



岩手県内における降雪の地域的特徴について

保 憲 一

技術士（建設）

保 技術士事務所 代表

1. はじめに

岩手県の地勢は秋田県境に沿って奥羽山脈が走り、並行して東部を北上高地が延びており太平洋沿岸へと連なる。この2つの山系の間を北上川が南に流れ平地が開けている。このような地勢の中で奥羽山麓は日本海気候の影響が強く、冬季は豪雪に見舞われ、地域は豪雪特別地帯に指定されており、また北上高地一帯は高原性、盆地性の気候を呈し、更に沿岸部は海洋性の気候を示すが、時に「やませ」の被害を蒙るなど独特の風土を築き上げている。

本県の降雪関係の資料は廃刊となる平成13年までは、(社)日本気象協会盛岡支部発行の岩手県気象月報から、以後は気象庁の気象統計情報より取得した。また降雪関係の観測は、盛岡気象台が統括し、気象官署3、気象観測所13、計16ヶ所の他、雨量観測所20ヶ所合計36ヶ所において人により観測されていたが、昭和55年から逐次業務の機械化が進められ、平成14年、前記16ヶ所の整備の完了を俟って、雨量観測所の当該観測業務は廃止され新しい観測体制への移行に併せて、従来1日の降雪量は24時間の降雪の深さと定めていたのを、1時間毎の降雪の深さを24時間分集計する方法に改められた。

従って降雪量の観測データは、昭和54年まで・平成13年まで・及び現在までの3つのグループに区分されるが、例えば地球温暖化を降雪量で検証する場合、地域毎に年代間の降雪量の変化について調べる必要があるから、3つのグループは同一母集団であることが重要である。この検証については、私の新しい知見の1つである「年降雪量は年最大積雪深に比例する」という理論によって検証できた。その結果は16観測所のうち、気象官署3ヶ所は辛うじて1つの母集団と認められるが、他の13ヶ所は同一母集団とは認められ難い隔たりがあった。図-1はその1例として祭時観測所の場合を示す。

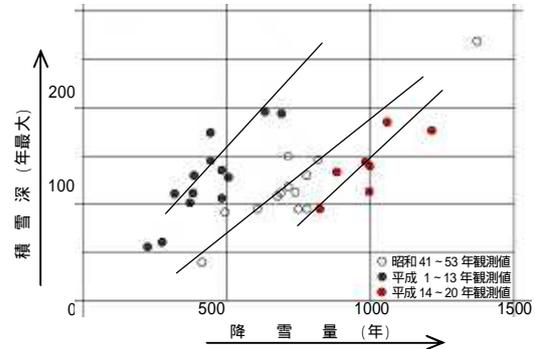


図-1 祭時観測所積雪深・降雪量相関図

祭時は3つのグループがそれぞれ独立している10ヶ所の観測所の代表である。降雪量資料の混乱は研究者にとって残念である。なお本論文では本県の降雪の地域的特徴を解明することにあるので、気圧配置と特定地の降雪活動を注視していることから、特定のグループに限ればデータの混乱は、大きな支障とはならないと判断し、また観測所が36ヶ所と多いこと、天気図の詳しいCD((財)気象業務支援センター監修)を入手できることを考慮し、平成1年~13年までのデータを使用することにした。

2. 県内降雪活動の分類

ここでは県内各地域の降雪活動の特徴を把握するため、次のステップを踏んで考察した。

第1のステップ：平成1~13年間の降雪記録の中から、1日の降雪量20cm以上で且つ36ヶ所の観測所で第1位を記録した(以下「卓越した降雪量」という。)観測所を抽出した。卓越した降雪量を記録した観測所の延べ日数は234日に達した。

第2ステップ：卓越した降雪量を記録した当該日の36ヶ所の降雪記録を県白図にプロットし、県内降雪分布図を234日分作成した。(図-5参照)

