

〈高校地学〉

理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつながる授業の工夫

——立体地形図の活用を軸とした単元横断的な授業展開を通して（第 2 学年）——

沖縄県立開邦高等学校教諭 名嘉山 佑 一

I テーマ設定の理由

平成 30 年 3 月に告示された高等学校学習指導要領（以下、「新学習指導要領」）の「第 8 地学基礎 1 目標」では、「地球や地球を取り巻く環境に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、地球や地球を取り巻く環境を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する」とある。また、「新学習指導要領」解説理科編では『主体的・対話的で深い学び』の実現の中で「理科の見方・考え方」と「深い学び」の関わりについて、「自然の事物・現象について、『理科の見方・考え方』を働かせ、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、『見方・考え方』も豊かで確かなものになると考えられる。さらに、次の学習や日常生活などにおける科学的に探究する場面において、獲得した資質・能力に支えられた『見方・考え方』を働かせることによって『深い学び』につながっていくものと考えられる。」と示されている。さらに、「第 3 節 理科の目標」において、「自然環境の保全や科学技術の利用に関する問題などでは、人間が自然と調和しながら持続可能な社会をつくっていくため、身の回りの事象から地球規模の環境までを視野に入れて、科学的な根拠に基づいて多面的に捉え、総合的に判断しようとする態度を養うことが大切である。」と示されている。

近年、これまで経験したことのないような予測困難な自然災害が世界各地で発生している。日本においても、毎年のように甚大な被害につながる集中豪雨など様々な自然災害が生じており、令和 3 年 7 月静岡県熱海市における大雨による土砂災害、令和 3 年 8 月福岡県ノ場の大規模噴火による軽石被害、令和 4 年 1 月にはフンガ・トンガ＝フンガ・ハアパイ火山の大規模噴火による津波被害など、数多くの被害が報告されている。国立研究開発法人防災科学技術研究所が平成 25 年 2 月に刊行した「防災科学テキスト－自然災害の発生機構・危険予測・防災対応－」において、「自然災害は、広域の気象・水象・地象現象、局地的な地学的自然条件ならびに地域の人間・社会の諸要因が相互に関係しあって起こる複合的な現象」と述べられており、自然災害は複合的な要因が重なって起こることが多く、今後も想定外の事象や予測困難な状況に直面することが予想されるため、その場に応じた最適解を導き出すことが求められる。

地学は、「固体地球」「岩石鉱物」「地史地質」「大気海洋」「天文」に加えて「環境」と内容が多岐にわたり、これらの内容を互いに関係付けて学習することで、身近に起こる自然災害を時間的・空間的な視点で捉え、実生活で生かす場面が多い学問である。しかし、これまでの指導経験から本校で地学基礎を履修してきた生徒たちに選択した理由を聞いてみると、「大学入学共通テストで高得点を取りやすいと思ったから」など入試で高得点を取るための科目としての位置付けがほとんどであった。また、知識量や理解力は高いが、具体的な場面が想像できていないなど実生活との結び付きの弱さが見られた。つまり、知識同士のつながりや知識を場面や目的などと結び付けることに課題があると考えられる。

そこで本研究では、理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつながる授業の工夫を目指す。その手立てとして、自分の住んでいる地域の立体地形図を軸に、地域の地質や地形の成り立ち、自然災害などを関係付けて学習できるよう教科書の項目の順序を組み換えた授業展開を行う。また、自分の住んでいる地域で過去に起こった自然災害や環境を基にこれから起こりうる自然災害を推測し、立体ハザードマップを作製することで生徒の深い学びへとつなげていきたい。将来、予測困難な状況に直面したときに、その場に応じた最適解を導き出すなど実生活につながるように授業づくりを工夫する。

〈研究仮説〉

教科書の項目の順序を組み換えて単元横断的な「地域の環境」という内容のまとまりを設定し、住んでいる地域の立体地形図の活用を軸とした授業展開を行うことで、生徒は理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつなげることができるであろう。

Ⅱ 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

- ① アンケート調査により生徒の実態を把握し、授業設計をする上での基礎資料とする。
- ② 研究仮説を検証する資料とする。

(2) 対象及び実施時期

- ① 対象：沖縄県立開邦高等学校 2年1組 地学基礎選択者 20名（男子7名、女子13名）
- ② 実施時期：事前アンケート（令和3年6月3日）、事後アンケート（令和3年12月10日）

(3) 事前アンケート結果と考察

① 単元について（図1、図2）

「地学において興味・関心のある単元は何か」の質問では、「天文」と回答した生徒が50%と最も高く、その理由として「中学で学んでとても楽しかった」「宇宙は神秘的でワクワクする」などの意見が見られた。これに対して、「環境」が0%という結果であった（図1）。一方、「今後活用できそうな単元は何か」という質問においては、「環境」が50%と最も高く、「天文」は低い結果であった（図2）。「環境」を選んだ理由として、「異常気象などに対応していく上で必要になると思うから」などの意見が見られた。

これらの結果から、自分の目で見えて実感しやすく、イメージしやすい単元ほど興味・関心が高いのではないかと考える。これに対して「環境」の興味・関心が低かったのは、自分事として捉えにくく、その対象範囲が広く漠然としていることが原因ではないかと考えた。

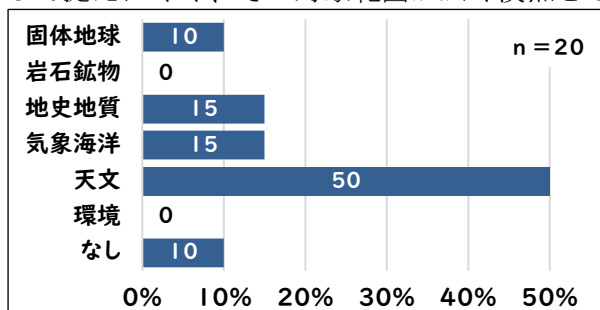


図1 興味・関心のある単元

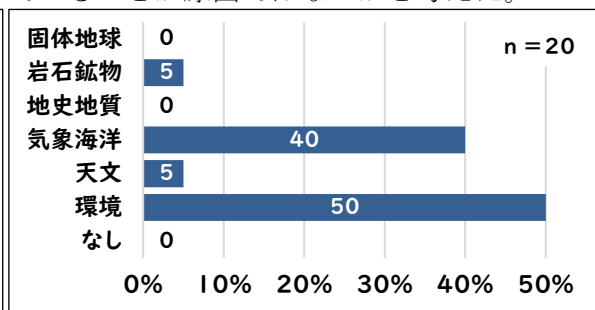


図2 今後活用できそうな単元

② 実生活での活用について（図3、図4）

「地学の内容が生活に生かされていると感じる場面はあったか」の質問では、肯定的な回答が90%であった（図3）。主な理由として、「天気予報の内容が詳しくわかるようになった」

「夜空を眺めたときに月の高さとか火星の位置など、習ったことが実際に宇宙で起きているんだと感ずることができた」と回答していた。次に、「学習した内容を将来活用したいか」の質問では、肯定的な回答は65%と高くはない結果だった（図4）。肯定的な回答の理由としては、「自分が将来住む場所の地形や災害が起きないかなど活用する場面はたくさんあると思う」「日常生活とかで生かせることができるんだったら生かしたい」とある一方で、「わからない」と回答した生徒の理由には、「具体的な場面が想像できないから」など学習した内容と実生活との結び付きの弱さが見られた。

