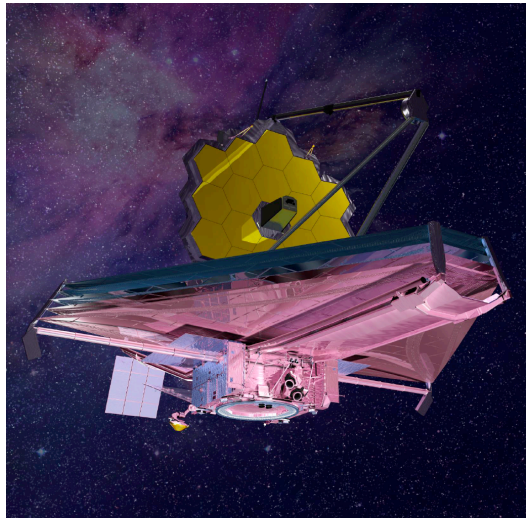
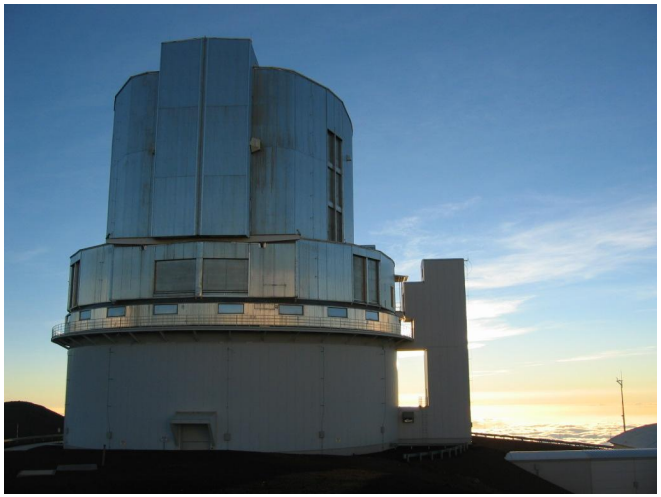
観測的宇宙論グループ
(A8サブコース 大内研)





