

Misato ProCeedings

連載・今月の一枚
 第68回：秋の夜長は...

みなさん、秋の夜長をいかがお過ごしですか？秋もすっかり深くて、夜は少し寒さが身にしみますが、スターウォッチングにはもってこいの季節になってきましたね。今回はそんな秋の見頃な惑星状星雲をいくつかご紹介します。

まずはアンドロメダ座にある天体から見ていきましょう。青いガスの固まりで、よく見ると中に模様があ



NGC7009

お次はみずがめ座にあるNGC7009という天体です。中心部から左右に腕のような突起が特徴的です。この形、何かに似ていませんか？そう皆さんご存知、太陽系で唯一きれいな環をもつ土星です。通称「土星状星雲」として知られている惑星状星雲です。

最後は前の2天体とは違い、色が鮮やかな赤色をしているNGC40です。ケフェウス座にあ

る惑星状星雲で、この星雲の元となる星が中心で輝いているのがはっきりと分かります。

これら惑星状星雲は、太陽のような軽い星が最後を迎えたときの姿だと言われています。ですから太陽も、あと50億年後にはこのような形に姿を変えているのでしょう。NGC40のように、星雲の真ん中には星の残骸である白色矮星（はくしょくわいせい）が残っています。同じ星の死でもいろいろな形や色があ



NGC7662

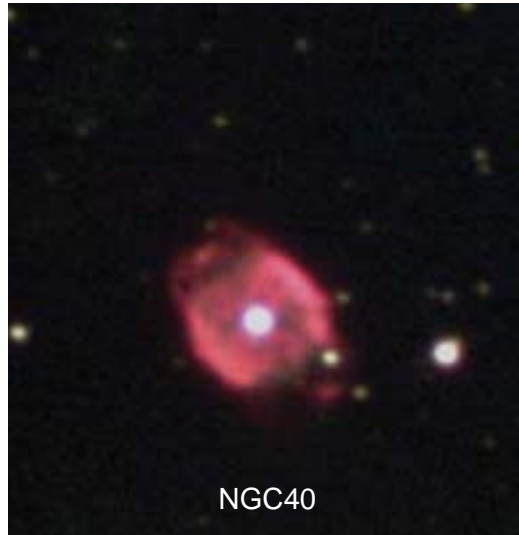
りますね。何に見えますか？8の字にも見えますが、よく見るとこの形、そう雪だるまです。NGC7662というのがこの天体の名前ですが、通称「青い雪だるま」という可愛い名前がついています。望遠鏡で見てもその名のとおり、青っぽく見えるという方もいるようです。

<何に見えますか？>

NGC7662=雪だるま

NGC7009=土星

NGC 40=赤ちょうちん??



NGC40

あってとても不思議ですね。

ところが、惑星状星雲は「いったいつ、どのように形成されていくのか」は実はまだよくわかっていないのです。最近では、これらを深く撮影すると、周りにもっと薄いガス（ハロー）が広がっているものもたくさん見つかっています。

謎が多い分、魅力的な天体「惑星状星雲」...秋の夜長に星のミステリーツアーなんていかがでしょう？（山口卓也）

おしえてポエットくん
 後の月（のちのつき）

秋（あき）になって、お月様（つきさま）がきれいに見（み）えるようになってきたね。きれいな月を見るためのお祭（まつ）りが先月（せんげつ）の6日（むいか）にあったので、みんなも空（そら）を見上（みあ）げたんじゃないかな。

先月のお月見は中秋（ちゅうしゅう）の名月（めいげつ）と呼（よ）ばれることが多（おお）いけど、十五夜（じゅうごや）の月と呼んだりもするんだ。うさぎ うさぎ なにみてはねる？じゅうごや おつきさんみては～ね～るという歌（うた）をみんなは知（し）っているかな？

