

星ナビ

11 2023
November

hoshinavi.com
@Hoshinavi

CONTENTS



■今月の表紙

ペルセ群を地上100kmから見る

撮影/川口雅也(星ナビ編集部)

OLYMPUS OM-D E-M5 Mark II

LAOWA7.5mmF2 (F2.8)

ISO1600 露出8秒

撮影協力/はまぎん こども宇宙科学館

フィールドで星空撮影していると、ちょうど良いところに流星が飛んでくれないし、構図も限られる。デジタルプラネタリアムの「ステラドームプロ」なら、地上を離れて上空100kmからの視点で流星群を見ることもできる。星座線や星座名はもちろん、放射点マークも入れられる。何個でも流星を飛ばせるし、太陽系のどこにでも行けて構図も自由自在。まるで天空を支配する神の気分を味わいながら撮影を続けた。

■広告さくいん

コニカミノルタプラネタリアム/表2

近畿日本ツーリスト/4

協栄産業/62

ジズコ/64

アイベル/66

シュミット/68

中央光学/70

ハケ岳 星と自然のフェスタ in こうみ/74

笠井トレーディング/82~87

ビクセン/114~表3

五藤光学研究所/表4

AstroArts/14、18、72、78

AstroArtsオンラインショップ/88~91

星ナビ2023年11月号

2023年10月5日発行・発売

- 6 ニュースを深掘り! V宙部 ぶいちゅうぶ 日本発X線天文衛星「XRISM」打ち上げ 宇推くりあ
- 10 モデルロケットで宇宙を目指す少女たち TVアニメ『星屑テレパス』原作者インタビュー 宇津巻電也
- 28 付録と動画で2倍わかる! 天体画像処理
- 30 デジタルカメラで高精細な月を撮る⑤ **プリントを美しく見せる** 山野泰照

プラネタリアム誕生100年

ドームに輝く真昼の星

第2夜

38

40 デジタルの星の40年 田部一志

星の都の物語

48 ZEISS I型2号機

ドイツで現役稼働中 中山満仁

56 プラネタリアム100周年記念

グッズ&イベント情報 大川拓也、井上毅



プラネタリアム
100周年

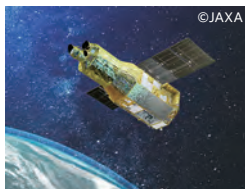
撮影/編集部

News Watch

5 木星にインパクトフラッシュ! アマチュアたちがとらえる 有松 巨

Topics & Reports

58 天文学オリンピック日本代表が世界に挑戦 大平達也・伊藤寛子



X線天文衛星「XRISM」(p.6)



星屑テレパス (p.10)



ZEISS I型2号機 (p.48)



天文学オリンピック (p.58)

NEWS CLIP 石川勝也 8

由女のゆるゆる星空レポ 星の召すま 15

ビジュアル天体図鑑 沼澤茂美+脇屋奈々代 16

11月の星空 篠木新吾 19

11月の月と惑星の動き 22

11月の天文現象カレンダー 24

11月の注目 あさだ考房 25

新着情報 60

月刊ほんナビ 原 智子 63

三鷹の森 渡部 潤一 65

アクアマリンの誌上演奏会 ミマス 67

ブラック星博士のB級天文学研究室 69

天文台マダムがゆく 梅本真由美 71

天文学とプラネタリアム 高梨直統&平松正顕 73

天文・宇宙イベント情報 パオナビ 75

Observer's NAVI DESTINY+による恒星食観測 早水 勉 76

変光星 高橋 進 77

新天体・太陽系小天体 吉本勝己 79

金井三男のこだわり天文夜話 80

星ナビひろば 92

● ネットよ今夜もありがとう 93

● 会誌・会報紹介 94

● やみくも天文同好会 藤井龍二 96

● 飲み星食い月す 96

ギャラリー応募用紙/投稿案内 97

バックナンバー・定期購読のご案内/編集後記 98

オンラインショップ運動 買う買う大作戦 99

KAGAYA通信 100

星ナビギャラリー 102

銀ノ星 四光子の記憶 飯島 裕 112

V7 宇宙部

ニュースを深掘り!

