

JRA-3Q データフォーマット (基本セット)

令和3年12月

気象庁情報基盤部

目次

JRA-3Q データフォーマット (基本セット)	1
1. はじめに	4
2. プロダクトの概要	4
3. GRIB2 フォーマット	4
第0節－指示節	4
第1節－識別節	5
第2節－地域使用節	5
第3節－格子系定義節	6
第4節－プロダクト定義節	7
プロダクト定義テンプレート 4.0 : 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	7
プロダクト定義テンプレート 4.8 : 連続又は不連続な時間間隔 (time interval) の水平面又は水平層における平均, 積算, 極値又はその他の統計 値	8
第5節－資料表現節	9
資料表現テンプレート 5.0 : 格子点資料－単純圧縮	9
資料表現テンプレート 5.3 : 格子点資料－複合圧縮及び空間差分 (spatial differencing)	10
第6節－ビットマップ節	10
第7節－資料節	10
資料テンプレート 7.0 : 格子点資料－単純圧縮	11
資料テンプレート 7.3 : 格子点資料－複合圧縮及び空間差分	11
第8節－終端節	11
4. 収録パラメータ	11
4.1. 地表面解析値 (anl_surfG125)	11
4.2. 積雪深解析値 (anl_snow125)	12
4.3. 等圧面解析値 (anl_pG125)	12
4.4. 2次元物理量瞬間値 (fcst_surfG125)	12
4.5. 海面境界条件 (bnd_oceanG125)	13
4.6. 2次元物理量平均値 (fcst_phy2mG125)	13
5. 不変データ	13
5.1. 地表面ジオポテンシャル (LL125_surf)	13
5.2. 陸面情報 (LL125_land)	13
6. 物理定数	13

7. 平年値	13
7.1. 日別平滑化平年値	14
7.2. 月別平年値	14
参考文献	14

1. はじめに

気象庁では、1940年代後半から現在までを対象とした気象庁第3次長期再解析（JRA-3Q、気象庁 2021a）を実施しています。本資料では JRA-3Q プロダクト（基本セット）の概要について解説します。

2. プロダクトの概要

プロダクトの概要は以下のとおりです。

- ① 格子系：緯度／経度格子
- ② 格子数：288×145
- ③ 格子間隔：1.25度×1.25度
- ④ 時間間隔：6時間毎（一部種別については毎時又は日毎）、月統計値
- ⑤ データ量：約6GB／年
- ⑥ データ形式：二進形式格子点資料気象通報式（第2版）（GRIB2）

3. GRIB2 フォーマット

JRA-3QプロダクトはGRIB2で作成されています。その概要を以下に示します。

表中で引用されている符号表等については国際気象通報式・別冊（気象庁 2021b）をご参照ください。

第0節—指示節

オクテット番号	内容	値	備考
1~4	GRIB（国際アルファベットNo. 5により符号化する。）	GRIB	
5~6	保留		
7	資料分野—GRIBマスター表番号（符号表0.0参照）	*****	
8	GRIB版番号	2	
9~16	GRIB報全体の長さ（第0節を含む）—オクテット単位	*****	

第1節－識別節

オクテット番号	内容	値	備考
1~4	節の長さ－オクテット単位	21	
5	節番号	1	
6~7	作成中枢の識別（共通符号表C-11参照）	34	東京（RSMC），気象庁
8~9	作成副中枢（作成中枢が割り当てる）	241	再解析プロジェクト
10	GRI Bマスター表バージョン番号（共通符号表C-0参照）	21	2018年5月2日実施バージョン
11	マスター表に付加して使用されるGRI B地域表バージョン番号（符号表1.1参照）	1	
12	参照時刻の意味（符号表1.2参照）	*****	
13~14	年（4桁）	*****	
15	月	*****	
16	日	*****	
17	時	*****	
18	分	0	
19	秒	0	
20	本GRI B報中の処理された資料の作成ステータス（production status）（符号表1.3参照）	3	再解析プロダクト
21	本GRI B報中の処理された資料の種類（符号表1.4参照）	*****	

第2節－地域使用節

オクテット番号	内容	値	備考
1~4	節の長さ－オクテット単位	17	
5	節番号	2	
6~7	地域的使用		
8~9	地域的使用		
10~11	地域的使用		
12~13	地域的使用		
14~17	ストリーム	*****	

