

宇宙望遠鏡で天体誕生の秘密を探る



ガリレオ・ガリレイ
(1564-1642年)

イタリアの天文学者

1609年に自作の望遠鏡で初めて天体を観測。月の凹凸や木星の4個の衛星、太陽の黒点などを発見してコペルニクスの地動説を支持した

ハッブル宇宙望遠鏡
(1990年打ち上げ)

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡
(2013年、NASAが打ち上げへ)

ハッブルとジェームズ・ウェッブの軌道の違い

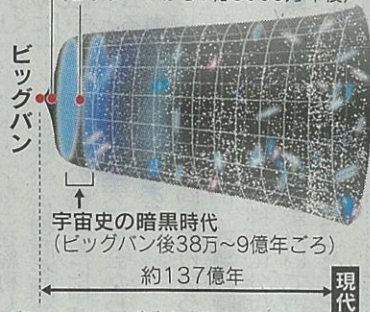
ハッブル宇宙望遠鏡(地上約600kmを周回)

太陽 1億5000万km 地球 150万km

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡
(地球の軌道から太陽と反対側に150万km離れた「ラグランジュ点(L2)」を漂う)

宇宙の歴史

宇宙の晴れ上がり
(ビッグバンから38万年後)
「すばる」での観測の限界
(ビッグバンから7億8000万年後)



グラフィックス デザイン部 田村明彦

光の波長と天体望遠鏡の種類

電波	ALMAなど
赤外線	ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡、SPICAなど
可視光線	すばる、ハッブル宇宙望遠鏡など
紫外線	主な観測望遠鏡はなし
エックス線	チャンドラ宇宙望遠鏡など
ガンマ線	フェルミなど

キーワード

銀河や星から地球に届く光のうち、可視光線は一部にすぎない。ガリレオは可視光で宇宙を観察するしかなかったが、現在ではより幅広い信号で宇宙を観察できるようになった。

長い電波でガスなど観測

線はブラックホールなど巨大なエネルギーを放射する天体を観測できる。米航空宇宙局(NASA)の天文衛星「フェルミ」が有名。エックス線も高エネルギーの天体を見るために使われ、NASAの「チャンドラ宇宙望遠鏡」がある。

波長が長い電波を使えば温度の低いガスなどを観測できる。南米チリに日米欧が建設する「ALMA」(二〇一二年本格運用開始)が有名。逆に波長の短いガンマ

線はブラックホールなど巨大なエネルギーを放射する天体を観測できる。米航空宇宙局(NASA)の天文衛星「フェルミ」が有名。エックス線も高エネルギーの天体を見るために使われ、NASAの「チャンドラ宇宙望遠鏡」がある。

サイエンス

大気の影響を受けない宇宙空間を漂いながら、遠い星をを観察する。米航空宇宙局(NASA)が打ち上げを計画するのは「ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)」。NASAの二代目長官にちなんで名付けられた。

地球からみて太陽と反対側、約百五十万キロにある「ラグランジュ点(L2)」という場所に打ち上げられる。L2は太陽と地球の引力が釣り合う点。地球から月までの距離が三十八万キロなので、それより四倍ほど遠いところに浮かぶイメージ。

ハッブル後継「暗黒」に迫る

これまで宇宙望遠鏡は同じNASAの「ハッブル宇宙望遠鏡」(一九九〇年打ち上げ)が広く名前を知られてきた。六百キロ上空で地球を周回し、数々の美しい天体写真を撮影した。その後継と位置づけられるのが、JWSTだ。

JWSTの最大の目的は、ハッブルよりも遠く離れた銀河や天体を観測することにある。面積比でハッブルの五倍以上にあたる口径六・五メートルの鏡を搭載して、遠くからの宇宙の光を集めることができる。またハッブルが主に可視光線を観測したのに対し、JWSTはより波長の長い赤外線を観測する。

遠くにある天体が放つ光は、地球に到達するまでの間に波長が長く変化する。このため赤外線を観察できるJWSTは遠くの世界を観測するのに適する。ハッブルより、さらに古くて遠い天体を観測できると期待される。

より遠い銀河 赤外線で観察

では遠く離れた天体を観測することには、どんな意味があるのか。国立天文台の家正則教授は「それは誕生からま

もない古い時代の宇宙が、どのような姿をしていたかをのぞくことでもある」と話す。地球から百光年離れた星の光は百年かけて地球に届く。遠く離れた星を見るほど、「古い宇宙」を観察しているのと同じことになる。

宇宙は「ビッグバン」と呼ばれる大爆発とともに、百三十六億六千万年前に誕生した。約三十八万年後の「宇宙の晴れ上がり」を経て、最初の天体や銀河が生まれてきたのは、ビッグバンの三億年後くらいのことだと考えられている。

「宇宙の晴れ上がり」からビッグバンの九億年後ごろまでは、天体や銀河の形成が進んだ時代なので天文学者が最も観望したいのだが、従来の技術では観測が難しく「宇宙の暗黒時代」ともいわれる。

これまでで最も地球から遠い銀河は、日本の国立天文台が世界に誇るハワイの「すばる望遠鏡」が観測した。家教授らが〇六年に「IOK-1」と名付けたこの銀河は地球からの距離が百二十八億八千万

光年。ビッグバンから七億八千万年後の「宇宙の夜明け」の時代に人類の観測技術はようやく到達しつつある。

これより古い時代を観察するのがJWSTに期待される役割だが、地上でも遠くを観察する巨大な次世代望遠鏡の建設計画がある。日本の国立天文台が口径八・二メートルの「すばる」の後継として口径三十

(本田幸久)