

3 地球環境に関する情報

(1) 地球温暖化問題への対応

ア. 気温や海面水位の監視と地球温暖化に伴う気候などの将来予測

気象庁では、気温や海面水位の長期的な変化傾向を監視して、地球温暖化の現状に関する情報を提供しています。また、将来の気候を数値モデルによって予測し、地球温暖化に伴う気候の変化に関する予測情報を提供しています。

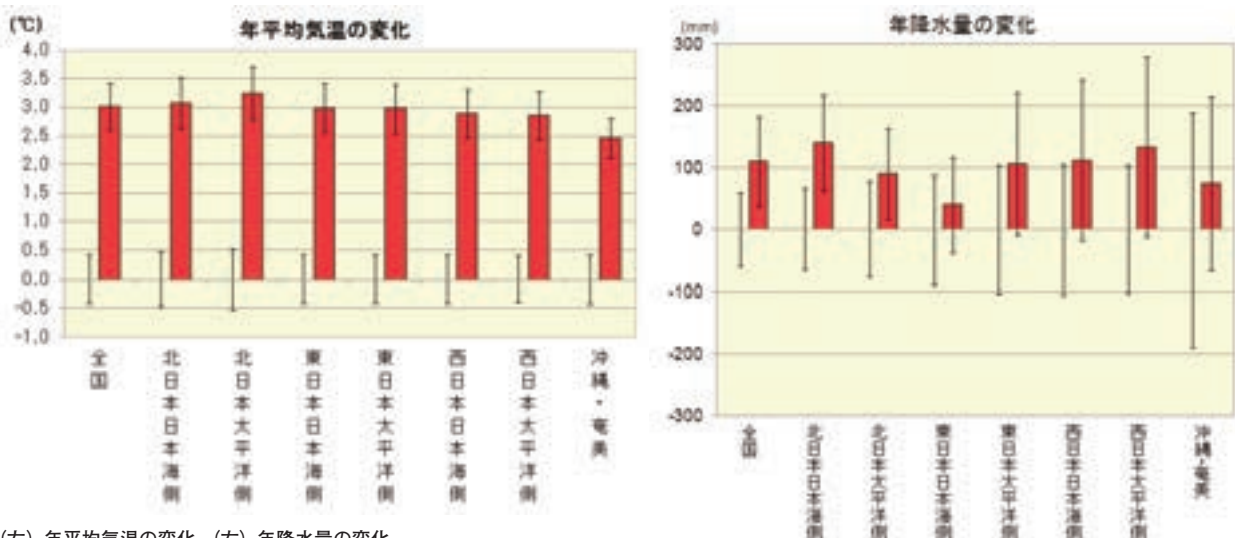
世界の平均気温については、全世界の千数百か所の観測所における観測データや海面水温データを収集して、長期的な変化傾向を監視しています。また、日本国内の気象庁の観測点のうち、都市化の影響が少なく、特定の地域に偏らないように選定した15か所の観測データをもとに、日本の年平均気温の長期的な変化傾向を監視しています。

さらに、海面水位については、潮位や地盤変動の観測から得られたデータに加え、海洋気象観測船で観測した水温・塩分のデータや、人工衛星から観測された海面高度データをもとに、海洋の数値モデルも活用して海面水位の変動の実態を分析して、地球温暖化による海面水位の上昇について情報を発表する計画です。

気候変化の予測については、今後の世界の社会・経済の動向に関する想定から算出した温室効果ガス排出量の将来変化シナリオに基づいて、日本周辺の気候をきめ細かくシミュレーションできる気候モデルを用い、21世紀末頃における我が国の気温や降水量などの変化を計算しています。得られた予測結果は、地球温暖化予測情報として作成しており、平成25年(2013年)3月に「地球温暖化予測情報第8巻」を発表しました。

気象庁は、これらの業務を通じて、国連の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が平成25～26年(2013～14年)に公表した第5次評価報告書にも貢献しています。

