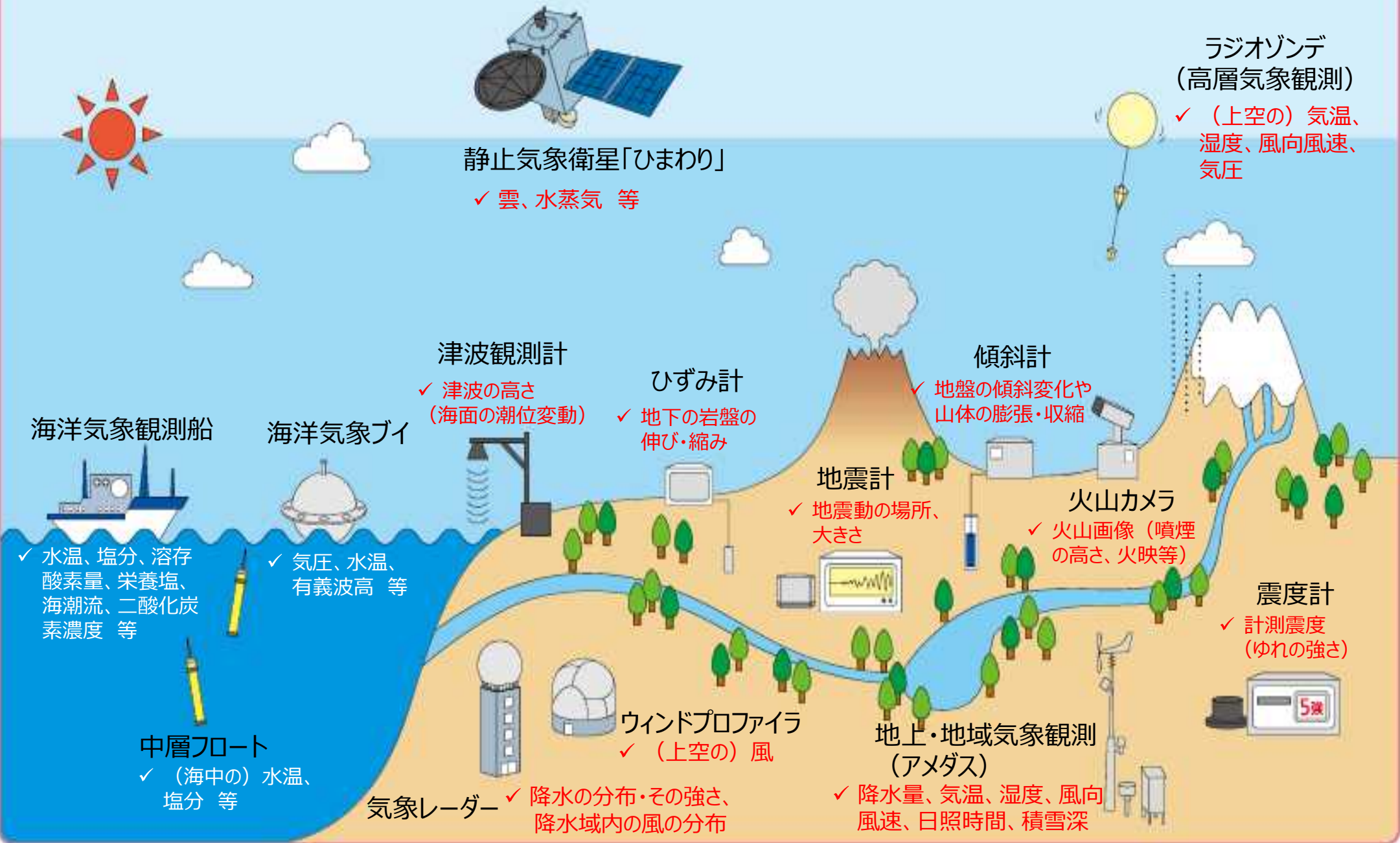


（気象ビジネスコンソーシアムin仙台） ビッグデータの全体像と入手方法

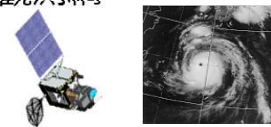
**令和2年1月22日(水)16:20-16:50
@仙台商工会議所大会議室
仙台管区気象台 気象防災部
気候変動・海洋情報調整官 上原 浩之**

気象庁の観測データ（気象・地震・火山・海洋）

地上、上空、海洋など様々な場所で、様々な種類の気象データがあります。



観測データ（国内外）

気象衛星観測網


高層気象観測網
ラジオゾンデ
ウィンドプロファイ
航空機


レーダー気象
観測網


地上気象観測網
各気象官署
アメダス観測


海洋気象観測網
海洋気象観測船
一般船舶

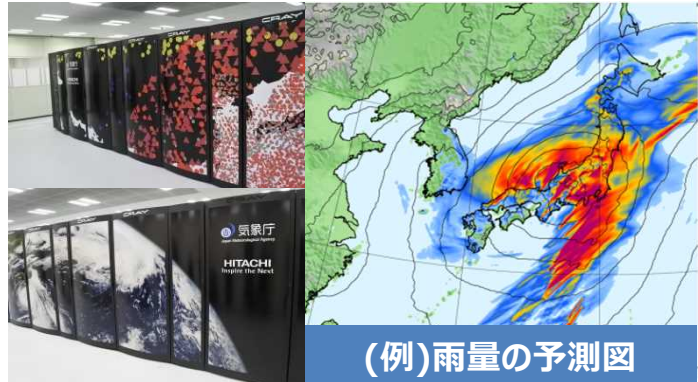

外国気象機関




解析・予測・情報作成

数値予報

スーパーコンピュータによる数値シミュレーション



(例)雨量の予測図



予報官

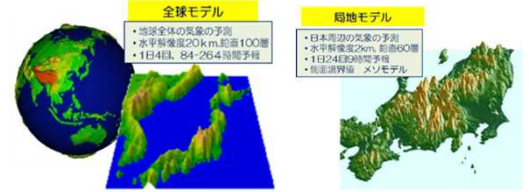


24時間体制で、担当区域の気象を監視・解析・予測し、天気予報や気象警報等の防災気象情報を発表



数値予報データ

- GSMガイダンス
(気温、風、最高気温 等)
- 週間アンサンブル
(海面更正気圧、地上気圧 等)
- 1か月予報アンサンブル
(気温、降水量、日照時間 等)
- 他



天気予報
防災気象情報

- 天気予報 (天気・気温 等)
- 週間天気予報 (天気・気温 等)
- 特別警報・警報・注意報
- 台風情報 (位置、大きさ 等)
- 1か月予報 (気温、降水量 等)
- 3か月予報・暖寒候期予報・・



10月7日11時 神奈川県 週間天気予報

日付	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日
天気	晴	晴時々曇	曇のち一時雨	雨	晴時々曇	晴時々曇	晴時々曇
降水確率(%)	0/0/10/10	10	60	70	10	10	10
最高(℃)	25	25	23	22	24	23	23
最低(℃)	16	18	16	16	16	16	16
年平均	降水量の合計		最低気温		最高気温		
横浜	年平均 21 - 55mm		16.0℃		22.2℃		

気象庁が1日に扱う気象データ量
1,600GB

電文データ

文章化された情報を含むデータ（気象警報・注意報等）を、機械判読に適した形式（XML形式）で提供

【気象警報・注意報】

気象特別警報／警報／注意報、土砂災害警戒情報、記録的短時間大雨情報、台風に関する情報、高温注意情報 等



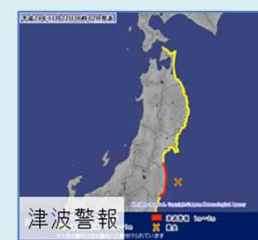
【予報】

今日・明日の天気予報、週間天気予報、異常天候早期警戒情報、季節予報（1か月予報、3か月予報、暖・寒候期予報） 等

東京地方	地場時系列予報へ	降水確率	気温予報
今日25日	北の風 後 北東の風 ぐもり 時々 雨 波 0.5メートル	00-06 1% 06-12 1% 12-18 50% 18-24 50%	日中の最高 23度
明日26日	北東の風 雨 夕方 ぐもり 波 0.5メートル	00-06 50% 06-12 70% 12-18 50% 18-24 30%	朝の最低 17度 日中の最高 21度
明後日27日	南の風 晴れ 時々 ぐもり 波 0.5メートル		

【地震・津波・火山】

地震情報（震源・震度等）、津波警報／注意報／予報、噴火警報／注意報、噴火速報、降灰予報 等



数値データ

スーパーコンピュータで予測・解析された3次元/メッシュデータ等を、国際的ルール（GRIB形式等）に基づいて提供

【気象衛星】

ひまわり標準データ、NetCDFデータ（※）、衛星画像（JPEG形式）、カラー画像（PNG形式）、高分解能雲情報 等



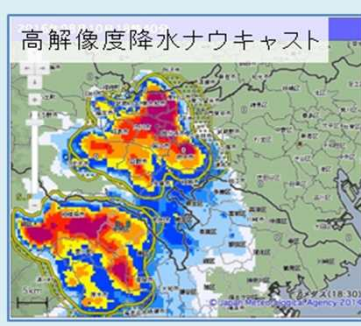
【観測】

アメダス（気温、降水量等）、レーダー（降水強度分布等）、雷観測データ、紫外線、潮位実況報 等



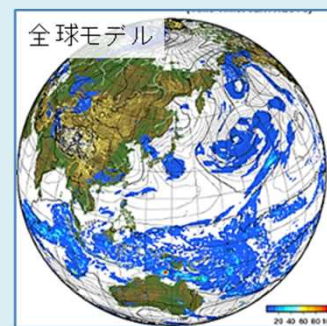
【ナウキャスト】

高解像度降水ナウキャスト、竜巻発生確度ナウキャスト、雷ナウキャスト 等



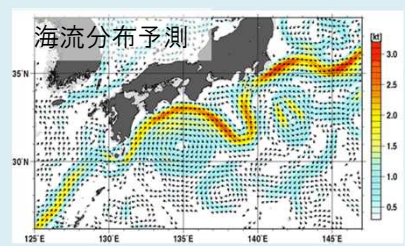
【予測（気象）】

全球モデルGPV※、メソモデルGPV、局地モデルGPV、アンサンブルGPV（週間／1か月／3か月予報等）、土砂災害警戒判定メッシュ情報 等



【予測（海洋）】

海水温・海流予報GPV、波浪数値予報モデルGPV、地方海上分布予報 等

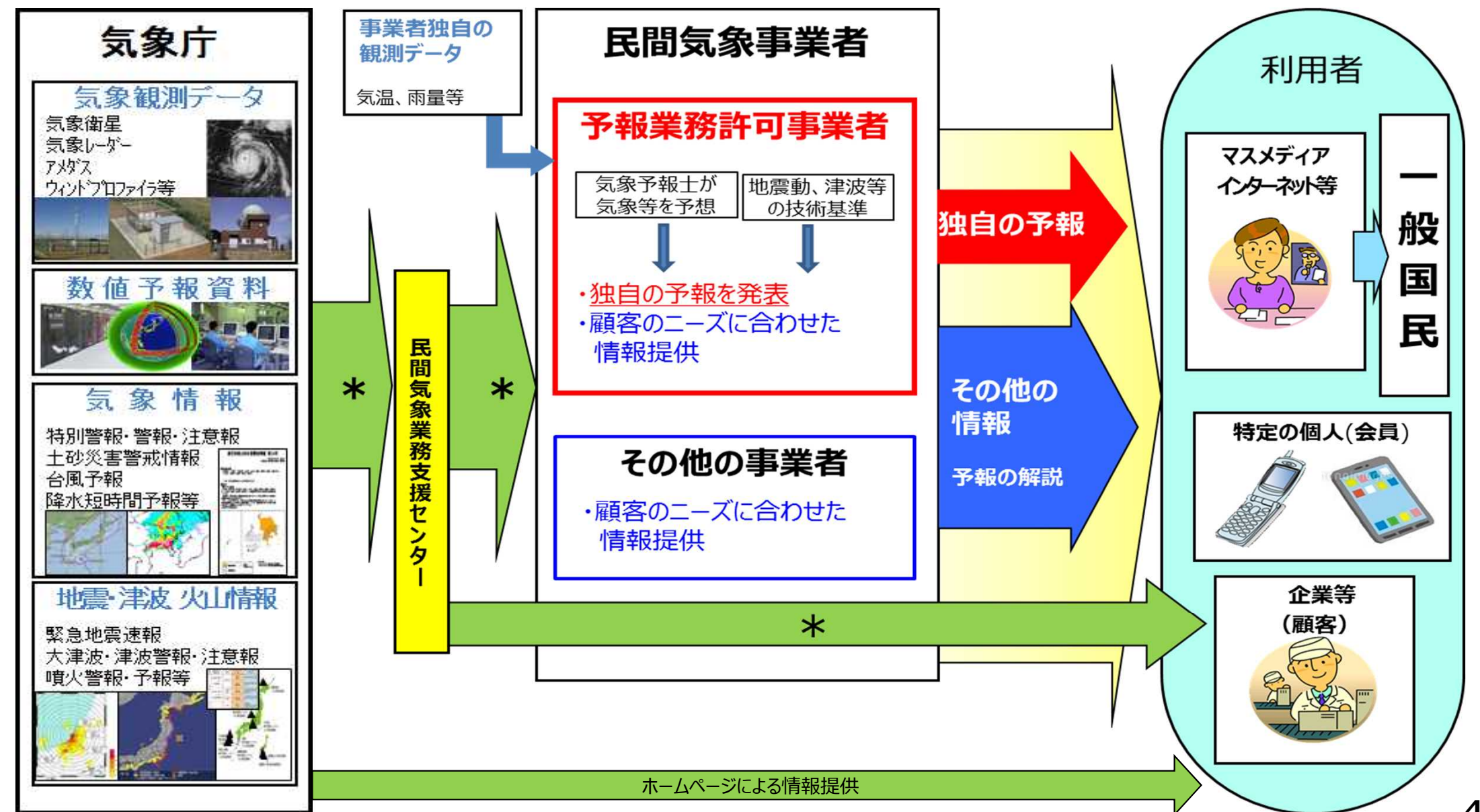


NetCDF: 気温、湿度、気圧、風速、方向などの科学的な多次元データ(変数)を格納するためのファイル形式

※GPV: 格子点値 (Grid Point Value)

気象データの流れ

民間事業者等が顧客のニーズに合わせたきめ細かい気象情報や顧客向けのオーダーメイドな予報を提供しています。このような業務を支援するため、気象業務支援センターを通じて、気象庁が所有する様々な気象データや情報を民間事業者向けに提供しています。



気象庁情報カタログ

気象庁情報カタログは、気象庁が保有・提供する各種情報(気象情報)のカタログであって、気象情報の利用促進を目的として作成するものです。気象情報を網羅的に記述するとともに、その提供方法についても紹介しています。
現在掲載している内容は概ね平成29年2月時点のものになりますが、可能な範囲で内容を更新しています。実際に提供している気象情報と仕様等が異なる場合がありますので、ご注意ください。

