

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 **5** 回 助成期間：平成20年11月1日～平成21年10月31日（期間 **1** 年間）
 テーマ： **もし明日、地震が起きたら！！**
 氏名： **鈴木 素之** 所属： **山口大学** 登録番号： **08228**

1. 課題の主旨

子供の“理科離れ”が進んでいると懸念されている。このことは、科学全般に対する興味・関心が長期的に低下し、その結果の一つとして防災意識の低下につながる可能性がある。報告者は、小・中学生を対象とした防災授業を実施しているが、知識や方法の習得だけではなく、災害を引き起こす自然現象とその発生メカニズムを体験的に学習することが重要であると考えている。少子高齢化の今、将来、少ない子供が地域の防災を大きく担っていくことになることから、初等教育においてその基礎づくりが重要になっている。本研究は、地盤工学の観点から、地震や台風による地盤災害の再現実験を主体とした防災授業を行い、児童・生徒の自然科学への関心および防災意識の向上に及ぼす防災授業の効果について検討したものである。

2. 準備

本研究は、1) 防災授業を受けた児童・生徒に対するアンケート結果の分析、2) 防災授業に必要な教材の開発、3) 防災授業の実践から構成される。

1) 防災授業を受けた児童・生徒に対するアンケート結果の分析

平成20年4月から10月までに小・中学校20校で計658人の児童・生徒に対して、地震・台風・土砂災害の防災授業を実施し、その際に取得したアンケート結果を集計・分析した。

2) 防災授業に必要な教材の開発

プレート境界型地震模型実験装置、台風模型実験装置および液状化模型実験装置を使用した。また、活断層のメカニズムを理解するための木製の断層模型を製作した（右の写真）。いずれも子供が操作することを念頭において安全性や操作性に配慮した。



3) 防災授業の実践

平成21年度は、山口県教育委員会と連携して防災授業実施校を選定した。

3. 指導方法

1) 防災授業実施校に対するアンケート結果の解析

アンケートでは授業前後での防災意識の変化、実験への関心度、災害時対応の理解度などを調べた。回答者の約7割が小5、6年である。集計・分析したアンケート結果は授業実践にフィードバックすることとした。

2) 防災授業に必要な教材の開発

授業ではパワーポイントの説明スライドを用いた。スライドでは過去の地震での液状化被害の動画を入れるなど図や写真のみにならないように留意した。また、いたずらに恐怖心をあおるような言い方に注意し、災害

を客観的にとらえ、災害が発生する仕組みや災害の特徴・傾向を考えるように指導した。

3) 防災授業の実践

授業の構成は以下のとおりである。①地震発生仕組みとその被害・対策の説明、②断層模型実験装置および液状化模型実験、③津波発生仕組みとその被害・対策の説明、④海溝（プレート）型地震模型実験装置、⑤台風の性質とその被害・対策の説明、⑥台風模型実験装置、⑦授業のまとめ

4. 実践内容

1) 実施校・参加者数（実施時期）

萩市立明木中学校・中1～3の19名（平成20年12月）、周南市立三丘小学校・小5～6の24名（平成21年6月）、萩市立佐々並中学校・中1～3の12名（同7月）、県内高校生40名（同8月）計95名

2) 防災授業の実践

○ **断層模型実験** まず過去の地震で現れた断層の写真を見せ、内陸型地震は活断層が引き起こすこと、活断層は日本列島のいたるところにあることを説明した。次に、児童に縦ずれ断層模型をもたせ、圧縮力を与えると逆断層が発生することを確認させた。

○ **液状化模型実験** 振動台による液状化模型実験を行った。実験は、液状化が起こって道路や家が沈んだり、鉄塔が転倒したりする現象を再現でき、地中に埋設したピンポン玉が液状化により浮き上がることを観察できるようにしている。子供たちは、不動と思っていた地面が地震によって水のようになること、地面の下は水で満たされていること、比重が泥水より軽いものは浮き上がることを実感したようである。実験の前後に地表面を触らせて、液状化によって地盤の状態や強さがどのように変化するのか考えさせるようにした。

○ **プレート境界型地震模型実験** 右下写真は、生徒が装置上部のハンドルを回しながら、地震・津波を発生させている場面である。ハンドルを回すと、上部プレートである海洋プレートが、大陸プレートを模した鉄板を引き込む仕組みとなっており、大陸プレートが徐々に曲げられ、耐久限界に達すると、大陸プレートが跳ね返って地震が発生し、それに伴い津波が発生する。生徒は率先して実験に参加し、回すスピードを変えたり様々な角度から観察するなどして、地震と津波の発生メカニズムを理解しようとしていた。

○ **台風模型実験** 透明なアクリル円筒内にドライアイスの白煙を発生させ、掃除機に接続したホースによって円筒上部の圧力を下げて、上昇気流を発生させ、円筒下部のフィンによって台風や竜巻に似た空気の流れを再現した。本装置はドライアイスが空気より重く円筒の下部にたまる特性を利用したもので、ドライアイスの白煙により空気の動きを可視化した。生徒は、目の前で台風が発生していることに驚き感心しながら、北半球では自転の力によって反時計まわりに回転することを理解したようであった。