21世紀末頃の全国及び地域別の気温と降水量の変化予測



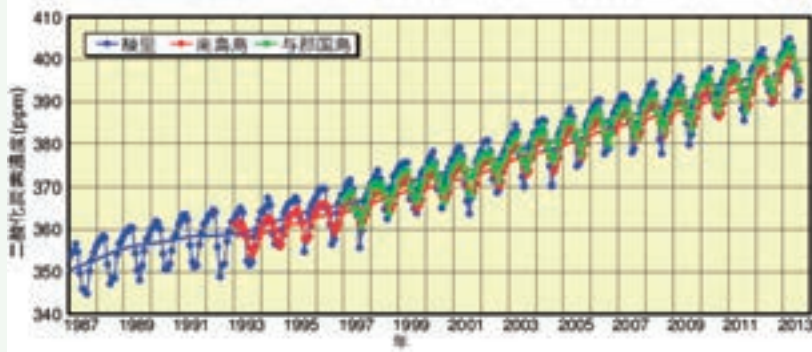
(左) 年平均気温の変化、(右) 年降水量の変化。
赤い棒グラフは20世紀末と21世紀末の差で、黒い縦棒は年々の変動の大きさの目安を表しています(「地球温暖化予測情報第8巻」より)。

コラム

国内の3観測地点で二酸化炭素濃度の月平均値が400ppmを超える

気象庁は、世界気象機関(WMO)の推進する全球大気監視(Global Atmosphere Watch : GAW)計画の一環として、岩手県大船渡市綾里、東京都小笠原村南鳥島、沖縄県八重山郡与那国島の国内3地点において、大気中の二酸化炭素濃度の観測を実施しています。このうち綾里では、平成24年(2012年)3月の月平均値が401.2ppmとなり、昭和62年(1987年)の観測開始以降初めて400ppmを超える値を記録しました。また、綾里以外の地点についても年々増加し、平成25年(2013年)4月の月平均値が、それぞれ400.5ppm(南鳥島)、403.5ppm(与那国島)となり、国内3つの観測地点すべてで400ppmを超えました。400ppmを超えたことによって直ちに大きな影響が出るわけではありません

国内の3観測地点における大気中二酸化炭素月平均濃度(ppm:100万分の一)

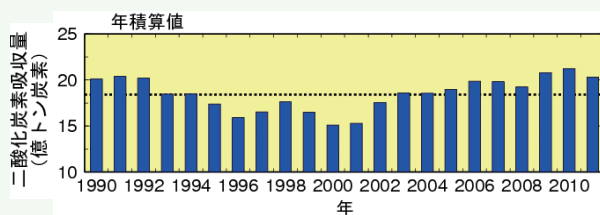


が、最新の研究(IPCC第5次評価報告書)によると、2100年までに世界平均の二酸化炭素濃度が538ppmになるシナリオで、世界の平均気温が1.1~2.6℃上昇するという結果が示されており、今後も濃度の変化を監視することが重要です。

海洋による二酸化炭素吸収量

海洋は、産業活動によって排出された二酸化炭素を吸収し、大気中の二酸化炭素の増加を抑えて、地球温暖化の進行を緩和しています。一方、海洋中に二酸化炭素が蓄積されることで、海洋酸性化が進行し、海洋生態系への影響が懸念されます。このため、海洋による二酸化炭素の吸収量の変化は、地球温暖化や海洋酸性化などの地球環境の監視・予測に重要です。

大気から海洋への二酸化炭素吸収量



年積算値の二酸化炭素吸収量を、炭素の重さに換算した値、「億トン炭素」であらわしています。図中の点線は、1990~2011年の平均：19億トン炭素/年をあらわします。

気象庁では、海洋気象観測船(凌風丸及び啓風丸)の観測結果や、国際的な海洋観測データをもとに、全球の海洋による二酸化炭素の吸収量を求めました。その量は、平均で1年あたり19億トン炭素であり、近年増加傾向にあります。河川から流入する7億トン炭素(IPCC, 2013)も考慮すると、海洋は1年あたり26億トン炭素の二酸化炭素を吸収していることになり、2000年代の人為起源二酸化炭素排出量の平均(約90億トン炭素/年)の約3割に相当する量の二酸化炭素を、海洋が吸収していることとなります。(海洋の健康診断表: <http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/index.html>)。

