

## 6 地球環境の観測・監視

運輸部門の環境問題についての的確な施策を実施するためには、長年にわたる地道な観測・監視を通じた、大気や海洋の変動状況の正確な把握が必要です。また、世界的な監視ネットワークの一環としても大気、海洋等に関して多方面にわたる観測・監視が実施されています。

### (1) 気候変動の観測・監視

地球温暖化など地球環境問題への国際的な取り組みが強化される中、気象庁では従前からの取り組みに加え、2008年に策定・公表された「今後の地球環境業務の重点施策」に則り、以下の施策が進められています。

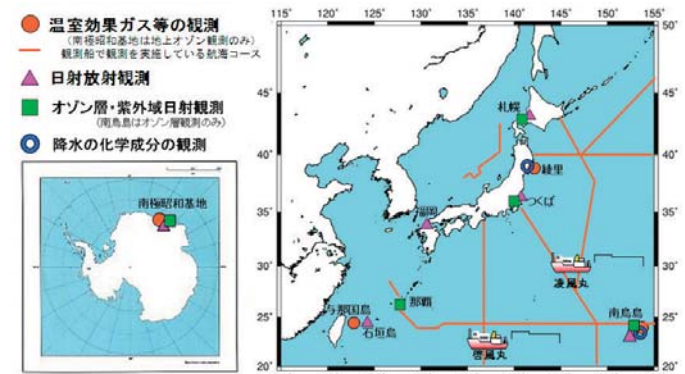
温室効果ガスの状況を把握するため、大気中のCO<sub>2</sub>等を国内3箇所の観測所で、また北西太平洋の洋上大気や表面海水中のCO<sub>2</sub>を海洋気象観測船で観測しているほか、2009年度からは精密な日射・赤外放射の観測を国内5地点で行っています。

また、地球温暖化に伴う海面水位の上昇を把握する観測を行い、日本沿岸における長期的な海面水位変化傾向等の情報を発表しています。

このほか、気候変動の監視及び季節予報の精度向上のため、一般財団法人電力中央研究所と共同で、過去の全世界の大気状態を一貫した手法で解析する「長期再解析プロジェクト」を実施し、国内外の研究機関等に公開しています。

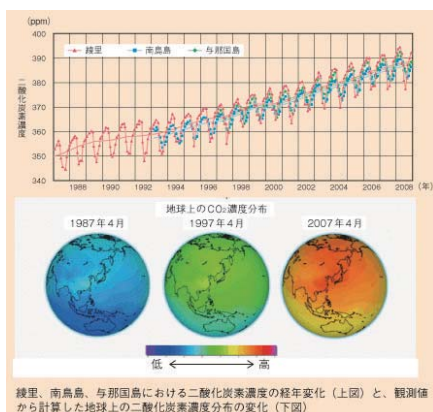
なお、観測結果等を基に、「気候変動監視レポート」や「異常気象レポート」を取りまとめ、毎年の気候変動、異常気象、地球温暖化等の現状や変化の見通しについての見解も公表しています。

