

今後の地球環境業務の重点施策

1 気象庁の地球環境業務が目指すべき方向

(1) 地球環境問題を取り巻く最近の情勢

地球規模での環境の変化、とりわけ人類の社会・経済活動の進展に伴い、自然環境に与える負荷を増大させたことによって発生した様々な地球環境問題は、近年とみに顕在化・深刻化しており、社会経済の持続可能な発展を阻害するのみならず、人類の生存基盤を脅かしかねない問題として、安全保障に係る最も重要な課題として世界各国が認識しつつある。

特に地球温暖化問題は、気温の上昇や異常気象の増加といった気候システムの変化とともに、それらに伴う水資源の枯渇、食料生産の減少等の経済・社会活動への様々な悪影響をもたらすと考えられることから、世界的に大きな注目・関心を集めている。平成19年(2007年)に公表された「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」の第4次評価報告書では、気候システムの温暖化に疑う余地はなく、人類の社会・経済活動に伴う人為起源の二酸化炭素等の温室効果ガスが増加したことがその原因である可能性が非常に高いとされ、地球温暖化対策として温室効果ガス排出量の一層の削減(緩和策)と、温暖化による影響・被害を軽減するための適応策を効果的に組み合わせて実施することが重要であるとしている。

地球温暖化の原因となる温室効果ガス排出量の削減(緩和策)については、日本を含む各先進国の具体的な数値目標を定めた「京都議定書」の約束期間が、平成20年(2008年)から始まった。また、平成19年(2007年)11月には、インドネシアのバリ島で「気候変動枠組み条約第13回締約国会議(COP13)」が開催されるなど、平成25年(2013年)以降の世界全体の地球温暖化防止対策の枠組みを定める「ポスト京都議定書」の議論が活発化している。

地球温暖化による気温上昇、海面水位上昇等の影響・被害を軽減するためには、世界的に増加しつつあり地球温暖化の影響の可能性が指摘されている異常高温(熱波)や大雨のような極端な現象への対応を含めた適応策の適切な策定・実施が求められている。また、経済・社会活動における様々な天候要因のリスクを回避するためには、異常気象への対応がますます重要となっている。

さらに、地球温暖化問題に加え、アジア各国の経済発展や植生の変化に伴い、我が国を含む広い範囲にわたる黄砂の飛来による大気混濁や地上オキシダント濃度の増加等による大気汚染が新たな地球環境問題として顕在化しており、それらの環境に影響を与える現象（環境気象）への対策に向けた検討が急務となっている。

我が国においては、このような地球規模での環境問題の深刻化を踏まえ、持続可能な社会の構築に向けた取組として「21世紀環境立国戦略」が平成19年（2007年）6月に閣議決定され、政府一丸となって地球環境問題に取り組んでいるところである。また、平成20年（2008年）7月に我が国が開催する「北海道洞爺湖サミット」では「環境・気候変動」が主要テーマとして取り上げられ、京都議定書以後の国際的な枠組み等について議論される予定である。

（2）地球環境問題への対応

（客観的な事実をもとにした施策展開、長期・継続的な観測・監視）

関係省庁が適切な施策を立案することや、一般国民が地球環境問題に対する意識や行動様式を醸成するため、気象庁は、科学的で信頼性を有した地球環境関連の情報を提供することが必要である。そのために気象庁は、地球環境の現状と将来見通しに関する正確かつ客観的な観測事実や科学的知見に基づき業務を進めていく必要がある。気象庁は、長期的・継続的な観測・監視の重要性や、IPCCが指摘する地球温暖化予測の不確実性低減のための戦略的・重点的な観測データの重要性に留意して、衛星、観測船・アルゴフロート、地上観測網等から構成される基幹的かつ最適化された大気・海洋の観測システムの構築・維持に努める必要がある。また、観測されたデータは、地球環境問題に係る施策の推進に資するとともに、世界の研究者や関係機関等で利用され得る共通の資産として活用されることから、全球地球観測システム（GEOSS）にも貢献することとなる。

