

150



札幌気象 百五十年史

令和8年9月
札幌管区気象台

序文

札幌管区気象台の前身となる札幌測候所が気象観測を開始してから、本年令和8年（2026年）で150年を迎える。

明治2年（1869年）に開拓使が設置された頃から、北海道の開拓における気象情報の必要性は徐々に認識されるようになった。当初の観測は、招へい外国人の助力を受けながら行われた簡易的なものであった。こうした取組を踏まえ、明治9年（1876年）9月1日、石狩国札幌区東創成通り（現在の札幌市中央区南2条東1丁目）に設けられた教師館において、札幌農学校教師ウィリアム・ホイラーにより気象業務が体系的な形として整えられ、本邦3番目となる気象観測が開始された。これが札幌における気象観測の本格的な始まりである。同年12月には開拓使民事局の事業として札幌測候所による観測が本格化し、その後、本道各地へ測候所が設置された。昭和12年（1937年）から13年（1938年）にかけては順次国営へ移管され、昭和14年（1939年）11月に現在の札幌管区気象台へと改称された。当台では昭和51年（1976年）に『札幌気象百年史』を刊行しており、本書はその後の半世紀を対象とする続編である。

この間、北海道では多様な自然災害が発生し、当台はその都度、観測・解析技術の向上、防災気象情報の発信強化、関係機関との連携を通じて防災対応の充実に努めてきた。昭和52年（1977年）の有珠山噴火では、常時観測体制によって前兆となる地震活動を的確に把握し、自治体の避難判断を支援した。平成12年（2000年）の同山の噴火では、火山噴火予知連絡会の見解を踏まえ、気象庁として初めて噴火前に緊急火山情報を発表し、早期避難に寄与した。平成25年（2013年）の北海道東部における暴風雪災害による被害を契機に、「数年に一度の猛吹雪」「外出は控えてください」といった分かりやすい表現を用いた情報発信を開始し、暴風雪時の被害軽減に努めている。平成28年（2016年）8月、北海道に1か月で3個もの台風が上陸した際には、警戒を呼びかけるため、当台主催の台風説明会に北海道の担当者にも同席いただき、道民に向けて危機感を伝えていただくなど、減災に向けた連携した取組を行った。また、平成30年（2018年）の北海道胆振東部地震では、創設されたばかり

I

略 史

札幌気象百五十年史

1876-1911

明治9年～明治44年

明治9年9月1日、札幌における気象業務がはじまった。札幌農学校のアメリカ人教師ウィリアム・ホイラーによって気象観測がはじまり、函館、東京に次いで日本で3番目となる気象官署が誕生した。

その後、全国に先駆けて暴風警報の発表が開始され、地震観測や天気予報も開始されるなど、のちの北海道における気象業務の発展の土台が築かれた時代であった。

明治 北海道における気象業務の黎明期

9 (1876) 11 (1878) 13 (1880) 15 (1882) 16 (1883) 19 (1886) 25 (1892) 35 (1902)

札幌で気象観測業務開始

(北海道立の測候所等も順次設立)

留萌気候測量所の設置

(札幌区爾志通区役所構内・小樽港町丘上に暴風信号柱を設置)

全国に先駆けて暴風警報の発表開始

(開拓使廃止による)

札幌県立札幌測候所となる

札幌で地震計による地震観測業務開始

札幌で気象観測通報開始

(1888年 札幌二等測候所
1919年 等級制廃止)

北海道庁札幌測候所

網走・根室測候所等で沿岸海水観測業務開始

(道庁前・区役所前等の8箇所に予報揭示板を設置)

札幌で天気予報の発表開始

旭川で国内最低気温記録を観測

-41.0℃
(1/25)



明治23年頃の札幌測候所
(現在の札幌市北区北8条西9丁目)

1912-1946

大正元年～昭和21年

大正時代、高層気象観測が開始される一方で、十勝岳の噴火を受けて自然災害対策の重要性も増した。

昭和初期には天気予報のローカル放送が開始され、本格的な高層気象観測や航空気象観測の運用も開始したが、第二次世界大戦に向かう中で気象業務も戦時体制に組み込まれていった。一般大衆に親しまれていた新聞やラジオの天気予報も、太平洋戦争の開戦に伴い禁止された。

大 正

昭 和

大正から昭和初期の展開と戦時体制

10

(1921)

気球による**上層気流観測業務開始**
(のちに高層気象観測へ移行)

15

(1926)

十勝岳噴火(融雪型火山泥流による「大正泥流」)

(5/24)

3

(1928)

北海道でラジオによる天気予報開始

4

(1929)

北海道駒ヶ岳噴火

(6/17)

12

(1937)

札幌飛行場にて航空気象業務開始
(1943年中央気象台から札幌管区気象台へ移管)
国営中央気象台札幌支台へ改称

14

(1939)

札幌管区気象台へ改称

15

(1940)

ラジオゾンデによる**高層気象観測業務開始**

16

(1941)

「気象報道管制」により
新聞・ラジオへの気象情報の発表を中止

20

(1945)

終戦により「気象報道管制」が解除。気象情報の発表を再開

札幌気象百五十年史

1947-1962

昭和22年～昭和37年

昭和27年の十勝沖地震では、津波に伴って流氷が押し寄せ、被害が拡大するなど北海道特有の災害となった。

洞爺丸台風では青函連絡船が遭難し、1,139名が犠牲となる海難史上まれにみる大惨事となった。また、この時期から航空機による海氷観測の開始や、道内各地への気象レーダーの整備など、観測体制の近代化と強化が進められていった。

昭和

昭和中期の激甚災害と観測体制の近代化

22

(1947)

北海道で暖候期予報を発表

27

(1952)

十勝沖の地震

M8.2
(3/4)

29

(1954)

洞爺丸台風

(9/24～
9/27)

30

(1955)

札幌で天気予報サービス電話
(177)開始

32

(1957)

航空機による海氷観測業務開始
北海道でテレビによる天気予報開始

34

(1959)

海氷予報開始

37

(1962)

函館気象レーダーによる観測開始



昭和34年頃の札幌管区気象台
(札幌市中央区北2条西18丁目)

1963-1988

昭和38年～昭和63年

昭和40年代には、情報通信技術の発達を踏まえ、アメダス（地域気象観測システム）や気象レーダー観測網などの整備によって、頻発する集中豪雨の監視能力向上を図った。

昭和50年代には、現在の天気予報で定着している降水確率予報や台風の進路予報円が導入された。昭和53年には静止気象衛星「ひまわり」による観測が開始された。また、産業活動の活発化に伴い気象情報の照会が増加したため、気象庁本庁に古くからあった天気相談所が札幌にも開設された。

技術革新と気象情報の多様化

38 (1963) 43 (1968) 46 (1971) 48 (1973) 49 (1974) 50 (1975) 52 (1977) 53 (1978) 56 (1981) 57 (1982) 59 (1984)

札幌気象レーダーによる観測開始

1968年 十勝沖地震

M7.9
(5/16)

釧路気象レーダーによる観測開始

1973年 6月17日 根室半島沖地震

M7.4
(6/17)

アメダスの運用開始
(地域気象観測システム)

広域地震監視システムを設置
(北部広域網)

1977年 有珠山噴火

(8/7)

静止気象衛星ひまわりによる観測開始

石狩地方を対象とした降水確率予報の開始

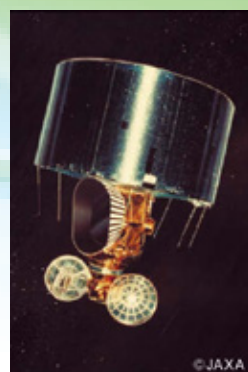
昭和57年(1982年) 浦河沖地震

M7.1
(3/21)

天気相談所が開設



昭和44年頃の高層観測の様子と
右奥の札幌気象レーダー



ひまわり(初号機)

札幌気象百五十年史

1989-2010

平成元年～平成22年

平成中期にかけて、北海道南西沖地震、有珠山噴火、十勝沖地震などの災害が相次ぎ、一層の観測強化や情報の改善を迫られた。

一方で、情報通信技術の飛躍的な発展を受け、緊急地震速報や噴火警報の運用開始など、情報の高度化が進められた。

また、佐呂間町の竜巻災害を受け、有識者による検討を経て「竜巻注意情報」の運用が開始された。

平成

平成中期の災害と観測体制の近代化

5

(1993)

平成5年(1993年) 北海道南西沖地震
平成5年(1993年) 釧路沖地震

M7.5
(1/15)

M7.8
(7/12)

6

(1994)

平成6年(1994年) 北海道東方沖地震
技術部地震火山課に改組

M8.2
(10/4)

7

(1995)

札幌気象レーダーを毛無山へ移設

12

(2000)

平成12年(2000年) 有珠山噴火

(3/31)

15

(2003)

平成15年(2003年) 十勝沖地震

M8.0
(9/26)

18

(2006)

佐呂間町の竜巻災害

(11/7)

19

(2007)

緊急地震速報の一般提供開始
噴火警報の運用開始

20

(2008)

土砂災害警戒情報の運用開始
竜巻注意情報の運用開始



毛無山の気象レーダー

2011-2025

平成23年～令和7年

平成25年3月に発生した暴風雪の被害は甚大であり、これを契機に被害の防止・軽減に向けた取組が強化された。加えて、全国で相次ぐ豪雨災害を踏まえ、「特別警報」の創設など防災気象情報の充実・強化が図られ、防災官庁としての役割を深化させていった。さらに、防災気象情報がより有効に活用されるよう、地域に根差した防災業務の強化が進められている。

近年の防災気象情報の充実と防災官庁への深化

令和

25

(2013)

発達した低気圧による暴風雪災害
特別警報の運用開始

(3/2～
3/3)

26

(2014)

北海道ではじめて大雨特別警報を発表

(9/11)

27

(2015)

噴火速報の運用開始

29

(2017)

危険度分布の運用開始
(令和3年から愛称**キキクル**)

30

(2018)

気象庁防災対応支援チーム
(JETT)の創設
平成30年 北海道胆振東部地震

M6.7
(9/6)

3

(2021)

熱中症警戒アラートの運用開始

4

(2022)

北海道・三陸沖後発地震注意情報の運用開始



厚真町役場での気象解説



北海道災害対策本部指揮室での気象解説

平成30年北海道胆振東部地震におけるJETTの派遣

目次

序文	002
I 略 史	
札幌気象150年史	006
II 通 史	
昭和50年代(1975年～1984年)の気象業務	022
昭和60年～平成6年(1985年～1994年)の気象業務	023
平成7年～平成16年(1995年～2004年)の気象業務	024
平成17年～平成26年(2005年～2014年)の気象業務	026
平成27年(2015年)以降の気象業務	027
III 部 門 史	
第1部 札幌管区気象台の組織	032
第1章 組織の変遷	032
1. [昭和51年(1976年)] 大気汚染気象センターの開設	032
2. [昭和59年(1984年)] 天気相談所の開設	033
3. [平成6年(1994年)] 地震火山課の発足	033
4. [平成11年(1999年)～] 地域気象業務体制の再編・整備 (測候所の機械化・無人化および航空気象業務体制の見直し)	033
5. [平成25年(2013年)] 海洋気象台の廃止と防災体制の強化	034
6. [令和4年(2022年)～] 地域防災支援のための体制変更	035
第2章 現在の組織と主な業務	038
第1節 組織と配置図	038
1. 札幌管区気象台	038
2. 地方気象台	038
3. 測候所	038
第2節 札幌管区気象台の主な業務内容	040
第2部 人 事	044
第1章 札幌管区気象台の定員の歴史	044
第1節 札幌管区気象台管内の定員の変遷一覧	044
第2節 歴代幹部	046
1. 歴代札幌管区気象台長 [昭和51年～令和8年(1976年～2026年)]	046
2. 歴代総務部長 [昭和51年～令和8年(1976年～2026年)]	047
3. 歴代気象防災部長 [昭和49年～令和8年(1974年～2026年)]	048

第3部 位置と財産	050
1. 沿革	050
2. 庁舎	050
3. 構内宿舎	052
4. 気象レーダー塔	053
第4部 会 計	054
1. 昭和45年度～平成2年度(1970年度～1990年度)の決算推移と背景	054
2. 平成16年度～令和6年度(2004年度～2024年度)の決算推移と背景	055
第5部 防 災	056
1. 防災関係機関との連携	056
2. 札幌管区気象台における防災業務の変遷	056
3. 気象庁機動調査班と気象庁防災対応支援チーム	057
4. 北海道開発局、北海道との防災連携	057
5. 水害タイムラインの策定	059
6. 学校防災教育	059
第6部 広報・普及啓発	060
第1章 広報活動・施設見学の変遷	060
第1節 気象台庁舎開放による施設見学	060
第2節 気象台庁舎外での広報活動	060
第3節 「ほっかいどう防災教育協働ネットワーク」と連携した取組	061
第4節 防災気象講演会・サイエンスカフェ	062
第2章 北海道気象ふれあいの会	073
第7部 気象観測	076
第1章 地上気象観測	076
第1節 観測の自動化	076
第2節 地上気象観測の通報と目視観測の自動化	076
第3節 主な観測と測器	077
1. 気圧の観測	077
2. 気温の観測	077
3. 湿度・蒸気圧の観測	077
4. 風の観測	078
5. 降水量の観測	078

6. 日射の観測	078
7. 日照の観測	078
8. 積雪・降雪の観測	079
9. 蒸発量の観測	079
第4節 永年気候観測	079
第2章 統計報告と資料	080
第1節 統計業務の体系	080
第2節 統計値の変遷	081
第3節 統計処理の電子化	082
第3章 地域気象観測	083
第1節 観測体制とアメダス中枢システム	083
第4章 生物季節観測	084
第1節 生物季節観測の変遷	084
第2節 札幌における生物季節観測	084
第5章 放射能観測	085
第1節 札幌における放射能観測	085
第6章 沿岸、潮汐観測	086
第1節 沿岸観測の変遷	086
第2節 潮位観測	086
1. 検潮儀	087
2. 津波観測計	087
3. 巨大津波計	087
4. 沿岸波浪観測	088
第7章 レーダー気象観測	089
第1節 北海道におけるレーダー気象観測の変遷	089
第2節 昭和52年(1977年)以降の札幌におけるレーダー気象観測	089
第8章 測器検定と観測装置・測器の変遷	091
第1節 札幌における測器検定	091
第2節 地上気象観測装置と測器の変遷	091
1. 地上気象観測装置の変遷	091
2. 測器の変遷	092
第3節 地域気象観測装置と測器の変遷	093
1. 地域気象観測装置の変遷	093
2. 測器の変遷	094

第9章 高層気象観測	096
第1節 高層気象観測の変遷	096
1. ラジオゾンデ観測	096
2. 特殊ゾンデ観測	098
3. オゾン観測・紫外線観測	098
第8部 地震・火山	100
第1章 地震津波業務	100
第1節 地震津波業務と変遷	101
1. 組織と職員配置の変遷	101
2. 業務の変遷	101
3. 「北海道地震火山月報・年報」の発刊	102
4. 「北海道の地震津波活動」の発刊	102
第2節 震度観測	103
1. 強震観測と震度の計測化	103
2. 「気象庁震度階級関連解説表」の改定	104
3. 札幌管区気象台の震度計の変遷	104
第3節 地震観測	105
1. 微小地震観測網と波形伝送	105
2. 札幌管区気象台の地震計の変遷	106
3. 津波地震早期検知網の整備	107
4. 多機能型地震観測装置の整備	107
5. 広帯域強震計の整備とバッテリー強化	108
第4節 津波警報等	108
1. 津波予報業務体制の変遷	108
2. 津波警報等・津波情報の変遷	108
3. 津波予報区の変遷	110
第5節 地震津波業務システム	110
1. システム導入前	110
2. 地方中枢気象資料自動編集集中継システム(L-ADESS)	111
3. 地震津波監視システム(ETOS)	111
4. 第2世代の地震津波監視システム(ETOS2)	112
5. 第4世代の地震活動等総合監視システム(EPOS4)	113
6. 第5世代の地震活動等総合監視システム(EPOS5)	113
7. 第6世代の地震活動等総合監視システム(EPOS6)	114
第6節 地域地震情報センター	114
1. 地震調査研究推進本部の設置	114
2. 北海道の地震活動合同検討会	115
3. 地域地震情報センターデータ処理システム(RED C)	115

4. 海洋研究開発機構(JAMSTEC)釧路・十勝沖海底地震計	116
5. 高感度地震観測網「Hi-net」観測点	116
6. 第2世代の地域地震情報センターデータ処理システム(RED C2)	116
7. 第3世代の地域地震情報センターデータ処理システム(RED C3)	117
8. 日本海溝海底地震津波観測網「S-net」	117
9. 第4世代の地域地震情報センターデータ処理システム(RED C4)	117
第2章 火山業務	119
第1節 噴火対応と火山監視・観測体制の見直し	119
1. 常時観測体制下での噴火対応	120
2. データ集約および専任職員による火山センター体制への移行	126
3. 火口付近の観測強化と活動評価能力の向上	128
第2節 火山防災情報体系の改善および防災対応支援の強化	129
1. 平成12年(2000年)有珠山噴火対応を起点とした火山防災業務の見直し	129
2. 気象業務法改正による警報業務開始と噴火警戒レベル導入	130
3. 地元防災対応の支援	131
4. 普及啓発	133
第3節 観測成果および調査・研究	134
1. 刊行物	134
2. 調査・研究	135
第9部 予報	138
第1章 防災気象情報	138
第1節 特別警報・警報・注意報	138
1. 特別警報・警報・注意報	138
2. 注意報や警報を補完する情報	139
3. その他の防災気象情報	142
第2章 天気予報	152
第1節 天気予報	152
1. 天気予報の歴史と変遷	152
2. 天気分布予報と地域時系列予報	153
第2節 週間予報	154
第3節 季節予報	154
1. 1か月予報、3か月予報、暖・寒候期予報	154
2. 異常天候早期警戒情報、早期天候情報、2週間気温予報	156
第3章 各種通報	158
第1節 警報事項等の通知	158
1. 警察庁への通知	158

2. 消防庁への通知	158
3. 国土交通省への通知	159
4. 海上保安庁への通知	159
5. 都道府県への通知	160
6. 東日本および西日本電信電話株式会社への通知	160
7. 日本放送協会への通知	161
8. その他の機関への通知	161
第2節 火災気象通報	162
第3節 漁業無線気象通報	163
第4節 鉄道気象通報	163
第5節 電力気象通報	164
第6節 大気汚染気象通報	165
第10部 海 水	166
第1章 海水観測業務	166
第1節 沿岸海水観測	166
第2節 航空機観測	167
第2章 海水予報・海水情報業務	168
第11部 航空気象	170
第1章 北海道における航空気象業務	170
第1節 新千歳航空測候所	170
第2節 航空気象観測所	171
第3節 民間の能力を活用した国管理空港等の運営	173
第4節 空港の防災対策への取組	173
第2章 航空気象観測業務	175
第1節 空港における気象観測	175
第2節 主な観測システム	175
1. 航空用地上気象観測装置	175
2. 空港気象レーダー	176
3. 雷監視システム	176
第3章 航空気象予報業務	177
第1節 飛行場予報	177
1. 運航用飛行場予報(TAF)	177
2. 飛行場警報	178
3. 飛行場気象情報	178
4. 地域航空気象官署業務	178

5. 解説業務	179
第2節 空域予報	179
第12部 情報通信	180
第1章 業務機器の変遷	180
第1節 無線通信	180
1. 無線通信	180
2. 気象資料伝送網およびL-ADESSの変遷	181
3. 防災情報の伝達	182
4. 気象庁情報システム基盤	183
5. 行政情報ネットワーク	183
第2章 各種情報共有における情報機器	185
第1節 札幌管区気象台内における情報共有	185
第2節 札幌管内官署への情報共有	185
第3節 部外機関への情報	186
第13部 災害	188
第1章 気象	188
第1節 大雨による洪水・土砂災害	188
第2節 暴風、竜巻等突風災害	189
第3節 大雪・暴風雪災害	189
第4節 高温・低温による災害	190
第5節 その他の災害	191
第2章 地震・津波、火山	192
第1節 地震・津波	192
1. 昭和57年(1982年) 浦河沖地震	192
2. 昭和58年(1983年) 日本海中部地震	192
3. 平成5年(1993年) 釧路沖地震	192
4. 平成5年(1993年) 北海道南西沖地震	192
5. 平成6年(1994年) 北海道東方沖地震	193
6. 平成15年(2003年) 十勝沖地震	193
7. 平成23年(2011年) 東北地方太平洋沖地震	194
8. 平成30年(2018年) 北海道胆振東部地震	194
第2節 火山	195
1. 昭和52年～53年(1977年～1978年) 有珠山噴火	195
2. 昭和63年(1988年) 十勝岳噴火	195
3. 平成12年(2000年)3月 有珠山噴火	195

第14部 調査・研究	196
第1章 調査研究の件数や執筆者の年代傾向等の変化	196
第1節 研究会等での発表・投稿件数	196
第2節 執筆者の年代傾向の変化	196
第3節 各種投稿とりまとめの変化	197
第2章 分野別調査研究の傾向	198
第1節 気象	198
第2節 観測(地上、地域、レーダー、高層、航空)・統計	198
第3節 地震・津波、火山	199
第4節 海洋、地球環境	199
第5節 防災関係	200
第6節 その他	200
第15部 刊行物	202
第1章 刊行物媒体の変化等	202
第2章 分野別調査研究の傾向	203
第1節 主な刊行物の変遷	203
第2節 不定期刊行物等	203
第16部 気象情報の利活用	206
第1章 情報利用推進業務	206
第1節 情報利用推進業務に係る本庁および札幌管区気象台の動き	206
1. 札幌管区気象台における情報利用推進業務	206
あとかき	208
参考文献	210

II

通史

通史

札幌における組織的な気象観測は、明治9年(1876年)に札幌農学校(現・北海道大学)のアメリカ人教師ウィリアム・ホイラーが観測を開始したことにさかのぼる。観測開始創世期から地域気象観測システム(AMeDAS)による自動観測体制の整備が進んだ昭和51年(1976年)頃までの変遷については、札幌気象百年史を参照していただきたい。

昭和50年代(1975年～1984年頃)の気象業務

昭和50年代(1975年～1984年頃)は、北海道の気象業務が「自動化・情報化時代」へ本格的に移行した時期であり、これら一連の技術革新と災害対応を通じて、現在の気象観測・予報体制の基盤が整えられた重要な期間となった。

昭和49年(1974年)11月に本運用を開始した地域気象観測システム(AMeDAS)は、道内160地点で降水量・風向・風速・気温などの観測を自動化し、地域の気象状況を密度高く監視する基盤を確立した。

積雪観測についても高度化が進み、昭和54年度(1979年度)には有線ロボット積雪計を道内4か所に整備し、昭和56年度(1981年度)以降は年度計画に基づき設置を順次拡大した。昭和57年度(1982年度)には日本海側の整備を完了し、翌年度以降は全道への展開を進めるなど、冬期災害対策に資する観測網の充実が図られた。地上気象観測装置の更新については、昭和55年(1980年)から全庁的に「JMA-80型地上気象観測装置」への切り替えが開始され、札幌では昭和57年(1982年)3月17日に更新が完了した。この更新に伴い、それまで目視や手動で行われていた気温や気圧の観測が、電気式温度計や振動式気圧計の導入によって自動化となり、観測作業の効率化と精度向上が図られた。

レーダー観測においても技術革新が見られた。昭和52年(1977年)5月1日には札幌気象レーダーがアナログ方式からデジタル方式へ更新され、同レーダーのデジタル化により誤差が少なく精度の高い降水観測が可能となり、予報・警報の精度が向上した。

気象資料の伝送手段も近代化が進み、それまで採用されてきた無線モールス通信に代わり、気象業務の高度化を目的としてL-ADESS(気象資料伝送網)の整備準備が昭和54年度(1979年度)末から進められた。そして、昭和57年(1982年)3月25日には札幌L-ADESSの運用が開始され、資料の受配信が迅速かつ安定して行えるようになった。

予報業務の面では、昭和59年(1984年)4月1日に静止気象衛星資料受信装置(SDUS)が整備され、衛星画像を活用したことで予報精度が大幅に向上した。同年10月1日には天

気相談所が開設され、本庁・大阪・福岡に続く4番目の拠点となった。開設当日は好天にもかかわらず電話47件、来訪者12件があり、地域の気象情報へのニーズの高さが示された。この期間には顕著な自然災害も発生している。昭和52年(1977年)から昭和53年(1978年)にかけては有珠山噴火により有珠新山が隆起し、山頂部の地殻変動の影響が北麓にも及んで、道路や建物、上下水道などに深刻な被害が生じた。また、昭和56年(1981年)8月3日から6日にかけては台風第12号と停滞前線の影響で札幌の総降水量が298mmに達し、石狩川の氾濫による大洪水が発生するなど、道内各地で甚大な水害が相次いだ。

昭和60年～平成6年(1985年～1994年)の気象業務

昭和60年代(1985年～1994年頃)後半から平成初期にかけて、北海道の気象業務は「防災情報の高度化」と「観測・情報伝達の近代化」を軸に、大きな転換期を迎えた。特に予報の精度向上、データ伝送網の整備、地震・火山観測体制の高度化など、多方面で体制強化が進んだ。

昭和62年(1987年)6月1日には、災害発生の危険度が地域によって異なる状況に対応するため、警報・注意報を支庁(現・振興局)単位(一次細分区)ごとに発表する運用が開始された。昭和63年(1988年)には警報・注意報の体系が見直され、「暴風警報」の新設や各種注意報の名称変更が行われるなど、情報の適正化と分かりやすさの向上が図られた。

予報精度向上への取組も進んだ。平成元年(1989年)7月1日には、道内6官署(稚内・旭川・札幌・室蘭・浦河・函館)で「降水短時間予報業務」が開始され、防災機関や報道機関へ迅速に情報を伝達できる体制が整った。その後、釧路気象レーダーのデジタル化により北海道東部でも降水短時間予報の運用が可能となり、道内全域で降水短時間予報が高度化された。平成5年(1993年)1月からは「降雪量予報」の一般提供が始まり、これまで特定機関向けであった情報が交通への影響など幅広い用途で活用されるようになった。週間天気予報については、昭和56年(1981年)の業務実験開始以降、昭和61年(1986年)に本運用へ移行し、昭和63年(1988年)には毎週発表する形式へと拡充された。その後も改善が進み、平成4年(1992年)には24時間以内に1ミリ以上の雨・雪の降水確率が、平成6年(1994年)には日最高・日最低気温がそれぞれ発表開始されるなど、市民生活に役立つ情報として大きく発展した。

河川防災分野でも重要な進展があった。石狩川の洪水予報は昭和30年(1955年)から石狩川治水事務所(現札幌開発建設部)と札幌管区気象台の共同発表で、石狩川の洪水予報が始まった。

平成3年(1991年)3月27日の告示で石狩川上流域と十勝川が洪水予報河川に指定され、

翌年には豊平川や雨竜川などが新たに指定されるなど道内では3水系14河川、総延長1,003kmへと大幅に拡大し洪水予報が行われることとなった。これにより、広域にわたる洪水対策として河川管理者との連携が強化され、被害軽減に向けた取組につながっている。海水予報においては、昭和63年（1988年）から本庁で実施されてきた数値海水予報の実験が発展し、平成2年（1990年）には精度と有用性が認められて数値海水予報業務が開始された。本庁において作成された数値海水予想図は、海水担当官署に配信され、自治体・関係機関等では目で見る海水情報として広く利活用された。

観測業務では、昭和63年（1988年）3月1日3時のレーウィン観測から高層気象台・沖縄に次ぐ全国3番目として、札幌で高層気象観測の自動化が図られた。

地震・火山観測体制の強化もこの時期に進んだ。昭和63年（1988年）10月1日には技術部観測課内に「地震・津波・火山監視センター」が設置され、平成6年（1994年）6月24日には「地震火山課」に改組した。北海道地域における地震・火山監視の中核としての役割が再編・強化された。また、平成3年（1991年）の地震津波監視システム（ETOS）の運用開始、平成5年度（1993年度）の津波地震早期検知網の全国展開、緊急情報衛星通報システムの導入など、迅速な地震津波情報の伝達を可能にする体制が整えられた。火山監視についても、火山解析処理装置（VolPAS）によりシステム上での検測が可能となった。

この時期には大きな災害も相次いだ。平成5年（1993年）1月15日に発生した「平成5年（1993年）釧路沖地震」はマグニチュード7.5の大きな地震であったが、震源が深かったため津波は伴わなかったものの、釧路市を中心に甚大な被害をもたらした。同年7月12日夜には「平成5年（1993年）北海道南西沖地震」が発生し、地震と津波により229名の死者・行方不明者が出る大災害となった。

平成7年～平成16年（1995年～2004年）の気象業務

平成7年（1995年）から平成16年（2004年）にかけての10年間は、北海道の気象業務において「観測体制の再整備」「地震・火山監視の高度化」「防災情報伝達のデジタル化」が進んだ時期であった。自然災害も多発し、業務面でも防災対応面でも大きな転換が求められた。

まず観測業務では、周辺環境の変化に対応するための観測機器の更新が進んだ。札幌気象レーダーは設備の経年化や、レーダー周辺の高層建築物の増加によって観測範囲に死角が生じていた。このため、平成7年（1995年）9月1日に同レーダーを小樽市郊外の毛無山へ移設し、遠隔制御監視方式による運用が開始された。

地上気象観測装置も平成9年（1997年）12月17日から「JMA-95型地上気象観測装置」が導入され、積雪計が新たに加わるとともに、観測値の確認や原簿作成が自動化された。地震・火山分野では、「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」（阪神・淡路大震災）を契機

に従来にも増して国民の防災に対する意識が向上した。そのため、気象庁の情報も防災へ活用される必要性が認識され、震度情報などの迅速化に向けた取組が加速した。地震防災対策特別措置法（平成7年（1995年）施行）に基づき北海道大学との地震波形のデータ交換が開始され、平成9年（1997年）10月1日には「地域地震情報センター業務」が運用開始となった。さらに平成12年（2000年）3月1日には地震津波監視システム（ETOS）が刷新され、自動処理の高度化や火山処理との一体化が進み、緊急対応能力が強化された。通信・データ伝送の近代化もこの期間の大きな特徴である。平成11年（1999年）3月1日には札幌 L-ADESS が更新され、数値予報 GPV、天気予報ガイダンス、レーダー資料など多量のデジタルデータ処理が可能となった。同年9月1日には緊急防災情報ネットワークが運用開始となり、従来の FAX 方式による一斉伝達からオンライン方式へと進化した。地上・衛星の2系統での防災気象情報の送達により、迅速または確実化が図られた。また、画像形式のわかりやすい情報提供が可能となった。

予報業務では、防災情報の質を高めるため、平成16年（2004年）には予報作業支援システムを構築し、より高度な予報作業に専念できる環境が整備された。また指定河川洪水予報では、平成13年（2001年）の水防法改正により都道府県管理の河川でも共同発表が可能となり、平成16年（2004年）7月2日からは道管理河川である新川水系新川について洪水予報の発表が開始された。

この期間には、火山・地震・気象災害が相次いだ。平成12年（2000年）3月31日には有珠山山西山麓でマグマ水蒸気噴火が発生し、4月1日には金比羅山北西麓でも噴火が始まった。道路や上下水道が寸断され、850戸の家屋に被害が生じるなど地域に深刻な影響を及ぼした。平成15年（2003年）9月26日の「平成15年（2003年）十勝沖地震」ではマグニチュード8.0の大地震が発生し、最大震度6弱を観測。道内を中心に負傷者849人、住家の全壊116棟など甚大な被害が生じた。

気象災害も顕著であった。平成16年（2004年）1月13日から16日にかけて北見地方が暴風と大雪に見舞われ、北見では最深積雪171cm を記録し、市民生活や公共交通機関等に深刻な影響を及ぼした。同年9月には台風第18号による暴風が北海道を直撃し、札幌で最大瞬間風速50.2m/s を観測。北海道大学構内のポプラ並木の多くの木が倒れるなど、いわゆる「ポプラ台風」として記憶される大きな被害となった。

平成17年～平成26年(2005年～2014年)の気象業務

平成17年(2005年)から平成26年(2014年)にかけての期間は、北海道の気象業務において、突発的・局地的な気象災害の激甚化・頻発化と、それに対応する警報・情報体系の大きな変革が進んだ時代であった。竜巻、突風、豪雨、大雪など、これまでにない規模の災害が相次ぎ、気象台の業務体制も大きく変化していった。

平成18年(2006年)11月7日、佐呂間町若佐地区周辺で発生した竜巻は、死者9名、重傷者6名、軽傷者25名、家屋被害109棟という甚大な被害をもたらし、道内の突風災害としては過去に例のない規模となった。この災害は全国的にも強い衝撃を与え、竜巻やダウンバーストなどの突風現象に対する防災対応の強化が社会的な課題となった。

こうした背景を踏まえ、竜巻の親雲内にあるメソサイクロンを検知するため気象ドップラーレーダーの整備が進められた。これにより、平成20年(2008年)3月26日からは、竜巻や激しい突風の発生可能性を事前に知らせる「竜巻注意情報」が新たに運用開始された。また、平成20年(2008年)10月17日には、竜巻等の突風・地震・津波・火山などの自然災害発生時に気象庁が被災地域周辺の調査と現象の解明を行うJMA-MOT(気象庁機動調査班)の運用が始まった。

同じく平成20年(2008年)3月21日からは、がけ崩れや土石流などの土砂災害の危険度が高まった際に、避難判断の参考となる「土砂災害警戒情報」が、北海道の各土木現業所(現・総合振興局・振興局の建設管理部)と道内7気象台との共同で発表される体制が整えられた。地方自治体との連携が強まり、地域防災の実効性を高める仕組みが構築された。

地震防災分野では、平成19年(2007年)10月1日から「緊急地震速報」が一般向けに提供開始された。これは地震の大きな揺れが到達する数秒～数十秒前に警報を知らせるもので、鉄道・工場・学校など社会全体に広く活用が進み、防災対応に画期的な進展をもたらした。火山防災についても、法改正により噴火に関する情報体系が再編され、これまでの「緊急火山情報」「臨時火山情報」などが噴火警報・噴火予報として整理された。札幌管内では平成19年(2007年)12月1日に樽前山と北海道駒ヶ岳、翌年6月9日に有珠山、同年12月16日に十勝岳・雌阿寒岳で噴火警戒レベルが導入され、火山の活動度を具体的な防災行動に結びつくようにした。

さらに平成25年(2013年)8月30日からは、従来の警報基準をはるかに上回る規模の災害が発生するおそれがある際に発表される「特別警報」の運用が開始された。翌年9月11日には、石狩・空知・胆振地方で数十年に一度の記録的な大雨となり、北海道内で初めて特別警報が発表された。支笏湖畔で総雨量335.0mm、白老町森野で264.5mmなど、各地で統計以来観測史上一位となる降水量を観測し、床上・床下浸水、土砂崩れ、停電、農業への影響など甚大な被害が発生した。冬季災害も深刻化した。平成25年(2013年)3月

2日から3日にかけて急速に発達した低気圧が北海道を通過し、全道的な暴風雪となった。吹き溜まりやホワイトアウトによる交通障害が相次ぎ、9名が亡くなる甚大な被害となった。近年の冬型災害の激甚化を象徴する出来事となり、暴風雪が予想された場合の防災気象情報の改善につながった。

平成27年(2015年)以降の気象業務

平成27年(2015年)以降の北海道における気象業務は、気象災害の激甚化を背景として、危険度分布に基づく新たな防災情報体系の整備と、観測技術・地震火山監視体制の高度化が急速に進んだ時期であった。

大雨・洪水防災の分野では、平成29年(2017年)7月4日に、土壌雨量指数・表面雨量指数・流域雨量指数といった危険度分布の導入により、大雨・洪水警報と大雨特別警報の改善が行われた。従来の「土砂災害警戒判定メッシュ情報」は「大雨警報(土砂災害)の危険度分布」として再編され、さらに「大雨警報(浸水害)の危険度分布」「洪水警報の危険度分布」が新たに提供されるなど、災害の危険度の高まりを面的に確認できる“見える化”が大きく前進した。これらは令和3年(2021年)から親しみやすい愛称「キキクル(土砂キキクル、浸水キキクル、洪水キキクル)」として運用され、住民が危険度を直感的に理解できる仕組みが整った。観測技術も大幅に進化した。集中豪雨の予測精度向上のため、令和2年度(2020年度)からアメダス観測装置は「JMA-19型地域気象観測装置」に更新され、湿度計が新たに追加されるなど水蒸気量を把握するための観測体制が強化された。また、気象レーダーは二重偏波レーダーへの更新が進み、降水粒子の種類判別や強度推定の精度が向上した。札幌管内では令和3年(2021年)12月23日から釧路気象レーダーで、令和7年(2025年)7月11日には函館気象レーダーで新方式による運用が開始され、降水の強さを監視する能力が大きく向上している。

線状降水帯への対応も整備が進んだ。令和3年(2021年)6月17日から、線状降水帯の発生により大雨災害の危険度が急激に高まった場合に発表する「顕著な大雨に関する気象情報」の運用が始まった。令和7年(2025年)9月21日3時10分、釧路地方・十勝地方で線状降水帯が発生し運用開始後、北海道で初めての発表となった。

地震防災では、令和4年(2022年)12月16日から「北海道・三陸沖後発地震注意情報」の運用開始により、千島海溝・日本海溝沿いでモーメントマグニチュード7以上の地震が発生した場合には、より大きな地震が発生する可能性が平時よりも相対的に高まっていることを伝え、備えの再確認や迅速な避難体制の準備を呼びかけている。令和7年(2025年)12月8日23時15分頃に青森県東方沖地震が発生した際には、この情報が初めて発表され、大きく報道で取り上げられたこともあり、同情報とその内容に対する住民の認知度が向上

し、大規模地震に対する備えを考えるきっかけとなった。

火山業務では、平成26年（2014年）9月27日御嶽山噴火を教訓として、火山災害警戒地域に指定された火山ごとに「火山防災協議会」の設置が義務付けられた。札幌管区気象台および指定火山を担当する各地方気象台は、道内9火山の火山防災協議会に参画し、自治体や地元防災機関等と連携を図りながら、避難計画の策定や普及啓発など、平時から火山防災の推進に取り組んでいる。また、平成29年（2017年）8月1日には火山監視情報システム（VOIS）が第3世代へ刷新され、独自ネットワークの構築によるインフラ強化や他項目データの統合的解析機能など、システム設計を主眼とした機能強化が図られた。平成30年（2018年）5月1日からは、大規模災害時に気象庁職員を地方自治体へ派遣するJETT（気象庁防災対応支援チーム）の運用が始まり、現場のニーズに即した解説や判断支援が強化された。

この期間には重大災害も発生した。平成30年（2018年）9月6日には「平成30年北海道胆振東部地震」が発生し、厚真町で北海道として初めてとなる震度7を観測した。震源周辺では多数の斜面崩壊が発生し、札幌市では液状化による住宅被害が広がるなど、道内で死者44名に及ぶ甚大な被害となった。

（辻 輝之）

III

部門史

第1部 札幌管区気象台の組織

札幌管区気象台の歩みは、前身となる札幌測候所の創業から始まる。明治9年（1876年）に札幌農学校（現・北海道大学）のアメリカ人教師ウィリアム・ホイラーが、同年9月1日から同校の一隅にあった旧本陣の建物屋上に百葉箱を設置して気象観測を開始したのが始まりである。同年11月には、札幌区東創生通りの教師館内に観測場所を移して観測を行っている。これは明治5年（1872年）の函館、明治8年（1875年）の東京に次いで、全国3番目の気象官署として札幌に誕生したものである。その後は北海道の移り変わりに合わせて機能を整え、組織のあり方を磨いてきた。その後、明治21年（1888年）に北海道の気象事業は全国的な統一基盤のもとに運営・整備が進められることとなった。当台は、気象庁本庁の指揮のもと、災害対応や気候変動、技術革新といった新たな課題に対応しながら、時には旧来の役割を終える決断も下し、絶えず進化と効率化を追求してきた。

以下に、札幌気象百年史編纂後となる昭和51年（1976年）以降の組織の主要な変遷について述べる。

第1章 組織の変遷

1. [昭和51年（1976年）] 大気汚染気象センターの開設

同年10月1日、札幌管区気象台技術部に大気汚染気象センターが開設された。これは、気象庁として東京、大阪、名古屋、広島、福岡、高松に次ぐ7番目の設置である。

当センターは、昭和47年（1972年）2月に気象庁訓令により制定された「大気汚染気象予報業務規則」に基づき業務を行うこととなったもので、気象庁としては、地方自治体を実施する大気汚染防止対策に即した気象協力を行う方針のもと、各地域の実情に応じて、それぞれに特色ある運営形態がとられていた。

札幌管区においては、当センターの開設と同時に室蘭地方気象台が実施官署（担当官署）として指定され、各自治体との協定および当管区の実施要領に基づく業務が開始された。

当時は、小会議室の一部を間仕切りして事務室を設け、予報課現業室の一角を大気汚染気象センターの現業室とし、所長以下4名の職員をもって業務の第一歩を踏み出した。

2. [昭和59年(1984年)] 天気相談所の開設

当時においては、異常気象の頻発に伴う気象災害の増加、産業活動の発展および高度化などにより、社会一般からの気象情報の提供依頼・照会ならびに解説等の天気相談業務が増加するとともに、その内容も質的に高度化し、よりきめ細かな対応が求められるようになっていた。

このような要望に応えるため予算要求を継続した結果、昭和59年（1984年）に予算が認められ、同年10月1日、当時3階予報課現業室前に所在した予報課資料室を改装する形で天気相談所が開設されることとなった。これは、気象庁本庁、大阪、福岡に次ぐ4番目の設置である。

当初は、所長および予報官の2名体制により業務を開始した。天気相談所の設置により、報道機関をはじめ社会一般から寄せられる各種天気相談に対し、よりの確かつ迅速に、きめ細かな対応を行うことが可能となった。

開設当日は、その期待の大きさを反映するかのようにテレビの生中継が行われるなど、社会的な注目を集めた。その後1年間で20,046件（月平均1,538件）にのぼる相談が寄せられた記録が残されている。

3. [平成6年(1994年)] 地震火山課の発足

当時、北海道周辺においては、釧路沖地震や北海道南西沖地震などの大規模地震が相次いで発生しており、特に後者においては津波災害により多数の犠牲者が生じるなど、地震・火山災害がもたらす社会的影響の大きさに対し、道内においても世間の関心が一層高まっていた。

このような状況のもと、気象庁では、地震・津波および火山活動に関する情報をより迅速かつ的確に提供する体制を整備するため、「津波地震早期検知網」の全国展開を進めるとともに、地震・津波に関する緊急情報を迅速に伝達する手段として緊急情報衛星同報システムを整備するなど、リアルタイムでの観測・監視体制の強化を図った。

こうした新たな地震・火山業務の時代を迎えるにあたり、福岡に続き、全国で2番目となる地震火山課が札幌に設置されることとなった。

4. [平成11年(1999年)～] 気象業務体制の再編・整備 (測候所の機械化・無人化および航空気象業務体制の見直し)

気象庁全体においては、平成8年度（1996年度）より各地の測候所の無人化（特別地域気象観測所への移行）が順次進められた。

当管区においては、平成11年（1999年）3月1日に広尾測候所、羽幌測候所および小樽測候所の無人化から始まり、平成22年度（2010年度）にかけて管内測候所15か所について特別地域気象観測所への移行を実施した。

この無人化は、従来人手により行われてきた観測業務が、地上気象観測装置や計測震度計等の整備により自動観測化され、即時にデータ送信が可能となったこと、さらに気象衛星「ひまわり」やアメダス観測ネットワークなど、ITを活用した近代的観測システムの整備・拡充が進められたことを背景とするものである。これらの技術革新により、従来測候所において行われてきた観測業務の多くが無人化に対応し得る体制へと移行した。

なお、「国の行政機関の定員の純減について」（平成18年（2006年）6月閣議決定）において、測候所は平成22年度（2010年度）までに原則として廃止することとされたが、管内では帯広測候所について、地域特性および官署配置の観点から、当時の十勝支庁（現・十勝総合振興局）における予報・警報等の適切な実施と、地元関係機関への支援を継続する必要があることから、測候所として存続することとなった。

また、これらの再編の動きとは別に、各地の空港内に設置されていたすべての空港出張所および分室についても、観測業務の外部委託化や、解説業務の新千歳航空測候所への集約等、航空気象業務体制の見直しが随時進められ、平成20年（2008年）から平成28年（2016年）にかけて官署の統廃合が実施された。

5. [平成25年(2013年)] 海洋気象台の廃止と防災体制の強化

(1) 函館海洋気象台の廃止に伴う地球環境・海洋課の新設

平成25年（2013年）に、気象業務法および国土交通省設置法の一部を改正する法律が成立し、これに伴い、札幌管区においては函館海洋気象台が廃止されるとともに、管区気象台の防災体制強化等を目的とした組織再編が行われた。

海洋気象台については、これまでも業務体制の見直しが段階的に進められてきたが、今回の法改正により特別警報の運用が開始されるにあたり、管区気象台の一元的な責任の下で特別警報等を発表する体制を整える必要が生じた。さらに、沿岸防災の観点から、沿岸域の現象に関する解析・予測の高度化を図ることが求められたことなどを踏まえ、海洋気象台としての業務を管区気象台等において一体的に実施することとされた。

これにより、函館海洋気象台は地方気象台へと移行することとなり、これに伴う組織改編として、管区気象台に地球環境・海洋課が新設（翌26年4月発足）された。

(2) 管区気象台に気象防災部の設置および地方気象台の体制変更

東日本大震災の教訓や、将来発生しうる大規模災害への対応として、防災を主とした体制強化が行われた。本庁における参事官（気象・地震火山防災担当）および企画課防災企

画室の設置等の防災体制強化とも連動し、管区気象台においては、地方における気象防災業務の実施体制強化を図るため、旧技術部の気象、地震、火山現象の警報等の業務に、海洋気象台で実施していた海上気象および海水象の業務を加えることにより、すべての現象の気象防災業務の実施を可能とする気象防災部を設置した。同部には防災調査課、地球環境・海洋課等の設置が行われた。また、地方気象台では、台内一体となった業務体制構築のため、課制を廃止し管理官制に移行した。

6. [令和4年(2022年)～] 地域防災支援のための体制変更

近年、豪雨災害をはじめとする自然災害の相次ぐ発生状況を踏まえ、関係省庁においては、被害の一層の軽減を目的として、「避難勧告等に関するガイドライン」(内閣府(防災担当))の改定や、「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」(国土交通省)等、各種方策の検討が進められた。

これを受け、気象庁においても、「地域における気象防災業務のあり方」(平成29年(2017年)8月、同検討会報告書)および「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」(平成30年(2018年)8月、交通政策審議会気象分科会提言)、「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」の補強」(令和7年(2025年)6月、交通政策審議会気象分科会提言)において、気象台の地域防災支援業務の今後の方向性が示された。

これらの提言においては、度重なる自然災害による被害の軽減を図るためには、地域の気象防災力を高め、住民が迅速かつ確実に避難行動を取ることができるよう、都道府県、市町村、関係省庁の地方機関等、地域の各主体が相互に連携し、取組を推進することの重要性が強調された。

また、気象台においては、自治体や住民等に対し、気象情報等の理解と活用を支援・促進し、地域防災に一層資する地域防災支援活動を積極的に推進していくことが求められた。

(1) 地方気象台の体制変更

これらの地域防災支援の取組を着実に推進するため、地方気象台等においては、市町村等との緊密な連携関係を構築し、平常時・緊急時を通じて、地域に寄り添った支援を可能とする体制整備が進められた。

具体的には、地域ごとに担当チームである「あなたの町の予報官」を台内横断的に編成するとともに、観測・予報業務に関しては、地方気象台と管区気象台等がより緊密に連携し、一体となって予報・警報等の提供を迅速かつ的確に行えるよう体制の充実が図られた。

併せて、予報業務の一部集約化、目視観測の自動化等により、業務の最適化および効率化が進められた。

(2) 管区気象台の体制変更

地方気象台の体制強化の動きと歩調を合わせ、令和5年（2023年）4月には管区気象台においても体制の再編が実施された。

管区気象台においては、管内全域における地域防災支援の取組を総合的に推進する司令塔として、防災調整官を新設するとともに、地域防災支援の中核組織として地域防災推進課を設置した。

また、地球環境・海洋課の整理をはじめ、平成25年（2013年）の組織再編以降の運用状況を踏まえ、地域防災支援をはじめとする各種業務がより効果的かつ機能的に遂行されるよう、体制の整備・充実が図られたものである。

第 1 部 札幌管区気象台の組織

表1-1 札幌管区気象台の組織変遷〔昭和51年(1976年)以降〕

年 月 日	内 容
昭和51年(1976年) 10月 1日	技術部に「大気汚染気象センター」が開設
昭和59年(1984年) 10月 1日	予報課に「天気相談所」が開設
昭和63年(1988年) 10月 1日	観測課に「地震・津波・火山監視センター」が発足
平成 6 年(1994年) 6月 24日	技術部に「地震火山課」が発足
平成 8 年(1996年) 5月 11日	技術部に「地震情報官」を配置
平成 9 年(1997年) 4月 1日	調査課を「気候・調査課」へ改称 高層課を「高層気象観測室」へ改称
平成13年(2001年) 3月 31日	「大気汚染気象センター」を廃止
平成13年(2001年) 10月 1日	地震火山課に「火山監視・警報センター」を設置
平成18年(2006年) 10月 1日	技術部に「次長」を配置
平成19年(2007年) 10月 1日	技術部に「気象防災情報調整官」を配置
平成20年(2008年) 10月 1日	総務部に「危機管理調整官」を配置
平成21年(2009年) 10月 1日	技術部に「火山防災情報調整官」を配置
平成25年(2013年) 10月 1日	技術部「測器課」を廃止 技術部に「海洋情報調整官」を配置 技術部を「気象防災部」に改編 気候・調査課を「防災調査課」へ改称
平成26年(2014年) 4月 1日	気象防災部に「地球環境・海洋課」を発足
平成28年(2016年) 3月 31日	気象防災部「高層気象観測室」を廃止
平成28年(2016年) 4月 1日	火山監視・情報センターを 「地域火山監視・警報センター」に改称
平成29年(2017年) 3月 31日	気象防災部「通信課」を廃止
平成29年(2017年) 4月 1日	総務部に「情報セキュリティ管理官」を配置
平成30年(2018年) 4月 1日	海洋情報調整官を「気候変動・海洋情報調整官」に改称
令和 5 年(2023年) 3月 31日	気象防災部「地球環境・海洋課」を廃止
令和 5 年(2023年) 4月 1日	総務部に「防災調整官」を新設 防災調査課を「地域防災推進課」へ改称 観測課を「観測整備課」へ改称
令和 6 年(2024年) 4月 1日	地震情報官を「地震津波対策調整官」へ改称 火山防災情報調整官を「火山対策調整官」へ改称

第2章 現在の組織と主な業務

第1節 組織と配置図

1. 札幌管区気象台

札幌管区気象台は、気象庁の地方支分部局として、本庁の指揮のもとに北海道地方における気象業務等を実施するための中核的機関である。

管区気象台はブロック機関としての役割を担い、その統括下に地方気象台および測候所(航空測候所を含む)が設置され、北海道全域における気象観測、予報、警報、地震・火山・海洋等の業務を総合的に実施している。

2. 地方気象台

札幌管区気象台の統括のもと、北海道内各地域の特性に応じた気象業務を担うため、道内には六つの地方気象台が設置されている。

渡島・檜山地方を函館地方気象台、上川・留萌地方を旭川地方気象台、胆振・日高地方を室蘭地方気象台、釧路・根室・十勝地方を釧路地方気象台、網走・北見・紋別地方を網走地方気象台、宗谷地方を稚内地方気象台がそれぞれ管轄している。

