

北海道における 2011 年度冬期の最大積雪深の再現期間と 大雪事例について

The return period of the annual maximum snow depth and cases of short-time heavy snowfall for the winter of 2011/12 in Hokkaido.

原田裕介, 松澤 勝, 上田真代, 松下拓樹 ((独) 土木研究所 寒地土木研究所)

Yusuke Harada, Masaru Matsuzawa, Masayo Ueda, Hiroki Matsushita

1. はじめに

2011 年度冬期の北海道は、冬型の気圧配置となる日が多く、強い寒気の影響を断続的に受けたため、気温は平年より低くなった¹⁾。そのため、平年並だった降雪量に対して積雪が多く、最大積雪深は岩見沢と函館で気象庁の観測開始以来 1 位の値を更新した¹⁾。また、空知地方を中心に、局地的な大雪による積雪害、雪圧害、雪崩害などが発生した。2011 年度冬期の積雪と降雪および雪氷災害状況を取りまとめることは、今後の災害発生条件の解明や雪害対策計画の策定など、長期的な視点に立った研究や施策の立案に取り組む際の基礎資料となり、重要である。

積雪寒冷地の施設設計には、再現期間に対する年最大積雪深が用いられる。道路防雪施設の年最大積雪深の再現期間は 30 年²⁾、集落防雪施設は 50 年³⁾、屋根雪荷重を制御しない建築物は 100 年を採用している⁴⁾。すなわち、2011 年度冬期の最大積雪深の再現期間は、当該年度の雪氷災害の厳しさを把握するうえで、重要な指標と考えられる。また、局地的な大雪事例の傾向を整理することは、今後冬期道路等の維持管理を検討するための基礎資料となるものと考えられる。

本論では、北海道における 2011 年度冬期の積雪および降雪状況を把握するために、はじめに気象庁アメダスの積雪深データを用いて、最大積雪深の再現期間を求める。つぎに、降り始めからの 24 時間降雪量に着目して、当該年度の大雪事例を抽出し、該当事例の雪害記録・国道通行止めデータ、および地上天気図パターンを整理のうえ、大雪時におけるこれらの特徴を把握した。

2. 2011 年度冬期の最大積雪深の再現期間

(1) 調査方法

調査に用いたデータは、北海道内の気象庁アメダスで積雪深を観測している地点のうち、最近観測を開始した地点と、移設により標高が大きく変更された地点を除外した 99 地点の冬期最大積雪深である。調査期間は、1961 年度冬期またはそれ以後の観測開始から 2011 年度冬期までとした。なお、本論での冬期は、当年 11 月 1 日から翌年 4 月 30 日までとした。

最大積雪深の再現期間の算出では、藤部 (2011)⁵⁾、「中小河川計画の手引き (案)」⁶⁾、気象庁の「異常気象リスクマップ」⁷⁾を参考のうえ、一般化極値分布 (GEV) を用いた。藤部 (2011) によれば、Gumbel 分布が GEV の一種であり、平方根指数型最大値分布 (SQRT-ET) も GEV で近似できることを併せ考えると、実用上は GEV だけで事足りると述べている⁵⁾。また、各年度冬期の最大積雪深データの GEV への適合度は、「中小河川計画の手引き (案)」⁶⁾および「異常気象リスクマップ」⁷⁾で採用している、

標準最少二乗規準 (SLSC) 0.04 以下を採用した。SLSC は、その値が小さいほど適合度が高くなる。ただし、SLSC はデータ年数が多いほど減少するため⁵⁾、ここでは参考値として扱う。