（ニーズを重視した情報の提供）

気象庁が提供する情報は、適切に活用されることによって価値をもつものであるため、まず利用者にとって理解しやすく使いやすいものであることが重要である。このような情報の作成・提供を行うためには、利用者のニーズを的確に捉えることが不可欠である。また、地球温暖化をはじめとする気候変動、異常気象、環境気象等の問題に対して、関係省庁や地方自治体等がどのような科学的見解を必要としているかを的確に捉え、それら機関のニーズに可能な限り合致した情報を提供するように努めるべきである。

(国内関係省庁・機関との連携)

地球環境問題に効果的に対応するためには、観測・監視の実施、予測情報の提供、対応策の策定・実施といった、複数の機関にまたがる機能を一体的に発揮させる必要がある。また、必要な観測システムの構築といった、多くの資源を要する事業を遂行するためにも、関係省庁・機関間で連携・協力することが不可欠である。さらに、スーパーコンピュータを用いた地球温暖化予測をはじめ、異常気象の予測や大気汚染物質の広域予測等においても、我が国では気象庁を含む多くの研究機関等が取り組みを強化しており、各々の研究計画の連携や情報共有を行いつつ、地球温暖化の影響評価等をはじめ我が国の地球環境対策に有効な情報を提供していく必要がある。

(国際的な連携・協力、途上国への支援)

地球環境問題は本質的にグローバルな問題であり、国際的な協力が極めて重要である。特に、国連の専門機関であり各国の気象機関が参画する世界気象機関(WMO)が国連環境計画(UNEP)と共同で設立したIPCCの活動や、WMOの「全球大気監視(GAW)計画」等に対して協力・貢献するとともに、アジア・太平洋諸国等に対する地球環境に係る情報提供及び技術支援を強化し、当該国における地球温暖化への適応力の向上、持続可能な開発等に貢献することを目指すべきである。

(地球環境関連で重点的に施策を推進する分野、気象庁の施策展開の方向性)

長期的な防災対策や生活環境維持を図るため、地球環境問題に我が国全体として取り組む必要がある。気象庁としても、自然災害による被害を軽減するため、台風・集中豪雨等への対応をはじめとする気象業務や、地震・津波・火山業務の施策充実に取り組んできたところである。気象庁業務の三本柱のひとつとして、関係省庁・地方自治体等における施策の策定等に寄与するため、地球環境業務にこれまで以上に強力的に取り組むこととし、次の分野において施策を重点化し推進・強化していく。

- ・地球温暖化の監視・予測に関する情報提供
- ・季節予報と異常気象に関する情報提供
- ・黄砂・広域大気汚染等の環境気象に関する情報提供

2 今後の重点施策と具体的な推進方策

ここまでに述べた地球環境問題を取り巻く国内外の情勢や、気象庁が取り組むべき方向性を踏まえ、以下のとおり、今後5年程度先までを対象期間として重点的に

施策を推進する。

(1) 地球温暖化対策の推進に寄与する地球温暖化の監視・予測情報の提供

(情報提供の目的等)

我が国の地球温暖化対策を適切に推進し、地球温暖化対策に係る今後の国際的な議論を我が国が主導するためには、地球温暖化に関する最新の科学的な情報が不可欠である。

また、IPCC第4次評価報告書の公表等を契機に、地球温暖化が今後も進行することを想定して、その緩和策にとどまらず適応策についての検討も各方面で始まっている。

このため、人為起源による温室効果ガスがもたらす地球温暖化の対策推進に寄与すべく、緩和策・適応策の策定、さらに正確かつ客観的な知識の普及に資する基礎資料となるよう、国際機関・国内関係省庁・自治体・国民に対して、地球温暖化の実態・予測に関する情報を提供する。

(今後取り組むべき主な課題)