今回の担当

ロケットアイドルVTuber
宇推くりあ (うすいくりあ)



#4 打ち上げ成功! 7年ぶりの日本発 X 線天文衛星 XRISM

YouTube で活躍する天文系 VTuber が気になるニュースをお届け!
今回はロケット打ち上げ実況で話題の宇推くりあさんが、
「XRISM」プロジェクトについて紹介します!

こんばんしょう! 宇宙開発が大好きな、
ロケットアイドルVTuberの宇推くりあです☆
今回は、先月H-II A ロケット 47号機
で打ち上げられた「X線分光撮像衛星
XRISM (クリズム)」を紹介します! 実
は宇宙の謎を解き明かす、超高性能な衛
星なんですよ! まずはロケットの打ち上
げの様子から見ていきましょう!

H-II A 47号機、無事に空へ!

「X線分光撮像衛星 XRISM」と「小型
月着陸実証機 SLIM」を搭載したH-II A
47号機は、2023年9月7日午前8時42
分に種子島宇宙センターから打ち上げら
れました! 台風などの影響で天候に恵まれ
ず、元々打ち上げ予定であった8月末から
延期が続いていましたが、わずか数日だけ
やってきた晴れの日を狙ってLift Off!! 当
日はブースターの分離が地上から見えるく

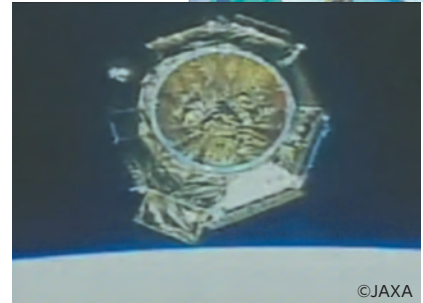
らいの絶好の打ち上げ日和でした☆

「XRISM」は地球周回低軌道(高度約
550km)へ投入されました。SLIMは数ヶ
月後には月周回軌道に到着する予定です。

「XRISM」って何をする衛星?

X線分光撮像衛星「XRISM」は、X
線を放射する天体を観測するための大き
な宇宙望遠鏡です。X線は地球の大気に
吸収されてしまうため、観測装置自体を
宇宙に上げる必要があるんです!

「XRISM」には、望遠鏡で集めたX線
を分光する装置や、X線写真を撮るカメ
ラがついていて、非常に高精度のX線観
測を行うことができます。X線は波長が
短く、高エネルギーの電磁波です。X線
で宇宙を観測ということは高温のガ
スやプラズマなど、高エネルギーで活発
な現象を観測する、ということになります。



©JAXA

X線天文衛星「XRISM」がロケットから分離す
る様子。「XRISM」は打上げから約14分09秒後、
「SLIM」は約47分33秒後に分離された。

「XRISM」での観測によって、銀河団の
構造がどのように形成されたのか? 宇宙
の中で元素がどのように進化してきたの
か? ブラックホールの周囲の活動は?
など、宇宙の謎に迫る大きな発見が期待
されています☆

「XRISM」の中身は?

「XRISM」には「Resolve」と「Xtend」
という2つの観測装置が取り付けられて
います。

★軟X線分光装置 Resolve

「マイクロカロリメータ」と呼ばれる素
子にX線が当たると、X線のエネルギー



©JAXA

宇推くりあの

“ここすぴ”ポイント

今回のロケットで特に注目して欲しいのが、こ
のフェアリング! 普段のH-II A ロケットよりも
少し長くなっていて、半分あたりに線が入ってい
るのがわかりますか? 実はこれ、人工衛星を2
つ重ねて打ち上げるための特殊なフェアリングな
んです! フェアリング全体が一度に外れるわけ
ではなく、上半分のフェアリングを分離して、1
つめの人工衛星が分離した後に下段のフェアリン

H-II A ロケット47号機。フェア
リングの中央に線が入ってい
る。当日はSRB分離が地上か
ら確認できるほど、雲のない
晴れやかな打ち上げだった。



グを外すようになっていきます。ランチャーから空
気を供給するオレンジ色のダクトも2つの衛星の
ために2本仕様になっていますね!

