小学生を対象とした防災ドボク模型を用いた防災授業―地形（3D 模型）・地質考慮―

（株）藤井基礎設計事務所　○岩佐直人　藤井俊逸
杉原正樹
島根大学大学院　松本一郎　桂木瑞月

1.　はじめに

近年、極端化した気象による土砂災害が多発しており、ますます激甚化することが予想される。平成 13 年に土砂災害防止法が施行されてから 20 年以上が経過し、土砂災害対策として対策工の整備とともに、住民の警戒・避難に関する体制整備や地域活動が進められ、自助・共助の意識が徐々に浸透してきている。一方では、災害経験の有無やその程度、少子高齢化・過疎化の進行、人口減少などの影響が地域防災活動に生じている。このような中で地域の担い手である子ども達へ防災の意識付けをして、向上させていくことが必要であるが，防災意識萌芽と向上に関するツールや授業内容は試行錯誤の状態である。土砂災害のメカニズムを理解し、災害を防ぐ方法や、逃げる方法を学習するためには、土砂災害に大きく影響する地形・地質等の地学領域の事象を理解することが重要である[1)]。

昨年（2022 年）は授業ツールとして防災ドボク模型（100 円ショップやホームセンター等で購入できる比較的安価な材料を用いて土砂災害発生メカニズムや対策工の効果を説明する模型：**図 1**）を用いた防災授業を行った二つの小学校の事例について紹介した[3)]。本報では、昨年 5 年生だった児童が 6 年生になった A 小学校における防災授業の内容について報告し、防災授業を継続することによる効果について報告する。

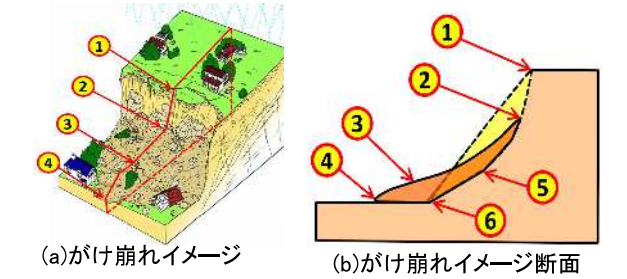

図 1「がけ崩れ」に関する防災ドボク模型[2)]

表 2-1 授業対象の小学校概要

	A 小学校	B 小学校	C 小学校
対象学年	6 年生	6 年生	5 年生
人数	25 名 （1 クラス）	50 名 （2 クラス）	54 名 （2 クラス）
授業方法	クラスで実施	午前、午後に クラス毎実施	全員を一緒に 実施

2．防災授業の概要

（1）防災授業対象地域の特徴

防災授業を行った地域は島根県東部山間部にある人口 34,488 人(2023 年)の雲南市で、地質は花崗岩（まさ土）であり、市のほぼ中央を天井川の斐伊川が雲南市北部にある宍道湖に流れている。赤川、久野川、三刀屋川の合流地点に平野部が広がっており、昔から洪水やがけ崩れによって多くの被害が発生していた地域である。2023 年度に実施した防災授業対象の小学校は、市内の三つの小学校（**表 2-1**）のうち，A小学校における防災授業内容を示す。

図 2　立体地形模型
（ビーズによる土石流実験）

（2）防災授業の内容

防災授業の時間は、90 分であり、下記手順で行った。

①事前準備：児童の防災に関する意識を把握するためにアンケート調査実施（対象：児童）

②授業　：昨年の振り返りとして、6 班に分かれて「防災ドボク模型」を用いた実験を実施(**表 2-2**)。実験後、各班で実験結果をまとめた後、班代表が実験結果を発表した。その後土砂災害の概要（気象状態の変化、がけ崩れ概要、主な対策工）を説明した後、学校周辺の谷地形を模した立体地形模型で説明し、ビーズによる土石流実験を行った。また新鮮な花崗岩、風化した花崗岩、まさ土を見せてその違いを説明した。

③授業後　：防災授業に関するアンケート調査実施（対象：児童及び担任の先生）

表 2-2 班別防災ドボク模型実験内容

	1	2	3	4	5	6
対象とする土砂災害	がけ崩れ					堤防破壊
実験ポイント	どの部屋が一番安全？	のり枠工の効果	グラウンドアンカーの効果	降雨時の斜面崩壊	土のうの強度	堤防破壊のメカニズム
実験方法	土をナットで例えて、ナットを設置した板の角度を大きくする。ナットが崩壊した角度、及び崖下の家の安全な部屋を見つける	崩壊深さの、浅い条件、深い条件で、法枠の効果を調べる	斜面に設置するグラウンドアンカーの数量を変え、グラウンドアンカーの効果を調べる	模型斜面の中に水を注水して、崩壊した時の水の位置を調べる。 また排水パイプの効果を把握する	土をストローに、土のうをトイレットペーパーで例えて、ストローの束の上に重りを乗せて崩壊する重さを調べる	ペットボトルで作成した堤防模型で、水を徐々に入れて、堤防が破壊する状況を調べる

