

第1部 気象業務の現状と今後

第1章 国民の安全・安心を支える気象情報

1 気象の監視・予測

(1) 気象の警報、予報などの発表

ア. 警報・注意報などの防災気象情報

気象庁は、大雨や暴風、高波などによって発生する災害の防止・軽減を目指し、警報や注意報などの防災気象情報を発表しています。さらに、情報の内容や発表タイミングの改善にむけ常に防災関係機関や報道機関との間で調整を行い、効果的な防災活動の支援を行っています。

○防災気象情報の種類と発表の流れ

都道府県や市町村等の自治体や国の防災関係機関が適切な防災対応を取れるよう、また、住民の自主避難等の判断に資するよう、発生するおそれがある気象災害の種類や程度に応じて警報・注意報を発表します。また、顕著な現象の発生する1日ないし数日前から気象情報を発表し、現象の予想や観測データについても随時、気象情報を発表して、気象状況を解説します。警報・注意報及びそれらを補完する気象情報には、以下のようなものがあります。

防災気象情報の種類

種類	情報の種別	それぞれの違い
警報	大雨、洪水、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮	・重大な災害の発生が予想される場合に発表
注意報	大雨、洪水、強風、風雪、大雪、波浪、高潮、雷、融雪、濃霧、乾燥、なだれ、低温、霜、着水、着雪	・災害の発生が予想される場合に発表
気象情報	・大雨に関する気象情報 ・台風情報 ・竜巻注意情報 ・記録的短時間大雨情報 ・長期間の高温に関する気象情報など	・ここでいう「気象情報」とは、警報や注意報とは別に、文章または図・表を用いて気象状況を解説した情報 ・警報や注意報を補完し、防災上さらなる注意喚起を行うため必要に応じて随時発表 ・警報や注意報の対象ではない、社会的に影響の大きな天候の状況なども気象情報として発表することがある

大雨に伴う防災気象情報とその流れ



・数年に一度の猛烈な雨を観測した場合には「記録的短時間大雨情報」を公表します。

○警報・注意報

・警報・注意報の種類

現在、警報は7種類、注意報は16種類あり、発表されることの多い時期で分けると、概ね次のようになります。

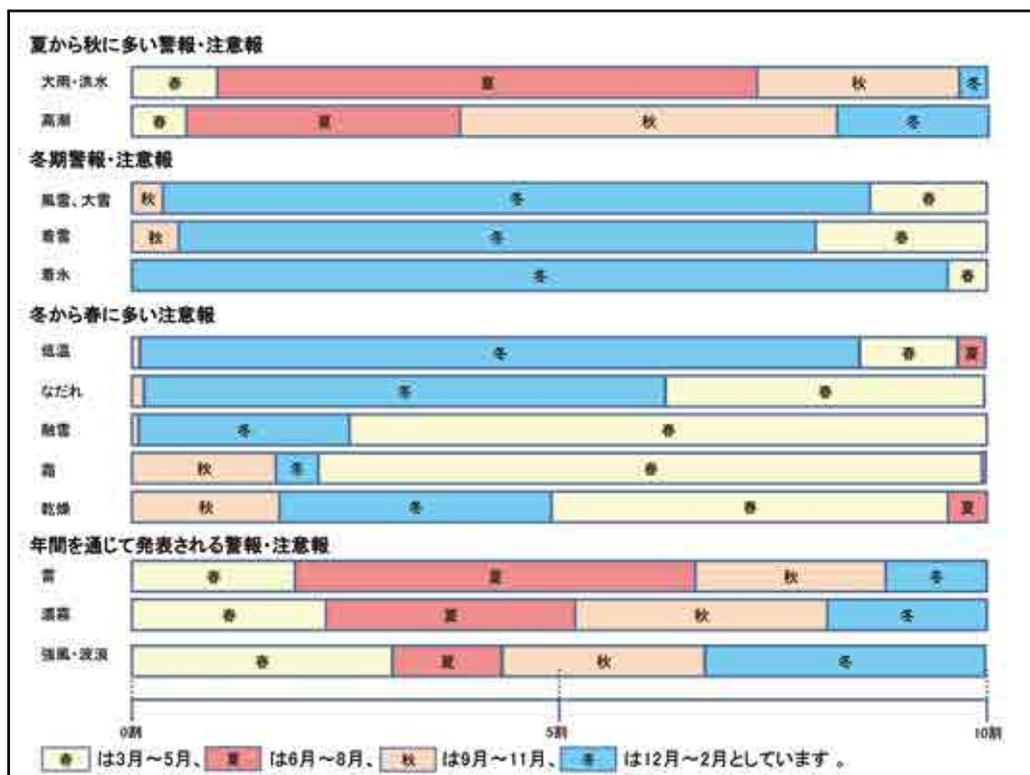
警報・注意報の種類

警報、注意報の種類と概要		発表基準の主な要素
夏から秋にかけて発表されることが多い警報・注意報 夏から秋にかけて日本付近に影響する気圧配置は大雨や雷、高潮を起こしやすい。		
大雨 大雨	大雨による、低地の浸水や土砂災害。	雨量(例:1時間雨量 60ミリ以上)または 土壌雨量指数(例:100以上)
洪水 洪水	大雨により河川が増水し、河川洪水の発生。	雨量(例:1時間雨量 60ミリ以上)または 流域雨量指数(例:荒川流域 60以上)
高潮 高潮	高潮による沿岸部の浸水。台風による吸い上げと 吹き寄せによる場合が多い。	潮位(例:東京湾平均海面高より3.8m以上)
冬期の警報・注意報 雪や凍結を伴い冬期特有の現象に関する警報・注意報		
大雪 大雪	降雪、積雪による住家等の被害。交通機関のマヒ。	降雪の深さ(例:12時間降雪の深さ 20cm以上)
暴風雪 風雪	強風で雪が舞い、視界が遮られる。強風災害。	風速、雪を伴う(例:20m/s以上で雪を伴う)
着雪	降ってきた雪が電線などにまとわりつく。気温 0°C付近で起こりやすい。	着雪の発生が予想される
着氷	船舶などで、水しぶきが船体に付着し凍結。	着氷の発生が予想される

冬から春にかけて発表されることが多い注意報		
冬型の気圧配置や強い寒気を要因として比較的冬期間に発表されることが多い		
融雪	山地の積雪が融解することで、土砂災害や河川の増水による洪水が起こる。	積雪・降雪の量、気温、降水量の変化により融雪やなだれが進むと予想される
なだれ	山岳部の積雪が崩落し、人や建物を巻き込む。	
乾燥	大気が乾燥し、火災・延焼しやすい。冬型の気圧配置、春先は揚子江気団に伴い発生。	最小湿度、実効湿度(例:最小 30%で、実効 60%以下)
低温	農作物への被害や水道管の破裂。冷夏の場合にも発表。	気温(例:3 日以上にわたり日平均気温が平年より 3℃を下回る)
霜	春・秋の作付の時期に気温が下がり、霜が発生し農作物に被害。	気温(例:最低気温 4℃以下)
年間を通じて発表される警報・注意報		
暴風 強風	強風により、物の飛散や交通障害。低気圧の発達に伴い発生。温帯低気圧の発達は冬場が顕著。	平均風速(例:20m/s 以上)
波浪 波浪	高波により、遭難や沿岸施設の被害。低気圧の発達に伴い発生。	波高(例:有義波高 6m 以上)
雷	落雷、突風といった積乱雲の発達に伴い発生する、激しい気象現象。	落雷、突風、短時間強雨により被害が予想される
濃霧	濃い霧により見通しが悪くなり、交通障害の発生。	視程距離(例:100m 以下)

・警報・注意報の年間を通じた発表回数の割合

それぞれの警報・注意報について、年間の発表回数に占める季節ごとの割合でみると次のようになります。

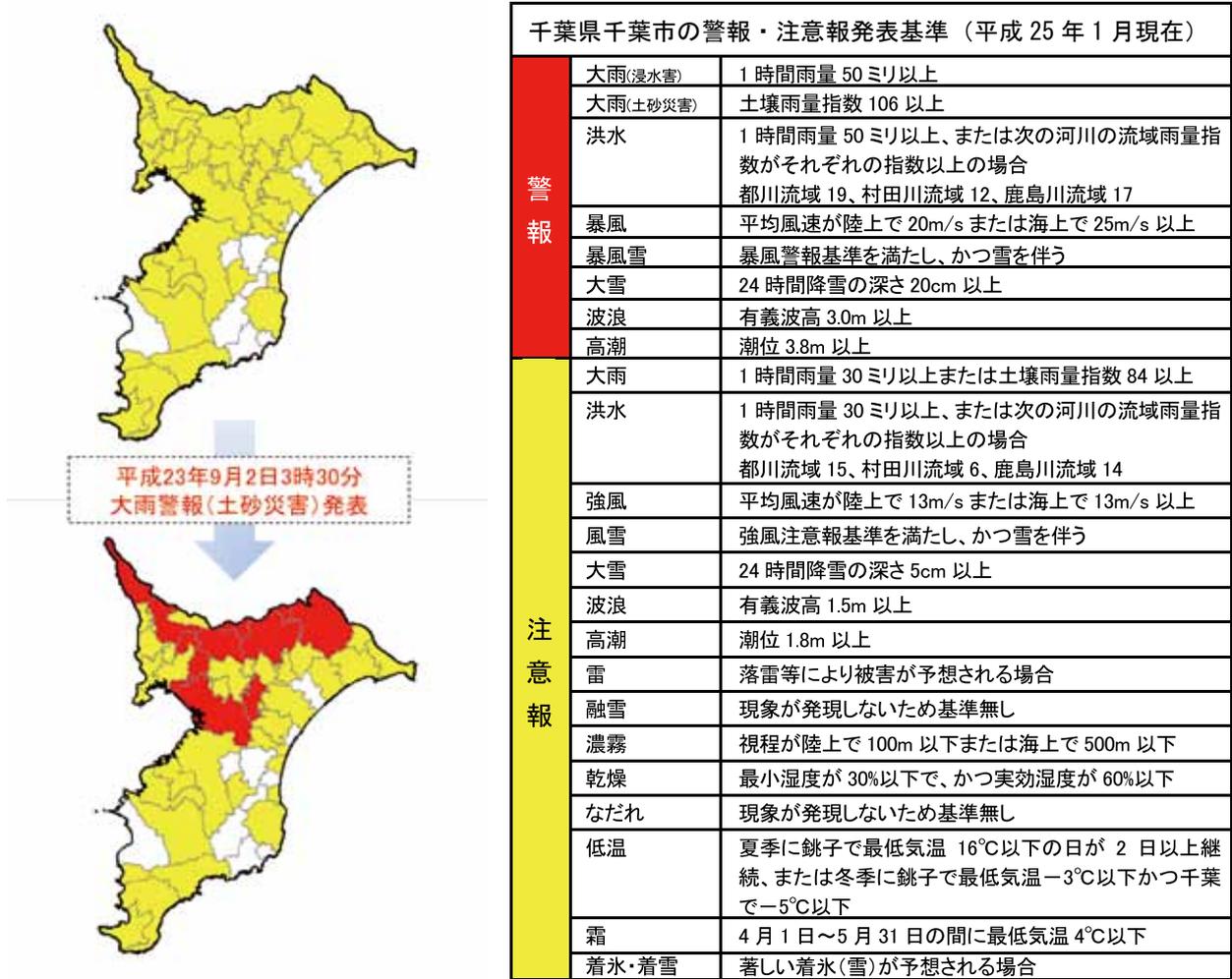


※平成 17 年～平成 23 年の 7 年間の全国の気象官署が発表した各警報・注意報について、それぞれの発表回数を月ごとに合計し、年間の合計数で割ったもの。

・警報・注意報の発表区域と発表基準

警報や注意報は、市町村長が行う避難勧告等の防災対応の判断や住民の自主的な避難行動をよりきめ細かく支援するため、市町村ごとに発表しています。また、災害の特性は地域によって異なるため、警報・注意報のそれぞれの種類や対象区域ごとに災害と雨量などの関係に基づき発表基準を定めています。大規模な地震の発生により地盤が脆弱となっている可能性の高い地域や、火山噴火により火山灰が堆積した地域、大雨等により大規模な土砂災害が発生した地域の周辺では、降雨に伴う災害が通常よりも起きやすくなりますので、都道府県などと調整の上、大雨警報などの発表基準を暫定的に引き下げて運用することがあります。「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」により、東北地方から関東甲信地方にかけての多くの市町村で大雨警報・注意報の基準を引き下げて運用しました。