解説

▶ 気象庁情報カタログについて

分野別に表示する

 気象

 地球環境・気候

 海洋

 地震・津波

 火山

 その他

検索する

※ チェックした項目を and 検索します。

提供方法	☐ 気象業務支援センター(オンライン配信) ☐ 気象業務支援センター(オフライン提供) ☐ 気象庁HP ☐ 気象官署等における閲覧
即時提供時のデータ形式	☐ XML ☐ バイナリ ☐ かな漢字 ☐ A/N ☐ カナ ☐ 画像 ☐ FAX
キーワード検索	

全ての気象情報を表示する

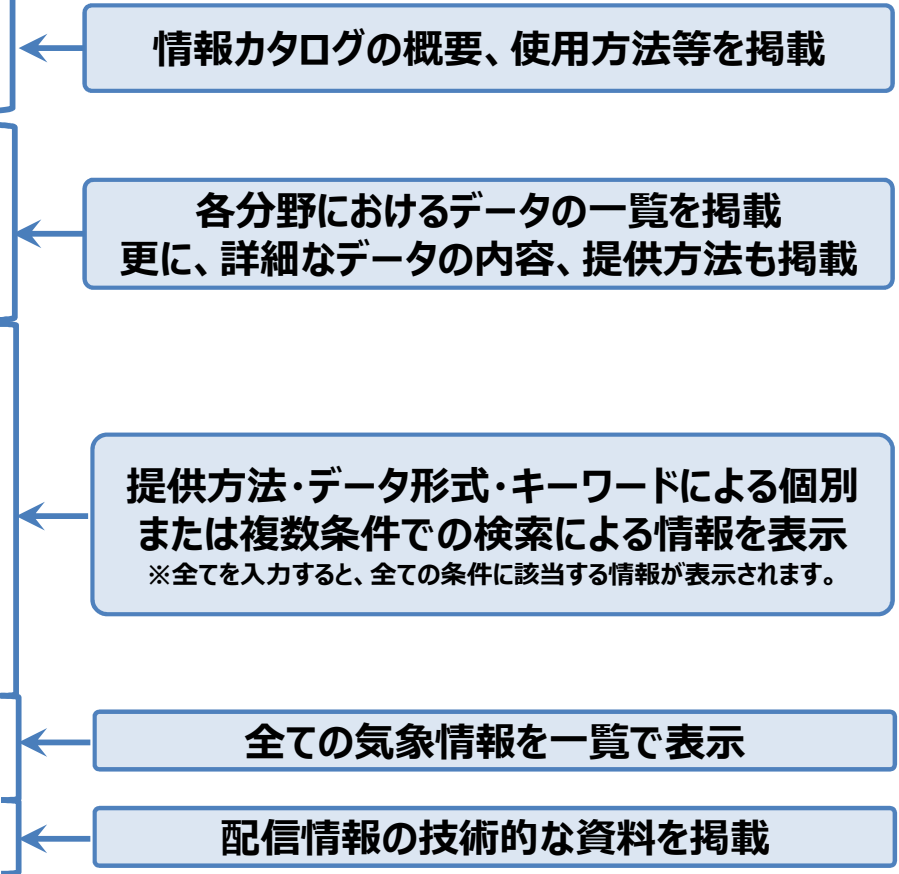
リンク

▶ 配信資料に関する技術情報 < 既存の情報の仕様変更や新たに提供する情報の仕様等の技術的な内容を掲載しています。 >

気象データ、各種情報をカタログとして掲載しており、必要な情報を検索し、入手方法を知ることができます。



<https://www.data.jma.go.jp/add/suishin/catalogue/catalogue.html>



気象庁が発表する気象データ
気象庁が提供するデータの概要
気象庁では、気象衛星やアメダスなど国内外の様々な観測データを収集し、スーパーコンピュータを用いて、未来の大気状態を予測しています。これら観測・予測データをもとに、全国の気象台で予報官が各種情報を作成・発表しています。気象庁では、これらの情報・データを、あらかじめ定めた形式により、提供しています。
気象庁情報カタログ
気象庁が保有・提供する各種情報やその提供方法について、網羅的に記載したカタログです。
■ 気象庁情報カタログ
配信資料に関する技術情報
天気予報の基盤となる数値予報資料や観測データ等が変更された場合など、技術的に解説する資料を掲載しています。
■ 配信資料に関する技術情報
気象データの取得
気象庁防災情報XMLフォーマット形式電文の提供
気象庁が発表する気象情報を、2つの手段によってXML電文形式で提供しています。 気象庁防災情報XMLフォーマットの詳細は こちら
なお、ご利用に当たっては以下の点にご留意ください。
・サーバーメンテナンス等により、配信が停止・遅延する場合があります。
・利用者が公開XML電文を用いて行う一切の行為について気象庁は何ら責任を負うものではありません。
・気象情報の迅速かつ確実な配信については（一財）気象業務支援センターや予報業務許可事業者等にお問合せください。
■ "PUSH型"の提供
XML電文の更新情報をオープンなプロトコル（PubSubHubbub）を用いて通知します。 ユーザーは通知を受けて電文を取得します。通知の受信にはユーザー登録が必要です。
■ "PULL型"の提供
XML電文の更新情報をH P上に掲載します。 掲載された更新情報をもとに、ユーザーは任意のタイミングで電文の取得が可能です。ユーザー登録は不要です。
気象観測データファイルのダウンロード
気象庁のアメダスで観測した気象観測データを機械判読に適したデータ形式（CSV形式）で提供しています。
■ 最新の気象データ・ダウンロード
全国のアメダスの最新の降水量、最高・最低気温、最大風速、積雪深などのデータを、機械判読に適したデータ形式（CSV形式）でダウンロードすることができます。
■ 過去の気象データ・ダウンロード
昨日までのアメダスの気象観測データについて、取得したい地点や期間、データの種類等を選択し、CSVファイルとしてダウンロードすることができます。
気象予測データファイルのダウンロード
■ 過去の1か月予報気温ガイダンスデータ・ダウンロード
1か月予報の基となる過去の気温予測データをCSVファイルとして取得することができます。過去に選った事例検証に必要となる予測データで、予測精度を調べる際に活用できます。
GPVデータのサンプルのダウンロード
気象庁が作成・提供する数値予報や観測、予報に関するデータには、規則正しい格子点（Grid Point）に区切って計算をしているものがあります。この計算結果であるGPV（Grid Point Value）データのサンプルを掲載しています。
■ サンプル

様々なサービスの開発シーンなど幅広い目的で気象データに触れることができます。

<https://www.data.jma.go.jp/developer/index.html>



気象庁が提供する気象データの内容や解説を掲載

気象庁が発表する気象情報をXML電文形式で提供

気象観測・予測データを機械判読に適したデータ形式（CSV形式）で取得可能

数値予報等の計算結果(GPVデータ)のサンプルを提供

- ポータルサイトでは、観測地点位置データなどの気象データと組み合わせ分析が可能なデータ、気象データの利活用事例なども掲載
- 今後も、様々なコンテンツを逐次追加予定

【気象庁防災情報XMLフォーマット形式電文の公開（PULL型）】

気象庁防災情報XMLフォーマット形式電文の公開（PULL型）

このページでは、気象庁ホームページを通じて公開する気象庁防災情報XMLフォーマット形式電文を掲載しています。更新サイクルの異なる2つのAtomフィードが取得可能であり、自動処理等、用途に合わせてご利用ください。取得可能な電文一覧はこちらをご覧ください。

利用方法

ご利用にあたっては、「気象庁ホームページを通じて公開するXML形式電文のご利用にあたっての留意事項」(PDF形式：214KB)をご覧ください。

- ・サーバーメンテナンス等により、配信が停止・遅延する場合があります。
- ・利用者が公開XML電文を用いて行う一切の行為について気象庁は何ら責任を負うものではありません。
- ・気象情報の迅速かつ確実な配信については、(一財)気象衛星支援センターや予報業務許可事業者等にお問い合わせください。

Atomフィード

○高頻度フィード
※毎分更新し、直近少なくとも10分入電を掲載しております。

定時	随時	地震・火山	その他

○長期フィード
※毎時更新し、該日誌の全入電を掲載しております。

定時	随時	地震・火山	その他

Atomフィードの分類

- ・定時：気象に関する情報のうち、天気概況など定時に発表されるもの
- ・随時：気象に関する情報のうち、警報・注意報など随時発表されるもの
- ・地震・火山：地震、火山に関する情報
- ・その他：上記3種類のいずれにも属さないもの

公開電文の利用・編集等にあたって

公開電文の利用にあたっては、事前に当ホームページにて記載されている仕様や電文毎の解説資料等の内容を十分に確認・理解した上で、誤った利用が無いよう、十分ご注意の上、ご利用ください。

気象庁防災情報XMLフォーマット仕様

- ・気象庁防災情報XMLフォーマット技術資料
- ・気象庁防災情報XMLフォーマット仕様書(PDF形式：435KB)

気象に関する情報のうち、天気概況など定時に発表されるもの、警報・注意報、地震・火山に関する情報など随時発表されるもの等について、掲載された更新情報をもとに、ユーザーは任意のタイミングでXML電文形式でダウンロードすることができます。

取得可能な電文一覧

http://xml.kishou.go.jp/open_trial/xmllist.pdf

気象庁ホームページを通じて公開するXML形式電文のご利用にあたっての留意事項

http://xml.kishou.go.jp/open_trial/considerationforxml.pdf

気象庁防災情報XMLフォーマット仕様

<http://xml.kishou.go.jp/specifications.html>

「気象庁防災情報XMLフォーマット」技術資料のダウンロードページ

http://xml.kishou.go.jp/tec_material.html

【regular.xml】(例：高頻度フィールド 定時)