さて、お月見が二度あるか？というこんかいの質問（しつもん）の答（こた）えは、「はい。二度あります」だ。十五夜のお月見はみんなも

お月見（つきみ）が二度（にど）あるって本当（ほんとう）ですか？

知っていたかもしれないけど、二度目（にどめ）のお月見はあまり知られていないかもね。

二度目のお月見は、十五夜の月の約一ヵ月後（やくいっかげつご）、次（つぎ）の満月（まんげつ）の少（すこ）し前（まえ）、昔（むかし）のカレンダーの九月十三日（くがつじゅうさんにち）にやるんだ。十三夜の夜のお月見なので、十三夜（じゅうさんや）の月と言ったりもする。



十五夜は中国（ちゅうごく）からやってきた習慣（しゅうかん）だけど、十三夜は日本（にほん）で始（は）じまったものなので、中国にはないらしいよ。ちょっとだけ満月に足（た）りない月に「わび・さび」を感じ（かん）じる日本人（にほんじん）ならではの習慣（しゅうかん）だね。



お月見は2回するほうが縁起（えんぎ）がよいらしいので、先月お月見をした人たちは、11月3日の十三夜の夜にもお月見をしようね。晴（は）れてくれるといいのにな。

十五夜：旧暦八月十五日のお月見（2006年は10月6日）
 中秋の名月、芋名月

十三夜：旧暦九月十三日のお月見（2006年は11月3日）
 後の月、豆名月、栗名月

連載 美里から宇宙へ

21センチ銀河電波 4

電波線スペクトル

水素21センチ線スペクトルは電波天文学の嚆矢であり、その後の電波天文学は電波周波数域で数々の線スペクトルを観測して発展してきた。日本の野辺山天文台はこの面で時代を切り拓いた。現在、約120～130種類の分子が見つかった。21cmから始まって130種にもなったわけだが、21cmと同じメカニズムで放射するものは一個も見つかっていない。それほどに21cmは特殊なのである。

そこで電波線スペクトルを放射するメカニズムで分類してみる。線スペクトルの大半は星間分子である。これらは数個の原子が結びついた比較的単純な分子である。炭素が60個も結びついたフラレンという巨大分子も星間空間に見出されているが、これは例外である。

原子からの電波線スペクトル

線スペクトルは量子力学の量子性に由来する。すなわち作用という次元量がデジタル化されてエネルギー準位が不連続にデジタル化されている。そしてエネルギー準位の上から下にジャンプするとき放射をだす。

原子での電子状態のエネルギー準位の差が可視光から紫外線の辺りになる。これではエネルギー差が一万分の一も小さいエネルギー差に由来

する電波線スペクトルは生まれない。ところが電子は磁気を持っているので、原子内に磁場があれば磁石の方向が磁場に対して上向きか下向きかによってわずかなエネルギー差が生ずる。原子内に磁場があるためには電子の軌道運動の角運動量が大きくなければならない。だから、宇宙に多い軽い原子では、こういう例はない。例外が二つある。一つは21cmであり、原子核の磁気を作る磁場と電子の磁気の作用である。二つ目は再結合線である。

再結合線

電荷力による準位も基底状態から上に行くともエネルギー差がだんだん小さくなる。準位の番号が1と2の差は紫外線だが、100と101の差は一万分の一以下である。だからイオン化した原子に電子が引っ付いていくときに上の準位に入って順々に下がってくるのであればこのジャンプで電波線スペクトルが放射される。

H, He, C, Sなどの原子ではこの線が観測されている。ただ、このような再結合が激しく起っている場所は限られるがきれいに観測されている。こういうのを見ると量子力学の原子の理論がいかに正確であるかに驚かされる。

分子線スペクトル

分子は原子の結合体であるので原子内の電子の状態だけでなく、重量のもとである原子核が複数になるのでこれらの間の運動状態が新たに登場する。この運動には振動と回転の

に出発する予定です。

地球への帰還にさきがけ、タッチダウンによりもたらされた最新事情をプロジェクトのメンバーである吉川さんに分かりやすく紹介していただきます。

普段はJAXAに展示してある小惑星「ITOKAWA」の千分の一模型も天文台にやってきます。超リアルな小惑星の姿を間近でご覧ください。

紀美野町講座「銀河」
日時：11月8日(水)午後7時半から
場所：中央公民館
問合せ：中央公民館(073-489-5915)