H-II A ロケットは50号機で引退予定で、残り
3機の打ち上げが予定されていますが、人工衛星
を2機搭載する4/4D-LC型フェアリングが見ら
れるのはこれが最後です! 打ち上げのもようは私
も配信していたので、ぜひ動画をご覧ください!



<https://www.youtube.com/live/ziwIP11qtHA>

青春 lift off リフトオフ

モデルロケットで宇宙を目指す

『星屑テレパス』

作者・大熊らすこ先生インタビュー

聞き手●宇津巻竜也

10月放送開始のTVアニメ『星屑テレパス』。地球人の小ノ星海果（このほし うみか）と自称・宇宙人の明内ユウ（あけうち ゆう）を中心に、宝木遥乃（たからぎ はるの）と雷門瞬（らいもん またたぎ）の4人の女の子の友情を描く物語。そして、その物語の重要なモチーフとして出てくるのがモデルロケットです。お互いに相手を想う繊細な女の子同士の交流を軸に、宇宙を目指す壮大なストーリー。

ご自身もモデルロケットの3級ライセンスを持つ原作者・大熊らすこ先生にお話を伺いました。

原作2巻表紙イラスト。



日本モデルロケット協会のライセンスを取得することで、安全にモデルロケットを飛ばすことができる。作中には瞬の指導でライセンスを取得する場面も。(原作2巻より)

モデルロケットとの出会い

—まずはアニメ化された感想を聞かせてください。

率直にすごいです。『星屑テレパス(以下、『星テレ』)』を応援してくださった読者の皆さんに感謝の気持ちでいっぱいです。

この漫画では題材の1つとしてモデルロケットを扱っていますが、国内ではまだ十分に認知されているわけではない分野だと思います。それでもこの漫画を手にとっていただいた方々に魅力を感じてもらえたこと、またこれからアニメでさらに多くの方にお届けできることは本当に嬉しく思います。

—そもそもなぜモデルロケットを題材にしよと思われたのですか？

『星テレ』を描き始めるまでは、モデルロケットのことも全然知らなかったんです。題材案を検討する中で、静岡県富士宮市で

行われるモデルロケット大会「ロケット甲子園」の話を目にして行って見たのがきっかけでした。

—実際にロケット甲子園をご覧になってどうでした？

まずはロケットが思ったより高く飛んだことにびっくりしました！ ロケット甲子園は、使っているエンジンがハイパワーな「F型」なので、あまりの迫力にとっても驚いたというのが正直な感想です。モデルロケットがこんなに本格的だとは思いませんでした。

—作中に登場する大会もロケット甲子園がモデルですか？

そうですね。見に行った当日の打ち上げがすごい印象的！ ロケット甲子園だと目標高度と目標滞空時間が決められていて、そこを目指すルールがあるんです。

打ち上げるロケットには宇宙飛行士に見立てた生卵が「ペイロード」として積まれていて、それが割れないように回収しなけ

誌面と動画で2倍わかる

天体画像処理

特別付録「5分でわかる天体画像処理」と
オンライン講座で天体画像処理を
楽しく学んでみませんか？

誌面でわかる!

特別付録

「5分でわかる天体画像処理」

今月号の『星ナビ』は天体画像処理がわかる特別付録「5分でわかる天体画像処理」がつく特別号。今月は「理論編」と題し、デジタル画像や処理の基本について解説し

ましたが、『星ナビ』2024年3月号以降でも今月号の続編となる付録がつく予定です。続けて読むことで、天体画像処理を基本から学ぶことができます。お楽しみに。



「5分でわかる天体画像処理」ラインナップ 予定

1. 理論編 (今月号)
2. 星雲・星団処理 基本編 前処理と基本仕上げ
3. 星雲・星団処理 応用編 RGB合成・LRGB合成・SAO合成・光害地での撮影
4. 月・惑星・日食/月食編

