

通史

前史

～豊かな自然と自然災害 測器による観測のはじまり～

我が国は、ユーラシア大陸の東岸に位置し、ヒマラヤ山脈などの影響を受けた偏西風が上空を流れ、インド洋などの水蒸気の影響を受けるアジアモンスーンの地域にある。また、太平洋の北西に位置し、西岸境界流の一つである黒潮の影響を受け、四面環海とも呼ばれるとおり四方を海に囲まれており、海とともに生活が営まれてきた。さらに、我が国は、ユーラシアプレート、北米プレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートの4つのプレートの境界上にある。こうした地理的要因から、全国の至る所に風光明媚な景観を有し、四季折々の変化にも富み、そして何よりも、自然から多くの恵みを受けてきた。一方で、台風・集中豪雨や冷夏・干ばつ、地震・津波や火山噴火などの自然災害に頻繁に遭遇してきた。

太古の昔より、人々の暮らしは自然とその変化とともに自然災害にも密接に係り、漁業や農業にまつわる気象俚諺りげんも多い。そして、自然災害の記録や碑も多く全国津々浦々に残されている。また、全国各地に多様な地形にまつわる神話も数多く残されている。万葉集や古事記などにおいて気象や四季の変化が詠まれた歌も多い。

江戸時代に入ると、ヨーロッパで発明された湿度計や気圧計などが日本にも持ち込まれ、計器（測器）による気象観測が行われた。19世紀初頭には天候が不順な時期が続き飢饉も相次いだことから、1年間の天候の予測を記した「晴雨考」と呼ばれる暦が刊行されるなど、この時代、天候への関心も高かった。一方、海運航路の発達に合わせ全国各地に日和山と呼ばれる港の近傍の高台で、観天望気による気象観測も行われるようになっていた。幕末安政年間に相次いだ大地震の際には、地震予知器が製作されている。幕末から明治初期にかけては、灯台や灯船において、晴雨計（気圧計）、寒暖計、雨量計などによる観測結果が天候日誌に記載された。

明治時代の気象業務

～気象業務のはじまり 観測所などの増加～

明治8年6月1日、我が国の気象業務がはじまった。お雇い外国人の建議を契機に西洋から持ち込まれた気象測器や地震計を用いた、内務省地理寮の東京気象台による観測業務であった。その後、全国に設立された測候所の観測を基に暴風警報業務や天気予報も開

始され、明治 23 年には法令上正式に「中央気象台」が定められる。明治末期には火山観測もはじまるなど、のちの気象業務の発展の土台が築かれた時代であった。

我が国における気象業務のはじまりは、明治初期に遡る。王政復古を果たした政府が、近代国家の仲間入りを目指して西洋の思想や技術の導入に邁進していた時代である。

明治 4 年（1871 年）、明治政府は工部省に測量司を置き、翌年から東京府下の三角測量を開始した。このとき測量助師を務めた英国のジョイネル（Henry Batson Joyner）が、明治 6 年（1873 年）5 月に気象観測の必要性を建議したことから、同じく測量師長を務めた英国のマクビー（Colin Alexander McVean）の協力の下、測量機器の購入や測量技師の招聘が行われた。この招聘に応じた英国のシャーボー（Henry Scharbau）は、我が国で地震が頻繁に発生することを知り、地震による測点の移動を懸念し、気象測器とともに地震計も取り寄せた。その間、測量司は内務省に移されたのち明治 7 年（1874 年）8 月に廃止され、その業務は内務省地理寮に移された。

満を持して明治 8 年（1875 年）6 月 1 日、東京府第二大区溜池葵町（現在の港区虎ノ門）の地理寮構内にて、ジョイネルにより「東京気象台」としての地震観測が開始され、同月 5 日に 1 日 3 回の気象観測が開始された。これが我が国における気象業務のはじまりである。なお、これ以前にも明治時代初頭には、海軍省観象台や東京開成学校（後の東京大学）による寒暖計などを用いた気象観測、我が国最初の気象観測所として明治 5 年（1872 年）に開拓使により開設された函館気候測量所（函館地方気象台の前身）における気象観測及び人体感覚による地震観測の例はあるが、のちの中央気象台や気象庁の一貫した歴史に連なる気象業務のさきがけとして、明治 8 年（1875 年）6 月 1 日を我が国における気象業務のはじまりとしている。

東京気象台による気象業務はジョイネルの伝習生によって継承されていった。明治 10 年（1877 年）1 月には、内務省の組織改正により地理寮は地理局に改称されている。その後、気象観測の農業や航海への有益性を説いて測候所の展開を進め、明治 11 年（1878 年）7 月には最初の直轄測候所として長崎測候所を設置した。一方で、直轄測候所の地方長官への働きかけによって各地で府県立の測候所が設置されたほか、私立の測候所も誕生している。また、東京気象台は明治 15 年（1882 年）7 月に東京府麹町区代官町旧本丸（皇居北桔橋付近）に移転した。

暴風警報の必要性を建議したことで、明治 15 年（1882 年）に地理局に雇われたドイツのクニッピング（Erwin Knipping）は、幾多の困難を乗り越え、明治 16 年（1883 年）2 月 16 日には気象電報の集信を開始し、それを基に東京気象台で天気図を試行的に作成した。同年 3 月 1 日から正式に印刷天気図の発行を開始した。これが暴風警報業務のはじまりである。最初に「暴風警報」を発表したのは同年 5 月 26 日であった。また、明治 16 年（1883 年）7 月には暴風警報を周知するための「暴風信号標式」を定め、同年 11 月以降、東京府荏原郡南品川宿をはじめとして各地に信号柱を設置した。

なお、開拓使においては明治 13 年（1880 年）から、札幌及び小樽で沿岸漁業者に向けた

暴風信号の掲揚などを行っていたが、明治 15 年（1882 年）の開拓使の廃止に伴う中止を経て、東京気象台による暴風信号標式の体制に統合されている。

明治 17 年（1884 年）5 月には 1 日 3 回の気象電報が可能となったことを受け、6 月 1 日から毎日 3 回全国の天気予報の発表を開始した。最初の天気予報は「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チ」という、日本全国の天気の予想を一文で表現するものであった。

また、明治 15 年（1882 年）から翌年にかけて、「第 1 回国際極年」として国際的に地球物理学的現象の観測が行われており、これを契機として明治 16 年（1883 年）3 月、工部省電信局と協同して東京府麻布区麻布今井町において地磁気の観測を開始した。一方で、明治 10 年代には、北陸地方を中心とする地すべり・山崩れ・寄り廻り波による被害や、阿蘇山の噴火、明治 13 年（1880 年）2 月に横浜地震などの災害が発生していた。これを受け、東京気象台は明治 16 年（1883 年）2 月、天変地異に関する調査業務を開始した。さらに、明治 17 年（1884 年）9 月には地震の調査に着手し、全国の府県郡区役所等に「地震報告心得」を配布し、4 階級（微/弱/強/烈）による震度観測などの報告を求めた。

明治 20 年（1887 年）1 月、東京気象台は「中央気象台」に改称され、8 月には「気象台測候所条例」の公布により中央気象台は内務大臣の直轄となった。同条例において、測候所の位置は内務大臣が定めることとされており、先立つ 4 月に中央気象台直轄の 11 測候所が県に移管された上で、10 月に既設 29 と未設 22 の計 51 か所の測候所が「指定測候所」となり、全国規模の気象業務が開始された。翌年 11 月には全国の測候所の気象技術者が招集されて第 1 回気象協議会が開催され、気象観測法の討議が行われた。その後も気象協議会は 3 年に 1 回開催され、その時々や報告や課題の討議などが行われている。指定測候所は未設も含めて追加・変更等が行われ、各地に順次設立されていった。また、気象事業の有用性や効果が広く認識され、各県で測候所所在地から離れた場所や気候区分の異なる地域に未指定の測候所や出張所も設立された。

明治 21 年（1888 年）には、海軍省の気象観測に関する業務が中央気象台に移管された。明治 7 年（1874 年）に、政府や民間の所有する西洋型船に対し、航海中に気象観測を行い海軍省に報告することを定めていたものである。

明治 22 年（1889 年）には、世界気象機関（WMO）の前身にあたる国際気象機関（IMO）に初めて我が国から代表を派遣している。当時は高層大気の状態への関心から、山岳気象観測が国際的に注目されており、中央気象台は明治 20 年（1887 年）及び明治 22 年（1889 年）に夏季の富士山頂で気象観測を実施したほか、明治 21 年（1888 年）には御在所岳（三重県と滋賀県の県境）で、明治 24 年（1891 年）には御嶽山（長野県と岐阜県の県境）などでも気象観測を実施した。なお、函館気候測量所はこれよりも早く明治 14 年（1881 年）に函館山で、明治 16 年（1883 年）には横津岳（現在、気象レーダーを設置している山）で気象観測を行った（この間、函館気候測量所は明治 15 年（1882 年）に開拓使の廃止に伴い「函館測候所」に改称されている）。

こうして気象業務が拡充される中、明治 23 年（1890 年）8 月、「中央气象台官制」の公布により、中央气象台という組織が正式に定められた。初代台長は、内務省地理局気象課長であった荒井郁之助が務めた。翌年にはクニッピンが満期解傭となり、我が国の気象業務はその開始から 16 年目にして、外国人の手から自立した。明治 25 年（1892 年）からは順次、地方測候所で管内の天気予報が開始され、予報業務も全国に拡大していった。

明治 24 年（1891 年）に濃尾地震が発生したことを受け、翌年、全国の測候所に地震計が順次設置されることとなった。また、地震と震災防止の研究を目的とした「震災予防調査会」が文部省に設置され、その第 1 回の委員会にて、地震観測のための刻時精度向上を企図して気象台や測候所への電話線の架設などが決議された。また、明治 29 年（1896 年）6 月に三陸地方を襲った明治三陸地震による津波は、津波が研究される契機となるとともに、沿岸地域では各種防災対策が進められた。

明治 28 年（1895 年）4 月、中央气象台は内務省から文部省に移管された。同月に日清講和条約が締結されて以降、外地における気象業務も展開されていった。明治 29 年（1896 年）8 月に台湾総督府測候所官制が公布されると、同月に台北測候所が設立されたのをはじめとして、台湾に測候所が順次設立された。台北測候所は台湾の気象センターとして、那覇測候所などと気象電報を交換し、天気予報や暴風警報も実施した。また、明治 37 年（1904 年）には日露戦争がはじまり、大韓帝国や清国、樺太に臨時測候所の開設や臨時観測員の派遣が行われた。明治 38 年（1905 年）9 月の日露講和条約の締結により、臨時観測所は関東都督府、朝鮮統監府及び樺太庁に移管され、清国に派遣された臨時観測員は日本領事付となり、観測を継続した。

こうして、観測所の数は明治 33 年（1900 年）には全国で 981 か所、明治 43 年（1910 年）には 1,249 か所となっていた。この時代にはまた、灯台や海軍、企業などによる私設測候所などによる気象観測も広まっていた。明治 43 年（1910 年）には、航海中の船舶から無線電信によって中央气象台に気象を通報する仕組みが整えられている。

夏季の富士山頂における気象観測は、明治 28 年（1895 年）から明治 43 年（1910 年）まで継続的に実施された。また、筑波山頂においては、明治 35 年（1902 年）に山階宮菊麿王殿下による私設の高層気象観測所が創設されていたが、明治 42 年（1909 年）に中央气象台に寄贈され、当時唯一の高山観測所となった。なお、気象学者の野中至は、明治 28 年（1895 年）10 月から 12 月にかけて個人で冬季の富士山頂での気象観測を行っている。

明治 44 年（1911 年）8 月 26 日には、震災予防調査会と長野測候所により我が国最初の火山観測所として、浅間山に「浅間火山観測所」が開設されている。

明治初期に芽生えた気象業務は、こうして明治年間に大きく広がり、のちの時代の更なる発展につながっていく。

大正時代の気象業務

～高層や海洋の観測のはじまり 桜島大噴火と関東大震災～

大正時代、第一次世界大戦前後の国際情勢を背景に日本周辺での気象業務が拡大する一方で、国内では海運の発展の中で海洋気象台が設置されたほか、高層気象台、地磁気観測所、測候技術官養成所も誕生している。一方で、桜島の大噴火や関東大震災などの大きな自然災害に見舞われ、気象業務は変革を迫られた。地震観測網が整備されたほか、気象無線通報が開始されたのもこの時代である。

大正時代には、大正3年（1914年）の桜島大噴火、大正6年（1917年）秋には台風が東京に直撃し被害は全国に及び、大正12年（1923年）9月1日の関東地震（関東大震災）をはじめとする多くの自然災害が発生した。

大正時代は日本周辺に気象業務を拡大する時代であった。大正2年（1913年）5月に日本、朝鮮、関東州、台湾及び中国沿岸の国内外の気象台長・測候所長等を集め、我が国で初となる気象分野での国際会議「東亜気象台長会議」を開催し、気象信号や気象電報形式の統一など、気象業務の広域調整を行った。大正3年（1914年）7月に第一次世界大戦がはじまると、8月には我が国も参戦し、山東半島上陸などが行われるとともに、翌年8月以降はサイパン、パラオなどの臨時海軍南洋守備隊からの気象電報を入手した。さらに、小笠原や大東島などの離島観測所の設立をはじめ、樺太庁、関東庁、南洋庁において気象観測・通信通報網の拡大が行われた。

一方で、国内では大きな自然災害が相次いだ。大正3年（1914年）1月、桜島が大噴火し広範囲に火山灰を降らし、溶岩により対岸の大隅半島と地続きとなった。この大噴火の前に地震等様々な現象が起こったものの、鹿児島測候所は当初、噴火のおそれはないとしていたこともあり、一連の火山活動の中で発生した鹿児島湾直下の地震によるものを合わせ、多くの犠牲者を出すこととなった。自然現象の予測の可能性とその限界を示唆するもので、「科学不信の碑（測候所不信の碑）」とも呼ばれる「桜島爆発記念碑」が今も残されている。また、大正6年（1917年）秋には台風が東京を直撃し、被害は全国に及んだ。いわゆる大正デモクラシー、大衆運動が盛り上がった時代であり、大正7年（1918年）の米騒動、大正9年（1920年）の戦後恐慌などの社会的動揺の中、気象業務も大きな変革の時期を迎える。

大正9年（1920年）8月、海運業者等の支援を受けて神戸に「海洋気象台」が、館野（現在の茨城県つくば市）に「高層気象台」が設立され、3気象台の体制となった。また、同年9月に中央気象台は東京府麹町区元衛町（現在の東京都千代田区大手町）に移転している。

海洋気象台では、大正10年（1921年）に建造された海洋丸（3トン）により海洋観測を大阪湾で開始した。また、無線電信所が設置され大正11年（1922年）12月から実況と警報気象報を行っている。高層気象台では、大正10年（1921年）4月から測風気球観測、翌年

7 月から凧や係留気球による高層気象観測を開始した。測風気球観測では、ジェット気流を世界で初めて観測している。また、多くの測候技術者の人材育成が求められたことから、大正 11 年（1922 年）に中央气象台庁舎内に「中央气象台附属測候技術官養成所」（気象大学の前身）が創設されている。

大正 12 年（1923 年）9 月 1 日、大正関東地震（関東大震災）が発生し、火災、津波、土砂災害などによる甚大な被害が発生した。中央气象台庁舎も相当な被害を受け、全国天気予報及び暴風警報業務を一時的に海洋气象台に代行させた。

関東大震災を受け、全国 20 か所の測候所に地震検測設備と観測者を置くなど、全国的に地震観測網を拡充した。また、文部省は大正 14 年（1925 年）に震災予防調査会を廃して「震災予防評議会」を設置するとともに、東京帝国大学は地震研究所を設立している。

大正 14 年（1925 年）1 月には中央气象台構内に養成所の校舎が、同年 8 月には柿岡（現在の茨城県石岡市）に地磁気観測の庁舎が落成している（なお、柿岡での地磁気観測は大正 2 年（1913 年）に開始されていた）。

加えて、大正 14 年（1925 年）2 月に中央气象台は「気象無線通報」を開始した。同年 3 月には東京放送局（日本放送協会の前身）のラジオ放送がはじまると東京地方の天気予報と全国天気概況が放送され、気象情報がいち早く国民に届けられるようになった。

海洋气象台や測候技術官養成所等の設立に尽力した第 4 代中央气象台長岡田武松は、「測候瑣談」等を著し「測候所や气象台などは大体が建物より設備であり、設備より職員である。」「測候事業ほど共同的なものはない。いくら一人が偉い人であっても他のものが共同しなければ決してこの事業はできない」などの趣旨の言葉を残している。

昭和時代（終戦まで）の気象業務

～冷害と室戸台風 気象報道管制～

昭和初期には民間航空事業の開始を踏まえて航空気象業務が拡大されるとともに、本格的な高層気象観測や海洋気象観測が行われた。日中戦争がはじまると気象業務も戦時体制に組み込まれ、測候所の国営化などを経て中央气象台の下に気象官署が統一される。昭和 16 年には気象報道管制が布かれ、天気予報や天気図は日常生活から姿を消した。

昭和初期は、昭和 9 年（1934 年）の東北地方の大冷害、西日本での干ばつ、同年 9 月の室戸台風をはじめとする相次ぐ気象災害、昭和 2 年（1927 年）3 月の北丹後地震、昭和 8 年（1933 年）3 月の昭和三陸地震、昭和 18 年（1943 年）9 月の鳥取地震、昭和 19 年（1944 年）12 月の東南海地震、昭和 20 年（1945 年）1 月の三河地震など多くの犠牲者を出した地震災害に加え、浅間山や阿蘇山での噴火が相次ぐなど、自然災害の多い時代であった。

昭和初期には、産業における気象情報の利活用に広がりが見られる。昭和3年（1928年）11月には、日本放送協会のラジオ放送で漁業気象通報が開始されている（現在もNHKラジオ第2の気象通報として続いている）。

また、民間航空輸送事業がはじまったことから、昭和5年（1930年）8月、中央気象台の所掌事務に「航空機に対する天気予報及暴風警報」が加えられた。同時に、業務の拡大を踏まえて三島、大阪、福岡に支台が設置された（のち、昭和14年（1939年）までに沖縄、盛岡、札幌、米子、名古屋、金沢にも順次支台が置かれた）。

昭和6年（1931年）9月には羽田（東京）、木津川尻（大阪）、名島（福岡）の各飛行場にそれぞれ中央気象台、大阪支台、福岡支台の分室を置き、航空気象業務を担った。羽田分室は翌年に「羽田出張所」に昇格したほか、全国各地の飛行場にも順次、航空気象業務の体制が整備された。

昭和初期にはまた、観測体制が充実するとともに、それに基づく様々な研究成果が生まれた。昭和2年（1927年）には海洋気象台（神戸）に「春風丸」（125トン）が建造され、計画的な海洋観測が行えるようになった。春風丸は昭和3年（1928年）から翌年にかけて、日本海で水深3,000mまでの水温の観測や採水を行い、昭和5年（1930年）に「春風堆」とも呼ばれる「北大和堆」を発見、日本海の海流分布を明らかにするなど、様々な貢献をした。また、和達清夫（のちの第6代中央気象台長、初代気象庁長官）は昭和2年（1927年）、関東大震災を契機に充実した地震観測網を駆使して、深発地震を発見した。昭和5年（1930年）には、気象業務に関する技術の詳細を提供する「測候時報」が創刊されている。

昭和7年（1932年）8月から翌年8月にかけては、国際的に協力して地球物理学的な現象を観測する「第2回国際極年」が実施された。我が国は主として気象、地磁気、空中電気、極光などを観測することとし、富士山頂及び山麓に気象観測所、樺太の豊原（現在のユジノサハリンスク）に地磁気観測所を設置するとともに、羽田出張所で測雲観測、各地の支台などで測風気球観測、静岡県清水市三保で航空機による気象観測などを行った。

富士山頂では、第2回国際極年での観測を契機に、通年での気象観測を開始した。また、昭和8年（1933年）頃からは海軍や水産関係者など多くの船が海洋観測を行うようになったことから、これらの観測基準を統一するため、昭和11年（1936年）、海洋気象台は「海洋観測法」を出版した。さらに、この時代には航空機の発達とともに高層気象観測への要望が急速に高まっており、昭和9年（1934年）頃から「ラジオゾンデ」の研究試作に着手し、昭和13年（1938年）6月から千葉県布佐出張所（現在の我孫子市）で定常観測を開始した。

昭和8年（1933年）3月、昭和三陸地震が発生し、明治三陸地震による津波から37年を経て再び津波が三陸地方を襲い、甚大な災害が発生した。組織的な津波警報・避難の体制の構築は急務となった。仙台地方気象台（後述）が中心となり東北地方の8官署により、昭和16年（1941年）9月に三陸沿岸を対象とする「三陸津波警報組織」が発足し、津波の判定、警報の放送などの伝達の仕組みが全国に先駆けて構築された。

