

宇宙の証拠を調べるの探究

日本語版・レビュー用草稿

名前： _____ クラス： _____ 日付： _____

このワークシートは、英語版の主な学習目標に沿って日本語用に再構成しています。英文との逐語訳ではありません。

探究の中心となる問い

高温で膨張する宇宙という説明は、どのような独立した観測証拠に支えられているでしょうか？

考えるための手がかり

1種類の観測だけで判断せず、銀河の赤方偏移、宇宙マイクロ波背景放射、初期の元素組成という異なる証拠を組み合わせて考えます。観測値と、その解釈を区別しましょう。

1 予想と計画

銀河までの距離と赤方偏移には、どのような関係があると予想しますか？

何を変え、何を一定に保ち、何を観察・測定しますか？データを比較する探究では、比較対象とそろえる条件を書いてください。

2 モデルで証拠を集める

異なる距離の銀河を少なくとも3つ選び、赤方偏移 z 、距離、後退速度を表示単位とともに記録します。

銀河・対象	赤方偏移 z	距離・単位	後退速度・単位

3 追加の証拠を整理する

背景放射の異なる方向の温度を3点以上調べ、平均からの差も記録します。続いて複数の試料の水素・ヘリウム・微量成分の割合を比べてください。

観察した結果や計算を記録してください。単位、条件、測定時点、必要に応じてデータの日付も書きます。

図やグラフで結果を示してください。表や注釈付きの模式図でもかまいません。軸、単位、凡例、条件を明記します。

4 証拠を分析する

距離と赤方偏移の関係を、数値とグラフの形から説明してください。

背景放射の温度の共通点と小さな違いは何ですか？元素組成の証拠と合わせると、何が説明できるでしょうか？

5 説明し、考え直す

静的な宇宙、空間の中への単純な爆発、高温で膨張する宇宙を比較し、それぞれが説明しやすい証拠と説明しにくい証拠を挙げてください。

予想と結果を比べて、どこを考え直しましたか？予想と同じだった場合も、その根拠を示してください。

主張・証拠・理由づけ

主張：中心となる問いに対する答えを、条件がわかる1文で書いてください。

証拠：主張を支える観察や数値を、少なくとも2つ挙げてください。比較した条件や単位も示します。

理由づけ：証拠が主張を支える理由を、科学の考え方と結びつけて説明してください。

モデルの限界と次の問い

モデルは限られた観測や簡略化した数値を示します。宇宙全体について結論を述べる際に必要な追加観測や不確かさを1つ挙げてください。

結論をさらに確かめるには、どのような追加実験やデータが必要でしょうか？
