

第12章 気象

第12章 気象.....	12-4
1. 気象観測・予測の精度向上と情報提供	12-4
1.1 気象観測・予測の高度化	12-4
1.1.1 気象観測技術(H1～H29 白書)	12-4
1.1.2 気象予測技術と予報	12-4
(1) COSMETS(気象資料総合処理システム)及びA D E S S (地方中枢気象資料自動編集中継装置) (S63～H15 白書)	12-4
(2) 観測体制(気象レーダー、アメダス、積雪深計、有線ロボット気象計(四要素)、その他) (H1～5 白書)	12-5
1.1.3 気象情報の提供と活用(H6～H29 白書)	12-6
2. 頻発する災害と観測・予測技術の進展、体制整備	12-6
2.1 災害の観測と対応	12-6
2.1.1 地震・津波(H1～H29 白書)	12-6
(1) 北海道南西沖地震への対応(09_防災 2.1.3 参照).....	12-8
(2) 阪神・淡路大震災への対応(09_防災 2.2.1 参照 概要のみ記載).....	12-8
(3) 有珠山、三宅島火山活動及び鳥取県西部地震への対応(09_防災 2.2.2 参照)	12-8
(4) 新潟中越地震への対応(09_防災 2.2.3 参照).....	12-8
(5) 東日本大震災への対応(09_防災 2.3.1 参照 概要のみ記載).....	12-8
(6) 熊本地震への対応(09_防災 2.3.4 参照 概要のみ記載).....	12-8
2.1.2 火山(H1～H25 白書)	12-8
(1) 伊豆半島東方沖海底噴火等への対応(09_防災 2.1.1 参照).....	12-9
(2) 雲仙岳噴火への対応(09_防災 2.1.2 参照).....	12-9
(3) 御嶽山噴火への対応(09_防災 2.3.3(2)参照).....	12-9
2.1.3 豪雨.....	12-9
(1) 8月豪雨への対応(09_防災 2.1.3 参照).....	12-9
(2) 平成26年8月豪雨への対応(09_防災 2.3.2.参照)	12-9
(3) 平成29年7月九州北部豪雨への対応(09_防災 2.3.5.参照 (3)は除く)	12-9
(4) 平成30年7月豪雨への対応(09_防災 2.3.6.(1)参照).....	12-9
2.1.4 災害・防災情報提供(H15～H29 白書) (+09_防災 3.2.2.(1)b、(4)a の一部、3.3.3.(1)d 参照)	12-9
3. 地球温暖化の進展と体制の構築	12-9
3.1 地球温暖化対策の背景(H2 白書).....	12-9
3.1.1 地球温暖化の進展(13_環境 1.1.1 参照).....	12-10
(1) WMO、IPCC の動きと政府の取り組み(13_環境 1.3.1 参照)	12-10
a. 地球温暖化防止行動計画の策定(13_環境 1.3.1.a 参照).....	12-10
b. 環境基本法の成立(13_環境 1.3.1.b 参照)	12-10
c. 気候変動に関する国際連合枠組条約発効への対応(13_環境 1.3.1.c 参照)	12-10
d. 京都議定書への対応と地球温暖化対策推進大綱の決定(13_環境 1.3.1.d 参照)...	12-10
e. 地球温暖化対策推進大綱の改訂(13_環境 1.3.1.e 参照)	12-10
f. 京都議定書目標達成計画の策定(13_環境 1.3.1.f 参照).....	12-10