第3節－格子系定義節

オクテット番号	内容	値	備考
1~4	節の長さ－オクテット単位	72	
5	節番号	3	
6	格子系定義の出典 (source) (符号表3.0参照)	0	符号表3.1において定められている
7~10	資料点数	41760	
11	数値の任意リスト (optional list) のオクテット数	0	
12	数値のリストの説明 (符号表3.1.1参照)	0	付加リストなし
13~14	格子系定義テンプレート番号 (符号表3.1参照)	0	緯度/経度格子
15	地球の形状 (符号表3.2参照)	6	半径6371229.0mの球体と仮定した地球
16	地球球体の半径の尺度因子		
17~20	地球球体の尺度付き半径		
21	地球回転楕円体の長軸の尺度因子		
22~25	地球回転楕円体の長軸の尺度付きの長さ		
26	地球回転楕円体の短軸の尺度因子		
27~30	地球回転楕円体の短軸の尺度付きの長さ		
31~34	N _i －緯線に沿った格子点数	288	
35~38	N _j －経線に沿った格子点数	145	
39~42	原作成領域の基本角 (basic angle of the initial production domain)	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 (subdivision)		
47~50	L _{a1} －最初の格子点の緯度	9E+07	
51~54	L _{o1} －最初の格子点の経度	0	
55	分解能及び成分フラグ (フラグ表3.3参照)	0x30	i方向の増分を与える j方向の増分を与える 東及び北方向に沿って分解されたベクトル量のu及びv成分
56~59	L _{a2} －最後の格子点の緯度	-9E+07	
60~63	L _{o2} －最後の格子点の経度	3.6E+08	
64~67	D _i －i方向の増分	1250000	
68~71	D _j －j方向の増分	1250000	
72	走査モード (フラグ表3.4参照)	0	最初の行又は列の格子点をi (又はx) の増加方向に走査 最初の行又は列の格子点をj (又はy) の減少方向に走査 i (又はx) 方向の隣接格子点が連続

第4節－プロダクト定義節

オクテット番号	内容	値	備考
1~4	節の長さ (n n) - オクテット単位	*****	
5	節番号	4	
6~7	テンプレート直後の座標値の数又はGRI B報 (第2版) の立体鉛直座標の情報の数	0	
8~9	プロダクト定義テンプレート番号 (符号表 4.0 参照)	*****	
10~x x	プロダクト定義テンプレート (テンプレート 4. x 参照。x は, 第8~9オクテットで定義されるプロダクト定義テンプレートである。)		
[x x +1]~n n	座標値の任意リスト又は鉛直格子情報		

第10オクテット以降については、2次元物理量平均値 (fcst_phy2mG125)、及び、月統計値 (全種別) はプロダクト定義テンプレート 4.8、その他はプロダクト定義テンプレート 4.0 を使用しています。

プロダクト定義テンプレート 4.0 : 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

オクテット番号	内容	値	備考
10	パラメータカテゴリー (符号表 4.1 参照)	*****	
11	パラメータ番号 (符号表 4.2 参照)	*****	
12	作成処理の種類 (符号表 4.3 参照)	*****	
13	背景作成処理識別符 (background generating process identifier) (作成中枢が定義)	141	気象庁第3次長期再解析 (JRA-3Q)
14	解析又は予報の作成処理識別符 (作成中枢が定義)		
15~16	観測資料の参照時刻からの締切時間 (cutoff time) (時)	65534	
17	観測資料の参照時刻からの締切時間 (分)	0	
18	期間の単位の指示符 (符号表 4.4 参照)	1 時	
19~22	予報時間 - 単位は第18オクテットで定義	*****	
23	第一固定面 (fixed surface) の種類 (符号表 4.5 参照)	*****	
24	第一固定面の尺度因子	*****	
25~28	第一固定面の尺度付きの値	*****	
29	第二固定面の種類 (符号表 4.5 参照)	*****	
30	第二固定面の尺度因子	*****	
31~34	第二固定面の尺度付きの値	*****	

プロダクト定義テンプレート 4.8 : 連続又は不連続な時間間隔 (time interval) の水平面又は水平層における平均, 積算, 極値又はその他の統計値