これらの結果から、学習した内容と実生活との結び付きや知識の具体的な場面を実感させることで自分事として捉えやすくなるを考える。そこで本研究においては、身近な地域を素材にすることで、より自分事として捉えやすいように工夫した。

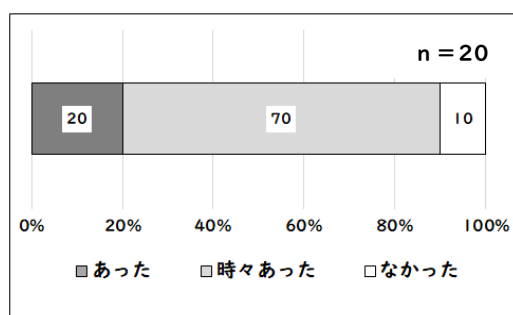


図3 生活に生かされている場面について

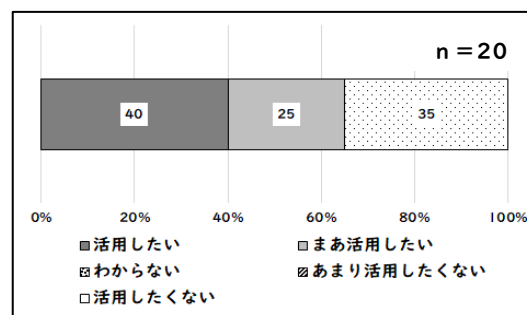


図4 学習した内容の今後の活用について

2 仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

- ① 教科書の項目の順序を組み換えた単元横断的な授業展開及び立体地形図の活用は、内容のまとめ「地域の環境」を理解する上で効果的だったか。
- ② 立体地形図の活用を軸とした単元横断的な授業展開は、理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつなげることができたか。

(2) 検証の場面・方法

- ① アンケートの分析
- ② 立体地形図の分析
- ③ ワークシートの分析
- ④ 振り返りシートの分析
- ⑤ 画像分析
- ⑥ 行動分析

3 理論研究

(1) 理科の見方・考え方

「新学習指導要領」解説理科編では、「理科の見方・考え方」について「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」と示している。ここで理科の見方とは、様々な事象を捉える理科ならではの視点のことであり、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の各領域においてそれぞれ特徴的な見方があると示している（表1）。ただし、これらの特徴的な視点は、それぞれの領域特有の視点ではなく、他の領域においても用いることができるとある。

また、理科の考え方とは、理科ならではの思考の枠組みのことであり、これまで理科で育成を目指してきた問題解決の能力を基に「比較する（以下、比較）」「関係付ける（以下、関係付け）」「条件を制御する（以下、条件制御）」「多面的に考える（以下、多面的思考）」の四つの考え方に整理されている（表2）。なお、理科の考え方については、小学校学習指導要領解説理科編（平成29年7月告示）で具体的に示されており、本研究において参考にした。

本研究では、領域「地球」の特徴的な見方である「時間的・空間的」な視点と理科の考え方を働かせ、深い学びにつながるよう工夫した。

表1 理科の各領域における見方

領域	特徴的な見方
エネルギー	自然の事物・現象を、主として量的・関係的な視点で捉える
粒子	自然の事物・現象を、主として質的・実体的な視点で捉える
生命	生命に関する自然の事物・現象を、主として共通性・多様性の視点で捉える
地球	地球や宇宙に関する自然の事物・現象を、主として時間的・空間的な視点で捉える

表2 理科における考え方

考え方	比較	複数の自然の事物・現象を対応させ比べる
	関係付け	自然の事物・現象を様々な視点から結び付ける
	条件制御	自然の事物・現象に影響を与えると考えられる要因について、どの要因が影響を与えるかを調べる際に、変化させる要因と変化させない要因を区別する
	多面的思考	自然の事物・現象を複数の側面から考える

(2) 深い学び

田村（2018）の著書「深い学び」において、「深い学び」について『思考力・判断力・表現力等』は、社会や生活の中で直面する未知の状況でも、その状況と自分との関わりを見つめて具体的に何をなすべきかを整理したり、既得の知識や技能をどのように活用し、必要となる新しい知識や技能をどのように得ればよいのか考えたりする力」と述べており、『知識・技能』が関連付いて構造化されたり身体化されたりして高度化し、適正な態度や汎用的な能力、概念的な知識となって、自由自在に使いこなせるように駆動する状態に向かうこと」と定義している。

「知識・技能」を使いこなせるようにするためには、各教科等の学びのプロセスの中で、身に付けた「知識・技能」を活用したり発揮したりすることが必要である。これにより、バラバラに散らばっていた知識がつながり合い、構造化される。また、同氏によると「深い学び」には以下の四つのタイプがあると述べられている。

① 宣言的な知識がつながるタイプ（図 5）

知識には、「AはBである」「AならばBである」という宣言的知識があり、この知識が構造化する様子は、二つに大別できる。一つは、個別の事実に関する知識がつながり組み合わさって、概念的知識へと構造化されていくもの（ネットワーク型Ⅰ）で、もう一つは中核となる知識（中心概念）に事実に関する知識が結び付いたりつながったりすることで、さらに構造化されていくもの（ネットワーク型Ⅱ）としている。ここで、両者に共通する特徴は、どちらにおいても知識が「ネットワーク化」してつながることとしている。

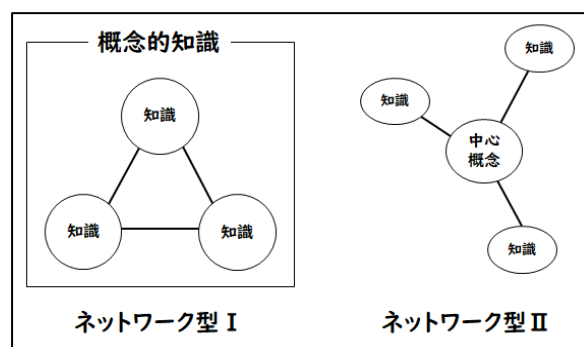


図 5 宣言的な知識がつながるタイプ

② 手続き的な知識がつながるタイプ（図 6）

知識には①で述べた宣言的知識の他に、言語化された手続き的知識がある。例えば、ボールの投げ方や自転車の乗り方などのように、繰り返し行ってきたことによって無意識のうちにできるようになったテクニック、手順が可能になる知識である。このタイプは、連続し、パターン化した一連の知識構造になるイメージである。ここに見られる特徴は、個別の知識をつなぎ合わせ、連動させ、一体的な知識の体系とするように、身体と一体となって、無意識のうちに自動的に行為できるようになることとしている。

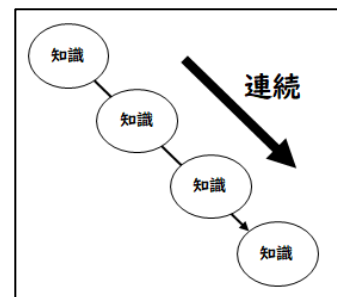


図 6 手続き的な知識がつながるタイプ

③ 知識が場面とつながるタイプ（図 7）

知識が新たな場面や異なる状況とつながり、必要に応じて活用・発揮できるような汎用的な知識へと高まるイメージである。例えば、台形の面積の求め方を学習する際に、三角形や四角形の面積の求め方を活用したり発揮したりして考えることである。このように場面とつながった知識は「未知の状況にも対応できる『思考力・判断力・表現力等』」になると考えられる。目の前に迫った問題状況を解決しようとするとき、その問題の解決に適切だと考えられる知識を自ら保有している知識の中から選択し、その場面や状況に合わせ、必要に応じて知識を組み合わせる考え、判断・表現し、行為していくこととしている。

