
71巻2号

2016年4月1日

YAA 天文学報

(4~6月号)

768号

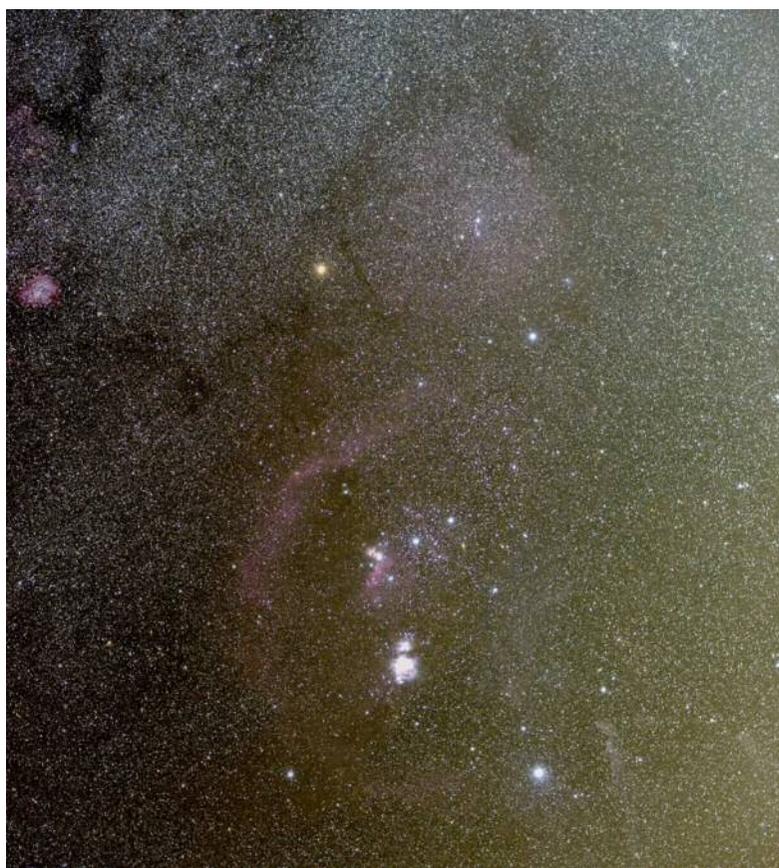
〒226-0016

横浜市緑区霧が丘 4-1-7-402

正木 仁 方

masaki@e08.itscom.net

横浜天文研究会



星星でいっぱい

撮影：山形幹夫

観望ガイド

正木

この会報を作成しているタイミングで、あちらこちらから桜の開花のニュースが届いています。私の勤め先にも、立派なソメイヨシノが構内の路に沿って並んでいるのですが、一日に新入社員を迎えるまで、散らずに持ってほしいですね。

先月の部分日食は、一部を除いて全国的に雲に覆われてしまい、私も見る事ができませんでした。2012年の金環食も雨だったので、今回は期待していたのですが残念でした。さて、気を取り直して4~6月の主な天象を紹介します。

流星群は、ゴールデンウィークに活動する、みずがめ座 η 流星群が有名です。今年は5月6日の明け方に極大が予想されており、また翌7日が新月でもあり観測条件は最良です。みずがめ座の η 星は、みずがめ座の象徴ともいえる“三ツ矢”を構成する星の一番東側の4等星です。まさしくみずがめ座の中心から流星が流れる出るように見えます。天気が良いければ、早起きして東の空を眺めてみましょう。放射点の高度が低いため、下から昇ってくるような長経路の流星が、夜明け前の空に広がる夏の星座たちをバックに、流れていく様子は印象的です。空の条件にもよりますが、1時間に10個程度見ることができれば大成功です。

この流星群は、母天体がハレー彗星であることで有名ですし、また放射点が天高く上る南半球では、大流星群の一つに挙げられています。

水星が4月18~19日に、日没時の高度が 18.9° となり今年一番の高さとなります。9日から27日の間でも日没時には 15° 以上の高度がありますので、西空の開けているところで探してみてください。金星は、年始めにはまだ暗い出勤時の南東の空に輝いていましたが、すっかり高度が低くなり、最近建物に邪魔され見えなくなっていました。6月7日に外合となり、以降は宵の明星となります。といっても、目につきやすくなるのは秋になってからです。

