東北地方太平洋沖地震津波時とその後の岩手県の小中学校での 津波避難行動

Tsunami Evacuation of Elementary and Junior High school in Iwate Prefecture at and after the 2011 Tsunami

松林由里子¹・藤森直人²・久保奈央³・堺 茂樹⁴

Yuriko MATSUBAYASHI, Naoto FUJIMORI, Nao KUBO and Shigeki SAKAI

On March 11, 2011, the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake occurred. The tsunami generated by the earthquake struck and caused extensive damage to Japan's coastal areas. Because of the unexpected problems, some schools had to evacuate on unplanned route. Furthermore, because of the electric outage due to the earthquake, some schools couldn't get enough information about tsunami. We conducted hearing survey to investigate the evacuation of students of elementary and junior high schools under the unexpected condition. The results of the study are as follows, (1) Seeing tsunami was one of important information and motivation to evacuate to higher place. (2) Some schools changed route and evacuee place to avoid the risk of tsunami or earthquake on March 11. (3) Some schools experienced tsunami, apt to choose new evacuation route and place which they can shelter after evacuation.

1. はじめに

2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震津波の際（以下、当時と表記する）、岩手県沿岸地域の小中学校では、津波避難行動がとられ、学校管理下で避難した児童生徒に津波による犠牲者はいなかった。

しかし、保護者への引き渡しに関してトラブルが生じるなど、実際に避難を行ってみて明らかとなった問題もあり、岩手県教育委員会（2012）は、その後、防災指針を改めている。

この津波において学校が苦勞したことは、想定していなかった事態への対応が多かったことだと考えられる。浸水予測では浸水域外に位置していた学校が浸水する、地震発生直後に発生した停電により津波に関する十分な情報が得られない、津波到達後に浸水した学校に戻れず、保護者に引き渡せなかった児童生徒と翌朝まで避難生活を送らなければならないなど、それまでの津波対策で想定していなかった事態が生じたため、あらかじめ計画していた避難行動と異なる避難を行った学校も多い。松林ら（2012）は、浸水が予測されていなかった学校からの避難開始時刻が遅れたことを、アンケート調査結果によって明らかにしており、学校まで津波が到達するかどうかという予測があったかどうかと、適切な避難が行われたかどうかの関連が示唆された。

本研究では、予測していなかった津波の到達で避難が必要になった学校が、どのように判断し、行動したか、また、その際に、各学校で事前に行われた津波対策が役立てられたかを、当時の状況を知ることで明らかにすることと、また、津波避難を経験した学校が、その後、津波対策を改善する際に何を重視したかを知り、今後の学校の津波避難計画に役立つ情報として整理することを目的に、津波浸水被害を受けた岩手県内の小学校と中学校を、対象にヒアリング調査と避難経路の現地調査を行った。

2. 調査方法

(1) ヒアリング調査

学校施設が津波被害にあった岩手県内の小学校と中学校のうち、調査対応の承諾が得られた19校を対象に、2013年7月から11月にかけて、ヒアリング調査を行った。当時学校にいた教員、または、当時の状況を知る教員に回答いただいた。調査内容は、地震発生から学校再開までの学校の状況で、特に、地震発生後、どのような情報を得て避難を決定したか、避難先と経路の決定理由、事前に立てられた津波対策があったかどうかを聞いた。また、実際に行った避難行動があらかじめ計画されていた内容と異なる場合は、その理由と対応について聞いた。さらに、その後も同じ敷地で運営を続ける学校に対しては、避難訓練や経路など津波対策の変更があったかどうか、変更内容とその理由を聞き、津波を体験した学校が、実際の避難でどのような問題に直面し、その後の津波避難計画を立てる際に何を重視しているかを整理した。

解析について、調査対象の19校のうち2校は、学校の

1 正会員 博(工) 岩手大学助教 工学部社会環境工学科
2 青森県庁 中南地域県民局 地域整備部
3 東日本旅客鉄道株式会社 盛岡支社
4 正会員 工博 岩手大学