「アストロアーツ天文講習会」の
お問い合わせ

株式会社アストロアーツ

〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷2-41-12 富ヶ谷小川ビル 1F

TEL: 03-5790-0871 FAX: 03-5790-0877

E-mail: workshop@astroarts.co.jp

月の画像を意図したように見てもらうため 鑑賞環境に対応して仕上げる プリントを美しく見せる

撮影・解説◎山野泰照

今回は、目的の画質にまでほぼ処理し終えた画像を、
最終的に作品として仕上げる作業について解説したい。

鑑賞環境も意識しながら

「心地良い月を見せる」など表現意図を実現するための緻密な作業である。

扱っているのは画像のデータであるが、

最終的に見たり見せたりするのは目で見ることができる

モニターディスプレイやプリントの上にある画像なので、

視覚の特性も意識しながら、

鑑賞者視点で目的を実現するための処理である。

図1 プリントパネルとモニターディスプレイを併用した作品展

A0サイズのパネルで月の静止画作品を、また85型モニターディスプレイにより動画作品を披露した作品展の例。会場の照明について、あらかじめ色温度、平均演色評価数(Ra)、照度などを測定しておき、その条件で見た時に最適になるよう画質調節をした。モニターディスプレイで見るとは最適な鑑賞環境ではないものの、画質設定を綿密に行うだけでなく、会場の照度をできる限り暗くすることで、与えられた環境の中で最適な見え方を目指した。

心地よい画像を目指した仕上げ

仕上げは、月を目で見たときのように自然に見える、あるいはこう見ると気持ちが良いという画像にするための処理である。「自然に見える」とか「こう見ると気持ちが良い」と言葉で言うのは簡単なのだが、いざ実現しようとするとなかなか難しい。

特にプリント作品にする場合などはダイナミックレンジが狭いため、その中で適切に階調を整えることが求められる。画像から感じる不満や違和感をできるだけ排除するのもひとつのアプローチだと思う。定義があるわ

けではないのでひとつの事例に過ぎないが、私が行っている確認事項をチェックリストにしてみた(表1)。被写体とか作品づくりの目的や表現意図によっても違うし多分に好みが入り込む話でもあるため「これが正解です」というつもりはないが、みなさんが考える上でのひとつのヒントになれば幸いだ。

まず階調だ。どういうふうに調節すれば良いかを考える上で、月齢が大きく関係している。半月前後のハイライト部とシャドウ部の輝度差が大きい時には、ハイライト部を飛ばさないことは当然のこととして、明暗境界

付近のシャドウ部のなめらかなつながりがポイントになる(図3)。中間調の部分は適度なコントラストを持たせることでリアリティが増す。この連載の3回目(9月号)で解説したように、RAW現像の際にカメラプロファイルで「フラット」を選択してシャドウ部の階調をしっかりと残し、Photoshopの「かすみの除去」で適度なローカルコントラスト(画像全体の階調の割り振りではなく、部分的な階調のメリハリ)をつけたが、ここで最終的に「目指す階調」に仕上げる。



表1 作業環境で作品を仕上げるためのチェックリスト

キャリブレーションされたPCモニターを用いて意図したおりの作品を仕上げるためのチェックポイントを挙げる。画質調節のための作業環境と作品を見せる鑑賞環境が同じであれば、このチェックを経て作業は完了であるが、作品を見せる環境が異なる場合(プリントを含む)は、仕上げてきたデータをもとに鑑賞環境に対する最適化の作業を行うことになる。

項目	ねらい	チェックポイント
色	色は自然に見えるか	全体が自然な色に見えるか シャドウ部などの特定領域で色転びがないか
	色収差や大気による分散は目立たないか	シアンやマゼンタなどの特徴的な色の縁取りは目立たないか
階調	ハイライト部は飛んでいないか	R、G、B各チャンネルとも飽和していないか
	明暗境界部分ははっきり見えているか、トーンはつながっているか	シャドウ部とその周辺の描写に違和感がないか
	中間調は自然に見えるか	クレーターなどの地形が気持ち良く見えるか
ノイズ	ノイズは目立たないか	意図していないノイズが目立つことはないか
	ノイズ抑制が過ぎて微細構造が失われていないか	のっぺりし過ぎて微細構造が消えていないか
シャープネス	気持ちよく解像しているか	シャープネスが強過ぎてエッジなどがギスギスしていないか
	月全体にわたってシャープネスは均一か	中央と周辺部で解像感に目立つ差はないか
アーティファクト	実際にはない模様が出ていないか	トーンジャンプ、擬似輪郭などが目立つことはないか
フレア、ゴースト	フレアやゴーストが出ていないか、目立っていないか	明るい側の縁周辺などにフレアが出ていないかなど
傾き	傾きは自然か	月の向きに不自然さを感じることはないか
月の大きさ (月全体を見せる場合)	画面の中で月の大きさは適当か	画面全体の中で月の面積は表現意図に合っているか

