

Misato star-watching Project Committee

連載・今月の一枚 第8回 二代目の役割

新型太陽電波望遠鏡できました！ちょっとカッコイイでしょ？（本来星の写真を紹介するコーナーですが、思わず電波望遠鏡紹介をさせていただきます。）

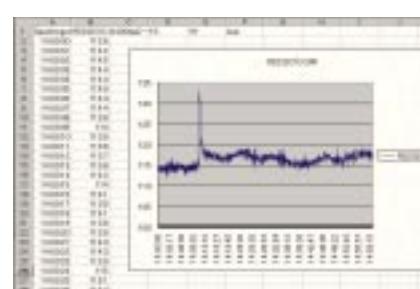
ちょうど一年前にも太陽電波望遠鏡について、太陽面での爆発現象などを捕らえられていることを書きました。ただ天文台生活は、どうしても超夜型のため、午前中の太陽観測が難しくなります。またパラボラも大きく調整も微妙だったのがこれまでの太陽電波望遠鏡でした。今回はそれらの成果と反省をすべてフィードバック。日中は東から昇って西に沈む太陽を自動的に追いかけ、夜になると回転方向が逆転して戻り、朝になるとまた自動的に逆転して太陽を追いかけ始めるという設計です。アンテナもずっとコンパクト。二代目だけあって、動作は完璧、ソフトの熟成も進み、24時間連続観測ができるようになりました（太陽は昼



間しか出でませんが）。おそらく、この周波数（12GHz）で、雨の日も風の日も定常的に観測できるのは日本初！なのではないかと思います。屋外型なのがポイントです。

得られたデータはホームページ上で公開するのはもちろん、和歌山市子ども科学館でのインターネットの原理を実感するための展示物などで

も使用します。下の図が新型で捕えた太陽のフレアの様子です（グラ



連載・星のカケラ 第5回 流星の見方

流れ星を見るとき、流儀や規則は何も無い。誰の上にも流れる流れ星を、ただ見上げれば良い。それでも、よりたくさん流れ星を見たい。そんな人のために、ほんの少しコツを伝授しよう。

流れ星には、さまざまな明るさのものがある。暗いものは明るいものに比べ数が多い。しかし夜空に輝く普通の星と同じように、流れ星も明るい街中では見ることができない。

写真：左は東京、右はみさと天文台



だから流星群の晩には、**街明かりの無い郊外**に足を運んでみよう。

夜空に輝く月はとても明るい。流れ星を見ると、月の明るさはとても邪魔になる。**月の出でない時間帯**（表）を調べておこう。

表：しし座流星群の頃の月出入時刻
2001年11月（みさと天文台）

	月出	月入
10日	00:26	14:09
12日	02:42	15:18
14日	04:58	16:26
16日	07:12	17:45
18日	09:19	19:20
20日	11:05	21:10

月が無いから夜道は暗い。**懐中電灯**を持ってゆこう。だが他のみんなも星を見に来ている。星を眺めて暗闇に目がなれば、懐中電灯の光はまぶしい。他人に迷惑を掛けぬよう、足元を照らす程の物にしよう。

流れ星の飛ぶ場所は決まっていな

い。空のどの場所にも同じように飛び。これは流星群の晩も同じこと。しし座を見ていたり仕方が無い。空全体を見渡せるよう、**見晴らしの良い開けた場所**を探そう。



写真：流れ星を眺める豊増研究員

開けた場所で空全体を見渡すには、**寝転んで眺める**（写真上）のが一番だ。しかし、11月中旬の明け方ともなれば、かなり冷え込む。ついうとうとして寝込み、風邪を引いてはたまらない。**上着を羽織り、座布団やマットを敷いて、毛布に包まる**くらいの用意が必要だ。また明け

フの鋭く上がっている部分）。生データは数字の羅列（CSV形式）ですが、表計算ソフトなどで簡単にグラフが作れます。

さあ、これで流星電波観測と同様に毎日太陽の電波観測データの公開ができる！と思っていたのですが、世界中で猛威をふるっているコンピューターウィルスに（昨日発見されたばかりなのに！）感染してしまい、サーバーがネットワークに接続できない状態になってしまいました。現在、鋭意復旧作業中です。数千個のファイルを書き換えたり消したりなかなか大変です（；_；）。

