

# 第2部 最近の気象・地震・火山・地球環境の状況

## 1 気象災害、台風など

### ○平成 22 年 (2010 年) のまとめ

平成 22 年 (2010 年) は、6 月中旬から7 月中旬にかけて日本付近に停滞した梅雨前線の影響により各地で大雨となったほか、10 月下旬には前線の影響で鹿児島県奄美地方を中心に記録的な大雨となりました。また、台風第 9 号とそれから変わった熱帯低気圧によって、東海地方および関東甲信地方で大雨となりました。

期 間	災害要因	気象状況	被災都道府県名 (激甚災害に指定された地域)
6/11~7/19	豪雨	梅雨前線	岐阜県、広島県、佐賀県など
9/4~9/9	豪雨、暴風雨	台風第 9 号、熱帯低気圧	神奈川県、静岡県
10/18~10/25	豪雨	前線	鹿児島県

(注)・内閣府作成資料による。

- ・激甚災害及び局地激甚災害は「激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律」に基づき指定された政令により公布される。
- ・局地激甚災害は、被災地域としては市町村を単位として指定されるが、本資料ではその市町村が所属する都道府県名を示した。

### ○平成 22 年の主な気象災害

#### 梅雨前線による大雨

6 月 11 日から 7 月 19 日にかけて日本付近に停滞した梅雨前線の影響により、各地で大雨となりました。

6 月 11 日から 6 月 23 日にかけて梅雨前線が九州の南海上から関東の東海上に停滞しました。このため九州地方や近畿地方を中心に大雨となりました。6 月 24 日から 7 月 1 日にかけて梅雨前線が本州南岸から次第に北上し対馬海峡から山陰沖に停滞しました。その後、梅雨前線は九州の南海上まで南下しました。このため、九州地方や四国地方を中心に大雨となりました。7 月 2 日から 7 月 9 日にかけて、梅雨前線が対馬海峡から次第に南下して、九州の南海上から関東の東海上に停滞しました。このため、九州地方や近畿地方を中心に大雨となりました。7 月 10 日から 7 月 19 日にかけて梅雨前線が九州の南海上から次第に北上し、九州北部から東北南部に停滞しました。その後、梅雨前線はさらに北上し山陰沖から東北北部に停滞しました。このため、九州地方、中国地方、四国地方、東海および北海道地方を中心に大雨となりました。

特に、7 月 10 日から 16 日にかけて、本州付近に停滞した梅雨前線に向かって南から非常に湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発となり、西日本から東日本にかけて大雨となりました。この期間の雨量は、佐賀県佐賀市北山(ホクザン)で 613.5 ミリと 600 ミリを超えたほか、福岡県、佐賀県、長崎県、山口県、広島県、高知県、岐阜県、長野県で 500 ミリを超えました。福岡県北九州市小倉南区頂吉(カグメヨ)や広島県呉市呉(ク)など多くの地点で 7 月の月降水量平年値を上回りました。24 時間降水量では、岐阜県加茂郡八百津町伽藍(ガラン)で 15 日 23 時 30 分までに観測史上 1 位となる 239.0 ミリとなったほか、広島県、島根県、福岡県でも観測史上 1 位を更新した地点がありました。また、1 時間降水量では、徳島県海部郡美波町日和佐(ヒワサ)で 13 日 19 時 23 分までに 108.5 ミリ、岐阜県多治見市多治見(タジミ)で 15 日 19 時 12 分までに 83.5 ミリの猛烈な雨が降り観測史上 1 位を更新したほか、広島県庄原市庄

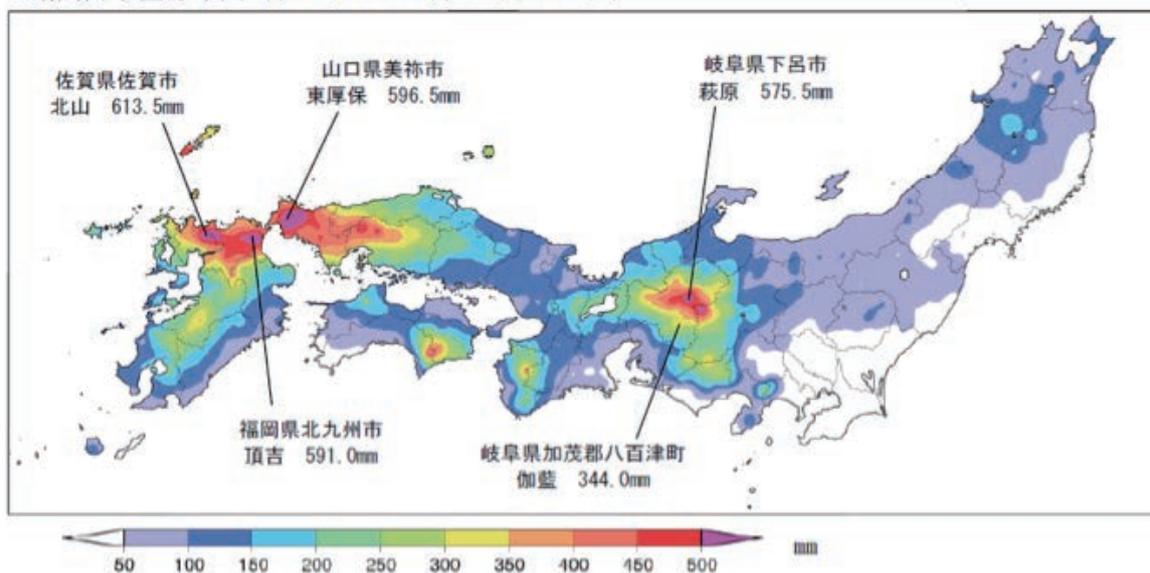
## 第2部 最近の気象・地震・火山・地球環境の状況

原(ショウバラ)では16日17時43分までに観測史上1位を更新する64.0ミリとなるなど、西日本から東日本の広い範囲で非常に激しい雨が降りました。

この期間の大雨により、全国で死者16名、行方不明者5名となったほか、浸水家屋が約7,500棟に上り、また、土砂災害が約580件発生するなど、各地で大きな被害が発生しました。(被害状況は、内閣府(平成22年9月16日現在)による)

### 7月10日から16日までの期間降水量分布図

期間降水量分布図(アメダス:7月10日~16日)



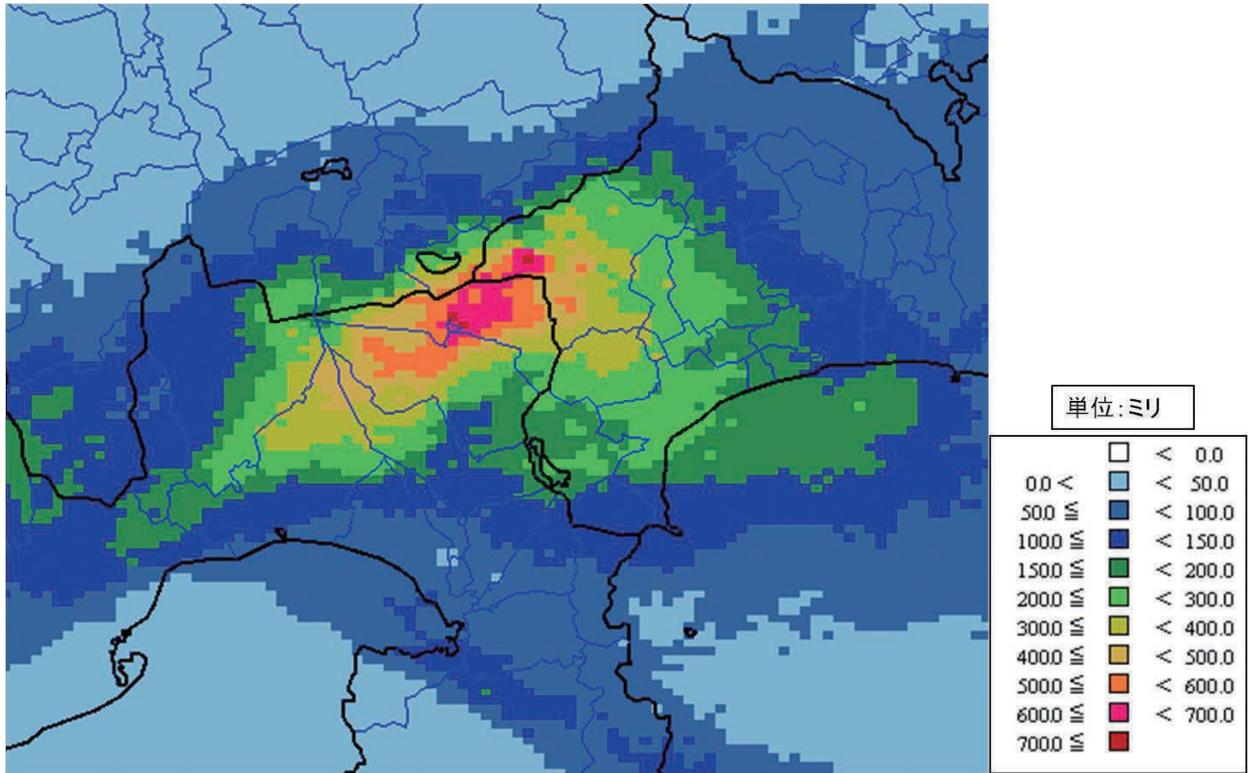
### 台風第9号および熱帯低気圧による大雨

9月4日9時に南大東島の南で発生した台風第9号は、発達しながら西に進み、沖縄本島の南西海上で進路を北寄りに変え、5日は東シナ海を北上しました。6日には九州の西海上で進路を北東に変え、7日には対馬海峡をとって山陰沖を東北東に進みました。8日には福井県敦賀市付近に上陸して東に進み、12時に熱帯低気圧に変わりました。台風第9号から変わった熱帯低気圧はその後、関東南部を東に進んで、9日には関東の東海上へ達しました。

台風第9号および熱帯低気圧の影響により、9月4日から9日にかけて南西諸島から北日本の広い範囲で大雨となりました。特に、9月8日には、神奈川県山北町や静岡県小山町付近で、解析雨量により、1時間に100ミリ以上の猛烈な雨が観測されたほか、日降水量が神奈川県足柄上郡山北町丹沢湖(タンザワ)で495.5ミリ、静岡県静岡市葵区井川(イカ)で224.5ミリなど、関東甲信地方でところにより400ミリ、また、東海地方ではところにより200ミリを超えたほか、近畿地方の一部で100ミリを超える大雨となりました。解析雨量では、静岡県小山町や神奈川県山北町付近で、9月9日0時までの24時間に600ミリを超える記録的な大雨が観測されました。

この大雨により、浸水家屋が430棟に上り、また、土砂災害が41件発生するなど、関東甲信地方および東海地方で大きな被害が発生しました(被害状況は、神奈川県(平成22年9月16日現在)、静岡県(平成22年9月16日現在)、国土交通省(平成22年9月16日現在)による)。

9月8日の神奈川県から静岡県付近における24時間の解析雨量



静岡県小山町や神奈川県山北町付近では24時間に600ミリを超える記録的な大雨を観測しました。

## コラム

### ☀️台風第9号および熱帯低気圧による大雨～静岡県小山町の対応～

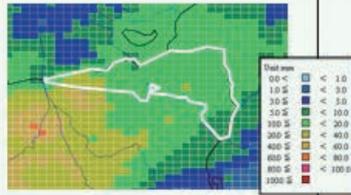
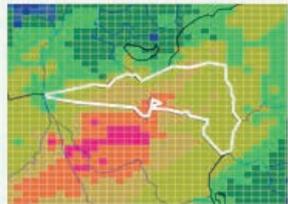
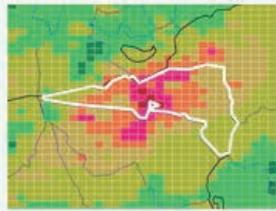
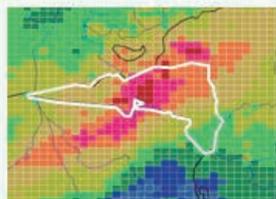
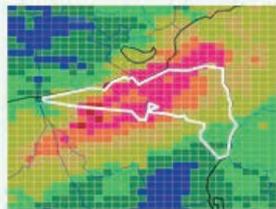
静岡県駿東郡小山町では、多数の住家や道路に被害を出しながら人的被害はありませんでした。小山町では、大雨警報発表（8時32分）を受けて職員の事前配備体制に入り、その後、記録的短時間大雨情報や土砂災害警戒情報の発表（10時35分）を受け、町議会の開催中でしたが、小山町防災監は土砂災害の危険性が非常に高いと判断し、議会に出席中の町長へ災害対策本部設置を具申、町長と議会で話し合い、議会を中断して災害対策本部を設置しました（11時7分）。その後、降雨や水位の状況、消防団や住民からの情報等を踏まえながら、地域単位で避難勧告等を発令しました。また、河川のはん濫等により孤立した集落が発生したことから、14時47分には県に自衛隊の災害派遣を要請するなどの対応を行いました。

小山町防災監は、災害派遣の指揮の経験もあるほか小山町の気象特性（西部から大雨となり、やがて中心部のある役場周辺が大雨となる）も熟知しておられました。さらに、9月1日に防災監の指揮のもと防災訓練を行ったばかりだったため、職員等の行動は迅速であったとのこと。このため、気象庁からの情報や住民等からの情報を踏まえて、早め早めの防災対応を実施することが出来た、とのことでした。

