

〈地学〉

学習した知識を生活に活用できる指導の工夫

—防災教育の視点を取り入れた授業づくりを通して—

沖縄県立嘉手納高等学校 狩 俣 薫

I テーマ設定の理由

人の暮らしは自然の関わりと切り離せない。その中で、地震・火山噴火、大雨などの自然現象は、日本国内だけでなく世界各地で発生し、ニュースに取り上げられている。我が国は、ほぼ毎年自然災害に見舞われており、年々自然現象に対する学習や防災教育の必要性が高まっている。

現行の高等学校学習指導要領において「地学基礎」は、「日常生活や社会との関連を図りながら地球や地球を取り巻く環境への関心を高め」「地学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養う」とあり、自然現象や災害の分野を扱う教科である。また、新中学校学習指導要領総則に「豊かな人生の実現や災害等を乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を、教科等横断的な視点で育成していく」と示されており、自然現象やその構造について科学的に防災を含めて学習することができる教科である。

自然災害の分野における生徒の関心は高い。特に、日々の天気や台風、地球温暖化、サンゴの白化現象など地元沖縄に関連した身近なことや、東北地方太平洋沖地震や平成 28 年熊本地震などの影響で取り上げられる地震災害に対しては、興味を持っている。しかし、これまで地学基礎を教えてきた経験から、生徒は自然現象や災害について学んでも、生活の一部として捉えてはいない。

2014 年の台風 8 号による大雨の影響で休校になった際に、道路が冠水し、本校周辺は通行止めとなり閉鎖された。その中「大雨がすごいけれど、学校に行くべきか？」という連絡をする生徒や、足元が水に浸る大雨のなかを登校してくる生徒がいた。またその他にも、生徒から「台風が接近すると高波を見に海岸に行く」などの話題を聞くことがある。このような行動や判断は、自分自身の身の安全を守ることができず、命を落とす可能性もある。授業で教わってきた自然現象の知識と、災害の予想や危険を回避する行動判断が結びついていない。これは、日常的に自然災害を体験する機会が少ないことが考えられる。確かに自然災害にいつ遭遇するか予想できない。だが、災害に対する準備や心構えがないまま自然災害に遭った場合、危険を回避できず自分の身を守れない恐れがある。

自然現象の特徴とそれぞれの防災についての基本的な知識を、生活に活用する視点を持ち、災害に遭遇した時、身の安全を確保する判断・行動を起こせることは大切である。

そこで本研究では、身近な自然現象や実際の災害・防災に関する情報を用いて、実感を伴った理解が図られる教材教具の工夫を行っていく。また、話し合い活動を充実させ、意見を交換し多様な考えに気づき、お互いで学びあいながら、科学的な思考力・判断力を育成するとともに、学んだことを生活に活用する意識を持つことができると考え、本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

「地球の環境」の単元において、身近な自然現象や実際の災害・防災に関する情報を用いた教材教具の工夫をすることで、実感を伴った理解につなげることができるであろう。また、話し合い活動を取り入れることで、主体的に学習内容を生活に活用する意識を持つであろう。

II 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

アンケート調査及び事前テストを実施し、生徒の実態を把握する。

(2) 対象及び実施時期

① 対象：沖縄県立嘉手納高等学校 2 学年 地学基礎選択者 37 名

② 実施：事前アンケート平成 29 年 11 月 10 日

(3) 事前アンケート結果及び考察

① 日常生活での活用状況について

「生活で活用できると思う地学分野は？」（複数回答可）の質問に対して「地震（56%）」「気象（50%）」「災害（47%）」と答えた生徒が多かった（図 1）。また「学習した内容を日常的に活用しているか」の質問に対して「わからない（39%）」「活用しない（25%）」「全く活用しない（22%）」であった（図 2-A）。さらに「学習した内容を将来活用したいか」の質問に対して「わからない（44%）」「活用しない（25%）」「活用しない（6%）」であった（図 2-B）。活用しない理由として「生活に使う機会がない」「活用方法がわからない」「専門的な言葉は難しく、実際の生活で使わない」などの記述がみられた。

この状況は、学習した内容が実生活との結びつきに実感がないためと考えられる。また、日常的な重要度を感じられないため、活用方法が分からないとする意見や活用する意識が低いことが考えられる。

② 自然災害について

「沖縄でよく発生する自然災害は何か？」の質問に対して「台風」と 90%以上の生徒が答えていた（図 3）。また「地震・台風の自然現象では、どのような災害が起こるか知っている」の質問に対して、地震災害に関しては「知らない」とする回答がやや多かったが、台風の災害については、半数以上の「生徒がよく知っている」「知っている」と回答している（図 4）。よって、生徒は様々な自然現象の中で台風を最も身近に感じている。

事前アンケート後に「知っている被害や災害、対策について」の質問に対して、一人 10 個以上の目標数の回答を書き出せた生徒は少なかった。内容に関しては、地震の被害災害は「建物が崩壊する」「津波」、台風の被害災害は「風で物が飛ぶ」「浸水」「停電」とほぼ同じ記載が多く、また単語での回答が多くみられた。災害時の対策に関しては「安全確保」「身を守る」が多かったが、具体的な行動を書いている生徒は少なかった。他にも「事前の準備は特にしない」という回答も多く見られた。