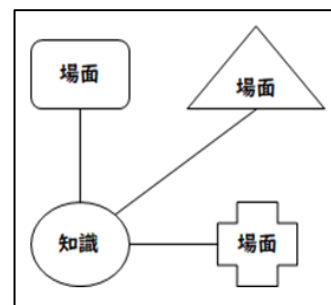


図 7 知識が場面とつながるタイプ

④ 知識が目的や価値、手応えとつながるタイプ（図 8）

知識が目的や価値、手応えとつながり、「より適切・適正な」「より持続的・安定的な」行為

として表出するイメージである。例えば、挨拶にまつわる「相手の目を見て会釈しながら言葉をかける」といった知識は、表面的な行為に終始するのではなく、相手に心を寄せ、互いの関係が良くなることを願って行為に表すことで「適切・適正」なものとなる。さらに、それが「相手も喜んで挨拶を返してくれた」などポジティブな感情とつながることで充足感や達成感が得られ、「安定・持続」していくこととしている。

以上の①～④にタイプ分けすることで「深い学び」が捉えやすくなるとある。また、①と②は「知識及び技能」に、③は「思考力、判断力、表現力等」に、④は「学びに向かう力、人間性等」に結び付けることができる示されている。

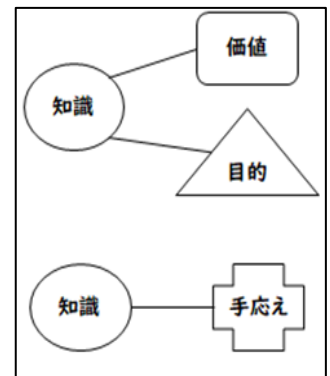


図8 知識が目的や価値、手応えとつながるタイプ

(3) 地球システム的な見方・考え方を育成するカリキュラムのグランドデザイン

杉田（2018）によると、地学分野は「地球」を柱とした内容構成が図9のようになると述べられている。図中の縦線で示したつながりは、スパイラルな学習を通して理解を深めることを意味しており、横線で示したつながりは、異なる単元を比較、関係付けて地球システムの全体像を理解することを意味する。図9には高等学校において、横のつながりが見られる。しかし、実際に高等学校地学基礎を教科書の項目通りに指導を行うとその横のつながりが見えにくいという課題から、横のつながりが見られるように、学習内容を再編したところ一定程度有効であることが確認できたと述べられている。

このことから、本研究においても教科書の項目に沿った指導ではなく、「地域の環境」という内容のまとまりを設定し、生徒が学習で得た知識やこれまでに経験した場面などが結び付きやすいように、教科書の項目の順序を組み換えて、「深い学び」につながるよう工夫した。

校種	学年	地球		
		地球の内部と地表の変動	地球の大気と水の循環	地球と天体の運動
小学校	3年			・太陽と地面の様子
	4年	・雨水の行方と地面の様子	・天気の様子	・月と星
	5年	・流れる水の働きと土地の変化	・天気の変化	
	6年	・土地のつくりと変化		・月と太陽
中学校	1年	・身近な地形や地震、岩石の観察 ・地層の重なりと過去の様子 ・火山と地震 ・自然の恵みと火山災害、地震災害		
	2年		・気象観測 ・天気の変化 ・日本の気象 ・自然の恵みと気象災害	
	3年	・自然環境の保全と科学技術の応用		・天体の動きと地球の自転、公転 ・太陽系と恒星
高等学校	地学基礎履修学年	・惑星としての地球 ・活動する地球	・大気と海洋	
		・地球の変遷		
		・地球の環境		

図9 「地球」を柱とした内容構成

4 素材研究

(1) 授業計画（図10）

教科書の項目の順序を組み換えて、図10の右表「地域の環境」のように単元横断的な授業計画を行った。例えば、地形や地質の授業の後に地震の授業を行うことで、地震を単に一つの地学現象として捉えるのではなく、地形や地質などと関係付け、知識同士を結び付けることができるようにした。また、教科書の項目の第5部「自然との共生」で扱う自然災害の内容を、地震や大気海洋の単元の学習した後にそれぞれ組み込んで一連の流れをもたせ、「地域の環境と防災」という授業において、学んだ知識を自分の住んでいる地域に当てはめて場面や目的等とつなげることができるようにした。

ここで、「地域の環境」とは、図10の左表「教科書の項目」の順序を一部組み換えたもので、本研究において一つの内容のまとまりとして設定したものである。ただし、授業の流れは教科書に準じて進めることを基本とした。

(2) 立体地形図の作製と活用

本研究では、図 11 のように立体地形図を作製し、自分の住んでいる地域の地形の様子を立体的に俯瞰できるようにした。また、地形や地質、地質構造を自然災害と関係付けることができるように活用方法を工夫した。

① 立体地形図の作製

ア 材料

- ・地形図（B4 サイズ）
- ・カラーボード
（450mm×840mm×5mm、
ホワイト）
- ・カッターナイフ
- ・のり
- ・木工用ボンド
- ・色鉛筆
- ・マジックペン
- ・規格袋
（巾 300mm×長さ 400mm、
ポリエチレン製）
- ・虫ピン、マップピン

イ 作製手順

(ア) 埼玉大学教育学部の谷謙二教授が作製した「Web 等高線メーカー」を用いて、住んでいる地域周辺の地図を等高線ごとに 5 枚印刷する。この Web サイトは、地図で表示した範囲に関して任意の間隔で等高線を描画することができる。その際、20m 毎に等高線を設定し、印刷する。ただし、極端に標高が低い地域や高い地域の場合、印刷範囲に見られる場所の標高の最も高い場所と最も低い場所の差を基に、標高を 4～5 等分になるように指定して印刷する。