第3ステップ：234日の降雪活動の発生から終焉までを、地上天気図によって気圧配置の動向を綿密に調査した。その結果本県で卓越した降雪量をもた

らず降雪タイプ、即ち、日本海を渡る冷涼な空気が上昇気流を発生して降雪をもたらす冬型タイプ・日本海で発生した低気圧が東北北部から北海道南部を通過する過程で降雪をもたらす日本海低気圧型タイプ・太平洋沿岸を北東に進む低気圧が降雪をもたらす太平洋低気圧型タイプ、この3つの降雪タイプによって、本県を3つの圏域に大分類することができた。更に第2ステップで作成した県内降雪分布図をもとに、同一降雪タイプであっても圏域内の各観測所の降雪強度を精査し、降雪活動を共にする区域をくくって、冬型タイプで5区域、日本海低気圧型タイプで3区域、太平洋低気圧型タイプで2区域、計10区域に小分類することができた。

表-1は、以上のステップを踏んで本県の降雪活動を区分し、その区分毎に対応した「卓越した降雪量」の日数を示して、地域毎の降雪活動の特徴を明らかにした。なお表-1において構成比欄の数字は%で示している。また()内の数字は冬型と低気圧型との比率を示したもので、県全体で65:35となっている。平均(降雪量)の欄は卓越した降雪量の総量をその日数で除した数値で、各地域の降雪強度を知ることができる。卓越した降雪量を記録した特定地欄に付した数字は、卓越した降雪量を記録した日数である。図-2は表-1によって大分類・小分類した3圏域・10区域において卓越した降雪量を記録した日数をグラフで示し、図-3は、表-1・図-2において分類した圏域・区域を地図上に示したものの

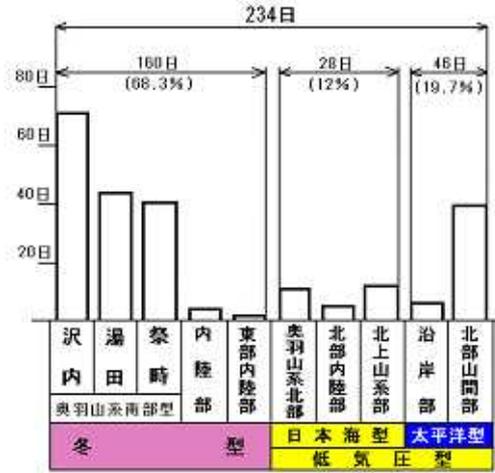


図-2 卓越した降雪量記録日数圏域区分表

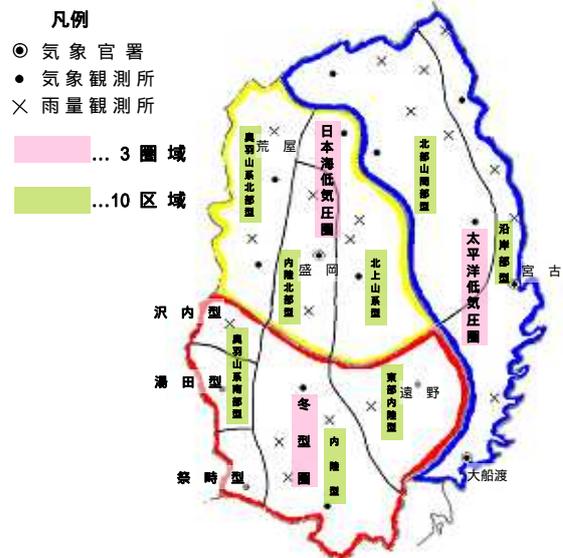


図-3 卓越した降雪量を記録した地域分類

表-1 卓越した降雪量を記録した降雪タイプ (降雪量単位: cm)