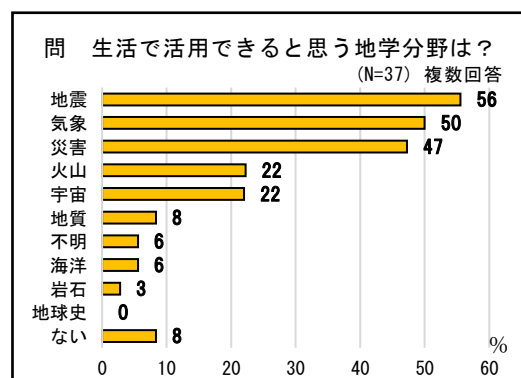


図 1 事前アンケート結果 1

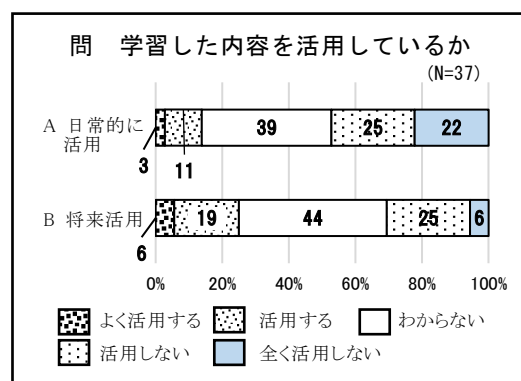


図 2 事前アンケート結果 2

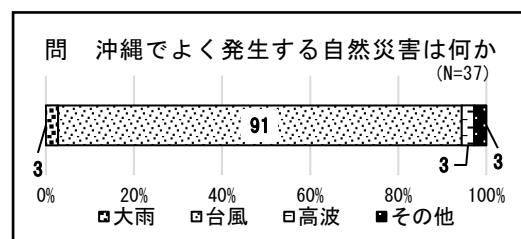


図 3 事前アンケート結果 3

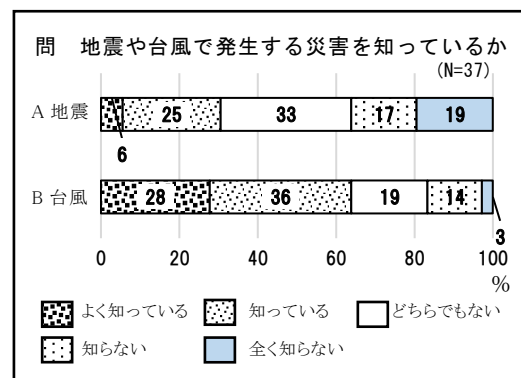


図 4 事前アンケート結果 4

これまで重大な自然現象による被害や災害、防災対策をした体験者はいない。災害や防災について情報を得ているはずだが、実生活との結びつきが弱いため、具体的な内容を書き出せないと考えられる。

③ 考察

事前アンケートや生徒の実態から、災害・防災に対する意識はあるが、必要性をあまり感じていない。そのため、活用方法が分からない、活用する機会がないことで、後回しになっていることが考えられる。いざという状況下でも、自ら課題を見つけ解決していく能力育成することが必要である。

2 仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

- ① グループでの話し合い活動を通して、自分の意見を述べるとともに、他者の様々な意見を知り新たな考えを持てたか。
- ② 台風の構造を視覚化した教材・教具により、理解を深めることができたか。
- ③ 実際扱われている情報を教材として用いることにより、学習した内容を生活で活用する意識が高めることができたか。

(2) 検証の方法

- ① 事前・事後アンケートの分析
- ② グループ活動によるワークシートの分析
- ③ 生徒の行動分析

3 理論研究

(1) 防災教育について

日常生活において、自然災害や防災は頻繁に体験できない。しかし、緊急時に対応するためには日ごろから意識を持つことが大切であると考えられる。学校現場における防災教育は、安全教育の一環として行われている。学校における防災教育とは、地震や津波、台風などの自然災害、火災だけでなく、交通事故、活動中の不慮の事故、侵入者、熱中症、学校内の個人情報管理、いじめ等に関する問題など多岐にわたっている。これまでも、学校保健安全法に基づき、学校安全計画の策定・実施、危険等発生時対処要領の作成、地域の関係機関等との連携など様々な措置が講じられており、学習指導要領においても、関連する各教科等での安全に関する指導の充実が図られてきた。しかし、東日本大震災をうけ、改めて防災教育、防災管理等が見直されている。防災教育のねらいは「自然災害の理解を深め的確な意思決定や行動選択ができる」「危険を理解・予期し、日常的な備えができる」「自他の生命を尊重し、社会に貢献できる」と安全教育の目標に準じて、3つにまとめられている（「『生きる力』をはぐくむ学校の安全教育」2010）。

学校防災のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開（平成25年3月）では、防災教育の「災害に適切に対応する能力の基礎を培う」を目指し、必要な知識や能力等を身に付けさせるためには、児童生徒等の発達の段階に応じた系統的な指導や、各教科等の学習を通しての教育が必要であるとしている。柴山（2015）も、防災教育では、非常時に備える特別な訓練や教育だけにとどまらず、想定外の災害を乗り越える力（思考力・判断力）を身に付けることが必要だと述べている。その方法は、興味関心を高め、実験・体験で体感、理解し、思考判断を身に付ける手順であり、理科教育における自然観の育成と同じである（柴山2015）。