天文教室は基本的にいずれも参加無料ですが、場合によって、実費が必要となります。また、会場・材料の都合から事前予約が必要な場合もあります。詳細のお問い合わせなどはみさと天文台まで。飛び入り参加も大歓迎！

11月の観望会の予定

観望会の内容や形態は当日の天候、参加者数などで臨機応変に変わります。詳細は当日のご案内になる

二つある。振動とは原子核の間の距離が平衡点のまわりで振動することである。量子力学ではこの振動運動のエネルギーもデジタル化されるので、そのエネルギー準位間のあいだのジャンプで線スペクトルができる。このエネルギーの大きさはマイクロ波よりも波長の小さい遠赤外線、赤外線である。もう一つの回転運動の量子力学によってもデジタルなエネルギー準位ができ、その間のジャンプで線スペクトルの放射が出る。そしてこのエネルギーはちょうどマイクロ波の周波数帯である。

マイクロ波分子分光

マイクロ波帯というのは大雑把なことばで凡そ0.1mmから1mの波長域の電波を指している。21cm線スペクトルはマイクロ波では波長は長い方であった。UHFといわれる波長域である。UHFテレビという言葉に登場するUHFと同じものである。またビッグバン宇宙の証拠である背景放射であるCMBという略語のMもマイクロ波のMである。この場合のマイクロ波は1mm以下のサブミリ波に強度のピークがある。サブmm波は大気を通すことができないので人工衛星によって観測されている。

マイクロ波の科学は第二次大戦後大きく発展した。原爆とレーダーがこの戦時科学の二大産物であり、レーダー研究がマイクロ波である。技術としてはマイクロ波を発信する発信器の出力を増加させて遠くまで届くようにして敵の飛行機や船舶を探索しようとするわけである。これ

ことをあらかじめご了承下さい。

観望可能日

毎週木・金・土・日、祝日の晴れた夜
開始時刻

木、日、祝 1回開催
7時30分から
金、土 2回開催
7時30分、8時30分

受付(チケット販売)は各開始時刻の15分前から行っています。途中参加はなるべく御遠慮ください。

11月は、3日(金)、4日(土)、10日(金)、11日(土)、17日(金)、18日(土)、24日(金)、25日(土)に観望会を2回行う予定です。

参加費 一般200円、小中高100円
主な観望天体(予定)

2(木)～5(日)：アルマク、月、他
9(木)～12(日)：M15、M2、他
16(木)～19(日)：天王星、M15、他
23(木)～26(日)：天王星、M15、他
30(木)～12/3(日)：月、アルマク、他

11月の休館日

休館日：月曜日・火曜日
11月は、6日(月)、7日(火)、13

は戦争中にもどんどん進んだ。大戦中のロンドン爆撃にレーダーは威力を発揮した。新たな目標はドイツの潜水艦になったが水中ではマイクロ波の吸収が大きくなってレーダーには使えないことが分かった。超音波が使われるようになる。

電子レンジ

マイクロ波の水分子による吸収は戦時中に殺人光線兵器開発を刺激した。水っぽい人体に当てれば吸収されて焼き殺せるというわけである。これが戦後は電子レンジに平和利用されている、という物語は有名である。また発信器は宇宙通信から無線LANまで通信の主役に躍り出た。水の件は一般にこうした単純な分子がこの波長で吸収帯があることを教えている。吸収は放出もすることである。戦後、化学の分野でマイクロ波による分子分光が発展した。比較的単純な分子が多い星間分子もこの波長で探すことになった。

