

中学生対象の地震・津波および防災に関するアンケート調査結果 ：津波浸水ハザードマップ読図の実態[†]

川村 教一*

秋田大学教育文化学部

地震の学習を終えた中学生の地震・津波についての認識および防災に関する意識、および津波防災ハザードマップ利用にかかる基本的な読図能力等を明らかにすることをねらいとして、秋田県潟上市および横手市においてアンケート調査を実施した。海溝型地震の発生原因について正確に理解している生徒は2割弱で、約2割半の生徒は無認識である。津波の発生原因について正確に理解している生徒は5%弱である。地盤の液状化現象について正しい理解をしている生徒は約1割である。津波ハザードマップから、方位、2地点間の距離や移動時間、高低差の見積もり、自宅位置の検出を行うことはおおむね実行できた。一方で、マップに示された浸水地域に津波がなぜ侵入するかについてはほとんど無認識であった。

キーワード：地震防災、津波防災、秋田県潟上市、秋田県横手市

1. はじめに

中学校理科における地震学習の成果を評価するために、筆者は、高校生を対象に東北地方太平洋沖地震（以下、2011年地震と呼称）を例として、中学校で学習する内容を中心に、海溝型地震の発生やそれに伴う津波、液状化現象についての認識、地震防災に関する意識について、全国規模のアンケート調査を実施した。その結果、地震の発生と結果としての地層変形を適切に理解していない生徒や、地震エネルギー蓄積の理由について無認識の生徒が少なからず見られた。断片的な知識はあるものの、プレート運動による地震発生のしくみについて理解していない高校生が多く存在する可能性があった。また津波発生の仕組みの理解について、半数の生徒は不適切な認識を持っており、約3割の生徒が無認識であった。地震・防災知識の情報源として「テレビ番組」

は最も重要であった（川村、2016）。これらのことから、中学校理科における地震・津波に関する学習指導の改善が必要であることが示唆された。

一方、川村・明石（2014）は秋田県を例として教員対象のアンケート調査を2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震後に行い、ほとんどの教員は、津波について中学校卒業までに学ばせるべきで、中学校では地震や津波のしくみの学習が地震防災の学習よりも重要だと考えていることが明らかになった。またこの研究では、津波に関する学習指導の課題として、中学校理科教員の教材観と高校生が要望する中学校理科の学習内容を防災中心とする教材観（川村ほか、2011）とに差異があり、このことに留意した指導の必要性も指摘した。ただし、これらの研究では中学生から直接データを取得したわけではなかったため、中学生の地震や津波に関する認識の実態調査を行うことで、一連の研究成果の完成度が高まることが期待される。

ところで、自然災害学習にハザードマップを取り入れる提案がなされている（例えば、岡村ほか、2011b）。ハザードマップの教材利用に関して、津波を扱うことは日本海沿岸地域でも重要である。

2017年1月10日受理

[†]Questionnaire research results to junior high school students about earthquake, tsunami and those disaster: special reference to reading map ability for the Tsunami Hazard Maps in Katagami city, Japan

*Norihiro KAWAMURA, Faculty of Education and Human Studies, Akita University

本研究では、中学生の地震・津波に関する認識の実態を明らかにするため、筆者は秋田県内の2地域の中学校においてアンケート調査を行った。さらに、当該地域のうち1地域（潟上市）では津波のハザードマップが地元行政機関（潟上市役所）によって発行されていたため、ハザードマップの基本的な読み取り能力について質問紙による調査も併せて行った。この調査結果の一部は、川村（2014）で発表した。データのより詳細な分析を行い、地震や津波の発生についての認識、学習内容に対する中学生の認識について検討する。このことが、中学校理科における地震・津波の指導の改善に資すること、またハザードマップの教材利用における留意点を提示することをねらいとする。

2. アンケート調査の方法

(1) ねらい

海溝型地震やそれに伴って発生する津波の発生原因や地震に伴って発生する災害につながる現象の知識、地震に関する情報源、学習に対する意識の実態を明らかにする。

(2) 調査方法と項目

本研究は質問紙法によりデータを取得した調査で、地震・津波やそれらの防災に関する認識については調査票A、津波ハザードマップからの読図については調査票Bを用いた。それぞれの調査票で扱った調査項目の概要は次のとおりである。

①調査票A

2011年地震の本震の体感（問1）、2011年地震後の地震・津波の知識源としてのテレビ番組の利用（問2）、地震・津波の原因や地盤の液状化現象の理解（問3～5）、地震・津波学習についての意識（問6～8）。