これらを踏まえ本研究では、理科教科の地学としての特徴を生かし、日常生活と関わり深い実例を用いて興味関心を高め、自然現象のモデル実験を通して理解を深め、災害の予測や防災について考える授業展開を行う。また、日常にある様々な自然災害・防災についての情報を教材化し、情報を知るきっかけとする。

(2) グループワークを活発にする発問の工夫について

発問とは、生徒の学びや学習活動が活発化・活性化させ、自ら学び行動するきっかけを作り出すことができる。また、発問をうまく機能させることによって、授業の目的をはっきりさせ、生徒の考える力が備わるといわれている。それにより、考える習慣や学んでいく姿勢が育成されると栗田（2017）は述べている。

本研究では、グループでの話し合い活動時に発問を活用する。自分の意見を述べさせるとともに、多様な考えに気づき、お互いで学びあう活動を行う。

4 素材研究

(1) 渦発生モデル教具

渦の内側と外側の回転を横から簡単に観察できるように工夫した。回転する水を台風の風の動きとして、早さが違う外側と内側の渦様子を観察する。本教具により、台風中心部と外側の風の速さや勢力の違いを視覚化して観察することができる。

① 準備するもの

ペットボトル1ℓ～（丸形2本）、ペットボトルの蓋（2つ）、ボンド、ビニールテープ、穴あけポンチ8mm、ゴムハンマー、ビーズ、ラメ、ストロー

② 方法

ア ペットボトルの蓋（2つ）をボンドで付け、周囲をビニールテープで補強する。穴あけポンチで蓋に穴を開ける。

イ ペットボトル（1本）に水を8割程度、ラメ（薬さじ小1）とビーズ（大きさ7mmに切ったストローでも可）を入れる。

ウ 蓋をしてもうひとつのペットボトルをつなげる（図5）。

エ 水が入っているペットボトルを上方にして回転させて渦を作る。ビーズの動きを見ながら、内側と外側の渦の回転を観察する。



図5 渦発生モデル教具

(2) 台風発生モデル装置

台風の発生を視覚化して観察できるように工夫した。大気の流れを観察しやすいようにドライアイスを使用する。お湯を熱源として上昇気流を起こす。地球の自転は回転台で再現して、台風発生の様子を確かめる（図6・7）。

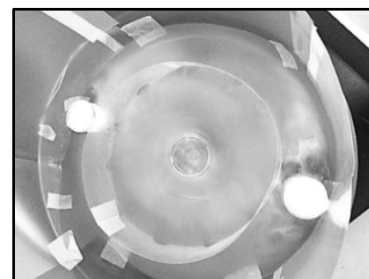


図6 台風発生モデル装置
（上からみた様子）

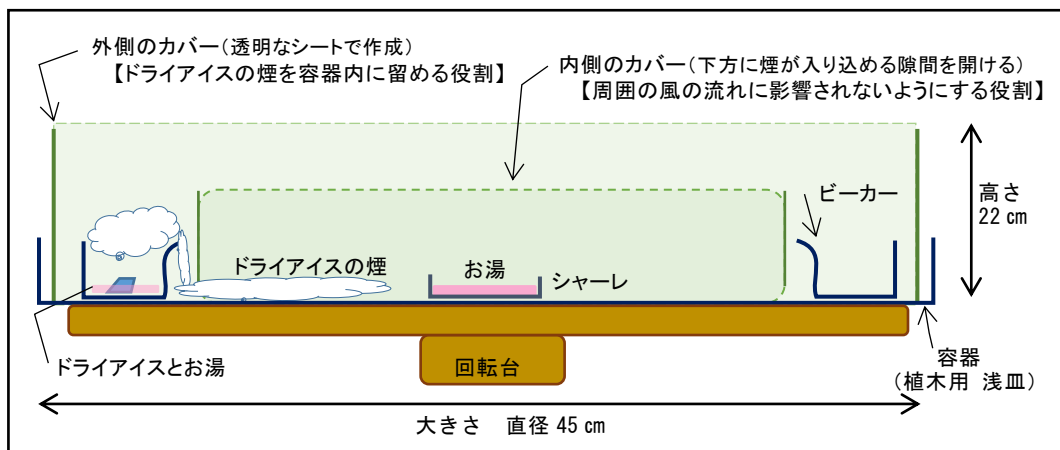


図7 台風発生モデル装置の模式図（横からみた図）

① 準備するもの

回転台、丸形の容器（植木用の浅皿 15 号）、ビーカー 50ml（2 つ）、シャーレ直径 7 cm（1 つ）、カバー（大小：透明なシートで作成）、ドライアイス（200 g）、お湯、ハンマー

