

ESO Supernova Planetarium & Visitor Centre

From Earth to the Universe

「宇宙への旅」

<http://supernova.eso.org/programme/planetarium-shows/fettu/>

日本語吹き替え版 ・ 原文／翻訳

2015年7月22日 収録稿

番組映像は以下のアドレスからご覧いただけます。

<http://www.eso.org/public/videos/eso-fettu/>

1. プロローグ

夜空に広がる満天の星… それは美しく神秘的な世界です。

太古の昔、人々はたき火を囲みながら、この夜空に思いを巡らし、神話の世界を重ね合わせたに違いありません。

やがて、人々は、夜空の変化に気がつきます。

月の満ち欠け、惑星の動き、そして地平線の向こうへ消えていく流れ星。

2. 天文学の始まり

人々は、多くの月日を費やして夜空の観測を行い、そこには一定の周期があることを明らかにしました。そして、最初の”暦”が生まれました。

一定の周期がわかることで、人々は農業を発展させました。

それは、文明の繁栄へと大きく繋がっていきます。

また、同じ頃作られた夜空の地図は、もっとも明るい星々を線で繋いだだけのものでしたが、貿易や探検のための大切な道しるべとなりました。

しかし、この頃の天文学者たちは、夜空の一定の周期について、まだ現在のような概念は持っていませんでした。

なぜなら、宇宙の存在は神話によって創り上げられたものと強く信じていたからです。

しかし、古代ギリシャ人は、緻密で知的な考えを巡らせることで、その神話の結びつきを変える第一歩を踏み出しました。

ピタゴラス、エラトステネス、アポロニオス、そしてプトレマイオス。
彼らは、天文の現象を予測できる、より優れた科学的な考えを生み出していました。

やがて彼らは、星空の惑星を観測することによって、地球中心の宇宙観を作り上げました。
古代ギリシャの天文学者は、宇宙の中心に地球を置いたのです。

同じころ、太陽を中心とした宇宙モデルを提案するギリシャ人の天文学者がいました。
アリストアルコスです。

しかし、彼の提案は何世紀もの間、無視されることになりました。

それから時が経ち、16世紀。
コペルニクスやケプラーなどの天文学者が、アリストアルコスの考えを蘇らせました。

デンマークの天文学者ティコ・ブラーエは、天体観測記録を数学的に研究し、太陽中心の宇宙を浮かび上がらせました。これによると、地球を含むすべての惑星は太陽の周りをまわっているのです。

しかし、1609年、ついに天文学における革命が起きました。
それは、ガリレオが望遠鏡を夜空に向けた時のことです。
彼は、その観測により、古代から続いた地球中心の宇宙の考えをやめ、広がりを持つ宇宙を考えることになったのです。
人類は、これを機会に、宇宙にある様々な天体を観測し始めます。

3. 天体望遠鏡

望遠鏡は遠くにある淡い天体の光を集めるための道具です。しかしより遠い宇宙を見るためにはもっと光を集めなければなりません。そのためにはレンズよりも光を集めやすい鏡を使った望遠鏡が必要でした。

今日、科学者は、最先端の計測機器とソフトウェアによって支えられた、巨大な天体望遠鏡を持っています。それを使って研究を重ね、様々な宇宙の秘密を発見してきました。

これらの望遠鏡には、直径8mから10mの巨大な鏡があります。これらを使って、宇宙の始まり、いわゆる「ビッグバン」から2～3億年後の宇宙を観測しています。

また、最もよい観測結果を出すため、街あかりのある都会から遠く離れ、大気の影響が少ない山岳地帯に設置されています。

これらの巨大な望遠鏡によって、私たちはより遠くの宇宙を、古代の人々には思いもよらなかった姿で、深く知ることができるのです。

活発で、激しく、そして生死が繰り返されている想像を超えた世界。それが宇宙なのです。

4. 宇宙計画

この50年間で、私たちは宇宙そのものへ手を伸ばしました。地球の重力を振り切り、新たな探検に乗り出したのです。

ロケットのおかげで、私たちは宇宙から地球を眺めることができるようになりました。宇宙から眺める地球は、太陽を巡り、冷たい宇宙に漂う、傷つきやすい青い惑星であることに気づかされました。

