

# DSJRA-55 プロダクト利用手引書

---

気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課  
平成 29 年 3 月

改定履歴

版数	発行日	改定概要
第1版	平成29年3月	初版発行

## 目次

1.	はじめに .....	5
2.	ダウンスケーリング手法 .....	5
3.	ファイル形式 .....	6
4.	ファイル名 .....	6
5.	出力要素 .....	7
5.1.	陸面境界条件 (bnd_land) .....	7
5.2.	地表面境界条件 (bnd_surf) .....	7
5.3.	陸面予報値 (fcst_land) .....	8
5.4.	等圧面予報値 (fcst_p) .....	8
5.5.	2次元物理量平均値 (fcst_phy2m) .....	8
5.6.	2次元物理量瞬間値 (fcst_surf) .....	9
5.7.	地面及び海面状態 .....	10
5.7.1.	瞬間値用地面及び海面状態 (kind) .....	10
5.7.2.	平均値用地面及び海面状態 (kind_phy) .....	10
6.	不変データ .....	11
6.1.	地形情報 (Lambert5km_land) .....	11
6.2.	緯度／経度情報 (Lambert5km_latlon) .....	11
7.	符号表 .....	11
7.1.	符号表 JMA4.10 : メソスケールモデル地表面状態 (KIND) .....	11
8.	格子系 .....	12
9.	鉛直座標 .....	12
9.1.	気圧座標系 .....	12
10.	物理定数 .....	12
	文献目録 .....	13

## 図表目次

図 2-1	DSJRA-55 の計算の流れ.....	5
表 4-1	ファイルの命名規則 .....	6
表 4-2	ファイルの命名例 (1981 年 1 月 1 日 03UTC の場合) .....	7
表 5-1	陸面境界条件 (bnd_land) 出力要素 .....	7
表 5-2	地表面境界条件 (bnd_surf) 出力要素 .....	7
表 5-3	陸面予報値 (fcst_land) 出力要素 .....	8
表 5-4	等圧面予報値 (fcst_p) 出力要素 .....	8
表 5-5	2次元物理量平均値 (fcst_phy2m) 出力要素 .....	9
表 5-6	2次元物理量瞬間値 (fcst_surf) 出力要素 .....	9
表 5-7	瞬間値用地面及び海面状態 (kind) 出力要素 .....	10
表 5-8	平均値用地面及び海面状態 (kind_phy) 出力要素 .....	10
表 6-1	地形情報 (Lambert5km_land) 出力要素 .....	11
表 6-2	緯度／経度情報 (Lambert5km_latlon) 出力要素 .....	11
表 7-1	符号表 JMA4.10 : メソスケールモデル地表面状態 (KIND) .....	11
表 8-1	格子系 .....	12
表 10-1	物理定数 .....	13

## 1. はじめに

気象庁では、日本域における顕著現象の長期変化等の気候特性の把握や顕著事例の事例解析を行うことを目的として、気象庁 55 年長期再解析(JRA-55, 古林ほか 2015)を初期値・境界条件とした領域ダウンスケーリング(DSJRA-55, Kayaba et al. 2016)を 1958 年～2012 年の期間を対象に実施し、日本域の細かい地形を反映した現象を適切に再現可能な水平分解能 5km 格子の気候データセットを作成しました。本資料では、DSJRA-55 プロダクトの概要について解説します。

## 2. ダウンスケーリング手法

DSJRA-55 プロダクトは、6 時間毎に存在する JRA-55 解析値を初期値として、2012 年 11 月時点の気象庁の現業メソ数値予報モデル(MSM) (JMA 2013; 気象庁予報部 2008; 成田 2009, 2010; 長澤 2009a) による積分を行うことにより作成されたものです。

この初期値には雲物理量の情報が含まれていないため、予報初期に雨が降りにくく、降水量が過少となる傾向があります。これを回避するためには、予報開始直後に 3～6 時間程度のスピナップ（降水の立ち上がり）を行うことが有効です。また、55km 解像度の JRA-55 解析値は 5km 解像度 MSM の初期値・境界条件としては解像度が粗く、地形の差異によってノイズが生ずる等の影響が無