実は同じような太陽電波望遠鏡をすでに美里中学校にも設置し、試験観測を開始しています。また観測条件の良い毛原小学校への設置も計画しています。せっかく天文台のある美里町ですから、理科教育にも天文や観測技術そのものを活かしたいのです。もちろんそのためには、多くの協力が必要ですので、よろしくお願いします。（豊増伸治）

方降りる夜露を拭う、**タオル**を持つのも良いだろう。

流星群の晩は、たくさん的人が流れ星を見に集まる。ところ構わず寝転ぶと人に足蹴にされ、時には車にはねられそうになる。観測には**安全な場所**を選びゆっくり星を眺めよう。

ここで準備は万端だ。**睡眠をよくとり**、車の運転にはくれぐれも注意しよう。観測地では、他人に迷惑を掛けぬよう心掛けよう。特に多いのが懐中電灯を振り回す人。これでは折角の夜空が台無しだ。歩く時は下を向け、横や上に向けないようにしよう。

さて、流星群の晩。たくさんの人と一緒に眺める流れ星。スッと横切る流れ星に”ワー”と歓声を上げれば、周りの人と会話も弾み、明け方には友達ができるかもしれない。そんな楽しい流星群がもうそこまで。（小澤友彦）

連載 美里から宇宙へ

宇宙と素粒子 3

質量を決める方法

宇宙にどれだけ物質があるかを推定するには二つの方法がある。「光（放射）」と「運動」である。運動はもちろん重力で決まる。

例えば太陽の質量がどうして決められるかといえば太陽周りの惑星の運動からである。しかし1個の惑星の運動では太陽までの距離を測らないと質量は出せない。そこで天空上での他の惑星達との相対運動や遠い恒星の位置の季節変化などから速度や距離をだす。それでも太陽の質量とニュートンの重力定数のかかった値しか出せない。だから「理科年表」にもこの「かけた」値が書いてある。重力常数は地上の実験で推定せねばならない。この精度は何時までも進歩が遅く、電荷とかは十何桁の精度だが、これは5,6桁である。基本定数では最劣等生である。

ともかく距離があれば太陽の全光度が推定できる。こうして恒星の典型である太陽の質量と明るさがきちんと分かるのは最大の強みである。恒星でも色々な種類はある。星団という星のグループをとってきて明るさと色を測ってグラフにプロットしたのがH R図である。大半のものは明るさと色が一対一に対応した主系列と名づけた線上にのる。ここで「明るさ」とは見かけの明るさである。「見かけ」でも、星団のメンバーならどの星もほぼ同じ距離にあるから相対的な明るさの比は意味がある。

みさと天文台通信

9月末に観望会イベントがありますので、10月のイベント（天文教室）はお休みです。その代わり、と言ってはなんですが、11月は2回にわたり、しし座流星群関連イベントを行います。特別観望会は流星群のピークにあわせて夜からの開催になりますが、趣向をこらした楽しいイベントを企画しています。多数の来客も可能なように、天文台ではなく美里町文化センターでの開催です。ご注意ください。

9月末のイベント

観望会「中秋の名月」

日時：9月30日（日）

午後6時から（予定）

会場：みさと天文台 月の館

毎年ご好評を頂いている「観月会」を開催します。今年の中秋の名月は10月1日なのですが、1日早く行います。本番に備えて、少し小さなお月様と一緒に楽しみましょう。

があるのである。

そこで太陽と同じ色の星を「太陽」とすればその星団までの距離が出来る。明るさや色の違う星の質量をどう決めるか？これはスッキリとはいかないが、今は半分理論、半分観測を折衷して主系列星の色・明るさと質量の推定をしている。

ミッシングマス

このように質量の推定には二つの手段がある。一つはその質量による重力で決まる速度を測って質量を決めるものである。もう一つは明るさや色から決めるものである。前者を重力質量、後者を光度質量という。

これは太陽の場合は一致するよう取ってある。しかし問題なのは重力源全部が輝く星でない場合である。例えば、木星のような質量の軽い天体、冷え切った白色矮星、中性子星、ブラックホール、といったものがその集団に混じっていると、光度質量のカウントには見落とされる。重量質量は何でもかんでもカウントしている。だから光度質量は必ず重力質量より小さくなる。

