

天文資料のデジタル・アーカイブ化の取組

岩 村 和 政

Digital archiving of astronomical materials

Kazumasa IWAMURA

山口県立山口博物館研究報告

第51号(2025年3月)別刷

Reprinted from

BULLETIN OF THE YAMAGUCHI MUSEUM

No.51 (March 2025)

天文資料のデジタル・アーカイブ化の取組

岩村 和政¹⁾

Digital archiving of astronomical materials

Kazumasa IWAMURA¹⁾

1 はじめに

令和4（2022）年に博物館法が改正され、博物館の事業について記載する第三条に「博物館資料に係る電磁的記録を作成し、公開すること。」という項目が追加された。博物館資料をデジタル化して保存（＝デジタル・アーカイブ化）し、インターネット等を通じて公開することは、①博物館資料に係る情報の保存と体系化、②博物館における調査研究の成果を含めた資料の公共化、③多様な創造的活動への博物館資料の活用への促進においてきわめて意義深いとされている。当館でも、以前よりデジタル化された資料写真をホームページで公開してきたが、令和3（2021）年度に「新たな博物館展示創出事業」を活用し「バーチャル収蔵庫」としてリニューアルした。バーチャル収蔵庫では、より高精細な画像を公開しており、現在も資料データを追加している。本稿では、これまでの天文分野のデジタル・アーカイブ化の取組とアーカイブの活用事例を紹介する。

2 山口県の星空のデジタル・アーカイブ化

(1) YouTubeチャンネルの開設

当館に在籍するミュージアムティーチャー（小学校・中学校の長期研修教員、エドューケーター）より、出前授業の際に活用できる教材を要望された。そこで、小学校理科の内容に準じた星座紹介、太陽・月・星の動き、月や惑星のビデオ映像を作成し、2021年よりYouTubeで公開を始めた（図1）。動画は、学校現場で授業中の利用を想定し、星座の形や星の色、星が教室の後ろからでも見えやすいようにソフトフィルターを利用して撮影し、短時間（数十秒～3分程度）で視聴できるように編集するなどの工夫をした。また、星座のスケール感をつかみやすくするために、多くの児童が見たことのある景勝地や地上風景を入れて撮影を行った。長時間にわたる星の動きなど



図1 YouTube天文チャンネルのトップページ

1) 山口県立山口博物館（天文） 1) Section of astronomy, Yamaguchi Museum

は「タイムラプス」を活用して短時間の動画にし、テロップなどで簡単な解説を入れた。チャンネル登録数や視聴回数は少ないが、教育普及講座や出前授業などで紹介をしており、チャンネルアナリティクスを見ると、小学校で天体を取り扱う時期に、関連する動画の視聴回数が伸びていることがわかり、当初の目的どおり学校現場での活用が徐々に広がっていると思われる。

(2) 山口県から見た星座・メシエ天体・月齢写真

山口県で、現在見える星空や星景写真を高精細写真で記録し保存することは、天文分野では重要な資料収集となる。また、その写真は教育普及活動や教育現場で活用ができるため、星空や星座、メシエ天体のカタログ、月齢写真のアーカイブ化を進めている(図2)。

山口県内で見ることのできる星座数は、星座を構成する明るい星が1つでも見えるもの(領域だけの星座は除く)まで入れると全88星座中、76星座にもなる。南方の星座は見える時期が限られ、時間や撮影場所などを年単位で計画的に考える必要があった。撮影を進める中でアマチュア天文家から「南十字星が県東部で見える」という情報を得て、3年の歳月、20回以上の遠征を行い、2024年5月に周防大島町の嵩山の山頂よりみなみじゅうじ座のγ星ガクルックスの撮影に成功し、県内から見えるすべての星座写真が完成した(図3～図5)。

理論上は、山口県が南十字星を確認できる北端と考えられるが、県内でこの星を見ること自体が難しく、撮影した事例はわずかしかないため、たいへん貴重な写真となった。すべての星座の写真は、星座線が「ある」「なし」のものを準備し、バーチャル収蔵庫で公開している。

メシエ天体は、観望会や出前授業で応用が利くように大型望遠鏡ではなく、10cm屈折望遠鏡に直焦点でカメラを取り付けて撮影を行い、肉眼で見たときのイメージに近いような(または見た目の雰囲気想像できる)画像になるように撮影を行った。そのため通常の日体写真より物足りない面もあるが、望遠鏡を覗く前にイメージをもてるように配慮した(図6～図8)。

月齢写真は、月齢1から月齢28までの写真を撮影し掲載している。月と地球の距離によって見かけ上の大きさが変化するので、大きさが一定になるように修正を加え、秤動という動きにより地球から見た時に月の向きにブレがあり、月齢が一緒でも実際に見るときには欠け方が違って見えることを注釈として加えている。今後は、昼間に見える月の月齢写真を加えていく予定である。

