

推計気象分布の概要と特徴

気象ビジネス推進コンソーシアム

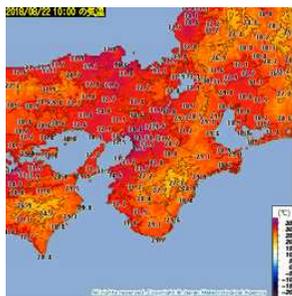
平成31年1月30日



推計気象分布とは

- 地上気象の実況を1km四方のメッシュで推定した面的情報
- 平成28年3月 気温・天気の提供開始 (1時間毎)
 - ✓ 気象庁ホームページで画像を見ることが可能に

気温分布



天気分布



- ✓ 気象業務支援センターからGRIB2形式でのデータ入手が可能に
→ オーダーメイドの情報に加工することが可能に

推計気象分布（気温）のGRIB2形式データ

日本の陸地における1kmメッシュの気温が0.5℃間隔で格納されています。

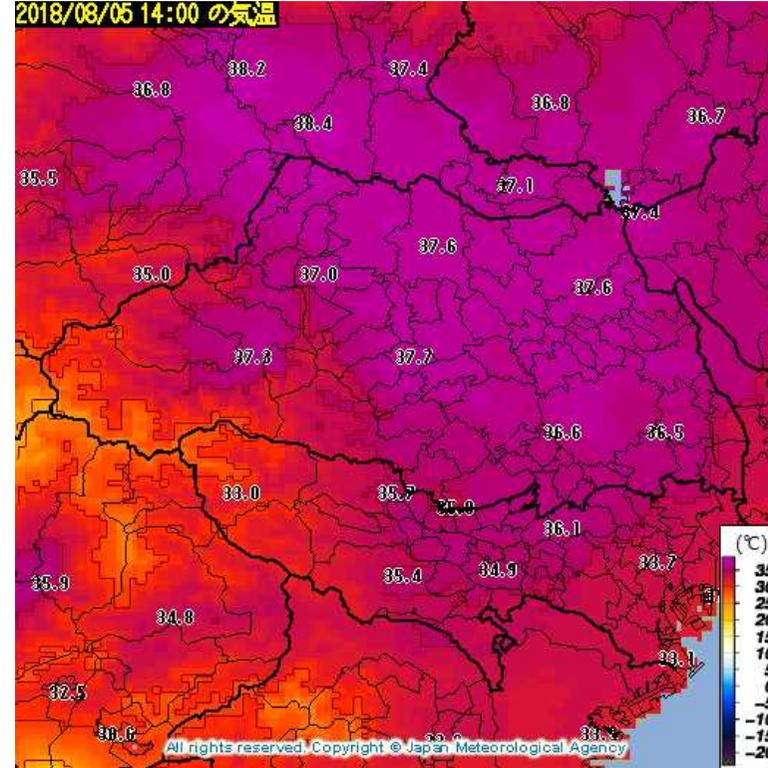
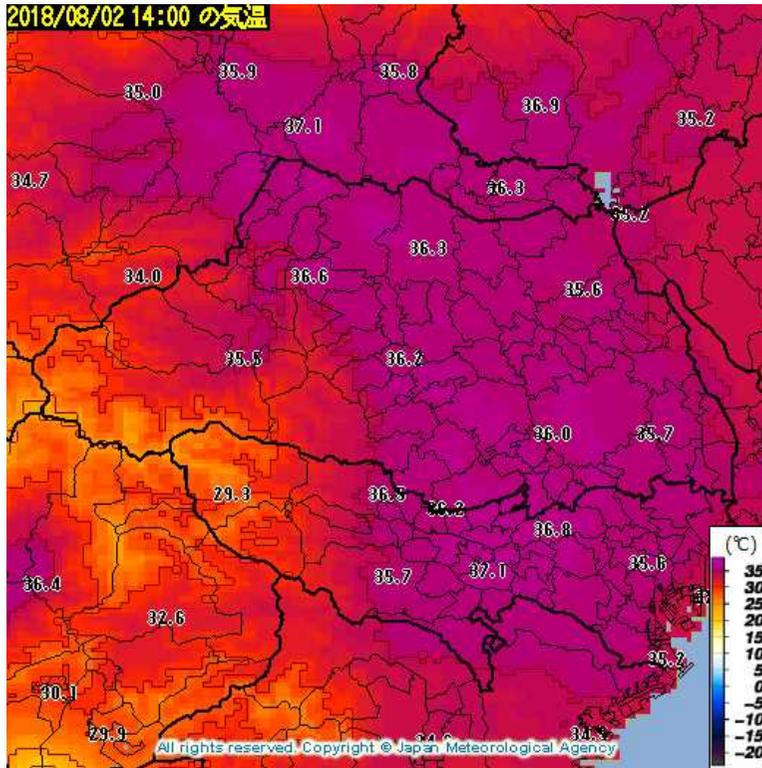
推計気象分布（天気）のGRIB2形式データ