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <feed xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" xml:lang="ja">
3 <title>高頻度(定時)</title>
4 <subtitle>JMAXML publishing feed</subtitle>
5 <updated>2017-05-25T13:26:02+09:00</updated>
6 <id>urn:uuid:4e2e12c8-4601-3c0f-8c8a-75cc83dcf8ac</id>
7 <link rel="related" href="http://www.jma.go.jp/" />
8 <link rel="self" href="http://www.data.jma.go.jp/developer/xml/feed/regular.xml" />
9 <rights type="html"><![CDATA[
10 <a href="http://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/coment.html">利用規約</a>
11 <a href="http://www.jma.go.jp/jma/en/copyright.html">Terms of Use</a>
12 ]]></rights>
13 <entry>
14 <title>府県天気概況</title>
15 <id>urn:uuid:ddce957f-e93c-34b5-bf5e-41cb05acf894</id>
16 <updated>2017-05-25T04:25:53Z</updated>
17 <author><name>横浜地方気象台</name></author>
18 <link type="application/xml" href="http://www.data.jma.go.jp/developer/xml/data/ddce957f-e93c-34b5-bf5e-41cb05acf894.xml" />
19 <content type="text">【天気概況】</content>
20 </entry>
21 <entry>
22 <title>府県天気予報</title>
23 <id>urn:uuid:fce1a742-c559-3608-aa23-ab8325cf937a</id>
24 <updated>2017-05-25T04:23:30Z</updated>
25 <author><name>横浜地方気象台</name></author>
26 <link type="application/xml" href="http://www.data.jma.go.jp/developer/xml/data/fce1a742-c559-3608-aa23-ab8325cf937a.xml" />
27 <content type="text">【神奈川県府県天気予報】</content>
28 </entry>
```

- 【XMLファイルの構造】**

 - ・**管理部（control）**
情報名称・発表時刻・運用種別（「通常」、「訓練」、「試験」など）・編集官署名・発表官署名
 - ・**ヘッダ部（head）**
タイトル・発表時刻・基点時刻、基点時刻のあいまいさ、基点時刻からの取りうる時間・失効時刻・識別情報・情報形態（「発表」、「更新」、「訂正」、「取消」など）・情報番号・スキーマの運用種別情報（「気象警報・注意報」、「津波警報・注意報」など）・スキーマの運用種別情報のバージョン・見出し要素
 - ・**内容部（body）**
量的予想、特記事項、付加事項などヘッダ部で共通化できない内容（電文固有の内容）

【最新の気象データ】

「最新の気象データ」CSVダウンロードについて

「最新の気象データ」は、CSV形式のファイルとしてダウンロードすることが可能です。

CSVファイルの仕様

- カンマ区切りCSV形式
- 文字コード: Shift_JIS
- 改行コード: CRLF
- 1行目: ヘッダ部(各要素の項目名)
- 2行目以降: データ部(掲載内容については気象要素ごとに異なり、それぞれ以下を参照)
- 1時間降水量
- 3時間降水量
- 24時間降水量
- 48時間降水量
- 72時間降水量
- 降水量全要素
- 最大風速
- 最大瞬間風速
- 最高気温
- 最低気温
- 積雪
- 24時間降雪量
- 累積降雪量
- データ部に付加される品質情報 → 品質情報

「最新の気象データ」CSVダウンロード データ部掲載内容(最高気温)

項目名	型	備考
観測所番号	整数	アメダス観測所番号
都道府県	文字列	
地点	文字列	
国際地点番号	整数	アメダス地点のみの場合空欄
現在時刻(年)	整数	
現在時刻(月)	整数(ゼロ埋め2桁)	
現在時刻(日)	整数(ゼロ埋め2桁)	
現在時刻(時)	整数(ゼロ埋め2桁)	
現在時刻(分)	整数(ゼロ埋め2桁)	
今日の最高気温(℃)	実数(1小数点以下1桁)	「品質情報について」参照
今日の最高気温の品質情報	整数	
今日の最高気温起時(時)	整数(ゼロ埋め2桁)	
今日の最高気温起時(分)	整数(ゼロ埋め2桁)	「品質情報について」参照
今日の最高気温起時の品質情報	整数	
平年差(℃)	実数(1小数点以下1桁)	
前日差(℃)	実数(1小数点以下1桁)	
該当旬(月)	整数	もっとも暑い時期を上回る(「6」)
該当旬(旬)	整数	それ以外: 月(1~12)
		もっとも暑い時期を上回る(「0」)
		それ以外: 上旬・中旬・下旬
		更新ない場合は空欄

昨日までの月の1位の値の起日(日)

統計開始年

最新のCSVファイル

- ダウンロード(最高気温)

全国のアメダスの最新の降水量、最高・最低気温、最大風速、積雪深などのデータを、機械判読に適したデータ形式（CSV形式）でダウンロードすることができます。

項目毎のCSVファイルを予め定めたURLで掲載

（例1）最新の最高気温

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/tem_rct/alltable/mxtemsadext00_rct.csv

（例2）2018年7月6日9時40分時点（※）での1時間降水量

※現在から24時間前まで取得可能

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/pre_rct/alltable/pre1h00_201807060940.csv

【CSVファイルの構造の例】
最高気温（mxtemsadext00_rct.csv）

観測所番号	都道府県	地点	国際地点番号	現在時刻(年)	現在時刻(月)	現在時刻(日)	現在時刻(時)	現在時刻(分)	今日の最高気温(℃)	今日の最高気温の品質情報	今日の最高気温起時(時)	今日の最高気温起時(分)
11001	北海道宗谷地方	宗谷岬		2017	5	24	17	0	13.2	4	12	21
11016	北海道宗谷地方	稚内	47401	2017	5	24	17	0	13.3	4	12	10
11046	北海道宗谷地方	礼文		2017	5	24	17	0	11.2	4	12	13
11061	北海道宗谷地方	声聞		2017	5	24	17	0	14.8	4	13	45
11076	北海道宗谷地方	浜鬼志別		2017	5	24	17	0	14.5	4	12	35
11091	北海道宗谷地方	本泊		2017	5	24	17	0	13	4	13	37
11121	北海道宗谷地方	沼川		2017	5	24	17	0	14.5	4	14	57
11151	北海道宗谷地方	宍形		2017	5	24	17	0	11.3	4	12	56
11176	北海道宗谷地方	豊富		2017	5	24	17	0	13.3	4	14	5
11206	北海道宗谷地方	浜頓別		2017	5	24	17	0	17.3	4	14	15
11276	北海道宗谷地方	中頓別		2017	5	24	17	0	17.4	4	15	38
11291	北海道宗谷地方	北見枝幸	47402	2017	5	24	17	0	18.8	4	13	43

ヘッダ部（各要素の項目名）

[行頭] “観測所番号”,”都道府県”,”地点”,”国際地点番号”,”現在時刻(年)”,”現在時刻(月)”,”現在時刻(日)”,”現在時刻(時)”,”現在時刻(分)”,”今日の最高気温(℃)”,”今日の最高気温の品質情報”,”今日の最高気温起時(時)”,”今日の最高気温起時(分)”,”今日の最高気温起時の品質情報”,”平年差(℃)”,”前日差(℃)”,”該当旬(月)”,”該当旬(旬)”,”極値更新”,”10年未満での極値更新”,”今年最高”,”今年の最高気温(℃)(昨日まで)”,”今年の最高気温(昨日まで)の品質情報”,”今年の最高気温(昨日まで)を観測した起日(年)”,”今年の最高気温(昨日まで)を観測した起日(月)”,”今年の最高気温(昨日まで)を観測した起日(日)”,”昨日までの観測史上1位の値(℃)”,”昨日までの観測史上1位の値の品質情報”,”昨日までの観測史上1位の値を観測した起日(年)”,”昨日までの観測史上1位の値を観測した起日(月)”,”昨日までの観測史上1位の値を観測した起日(日)”,”昨日までの5月の1位の値”,”昨日までの5月の1位の値の品質情報”,”昨日までの5月の1位の値の起日(年)”,”昨日までの5月の1位の値の起日(月)”,”昨日までの5月の1位の値の起日(日)”,”統計開始年”[改行]

データ部

ヘッダ行に対応した各地点毎の数値が格納されています。

【GPVサンプルデータの一覧】

GPVサンプルデータの一覧		
