

令和5年度 理科学習指導案

学 校 名 北海道函館西高等学校
職 ・ 氏 名 教諭 高橋 賢司

指導日時・教室 令和5年11月7日(火) 4校時 (11:55~12:45) / 多目的教室
対象生徒・集団 全日制普通科 第3年次 / 選択34 4名
科 目 名 地学基礎(選択科目) (単位数 2)
使用教科書 改訂 地学基礎(出版社名 東京書籍)
単 元 名 プレートの境界

ア 単元の目標

- (ア) 活動する地球について、プレート運動、火山活動と地震を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (イ) 活動する地球について、観察・実験などを通して探究し、活動する地球について規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (ウ) 活動する地球に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、自然環境の保全に寄与する態度を養うこと。

イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう力・人間性
活動する地球について、プレート運動、火山活動と地震の基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	活動する地球について、観察、実験などを通して探究し、活動する地球について、規則性や関係性を見いだして表現している。	活動する地球に主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

ウ 単元の指導と評価の計画 ※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

時間	ねらい・学習活動・【理科における資質・能力】	思	知	態	探究の過程
1	地球の形と大きさ (回転楕円体、エラステネスによる測定など) 【主体的に自然事象と関わり、科学的に探究する態度】	○	○		考察・自然事象に対する気づき
5	地球の構造 (地球の層構造、シャドゾーン) 【見通しをもち、検証できる仮説を設定する力】 ※地震波到着時間を示す走時曲線から地球内部構造を考察				課題・仮説の設定 結果の処理
6	○ リソスフェアとアセノスフェアについて 地球内部の区分について、物質の違いによる視点と、流動のし易さによる視点を持ち、理解することができる。 ○ プレートについて 12枚のプレートの存在について知り、日本列島と特に関わり深い4枚のプレートについて理解を深めることができる。	○			考察・自然事象に対する気づき 情報の収集及び、整理と分析
7	○ プレートテクトニクスについて さまざまな現象(例えば、山脈や海溝等の大地形の形成、火山噴火、地震等)の原因をプレートの運動で説明する考え方について理解することができる。 ○ プルームテクトニクスについて マントル内のプルーム(柱)の挙動が、地表のプレートの動きと連動しているという学説に対し理解を深めることができる。 ○ マントル内部の対流 温度と密度の関係について理解を深めた上で、マントル対流について理解することができる。	○			情報の収集及び、整理と分析 情報の収集及び、整理と分析 考察・自然事象に対する気づき
8	プレート境界 ○ 3種類の境界	○		◎	

	<p>プレート境界を分類すると3パターンに分かれることを理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 発散境界 海嶺や地溝帯を通して、プレートの発散境界についての理解を深めることができる。 ○ トランスフォーム断層 大西洋中央海嶺、サンアンドレアス断層を例に、すれ違う境界について理解を深めることができる。 ○ 収束境界 海溝の形成や大山脈の形成を例に、収束境界についての理解を深めることができる。 				<p>考察・自然事象に対する気付き</p> <p>情報の収集及び、整理と分析</p> <p>動的モデルの計画書の作成</p>
9	<p>プレートの境界</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 3種類の境界 プレート境界を分類すると3パターンに分かれることを理解する。 ○ 発散境界 海嶺や地溝帯を通して、プレートの発散境界についての理解を深めることができる。 ○ トランスフォーム断層 大西洋中央海嶺、サンアンドレアス断層を例に、すれ違う境界について理解を深めることができる。 ○ 収束境界 海溝の形成や大山脈の形成を例に、収束境界についての理解を深めることができる。 	○		◎	<p>実験（動的モデルの製作活動）の実施</p> <p>表現（具現化・言語化）の客観的評価、及び自己評価</p> <p>考察・自然事象に対する気付き</p>
10	<p>地震波と地球内部の構造</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地震波の伝わり方 P波とS波の特性について理解を深めることができる。 ○ 地球内部の構造 地震波が伝わらない核の影（シャドーズーン）から、地球内部の構造について、考察することができる。 ○ 地震波トモグラフィー 地震波の速度も場所により異なることの考察を、科学的にみることができる。 	◎		◎	<p>情報の収集及び、整理・分析</p> <p>考察・自然事象に対する気付き</p> <p>考察・自然事象に対する気付き</p>
11	<p>地震のメカニズム</p> <p>【主体的に自然事象と関わり、科学的に探究する態度】</p> <p>海溝の地震</p> <p>(津波発生、海溝沿いの大地震・巨大地震の予測例)</p>	○	○		<p>考察</p>
14	<p>【学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする態度（防災）】</p>	○		○	<p>情報の収集及び、整理・分析</p>
15	<p>活断層の地震</p> <p>(プレート内部の地震、活断層)</p> <p>【整理した情報から、相違点や傾向を見いだす力】</p> <p>火山ができる場所</p>		○		<p>情報の収集及び、整理・分析</p>
18	<p>(世界、及び日本における火山分布)</p> <p>【見通しをもち、検証できる仮説を設定する力】</p>	○		○	<p>自然事象に対する気付き</p> <p>課題・仮説の設定</p>
19	<p>火山活動の多様性</p> <p>(火山の形状と粘性)</p> <p>【観察・実験の結果を分析・解釈する力】</p> <p>火成岩の観察</p>	○	○	◎	<p>実験の実施、考察結果の処理</p>
22	<p>【観察・実験の結果を分析・解釈する力】</p>	○	○	○	<p>実験の実施、考察結果の処理</p>