近代プラネタリウム誕生100年

第2夜

ドームに輝く真昼の星

今からちょうど100年前の1923年10月21日、ドイツ ミュンヘン。
ドイツ博物館の一角で、投影機から放たれた4500本の筋の光が
真っ暗なドームの中に満天の星を出現させ、人々に驚嘆をもたらした。
「ZEISSI型」と名付けられたこの投影機こそが、
今に続く近代的なプラネタリウムの始まりである。

その後、改良を重ね次々と作られた投影機は、
日本をはじめとした世界中で人々の頭上に「真昼の星」を降らせてきた。
そして1983年には、アメリカで世界最初のデジタルプラネタリウムがお披露目される。
ブラウン管に魚眼レンズを取り付けて投影された最初期の星像は、
光学式投影機にはるか及ばないまるくぼやけた円だった。
しかしそれから40年、デジタルシステムはソフトもハードも驚異的な進化を遂げ、
最新の天文学に基づいた高精細な宇宙の姿を私たちに届けている。

記念特集、第2夜はデジタルプラネタリウム40年の発展のほか、
蘇ったZEISSI型、100周年記念事業の取り組みにスポットをあてる。

企画・構成／星ナビ編集部



プラネタリウム
100周年

4 デジタルの星の40年

光学式とデジタルが融合した五藤光学研究所のシステム「バーチャリウムII」による星空。岡山県の倉敷科学センターにて。撮影/編集部



5 蘇った100年前の光

「最初のプラネタリウム ZEISSI 型」その幻の2号機を訪ねてドイツを旅する。忘れられた歴史的な投影機のゆくえは。撮影/中山満仁

6 100周年関連イベント

100周年を記念したプラネタリウム特別番組「宇宙の模型」。各地で様々な関連イベントが行われ、グッズや書籍も登場している。



©Astrolab/Pojano LLC

index

- 4 デジタルの星の40年 田部一志 p.40
 - デジタルプラネタリウムの黎明と模索 p.42
 - 光学式とデジタルの共進 p.44
 - ドーム空間の活用とデジタルの課題 p.46
- 5 蘇った100年前の光 中山満仁 p.48
 - 100周年おめでとう!
- 6 関連グッズやイベントぞくぞく 大川拓也、井上 毅 ... p.56

4

太陽系から宇宙の果てまで自由自在

デジタルの星の40年

光学式プラネタリウムが誕生して100年となる2023年だが、
デジタルプラネタリウムもちょうど40年にあたる。

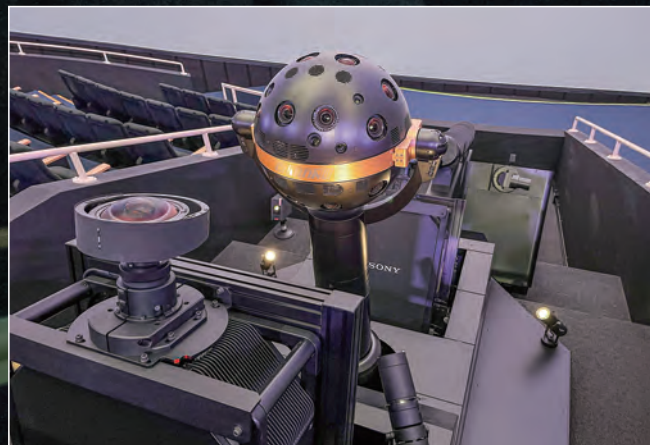
最初のデジタルプラネタリウムは1983年、アメリカで公開された「デジスター」で、
いろいろな意味で挑戦的な試みであった。