冬の賑やかな星座たちが西に沈んでいくなか、ちょっと夜が更けると、3月に衝となった木星（背後はしし座）・5月に衝となる火星（てんびん座）・6月に衝の土星（さそり座）が輝いています。しばらく見頃が続きます。それらの惑星の間には、レグルス、スピカ、アンタレスといった黄道に沿った一等星も光っており、太陽の通り道が見えるような気がします。

大型連休もありますので、梅雨に入る前に晴れた夜には星空観望を楽しみたいですね。しかし、まだ夜は冷えますので、風邪をひかないように気を付けましょう。

夏の観測会に参加しませんか

山形幹夫

私がYAAに入会して40年になります。思えば1970年代は現在相模原市の藤野で観測会が行われたことがあったようです。私の知る限りでは、伊豆達磨山、丹沢、乗鞍、清里、長野県内の入笠山、小川村、安曇野市、東御市、内山牧場と開催場所の変遷がありました。交通の便が良くなるのは有難いことですが、その反面夜空は急に明るくなり、遠方へ出かけることが求められるようになりました。

また、以前はほぼ全員参加で流星の計数観測などを行いました。参加者の減少や会員の高齢化などが理由と推察しますが、最近では美しい星空を見上げることが目的となっているように思います。今年も宿の望遠鏡で、普段使用していない口径での天体観察ができると期待しています。夕方、土星が見頃です。

今年では会設立70周年記念に当たりますが、諸般の都合で以下のような実施となります。日程をご確認の上、ご参加をお待ちしております。募集締め切りを5月末といたしますので、ご検討ください。募集人数は最大5名です。マナスル山荘新館さんは大変人気が高く、1室だけ予約が確保できています。

日程：7月29日（金）～31日（日）二泊三日

場所：長野県入笠山 マナスル山荘新館 宿泊料金1泊2食付8000円
お問い合わせ、ご相談、参加申し込みは幹事の山形までお願いいたします。

山形連絡先：電話045-253-7895 e-mail HGB01131@nifty.com

マナスル山荘新館 Web site <http://www.manasuru.com/>

星で真っ白です

山形幹夫

表紙写真は冬の代表的な星座であるオリオン座を撮影したものです。銀塩写真の時代では考えられなかった程、多くの星を捉えています。淡い星雲を浮かび上がらせるように画像処理した結果、夜空が星で真っ白になりそうな写真に仕上がりました。現在のデジタル一眼カメラに装着されている赤外線カットフィルターは不用意にH α 線が十分に透過することはなく、バーナードループ等は写りにくくなっています。そこで最近D800を手放しD810Aを購入しました。風邪が続き撮影に行けてません。

(涙)

【表紙写真撮影データ】撮影日2015年10月18日 Nikon D800 Nikkor 50mm/f1.8G F2.8 感度ISO800 露出3分 x4枚コンポジット 上下部分をトリミング 撮影地：長野県入笠山

