

# 台風の進路予想と台風による自然災害の教材化

－ 小学校の理科第5学年「天気の変化」において －

中村 浩司\*・森田 成寿\*\*・佐伯 英人

The Prediction of Typhoon Movement and the Teaching Materials on Typhoon- Related Natural Disasters  
- On the unit “Weather change” in the 5th grade elementary school science -

NAKAMURA Koji\*, MORITA Narutoshi\*\*, SAIKI Hideto

(Received August 5, 2013)

キーワード：台風、進路予想、自然災害、教材化

## はじめに

2011年（平成23年）3月11日に東北地方太平洋沖地震が発生し、東日本大震災をもたらした。この東日本大震災では、地震や津波などにより、甚大な被害が生じた。そこで、東日本大震災における学校等での経験を把握・分析し、その教訓を次代を担う子どもたちに伝えるとともに、児童生徒等の危険予測・危険回避能力を高めるための防災教育・防災管理等を見直すため、防災教育や防災の専門家からなる有識者会議が2011年（平成23年）7月に設置され、調査・審議が行われた。2012年（平成24年）7月、「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」最終報告が公表された（東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議，2012）。この報告書では「防災教育の指導時間の確保と系統的・体系的な整理」において「現在の学校教育においては、防災を含めた安全教育の時間数は限られており、主体的に行動する態度の育成には不十分であり、各学校において、関連する教科等での指導の時間が確保できるよう検討する必要がある」と示されている。「地震・津波災害以外の自然災害への留意点」においては「自らに迫る危機に対して、状況を基に判断し、主体的に行動する態度を身につけることは災害の種類に関係なく、全ての児童生徒等にとって必要である」と記されている。また、気象災害についても無視できないこと、台風や集中豪雨により児童生徒が被害を受けた例があることが記されている。さらに、「各地域により災害の特徴は異なる。各地域でも、自然災害や地域の気象特性を熟知した都道府県や市町村の防災担当部局や气象台、消防機関等と連携し、地域の実情に応じた教材を開発することなどの対応が必要である」と示されている。

## 1. 研究の目的

小学校の第5学年の理科において「天気の変化」を学習する（文部科学省，2008a）。小学校学習指導要領解説理科編では、第5学年「天気の変化」において「生活との関連としては、長雨や集中豪雨、台風などの気象情報から、自然災害を取り上げることが考えられる」と示されている（文部科学省，2008b）。東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議（2012）には理科教育に関する文言はみられないが、第5学年の理科「天気の変化」では、この報告書の趣旨をふまえた授業を实践することが可能と考えられる。そこで、地域の実情に応じた教材を開発することを本研究の1つめの目的とした。また、開発した教材を用いて授業を行い、児童の意識の変容と児童の主体的な行動という2つの観点から授業実践の教育効果を検証し、議論することを本研究の2つめの目的とした。

\*平成24年度教育実践総合センター「長期研修教員連携プログラム」研修教員（現在：下関市立小月小学校）

\*\*やまぐち総合教育支援センター（現在：周南市立周陽中学校）

## 2. 教材の開発

### 2-1 地域の状況と児童の状況

下関市立小月小学校の校区（本稿では小月地区と称する）は、過去に何度も台風の接近に伴って高潮による被害を受けた地域であり、平成時代においても2度の大きな被害が発生している（表1）。そこで、小月地区では高潮堤を構築するなど2003年度（平成15年度）より重点的に整備が進められた。構築された高潮堤は1999年（平成11年）の台風18号と同規模の高潮に対しても浸水被害が出ないように設計されている。高潮堤を構築後、小月地区では高潮の被害はでていない。なお、この他、防災行政無線や防災メールシステムの整備、避難所の海拔表示といった対策も行われている（上野氏、私信）。

児童（2012年度（平成24年度）の第5学年の子ども）が生まれたのは、2001年（平成13年）4月～2002年（平成14年）3月である。1999年（平成11年）に児童は生まれていないが、2004年（平成16年）には生まれていた。ただし、当時、児童は2～3歳であり、2004年（平成16年）の台風18号による小月地区の高潮の被害のことは児童の記憶には残っていない状況であった。

