

研究課題	ICT 機器を利用した理科による広島市型防災教育の構築
副題	～災害時、自分たちの命を守る行動ができる生徒の育成～
キーワード	防災教育、中学校理科、ドローン、ICT 教育
学校/団体名	広島市中学校教育研究会理科部会
所在地	〒31-0212 広島県広島市安佐北区三入東一丁目 7-1 広島市立三入中学校(代表)
ホームページ	なし

1. 研究の背景

広島市は、平成 25 年 8 月、平成 30 年 7 月に大雨による土砂災害が市内各地で発生し、甚大な被害を受け、生徒、教員とも自然の驚異を感じるとともに、授業の中で、今後の防災教育をどのように行っていくのか深く考えさせられた。

現在までに行われている広島市の中学校の防災教育は、総合的な時間などが中心となっていた。しかしながら、災害が起きる地形や天気の変化などについては、理科教育が一端を担っており、広島市中学校教育研究会理科部会においても、「防災」をテーマに授業ができないか検討されていた。

そこで問題となったのが、地域によっては大きな被害を受けた地域、ほとんど被害のなかった地域と差が大きく、同じ広島でありながら「どこのどのような地形でなのか」、「どのような条件で災害が起きたのか」イメージを共有できていない部分があった。

また、2 年生を対象とした生徒アンケートから、防災意識の低さや災害情報についての知識不足、理科と防災教育が結びついていない現状が浮き彫りになっている。

2. 研究の目的

上記の背景を踏まえ、同じ広島市として、市内全生徒に防災意識を持たせ、様々な情報の中から、自分たちで正しい判断をし、行動ができれば、今後大きな財産となることが考えられる。このことから、以下の(1)～(3)の3つを柱に研究を行った。

(1) 生徒の防災意識の向上と防災に関する思考力・判断力の向上

授業実践を通して、生徒の防災に対する意識を向上させせる。特に、なかなか見えない上空からの様子などをドローンを使用した空撮や、地域の様子を撮影すること、また、アプリを活用した土砂災害シミュレーションや情報を通して、「どのような条件で災害が起こるのか」「どのような状況で避難が必要になるのか」「地域で災害が起きそうとき、または、起きたとき自分たちはどのように行動するのか」といった生徒の防災に関する思考力・判断力を高める。特に自分たちの研究発表をさせることで、自分たちが調べ撮影したこと、実験や観察から得られたことをより強固なものとし、もし、災害が起きそう、また起きたときに行動に移せるものと期待ができる。

(2) 広島市中学校教育研究会理科部会を通しての全市内中学校での防災教育の普及

指導案の検討や、モデル校における授業実践や発表を行い、市内どこの中学校でも活用できる授業形態を目指す。また、ドローンにおける空撮や、実験や観察において得られたデータの使用を市内の共有データとして活用する。活動記録をまとめた冊子を作成し、市内各中学校へ配布し、授業で活用してもらう。

(3) 広島市から全国へ向けての理科教育による防災授業の発信

広島市中学校教育研究会理科部会として、防災の授業提案を行うとともに、全体研修会で授業実践の発表や全体での指導案カリキュラムの検討を行う。これらの活動をまとめ、市内全中学校だけでなく、中四国や全国へ取り組み情報を発信し、防災教育授業を行うものとして活用してもらう。

3. 研究の経過

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、広島市では休校措置が年度当初取られた。また、6月からの学校再開後も、理科の授業における実験や観察等の先送り、小グループによる活動を行わないようにするなどの方針が示された。それに加え、当初予定していた大会や会議等が軒並み中止となり、大幅な計画の変更を行わざるを得なかった。その中で、以下のように年間の活動を行った。

