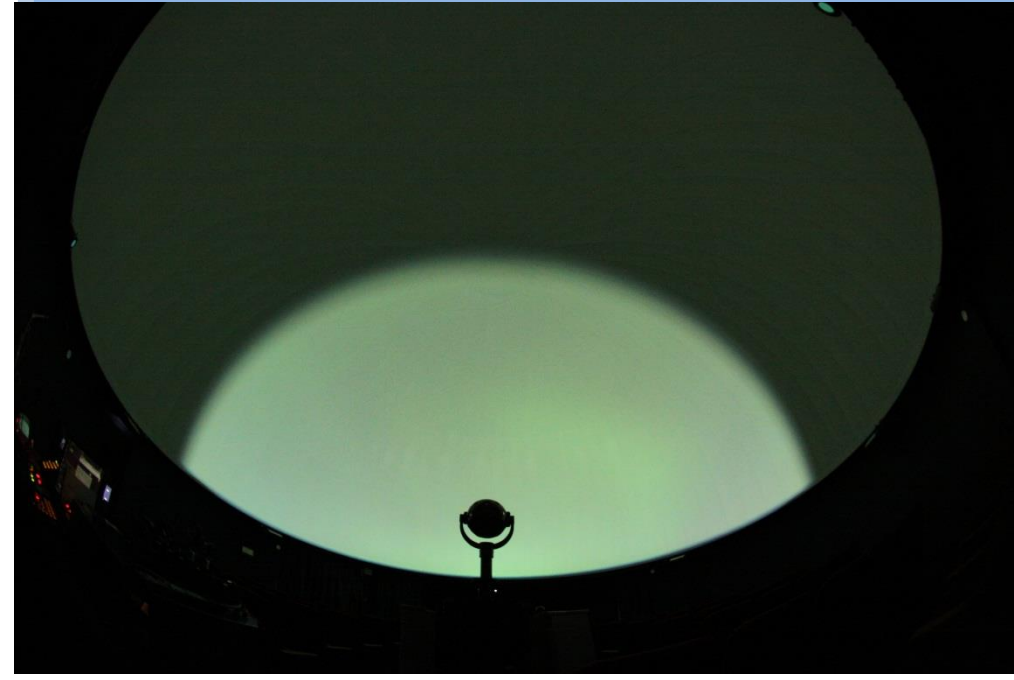
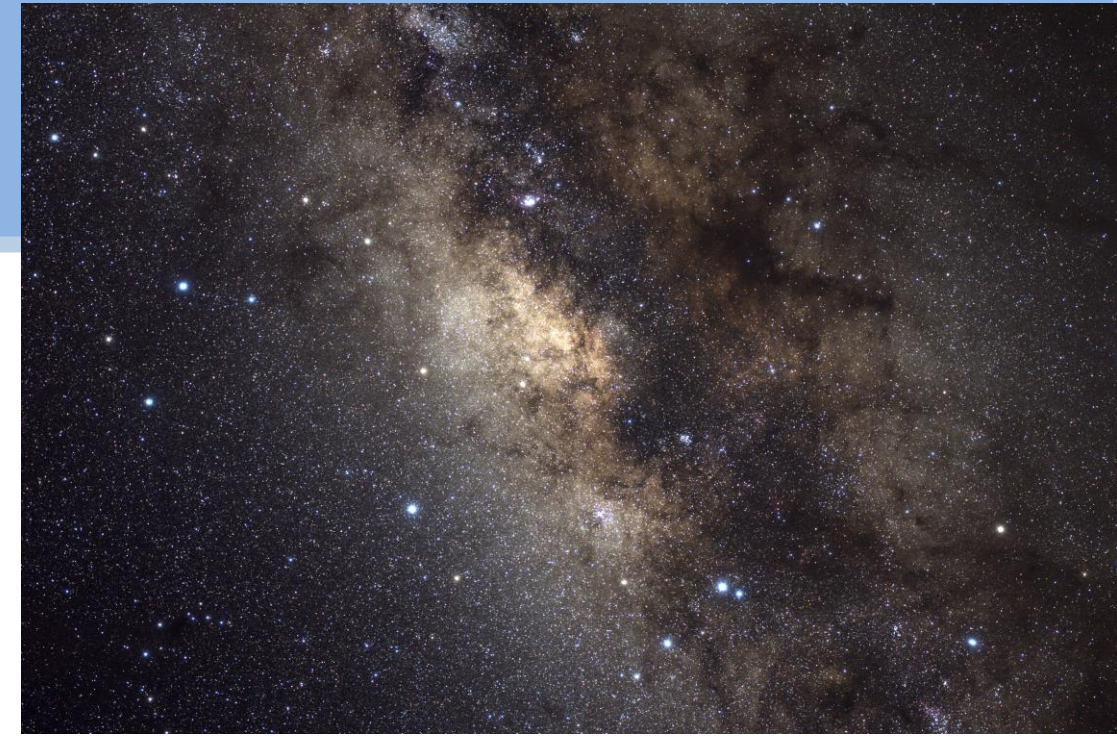