なお、石狩・空知・後志地方については、札幌管区気象台が直接管轄している。

3. 測候所

測候所としては、釧路地方気象台の下部機関に帯広測候所が置かれ、十勝地方の気象業務を分掌している。

また、道内各空港における航空気象業務を統括する機関として新千歳航空測候所が設置され、航空交通の安全確保および運航支援のための気象業務を実施している。

図1-2-1 気象庁組織図

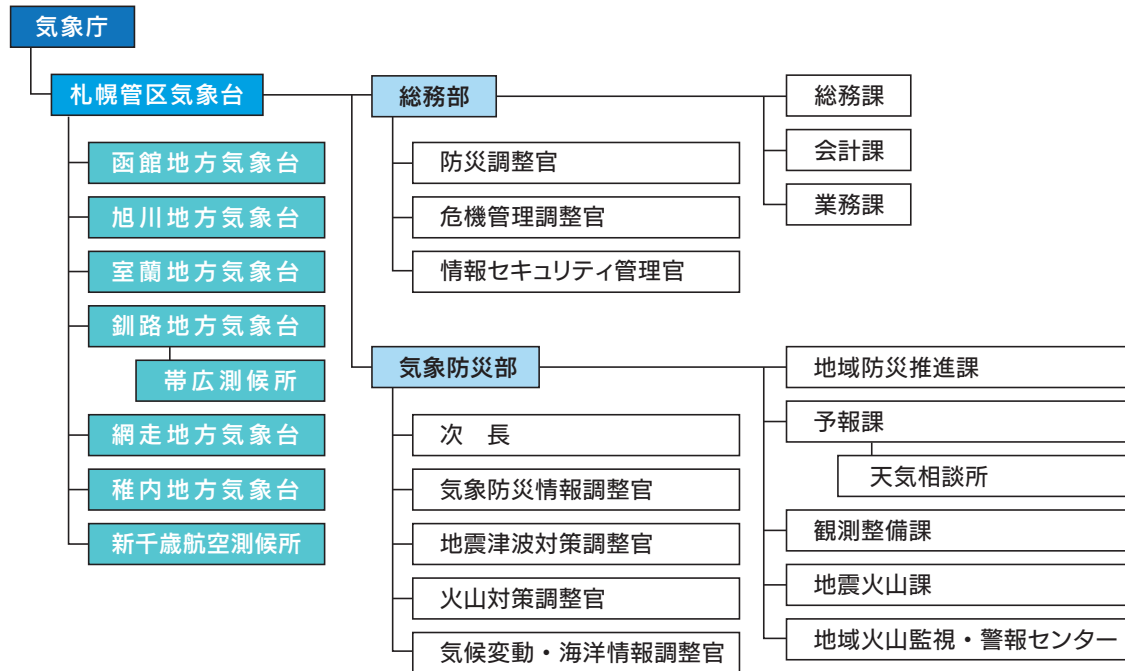
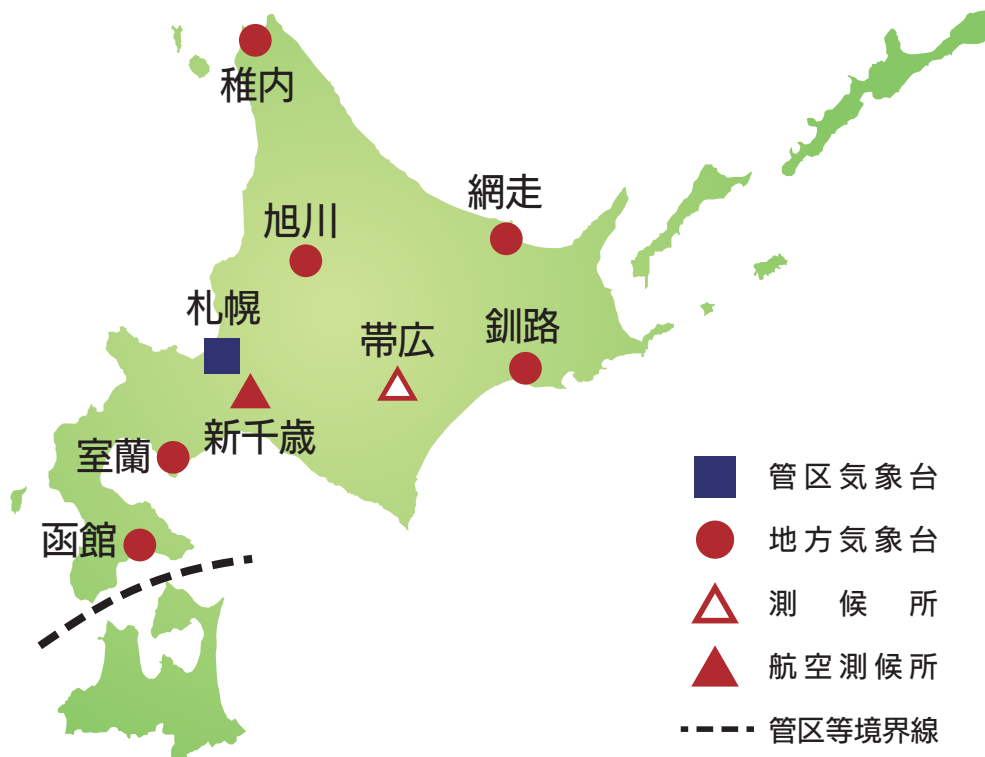


図1-2-2 札幌管区気象台管内配置図



第2節 札幌管区気象台の主な業務内容

[総務部]

防災調整官

災害の防止に関する重要事項、ならびに関係行政機関その他の関係者との連絡調整に関する事務を総括する。

危機管理調整官

実施計画に関する事務のうち、危機管理に関する事項の企画および立案、ならびに関係行政機関その他の関係者との連絡調整に関する事務を総括する。

情報セキュリティ管理官

情報システムに係る情報の安全確保および情報システムの最適化に関する企画ならびに立案、さらに関係行政機関その他の関係者との連絡調整に関する事務を総括する。

総務課

職員の任免、給与、懲戒、服務、人事、研修、衛生、医療および福利厚生に関する業務を行うほか、行政文書の情報公開および庁舎管理等の事務を担当する。

会計課

契約事務、国有財産および物品の管理、ならびに建築物の保全等に関する事務を担当する。

業務課

気象業務の実施に関する総括的事務を担当する。併せて、見学・出前講座への対応、気象証明および鑑定等の窓口業務も行う。

[気象防災部]

気象防災情報調整官

災害の防止に係る気象情報（地震・火山現象および津波を除く）に関する関係機関との連絡調整に関する事務を総括する。

地震津波対策調整官

地域に係る地震の観測、測量、調査又は研究に関する関係行政機関、大学等の調査結果等の収集、ならびに関係者との連絡調整に関する事務を総括する。

火山対策調整官

火山災害防止に関する火山現象の予報および警報、ならびに情報の収集・発表に関する事務について、関係者との連絡調整に関する事務を総括する。

気候変動・海洋情報調整官

海面水温の予報、海上気象および海象、ならびにこれらに関連する輻射に関する観測の成果の発表に関すること、および情報の収集・発表に関する事務について、関係者との連絡調整に関する事務を総括する。

地域防災推進課

災害防止のための予報および警報を用いた地方公共団体その他関係者の防災活動の推進、ならびに気象情報の地域における活用促進に関する業務を担当する。

予報課・天気相談所

気象状況を24時間体制で監視し、観測データや数値予報をもとに気象災害の防止・軽減を目的とした防災気象情報や、日々の生活に密接にかかわる天気予報、天候に関する予報（1か月予報、3か月予報、暖候期予報、寒候期予報、早期天候情報）を担当する。また、天気相談所を開設し、天気に関するさまざまな相談に対応している。

観測整備課

各地の観測機器の動作確認、およびレーダーを用いた広範囲の気象状況把握を行う。さらに、さくらの開花やかえでの紅葉など、季節の到来を示す生物の観測も実施している。

地震火山課

気象庁（または大阪管区气象台）が発表した津波警報や地震情報等を関係機関へ伝達する。併せて、北海道および周辺地域の地震活動状況を詳細に把握するため、震源解析・調査を行い、その成果を地震調査研究推進本部および研究機関に提供している。

地域火山監視・警報センター

活火山周辺に設置された地震計、傾斜計、遠望カメラ等の観測データを24時間体制で監視する。異常が認められた場合には噴火警報・予報および火山情報を発表し、地方自治体等の関係機関へ伝達するとともに、テレビ・ラジオを通じて国民へ周知する。

（中野 雅裕）

第2部 人 事

第1章 札幌管区気象台の定員の歴史

気象庁では、昭和52年度（1977年度）から昭和53年度（1978年度）にかけての2年間で定員のピークとされており、6,589人の定員であった。同年の札幌管区気象台における定員は管内全体で683人であり、気象庁全体の定員と同様に、この頃が札幌管区における定員のピークであった。

その後、昭和54年度（1979年度）以降の定員は減少に転じることとなり、令和3年度（2021年度）には気象庁全体で5,000人を割り4,980人となった。同年の札幌管区気象台における定員は442人であった。なお、令和7年（2025年）9月時点では、地域防災支援体制の強化を中心に庁内全体で増員が認められている分野はあるものの、札幌管内の定員は415人となっている。

第1節 札幌管区気象台管内の定員の変遷一覧

表2-1-1 札幌管区気象台管内の定員の変遷

(単位:人)

官 署 名	昭和53 年度 (1978年度) 定員	平成5 年度 (1993年度) 定員	平成18 年度 (2006年度) 定員	平成28 年度 (2016年度) 定員	令和4 年度 (2022年度) 定員	令和6 年度 (2024年度) 定員	備 考
管 内 全 体	683	673	634	467	416	413	
札幌管区気象台	181	181	188	193	200	191	
○岩見沢測候所	15	10					平成18年（2006年）10月 1日 廃止
○小樽測候所	5	3					平成11年（1999年）3月 1日 廃止
○倶知安測候所	9	8					平成18年（2006年）10月 1日 廃止
○寿都測候所	8	9	7				平成20年（2008年）10月 1日 廃止
○森測候所	3	3					平成14年（2002年）3月 1日 廃止
○江差測候所	10	9	7				平成19年（2007年）10月 1日 廃止
○千歳航空測候所	53						昭和63年（1988年）7月20日 名称変更（新千歳航空測候所に変更）
新千歳航空測候所		53	95	66	47	46	昭和63年（1988年）7月20日 名称変更（千歳航空測候所から変更）
稚内地方気象台	47	48	37	36	29	30	
○北見枝幸測候所	5	5					平成16年（2004年）10月 1日 廃止

第 2 部 人 事

(単位:人)

官 署 名	昭和53 年度 (1978年度) 定員	平成5 年度 (1993年度) 定員	平成18 年度 (2006年度) 定員	平成28 年度 (2016年度) 定員	令和4 年度 (2022年度) 定員	令和6 年度 (2024年度) 定員	備 考
網走地方気象台	29	32	29	31	25	26	
○雄武測候所	5	3					平成16年(2004年)10月 1日 廃止
○紋別測候所	12	11	7				平成19年(2007年)10月 1日 廃止
旭川地方気象台	34	37	29	31	25	26	
○羽幌測候所	5	3					平成11年(1999年) 3月 1日 廃止
○留萌測候所	12	11	7				平成20年(2008年)10月 1日 廃止
釧路地方気象台	45	48	31	33	27	28	
○根室測候所	32	28	21				平成22年(2010年)10月 1日 廃止
帯広測候所	21	22	14	14	12	13	
○広尾測候所	5	3					平成11年(1999年) 3月 1日 廃止
室蘭地方気象台	22	26	29	31	25	26	
○浦河測候所	17	13	7				平成21年(2009年)10月 1日 廃止
○苫小牧測候所	7	7					平成16年(2004年)10月 1日 廃止
函館地方気象台				32	26	27	平成25年(2013年)10月 1日 設置
○函館海洋気象台	101	100	79				平成25年(2013年)10月 1日 廃止

※気象百五十年史(P98)より抜粋。

※各年度の定員は、年度末時点の予算定員を記載している。

第2節 歴代幹部

1. 歴代札幌管区気象台長〔昭和51年～令和8年(1976年～2026年)〕

表2-1-2 歴代管区台長名簿

発令年月日	氏名
昭和51年(1976年)4月 1日	伊藤 宏
昭和54年(1979年)4月 1日	矢崎 敬三
昭和56年(1981年)4月 1日	寺内 榮
昭和58年(1983年)4月 1日	駒林 誠
昭和61年(1986年)4月 1日	吉田 泰治
昭和62年(1987年)4月 1日	秋山 勉
平成元年(1989年)4月 1日	黒沢 真喜人
平成2年(1990年)3月 1日	二宮 洸三
平成3年(1991年)4月 1日	原田 朗
平成4年(1992年)4月 1日	久保田 効
平成6年(1994年)4月 1日	窪田 将
平成9年(1997年)4月 1日	古川 武彦
平成11年(1999年)4月 1日	巽 保夫
平成13年(2001年)4月 1日	藤谷 徳之助
平成14年(2002年)4月 1日	大西 晴夫
平成15年(2003年)4月 1日	櫻井 邦雄
平成16年(2004年)4月 1日	松尾 敬世
平成17年(2005年)4月 1日	濱田 信生

発令年月日	氏名
平成18年(2006年)4月 1日	濱崎 雅憲
平成19年(2007年)4月 1日	岡野 誠
平成21年(2009年)4月 1日	大島 隆
平成22年(2010年)4月 1日	中井 公太
平成23年(2011年)4月 1日	川津 拓幸
平成24年(2012年)4月 1日	牧原 康隆
平成25年(2013年)4月 1日	高野 清治
平成27年(2015年)4月 1日	佐々木 喜一
平成28年(2016年)4月 1日	林 久美
平成30年(2018年)4月 1日	山里 平
平成31年(2019年)4月 1日	矢野 敏彦
令和2年(2020年)4月 1日	長谷川 洋平
令和3年(2021年)4月 1日	青木 元
令和5年(2023年)1月 5日	室井 ちあし
令和6年(2024年)1月10日	安田 珠幾
令和7年(2025年)4月 1日	石田 純一
令和8年(2026年)4月 1日	酒井 喜敏

2. 歴代総務部長〔昭和51年～令和8年(1976年～2026年)〕

表2-1-3 歴代総務部長名簿

発 令 年 月 日	氏 名	発 令 年 月 日	氏 名
昭和51年(1976年)4月 1日	七里 義人	平成19年(2007年)4月 1日	今木 裕順
昭和53年(1978年)4月 1日	中島 元己	平成20年(2008年)4月 1日	久米 修一郎
昭和56年(1981年)4月 1日	軽部 信二	平成22年(2010年)4月 1日	渡邊 晋
昭和59年(1984年)4月 1日	日下部 幸一郎	平成24年(2012年)4月 1日	今村 敦司
昭和61年(1986年)4月 1日	島津 成之	平成25年(2013年)4月 1日	横澤 秀明
昭和63年(1988年)4月 1日	石井 久吉	平成27年(2015年)4月 1日	中野 菊夫
平成 2 年(1990年)4月 1日	湯浅 健	平成28年(2016年)4月 1日	大藤 雅人
平成 3 年(1991年)4月 1日	工藤 隆雄	平成30年(2018年)4月 1日	湯原 有哉
平成 5 年(1993年)4月 1日	篠原 宣夫	平成31年(2019年)4月 1日	衛藤 智浩
平成 7 年(1995年)4月 1日	村山 三郎	令和 2 年(2020年)4月 1日	西澤 宏之
平成10年(1998年)4月 1日	椿 恒義	令和 5 年(2023年)4月 1日	樋口 浩
平成12年(2000年)4月 1日	北 正之	令和 6 年(2024年)4月 1日	指田 達郎
平成15年(2003年)4月 1日	渋谷 博司	令和 8 年(2026年)4月 1日	井上 尚仁
平成17年(2005年)4月 1日	山下 登		

3. 歴代気象防災部長〔昭和49年～令和8年（1974年～2026年）〕

表2-1-4 歴代技術部長（現・気象防災部長）名簿

発 令 年 月 日	氏 名
昭和49年（1974年）4月 1日	関口 理郎
昭和52年（1977年）4月 1日	清水 正義
昭和54年（1979年）4月 1日	岡村 存
昭和56年（1981年）4月 1日	黒沢 真喜人
昭和58年（1983年）4月 1日	鈴置 哲朗
昭和60年（1985年）4月 1日	小嶋 修
昭和62年（1987年）4月 1日	花房 龍男
平成元年（1989年）4月 1日	中山 嵩
平成 2 年（1990年）4月 1日	北出 武夫
平成 4 年（1992年）4月 1日	澤田 可洋
平成 6 年（1994年）4月 1日	工藤 達也
平成 8 年（1996年）4月 1日	大西 晴夫
平成10年（1998年）4月 1日	青木 孝
平成12年（2000年）4月 1日	村松 照男
平成14年（2002年）4月 1日	西出 則武

発 令 年 月 日	氏 名
平成15年（2003年）4月 1日	横田 崇
平成17年（2005年）4月 1日	中井 公太
平成18年（2006年）4月 1日	横山 博文
平成20年（2008年）4月 1日	上垣内 修
平成22年（2010年）4月 1日	吉田 隆
平成24年（2012年）4月 1日	森 隆志
平成25年（2013年）4月 1日	林 久美
平成26年（2014年）4月 1日	室井 ちあし
平成28年（2016年）3月25日	松森 敏幸
平成29年（2017年）4月 1日	藤川 典久
平成31年（2019年）3月25日	石田 純一
令和 2 年（2020年）3月13日	國松 洋
令和 3 年（2021年）3月11日	竹田 康生
令和 7 年（2025年）3月 7日	青木 重樹
令和 8 年（2026年）3月 6日	関野 裕功

※平成25年（2013年）10月1日 気象防災部長に改称。

（中野 雅裕）

第3部 位置と財産

1. 沿革

明治9年(1876年) 石狩国札幌区東創成通り(現在の札幌市中央区南2条東1丁目)において、札幌農学校教師ウィリアム・ホイラーにより気象観測を開始。

明治11年(1878年) 石狩国札幌区東創成通り(現在の札幌市中央区北3条東1丁目)にあった、開拓使民事局地理課内に観測地点を移転。

明治23年(1890年) 現在の札幌市北区北8条西9丁目に移転。

昭和14年(1939年) 現在の敷地である札幌市中央区北2条西18丁目に移転。

2. 庁舎

札幌管区気象台の庁舎については、昭和38年(1963年)の火災により一部焼失した後、建て替えが行われ、昭和40年(1965年)に現在の鉄筋3階建ての本庁舎が完成した。

平成6年度(1994年度)には、庁舎の狭隘解消のため北東側に別棟で会議室が新築され、その後、庁舎内の配置換えにより図書資料室として使用されている。

平成13年度(2001年度)には、火山観測体制の強化に伴う増員によって庁舎が手狭となったため、本庁舎南側に第二庁舎が新築された。

平成17年度(2005年度)には、北海道開発局営繕部による総合耐震診断の結果、「地震の震動および衝撃に対して倒壊又は崩落する危険性が高い」と診断された。これを受け、平成18年度(2006年度)に鉄骨等で外壁を補強するなどの耐震工事が行われ、現在の庁舎の姿となった。

なお、札幌管区気象台の歴史を振り返る上で職員の福利厚生の変遷についても記すと、かつて庁舎内には食堂があり、ラーメンや蕎麦などの麺類のほか、日替わり定食なども提供され、職員の活力源となっていた。この食堂は平成28年度(2016年度)に廃止され、その後、男子更衣室へと改修された。

令和8年度(2026年度)現在、札幌市中央区北2条西19丁目に建設される「札幌第4地方合同庁舎(2期)」に移転するための準備を進めている段階である。同合同庁舎は令和12年度(2030年度)に完成予定であり、札幌管区気象台の入居は令和13年度(2031年度)を予定している。移転後は、現在の敷地内にある庁舎を含めた建築物等はすべて解体する予定のため、現在の庁舎の姿を留めるのも、残りわずかな期間となっている。



札幌管区気象台庁舎全景

3. 構内宿舎

かつて札幌管区気象台の敷地内には、構内宿舎が設けられていた。昭和14年（1939年）の移転時から宿舎は存在していたが、昭和44年度（1969年度）に老朽化のため取り壊され、昭和46年度（1971年度）に地上3階建て全12戸の宿舎が新築された。

平成24年度（2012年度）には、その構内宿舎についても老朽化が著しくなったため取り壊された。

構内宿舎の跡地は、現在は「北1条おてんき公園」として生まれ変わり、地域の子供たちの憩いの場となっている。



札幌管区気象台構内宿舎



北1条おてんき公園

4. 気象レーダー塔

昭和37年(1962年)には、敷地北西側に鉄筋コンクリート3階建てのレーダー塔を新築し、翌年6月から運用を開始した。その後、周辺の都市開発の影響からより高いレーダー塔が必要となり、昭和52年度(1977年度)に庁舎西側に高さ約50mのレーダー塔が新築された。しかし、周辺の建築物の高層化により探知範囲が限られることなどから、平成7年度(1995年度)に小樽市の毛無山へ気象レーダーを移設した。移設後も同レーダー塔は「旧レーダー塔」として残され、平成12年度(2000年度)には頂上に高層気象観測のための自動追跡型方向探知機を設置し、運用を開始した。

この旧レーダー塔も老朽化により、令和2年度(2020年度)に解体工事が行われ、その歴史に幕を閉じた。

(檜山 大)



気象レーダー塔

第4部 会 計

1. 昭和45年度～平成2年度（1970年度～1990年度）の決算推移と背景

昭和45年度（1970年度）から平成2年度（1990年度）までの、5年ごとの札幌管区気象台における一般会計決算額の推移は表4-1のとおりである。

表4-1 一般会計決算額の推移

〔昭和45年度～平成2年度（1970年度～1990年度）〕

（単位：円）

項 目	昭和45年度 （1970年度）	昭和50年度 （1975年度）	昭和55年度 （1980年度）	昭和60年度 （1985年度）	平成2年度 （1990年度）
人 件 費	260,067,538	1,903,709,321	2,225,521,108	2,469,670,030	2,879,119,386
旅 費	3,279,400	36,336,697	14,667,070	14,668,521	19,786,716
赴 任 旅 費			18,890,311	27,184,929	28,033,198
退 職 手 当			160,267,998	607,723,399	419,900,925
物 件 費	63,088,700	222,598,164	346,104,304	504,641,994	545,876,648
施 設 費	0	23,332,614	30,632,524	22,348,190	46,450,913
そ の 他	0	58,545,407	6,310,130	13,099,642	11,699,156
合 計	326,435,638	2,244,522,203	2,802,393,445	3,659,336,705	3,950,866,942

昭和48年度（1973年度）には、岩見沢ほか5測候所の資金前渡官吏等会計機関を廃止し、会計事務を札幌管区気象台に集約した。また、昭和40年代（1965年～1974年頃）後半からの急激なインフレーションや国家公務員の給与改善等に伴い、昭和45年度（1970年度）から昭和50年度（1975年度）にかけての決算額の上昇幅が特に大きくなっている。

なお、昭和45年度（1970年度）に制定された空港整備特別会計法により空港整備特別会計が設置されたことに伴い、当台においても昭和48年度（1973年度）から特別会計予算の配賦が開始された。

2. 平成16年度～令和6年度(2004年度～2024年度)の決算推移と背景

次に、直近の動向として、平成16年度(2004年度)から令和6年度(2024年度)までの、5年ごとの一般会計および特別会計の決算額の推移は表4-2のとおりである。

表4-2 一般会計・特別会計決算額の推移

[平成16年度～令和6年度(2004年度～2024年度)]

(単位:千円)

項 目	平成16年度 (2004年度)	平成21年度 (2009年度)	平成26年度 (2014年度)	令和1年度 (2019年度)	令和6年度 (2024年度)
一 般 会 計	2,577,156	3,686,797	3,455,765	3,697,280	3,465,881
特 別 会 計	357,469	824,844	760,196	744,877	822,798
合 計	2,934,625	4,511,641	4,215,961	4,442,157	4,288,679

この間、会計機関としては平成17年度(2005年度)に旭川ほか4地方気象台の資金前渡官吏等会計機関を廃止し、その会計事務を札幌管区気象台へ集約した。さらに、平成25年度(2013年度)には函館海洋気象台が函館地方気象台へ移行し、会計事務については札幌管区気象台へ集約した。

また、平成23年度(2011年度)には、東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)を受けて巨大地震・津波に対する観測監視体制の強化等を図ったほか、平成30年度(2018年度)には、北海道胆振東部地震を受けて地上気象観測施設等の非常用電源強化を実施した。

(檜山 大)

第5部 防災

1. 防災関係機関との連携

防災関係機関との連携として、法定伝達機関などとは従来から緊密な連携を図ってきた。さらに、平成9年（1997年）7月1日および2日には、予警報一斉伝達装置の加入機関を対象とした「防災情報伝達に関する打合せ会」を開催した。同会では、防災機関や報道機関などに対して各種気象情報の種類、内容、情報の性格などを説明し理解を促し、情報の効果的な利活用を促進した。この打合せ会は、現在も自治体担当者を対象として毎年出水期前（5月～7月）に振興局単位で開催している。

平成12年（2000年）7月には、気象審議会答申第21号「21世紀における気象業務のあり方について」により、気象庁が行う気象業務について中長期的な目標と実現方策等が示された。

平成13年（2001年）1月6日、中央省庁の再編に伴い、気象庁は国土交通省の外局となった。省庁再編は、様々な分野で省庁間連携が進む契機となり、気象庁も、土砂・河川・測地といったこれまで建設省が担っていた業務と連携を深めていくこととなる。

防災活動の円滑な推進等を目的に、平成16年度（2004年度）からは北海道開発局、平成24年度（2012年度）からは北海道との間で人事交流を開始した。これにより、相互の防災活動に関する知識の習得や、様々な調整業務において大きな成果を得ている。

平成22年度（2010年度）からの市町村単位による警報・注意報の発表を契機に、各地方気象台長が各市町村長を訪問して懇談を行い、相互の意思疎通を深めている。札幌管区気象台においても、石狩・空知・後志地方（地方予報区としての札幌）を所掌する技術部長（現・気象防災部長）が管内の市町村長を訪問している。避難情報の発令を判断する首長との関係を深め、防災対応について認識を共有している。

2. 札幌管区気象台における防災業務の変遷

札幌管区気象台における防災業務は、総務部業務課管理係が所掌してきたが、平成17年（2005年）10月に同課へ「防災調整係」が新設された。同係は、市民防災講座や学校防災教育における教材作成、「防災情報伝達に関する打合せ会」の開催、災害の発生が予想される場合の防災連絡室の立ち上げを担い、防災に係る自治体や防災関係機関の窓口として調整にあたってきた。

平成25年（2013年）10月の気象庁組織改編により「防災調査課」が設置され、業務課から地方官署が担う防災業務が移管され、市町村等の地域防災計画改正に関する協力等の支援を担当することとなった。

令和 5 年（2023 年）4 月には、激甚化・頻発化する自然災害の状況を踏まえ、地域防災への一層の貢献が重要となっていることから新たな体制整備が図られ、管区气象台・沖縄气象台の管内気象官署に対する指導的役割や、地域の関係機関との調整機能をはじめとした防災体制を強化するため「地域防災推進課」を設置した。

3. 気象庁機動調査班と気象庁防災対応支援チーム

「気象庁機動調査班（JMA Mobile Observation Team、略称：JMA-MOT）」は、自然災害発生時に気象庁が被災地域周辺の調査と現象の解明を行うために編成する職員派遣の統一的な名称であり、平成 20 年（2008 年）10 月 17 日に創設された。調査活動の対象事象には「竜巻等突風・地震・津波・火山・高潮・高波・副振動」があり、竜巻等の突風調査をはじめ、地震や高潮に関する現地調査を実施し、調査後は速やかに結果を公表している。

また、平成 30 年（2018 年）5 月 1 日には、大規模な災害の発生（発生予想時を含む）した際に北海道や市町村の災害対策本部等へ気象庁職員を直接派遣するために編成される「気象庁防災対応支援チーム（JMA Emergency Task Team、略称：JETT）」を創設し、現場のニーズや各機関の活動状況を踏まえ、気象等のきめ細やかな解説を行うことにより、防災対応を支援することとした。

創設初年度となる平成 30 年（2018 年）9 月に「平成 30 年北海道胆振東部地震」が発生した際には、JMA-MOT と JETT のいずれもが速やかに現地へ派遣し、支援活動や調査を行った。

4. 北海道開発局、北海道との防災連携

平成 15 年（2003 年）の台風第 10 号による災害対応への課題から、北海道開発局の主導で「地域防災情報共有検討会」が設置された。同検討会において、被害の拡大防止を図るためには、気象予測に基づく災害発生への危機感と現場の管理者の切迫感を共有し、これを自治体や報道機関が理解した上で、迅速に住民や利用者に伝達することが重要であるとの報告がなされた。

台風、豪雨、洪水等により甚大な被害が発生すると予想される場合は、危機感の共有、情報共有、応急対策等の迅速な意思決定等を行うため、北海道開発局・札幌管区气象台・北海道による連絡室を設置して、それぞれの連絡員を派遣することが提言された。

これを受け、平成 17 年（2005 年）3 月に北海道開発局、札幌管区气象台、および北海道は、地域防災情報の共有を推進するため「地域防災情報共有推進会議」（以下「推進会議」という）を設置した。さらに、専門的な事項について検討するため、次の 3 つのワーキンググループ（WG）が設置された。

(1) 防災情報共有WG

被災現場情報の収集、防災機関連携体制の推進、地域防災情報共有および高度情報通信網の活用促進、多様な情報伝達ツールの充実・強化の推進を行う（光ファイバーを活用した防災情報共有システムの整備）。

札幌管区気象台では、平成16年度（2004年度）末に北海道開発局が所有する直轄河川や国道沿いに展開している光回線網に接続し、膨大な河川や国道にある CCTV 画像を入手するとともに、当台からは火山監視カメラ映像などを提供する仕組みを構築した。

(2) 相互連絡体制検討WG

台風、豪雨、洪水等により甚大な被害が発生すると予想される場合に、危機感を共有してより迅速な対応を行うため、北海道開発局、札幌管区気象台、北海道の各機関において相互連絡をする体制を整備する。

情報共有・意思決定を的確に行うための連絡体制として、3機関間の連絡室を設置し、必要に応じて各機関からの連絡員の派遣等を試行した。具体的なねらいは以下のとおりである。

- 被害状況の迅速な収集と面的な把握
- 北海道開発局、札幌管区気象台、北海道による防災情報の共有化の推進
- 被災回避につながる「分かりやすい情報」の住民への提供
- 被害の拡大防止につながる地域の防災意識高揚策の推進

(3) 防災啓発検討WG

防災担当職員の災害対応能力の向上（洪水危機管理演習や土木災害図上訓練の実施）、および自助・共助による地域防災力の向上推進（シンポジウムや市民防災講座の実施、防災啓発素材の作成）を行う。

5. 水害タイムラインの策定

近年の豪雨災害を踏まえ、「国土交通省 水災害に関する防災・減災本部」を設置し、避難勧告等の発令に着目したタイムラインの普及および検証が行われた。石狩川滝川地区では、近年気候変動等により、水害が激化、頻発化していること等から、先を見越した早期の災害対応を実現するため「石狩川滝川地区水害タイムライン検討会」を設立することとした。平成27年度（2015年度）、滝川市を流れる石狩川および空知川を対象に、札幌開発建設部、札幌管区気象台および滝川市が事務局となり、同市を対象とした防災関係機関が一堂に会して議論を重ね、翌平成28年度（2016年度）に「水害タイムライン試行版」が完成した。その後も「水害タイムライン」の振り返りおよび見直しを継続して行い、令和3年4月試行版が完成した。また、完成とあわせて「滝川市水害タイムライン運営協議会」を立ち上げ滝川市が事務局となり、PDCA サイクルによりタイムラインの改善を図り、当台としても継続して支援している。

6. 学校防災教育

平成12年（2000年）の気象審議会答申「21世紀における気象業務のあり方について」では、防災知識の普及啓発の重要性が示され、さらに平成21年（2009年）の交通政策審議会気象分科会提言「局地的な大雨による被害の軽減に向けた気象業務のあり方について」では、学校関係者を重点とした普及啓発の重要性が提言された。

こうした流れを受け、札幌管区気象台では、北海道教育庁や北海道理科教育センターおよび防災関係機関と連携し、気象災害や地震・津波等に関する防災教育の推進に取り組んできた。

初期の頃は、気象や地震・火山といった自然現象のメカニズムに対して小中学生に興味や理解を促すことから始まり、主に理科的分野での教材作りを中心に行ってきた。

その後、気象庁全体で「安全知識の普及啓発・気象情報の利活用促進」を重点的な取組として進める中で、子供のうちから災害に対する知識や行動を身につけておくことの重要性が再認識された。これに伴い、防災気象情報の理解と、自らの身を守るための判断・行動に直接役立つ活動へとシフトした。

平成24年（2012年）8月に「学校防災教育に係る気象台との懇談会設置について」趣意書により懇談会を立ち上げ、翌年平成25年（2013年）7月からは運営要領を定め学校現場と気象台が緊密に連携しながら着実に取組を進めていくこととした。

これまでの防災教育を様々な角度から検証するとともに、教育現場で導入しやすい防災教育の在り方など、具体的な推進策について継続して検討を重ねている。

（田辺 順一、辻 輝之）

第6部 広報・普及啓発

第1章 広報活動・施設見学の変遷

第1節 気象台庁舎開放による施設見学

札幌管区気象台では、気象業務や防災に関する知識の普及啓発を目的に、児童・生徒の夏休みや休日に合わせて台内開放を行うなどの事業を展開してきた。

昭和62年（1987年）には、地域住民の気象業務への理解と気象知識の普及を図ることを目的に、管区記念日に合わせて札幌管区気象台での見学会を開催して以来、継続して庁舎を開放した普及啓発イベントを開催している。

また、平成15年（2003年）には、当時の北海道副知事により立案された、「おとなもこどもも楽しめる、夜間に普段行けないような開放された文化・民間施設のさまざまな催しを楽しむ夜会“カルチャーナイト”」に毎年参加した。同イベントは、コペンハーゲン（デンマーク）で毎年開催されている取組をモデルとしており、地域の文化や身近な企業・施設等を再発見して親しみを深める北海道独自のイベントを目指したもので、当台は開催当初から毎年参加を続けている。



気象台見学会



カルチャーナイト

第2節 気象台庁舎外での広報活動

昭和51年（1976年）の札幌気象業務100周年記念事業の際には、気象台以外の会場として市内の百貨店を借用し、8月26日～31日にかけて、札幌丸井今井百貨店にて「気象展」を開催した。

平成18年度（2006年度）には、庁舎の耐震工事に伴い台内の一般開放を控える代わりに、札幌市電の車両を



気象展

貸し切ったイベントを実施した。車内で津波の恐ろしさを伝える紙芝居やクイズ大会、電車事業所での実験教室などを行い、好評を得たため翌年以降も継続して実施した。

また、平成19年（2007年）10月からの緊急地震速報の運用開始に向けた周知・啓発事業として、サッポロファクトリー・アトリウムにてイベントを開催した。同速報を認知した場合の防災行動について、当台職員が寸劇を交えて伝えるなど、多くの市民に興味を持ってもらえるような企画を考案し、取組んできた。

他の機関と連携したイベントとしては、（一財）日本気象協会北海道支社が主催する「お天気フェア」に後援・協力機関として企画段階から参加しており、平成6年（1994年）8月にはイトーヨーカドーエスパ琴似店、平成11年（1999年）8月にはラルズ札幌店イベントホール、平成14年（2002年）8月にはサッポロファクトリー・アトリウムでそれぞれイベントを実施した。

さらに、平成16年（2004年）8月には札幌市が主催する「防災フェア」のステージイベントにおいて「お天気クイズ」を実施したほか、令和6年（2024年）9月からは北海道新聞社が主催する「みんなで考える防災展」に参加協力するなど、関係機関との連携を図りながら啓発活動に取り組んでいる。



市電貸切イベント



寸劇の実演

第3節 「ほっかいどう防災教育協働ネットワーク」と連携した取組

平成26年（2014年）6月には、北海道が設立した「ほっかいどう防災教育協働ネットワーク」の枠組みを通じ、防災関係機関との連携をさらに強化した。気象知識のみならず防災意識の向上という観点からも市民全体へ広く浸透させ、「自助・共助・公助」が連携する社会を目指すため、子供から大人までが気象や防災への関心や理解を深められるよう、当台、北海道開発局、北海道が中心メンバーとなり、同ネットワーク加盟機関に呼びかけて共同イベント「知って得する！防災学ぶランド」を同年11月に実施した。その後は、名称を「ほっかいどう防災ひろば」と改め、札幌駅前通地下歩行空間（チ・カ・ホ）などで継続して開催している。



防災関係機関との連携イベント

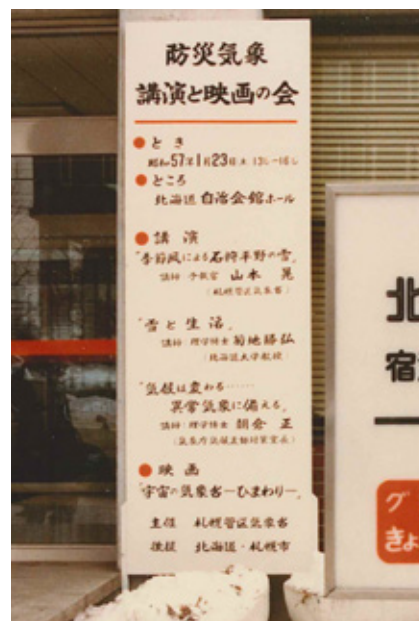
第4節 防災気象講演会・サイエンスカフェ

施設見学や広報イベント以外にも札幌管区気象台では防災気象講演会の開催も行ってきた。講演会を開催するだけではなく、講演会とあわせて関連する映画（動画）上映や気象庁本庁および防災関係機関の担当者・大学教授らをパネリストに迎えて、ディスカッションを行うなど、参加者にとってより有意義なものとなるよう運営に取り組んできた。

さらに、参加者に気軽に参加いただけるよう講演会から発展したイベントであるサイエンスカフェを平成19年（2007年）3月から開催した。同イベントは、CoSTEP（現・北海道大学大学院教育推進機構オープンエデュケーションセンター科学技術コミュニケーション教育研究部門）の協力を得て「サイエンスカフェ」を開催した。同イベントは、札幌駅西口の紀伊國屋書店札幌本店1階インナーガーデンのオープンスペースにおいて開催し、話題提供者であるゲストと参加者が双方向に對話できるイベントとして多くの市民に参加いただいた。

令和2年度（2020年度）、新型コロナウイルス感染症対策のため、これまで実施してきた対面形式による開催を見合わせ、オンライン配信等に切り替えることで、コロナ禍においても継続してイベントや情報発信の機会を確保した。

庁舎開放イベントを開始した昭和62年（1987年）以降における、「庁舎開放イベント（施設見学会（表6-1-1）・カルチャーナイト（表6-1-2）」、「ほっかいどう防災ひろば（表6-1-3）」、「防災気象講演会（表6-1-4）」、および「サイエンスカフェ（表6-1-5）」の開催履歴は次のとおりである。



講演会と映画（1982）



サイエンスカフェ（2026）

表6-1-1 庁舎開放イベント《施設見学会》

年 度	月 日	曜日	時 間	来場者数	備 考
昭和62年度 (1987年度)	11月 1日	日	10:00~12:30 14:00~16:30	171人	
昭和63年度 (1988年度)	6月 5日	日		262人	
	11月 1日	火	13:00~16:00	31人	「聴力障がい者のための気象台見学会」として実施
平成元年度 (1989年度)	6月 4日	日		165人	運輸広報月間の一環として実施
平成2年度 (1990年度)	6月 3日	日		259人	
平成3年度 (1991年度)	6月 2日	日		407人	
平成4年度 (1992年度)	7月26日	日	10:00~15:00	408人	
平成5年度 (1993年度)	8月 1日	日	10:00~15:00	712人	
平成6年度 (1994年度)	未開催				お天気フェア'94SAPPOROのため実施せず
平成7年度 (1995年度)	8月 6日	日		630人	
平成8年度 (1996年度)	8月 4日	日		815人	
平成9年度 (1997年度)	8月 3日	日	10:00~	462人	
平成10年度 (1998年度)	8月 2日	日	10:00~15:00	437人	
平成11年度 (1999年度)	未開催				お天気フェア'99SAPPOROのため実施せず
平成12年度 (2000年度)	未開催				有珠山噴火対応により実施せず
平成13年度 (2001年度)	8月26日	日	10:00~15:00	392人	
平成14年度 (2002年度)	未開催				お天気フェア2002SAPPOROのため実施せず
平成15年度 (2003年度)	8月24日	日	10:00~15:00	412人	
平成16年度 (2004年度)	未開催				防災フェア2004参加のため施設見学会実施せず
平成17年度 (2005年度)	8月 7日	日	10:00~15:00	320人	「はれるんフェスタ2005」として実施

表6-1-2 庁舎開放イベント《カルチャーナイト》

年 度	月 日	曜 日	時 間	来場者数	備 考
平成15年度 (2003年度)	7月25日	金	18:00～22:00	375 人	
平成16年度 (2004年度)	7月23日	金	18:00～22:00	325 人	
平成17年度 (2005年度)	7月22日	金	18:00～22:00	341 人	
平成18年度 (2006年度)	7月21日	金	18:00～22:00	259 人	
平成19年度 (2007年度)	7月20日	金	18:00～22:00		
平成20年度 (2008年度)	7月25日	金	18:00～22:00	269 人	
平成21年度 (2009年度)	7月17日	金	17:30～21:30	350 人	
平成22年度 (2010年度)	7月23日	金	17:30～21:30	192 人	
平成23年度 (2011年度)	7月15日	金	17:30～21:00	237 人	
平成24年度 (2012年度)	7月13日	金	17:15～21:00	361 人	
平成25年度 (2013年度)	7月19日	金	17:15～21:00	319 人	
平成26年度 (2014年度)	7月18日	金	17:15～21:00	671 人	
平成27年度 (2015年度)	7月17日	金	17:15～21:00	820 人	
平成28年度 (2016年度)	7月22日	金	17:15～20:45	759 人	
平成29年度 (2017年度)	7月21日	金	17:15～20:45	562 人	
平成30年度 (2018年度)	7月20日	金	17:15～20:45	566 人	
令和元年度 (2019年度)	7月19日	金	17:15～20:45	368 人	
令和2年度 (2020年度)	7月17日～ 7月19日	金～日			新型コロナウイルス感染症対策のため、 オンライン配信(動画再生数:965回)
令和3年度 (2021年度)	7月16日～ 7月20日	金～火			新型コロナウイルス感染症対策のため、 オンライン配信(動画再生数:1,094回)
令和4年度 (2022年度)	7月22日～ 8月5日	金～金			新型コロナウイルス感染症対策のため、 オンライン配信(動画再生数:918回)
令和5年度 (2023年度)	7月21日～ 8月4日	金～金			新型コロナウイルス感染症対策のため、 オンライン配信(動画再生数:1,200回)
令和6年度 (2024年度)	7月19日	金	17:15～20:45	597 人	
令和7年度 (2025年度)	7月25日	金	17:15～20:45	440 人	

表6-1-3 ほっかいどう防災ひろば

年度・月日	開催場所	プロジェクトリーダー	チーム参加構成員	協力機関
平成26年度 (2014年度) 平成27年(2015年) 3月8日	札幌駅前通地下広場 北大通交差点広場(東)	札幌管区気象台	国土交通省北海道開発局、北海道、札幌市 北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター 日本赤十字社北海道支部 サッポロビール株式会社北海道本社 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 DCM ホームマック株式会社 日糧製パン株式会社 (一財)日本気象協会北海道支社 (一社)日本気象予報士会北海道支部	
平成27年度 (2015年度) 平成28年(2016年) 3月6日	札幌駅前通地下広場 北4条展示空間	札幌管区気象台	NHK札幌放送局 国土地理院北海道地方測量部、札幌市 サッポロビール株式会社北海道本社 日糧製パン株式会社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 北海道、北海道開発局 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 北海道大学大学院工学研究院 建築都市空間デザイン部門 都市防災学研究室 DCMホームマック株式会社	第一管区海上保安本部
平成28年度 (2016年度) 平成29年(2017年) 3月12日	札幌駅前通地下広場 札幌駅側イベントスペース	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	国土地理院北海道地方測量部、札幌市 (公財)札幌市防災協会 DCM ホームマック株式会社 日糧製パン株式会社 (一財)日本気象協会北海道支社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 北海道 コカ・コーラボトリング株式会社 北海道大学大学院工学研究院 建築都市空間デザイン部門 都市防災学研究室	(一財)気象業務支援センター (国研)土木研究所寒地土木研究所 三角山放送局 (NPO)日本防災士会北海道防災士会 (一社)北海道広域避難アシスト協会 (公財)北海道消防協会
平成29年度 (2017年度) 平成30年(2018年) 1月20日	札幌駅前通地下歩行空間 北3条交差点広場(西)	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	NHK札幌放送局 国土地理院北海道地方測量部、札幌市 (公財)札幌市防災協会 DCMホームマック株式会社 日糧製パン株式会社 (一財)日本気象協会北海道支社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 北海道大学大学院工学研究院 建築都市空間デザイン部門 都市防災学研究室	(一財)気象業務支援センター 損害保険ジャパン日本興亜株式会社 (国研)土木研究所寒地土木研究所 第一管区海上保安本部 (公社)日本気象学会北海道支部 (公財)北海道消防協会 北海道立教育研究所
平成30年度 (2018年度) 令和元年(2019年) 1月19日	札幌駅前通地下歩行空間 北3条交差点広場(西)	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	NHK札幌放送局 国土地理院北海道地方測量部、札幌市 (公財)札幌市防災協会 損害保険ジャパン日本興亜株式会社 DCMホームマック株式会社 日糧製パン株式会社 (一財)日本気象協会北海道支社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 北海道コカ・コーラボトリング株式会社	HTB北海道テレビ株式会社 (一財)気象業務支援センター 札幌市消防局 3.11 SAPPORO SYMPO 実行委員会 第一管区海上保安本部 北海道警察 北海道大学大学院理学研究院付 属地震火山研究観測センター 陸上自衛隊北部方面隊第7師団

年度・月日	開催場所	プロジェクトリーダー	チーム参加構成員	協力機関
令和元年度 (2019年度) 令和2年(2020年) 1月17日	札幌駅前通地下歩行空間 北3条交差点広場(西)	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	国土地理院北海道地方測量部、札幌市 損害保険ジャパン日本興亜株式会社 DCMホームマック株式会社 日糧製パン株式会社 (一財)日本気象協会 (一社)日本気象予報士会 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 北海道大学大学院工学研究院建築都市 空間デザイン部門	HTB北海道テレビ放送株式会社 3.11SAPPORO SYMPO 実行 委員会 (地独)北海道立総合研究機構建 築研究本部北方建築総合研究所 第一管区海上保安本部 (一財)気象業務支援センター
令和2年度 (2020年度) 令和3年(2021年) 1月17日	札幌駅前通地下歩行空間 北大通交差点広場(東) 46inchモニター2台 [新型コロナウイルス感染症対策 のため、モニターに各参加機関 が作成した動画を放映]	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	国土地理院北海道地方測量部 札幌市 DCMホームマック株式会社 日本赤十字北海道支部 (一社)日本損害保険協会 損害保険ジャパン株式会社	
令和3年度 (2021年度) 令和3年(2021年) 11月15日	札幌駅前通地下歩行空間 北3条交差点広場(西) 46inchモニター2台 [新型コロナウイルス感染症対策 のため、モニターに各参加機関 が作成した動画を放映]	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	国土地理院北海道地方測量部 札幌市 DCMホームマック株式会社 日本赤十字北海道支部 (一社)日本損害保険協会 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 損害保険ジャパン株式会社	
令和4年度 (2022年度) 令和5年(2023年) 1月15日	札幌駅前通地下歩行空間 北3条交差点広場(西)	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	DCM株式会社東日本店舗サポートオフィ ス 国土地理院北海道地方測量部 (一社)日本気象予報士会北海道支部 (公財)札幌市防災協会 日本赤十字社北海道支部 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 NHK札幌放送局 損害保険ジャパン株式会社 (一財)日本気象協会	(一財)気象業務支援センター
令和5年度 (2023年度) 令和6年(2024年) 1月14日	札幌駅前通地下歩行空間 北3条交差点広場(西)	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	国土地理院北海道地方測量部、札幌市 損害保険ジャパン株式会社 DCM株式会社 日糧製パン株式会社 (一財)日本気象協会北海道支社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 北海道立総合研究機構エネルギー・環境・ 地質研究所	(一財)気象業務支援センター

年度・月日	開催場所	プロジェクト リーダー	チーム参加構成員	協力機関
令和 6 年度 (2024年度) 令和 7 年(2025年) 1月13日	札幌駅前通地下歩行空間 北3条交差点広場(西)	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	国土地理院北海道地方測量部、札幌市 損害保険ジャパン株式会社 DCM株式会社 日糧製パン株式会社 (一財)日本気象協会北海道支社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 北海道立総合研究機構エネルギー・環境・ 地質研究所	(一財)気象業務支援センター
令和 7 年度 (2025年度) 令和 8 年(2026年) 2月 1日	大和ハウス プレミストドーム	北海道 北海道開発局 札幌管区気象台	北海道立総合研究本部林業試験場 北海道教育庁 国土地理院北海道地方測量部 損害保険ジャパン株式会社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 日本赤十字社北海道支部 (一社)日本損害保険協会北海道支部 日糧製パン株式会社 北海道コカ・コーラボトリング株式会社 北海道立総合研究機構工業試験場 NPO防災教育研究センター赤鼻塾 北海道立総合研究機構林業試験場 (公財)札幌市防災協会 北海道教育庁	(一財)日本気象協会北海道支社