表1 台風の接近に伴う高潮による小月地区の被害状況

被害を受けた日	台風	被害状況
1999年（平成11年）9月24日	18号	床上浸水88戸，床下浸水380戸など
2004年（平成16年）9月7日	18号	床上浸水10戸，床下浸水70戸など

### 2-2 教材化

#### 2-2-1 台風の進路の教材化

小月地区に接近した3つの台風（1996年（平成8年）6月の台風8号，2004年（平成16年）7月の台風10号，2007年（平成19年）8月の台風5号）の教材化を図った。この3つの台風の進路を調べ、得られたデータをもとに図1のように電子黒板を使って台風の進路を提示できるようにした。このとき、画面上で小月地区を赤色の丸印で示した。この教材は児童に台風の進路を予想させ、話し合わせる場面で用いた。

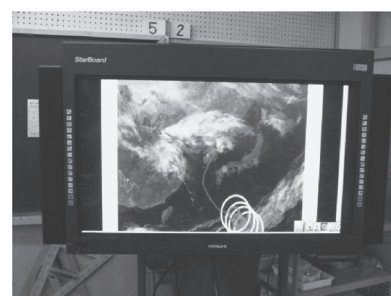


図1 電子黒板による台風の進路の提示

#### 2-2-2 自然災害の教材化

表1に示したように1999年（平成11年）の台風18号によって小月地区は高潮の被害を受けた。この自然災害の教材化を図るために、高潮の被害を受けた小月地区のようすを撮影した写真、また、当時発刊された新聞（9月24日と9月25日の読売新聞，山口新聞）を小月公民館を通して入手した。なお、写真と新聞は主に郷土史家の藤田氏が所蔵していたものである。写真と新聞を画像としてパソコンに取り入れ、児童が画像を見て高潮の被害を視覚的に認識できるようにした。高潮の被害を受けた小月地区の写真を図2・図3に示す。この教材は児童に小月地区で起こった台風による自然災害を理解させる場面で用いた。



図2 高潮の被害のようす



図3 高潮の被害のようす

### 3. 授業の実際

#### 3-1 研究の対象と授業の構造

授業を実践した学校は下関市立小月小学校であり、第5学年の2つの学級（58名：29名×2学級）を対象として実施した。単元の展開は2011年度（23年度）版の学校図書の教科書（日高ほか，2011）に従った。この教科書では、単元「天気の変化」の中の台風に関する内容を「台風の接近」として1学期に学習し、その他の内容を「雲と天気の変化」として2学期に学習するようにしている。本稿では1学期に学習する「台風の接近」を便宜的に小単元とする。この小単元「台風の接近」は2012年（平成24年）6月下旬～7月上旬にかけて実施した。小単元「台風の接近」の授業時間数は3時間（授業①，授業②，授業③）である。授業①、授業②は知識を習得する時間とし、授業③は学んだ知識を活用する時間とした。前述した教材（小月地区に接近した3つの台風の進路，1999年（平成11年）の台風18号による自然災害）は授業③で使用した。

#### 3-2 授業実践のようす

##### 3-2-1 授業①

授業①では、まず、一人ひとりの児童に台風について知っていることをイメージマップに書かせた（図4）。その後、学級全体で、このイメージマップをもとに知っていること、また、疑問に感じていることを発表させた。その結果、児童からは「なぜ、台風は風が強いのだろうか」、「雨がたくさんふるのはどうしてだろうか」、「台風がうずをまいているのはどうしてだろうか」といった疑問が出された。これらの疑問については、教員が電子黒板を使って説明をした（図5）。次に、台風が接近したときのようす（沖縄県で撮影された動画）を児童に視聴させ、風の強さや雨の量を確認した（図6）。