表-1 調査対象校

	学校名	予測浸水深 (m)	津波による被害状況	避難場所指定	避難所指定
久慈市	久慈湊小学校	2 ~ 4	校庭・玄関浸水	×	×
	長内小学校	1 ~ 22	校庭浸水	×	×
野田村	野田中学校	0	スクールバス流出	○	○
岩泉町	小本小学校	2 ~ 4	校舎一階	×	×
宮古市	鉾ヶ崎小学校	1 ~ 2	校庭・体育館床上1cm浸水	×	○
	藤原小学校	0	校庭浸水	×	○
	高浜小学校	0	校庭浸水	×	○
	鶴磯小学校	0	床上180cm浸水	×	○
	千鶴小学校	2 ~ 4	二階床上1cm浸水	×	○
	津軽石中学校	0	校庭浸水	×	○
	田老第一中学校	6 ~	床上70cm浸水	×	○
山田町	山田北小学校	0	校庭浸水	○	○
釜石市	唐丹小学校	6 ~	3階浸水	×	○
大船渡市	赤崎小学校	0.5 ~ 1	校舎二階床上280cm浸水	×	○
	越喜来小学校	6 ~	屋上まで浸水	×	×
	赤崎中学校	1 ~ 2	二階床上250 cm浸水	×	×
陸前高田市	高田小学校	0	床上90cm浸水	○	○
	気仙中学校	2 ~ 4	屋上まで浸水	×	×
	市立第一中学校	0	学校案内看板流出	○	○

校庭や校舎の被害はなく、被害内容が敷地外でのスクールバス被災と看板の流出であり、学校内にいた教員や児童が津波の危険性から逃れるための避難行動をとる必要が無かったため、解析対象外とし、学校の敷地や校舎が浸水被害にあった17校の結果を解析した。

(2) 避難路踏査

ヒアリング調査によって得られた経路情報をもとに、避難経路の標高と距離をRTK-GPSシステム（受信機：R320, hemisphere社製）を用いて測量した。また、路面状況を目視で確認するとともに、路面状況の確認と道幅の計測を行い、経路の歩きやすさについて検討した。震災前後に経路の変更があった学校に関しては、変更前と後の経路の測量を行い、比較した。

3. 結果

(1) 避難に関する情報

a) 情報取得と情報伝達

学校が得る津波情報として、事前を知ることが出来る情報の一つがハザードマップの情報となる。岩手県沿岸市町村の津波ハザードマップは、平成16年度に岩手県が作成した浸水予測によって作成されており、浸水予測は、明治29年三陸津波、昭和8年三陸津波の実績と、想定宮城県沖連動地震津波の予測に基づいて計算された。表-1に調査解析対象学校の、いわてデジタルマップに掲載された計算結果による最大の予測浸水深と、岩手県教育委員会（2014）の東日本大震災津波記録誌会による被害状況、避難所や避難場所に指定されていたかどうかを示す。赤色で示す浸水が予測されていなかった6校が浸水被害を受けている。

学校での避難行動は一般的に、その場の状況と、気象庁や行政からの情報に基づいて、校長や副校長ら、責任者が判断と決定を行い、指示を伝達することによって開始される。

東北地方太平洋沖地震発生直後に停電が起きたため、多くのテレビやラジオは情報源として使用できず、携帯電話も輻輳などによって使用できなかった地域が多く、津波に関する情報が限られた状況であった。ヒアリング結果から、防災無線が聞こえたと答えた学校は4校、避難完了後に聞いた学校が1校、内容が不鮮明であった、またはよく覚えていないという回答が8校、聞こえなかったという回答が3校、当時を知る教員がおらず不明の学校が3校あり、防災無線による津波警報や避難指示の情報が届かなかった学校が多い。このような状況で、何が判断基準になったかを、後で検討する。責任者の判断による行動指示の伝達について、図-1に、各学校の地震発生時にいた場所からの移動に関わる最初の避難指示伝達方法と、学校にいた児童・生徒数を示す。通常、地震発生時は校内放送で対応を指示するが、当時は停電のため校内放送が使えなかった学校が多い。

比較的人数の少ない100人前後が学校にいた5校では、教員の独自の判断で避難を開始している。A校は、地震発生時に机の下に潜るように校内放送を行った後で放送が使えなくなり、教員が、一次避難場所に指定されていた講堂に児童を誘導した。B校では、停電と、指示を出すはずの副校長の不在から、教員自身での判断が必要だと考えて行動した。C校では、地震の揺れの大きさと建物被害が発生し、多くの教員が自然に避難を判断して体