大分類	降雪タイプ	冬型		低気圧型		計	平均(降雪量)	卓越した降雪量を記録した特定地
		日数	構成比	日数	構成比			
冬型	奥羽山系型	沢内型	57 (80.3)	14 (19.7)	71 (100.0)	30.2	沢内71	
	湯田型	湯田型	44	28.9	44	29.8	湯田44	
		祭時型	40	26.3	40	30.6	祭時40	
	内陸型	4	2.6	4	24.1	江刺1, 衣川1, 若柳1		
	東部内陸型	1	0.6	1	24.1	米里1		
小計		146	91.2	14	8.8	160	29.7	沢内71
日本海型	奥羽山系北部型	3	27.3	8	72.7	11	29.7	荒屋4, 葛根田6, 松尾1
	北部内陸型	1	20.0	4	80.0	5	28.0	好摩4, 紫波1
	北上山系型	2	16.7	10	83.3	12	24.5	蔵川9, 奥中山2, 岩瀧1
小計		6	21.4	22	78.6	28	25.8	
太平洋型	沿岸型	-	-	6	7.3	6	28.9	種市1, 普代2, 小本1, 宮古1, 釜石1
	北部山間部型	-	-	40	48.8	40	32.6	下戸鎮16, 山形7, 大野13, 軽米3
小計		-	-	46	56.1	46	32.0	
合計		152	65.0	82	35.0	234	29.7	

で、これら3つの図表によって本県では3つの異なる降雪タイプがもたらす降雪活動によって、県内を3つの圏域に大分類でき、降雪量にも各圏域間に特徴的な相違が表れていることが理解できる。

3. 冬型降雪タイプの規則性

3. 1 冬型降雪タイプの3つのパターン

従来気象関係の図書では、冬型降雪タイプ、イコ-ル季節風型と称されていた。併し冬型タイプの降雪活動を、地上天気図や前章ステップ2において作成した県内降雪分布図によって入念に調べると、季節風型では説明の出来ない2つのパターンを発見し、私は夫々Lew型・L+型と命名し、冬型3つのパタ

ーンを次のように定義した。

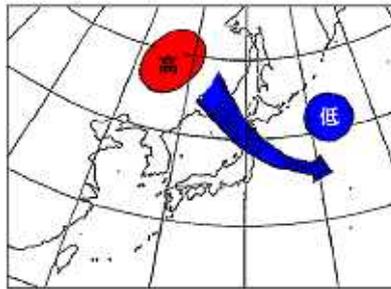


図-4-1 季節風型降雪のイメージ

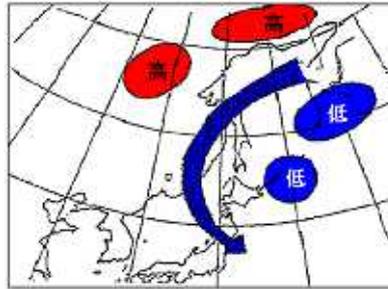


図-4-2 Lew型降雪のイメージ

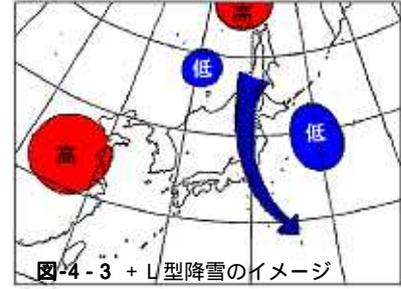


図-4-3 +L型降雪のイメージ

図-4 冬型気圧配置のイメージ

季節風型：大陸北東部に優勢な高気圧が張り出し、我が国北東部に低気圧が停滞すると、高気圧から低気圧に向かって吹出す冷涼な空気が、日本海で暖められ上昇気流が発生し降雪をもたらす、冬型降雪タイプの代表的パターンである。気圧配置のイメージを図-4-1に示す

Lew型：冬型の気圧配置であっても、大陸の高気圧がカムチャッカ半島北部まで勢力を伸ばす時、我が国北東部に吹出す空気はオホ・ツク気団の性格を持つものと考えられ、本県では奥羽山系のみならず内陸部南部にも相当の影響を及ぼす。気圧配置のイメージを図-4-2に示す。

L+型：西高東低の気圧配置の中で時に朝鮮半島西部に高気圧、シベリヤ東部から中国北東部にかけて低気圧が張り出すことがある。この時の降雪活動は季節風型とは異なり、内陸部に強い影響を及ぼすので季節風型とは区別して考えたい。気圧配置のイメージを図-4-3に示す。

これら3つのパターンの出現実態を表-2に示す。表-2によれば季節風型・Lew型・L+型の出現割合は55：25：20となっており、冬型タイプの主流はあくまでも季節風型のパターンであり、冬型圏の奥羽山系南部型以外の地域には影響を及ぼしていないのが特徴である。これに対しLew型・L+型は冬