東京大学 宇宙線研究所

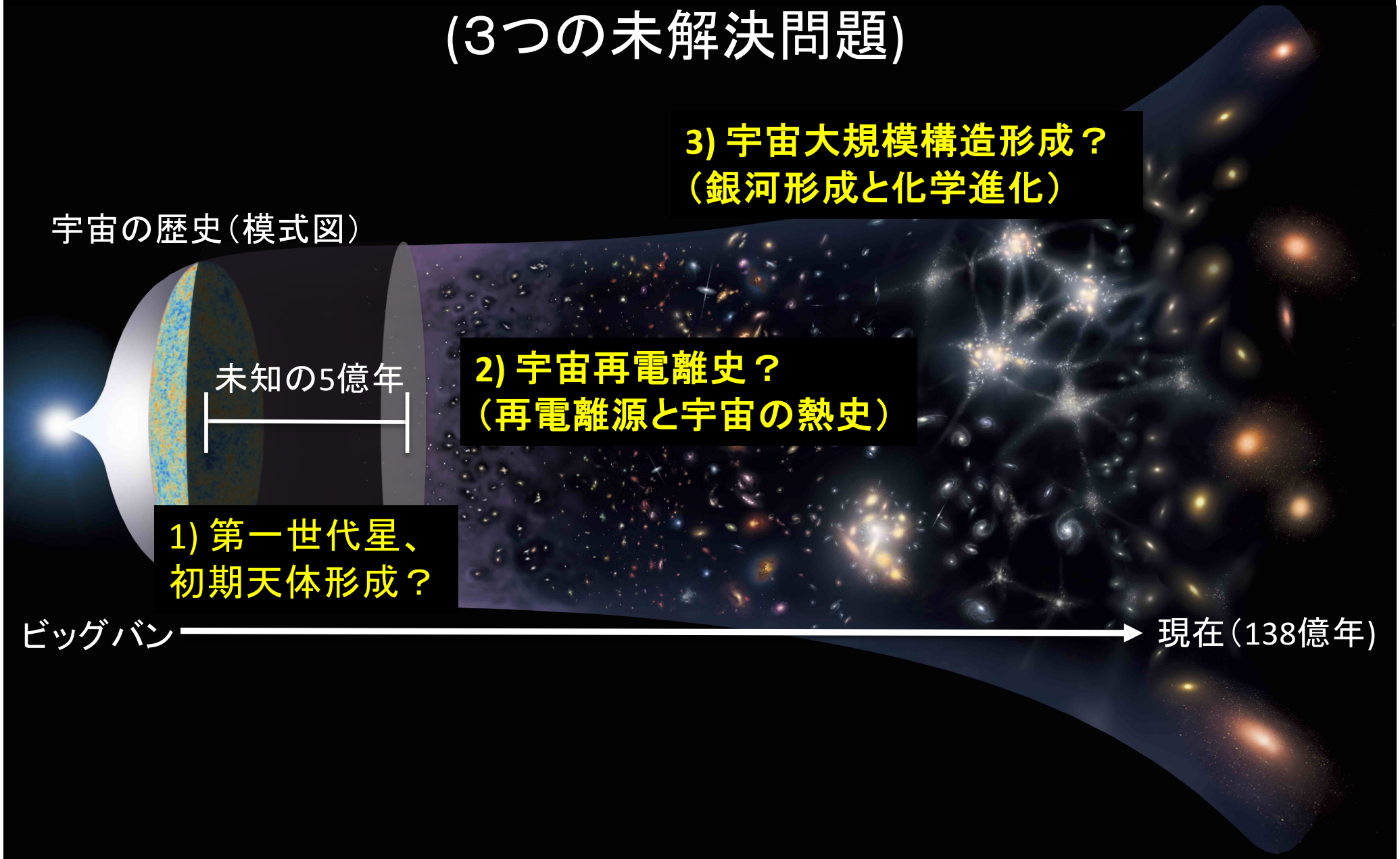
大内　正己

メンバー

2019年度

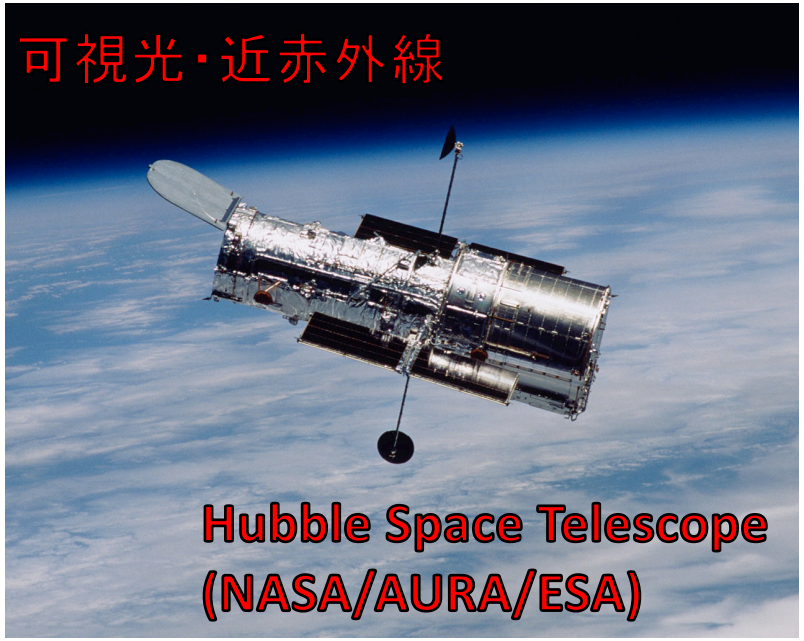
教授　.....大内 正己
助教　..... 小野 宜昭、播金優一
秘書(兼).....井戸村 貴子
研究員..... 馬渡健、利川潤、 青山尚平
学生　..... 菊地原正太郎、下舘果林、張也弛、磯部優樹、
酒井直、孫東昇

宇宙史
(3つの未解決問題)



c) 小学館 NEO宇宙

大口径望遠鏡



ALMA (ESO/国立天文台/NRAO)

研究活動

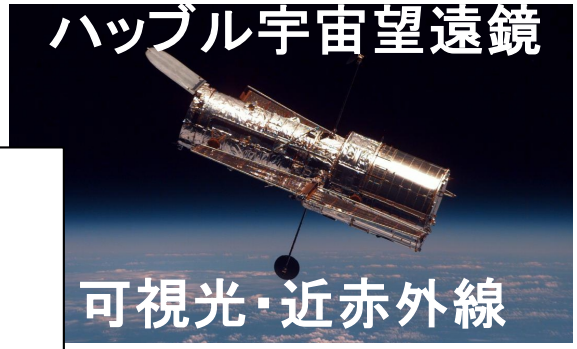
観測準備風景（©NHK）

- 観測
  - すばる望遠鏡（ハワイ）
  - ケック望遠鏡（ハワイ）
  - ハッブル宇宙望遠鏡（→軌道上）
  - ALMA望遠鏡（→チリ）
- 国内/国際会議
  - アメリカ、ドイツ、イタリア、スイス、イギリスなど含む

今後5年間の研究(2021-2025年)
2つの柱

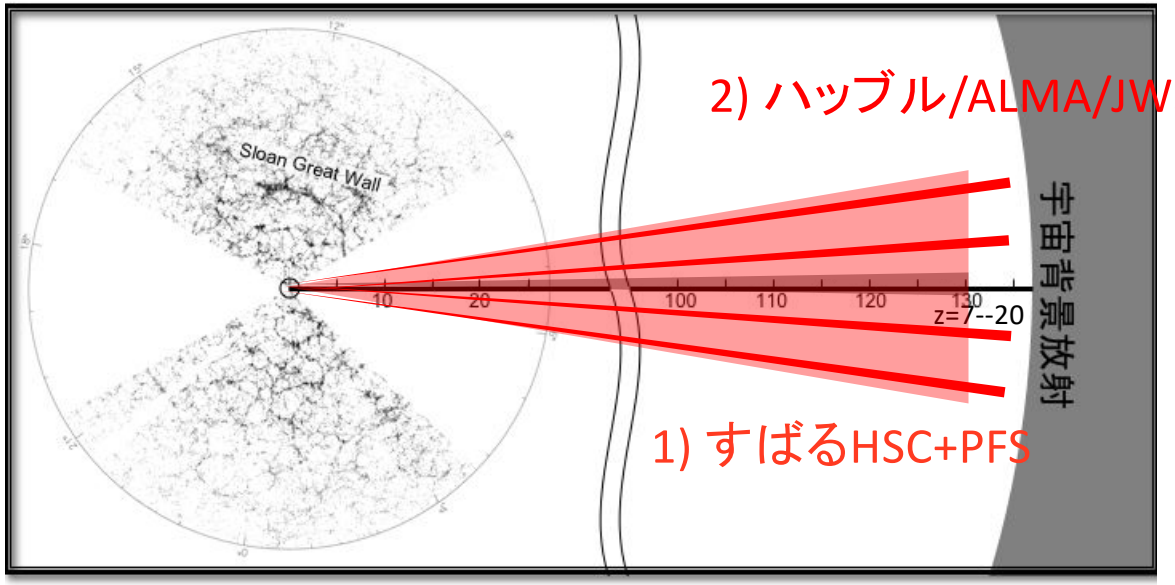
1) すばるHSCと次世代PFSの広域深宇宙探査
（Tokyo, NAOJ, PU, Taiwan etc)

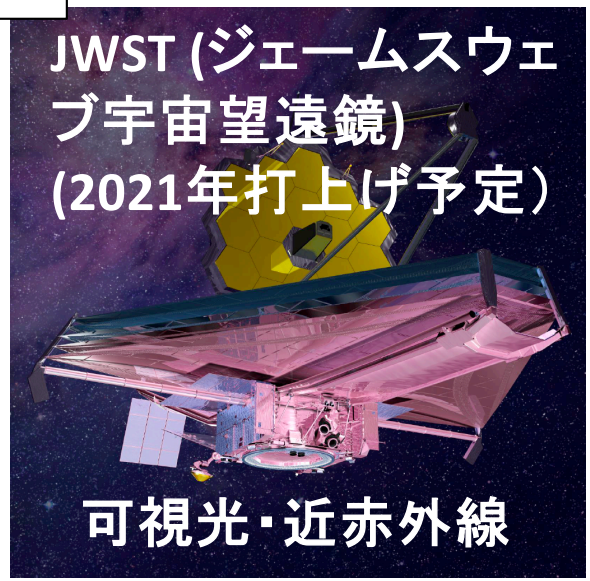
2) ALMAやHST,JWST等による高感度深宇宙探査
（U. Tokyo, University of California etc.)



未解決の問題

1) 第一世代星/初期天体形成
2) 宇宙再電離史と再電離源。宇宙の熱史。
3) 宇宙大規模構造の中での銀河形成と化学進化





研究テーマ（学生）

- 菊地原正太郎：ハッブル宇宙望遠鏡と重力レンズで探る超遠方宇宙(z~6-11)銀河
- 下舘果林：遠方宇宙における大質量ブラックホールと宇宙再電離の原因
- 張也弛：HETDEX広域面分光観測による光度関数と低光度AGNの宇宙進化
- 磯部優樹：すばる/Keck観測のz=0極重元素欠乏銀河で探るz~10-15初期銀河形成
- 酒井直：HETDEX分光データに情報技術（機械学習）を適用した宇宙論研究
- 孫東昇：すばるHSCとSDSS, HETDEXで明かすz=2宇宙大規模構造と銀河形成

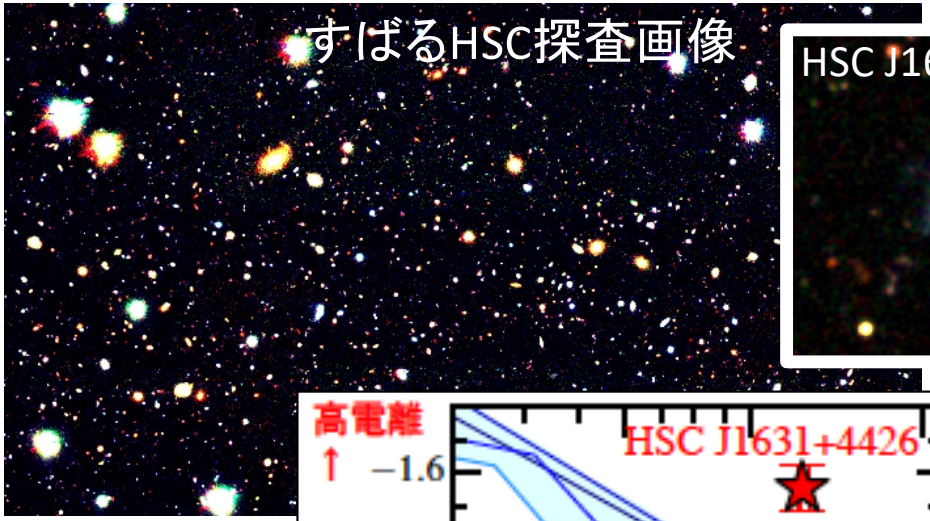
研究テーマ(学生)