月	内容・方法 ○授業実践 ◎研究発表 ◇研究取組
4月～10月(前期)	◇広島市公立学校休校措置における計画の大幅な見直し 4月18日から5月31日まで新型コロナウイルス感染拡大防止のため休校措置が取られた。そのため、今後の研究内容などの見直しをメール等でやり取りを行い、再計画した。 ◇モデル校の決定と授業、アンケート等の内容の検討(9月8日(火) 広島市教育センター) モデル校を広島市立可部中学校、戸山中学校、早稲田中学校、三入中学校、江波中学校とし、新しい生活様式の中でできる今後の授業の方向性とアンケート項目、評価方法などの検討を行った。また、昨年度から理科における防災教育を行っている広島市立阿戸中学校にも研究協力を依頼することを決定した。
10月～3月(後期)	◎理科における防災教育の発信(10月～12月) 広島市立阿戸中学校の理科における防災教育の取り組みを、全国中学校理科教育研究会「新しい理科の指導資料(第49集)」、第56回中国四国中学校理科教育研究会島根大会研究収録へ寄稿した。 ◇ドローンの使い方研修(11月21日(土) 広島市立早稲田中学校) 教員のためのドローンによる撮影研修と、授業で使用するための映像の撮影を行った。 ○モデル校における授業実践(1月～2月各学校にて実践) ・1年「身近な地形や地層」において、地層と土砂災害を関連させ、土砂災害の仕組みを考え、まとめさせた。 ・3年「自然の恵みと気象災害」(または2年「大気の動きと日本の四季」)において、2年の天気、1年地質のまとめや、データの分析、豪雨災害で被災した地域の映像などを使用し、授業を進めた。また、災害に関する情報や、地域のハザードマップなどを活用し、自分たちで防災に関するテーマを決定し、発表を行った。 ◇授業実践の成果と課題の協議(2月17日(水)～2月26日(金)メール等でのやりとり) ・生徒アンケートや評価問題の解答を分析、協議検討し、次年度へつなげるよう検討した。 ◇実践事例集の作成・配布(3月5日(金)～) ・これまでの取り組みと指導案をまとめた実践事例集を作成し、広島市全校および、教育施設等に理科を通じた広島市型防災教育の発信を行った。 *なお、これらの取り組み指導案とアプリ等をDVDに焼き、令和3年度4月14日(水)に開催される「令和3年度広島市中学校教育研究会理科部会第1回全体会」で配布予定である。

4. 代表的な実践

(1) 生徒の防災に関する思考力・判断力を高める授業取り組みについて

以下、モデル校として中心となった広島市立早稲田中学校の取り組みを主に報告を行う。なお、3年生は「」で、2年生を担当した教諭の授業は、2年生の「大気の動きと日本の四季」の中で同等の授業を行った。また、1年生は「語る大地」の中で、土砂災害をシミュレーションした実験を行った。

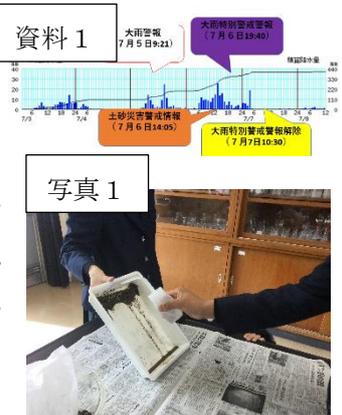
<1, 2時間目>

①災害に関する警報等の種類と平成30年7月の豪雨災害

(目的)

- ・災害に関する警報等に関する知識を身につける。
- ・防災に関する1年生の実験から、それが適切か考え、思考力を養う。
- ・アプリから数年前の広島の状態を考え、今後自分たちがどのように行動するのか考える力を養う。

平成30年7月の西日本豪雨災害は、現3年生は当時1年生であり、休校が続く、地域の影が崩れるなどの影響があった。アプリに保管されている各地域の写真を見ながら当時を振り返るとともに、その前後の降雨量(資料1)などから、どのタイミングで何の警報が発令されたかを予測しながら、各警報の種類とその役割について学習した。また、1年生が実験した土砂災害シミュレーション実験(写真1)から、「斜面の角度が全く関係ないわけではないが、角度よりも降雨量がある一定以上になると土砂災害が発生する。」という結論が正しいか、当時の災害発生場所と降雨量等を基に検討した。



この授業では、生徒に反応は以下のような様子であった。

(警報に関して)

- ・総降水量があるところで警報が出ているということは、短時間的な降雨量よりも、ある一定量を過ぎると危ないのではないだろうか。
- ・雨が落ちていても、警報が出続けたのは、土砂災害は雨がやんだとしても危険だからだとわかった。

(災害シミュレーションと実際の災害に関して)

1年生が出した結論はあながち間違いでもないと思う。私たちが考えているよりも、低い場所でも災害が発生していること、一部の地域に偏っていないことなどを含めても、降水の総量に注目することが大切だと思った。

これらのことから、各種警報に関する知識を習得できたことや、自分たちで根拠をもって、災害について考えられたのではないかと感じた。

<3時間目>

②地域のハザードマップと避難について

(目的)