次いで昭和9年（1934年）、東北地方で大冷害、西日本で干ばつが発生したほか、9月に

は室戸台風が襲来し、大阪府を中心に甚大な被害が発生した。

室戸台風による災害を教訓として、昭和 10 年（1935 年）7 月、暴風警報の運用を見直し、暴風発生のおそれがあるときに発表する気象特報（現在の注意報）を新設し、重大な災害のおそれがあるときに発表する暴風警報との 2 つの区分とした。

また、東北地方の冷害の原因として、当時頻発していた火山噴火による日射量の減少が考えられたことから、中央气象台においては昭和 10 年（1935 年）10 月に東北凶冷調査掛を置き、翌年 10 月には岩手県営の盛岡測候所を国営に移管して支台とした。さらに、東北地方の冷害や室戸台風を契機に海洋観測の重要性が一層認識され、昭和 11 年（1936 年）には宮古測候所に「黒潮丸」（30 トン）、八戸測候所に「親潮丸」（17.5 トン）、昭和 12 年（1937 年）には中央气象台に「凌風丸」（1,180 トン）が建造され、本格的な外洋観測がはじまった。黒潮丸と親潮丸は三陸沖の海洋観測を行い、凌風丸は南西諸島海域、小笠原諸島近海、千島列島などの観測や測候所の補給などを担った。

戦前戦後の激動の時代に第 5 代中央气象台長を務めた藤原咲平は、測候時報に「予報者の心掛け」として「1. 時世に後れないこと、是は書物や雑誌等で学問の進歩を常に注意していく事」「2. 土地の天気の局地性に通曉すること、これは書物丈ではいけないから、其の土地の天気の癖に注意を怠らず、観察及び統計によりてその土地固有な天気法則を打ち立てる事」などとともに「心得」を記している。その理念は今日も受け継がれている。

昭和 12 年（1937 年）7 月、日中戦争がはじまると、戦時体制下の気象業務へと変貌していく。同年 7 月には中央气象台秘密文書取扱規定を制定し、翌年 8 月には中央气象台告示で、「天気予報気象特報暴風警報は時宜により其の全部又は一部を発せざることあるべし」としている。

陸海軍が気象機関の制度、組織、施設等が時局の要望に対し不十分であったことから、昭和 12 年（1937 年）11 月の次官会議申し合わせによって企画院に気象協議会が設置され、全国測候所の国営移管を含む改善要求がとりまとめられた。昭和 14 年（1939 年）には国営移管を終えるとともに、4 気象管区を設けて中央气象台と 3 管区气象台（札幌、大阪、福岡）が担当することとし、5 地方气象台（名古屋、仙台、金沢、米子、沖縄）を設置するとともに（盛岡、三島の支台は測候所とした）、海洋气象台と高層气象台を中央气象台の下に置くことで、中央气象台は管区・地方・海洋气象台等を総括することとなった。

陸軍においては、昭和 10 年（1935 年）頃、気象専攻将校を英国に派遣するなどの調査が行われており、同年に陸軍砲工学校内に気象部を置き、昭和 13 年（1938 年）には陸軍大臣直轄の陸軍気象部として独立させるなど、気象に関する体制強化を進めていた。

海軍においては、台風に伴う大きな海難事故が相次いでいたことから気象業務への関心が増しており、海軍水路部と中央气象台の相互嘱託が進み、昭和 16 年（1941 年）6 月には水路部の気象通報機関が中央气象台に置かれるなど、連携が進められた。また、同年に凌風丸は海軍気象部に配属され、作戦任務のための気象観測などに従事した。

そして昭和 16 年（1941 年）8 月には、中央气象台は朝鮮や台湾などの外地気象機関を直接指揮監督し、戦時緊急措置として作戦に必要と認められる場合は陸海軍大臣の指示を受けることとされ、技術統制システムが確立していく。昭和 16 年（1941 年）11 月には、天気図の

新聞掲載と公衆掲示が禁止となり、米英に宣戦布告した12月8日の18時より気象報道管制の実施が命じられた。

戦時中はめまぐるしく組織改正が行われた。昭和17年(1942年)4月には中央気象台に部制が布かれ、「総務部」、「業務部」、「技術部」、「調査部」、「研究部」が設置された。同年8月には、函館測候所は函館海洋気象台に昇格し、これに伴い海洋気象台は神戸海洋気象台に改称した。昭和18年(1943年)11月、新潟及び広島測候所を地方気象台に昇格させ、金沢及び米子地方気象台を測候所とするとともに、中央気象台は文部省から運輸通信省に移管された。昭和19年(1944年)3月には業務部と技術部を「予報部」と「観測部」に改組している。昭和20年(1945年)5月には運輸通信省の廃止に伴い運輸省所属となり、同年8月には東京管区気象台を新設するとともに、地方気象台のうち仙台、名古屋、広島を管区気象台とし、新潟、沖縄を測候所とすることで、8管区制となった。

戦時体制下において長期予報も重視されたことから、昭和16年(1941年)8月に「長期予報研究室」が設置されると、まもなく昭和17年(1942年)1月には、気象界の研究促進を使命とする「研究課」が設置され、同年4月に「研究部」となった。研究部には6研究室が設置されたが、主な研究は長期予報に関するものであった。昭和17年(1942年)4月には東北地方の長期予報を、8月からは1か月予報などの発表を順次開始している。なお、仙台地方気象台では昭和16年(1941年)に長期予報研究会が誕生し、我が国における長期予報の草分けとなる業績を残している。

中央気象台附属測候技術官養成所は、不況とそれに伴う財政緊縮により、昭和7年(1932年)から2年間、生徒募集を行っていない。一方、本科15名が卒業した昭和12年(1937年)の翌年には国家総動員法が公布され、採用人数は年を追うごとに増え、軍からの委託生も入り、昭和14年(1939年)には「中央気象台附属気象技術官養成所」と改称し、戦線の拡大もあり、昭和17年(1942年)には軍などからの委託生も含め入学生は200名近くとなった。校舎が手狭となり、昭和18年(1943年)には一部を千葉県東葛飾郡柏町(現在の柏市)に移転し、翌年には養成所本部も柏に移転した。

このように戦況に合わせ、気象業務も拡大していった。しかし、昭和17年(1942年)6月にはミッドウェー海戦で大敗し、翌年にはガダルカナル島の撤退に追い込まれる。昭和19年(1944年)6月のマリアナ沖海戦では空母や航空機の多数を失い、7月にはサイパン島が陥落したことによって、同島を基地とする米軍の爆撃隊が日本本土への空襲を開始する。

昭和19年(1944年)10月には沖縄ではじめての米軍による大空襲があり、那覇市街地や小禄飛行場^{おろく}などで爆撃を受けた。沖縄地方気象台職員は、陸軍気象隊や海軍航空隊とともに小禄飛行場等で観測・通報を継続したが、昭和20年(1945年)4月には米軍が沖縄本島に上陸すると、米軍の侵攻に伴い南に後退し、6月には沖縄南部の海岸近くの島尻郡糸満町伊原(現在の糸満市)にたどり着いたが、多くの職員は戦死した。戦後、この地に慰霊碑「琉風之碑」が建立された。

昭和20年(1945年)2月25日、空襲による焼夷弾で中央気象台のほぼ全館が消失した。3月10日には東京で大空襲が、同月14日には大阪、17日には神戸に続き大・中都市への爆撃が続いた。8月6日には広島に、9日には長崎に原爆が投下され、15日に終戦を迎える。

昭和 20 年代の気象業務

～業務の再開と国際舞台への復帰 相次ぐ台風災害～

昭和 20 年代、終戦直後の国土を続けざまに襲った枕崎台風やカスリーン台風、南海地震や福井地震などの災害を受け、GHQ の指令を受けながら対策を講じるとともに、膨張した組織の再整理が断行された。現在の 5 管区气象台の体制となったのはこのときである。主権回復後は、世界気象機関や国際民間航空機関への加盟などを経て国際舞台に復帰する。昭和 27 年には気象業務法が成立し、国内の法整備もなされた。

昭和 20 年代前半、荒廃した我が国に相次いで台風が襲来した。終戦間もない昭和 20 年（1945 年）9 月 17 日、昭和 9 年に襲来した室戸台風に匹敵する勢力の台風が枕崎付近に上陸した。枕崎台風である。その後も昭和 22 年（1947 年）9 月にはカスリーン台風、昭和 23 年（1948 年）9 月にはアイオン台風、昭和 25 年（1950 年）9 月にはジェーン台風、昭和 26 年（1951 年）10 月にはルース台風が相次いで接近・上陸し、全国各地に大きな被害をもたらした。また、昭和 21 年（1946 年）12 月には南海地震、昭和 23 年（1948 年）6 月には福井地震が発生し多くの犠牲者を出した。

昭和 20 年（1945 年）8 月 21 日、気象報道管制が解かれ、翌日には 3 年 8 か月ぶりに天気予報のラジオ放送が復活した。昭和 20 年（1945 年）8 月 28 日、連合国軍の先遣隊を乗せた大型輸送機が厚木に着陸し、30 日には連合国軍最高司令官マッカーサー元帥が到着する。9 月 22 日に開かれた中央气象台の企画会議では、気象事業再整備計画の方針として、「連合国の指令要請を迅速的確に充足す。」「食糧の増産、自給体制の確立、交通の保安及び災害の防止に関する協力を強化す。」など 5 項目に重点を置き、気象施設の再整備を進めることが決定される。10 月には連合国軍最高司令官総司令部（GHQ）から矢継ぎ早に指令が出され、新時代に適合するため「気象観測法」の大幅な改正、「国際気象通報式」の利用などが進められた。

昭和 21 年（1946 年）2 月には中央气象台に天気相談所を開設し、来訪者の対応や電話の応答などを行うようになった。同年 6 月には新潟測候所を管区气象台とし、9 管区制としている。また、終戦とともに広い海洋に資源を求める要請が高まっていたことから、海洋学や海上気象の観測や研究を行うとともに、海上気象通報を用いて海上の気象警報を発表することとした。このため、昭和 22 年（1947 年）4 月に舞鶴と長崎に海洋气象台を設置し、神戸（大正 9 年（1920 年）設置）、函館（昭和 17 年（1942 年）設置）と合わせて 4 海洋气象台と中央气象台とで、日本沿岸に設定した 5 つの海区を担当する体制が整った。

我が国は予報精度向上と海洋資源開発のため南方での定点観測（海洋上で観測船により定時に同じ位置で気象観測を実施）を希求していたが、航空路保安上の観点から北方での定点観測を行うことを前提に GHQ から観測船の運航許可を得たため、昭和 22 年（1947 年）10 月から昭和 28 年（1953 年）まで北方定点（北緯 39 度、東経 153 度）での観測を行いつつ、南

方定点(北緯 29 度、東経 135 度)での台風期間(5 月から 10 月まで)の観測を昭和 23 年(1948 年) 8 月から開始した(海洋気象ブイロボット導入前の昭和 56 年(1981 年)まで継続)。この間、昭和 24 年(1949 年) 11 月に、調査部が廃止されて「定点観測部」が設置されている。

この時代には台風や地震による自然災害が相次いだことから、それを踏まえた業務の拡大もあった。終戦直後の昭和 20 年(1945 年) 9 月には枕崎台風が原爆投下間もない広島県を中心に大きな被害をもたらし、昭和 22 年(1947 年) 9 月にはカスリーン台風、昭和 23 年(1948 年) 9 月にはアイオン台風が襲来している。カスリーン台風によって利根川が決壊するなど東日本で大きな水害を受けたことから、昭和 23 年(1948 年)に「利根川洪水予報連絡会」が設立された。また、戦後の経済の安定・復興のために設立された経済安定本部が昭和 26 年(1951 年)に策定した特定地域の総合開発計画には、中央気象台の提案した「水理気象業務」が盛り込まれ、河川流域全体の雨量観測や連絡体制の確保などが体系的に行われるようになった。これは米国テネシー川の開発を模範としたものであった。

また、終戦前後にかけて、昭和 18 年(1943 年) 9 月の鳥取地震、昭和 19 年(1944 年) 12 月の東南海地震、昭和 20 年(1945 年) 1 月の三河地震、昭和 21 年(1946 年) 12 月の南海地震と、大きな地震が立て続けに発生し、各地で甚大な被害が発生していた。また、昭和 21 年(1946 年) 4 月にアリューシャン列島で発生した地震によってハワイ諸島が大きな津波被害を受け、米国で津波警報組織が確立していたことも背景として、昭和 24 年(1949 年) 10 月、GHQ から全国津波警報組織を 60 日以内に確立することが求められた。昭和三陸地震を契機に東北地方で整えられた津波警報組織を全国的な体制に発展させる形で、同年 12 月に「津波予報伝達総合計画」が閣議決定された。

一方、戦前・戦後で大きく膨れ上がった気象台の組織・人員は、昭和 22 年(1947 年)から昭和 24 年(1949 年)にかけての GHQ や大蔵省などとの協議を経て、「行政整理」と呼ばれた組織・人員の整理が行われた。その結果、昭和 23 年(1948 年) 3 月及び 4 月に 25 の測候所・観測所を廃止し、昭和 24 年(1949 年) 11 月には、中央気象台本台では調査部を廃止、予報部では長期予報課を廃止、9 管区気象台のうち新潟、名古屋、広島、高松を地方気象台とし、また 14 の測候所を廃止するとともに、1,400 名近くの人員整理が行われた。また、GHQ の指令により、昭和 26 年(1951 年) 4 月、中央気象台気象技術官養成所は廃止され、気象台職員の再教育のみを行う機関として「中央気象台研修所」となった。

しかしながら、荒廃した国土の開発や産業の復興には気象業務は切り離せないことから、縮小された気象業務を側面から応援するとともに、気象知識の普及啓発を図るため、昭和 25 年(1950 年)に中央気象台の外郭団体として「気象協会」が財団法人として設立された。

戦時中に設置された中央気象台研究部は、多くが終戦当時長野県諏訪付近に疎開していたが、戦後間もなく、杉並区馬橋の陸軍気象部の跡に再建されることとなった。昭和 21 年(1946 年) 2 月に研究部が再発足し、翌年 4 月に「気象研究所」となった。当時は物資・予算ともに厳しい時代であったが、第一級の学者・研究者が集められ、新しいラジオゾンデや気象レーダーの開発など、その後の気象業務の先駆けとなる研究が進められていくことになる。

また、終戦とともに未完成のまま工事が中断された松代大本営の跡地(現在の長野県長野市

松代町)を利用して、昭和 22 年(1947 年)5 月に松代分室(翌年 2 月に「松代地震観測所」に改称)が設置された。

当時の気象台には海外や軍からの転入者も多く、当時の食糧事情もあり、旧陸軍の施設跡地などを活用し、昭和 21 年(1946 年)には全国各地に農業気象などの研究を行う産業気象研究所を創設した。しかし、翌年には GHQ などから農林省所管であるとの所見が示され、行政整理や農耕適地の地元への払い下げなどにより順次廃止された。

また、戦時中における気象の調査及び研究の成果として、中央気象台は昭和 21 年(1946 年)8 月に「研究速報」を刊行した。その後、昭和 23 年(1948 年)12 月の「測候時報」の復刊(戦時中に休刊していた)、昭和 24 年(1949 年)1 月の「研究時報」の創刊などもあり、同年 6 月の第 45 号をもって「研究速報」は廃刊となった。

昭和 26 年(1951 年)9 月、サンフランシスコ平和条約の調印が行われ、翌年 4 月の発効によって我が国の主権が回復した。このとき日本政府が行った宣言において、「世界気象機関条約」や「国際民間航空条約」などに加入する意思が表明され、所定の手続きを経て「世界気象機関(WMO)」及び「国際民間航空機関(ICAO)」にそれぞれ昭和 28 年(1953 年)9 月及び 10 月に加盟した。これにより、国内の法整備も必要となった。

戦前、気象業務は気象事業令により定められていたが、日本国憲法の施行に伴い昭和 22 年(1947 年)に「日本国憲法施行の際現に効力を有する命令の規定の効力等に関する法律」が制定され、失効されていた。戦後、気象災害が国家・社会的にも重要な問題になるに従い、昭和 23 年(1948 年)制定の「消防法」や昭和 24 年(1949 年)制定の「水防法」などにおいて気象業務が規定されたが、気象災害の影響が大きくなるにつれ、市町村長に気象情報を伝達する必要性が増大していた。このような国内外の情勢を踏まえ、気象業務の基本制度を確立することによって気象業務の発達を図り、公共の福祉の増進に寄与することを目的に、昭和 27 年(1952 年)5 月「気象業務法」が成立し、同年 12 月に施行された。

気象業務法によって整備された気象業務の下、当時頻発していた水害への対策を水理気象業務に加味して「水理水害対策気象業務」とし、従来の「気候観測(甲種観測)」に加え、昭和 28 年(1953 年)から、自記雨量計による観測と通報を行う「乙種観測」、「無線ロボット雨量計」による山地での雨量観測を展開していった。また、職員を配置した「気象通報所」も全国各地に設置され、観測・通報とともに無線ロボット雨量計の基地局の役割などを担った。戦後一旦廃止された観測所が、気象通報所となって観測を再開した地点もあった。さらに、昭和 28 年(1953 年)には気象研究所に気象レーダーの実験局を開設し、翌年 9 月に大阪管区気象台で実用化第 1 号となる気象レーダーの運用を開始した。

昭和 26 年(1951 年)、GHQ の指令により禁止されていた航空運送事業が再開されたことから、同年 9 月に千歳、羽田、伊丹、板付(福岡)の飛行場に「航空測候所」を設置した(ただし、設置当初は乗務員への気象情報の提示などにとどまり、観測や予報を行うのは昭和 30 年(1955 年)以降である)。昭和 28 年(1953 年)10 月の ICAO 加盟により国際航空気象業務を開始することから、同月に羽田航空測候所を「羽田航空地方気象台」とし、翌年 4 月に「国際航空気象無線放送(JMG 放送)」を開始する(現在ではこうした提供方式を「通報」として

いるが、通史では当時の表記の「放送」を用いる。以下同様)。

昭和 28 年 (1953 年) 2 月には 1 か月予報、3 か月予報作業などを行う予報課の体制が整い、農業分野からの要望もあり、中央气象台による季節予報の発表を順次再開した。以降も北海道地方や東北地方で冷害が発生し、季節予報への関心が高まったことから、昭和 29 年 (1954 年) 6 月には気象研究所分室として「季節予報研究室」を仙台管区气象台に設置した。

また、この時代は後の気象業務の発展を大きく支える数値予報の萌芽期でもあった。昭和 28 年 (1953 年) 6 月以降、東京大学正野重方教授の指導のもと、東京大学地球物理学教室、気象研究所及び中央气象台の有志によって大気大循環グループが発足し、論文の輪読等を行い、その後の研究会、更には後の数値予報業務に発展していく。

第二次世界大戦が終結しても国際情勢は穏やかでなく、東西冷戦が激化する。サンフランシスコ条約と同日に結ばれた日米安全保障条約により、GHQ の占領期間後も米軍が国内に駐留することとなった。

昭和 28 年 (1953 年) 4 月には、浅間山地域の米軍演習地指定が通告されたことを受け、激しい反対運動が巻き起こった。火山の災害防止に関する責任を遂行し得なくなることを憂慮した和達清夫は、中央气象台長として外務省へ善処の申し入れを、地震学会委員長として学会総会で反対決議を行い、火山観測所が演習予定地内に含まれる東京大学や地元軽井沢町等と同じく反対の立場をとった。その後日米関係者による現地調査等を経て、同年 7 月の日米合同委員会にて指定は取り下げられた。

米国とソ連による核兵器開発競争が繰り広げられ、昭和 29 年 (1954 年) 3 月にはビキニ環礁で行われた水爆実験により第五福竜丸が被曝した。その後の放射能観測の契機になり、関連研究が行われた。

一方、気象情報は日常生活に一層身近なものとなっていく。昭和 28 年 (1953 年) 2 月、NHK はテレビの本放送を開始した。開始当初には天気予報は毎日 1 回の放送であったが、昭和 30 年 (1955 年) には毎日 2 回となり、その後も順次回数が増した。昭和 29 年 (1954 年) 9 月には日本電信電話公社が東京で自動応答電話による天気予報サービスを試行的に開始した。同年中には名古屋、大阪などでも開始され、その後全国に展開された (なお、電話番号が全国共通の「177」となったのは、昭和 39 年 (1964 年) 3 月のことである)。

このような世相の中、昭和 29 年 (1954 年) 9 月、急速に速度を上げ日本海を北上した台風により、函館港外で満員の乗客を乗せた青函連絡船洞爺丸が転覆した。洞爺丸台風である。この台風被害を受け、気象業務も大きな転換点を迎えることとなる。