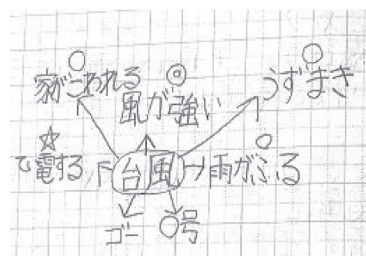


図4 児童が書いたイメージマップ



図5 台風について教員が説明しているようす

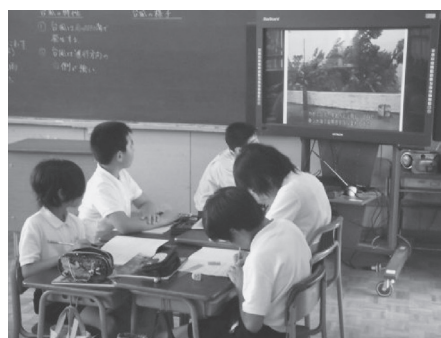


図6 台風が接近したときのようすを児童が視聴しているようす

##### 3-2-2 授業②

授業②では、まず、6月、7月、8月の台風について数時間おきに撮影された雲画像10枚をそれぞれ印刷して児童に渡し、台風の進路の特徴を調べさせた（図7）。この活動を通して、児童は台風がほぼ南から北へ動くというきまりがあることに気付くことができた。さらに、6月、7月、8月の台風の進路を電子黒板で示し、月別の台風の進路の特徴について確認した。次に、台風の接近に伴う風の強さや雨量の変化を電子黒板で示し、台風が接近するにつれて風が強くなり、雨量が大きくなることを確認した。このとき、天気予報で使われる台風の予報円、暴風域、強風域といった用語について説明した。



図7 台風の進路を児童が調べているようす

### 3-2-3 授業③

授業③では、過去に小月地区に接近した3つの台風（1996年（平成8年）6月の台風8号，2004年（平成16年）7月の台風10号，2007年（平成19年）8月の台風5号）を教材として、まず、台風の進路を予想させる活動を行った。児童からは「何月の台風かを教えてほしい」という希望があったため、各台風の発生月を伝えた。一人ひとりの児童に各台風の進路を予想させた後、予想した台風の進路を学級全体で話し合わせた。このとき、予想した根拠を示させ、電子黒板を使って話し合わせた（図8）。話し合いの後、教員は3つ台風の実際の進路を電子黒板で示し、台風の進路は月別の台風の進路の特徴をもとにすると、ある程度、予想できるが、不確実な面もあることを確認した。最後に、1999年（平成11年）9月24日、台風18号が小月地区に接近し、高潮の被害を受けたことを画像（小月地区のようすを撮影した写真，当時発刊された新聞）で児童に示し、説明した（図9）。また、児童が2～3歳のときにも、2004年（平成16年）の台風18号で高潮の被害を受けたことを説明した。さらに、現在は、より高い堤防をつくり、1999年（平成11年）の台風18号と同規模の高潮に対しても浸水被害が出ないようにしていることを伝えた。



図8 台風の進路の予想を児童が発表しているようす



図9 小月地区の被害のようすを教員が説明しているようす

## 4. 調査の方法・分析の方法

### 4-1 自然災害に対する児童の意識

自然災害に対する児童の意識が小単元「台風の接近」の前後において変容したのかを明らかにする目的で質問紙法を用いて調査を行った。調査時は小単元「台風の接近」の開始前と終了後の2時点である。質問紙において「今後、あなたの身の回りで災害が起こると思いますか」という教示を行い、4件法で調査した。なお、この教示の前に「この質問紙でいう災害とは台風による被害のことです」と災害の種類を示しておいた。4件法は、絶対に起こらないと思う（1点）、おそらく起こらないと思う（2点）、起こるかもしれないと思う（3点）、起こると思う（4点）とした。このようにして得られたデータをもとに、小単元「台風の接近」の開始前の平均値（標準偏差）と終了後の平均値（標準偏差）を算出し、天井効果の有無（平均値と標準偏差の和が4点以上であるか否か）を確認した。また、対応のある $t$ 検定を行った。

### 4-2 台風が接近してきた際、児童が考える自分自身の行動

小単元「台風の接近」の終了後、台風が接近した際、児童が考える自分自身の行動（自分がどのような行動をとると考えているのか）を明らかにする目的で質問紙法を用いて調査を行った。質問紙において「小月地区に台風が接近しています。あなたはどのような行動をとりますか」という教示を行い、自由記述で回答を求めた。このようにして得られた回答を読み取り、内容の同質性に基づいて分類し、集計した。