警報・注意報発表状況と発表基準の例(千葉県)

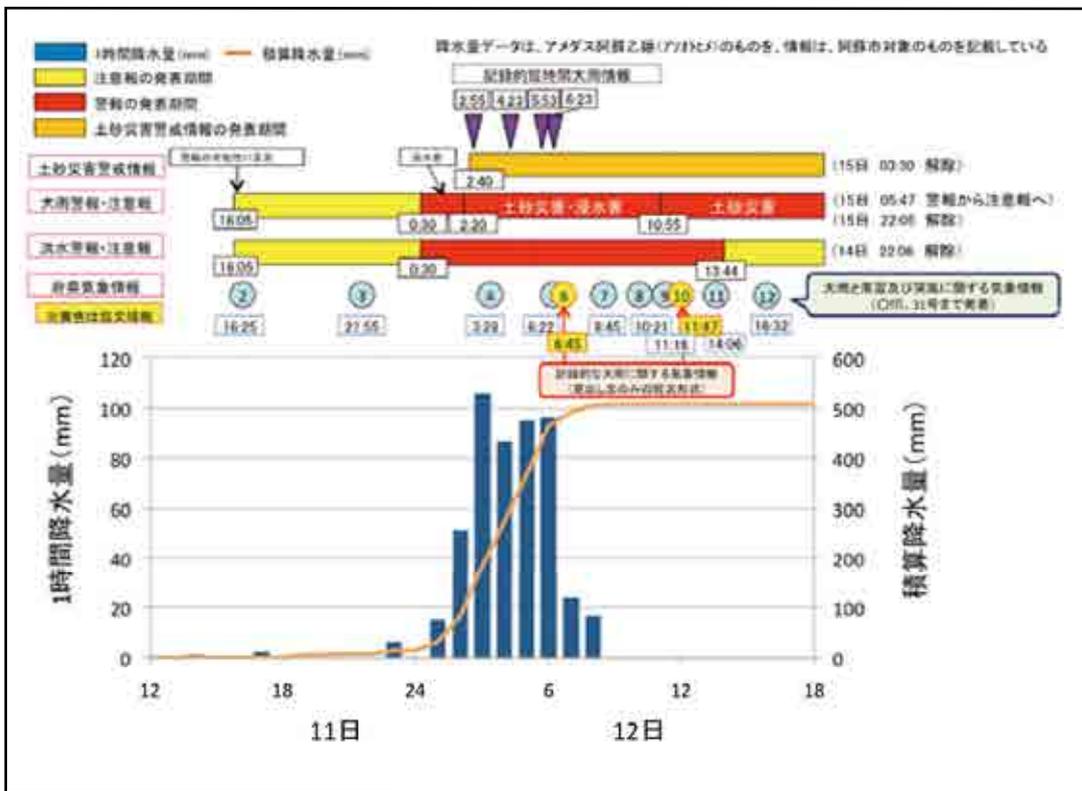


左図は、気象庁ホームページで表示している、千葉県での警報・注意報発表状況の例。県の境界線を太線、市町村の境界線を細線で示し、赤で着色した区域は警報発表中、黄で着色した区域は注意報発表中であることを示している。
右表は、千葉県千葉市の警報・注意報発表基準の例。警報・注意報の基準は市町村ごとに定めており、それぞれの基準に基づいて警報・注意報を発表している。

・大雨に関する警報・注意報の特徴

大雨に伴い警戒が必要な土砂災害や浸水害、洪水害に対し、大雨や洪水の警報・注意報を發表します。大雨警報は、主に警戒を要する災害が標題からわかるよう「大雨警報（土砂災害）」、「大雨警報（浸水害）」として發表しています。警報や注意報では、發表状況や警戒すべき事項、予想される気象状況に関する量的な予報事項などを簡潔に記述しています。特に、予想される気象状況については、現象の開始時刻、終了時刻、ピーク時刻、最大値などを簡条書きで記述しています。注意報から警報に切り替える可能性が高いときには、前もって注意報の中で、「〇〇（いつ）までに××警報に切り替える可能性がある」と明示しています。

平成24年7月九州北部豪雨に関する、熊本県阿蘇市を対象とした警報等の發表状況



○土砂災害警戒情報

気象庁は、土砂災害から生命、財産を守るために、土砂災害の危険度が高まっていることを市町村や住民に知らせる情報として、対象となる市町村を特定して都道府県と共同で土砂災害警戒情報を發表しています。

土砂災害警戒情報は大雨警報（土砂災害）が發表されている状況で、さらに危険度が高まった時に發表する情報で、市町村長が行う避難勧告等の防災対応の判断や、住民の自主的な避難行動の判断などの参考としていただくことを目的としています。

平成24年7月12日に熊本県及び熊本地方気象台が共同で発表した「土砂災害警戒情報」

熊本県土砂災害警戒情報 第2号

平成24年7月12日 2時40分
熊本県 熊本地方気象台 共同発表

【警戒対象地域】

菊池市 阿蘇市* 大津町* 南小国町* 南阿蘇村*

*印は、新たに警戒対象となった市町村を示します。

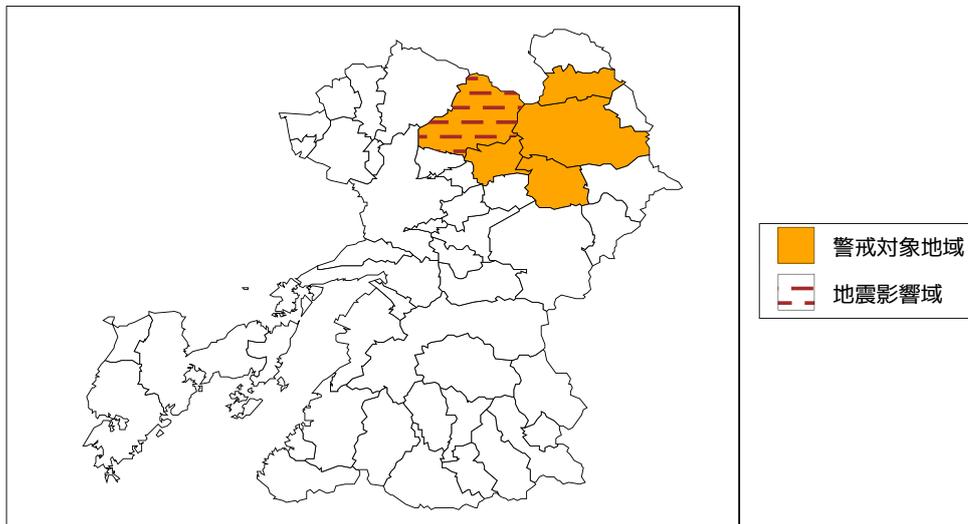
【警戒文】

<概況>

降り続く雨のため、警戒対象地域では土砂災害の危険度が高まっています。

<とるべき措置>

崖の近くや溪流などの土砂災害の発生しやすい地区にお住まいの方は、早めの避難を心がけるとともに、市町村から発表される避難勧告などの情報に注意してください。



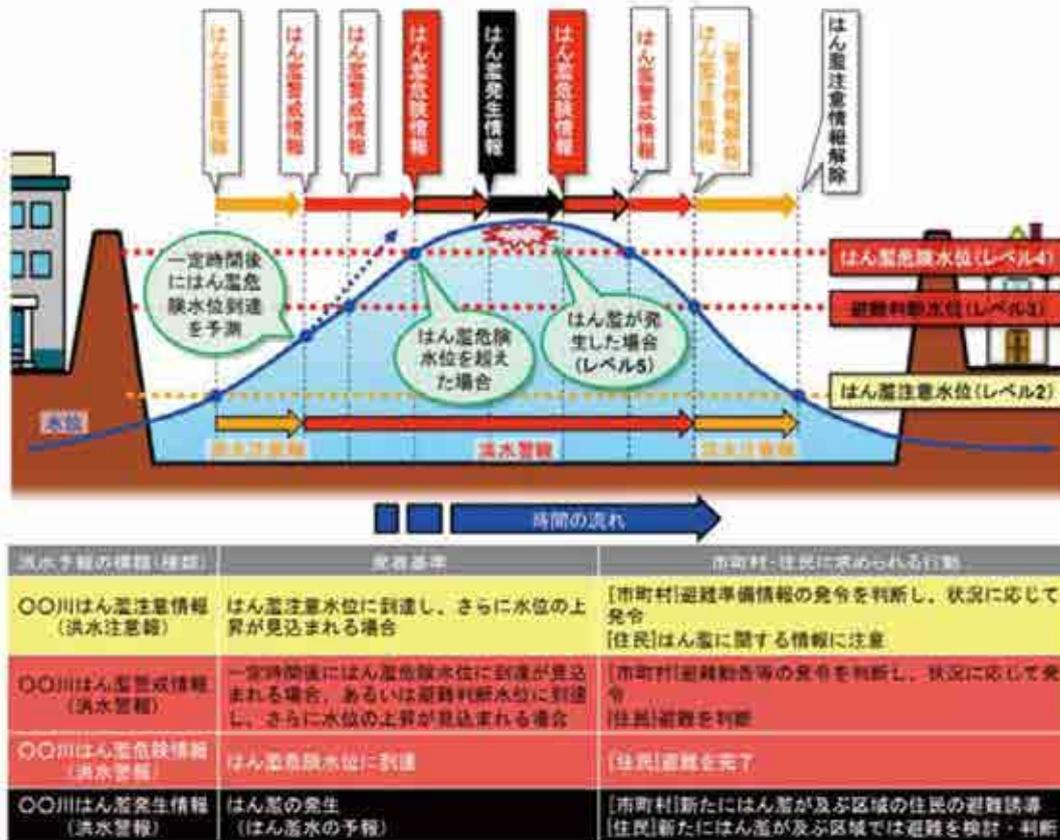
問い合わせ先
096-333-2553 (熊本県土木部河川港湾局砂防課)
096-352-0345 (熊本地方気象台技術課)

梅雨前線による猛烈な雨に伴い土砂災害の危険度が高まったため、平成24年7月12日2時40分に発表した土砂災害警戒情報。なお、図中の「地震影響域」とは、土砂災害警戒情報の発表基準を通常基準から引き下げた暫定基準を設定し運用している地域です。平成23年10月5日23時33分頃の熊本県熊本地方の地震により震度5強以上の地震を観測した市町村を対象として設定しています。

○指定河川洪水予報

防災上重要な河川について、河川の増水やはん濫に対する水防活動の判断や住民の避難行動の参考となるように、国が管理する河川は国土交通省水管理・国土保全局と気象庁が、都道府県が管理する河川は都道府県と気象庁が、共同して指定河川洪水予報を発表しています。気象庁は気象(降雨、融雪など)の予測、水管理・国土保全局や都道府県は水文状況(河川の水位または流量)の予測を担当して、緊密な連携のもとで洪水予報を行っています。洪水予報の標題は、洪水の危険度の高い順からそれぞれ「はん濫発生情報」「はん濫危険情報」「はん濫警戒情報」「はん濫注意情報」を河川名の後に付加したものです。また、洪水の危険度と水位を対応させて数値化した水位危険度レベルを情報に記載するなど、わかりやすい情報を目指しています。

情報発表の流れ



○台風情報

台風がいつ頃どこに接近するかをお知らせするのが「台風情報」です。この情報は、様々な防災対策に利用できるよう、台風が我が国に近づくにつれてきめ細かく頻繁に発表します。

気象庁は台風を常時監視しており、通常は3時間ごとに台風の中心位置、進行方向と速度、大きさ、強さの実況と最大3日先までの予報を、観測時刻の約50分後に発表します。予報では、台風の中心が70%の確率で進む範囲(予報円)と、台風の中心が予報円内に入った場合に暴風域(平均風速が毎秒25メートル以上の領域)に入るおそれのある範囲(暴風警戒域)を示します。更に、3日先以降も台風であると予想される場合には5日先までの進路予報を6時間ごとに行い、観測時刻から約90分後に発表します。