②調査票B

地図上の3か所を例とした方位認識（質問A問1、B問1、C問1）、地図上の2地点間の距離および徒歩による移動時間の見積もり（A問2、C問2）の問題、2地点間の高低差識別（A問3、B問2）問題、津波浸水予想区域の近さを地図上で識別する問題（D問1）、海岸で津波浸水が予想される理由の理解（D問2）、潟上市内3地域の津波浸水原因の認識（D問3～5）、地図上の自宅位置の検出（問6）。

(3) 調査対象

調査対象校は、秋田県内陸部からは、横手市中心

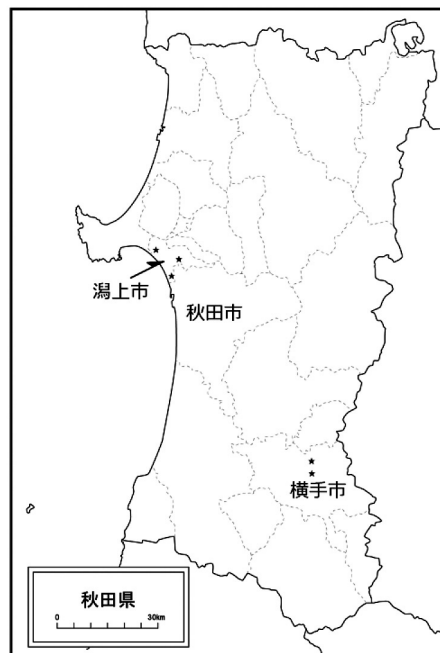


図1 調査校の位置（★印）

部に立地する公立中学校を選んだ。沿岸部では、津波ハザードマップが作成されていた潟上市の公立中学校を対象とする。潟上市は、男鹿半島の基部に位置する（図1）。

中学校理科で地震・津波を、社会科で地理領域（地形図）をそれぞれ1年生において学習しているが、その定着の状況を調べるために、調査対象者は、学習後約1年経過した中学校2年生（調査対象校の全員）とした。

(4) 調査の実施状況

平成26（2014）年2月に郵送・宅配便等により調査票AとBを潟上市の3中学校（X～Z）、Aのみを横手市内の2中学校（V、W）に送付し、記入済み調査票を同月末までに回収した。潟上市のX～Zの各中学校から、調査票Aをそれぞれ、100名、108名、92名分の計300名分、調査票Bをそれぞれ97名、108名、92名分の計297名分を回収した。横手市内のV、Wの2中学校から、調査票Aをそれぞれ、96名、160名分の計256名分を回収した。調査票Aについて全回答者556名に対する地区別の回答者の割合は、潟上市は54.0%、横手市は46.0%である。

(5) 回答データのクリーニング

回答内容に信頼性が乏しいデータは設問ごとに集

計から除外しようとしたが、そのような回答は見られず回収した全調査票を有効なデータとした。

3. 調査票Aの集計結果とその分析

問1 (東北地方太平洋沖地震の本震の体感の有無)

2011年地震当時、被調査者は小学校5年生であった。調査票Aの内容は2011年の地震に関するもので、地震発生当時のことを想起しやすくしてもらうために本問を設定した。設問文と選択肢は次のとおりである。

あなたは東北地方太平洋沖地震(何回も起こった地震のうち、最もエネルギーが大きかった地震、以下「昨年」の大地震)を体感しましたか。

- ア ゆれを感じた
- イ ゆれを感じなかった
- ウ 覚えていない

「ア」の回答率は96.2% (556名中526名)で、回答者のほとんどが2011年地震の震動を覚えている。このことから、2011年地震は被調査者にとって身近な現象であったといえる。

問2 (大地震後の地震・津波の知識源としてのテレビ番組の利用)

高校生に対して、2011年地震やその防災に関する知識を何から得ていたのかを、東北地方太平洋沖地震前の時点について尋ねたところ、テレビ番組を挙げる例が最も多かった。学校で地震について学習する機会のない小学校5年生は、2011年地震発生後、地震に関する情報を、テレビ番組を通じて収集したのかどうかを明らかにするため、本設問を用意した。なお、問2は川村(2016)の問9と同一である。

一昨年の大地震発生以降、地震や津波について知識を得るためにテレビ番組を見ましたか。(地震速報、緊急地震速報は除く) あてはまるものを1つ選んでください

- ア 地震や津波の災害に関心があるので見た
- イ 余震に関心があるので見た
- ウ 自分からそうしなかったが放送されたら見た
- エ 地震・震災番組を見たくても見れなかった
- オ 地震・震災番組を見ようとしなかった
- カ 覚えていない