３、防災授業アンケート結果

図 3-1 に児童への事前アンケート結果の一部を示す。昨年の防災授業で面白かった点に関しては、「ある」の回答が 40%で「ない」の回答は 56%であった。また「ある」の回答のうち、9 名が土のうに関する実験が記憶に残っていた。普段行っている防災活動については、「ある」の回答が 24%「ない」の回答が 76%であった。**図 3-2** は、防災ドボク模型を用いた防災授業後のアンケート結果である。「大変役にたった」「役にたった」の回答が 86%、「普通」「つまらなかった」の回答が 14%であった。昨年の防災授業では、「大変役にたった」「役にたった」の回答が 100%だったことを考えると少し冷めた視点の感想と考える。防災授業の内容を家族に話すという回答は 82%であり、学校での防災教育が、児童の家族や地域に伝わっていく可能性が示唆される。なお昨年の授業時の児童の盛り上がりを考えると 1 年経過すると 40%程度の児童しか覚えていないということから, 継続した授業が必要と考える。なお授業に対する感想で多用された表現の上位は、「面白い」「興味があった」の回答の他に、昨年にはなかった「グラウンドアンカー」「土のう」という対策工に関する言葉を確認できた。ドボク模型を通じて、対策工の効果を直に確認できたためと考える。一方難しかった点では、「地域の模型」「谷地形を見つける」の言葉があがっており、小学生の日常生活で触れることが少ない地形・地質については、さらなる工夫が必要であると思われる。

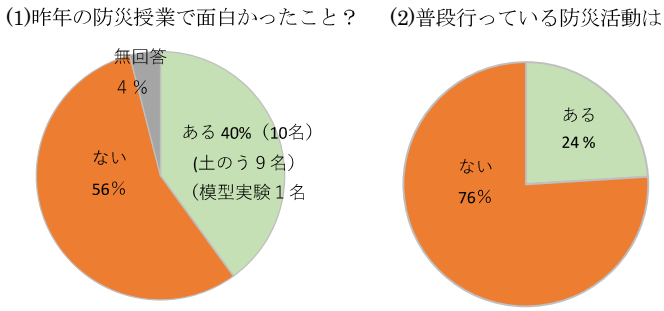

図 3-1 授業前アンケート結果

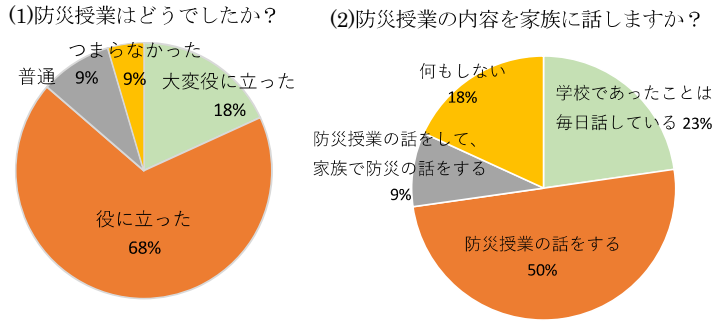

図 3-2 授業後アンケート結果

４、まとめ

昨年 5 年生だった児童が 6 年生になった A 小学校において、地形・地質を考慮した防災ドボク模型による防災授業を行い、下記成果が得られた。

(1) 1 年前に実施した内容を覚えている児童が半分以下だったことは残念だった。しかし身近な地形、地質や対策工を、立体地形図、試料及びドボク模型を通して理解でき、継続した防災学習は重要であることを確認した。

(2) 授業時間 90 分で、3 つの内容（地形、地質、ドボク模型）を設けたため、児童が考える時間が少なくなり、また普段馴染みがない地形・地質に関する内容は、一部の児童で消化不良であった。

今後は、地形・地質に関するカリキュラム、児童が考える時間を確保する内容を検討していく予定である。

謝辞：今回防災授業を実施した雲南市の小学校の皆様に感謝の意を表します。

＜参考文献＞

1)松本一郎,自然災害に対応した理科教育の役割と重要性,月刊理科の教育,2021 年 9 月号,2021.
2)藤井俊逸,ドボク模型プレゼン講座,日経コンストラクション,2014.1.27 号～2015.7.27 号, 2014.
3)岩佐直人他, 防災どぼく模型を用いた小学生を対象とした防災授業,砂防学会研究発表会概要集,pp.159-160,2023.