気象庁では、各地の气象台と自治体等との間で、平時からのコミュニケーションを取ることが必要であると考えています。これからも、地域の安全・安心を守るため、各地の地方气象台では、積極的に自治体の支援をして参ります。

## 第2部 最近の気象・地震・火山・地球環境の状況

### 降雨の状況と防災気象情報の発表状況及び小山町の対応

時刻	降雨の状況(解析雨量)	防災気象情報の発表状況 (警報・注意報は小山町を対象としたもの)	小山町の対応
7:00 ～ 8:00			
8:00 ～ 9:00		8:15 大雨、洪水注意報 8:32 大雨(浸水害)・洪水警報	8:42 事前配備体制
9:00 ～ 10:00		9:23 静岡県気象情報第2号	9:30頃 (防災監)町長へ警戒本部設置の意見具申 9:47 警戒本部設置
10:00 ～ 11:00		10:01 大雨(浸水害、土砂災害) ・洪水警報 10:24 記録的短時間大雨情報 10:35 土砂災害警戒情報	10:40頃 (防災監)町長へ災害対策本部設置の意見具申
11:00 ～ 12:00		11:48 静岡県気象情報第3号	11:07 災害対策本部設置 11:30 全町民へ自主避難の呼び掛け

## 前線による大雨

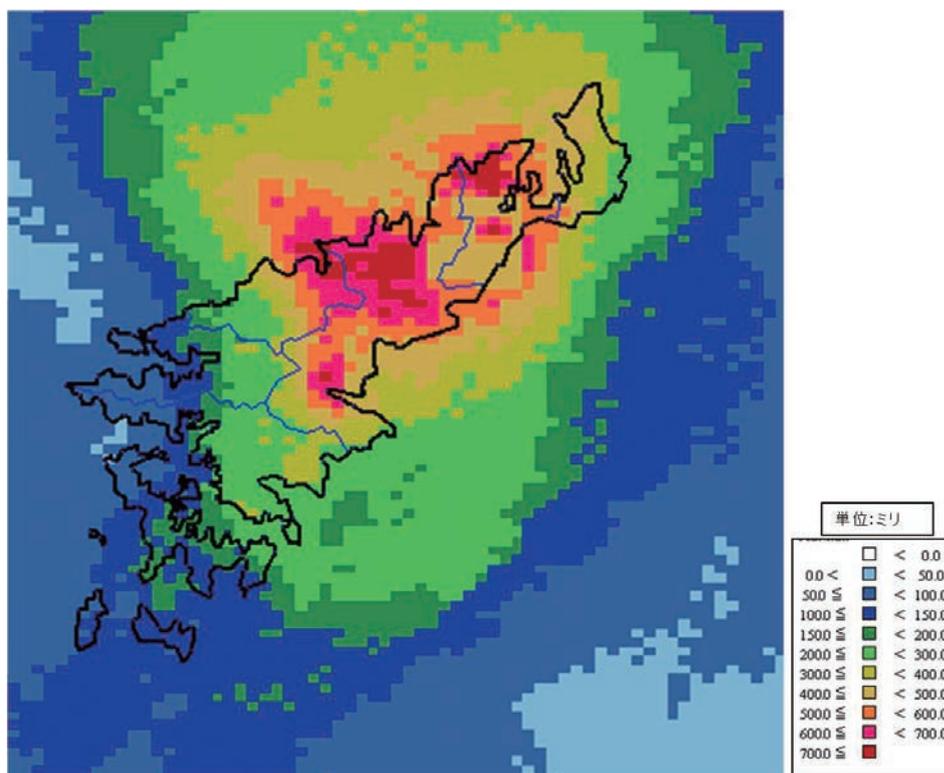
10月18日から21日にかけて、前線が奄美地方に停滞し、南シナ海にあった台風第13号の東側で非常に湿った空気が前線付近に流れ込んだため、大気の状態が不安定となり、奄美地方では、所により期間降水量が800ミリを超える記録的な大雨となりました。

24時間降水量では、鹿児島県奄美市名瀬(ナゼ)で20日23時20分までに648.0ミリとなり、昭和51年(1976年)の統計開始以来最大を記録しました。また、20日の日降水量は、名瀬(ナゼ)で622.0ミリとなり、明治36年(1903年)5月29日に観測した547.1ミリを超え、明治29年(1896年)の観測開始以来最大を記録しました。なお、解析雨量では、20日0時から24時までの24時間に700ミリを超える雨量となりました。

1時間降水量では、鹿児島県大島郡瀬戸内町古仁屋(コニヤ)で20日13時05分までに89.5ミリの猛烈な雨が、鹿児島県奄美市名瀬(ナゼ)で20日16時41分までに78.5ミリの非常に激しい雨が降りました。また、解析雨量では、20日11時30分までと13時までのそれぞれ1時間に奄美市付近と大和村付近で、また、20日15時までの1時間に奄美市付近と瀬戸内町付近で、いずれも120ミリ以上の猛烈な雨となりました。

この大雨による死者は、鹿児島県奄美市で2名、鹿児島県大島郡龍郷町で1名となりました。また、奄美地方では、家屋の浸水や土砂災害が多数発生しました。その他、停電、断水が発生し、交通機関にも大きな影響が出ました。(被害の状況は内閣府などによる(平成22年10月24日現在))。

### 10月20日0時から24時までの降水量(解析雨量)



奄美大島の奄美市や龍郷町などでは、多いところで24時間に700ミリを超える記録的な大雨を観測しました。

コラム

☉前線による大雨～奄美大島の大雨：地方气象台等の対応～

鹿児島地方气象台や名瀬測候所では、10月19日から25日にかけて、気象警報・注意報、府県気象情報、記録的短時間大雨情報を、また、鹿児島地方气象台と鹿児島県が共同で土砂災害警戒情報を発表し、嚴重な警戒を呼び掛けました。特に名瀬測候所では、20日には、府県気象情報において「10月の月降水量の平年値を大幅を超えています」、「過去、例を見ない猛烈な大雨」、「土砂災害に最大限に警戒してください」などの表現で、大雨が予想される市町村に対して、土砂災害、河川のはん濫、低地の浸水等に最大級の警戒を呼びかけました。さらに、様々な気象情報の提供だけではなく、名瀬測候所では、担当課長が土砂災害の危険性が高まった市町村に直接電話をし、一層の警戒の呼びかけを行いました。また、大雨等の見通しについて市町村へ解説資料を送付し注意喚起を行い、気象状況に関する市町村からの問い合わせに対応しました。

鹿児島県や地元市町村では災害対策本部を設置しました。これらの本部へも气象台職員を派遣し、大雨の状況や見通しを解説し、注意・警戒を呼びかけました。また、奄美大島では、鹿児島県現地対策合同本部（大島支庁に設置）や、内閣府職員及び関係省庁職員で構成する政府現地連絡対策室が設置され、ここでも福岡管区气象台、鹿児島地方气象台および名瀬測候所の職員を派遣し、気象解説等を実施しました。

さらに、鹿児島地方气象台は、防災関係機関の災害復旧活動を支援するため、被災地の雨量予測等の気象情報を提供しました。

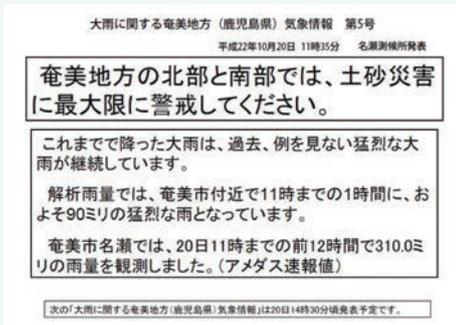
松本内閣府防災担当大臣(当時)より  
激励を受ける气象台職員



内閣府など関係省庁と調査を行う  
名瀬測候所長



府県気象情報



名瀬測候所が発した大雨に関する奄美地方気象情報(実際に発表したもの)。「過去、例を見ない猛烈な大雨が継続」といった表現で最大限の警戒を呼びかけました。

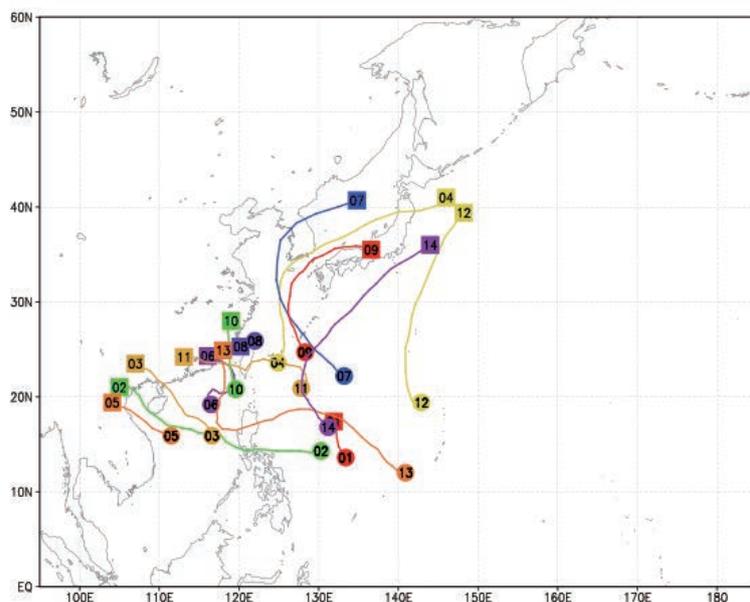
松本内閣府防災担当大臣(当時)の視察  
で気象状況の解説を行う名瀬測候所長



### ○平成 22 年 (2010 年) の台風のみとめ

平成 22 年(2010 年) に発生した台風は 14 個(平成 25.6 個) で、台風の統計を開始した昭和 26 年(1951 年) 以降で最少だった平成 10 年 (1998 年) の 16 個を下回りました。特に、フィリピンの東方海上での発生が少なくなっており、北緯 20 度以南、東経 120 度以東での発生数は 5 個 (平成 15.2 個) と昭和 26 年 (1951 年) 以降で最少だった平成 10 年 (1998 年) の 4 個に次いで少なくなっています。

#### 平成22年(2010年)に発生した台風の経路



経路の両端の●と■は台風(第1号～第14号)の発生位置と消滅位置、数字は台風番号を示す。台風の経路は重なり合うことから、見やすさを考慮し経路を複数の色で表現している。

#### 平成22年(2010年)に発生した台風の一覧

台風番号	呼名	台風期間	期間内の最低気圧(最大風速)とその日時・位置				
			(hPa)	(m/s)	起時	北緯(度)	東経(度)
1	オーマイス	3月24日 21時 - 3月26日 9時	998	18	3月24日 21時	13.6	133.4
2	コンソン	7月12日 9時 - 7月18日 9時	970	35	7月16日 15時	17.6	110.2
3	チャンスー	7月19日 21時 - 7月23日 15時	970	35	7月22日 9時	20.5	111.5
4	ディアンムー	8月8日 21時 - 8月13日 3時	985	25	8月9日 12時	26.4	125.6
5	ミンドゥル	8月23日 9時 - 8月25日 9時	985	23	8月24日 9時	18.0	107.3
6	ライオンロック	8月29日 3時 - 9月2日 15時	985	25	8月30日 15時	20.8	116.7
7	コンパス	8月30日 3時 - 9月3日 3時	960	40	8月31日 9時	25.1	129.4
8	ナムセーウン	8月30日 21時 - 8月31日 15時	996	18	8月30日 21時	25.9	122.0
9	マーロウ	9月4日 9時 - 9月8日 12時	992	25	9月6日 3時	31.4	126.5
10	ムーランティ	9月9日 3時 - 9月10日 21時	985	30	9月10日 3時	24.3	118.8
11	ファナビ	9月15日 21時 - 9月21日 3時	930	50	9月19日 0時	23.8	123.8
12	マラカス	9月22日 9時 - 9月25日 21時	945	45	9月25日 3時	30.9	142.8
13	メーギー	10月13日 21時 - 10月24日 3時	885	65	10月18日 3時	17.6	124.2
14	チャバ	10月25日 3時 - 10月31日 3時	930	50	10月28日 15時	24.8	129.2

## 2 天候、異常気象など

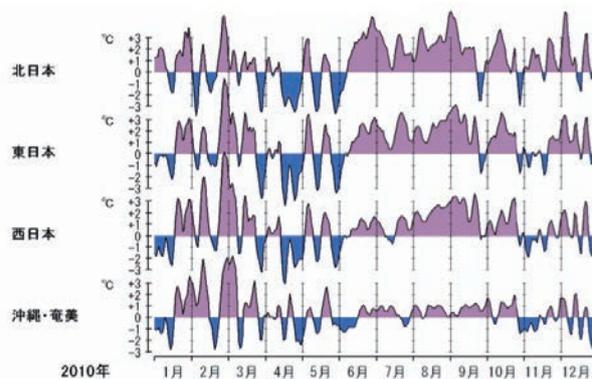
### ○日本の天候 (平成 21/22 年冬～平成 22/23 年冬)