(イ) 等高線を指定した色鉛筆でなぞり、等高線ごとに色分けする。

(ウ) 色分けした地形図をカラーボードにのりで貼り付ける。

(エ) のりが乾いたら、等高線に沿って切り取る。この時、標高 0m の地形図は立体地形図全体の土台となるため切り取る作業はしない。

(オ) 切り取った地形図を標高順に重ね、木工用ボンドでそれぞれを貼り合わせる。

② 立体地形図の活用方法

生徒が自分の住んでいる地域を俯瞰的に捉え、特徴的な地形、地質や地質構造などと自然災害を関係付けることを目的とした五つの活用方法を以下に示す。

ア 活用 1：地質構造と地形（図 11）

立体地形図から特徴的な地形（断層や谷地形など）を探し、その場所を虫ピンで刺す。ワークシートに虫ピンで刺した場所の地形の名称や成因を記入する。

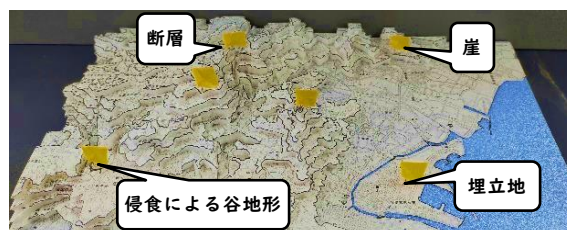


図 11 活用 1：地質構造と地形

教科書の項目

「地域の環境」（全 20 時間）

部	章	節	時間	学習活動	内容
第1部	第1章 地球	第1節 地球の概観	1	立体地形図の作製①	地形・地質
		第2節 地球の内部構造	2	立体地形図の作製②	
		第3節 地球の歴史の組み立て	3	立体地形図の作製③	
	第2章 活動する地球	第1節 プレートと地球の活動	4	地質構造と地形	
		第2節 地震	5	沖縄の地質①	
		第3節 火山活動と火成岩の形成	6	沖縄の地質②	
	第3章 移り変わる地球	第1節 地球史の読み方	7	地震①	地質
		第2節 堆積岩とその形成	8	地震②	
		第3節 地層と堆積構造	9	地震③	
		第4節 地球の歴史の組み立て	10	地震災害	
第2部	第1章 大気と海洋	第1節 大気の大循環	11	大気圏	大気・太陽放射と運動
		第2節 水と気象	12	水と気象	
		第3節 海水の循環	13	地球のエネルギー収支	
	第2章 日本で見られる季節の気象	第1節 冬から春の気象	14	大気の大循環	大気・太陽放射と運動
		第2節 夏から秋の気象	15	海水の循環	
		第3節 日本の自然災害と防災	16	日本の天気	
	第3章 宇宙の構成	第1節 太陽系と太陽	17	気象災害	自然との共生
		第2節 恒星としての太陽の進化	18	地域の環境と防災①	
		第3節 銀河系と宇宙	19	地域の環境と防災②	
第3部	第1章 地球環境と人類	第1節 地球環境と人類	20	自然との共生	自然との共生
		第2節 日本の自然災害と防災			
		第3節 人間生活と地球環境の変化			
	第2章 自然との共生	第1節 地球環境と人類			自然との共生
		第2節 日本の自然災害と防災			
		第3節 人間生活と地球環境の変化			
	第3章 宇宙の構成	第1節 太陽系と太陽			自然との共生
		第2節 恒星としての太陽の進化			
		第3節 銀河系と宇宙			
	第4章 自然との共生	第1節 地球環境と人類			自然との共生
		第2節 日本の自然災害と防災			
		第3節 人間生活と地球環境の変化			

図 10 授業計画

イ 活用2：地層分布（図12）

ポリエチレン製の規格袋をシート状に切る（以下、シート）。地層分布用のシートを立体地形図の裏面にセロハンテープで貼り、かぶせることができるようにする。インターネットで公表されている地質図（産業技術総合研究所「地質図 Navi」）などを基にその地域の地層の種類ごとに色分けする。地層の種類や堆積した時代、地形や断層などの地質構造との関係を意識しながらワークシートに分布している地層の特徴等を記入する。

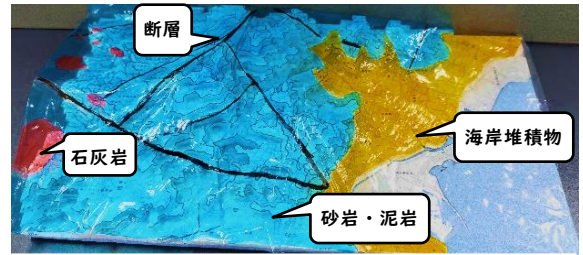


図12 活用2：地層分布

ウ 活用3：地震災害（図13）

立体地形図から想定される地震災害を推測する。地震災害用のシートを立体地形図の裏面の空いているスペースにセロハンテープで貼り、活用2とは別にかぶせることができるようにする。想定される地震災害をその地域の地形、地質や地質構造の特徴などと関係付けて種類ごとに色分けし、ワークシートに理由を記入する。

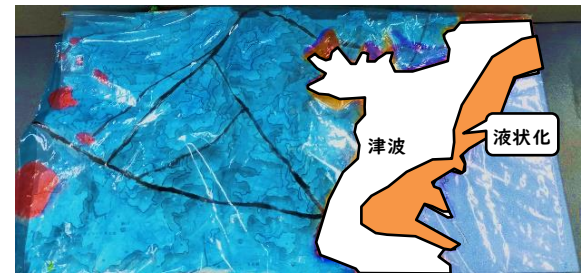


図13 活用3：地震災害

エ 活用4：気象災害（図14）

立体地形図から想定される気象災害を推測する。気象災害用のシートを立体地形図の裏面の空いているスペースにセロハンテープで貼り、活用2、3とは別にかぶせることができるようにする。想定される気象災害をその地域の地形、地質や地質構造の特徴などと関係付けて種類ごとに色分けし、ワークシートに理由を記入する。

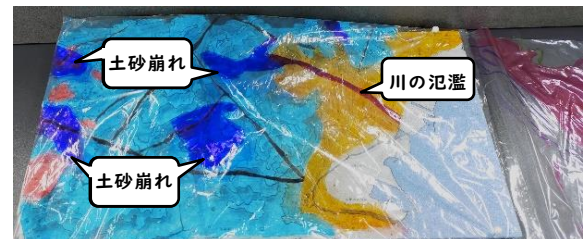


図14 活用4：気象災害

オ 活用5：立体ハザードマップ（図15）

活用2～4の内容を踏まえ、自治体が公表しているハザードマップと照らし合わせて比較する。地震災害用のシートと気象災害用のシートを重ね合わせ、その中でも特に危険だと想定される場所にマップピンを刺し、自分の住んでいる地域の立体ハザードマップを作製する。マップピンを刺した場所が特に危険だと考えた理由をワークシートに記入する。

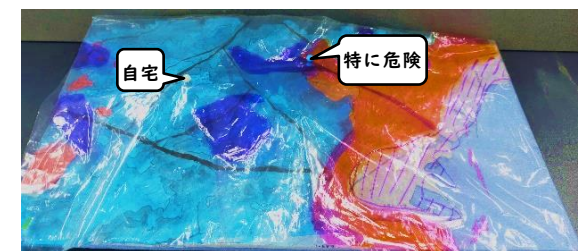


図15 活用5：立体ハザードマップ

(3) 振り返りシート（図16）

国立教育政策研究所が令和3年8月に公表した「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料（高等学校理科）」を参考に、振り返りシートを作成した。この振り返りシートでは、以下の点について工夫した。はじめに、評価規準を示すことで、生徒が内容のまとまり「地域の環境」において、観点ごとの目標が見えるようにした。次に、見通しをもって学習できるように「内容のまとまりを貫く『問い』」を設定し、「あなたの地域の自然災害に対する安全度は何%ぐらいか？また、その数値の根拠は？」という問いを設け、内容のまとまりの始めと終わりに記述させ、変容を見取れるようにした。問いの中で「安全度」としたのは、授業で自然

災害などを学習したことで、自分が住んでいる地域に対してマイナスのイメージが強く働かないように「安全度」とした。3点目は、この振り返りシートでは毎時間の授業で生徒自身がその日の授業の目標に対して自己評価し、振り返ることができるようにした。また、教師が評価を記録に残す授業では、自己評価欄を2段に分け、上段には生徒の自己評価、下段には教師による評価を記入できるようにした。ただし、高木（2019）によると、「自己評価・相互評価は学習活動であり、学習者である子供たちが、学習活動を通して自己の学習をメタ認知するためのものとして位置付けられている」と示されており、自己評価の扱いについては留意する必要がある。