昭和 30 年代の気象業務

～気象庁の誕生 数値予報のはじまり 伊勢湾台風・チリ地震津波～

昭和 31 年、「気象庁」が誕生した。我が国の官公庁で初めて大型電子計算機が導入され、数値予報の揺籃期を迎える。一方で、伊勢湾台風やチリ地震津波により甚大な被害が発生し、台風の観測予測体制や津波警報体制を強化する。また、昭和 38 年 1 月豪雪などをもたらした北半球規模の大寒波を契機に、世界的な異常気象への関心が高まり、集中的な観測や研究が行われた。

昭和 30 年代、戦後の復興が進む中、昭和 33 年（1958 年）9 月の狩野川台風、昭和 34 年（1959 年）9 月の伊勢湾台風、昭和 36 年（1961 年）9 月の第 2 室戸台風などの台風災害に加え、昭和 32 年（1957 年）7 月の諫早豪雨や昭和 39 年（1964 年）7 月山陰北陸豪雨などの豪雨災害にも度々見舞われた。また、昭和 35 年（1960 年）5 月のチリ地震津波や昭和 38 年（1963 年）1 月豪雪による被害も大きかった。

昭和 31 年（1956 年）7 月、中央気象台は「気象庁」に昇格し、運輸省の外局となった。気象業務法の成立によって気象台の法律上の責任が明確となり、気象業務の整備が着々と実現するのに伴い、機構の整備に対する要望が強まっていたこと、また、洞爺丸台風をはじめとする台風災害の頻発を受け、防災気象業務を重視した気象台の整備・拡充が強く要請されていたことなどが背景にある。昭和 30 年（1955 年）7 月には、水防法及び気象業務法が改正され、国管理河川において「洪水予報」を行うこと、国及び都道府県管理河川において「水防警報」を行うこととされ、洪水予報も気象業務法上の警報に位置づけられていた（なお、洪水予報は開始当初、利根川、木曾川など 14 河川のみを対象としていたが、その後順次拡大され、平成 14 年（2002 年）3 月以降は全国 109 の一級水系の全てを対象としている）。

「気象百年史」には、運輸省の外局として気象庁が設置されることとなったのは、測候時報第 23 巻「気象庁設置について」（古谷源吾、1956）を引用して、気象業務は諸現象を観測し、その成果を発表し、予報・警報を発表することが主目的であり、研究所とは異質の業務であること、気象事業は全国的なものであり、各級官署が一体となって災害の防除を中心としたサービスを行っており、内局としては業務量が多すぎることなどからと記されている。

気象庁昇格と同時に定点観測部が廃止されて「海洋気象部」が設置されている。同じく、「気象審議会」が設けられ、昭和 31 年（1956 年）10 月に第 1 回気象審議会が開催された。気象審議会では、気象事業の大綱や長期計画等について審議され、その都度答申が出され、気象事業を方向付けることとなった。

昭和 30 年（1955 年）3 月に、全国のさくらの開花予想の発表を開始した。また、第五福竜丸の被曝を受け、日本学術会議が設置した「放射線影響調査特別委員会」において、気象官

署が全国的な情報収集体制や継続した観測経験等があるとする和達清夫中央気象台長の意見などを踏まえ、中央気象台が放射能の常時観測を担うこととなった。このことから、昭和30年（1955年）4月から全国15か所の気象台・測候所、南方定点観測船及び海洋観測船で、雨及び雪の放射能、塵埃（ちり、ほこり）の放射能、海水の放射能の観測を開始した。

羽田航空地方気象台では、昭和30年（1955年）5月に予報業務が、同年9月には観測業務が米空軍気象隊羽田分遣隊から引渡され、昭和32年（1957年）には伊丹航空測候所に、他の航空測候所にも順次、航空気象業務が引渡された。同年、羽田航空地方気象台を「東京航空地方気象台」に改称し、昭和34年（1959年）3月には東京飛行情報区に対し、航空機の運航に影響を及ぼす悪天が観測・予想される場合に空域気象情報（シグメット情報）を発表する気象監視業務を、5月には航行中の航空機に向けたボルメット放送を開始した。また、同年7月には航空管制業務が我が国に引渡されたことを踏まえ、翌年7月、東京航空地方気象台に「管制気象課」を設置し、管制業務に必要な気象情報の提供等を行った。

昭和33年（1958年）3月には「気象無線模写放送（JMH放送）」を開始した。これは国内及び国外の気象業務を行う機関並びに船舶等における利用を目的とする無線ファックス通報である。また、WMOは国際通信網の構築を進めており、昭和36年（1961年）1月には東京～ニューデリー間の、同年3月には東京～ワシントン間（ホノルル経由）の国際固定気象通信線が開通し、諸外国の気象データが迅速に得られるようになった。

この時代は、研究開発が続けられてきた数値予報の揺籃期でもあった。昭和33年（1958年）に予報部に「電子計算室」を設置し、昭和34年（1959年）3月には国内の官公庁で初となる科学計算用の大型電子計算機IBM704を「数値解析予報システム（NAPS）」として本庁に整備したことで、4月から数値予報業務を開始した。同年6月には現業数値予報モデルの運用を開始した。ただし、当時の数値予報は現場の予報官の信頼を得るには及ばず、その後の計算機技術の発展と数値モデルの開発が不可欠であった。季節予報についても、昭和32年（1957年）から翌年にかけてのIGY（後述）を契機として気象資料が充実したことから、昭和33年（1958年）5月に「長期予報管理官」を設置し、翌年には電子計算機の使用を開始した。

昭和34年（1959年）9月、戦後最大の台風といわれる伊勢湾台風が襲来し、伊勢湾周辺の高潮災害などにより、死者・行方不明者が5,000人を超える大災害となり、この災害を契機に、災害対策基本法が昭和36年（1961年）に制定された。この災害を受け、気象庁においては、昭和35年（1960年）に気象研究所に台風研究部を設置するとともに、高潮が発生しやすい内湾（東京湾、伊勢湾、大阪湾、有明海）での潮位観測の強化を図った。また、富士山頂に気象レーダーを整備する計画を進め、昭和40年（1965年）3月に完成した。

一方、昭和34年（1959年）に全国的な津波警報体制が確立していた中で、昭和35年（1960年）5月23日4時11分（日本時間）に南米・チリで発生したマグニチュード9.5の地震により、翌24日、北海道から九州に至る太平洋沿岸一帯で大きな津波被害が発生した。24日早朝に東北の太平洋沿岸を中心に潮位の変化が確認された旨は現地官署から管区、管区から気象庁本庁に連絡が入ったものの、津波警報を発表したのは日本への津波来襲後であった。この経験を踏まえ、遠地地震用の地震計や津波用遠隔検潮装置などの整備を行うとともに体制も強化した。

昭和 38 年（1963 年）1 月には北陸地方を中心に大雪となり、交通障害、集落の孤立、家屋の倒壊が相次いだ（昭和 38 年 1 月豪雪）。当時、北半球規模の大寒波が発生しており、この豪雪もその一環で発生したものとみられる。これを契機に世界的な異常気象に対する関心が高まった。気象庁では、気象研究所を中心に本庁、東京管区気象台、舞鶴海洋気象台、函館海洋気象台などの大がかりな体制による特別観測のほか、豪雪の研究や予報技術の検討が行われ、それらの結果は気象庁技術報告や調査報告などとしてまとめられている。

この時代、海洋気象観測船に関しては、昭和 35 年（1960 年）に長崎海洋気象台の長風丸（266 トン）、昭和 38 年（1963 年）に函館海洋気象台の高風丸（346 トン）、昭和 39 年（1964 年）に舞鶴海洋気象台の清風丸（355 トン）が相次いで建造され、気象庁の凌風丸（1,180 トン）、神戸海洋気象台の春風丸（150 トン）とともに、我が国周辺海域のみならず北西太平洋において広範な海洋気象観測を実施する体制が整った。

一方で、気象技術官養成所廃止（昭和 26 年（1951 年））の影響が現れ出し、高等教育を受けた気象技術者が不足し、一般大学卒業生の採用も思うように進まなくなっていたことから、昭和 34 年（1959 年）4 月、研修所に 2 年制の高等部を設置した。昭和 37 年（1962 年）4 月には「気象大学校」に改称し、2 年生の大学部と研修部を設置した。さらに、昭和 39 年（1964 年）4 月には大学部を 4 年制とした。

昭和 30 年代には、大規模な国際共同観測が 2 回行われている。

昭和 32 年（1957 年）7 月から翌年 12 月にかけて、太陽活動の極大期を狙った地球科学の総合観測が「国際地球観測年（IGY）」として実施された。これは明治 15 年（1882 年）からの第 1 回の国際極年観測、昭和 7 年（1932 年）からの第 2 回国際極年観測に次ぐ、3 回目の地球規模の観測であった。極東に位置する我が国は、東経 140 度の子午面に沿った重要な観測線上の断面観測の一部を担った。気象庁は高層気象やオゾンなどの観測、地震観測、地磁気観測、海洋観測などに参加した。また、IGY を契機として、昭和 32 年（1957 年）2 月に南極昭和基地における気象観測を開始した。

IGY の実施に向け、昭和 29 年（1954 年）、日本学術会議が政府に提出した要望書には、IGY は「全世界の協力によって電離層・高層気象・経緯度の変化およびそれらに関係する天文・物理・地球物理的諸現象を地球全面で同時に共同観測しようとするものである。その結果、自然界に関する人類知識の飛躍的発展が期待され、通信・航空・天気予報・災害防止その他への利用面における利益は、はかるべからざるものがあると思われる。」と記されている。この観測により、後の国際観測の素地が確立した。

昭和 39 年（1964 年）1 月から翌年 12 月にかけては、太陽活動の極小期を狙った「太陽活動極小期国際観測年（IQSY）」の観測が行われ、気象庁はオゾンゾンデ観測、IGY でも行った気象電気ゾンデ観測など特殊ゾンデによる観測や 10hPa（高度約 30km）までの高高度観測などに加え、昭和 39 年（1964 年）7 月から翌年 12 月までに鹿児島県肝属郡内之浦町（現在の肝付町）の宇宙空間観測所で東京大学の協力のもと、気象ロケットを用いたロケットゾンデによる超高層観測を行った。この期間中、東京航空地方気象台では 30hPa 天気図の解析を行い、成層圏突然昇温に関する様々な知見を得ている。

昭和 38 年 (1963 年) 4 月、スイスのジュネーブで世界気象会議 (WMO 総会) が開催された。WMO 総会とは、4 年ごとに開催され WMO の事業計画等が審議される会議で、このときが第 4 回であった。

当時、米国とソ連による宇宙開発競争が激しさを増す中で、昭和 34 年 (1959 年) 第 14 回国連総会で「宇宙空間の平和利用に関する国際協力」と題する決議が採択され、昭和 36 年 (1961 年) には WMO に対して気象業務における宇宙技術の利用可能性について報告が求められていた。これを受けて、第 4 回 WMO 総会において国際的な観測・予報業務の基礎となる「世界気象監視 (WWW : World Weather Watch)」の概念が承認され、執行委員会に対し次の WMO 総会までに WWW 計画案を示すことを命じた。のちに WWW は、国際的な気象業務の発展の根幹となる方向性を定めるとともに、国内の気象業務にも大きな変革をもたらすこととなる。

昭和 40 年代の気象業務

～相次ぐ集中豪雨 ADESS、レーダー観測網、AMeDAS の整備～

昭和 40 年代、集中豪雨が頻発する中で、情報通信技術の発達を踏まえ、「気象資料自動編集集中継装置 (ADESS)」や「地域気象観測システム (AMeDAS)」の運用、全国 20 か所の気象レーダー観測網の整備などによって豪雨の監視能力の向上を図った。これらはのちの我が国の気象業務を発展の礎となった。また、高度経済成長の過程で進行した環境汚染を踏まえ、大気汚染気象業務もはじまった。

昭和 40 年代は「集中豪雨」と呼ばれる豪雨災害が頻発した時代となった。主な豪雨災害として、昭和 42 年 (1967 年) 7 月豪雨、同年 8 月の羽越豪雨、様々な教訓を残した昭和 43 年 (1968 年) 8 月の飛騨川豪雨、昭和 47 年 (1972 年) 7 月豪雨などがある。また、昭和 41 年 (1966 年) 9 月の第 2 宮古島台風や昭和 43 年 (1968 年) 9 月の第 3 宮古島台風などの台風災害や、昭和 43 年 (1968 年) 5 月の十勝沖地震などが発生している。

昭和 40 年代の気象業務は、昭和 40 年 (1965 年) 3 月の富士山頂気象レーダーの完成とともに幕を開ける。この時代は情報通信技術が発達するとともに社会に浸透していった、いわゆる情報化時代の幕開けでもあった。気象業務においても、観測・データ処理分野で情報システムの導入が進められる。

昭和 42 年 (1967 年) 4 月、第 5 回 WMO 総会が開催され、「WWW (1968 ～ 1971 年) 計画」が採択された。この計画において、我が国は「地区気象中枢 (RMC)」と「地区通信中枢 (RTH)」の役割を担うことになった。また、WWW 計画において「全球通信システム (GTS)」の気象主幹線として、ワシントン～東京～メルボルンを経路回線とする計画が進められた。

一方、国内においては、予報業務に必要な気象資料を迅速に集め、予報結果を関係機関に迅

速・正確に通報するため、最新の情報通信技術を活用することは重要な課題であった。また、当時は昭和 30 年代に相次いだ空港の整備にあわせて各地の空港で航空気象業務を行っていたが、昭和 41 年（1966 年）には航空機の大事故が相次ぎ、主要空港では滑走路視距離（RVR）を観測要素に加えるなど航空気象観測の高度化が進められており、航空気象通信系の強化も必要であった。航空気象業務の拡充に伴い、昭和 42 年（1967 年）6 月には本庁に「航空気象管理課」を新設し、企画調整等の役割を企画課の航空気象班から移している。

このような国際的な役割と国内の課題に対応するため、「気象資料自動編集集中継装置（ADESS）」の整備を進め、昭和 44 年（1969 年）3 月に運用を開始した。

昭和 46 年（1971 年）5 月には「公衆電気通信法」の改正により、公衆電話回線を用いて音声以外の信号により通信ができるようになった。また、当時比較的安価な準専用線の制度があり、一般向けファクシミリサービスの開始に向けた搬送波の改善に伴うファクシミリ送受面の質的向上が期待されていた。

昭和 46 年（1971 年）8 月には釧路に気象レーダーが整備され、昭和 28 年（1953 年）の始動から 19 年目にして、全国 20 か所の気象レーダー観測網が完成した。なお、この 20 か所には、本土復帰前の沖縄の 3 か所（沖縄、宮古島、石垣島）のレーダーも、台風監視等のための観測網として整備されたことから含めている。昭和 45 年度（1970 年度）からは「レーダー伝送業務」が開始され、昭和 49 年度（1974 年度）までに全国的な伝送網が整った。これは、レーダーの観測可能領域内にある地方予報区・府県予報区担当官署及び航空気象官署に、エコスケッチ図を公衆電話回線を用いて有線ファクシミリ伝送するシステムであり、レーダー情報の速報性と利用効果を高めることとなった。

また、従来の甲種観測所や乙種観測所などの各種観測所を整理統合するとともに、観測データを公衆電話回線により集配信する「地域気象観測システム（AMeDAS）」の構想が生まれた。有線ロボット気象計の実用試験や、観測データの自動集配信システムの運用試験を経て、昭和 49 年（1974 年）11 月に AMeDAS の運用を開始した。開始当初、観測要素は雨のみで、観測地点数は 923 地点であったが、その後、風・気温・日照の 3 要素の付加、気象官署や通報所のテレメータ化、4 要素観測所の新設を進め、昭和 54 年（1979 年）3 月には 1,316 地点の観測網が完成した。

計算法技術も時代とともに進歩しており、気象庁においても数値解析予報システムを昭和 42 年（1967 年）4 月に第 2 世代（NAPS2）、昭和 48 年（1973 年）8 月に第 3 世代（NAPS3）に更新するとともに、数値予報モデルの改良に力を注いだ。

一方、情報通信技術の導入と観測・予測能力の向上を踏まえ、昭和 47 年（1972 年）4 月に予報業務の系列化が行われ、測候所の業務が見直された。当時、地区や特区と称されていた予報区を担当する測候所が行っていた予報作成作業は地方気象台等が担い、これらの予報区を担当する測候所は予報解説業務が主要な任務となった。なお、地区のうち指定地区を担当する測候所（のちの分担気象官署）においては引き続き予報警報業務を行っている。

情報通信技術の導入によって気象業務が変革する中で、様々な自然災害にも直面した。

昭和 40 年（1965 年）10 月、台風の進路を避け島陰に漂泊していた、かつお・まぐろ漁船

7 隻が遭難し、死者・行方不明者 209 人にのぼるマリアナ海域漁船集団遭難事件が発生した。昭和 42 年（1967 年）3 月の横浜地方海難審判庁の裁決では、「台風 29 号の予測困難な異常の発達による希有の荒天に遭遇したことに因って発生したものである。」と結論づけている。この事件を受け、気象庁では、海上予警報の精度向上とともに、その伝達の迅速化を図るため、昭和 41 年（1966 年）12 月に全国で 20 の漁業無線局に漁業気象連絡室を設置し担当官署とテレックス回線で結び、全般及び地方海上警報等を通報するとともに、漁船から海上実況報を収集する漁業気象通報業務を翌年 4 月から実施している。この通報業務は、伝達手段等を変えながら今日も続けられている。

昭和 43 年（1968 年）8 月には、岐阜県で大雨による土石流で観光バス 2 台が飛騨川に転落する事故が発生した。昭和 49 年（1974 年）11 月の名古屋高等裁判所判決では、道路管理者が気象台の発表する情報を十分に伝達し活用していなかったことが指摘された。一方、同判決には「自然現象の不可抗力と防災上の不可抗力とは別であり、自然現象の正確な予測は困難でも、それに応じた防災対策は立てられるはず」という趣旨の指摘もあった。気象庁内では、集中豪雨対策としての観測システムの整備に係る検討が進められるとともに、予報業務においても検討が続けられ、昭和 47 年（1972 年）には「集中豪雨の当面の対策」としてまとめられた。集中豪雨予報の消極的態度の清算（空振りをおそれず豪雨予報を発表すること）、短時間雨量基準導入の確実な実施などが、全国気象官署に通知された。

地震分野については、地震学会有志からなる地震予知計画研究グループによって昭和 37 年（1962 年）1 月に「地震予知－現状とその推進計画」（通称「ブループリント」）がまとめられ、これを契機とした文部省測地学審議会の建議に基づき、昭和 40 年（1965 年）から「第 1 次地震予知計画」による施設整備が進められた。ところが、同年 8 月からはじまった松代群発地震や昭和 43 年（1968 年）5 月の十勝沖地震により、地震予知に対する社会的な要請も高まり、昭和 44 年（1969 年）から「第 2 次地震予知計画」が始動し、気象庁はそれまでより小さな地震の観測を行うこととなった。また、松代群発地震を契機として、昭和 42 年（1967 年）2 月にはこの地震に関する資料センターとして「松代地震センター」が設置された。

火山分野については、昭和 31 年（1956 年）以降、火山観測体制の整備が順次進められてきたが、昭和 37 年（1962 年）からは総合的・組織的な火山観測体制の整備に着手し、昭和 40 年（1965 年）1 月から「火山情報」の正式な提供を開始した。さらに、昭和 48 年（1973 年）6 月の文部省測地学審議会の建議に基づき、翌年 6 月、「火山噴火予知計画」の始動にあわせ、「火山噴火予知連絡会」を発足させた。

国際的には、昭和 43 年（1968 年）にアジア太平洋経済社会委員会（ESCAP）と WMO が共同して、アジア太平洋地域の台風被害の軽減のための国際連携を企図した「台風委員会」を設立した。我が国は設立当初からこれに参加している（現在、14 の国・地域が参加）。

この時代は、経済発展の負の側面が顕在化した時代でもあり、地域社会や地球規模の環境への関心が高まる時代であった。

我が国では、昭和 30 年代からの高度経済成長の過程で大気汚染や水質汚濁が進み、深刻な公害が発生しており、昭和 42 年（1967 年）8 月に「公害対策基本法」、翌年 6 月に「大気汚

染防止法」が公布され、昭和 46 年（1971 年）には総理府の外局として環境庁が設置されるに至った。都市及びその周辺において工場の煤煙や自動車排出ガスなどにより光化学スモッグの被害が深刻となっていたことを踏まえ、昭和 46 年（1971 年）4 月、気象庁は本庁と大阪管区气象台に「大気汚染気象センター」を設置し、大気汚染が発生しやすい気象状態となる可能性などを「大気汚染気象通報」として地方自治体に提供するとともに、光化学スモッグの発生しやすい気象条件が予想される場合の「スモッグ気象情報」の発表を開始した。その後、昭和 52 年（1977 年）までに名古屋、広島、福岡、高松、札幌、仙台にも大気汚染気象センターを設置し、全国的な情報発表体制が確立した。