② 方法

ア 回転台の上に容器を置き、（煙を容器内に留めておくため）カバーをセットする。容器内の端にビーカーをセットする。

イ ドライアスを約 2 cm の大きさの塊にハンマーで砕く。

ウ ビーカーにドライアイスを入れた後、お湯を注ぎ、容器内を煙で満たす。

エ 容器内が煙で充満したら、容器にお湯を入れたシャーレを置き、回転台をゆっくり回転させる。

オ 発生した渦を観察。台風発生は、上昇気流と自転が必要なことを学習する。

(3) グループワーク「意見 100 連発」

身を守る方法は、状況に応じて選択肢が多数存在する。しかし、身を守るような非常事態は、日常的に体験する機会がほとんどない。そのため危険な状況を想像し、かつ自信をもって発言することは難しい。そこで、まず発言しやすい雰囲気作りの工夫として、ゲーム感覚で意見を出し合っていく方法を取り入れた。制限時間内にグループでテーマに沿ったことをワークシートに書き出す。一人一人色の違う油性マーカーで意見を書き込んでいるため、誰が記入したか一目でわかり、各意見を確認しながら振り返ることができる。その他に、まとめの際にもグループ意見の資料としてそのまま使用できる。グループでまとめた意見は、発表用シートに記入、掲示・発表することで、全体で意見を共有できる。

① 準備するもの

「意見 100 連発」ワークシート（B 4 サイズ）、発表用シート（A 3 サイズ）、タイマー時計、油性マーカー（4～5 色）、マグネット（掲示用）

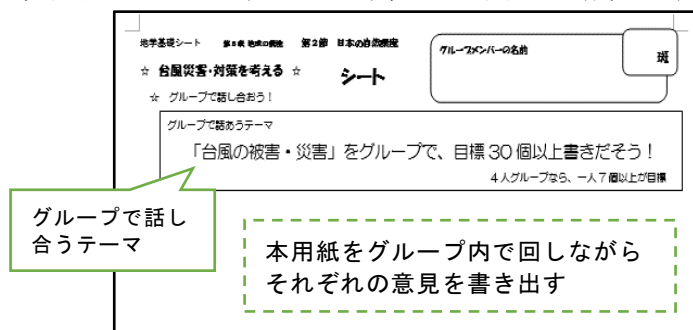


図 8 「意見 100 連発」ワークシート

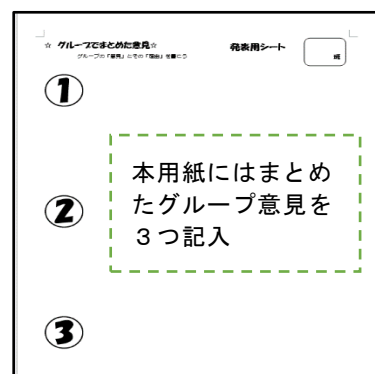


図 9 発表用シート
（発表・掲示用）

② 方法

ア 4 名 1 グループ。一人ずつ違う色の油性マーカーを持つ。

イ ルール：書かれた意見は受け入れる。同じ意見を書くことはダメだが、書いてある内容をヒントとしてもよい。パスは一人 3 回までとする。

ウ 始まりの合図と同時にグループ内でワークシート（図 8）を回しながら、テーマについて「思い浮かんだ自分の意見」を書き出していく（目標数 30 個制限時間 10 分）。

エ ウの終了後は、グループでの話し合い。ワークシートに書き出した内容からグループとしての意見を 3 つ選出。（書き出したそれぞれの意見をまとめても良い）

オ エで選出したグループ意見は、発表用シートに記入（図 9）。

カ 黒板に掲示、全体に発表。

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 「第 5 章 地球の環境 第 2 節 日本の自然環境」

2 単元の指導計画と評価計画

【関】関心・意欲・態度 【思】思考・判断・表現 【技】観察・実験の技能 【知】知識・理解

◎指導に活かすとともに総括に用いる評価 ○指導に活かす評価

時	学習内容	学習活動	学習のねらい	評価の観点				評価基準	評価方法
				関	思	技	知		
1	沖縄の自然現象－自然災害と防災－	・沖縄の自然現象を地学的な視点で学ぶ。 ・予知・予測の視点での災害・防災を知る。	・沖縄の自然現象の特徴を理解する。 ・自然災害の種類や、防災に関することを学ぶ。	◎			○	・自然現象に関する基本的な内容に意欲をもって取り組む。 ・自然災害を理解している。	・ワークシート記述の分析 ・行動観察 ・小問題
2	地震災害と防災	・地震災害とその防災について学ぶ。 ・地震の情報を教材化したワークシートで学習する。	・地震災害とその防災について学ぶ。 ・特別警報について理解する。	○			◎	・特別警報について関心を持つ。 ・地震とその災害について理解し、知識を身に付けている。	・ワークシート記述の分析 ・行動観察
3	地震対策	・沖縄で地震発生した設定で災害・防災を考える。 ・グループワーク「意見100連発」で活動する。	・地震時の避難方法・身を守る行動についてグループで考え、まとめる。		○		◎	・地震の際に発生する災害を考察している。 ・ハザードマップから判読している。	・行動観察 ・ワークシート記述の分析
4	気象災害と防災	・気象災害とその防災について学ぶ。 ・気象の情報を教材化したワークシートで学習する。	・気象災害とその防災について理解する。 ・特別警報について学ぶ。		○		○	・気象現象とその災害について理解し、知識を身に付けている。 ・特別警報について関心を持つ。	・ワークシート記述の分析 ・行動観察
5	台風	・台風発生のしくみについて学ぶ。 ・台風予想進路図について学ぶ。 ・モデル教具で学習する。	・教具を利用し、台風のしくみを学ぶ。 ・過去の例を用いて台風の規模、被害を理解する。				◎	・台風のしくみを科学的に理解し、知識を身に付けている。 ・台風の予想進路図を判読している。	・ワークシート記述の分析
6 (本時)	台風災害と防災	・学習した内容をもとに、課題を解決するための方法を考える。 ・グループワーク「意見100連発」で活動する。	・例題を用いて、台風の進路を見ながら、想定される被害を予測し、対策を考える。			◎	○	・台風進路予想図から情報を読み取っている。 ・台風対策を科学的に考えている。	・行動観察 ・ワークシート記述の分析
7	台風災害と防災のふりかえり	・前時を振り返り、台風災害と防災について考える。	・各グループの意見を見直し、台風災害と防災についてまとめる。		◎			・台風についての気象情報を理解し、知識を身に付けている。	・行動観察 ・ワークシート記述の分析
8	自然災害と防災のまとめ	・自然災害・防災対策をまとめる。	・学習した内容を生活での防災に役立てる。		◎			・自然現象を理解し、発生する災害を考察できる。	・行動観察 ・ワークシート記述の分析 ・小問題