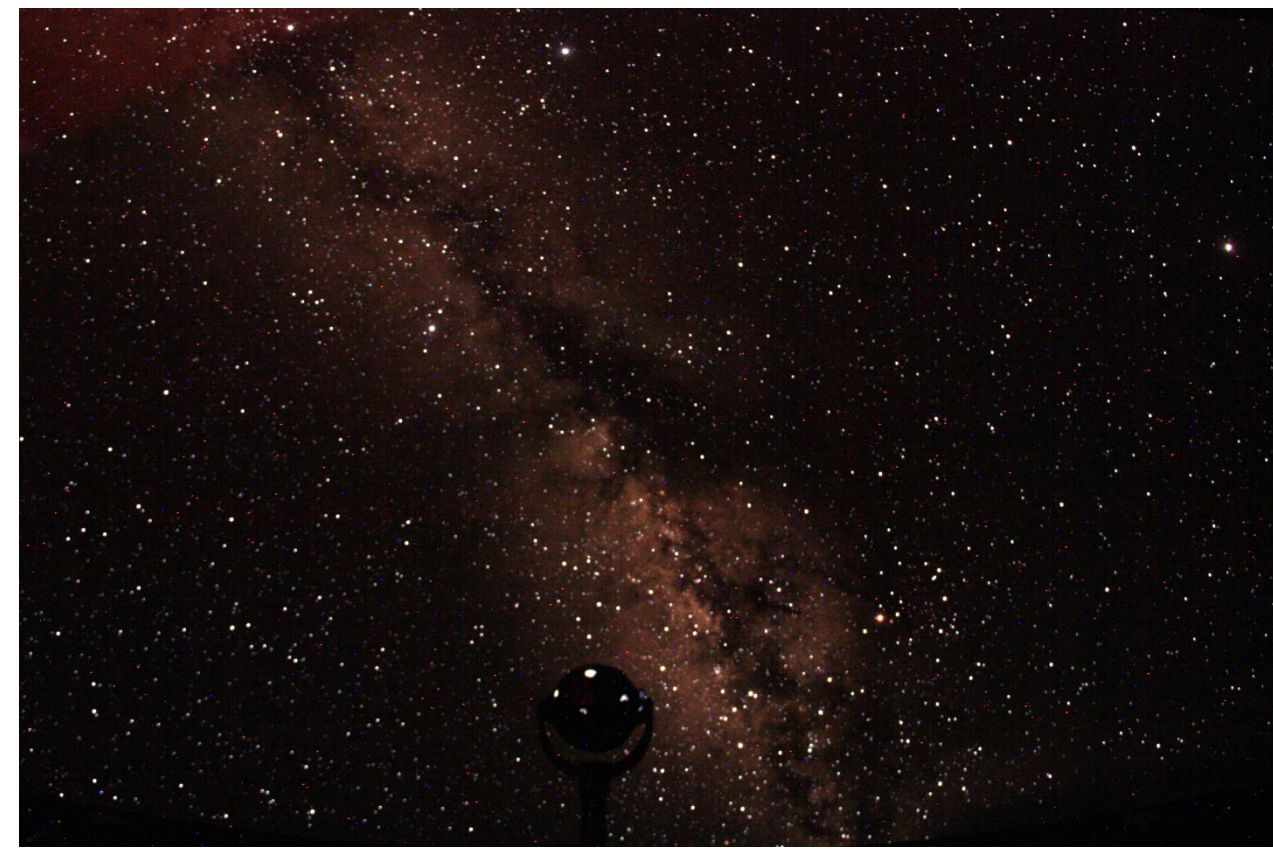
「多波長全天イメージによる、天の川銀河の理解を進める デジタルプラネタリウムの教育的活用 平塚市博物館 鷹（がん）宏道



赤外線天文衛星「あかり」などさまざまな波長による全天マッピングのデータ、VERAなどによる電波天体の位置情報や電波サーベイのデータをデジタルプラネタリウムに組み込み、いくつかの波長を組み合わせることで、銀河系内の分子雲の構造、星形成領域から超新星残骸の分布などを表示できるようになった。また、最新の情報による銀河系モデルの製作も興味深い進展を見せている。これらの実践について報告し、あわせて一般市民の興味関心の度合いや理解度についてとったアンケートから、興味関心を高めるにはどのようなアプローチのしかたが必要か、考えを述べる。