各データ名から、対象領域や解像度、データ形式などの詳細が記載されている「気象庁情報カタログ」をご参照頂けます。		
データ名	概要	サンプル
全球数値予報モデルGPV (GSM 全球・日本域)	地球全体の大気を対象として、未来の気温、風、水蒸気量等の状態について、スーパーコンピュータを用いて三次元の格子で予測したデータ。水平分解能は約20km、72時間先までの予測を6時間毎に発表。	サンプル [zip形式 : 108 MB]
GSMガイダンス (格子形式)	全球数値予報モデルGPV及び観測・解析データから統計手法を用いて作成する、天気、降水量、降水確率などの予報要素を直接示す予測資料。	サンプル [zip形式 : 344 KB]
メソ数値予報モデルGPV (MSM)	日本及びその周辺の大気を対象として、未来の気温、風、水蒸気量等の状態について、スーパーコンピュータを用いて三次元の格子で予測したデータ。水平分解能は約5km、39時間先までの予測を3時間毎に発表。	サンプル [zip形式 : 81.8 MB]
MSMガイダンス (格子形式)	メソ数値予報モデルGPV及び観測・解析データから統計手法を用いて作成する、天気、降水量、降水確率などの予報要素を直接示す予測資料。	サンプル [zip形式 : 1.14 MB]
局地数値予報モデルGPV (LFM)	日本領域の大気を対象として、未来の気温、風、水蒸気量等の状態について、スーパーコンピュータを用いて三次元の格子で予測したデータ。水平分解能は約2km、9時間先までの予測を1時間毎に発表。	サンプル [zip形式 : 44.4 MB]
週間アンサンブル数値予報モデルGPV	地球全体の大気を対象として、週間単位の気温、風、水蒸気量等の状態について、スーパーコンピュータを用いてアンサンブル予測手法により、三次元の格子で予測したデータ。	サンプル [zip形式 : 220 MB]

数値予報や観測、予報に関するデータには、規則正しい格子点（Grid Point）に区切って計算をしているものがあります。この計算結果であるGPV（Grid Point Value）データのサンプルをダウンロードできます。

各数値データのフォーマット等に関する資料（配信資料に関する技術情報）

<https://www.data.jma.go.jp/add/suishin/cgi-bin/jyouhou/jyouhou.cgi>

※（例）全球数値予報モデルGPVは、以下の技術情報等を参考にする。
ファイル名称、計算時間等：配信資料に関する技術情報（気象編）第368号
データフォーマットの詳細：配信資料に関する技術情報（気象編）第245号

GRIB2形式に関する資料（国際通報式）

https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/kokusaibet/kokusaibet_23.pdf

【GPVデータの内容】（例：全球数値予報モデルG P V （G S M全球・日本域））

- Z_C_RJTD_20170216000000_GSM_GPV_Rgl_FD0006_grib2.bin
- Z_C_RJTD_20170216000000_GSM_GPV_Rjp_L-pall_FD0000-0312_grib2
- Z_C_RJTD_20170216000000_GSM_GPV_Rjp_Lsurf_FD0000-0312_grib2
- GSM格子点データ（全球域）
地上：海面更正気圧、風（2要素）、気温、相対湿度、積算降水量、雲量（4要素）、地上気圧
1000hPa・925hPa・850hPa・700hPa・600hPa・500hPa・400hPa・300hPa：高度、風（2要素）、気温、上昇流、相対湿度
250hPa・200hPa・150hPa・100hPa・70hPa・50hPa・30hPa・20hPa・10hPa：高度、風（2要素）、気温、上昇流
- GSM格子点データ（日本域）
地上：海面更正気圧、風（2要素）、気温、相対湿度、積算降水量、雲量（4要素）、地上気圧
1000hPa・975hPa・950hPa・925hPa・900hPa・850hPa・800hPa・700hPa・600hPa・500hPa・400hPa・300hPa：高度、風（2要素）、気温、上昇流、相対湿度
250hPa・200hPa・150hPa・100hPa：高度、風（2要素）、気温、上昇流

気象業務支援センターからの気象データ入手（配信データの種類）

➤ オンライン気象情報配信サービス：<http://www.jmbssc.or.jp/jp/online/online.html>



気象庁の気象資料自動編集中継装置（アデス）から配信される、主に文字情報等の電文形式気象データが分岐配信されます。



気象庁のスーパーコンピュータシステム等で作成されたGPVデータ（格子点データ）や気象レーダー等の気象データがファイルとして分岐配信されます。



気象庁の地震活動等総合監視システム（EPOS）から配信される、緊急地震速報データが分岐配信されます。



静止気象衛星ひまわりで観測されたデータが、ファイルデータとして分岐配信されます。

気象業務支援センターから配信されるデータの種類



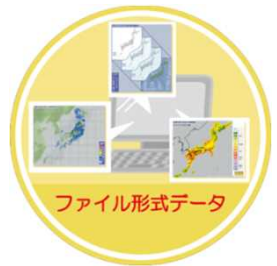
電文形式データ

利用者は下記の8種類の中から任意のデータを選択して利用できます。

- 地震・火山・津波
- 予報データ
- 航空データ
- ウインドプロファイラデータ
- 注意報・警報
- 観測データ
- 量的予報データ
- 雷観測データ

<http://www.jmbsec.or.jp/jp/online/n-online0.html>

http://www.jmbsec.or.jp/jp/online/denbun/D_datalist.pdf



ファイル形式データ

- 即時情報
数値予報（全球数値予報モデルGPV、GSMガイダンス等）、海洋（ひまわりによる海面水温GPV等）、観測・解析（1kmメッシュ全国合成レーダーGPV、降水15時間予報等）、天気図（PNG、SVG形式）、気象衛星（JPEG形式画像、高分解能雲情報等）、防災情報（警報危険度分布等）
- 非即時情報
統計データ（アメダス・地上・高層、バイナリ形式）

<http://www.jmbsec.or.jp/jp/online/f-online0.html>

http://www.jmbsec.or.jp/jp/online/file/F_filelist.pdf



気象衛星観測データ

以下の3種類のデータがあります。

- ひまわり標準データ
フルディスク（全球）、日本域、機動観測域
- NetCDFデータ
日本域、機動観測域
- カラー画像データ（PNG形式）
フルディスク（全球）、日本域、機動観測域

なお、気象衛星画像データ（HRIT形式・JPEG形式）及び雲情報（高分解能雲情報・改良型雲量格子点情報・従来型雲量格子点情報）は、「ファイル形式データ」（上記参照）として配信しています。

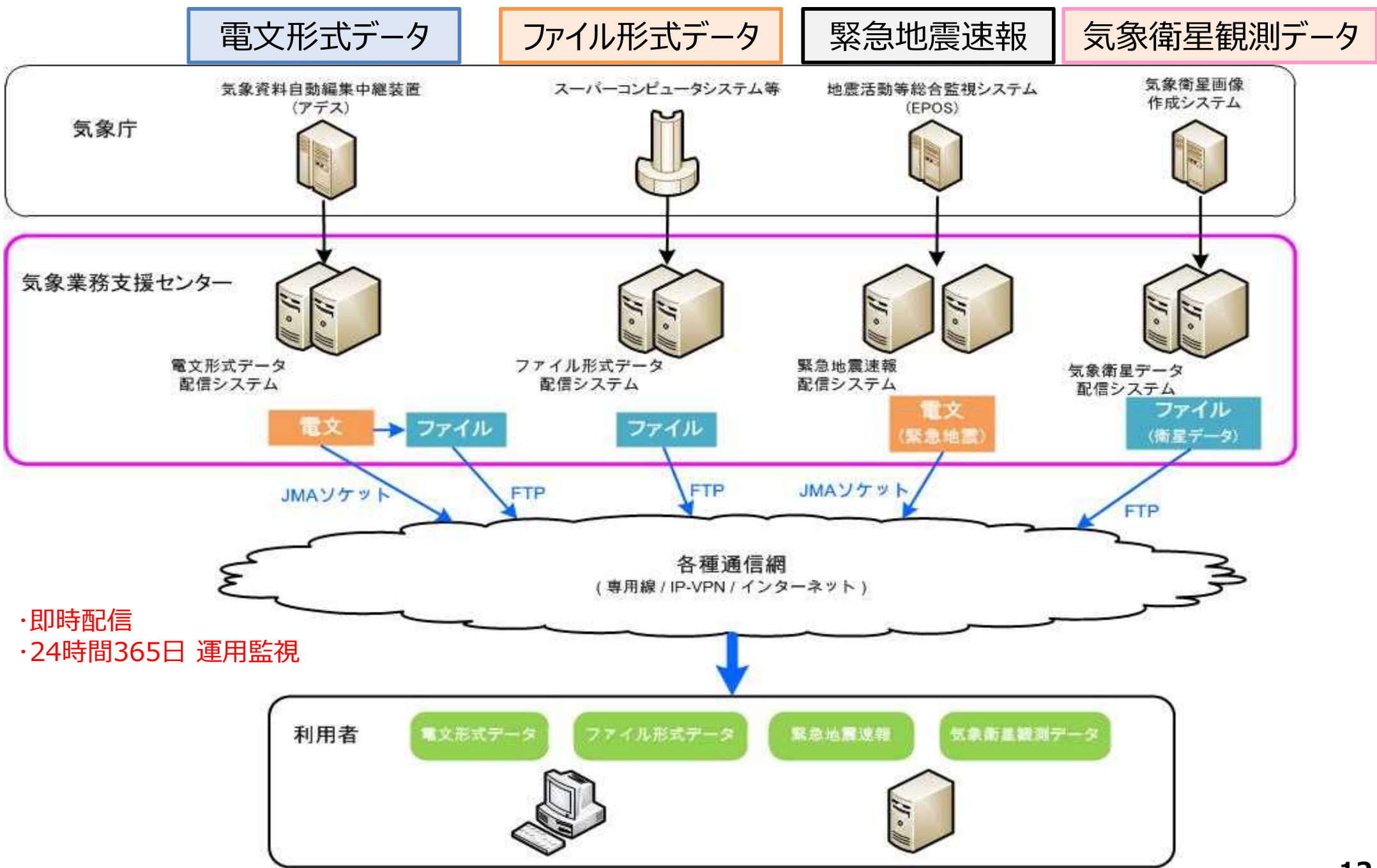
<http://www.jmbsec.or.jp/jp/online/s-online0.html>

http://www.jmbsec.or.jp/jp/online/satellite/S_filelist.pdf

画像出展：
気象業務支援センター-HP

※ この他、緊急地震速報（警報・予報）の配信、防災気象情報のFAX配信を行っています。

気象業務支援センターからの気象データ入手（オンライン即時配信）



・即時配信
・24時間365日 運用監視

気象業務支援センターからの気象データ入手（費用について）

➤ オンライン気象情報の負担金：<http://www.jmbasc.or.jp/jp/online/c-onlineF.html>

【例 1】

府県天気予報/時系列予報（電文形式データ）※を「インターネット」を用いて入手する場合に係る費用

（平成30年4月1日現在）

・開設時負担金（1 接続あたり）	50,000円	（初回のみ）
・基本負担金	3,600円	（月額）
・情報別負担金		
「予報データ」（電文形式）	21,600円	（月額）
・通信設備負担金	2,800円	（月額）

※※金額はいずれも税別

このケースでは、利用者は

開設月 支援センター配信負担金として **78,000円＋税**のほか、**アクセス回線費用*** + **受信装置等費用***

翌月以降 支援センター配信負担金として **28,000円＋税**のほか、**アクセス回線費用*** (**＋ 受信装置等費用**)*****を負担することになります。

*アクセス回線費用は回線事業者等への支払いとなります。受信装置等は受信者でご用意いただくことになります。

※補足

ヘッダ名：VPFD50

データ形式：XML

要素：予報区名、発表日時、細分区域名、予報文（予報期間、風、天気）、波浪予報（予報期間、波高）、量的予報（最高気温、最低気温）等、降水確率、その他／3時間ごとの天気・気温・風向・風速

民間気象事業者からの気象データ入手

気象データは**民間気象事業者**からも入手することが可能です。また、気象データ提供以外のサービスもあります。

民間事業者独自のサービス（例）

- 気象庁が発表する予報より更に細かい地域・内容の予報を提供する
- 利用者が使いやすいフォーマットへの気象データの変換
- 利用者が知りたいタイミングに合わせて電話やメール等を用いて気象データを届ける
- 気象データを用いた業務支援ツールの提供
- 気象データ利活用に関するコンサルティング 等

（例）市町村単位の予報・実況（イメージ）

（例）雷雨接近お知らせサービス

（例）コンサルティングサービス

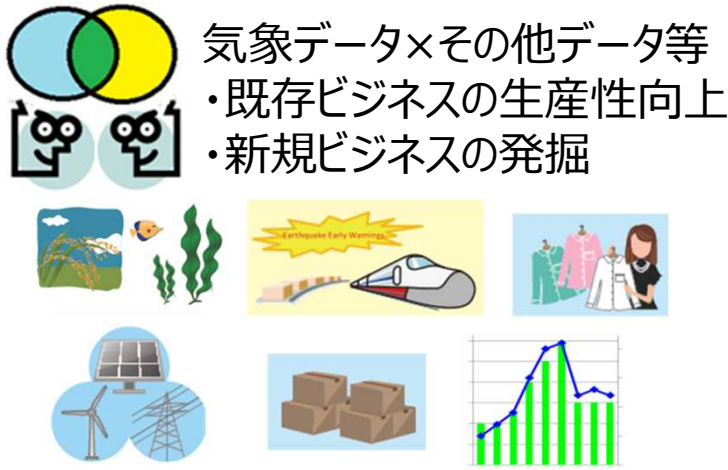
東京都〇〇市の天気