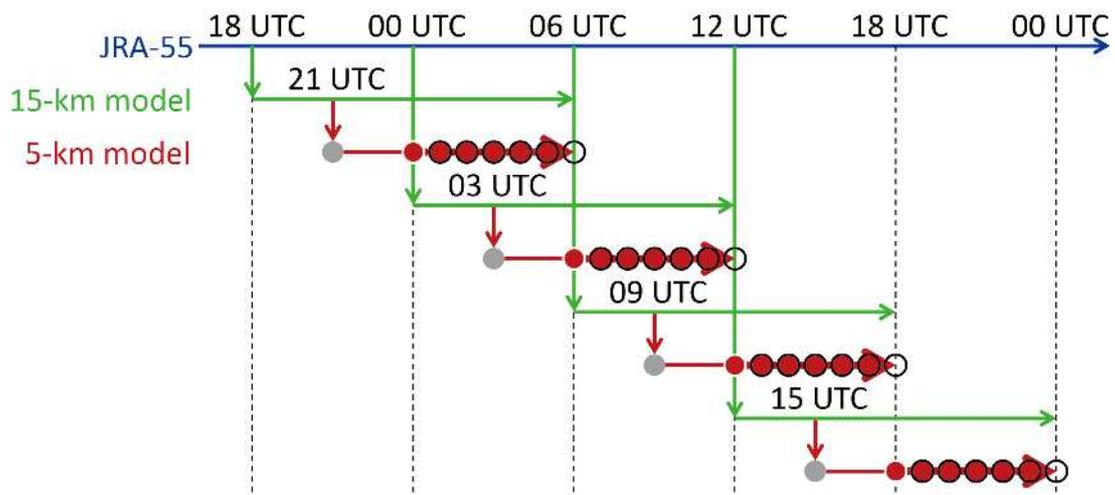


図 2-1 DSJRA-55 の計算の流れ

灰色の丸は境界条件データの出力時刻、赤丸は平均値データの平均期間の開始時刻、黒丸は瞬間値データの出力時刻をそれぞれ表しています。15km 解像度 MSM (5km 解像度 MSM の分解能のみを 15km にしたもの) と 5km 解像度 MSM のそれぞれについて、予報開始直後に 3 時間のスピナップ期間を設けています。

視できなくなることから、一旦中間の解像度の境界条件データを作成する必要があります。以上から、DSJRA-55 では、まず JRA-55 解析値から 15km 解像度 MSM（5km 解像度 MSM の分解能のみを 15km にしたもの）で 12 時間積分を行い、その 3 時間目以降のデータを初期値、側面境界条件として 5km 解像度 MSM で 9 時間積分を行って、その 3～9 時間予報値をプロダクトとしています（図 2-1）。従って、DSJRA-55 プロダクトは JRA-55 解析値から見て 6～12 時間後に当たることから、MSM の 6～12 時間予報と同程度の誤差を含んでいることを理解した上でご利用ください（気象庁予報部 2009；長澤 2009b）。

### 3. ファイル形式

DSJRA-55 プロダクトは緯度／経度情報(Lambert5km\_latlon)を除き二進形式格子点資料気象通報式（第 2 版）(GRIB Edition 2)（気象庁 2016）で作成されています。出力時間間隔はカテゴリーにより異なり、1 時間毎と 6 時間毎の 2 種類があります。

緯度／経度情報(Lambert5km\_latlon)（第 6.2 節）については、4 バイト浮動小数点（ビッグエンディアン）で作成されています。

### 4. ファイル名

DSJRA-55 プロダクトのファイル名は表 4-1 の命名規則に従っています。各ファイルには 1 時刻分のみのデータが収録されており、ファイル名中の日時は UTC を表しています。

表 4-1 ファイルの命名規則

種類	ファイル名
2次元場	<カテゴリー>.<年><月><日><時>
3次元場	<カテゴリー>_<パラメータ>.<年><月><日><時>

表 4-2 ファイルの命名例 (1981年1月1日 03UTC の場合)

種類	ファイル名
2次元場	bnd_land.1981010103
	bnd_surf.1981010103
	fcst_land.1981010103
	fcst_phy2m.1981010103
	fcst_surf.1981010103
	kind.1981010103
3次元場	kind_phy.1981010103
	fcst_p_tmp.1981010103
	fcst_p_depr.1981010103
	fcst_p_totcon.1981010103
	fcst_p_ugrd.1981010103
	fcst_p_vgrd.1981010103
	fcst_p_vvel.1981010103
	fcst_p_dzdt.1981010103
	fcst_p_relv.1981010103
	fcst_p_hgt.1981010103
	fcst_p_cdca.1981010103