表-2 冬型降雪タイプの内訳 (単位：日)

大分類	降雪圏 小分類	冬型タイプによる降雪パターン			
		季節風型	Lew型	L+型	計
冬型	奥南沢内型	34	15	8	57
	奥羽山系型	22	9	13	44
	祭時型	28	7	5	40
	内陸型	-	3	1	4
	東部内陸型	-	-	1	1
小計		84	34	28	146
日本海型	奥羽山系北部型	-	2	1	3
	北部内陸型	-	1	-	1
	北上山系型	-	1	1	2
	小計	-	4	2	6
合計		84	38	30	152
降雪パターンの比率 (%)		55.3	25.0	19.7	100.0

型圏の全域のほか、日本海低気圧圏にもその影響範囲を広げ、且つ冬型圏内陸部区域および低気圧圏に11件の卓越した降雪量が記録されていることから、Lew型・L+型パターンの発生とプロセスは注意深く見守りたい。

3-2 冬型タイプの規則性

表-3は横欄に「表-1小分類」の冬型降雪タイプを掲げ、縦欄には県内主要地を取り上げ、また縦欄・横欄が交わるセルで黄色塗潰しのセルは、当該タイプの降雪量が、当該主要地で卓越した降雪量をもたらした平均値を示し、その他のセルはそれぞれの降雪タイプが、卓越した降雪量を記録した時の降雪量の平均値を示している。

表-3 冬型タイプによる内陸部主要地の降雪量

(単位：cm)

県内主要地	降雪タイプ(小分類)					備考
	沢内型	湯田型	祭時型	内陸型	奥羽山系型	
沢内	30.2	15.0	18.0	16.0	16.0	・内陸型は若柳を代表地とする ・奥羽山系型は荒屋を代表地とする
湯田	15.6	29.8	17.0	6.2	6.2	
祭時	6.7	9.1	30.6	10.4	7.3	
若柳	4.7	3.5	8.2	24.1	4.7	
荒屋	5.8	4.3	9.2	8.5	28.0	
藪川	5.7	6.6	5.0	7.1	14.7	
盛岡	1.4	0.4	12.0	6.0	7.5	
北上	2.3	1.9	10.0	8.5	1.7	
一関	-	0.4	10.0	4.0	1.0	

表-3によれば例えば沢内と湯田の距離は15kmのへだたりであり、共に卓越した降雪量の80%以上が冬型タイプであるにも拘らず、沢内の卓越した降雪量が30.2cmであるとき湯田では15.6cm、同様に黄色セルと他のセルとの間の降雪量に大きな格差があり、そこには冬型降雪タイプの特徴的な規則性が認められる。図-5は冬型降雪タイプで卓越した降雪量を記録した、沢内(図-5-1)湯田(図-5-2)祭時(図-5-3)のそれぞれの当該日の県内降雪分布図と地上天気図である。なお図-5の天気図は単

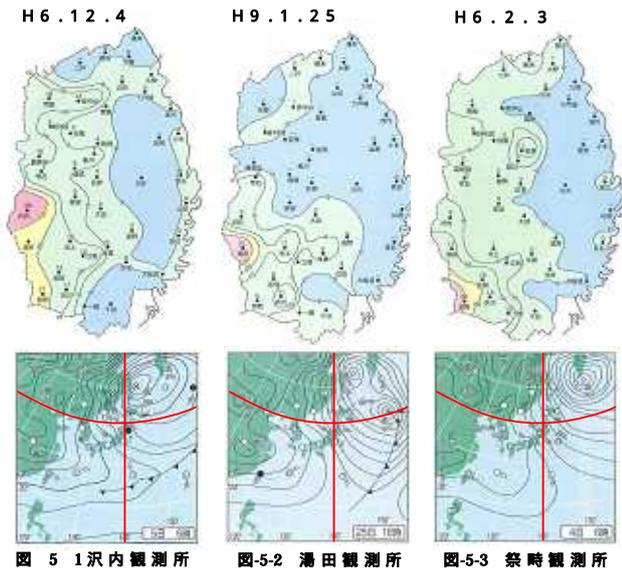


図 - 5 冬型降雪タイプの3つのパターン
 純で解り易いので、当該日の天気図は岩手日報紙の気象情報欄より収録した。北半球では高気圧の中心から時計回りで吹出した風は、低気圧の中心に向かって反時計回りに吹き込む。従って我が国では北東に停滞する低気圧に吹き込む風は、地上天気図の等圧線と平行に吹くと考えることが出来る。本県では天気図より風向を考える場合の基準は、図 - 5 朱線で示す北緯 40° 東経 140° の交点付近とする。