全国的に5月までは気温の変動が大きかったが、6月以降は高温となるが多かったため、年平均気温は全国で高く、北日本ではかなり高くなりました。また、年降水量は西日本日本海側を除き多く、年間日照時間は、北日本と沖縄・奄美でかなり少なくなりました。夏(6月～8月)は全国的に気温が高く、長期間にわたる気温観測データが存在し、都市化の影響の少ない17地点の気象台などで平均した日本の夏の平均気温は、1898年以降の113年間で第1位の高い記録となりました。

平成22年(2010年)の各季節、梅雨、台風の特徴は以下のとおりです。

- ① 冬(平成21年12月～平成22年2月)の平均気温は北日本を除き高くなりましたが、強い寒気が流れ込み気温が平年を大幅に下回った時期もあるなど気温の変動が大きくなりました。寒気の影響を受けた時期には大雪となった地方もあり、東日本の日本海側を中心に2005/2006年冬以来の大雪山となりました。
- ② 春(3月～5月)は、暖かい空気が流れ込んで気温が平年を大幅に上回った時期と、寒気が南下し気温が平年を大幅に下回った時期があるなど、全国的に気温の変動が大きくなりました。強い寒気が流れ込んだ4月中旬には、17日に関東甲信地方から東北地方南部にかけての広い範囲で降雪を観測し、東京などでは41年前の1969年に観測した最も遅い降雪の記録に並びました。
- ③ 多くの地方で平年に比べ梅雨入りが遅く、梅雨明けが早くなりました。梅雨期間中の梅雨前線の活動は活発で、7月中旬には東・西日本で記録的な大雨となったところがあり、各地で被害が発生しました。梅雨の時期の降水量が少ない地方はありませんでした。
- ④ 夏(6月～8月)は、北日本から西日本にかけて顕著に気温が高くなり、全国の17地点で平均した日本の夏の平均気温は、1898年以降の113年間で第1位の高い記録となりました。特に、強い太平洋高気圧に覆われることが多かった8月の気温が高く、全国154地点のうち77地点で月平均気温の高い記録を更新しました。
- ⑤ 秋(9月～11月)の平均気温は沖縄・奄美を除いて高くなりました。特に9月は上・中旬を中心に日本の南で太平洋高気圧の勢力が強くなり、西日本と東日本太平洋側の広い範囲で最高気温が35℃以上となる猛暑日になる日があるなど、全国的に残暑が厳しくなりました。
- ⑥ 年間の台風発生数は14個(平年25.6個)で、1998年の16個を下回り1951年の統計開始以来の最少を記録しました。接近数は7個(平年は11.4個)、上陸数は2個(平年2.7個)とどちらも平年を下回りました。

地域平均気温平年差(比)の経過



平成22年(2010年)の平均気温平年差を5日移動平均で表している。

## コラム

### ☉平成22年(2010年)夏の猛暑

#### (1) 天候の状況

平成22年(2010年)夏(6~8月)の日本の平均気温は、統計を開始した明治31年(1898年)以降の過去113年間で最も高くなりました。また、全国の気象台・測候所等で観測した平成22年夏の平均気温は、154地点中55地点で統計開始以来の高い記録を更新しました。梅雨明け以降の盛夏期においては、猛暑日(日最高気温が35℃以上の日)、真夏日(日最高気温が30℃以上の日)、及び日最低気温25℃以上の日数は、いずれも全国的に平年を上回ったところが多くなりました。熊谷(埼玉県)、富山、大分など11地点で夏の猛暑日日数の最大値を更新したほか、11地点で夏の真夏日日数の最大値を更新し、48地点で夏の日最低気温25℃以上の日数の最大値を更新しました。

#### 平成22年夏の猛暑日等の日数



2010年7月1日~8月31日における真夏日(日最高気温が30℃以上)、猛暑日(同35℃以上)及び日最低気温が25℃以上となった全国の観測地点数の推移(全地点数:921地点)

#### (2) 高温をもたらした大気の流れの特徴と要因

夏の記録的な高温に関する要因分析を行うため、気象庁は平成22年9月3日に学識経験者をお招きした異常気象分析検討会を開催し、この高温をもたらした大気の流れの特徴と要因を次の3つにまとめました。

- ① エルニーニョ現象終了後の昇温効果とラニーニャ現象が発生した影響により、北半球中緯度対流圏の気温が非常に高くなりました。また、北半球中緯度対流圏の気温は長期的に上昇しており、これには地球温暖化が関係している可能性が考えられます。
- ② インド洋の海面水温が高かったことやラニーニャ現象の影響により、インド洋及びその周辺海域の広い領域で対流活動(積乱雲の活動)が平年より活発となり、日本付近は勢力の強い太平洋高気圧の影響を受けやすくなりました。
- ③ 冷涼なオホーツク海高気圧の形成が例年と比べて少なかったことや日本の東海上の高気圧が強かったこと等により、オホーツク海高気圧の影響をほとんど受けませんでした。

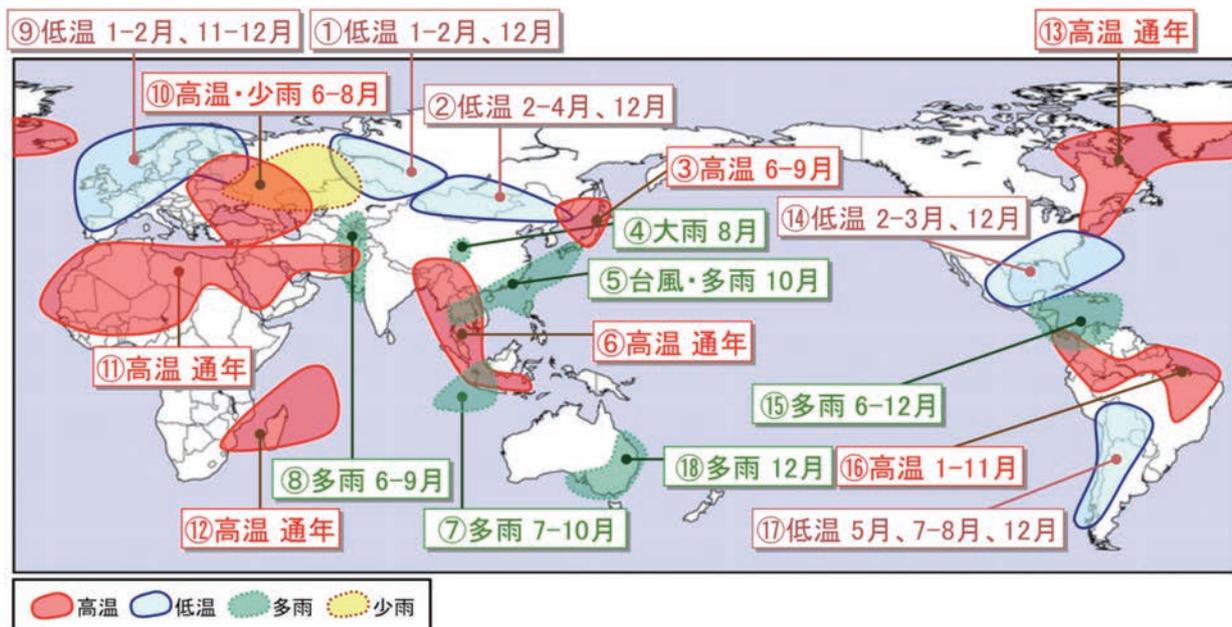
#### 平成22年夏について評価を行う異常気象分析検討会



## 第2部 最近の気象・地震・火山・地球環境の状況

### ○世界の主な異常気象

平成22年(2010年)の世界の主な異常気象と気象災害



※「大雨」は、異常多雨とはならなかったが、人的被害等の気象災害を発生させたものを指す。

パキスタンでは6～9月に異常多雨(図中⑧)で1960人以上、中国中部では8月に大雨(図中④)で1760人以上、タイ、ベトナムでは10月に異常多雨(図中⑤)で160人以上が死亡するなど、各地で気象災害が発生しました。また、ラニーニャ現象<sup>1</sup>の影響を受け、オーストラリア東部は12月に異常多雨(図中⑱)となり、各地で洪水が発生しました(災害の記述は、米国国際開発庁海外災害援助局とルーベンカトリック大学災害疫学研究所(ベルギー)の災害データベース(EM-DAT)や国連の報道機関(IRIN)、各国の政府機関の発表等に基づいています。)

ロシア西部及びその周辺では、6～8月に異常高温・少雨となりました(図中⑩)。東南アジア(図中⑥)、中東～アフリカ西部(図中⑪)、マダガスカル及びその周辺(図中⑫)、北米東部及びその周辺(図中⑬)、南米北部(図中⑯)では、1年を通じ、たびたび異常高温となりました。

また、北極振動<sup>2</sup>の影響で、西シベリア及びその周辺(図中①)、モンゴル及びその周辺(図中②)、ヨーロッパ(図中⑨)、米国南東部及びその周辺(図中⑭)で、冬を中心に異常低温となりました。

1. ラニーニャ現象とは、太平洋赤道域の日付変更線付近から南米のペルー沿岸にかけての広い海域で海面水温が平年に比べて低くなり、その状態が1年程度続く現象。ひとたびラニーニャ現象が発生すると、世界中で異常気象が起こりやすい。

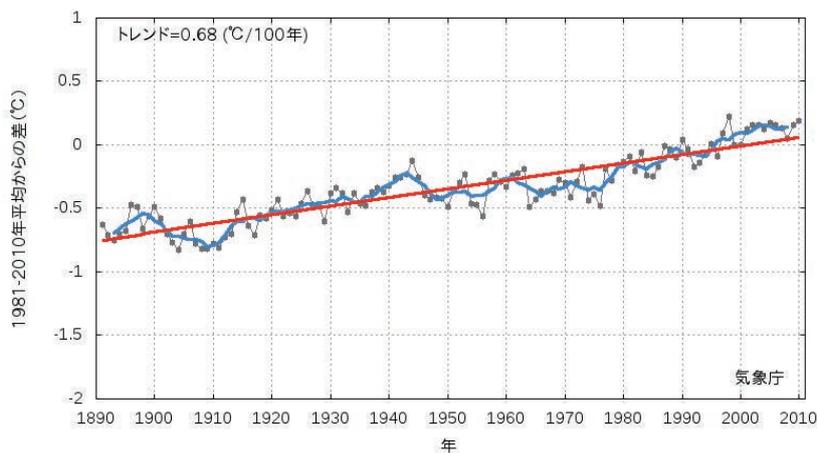
2. 北極振動とは、北極域の寒気が強弱を繰り返す現象であり、北極地方の気圧が平年より高く、中緯度地帯の気圧が平年より低い「負の位相」と、逆の「正の位相」がある。負の位相時には北極域の寒気が中緯度に流れ込みやすくなり、中緯度では低温になりやすい。

## ○平均気温

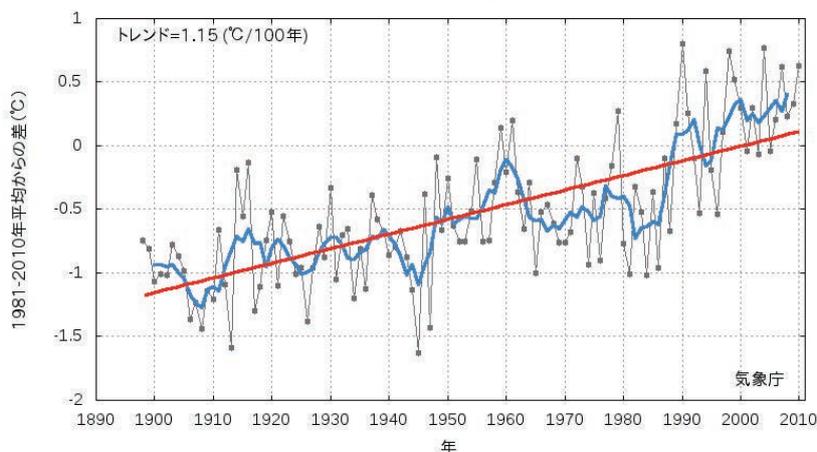
平成 22 年 (2010 年) の世界の年平均気温 (陸域における地表付近の気温と海面水温の平均) の 1981 ~ 2010 年平均基準における偏差 (図の注参照) は  $+0.19^{\circ}\text{C}$  (20 世紀平均基準における偏差は  $+0.56^{\circ}\text{C}$ ) で、明治 24 年 (1891 年) 以降、2 番目に高い値となりました。世界の年平均気温は、長期的には 100 年当たり約  $0.68^{\circ}\text{C}$  の割合で上昇しており、特に 1990 年代半ば以降、高温となる年が頻出しています。

平成 22 年の日本の年平均気温の 1981 ~ 2010 年平均基準における偏差は  $+0.63^{\circ}\text{C}$  (20 世紀平均基準における偏差は  $+1.23^{\circ}\text{C}$ ) で、明治 31 年 (1898 年) 以来、4 番目に高い値となりました。日本の年平均気温は、長期的には 100 年当たり約  $1.15^{\circ}\text{C}$  の割合で上昇しており、特に 1990 年代以降、高温となる年が頻出しています。

### 世界の年平均気温偏差



### 日本の年平均気温偏差



各年の偏差を黒の折線、5 年移動平均値を青の折線、長期変化傾向 (トレンド) を赤の直線で示します。

(注) 世界・日本の平均気温の算出方法

世界の平均気温は、世界各地で観測された陸域の気温と海面水温のデータをもとにしており、緯度 5 度×経度 5 度の格子ごとに平均値を算出し、これらを緯度ごとの面積の違いを考慮して世界全体で平均した値です。