気温と同じメッシュ上で、天気が「晴れ」「曇り」「雨」「雨または雪」「雪」のいずれかのカテゴリーで格納されています。

推計気象分布（気温）の表示例

2018年8月2日14時
練馬 36.8°C 熊谷36.3°C

2018年8月5日14時
練馬 36.1°C 熊谷37.6°C

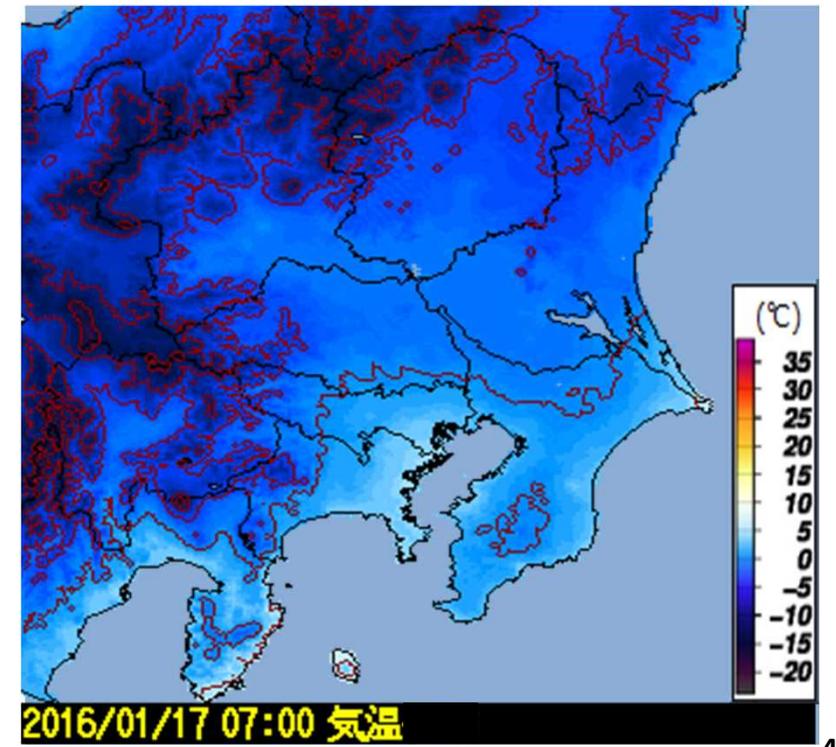
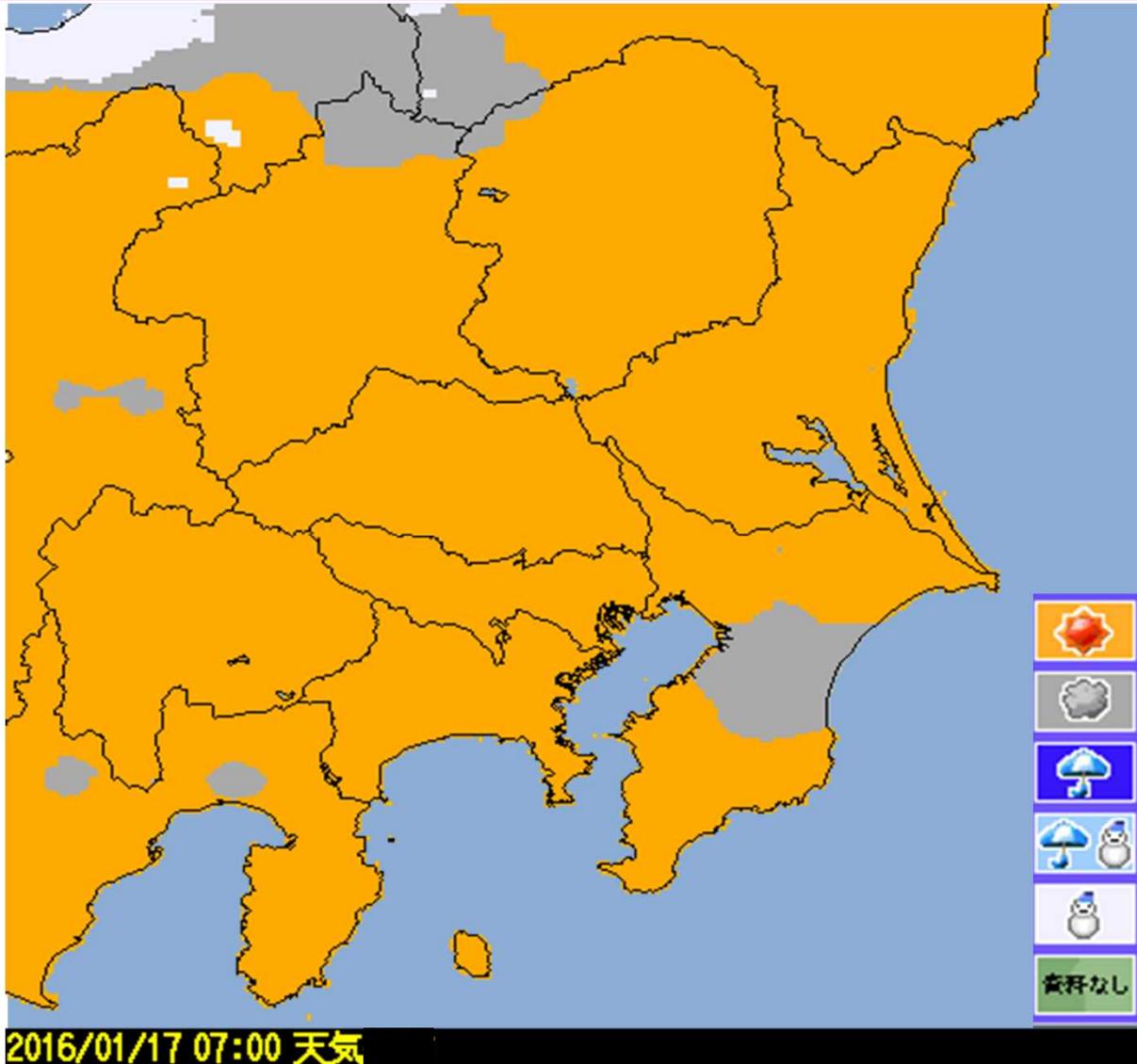
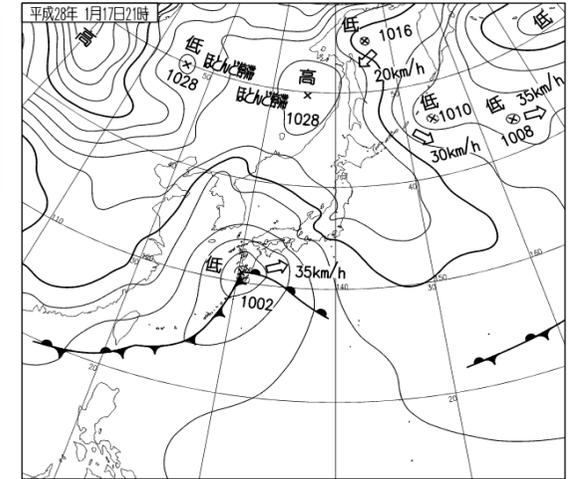


面的に見ることにより、暑さの中心が2日は東京都から埼玉県にありますが、5日はより内陸の埼玉県から群馬県にあることがわかります。

推計気象分布の表示例

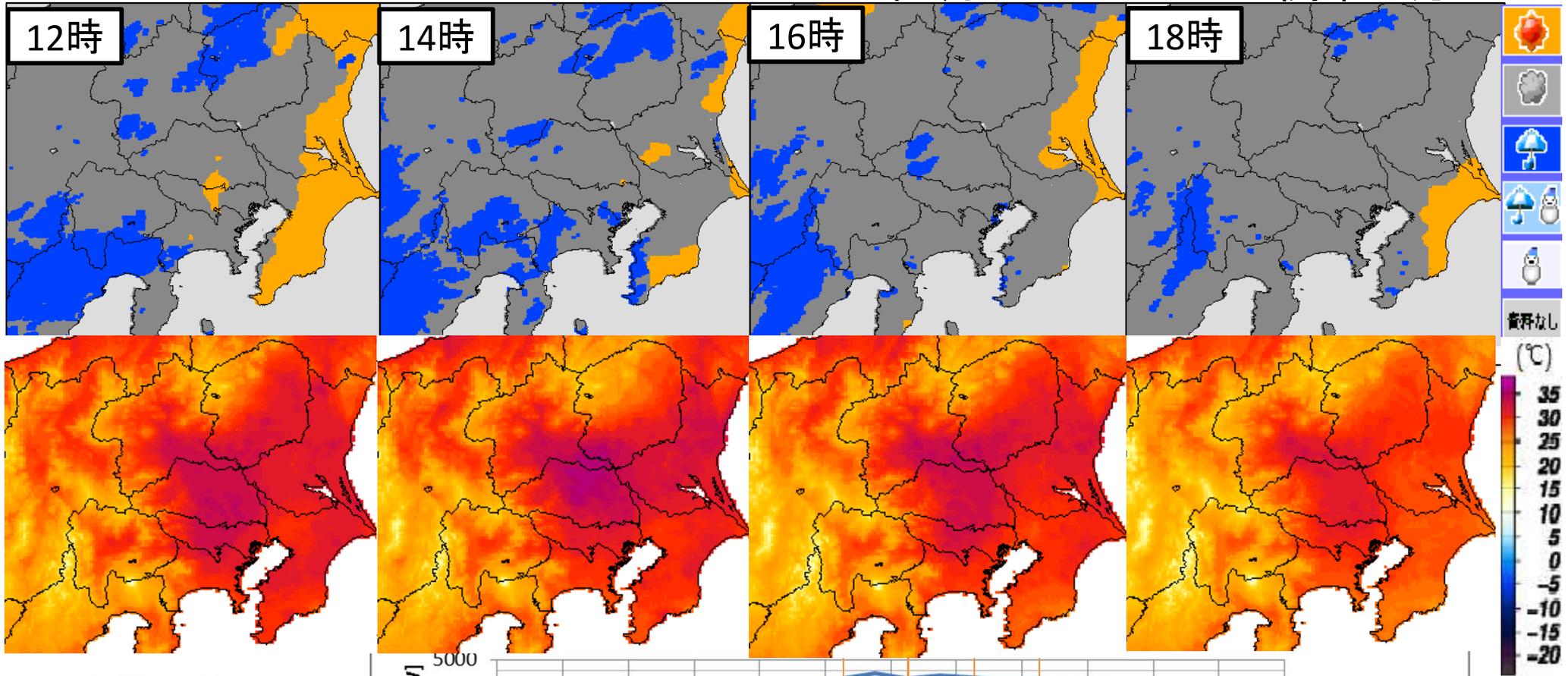
南岸低気圧による降雪(2016年1月17日18時～18日18時)

- 南岸低気圧の東進に伴い、曇天・降水域が拡大
- 降雪域が関東平野を低温域とともに南下してのち北上

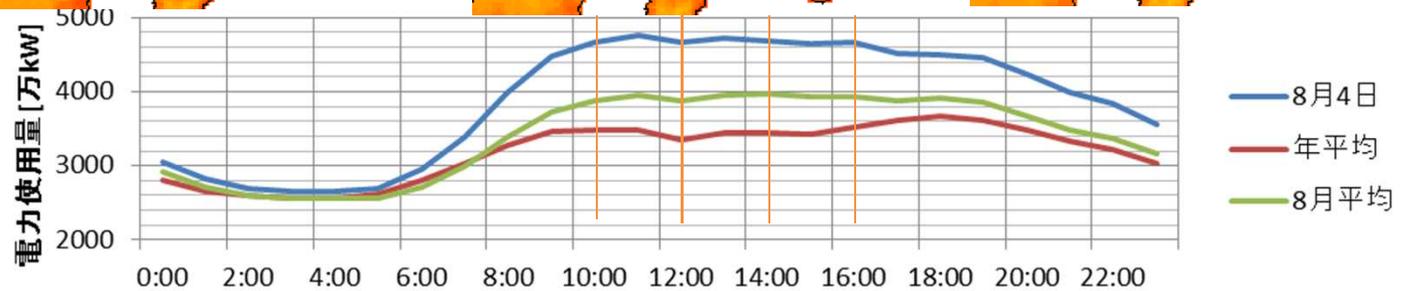


推計気象分布の利用可能性（電力分野での実況把握）

2014年8月4日 12JST-18JST 関東地方



東京電力管内の
電力使用量

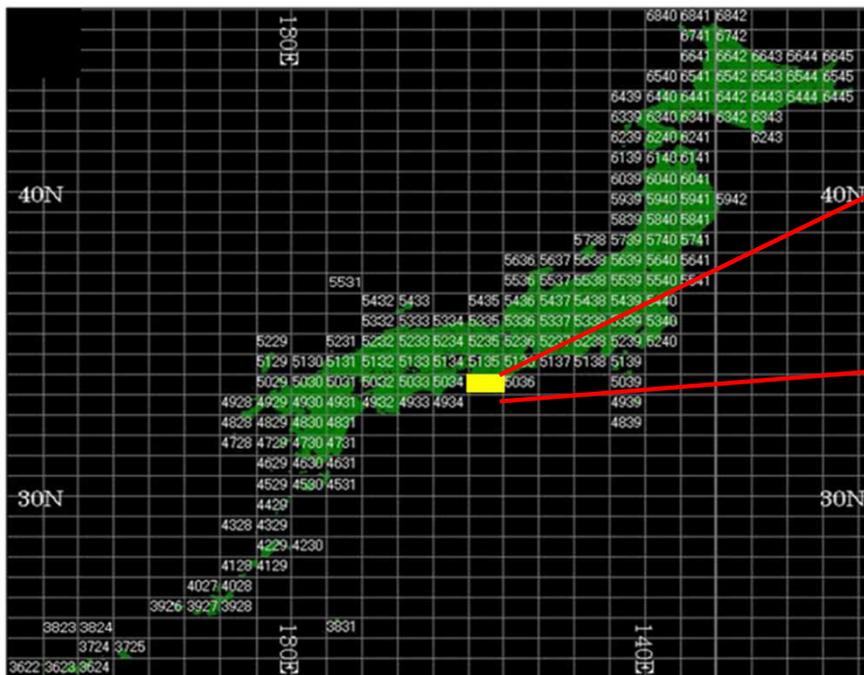


出典：東京電力パワーグリッド

関東地方の広い範囲で、日中は曇天と高い気温が継続しました。曇天のため太陽光発電能力が落ちる一方で、高温をしのぐため電力需要が高まる気象条件です。

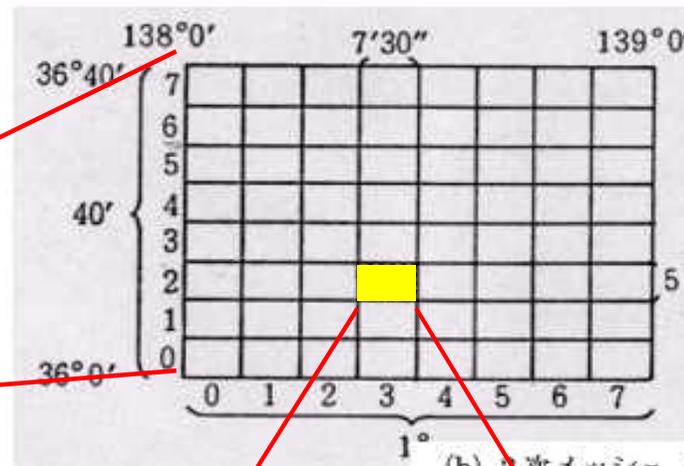
メッシュ平年値2010と同じ緯度経度座標を使用します。

メッシュ平年値2010解説より



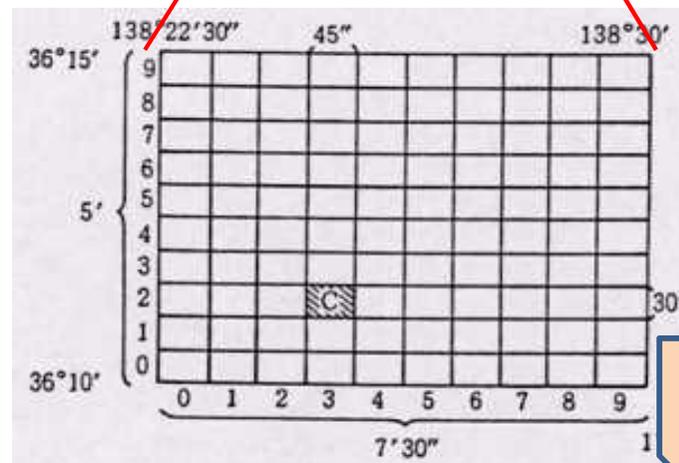
1次メッシュ
緯度方向40' 間隔
経度方向1° 間隔

8分割



2次メッシュ
緯度方向5' 間隔
経度方向7.5' 間隔

10分割



3次メッシュ
緯度方向30" 間隔
経度方向45" 間隔
約1km

推計気象分布の
メッシュとして使用

緯度方向3360、経度方向2560のメッシュ
値が格納されるのは日本の陸地のみ

推計気象分布（気温）の作成方法

アメダス^(注1)観測値

アメダス平年値^(注2)

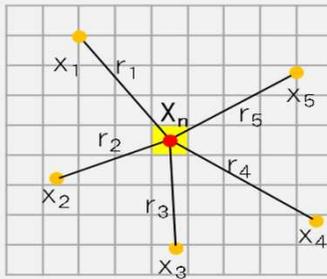
約930地点

アメダス地点の平年差

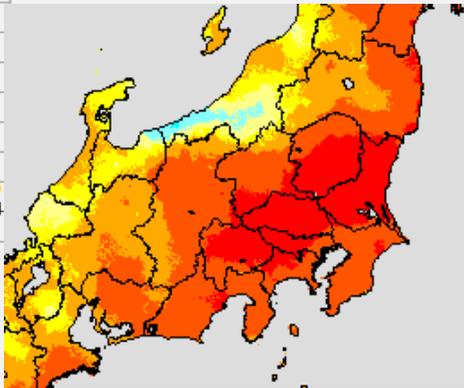


距離重み付け法
1kmメッシュの値に変換

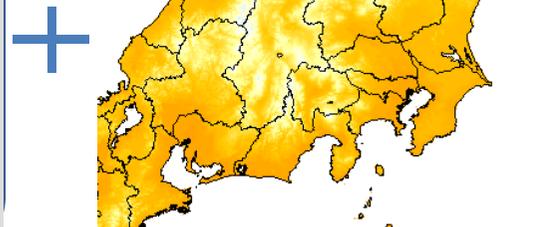
平年差分布



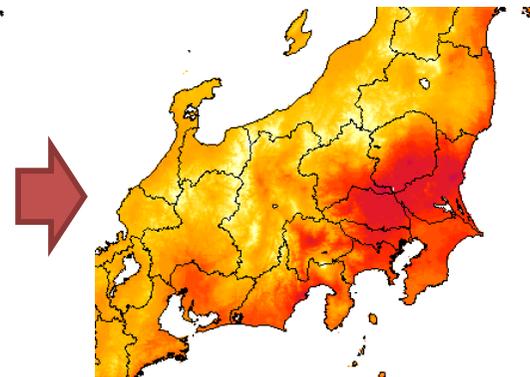
近隣5地点



メッシュ平年値
(平均気温)



気温分布



注1 アメダス:地域気象観測システム

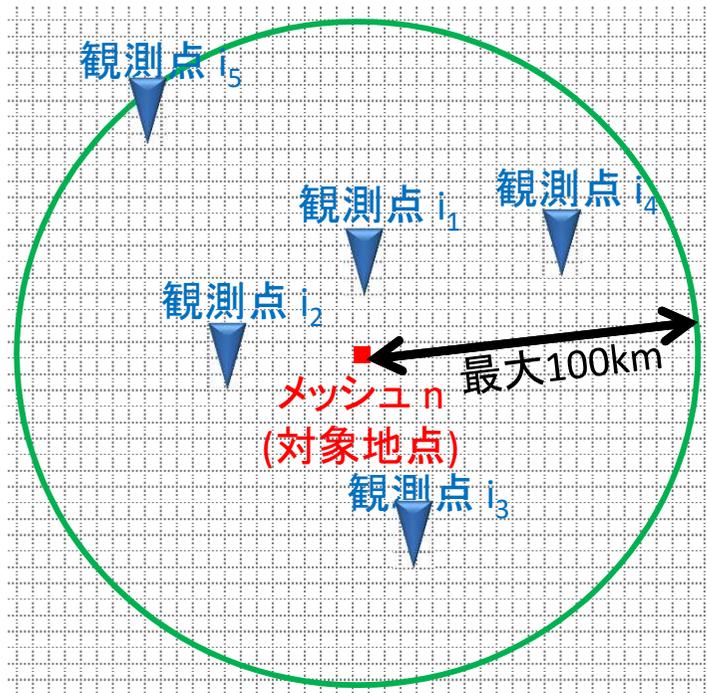
注2 平年値:気象庁では、西暦年の1の位が1の年から続く30年間の平均値をもって平年値とし、10年ごとに更新しています。

その時々気象(気温、降水量、日照時間等)や天候(冷夏、暖冬、少雨、多雨等)を評価する基準として利用されると共に、その地点の気候を表す値として用いられています。

推計気象分布のメッシュはベースとなるメッシュ平年値2010のそれと同一です。

近隣アメダスの実況値と平年値の差

メッシュの周囲のアメダス観測地点最大5箇所を選択し、平年差の距離の重み付き平均を計算します。



気温推計値 = メッシュ平年値

+ $\sum w_i$ (アメダス観測値 - アメダス平年値)

$$w_i = \frac{1}{r_i} / \sum_i \frac{1}{r_i}$$

距離の逆数

距離が近いほど重みが
大きくなるようにしています

(補足)

アメダス観測地点が欠測の場合には、MSM[※]気温ガイダンスで補完する場合があります。
具体的には、最も近いアメダス地点が欠測の場合、その地点のMSMガイダンスは使用せず、1番目の地点はないものとして、2番目以降の地点で計算します。1番目の地点に観測値があり、2番目以降が欠測の場合はMSMガイダンスを使用します。
このように最も近い（重みの大きい）値はアメダスであるようにしています。

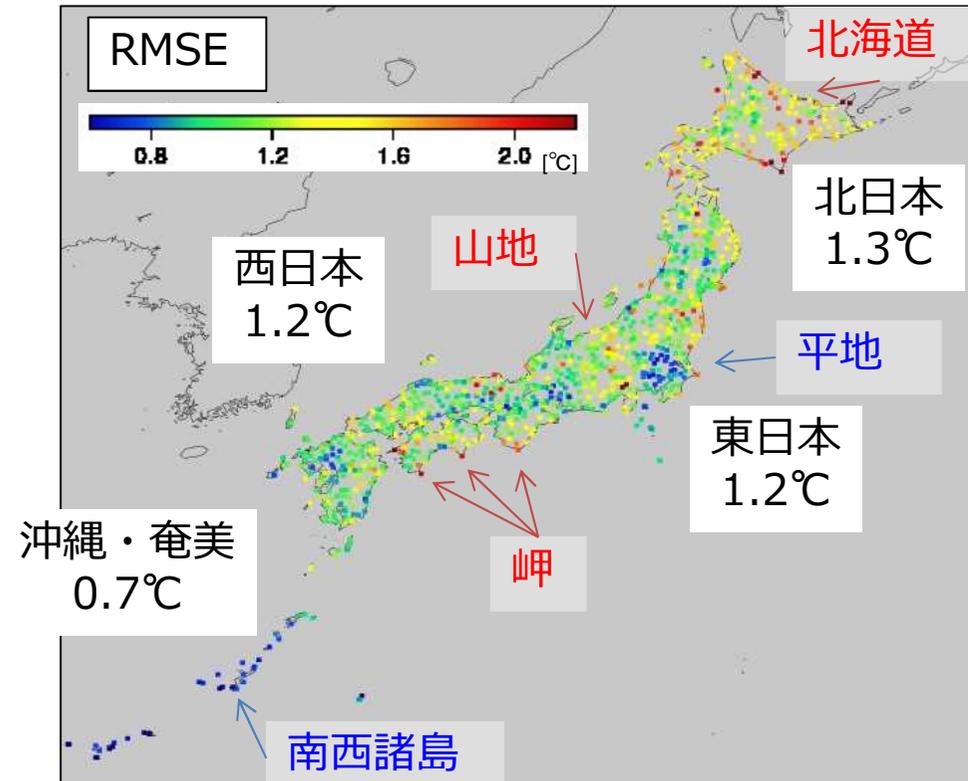
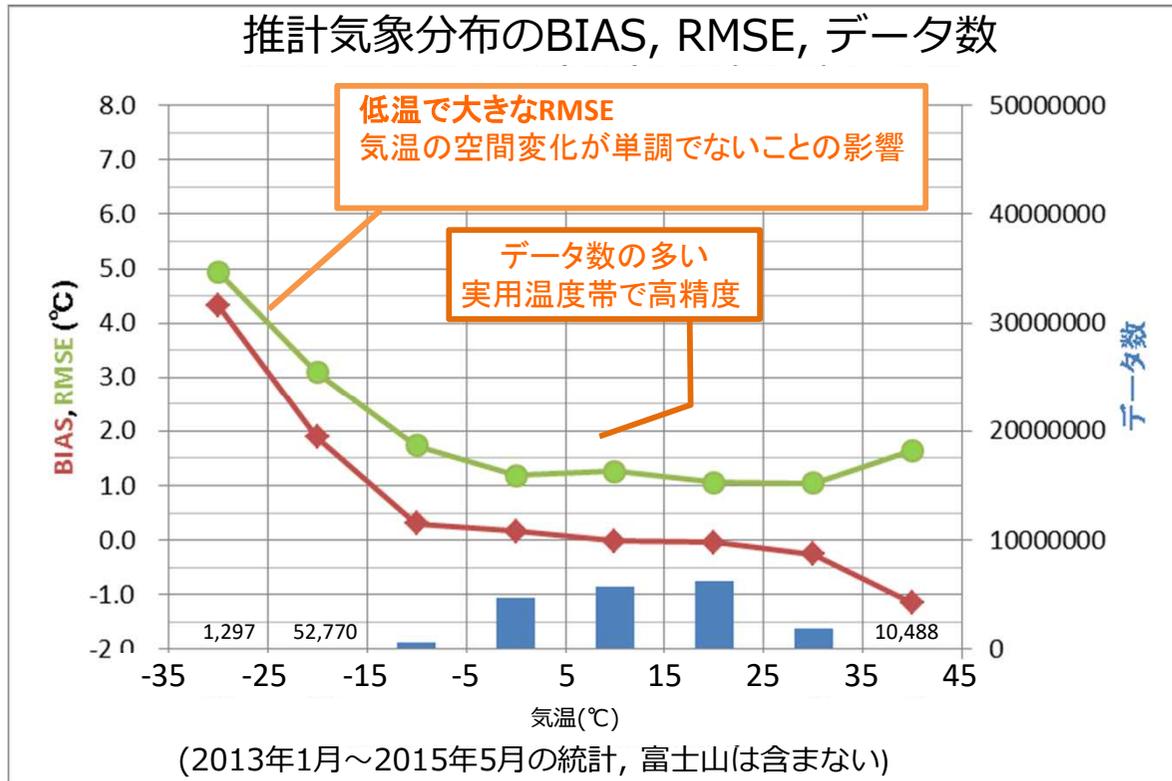
推計気象分布（気温）の精度検証