#### ●環境気象観測網



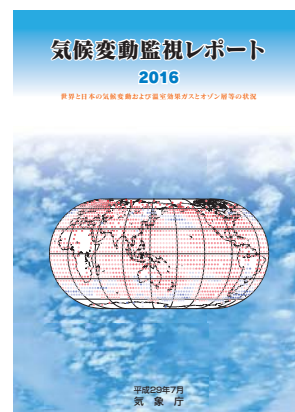
出典：気象庁

#### ●二酸化炭素の日本における濃度の推移と地球上の濃度分布（観測点3箇所）



出典：国土交通省

#### ●気候変動監視レポート

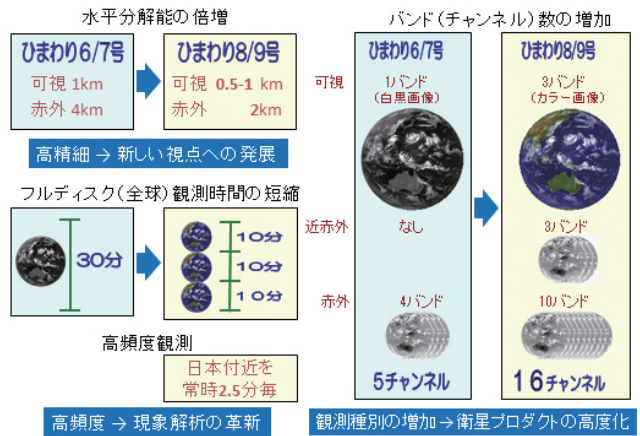


出典：気象庁

## (2) ひまわり8号・9号

ひまわり8号・9号は、運輸多目的衛星ひまわり7号（MTSAT-2）の後継衛星です。ひまわり8号は2014年10月7日に打ち上げ、軌道上で機能の確認試験を実施した後、2015年7月7日からひまわり7号に代わり正式運用を開始しています。また、ひまわり9号は2016年に打ち上げ、2022年まで軌道上で待機する計画になっています。ひまわり8号・9号は最先端の観測技術を有する放射計（AHI）を搭載し、米国や欧州などの他の次世代静止気象衛星に先駆けて運用を開始することから、国際的にも注目されています。

### ●ひまわり8/9号による観測機能の向上

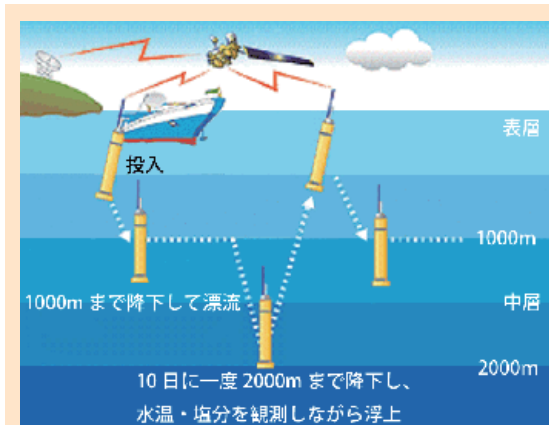


## (3) 海洋の観測・監視

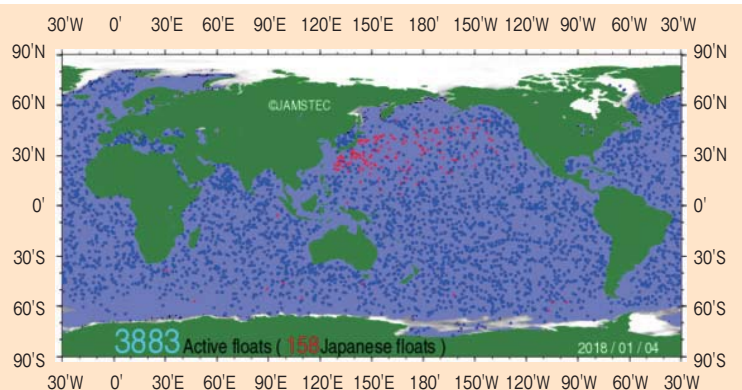
海洋は、温室効果ガスであるCO<sub>2</sub>を吸収したり、熱を貯えたりすることによって、地球温暖化を緩やかにしています。また海洋変動は、台風や異常気象等にも深く関わっており、地球環境問題への対応には、海洋の状況を的確に把握することが重要です。

地球全体の海洋変動を即時的に監視・把握するため、国土交通省では関係省庁等と連携して、世界気象機関（WMO）等による国際協力の下、海洋の内部を自動的に観測する装置（アルゴフロート）を全世界の海洋に展開するアルゴ計画を推進しています。

### ●アルゴ計画の観測概要とアルゴフロート分布



海洋気象観測船等により海洋に投入されたアルゴフロートはおよそ10日ごとに水深約2,000mまで降下・浮上を繰り返す、その際に測定される水温、塩分の鉛直データを、衛星を経由して自動的に通報します。