## 5. 出力要素<sup>1</sup>

### 5.1. 陸面境界条件(bnd\_land)

陸面境界条件(bnd\_land)の要素(表 5-1)は予報初期時刻毎(図 2-1 の灰色の丸の時刻; 03, 09, 15, 21UTC)に出力されており、予報期間中(9時間)一定です。

表 5-1 陸面境界条件(bnd\_land)出力要素

数字符号	パラメータ	単位
2, 0, 1	地表面粗度	m

### 5.2. 地表面境界条件(bnd\_surf)

地表面境界条件(bnd\_surf)の要素(表 5-2)は予報初期時刻毎(図 2-1 の灰色の丸の時刻; 03, 09, 15, 21UTC)に出力されており、予報期間中(9時間)一定です。

表 5-2 地表面境界条件(bnd\_surf)出力要素

数字符号	パラメータ	単位
0, 19, 1	アルベド	%

<sup>1</sup> 表中の数字符号は(資料分野, パラメータカテゴリー, パラメータ番号)を表しています。

### 5.3. 陸面予報値(fcst\_land)

陸面予報値(fcst\_land)には深さ 0.04m までの層の地中温度予報値を 1 時間毎に出力しています。なお、海域には海面水温を出力しています。

表 5-3 陸面予報値(fcst\_land)出力要素

数字符号	パラメータ	単位	備考
2, 3, 18	Soil temperature	K	陸域は深さ0.04mまでの層の地中温度、海域は海面水温

### 5.4. 等圧面予報値(fcst\_p)

等圧面予報値(fcst\_p)には、第 9.1 節「気圧座標系」に列挙した等圧面に対して、表 5-4 の要素を 1 時間毎に出力しています。

ただし、相対渦度については、850、700、500hPa の 3 層のみとなります。

表 5-4 等圧面予報値(fcst\_p)出力要素

数字符号	パラメータ	単位	ファイル名
0, 0, 0	温度	K	fcst_p_tmp
0, 0, 7	露点差 (又はdeficit)	K	fcst_p_depr
0, 1, 80	Total condensate	kg kg <sup>-1</sup>	fcst_p_totcon
0, 2, 2	風の u 成分	m s <sup>-1</sup>	fcst_p_ugrd
0, 2, 3	風の v 成分	m s <sup>-1</sup>	fcst_p_vgrd
0, 2, 8	鉛直速度 (気圧)	Pa s <sup>-1</sup>	fcst_p_vvel
0, 2, 9	鉛直速度 (幾何学的)	m s <sup>-1</sup>	fcst_p_dzdt
0, 2, 12	相対渦度	s <sup>-1</sup>	fcst_p_relv
0, 3, 5	ジオポテンシャル高度	gpm	fcst_p_hgt
0, 6, 7	雲量	%	fcst_p_cdca

### 5.5. 2次元物理量平均値(fcst\_phy2m)

2次元物理量平均値(fcst\_phy2m)には、表 5-5 の高度の要素の 1 時間平均値を出力しています。

なお、ファイル名中の日時は平均期間の開始日時を表しています。

表 5-5 2次元物理量平均値(fcst\_phy2m)出力要素

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
0, 0, 10	潜熱正味フラックス	$W m^{-2}$	地面又は水面
0, 0, 11	顕熱正味フラックス	$W m^{-2}$	地面又は水面
0, 1, 52	降水強度の合計	$kg m^{-2} s^{-1}$	地面又は水面
0, 1, 65	雨量強度	$kg m^{-2} s^{-1}$	地面又は水面
0, 1, 66	降雪強度	$kg m^{-2} s^{-1}$	地面又は水面
0, 1, 75	Graupel (snow pellets) precipitation rate	$kg m^{-2} s^{-1}$	地面又は水面
0, 4, 7	下向き短波放射フラックス	$W m^{-2}$	地面又は水面
0, 4, 8	上向き短波放射フラックス	$W m^{-2}$	地面又は水面
0, 5, 3	下向き長波放射フラックス	$W m^{-2}$	地面又は水面
0, 5, 4	上向き長波放射フラックス	$W m^{-2}$	地面又は水面
0, 4, 7	下向き短波放射フラックス	$W m^{-2}$	大気の名目上の上端
0, 4, 8	上向き短波放射フラックス	$W m^{-2}$	大気の名目上の上端
0, 5, 4	上向き長波放射フラックス	$W m^{-2}$	大気の名目上の上端