(2) 調査結果

GEV を用いて算出した、対象箇所における 2011 年度冬期の最大積雪深の再現期間を図-1 に示す。図中の赤印は、道路防雪施設の設計値である 30 年を超過した地点で、石狩北部の厚田と新篠津、南空知の美唄と岩見沢、胆振中部の登別、渡島半島の八雲、函館および鶉が該当する。つぎに、これら 8 地点における、2011 年度冬期の最大積雪深と再現期間、SLSC などを表-1 に示した。参考として、年最大積雪深の 30 年、50 年、100 年再現期待値をあわせて示した。2011 年度冬期の岩見沢の最大積雪深は、再現期間が 349 年で平年値の 1.7 倍、同じく八雲は 228 年で 1.5 倍、新篠津は 214 年で 1.8 倍であった。なお、函館を除く地点で SLSC は 0.04 以下となった。また、2011 年度冬期最大積雪深の再現期間の等値線図を図-2 に示す。石狩北部から南空知および渡島半島で、再現期間が大きくなっている。一方、太平洋およびオホーツク海側での再現期間は 10 年以下であった。

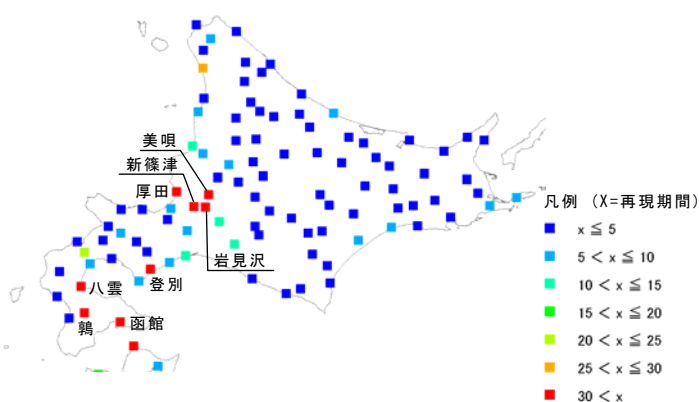


図-1 2011 年度冬期最大積雪深の再現期間

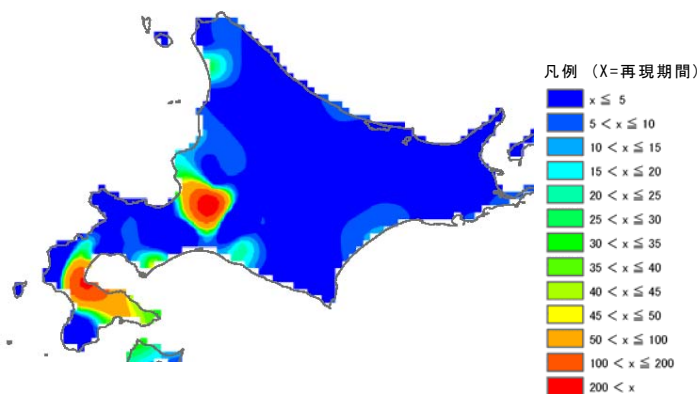


図-2 2011 年度冬期最大積雪深の再現期間の等値線図

表-1 2011 年度冬期最大積雪深の再現期間が 30 年を超過した地点の整理結果

気象庁		最大積雪深 平年値 (cm)	2011 年度冬期最大積雪深			年最大積雪深の 再現期待値			データ 年数	SLSC
二次細分 区域	アメダス		最大 積雪深 (cm)	平年値 との比	再現 期間 (年)	30 年 (cm)	50 年 (cm)	100 年 (cm)		
石狩北部	厚田	114	198	1.7	48	185	199	218	31	0.025
	新篠津	116	213	1.8	214	184	192	203	31	0.036
南空知	美唄	116	167	1.4	71	159	164	170	31	0.030
	岩見沢	123	208	1.7	349	181	188	196	51	0.022
胆振中部	登別	88	144	1.6	51	135	144	156	24	0.023
渡島北部	八雲	81	121	1.5	228	116	118	120	30	0.028
渡島南部	函館	45	91	2.0	53	81	90	103	51	0.042
檜山北部	鶉	84	142	1.7	46	137	143	150	30	0.034