過去1か月にデータを通報した全世界でのアルゴフロートの分布（2018年1月4日現在3,883個、このうち日本のフロート（●）は158個）

出典：国土交通省／海洋研究開発機構

#### IV. その他の環境問題への対策

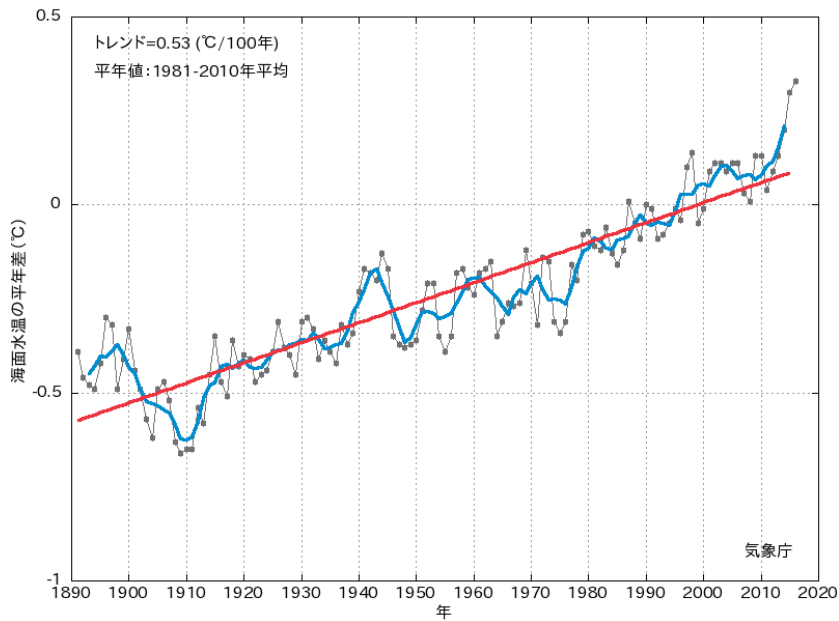
気象庁では、観測船、アルゴフロート、衛星等による様々な観測データを収集・分析し、地球環境に関連した海洋変動の現状と今後の見通し等を総合的に診断する「海洋の健康診断表」を公表しています。

海上保安庁では、アルゴフロートのデータを補完するため、伊豆諸島周辺海域の黒潮変動を海洋短波レーダーにより常時監視・把握するとともに、観測データを公表しています。また、日本海洋データセンターとして、我が国の海洋調査機関により得られた海洋データを収集・管理し、関係機関及び一般国民へ提供しています。

##### ●「海洋の健康診断表」年平均海面水温（全球平均）の年差の推移

###### ■診断(2016年)

- ・平成28(2016)年の年平均海面水温(全球平均)の年差は+0.33℃で、統計を開始した1891年以降最も高い値となりました。
- ・年平均海面水温(全球平均)は、数年から数十年の時間スケールの海洋・大気の変動や地球温暖化等の影響が重なり合って変化しています。長期的な傾向は100年あたり0.53℃の上昇となっています。



年平均海面水温（全球平均）の年差の推移  
各年の値を黒い実線、5年移動平均値を青い実線、長期変化傾向を赤い実線で示します。  
年平均値は1981～2010年の30年平均値です。

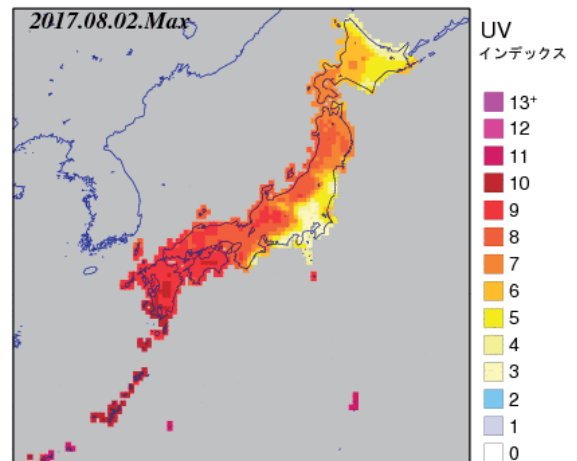
出典：気象庁

#### (4) オゾン層の観測・監視

太陽からの有害な紫外線を吸収するオゾン層を保護するため、フロン等オゾン層破壊物質の生産、消費及び貿易が「モントリオール議定書」等によって国際的に規制されています。

気象庁では、オゾン、紫外線を観測した成果を毎年公表しており、紫外線による人体への悪影響を防止するため、紫外線の強さを分かりやすく数値化した指標（UVインデックス）を用いた紫外線情報を、毎日公表しています。