## 5.6. 2次元物理量瞬間値(fcst\_surf)

2次元物理量瞬間値(fcst\_surf)には、表 5-6 の高度の要素を1時間毎に出力しています。

表 5-6 2次元物理量瞬間値(fcst\_surf)出力要素

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
0, 2, 17	運動量フラックス, u成分	$N m^{-2}$	地面又は水面
0, 2, 18	運動量フラックス, v成分	$N m^{-2}$	地面又は水面
0, 3, 0	気圧	Pa	地面又は水面
0, 3, 18	大気境界層の高さ	m	地面又は水面
0, 6, 3	下層雲量	%	地表面から0.85×地上気圧
0, 6, 4	中層雲量	%	0.85×地上気圧からmin(500hPa, 0.68×地上気圧)
0, 6, 5	上層雲量	%	min(500hPa, 0.68×地上気圧)から100hPa
0, 1, 3	可降水量	$kg m^{-2}$	全大気
0, 1, 69	Total column integrated cloud water	$kg m^{-2}$	全大気
0, 6, 1	全雲量	%	全大気
0, 3, 0	気圧	Pa	平均海面
0, 0, 0	気温	K	1.5m
0, 0, 7	露点差 (又はdeficit)	K	1.5m
0, 2, 2	風のu成分	$m s^{-1}$	10m
0, 2, 3	風のv成分	$m s^{-1}$	10m

注：可降水量は水蒸気のみを含む。

## 5.7. 地面及び海面状態

地面及び海面状態は予報期間中（9時間）一定です。地面及び海面状態には瞬間値（陸面予報値、等圧面予報値、2次元物理量瞬間値）用と平均値（2次元物理量平均値）用の2種類があります。いずれも毎時データですが、00、06、12、18UTCに値が異なります。これは、これらの時刻の瞬間値はその9時間前を初期値とする9時間予報値であるのに対し（図 2-1 の黒丸）、平均値はその3時間前を初期値とする3～4時間予報平均値となっており（図 2-1 の赤丸）、初期値が異なるためです。なお、00、06、12、18UTC以外の時刻については、瞬間値用と平均値用は同じ値になっています。

### 5.7.1. 瞬間値用地面及び海面状態(kind)

陸面予報値 (fcst\_land)、等圧面予報値 (fcst\_p)、2次元物理量瞬間値 (fcst\_surf) の地面及び海面状態を確認する際は、瞬間値用地面及び海面状態 (kind) をご利用ください。

なお、表 5-7 のメソスケールモデル地表面状態 (KIND) の詳細については、第 7.1 節「符号表 JMA4.10：メソスケールモデル地表面状態 (KIND)」をご参照ください。

表 5-7 瞬間値用地面及び海面状態 (kind) 出力要素

数値符号	パラメータ	単位
2, 192, 0	メソスケールモデル地表面状態 (KIND)	符号表JMA4.10

### 5.7.2. 平均値用地面及び海面状態(kind\_phy)

2次元物理量平均値 (fcst\_phy2m) の地面及び海面状態を確認する際は、平均値用地面及び海面状態 (kind\_phy) をご利用ください。

なお、表 5-8 のメソスケールモデル地表面状態 (KIND) の詳細については、第 7.1 節「符号表 JMA4.10：メソスケールモデル地表面状態 (KIND)」をご参照ください。

表 5-8 平均値用地面及び海面状態 (kind\_phy) 出力要素

数値符号	パラメータ	単位
2, 192, 0	メソスケールモデル地表面状態 (KIND)	符号表JMA4.10

## 6. 不変データ

### 6.1. 地形情報(Lambert5km\_land)

地形情報(Lambert5km\_land)には、表 6-1 の要素を出力しています。

表 6-1 地形情報(Lambert5km\_land)出力要素

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
2, 0, 0	陸域 (land cover) (1 = 陸, 0 =海)	割合	地面又は水面
2, 0, 7	モデル地面の高度	m	地面又は水面

### 6.2. 緯度／経度情報(Lambert5km\_latlon)

緯度／経度情報(Lambert5km\_latlon)については、4バイト浮動小数点（ビッグエンディアン）で作成されています。格子系の詳細については第 8 章をご参照ください。

表 6-2 緯度／経度情報(Lambert5km\_latlon)出力要素

バイト番号	パラメータ	単位
( 1)～( 721*577)	緯度	度
(721*577+1)～(2*721*577)	経度	度

## 7. 符号表

### 7.1. 符号表 JMA4.10 : メソスケールモデル地表面状態(KIND)

DSJRA-55 では表 7-1 に記した地表面状態が定義されています。

表 7-1 符号表 JMA4.10 : メソスケールモデル地表面状態 (KIND)