IPCCが第4次評価報告書において今後の課題として指摘した、

- ・地球温暖化予測の不確実性の低減に資する温室効果ガス、エアロゾル等の観測の充実、解析技術の開発及びそれに基づく監視情報の提供
- ・30年程度先の近未来、地域ごとの気候の変化や極端現象を対象とした予測技術の開発及びそれをもとにした予測情報の提供

についての取り組みを積極的に進めることが必要である。

これらの状況等を踏まえ、以下の施策を推進していく。

①地球温暖化の監視強化

地球温暖化予測のより一層の精度向上や、地球温暖化に係る喫緊の課題に対応するため、地球温暖化の現状に関する正確な情報が必要不可欠である。特に、地球温暖化予測の大きな不確実性の要因のひとつとされている温室効果ガスの動向について、海洋域における吸収・放出の状況を含め温室効果ガスの分布等の正確な把握・監視を進めるとともに、国内外の関係機関での活用を進めることが重要である。

このような、地球温暖化に係る温室効果ガスの監視情報の提供のためには、その基礎となる観測データの世界的な流通を促進する必要がある、WMOの世界気象監

視（WWW）計画や全球地球観測システム（GEOSS）をはじめ、地球温暖化に関する国際共同観測プログラムや我が国の地球観測連携拠点による調整のもと、地球温暖化監視・予測に必要な陸域および海洋における地球観測の長期継続的な実施とともに、WMOの温室効果ガス世界資料センター（WDCGG）における温室効果ガスの基盤データの保存・解析体制を強化する。

○温室効果ガスの監視情報の提供

地球温暖化の予測不確実性を低減するため、人工衛星の観測機能、観測船・アルゴフロート等による海洋観測機能や、観測データの収集体制を充実・強化し、

- ・長距離化学輸送モデルによる温室効果ガスの解析技術の開発をもとにした三次元的な全球大気の濃度情報の提供
- ・海洋における二酸化炭素の蓄積量や大気－海洋間の交換量等の解析技術の開発・改善と情報の提供

を行う。

②地球温暖化予測情報の高度化

河川管理や水資源管理、あるいは食糧生産等の分野では、地球温暖化に対する具体的な適応策を策定するため、予測不確実性をより一層低減するとともに、それら分野の長期計画の想定範囲内となる30年程度先の近未来をターゲットにした、我が国における地球温暖化やその影響に関するより詳細で確度の高い予測が求められている。また、地球温暖化に伴ってその発生態様に変化が予想される、災害等に直結する大雨等の極端現象に関する情報についても、適応策の検討において必要性が高い。

このため、関係省庁・研究機関と連携しつつ我が国全体の予測研究の進展に寄与するとともに、我が国を対象にした詳細な地球温暖化予測を実施し、極端現象の発生頻度や規模に関する情報を提供する。

また、気象庁が担っているWMO地域気候センターの役割として、国内向けに蓄積した技術を活用しつつ、アジア地域等の開発途上国を対象として、当該国における地球温暖化への適応策に資する地球温暖化予測情報の利活用を促進する。

○地球温暖化予測情報の提供

大雨等による災害リスクや影響の正確な見積もりにより、地球温暖化の適応策策定に寄与するため、炭素循環やエアロゾル等の影響をより詳細に反映した地球システムモデルを開発するとともに、我が国の異常気象を予測するための雲解像

地域気候モデル（4kmメッシュ）及び極端現象の評価手法の開発を進めることにより、

- ・不確実性を低減させた全球の地球温暖化予測情報の提供
- ・30年後を対象にした我が国の極端現象に関する予測情報の提供を行う。

③我が国の地球温暖化に関する科学的見解をまとめた報告書の作成と公表

科学的な根拠に基づく政策決定者の意思決定や、国民の温暖化対策に関する問題意識の醸成や取り組みを推進するため、気象庁はこれまで、約5年ごとに地球温暖化に関する最新の観測・予測等の成果を取りまとめた報告書「異常気象レポート」を刊行し、地球温暖化の実態についての周知や知識普及に努めてきた。