今年が生誕百年にあたる朝永振一郎が若いときに戦時研究に動員されて与えられたテーマがこの強力マイクロ波発生装置だった。先輩の理論物理学者の小谷正雄と一緒にマグネトロンの理論をつくって戦後に学士院賞を受賞している。天文学者で有名なホイールも若い戦時中にはこの面で活躍したようである。戦時中、英国でも米国でも日本でも活躍した科学者はみな戦後活躍した数学の達人な人達であった。

(佐藤文隆：京都大学名誉教授、みさと天文台名誉台長)

日(月)、14日(火)、20日(月)、21日(火)、27日(月)、28日(火)が休館日になります。

昼間の施設見学について

105cm望遠鏡は以下の時間に自由見学できます。ただし、星は覗けません。

見学時間：午後1時～午後5時

編集後記

下の模型より大きな模型がJAXAから天文台へやってきます！



次回の天文教室でお話下さる吉川さんと小惑星のミニ模型

みさと天文台通信

めっきり秋らしくなりましたね。帰宅時に空を見上げると冬の星座たちも顔を見せ始めており、これからどんどん涼しく(寒く?)なっていくことを感じさせます。

11月以降のイベント

11月の天文教室

「はやぶさタッチダウン1周年」
日時：11月26日(日)午後2時から
場所：みさと天文台 月の館
講師：吉川 真(JAXA教授)

昨年11月、世界で初めて、小惑星「ITOKAWA」に探査衛星「はやぶさ」がタッチダウンしました。

はやぶさは、2010年に地球へ帰還するため、ITOKAWAを来年2月



小惑星ITOKAWA 画像提供JAXA

連載 今月の星空

十三夜

10月6日の十五夜から1ヶ月。3日文化の日が、十三夜にあたります。十五夜は中国を発祥とし広くアジアに伝わるお祭りですが、十三夜は日本固有のお祭りといわれています。別名、豆名月や栗名月とも呼ばれ、それらの作物を供えて月見を行います。

すばる食

6日深夜、正確には7日未明にプレアデス星団・すばるが月に隠される星食が起こります。

その日の月は、満月から1日しか経っていません。そのため、月の明るさに惑われ、隠されてゆくすばるの星を目で確かめるのは、とても難しいでしょう。

同じすばるの星を隠す現象は、年末大晦日の12月31日の夕方にも起こります。年末のほうが、月が少し暗めなので、まだ見やすいかも知れません。

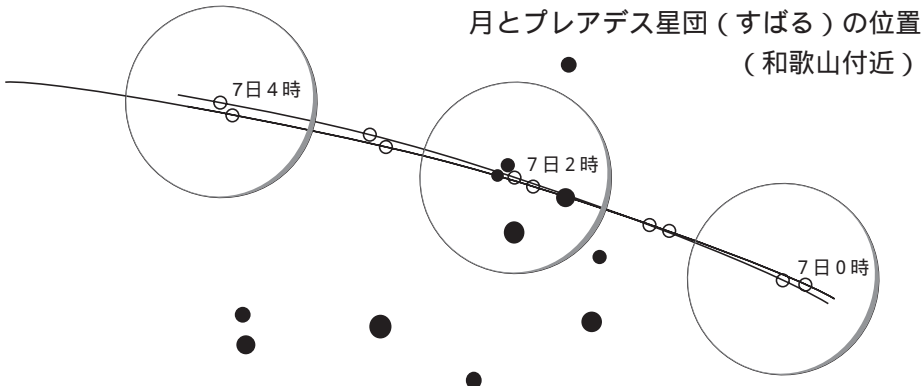
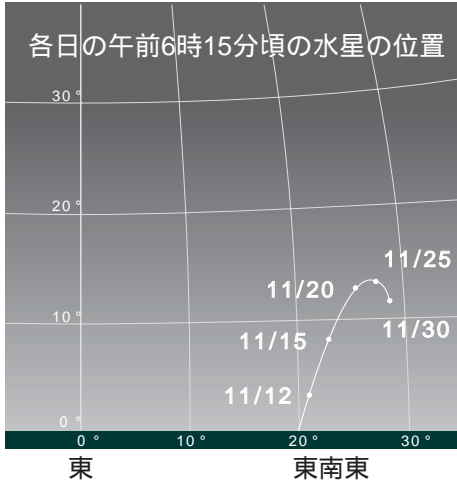
それでも普段からすばるの位置を確認していると、丁度そこに月が来ているのは分かります。数日前にでもすばると周りの星との並びを見て、覚えてみて下さい。

