

ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡とは

保健医療学部 看護学科 嶋田理博

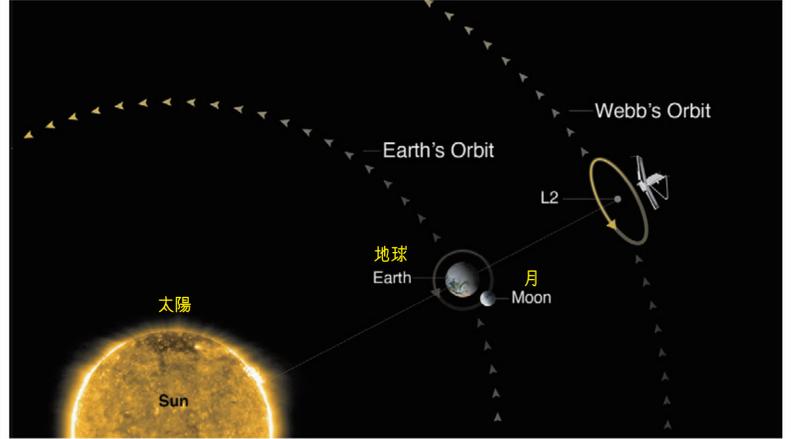
ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）は、ハッブル宇宙望遠鏡（HST、1990年4月打ち上げ）の後継機として、NASA（アメリカ航空宇宙局）、ESA（欧州宇宙機関）、CSA（カナダ宇宙庁）が、100億ドル（1兆4千億円！）をかけて開発【図5】した宇宙望遠鏡です。望遠鏡の名前は、1960年代にアポロ計画などを推進したNASA第2代長官 James Edwin Webb【図6】からつけられています。2021年12月に打ち上げられ、2022年6月から本格的な科学運用が始まりました。



【図5】NASAゴダード宇宙飛行センターのクリーンルーム内で組み立て中のJWST ©NASA, ESA, CSA, STScI



【図6】James Edwin Webb ©NASA

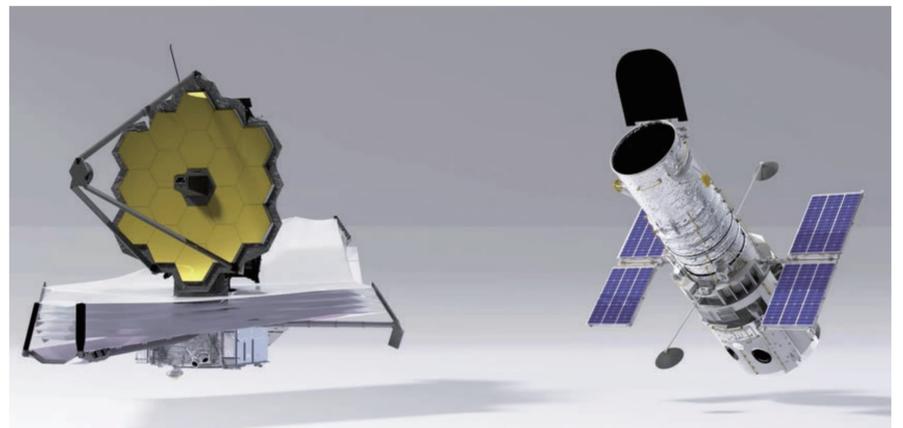


【図7】JWSTの軌道 ©NASA, ESA, CSA, STScI

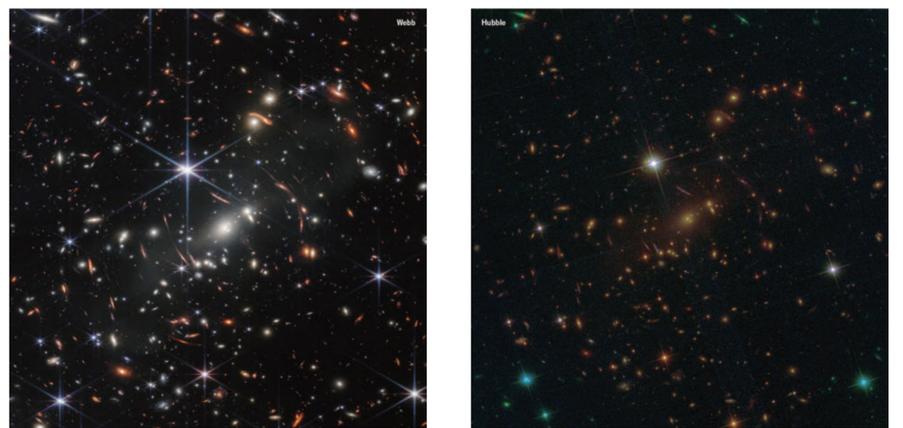
HSTが地球を周回している（衛星軌道にある）のに対し、JWSTは、地球から太陽の反対側に150万km（月までの距離の約4倍）離れた、地球と太陽の重力が釣り合うラグランジュ点（L2ポイント）にあり、太陽を公転しています【図7】。このような軌道をとることで、太陽、地球、月からの光・熱を常に避けることができます。