ここではおもに日本におけるデジタルプラネタリウムのあゆみを振り返るとともに、
将来についても予測してみた。

解説◎田部一志 たべいっし

1956年生まれ。1979年五藤光学研究所入社、1995年
リブラを設立。長年プラネタリウムビジネスに携わり、日
本中、世界中のプラネタリウムを巡っている。JPAデジ
タルプラネタリウム研究ワーキンググループ世話人代表。

岡山県の倉敷科学センターは、直径21mの傾斜型(25度)ドームで座席数
165。光学式プラネタリウムは五藤光学研究所のCHIRON III (ケイロンⅢ)、
全天周デジタル映像システムは「バーチャリウム X (VIRTUARIUM X)」で、
両者が連動して多彩な表現力を発揮する「ハイブリッド・プラネタリウム
(HYBRID PLANETARIUM)」だ。10K解像度を誇る「デジタルスカイライン」も
投映システムに組み込まれ、地元の鷲羽山から見た「瀬戸大橋」の大景観動画を
映し出す。撮影/川口雅也(編集部) 撮影協力/倉敷科学センター



5

ZEISS I型2号機が現役稼働中



プラネタリウム
100周年

星の都^{Germany}の物語

プラネタリウム100周年特別編

蘇った100年前の光

今から100年前の1923年、ドイツでZEISS I型が完成した。
I型は1960年までミュンヘンのドイツ博物館で活躍した後、
同館に展示保存されている。じつは、このI型には2号機が存在した。
2号機は製造以来各地を転々とし、1976年に火災に遭って深刻なダメージを受け、
失われたと思われていた。ところが、長年倉庫に眠っていた2号機が“発見”され、
アマチュア天文家たちが再び星の灯をともすべく動き出したという。
これは見に行かねばと、ドイツの街ブルッフハウゼン＝ヴィルセンへ向かった。

紀行◎中山満仁 なかやま みつひと

1976年熊本県生まれ。宇宙と鉄道そして海外放浪が好きで、
これまでに世界40か国以上を訪問している。
X(Twitter)/Instagram @mitsuto1976

取材協力: Special Thanks to Ms. Bea Tilanus & Mr. Romke Schievink

関連グッズや イベントぞくぞく

ドイツで世界初の光学式プラネタリウムが関係者向けにお披露目された1923年10月21日から、まさにちょうど100年という時節到来ということで、この秋は日本各地でスペシャルな企画が実施中。その一部を紹介します。

紹介◎大川拓也 協力◎井上毅
(日本プラネタリウム協議会
プラネタリウム100周年記念事業実行委員会)

リアルでもオンラインでも 100周年企画が目白押し

各地のプラネタリウムでは、投影機の歴史に注目した企画が相次いで行われています。光学的に星をドームに投影するプラネタリウムのルーツは、カールツァイス社の「ツァイスI型(ZEISS Model I)」の発明に始まり、その後地球上あらゆる緯度に対応する万能タイプのII型が登場して日本にも設置されました。大阪市立科学館の地下1階には1937年から52年間活躍した日本初のプラネタリウム「ツァイスII型」が展示されています。同館では11月5日まで企画展「プラネタリウムの歴史と大阪」も開催中です。

歴史的なツァイスI型初号機の展示をドイツ博物館まで見に行くのもよいでしょう。しかしなかなかそうもいかないという方は、日本でその姿をながめて楽しめるタカラトミーアーツのミニチュアモデルキットがおすすめ。星ナビ10月号でも紹介され、全国のカプセルトイ自販機で買えるとあってプラネタリウムファンの間で話題沸騰です。売り切れ次第終了のようなので入手はどうぞお早めに。

東京・有楽町の「コニカミノルタプラネタリア TOKYO」では、最古の国産量産プラネタリウム投影機「ミノルタ MS-10」が展示されるということですので、これらレトロ感ある投影機をめぐってみるのも一興でしょう。巧妙なギアの組み合わせで惑星の複雑な運行を再現する機構は、最新機種にはないメカメカしいオーラを発しています。