- ・自分たちの地域でもし災害が起きたときには、どのように行動すればよいのか考える力を養う。
- ・防災に関する意識の向上をはかる。

前時を振り返り、実際に自分たちの地域のハザードマップ(資料2)やドローンの映像を見ながら、中学校のどこが危険か、警報が出たら避難をするのか、それとも家で過ごすのか、ディベートを行った。



生徒は、自分の自宅が土砂災害危険区域なのか、住んでいるのが何階なのかなどの根拠をもとに議論をおこなった。それぞれの主な意見は以下のとおりである。

(避難を行うと主張した生徒)

自分の住んでいる場所がかなりの危険区域なので、また、逃げ道もこのルートなら安心というものもないので、警戒レベル3であれば避難所に逃げたほうが安心だと思います。

(避難を行わないと主張した生徒)

自分は危険区域でないことと、住んでいる場所が10階で直接的な影響はないと思うので、避難はしません。ただし、解除されるまでは自宅で家族と過ごします。

それぞれの立場から、自分たちのこととして災害と避難をとらえられたのではないかと考えられる。

<4, 5, 6時間目>

③防災についてのグループ研究

(目的)

- ・防災に関する意識の向上をはかる。
- ・自分たちの調べることで、思考力・判断力の育成を行う。

インターネットなどを使用し、「防災」をテーマにグループでテーマを決定し、それぞれ調べ学習を行った(写真2)。発表はパワーポイントで作成できる生徒はパワーポイントを作成するように指示を出し、難しい生徒は紙ベースでスライドを作成し、それをタブレット端末で読み取り、発表できるように指示を行った(写真3)。

写真2



写真3

<7時間目>

④研究成果の発表

(目的)

- ・発表をすること、発表に行くことで、防災に関する思考力・判断力を養う。

各グループでまとめた発表を行った。(写真4)。生徒の振り返りには以下のようなことがかかれていた。

- ・自分たちの地域の避難所の役割や災害で何人に避難したかを発表した内容が知らないことだらけだったので勉強になった。今後は避難を考えたい。(写真5)
- ・身近なものを応用できる内容がよかった。何かあっても対応できる気がした。
- ・この学習を通して、災害はあってはいけないけど、身近には感じなかった。もし災害が起きたら、今回の学習をいかしできることをしていきたい。

写真4

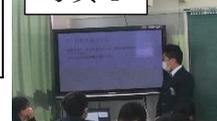


写真5

避難所	避難人数	避難場所	避難経路	避難時間	避難費用
1	10人	学校	徒歩	5分	0円
2	20人	公民館	徒歩	10分	100円
3	30人	公園	徒歩	15分	200円
4	40人	体育館	徒歩	20分	300円
5	50人	学校	徒歩	25分	400円
6	60人	公民館	徒歩	30分	500円
7	70人	公園	徒歩	35分	600円
8	80人	体育館	徒歩	40分	700円
9	90人	学校	徒歩	45分	800円
10	100人	公民館	徒歩	50分	900円

これらから、生徒の防災意識の向上とともに、今後、災害が起きた際に、どのように考えるための知識が身についたことや、自分たちで考える力が身についたことが考えられる。

5. 研究の成果

(1) 生徒の防災意識向上

モデル校において授業を行う前と後で防災意識に関するアンケートを行った。その結果、以下の項目で堅調な意識の変化が見られた。

<防災意識に関する生徒アンケート(回答数:375名)>

アンケート項目	授業前肯定的回答(%)	授業後肯定的回答(%)	増加数(%)
「日ごろから防災を意識しています。」	43.7	67.7	24.0
「理科の授業で学んだことを、防災にいかしたり、学んだことが防災で使えるのか考えたりしています。」	46.5	75.5	29.0
「土砂災害警戒レベルについて説明ができます。」	22.2	45.0	22.8
「大雨による土砂災害について、どのような仕組みで起こるのか説明できます。」	45.8	62.2	16.4
「もし天気による災害が地域で起きたときに、自分たちで何かできないか考えたことがあります。」	50.7	65.7	15.0
「もし天気による災害が地域で起きたときに、災害復旧のボランティアに参加しようと思います。」	56.3	74.1	17.8