g.	京都議定書目標達成計画の改定(13_環境 1.3.1.g 参照).....	12-10
h.	京都議定書目標の達成(13_環境 1.3.1.h 参照).....	12-10
i.	パリ協定への対応(13_環境 1.3.1.i 参照).....	12-10
(2)	運輸省・国交省の取り組み.....	12-10
a.	平成当初の運輸省での地球温暖化問題への取組み(13_環境 1.3.2.a 参照).....	12-10
b.	運輸部門における総合的な地球温暖化対策の推進(13_環境 1.3.2.b 参照).....	12-10
c.	環境の保全に関する運輸行政指針のとりまとめ (13_環境 1.3.2.c 参照).....	12-10
d.	「運輸部門における地球温暖化問題への対応方策について」のとりまとめ (13_環境 1.3.2.d 参照).....	12-10
e.	京都議定書への対応と地球温暖化対策推進大綱の決定(13_環境 1.3.2.e 参照)...	12-10
f.	新たな地球温暖化対策推進大綱の決定(13_環境 1.3.2.f 参照).....	12-10
g.	地球温暖化対策推進大綱見直しへの対応 (13_環境 1.3.2.g 参照).....	12-10
h.	京都議定書目標の達成状況 (13_環境 1.3.2.h 参照).....	12-10
i.	第二拘束期間から離脱後の対応(13_環境 1.3.2.i 参照).....	12-10
j.	パリ協定への対応と緩和策への取組み(13_環境 1.3.2.j 参照).....	12-10
k.	適応策も含めた地球温暖化対策の推進(13_環境 1.3.2.k 参照).....	12-10
3. 1. 2	地球温暖化に対する国際的な取り組み(13_環境 1.2 参照).....	12-10
(1)	平成当初の状況 (13_環境 1.2.1 参照).....	12-10
(2)	気候変動枠組み条約の発効 (13_環境 1.2.2 参照).....	12-10
(3)	京都議定書の採択(13_環境 1.2.3 参照).....	12-10
(4)	ドーハ合意 (第二拘束期間の設定) (平成 24 年) (13_環境 1.2.4 参照).....	12-10
(5)	パリ協定の締結 (13_環境 1.2.5 参照).....	12-10
3. 2	地球温暖化に対する観測・監視.....	12-11
3. 2. 1	温室効果気体及び海洋変動の観測・監視(13_環境 1.3.4(11)参照).....	12-11
(1)	温室効果気体の観測・監視(13_環境 1.3.4 参照).....	12-11
a.	京都議定書採択前の取組み(13_環境 1.3.4.(11)a.①参照).....	12-11
b.	京都議定書採択後の取組み(13_環境 1.3.4.(11)b.①⑤参照).....	12-11
(2)	海洋変動の観測・監視(13_環境 1.3.4(11)参照).....	12-11
a.	京都議定書採択前の取組み(13_環境 1.3.4.(11)a.②③参照).....	12-11
b.	京都議定書採択後の取組み(13_環境 1.3.4.(11)b.②③④参照).....	12-11
3. 2. 2	オゾン層の破壊(13_環境 2.1 参照).....	12-11
(1)	オゾン層破壊の進展(13_環境 2.1.1 参照).....	12-11
(2)	国際的動向(13_環境 2.1.2 参照).....	12-11
(3)	我が国におけるオゾン層対策の推進(13_環境 2.1.3 参照).....	12-11
a.	観測・監視及びメカニズムの解明(13_環境 2.1.3.a 参照).....	12-11
b.	特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」の一部改正(13_環境 2.1.3.b 参照).....	12-11
c.	運輸分野での対策(13_環境 2.1.3.c 参照).....	12-11
3. 2. 3	地球温暖化に関する研究.....	12-11
(1)	気候モデルの高度化(13_環境 1.3.4.(11)参照).....	12-11
4.	気象に係る国際協力.....	12-11
4. 1	WMO の構成員としての活動(HI ~H25 白書).....	12-11

4. 2 国際科学技術協力活動(H1～H5 白書) | 2-12

第12章 気象

1. 気象観測・予測の精度向上と情報提供

1. 1 気象観測・予測の高度化

1. 1. 1 気象観測技術(H1～H29 白書)

静止気象衛星「ひまわり」は、昭和54年に1号の運用が開始し、東経140度の赤道上空で運用され、気象現象の監視、台風等による災害の防止・軽減に活躍している。「ひまわり」の観測データ等は、我が国のみならず、アジア・オセアニアの23ヶ国・領域で活用され、各国の天気予報の精度の向上に多大の貢献をしており、今後とも、この安定的・継続的な運用が望まれている。平成元年9月には当時運用中であった「ひまわり3号」と同型の「ひまわり4号」を打ち上げ、さらに、平成7年度には、「ひまわり4号」に代わり「ひまわり5号」を打ち上げ、運用を開始した。「ひまわり5号」では、新たな観測機能を追加し、水蒸気画像など従来得られなかった情報の取得が可能となり、日本国内のみならず、ひまわりのデータを利用している世界の国々の天気予報、気象災害の防止、気候変動の監視等に一層の威力を発揮できるようになった。

H20時点では、次期静止気象衛星ひまわりを、台風や集中豪雨等に対する防災機能の向上に加え、温暖化に深く関わる地球の熱のやり取りの定量的な把握、火山灰や大気中の微粒子の分布や移動の高精度の把握などの地球環境観測機能を世界に先駆けて強化した「静止地球環境観測衛星」として整備すべく計画を進め、平成26年には8号、平成28年には9号を打ち上げた。これらの衛星では、台風や集中豪雨等に対する防災機能の向上に加え、地球温暖化をはじめとする地球環境の監視機能を世界に先駆けて強化した。

気象庁は、「ひまわり8号・9号」の2機体制によって長期にわたる安定的な観測体制を確立し、東アジア・西太平洋地域の広い範囲を、24時間常時観測した。

1. 1. 2 気象予測技術と予報

(1) COSMETS(気象資料総合処理システム)及びADESS(地方中枢気象資料自動編集集中継装置)(S63～H15 白書)