台風の勢力を示す目安として、風速をもとにして台風の「大きさ」と「強さ」を表現します。「大きさ」は平均風速が毎秒15メートル以上の強風の範囲(強風域)、「強さ」は最大風速を基準にして表現を使い分けています。

台風が我が国に近づき、被害のおそれが出てきた場合には、上記の情報に加えて、台風の実況と1時間後の推定値を1時間ごとに、24時間先までの3時間刻みの予報を3時間ごとに発表します。また、72時間先までの「暴風域に入る確率」を各地域の時間変化のグラフ(3時間刻み)と日本周辺の分布図で示して6時間ごとに発表します。

「台風予報」の発表例 (左:3日先までの予報、右:5日先までの進路予報)

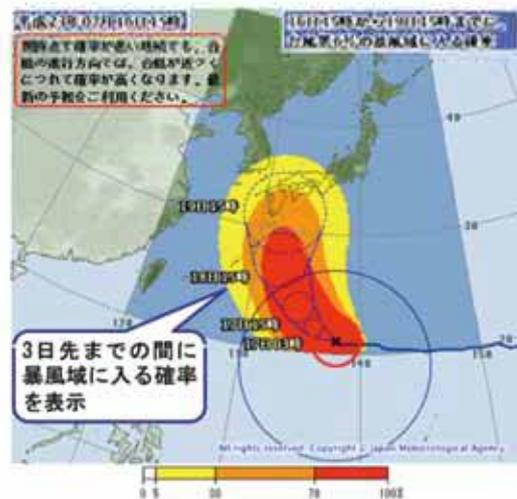
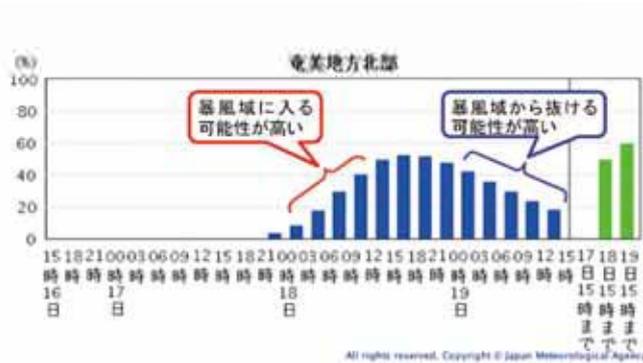


台風の大きさや強さの表現

台風の大きさの表現	強風域の平均半径
(表現しない)	500km未満
大型(大きい)	500km以上 800km未満
超大型(非常に大きい)	800km以上

台風の強さの表現	最大風速(10分間平均)
(表現しない)	33m/s未満
強い	33m/s以上 44m/s未満
非常に強い	44m/s以上 54m/s未満
猛烈な	54m/s以上

「暴風域に入る確率」の発表例 (左:時間変化グラフ、右:分布図)



- ・ 確率の数値が増加する時間帯に暴風域に入る可能性が高く、数値が減少する時間帯に暴風域から抜ける可能性が高くなります。
- ・ 確率の数値の大小よりも、むしろ変化傾向やピークの時間帯に注目してご利用ください。

○(全般・地方・府県) 気象情報

低気圧や前線などの災害をもたらす原因となる気象の状況と今後の推移、雨・風などの観測の実況と今後の見通し、防災活動上の留意事項などを「気象情報」(「大雨に関する気象情報」など)として発表します。これらの情報では、図表を用いて最も注意すべき点をわかりやすく示す図形式での発表も行っています。また、少雨、高温、低温や日照不足など、長期間にわたり社会的に大きな影響を及ぼす天候の状況についても気象情報(「高温に関する気象情報」など)を発表します。

対象となる地域による気象情報の種類

■対象となる地域による種類

「全般気象情報」：全国を対象に発表

「地方気象情報」：11 地方(*)ごとに発表

「府県気象情報」：都道府県(北海道や沖縄県ではさらに細かい単位)ごとに発表

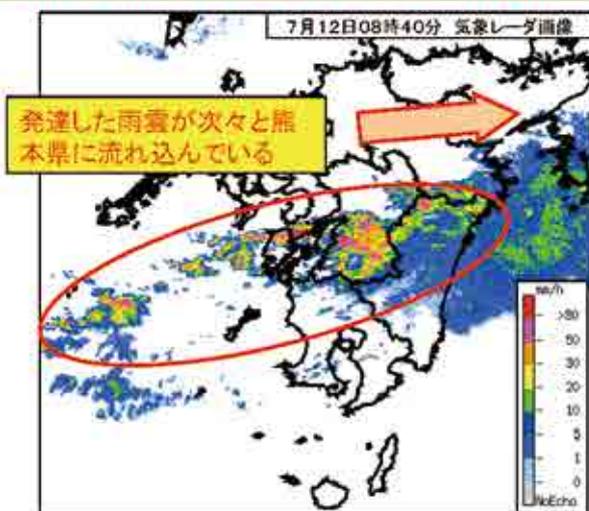
(*)「11 地方」については本章「○季節予報」の項の図「地方季節予報で用いる予報区分」参照

図形式府県気象情報の発表例

大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象情報 第7号

平成24年07月12日 08時45分 熊本地方気象台発表

阿蘇乙姫では、12日00時から8時間で日降水量極値(448ミリ)を超える記録的な大雨。熊本県では、土砂災害、浸水害、河川の増水やはん濇に最大級の警戒。



熊本県には、12日未明から発達した雨雲の流れ込みが続いており、12日昼過ぎまで続く見込みです。12日昼前まで非常に激しい雨の降るおそれがあります。

引き続き、土砂災害、浸水害、河川の増水やはん濇に最大級の警戒をして下さい。

落雷や竜巻など激しい突風にも注意して下さい。

<雨の実況(アメダス速報値)>

11日02時から12日08時までの総雨量

阿蘇市阿蘇乙姫	506.5 ミリ
阿蘇山	386.5 ミリ
菊池市木柑子	327.0 ミリ
熊本空港	204.5 ミリ
熊本市中央区京町	189.5 ミリ

次の「大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象情報は、12日11時30分頃発表の予定です。

平成24年7月12日に実際に熊本地方気象台が発表した図形式の「大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象情報 第7号」です。

○記録的短時間大雨情報

現在の降雨がその地域にとってまれな激しい現象であることを周知するため、数年に一度の猛烈な雨を観測・解析した場合に「記録的短時間大雨情報」を府県気象情報として発表します。

 質問箱

☒ 「記録的短時間大雨情報」と「記録的な大雨に関する気象情報」の違い

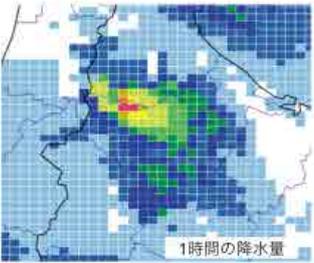
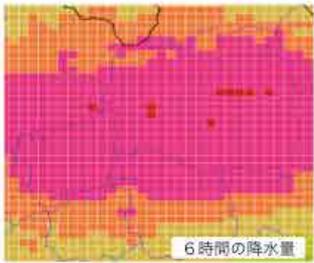
この2つの情報は、いずれも記録的な大雨について伝える情報です。
 いったい何が違うのでしょうか。

「記録的短時間大雨情報」は1時間という短い時間に集中的に降る雨に焦点を当てて、その地域にとってまれな激しい現象であることを周知し今後の警戒を呼びかけるために発表する情報です。一地点でも発表基準を超えれば異常値ではないことを確認した上で速やかに発表します。

一方で「記録的な大雨に関する気象情報」は、数時間以上降り続く大雨によって重大な災害が差し迫っている場合に一層の警戒を呼びかけるために発表します。

この情報は、数値などを極力用いずに危機感を訴える短い文章だけで作成します。この情報が発表される場合も統計的に見て非常にまれな現象と言えますが、甚大な災害をもたらす現象はある程度広がりを持っていることを踏まえ、一地点だけの状況で発表することはありません。また、この様な時は、1時間に集中的に降る雨が継続することも多く、平成24年7月九州北部豪雨の時は、「記録的短時間大雨情報」が連続して発表された後に「記録的な大雨に関する気象情報」を発表しました。

「記録的短時間大雨情報」と「記録的な大雨に関する気象情報」の例

記録的短時間大雨情報の例	記録的な大雨に関する気象情報の例
富山県記録的短時間大雨情報 第1号 平成24年7月20日12時52分 富山地方気象台発表 12時30分富山県で記録的短時間大雨 高岡市高岡付近で約100ミリ	記録的な大雨に関する熊本県気象情報 第6号 平成24年7月12日06時45分 熊本地方気象台発表 (見出し) 熊本菊池、阿蘇地方を中心に、これまでに経験したことのないような大雨になっています。この地域の方は嚴重に警戒してください。 (本文) なし。
 <p>1時間の降水量</p>	 <p>6時間の降水量</p>
70 ≦  < 80 80 ≦  < 100 100 ≦ 	200 ≦  < 300 300 ≦  < 500 500 ≦ 
単位 (mm)	
記録的短時間大雨情報が発表された時の1時間降水量の分布図(左)と 記録的な大雨に関する気象情報が発表された時の6時間降水量の分布図(右)	

○雨の実況と予測情報（解析雨量、降水短時間予報、降水ナウキャスト）

「解析雨量」は、雨量分布を把握できるように、気象レーダー観測で得られた雨の分布を、アメダスなどの雨量計で観測された実際の雨量で補正し、1時間雨量の分布を1キロメートル四方の細かさで解析し、30分間隔で発表します。

「降水短時間予報」は、目先数時間に予想される雨量分布を把握できるように解析雨量をもとに、雨域の移動、地形による雨雲の発達・衰弱や数値予報の予測雨量などを考慮して、6時間先までの各1時間雨量を1キロメートル四方の細かさで予測し、30分間隔で発表します。

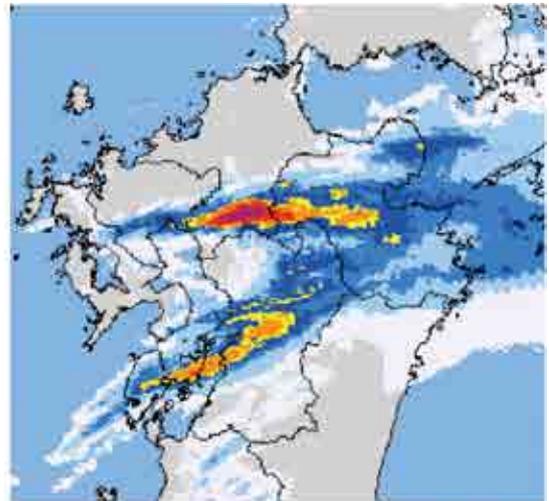
さらに、極めて短時間に变化する雨にも対応するため、より即時的にきめ細かな予測情報を提供するのが「降水ナウキャスト」です。気象レーダー観測と同じ5分間隔で、1時間先までの5分ごとの降水強度を、1キロメートル四方の細かさで予測し、発表します。

○積乱雲に伴う激しい気象現象に関する情報

・竜巻発生確度ナウキャストと竜巻注意情報

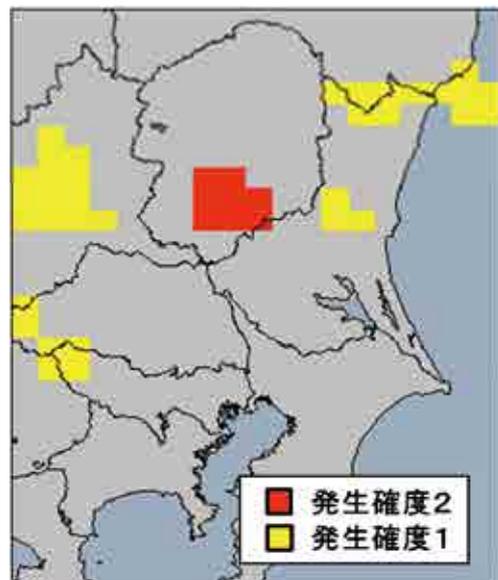
積乱雲に伴う竜巻などの激しい突風から身の安全を確保していただくための気象情報として、「竜巻発生確度ナウキャスト」及び「竜巻注意情報」を発表しています。「竜巻発生確度ナウキャスト」は、気象ドップラーレーダーの観測などを基に、竜巻などの激しい突風が発生する可能性の程度を10キロメートル格子単位で解析し、その1時間後（10～60分先）までの予測を行うもので、10分ごとに発表します。「竜巻発生確度ナウキャスト」を利用することにより、竜巻が発生する可能性の高い地域や刻々と変わる状況の変化を詳細に把握することができます。竜巻発生確度ナウキャストで発生確度2が現れた県などには「竜巻注意情報」を発表します。この段階では既に竜巻が発生しやすい状況ですので、情報の発表から1時間程度は竜巻などの激しい突風に対する注意が必要です。