地球規模に目を向けると、世界的な気候変動と異常気象への関心の高まりから、国際学術連合会議(ICSU)と WMO が共同して「地球大気開発計画(GARP)」を立案し、昭和 42 年(1967 年)の第 5 回 WMO 総会でその概念が承認された。GARP にはいくつかの副計画があり、その一つとして日本周辺海洋上での「気団変質実験 (AMTEX)」が我が国の主導の下、昭和 48 年（1973 年）から昭和 50 年（1975 年）の 3 年計画で実施された。気象庁も GARP や AMTEX に参画しながら、気候変動や異常気象に関する観測や調査・研究に取り組んだ。

昭和 47 年（1972 年）に世界各地で発生した干ばつ等による世界的な食糧需給の逼迫を契機として、気象庁は昭和 48 年（1973 年）4 月「近年の世界の気候について」として当面の見解を発表した。この報告書の反響は大きく、同年に「気候変動調査研究会」を発足させ、翌年 3 月には現地調査や文献、アンケート結果をとりまとめて「近年における世界の異常気象の実態調査とその長期見通しについて」（通称「異常気象レポート」。通史ではこの通称を用いる。）を刊行した。ここでは、二酸化炭素による温室効果などにも言及しつつも、「現代の気候変化の最も顕著な特徴は、1940 年ごろから起こっている北半球の極地方を中心とする寒冷化の傾向である。」などと記述されており、当時の関心は地球の温暖化よりも寒冷化や冷害にあった。また、昭和 49 年（1974 年）4 月には長期予報管理官を改め「長期予報課」を設置している。

地球規模の気候監視も視野に入れた海洋観測のため、昭和 41 年（1966 年）には、気象レーダーが搭載されるとともに、深海までの海洋観測を行うための機器も装備された「凌風丸（Ⅱ世）」（1,599 トン）が建造され、昭和 42 年（1967 年）から東経 137 度定線観測を開始した。東経 137 度定線は日本南岸から赤道域に至り、北西太平洋の主要な海流を横断する観測線である。東経 137 度定線観測は、現在に至るまで 50 年以上にわたって綿々と継続される、世界に類を見ないものであり、その観測データは、水温・塩分等の観測データはエルニーニョ現象をはじめとする気候変動に関する長期変動を捉えており、長期変動の解析研究はもとより、国内外の地球温暖化予測モデルにおける海洋内部の変動の再現性検証等にとっても貴重なデータとして用いられている。

昭和 44 年（1969 年）には、いわば洋上の気象観測所として、高層気象観測装置や気象レーダーなどを装備した「啓風丸」（1,795 トン）も建造されている。本庁及び各海洋气象台所属の海洋気象観測船により、昭和 46 年（1971 年）施行された「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（海洋汚染防止法）」に基づき、翌年から日本近海及び北西太平洋における「海洋バックグラウンド汚染観測」を開始した。また、昭和 45 年（1970 年）7 月には岩手県気仙

郡三陸町綾里（現在の大船渡市）で「気象ロケット観測所」を設置し、気象ロケットを用いた超高層気象観測を開始した。

昭和43年（1968年）6月26日には小笠原諸島が、昭和47年（1972年）5月15日には沖縄が本土復帰を果たした。米軍施政下の沖縄で気象業務を担っていた「琉球気象庁」は、沖縄の本土復帰に伴い「沖縄気象台」となり、気象庁の組織として再発足することとなった（終戦から本土復帰までの琉球気象庁の記録は、部門史第8部に記している）。

この時代はまた、現代の気象業務の根幹を支える静止気象衛星の胎動の時代でもあった。

昭和46年（1971年）4月、第6回WMO総会が開催され、「WWW（1972～1975年）計画」が採択された。この会議で、既に静止気象衛星による観測を開始していた米国に加え、フランスが静止気象衛星を打ち上げる計画を表明し（この計画は、後に欧州宇宙研究機構により実施）、のちの我が国の静止気象衛星打ち上げへとつながっていく。

気象庁は「気象衛星計画」を策定し、静止気象衛星の打ち上げに向け、昭和48年（1973年）4月に「気象衛星課」を発足させた（昭和52年（1977年）4月、総務部企画課「気象衛星室」に改組）。

昭和50年代の気象業務

～NWWと気象衛星 気候変動対策と東海地震予知～

昭和50年代、地域的・時間的にきめ細かい量的予報の提供を企図した「国内気象監視（NWW）」計画が進められ、のちの気象業務全般の発展の土台を築く。現在の天気予報でおなじみの降水確率予報や台風進路の予報円が導入されたのはこの時代である。静止気象衛星「ひまわり」の観測開始や「地震火山部」の設置もこの時代を象徴する。また、地球環境問題への危機感が世界的に高揚し、オゾン層保護や気候変動対策に資する業務も拡充した。

昭和50年代、国際的にはWWW計画が進められる中、気象庁においては日本版WWW、すなわちNational Weather Watch（NWW）の議論が興った。昭和50年（1975年）6月には、国内の「地域的气象監視システム（NWWシステム）」の構想が示され、昭和51年（1976年）にNWWの基本計画が発表される。この計画は、社会の要求に対して地域的・時間的にきめ細かい量的な予報を提供することを目的に、AMeDASや気象レーダー観測網の構築、ADESSの運用開始、数値予報の進展を踏まえ、観測→伝送→加工→提供→利用の全処理の即時化のため、自動処理方式を最大限取入れようとするもので、のちの解析雨量、降水短時間予報、地方天気分布予報、地域時系列予報などに発展していく。

昭和52年（1977年）から開始されたNWW計画は、当初5か年計画で進められていたが、その後も継続して進められていった。この計画を推進するため、NWW委員会のもと、当初

はシステム分科会、気象資料伝送分科会、電子計算機総合利用分科会の3つの分科会が設けられ、検討が行われた。のちに、情報の伝達・部外配信の総合的対応の検討のため、サービス分科会が設置されている。NWW計画の推進においては、予報技術開発が重要であることから、予報技術開発部会が設けられ、NWW予報技術開発管理委員会において、開発の進捗状況と施設整備状況を勘案し、開発の年次計画の見直しが毎年行われている。

NWW計画において重要な役割を果たすものと期待されたレーダーエコーのデジタル化の研究が進められ、昭和57年度（1982年度）以降順次、既設のレーダー装置にレーダーエコーデジタル化装置を付加することにより、デジタルデータとして集信され、高度処理が行われるようになっていく。

また、NWW計画においては「最終製品型予測資料」と呼ばれた「天気予報ガイダンス」（単に「ガイダンス」ともいう。）は、数値予報結果から統計的な処理等を経て、予報作業に直接利用される資料として作成された。ガイダンスとして、まず降雨確率、大雨確率及び雨量予想の3種類の「降水ガイダンス」の開発・検証・改良が進められた。

昭和52年（1977年）6月には初めて予報業務担当官署に「降水ガイダンス」を配信するなど、数値予報の応用技術も進展した。こうした技術の進展を受け、昭和55年（1980年）6月には東京で「降水確率予報」を開始し、その後全国に展開した。また、昭和57年（1982年）6月には台風進路予報に予報円方式が採用されるなど、技術の進展が気象情報の改善に活かされている。特に降水確率は、確率情報のはじまりであり、当初は理解されにくいものであったが、今では国民生活に定着している。

また、NWW計画とともにWWW計画も加味した「気象資料伝送網整備計画」により、本庁のC-ADESS及び東京管内の情報通信を担当する東京L-ADESSは昭和56年（1981年）3月から運用を開始した。その後も各管区L-ADESS等の整備が進められ、昭和62年（1987年）3月に運用開始した沖縄L-ADESSの展開を以て完了している。昭和57年（1982年）3月には第4世代の数値解析予報システム（NAPS4）の運用が開始された。

AMeDAS観測網は、昭和54年（1979年）3月に1,316地点となり完成をみた。昭和55年（1980年）から順次更新・整備した「JMA-80型地上気象観測装置（通称「80型」）」においては、これまで自動観測ができていなかった気圧や日照時間の観測も、振動式気圧計や回転式日照計により自動化されるとともに、デジタル出力も可能となり、目視による観測項目を除いて、自動的に観測通報に取込まれる仕組みが導入された。

一方で、予報技術や情報通信技術の進展、観測網の整備を踏まえた業務の整理も行われた。昭和51年（1976年）4月に、それまで最も多い官署で1日24回の目視を含む観測・通報だった観測回数を8回通報とした。最も多い時期には全国82か所にあった気象通報所は、無線通報業務を行っていた4か所を除いて昭和52年（1977年）までに順次廃止し、残る4か所も昭和58年（1983年）4月に廃止した。昭和56年（1981年）4月には14の測候所で夜間業務の地方气象台等への集約を行った（その後もL-ADESSの更新や80型地上気象観測装置の整備などを踏まえ、平成3年度（1991年度）から平成7年度（1995年度）にかけて、全国の測候所で同様の措置をとった）。

NWW計画が進められた背景には、急速に進展する情報通信技術の活用とともに、気象庁の

人員構成に係る対応という側面もあった。昭和 50 年代初頭までは気象庁の定員も拡充傾向にあった。NWW 計画のもと気象観測・予報の場に、大規模で新しいシステムが導入され、地震・火山業務も大きく発展した時代であった。しかしその背景には、昭和 20 年代に大量採用した職員の多くが 50 代となり、数年以内に大量退職の時代を迎える危機感もあった。高層業務、レーダー業務、火山業務など年齢構成に極端な偏りのない分野もあった一方で、特に予報業務では職員の年齢的偏りが顕著で、このままでは予報官が不足することは明らかであった。また通信業務も 50 代の職員の比率が大きいことが指摘されていた。さらに、予報官への昇格が期待される予報業務に従事する 40 代の技術専門官が不足していたほか、各級の総合無線通信士として採用された職員の年齢構成の問題もあり、人事配置や早期登用で解決できる問題ではなかった。こうした状況を踏まえた対応策の一つとして、観測予報業務や通信業務を中心に、高度な経験を持つ職員の不足を埋め合わせる機械化・自動化が進められた面もある。

次代の気象業務の主要な柱となる我が国の静止気象衛星が軌道に乗ったことも、この時代を象徴している。昭和 52 年（1977 年）4 月、東京都清瀬市に衛星データの処理を担う「気象衛星センター」を設置するなど、着々と準備が進められ、同年 7 月、ついに静止気象衛星「ひまわり」が米国フロリダ州からデルタロケットにより打ち上げられた。翌年 4 月には衛星から見える地球全体を観測するフルディスク観測を開始した。南半球も含む広範囲の空からの雲の写真を 3 時間ごとに見ることができるようになったのは、画期的なことであった。

「ひまわり（初号機）」の打上げに先立つ昭和 50 年（1975 年）3 月、気象審議会で「気象衛星の長期構想について」が建議され、3 号機までの整備の構想が示されていた。昭和 56 年（1981 年）8 月には「ひまわり 2 号」が種子島宇宙センターから国産の N-II ロケットにより打ち上げられ、昭和 59 年（1984 年）8 月には「ひまわり 3 号」が種子島宇宙センターから N ロケットで打ち上げられた。

昭和 54 年（1979 年）11 月、台風委員会において「台風業務実験（TOPEX）計画」が承認されると、気象庁も昭和 57 年（1982 年）から翌年にかけての実験に積極的に参画した。台風の監視に抜群の威力を発揮する静止気象衛星はここでも大きな貢献をした。昭和 59 年（1984 年）6 月からは、赤道以北・東経 140 度以西の台風について、衛星観測結果に基づく情報を東南アジア諸国に提供するなど、気象庁の主要な国際貢献へとつながっていく。

この時代は、地球環境問題への関心が一層高まる時代でもあった。

当時、地球規模の大気汚染や酸性雨への懸念が高まっていたことから、昭和 51 年（1976 年）1 月、WMO の「大気バックグランド汚染観測網（BAPMoN）」の一環として、綾里（岩手県）において、大気バックグランド汚染観測（降水・降下塵、大気混濁度）を開始した。

気候変動については、WMO が昭和 51 年（1976 年）6 月に「気候変動に関する WMO 声明」を発表し、昭和 54 年（1979 年）5 月に「世界気候計画（WCP）」を採択するなど、国際的に重要な課題と認識され始めた（昭和 40 年代の GARP の枠組は、WCP に組み込まれて発展的に解消した）。

こうした世界的な動向も踏まえ、気象庁は昭和 54 年（1979 年）11 月に関係省庁及び学識

経験者からなる「気候問題懇談会」を開催した。昭和 55 年（1980 年）7 月には総務部企画課に「気候調査企画室」を設置した（翌年 4 月に「気候変動対策室」に改称）。さらに、昭和 56 年（1981 年）7 月には、行政機関が気候変動の影響を軽減・防止するのに役立つ気候情報を気象庁が提供することを目的に、12 の省庁が参加する「気候変動対策関係省庁連絡会」を設置した。昭和 54 年（1979 年）3 月に刊行した「異常気象レポート（Ⅱ）」は、第 1 巻に引き続き寒冷化に焦点が当てられたが、将来的に人間活動が気候に及ぼす影響として二酸化炭素の増加に注目すべきと報告されるなど、温暖化にも言及された。そして昭和 59 年（1984 年）3 月に刊行した「異常気象レポート（Ⅲ）」では、多くの外国気象機関が気候変動の要因として二酸化炭素を挙げ、今後、天候に対する社会の脆弱性が増大するとの見解を示したことが報告されるなど、明確に寒冷化から温暖化に軸足を移した内容となった。

我が国の南極観測隊に参加していた気象研究所研究官が昭和 57 年（1982 年）10 月に昭和基地におけるオゾン全量の大幅な低下（のちに、オゾンホールと呼ばれる現象であると判明）を発見したことを契機として、国際的なオゾン層保護の機運が高まり、昭和 60 年（1985 年）に「オゾン層の保護のためのウィーン条約」が、昭和 62 年（1987 年）に「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択された。

こうした国際的な動向の中、我が国においても、気候変動やオゾン層をはじめとする地球環境問題に係る観測・情報発表等の体制が強化されていくこととなる。

昭和 49 年（1974 年）3 月、茨城県の筑波地区に研究学園都市を建設することが閣議決定され、国の研究教育機関の多くが移転することとなった。昭和 50 年（1975 年）4 月には茨城県北相馬郡利根町にあった「気象測器工場」（平成 8 年（1996 年）の組織再編により「気象測器検定試験センター」に改組）が、昭和 55 年（1980 年）6 月には東京都杉並区にあった気象研究所が、筑波研究学園都市に移転した。こうして、もともと同地に所在した高層気象台と合わせたつくば 3 官署体制が整った。

昭和 53 年（1978 年）5 月には新東京国際空港（成田）が開港し、昭和 55 年（1980 年）には我が国ではじめて、低視程時においても着陸が可能となるカテゴリーⅡの運用が開始される。同年 7 月に気象審議会答申第 14 号「今後の航空気象業務の整備に関する方策について」が示された。米国では昭和 50 年代前半に、日本でも昭和 50 年代後半に航空自由化のうねりがあり、航空産業が拡大・多様化するなかで、航空気象分野も充実が図られた。昭和 54 年度（1979 年度）に新東京及び千歳に空港気象レーダーを設置し、その後も航空地方気象台又は航空測候所がある空港に順次整備された。一方、昭和 50 年代前半、離島空港の新設が相次ぐことになり、定期便が少なく、飛行時間・距離が短く、航空局の機関が設置されない 11 の空港には、航空気象観測所を置き、空港管理者である地方公共団体等に観測・通報業務を委託した。

海上気象については、1970 年代に発生した海難事故を契機に沿岸における波の高さを計測する必要性が議論されていた。こうした中、気象庁は、昭和 46 年（1971 年）5 月の運輸技術審議会答申「波浪の観測および予報のシステム確立」に基づき、昭和 50 年（1975 年）に石廊崎（静岡県）に最初の波浪観測施設を整備したのち、昭和 59 年（1984 年）までに全国 11 地点の沿岸波浪観測体制を構築した。また、気象研究所において波浪計算モデル等の開発

を進め、昭和52年（1977年）3月に外洋波浪24時間予報FAX図のJMH放送を開始した。

また、農業災害の防止軽減のため、従来から積雪寒冷地帯や台風常襲地帯に対して農業に関連する気象情報の提供を行っていたが、昭和54年（1979年）からはこれを農業気象業務として全国的に拡充した。全国・地域・地方農業気象協議会等を通じて話し合いの場を設け、利用者側の要請に応じて「農業気象通報」や「農業気象公報」などの提供を開始している。

防災気象情報の拡充という観点でも萌芽的な動きがある。昭和57年（1982年）7月豪雨（長崎豪雨）を受け、翌年10月から「記録的短時間大雨情報」（通称「キロクアメ」。通史ではこの通称を用いる。）の発表を開始する。この豪雨については、気象庁技術報告としてまとめられており、「長崎豪雨を契機として警報の迅速な伝達、情報により注意を喚起するなどについて各方面で検討された」と記されている。当時、廣井修東京大学新聞研究所助教授は、住民のいわゆる「警報なれ」を防ぐため、警報より高いレベルの「スーパー警報」を出す必要があると考えたが、運用上の困難さなどから断念し、キロクアメの運用を開始することとなった。

地震分野に目を向けると、昭和50年代はプレートテクトニクス説が受容され、東海地震予知が注目された時代だった。昭和51年（1976年）10月に日本地震学会秋季大会において、いわゆる東海地震説が発表されると、たちまち世論が沸騰した。同月に内閣に「地震予知推進本部」が設置され、昭和52年（1977年）4月には地震予知推進本部が「東海地域の地震予知体制の整備について」を決定するとともに、東海地震判定会の第1回会合が開催された。昭和53年（1978年）12月には「大規模地震対策特別措置法」が施行され、「地震予知情報」の報告が気象庁の責務とされた。これを受けて昭和54年（1979年）8月に東海地震判定会は「地震防災対策強化地域判定会」に発展的に改組される。昭和51年（1976年）4月から地殻岩石ひずみの連続観測が開始され、さらに昭和54年（1979年）4月には海底地震常時監視システムの運用が開始されるなど、東海地域の観測が強化される。昭和53年（1978年）11月に気象審議会答申第13号「第4次地震予知計画に関する気象庁地震業務の将来計画について」が示された。このような背景を受け、地震のテレメータも、東海地震予知に関するものから徐々ににはじまっていった。また、昭和58年（1983年）5月の日本海中部地震を受けて、以後、津波警報の迅速化に向けた取組が本格化する。

火山分野については、昭和48年（1973年）7月の「活動火山周辺地域における避難施設等の整備等に関する法律」が公布・施行され、昭和52年（1977年）8月の有珠山噴火等を受け昭和53年（1978年）4月に「活動火山対策特別措置法」として改正された。改正法では、火山観測施設等の整備、火山現象に関する情報の通報義務等が定められ、昭和53年（1978年）12月からは「火山活動情報」、「臨時火山情報」、「定期火山情報」の3種類の火山情報の発表業務を開始し、昭和54年（1979年）から昭和56年（1981年）にかけて、札幌・仙台・福岡の各管区気象台に「火山機動観測班」を置き、観測・分析・情報発信の体制が整うこととなった。

東海地震予知や火山の観測・監視体制が強化される中、昭和58年（1983年）5月に日本海中部地震が発生し、同年10月には三宅島の噴火等の災害が発生したことを背景に、地震火山災害に対する社会的要請や技術革新に適切に対応していくため、中央気象台から気象庁への昇格以降では初の新たな部として、昭和59年（1984年）7月に「地震火山部」を設置した。

民間気象事業にも草分け的な動きがみられた。昭和 52 年（1977 年）12 月には「財団法人日本気象協会」（昭和 41 年（1966 年）に気象協会から改称）が日本初の気象情報のオンライン提供（MICOS）を開始する。また、現在の「株式会社ウェザーニューズ」の前身である「オーシャンルーツ」の日本法人は、昭和 58 年（1983 年）4 月から放送局向けに「ひまわり」による衛星画像を提供するサービスを開始した。とはいえ、気象予報業務許可を受ける事業者は昭和 50 年代を通して 10 者内外であり、民間気象事業の役割はまだ限定的であった。

昭和 60 年～平成 6 年の気象業務

～数値予報の発展と官民の役割分担 北海道南西沖地震～

昭和 60 年（1985 年）から平成初期にかけて、数値予報技術の発展や気象データ利用の高度化を踏まえ、NWW 計画の下で観測・予測情報や防災気象情報の充実が図られた。雲仙普賢岳の噴火を受けて火山情報を体系化した一方で、北海道南西沖地震を受けて津波警報の更なる迅速化が求められるようになった。同時に、官民の役割分担が大きな議論を呼び、気象予報士制度の創設、予報業務の自由化が進められる。

