

【地学】

東京書籍「改訂 地学基礎」p26~27

なぜ地球で生命が生まれ、そして繁栄できたのだろうか。生命存在に必要な条件「ハビタブルゾーン」に迫る。

～ClassPad.net のファイルふせん・授業支援機能を活用する～

生命存在にいかにか厳しい条件が必要かを理解する授業

重要な天体特性を比較し、生命存在に必要な条件「ハビタブルゾーン」について考えを深める。

【本授業の目的・狙い・到達目標】

教師向けの目標：太陽系天体の多様性を、ClassPad.net を用いた比較学習を通じて主体的に理解させる。

生徒向けの目標：各惑星・衛星のデータを解析し、生命が存在しうる条件（液体の水の存在など）を考察する。グループで意見交換を行い、地球の希少性について理解を深める。

【ClassPad.net 活用によるメリット】

- ・ **プリント削減**：授業資料をすべてデジタルノートやファイルふせんとして配布・共有するため、紙のプリント配布や管理の手間を大幅に削減できる。
- ・ **協働学習促進**：ふせんの色を天体や意見ごとに色を変えることで、クラス全体の思考の分布を視覚的に把握し、異なる視点を持つ生徒との意見交換をスムーズに行える。
- ・ **探究学習促進**：調べた情報をテキストふせんに蓄積し、議論を経て自分の意見を再構築するプロセスを記録できるため、根拠に基づいた論理的な探究活動を支援できる。

授業の流れ

ClassPad.net での操作

step1

【目標】

太陽系天体の多様性を比較学習し、生命が存在しうる条件である「ハビタブルゾーン」について考察を深める。

地球がなぜ「かけがえない地球」であるのか、その科学的根拠を説明することが本時のゴールである。

目的・概要の説明

火星の表面やエウロパの氷の割れ目の画像を提示。生命の痕跡があるか問いかけ、授業のテーマ「太陽系における生命探査」を伝える。大量のデータから、課題解決に必要なものを抽出し、周りに論理立てて説明する能力を身につける。

ファイルふせんやリンクふせんで元から用意しておいた太陽系天体の画像を電子黒板に大きく提示し、生徒の興味を惹きつける。

step2

【調査のルール】

班内で担当を決め、配布されたファイルから情報を抽出せよ。単なる情報の書き写しではなく、それが**生命にとって有利か不利か**という視点で分析すること。

惑星・衛星の調査

班分けをし、班の構成員ごとに、担当する天体（金星、火星、エウロパ、エンケラドゥス、タイタン、ガニメデ等）を割り振る。付随するファイルふせんやリンクふせんに示されたデータをもとに、生命存在の可能性、または不可能性を考え、テキストふせんにまとめる。

事前に班に配布する惑星・衛星の画像をファイルふせんにし、その天体に関するデータ（大気構成や温度、水、地質、質量等）をファイルふせんやリンクふせんで送信する。

また、EX-word ふせんを使用し、用語の解説もあわせて行う。

※Ex-word 機能は有償になります。別途ご購入いただくことでこの機能はご利用いただけます。

step3

【目的】

班内で天体を比較し、地球との共通点・相違点を分析する。

各自が調べた天体の可能性・不可能性とその理由を共有ノートに集約せよ。自分たちの天体が地球と決定的に違う点はどこか、共通点はどこかに注目して議論せよ。

調査結果の共有

各メンバーが調べた天体に関する生命存在の可能性・不可能性とその理由を班で共有し、同時に地球と比較して何が不足しているか、あるいは共通しているかを分析する。

各メンバーが作成したテキストふせんを班の共有ノートに集約させ、必要に応じて優れた分析を行っている班の画面を全体に共有して比較・分析を促す。

step4

日本大百科全書(ニッポニカ)

天文学上で考察される、生命が誕生、発展する状況に適した恒星からの距離に応じた領域。略称HZ。生命の誕生には、適当なエネルギーと、水が液体で存在できることが必要であると考えられている。各惑星系(系外惑星系)の主星(または中心星、系外惑星が公転する恒星など)からの距離により、各惑星が受け取るエネルギーが変化する。地球型生命の場合、水が液体であるような距離領域が必要である。また、適切な惑星大気の存在も重要である。

ハビタブルゾーンの学習

ハビタブルゾーンとはなにか、そして地球に生命が存在できた主な理由を解説する。質量や大気構成、温度、地質構成や生態系の進化の過程など、多角的側面から地球の生命存在の理由を考察し、いかに厳しい条件であったかを強調する。

ハビタブルゾーンの解説図を配布し、生徒が調査した天体データをその図上に直接プロットさせることで、科学的理論と実データの繋がりを視覚的に理解させる。

step5

【探査目標の決定】

指定された天体色のふせんを使用すること。なぜその天体に最も可能性があると考えたのか、学習した生命存在の条件の要素を用いて論述する。

火星→オレンジ

エウロパ→青

エンケラドス→白

最も探究したい天体の選定

学んだ生命存在の条件と調査データを元に、自分が最も「生命がいる」と考える天体を1つ選び、その理由をまとめる。前ステップで決めた天体ごとの色(火星=赤、エウロパ=白など)のテキストふせんに自分の考えを記述する。

教師は「テキストふせん」の色を天体ごとに指定(例:火星は赤)して自身の意見を書くよう指示し、クラス全体での意思決定が色で判別できるように仕掛ける。

step6

指定された色に書いたふせんを先生に提出し、投影されたふせんにある意見を見比べ、最も多い色の天体を探査目標に決定する。

意見収集

生徒が書いたテキストふせんを教師側に提出し、提出されたテキストふせんを色ごとにグループ化して電子黒板等にまとめて表示する。異なる意見を比較しながら、クラスとして探査機を送る天体を決定する。

「提出箱」に集まったふせんを一覧表示にして色の分布を可視化し、異なる意見を持つふせん同士を比較表示することでデータに基づいた多角的なディベートを活性化させる。

step7

【最終課題：太陽系生命探査プランの作成】

クラスで決定した天体に対し、具体的な探査計画を策定せよ。単に「行く」だけでなく、何を明らかにするためのミッションかを明確にすること。また、そのミッションを達成するには探査機にどのような機能を搭載するべきかをテキストふせんに記述し、先生に提出する。

まとめ・宿題

探査機をどの天体にするのかを決定したのち、探査機にはどのような機能を持たせるべきか、また、実地でどのような探査を行うのが良いかをテキストふせんでまとめさせ、提出させる。

「提出箱」の期限設定機能を活用して探査プランの作成課題を出し、授業中の学びをデジタルノート上で再構成して提出させることで学びの定着を図る。

step8

【太陽系外ハビタブルゾーンの探査】

生命存在の可能性は、我々の太陽系内に限定されるものではない。近年、多くの系外惑星が発見されており、その中には地球とよく似た環境を持つものも存在する。

ケプラー-452b (Kepler-452b): 地球の「年上のいとこ」

地球から約1,400光年離れた場所に位置し、太陽によく似た恒星の周りを公転している。

参考・補足

余裕があれば、太陽系外の天体でハビタブルゾーンにあるものを画像やデータ付きで紹介し、生命存在の可能性が太陽系内にとどまらないことを提示する。

天体の画像があれば、テキストふせんでその天体に関するデータをまとめておき、授業で扱った天体たちより有力なものもあるという期待を残す。