結果を図2に示す。反応では「ウ」が最も多く回答率は41.5% (227名)、次いで「ア」の回答率の32.9% (180名)である。2011年に高校生に実施した調査のうち同じ設問についての結果では、秋田県の高中生も最も高い回答率はアの47.0% (1,488名中700名)で、「ア」の回答者数の比は中学生(発災時は小学5年生)の方が有意に低い。高校生よりも小学5年生は地震災害に関心が低かった可能性がある。2011年のような大地震においてさえも学年によって関心の度合いが違うことは、地震学習の適時性があることを示唆している。

なお、沿岸部と内陸部で比較したとき、「ア」に対する反応者数とそれ以外の反応者数の比(沿岸部87:214、内陸部93:153)には有意差が見られ($\chi^2(1) = 4.858, p < .05, \phi = 0.094$, カイ二乗検定, 有意水準5%, 以下同様), 内陸部の方が地震・津波災害に関心がありテレビ番組を見た割合が高い可能性がある。津波のリスクの高い沿岸部の方が、関心が低かったようである。

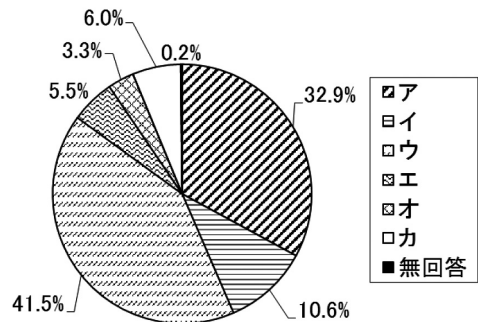


図2 地震・津波の知識源としてのテレビ番組の活用 (小学校5年生時)

選択肢は本文参照 (以下同様)

問3 (海溝型地震の原因の理解)

海溝型地震とそれに伴うことがある津波の発生については、中学校理科の教科書(例えば、三浦ほか, 2006)に、ユーラシアプレートに蓄積されたひずみが限界に達すると、プレート境界が跳ね上がり巨大地震や津波が発生する様子(例えば都司, 2008)の模式図などが掲載されており(川村, 2016), これを中学校で学習して理解していることが期待される。これについて、問3, 4の回答状況をもとに理

解の実態を検討する。なお、問3、4はそれぞれ川村(2016)の問11、13と同一である。

問3の設問文は次のとおりである。

太平洋の東北地方沖を震源として大地震が起きましたが、この地震の発生場所付近に地震のエネルギーがたまった原因は何だと考えますか。あなたの考えに最も近いものを1つ選んでください。

- ア 断層が多数ある地域だから
- イ 過去に大地震があり、たまりやすくなっている地域だから
- ウ 岩盤がやわらかく変形しやすい地域だから
- エ 岩盤が固くもろい地域だから
- オ 地下にマグマがたまっている地域だから
- カ 日本海溝という深い部分があり海底での水圧が高い地域から
- キ より沖合の岩盤から押されている地域だから
- ク なぜエネルギーがたまったのか思いつかない

結果を図3に示す。正答である「キ」の回答率は16.8% (92名)。誤答として多いのは、「ア」(回答率28.2%, 154名)であり、無認識である「ク」は回答率24.9% (136名)である。

プレート運動が海溝型地震に関わっていることを認識している生徒の割合が2割弱であり、正答「キ」とそれ以外の回答の反応率には学校間に有意差が認められないことから正答率の低さが指導者に起因する可能性は低く、中学校理科におけるカリキュラムあるいは指導法上の問題が示唆される。

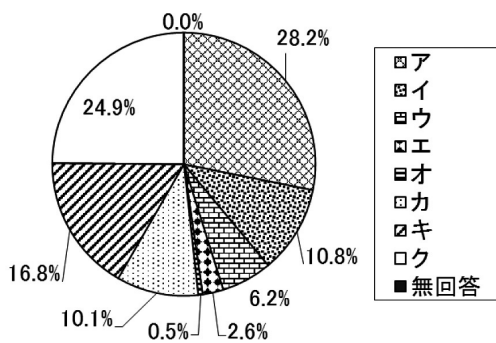


図3 2011年地震発生の原因の認識

問4(津波の原因の理解)

津波についての設問文は次のとおりである。

一昨年の大地震に伴いなぜ津波がおこったのか。あなたの考えに最も近いものを1つ選んでください。

- ア この大地震のために津波が起こるとは思わなかった
- イ この大地震のために津波が起こるとは思ったが、そのしくみは想像もつかなかった
- ウ 大きな地震のゆれが海底表面を伝わってきて、海岸付近で津波を起こした
- エ 大きな地震のゆれが地球内部を伝わってきて、海岸付近で津波を起こした
- オ 大きな地震のために海面が動いて高い波を発生させ、それが海岸にやってきた
- カ 大きな地震のために海底にずれが生じ、海水中をその動きが伝わり海岸にやってきた