平成 5 年（1993 年）8 月豪雨のほか台風や集中豪雨による災害が頻発している。平成 5 年（1993 年）7 月には北海道南西沖地震、昭和 61 年（1986 年）11 月には伊豆大島の噴火、平成 2 年（1990 年）から平成 7 年（1995 年）にかけての雲仙普賢岳の噴火などが発生している。この時代、昭和 50 年代からの各種計画等に基づき、各分野で業務が進展するとともに、こうした災害を踏まえた対応も行っている。

昭和 60 年（1985 年）から平成初期にかけては、気象の観測・解析システムが整う中、更なる情報改善が求められるとともに、数値予報資料の充実により予報業務への利用が進展した。

気象衛星観測については、昭和 59 年（1984 年）9 月から運用を開始した「ひまわり 3 号」による毎時観測が始まる。昭和 62 年（1987 年）3 月からは毎時の北半球観測（フルディスクの北側半分の観測）を追加し、北半球では当初の 3 時間ごとから毎時の観測データを得られるようになった。平成元年（1989 年）9 月 6 日に種子島宇宙センターから H- I ロケットで打ち上げられた「ひまわり 4 号」は、運用期間中に大きなトラブルもなく、約 5 年半にわたり観測を継続した。

気象レーダー観測については、昭和 59 年（1984 年）10 月に「レーダー観測体制検討委員会」を設置し、気象レーダー観測網、常時監視のあり方及び自動化等についての具体的な検討が進められた。ここで示された方向性を踏まえ、レーダーをより観測環境の良い適地に配備することで、大雨等の面的な監視能力を向上させていく。東京都千代田区大手町の本庁に設置していた東京レーダーは、都市化の影響を踏まえ、平成元年（1989 年）に千葉県柏市（気象大学構内）に移した。また、隔測化（無人化）が可能となったことを受け、平成 3 年（1991 年）

に新潟レーダー（弥彦山）の遠隔化を行い、続いて平成4年（1992年）には函館レーダー（横津岳）、平成6年（1994年）に石垣島レーダー（於茂登岳）、平成7年（1995年）に札幌レーダー（毛無山）を観測環境の良い標高の高い山頂に移設した（これに伴い、宮古島レーダーは廃止された）。

また、昭和61年（1986年）11月には部外観測の雨量データのキロクアメへの利用を開始し、平成3年（1991年）4月からは東京都の雨量観測データをオンラインで気象庁に収集するなど、部外データの活用も進めていった。

この頃、鹿児島市を中心に大きな被害をもたらした平成5年（1993年）8月豪雨などを経て、スーパー警報の発表への期待が一層高まる中、長崎豪雨を契機に導入されたキロクアメをスーパー警報として扱う報道が出たことから、当時は顕著な現象が予測困難であることなども踏まえ「キロクアメはスーパー警報ではありません」という報道機関へのお知らせなども行っている。

平成6年（1994年）6月からは、レーダー・アメダス解析雨量を大雨警報やキロクアメに活用する。レーダー・アメダス解析雨量は、それまで局地的強雨を見逃さないことを第一に設計されていたが、大雨警報の頻発を招いたことから、解析精度の向上が強く求められ、順次改善が図られることとなる。

気象予測については、昭和60年（1985年）4月には気象庁に「数値予報課」を設置し、昭和62年（1987年）12月にはスーパーコンピュータを第5世代（NAPS5）に更新したことで、数値予報に基づく予報体制がますます強化される。同月には全球モデル（GSM）の試験運用を開始する。

天気予報については、昭和60年（1985年）4月より「地域細分発表」を開始し、昭和62年（1987年）6月からは警報・注意報も地域細分発表を開始した。さらに昭和63年（1988年）4月からは「降水短時間予報」が始まった。同年10月には週間天気予報が毎日発表されるようになり、平成4年（1992年）3月からは週間天気予報にも降水確率を追加した。

昭和61年（1986年）5月には気象審議会答申第16号「今後の台風進路予報のあり方」が示された。技術的發展に合わせ、平成元年（1989年）7月には台風48時間予報を開始し、同月には「太平洋台風センター」としての業務を開始した。また、平成3年（1991年）4月には、「ひまわり」による台風解析技術の高度化等を踏まえ、それまで1000hPaの半径を台風の大きさとしていた基準から、強風域（風速15m/s以上）の大きさにするなど、台風の大きさ・強さの基準を気圧準拠から風速準拠に変更した。さらに、平成4年（1992年）4月からは「暴風域に入る確率」の提供も開始した。国際的には、TOPEXの実績を踏まえた台風委員会からの要請により、平成元年（1989年）よりWMOの「熱帯低気圧地区特別気象センター（RSMC）」の「東京台風センター」として、台風進路予報等の情報の台風委員会構成員に対する提供を開始した。

平成5年（1993年）には、ICAOの枠組みのもと、「熱帯低気圧情報センター（TCAC）」として、アジア太平洋地域へ、航空機の運航に影響を与える台風などの熱帯低気圧の発達や進路に関する情報の提供を開始した。一方、当時の国内線運航便数の増加、国際便・国際チャーター便の増加等を踏まえ、同年度からは、航空気象予報業務についても予報作業の見直しと各級官署の

役割分担等について検討が始まった。平成 6 年（1994 年）11 月には、NWW 計画にも示された複数空港の飛行場予報を遠隔的に作成する技術的可能性を評価するための業務実験を行っている。しかし、その実現には 10 年以上の歳月を要し、技術革新と関係者の工夫・尽力により、遠隔予報が開始されたのは平成 18 年（2006 年）4 月のことであった。

海上気象については、昭和 54 年（1979 年）6 月に結ばれた「1979 年の海上搜索救助に関する国際条約」が昭和 60 年（1985 年）6 月に発効し、海上安全に関する取組が国際的に進められた。この条約は、沿岸国が一定の海域について搜索救助の責任を分担するとともに、それぞれが協力し合うことにより、全世界的な海難救助体制の確立を目指すものである。我が国では同年 10 月に船位通報制度の運用が開始された。さらに、一定規模以上の船舶に GMDSS（Global Maritime Distress and Safety System）受信機の導入が進められることとなった。こうした動きを受け、海上保安庁は地方海上警報や津波警報等を中波帯で送信する NAVTEX で船舶に伝達することとし、気象庁もこれを受け、今日にいたる海上予警報の伝達体制が構築された。またこの流れと前後し、数値予報技術の導入を目指して、昭和 62 年（1987 年）10 月に海上予報区を設定して「海流予報」を開始した。また「数値海氷予報」を平成 2 年（1990 年）12 月から開始している。

この時代は、地震津波分野でも情報通信技術の活用が進んだ時代であり、地震観測データのテレメータ化、津波予報への情報システムの導入、震度観測の自動化などが進められた。

昭和 55 年（1980 年）以降、テレメータのデジタル化による地震観測データの集中処理が実現し、その後、昭和 58 年（1983 年）5 月の日本海中部地震を契機とした津波警報の更なる迅速化と確実な伝達に向けた取組が進む。これら取組を受け東海地震活動監視と地震津波監視機能を統合した「地震活動等総合監視システム（EPOS）」を昭和 62 年（1987 年）3 月に運用開始するとともに、各管区気象台等にも「地震津波監視システム（ETOS）」を順次整備し津波予報をはじめとする情報発表の迅速化、地震活動監視のための地震データ処理の高度化を図り、全国の地震津波業務の体制が整った。

しかし平成 5 年（1993 年）7 月に発生した北海道南西沖地震では、地震発生後約 5 分という、当時の処理システムが想定するよりも早いタイミングで津波警報（大津波）を発表したものの、奥尻島への津波到達に間に合わず、更なる迅速化が求められることとなった。平成 6 年（1994 年）4 月には全国の地震観測網を見直して、新たに「津波地震早期検知網」の運用を開始したほか、津波予測手法の抜本的改良も含めて警報の更なる迅速化を進めた。

これと相前後して、震度観測の自動化に向けた動きも始まる。昭和 63 年（1988 年）2 月に「震度観測検討委員会」の報告が取りまとめられ、平成 3 年（1991 年）より「計測震度計」による観測を開始した。平成 6 年（1994 年）10 月には気象審議会答申第 19 号「今後の地震・津波情報の高度化のあり方について」が示され、震度情報の提供と即時的情報の高度化に向けた取組が加速していくこととなる。

昭和 61 年（1986 年）伊豆大島の噴火においては、全島民 1 万人の避難が行われた。一方、平成 2 年（1990 年）11 月、雲仙普賢岳の噴火がはじまり、活動がおおよそ 5 年間にわたり続いた。この間、火砕流とともに降雨時の土石流への警戒も続くこととなる。翌年 6 月 3 日の火砕流は、

戦後最大となる火山災害（当時）となった。また、この火山災害により、火砕流という用語とその恐ろしさを、多くの国民が知ることとなった。平成 5 年（1993 年）にはこれまでの火山活動情報を「緊急火山情報」に改称し、体系化した。

地球環境分野では、オゾン層の保護が進展し、気候変動に係る地球規模の観測・監視網や知見のとりまとめ体制が確立する一方、酸性雨問題の深刻化などもあった。

昭和 63 年（1988 年）5 月に「オゾン層保護法」が制定され、気象庁はオゾン層の状況及び大気における特定物質の濃度の状況を観測し、その成果を公表することとされた。平成元年（1989 年）5 月には「オゾン層解析室」を設置し、翌年 1 月に綾里（岩手県）でフロン等の観測を開始した。

酸性雨についても社会的関心が高まり、特に中国大陸起源の酸性雨が報道等でも指摘されていた。気象庁では、BAPMoN による観測や、気象研究所による東アジア地域における酸性・酸性化物質の動態解明に関する研究により、酸性雨問題に対応した。

気候変動については、物理的機構の理解の進展や長期的な観測の蓄積により、危機感がますます高揚していた。昭和 63 年（1988 年）11 月、国連環境計画（UNEP）と WMO が共同して「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」を設立し、国際的に気候変動の知見をとりまとめる体制が整う。平成 4 年（1992 年）5 月には「国連気候変動枠組条約（UNFCCC）」が採択され、さらに平成 4 年（1992 年）6 月にブラジルのリオデジャネイロで開催された「地球サミット」を契機に、世界的にも地球環境問題への関心が一層高まった。気象庁は、IPCC や UNFCCC における議論に関係省庁と連携して参画するとともに、昭和 62 年（1987 年）1 月には綾里で、平成 5 年（1993 年）3 月には南鳥島で、WMO の BAPMoN の一環として二酸化炭素濃度の観測を開始した。平成 2 年（1990 年）10 月には、本庁において「WMO 温室効果ガス世界資料センター」としての業務を開始した。

この頃にはまた、気候変動に関わりのある様々な海洋データの観測・解析などの国際的な枠組（「熱帯海洋全球大気変動研究計画（TOGA）」など）が構築され、エルニーニョ現象が我が国や世界の気候に大きな影響を及ぼすことなどの知見が高まってきた。このため、平成 4 年（1992 年）4 月に「エルニーニョ監視センター」を開設し、同年 10 月より「エルニーニョ監視速報」の発表を開始した。

この時代は、気象観測データが通信網で迅速に国際交換され、数値予報技術の進展も相まって、国内外で気象データの利活用に係る議論が行われた時代でもあった。

一部先進国の国家気象機関は、気象データを商業活動に活用しこれを国の歳入に充てる動きが出てきた。その観点から、国際的な気象データの無料・無制約の交換の原則に対して制約を加えようとする動きも生じてくる。この問題は、平成 3 年（1991 年）5 月の第 11 回 WMO 総会で取り上げられた。WMO 執行理事会の下に置かれた気象・水文サービスの商業化に関する作業部会を中心に検討が行われ、平成 7 年（1995 年）5 月の第 12 回 WMO 総会において、無料・無制約で交換すべき必須データを定義するなどした決議 40 が採択された。

国内では、行政改革・民営化の流れや、民間気象事業の拡大などを受けて、官民の役割分担

を整理する必要が生じ、気象業務は大きな転換点を迎える。平成4年（1992年）4月に気象審議会答申第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」が示された。同答申では、気象情報サービスのあり方や、現在に続く官民の役割分担に関する幅広い指摘・提言がなされている。これを受けて、翌年5月に気象業務法を一部改正し、気象予報士試験・登録制度を創設するとともに、指定試験機関を置くこととした。気象予報士制度の導入は、それまで気象庁のみが行うこととしていた一般向けの予報を、気象予報士を置いた予報許可事業者が独自の一般向けの予報を可能とするもので、「天気予報の自由化」とも呼ばれた。平成6年（1994年）8月には第1回気象予報士試験が実施され、国民になじみの深い気象予報に関する公的資格として社会に定着していく。また、平成7年（1995年）5月には、予報事業者に対して気象予報士を必置化した。さらに、民間気象事業の健全な発達を支援し、気象情報やデータ等を提供することなどを任務とする民間気象業務支援センターが設けられた。これにより、一般向けの独自予報を含め、民間気象事業者の業務範囲が大きく拡大することとなった。気象庁でも平成6年（1994年）6月に「気象情報部外提供推進委員会」を置き、気象情報の部外提供を総合的かつ一体的に推進する体制を整えている。

平成7年～平成16年の気象業務

～阪神・淡路大震災と中央省庁再編 NWW 計画の完結とその後～

平成7年の阪神・淡路大震災を契機として、国民の防災意識が高まった。気象庁は地震観測網や震度情報の拡充を図るとともに、分布予報や時系列予報の開始を以てNWW計画を完結させた。情報通信技術の著しい進展を踏まえて大規模な組織再編を行ったことに加え、中央省庁再編によって気象庁は国土交通省の外局となったことで、新たな体制の下で関係機関との連携が進められた。

平成7年（1995年）1月17日、兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）が発生した。自然災害としては戦後最大の被害（当時）となり、この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する。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の流れが加速化する。

阪神・淡路大震災を受け、平成7年（1995年）6月に「地震防災対策特別措置法」が成立し、同年7月に総理府に「地震調査研究推進本部」が設置された（現在は文部科学省に設置）。同本部での議論等を経て、国として全国で地震観測網の大幅な拡充が図られるとともに、気象庁、国土地理院、科学技術庁（防災科学技術研究所）、文部省（国立大学）等の間で新たな連携が進められた。これに伴い平成9年（1997年）10月から、微小な地震も含めた一元的な地震解析を気象庁が担うこととなる。こうした地震観測の拡充や地震学の知見の集約などを背景に、平成10年（1998年）4月に地震調査研究推進本部地震調査委員会で余震の確率評価手法が整理され、気象庁の情報発表に活用されることになる。

当時、震度7は家屋の倒壊状況等を調査しなければ判定できず、兵庫県南部地震でも震度7と推定された地域の分布を公表するまで時間を要したことが、課題として認識された。そのため、気象庁は平成7年（1995年）3月に「震度問題検討会」を発足させ、同年11月にはその最終報告がとりまとめられた。これに基づき、平成8年（1996年）4月からは計測震度計による震度観測に完全移行するとともに、同年10月には震度階級が従来の8階級から10階級に改められ、最大となる震度7も迅速に計測できるようになった。また、消防庁の補助事業として地方公共団体による震度計の整備が進み、平成9年（1997年）11月からは自治体の震度計データも地震情報に取り込んで発表を開始した。また、兵庫県南部地震では神戸海洋気象台で観測した震度6を迅速に通報できなかったことを受け、データ収集体制の強化の観点から、衛星による震度データの収集が平成8年（1996年）4月から始まった。これにより、震度の情報の迅速かつ詳細な発表体制が整う。こうしたデータの迅速な送受信体制が、「ナウキャスト地震情報」（のちの「緊急地震速報」）の検討にもつながっていく。

また、当時はNWW計画の最終盤であり、情報システムの高度化と予報業務の改善もあわせて進められた。平成7年度（1995年度）末には、新しいC-ADESSと第6世代のスーパーコンピュータ（NAPS6）から構成される「気象資料総合処理システム（COSMETS）」を、気象衛星センターの敷地内に新たに建設された清瀬第二庁舎に整備し、運用を開始した。スーパーコンピュータの更新は8年ぶりであり、処理能力が飛躍的に向上した。これを受け、平成8年（1996年）3月には領域モデルの水平分解能が20kmとなったことで、NWW計画の主要な最終計画となる「地方天気分布予報」と「地域時系列予報」を開始するに至る。これらの新しい天気予報は数値予報結果を最大限活かしたもので、これに伴い、それまで行ってきた文章形式の地方天気予報などは終了することとなった。NWW計画はこうして幕を閉じたが、この計画で整備された各種システムは、その後の業務発展とともに機能が強化されていく。また、レーダー・アメダス解析雨量は、「土壌雨量指数」や「流域雨量指数」など、のちに大雨警報の発表基準となる各種の指数に、新しい天気予報も要素の追加や分解能の向上が図られ、より有効な気象情報へと各々の発展を遂げていく。

この時代はいわゆるIT革命の時代であり、インターネットや携帯電話が爆発的に普及し、地上デジタルテレビ放送も開始されるなど、情報の伝達手段が大きく変化していた。また、大量のデータに容易にアクセスできるようになったことに伴い、一次データのみならず付加価値のある情報がより重視されるようになった。防災体制の強化に加えて、国際的な懸念が一層高まる地球環境問題への対応も重要であり、情報通信技術の進展を踏まえて業務の更なる高度化を図る必要があった。

このような情勢を踏まえ、気象庁は平成8年（1996年）7月に大規模な組織改革を行った。阪神・淡路大震災を踏まえた防災体制の強化として総務部に「参事官」を設置するとともに、社会経済活動への情報の利活用を図るため総務部に「産業気象課」を設置した。また、世界的に関心が高まっていた地球環境問題を踏まえて「気候・海洋気象部」を設置し、従前の海洋気象部の業務に加え、気候に関する予報等の情報提供体制の強化を図るため「気候情報課」を同部に設置した。さらに、温室効果ガスやオゾン層など地球環境に係る観測と情報発信を一元的

に担う「環境気象課」を観測部に設置した。一方、人の目による観測や機器の保守も効率化が可能となってきたことなどを背景に、平成 9 年（1997 年）3 月に 5 か所の測候所を廃止し「特別地域気象観測所」を設置したのを皮切りに、順次測候所の廃止を進めた（平成 22 年度（2010 年度）までに、2 か所を残して全国 95 か所を廃止）。

また、この時代には政府全体として改革が謳われ、その動向の中で気象業務が見直される場面もあった。平成 10 年（1998 年）には「中央省庁等改革基本法」が成立し、その条文に「気象庁が行う気象情報の提供は国が行う必要があるものに限定するとともに、気象業務を行う民間事業者に対する規制は必要最小限のものとし、また、気象測器に対する検定等の機能は民間の主体性にゆだねること」と明記された。

また、同法に基づき内閣に設置された「中央省庁等改革推進本部」によって平成 11 年（1999 年）4 月に決定された方針などにより、各府省において政策評価部門を確立することが求められる。気象庁は平成 12 年（2000 年）に「業務評価室」を設置し、翌年 8 月には外部有識者の意見・助言を受けるため「気象業務の評価に関する懇談会」の第 1 回会合を開催した。

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」により、気象庁の役割は、基盤的な観測や予報の提供とこれを支える技術開発を強化するとともに、防災や国際協力に責任を果たすこととされた。あわせて、規制緩和等も行いつつ、官民連携による気象情報サービスの実現が示された。

さらに、平成 13 年（2001 年）に中央省庁再編が行われ、建設省、運輸省、北海道開発庁及び国土庁が統合して国土交通省が誕生し、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。

インターネットの普及により、多種多様な情報に容易に触れられるようになるにつれて、中央省庁の広報や説明責任も重視されるようになる。平成 7 年（1995 年）6 月には「今日の気象業務」（通称「気象白書」）の刊行を開始した。平成 14 年（2002 年）に「気象業務はいま」に改称し、現在に至るまで毎年刊行している。

また、気象業務を分かりやすく国民に発信するため、平成 8 年（1996 年）7 月に「気象庁ホームページ」を開設した。平成 14 年（2002 年）8 月からは気象庁ホームページに警報等の掲載を開始した。平成 9 年（1997 年）6 月には、気象業務の紹介や防災知識の普及・啓発を目的として、本庁庁舎内に「気象科学館」を開館した。

さらに、平成 13 年（2001 年）4 月には気象庁のキャッチコピーとロゴマークが定められ、平成 16 年（2004 年）6 月にはマスコットキャラクター「はれるん」が誕生した。