HSTの主鏡が直径2.4mの1枚鏡なのに対し、JWSTの主鏡は対角1.3mの正六角形の鏡を18枚合わせた、全体で口径6.5m相当の鏡で【図8】、検出器の性能向上と合わせると、HSTの100倍の能力を持つと言われます【図9】。

また、望遠鏡の筒がなく、鏡がむき出しで遮光板のみがついた構造になっています【図8】。これは、巨大な望遠鏡を折りたたんで打ち上げて、宇宙空間で展開するためです。



【図8】JWST（左）とHST（右）の大きさや構造の比較 ©NASA, ESA, CSA, STScI



【図9】JWST（左）とHST（右）で撮影したSMACS 0723の比較。写っている銀河の数から、性能の違いがよく分かる。 ©NASA, ESA, CSA, STScI

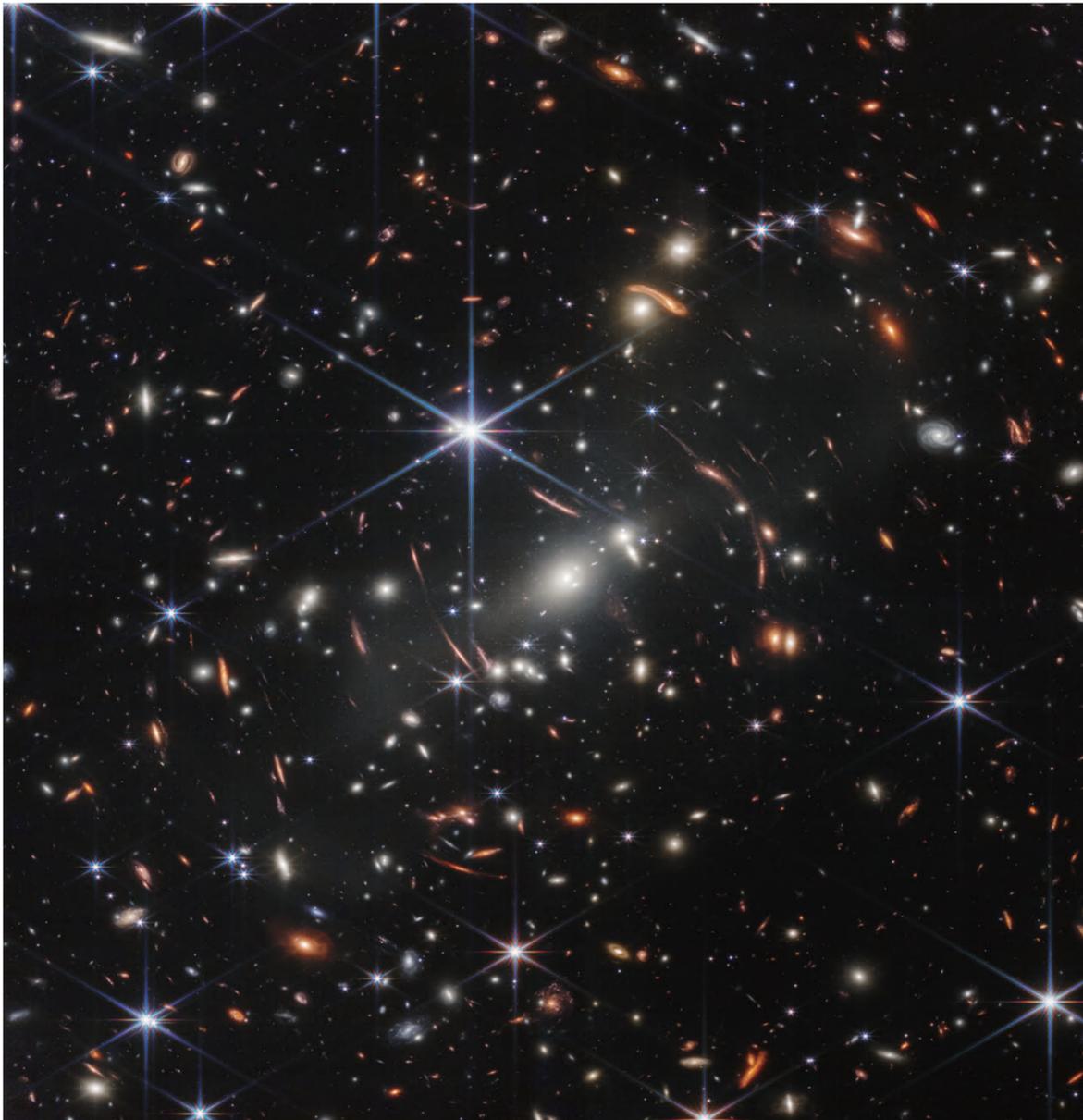
ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の成果は裏面に

【ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の主なミッション】

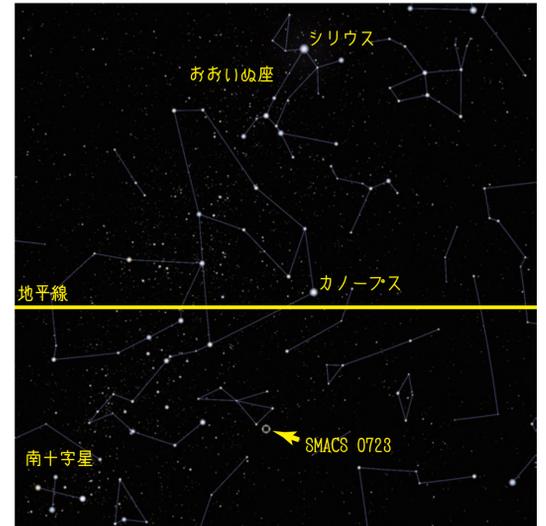
- 宇宙が誕生して約2億年後に初めて輝いたと考えられる星（ファーストスター）を見つける
- 宇宙が誕生して間もない頃の銀河がどのようなものであったか、それらが現在までどのように進化したのかを探る
- 冷たい分子雲の中で起こっている星形成や惑星系形成の様子を探る
- 太陽系外の惑星の大気の組成を調べる
- 太陽系内のガス惑星の大気の様子を調べたり、太陽系の始原天体を探す

ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の初観測成果

保健医療学部 看護学科 嶋田理博



【図2】 SMACS 0723 ©NASA, ESA, CSA, STScI

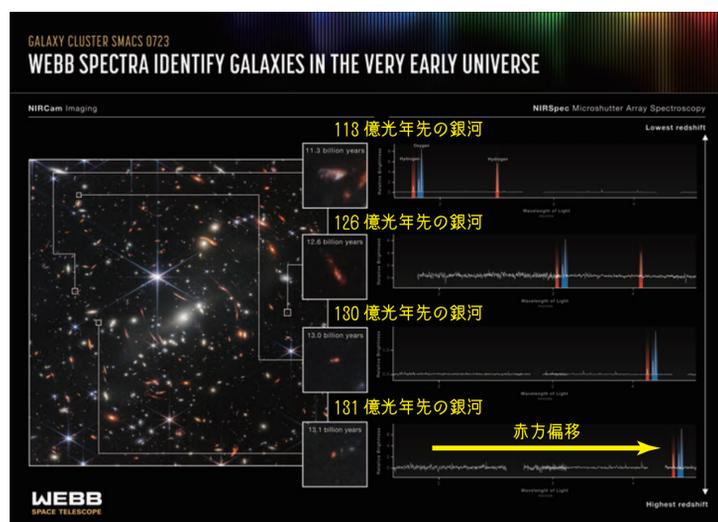


【図1】 とびうお座は南天の星座のため日本から見ることはできません。おおいぬ座のずっと南、地平線の下にあります。
(フラネタリウムソフト Stellerium で作成)



【図3】 最初の成果画像はバイデン大統領がお披露目した。
©NASA, ESA, CSA, STScI

ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の最初の成果の1つは、とびうお座の方向【図1】約42億光年の距離にある銀河団「SMACS 0723」の方向の撮影です【図2】。2022年6月7日に12.5時間かけて撮影され、7月11日に画像が公開されました【図3】。0.04度四方（満月の0.8%の面積）の範囲に数千個の銀河が写っています。1つ1つの銀河が数千億個の星の集まりです。弧状に細く伸びて見える銀河は、より遠方の銀河の像が、手前の銀河団の「重力レンズ効果」によって曲げ伸ばされているものです。写っている銀河の中には、131億光年かなた（宇宙が誕生して7億年後）の銀河も見つかっています【図4】。



【図4】 電離した水素と酸素が発する光の波長のずれ（赤方偏移）から、その光が何億年前に発せられたか（＝銀河が何億光年先にあるか）が分かる。
©NASA, ESA, CSA, STScI

ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡とは何かは裏面に