

配信資料に関する技術情報第 629 号

～ 推計気象分布（天気）の改善 ～

（配信資料に関する仕様 No.13802, 配信資料に関する技術情報第 598 号関連）

概要

気象庁では、推計気象分布（天気）（以下「天気分布」という。）において、利用するデータと算出処理を変更します。晴曇判別ではひまわり 8 号・9 号の 16 バンド全ての観測データを活用して算出した雲物理量等を、降水判定では速報版解析雨量¹における 10 分間の降水量を新たに利用します。算出はニューラルネットワークを活用した処理を導入します。この変更により、天気判別の目視観測に対する一致率が 5%ほど改善します。

この変更に伴い「配信資料に関する仕様 No.13802」を改訂しますが、配信資料のフォーマットの変更はありません。

1 実施日時

令和 6 年 10 月中旬を予定しています。日時が決まり次第、配信資料に関するお知らせにより別途お知らせします。

2 気象情報の変更内容等

天気分布の算出を構成する、晴曇判別、降水判定、雨雪判別の各処理について、以下の改良を行います。

- ①晴曇判別は、現在、従来型雲量格子点情報の全雲量データを閾値と比較することで行っています。今般、ひまわり 8 号・9 号の 16 バンド全ての観測データを活用して算出した雲物理量等からニューラルネットワークで雲量を推定し、これを閾値と比較する方式を取ります。
- ②降水判定は、現在、解析雨量（1 時間積算値）を閾値と比較することで行っています。今般、速報版解析雨量における 10 分間の降水量、雨量計観測値等からニューラルネットワークで降水確率を推定し、これを閾値と比較する方式を取ります。
- ③雨雪判別は、現在、判別のための湿度情報としてメソ数値予報モデル(MSM) 予報値を用いています。今般、アメダス観測値と局地数値予報モデル(LFM) 予報値から推計した湿度の利用に切り替えます。

本変更の効果を確認するため、従来の天気分布と本変更を適用した新しい天気分布の比較をしました。

¹ 配信資料に関する仕様 <https://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no11601>

下表は目視観測に対する一致率²で、評価期間は2023年の1年間です。本変更により、晴曇・降水・雨雪のすべての判別で一致率（全比較データのうち判別が当たったデータの割合）が向上し、全体の天気判別の一致率は0.787から0.840になり、5%ほど改善します。

天気分布の目視観測に対する一致率

	天気判別	晴曇判別	雨雪判別	降水判定
新	0.840	0.879	0.988	0.943
従来	0.787	0.832	0.986	0.924

本変更により、晴曇判別に関しては、朝夕夜の下層雲検出・積雪と雲の区別・薄曇りと曇りの区別・狭域雲検出を改善しました。朝夕夜の下層雲検出に関して図1に天気分布と衛星可視画像を示します。従来の天気分布では「晴れ」の領域が過剰に広く表示されていましたが本変更により下層雲による「曇り」の領域が適切に表示されることが増えます。なおこの問題は短い時間に起こるため、前後時刻の曇域主体である天気分布と不連続性でしたが、これが本変更により縮小します。

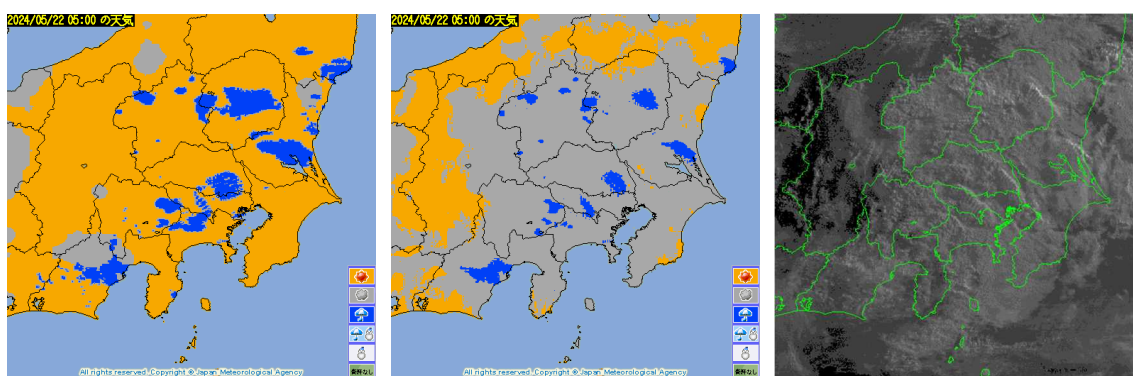


図1 下層雲が広がる朝の天気分布。2024年5月22日5時関東地方。左：従来の天気分布、中：新しい天気分布、右：可視画像（輝度を強調）。

降水判定に関しては、「降水あり」の領域の時間的なずれ及びレーダー観測休止域における未算出を改善し、レーダー範囲外となる大東島地方でも降水判定が可能になりました。

「降水あり」の領域の時間的なずれに関して、図2に雨上がりの天気分布を示します。本変更により「降水あり」の領域がいつまでも残らず、この時刻では東京における目視観測の「曇」と整合的になりました。

² 評価方法の詳細については測候時報「推計気象分布について」

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/sokkou/87/vol87p001.pdf> の p.12～14 を参照

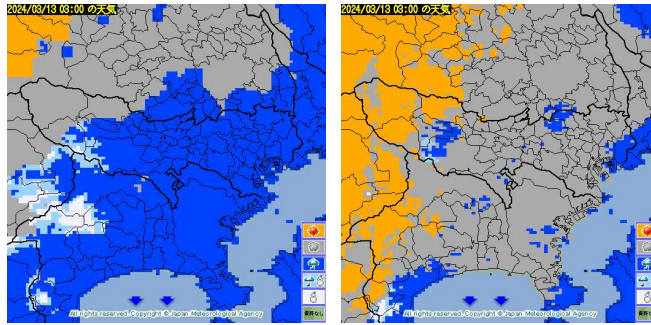


図2 雨上がりの天気分布。2024年3月13日3時の東京都。左：従来の天気分布、右：新しい天気分布。

レーダー観測休止時の新旧天気分布を図3に示します。従来の天気分布ではレーダー観測休止域では算出できず「資料無し」域としていましたが、本変更により、雨量計の情報に基づく降水判定を活用して天気を算出します。



図3 レーダー観測休止時の天気分布。2023年11月14日13時八重山地方。左：従来の天気分布、右：新しい天気分布。

3 配信資料に関する仕様

ファイルフォーマットの変更はありません。算出に利用するデータの変更と処理の最適化に伴い、入力データに関する記述・ご使用にあたっての注意点を更新しました。また精度評価の記載を削除しました。詳しくは別添資料をご覧ください。

別添
令和2年3月31日
令和4年11月10日改訂
令和6年2月2日訂正
令和6年10月xx日改訂
気象庁大気海洋部

配信資料に関する仕様 No. 13802

～推計気象分布（天気）～

1. 概要

気象庁では、気象衛星のデータから作成される雲プロダクト、気象レーダーなどから得られる解析雨量、数値予報モデル予報値等を基に、1km格子で地上の天気の面的な分布を推計した「推計気象分布（天気）」（以下「天気分布」）を提供しています。

天気分布は、気象衛星や気象レーダーが広範囲に観測するデータを用いることにより、直接地上での観測が行われていない地域においても天気を推計しています。また、気象レーダーは実際には降水がない場所でも地表面などからの反射（非降水エコー）を観測することがありますが、天気分布においては気象衛星の情報などを用いて非降水エコーをできるだけ除去する処置を行っています。