解析雨量の事例



2012年7月14日10時00分

竜巻発生確度ナウキャストの例



平成24年7月17日16時20分の事例。発生確度2となっている範囲内で1時間以内に竜巻などの激しい突風が発生する可能性は、5～10%です。発生確度1では、1～5%です。

竜巻注意情報の例

〇〇県竜巻注意情報 第1号

平成××年〇月6日12時27分 〇〇地方気象台発表

〇〇県は、竜巻などの激しい突風が発生しやすい気象状況になっています。

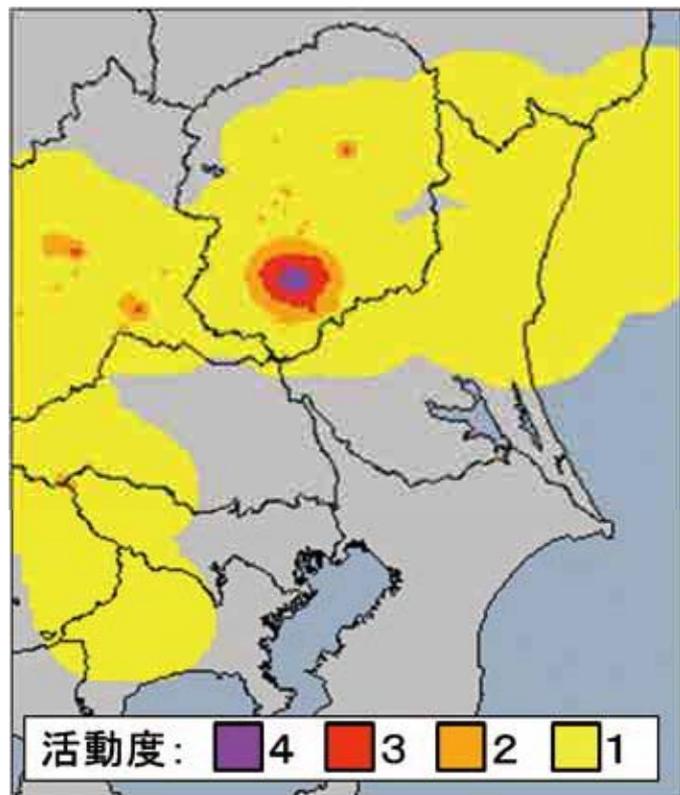
空の様子に注意してください。雷や急な風の変化など積乱雲が近づく兆しがある場合には、頑丈な建物内に移動するなど、安全確保に努めてください。落雷、ひょう、急な強い雨にも注意してください。

この情報は、6日13時30分まで有効です。

・雷ナウキャスト

落雷による被害を防ぐための気象情報として、「雷ナウキャスト」を発表しています。「雷ナウキャスト」は、雷監視システムによる雷放電の検知及びレーダー観測などを基に、雷の激しさや雷の可能性を1キロメートル格子単位で解析し、その1時間後(10分～60分先)までの予測を行うもので、10分ごとに発表します。雷の激しさや雷の発生可能性は、活動度1～4で表します。このうち活動度2～4となったときには、既に積乱雲が発達しており、いつ落雷があってもおかしくない状況です。直ちに建物の中など安全な場所への避難が必要です。

雷ナウキャストの例



平成24年7月17日16時20分の事例。活動度が大きいほど落雷の危険が高いことを示す。

イ. 天気予報、週間天気予報、季節予報

天気は、日々の生活と密接にかかわっています。例えば、今日は傘を持って行った方がよいかとか、週末に予定している旅行はどんな服装をすればよいかといった時に、天気予報が役に立ちます。

○天気予報

今日から明後日までの天気予報には、「府県天気予報」、「地方天気分布予報」、「地域時系列予報」の三つの種類があります。

「府県天気予報」は、一日の天気をおおまかに把握するのに適しています。

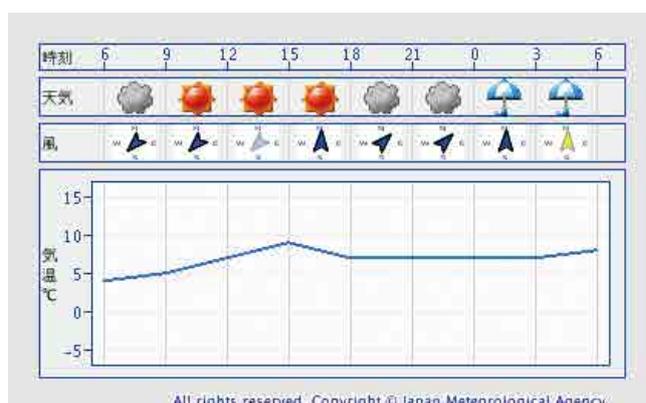
「地方天気分布予報」は、天気などの面的な分布が一目でわかるので、例えば府県天気予報で「曇り時々雨」となっていた場合、雨がどの地域でいつごろ降るのかといったことを把握するのに適しています。

「地域時系列予報」は、ある地域の天気や気温、風の時間ごとの移り変わりを知るのに便利な予報です。

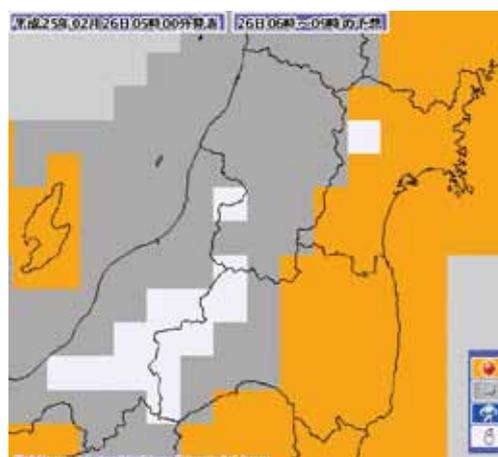
天気予報の種類と内容

種類	内容	対象地域	予報期間	発表時刻
府県天気予報	風、天気、波の高さ、最高・最低気温、降水確率	都府県を1～4つに分けた地域 北海道は16の地域、 沖縄県は7つの地域 (全国で142地域)	今日 (発表時刻から24時まで) 明日・明後日 (0～24時)	5時、11時、17時
地方天気分布予報	3時間ごとの天気、 気温、降水量、 6時間ごとの降雪量	全国を20キロメートル四方の 地域に分け、11地方ごとに発表	発表時刻の1時間後から 向こう24時間 (17時発表では 向こう30時間)	
地域時系列予報	3時間ごとの天気、 風向・風速、気温	都府県を1～4つに分けた地域 北海道は16の地域、 沖縄県は7つの地域 (気温は各地域内の代表地点)		

地域時系列予報(5時発表)の例



天気分布予報の例



○週間天気予報

週間天気予報は、発表日の翌日から1週間先までの毎日の天気、最高・最低気温、降水確率を、1日2回、11時と17時に発表しています。週間天気予報のような先の予報になると、今日や明日の予報に比べて予報を適中させることが難しくなります。このため週間天気予報では、天気については信頼度を、気温については予測範囲をあわせて示しています。信頼度は、3日目以降の降水の有無について、「予報が適中しやすい」と「予報が変わりにくい」ことを表し、予報の確度が高いほうから順にA、B、Cの3段階で表現します。気温の予測範囲は、「24℃～27℃」のように予想される気温の範囲を示しており、実際の気温がこの気温の範囲に入る確率はおおよそ80%です。これらの情報によって、例えば同じ晴れ時々曇りという予報でも、どれくらいの確度の予報かを知ることができます。

週間天気予報の例

日付	5 土	6 日	7 月	8 火	9 水	10 木	11 金	
千葉県 府県天気予報へ	晴のち曇 	晴一時雨か雪 	曇時々晴 	晴時々曇 	曇時々晴 	曇 	曇時々晴 	
降水確率(%)	0/0/10/20	50	20	20	30	40	30	
信頼度	/	/	A	A	B	C	A	
銚子	最高(℃)	8	10 (9~13)	9 (8~11)	12 (10~14)	9 (7~11)	9 (6~11)	8 (6~10)
	最低(℃)	0	3 (1~5)	2 (0~4)	4 (2~6)	2 (0~4)	2 (0~3)	0 (-1~2)
平年値	降水量の合計		最高最低気温					
			最低気温		最高気温			
銚子	平年並 4 - 20mm		3.0℃		10.3℃			

○季節予報

季節予報には、予報期間別に、2週間程度先までを予測する異常天候早期警戒情報、1か月先まで予測する1か月予報、3か月先までを予測する3か月予報、6か月先までを予測する暖・寒候期予報があり、それぞれの期間について、平均的な気温や降水量などを、予報区単位で予報しています。平均的な気温や降水量などは、3つの階級（「低い（少ない）」、「平年並」、「高い（多い）」）に分け、それぞれの階級が出現する可能性を確率で表現しています。なお、「異常天候早期警戒情報」は、2週間程度先までの7日間平均気温が平年から大きく隔たる可能性が高いと予測した場合に発表されます。それぞれの予報の内容と発表日時は表のとおりです。また地方季節予報で用いる予報区分は図の通りです。

季節予報で用いる予報区分



季節予報の種類と内容

種類	発表日時	内容（確率で表現している予報要素）
異常天候 早期警戒情報	原則 火・金曜日 14時30分 (最大週2回)	情報発表日の5日後から14日後までを対象として、7日間平均気温が「かなり高い」または「かなり低い」となる可能性。必要に応じて、熱中症やかなり多い降雪に対する注意喚起を情報文に付加。
1か月予報	毎週金曜日 14時30分	向こう1か月間の平均気温、降水量、日照時間、降雪量（冬季、日本海側の地方のみ）、1週目、2週目、3～4週目の平均気温。
3か月予報	毎月25日頃 14時00分	3か月平均気温、降水量、降雪量（冬季、日本海側の地方のみ）、各月の平均気温、降水量。
暖候期予報	2月25日頃* 14時00分	夏（6～8月）の平均気温、降水量、梅雨時期（6～7月、沖縄・奄美は5～6月）の降水量。
寒候期予報	9月25日頃* 14時00分	冬（12～2月）の平均気温、降水量、降雪量（日本海側の地方のみ）。

* 3か月予報と同時発表

ウ. 船舶の安全などのための情報

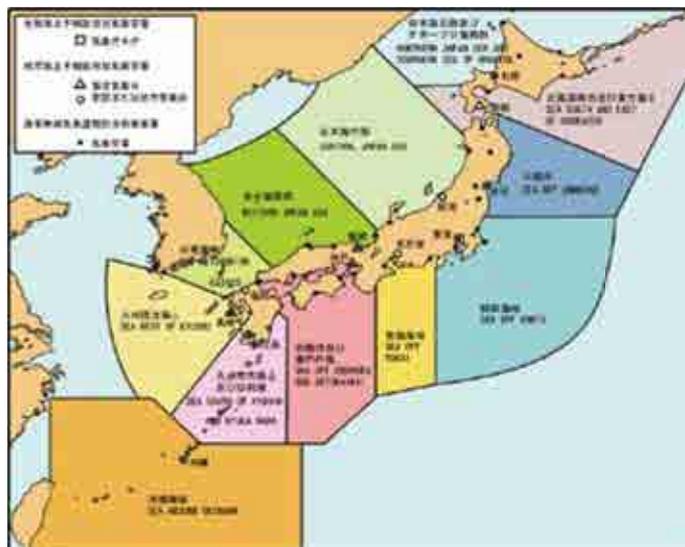
船舶の運航には、台風や発達中の低気圧などによる荒天時の安全性のほか、海上輸送における経済性や定時性などの確保が求められます。