結果を図4に示す。正答である「カ」の回答率は4.4% (24名)、非正答として最も多いのは「ア」で31.3% (171名)の回答率である。無認識である「イ」の回答率は6.2% (34名)である。

津波発生の仕組みを適切に理解している生徒の割合が5%弱であり、正答「カ」とそれ以外の回答の反応率には学校間に有意差が認められないことから正答率の低さは、海溝型地震発生につながるプレート運動の理解同様、指導者に起因する可能性は低く、中学校理科におけるカリキュラムあるいは指導法上の問題が示唆される。

秋田県で当時使用していた中学校教科書(岡村ほか, 2013)では、弾性反発説による発生モデルの模式図が掲載されている。中学校における津波の指導

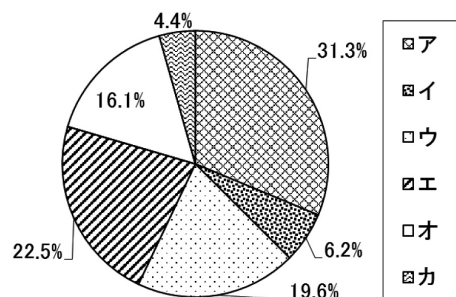


図4 津波発生の原因の認識

内容の実態は明らかでないが、教科書を用いるだけの指導では理解していない生徒が大半である可能性がある。

問5 (地盤の液状化現象についての理解)

液状化現象については、2011年地震発生時には高校地学の教科書に掲載例(松田ほか、2006など)があった。調査時に秋田県で使用されていた中学校理科教科書には掲載されておらず、被調査者は地盤の液状化現象について知らないか、素朴概念しか持たないと思われる。液状化現象の認識状況について、中学生の素朴概念等の保有状況を明らかにするために本設問の集計結果を分析する。設問文は次のとおりである。回答方法は択一式である。

強い地震のゆれに伴って起こることがある「地盤の液状化現象」とはどんな現象か知っていますか。あなたが知っていることに最も近いものを1つ選んでください。

- ア 岩盤が液体に変化する現象
- イ 岩盤が液体のような性質になる現象
- ウ 固まっていない地層が液体に変化する現象
- エ 固まっていない地層が液体のような性質になる現象
- オ 泥や砂とまざった地下水が地表に噴出する現象
- カ 上下水道の水が泥や砂とまざって地表に噴出する現象
- キ どんな現象か知らない

結果を図5に示す。正答である「エ」の回答率は10.1% (55名) である。誤答として最も多いのは、「イ」で回答率は19.1% (104名) である。無認識で

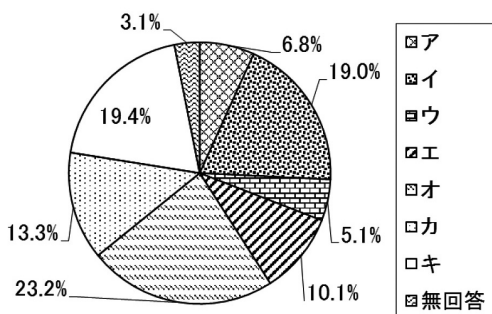


図5 液状化現象の認識

ある「キ」の回答率も約2割の19.4% (106名) である。

高校生対象の調査における同じ設問に対する結果では、「エ」の回答率は9.8% (1,494名中148名) であり、中学生の回答率と有意差は見られない ($\chi^2(1) = 0.000$, ns)。

問6 (地震・地震災害学習の必要性)

地震について学校で学ぶべきかどうか、生徒はどのように考えているかを明らかにするために、問6を設定した。

地震や地震の災害(津波を除く)について学校で学ぶべきだと思いますか。あなたの考えに最も近いものを1つ選んでください。

- ア 特に学ぶ必要はない
- イ 中学校では学ぶ必要があるが、高校で特に学ぶ必要はない
- ウ 中学校では学ぶ必要があるが、高校では学びたい生徒だけが学ばばよい
- エ 中学校、高校とも全生徒が学ぶ必要がある
- オ わからない

結果を図6に示す。最も多い回答は、「エ」で、回答率は49.8% (304名) である。「ウ」13.8% (84名)、「イ」4.9% (30名) と合わせると、約2/3の生徒が中学校で学ぶ必要があると考えている。

全国の高校生を対象とした調査では、「中学校までに学ぶ」が大変多く(川村ほか、2011)、早い時期に学習すべきだとの考えが現れていた。中学生は高校における理科カリキュラムをほとんど知らないため、高校でも学べると考えているので「エ」の回答が見られるのかもしれない。