2回目は回帰時に母彗星本体から広がったダストテール(チリの尾)の名残りによるものと考えられる極大です。1時間当たり100個程の予想が出ていますが、日本では丁度昼間にあたるため、見ることはできません。

今回は、新月直前にあたり、観望の条件はとても良いので、あとは実際にどれ程の数の流れ星が現れるか次第です。

水星の西方最大離角

しし座流星群を見終える頃、東の空、地平線近くに水星が姿を表します。白んだ空の中に1等星程の明るさで見られます。秋のとても澄んだ空であれば、肉眼でそのまま見つけることもできます。



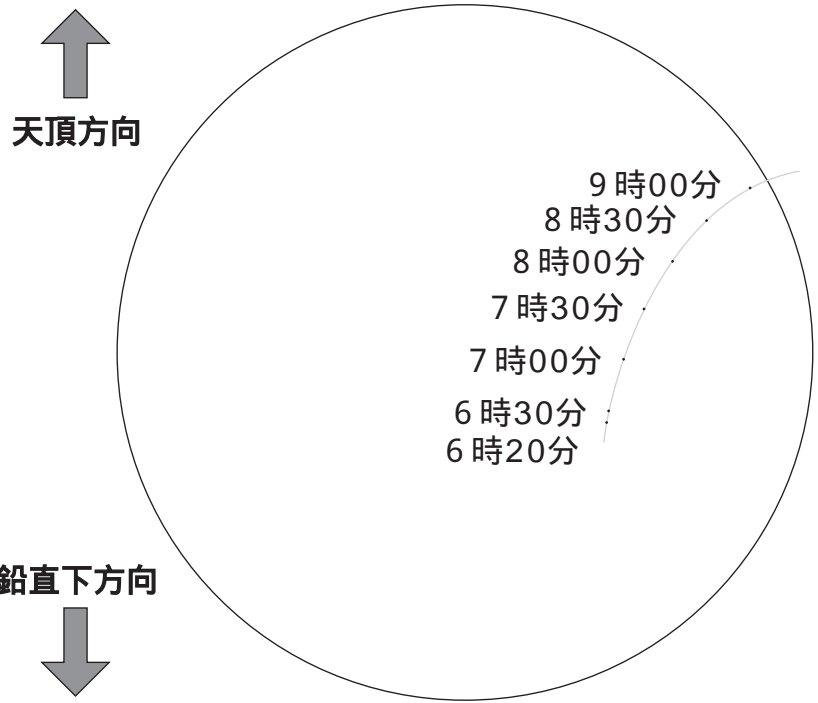
しし座流星群

2001年に流星雨を見せたしし座流星群も、1時間当たりに見られる流れ星の数はかなり少なくなりました。

今年は2回に分けて極大(流れ星の数が多くなる時)を迎えると予想されています。1回目は18日未明、午前5時頃。2回目は19日午後2時頃。

1回目は母彗星となる55P/テンペル・タトル彗星の軌道との交差による一般的な極大です。ピークの数、1時間当たり20個程と予想されています。

日	天文現象
3(金・祝)	文化の日 十三夜
5(日)	満月
7(火) 2時	プレアデス食 立冬
9(木) 日出	水星の太陽面通過
13(月)	下弦
18(土) 5時	しし座流星群
19(日) 14時	しし座流星群第2極大
21(火)	新月
22(水)	小雪
23(木・祝)	勤労感謝の日
25(土)	水星が西方最大離角
28(火)	上弦