日本の平均気温は、長期にわたって観測を継続し、都市化の影響が少ない国内の 17 の気象観測所における気温の平均値です。

これらの平均気温は、いずれも 1981 ~ 2010 年の 30 年平均値からの差で表わしています。

### ○海面水温

平成 22 年(2010 年)の世界の年平均海面水温の年差(昭和 56 年(1981 年)～平成 22 年(2010 年)までの 30 年平均値からの差)は平成 21 年(2009 年)と同じく +0.13℃で、統計を開始した明治 24 年(1891 年)以降では、1998 年の +0.14℃に次ぐ 2 番目に高い値となりました。世界の年平均海面水温は、数年から数十年に及ぶ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ながら変化していますが、長期的には 100 年あたり 0.51℃の割合で上昇しており、特に 1990 年代後半からは高温となる年が頻出しています。

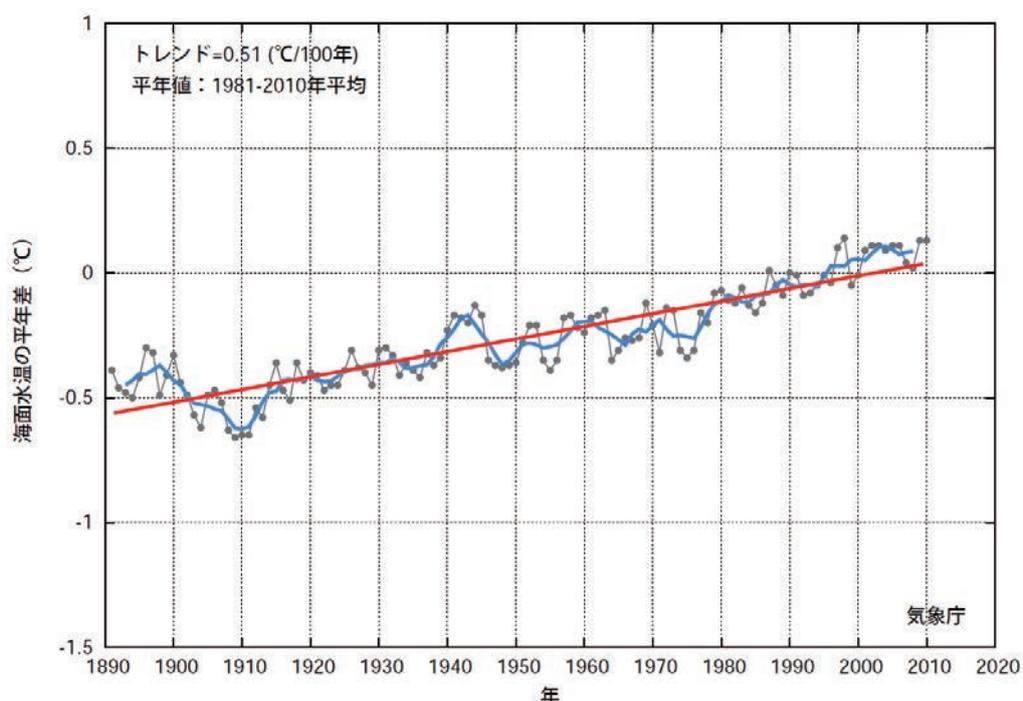
太平洋赤道域の中部から東部にかけてのエルニーニョ監視海域の海面水温は、春から秋にかけて急速に低下しました。このことは平成 21 年(2009 年)夏に発生したエルニーニョ現象が平成 22 年(2010 年)春に終息し、同年(2010 年)夏にはラニーニャ現象が発生したことを示しています。

日本近海では、1 月から 6 月にかけて平年より低い海域がありましたが、7 月以降は広い範囲で平年より高くなり、特に 8 月と 9 月には、かなり高くなりました。

次項の図「日本近海の海面水温の 2010 年 8 月の状況」図中の青枠で囲った海域で平均した 8 月と 9 月の海面水温は、それぞれ 27.4℃と 26.6℃で、これらの平年からの差は、それぞれ +1.0℃と +1.1℃でした。この 8 月の海面水温は 1985 年以降\*で最も高くなりました。

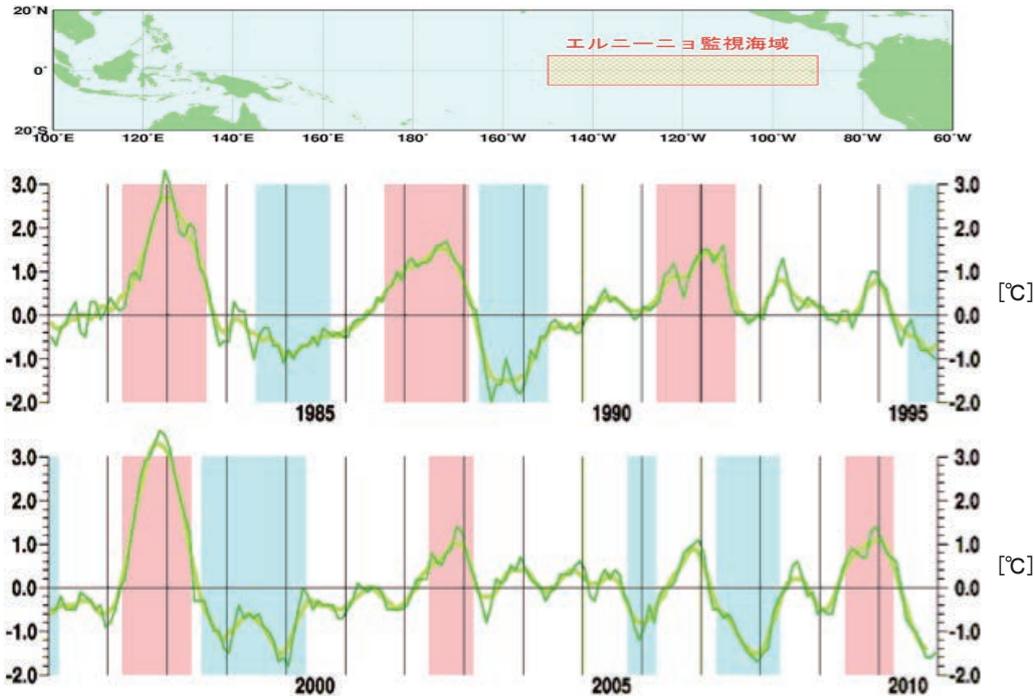
\*人工衛星による観測資料が利用できる期間

### 世界の年平均海面水温



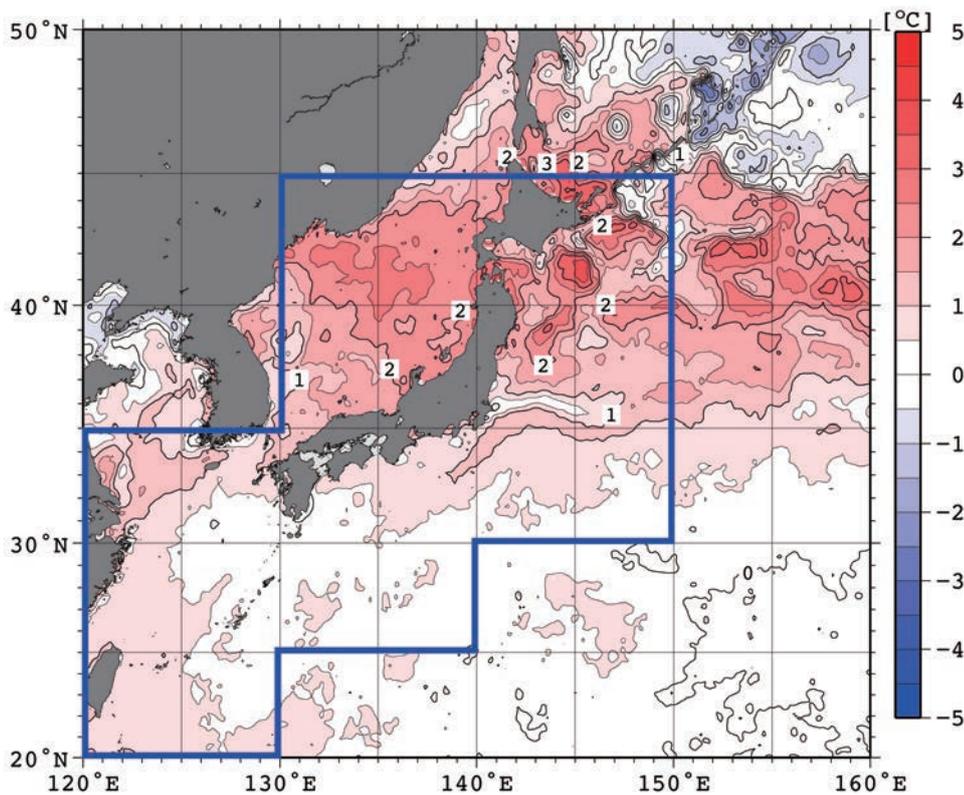
各年の年差を黒の折線、5 年移動平均値を青の折線、長期変化傾向(トレンド)を赤の直線で示します。

### エルニーニョ監視海域の海面水温の変化



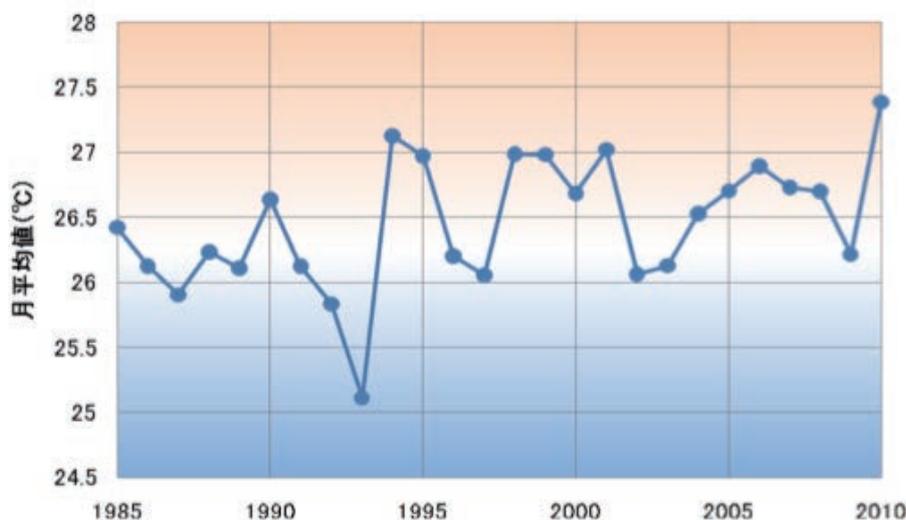
上図のオレンジ色の範囲がエルニーニョ監視海域（北緯5度～南緯5度、西経150度～西経90度）を示しています。下図はその海域での月平均海面水温の基準値との差（℃）の経年変化です。基準値はその年の前年までの30年間の各月の平均値です。緑線は月平均値、滑らかな太い薄緑線は5か月移動平均値です。エルニーニョ現象の発生期間は桃色で、ラニーニャ現象の発生期間は水色で、それぞれ陰影が施してあります。

### 日本近海の海面水温の2010年8月の状況



2010年8月の海面水温の平年からの差の分布を示しています。図中の青枠は日本周辺の海面水温の実況監視・予報に用いている領域平均値の範囲を示しています（ただし、陸域および冬季に海水が分布する北緯45°以北の海域を除く）。図中の等値線の間隔は0.5℃で、等値線上の数字は平年からの差の値（℃）を示しています。

### 青枠で囲った海域の海面水温の8月の月平均値の推移



1985年から2010年までの青枠で囲った海域の海面水温の8月の月平均値の推移を示しています。

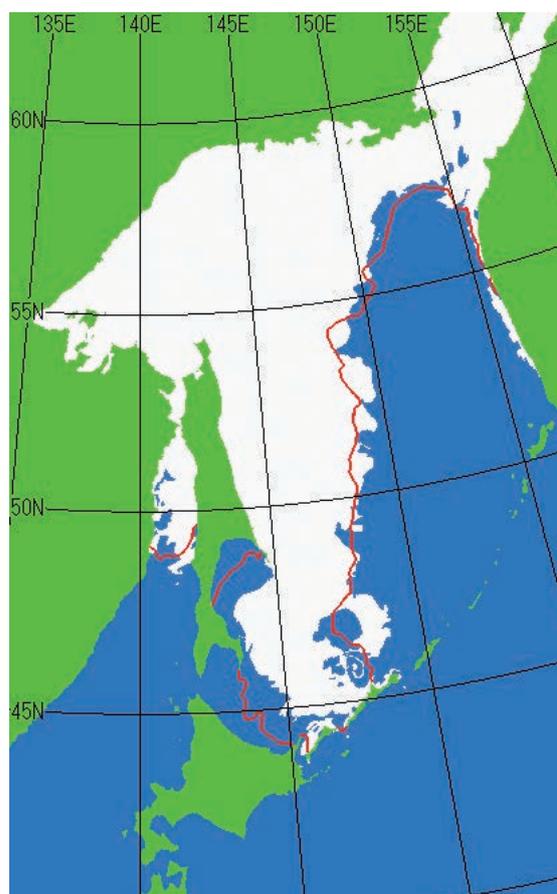
### ○オホーツク海の海氷

オホーツク海の海氷域面積は、平成22年(2010年)12月から平成23年(2011年)3月までは平年より小さく推移しました。シーズンの最大海氷域面積は94.54万平方キロメートルで平年の81%でした。