3 本時の学習指導(第6時間／全8時間)

(1) 小単元名

台風災害と防災

(2) 指導目標

学習した知識を活用して、台風災害と防災を考える。グループ毎に指定された場所の資料から、台風の規模と予想進路を確認し、指定された場所での想定される台風被害の予測、対策を科学的に考える。

(3) 本時の評価基準

【評価の観点】 評価基準	【判断の基準】			評価方法
	A 十分満足	B 概ね満足	C 生徒への手立て	
【技能】台風進路予想図から情報を読み取っている。	・台風進路予想図から予想される災害を具体的に読み取っている。	・台風進路予想図から予想される災害を読み取っている。	・台風進路予想図の読み取り方を確認する。	・行動観察 ・ワークシート記述の分析
【思考】台風対策の方法を科学的に考えている。	・台風の規模と災害を予想し、科学的に考え対策できている。	・台風の規模と災害を予想して対策している。	・台風のしくみと対策をする場所の状況を考えさせる。	・行動観察 ・ワークシート記述の分析

(4) 準備する教材・教具

ワークシート、意見100連発ワークシート、発表用ワークシート、カード(場所指定)、

油性マーカー（８色）、マグネット（発表用ワークシート貼出用）、タイマー時計

(5) 本時の展開

過程	生徒の活動	教師の活動・支援	形態	準備・備考	評価方法
導入 (10)	1. 本時のめあて、流れを確認する 2. グループで、割り当てられた場所の状況を確認する	・ワークシートを配布する ・本時のめあてと流れを説明する ・各グループに、現在地を指定し、情報を与える ・台風情報の資料を配布	一斉	・ワークシート ・カード ・台風情報の資料	
	〈本時のめあて〉 ・台風の規模と予想進行を正確に把握する ・現在地の状況を確認、指定された生活場所の被害を予測し対策を考える				
展開 (35)	展開①：グループでの話し合い 3. 台風の規模と進路を確認し、どのような被害・災害が起こるか予想する ・油性マーカーを配布 ・台風の進路から予想される被害・災害を書き出す 4. 台風対策を考える ・グループで書き出した意見の中から、3つ選び対策を考える ・発表用ワークシートにグループの意見を書き込み、黒板に張り出す	現在地や台風予想進路図についての質問に対して、考えるヒントを与える ・自己の考えや意見を出し、話し合いをしているか机間巡視する ・グループ内で意見をまとめている机間巡視する ・発表用ワークシートを配布 ・発表用ワークシートを黒板に掲示するよう指示する	個人グループ グループ	・ワークシート ・意見 100 連発ワークシート ・油性マーカー ・タイマー時計 ・発表用ワークシート ・マグネット	【技】 台風進路予想図から情報を読み取ることができる。 【思】 台風対策の方法を科学的に考えている。
	展開②：グループの意見を発表 5. 各グループの発表 ・現在地の情報と台風対策のポイントを説明	・各グループの発表から出た意見を確認する	一斉		
	展開③：グループで再度話し合い 6. 各グループの発表から、再度台風対策を考える ・各グループ発表から、良い対策案や参考になった対策案などをあげる ・グループで、再度台風対策について話合う 7. まとめた意見をワークシートに記入する	・グループ内で意見をまとめているか机間巡視する ・時間にゆとりがあれば、発表させる	グループ 一斉	・ワークシート 	
まとめ (5)	〈振り返り〉 ・台風の規模と進行を考えられたか ・現在地の状況を確認、指定された生活場所の被害を予測し対策を考えることができたか確認する				
	8. 本時のめあてを振り返り、ワークシートをまとめて提出する	・本時のめあてを振り返り、ワークシートをまとめるように指示し、回収する。 ・次の授業の予告をする	個人 一斉	・ワークシート	