11月9日の水星の太陽面通過。

白い大きな丸が太陽。水星は太陽の上を図のように移動してゆく。

水星の太陽面通過

実はこの水星、10日程前の11月9日の早朝に太陽の前を通り過ぎるという現象を起こします。水星の太陽面通過(日面通過とも)と呼ばれます。

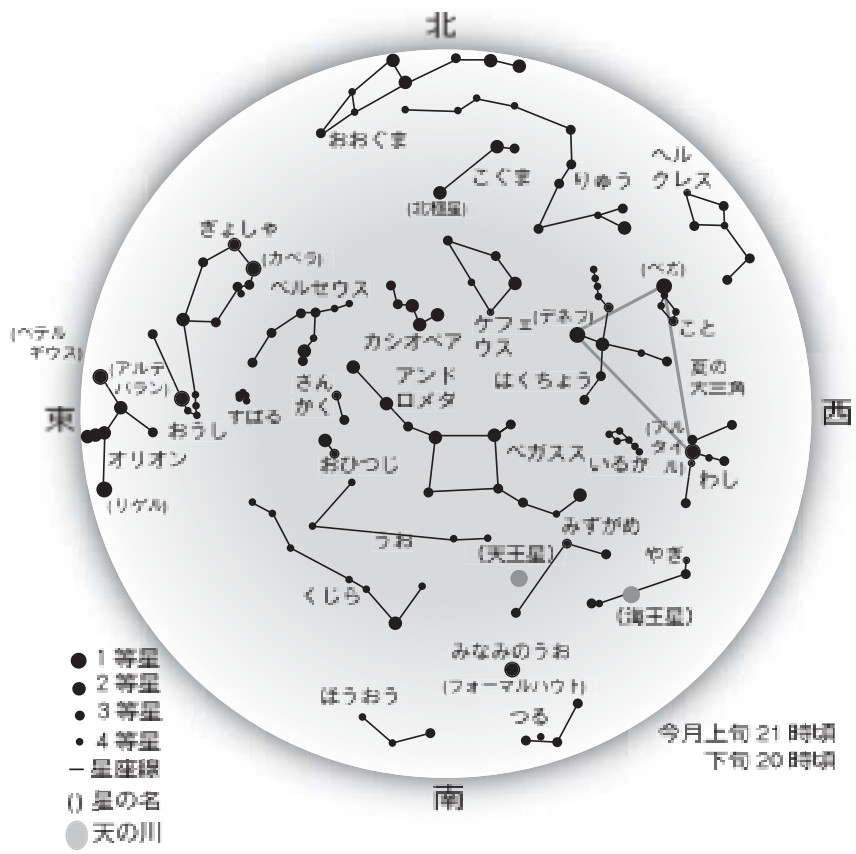
今回の現象は、朝日が昇ると既に太陽の前に水星が重なっている状態から始まります。徐々に太陽の前を移動し、午前9時8分頃に太陽から外れてゆきます。

次回の水星の太陽面通過は、2016年、その次は2019年に起こります。ただ、この2回とも日本では見ることはできません。そのため、

次に日本で見られる水星の太陽面通過は、2032年と26年先になってしまいます。ただ、同じ内惑星(太陽と地球の間を廻る惑星)の金星は、2012年に太陽面通過を起こします。

太陽の前を通り過ぎる水星は、太陽の明るさに紛れ、肉眼で確認することはできません。望遠鏡や双眼鏡、またそのままでも太陽を直接見ると強い光で目を痛めてしまうので、直接見ることは止めて下さい。安全に見られる準備をして、早朝から見せてくれるところもありますので、近くの科学館、博物館、天文台などにお問い合わせ下さい。

(文責: 小澤友彦)



「あなたの星」が見頃ですよ!