表6-1-4 防災気象講演会

年度・月日	開催地	講演タイトル	主催機関	来場者数
平成13年度 (2001年度) 平成13年(2001年) 12月11日	札幌市	防災気象講演会 ～大雪と交通～	札幌管区気象台 後援:北海道開発局、北海道運輸局、北海道、札幌市 (独)北海道開発土木研究所 北海道旅客鉄道株式会社 (一財)日本気象協会北海道支社	186人
平成16年度 (2004年度) 平成16年(2004年) 11月25日	鹿部町	北海道駒ヶ岳防災シンポジウム ～駒ヶ岳火山噴火に対して 地域や住民はどう備えるか～	北海道駒ヶ岳防災シンポジウム実行委員会 (構成/北海道開発局函館開発建設部、札幌管区気象台 函館海洋気象台、北海道函館土木現業所 駒ヶ岳火山防災会議協議会)	370人
平成16年度 (2004年度) 平成17年(2005年) 1月25日	苫小牧市	樽前山防災フォーラム2005 ～活火山樽前山を知る。 次の噴火に我々はどう備えるか～	樽前山防災フォーラム実行委員会 (構成/札幌管区気象台、北海道開発局、北海道 国土地理院北海道地方測量部 室蘭工業大学環境科学・防災研究センター 樽前山火山防災協議会)	900人
平成17年度 (2005年度) 平成18年(2006年) 2月27日	根室市	地震・津波防災シンポジウム 地震・津波から身を守るために ～減災は事前の準備と 正しい情報の理解から～	札幌管区気象台、釧路地方気象台、根室測候所 共催:北海道開発局釧路開発建設部 北海道(釧路支庁、根室支庁)、根室市、厚岸町 NHK釧路放送局 後援:北海道新聞釧路支社、釧路新聞社、根室新聞社、FMねむろ 朝日新聞社釧路支局、毎日新聞社報道部釧路支局 読売新聞社釧路支局、HBC釧路放送局、HTB釧路放送局 UHB釧路支社、TVH釧路	242人
平成18年度 (2006年度) 平成19年(2007年) 2月3日	北見市	北見地方 環境・防災シンポジウム 進めよう防災!見つめよう環境! ～北見から地域コミュニティーの提言～	札幌管区気象台、網走地方気象台 共催:北海道開発局網走開発建設部、北海道網走支庁、北見市 後援:NHK北見放送局 (一財)日本気象協会北海道支社網走支店	120人
平成19年度 (2007年度) 平成19年(2007年) 8月4日	札幌市	地震防災フェア 夏休み!知っ得!なっ得!地震学! ～あなたの未来が変わる『緊急地震速報』～	札幌管区気象台 共催:北海道開発局、北海道運輸局、北海道、北海道警察本部 札幌市、NHK札幌放送局 後援:(一財)日本気象協会北海道支社 協力:北海道大学	不明
平成20年度 (2008年度) 平成20年(2008年) 12月12日	釧路市	地球温暖化シンポジウム 温暖化と釧路 ～環境と私たちができること～	札幌管区気象台、釧路地方気象台 共催:環境省北海道地方環境事務所 北海道開発局釧路開発建設部、北海道釧路支庁、釧路市 釧路町、NHK釧路放送局、釧路短期大学 後援:(一財)日本気象協会北海道支社釧路支店 北海道新聞釧路支社、釧路新聞社、エフエムくしろ	292人
平成21年度 (2009年度) 平成21年(2009年) 11月14日	室蘭市	気象災害シンポジウム ～大雨から身を守る～	札幌管区気象台、室蘭地方気象台 共催:北海道開発局室蘭開発建設部 北海道胆振支庁・室蘭土木現業所、室蘭市、室蘭工業大学 日本放送協会室蘭放送局 後援:北海道新聞室蘭支局、室蘭民報社、FMびゅう	131人
平成22年度 (2010年度) 平成22年(2010年) 10月30日	稚内市	地球環境シンポジウム どう変わる 私たちの住む宗谷 私たちの住む地球 ～稚内と南極から見つめる地球環境～	札幌管区気象台、稚内地方気象台 共催:環境省北海道地方環境事務所、稚内市 後援:北海道開発局稚内開発建設部、北海道宗谷総合振興局 (公財)北海道環境財団、NHK旭川放送局 エフエムわっかない、北海道新聞社稚内支局 宗谷新聞社、稚内プレス社	150人

年度・月日	開催地	講 演 タ イ ト ル	主 催 機 関	来場者数
平成 23 年度 (2011年度) 平成23年(2011年) 11月18日	旭 川 市	最近の気候及び災害から、 今後の防災を考える ～被害の防止と軽減のために～	札幌管区气象台、旭川地方气象台 共催：旭川市、道北の防災を考える会 後援：北海道開発局旭川開発建設部 北海道森林管理局旭川事務所、北海道上川総合振興局 NHK旭川放送局、北海道新聞旭川支社 北海道建設新聞社旭川支社、あさひかわ新聞、FMワバー	200人
平成 24 年度 (2012年度) 平成24年(2012年) 7月 1日	新 十 津 川 町	防災気象情報講演会	新十津川町、新十津川町地域防災マスター連絡会議 共催：札幌管区气象台	34人
平成 24 年度 (2012年度) 平成25年(2013年) 3月 9日	小 樽 市	防災気象講演会 ～津波防災、私たちにできること～	札幌管区气象台、小樽市 後援：北海道開発局小樽開発建設部、北海道後志総合振興局 北海道新聞小樽支社、(株)エフエム小樽放送局 NHK札幌	62人
平成 25 年度 (2013年度) 平成25年(2013年) 9月 7日	函 館 市	「津波から命を守る」 ～20年前の教訓から学ぶこと～	札幌管区气象台、函館海洋气象台 後援：北海道、函館市、函館市教育委員会、函館開発建設部 NHK函館放送局、北海道新聞函館支社、函館新聞社 函館山ロープウェイ(株)FMいるか NCVニューメディア函館センター	87人
平成 26 年度 (2014年度) 平成26年(2014年) 11月15日	網 走 市	「暴風雪を知る」 ～被害に遭わないためには～	札幌管区气象台、網走地方气象台 共催：網走市、網走地方道路防災連絡協議会 後援：網走開発建設部、オホーツク総合振興局、 (独)土木研究所寒地土木研究所、NHK北見放送局 北海道新聞北見支社、網走タイムズ	170人
平成 27 年度 (2015年度) 平成27年(2015年) 10月16日	根 室 市	私たちにできる防災 ～災害に強いまちづくりのために～	根室市 共催：札幌管区气象台、釧路地方气象台 後援：北海道根室振興局、根室市町会連合会、根室海上保安部 北海道釧路方面根室警察署	250人
平成 29 年度 (2017年度) 平成29年(2017年) 11月11日	稚 内 市	地球温暖化・防災講演会 ～大雨から命を守るために～	札幌管区气象台、稚内地方气象台 共催：稚内市、(公社)日本気象学会北海道支部 後援：北海道開発局稚内開発建設部、北海道宗谷総合振興局 北海道立総合研究機構稚内水産試験場、NHK旭川放送局 エフエムわか、北海道新聞社稚内支局、宗谷新聞社 稚内プレス社、地球ウォッチャーズ 一気象友の会	悪天により 中止
平成 30 年度 (2018年度) 平成30年(2018年) 10月13日	稚 内 市	地球温暖化・防災講演会 ～地球温暖化による影響から くらしを守る～	札幌管区气象台、稚内地方气象台 共催：稚内市、(公社)日本気象学会北海道支部 後援：北海道開発局稚内開発建設部、北海道宗谷総合振興局 北海道立総合研究機構稚内水産試験場、NHK旭川放送局 エフエムわか、北海道新聞社稚内支局、宗谷新聞社 稚内プレス社、地球ウォッチャーズ 一気象友の会	44人
令和 元 年度 (2019年度) 令和元年(2019年) 9月 7日	札 幌 市	地震・防災フォーラムin札幌 ～平成30年北海道胆振東部地震から 1年を迎えて～	財務省北海道財務局 気象庁札幌管区气象台、北海道、札幌市 (一社)北海道損害保険代理業協会 (一社)日本損害保険協会	267人
令和 2 年 度 (2020年度)		新型コロナウイルス感染症対策 のため未開催		

年度・月日	開催地	講演タイトル	主催機関	来場者数
令和3年度 (2021年度) 令和4年(2022年) 1月15日	オンライン開催	森林保全と地球温暖化	札幌管区気象台 後援: (公社) 日本気象学会北海道支部 (地独) 北海道立総合研究機構森林研究部 北海道森林管理局 地球ウォッチャーズ - 気象友の会 -	200人
令和4年度 (2022年度) 令和5年(2023年) 2月23日	オンライン開催	日本海溝・千島海溝沿いの 巨大地震と防災対策	札幌管区気象台 共催: 釧路地方気象台 後援: 北海道、浜中町 地球ウォッチャーズ - 気象友の会 -	174人
令和5年度 (2023年度) 令和5年(2023年) 10月1日	札幌市・オンライン開催	北海道における 津波防災の現在・過去・未来	札幌管区気象台 後援: 北海道開発局、北海道、蘭越町 北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター 日本赤十字北海道看護大学災害対策教育センター NHK札幌放送局、(一社) 日本損害保険協会北海道支部 地球ウォッチャーズ - 気象友の会 -	会場 90人 オンライン 171人
令和6年度 (2024年度) 令和6年(2024年) 10月1日	札幌市・オンライン開催	火山活動と防災対策を知る	札幌管区気象台 後援: 北海道開発局、北海道 北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター NHK札幌放送局、アトサヌプリ火山防災協議会 雌阿寒岳火山防災協議会、大雪山火山防災協議会 十勝岳火山防災協議会、樽前山火山防災協議会 倶多楽火山防災協議会、有珠山火山防災協議会 北海道駒ヶ岳火山防災協議会、恵山火山防災協議会 日本火山学会、(公社) 日本気象学会北海道支部 地球ウォッチャーズ - 気象友の会 -	会場 138人 オンライン 217人
令和7年度 (2025年度) 令和8年(2026年) 2月10日	札幌市・オンライン開催	3.11 東日本大震災から15年 ～来るべき巨大地震に、 我々はどう備えるか～	札幌管区気象台、仙台管区気象台、宮城県 後援: 北海道 (一社) 日本予報士会北海道支部 (一社) 日本予報士会東北支部 地球ウォッチャーズ - 気象友の会 -	会場 208人 [札幌・仙台] 会場合計 オンライン 338人
令和8年度 (2026年度) 令和8年(2026年) 5月29日	札幌市・オンライン開催	防災気象講演会(北海道) ～2026年運用開始 新たな防災気象情報～	共催: 札幌管区気象台、(一財) 日本気象協会北海道支社 後援: 北海道、北海道開発局、地球ウォッチャーズ - 気象友の会 - (一社) 日本気象予報士会北海道支部	会場 50人 オンライン 250人

表6-1-5 サイエンスカフェ

年度・月日	講 演 タ イ ト ル	ゲスト・話し手	ファシリテータ	司 会	コメンテータ
		主催機関			
平成18年度 (2006年度)	気象サイエンスカフェ 風を観る、雲をつかむ ー光と電波を使った最新の気象観測ー	藤吉 康志 北海道大学 低温科学研究所 教授	三浦 郁夫 札幌管区气象台 総務部 業務課長	相原 恵理子 HBC ウェザーセンター 気象予報士	
平成19年(2007年) 3月11日		札幌管区气象台 共催:北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット (一社)日本気象予報士会北海道支部 後援:(公社)日本気象学会北海道支部			
平成19年度 (2007年度)	第2回 気象サイエンスカフェ 雲をつかむ ～身近な雲の不思議と最新の観測技術～	藤吉 康志 北海道大学 低温科学研究所 教授	加藤 眞奈美 (一財) 日本気象協会 気象予報士	青木 美樹 札幌管区气象台 総務部 業務課広報係	
平成20年(2008年) 3月16日		札幌管区气象台 共催:北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット (公社)日本気象学会北海道支部 (一財)日本気象協会北海道支社			
平成20年度 (2008年度)	第3回 気象サイエンスカフェ 南極の今 ～氷が語る環境の変化～	青木 茂 北海道大学 低温科学研究所 准教授	岸 隆幸 札幌管区气象台 技術部 予報課予報官	大久保 智子 (一財) 日本気象協会 気象予報士	
平成21年(2009年) 3月 8日		札幌管区气象台 共催:(公社)日本気象学会北海道支部 (一財)日本気象協会北海道支社			
平成21年度 (2009年度)	第4回 札幌管区气象台サイエンスカフェ 地震・津波のさいえんす	谷岡 勇市郎 北海道大学 大学院理学研究院 地震火山研究観測 センター教授	山本 剛靖 札幌管区气象台 技術部 地震情報官	佐々木 雅也 札幌管区气象台 総務部	
平成22年(2010年) 3月 6日		札幌管区气象台 共催:北海道大学大学院理学研究院			
平成22年度 (2010年度)	第5回 札幌管区气象台サイエンスカフェ なるほど! 札幌のお天気 ～冬の使者『雪』舞い降りる～	菅井 貴子 気象予報士 ・ 防災士	黒良 龍太 札幌管区气象台 技術部 予報課長	業務課広報係 小谷野 陽介 札幌管区气象台 技術部	
平成23年(2011年) 1月15日		札幌管区气象台 共催:(公社)日本気象学会北海道支部			
平成23年度 (2011年度)	第6回 札幌管区气象台サイエンスカフェ 「そら」を読む 気象観測と観天望気	松下 譲 札幌管区气象台 技術部 観測課長	加藤 眞奈美 気象予報士	観測課 西村 三治 札幌管区气象台 技術部	長谷川 尚也 札幌管区气象台 技術部 測器課技術主任
平成24年(2012年) 2月 5日		札幌管区气象台 共催:(公社)日本気象学会北海道支部 (一財)日本気象協会北海道支社 後援:(一社)日本気象予報士会北海道支部			

年度・月日	講演タイトル	ゲスト・話し手	ファシリテータ	司会	コメンテータ
		主催機関			
平成24年度 (2012年度)	第7回 札幌管区気象台サイエンスカフェ 温暖化、どうなる未来? ～地球温暖化の現状と予測～	安部 俊司 札幌管区気象台 技術部 地球温暖化情報官	金村 直俊 (一社) 日本気象予報士会 北海道支部長	中井 美雅 HBC ウェザーセンター 気象予報士	中島 康志 札幌管区気象台 気象防災部 予報官
平成25年(2013年) 3月9日		札幌管区気象台 共催:(一社)日本気象予報士会北海道支部 (公社)日本気象学会北海道支部			
平成25年度 (2013年度)	第8回 札幌管区気象台サイエンスカフェ 暴風雪を知る ～できていますか?暴風雪への備え!～	松澤 勝 (独)土木研究所 寒地土木研究所 上席研究官	加藤 眞奈美 気象予報士		
平成26年(2014年) 3月16日		札幌管区気象台 共催:(公社)日本気象学会北海道支部 (一財)日本気象予報士会北海道支部 後援:(一財)日本気象協会北海道支社			
平成26年度 (2014年度)	第9回 札幌管区気象台サイエンスカフェ 地震を知る! 地震に備える!	高橋 浩晃 北海道大学 大学院	今野 英慈 札幌管区気象台 気象防災部 地震火山課 調査官		
平成27年(2015年) 3月8日		札幌管区気象台 北海道大学大学院理学研究院			
平成27年度 (2015年度)	第10回 札幌管区気象台サイエンスカフェ 大雨から身を守る ～札幌市9.11豪雨から1年～	山下 龍平 札幌管区気象台 気象防災部予報課 主任予報官	菅井 貴子 気象予報士 ・ 防災士		
平成27年(2015年) 9月6日		村井 広樹 札幌市 危機管理対策 課長	札幌管区気象台 共催:札幌市、(公社)日本気象学会北海道支部 (一社)日本気象予報士会北海道支部		
平成28年度 (2016年度)	第11回 札幌管区気象台サイエンスカフェ 風の正体とその姿 ～突風災害から身を守る～	藤吉 康志 北海道大学 名誉教授	菅井 貴子 気象予報士 ・ 防災士		
平成28年(2016年) 9月18日		堀田 純司 札幌管区気象台 気象防災部 予報課	札幌管区気象台 共催:(公社)日本気象学会北海道支部 (一社)日本気象予報士会北海道支部		
令和8年度 (2026年度)	札幌気象業務150周年 札幌管区気象台サイエンスカフェ 札幌の空を見つめて150年 ～データが語る気候の変化～	稲津 将 北海道大学大学院 理学研究院 教授	菅井 貴子 気象予報士 ・ 防災士	谷内 楓子 (一財) 日本気象協会 北海道支社	
令和8年(2026年) 8月1日		中島 宏一 野外博物館 北海道開拓の村 館長 関野 裕功 札幌管区気象台 気象防災部長	札幌管区気象台 後援:(公社)日本気象学会北海道支部 (一財)日本気象協会北海道支社 (一社)日本気象予報士会北海道支部 地球ウォッチャーズ -気象友の会-		

第2章 北海道気象ふれあいの会

「地球ウォッチャーズ 一気象友の会」（以下「気象友の会」という）は、気象業務についての理解を深めるとともに、気象庁職員との交流と会員相互の親睦を通じて、気象知識の普及、地球環境への関心の向上、および防災マインドの醸成を図ることを目的に、平成3年（1991年）3月28日に設立された任意団体である。札幌管区気象台では、平成15年度（2003年度）から「気象友の会」の会員を対象とした「北海道気象ふれあいの会」を開催しており、平成22年度（2010年度）からは毎年継続して実施している。

なお、開催履歴は次のとおりである。（表6-2）



HOPE 副局アンテナサイトにおいて気象衛星アンテナを見学（平成29年度）

表6-2 北海道気象ふれあいの会

年 度	月 日	開催場所	部外講師	来場者数	備 考
平成15年度 (2003年度)	3月21日	札幌管区气象台	不 明	不 明	
平成16年度 (2004年度)	不 明	不 明	不 明	不 明	
平成17年度 (2005年度)	8月27日	札幌管区气象台	猪俣 竜彦 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	20 人	対面開催
			中井 美雅 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター		
			大山 ゆうか HTB ウェザー情報室 気象予報士		
平成22年度 (2010年度)	10月23日	札幌管区气象台	國田 博之 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	7 人	対面開催
平成23年度 (2011年度)	8月27日	新千歳航空測候所	大久保 智子 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	20 人	対面開催
平成24年度 (2012年度)	9月 2日	小樽市内観測施設 札幌管区气象台	大久保 智子 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	18 人	対面開催
平成25年度 (2013年度)	9月28日	札幌管区气象台	児玉 晃 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	22 人	対面開催
平成26年度 (2014年度)	9月27日	札幌管区气象台	児玉 晃 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	22 人	対面開催
平成27年度 (2015年度)	7月25日	新千歳航空測候所	児玉 晃 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	12 人	対面開催
平成28年度 (2016年度)	10月 1日	北海道新聞社	竹中 達哉 北海道新聞社 報道センター 記者	5 人	対面開催
平成29年度 (2017年度)	9月24日	気象衛星ひまわり 運輸事業株式会社 副局アンテナサイト	児玉 晃 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	12 人	対面開催
			佐々木 裕一 気象衛星ひまわり運用事業株式会社 執行役員		
平成30年度 (2018年度)	9月29日	札幌管区气象台	児玉 晃 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	31 人	対面開催
令和元年度 (2019年度)	9月28日	新千歳航空測候所	森 和也 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	12 人	対面開催
令和2年度 (2020年度)	10月24日	札幌管区气象台	森 和也 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	8 人	対面開催
令和3年度 (2021年度)	10月30日	札幌管区气象台	森 和也 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	15 人	オンライン開催
令和4年度 (2022年度)	11月19日	札幌管区气象台	森 和也 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	8 人	オンライン開催
令和5年度 (2023年度)	11月11日	札幌管区气象台	森 和也 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	4 人 11 人	対面開催 オンライン開催
令和6年度 (2024年度)	11月30日	HBCウェザーセンター	HBC ウェザーセンター 気象キャスター	4 人	対面開催
令和7年度 (2025年度)	10月 4日	札幌管区气象台	今井 希依 (一財)日本気象協会北海道支社 気象キャスター	4 人 11 人	対面開催 オンライン開催

(辻 輝之)

第7部 気象観測

第1章 地上気象観測

第1節 観測の自動化

明治9年（1876年）9月、札幌測候所の礎を築いた創始者であるアメリカ人ウィリアム・ホイラーにより、札幌における気象観測が開始された。

古くから行われていた観測作業では、露場にある計器の表示を職員が直接読み取って記録していたが、昭和56年（1981年）から札幌管内では順次「JMA-80型地上気象観測装置」を整備し、自動的に10分ごと、1時間ごとに各観測データがプリンターで印字されるほか、他の機器へのデジタル出力が可能となった。

これにより、それまで L-ADESS 端末に手動で入力して気象通報を行っていた観測データは、自動的に気圧、気温、湿度、降水量、風向・風速などを取り込むことができるようになり、目視による雲や大気現象などの項目を追記入力することで、地上気象観測通報の作成・通報が可能となった。

その後、平成9年（1997年）から札幌管内において順次整備した「JMA-95型地上気象観測装置」では、自動的に取り込まれる要素が拡充され、積雪の深さについても自動観測が可能となった。

また、従来から職員が実施していた目視による視程や大気現象の観測についても、新しい観測技術の導入により自動化が進展していった。

第2節 地上気象観測の通報と目視観測の自動化

昭和34年（1959年）8月から、札幌では目視を含む観測・通報を1日8回の定時観測・8回通報で実施していた。その後、平成7年（1995年）には24時の目視を含む観測・通報を自動観測によるものとし、目視を含む観測・通報は1日7回となった。

北海道内では、平成11年（1999年）から平成22年（2010年）にかけて、帯広以外の測候所については、視程障害現象などを把握するために視程計を整備し、観測・通報の完全自動化を行うことで無人化（特別地域気象観測所へ移行）した。完全自動化の開始当初には晴れと曇りの判別を必要とする天気の情報にはなかったが、一部での情報成果の利用状況に鑑み、晴曇自動判別方法の開発が求められることとなった。そのため、静止気象衛星「ひ

まわり」の雲画像データと日照時間を組み合わせて晴曇判定を行うこととし、平成19年（2007年）10月からその利用を開始した。

令和2年（2020年）から北海道内の地方気象台および測候所において、晴曇自動判別に加え、雷監視システム（LIDEN）と気象レーダーの組み合わせによる雷関連の自動観測が開始され、観測・通報を完全自動化した。その後、令和6年（2024年）には札幌管区気象台においても、観測現業が本庁（東京）および大阪に集約されたことに伴い、目視を含む観測・通報を完全自動化した。

第3節 主な観測と測器

1. 気圧の観測

明治15年(1882年)から使用されてきたフォルタン型水銀気圧計は、昭和時代まで観測・通報に使用されたが、水銀による環境汚染の防止および保守や維持管理における軽減の観点から、平成15年度（2003年度）末に廃止された。昭和63年（1988年）から気圧の観測には円筒振動式気圧計を使用し、平成9年（1997年）から札幌管内において順次整備したJMA-95型地上気象観測装置以降は、静電容量式気圧計を採用している。

2. 気温の観測

気温の観測には白金抵抗温度計が使用されている。測温抵抗体の抵抗値を気温に変換する主な方法として3線式や4線式があるが、昭和56年（1981年）から札幌管内において順次整備したJMA-80型地上気象観測装置以降は、4線式の白金抵抗温度計を採用している。

3. 湿度・蒸気圧の観測

昭和40年代（1965年～1974年頃）に全国に展開された塩化リチウム露点計は平成初期頃まで使用され、相対湿度は、同露点計により得られた露点温度と白金抵抗温度計により得られた気温から計算していた。平成9年（1997年）から札幌管内において順次整備したJMA-95型地上気象観測装置以降は、電気式湿度計を採用している。電気式湿度計は露点計とは異なり、静電容量型湿度センサーにより相対湿度値を出力している。

また、水銀を用いたガラス製温度計を使った携帯型通風乾湿計(アスマン通風乾湿計)は、令和5年（2023年）までに4線式の白金抵抗温度計を使ったデジタルアスマン通風乾湿計に順次切り替えられた。デジタルアスマン通風乾湿計は、電気式湿度計の現地点検時に

ける比較用測器として使用している。

4. 風の観測

昭和50年（1975年）1月の風車型自記風向風速計の採用により、約100年に及ぶ風杯式による風速の観測は幕を閉じた。昭和56年（1981年）から札幌管内において順次整備したJMA-80型地上気象観測装置では風車型風向風速計を使用し、平成23年（2011年）から整備したJMA-10型地上気象観測装置においても引き続き採用している。

5. 降水量の観測

昭和20年代（1945年～1954年頃）から使用されている転倒ます型雨量計は、現在も使用されている。札幌管区気象台の地上気象観測装置で使用している転倒ます型雨量計には、普通式、溢水式の2種類がある。

6. 日射の観測

昭和7年（1932年）から銀盤式直達日射計を用いて直達日射の観測を行っていた。その後、昭和34年（1959年）に直達日射の観測は永年気候観測に位置づけられて継続され、昭和53年（1978年）からは自記直達日射計による観測となり、平成4年（1992年）12月に太陽追尾式の直達日射観測装置に更新された。平成19年（2007年）には、全球的な日射放射観測網の構築に貢献するため、長期的に観測を継続している観測点で、なおかつ日本域の代表的な気候区を網羅できる4地点〔札幌、つくば（館野）、福岡、石垣島〕に直達日射観測網が再編され、日射放射観測へ移行した。平成22年（2010年）には南鳥島を含めた全国5地点となり精密日射放射観測装置を整備して日射放射観測を開始したが、札幌では令和3年（2021年）に、測器を設置していた高層気象観測塔の解体と観測環境の悪化により、札幌における観測を網走に移転した。令和6年（2024年）からは、網走、つくば（館野）、石垣島、南鳥島の国内4地点で日射放射観測を実施している。

地上気象観測における全天日射観測は、エプリー型日射計により行われていたが、昭和46年（1971年）4月から熱電堆式日射計に切り替えられた。その後、JMA-80型地上気象観測装置以降の地上気象観測装置でも熱電堆式日射計を採用している。

7. 日照の観測

明治以降、ジョルダン式日照計により日照時間を観測していたが、測定時に観測者による作業が必要であった。その後、昭和61年（1986年）から回転式日照計に切り替えられ、自動観測が可能となった。平成9年（1997年）から札幌管内において順次整備したJMA-95型地上気象観測装置では、太陽追尾式日照計または直達日射観測装置を使用した。その後、平成23年（2011年）から整備したJMA-10型地上気象観測装置では、再び回転式日照計を使用している。

8. 積雪・降雪の観測

昭和40年代（1965～1974年頃）以降、積雪の深さおよび降雪の観測には雪尺や雪板が用いられてきた。これらによる観測は測定時に観測者による作業が必要であったが、平成9年（1997年）から札幌管内において順次整備したJMA-95型地上気象観測装置には、超音波式積雪計を導入し、自動観測が可能となった。平成23年（2011年）から整備したJMA-10型地上気象観測装置ではレーザー式積雪計を導入し、現在も運用している。

雪板による降雪の深さの観測も、平成17年（2005年）から積雪計を使用した自動観測へと移行した。

9. 蒸発量の観測

蒸発量の観測は明治18年（1885年）5月から始まり、昭和34年（1959年）から永年気候観測に大型蒸発計を用いた観測を行ってきた。平成3年（1991年）には札幌における永年気候観測としての位置づけは終了したが、蒸発量の観測自体は継続され、平成14年（2002年）4月1日をもって観測を廃止した。

第4節 永年気候観測

北海道では札幌と根室が指定され、1日4回の定時（3時、9時、15時、21時）に観測が行われていたが、平成3年（1991年）に永年気候観測が廃止され、気候観測の位置づけとなった。

平成25年（2013年）に観測の成果を地球温暖化の監視等に用いるため、気候観測を行う気象官署のうちから、観測施設について特別な保守その他の管理を必要とする気象官署等が選定された。北海道内では稚内、網走、寿都、羽幌、浦河、根室、雄武の7地点が選定されている。

（佐藤 哲也）

第2章 統計報告と資料

第1節 統計業務の体系

我が国で最初に測候所が開設されたのは明治5年（1872年）の函館であり、札幌では明治9年（1876年）に開設された。その後、明治18年（1885年）までに函館、札幌を含めて30か所の測候所が設けられたが、当初は観測の方法や統計の取り方はそれぞれの測候所で異なっていた。これらが全国的に統一されたのは、明治19年（1886年）1月に刊行された「気象観測法」（第1版）による。

昭和25年（1950年）の第5版から「地上気象観測法」に名称が変更され、地上気象観測の規定から実施・統計・記録の方法までを広範囲に扱っていたが、昭和26年（1951年）に「気象官署観測業務規程」が制定されたことにより、規定に関することが分離され、技術的な指針を定める内容となった。

昭和28年（1953年）には地上気象観測を、気候調査を主な目的とする「気候観測」と、電報をもって通報するために行う「通報観測」に分けた。さらに気候観測を「普通気候観測」と、気候の永年変化を調べるために観測方法や測器を変更しない「特殊気候観測」に分類した。特殊気候観測は昭和34年（1959年）に名称を「永年気候観測」と改め、昭和35年（1960年）に「永年気候観測指針」が刊行された。

気象観測の結果の統計・整理の方法などは「地上気象観測法」およびその他の諸規定に分散されていたが、普通気候観測と観測業務を委託していた区内気象観測に関しては、昭和40年（1965年）にこれらを一括して「普通気候観測・観測所観測統計指針」として刊行された。

その後、普通気候観測と永年気候観測の統計方法については、昭和48年（1973年）に「地上気象観測統計指針」として整理された。普通気候観測部分を廃止した「普通気候観測・観測所観測統計指針」については、観測所観測業務がすべて地域気象観測業務に移行した昭和55年（1980年）に廃止された。また、平成3年（1991年）には、普通気候観測と永年気候観測を区別せずに「気候観測」として位置づけられることとなった。

一方で、昭和49年（1974年）には地域気象観測が開始され、その定義や観測種目といった規定に関しては「地域気象観測業務規則」で定められた。当初、この観測値の統計については指針や要領に相当するものがなかったが、平成8年（1996年）に「地上気象観測統計指針」を準用する形で「地域気象観測統計要領」が制定された。また、高層気象観測についても「気象官署観測業務規程」で規定に関することを定め、その細目的事項を定めるものとして「高層気象観測統計要領」が制定された。

このように、地上気象観測、地域気象観測および高層気象観測における規定に関することと統計に関することは、それぞれ別に定められていたが、統計に関しては多くの共通事項があるため、平成17年（2005年）には統計に関する「地上気象観測統計指針」、「地域気象観測統計要領」および「高層気象観測統計要領」を一つにまとめ、「気象観測統計指針」として体系が整理された。

第2節 統計値の変遷

札幌では明治9年（1876年）9月の気象観測開始当初、スミソニアン観測法により地方時で1日3回の観測や統計を行っていた。前述のとおり、明治19年（1886年）に刊行された「気象観測法」（第1版）において、観測時刻を地方時の一つである京都時による1日6回（2時、6時、10時、14時、18時、22時）とするなど、統計値の作成方法が全国的に統一された。観測時刻は明治21年（1888年）に日本中央標準時を採用し、その後も観測回数などが変更となった。

平成3年（1991年）からは、毎時24回の観測となった。一方、アメダス（地域気象観測システム）により昭和49年（1974年）の観測開始から毎時24回の観測が行われ、データの品質が安定した昭和51年（1976年）からこれを元に統計値を作成している。また、平成15年（2003年）からは10分ごとの観測結果を元に統計値を作成している。

統計値の作成方法について大きな変化があったのは、平成17年（2005年）の「気象観測統計指針」の刊行時であり、主に二つの特徴がある。

1つは、統計開始からの極値・順位値の求め方である。官署移転時における統計の接続可否の判定を廃止し、観測測器の変更などにより全国一律に観測値の不連続が生じる場合を除いて、極値・順位値は観測開始からの全期間を対象に求めるようになった。これにより、できる限り長い期間を対象とした比較が可能となり、観測開始以降これまでにどのような特異な現象があったかを知ることができ、防災の観点からもさらに有用な情報となった。

もう1つは、資料不足値の導入である。それまで資料数が一定の基準に満たない場合は欠測としていたが、そのような場合でも統計値として記録するようになった。また、地上気象観測は平成3年（1991年）以降、アメダスは昭和51年（1976年）以降を対象に新しい方法で再統計を行い、過去に遡って資料不足値を導入した。

平成18年（2006年）には、アメダスの統計に「N時間降水量」が導入された。それまでも1時間降水量を統計していたが、これだけでは大雨災害の発生状況を的確に表すことができないため、新たに2、3、6、12、24、48、72時間降水量を求め、その日最大値等の統計値を求めることとした。これは平成30年（2018年）には「N時間降雪量」として降雪量にも拡張された。

第3節 統計処理の電子化

明治9年（1876年）9月の気象観測開始から昭和27年（1952年）2月までは、すべて手書き記入、手計算で統計が行われていた。昭和27年（1952年）にパンチカードシステムが導入され、昭和28年（1953年）1月から同システムが全面的に採用されたことで、それまで手計算で行ってきた累年統計は昭和35年（1960年）をもって締めくくられた。昭和36年（1961年）1月以降は、電子計算機による還元資料が統計の主流となった。

平成元年（1989年）4月には、観測装置からの出力結果を直接コンピューターへ自動的に取り込み、新たに導入した地上気象観測データ処理プログラム（PSDP：Program of Surface Data Processing）によって、手作業で行っていた日別値の統計も電子化された。これにより、地上気象観測日原簿に記載されている内容のすべてが電子化され、それまで紙の原簿の郵送により実施してきた報告をフロッピーディスクやオンラインで行うこととなり、観測を実施してから気象資料として利用できるまでの時間を大幅に短縮できた。また、平成3年（1991年）1月からはこの結果を用いて月統計と累年統計は本庁で一括して行うことになり、従来気象台・測候所で作成していた地上気象観測月原簿と地上気象観測累年原簿は廃止された。さらに、平成6年（1994年）3月にはL-ADESSの全国展開が完了し、全国の気象台・測候所で観測したデータは、翌日には本庁で統計処理を行えるようになった。

平成20年（2008年）には「アメダスデータ等統合処理システム」が導入され、観測装置からの出力結果を取り込むことで10分値や時別値を作成するようになり、日統計はこれらを用いて気象資料提供システムにて実施することとなった。これにより、すべての統計処理が本庁へ一元化された。

（小柳 吉晴）

第3章 地域気象観測

第1節 観測体制とアメダス中枢システム

地域気象観測業務は、Automated Meteorological Data Acquisition System を略して通称「AMeDAS（アメダス）」と呼ばれ、正しくは「地域気象観測システム」という。全国を平均して雨量は17km メッシュ、気候観測は21km メッシュの観測点密度が適当であるという調査結果を基に観測地点が選定された。

昭和49年（1974年）11月から、地域気象観測システムの運用を主な目的とする地域気象観測センター（アメダスセンター）が正式に業務を開始した。本システムの観測所は、地域雨量観測所（自記雨量計）、地域雨量観測所（無線ロボット雨量計）、地域気象観測所（有線ロボット気象計）および気象官署（地上気象観測装置）の4種類で構成され、いずれの観測所においても観測データ（降水量、風向・風速、気温、日照時間、積雪）はデータ変換装置で変換された上、符号送信器（TRP）によって地域気象観測センターに自動で遠隔伝送されていた。

平成17年（2005年）から「JMA-04型有線ロボット気象計」が整備され、平成20年（2008年）には中枢システムと通信ネットワークを分離し、名称を「アメダスデータ等統合処理システム」とした。通信ネットワークは閉域性の高い専用 IP 網を利用して運用を始めた。中枢システムは最新の情報通信・情報処理技術を活用したシステムの最適化と運用の効率化を図り、品質の高い観測データを安定的に提供するとともに、防災利用の要求に対応するため、観測データに最大瞬間風速、最高・最低気温を追加した。

令和3年（2021年）には、推計気象分布（日照時間）の推計値による日照時間の提供を開始し、日照計による観測を終了した。その一方で、同年から整備を開始した「JMA-19型アメダス気象計」では、予報精度向上のため、新たに湿度の観測が追加された。

（佐藤 哲也）

第4章 生物季節観測

第1節 生物季節観測の変遷

気象庁では、生物季節観測を昭和28年(1953年)から全国で統一した観測方法で開始し、季節の遅れ進みや気候の違いを知るほか、さくらの観測成果を中心として地球温暖化等の監視や100年単位の気候解析への活用、国民の気象や気候への関心を高める普及啓発の一助となっている。

一方で、これまでの観測結果から季節の遅れ進みを把握することに適した生物が分かってきたことに加え、近年は観測所周辺の生物の生態環境が変化しており、動物観測において対象を見つけることが困難であること、また、植物観測においては適切な場所に標本木を確保することが難しくなっていることなどから、引き続き地球温暖化等の監視や普及啓発等へ活用するための観測を維持しつつ、観測する種目を絞り込むこととなった。

これに伴い、令和3年(2021年)1月1日から動物種目は廃止となり、植物種目はあじさい(開花)、いちょう(黄葉・落葉)、うめ(開花)、かえで(紅葉・落葉)、さくら(開花・満開)、すすき(開花)の6種目に限定することとなった。

第2節 札幌における生物季節観測

札幌では、あじさい、いちょう、うめ、かえで、さくら、たんぽぽ、やまつつじ、ライラックの植物8種目と、ひばり、うぐいす、つばめ、もんしろちょう、あぶらぜみの動物5種目の観測を行っていた(あじさいは昭和59年(1984年)から、その他は昭和28年(1953年)当初から)。うぐいすとつばめは昭和60年(1985年)以降欠測が続き、平成23年(2011年)に観測を終了し、ひばりは平成3年(1991年)以降欠測が続き、平成26年(2014年)に観測を終了した。また、令和2年(2020年)の観測種目の見直しにより、令和3年(2021年)からは、あじさい(開花)、いちょう(黄葉・落葉)、うめ(開花)、かえで(紅葉・落葉)、さくら(開花・満開)の5種目の観測となった。

(義煎 聡)

第5章 放射能観測

第1節 札幌における放射能観測

定常観測として、昭和30年（1955年）から大気中における放射能の平均的な状況を把握するための「降水定時観測」と、降水に捕捉される最も高濃度の放射能を知るための「降水定量観測」が行われた。ほかにも、昭和31年（1956年）から大気中に浮遊している放射性じん（ちり）の濃度を測定する「浮遊じん定量観測」、「落下じん水盤観測」を行っていた。平成7年（1995年）にはガンマ(γ)線核種分析装置が導入されたが、平成18年（2006年）3月をもってすべての放射能観測を終了した。

（佐藤 哲也）

第6章 沿岸、潮汐観測

第1節 沿岸観測の変遷

気象庁では、沿岸の定位置で定期的に行う水温、比重、波浪および海水の観測を「沿岸観測」と呼び、観測の手法や頻度の基準を定めた。沿岸での水温・比重の観測結果は、海洋の調査および予想の重要な資料となり、特に観測船および一般船舶による資料を得にくい時期および海域において重要であった。沿岸水温観測は海岸に近い気象官署のほとんどで実施しており、函館、宮古、御前崎、浜田では複数の地点で行っていた。その後、観測環境の変化などの理由で気象官署での沿岸水温観測地点を整理し、昭和30年代（1955～1964年頃）は約45地点、昭和40年代（1965～1974年頃）は約30地点で推移した。

平成7年（1995年）4月には、沿岸水温観測地点が22地点から7地点（江差、宮古、小名浜、御前崎、八丈島、浜田、石垣島）に整理され、平成8年（1996年）4月には、これら7地点で沿岸水温の自動毎時観測通報を開始した。その後、リモートセンシング技術の発達により沿岸域を含む広域の海面水温を解析することが可能となったことや、設備の老朽化などにより、平成18年（2006年）3月で沿岸水温観測は終了した。

第2節 潮位観測

気象庁では、昭和34年（1959年）9月26日の伊勢湾台風での甚大な高潮災害を契機に、潮位観測の強化が図られてきた。その後も「昭和58年（1983年）日本海中部地震」、「平成5年（1993年）釧路沖地震」や「平成5年（1993年）北海道南西沖地震」、「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」（阪神・淡路大震災）といった相次ぐ地震津波災害により、津波観測の強化策として島嶼部や岬のより津波が高くなる場所を中心に、津波観測情報の高度化に資する観測地点の拡充が行われてきた。平成6年（1994年）には全地点のテレメーター化によりリアルタイムでの潮位の監視体制が構築され、平成14年（2002年）には気象庁ホームページに潮位の時系列表示が追加された。また、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（東日本大震災）では甚大な津波被害が発生したことから、それまでの地上回線に衛星回線を追加した通信方式など、より一層の観測・監視体制の強化が図られた。

1. 検潮儀

検潮儀は潮位を計測する測器で、技術革新に伴い浮き（フロート）式から音波式、電波式へと変遷してきた。検潮儀は検潮所にある井戸の上部に設置し、海面までの距離を測定することで潮位を計測している。

検潮所内の井戸には導水管を通じて海水が自由に外と行き来しており、導水管は一定程度の波浪の影響を取り除くアナログフィルターの役割を果たしている。平成22年(2010年)からは電波式が導入され、計測値のデジタル処理によって波浪などによるノイズ成分を取り除くことで、安定した潮位の観測を実現している。札幌管内では稚内、網走、花咲、釧路、函館の5地点に設置されている。

2. 津波観測計

津波観測の強化のため、平成10年（1998年）3月から従来の検潮所がない地点でも観測できるよう、港湾や漁港等の岸壁に当初は音波式、現在は電波式の潮位観測機器が設置されている。検潮所のような建物や井戸を作る必要がないため、整備までの期間短縮、経費低減を図っている。測定手法としては電波式の検潮儀と同じだが、整備の目的に照らして「津波観測計」と呼んでおり、札幌管内では小樽にのみ設置されている。

また、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」（東日本大震災）により、東北地方沿岸を中心に複数の潮位観測地点が壊滅的な被害を受けたことから、観測の早期復旧を図るために「機動型津波観測装置」が各管区に整備された。機動型は岸壁などに設置し、台風や地震の影響を受けずに観測できるよう重量化を図りつつ、移動可能な装置として設計されている。さらに、雷災など一時的な装置の障害等にも対応できるよう、職員が持ち運び可能な「可搬型津波観測装置」も平成30年（2018年）から導入された。

札幌管区气象台に整備された機動型津波観測装置は、令和6年度（2024年度）に小樽津波観測施設を移設する際、工事期間中の代替観測用として小樽市色内埠頭に設置された実績がある。

3. 巨大津波計

従来型の検潮所では、井戸の上端を超えるような大きな津波が襲来した場合は、それ以上の高さの海面を計測できないことから、平成7年度（1995年度）の補正予算によって、津波警報の運用に合わせ20m程度までの津波を観測できる水圧計を「巨大津波観測計（巨大津波計）」として導入した。当初、巨大津波観測計は陸上部に設置し、陸を超えた津波を観測対象としていたが、平成20年（2008年）以降は岸壁にはしご状防舷（ぼうげん）

材を設置し、防舷材の海中部に水圧センサーを固定する計測方式に変更された。

札幌管内では、根室市花咲、釧路、えりも町庶野、浦河、苫小牧西港、函館、渡島森港、稚内、留萌、小樽、瀬棚港、江差、網走の13地点に設置されている。

4. 沿岸波浪観測

気象庁では、昭和46年（1971年）5月の運輸技術審議会による「波浪の観測および予報のシステム確立」答申に沿って沿岸波浪観測施設の整備を計画し、昭和50年（1975年）に石廊崎（静岡県）へ最初の波浪観測施設を整備、以後毎年1か所ずつ昭和55年（1980年）までに6か所の整備を行った。また、昭和59年（1984年）までに3地点の追加整備を行い、全国11地点における沿岸波浪観測体制が構築された。

最初に導入された波浪観測装置は、水深50m 付近の海底に超音波式のセンサーを固定するタイプで、センサーから頑丈な鎧装（がいそう）ケーブルで陸上部の計測装置まで接続し、地上回線で最寄りの気象官署へ観測値を送信する仕様であった。その後に整備された波浪観測装置は、陸上の岬などの高台に波浪観測用のレーダーを設置し、マイクロ波を海面（水深約50m の地点付近）に発射してその反射波で波浪を計測する仕様であり、それまでの超音波式に比べ、設置やメンテナンスにおける海中作業を無くすなど大幅な負担軽減を図り、運用面でのコスト低減に寄与した。また、マイクロ波式の沿岸波浪装置は、それまでの超音波式に代わって平成22年（2010年）から平成24年（2012年）にかけて6地点において更新整備が行われ、従来の有義波高、周期の観測に加え、方向別の波浪スペクトルの観測機能が備わった。

最終的に全国6地点で運用していた沿岸波浪計は、全国を53海域に分けた新しい沿岸波浪情報の提供開始に伴い、令和8年（2026年）3月に運用終了となった。

北海道内の観測地点は、尻羽岬 [昭和60年（1985年）4月1日～平成19年（2007年）3月31日]、松前 [昭和54年（1979年）1月1日～平成24年（2012年）5月10日]、上ノ国 [平成24年（2012年）5月10日～令和8年（2026年）3月25日] であった。

（義煎 聡）

第7章 レーダー気象観測

第1節 北海道におけるレーダー気象観測の変遷

道内で最初に気象レーダーが設置されたのは函館山で、昭和37年（1962年）のことである。次いで、その翌年の昭和38年（1963年）には札幌に、さらにその8年後の昭和46年（1971年）には釧路に設置され、道南・道央・道東に対してのレーダー気象監視の体制が整った。当初、定時観測は9時と15時の2回だけで、異常気象時には臨時観測を頻繁に行った。また、観測結果もレーダー気象式という数字化されたコードで利用官署に通知していたため、利用官署ではエコーパターンの概略を知ることができる程度であり、その利用価値は限られていた。昭和50年（1975年）に観測したエコースケッチをそのままの形で一般加入電話回線により利用官署に送画するようになり、観測回数もほぼ3時間おきの1日8回となり、レーダーによる常時監視体制に一步近づいた。

第2節 昭和52年(1977年)以降の札幌におけるレーダー気象観測

昭和52年（1977年）、気象台構内に当時としては国内で最も高い50mのレーダー塔を建設して2号機を設置し、観測を開始した。2号機の空中線は直径3m、出力は250kW、送信周波数は5300MHz、パルス幅は2.0 μ sであった。昭和63年（1988年）にはレーダーエコーデジタル化装置が付加され、レーダーエコーの計算機処理が可能となり、隣接の函館、釧路を含めた道内3観測所のレーダー観測データから1枚の広域のレーダーエコー合成図が作成され、各地の気象官署に配信されてリアルタイムで気象の監視ができるようになった。

しかし、気象台構内でのレーダー気象観測では、南西部に山が迫り、北部・東部も山岳地帯に遮られているため、主要な探知範囲は北西側に限られており、観測環境のより優れた場所への移設が切望されていた。

平成7年（1995年）、小樽市近郊の毛無山に約50mのレーダー塔を有する気象レーダー観測所を建設し、3号機を設置した。3号機の空中線は直径4mに大型化され、出力は250kW、送信周波数は5310MHz、パルス幅は2.5 μ sであった。空中線の大型化や機器間での光ケーブルの導入、エンジニアリングワークステーションの採用など、当時の最新技術を駆使し、機器の信頼性や測定精度の大幅な向上が図られた。発動発電機も設置され落雷による停電に備え、発雷時には雷災予防のために発動発電機による電力供給を行っている

る。運用面でも大きく変更となり、毛無山気象レーダー観測所は無人観測所となって、気象台からの遠隔制御監視による運用となった。加えて山岳レーダーとなったことから探知範囲が大幅に改善された結果、西方海上はもとより留萌沿岸から宗谷地方まで観測できるようになった。機器や庁舎の保守、観測精度の維持のための点検は、月に一度の月点検、6ヶ月に一度の6ヶ月点検、その他の付帯設備の点検を毛無山気象レーダー観測所に出向いて行っていた。

平成17年（2005年）に、札幌観測課が行っていたレーダー現業業務は本庁集約となり、札幌のレーダー現業シートは廃止された。

竜巻などの激しい突風による災害を防ぐため、気象庁では気象ドップラーレーダーの整備を始め、札幌では平成21年（2009年）に毛無山気象レーダーがドップラーレーダー化された。降水のみの観測から、電磁波のドップラー効果を利用した風向・風速の観測もできるようになったため、メソサイクロンの検出が可能となり、竜巻注意情報の発表など防災気象情報充実の一端を担った。電子管は従来のマグネトロンからクライストロンに変更になり、出力は250kW、送信周波数は5345MHz、パルス幅は1.056 μ sと2.6 μ sの2種類、繰り返し周波数は329.7Hz、480Hz、600Hz、752Hz、940Hzの5種類となった。観測の間隔は、それまでの10分ごとから5分ごとになり、より緻密な降水の観測ができるようになった。

平成28年（2016年）には雷災予防のため、メタル回線を使用していた専用回線を光回線化し、それまで度々発生していた落雷による回線障害がほとんど無くなった。

令和2年（2020年）には、それまで毛無山気象レーダー観測所に出向いて行っていた月点検が、ノートPCおよび遠隔監視カメラを使用した気象台からの遠隔点検に変更になった。6ヶ月点検は従来通り毛無山気象レーダー観測所で行っている。

気象庁では二重偏波気象ドップラーレーダーの整備を順次進めており、毛無山気象レーダー観測所では、令和9年（2027年）に二重偏波気象ドップラーレーダー化される予定である。現在は水平偏波の単偏波を利用しているが、二重偏波気象ドップラーレーダーでは、水平偏波と垂直偏波の二重偏波を利用することによって、降水粒子の種別判別や降水の強さをより正確に推定することが可能となり、更なる防災気象情報への貢献が期待される。

（齋藤 理一）

第8章 測器検定と観測装置・測器の変遷

第1節 札幌における測器検定

平成4年（1992年）の規制緩和施策により検定業務の効率化を図るため、気象庁があらかじめ構造・性能検査をした気象測器については「構造検査」を省略できることとする型式証明が導入された。平成13年（2001年）に気象業務法が改正され、型式証明を除く検定実務は気象庁ではなく、指定検定機関（一般財団法人気象業務支援センター）により行われるようになった。

札幌管区での検定業務は、平成14年（2002年）より部内検査測器の検査（気象官署の気象測器を対象とする検査）が対象となった。平成19年（2007年）の気象官署気象測器部内検査規則改定により、検査技術・方法の一元化および作業効率の向上、検査装置の有効利用を図ることを目的に、札幌管区気象台において実施していた部内検査を廃止し、気象測器検定試験センターに集約された。

第2節 地上気象観測装置と測器の変遷

1. 地上気象観測装置の変遷

（1）JMA-80型地上気象観測装置〔昭和56年～平成16年（1981年～2004年）〕

風車型風向風速計（パルス式）、白金抵抗温度計（4線式、通風筒付）、塩化リチウム露点計（通風筒付）、転倒ます型雨量計（普通式と溢水式）、降雨強度計、感雨器、円筒振動式気圧計、回転式日照計、熱電堆（たい）式全天日射計（通風ファン付）、超音波式積雪計

（2）JMA-95型地上気象観測装置〔平成9年～平成26年（1997年～2014年）〕

風車型風向風速計（パルス式）、白金抵抗温度計（4線式、通風筒付）、電気式湿度計（通風筒付）、転倒ます型雨量計（普通式と溢水式）、感雨器、静電容量式気圧計、太陽追尾式日照計、熱電堆式全天日射計（通風ファン付）、超音波式積雪計、レーザー式積雪計

(3) JMA-10型地上気象観測装置〔平成23年(2011年)～現在〕

風車型風向風速計(パルス式)、白金抵抗温度計(4線式、通風筒付)、電気式湿度計(通風筒付)、転倒ます型雨量計(普通式と溢水式)、感雨器、静電容量式気圧計、回転式日照計、熱電堆式全天日射計(通風ファン付)、レーザー式積雪計、視程計(現象判別付)

2. 測器の変遷

(1) 気圧計

明治時代から使用していたフォルタン型水銀気圧計は、水銀による環境汚染の観点および保守維持管理の軽減のため、平成15年度(2003年度)末に廃止された。地上気象観測装置には昭和59年(1984年)から円筒振動式気圧計を使用し、JMA-95型地上気象観測装置以降は、静電容量式気圧計を採用した。

(2) 温度計

JMA-80型地上気象観測装置以前は、白金抵抗温度計(3線式や4線式)を使用し、JMA-80型地上気象観測装置以降は、4線式の白金抵抗温度計を採用した。

(3) 湿度計

塩化リチウム露点計を平成初期頃まで使用し、相対湿度は露点計により得られた露点温度と白金抵抗温度計により得られた気温から算出していた。JMA-95型地上気象観測装置以降は電気式湿度計を採用した。