地学基礎「地域の環境」振り返りシート										
2年 1組 番氏名										
「地域の環境」評価規準 <table border="1"> <tr> <th>知識・技能</th> <th>思考・判断・表現</th> <th>主体的に学習に取り組む態度</th> </tr> <tr> <td>地域の環境について、基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察・実験・実習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。</td> <td>地域の環境について、観察・実験・実習等を通して探究し、地域の環境について、規則性や関係性を見いだして表現している。</td> <td>地域の環境に主体的に関わり、見通しをもった振り返りなど、科学的に探究しようとしている。</td> </tr> </table>					知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度	地域の環境について、基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察・実験・実習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。	地域の環境について、観察・実験・実習等を通して探究し、地域の環境について、規則性や関係性を見いだして表現している。	地域の環境に主体的に関わり、見通しをもった振り返りなど、科学的に探究しようとしている。
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度								
地域の環境について、基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察・実験・実習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。	地域の環境について、観察・実験・実習等を通して探究し、地域の環境について、規則性や関係性を見いだして表現している。	地域の環境に主体的に関わり、見通しをもった振り返りなど、科学的に探究しようとしている。								
授業を受ける前 「地域の環境」の授業を通しての「問い」：あなたの地域の自然災害に対する安全度は何%ぐらいか？また、その数値の根拠は？ () %										
回 日付	学習の記録 目標の達成状況、大切だと思ったこと、印象に残ったことを記入する。	自己評価 知技 思考表 態度								
1	【立体地形図の作製①】 目標：自宅周辺の地形図から立体地形図を作製する範囲を決め、地形図を準備することができる。									
/										
2	【立体地形図の作製②】 目標：地形図を等高線ごとに色鉛筆で色分けすることができる。									
/										
3	【立体地形図の作製③】 目標：地形図をボードに貼り付け、等高線ごとに切り取り、立体地形図を作製することができる。									
/										
4	【地質構造と地形】 目標：立体地形図から特徴的な地形をみつけ、成因を考察し、表現することができる。									
/										
5	【沖縄の地質①】 目標：地質図を地層の種類ごとに色分けすることができる。									
/										
6	【沖縄の地質②】 目標：地質図のデータを基に立体地形図を地層の種類ごとに色分けすることができる。									
/										
7	【地震①】 目標：3点の距離データから、ある1点の場所を試行錯誤しながら粘り強く求めることができる。									
/										

【評価規準】 内容のまとまりを通して見通しを持って取り組むことができるように各観点の目標を示した。

【内容のまとまりを貫く「問い」】
内容のまとまり「地域の環境」の始めと終わりに記入させ、変容を見取れるようにした。

【目標】 その日の授業の目標を示すことで見通しを持って学習に取り組めるようにした。また、生徒が自己評価する際の参考になるようにした。

【振り返り記入欄】 その日の授業の達成状況や生徒自身が大切だと思ったこと、印象に残ったことを記入する。

【生徒の自己評価】 授業を振り返り、A、B、Cで自己評価する。

【教師による評価】 教師がA、B、Cで評価結果を記入する。

図 16 振り返りシート（抜粋）

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 「地域の環境」

※ 本単元は、教科書の項目「固体地球とその変動」「移り変わる地球」「大気と海洋」「自然との共生」の順序を組み換え、一つの内容のまとまりとして設定したものである。

2 単元の目標

- (1) 地域の環境について、固体地球とその変動、移り変わる地球、大気と海洋、自然との共生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。また、自然環境の保全の重要性について認識すること。
- (2) 地域の環境について、観察、実験などを通して探究し、地域の環境について規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (3) 地域の環境に主体的に関わり、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

る態度を養うこと。

3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
地域の環境について、固体地球とその変動、移り変わる地球、大気と海洋、自然との共生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ている。	地域の環境について、観察、実験などを通して探究し、地域の環境について、規則性や関係性を見いだして表現している。	地域の環境に主体的に関わり、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。

4 単元の指導計画（全 20 時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考・評価方法	立体地形図の活用
1	立体地形図の作製① ・自宅周辺の地形図から立体地形図を作製する範囲を決め、地形図を準備する。	知		・自宅周辺の地形図から立体地形図を作製する範囲を決め、地形図を準備している。	作製
2	立体地形図の作製② ・地形図を等高線ごとに色鉛筆で色分けする。	知		・地形図を等高線ごとに色鉛筆で色分けしている。	
3	立体地形図の作製③ ・地形図をボードに貼り付け、等高線ごとに切り取り、立体地形図を作製する。	知		・地形図をボードに貼り付け、等高線ごとに切り取り、立体地形図を作製している。	
4	地質構造と地形 ・立体地形図から特徴的な地形を見付け、成因を考察し、表現する。	思	○	・立体地形図から特徴的な地形を見付け、成因を考察し、表現している。 【記述分析】【画像分析】	活用 1
5	沖縄の地質① ・地質図を地層の種類ごとに色分けする。	知		・地質図を地層の種類ごとに色分けしている。	
6	沖縄の地質② ・地質図のデータを基に立体地形図を地層の種類ごとに色分けする。	知	○	・地質図のデータを基に立体地形図を地層の種類ごとに色分けしている。 【記述分析】【画像分析】	活用 2
7	地震① ・3 点の距離データから、ある 1 点の場所を試算錯誤しながら粘り強く求める。	態		・3 点の距離データから、ある 1 点の場所を試算錯誤しながら粘り強く求めようとしている。	
8	地震② ・地震計の記録から震源までの距離を求める。	知		・地震計の記録から震源までの距離を求めている。	
9	地震③ ・地震の発生の仕組みをプレート運動と関係付けて考察し、表現する。	思		・地震の発生の仕組みをプレート運動と関係付けて考察し、表現している。	
10	地震災害 ・過去の地震災害からその仕組みについて考察し、表現する。	思	○	・過去の地震災害からその仕組みについて考察し、表現している。 【記述分析】	(活用 3)
11	大気圏 ・大気の組成と大気圏の層構造を理解する。	知		・大気の組成と大気圏の層構造を理解している。	
12	水と気象 ・粘り強く試算錯誤しながらペットボトルの中にできるだけ多くの雲を作り出そうとする。	態	○	・粘り強く試算錯誤しながらペットボトルの中にできるだけ多くの雲を作り出そうとしている。 【記述分析】【行動分析】	
13	地球のエネルギー収支 ・緯度によるエネルギー収支の違いを理解する。	知		・緯度によるエネルギー収支の違いを理解している。	
14	大気の大循環 ・大気の大循環について、その規則性を見だし、表現する。	思		・大気の大循環について、その規則性を見だし、表現している。	
15	海水の循環 ・エルニーニョ現象、ラニーニャ現象について理解する。	知	○	・エルニーニョ現象、ラニーニャ現象について理解している。 【記述分析】	
16	日本の天気 ・日本の天気の特徴を大陸と海洋の熱的性質と関係付けて考察する。	思		・日本の天気の特徴を大陸と海洋の熱的性質と関係付けて考察している。	
17	気象災害 ・様々な気象災害の地域による違いについて粘り強く考察しようとする。	態		・様々な気象災害の地域による違いについて粘り強く考察しようとしている。	(活用 4)
18	地域の環境と防災① ・これまで学習した内容を踏まえて自分の住んでいる地域で想定される自然災害について考察し、表現する。	思		・これまで学習した内容を踏まえて自分の住んでいる地域で想定される自然災害について考察し、表現している。	活用 3 活用 4
19	地域の環境と防災② ・前時で考察した自然災害についてペアおよびクラスで共有し、粘り強く自らの考えを深めようとする。	態	○	・前時で考察した自然災害についてペアおよびクラスで共有し、粘り強く自らの考えを深めようとしている。 【行動分析】【記述分析】【画像分析】	活用 5
20	自然との共生 ・自然がもたらす恩恵について、他者と意見を共有し、自らの考えを深めようとする。	態		・自然がもたらす恩恵について、他者と意見を共有し、自らの考えを深めようとしている。	