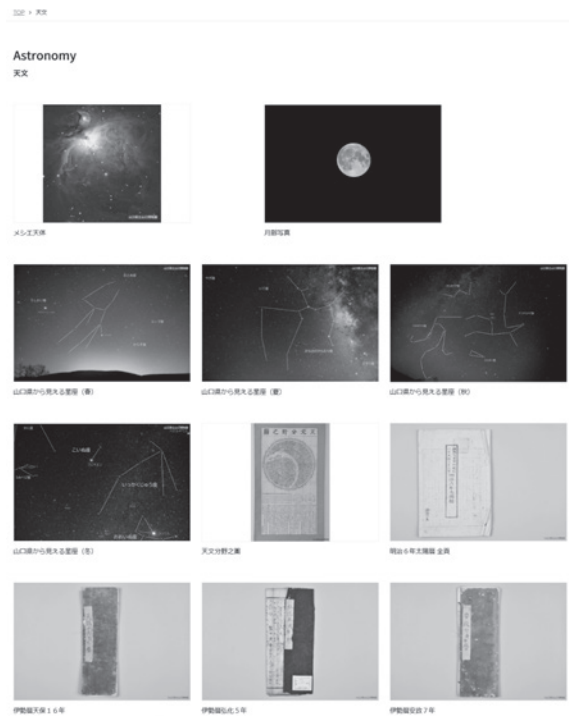


図2 バーチャル収蔵庫の天文ページ

山口県から見た星座①

全天で88ある星座を紹介します。(あいうえお順)
県内(秋吉台・山口市・平生町)で撮影した写真です。

星座名 縮略 20時正午時刻 季節 星座図

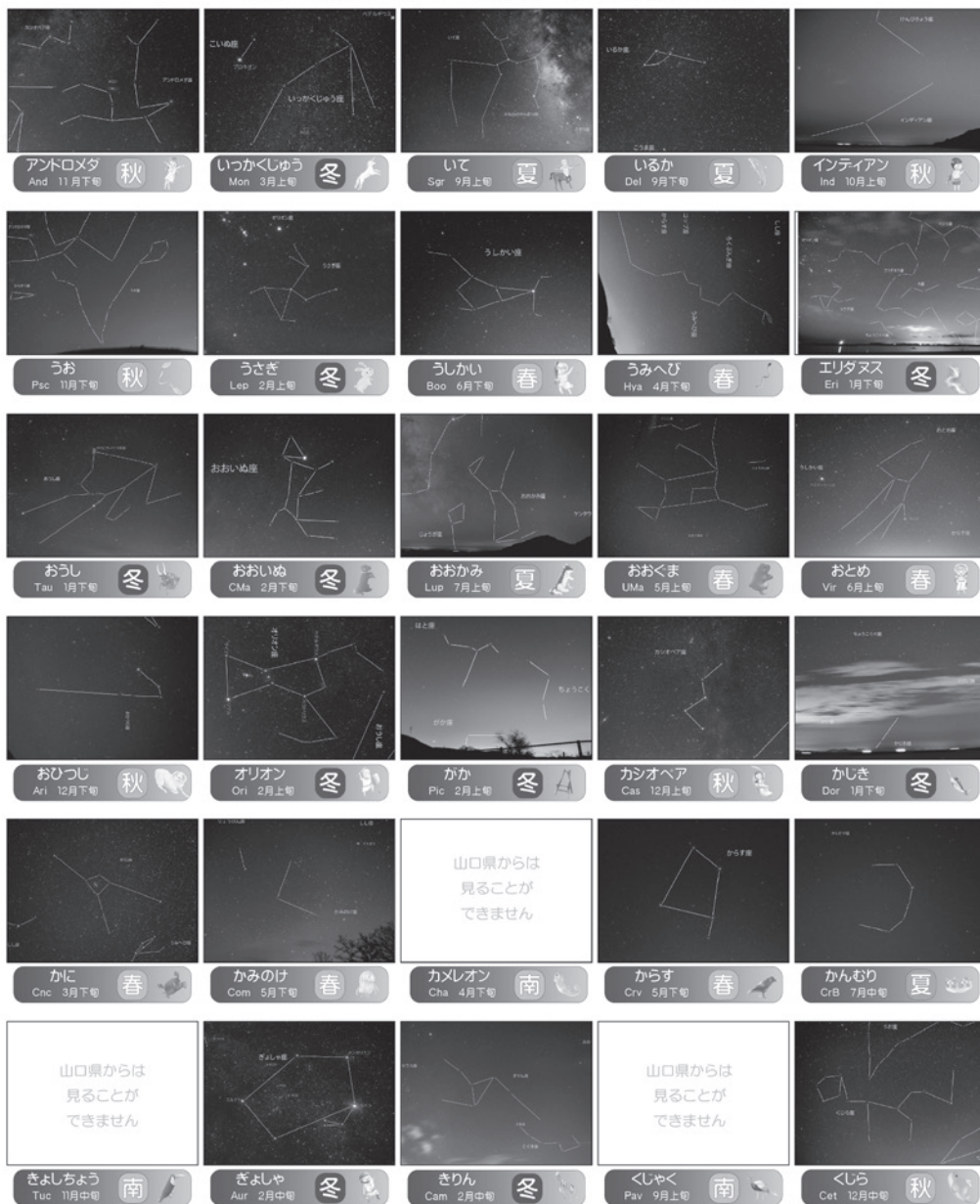


