

恒星と元素の生成の探究

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

恒星の初期質量は、寿命、核融合、元素の生成・放出、最終的な残骸にどう影響するでしょうか？

考えるための手がかり

恒星の内部では核融合によってエネルギーが放出されます。大質量の恒星は燃料が多くても、消費が速いため寿命が短くなる場合があります。モデルが示す元素生成や最終状態は簡略化されています。

1 予想と計画

初期質量が太陽の1倍と20倍の恒星では、主系列の寿命はどちらが短いと予想しますか？

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

初期質量1.0、5.0、20.0太陽質量の恒星を比較します。進化を最後まで進めてから、寿命、核融合、生成される元素、最終状態を記録してください。

初期質量（太陽質量）	推定寿命・単位	核融合・元素	最終状態
1.0			
5.0			
20.0			

3 追加の証拠を整理する

核融合が起きる段階で、エネルギーが中心核、内部、光球、宇宙へ伝わる経路を図にします。H-R図で表面温度と光度の位置がどう変わるかも記録してください。

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

初期質量と主系列の寿命の関係を、少なくとも2つの数値で説明してください。燃料が多いことだけで寿命を判断できないのはなぜですか？

初期質量によって核融合の段階や生成・放出される元素はどう違いましたか？

5 説明し、考え直す

恒星の最終状態とH-R図での変化を比較し、中心部の状態や核融合と結びつけて説明してください。

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

質量損失、組成、自転、磁場、連星、重元素生成の環境、残骸の境界などが簡略化されています。1つ選び、実際の恒星の進化に与える影響を考えてください。

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？