3. 2011 年度冬期の大雪事例

本項では、2. で検討した気象庁アメダス 99 地点における、2011 年度冬期の積雪深の 1 時間値を用いて大雪事例を抽出した。ここでは、1 時間ごとの積雪深の増加量を時

間降雪量とし、複数地点で降り始めからの 24 時間降雪量が 40cm 以上となる場合を大雪事例として扱う。また、抽出された大雪事例ごとに、雪害と国道通行止めの記録、地上天気図パターンの特徴について整理した。

(1) 大雪事例の抽出

2011 年度冬期の大雪事例、および主な雪害と国道通行止めの記録を表-2 に整理した。抽出された大雪事例は 3 期間で、24 時間降雪量 40cm 以上の起終日で設定した。それぞれの期間でのアメダス該当箇所は、気象庁の二次細分区域内の地点数で明記した。なお、大雪事例の No.1 が 5 日間となっているのは、低気圧の接近通過と低気圧通過後の冬型の気圧配置により、24 時間降雪量 40cm 以上を期間中連続して記録しているためである。主な雪害と国道通行止めは、No.1 では胆振地方から上川地方にかけて、No.2 と No.3 では南空知を中心に発生していた。これは、No.2 の石狩北部と南空知での局地的な大雪後（積雪深約 150cm（アメダス岩見沢））の状態に重ねて、No.3 での 24 時間降雪量が 41cm に達した岩見沢において雪害が発生したものと考えられる。

表-2 2011 年度冬期の大雪事例の抽出結果

No.	年月日	アメダス該当箇所	主な雪害と国道通行止めの記録
1	2011/12/22 -12/26	十勝中部 1, 十勝南部 3 上川北部 3, 石狩北部 1 中空知 2, 南空知 2	・国道 275 号浦臼町、積雪と視界不良で車両約 100 台立ち往生 (25 日) ・岩見沢、バス 20 路線が早朝から日中運休 (26 日) ・国道 9 路線、延べ 13 回通行止め
2	2012/ 1/15 -1/16	石狩北部 1, 南空知 2	・岩見沢市内、雪の重みで小屋の屋根、作業場の屋根が崩落 (16 日) ・陸上自衛隊、岩見沢市・三笠市への除雪支援災害派遣を決定 (17 日) ・国道 1 路線、延べ 1 回通行止め
3	2012/ 2/ 7 -2/ 8	上川北部 1, 留萌南部 1 南空知 1	・岩見沢、猛吹雪、視界不良で除雪車も動けず(8 日) ・岩見沢、バス全路線が 3 日連続運休 (8 日～10 日) ・国道 2 路線、延べ 4 回通行止め

※各期間とも、JR 運休、フェリーおよび航空便欠航多数

(2) 地上天気図パターンの特徴

地上天気図パターンは、北海道内の大雪や暴風雪が発達した低気圧の通過やその後の冬型気圧配置によってもたらされることを考慮し、表-3 に示す項目を組み合わせで分類した。なお、低気圧の型と通過コースは大川 (1992) ⁷⁾を参考とした。

表-3 地上天気図パターンの分類項目

項 目	概 要
低気圧の型	低気圧本体か前線の影響か、二つ玉低気圧かつ合体の有無
低気圧の通過コース	低気圧の発生位置、進路方向、日本を通過する地域
低気圧通過後の冬型	冬型になる場合（風向は北系・西系）、冬型にならない場合

表-2 で抽出した大雪事例 3 期間における地上天気図パターンの分類結果と、主要低気圧の中心気圧を表-4 および図-3 に示す。No.2 は、冬型の気圧配置が継続したことで、石狩北部から南空知にかけて局地的な大雪となった。主要低気圧の発生 2 日前から発生日までの中心気圧の差は、No.1 と No.3 共に -30hPa であった。低気圧通過後または継続した冬型の気圧配置は、すべて主風向が西系となるケースであった。

