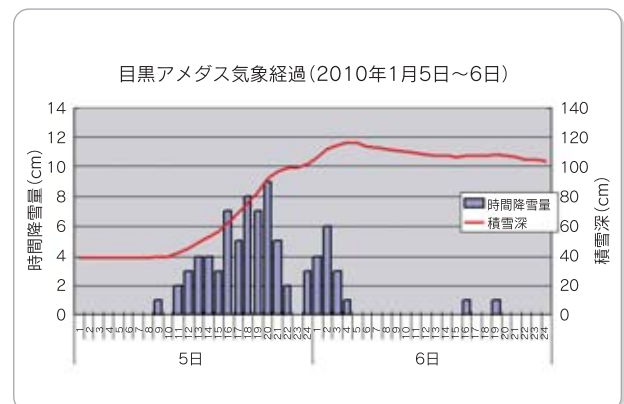


図18 目黒アメダス気象経過(2010年1月5～6日)

低気圧の動きが比較的遅く、東寄りの風雪の強い状態が長く続いたためと考えられます。

この暴風雪により、日高管内の国道336号では、えりも町から様似町にかけて暴風雪となり、車両50台余りが雪に埋もれるなどして立ち往生し、車内に残された計120人が開発局や消防などによって救出されました。

3.災害に備える天気予報・気象情報の利用法について

大雨や大雪・暴風雪による災害に備え、迅速な対応を行うことが益々大切となっています。そのためには天気予報や気象情報を有効に活用する必要があります。

気象庁でも最近防災情報の充実に力を入れており、土砂災害警戒情報や竜巻注意情報など、災害のリスクに対し、より専門性が高く、より具体的な地域を特定できる情報が発表されるようになってきました。例えば、2010年5月末から気象庁では気象に関する注意報警戒情報の発表を市町村単位に細分化して発表しています。

道路管理や防災にこれらの気象情報を生かすには、情報の内容を理解し、その都度的確な判断をすることが大切です。図19は大雨時の基本的な防災気象情報の流れを示したものです。どの時点でどのような情報が入手できるかを日頃から意識することが重要です。

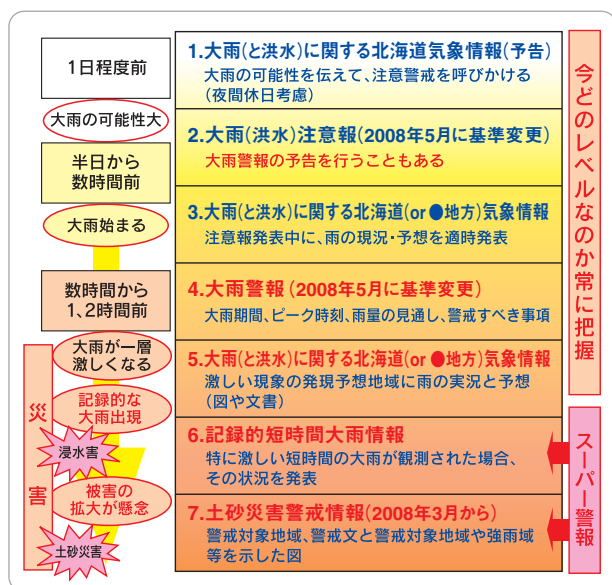


図19 基本的な防災気象情報の流れ(大雨時)

また、気象庁の情報を補完する民間気象業者の特定情報を活用したり、インターネットや携帯メールなど近年普及してきているIT機器を利用することにより、自宅や現場などでも逐次情報を確認し、状況の変化に対応していける体制作りが重要です。

また、情報を発信する場合は分かりやすい情報をタイミングよく発信し、伝える必要があります。

近年の異常気象は、これまでの経験則が適用できないようなケースも出てきており、長年培ってきた知識や経験を過信することなく、情報収集に努め、実際に何が起きているか、あるいはこれからどうなるのかを見極めつつ対応することが求められています。

国土交通省ではゲリラ豪雨対策にXバンドMPレーダーという従来のレーダーより観測時間が1分と短くより詳細な雨雲を捉えることができるレーダーの整備を開始しています。

地球温暖化に代表されるように、気象の変動が大きくなる傾向が見られる昨今は、観測機器の高度化や情報の高度化と共に、様々な情報を活用して生かす力も同時に求められている時代といえるかもしれません。

参考文献

北海道の気候変化 平成22年12月 札幌管区気象台、函館海洋気象台
異常気象レポート 2005 平成17年10月 気象庁
北海道の雪氷 27(2008) (社)日本雪氷学会北海道支部
「2008年冬期北海道を通過した爆弾低気圧と交通障害及び視程の推定」滝谷克幸、谷口恭、岡村智明、松岡直基