IV 仮説の検証

1 グループでの話し合いの活動を通して、自分の意見を述べるとともに、他者の様々な意見を知り新たな考えを持つことができたか。

(1) 授業での行動分析

個人活動時は「思いつかない」「(災害に) あったことがないからわからない」「この意見は正解なの」などの発言が多く、自信をもって意見を出す生徒は少なかった。「意見 100 連発」を取り入れたグループ活動では、互いに意見を出し活発に話し合いができていた。個人で出した以上に班ごとで内容が豊富になり、全体への発表時には多様な意見が出た。

(2) グループ活動によるワークシートの分析

「地震災害」に対して、生徒が書き出した回答数を話し合い前後で比較した。平均回答数

は個人活動の7個から、話し合い後は15個に増加した。ほとんどの生徒の回答数が増えており、その中でも3個しか書き出せなかった生徒が事後では最も多い25個となった。

次に「台風災害」に対しては内容を比較した。生徒が書き出した内容は「停電」「洪水（浸水）」「木が倒れる」「風によって物が飛ばされる」とほぼ同じで、また文章ではなく単語での記入が多かった。そこで活動の際に「川の近く・海岸・高台」の3つの場所を班ごとに振り分けし、どのような被害・災害が起こるか話し合わせた。その結果「川の近く」は大雨による被害、「海岸」は波と塩害による被害、「高台」は強風と崖崩れによる被害など、指定された場所で予想される被害・災害を中心に書き出すことができ、文章での記入もみられた。

また「対策」についても活動前後では内容が大きく変化した。「地震対策」については、室内の対策案が主であった。しかし、活動後は「建物が耐震補強されている」「高い所を探す」「ハザードマップが配布されていた」など、野外での行動や事前対策についての意見が新たに出ていた。「台風対策」については、台風の強風に関する意見が多かったが、活動後では「台風災害」で話し合った内容を踏まえて、対策場所ごとに特徴をとらえた考えをまとめることができた（図10）。生徒の感想は「グループで出てきた意見数の多さ」と「多様な対策方法に驚いた」などの記述が多くみられた（表1）。これは互いに意見を出し合ったことで新たな考えを持つことができたと言える。

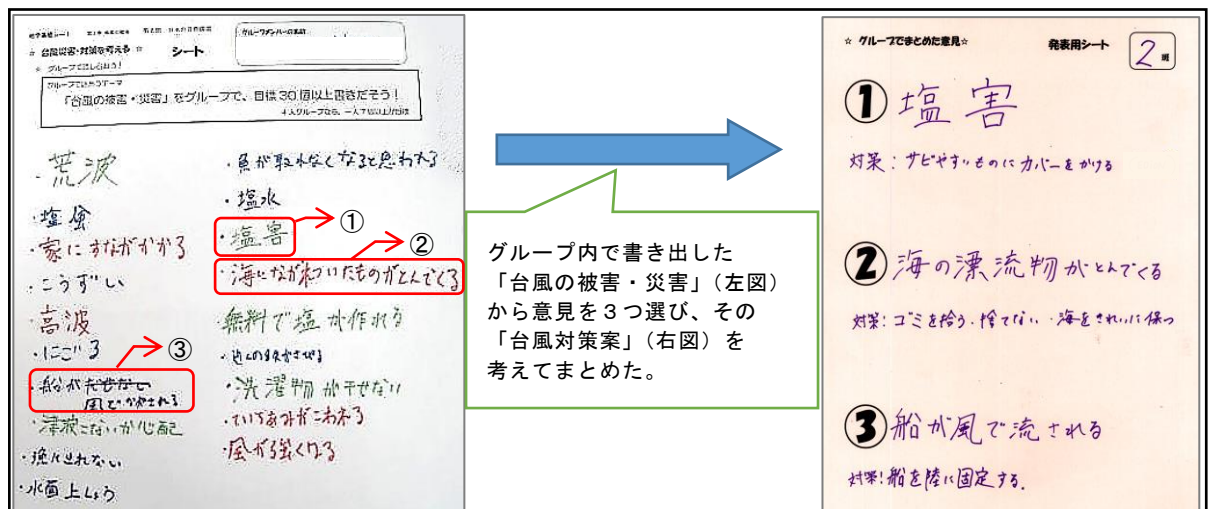


図10 グループワーク 台風災害・対策「海岸沿い」 回答例

表1 グループワーク「意見100連発」 生徒の感想例

- それぞれのグループで対策の仕方や考えが違っておもしろかった。
- 川の近くでは高い所に避難すればいいことがわかりました。また、他のグループの対策を自分にとって勉強になりました。
- 色々な意見があって勉強になった。沖縄はよく台風が来るので対策もしっかり考えないといけないと思った。
- みんなで考えると、自分が考えている以上に台風の被害があることが分かった。
- 海の近くでは塩害やゴミのことが多く感じた。（自分の意見として）川の近くや高台はあまりわからなかったが、（他のグループの意見は）川の近くでは、浸水などが多くて高台は1つにまとめられないくらい出ているすごいと思った。

以上から、話し合い活動は、生徒が自分の意見を述べ、他者の意見を知り学びあいながら、新たな考えをもつことができた。これは学びの協同によって、新たな視点を学ぶ上で有効だったことを示唆している。