表-4 2011 年度冬期の大雪事例の抽出結果

No.	年月日	低気圧の型 通過コース	低気圧通過後 または 継続した冬型	主要低気圧の中心気圧 (21 時)		
				発生 2 日前	発生 1 日前	発生日
1	2011/12/23-26	※1	※3	1022hPa	1006hPa	992hPa
2	2012/ 1/15-16	該当なし	※3	-	-	
3	2012/ 2/ 7- 8	※2	※3	1016hPa	1012hPa	986hPa

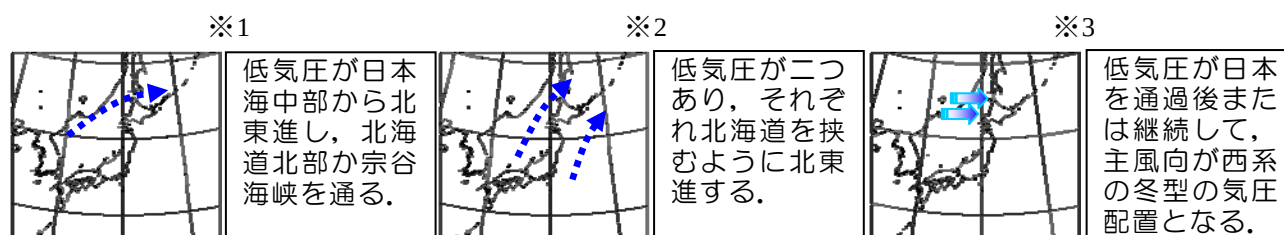


図-3 2011 年度冬期の大雪事例の地上天気図パターン

4. まとめ

北海道における 2011 年度冬期の積雪および降雪状況を把握するために、はじめに気象庁アメダスの積雪深データを用いて、最大積雪深の再現期間を求めた。その結果、石狩北部の厚田と新篠津、南空知の美唄と岩見沢、胆振中部の登別、渡島半島の八雲、函館および鶴の再現期間は、道路防雪施設の設計値である 30 年を超過した。一方、太平洋およびオホーツク海側での再現期間は 10 年以下であった。

つぎに、降り始めからの 24 時間降雪量 40cm 以上に着目して、2011 年度冬期の大雪事例を 3 期間抽出した。それぞれの大雪事例は、低気圧が北海道を通過後または継続した冬型の気圧配置に起因し、主風向が西寄りになる場合が多かった。その際、主に南空知を中心に大雪となった。今後は、本論での結果をもとに、気象データから過年度の大雪事例を抽出し、該当する事例の災害発生や道路通行止め等の記録、ならびに地上や高層の天気図資料の傾向把握に努めていきたい。将来的には、冬期道路の維持管理を検討するための基礎資料となるよう整理していきたい。

【参考・引用文献】

- 1) 札幌管区気象台, 2012: 2012 年の冬 (2011 年 12 月～2012 年 2 月) のまとめ, 1-7.
- 2) (社) 日本建設機械化協会, (社) 雪センター, 2004: 2005 除雪・防雪ハンドブック (防雪編), 112-113.
- 3) 建設省河川局砂防部, (社) 雪センター, 1996: 集落雪崩対策工事技術指針 (案) 本編, 41-42.
- 4) (社) 日本建築学会, 2004: 建築物荷重指針・同解説, 236.
- 5) 藤部文昭, 2011: 極値分布関数の適合度評価に関する検討, 天気, 58, 765-775.
- 6) 中小河川計画検討会, 1999: 中小河川計画の手引き (案), (財) 国土開発技術研究センター, 47-54.
- 7) 気象庁, 2007: 異常気象リスクマップ, www.data.kishou.go.jp/climate/riskmap/cal_qt.html; 2012 年 5 月 29 日閲覧.
- 8) 大川隆, 1992: 北海道の動気候, 北海道大学図書館刊行会, 147-190.