

2030年代以降にやってみたいこと

津村耕司

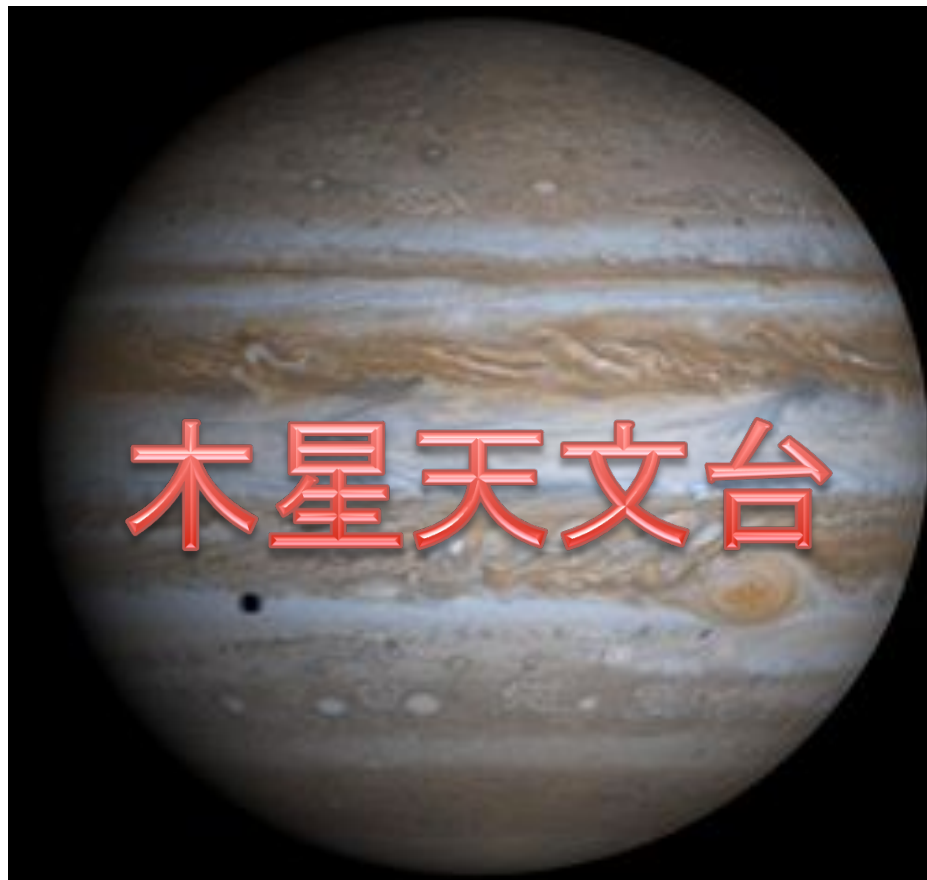
(東北大学 学際科学フロンティア研究所)

tsumura@astr.tohoku.ac.jp

はじめに

- ここで述べることは、あくまで津村が個人的に考えている内容です
- 重力波天文学や宇宙生物学がこれから重要になってくることは自明なので、ここではあえて王道の**電磁波観測天文学**で考えました
- 予算的なことやfeasibilityなど、検討が不十分な箇所が多々あると思いますが、そこは生暖かく見守ってください

2030年代以降にやりたいこと



1mクラスの望遠鏡を木星にまで持って行く

天文学の「質的な」発展

- 「初めて見てみる」ことこそが、それまでの天文学を質的に変え、天文学を発展させてきたのではないか？
 - 初の望遠鏡による天文観測 (Galileo Galilei 1609)
 - 電波天体の偶然の発見(Jansky 1933)と、それに続く初の電波天文観測(Reber 1939)
 - 初のX線天文観測 (Giacconi et al. 1962)
- それに対して、最近の(特に大型の)ミッションは、あらかじめ「解くべき問題」が設定されてしまっている
 - 天文学の「量的な」発展は確実だが、「質的な」発展は望みが薄い？
 - 大型ミッションでギャンブルはできないので仕方ない
 - 萌芽的なテーマは小型ミッションで
- 現在の電磁波観測天文学において、天文学を質的に発展させる余地は残っているのか？

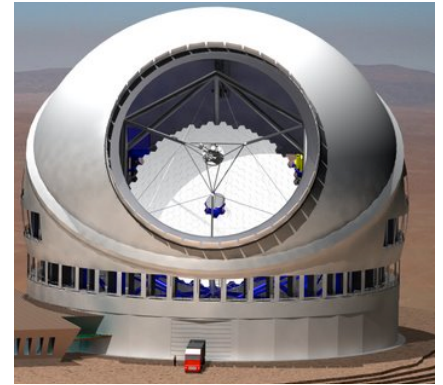
望遠鏡の質的進化

眼視の時代

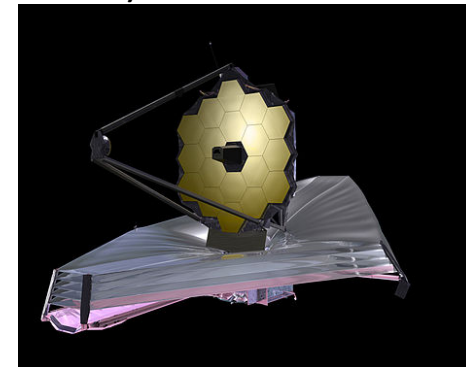
(左)渾天儀 (右)象限儀
仙台市天文台所蔵、重要文化財



望遠鏡の発明(16世紀末)



宇宙望遠鏡の構想(Spitzer 1946)