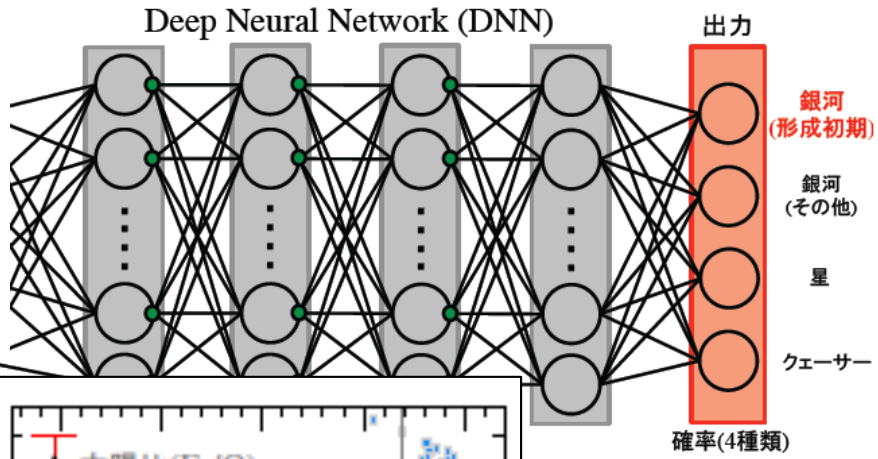
- 菊地原正太郎:ハッブル宇宙望遠鏡と重力レンズで探る超遠方宇宙(z~6-11)銀河
- 下舘果林:遠方宇宙における大質量ブラックホールと宇宙再電離の原因
- 張也弛:HETDEX広域面分光観測による光度関数と低光度AGNの宇宙進化
- 磯部優樹:すばる/Keck観測のz=0極重元素欠乏銀河で探るz~10-15初期銀河形成
- 酒井直:HETDEX分光データに情報技術(機械学習)を適用した宇宙論研究
- 孫東昇:すばるHSCとSDSS, HETDEXで明かすz=2宇宙大規模構造と銀河形成

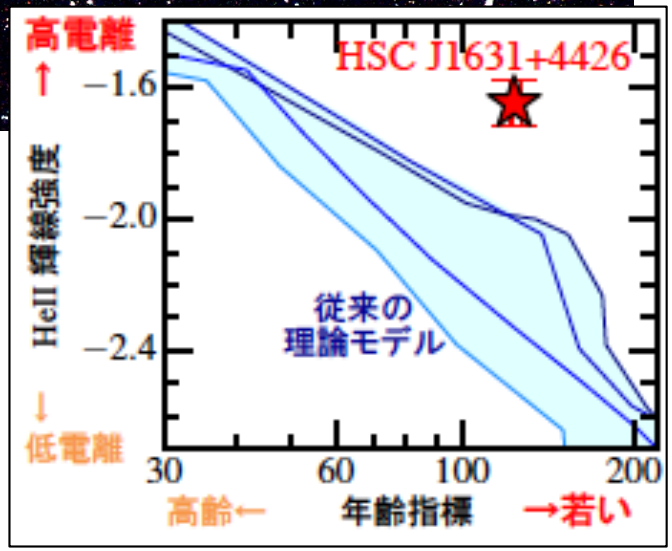
研究テーマ（学生）

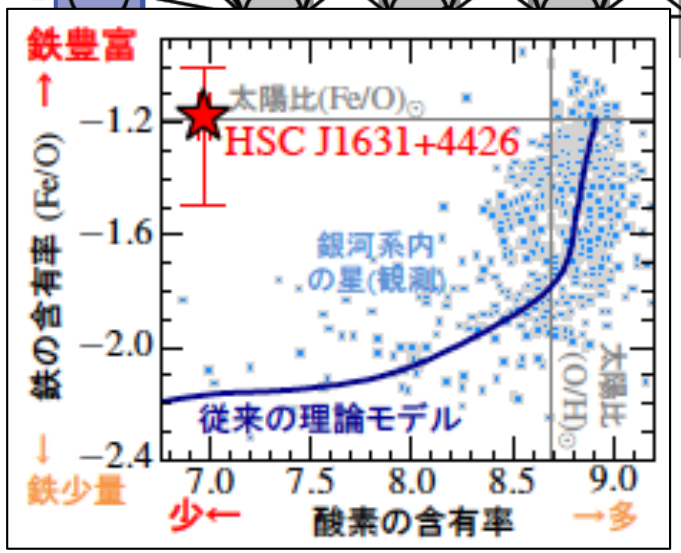
- 菊地原正太郎：ハッブル宇宙望遠鏡と重力レンズで探る超
11)銀河
- 下舘果林：遠方宇宙における大質量ブラックホールと宇宙
- 張也弛：HETDEX広域面分光観測による光度関数と低光度AGNの宇宙進化
- 磯部優樹：すばる/Keck観測のz=0極重元素欠乏銀河で探るz~10-15初期銀河形成
- 酒井直：HETDEX分光データに情報技術（機械学習）を適用した宇宙論研究
- 孫東昇：すばるHSCとSDSS, HETDEXで明かすz=2宇宙大規模構造と銀河形成