5. 成果・効果

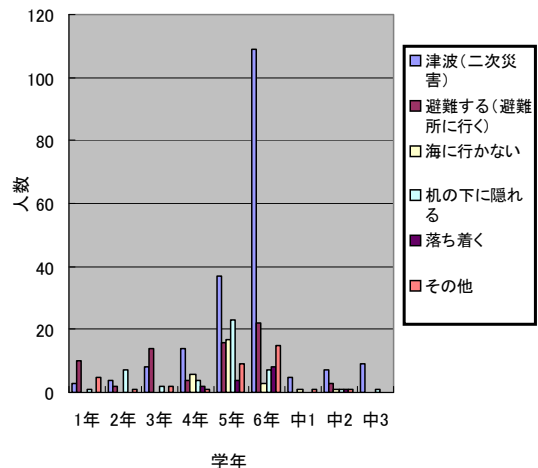
アンケートの質問項目は次の表のとおりである。「今日の実験は楽しかったですか」の質問に対しては、高学年よりも低学年の児童の方が「楽しかった」「興味を持った」と回答する人数が多かった。学年が低いほど、知識や経験が少なく、何事にも興味を持ちやすいと考えられる。防災授業は低学年の児童に対しても一定の効果があると考えられる。しかし、低学年には「わからない」との回答もみられた。難解な用語が多く、理解できなかったためと考えられ、教材の作り方や説明の方法を改善する必要がある。

「おうちで台風の話をしたことがありますか」との質問には、高学年の児童は「ある」という回答が多かった。高学年になると、天気や台風の授業があり、知識を既に得ているためと考えられる。

「家に帰って今日の話をしてほしいですか」との質問には、どの学年でも高い比率で、家族に防災授業について話そうとする傾向がみられた。この授業を通じて、防災の重要性が児童に伝わった証左であると考えられ、地域の防災意識の向上にも期待できる。

地震に関する事前アンケート（右の図）では「津波に注意する」「逃げる」が多い回答であったが、防災授業を受けた後の事後アンケートでは「机の下に隠れる」「高いところに逃げる」など、より具体的な避難方法に踏み込んだ回答がみられた。防災授業を通じて、災害発生時の正しい対処法を理解させることができたと考えられる。「今日の実験で一番興味をもったものは何ですか」の質問には、どの学年でも台風模型実験であった。この理由として、比較的印象に残る実験であったことや山口県では地震被害よりも台風被害が大きかったことが指摘できる。実際に台風の被害を経験していなくても、テレビなどにより他地域の災害を知っていた、また家族から昔の台風災害を聞いていた可能性が考えられる。

| | | |
|---|---------------------|---|
| 表 | 事前① | 地震または、海の近くで地震が起きたらどんなことに注意しないといけないですか。 |
| | 事前② | 台風が来たとき、どんなことに注意しなければいけないでしょうか。 |
| | ① | 今日の実験は楽しかったですか。 |
| | ② | 実験はわかりやすかったですか。 |
| | ③ | 地震について興味がわきましたか。 |
| | ④ | 家で地震の話をしたことがありますか。 |
| | ⑤ | 地震を経験したことがありますか。 |
| 裏 | ⑥ | もし、地震が起きたらどうしますか？また、かけの上で地震が起きたらどうしますか。 |
| | ⑦ | 津波が起きたらどうしますか。 |
| | ① | 台風の実験は面白かったですか。 |
| | ② | 台風について興味がわきましたか。 |
| | ③ | おうちで台風の話をしたことがありますか。 |
| | ④ | 台風が来たらどうしますか。 |
| | ⑤ | 今日の実験で一番興味を持ったものはなんですか。 |
| ⑥ | 家に帰って今日の話をしてほしいですか。 | |



アンケート項目（事前①）の結果：「地震または、海の近くで地震が起きたらどんなことに注意をしないといけないですか。」

6. 所感

アンケート結果の分析から、「非常に興味深い」「面白かった」と答える子供が多く、防災授業が自然科学への関心の向上に寄与したことが裏付けられた。また、正しい防災知識をもとに、状況に応じて適切に対応することが大事であると認識した回答が多くみられ、防災意識の一定の向上を図ることができた。さらに、防災授業の内容を家族に話すことで、家族や地域社会へ防災意識の高まりに寄与できる可能性がある。なによりも、子供が実験を行うことにより、学んだ知識や経験が定着することを実感した。なお、正しい知識の習得には現象やメカニズムの理解が不可欠で、理科教育のより一層の充実が重要であると感じた。

7. 今後の課題や発展性について

授業内容は最近の異常気象を反映したものに改善し、異常気象の原因とみられる地球温暖化についても考えるものとした。また、授業内容は災害履歴や地理・地形的特徴を考慮した地域性のあるものとした。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

特にありません。