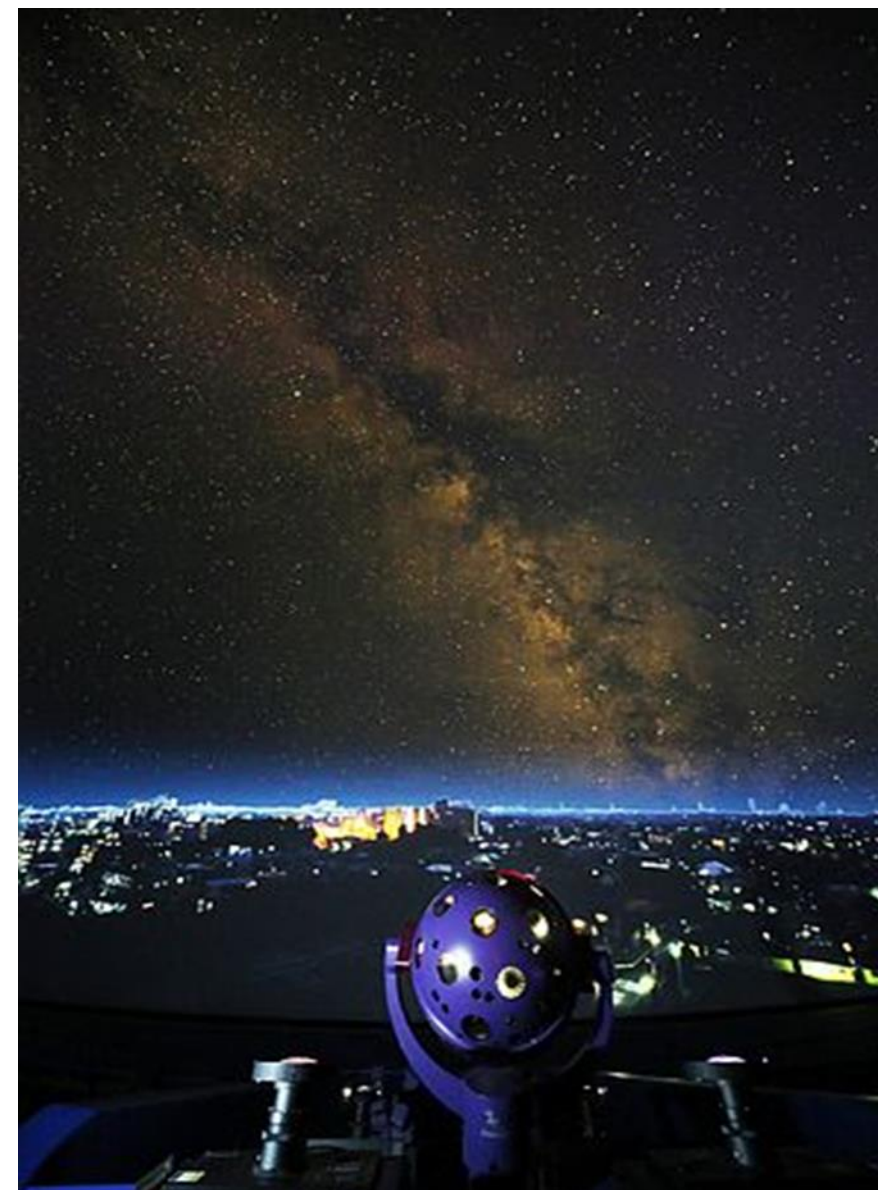


プラネタリウムと天の川



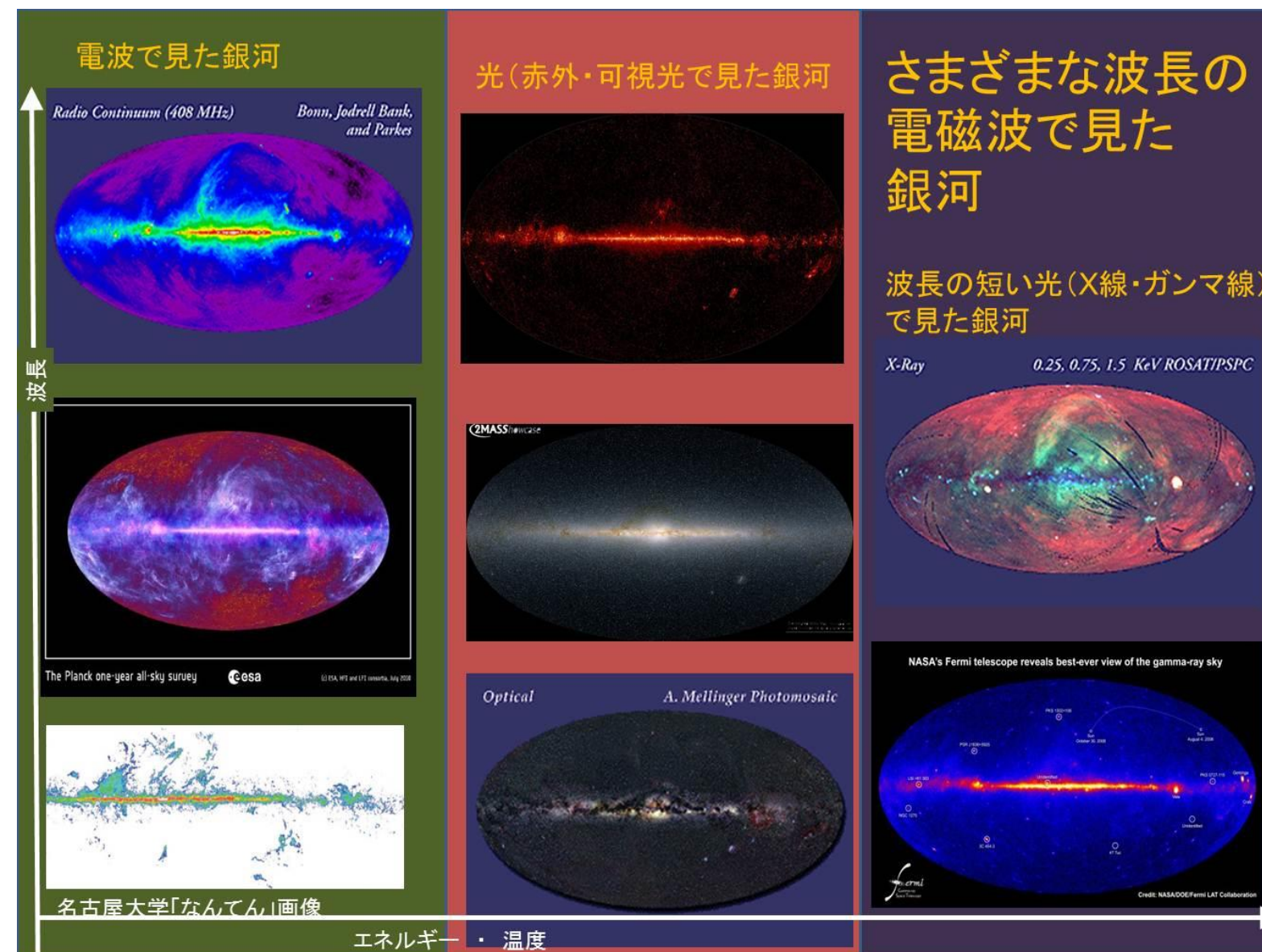
平塚のプラネタリウムで投影している天の川。約4000万個の恒星データを使用している。