民間事業者における気象データの利活用促進については、平成 14 年（2002 年）1 月に気象事業振興協議会、気象庁配信データ利用者協議会、産業気象利用者協議会を統合した「気象振興協議会」が発足するなど、民間気象事業の発展を支える土壌も整ってくる。他方、一般向けの独自予報を開放したにもかかわらず、予報業務許可事業者による気象関連事業の年間総売上は平成 5 年（1993 年）の 281 億円以降、ほぼ 300 億円程度にとどまり、業界の拡大に向けた模索が始まる時期でもあった。

情報通信技術の急速な発展は気象業務のあらゆる分野に影響するが、この時代には情報をより早く、よりきめ細かく届けるだけでなく、より「使われる」情報への進化を目指すようになる。

平成8年(1996年)3月に運用を開始した第6世代のスーパーコンピュータ(NAPS6)により、前述の地方天気分布予報及び地域時系列予報とともに、力学的手法による1か月予報を開始した。平成9年(1997年)7月には台風の72時間進路予報を開始している。平成10年(1998年)1月には、地方天気分布予報の要素追加として、北海道・東北・北陸地方の「降雪量分布予報」を開始している。さらに、平成11年(1999年)9月には、地上系・衛星系の通信回線や伝達手段を充実させた「緊急防災情報ネットワーク」の運用が始まり、図形式情報や予報官コメントの提供も可能となった。なお、昭和20年代からVHF通信網が全国の気象台・測候所に順次整備され、官署間の無線電話等に活用されてきたが、緊急防災情報ネットワークの運用開始に伴い、地上回線途絶時の非常通信手段としての役割を民間の衛星通信サービスに移行した上で、廃止された。また、同年11月には、防災気象情報を支える技術開発も強化する観点から、「気象庁モデル技術開発推進本部」を設置した。さらに、平成12年度より大学・国立試験研究機関等の部外利用者に数値予報モデルを積極的に貸与することとし、平成13年(2001年)12月には、数値予報モデルを利用する研究者と気象庁のモデル開発者の交流の場として「数値予報研究開発プラットフォーム」を設置している。

平成13年(2001年)3月に運用を開始した第7世代のスーパーコンピュータ(NAPS7)では、メソ数値予報、週間アンサンブル数値予報及び季節アンサンブル予報の各システムの運用を開始した。これを受け、同月に降水短時間予報の予報時間を3時間前から6時間先に延長、海上悪天48時間予想図の発表開始、同年6月には台風の48時間強度予報、平成15年(2003年)6月には72時間強度予報を開始している。また、同年3月には力学的手法による3か月予報を、9月には力学的手法による暖・寒候期予報を開始している。さらに、都市型水害の頻発を受け、平成16年(2004年)6月には1時間先までの10分間雨量を予測する「降水ナウキャスト」の提供を開始し、リアルタイムに近い形での情報提供が行われることとなる。

このような技術開発や情報改善の一方で、平成9年(1997年)1月に発生したナホトカ号重油流出事故を受け、油の漂流等に関して海上保安庁が主管として対応する中で、中長期的な漂流予測は気象庁が担当することとなり、平成11年(1999年)10月から正式に業務として開始した。

また、平成11年(1999年)8月の神奈川県玄倉川水難事故などを受け、翌年6月には台風の強さ・大きさの表現を改め、「弱い」「小型」といった表現を廃止し、「弱い熱帯低気圧」は「熱帯低気圧」と表記することとした。平成12年(2000年)7月には、土壌雨量指数を活用し、大雨警報のより上位の表現として、「過去数年間で最も土砂災害の危険性が高まっている」旨の大雨警報発表を開始した。このように、より防災対応に資する情報発表が求められるようになり、防災気象情報が「使われる」ことへの意識が高まった。

平成13年(2001年)6月に水防法が改正され、洪水予報の対象を都道府県管理河川に拡大したほか、市町村の地域防災計画に洪水予報等の伝達方法等を記載することとなった。これを踏まえて平成16年(2004年)3月までに、いくつかの市区町村をまとめた二次細分区域の設定が全ての都道府県で完了し、きめ細かに警報・注意報を発表できるようになった。

一方で、いくつかの市区町村をまとめた二次細分区域の名称がわかりづらいとの指摘もあり、発表区分の更なる改善が求められた。平成 11 年（1999 年）から平成 13 年（2001 年）の「全国予報技術検討会」において、利用者の立場に立った防災情報の改善に向けた取組が検討され、市区町村単位での警報・注意報発表に向けた技術的な検討が本格的に開始された（のち、平成 22 年（2010 年）に市町村単位の発表を開始する）。

平成 14 年（2002 年）からは土砂災害警戒情報に関する検討も始まった。平成 15 年（2003 年）6 月には、気象庁が運営主体を担う「国土交通省防災情報提供センター」が開設され、防災気象情報と河川や道路等の情報をウェブ上であわせて確認できるようになった。

気象観測については、観測データの高度利用が進む中、時代に適合した観測体制への変貌を遂げていく。平成 11 年（1999 年）10 月にレーダー合成運用情報の配信を開始するなど、レーダー観測結果の更なる活用が図られた。平成 13 年（2001 年）4 月には、数値予報の精度向上に不可欠な上空の風を連続して観測できる「ウィンドプロファイラ観測網（WINDAS）」の運用を開始する。また、台風観測に威力を発揮してきた富士山レーダーは、気象衛星観測により代替可能となったことから平成 11 年（1999 年）11 月に運用を終えた。富士山レーダーの廃止に伴い、同地域の雨雲の観測を強化するため、静岡（牧之原）と長野（車山）に気象レーダーを新たに整備した。平成 13 年（2001 年）3 月には綾里（岩手県）で行っていた気象ロケット観測もその役割を終えた。なお、同地の大気バックグラウンド汚染観測（温室効果ガス等）は、平成 8 年（1996 年）の組織再編により設置された「大気環境観測所」が担っている。

航空気象分野においては、平成 6 年（1994 年）9 月に関西国際空港が開港し、平成 7 年（1995 年）2 月、我が国で初となる空港気象ドップラーレーダー（DRAW）を整備した。その後、同年 7 月に新東京国際空港（成田）で、平成 9 年（1997 年）5 月に東京国際空港（羽田）で DRAW の運用を開始した。DRAW は、雨滴の移動速度により周辺の風を観測する装置であり、空港周辺のマイクロバーストなど低層ウィンドシアアを検出することを目的に整備した。羽田と成田の DRAW のデータを数値モデルに同化する実験が進められ、その有効性が示されたことから、のちに一般気象レーダーのドップラーレーダーへの移行につながることとなる。一方、雷は航空機の運航に重要な現象の一つであることからリアルタイムで監視できる「雷監視システム（LIDEN）」を整備し、平成 12 年（2000 年）11 月から航空関係機関へのデータ提供を開始している。

平成 9 年（1997 年）からは ICAO の枠組の下で、「航空路火山灰情報センター（VAAC）」として、航空機の運航に影響を与える火山噴火の監視と火山灰雲の実況・予測情報を東アジア・北西太平洋域等に提供している。

地震分野においては、平成 5 年（1993 年）北海道南西沖地震を受けて、津波被害の軽減のため、津波警報等の更なる迅速化とともに、津波予報の内容と被害の関係を明確にすることなど、津波予報の一層の改善、精度向上が求められた。このことから計算機の性能向上等を背景として、従前の経験的予報手法から、数値計算モデルを用いた客観的予報手法を導入すべく技術開発を進め、平成 11 年（1999 年）4 月に量的津波予報を開始した。これに伴い全国を 66

の予報区に細分化するとともに、津波の高さの予測や津波到達予想時刻などを発表できるようになり、改善・高度化した津波警報等発表が実現する。また、平成 16 年（2004 年）3 月には、「推計震度分布」の提供を開始した。平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震では、震度計による震度の発表を開始してから初めて震度 7 を観測した。

火山分野については、平成 12 年（2000 年）3 月からはじまった有珠山噴火や、同年 6 月からはじまった三宅島噴火でも現地での対応を行った。三宅島の噴火と多量の火山ガス（二酸化硫黄）放出に伴う避難が長期に及び、気象庁も火山ガス（二酸化硫黄）の広がりを見通し情報（後の火山ガス予報）を提供するなど防災対応を支援した。こうした状況を受け、平成 13 年（2001 年）10 月には、本庁と札幌、仙台、福岡管区気象台に「火山監視・情報センター」を設置し体制を整えた。

地球環境分野については、中央省庁再編により環境庁が環境省に昇格したことにも表れているように、国際的に危機感が一層高まっていた。特に気候変動に関しては、平成 9 年（1997 年）12 月に UNFCCC 第 3 回締約国会議（COP3）が京都で開催され「京都議定書」が採択されるなど、温室効果ガス排出削減のための国際的な枠組が整えられていく。

平成 8 年（1996 年）7 月には「地球温暖化予測情報」の提供を開始する。平成 9 年（1997 年）10 月には気象審議会答申第 20 号「今後の気候情報のあり方」が示され、気候予報の改善と気候情報の普及、地球温暖化予測情報の高度化、更なる国際的な取組が求められた。平成 11 年（1999 年）8 月から、地球規模の気候に大きく影響を及ぼす「エルニーニョ現象等の見通し情報」の発表を開始するとともに、平成 12 年（2000 年）からは、全世界の海洋の状況をリアルタイムで監視・把握する「ARGO（アルゴ）計画」に参加している。

また、日本の経済活動のグローバル化や緊急援助活動などへの対応として、世界各地で発生する異常気象の迅速な情報提供が求められるようになったことから、それまでの月単位の世界の天候に関する情報に加え、平成 12 年（2000 年）3 月には、週単位の「全球異常気象監視速報」の提供を開始した。さらに、当時、黄砂が我が国に飛来する日数が増加傾向にあり、航空機の運航への影響など社会生活の多様な面への影響が懸念されている中、気象研究所における研究成果等を受け、数値予報モデルによる黄砂を予測する技術的基盤が整ったことから、平成 16 年（2004 年）1 月に「黄砂に関する情報」の提供を開始した。

この時代、気象衛星観測に関して重大な出来事があった。平成 7 年（1995 年）6 月に運用を開始した静止気象衛星「ひまわり 5 号」の後継機は、航空ミッションと気象ミッション機能を併せ持つ運輸多目的衛星（MTSAT）に交代する計画であったが、平成 11 年（1999 年）11 月、運輸多目的衛星 1 号（MTSAT-1）を搭載した H-II ロケットの不具合により打上げが失敗した。このため、当初 2 号とする計画だった機体を「運輸多目的衛星新 1 号（MTSAT-1R）」として製作を進めるとともに、「ひまわり 5 号」の観測運用を継続した。延命措置を続けてきた「ひまわり 5 号」だったが、観測運用の継続が困難になることが予想されたため、米国の静止気象衛星の予備機を借用したバックアップ観測について協議し、日米衛星間のバックアップ協力が開始されることとなった。これにより、西経 105 度の静止軌道上で待機運用していた米国の静止気象衛星「GOES-9 号」を、平成 14 年（2002 年）12 月から西太平洋上の東経

155 度に約 4 か月かけて移動させたのち、衛星や地上機器等の各種調整を経て、平成 15 年（2003 年）5 月 22 日 15 時から以後約 2 年間にわたり観測を実施した。次代の静止気象衛星の整備方針に大きな教訓を与えるとともに、気象業務における国際協力の重要性が改めて確認された出来事であった。

平成 17 年～平成 26 年の気象業務

～本格的 ICT 時代と東日本大震災 防災官庁としての深化～

情報通信技術は目覚ましい進歩を続け、気象業務においても大容量データの迅速な処理が可能となり、「緊急地震速報」などを開始するとともに、情報システムの東西二中枢化により一層堅牢なシステムを構築した。しかし、平成 23 年に東日本大震災が発生し、津波情報の改善など新たな課題に直面する。相次ぐ豪雨災害や東日本大震災等を踏まえ、「特別警報」の創設など防災気象情報の充実・強化を図り、防災官庁の役割を深化していった。

平成 17 年（2005 年）からの 10 年間には、平成 23 年（2011 年）3 月の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）をはじめ、平成 19 年（2007 年）3 月の能登半島地震、同年 7 月の新潟県中越沖地震、平成 20 年（2008 年）6 月の岩手・宮城内陸地震、平成 26 年（2014 年）9 月の御嶽山噴火など大きな地震津波・火山災害が発生した。また、平成 16 年（2004 年）には 10 個の台風が上陸し、7 月には新潟・福島豪雨や福井豪雨が発生しており、平成 18 年（2006 年）7 月豪雨、平成 20 年（2008 年）8 月末豪雨、平成 21 年（2009 年）7 月中国・九州北部豪雨など毎年のように名称を定める豪雨災害が発生している。一方、平成 18 年（2006 年）9 月には延岡市（宮崎県）、同年 11 月には佐呂間町（北海道）で、平成 24 年（2012 年）5 月にはつくば市、平成 25 年（2013 年）9 月にはさいたま市などで顕著な竜巻災害が発生した。また、この期間には名称を定めた平成 18 年（2006 年）豪雪もあった。

平成 17 年（2005 年）7 月、気象庁は本庁の組織改正を行った。総務部企画課気象衛星室を観測部「気象衛星課」とし、予報部業務課に「気象防災情報調整官」を置くなど、気象災害に対する一層効果的な観測・情報提供体制の構築を図った。地球環境問題に対して、気象庁として観測・監視・予測・情報提供体制を一層強化するため、気候・海洋気象部を母体として「地球環境・海洋部」を設置した。同部に「環境気象管理官」を置き、大気循環・海洋循環に加え物質循環も担当することにより、地球システム全体を一元的に監視・予測する体制とした。

地球環境問題は地球全体を脅かす喫緊の課題と認識されていた。オゾンホールが発見以来、オゾン層破壊に伴い生物に有害な紫外線が増加し、白内障や皮膚がんの発症率が増加することが危惧され、平成 14 年（2002 年）7 月に世界保健機関（WHO）や WMO 等は共同で「UV インデックスの運用ガイド」を刊行し、UV インデックスを活用した紫外線対策の実施を推奨した。我が国でも環境省が「紫外線保健指導マニュアル」を刊行したことを踏まえ、気象庁はこれまでのオゾン層の監視・予測技術や紫外線観測の成果に基づき、平成 17 年（2005 年）5

月に「紫外線情報」の提供を開始した。また、以前は工業地域やその周辺を中心に光化学スモッグが発生していたが、当時はより広範囲で光化学スモッグが発生し、越境大気汚染に対する関心も高まっていたことから、数値予報モデルによる広域大気汚染情報として、平成 22 年（2010 年）8 月に「全般スモッグ気象情報」の発表を開始した。

一方で、気象庁における放射能観測は、大気圏内核実験が終息したことなどを踏まえ、平成 18 年（2006 年）3 月に終了した。気候変動に関しては、平成 17 年（2005 年）5 月に「地球温暖化予測情報 第 6 巻」として、高解像度の「地域気候モデル」を用いた日本付近の詳細な 100 年後の気候変動予測を公表した。また、同年 10 月に海洋に関する様々な情報を一覧できるように「海洋の健康診断表」の運用を開始した。平成 18 年（2006 年）6 月からは「気象庁長期再解析 JRA-25」の提供を開始し、国内外の気候変動研究に貢献している。平成 19 年（2007 年）2 月には IPCC 第 4 次評価報告書の第 1 作業部会報告書が公表され、「気候システムの温暖化には疑う余地がない」との見解が示され、温室効果ガス排出削減のための国際的な取組を加速させる。

平成 20 年（2008 年）3 月には、おおむね 1 週先から 2 週先の期間に極端な高温又は低温が予想される場合の「異常天候早期警戒情報」の発表を開始した。また、平成 18 年（2006 年）豪雪を契機として、平成 19 年（2007 年）6 月に「異常気象分析検討会」を開催し、社会経済に大きな影響を与える異常気象が発生した場合に、大学・研究機関等の専門家の協力を得て、最新の科学的知見に基づく分析検討を行い、その発生要因等に関する見解を迅速に公表する体制を整えた。その後も、猛暑や暖冬、豪雨など大気大循環の異常が主な要因となる持続した異常気象が発生した場合に分析検討を行い、その結果を公表している。

平成 22 年（2010 年）4 月には、北西太平洋での二酸化炭素関連物質の観測等を強化するため、函館海洋気象台所属の高風丸、舞鶴海洋気象台所属の清風丸、長崎海洋気象台所属の長風丸の 3 隻を廃船とし、遠洋航海が可能な大型船 2 隻（凌風丸及び啓風丸）による効率的な運航体制へ移行し、本庁で一元的かつ機動的に海洋観測を行う体制を整えた。

情報通信技術は時代を経るごとに目覚ましい発展を遂げており、社会・経済はいわゆる ICT 時代に突入する。2000 年代後半頃からは、スマートフォンの普及やソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）の流行などにより、多種多様な情報がますます身の回りにあふれるようになり、情報取得の手段も変容する。

観測データの集中・集約処理も大きく進展することになる。それまで管区気象台等に整備していた L-ADESS を「東西二中枢」とする計画を進め、平成 17 年（2005 年）10 月には、C-ADESS と札幌・仙台・東京の L-ADESS の中枢機能を統合した「東日本アデス」が運用をはじめ。平成 20 年（2008 年）3 月には大阪・福岡・沖縄の L-ADESS の中枢機能を統合した「西日本アデス」が運用をはじめ、これで BCP 機能も持つ東西二中枢システムが完成する。平成 17 年（2005 年）の東日本アデスの運用開始に合わせ「国内基盤通信網」を構築している。これまでの通常系・バックアップ系ではなく、異なる通信事業者による常時 2 経路（A 網・B 網）とし、コストパフォーマンスの向上、障害時の経路切替え時間の短縮などを図った。この通信網は、のちに東日本大震災においても大部分の通信が確保され、堅牢な情報通信基盤であるこ

とが示された。また、平成 11 年（1999 年）に運用を開始した緊急防災情報ネットワークは、大規模な災害においては専用回線や公衆回線網等の様々な通信サービスの途絶や輻輳が想定されており、東日本大震災の際には緊急連絡用衛星電話として活躍した。

情報通信機能の集約に伴い、気象業務の各分野においても情報処理システムの整備や情報改善が進められる。

気象観測の分野においては、気象レーダーやアメダスデータ等の処理を本庁システムで行うことができるようになった。平成 17 年（2005 年）には「気象レーダー観測処理システム（ROPS）」を整備し、東日本に設置しているレーダーの、平成 20 年（2008 年）には西日本に設置しているレーダーの遠隔監視・制御を本庁でできるようになった。地上気象観測や AMeDAS についても「アメダスデータ等統合処理システム」を平成 20 年（2008 年）に整備し、効率性・柔軟性を確保したシステムとなった。また、高層気象観測に関しては、当時既に八丈島、南大東島、石垣島、名瀬の各観測点においても「集成型 GPS 高層気象観測装置」（自動放球装置（ABL））が整備されており、本庁での制御が可能となった。

一方で、気象研究所で長く行われてきた気象ドップラーレーダーの研究成果や、航空気象業務において DRAW による豪雨予測への有効性が確認されたことを踏まえ、平成 17 年（2005 年）に東京レーダー（柏）を皮切りに、順次ドップラーレーダーへの更新・整備を進めた。そうした中、平成 18 年（2006 年）9 月の延岡市、同年 11 月の佐呂間町の竜巻災害を受け、竜巻の親雲の内部にあるメソサイクロンを検知するため、ドップラーレーダーの整備を一挙に進めるとともに、平成 20 年（2008 年）3 月に「竜巻注意情報」の発表を開始した。また、平成 22 年（2010 年）5 月に「雷ナウキャスト」及び「竜巻発生確度ナウキャスト」の発表を開始した。

あわせて、気象情報の改善も進められた。平成 17 年（2005 年）9 月には「土砂災害警戒情報」の提供を鹿児島県で開始し、平成 20 年（2008 年）3 月にかけて各都道府県との共同発表を順次全国に拡充する。平成 19 年（2007 年）4 月には、国が発表する洪水予報がレベル化された。台風に関しては、平成 17 年（2005 年）6 月に 24 時間以内に台風になると予想した熱帯低気圧の情報の提供を開始し、平成 21 年（2009 年）4 月には台風進路予報の予報期間を 120 時間に延長した。また、平成 22 年（2010 年）5 月には、警報・注意報の発表単位である二次細分区域を市区町村単位に変更している。

航空気象分野においては、航空気象の各種情報を航空利用者がインターネットで閲覧できる「航空気象情報提供システム（MetAir）」の運用を平成 17 年（2005 年）10 月に開始した。また、平成 20 年度（2008 年度）からの 2 か年計画で DRAW、LIDEN 及び航空地上観測データを総合的に集約処理運用する「航空気象実況データ収集処理システム（ALIS）」からなる「航空気象観測統合処理システム」を整備し、航空路及び各空港周辺域における気象情報の高度化を図った。これにより、航空交通の増大・過密化する中、安全で効率的な運航に影響する悪天に関する一層の確かな情報提供が可能となった。