流氷の日本への接近時期は平年並で、網走の流氷初日(海岸から流氷が観測された最初の日)は平年より2日早い1月19日で、稚内、釧路では流氷は観測されませんでした。また、網走の海明け(海氷の占める割合が5割以下になり船舶の航行が可能になった最初の日)は平年より27日早く過去3番目に早い2月21日で、流氷終日(海岸から流氷が観測された最後の日)は平年より30日早い3月12日で、昭和21年(1946年)の統計開始以来最も早い記録となりました。

オホーツク海の海氷域面積は年ごとに大きく変動していますが、最大海氷域面積は昭和46年(1971年)の統計開始以来、緩やかに減少しており、10年当たり6.0万平方キロメートル(オホーツク海の全面積の3.8%に相当)減少しています。

### 平成23年(2011年)3月25日 (最も拡大した日)の海氷分布



赤線は平年(1981～2010年の平均)の3月25日の分布

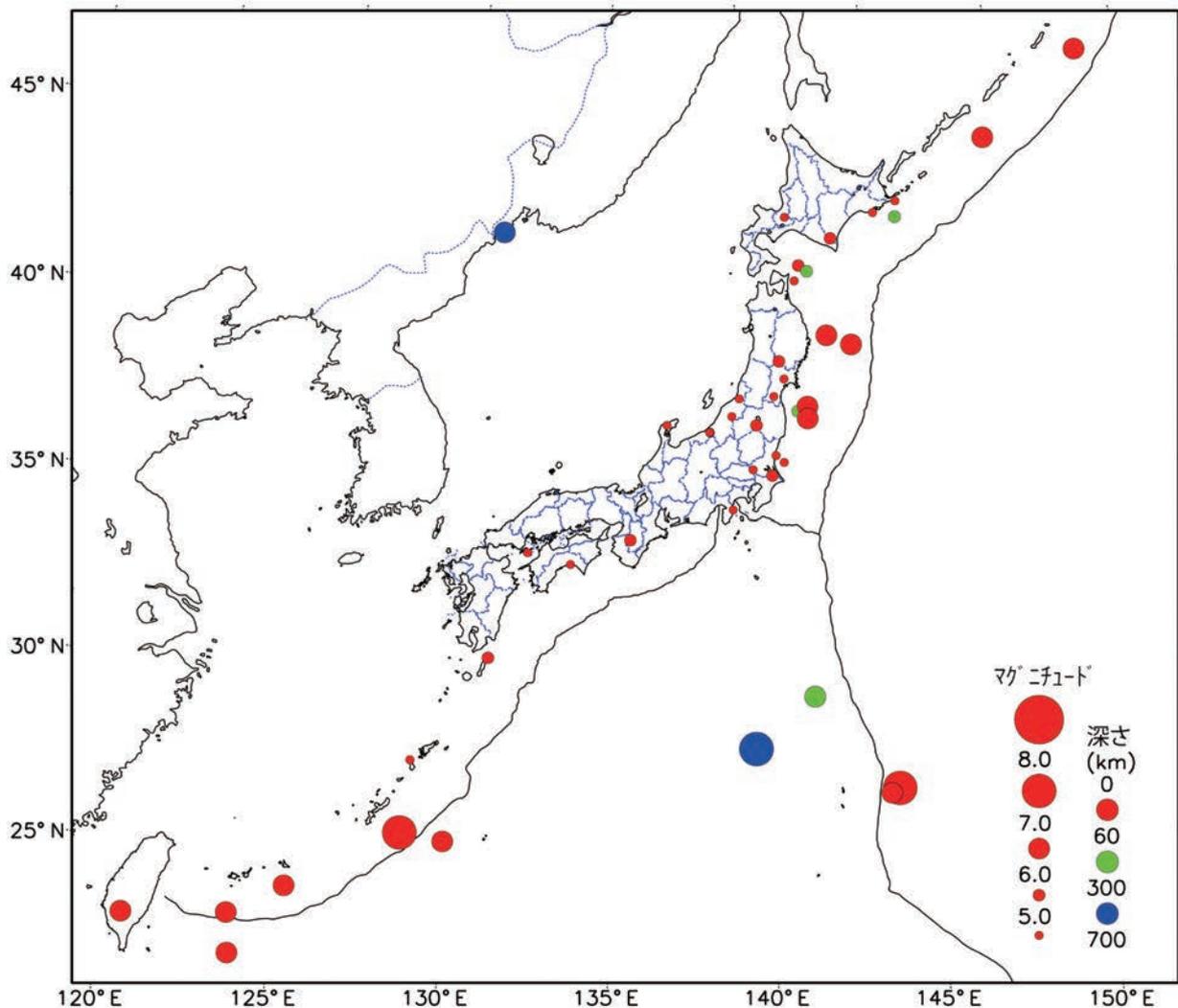
### 3 地震活動

#### ○日本およびその周辺の地震活動

平成 22 年 (2010 年) に震度 5 弱以上を観測した地震は 5 回 (平成 21 年は 4 回)、震度 1 以上を観測した地震は 1,313 回 (平成 21 年は 1,631 回) でした。国内で被害を伴った地震は 11 回 (海外で発生した地震による津波の被害も含む、平成 21 年は 6 回) でした。また、日本及びその周辺で発生した地震でマグニチュード 6.0 以上の地震は 18 回 (平成 21 年は 17 回) でした。

主な地震活動は次表のとおりです。

「マグニチュード 6.0 以上」「被害を伴った」「震度 4 以上を観測した」「津波を観測した」のいずれかに該当する地震の震央分布



## 第2部 最近の気象・地震・火山・地球環境の状況

「マグニチュード6.0以上」、「被害を伴った」、「震度4以上を観測した」、「津波を観測した」のいずれかに該当する地震

番号	震源時				震央地名(注1)	震源要素(注2)					最大震度・被害状況など(注3)	
	月	日	時	分		緯度		経度		深さ(km)		マグニチュード
						度	分	度	分			
1	1	7	16	11	奄美大島近海	27	56.9	128	52.6	44	4.8	4:鹿児島県 天城町平土野*
2	1	21	2	59	静岡県伊豆地方 ※1	34	58.4	139	7.2	5	4.4	4:静岡県 伊東市大原
3	1	24	16	19	青森県東方沖	41	12.5	141	38.7	14	4.5	4:青森県 東通村小田野沢*
4	1	25	16	15	大隅半島東方沖	30	52.4	131	9.0	49	5.4	4:宮崎県 日南市名能町南町* など2県6地点 被害:落石により国道が一部破損
5	1	30	1	43	宮城県北部	38	31.6	141	3.9	15	4.0	4:宮城県 大崎市古川三日町
6	1	30	13	29	宮城県南部	38	3.5	140	40.1	9	4.1	4:宮城県 蔵王町円田*
7	2	6	13	44	千島列島	46	34.0	153	19.2	30	6.1	震度1以上を観測した地点なし
8	2	7	15	10	石垣島近海	23	19.2	123	41.6	54	6.5	3:沖縄県 竹富島黒島 など1県11地点 津波注意報を宮古島・八重山地方に発表
9	2	7	19	33	石川県能登地方	37	21.7	136	57.4	11	4.0	4:石川県 輪島市鳳至町
10	2	18	10	13	ウラジオストク付近	42	37.2	131	3.8	619	6.8	2:北海道 浦幌町桜町* など1道4県14地点
11	2	21	11	49	伊予灘	33	49.5	132	18.4	13	4.5	4:山口県 周防大島町小松* 周防大島町東和総合支所*
12	2	27	5	31	沖縄本島近海	25	55.1	128	40.8	37	7.2	5弱:沖縄県 糸満市潮崎町* 被害:負傷者2人、住家一部損壊4棟、水タンク被害53件など 緊急地震速報(警報)を発表 津波警報(津波)を沖縄本島地方に発表、津波注意報をトカラ列島から八重山地方にかけて発表
13	3	4	9	18	台湾付近	23	0.2	120	35.8	0	6.4	震度1以上を観測した地点なし
14	3	13	21	46	福島県沖	37	36.8	141	28.3	78	5.5	4:宮城県 色麻町四竈* など3県57地点 被害:負傷者2人
15	3	14	17	8	福島県沖	37	43.4	141	49.0	40	6.7	5弱:福島県 楡葉町北田* 緊急地震速報(警報)を発表 被害:負傷者1人、住家一部破損2棟 など
16	3	31	6	18	茨城県沖	36	25.3	140	38.7	55	4.6	4:茨城県 ひたちなか市南神敷台*
17	4	9	3	41	釧路沖	42	55.0	144	43.3	57	4.8	4:北海道 釧路市黒金町* 標茶町塘路*
18	4	16	16	38	新潟県下越地方	38	2.4	139	28.6	12	4.6	4:新潟県 胎内市大川町*
19	4	26	11	59	石垣島南方沖	22	12.6	123	49.5	50	6.6	2:沖縄県 与那国町久部良 など1県8地点
20	5	1	18	20	新潟県中越地方	37	33.5	139	11.4	9	4.9	4:新潟県 三条市荻塚* など1県9地点 被害:負傷者1人 など
21	5	3	19	27	鳥島近海	29	43.6	141	29.4	65	6.1	2:東京都 小笠原村父島西町 など1都3地点
22	5	26	17	53	南大東島近海	25	44.5	129	59.3	48	6.4	4:沖縄県 北大東村中野*
23	6	13	12	32	福島県沖	37	23.7	141	47.7	40	6.2	5弱:福島県 相馬市中村* 浪江町幾世橋 被害:土砂崩落1箇所
24	6	18	11	23	択捉島南東沖	44	35.8	149	11.7	30	6.5	3:北海道 釧路町別保* など1道5地点
25	6	28	6	3	苫小牧沖	41	37.5	141	49.9	57	5.1	4:北海道 函館市泊町* 青森県 東通村小田野沢* 4:岩手県 奥州市衣川区* 奥州市胆沢区*
26	7	4	4	33	岩手県内陸南部	39	1.4	140	54.7	7	5.2	被害:負傷者1人
27	7	5	6	55	岩手県沖	39	39.4	142	39.1	34	6.4	4:岩手県 盛岡市玉山区藪川* など2県10地点
28	7	21	6	19	奈良県	34	12.3	135	41.6	58	5.1	4:奈良県 宇陀市菟田野松井*
29	7	23	6	6	千葉県北東部	35	52.7	140	29.1	35	5.0	5弱:茨城県 茨城鹿嶋市鉢形
30	8	10	14	50	三陸沖	39	20.9	143	29.6	30	6.3	4:宮城県 栗原市金成*
31	9	4	6	15	釧路沖	42	44.5	145	30.8	61	5.1	4:北海道 根室市厚床*
32	9	13	14	47	青森県東方沖	41	27.3	142	7.3	63	5.8	4:青森県 東通村砂子又* など1道2県9地点 4:福島県 下郷町高崎* など1県7地点
33	9	29	16	59	福島県中通り	37	17.1	140	1.5	8	5.7	緊急地震速報(警報)を発表 被害:住家一部破損21棟、土砂崩れ1箇所 など
34	10	2	12	35	新潟県上越地方	37	8.1	138	25.6	22	4.0	4:新潟県 上越市安塚区安塚* など1県4地点
35	10	3	6	37	新潟県上越地方	37	8.5	138	25.3	23	4.5	4:新潟県 上越市清里区荒牧* など1県4地点
36	10	3	6	52	新潟県上越地方	37	8.1	138	25.1	24	4.6	4:新潟県 上越市安塚区安塚* など1県4地点 5弱:新潟県 上越市清里区荒牧* 上越市牧区柳島*
37	10	3	9	26	新潟県上越地方	37	8.3	138	25.0	22	4.7	緊急地震速報(警報)を発表 被害:非住家一部破損15棟、水道管漏水3箇所
38	10	4	22	28	宮古島近海	24	13.0	125	20.1	53	6.4	4:沖縄県 宮古島市平良西仲宗根 など1県3地点 津波注意報を宮古島・八重山地方に発表
39	10	6	13	51	土佐湾	33	31.6	133	43.8	7	4.5	4:高知県 高知香南市夜須町坪井*
40	10	14	22	58	日高地方東部 ※2	42	18.7	143	4.1	53	5.5	4:北海道 浦河町築地* など1道5地点
41	11	5	19	14	茨城県南部	36	3.7	139	50.5	45	4.6	4:埼玉県 加須市大利根* など2県9地点
42	11	19	13	1	根室半島南東沖	43	10.4	145	35.8	53	4.8	4:北海道 根室市厚床* 標津町北2条*
43	11	24	20	9	茨城県沖	36	13.7	140	54.1	47	4.9	4:茨城県 鉢田市当間*
44	11	30	12	24	小笠原諸島西方沖	28	21.5	139	35.3	494	7.1	3:千葉県 睦沢町下之郷* など1都8県138地点 3:北海道 恵庭市京町* など1道6地点
45	12	2	6	44	石狩地方中部	42	58.6	141	26.4	3	4.6	緊急地震速報(警報)を発表 被害:建物破損、斜面崩落など
46	12	22	2	19	父島近海	27	3.1	143	56.1	8	7.4	4:東京都 小笠原村父島西町 など1都3地点 津波警報(津波)を小笠原諸島に、津波注意報を伊豆諸島から奄美諸島にかけての太平洋沿岸に発表 津波:東北地方及び関東地方南部から沖縄地方にかけて津波を観測
47	12	23	6	49	父島近海	26	56.3	143	41.3	59	6.5	3:東京都 小笠原村父島西町 など1都3地点