気象庁では、より精度の高い予警報を、より詳細な情報を、より長い時間の予報をといた国民の要望に応えるため、61～62年度に気象資料総合処理システム(COSMETS)の整備を行った(運用開始は63年2月16日)。これにより、新たな業務として、63年4月より降水短時間予報を、また同年10月から週間天気予報の毎日発表を開始した。この降水短時間予報は、5km四方の地域ごとに、降水量の実況に加え、3時間先までの1時間ごとの降水量を予想するものである。これにより、大雨の実況と今後の推移の把握、中小河川や都市河川における洪水の予想、土砂災害の危険度の推定等ができ、防災活動の迅速・的確な実施に寄与するとともに、生活情報としても役立つことが期待された。

平成元年度には、週間天気予報の毎日発表を全国的に実施するとともに、台風進路の48時間予報も開始し、また、降水短時間予報の拡充を図った。さらに東アジア地域各国の台風業務の質的向上に資するため、国際的な協力業務として元年度から北西太平洋域の台風進路予報資料等をそれらの国々に提供することとなった。船舶の安全運航、海洋性レクリエーションの安全確保等のため、気象・海水象情報について一層の資料収集の強化、予報精度の向上を図り、詳細な波浪予測図や海流・海面水温予測図の作成を行っており、海流実況図の範囲を平成元年10月から北西太平洋全域に拡大した。

平成2年10月から海面水温・海流の1か月予報を、また、平成2年12月から数値計算によって海氷の状況を予報する数値海氷予報をそれぞれ開始した。

3年10月から全国を対象とした「予警報総合評価業務」を開始した。また、3年度には大阪管内の予報警報一斉伝達装置をFAX化し、予報・警報等の伝達体制の強化を図った。さらに、東京・仙台管内等の航空気象官署に航空気象情報配信装置を整備し、関係機関への情報伝達を強化した。

平成4年度には、大阪L-ADESS（地方中枢気象資料自動編集中継装置）を、平成5年度には沖縄L-ADESS（地方中枢気象資料自動編集中継装置）を更新・整備した。

平成8年3月、気象資料総合処理システム（COSMETS）を更新した。このシステムは、国内外の気象情報の収集・配信をさらに高速に処理するとともに、従来の10数倍の計算速度を持つスーパーコンピューターで、詳細で精度の高い数値予報モデルを実行するものである。これにより、新しい天気予報では、20km四方の3時間毎の天気などを予報する「分布予報」と代表的地域又は地点の天気などの時間経過を予報する「時系列予報」が新たに発表されることとなった。さらに1か月予報にも確率表現が導入されることとなった。

平成9年7月1日から台風進路予報を72時間まで延長した。気象庁では、これまで48時間進路予報を実施していたが、防災関係者や船舶関係者等から防災対策や船舶の安全運航に資するため、予報時間延長の要望がかねてから寄せられていた。8年3月のスーパーコンピューターの更新に伴い、数値予報モデルを高度化し、台風進路予報の精度向上を図った。これにより予報時間を48時間から72時間に延長することが可能になった。

また、予報精度の向上に伴い、台風の中心が予報円に入る確率を従来の60%から70%とした。気象庁は、気象資料伝送網の更新による注意報・警報の充実を図るとともに、10年1月からは降雪量分布予報を開始する一方、引き続き、波浪、高潮、海水温、海流等の予報等の高度化を図っている。10年度中に世界的な異常気象の原因の一つである、エルニーニョ現象について、監視に加えて予測情報の提供を開始することとした。

平成15年6月からは、台風の72時間強度予報や暴風域に入る確率の高度化を実施するとともに、台風の最新の位置情報を迅速に国民に伝えるため、1時間推定位置情報の拡充を図った。また、16年からは、観測直後から1時間先までの10分毎の雨量の予測情報(降水ナウキャスト)を提供することとした。季節予報については、アンサンブル数値予報を導入し、確率情報の充実を図った。

（2）観測体制(気象レーダー、アメダス、積雪深計、有線ロボット気象計(四要素)、その他)(H1～5白書)

気象レーダーについては、デジタル化装置の整備を進めており、平成元年度は、釧路、名瀬に整備した。アメダス（地域気象観測システム）については、積雪深計を引き続き整備し、沿岸における災害防止のため、遠隔自記検潮装置の更新を進めた。

平成2年度には沖縄に整備するとともに、新潟レーダー（デジタル化装置を含む）を更新する。アメダス（地域気象観測システム）については、引き続き積雪深計の整備を進めるとともに、有線ロボット気象計（四要素）の更新を順次進めた。また、高層気象観測資料自動処理装置については、平成2年度には石垣島に整備した。