太陽黒点

観測者：藤森 賢一（諏訪） 機材：8cm屈X67 15cm投影

日	2015年12月					2016年1月					2016年2月				
	N		S		全	N		S		全	N		S		全
	g	f	g	f	R	g	f	g	f	R	g	f	g	f	R
1	2	7	0	0	27	0	0	1	8	18	-	-	-	-	曇
2	2	9	0	0	29	1	2	1	3	25	2	7	0	0	27
3	-	-	-	-	雨曇	1	2	1	5	27	3	13	2	13	76
4	1	2	1	2	24	3	7	1	6	53	3	15	3	23	98
5	1	2	1	4	26	1	2	1	7	29	2	9	4	23	92
6	-	-	-	-	曇	-	-	-	-	曇	-	-	-	-	曇
7	1	2	3	8	50	2	6	0	0	26	2	15	2	16	71
8	1	2	3	9	51	3	9	1	5	54	2	14	2	16	70
9	1	1	3	11	52	5	17	1	6	83	-	-	-	-	曇
10	-	-	-	-	曇	4	22	1	2	74	2	19	1	6	55
11	-	-	-	-	雨	-	-	-	-	欠測	2	21	1	4	55
12	0	0	5	12	62	-	-	-	-	曇	-	-	-	-	欠測
13	-	-	-	-	雨曇	2	8	0	0	28	-	-	-	-	曇
14	2	13	1	3	46	2	6	0	0	26	-	-	-	-	雨
15	2	14	1	1	45	3	7	0	0	37	2	12	0	0	32
16	-	-	-	-	曇	3	7	0	0	37	2	11	0	0	31
17	2	13	1	3	46	-	-	-	-	欠測	2	7	0	0	27
18	2	12	1	2	44	-	-	-	-	雪	2	6	0	0	26
19	1	8	1	2	30	0	0	1	2	12	3	4	0	0	34
20	1	7	0	0	17	0	0	2	6	26	-	-	-	-	欠測
21	-	-	-	-	曇	1	6	2	12	48	3	18	0	0	48
22	3	12	1	7	59	1	11	2	9	50	2	12	0	0	32
23	-	-	-	-	曇	-	-	-	-	曇	2	10	0	0	30
24	2	14	1	15	59	-	-	-	-	曇	2	6	0	0	26
25	3	16	1	22	78	2	18	1	2	50	1	2	1	2	24
26	1	4	1	36	60	2	17	1	2	49	1	2	1	4	26
27	1	6	1	26	52	2	23	0	0	43	-	-	-	-	欠測
28	1	5	1	30	55	3	23	1	5	68	-	-	-	-	欠測
29	1	2	1	21	43	-	-	-	-	曇雨	-	-	-	-	曇雨
30	1	1	1	11	32	-	-	-	-	雨曇					
31	0	0	1	8	18	1	3	1	2	25					
平均	20.5		23.2		43.7	28.0		12.4		40.4	31.7		14.6		46.3

素粒子とは何か？

第 10 回～ノーベル賞を獲得したニュートリノ振動

(Oscillation of neutrinos)の発見について

中島 守正

昨 2015 年のノーベル物理学賞の受賞者は、東京大学宇宙線研究所長の梶田隆章^{かじたたかあき}先生でした。先生の功績は、スーパーカミオカンデの実験グループのリーダーとして活躍し、1998 年にニュートリノに質量があることの証明となるニュートリノ振動の発見をしたことです。そこで今回はそのニュートリノを取り上げます。

まずニュートリノは、物質を構成する粒子の内、重い粒子のバリオン **Baryon** ではなく、軽い粒子のレプトン **Lepton** に属する電子の仲間ですが、ニュートリノの区分には、フレーバーと呼ぶ電荷やスピンなどの特徴を捉えた方法と、質量の波による方法があるので、それを下表に示します。ご覧の通り質量の波は、

フラバーによる区分 質量 ^{メガ} M電子ボルト (質量波の記号)	電子ニュートリノ ν_e <0.000003MeV (ν_1)	ミューニュートリノ ν_μ <0.25MeV (ν_2)	タウニュートリノ ν_τ <70MeV (ν_3)
質量の波	(ν_1)(ν_2)(ν_3)	(ν_1)(ν_2)(ν_3)	(ν_1)(ν_2)(ν_3)

質量の違う 3 つのニュートリノが 3 つとも、全て同じの波を共有して持っているという不思議な粒子なので、ニュートリノは質量のある 3 つの波を持つ粒子と言った方がいいかも知れません。しかしどんな波でも、波が重なると共鳴して強くなったり、消し合って弱くなったりしますので、どのニュートリノも、3 つの質量の違う波の混合波なので、空間を飛行している間に波の位相がズレてきて、3 つの内の 2 つの波が重なり合って消し合えば、この 2 波が消えた状態になることが有るはずで、消えずに残った波がその粒子の波となる訳で、電子ニュートリノ ν_e であった粒子がミューニュートリノ ν_μ に変わったり、その逆が起ることが起るなど、頻繁に粒子転換して、フラバー区分が変わっていきますので、これをニュートリノ振動と呼ぶのです。従ってニュートリノ振動が生じることの発見は、ニュートリノに質量があることの証拠にもなるのです。