(注1) 震央地名に※1~2印を付した地震については、情報発表で以下の震央地名を用いた。

※1 伊豆半島東方沖 ※2 十勝地方南部

(注2) 震源要素は再調査された後、修正されることがある。

(注3) 最大震度の観測点名にある\*印は地方公共団体もしくは独立行政法人防災科学技術研究所の震度観測点の情報である。被害の報告は総務省消防庁による。12月2日の石狩地方中部の地震の被害は札幌市清田区、北広島市のホームページによる。

## ○世界の地震活動

平成 22 年 (2010 年) に発生したマグニチュード 7.0 以上または死者 (行方不明者を含む) を伴った地震は 39 回 (平成 21 年は 33 回) でした。また、マグニチュード 8.0 以上の地震は 1 回でした。主な地震活動は表のとおりです。

### マグニチュード7.0以上または死者を伴った地震(世界)

番号	震源時(日本時間) 月 日 時 分	マグニチュード			震央地名	被害状況など
		mb	Ms	Mw		
1	01月04日07時36分	6.4	7.1	(7.0)	ブーゲンビル-ソロモン諸島	震央付近で津波遡上高2~3m、住家被害76棟以上 など
2	01月10日09時25分	5.1			インドネシア、ジャワ	死者1人、負傷者2人
3	01月13日06時53分	6.8	7.3	(7.1)	ハイチ	死者222,570人以上、負傷者300,000人以上、住家被害285,677棟以上 など
4	01月17日18時37分	4.4			中国南東部	死者7人以上、行方不明者1人、負傷者9人以上 など
5	01月31日06時36分	5.1	4.7		中国、スーチョワン省	死者1人、負傷者15人、住家被害数千棟 など
6	02月27日05時31分		(7.2)	(7.0)	沖縄本島近海	負傷者2人、住家一部破損4棟など。津波警報(津波)発表、津波を観測
7	02月27日15時34分	7.2	8.5	(8.8)	チリ中部沿岸	死者521人以上、行方不明者56人以上、負傷者約12,000人、住家被害370,000棟以上、建物被害4,092棟以上 など。津波警報(大津波)発表、津波を観測
8	02月28日00時45分	6.3			アルゼンチン、サルタ州	死者2人、負傷者2人
9	03月08日11時32分	5.9	6.0	6.1	トルコ	死者51人以上、負傷者100人以上、建物被害987棟以上など
10	03月11日23時39分	6.7	7.0	(6.9)	チリ中部沿岸	被害報告あり、現地で小さな津波を観測
11	04月05日07時40分	6.4	7.3	(7.2)	カリフォルニア州(米国) -メキシコ国境	死者2人、負傷者233人以上、建物被害多数
12	04月07日07時15分	7.0	7.9	(7.7)	インドネシア、スマトラ北部	
13	04月11日18時40分	6.6	7.0	(6.8)	ブーゲンビル-ソロモン諸島	
14	04月14日08時49分	6.5	7.0	(6.9)	中国、チンハイ省	死者2,220人以上、行方不明者70人以上、負傷者12,135人以上、建物被害15,000棟以上
15	04月19日05時28分	5.7	5.4	5.6	アフガニスタン、ヒンドウークシ	死者11人、負傷者70人以上、住家被害2,000棟以上 など
16	05月09日14時59分	6.6	7.3	(7.2)	インドネシア、スマトラ北部	軽微な被害
17	05月14日21時29分	5.2			アルジェリア北部	死者2人、負傷者43人
18	05月28日02時14分	6.2	7.1	(7.2)	パナアツ諸島	
19	06月13日04時26分	7.0	7.5	(7.4)	インド、ニコバル諸島	
20	06月16日12時16分	6.7	7.1	(7.0)	インドネシア、パプア	死者17人以上、建物被害2,556棟以上
21	06月30日16時22分	5.9	6.0	6.2	メキシコ、オアハカ州	死者1人
22	07月18日22時04分	6.3	7.1	(7.0)	パプアニューギニア、ニューブリテン	
23	07月18日22時34分	6.1	7.3	(7.3)	パプアニューギニア、ニューブリテン	
24	07月21日04時38分	5.6		5.8	イラン南部	死者1人以上、負傷者32人以上、建物被害 など
25	07月24日07時08分	6.3		(7.3)	フィリピン諸島、ミンダナオ	
26	07月24日07時51分	6.9		(7.6)	フィリピン諸島、ミンダナオ	
27	07月24日08時15分	6.8		(7.4)	フィリピン諸島、ミンダナオ	
28	08月10日14時23分	6.4	7.3	(7.2)	パナアツ諸島	
29	08月12日20時54分	6.4		(7.1)	エクアドル	軽微な被害
30	08月28日04時23分	5.6	5.5	5.7	イラン北・中部	死者3人以上、負傷者数百人以上、住家被害700棟以上
31	09月04日01時35分	6.4	7.3	(7.0)	ニュージーランド、南島	重傷者2人、建物被害多数 など
32	09月27日20時22分	5.9	5.6	5.8	イラン南部	死者1人、負傷者3人
33	09月30日02時11分	6.7	6.8	(7.0)	インドネシア、パプア	
34	10月25日23時42分	6.5	7.3	(7.7)	インドネシア、スマトラ南部	地震と最高7mの津波により、死者445人以上、行方不明者58人以上、負傷者498人以上、死者2人、負傷者100人以上、住家被害6,000棟以上
35	11月03日09時56分	5.3		5.5	バルカン半島北西部	
36	11月30日12時24分	5.9	(7.1)	(6.8)	小笠原諸島西方沖	
37	12月21日03時41分			(6.5)	イラン南部	死者7人以上、負傷者25人以上 など
38	12月22日02時19分	7.0	(7.4)	(7.3)	父島近海	津波警報(津波)発表、津波を観測
39	12月25日22時16分			(7.3)	パナアツ諸島	

- ・震源要素、被害状況等は、1月1日~9月2日は米国地質調査所(USGS)発表のPRELIMINARY DETERMINATION OF EPICENTERS(PDE)に、9月3日~12月31日は同所発表のQUICK EPICENTER DETERMINATIONS(QED)による(平成23年1月13日現在)。
- ・mbは実体波マグニチュードである。P波、S波など、地球の内部を伝わる波の振幅などから計算する。表面波が発生しにくい深い地震でも計算できる。
- ・Msは表面波マグニチュードである。地球の表面に沿って伝わる波(表面波)の振幅などから計算する。表面波はP波やS波に比べて減衰が少なく、規模の大きな地震に適している。
- ・Mwはモーメントマグニチュードである。地震により地下の岩盤がずれ動いた規模から計算する。計算に時間がかかるが地震の規模を正確に表すことができる。
- ・日本やその周辺で発生した上記の条件を満たす地震も含む。マグニチュードは気象庁(Ms及びMwの欄に括弧を付して記載)、被害状況は総務省消防庁による(平成23年1月13日現在)。(気象庁及び消防庁によるデータは、網掛けで記載)

### 4 火山活動

平成 22 年 (2010 年) の日本の主な火山活動は以下のとおりです。

#### 吾妻山 (福島県)

大穴火口の噴気活動はやや高い状態で経過しました。噴気孔周辺では硫黄の燃焼が確認されました。

#### 伊豆大島 (東京都)

7月から10月にかけて、島内及び西方海域で地震の増加が断続的にみられました。

#### 三宅島 (東京都)

4月10日、4月11日、7月4日及び7月21日に、山頂火口でごく小規模な噴火が6回発生しました。二酸化硫黄放出量は1日あたり1,000～2,000トンと依然として多量の火山ガスの放出が続きました。

#### 硫黄島 (東京都)

独立行政法人防災科学技術研究所の地震観測によると、地震活動は8月頃から以前より増加した状態で、9月下旬には地震活動が一時的にやや活発となりました。国土地理院の観測によると、島内の地殻変動が引き続き認められました。

#### 福徳岡ノ場 (東京都)

第三管区海上保安本部によると、2月3日に小規模な海底噴火が発生しました。それ以外の期間にも、海上保安庁海洋情報部、第三管区海上保安本部、海上自衛隊及び気象庁の観測によれば、付近の海面に火山活動によるとみられる変色水等が確認されました。

#### 霧島山 (宮崎県・鹿児島県)

新燃岳で3月から7月にかけて小規模～ごく小規模な噴火が7回発生しました。7月10日の噴火では、低温と推定されるごく小規模な火砕サージが発生しました。(平成 23 年の活動については、コラムを参照)

#### 福徳岡ノ場の小規模な海底噴火(2月3日)



灰色の噴煙が約100メートル上がりました。  
(14時27分頃撮影 第三管区海上保安本部提供)

#### 霧島山(新燃岳)噴火の火砕サージの状況 (7月10日)



遠望カメラ(新燃岳の南約7キロメートル)で、ごく小規模な低温と推定される火砕サージ(黄色枠)が南西斜面を約300メートル流下したのを確認しました。

### 桜島（鹿児島県）

昭和火口では、爆発的噴火を含む噴火が年間を通じて発生しました。特に、1月から4月にかけては、月爆発回数が100回以上となるなど活発な状態でした。年間の爆発的噴火の発生回数は896回となり、南岳山頂火口の爆発回数を含めたこれまでの記録（平成21年（2009年）の548回）を更新しました。また、火砕流は6回発生しました。南岳山頂火口では噴火は発生しませんでした。（平成23年の活動については、コラムを参照）

#### 桜島の爆発的噴火（5月30日）



噴煙が火口縁上 2,800 mまで上がりました。

### 薩摩硫黄島（鹿児島県）

噴煙活動はやや高い状態が続き、火山性地震は9月上旬までやや多い状態で経過しました。

### 諏訪之瀬島（鹿児島県）

爆発的噴火を含む小規模な噴火が年間を通して発生するなど、噴火活動は活発な状態で経過しました。

#### 平成22年（2010年）の噴火警報及び噴火予報発表状況

火山名	噴火警報または噴火予報の発表状況	
浅間山	4月15日	噴火予報（レベル1、平常）
霧島山（新燃岳）	3月30日	火口周辺警報（レベル2、火口周辺規制）
	4月16日	噴火予報（レベル1、平常）
	5月6日	火口周辺警報（レベル2、火口周辺規制）
桜島	9月30日	火口周辺警報（レベル2、火口周辺規制）
	10月13日	火口周辺警報（レベル3、入山規制）

### コラム

#### 霧島山（新燃岳）噴火と気象庁・気象台の活動

霧島山（新燃岳）では、平成23年1月19日から噴火が始まり、26日には多量の火山灰等を放出する本格的なマグマ噴火が発生、火口底に溶岩が出現、爆発的噴火を繰り返す等、活発な活動が続いています。新燃岳のマグマ噴火は、約300年ぶりの出来事でした。

気象庁は、平成23年1月16日、噴石に対して警戒が必要な範囲をそれまでの「火口から概ね1キロメートル」から「火口から概ね2キロメートル」に拡大する旨の噴火警報を発表し、噴火警戒レベルを2（火口周辺規制）から3（入山規制）に引き上げました。さらに、人工衛星による観測結果から、28日に確認された火口内の溶岩が30日には火口内をほぼ満たしていることが分かり、この溶岩の崩落等によって発生する火砕流の影響範囲を踏まえて警戒が必要な範囲を「火口から概ね3キロメートル」に拡大する噴火警報を31日に発表しました。また、2月1日に発生した爆発的噴火によって大きな噴石が火口から約3.2キロメートルの地点まで飛散したことから警戒が必要な範囲を「火口から概ね4キロメートル」の範囲に拡大する噴火警報を発表しました（いずれも噴火警戒レベル3（入山規制）が継続）。その後、噴火は時々発生したものの、規模は小さくなり発生頻度も少なくなったことから、3月22日、警戒が必要な範囲を「火口から概ね3キロメートル」の範囲に縮小する噴火警報を発表しています。

政府は、1月26日以降の噴火活動を受けて2月7日、噴火活動がさらに活発化した場合に備え、内閣府・消防庁・国土交通省・気象庁等の関係府省庁職員により組織された「霧島山（新燃岳）噴火に関する政府支援チーム」を宮崎県庁に派遣しました。支援チームは、平成20年に関係府省庁によってとりまとめられた「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」に基づき、地元の関係機関（県、市町、気象台、砂防部局、火山専門家等）が火山防災について共同で検討する火山防災協議会（霧島火山防災連絡会コアメンバー会議）を再構築した上で、住民の避難計画の策定支援を行うこととしました。