(4) 雨量計

転倒ます型雨量計を昭和から現在まで使用しており、道内の地上気象観測では普通式と溢水式の2種類を採用している。

(5) 風速計、風向風速計

JMA-80型地上気象観測装置以降の地上気象観測装置では風車型風向風速計を使用しており、それ以前は風杯(ふうはい)型風程式風速計を採用していた。

(6) 積雪計

積雪の深さの観測は雪尺や雪板を用いていたが、JMA-95型地上気象観測装置の整備により超音波式積雪計が導入され自動観測となった。その後、一部の観測所ではレーザー式積雪計を使用し、JMA-10型地上気象観測装置ではすべてがレーザー式積雪計となった。

(7) 全天日射計

JMA-80型地上気象観測装置以前、以降ともに熱電堆式日射計を採用している。

(8) 日照計

JMA-80型地上気象観測装置では、それまでのカンベル式日照計やジョルダン式日照計から回転式日照計に切り替えられた。JMA-95型地上気象観測装置では、太陽追尾式日照計または直達日射観測装置が使用された。JMA-10型地上気象観測装置では、再び回転式日照計が採用されている。

(9) 視程計等

特別地域気象観測所では、平成22年（2010年）にかけて視程計（現象判別付）による自動観測を行っていた。平成23年（2011年）以降、特別地域気象観測所の一部では、JMA-10型地上気象観測装置への更新を機に、視程計（現象判別付）による自動観測から、視程計等（視程計＋感雨器）による自動観測に切り替えた。令和2年（2020年）から各地方気象台および測候所、令和6年（2024年）からは札幌管区気象台でも視程計等による自動観測に切り替えた。

第3節 地域気象観測装置と測器の変遷

1. 地域気象観測装置の変遷

(1) JMA-89(89A)型有線ロボット気象計

[昭和64年・平成元年～平成21年(1989年～2009年)]

風車型風向風速計(パルス式)、白金抵抗温度計(4線式、通風筒付)、太陽電池式日照計、転倒ます型雨量計、超音波式積雪計

(2) JMA-04(04B)型有線ロボット気象計

[平成17年～令和7年(2005年～2025年)]

風車型風向風速計（パルス式）、白金抵抗温度計（4線式、通風筒付）、回転式日照計、転倒ます型雨量計、超音波式積雪計、レーザー式積雪計

(3) JMA-19型アメダス気象計 [令和3年(2021年)～現在]

超音波式風速計、白金抵抗温度計(4線式、通風筒付)、電気式湿度計、転倒ます型雨量計、レーザー式積雪計

2. 測器の変遷

(1) 温度計

地上気象観測装置同様、地域気象観測所でも白金抵抗温度計を使用し、JMA-89型有線ロボット気象計以降は4線式の白金抵抗温度計を採用している。

(2) 湿度計

JMA-19型アメダス気象計から湿度の観測が始まり、電気式湿度計を採用している。

(3) 雨量計

転倒ます型雨量計を使用し、JMA-19型アメダス気象計からは電子制御式（不凍液が不要かつ軽量化となったことから、作業者の負担が軽減）を採用している。それ以前は温水式を使用していた。

(4) 風向風速計

JMA-19型アメダス気象計からは超音波式風速計（可動部がなくなり凍結による欠測や、定期的な部品交換が不要）を採用している。それ以前は風車型風向風速計を使用していた。

(5) 積雪計

昭和54年（1979年）から超音波式積雪計による観測が始まり、JMA-04型有線ロボット気象計では超音波式に加え、一部でレーザー式積雪計を採用した。JMA-19型アメダス気象計では、すべてレーザー式積雪計を採用している。

(6) 日照計

JMA-89型有線ロボット気象計では太陽電池式日照計を採用し、JMA-04B 型有線ロボット気象計では回転式日照計に更新した。令和3年（2021年）3月に日照計による観測を終了し、推計気象分布（日照時間）の推計値による日照時間の提供を開始した。

（近藤 光）

第9章 高層気象観測

第1節 高層気象観測の変遷

高層気象観測は、地上から高度約30kmまでの上空の気圧、気温、湿度、風向、風速等の気象要素を観測し、得られたデータは天気予報の基礎となる数値予報モデルや、気候変動・地球環境の監視、航空機の運航管理などに利用されている。札幌においては大正10年（1921年）から高層気象観測が行われ、観測手法や観測機器の更新を経ながら継続されている。

1. ラジオゾンデ観測

札幌では、終戦後となる昭和20年（1945年）8月29日から高層気象観測を再開し、ゾンデ用に飛揚した気球を経緯儀で追跡する「レーボール観測」を開始した。3か月後には、本来の測風気球（パイボール）観測に戻っている。同年11月27日から上層風の観測が行われ、ゾンデ観測も同日から開始されたが、ラジオトラッキングによる精度は十分に満足できるものではなかった。その後、発信機やセンサーの改良による観測精度の向上が図られ、昭和56年（1981年）3月から変調周波数変化式の「RS2-80型レーウィンゾンデ」および「D55B-3型自動追跡記録型方向探知器」の運用が開始された。同年12月には、気象台構内に水素ガス充填室が完成した。

昭和63年（1988年）4月には、「高層気象観測資料自動処理装置」の試験運用を経て、自動化による高層気象観測の本運用へと移行した。その後、平成6年（1994年）2月には、小型・軽量化を図り、かつセンサー類の見直しを行った「RS2-91型レーウィンゾンデ」を導入するとともに、「JMA-91型高層気象観測装置」の整備により、電波の受信から観測処理・通報までを一貫して行えるようになった。高層風を観測する「レーウィン観測」は、気象衛星観測の発達、民間航空機による観測データの入手、局地的気象観測システムの展開などにより、様々な高層風実況データが利用できるようになったことから、平成16年（2004年）2月に廃止した。

観測装置については、平成21年（2009年）12月にJMA-91型高層気象観測装置・レドーム・方向探知機等から「簡易型GPS高層気象観測システム（MBL）」へ更新されたことで、GPSゾンデを用いた観測に移行した。平成21年度（2009年度）以降、観測に使用するGPSゾンデ（明星電気社製またはヴァイサラ社製）の変遷は以下のとおりである。

- 平成21年（2009年）12月：91型レーウィンゾンデ（明星電気社製）から、RS92-SGP型GPSゾンデ（ヴァイサラ社製）に変更
- 平成25年（2013年）9月：RS-11G型GPSゾンデ（明星電気社製）に変更
- 平成29年（2017年）12月：iMS-100型GPSゾンデ（明星電気社製）に変更
- 令和 2 年（2020年）7月：S41-SG型GPSゾンデ（ヴァイサラ社製）に変更
- 令和 4 年（2022年）3月：iMS-100型GPSゾンデ（明星電気社製）に変更
- 令和 5 年（2023年）7月：RS41-SG型GPSゾンデ（ヴァイサラ社製）に変更
- 令和 6 年（2024年）1月：iMS-100型GPSゾンデ（明星電気社製）に変更

平成25年（2013年）9月には、使用するゾンデの変更に伴い、汎用型アンテナ、汎用型受信機、データ処理部、飛揚前点検装置などが更新された。また、平成30年（2018年）2月には「高層気象観測データ統合処理システム」の運用が開始された。これまでGPSゾンデメーカーが提供するソフトウェアにより行っていた観測データ処理は、気象庁が規定したアルゴリズムに基づいて作成された観測処理プログラムにより行われることとなり、データ監視や観測報・資料報の発信を一元処理できるようになった。

令和7年（2025年）11月には明星電気社製の観測装置が更新され、同年12月にはヴァイサラ社製の観測装置が更新された。

高層気象観測用アンテナについては、気象台周辺における高層建築の建設が進み、低高度角帯のラジオゾンデからの発信電波が遮断される状況が多発していることを受けて、遊休施設となっていた地上高50mの旧レーダー塔（気象レーダーは平成7年（1995年）9月に小樽市毛無山へ移転）を再利用することとし、平成12年（2000年）10月にアンテナを旧レーダー塔へ移設した。その後、令和2年（2020年）7月に高層気象観測塔（旧レーダー塔）の取り壊しに伴い、アンテナを庁舎屋上へ移設している。

飛揚機材については、令和5年（2023年）10月から「600g 気球」から「パラシュート内蔵型600g 気球」に変更され、令和6年（2024年）1月には「パラシュート内蔵型600g 気球」から「350g 気球」に変更された。点検機器や充填機材、観測環境についても更新や整備が行われ、レーウィンゾンデ気圧計点検については平成16年（2004年）3月に廃止され、振動式気圧計を用いた観測へ移行した。

水素ガスカードルについては、平成16年（2004年）11月に耐震化が図られ、平成18年（2006年）3月に水素ガス供給設備（制御盤含む）が更新された。これに伴い、カードルが8基から6基に減少したことを受けて、第1種貯蔵所から第2種貯蔵所に変更した。令和2年（2020年）11月には水素ガス制御盤や貯蔵設備の改修、制御盤内の水素ガス供給切替弁の増設が行われ、水素ガスの貯蔵方式をカードル形式から単管形式に変更して貯蔵量を減少させた。これに伴い、札幌市（消防局）へ特定高压ガス消費廃止および貯蔵所

廃止届を提出し、受理されている。また、放球場についても平成17年（2005年）12月に整地工事を行っている。

2. 特殊ゾンデ観測

従来の高層気象観測では得ることのできない諸現象を探測するため、ラジオゾンデによる高高度（30km以上）の観測が昭和32年（1957年）から始まった。昭和51年（1976年）時点の使用機器は以下のとおりである。

- オゾンゾンデ：RSⅡ-KC68型
- 輻射ゾンデ：RSⅡ-R69型
- 露点ゾンデ：RSⅡ-H70型
- 電気ゾンデ：RSⅡ-E70型

昭和53年（1978年）11月には、RSⅡ-R69型輻射ゾンデおよびRSⅡ-H70型露点ゾンデによる観測が廃止され、これに伴い関連設備も撤去された。平成2年（1990年）7月には特殊ゾンデ観測自体が廃止となり、それまでのオゾンゾンデについては「オゾンゾンデ観測」として位置づけられ、継続して実施されることとなった。

3. オゾン観測・紫外線観測

(1) オゾンゾンデ観測

オゾンゾンデは、大気を吸引してオゾン量を測定し、地上から上空約35kmまでのオゾンの詳細な高度分布を直接観測している。

札幌では、昭和54年（1979年）5月からオゾン測定部を小型軽量化し、回路にICを用いた「RSⅡ-KC79型反応管式オゾンゾンデ」を導入した。平成2年（1990年）7月に特殊ゾンデ観測からオゾンゾンデ観測へと位置づけられた本観測は、平成3年（1991年）4月から観測回数を週1回、年間52回として運用を行った。

また、オゾンゾンデについては、平成21年（2009年）12月にKC型から世界で広く用いられているECC型に変更し、平成25年（2013年）からは、GPSゾンデの型に合わせたECC型ラジオゾンデを調達することとなった。同年10月には、RS92-SG型GPSゾンデ（ヴァイサラ社製）からRS-11G型GPSゾンデ（明星電気社製）に変更しその後、平成30年（2018年）1月をもって、波長別紫外域日射観測と合わせてオゾンゾンデ観測は終了した。

(2) 紫外域日射観測

札幌において、B 領域紫外線の波長別強度を観測する波長別紫外域日射の定常観測が、平成3年（1991年）1月から「ブリューワー分光光度計（MKⅡ型）」を用いて開始した。平成14年（2002年）1月にはMKⅢ型の運用を開始し、平成15年（2003年）4月にはブリューワー分光光度計の監視部（制御部予備器含む）の整備を行った。

札幌における波長別紫外域日射観測は、平成30年（2018年）1月に終了した。

(3) オゾン層・紫外線の観測

オゾン観測については、高層気象台で昭和32年（1957年）7月からドブソン分光光度計による定常観測が開始され、札幌では翌年（昭和33年（1958年）1月21日から開始している。昭和57年（1982年）10月、昭和基地におけるオゾン全量の大幅な低下に関する報告がなされて以降、国際的なオゾン層保護の気運が高まり、オゾン層観測の信頼性向上を目的として、平成元年（1989年）6月にはドブソン分光光度計を更新した。その後、高層気象台により誤操作や個人差を排除した自動化プログラムの自主開発を行い、平成6年（1994年）9月に正式運用となったことで、ドブソンオゾン分光光度計による観測は自動化となった。

平成30年（2018年）3月にはオゾン・紫外域日射観測の再編が行われ、オゾン観測用測器をドブソン分光光度計から、ブリューワー分光光度計によるオゾン全量・反転観測へと移行した。令和4年（2022年）1月の再編に伴い、札幌でのオゾン観測は終了した。

紫外線観測については、平成16年（2004年）12月に紫外線データ送信装置による試験運用が開始され、平成17年（2005年）5月から紫外線情報提供業務として「晴天時紫外線予測情報」「天気考慮紫外線予測情報」「紫外線観測情報」「紫外線解析情報」の提供を開始した。

(4) エーロゾル観測

気象庁では、スカイラジオメーターにより太陽からの日射を基にして、大気中のエーロゾル量（大気混濁度）等の観測を行っている。また、精密日射放射観測装置に搭載された直達日射計を用いて観測される直達日射から、大気の濁り具合（大気混濁係数）を算出している。

平成30年（2018年）4月、観測機器の更新に合わせて観測点を綾里（岩手県）から札幌に移し、スカイラジオメーターによるエーロゾル観測を開始した。

令和2年（2020年）7月、高層気象観測塔（旧レーダー塔）の解体に伴い、塔上部に設置していた精密日射放射観測装置とスカイラジオメーターを、天空開放度が確保できる官署である網走に移設し、令和3年（2021年）3月1日から観測を再開している。

（齋藤 理一）

第8部 地震・火山

第1章 地震津波業務

気象庁の地震津波業務は、「気象百年史」が発刊された昭和50年（1975年）以降、「昭和58年（1983年）日本海中部地震」、「平成5年（1993年）北海道南西沖地震」、「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」など、相次ぐ重大な地震津波災害への対策を重ねるたびに、その業務内容は飛躍的に強化・充実が図られてきた。

それと歩みを共にするように、札幌管区気象台の地震火山業務に係る組織も変遷を遂げてきた。昭和55年（1980年）以降、地震火山業務は技術部観測課地震班で行われていたが、昭和63年（1988年）10月から同課に「地震津波火山監視センター」が設置され、さらに平成6年（1994年）6月には「地震火山課」に改組された。管区気象台における業務の指揮・指導系統を明確にすることで、地震火山業務の体制強化が図られた。

また、「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」における課題意識を踏まえ、同年、総理府（現・文部科学省）に「地震調査研究推進本部」が設置された。これを受け、本庁および各管区気象台などは「地域地震情報センター」の役割を担うこととなり、地域に係る地震の観測、測量、調査または研究を行う関係行政機関や大学等の地震波形データ、調査結果などの収集を行うこととなった。

その後、本庁および各管区気象台等で実施していた地震・津波のオンラインリアルタイム情報の発表業務については、平成21年（2009年）3月2日12時から、本庁および大阪管区気象台の二中枢で一括して実施することとなった。これに伴い、地震火山課では津波監視業務と地域地震情報センターとしての震源決定業務を継続して担っていたが、平成30年（2018年）3月22日にこれらの現業業務も終了し、管区における地震現業業務は廃止となった。

これにより、地震津波監視に係る現業業務は本庁と大阪管区気象台が担うこととなり、現在の地震火山課や地方気象台等では普及啓発や地域防災支援を、地震火山課ではこれらに加えて地震関連機器の管理や、地域地震情報センターとして地震活動の評価を中心とする業務体制で地震津波業務を行っている。

以下では、地震津波業務の変遷、震度観測、地震観測、津波警報等・情報、地震津波業務システム、地域地震情報センターに分けて各節で記述する。

第1節 地震津波業務の変遷

1. 組織と職員配置の変遷

- 昭和63年(1988年)10月：技術部観測課に地震津波火山監視センターが設置
- 平成 6 年(1994年) 6月：技術部地震火山課に改組
- 平成 7 年(1995年) 4月：地震防災官を配置
- 平成 8 年(1996年) 4月：地震情報官を配置
- 平成18年(2006年) 4月：地震防災官を「地震津波防災官」へ改称
- 平成21年(2009年) 4月：調査官を配置
- 平成23年(2011年) 5月：津波防災係を配置
- 平成24年(2012年) 4月：津波技術係を配置
- 平成29年(2017年) 4月：震度観測管理係・地震活動調査係を配置
- 平成30年(2018年) 3月：津波技術係を廃止
- 令和 6 年(2024年) 4月：地震情報官を「地震津波対策調整官」へ改称

2. 業務の変遷

- 昭和59年(1984年) 4月：地震活動図の提供開始
- 平成 7 年(1995年) 4月：地震解説資料の提供開始
- 平成 9 年(1997年)11月：「地震・火山月報(防災編)」の毎月刊行開始
- 平成10年(1998年) 9月：余震の発生確率の運用開始
- 平成11年(1999年) 4月：新しい津波予報(量的津波予報)の運用開始
- 平成16年(2004年) 3月：推計震度分布図(約1kmメッシュ)の提供開始
- 平成17年(2005年) 2月：余震の発生確率の発表頻度や発表終了時期の見直し
- 平成18年(2006年) 3月：緊急地震速報の試験提供開始
- 平成19年(2007年)10月：緊急地震速報の一般への提供開始
- 平成19年(2007年)12月：緊急地震速報を地震動の警報・予報として提供開始
- 平成25年(2013年) 3月：新しい津波警報等の運用開始
- 平成25年(2013年) 3月：長周期地震動階級の気象庁ホームページでの
試行的な提供開始
- 平成25年(2013年) 8月：特別警報(大津波警報、震度6弱以上の緊急地震速報)
の導入
- 平成26年(2014年) 4月：地震解説資料の速報版・詳細版の提供開始

- 平成28年（2016年）8月：「大地震後の地震活動の見通しに関する情報のあり方」報告書に基づく運用の変更（余震の発生確率の発表方法の変更）
- 平成31年（2019年）3月：長周期地震動に関する観測情報の本運用開始
- 令和2年（2020年）3月：地震解説資料の種類を、全国速報版・地域速報版・全国詳細版・地域詳細版の4種類として運用開始
- 令和2年（2020年）6月：「津波フラッグ」の活用開始
- 令和4年（2022年）12月：「北海道・三陸沖後発地震注意情報」の運用開始
- 令和5年（2023年）2月：推計震度分布図（250mメッシュ）の提供開始

3. 「北海道地震火山月報・年報」の発刊

昭和26年（1951年）1月から、北海道内の地震計の検測データをまとめる形で月報紙を発刊した。昭和59年（1984年）からは、それまでの手書きからコンピューター出力に変更され、震央分布図と有感地震表を掲載した。

平成2年（1990年）からは、検測データ数が増大したことに伴い内容の見直しが図られ、年報へと変更した。これには月ごとの概況、有感地震の表、震央分布図、断面図を掲載した。

その後、一元化業務が開始され、気象庁が一括して「地震・火山月報(防災編)」および「地震・火山月報(カタログ編)」を発刊することとなったため、平成10年（1998年）をもって「北海道地震火山年報」は廃刊となった。

4. 「北海道の地震津波活動」の発刊

昭和60年（1985年）3月、北海道の地震活動について部外に対する解説資料として、また地震防災業務に有効利用できるよう「北海道の地震活動」を発刊した。また、2か年計画の翌年となる昭和61年（1986年）1月には、北海道に来襲した地震津波等に関する資料をまとめた「北海道の地震津波」を発刊した。

平成12年（2000年）3月には、新たな資料の追加と従来の資料の見直しを行い、気象官署での地震津波の防災対応および部外に対する解説のための資料として使用できるよう、また部外の防災関係者にも利用しやすいように配慮した「北海道の地震活動 第2版」を発刊した。

平成22年（2010年）3月には、この10年間に発生した地震資料を追加し、「北海道の地震活動 第3版」を発刊した。また、平成29年（2017年）には同第3版の改訂を行った。

令和4年（2022年）3月には、これまでの地震と津波の情報を統合した「北海道の地震津波活動 第4版」を発刊した。さらに、令和5年（2023年）から令和6年（2024年）にかけて資料の書式を一新し、従来の紙ベースから電子ファイルでの提供を可能とした。

第2節 震度観測

1. 強震観測と震度の計測化

昭和60年（1985年）3月から昭和63年（1988年）2月にかけて、「震度観測検討委員会」において震度を客観的かつ迅速に把握する方法の検討が行われ、報告書がまとめられた。

この報告に基づき、気象庁は強震計を使用した震度の機械観測を開始し、それにより求められた震度を「計測震度」と名付けた。また、計測震度の自動算出機能を持つ「90型震度計」が開発され、全国の官署に試験運用のために配置された。90型震度計は波形収録機能を有していなかったが、平成6年（1994年）に展開を開始した「93型震度計」はデジタル波形収録機能を持っており、87型電磁式強震計と同等の性能でICメモ리카ードにデータ収録を行うことができるようになった。

その後、「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」が発生した際、最高階級である「震度7」は事後調査によって定義されることになっていたため、震度計による自動計測の対象外であった。また、震度の説明文が現代社会の様相に適合していない点や、特に「震度5」以上の説明については実際に出現する被害状況の幅が大きすぎるため、適切な防災対応を行うには不十分であるなどの問題点が浮き彫りとなった。

このため、「震度問題検討会」において検討が行われ、平成7年（1995年）11月に報告書がまとめられた。同報告書では、気象庁が発表する震度は計測震度計で観測すること、震度5および6については階級をそれぞれ「弱・強」に分割すること、従来は地震による被害状況から判定していた震度7は事後調査によるのではなく計測震度6.5以上を観測したものとすること、および震度階級表にあった各階級の従来の名称（微震、軽震、弱震等）は廃止することが提言された。同検討会では、従来の震度観測検討委員会で検討された震度の算出方法についても見直しが行われ、建物被害との相関を考慮して震度算出に用いる地震動の周期の範囲を長周期側へ広げること、計測震度の値が連続量として扱えるよう継続時間の考慮方法を改めること、および成分ごとに震度を算出していたものをベクトル量として扱うことが適切であるとされた。

こうして、平成8年（1996年）4月、震度7を含めた震度観測を計測震度計による観測へと完全に切り替え、体感による震度観測を終了した。この新たな気象庁震度階級の定義に伴い、それ以前の震度階級（旧震度階級）における揺れや被害の状況を記した説明表に代

わり、ある震度の揺れがあった場合にその周辺で実際にどのような現象や被害が発生するかを示す資料として、平成8年（1996年）10月に「震度階級関連解説表」を公表した。

また、同検討会の報告に基づいて「95型震度計」が開発された。平成7年（1995年）兵庫県南部地震における経験や教訓をもとに、震度観測網の強化と震度情報の速報化を目的として、震度計の信頼性向上と観測網の高密度化などについて検討を進め、平成7年度（1995年度）に約20km 間隔の全国的な震度観測網の構築（約600か所）を実施するとともに、震度計の一層の耐震化や、静止気象衛星「ひまわり」の通信回線を用いた震度データ収集の二重化を行った。加えて、地方公共団体は独自に震度計を設置して自らの初動防災対応への活用を開始し、防災科学技術研究所でも強震観測網が順次整備された。

令和6年（2024年）1月現在、気象庁は地方公共団体が整備した震度計や防災科学技術研究所の強震観測点も含めて、全国4,375か所の震度計の観測データを集約し、一元的に震度を発表している。また、迅速かつ大量に震度データの収集が可能となったことから、地震発生直後から震度速報や地震情報の即時的な提供が可能となった。その後、震度推定の研究等の進展もあり、平成16年（2004年）3月からは面的な「推計震度分布図」の提供を開始した。

2. 「気象庁震度階級関連解説表」の改定

平成8年（1996年）10月に公表された「気象庁震度階級関連解説表」は、作成から10年以上が経過するとその間の社会情勢の変化もあり、内容に必ずしも時代に合わない点が生じていた。このため気象庁は総務省消防庁と共同で、平成20年（2008年）12月に、学識経験者および行政委員で構成される「震度に関する検討会」において震度観測に関する課題を整理・検討した。そして、平成21年（2009年）3月に取りまとめられた検討結果に基づき、「気象庁震度階級関連解説表」を改定した。あわせて、一般向けの「震度と揺れ等の状況（概要）」および防災担当者向けの「気象庁震度階級の解説」を作成した。

3. 札幌管区気象台の震度計の変遷

- 平成5年（1993年）4月 1日：90型計測震度計の運用開始
- 平成8年（1996年）4月 1日：95型計測震度計の運用開始
（体感による震度観測を終了）
- 平成17年（2005年）7月16日：多機能型震度計の比較観測開始
- 平成17年（2005年）9月29日：多機能型震度計の観測開始
- 平成24年（2012年）3月 2日：予備電源の強化、DCPの更新整備、計測部の更新
- 平成31年（2019年）3月15日：多機能型地震観測装置（官署型）への更新

第3節 地震観測

1. 微小地震観測網と波形伝送

■昭和46年(1971年)1月26日

札幌管区气象台に「67型磁気テープ記録式電磁地震計（埋設型：31.2m）」を設置し、試験観測を開始した。この装置設置に伴い、地震計室等の改造工事を行った。67型電磁式地震計の特徴は、1秒短周期の高感度地震計（倍率1,000）で、周波数変調方式（FM方式）のデータレコーダーを用いて磁気テープに再生可能な形で信号を記録するトリガー記録方式を導入した点にある。

■昭和46年(1971年)2月5日

札幌管区气象台に「速報受信装置」（速報装置付67型地震計設置官署である旭川・帯広・浦河・寿都の地震波形データを専用電話回線で伝送し、地方中枢で受信する装置）、「等P差表示器」（速報受信装置で受信した波形から緊急震源決定を行う装置）、および「半自動解析装置」（67型地震計設置官署から送られてくる地震波形収録磁気テープを編集・解析する装置）を設置した。これにより、地震発生直後に速報受信装置で地震波形を受け、テレメーター用記録器に波形を出力するとともに、自動収集される2観測点間の地震到達時間差（P差）から交会法により管内の大まかな震央地を等P差表示器に表示できるようになった。それまでは、地震発生後に管内各官署からの観測データの入手（電報入電）を10分程度待ってから津波予報業務を開始していたが、地震発生直後に津波予報業務を始動できるようになり、地震津波業務の迅速化に大いに寄与した。

■昭和46年(1971年)6月1日

管内の67型磁気テープ記録式電磁地震計の正式運用を開始した。各官署で観測された地震波形データ（速報装置付67型地震計のデータを含む）は磁気テープに保存され、各官署から10日ごとに札幌へ郵送された。郵送された磁気テープは、半自動解析装置（解析用記録器付）にて再生され、手動にて地震の識別・解析が行われた。

■昭和49年(1974年)3月28日

地震専用テレタイプの正式運用を開始した。また、67型磁気テープ記録式電磁地震計の速報装置を帯広から根室に移設した。これにより、速報受信装置および等P差表示器でデータを受信・利用できる官署は、旭川・根室・浦河・寿都となった。

■昭和50年(1975年)1月

「地震記録自動処理装置」が整備され、これら共有された磁気テープのデータを電子計算機で集中処理できるようになった。

■昭和50年(1975年)4月25日

広域地震監視システム（北部広域網：札幌・仙台系、対象は根室・寿都・本荘）の正式運用を開始した（等P差表示器のEL表示板等の変更および改造を実施）。

■昭和53年(1978年)2月1日

「震央方位表示装置」を試作設置し、運用を開始した（67型速報トリガーにより震央域を6方位で表示）。

2. 札幌管区気象台の地震計の変遷

- 昭和56年(1981年)3月31日：「59C型直視式電磁地震計」の運用開始
(59型直視式電磁地震計を更新し、しばらくの間、比較観測を実施)
- 平成元年(1989年)6月1日：「87型電磁式強震計」による地震観測一般通報の正式運用開始（気象庁におけるデジタル強震観測・波形収集業務の開始）
- 平成元年(1989年)10月1日：「87型電磁式強震計」による地震観測調査観測の正式運用開始
- 平成4年(1992年)3月31日：根室から移管された「61型直視式電磁地震計」の運用開始
- 平成7年(1995年)1月8日：50型強震計の運用終了
- 平成7年(1995年)1月12日：67型磁気テープ記録式電磁地震計の運用終了
- 平成7年(1995年)2月1日：59C型直視式電磁地震計の運用終了
- 平成7年(1995年)3月31日：61型直視式電磁地震計の運用終了
- 平成9年(1997年)3月31日：87型電磁式強震計の運用終了
- 平成9年(1997年)：地震計室の地震計台を撤去

3. 津波地震早期検知網の整備

平成5年（1993年）北海道南西沖地震では、奥尻島を中心に甚大な被害が発生した。その際、札幌管区気象台が津波警報の発表に要した時間は、当時のシステム想定を上回る地震発生から5分後であったが、津波波源域にあった奥尻島には警報発表前に津波が到達した。この経験から、更なる津波警報等の迅速化を目指し、平成5年度（1993年度）補正予算により「津波地震早期検知網」を整備した。

津波地震早期検知網は、従来は官署設置型が多かった地震計をすべて隔測化した「津波地震観測施設」として、全国約180か所（おおむね60km間隔）に整備した。各施設には、強震計として電磁式の加速度型地震計、高感度地震計として電磁式の速度型地震計が設置された。また、全国のうち20か所には、モーメントマグニチュード（Mw）を算出するために電磁式の広帯域速度型地震計が追加設置し、この整備により従来、整備年度によって仕様が統一されていなかった気象庁の地震観測網を一新した。また、観測局から最寄りのNTT回線集約局まで専用回線で波形を送り、そこから全国6か所の津波予報中枢まで高速デジタル回線を利用する独自回線を設けた。これらにより、それまで最短で7～8分を要していた津波警報発表までの時間を、地震発生後最短で2～3分程度に短縮することを目指した。

札幌管区気象台では、平成6年（1994年）北海道東方沖地震の余震活動の影響により、他管区に遅れる形で平成7年（1995年）1月10日にETOSオンラインデータを津波地震早期検知網データへと切り替え、「津波地震処理装置（T-system）」および「緊急情報衛星同報受信装置」の運用を開始した。津波地震処理装置では、津波判定用のマグニチュード（Mp：P波部分でのMw近似値）を導入し、ETOSと連携して津波判定の迅速化を図った。

4. 多機能型地震観測装置の整備

緊急地震速報を実現するため、平成15年（2003年）から多機能型地震観測装置の整備が始まった。札幌管区管内では平成17年（2005年）9月29日に多機能型地震計への更新が行われた。

多機能型地震観測装置には、「検知網型」と呼ばれるものと「官署型」と呼ばれるものの2種類がある。前者は平成5年（1993年）に整備した津波地震早期検知網のテレメーターと通信関係装置を更新したもので、後者は気象官署に整備した計測震度計の一部を更新したのとなっており、札幌管区気象台には官署型を設置した。

最大の特徴は、単独観測点で地震の規模や震源の位置を推定する演算機能が強化した点である。あわせて、データ伝送手段の高度化（一元化処理による各大学・研究機関で利用実績のあるWINフォーマットを用いたIPパケット化、Hi-netのデータ伝送等で実績の

のあるフレームリレー(FR)網によるデータ収集)、GPSによる観測局側での時刻情報付加、中枢局側からの監視制御などの機能を加え、既存のテレメーターを一新した。これらにより、処理装置側での正確な波形の再現が容易になり、多地点欠測の危険性が減少したほか、常に高い時刻精度が保証されることとなった。

5. 広帯域強震計の整備とバッテリー強化

平成23年(2011年)度第3次補正予算によって、強震動まで測定できる「広帯域強震計」を全国80か所に整備した。また、最大72時間の駆動を可能とするバッテリーもあわせて整備を行った。これは、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」において、地震後に発生した広域停電によって緊急地震速報の予測精度が大幅に低下したこと、また津波警報の処理において地震波の振幅が国内の広帯域地震計の測定範囲を超えてしまい、地震発生後約15分後に計算するMwを求めることができず警報を迅速に更新できなかった課題に対応したものである。

第4節 津波警報等

1. 津波予報業務体制の変遷

津波警報等を発表する担当気象官署は、昭和47年(1972年)5月から、札幌・仙台・本庁・大阪・福岡・沖縄の6官署(津波予報中枢)による体制となった。

その後、平成21年(2009年)3月2日からは、システムの集約に伴う迅速な情報発表の実現および地震津波業務の継続計画(BCP)を踏まえ、津波警報等の発表体制は本庁と大阪管区気象台の2中枢に集約された。

2. 津波警報等・津波情報の変遷

昭和52年(1977年)2月から、「オオツナミ」(高いところで約3m以上)、「ツナミ」(高いところで約2m)、「ツナミチュウイ」(数十cm程度)、「ツナミナシ」の運用を開始した。あわせて「ツナミケイホウカイジヨ」「ツナミチュウイカイジヨ」の運用も開始された。「ツナミナシ」の運用は平成7年(1995年)4月13日をもって終了した。

平成7年(1995年)4月からは、カタカナ文字による表記を改め、「大津波」等の漢字ひらがな表記で情報を発表することとした。

平成11年(1999年)4月には、津波の数値シミュレーション技術を導入し、予想される

津波の高さを具体的な数値で発表する「量的津波予報業務」を開始した。当時の予測区分は以下のとおりである。

- 大 津 波：3m、4m、6m、8m、10m 以上
- 津 波：1m、2m
- 津波注意：0.5m
- 海面変動：0.2m 未満

津波警報等を発表しない場合には、地震発生から5～10分後に震度情報を取りまとめた「震源・震度に関する情報」等で、「津波の心配はない」あるいは「若干の海面変動はあるが被害の発生の心配はない」旨を発表していた。

平成14年（2002年）3月からは、「津波の心配なし」とする津波予報を、震度3以上の揺れが観測されたときに発表する「震源に関する情報」の中で発表することとした。

平成15年（2003年）12月からは、微弱で被害の心配がない海面変動が予想される場合に「震源に関する情報」にその内容を付加し、地震発生から約3分後に発表する運用を開始した。

平成19年（2007年）12月には政令を改正し、「津波注意報」が新たに注意を喚起する「津波注意報」と津波の有無を予想する「津波予報」に区分され、予報・警報の種類は「津波予報」「津波注意報」「津波警報」の3種類となった。新設された「津波予報」は地震情報あるいは津波情報に含めて発表することとされ、これにより「被害はないが若干の海面変動がある」と「津波の心配はない」を地震情報で発表していた従来からの運用が、法令上も適正化された。また、「津波警報解除」を警報扱いに変更した。

平成25年（2013年）3月7日からは、「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」の課題である地震規模の過小評価や、防災対応の階級等を踏まえ、以下の改善を行った。同地震では3分で決定した地震の規模が過小評価であったため、発表した津波警報等も過小評価となり、それを早い段階で把握する手法がなかった。この教訓から、M8を超えるような巨大地震に対しては、津波警報第1報を発表する前に、地震の規模を過小評価している可能性を速やかに認識できる監視手法（強震域の広がり、長周期成分の卓越など）を用意した。より規模の大きな地震の可能性がある場合と判定される場合は、当該海域で想定される最大マグニチュードを適用して津波警報第1報を発表することとした。この場合、予想される高さは数値ではなく「巨大」「高い」といった定性的な表現とすることにより、通常の地震とは異なる非常事態であることを伝えることとした。

また、「津波警報（大津波）」「津波警報（津波）」から「大津波警報」「津波警報」へと名称変更がなされた。従来の予想高さ区分は8段階としてきたが、必ずしも実際の防災対応とリンクしていないことから、現実的に取り得る防災対応の段階等を踏まえ、以

下の5段階に整理された。

- 大津波： 5m (3m < 予想される津波の最大波の高さ ≤ 5m)
 10m (5m < 予想される津波の最大波の高さ ≤ 10m)
 10m以上 (10m < 予想される津波の最大波の高さ)
- 津波： 3m (1m < 予想される津波の最大波の高さ ≤ 3m)
- 津波注意： 1m (0.2m ≤ 予想される津波の最大波の高さ ≤ 1m)
- 海面変動：0.2m未満

3. 津波予報区の変遷

昭和27年（1952年）12月の気象業務法施行規則により、予報・警報を行う予報区等が定められた。津波予報区は、海に面する2以上の府県を含む区域またはこれに相当する区域（沿岸の海域を含む）を範囲とするものとして全国18予報区に分けられ、北海道は「1区（北海道のオホーツク海沿岸）」「2区（北海道の太平洋沿岸）」「3区（北海道の日本海沿岸）」の3予報区が割り当てられた。

平成11年（1999年）4月には、量的津波予報の導入により津波予測の空間分解能が従来に比べて向上したことから、津波予報区を原則都道府県単位とする改正が行われた。これにより全国66予報区に細分化され、北海道は「北海道太平洋沿岸東部」「北海道太平洋沿岸中部」「北海道太平洋沿岸西部」「北海道日本海沿岸北部」「北海道日本海沿岸南部」「オホーツク海沿岸」の6予報区となった。

第5節 地震津波業務システム

1. システム導入前

有感地震（または有感地震相当の地震）が発生すると、管内の地震観測を行う気象官署から、震度やP波の発現時刻等を10分以内に電報で報告していた。強震計の振幅が一定以上の場合や震度4以上のときは、5分以内に非常電報で報告した。管区气象台では、これらの報告を基に震源を決定し、津波予報作業が必要な場合は各地の地震計で記録された最大振幅を基に「津波予報図」を用いて津波の有無を判定した。津波警報または注意報を発表する場合は警報文等を作成し、これを通信課に持参して関係機関への伝達を依頼した。その後、震源第1報を関係気象官署に伝送し、さらに震源要素や各地の震度等を盛り込んだ地震情報文や地震連絡電文を作成して関係官署や部外機関に伝達していた。このよう

に、かつてはすべて手作業による津波警報や地震情報等の発表が行われていた。

2. 地方中枢気象資料自動編集中継システム(L-ADESS)

昭和56年(1981年)、気象資料伝送網整備計画に基づき、国内気象通信系の改善と地震資料伝送および津波予報業務の高度化のため、本庁に C-ADESS(全国中枢気象資料自動編集中継システム)、各管区・沖縄気象台に L-ADESS(地方中枢気象資料自動編集中継システム)を整備した。同時に「地震波形伝送システム(地震資料伝送網)」を整備し、全国の気象官署の67型・76型電磁式地震計や強震計のデータが、所属の管区地方中枢へデジタル方式(PCM方式)により遠隔自動収集され、L-ADESSにおいてリアルタイムで地震識別ができるようになった。これにより津波予報業務のより一層の迅速化とともに、L-ADESSとC-ADESSを介した本庁までのデータ共有が可能となった。管区気象台では、P波の発現時刻や最大振幅等の読み取り、震源決定、各地点で予想される津波規模の計算、津波警報文の作成・伝送といった一連の作業が、一部自動化も含めて効率化された。

昭和57年(1982年)3月25日、札幌 L-ADESS の設置に伴い、地震資料伝送装置および強震計変換器を設置した。これにより、管内67型10官署、76型4官署、強震計(水平成分)10官署の地震波形が電話回線により札幌管区気象台に伝送されるようになり、観測課地震波形処理室には関係処理装置一式が設置された。昭和57年(1982年)10月1日、札幌管区気象台では、L-ADESS 地震処理機能による緊急処理と波形処理伝送業務の正式運用を開始した。L-ADESS 端末を用いた地震資料処理業務では、ペンレコーダーに記録された地震波形からデジタイザーで P・S 波の発現時刻や最大振幅を読み取り、各地の官署から電報等で送られてくる地震観測値と合わせて計算機処理し、震源計算や津波判定を行うようになった。同時に、津波警報等も L-ADESS 端末から電文として発信するようになり、津波予報の迅速化が図られた。

3. 地震津波監視システム(ETOS:Earthquake and Tsunami Observation System)

昭和58年(1983年)日本海中部地震では、遠足に来ていた小学生が津波によって多数犠牲となるなど秋田県を中心に甚大な被害が発生した。その際、仙台管区気象台が津波警報の発表に要した時間は地震発生から15分であり、津波波源域に近い沿岸では津波の到達に間に合わなかった。

その後、気象庁では電磁式地震計の導入や一部隔測化が進められ、昭和62年(1987年)3月には、本庁に整備した地震計データの津波予報中枢への集約を実現した「地震活動等総合監視システム(EPOS:Earthquake Phenomena Observation System)」の運用を開始した。

平成2年（1990年）3月には仙台管区气象台において「地震津波監視システム（ETOS）」の運用を開始し、札幌管区气象台においては平成3年（1991年）3月1日にETOSの運用を開始した。

ETOSは、EPOSで導入された地震処理や津波判定に係る緊急処理のノウハウを基に、L-ADESSで行っていた地震津波業務処理の形態を改良・更新したシステムである。

EPOS同様、これまで多くの時間を必要としていた手作業による地震波形データの検測や震源決定等が自動化され、津波判定や情報作成など一連の作業において、自動処理とその結果の確認・修正を行うマンマシン処理との併用により大幅な省力化が実現した。これにより、地震発生後7～8分程度で津波警報を発表できるよう、津波予報作業の迅速化と精度向上が図られた。また、リアルタイム潮位データを用いることで、迅速な津波観測情報の発表、津波警報等の切り替えや解除への活用が徐々に可能となった。

さらに、平常時における地震波形の検測処理の質的な向上とともに、地震活動監視の強化や管内の地震活動図も充実した。

4. 第2世代の地震津波監視システム(ETOS2)

平成5年（1993年）北海道南西沖地震では、震源域に近い奥尻島に地震発生後わずかな時間で津波が来襲し、火災とともに甚大な被害を受けた。その後、気象庁では地震発生後3分を目途に津波警報等を発表できるようシステムの開発を進め、平成7年（1995年）4月、本庁において第2世代の地震活動等総合監視システム（EPOS2）の運用を開始した。また、地震発生後2分程度で、その観測地点を含む地域の名称を用いた「震度速報」の発表を開始した。

平成8年（1996年）度には震度データ編集装置を整備し、増加する震度計データの品質管理や震度計監視の機能強化を図るとともに、ETOSの処理負荷軽減等のため、同装置が震度速報の発信を担うこととなった。

平成11年（1999年）3月、仙台管区气象台において第2世代の地震津波監視システム（ETOS2）の運用を開始し、同年4月には予測される津波の高さに基づく「量的津波予報業務」の運用を開始した。札幌管区气象台においては、平成12年（2000年）3月1日にETOS2の運用を開始した。

ETOS2は、基本的な設計思想はEPOS2を踏襲しており、震度データ編集装置や量的津波予報システムと連携した各管内津波予報業務、地震活動監視業務に加え、火山活動監視業務の機能（火山解析処理装置（VolPAS）の後継機能）も備えた、UNIXとX-Windowによるサーバ&クライアントシステムである。同システムの導入により、緊急処理サーバと通信処理サーバを分離するなど、システムの処理負荷を分散して処理の効率化を図った。テレメーター受信については、火山処理が追加されたことから火山波形の取り込み分

を拡張するとともに、フィルター処理の適用、WIN フォーマットでの波形収録を実現した。その他、津波地震処理装置で実行していた Mp 計算の採用、二次自動処理、最大振幅の監視、M 成長曲線、周期および継続時間による M 計算（スペクトル解析の採用）など、緊急業務処理の機能を大幅に強化した。

5. 第4世代の地震活動等総合監視システム(EPOS4)

平成21年（2009年）3月、大阪管区气象台に整備された第4世代の地震活動等総合監視システム（EPOS4）および各管区・沖縄气象台の端末の運用が開始され、札幌管区气象台では端末8台およびプリンター 2台を整備した。同年10月1日には、本庁の EPOS4も運用を開始した。EPOS4は、本庁の EPOS、北西太平洋津波監視システム（本庁）、ならびに札幌・仙台・大阪・福岡の各管区气象台と沖縄气象台の ETOS、量的津波予報システム、震度データ編集装置が統合され、本庁・大阪の二中枢体制に移行した。これにより、札幌管区气象台は EPOS 端末による管内の津波の検測を行った。EPOS4の運用開始後に発生した平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の際の課題を受け、ハードウェアの増強による処理性能の向上を図るとともに、適切な緊急地震速報発表のためのロジック改善、巨大地震の地震規模監視機能の追加、津波警報等の発表内容の見直し・改善等に伴い業務ソフトウェアを改修し、平成25年（2013年）3月に改善された津波警報の運用を開始した。また、長周期地震動分析装置を整備し、平成25年（2013年）3月から長周期地震動に関する観測情報の試行運用（平成31年（2019年）3月に本運用へ移行）に対応した。

6. 第5世代の地震活動等総合監視システム(EPOS5)

平成28年（2016年）3月、第5世代の地震活動等総合監視システム（EPOS5）および各管区・沖縄气象台の端末の運用を開始した。札幌管区气象台では、端末6台およびプリンター 2台を整備した。

EPOS5は、津波評価解析装置等の統合、地震識別等自動処理のための新規機能追加（同時多発地震対策(IPF法)、巨大地震・見逃し対策(リアルタイム震度の導入、PLUM法等))、および津波警報等の更新に係る機能強化（CMT・W-phase 解析による Mw の活用強化、沖合津波計を利用した新たな津波予測手法（tFISH）の導入）のために必要な処理能力を確保するとともに、防災科学技術研究所が整備した「S-net」等の観測データの大幅な増加に対応すべく処理能力を増強した。

さらに EPOS5の運用開始後、平成28年（2016年）熊本地震の課題を受け、地震活動等の推移をリアルタイムで監視し迅速かつ的確に把握するため、「地震活動推移監視装置」を整備した。

震津波現業業務は終了した。これ以降、札幌ではEPOS 端末による業務は観測点の管理業務等のみとなったことから、端末2式については本庁へ配置換えが行われた。

平成30年（2018年）8月には、緊急地震速報へのPLUM法の導入を開始した。

平成31年（2019年）3月からは、沖合津波観測網により観測される津波波形データから波源を推定し、その波源から遠方まで津波が伝わる過程を、沿岸への津波到達前にコンピュータシミュレーション（数値計算）によって把握し、沿岸の津波の高さを予測する手法（tFISH）を新たに開発し、津波警報等の更新に活用している。

令和元年（2019年）6月には、緊急地震速報において千島海溝・日本海溝沿いの海域のS-netデータの利活用を開始した。

7. 第6世代の地震活動等総合監視システム(EPOS6)

令和4年（2022年）10月、第6世代の地震活動等総合監視システム（EPOS6）の運用を開始した。札幌管区気象台には端末1台を整備し、主に震度計の管理業務で使用している。

ハードウェアの性能向上も相まって処理が効率化し、操作性も向上した。また、これまでのEPOS 整備の際にも各課係の個別業務に関する内製化を図ってきたが、より一層の整備経費圧縮や業務変更に伴う柔軟かつ迅速なシステムの機能強化・機能追加への対応のため、業務処理全般にわたって処理の内製化を進めた。

令和5年（2023年）2月には、緊急地震速報の発表基準に長周期地震動階級を追加することと、震源推定手法のIPF法への一本化が図られた。

第6節 地域地震情報センター

1. 地震調査研究推進本部の設置

「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」は、死者・行方不明者が6,000人を超えるなど、神戸市を中心に甚大な被害をもたらした。このような状況を受け、全国かつ総合的な地震防災対策を推進するため、総理府（現・文部科学省）に「地震調査研究推進本部」が設置された。

地震調査研究推進本部では、地震に関する基盤的調査観測網の整備や機関の壁を越えた調査観測データの流通・公開の方針策定、被害を伴うような大きな地震発生時における速やかな地震活動の評価、地震発生可能性の長期評価や強震動予測手法の検討、さらにはそれらの結果等を踏まえた全国を概観した地震動予測地図の作成等を行うこととなった。

気象庁は本部長からの要請に基づき、「地域地震情報センター」の名称を用いて大学や

関係機関から地震観測データの提供を受け、一元的に処理を行うこととなり、科学技術庁（現・文部科学省）と協力してこの体制を構築した。札幌管区気象台においても北海道地方の地域地震情報センターとして位置づけられ、その業務を担う「地震情報官」が配置された。

2. 北海道の地震活動合同検討会

「北海道の地震活動合同検討会」は、札幌管区気象台に地域地震情報センター（一元化業務）が設置されるのを契機に、平成9年（1997年）4月から毎月開催されている。同検討会には北海道大学地震火山研究観測センター、国土地理院北海道地方測量部、地方独立行政法人北海道立総合研究機構地質研究所、および北海道危機対策局が参加して議論を行っている。これらの結果は、地震調査委員会や地震予知連絡会に気象庁から提出される資料に反映されている。

また、検討会メンバーである北海道大学地震火山研究観測センターと共著した論文「釧路沖の中規模繰り返し地震活動（佐鯉・他、2012）」が、平成25年（2013年）度日本地震学会論文賞を受賞した。

平成29年（2017年）12月9日、北海道大学理学部大講堂において、北海道大学、国土地理院北海道地方測量部、道立総合研究機構地質研究所と合同で「北海道の地震活動検討会 20周年記念シンポジウム」を開催した。参加者は上記機関の担当者をはじめ、内閣府、北海道開発局、北海道、各機関のOBなど総勢74名にのぼり、盛大に執り行われた。

3. 地域地震情報センターデータ処理システム (REDC)

本庁と札幌、仙台、大阪、福岡の各管区気象台に、それぞれ新たに「地域地震情報センターデータ処理システム（REDC：Regional Earthquake Data Center system）」を整備し、関係機関から膨大な地震観測データをリアルタイムで収集した上で、整理・分析を行い、その成果を地震調査研究推進本部に提供することとなった。また気象庁では、収集・整理・分析した結果を防災情報として適宜発表する等活用するとともに、大学等関係機関へも提供することとなった。

札幌管区気象台は平成7～9年度に REDC のデータ処理部の整備・調整を行い、平成9年（1997年）10月1日から第1世代の REDC システムの運用を開始した。札幌管区気象台の地震火山課マシン室に正副に二重化されたデータ処理サーバ等を整備し、札幌管区気象台と北海道大学が有する観測データをリアルタイムで交換・収集するサーバを整備した。また、地震端末2台、監視端末2台等を整備し、のちの Hi-net 導入に伴う機能増強時には、サーバの機能強化と地震端末2台の増設が行われた。

札幌管区气象台では、気象庁既存観測点と北海道大学の観測データの波形処理を行い、北海道周辺で発生した地震の震源決定をルーチンワークとして実施し、微小地震を含む地震について震源、マグニチュード（M）、発震機構など精密な解析処理を開始した。地震計データの一元化により、地震検知能力および震源決定精度が格段に向上した。

4. 海洋研究開発機構（JAMSTEC）釧路・十勝沖海底地震計

平成12年（2000年）8月9日、独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）の釧路・十勝沖海底地震計3地点の検測・計算への利用を開始した。

5. 高感度地震観測網「Hi-net」観測点

平成12年（2000年）10月1日、防災科学技術研究所が運用する基盤的調査観測網の一つである「高感度地震観測網（Hi-net）」の観測データを一元化処理に追加した。これにより、内陸の微小地震の震源決定精度が格段に向上した。

6. 第2世代の地域地震情報センターデータ処理システム（REDC2）

平成21年（2009年）12月、第2世代の地域地震情報センターデータ処理システム（REDC2）の運用を開始した。この整備により、各管区气象台等に分散されていた REDC サーバは本庁と大阪の二拠点に集約され、札幌管区气象台には地震端末4台、監視端末1台およびプリンター 2台を整備した。

REDC2では、計算機処理能力の飛躍的な向上や伝送ネットワークの高速化・広帯域化により、本庁と大阪に整備された処理サーバで全国の地震観測点の波形データをリアルタイムに受信し、管区の境界を意識せずに全国一律の処理が行えるようになった。札幌、仙台、本庁が本庁の処理サーバに、大阪、福岡、沖縄が大阪の処理サーバにクライアントとして接続して負荷分散を図り、日々の業務が行われるようになった。