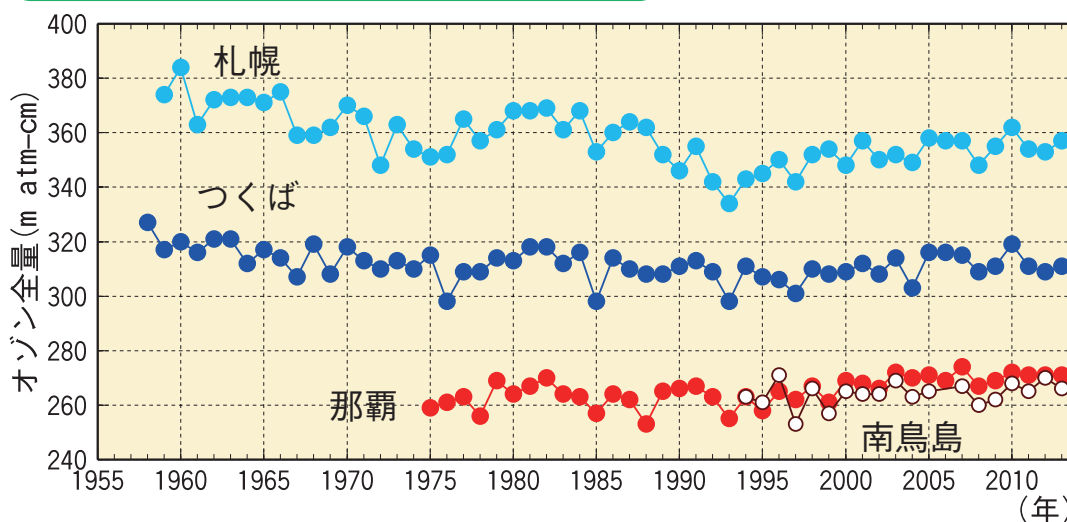
(2) 環境気象情報の発表

気象庁では、オゾン層保護に資する情報のほか、黄砂や紫外線対策に役立つ情報の提供を行っています。

ア. オゾン層・紫外線の監視と予測

気象庁は、自ら実施している国内及び南極昭和基地のオゾン層・紫外線の観測結果に加え、収集した地球観測衛星のデータ等も利用して、オゾン層破壊の実態を調査解析しています。これらの観測・解析の成果は、オゾンや紫外線の長期変化傾向などの調査結果も含め気象庁ホームページで公表しており、オゾン層保護対策などの資料として活用されています。

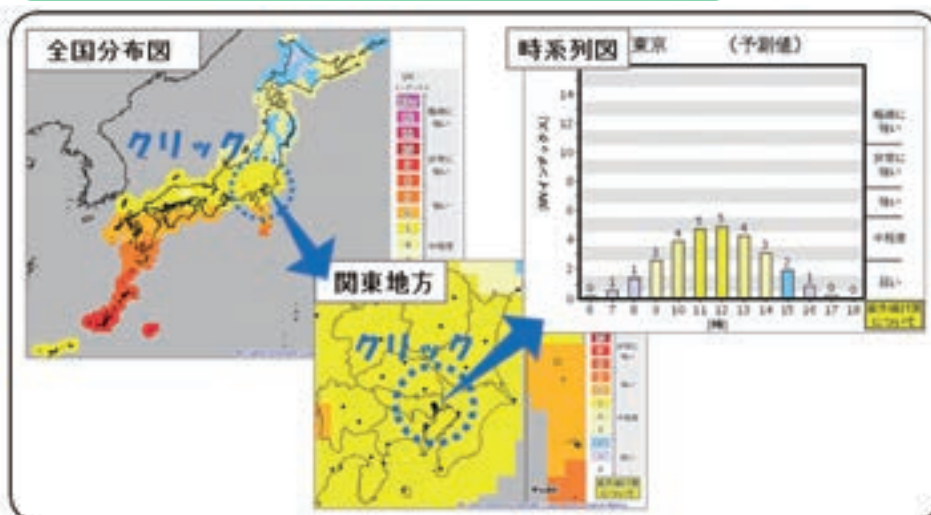
国内のオゾン全量年平均値の経年変化



オゾン全量とは、観測地点の上空に存在するオゾンの総量で、1990年代半ば以降は、国内4地点ともに緩やかな増加傾向がみられます。

また、毎日の生活の中での紫外線対策を効果的に行えるように、有害紫外線の人体への影響度を示す指標であるUVインデックスを用いた紫外線の翌日までの予測情報を気象庁ホームページで毎日発表しています。