地元の気象台は、市町が避難計画を策定するために必要な「噴火シナリオ」（噴火に伴う現象と影響範囲の推移について時間的に順を追って説明したもの）を示し、噴火警戒レベル4（避難準備）及び5（避難）の噴火警報が発表されるような噴火活動の詳細について具体的な解説を行い、防災対応のイメージを関係機関と共有しました。火山防災協議会での協議の結果、噴火警戒レベル4（避難準備）又は5（避難）が発表された時に警戒が必要な範囲（避難対象地域）として既存の火山防災マップに表示された範囲が設定されました。この避難対象地域について関係機関が共通認識を確立した上で、地元の市町（霧島市及び高原町）が中心となって避難計画の共同検討が進められています。

霧島山（新燃岳）の火山防災に限らず、気象庁及び地元の気象台は、火山防災協議会の枠組みを活用して、関係機関が登山者や住民の避難（噴火警戒レベルや避難計画）について平常時から共同で検討し、防災対応のイメージを確実に共有することで噴火時等の対応をより円滑に実施できる体制を推進しています。

霧島山（新燃岳） 火口内に蓄積された溶岩



平成23年1月31日撮影

## コラム

### 桜島の火山活動

平成18年（2006年）6月に噴火活動を再開した桜島南岳東斜面の昭和火口は、平成21年（2009年）に入り次第に活発化し、南岳山頂火口の爆発回数を含めた年間爆発回数が548回となり昭和30年（1955年）の観測開始以来最多だった昭和60年（1985年）の474回を超えました。

平成22年（2010年）に入っても火山活動は引き続き活発で、特に1月から4月にかけては、爆発的噴火（※）が月100回以上と頻発し、火山灰の噴出量も増えるなど一段と活発化しました。9月30日に活動が一時小康状態となったため、噴火警戒レベルを3（入山規制）から2（火口周辺規制）に引き下げましたが、その後の活発化を受け、10月13日に再び噴火警戒レベルを3に引き上げました。年間の爆発回数は896回に達し、平成21年（2009年）を大きく上回って年間最多回数を更新しました。平成23年（2011年）の爆発回数は3月までに255回に達し、前年に匹敵する活発な噴火活動が続いています。

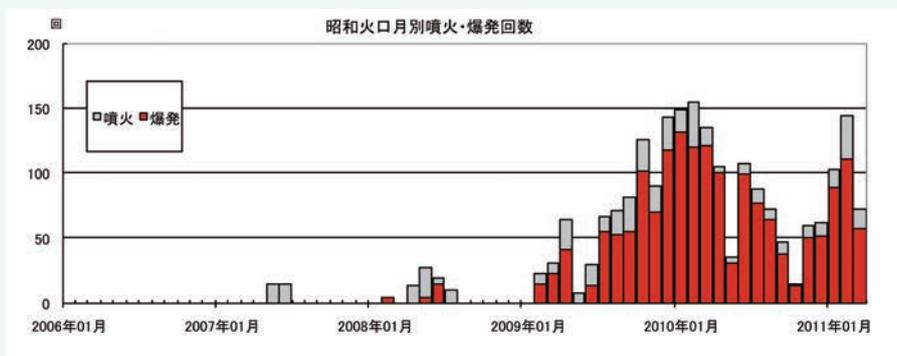
桜島の北にある始良カルデラ（鹿児島湾奥部）の地下深部では、マグマの蓄積が長期にわたり継続していることが、国土地理院のGPS連続観測で捉えられています。そこから桜島直下へのマグマ供給量の増加が、現在の噴火の多い状態をもたらしていると推定されます。



桜島 昭和火口の噴火  
(平成22年(2010年)4月26日撮影)

※ 爆発的噴火は噴火の一形態であり、桜島では、爆発地震を伴い、爆発音、体感空振、噴石の火口外への飛散、または气象台や島内の空振計で一定基準以上の空振のいずれかを観測した場合に爆発的噴火としています。

### 桜島昭和火口の月別噴火・爆発回数（平成18年（2006年）1月～平成23年（2011年）3月）



昭和火口では平成21年（2009年）10月以降、爆発的噴火の回数が増加しました。

## 5 温室効果ガス、黄砂、紫外線など

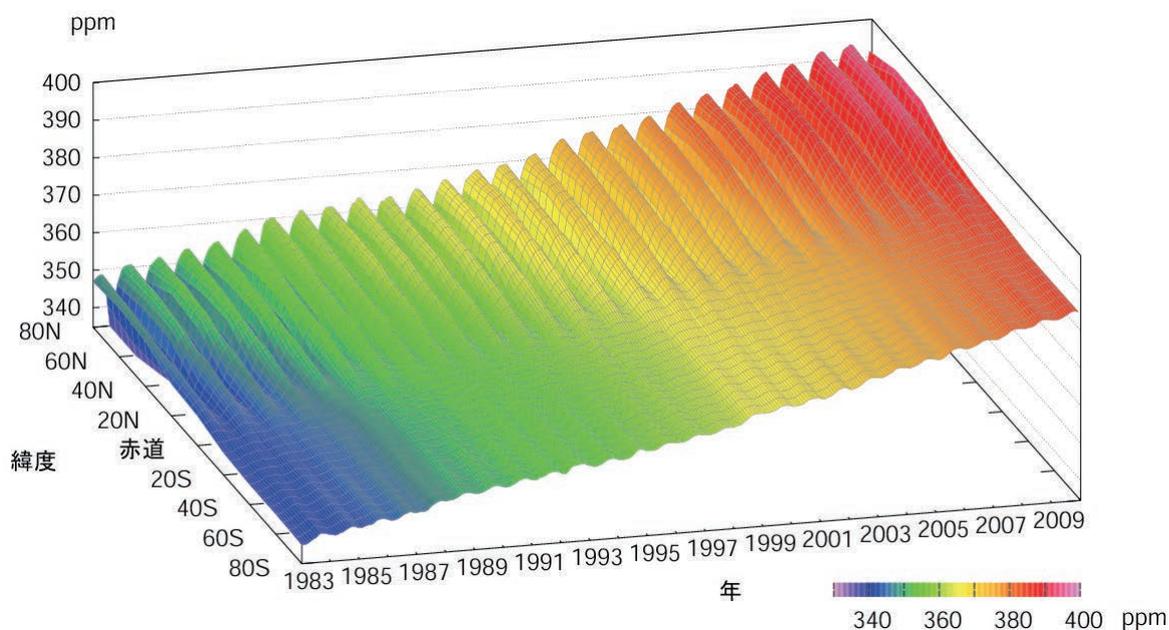
気象庁は自ら二酸化炭素等温室効果ガスの観測を行うとともに、世界気象機関 (WMO) 温室効果ガス世界資料センター (WDCGG) を運営し、世界中で観測された温室効果ガスの観測データを収集・解析しています。地球温暖化に対して適切な対策を取るためには、温室効果ガスの濃度がどのように変化しているかを正確に把握するための解析や研究が不可欠です。

### ○大気中の二酸化炭素

二酸化炭素は、各種の温室効果ガスの中で地球温暖化に最も大きな影響を与えます。大気中の二酸化炭素の濃度は、産業革命 (18 世紀後半) 以前の過去約 2000 年間は 280 ppm 程度でしたが、その後の産業活動などによる化石燃料の消費や森林破壊などの人間活動に伴って、その濃度は世界的に増加の一途をたどっています。年々の増加量には変動があるものの、世界平均の二酸化炭素濃度は平成 11 年 (1999 年) から平成 21 年 (2009 年) までの 10 年間で 1 年あたり約 1.9 ppm 増加しています。平成 21 年 (2009 年) の世界平均の二酸化炭素濃度は 386.8ppm でした。

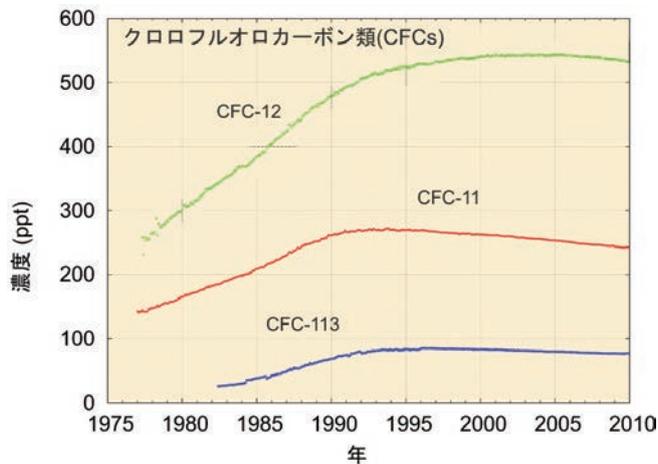
緯度帯別の二酸化炭素平均濃度の経年変化を見ると、相対的に北半球の中・高緯度帯では大きな季節変動を伴い年平均濃度が高く、南半球では季節変動が小さく年平均濃度も低くなっています。これは、二酸化炭素の吸収源・放出源ともに北半球に多く存在するためです。

#### 緯度帯別の大気中の二酸化炭素濃度の経年変化



温室効果ガス世界資料センター(WDCGG)が収集したデータをもとに緯度帯別に平均した大気中の二酸化炭素月平均濃度の経年変化。ppm(ピーピーエム)は10万分の1を意味します。ここでは体積比で表しています。

### クロロフルオロカーボン類の世界平均濃度の経年変化



クロロフルオロカーボン類の CFC-11,12,113 について、温室効果ガス世界資料センター (WDCGG) が収集した世界各地の観測所の観測結果を平均した経年変化図。ppt (ピーピーティー) は 1 兆分の 1 を意味します。ここでは体積比で表しています。

### ○ハロカーボン類

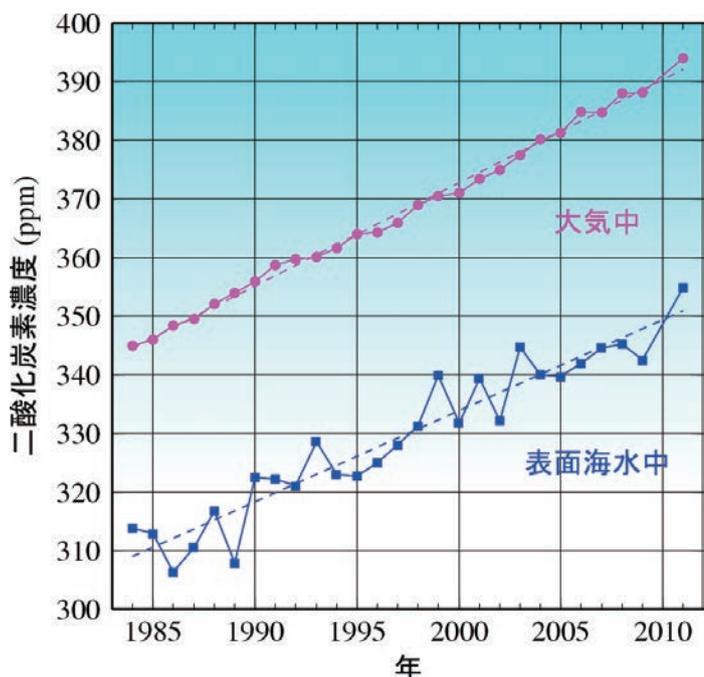
ハロカーボン類とは、塩素、臭素などのハロゲンを含む炭素化合物のことで、それらの多くは人工的に生産されたものです。そのうちクロロフルオロカーボン類 (CFCs、いわゆるフロン) は、オゾン層破壊物質であるため、製造・排出などはすでに国際条約によって規制が行われていますが、一方で強い温室効果を持っていることでも知られています。

綾里 (岩手県) での観測結果をはじめ温室効果ガス世界資料センター (WDCGG) に報告された世界各地の観測結果では、地上付近の大気中のクロロフルオロカーボン類の濃度は、近年ほぼ横ばいかゆるやかに減少しており、国際条約を受けた規制による効果と考えられます。

### ○海洋中の二酸化炭素

海洋は、人間活動により放出された二酸化炭素の約 3 分の 1 を吸収していると見積もられており、地球温暖化の進行を緩和しています。海洋気象観測船「凌風丸」「啓風丸」は 20 年以上にわたって毎年冬季 (1 ~ 2 月) に東経 137 度線に沿って日本の南から赤道域までの表面海水中と大気中の二酸化炭素濃度を観測しています。この海域においては、冬季に表面海水中の二酸化炭素濃度が大気中の濃度より低いことが観測されており、海洋が大気中の二酸化炭素を吸収しています。また、北緯 7 度から 33 度で平均した二酸化炭素濃度は、昭和 59 年 (1984 年) から平成 23 年 (2011 年) までの 27 年間に、大気中で 1 年に 1.8ppm、表面海水中で 1 年に 1.6ppm の割合で増加しています。