平成3年には、気象レーダーの更新（3～4年：函館）、アメダス（地域気象観測システム）の

積雪深計の整備（4か所）、有線ロボット気象計（四要素）の更新（195か所）、高層気象観測自動処理装置の整備（仙台、米子）等、近代化、効率化を図った。

その後、平成5年までにかけて、気象レーダーの更新（宮古島、石垣島レーダーを統合し石垣島於茂登岳へ移設・更新）、アメダス（地域気象観測システム）の有線ロボット気象計（四要素）の更新（平成4年：232か所、平成5年：204か所）、高層気象観測自動処理装置の整備（平成4年：根室、潮岬、平成5年：鹿児島、稚内）、積雪深計の更新（平成5年：12ヶ所）などを実施した。

1. 1. 3 気象情報の提供と活用(H6～H29 白書)

平成5年5月には、気象業務法が改正され、7年5月からは、気象庁からの各種予側データの提供と気象予報士制度の導入を前提に、民間気象事業者も独自の局地予報を一般に提供できるようになるなど、民間の気象業務の大幅な拡大が認められ、高度情報化社会に向け利用者の多様なニーズに応える気象情報サービスの展開がスタートした。

6年3月には、新しい気象情報サービスを支えるセンターとして(財)気象業務支援センターが設立された。同センターは5月、気象庁から民間気象事業者等への各種データのオンライン分岐配信を担う機関として指定され、6年7月から配信事業を開始した。

気象予報士は、民間の予報業務において、現象の予想を的確に行う知識と技能を認定する国家資格である。第1回の気象予報士試験は、6年8月28日に全国の主要都市（札幌、仙台、東京、大阪、福岡、那覇）で実施され、応募者3,103人のうち2,777人が受験し、合格者は500人であった。試験はその後毎年度少なくとも1回実施されることとなった。

平成初期に始まった利用者の多様なニーズに応える気象情報サービスは、平成のお入り頃になると、幅広い産業において活用されるようになった。

例えば、IoT や AI という急速に進展する ICT 技術をビッグデータである気象データと組み合わせることで、農業、小売業、運輸業、観光業などにおいて、業務の効率化や売上増加、安全性向上などが期待されている。このため、気象庁では、産学官連携の「気象ビジネス推進コンソーシアム（WXBC）」（平成29年3月設立）等を通じ、産業界のニーズや課題を把握するとともに、これらに対応した新たな気象データの提供等により、気象データの利活用を促進した。

具体的な取り組みの成果として、「気象衛星ひまわり8号」の観測データや「日射量予測データ」の活用が進められた。

2. 頻発する災害と観測・予測技術の進展、体制整備

2. 1 災害の観測と対応

2. 1. 1 地震・津波(H1～H29 白書)

気象庁は、全国的な地震観測を行い、津波予報、地震情報等防災上必要な情報を提供している。また、気象庁長官は東海地震の発生の恐れがあると判断した場合は、内閣総理大臣に「地震予知情報」を報告することとされている。このため、東海・南関東地域の地震計、体積歪計の整備を行うとともに、各種観測データをリアルタイムで処理し、総合的に監視するため、「地震活動等総合監視システム」（EPOS）を運用している。このシステムは、平成元年6～7月の伊豆半島東方沖の群発地震等にも威力を発揮した。

また、平成元年度は、津波予報の一層の迅速化を図るため、気象資料伝送網の更新・整備の中で仙台管区気象台に地震波形の自動検出・震源決定等を行う地震信号処理装置を整備するととも

に、小地震観測装置（3000倍）の改良・更新等を行った。

3年度には仙台、札幌に次いで福岡管区气象台に、4年度には大阪管区气象台に、5年度には沖縄气象台に地震津波監視システム(ETOS)を整備した。

平成5・6年度には、「地震活動等総合監視システム(EPOS)」の改良更新を行い津波予報の一層の迅速化を図るとともに、東京管内の普通観測火山の振動観測データをテレメータし、地震・火山データの一元処理による火山活動監視強化を図った。

平成9年度には地方公共団体が整備した震度計データの活用、大学等関係機関の地震データの活用などにより地震防災情報の高度化を図った。

気象庁長官は、東海地震に係る地震予知情報を内閣総理大臣に報告する責務を負っている。このため、東海地域とその周辺に観測網を整備し、常時監視体制の強化を図っている。10年度には建設省国土地理院の汎地球測位システム(GPS)データの活用、静岡県西部への地殻岩石歪観測施設1箇所の新設などを行った。その後平成16年度からは、プレスリップ(前兆的なすべり現象)による現象が観測されている場合には、警戒宣言よりもある程度前に事前の準備行動に対応する「東海地震注意情報」などの東海地震に関する新しい情報体系が整備され、運用が開始された。また、地震発生直後から大きな地震動が到達する前に揺れの大きさなどを予測して伝える緊急地震速報を活用した対策を推進するため、東海地域と東南海・南海地域を中心とした約80地点に緊急地震速報に対応した地震計を整備し、平成16年2月から内閣府、消防庁、静岡県などに対し、緊急地震速報の試験的な配信を開始した。その後19年10月に一般提供が開始され、同年12月には気象業務法を改正し地震動の予報・警報として確実な提供を開始した。20年12月末までに9つの地震に緊急地震速報(警報)を発表し、テレビやラジオ等を通じて国民に提供した。