エ 学習指導案～本時の展開例～（2時間目／2時間中）

【本時の目標】：プレート境界の動的モデルの製作を通して、地学現象に対する「科学的に探究する力」を養い、表現（具現化・言語化）すること。また、自他のプレート境界動的モデルを、発表や意見交流を通して、新たな気付きなどから、深い学びにつなげること。

過程	【 学習内容・活動内容 】 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	【 留意点と観点別評価 】 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点
導入	<p>(1) 前時の学習内容の確認 S：前時までの板書内容や、教科書等を振り返りプレートをかき出している原動力が何であるかを判断する。(⇒マントル対流)</p> <p>S：味噌汁の対流等の身近な具体例から、密度と温度変化の関係性について考察する。 S：3種類のプレート境界について、3種類全てを答える。</p> <p>(2) 本時の目標の確認 ・3種類のプレート境界についての特徴を捉え、3種類のプレート境界の動的モデルを製作、発表する。 ⇒【探究的な活動Ⅰ】 ・動的モデルからの考察 ⇒【探究的な活動Ⅱ】</p>	<p>T：「プレートをかき出している原動力は、何であると考えられていますか？」 (※必要に応じて、身近な具体例を提示する)</p> <p>T：「密度と温度変化の関係性は、どのようになっていますか？」 T：「前回の授業では、プレート境界について学習をしてきました。3種類のプレート境界には、どのようなものがありましたか？」</p> <p>※前時の授業中に配布した【動的モデルの計画書】を机間巡視により、取組状況等を確認する。 この段階では、計画書の回収はしない。</p>
展開 1	<p>○：前時に学習したプレート境界の特徴と関連付け、プレート境界の動的モデルを製作する。</p> <p>S：動的な3種類のプレート境界モデルを、まずは、各生徒が1人ずつ製作する。</p> <p>※製作段階で、停滞している様子が見られれば、生徒同士相談することもあり得る。</p> <p><u>※動的モデル製作の過程で、相談し、相手から参考にした点は、『プレート境界動的モデルの発表を聞いて』のワークシートの観点1の表に記載する。(相手から気が付いたという点において記載)</u></p> <p>●【探究的な活動Ⅰ】</p> <p>S：生徒は3種類の動的モデルのうち、1個ずつが出来た段階で発表、製作したモデルを説明する。</p> <p>S：生徒は他者の発表を<u>聴く</u>際、『プレート境界動的モデルの発表を聞いて』のワークシートに気が付いた点（観点1）や、動的モデルの完成度の評価（観点2）、発表時の表現力・言語化の評価（観点3）を評価しながら傾聴する。</p>	<p>T：「宿題として配布していた【動的モデルの計画書】をもとに、1個ずつプレート境界のモデルを製作していきましょう。」</p> <p>T：「プレート境界の動的モデルを製作するにあたり、こちらの材料を準備してきました。材料は、油粘土（2～3ブロック）、色画用紙（数色用意）、アクリル板（数枚）、箱ティッシュの空き箱（数個）、スポンジ（数個）等です。」 「動的モデルの製作にあたっては、こちらののり、布ガムテープ、鋏、カッターを適宜用いても構いません。」</p> <p>●【課題の設定】：【探究的な活動Ⅰ】 ※ <u>時間と空間の繋がりから、扱うプレート境界の順番に、十分留意する。</u></p> <p>T：「1個ずつ動的モデルが完成次第、発表する時間を設定します。」【製作】⇒【発表】×3セット</p> <p>T：「<u>最初に、発散境界</u>を動的モデルにして下さい。」 T：「それでは、発散境界の動的モデルを発表しましょう」</p> <p>T：「<u>次に、収束境界</u>を動的モデルにして下さい。」 T：「それでは、収束境界の動的モデルを発表しましょう」</p> <p>T：「<u>最後に、すれ違う境界</u>を動的モデルにして下さい。」 T：「それでは、すれ違う境界の動的モデルを発表しましょう」</p>