REDC2には、地震発生を検知する地震検知処理、地震波形データの位相等を自動的に検測する自動検測処理、震源を自動的に計算する自動震源決定処理等からなる自動処理機能が搭載された。平成23年（2011年）3月末からは、一定の精度を満たした自動震源値の提供を気象庁ホームページで開始した。

7. 第3世代の地域地震情報センターデータ処理システム(RED C3)

平成28年(2016年)3月、第3世代の地域地震情報センターデータ処理システム(RED C3)の運用を開始した。札幌管区気象台には、地震端末5台およびプリンター 2台を整備した。

RED C3は、地震多発時でも M2.0以上の地震を確実に処理できるようサーバ機能を増強し、地震識別等自動処理機能を強化した。これまでの「グループトリガ方式」(対象とする領域において複数点でほぼ同時に地動の振幅変化があったと識別された場合に、何らかの地震イベントが成立したとみなす手法)に加え、「PF (Phase combination Forward search) 法」(検測時刻だけでなく、最大振幅を併用して震源を決定する手法)を追加した。これにより、震源決定数は従来の倍以上に増え、かつ準リアルタイムで処理することが可能となった。また、EPOS と RED C との間でシステム監視やデータ収録等の機能を共通化し、サブシステムを集約・再配置することで経済性も確保した。平成30年(2018年)には、低周波地震の自動検出のため、「MF(Matched Filter)法」(過去に観測された地震の震源・波形データからテンプレートを作成し、テンプレートと解析波形の間の相関を計算することにより相関の高いイベントを検出する手法)を導入し、同システム運用開始後に整備された地震活動推移監視装置に処理機能を搭載した。

平成30年(2018年)3月22日には、管区での会話検測業務が終了して地震現業業務が廃止となり、検測業務は本庁と大阪に集約された。

8. 日本海溝海底地震津波観測網「S-net」

令和2年(2020年)9月、東日本大震災を受けて防災科学技術研究所が整備・運用する日本海溝海底地震津波観測網「S-net」の観測データの、一元化システムへの取り込みを開始した。

9. 第4世代の地域地震情報センターデータ処理システム(RED C4)

令和4年(2022年)3月、第4世代の地域地震情報センターデータ処理システム(RED C4)の運用を開始した。RED C4は文部科学省からの支出委任により整備されたシステムであること、またシステム基盤に搭載するための追加改修経費が大きくなることから、システム基盤には含めず単独で整備した。札幌管区気象台には、地震端末1台とEPOS6共有のプリンター 1台を整備した。RED C4の整備に当たっては、近い将来に発生が危惧される南海トラフ地震のメカニズム解明やモニタリングのため、プレート間の固着状況把握の高度化が求められていることから、新規業務処理機能として浅部・深部低周波

地震の解析強化を図ることとした。

浅部低周波地震解析については「ECM（Envelope Correction Method）法」（概観波形（エンベロープ波形）を用いて周辺観測点との相互相関を計算し相対的な走時を求め、震源位置を推定する方法）による解析を自動化する機能を、深部低周波地震解析についてはMF法による解析を自動化する機能を、また浅部超低周波地震の自動検出・解析機能をREDC4に搭載した。この業務処理強化に伴い、それまでの一拠点2サーバ構成から4サーバ構成へとシステムが增強された。REDC4の整備によりサーバ性能が向上したほか、各サーバで波形を受信し処理できるようにしたことから波形取得先・処理結果登録先の選択肢が増え、処理の負荷分散が可能となり、一部サーバの試験利用も可能となった。会話検測や初動発震機構解析などの主たる業務処理の操作方法、運用形態はREDC3を継承している。ただし、サーバが増加したことで機器監視画面や構成制御の操作が追加されているほか、内製化によって各動的パラメーター画面が統合され、ブラウザー表示画面が新たに追加された。

（平山 達也）

第2章 火山業務

明治16年（1883年）に東京気象台による地震・火山異常現象の年報掲載が開始され、道内気象官署においても異常時の現地調査等の火山業務が始まった。

明治43年（1910年）の有珠山噴火では、札幌測候所（後の札幌管区気象台）に設置された大森式微動計が火山活動に伴う多数の地震波形を記録し、貴重な成果を残した。その後も道内各火山では噴火が繰り返され、特に大正15年（1926年）の十勝岳噴火では、融雪型火山泥流により死者・行方不明者144名を数え、20世紀以降我が国最悪の火山災害となった。

昭和26年（1951年）に改正された「気象官署観測業務規程」により指定火山となった道内有数の活動的な火山（樽前山・有珠山・北海道駒ヶ岳、昭和32年（1957年）には雌阿寒岳・十勝岳を追加、以下「主要5火山」という）では、昭和27年（1952年）に刊行された『火山観測法』に基づき、最寄りの気象官署（以下「常時観測担当官署」という）が震動・遠望・現地観測により火山活動の監視に当たった。

その後、気象庁は全国の火山を活動履歴および社会的影響により、A級（精密観測火山）、B級（普通観測火山）、C級（その他の火山）に分類した（主要5火山はいずれもB級）。A級およびB級火山では高倍率電磁式地震計とテレメーター技術を柱とする常時観測体制を構築し、C級火山では本庁に整備された火山機動観測班が年次的あるいは緊急に観測を担当した。

昭和40年（1965年）からは、「火山情報発表要領（通達）」に基づき、これらの火山観測成果を「火山情報」として正式に発表することとなった。このような火山業務体制の確立に合わせて、昭和43年（1968年）には火山観測法を大幅に改定した『火山観測指針』が刊行された。以下では、最近50年間における札幌管内火山業務の主な変遷について、監視・観測体制、防災対応、観測成果に分けて各節で記述する。

第1節 噴火対応と火山監視・観測体制の見直し

昭和38年（1963年）から昭和42年（1967年）にかけて主要5火山の常時観測体制が整備されて以降、昭和52年（1977年）の有珠山噴火をはじめ、多くの噴火災害が繰り返されてきた。噴火対応の中で明らかとなった業務上の様々な課題を克服するため、その都度に火山業務の改善が図られてきた。

本節では、常時観測担当官署による監視体制下で発生した主な噴火への対応と業務上の課題および対策、平成12年（2000年）の有珠山噴火対応後の火山業務体制の大幅な見直し、

そして平成26年（2014年）の御嶽山噴火災害後の火山業務体制強化について、道内での取組を順に記述する。

1. 常時観測体制下での噴火対応

最近50年間に道内で噴火が発生した火山はいずれも常時観測体制が整備された主要5火山である。以下では、それらの中で社会的影響が大きかった主な噴火の対応について振り返る。

(1) 有珠山噴火〔昭和52年～昭和53年(1977年～1978年)〕

昭和52年（1977年）8月6日、室蘭地方気象台（以下「室蘭地台」という）では5時過ぎに有珠山北麓の住民から現地有感地震の通報を受け、有珠山山頂部に設置していた常時観測用地震計（A点、昭和53年（1978年）に入り南西山麓に移設）のドラムモニター記録から、すでに2時頃から始まっていた前兆地震活動を初めて覚知した。室蘭地台は、翌7日9時12分の噴火開始までに計4回「臨時火山情報」を発表したが、噴火発生の可能性には言及しなかった。有珠山は過去の噴火記録から噴火直前の有感地震多発が知られていたが、当時の気象業務法では火山現象が予報・警報事項の対象外となっていたためである。

室蘭地台から連絡を受けた札幌管区気象台（以下「札幌管区」という）は、北海道大学（以下「北大」という）と連絡を取り合い、6日夕方には有珠山麓で臨時地震観測を開始した。翌朝、北大とともに各観測点の検測値を持ち寄って震源位置（すなわち噴火地点）を推定する予定であったが間に合わず、7日9時12分に山頂部から本格的な軽石噴火（火山爆発指数：VEI3、噴煙高度：12,000m）が始まった。

折しも、6日夜は有感地震が頻発する中で「昭和新山噴火」を再現する花火大会が開催されていた。大勢の花火見物客で賑わう最中に噴火が発生していれば、大惨事になっていたと後に関係者が述懐している。

噴火開始直後にA点観測所は被災のため観測不能となったが、有珠山周辺に増設した臨時地震観測点、本庁火山機動観測班（以下「本庁機動班」という）による現地駐在、北大からのデータ分岐等により火山監視を継続した。地震活動は噴火開始以降も衰えを見せず、山頂火口原では潜在ドーム形成に伴う有感地震活動が長く続いたため、本庁機動班の業務支援のために札幌管区観測課地震班が製作した「地震回数警報装置」が活用された。

昭和49年（1974年）に発足した火山噴火予知連絡会（事務局：気象庁。以下「噴火予知連」という）は、8月13日に現地総合観測班を設置（札幌管区から火山担当の主任技術専門官が臨時委員として参画）し、各機関の観測成果に基づき活動評価を行って地元関係機関への説明や報道関係者との会見を通じて見解を公表した。こうした地元対応は昭和53年（1978年）12月の総合観測班解散まで続けられた。特に、昭和53年（1978年）8月

～ 9月にマグマ水蒸気噴火が一時的に激化した場面では、札幌管区の59C型直視式電磁地震計（広域地震観測網として昭和37年（1962年）から平成7年（1995年）まで運用）による地震エネルギー放出率と、北大の観測によるオガリ山隆起率が共に指数関数的な低下傾向を示すことを、前年8月の活動初期と同様な大規模噴火の可能性を否定する根拠としたことは特筆に値する。噴火予知連による地元対応は、次の平成12年（2000年）噴火での対応を進める上で非常に重要な成功事例となった。

有珠山噴火の対応経験は、札幌管区のその後の火山業務に生かされた。道内の常時観測火山はいずれも地震計1点の普通観測火山のため、火山活動に変化があれば機動観測の積極的实施による補完の重要性が改めて認識された。札幌管区は、昭和54年（1979年）に設置された北海道地域火山機動観測班（以下「管区機動班」という）による基礎調査観測を、活動の活発化が見られた火山で実施し（昭和56年（1981年）樽前山、昭和60年（1985年）十勝岳、昭和61年（1986年）北海道駒ヶ岳）、詳細な震源分布を得て活動評価の重要な判断材料とした。特に十勝岳では、管区機動班が62火口北西側約2kmに設置した臨時観測点（B点）をその後も継続させ、昭和63年（1988年）12月の噴火開始までに微小地震群発や火山性微動を検出するなど、62火口北西側約4.5kmの常時観測用地震計（A点、現在の地点名は硫黄沢）を見事に補完した。

有珠山の長期評価で活用された地震エネルギー放出率のように、観測成果を図化により即時的に活用するためにはデータベースが有効である。札幌管区は、常時観測で蓄積した震動・遠望・現地観測資料を常時観測担当官署の協力を得て昭和63年（1988年）にデータベース化し、異常時対応における各種図表の作成等を開始した。

（2）十勝岳噴火〔昭和63年～平成元年（1988年～1989年）〕

十勝岳では昭和37年（1962年）にプリニー式噴火（VEI3、噴煙高度：12,000m）が発生し（死者5名・負傷者11名、道東方面で降灰）、大正15年（1926年）の噴火が発生した大正火口の南側に新火口を形成した。噴火終息後の昭和39年（1964年）4月から、旭川地方気象台（以下「旭川地台」という）の十勝岳火山観測所（特殊日勤2名。以下「観測所」という）が常時観測を開始した。その後、昭和43年（1968年）の十勝沖地震（M7.9）発生直後から翌年にかけて、十勝岳で再び地震の多発や噴煙の増加があり、観測所は宿直体制等に対応、本庁機動班も現地入りして観測を強化したが、幸いにして噴火発生には至らなかった。

昭和58年（1983年）頃から62-1火口で噴気増加や変色域拡大など熱活動の高まりが見られ始め、昭和60年（1985年）には熱泥水噴出や赤熱現象、ごく小規模な噴火が発生するなど、火山活動が活発化した。札幌管区は管区機動班を出動させて監視を強化した。昭和63年（1988年）10月以降には現地有感となる地震が繰り返し発生するなど地震活動がさらに活発化した。11月下旬に、それまで微小地震を多数検知していた活動火口に近い

B点観測所が雪害により欠測となった。12月に入り火口付近が雪雲に覆われて遠望できない日が続く中、62-2火口から噴火を開始し、翌平成元年（1989年）3月5日まで爆発的噴火を断続した。

観測所は旭川地台からの応援や12月20日の管区機動班出動に加え、本庁や道内官署からの応援も得て、翌年の活動終息まで24時間監視体制を継続させた。冬季の十勝岳は厚い雪雲に覆われ表面現象を確認できない日がほとんどであったが、北大からデータ分岐を受けた地震および空振波形のモニター導入後は、夜間・天候不良時でも迅速に噴火発生を検知できるようになった。なお、一連の活動中で最大規模となった12月25日未明の噴火では火砕流が発生し、泥流被害の危険性がさらに高まった。管区機動班は火砕流を連続カラー写真として撮影することに成功し、世界的に貴重な観測資料が残された。

北海道防災会議地震火山対策部会火山専門委員会は昭和45年（1970年）に設立され、会合を定期的に開催して道内火山の活動状況を共有し、必要な防災対策の検討を行ってきた。そして、各火山の今後の防災対策方針を示す目的で、活動の特徴、将来予測、防災対策などを取りまとめた研究報告書を、昭和46年（1971年）の十勝岳を皮切りに、その後各火山について順次刊行した。今回の噴火前年となる昭和62年（1987年）には、火山活動が活発化する十勝岳の本格的噴火に備えて研究報告書補遺版を刊行した（札幌管区も観測成果の提供等で協力）。地元自治体は、当時の火山専門委員会座長であった勝井・北大教授等の助言に基づき、昭和63年（1988年）に緊急避難図（ハザードマップ）の作成・配布を完了していた。

地元では積雪期の噴火開始を受けて、大正15年（1926年）の噴火による泥流被害の再現が懸念され、泥流発生から緊急避難までの時間的余裕がないために迅速な火山情報の発表が求められた。12月19日の噴火で初めて泥流が確認された直後に発表された噴火予知連会長コメントでも、泥流に対する厳重な警戒が必要とされた。

旭川地台は、監視・情報発表を担当する観測所から受信した火山情報文をL/A（L-ADESS）端末で発信した。電話FAXや同時通話方式インターホンの導入等による迅速化が図られ、最短で噴火後2分で火山情報電文を発信した事例もある。62-2火口に最も近い（約6km）白金温泉地区を持つ美瑛町は職員を観測所に駐在させ、火山情報発表時の情報伝達補助手段として町災害対策本部への無線連絡を行った。

12月24日深夜の噴火では「臨時火山情報」および「火山活動情報」により泥流警戒を呼びかけ、美瑛町・上富良野町は直後に危険区域の住民を避難させた。地元関係機関は泥流監視装置および情報伝達機器を整備するなど緊急避難対策を講じ、これにより上富良野町は12月30日に避難指示を解除したが、美瑛町白金地区は翌年5月1日まで住民避難が続いた。

十勝岳噴火対応を通じて、災害軽減に向けた確実な火山現象検知と迅速な情報発表には、多項目多点による監視が極めて重要であることが明らかとなった。札幌管区は平成6年度

(1994年度)以降に整備された有線式および無線式テレメーター装置を活用した多点地震観測を主要5火山の基礎調査観測において実施し、平成5年度(1993年度)に運用開始した火山波形処理装置(VolPAS)に北大からのデータ分岐も加えた各観測点のデジタル地震波形データを取り込み、震源決定や各種グラフ表示機能による火山活動状況のモニタリングを開始した。

当時の波形伝送方式は、観測点から VolPAS までの間で遅延時間を生じるため、札幌管区地震火山課職員が製作した時刻信号発生装置を用いてチャンネル毎に測定した遅延時間を VolPAS でパラメータ設定することにより、時刻精度を向上させた。なお、現在使用している TCP/IP パケット通信方式は、波形データに時刻情報を持たせたパケットを伝送するため、こうした遅延時間補正は不要となっている。

(3) 北海道駒ヶ岳噴火〔平成8年～平成12年(1996年～2000年)〕

北海道駒ヶ岳では昭和17年(1942年)の中規模噴火以降、火山活動は静穏に経過していた。監視・情報発表を担当する森測候所からの遠望で昭和54年(1979年)1月を最後に噴煙が観測されなくなり、火山性地震も月数回以下と、主要5火山で最も活動度が低い火山であった。

ところが、平成8年(1996年)3月5日18時過ぎに、実に54年ぶりとなる噴火(VEI1)が突如として発生し、その直後に七飯町大沼地区が自主避難を開始した。3名体制の森測候所の宿直時間帯と重なったため、最初の「臨時火山情報」の発表が遅れ、その内容も「微動を観測」にとどまった。その後、監視・情報発表担当を札幌管区に切り替え、管区機動班が出動して臨時観測点(地震計・遠望カメラ)を設置し、道内官署からの応援により森測候所の監視体制を強化した。

北海道駒ヶ岳は前兆に乏しく噴火予測が困難な火山とされていたが、北大が火山噴火予知計画により7合目に設置していた地中地震計(深さ500m)は、噴火直前に微小地震の多発を検知していた。一方、西側山麓(噴火した昭和4年(1929年)火口から約4km)の常時観測用地震計(A点、現在の地点名は西山麓)が噴火直前に検知した地震はわずか5個であった。管区機動班が6月に山頂部で実施した多点地震観測では、噴火後約3か月が経過した時点にもかかわらず、山頂火口原浅部を震源とする多数の微小地震が検出された(地震回数はA点の数十倍)。

北海道駒ヶ岳は平成10年(1998年)10月にも小噴火が発生し、その後平成12年(2000年)に入り微小な火山性微動が発生、7月以降は昭和4年(1929年)火口の噴気活動が活発化した。管区機動班は8月下旬に、北大で開発された簡易型無線テレメーター装置(以下「UM-2」という)を用いた地震観測を山頂部で試行的に実施し、A点では捉えられない微小地震を多数検出した。その直後の9月4日に2年ぶりとなる小噴火が発生し、火口付近での地震観測の重要性が改めて認識された。その後、11月までに計6回の小噴火が繰り返

された。特に9月28日の噴火では、当日、地元防災関係機関が現地視察で噴火直前まで山頂火口原に立ち入りしており、間一髪で被害を免れることができた。札幌管区は監視体制を強化するとともに、火山情報文への定型表現導入により噴火発生時の臨時火山情報発表の迅速化を図った。また、噴火発生以降の活動状況を定時発表する「火山観測情報」でお知らせし、活動が落ち着いたと判断した時点で定時発表を終了した。

11月1日に開催された第87回火山噴火予知連絡会本会議は、「今後も注意深く監視を行う必要がある」との活動評価を公表した。地元自治体は小噴火が発生する都度に災害対策本部を立ち上げて対応したが、少ない担当職員の疲労等も考慮すると、どの時点で体制を縮小させて活動の長期化に備えるかが課題であった。そこで防災協議会は、札幌管区による火山観測情報の定時発表終了を自治体の体制縮小の客観的な根拠として活用することとした。

北海道駒ヶ岳噴火の対応以降、札幌管区は他の常時観測火山でも UM-2 を活用した活動火口付近での観測を強化したほか、基礎調査観測のために設置した地震計の一部を継続して運用させることにより、普通観測火山の震動観測多点化や、常時観測以外の火山での連続監視化を進めた。

(4) 有珠山噴火〔平成12年(2000年)〕

有珠山は噴火の前兆現象が明瞭な火山として知られ、寛文3年(1663年)以降に発生した噴火では(記録が残されていない17世紀末の噴火を除き)、直前に突如として有感地震を含む激しい地震活動と地割れなどの顕著な地殻変動が見られた。前回の昭和52年(1977年)噴火から23年が経過して静穏な状態が続いていた有珠山で、平成12年(2000年)3月27日午後から平常の地震活動レベルを超える微小な地震活動が始まり、21時以降にはモニター上で明瞭に記録されるようになった。室蘭地台は地震の増加を関係機関へ第一報するとともに、28日0時50分に「火山観測情報」を発表し、1時31分に初めて現地有感となる地震の発生を受けて2時50分に「臨時火山情報」を発表した。前兆地震の開始当時、常時観測用地震計 A 点(平成3年(1991年)運用開始、現在の地点名は南山麓)の地震波形の札幌管区への伝送に使用していたテレメーター装置は、AD 変換分解能が12ビット(bit)であったため振幅のダイナミックレンジが非常に狭く、変位振幅4～5 μm で振り切れ状態であったと推定される。このため、28日の段階では有感規模相当(全振幅35 μm)の的確な判断が困難となっていた。

管区機動班は28日10時に出勤し、地震計の設置等による観測体制の強化ならびに表面現象の把握に当たった。北麓の壮瞥温泉に設置した臨時の計測震度計(28日19時運用開始)が捉えた激しい前兆地震(最大震度5弱)は、即時的に地震情報として報じられ、住民の避難行動を促した。29日午前には北西山麓(5月以降も噴火活動を継続した N-B 火口のすぐ近く)に臨時の地震計を設置したが、避難指示が発令された関係で NTT 専用回線の開

通工事が中止となり、データ伝送ができず幻の観測点に終わった。なお、北海道防災会議火山専門委員会が30日午前中に自衛隊ヘリからの観測で山頂部に亀裂を発見したが、管区機動班は人員不足のために同乗できず、結果として噴火開始前の上空からの観測を実施できなかった。

その後も地震活動は活発化が進み、28日10時48分に伊達市梅本の常設の計測震度計で初めて震度1を観測した。噴火予知連は28日に第1回拡大幹事会を開催し、有珠山の活動評価を公表した。地震活動の回数増加や規模拡大がその後さらに進み、国土地理院によるGNSS観測でも、28日から始まった山体膨張が捉えられた。29日の噴火予知連第2回拡大幹事会における「今後数日以内に噴火する可能性が高まった」との見解が、室蘭地台から11時10分に「緊急火山情報 第1号」として発表された（気象庁が初めて噴火前に緊急火山情報を発表した事例）。これを受けて、有珠山周辺の3自治体は事前に作成していたハザードマップに基づき、速やかに避難指示を発令した。地震活動は29日夕方以降さらに激化して有感地震が急増し、30日には山頂部および西側山麓で地割れ等の地殻変動が確認され、室蘭地台は13時20分に緊急火山情報第2号を発表して嚴重な警戒を呼びかけた。周辺市町では30日までに、約1万6千人の事前避難を完了させた。

31日13時07分、西側山麓からマグマ水蒸気噴火（VEI1）が発生し、噴煙高度は火口上3,500mに達し、降灰は約75km離れた千歳市付近まで及んだ。翌4月1日11時40分頃には金毘羅山北西麓からも噴火が発生した。以降、多数の火口を形成しながら水蒸気噴火を繰り返し、噴石・降灰のほか熱泥流を生じさせた。噴火活動は次第に火口が限定され、5月以降は3つの火口で継続、西山西麓を中心とする地殻変動が8月まで続き、比高約60mの潜在ドーム（西山隆起山）を形成した。前述の迅速な住民避難、関係機関による事前準備などにより、噴火による人的被害はゼロに抑えられた。

5月以降、噴火に伴う空振や微動、地震活動、地殻変動は次第に低下傾向を見せ始め、7月11日に噴火予知連が「マグマの活動は終息しつつある」との見解を発表したことを受けて、国は8月14日に現地対策本部の廃止を決定した。噴火予知連は平成13年（2001年）5月に「マグマの供給は停止した」と発表して有珠山部会を廃止、最後まで残されていた警戒区域への避難指示が解除された。その後も噴石・噴泥の噴出が続いていたK-B火口も9月には活動を停止した。

政府は最初の噴火後直ちに伊達市に「有珠山噴火非常災害現地対策本部」（以下「現対本部」という）を設置し、各省庁による災害応急対策が行われた。気象庁の現対本部班には本庁、札幌管区、室蘭地台をはじめとする道内官署からの応援により体制を構築し、現対本部全体会議での火山活動および気象予報の解説、噴火予知連有珠山部会の運営（活動評価、報道発表、噴火予知連総合観測班の入域支援）、復旧作業や一時帰宅による避難指示区域立ち入りの支援（活動監視）などの業務を行った。このような現対本部業務を火山活動状況に応じて適切に遂行するため、本庁は4月27日、札幌管区に「札幌有珠山監視セ

ンター」の暫定設置を決定し、有珠山の監視・情報発表担当官署を室蘭地台から札幌管区に変更した。

平成12年（2000年）有珠山噴火への対応経験を通じて、火山異常時における気象庁の役割が明確化され、その後の気象庁火山業務の大幅な見直しへとつながった。

2. データ集約および専任職員による火山センター体制への移行

気象庁は、平成12年（2000年）有珠山噴火対応の経験を踏まえ、火山業務体系を大幅に見直した。ここでは、火山センター体制への移行と多項目多点観測の導入、常時観測体制の拡大について記述する。

(1) 現地主義から火山センター集約へ

平成12年（2000年）の有珠山噴火への対応以降、気象庁は火山噴火時等における地元防災対応の支援として、火山性異常現象の早期発見と伝達、今後の推移予測も含めた火山活動解説をより一層要望されるようになった。

そこで気象庁は、平成13年（2001年）10月に全国4か所に「火山監視・情報センター」を設置し、これまで常時観測担当官署が実施していた火山業務（防災対応を除く）をセンターに移行する火山業務体系の大幅な見直しを行った。道内では、有珠山噴火対応のため札幌管区に暫定設置されていた札幌有珠山監視センターを母体として、13名で構成される「火山センター」が札幌管区に設置され、平成14年（2002年）3月から専任職員による24時間監視体制を開始した。同時に「火山監視・情報センターシステム（VOIS）」を整備し、最新のテレメーター技術により主要5火山の震動・遠望・地殻変動データをセンターに集約してリアルタイム監視を実現させたほか、処理結果のデータベース保存により、異常時における過去事例との迅速な比較検討を可能とした。これらの業務体系の見直しは、第1節で述べたような、札幌管区による過去の噴火対応で明らかになった課題への取組がすべて反映されている。

センター化当時の主要5火山は活発な状態であったことから、UM-2も含めた機動観測用テレメーター機器を活用した多点観測網の構築を進め、北大等からの分岐データも含めたVOISの波形処理により、主要5火山の詳細な震源分布を把握できるようになった。GNSSや傾斜計の地殻変動データのVOIS処理により変動源を推定できるようになり、震動・遠望観測結果とともに多項目データの時系列表示によって、火山活動推移を監視する能力が一段と向上した。

従来、常時観測担当官署が行ってきた主要5火山の現地観測は管区機動班が担当することとなり、観測種目が温度計による火口温度などのスポット的な観測から、新たに導入されたGNSSやプロトン磁力計による面的な観測へ移行され、物理モデルを用いた定量的解

析により火山体内で進行する火山活動の診断能力が向上した。平成11年（1999年）の群発地震後に火口温度が上昇した樽前山では、GNSS および全磁力の繰り返し観測により、山頂ドーム直下の震源集中域付近に膨張源や熱消磁源が推定され、浅部熱水上昇による火山活動の活発化を初めて捉えることに成功した。このほか、赤外熱映像装置を用いた地表温度分布の観測による放熱量の推定や、小型紫外線スペクトロメータ（COMPUSS）を用いた二酸化硫黄（SO₂）放出量の推定も開始した。

さらに、北海道開発局など関係機関の協力を得て、可視・赤外熱映像カメラによる上空からの観測を定期的に実施し、火山体表面温度分布の経年変化把握が可能となった。特に、札幌管区から遠距離に位置する常時観測以外の火山は、管区機動班による現地観測を毎年実施することが困難なため、熱的状态を把握する極めて貴重な機会となった。平成9年（1997年）に開始された地震一元化業務による震源把握と合わせて、火山性異常の早期発見に向けて活用した。

これらの現地観測およびその定量的解析の結果にテレメーターによる常時観測の結果を合わせて、火山活動の総合的な診断を行えるようになった。センターでは毎週木曜日および毎月末に火山活動に関する検討会を開催して、在札の大学・関係機関の参加も得て、道内火山の活動評価の議論を行った。

（2）常時観測体制の拡大

気象庁は、全国4センターの火山機動観測班が調査観測で設置した機動観測点や津波地震早期検知網の観測点、大学等関係機関からデータ分岐を受けている観測点を活用した連続監視火山を順次増やした。道内でも、平成20年（2008年）時点で主要5火山での多点による監視強化、倶多楽と恵山での機動観測点による連続監視を実現した。平成21年（2009年）には噴火予知連の火山活動評価検討会が、火山防災のために監視・観測体制の充実等の必要がある「47火山」を選定したことを受けて、平成21年度（2009年度）補正予算によりボアホール観測を主軸とする総合観測点が新たに整備された。道内では主要5火山に倶多楽、恵山、アトサヌプリ、大雪山を加えた9火山が常時観測化され、総合観測点を含めた観測網が整備された。特に、最近約100年間のマグマ噴火発生間隔および現在の活動状況から、近い将来に避難等の防災対策が必要となる規模の噴火（たとえば昭和37年（1962年）噴火や、積雪期における昭和63年（1988年）～平成元年（1989年）噴火など）の発生が予想される十勝岳には、総合観測点が3か所整備されたことは特筆に値する（全国ではほかに伊豆大島と桜島で整備）。

活火山について、気象庁は昭和35年（1960年）代から「噴火記録のある火山」としていたが、その後噴火予知連により定義が3回見直され、現在の定義「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」に至っている。道内では、平成3年（1991年）に恵庭岳・倶多楽・丸山、平成8年（1996年）に羅臼岳、平成15年（2003年）に利尻山・

ニセコ・羊蹄山、平成23年（2011年）に天頂山・雄阿寒岳・不風死岳（地元の意向を踏まえ、防災上は樽前山に含めることとされた）が追加され、令和7年（2025年）現在（本書発行年の令和8年（2026年）時点）は計31火山（北方四島を含む）となっている。常時観測以外の11火山（北方四島を除く）は管区機動班による調査観測の対象であり、北海道開発局の協力による上空からの観測が定期的に行われ、異常が発見された場合は管区機動班が速やかに緊急観測を実施することとしている。

3. 火口付近の観測強化と活動評価能力の向上

平成26年（2014年）の御嶽山噴火災害では火口付近に居合わせた登山者63名が犠牲となり、我が国で戦後最大の火山災害となった。気象庁は、噴火後に開催された噴火予知連の観測体制等に関する検討会の提言を受けて、全国の常時観測火山で水蒸気噴火の前兆を早期に捉えるため、火口付近の観測強化を進めた。道内では平成28年（2016年）までに、常時観測9火山で火口付近に傾斜計・広帯域地震計、火口カメラ（可視・熱赤外）を増設したほか、樽前山では山頂火口原内での全磁力連続観測を開始した。さらに、VOISの更新に伴い多項目多点データを統合解析する機能が追加され、国土地理院、各大学、独立行政法人防災科学技術研究所など研究機関からの観測データもリアルタイムの監視・解析対象に加えられ、現業監視や解析にフルに活用された。

同時に、火山活動評価の体制を見直し、全国4センターを「火山監視・警報センター」に格上げした上で、予報官、火山機動観測班長、火山活動評価官などの専門職員を新たに配置したほか、24時間監視のための現業2シートおよび多項目データ処理のための特殊日勤2シートによる強固な体制を構築し、異常時対応の強化が図られた。また、気象研究所火山研究部研究官の各センター駐在や、経験豊富な大学研究者の気象庁参与への委嘱により、センターにおける日頃の活動評価の議論の活性化を図るとともに、職員の評価能力向上を目指すこととなった。

このような観測・評価体制の見直しによって、活動火口浅部に発生する各種現象の検知力は格段に上がり、微小地震の詳細な震源分布の把握、微動に同期する圧力変動源の推定、噴気活動や放熱量の時間変化の追跡が実現した。たとえば十勝岳では、令和2年（2020年）に62-2火口浅部での熱水活動の活発化に伴う震動現象と傾斜変動が同時解析され、深部から浅部への高温流体の移動を捉えることに成功した。これは、その後繰り返された62-2火口の発光現象や噴煙活動活発化の監視に大いに役立てられた。

また、樽前山では令和3年（2021年）～令和4年（2022年）に見られた山頂ドーム直下の微小地震活動とごく浅部での膨張性傾斜変動および熱消磁との相補的關係性、倶多楽では平成28年（2016年）以降の西側深部での膨張性地殻変動と有感を含む地震活動の活発化を背景にした噴火想定火口域浅部での収縮性地殻変動や噴気温度上昇・熱水噴出などの

熱活動の高まり、北海道駒ヶ岳では令和5年（2023年）12月～令和6年（2024年）3月に見られた山頂火口原直下浅部の低周波地震・微動活動および膨張性地殻変動と、これらに同期した昭和4年（1929年）火口からの噴気増加など、道内各火山で浅部熱水系の活発化に伴う異常現象の解析事例が増えつつある。

観測事例や研究成果がある程度蓄積された主要5火山では、地下構造に様々な火山現象を重ね合わせて描いたイメージ図（概念モデル）が作成され、火山異常時には概念モデルを用いて火山活動の推移を検討するために、現業監視や活動評価の重要な参考資料として活用され始めている。

第2節 火山防災情報体系の改善および防災対応支援の強化

平成12年（2000年）有珠山噴火対応で明らかになった火山異常時における気象庁の役割、道内における噴火警戒レベル導入の経緯、地元防災対応の支援強化、普及啓発の取組について述べる。

1. 平成12年（2000年）有珠山噴火対応を起点とした 火山防災業務の見直し

3月27日の前兆地震活動開始から3月31日午後の最初の噴火までは、主に北海道防災会議火山専門委員会が地元自治体に対して避難対策等の助言を行った。31日の噴火開始直後からは、伊達市に設置された国の現対本部（各省庁担当者が即決即断を旨として対応したことから「ミニ霞が関」と呼ばれた）が地元自治体による復旧活動を支援し、気象庁もその一員として重要な役割を果たした。噴火活動の低下による8月11日の現対本部廃止以降は、札幌有珠山火山監視センターが火山観測情報の定期発表（噴火予知連によるマグマ活動終息判断直後の平成13年（2001年）10月25日発表分が最後）により火山活動状況を公表した。同時に、札幌管区および室蘭地台は虻田町で「有珠山火山活動状況説明会」を開催し（月1回を目途に平成13年（2001年）12月まで継続）、地元自治体の防災担当者および関係機関への活動解説を行って地元の復旧・復興を強力に支援した。

平成12年（2000年）の有珠山噴火への対応経験は、火山異常時における気象庁の役割を大きく変える起点となった。平成14年（2002年）に地震火山部は「今後の火山防災業務について」を策定して、今後の火山業務を火山センター体制により実施する方針を示した。新たに制定された火山業務規則に基づき、火山センターが新たに整備された火山観測網およびVOISを活用した異常の早期発見および迅速な火山活動の診断、火山情報の作成・発表を行うとともに、火山活動の見通しの解説や防災活動への助言の充実を図るため、長

年にわたり地元防災機関と緊密な連携関係にある各地台等と協力して実施することとなった。

道内では、札幌管区のセンターが各種観測成果に基づき火山活動を診断し、その結果を新設の「火山活動解説資料」（以下「解説資料」という）に取りまとめ、テレビ会議システムを用いて各地台等に解説の要点を説明した。異常時には火山情報を発表し、直後に作成した臨時の解説資料を担当地台等に共有するとともに、在札報道機関に対して記者会見を行った。各地台等は、センターが作成した解説資料を用いて地元防災機関に火山活動状況を説明し、異常時には地元防災機関への情報伝達、活動状況の説明会開催、防災活動への助言を行った。

現在、大規模な火山災害が発生した場合には、地元自治体等が設置した災害対策本部等に管区・地台から「気象庁防災対応支援チーム（JETT、平成30年（2018年）創設）」として職員を迅速に派遣し、火山活動や気象予報の解説、危険エリア入域時の火山監視などにより、地元自治体の防災対応を支援することとされ、気象庁防災業務計画にも明記されている。こうした支援は、平成12年（2000年）有珠山噴火対応をベースとして、その後の平成26年（2014年）御嶽山噴火、平成27年（2015年）口永良部島噴火、平成30年（2018年）草津白根山噴火での対応経験を細かく反映させたものである。

2. 気象業務法改正による警報業務開始と噴火警戒レベル導入

「駒ヶ岳火山防災会議協議会」（昭和55年（1980年）10月設置）は、北海道駒ヶ岳で平成8年（1996年）～平成12年（2000年）に繰り返された小噴火活動を踏まえ、平成12年（2000年）有珠山噴火での総合的な対策を参考に、将来の噴火に備えた「駒ヶ岳火山噴火町相互間地域防災計画」を策定した。札幌管区はこれに協力し、協議会の策定方針である「昭和4年（1929年）噴火再現で犠牲者ゼロ」の下、同噴火の活動経過に基づき詳細な噴火シナリオを作成した。そこでは火山情報と防災対策の関連性が明示され、平成19年（2007年）12月に導入された「噴火警戒レベル」の考え方の重要な原型の一つとなった。

気象庁は平成19年（2007年）に気象業務法を改正して予報・警報の対象に火山現象を加え、同年12月から噴火予報・警報業務を開始した。そして、従来の「緊急火山情報、臨時火山情報、火山観測情報」を廃止し、警報や火山活動の状況を詳細に解説する「火山の状況に関する解説情報」を新設した。さらに、火山活動の状況に応じて警戒が必要な範囲と取るべき防災対応を5段階で示す指標として「噴火警戒レベル」が導入され、レベル運用を開始した火山では噴火警報にレベルを付して発表することとなった。道内では平成19年（2007年）12月のレベル導入と同時に、北海道駒ヶ岳と樽前山で運用を開始した。ほかの火山でも各協議会との調整が進められ、平成31年（2019年）までに9常時観測火山すべてでレベル運用を開始した。その後、平成26年（2014年）の御嶽山噴火災害を受け

て開催された噴火予知連絡会の「火山情報の提供に関する検討会」の提言を受け、噴火警戒レベルを運用しているすべての火山について、最新の科学的知見を反映させるなどの精査を行った「火山のレベル判定基準」を順次公表した。道内では令和3年（2021年）3月までに、9運用火山すべての基準を公表している。

道内では令和7年（2025年）までに、雌阿寒岳で5回（平成20年（2008年）9月・11月、平成27年（2015年）7月、平成30年（2018年）11月、令和7年（2025年）9月）、十勝岳で1回（平成26年（2014年）12月）、「噴火警報（火口周辺）」が発表され、その都度記者会見を行った。そのほかの火山でも、有珠山の令和3年（2021年）3月の地震増加、北海道駒ヶ岳の平成29年（2017年）11月の地震増加および令和6年（2024年）3月の微動発生など、警報発表には至らなかったものの火山活動の変化を周知する必要がある場合に「火山の状況に関する解説情報」が随時発表を行い、警報あるいは解説情報の発表直後には、火山活動状況および警戒事項等を詳細に説明するための「火山活動解説資料」を作成し公表した。

3. 地元防災対応の支援

センター化以前は、常時観測担当官署に配置された専任職員が中心となって火山活動の監視、各種観測、情報発表を行う体制のため人的余裕がなく、異常時には情報発表や臨時観測を優先せざるを得ず、地元防災対応の支援は必ずしも十分に行えていなかった。当時の気象業務法では火山現象は予報警報の対象外とされていた関係で、火山情報は観測成果や今後の活動に対する注意喚起の内容にとどまり、噴火予測に具体的に触れることはなかった。平成8年（1996年）3月に北海道駒ヶ岳で54年ぶりの噴火が発生した際に森測候所が発表した臨時火山情報第1号は、微動観測を伝えるのみで噴火発生の実態さえ明記していなかった。そのため情報を受領した火山防災会議協議会事務局の森町防災担当者は、北大有珠山観測所に直接解説を求めた。

地元支援の必要性を痛感した札幌管区は森測候所と協力し、火山活動の解説や情報交換の強化、地元防災活動への積極的参画など、継続的な取組を開始した。平成12年（2000年）11月には周辺自治体に、有珠山噴火対応で導入したテレビ会議システムを設置し、異常時における活動解説や情報共有への活用を開始した。平成14年（2002年）のセンター体制への移行とともに、センター職員は毎月の火山活動状況を解説し、各自治体からは地元の動きが共有され、お互いに顔を合わせながらの双方向の情報交換が始まった。気象庁のテレビ会議システムは、その後新型コロナウイルス感染症対策として導入されたWEB会議に切り替わるが、北海道駒ヶ岳火山避難計画の中でも情報共有の重要な手段として位置づけられており、地元自治体との毎月のリモート会合は、令和8年現在も継続している。

さらに、管区機動班2名が森町公民館内に駐在して北海道駒ヶ岳の調査観測、監視体制強化に向けた現地調査、観測施設の保守管理に当たった。平成16年（2004年）4月には、

監視体制強化に伴い管区機動班の駐在を終了し、火山防災対策の一層の推進のため、センター職員1名を協議会に派遣駐在させて、関係機関との合同調査登山、降灰調査訓練、防災啓発資料の整理・電子化等への協力を行った。平成18年（2006年）4月からは森町との相互人事交流（1年間）を行い、学校防災教育にも取り組んだ。

北海道駒ヶ岳では平成8年（1996年）～平成12年（2000年）に小噴火を繰り返し、昭和4年（1929年）の大噴火前の状況との類似性から、今後の火山活動推移が注目された。当時、噴火予知連委員であった北海道大学・宇井忠英教授の研究室による火山灰分析は火山活動を評価する上で極めて重要な情報であり、分析結果は火山情報により速やかに公表された。噴火発生時における火山灰分析の迅速化を図るため、協議会との取り決めにより、町職員や消防署職員が採取した火山灰試料を気象台職員がJR 北海道の協力を得て札幌まで輸送する画期的な体制が構築された。北海道駒ヶ岳の火山防災を担当する函館地方気象台は、協議会から火山灰採取の技術指導について依頼を受け、防災訓練の際には消防関係者を対象に研修を継続している。

平成24年（2012年）6月深夜、十勝岳大正火口で硫黄燃焼による発光現象が高感度カメラで観測された。当日、望岳台に居合わせた目撃者からの通報が地元自治体や警察に共有され、旧噴火口エリアの十勝岳温泉の宿泊客が一時避難する事態にまで発展した。札幌管区は地元からの問い合わせに対して噴火ではない旨を説明したほか、解説情報を発表して対応したが、噴火が発生していない場合でも地元住民が不安を感じるような火映・鳴動・空振等の火山現象が発生した場合に取るべき対応や、協議会との情報共有・連絡体制における課題が明らかとなった。これを受け、軽微な現象であっても積極的に安心情報を発表するとともに、協議会コアメンバーとの連絡・共有体制の強化を行った。

平成26年（2014年）の御嶽山噴火災害後に改正された「活動火山対策特別措置法（活火山法）」により、火山災害警戒地域の指定火山には「火山防災協議会」の設置が義務付けられた。道内では、気象庁が常時観測を行っている9火山で設置された協議会に札幌管区および管轄する各地台が参画し、噴火シナリオやハザードマップの作成、噴火警戒レベルの設定を行った上で、これらに沿った避難計画を策定するといった共同作業に取り組んでいる。また北海道庁は、9協議会間の課題を共有するための「火山防災協議会等連絡会」を立ち上げ、年1回の会合を開催しており、各協議会との情報交換の場として、札幌管区からも出席している。

令和2年（2020年）に運用を開始した「火山噴火応急対策支援サイト」（平成29年（2018年）から試行運用されていた「火山観測データ共有システム（協議会WEB）」の機能強化）は、リアルタイムデータの表示や各種火山活動の経過図、予報官コメントによる火山センターの見解・補足説明など、地元自治体等の防災対応の支援等に活用されている。

4. 普及啓発

札幌管区および各地台では、防災訓練への参画、関係機関との合同登山、防災気象講演会など様々な取組を通じ、火山防災に関する知識の普及啓発および情報利活用促進を行ってきた。大学・行政・報道など関係機関と相互連携も始まって普及啓発の取組に幅が広がり、道内各火山での防災意識の醸成に効果を上げた。

火山防災訓練は各火山で定期的実施されており、札幌管区および各地台が参画し、噴火想定に応じたシナリオおよび火山情報の事前提供や訓練会場でのパネル展示等による普及啓発を行ってきた。特に大正15年噴火で融雪型火山泥流により20世紀以降我が国最大の火山災害となった十勝岳では毎年2月に融雪泥流被害を想定した総合防災訓練が火山防災協議会主催で行われ、旭川地台と札幌管区は避難開始のトリガーとなる火山情報を発信する重要な立場として参画している。

旭川地台は、旭川開発建設部が十勝岳山麓の白金温泉地区高台に設置した「十勝岳火山砂防情報センター」2階において、平成13年（2001年）から気象台の火山業務を紹介するパネルや立体模型の展示、現地観測時に撮影した活動火口の映像上映など、火山防災普及啓発の拠点として活用しており、火山異常時には管区機動班の前線基地としての活用も検討されている。

地元関係機関との合同登山が頻繁に開催され（多くの場合、管区機動班による現地調査時）、職員の現場作業や火山観測施設を直に見てもらうなど、火山業務に対する理解を深める貴重な機会となっている。

札幌管区および各地台主催で毎年行っている防災気象講演会でも火山防災をテーマに取り上げた事例がある。平成16年11月には、平成8年～12年に小噴火活動を繰り返した北海道駒ヶ岳の将来の噴火への備えを進めていた火山防災協議会を支援する目的で、北海道開発局などの関係機関と共同で防災シンポジウムを開催した。パネルディスカッションでは、駒ヶ岳町相互間地域防災計画の改定時に札幌管区が作成した噴火シナリオに沿って各活動ステージで発表される火山情報と地元防災対応のリンクの重要性について札幌管区技術部長から紹介した。平成17年1月には、火山活動の高まりがみられ近い将来の噴火が危惧される樽前山の理解と減災対策の共有を目的とした防災フォーラムを苫小牧市において関係機関と共同開催した。札幌管区からは火山観測成果や火山情報の高度化、作成中の噴火シナリオなどを報告した。

令和6年（2024年）には、札幌管区および各地台は活火山法改正で新たに制定された「火山防災の日」の周知啓発活動を展開し、その一環として札幌管区は関係機関の後援を得て、「火山活動と防災対策を知る」と題した講演会を札幌市で開催した。対面およびWEB配信のハイブリッド形式で行うことにより、全国から多くの人々が聴講した。新聞・テレビでも広く報道され、普段から火山になじみのない参加者へも防災意識を高める機会になっ

たと考えられる。

このほか、平成3年（1991年）の雲仙普賢岳噴火災害を契機として、活動的火山を抱える自治体同士の情報共有を目的とした「火山砂防フォーラム」が、国土交通省による支援の下、各自治体が持ち回りで開催されており、道内開催時には札幌管区および担当地台が参加している。特に、平成23年（2011年）に美瑛町で開催されたフォーラムには、道内各地台に配置された火山防災官が参加し、関係者間の活発な意見交換を行った。

日本火山学会は大会開催地で市民対象の公開講座や火山防災シンポジウムを継続的に行っている。平成23年に旭川で開催された秋季大会では、「北海道の火山とともに」と題した防災シンポジウムが行われた。札幌管区からは火山センター所長がパネラーとして登壇し、道内火山の活動状況や監視・情報発信体制を説明するとともに、他の行政、研究者とともに火山との共生、災害への備えについての議論に参加した。

また、平成3年（1991年）に道内の大学・気象庁・公立研究機関・火山地元市町村などの関係機関同士の情報交換を通じて相互連携を深める目的で発足した「北海道火山勉強会」では、札幌管区は北大など主要機関とともに幹事として運営に参画している。会合は年1回、活火山の現場で開催され、地元住民を対象に火山防災の普及講演を行っており、この地道な活動が北海道駒ヶ岳や有珠山噴火における地元関係機関の迅速かつ適切な対応の堅牢な基礎となっている。

第3節 観測成果および調査・研究

1. 刊行物

札幌管区は、火山異常時に適切に対応するため、その時代の火山業務で求められる部内向けの火山防災資料をその都度刊行してきた。

昭和52年（1977年）の有珠山噴火対応や、昭和53年（1978年）4月の「活動火山対策特別措置法」公布・施行等を受け、今後の異常時対応に役立てる目的で、昭和54年（1979年）3月に開催した管内火山観測技術研修会資料を小冊子に取りまとめ『火山防災ハンドブック』を刊行した。異常時の防災対応で直面する事項（火山活動情報の運用、最近の火山監視事例、噴火予測手法および噴火被害想定）を主に取り上げた内容で、部内資料として大いに活用された。

また、昭和26年（1951年）に道内3火山が指定火山とされて以来、火山観測資料の蓄積が30年以上となったことから、今後の火山監視に役立てる目的で、道内常時観測担当官署とともにこれまでの火山観測資料の見通しと整理を行い、昭和63年（1988年）3月に『北海道の火山』を刊行した。各火山の概要および活動履歴のほか、主要5火山における種目

別の詳細な観測成果や噴火時の噴出物分布、火山弾予想範囲などのほか、データファイルに入力した大量の観測資料を図表出力させる機能をもたせたデータベースの紹介、火山性震動波形解析の紹介（主に波形分類の考え方、十勝岳の事例）、火山業務に係る規定類および参考事項、火山関係文献リストなどが網羅され、異常時対応での活用はもとより、新たに火山担当となった新任職員を含め広く利用された。

昭和63年（1988年）～平成元年（1989年）の十勝岳噴火以降、道内各火山で活動活発化が繰り返された。異常時には緊急観測（臨時観測点の設置や現地調査）や防災対応が短時間に集中するため、平時から緊急時対応への備えが重要となる。そこで、異常時の監視強化に役立てることを目的に、常時観測担当官署職員の協力を得て、平成8年（1996年）3月に『北海道火山防災資料』を刊行した。緊急観測（緊急体制系統図、臨時観測点選定、現地観測点整備、遠望図、上空観測）、火山情報（発表基準、伝達系統図、発表履歴）、火山波形処理、航空への影響などが実務に直結する形でまとめられた。

災害あるいは避難を伴った主要な噴火活動については、活動経過、観測成果および防災対応などが個別の報告書として取りまとめられた。昭和52年（1977年）および平成12年（2000年）の有珠山噴火については『気象庁技術報告』、昭和63年（1988年）～平成元年（1989年）の十勝岳噴火については『災害時火山現象調査報告』がそれぞれ刊行された。

また、昭和49年（1974年）に設置された管区機動班が実施した基礎調査観測および緊急観測の成果は、その都度『北海道地域火山機動観測報告』として刊行された（平成26年（2014年）の23号をもって刊行を終了）。

2. 調査・研究

管内職員による火山関連の調査研究は、『札幌管区気象研究会誌』によると、道内の火山活動が活発であった時期は概して発表題数が多く、熱心に行われていた。

これらの調査研究成果は、各火山の活動特性の理解を深めるために広く活用されてきた。特に、観測データの解析手法開発に係る2件、すなわち「噴煙データの定量的解析〔飯野、平成17年（2005年）〕」および「振幅データによる震動源推定〔小木曾、平成22年（2010年）〕」は、火山活動を定量的・客観的に評価する上で重要な成果であり、現在の現業監視・評価業務においても直接活用されている。

より技術的レベルが高い『験震時報』への掲載としては、近年では不破ほか〔令和5年（2023年）〕の「約30年間の観測成果に基づく有珠山における地震活動の検討 ― 噴火警戒レベル判定基準の改定に向けて ―」があり、前兆地震の地震波放出エネルギーに着目した定量的基準導入の極めて有益な報告がなされている。

『札幌管区気象台技術時報』には、道内各火山の活動状況の紹介が数多く掲載され、火山業務に携わる職員に有効活用された。

観測課〔昭和53年（1978年）〕の「有珠山：地震回数警告装置の試作」、室蘭地方气象台〔平成3年（1991年）〕の「倶多楽火山の基礎調査観測」は、独自の発想に基づく優れた取組事例として高く評価されている。