平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震では、地震検知後約4秒で警報を発表し、家庭等での身を守る行動やエレベーターや生産ラインの制御等に利活用され、所定の機能を発揮した。身を守る行動には日頃からの訓練が重要であり、同年7月と12月に関係機関とともに全国的な訓練を実施した。また、精度向上のため、観測点密度の低い島しょ部への地震計の整備等を行った。

観測体制についても20年度以降整備が進み、港湾局のGPS波浪計データ、港湾局及び国土地理院の潮位データの津波情報等への活用を開始し、気象庁が監視する津波観測点が107箇所から160箇所に増加した。また、平成20年10月には、東海・東南海地震の監視体制強化のために整備した新たなケーブル式海底地震計の運用を開始した。

平成23年3月、東日本大震災が発生し、東北地方を中心に大きな被害を受けた。この地震の発生によって明らかになった課題を受け、気象庁は、マグニチュード8を超える巨大地震の場合には「巨大」という言葉を使った大津波警報で非常事態であることを伝えるなど、新しい津波警報等を平成25年3月より運用している。

26年3月末時点で、気象庁は、東北地方太平洋沖に設置した3箇所のブイ式海底津波計を含め、36箇所の海底水圧計、16箇所のGPS波浪計、172箇所の沿岸の津波観測点を監視し、津波警報の更新や津波情報等に活用している。

さらに、国土交通省では関係省庁と連携し、南海トラフ巨大地震等の大規模災害対策の1つとして津波・高潮ハザードマップの作成マニュアルや事例集を示している。船舶の津波対策に役立つため、海上保安庁では、南海トラフ巨大地震の新しい想定(24年8月：内閣府)に基づいて、港湾域において予想される津波の挙動を示した津波防災情報図を作成・提供している。また、緊急地震速報については、東日本大震災での経験を踏まえ、より適切に情報発表できるよう、地

震観測点の電源・通信回線の強化を行うとともに、予想精度の向上や情報発表の迅速化を図るため、計算システムのソフト改修、関係機関が海域や地中深くに設置した地震計のデータを計算システムに取り込む準備等を進めた。また、長周期地震動による人的・物的被害の早期把握といった地震直後の初動対応に資する有効な情報を提供するため、平成25年3月より、気象庁ウェブサイトにおいて長周期地震動に関する観測情報を試行的に発表し、予測情報については、実証実験の実施など予測情報の実用化を目指した検討を進めた。

- (1) 北海道南西沖地震への対応(09_防災 2.1.3 参照)
- (2) 阪神・淡路大震災への対応(09_防災 2.2.1 参照 概要のみ記載)
- (3) 有珠山、三宅島火山活動及び鳥取県西部地震への対応(09_防災 2.2.2 参照)
- (4) 新潟中越地震への対応(09_防災 2.2.3 参照)
- (5) 東日本大震災への対応(09_防災 2.3.1 参照 概要のみ記載)
- (6) 熊本地震への対応(09_防災 2.3.4 参照 概要のみ記載)

2. 1. 2 火山(H1~H25 白書)

平成元年時点では気象庁は、全国約70の火山のうち、活動的な18火山について常時監視を行っていた。その他の火山については定期的に基礎調査を実施し、火山活動の異常時には、火山機動観測班が出動して緊急観測を行っていた。これらの観測結果に基づき、適時「臨時火山情報」を、特に必要な場合には「火山活動情報」を関係都道府県知事に通報し、火山現象による被害の軽減に努めるという体制であった。

一方で、海上保安庁は、南方諸島・南西諸島海域の海底火山活動を的確に把握するため、定期的に航空機等による観測を実施し、そのデータを火山噴火予知連絡会に提供している。特に、平成元年には、7月に伊豆半島沖で噴火した「手石海丘」の海底地形等を明らかにしたほか、昭和27年の噴火以来「海底活火山危険区域」となっていた「明神礁」の位置及び水深等を37年ぶりに明らかにした。

平成2年度からは、伊豆東部火山群の海底噴火に鑑み、同火山群を第19番目の常時観測火山に指定し監視体制を強化した。

平成5年度には、札幌・仙台両管内の普通観測火山の監視強化を図るため、振動観測データの管区气象台へのテレメータを図った。

平成10年時点では、気象庁は全国86の火山のうち、活動的な20火山の常時監視を行い、その他の火山についても、計画的に基礎調査観測を実施した。

平成15年11月からは、火山情報を防災機関等が利用しやすくするため、浅間山、阿蘇山、桜島、伊豆大島及び雲仙岳について、火山周辺の地理的条件や社会活動環境等を踏まえ、火山毎に設定した6段階(0~5)の火山活動度レベルを付加した火山情報の提供を開始した。

