

WS「宇宙の構成」1

この単元の目的 次の内容ができるようになる

・ビッグバンから現在までの宇宙の移り変わりを説明できる。

この時間の目的 次の内容ができるようになる

↓自己チェック できたとと思ったら塗りつぶす

宇宙の広がりや銀河の分布、宇宙の大規模構造について説明できる。

ビッグバン、元素の誕生や宇宙の晴れ上がりまでの移り変わりを説明できる。

キーワード [これが分かると全体像も説明できる]

膨張する宇宙 → 物理

ビッグバン → 物理

元素の誕生 → 物理

宇宙の晴れ上がり → 物理

宇宙の大規模構造 → 物理

補足 [関連知識]

絶対温度 → 物理

原子の構造 → 物理

元素 → 化学

用語と数字 [受験に必須、説明に便利。何を指しているかは教科書参照]

約 137 億年前、ビッグバン、10 万分の 1 秒後、1 兆 K、3 分、約 10 億 K、水素とヘリウムの原子核、38 万年後、3000K、ヘリウムや水素の原子、宇宙の晴れ上がり、1～3 億年後、銀河、50 個未満、銀河群、50 個以上、銀河団、超銀河団、宇宙の大規模構造、銀河系、約 2000 億個、中心核 (バルジ)、円盤部 (ディスク)、ハロー、太陽系、約 2 万 8000 光年、天の川

キーワードをつなぐストーリー

「宇宙が広がっている」発見 (ハッブル 1929) 遠ざかる星の色は赤色に近づく。遠い星ほど速く遠ざかっている (物理学) これはドップラー効果に似ているが空間自体が膨張している点異なる

[膨張する宇宙のモデル=風船の上のマジックインクの点、ゴムひもの上の点] 面 (空間) が等しく広がると、点同士の間隔も等しく広がる。その上の波も波長が伸びる

現在膨張している=過去は収縮していた=初めは一点だった! ? 「収縮した一点」の仮説=ビッグバン説 (ガモフ 1940 代)

仮説の証拠は宇宙 (マイクロ波) 背景放射 今は遠赤外線領域として届いている電磁波が元は短い波長の電磁波だった ビッグバン直後の超高温のときに発生した電磁波が、現在微弱な電磁波となって観測されている (ペンジアスとウィルソン 1965) [関連: 絶対温度] 赤熱した金属棒、白熱電球

ビッグバン直後の温度変化 超高温=原子はおろか素粒子も存在できない→高温=陽

子、中性子、電子が存在できるが原子は存在できない→低温＝原子が存在できる 原子核の誕生＝元素の誕生 [関連：原子の構造] [関連：元素]

電子が陽子の周りを回ると原子になる＝電子が自由に動けなくなる＝電磁波の屈折（吸収と放出）がなくなる＝電磁波が直進できる＝宇宙の晴れ上がり 金属板の反射

原子や分子やイオンが生じる＝宇宙空間が広がる中にうすく広がっていく＝濃いところで物質が互いに集まり大きくなる＝星がたくさんできる（銀河になる）

銀河が集まっているところとそうでないところがある＝宇宙の大規模構造（スローン・デジタル・スカイ・サーベイ 1998-2005）＝宇宙空間はもともと物質の濃いところと薄いところ（ムラ）があった＝宇宙背景放射のムラがあることと同じこと？

課題1. キーワード（ビッグバン、元素の誕生、宇宙の晴れ上がり）を参考に、ビッグバンから宇宙の晴れ上がりまでを順を追って説明しなさい。

宇宙の始まりはビッグバンと呼ばれる極めて高温・高密度な火の玉の状態だった。それが空間の膨張とともに温度が下がった結果、10 万分の 1 秒後には水素の原子核である陽子や中性子が誕生した。宇宙誕生から 38 万年後には水素やヘリウムの原子核が電子をとらえて原子となり、宇宙空間に散らばっていた電子がなくなり光が直進することができるようになった。

課題2. 「タイムマシンがなくても昔の宇宙を見ることができる」という言葉は正しい。その理由を説明しなさい。

空間中の光の速度は一定なので、遠くの宇宙から来た光を観測することは今より前の宇宙を観測することになるため。

アンケート。

アンケート項目を選んで回答してください。（任意）

① わかりにくかったこと疑問に思ったこと ② 興味を持ったこと ③ その他

部組番号

氏名

ワークシート点 6 5 4 3 2 1