

こよみハンドブック「毎月の星空」の作り方

科学館では3月に「こよみハンドブック (2018. 4～2020. 4版)」を発行しました (図1)。大阪のデータでの天文年鑑で、カレンダーに関する記載も充実しているのが特徴です。「年度で2年間分の先取り」が市販の年鑑とはちがって学校などに便利なところです。

これは元々、大阪市の学校連携事業として1994年にスタートしました。学校の先生がたに天文現象のネタ調べに活用していただくことをねらっており、大阪市立の全学校に2冊ずつ配布しています。また一般の学習に使えるよう科学館のショップで、500円で頒布しています。我々の質問回答用のネタ帳でもあります。

こよみハンドブックは、科学館の天文担当の学芸員が分担して執筆しています。その中で半分のページをしめる「毎月の星空」は、ここ10年ほど、私と飯山学芸員で担当しています。今回は、その毎月の星空の作り方をちょっとご紹介しましょう。



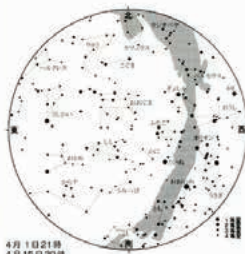
図1. こよみハンドブック

「毎月の星空」

毎月の星空は、図2のようなページです。この月刊うちゅうの「星空ガイド」

2018年4月 (平成30年・平年)

日	曜	出	入	満	入	満	天の文壇編集部
1	日	04:05	18:18	18:04	05:18	04:35	4-13期・春分前夜
2	月	04:14	18:26	18:10	05:26	04:43	初日の出・春分当日
3	火	04:22	18:33	18:16	05:33	04:51	
4	水	04:31	18:41	18:22	05:41	05:00	初日の出・春分当日
5	木	04:39	18:47	18:28	05:49	05:07	
6	金	04:48	18:53	18:34	05:57	05:14	
7	土	04:57	19:00	18:41	06:05	05:21	
8	日	05:06	19:06	18:47	06:13	05:28	新月 (1日) (初日の出・春分当日)
9	月	05:14	19:12	18:54	06:21	05:35	初日の出・春分当日
10	火	05:23	19:19	19:01	06:29	05:42	
11	水	05:32	19:25	19:07	06:37	05:49	
12	木	05:40	19:31	19:13	06:45	05:56	
13	金	05:49	19:37	19:19	06:53	06:03	
14	土	05:58	19:43	19:25	07:01	06:10	
15	日	06:07	19:49	19:31	07:09	06:17	新月 (1日)
16	月	06:15	19:55	19:37	07:17	06:24	初日の出・春分当日
17	火	06:24	20:01	19:43	07:25	06:31	初日の出・春分当日
18	水	06:32	20:07	19:49	07:33	06:38	
19	木	06:41	20:13	19:55	07:41	06:45	
20	金	06:49	20:19	20:01	07:49	06:52	
21	土	06:58	20:25	20:07	07:57	06:59	
22	日	07:06	20:31	20:13	08:05	07:06	新月 (1日)
23	月	07:15	20:37	20:19	08:13	07:13	初日の出・春分当日
24	火	07:23	20:43	20:25	08:21	07:20	初日の出・春分当日
25	水	07:32	20:49	20:31	08:29	07:27	
26	木	07:40	20:55	20:37	08:37	07:34	
27	金	07:49	21:01	20:43	08:45	07:41	
28	土	07:57	21:07	20:49	08:53	07:48	
29	日	08:06	21:13	20:55	09:01	07:55	
30	月	08:14	21:19	21:01	09:09	08:02	
31	火	08:23	21:25	21:07	09:17	08:09	



4月1日 新月
4月15日 新月

金星 15日の前後で表裏して見えます。

【2018年4月の星空】
 天象の観望の目安
 太陽 (上) 1時～6時 (中) 6時～18時 (下) 18時～24時 (夜)
 金星 ○ (夕方から夜明けの間)
 木星 ○ (深夜から朝の7時)
 土星 ○ (夜明けから朝)
 天王星 × (望遠鏡が必要)
 海王星 × (望遠鏡が必要)

2時と3時の表裏には、太陽と金星の位置・姿で異なる場合があります。各日の表裏の位置と姿は必ずご確認ください。

※本館では毎月発行の月刊うちゅうに、当月の月齢を添えてお送りいたします。

【観望の目安】
 観望の目安
 観望の目安
 観望の目安

図2. 毎月の星空のページ

に似た構成です。見開き2ページが一月分です、私が担当しているのは左がわの毎日の表の部分です。

ここには、1日1行で、毎日の月齢、大阪の太陽と月の出入り時刻、そして月食があるとか、金星と木星がならぶといった記事を書いています。これが2年と1月、25か月分、これを作らねばならないわけです。

Excelで計算して作っています

こよみハンドブックの原稿はワープロソフトのWORDで作成しています。ただ、いきなりWORDで図や表を作ってはいません。図も表も、別につくって貼り付けています。WORDでやるのは見栄えの修正です。

このうち、表はExcelで作っています。ただ、表に手で入力するのは最小限にしています。2年間700行分も打ち込んでいでは時間がかかるし、ミス連発まちがないからです。特に、毎日データがある太陽と月の出入りと月齢は、Excelで全自動計算しています。入力するのは、1ページ数字2つ、「年」と「月」だけです。

ただ、そういうと、Excelに「日の出時刻を表示する機能」なんてあったかいなと思いますよね。はい、そんな機能はありません。私がExcelについているVBAという機能を使い、作っているのです。

これは、高校の数学+位置天文学の初歩の知識+かんたんなコンピュータプログラムの技能でできます。ただ、きちんと紹介するにはとても紙面が足りませんので、考え方だけをご紹介します。詳細は、数学と天文学は、長谷川一郎「天文計算入門」恒星社とか、長沢工「日の出日の入りの計算」地人書館といった本。プログラムは適当なExcel VBAの本を参考にしてください。

日の出や月の出の時刻を、どう計算するのか？ 逐次近似の考え方。

日の出は、太陽の上端の高度が0度になる瞬間です。その時刻は日付により変わります。いつも朝6時ということにはならないのですよね。これは、太陽が1年をかけて位置を変えていくからです。月の場合は、さらに一ヶ月の間にめまぐるしく変化します。

こうした位置は、天球の上の座標で示します。具体的には北極や赤道を共有する赤道座標で示すと便利です。ただ、太陽の位置は、赤道座標だと、緯度と経度の2つがめまぐるしく変化します。そこでまずは緯度が変化しない(太陽は常に0度)黄道座標で位置を計算し、それを赤道座標に変換します。それをさらに地面を基準した地平座標に変換します。地平座標で高度0が、日の出というわけですね。

実際には、時刻をあたえ→黄道座標→赤道座標→地平座標と変換し、高度を調べます。たいていは、高度が0にはならず、10度だったりマイナス25度だったりするので、ちょっと時刻をかえて、また高度を計算。高度が0に近づけば、さらに時刻を同じ方向にかえて高度を計算・・・を繰り返して、高度が0度になる時刻を探します。こういう手法を「逐次近似」といいます。なお1日には高度0度が、日の出と日の入りの2つありますので南から西か東よりかの方角も同時に計算して、どっちなのかを調べます。

手計算でこれをやるのは面倒ですが、パソコンは一瞬でやってくれます。月の出も、月齢(0は太陽と月の黄経が一致)も同じです。

渡部 義弥(科学館学芸員)