##### ●UVインデックス（日最大値）



出典：気象庁

## (5) 南極における定常観測の推進

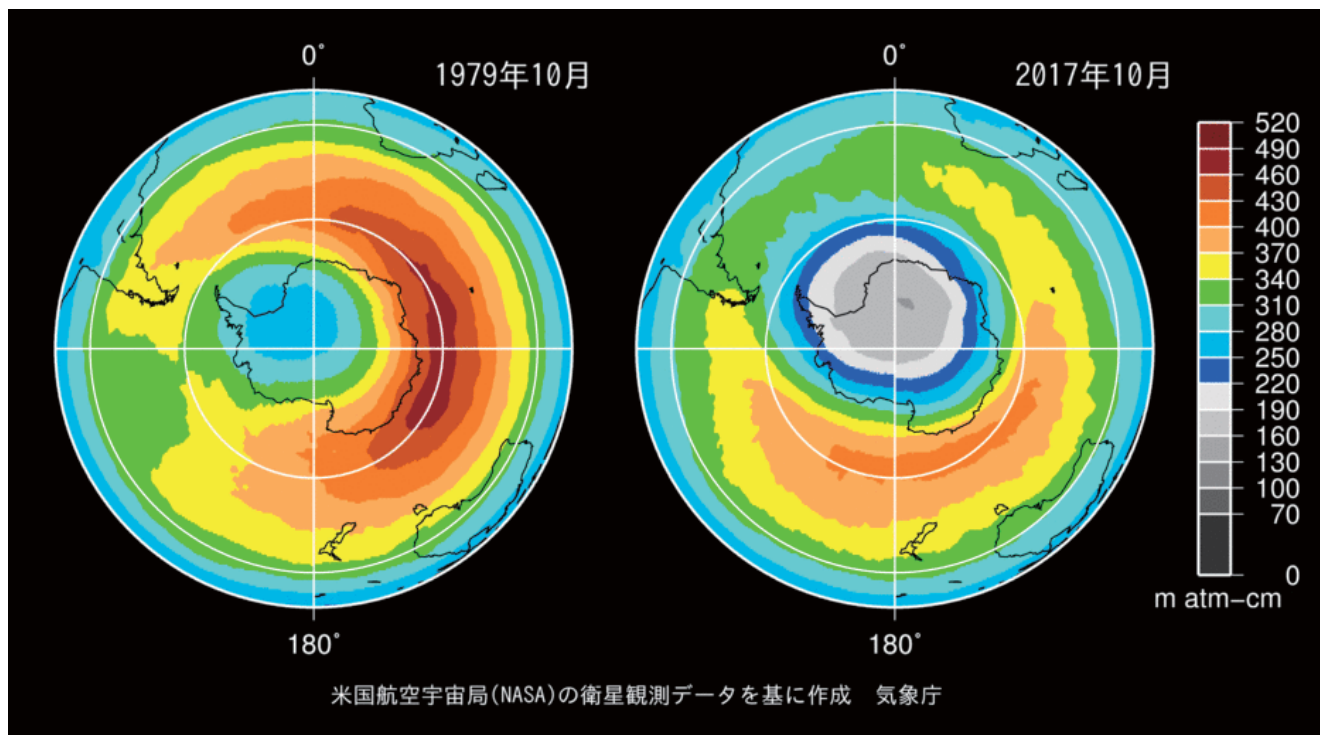
国土地理院では、基準点測量、重力測量、GPS連続観測、露岩域変動測量、写真測量による地形図作成等を実施しています。得られた成果は、南極地域における地球環境変動等の研究や測地・地理情報に関する国際的活動に寄与しています。

気象庁では、昭和基地でオゾン、日射・放射量、地上、高層等の気象観測を継続して実施しています。観測データは気候変動の研究や南極のオゾンホール監視に寄与するなど国際的な施策策定のために有効活用されています。

海上保安庁では、海底地形調査を実施しています。また、潮汐観測も実施し、地球温暖化と密接に関連している海面水位変動の監視に寄与しています。

### ●南極域のオゾン全量分布図（10月）1979年～2017年

南極域のオゾンホールが現れる前の1979年と2017年それぞれの10月の平均オゾン全量の南半球分布。  
220m atm-cm以下の領域がオゾンホール。  
米国航空宇宙局(NASA)提供の衛星データをもとに気象庁が作成※。



出典：気象庁／NASA

## 国土交通省の気候変動への適応策

地球温暖化の進行がもたらす気候変動等により懸念される影響は、二酸化炭素などの温室効果ガスの排出削減と吸収対策を最大限実施したとしても完全に避けられず、影響に備えるための「適応」が必要だとされています。

国土交通省はこれに備えるため、2015年11月に「国土交通省気候変動適応計画」を策定し、同計画に基づき国土交通分野の適応策を推進しています。

このうち、交通インフラにおいては、記録的な豪雨や台風による地下駅等の浸水や法面の崩落、降雪による輸送障害などが、現在においても生じています。さらに将来、豪雨の頻度や強い台風、竜巻等の激しい気象現象が増加すること等が予測されており、リスクの増大が懸念されています。

このような状況下でも、施設や人の確保を円滑に実施する取り組みが求められています。

### ●国土交通省気候変動適応計画の概要

**（適応策の理念）** 気候変動の影響による被害を最小化する施策を、様々な主体の適切な役割分担と、科学的な知見に基づき計画的に講じることにより、国民の生命・財産の保全、社会・経済活動を支えるインフラ等の機能の継続的確保、国民の生活の質の維持を図り、状況の変化を適切に活用。また、緩和策とも車の両輪で推進。