このため、日本近海や外洋を航行する船舶向けに、海上における風向・風速、波の高さ、海面水温、海流などの予報や強風・濃霧・着氷などの警報を、通信衛星（インマルサット）による衛星放送、ナビテックス無線放送、NHK ラジオ（漁業気象通報）などにより提供しています。

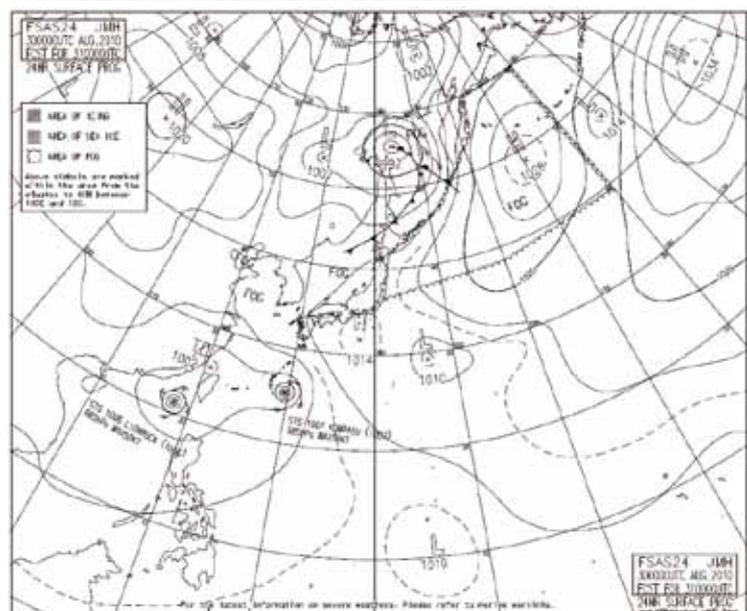
○日本近海に関する情報

日本の沿岸から 300 海里（およそ 560 キロメートル）以内を 12 に分けた海域ごとに、低気圧などに関する情報とともに、天気や風向・風速、波の高さなどの予報、強風・濃霧・着氷などの警報を公表しています。これらの予報や警報などは、地方海上予報や地方海上警報として、ナビテックス無線放送（英文・和文放送）によって日本近海を航行する船舶に提供しています。ナビテックス無線放送では、これらの予報や警報に加えて、津波や火山現象に関する予報や警報も提供しています。

地方海上予報・警報の発表海域区分
（日本近海の12海域図）



海上悪天24時間予想図



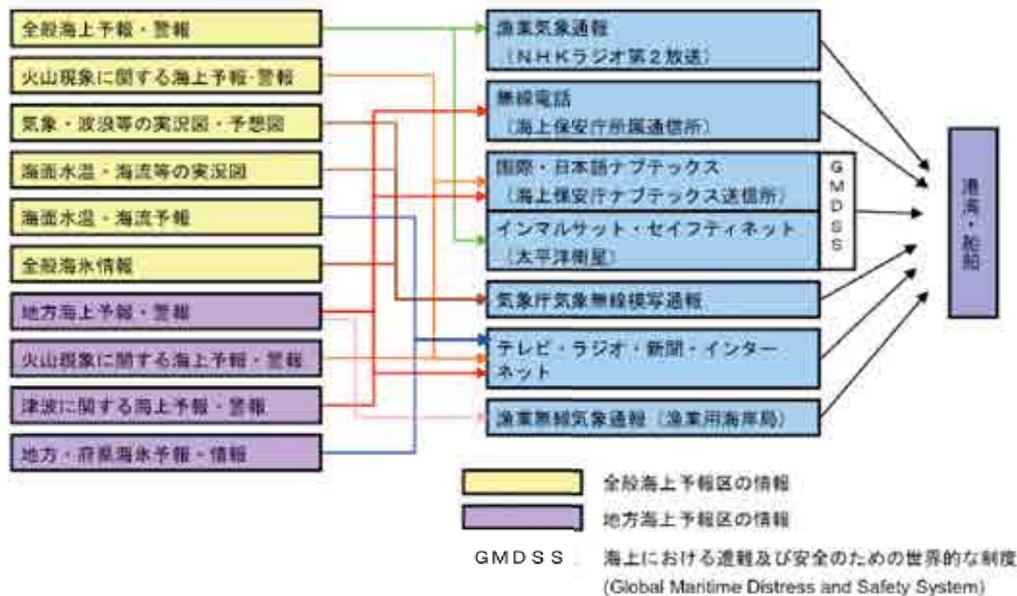
主に日本近海で操業する漁船向けには、台風、高・低気圧、前線などの実況と予想、陸上や海上における気象の実況情報を、漁業気象通報として NHK ラジオを通じて提供しています。また、天気概況や気象の実況情報、海上予報・警報などを、漁業無線気象通報として漁業用海岸局を通じて提供しています。

さらに、海上の警報の内容も記述された実況天気図や、海上の悪天（強風・濃霧・海水・着氷）の予想も記述された予想天気図（海上悪天 24 時間予想図、同 48 時間予想図）、台風（120 時間先までの進路予報及び 72 時間先までの強度予報）、波浪、海面水温、海流、海水などの実況や予想などの図情報を、短波放送による気象庁気象無線模写通報（JMH）により提供しています。

○外洋に関する情報

「1974年の海上における人命の安全のための国際条約」(SOLAS条約)に基づき、気象庁の責任分担海域である北西太平洋(概ね赤道から北緯60度、東経100度から180度に囲まれる海域)を対象に、緯度・経度で地域を明示して、低気圧や台風に関する情報とともに海上の強風・暴風や濃霧の警報を、通信衛星(インマルサット)を介して、セーフティネット気象予報警報(無線英文放送)として船舶関係者向けに提供しています。

船舶向け気象情報の種類と提供方法



エ. その他の情報

○光化学スモッグなどの被害軽減に寄与するための情報提供

晴れて日射が強く、風が弱い等、光化学スモッグなどの大気汚染に係る気象状況を、都道府県に通報します。また、光化学スモッグが発生しやすい気象状況が予想される場合には、「スモッグ気象情報」や翌日を対象とした「全般スモッグ気象情報」を、広く一般に発表します。また、環境省と共同で光化学スモッグに関連する情報をホームページで提供しています。

○熱中症についての注意喚起

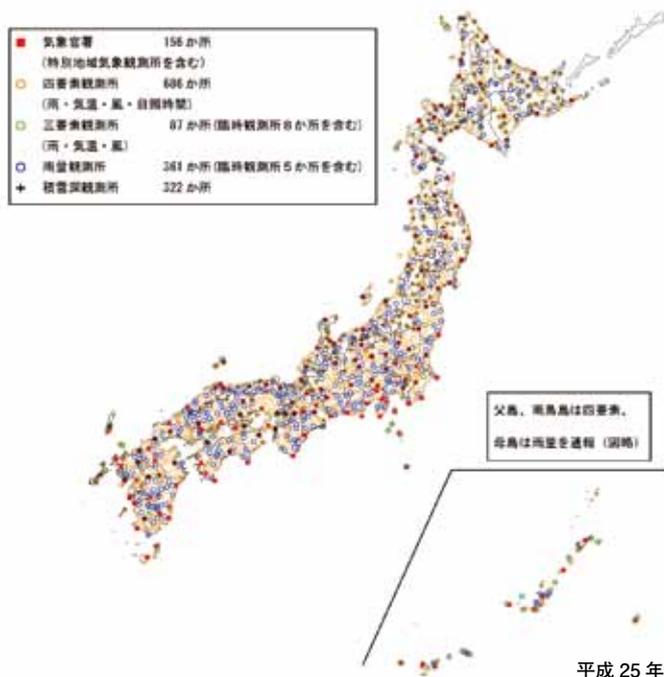
一般的な注意事項として熱中症も含めた高温時における健康管理への注意を呼びかけることを目的として、高温注意情報、異常天候早期警戒情報や日々の天気概況、気象情報の中でも、熱中症への注意の呼びかけを盛り込んで発表しています。

(2) 気象の観測・監視と情報の発表

ア. アメダス (地域気象観測網)

気象台や測候所では気圧、気温、湿度、風向・風速、降水量、日照時間などの地上気象観測を行っています。これらの気象官署を含めた全国各地の約1,300か所で、自動観測を行うアメダス(地域気象観測システム)として、降水量を観測しています。このうち約840か所では、降水量に加えて、気温、風向・風速、日照時間の観測を、また、豪雪地帯などの約320か所では積雪の深さの観測を行っています。

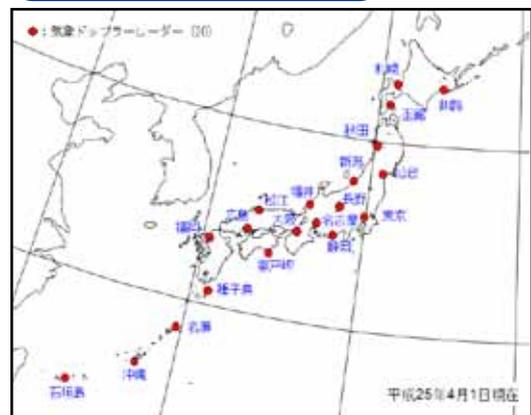
地域気象観測システム(アメダス)観測網



イ. レーダー気象観測

全国20か所の気象レーダーによって降水の観測を行い、大雨警報などの気象情報の発表に利用しています。気象レーダーは、パラボラアンテナから電波を発射し、雨滴などによって反射された電波を受信することにより、どの位置にどの程度の強さの降水があるかを把握することができます。各地のレーダーの観測結果を組み合わせることにより、日本の陸域とその近海において東西南北1キロメートル四方ごとの降水の分布と強さを観測しています。平成21年7月1日から局地的大雨を早期に把握できるよう、気象レーダーの観測間隔を従来の10分毎から5分毎に変更し監視機能を強化しました。また、降水の分布と強さに加え、電波のドップラー効果を利用して風で流される雨粒や雪の動きを観測できるドップラー機能も備えており、集中豪雨や竜巻などの突風をもたらす積乱雲内部の高度15キロメートルまでの詳細な風の分布の把握を行っています。

気象レーダーの配置



コラム

☒メッシュ平年値 2010 を公表しました。

メッシュ平年値は、気象台やアメダス観測所のない所の平年値を、地形等の影響を考慮に入れて、1キロメートル四方の網目（メッシュ）状に推定したものです。気象庁では、平成23年に平年値を統計期間1981年～2010年によるものに更新したことから、この新平年値を用いて、新たに「メッシュ平年値2010」を作成し、気象庁ホームページで公表しました。

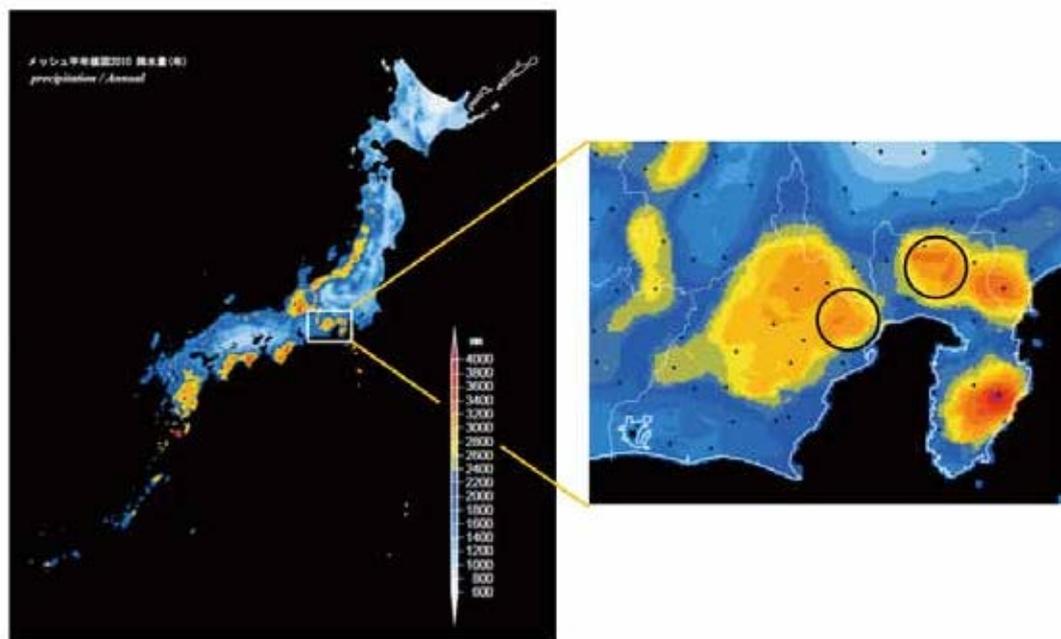
URL : <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/atlas.html>