日時	天気	気温		降水確率		
X月XX日 (X)		34℃	22℃	10%		
時間	天気	気温	湿度	降水量	風向	風速
3		25	50	0	南	5
6		22	50	0	南	4
9		25	60	0	南	3
12		32	60	0	南南東	3
15		35	50	0	南南東	5
18		28	50	0	南南東	4
21		25	50	0	南	4
24		25	60	0	南	4



気象データ×その他データ等

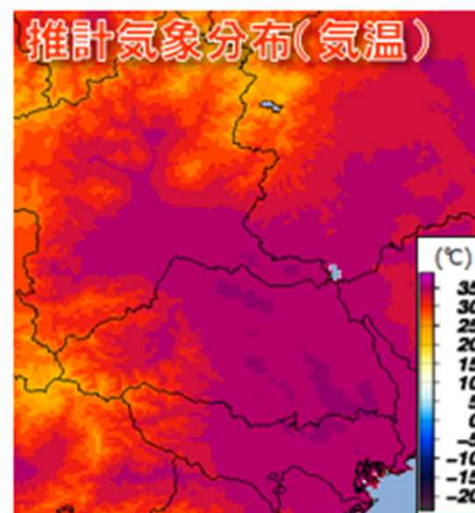
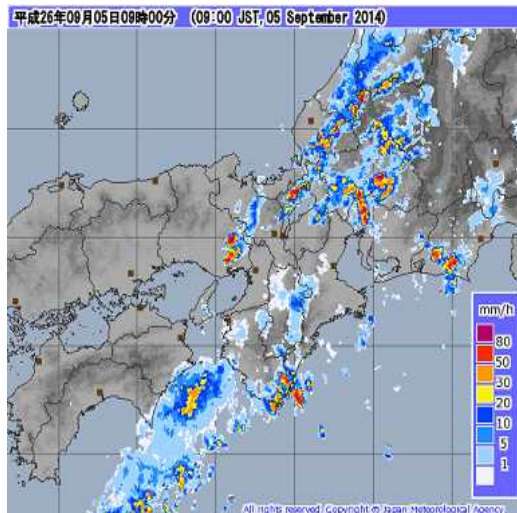
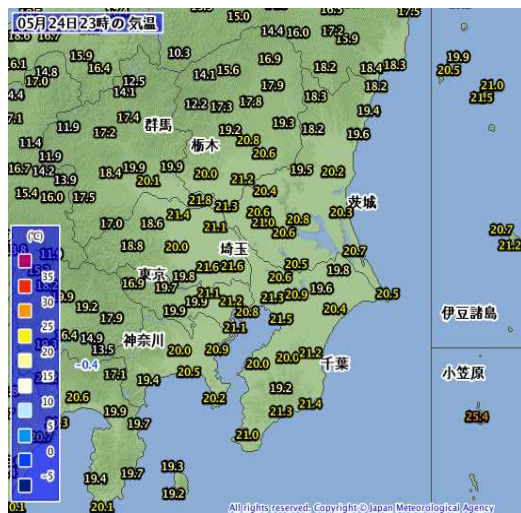
- ・既存ビジネスの生産性向上
- ・新規ビジネスの発掘



皆様のニーズに合うような情報を提供している民間気象事業者が数多くあります（次頁参照）。

主な気象データの概要と使い方の紹介：地上気象観測等のデータ

地上付近の気温、湿度、気圧、降水量等の観測を行います。地上気象観測は1分毎、気象レーダー観測は5分毎、地域気象観測（アメダス）は10分毎に観測しています。また、推計気象分布は、アメダスや気象衛星の観測データをもとに、気温および天気の分布を1kmメッシュで算出しています。



情報の種類		観測 地点数 (解像度)	観測頻度	要素
地上気象観測	ポイント	155	1分毎	気温、湿度、気圧、降水量、風向風速、日照時間、積雪深 等
地域気象観測 (アメダス)	ポイント	約1,300	10分毎	気温、降水量、風向風速、日照時間、積雪深
気象レーダー観測	メッシュ	20	5分毎	エコー（降水）強度、ドップラー速度 等
推計気象分布	メッシュ	(1km)	1時間毎	気温分布（0.5℃間隔）、天気分布（晴れ、くもり、雨、雨または雪、雪）

【地上気象観測等に関する主なデータ】

アメダス関連資料（10分毎） [BUFR]、アメダス統計値 [CSV等]、地上気象実況報（国内） [BUFR]、1kmメッシュ全国合成レーダーエコー強度GPV [GRIB2]、推計気象分布 [GRIB2] 等

地域気象観測システム（アメダス）観測網

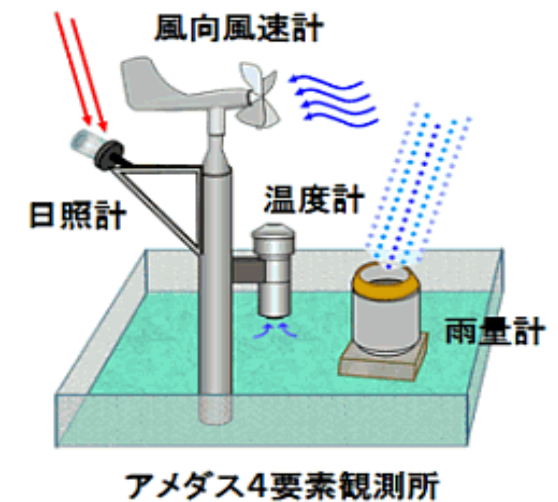
AMeDAS「Automated Meteorological Data Acquisition System」

地方気象台などの気象官署を含めたアメダス観測網において、気温、風向風速、降水量、積雪等の観測を実施。気象官署においては、さらに気圧、湿度、天気の実施。

- 気象官署 155か所
(管区・沖縄気象台6、地方気象台50、測候所2、特別地域気象観測所94、施設等機関3)
 - 四要素観測所 687か所
(降水量・気温・風・日照時間)
 - 三要素観測所 88か所 (臨時観測所9か所を含む)
(降水量・気温・風)
 - 雨量観測所 371か所 (臨時観測所2か所を含む)
 - (+ 積雪深観測所 323か所)
- (平成30年1月1日時点)

合計約1300ヶ所

我が国の地上気象観測を支える基盤的観測網
(1974年11月1日に運用開始)



静止気象衛星による観測データ

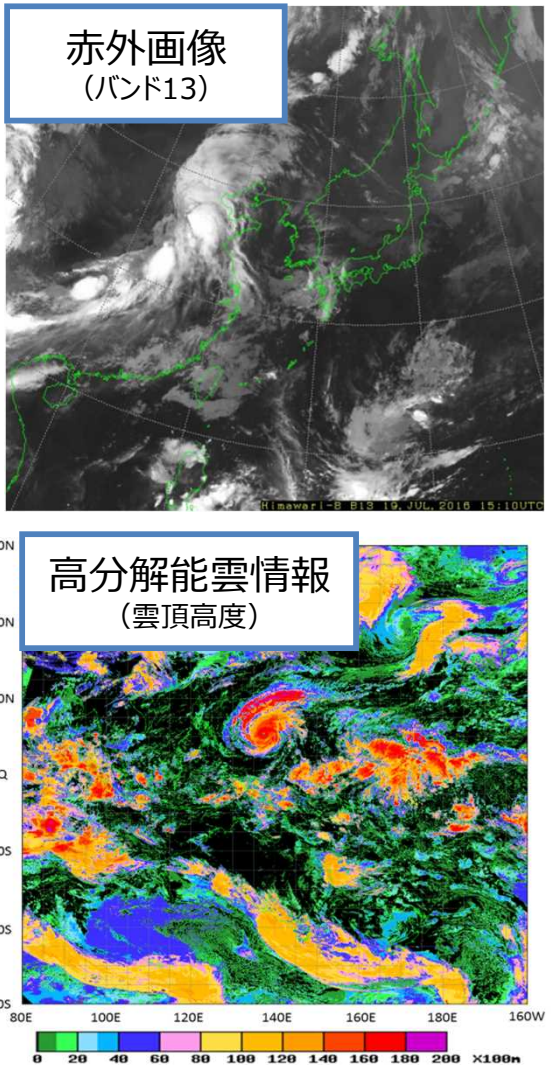
フルディスク（全球）、日本域、機動観測域（台風発生時）を16バンド（波長帯）で観測し、各種観測データ及びプロダクトを生成しています。フルディスク観測は10分毎、日本域観測、機動観測は2.5分毎に観測しています。

観測域[km]		バンド	解像度 [km]	観測頻度 [分毎]
フルディスク (全球)	撮影できる範囲全て	3	0.5	10
		1,2,4	1	
		5~16	2	
日本域	約2,000×2,000 北東日本と南西日本 を合成	3	0.5	2.5
		1,2,4	1	
		5~16	2	
機動観測域 (台風発生時)	約1,000×1,000 領域は可変。 台風等を観測	3	0.5	2.5
		1,2,4	1	
		5~16	2	

種類	概要
可視画像	雲や地表面によって反射された太陽光を観測した画像
赤外画像	雲、地表面、大気から放射される赤外線を観測した画像
水蒸気画像	赤外画像の一種で、大気中にある水蒸気と雲からの赤外放射を観測した画像
雲頂強調画像	日中の領域は可視画像、夜間の領域は赤外画像を表示し、その上に雲頂高度が高い雲のある領域を色付けした画像

バンド番号	想定される用途の一例
B01	植生、エアロゾル、カラー合成画像
B02	植生、エアロゾル、カラー合成画像
B03	植生、下層雲・霧、カラー合成画像
B04	植生、エアロゾル
B05	雲相判別
B06	雲粒有効半径
B07	下層雲・霧、自然火災
B08	上層水蒸気
B09	上中層水蒸気
B10	中層水蒸気
B11	雲相判別、SO ₂
B12	オゾン
B13	雲画像、雲頂情報
B14	雲画像、海面水温
B15	雲画像、海面水温
B16	雲頂高度

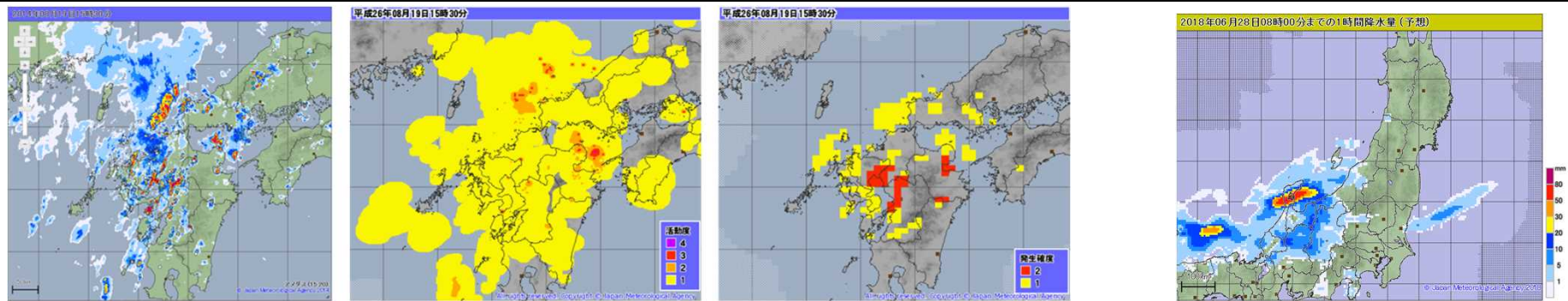
白は可視、橙の濃さにあわせて、近赤外・中赤外・遠赤外の順番



【気象衛星に関する主なデータ】 ひまわり標準データ [ひまわり標準フォーマット]、NetCDFデータ [NetCDF]、衛星画像 [JPEG]、カラー画像データ [PNG]、高分解能雲情報 [GRIB2] 等

ナウキャスト／雨雲の動き 降水15時間予報/今後の雨

ナウキャストは気象レーダー等で観測された雨雲の過去の動きや現在の分布等を元に、目先1時間の降水の分布、雷及び竜巻発生の可能性を予報します。降水15時間予報は気象レーダー観測に数値予報の予測も加味して15時間先までの各1時間降水量の分布を予報し、6時間先までの降水量予測は10分ごと、7時間先から15時間先までの降水量予測は1時間ごとに更新します。

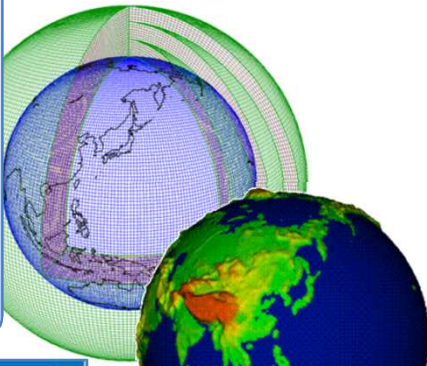


データ名	概要	作成頻度	予測時間 /時間分解能	解像度
高解像度降水ナウキャスト	雨雲の詳細な解析と移動、発達や衰弱、新たな発生などを予測します。ホームページでは雷の発生状況等も表示できます。	5分毎	1時間/5分毎	250m
雷ナウキャスト	4つの階級で雷の激しさ及び落雷の可能性を表します。	10分毎	1時間/10分毎	1 km
竜巻発生確度ナウキャスト	「竜巻が今にも発生する（または発生している）可能性の程度」を推定し、これを発生確度としています。	10分毎	1時間/10分毎	10km
降水15時間予報	15時間先までの各1時間降水量の分布を予想します。	1時間毎	1～6時間/ 10分毎 7～15時間/ 1時間毎	5km

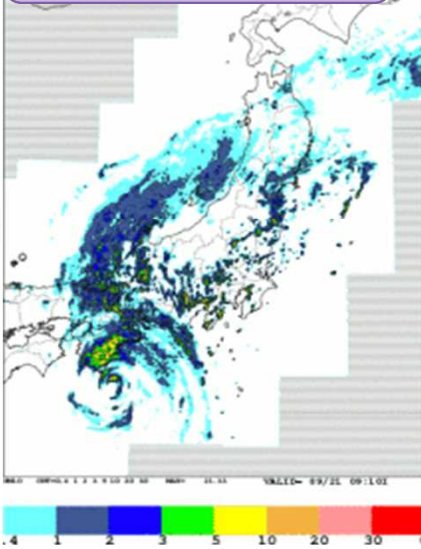
【ナウキャスト／今後の雨に関する主なデータ】
 高解像度降水ナウキャスト [GRIB2]、雷ナウキャスト [GRIB2]、竜巻発生確度ナウキャスト [GRIB2]
 降水短時間予報[GRIB2]、速報版降水短時間予報[GRIB2]、降水15時間予報[GRIB2] 等

「数値予報」は、観測データに基づき現在の気象状況を「解析」し、将来の気象状況を「予測」するデータです。

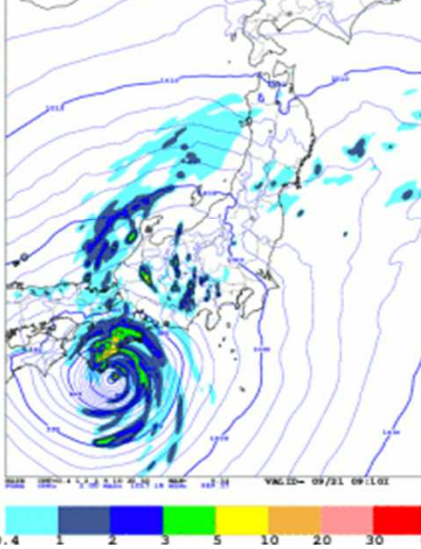
- スパコンの中で、地球の大気をモデル化
- 世界中の観測データを用いて、現在の気象状況を「解析」
- 解析を元に、物理式を用いて将来を「予測」



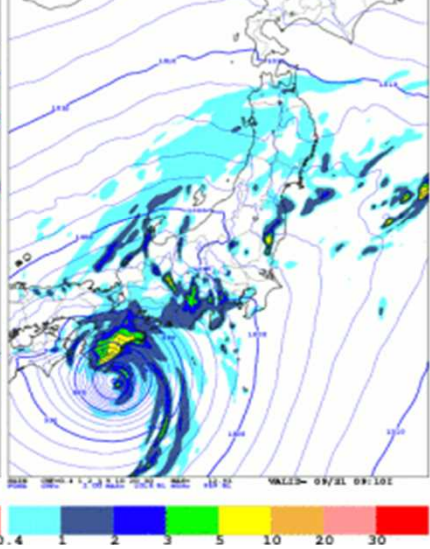
実際の雨分布
(気象レーダーの観測)



LFM (局地モデル)
の予測



MSM (メソモデル)
の予測



* UTC：協定世界時のことを指します。日本標準時はこれを9時間進めた時刻です。

	初期値 (UTC) *	予報時間	水平方向の 解像度	予想領域
GSM (全球域)	00, 06, 12, 18	132時間 (6時間間隔) 138～264時間 (6時間間隔、12UTCのみ)	20km	全球
MSM	00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21	39時間 (地上は1時間間隔、気圧面は3時間間隔)	5 km	北緯 22.4度～47.6度、東経 120度～150度
LFM	毎時00分	9時間 (地上は30分間隔、気圧面は1時間間隔)	2 km	北緯 22.4度～47.6度、東経 120度～150度

【数値予報に関する主なデータ】
GSM (全球数値予報モデル) 格子点データ (全球域) [GRIB2]、GSMガイダンス [GRIB2]、
MSM (メソ数値予報モデル) 格子点データ [GRIB2]、MSMガイダンス [GRIB2]、
LFM (局地数値予報モデル) 格子点データ [GRIB2] 等

天気予報は、今日・明日・明後日の天気と風と波、明日までの6時間ごとの降水確率と最高・最低気温を、毎日5時、11時、17時に発表します。

週間天気予報は毎日11時・17時に発表されます。3日目以降の降水の有無の予報について「予報が適中しやすい」と「予報が変わりにくい」ことを表す信頼度をA、B、Cの3段階で表します。

28日17時気象庁予報部発表の天気予報(今日28日から明後日30日まで)

東京地方		地域時系列予報へ		降水確率		気温予報	
今夜28日 	南の風 くもり 夜遅く 晴れ 波 0.5メートル	00-06	—%	東京	朝の最低 17度 日中の最高 28度		
明日29日 	北の風 後 南の風 23区西部 で は 後 南の風 やや強く 晴れ 波 0.5メートル 後 1メートル	06-12	—%				
		12-18	—%				
		18-24	0%				
		00-06	0%				
明日29日 	北の風 後 南の風 23区西部 で は 後 南の風 やや強く 晴れ 波 0.5メートル 後 1メートル	06-12	0%				