地球温暖化、とりわけその予測は最新の研究分野であり、現在では、気象庁だけではなく、多くの研究機関が取り組んでいる。この取り組みにより地球温暖化に関する知見は充実してきたが、我が国として、一体的に地球温暖化対策を実施するためには、各機関にまたがる知見を結集し、我が国の地球温暖化の現状及び将来の見通しについて統一かつ分かりやすい情報を作成・提供することが必要である。このため、気象庁はこれまでの取り組みをさらに進め、地球温暖化の監視・予測に係る報告書を拡充して公表することを目指す。

○我が国の地球温暖化の現状と見通しに関する報告書の公表

我が国の地球温暖化対策に資するため、我が国の地球温暖化に関する現状・見通し等の科学的見解を集約・共有・提供する体制を強化し、

- ・これまで約5年ごとに刊行してきた「異常気象レポート」を拡充し公表
- ・講演会や報道、ホームページ等の様々な手段を通じて、知識の普及活動や利活用の一層の推進

を図る。

（2）社会・経済の発展に寄与する季節予報と異常気象に関する情報の提供

（情報提供の目的等）

地球温暖化の進行に伴い、異常気象の発生頻度の増加が懸念されている。また、近年の社会・経済活動の発展、グローバル化に伴い、世界各地の異常気象の発生が、我が国の社会・経済活動に及ぼす影響は以前より格段に増大している。

このため、天候がもたらす社会・経済活動への影響を軽減するべく、国内関係省

庁・自治体・民間企業・国民やアジア・太平洋地域の各国気象機関に対して、季節予報や異常気象の要因と見通しについての情報等を提供する。

(今後取り組むべき主な課題)

季節予報の精度向上のため、引き続き、アルゴフロートの効率的な利用や数値予報モデルの改善等の技術開発を進めるとともに、官学間の技術交流を促進することが必要である。

また、季節予報の利活用を促進するため、確率情報についての周知・広報を行うとともに、季節予報の先進的な利用を行っている農業・電力機関と連携して活用例の他分野への普及に努めることが必要である。

さらに、アジア地域におけるWMO地域気候センターとして、当該地域を中心とした情報提供や技術支援等の国際的な貢献・協力を適切に果たすことが必要である。

これらの状況等を踏まえ、以下の施策を推進していく。

①季節予報に関する情報の改善

十分なリードタイムをもって天候リスクを軽減するための対策を実施するためには、季節予報や異常気象に関する情報を適切に利用する必要があるが、現在はまだ予測精度が十分とはいえない。また、季節予報や異常気象に関する情報のより一層の利活用促進を図るためには、予測精度の向上とともに、天候リスク軽減に係る各分野のニーズに応えることができる利用価値の高い情報を提供していく必要がある。また、世界的に季節予報の確率情報の利活用技術の開発が進んでいないことが課題となっており、気象庁は、関係省庁、民間事業者等とも連携して利活用技術を開発し、それを広く普及していく必要がある。

このため、海洋と大気の相互作用過程を十分に組み込んだ大気海洋結合モデルの導入による季節予報の精度向上を図ることにより、季節予報に関する情報の改善に係る以下の施策を実施する。

○季節予報の表現の改善や利用の促進

予報精度の改善も踏まえつつ、予報要素の追加（最高・最低気温等）の検討も進めることにより、

- ・一般国民に分かりやすい季節予報の提供（分かりやすい解説や主な都市を対象とした解説等）

を行う。

産官連携によって、セクターごとに使いやすく高度な利用が可能な活用技術の開発等を通じて

・確率密度情報等の提供と利用の普及を図る。

②異常気象等に関する情報の改善

季節予報とともに、異常気象の監視とその見通しに関する情報の改善が必要であり、このため、平成19年度から運営を開始した異常気象分析検討会（大学・研究機関との技術交流の場）での検討等を踏まえつつ予測手法の改善を進める。