作成した気象要素は、平均気温、日最高気温、日最低気温、降水量、最深積雪、日照時間、全天日射量の月別及び年の平均値や合計値です。

メッシュ平年値2010の数値データは、国土数値情報ダウンロードサービスなどにより提供しており、自然エネルギー開発、各種産業分野での適地選定、環境保全計画、都市開発計画等など多方面で利用が期待されます。とりわけ、農業では、気候の変化に応じた対策をとるために、面的に充実したきめ細かい気象データが必要になり、メッシュ平年値の利用が進んでいます。

例えば、(独) 農業・食品産業技術総合研究機構では、気候の変化に対応した農業活動を支援するために、全国版早期警戒・栽培支援システム (AMATERAS: Agriculture Meteorological Alert Transmission and Expert Regional Assistant System) の開発を進めており、そのシステムの基盤となる農業用の1キロメートルメッシュデータの整備に、メッシュ平年値が活用されています。

メッシュ平年値図の例

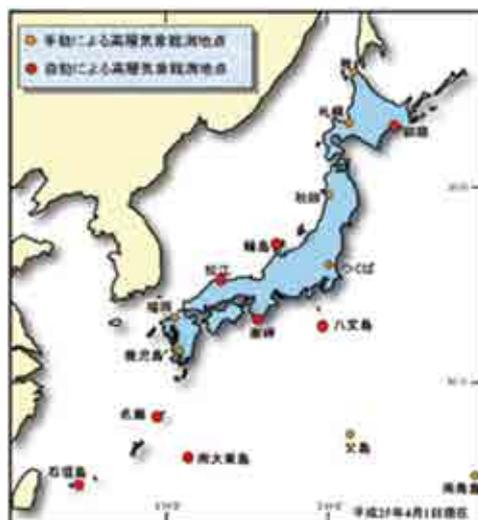


左：年間降水量（単位：ミリメートル）の全国分布図、右：静岡県付近の拡大図
地形効果によって静岡県、紀伊半島、四国、九州の山地の南東斜面で、また冬期に降雪の多い日本海側の山沿いで、年間降水量が多くなっています。静岡県付近の拡大図中の●印は、気象官署やアメダス観測点の位置です。黒丸で囲んだ地域（御殿場市、静岡市（真富士山付近））には周辺のアメダス観測点よりも年間降水量が多いと推定される地域があることがわかります。

ウ. 高層気象観測

低気圧などの大気の諸現象は、主に、地上から十数キロメートル上空までの対流圏において発生しています。また、その上にある成層圏において発生する現象も、気象現象に大きく関連しています。気象庁では、これら上空の気象現象を捉えるため、全国16地点で毎日決まった時刻（日本標準時09時、21時）に「ラジオゾンデ」という観測機器を気球に吊るして飛ばさせ、地上から約30キロメートル上空までの気圧（高度）、気温、湿度及び風について観測しています。

ラジオゾンデによる高層気象観測網



人の手で行うラジオゾンデ飛揚



機械で自動的に行うラジオゾンデ飛揚

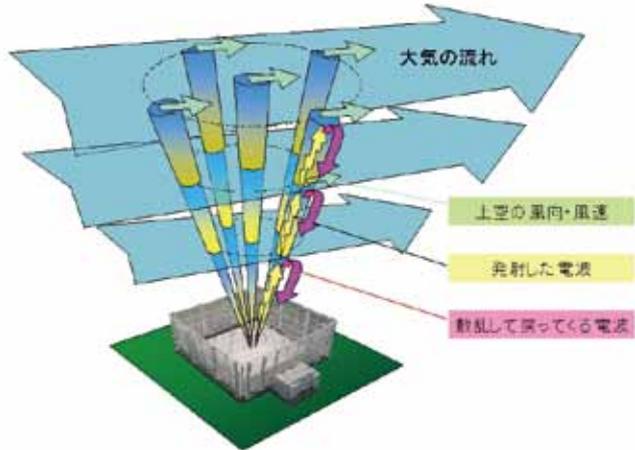


高層気象観測資料は、天気予報のほかに航空機の運航管理などにも利用されています。また、近年は、地球温暖化をはじめとした気候問題への関心が高まり、高層気象観測の観測資料は対流圏や成層圏の気温変化の監視など気候分野においても重要な役割を果たしています。

エ. ウィンドプロファイラ観測

ウィンドプロファイラは地上から上空に向けて電波を発射し、気流の乱れや雨粒によって散乱してはね返ってきた電波を受信し、ドップラー効果を利用して上空の風向・風速を10分毎に300メートルの高度間隔で連続して観測します。気象条件によって観測データが得られる高度は変動しますが、晴天時には3～6キロメートル、曇天時や降雨時には7～9キロメートル程度までの上空の風向・風速が観測できます。全国33か所のウィンドプロファイラで上空の風を連続的に観測し、豪雨や豪雪などの局地的な気象災害の要因である「湿った空気(湿度が高い空気)」の流れを観測することにより、数時間先の大雨の予測の精度向上に大きく寄与しています。

ウィンドプロファイラによる上空の風の観測の概要図



天頂と天頂から東西南北に約10度傾けた上空の5方向に電波を発射します。各方向からはね返ってきた電波の周波数のずれ(ドップラー効果)から上空の風向・風速を観測します。

ウィンドプロファイラ観測網



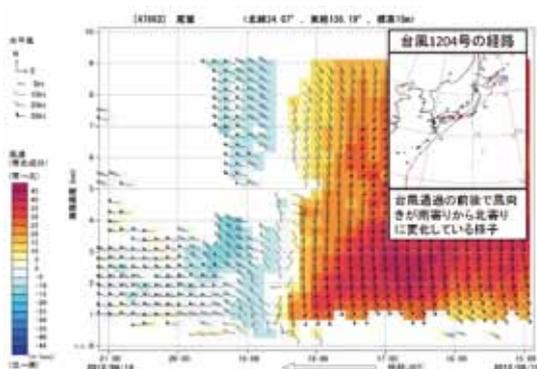
気象庁では全国33か所にウィンドプロファイラを設置しています。(平成25年4月現在)

ウィンドプロファイラの外観



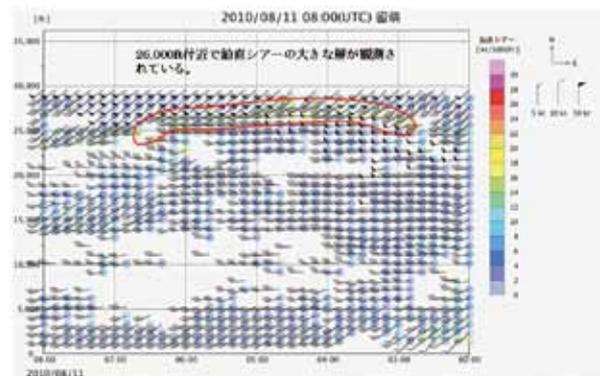
静岡観測局の全景。白い四角のフェンス内の地面にアンテナが設置されています。

ウィンドプロファイラ観測例1



平成24年(2012年)台風第4号通過時の観測例

ウィンドプロファイラ観測例2



10分毎の観測データの、高度1,000フィート(約300m)毎の風向・風速の矢羽根表示と、1,000フィート(約300m)毎の鉛直シアを色分け表示したものです。赤枠内では鉛直シアが大きくなっており乱気流が発生する可能性があります。

また、台風や前線に伴う強風などの監視にも役立てられています。観測データから鉛直方向の風の変化（鉛直シア）を知ることもできます。鉛直方向に風が大きく変化している所では乱気流が発生する可能性があるため、この情報を航空関係者に提供し、航空機の安全な運航に役立てています。

オ. 静止気象衛星観測

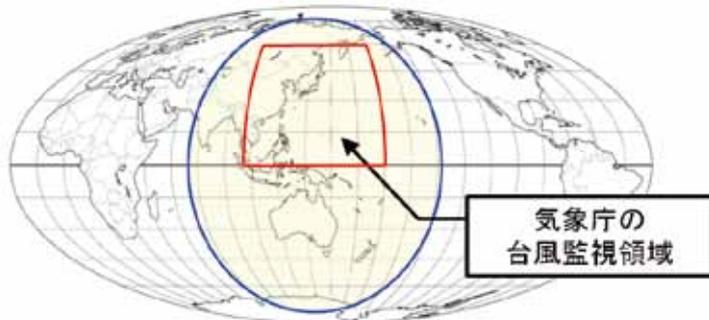
わが国は現在まで約35年にわたって静止気象衛星「ひまわり」による気象観測を行ってきました。静止気象衛星の最大の利点は、同じ地域を常時観測できるという点です。東経140度付近の赤道上空約35,800キロメートルの静止軌道にあって地球の自転周期に合わせて周回することにより、日本を含む東アジア・西太平洋地域の広い範囲を24時間常時観測することができます。特に観測地点が少ない洋上の台風の発生・発達の監視に不可欠の観測手段です。

気象庁では、次期衛星として「ひまわり8号・9号」をそれぞれ平成26年度（2014年度）、平成28年度（2016年度）に打ち上げることを計画しています。次期衛星は、現在の30分毎の観測を10分毎に行い、観測画像の種類も5種類から16種類に増やすなど観測機能を大幅に向上させることにより、台風、局地的豪雨や雷、突風をもたらす積乱雲の状況をより詳細に早期に捉えることができると期待されています。気象庁では、次期衛星で得られる観測データの利活用技術についても開発を進めているところです（第1部第2章第2節(3)「次期静止衛星のための技術開発」参照）。

静止気象衛星の変遷等



「ひまわり」による台風の監視



※青枠は「ひまわり」の観測範囲

次期衛星の観測カメラ

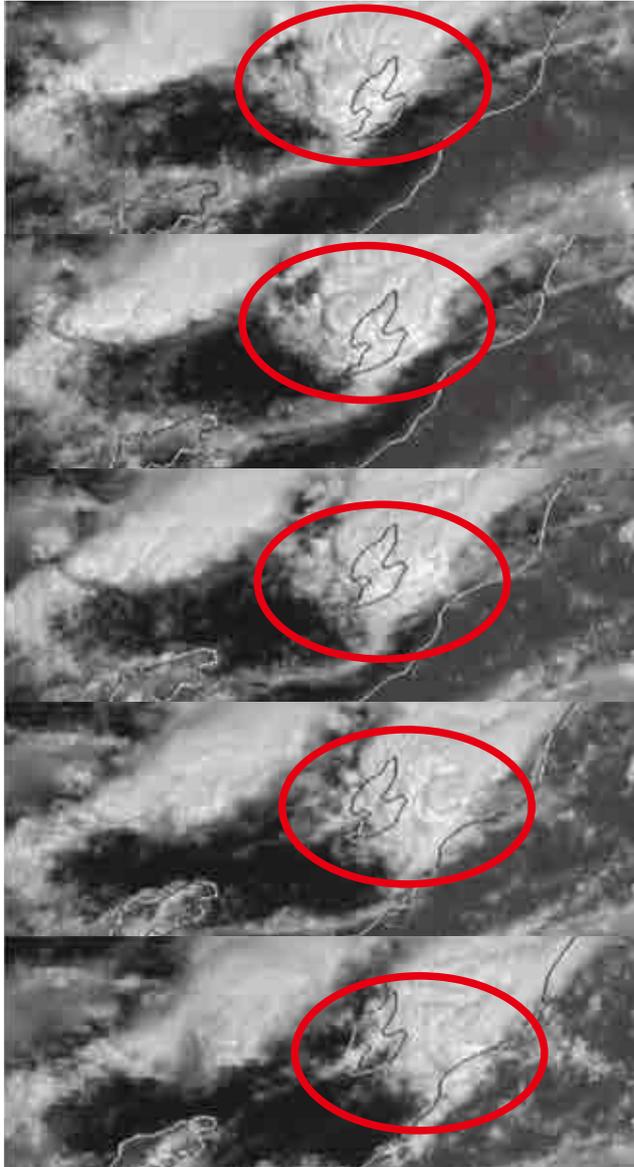


○幅広い分野での利用

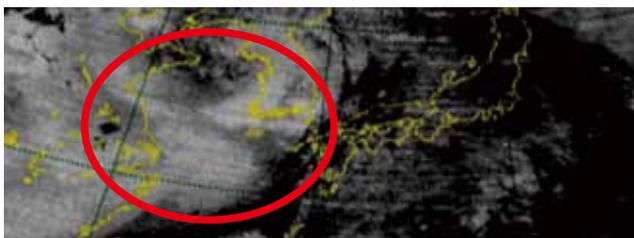
「ひまわり」が観測するデータは、台風の監視以外にも、集中豪雨等の監視、数値予報の初期値への利用、航空機や船舶の安全運航に資する情報の作成、気候・地球環境の監視、火山灰や黄砂の監視などに幅広く利用されています。また、アジア・太平洋を中心とした世界各国の気象機関でも利用されてい