育館で合唱練習をしていた児童を誘導した。D校では、ヒアリングに回答した教員は、地震の揺れの大きさから避難が必要だと判断し、校長のもとに避難場所の指示を聞きに行き教室に戻り、避難訓練と異なる経路で児童を誘導した。E校では、停電のため校内放送は行われず、地震の揺れの大きさから、各教員の判断で教室にいた生徒を裏山の一時避難場所に誘導した。これらの学校では、地震の揺れの大きさという情報だけで、教員が避難の必要性を感じて行動しており、教員の判断が迅速な避難行動が成功した理由の一つと言える。200人以上が在籍していた3校では、教職員が口頭で避難指示を伝達している。人数の多い状態で、各教員が独自の判断で行動すると、児童の管理や誘導が不十分になるほか、避難路の混雑や避難先の混乱などが起きることが考えられる。その場にいた教職員が、学校全体の人数が多いことを前提に、責任者の指示に従った行動を取った可能性がある。また、人数が少なくても、伝えて回ったが伝わらないところもあった、という学校もあり、放送が使えない際の情報伝達手段について考える必要がある。

b) 津波の目撃と避難について

避難行動の開始と終了までには、様々な状況判断が行われるが、今回の調査の結果、避難途中で津波を目撃したことが、次の避難行動へとつながった学校が複数あった。図-2に、各学校の避難行動と津波の目撃との関係をまとめた。グループ2の5校は、津波を目撃後、避難訓練で計画していなかった避難行動を取った後で、津波を目撃した場所が浸水した。津波を目撃していなかったら避難開始が遅れて被害にあった可能性がある。グループ3

図-2 各学校の避難方法と津波の目撃

表-2 避難経路の変更理由と津波避難の計画の有無

変更内容	変更理由、目的	震災前に学校からの津波避難を計画していたかどうか	校数
とっさの判断で高台に避難した。	震災前に設定した避難場所が、浸水した、または浸水しそうだったため。	していない	3校
		していた	2校
避難先を変更	計画していた避難場所で、地震による建物倒壊などの危険性があると判断したため。	していた	4校
避難場所からの移動	津波を見るため	していた	1校

の2校は、津波目撃後に、次の避難場所へ移動したが、危険だと判断したら次の場所へ移動するというこれらの行動は、訓練通りの内容であった。グループ4の4校は、目撃時にいた場所は浸水していないが、津波を見てさらに安全な場所へ移動するために、避難訓練で行ったことのない場所へ避難した。

グループ5は、津波を見た時には安全な場所において、それ以上避難しなかった。

グループ3、4の避難は、津波を目撃した場所が浸水していないため、必要のない避難であった可能性もあるが、津波に関する十分な情報が得られなかった当時、津波の目撃が、避難行動を判断させる重要、かつ強い動機を生む情報となった。また、グループ2は、津波目撃後に移動を開始しても、津波から逃げ切れる避難経路の選択肢があったために避難できた学校で、海岸から比較的近くに高台のある地理的な特徴によって避難が可能であったことも考えられる。

(2) 津波対策の変更について

次に、当日と津波後の津波対策の変更について、それぞれの状況を整理する。

図-3 震災当日に経路を変更しなかった学校の避難

写真-1 高田小学校の避難路

a) 当日の変更が行われた学校

まず、当日、避難訓練通りでない行動を取った学校について整理する。このグループには、津波からの避難を考えていなかった学校と、計画していた避難先がなんらかの理由で避難に適さなかったため、他の選択をした学校が含まれる。

表-2に、当日、緊急避難場所までの避難で計画と異なる行動をとった学校の変更内容と理由、津波避難を計画していたかどうかを整理した。津波からの避難を計画していなかったが、とっさの判断で避難した学校が3校ある。これらの学校は、学校に津波が到達することを考えていなかったが、その場で経路を選択して避難することになり、このような状況では、学校周辺の状況を知っておくことが重要であると言える。また、地震によって生じた地割れや、建物倒壊の危険性を回避するために避難先を変更した学校が4校ある。計画していた場所が使えなくなった場合に、他の避難先や経路を選択できたので、避難が成功したと考えられる。避難経路や避難先に関して複数の選択肢を持ち、その場の状況に応じて判断することが、想定しない事態での対応に役立つと言える。

b) 避難経路と場所を変更した学校

図-3に、当時避難した経路と、その後変更した経路について、学校と避難先の標高差と距離を示した。高田小学校では、当日、避難先を計画していなかったため、とっさの判断で複数の経路と避難先に避難した。その後、近地津波の際は、写真-1の山道を通して避難することとした。この避難路は、大雨が降ると泥水が流れるなど、通行に適さないが、短い時間で高台に到達するための近道として利用している。時間的な余裕のある遠地津波の際は近道である山道を通らず、公道を通して避難することとした。避難先は公園で、近くに滞在できる建物があり、滞在避難が必要な場合はその建物を使うことになっている。鎌ヶ崎小学校は当時、近くの神社に避難したが、浸水によって孤立し、また、寒さなどをしのぐことが出