ところでニュートリノ振動の出現間隔ですが、スーパーカミオカンデの実験では、ニュートリノの飛行距離で 500 km 位の間隔で起きていることが、末尾に示した梶田先生の本の 152 頁にあります。この 500km を飛行するに要する時間間隔を計算すると、 $500\text{km} \div \text{光速}(30 \text{ 万 km/秒}) = 1/600 \text{ 秒}$ となります。地球大気の厚さは 600km ですから、頭の上から降ってくる大気ニュートリノが地上に着くまでの間の振動は 1 回以下の確率となり、その一方で地球の反対側から入ってくる大気ニュートリノのは、直径 12,800km の地球内部を通り抜けてくる間に 25~6 回の振動が起る計算になりますが、振動途上で他の粒子と反応して消えるものもあるので、計算値より減少します。

ニュートリノ (**neutrino** 中性微子) は、宇宙で一番数の多い粒子で、私達の体内を光速の速さで毎秒 1 兆個も通り抜けていますが、物質とは殆ど反応しないので、人体への影響はありません。ニュートリノは、中性子が **β 崩壊** と呼ぶ核反応をするとき、 **β 線**(電子)と共に放射される素粒子で、人工的には原子炉での発生、自然界では太陽などの恒星や、宇宙線が大気中の原子核に衝突して発生させる大量の中間子(±メソン)が β 崩壊して、大気中に電子と同類の**ミューオン μ** と**ミューニュートリノ ν_μ** を放出していますが、**タウニュートリノ**の発生は非常に稀少です。

ところで皆さん、宇宙には 4 つの力がありますが、重力と電磁力は誰でも知っていますが、原子核の内部だけに働く**強い力**と**弱い力**を知っている人は非常に少ないと思います。強い力は原子核を固く結合する**強い結合**力を持つ**グルーオン**、**弱い力**は上述した β 崩壊などの核分裂反応を起こす働きをする粒子で、**W**ボゾンと**Z⁰**ボゾンがあり、**W**ボゾンには+と-、**Z⁰**は中性(無電荷)で、陽子と陰電子の反応に関わります。**W**ボゾンの**W**は**weak** 弱いで、**Power** で壊すというよりは、スムーズに分離するための粒子間の相互作用であり、平たく言えば仲介役をするのです。

そこで私は考えたのですが、中性子の素粒子構成は(**d,d,u**)で、**d**は-電荷の**d**^{ダウ}クォークですから、**d**と**d**が同居していると、相互に反発する力、**斥力**が働いてきますが、 **β 崩壊**の原因となるのはあくまで弱い力の**W**-ボゾンで、それが介入することで、電子と電子ニュートリノが順当な質量を持った素粒子として放出されます。その結果、中性子も安定した陽子に転換できるのです。従ってこの β 崩壊でのエネルギー収支は±0で、**エネルギーの保存則**が保たれています。

以上の原稿を書くに当たって参考にしたのは、主に梶田先生の最新の著書『ニュートリノで探る宇宙と素粒子』(平凡社刊)と、2002年にノーベル賞を受けた小柴昌俊先生の『ニュートリノ天体物理学入門』(講談社ブルーバックス)を参考にして、それにスーパーカミオカンデのホームページも参考にしました。HPの2~3頁にはニュートリノ振動の図解の説明図がありますが、説明の文章がないので、私なりに考えて前頁の文を書きました。

なお冒頭に掲げた表の中で、 **τ** ^{タウ}ニュートリノと電子ニュートリノの質量差が2,300万倍もありますが、この大差が生じた理由や、それが何を意味するかなどは、次回に語りしたいと思います。

日月星の伝承を訪ねて (47)

横山好廣

《故郷の星》④ 「二十六夜待について」

●1978年8月15日 旧仁賀保町平沢にて、叔父の工藤富造氏に聞いた話。

・私が天体に関する聞き書きをしているということで、叔父はとっておきの話をしてくれた。

「室沢ではゴリャクサマ、院内・小出ではロクヤマジとって、旧の八月二十六日、神社で酒盛りをしながら月の出を待って、豊作を祈願した。この夜の月は船のような形をして巾山から上がってくるとか、2本のロウソクが立っているように見るとかといった。」