この位置で緯度に対する等圧線の傾きを、図 - 5 に添付する天気図で見ると、図 - 5 - 3 の祭時では約 60° の傾き・図 - 5 - 2 の湯田は約 45° の傾き・図 - 5 - 1 の沢内では約 30° の傾きであり、図には無いが奥羽山系の本県最北の観測所・荒屋では約 15° の傾きとなっており、南から北に移るに従って等圧線の傾きは緩くなっていることが解る。即ち特定地に降雪をもたらすように雪雲を運ぶ、風の方向は祭時から湯田・沢内・荒屋と移るに従って、北北西から西北西へと変わっていく。これが本県における冬型降雪タイプの特徴的規則性である。

4. 本県内陸部の低気圧による降雪活動

本県の降雪活動の 35% を占める低気圧型タイプの降雪活動には、前述のごとく 2 つの降雪タイプがある。その 1 つは太平洋低気圧が、三陸沖に近づく時、本県沿岸北部の山間部に吹き込む北東の風は、オホーツク海気団の冷涼・多湿な空気を伴い、本県第 4 位の降雪量をもたらす。しかし活動そのものは

比較的判断が付きやすい。併し内陸部に強い影響を持つ日本海低気圧の降雪活動は、その発生と進行方向には十分注意する必要がある。低気圧の進行方向前面は、南の性格と北の性格を持つ空気の衝突により上昇気流が発生し、短時間ではあるが激しい降雪活動を展開する。また所謂「二つ玉低気圧」はその活動の範囲を更に広げ、その上低気圧が高気圧の南西側に近接する場合は、高気圧から吹出す風が性格の異なる低気圧の風と混合しその激しさが更に加わる。そのモデルを図 - 6 に示す。

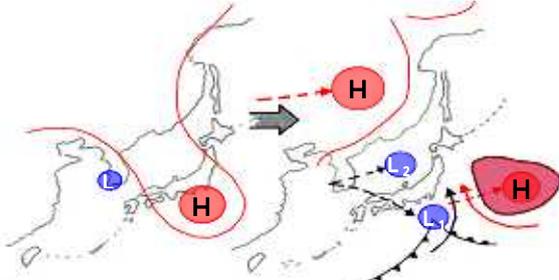


図 - 6 舌状型高気圧に追隨する低気圧のパターン

冬期間、時に大陸の高気圧が「舌」に似た形で太平洋に張り出すと、突然南西縁辺部に低気圧が発生する。やがて高気圧の先端は分離して北東に移り、その後を追って低気圧が進み内陸中南部に強い影響を及ぼす。この低気圧が 2 つ玉となる場合は、更に広範囲に亘って猛威をふるう。本県内陸南東部の遠野市の例では、平成 1 年～ 13 年迄の降雪活動の 39% が低気圧型タイプであるが、その 62% は図 - 6 に示す舌状型パターンである。特に低気圧による降雪活動の、最も降雪量の多い分野の 77% は舌状型パターンであり、その半数が 2 つ玉低気圧によるもので、舌状型の高気圧の出現は、本県内陸部に相当の降雪をもたらす前兆として充分警戒する必要がある。

5. おわりに

この論文は、私の行政上の経験とその後を得た知見を加えて、本県の冬季道路管理の基本となる降雪の実態を明らかにしたものである。本県の冬期道路管理の高度化を進めるためには、科学的知見に基づく官民一体となった情報の共有を図ることが大前提であり、地域降雪マップの作成は不可欠である。本論文がこれら一連の対応に、少しでも益する所あればこれに過る喜びはない。