すばると機械学習で探る初期銀河







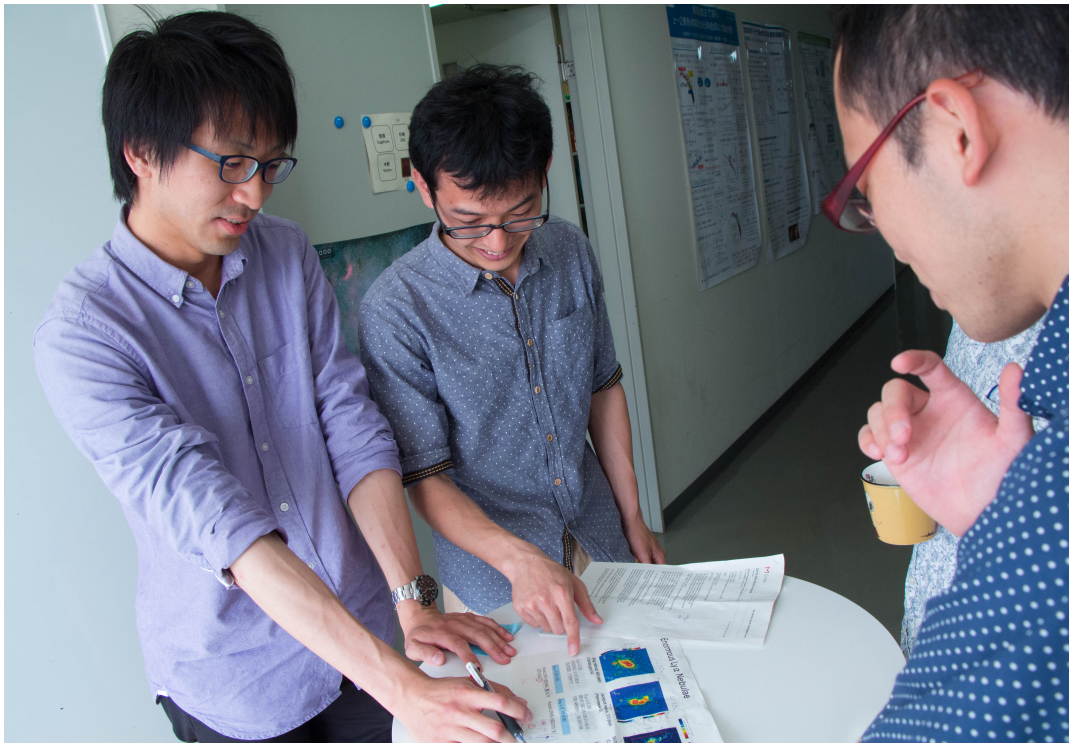


- すばる画像 x 機械学習→ 4000万天体中の10天体
  - HSC J1631: 重元素量は観測史上最低 0.017Zo
  - 通常の星・ブラックホール(BH)モデルで説明不可