一方で、拡大する航空需要に対応するため、航空管制における航空交通管理構想が進められ、きめ細かな予測情報を効率的に提供することが求められたことから、航空予報業務の集約についても検討してきた。福岡航空交通管制部に設置された「航空交通管理（ATM）センター」

において、平成 17 年（2005 年）10 月から洋上管制業務も行うこととなり、気象庁は ATM センターと同じ場所に「航空交通気象センター（ATMetC）」を置き、航空交通管理に必要な予測資料の提供や口頭解説を行うこととした。また、翌年 2 月からは、東京飛行情報区と那覇飛行情報区の統合によって新たに誕生した福岡飛行情報区に対してシグメット情報を発表している。平成 18 年（2006 年）4 月からは気象庁本庁を「全国航空気象予報中枢」に、新千歳・仙台・東京国際・関西国際・福岡・那覇の航空気象官署を「地域航空気象官署」に位置付け、その域内の空港出張所・分室をその系列下に置き、従来は各空港において行っていた飛行場予報を、地域航空気象官署において実施することとした。

東京国際空港（羽田）では D 滑走路の建設が進む中、格納庫群の影響とみられる下層乱気流（ハンガーウェーブ）が着陸時の課題となっていた。そうした中、東京国際空港に我が国初めてとなる空港気象ドップラーライダーを整備し、平成 19 年（2007 年）4 月より関係機関へのデータ提供を開始した。このドップラーライダーは非降水時での観測ができることから、DRAW のデータと合わせることで、天候に関わりなく低層ウィンドシアア情報を提供するシステムを整備し、翌年 7 月から情報の提供を行った。このシステムは、平成 20 年（2008 年）4 月には成田国際空港で、平成 23 年（2011 年）8 月には関西国際空港でも運用を開始した。

また、平成 13 年（2001 年）に発効した WMO 技術規則第 II 巻/ICAO 第 3 附属書「国際航空のための気象業務」において、「航空気象業務に品質マネジメントシステム（QMS）」を導入し、利用者へ提供される気象情報を保証するよう勧告がなされたことを受け、平成 22 年（2010 年）4 月から気象庁航空気象部門に QMS を導入した。

地震分野においては、平成 19 年（2007 年）3 月に「緊急地震速報」の本運用開始に係る検討会最終報告を公表すると、同月に「気象庁緊急地震速報一般提供に向けた周知・広報推進本部」を設置するなど、大規模なキャンペーンを行って国民への周知広報を進め、同年 10 月に緊急地震速報の一般提供を開始した。緊急地震速報は、周知広報等を通じて短期間のうちに国民に定着することとなった。同年 12 月には気象業務法の一部改正により、気象庁は地震・火山現象の予報及び警報を実施することとされ、緊急地震速報は地震動予報及び警報に位置付けられた。また、平成 21 年（2009 年）3 月の EPOS の更新整備により、津波予報等の発表は、全国を担当区域とする本庁及び大阪管区気象台の現業（2 中枢）で一元的に実施することとなった。平成 16 年（2004 年）12 月のスマトラ島沖地震等を受け、翌年 3 月にインド洋沿岸各国に対する暫定的な津波監視情報の提供を開始したほか、平成 17 年（2005 年）3 月に「北西太平洋津波情報センター」として国際的な津波情報の提供体制を整えるなど、国際的にも貢献している。

火山分野においては、平成 19 年（2007 年）12 月には火山現象の予報及び警報が創設され、活火山を対象に警報又は予報の発表を開始した。同時に、16 の火山に対して、火山活動の状況に応じた警戒が必要な範囲と自治体等の防災対応とを関連づけた「噴火警戒レベル」が導入された。噴火警戒レベル導入火山は、火山ごとに組織される「火山防災協議会」において地元関係機関と協議を進め、順次拡充した。また、数値予報の結果を用いた桜島上空の風向風速の予報値の提供を昭和 60 年（1985 年）から行っていたが、火山灰の拡散・降下等の予測技術の開発を進めたことで、平成 20 年（2008 年）3 月より「降灰予報」として全国の活火山を

対象に提供を開始した。

各分野の業務における観測網が大型化し、業務の自動化・効率化が進む中、課題も生じた。平成 20 年(2008 年)の岩手県沿岸北部の地震で不適切な震度発表を行ったことなどを踏まえ、平成 22 年(2010 年)3 月に震度観測点 1,288 点全ての設置環境調査を行い、29 の震度観測点の発表が取りやめとなった。また、同年に京田辺のアメダスで観測が適切に実施できず観測値を取り消す事態が発生し、観測環境の緊急点検を実施した。同年 6 月には、火山観測が行政事業レビューの公開プロセスを受けたが、単なる火山観測業務に留まらず、気象庁の「観測点管理のあり方」が問われたと言える。気象庁では、平成 20 年(2008 年)4 月に「気象庁本庁業務継続計画」を策定するとともに、同年 6 月に「気象庁業務信頼性向上対策本部」を設置し、観測点管理の徹底をはじめとして確実な業務遂行の体制も整えている。

防災関係機関との連携も進められた。平成 16 年(2004 年)から翌年にかけて内閣府で開催された「集中豪雨時等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」の報告を受けて、翌年 6 月に、気象官署と市町村等との間でホットライン等を通じて相互に情報交換できる体制の構築、緊急時において都道府県と連携して市町村を支援するための都道府県災害対策本部等へ対応要員の派遣、警報等の発表基準が避難勧告等の発令の指標となるよう精査が行われることとなった。平成 17 年(2005 年)からは災害時自然現象報告書に地方自治体の災害対策本部への職員の派遣状況を記載している。また、平成 18 年(2006 年)3 月に「気象庁本庁災害対策要領」を策定した。

平成 18 年(2006 年)5 月には、防災気象情報の迅速かつ確実な伝達のため、インターネットを活用した市町村等への防災気象情報の提供を開始するとともに、平成 19 年(2007 年)3 月に「防災情報提供システム」の運用を開始し、市町村の担当者や自主防災組織などの地域防災リーダーなどと防災気象情報を共有できる体制を構築した。

平成 18 年(2006 年)11 月には、国土交通省河川局や都道府県等の雨量計データ、国土交通省のレーダーを取り入れることに伴い、「レーダー・アメダス解析雨量」の名称を「解析雨量」に変更し、平成 20 年(2008 年)3 月には国土交通省と気象庁のレーダーの統合が完了した。また、平成 19 年(2007 年)9 月には、国土地理院が運用する GPS 連続観測システム(平成 24 年(2012 年)に GNSS 連続観測システムに改名)の電子基準点で観測した GPS 衛星データと衛星軌道情報等を用いて、全国約 800 地点(現在、約 1,300 地点)の GPS 可降水量を 30 分ごとに推定する「GPS 可降水量解析装置」を整備し、実況監視や数値予報モデルへの利用を開始した。このように国土交通省各局との連携が進んでいった。

平成 20 年(2008 年)4 月に「国土交通省緊急災害対策派遣隊(TEC-FORCE)」が創設され気象庁もこれに加わった。平成 21 年(2009 年)10 月には「気象庁機動調査班(JMA-MOT)」を創設し、災害時に機動的かつ円滑な調査観測や解説を行うこととなった。平時の取組としても、平成 19 年(2007 年)4 月から福岡管区気象台と北九州市消防局で人事交流が始まるなど、地方自治体との人事面でのつながりも多くなった。

防災関係機関との連携が深められる中、平成 20 年(2008 年)7 月の兵庫県神戸市の都賀

川水難事故や、同年 8 月の東京都豊島区雑司ヶ谷の大雨に代表されるような、局地的な大雨への対応が課題となる。平成 21 年（2009 年）6 月の交通政策審議会気象分科会（以下、通史では「気象分科会」と略す。）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」を踏まえ、ROPS の改良等により、平成 23 年（2011 年）3 月に降水ナウキャストの発表間隔を 10 分から 5 分に短縮するなど、時空間的によりきめ細かな情報発信を行うようになる。また、平成 23 年（2011 年）1 月に霧島山（新燃岳）が噴火した際には、関係機関と連携して政府支援チームとして対応にあたった。

なお、気象庁の知見が防災以外の面で活用される場面もあった。平成 17 年（2005 年）12 月に発生した羽越本線脱線事故では、突風がその主因とされたことから、気象庁職員が鉄道事故調査官に任命されるなどし、気象庁は事故原因の究明等にも参画した。平成 18 年（2006 年）に北朝鮮が地下核実験を実施した際、気象庁は自然地震でない可能性のある震動波形の解析と分析を行った。

気象庁本庁・地方支分部局が防災に舵を切る中で、気象研究所についてはかねてより独立行政法人化の議論があり、平成 20 年（2008 年）2 月には独立行政法人化法案を閣議決定する（翌年 1 月に再決定）。結局同法案は廃案となったが、施設等機関のあり方に議論を投げかけた。研究分野においても、平成 19 年（2007 年）7 月には日本気象学会と「気象庁データを利用した気象に関する研究」を共同実施するなど、他機関との共同研究が増している。

また、民間気象事業者もより多様かつ高品質なサービスを展開する。平成 19 年（2007 年）1 月には日本気象協会が独自の桜開花予想をスタートしたことを受け、国として役割を終えた業務は民間の手に委ねることとし、平成 20 年（2008 年）7 月に関東地方の紅葉の見ごろ予想の発表を、平成 21 年（2009 年）12 月にさくらの開花予想の発表を終了した。また、平成 19 年（2007 年）12 月に地震動の予報業務許可制度ができると、地象の予報許可事業者数が大きく増えるなど、気象以外の分野でも民間の活躍する分野が広がっている。都賀川水難事故等を契機とした局地的な大雨への緊急的な対応として、地方自治体や民間気象事業者が防災気象情報に関する携帯電話サービス等を行っていることを気象庁ホームページ等で紹介する取組もはじめている。

平成 23 年（2011 年）3 月 11 日、東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が発生し、自然災害として戦後最大となる甚大な被害が発生した。東北地方太平洋沖地震によるゆれや津波に対して、当時の技術あるいは知見から可能な限りの範囲において情報を発表できたものの、現実には発生した地震があまりにも大きく、我々の保有する技術がこのような大きな自然の脅威に対して力が十分及ばなかった。例えば、第 1 報では津波の高さを大幅に過小に評価して津波警報を発表することとなった。同年 9 月に「津波警報の改善の方向性」について、翌年 2 月に「津波警報の発表基準等と情報文のあり方」に関して、有識者からの提言が行われた。これを受け、それまでの「津波警報（大津波）」について、一般にも広く用いられている「大津波警報」の表記を使用するとともに（平成 25 年（2013 年）3 月に正式に名称変更）、「巨大」等の定性表現での津波警報の発表を開始した。平成 24 年（2012 年）12 月にブイ式海底津波

計の津波警報への活用を開始するとともに、他の研究機関が運用管理する海底地震津波観測網のデータも津波警報や緊急地震速報に順次取り込んでいる。また、東北地方太平洋沖地震では震源域から遠く離れた場所でも長周期地震動による被害が生じたことを受け、平成 25 年（2013 年）3 月に「長周期地震動観測情報」の試行的発表を開始した。

東日本大震災と同年には、平成 23 年（2011 年）台風第 12 号による豪雨災害（通称「紀伊半島豪雨」）も発生した。このような豪雨災害や東日本大震災での津波災害などの甚大な災害を踏まえ、平成 25 年（2013 年）5 月に気象業務法を一部改正し、同年 8 月に「特別警報」を開始した。大雨警報に対しては、かねてからスーパー警報の期待が寄せられていたが、予測技術の限界などから実現していなかった。一方、紀伊半島豪雨の際には、紀伊半島で約 1,000 ミリの雨が降ったのち、更に同程度の大雨が降ることが予想されていた。このように、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警報として、特別警報ははじまった。キロクアメの運用を開始してから 30 年後のことである。ただし、当初は精度の面から府県予報区単位で特別警報を出していたため、発表区域内での空振りが生じたり、伊豆大島で大雨により甚大な被害が発生する状況でも、局所的な現象のため大雨の特別警報が発表されなかったことなどが課題となり、その後の運用の改善につながっていく。

気象業務法の一部改正（特別警報の新設）に合わせ、国土交通省設置法の一部が改正され、同年 10 月に海洋気象台が廃止となった。この組織改正は、平成 22 年（2010 年）に行った海洋観測体制の変更等を背景に、海洋気象台が行ってきた業務を管区気象台等において一体的に行うこととしたものである。管区気象台の「技術部」を「気象防災部」に改め、同部に「防災調査課」や「地球環境・海洋課」等を置くとともに、本庁に「参事官（気象・地震火山防災担当）」や「企画課防災企画室」を設置するなど、防災体制の強化を図っている。また、平成 22 年（2010 年）11 月には、総務省による「気象行政評価・監視」において、空港出張所における観測業務を外部委託するとともに、解説業務を航空地方気象台等に集約するよう指摘を受けたことから、平成 25 年（2013 年）から平成 28 年（2016 年）にかけて全ての空港出張所及び分室を「航空気象観測所」に移行した。

新たな体制の下、相次ぐ自然災害を踏まえながら関係機関との連携を更に深めていった。平成 24 年（2012 年）5 月に発生したつくば市の竜巻災害などを受け、学識経験者等から構成される「竜巻等突風予測情報改善検討会」により同年 7 月に提言「竜巻等突風に関する情報の改善について」が取りまとめられ、平成 26 年（2014 年）9 月、「目撃情報を活用した竜巻注意情報」の提供を開始した。また、この提言では、竜巻等突風現象の実態把握が重要として、「藤田スケール」を日本の建築物等に対応させるガイドライン等を作成することを検討する必要性等が示され、風工学など関連する研究分野と連携して「竜巻等突風の強さの評定に関する検討会」を設置した。

広島市で甚大な大雨災害をもたらした平成 26 年（2014 年）8 月豪雨等を踏まえ「近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化している」との国土交通省の認識のもと、平成 26 年（2014 年）10 月には、国土交通省水管理・国土保全局と「新たなステージに対応した防災・減災のあり方に関する懇談会」を共催するなど、大雨と土砂・洪水の情報を連携させている。

平成 22 年（2010 年）秋頃から地方気象台長の地方自治体首長訪問を推進していたが、平

成 23 年（2011 年）6 月には「地方公共団体の防災対策への支援の手引き」を策定・施行し、自治体の防災対策支援の流れを強化している。さらに平成 26 年（2014 年）3 月に、日本赤十字社と「防災教育の普及等の協力に関する協定」を締結し、平時からの防災教育にも力を入れている。

気候分野においては、平成 23 年（2011 年）の東日本大震災により電力需給が逼迫したことを受け、同年 7 月より「高温注意情報」の発表を開始し、さらに翌年 6 月から、電力需要予測のための「2 週目気温予測値」の提供を開始している。平成 24 年（2012 年）2 月には、気象分科会の提言「気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその利活用のあり方について」を受け、気候情報の利用促進と国際連携を一層進めることとなった。

平成 25 年（2013 年）9 月には IPCC 第 5 次評価報告書の第 1 作業部会報告書が公表され、「気候システムの温暖化には疑う余地がない」ことが再確認されるとともに、「気候システムに対する人間の影響は明瞭である」とされた。当時、京都議定書の枠組で温室効果ガス排出削減の努力が続けられていたが、京都議定書では先進国のみが排出削減義務を負っており、米国が批准していないという課題も抱えていた。ますます進行する気候変動への対策のため、全ての国が参加する新たな枠組が求められていた。

この間、運輸多目的衛星（「ひまわり 6 号・7 号」）の運用が順調に経過する一方、並行して後継機調達の検討を進めた。平成 20 年（2008 年）1 月には、今後の静止気象衛星の整備に向けた課題等について、有識者による「静止気象衛星に関する懇談会」を開催し、計 5 回の懇談を経て方向性がとりまとめられた。相乗りミッションが見つからなかったことから、「ひまわり 8 号・9 号」は地球温暖化等の地球環境問題をより適切に監視する目的を有する気象ミッションに特化し、衛星の設計寿命を長寿命化した「ひまわり 8 号・9 号」の衛星 2 機を同時に調達し経費の効率化を図り、2 機により 15 年間の長期間にわたる観測体制を確立した。また、衛星の運用は、衛星分野で国内初めての PFI（Private Finance Initiative）事業となる「静止地球環境観測衛星の運用等事業」を導入し、8 号・9 号運用のための地上設備の整備、その後の 15 年間にわたる運用事業を、特別目的会社「ひまわり運用事業株式会社（HOPE）」が担うこととなった。「ひまわり 8 号・9 号」はこれまでになく多くの種類の観測を短時間で行うことが可能となった。平成 26 年（2014 年）10 月、「ひまわり 8 号」は H- II A ロケットにより打ち上げられ、所定の静止軌道に投入された。

平成 26 年（2014 年）9 月、御嶽山で戦後最悪の人的被害をもたらした火山災害が発生し、火山対策の大幅な強化が迫られることとなる。東日本大震災に際して課題とされた事項に引き続き取り組むとともに、相次ぐ豪雨災害への対策も急務であり、気象業務は新たな局面を迎える。

平成 27 年以降の気象業務

～地域防災支援など地域に根差した防災と線状降水帯予測を目指して～

線状降水帯を伴う豪雨災害の頻発を踏まえ、線状降水帯予測の精度向上を喫緊の課題とするとともに、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を強化している。また、東日本大震災や御嶽山噴火などを踏まえた情報改善等に取り組むとともに、「南海トラフ地震臨時情報」の運用も開始されている。さらに、気候変動は時代とともに進行しており、パリ協定の国際的枠組の下で、政府一丸の対策に参画している。

平成 27 年（2015 年）以降、台風や集中豪雨、火山噴火等による大きな災害が毎年のように発生している。平成 28 年（2016 年）台風第 10 号は、統計開始以降初めて東北地方の太平洋側に上陸し、岩手県岩泉町で河川の氾濫による大きな被害が発生した。平成 30 年（2018 年）台風第 21 号は、非常に強い勢力を保ったまま徳島県南部に上陸し、関西国際空港の滑走路の浸水や走錨^{そうびょう}によるタンカーの連絡橋衝突事故が発生、令和元年（2019 年）房総半島台風は千葉県を中心に記録的な暴風、また令和元年（2019 年）東日本台風は広い範囲で記録的な大雨、暴風、高波、高潮の被害をもたらしている。

平成 27 年（2015 年）9 月関東・東北豪雨では鬼怒川の堤防決壊など大きな水害が発生し、平成 26 年（2014 年）8 月豪雨での広島市や平成 29 年（2017 年）7 月九州北部では同じ場所でも猛烈な雨が降り続き、平成 30 年（2018 年）7 月豪雨では西日本の広い範囲で記録的な大雨となり、令和 2 年（2020 年）7 月豪雨では球磨川などの大河川の氾濫が相次いだ。これらの豪雨はいずれも線状降水帯を伴うもので、線状降水帯予測の精度向上が喫緊の課題であることを示す事例であった。

また、平成 28 年（2016 年）熊本地震、令和 6 年（2024 年）能登半島地震、平成 27 年（2015 年）5 月の口永良部島噴火、同年 6 月の箱根山での噴火、平成 30 年（2018 年）1 月の草津白根山（本白根山）噴火などもあった。

この時代は、雨の降り方の変化に注目した「新たなステージ」への対応、進展する科学技術の 2030 年を見据えた改善計画の策定、それを支える数値予報モデルの高度化に向けた取組、より課題が顕在化した線状降水帯予測精度向上の加速化が大きな課題となっていく。

平成 27 年（2015 年）1 月に国土交通省は、近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化しているとして「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」を取りまとめた。これを受けて、同年 7 月に気象分科会提言「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」が取りまとめられ、平成 29 年（2017 年）5 月には「警報級の可能性（令和元年（2019 年）から「早期注意情報」）」と「危険度を色分けした時系列」、同年 7 月には「大雨警報（浸水）の危険度分布及び洪水警報の危険度分布」の提供を開始するなど、視覚的にも見やすい情報の伝え方を進めた。また、7 月には、それまで府県予報区単位の発表だった大雨

特別警報を、危険度分布の技術を活用し、危険度が高まっている市町村に絞り込んで発表する手法に変更している。

しかし、平成 30 年（2018 年）7 月豪雨では、防災気象情報の段階的な発表、市町村への支援、記者会見を通じて早い段階から厳重な警戒の呼びかけを行ったものの、住民の避難行動につながらず、平成に入り最大の人的被害をもたらす豪雨災害となった。このため、学識者や防災関係機関からなる「防災気象情報の伝え方に関する検討会」を、平成 30 年（2018 年）11 月の第 1 回から令和 3 年（2021 年）4 月の第 10 回まで開催し、大雨特別警報解除後の洪水に対する注意喚起など、防災気象情報の伝え方についても、毎年改善を行っている。さらに令和元年（2019 年）出水期から民間事業者による危険度分布の通知サービスを開始し、令和元年（2019 年）10 月から SNS による防災情報の呼びかけを始めたほか、令和 3 年（2021 年）3 月より危険度分布に「キキクル」という愛称を設けて普及啓発活動を進めている。