ます。また、「ひまわり」にはデータを中継する通信機能もあり、国内外の船舶や離島などに設置された観測装置の気象観測データ、国内主要地点の震度データ・潮位（津波）データなどの収集に活用されています。

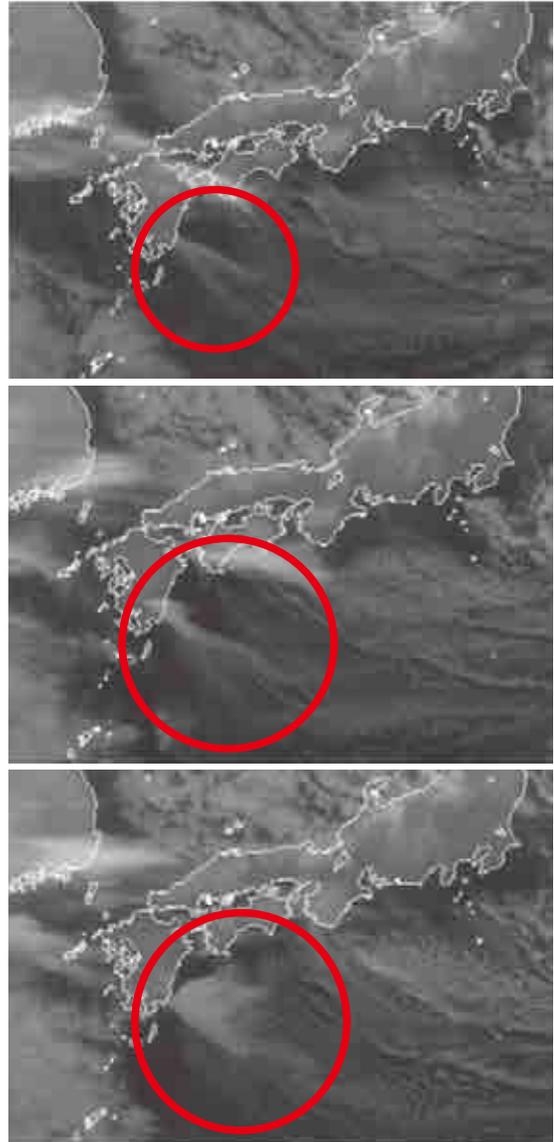
衛星観測データの様々な利用例



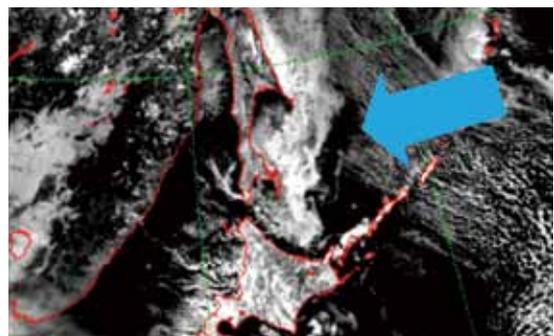
日本域の急激に発達する積乱雲の監視
高頻度衛星雲観測（日本付近に限定した小領域を5分間隔で観測）で得られた平成24年8月6日10:35～11:35（15分毎）の画像。11時30分頃から12時過ぎにかけて新潟県では突風が発生した。



大陸からの黄砂等エアロゾルの監視
平成24年4月22日00時 黄砂を捉えた画像。



噴火活動の監視
平成23年1月27日02時～06時 新燃岳の噴火による噴煙の拡がり捉えた画像。



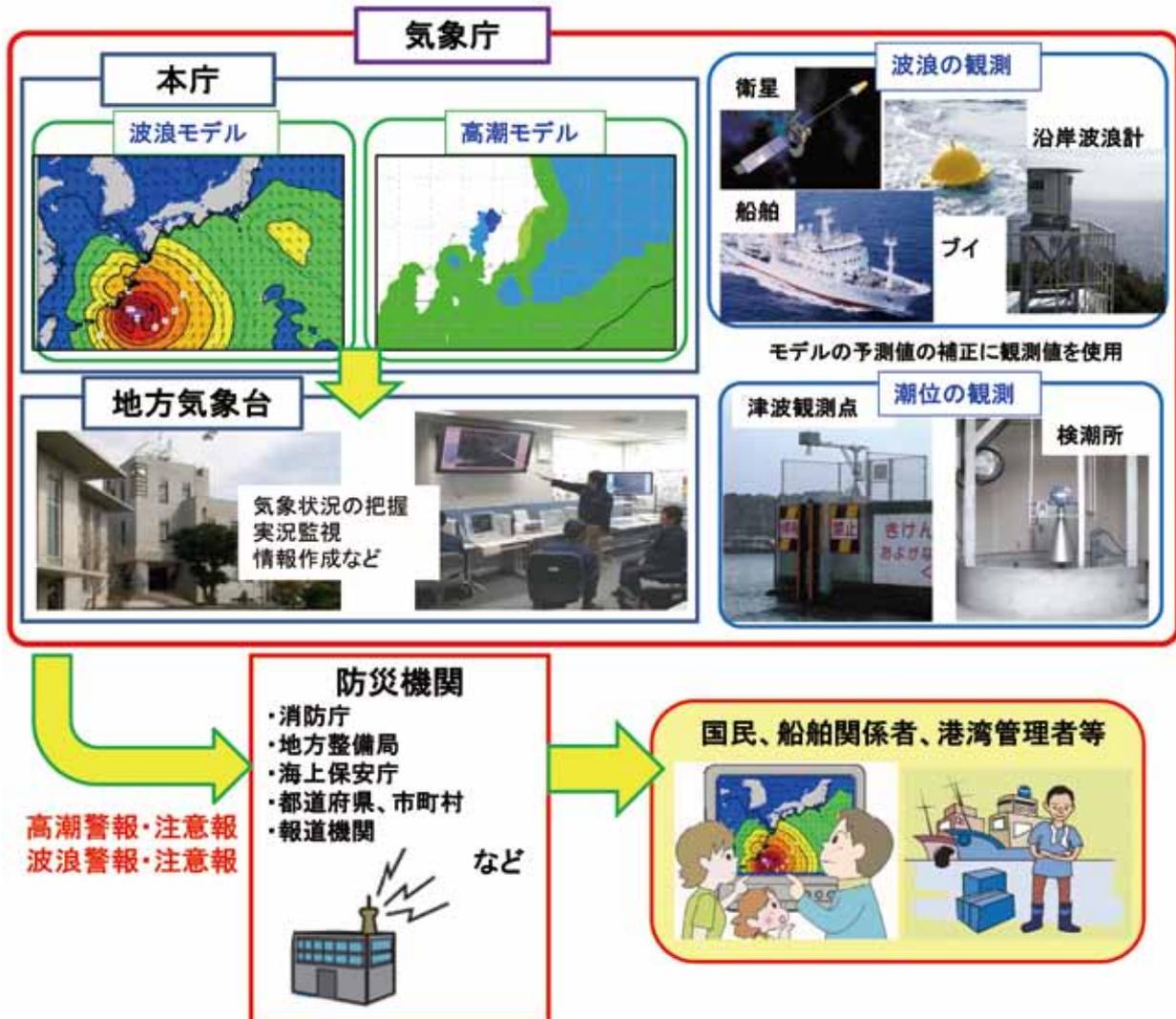
雪氷域の監視
平成24年2月12日12時 オホーツク海上の海水を捉えた画像。

カ. 潮位・波浪観測

気象庁では、高潮・副振動・異常潮位及び高波等による沿岸の施設等への被害の防止・軽減のため、全国各地で潮位（潮汐）と波浪の観測を行っています。潮位の観測は検潮所や津波観測点の観測装置、波浪の観測は沿岸波浪計、ブイ、観測船を使用して行っています。また、他機関の観測データも活用してきめ細かい実況の監視に努めています。

一方、スーパーコンピュータを用いた高潮モデルや波浪モデルにより、それぞれ潮位や波浪の予測値を計算しています。これらの資料と実況監視データを用いて、各地の気象台では、高潮警報・高潮注意報、波浪警報・波浪注意報、気象情報や潮位情報を発表し、沿岸域での浸水等の被害や船舶の海難事故に対する注意・警戒を呼びかけています。

潮位と波浪の情報（情報の流れ）



(3) 異常気象などの監視・予測

ア. 異常気象の監視

異常気象とは、一般に過去に経験した現象から大きく外れた現象で、人が一生の間にまれにしか経験しないような現象をいいます。大雨や強風などの激しい数時間の気象から数か月も続く干ばつ、冷夏などの気候の異常も含まれます。気象庁では、原則として「ある場所(地域)・ある時期(週、月、季節)において30年間に1回以下の頻度で発生する現象」を異常気象としています。

気象庁では、世界中から収集した観測データ等をもとに、我が国や世界各地で発生する異常気象を監視して、極端な高温・低温や大雨・少雨などが観測された地域や気象災害について、週ごとや月ごと、季節ごとにとりまとめて発表しています。また、社会的に大きな影響をもたらした異常気象が発生した場合は、特徴と要因をまとめた情報を随時発表しています。

平成24年(2012年)6月20日~6月26日における異常気象や気象災害



異常気象が観測された地点がある程度まとまって現れた場合にその地域を曲線で囲み、番号を付しています。また、被害や社会的な影響の大きな気象災害についても記号で示し、同じく番号を付しています。

さらに、我が国への影響が大きな異常気象が発生した場合は、異常気象分析検討会(写真)を開催し、大学・研究機関等の第一線の研究者の協力を得て最新の科学的知見に基づいた分析を行い、異常気象の発生要因等に関する見解を迅速に発表します。

異常気象分析検討会

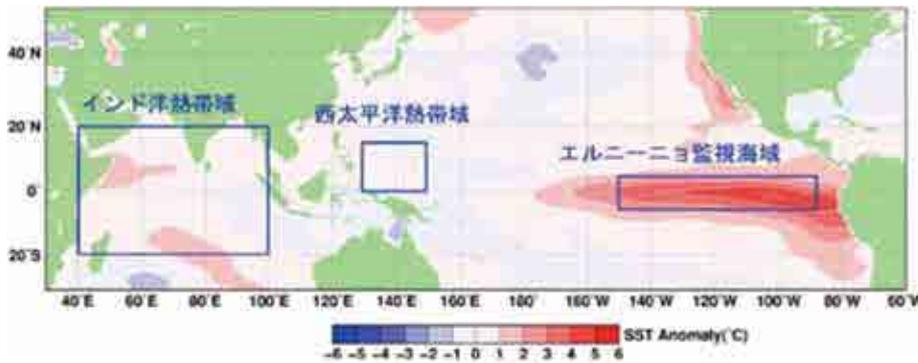


イ. エルニーニョ・ラニーニャ現象の監視と予測

エルニーニョ現象とは、太平洋赤道域の中央部から南米ペルー沿岸にかけての広い海域で、海面水温が平年より高い状態が、数年おきに半年から一年半程度続く現象です。一方、同じ海域で海面水温が平年より低い状態が続く現象をラニーニャ現象と呼びます。エルニーニョ現象やラニーニャ現象が発生すると、日本を含む世界の様々な地域で多雨・少雨・高温・低温など、通常とは異なる天候が現れやすくなります。また、西太平洋熱帯域やインド洋熱帯域の海面水温の状態も日本や世界の天候に影響を与えていることが、近年明らかになってきました。