気象庁ホームページで発表している紫外線情報の例



全国分布図をクリックして拡大したあと、さらに地点の黒丸をクリックするとその地点の時系列図が表示されます。

イ. 黄砂の監視と予測

黄砂は、ユーラシア大陸の黄土高原やゴビ砂漠などで風によって上空高く舞い上がった無数の小さな砂じんが上空の風に乗って日本へ飛来する現象で、春に多く見られます。黄砂が飛来すると、洗濯物や車が汚れるといった一般生活への影響があるほか、濃度が高くなるとまれに交通障害の原因となる場合があります。

気象庁では、黄砂が日本の広域にわたって観測され、その状態が継続すると予測される場合には「黄砂に関する気象情報」を発表して注意を呼びかけています。また、気象庁ホームページには毎日の黄砂の観測・予測結果を掲載しています。なお、環境省と共同で「黄砂情報提供ホームページ」を運用し、黄砂に関する観測から予測まで即時的な情報を簡単に取得できるようにしています。

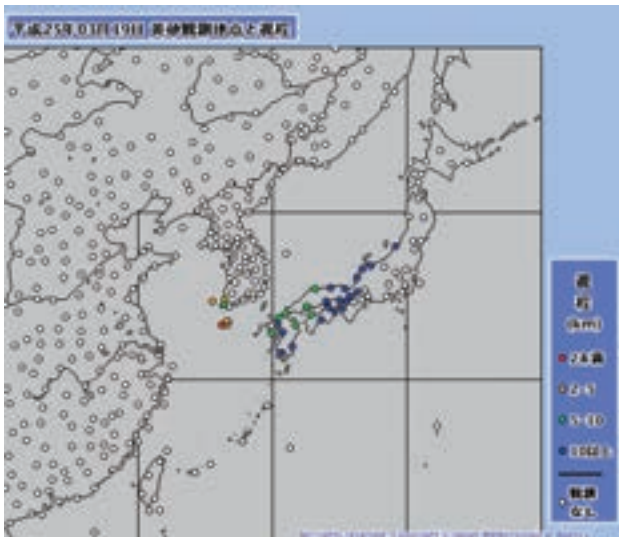
平成22年(2010年)3月21日の
大阪市内の黄砂の様子



翌日の様子



黄砂観測実況図



黄砂に関する全般気象情報

黄砂に関する全般気象情報 第2号
 平成25年3月19日15時45分 気象庁予報部発表

(見出し)
 西日本の広い範囲で黄砂が観測されています。20日にかけては、西日本と東日本で黄砂が予想されます。

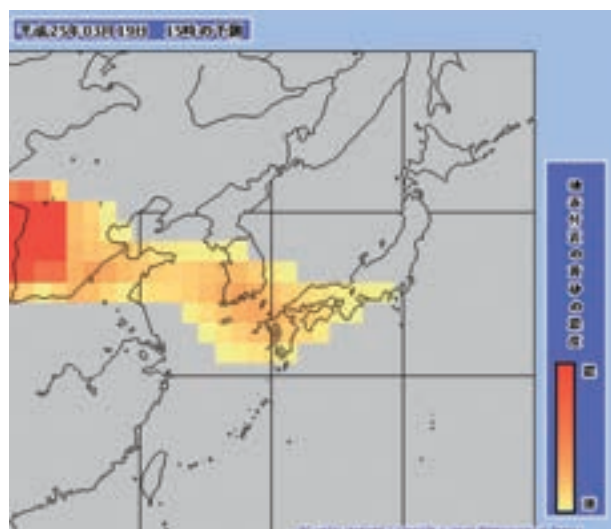
(本文)
 19日15時現在、西日本の広い範囲で黄砂が観測され、視程が10キロメートル未満となっている所があります。