5 本時の展開（第 18 時、第 19 時／全 20 時間）

(1) 本時のねらい

- ① 第 18 時：これまで学習した内容を踏まえて自分の住んでいる地域で想定される自然災害について考察し、表現する。
- ② 第 19 時：前時で考察した自然災害について、ペアおよびクラスで共有し、粘り強く自らの考えを深めようとする。

(2) 本時の評価規準

- ① 第 18 時：これまで学習した内容を踏まえて自分の住んでいる地域で想定される自然災害について考察し、表現している。【思】
- ② 第 19 時：前時で考察した自然災害について、ペアおよびクラスで共有し、粘り強く自らの考えを深めようとしている。【態】

(3) 準備する教材・教具

- ① 立体地形図 ② 規格袋（巾300mm×長さ400mm ポリエチレン製）
- ③ セロハンテープ ④マジックペン ⑤ マップピン ⑥ ワークシート
- ⑦ 振り返りシート ⑧ 生徒用タブレット ⑨ パソコン ⑩ プロジェクター

(4) 第 18 時、第 19 時の展開

	過程	○生徒の活動	◇教師の活動・支援	形態	準備・備考	評価方法
第 18 時	導入 5 分	○始業のあいさつ ○本時のねらいを確認する	◇出席確認 ◇ワークシートを配布する ◇本時のねらいを提示する	一斉	※始業前に立体地形図を各自準備する ・ワークシート	
		これまで学習した内容を踏まえて自分の住んでいる地域で想定される自然災害について考察し、表現する。				
	展開 40 分	○本時の内容についての説明を聞き、各自作業する 【作業】 1. 自宅場所をピンで刺す 2. 立体地形図の右側にシートをテープで止め、予想される地震災害を種類ごとに色分けする 3. 立体地形図の左側にシートをテープで止め、予想される気象災害を種類ごとに色分けする 4. ワークシートをまとめる	◇各自で活動するよう指示する	個人	・立体地形図 ・マップピン ・マジックペン ・シート	
	まとめ 5 分	○本時のまとめを確認する ○次時の学習内容を確認する ○振り返りシートを記入する ○終業のあいさつ	◇本時のまとめをする ◇次時の学習内容を知らせる ◇振り返りシートを記入するよう指示する	一斉	※画像はTeamsで提出 ※終業後に立体地形図を片付け、振り返りシートを提出する	
第 19 時	導入 5 分	○始業のあいさつ ○本時の目標を確認する	◇出席確認 ◇本時の目標を提示する	一斉	※始業前に立体地形図を各自準備する	
		前時で考察した自然災害についてペアおよびクラスで共有し、粘り強く自らの考えを深めようとする。				
	展開① 30 分	○本時の内容についての説明を聞き、ペアで活動する 【作業】 1. 立体ハザードマップを共有し合う 2. 立体地形図を交換し、気付いたことをアドバイスする 3. 追加・変更を記入する 4. 自治体が公表しているハザードマップと比較し、ワークシートをまとめる	◇本時の内容を説明し、ペアで活動をするよう指示する	ペア	・立体地形図 ・マップピン ・マジックペン ・ワークシート ・タブレット ※インターネットを活用してもよいとする	行動分析
	展開② 10 分	○次の作業内容を聞き、各自で作業する 【作業】 1. 特に危険な場所をピンで刺し、理由をワークシートに記入する ○指名された生徒は発表する	◇展開①での作業の進行状況が全体的に終わっていれば、次の作業をするよう説明する ◇生徒 2 人を指名する	個人 一斉	※机間指導し、発表できそうな生徒を二人選ぶ	
	まとめ 10 分	○本時のまとめを確認する ○次時の学習内容を確認する ○振り返りシートを記入する ○終業のあいさつ	◇本時のまとめをする ◇次時の学習内容を知らせる ◇振り返りシートを記入するよう指示する	一斉	※画像はTeamsで提出 ※終業後に立体地形図を片付け、振り返りシートを提出する	記述分析 画像分析

IV 仮説の検証

1 教科書の項目の順序を組み換えた単元横断的な授業展開及び立体地形図の活用は、内容のまとも「地域の環境」を理解する上で効果的だったか

(1) 事後アンケートの「教科書の順序を入れ換えた授業は、『地域の環境』を理解する上で良かったか」の質問では、「良かった」「まあ良かった」と肯定的な回答は合わせて68%であった(図17)。肯定的な回答では、「地震等の知識を忘れないうちに環境を学習できたのは良かった。」「自分の家の近くで起こることなので実生活と結び付いているという実感を伴った授業だった。」などの意見が見られた。一方、否定的な回答である「あまり良くなかった」が16%であった。否定的な回答では、「プレート学習した後か、地質時代の前にやったら学んだ知識が新鮮なうちに学べて効率が良かったと思う。」「厳密に言えば順序については良かったと思うが、それぞれに割いた時間が少し短かったので、理解を深めるほどの余裕があるともっと良かったと思った。」などの意見が見られ、否定的な回答の中においても、教科書の順序を組み換えることに対して肯定的と捉えることができる記述が見られた。以上の結果から、教科書の項目の順序を組み換えた単元横断的な授業展開は、「地域の環境」を理解する上で効果的であったと考える。ただし本研究では、教科書の全ての項目を組み換えることができなかったため、今後は年間を見通した授業計画の工夫が必要である。

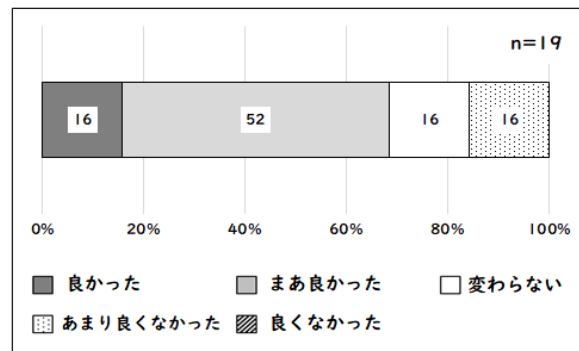


図 17 教科書の順序の入れ換えについて

(2) 事後アンケートの「立体地形図の活用は、『地域の環境』を理解するのに役立ったか」の質問では、「役立った」「少し役立った」と肯定的な回答は合わせて95%であった(図18)。肯定的な回答を選んだ生徒の意見として、「学習した知識を活用する機会になり、実際に立体地形図を作ることで自分の住んでいる地域の地形などが可視化できて自分で危険だと思う場所を根拠をもって考えることができた。」「地図を立体的にするだけで、自然災害に対する問題点や地形、地質などが平面の時と比べて分かりやすくなった。」「ただ地図帳を見て等高線を確認して学習するよりも分かりやすかった。また、自分で色をつけたのでより分かりやすかった。」などの意見が見られた。これらの回答から、自分の住んでいる地域を俯瞰的に捉え、自然災害の問題点を地形、地質や地質構造と関係付けて危険だと思った場所を根拠に基づいて考察していると判断でき、立体地形図の活用を軸とした授業展開は、「地域の環境」を理解する上で役立ったと考える。