佐藤〔平成12年（2000年）〕の「火山噴火直後における噴出物調査の方法」は、職員のための現場作業要領を取りまとめたもので、その後の本庁による文書通知（マニュアル化）へとつながった。

松島ほか〔平成15年（2003年）〕の「GPS連続観測による火山異常の監視」と飯野〔平成18年（2006年）〕の「噴煙活動の定量的な評価に向けた取組」は、解析手法の改善に係る先駆的な取組を紹介したものであり、現在の監視解析業務に導入されている各種自動ツールの基本コンセプトとして深く反映されている。

（宮村 淳一）

第9部 予 報

第1章 防災気象情報

第1節 特別警報・警報・注意報

1. 特別警報・警報・注意報

昭和46年（1971年）、短時間強雨による災害を捕捉するため大雨警報・注意報の基準に短時間雨量の基準を導入し、昭和53年（1978年）には洪水警報・注意報についても同様に短時間雨量基準を導入した。

昭和63年（1988年）には、「暴風雨警報」を廃止し「暴風警報」を新設した。これにより、従来の「暴風雨警報」の標題のみでは、大雨についての警戒の程度が不明確であったこと（雨の降らない場合でも、大雨警報相当の雨が降る場合でも、同じく「暴風雨警報」とされていた点）を改善した。あわせて注意報名の変更を行い、「雷雨注意報」を「雷注意報」に、「異常乾燥注意報」を「乾燥注意報」に、「異常低温注意報」を「低温注意報」とし、「風雨注意報」は廃止した。

平成4年（1992年）には、警報・注意報の発表方法を改善し、大雪と大雨、強風・暴風と大雪の並列発表を可能とした。平成10年（1998年）には、注意報内での警報発表の可能性への言及や、大雨警報・注意報発表中における府県情報の改善などを行った。

平成12年（2000年）には、土壌雨量指数を活用した警報・気象情報の運用を開始した。

平成13年（2001年）には、警報・注意報の見出しを「注意警戒文」とし、100文字程度で重要事項を記述する形式とした。併せて本文の簡略化を進めた。

平成16年（2004年）には、予報作業支援システムの運用開始に伴い警報・注意報の書式を定型化し、二次細分予報区ごとにそれぞれの現象の発現時間帯、量予想を記述することとした。また、土砂災害の危険性が高まった場合に行う警報更新を明示するよう、注意警戒文の冒頭に「重要変更！」を付することとした。

平成20年（2008年）には、大雨および洪水警報・注意報の基準に土壌雨量指数・流域雨量指数を導入するとともに、市区町村ごとの細かな基準を設定した（北海道内では、市町村単位で基準値を設定）。平成25年（2013年）には、警報の発表基準をはるかに超える大雨等が予想され、重大な災害の起こるおそれが著しく高まっている場合に最大級の警戒を呼びかけるため、「特別警報」を創設した。

2. 注意報や警報を補完する情報

札幌管区気象台では、注意報や警報を補完する情報として「北海道地方気象情報」や府県気象情報（「石狩・空知・後志地方気象情報」）を発表しており、平成10年（1998年）に、2～3日先の現象を対象とした気象情報の発表、大雨警報・注意報の発表中における府県気象情報の改善を行った。

平成18年（2006年）には、府県気象情報における警戒事項等を図やグラフなどで簡潔に示した形式の情報として、図形式府県気象情報の一般向け提供を開始した。その後、平成23年（2011年）台風第12号による大雨（紀伊半島大水害）の被害を受けて、平成24年（2012年）には、重大な災害の危険が高まっている場合に簡潔な文章で警戒を呼びかける短文形式の気象情報の提供を開始した。

平成30年（2018年）には、北海道地方気象情報に関しても図形式情報の提供を開始した。

平成25年（2013年）3月2日に低気圧が発達しながら北海道付近を通過し、オホーツク海側、太平洋側東部を中心に暴風雪となった。

この暴風雪により、死者9名、負傷者8名、避難者741名、車の立ち往生929台等の甚大な災害が発生した。この暴風雪災害をきっかけとして、札幌管区気象台では、防災機関等と検討した結果、気象情報に「数年に一度の猛ふぶき」「外出は控えてください」のキーワードを用いて厳重な警戒を呼びかけることとした。

また、「平成26年8月豪雨」、「平成27年9月関東・東北豪雨」、「平成29年7月九州北部豪雨」、「平成30年7月豪雨」、「令和2年7月豪雨」などの大雨により甚大な被害が発生したことを受けて、令和3年（2021年）には「顕著な大雨に関する気象情報」の運用を開始した。

大雨災害との対応が良い指数の開発は、まず死者の多い土砂災害で先行して行った。気象庁では、昭和58年（1983年）頃から土砂災害の新たな指標の開発に着手し、解析雨量を入力値としたタンクモデルの総貯留高を「SFIR（雨による斜面崩壊インデックス）」として、部内での試験運用を開始した。その後、斜面崩壊の免疫性に着目した基準設定（履歴順位の導入）を経て、平成11年（1999年）6月29日に広島県で発生した大規模な土砂災害を契機に、平成12年（2000年）7月からSFIRを「土壌雨量指数」として正式に運用開始した。そして、土壌雨量指数や気象状況から総合的に判断して重大な土砂災害の危険性が高まった場合に、大雨警報を切り替えて、見出しや本文において「過去数年間で最も土砂災害の危険性が高まっている」といった表現で土砂災害に対する一層の警戒を呼びかける情報改善を行った（土砂災害に関する大雨警報の切替運用）。

平成17年（2005年）9月からは、土壌雨量指数等を活用して、市町村長による避難勧告等の発令判断や住民の自主避難に資する新たな防災情報として、都道府県と気象庁が共同で発表する「土砂災害警戒情報」の運用を開始した。

平成24年度（2012年度）「土砂災害への警戒の呼びかけに関する検討会」報告書を受けて、

平成25年（2013年）6月からは、市町村単位で警戒を呼びかける土砂災害警戒情報に加え、危険度が高い地域を5km メッシュごとに把握することができる「土砂災害警戒判定メッシュ情報」の提供を開始した。また、平成28年（2016年）5月には気象庁ホームページでの表示方法を、従来の領域ごとの固定方式から、地理情報（道路・鉄道・河川等）と重ね合わせて表示領域の移動・拡大・縮小をスムーズに行える方式に変更し、自身のいる地域の土砂災害発生の危険度を把握しやすくなるよう改善した。

一方、洪水に関しては、平成12年（2000年）9月に発生した東海地方での記録的な大雨を契機に、きわめて甚大な洪水害に対する予測精度を向上させるため、流域内の降雨分布の影響や洪水の流下時間を考慮することができる新たな指標「流域雨量指数」の開発に着手した。流域雨量指数は、水文・水理計算に基づき算出した流量の平方根をとったものであるため、流量の二次式で近似されることの多い河川水位との相関が高いという特徴がある。そこで、洪水警報・注意報の発表基準への導入を目指し、平成16年（2004年）頃から流域雨量指数による新たな基準の作成に着手した。

土砂災害も含め、大雨・洪水警報等の新たな基準設定の検討を進めていた平成16年（2004年）は、「平成16年7月新潟・福島豪雨」をはじめ10個の台風が日本に上陸するなど、多くの豪雨災害が発生した年であった。これら豪雨災害を受けて内閣府では「集中豪雨時における情報伝達及び高齢者等の避難支援に関する検討会」を設置して検討を行い、平成17年（2005年）3月に「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン」が策定された。また、同検討会報告書において「避難勧告等の判断基準（具体的な考え方）に適合した基準で、気象官署が警報等の防災関係情報を発表すること」とされたことを踏まえ、土壌雨量指数、流域雨量指数による新基準の作成に当たっては、自治体の避難勧告等の判断に資する警報を発表するための、新たな考え方による基準設定の検討も同時に進めた。

そして、平成20年（2008年）出水期から、大雨・洪水警報等の発表基準に従来の24時間雨量に代えて土壌雨量指数および流域雨量指数を導入し、さらに平成22年（2010年）出水期からは警報・注意報の発表対象区域を原則市区町村ごととした。

浸水に関する新たな指標である「表面雨量指数」に関しては、本格的に開発に着手したのは平成22年（2010年）頃からである。表面雨量指数についても、土壌雨量指数や流域雨量指数と同様、タンクモデルをベースとした手法を採用しているため、概念的には「タンクモデルを柱として3つの指数——土壌雨量指数（タンク総貯留高）、表面雨量指数（タンク流出量）、流域雨量指数（タンク流出量をもとに流下・合流・分流）を包括的に算出している」という説明が可能となった。なお、表面雨量指数の開発に際しては、流域雨量指数の精緻化（計算格子の高解像度化や計算対象河川の拡大等）に関する検討も並行して進めた。

平成29年（2017年）7月には、これら指数を大雨・洪水警報等の発表基準に導入することで警報等の精度向上を図った。この際、大雨・洪水警報等の基準要素は以下のとおり変更している。

- 浸水害を対象とした大雨警報等の基準

雨量（1時間雨量、3時間雨量）から表面雨量指数に変更。

- 湛水型の内水氾濫を対象とした洪水警報の複合基準

流域雨量指数と雨量（1時間雨量、3時間雨量）の組み合わせから、流域雨量指数と表面雨量指数の組み合わせに変更。

- 流路長15km未満の河川の外水氾濫

洪水警報・注意報の雨量基準（1時間雨量、3時間雨量）でカバーしてきたが、流域雨量指数の精緻化に伴い、多くの中小河川が指数計算対象となったことから、雨量基準は廃止。

これらの変更によって、大雨・洪水警報等の発表基準は、土壌雨量指数、表面雨量指数、流域雨量指数という「災害との相関の高い指数」のみとなり、長年用いてきた雨量基準を廃止することとなった。そしてこの改善にあわせて、従来の土砂災害警戒判定メッシュ情報（「大雨警報（土砂災害）の危険度分布」に名称変更）に加え、「大雨警報（浸水害）の危険度分布」、「洪水警報の危険度分布」についても、気象庁ホームページで地理情報と重ね合わせて表示する方式での提供を開始した。危険度分布をより多くの方に知ってもらい、避難の判断に活用していただくことを目的として、令和3年（2021年）3月に「キキクル」という愛称をつけた（以下、愛称決定前の危険度分布も「キキクル」という）。なお、キキクルの提供は、指数の開発や基準設定といった技術的検討に加え、交通政策審議会気象分科会提言『「新たなステージ」に対応した防災気象情報と観測・予測技術のあり方』、中央防災会議「水害時の避難・応急対策検討ワーキンググループ」、「避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドラインに関する検討会」等、多くの検討・議論を踏まえたうえでその実現に至っていることを付言しておく。

その後、「平成30年7月豪雨」を受けて内閣府により設置された「平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ」報告書を踏まえ、国全体の取組として、令和元年（2019年）出水期から避難情報等に「警戒レベル」が導入されるとともに、キキクル等の防災気象情報も「警戒レベル相当情報」として位置づけられることとなった。これらを受けて気象庁では、キキクルの「注意」（黄）を警戒レベル2相当、「警戒」（赤）を警戒レベル3相当、「非常に危険」（うす紫）および「極めて危険」（濃い紫）を警戒レベル4相当と位置づけた。

東北、関東甲信越を中心に広域かつ甚大な被害をもたらした「令和元年東日本台風」を受けて内閣府により設置された「令和元年台風第19号等による災害からの避難に関するワーキンググループ」では、避難対策の強化を目的とした災害対策制度の見直し等が検討された。この検討を踏まえて、令和3年（2021年）4月に災害対策基本法が改正され、そ

れまで避難勧告および避難指示がともに位置づけられていた警戒レベル4が「避難指示」に一本化されるとともに、警戒レベル5「緊急安全確保」の運用が新たに始まった。このような避難情報の制度変更に対応するべく、気象庁においても令和4年(2022年)6月から、キキクルの警戒レベル4相当を「危険」(紫)に統合し、警戒レベル5相当の「災害切迫」(黒)を新設して、警戒レベルとの関連をより分かりやすく伝えるようにする改善を行った。

平成30年(2018年)11月から令和3年(2021年)4月にかけて開催された「防災気象情報の伝え方に関する検討会」では、防災気象情報の伝え方を中心に改善方策が議論され、キキクルに関する課題や改善方策についても検討が行われた。

3. その他の防災気象情報

(1) 早期注意情報

気象庁では、平成27年(2015年)7月の交通政策審議会気象分科会提言『「新たなステージ」に対応した防災気象情報と観測・予測技術のあり方』を受け、数日先までの警報級の現象のおそれを積極的に伝える「警報級の可能性」および気象警報等の危険度を分かりやすくした「危険度を色分けした時系列」の提供を平成29年(2017年)5月から開始した。その後、外部有識者で構成される「防災気象情報の伝え方に関する検討会」における防災気象情報の改善を踏まえ、令和元年(2019年)に「警報級の可能性」の名称を「早期注意情報(警報級の可能性)」に改めた。令和4年(2022年)9月には、高潮予測技術の改善により台風に伴う高潮予測の精度が向上したこと、および台風以外の要因による高潮も含め警報級の高潮となる可能性をより具体的に評価することが可能となったことから、早期注意情報(警報級の可能性)の要素(大雨、大雪、暴風(雪)、波浪)に「高潮」を追加した。

(2) 指定河川洪水予報

これまでに、気象庁と建設省(現・国土交通省)が共同して行う洪水予報業務の基本協定が河川局長と気象庁長官の間で締結され、共同での洪水予報が運用されていた。

技術進展により、きめ細かな観測監視体制の強化が図られると、それまでに指定された以外の河川に対しても洪水予報が可能になってきたため、昭和63年(1988年)の多摩川等を皮切りに洪水予報河川の指定が拡大していった。平成14年(2002年)3月には菊川が洪水予報河川として指定され、これにより全国の一級水系(109水系)のすべてで洪水予報が行われることになった。

- 札幌開発建設部と札幌管区気象台との共同で洪水予報を行っている河川：
石狩川（下流）、雨竜川、空知川（下流）、幾春別川、夕張川、千歳川、豊平川
- 小樽開発建設部と札幌管区気象台との共同で洪水予報を行っている河川：
尻別川

平成10年（1998年）の新潟や高知での豪雨、平成11年（1999年）の福岡の豪雨、平成12年（2000年）の東海地方の豪雨等、都市部における中小河川の氾濫が注目されるようになった。このような災害に対しては河川改修等のハード対策だけでは対応に限界があるため、情報提供などのソフト対策が重要になった。

平成13年（2001年）6月には水防法と気象業務法が改正され、新たに都道府県知事が気象庁長官と共同して洪水予報を行うことが可能となり、平成14年（2002年）5月31日から愛知県庄内川水系新川において、同じく6月1日から岐阜県木曽川水系長良川上流部および神通川水系宮川において、洪水予報業務が開始された。令和8年（2026年）3月現在、空知総合振興局札幌建設管理部と札幌管区気象台との共同で洪水予報を行っている河川は、札幌市新川水系新川、石狩川水系豊平川上流である。

平成16年（2004年）の度重なる災害において避難勧告等が発令されても避難しない住民が多数に上ったことで、自治体職員や住民が容易に理解できない用語が用いられていることや、災害の危険度のレベルが分かりにくいなど、洪水時の情報提供の課題が浮き彫りになった。そのことを踏まえた「洪水等に関する防災用語改善検討会」による提言「洪水等に関する防災情報体系のあり方について」（平成18年（2006年）6月）を受け、平成19年（2007年）4月に、国の洪水予報について市町村や住民が取るべき避難行動等との関連が理解しやすいようにするため、洪水予報の標題と水位の名称を洪水の危険に応じてレベル化するなどの発表形式の改善を実施した。その後、都道府県管理河川でも順次、発表形式の改善を実施した。

「平成30年7月豪雨」においては、気象状況等の悪化に伴い、多くの被災地では自治体から避難勧告が発令されるなど、避難行動を促す情報が出された。しかし、実際の避難行動に結びつかずに自宅にとどまるなどして、多くの方が亡くなる状況であった。そのことを踏まえ、平成31年（2019年）3月に「避難勧告等に関するガイドライン」（内閣府）が改定され、住民の取るべき行動と、その行動を促す避難勧告等の情報を5段階の警戒レベルに区分し、それぞれを対応させて提供することとなったことを受け、指定河川洪水予報でも「見出し」および「主文」に、相当する警戒レベルを追記するように改善した。令和3年（2021年）6月には、国管理河川の指定河川洪水予報で提供している水位または流量の予測情報を、従来の3時間先から6時間先までに延長した。これにより、警戒レベル3（高齢者等避難）の発令の判断に資する「氾濫警戒情報」を、これまでよりも早い段階から発

表し、警戒を呼びかけることが可能になった。

「避難情報に関するガイドライン」（令和3年（2021年）5月 内閣府（防災担当））では、市区町村長による避難情報の発令の設定基準として、基準地点における「氾濫開始相当水位」（危険箇所における堤防天端高（または背後地盤高）等の氾濫が開始する水位を、その箇所を受け持つ水位観測所の水位に換算したもの）の活用が示された。これを受け、令和4年（2022年）6月には、国の洪水予報河川では予測水位をさらに活用し、急激な水位上昇の際にも的確なタイミングで避難指示の発令を支援できるよう「氾濫する可能性のある水位」を定め、河川の特性を踏まえつつ基本的に3時間先までにこれに到達すると見込まれる場合は、「氾濫危険情報」を予測で発表するよう改善を行った。

令和5年（2023年）5月には、気象業務法および水防法の一部を改正する法律が公布および一部施行され、自然災害の頻発等により洪水等の予測の重要性が増大していることに鑑み、気象業務に関する技術の進展に対応した洪水等の予報の高度化を図るため、都道府県知事が行う洪水予報に資する国土交通大臣による河川の水位または流量に関する情報の提供等の措置を新たに講じた。

（3）土砂災害警戒情報

多数の人的被害を伴う土砂災害から人命および身体を守る警戒避難体制を整備するため、都道府県は「昭和57年7月豪雨」をきっかけに導入された「警戒避難基準雨量」の市町村への提供や、平成11年（1999年）の広島県での豪雨災害を受けて制定された「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」（以下「土砂災害防止法」という）に基づく土砂災害警戒区域等の指定、土砂災害特別警戒区域における土地利用規制等を図ってきた。

気象庁は大雨に関する気象警報等を都道府県等の防災機関へ提供するほか、テレビ・ラジオ等を通じて住民への周知を図り、その中で土砂災害への注意警戒を呼びかけてきた。さらに、平成11年（1999年）の広島県での豪雨災害を受けて、「降った雨が土壌中に水分量としてどれだけたまっているかを、タンクモデルを用いて数値化したもの（以下『土壌雨量指数』という）」を用い、土砂災害の危険度の高まりを加味した大雨警報の切り替えを行うという改善を平成16年（2004年）から実施した。

このような取組の中、平成14年度（2002年度）からは、国土交通省河川局砂防部（現・水管理・国土保全局砂防部）と気象庁予報部（現・大気海洋部）が連携して、土砂災害の警戒に関する情報の伝達の迅速・確実化や、地方公共団体の防災活動や住民の警戒避難行動等のより迅速・適切な実施について検討を進めた。その結果、都道府県と気象台が連携して「土砂災害警戒情報」という新たな情報の提供について、モデル県および関係省庁の協力を得ながら検討を進めた。

その検討の成果を受けて、はじめに平成17年（2005年）9月に鹿児島県において土砂災

害警戒情報の運用を開始した。その後、準備の整った都道府県から土砂災害警戒情報の運用を拡大していき、平成20年（2008年）3月からはすべての都道府県において運用を開始した。

運用開始当初は災害対策基本法と気象業務法に基づいて運用されていたが、「平成26年8月豪雨」において広島市北部で発生した土砂災害等を踏まえ、土砂災害防止法が改正されたことにより、平成27年（2015年）から土砂災害防止法と気象業務法に基づいて運用されることとなった。この土砂災害防止法の改正により、都道府県知事に対してこの情報の市町村への通知、住民への周知が義務付けられた。また、市町村長に対しては、土砂災害防止対策基本指針により、土砂災害の警戒情報を避難勧告（令和3年（2021年）の災害対策基本法の改正により、避難指示）の判断指標とすることが求められるようになった。

土砂災害警戒情報の発表基準は、短時間の降雨の指標として60分間で降る雨量と、長時間の降雨の指標として土壌雨量指数の2つの指標を用いる。この指標に基づいて、過去の降雨事例から土石流や同時多発的に発生するがけ崩れの発生・非発生の境界を求め、その境界を基準線として格子単位に設定している。ただし、運用開始当初は、都道府県で設定した基準と、地方気象台等で作成した基準の2つを用いて運用を行う所もあった。

（4）記録的短時間大雨情報

昭和57年（1982年）7月の長崎を中心とした「昭和57年7月豪雨」や、昭和58年（1983年）7月23日の島根県を中心とした「昭和58年7月豪雨」を契機とし、警報や情報について外部から改善要望等が上がり、防災気象情報のあり方が議論された。昭和56～57年の気象官署の観測資料によると、日最大1時間降水量の累年順位の第1位を更新するものや、上位を占めるものがかなり現れており、これらの記録的な短時間雨量を含む大雨が大きな災害に結びついていた。このことから、担当予報区の過去の記録から見て記録的な1時間雨量が観測されたときには、その状況を簡潔に表現して速報する情報である「記録的短時間大雨情報」の運用を昭和58年（1983年）10月に開始した。

昭和59年（1984年）の運用状況を見ると、雷雨等の突発的でかつ降雨継続時間が短い場合に発表した例が多く、発表基準もやや低いことから、当初意図した災害発生予告的な特別な情報としての役割を十分果たしているとは言い難いと判断された。このことから、昭和61年（1986年）4月に発表基準と運用方法を改善した。発表基準については、「アメダス資料から累年の1位又は2位程度の1時間雨量を決めておき随時見直す」とした。運用方法については、「記録的な短時間雨量の発現時に大雨警報を発表していない場合は直ちに大雨警報を発表し、記録的な短時間雨量に関する事項は警報に含めて行い、改めて記録的短時間大雨情報は発表しない」、「記録的短時間大雨情報の発表基準を超える大雨を繰り返し観測した場合も、その都度、この情報を発表し、さらに一般的大雨情報等で内容を補

完するよう努める」などと定めた。

運用当初は気象官署およびアメダス観測所の観測値のみを記録的短時間大雨情報の運用に用いてきたところ、昭和61年（1986年）11月からは、一定の条件を満たした部外機関の観測値を用いることとした。また、平成元年（1989年）3月にはADESS（アデス）回線による部外への配信を開始した。平成6年（1994年）6月からは、それまでアメダス資料から累年の1位または2位程度の1時間雨量を参考として発表基準を設けていた運用を改め、レーダー・アメダス解析雨量（以下「解析雨量」という）の利用を開始した。その際の発表基準については、「アメダス資料から累年の1～2位程度、又は、レーダー・アメダス解析雨量から数年に1回程度発現する1時間雨量のうち大きいほうで決めておき随時見直す」とした。

平成10年（1998年）3月からは、運用基準について「記録的短時間大雨情報を一度発表した後、同一時刻、同一市町村で記録的な短時間雨量を観測又は解析した場合には、先に発表した雨量よりも20mm以上多い場合のみ再度、記録的短時間大雨情報を発表する」という条件を追加した。

解析雨量はその後、平成13年（2001年）3月には解析単位の精緻化（5km格子から2.5km格子へ）、平成15年（2003年）6月には提供間隔の短縮化（1時間間隔から30分間隔へ）、平成18年（2006年）3月には解析単位の更なる精緻化（2.5km格子から1km格子へ）が行われた。記録的短時間大雨情報もこれらの改良に合わせ、判定単位および判定間隔の改善が図られた。

大雨警報未発表時における記録的短時間大雨情報の発表方法について、当初は、記録的短時間大雨が観測・解析された旨を注意警戒文に記述して大雨警報を発表し、記録的短時間大雨情報は改めて発表しないこととしていた。しかし、記録的短時間大雨が発現したことを利用者へ確実に伝達するため、「大雨警報未発表時に記録的短時間大雨が観測・解析された場合、直ちに大雨警報を発表し、その後すみやかに記録的短時間大雨情報を発表する」という方法に改め、平成18年（2006年）4月にその運用を開始した。

平成27年（2015年）7月の交通政策審議会気象分科会提言『「新たなステージ」に対応した防災気象情報と観測予測技術のあり方』では、実況情報の提供の迅速化の必要性が指摘された。局地的な大雨の場合、あらかじめ時間や場所を特定して予測することは困難である。このように予測が困難でリードタイムを十分に取れない状況においては、実際に大雨となっているという実況に関する情報が、市町村長の避難指示等の発令や住民の安全確保行動を促す観点では極めて重要である。そのため、情報提供の迅速化が重要であることから、記録的短時間大雨情報の発表のための面的な雨量の算出を迅速化し、かつ高頻度に行うことが求められた。これを踏まえ、平成28年（2016年）9月からは、30分ごとに作成される解析雨量に加え、10分ごとに作成される速報版解析雨量も利用することとした。これにより、記録的短時間大雨情報は最大で30分早く発表することが可能となった。

平成29年(2017年)7月には、浸水害とより結びつきの強い「表面雨量指数」を大雨警報(浸水害)の基準として導入し、これまでの雨量基準を廃止した。これにより記録的短時間大雨情報の基準が、大雨警報(浸水害)の基準よりも必ずしも高くなるわけではなくなることから、記録的短時間大雨情報の基準到達時に大雨警報が未発表の場合には、大雨警報発表の妥当性を判断した後に記録的短時間大雨情報の発表判断を行うこととなった。その結果、記録的短時間大雨情報の基準に到達した場合であっても大雨警報を発表する状況にならない場合には、記録的短時間大雨情報は発表しないこととなった。

令和2年(2020年)3月にまとめられた「防災気象情報の伝え方に関する検討会」報告書においては、「記録的短時間大雨情報について、当該市町村が警戒レベル4相当の状況となっている場合にのみ発表することで、避難行動が必要な状況下で災害発生危険度が急激に上昇し、真に深刻な状況になっていることを適切に伝えることができるよう改善すべき」という提言を受けた。

これを踏まえ、大雨警報発表中に雨量基準に達した場合に記録的短時間大雨情報を発表していた運用を、土砂キキクル・浸水キキクル・洪水キキクルのいずれかで「非常に危険(うす紫)」以上が出現している中で雨量基準に達した場合にのみ発表することとし、令和3年(2021年)6月にその運用を開始した。そして令和4年(2022年)6月には、警戒レベル4相当であるキキクル「非常に危険(うす紫)」と「極めて危険(濃い紫)」が統合されたことに伴い、キキクル「危険(紫)」が出現している中で雨量基準に達した場合に記録的短時間大雨情報を発表することとした。

(5) 顕著な大雨(線状降水帯)に関する気象情報

大雨により顕著な被害が発生した「平成26年8月豪雨」、「平成27年9月関東・東北豪雨」、「平成29年7月九州北部豪雨」、「平成30年7月豪雨」および「令和2年7月豪雨」は、いずれも線状降水帯による大雨が土砂災害や洪水災害等につながった事例である。この線状降水帯について、予測精度向上の取組を順次進めていたところであるが、「令和2年7月豪雨」でも線状降水帯を事前に予想することは困難であった。そのような中、気象庁が令和2年(2020年)12月に実施した住民向けアンケートでは、約5割が「線状降水帯とはどのような現象か知っている」と回答し、「線状降水帯という言葉聞いたことがある」と回答した住民も含めると約8割にのぼるなど、線状降水帯という言葉が社会に浸透しつつあることが分かった。また、9割以上が「線状降水帯に関する情報を提供してほしい」と回答し、線状降水帯による大雨が発生している場合はそれを知らせてほしいという強い要望があることも分かった。

このため、まずは線状降水帯による大雨を検知したときに、その旨をいち早くお知らせできるような情報のあり方について検討した。ここで、情報の発表基準については、内閣府 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)と連携して線状降水帯による大雨の検出

基準の候補を検討した。また、防災気象情報としての役割については、有識者検討会「防災気象情報の伝え方に関する検討会」において令和2年（2020年）から令和3年（2021年）にかけて議論を行った。議論の中では、「危険な線状降水帯が発生していることを気象庁が発信してくれれば、伝え手としてしっかりと伝えることができる」、「警報等を補完する解説情報として発表すべき」、「情報を出すのであれば、今後シンプルなものに整理・統合していくという方向性は必要」等の意見が示された。また、情報の名称についても、線状降水帯そのものより、線状降水帯によってもたらされる大雨に目を向ける必要性が重視されたことから、「顕著な大雨に関する気象情報」という名称が候補となった（ただし、これについては、「線状降水帯情報」として出していく方が分かりやすいのでは、などといった意見も寄せられた）。

このような議論を経て、令和3年（2021年）6月から、大雨による災害発生の危険度が急激に高まっている中で、線状の降水帯により非常に激しい雨が同じ場所で降り続いている状況を、「線状降水帯」というキーワードを使って解説する「顕著な大雨に関する気象情報」の提供を開始した。また、この情報の発表基準を満たしたとき、どの雨域が線状降水帯なのか解説がしやすくなるよう、気象庁ホームページの「雨雲の動き」と「今後の雨」に赤い楕円で線状降水帯の雨域を表示することとした。

その後、運用を開始して出水期を経た時点で改めて、自治体および住民を対象に当該情報の受け止めをアンケート調査したところ、「もっと早いタイミングで出してほしい」という回答が約3割あるなど、線状降水帯に関する予測情報に対するニーズが引き続き存在することが分かった。このような社会のニーズを踏まえつつ、線状降水帯による大雨の危機感を少しでも早く伝えることで早めの防災対応に資するよう、情報の高度化に係る取組を継続し、令和5年（2023年）5月からは、予測技術を活用してこれまでより最大30分程度前倒しして「顕著な大雨に関する気象情報」を発表することとした。あわせて、気象庁ホームページに表示する線状降水帯の雨域（赤い楕円）についても、10～30分先の解析結果を表示する改善を実施した。

加えて、線状降水帯発生に係る予測情報として、令和4年（2022年）6月からは、「顕著な大雨に関する気象情報」の発表基準を満たすような線状降水帯による大雨の可能性がある程度高い場合には、半日程度前から地方気象情報および府県気象情報において地方予報区単位等で呼びかけることとした。また、令和6年（2024年）5月からは、呼びかけの対象地域を府県予報区単位に絞って呼びかける運用に移行した。

(6) 竜巻注意情報

平成17年（2005年）12月に山形県庄内町で発生した突風による羽越線列車脱線事故を契機として、気象庁は平成22年度（2010年度）を目途に、突風などの積乱雲に伴う激しい現象に関する気象情報として、ナウキャスト形式の情報提供を新たに開始する方針を決め、予測技術の開発を開始した。そうした中、平成18年（2006年）9月には宮崎県延岡市において竜巻が発生し、死者3名、負傷者143名、住宅全壊79棟に及ぶ甚大な被害が発生した。さらに同年11月には北海道佐呂間町において竜巻が発生し、工事現場の仮設建築物が吹き飛ばされるなどにより、死者9名、負傷者31名、住宅全壊7棟に及ぶ甚大な被害が発生した。このため、竜巻などの激しい突風に関する気象情報の改善が喫緊の課題となった。

上記の突風災害を受けて、気象庁は気象ドップラーレーダーの整備を加速させるとともに、突風に関する気象情報の改善に向けた技術開発を進めた。平成19～20年度（2007～2008年度）に開催した「突風等短時間予測情報利活用検討会」での議論を踏まえ、平成20年（2008年）3月に予告的に発表する気象情報と雷注意報について、竜巻などの激しい突風に注意を呼びかけるキーワードを追加する改善と、新たな情報である「竜巻注意情報」の提供を開始した。竜巻注意情報は、「今まさに、竜巻、ダウンバーストなどの激しい突風をもたらすような発達した積乱雲が存在する気象状況である」という現況を府県単位に速報する気象情報で、雷注意報を補足する情報である。

また、平成22年（2010年）5月には「竜巻発生確度ナウキャスト」の発表を開始した。竜巻発生確度ナウキャストは、竜巻等の現象が発生する可能性の高さを2つの階級（発生確度2、1）で示し、10分ごとに分布図形式で提供するものである。発生確度2が出現した府県に、有効時間約1時間の竜巻注意情報を発表することとした。これは、竜巻注意情報の発表により激しい突風の発生可能性が高まっていることを覚知し、刻々と変わる発生可能性の高い領域は気象庁ホームページの竜巻発生確度ナウキャストで確認するといった利用形態としたものである。

その後、平成24年（2012年）5月に茨城県つくば市等で竜巻による甚大な被害が発生したことを受け、「竜巻等突風予測情報改善検討会」を開催し、竜巻注意情報や竜巻発生確度ナウキャストなどの情報の現状および住民への伝達と利活用における課題等を整理し、情報の改善に向けた検討を行った。この検討会での提言を踏まえ、平成25年（2013年）4月には、防災啓発ビデオ「急な大雨・雷・竜巻から身を守ろう！」や積乱雲に伴う激しい現象の住民周知に関する自治体向けガイドラインを公表したほか、同年5月に竜巻注意情報が発表された際の対応行動を分かりやすく記述する改善を行った。また、平成26年（2014年）9月からは、目撃情報を活用した竜巻注意情報の提供を開始した。さらに、平成28年（2016年）12月から、竜巻発生確度ナウキャストの精度改善によって、天気予報と同じ発表単位である一次細分区域での竜巻注意情報の提供を開始した。

(7) 高温注意情報・熱中症警戒アラート

熱中症の予防・軽減については、平成19年（2007年）の記録的猛暑を受けて、環境省、厚生労働省、文部科学省、消防庁、気象庁による「熱中症対策関係省庁連絡会議」が設置され、各省庁が連携して対策の取組を行うこととした。平成21年度（2009年度）の同連絡会議では、関係省庁の対策の効果を高める施策の一環として、気象台が気温の予想とともに一般的な注意事項として熱中症も含めた健康管理への注意を呼びかけることについて調整が図られ、天気予報の天気概況や週間天気予報、週間天気予報スケールの府県気象情報（当時の天候情報）に「熱中症など健康管理に注意」等と記述し、注意喚起を行うこととした。

その後、平成23年（2011年）の東日本大震災の影響により、ピーク時の電力需給の逼迫が懸念される中、節電にも配慮した熱中症対策が求められ、特段の注意喚起が必要とされた。そのため、平成23年（2011年）7月から新たな情報として、北海道と沖縄を除く地域に「高温注意情報」の発表を開始した。さらに、節電の呼びかけの有無にかかわらず、高温に対する注意喚起を行う情報として高温注意情報は有効と判断したことから、平成24年度（2012年度）からは北海道および沖縄を含む全国を対象として発表することとした。発表開始に当たっては、北海道においては全国標準の35℃以上では高すぎることから、予報課では熱中症による搬送者数等から独自の目安として33℃（宗谷地方は31℃）以上を設定して運用した。

平成30年（2018年）の記録的高温などの影響による熱中症の発生状況を踏まえ、環境省と気象庁は令和2年（2020年）4月に、有識者による「熱中症予防対策に資する効果的な情報発信に関する検討会」を開催し、これまでよりも更に効果的かつ実践的な熱中症予防情報の発信について、具体的な方法の検討を行った。その結果、両省庁が連携し、それぞれが別々に運用していた「暑さ指数（WBGT）」と「高温注意情報」を掛け合わせた「熱中症警戒アラート」を発表していくこととなった。これを踏まえ、まず関東甲信地方で令和2年（2020年）7月から先行的に熱中症警戒アラートの試行を開始し、令和3年（2021年）4からは全国的に発表することとなった。気象庁で運用してきた高温注意情報は、熱中症警戒アラートの創設にあたって発展的に解消された。

(8) 新・防災気象情報への改定〔令和8年（2026年）5月運用開始〕

国土交通省水管理・国土保全局と気象庁では、令和6年（2024年）6月に取りまとめられた「防災気象情報に関する検討会」の提言を踏まえ、防災関係機関や地域住民がより効果的に避難等の行動をとるための新たな防災気象情報の運用を令和8年（2026年）5月に開始した。新たな防災気象情報は、情報名称に警戒レベルの数字を付記するなど、市町村が発令する避難指示等の避難情報や住民が取るべき避難行動との関係が分かりやすくなるよう整理を行った。

●情報改善のポイント：

新たな防災気象情報では、避難行動に対応した5段階の警戒レベルに整合させ、大雨などの災害発生の危険度の高まりに応じて各情報を発表することとした。これに伴い、河川氾濫の特別警報を新たに開始することや、警戒レベル4相当情報として「危険警報」を運用することなど、これまでの大雨警報・注意報などの気象庁が発表する防災気象情報を大きく変更した。

●5段階の警戒レベルへの整合：

「避難情報に関するガイドライン」では、5段階の警戒レベルで住民が取るべき行動が設定されている。対象となる災害である河川氾濫、大雨、土砂災害および高潮に関する情報等は、これまで警戒レベルと情報との対応が対象災害ごとに異なる運用となっていたが、5段階すべての警戒レベルに対応した情報を改めて設定し、取るべき行動の判断をより一層支援できる情報体系に改善した。

●情報へのレベルの付記：

情報と対応する防災行動をより分かりやすくするため、情報名称そのものにレベルの数字を付けて発表することとした。レベル3～5については警戒レベル「相当」情報であるが、分かりやすさ、伝わりやすさを重視し、例えばレベル3相当の大雨警報は「レベル3大雨警報」とした（例：大雨警報→レベル3大雨警報、高潮注意報→レベル2高潮注意報など）。

●河川氾濫に関する特別警報の新設：

河川氾濫に関する特別警報として、新たに「レベル5氾濫特別警報」の運用を開始した。レベル5氾濫特別警報は、洪水予報河川において氾濫が差し迫ったときに発表される。

●レベル4相当情報としての「危険警報」の運用：

レベル4避難指示の発令等の目安となるレベル4相当の情報として、「危険警報」を運用することとした（例：土砂災害警戒情報→レベル4土砂災害危険警報など）。

●「気象防災速報」および「気象解説情報」の新設：

これまで「気象情報」として発表していた様々な情報を大きく2つに分類した。線状降水帯による大雨発生など、極端な現象を速報的に伝える情報は「気象防災速報」、気象状況等を網羅的に解説する情報は「気象解説情報」として発表することとした（例：顕著な大雨に関する気象情報→気象防災速報（線状降水帯発生）、全般台風情報→気象解説情報（台風第〇号）など）。

第2章 天気予報

第1節 天気予報

1. 天気予報の歴史と変遷

明治16年（1883年）1月、東京気象台は1日1回、気象電報を無料で東京に集めることを許可された。

気象電報を集め、同年2月16日には天気図の作成、3月1日には天気図の印刷・配布を開始した（現存する最古の天気図）。5月26日には初めての暴風警報（「大凡48時間ヲ予察スルモノニ付右時間ヲ経過スレハ警戒ニ不及」（原文））を発表した。

明治17年（1884年）5月に1日3回の気象電文の集信が無料扱いとなり、天気図を1日に3回作成できるようになったことを受けて、同年6月1日、東京気象台は臨気の暴風警報に加えて、1日3回（午前6時、午後2時、午後9時）、向こう8時間を対象とした定期的な天気予報を開始した。初めての予報は、「全国一般風ノ向キハ定リナシ 天気ハ変リ易シ 但シ雨天勝ち」という日本全体をひとつの文章で表現する予報であった。

明治21年（1888年）には全国を7気象区に分けて予報警報を行い、毎日一度、向こう24時間の予報を発表した。明治25年（1892年）には測候所が管内の天気予報を発表できるようになり、明治33年（1900年）末には57か所の測候所が実施した。昭和5年（1930年）1月には天気予報は1日3回（今日・今晚・明日）の発表となった。

昭和25年（1950年）7月には気象予報規程が制定され、地方予報区は北海道、東北、関東甲信、東海、北陸、近畿、中国、四国、九州の9予報区となり、府県予報区単位の天気予報が開始された（海は海岸線からおおむね20海里を対象）。気象予報とは、天気予報・気象特報（現在の注意報のようなもの）・気象警報、台風注意報・台風警戒報であった。昭和39年（1964年）12月には全国11の主要都市を対象に都市予報通報を開始した。昭和57年（1982年）には全国で降水確率予報が発表となった。北海道でも対象地域を順次拡大し、昭和61年（1986年）3月には全道での実施となった。

昭和60年（1985年）には天気予報で、昭和62年（1987年）には注意報や警報で一次細分による地域細分発表を開始した。また、「時々」の定義、「一時」「のち」の使用見直しなど、天気予報用語等の改善を実施した。昭和63年（1988年）には今日の予想最高気温について、「日中の予想最高気温」と「発表日1日の予想最高気温」を発表するよう変更した。平成元年（1989年）には降水短時間予報業務を札幌・稚内・旭川・室蘭・浦河・函館で開始し、翌年には全道での発表とした。平成2年（1990年）には天気予報の日界を変更して明確化し、

今日を6時～18時、今夜を18時～翌6時として降水確率の時間帯と整合させたほか、最高・最低気温の対象時間を変更した。

平成5年（1993年）には気象業務法の改正により「気象予報士」制度が制定（制度の開始は平成6年（1994年））され、平成7年（1995年）には民間気象事業者による一般向け天気予報やテレビ等でのポイント予報の発表が始まった。

平成22年（2010年）には気象に関するすべての警報・注意報について、原則として市町村を単位に発表することとした。その後も予報要素の充実や延長を重ね、現在、府県予報は都道府県をいくつかに分けた一次細分区域ごとに、明日までの天気や風・波、雨量などを1日3回（必要に応じて追加）発表している。

2. 天気分布予報と地域時系列予報

平成4年（1992年）の気象審議会答申第18号『社会の高度情報化に適合する気象サービスのあり方について』を受ける形で、平成8年（1996年）には天気分布予報と地域時系列予報を開始した。天気分布予報は24時間先までの3時間ごと20km格子ごとの天気、降水量、気温、最高・最低気温の予報であり、また地域時系列予報は一次細分区域の代表地域における24時間先までの3時間ごとの天気、気温の予報で、どちらも1日3回（6時、12時、18時）発表した。なお、平成16年（2004年）には発表時刻が府県天気予報と同じ5時、11時、17時に変更となった。天気分布予報では「降雪量分布予報」が平成10年（1998年）に、地域時系列予報では「風の時系列予報」が平成11年（1999年）に開始された。当初の対象地域は北海道・東北・北陸であったが、平成13年（2001年）には関東甲信・東海・近畿・中国地方のそれぞれ一部も含む領域に拡大した。令和2年（2020年）には20km格子を5km格子に高解像度化し、予報対象期間を向こう24時間から翌日の24時まで延長して翌日朝の最低気温や日中の最高気温の発表、降雪量予報の対象地域を全国に拡大して通年に期間拡大、天気の種類の追加や降水量の階級の増加、小笠原諸島を対象領域とする改善を行った。

また、上記の平成4年（1992年）の気象審議会答申第18号では、官・民の役割分担による気象情報サービスの推進が答申された。これを受け、平成6年（1994年）に気象予報士制度が制定され、民間気象会社が一般向けの天気予報を行えるようになった。

第2節 週間予報

週間天気予報は、以前は全般、地方、府県週間天気予報を毎週火曜日と金曜日に発表することとなっており、予報期間も正式に7日間として発表していたが、昭和63年（1988年）10月からは毎日発表が実施されるようになった。なお、毎日発表を実施する前は、「春の連休」や「年末年始」などの大型連休の際に週間天気予報における延長予報を行っていたが、毎日発表としたことで、これらの延長予報は発展的解消を遂げた。

週間天気予報が毎日発表となった時点では、発表時刻は毎日16時であったが、平成8年（1996年）3月からは毎日11時の1回、平成16年（2004年）12月からは毎日11時と17時の一日2回発表となり、現在と同様の発表体制が確立された。現在の週間天気予報では、明日から7日先までの日々の天気、降水確率、最高・最低気温（誤差幅含む）、降水の有無等の信頼度を発表している。

平成元年（1989年）に日々の気温の予報が開始されたが、この当時は量的な予報ではなく、「高い」「並」「低い」の表示による予報であった。週間天気予報における気温の量的予報については、平成6年（1994年）3月から実施されている。また、平成4年（1992年）には日々の降水確率の予報が開始された。週間天気予報における日々の予報の信頼度については、平成13年（2001年）7月から運用が開始された。運用開始時の信頼度は、アンサンブル予報が示す主に気圧配置のばらつきの程度などをもとに算出した情報であったが、天気との対応が必ずしも良くなかったことから、平成20年（2008年）3月に、発表予報における「予報の降水の有無の確からしさ」および「予報の日変わりのしにくさ」を示す情報に変更され、現在と同様の発表内容となった。

令和4年（2022年）1月におこなわれた全般週間天気予報の改定、令和5年（2023年）3月におこなわれた地方週間天気予報の改定について、それぞれの役割を、気象庁ホームページにおける地図表示や、週間天気予報解説資料における予報の着目点の概要の提供を開始する形に移し、これに伴い従来のテキスト提供は終了した。

第3節 季節予報

1. 1か月予報、3か月予報、暖・寒候期予報

我が国で気象観測が行われるようになった明治から昭和16年（1941年）にかけて、東北地方を中心に、夏の気温が低いことが原因とみられる大凶作に何度も見舞われた。この対策のために季節予報に強い関心が持たれ、また「凶冷」（凶作をもたらす冷害）を対象

とした調査研究が盛んになった。

しかし、調査研究の一部は長期予報の発展に寄与したものの、基本的な資料の不足が研究の大きな壁になっていた。そのような中、昭和9年（1934年）以後、東北地方では測候所の設立や観測船の配属が続いて陸・海・山岳の観測網が展開された。同時期には、中央气象台で凶冷研究室や長期予報研究室が順次設立され、予報課では5日（半旬）予報について調査を進めつつ、週や旬、月への拡大を目指していた。

昭和16年（1941年）4月の第1回東北地方気象官署連絡打合会で冷害予報について議論し、昭和17年（1942年）4月に東北地方の長期予報の発表を開始した。また、昭和17年（1942年）6月に中央气象台予報課に長期予報掛が設けられ、同年8月から1か月予報などの発表を順次開始した。当時、軍事秘密であったこれらの予報は、軍関係や農林省などに限定配布された。昭和20年（1945年）2月、中央气象台に長期予報課が設置され、記録的な梅雨寒であった同年は「梅雨特別予報」を季節予報号外として発表し、また同年12月には長期予報のラジオ放送が開始されて一般の人々が長期予報を利用できるようになった。昭和21年（1946年）に大阪管区气象台は週間予報の延長のような形で季節予報を発表し、昭和22年（1947年）に札幌管区气象台は北海道における暖候期予報を試みとして初めて発表した。

また、この頃には北半球の月平均・半旬平均500mb（ミリバール 現 hPa（ヘクトパスカル））天気図およびその偏差図が整備されていた。

しかし、記録的な高温となった昭和24年（1949年）1月と2月を「低温になる」と予想したことから、長期予報の精度に対して社会の強い批判を受け、長期予報はまだ正式に発表する段階にはないという空気が醸成された。また職員的大幅削減という当時の行政事情もあり、同年10月末には長期予報課が廃止された。この時代の季節予報は「周期性外挿法」（いわゆる和差法）と呼ばれる手法が主流であったが、翌11月に気象研究所予報研究室で長期予報の基礎的研究が進められることとなった。その成果は『季節予報の研究』にまとめられ、後年にも『グロースベッター』という研究誌へと発展し、官学連携による長期予報研究の発展の場となった。他方で、長期予報の発表がない間も農業関係者からの切実な要望があったため、「天候予想調査報告」という資料で関係先への報告を継続した。地方においては、「天候予想調査報告」で予報を報告した場合と、季節予報としての発表を継続した場合があり、琉球気象庁は昭和26年（1951年）8月頃から、梅雨期と台風期に向かう1～2か月の季節予報を不定期に発表した。

農業方面からの要望を反映し、中央气象台予報課において1か月予報、3か月予報作業のための体制を整え、昭和28年（1953年）2月から季節予報の発表を順次再開した。その予報内容は、予想される気圧配置や、「晴れの日が多い」「気温がやや高い」「降水量が多い」などの傾向を文章で示したものであった。

この時代の季節予報の手法としては相関法、周期法、類似法などの過去のデータを統計的に処理する手法を用い、これらを総合して検討された。昭和28年（1953年）以降も北

海道地方や東北地方で冷害が発生して季節予報への関心は高まり、昭和29年（1954年）6月には気象研究所の分室である季節予報研究室が仙台に設置された。昭和32年（1957年）に始まった国際地球観測年(IGY)を契機として気象資料が充実し、また昭和34年(1959年)には気象庁で電子計算機の使用を開始した。昭和33年(1958年)6月には長期予報管理官が、昭和49年（1974年）4月には長期予報課が設置され、平成8年（1996年）7月には気候情報課となった。

また、各地方にも担当予報官が順次配置され、各気象台では予報作業の体制が整い次第、地方季節予報を定常的に発表し、平成11年（1999年）9月から全般・地方1か月予報、3か月予報、暖・寒候期予報すべてを全地方で同じ日に発表するようになった。各地方の季節予報の予報作業に資する指針や研修資料も順次充実し、予報技術などの検討会も適時開催された。

平成2年（1990年）3月に15日先までの数値予報による「10日平均予想天気図」の配信が開始され、平成8年（1996年）3月には数値予報アンサンブルモデルによる力学的手法が1か月予報に導入された。これにより、向こう1か月の気温、降水量、日照時間、降雪量(冬季の日本海側の地方のみ)の確率予報を開始し、予測対象期間についても、それまで旬別に発表していたものを、社会的により有効に利用できる「1週目」「2週目」「3～4週目」に分けて発表するように変更した。また、気圧配置など厳密な意味で予測できない事柄の記述は終了した。

平成15年(2003年)3月と9月には、力学的手法と統計予測手法を併用した3か月予報、暖・寒候期予報を開始し、3か月予報でも確率予報の発表を開始した。また、平成20年(2008年)9月には気象庁の長期再解析データの提供を開始し、平成22年(2010年)2月には3か月予報、暖・寒候期予報に大気海洋結合モデルが導入されるなど、予測技術・手法は現在に至るまで多数の改善・拡大が重ねられ、エルニーニョ現象や熱帯の季節内変動など、日本の季節予報に影響を与える中高緯度以外の気象現象も加味した予報の検討が実施されている。予報内容も順次充実し、平成18年（2006年）9月から現在と同様の1か月、3か月、暖・寒候期予報の発表を開始した。また、季節予報を詳細に解説するための解説資料も作成し、数値予報モデルによる予測結果の説明文や図を記載するなど、内容の改善・拡充を重ねている。

2. 異常天候早期警戒情報、早期天候情報、2週間気温予報

我が国は、平成15年（2003年）の冷夏で大きな農業被害を、平成18年（2006年）の豪雪で記録的な大雪と除雪中の事故等による甚大な被害を経験した。気象庁は、平成15年（2003年）の冷夏等の際も気象状況に応じ種々の情報発表を行ったが、異常な天候の影響

を直接的に受けやすい農業分野にとっては必ずしも十分に有効な情報であったとはいえない状況であり、情報の充実が求められた。その後、平成20年（2008年）9月に気象庁長期再解析データの提供を開始したことで、これを用いた研究・調査で前述のような異常な天候をもたらす気象学的なメカニズムに関する理解が進み、また数値予報精度や計算機資源も向上したことで、アンサンブル数値予報の予測可能性についての理解も進展した。これらを受け、1週間程度先の顕著な低温や高温の持続を予報対象とした「異常天候早期警戒情報」を作成し、情報の主要な利用者と想定される農業やエネルギー関係の協力機関に対して約1年間、試行的に提供し、情報の有効性についての評価を得たうえで、平成20年（2008年）3月から一般への情報提供を開始した。