20日にかけて、西日本と東日本で黄砂が予想され、視程が10キロメートル未満となるでしょう。西日本では、所によっては視程が5キロメートル未満となる見込みです。

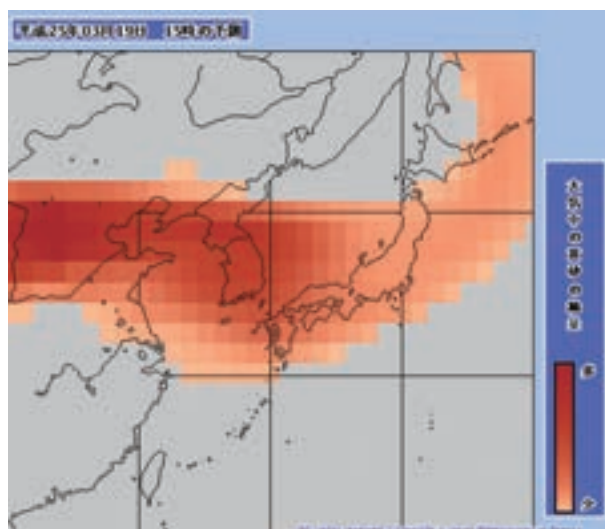
屋外では所により黄砂が付着するなどの影響が予想されます。また、視程が5キロメートル未満となった場合、交通への障害が発生するおそれがありますので注意して下さい。

※視程とは、水平方向で見通しの効く距離です。

黄砂予測図(地表付近の濃度)



黄砂予測図(大気中の総量)

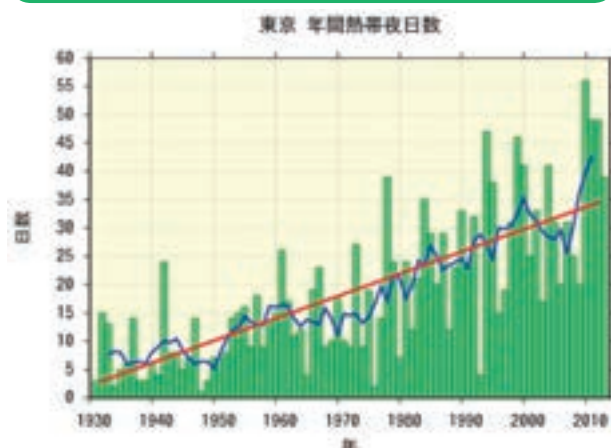


ウ. ヒートアイランド現象の監視・実態把握

都市化の進んでいる東京や大阪などの大都市圏では、都市の中心部の気温が周辺の郊外部に比べて高くなっており、「ヒートアイランド現象」として知られています。ヒートアイランド現象による大都市圏での夏季の著しい高温は、熱中症の増加や光化学オキシダント生成の助長などを通じて人々の健康への被害を増大させることが懸念されています。

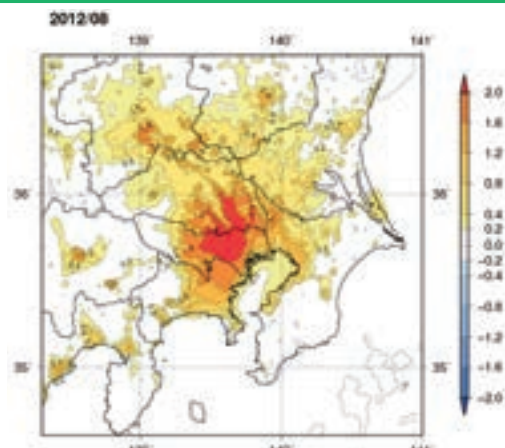
気象庁では、都市気候モデルを用いたシミュレーションによって、水平距離 2 キロメートルごとの気温や風の分布の解析を行っています。解析の成果は、最高・最低気温や熱帯夜日数の観測値の経年変化などとともに、「ヒートアイランド監視報告」として平成 16 年度(2004 年度)から公表しています。平成 25 年度は、関東、東海、近畿地方の三大都市圏を対象に、都市化による 8 月平均気温への寄与として評価したヒートアイランドの強さが年によって変動すること等を示しました。

東京の熱帯夜日数の変化(1931~2013年)



東京の熱帯夜日数(日最低気温が 25℃以上の日数)は 10 年あたり 3.9 日の割合で増加しています。

ヒートアイランドのシミュレーション結果



平成 24 年(2012 年) 8 月の関東地方における都市化の影響による気温の上昇量(都市気候モデルを用いたシミュレーション結果)。2℃を超える上昇域が広がっており、近年でもヒートアイランドが特に強く現れた 8 月だったことがわかりました(気象庁「ヒートアイランド監視報告(平成 24 年)」より)。