そして実際に天文学はこれまで、今は太陽系近傍の銀河重力から、銀河回転、銀河集団、膨張宇宙全体、何處でも、重力質量は光度質量よりも大きくなっている。小から大になるにつれて、この差は大きくなって銀河集団などでは数百倍も違う。このギャップは70年前ぐらいから指摘されている。「るべき質量が見つかっていない」という意味で「ミッシングマス」問題と長く言われていた。

これからのイベント案内

しし座流星群に関するイベント 講演会

日時：11月3日（土、祝）

午前10時から

会場：美里町文化センター

特別観望会

日時：11月18日（日）夜

会場：美里町文化センター

内容：オーストラリアの砂漠からの生中継やライブ！レオニズ2001のテーマソング「あなたに」を歌うアーティストも参加。

12月の天文教室「土星」

日時：12月9日（日）午後2時から

会場：みさと天文台 月の館

天文教室はいずれも参加無料です。会場設営の都合がありますので、事前（2日前まで）にお申込み下さると助かります。参加申込、お問い合わせはみさと天文台まで。なお事前申込は会場設営の為ですので、飛び入りも大歓迎！

ダーク天体かダーク素粒子か？

重力質量が光度質量より大きいのは理屈上当然であるが、差額は何であるかが問題である。当然、前述のような暗黒天体が候補に上がるが、最近の星形成議論によると、どう考えても暗黒のダーク天体の方が輝くものより質量が多いとはならない。少なくとも現在続いている星形成ではそんことはない。なにしろ観測をそのまま受け取れば、輝く星のほうが少数派だというのであるから、可能性としては、銀河形成時とかいう特殊な場合以外にはない。

こうなると暗黒のミッシングマスはダーク天体ではなくダーク素粒子なのではないかと考えられている。例えば次のような傍証もある。天体形成前のビッグバン元素形成時での原子物質量が推定出来て、それによるとどっちみち原子物質量では不足だというのである。筆者はまだこれには穴があると思っているが、大方はこれを確証としている。

ビッグバンの消え残り

原子物質で不足かどうかは置いておくとしても、ビッグバン理論でいうとダーク素粒子が現在一杯存在するという予言になる。勝手に一杯残ってもいいのに、なんで原子物質と似た量になっているのかが逆に不思議に見えてくる。独立の二種類が偶然に似ている量であるというのが有りそうもないと考えると、現に目の前にある原子物質一種類で間に合うようになっているべきだとも考えられる。

10月の観望会の予定

観望会の内容は当日の天候、参加者数などで臨機応変に変わります。天候次第では星をご覧になれないこともあります。あらかじめご了承下さい。

開催日

毎週木・金・土・日の夜、祝日の夜
開始時刻 午後7時15分、8時、午後8時45分（1日3回です。途中参加はご遠慮下さい。）

参加費 一般200円、小中高100円
主な観望天体（予定）

4(木)～8(月、祝)：秋の星々、他
11(木)～14(日)：火星、M31、他
18(木)～21(日)：火星、M31、他
25(木)～28(日)：月、火星、他

昼間の施設見学について

休館：毎週月曜日・毎月第一火曜日

開館時間：**午後1時～午後6時**

研究員による105cm望遠鏡の案内：
午後1時30分、3時、4時30分

デジタル工房説明会

それはともかくとして、何故ダーク素粒子が残るかというと、「消える」という反応であり、反応しない弱相互作用粒子は「消えることも出来ずに」残るのである。強い相互作用や電磁相互作用をしないという「ダーク」の条件が必然的に「残存」と結びついているのである。また、そういう相互作用しない特性の故に、それらが重力でかたまろうとしてもエネルギーを掻きだせないのでかたまれないのである。だから、ダーク素粒子はダーク天体にはならず拡がって存在する。これは「小から大になるにつれて」、差が大きくなることと符合する。

出番を待つダーク粒子

このように素粒子物理からのダーク素粒子の提案は必ずしも天文学の観測に刺激されて出て来たものではない。たとえ主要な重力源でないとしても、「残っているんじゃないかな？」と思って探してみたくなるものだ。例えば、火の玉宇宙時代のニュートリノは、光子の背景放射が見つかっているのだから、必ず存在するものである。それが重力源としてどれだけかはニュートリノの質量がまだ分からぬのではっきりしないのである。重力源以外の方法でどう検出してくるかを筆者は昔いろいろ考えたことがある。宇宙線との衝突がその一つであるがなかなか観測がそこまで行きそうにない。出番を待つ「隠れ素粒子」に機会を与えることはなかなか難しい。