		12-18	0%				
		18-24	0%				
		00-06	0%				
明後日30日 	南の風 後 やや強く 晴れ 時々 くもり 波 0.5メートル 後 1メートル	週間天気予報へ					

5月28日17時 東京都の週間天気予報

日付	29月	30火	31水	1木	2金	3土	4日
東京地方	晴	晴時々曇	曇時々晴	曇時々晴	曇一時雨	曇一時雨	晴時々曇
府県天気予報へ							
降水確率(%)	0/0/0/0	10	40	30	60	50	20
信頼度	/	/	C	C	C	C	A
東京	最高(℃)	28	29 (27~31)	26 (23~27)	28 (25~31)	23 (20~27)	25 (22~29)
	最低(℃)	17	17 (16~20)	19 (17~21)	19 (17~21)	19 (18~21)	18 (16~20)

信頼度	内容
A	確度が高い予報 ● 適中率が明日予報並みに高い（降水有無の適中率：平均88%） ● 降水の有無の予報が翌日に日変わりする可能性がほとんどない（変わる割合：平均1%）
B	確度がやや高い予報 ● 適中率が4日先の予報と同程度（降水有無の適中率：平均73%） ● 降水の有無の予報が翌日に日変わりする可能性が低い（変わる割合：平均6%）
C	確度がやや低い予報 ● 適中率が信頼度Bよりも低い（降水有無の適中率：平均58%） もしくは ● 降水の有無の予報が翌日に日変わりする可能性が信頼度Bよりも高い（変わる割合：平均16%）

※適中率および降水有無が変わる割合は2014年12月までの5年間のデータによる

【天気予報／週間天気予報に関する主なデータ】

府県天気予報 [XML]、府県週間天気予報 [XML]、週間アンサンブル全球域GPV [GRIB2]、週間アンサンブル日本域GPV [GRIB2] 等

1 か月予報／3 か月予報／暖候期・寒候期予報（季節予報）

平年の気候と比べて、平年並の範囲に入る可能性、上回る可能性、下回る可能性を確率を用いて予報します。



気候的出現率（平年値の中で、低い・並み・高い）



ある予報



気候的出現率と比較して、どれくらい
数値が大きいのかor小さいかを見ること
が重要

予報の種類	発表日※1	予報期間※2			予報する要素※3,4
異常天候早期警戒情報	毎週月・木曜日	5～14日先			気温、降雪量
1 か月予報	毎週木曜日	1 か月先			気温、降水量、日照時間、降雪量
		1 週目	2 週目	3～4週目	気温
3 か月予報	毎月25日頃	3 か月			気温、降水量、降雪量
		1か月目	2か月目	3か月目	気温、降水量
暖候期予報	2月25日頃	暖候期（6月～8月）			気温、降水量
		梅雨時期（6月～7月） 沖縄・奄美は5月～6月			降水量
寒候期予報	9月25日頃	寒候期（12月～2月）			気温、降水量、降雪量

※1：発表日の一覧とカレンダーを以下に掲載しています。

https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kisetsu_riyou/calendar/index.html

※2：1 週目（1 か月目）とは、予報期間内の1 週目（1 か月目）等を意味します。

※3：気温は平均気温、降水量・日照時間・降雪量は期間内の合計降水量・合計日照時間・合計降雪量を予想します。

※4：降雪量は日本海側が対象です。

【季節予報に関する主なデータ】

早期天候情報 [XML]、全般季節予報 [XML]、地方季節予報 [XML]、
早期天候情報ガイダンス [CSV]、1ヶ月／3ヶ月／暖・寒候期予報ガイダンス [CSV]、
早期天候情報アンサンブル統計GPV [GRIB2]、
1ヶ月／3ヶ月／暖・寒候期予報アンサンブル統計GPV [GRIB2] 等

地震・津波に関するデータ

気象庁では24時間体制で、全国に設置した地震計や津波観測施設などの観測データから、地震や津波を監視しています。地震や津波が発生すれば直ちに、警報や情報の発表を行います。監視には、気象庁以外の関係機関の観測データも収集し活用しています。

緊急地震速報（警報）及び（予報）※

緊急地震速報（警報）	地震の発生時刻、震源、地震の規模・震度4以上が予想される地域の名称※2	原則として、1回のみ発表（ただし、対象地域が増えた場合は続報を発表）	テレビ、ラジオ、携帯電話、スマートフォン（緊急速報メール）、防災行政無線など
緊急地震速報（予報）	地震の発生時刻、震源、地震の規模・震度4以上が予想される地域の名称※2 ・予想される震度 ・震度4以上の揺れの到達予想時刻	予想した内容が変化する度に複数回（時に10回以上）発表	民間の予報業務許可事業者が提供する専用の受信端末、スマートフォンの緊急地震速報受信アプリケーションなど

＜発表基準＞

緊急地震速報（警報）：最大震度5弱以上の揺れが予想された場合

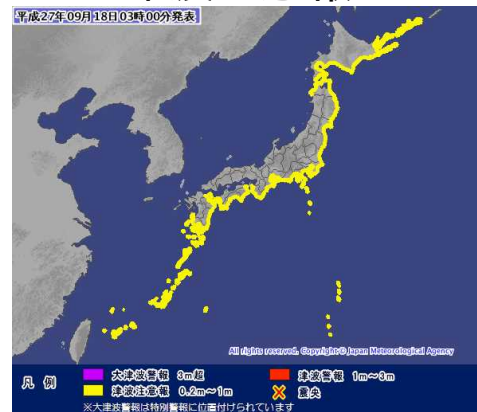
緊急地震速報（予報）：最大震度3以上又はマグニチュード3.5以上と予想された場合

緊急地震速報（予報）は、警報よりも発表頻度が多くなり予想の精度が落ちますが、必要とする場所の震度と揺れの到達時刻の予想を警報よりも早く知ることができます。

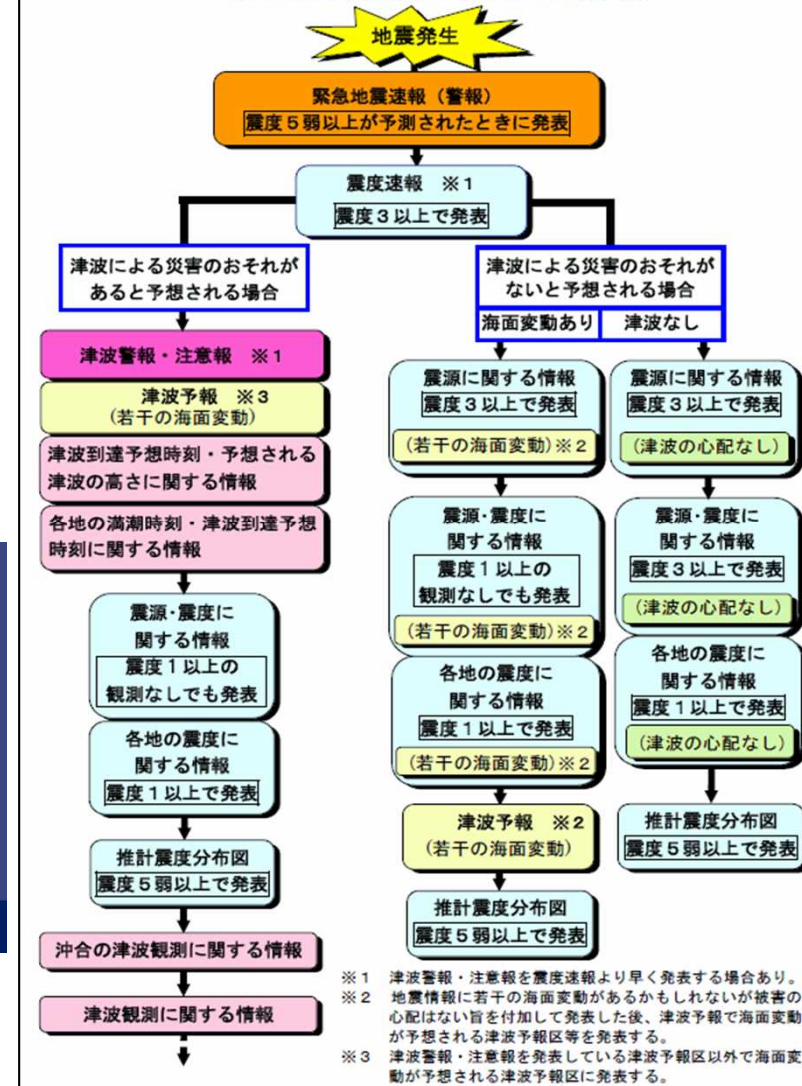
このため、予報を機械制御や自動管内放送等へ活用することで、地震の揺れに対する事前の備えができるというメリットがあります。

※利用にあたっては、「緊急地震速報（警報）及び（予報）について」等のページを参照し、特性や限界を十分に理解する必要があります。
<https://www.data.jma.go.jp/svd/eeew/data/nc/shikumi/shousai.html>

津波注意報



地震及び津波に関する情報



【地震・津波情報に関する主なデータ】

緊急地震速報（警報・予報） [XML]、震度速報 [XML]、
津波警報・注意報・予報 [XML]、津波情報 [XML]、等

火山に関するデータ

111の活火山のうち、50火山について、地震計、傾斜計、空振計、GNSS観測装置、監視カメラ等により、火山活動を24時間観測（監視）し、また、火山の予報及び情報を随時発表しています。

観測項目（例）

- ・ 震動観測（地震計による火山性地震や火山性微動の観測）
- ・ 遠望観測（高感度カメラ等による動画監視）
- ・ 地殻変動観測（GNSS*、傾斜計等による地殻変動の観測）
- ・ 火山ガス観測（小型紫外線スペクトロメータによるSO₂の放出量測定）

*GNSS：全球測位衛星システム（Global Navigation Satellite System）の略称です。
代表的なものとして、GPS、GLONAS等があります。



火山に関する情報（例）

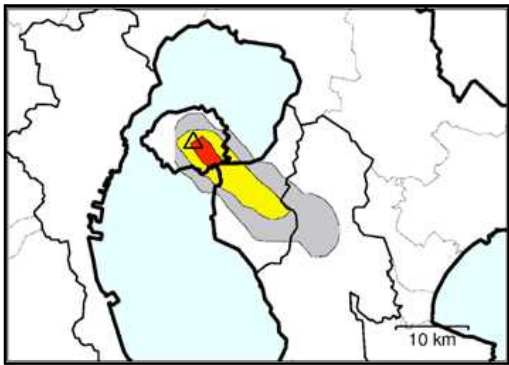
・ 噴火警報・予報

噴火警報・予報：桜島

過去に発表した噴火警報・予報
最新の噴火警報・予報一覧
地図表示
印刷
再読み込み
説明へ

火山名 桜島 噴火警報（火口周辺）
平成28年2月5日19時13分 福岡管区気象台・鹿児島地方気象台
（見出し）
<桜島に火口周辺警報（噴火警戒レベル3、入山規制）を発表>
昭和火口及び南岳山頂火口から概ね2 kmの範囲で大きな噴石及び火砕流に警戒してください。
<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>
（本文）
1. 火山活動の状況及び予報警報事項
桜島の昭和火口では、本日（5日）18時56分に爆発的噴火が発生し、弾道を描いて飛散する大きな噴石が3合目（昭和火口より1300から1800m）まで達しました。
桜島の噴火活動は、今後、活発化するおそれがあり、火口から概ね2 kmの範囲では噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石及び火砕流に警戒してください。
2. 対象市町村等
以下の市町村では、火口周辺で入山規制などの警戒をしてください。
鹿児島県：鹿児島市
3. 防災上の警戒事項等
昭和火口及び南岳山頂火口から概ね2 kmの範囲では、噴火に伴う弾道を描いて飛散する大きな噴石及び火砕流に警戒してください。
風下側では火山灰だけでなく小さな噴石（火山れき）が遠方まで風に流されて降るため注意してください。
爆発的噴火に伴う大きな空振によって窓ガラスが割れるなどのおそれがあるため注意してください。また、降雨時には土石流に注意してください。
<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>

・ 降灰予報



・ 噴火速報

火山名 ○○山 噴火速報
平成△△年△△月△△日△△時△△分 気象庁地震火山部発表
（見出し）
<○○山で噴火が発生>
（本文）
○○山で、平成△△年△△月△△日△△時△△分頃、噴火が発生しました。

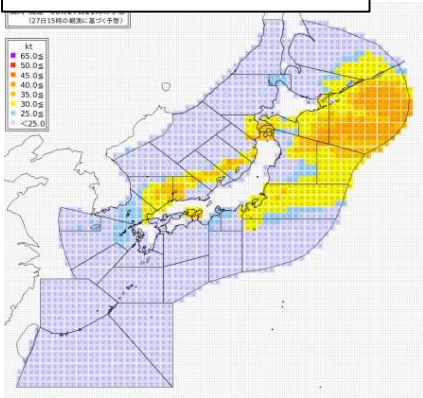
【火山情報に関する主なデータ】

噴火警報・噴火予報 [XML]、降灰予報（定時／速報） [XML、PDF]、
噴火に関する火山観測報 [XML]、火山現象に関する海上警報・予報 [XML]、
火山ガス予報 [PDF] 等

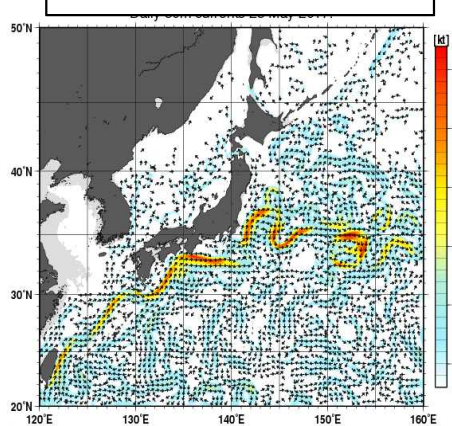
海洋に関するデータ

海上の天気、波浪・潮汐・海水、海面から海底までの水温・海流等の状況について観測・解析・予報を行っています。

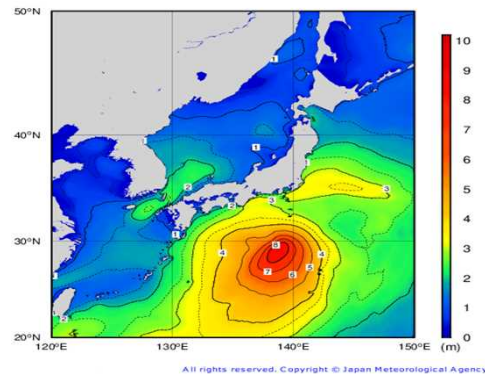
地方海上分布予報



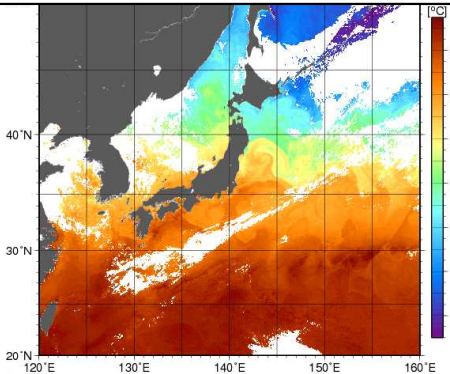
海流（解析・予報）



沿岸波浪
（実況図・予想図）



海面水温