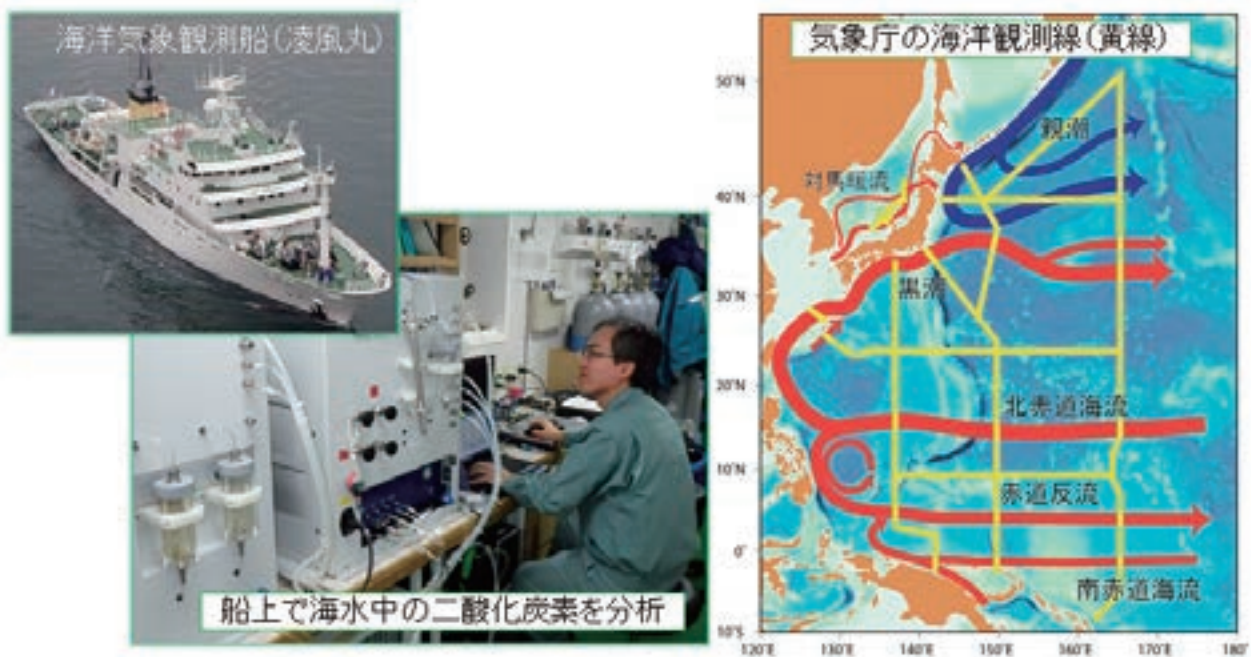
(3) 海洋の監視と診断

ア. 海洋の監視

地球表面の7割を占める海洋は、人間の社会経済活動に伴い排出される二酸化炭素の約3分の1を吸収するとともに、大量の熱や二酸化炭素を蓄えています。そのため、海洋は大気中の二酸化炭素濃度の増加や、それにより引き起こされる地球温暖化の進行など地球環境や気候変動に大きな影響を及ぼしています。また、海洋の二酸化炭素濃度が増加することで海洋の酸性化が進み、海洋の生態系への影響、ひいては水産業等の経済活動への大きな影響が懸念されています。