当時は月待に関する知識に乏しく、「ロクヤマジ」と「六夜待」が結びつかず、もっと深く話を聞けなかったのが悔やまれてならない。

・此の夏には、冬師ではゴリャクサマ・ロクヤマジと称し、今でも「番楽」を奏しながら月の出（2本のロウソク）を待ち、豊作を祈願しているという話を聞くことが出来た。

「番楽」とは、「秋田・山形両県で秋に行われる神楽（かぐら）の一種で、能楽の古い形を残している」（広辞苑）。仁賀保では、獅子舞番楽とか獅子舞と呼ぶ。番楽の起源は定かでないが、鳥海山を道場とした京都醍醐寺三宝院当山派の修験僧・本海行人が鳥海山麓の村々で指導したものだという（仁賀保風土記）。

●1983.8月9日 旧仁賀保町院内にて

・禅林寺で56歳の御婦人に聞いた話。「ゴライコーサマとって、秋頃の肌寒い季節に行事があった。小学生の頃が最後で、明け方に母に起こされて行ったのを覚えている。村の人が何人かいて、月にロウソクが2本立ち、真ん中に仏様がいらっしゃるといわれた。」

・禅林寺前の細谷家で高齢の御婦人に聞いた話。「ロクヤマジと云って、客を呼んだり餅をついたりした。小出の方で盛ん」

また、「マスボシは11月の稲ゴキが始まるころ、朝の3~4時頃には屋根の軒の先に見えて、その動きは時計の役をしてくれた。」という話も聞いた。オリオン座三星・小三ツ星を含む四辺形のことである。さらに、「明月の夜、月明かりで自分の影が映らないと、その年のうちに死ぬといわれた。」という不気味な話も聞くことが出来た。

(故郷の星 つづく)

天 象

相原 榮

4月

水星：夕方の西天で高度を上げる 観望好期 $-1.6 \sim +2.9$ 等 うお→おひつじ座
 金星：明け方の東北東天低空 後半は観望困難 -3.9 等 みずがめ→うお座
 火星：宵に昇る $-0.5 \sim -1.4$ 等 さそり→へびつかい座
 木星：夜半前に南中 観望好期 $-2.4 \sim -2.2$ 等 しし座
 土星：22時頃昇り3時頃南中 $+0.1$ 等 へびつかい座

1日 00h17m 半月(下弦)
 4日 17h28m 清明
 7日 20h24m 新月
 14日 12h59m 半月(上弦)
 20日 00h29m 穀雨

22日 14h24m 満月
 09h 4月こと座流星群が極大の頃
 25日 宵の南東天で月と火星と土星の接近
 30日 02h29m 半月(下弦)

5月

水星：夕方の西北西天 後半は太陽方向 $+2.9 \sim +4.5 \sim +0.8$ 等 おひつじ座
 金星：太陽方向で観望困難 -3.9 等 おひつじ→おうし座
 火星：夕方に昇る 観望好期 $-1.4 \sim -2.1 \sim -2.0$ 等 へびつかい→さそり→てんびん座
 木星：19時頃南中 1時過ぎに沈む $-2.2 \sim -2.0$ 等 しし座
 土星：21時頃昇り3時頃南中 観望好期 $+0.1 \sim +0.0$ 等 へびつかい座

5日 10h42m 立夏
 23h みずがめ座 η 流星群が極大の頃
 7日 04h30m 新月
 14日 02h02m 半月(上弦)
 15日 宵の南天で月と木星の接近

20日 23h36m 小満
 22日 06h14m 満月
 夜半の南天で月と木星の接近
 29日 21h12m 半月(下弦)

6月

水星：明け方の東北東天で高度を上げる $+0.8 \sim -1.6$ 等 おひつじ→おうし座
 金星：太陽に近く観望は困難 -3.9 等 おうし→ふたご座
 火星：21時頃南中 観望好期 $-2.0 \sim -1.4$ 等 てんびん座
 木星：夕方南中 夜半に沈む $-2.0 \sim -1.9$ 等 しし座
 土星：一晩中見られる 観望好期 $+0.0$ 等 へびつかい座

5日 12h00m 新月
 14h49m 芒種
 11日 宵の西天で月と木星の接近
 12日 17h10m 半月(上弦)
 20日 20h02m 満月

21日 07h34m 夏至
 27日 07h 6月うしかい座流星群が極大の頃
 28日 03h19m 半月(下弦)

4月例会

日時：4月23日(土曜日) 18時00分～19時30分
 場所：東戸塚地区センター 2階 小会議室