### 4-3 実際に台風が接近した際の児童の情報収集

小単元「台風の接近」の終了後、実際に台風が接近した際、児童が台風に関する情報収集を主体的に行ったか否か、また、情報収集を行った場合、どのような方法で行ったのかを調べることを目的に質問紙法を用いて調査を行った。調査時は小月地区に台風が接近し、通過した直後である。つまり、2012年（平成24年）7月に接近した台風7号が小月地区を通過した直後と2012年（平成24年）9月に接近した台風16号が小月地区を通過した直後の2時点である。質問紙において「台風が接近していることについて、自分から何らかの

情報を入手しましたか」という教示を行い、2件法（はい、いいえ）で調査した。さらに、2012年（平成24年）9月に接近した台風16号の調査においては、「『はい』と答えた人に聞きます。その情報は何かから入手しましたか」という教示を行い、自由記述で回答を求めた。このようにして得られたデータをもとに、台風ごとに1変量（自分から情報を入手した人数、入手しなかった人数）のカイ2乗検定を行った。また、回答を読み取り、内容の同質性に基づいて分類し、集計した。

## 5. 分析の結果・考察

### 5-1 自然災害に対する児童の意識

自然災害に対する児童の意識の平均値（標準偏差）、天井効果の有無、対応のある  $t$  検定の結果を表2に示す。 $t$  検定を行った結果、有意な差はみられなかった。小单元「台風の接近」の開始前と終了後において、いずれも天井効果はみられていない。そのため、有意な差がみられなかった要因は天井効果の影響ではないといえる。このことは、この小单元「台風の接近」を通して、児童の自然災害に対する意識が変容したとはいきれないことを示している。ここでいう災害とは台風による自然被害のことである。つまり、小单元「台風の接近」の前後において、台風による自然災害に対する児童の意識が明瞭に変容したとはいえないということである。

表2 自然災害に対する児童の意識の平均値（標準偏差）、天井効果の有無、 $t$  検定の結果

質問項目	小单元「台風の接近」の開始前		小单元「台風の接近」の終了後		$t$ 検定の結果	
	平均値 (標準偏差)	天井 効果	平均値 (標準偏差)	天井 効果	$t$ 値	$p$
今後、あなたの身の回りで災害が起こると思いますか	2.64 (0.61)	-	2.71 (0.65)	-	0.85	n. s.

N=58, min=1 max=4, 天井効果 有：● 無：-

df=57, \*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$  \*\*\*  $p < 0.001$

### 5-2 台風が接近してきた際、児童が考える自分自身の行動

小单元「台風の接近」の終了後、質問紙において「小月地区に台風が接近しています。あなたはどのような行動をとりますか」という教示を行い、自由記述で回答を求めた。自由記述の回答者は53名であった。この回答を読み取り、内容の同質性に基づいて分類し、集計した。その結果、「家の外にあるものを中に入れる」、「シャッターをしめる」、「懐中電灯を用意する」、「家の中で過ごす」など、具体的な対策に関する記述が48名の児童にみられ、記述の内容に不適切なものはみられなかった。また、「天気予報を見る」、「インターネットで調べる」など、情報の入手に関する記述が42名の児童にみられ、記述の内容に不適切なものはみられなかった。なお、具体的な対策に関する記述と情報の入手に関する記述を合計した数が、自由記述の回答者数と一致しないのは、重複して記述されていた回答がみられたためである。具体的な対策について回答した児童数48名は全体の8割に該当し、また、情報の入手に関する記述について回答した児童数42名は全体の7割に該当する。いずれも内容的に不適切なものがなかったことから、具体的な対策と情報の入手という2点において概ね理解することができていると考えられる。

### 5-3 実際に台風が接近した際に児童がとった行動

小单元「台風の接近」の終了後、2つの台風（2012（平成24年）年7月に接近した台風7号、9月に接近した台風16号）が接近した。台風の接近時に自分から情報を入手した人数と入手しなかった人数、カイ2乗検定の結果を表3に示す。いずれもカイ2乗検定の結果が有意であった。このことから、自分から情報を入手した人数と入手しなかった人数の間には偏りがみられたといえる。