○我が国の極端現象に関する監視情報の提供

異常気象による被害軽減のための関係機関の防災計画の適切な策定や、水資源管理・農業・エネルギー等の分野における天候リスク管理を支援するため、異常気象と地球温暖化等の気候変動との関連も含めて異常気象の調査（最新の研究成果の収集や再解析データの活用）を進めることにより、

・異常気象リスクマップの拡充（観測地点や短時間雨量・高低温等の要素追加）を図る。

○海洋域の監視・予測情報の拡充・提供

海洋、とりわけ熱帯海域の変動が我が国の気象に及ぼす影響を評価するため、

・東太平洋域のエルニーニョ・ラニーニャ現象に加え、監視域を西太平洋・インド洋の熱帯海域まで拡充した海域の監視・予測情報の提供

を行う。

③「異常天候早期警戒情報」の充実・利活用促進

気象庁は、冷夏・猛暑等の異常天候による災害や被害の防止・軽減を目的として、おおむね1週間先から2週間先の1週間に極端な低温または高温となる可能性が高まった場合に、その確率と影響に対する注意事項などを「異常天候早期警戒情報」として提供する業務を平成20年3月より開始した。この情報は、異常天候の影響を受ける様々な分野での活用が期待されることから、その利用価値を向上させるため、以下の施策を実施する。

○「異常天候早期警戒情報」の利用価値の向上

農業、エネルギー等の分野における、よりの確な天候リスク管理を支援するため、関係機関と協力して利活用技術の開発等を進めるとともに、より利用価値の

高い情報とするため、

・「異常天候早期警戒情報」への日本海側降雪量などの予報要素の追加を行う。

(3) 国民生活の安全・安心に寄与する環境気象情報

(情報提供の目的等)

黄砂や地上オゾン等の広域の大気汚染物質に関する情報は、地球環境保全対策の検討のための科学的根拠として重要であるとともに、健康被害や交通障害等の日常生活に影響する問題として国民の関心が高い。

「地球観測の推進戦略（平成16年12月、総合科学技術会議）」では、近年のアジア地域では、急速な人口増加と都市開発の進行に伴い、この地域の環境問題が全球に波及するおそれがあることと併せ、黄砂や地上オゾン等の大気汚染物質の観測の重要性を指摘している。

また、成層圏（高度10～50km）に多く存在するオゾンが、エアコンの触媒などに使用されていた人工物質のフロンガスなどにより地球規模で破壊され、地上に到達する紫外線が増加し、地上の生態系、人の健康に悪影響を与えることが懸念されている。このため、国民に対して科学的根拠に基づいた紫外線に関する情報を適切に提供することがますます重要となっている。

(今後取り組むべき主な課題)

環境保全対策の推進及び環境問題から国民の安全・安心を確保するための基礎情報となるべく、国内関係省庁・自治体や国民に対して、黄砂、広域大気汚染、紫外線等の地球環境に影響を及ぼす気象（環境気象）の状況と見通しについての情報提供を強化することが必要である。

また、黄砂、大気汚染状況、紫外線の地上での強さ（UVインデックス）に係る予測精度や情報内容の向上の基礎となる数値予報モデルの改善等の技術開発を進める必要があり、その際は、関係研究機関との解析・予測技術に係る情報交換を促進し、効率的に技術開発を進めていく必要がある。

さらに、環境対策を政府として適切に実施し、国民生活の福利向上を図るため、環境省をはじめとする政府機関や自治体等と連携し、一般国民のニーズに即するよう情報の改善を図り、効果的な情報提供を行っていくことが必要である。

これらの状況等を踏まえ、以下の施策を推進していく。

①大気汚染への対応

最近では西日本を中心に都市部から離れた場所でも光化学スモッグの発生が報告される等、広域の大気汚染物質による影響が顕在化しつつある。この問題に対処するためには、広域にわたる大気汚染物質の動向を正確に捉えることが必須である。このため、このような大気の化学物質の監視・予測するための技術開発と、その技術に基づく情報の改善を図る。