数字符号	意味
0	保留
1	陸のうち積雪なし
2	海のうち海氷なし
3	陸のうち積雪あり
4	海のうち海氷あり
5～254	保留
255	欠測

## 8. 格子系

表 8-1 格子系

地図投影法	ランベルト正角円錐図法
地球の形状	半径6371kmの球体と仮定した地球
N <sub>x</sub> - X軸に沿った格子点数	721
N <sub>y</sub> - Y軸に沿った格子点数	577
Y座標の増加に伴い緯度が増加するY軸に平行な経線の経度	140° E
格子の長さ	5km
走査モード	最初の721個のデータは領域の北端について西から東向きに5km間隔で並んでおり、南北方向については北から南に5km間隔で並んでいます。
地球と割円錐が交差する緯度（極から1番目）	60° N
地球と割円錐が交差する緯度（極から2番目）	30° N
基準格子 （X軸上の西端からの位置, Y軸上の北端からの位置）	(489, 409)
基準格子の緯度/経度	(140° E, 30° N)

## 9. 鉛直座標

### 9.1. 気圧座標系

等圧面データでは次の16層の等圧面に対してデータを出力しています。

1000, 975, 950, 925, 900, 850, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100hPa

ただし、相対渦度については、850、700、500hPaの3層のみ出力しています。

## 10. 物理定数

MSM で用いられている代表的な物理定数を表 10-1 に示します。

表 10-1 物理定数

量	値
Stefan-Boltzmann定数 $\sigma$	$5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
地球半径	$6.371 \times 10^6 \text{ m}$
地球の自転角速度	$7.292 \times 10^{-5} \text{ rad s}^{-1}$
重力加速度	$9.80665 \text{ m s}^{-2}$
乾燥空気の気体定数	$287.05 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
乾燥空気の定圧比熱 $c_p$	$1004.675 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
水の比熱	$4187.0 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
氷の比熱	$2093.0 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
蒸発の潜熱	$2.5 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
融解の潜熱	$3.336 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
太陽定数	$1367 \text{ W m}^{-2}$

## 文献目録

- JMA. (2013). Meso-Scale Model (JMA-MSM1206). Outline of the operational numerical weather prediction at the Japan Meteorological Agency, JMA, Japan, 71-93. 参 照 先 : <http://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/nwp/nwp-top.htm>
- Kayaba, N., T. Yamada, S. Hayashi, K. Onogi, S. Kobayashi, K. Yoshimoto, K. Kamiguchi, and K. Yamashita. (2016). Dynamical Regional Downscaling Using the JRA-55 Reanalysis (DSJRA-55). SOLA, 12, 1-5, doi:10.2151/sola.2016-001.
- 気象庁. (2016). 国際気象通報式・別冊 第 20 号. 気象庁. 参照先 : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tsuhoshiki/tsuhoshiki.html>
- 気象庁予報部. (2008). 気象庁非静力学モデル II-現業利用の開始とその後の発展-. 数値予報課報告・別冊第 54 号, 気象庁予報部, 265pp.
- 気象庁予報部. (2009). 降水予報の検証. 平成 21 年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 1-19. 参 照 先 : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/nwptext.html>
- 古林慎哉, 太田行哉, 原田やよい, 海老田綾貴, 守谷昌己, 小野田浩克, 大野木和敏, 釜堀弘隆, 小林ちあき, 遠藤洋和, 宮岡健吾, 高橋清利. (2015). 気象庁 55 年長期再解析(JRA-55)の概要. 平成 26 年度季節予報研修テキスト, 気象庁地球環境・海洋部, 66-115. 参 照 先 : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/kisetutext/kisetutext.html>
- 成田正巳. (2009). メソ数値予報モデルの湿潤過程の改良. 平成 21 年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 72-76. 参 照 先 : <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/nwptext.html>

- 成田正巳. (2010). メソモデルの対流スキームの変更. 平成 22 年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 53-61. 参照先:  
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/nwptext.html>
- 長澤亮二. (2009a). メソ数値予報モデルの放射過程の改良. 平成 21 年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 77-78. 参照先:  
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/nwptext.html>
- 長澤亮二. (2009b). 2008 年 12 月に更新されたメソ数値予報モデルの統計検証. 平成 21 年度数値予報研修テキスト, 気象庁予報部, 79-81. 参照先:  
<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwptext/nwptext.html>