オクテット番号	内容	値	備考
10	パラメータカテゴリー (符号表 4.1 参照)	*****	
11	パラメータ番号 (符号表 4.2 参照)	*****	
12	作成処理の種類 (符号表 4.3 参照)	*****	
13	背景作成処理識別符 (作成中枢が定義)	141	気象庁第3次長期再解析 (JRA-3Q)
14	解析又は予報の作成処理識別符 (作成中枢が定義)		
15~16	観測資料の参照時刻からの締切時間 (時) (注 (1) 参照)	65534	
17	観測資料の参照時刻からの締切時間 (分)	0	
18	期間の単位の指示符 (符号表 4.4 参照)	1 時	
19~22	予報時間一単位は第18オクテットで定義 (注 (2) 参照)	*****	
23	第一固定面の種類 (符号表 4.5 参照)	*****	
24	第一固定面の尺度因子	*****	
25~28	第一固定面の尺度付きの値	*****	
29	第二固定面の種類 (符号表 4.5 参照)	*****	
30	第二固定面の尺度因子	*****	
31~34	第二固定面の尺度付きの値	*****	
35~36	年	*****	
37	月	*****	
38	日	*****	
39	時	*****	
40	分	0	
41	秒	0	
42	n - 統計的な処理場を算出するために使用した時間間隔 (time interval) を記述する期間 (time range) の仕様の数	*****	
43~46	統計処理における欠測資料の総数	0	
[47~58 統計処理をした最初 (outermost) (又は唯一) の期間の仕様]			
47	当該期間中それぞれの時間増分における資料場から処理場を算出するために用いた統計処理 (符号表 4.10 参照)	*****	
48	統計処理に用いた連続的な資料場間の時間増分の種類 (符号表 4.11 参照)	*****	
49	統計処理した期間に関する時間の単位の指示符 (符号表 4.4 参照)	1 時	
50~53	統計処理した期間の長さ一単位は前のオクテットで定義	*****	
54	用いた連続的な資料場間の増分に関する時間の単位の指示符 (符号表 4.4 参照)	1 時	
55~58	連続的な資料場間の時間増分一単位は前のオクテットで定義 (注 (3) 及び (4) 参照)	*****	
[59~n n これらのオクテットは, n > 1 のときのみ含める。ここで, n n = 46 + 12 × n]			
59~70	統計処理した次の期間 (next innermost step) について, 第47~58オクテットと同様な内容		
71~n n	n の値に応じて追加した期間の仕様。第47~58オクテットと同様な内容で, 必要に応じて反復		

第5節－資料表現節

オクテット番号	内容	値	備考
1～4	節の長さ (n n) –オクテット単位	*****	
5	節番号	5	
6～9	ビットマップがあるときは第7節で1又はそれ以上の値が示される資料点の数, ビットマップがないときは全資料点の数	*****	
10～11	資料表現テンプレート番号 (符号表5.0参照)	*****	
12～n n	資料表現テンプレート (テンプレート5.x参照。xは, 第10～11オクテットにより与えられる資料表現テンプレート番号)		

第10オクテット以降については、6時間値・時別値・日別値は資料表現テンプレート5.3、月統計値・平年値は資料表現テンプレート5.0を使用しています。

資料表現テンプレート5.0：格子点資料－単純圧縮

オクテット番号	内容	値	備考
12～15	参照値 (R) (IEEE 32ビット浮動小数点値)	*****	
16～17	二進尺度因子 (E)	*****	
18～19	十進尺度因子 (D)	*****	
20	単純圧縮による各圧縮値又は複合圧縮若しくは空間差分による各資料群の参照値 (group reference value) のビット数	*****	
21	原資料場の値の種類 (符号表5.1参照)	0	浮動小数点

資料表現テンプレート 5.3 : 格子点資料－複合圧縮及び空間差分 (spatial differencing)

オクテット番号	内容	値	備考
12~21	資料表現テンプレート 5.0 と同じ		
22	資料群の分割法 (group splitting method) (符号表 5.4 参照)	*****	
23	欠測値の取扱い (missing value management) (符号表 5.5 参照)	*****	
24~27	第一欠測値の代替値 (substitute)	*****	
28~31	第二欠測値の代替値	*****	
32~35	NG-資料場の分割による資料群 (group of data value) の数	*****	
36	資料群幅 (group width) の参照値	*****	
37	資料群幅を表すためのビット数 (第 36 オクテットの参照値を減じた後の値)	*****	
38~41	資料群長 (group length) の参照値	*****	
42	資料群長に対する長さ増分 (length increment)	*****	
43~46	最後の資料群の真の資料群長	*****	
47	尺度付きの資料群長を表すためのビット数 (第 38~41 オクテットで与えられる参照値を減じ、第 42 オクテットで与えられる長さ増分で除した後の値)	*****	
48	空間差分の階数 (符号表 5.6 参照)	*****	
49	空間差分 (資料テンプレート 7.3 の第 6~ww オクテット) の表現に必要な追加記述子を示すために資料節で必要なオクテット数	*****	