図-4 震災当日、震災後の避難経路の距離と標高

来ないため、引き渡しが出来なかった児童とともに校舎に移動して夜を過ごした。この経験から、裏山に避難階段を設置して、すばやく高台に避難できる経路を計画するとともに、避難階段を上った後で安全な滞在避難場所までの避難する避難計画を立て、遠くて標高が高い場所を選択している。ただし、通常の避難訓練では、滞在避難場所までではなく、津波の危険のない緊急避難場所までの避難訓練を行っている。高浜小学校は、津波後、滞在避難が出来る場所を避難先とした。当時、津波の到達を予想していなかったため行ったとっさの避難では、道の整備されていない裏山へ避難した。変更後の避難先の標高が低くなったが、津波による浸水の無かった建物である。当時の経験により、その後の計画では滞在避難場所の確保が重視された。田老第一中学校も、当日のとっさの判断で複数の経路に分かれて避難を行い、裏山に登ったグループもあったが、その後、滞在避難が可能な場所を避難先として設定している。

c) 当日の変更の無かった学校

計画通りの避難を行った学校について、図-4に避難経路を示す。久慈湊小学校と津軽石小学校は平たんな低地に位置し、他の選択肢を探すことが難しい。長距離を移動し、標高が低い避難先へ避難している。津波後も避難経路の変更はしていない。それ以外の4校は、500m未満の短い移動距離で標高の高い場所に避難し、高台への迅速な避難が行われたことがわかる。しかし、グラフからも経路の勾配が急であることがわかり、また、鵜磯小学校と赤崎中学校は、整備されていない裏山を登る経路を

使用していた。歩きやすい道よりも、迅速に高台に上がれることを重視して避難路が計画され、当日も使用されたことがわかる。その後の変更について、鉾ヶ崎小学校以外の学校は、校舎を移転したため検討できないが、鉾ヶ崎小学校は、滞在避難のできる避難路に変更しており、津波避難を体験したことによって、避難経路選択において、滞在避難場所を重視するようになったと考えられる。

3. まとめ

岩手県沿岸の小中学校では、東北地方太平洋沖地震津波が起きた際、停電や携帯電話の輻輳などによって、津波の情報が得にくい状況の中、避難の判断を行う必要があった。その中には、事前に得ているハザードマップの浸水予測では津波の到達が予想されなかったなど、津波からの避難を想定していなかった学校もあった。複数の学校が、津波目撃後に、計画していなかった避難経路を使って避難しており、情報が絶たれた中では津波目撃が、避難を促す重要な情報として機能したと言える。また、その中の5校は、津波を目撃した場所が浸水しており、津波の目撃が無ければ危険な状況であったと言える。

当日、避難経路や避難先を変更した学校の中には、津波浸水や地震の揺れによって計画していた避難経路が安全ではなくなったために変更した学校が多い。これらの学校は、計画していた経路のほかにも避難先や経路を選択する余地があったため、避難行動が成立したとも考えられ、避難経路や避難先に複数の選択肢があったことが役立ったと言える。

また、事前の計画と当日行われた避難では、短い移動距離で高台へ避難することが重視されたと言えるが、津波後に避難先を変更した学校の中には、滞在避難場所を確保することを重視した学校が多い。

謝辞：本研究を行うに当たり、ヒアリング調査に対応いただいた小学校、中学校、教員の方々に感謝いたします。また、共同調査を行った、岩手大学地域防災研究センター菊池義浩特任助教に御礼申し上げます。

参考文献

- 岩手県教育委員会 (2012)：「学校防災・災害対応指針」, pp.5.
- 岩手県教育委員会 (2014)：岩手県教育委員会東日本大震災津波記録誌, 第5章資料編, pp246-250.
- 松林由里子・川嶋彩日・小笠原敏記・堺 茂樹 (2012)：2011年東北地方太平洋沖地震津波にともなう岩手県における小・中学校の津波避難行動, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 68, pp. 1321 - 1325.