天気分布をご利用いただくことにより、地上気象観測が行われていない任意の地点を含めて、きめ細かな天気の分布を把握できるようになります。

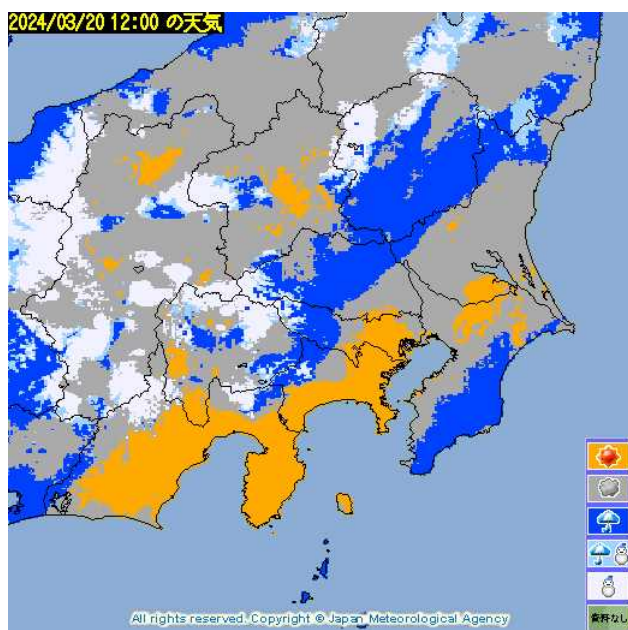


図1 天気分布の表示例（2024年3月20日12時、関東地方）

8. その他

・天気分布においては、当該時刻の入力情報を得られない場合、過去の情報(数値モデルデータは過去の初期時刻の予報値)を利用します。この対策によりなるべく「資料なし」とならないよう努めています。

・以下の情報も参考にしてください。

気象庁ホームページ、推計気象分布の解説：

https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/suikai_kishou/kaisetsu.html

【改訂履歴】

○令和4年11月10日

気温分布へのメッシュ平年値2020の利用開始に伴い、精度評価を更新し、別紙「天気分布のデータフォーマット」の文言を修正。

○令和6年8月21日

算出に利用するデータの変更と処理の最適化に伴い、入力データに関する記述・ご使用にあたっての注意点を更新。精度評価の記載を削除。

【訂正履歴】

○令和6年2月2日

「配信資料に関するお知らせ～推計気象分布の最後の格子点の緯度の誤りについて～」のとおり別紙のGRIB2の構成表を訂正

天気分布のデータフォーマット

天気分布のデータフォーマットは「国際気象通報式 FM92GRIB 二進形式格子点資料気象通報式（第 2 版）」に準拠しています。GRIB2 の詳細については、国際気象通報式・別冊に詳しく記述されていますので、当該資料を参照してください。

1. 天気分布の作成対象格子と座標系

天気分布は、世界測地系による標準地域メッシュの 3 次メッシュ（第 3 次地域区画）に対応しています。標準地域メッシュは、表 1 で示すとおり分類されます。天気分布の作成対象格子は、日本の陸域です。

表 1 標準地域メッシュの分類

区画の種類	緯度の間隔	経度の間隔	一辺の長さ	地図との関係
1 次メッシュ	40 分	1 度	約 80km	20 万分の 1 地図に相当
2 次メッシュ	5 分	7 分 30 秒	約 10km	2 万 5 千分の 1 地図に相当
3 次メッシュ	30 秒	45 秒	約 1km	