国境によって区切られた世界は、宇宙の中では取るに足らない小さなものであること。宇宙技術により、私たちの価値観は大きく変化しました。

宇宙計画には多額の費用とたゆまぬ努力が必要ですが、これにより多くの成果を得ることができました。

私たち人類は、大気圏よりも高い宇宙空間に望遠鏡を設置したのです。

宇宙望遠鏡では、地球の大気に影響されることなく、鮮やかな宇宙の姿を観測することができます。

ガリレオが木星の衛星に向けた最初の望遠鏡からハッブル宇宙望遠鏡に至るまで、それぞれの時代の画期的な望遠鏡が、宇宙の新しい窓を開けてきました。

宇宙について解き明かされるにつれて、私たちの地球は世界の中心から、広く荒涼とした宇宙の隅に追いやられていったのです。

5. 太陽系

今日、私たちは、太陽が、地球から 1 億 5000 万キロメートル離れた場所にある直径 150 万キロメートルほどの平均的な恒星であることを知っています。

太陽は球状のガス体です。中心の温度と圧力が非常に高いので、水素の核融合がおきています。軽い水素元素をより重い元素に変換することで、膨大なエネルギーを放出しています。

これらのエネルギーは、地球を暖め、海と陸に住む生命の源となっています。

太陽表面には、黒点が周期的に発生し、強い磁場が形成されます。そこに蓄積されたエネルギーは、たびたび起こる「フレア」爆発によって宇宙に放出されるのです。

フレアは高エネルギー粒子を宇宙に炸裂させます。それは地球に達して、通信障害や停電を起こしたり、北極や南極では壮観なオーロラとして見えたりします。

現在の太陽は、非常に安定した状態にあって、あと数十億年は安定してエネルギーを放出し続けるでしょう。しかし、その後太陽は赤色巨星と呼ばれる巨大な星になっていきます。その時、地球は太陽に飲み込まれてしまうかもしれません。

水星は太陽からもっとも近い惑星です。大気は非常に薄く、生命のいない世界です。

その表面は、何万もの隕石と彗星の衝突によってできたクレーターで覆われています。

2004 年、この異様な世界を研究するために惑星探査機「メッセンジャー」を水星に送りました。

メッセンジャーは水星の表面に関する解像度の高い画像と豊富な科学的データを地球に届けてくれました。

金星は地球とほとんど同じ大きさの惑星です。しかし、大気は温室効果ガスと硫酸で満たされています。

その結果、金星の表面温度は摂氏 400 度に達します。

金星では、地質学的な活動が活発で、広大な溶岩流出が絶え間なく発生していると考えられています。

そのため、金星の表面は数億年ですっかり変わってしまうと言われています。

3番目の惑星、地球には、液体の海と酸素を豊富に含む大気があります。

地球は太陽系における生命のオアシスです。

地球の衛星「月」です。大きさは地球の四分の一で、大気はありません。

月は水星と同じく、その表面はクレーターで覆われています。

これらは、太陽系形成の初期の段階で、何千回もの隕石や彗星の落下によってできたものです。

そしてここは、人類が訪れた唯一の天体です。我々はいつ再びここに降り立つことができるでしょうか。

4番目の惑星、火星は、地球のすぐ外側を回っています。

大気が薄いため、大地の赤い色をそのまま星の色として地球から見ることができます。

科学者はここ数十年間、継続的に火星を探索し、多くのことを知ることができています。多くのクレーター、太陽系最大の山、そして深い渓谷など、探査機を使って火星の赤い大地の様子を撮影してきました。

この赤い惑星には、太古の昔、大量の水がありました。

地球と同じく火星にも海があったのです。

微生物ならば、表面のどこかで生息することは可能かもしれません。

今も科学者は探査機を使って探査を続けており、今後の有人ミッションの目標となるでしょう。

木星は太陽系で最も大きい惑星です、直径は地球の11倍以上もあります。

大気は濃く非常にダイナミックで、主に水素、ヘリウム、およびメタンでできています。

そのダイナミックな大気の様子がよくわかる場所がこの「大赤斑」。
それは何百年も続く巨大な嵐で、大きさは地球の2～3倍もあります。

木星には2つの特異な衛星があります。
エウロパは氷の表面の下に巨大な液体の海があり、イオには数多くの火山と溶岩が確認されています。

土星は壮大な環を持ち、太陽系でもっとも印象的な惑星です。

この環は岩石と氷のかけらで作られていますが、どのようにしてできたかについては様々な説があります。

土星の衛星「タイタン」は、大変興味深い世界です。
濃い有機物質の大気と液体のメタンの湖が発見されています。
これらにより、生命の発生条件がそろっていると考えられています。