検証方法

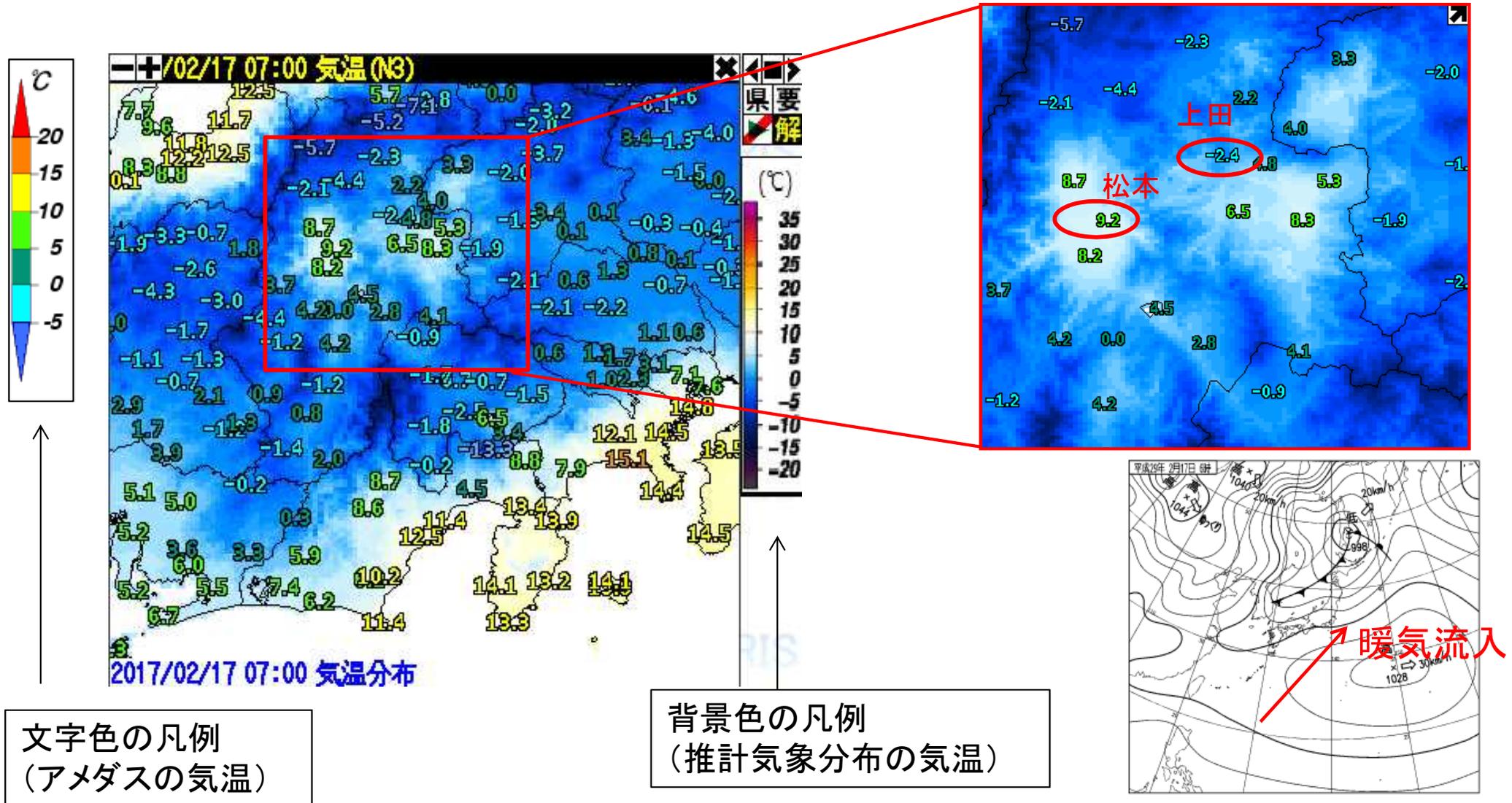
アメダス観測点のあるメッシュにおいて、当該観測点は使わずに周囲の観測点から推定した値を算出し、当該観測点の観測値と比較します。