図3 山口県から見た星座紹介パネル①。全88星座中76星座を見ることができる。

山口県から見た星座②

全天で88ある星座を紹介します。(あいうえお順)
県内(秋吉台・山口市・平生町)で撮影した写真です。

星座名 季節 星座図
観測 20時正午時刻

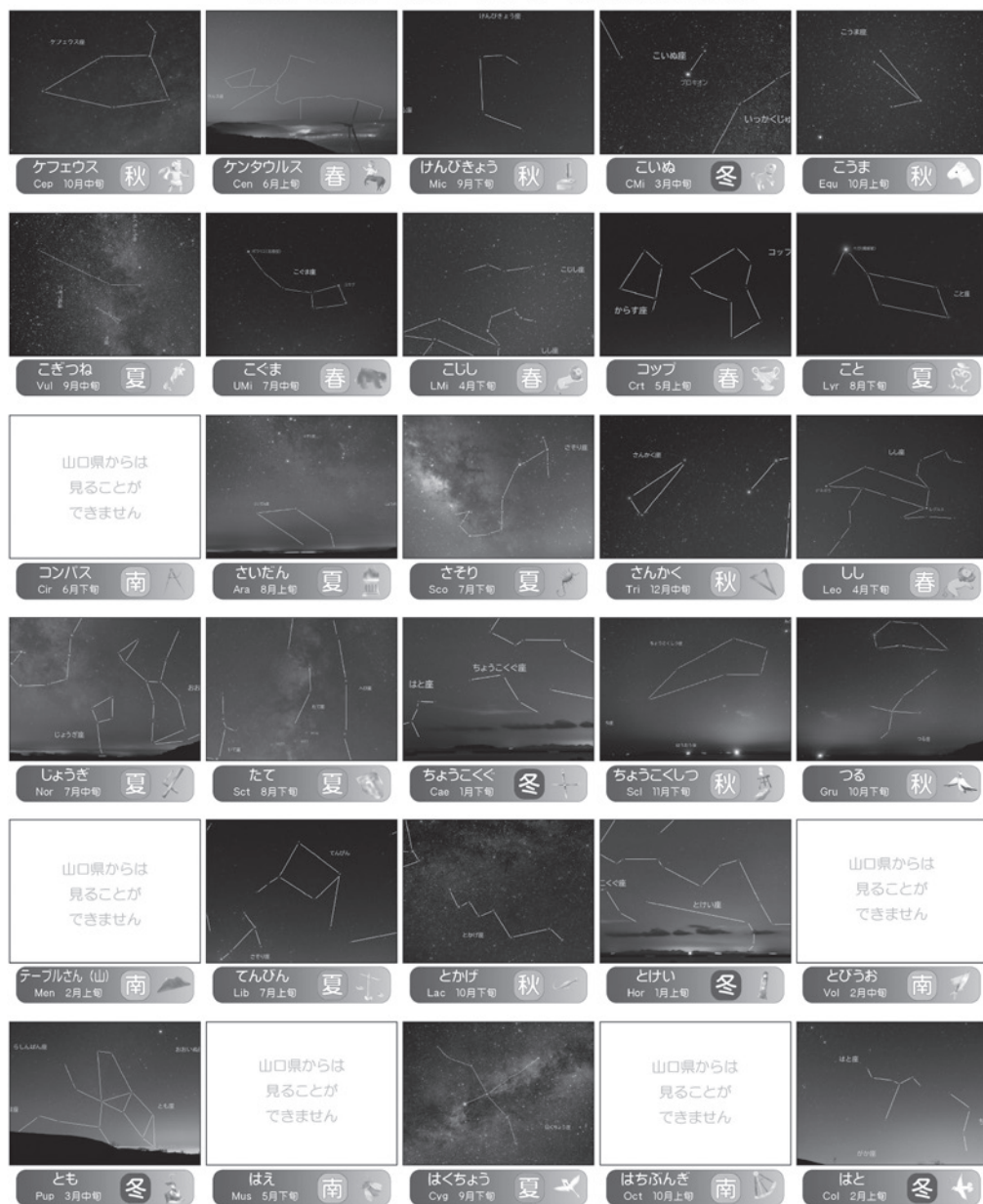


図4 山口県から見た星座紹介パネル②

山口県から見た星座③

全天で88ある星座を紹介します。(あいうえお順)
県内(秋吉台・山口市・平生町)で撮影した写真です。

星座名 季節 星座図
縮尺: 20時正午時刻

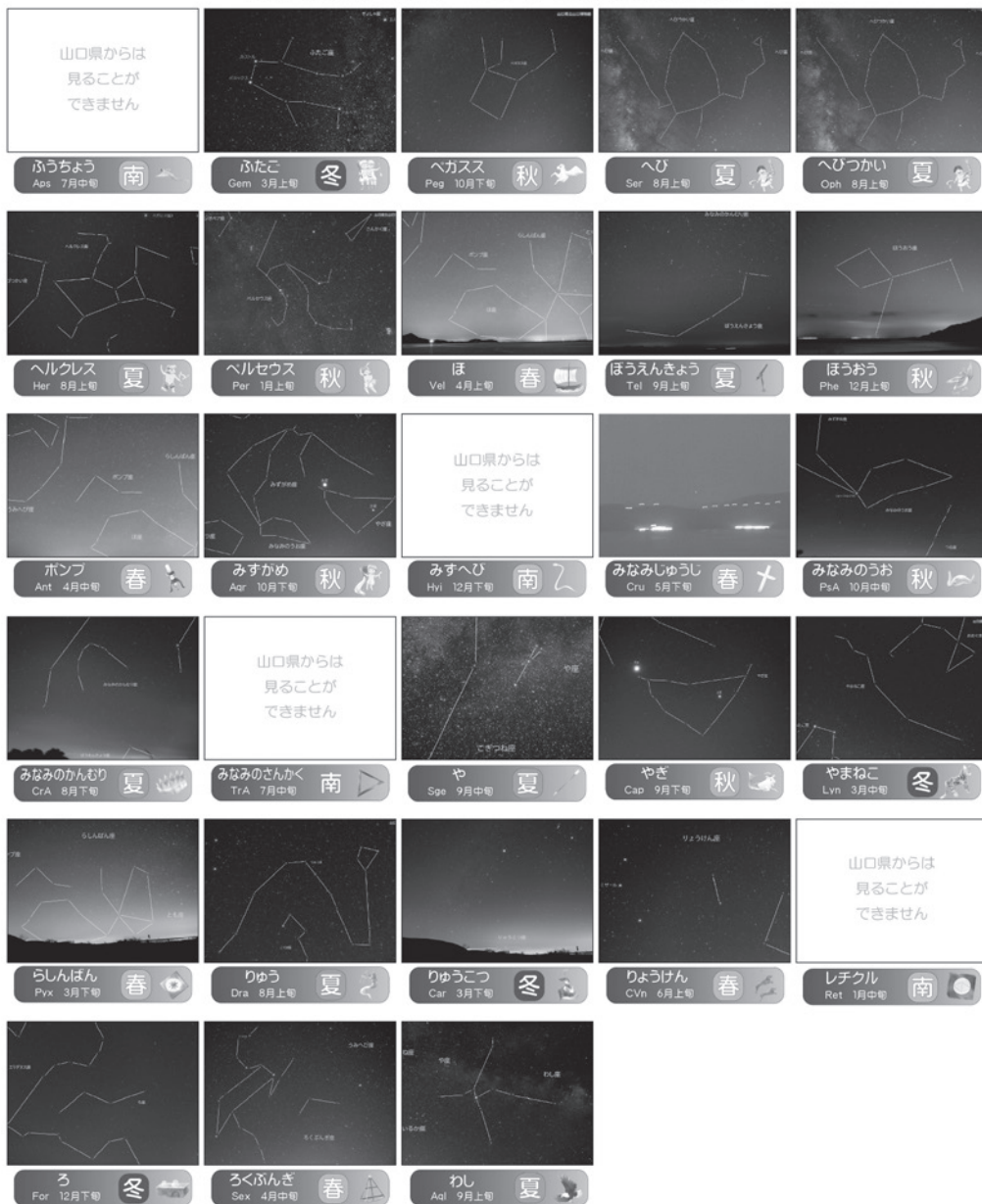


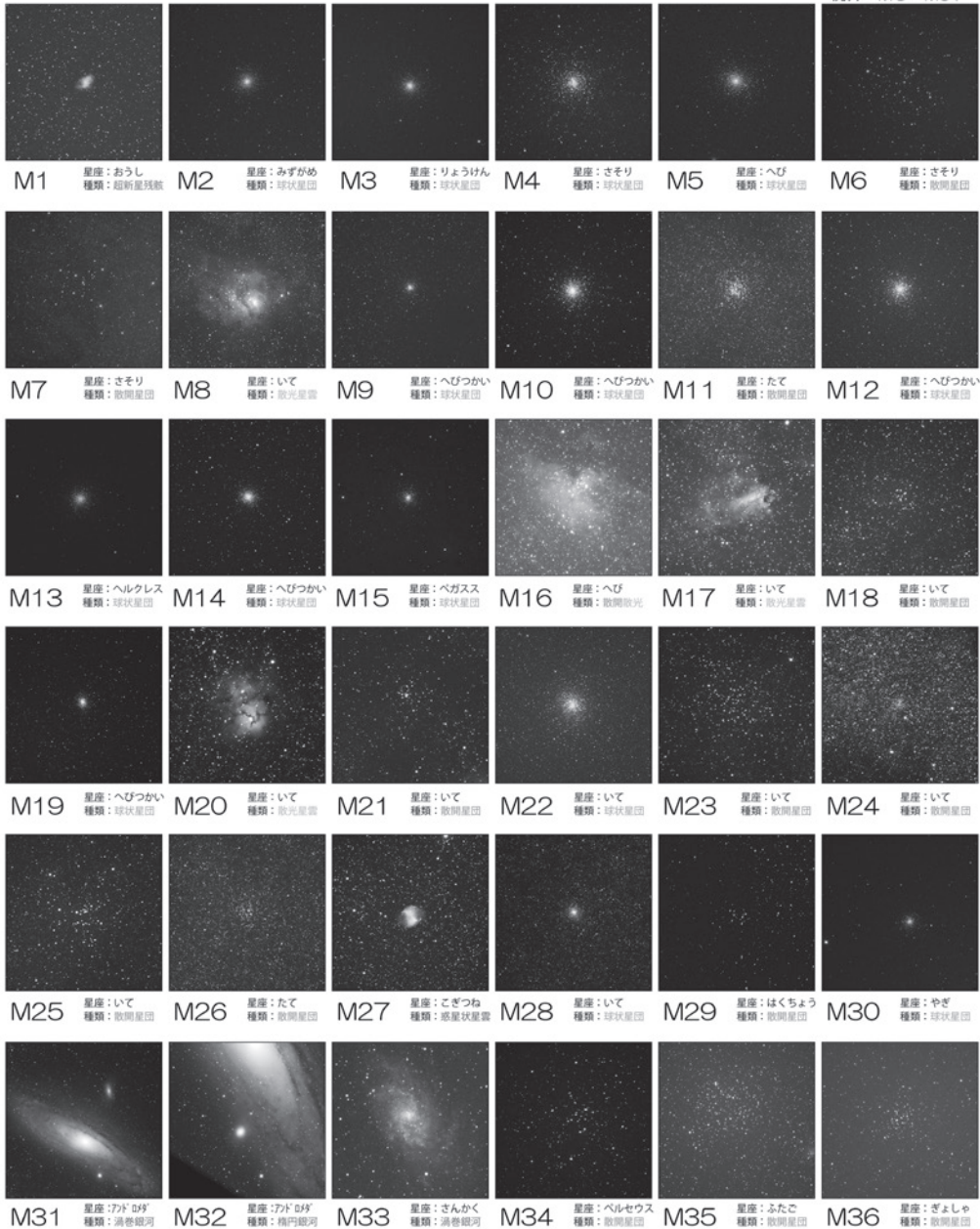
図5 山口県から見た星座紹介パネル③

メシエ天体①

10cm 屈折望遠鏡の直焦点で撮影 (カメラ: NikonD500、D810A 露出 2 ~ 5 分)

写真の画角
0.7°
0.7°

例外: M8・M31



肉眼で見たときのイメージに近いような (または見た目の雰囲気想像できる) 画像に撮影しています。そのため通常の天体写真より物足りない事をご理解ください。すべて同じ光学系、ノータッチガイドで撮影しています。写真の上側が天の北極方向になるように写真をトリミングしています。