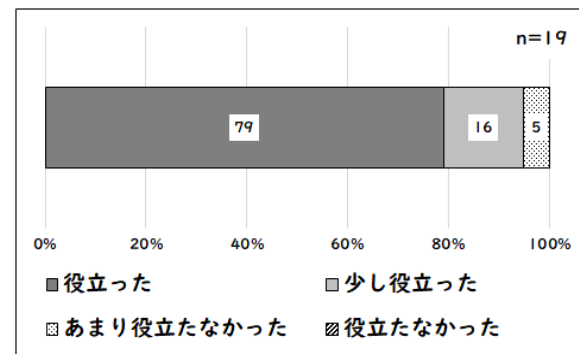


図 18 立体地形図の活用について

2 立体地形図の活用を軸とした単元横断的な授業展開は、理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつなげることができたか

(1) ワークシート及び立体地形図を活用した立体ハザードマップの分析

① 第18時のワークシート及び立体ハザードマップの分析(図19、図20)

第18時の授業では、各自でワークシートの設問「立体地形図に自然災害が発生する可能性のあるエリアを現象の種類ごとに色分けし、その判断の根拠を書こう(以下、α)」に取り組み、立体ハザードマップの作製とワークシートを記入した。

図19および図20は、生徒Fのワークシートと立体ハザードマップである。生徒Fは、自

分の住んでいる地域で想定される自然災害を土砂災害、地すべり、津波による浸水を挙げている。これらの自然災害を想定した根拠として、土砂災害や地すべりを断層や周囲の地形が急傾斜であること、地層の堆積した時代が新しいため地盤が比較的弱いとしている。また、津波による浸水をその場所が河川付近であることや周囲より標高が低いこととしている。このことから生徒Fは、地形や地質の特徴から自分の住んでいる地域で想定される自然災害を時間的・空間的な見方や関係付け、多面的思考の考え方を働かせ、深い学びにつながっていると判断した。また、ほとんどの生徒にも生徒Fと同じように理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつながったと判断できる状況が見られた。

② 第19時のワークシート及び評価（図21）

第19時の授業では、第18時の授業を踏まえて、ペアとの活動や自治体が公表しているハザードマップと比較し、ワークシートの設問「ペアで話し合って変更や追加の欄に記入しよう（以下、β）。」と「立体ハザードマップを作製して、気が付いたことや考えが深まったことをまとめよう（以下、γ）。」を記入させた。第19時では、「主体的に学習に取り組む態度」に重点を置き、評価規準を「前時で考察した自然災害について、ペアおよびクラスで共有し、粘り強く自らの考えを深めようとしている」と設定し、評価を記録した。なお、評価については、ワークシートのβ及びγの記述内容に基づいて行った。評価方法としては、はじめに、γに生徒自身の気付きや考えの深まりと判断できる記述が見られた場合、評価B（おおむね満足できる）とした。さらに、αの記述を踏まえて、ペアとの活動を通してβの変更・追加欄に、考えをより深めようとしていると判断できる記述が見られた場合を評価A（十分満足できる）とした。

図21は、生徒Gのワークシートである。生徒Gのγの記述から、自分の住んでいる地域は急傾斜になっており、近くは海拔が低く、津波の危険性があるということに気付いていると判断した。さらに、ペアとの活動を通して、βでは地震災害による土砂崩れを気象災害としても起こるだろうと考察している記述があり、考えをより深めようとしていると判断し、図22に示すように

2 立体地形図に自然災害が発生する可能性のあるエリアを現象の種類ごとに色分けし、その判断の根拠を書こう。また、ペアで話し合って変更や追加の欄に記入しよう。

【地震災害】		
色	根拠	変更・追加
赤	断層や、急な傾斜があるから。	断層と、標高の低い所に浸水しやすいから。
青	河川周辺、標高が周囲より低くっているから。	
赤	大きな断層と、標高の低い部分がある場所が重なっているから。	

【気象災害】		
色	根拠	変更・追加
青	河川周辺、急な傾斜があるから。	津波にも注意!!
赤	比較的広い範囲に新しい地層があるから。	

図19 生徒Fのワークシート（抜粋）

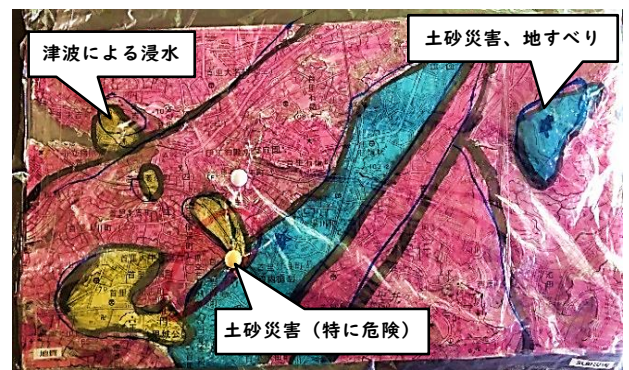


図20 生徒Fの作製した立体ハザードマップとワークシートαの記述

2 立体地形図に自然災害が発生する可能性のあるエリアを現象の種類ごとに色分けし、その判断の根拠を書こう。また、ペアで話し合って変更や追加の欄に記入しよう。

【地震災害】		
色	根拠	変更・追加
赤	傾斜が急になっているから。	気象災害も考えられる。
青	子どもの国には大きな山があるから。	

【気象災害】		
色	根拠	変更・追加
青	くぼ地になっているため、水が溜まりやすいから。	土砂災害も考えられる。
赤	子どもの国の大きな山が大雨で土砂災害の危険。	

γ

立体ハザードマップを作製して、気が付いたことや考えが深まったことをまとめよう。

私が住んでいる地域は標高が全体的に高いと思っていましたが、実際は急傾斜になっていて、私が住んでいる所は運よく標高が高いが、少し進むと海拔が低いと津波の危険性が高いという事に初めて気付きました。また、急傾斜のため、土砂災害警戒地域が多いなと感じました。

図21 生徒Gのワークシート（抜粋）

教師による評価を評価Aとした。また、振り返りシートの記述においてもペアとの活動で自分の住んでいる地域に対する考えをより深めている様子が見られた。なお、第19時で記録に残した評価の内訳は、20名中、8名が評価A、12名が評価Bであった。

学習の記録 目標の達成状況、大切だと思ったこと、印象に残ったことを記入する。	自己評価		
	知技	思判表	態度
【地域の環境と防災③】 目標：前時で考察した自然災害についてグループおよびクラスで共有し、自らの考えを深めることができる。 〇〇さんのアドバイスで、気象災害と地震災害が重なっている危険箇所を見つける事ができた。私の地域は土砂災害の危険性が高いことが分かった。			A A

図 22 生徒Gの第 19 時の振り返りシート（抜粋）

(2) 事後アンケートの分析（表 3）

表 3 は、事後アンケートにおける三つの質問に対する生徒の回答である。また、その回答の中に理科の見方・考え方や深い学びと判断した箇所を下線と注釈で示したものである。

生徒Hの記述では、自分の住んでいる地域を客観的に捉え、急傾斜と土砂崩れを関係付けており、さらに手続き的な知識のつながりが見られる。このことから、空間的な見方や関係付けの考え方を働かせ、深い学びにつながったと判断した。生徒Iの記述では、学んだ知識と「地域の環境」を結び付けることができた記述や日々の生活とのつながりを実感できており、宣言的な知識のつながりが見られる。このことから、関係付けの考え方を働かせ、深い学びにつながったと判断した。生徒Jの記述では、自分の住んでいる地域の過去に起きたことを踏まえて今後どのような自然災害が予想されるかといった記述や様々な側面から自然災害を考察しようとしている記述が見られ、知識を目的や価値、手応えにつなげていることが読み取れた。このことから、時間的な見方や多面的思考の考え方を働かせ、深い学びにつながったと判断した。生徒Kの記述では、自分の家だけではなく、周りが危険区域になっていることを踏まえてその対策を考えている。また、自身が過去に経験したことを踏まえ、立体ハザードマップに別の自然災害を付け加えていきたいと感じている記述が見られ、知識を目的や価値、手応えにつなげている。このことから、空間的な見方や多面的思考の考え方を働かせ、深い学びにつながったと判断した。