2 台風の構造を視覚化した教材教具により、理解を深めることができたか。

(1) 授業での行動・ワークシートの分析

「渦発生モデル教具」と「台風発生モデル装置」は簡易的なものを作成した。班ごとに配布して操作・観察・まとめを行わせた。

「渦発生モデル教具」は、器具が簡単に扱う事ができるため、生



図11 生徒の観察の様子

徒間で回しあいながら観察していた（図 11）。作業時の生徒の様子は、渦を様々な角度から観察する生徒や、渦の回転方向・速度を試しながら観察する生徒など活発に取り組んでいた。まとめは、色鉛筆を使ったイラストや文章で観察したことを生徒それぞれで工夫して表現していた（図 12）。

「台風発生モデル装置」では、お湯とドライアイスの煙の扱いが難しく、渦を発生させることが上手くいかずにいた。操作前に行った説明確認と演示を行って指導していくうちにコツをつかみ始め、その後は生徒間で教えあいながら、操作・観察を行っていた。まとめで、シャーレが置いてある場所で渦が発生することを理解している記述は多かったが、それを文章化して表現している記述は少なかった（図 13）。

(2) 事前・事後アンケートによる分析

台風について「海上、低気圧、風速、発生時期」の4語のキーワード語句を使用する記述問題を実施し、記述内容を授業の事前事後で比較し検証した。台風の解説や教材教具を活用した授業により、語句を使用した正解者数は、事後で増加している（表2）。正解した内容を細かくみていくと、事前ではキーワードを3～4語の使用ができた生徒は0名であったが、事後は3語が4名、4語が3名となった。また、語句と細かい数値を組み合わせた説明文の解答もみられた（図14）。

更に「台風が沖縄本島を通過する際、雨・風の勢力が強い範囲になりそうな台風の進路はどれか」の質問に対しても比較した。無回答数が24名から11名に減少し、正解者は1名から17名に増加した。事後では「台風の勢力が強い範囲は、台風の進行方向と風向きが重なるから」と文章で科学的に理由を述べることでできた生徒も現れた。

(1)(2)から、視覚化した教材教具を取り入れたことで、知識として学んだ台風発生や構造を、より実感して理解することができた。生徒は教具を操作したことにより台風発生の原理を理解し、それを自分の表現でまとめた。また、台風の構造についてキーワードを使って科学的に説明できる生徒が増加した。以上より、教材教具を取り入れたことで、台風の構造についての理解を深めたと言える。

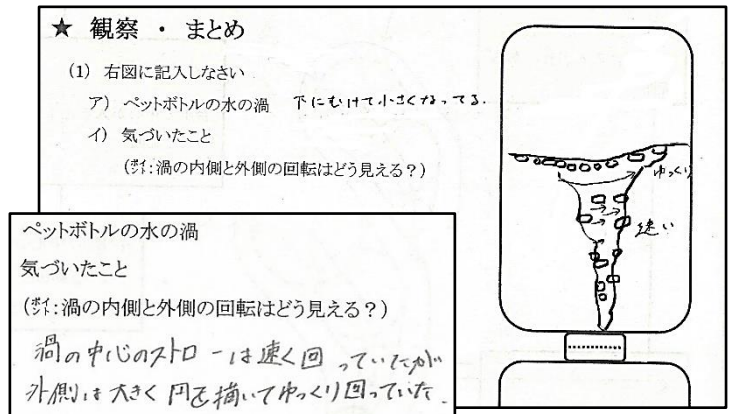


図 12 「渦発生モデル教具」 生徒観察記入例

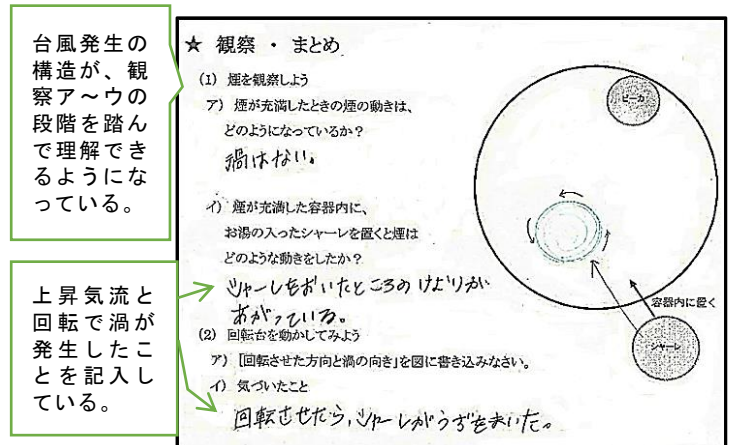


図 13 「渦発生モデル教具」 生徒観察記入例

表 2 記述の正解者

使用語句	事前	事後
4語	0	3名
3語	0	4名
2語	4名	6名
1語	8名	3名
誤答	4名	1名

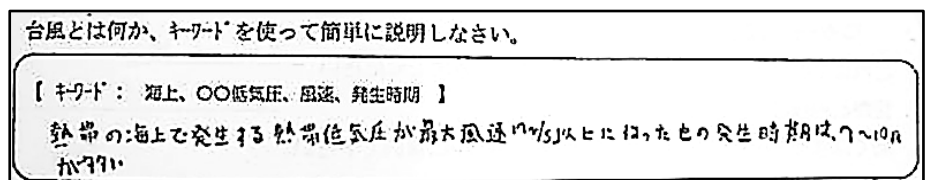


図 14 記述問題「台風について」 生徒解答例

3 実際に扱われている情報の教材として用いることにより、生徒は学習した内容を生活で活用する意識を高めることができたか。

生活の中には災害や防災についてのグッズや情報がある。学習内容と結びつける目的として「台風進路予想図の読み方（図 15）」「震度や大雨などの災害注意報」「ニュース記事」「災害の心得」「防災マップ」「防災グッズ」などを授業に取り入れた。また台風進路予想図や災害注意報の知識は、教材教具を活用した授業や話し合い活動で役立ち、災害に対する意識に繋がっていた。

