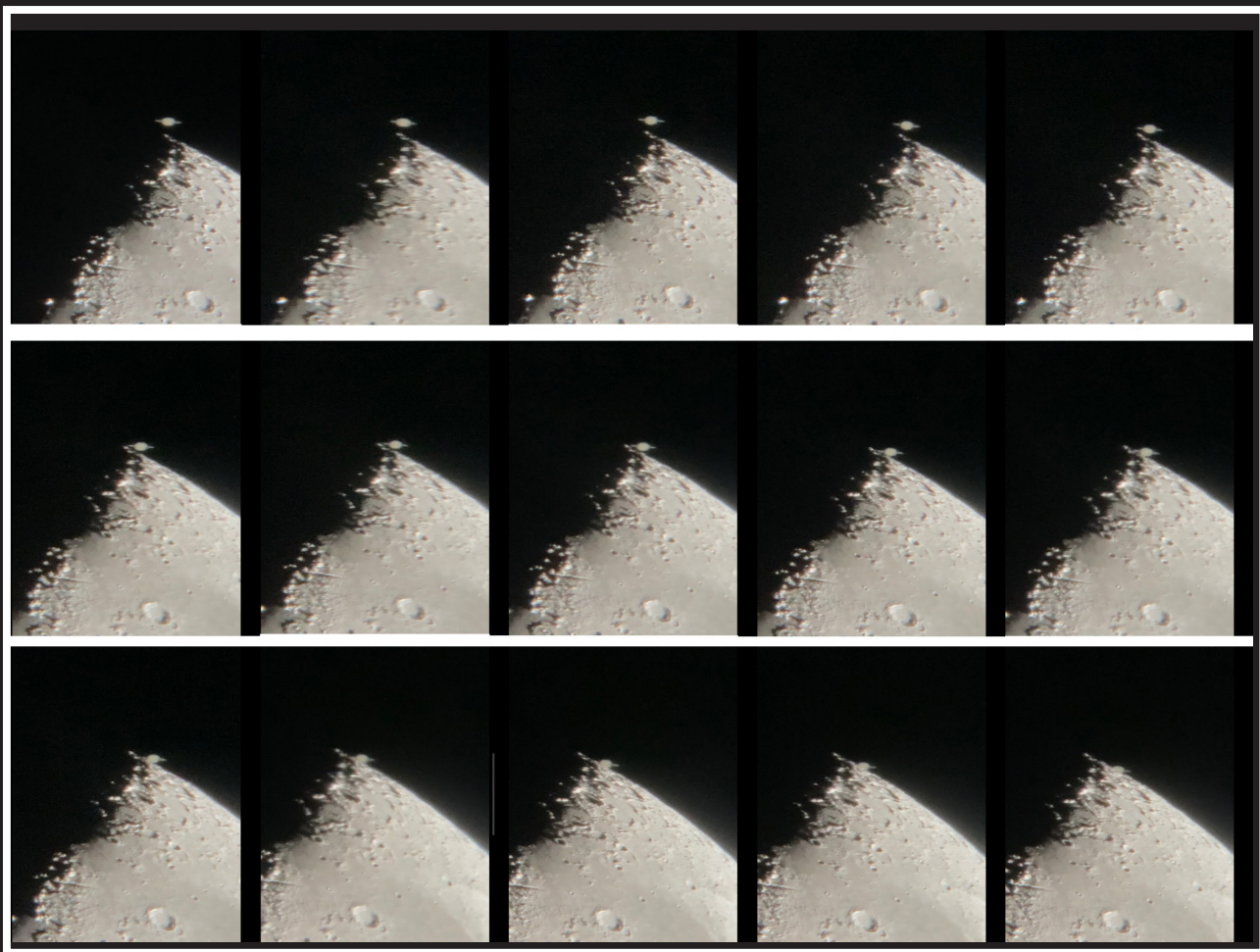


Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

# 宇宙 **NOW** No.418 1 2025



パーセク	:	進化と適応	本田 敏志
おもしろ天文学	:	遠方クェーサーの変動を捉えたい(2)	斎藤 智樹
学生だより	:	【学生だより】スカイモニターとの繋がり	長澤 春香
from 西はりま	:	【友の会会員投稿】国立天文台水沢 VLBI 観測所見学記	四元 照道
Astro Focus	:	深層学習を用いた原始銀河団探索の最新手法	利川 潤

# 進化と適応

本田 敏志

## Essay PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

新しい年、2025 年が始まりました。今年もほどほどに刺激的で、平穏無事な一年であることを願っています。昨年、なゆた望遠鏡は 20 周年を迎え、今年は主鏡の再蒸着が予定されています。20 年も経つと、望遠鏡はそのままでも、機器の老朽化や予期せぬトラブルに見舞われることがあります。雷の影響で突然の故障が発生することもあります。平穏無事に過ごすのは簡単ではありませんが、事前に行える限りの準備をして対処する努力を続けています。それでも、すべてを完璧に揃えることは難しく、古くなった部品の入手が困難になることもあります。長期の安定運用には、新しいものに入れ替える必要もでてきます。新しい研究成果を生み出すためには未熟な技術を取り入れる必要もあり、（よほど裕福でない限り）その判断は容易ではありません。

私の車も同様の状況にあります。中古で購入したのですがかなり長く乗っており、初年度登録から 22 年以上経過しています。修理の

回数も増え、そのたびに買い替えを勧められますが、決断は簡単ではありません。私は高山研究員のようなカーマニアでもなく、斎藤研究員のように古い物にこだわりがあるわけでもありませんが、それでも買い替えの決断ができずにいます。最近のハイブリッド車や自動運転車に興味はありますし、環境や安全性に対する配慮が薄い時代の車に乗り続けることへの罪悪感もあるのですが、まだ動いている車を処分することに抵抗があるのです（単にケチで考えが古いだけ、と言われればまったくその通りなのですが）。

古いものを大事にしつつ新しいものを取り入れて進化していくことの必要性を考えさせられます。どんな物事でも、常に進化と適応が求められます。それは科学技術の世界だけでなく、日常生活のあらゆる側面にも当てはまります。今年もほどほどに刺激的で、車の購入を悩み続けられるような、平穏無事な一年であることを願っています。

（ほんだ さとし・准教授）



22 年かかってはまだ光が 1 秒で進む距離には到達していない。

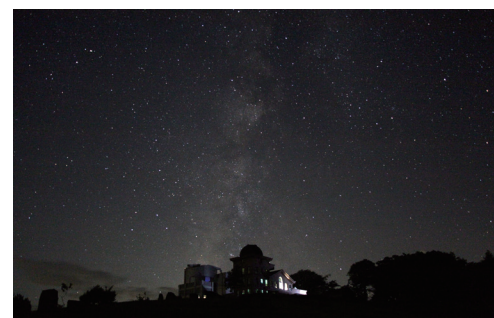


ちょっと「コア」な天文学を楽しく！

## おもしろ天文学

# 「遠方クェーサーの変動を捉えたい (2)」

斎藤 智樹



### 遠方宇宙の灯台、クェーサー

クェーサー (QSO) とは、太陽の数億倍以上の巨大なブラックホール (BH) を持つといわれる銀河の中心核です。その強大な重力で周囲の物質をかき集めており、その物質が落ちてくることで重力エネルギーを解放して輝きます。これが非常に明るいため、100 億光年以上離れた遠方の天体でも観測が可能です。つまり、遠方の QSO は、その強烈な光によって遠方宇宙の姿を教えてくれるのです。

赤方偏移  $z$  が 6 を超えるような遠方 (距離にして約 130 億光年以上) の QSO は、すでに 200 天体ほどが発見されています。QSO はそもそも数が少なく、見つけるには広大な領域を探索する必要があるため、多くは比較的浅い (感度の低い) データで同定されています。これはつまり、大望遠鏡でなくても観測可能な遠方 QSO が相当数あることになります。なゆた望遠鏡にも活躍の機会があるということです。

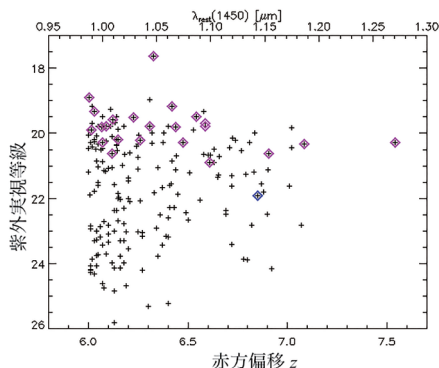


図 1: 遠方 QSO の紫外等級分布。紫外実視等級を赤方偏移  $z$  の関数として表している。上軸は、各赤方偏移で紫外線 (1450Å) が観測される波長を表している。黒十字は Inayoshi et al. 2020 によるリストに含まれる天体、マゼンタはなゆた /NIC で観測した天体、青は観測したが未検出の天体。

$z=6$  の天体を観測することは、約 130 億年前の時代の宇宙を観測することになります。これは宇宙が始まってからわずか 8 億年の時代を見ることに相当します。この時代に多数の QSO が見ついているということは、巨大なブラックホールが数億年という短期間のうちに出来上がったことを意味します。こうした若い QSO の振る舞いを調べることは、巨大 BH の形成メカニズムの解明に繋がります。

### 明るさの変化がカギ

さてこの遠方 QSO、観測できるとあっては観測しない手はないでしょう。しかしなゆた望遠鏡の近赤外カメラ (NIC) で明るい天体から観測してみると、くっきりと QSO が写っていました。その後順次遠い天体・暗い天体を観測していくことで、最遠方では  $z=7.6$  (約 131 億光年) の天体が辛うじて検出できました。これはなゆた望遠鏡ではもちろん、現在日本国内の望遠鏡で検出された天体の最遠方記録です。

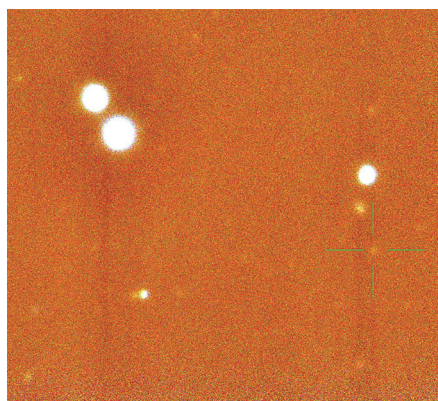


図 2: NIC で捉えた現在最遠方の QSO、J0313-1806 (緑の十字の中心)。このデータでサイエンスをするのは厳しいが、一応「検出」の最遠方記録である。

ただ問題は、観測から何をどうやって調べるかです。「検出した」だけでは研究にはなりません。我々は既知の QSO を追観測しているだけなので「発見」でもありません。国内の 2m 望遠鏡では条件が非常に厳しく、得られる情報はかなり限られます。そこで目をつけたのが、明るさの変化です。なゆた望遠鏡は手元で自由に使えますし、機動性の高さが大きな強みです。遠方 QSO は発見そのものが大変なので、その後の変動モニター観測は未だ十分に行われているとはいえません。まとまった時間を投入できるなゆた望遠鏡は、まさに適役なのです。

### 赤外線で見えるのか

ところで、なぜ赤外線で観測するのか不思議に思う方も多いかもしれません。赤外線なんて、検出器も高いし、冷却も必要だし、得られる画像も可視光と比べるときれいとは言えません。しかし、 $z>6$  という赤方偏移と、近赤外線という波長域の組み合わせは、それを補って余りあるメリットがあります。

QSO は広い波長域にわたり、強度がおおよそ周波数に反比例する連続波スペクトルを持っています。縦軸に  $\nu f_\nu$  (フラックス密度に周波数をかけたもの:  $\nu L_\nu$  でも同様) を取ると、一定値に近いグラフで表されます。しかし紫外-可視の波長域は、その一定値を大きく超えており、それが巨大 BH への物質降着率を強く反映しているといわれています。この波長域は、 $z$  が 6 を超えると近赤外線となって我々に届くため、近赤外線で観測することでこの時代の QSO の物質降着を直接探ることができます。

この静止系紫外 (観測系近赤外) の波長域はまた、数ヶ月から数年程度の時間スケールで変動することが、近傍 QSO の観測から知られています。紫外光度が明るいときほど QSO の色は青く (短波長で相対的に明るく) なるといわれています。変動を捉えるには変動幅の大きい

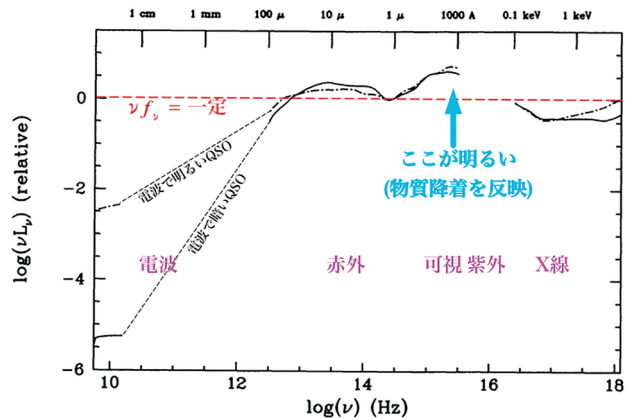


図 3：平均的な QSO のスペクトル。広域にわたる連続波の中で、紫外-可視のあたりに大きく盛り上がる (明るい) 箇所がある (Elvis et al. 1994, ApJS, 95, 1 より一部編集)。

紫外線での観測が有利であり、それが  $z>6$  の遠方では赤外線になって届くということです。実際に  $z=7.5$  の QSO では静止系で 1 年程度の時間スケールでの光度変動を捉え、それが降着率の変動由来であると推定できました (Sekine et al. 2022, S&G, Vol.5, id.9)。

### 変動を定量化したい

赤外線での観測で変動を捉えたところで、今度はそこからいかにして意味のある情報を引き出すかが問題です。時間が引き伸ばされる高赤方偏移では、単に光度の時間変化を追っただけでは、5 年間観測してもせいぜい静止系で 1 年弱の変動しか捉えられません。また遠方 QSO は、2 時間以上の積分をかけても、明るい天体でせいぜい  $S/N=10$  程度でしか検出ができません。やはり定量的に「これくらい変動した」「その結果これがわかった」を引き出すためには、もう少し工夫が必要なのです。

そこで登場するのが「構造関数」です。これは一言でいうと「ある時間スケールでの典型的な変動幅」というべきものです。少しわかりにくいですが、まずはモデルの光度曲線 (時間の関数として光度を求めたもの) で考えます。あ

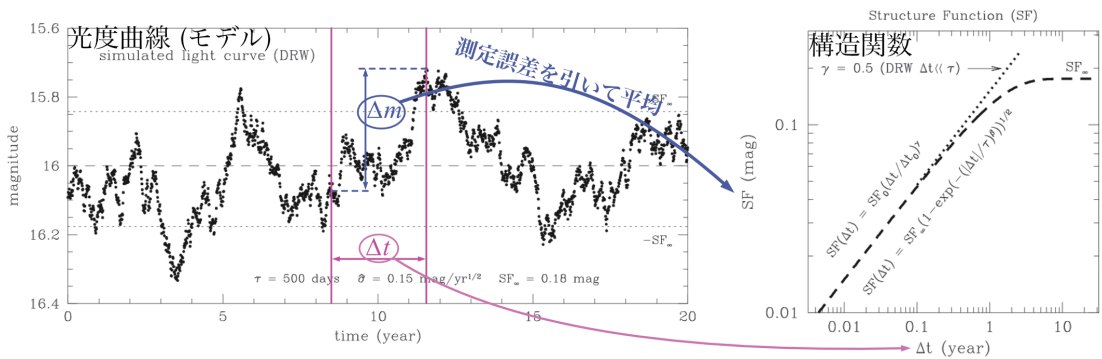


図4：光度曲線から構造関数を求める概念図 (Kozłowski et al. 2016 ApJ, 826, 118 より一部編集)。  
左のような光度曲線から、様々な  $\Delta t$  で等級差を求め、構造関数に焼き直す。DRW モデルの光度曲線だと、右図の太い破線のようになる。

る期間の光度曲線があったとき、時間間隔  $\Delta t$  離れた任意の2点の光度差 (等級差  $\Delta m$ ) を求めます。 $\Delta t$  が同じ測定点ペアがあれば、平均を取ります。こうして、 $\Delta t$  の関数として  $\Delta m$  を求めたのが構造関数です (実際には不定性も考慮するので関数形は少し複雑です)。

QSO の光度変動は、一般に不規則に起こることが知られています。例えばあるときにボンと増光した場合、その増光がある時間スケールで減衰していきます。その増光の振幅と減衰の時間を適切なモデル (DRW モデル) で与えてやると、観測された光度曲線をよく再現します。このモデルを仮定すると、構造関数  $SF$  は、長期変動量  $SF_\infty$  と特徴的な時間スケール  $\tau$  という2つの変数を用いて、 $SF = SF_\infty (1 - \exp(-\Delta t / \tau))^2$  と表せます。つまり典型的な光度変動幅は  $\Delta t$  のべき乗で大きくなって行き、十分に長い  $\Delta t$  では  $SF_\infty$  に収束します。

そしてこれらの変数は、BH 質量や降着率といった物理量と相関があることが知られています。言うまでもなくこれらはBHの物質降着史を探るうえで基本的な性質です。これが一般的に用いられる単一エポックの分光観測とは別に、独立の手法で求められます。さらにこの構造関数は、多くの天体を観測して平均を取ることによって、統計的にS/N比を上げることもできます。平均するにあたっては均一なサンプルの選び方が肝になりますが、まずは「遠方の明るいQSO」という括りでやってみるのは意義のあることです。

さて今回は、大まかなQSOの基本や、解析の手法の話を、なるべく平易に紹介しました。予想外に紙面を使ってしまったので今回はこの辺にして、次回はなゆた望遠鏡を使った実際の遠方QSOの観測結果に関するお話を紹介できたらと思います。

(さいとう ともき・天文科学研究員)

### みなさまのご感想・リクエスト・投稿をお待ちしています。

みなさまに親しまれる宇宙NOWを目指して、みなさまのご意見をいただきたいと思います。ご感想や「こんな話を読みたい」といったリクエスト、友の会へのご要望、色々お待ちしております。宇宙NOW編集部までお寄せください。よろしくお願いいたします。  
投稿は「氏名 (よみがな)、会員番号」をお書き添えの上、宇宙NOW編集部 now@nhao.jp まで。  
電話によるお問い合わせ：0790-82-3886



## スカイモニターとの繋がり

長澤 春香



はじめまして。天文の研究をしたいと思い続けて、ようやく今年度から西はりま天文台に通って卒業研究に励んでおります。もしかしたら宇宙 NOW に載るのが最初で最後かもしれないと思っていたのですが、No.410 2024 年 5 月号表紙や No.411 6 月号の 5 月日記の写真にほしまるくんと一緒に写っていました。

スカイモニターの画面をご存じでしょうか。西はりま天文台ホームページの「現在の天文台の空」から、ほぼリアルタイムに（夜間は約 1 分ごとに更新）空の様子を見ることができます。真っ暗な寒い夜でも外に出ずに雲の様子が見られる便利なシステムです。さらに 1 晩分がまとめられたタイムラプスは YouTube の動画にアップロードされています。これらは 2014 年に当時学部生だった細谷さんなどによって改良されたものです。

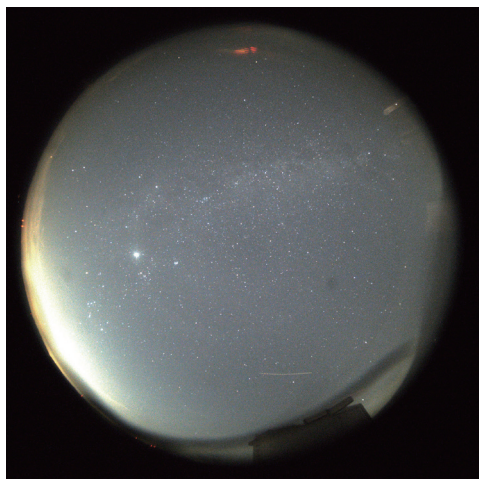
私がスカイモニターを知ったのは 2019 年 3 月、家族と初めて泊まりに来た時です。夜間観望会に参加する前に、南館 1 階スタディールームの近くに置いてあるパソコン画面が目にとまりました。

私はスカイモニターの画面が好きです。一つ

目の理由は、月明かりのない晴れた時間は満天の星空が映っており、とても綺麗だからです。特に秋から冬にかけての夜空は日没後が早く、夏の星座や天の川がはっきり映っており、夜が更けると明るい星が多い冬の星空が見られます。二つ目の理由は、私は高校生のときこの画像を使って「ミラ」という変光星の光度変化を調べたからです。この星は約 330 日周期で見かけの明るさがおよそ 2 等から 10 等に変化することが知られています。明るさが違う様子はスカイモニターの画像を比較することでも確認できます。

話は逸れまして、現在は位置天文衛星 Gaia のデータを解析しています。今度は変光星ではなく、重くて若い星やその周りにある集団を対象として研究をしています。天文の観測的研究では、自分で観測をしてデータを解析することも大切です。しかしこのように誰でもアクセスできるデータから研究に結び付く場合もあります。今後もあらゆる手法やデータを使って研究していきたいと思います。

（ながさわ はるか・学部 4 年）



スカイモニターの画像 (2024 年 12 月 20 日 20 時 02 分)



JAXA 宇宙服を着たリラックマのぬいぐるみたち  
大きい方は西はりま天文台北館のショップで買いました

## 国立天文台水沢 VLBI 観測所見学記

四元 照道



6月初旬に、関東方面へ出かける機会があり、この日程を利用して、東北新幹線に乗車して奥州市水沢に向かいました。JR 水沢駅前には、大谷翔平選手の生家のモニュメントがありました。到着後に、奥州宇宙遊学館、木村榮記念館、20 m VERA (VLBI Exploration of Radio Astrometry) 水沢局を見学しました。木村榮記念館では、木村榮による Z 項の発見 (1902 年) の功績が讃えられていました。ポツダムの中央局の報告書の値に予想外の変動が見つかり、観測された緯度の極運動から逆算された観測所の緯度からの差 (残差) が 1 年周期で変動していた。この変動は観測所の経度ごとに違っているので緯度変化を表す式に、観測局の経度にすべての局に共通の変化を表す Z という項を入れて、観測データを

$$\Delta \phi = x \cos \lambda + y \sin \lambda + Z$$

( $\Delta \phi$  は緯度変化、 $x$  と  $y$  は北極の位置、 $\lambda$  は観測所の西経、 $Z$  は木村が発見した Z 項。)

と表すことを考えました。すると観測結果をずっと良く表すことができ、水沢の観測残差は半分近くまで減りました。Z の大きさは地表面で 1m ほど動くことに相当します。Z 項の導入により、未知の現象を発見したばかりでなく水沢の観測精度が高いことも示し、木村は世界の天文学界に対して面目を保つことができました。

奥州宇宙遊学館は、2008 年 4 月に旧緯度観測所本館を改装し、宇宙のことが学べる施設として開館しました。館内は、緯度観測所の歴

史や宇宙や科学の展示、国立天文台開発の 4 次元デジタル宇宙シアターの上映や宮沢賢治との関わりを学習することができました。この緯度観測所は、Z 項発見者木村榮が所長を務めた天文台で、その経緯が詳しく展示されています。その後に、観測所敷地内を歩いて、現役の観測施設まで見学することができました。

VERA 水沢局は、口径 20m と口径 10m のパラボラアンテナが並んでいます。実際に足元から見上げると大変大きく感じました。また、この天文台で初めて使われた口径 3.3m のパラボラや旧・眼視天頂儀室なども見ることができました。VERA は天の川銀河の精密な立体地図を作るプロジェクトで、全国 4 か所に直径 20 メートルの電波望遠鏡を設置し、昼夜観測をしています。ここの観測所は、VERA プロジェクトの拠点で、4 つすべての電波望遠鏡を集中制御する観測網運用室も設置されています。水沢観測所の功績としては、2008 年に VERA はオリオン大星雲までの距離を精密に測定し、その距離が 1360 光年であることを明らかにしました。水沢での見学は私にとって大変有意義な時間を過ごすことができました。帰りは、JR 水沢駅前より夜行バスに乗り関西へ戻りました。

(よつもと てるみち・友の会会員 No.678)



銀河は宇宙に一様に分布しているのではなく、銀河団のように密度の高い領域から銀河の数が少ないボイドと呼ばれる領域まで疎密に富んだ宇宙の大規模構造を形作っています。そして銀河の性質とその銀河の周囲の数密度環境には密接な関連性があることも知られています。このように銀河団は宇宙の構造形成と銀河進化の両方に重要な研究対象です。ではその銀河団はどのように形成されたのでしょうか？それを理解するためには、近傍宇宙に見られる成熟した銀河団だけではなく、遠方宇宙に存在する形成途中の「原始銀河団」を直接観測することも不可欠です。しかし個数密度の低さと遠方銀河の観測の難しさから、統計的な研究が行えるほどの大規模な探索はこれまでにあまり例がありませんでした。

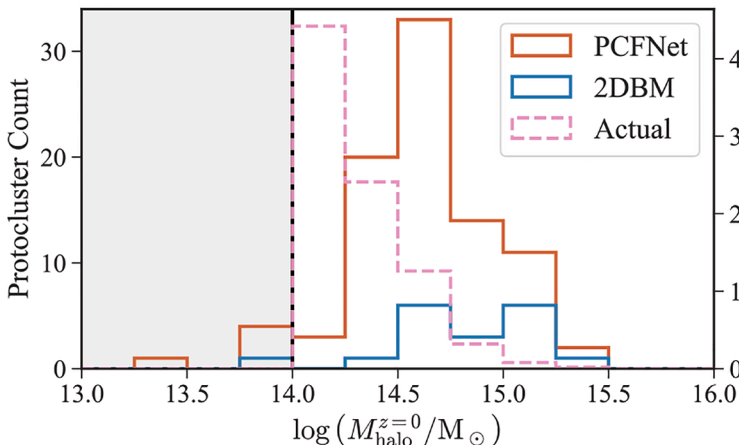
東京大学の博士課程2年武田佳代らは深層学習という新しい統計的な技術を天文学研究に応用することで、効率よく原始銀河団を探索できる手法「PCFNet」を開発しました [1]。PCFNet は PointNet[2] と DG-CNN[3] という点群の分類やセグメンテーションなどを行うモデルを基礎としています。この PCFNet

を用いることで、従来の方法より発見個数を増やすだけではなく、検出が難しい低質量の銀河団の祖先である原始銀河団に対する感度をより高く向上させる事ができました (図 1)。実際にすばる望遠鏡 HSC の観測領域に適用することで、赤方偏移 4 (宇宙年齢 16 億年) ほどの時代において 121 個の原始銀河団候補を発見しました。原始銀河団を構成する銀河は静止系紫外光の光度が同時代の一般領域に位置する銀河よりも高いことが分かり、原始銀河団では銀河の成長がより早く進んでいると予想されます。構築された大規模な原始銀河団サンプルを用いて様々な追観測を行なっていくことで、原始銀河団のより詳細な性質について明らかにし、高密度環境における銀河進化の理解を目指しています。

(としかわ じゅん・特任助教)

#### 参考文献

- [1] Y. Takeda, N. Kashikawa, K. Ito, et al. 2024, arXiv:2411.11956
- [2] C. R. Qi, H. Su, K. Mo, & L. J. Guibas 2016, arXiv:1612.00593
- [3] Y. Wang, Y. Sun, Z. Liu, et al. 2018, arXiv:1801.07829



原始銀河団の赤方偏移 0 でのダークマターハロー質量の分布。オレンジの線が PCFNet で検出された原始銀河団の分布を示し、青線は従来の方法を示しています。従来の方法より発見個数を増やしただけではなく、ダークマターハロー質量の分布がより軽い側に伸びています。真の分布により近くなることで、原始銀河団の一般的な描像の理解に繋がると期待できます。



年末。12月は師走だが、大学教員や研究者にとって一番忙しい時期は年度末だ。師走という言葉は古来からあるが、年度末が3月になったのは明治時代らしい。

★10日(火) 姫路の「じばさんビル」で、大学間連携事業の研究会が12日まで開かれた。大学間連携事業とは、北海道から鹿児島まで、光学赤外線望遠鏡を所有する主な大学が連携して、突発天体などを観測するもの。本田准教授、大島研究員、大学院生や卒業研究生、そして私が参加した。私たち西はりま天文台が会場担当者となり、特に高橋特任助教は準備や会場の設営などで大活躍だった。

★14日(土) 姫路のアクリエというコンベンションセンターで、日本科学技術振興機構が主催する科学の甲子園ジュニア大会が開かれていた。そこで、参加していた全国の中学生向けに天体観望会を開催した。竹内専門員と私が対応。望遠



力作が出揃いました。

鏡を持ってきて天体観望会にご協力いただいた星のソムリエの皆様には感謝します。

★17日(火) 相生税務署の方が天文台にいらっしゃった。佐用町の小学生が書いた書道の作品を2月3日まで天文台南館で展示。「青色申告」「国税」などシュールな文字が並ぶ。

★18日(水) 三菱電機の技術者が天文台にいらっしゃった。なゆた望遠鏡の主鏡の再蒸着に向けて、8年前の再蒸着で使用した治具の状態を確認し、再利用が可能かを判断した。

★21日(土) 大観望会「キャンドルナイト」。あいにくの天気だったが100名程度の方が天文台にいらっしゃった。講演会では、福井県立大学の谷川先生がブラックホールについてお話

ししてくださった。熱心な小学生からいくつも質問が出てびっくりした。戸塚研究員が調整してくれて、今年のキャンドルナイトには佐用町の喫茶店が出店してくれた。大観望会の裏では、なゆた望遠鏡の近赤外線カメラ NIC の調子が悪くなり、斎藤研究員が制御コンピューターの入れ替えを行った。