以上の事後アンケートの結果から、立体地形図の活用を軸とした「地域の環境」の学習は、理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつなげることができたと考える。

表 3 事後アンケートの記述回答（抜粋）

質問 「地域の環境」を学習して新たに気が付いたことやイメージが変わったこと	
生徒 H	住んでいるとあまり感じていなかったけど、地形図を作って自分の家を客観的にみる ^(空) ことで、私の地域は傾斜が急で土砂崩れの危険性がある ^{(関)(II)} ところが多いということが分かった。
質問 「地域の環境」を学習して「地学」について感じたこと	
生徒 I	学んだ知識を自分の住んでいる地域の環境と結び付けて考える ^{(関)(I)} ことで、日々の生活にもつながっているんだ ^(III) と実感した。
質問 今後、立体ハザードマップをどのように活用したいか。また、付け加えたい内容があるとしたら、どのような内容か。	
生徒 J	過去にはどんな災害が起きたか、断層があるか、埋立地かどうかなどを付け加えたい。 ^{(時)(多)(IV)}
生徒 K	家の周り ^(空) が土砂崩れ危険区域なので、それに注意しながら作製したハザードマップで避難経路を探したい ^{(関)(IV)} 。また、私の住んでいる地域のハザードマップには、洪水のことについて表記がない。大雨の時に怖い思いをしたので、洪水、浸水の被害も付け加えたい ^{(多)(III)(IV)} 。

※理科の見方 時間的な見方：(時) 空間的な見方：(空)
理科の考え方 比較：(比) 関係付け：(関) 条件制御：(条) 多面的思考：(多)
深い学び 宣言的な知識がつながるタイプ：(I) 手続き的な知識がつながるタイプ：(II)
知識が場面とつながるタイプ：(III) 知識が目的や価値、手応えとつながるタイプ：(IV)

(3) 振り返りシートの「内容のまとまりを貫く『問い』」の記述分析（表4）

「あなたの地域の自然災害に対する安全度は何%ぐらいか？また、その数値の根拠は？」の質問において、安全度が事前と事後で変化した生徒は全体の89%であった。安全度の変化があった生徒Lの記述では、住んでいる地域が低い海拔であるという、事前・事後ともに空間的な視点や理科の考え方の記述が見られる。しかし、事前では海拔が低いから津波が来るといったものだけだったが、事後では高潮や高台での土砂崩れなど、地震災害に加え、気象災害についても根拠を示して記述している。そこで生徒Lは、授業を通して多面的思考を働かせ、知識が場面とつながった深い学びと判断した。次に、安全度の変化がなかった生徒Mの記述では、前述の生徒Lと同じように、事前・事後ともに空間的な視点や理科の考え方の記述が見られる。しかし、深い学びにつながっている記述は事前にはなく、事後の記述には見られ、生徒Mは、授業を通して多面的思考を働かせ、知識が場面とつながった深い学びと判断した。

全生徒の「内容のまとまりを貫く『問い』」における事前と事後を比較したところ、事前では、どの生徒にも理科の見方・考え方についての記述があったが、深い学びの記述については20名中7名にしか見られなかった。事後では、理科の見方・考え方の記述は事前よりも増え、全生徒に深い学びの記述が見られるようになった。この結果から、授業の取り組みを通して、全生徒が理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつなげることができたと判断できる。

以上のことから、立体地形図の活用を軸とした単元横断的な「地域の環境」の授業展開は、理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつなげることができたと考える。

表4 振り返りシートの「内容のまとまりを貫く『問い』」の記述（抜粋）

	事前		事後	
	安全度	根拠	安全度	根拠
生徒L 安全度 変化あり	50%	海拔がとて低いで、津波が来る心配がある ^{(空)(問)} が、傾斜が急なのですぐに避難することができるから。	10%	海拔が低いので、地震の時の津波しか考えていなかったけど、気象災害によって起こる高潮や大雨による高台での土砂崩れにも警戒しなければいけない ^{(空)(多)(Ⅲ)} から。
生徒M 安全度 変化なし	50%	地震時には古い建物は崩れてしまう ^(問) と思うが、地域が高い位置にあるため、津波などから身を守れる ^(空) と思うから。	50%	自然災害を地震災害と気象災害に分けた時、自分の住んでいる地域は標高が高いため、地震災害からは身を守れると考えた。しかし、大雨などの気象災害時には地盤が緩んで土砂災害が起こる危険性が高くなると思う ^{(空)(多)(Ⅲ)} 。

※図中の注釈については表3参照

V 成果と課題

1 成果

- (1) 身近な地域を素材にした立体地形図の活用は、学習した内容と実生活を結び付け、自分事として捉える上で効果的であった。
- (2) 教科書の項目の順序を組み換えた単元横断的な授業展開及び立体地形図の活用は、知識の具体的な場面を実感させ、内容のまとまり「地域の環境」を理解する上で効果的であった。
- (3) 立体地形図の活用を軸とした単元横断的な授業展開は、理科の見方・考え方を働かせ、深い学びにつなげることができた。

2 課題

- (1) 立体地形図をより効果的に活用するために年間を通して、単元を組み換えた授業計画を検討したい。
- (2) 立体地形図の作製には時間がかかるため、仕上げを夏季休業期間中の課題に設定した。今後は、年間計画を踏まえて作製する時期等を検討したい。
- (3) 立体地形図を作製できなかった生徒がいたので、その扱いも含め学習評価の在り方について今後も検討したい。

〈参考文献〉

- 国立教育政策研究所 2021 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』 東洋館出版社
- 高木展郎 2019 『評価が変わる、授業を変える 資質・能力を育てるカリキュラム・マネジメントとアセスメントとしての評価』 三省堂
- 田村学 2021 『学習評価』 東洋館出版社
- 田村学 2019 『「深い学び」を実現するカリキュラム・マネジメント』 文溪堂
- 文部科学省 2018 『高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)』 東洋館出版社
- 文部科学省 2018 『高等学校学習指導要領解説理科編理数編』 東洋館出版社
- 杉田泰一 2018 『地学基礎における地球システム的な見方・考え方の育成 広島大学附属中・高等学校「中等教育研究紀要」第 65 号別刷』
- 田村学 2018 『深い学び』 東洋館出版社
- 文部科学省 2017 『小学校学習指導要領解説理科編』 東洋館出版社
- 防災科学技術研究所 2013 『防災科学テキストー自然災害の発生機構・危険予測・防災対応ー』

〈参考 WEB サイト〉

- 産業技術総合研究所 「地質図 Navi」
<https://gbank.gsj.jp/geonavi/> (最終閲覧 2021 年 10 月)
- 文部科学省 2016 「教育課程部会 理科ワーキンググループ配布資料」
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo3/060/sonota/1376994.html (最終閲覧 2021 年 8 月)
- 谷謙二 「Web 等高線メーカー」
<https://ktgis.net/service/webcontour/index.html> (最終閲覧 2021 年 8 月)