検証結果

- 対象期間 : 2013年1月～2015年5月
- 結果 : BIAS (分布 - 観測) 0.01°C
RMSE 1.19°C

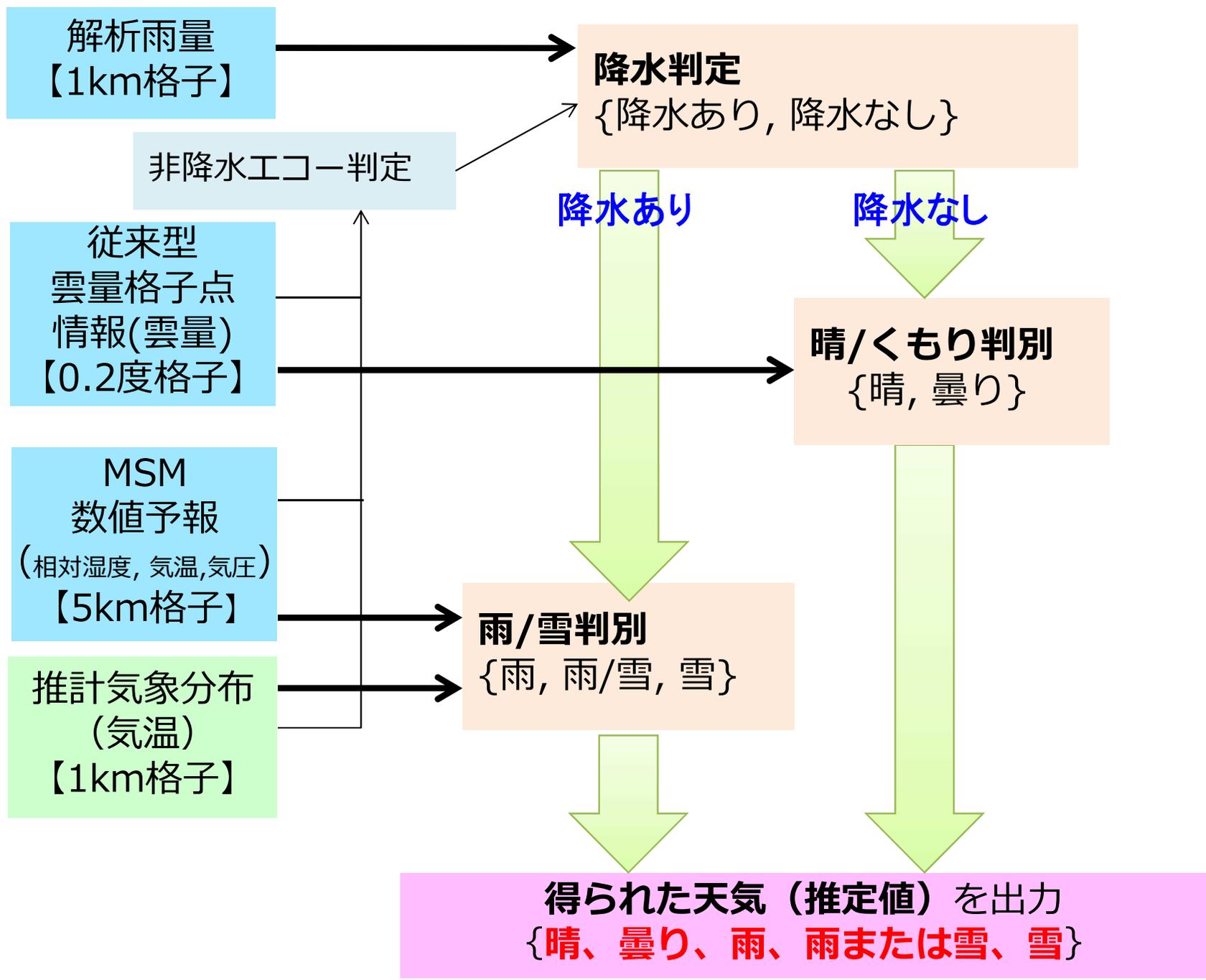
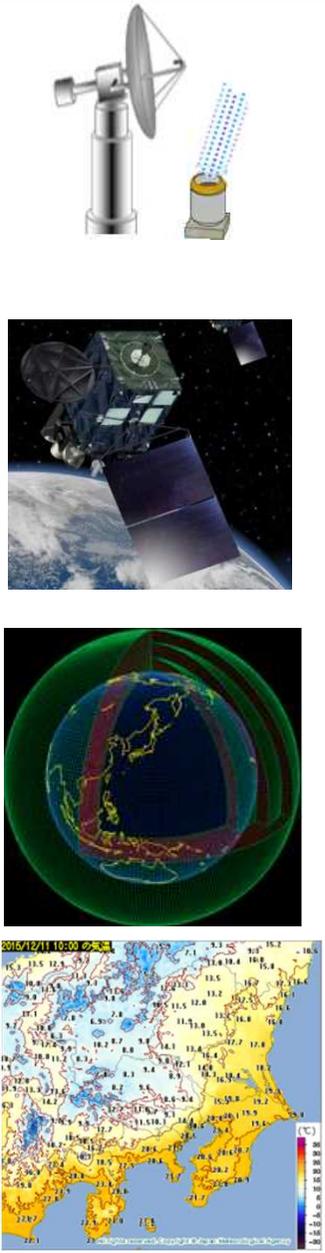


推計気象分布（気温）の誤差が大きくなる典型例



日本は低気圧の南側に位置し、暖气が流入しています。暖气の影響を受けた地点と冷気が滞留している地点の差が大きくなります。近くに観測地点がないメッシュでは誤差が大きくなっていると見られます。

推計気象分布（天気）の作成方法



推計気象分布（天気）の精度検証

検証方法

- ・ 気象官署（目視で天気を観測するところ）のある格子を対象に、目視で観測した天気と比較
- ・ 対応関係

目視で観測した官署の天気 推計気象分布（天気）	快晴	はれ	うすぐもり	くもり	霧	霧雨	あめ	しゅう雨	着氷性の雨	着氷性の霧雨	みぞれ	雪	あられ	ひょう	しゅう雪	霧雪	凍雨
晴れ	適中	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ
くもり	外れ	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中	適中
雨	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ
雨または雪、雪	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ	外れ

（「雨または雪」やみぞれは、「雪として扱う」）

検証結果

- ・ 対象期間 : 2014年3月～2015年4月
- ・ 天気一致率: 0.73

	適中率	捕捉率	適中数
晴れ	0.91	0.72	41660
くもり	0.58	0.75	25825
雨	0.70	0.77	12667
雪	0.65	0.66	2553