「学習した内容を現在活用しているか」「学習した内容を将来活用したいか」の質問に対して、事前と事後のアンケートを比較すると、どちらも「（よく）活用する（したい）」と肯定的な答えを選択した生徒は大幅に増加した。「将来の活用」については「活用しない（したくない）」と否定的な答えを選択した生徒はいなくなった（図 16）。また「災害や防災について知ることができて良かった」「授業で知ったことをこれからの生活に取り入れていきたい」とする生徒の感想もみられた（表 4）。

これは、情報の読み取り方や災害基準を確認したことで、生徒に気づきを与えるきっかけになった。更に実感を伴った理解ができたことにより、生活に活用する意識を高めたと考えられる。

表 4 事後アンケート 生徒の感想例

- 普段からもし災害がおこったらどこに避難するか家族で話し合いたいと思った。
- 前もって、（災害が）くる想定で（対策を）やっていた方がいいと思った。
- 防災グッズの詳細を知ることができた。自分や周りの人を守ろうと思った。
- 沖縄で毎年起こる台風の対策方法や気を付けておくことについて詳しく知れた。また他にもいろんな災害についての対策を知ることができて良かった。

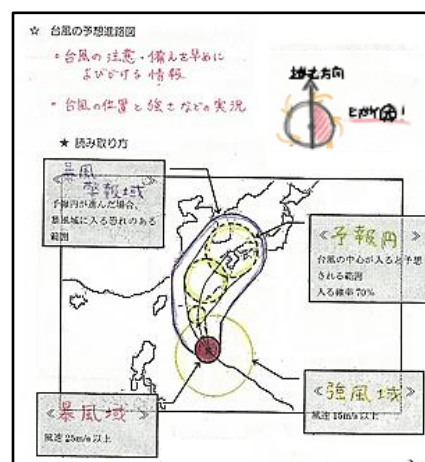


図 15 台風予想進路図 記入例

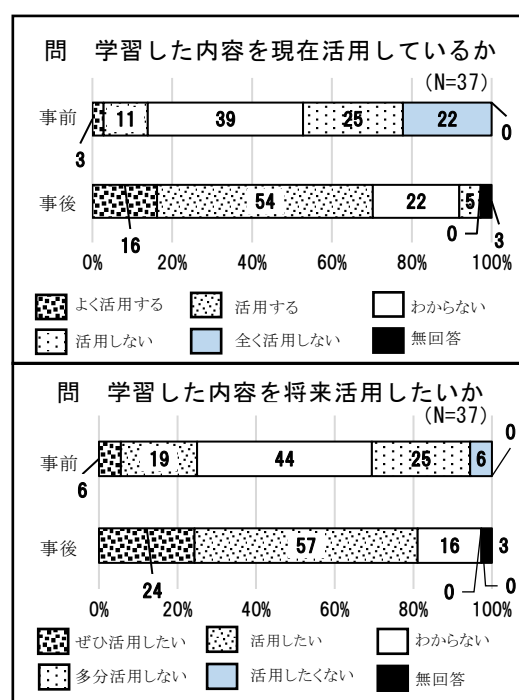


図 16 事後アンケート結果

V 成果と課題

1 成果

- (1) 実感を伴った教材教具の活用により、科学的な理解を深めることができた。
- (2) 話し合い活動により、意見の交流しやすい環境が作られ、互いに教え、学びあう場となった。それにより内容が深まり、新たな考えを持つことができた。
- (3) 自然現象や災害に関する情報の教材化、教材教具の活用や話し合い活動により、学習した内容を、今後の生活に活用する意識を高めることができた。

2 課題

- (1) グループでのまとめが一人の生徒の意見に左右される傾向がみられたため、今後も意見集約の手立ての工夫・改善が必要である。
- (2) 単語での回答や記述問題の未記入がみられる。書く力を身に付けさせる指導の工夫が必要である。
- (3) 今後も災害・防災の教育について、継続した指導を行っていく。

〈参考文献〉

- 栗田正行 2017 『「発問」する技術』 東洋館出版社
柴山元彦／戟忠希 2015 『自然災害から人命を守るための防災教育マニュアル』 創元社
文部科学省 2009 『高等学校学習指導要領解説理科編』

〈参考URL〉

- 文部科学省 2017 『新中学校学習指導要領』
<http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm> 最終観覧 2018 年 3 月
文部科学省 2013 『防災教育のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開』
<http://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/1289310.htm> 最終観覧 2018 年 3 月
文部科学省 2010 『「生きる力」をはぐくむ学校での安全教育』
<http://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/1289310.htm> 最終観覧 2018 年 3 月