異常天候早期警戒情報は、原則として火曜日と金曜日に、地方季節予報区ごとに情報発表日の5日から8日後を初日とする7日間平均気温が、異常な天候の目安として10年に一度の発現頻度に相当する「かなり高い（低い）」を超える確率が30%以上と見込まれる場合に発表し、また同情報内で注意事項等も呼びかけた。その後、数値予報精度や計算機資源の向上もあり、平成25年（2013年）11月に情報の対象として冬季日本海側の「かなり多い降雪量」を追加し、平成26年（2014年）3月に発表曜日の1日前倒しを経て、令和元年（2019年）6月から予報対象期間を時間解像度が更に細かい「8日先から12日先までのいずれか1日を中心とする5日間」として、情報の名称を「早期天候情報」に変更した。

異常天候早期警戒情報の運用開始から10年を経過した頃に、この情報の利用実態や要望の聞き取り調査を実施したところ、「5日先以降に限らず目先も含めた気温の変動を知りたい」、「見通しに変化があれば週2回に限らず情報を提供してほしい」、「顕著な気温のピークの時期を知りたい」、「平均気温の階級だけでなく最高・最低気温を知りたい」などの多くの要望があった。このため、令和元年（2019年）6月の早期天候情報の運用開始に合わせて、8日先から12日先までの各日を中心とする5日間平均で地域別の気温の階級や地点別の気温を予報する「2週間気温予報」の毎日発表を開始し、気象庁ホームページで、最近1週間の実況から2週間先まで予測した気温の推移を示すこととした。

2週間気温予報は、全般2週間気温予報と地方2週間気温予報の2つがある。全般2週間気温予報では、2週間先にかけての概括的な大気の流れの状況と、それに伴う気温等の全般的傾向を概況文として発表する。地方2週間気温予報では、8日先から12日先までの各日を中心とする5日間平均について、地方季節予報の予報区ごとの地域平均気温の階級（「かなり高い」「高い」「平年並」「低い」「かなり低い」の5階級に加え、「かなり」となる確率を50%以上と30%以上の2段階で表す）の出現率、全国約70地点の最高・最低気温と予測範囲（予測範囲に入る確率は80%）および階級の確率を、気象庁本庁が一括で発表している。

（松木 博幸）

第3章 各種通報

第1節 警報事項等の通知

警報事項等の通知は、当初、昭和46年度（1971年度）に整備された「気象情報同時送話装置」により実施していた。

その後、平成4年度（1992年度）にFAX同報機能を備えた「予警報一斉伝達装置」への更新整備が行われ、以降、主な伝達手段は「防災情報提供装置」（平成10年度（1998年度）第3次補正予算）、「防災情報提供システム」（平成19年（2007年）3月）、ADESS（アデス）オンラインによるXML電文（平成22年（2010年）5月）へと変遷している。

各機関への通知方法の変遷等を以下に記す。

1. 警察庁への通知

警察庁機関への通知について、北海道においては当初、北海道警察本部および各方面本部への通知として整理され、平成9年（1997年）3月からは予警報一斉伝達装置により、平成13年（2001年）12月からは防災情報提供装置により通知してきた。その後、平成21年（2009年）1月29日には、北海道警察本部における組織体制の見直しに伴い、端末を2台に増設している。

令和3年（2021年）3月31日に、気象庁と警察庁の接続によるADESSオンライン化が行われた。これに伴い、警察庁への警報事項の通知は中枢集約され、防災情報提供システムによる札幌管区気象台と北海道警察本部との接続は廃止された。

なお、警察庁へは気象警報を含む各種気象情報が提供されているが、気象業務法に基づく警報事項等の通知は、「大津波警報」「津波警報」および「噴火警報」「火口周辺警報」が対象となっている。

2. 消防庁への通知

平成25年（2013年）8月30日に改正気象業務法が施行され、消防庁への警報事項の通知が法律上義務付けられたことに伴い、通知先に随時追加された。

接続は、気象庁および大阪管区気象台と消防庁の全国瞬時警報システム（J-ALERT）により行っており、関連する協定等は気象庁にて管理し、札幌管区気象台では関連する伝達確認を行っている。

3. 国土交通省への通知

北海道開発局および各開発建設部への通知手段は、平成9年（1997年）3月に予警報一斉伝達装置に、平成13年（2001年）3月に防災情報提供装置に変更された。その後、平成22年（2010年）4月1日に石狩川開発建設部が札幌開発建設部へ統合され、警報事項等の通知対象機関が札幌開発建設部に変更された。

平成27年（2015年）12月15日には、北海道開発局のシステム構築が完了したことから ADESS オンライン化が行われた。北海道開発局との接続では、札幌管区气象台との接続に加え、旭川開発建設部と旭川地方气象台での接続によって二重化されており、耐障害性の高い接続形態となっている。

また、これに伴い北海道開発局または旭川開発建設部から各開発建設部へ警報事項を伝達できるようになったことから、警報事項等の通知を北海道開発局または旭川開発建設部に集約し、各開発建設部の防災情報提供システムを廃止して現在に至っている。

4. 海上保安庁への通知

海上保安庁機関への通知について、札幌管区では第一管区海上保安本部への通知として整理し、平成9年（1997年）3月からは予警報一斉伝達装置により、平成13年（2001年）3月からは防災情報提供装置により通知していた。

平成25年（2013年）10月の気象庁組織改編に伴い、函館海洋气象台が函館地方气象台へと改組されたことにより、これまで函館海洋气象台が担ってきた地方海上警報等の通報を札幌管区气象台が担当することとなった。これに伴い、本通知を規定する第一管区海上保安本部、札幌管区气象台、函館海洋气象台の3者で締結していた「気象等の通報に関する業務協定」を、第一管区海上保安本部と札幌管区气象台の2者による協定へと改正した。

令和4年（2022年）12月14日、各地方气象台と各海上保安部（署）との接続は、札幌管区气象台と第一管区海上保安本部との接続に一本化された。その後、令和7年（2025年）3月27日に気象庁と海上保安庁の接続による ADESS オンライン化が行われ、これに伴い、海上保安庁への警報事項の通知は中枢集約され、防災情報提供システムによる札幌管区气象台と第一管区海上保安本部の接続は廃止された。また、これに伴い前述の「気象等の通報に関する業務協定」も廃止された。

5. 都道府県への通知

北海道庁とは、平成6年（1994年）8月20日に「北海道と札幌管区気象台間の防災情報交換に関する協定」を締結し、北海道河川情報システムと札幌地方中枢気象資料自動編集継装置（札幌 L-ADESS）で接続した。北海道土木部（現・建設部）からは地上雨量、河川水位を、札幌管区気象台からは気象予報・警報、台風情報等を提供する情報交換を開始しており、同接続による警報事項の伝達を気象業務法第15条に基づく伝達に準じて取り扱うことができると位置づけた。

しかしながら、実際には北海道および各支庁（現・総合振興局および振興局）への伝達には予警報一斉伝達装置や防災情報提供装置等で実施されており、この対応は後述の「北海道防災情報システム」の運用開始まで継続された。

その後、平成8年（1996年）4月1日からは、北海道総合行政情報ネットワークの整備に伴い、同ネットワークを利用した「津波警報等緊急伝達システム」が整備されたことから、同伝達システムを介した接続へと変更され、これに合わせ、北海道側の管理および運用責任者を北海道札幌土木現業所（現・札幌建設管理部）から北海道総務部に変更した。

平成23年（2011年）5月18日に「北海道防災情報システム」の運用が開始され、各総合振興局・振興局への警報事項等の通知が、ADESS オンラインによる北海道庁への通知に一本化されることとなった。これに伴い、北海道庁および各総合振興局・振興局では防災情報提供システムを廃止し、札幌管区気象台から北海道庁への通知に一本化されて現在に至っている。

6. 東日本および西日本電信電話株式会社への通知

日本電信電話公社（当時）への伝達については、気象庁本庁と日本電信電話公社が締結する申し合わせのほか、札幌管区気象台と同社北海道支店が締結する申し合わせに基づき、加入電話により実施していた。その後、昭和60年（1985年）4月に日本電信電話公社が民営化されたが、民営化に際し、気象庁予報部業務課からは気象業務法および気象官署予報業務規則の改正が行われたものの、警報事項の通知方法等に変更はない旨が通知されている。

当時、札幌管区における警報事項の通知先は NTT 札幌情報案内センター（その他、地域により旭川、函館の情報案内センター）へ通知していたが、日本電信電話株式会社北海道支社における事業運営の見直しに伴い、平成10年（1998年）3月からは NTT 東北テレマ株式会社仙台番号案内センターへ集約された。

平成12年（2000年）4月には、警報伝達業務の効率化、迅速化および確実化を目的として、従来の加入電話による通知から、東京気象資料交換処理中枢システム（東京 L-ADESS）

と東日本電信電話株式会社警報伝達システム（NTT 東日本警報伝達システム）の接続によるオンラインでの通知に変更された。これに伴い、同年7月に気象庁予報部と東日本電信電話株式会社営業推進部にて「警報事項の通知に関する細目協定」を締結したことにより中枢集約され、札幌管区气象台と日本電信電話株式会社北海道支社で締結していた申し合わせは廃止された。

以降、気象業務法の改正等により、平成20年（2008年）3月には噴火警報の通知の追加、平成25年（2013年）9月には特別警報の通知の追加に伴う改正が行われたほか、平成31年（2019年）4月には NTT 側のシステム更新により配信電文が XML 化されるなどの改正が行われ、現在に至っている。

7. 日本放送協会への通知

日本放送協会への通知は、札幌管区においては NHK 札幌放送局への通知として整理されており、平成9年（1997年）3月からは予警報一斉伝達装置により、平成11年（1999年）9月からは防災情報提供装置により通知していた。

令和3年（2021年）3月31日に、気象庁と NHK 渋谷局の接続による ADESS オンライン化が行われ、これに伴い NHK への警報事項の通知は中枢集約され、防災情報提供システムによる札幌管区气象台と NHK 札幌放送局との接続は廃止された。

なお、専用線による接続は廃止されたが、障害時における警報事項等の通知については、札幌管区气象台と NHK 札幌放送局の間でバックアップ手順に関する取り決めを締結している。

8. その他の機関への通知

予警報一斉伝達装置や防災情報提供装置、防災情報提供システムの運用当時においては、法律で伝達が義務付けられている機関以外ともこれらのシステムで接続し、警報事項をはじめとした防災情報を伝達していた。

これは、各機関の防災対応に資することや、防災情報を迅速かつ的確に提供することで適切な放送が可能となることを目的に行っていたものであるが、その後、インターネットをはじめとした情報通信技術の発展に伴い専用線接続を廃止し、防災情報提供システムのインターネット機能によるメール報や民間気象会社が提供するサービスへの移行が行われた。現在、札幌管区においては、法律で伝達が義務付けられている機関以外に専用線で接続している機関はない。

以下に、専用線で接続していた機関を記す。

- 共同通信社札幌支社〔平成21年（2009年）11月20日廃止〕
- NTT-ME北海道事業所〔平成23年（2011年）3月22日廃止〕
- 北海道電力株式会社札幌支店（廃止日不明※）

※平成26年（2014年）6月30日の電力気象通報細目協定改正に伴い、通報方法を専用線からインターネットによる防災情報提供システムへ変更している。

- 北海道運輸局〔令和2年（2020年）1月31日廃止〕
- 陸上自衛隊北部方面総監部〔令和2年（2020年）3月31日廃止〕
- 陸上自衛隊第11旅団司令部〔令和2年（2020年）3月31日廃止〕
- 北海道文化放送株式会社（UHB）〔令和2年（2020年）6月22日廃止〕
- 北海道放送株式会社（HBC）〔令和2年（2020年）12月11日廃止〕
- 札幌テレビ放送株式会社（STV）〔令和3年（2021年）8月18日廃止〕

第2節 火災気象通報

火災気象通報は、消防法第22条第1項の規定により「気象官署予報業務規則」第57条に基づき行う通報と位置付けられ、気象の状況から火災の危険があるときに、府県予報区担当官署の長が当該都道府県知事に通報している。

北海道においては通報先を知事の委任する機関の長を含むものとしており、昭和25年（1950年）7月1日に『気象官署予報業務要綱』が定められた際には支庁長へ通報し、昭和45年（1970年）からは異常乾燥注意報（昭和63年（1988年）3月2日の気象庁告示第二号により現行の「乾燥注意報」に変更）の通報をもって代えることとしていた。

その後、火災気象通報基準の変更、予警報一斉伝達装置や防災情報提供装置等への通報方法の変更のほか、平成17年（2005年）には、通報内容を一次細分区域ごとに列記する記載から、市町村等をまとめた地域（市町村ごとの気象警報・注意報は平成22年（2010年）開始のため、当時は二次細分区域と記載）ごとに記載するなどの変更・改善が行われた。

平成23年（2011年）5月18日には、北海道防災情報システムが運用を開始したことに伴い、それまで現地気象官署から各総合振興局・振興局へ行っていた通報を北海道庁に一本化し、各総合振興局・振興局と現地気象官署が締結していた申し合わせを廃止して、管区気象台長と北海道知事との間で火災気象通報に関する申し合わせを締結した。

また、平成28年（2016年）12月に発生した新潟県糸魚川市の大規模火災を踏まえた検討会にて、通報基準を乾燥注意報、強風注意報と同一の基準とすること、通報範囲を二次細分区域とすること、これまで随時通報していたところを定時通報することといった提言

がなされ、令和元年（2019年）10月24日に火災気象通報に関する申し合わせの改正を行った。

当時は、当初想定していない臨時の火災気象通報は乾燥注意報、強風注意報の発表をもって読み替えるとしていたが、その後、令和2年（2020年）に臨時の火災気象通報も定時通報と同形式で通報することが可能となり、北海道庁においても受領体制が整ったことから、令和4年（2022年）11月22日に申し合わせを改正、同年12月1日から運用を開始して現在も継続している。

第3節 漁業無線気象通報

札幌管区における漁業無線気象通報は、小樽機船、余市郡、岩内郡の各漁業協同組合と札幌管区气象台で「漁業無線気象通報に関する協定」を締結して実施しており、昭和47年（1972年）4月時点では札幌管区气象台が予報を提供し、小樽、倶知安の各測候所が担当する海岸局へ通報していた。

その後、平成元年（1989年）10月に天気予報の発表地域や海上予報区を適正化する改正が行われたほか、平成4年（1992年）12月には小樽測候所の特殊日勤への移行や岩内漁業用海岸局の開局時間の変更等に伴い、通報の実施官署を札幌管区气象台とするよう改め、通報方法として、従来の加入電話にFAXを加える改正が行われた。

平成23年（2011年）9月には、小樽機船漁業協同組合への通報方法を防災情報提供システム等に変更する改正が行われ、平成25年（2013年）3月には同年10月に予定されている気象庁組織再編を踏まえ、これまで函館海洋气象台（当時）が実施してきた海上予報・警報の発表を札幌管区气象台が担うこととなった。

また、令和4年（2022年）には岩内郡、余市郡の各漁業協同組合への通報方法も加入電話およびFAXから防災情報提供システム等に変更された。

第4節 鉄道気象通報

日本国有鉄道（国鉄）の札幌鉄道管理局と協定を締結して実施してきた鉄道気象通報の情報提供業務は、昭和62年（1987年）4月に行われた国鉄の分割民営化後も、窓口となる「鉄道気象連絡会」を対象に継続することとされた。

このため、気象庁総務部長と鉄道気象連絡会会長との間で交わされた「鉄道気象通報に関する基本協定」（昭和63年（1988年）3月1日締結）に基づき、北海道における鉄道気象通報の細目について、札幌管区气象台総務部長と鉄道気象連絡会北海道地方部会長が「北

海道地方鉄道気象通報に関する協定」を昭和63年（1988年）3月18日に締結し、運用に係る事項を「北海道地方鉄道気象通報実施要領」に定めて、同年4月1日から現在まで鉄道気象通報を実施している。

通報の具体について、各気象官署からは鉄道気象連絡会の構成機関である北海道旅客鉄道株式会社の本社・支社に対して、気象や津波等の警報・注意報・予報・情報を通報している。また、鉄道気象連絡会は気象官署からの照会に応じて、「鉄道気象観測報」として特定の観測地点における気象に関する観測値を通報するとともに、「鉄道災害報」として鉄道軌道等が気象や地震・津波により広範囲に被災した場合に被災状況を通報している。

第5節 電力気象通報

気象庁長官と電力気象連絡会会長との間で交わされた「電力気象通報の取扱いに関する申合せ」（昭和46年（1971年）3月25日）に基づき、昭和46年（1971年）5月21日に札幌管区気象台長と電力気象連絡会北海道地方委員長との間で細目協定を締結して開始した北海道地方の電力気象通報業務は、業務内容を見直しつつ現在も継続している。

以前は、各気象官署から電力関係機関に、6月1日から9月30日の期間、「電力気象雷雨定時情報」として、雷の発生する可能性を毎日定時に情報提供するとともに、「電力気象雷雨臨時情報」として、発雷が確認された場合などにその強度等について情報提供を行っていた。その後、「電力気象雷雨臨時情報」は、気象庁本庁から配信される「雷雨警戒報」で代用できることから平成16年（2004年）に廃止（平成16年（2004年）6月7日細目協定改正）され、「電力気象雷雨定時情報」についても、平成29年（2017年）5月から提供が開始された気象警報・注意報の図表形式（危険度を色分けした時系列）を雷ナウキャストなどと併用することで、より分かりやすい情報提供が可能となったことを踏まえ、平成30年（2018年）に廃止された（平成30年（2018年）5月30日細目協定改正）。以降は、気象警報・注意報、気象情報、天気予報および雷ナウキャストを気象官署からの通報事項としている。

また、電力関係機関から各気象官署には、「電力気象雷雨観測報」として雷雨の観測結果が、「電力気象着氷雪観測報」として電線着氷雪の発生、発達、解消の状況が通報されていたが、「電力気象雷雨観測報」については、北海道電力株式会社が所有する落雷位置評定システムのデータにより代替が可能となったことから、平成7年（1995年）以降廃止された。「電力気象着氷雪観測報」は現在も継続されている。

第6節 大気汚染気象通報

昭和30年代（1955～1964年頃）からの高度経済成長期に大気汚染が深刻な社会問題となったことにより、気象庁は大気汚染気象予報業務を実施しており、昭和46年（1971年）には環境庁（当時）からの通知等を踏まえ、地方予報区内の気象官署における大気汚染気象予報業務の技術指導を行う「大気汚染気象センター」を気象庁本庁と大阪管区気象台に設置し、「大気汚染気象通報」および「スモッグ気象情報」の発表を開始した。

「大気汚染気象通報」は、大気汚染防止法に基づき地方自治体が実施する大気汚染緊急時対策（光化学オキシダント注意報の発令・解除）を支援するため、必要とされる気象情報や大気汚染が発生しやすい気象状態となる可能性などを地方自治体に提供するものであり、「スモッグ気象情報」は光化学スモッグが発生しやすい気象条件が予想される場合に国民に注意喚起するためのものである。

大気汚染気象センターは各地方予報中枢にも逐次設けられ、札幌管区気象台においては、昭和51年（1976年）10月1日に技術部の下に設置され、旧大気汚染防止法による指定地域を府県予報区内に持つ室蘭地方気象台とともに大気汚染気象予報業務の実施官署（担当官署）に規定された。このため、札幌管区気象台では北海道等と大気汚染気象通報業務に関する協定締結や細目の申し合わせを行い、同年11月15日に通報業務を開始した。なお、管内においては室蘭地方気象台が昭和52年（1977年）1月20日から同様に実施しており、担当官署には規定されていないものの地方自治体の要請により協定等を締結し、旭川地方気象台が昭和52年（1977年）12月1日から、函館海洋気象台（当時）が平成23年（2011年）10月1日から同業務を実施した。

札幌の大気汚染気象センターは、大気汚染対策により大気汚染が深刻ではなくなったこともあり、平成6年（1994年）の気象行政監察の勧告を受けて平成13年（2001年）4月に廃止され、その業務は札幌管区気象台の予報課で担うこととなった。その後、大気汚染に関連する気象情報や、大気汚染物質濃度を予測する数値シミュレーション結果等がインターネットで容易に入手可能となったことから、令和7年（2025年）1月31日をもって「大気汚染気象通報」と「スモッグ気象情報」を廃止し、大気汚染気象予報業務は終了している。

表9-1 札幌管区気象台の大気汚染気象通報業務に関する対象地域および業務開始日

業務開始日	対 象 地 域
昭和51年(1976年)11月15日	札幌市
平成13年(2001年) 7月 1日	千歳市
平成28年(2016年) 3月 25日	石狩市、砂川市、奈井江町

（平山 陽介、日茂 龍一）

第10部 海 氷

第1章 海水観測業務

第1節 沿岸海水観測

我が国では、組織的な海水観測を、明治25年（1892年）1月から北海道庁により網走・根室の測候所、宗谷・枝幸・沙那の戸長役場、落石岬灯台の6か所で一斉に開始した。以降、測候所の国営移管に伴い、海水観測業務も中央气象台が管理することとなったが、戦局の悪化により昭和20年（1945年）夏の終戦後、観測網を北海道沿岸に局限することとなった。

昭和21年（1946年）冬期からは、北海道沿岸の7か所の測候所（稚内、枝幸、雄武、網走、根室、釧路、浦河）が「観測要項」による観測を継続した。『海洋観測指針』の刊行に際しては、海水観測の事項については函館海洋气象台に一任され、同台の複数回の協議により観測法を定め、昭和30年（1955年）3月に中央气象台が制定した『海洋観測指針』の「第12章 海水観測」に収録した。沿岸観測の結果は、速報として昭和30年（1955年）から『函館海洋气象台旬報』、昭和44年（1969年）から同台『海水概報』として発表された。昭和31年（1956年）には、新たに設置された紋別測候所でも沿岸海水観測を開始した。

札幌・函館両气象台は、昭和35年（1960年）に「海水観測実施基準」、昭和41年（1966年）には「海水業務暫定実施要領」を定め、これらに則り実際の沿岸海水観測を実施した。その後、昭和59年（1984年）に、札幌管区气象台が「管内海水業務実施要領」を定め、業務を実施した。

以上のように、戦後も多くの地点で長期にわたり沿岸海水観測を実施してきたが、測候所の無人化に伴い、北見枝幸と雄武では平成16年（2004年）、紋別では平成19年（2007年）、根室では平成22年（2010年）に観測を終了した。また、北海道大学低温科学研究所の流水レーダーによる観測についても平成16年（2004年）に終了となるなどの状況の中、稚内・網走・釧路の3地方气象台では引き続き沿岸海水観測を実施してきた。しかし、すでに利用が進められていた人工衛星データとともに、海水業務への導入を新たに予定していた「日本沿岸海況監視予測システム」（令和3年（2021年）12月から利用開始）の活用により有効な現状把握が可能となることから気象庁における海水業務の見直しが行われ、令和3年（2021年）に全水量、沿岸海水の分布状況の定時観測、および海水現象の流水終日、海明けの観測を終了した。

令和3年（2021年）から令和4年（2022年）にかけての海水シーズンに気象庁ホームページで提供を開始した「海水分布図」に加え、令和7年度（2025年度）の冬のシーズンからは「デ

「デジタルアメダス」アプリにも同分布図を掲載し、客観的かつ定量的である面的気象情報の一層の活用が見込まれることから、同シーズンをもって流水初日・流水接岸初日の目視観測を終了した。

第2節 航空機観測

終戦後は沿岸海水観測のみを継続していたが、昭和30年代（1955～1964年頃）に入り、気象庁からの依頼業務として陸上自衛隊の航空機や海上保安庁が参画して海水観測を行った。

昭和34年（1959年）からは航空自衛隊が、昭和35年（1960年）からは海上自衛隊も海水観測に協力することとなった。昭和45年（1970年）3月17日、発達した低気圧の接近により択捉島の単冠（ひとかっぱ）湾に緊急避難していた漁船19隻を流水群が襲い、11隻は脱出したものの8隻は座礁・航行不能・沈没に至り、死者・行方不明者30名という、流水による海難としては最悪の惨事となった。この悲劇を契機に海水観測・海水情報提供の体制が強化され、自衛隊機による1年当たりの観測回数を増加させたが、航空自衛隊の航空機による海水観測は昭和58年（1983年）をもって終了した。

陸上自衛隊と海上自衛隊の航空機による海水観測については、情勢の変化に対応しながら観測回数や観測コースが幾度も変更されつつ実施を継続し、海上自衛隊の航空機による観測については合計で1,000回以上にわたって行われた。しかし、近年の人工衛星による高解像度解析技術の進展等もあり、令和3年（2021年）に陸上自衛隊と海上自衛隊による海水観測はともに終了した。

一方、現在も海上保安庁（第一管区海上保安本部）は航空機観測を引き続き行っており、12月から4月の間に15回程度実施している。観測結果は速やかに公表されており、気象庁では海水解析業務にとって重要な情報の1つとして活用している。

第2章 海水予報・海水情報業務

海水予報業務については、昭和34年（1959年）に札幌・函館両気象台で協議の上、「海水予報実施要領」を定め、「海水予報」「地方海上海水予報」「週間海水予報」「長期海水予想」などの内容を決定した。翌昭和35年（1960年）には『気象官署予報業務細則』の改正により、府県予報区・地区予報区・特区予報区それぞれの予報担当官署で冬季間に毎日1回海水予報を行うこととなった。その後、予報区の見直しにより、平成9年（1997年）3月から地区海水予報、特区海水予報を廃止して府県海水予報のみを行うこととし、発表官署は稚内・網走・釧路の各地方気象台のみとなった。地方海水予報は、昭和57年（1982年）1月の施行後、対象海域に海水が存在する場合のみ細分ごとにその旨を地方海上予報に報じる内容で、流水初日や接岸初日、海明け、流水終日などの予想を開始した。

これらの海水予報は、当初は経験や統計的手法に基づく定性的なものでしかなく、利用者にとって必ずしも満足のいくものではなかった。このため、週間海水予報に関しては、客観的に海水の分布を予想する手段として、海水の運動を表す力学過程と海水の生成・融解をもたらす熱力学過程からなる「数値海水モデル」が開発され、平成2年（1990年）12月から数値海水モデルに基づく海水予報を開始した。

また、長期海水予想に関しては、過去の海水域面積と気象の統計的関係をもとに、海水域の実況と予想される気象から1か月ごとのオホーツク海の海水域を予想する客観的手法を開発した。オホーツク海の海水の1か月後の予想を内容とした「北海道地方海水情報」を、12月から3月の毎月下旬に年4回発表した。令和4年（2022年）から令和5年（2023年）の海水シーズンからは、「日本沿岸海況監視予測システム」の予測値を用いて情報を作成することとした。

平成14年（2002年）12月からは、気象庁が発表する全般海水情報や数値海水予報などがインターネット上で閲覧できるようになり、あらゆる方面のユーザーに利用しやすいものとなった。これらは現在、「海洋の健康診断表」において海水に関する診断表や予報として公開されている。

また、気象庁が発表する海水情報の名称は、平成4年（1992年）12月から「全般海水情報」に統一された。オホーツク海南部を対象とした札幌管区気象台発表の「北海道地方海水情報」は平成3年（1991年）11月に取扱いを定め、稚内・網走・釧路の各地方気象台が府県海水情報としてそれぞれ発表する「宗谷地方海水情報」「網走・紋別地方海水情報」「釧路・根室・十勝地方海水情報」は、平成5年（1993年）1月に良質な観測の成果が得られた時等は積極的に発表することとなった。平成20年（2008年）12月からは、府県海水情報は流水の初終日および流水接岸初日の観測と、陸上自衛隊の航空機観測があった時のみ発表する運用となった。

令和3年度（2021年度）に陸上自衛隊による航空機観測および流水終日の観測が終了し、令和7年（2025年）12月には流水初日・流水接岸初日における目視観測を全面的に終了した。現在の海水の状況については、気象庁ホームページの「海洋の健康診断表」で最新の情報がリアルタイムに掲載されている。

（山田 豊）

第11部 航空気象

第1章 北海道における航空気象業務

昭和12年（1937年）4月の東京～札幌間の民間定期航空路線の開設で始まった当管内における航空気象業務は、昭和51年（1976年）時点では、道内12空港に1つの航空測候所と11の空港出張所が設置されていた（札幌管区气象台、昭和51年（1976年）『札幌気象百年史』）。昭和53年（1978年）6月1日に礼文空港が開港し、北海道内は13空港となった（後述のとおり、礼文空港は平成21年（2009年）4月9日より供用休止中である）。

昭和40年代（1965～1974年）から、航空需要の増大や航空機の大型化、高速化に対応した整備が必要となり、国の『空港整備五箇年計画』に基づき、道内各地の空港移設や拡張整備が実施された。昭和56年（1981年）3月の新帯広空港供用開始、昭和57年（1982年）11月の旭川空港拡張整備、昭和60年（1985年）4月の新女満別空港供用開始、昭和61年（1986年）11月の稚内空港拡張整備、平成元年（1989年）の中標津空港拡張整備、平成11年（1999年）11月の新紋別空港供用開始では、それぞれ新庁舎完成に伴い空港出張所（分室）も移転している。中でも、管内の航空気象業務に最も大きな影響を与えた出来事は、新千歳空港の整備であった。

第1節 新千歳航空測候所

千歳飛行場は共用飛行場で、自衛隊と民間機が滑走路等を共有しており、これらを分離する目的で新千歳空港が整備された。整備は第一期から第三期に分かれ、航空需要の推移に応じて段階的に整備が進められてきた。第一期はA滑走路（3,000m）の整備で、昭和63年（1988年）7月20日の供用開始で新千歳空港が開港した。同時に、千歳航空測候所は「新千歳航空測候所」と改称され、航空気象業務については新千歳空港を新千歳航空測候所が、千歳飛行場を航空自衛隊千歳基地が担う現在の体制となった。

この新千歳空港の供用開始当初は、千歳空港の旅客ターミナルビルは現在の南千歳駅付近（千歳市平和）にあり、新千歳航空測候所もここに入居していた。平成4年（1992年）7月1日、第二期整備により、旅客ターミナルビルや航空測候所が現在地（千歳市美々）に移転した。

平成6年（1994年）6月23日、新千歳空港は日本で初めて24時間運用の空港となり、深夜帯に貨物機が発着するようになった。

平成8年（1996年）4月1日、第三期整備としてB滑走路（3,000m）が供用開始された。

これに伴い、観測測器（以下「測器」という）が2滑走路分に増設された。観測通報や機器監視の効率的な運用の観点から、これに備える形で観測現業における5階部分を増築し、平成7年（1995年）11月に現在の観測現業室が完成した。それまで3階にあった観測通報装置等を5階に移設し、観測現業室が現在の形となった。

平成17年（2005年）4月には管制気象課（札幌航空交通管制部内に設置）を廃止した。予報課に管制気象調整官を配置し、航空交通管制官等へのブリーフィングを予報課から遠隔で実施する形態に移行した。この遠隔による解説技術は、対面での口頭解説と同じような使い勝手を有した即時性のあるシステムにより実現したもので、後述の空港出張所等の航空気象観測所への移行において中核を担う技術となっている。

平成18年（2006年）4月1日には、組織改編のため函館、釧路、帯広、稚内、旭川、女満別、中標津の各空港出張所および紋別空港分室が、それまでの地方気象台等の配下から新千歳航空測候所の配下となった。

平成20年（2008年）3月から、丘珠空港における遠隔解説業務が開始され、同年4月1日には丘珠空港出張所が丘珠空港気象連絡室へ移行した。

第2節 航空気象観測所

昭和51年（1976年）4月には、気象庁で『離島へき地航空気象業務について』（昭和51年（1976年）方針）が庁議決定され、この方針により、直後に開港した礼文空港には航空気象観測所を設置して観測業務等を北海道に委託し、同観測所を管理監督する官署（以下「基地気象官署」という）業務を稚内空港出張所が担うこととなった。同観測所の観測員へは同出張所が研修・訓練を行い、観測成果の通報については、観測所から報告を受けた同出張所が、観測通報の品質を確保するため内容を監査したうえで関係機関へ通報した。

この当時の航空気象観測所の気象観測通報には、国内独自の気象通報式「航空気象観測所気象報」（以下「SCAN 報」という）が用いられた。これは、国際的に交換されている気象通報式「航空気象定時観測気象報（METAR）・航空気象特別観測気象報（SPECI）」（以下「METAR/SPECI 報」という）と比べ、簡略化した内容となっており、常時観測や特別観測を実施しない方式である。

平成11年（1999年）3月1日に、利尻空港出張所および奥尻空港出張所が航空気象観測所に移行した。北海道に観測業務を委託し、それぞれ稚内空港出張所と函館空港出張所が基地気象官署業務を実施し、気象通報式はMETAR/SPECI 報からSCAN 報に変更された。これは、平成元年（1989年）に気象庁が、『気象情報の需要を考慮した空港の性格を「空港の運用時間中は定時観測、特別観測及び常時観測を行い、また、その間に随時、高度な

航空気象情報の提供を行う空港」と「定期便の運航に必要な最小限の観測とその成果の提供のみを行い、航空気象情報（予報、口頭解説等）の提供は出発空港において行う空港」の二つに分け、前者の空港には航空気象官署を設置し、後者の空港には航空気象観測所を設置する』（平成元年（1989年）方針）とした庁議決定に基づくものであった。

平成15年（2003年）4月1日、礼文空港において、利用客の減少から民間定期航空路線が廃止された。その後も緊急搬送やチャーター便のために空港の運用は維持されていたが、平成21年（2009年）4月9日に空港の供用休止とともに委託業務やSCAN報を終了した。平成22年度（2010年度）には当庁の観測施設を撤去し、現在、礼文航空気象観測所は休止している。

平成21年（2009年）3月には、航空局のリモート対空通信（RAG：Remote Air-Ground communication）業務が紋別空港において開始されることにあわせ、紋別空港分室を航空気象観測所へ移行した。紋別空港では、計器着陸装置（ILS：Instrument Landing System）を使って地上からの精密な誘導電波を利用する進入方式（精密進入方式）が採用されており、航空会社からは官署と同等の観測通報が求められた。その結果、紋別航空気象観測所では引き続き METAR/SPECI 報とし、特別観測や常時観測を行うが、観測成果は基地気象官署（新千歳航空測候所）で監査したうえで関係機関へ通報する仕組みとなった。

平成27年度（2015年度）から平成28年度（2016年度）にかけて、管区単位で民間事業者が複数の航空気象観測所の観測通報業務委託について一括調達する新しい方式として、道内7か所（函館、釧路、帯広、稚内、旭川、女満別、中標津）の各空港出張所を航空気象観測所へ移行した。この方式では、国際標準化機構（ISO：International Organization for Standardization）の ISO9001 規格に準拠した品質マネジメントシステム（QMS）を委託先の事業者を導入させ、事業者が設定する品質目標には気象庁の観測業務の品質目標も設定することにより、官署と同等の観測通報の信頼性を確保するなど事業者自らが品質保証等を行う仕組みとなっており、気象通報式は METAR/SPECI 報で、直接、観測所から関係機関へ通報する仕組みとなっている。また、解説業務は、航空気象予報の中核機能を担う地域航空気象官署（新千歳航空測候所）から遠隔で実施し、セルフブリーフィングのための気象資料を充実させている。平成31年（2019年）4月からは紋別航空気象観測所がこの新しい方式に移行し、現在は8か所の航空気象観測所が新しい方式による業務委託となっている。

平成25年（2013年）4月1日、基地気象官署業務を本庁へ一部集約したことにより、奥尻および利尻各航空気象観測所の業務分担が見直され、SCAN 報の監査・通報やシステム監視は本庁大気海洋部予報課航空予報室航空気象観測班が実施し、新千歳航空測候所は観測測器の保守点検等を担うという現在の体制になった。

令和6年（2024年）2月1日、函館、釧路、旭川の各航空気象観測所において、一部時間

帯の航空気象観測通報の完全自動化が導入され、各空港の航空保安業務提供時間外において、自動作成された METAR/SPECI 報（以下「自動 METAR/SPECI 報」という）が通報されている。一方で、現在の自動 METAR/SPECI 報は、飛行禁止事項に該当する現象、および航空会社が冬季に空港を出発する航空機への防除氷液の散布（デアイシング）の有効時間（HOT＝ホールドオーバータイム）の設定の判断基準としている固形降水（雪、あられ等）の観測などの技術的な課題が残っており、完全自動化の導入推進にあたっては、気象庁において技術開発を進めているところである。

第3節 民間の能力を活用した国管理空港等の運営

令和2年度(2020年度)、『民間の能力を活用した国管理空港等の運営等に関する法律』(通称「民活空港運営法」)に基づき、北海道7空港(新千歳、函館、釧路、稚内、女満別、旭川、帯広)の運営が、民間会社である北海道エアポート株式会社(以下「HAP」という)に委託された。

これにより、当該空港においては新たに HAP から航空気象情報の提供を求められたことに加え、飛行場の制限区域内で作業を行う際の調整先などが航空局から HAP に変更されたものが多くあり、移行前年となる令和元年度(2019年度)は、新千歳航空測候所では航空局各空港事務所(出張所)や HAP 各空港事業所との協定や申し合わせの改定作業の調整に追われた。

第4節 空港の防災対策への取組

平成16年(2004年)の新潟県中越地震を受けて、平成17年(2005年)8月に国土交通省航空局が『地震に強い空港のあり方検討委員会』を設置し、地震に対する空港のあり方が議論された。この検討を踏まえ、航空輸送上重要とされた13空港の1地点として、平成18年度(2006年度)に新千歳航空測候所に多機能型地震計が設置された。同時に管制塔(航空自衛隊千歳基地管制隊)および東京航空局新千歳空港事務所各部署には表示装置が設置され、表示装置を通じて関係機関に対し、緊急地震速報や観測した震度の提供を開始した。また、令和2年度(2020年度)から、一部の表示装置が航空局から HAP に承継されている。

その後、平成30年(2018年)の北海道胆振東部地震では、北海道内の広範囲でブラックアウトを経験したが、各空港に整備された発動発電機の稼働によって、新千歳をはじめ各道内航空気象官署の業務機器を含め、空港機能は維持された。同年12月、国が『防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策』を閣議決定したことを受け、気象庁は浸水被害の軽減や被災後のデータ提供の早期再開のため、可搬型航空統合気象観測システム

(MAIMOS)や浸水対策分電盤の整備等を行い、新千歳航空測候所に各1式整備されている。

平成31年（2019年）4月には、国土交通省航空局の『全国主要空港における大規模自然災害対策に関する検討委員会』にて、主要空港の機能確保等の対策の取組の方向性や緊急に着手すべき課題が取りまとめられた。この取りまとめでは緊急に着手すべき課題として、全ての空港関係者を集めた総合対策本部（A2-HQ）を設置することや、電源喪失時の対応やアクセス交通途絶時の対応等の検討を柱とした「空港業務継続計画（A2-BCP）」を策定することなどが位置づけられた。令和2年（2020年）3月には「A2-BCP」ガイドラインが公表され、新千歳空港ではHAPが中心となってA2-BCPの策定が進められ、新千歳航空測候所もここに参画している。

第2章 航空気象観測業務

第1節 空港における気象観測

航空気象観測は航空機の安全な離着陸を支援するため、空港および空港周辺の時々刻々と変化する気象現象を捉えるため定時観測、特別観測、常時観測、自動観測を行っている。定時観測および特別観測では、風向・風速、視程、滑走路視距離、天気、大気現象、雲量・雲形・雲底の高さ、気温、露点温度、気圧、高度計規正值、降雨強度、積雪の観測種目について、目視および装置により観測・通報している。

北海道内の空港では、冬季の雪や風雪のほか、春から夏を中心として太平洋側の空港に流入する霧による視程障害など、刻々と変化する気象に対して適時的確な観測通報を実施している。また、冬季は特に測器への雪詰まりや埋没等の点検対応を随時実施している。

第2節 主な観測システム

1. 航空用地上気象観測装置

航空気象観測における測器は、観測要素に対して各々独立した機器として整備されてきたが、通報の迅速化に対するニーズの高まりを受け、平成元年度（1989年度）から測器のデータを統合して扱うとともに、一部の要素の観測・通報を自動化した空港気象常時監視通報装置を導入した。平成11年度（1999年度）からは個別に設置してきた測器を一元化し、データ処理機能を有する「空港気象観測システム（AMOS）」や「航空気象観測所観測システム（AMOSOS）」が導入された。以降、平成20年度（2008年度）からデータ処理部分に汎用電子計算機（サーバ）を用いた「航空地上気象観測システム（08型 AMOS）（08型 AMOSOS）」、平成28年度（2016年度）からセンタースystemを採用した「航空統合気象観測システム（AIMOS）」が全国展開された。

道内空港では、AMOSは平成11年度（1999年度）に中標津、平成12年度（2000年度）に帯広、平成13年度（2001年度）に女満別に、AMOSOSが平成13年度（2001年度）に奥尻に整備され、08型 AMOSOSが平成21年度（2009年度）に紋別、08型 AMOSが平成22年度（2010年度）に新千歳に整備された。また、AIMOSは平成28年度（2016年度）の函館・釧路・旭川の整備から始まり、令和6年度（2024年度）の紋別空港をもって、現在は道内全ての空港においてAIMOSが整備されている。

2. 空港気象レーダー

昭和50年（1975年）頃から航空機の機種が大型化し便数も益々多くなり、航空機の安全運航にとって気象情報は一層重要となっていた。特に、航空機事故の多くが離着陸時のわずかな時間内に空港周辺で発生しており、気象に起因する事故が少なくなかった。このため、空港周辺の空域の気象情報をリアルタイムに提供する目的で、空港気象レーダー（RAW：Radar for Airport Weather）が千歳空港に整備され、昭和55年（1980年）6月20日から運用開始した。しかし、昭和63年（1988年）から新千歳空港が供用開始されるようになると、このRAWが新千歳空港の制限区域内（現在の消防庁舎付近）に設置されていたことや、管制塔から滑走路南側の一部が視認しにくい等の課題があった。

平成11年度（1999年度）から平成12年度（2000年度）にかけての新千歳空港の空港気象ドップラーレーダー（DRAW：Doppler Radar for Airport Weather）整備では、空港敷地北側の制限区域外となる現在地（千歳市平和）に設置し、平成12年（2000年）10月2日に運用を開始した。DRAWは、降水粒子のドップラー速度の観測から、航空機の離発着に影響を及ぼすマイクロバーストや低層ウィンドシアアを検出可能である。航空局では、これを利用して管制官を通じて航空機のパイロットにこの低層ウィンドシアア情報を通報する業務を、平成8年（1996年）11月から開始している。

令和元年度（2019年度）から令和2年度（2020年度）にかけての更新整備では、送信装置の電波増幅部が固体素子（半導体素子）およびモジュール化され、電子管（クライストロン）が不要となりメンテナンス性が向上したほか、二重偏波化によって降水強度推定の精度が高まり、航空機の安全運航により一層寄与できるようになった。

3. 雷監視システム

日本国内とその周辺に発生している雷をリアルタイムで監視し、航行中の航空機はもとより、空港内の乗員・乗客や地上作業員の安全を確保することを目的として、平成11年度（1999年度）に雷監視システム（LIDEN）が整備された。

このシステムでは、道内5か所の空港（新千歳、稚内、釧路、女満別、奥尻）に検知局が配置され、平成20年度（2008年度）に更新されている。

令和7年度（2025年度）から令和8年度（2026年度）にかけての整備では検知局の配置が見直され、新たに帯広と中標津に検知局が設置された。

第3章 航空気象予報業務

第1節 飛行場予報

飛行場予報業務については、昭和38年（1963年）7月に『飛行場予報警報実施要領』（昭和38年（1963年）6月19日付気業第101号）が制定、昭和50年（1975年）4月には『航空気象予報業務規則』（昭和50年（1975年）3月26日付気象庁訓令第5号）および『航空気象予報業務実施要領』（昭和50年（1975年）3月26日付気業第136号）が制定され、対象空港の規模に応じて第1種～第4種飛行場予報の発表を行っていた。

道内の空港においては第1種および第2種飛行場予報を発表し、第1種飛行場予報（TAF）は有効期間が24時間で主に国際線等の長距離便の運航計画に利用され、第2種飛行場予報（FCST）は有効期間が6時間で主に国内線等の短距離便の運航計画に利用された。それぞれの予報を行う空港の航空気象官署で実施し、発表時刻および回数は官署により異なっていた。

以下、飛行場予報やこれに関連して発表している情報の変遷等について記載する。

1. 運航用飛行場予報（TAF）

国内線運航数の増加や定期国際便およびチャーター便の増加を背景に、利用者からの「使いやすい航空気象情報の提供」の要望等を踏まえ、第1種飛行場予報および第2種飛行場予報は、平成10年（1998年）10月からそれぞれ長距離飛行用飛行場予報（TAF-L）および短距離飛行用飛行場予報（TAF-S）へと再編されて電文型式が統一されたほか、有効期間、発表時間等の変更といった改善が図られた。TAF-Lは有効期間を9時間から27時間まで、TAF-Sは有効期間を発表時刻から9時間までとして発表を行っていた。

道内の空港では、新千歳、函館、釧路、旭川、帯広、女満別がTAF発表空港となっている。当初、TAFは新千歳・函館でそれぞれ現地空港から発表していたが、平成18年（2006年）4月には函館で遠隔飛行場予報が導入され、新千歳での発表へ移行した。その後、平成19年（2007年）4月旭川、平成20年（2008年）7月釧路・帯広・女満別の各空港へと順次対象を拡大している。

2. 飛行場警報

気象業務法に基づく航空機の利用に適合する警報として、航空機または空港の施設および業務に大きな被害を及ぼすおそれのある気象状況が予想された場合に、運航責任者や空港管理者等に対して警戒を促すため、各空港に適した基準を設けて飛行場警報の発表を行っている。飛行場警報の対象とする現象は強風、暴風、台風、大雨、大雪および高潮の6種類、有効期間は最大6時間である。

道内の発表対象空港は TAF 発表空港と同じで、当初は各空港で発表していたが、遠隔飛行場予報の導入に伴い、現在は新千歳が発表している。

3. 飛行場気象情報

飛行場に離着陸若しくは停留する航空機または空港施設に被害を及ぼすおそれのある気象状況が予想された場合に、航空交通業務機関や運航管理者等に対して注意を喚起するため、飛行場気象情報の発表を行っている。飛行場気象情報の対象とする現象は、当初は多数の種類があったものの、平成17年（2005年）10月に運用を見直して台風、雷、ウィンドシアア、大雪を対象とするように変更した。さらに運用の見直しを進め、平成29年（2017年）2月には台風を、令和6年（2024年）11月からはウィンドシアアおよび大雪をそれぞれ廃止し、雷の1種類のみとなった。

道内の発表対象空港は、TAF 発表空港と同じである。

4. 地域航空気象官署業務

平成18年（2006年）6月から、航空気象予報業務の系列化に伴い、新千歳航空測候所を北海道地方の地域航空気象官署と位置づけ、飛行場予報業務等の系列化を行うとともに、飛行場時系列予報、地域航空気象解説報および狭域悪天予想図の提供を開始し、航空気象情報の充実を図った。具体的には、道内各空港出張所に対して管内の気象概況と今後の見通し、予報上の留意点等を指示する地域航空気象指示報の運用を開始し、平成19年（2007年）3月からは、利用者に対して管内の各空港の気象カテゴリー予想等を簡潔に示す目的で地域航空気象解説報の提供を開始した。

その後の空港出張所等の航空気象観測所への順次移行に伴って、地域航空気象指示報は平成30年（2018年）3月に廃止され、地域航空気象解説報は利用者の利便性向上を目的として全国航空気象解説報に含めることとして令和7年（2025年）3月に廃止された。

5. 解説業務

航空気象官署では、航空気象情報を提供している関係機関に対して、航空機の安全で効率的な運航を支援するために気象解説を行っている。従来は自空港のみを対象に口頭・対面による解説を行っていたが、空港出張所等の航空気象観測所への順次移行に伴って、平成27年度（2015年度）から平成28年度（2016年度）にかけて道内各空港出張所にあった解説業務を新千歳航空測候所へ集約し、遠隔での解説業務を行う体制へと段階的に移行した。これに合わせて、該当する空港の今後の気象の推移を簡潔かつ明瞭に航空関係者へ伝える目的で、文字と図および気象の時系列予想を記載した飛行場気象解説情報の提供を開始した。定時の情報は07、20 UTC に発表するほか、台風や大雪により航空機の運航等に重大な影響があると予想される場合には臨時の情報を提供している。

また、航空気象観測所へ移行した空港のうち従前よりTAFを発表していない空港（稚内、中標津、紋別）および丘珠空港については、運航用飛行場予報（時系列形式）と同様の形式で飛行場時系列情報の提供を平成27年（2015年）2月から順次開始した。令和7年（2025年）2月からは情報を自動的に作成・発表し、発表回数を従来の1日2回から1日4回（00、06、12、18 UTC）へと変更することで、利用者の利便性の更なる向上が図られた。

なお、新千歳空港では、空港運用能力の全体強化を目的として、空港関係者が相互に共有する情報に基づき協調的に判断し行動する空港CDM(Collaborative Decision Making)が平成30年7月に発足している（運営理事会の事務局はHAPが担当）。同枠組みには新千歳航空測候所のほか、新千歳空港事務所や航空会社等の関係機関が参画し、空港CDM情報共有サイトを利用してそれぞれの情報を共有している。新千歳航空測候所においても常時、観測・予報のデータを提供するほか、随時、大雪等の航空機運航に影響する現象について飛行場気象解説情報やチャット機能等を用いて情報共有を行っている。

第2節 空域予報

新千歳航空測候所に管制気象課があった当時は、札幌航空交通管制部の管轄空域を対象に空域悪天情報（ARMAD）を発表していたが、本庁予報部予報課航空予報室に空域予報班が設置されたことに伴い、平成18年（2006年）3月31日をもって新千歳航空測候所によるARMAD発表の業務は終了した。

（望月 隆史）

第12部 情報通信

第1章 業務機器の変遷

第1節 無線通信

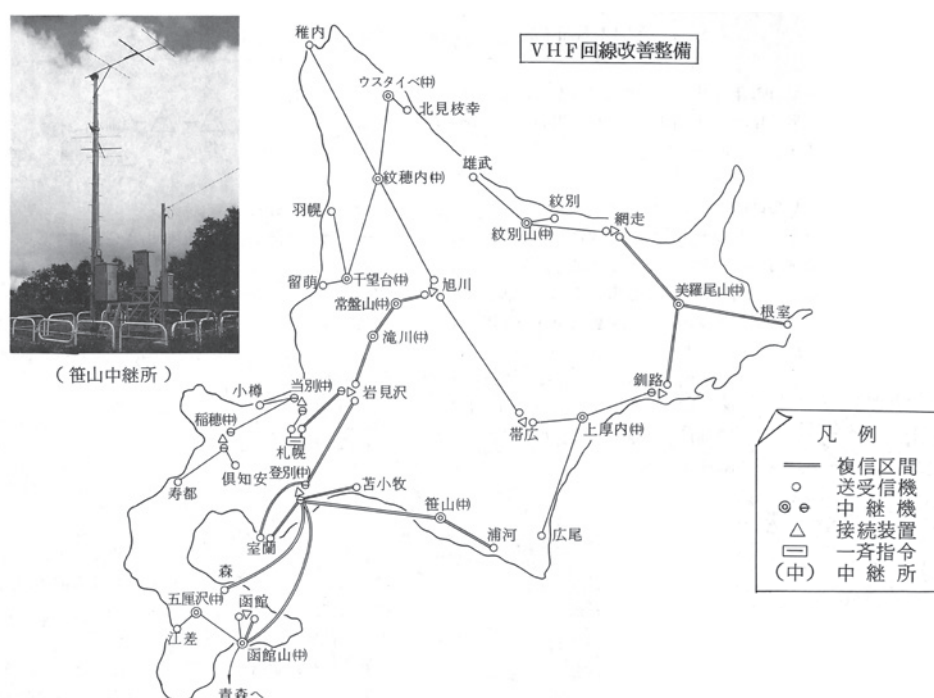
1. 無線通信

気象庁における無線通信回線（VHF系）は、昭和29年（1954年）から開催された水理水害対策気象業務により展開され、札幌管区気象台では昭和34年（1959年）石狩川水系を中心に水理水害気象業務が開始されたことを受けて整備された。