  →超大質量星(>300Mo)の存在を示唆。超大質量BHの種？

研究室の日常風景

教員とのマンツーマンのミーティング



学生同士の研究の議論

面白い研究が評価へ

学生の受賞
2015年: 石垣真史 (理学系研究科研究奨励賞:修士)
2016年: 藤本征史 (理学系研究科研究奨励賞:修士)
2018年: 菅原悠馬(国際天文学連合IAU Symposium Poster Award)
2019年: 播金優一(理学系研究科研究奨励賞:博士)
藤本征史 (理学系研究科研究奨励賞:博士)
他、宇宙線研究所長賞(2件)、GEワークショップ優秀賞、天文天体物理若手の会オーラルアワード1位(3件)

卒業生の進路

- １２名の卒業生。進路の例

研究職

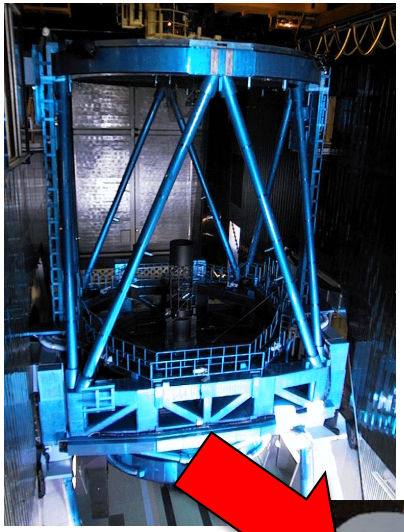
– 藤本征史(2019): コペンハーゲン大学
– 播金優一(2019): NAOJ/ロンドン大学→東大ICRR
– 張海浜(2020):清華大学
– 菅原悠馬(2020): 早稲田大学

民間・官公庁

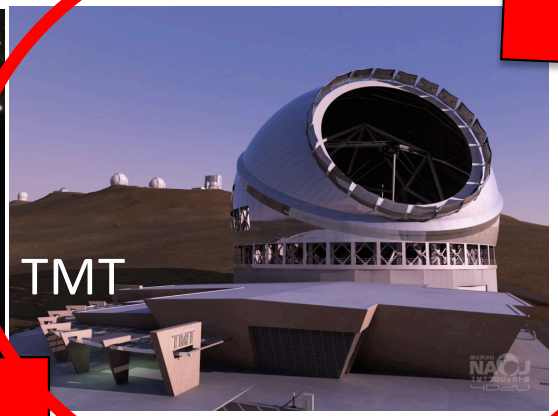
– 内藤 嘉章(2015): Ernst & Young
– 玉澤裕子(2016): 富士通→高エネルギー研・広報
– 向江史朗(2020): 資生堂
– 小島崇史(2020): 国家公務員（総合職）

将来の研究
(博士取得後)

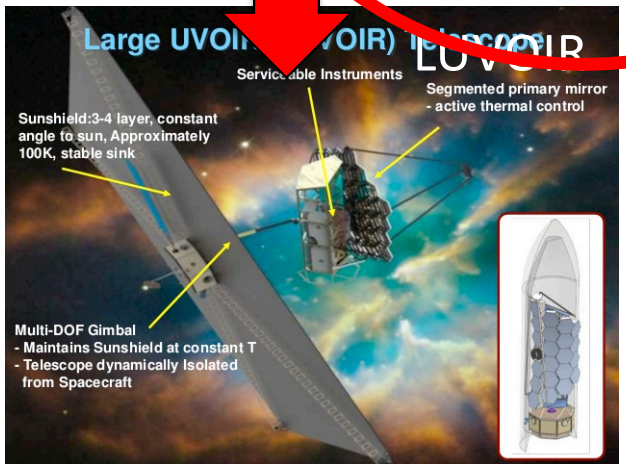
1) すばるHSC/PFS探査



2) ALMA/HST/JWST探査



10年後
(2030年頃)