読書の秋にじっくりと読みたい新刊にも注目です。『プラネタリウムの疑問50 みんなが知りたいシリーズ⑳』(五藤光学研究所編)はプラネタリウムの疑問にせまる良



なよろ市立天文台

カウントダウン



星つむぎの村

大阪市立科学館



名古屋市科学館



米子市児童文化センター

100周年記念事業のX(旧Twitter)では、各地のプラネタリウムや関連団体などによる、10月21日への日替わりカウントダウン写真を掲載しています。

EVENTS

全国一斉 プラネタリウム100周年 記念イベント スペシャルライブ配信「みんなで見上げよう! 100年前の星空」

日本全国のプラネタリウム館をオンラインでつないで一斉イベントを開催します。世界からのメッセージやオリジナル映像を交えつつ、プラネタリウムが誕生した100年前の星空を映し出します。100周年を全国一斉にお祝いしましょう! YouTubeでも配信します。

■10月21日(土) 18:00ごろ~21:00ごろ(開催館により異なります)
※全国一斉 オンライン・イベントは19:00~19:50

■おもな内容

オープニングトーク、日本で最初のプラネタリウム(大阪)など各地の様子の中継、ドイツからライブ中継、世界からのメッセージ、100年前の星空全国一斉投影 ほか



全国一斉 ライブ配信



出演:日本プラネタリウム協議会 理事長 毛利勝廣(名古屋市科学館)/プラネタリウム100周年実行委員長 井上毅(明石市立天文科学館)/副委員長 永田美絵(コスモプラネタリウム渋谷)/特別ゲスト 山崎直子(宇宙飛行士) ほか各協力団体、個人の出演を予定

プラネタリウム100周年記念番組 「宇宙の模型 プラネタリウム誕生物語」

古代ギリシャの天球儀や、惑星の動きを再現した天体運行儀など、過去の宇宙の模型はどのような形で、現在のプラネタリウムに反映されたのでしょうか? 100年前にプラネタリウムを発明したエンジニアのノートもひも解きながら、開発の秘密に迫ります。

記念番組投影



- ギャラクシティ まるちたいけんドーム
10月28日(土)、29日(日)イベント上映
- 多摩六都科学館 11月7日(火)より上映開始
- 葛飾区郷土と天文の博物館 上映予定
- 番組公式Webサイト
<https://astrolab.jp/planetarium100/>



Astro Image Processing Part 1

1テーマ5分でわかる!

天体画像処理 1



理論編

月刊「星ナビ」2023年11月号 特別付録

月刊
星ナビ

解説／上山治貴、廣瀬 匠 (アストロアーツ) 構成／星ナビ編集部

エータカリーナ星雲
／渡部幹則 (愛知県尾張旭市)

ボーグ 90FL+レデューサー-0.72×DGO
ZWO ASI 294MC Pro Gain123 五藤光学マークX+ASI120MM Mini
サイドロンQuad BPフィルター 2023年5月23日 3分露出×9
ステライメージ9/StarNet 2/Photoshop
オーストラリア・クイーンズランド州にて (星ナビギャラリー応募作品)

「ステライメージ9」でコン
ポジット、デジタル現像、
StarNet 2で星雲と星を分
離、Photoshopで星雲画
像と星のみ画像を各々調整
し再合成しました。

2. 天体写真の画質

Q

良い天体写真にするために気をつけたいポイントは？

押さえないポイントは4つ。1. 淡い構造の再現、2. 色の再現、3. ピント、4. 背景の色味に気をつけて処理しよう。

A

●良い天体写真のポイント



■天体写真の画質って？

撮影手法や技術の進歩により、天体写真の撮影は非常に楽になりました。フィルム時代は長時間シャッターを開きっぱなしにして撮影していましたが、現在は短時間露光で何枚も撮影し重ね合わせる方法が主流です。

撮影そのものは簡単になった一方、撮影したデータを作品にするための画像処理を行う必要があります。そ

のため、天体画像を完成させるまでに要する労力は、撮影と画像処理が50% ずつだと言えるかもしれません。

天体写真のクオリティを上げるためには、高い画質が必要です。画質は下のような要素の掛け合わせだと考えると良いでしょう。

「受光力」は望遠鏡やカメラなどの撮影機材が、天体から来た光子をどれだけ効率よくとらえて信号に変えられるかを表しています。

●天体画像の画質

画質 = 受光力 × 総露出時間 × 画像処理

受光力 = 口径 × F値 × 撮像素子の感度 (高いS/N比)