次の惑星は天王星です。土星ほどではありませんが、天王星も環を持っています。

太陽からもっとも離れた惑星「海王星」には、活動的な大気があります。コバルトブルーの美しい惑星です。

海王星の向こう側は、冥王星、エリス、マケマケそしてハウメアといった準惑星の領域です。

太陽系の端に位置するこれら準惑星のところには、多数の未知なる小天体の集まりがあると考えられており、私たちはそこを「エッジワース・カイパーベルト」と呼んでいます。

火星と木星の間には、無数の小惑星が見つかっており、「アステロイドベルト」と呼ばれています。

探査機「ニアシューメーカー」は、そこに接近して小惑星の探査を行いました。

そして、小惑星の一つ「エロス」に着陸し、表面の様子を分析したのです。

ほうき星「彗星」は、氷とチリでできており、美しい尾を地球の私たちに見せてくれます。

宇宙の放浪者である彗星は、古くには不吉の予兆と考えられており、人類の関心の的になってきました。

6. 銀河系内の天体

私たちの太陽系は、天の川銀河と呼ばれる 1000 億もの星の大集団の中にあります。

近年、この天の川銀河の星を回る惑星がたくさん見つかっています。

これらは、今、天文学の中で興味深い分野の一つです。

地球に似た惑星もたくさんあるのかもしれませんが。

星は異なったタイプと大きさとで生まれます。星の寿命は数百万年から百億年にまで及びます。しかし、どのような星々も燃料が尽きれば死を迎えることになります。

死を迎えた星は、その残骸をまき散らしながら、白色矮星や中性子星、中にはブラックホールになってしまうものもあります。

星は「星団」と呼ばれるグループを形成します。それには球状星団と散開星団の 2 種類があります。

「球状星団」の星は重力によって集められ、密度が濃くなっています。

星団の年齢は、その中の星の様子から推測することができます。

「球状星団」は銀河の中に沢山あります。

巨大な楕円銀河の中には、なんと最大 3 万もの「球状星団があるといわれています。

もうひとつの星団、「散開星団」は、球状星団に比べて星が少なく、ほぼ同じ年齢の星が集まっています。

そのため重力が緩く、天の川の中心付近を移動すると、最悪の場合、他の星団の重力の影響ですべての星が吸収されてしまうこともあるのです。

「散開星団」の星々は、一般的に数億年輝き続けます。

何も無いように思われがちな星と星の間には、チリやガスの巨大な雲が横たわっています。

これらのガスは水素、ヘリウム、そしてその他のイオン化したガスからできています。

自ら輝いたり、星の光を反射したりする「散光星雲」、星の光を吸収する「暗黒星雲」があります。

このような星雲から、やがてさらにガスの濃い部分が生まれ、核融合が発生し、新しい星が誕生します。この偉大なる宇宙の創造は今日まで続いているのです。

惑星状星雲は、太陽と同じような星の最後の姿です。自らのガスを外に放出し、その中心部には白色矮星が残されています。

超新星爆発の残骸は、特別な星雲と言えます。

超新星爆発は、生命を作るのに必要な重い化学元素を作り、宇宙を豊かにするからです。これらの残骸は、大質量の星の壮大な終焉の姿なのです。

7. 銀河系外の天体

我々の銀河は、棒渦巻型の銀河といわれ、その直径は10万光年もあります。

そしてこの銀河の中心部には、太陽の約400万倍もの質量を持つ巨大なブラックホールが潜んでいます。

宇宙において我々の銀河は唯一のものではありません。宇宙には数千億もの銀河あります。そして、それらには様々な形と大きさがあります。

このような楕円銀河には、年老いた星が集まっています。

渦巻銀河は明るい中心部と、そこから外へ広がる渦状の腕でできています。

宇宙にある銀河の四分の一が、このような渦巻銀河であることがわかっています。

銀河の中には特定の形をしていない「不規則銀河」と呼ばれているものがあります。不規則銀河のチリとガスの量は膨大です。

ほとんどの不規則銀河は、元々は渦巻銀河か楕円銀河だったのですが、他の銀河の重力によって形が変わってしまったのです。

重力の影響を受けて、今度は銀河同士が集まり始めます。それは銀河群・銀河団・超銀河団と呼ばれます。

銀河群や銀河団の中では、銀河同士の衝突はよくある出来事です。この出来事によって銀河の形が変わり、違う進化を遂げるのです。

銀河の宇宙は常にダイナミックに動いています。それは美しく、時には激しい宇宙のダンスなのです。

8. エピローグ

宇宙は今から 138 億年前のビッグバンによってできたといわれています。それ以降、宇宙は絶えず広がり、それは今もなお続いているのです。この事実は、宇宙の悠久な歴史を感じずにはられません。

この宇宙の旅を通じて、私たちは宇宙の多くのことを学んできました。しかし、宇宙の創造と終焉という最大の謎は答えがないままです。

広大で、活発な活動をする想像を越えた宇宙。
しかし、それは一方で安定した物理法則の上に成り立っています。

天の川銀河の中心から遠く離れた青い惑星で、
私たちは、この壮大な謎の答えを、これからも追い求め続けることでしょう。

翻訳 丹野佳代子 / 加藤 治
ナレーション 丹野佳代子