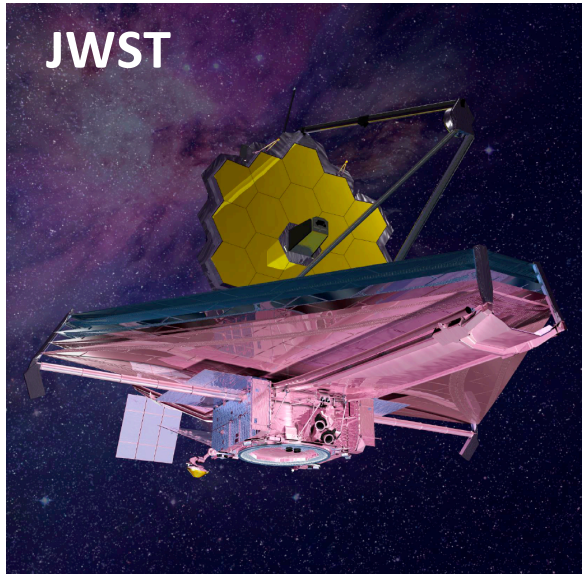


20年後
(2040年頃)

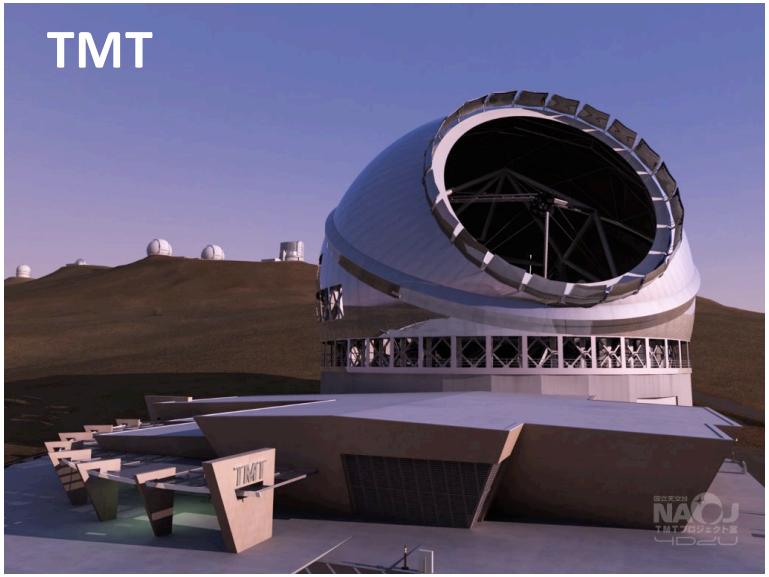
まとめ

– 宇宙史の研究（初期銀河、宇宙再電離、大規模構造）
– 大型望遠鏡による観測（すばる,ハッブル,ALMA等）
– 最近の学生さんの研究

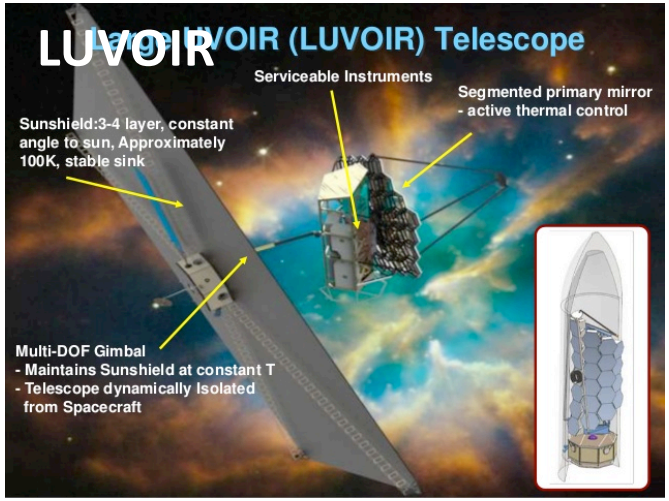
約2年後のJWSTを使った研究、約10年後のTMT, Roman ST, そして約20年後の次世代超大型宇宙望遠鏡(LUVOIR等)へ



2021年打上げ予定



2030年頃完成予定



2040年頃（計画）
15m宇宙望遠鏡