つまり、鏡筒は口径が大きく、明るい光学系のもので、カメラには感度を上げてノイズが少ない撮像素子を使ったものを選べば受光力が上がることになります。受光力だけを見ると、クオリティを上げるためには優秀な光学系と高性能センサーが必要、ということになります。

「総露出時間」は、どれだけ時間をかけて撮影するかということです。ただし、天体を撮影できるのは夜で、天体は季節や時間で動くため、ある季節・時間帯にどれだけ露出時間を確保できるかが重要です。

「画像処理」は、撮影画像からいかに効果的に天体像を浮かび上がらせるかです。定型的な処理は大部分が自動化できますが、最終的なクオリティは繊細な調整処理の腕次第で、どのように画像処理をするかが天体撮影の面白いところです。

天体の画像処理は手順が多く複雑ですが、「なぜこの作業が必要なのか」を正しく知った上で処理をすることで、より質の高い作品を作ることができます。

■良い天体写真のポイント

天体画像処理には、通常の写真と同じような画像処理と天体写真特有の画像処理があります。これらを駆使して、良い天体写真に仕上げましょう。良い天体写真のポイントを4つ紹介します。

1. 星雲や星団の淡いところまでよく見えるか

淡い部分がノイズだらけでざらざらして見えるよりは、滑らかな階調で

4. 天体画像の保存形式

Q

画像形式でよく見る「RAW」と「JPEG」は何が違うの？

形式によって保存されているデータが違うよ。
写真を撮るときは「RAW」がおすすめ！

A

RAW と JPEG

画像データを取めているのが画像ファイルです。デジタル化されたピクセルデータをいろいろな形式でファイルに格納しています。

パソコンでも使われる「JPEG ファイル」は写真に適した保存形式です。8ビットのピクセルデータの集まりから階調の変化を数学的に変換して圧縮し、ファイル容量を減らしています。画像のファイルサイズが小さいためWeb やSNS での公開に適した画像形式ですが、圧縮率を上げると画像に荒れが目立ってきます。

「RAW ファイル」はデジカメで撮影したデータを加工せずに生のままで保存するファイル形式です。カメラの撮像デバイスから取り出したデータそのまま、1ピクセルの階調は1チャンネルあたり12ビットから14ビットで、JPEG に比べて16倍から64倍の階調を持っています。ホワイトバランスや露出設定を、撮影後に無劣化で調整することができる自由度が高い保存形式です。

デジタル画像処理

デジタルデータを数値として扱って処理するのが「デジタル画像処理」です。ピクセル値に値を加えることで、画像は明るく見え、反対に値を引くと画像は暗く見えます。さらに周囲のピクセル値と比較して計算することで、画像のエッジを強調したり、ぼかしたりすることもできます。このように画像のピクセル値を演算で変化させ、意図に沿った変更を加える

一般の画像形式
8ビット=256階調

RAW 画像
12ビット=4096階調

一般の画像形式に比べてRAW 画像は保存できるデータ量が多い。

	RAW (ロウ) 画像	JPEG 画像
記録ビット数 (1chあたり)	12ビット・14ビット	8ビット
階調	4096 (2^{12}) ~ 16384 (2^{14})	256 (2^8)
データ量	大きい	小さい
画質の劣化	ほとんどない	ある
用途	画像処理・データ解析	観賞・Web での公開

8ビット (図では模式的に3ビット=2³=8階調で表している)



12ビット (図では模式的に6ビット=2⁶=64階調で表している)



12ビットの画像は8ビットの画像より階調が多いので、画像処理後も滑らかさを保てる。

のがデジタル画像処理です。

RAW 画像はJPEG 画像に比べて階調が多いため、画像処理をするためにはRAW 画像で記録しておくのがおすすめです。データが256階調しかないJPEG 画像を処理するのと、16倍から64倍の階調のデータを持つRAW 画像を処理して最後に256階調にするのでは、後者の方がより階調をきれいに再現できるのです。



デジタル画像処理

デジタル画像処理では、演算により画像のピクセル値を変化させ明るさを強調したりするなどの変更を加える。

16	24	89
21	127	64
18	18	12

×2

32	48	178
42	254	128
36	36	24