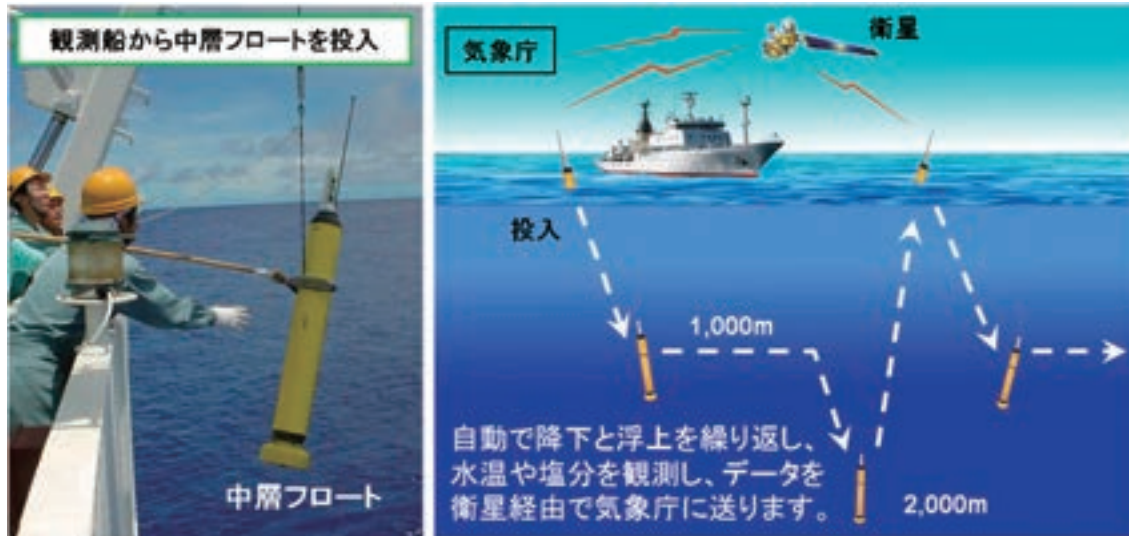
気象庁は、世界気象機関(WMO)やユネスコ政府間海洋学委員会(IOC)等による国際的な協力体制の下、海洋がどれだけの二酸化炭素を吸収しているか、気候変動にどれだけ影響を与えているかを調べるため、日本周辺海域及び北西太平洋で海洋気象観測船や中層フロートなどによって海洋の観測を実施しています。

海洋気象観測船による観測



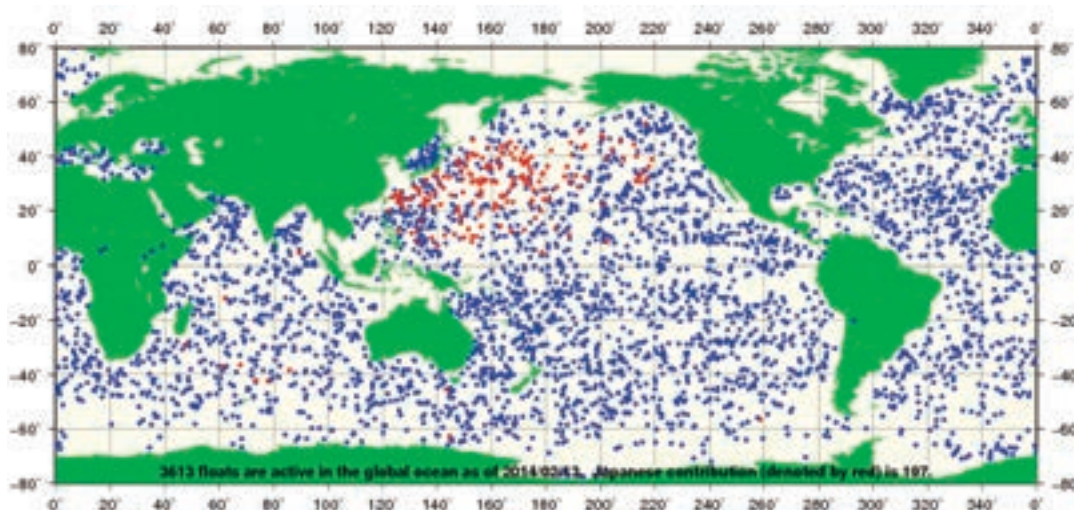
海洋気象観測船は、北西太平洋全体の主要な海流を横切るように設定された観測線に沿って、海面から海底までの海流や水温、塩分、二酸化炭素などの温室効果ガスや関連する化学物質(酸素、栄養塩(植物プランクトンが育つための栄養となるリン酸塩、硝酸塩、ケイ酸塩など))の高精度な観測を実施しています。

中層フロートによる観測



中層フロートは、海面から深さ2,000メートル付近までの水温・塩分の鉛直分布を自動的に観測する機器です。WMO、IOCや各国の関係機関の連携により、中層フロートを全世界の海洋に常時約3,000台稼働させ、全世界の海洋の状況をリアルタイムで監視するとともに、地球温暖化をはじめとする気候変動の実況把握とその予測精度向上を目指す「アルゴ計画」が推進されており、気象庁は、文部科学省などの関係省庁と連携して中層フロートによる観測を実施しています。

