

【地学】

生命の変遷

「ビッグファイブ」の解析から迫る、生命の断絶と再生の記録

～ClassPad.net のファイルふせん・授業支援機能を活用する～

過去の大量絶滅から現代の絶滅危機を理解する授業

地球史で起きた5度の大量絶滅当時の環境データから、何が生死を分けたのか、
覇権生物の変遷を論理的に思考する。

【本授業の目的・狙い・到達目標】

教師向けの目標：過去の絶滅事変の分析から、現代の生物多様性の危機を客観的に評価する視座
を与える。

生徒向けの目標：地図やデータに基づき、生存と絶滅を分けた要因を科学的に推論できるようにな
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。
- ・ **探求学習促進**：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

大量絶滅の印象

あなたが「大量絶滅」と聞いてどのようなこと
を思い浮かぶか、テキストふせんに書き起こ
し、書き終わったら先生に提出してください。

大量絶滅について詳しく学習する前にクラス全
体でその印象を共有しましょう。

目的・概要の説明

大量絶滅の定義を確認し、それが単なる
生命の消失ではなく、生態系の空白を埋
める「適応放散」の契機となった側面が
あったこと、地球史上最も重大な5度の
大量絶滅「ビッグファイブ」と現代の環
境を比較し、私たちが直面する可能性の
ある大量絶滅について考えることを伝え
る。

step2

オルドビス紀末の大量絶滅

オルドビス紀末（約4億4400万年前）に起きた
大量絶滅は、顕生代の「ビッグファイブ（5大
絶滅）」の中で最初、かつ2番目に規模が大きか
った事件です。この絶滅の大きな特徴は、「寒冷
化」と「温暖化」という正反対の現象が短期間
に連続して起きた「2段階のパンチ」にありま
す。この起因についてはさまざまな仮説があり
ますが、有名な仮説を一つ紹介します。

手描き機能で氷床の拡大を視 覚化する

＜オルドビス紀末の大量絶滅＞
超大陸の移動に伴う極地への氷床発達
と、それに伴う全地球的な寒冷化・海水
準低下のメカニズムを学習する。海洋生
物の生息域減少のプロセスを空間的に分
析する。

当時の古地図をファイルふせんで生徒に送信する。手描き機能を用いて氷河の拡大範囲を重ね書きし、浅海域の消失が海洋生物（三葉虫等）に与えた物理的影響をシミュレーションする。

step3

デボン紀後期の大量絶滅

デボン紀後期（約3億7200万年前～3億5900万年前）には、顕生代における「ビッグファイブ」の一つに数えられる大規模な絶滅事件が発生しました。この絶滅の最大の特徴は、**陸上植物の進化と繁栄が、皮肉にも海洋生態系の崩壊を招いた**と考えられている点にあります。

グラフから絶滅時期と酸素濃度を読み取る

＜デボン紀後期の大量絶滅＞

陸上植物の多様化が風化を促進し、海洋へ流入した過剰な栄養分がプランクトンの異常発生を招き、結果として海洋が無酸素化したという「生命の進出が招いた環境悪化」を検証する。

地上、海中酸素濃度のグラフをファイルふせんで送信する。

step4

ペルム紀末の大量絶滅

ペルム紀末（約2億5200万年前）に発生した絶滅事件は、地球史上最大規模のものであり、「グレート・ダイニング（大いなる死）」とも呼ばれます。この時期には、全生物種の90%～95%が絶滅したと推定されており、三葉虫や古生代型のサンゴなどが完全に姿を消しました。

2つのグラフから地球で何が起こったかを読み取る

＜ペルム紀末の大量絶滅＞

地球史上最大の絶滅事変であるシベリアン・トラップの噴火が引き金となった温室効果ガスの急増と、それに伴う海洋酸性化・高温化のプロセスを多角的なデータに基づき解明する。

ファイルふせんで噴火前後の気温グラフなど地球のデータ表を提示し、どのような変化があったかをテキストふせんで生徒にまとめさせ、それを教師に提出させる。

step5

三畳紀末の大量絶滅

約2億100万年前、中生代の三畳紀とジュラ紀の境界（T-J境界）で発生した大量絶滅です。この事件により、全生物種の約76%が姿を消したと推定されています。この絶滅の最大の特徴は、**超大陸パンゲアの分裂に伴う大規模な火山活動**にあります。

生物の特徴から存亡を分けた理由を探る

＜三畳紀末の大量絶滅＞

パンゲアの分裂に伴う中央大西洋マグマ岩石区の活動を概観する。環境激変下でワニ類が衰退し、恐竜が支配的地位を確立したプロセスを、形質的優位性の観点から考察する。

絶滅危機に直面した当時の生物を数種類提示し、それぞれの特徴も添えた上で、生死を分けた原因を生徒に考察させる。

step6

白亜紀末の大量絶滅（K-Pg境界）

今から約6600万年前、中生代の白亜紀と新生代の古第三紀の境界（K-Pg境界）で起きた大量絶滅です。恐竜（非鳥類型）やアンモナイトが絶滅したことで最もよく知られており、全生物種の約75%が姿を消しました。この絶滅の主な原因は、**巨大隕石（小惑星）の衝突**による劇的な環境変化であると結論付けられています。

隕石衝突から絶滅までの因果関係を整理する

＜白亜紀末の大量絶滅＞

白亜紀末に隕石が落ちた直後ではなく、その後の「太陽光の遮断（暗黒の冬）」が致命傷になったことを学ぶ。生き残ったのは「小さくて何でも食べる者」だったことを理解する。

隕石の大きさを、クレーターと思われる写真のファイルふせんや現代でも通じるものと比べ、巨大さを実感する。また、気温グラフや当時の地球のイメージ図もファイルふせんで示す。

step7

地質学的時間と「現代」の異常さ

「これまでの5回の大量絶滅は、地球の長い歴史の中で見れば『一瞬』の出来事のように語られます。しかし、実際の数値を見ると、その『一瞬』とは数万年から数百万年という、人間にとっては想像もつかない長い時間のことでした。例えば、史上最大の絶滅であるペルム紀末の事件でも、環境の変化は数万年かけて進行しました。これに対し、私たちが生きている現在の生

過去と現在の絶滅速度を比較する

過去5回の大量絶滅の進行速度と、産業革命以降の生物多様性の損失速度を比較。人為的要因による環境変化が、地質学的時間スケールにおいていかに急激であるかを客観的に評価する。

過去の絶滅スピードを示すデータをテキストふせんで送信し、生徒は現代の絶滅速度の記事（リンクふせん）と比較する。その「急上昇ぶり」を視覚化することで、異常事態であることを体感する。

step8

ベスト・オブ・絶滅

学習した5大絶滅+現代の中から「今日のベスト・オブ・絶滅」（最も衝撃的だった事件、または教訓になる事件）を一つ選び、理由を添えてテキストふせんに記し、先生に提出してください。

まとめ・宿題

学習した5大絶滅+現代の中から、自分にとって「最も衝撃的だった事件」あるいは「最も教訓になる事件」を一つ選び、その理由を短くまとめる。

「今日のベスト・オブ・絶滅」というカードを作ってファイルふせんで送信する。理由を一言添えて「提出箱」に入れ、最後に全員のカードをざっと見渡して授業を終える。