図6 メシエ天体紹介パネル①

メシエ天体②

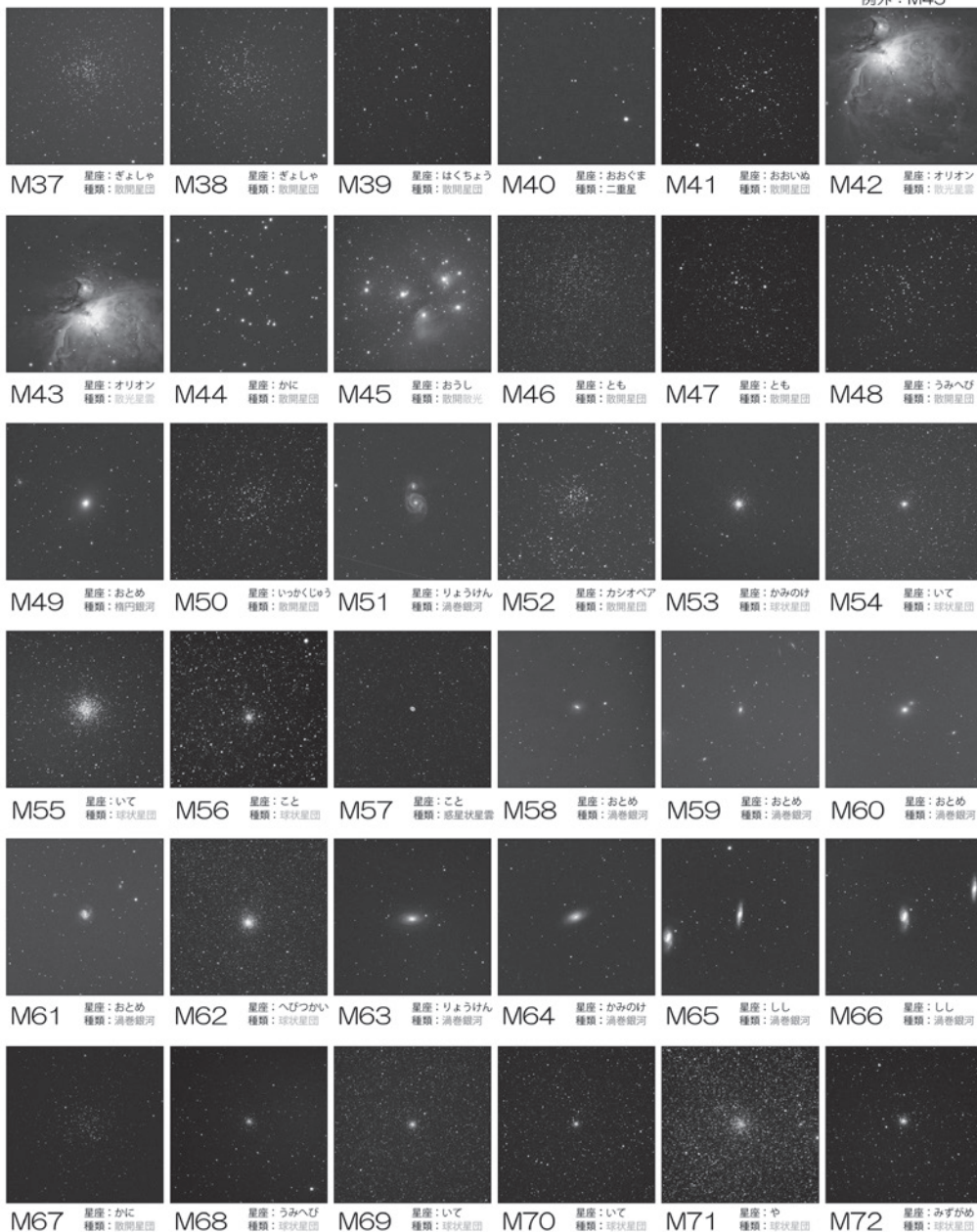
10cm 屈折望遠鏡の直焦点で撮影 (カメラ: NikonD500, D810A 露出2~5分)

写真の画角

0.7°

0.7°

例外: M45



肉眼で見たときのイメージに近いような(または見た目の雰囲気想像できる)画像に撮影しています。そのため通常の天体写真より物足りない事をご理解ください。すべて同じ光学系、ノータッチガイドで撮影しています。写真の上側が天の北極方向になるように写真をトリミングしています。