非降水エコーの影響

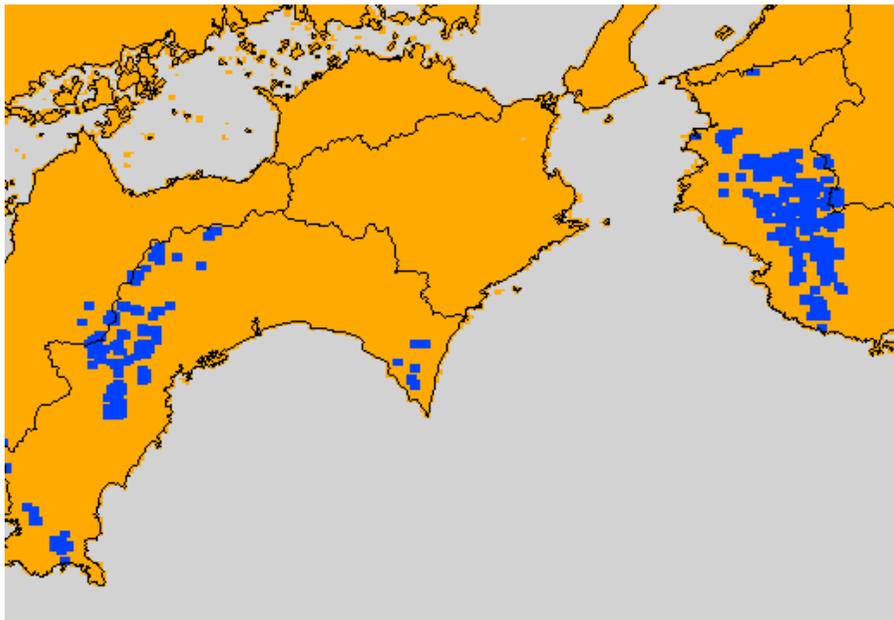
実際には降水がないにもかかわらず地表面による反射などで観測されるレーダーエコー

⇒ 2016.12.13 非降水エコー除去処理導入により軽減しました。

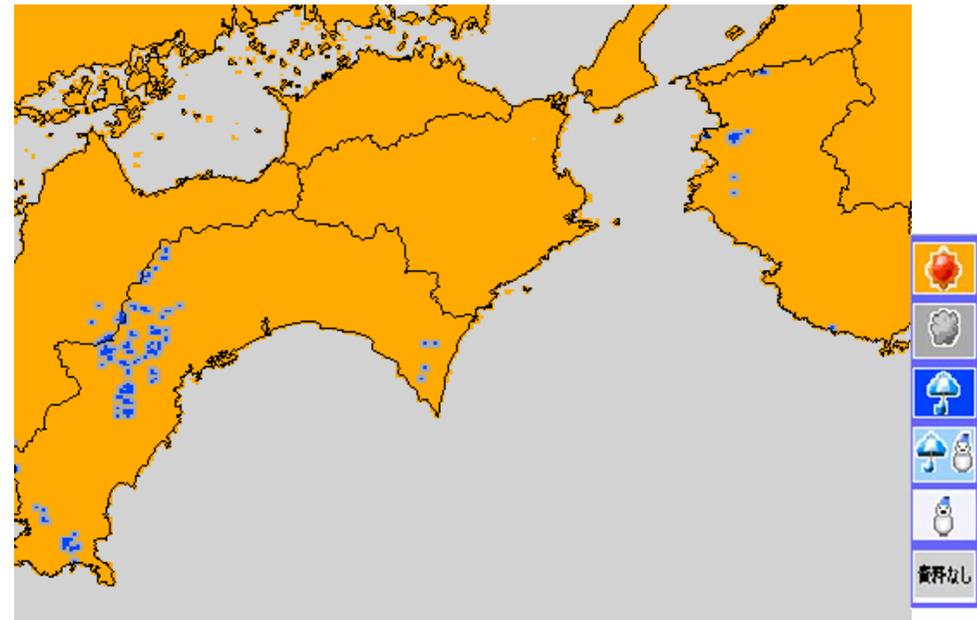
（気象衛星の雲量データ、気温分布、MSM(注)湿度を利用）

（注）MSM:メソ数値予報モデル

適用前



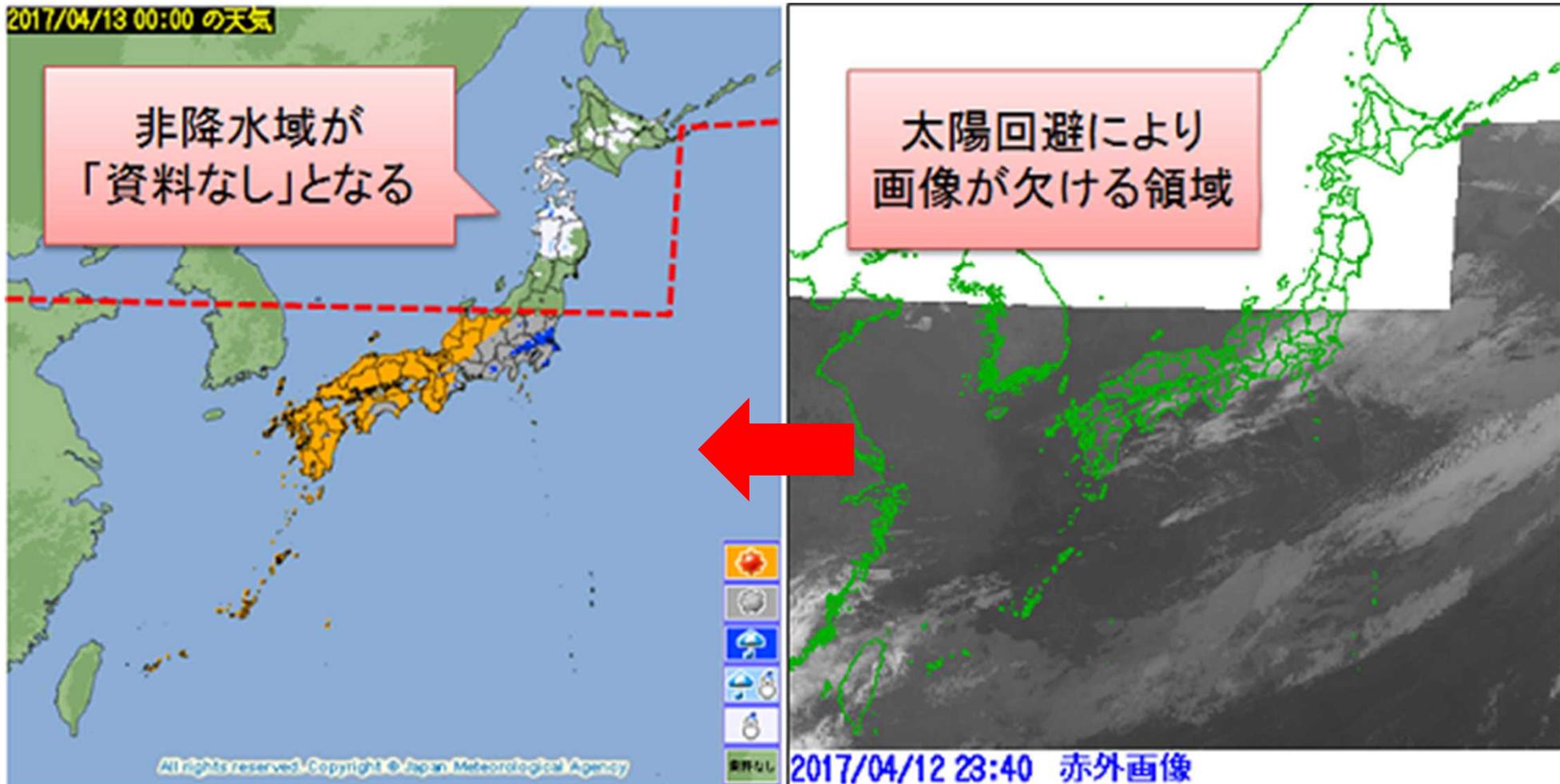
適用後



推計気象分布（天気）のご利用上の注意 ②

気象衛星の太陽自動回避[※]（食期間の0時）などで雲量格子点情報が得られないと晴/くもり判別ができなくなる→資料なしとして出力

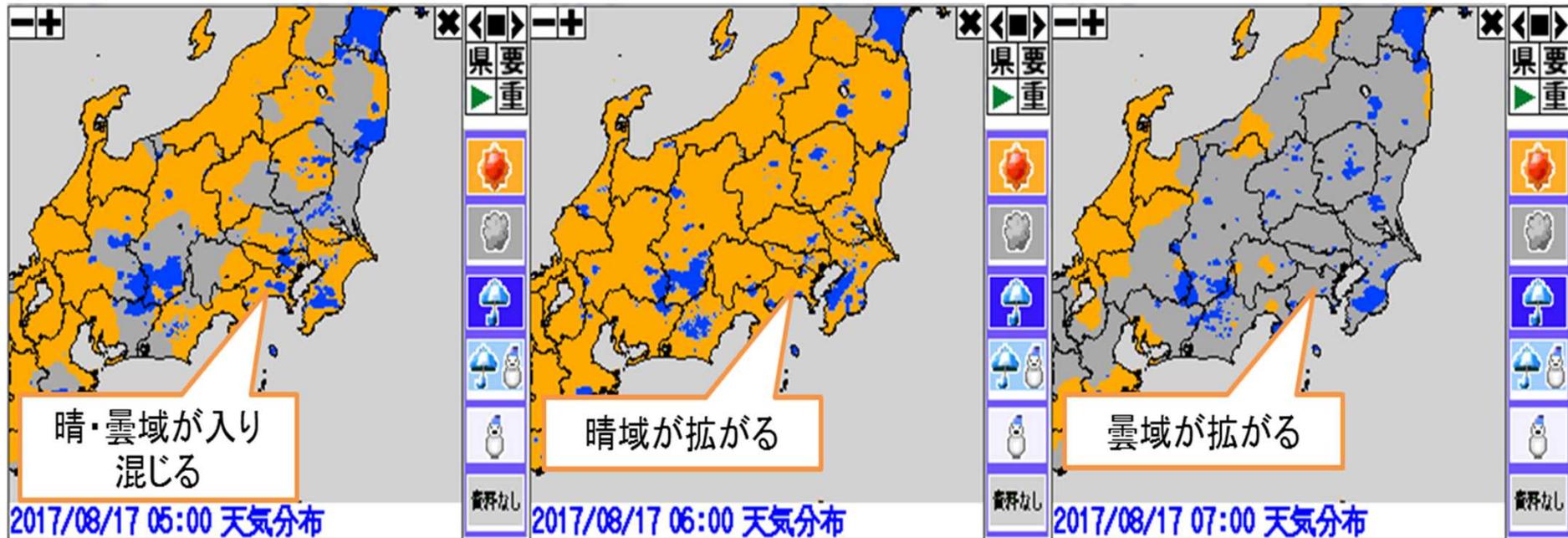
※ひまわりから地球を見た先に太陽が入る場合に観測の一部をスキップすることがあります。



推計気象分布（天気）のご利用上の注意 ③

日の出、日の入り前後に下層雲が広がっている領域を晴れと判定してしまうことがあります。

朝夕は太陽光が弱く、可視、赤外のいずれの利用も難しいことから、従来型雲量格子点情報では下層雲を検出できないことがあるためです。



1kmメッシュの平均的な値であること

- ・メッシュ内のアメダスのデータと一致しないこともあります
- ・ピンポイントで利用できないわけではありませんが、ある程度の広がりも含めて参照することが望ましいです。
- ・山頂の気温など特殊な場所の値として利用することは不適切です。

推計値であること

- ・一定の誤差を含みます。
- ・気象状況によっては平均的な誤差より大きくなることもあります。
- ・非降水エコーなどが天気に反映されていることもあります。

推計気象分布のデータの形式 (GRIB2) と読み方

気象ビジネス推進コンソーシアム

平成31年1月30日



年 月 日 時 分 秒 (世界協定時(UTC))

Z__C_RJTD_yyyymmddhhmmss_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_
Ptt_Ayyyymmddhhmm_grib2.bin

気温

可変部分

Z__C_RJTD_yyyymmddhhmmss_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_
Pwm_Ayyyymmddhhmm_grib2.bin

天気

```
Z__C_RJTD_20180301000000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010000_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301010000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010100_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301020000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010200_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301030000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010300_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301040000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010400_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301050000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010500_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301060000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010600_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301070000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010700_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301080000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010800_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301090000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803010900_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301100000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803011000_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301110000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803011100_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301120000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803011200_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301130000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803011300_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301140000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803011400_grib2.bin↓  
Z__C_RJTD_20180301150000_OBS_GPV_Rjp_Ggis1km_Ptt_A201803011500_grib2.bin↓
```

GRIB2形式の構成（全体）

節番号	名称	内容
0	指示節	GRIB報の長さなど
1	識別節	GRIBのバージョンや資料の参照時刻など
2	地域使用節	推計気象分布では不使用 (作成中枢が地域的に使用する付加的な項目)
3	格子系定義節	格子点数や緯度経度等の格子系に関する情報
4	プロダクト定義節	解析か予報か、要素名など
5	資料表現節	レベルの定義、圧縮の仕方など
6	ビットマップ節	各格子点におけるデータの有無を表すマスク 推計気象分布では不使用
7	資料節	実際のデータ（所定の圧縮形式で格納）
8	終端節	7777で終端を示す

推計気象分布（気温）のGRIB2形式の構成

データの定義

第5節の構成

ビット		値
1	節の長さ	419
2		
3		
4		
5	節番号	5
6	資料数	8601600
7		
8		
9		
10	資料表現の方法	200
11		
12	1データのビット数	8
13	今回の(実際に出てくる)レベルの 最大値	MAXV
14		
15	定義されるレベルの最大値	201
16		
17	データの尺度因子	1
18	レベル1の値	2230
19		
20	レベル2の値	2235
21		
...
418	レベル201の値	3230
419		

2560 × 3360

ランレングス圧縮の意味

10¹の意味

尺度因子で割ると

223.0

223.5

...

データ部

第7節の構成

ビット		値
1	節の長さ	可変
2		
3		
4		
5	節番号	7
6	ランレングス圧縮されたレベル値	
7	〃	
8	〃	
9	〃	
10	〃	
..	〃	
..	〃	

ランレングス圧縮を解くと
レベル(1~201)の値になります

推計気象分布（天気）のGRIB2形式の構成

データの定義

第5節の構成		
ビット		値
1	節の長さ	37
2		
3		
4		
5	節番号	5
6	資料数	8601600
7		
8		
9		
10	資料表現の方法	200
11		
12	1データのビット数	8
13	今回の(実際に出てくる)レベルの 最大値	MAXV
14		
15	定義されるレベルの最大値	10
16		
17	データの尺度因子	0
18	レベル1の値	1
19		
20	レベル2の値	2
21		
...
36	レベル10の値	10
37		

2560 × 3360

ランレングス
圧縮の意味

実際に定義され
ているのは5まで

$10^0 = 1$
尺度そのまま

各レベルの値には天
気を定義する値がそ
のまま入っています

データ部

第7節の構成		
ビット		値
1	節の長さ	可変
2		
3		
4		
5	節番号	7
6	ランレングス圧縮されたレベル値	
7	..	
8	..	
9	..	
10	..	
..	..	
..	..	

ランレングス圧縮を解くと
レベル(1~5)の値になります

気温

海上や計算できない場合は値0(資料なし)となります。

気温	レベル値	代表値(°C) ()内は GRIB2 に格納している値 ²
資料なし	0	-
-49.5°C未満	1	-50.0 (2230)
-49.5°C以上-49.0度未満	2	-49.5 (2235)
...
49.5°C以上 50.0度未満	200	49.5 (3225)
50.0°C以上	201	50.0 (3230)

代表値に273を加えて10倍した値です。

1kmメッシュの代表値は0.5°Cの気温幅の下限值であることに注意が必要です。

天気

天気	レベル値	代表値
資料なし	0	-
晴れ	1	1
くもり	2	2
雨	3	3
雨または雪	4	4
雪	5	5

wgrib2で読み出した結果 (気温)

経度 緯度 気温



"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.756, 24.0458, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.769, 24.0458, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.781, 24.0458, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.794, 24.0458, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.806, 24.0458, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.756, 24.0542, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.769, 24.0542, 293↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.781, 24.0542, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.794, 24.0542, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.806, 24.0542, 294↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.756, 24.0625, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.769, 24.0625, 293↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.781, 24.0625, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.794, 24.0625, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.806, 24.0625, 294↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.769, 24.0708, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.781, 24.0708, 293.5↓
"2018-03-01 12:00:00", "2018-03-01 12:00:00", "TMP", "surface", 123.794, 24.0708, 293.5↓

出力された気温を使用するには
例

293.5 → 20.5 → 20.75 °C

273を引いて
代表値にします

下限値を中央値にするため
0.25を加える必要があります

0°C以上の領域を抽出するような場合はそのまま