（ひまわり8号の観測による）



	初期値	予報時間	格子系 (等緯度等経度)	予想領域	要素
地方海上分布予報	03,09,15,21 (JST) ※約3時間後に発表	6時間～24時間 (6時間間隔)	0.5度×0.5度	地方海上分布予報の領域 (日本近海)	風、視程(霧)、着水、波、天気
海水温・海流予報格子点資料 (北西太平洋解析予報格子点資料)	00 (UTC) ※約13時間後に発表	実況および30日予報 (日平均値)	0.1度×0.1度 鉛直54層	北緯15～50度、 東経117～160度	水温[K]、塩分、水平流速[m/s]、 海面高度[m]
沿岸波浪数値予報モデル GPV(CWM)	00,06,12,18 (UTC)	72時間 (3時間間隔)	0.05度×0.05度	北緯 20度～50度、 東経 120度～150度	波高[m]、周期[秒]、波向[度]、 海上風東西成分[m/s]、 海上風南北成分[m/s]

【海洋に関する主なデータ】

地方海上分布予報 [GRIB2]、海水温・海流予報格子点資料 [GRIB2]、
沿岸波浪数値予報モデルGPV (CWM) [GRIB2]、全球波浪数値予報モデルGPV (GWM) [GRIB2]、
ひまわりによる海面水温格子点資料 [GRIB2] 等

気象庁情報カタログ 93項目

https://www.data.jma.go.jp/add/suishin/cgi-bin/catalogue/select_word.cgi

1 航空気象観測	21 海氷	41 地震解析データ	61 記録的短時間大雨情報	81 局地モデル
2 気象統計	22 海洋の健康診断表	42 東海地震	62 竜巻注意情報	82 週間アンサンブル
3 南極気象資料	23 黄砂	43 地震波形資料	63 高温注意情報	83 数値予報図
4 生物季節観測	24 日射放射	44 地震・火山報告資料	64 気象情報	84 気象通報式及び国際地点番号
5 地域気象観測（アメダス）	25 紫外線・オゾン層	45 噴火に関する火山観測報	65 天気予報	85 漁業気象
6 地上気象観測	26 温室効果ガス	46 噴火警報・噴火予報	66 週間天気予報	86 予報技術研修テキスト
7 高層気象観測	27 放射能観測	47 降灰予報	67 天気分布予報	87 噴火速報
8 ウインドプロファイラ観測	28 大気・海洋環境観測	48 火山ガス予報	68 解析雨量	88 表面雨量指数
9 気象レーダー観測	29 季節予報	49 火山現象に関する海上警報・予報	69 1時間降水量予報	89 危険度分布
10 気象衛星	30 気候系監視資料	50 火山活動解説資料	70 ナウキャスト	90 潮位観測・津波観測
11 地磁気・地電流・空中電気	31 世界の天候	51 火山噴火予知連絡会	71 台風	91 潮位情報・潮位表
12 災害時自然現象報告書	32 地球温暖化・ヒートアイランド	52 日本活火山総覧	72 海上警報・海上予報	92 海底津波観測
13 気象庁技術報告	33 エルニーニョ	53 火山の状況に関する解説情報	73 航空予報	93 メソアンサンブル
14 農業気象	34 長期再解析(JRA)	54 火山観測データ	74 天気図	
15 地球環境・気候、海洋刊行物	35 地震情報等	55 地震・津波・火山に関するお知らせ	75 全国災害時気象概況（全国異常気象概況）	
16 海洋気象観測	36 緊急地震速報	56 特別警報・警報・注意報	76 予報警報総合評価	
17 沿岸波浪観測	37 長周期地震動情報	57 土砂災害警戒情報	77 数値予報用観測データ	
18 波浪図	38 津波警報・注意報・予報	58 指定河川洪水予報	78 客観解析	
19 数値波浪資料	39 津波情報	59 土壌雨量指数	79 全球モデル	
20 海水温・海流	40 国際津波関連情報	60 流域雨量指数	80 メソモデル	

既に起こりつつある/近い将来起こりうる温暖化の影響

水稻・果樹

高温による生育障害
や品質低下が発生

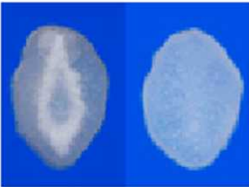


図 水稻の「白未熟粒」(左)と「正常粒」(右)の断面
(写真提供: 農林水産省)

・既に全国で、白未熟粒(デンプンの蓄積が不十分のため、白く濁って見える米粒)の発生など、高温により品質が低下。

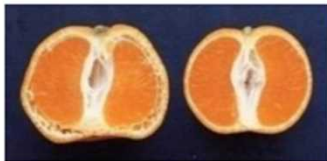


図 うんしゅうみかんの浮皮
(写真提供: 農林水産省)

・果実肥大期の高温・多雨により、果皮と果肉が分離し、品質が低下。

生態系

サンゴの白化
ニホンライチョウの
生息域減少



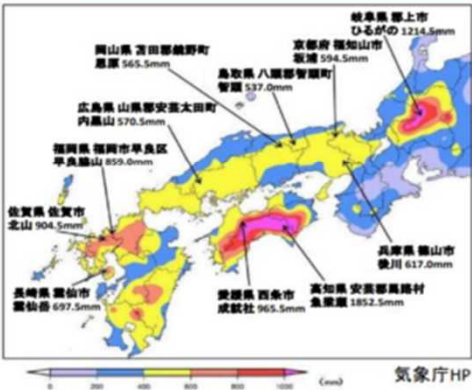
図 サンゴの白化
(写真提供: 環境省)



図 ニホンライチョウ
(写真提供: 環境省)

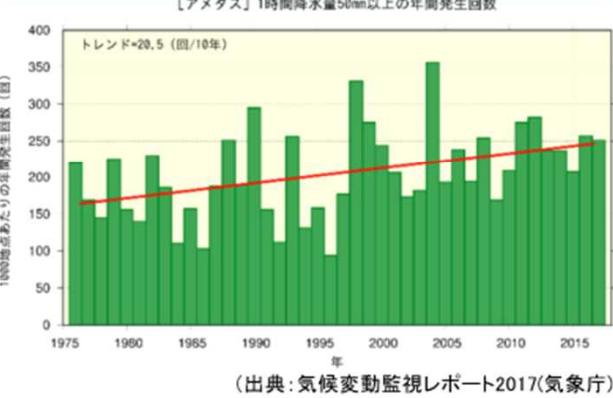
異常気象・災害

平成30年7月には、西日本の広い範囲で記録的な豪雨



熱中症・感染症

短時間強雨の観測回数は増加傾向が明瞭



平成30年7月
埼玉県熊谷市で観測史上最高の41.1℃を記録
7/16-22の熱中症による救急搬送人員数は過去最多

デング熱の媒介生物
であるヒトスジシマカ
の分布北上



図 ヒトスジシマカ
(写真提供: 国立感染症研究所昆虫医学部)



※緑、青は速報値
であり今後変更
の可能性がある
(出典: 消防庁)

販売数が大きく増加し始める平均気温(基準温度)、基準温度からの販売数の増加の目安、気温と販売数の連動期間(東京)

品目	基準温度	販売数の増加の目安	気温との連動期間
日焼け止め	約10℃	5℃上昇で約4.7倍	3月中旬～5月下旬
殺虫剤(ゴキブリ用)	約11℃	5℃上昇で約2.7倍	3月中旬～7月上旬
水虫薬	約13℃	5℃上昇で約1.3倍	3月下旬～7月上旬
殺虫剤(ハエ・蚊用)	約18℃	5℃上昇で約3.2倍	4月下旬～6月中旬
虫さされ薬	約18℃	5℃上昇で約2.6倍	5月上旬～7月中旬
経口補水液	約23℃	5℃上昇で約2.6倍	6月上旬～8月下旬
スポーツドリンク	約25℃	5℃上昇で約1.6倍	6月下旬～9月中旬
総合感冒薬	約25℃	5℃下降で約1.5倍	9月上旬～10月下旬
ハンドクリーム	約25℃	5℃下降で約2.9倍	9月上旬～10月下旬
リップクリーム	約25℃	5℃下降で約1.6倍	9月上旬～10月下旬

ドラッグ各社のコメント

「予期せぬ事態」(予想していなかった暑さ、寒さ)への利用がポイント！

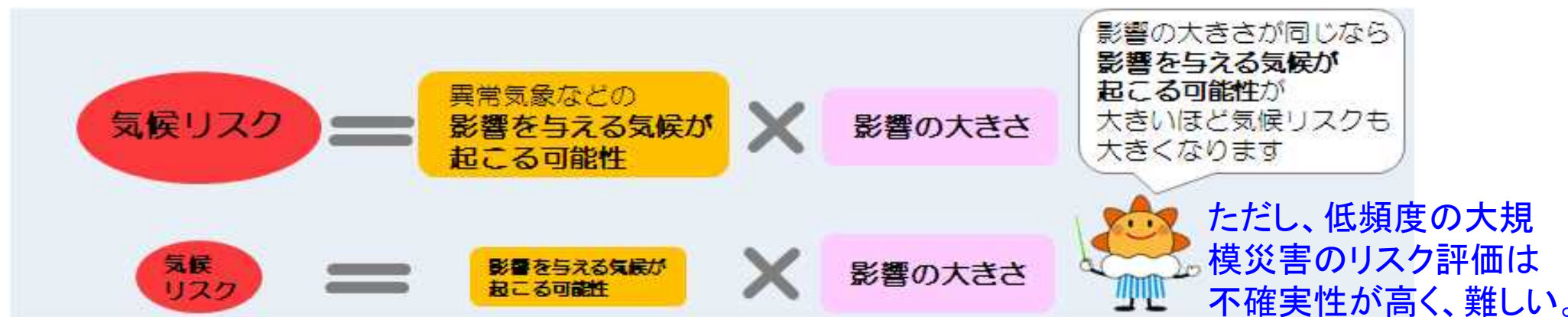
気候リスクの評価

漠然と認識した気候リスクをより"はっきり"と把握する

■どのような気候のときにどのような影響があるかを見積もる

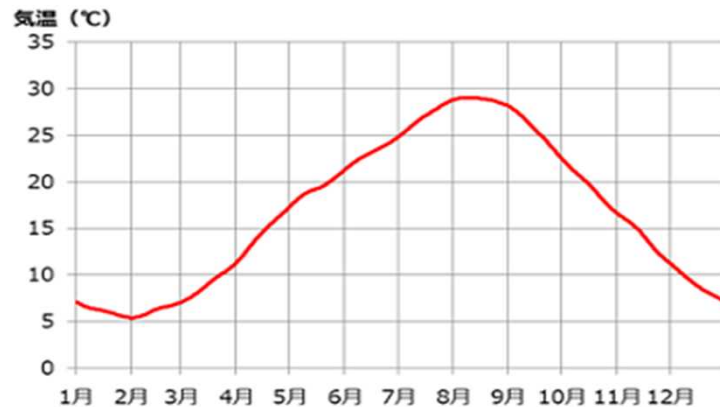


■“影響を与える気候”が起こる可能性を見積もる



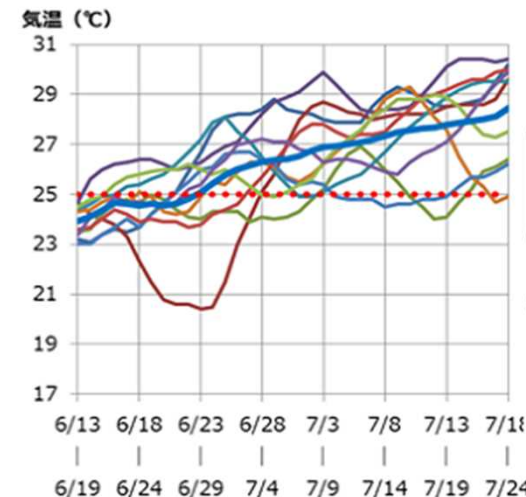
気候リスクへの対応

■統計値(過去の観測データ)を使って見通しを立てる



7日間平均気温の平年値の時系列図(地点は大阪)

1年間の気温の
移り変わりを
把握できます

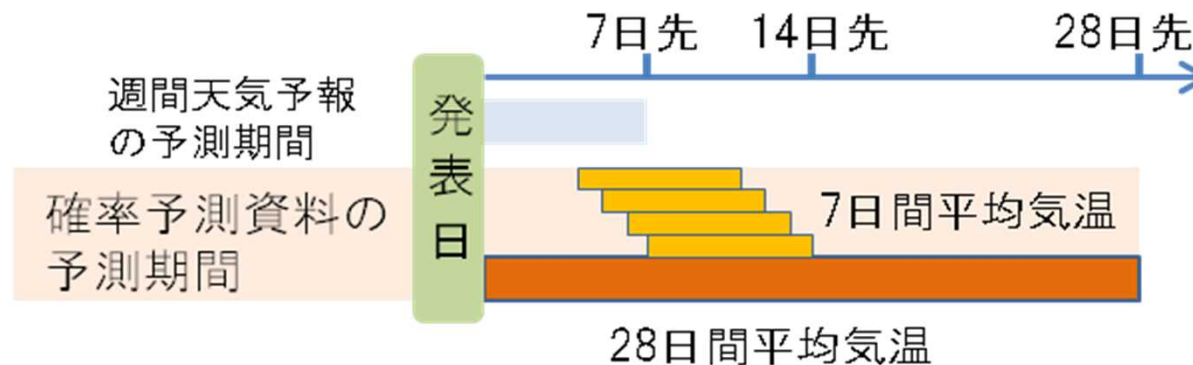


7日間平均気温の2001-2010年平均値(太青線)と各年の時系列
(地点は大阪:期間は6月中旬から7月中旬)

それぞれの年の
気温がどのような
状況だったかを
知っておくことも大切



■予測値(数値予報モデルの計算結果)を使って見通しを立てる



「将来」の気候変動に適応するための技術開発計画

- 自治体等からの要望を踏まえ、文科省の研究プロジェクトの最新の技術・研究成果を活用しながら、地域の適応に資するきめ細かな情報提供を行っていく。

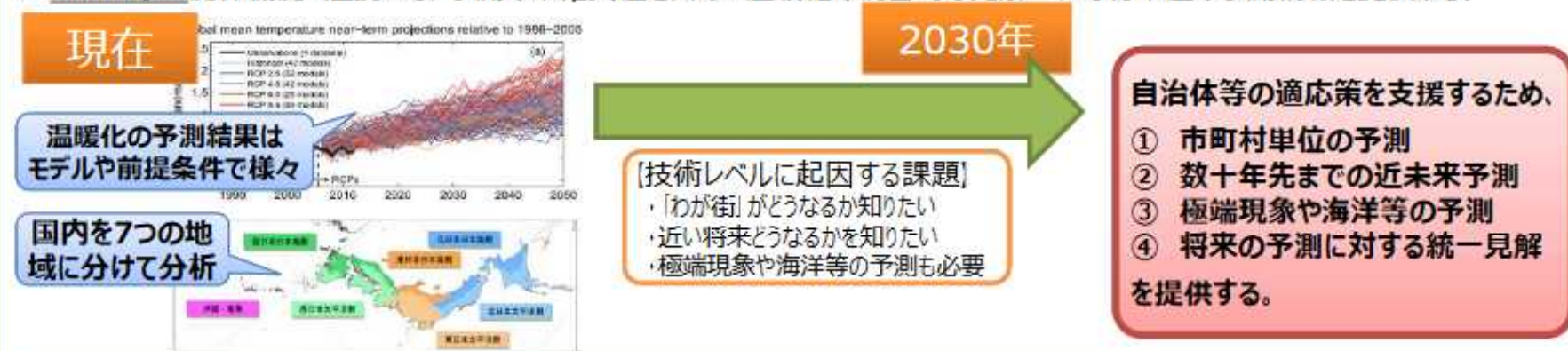
2030年を見据えて

- 少ない排出シナリオ(RCP2.6)の予測
- 高解像度化(5km⇒2km)
- 数十年先までの近未来の予測
- 極端現象や海洋等の予測

目標⑥ ～数十年～100年後 地球温暖化予測情報の高度化

◎ 既に顕在化し、今後ますます深刻化する地球温暖化への市町村を含む自治体や民間における適応策策定に資するよう、関係機関と連携して、予測の不確実性を含めた温暖化の統合的な見解と予測情報を提供する。

➤ **2030年**：関係機関と連携して、予測の不確実性を含めた温暖化の統合的な見解と市町村単位の予測情報を提供する。



既に顕在化し、今後ますます深刻化する地球温暖化への、自治体や民間における適応策策定へ貢献。

気象分科会資料より

そうは言っても・・・気温は取り扱いが意外と難しい・・・ と感じたことはありませんか？

- ・気温目盛は、水が氷から液体、水蒸気に相変化する温度を基本に決めた機械的な指標（摂氏の場合）
- ・平年より何度高いか低いかなど、広範な地理的要因に大きく影響している気象要因を平たく説明する指標としては有効ですが、たとえば体温が一定に近い、人間への直接影響や産業への影響については、これからさらに使い方が重要になってくるのでは。
- ・理想的には、例えば暑くなった時にどのくらい食品ロスが加速するか等、計算した指標から的確に対応することが必要になってくるでしょう。
- ・牛舎なども室温が高すぎると、乳牛の体力が低下し、産乳量が極端に低下しますし、稲作も、開花受粉期に高気温になると、不稔が多く発生します。
- ・このようなことにも気象データは便利に使えるのではないかと考えられます。

気温の扱い方の一考察:アレニウスの活性反応速度



科学反応の速さは温度に依存する→分子が出会って反応するから分子のもつ運動エネルギーと衝突回数が反応の速さを与えている。

反応の速度 k は
 $k=A \cdot \exp(-E_a/RT)$