また、大雨警報や大雨特別警報がどのような場面で発令されるのか、土砂災害警戒判定メッシュ情報はどのように活用すればよいのかなどの聞く評価問題では、通過率は約68%であり、目標であった正解通過率70%をほぼ通過することができた。このことから、今回の授業を通して、「どのような条件で災害が起こるのか」「どのような状況で避難が必要になるのか」「地域で災害が起きそうとき、または、起きたとき自分たちはどのように行動するのか」といった生徒の意識を高めるとともに、防災に関する思考力・判断力を高めることができたのではないかと考える。

(2)ICTを使った防災教育モデルの作成

簡易的ではあったが代表者がアプリを作成したり、ドローンを使った撮影などを行い、通常の授業ではできなかった授業を行うことができた。また、限られた台数ではあったが、生徒がタブレット端末やPCによって自分たちで調べたり、根拠をもって考えたり、表現できたことは、大きな財産となった。

(3)広島市から全国への発信

広島市立阿戸中学校の実践の取り組みを「全国中学校理科教育研究会「新しい理科の指導資料(第49集)」や「第56回中国四国中学校理科教育研究会島根大会 研究収録」に寄稿し、全国や中国四国の中学校へと報告することができた。また、これらの取り組みをベースとし、他の中学校の防災に関する取り組みへとつなげることができた。

6. 今後の課題・展望

(1)本研究を進めるにあたっての課題について

本研究を進めるにあたって、以下の3点について課題を感じた。

①生徒の意識の低い観点について

アンケートでの「土砂災害警戒レベルについて説明ができます。」といす設問について、評価問題で通過率は約68%であったにもかかわらず、肯定的な回答は58.80%と低い。また、避難意識も低いことがアンケートからわかった。今後の授業の中で、避難について、あるいは避難後の生活についても考えさせるような場面を授業で組み込んでいきたい。

②現地調査に関する課題について

ドローンの撮影において、私たちが希望する土砂災害が起きた場所がドローンフライト禁止区域であったり、私有地であったりするなど撮影ができない場所が多数あった。今後は行政との協力、確認などを含めて撮影方法等を検討していきたい。

③オンラインでの議論・報告とプログラミング教育について

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、全体で集まれず、モデル校の実践が中心となった。オンライン会議も検討したが、広島市ではWi-Fi環境が整っておらず難しかった。また、プログラミングができる教員がおらず、独学での試行錯誤となるなど、市内全体での協力体制が整わなかった。

来年度以降は、GIGA スクール構想の機を生かし、他校とのつながりをもった授業展開や、プログラミング教育を理科の授業の中にも取り入れ、より防災教育に力を入れていきたい。

(2)今後の展開について

①広島市全体の取り組みへの発展と、広島市発の全国に向けての取り組みに向けて

今回はモデル校による取り組みであったが、これをより改善・発展させるためにも、令和3年度4月14日(水)に開催される「令和3年度広島市中学校教育研究会理科部会第1回全体会」で広島市の理科教員に報告するとともに、議論・改善を行っていききたい。また、7月28日(水)～30日(金)に開催予定の「第68回全国中学校理科教育研究会広島大会」にて全国の先生方に周知していく予定である。

②より防災を意識した授業展開とアプリの開発について

今回授業で使用したアプリは、過去の災害のアーカイブ的なものと、防災に関する情報が中心になっていたが、今後防災教育を行う際に、何が必要か、どのような思考・判断ツールが必要か議論し改善を行っていくとともに、アプリ開発ができる教員の数を増やせるよう研修や情報交換を行っていく予定である。

7. おわりに

今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、年度当初の休校措置や、理科の授業における厳しい制限が設けられた。また、市内の教員で集まる研究会の中止、全国・中四国大会の書面での開催など、予定していた計画が大幅に崩れ、計画の再構築が求められた。そのような中、工夫しながら、授業モデルを作成し、研究を行った。今回作成したモデル授業を来年度以降は全市に拡大し、広島市として理科を通した防災教育をより普及させていきたいと考えている。

8. 参考文献

- ・全国中学校理科教育研究会「新しい理科の指導資料(第49集)」
- ・第56回中国四国中学校理科教育研究会島根大会 研究収録
- ・絶対に挫折しないiPhoneアプリ開発「超」入門(高橋恭介 著・SoftBank Creative)
- ・土砂災害防災教育の手引き(平成29年3月 広島市教育委員会制作)
- ・地震・津波から命を守るためにリーフレット(中学生用)
- (広島県危機管理監みんなで減災推進課発行)