**気候変動により懸念される国土交通分野への影響**

- （自然災害） 水害頻発、極めて大規模な水害発生、土砂災害の発生頻度増加、港湾や海岸への深刻な影響
- （水資源・水環境） 渇水被害のさらなる発生、水質の変化
- （国民生活、産業活動ほか） 交通インフラのリスク増大、都市域の大幅な気温上昇、風水害による物流・観光への影響 ほか

**7つの基本的な考え方**の下で適応策を推進

- ・不確実性を踏まえた順応的マネジメント
- ・現在現れている事象への対処
- ・将来の影響の考慮
- ・ハード、ソフト両面からの総合的な対策
- ・各事業計画等における気候変動への配慮
- ・自然との共生および環境との調和
- ・地域特性の考慮、各層の取組推進（地方公共団体、事業者、住民等）

また、気候変動の継続的モニタリング、気候変動予測や調査研究・技術開発等の推進により得た知見に基づき、定期的に**検証・見直し**

<p><b>自然災害分野</b></p> <p><b>○水害</b> ・比較的发生頻度の高い外力に対し、施設により災害の発生を防止                  ・施設の能力を上回る外力に対し、施策を総動員して、できる限り被害を軽減                  ・災害リスクの評価・災害リスク情報の共有</p> <p>1) 比較的災害リスクの高い外力に対する防災対策                  ・施設の着実な整備 ・既存施設の機能向上                  ・できるだけ手戻りのない施設的设计等</p> <p>2) 施設の能力を上回る外力に対する減災対策                  ①施設の運用、構造、整備手順等の工夫                  ②まちづくり・地域づくりと連携した浸水軽減対策                  ③避難、応急活動、事業継続等のための備え</p> <p><b>○土砂災害</b>                  ・土砂災害の発生頻度の増加への対策、深層崩壊への対策                  ・リードタイムが短い土砂災害への警戒避難                  ・災害リスクを考慮した土地利用、住まい方等</p> <p><b>○高潮・高波等</b>                  1) 港湾 ・港湾における海象のモニタリングとその定期的な評価                  ・防護水準を超えた超過外力への対策等                  2) 海岸 ・災害リスクの評価と災害リスクに応じた対策                  ・進行する海岸侵食への対応の強化等</p> <p>【きめ細かい災害リスク情報の避難判断、まちづくり等への活用】</p>		<p><b>水資源・水環境分野</b></p> <p><b>○水資源</b> ・既存施設の徹底活用、雨水・再生水の利用、                  危機的な渇水時の被害を最小とするための対策 等</p> <p><b>○水環境</b> ・モニタリングや将来予測に関する調査研究、水質改善対策</p>	
<p><b>国民生活・都市生活分野</b></p> <p><b>○交通インフラ</b>                  ・（鉄道）地下駅等の浸水対策                  ・（港湾）事業継続計画（港湾BCP）の策定                  ・（空港）ハザードマップ、空港除雪体制の再検討                  ・（道路）安全性、信頼性の高い道路網の整備、                  無電柱化等の推進、道の駅の防災機能の強化                  ・（物流）物流BCP、災害時支援物資の保管協定、                  鉄道貨物輸送における輸送障害対策</p> <p><b>○ヒートアイランド</b>                  ・地表面被覆の改善（民有地や公共空間における緑化の推進、都市公園整備、下水処理水活用等）                  ・人工排熱の低減（住宅・建築物の省エネ化、低公害車の普及拡大、下水熱の利用促進等）</p> <p>【地下鉄駅の止水版による浸水対策】</p> <p>【民有地の緑化】</p>		<p><b>産業・経済活動分野</b></p> <p>・北極海航路の利活用</p> <p>・外国人旅行者への情報発信、風評被害対策</p>	
<p><b>基盤的取組</b></p>	<p><b>○普及啓発・情報提供</b>                  ・防災、気候変動に関する知識の普及啓発                  ・地理空間情報の提供等</p>	<p><b>○観測・調査研究・技術開発</b>                  ・気象や海面水位、国土の観測・監視                  ・気候変動の予測、雪氷環境変動傾向の解明等                  ・増大する外力が洪水・内水対策に及ぼす影響</p>	<p><b>○国際貢献</b>                  ・防災分野における我が国の技術・知見の海外への提供                  ・国際的な観測監視、研究への参画等</p>

出典：国土交通省