無線通信は気象庁の防災業務計画の一環として、管内官署間の気象資料および情報の伝達や交換等に使用するとともに、非常災害時等の緊急連絡手段として活用してきた。

昭和63年（1988年）9月11日、VHF回線改善整備（複信化）により長年の懸案となっていた滝川～旭川間の都市ノイズ、神居古潭の山越えによる電波障害は、常盤山中継所の新設によって解消された。また、登別～浦河回線も海上伝搬、都市ノイズが生じていたが、笹山中継所の新設により通信不安定が解消され、スムーズな通話ができるようになった（VHF回線改善整備時の無線通信網は下図のとおり）。

平成11年度（1999年度）に緊急連絡用衛星電話が各官署に整備され、緊急時の連絡用として運用が開始され、同年にはVHF等無線通信網が廃止された。



モールス通信（A 1 A）は、昭和28年（1953年）に札幌、稚内、浦河の道内3か所に固定局が設置され、同年3月10日に試験発射を行い、4月1日から正式運用が開始となった。その後、有線通信網の発展に伴い、通信業務の第一線からは遠ざかったが、非常時の通信装置として確保され、昭和53年（1978年）の宮城県沖地震では、札幌 ADESS 回線に障害が発生し、管内の地震資料の一部を無線電信により本庁へ送信するなど非常通信装置としての役割を果たしたが、平成4年（1992年）3月30日にその役目を終えた。



最後の定時交信

2. 気象資料伝送網およびL-ADESSの変遷

昭和44年（1969年）3月、「気象資料自動編集中継装置（ADESS）」の運用が開始され、それまで人に頼っていた気象データの編集中継処理が自動化された。

その後、気象資料伝送網整備計画のもとで整備が行われ、昭和56年（1981年）3月に本庁 C-ADESS と東京 L-ADESS の運用を開始した。札幌管区气象台では、昭和54年度（1979年度）にプロジェクトチームを発足させ、庁舎増改築、各課事務室・現業室の再配置、所要施設の整備などの検討に2カ年をかけ、札幌 L-ADESS として昭和57年（1982年）3月25日に運用が開始され、昭和62年（1987年）3月には全管区での展開を終え整備完了となった。

気象資料伝送網整備計画による改善点として、本庁 C-ADESS と各管区 L-ADESS の分散システムが実現し、通信方式の高速化、FAX の伝送方式をアナログからデジタル化（CDF）に変更するなど多岐に及んだ。

その後、札幌では次期L-ADESS 更新に向けた準備を昭和63年度（1988年度）から行い、平成3年（1991年）3月1日に運用を開始し、平成5年度（1993年度）に全国での更新整備が完了した。本更新整備により、地方气象台の情報処理能力が強化され、これまで手書きの気象情報等の電報を本庁や管区等の通信中枢で行っていた入力や発信作業（電報頼信）を、各官署から直接発信できるようになった。

その後も、気象資料伝送網の更新計画により、平成8年度（1996年度）から全国で順次更新整備が行われ、札幌では平成11年（1999年）3月1日に札幌 L-ADESS が更新された。新伝送網では、論理回線の多重化により無駄のない気象データの伝送が行える構成となった。

平成17年（2005年）10月25日、管区を含めた各官署に東日本 ADESS クライアントが整備され、2つの通信事業者からなる国内基盤通信網に接続する形態に移行された。

平成16年度（2004年度）の更新計画では、これまでの C-ADESS、L-ADESS といった

システム構成を刷新し、東西二中枢化（清瀬、大阪）、加えて通信回線の整理・統合、TCP/IP化、リクエストリプライ方式などを導入した「東西ADESS」を構築することとした。

まず、平成17年（2005年）10月に東日本ADESS（札幌、仙台、東京）の運用を開始し、その後、平成20年（2008年）3月に西日本ADESSが運用され、東西ADESS二中枢化が完了した。

また東西ADESS化に合わせて、これまでL-ADESS端末のワークステーション上で実行していた実況監視ソフトウェア（業者開発）を、ADESS中枢サーバーへのリクエストリプライ方式によるWebアプリケーションを採用し、「統合ビューワ」として製作することとした。これを実現するため、本庁、管区による共同開発体制を敷き、プログラム開発（内製化）を行った。本庁にて集中的に開発をするため、札幌管区からも開発要員を一時的に派遣した。

上記の東西ADESSを第I世代の東西ADESSとし、その後以下に記載のとおり更新を行っている。令和7年度（2025年度）まで第III世代東西ADESSが運用され、令和8年度（2026年度）に次世代（第IV世代）への更新が予定されている。

- 第I世代 東西ADESS：平成17年（2005年）10月（東）
平成20年（2008年）3月（西）
- 第II世代 東西ADESS：平成25年（2013年）10月（東）
平成27年（2015年）3月（西）
- 第III世代 東西ADESS：令和3年（2021年）3月
- 第IV世代 東西ADESS：令和8年度（2026年度）

また、平成17年（2005年）の東ADESSの更新に合わせて、これまで乱立していた通信網（業務やシステム単位で通信網を形成）の統合、再構築を図り、「国内基盤通信網」として運用を開始している。国内基盤通信網は、異なる通信事業者の通信回線により、耐障害性の向上や様々なシステム構成にも対応できる柔軟性のある構成となっている。

3. 防災情報の伝達

昭和63年（1988年）4月1日、予警報一斉伝達装置が運用開始となり、従来の電話による同時送話機能のほかにFAX同報機能を持ち、送画機入力を1回線増加し、観測課（地震）にも送画機が設置された。

平成4年度（1992年度）には「F91型予警報一斉伝達装置」が整備され、情報伝達方法も音声からFAXに変更され、F-NETによる情報提供も可能とし、情報内容や伝達時間など大きな改善がなされた。

平成9年（1997年）3月19日には「K95型予警報一斉伝達装置」が札幌管区気象台に整備され、L-ADESS とオンライン接続となったことで人手を介さずに自動配信が行えるようになった。また、津波予報などの緊急情報を割り込んで送信することが可能になったことから、防災機関等に対して迅速かつ確実な情報提供が行われるようになった。

その後、緊急防災情報ネットワークの整備により、気象庁が発表する防災気象情報をオンライン配信とし、併せて伝送ルートを地上系および衛星系の2系統とすることで伝達を迅速・確実化するとともに、情報内容も画像を主体としたわかりやすいものに変更した。

各官署には防災情報提供装置の整備を行い、平成11年（1999年）9月1日から全国で運用を開始した。

4. 気象庁情報システム基盤

これまで各業務システムを個別に整備してきたが、増え続ける各業務システムの運用や管理が複雑化し、新たな業務処理の開発や近年の情報技術の進展に対応することが困難な状況となってきた。また、業務システムごとに類似したデータを配信し、記録・保存することはシステムリソースの無駄な消費につながる。これらを解消するために、平成29年度（2017年度）にすべての業務システムを「気象庁情報システム基盤」へ順次再編・統合する方針が定められた。

「気象庁情報システム基盤」は、業務システム（サーバー群）を仮想化技術により「仮想マシン」として構築し、仮想化により、運用面やリソース不足などに柔軟な対応が可能となり、業務を効率的に運用することができるようになった。

なお、東西ADESSは、第III世代より気象庁情報システム基盤上に構築されている。

5. 行政情報ネットワーク

事務情報の取り扱いを効率的に進めるため、平成8年度（1996年度）に事務情報処理システム（庁内 LAN）が整備され、併せて電子メール、電子掲示板およびスケジュール管理機能を統合したグループウェア（Groupmax）を導入した。

平成13年度（2001年度）にはグループウェアとして Lotus Notes を採用し、以後行政情報ネットワークの運用が本格的に始まり、以後20年近く利用した。

令和2年（2020年）1月頃には、新型コロナウイルス感染症の猛威により、職員が出勤できない状況となった。自宅等からでも業務を実施できるよう、急遽インターネット上のクラウドサービスであるグループウェア” Office 365”（現 Microsoft365）を導入した。しばらくはOffice 365と Lotus Notes を併用していたが、令和4年（2022年）3月にグループウェアを Office 365 へと完全に移行した。

これまでは省庁ごとに事務情報処理システムを調達しており、各省庁間の連携や調達コ

ストなどに課題があった。またデジタル社会の実現に向け、デジタル基盤の高度化（高セキュリティ、高品質、低遅延）が益々必要となっている。これら諸問題を解決するため、デジタル庁により政府共通の標準的な事務情報実施環境（業務用PCやネットワーク環境）を提供する「ガバメントソリューションサービス（GSS）」が提供された。令和3年度（2021年度）から運用が開始され、気象庁も令和8年（2026年）2月にGSSへ移行した。

第2章 各種情報共有における情報機器

第1節 札幌管区気象台内における情報共有

平成13年（2001年）12月、札幌管区気象台に第二庁舎が完成し、庁舎半分を地震火山課事務室、半分を防災連絡室として配置された。防災連絡室には、災害に関する情報を一元的に集約できるよう大型モニター 2台を設置し、携帯電話を用いた TV 会議システム、本庁 TV 会議システム、火山映像（遠望監視）、ETOS 画面、ADESS 画面など各種情報を集約し、スイッチャーによる画面切替えにより共聴システムを介して台内各課に映像を共有するシステムを整備した。

平成18年（2006年）の庁舎耐震工事とあわせて、予報課現業室にも共聴システムが整備し、会報映像を台内各課へ配信することが可能となった。

また、同工事時では、庁舎執務室の変更もあわせて行われた。庁舎北東の別棟にあった会議室を庁舎 1 階に西側に移動し、記者会見を見据えて会議室隣に業務課執務室を配置した。業務課にも共聴システムを整備し、会議室で行われる談話会、勉強会、各種会議映像を台内に共有できるようにした。また、業務課ではこれまで、災害情報などをいち早く覚知するため、在札放送局分のモニターを設置していたが、今回の整備により大型モニター 2台を壁面に配置し、1台で4局計8局の放送をモニターできる環境を整えた。

第2節 札幌管内官署への情報共有

平成17年度（2005年度）に、管内測候所の予報解説業務等の技術力向上を目的に、札幌管区が独自に整備したインターネット回線を使用して、管区予報課の会報を札幌管内各測候所へストリーミング配信を開始した。

平成18年度（2006年度）には、管区および各地方気象台等と情報共有を図り、各種業務の高度化や職員のスキルアップを目的として、各種業務打合せおよび予報会報、談話会・勉強会等の映像配信や無償サービスによる TV 会議システム（SOBA CITY）を用いた業務実験を実施した。

上記の業務実験では、TV 会議システムが無償版であることから映像や音声途切れてしまうこと、ストリーミング配信の表示画面が小さく帯域上の問題から映像が不鮮明であったことを踏まえ、有償版の TV 会議システムを導入するとともに航空情報共有システムの統合を行い管内官署における情報共有全体の改善を図った。平成20年度（2008年度）

に運用要領を定め、「管内情報共有システム」として管区気象台内に TV 会議システム専用サーバー（FreshVoice）を設置して運用を開始した。

令和2年（2020年）1月頃からの新型コロナウイルス感染拡大などを受けて気象庁では、Teams や Zoom 等の汎用性のある Web 会議サービスの利用環境が整えられてきたことを受け、令和4年（2022年）2月に管内情報共有システムの TV 会議システムの運用を終了した。

第3節 部外機関への情報共有

北海道開発局では、河川・道路管理用光ファイバと防災関係機関が保有する光ファイバを相互接続した広域防災情報ネットワーク「防災情報共有システム」を構築し、平成17年（2005年）3月22日から運用を開始し、地図画面上で河川・道路監視カメラのリアルタイム映像や各種気象情報、交通規制の情報等、防災関係機関が保有する最新の情報を一元的に把握している。

札幌管区気象台では、平成16年度（2004年度）末に同システムに接続するための機器を整備し、運用開始に合わせて接続を行った。平成19年度（2007年度）末には当台が実施する台風説明会、緊急記者会見、定例レクチャー等の映像配信を同システムにより開始した。

一方で、同システムは国道や国管理河川に接していない市町村は未接続となっていることから、気象台独自に平成26年（2014年）3月から「気象情報等解説補助システム（ASSIST）」を整備し映像配信を開始した。ASSIST においても、Teams や Zoom といった汎用性のある Web 会議システムが広く普及してきたことから、令和4年（2022年）9月の台風説明会において Zoom を活用した配信試験を行い、問題がないことを確認できたため、令和5年（2023年）1月をもって廃止した。

（神出 裕一郎、辻 輝之）

第13部 災害

第1章 気象

今から50年前に刊行された『札幌気象百年史』に、「災害の歴史は社会の発展とは不可分の関係にあり、その時代によって変遷している」という記述があった。現在もまさしく同じことが言え、急速に社会が発展した現代においても、過去の記録を上回るような顕著な気象により、過去の災害形態とは若干異なった気象災害も発生している。

江戸時代では、災害の多くは海難や飢饉（冷害）、明治から昭和中期にかけては海難のほか木造家屋の密集化による火災（強風・乾燥）などがその時代のキーワードとして挙げられていた。

昭和後期から現在に至っては、さらに近代建築（耐震、耐火）や都市計画、下排水も含めた治水対策が進み、農業関係の冷害対策では水稻をはじめとする品種改良やハウス栽培の増加により、これまで発生していたと考えられる気象に起因する災害は軽減に繋がっていると考えられる。

一方で、徐々に加速してきている地球温暖化も要因の1つとされている顕著な短時間降水や大雨により、排水や治水施設の許容を上回る洪水の発生や地下施設の増加による冠水、傾斜地への宅地開発、森林治山事業の衰退等の背景要因なども重なった、複合的とも思われる土砂災害も発生している。

気温では、1990年代に入り高温傾向が強まり、特に2020年代では顕著な夏季の長期高温傾向により、熱中症罹患者の急増、畑作を中心とした高温障害や干ばつによる収量減も近年発生している。

第1節 大雨による洪水・土砂災害

この50年間に於いて北海道内で顕著な大雨により甚大な災害をもたらしたものとしては、昭和56年（1981年）8月から9月にかけての3度にわたる豪雨があった。札幌でも8月上旬から9月上旬にかけての約1カ月間に700mmもの降雨があったほか、特に石狩川流域での被害が甚大で、8月上旬（3～6日、石狩川本支川の10箇所破堤）と下旬（21～23日、豊平川と千歳川で大きな被害）に大洪水が発生し、当時は「500年に1回の洪水」とも言われ、気象庁による公式の命名ではないが「56水害」と称されている。一連の大雨により死者19名、家屋被害35,000棟以上となり、8市5町1村で災害救助法が適用された。

これに次ぐものとして、平成28年（2016年）8月16日から9月4日にかけての相次ぐ豪雨

が挙げられる。8月17～23日の1週間に、昭和26年（1951年）の統計開始以降初めて3個の台風（第7号、第11号、第9号）が連続して上陸し、これらの台風による大雨で、常呂川や石狩川の一部で氾濫が発生した。8月30日から9月4日にかけては、台風第10号の影響により太平洋側東部を中心に大雨となり、石狩川水系空知川（幾寅築堤）や十勝川水系札内川（帯広市大正橋下流）の堤防が決壊した。一連の降雨で土壌雨量指数も極めて高くなり、8月30日には国道274号（日勝峠）で広範囲に道路が崩落した。

また、昭和63年（1988年）8月24～27日の留萌川の氾濫や、平成15年（2003年）8月9～10日に日高・十勝地方を主として11名の死者・行方不明者を出した災害が顕著なものとして挙げられる。

このほか、平成26年（2014年）9月10～12日にかけての大雨では、11日明け方に石狩・空知・胆振地方で北海道初となる「大雨特別警報」が発表され、住家一部損壊1棟、床上浸水9棟、床下浸水22棟の被害が出たほか、札幌と支笏湖を結ぶ国道453号では十数カ所の土砂崩れや土石流が発生した。道路の寸断や橋梁の損傷など数々の被災により、通行の回復までには28日間を要した。

第2節 暴風、竜巻等突風災害

暴風災害としては、平成16年（2004年）9月7～8日の台風第18号が挙げられる。9月8日には札幌と雄武で日最大瞬間風速50m/sを超え、倒木や住家の損壊等が多数発生したほか、高潮・高波により北海道の日本海側の港湾施設が損壊し、国道229号の神恵内村にある大森大橋が落橋するなど、これらに伴う大規模停電も含め甚大な被害が生じた。北海道大学構内のポプラ並木の多くが倒壊したことから「ポプラ台風」とも称された。

竜巻等突風災害では、平成18年（2006年）11月7日に佐呂間町にて死者9名等の被害が発生した竜巻災害が挙げられる。当日は活発な寒冷前線の通過により、日高や十勝地方でも所によって突風災害が発生したが、前線通過の一連の動きの中で佐呂間町における現象は、当時の指標である藤田スケール（Fスケール）において国内最大級となるF3（推定風速70～92m/s）を記録した。

第3節 大雪・暴風雪災害

大雪災害では、平成16年（2004年）1月13～16日に北海道のオホーツク海側を主として、北見では期間降雪量125cm、最深積雪171cmを観測したほか、令和7年（2025年）2月3～4日の十勝地方では、帯広で4日9時までの12時間降雪量が120cmと統計開始以来最多

となった。札幌では令和4年（2022年）2月に2度にわたり大雪に見舞われ、5～6日の最大24時間降雪量は60cmとなり、JR札幌駅発着の列車がほぼ3日間にわたり全線運休になるなど、これらの大雪により交通障害（陸路・鉄路・空路）が生じた。除排雪に多大な時間を要し、治療が必要な患者への医療対応や生乳輸送物資の停滞など、関連する多くの支障が出た。

また、令和8年（2026年）1月24日から25日にかけても石狩湾から石狩平野に帯状となった雪雲が継続的に流れ込み、石狩地方を中心に大雪となった。最大24時間降雪量は、札幌で54cm、恵庭島松で53cmを観測し、1月の1位の値を更新した。

この大雪により、JRの運休や航空機の欠航、高速道路の通行止め、休校等の影響があった。札幌市では、札幌駅前地下歩行空間等を一時滞在場所として開設し、最大滞在者数は347人となった。

暴風雪災害については、平成25年（2013年）3月2～3日の災害が挙げられる。低気圧が北海道付近を発達しながら通過する際、二つ玉の形態からオホーツク海に達したときに1つにまとまってさらに発達した。2日午前中は風もなく晴れ間も見えたが、午後からは全道的に猛吹雪となり、特にオホーツク海側、釧路・根室地方でその影響が顕著であった。午前中の比較的穏やかな天気により外出等の行動をとった住民が、ごくわずかな時間で天気が急変して視界ゼロに近い状態が続き、避難も困難な状況となった事例である。吹きだまりや局地的な大雪により、オホーツク海側や太平洋側東部を中心に9名の方が亡くなった。

第4節 高温・低温による災害

高温に関しては、これまで猛暑日（日最高気温35℃以上）は道内内陸地点で10年に1回程度、沿岸部ではほぼなしであったが、近年はその頻度が急増している。

令和元年（2019年）5月26日には、上空の気温が真夏並み以上の暖気を持った移動性高気圧に覆われ、上空には真夏並み以上の暖気が流入し、さらにフェーン現象も重なって、オホーツク海側や太平洋側東部で最高気温38℃以上が10観測所、佐呂間町では39.5℃を観測し、佐呂間地域気象観測所における5月の最高気温としての記録1位となっている（令和8年（2026年）3月末現在）。

また、令和7年（2025年）は長期にわたり高温が続き、7月下旬に北見で5日、帯広で4日連続の猛暑日を観測した。当該期間内の7月24日、最高気温を北見で39.0℃、帯広で38.8℃を観測し、それぞれの地点の極値となっている（令和8年（2026年）3月末現在）。これにより、熱中症患者の急増、地中温度の上昇や少雨による根菜や葉物野菜の枯死、家畜の飼料摂取量の減少や暑熱による体力低下に起因する肥育不良等が確認されている。

低温に関しては、全体的な気温上昇や各種品種改良等により、災害的なものはかなり少

なくなってきている。

唯一記録に留めておきたいのが、平成5年（1993年）の大冷害である。6月下旬から8月中旬にかけての低温・日照不足により、北海道の水稻の作況指数は40（全国で74）、東北地方も指数30前後となり、主食の米が不足して緊急輸入を行うなど「平成の米騒動」と称された。

第5節 その他の災害

頻度は少ないが、電線着雪による大規模停電も発生している。主な事例としては、平成24年（2012年）11月27日に発達した低気圧の通過による暴風と着雪により、登別市では送電鉄塔が倒壊、室蘭市では送電の自動停止装置が作動し、30日にかけて室蘭市、登別市を中心に約56,000戸におよぶ広域の停電が発生し、ライフラインに大きな影響が生じた。また、令和4年（2022年）12月23～25日にも湿雪や大雪により、紋別市、雄武町、興部町、湧別町で大規模停電が発生した。

また、主に北海道の太平洋沿岸で見られる高波（うねり）による災害も発生している。平成27年（2015年）8月22～23日の台風第16号からのうねりにより、新ひだか町の防波堤の一部が破壊され高波が住宅地を襲った。同年1月8日の高波によりJR北海道の日高本線の厚賀～大狩部駅間の路盤が流出し、鵠川～様似間が不通になっていたが、この8月のうねりによる高波がさらに追い打ちとなり、復旧を断念することとなった。

このほか、近年は登山者の増加による遭難や、外国人スキーヤーを中心としたバックカントリーでの雪崩等による死亡事故も発生している。流水・海水関係は、流水そのものが減少（期間・面積）しつつあるものの、予測も含めた図情報の充実等により、顕著な災害自体はほとんど発生していない。

第2章 地震・津波、火山

第1節 地震・津波

1. 昭和57年(1982年) 浦河沖地震

3月21日発生、浦河沖(M7.1)。日高地方を中心に被害が発生し、重軽傷者167名、住家全壊13棟、橋脚破損、小津波を観測した。北海道で初めて体感震度6を観測した。

この地震では日高地方を対象として、浦河測候所、札幌管区气象台、室蘭地方气象台が現地調査を行った。

2. 昭和58年(1983年) 日本海中部地震

5月26日発生、秋田県沖(M7.7)。渡島、檜山、奥尻島に大津波が押し寄せ、漁船の沈没・流出222隻、死者4名を出した。

この地震では、北海道の日本海沿岸地域を管轄する各気象官署（札幌管区气象台、函館海洋气象台（当時）、江差測候所、奥尻空港出張所、寿都測候所、倶知安測候所）が、地震動による被害、津波による被害、津波の痕跡高の測定、聞き取りなどの現地調査を行った。

3. 平成5年(1993年) 釧路沖地震

1月15日発生、釧路沖(M7.5)。死者2名、住家全半壊307棟、住家一部破損5,311棟の被害を出した。

この地震では、道路が陥没しマンホールが浮き上がる液状化現象が多く、多くの地点で発生し、港湾、国道、鉄道に多大な被害を生じた。また、落橋や水道管破損によって釧路市を中心とする中心市街地が床下浸水し、家屋の倒壊、都市ガス、鉄道が壊滅的被害を受け、インフラの復旧には半年を要した。気象庁地震機動班により、釧路、十勝、根室、日高地方で現地調査が行われた。

4. 平成5年(1993年) 北海道南西沖地震

7月12日発生、北海道南西沖(M7.8)。津波による被害が極めて大きく、死者201名、行方不明者28名、負傷者323名を出した。家屋被害は主に津波により全半壊1,009棟、一

部損壊5,490棟、焼失192棟、浸水455棟、その他735棟に及んだ。このほか道路の損壊630箇所、港湾・漁港の被害80箇所、船舶被害1,729隻に上った。

この地震において、札幌管区気象台は地震津波監視システム（ETOS）の機能を十分に活用し、地震発生5分後に津波警報を発表した。

函館海洋気象台（当時）の観測船「高風丸」により、奥尻島に地震機動観測班（気象庁、函館海洋気象台（当時））を派遣し、通信施設の確保、地震計の設置、被害状況の調査等を実施した。また、札幌管区気象台においても奥尻島の現地調査を実施した。奥尻島以外の日本海沿岸については、各気象官署が現地調査を行い、被害状況の把握、津波痕跡高の測定および聞き取り調査等を実施した。

また、震源域内に位置する奥尻島内に地震計を設置し、観測データを専用回線で札幌管区気象台に常時伝送することにより、地震活動状況の監視に活用した。さらに、計測震度計も島内に設置し、気象官署で震度1以上を観測していなくても、奥尻島で震度3以上の場合は地震情報を発表する運用とした。

5. 平成6年(1994年) 北海道東方沖地震

10月4日発生、北海道東方沖（M8.2）。負傷者437名、住家全半壊409棟の被害を出した。このほか、道路損壊・崖崩れ・マンホールの浮き上がりなどが多数発生し、埋立地を中心に液状化現象も発生した。被害は釧路市のほか中標津町・別海町・標津町の被害も甚大で、国道・道道など多数の道路が寸断され、家屋も多数全半壊した。

気象庁は地震機動観測班を釧路地方と根室地方に派遣し、津波の状況および被害の調査、聞き取り調査を実施した。札幌管区気象台、釧路地方気象台、根室測候所、帯広測候所、広尾測候所、室蘭地方気象台、浦河測候所、網走地方気象台、稚内地方気象台において現地調査を行った。

6. 平成15年(2003年) 十勝沖地震

9月26日発生、十勝沖（M8.0）。住家全半壊484棟、コンビナートタンク火災が発生し、重傷7名、軽傷45名、住家全半壊1棟、住家一部破損4棟（※他地域被害含む）を記録した。

この地震により、9月27日10時すぎに出光興産株式会社北海道製油所内で特定屋外タンク貯蔵所の全面火災が発生した。道外からの緊急消防援助隊も含めた消火活動が実施され、北海道庁も同日、石油コンビナート等現地防災本部を設置した。札幌管区気象台および室蘭地方気象台においては、同現地本部内に気象解説ブースを開設して、消火活動に必要な気象の情報提供を24時間体制で実施した（現在の気象庁防災対応支援チーム（JETT）に相当する業務である）。

この地震と津波により、北海道を中心に大きな被害が発生した。また、震源から離れた苫小牧で石油タンクのスロッシングによる火災が発生するなど、長大構造物に対する長周期地震動の影響について認識されることとなった。震源に近い北海道の太平洋沿岸について、地震機動観測班（気象庁地震機動観測班、札幌管区气象台、室蘭地方气象台、釧路地方气象台、帯広測候所、浦河測候所）を派遣し、この地震に伴う被害状況等を調査した。津波の現地調査は、多数の機関（気象庁、北海道大学などの大学等津波合同調査班）の協力で実施された。

7. 平成23年(2011年) 東北地方太平洋沖地震

3月11日発生、三陸沖(M9.0)。国内観測史上最大規模の地震であり、閣議決定により「東日本大震災」と呼称が決定された。北海道内でも死者1名、軽傷者3名、住家半壊4棟、一部破損7棟、床上浸水329棟、床下浸水545棟が発生した。特に津波により港湾10港、漁港62港の損傷被害があった。

また、津波による被害が東日本を中心とした広範囲に及んだため、「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ」として、札幌管区气象台を含む気象庁の16官署、各地の大学、行政機関、研究機関等で合同調査を実施し、得られたデータも同グループの成果として公表された。

8. 平成30年(2018年) 北海道胆振東部地震

9月6日発生、胆振地方中東部(M6.7)。死者44名（災害関連死3名含む）、重傷者51名、中軽傷者734名、住家全壊491棟、住家半壊1,816棟、住家一部損壊47,105棟、断水44市町村の被害を出した。厚真町において、北海道の震度観測点で初めて震度7を観測した。

この地震による火力発電所の自動停止や送電線の損傷により、北海道全域で電力供給が途絶え、道内全域約295万戸で停電（ブラックアウト）が発生した。被災地以外でも復旧まで約45時間を要した。この停電により、固定電話では通信ビルの予備電源枯渇等、携帯電話では伝送路支障や基地局の予備電源枯渇等により、最大約6,500の基地局が停波し、一時外部との通信が不能となった。

この地震により、北海道をはじめ震度6強以上を観測した厚真町・安平町・むかわ町に対して、気象庁防災対応支援チーム（JETT）を派遣し、最大1カ月の派遣を行った。また、札幌管区气象台、室蘭地方气象台および旭川地方气象台は、震度5強以上を観測した震度観測点とその周辺を中心に気象庁機動調査班（JMA-MOT）等を派遣した。震度観測点の観測環境が地震によって変化していないかの確認、および震度観測点周辺の被害や揺れの状況が「気象庁震度階級関連解説表」と整合が取れているかの確認のため、被害状況調査を実施した。

第2節 火山

1. 昭和52年～53年(1977年～1978年) 有珠山噴火

昭和52年(1977年)8月6日、有感群発地震が発生・増加拡大し、8月7日午前9時12分にプリニー式噴火(連続的に噴煙が立ち上がる爆破的噴火)が始まった。前兆となる地震の発生から32時間後の噴火であった。大きな噴火を含む16回の噴火が断続的に発生し、噴煙の高さは最高12,000mに達した。火口周辺地域には多量の軽石や火山灰が堆積して家屋が破壊され、火山灰は札幌市も含め北海道内119市町村に降り注ぎ、農作物に多大な被害を発生させた。当時付近を走っていた国鉄胆振線も、この噴火により不通となった。昭和53年(1978年)6月15日には、地域住民の憩いの場でもあったカルデラ内の「銀沼」が付近に形成された火口による噴火で消滅し、その後、9月12日夜の最大レベルのマグマ水蒸気爆発を含む一連の水蒸気爆発により巨大な「銀沼大火口」へと姿を変えた。

降雨による泥流(昭和53年(1978年)に死者3名)等の人的被害のほか、降灰、泥流、地殻変動、地震等による建物、耕地、森林等の被害が発生した。

2. 昭和63年(1988年) 十勝岳噴火

12月16日、昭和37年(1962年)以来26年ぶりとなる小噴火(水蒸気爆発・降灰)が発生し、3日後の19日には火砕流、火砕サージ(火砕流の先端部で発生する高温ガス流、熱雲)の発生を確認した。周辺140kmにわたり降灰し、美瑛町、上富良野町の住民約300名が一時避難した。12月24日、自衛隊の応援を受け、美瑛町と上富良野町が共同でワイヤーセンサーによる泥流監視装置を設置した。翌年1月も噴火を繰り返し、最初の噴火から数えて計23回に達した。

3. 平成12年(2000年)3月 有珠山噴火

平成12年(2000年)3月27日から火山性地震が頻発していた有珠山は、3月31日13時10分頃に西山西麓から噴火した。周辺市町村では、「臨時火山情報」が発表された3月28日から自主避難が始まり、3月29日には「緊急火山情報」が噴火前に初めて発表されたこともあって住民の避難が徹底された。壮瞥町、虻田町、伊達市において避難勧告が「避難指示」へと切り替わるなど万全の体制がとられ、最大で6,874世帯、15,815人が避難指示・勧告の対象となり、新火口群が住民の生活圏に極めて近かったにもかかわらず、迅速な事前避難によって人的被害を完全に免れた。

(田辺 順一、平山 達也、宮村 淳一)

第14部 調査・研究

第1章 調査研究の件数や執筆者の年代傾向等の変化

昭和63年(1988年)8月発行の『札幌管区気象台技術時報』第112号に、菊地弘明により「『調査・研究』の調査」と題した投稿がなされている。この主な内容は、調査・研究に携わってきた道内気象官署職員の年齢構成の変化とその関わり方、各種類別の投稿件数の変化が記されている。この視点に基づき、当該調査から現在までの傾向について推察する。

第1節 研究会等での発表・投稿件数

研究題目データベース（現・地域防災推進課で管理）では、昭和23年（1948年）からの調査研究の研究題目、執筆者、官署、投稿種類などがデータ化されており、令和7年（2025年）までに6,500に迫る発表・投稿が行われた。

札幌管区気象研究会をはじめとする発表・投稿件数は昭和55年（1980年）代をピークに、年間約150題前後の発表や投稿がなされていた。

北海道における気象官署の職員数においては、本誌第2部の記載から昭和45年（1970年）代後半がピークであるとされているが、研究会等での発表・投稿件数においては、職員数のピークを過ぎた約10年間は発表・投稿件数が多いことが判明している。1990年代からは定員減少、2000年代はさらに減少が加速するとともにその発表・投稿件数も減少し、2010年代以降は年30題前後の発表・投稿にとどまっている。

第2節 執筆者の年代傾向の変化

前述の『技術時報』第112号によると、1960年代における調査研究の執筆者年代は30代後半をピークとする正規分布となっていたが、1980年代にはピークは20代前半、次のピークは40歳前後となり、1960年代当時と最も変わったのは50代の執筆者も増えたこととされている。当時の中堅時代に研究にさらに興味を持った方、また、若手職員と共同執筆することにより、技術継承の効果も考えた職員もいたかもしれない。

1990年代以降は、ベテランの執筆者も管理職等の助言に回る方が増加したことや、2000年代からは定員減少がさらに加速し、若手・中堅職員の減少、各階層における業務の繁忙化も生じ、予報官をはじめとする専門職も共同執筆や助言を行うような機会も徐々

に減少し、近年の執筆者は概ね20代から30代での単独か複数名での研究発表、投稿が主となっている。

第3節 各種投稿とりまとめの変化

札幌管区気象台管内各官署で実施された気象研究発表会の予稿は、その後、同研究会誌に投稿され、札幌管区気象台により整理されて各年度の『札幌管区気象研究会誌』として整理・保管されている。また、『札幌管区気象台技術時報』も存在したが、2000年代後半からの投稿数の減少により、平成25年（2013年）7月刊行の第145～150号のCDをもって休刊となった。

現在は、継続している『札幌管区気象研究会誌』のほか、気象庁で編集している『測候時報』『研究時報』『気象庁技術報告』『験震時報』に投稿し、技術的な共有を図っている。

第2章 分野別調査研究の傾向

第1節 気象

1970年代後半から1980年代にかけては、それ以前から行われている気象の地域特性に関したもののや、顕著な気象を探索した調査報告のほか、この時期特有な傾向として、電子計算機（当時は「電計」と略されていた）により計算された気温や降水等の予測資料が現業業務に活用できるかどうか（参考資料としての利用や部分的な活用も含む）を検証する調査が複数行われている。現在ではスーパーコンピューター（以下「スパコン」という）が主流であるが、約50年前はその黎明期にあたるものとする。

1970年代中期には、村松照男によって冬型の気圧配置時にシベリアからの季節風がロシアのシホテアリニ山脈の地形の影響で風向きを変化させ、北海道沖の日本海に広がる「筋状の雲」のうち、一箇所だけ目立った雲の帯がより陸地に近い場所から伸び、向き・動きが比較的安定して推移することが多く、岩見沢およびその周辺に雪を継続的に降らせやすい存在が提唱され、このバンドは「村松バンド」と称されるようになった。

1990年代から2000年代にかけては、人口の多い道央圏の大規模交通障害に結び付く局地的な大雪に関して、中山寛らによる石狩湾小低気圧や収束線に関する調査も多く行われた。

暴風雪災害における吹雪の視程障害に関する調査研究も着目されてきたが、平成25年（2013年）3月の北海道全域、特にオホーツク海側・太平洋側東部で顕著な暴風雪災害が発生した後に、さらに暴風雪警報の改善を主眼とした飛雪流量などの調査研究も徐々に多く研究発表が行われている。

この全期間に特徴的なものとして、雨・雪・霧・気温等に関して各官署が独自に調査研究し、予報現業的に参考とするワークシートに関する検証題材も目立っている。

第2節 観測（地上、地域、レーダー、高層、航空）・統計

地上や地域気象観測分野の調査研究としては、およそ15年間隔で年次更新される地上や地域気象観測装置に関するもののや、関連して更新時に変化する気象測器に関する調査も見受けられる。加えて北海道は冬季の降雪時における雨量計の捕捉に関するもののや、吹き溜まりが生じやすい場所での降雪・積雪観測等の調査も行われ、寒冷地での地上や地域気象観測についての困難性が伺える。

レーダーや高層気象観測についても不定期ではあるが、更新後のシステムに関する紹介や、レーダーや高層気象観測から得られる観測データから風や降水の特性・特徴を紹介した調査研究も行われている。

航空については、主に昭和45年(1970年)に創刊された気象庁編集の『航空気象ノート』に投稿することが多くなっている。滑走路視距離観測装置(RVR)やドップラーレーダーから見たウィンドシアアなど、航空機の運航に密接に影響する調査研究などを行っている。

統計的な分野では、現在はほぼなくなった生物を含めた季節観測からみた気候的推計や、官署やアメダス所在地の気象特徴や顕著事象の推察などを記した調査・研究もなされている。

第3節 地震・津波、火山

地震・津波や火山分野では、各顕著な事象後にそのメカニズムなどを推定した調査や、時代の変遷とともに改良された各種地震計の紹介が行われている。また、平成21年(2009年)2月まで札幌管区気象台で実施していた津波予報発表業務に関連して、地震津波監視システム(ETOS)や、これを支える伝送(通信)システムに関する調査や紹介などが発表・投稿されている。

火山分野では、顕著な噴火事象をはじめ、小規模な噴火や通常時とは異なる地震活動や表面現象(噴煙、発光現象、熱観測等)、磁力観測等も含め観測そのものの紹介や、それにより得られるデータから各火山の状態を推測するような発表・投稿がなされている。

第4節 海洋、地球環境

海洋分野では、1990年代まで気象官署で行われていた水温観測をもとにした特異現象(急な昇温など)の推測、その後、面的海水温の変化や時々の状態によつての気象への影響(海陸風、季節風、霧)との関連性や影響・作用の推定などが調査・研究されており、近年においては海面水温と日本沿岸海況監視予測システム(JPNシステム)の解析値から降水等の気象への影響についての調査も開始されている。

海水関係は札幌管区管内の特徴ともいえる現象であり、これに纏わる調査研究、投稿も多い。1980年代まではオホーツク海を主とした海水の気象への影響や、海水そのものの分布の特徴(年変動)、1990年代に入っては数値海水モデルや分布図の検証、年々変動(長期)に関連する調査も行われている。

地球環境分野では、1980年代から長期的視点をもった調査が始められ、降水や降雪、気温の長期変動と総観場、海洋との関係などに着目した内容の調査が現在に至るまで続けられている。

第5節 防災関係

1980年代までは、おおむね気象や地震火山等各分野の現象の解明や近代化する業務への紹介や検証など、部内的な調査研究や投稿が大多数を占めていた。

1990年代に入り、各時代に応じた情報発信・伝達により、各種防災気象情報を受けた機関やマスコミ等から情報を得る住民の立場に立ち、情報を受けた防災機関や住民がどう対応・行動するのかなどについて調査研究し、これにより、観測や予測結果から得られる情報を数字や図表等でいかに端的にわかりやすく伝えるかについて検討するようになった。

第6節 その他

おおむね1990年代まで特徴的なものとして、大気汚染関係の調査も見受けられる。このころは、自動車の冬季タイヤはスパイクタイヤが主流であったため、その粉塵や住宅暖房に加え四季を問わず工場等からの排煙による大気汚染が深刻となった時代でもあった。

昭和53年(1978年)に静止気象衛星「ひまわり」による観測が開始されたことにより、レーダー観測等との関係性も含め、雲と降水、火山灰等に関する調査も現在に至り、各分野・視点による調査が行われている。

(田辺 順一)

第15部 刊行物

第1章 刊行物媒体の変化等

1990年代までは、札幌管区気象台をはじめ管内各官署にて発行された刊行物は紙媒体（製本等）であった。2000年代に入り、電子計算機（PC）の普及・高度化や、図や文字等を鮮明に再現するCDやDVDといった電子媒体の急速な普及により、紙媒体で製本するような刊行物はほとんどなくなった。

加えて、地上や地域気象観測データの原簿類を中心に、過去の紙媒体の製本・刊行物も、ページごとにExcelやPDFなどの電子ファイル形式として保存（複製・コピー）して（電子化、デジタル化とも呼ばれる）保管されるようになった。

2010年代に入るとインターネットも広く普及し、これまで紙や電子媒体で共有していた各種情報や目的別に整理された観測データなど、刊行物に相当する内容については、気象庁や札幌管区気象台、および各地方気象台のホームページにてそれぞれ公開・共有されている。

第2章 分野別調査研究の傾向

第1節 主な刊行物の変遷

50年前に発行された『札幌気象百年史』に掲載されていた主な刊行物として、気象官署と観測所の観測値を振興局（旧・支庁）別に気象概況や経過図などを加えて編集し、紙製本されていた『北海道気象月報』は、平成12年（2000年）1月の発行をもって終了した。

また、毎月の地震概況や火山の遠望観測と火山性地震などを内容とした『北海道地震火山月報』も、平成10年（1998年）に紙製本の発行を終了した。

昭和54年（1979年）6月に発行された『北海道地域火山機動観測実施報告』も、平成16年（2004年）の第24号の発行をもって終了した。

調査・研究の分野では、昭和40年（1965年）に『北部管区気象職員論文集』として、昭和55年（1980年）に『札幌管区気象研究会誌』と改称されて製本刊行されていたが、平成21年（2009年）からはDVDによる発行と気象庁内イントラネットを通じて、地域防災推進課（旧・調査課、気候調査課、防災調査課）において共有されている。

第2節 不定期刊行物等

昭和28年（1953年）に初めて『北海道の気候』を発行し、その後、昭和39年（1964年）には新平年値の採用による新版を発行した。その後「平年値は30年間の平均値として10年ごとに改める」という国際ルールに基づき、昭和48年（1973年）に改訂版を発行した。以降、昭和57年（1982年）、平成3年（1991年）に、10年に1度更新される平年値の改訂を基に改訂版を順次刊行してきた。

その主な内容は、気象官署ごとの官署履歴、観測統計から気温や降水、風、雪等に関する各月・年平年値やそれまでの極値、雪や霜に関する初終日の平年値や最早・晩、夏日（日最高気温25℃以上）や冬日（日最低気温0℃未満）等の平年日数なども記されている。特に平成3年（1991年）版は、海水関係の資料も充実している。

関連して、平成4年（1992年）には『北海道のアメダス統計』を発行した。前述の『北海道の気候』に類似しているが、アメダス観測点において自動で得られる観測値による30年統計であり、極値や平年値等が収録されている。

また、1970年代から1990年代にかけて不定期的に、かつ分野を問わないテーマを整理・深掘りした内容の『解説資料』が刊行されていたが、平成9年（1997年）12月の第24号の

刊行をもって終了した。

さらに、昭和25年(1950年)10月、従来発刊されていた『予報通信』『観測通信』を統合し、『札幌通信』として他部門の連絡事項を合わせた部内誌として創刊した。平成12年度(2000年度)から紙媒体での発行から電子化(PDF形式)へと移行し、平成18年度(2006年度)には『予報課ニュース』と統合を図り、発行形態もブログに切り替えた。ブログとしたことにより、寄稿が容易となり掲載記事のデータベース検索が行えるようになったが、ブログシステムの維持や印刷物としての管理の難しさ等からPDFによる発行に戻した。創刊当初は月2回の発行であったが、PDFへ戻すのと合わせて月1回の発行とし、現在(令和8年(2026年))も気象庁内イントラネットへの掲載によって本庁や札幌管区において共有されている。

(田辺 順一)

第16部 気象情報の利活用

第1章 情報利用推進業務

気象庁では、産業の進行に寄与する気象データの利活用促進に取り組んでいる。

近年、気象情報・気象データの高度化・多様化が進むとともに、ICTの浸透が生活をあらゆる面でより良い方向に変化させるデジタルトランスフォーメーション（DX）が進展する中で、気象データを高度に利用した多様なサービスが提供され、日常生活や企業活動等への活用が進みつつある。さらに、気候変動の進行に伴い、防災対応のみならず産業部門においても、気象情報・気象データを有効に活用して対策していこうという動きがあり、気象庁としても、社会的課題の解決や社会経済活動の更なる発展に一層貢献していくため、このような取組をさらに後押しする必要がある。

第1節 情報利用推進業務に係る本庁および札幌管区気象台の動き

本庁においては、昭和15年（1940年）に産業気象課が設置され、平成17年（2005年）の民間事業振興課設置を経て、平成25年（2013年）に情報利用推進課が発足された。

札幌管区気象台においては、平成29年度（2017年度）に業務課に情報利用推進官を設置、気象情報の利用の促進および産業の交流に資するための各種業務を行っており、令和5年（2023年）の組織改正により所属を地域防災推進課に移して現在に至っている。

1. 札幌管区気象台における情報利用推進業務

札幌管区気象台では、毎年北海道の協力を得て「気候情報利用セミナー」を開催しており、気象・気候変動の講演や北海道の農業担当職員を対象に情報の利活用についての意見交換を行っている。この場において、農業分野における気象情報・データの利活用についても解説・ニーズ調査を行っている。

農業以外でも各産業分野を対象とした出前講座等、あらゆる機会を捉えて、前述した気象庁が取り組むべき、気象情報・気象データの利活用を促進するための講演を行っている。

また、気象庁が事務局を担っている「気象ビジネス推進コンソーシアム（略称：WXBC）^{*}」でのセミナーや講習会を通じた人材育成をはじめ、先進的なビジネスモデルの創出や新しい気象情報の利活用の取組を、機会を捉えて管内の国・地方公共団体・関係機関等に案内し、気象情報の利活用の促進を図っている。

さらに、面的気象情報の利活用促進の有効なツールとして開発された「デジタルアメダス」アプリは、令和5年（2023年）に北海道で先行的に運用を開始、翌令和6年（2024年）に全国展開された。このアプリを用いて、農業をはじめとした産業・生活の場で気象情報や気象データを活用いただけるよう、様々な場面で周知・啓発を行っている。

※気象ビジネス推進コンソーシアム（WXBC）：気象データを活用した新たなビジネスの創出に向け、気象事業者・情報通信・農業・小売・保険等関係する産業界や先端技術に知見のある学識経験者、関係府省庁・地方公共団体を構成員とした産学官の連携組織。

（池田 冬彦）

あとかき

令和6年（2024年）11月、2年後の令和8年（2026年）9月に札幌管区気象台の前身となる「札幌測候所」の礎として、札幌農学校教師ウィリアム・ホイラーにより気象観測を開始してから150年の節目を迎える。このことを記念して、これまでの歴史と北海道における気象業務や防災機関としての取組を多くの方に知っていただくことを目的として、札幌管区気象台に管区部課長連絡会メンバーを委員とした「札幌管区気象台150周年記念事業実行委員会」を立ち上げた。

同委員会において、札幌気象百五十年史の発刊に向けた作業チーム「札幌気象百五十年史編纂チーム」を結成し、事務局および各課から選出された編纂メンバーが中心となって執筆を行った。

＜札幌気象百五十年史編纂メンバー＞

総務課	中野 雅裕 （令和6・7年度） 堀 玲子 （令和8年度）
会計課	檜山 大 （令和6・7年度） 西村 亜希子 （令和8年度）
業務課	青木 康友 （令和6年度） 中山 寛 （令和7年度） 服部 博和 （令和8年度）
地域防災推進課	田辺 順一
予報課	松木 博幸
観測整備課	義煎 聡 （令和6年度） 佐藤 哲也 （令和7年度） 横山 慶久 （令和8年度）
地震火山課	平山 達也
地域火山監視・警報センター	吉川 章文
事務局	森井 敦司 （令和6年度） 辻 輝之 （令和7・8年度）

※年度記載のない職員は、令和6年度～令和8年度在籍

札幌気象百五十年史の執筆に向けた方向性として、実行委員会において昭和51年（1976年）9月刊行の『札幌気象百年史』に記載されている記録以降の50年間における業務を中心にまとめることとした。

各課編纂メンバーの執筆分担は、『札幌気象百年史』の目次項目を元に現在の業務に置き換え、令和7年（2025年）6月5日の編纂員会において方向性を改めて確認し、各課の所掌業務ごとに執筆項目を割り振りするとともに、各課横断的な項目については事務局で執筆することとし、期限を同年（2025年）12月10日に設定して作業を開始した。

各課で執筆された原稿は、事務局である業務課（課長補佐：辻輝之）で確認後、刊行物を所管する地域防災推進課（課長補佐：樋川幸夫）の協力を得て確認を行い、札幌管区気象台150周年記念事業実行委員会に諮って刊行に至った。

執筆期間が約半年と短い中で、各メンバーはどのような資料をもとに執筆すればよいのか頭を悩ませたが、前年度に本庁が発刊した『気象百五十年史』や『気象官署履歴』、『札幌通信』の内容を参考にするなどして、脱稿にこぎつけることができた。

編纂作業にあたっては、技術的な進歩により大きく変貌した昭和51年（1976年）以降の各種業務における経緯などを後世に可能な限り残し、引き継いでいくことに努めてきたが、過去資料の誤りや読み間違いがないとは言い切れない。

札幌市内で気象を観測して150年を迎えた。本『札幌気象百五十年史』が、札幌管区気象台の歩みを振り返る一助となれば幸いである。

これからも、観測したデータを元に防災気象情報を発表し、防災行動がとれるよう市民生活に寄り添いながら、誠実に取組を重ねていくことをここに記して、あとがきとしたい。

札幌管区気象台150周年記念事業実行委員会
事務局 辻 輝之

参考文献

- 気象庁(昭和50年3月) : 『気象百年史』、『気象百年史・資料編』
 - 気象庁(令和7年6月) : 『気象百五十年史』
 - 気象庁 : 『測候時報』
 - 気象庁 : 『気象庁技術報告』
 - 気象庁 : 報道発表資料
 - 気象庁 : 『験震時報』
 - 気象庁 : 火山噴火予知連絡会定例会資料

 - 札幌管区気象台(昭和51年9月) : 『札幌気象百年史』
 - 札幌管区気象台(明治9年～平成12年) : 『気象官署履歴』
 - 札幌管区気象台(平成13年～) : 『気象官署履歴』
 - 札幌管区気象台 : 『札幌管通信』
 - 札幌管区気象台 : 『技術時報』
 - 札幌管区気象台 : 『札幌管区気象研究会誌』
 - 札幌管区気象台 : 『北海道地域火山機動観測実施報告』
 - 札幌管区気象台／旭川地方気象台(平成2年3月) : 『昭和63年12月から平成元年3月5日までの十勝岳噴火に関する火山現象』

 - 札幌管区気象台(昭和63年) : 『北海道の火山』
 - 札幌管区気象台(平成8年) : 『北海道火山防災資料』
 - 札幌管区気象台(昭和54年) : 『火山防災ハンドブック』

 - 気象研究所 : 『気象研究所技術報告』
 - 北海道防災会議 : 『北海道における火山に関する研究報告書』
 - 火山噴火予知連絡会 : 『中長期的な噴火の可能性の評価について』
 - 一般財団法人日本気象協会 : 『「気象」1976年9月号(札幌気象百年史 余録)』
 - 北海道大学(1982) : 『北大百年史 通説』
 - 札幌市役所(昭和33年4月) : 札幌市史(産業経済篇)
- そのほか、各種通知文書など

札幌気象百五十年史