### 冬季の東経137度線に沿った表面海水中と大気中の二酸化炭素濃度(北緯7度~33度での平均)の経年変化



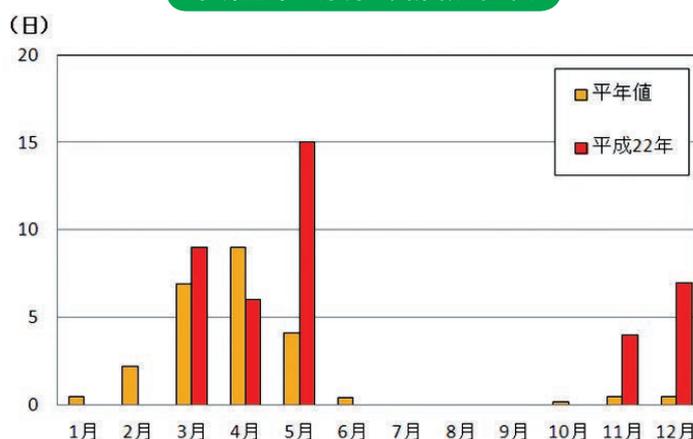
年々の変動は大きいですが表面海水中でも大気中と同様に増加傾向がみられます。

### ○黄砂

黄砂の日本への飛来は例年2月～5月に集中しています。この時期は、①黄砂発生源となっている地域で、砂を覆う積雪がなくなる一方、まだ植物が芽吹いていないため乾燥した裸地となっており、砂じんが舞い上がりやすい状態であること、②砂を舞い上げ、運ぶ強風の原因となる低気圧が通ることが多い季節であること、から黄砂が多く飛来します。この時期以外にも、黄砂発生源が乾燥して上空の風が日本へ向いて吹いているなどの条件が揃えば日本に黄砂が飛来します。

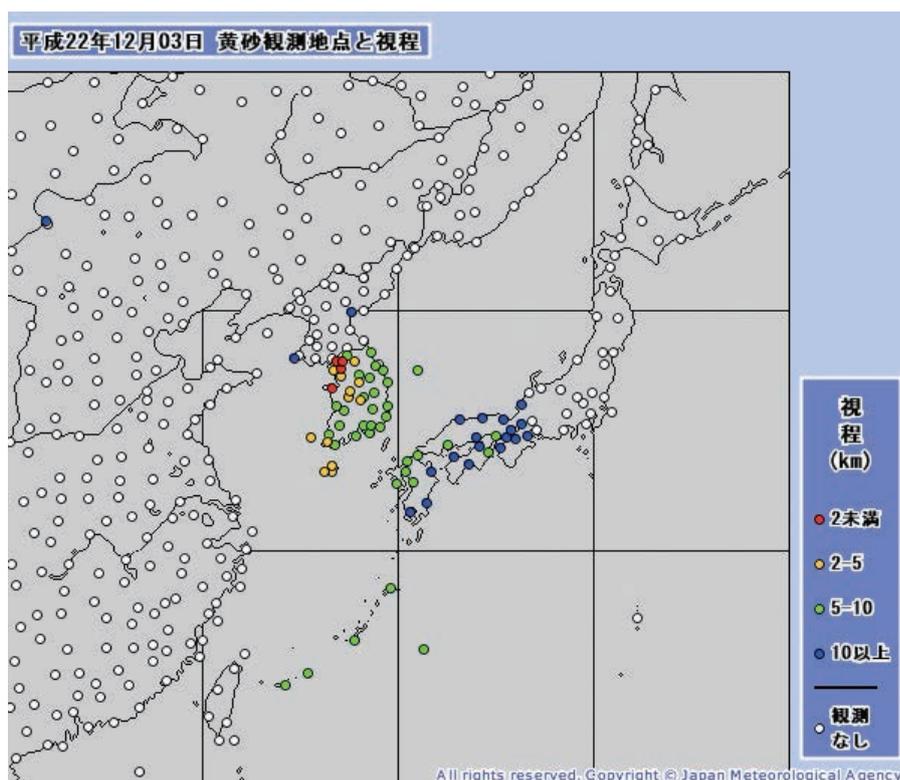
平成21年(2009年)は10月及び12月に、平成22年(2010年)は11月及び12月に日本で黄砂を観測しました。特に、平成22年12月3日には西日本や沖縄・奄美を中心に30か所で黄砂を観測し、12月の1日当たりの黄砂観測地点数が過去最多となりました。

平成22年の月別の黄砂観測日数



黄砂観測日数とは、我が国で1か所でも黄砂を観測した場合、黄砂観測日数1日としています。

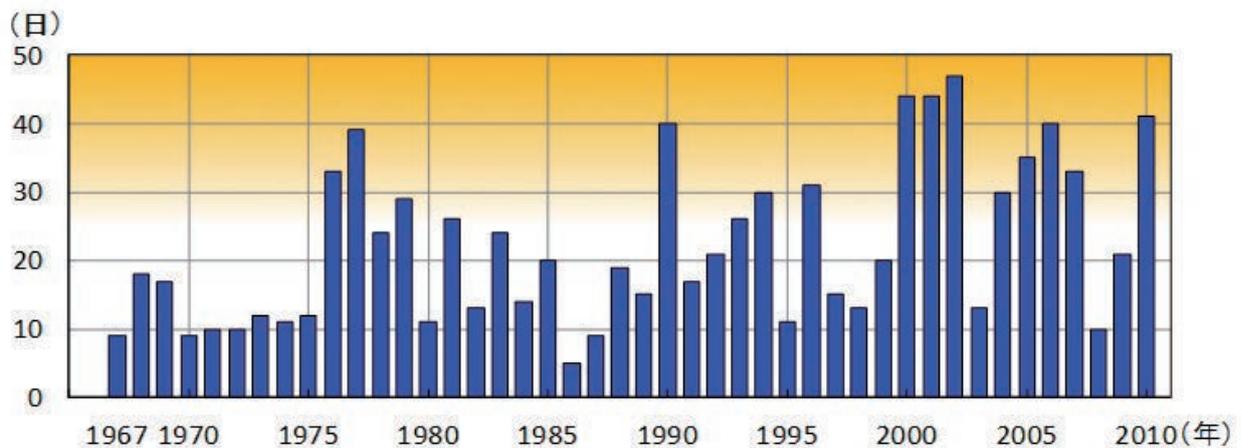
平成22年12月3日の黄砂観測実況図



気象庁では、国内 61 か所（平成 23 年 10 月 1 日現在）の気象台や測候所等で、職員が目視により大気現象として黄砂を観測しています。統計を開始した昭和 42 年（1967 年）から平成 22 年（2010 年）までに黄砂観測日数が最も多かったのは、平成 14 年（2002 年）の 47 日です。平成 22 年（2010 年）の黄砂観測日数は 41 日（平年は 24.2 日）でした。

平成 12 年（2000 年）以降は、黄砂観測日数が 30 日を超える年が多くなっていますが、年々変動が大きく、長期的な傾向は必ずしも明瞭ではありません。

日本における年別の黄砂観測日数(1967年～2010年)



### ○オゾン層・紫外線

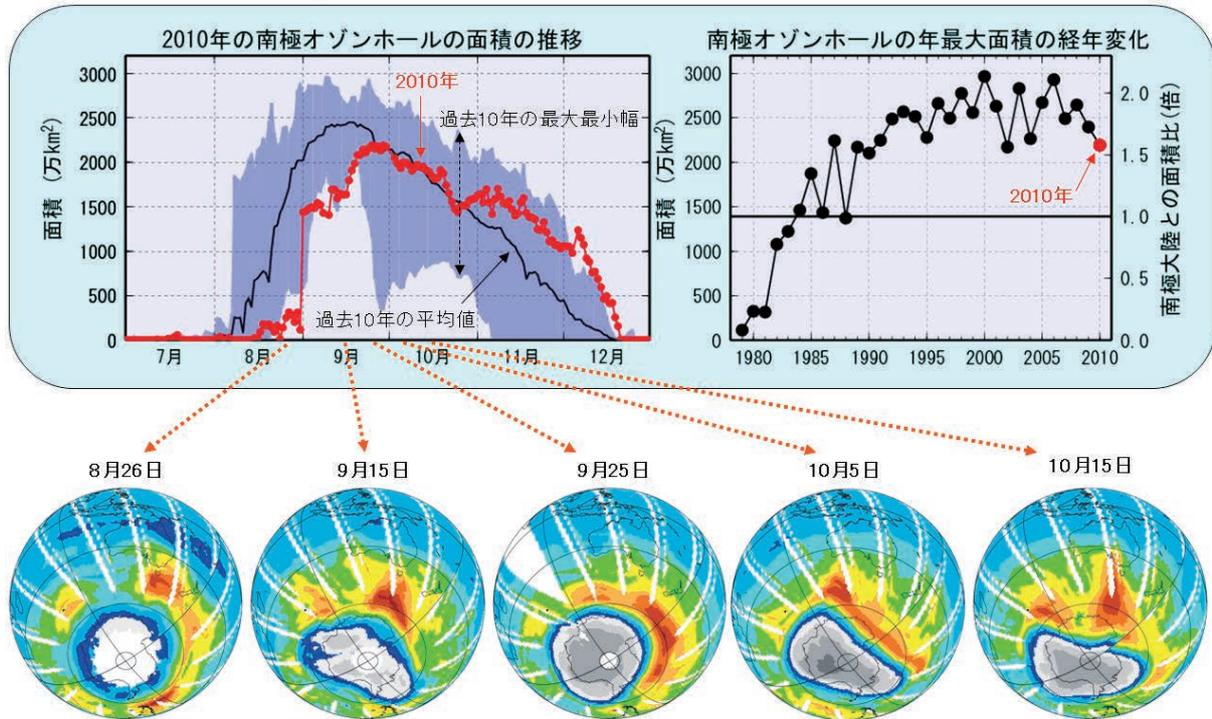
成層圏のオゾン量は 1980 年代を中心に札幌、つくばで減少が進みましたが、1990 年代半ば以降、那覇も含め、ほとんど変化していないか、緩やかな増加傾向がみられます。

南極域では、1980 年代初め頃から、南極の春季を中心に成層圏のオゾン量が極端に少なくなるオゾンホールと呼ばれる現象が観測されています。平成 22 年（2010 年）のオゾンホールは、8 月に発生した後、9 月 25 日にこの年の最大面積となる 2,190 万平方キロメートル（南極大陸の面積の約 1.6 倍）にまで広がり、その後解消しました。大規模なオゾンホールの発生は、毎年継続しています。

札幌、つくば、那覇の紫外線量は、紫外線観測を開始した 1990 年代はじめ以降、長期的に緩やかな増加傾向があります。一般にオゾン量が減少すると地表に到達する紫外線が増加しますが、この期間、国内ではオゾン量の減少は観測されていません。紫外線を散乱・吸収する大気中の微粒子の減少や天候の変化（雲量の減少）などが紫外線量の増加の原因と考えられています。

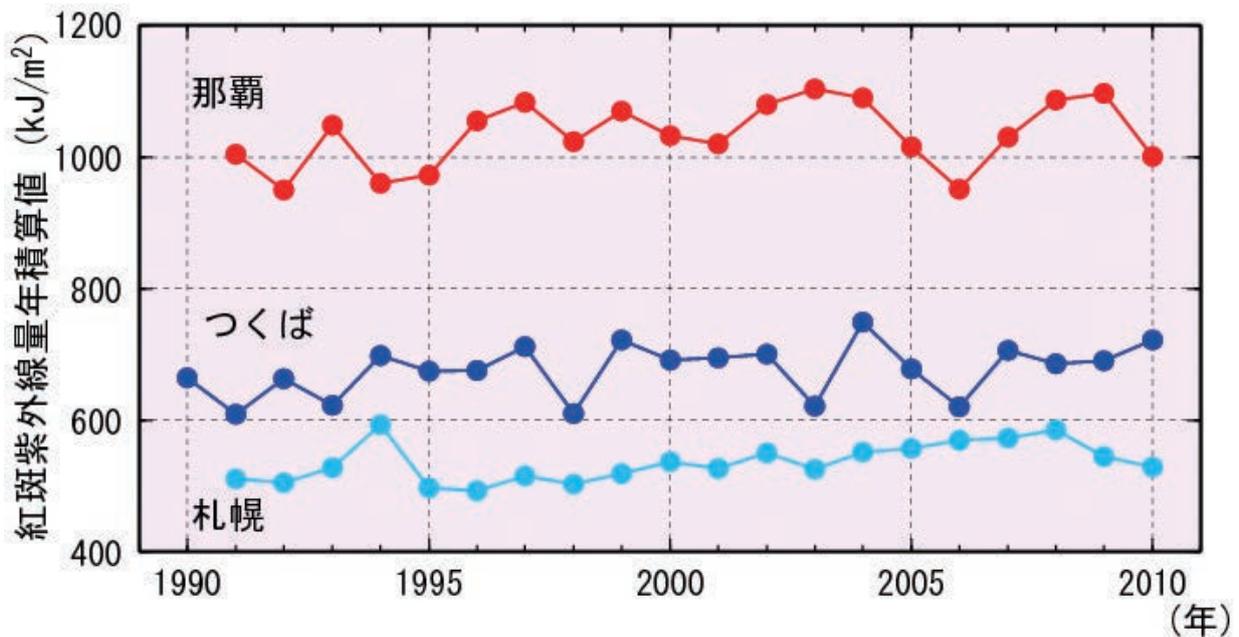
## 第2部 最近の気象・地震・火山・地球環境の状況

### 平成22年(2010年)のオゾンホール面積の経過



平成22年(2010年)のオゾンホール面積の推移(左上)とオゾンホール面積年最大値の経年変化(右上)。下の5枚の図は8月26日、9月15日、9月25日、10月5日及び10月15日の南半球オゾン全量分布図で、各分布図中央下の南極を中心とする灰色部分がオゾンホールの領域。右上図の横線は南極大陸の面積。(米国航空宇宙局(NASA)提供の衛星観測データをもとに気象庁で解析)

### 日本国内の紫外線量の経年変化



紅斑紫外線量とは、人間の皮膚への影響度を考慮して算出された紫外線量。