第 6 節－ビットマップ節

オクテット番号	内容	値	備考
1~4	節の長さ (n n) - オクテット単位	*****	
5	節番号	6	
6	ビットマップ指示符 (符号表 6.0 参照)	*****	
7~n n	ビットマップ-資料点に対応し、第 3 節で定義された順序で連続しているビット。1 に設定されているビットは対応する資料点において資料値が存在することを示し、一方 0 は資料値が欠落していることを示す。	*****	

第 7 節－資料節

オクテット番号	内容	値	備考
1~4	節の長さ (n n) - オクテット単位	*****	
5	節番号	7	
6~n n	資料テンプレート 7.x で記述された形式の資料。x は、第 5 節第 10~11 オクテットで与えられる資料表現テンプレート番号である。		

第 6 オクテット以降については、6 時間値・時別値・日別値は資料表現テンプレート 7.3、月統計値・平年値は資料表現テンプレート 7.0 を使用しています。

資料テンプレート 7.0 : 格子点資料－単純圧縮

オクテット番号	内容	値	備考
6～n n	二進資料値－尺度付き資料値のビット列	*****	

資料テンプレート 7.3 : 格子点資料－複合圧縮及び空間差分

オクテット番号	内容	値	備考
6～w w	(階差をとっていない) 原資料の尺度付きの最初の値, 及びそれに続く階差全体の最小値。格納する値の数は, 階数より1だけ大きい。場の幅は, 資料表現テンプレート 5.3の第49オクテットに記述する。	*****	
[w w + 1] ～ x x	NG個の資料群の参照値(解読公式におけるX1)。個々の値は, 資料表現テンプレート 5.0の第20オクテットに示したビット数で符号化する。これらの値の配列の末尾がオクテット境界で終わるように, 必要に応じて0のビットを付加する。	*****	
[x x + 1] ～ y y	NG個の資料群幅。個々の値は, 資料表現テンプレート 5.2の第37オクテットに示されるビット数で符号化する。これらの値の配列の末尾がオクテット境界で終わるように, 必要に応じて0のビットを付加する。	*****	
[y y + 1] ～ z z	NG個の尺度付き資料群長。個々の値は, 資料表現テンプレート 5.2の第47オクテットに示されるビット数で符号化する。これらの値の配列の末尾がオクテット境界で終わるように, 必要に応じて0のビットを付加する。	*****	
[z z + 1] ～ n n	圧縮された値(解読公式におけるX2)。ここで, 個々の値は, それぞれの資料群の参照値からの差である。	*****	

第8節－終端節

オクテット番号	内容	値	備考
1～4	7777 (国際アルファベットNo. 5により符号化する)	7777	

4. 収録パラメータ¹

4.1. 地表面解析値(anl_surfG125)

数値符号	パラメータ	単位	固定面の種類
0, 3, 1	海面更正気圧	Pa	101 (平均海面)
0, 0, 0	温度	K	103 (地上からの特定高度面 2m)
0, 1, 1	相対湿度	%	103 (地上からの特定高度面 2m)
0, 2, 2	風のu成分	m s ⁻¹	103 (地上からの特定高度面 10m)
0, 2, 3	風のv成分	m s ⁻¹	103 (地上からの特定高度面 10m)

¹ 表中の数値符号は(資料分野, パラメータカテゴリー, パラメータ番号)を

注：比湿から露点差・相対湿度を求める際に用いている飽和蒸気圧については、気温が 273.15K 以上の場合は水に対するもの、258.15K 以下の場合は氷に対するもの、258.15~273.15K の間の場合は気温を媒介変数として両者を線形案分したものです。

4.2. 積雪深解析値 (anl_snow125)

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
0, 1, 11	積雪の深さ	m	1 (地面又は水面)

4.3. 等圧面解析値 (anl_pG125)