★24日(火) 兵庫県立大学理学部の3年生は、秋から冬にかけて8回程度、研究室の体験をする。この日はその成果発表会があった。天文台には4名の学生が参加。小惑星の変光観測の結果を上手にまとめていました。

★25日(水) 石田准教授が永年勤続者として大学本部で表彰された。おめでとうございます。

★26日(木) プール学院高校の生徒さんが天文台にいらっしゃった。最近は夏休みだけではなく冬休みにも高校の団体が来るようになった。利川特任助教が対応。

★27日(金) 西はりま天文台では論文誌 "Stars and

Galaxies" 誌を年に一度オンラインで出版している。この日に第7号が出版された。無事に出版できたのは、高山研究員が校正作業に熱心に取り組んでくれたおかげです。本日で今年の天文台の宿泊業務は終了。明日からは我々も「なゆた望遠鏡」も冬休み。良いお年を。





# Come on! 西はりま

12/21

## キャンドルナイト開催しました



福井県立大学の谷川先生にはブラックホールのお話をいただきました。子供さんの参加もありました。



お昼間のお天気は今ひとつでも、熱心に望遠鏡のお話に耳を傾けていただきました。



佐用の珈琲屋さん  
GOCCIA coffee factory さん  
コーヒーも美味でしたが、  
ホットサンドも美味しくいただきました。

そして、最後は心とむひととき…  
でも実は風が強くてスタッフは  
再着火に駆け回りました



おめでとうございます！これからもよろしくお願いします

兵庫県立大学で 2024 年 12 月 25 日に永年勤続表彰式が行われ、西はりま天文台副センター長の石田俊人准教授がその功績を称えられ、表彰されました。

石田副センター長は、西はりま天文台の開設以来、研究、教育活動、および天文台の運営に多大な貢献をしてきました。今回の表彰は長年にわたる尽力を称え、今後の更なる活躍を期待するものです。





# 西はりま天文台 インフォメーション



3/8

## 第208回 友の会例会

※友の会会員限定

日 時：3月8日（土）18：30 受付開始、19：15～24：00  
 内 容：天体観望会、テーマ別観望会、クイズ、懇親会など  
 テーマ別観望会：A：なゆたで月を撮ろう（要スマートフォン等）  
                   B：SeeStar で春の銀河を撮ろう  
                   C：60cm で M51 を撮ろう（要一眼レフカメラ）  
 費 用：宿泊 大人 500 円、小人 300 円

※友の会から宿泊料金の助成があり、シーツ代込の料金です。

グループ用ロッジ宿泊の場合の費用です。

家族棟は別途料金が必要です。

詳細は事務局（申込先）までお問合せください。

申 込：申込表（右表）を参考に、下記の方法でご連絡下さい。

電話：0790-82-3886 FAX：0790-82-2258

e-mail：reikai@nhao.jp（件名を「Mar」に）

締 切：グループ棟宿泊、日帰り 3月1日（土）

家族棟宿泊 2月8日（土）

### 例会参加申込表

会員No. ( )	氏名 ( )	
宿泊棟	家族棟	ロッジ/グループ用ロッジ
参加人数	大人 ( )	小人 ( )
宿泊人数	( )	( )
シーツ数	( )	( )
部屋割り	男性 ( )	女性 ( )
	( )	家族 ( )
観望会参加人数	( )	
グループ別観望会の希望	( )	

2/8

## 友の会観測デー

※友の会会員限定

日 時：2月8日（土）19：00 受付  
 内 容：60 cm望遠鏡やサテライトドームを使って様々な観測体験や天体写真の撮影をします。  
 費 用：宿泊 大人 1000 円、小人 500 円 ※朝食の申し込みは不可  
 ※友の会から宿泊料金の助成があり、シーツ代込の料金です。

場 所：天文台北館 4 階観測室

定 員：20 名

申 込：申込表（右表）を参考に、下記の方法でご連絡下さい。

電話：0790-82-3886 FAX：0790-82-2258

e-mail：tomoobs@nhao.jp（件名を「Feb」に）

締 切：2月1日（土）

☆ 観測デーではお風呂の準備がございません。

### 観測デー参加申込表

会員No. ( )	氏名 ( )	
参加人数	大人 ( )	小人 ( )
宿泊人数	男性 ( )	女性 ( )
観望会参加人数	( )	
当日連絡先	( )	