「最も先進的」と考えられるのは、三次元のマッピングが、天の川銀河全域ででき、多波長で集めたデータを展開して星形成からの進化を追えるようになること。



「最も先進的プラネタリウム」とギネスに認定された多摩六都科学館のプラネタリウム。投影している天の川は約1億4000万個の恒星データを使用している。

全天画像マッピング

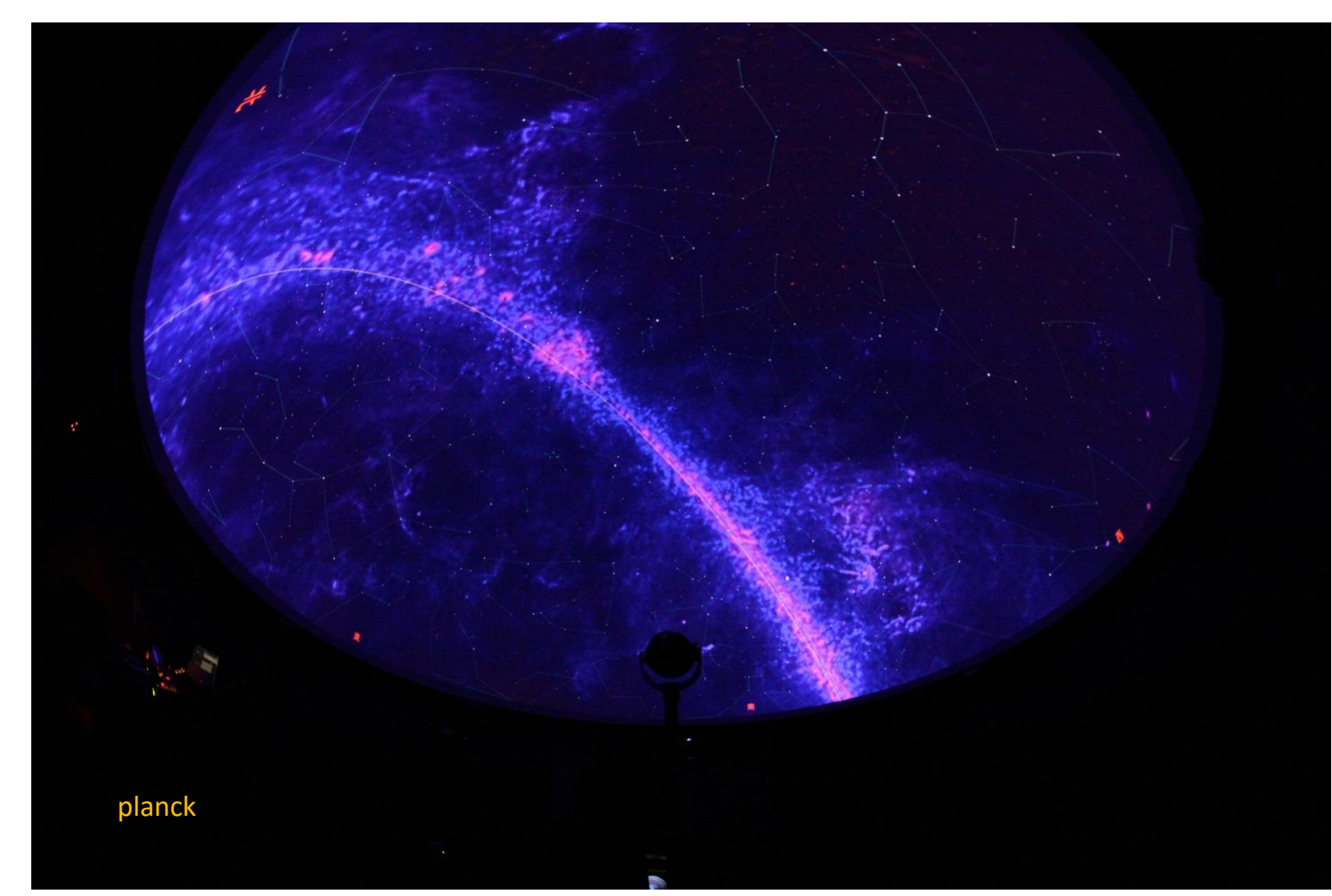
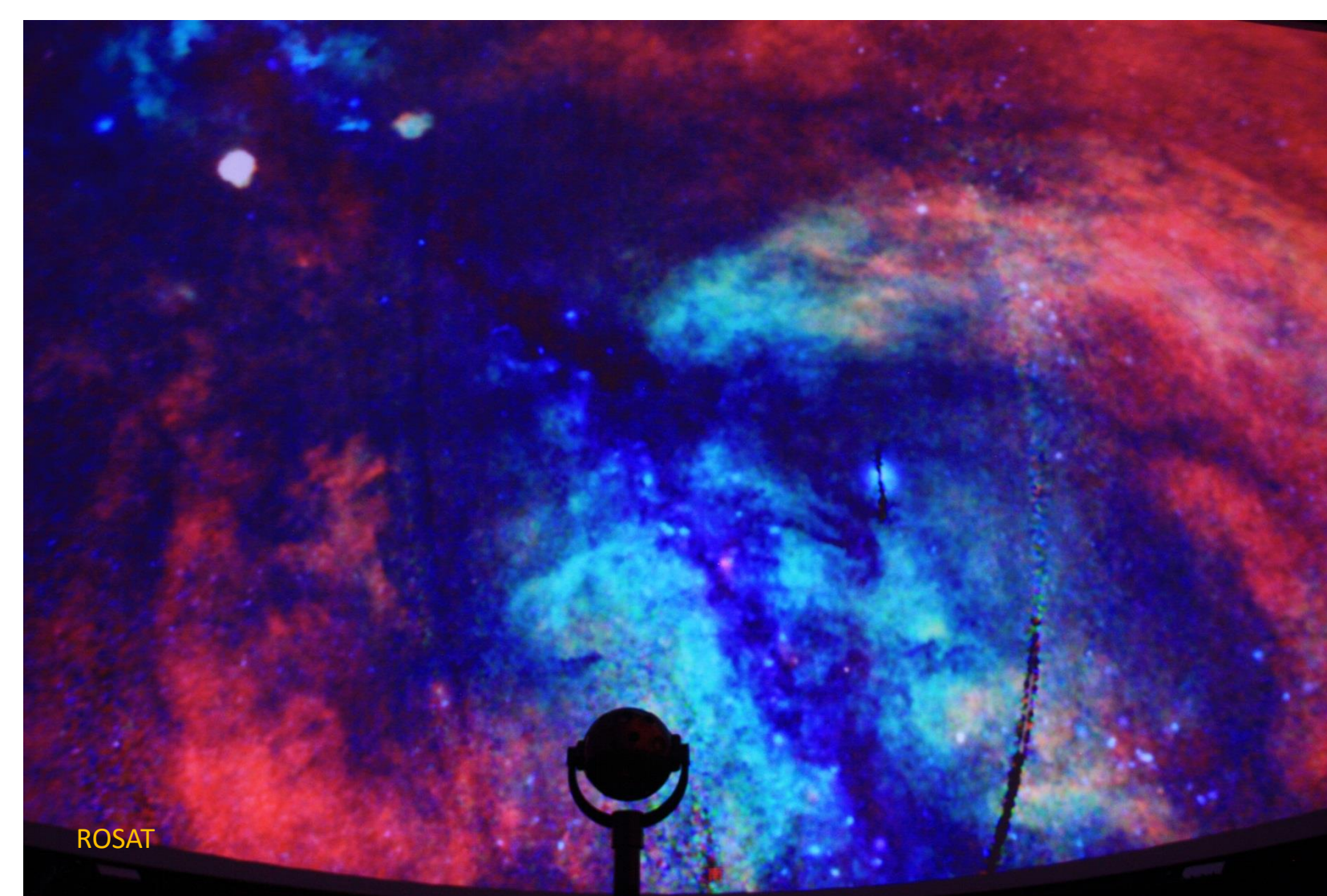