2012年（平成24年）9月に接近した台風16号の情報を自分から入手した人は50名であった。その入手先を調べ、集計した結果、テレビが44名、家族が4名、インターネットが3名、新聞が1名であった。なお、テレビ、家族、インターネット、新聞を合計した数が、自分から情報を入手した人数と一致しないのは、重複して記述されていた回答がみられたためである。

さて、自分から情報を入手した人数は、台風7号のときに46名、台風16号のときに50名であり、これらの人数は全体の8割前後に該当し、また、自分から情報を入手した人数と入手しなかった人数の間には偏りがみられた。これらのことから、実際に台風が接近してきた際、多くの児童が主体的に情報を入手したといえる。

表3 自分から情報を入手した人数と入手しなかった人数，カイ2乗検定の結果

	主体的な情報の入手		カイ2乗検定の結果	
	入手した人数	入手しなかった人数	$\chi^2$ 値	$p$
台風9号	46	11	21.49	***
台風16号	50	7	32.44	***

df=1, \*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$  \*\*\*  $p < 0.001$

## おわりに

本研究では、小月地区に接近した3つの台風（1996年（平成8年）6月の台風8号，2004年（平成16年）7月の台風10号，2007年（平成19年）8月の台風5号）の進路を調べ、児童が台風の進路を予想する活動を授業に取り入れた。また、1999年（平成11年）9月24日に台風18号が小月地区に接近し、同地区が受けた高潮の被害の教材化を図り、被害を受けた状況の写真と当時の新聞を児童が画像として見るができるようにした。本研究では、このようにして地域の実情に応じた教材を開発した。

また、本研究では、知識を習得し、学んだ知識を活用する学習活動に、上記の教材を取り入れ、実践した。その結果、小単元「台風の接近」の前後において、台風による自然災害に対する児童の意識が明瞭に変容したとはいえなかった。この理由の1つとして、授業③で、高潮の被害を受けないように、より高い堤防をつくったことを説明したことが考えられる。2011年（平成23年）3月11日の東日本大震災では、想定外の地震や津波が発生し、結果として甚大な被害が生じた。今後、「想定を超えた災害が起こりうる」というものの見方を培う教育をする必要がある。また、2つめの理由として、時間数の少なさが考えられる。本実践では授業中、小月地区に接近する3つの台風の進路を予想させたり、同地区が受けた高潮の被害のようすを画像や新聞で見せたりしたが、小単元「台風の接近」の総時間数が3時間であり、自然災害に対する児童の意識を明瞭に高めるには少なかったことが考えられる。今後、理科の他の単元において、また、他の教科と連携を図り、指導の時間を確保することが大切と考えられる。

小単元「台風の接近」の終了後、台風の接近に伴う行動として、児童の具体的な対策と情報の入手に関する理解は概ね適切であった。また、小単元「台風の接近」の終了後、2つの台風（2012年（平成24年）7月に接近した台風7号，9月に接近した台風16号）が接近した際、実際に多くの児童が主体的に情報を入手していた。これらのことは、状況を基に判断し、主体的に行動する態度を育成することにつながっていることを示唆している。より一層の防災教育の充実が必要と考えられる。

## 謝辞

本研究にご協力いただきました下関市小月本町の郷土史家の藤田昌三氏、下関市役所小月公民館主事の長尾諭氏、下関市役所防災安全課主事の上野剛氏に感謝の意を表します。

## 付記

本研究は、山口大学教育学部とやまぐち総合教育支援センターによる「平成24年度長期研修教員連携支援プログラム」で行った実践研究である。

## 引用文献

- 東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議（2012）：「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」最終報告， Retrieved from [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/sports/012/toushin/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2012/07/31/1324017\\_01.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/012/toushin/__icsFiles/afieldfile/2012/07/31/1324017_01.pdf)
- 日高敏隆ほか（2011）：『みんなと学ぶ小学校理科5年』， 学校図書
- 文部科学省（2008a）：『小学校学習指導要領』， 文部科学省
- 文部科学省（2008b）：『中学校学習指導要領解説理科編』， 大日本図書