2/15

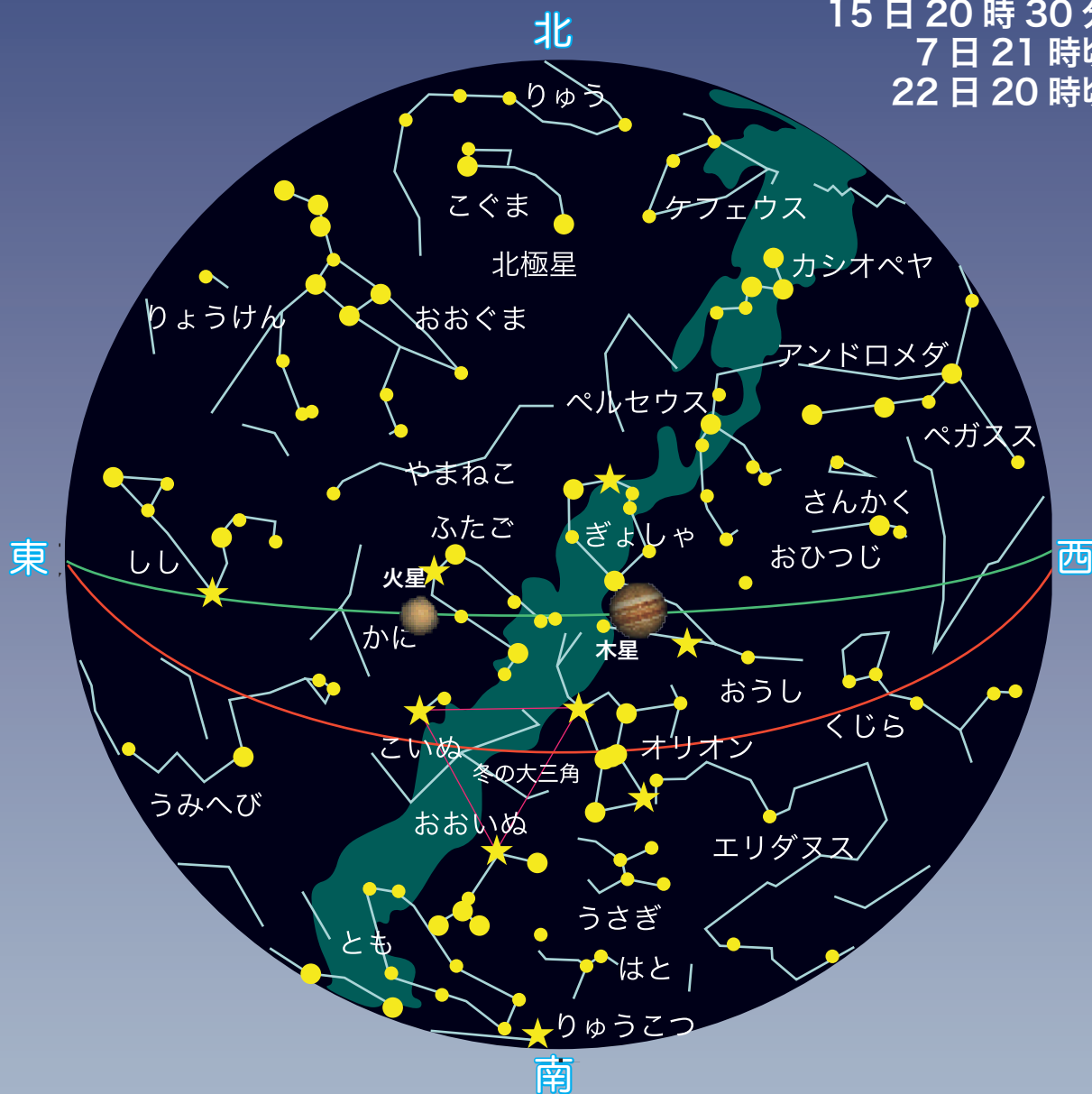
## ひょうごミュージアムフェア

日 時：2月15日（土）10：00～16：00  
 内 容：ふれる！学ぶ！作る！遊ぶ！  
 兵庫県内の色々な科学館、博物館が出演してワークショップを行います。  
 費 用：無 料（ワークショップは有料です）  
 場 所：兵庫県立歴史博物館





15 日 20 時 30 分  
7 日 21 時頃  
22 日 20 時頃



## 2 月のみどころ

1 日は一部地域で白昼に土星食。こちらは見えな  
いまでも夕方にはかなり接近した月と土星がみら  
れます。5 日は月面 X が現れます。6 日から 10  
日にかけて月が木星から火星へと渡り歩きます。  
10 日、火星食も。ただし、こちらは一部地域で  
明け方、西の超低空。北海道の天文台の中継に期  
待しましょう。15 日は金星が最大光度。-5 等  
ほどに。そろそろカノープスも見えてきます。  
末筆ながら、今年もよろしくお願い申し上げます。

## 今月号の表紙

### 「土星食」

撮 影 脇 義文 (わき よしふみ・友の会会員 No.2880)  
撮影地 兵庫県伊丹市  
日 時 2024 年 12 月 8 日  
機材等 MAK127SP マクストフカセグレン鏡筒  
口径 127mm 焦点距離 1,500 mm F12  
AZ-GTi 経緯台にて自動追尾  
アイピース 12.5 mm を使用し iPhoneSE2 にて  
コリメート動画撮影したものからキャプチャー

昼間は雨も降るような天気だったのですが潜入前から  
晴れて来ました。潜入時は左下にアルプス谷 右下にア  
ストテレスクレーターと月を見るだけでも見応えある景  
色です、そこに土星も見えとても贅沢な風景でした。