火山噴火災害の防止と軽減のため、全国4箇所の火山監視・情報センターで全国の火山活動を24時間体制で監視し、噴火警報等の迅速かつ的確な発表に努めているが、平成20年度には「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」(中央防災会議報告)に基づき火山周辺の自治体等との連携強化を図るとともに、「噴火警戒レベル」の導入等を推進した。また、その後も各火山の火山防災協議会における避難計画の共同検討を通じて、噴火警戒レベル(平成31年時点49火山で運用)の設定・改善を進めた。

- (1) 伊豆半島東方沖海底噴火等への対応(09_防災 2.1.1 参照)
- (2) 雲仙岳噴火への対応(09_防災 2.1.2 参照)
- (3) 御嶽山噴火への対応(09_防災 2.3.3(2)参照)

2. 1. 3 豪雨

- (1) 8月豪雨への対応(09_防災 2.1.3 参照)
- (2) 平成26年8月豪雨への対応(09_防災 2.3.2.参照)
- (3) 平成29年7月九州北部豪雨への対応(09_防災 2.3.5.参照 (3)は除く)
- (4) 平成30年7月豪雨への対応(09_防災 2.3.6.(1)参照)

2. 1. 4 災害・防災情報提供(H15～H29 白書) (+09_防災 3.2.2.(1)b、(4)a の一部、3.3.3.(1)d 参照)

(H15以前は上記の09_防災参照)

平成15年には、黄砂が我が国に飛来する日数は近年増加の傾向にあり、航空機の運航への影響など社会生活への影響が懸念されていた。このため、気象庁では、黄砂を予測する数値予報モデルの活用などにより、平成16年1月から黄砂に関する情報の提供を新たに開始した。

気象庁では、平成22年度から竜巻等の突風対策のための「竜巻注意情報」に加え、「突風等短時間予測情報(仮称)」を提供予定であり、また、多発する台風等の気象災害を踏まえ、22年度からは気象警報等を市町村単位に細分化して発表する予定であった。さらに、局地的な大雨への対処として気象ドップラーレーダーの整備や気象レーダーの観測頻度を2倍にして監視能力の向上を図るとともに、情報の利活用を促進する周知広報や予測精度の向上に向けた技術開発を推進した。

その後、気象災害を防止・軽減するために、特別警報・警報・注意報や気象情報等を発表し段階的に警戒や注意を呼びかけるとともに、実際にどこで危険度が高まっているリアルタイムで予測し地図上で確認できる土砂災害警戒判定メッシュ情報や洪水警報の危険度分布等を提供している。また、国土交通省や都道府県と共同で土砂災害警戒情報、指定河川洪水予報を発表している。平成27年7月の交通政策審議会気象分科会の提言を受け、29年5月には警報級の可能性等の提供を、同年7月に大雨・洪水警報の危険度分布の提供を開始した。

3. 地球温暖化の進展と体制の構築

3. 1 地球温暖化対策の背景(H2 白書)

近年の先進工業国を中心とする経済活動水準の高度化や開発途上国を中心とした人口の急増と貧困は、化石燃料の大量消費、化学物質の排出、森林や耕作地の減少を通じて地球環境に大きな負荷を与え続け、ついには、地球の自浄能力、回復力を超え、地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、熱帯林の減少、海洋汚染といった地球規模での環境問題を招来するに至った。今日、人類はその生存基盤すら脅かされるという重大な問題に直面していると認識されていた。

地球環境問題は、人類が直面する共通かつ最大の問題であるとの認識が形成されており、平成元年のアルシュサミット、2年のヒューストンサミットでもこの問題が主要議題の一つに取り上げられ、国際社会が結束して行動を起こす必要性が認められた。こうした認識のもとに、関係の国際機関を中心に国際的枠組みづくりや国際協力をめぐって活発な活動が展開されていった。

3. 1. 1 地球温暖化の進展(13_環境 1.1.1 参照)

(1) WMO、IPCC の動きと政府の取り組み(13_環境 1.3.1 参照)

- a. 地球温暖化防止行動計画の策定(13_環境 1.3.1.a 参照)
- b. 環境基本法の成立(13_環境 1.3.1.b 参照)
- c. 気候変動に関する国際連合枠組条約発効への対応(13_環境 1.3.1.c 参照)
- d. 京都議定書への対応と地球温暖化対策推進大綱の決定(13_環境 1.3.1.d 参照)
- e. 地球温暖化対策推進大綱の改訂(13_環境 1.3.1.e 参照)
- f. 京都議定書目標達成計画の策定(13_環境 1.3.1.f 参照)
- g. 京都議定書目標達成計画の改定(13_環境 1.3.1.g 参照)
- h. 京都議定書目標の達成(13_環境 1.3.1.h 参照)
- i. パリ協定への対応(13_環境 1.3.1.i 参照)