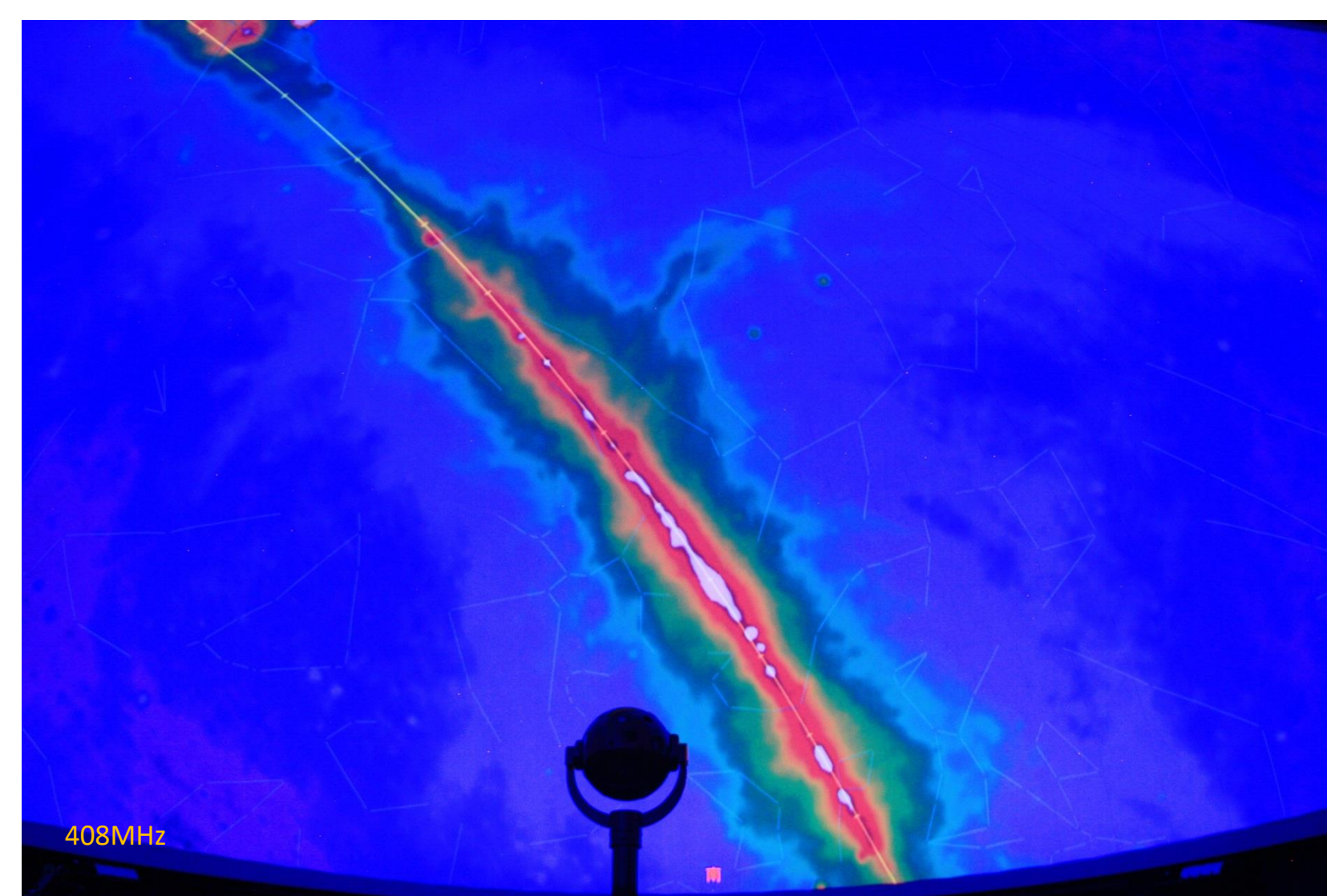
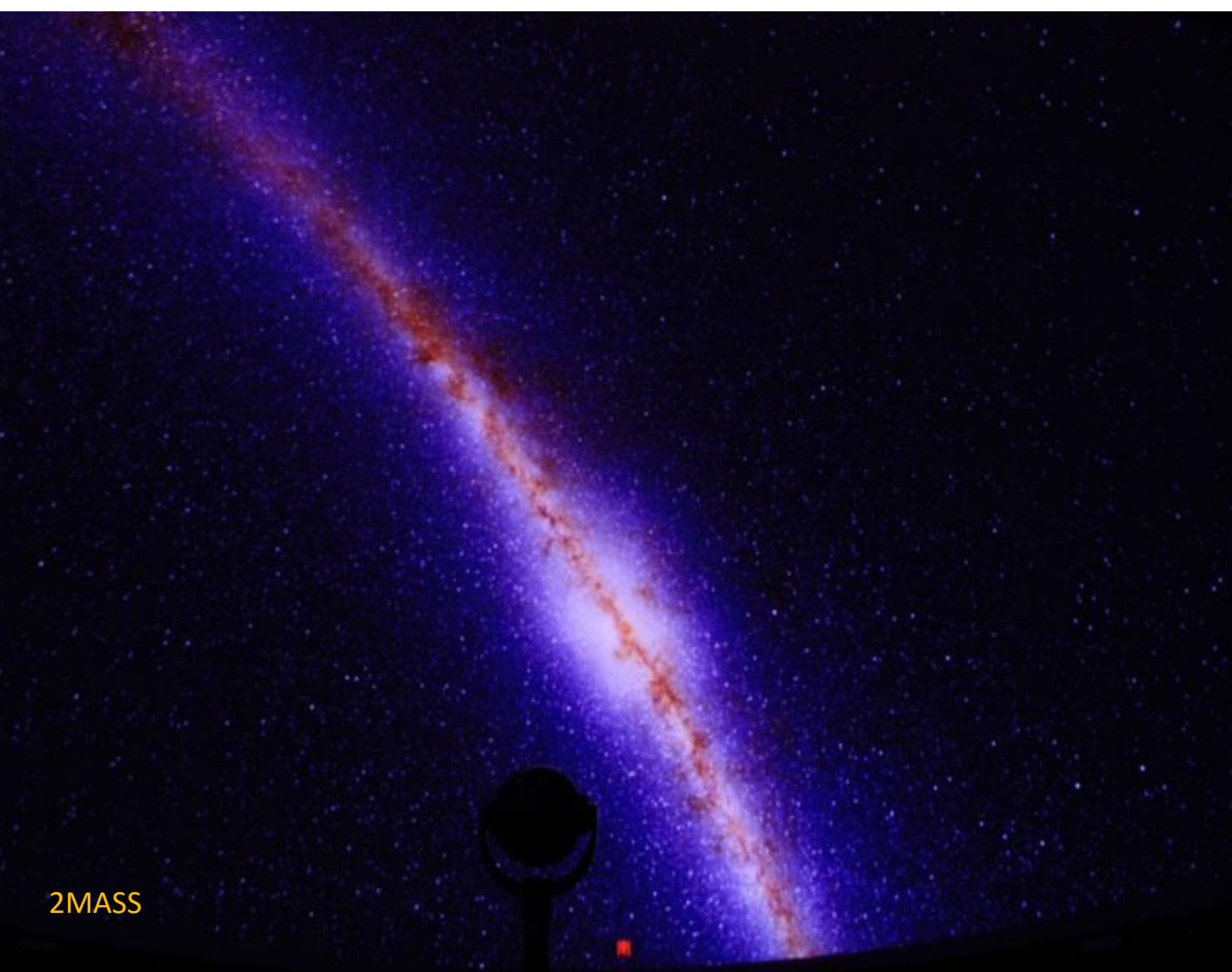
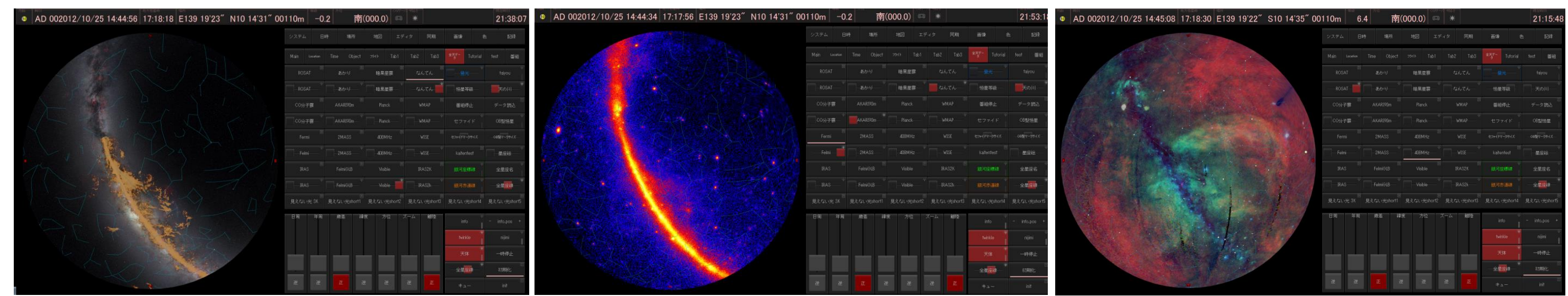