（佐藤文隆：甲南大学教授、
みさと天文台名誉台長）

デジタル工房のご利用は、町内在住あるいは在職の方で説明会において登録を済ませた方に限ります。今月の説明会は、10月14日(日)午後2時からです。もし説明会への参加が困難な場合は電話でご相談下さい。

編集後記

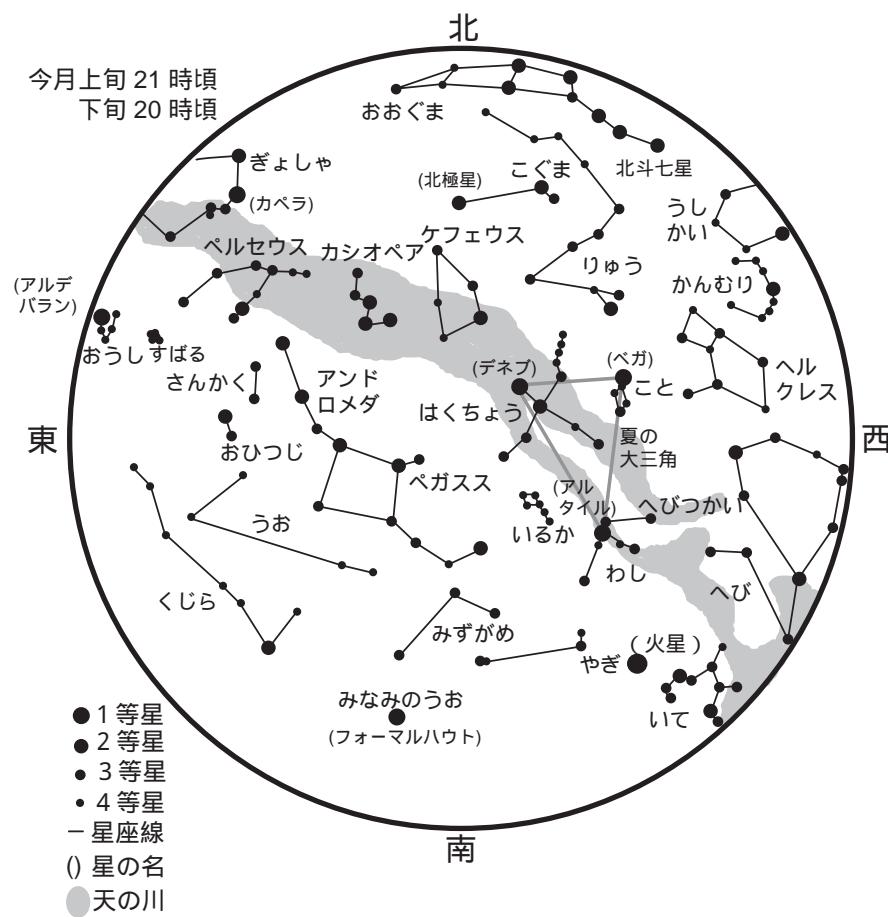
「事実は小説よりも奇なり」というイギリスの詩人G.G.バイロンの言葉があります。この言葉どおりの（悪い方向の）出来事が起こりました。テレビから流れる衝撃的な映像を「まるで映画みたい」という不謹慎な印象で見ていたのは私だけでしょうか。犠牲者多数、今世紀最悪の惨事、報復行動か、というニュースも伝わっていますが、これ以上の事態とならないように祈ります。

美里町のあちこちで火のように真っ赤な彼岸花（曼珠沙華）を見かけます。見る者の心を柔軟にする花らしいので、荒れた心を持つ人の多いこの時代には欠かせない花なのかもしれませんね。（Y2）

連載 今月の星空

10月に入ると日没もすっかり早くなり、天文ファンにとっては何か得した気分になりますね。一番日没の遅い夏至の頃、大阪では19:15だった日没が、10月1日には17:37、月末には17:05と、2時間も早くなるのです。当然、日出も遅くなっているわけですから、日々気温が下がって涼しくなるのも当然です。屋根にソーラーパネルを取り付け自家発電をしている私にとっては、ちょっと寂しい季節かもしれません(笑)。