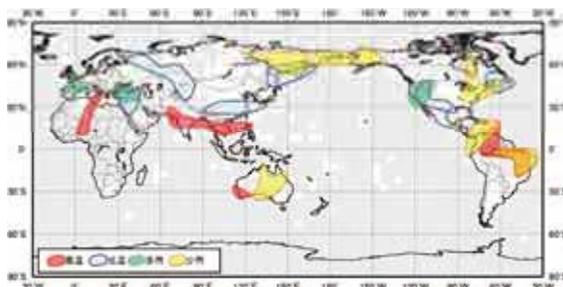
気象庁では、エルニーニョ・ラニーニャ現象や、西太平洋熱帯域・インド洋熱帯域の海洋変動に関する最新の状況と6か月先までの見通しを、「エルニーニョ監視速報」として毎月10日頃に発表しています。

エルニーニョ現象等監視海域およびエルニーニョ現象時の海面水温平年差

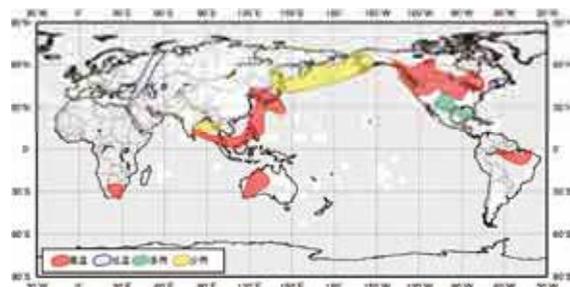


陰影：平成9年（1997年）11月の海面水温平年差

エルニーニョ現象発生時の世界の天候の特徴（3か月平均）

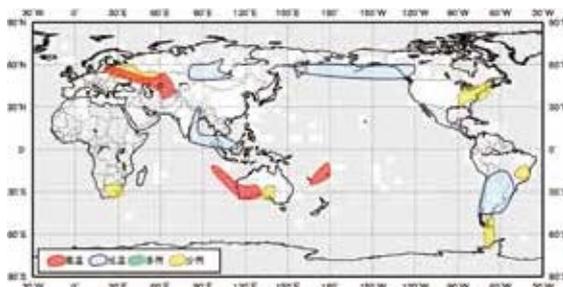


6月～8月

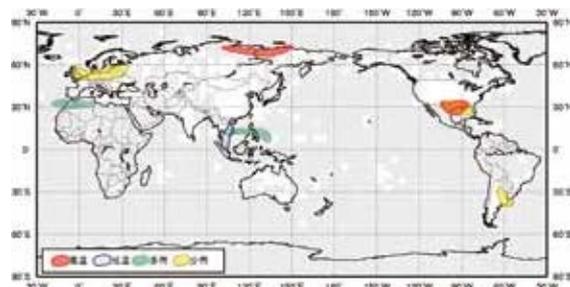


12月～2月

ラニーニャ現象発生時の世界の天候の特徴（3か月平均）



6月～8月

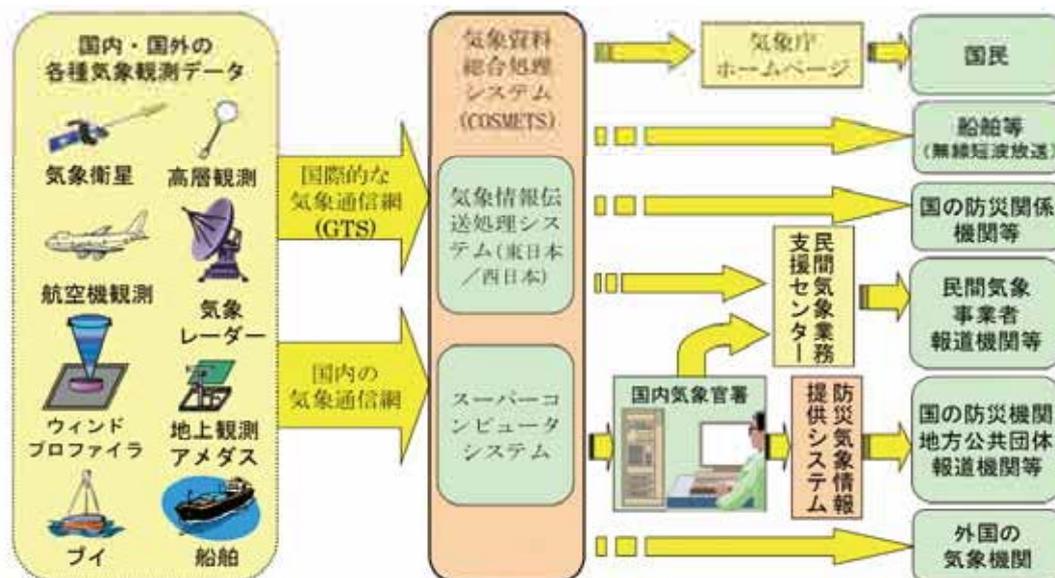


12月～2月

(4) 気象庁の基盤情報システムとインターネットを通じた情報発信

気象庁では、国内外の関係機関から気象などの観測データを収集し、これを解析、予測することで、警報・注意報などの防災気象情報を作成し、防災関係機関や報道機関を通して広く国民に伝達しています。観測データの収集や情報伝達、解析や予測には気象資料総合処理システム(COSMETS)を使用しています。気象資料総合処理システムは解析や予測を担うスーパーコンピュータシステムと通信機能を担う気象情報伝送処理システムの2つのシステムで構成されています。スーパーコンピュータシステムは、世界各地の観測データ、気象衛星(ひまわり)の観測データなどを使って気圧や気温など大気の状態を詳しく解析し、さらに解析結果から物理法則に基づくモデル計算により大気の今後の変化を予測します。気象情報伝送処理システムは、最新の地上・高層気象観測や気象レーダー観測のデータ、沿岸波浪計や潮位計、船舶などによる海洋観測のデータ、震度観測データなどのほか、都道府県などが行う雨量観測や震度観測などのデータを収集しています。また、世界の気象機関が協力して運用する全球通信システム(GTS)の通信中枢として関係国と観測データの交換を行っています。これらの観測データ、解析・予測の情報、地震・津波や火山に関する情報を、国内の気象官署や防災関係機関、外国の気象機関などに提供するとともに、民間気象業務支援センターを通じて民間の気象事業者や報道機関などに提供しています。各気象台との情報伝達経路となる国内の基盤通信網を2重化していることに加え、東日本と西日本にそれぞれ中枢を持つ気象情報伝送処理システムは相互バックアップ機能を有しており、大規模災害時にも安定して各種観測データの収集や予報、防災情報などの伝達を継続できるように信頼性の向上を図っています。

気象観測データの収集・処理と気象情報の伝達・発表



○気象庁ホームページ

気象庁ホームページ*では、気象庁の組織や制度の概要、広報誌などの行政情報をはじめ、気象の知識などの情報を提供するとともに、天気予報や気象警報・注意報、地震、津波などの防災情報を掲載しています。平成24年は、1日当たり約1,400万ページビュー、多い時には5,200万ページビュー（平成23年9月21日台風第15号が接近した時）のアクセスがありました。あわせて過去の気象データを検索できるページや、過去の地震データを検索できる「震度データベース検索」ページなども公開しており、過去データの検索サイトとしても充実してきております。

* <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

気象庁ホームページのトップページ



コラム

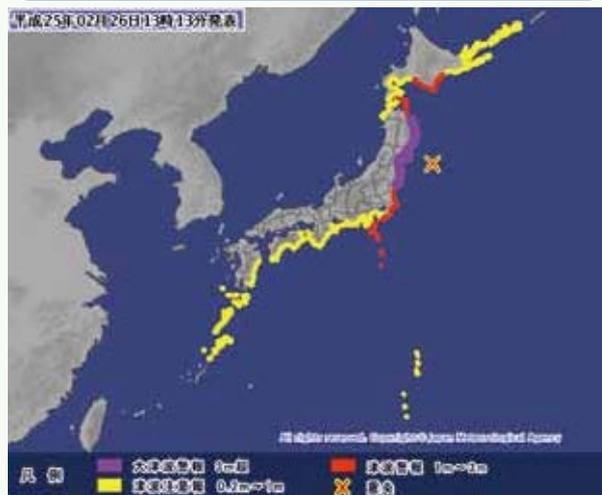
◎気象庁ホームページにおける気象情報の図表示の色合いの統一について

平成24年度から、ホームページで気象情報を図表示する際の色合いについて、情報を見た際に受ける注意・警戒レベルの印象を各種情報間で可能な限り一致させるような色づかいに変更して提供しています。

例えば、気象警報、大津波警報、噴火警報などに、警報のうち特に警戒を要する区分を示す紫色を設定しました。

また、レーダーの降水や雷活動度などの強さを示す情報については、注意を要するレベルは黄色、警戒を要するレベルは赤色、さらに警戒を要するレベルは紫色、逆に注意や警戒を要しない場合は青色系の濃淡色と、これにより注意・警戒をより一層喚起することとしています。

気象情報の配色例



大津波警報（紫）・津波警報（赤）・津波注意報（黄）の色合い
大津波警報に、特に警戒が必要な区分を示す紫色を用いる。このことにより、紫線で示す沿岸部や川沿いにいる人は、ただちにより高い場所に避難する行動をとるという最大級の警戒が必要であることを認識する効果を目指す。

○ WMO 情報システム (WIS)

WMO 情報システム (WIS: WMO Information System) は、気象に関するデータやプロダクトなどの情報を国際的に効率よく交換・提供するために、WMO が新たに構築中の基盤情報網です。従来の GTS に各種気象情報を統合し、統一された情報カタログを整備することで検索やアクセスが容易になり、気象情報の有効活用が図られます。

WIS は、中核となる全球情報システムセンター (GISC: Global Information System Centre)、各種気象情報を提供するデータ収集作成センター (DCPC: Data Collection or Production Centre)、各国気象局など (NC: National Centre) から構成され、気象庁は WMO から GISC と 8 つの DCPC に指名されています。

気象庁は、世界中のデータやカタログの管理・交換を行う最も重要な存在である

GISC の運用を、世界に先駆けて平成 23 (2011) 年 8 月から開始しました。その後平成 24 (2012) 年 12 月までに中、独、英、仏の GISC が運用を開始し、将来的には 15 ヶ所の GISC で WMO 各地区をカバーする計画となっています。

気象庁は第Ⅱ地区のカンボジア、タイ、ベトナム、ミャンマー、ラオスおよび第Ⅴ地区ながら台風などで連携の強いフィリピンを GISC 東京の責任域国とし、WIS に関する技術支援を積極的に行い、国際貢献と我が国の国際的プレゼンスの向上を更に図っていきます。

WMO 情報システムの概念



GISC 配置と運用状況



- GISC (運用中: 日, 中, 英, 独, 仏)
- GISC (整備中: 韓, 豪)
- GISC (計画中)

2013年1月現在

○防災情報提供センター

国土交通省では、気象庁を含む省内各部局等が保有する様々な防災情報を集約し、インターネットを通じてワンストップで国民の皆様へ提供するため「防災情報提供センター」(<http://www.mlit.go.jp/saigai/bosaijoho/>) を開設しており、気象庁が運営を担当しています。

気象庁、国土交通省等が観測した雨量情報が一覧できる「リアルタイム雨量」、気象庁、国土交通省のレーダーを統合した「リアルタイムレーダー」をはじめ、災害対応の情報や河川、道路、気象、地震、火山、海洋などの各種の防災に関する情報を容易に入手することができます。

また、屋外などパソコンが使えない状況でも防災情報を入手できるよう、携帯端末向けホームページ(<http://www.mlit.go.jp/saigai/bosaijoho/i-index.html>) も開設しており、気象警報、竜巻や降水のナウキャスト情報などの気象情報のほか、津波警報や潮位情報等を提供しています。

リアルタイムレーダーの表示例



気象庁と国土交通省（水管理・国土保全局、道路局）のレーダーを統合したレーダー情報