一方で、防災気象情報については「情報の数が多すぎる」、「名称がわかりにくい」などの指摘がなされていた。このため、学識者、報道関係者等による「防災気象情報に関する検討会」を令和 4 年（2022 年）1 月から開催し、シンプルでわかりやすい防災気象情報の再構築に向け、防災気象情報全体の体系整理や個々の情報の抜本的な見直し、受け手側の立場に立った情報への改善などの検討事項を中心に議論を行った。多岐にわたる 8 回の検討会での議論、サブワーキンググループにおける検討を経て、令和 6 年（2024 年）6 月に報告書「防災気象情報の体系整理と最適な活用に向けて」が取りまとめられた。報告書では、洪水・大雨浸水・土砂災害・高潮についての警戒レベル相当情報の体系整理を行うとともに、気象情報（解説情報）の体系整理として、極端な現象を速報的に伝える情報を「気象防災速報」とし、網羅的に解説する情報を「気象解説情報」とし、例えば「顕著な大雨に関する気象情報」は「気象防災速報（線状降水帯）」などキーワードを付した情報としている。また、特に、警戒レベル相当情報の整理については、現行の情報から大きな変更を伴うものであり、具体の運用に向けた詳細検討を引き続き進めるとともに、情報伝達システムの改修に要する時間等を考慮して、少なくとも複数年度の準備期間を置き、情報利用者に対する周知広報・普及啓発については更に十分な時間をかけて実施することが重要であるとしている。

気象庁では今後、令和 8 年度（2026 年度）出水期の運用開始を目指して、引き続き水管理・国土保全局と連携し、運用に向けた詳細な検討を進めていくこととしている。

平成 30 年（2018 年）8 月には、自然環境や社会環境の変化、先端技術の展望を踏まえ、気象業務が今後更なる発展を遂げ様々な社会的課題の解決に一層貢献していくための、向こう 10 年程度を展望した気象業務のあり方を示した「2030 年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」が、気象分科会により提言としてまとめられた。

同提言の中で、平成 26 年（2014 年）8 月の広島県の豪雨災害をはじめ多くの豪雨災害で発生が指摘された線状降水帯の予測精度向上や、台風予測精度の向上等を、中長期的に目指すこととされた。また、同提言を受け、大学や研究機関の専門家による「数値予報モデル開発懇談会」において意見を仰ぎながら策定した「2030 年に向けた数値予報技術開発重点計画」に基づき開発を進めている。この期間、平成 29 年（2017 年）1 月に全球アンサンブル予報、令

和元年（2019年）6月にメソアンサンブル予報、令和4年（2022年）2月に新たな大気海洋結合モデルを用いた季節アンサンブル予報、同年9月に日本域台風時高潮確率予測の各システムの運用を開始している。海洋分野では、令和2年（2020年）10月に従来の水平解像度10kmを2kmに大幅に高解像度化した海況モデルの運用を開始するとともに、潮汐等重要な過程も取込んだ「日本沿岸海況監視予測システム」の運用を開始した。令和5年（2023年）3月には水平解像度を約20kmから約13kmに高解像度化するなど全球モデルの高分解能化を行った。

また、技術開発においては、平成31年（2019年）1月に理化学研究所と気象観測・予測へのAI技術の活用に向けた共同研究契約を締結したほか、スーパーコンピュータ「富岳」を用いた予測精度向上や計算速度の高速化に係る技術開発を行うなど、他の先端研究を行う機関とも積極的に連携して取り組んでいる。気象庁でも、令和2年（2020年）10月の本庁組織の再編（後述）の際につくば市に「数値予報開発センター」を設置して開発体制を強化している。

さらに、令和2年（2020年）7月豪雨などを受け、線状降水帯の予測精度向上を加速することとし、船舶に設置されたGNSS受信機による海上の水蒸気量観測などを開始した。令和3年（2021年）3月には、AMeDASで相対湿度の観測を開始した。また、令和2年（2020年）12月に大学や研究機関の専門家が参画する「線状降水帯予測精度向上ワーキンググループ」を発足させ、最新の研究の知見を取り入れつつ予測精度向上に努めている。これらの成果は順次防災気象情報の改善にも活かし、令和3年（2021年）6月からは、線状降水帯の発生をいち早く伝える「顕著な大雨に関する気象情報」の発表を開始し、翌年6月からは、線状降水帯による大雨の可能性の半日程度前からの呼びかけを開始した。令和5年（2023年）3月には、「線状降水帯予測スーパーコンピュータ」の運用を開始し、更なる情報改善につなげることでしている。さらに、線状降水帯とともに今日もおお激甚な災害を引き起こす台風等の予測精度を抜本的に向上させるため、大気の3次元観測機能を持つ「赤外サウナ」を搭載した次期静止気象衛星「ひまわり10号」の整備を進めている。

この時代は、地震・火山分野でも新たな課題が顕在化したほか、気候変動の進行などもあり熱中症など新たな課題への対応も必要となり、観測システム等の高度化・効率化を進めながら対処していく時代となっていく。

火山分野では、平成26年（2014年）9月の御嶽山の噴火を受けて、平成27年（2015年）5月に「火山の状況に関する解説情報（臨時）」を開始するとともに、噴火警戒レベル1におけるキーワードを「平常」から「活火山であることに留意」に改め、同年8月に「噴火速報」の発表を開始するなどした。また平成28年（2016年）4月に火山関係職員を大幅に増員し、火山活動評価と自治体支援を強化した。同年12月には、八甲田山など3火山を追加し、常時観測火山は50火山となった。この間も、平成27年（2015年）5月の口永良部島噴火、同年6月の箱根山での噴火、平成30年（2018年）1月の草津白根山（本白根山）噴火などが社会的に大きく注目され、不確実性のあるなかでの噴火警報等の発表と的確な自治体支援が求められた。令和3年（2021年）には、硫黄島を除き、この時点での全ての常時観測火山における「噴火警戒レベル」の導入が完了し、噴火警報と自治体の防災対応が結び付けられることで、

火山関係業務の拡充は一応の区切りとなった。令和5年（2023年）6月の活動火山対策特別措置法の改正を受け、翌年4月に文部科学省に火山調査研究推進本部が設置され、気象庁は、総合的かつ基本的な施策や調査観測計画の立案、火山活動の現状等に関する総合的な評価に参画するほか、本部長（文部科学大臣）の要請を受けて、地域に係る火山に関する観測、測量、調査又は研究を行う関係行政機関、大学等の調査結果等の収集を行っている。

令和4年（2022年）1月のフンガ・トンガ・フンガ・ハアパイの噴火では、通常の津波より早く、大気重力波による気圧変化により津波が到達した。この大気現象による津波に対して気象庁は津波警報の仕組みを活用して警戒を呼び掛けた。これは気象衛星による監視など、気象庁の持ちうる限りの手段で対応をとった事例となった。

地震分野では、震度7の地震が連続して発生した平成28年（2016年）4月の熊本地震を受けて、大地震後の地震活動が多様であることを踏まえた情報発信が始まった。一方、内閣府において、現在の科学的知見からは確定的な地震予知は困難との見解が示され、これを踏まえた「南海トラフ地震に関連する情報（臨時）」等の運用を平成29年（2017年）11月から開始した。同情報は、防災対策との関係性を整理したうえで、令和元年（2019年）5月から「南海トラフ地震臨時情報」等として運用している。日本海溝・千島海溝沿いの領域については、内閣府における検討を踏まえ、大規模地震の発生可能性が平常時より相対的に高まっている際に発表する「北海道・三陸沖後発地震注意情報」を、令和4年（2022年）12月から運用している。

また、平成30年（2018年）3月には、緊急地震速報に巨大地震にも対応可能な「PLUM法」を導入したほか、翌年3月には津波観測値をもとに逐次解析を行い津波警報の更新につなげる「tFISH」の活用を開始した。令和5年（2023年）2月に長周期地震動を考慮した緊急地震速報の発表を開始するなど、東北地方太平洋沖地震で課題とされた事項についておおむね対応を完了した。

気象分野では、平成27年（2015年）3月に「地方海上分布予報」の発表を、翌年3月に「推計気象分布」の提供を、令和元年（2019年）6月に小笠原諸島周辺海域の風や波の分布図形式の予報の開始、同年11月には「解析積雪深・解析降雪量」の提供を、令和3年（2021年）11月には「降雪短時間予報」の提供を開始するなど、きめ細かな情報提供を進めている。また、風工学等の学識経験者による「竜巻等突風の強さの評定に関する検討会」での議論を経て、平成27年（2015年）12月に「日本版改良藤田スケール」を公表した。また平成28年（2016年）12月に竜巻注意情報を、従来の府県予報区単位から一次細分区域に細分した発表を開始した。令和3年（2021年）12月には、海水予想図の高解像度化、高頻度化、予報時間の延長等を行っている。

気象レーダー観測については、高性能で経済性にも優れている固体素子二重偏波化（以下、「二重偏波化」と略す。）を進め、降雨減衰の改善など観測情報の高品質化に努めている。平成28年（2016年）3月には、羽田空港と関西空港において二重偏波化したDRAWの運用を開始し、その後順次二重偏波化し、令和6年（2024年）3月の鹿児島空港で全てのDRAWの二重偏波化が完了した。一般気象ドップラーレーダーにおいては、令和2年（2020年）3月の東京レーダーの運用開始から、順次二重偏波化を進めている。

一方、気象レーダーや気象衛星等による観測データを高度に利用することにより、総合的に大気の状態を把握することができるようになってきたことから、平成 31 年（2019 年）2 月に関東甲信地方の地方気象台において目視観測通報の自動化を開始し、その後順次、他の地方に拡大し、令和 6 年（2024 年）3 月には、東京と大阪を除く管区気象台等でも自動化を図った。

航空気象分野においては、航空気象観測装置はもとより LIDEN 等のデータも活用し、最新の観測技術やアルゴリズムを導入することにより、現象とその変化を的確・客観的に捉えられるようになってきたことから、平成 29 年（2017 年）3 月に、比較的規模の小さな離島空港においては終日、規模の大きな空港においては夜間等一部時間帯に、航空気象観測の完全自動化を導入し、順次対象空港を拡大し、令和 6 年（2024 年）12 月時点で、32 空港において実施している。

気候変動については、平成 27 年（2015 年）12 月、全ての国が参加する温室効果ガス排出削減等のための新たな国際的枠組として「パリ協定」が採択され、翌年 11 月に発効した。パリ協定においては緩和策（温室効果ガス排出削減）だけでなく、気候変動による悪影響を回避・軽減する適応策についても推進が図られ、国内でも平成 30 年（2018 年）6 月に「気候変動適応法」が成立した。気象庁は、中央省庁や地方自治体等が適応策を推進するにあたっての基盤的情報としての科学的知見を提供する役割を担うようになる。

このような背景から、平成 30 年（2018 年）6 月から文部科学省と共同して「気候変動に関する懇談会」を開催している。同懇談会で専門家の意見を仰ぎながら、令和 2 年（2020 年）12 月には、我が国の気候変動に関する観測成果や将来予測をとりまとめた「日本の気候変動 2020」を公表した。令和 3 年（2021 年）1 月には生物季節観測の対象を、気候の長期変化等の把握に適した代表的な植物 6 種目 9 現象に変更した。令和 5 年（2023 年）3 月には、1947 年 9 月から現在までの過去 3 四半世紀を対象にした均質かつ高精度の「気象庁長期再解析 JRA-3Q」の提供を開始している。

近年、猛暑や豪雨が頻発する中、気象研究所では、こうした極端現象に対して地球温暖化がどの程度影響を与えていたかを数値で表す「イベント・アトリビューション」という試みを文部科学省や大学等研究機関と連携して進めている。この試みは平成 30 年（2018 年）7 月豪雨や同月の記録的な猛暑に対しても行い、さらに令和 4 年（2022 年）初夏の記録的な高温に対しては、海面水温等の予測値を用いる手法により迅速に分析・公表している。

また、近年、熱中症搬送者数が著しい増加傾向にあって、生活に大きな影響を及ぼしていることから、環境省と連携して「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、情報発信の具体的な方法について検討を行った。令和 2 年（2020 年）7 月からは関東甲信地方において、環境省と共同で熱中症の発症との相関が高い暑さ指数（WBGT）を用いた新たな情報「熱中症警戒アラート（試行）」を発表しその効果を検証した。令和 3 年（2021 年）4 月からは高温注意情報に代わる新たな熱中症予防対策情報として「熱中症警戒アラート」を全国で発表している。

平成 28 年度（2016 年度）には、増え続けた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るなどの課題が顕在化していたことから、情報システム最適化の検討を開始した。検討の結果、原則として全

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・統合することとし、仮想マシン稼働環境・統合ストレージ・庁外接続ネットワーク機器による構成で、令和元年度（2019年度）より、順次導入を進めている。令和2年度（2020年度）には、東西アデスや AMeDAS、LIDEN 等を統合した第Ⅰ期の運用を開始した。

また、この時代は地域に根差した気象業務の展開や多様な社会ニーズへの幅広い対応を進めていく時代でもあった。

平成29年（2017年）8月に有識者等からなる「地域における気象防災業務のあり方検討会」が報告書を取りまとめ、平時・緊急時・災害後の気象台の業務の方向性が示される。これにより、地方気象台は、自治体等の支援をより強く打ち出し、「あなたの町の予報官」として市区町村により寄り添った体制を構築する取組を、平成31年（2019年）4月より順次進めた。また、平成30年（2018年）5月に「気象庁防災対応支援チーム（JETT）」を創設し、災害時により積極的に自治体等を支援することとし、平成30年（2018年）7月豪雨をはじめ多くの災害に対応している。こうした取組の一環として、同年から、気象台長のメッセージを各気象台のホームページに掲載している。

地域防災支援の強化に向けて、気象庁の予報現業業務体制においても大きな変更を行った。地方予報中枢官署（地方予報区担当官署）と地方気象台が連携を密にしてこれまで以上に一体的に作業を行い、予報作業の質を高めることにより、地域の実情に即した防災支援を実施できる体制を構築するものである。具体的には、地方予報中枢官署では、従来の業務に加え、多様な実況・予測資料を活用して管内の現象の解析を高頻度で実施し、地方気象台における現象の把握や発表する情報内容の判断等を支援し、地方気象台に代わって天気予報や警報・注意報の入力・発信・送達確認等を実施するものである。地方気象台では、地域の気象特性をもとにした予報シナリオの構築、警報等の発表判断を行い、地域の実情に即した気象解説等の防災支援をこれまでより強化して実施する。これらの作業を行うため、地方予報中枢官署では、シナリオ担当と解析担当の予報官及び二府県予報当番等を置き、地方気象台では、官執勤務の総括予報官の指揮の下に特殊日勤の予報官を配置した。平成29年度（2017年度）に業務実験を実施し、平成30年度（2018年度）から令和3年度（2021年度）にかけ、地方予報区ごとに新しい体制に移行した。

平成28年（2016年）6月に全国6つの市に気象予報士を派遣する「地方公共団体の防災対策支援のための気象予報士活用モデル事業」を実施し、その結果を踏まえて平成30年（2018年）2月から3月にかけて「気象防災アドバイザー育成研修」を実施し、これを履修した気象防災の専門家を地方自治体に派遣するための取次ぎを開始した。令和2年（2020年）12月からは、気象庁OBや気象予報士を「気象防災アドバイザー」に任命し、平時・災害時を問わず自治体の対応を専門的知見から支援する取組を進めている。

訪日・在留外国人の増加を踏まえ、平成27年（2015年）3月に内閣府及び観光庁と連携して緊急地震速報の多言語辞書を作成した。その後、新たな外国人材の受入れ及び我が国で生活する外国人との共生社会の実現に向けた環境整備について政府全体で取組が進められた。これを受けて、平成31年（2019年）3月までに、大雨・台風・高温・火山等様々な情報に用

いられる用語等を 15 言語で言い表した辞書を整備するとともに、気象庁自らも多言語で情報を発信するなど、在留外国人の防災対応等を支援している。また、聴覚障害者も津波警報を覚知できるよう「津波フラッグ」により視覚的に警報を伝える取組も令和 2 年（2020 年）6 月からは始めている。平成 31 年（2019 年）3 月からは、緊急会見の様子を手話で通訳する取組をはじめするなど、全ての人に情報を伝える取組も進めている。

近年は、気象庁あるいは気象台単独での記者会見だけでなく、関係機関と合同での記者会見を行っている。国土交通省対策本部が設置された平成 26 年（2014 年）12 月に異例の降雪に対して、初めて「大雪に対する国土交通省緊急発表」として関係部局が合同で会見を行った。合同で行うことにより、各機関が所管する分野について幅広く情報提供することが可能となり、より効果的な呼びかけとなった。その後、各地の気象台でも、豪雨予測時や大雨特別警報解除後の洪水への警戒呼びかけにおいては地方整備局等と共同で、台風接近時など暴風予測時には運輸局や鉄道事業者等とも共同で記者会見を行っている。北海道・三陸沖後発地震注意情報では内閣府と共同で会見を行うこととしている。

平成 28 年（2016 年）11 月に国土交通省生産性革命プロジェクト「気象ビジネス市場の創出」が選定された。このプロジェクトは、産業界において気象データを企業等の運営に活かしてビジネスでの生産性を高められるよう、ビジネスでの気象データの利活用を進めていくもので、これを受けて平成 29 年（2017 年）3 月に「気象ビジネスフォーラム」を開催し、産学官の情報交換等を行う「気象ビジネス推進コンソーシアム」が設立された。このコンソーシアムにおいて、この取組の普及啓発とともに人材育成などの勉強会を行い、議論を重ねたところ、企業等におけるビジネス創出や課題解決には気象データの知識とデータ分析の知識を兼ね備えて気象データとビジネスデータを分析できる人材「気象データアナリスト」が必要で、その人材を育成する仕組みが必要とされた。これを受けて、令和 3 年（2021 年）2 月に、経済産業省と連携して、気象・データサイエンス・ビジネスの各分野について、企業等での即戦力となるスキルを学ぶことができるデータ分析講座「気象データアナリスト育成講座」を認定する仕組みを開始した。また気象データ高度利用ポータルサイトを開設するなど、産業界での高度利用を後押しする取組も始めた。さらに令和 2 年 12 月の気象分科会提言「気象業務における産学官連携の推進について」を踏まえ、大容量化が進む気象情報・データを社会に流通させ利活用の促進を図るため、クラウド技術を活用した新たな気象情報・データの共有環境（気象庁クラウド環境）を構築した。

国際的にも、令和元年（2019 年）6 月の WMO 総会では、気象業務に係る産学官の協力を推進することを目的とした「ジュネーブ宣言」が採択されている。令和 3 年（2021 年）10 月の WMO 総会 2021 年臨時会合では、第 12 回 WMO 総会の決議 40 等のデータポリシー関連の決議に代わる形で、従来の気象、水文、気候分野に加え、大気組成、雪氷圏、海洋、宇宙天気分野を包含した地球システムデータの国際交換に関する「WMO 統一データポリシー」が承認される等、国際的にも、気象業務における産学官連携やデータポリシーのあり方が変化してきている。

令和2年（2020年）10月、「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方」を踏まえ、気象庁本庁の大規模な組織再編を行った。防災を統括する「気象防災監」を設置するとともに、従来の「予報部」、「観測部」、「地球環境・海洋部」を改組し、技術開発と利活用促進を車の両輪として取り組む「情報基盤部」と、いますぐとるべき避難行動などのための気象情報から地球温暖化に関する情報までを担う「大気海洋部」を新設した。あわせて、地震津波・火山の技術開発などを担う「地震火山技術・調査課」や、予測対象等によって部署ごとに分かれていた数値予報モデルの開発部門を統合して分野横断的に開発できる体制として数値予報課に「数値予報開発センター」を設置した。また、同年11月から12月にかけて、気象庁本庁は東京都千代田区大手町から港区虎ノ門へ移転した。虎ノ門は、明治8年（1875年）6月1日に気象業務が開始された地である。

気象庁は、150年の歴史の中で数多く発生した様々な自然災害に対して、また、時代の潮流の中で多様化・複雑化してきた社会・経済に対して、その時代時代の最新の知見や技術を駆使し、効果的・効率的な気象サービスの提供に努めてきた。これから先の時代も、自然現象の観測・監視・予報と、その情報の利用促進を通じて、気象業務の健全な発達を図り、これにより安全、強靱で活力ある社会を実現するため、気象庁は更なる歩みを続けていく。