等圧面は 7 層 (925, 850, 700, 500, 300, 200, 100hPa) あります。

数字符号	パラメータ	単位
0, 0, 0	温度	K
0, 1, 1	相対湿度	%
0, 2, 2	風の u 成分	m s ⁻¹
0, 2, 3	風の v 成分	m s ⁻¹
0, 2, 8	鉛直速度 (気圧)	Pa s ⁻¹
0, 3, 5	ジオポテンシャル高度	gpm

注：比湿から露点差・相対湿度を求める際に用いている飽和蒸気圧については、気温が 273.15K 以上の場合は水に対するもの、258.15K 以下の場合は氷に対するもの、258.15~273.15K の間の場合は気温を媒介変数として両者を線形案分したものです。

4.4. 2次元物理量瞬間値 (fcst_surfG125)

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
0, 6, 1	全雲量	%	100 (等圧面) : 100 (等圧面)
0, 3, 1	海面更正気圧	Pa	101 (平均海面)
0, 0, 0	温度	K	103 (地上からの特定高度面 2m)
0, 1, 1	相対湿度	%	103 (地上からの特定高度面 2m)
0, 2, 2	風の u 成分	m s ⁻¹	103 (地上からの特定高度面 10m)
0, 2, 3	風の v 成分	m s ⁻¹	103 (地上からの特定高度面 10m)

注：比湿から露点差・相対湿度を求める際に用いている飽和蒸気圧については、気温が 273.15K 以上の場合は水に対するもの、258.15K 以下の場合は氷に対するもの、258.15~273.15K の間の場合は気温を媒介変数として両者を線形案分したものです。

表しています。

4.5. 海面境界条件 (bnd_oceanG125)

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
10, 2, 0	海氷による覆域 (ice cover)	割合	1 (地面又は水面)
10, 3, 0	海面水温	K	1 (地面又は水面)

注：海氷域の海面水温については、海氷密接度から推定した海面水温が収録されています。

4.6. 2次元物理量平均値 (fcst_phy2mG125)

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
0, 1, 52	降水強度の合計	$\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-1}$	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}	1 (地面又は水面)

5. 不変データ

5.1. 地表面ジオポテンシャル (LL125_surf)

数字符号	パラメータ	単位	固定面の種類
0, 3, 4	ジオポテンシャル	$\text{m}^2 \text{s}^{-2}$	1 (地面又は水面)

5.2. 陸面情報 (LL125_land)

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	1 (地面又は水面)

6. 物理定数

量	値
Stefan-Boltzmann定数 σ	$5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
地球半径	$6.371 \times 10^6 \text{ m}$
地球の自転角速度	$7.29245 \times 10^{-5} \text{ rad s}^{-1}$
重力加速度	9.80665 m s^{-2}
乾燥空気の気体定数	$287.04 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
乾燥空気の定圧比熱 c_p	$1004.6 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$
蒸発の潜熱	$2.507 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
太陽定数	1365 W m^{-2}

7. 平年値

平年値 (1991~2020年) は以下に記した方法を用いて作成されたものです。

7.1. 日別平滑化平年値

まず、累年の日別値を解析値・予報瞬間値については6時間値のみ、予報平均値については0~6時間予報の平均値を用いて単純平均して求めます。その際、うるう日は無視し、一年をすべて365日として扱います。この平均値の時系列には高周波変動が残っているので、カットオフ周期60日、121項目のランチョスフィルター(Duchon 1979)をかけ、平滑化します。うるう日の平年値は、2月28日と3月1日の平滑平年値を平均して求めます。

この方法は計算に際しての考え方としては明瞭である反面、うるう日の扱いとフィルターの適用の有無の違いから、日別平滑平年値から月平均値を計算した場合に、対応する期間の平年値とは一致しない点にご留意ください。

7.2. 月別平年値

月別平年値は累年の月別値を単純平均して求めたものです。

参考文献

Duchon, C. E., 1979: Lanczos filtering in one and two dimensions. *J. Appl. Meteor.*, **18**, 1016-1022, doi:10.1175/1520-0450(1979)018<1016:LFIOAT>2.0.CO;2.

気象庁, 2021a: 気象庁第3次長期再解析(JRA-3Q)の本計算進捗. 数値予報開発センター年報(令和2年), 気象庁数値予報開発センター, 115-124.

気象庁, 2021b: 国際気象通報式・別冊(第35号).