	<p>【表現】：① 創作活動による表現（具現化） ② 製作モデルを言語で説明（言語化）</p> <p>※教師が製作した動的モデルを提示（演示実験）する場合、教師が製作したプレート境界の動的モデルと、生徒が製作したプレート境界の動的モデルに、どこに違いがあるのかを対比させる。</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>※プレート境界の動的モデルを製作するにあたり、こちら(教師)側としては、動的モデルに用いることを想定していない材料も、準備する。</p> <p>例えば、空のペットボトル、輪ゴム、巨大水槽、水等</p> </div>	<p>※：生徒が主体的に活動に取り組めるよう、プレート境界をモデル化する際、極力誘導や助力等は控える。</p> <p>※：生徒が動的モデルを製作する過程で、つまずきが見られる場合、【探究的な活動Ⅱ】の複数の間を基に紐解いていく授業展開もあり得る。</p> <p>◇：科学的に探究しようとする態度について、生徒の製作した動的モデル、及び発表を基に、主体的に学習に取り組む態度を総合的に評価する。</p> <p>※：生徒が製作した動的モデルが、プレート境界を正しく捉えていない場合、教師が事前に製作したプレート境界の動的モデルを提示し、演示実験を行うことで、軌道修正することもあり得る。</p> <p>【各種プレート境界の動的モデルの製作例】</p> <p>①発散境界：箱ティッシュの空箱にカッターで幅が狭い長めのスリットを開け、そこからプレートに見立てた色画用紙を広がるように押し出す。</p> <p>②すれ違う境界：発散境界の動的モデルを3個分、少しずつして連結し、動的なトランスフォーム断層とする。</p> <p>③収束境界：粘土のブロックと粘土のブロックに両サイドから圧力をかけ、大山脈の形成過程とする。また、海溝の動的モデルとしては、アクリル板にスポンジ等を貼り付け、海洋プレートの沈み込みとともに、大陸プレートも沈み込み、限界に達した際、大陸プレートが一気に隆起し、津波が発生する様子を水槽内に再現する。</p>
<p>展開 2</p>	<p>●【探究的な活動Ⅱ】</p> <p>○：製作したプレート境界動的モデルを用いて、新しい海底がつくられる場所や、海洋生物の化石が大山脈の山頂付近で発掘された理由、海嶺とトランスフォーム断層に関連性はあるのかないのかの考察（※部分的な観測、全体的な観測）等を行うことで、動的モデルから理解を深める。</p> <p>S：製作した3つの動的モデルの中から考察する。</p> <p>S：製作した3つの動的モデルの中から考察する。</p>	<p>●【問の設定】：【探究的な活動Ⅱ】</p> <p>T：「動的モデルの発表、ありがとうございました。それでは、折角なので、製作した動的モデルを用いて、これからいくつか出題する問いについて、考えてみましょう。」</p> <p>T：【問の設定①】 「新しい海底がつくられる場所は、何処で、どの動的モデルから説明することが適していますか？」</p> <p>T：【問の設定②】 「海洋生物（アンモナイト等）の化石が大山脈の山頂付近から発掘されることがありますが、その理由について、動的モデルから考察してみましょう。」</p>

	<p>S : 製作した3つの動的モデルの中から考察する。その際に、部分的な視点と全体的な視点の両方を持ち、考察する。</p>	<p>T : 【問の設定③】 「海嶺とトランスフォーム断層に関連性はあるかないかを考察してみましょう。」</p>
<p>まとめ</p>	<p>○ : 本時の振り返りをフォームにて入力する。 S : 各自、フォームへの回答に取り組む。</p>	<p>T : 「本時の振り返りをフォームにて実施します。フォーム内の指示に従って、選択肢による回答と、自由記述の回答を行って下さい。」</p>