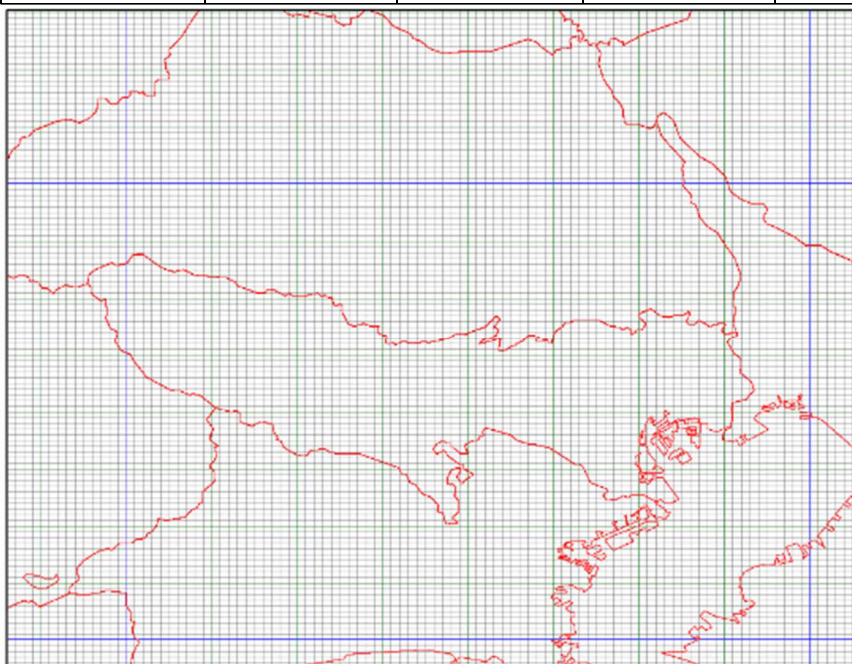


図 1 1 次メッシュ（青線）、2 次メッシュ（青線に加え緑線）、及び 3 次メッシュ（青線・緑線に加え灰色線）の格子配置

2. 天気分布の作成対象要素

天気分布は、表2に示す天気の情報を提供し、内容は表3に示す5種類を格納します。

表2 天気分布の各要素の諸元

単位	更新頻度	提供時刻	空間分解能
晴れ, 曇り, 雨, 雨または雪, 雪	1回/1時間	毎時20分頃	1km x 1km

表3 天気とレベル値・代表値との対応

天気	レベル値	代表値
資料無し	0	-
晴れ	1	1
曇り	2	2
雨	3	3
雨または雪	4	4
雪	5	5

3. 天気分布のデータ形式

天気分布（格子点データ形式）のフォーマット及びテンプレートについて詳細を次ページに示します。

推計気象分布(天気)に用いるGRIB2の構成

節番号	節の名称・ 該当テンプレート	オクテット	内容	表	値	備考		
第0節	指示節	1~4	GRIB		"GRIB"	国際アルファベットNo.5 (CCITT IA5)		
		5~6	保留		missing			
		7	資料分野	符号表0.0	0	気象分野		
		8	GRIB 版番号		2			
		9~16	GRIB 報全体の長さ		*****			
		第1節	識別節	1~4	節の長さ		21	
				5	節番号		34	
				6~7	作成中板の識別	共通符号表C-1	1	東京
				8~9	作成副中板		0	
10	GRIB マスター表バージョン番号			符号表1.0	12	2013年11月14日実施バージョン		
11	GRIB 地域表バージョン番号			符号表1.1	0			
12	参照時刻の意味			符号表1.2	0	解析(推定値)		
13~14	資料の参照時刻(年)				※1	時刻はUTC		
15	資料の参照時刻(月)				※1			
16	資料の参照時刻(日)				※1			
17	資料の参照時刻(時)				※1			
18	資料の参照時刻(分)				※1			
19	資料の参照時刻(秒)				※1			
20	作成ステータス			符号表1.3	0	0=現業プロダクト、1=現業的試験プロダクト		
21	資料の種類			符号表1.4	0	解析プロダクト		
第2節	地域使用節			不使用			省略	
第3節	格子系定義節			1~4	節の長さ		72	
		5	節番号		3			
		6	格子系定義の出典	符号表3.0	0	符号表3.1参照		
		7~10	資料点数		8601600	8601600 = 3360 x 2560 = 42x8x10 x 32x8x10 = 28[deg]x32[deg] (20N-48N, 118E-150E)		
		11	格子点数を定義するリストのオクテット数		0			
		12	格子点数を定義するリストの説明		0			
		13~14	格子系定義テンプレート番号	符号表3.1	0	緯度・経度格子		
		15	地球の形状	符号表3.2	4	GRS80回転楕円体		
		16	地球球体の半径の尺度因子		missing			
		17~20	地球球体の尺度付き半径		missing			
		21	地球回転楕円体の長軸の尺度因子		1			
		22~25	地球回転楕円体の長軸の尺度付きの長さ		63781370			
		26	地球回転楕円体の短軸の尺度因子		1			
		27~30	地球回転楕円体の短軸の尺度付きの長さ		63567523			
		31~34	緯線に沿った格子点数		2560	2560 = 32x8x10 = 32[deg](118E-150E)		
		35~38	経線に沿った格子点数		3360	3360 = 42x8x10 = 28[deg](20N-48N)		
		39~42	原作成領域の基本角		0			
		43~46	端点の経度及び緯度並びに方向増分の定義に使われる基本角の細分		missing			
		47~50	最初の格子点の緯度	10** ⁻⁶ 度単位	47995833	3次メッシュ縦(30秒)の半分=0.004166度を考慮		
		51~54	最初の格子点の経度	10** ⁻⁶ 度単位	118006250	3次メッシュ横(45秒)の半分=0.006250度を考慮		
		55	分解能及び成分フラグ	フラグ表3.3	0x30	1方向および2方向の増分を与える		
		56~59	最後の格子点の緯度	10** ⁻⁶ 度単位	20004167	3次メッシュ縦(30秒)の半分=0.004166度を考慮		
		60~63	最後の格子点の経度	10** ⁻⁶ 度単位	149993750	3次メッシュ横(45秒)の半分=0.006250度を考慮		
		64~67	1方向の増分	10** ⁻⁶ 度単位	12500	3次メッシュ東西0.012500度		
		68~71	2方向の増分	10** ⁻⁶ 度単位	8333	3次メッシュ南北0.008333度		
		72	走査モード	フラグ表3.4	0x00	0の増加方向および1の減少方向		
		第4節	プロダクト定義節	1~4	節の長さ		34	
				5	節番号		4	
				6~7	テンプレート直後の座標値の数		0	
				8~9	プロダクト定義テンプレート番号	符号表4.0	0	ある時刻の、ある水平面又は水平層における解析又は予報
				10	パラメータカテゴリ	符号表4.1	191	その他
				11	パラメータ番号	符号表4.2	192	天気
12	作成処理の種類			符号表4.3	0	解析		
13	背景作成処理識別符			符号表JMA4.1	205	推計気象分布		
14	解析又は予報の作成処理識別符			符号表JMA4.2	missing			
15~16	観測資料の参照時刻からの確切時間(時)				0			
17	観測資料の参照時刻からの確切時間(分)				10			
18	期間の単位の指示符			符号表4.4	0	分		
19~22	予報時間				0			
23	第一固定面の種類			符号表4.5	1	地面または水面		
24	第一固定面の尺度因子				missing			
25~28	第一固定面の尺度付きの値				missing			
29	第二固定面の種類			符号表4.5	missing			
30	第二固定面の尺度因子		missing					
31~34	第二固定面の尺度付きの値		missing					
第5節	資料表現節	1~4	節の長さ		37	=17+20		
		5	節番号		5			
		6~9	全資料点数の数		8601600	8601600 = 3360 x 2560 = 42x8x10 x 32x8x10 = 28[deg]x32[deg] (20N-48N, 118E-150E)		
		10~11	資料表現テンプレート番号	符号表5.0	200	格子点資料-ランレングス圧縮		
		12	1データのビット数		8			
		13~14	今回の圧縮に用いたレベルの最大値		MAXV	MAXVは実際のデータ中に現れた最大のレベル値(MAXV<=M)		
		15~16	レベルの最大値		10	(=M)		
		17	データ代表値の尺度因子		0			
16+2xM~ 17+2xM	レベルmlに対応するデータ代表値		表4	各レベルmlに対する表4の代表値を設定(m=1~M)				
第6節	ビットマップ節	1~4	節の長さ		6			
		5	節番号		6			
		6	ビットマップ指示符		255	ビットマップを適応せず		
		7	資料表現節		7			
第7節	資料節	1~4	節の長さ		*****			
		5	節番号		7			
第8節	終端節	6~nn	ランレングス圧縮オクテット列		0	資料テンプレート7.200で記述された形式		
		1~4	7777		"7777"	国際アルファベットNo.5(CCITT IA5)		

(注) 値が「missing」の場合、そのデータは全ビット1の値、英数字の変数名や「*****」は可変を示す。

- 各フォーマット中のバイナリデータは、すべてビッグエンディアン形式です。
- データは、その緯度・経度におけるピンポイントの値ではなく、その緯度・経度を中心とする格子内の代表値です。
- 第1節(識別節)の「作成ステータス」を用いて試験を行う場合があります。データ処理の際は必ず当該内容を参照願います。
- データのランレングス圧縮に用いるレベル最大値はそのファイル中の最大値であり、ファイル毎に値が異なる点にご注意下さい。
- レベルの最大値は、必ず第5節(資料表現節)に格納されたものを利用してください。
- 格子点数や緯度・経度情報なども周知後に変更する可能性があります。それぞれファイルに格納された値を使用して下さい。