中層フロートの分布状況(図中の赤丸は我が国が投入したフロート)



イ. 海洋の健康診断表

気象庁では、海洋気象観測船等による観測データに加え、地球観測衛星等の観測データを収集し、それらをもとに解析した結果を、「海洋の健康診断表 定期診断表」として、気象庁ホームページで公表しています。この中で、地球温暖化に伴う海洋の変化や、海域ごとの海水温、海面水位、海流、海水、海洋汚染の状態、変動の要因及び今後の推移の見通しについて、グラフや分布図を用いてわかりやすく解説しています。平成25年度には、全球の海洋による二酸化炭素吸収量に関する情報提供を開始しました。(二酸化炭素吸収量について、詳細はコラム「海洋による二酸化炭素吸収量(101ページ)」参照)

コラム

海洋の健康診断表 総合診断表 第2版の公表

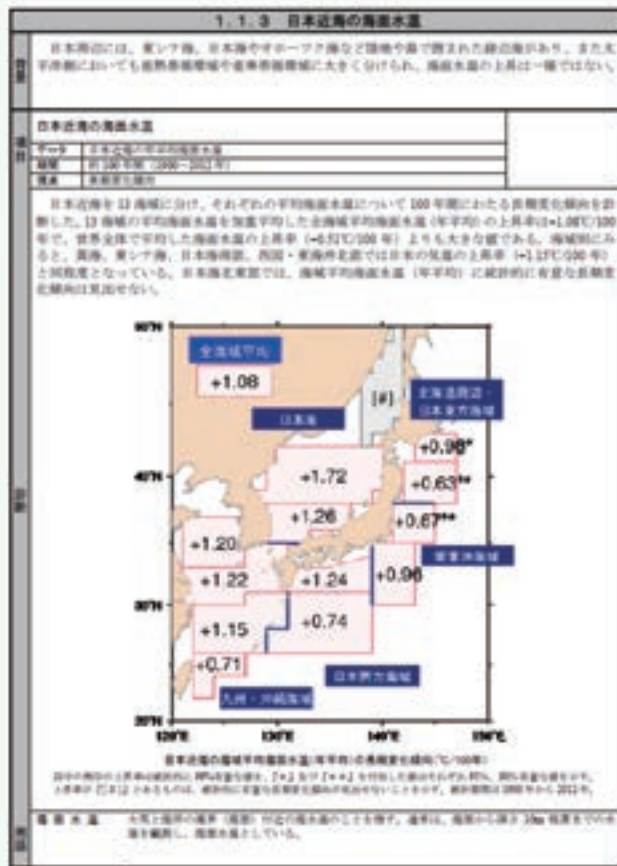
地球温暖化や数か月～数年スケールの気候には、海洋が密接に関係していることから、気象庁では、地球環境と海洋の関係について総合的、体系的に理解を深めていただくため、海洋の状態が長期的にどのように変化しているかについて、最新の観測結果や研究の成果を踏まえ、「海洋の健康診断表 総合診断表」として、平成18年に第1版を公表するとともに、随時気象庁ホームページで更新しています。

「海洋の健康診断表」の開設以降、地球温暖化への対応を強化するため、北西太平洋域の二酸化炭素等の観測に重点を置いた高精度海洋観測の成果に基づく、「海洋による二酸化炭素吸収量」や「海洋中の二酸化炭素蓄積量」の診断を開始するとともに、これまでの長期にわたる海洋気象観測の成果をもとにした「表層水温の長期変化」や「海洋酸性化」に関する定期診断表を開始しました。そのため、総合診断表について、これらの情報を拡充するとともに、第1版以降に蓄積された観測結果を追加し、「総合診断表 第2版」として、平成25年10月に公表しました。

地球環境・海洋に対する理解を深めていただくため、総合診断表第2版

(<http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/sougou/index.html>) をはじめとする気象庁の海洋に関する情報をご活用ください。

海洋の健康診断表 総合診断表 第2版の一例



日本近海の海域平均海面水温(年平均)の長期変化傾向に関する解説(要約)