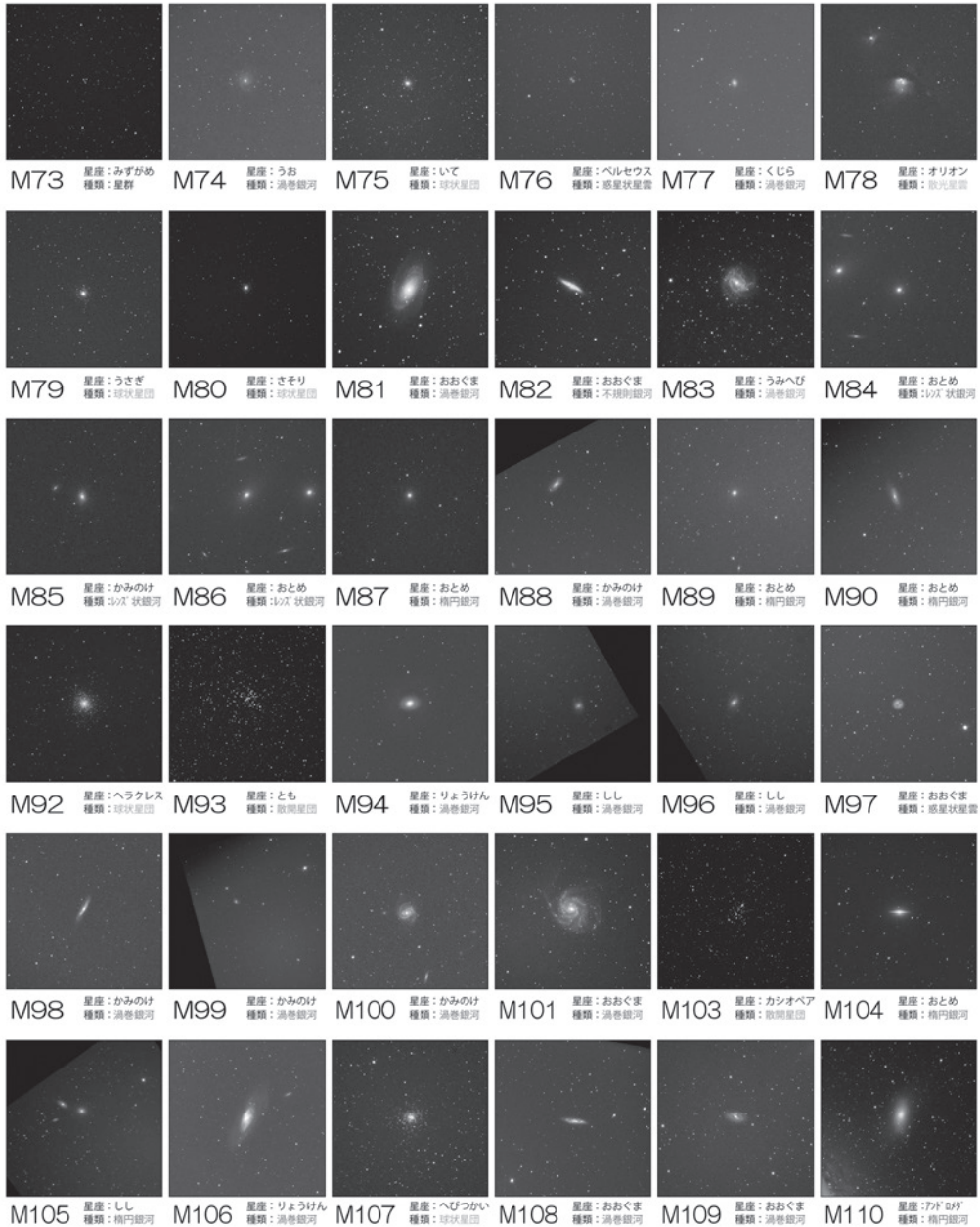
図7 メシエ天体紹介パネル②

メシエ天体③

※M91 と M102 は存在不明

10cm 屈折望遠鏡の直焦点で撮影 (カメラ: Nikon D500、D810A 露出 2～5 分)

写真の画角
0.7°
0.7°



肉眼で見たときのイメージに近いような (または見た目の雰囲気想像できる) 画像に撮影しています。そのため通常の天体写真より物足りない事をご理解ください。
すべて同じ光学系、ノータッチガイドで撮影しています。写真の上側が天の北極方向になるように写真をトリミングしています。

図8 メシエ天体紹介パネル③

3 アーカイブの活用事例

デジタル・アーカイブ化された画像データは、バーチャル収蔵庫の公開だけでなく、教育普及講座や出前授業で活用している。資料写真の外部からの利用申請は、出版物への掲載、市民講座などでの利用が多い。解像度はプレゼンテーションなどの利用に十分なHD画質（1920×1280pixel）としているが、申請により高解像度の写真も提供している。ここでは、アーカイブを利用した館内での取組を紹介する。