宵の空を見上げると、ちょうど天頂を境に、西に夏の星座、東に秋の星座が輝いています。東西の星座を見比べると、秋の星座があまり目立たず地味であることに気がつくでしょう。1等星の数にしても、秋にはみなみのうお座のフォーマルハットただ1つだけです。そんな中、目立つ星座は、頭の上にある大きな四角形が特徴のペガスス座と北-にあるW型のカシオペア座でしょう。この2つの星座を目印に、他の星座を探していくと案外簡単に星座をみつ



2001年10月の天体现象

- 1 中秋の名月
 - 2 満月
 - 8 北日本で土星食
(インターネット中継あり?)

けることができるかもしれません。秋の星座の多くは、エチオピア王家に親子が登場するわかりやすい神話の登場人物（動物も）なので、神話といっしょに覚えると良いでしょう。

お隣りさんの天の川

右の写真を説明なしに見ると、私たち専門家でも、私たちの天の川のどこかのクローズアップの写真かなと思うでしょう。カラーで見ると、赤い散光星雲もたくさん見えていて、「本物そっくり」です。しかし、画像下の英語のタイトルを見ると、アンドロメダ座にある隣の銀河「アンドロメダ銀河M31」をハワイにある国立天文台の「すばる望遠鏡」がクローズアップ撮影したものであることがわかります。250万光年も離れた銀河をここまでクローズアップできるとは・・・、すばる望遠鏡の驚異的な性能に脱帽です。個人的には、これまで公開された画像の中で一番感動した画像です。

アンドロメダ銀河は、月のない夜に、街明かりのない暗いところで見ると肉眼でもその存在がわかります。



Close-up View of Andromeda Galaxy (M31)

Suprime-Cam (B, V, H α)

すばる望遠鏡が撮影したアンドロメダ銀河。明るい星から縦に線が伸びているのは、露出オーバーであふれ出した電子が撮影素子(CCD)の読み出し方向に沿って流れているため

す。左の星図で言えば、ちょうどアンドロメダの文字の「ン」の位置です。肉眼でかろうじて見えるか見えないかのぼんやりした天体ですので、初めての方にはなかなか難しいでしょう。ぜひ、月のない時期をねらって天文台に来てください。強力な懐中電灯で夜空を指して、アンドロメダ銀河の位置をお教えします。ちなみに、10月の週末で月明かりに邪魔されないのは、6,7,8日、13,14日です。

土星と月がニアミス

今月の天体現象でぜひチェックしておきたいのが8日未明の土星食です。残念ながら、北日本でしか月に隠れませんが、午前4時前後、月の南端をすれすれに土星が通過する光景は、先日の木星食を思い出させてくれるでしょう。月曜日の朝と、条

通常の望遠レンズで撮影したM31

件はあまりよくありませんが、珍しい現象ですので、望遠鏡をお持ちの方はぜひ向けてみましょう。まだ、アドレス等は未定ですが、いくつかのサイトでインターネット中継も計画されています。北日本で月に隠される土星をパソコンの画面で見るのも良いかもしれませんね。（尾久土正己）

「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、9月の宵の空には、次のH.R.番号の会員さんの星がよく見えると考えられます。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、星を探す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。

9月の天文教室 みさと流宇宙の日

9月12日は宇宙の日です。10年ほど前に毛利さんがスペースシャトルで宇宙へ飛び立った日です。国際宇宙年が1992年なので、「きゅうじゅうに」それで9月12日になったという（わかった？）親父ギャグ的な説明も正式に存在するそうです。

さて、それはそうと、みさと天文台でも宇宙の日を記念した天文教室が行われました。先日打ち上げが成



今月の改造 ドーム工事

9月3日(月)から105cm反射望遠鏡があるドーム内で工事がありました。今回の工事は、インターネット中継等の環境改善を目的としたものです。具体的には、これまで望遠鏡制御器が入っていた観測室をより大きくし、中継に必要な映像編集などの機材を収められるようにしました。

工事は、まず観測室の拡張から始められました。観測室は、ガラス張りの壁(オフィス等で区画の仕切に使用されているもの)を使用しています。その為、昼の見学の際には、部屋の中の様子をよくご覧いただけます。

功したHIIAロケットや宇宙開発関係のお話かと思ったら、そこはみさと天文台、「宇宙論」を古代から中世、そして現代まで辿るという文化の香りのする宇宙の日の企画となりました。