(2) 運輸省・国交省の取り組み

- a. 平成当初の運輸省での地球温暖化問題への取組み(13_環境 1.3.2.a 参照)
- b. 運輸部門における総合的な地球温暖化対策の推進(13_環境 1.3.2.b 参照)
- c. 環境の保全に関する運輸行政指針のとりまとめ (13_環境 1.3.2.c 参照)
- d. 「運輸部門における地球温暖化問題への対応方策について」のとりまとめ (13_環境 1.3.2.d 参照)
- e. 京都議定書への対応と地球温暖化対策推進大綱の決定(13_環境 1.3.2.e 参照)
- f. 新たな地球温暖化対策推進大綱の決定(13_環境 1.3.2.f 参照)
- g. 地球温暖化対策推進大綱見直しへの対応 (13_環境 1.3.2.g 参照)
- h. 京都議定書目標の達成状況 (13_環境 1.3.2.h 参照)
- i. 第二拘束期間から離脱後の対応(13_環境 1.3.2.i 参照)
- j. パリ協定への対応と緩和策への取組み(13_環境 1.3.2.j 参照)
- k. 適応策も含めた地球温暖化対策の推進(13_環境 1.3.2.k 参照)

3. 1. 2 地球温暖化に対する国際的な取り組み(13_環境 1.2 参照)

(1) 平成当初の状況 (13_環境 1.2.1 参照)

(2) 気候変動枠組条約の発効 (13_環境 1.2.2 参照)

(3) 京都議定書の採択(13_環境 1.2.3 参照)

(4) ドーハ合意 (第二拘束期間の設定) (平成 24 年) (13_環境 1.2.4 参照)

(5) パリ協定の締結 (13_環境 1.2.5 参照)

3. 2 地球温暖化に対する観測・監視

3. 2. 1 温室効果気体及び海洋変動の観測・監視(13_環境 1.3.4(11)参照)

(1) 温室効果気体の観測・監視(13_環境 1.3.4 参照)

- a. 京都議定書採択前の取組み(13_環境 1.3.4.(11)a.①参照)
- b. 京都議定書採択後の取組み(13_環境 1.3.4.(11)b.①⑤参照)

① アジア太平洋気候センター(13_環境 1.3.4.(11)b⑤参照)

(2) 海洋変動の観測・監視(13_環境 1.3.4(11)参照)

- a. 京都議定書採択前の取組み(13_環境 1.3.4.(11)a.②③参照)
- b. 京都議定書採択後の取組み(13_環境 1.3.4.(11)b②③④参照)

① 高度海洋監視システム(ARGO 計画)の構築(13_環境 1.3.4.(11)b③参照)

3. 2. 2 オゾン層の破壊(13_環境 2.1 参照)

(1) オゾン層破壊の進展(13_環境 2.1.1 参照)

(2) 国際的動向(13_環境 2.1.2 参照)

(3) 我が国におけるオゾン層対策の推進(13_環境 2.1.3 参照)

- a. 観測・監視及びメカニズムの解明(13_環境 2.1.3.a 参照)
- b. 特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」の一部改正(13_環境 2.1.3.b 参照)
- c. 運輸分野での対策(13_環境 2.1.3.c 参照)

3. 2. 3 地球温暖化に関する研究

(1) 気候モデルの高度化(13_環境 1.3.4.(11)参照)

4. 気象に係る国際協力

4. 1 WMO の構成員としての活動(H1～H25 白書)

大気に国境はなく、的確な情報提供による災害防止を主目的とする気象業務の遂行においては、気象観測データの相互国際交換に代表される種々の国際協力が不可欠であると考えられた。我が国は世界の気象業務の調和的発展を目的とした国際協力活動を推進している世界気象機関(WMO)(155カ国、5領域より構成)の中心的な構成員として、その事業活動への積極的な参加・協力により、国際的な貢献を果たすこととしており、静止気象衛星の打ち上げ・運用、情報提供などを通じてアジア地域の気象情報サービスの要としての役割を担うとともに、WMOの全世界的な気象観測・通信網整備の推進、観測技術基準の統一、予報のための技術開発の推進、気候変動の解明に向けた観測・研究の実施等を行った。