○全国的な光化学スモッグに係る情報の提供

大気汚染原因物質（光化学オキシダント等）の分布を予測する数値予測モデル（長距離化学輸送モデル）の実用化を進め、

- ・広域の大気汚染状況を加味したスモッグ気象情報の充実を図る。

②黄砂情報の改善

黄砂は、主としてゴビ砂漠、タクラマカン砂漠などの乾燥地帯や黄土高原から舞い上がった砂じんが、上空の風で運ばれて、中国、韓国、日本などで降下する現象であり、気象庁は、黄砂が広範に予測され、交通機関などへの影響が予想される場合には、黄砂に関する観測実況図と予測図を気象庁ホームページで提供している。近年の日中韓の国際協力や環境省等による黄砂の観測の充実が進展していることを踏まえて、黄砂情報の改善を図る。

○黄砂情報の充実・改善

黄砂による交通への影響軽減や日常生活における被害の軽減のため、関係機関との観測データ交換や技術交流も進め、

- ・ライダーデータを活用した黄砂情報の改善・提供を行う。

③紫外線情報の改善

国民生活において、人体に影響を及ぼす紫外線への対策を効果的に行えるように、紫外線情報の改善を図る。

○紫外線予測情報の高精度化

紫外線予測においてメソ数値モデルを導入することで、

- ・時間的・空間的にきめ細かな紫外線予測情報の提供

を行う。

3 施策を進めるにあたって特に留意すべき事項

地球温暖化問題等への対応は、複雑に絡み合った現象の解明、多岐にわたる過程を組み込んだ予測モデルの開発、予測結果に応じた対策の立案・実施など、関係機関が密接に連携・協力する必要がある。気象庁は、国内外関係機関と連携した観測・監視・予測とそれらに必要な技術開発を行い、関係機関などに科学的知見を提供することで、地球環境問題の解決に向けて貢献していくことが重要である。また、国際機関の活動への貢献や途上国への支援など、国際的な活動を充実させることが重要となる。

また、気象庁が提供する各種情報は、諸外国や国内関係機関から一般国民に至るまで、それぞれの利用者が適切に利活用してはじめて価値が現れるものであり、各利用者にとって分かりやすく使いやすい情報であることが重要である。

具体的には、以下の事項に特に留意して施策を推進する必要がある。

- (1) 地球温暖化等の監視・予測には、衛星、観測船・アルゴフロート、地上観測等の信頼性の高い観測が必要不可欠であることから、国内外の関係機関と連携しつつ観測網の維持・強化を図ること。
- (2) 気象庁が地球環境に関する各種の情報を作成・提供するにあたっては、利用者の視点に立って情報を設計するとともに、利用者の意向や要望を汲み取ることにより、利用者にとって真に利用しやすく、分かりやすい情報となるように努めること。
- (3) 地球環境問題に的確に対処するためには、国民一人一人の問題に対する理解と積極的な取り組みが重要であり、地球環境問題の解決に向けた国民意識を醸成するための広報活動、知識普及のための活動を一層積極的に行うこと。
- (4) 国内関係機関（関係省庁等）との連携強化を図り、地球環境に関する科学的知見を関係機関に提供することにより、地球温暖化への緩和策・適応策をはじめ効果的な地球環境対策の策定・実施に寄与すること。
- (5) 地球環境問題への対応は、国際的な連携の下で進める必要があり、WMOやIPCC等の国際的な活動に積極的に貢献し、地球温暖化対策等に寄与すること。また、開発途上国の地球温暖化や極端現象への適応を支援するため、温暖化予測情報や異常気象等の情報提供やその利活用に必要な技術支援を行うこと。
- (6) 大学・研究機関との情報交換や連携を一層進めることにより、最新の研究成

果に基づく、気象庁における地球環境に係る情報作成と技術開発の円滑な推進を図ること。