例えば、これはチコという16世紀の観測者の描いた宇宙の図です。地動説と天動説を、自分の観測に基づいて融合させています。今となっては間違っているのですが、その当時の観測精度では測れなかった限界のところまで、観測に忠実な宇宙のモデルを作っていてなかなかあっぱれです。
(豊増伸治)

新観測室には、さまざまな新機器が導入されます。新しく増える電子機器からの発熱で、部屋の温度が上がる事が考えられました。望遠鏡で星を見るためには、ドーム内の温度が上がり過ぎないように、気を付けていかなければなりません。そのため、部屋の温度を上げないように新しくエアコンが取り付けられました。(写真下)



写真上：エアコンで快適な環境に！

今月の一枚(その2) タマのお墓ではない



なんだろうこれは？ストーンヘンジ？ついにみさと天文台内に古代の天文遺跡が発見されたのか！？はたまた近所の猫のお墓なのか？

よく見ると、なんか書いてありますね。そう、これは三角点です。四等三角点という地籍調査などに使われる測量の基準点です。次の写真は、その三角点の設置後、カーナビ

でお馴染みのGPSで測量しているところです。日本の測地系も最新技術にあわせて法的にも整備されてきていますから、天文台にとっても今後の精密な観測に向け、ありがたいアイテムが増えました。



さて、その測定した三角点の座標をここに書きたいところですが、超精密測量のため、測定データを元に計算を行ってはじめてわかるのだそうです(約1ヶ月後)。ちなみに以前数時間かけて測ったドームの位置は、北緯34度8分28.50秒 東経135度24分33.75秒。
(豊増伸治)



写真上：インターネットへの玄関口
写真下：出入口近くの望遠鏡制御器



Misato 天文ダイアリー (8/16 ~ 9/15)

夏の喧噪が過ぎたと思ったら、台風の襲来と落ち着かない1ヶ月でした。「芸術の秋」を感じさせるコンサート部の歌声披露もありました。

出来事

8月

- 16日：(早朝)木星食観測
@みさと天文台(小、矢)
- @生石高原天文台(豊)
- 18日：会場設営、竹器作り
- 19日：流しそうめんイベント、
和歌山大学学生学芸員実習終了
- 21日：台風接近対策作業、
流星電波観測ガイドブック配布
- 22日：台風11号による望遠鏡
ドライバ浸水被害発生
- 23日：望遠鏡復旧作業
内藤君と観測実習(小、矢)
- 24日：内藤君研修終了

- 25日：観測@富士山麓
(小、9月2日迄)
- 28日：4等三角点工事
- 30日：補助金申請書作成(豊)
- 31日：小倉君最終日
- 9月
- 2日：望遠鏡コントローラ不良発生
- 3日：地域インターネット事業
によるドーム内工事(5日迄)
- 8日：天文台模型到着(下写真)
- 9日：天文教室(講師：矢)
- 10日：地域インターネット事業
によるドーム内工事(12日迄)



13日：美里町議会開会(尾)、
GPSによる三角点測量

14日：職員の一人が入院

団体・出張講演

- 8月
- 18日：和歌山盲学校
- 20日：休館日
- 21日：大成高校美里分校
+東浦分校(台風キャンセル)、
登美ヶ丘高校(台風キャンセル)
- 22日：伊都高校空手道部
(悪天候順延)、国際航業視察
- 23日：伊都高校空手道部
- 26日：和歌山教区寺院子弟
(キャンセル)
- 28日：吉備町自然観察教室
- 29日：鶴原地区青少年会館
- 9月
- 4日：西浜中学校出張講演
- 5日：大阪外国语大学コーラス部
(右写真)
- 6日：和歌山消防学校

報道取材・記事掲載

- 8月
- 19日：連載「デジカメ天体写真」
- 25日：NHK-BS「ドーム君号が
行く！」集録(プラボーラー長)
- 26日：連載(夏の助っ人達)
- 9月
- 1日：「PLASMA 9月号」
芸術生活社(天文研究員)、
NHK大阪取材
- 2日：連載
(流星電波観測ガイドブック)
- 7日：上記NHK-BS番組放送
- 9日：連載(干潟星雲)
連載=毎日「星からの贈りもの」