これら活動の一環として、平成元年から気象庁は、WMOが国連アジア太平洋経済社会委員会(ESCAP)と合同で運営している台風委員会の提唱に沿って、東南アジア各国への台風の追跡・解析・予報情報の提供を行う「太平洋台風センター」の運用を開始した。同センターの運用を含む台風委員会の活動は、自然災害防止のための活動を国際的に推進することを目的に1990年から開始される国連の「国際防災の10年」の課題のひとつである台風災害の防止・軽減のための国際活動の推進に多大の貢献をもたらすものと期待された。

また、人為的要因による気候変動問題に対処するためにWMOと国連環境計画(UNEP)の両機関が設置した「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)に対し、気候変動予測等の科学

的知見の取りまとめを所掌する作業委員会に気候予測モデルによる研究成果を中心に参加し、同パネルの活動への協力を行った。

さらに、太平洋沿岸諸国間の津波データの即時的な交換を所掌している太平洋津波警報組織、海水温・海流等の海洋環境のリアルタイムベースでの交換を行う全世界海洋情報サービスシステム（IGOSS）等に代表されるユネスコ政府間海洋学委員会の活動にも積極的に参加した。

このほか、WMOや国際協力事業団と協力してアジア・中南米・アフリカ地域各国の気象機関を対象に、集団研修や個別研修のための研修員の受け入れや専門家の派遣による技術指導等を行い、これら各国の気象技術の資質向上や気象施設整備のための技術協力の推進にあたった他、アメリカ、中国、オーストラリア等との研究者・専門家の交流促進にも力を入れた

海洋の変動は気候に大きな影響を及ぼすことが知られているが、現状では広大な海洋内部の観測データは乏しく、海洋の状況を把握するには水温や塩分を始めとする海洋観測を充実させることが必要となっていた。

そのため、平成 15 年度時点では、海洋の内部を自動的に観測する装置(アルゴフロート)約 3,000 個を全世界の海洋に展開し、即時に監視・把握するシステムを構築する「ARGO(アルゴ)計画」が国際的に提唱され、世界気象機関(WMO)などの関係機関による国際協力の下で推進された。国土交通省ではこの国際的プロジェクトに積極的に貢献し、長期予報の精度の向上や気候変動研究の進展を目指して、文部科学省と連携し、高度海洋監視システム(ARGO 計画)の構築を進めた。気象庁では、アルゴフロートの投入の一部を担当するとともに、全フロートからのデータを収集し、インターネットで公開するデータベースを運用した。また、ARGO 計画で得られるデータをはじめとする海洋観測データや大気の観測及び予測データを用いて数値計算により海面水温を予測する海水温予測モデルの高度化等に取り組んだ。ARGO 計画の進展により、気候変動や異常気象による被害や損害を防止・軽減するための対策を講ずることが可能になると期待された。海上保安庁では、アルゴフロートのデータを補完するシステムとして、海洋短波レーダーを運用し、黒潮変動流域を即時に監視・把握し、伊豆諸島周辺海域の海流の状況をインターネットにより公開した。

以降も、世界の国々の気象業務の実施・推進に協力するため、世界気象機関（WMO）の枠組みの下、気象観測データや技術情報の相互交換に加え、我が国の技術を活かした台風や気候等の情報を継続的に各国に提供した。また、国際連合教育科学文化機関・政府間海洋学委員会（IOC）の枠組みの下、北西太平洋における津波情報を各国に提供し、防災に貢献した。

4. 2 国際科学技術協力活動(H1～H5 白書)

豪や仏（ニューカレドニア）等の気象局と静止気象衛星「ひまわり」を介した気象観測データの収集の協力や、インド、ブラジルの気象機関と衛星受信資料の解析に係る共同研究を行っている。更に、中国国家海洋局との日中黒潮共同調査、スウェーデン気象水文研究所との海氷の数値予報のモデルに関する研究、カナダ大気環境庁との気候変動に関する情報交換をはじめとして、米国、西独、豪、中国、インド、ブラジル等と気象及び海洋の調査研究に関する協力を行った。

平成 3 年には、気象庁では、アメリカ、カナダ、中国等 13 ヶ国及び EC との間で、気候変動、衛星気象学、天気予報、海洋環境、地震・火山等の各分野にわたり延べ 46 件の科学技術協力を実施し、情報交換や専門家の交流を行った。

平成4年には、延べ50件の協力を実施し、情報交換や専門家の交流等を行ったほか、WMO（世界気象機関）、IOC（ユネスコ政府間海洋学委員会）等の推進している多数国間技術協力にも参加した。

平成5年には、フランス、オーストラリア、アメリカ等14ヶ国及びECとの間で、気候変動、衛星気象学、天気予報、海洋環境、地震・火山等の各分野にわたり59件の協力を実施し、情報交換、専門家の交流及び共同研究を行ったほか、WMO（世界気象機関）、IOC（ユネスコ政府間海洋学委員会）等の推進している多数国間技術協力にも参加した。