で、反応前後の2つの状態には、 $kt=k't'$ が成立する。 (t, t') は反応時間
 これは、今まで k の速さで10秒かかっていた反応は倍の速さの $k' (=2k)$ になったら5秒で終わるという意味。ということになる。 $(A$ と E_a 、 R は固有の定数で、 T は絶対温度＝摂氏＋273.15)

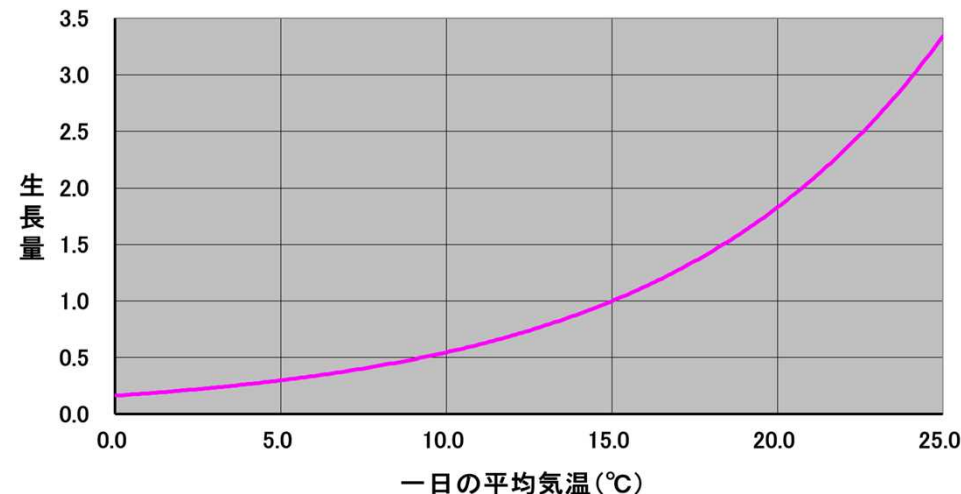
農業気象 (*J. Agr. Met.*) 45 (1): 25–31, 1989

速度論的手法によるソメイヨシノの開花日の推定

小元 敬男・青野 靖之

(大阪府立大学農学部)

サクラの花芽の生長と気温の関係



1. ま え が き

気温の推移がソメイヨシノの開花日の変動に決定的な影響を与えることから、両者の関係について沢山の調査・研究がなされている。それらは次のように分類することができよう。

i) 単純に、開花前 X 日(月)間の平均気温と開花の遅速を関係づけようとするアプローチ。これらは更に、単純平均を用いる場合(伏木測候所, 1953)、開花日に近い期間に重みを付ける方式(篠崎・安西, 1954)、あるいは、

昭和63年4月13日 全国大会にて発表
 昭和63年11月29日 受理

開花日前数日を計算から除外する(篠原, 1952, 1953)などの試みが含まれる。ii) 計算期間を違えると日平均気温だけでなく日最高気温を用いるなど複数の変数を用いた重相関式による予測(坂井・河原, 1953; 熊野, 1957)。iii) 気温(T)がある臨界値(α)以下では開花生理に全く影響を及ぼさないとして、 $T_i - \alpha \leq 0$ (ここで T_i は日平均気温、または月平均気温)の場合はそれを全て0として計算する有効積算気温を用いる方法(江幡・石川, 1987)。iv) その他、積算気温の地理起源による違いをLinsserの法則を用いて補正しながら推定を試みる(Reader, 1983)、最高、最低気温から推定したデグリーアワー(Lindsey and Newman, 1956)や実際

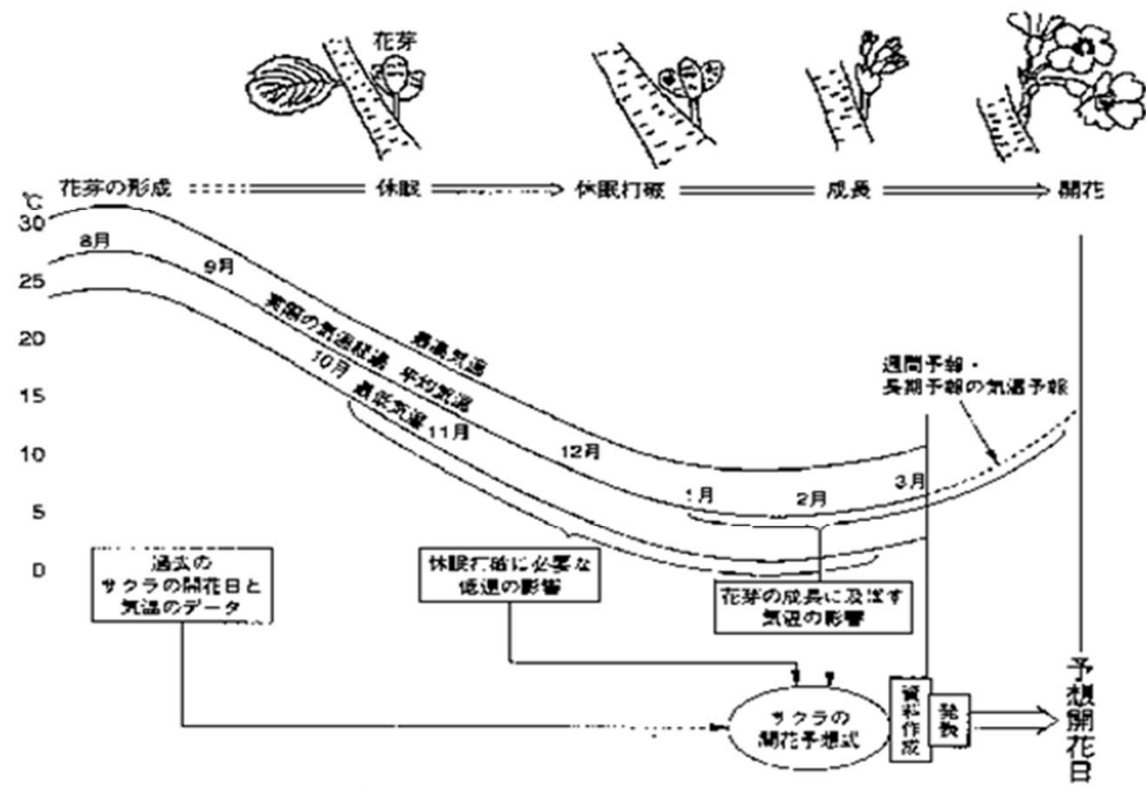
サクラの花はどんなしくみで咲いているか

気象庁は10年前まで、さくらの開花予想をやってました。

さくらは、前年の夏に翌春咲く花の元となる花芽(かが)を葉の根元につくります。

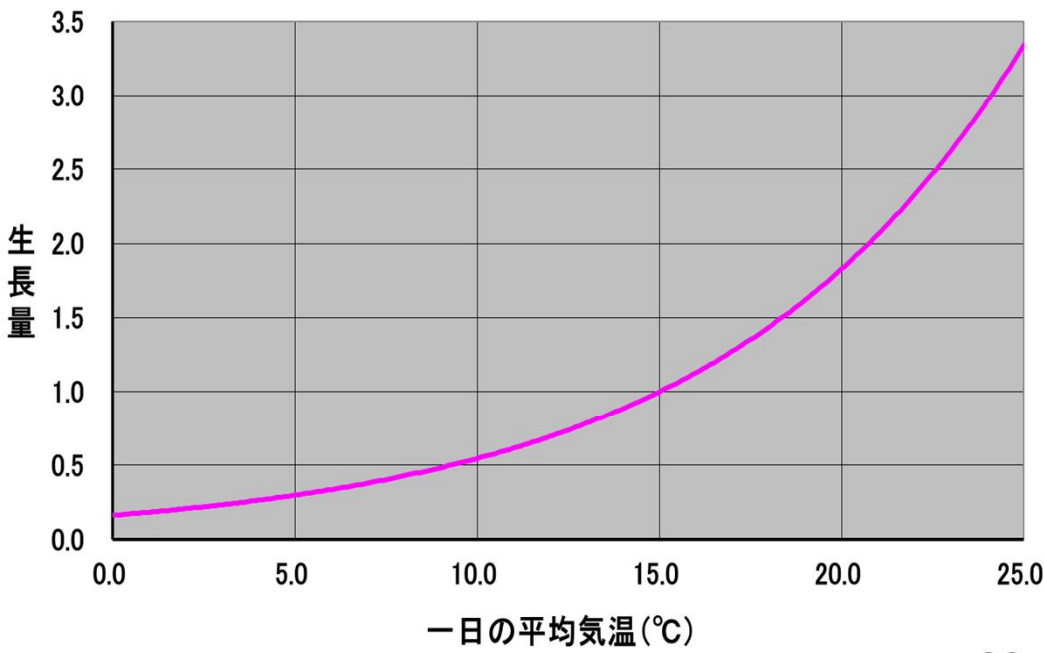
出来た花芽は、隣の葉から出てくる物質(アブシシン酸)によって、成長を抑えられ、そのまま休眠に入り経過します。その後、秋から冬にかけて、一定の低温(低すぎても×)にしばらくさらされると、花芽の成長を抑えていた物質が壊れます。目覚めた花芽は春先の気温の上昇とともに成長し開花します(これを休眠打破といいます)。となれば、花芽の休眠打破の日がいつ頃か、どのくらいの成長量で開花するかということがわかれば、さくらの開花日は計算できることになります。

さくらの花芽の日々の成長量は、日平均気温からわかるので、毎日積算して所定の値に達すると開花するモデルを作りました。それまでの成長量は観測値から、未来は予報気温から求めます。



図① 花芽の成長のモデルと開花予想の仕組み

サクラの花芽の生長と気温の関係



休眠打破後の花芽の成長と気温の関係を知ることが必要です。さくらの花芽の成長は、日平均気温が15°Cの時を標準的な1日分と仮定したときに、5°Cの時は約0.3日分、25°Cでは約3.3日分になります(計算に使う温度は、絶対温度K° = 摂氏°C + 273.15で行う)。

気温15°Cで20日分前後(個体や環境で少し異なる)に相当する数の気温の積算が得られると、さくらの花は開花することがわかりました。このことから、ある気温で1日にさくらの花芽が成長する量は、15°Cで花芽が成長する量に換算して何日分にあたるかを計算して推測していました。

例えば、2月8日に花芽が休眠から覚め、その後の気温経過から、ある1日に成長する量が15°Cの時の成長量に換算して平均0.5日分だったと仮定すると、 $20 \div 0.5 = 40$ 日目で開花することになりますので、2月8日から40日目の3月20日に開花する計算になります。

毎日の成長量DTSの計算式(グラフは→)

$$DTS = 9500 * \exp[(T - 15) / \{(273.15 + T) * (273.15 + 15)\}]$$

(Tは日平均気温°C: 気温15°Cのとき1となる式)

この日平均気温で対応する成長量を毎日積算!

未来の成長量を積み上げる時に、日平均平年値を使うと必ず予想開花時期が実際より延びますので、注意が必要。

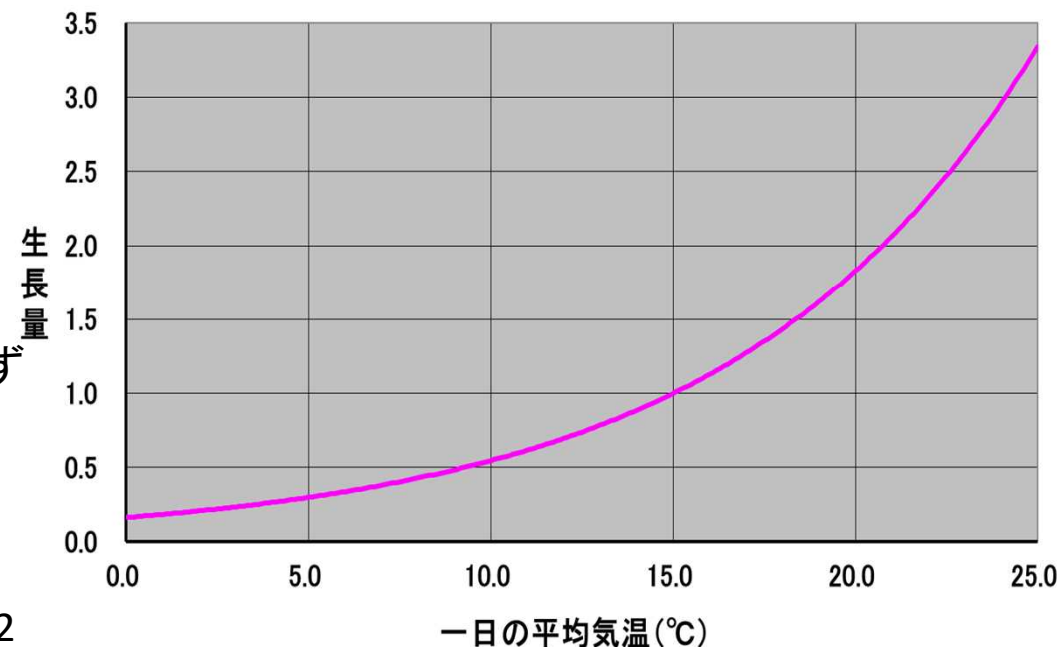
予想気温を使うのがベストです。なぜ、そうなるかというと、

このDTS成長量は指数関数ですから、ほぼ常に

$\text{Exp}(x) > x$ となるためです。冒頭の成長量を例にとると、

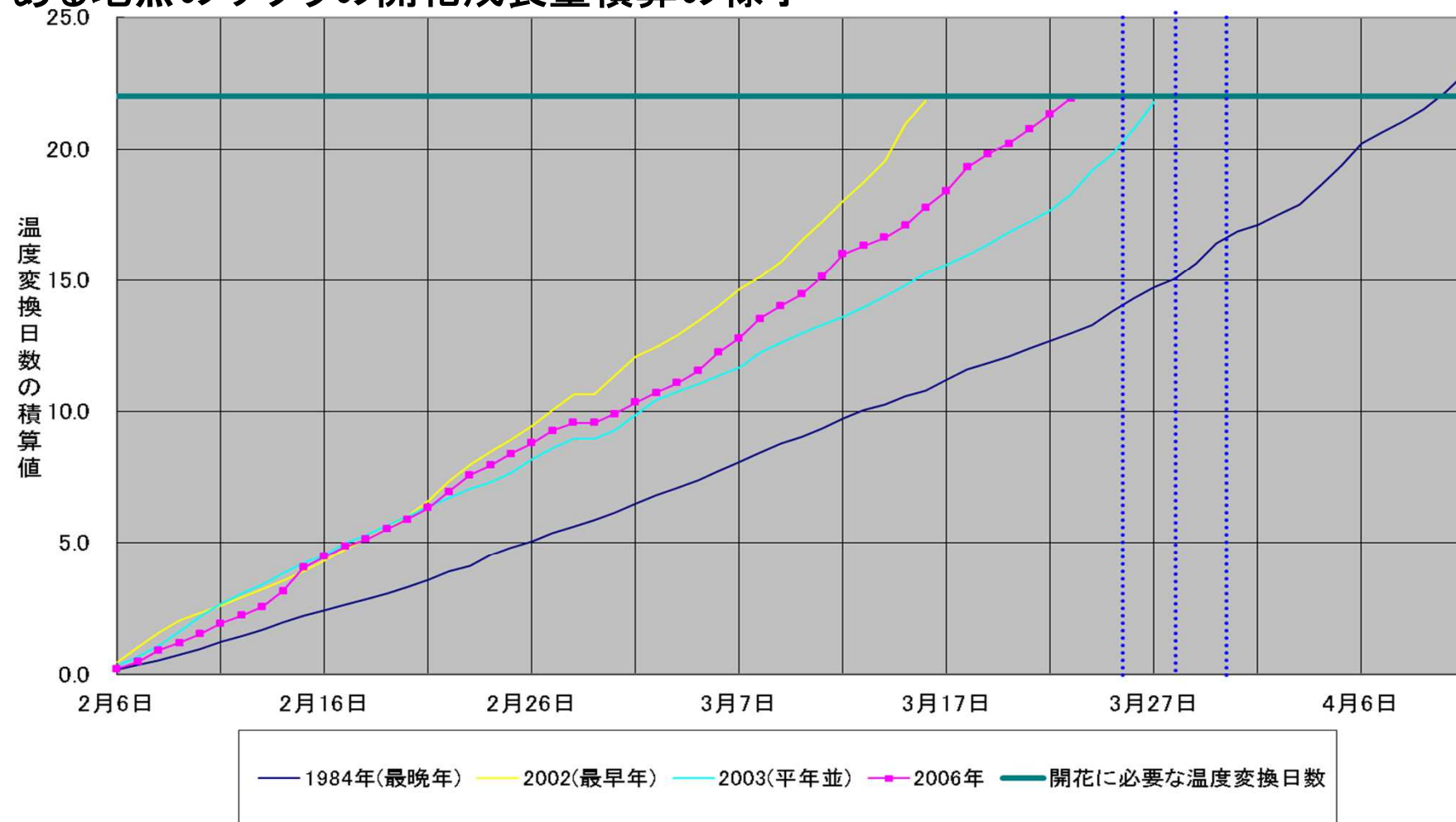
5°Cの成長量 + 25°Cの成長量 > (平均後の)15°Cの成長量 × 2

サクラの花芽の生長と気温の関係



サクラの花芽の成長に必要な固有の成長量は、過去のその地点のサクラ標本木の開花日を統計処理して固定値として設定し、成長量の積算を開始する日も、休眠打破に必要な気温を過ぎた後、いつに設定したら良いかを、やはり過去開花日の統計処理から求めています。こうすると、生物の複雑そうな成長をある程度、単なる化学反応の様に扱うことができるようになりました。誤差は、種々データの精度にもよりますが、平均誤差RMSは2～3日程度でした。

ある地点のサクラの開花成長量積算の様子



アレニウスの法則

アレニウスノハウソク

日経エレクトロニクス



化学反応速度の温度依存性を予測する。部品の経年劣化の主因が温度である場合、部品の寿命 τ はアレニウスの式「 $\tau=A \cdot \exp(E_a/kT)$ 」(A , E_a : 故障モードごとに固有の定数, T : 絶対温度, k : ボルツマン定数)で近似できる。加速試験を行ったり、部品の寿命を推定したりする際に利用する。

一般には、使用環境の温度が10℃下がると寿命は2倍に伸びるという「10℃2倍則」として寿命を算出するのに使われることが多い。例えば、Al電解コンデンサの場合、「105℃2000時間」といった寿命が公表されている。95℃であれば寿命は4000時間、85℃であれば8000時間、75℃であれば1万6000時間、65℃であれば3万2000時間となる。

日経クロステック

<https://tech.nikkeibp.co.jp/dm/article/WORD/20060628/118687/>

製品設計知識

<https://seihin-sekkei.com/method/arrhenius-2>

製品設計者のための実務で使える情報サイト

製品設計知識

トップページ	コンテンツ	ご意見・ご要望	サイト運営者	メルマガ登録
--------	-------	---------	--------	--------

アレニウスの式（アレニウスの法則） (1)

プラスチックやゴム、接着剤などの有機材料は、熱や水分などにより少しずつ劣化します。しかも、その劣化の程度が大きいため、使用期間中にどの程度劣化するかを想定することが、製品設計を行う上で重要なポイントになります。実際の使用期間に渡って劣化を評価することは、数年～数十年の期間を必要とするため不可能です。したがって、何らかの加速試験を行う必要があります。最も一般的な加速試験が、アレニウスの式（アレニウスの法則）を利用する方法です。本稿ではアレニウスの式の考え方と利用する際の注意点について解説します。

スポンサードリンク

アレニウスの式とは

材料の劣化は分解や酸化、重合などの化学反応により進んでいきます。その化学反応は分子同士の衝突により起こりますが、分子が持つエネルギーが下記図の活性化エネルギー E_a より大きい場合のみ、化学反応が起こります。

ご清聴ありがとうございました

福岡県農林業総合試験場

文字サイズ 大 中 小

あゆみ

組織図

アクセス

登録品種

特許

研究成果

福岡の農林業を元気にしたい。
そんな思いを成果にしました。

成果情報（農業関係者向け）

主要な成果（一般向け）

研究報告・特別報告（研究者向け）

今月号のメールマガジン

日本ナシ新品種

「玉水（ぎよくすい）」栽培始まりま
す！

- ▶ 今月号のメールマガジンへ
- ▶ メールマガジンのご登録
- ▶ 生育情報

普及資料

- ▶ 適性施肥設計プログラム
- ▶ 生理障害図鑑
- ▶ 薬用作物栽培の事例

お知らせ

ホームペー
引き続き、
容を充実し

- ▶ 農林試ニ
 - ▶ ニホンナ
- た。

関連情報

- ▶ 福岡県農
- ▶ 病害虫防
- ▶ 農業資料

<http://farc.pref.fukuoka.jp/farc/seika/seikah2-6/6-57.pdf>

DTS（温度変換日数）法による温州みかんの満開期予測

【要約】 DTS法による最適感温特性値を用いることにより、高い精度で温州みかんの満開期予測ができる。予測時期は誤差の小さくなる 3月以降がよく、アメダスデータにより県内地域ごとの予測ができる。

【背景・ねらい】

温州みかんの開花期の早晩は果実品質との関連性が深く、その後の栽培管理作業に対する影響も大きい。そのため、精度の高い開花予測法が必要とされている。しかし、これまでの開花予測の中心であった回帰式による方法は年次や地域によって精度が劣り、普遍性に欠けている。このため、最近普遍的な生育予測法として開発されたDTS（温度変換日数）法を用い、県内の温州みかんの満開期予測への適用法を検討する。