多波長でのエイトフ図法などの銀河画像

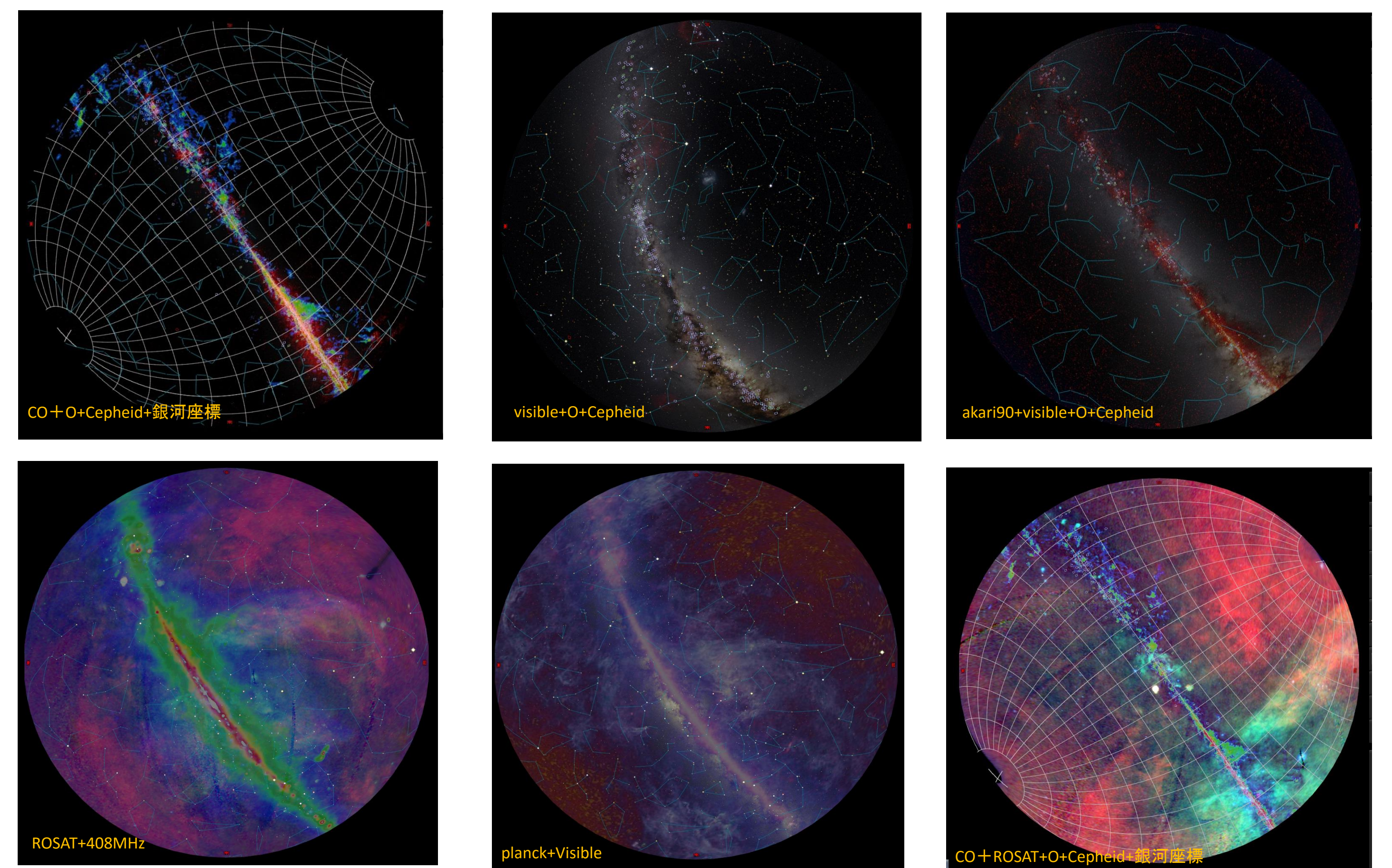
デジタルプラネタリウムに
画像を流し込む



プラネタリウムに映し出した多波長天の川銀河



違う波長のイメージを重ねると見えてくるもの



一般にどれだけ理解されたか

一般向けの投影プログラムの作成と解説内容

投影プログラムの作成
目的: 一般観覧者が銀河系にどの程度関心を持ち、理解が進むのかを確認するため

天の川銀河(銀河系)を様々な電磁波(多波長)による観測で大きく三つの視点で銀河のイメージを解説し、それについてアンケート調査した

銀河系三題ばなし

- 第1話 銀河系タウン-銀河系の中で暮らす住民たち- (低温、高密度)
- 第2話 暗黒星雲ムラ-星の故郷へようこそ- (高温、星の世界)
- 第3話 銀河のパワー-超新星が生み出す超高エネルギー- (超高温、低密度)

問4 天の川が銀河系の構造であること、太陽や地球が中心にいないことから天の川が一樣に見えないことの説明
よくわかった 2 だいたいわかった 6

問5 銀河を異なる電磁波で見たときのちがいをよくわかった 2 だいたいわかった 6

問6 銀河をいろいろな波長で見たとき、印象深かったものを3つまで選ぶ
銀河の暗黒部分は可視光を吸収している 5
暗黒部分は低温のため、赤外線で見える 4
可視光で赤く光る星雲は星の形成領域やその近辺である 4
赤外線や波長の短い電波で薄いガスのひろがりが見える 3
電波は銀河中心方向から強く出ている 3
超新星の残骸からは多くの波長の電磁波がでている 1
特定の原子や分子が出す電波で見ると、銀河の構造がわかる 1

議論

デジタルプラネタリウム宇宙の可能性

- 星の誕生、進化、終末、それぞれが連続的に進んでいるのが銀河系であり、その様子は赤道面に非常に薄く集まった領域で進行し、それがいろいろな波長の電磁波で見て確かめられることは、漫然と星が生まれることではない、という理解へ進む。
- 天の川というプラネタリウムの重要な要素でありながら、見た目の感覚でとらえられていたものを、科学的な見地で定義して見せることにつながるようになった。
- さまざまな波長を使い多くの視点でとらえることで、天の川として見上げている銀河系がたどってきた歴史、この宇宙の性格、普遍性のようなものが表現できる。

課題として、最新のデータを活用した銀河の正確な描写
さらに天文学的な知見、特に日本の銀河に関するさまざまな研究成果、たとえばVERAでの銀河系内天体の位置測定データや運動を使って、よりリアルな銀河系の描写をしたい。

成果をしっかりと理解してもらおうための取り組み

WELCOME TO THE MILKYWAY GALAXY

2013 春期特別展

天の川銀河へようこそ

平塚市博物館

3/16[土]-5/6[祝]