(1) 観望会でモバイルガイドの活用

モバイルガイドとは、Webサーバーを内蔵したコンパクトな情報配信システム（図9）で、当館の入館者へ情報発信に活用している。無線LANアクセスポイントとして動作し（およそ100名程度が同時接続可）、USBメモリに登録されたWebページを来場者のスマートフォンやタブレット端末に表示するものである。コンテンツは、モバイルガイド本体のUSBメモリに登録されているため、インターネット接続やLAN工事は不要で、各端末のWifi設定から指定したSSIDにアクセスしてもらい、2次元コードを読み込むことでWebページにアクセスする。独立したネットワークなので、セキュリティ面を気にする必要がなく、安心して利用することができる。また、電源さえあればどこでも利用できるため、天体観望会を屋外で実施する時は、ポータブル電源に接続し、その日に観望する天体写真などを参加者に配布している（図10）。



図9 モバイルガイド本体。一辺15cm大。データはUSBメモリに収められる。



図10 望遠鏡下に設置したモバイルガイドとページ表示のための2次元コード

参加者は、高精細な写真・動画を持ち帰ることができ、満足度の向上につながった。惑星や月の観望会では、望遠鏡の接眼部にスマートフォンを当てて撮影しようとする人が多く、観望までの待ち時間が長くなっていたが、モバイルガイド導入後は撮影を行う人も少なくなり待ち時間の短縮につながった。また、天体望遠鏡に取り付けたカメラで参加者に写真撮影を行ってもらい、そのデータをモバイルガイドのUSBメモリに転送することですぐに配布できるメリットもある。参加者からは好評を得ている。

(2) 出前授業での活用

当館では、小学校や中学校から派遣された長期研修教員が、県内各地の学校に出向いて出前授業を実施している。天文分野の出前授業は、天体望遠鏡を持参して月や太陽などを観望し、夜には星空を天体望遠鏡で観察しながら天体について教えている。作成したタイムラプ

ス映像や教材映像を出前授業の中で児童に見せることで、天体の動きについての理解が容易になり、実際の星空でその動きを実感する助けになった。また、YouTubeに掲載することで学校の先生方が事前学習や事後学習を行うことができるようになった。

(3) リアルタイムの映像やビデオ映像の活用

望遠鏡のリアルタイムの映像を映し出すことで、観望時に見てほしいポイントや観望時のイメージをつかむことができる。特に小さなお子さんは、「土星」と説明しても「土星」がどんなものなのか知らないので、事前に映像を使って説明をすることでイメージをつかみやすく、観望時に「見えない」ということが少なくなった。視力の悪い方も大型モニターに映った映像が見えやすく、モニター前に座って電視観望される方もいた。観望と同時に、大型望遠鏡で見た惑星などの映像を記録として残すことが可能となり、観望途中の天候の悪化時でも直前や過去に撮影したアーカイブ上の映像を活用できるメリットがある。出前授業内で博物館から昼間の星の映像をオンラインで送信することやドームから直接オンライン授業を行えるようにもなった。

観望スタイルのデジタル化を進めることは、望遠鏡を覗くという観望中心の内容にプラスして、観望のバリアフリー化や来場者の満足度の向上につながった。

4 これからの課題

これまでデジタル・アーカイブ化したものは、主に星野写真やメシエ天体などの屋外で撮影したものである。天文分野の収蔵資料は、天体望遠鏡、隕石、星図など200点以上あるので、これら収蔵資料の高精細撮影ならびに周囲360度から見えるよう撮影を行い、今後バーチャル収蔵庫へアップロードしていくことが課題である。

また、星野写真等はあくまで写真であり、実際の星空で見る臨場感には欠ける。リアルな星空体験が一番良いが、それに近づけるために超高精細星野写真の撮影に取り組んでいる。全天を50mm標準レンズで撮影し、パノラマ合成をして360度の星空をVRゴーグルで眺めるといえるものである。超高精細で撮影することで屋外での星空の没入感を体験するだけでなく、一部を自由に拡大して星座や天の川、メシエ天体などを詳細に観望できるようになる。現在、夏と冬の天の川周辺の撮影を終えているが、一枚の写真が10億画素以上、データ量もGB単位の膨大なデータ量となった。このデータを自由に見るためには、VRゴーグル上でデータ処理ができないため、高性能なパソコンで処理をして画像をVRゴーグルで表示するシステムの構築、JPEG画像の最大画素数の問題など、技術的な課題を解決する必要がある。

今後もデジタル・アーカイブ化を進めていき、バーチャルだけでなくリアルとも融合させ、より天文に親しみを持ってもらえるように取り組みたい。

参考URL

天文チャンネル： <https://www.youtube.com/@天文チャンネル公式山口博/featured>
バーチャル収蔵庫（天文）
： https://www.yamahaku.pref.yamaguchi.lg.jp/gallery/storage_astronomy/