友の会のみなさん、11月の宵の空には、次のHR番号の会員さんの星がよく見えますと考えられます。実際の位置や明るさは、ぜひ会員証と、おすすめ時期に同封される星図をご確認下さい。なお、星を探る際は双眼鏡があると便利です。お問い合わせは、お気軽にみさと天文台まで。

150、224、233、263、320、373、392、458

観月会 文化の輸出！？

昨年に引き続き、中秋の名月のお月見会を、和歌山大学との連携を活かして、和歌山市内の生涯学習教育研究センターで行いました。

月は明るいので、みさと天文台でなくても見られます。そこで、もっと多くのみなさんに参加していただくため、みさと天文台で行っていた

形そのまま、宇宙のお話、大正琴コンサート、お茶会、歌会、月見団子、それから肝心の月の観望と、今年も盛りだくさんの内容でした。美里大正琴クラブ、美茶会の皆様には、今年もはるばる和歌山市内に出かけてのボランティア活動、どうもありがとうございました。

会場のご近所のみなさんも大勢参加され、今年も200名を越すみなさんに来ていただきました。みさと天

文台で一次審査を行った「宇宙の日」作文絵画コンテスト表彰式には、田辺市から参加いただいたご家族もありました。表彰は紀美野町教育長の岩橋氏より直々に。さらに本格的なオーボエのコンサートが壮大に会を盛り上げます。

曇りがちな天気でしたが、お月見の時間だけは雲が切れ、神々しいほど眩しい月をみんなで楽しみました。

人も、そして月を見る文化も、紀美野町からの輸出とも言えるこのイベント、街の人にも和の風情が伝わったでしょうか？

さて、こんな古くて新しいスタイルのお月見会ですが、開催日はきちんと旧暦の中秋（8月15日）を守っています。お月見会の翌日から、気温がぐっと下がって、すっかり秋を実感したのは驚かされました。

（豊増 伸治）



Misato 天文ダイアリー (9/16 ~ 10/15)

出来事

- 9月
- 17日 天文教室
(太陽系外周の惑星 小澤)
特別観望会(悪天候中止)
- 25日 山口大学 藤沢氏来台
- 30日 ~ 10月1日
和歌山大サイエンスキャンプ
- 10月
- 2日 わかてん
- 6日 観月会
和歌山大学生涯学習教育センター
(和歌山市西高松)
- 10日 防災関係授業
(美里中学 豊増)
- 11日 ~ 13日 地上デジタル放送
実験用アンテナ工事
(総務省 紀美野町主催)

団体・出張講演

- 10月
- 12日 近畿税理士会海南支部

マスコミ

- 9月
- 28日 NHK「いこら告知板」
「観月会」告知 収録 (矢動丸)
- 29日 NHK「いこら告知板」放映



(上) 星の塔ベランダからの夕陽

秋真っ盛りの11月、天文台の夜はすっかり寒くなりました。夜の観望会ではもうシャツの上にセーターかウインドブレーカーが必要くらいです。私は天文台の冬は初めてなのでいったいどれくらい寒くなるのか興味と恐怖でいっぱいです。みなさんも観望会に来るときはくれぐれもワンランク上の防寒対策をお願いします。

しかし、昼間は暖かく、良い気候です。秋晴れの時の青空もすばらしく、曇ったときの秋の雲も見応えがあります。先日、すばらしい秋晴れの日夕陽を見ることができました。みなさんは、みさと天文台が「和歌山県朝日夕陽百選」に選ばれていることをご存じでしょうか？遊歩道を登り切ったところに、結構立派なモニュメントが立っています。来られたら見て下さいね。

秋になって日の入りが夕方5時から4時台になりましたので、星の塔の開館時間(午後6時まで)にベランダよりすばらしい夕陽を見ることができます。遊歩道より見る夕陽もすばらしいのですが、一度、星の塔のベランダから、沈む夕陽を眺めてみてはいかがでしょうか？



(上) 「和歌山県朝日夕陽百選」のモニュメント