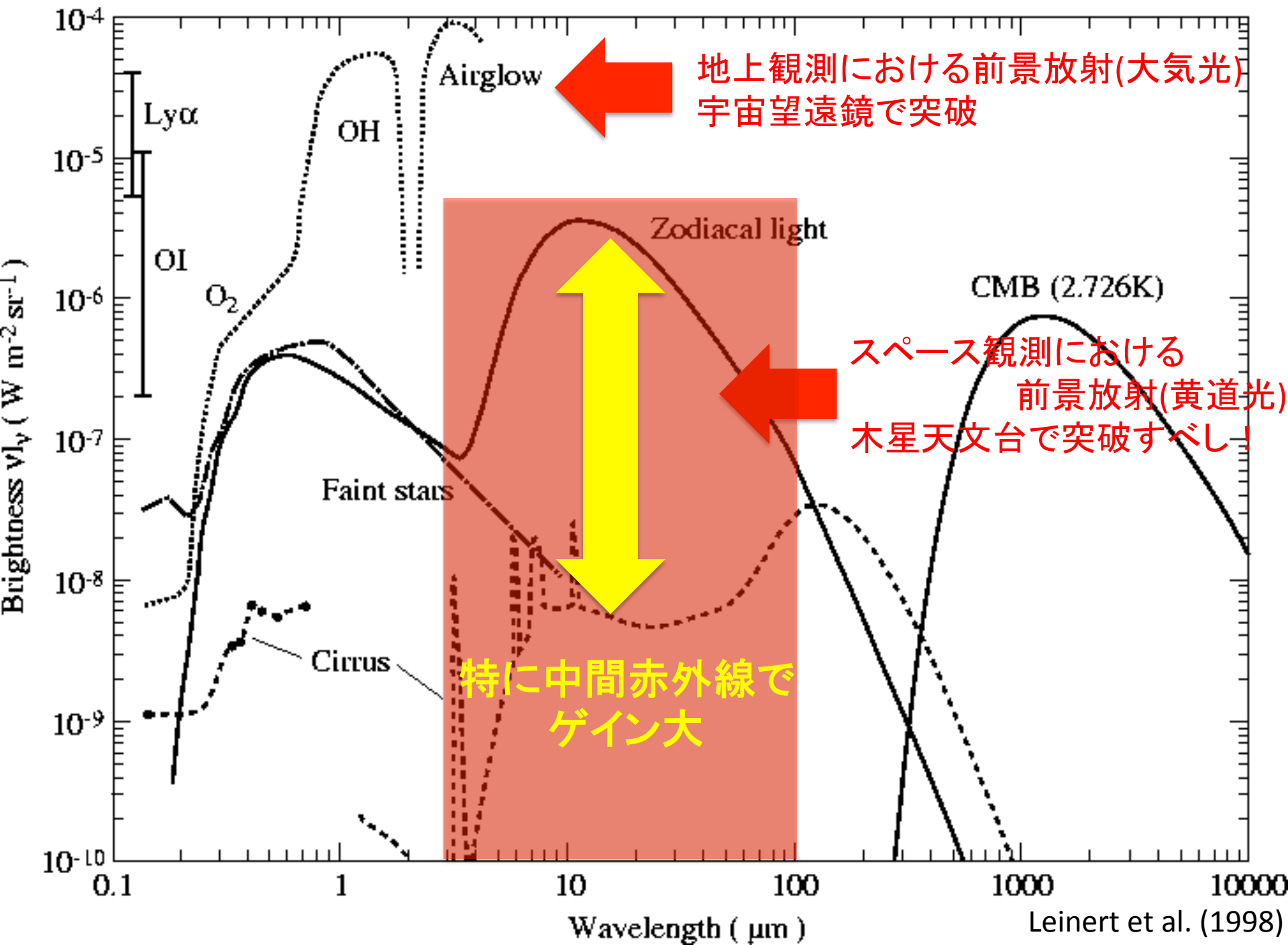


幸村誠「プラネテス」



コッ
プラネテス2
おわり

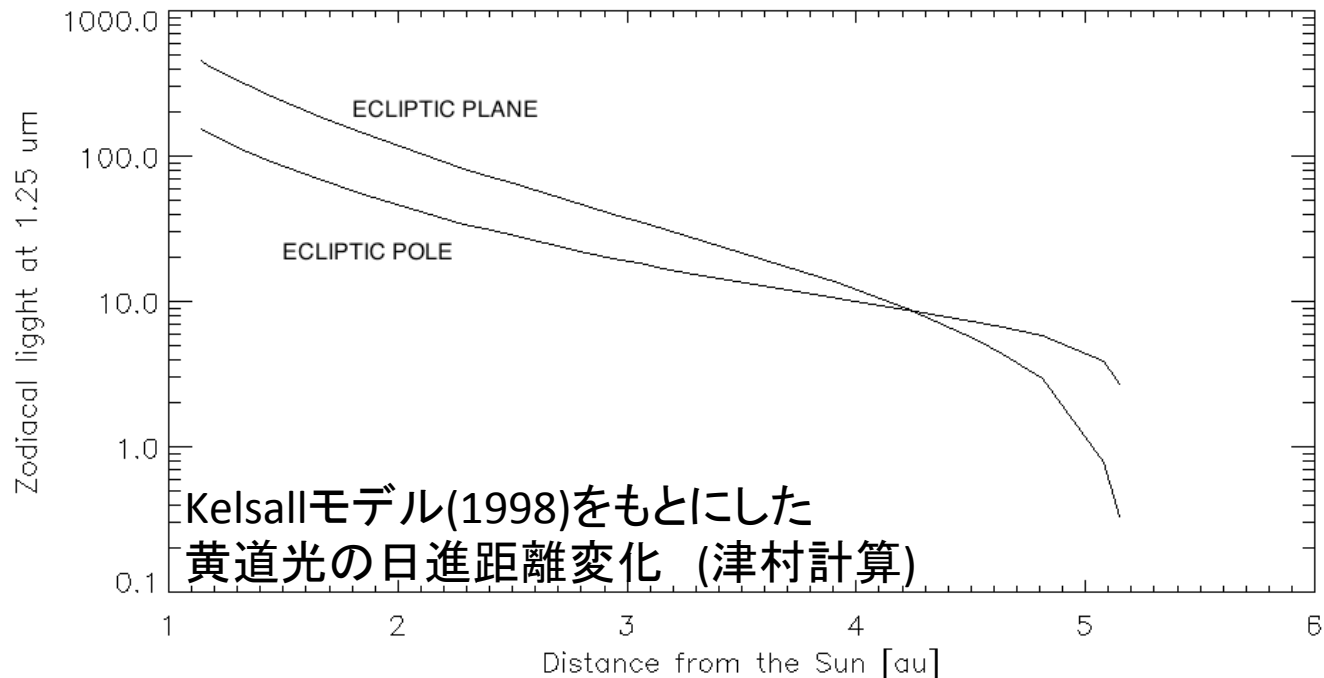
望遠鏡の次なる質的進化こそ木星天文台



黄道光の日進距離変化

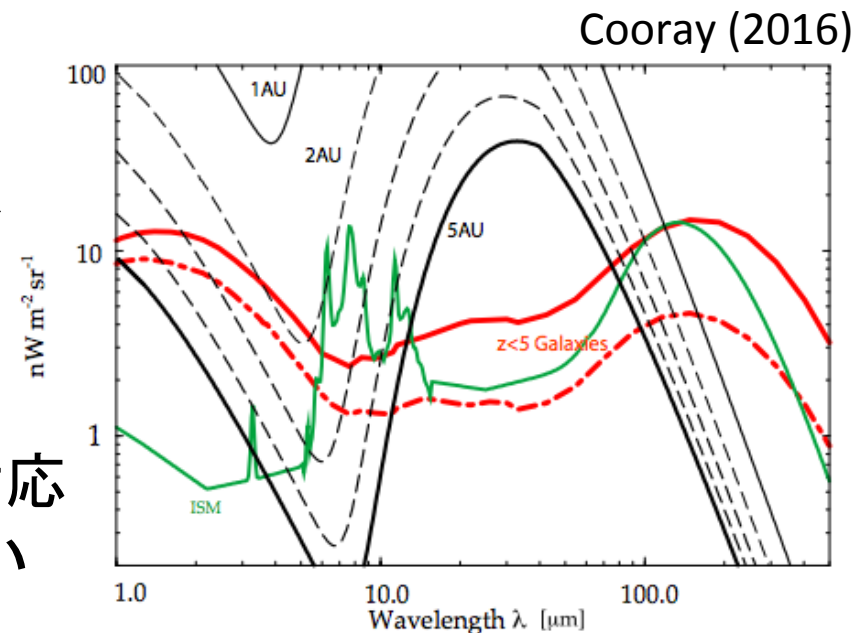
- 惑星間ダスト分布モデルからの予測
 - 小惑星帯以遠 (> 3AU) では黄道光輝度は一桁以下に低減
 - ダスト密度分布 $n \sim r^{-\alpha}$
 - $\alpha=1$ (PR効果) $\alpha=1.34$ (Kelsallモデル)
 - Pioneer探査機による観測 (Hanner et al. 1974)

木星まで行けば黄道光フリーな天文観測が可能

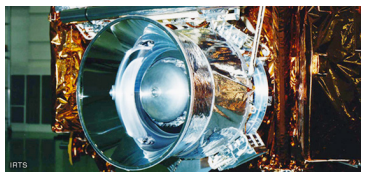


木星天文台でのサイエンス案

- 中間赤外線での広視野サーベイ
 - 中間赤外線では口径1.5mでJWSTの感度に匹敵
 - 口径が小さい分、広視野の望遠鏡ができる
 - JWSTの感度で、WFIRST的な広視野サーベイをする
- 中間赤外線での高感度面輝度分光観測
 - 銀河系放射の直接マッピング
 - 銀河系内でのAstroChemistry
 - 未知の放射の探索
 - ニュートリノ崩壊による中間赤外線背景放射(Kim et al. 2011)
- 他のアイデア求む
 - 天文台型なので色々な観測に対応
 - それを考える研究会を開催したい



既存のプロジェクトからの発展性



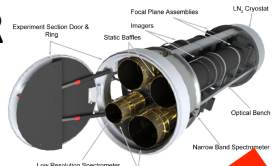
IRTS



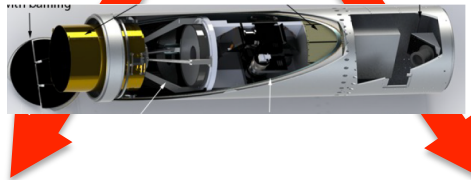
あかり



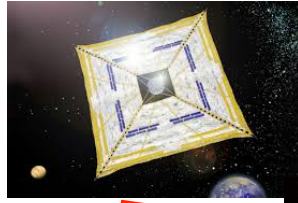
CIBER



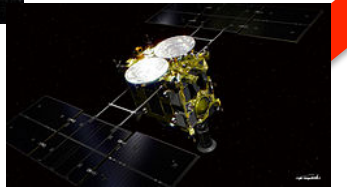
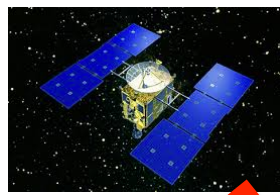
CIBER2



IKAROS



はやぶさ

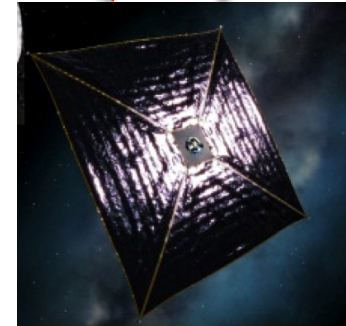


はやぶさ2

戦略的中型3候補
SPICA



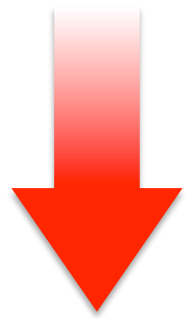
+



戦略的中型2候補
**ソーラー電力
セイル探査機**

- 冷却技術
- 中間赤外線観測装置

- 木星までの航行技術
- EXZITによる“サイト調査”



木星天文台

- 戦略的中型計画を戦略的に活用した将来計画を
- NASAからもESAからも出てきていない独自のコンセプト

人類が持つべき3種類の望遠鏡

[2010年代まで]

地上10m級



スペース2.5m



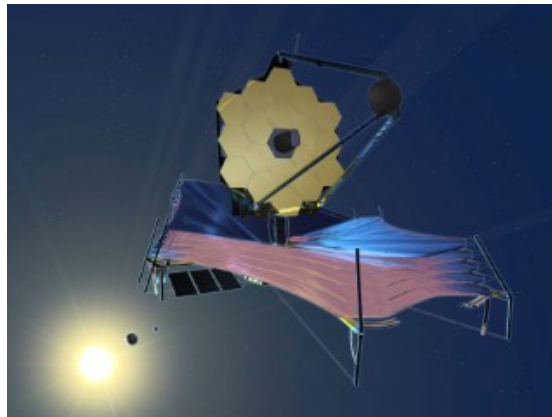
高解像度観測は
地上大型望遠鏡に託す。
高感度広視野や分光に
特化して棲みわけ。

[2030年代以降]

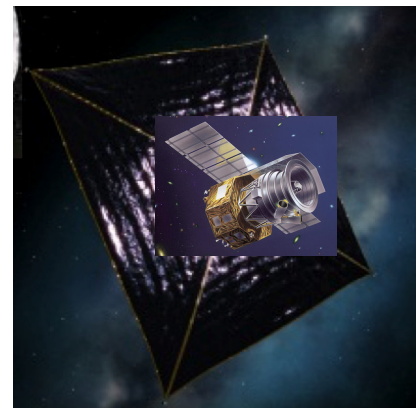
地上30m級



スペース6.5m

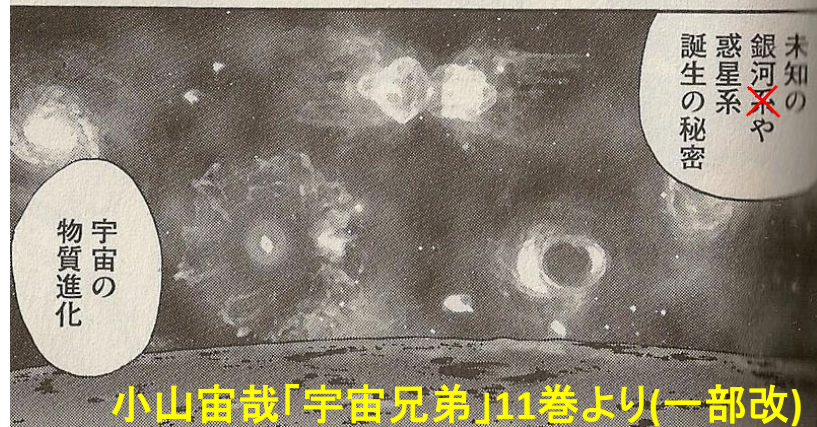
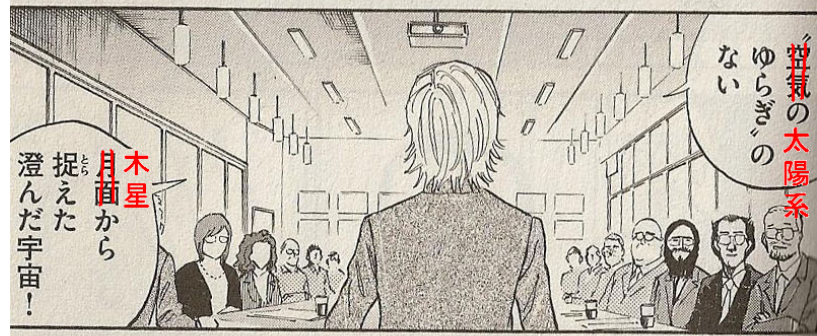
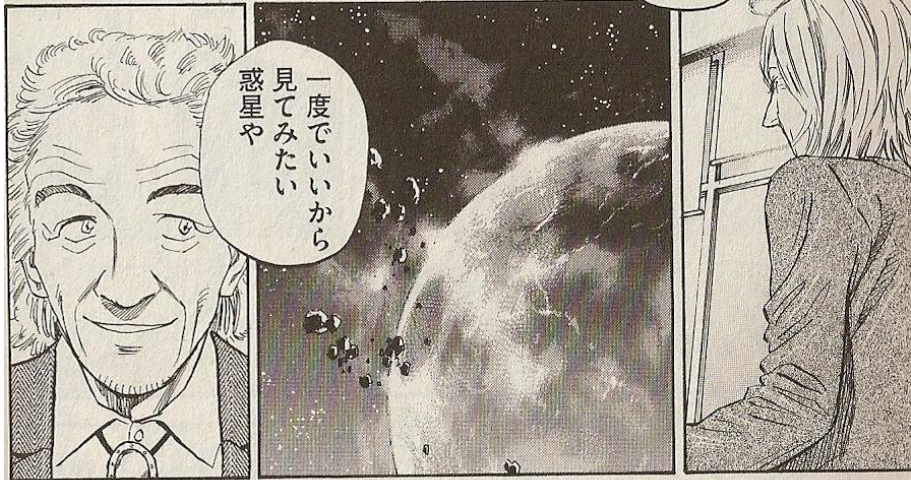


木星1m級



まとめ

- 2030年代以降の**木星天文台**構想について考えてみた
 - 望遠鏡が地球大気の外に出て、天文観測を質的に変えてきた歴史の、自然な延長
 - 特に中間赤外線で大きなゲイン
 - JWSTの感度で、WFIRSTのような広視野サーベイ
 - 面輝度分光観測によるAstroChemistry
 - 口径1.5mでJWSTに感度でも勝てる
- 戦略的中型計画を、戦略的に活かした将来計画
 - 戦略的中型2候補：ソーラー電力セイル探査機
 - 木星までの航行技術の実証、EXZITによる”サイト調査”
 - 戦略的中型3候補：SPICA
 - 中間赤外線観測装置、冷却技術
 - NASAやESAにもまだない独自コンセプト



遙か遠くを
見る力
なら

我々に
勝る者は
いません