講演会
第1回 平松 正昭 氏(国立天文台)「観測から見た天の川銀河」3/31(日) 15:30~17:00
「電波で探る天の川銀河」3/31(日) 15:30~17:00
第2回 本間 利博 氏(国立天文台)「VERAによる天の川銀河の構造」4/6(土) 15:30~17:00
第3回 松本 尚子 氏(国立天文台)「天の川銀河の構造」4/7(日) 15:30~17:00
第4回 家玉野 氏(国立天文台)「天の川銀河の構造」4/29(祝) 15:30~17:00
第5回 TMTで探る銀河の星々」4/29(祝) 15:30~17:00

展示解説
3/20(祝) 11:00 / 14:00, 3/28(土) 13:00, 4/14(日) 15:30
4/20(祝) 11:00 / 14:00, 5/ 5(日) 15:30
体験教室「天の川銀河の模型を作ろう」
4/21(日) 15:30~17:00
5/ 4(土) 15:30~17:00
プラネタリウム特別投影「ギャラクシー・クルーズ」
3/23(土) 15:30~17:00
4/27(土) 15:30~17:00

見えない光で宇宙をさぐる

—活躍するJAXAの天文観測衛星— 9月10日~11月6日

古来より私たち人類は、目に見える光がすべてと考え、天体の観測も目に見える光(可視光)だけで行われてきました。ところが18世紀の終わりにハーシェルによって赤外線が発見されると、私たちの目には見えない光があることがわかったのです。その後、紫外線、電波、X線、ガンマ線と発見され、宇宙からも、それら見えない光が可視光以上にやってきていることが明らかとなりました。

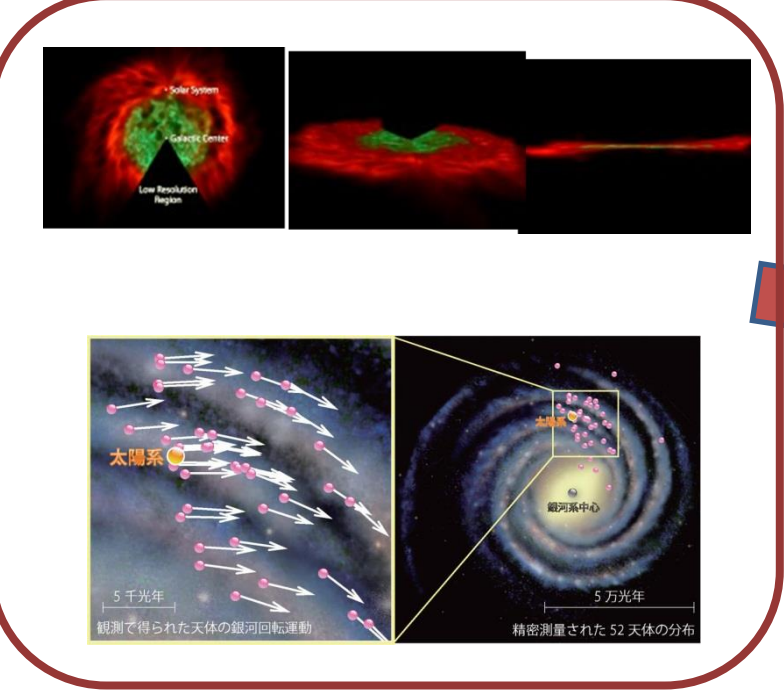
現代の天文学者たちは、それら見えない光をも駆使して宇宙の謎を解き明かそうとしています。しかし、見えない光の多くは地球の大気に邪魔をされて地上までは届きません。そのため、観測装置を宇宙にまで持って行く必要があります。それが天文観測衛星です。この番組は、見えない光で宇宙を探る天文観測衛星たちの、数々の発見の物語です。

可視光で見たオリオン座(左)と紫外線で見たオリオン座

プラネタリウムで投影している天の川銀河。

太陽から5kpc内のO型星、セファイド等を重ねて投影している。地上から銀河系外まで連続して移動できる。

天の川銀河の模型(制作中)は、右図をもとにして立体化するものです。天の川銀河を直径3mにまで縮めてある(3亥分の1)。制作は市民天文サークル活動の一環として進めている。



天の川銀河之図

この天の川銀河の図は、赤外線宇宙望遠鏡スピッツァーの観測結果をもとに作成した想像図の上に、波長21cm(1420MHz)の電波観測によって得られたHI(水素原子)のガスの分布(ピンク色の線+テキスト)、波長2.3cm(115GHz)の電波観測によるH₂(水素分子)のガス分布(緑色の線+テキスト)を重ねたものです。さらに、太陽を中心とした32600光年(10kpc)の範囲のO型星とセファイド、分子雲とHII領域、散開星団、超新星残骸、VERAで観測されたメーザー天体などの位置情報を加えています。この図を見ると、胸に沿って分布する星や天体の様子がよくわかります。

(P.PatriarchiによるO型星の分布、D.RussellによるHII領域の分布、S.M.Andrievskyによるセファイドの分布、VERAプロジェクト、中西裕らによるHI_H_2分布、理科年表より散開星団、超新星残骸データを利用した。)

太陽から32600光年の範囲の拡大図。円の中心が太陽位置(大きな円は直径30000光年、小さな円は直径3000光年)。矢印はVERAで測定した天体の自転運動を表す。

さまざまな観測データを合成した天の川銀河の図

- 近赤外線で見えた天の川(波長2.1cm) 2MASS/J. Carpenter, T. H. Jarrett, & R. Hurt
- 遠赤外線で見えた天の川(波長90マイクロン) 宇宙航空研究開発機構提供
- マイクロ波(電波)で見えた天の川 Planck (European Space Agency)
- X線で見えた天の川 Max-Planck-Institut

天の川の展開写真(平川俊夫氏撮影)