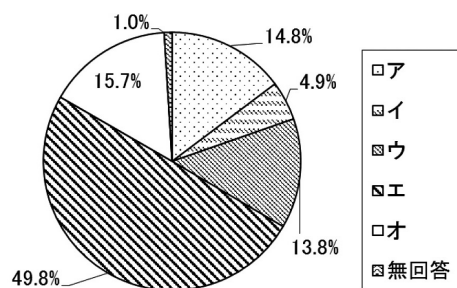


図6 地震・地震災害を学ぶ必要性の認識

問7 (津波・津波災害学習の必要性)

津波について学校で学ぶべきかどうか、生徒はどのように考えているかを明らかにするために、問7を設定した。

津波や津波の災害について学校で学んでおくべきだと思いますか。あなたの考えに最も近いものを1つ選んでください。

- ア 特に学ぶ必要はない
- イ 中学校では学ぶ必要があるが、高校で特に学ぶ必要はない
- ウ 中学校では学ぶ必要があるが、高校では学びたい生徒だけが学ばばよい
- エ 中学校、高校とも全生徒が学ぶ必要がある
- オ わからない

結果を図7に示す。回答分布は地震災害の場合とほぼ同様である。最も多い回答は「エ」で、回答率は50.7% (309名)である。「ウ」14.3% (87名)、「イ」5.1% (31名)と合わせると、約7割の生徒が中学校で津波災害を学ぶ必要があると考えている。

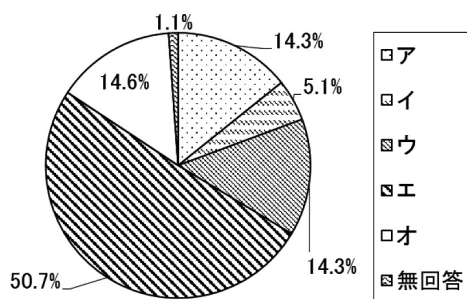


図7 津波を学ぶ必要性の認識

問8 (地震・地震災害学習で大切な項目)

地震を学習しなければならないとき、どのような項目を学ぶべきだと生徒は考えているかを明らかにするために、問8を設定した。

中学校で地震や地震の災害に関して学ぶとき、大切だと思うものを3つ選んでください。

- ア 地震が起こるしくみ
- イ 地震のゆれが伝わるしくみ
- ウ 地震が起こりやすい日本の地域
- エ 地震の災害の実態やその歴史

- オ 地震防災の対策
- カ 津波が起こるしくみ
- キ 津波が伝わるしくみ
- ク 津波があらわれやすい地域
- ケ 津波で浸水しやすい土地
- コ 津波の回数や時間、高さなど津波の実態
- サ 津波の災害の実態やその歴史
- シ 津波防災の対策
- ス その他

結果を図8に示す。回答分布は回答率が高い項目と低い項目に2極化しており、回答が多い項目は「オ」、「シ」で、それぞれ回答率は21.2% (346名)、20.1% (328名)である。学習を希望する内容が防災に偏るのは、高校生による回答 (川村ほか、2011など)と同じ傾向である。

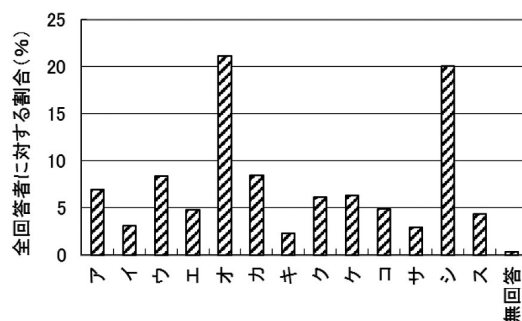


図8 中学校で学ぶ地震・災害として大切な項目 (3項目選択)

4. 調査票Bで使用したハザードマップの概要

本調査では、回答にあたりハザードマップから情報を読み取らせる内容を調査票Bで取り入れた。このため、質問紙としての調査票と共に潟上市津波ハザードマップ (平成24年潟上市発行, <http://www.city.katagami.lg.jp/index.cfm/6.8739.c.html/8739/0207KatagamiA.pdf>および<http://www.city.katagami.lg.jp/index.cfm/6.8739.c.html/8739/0207KatagamiB.pdf>)を生徒1人に1枚ずつ配布した。

このハザードマップは、縮尺2万5千分の1地形図を基図とし、主な記載事項は、津波浸水予想区域、津波避難場所 (小・中学校など)、道路、鉄道などのほか、土地は標高ごとに色分けで塗色されている。このハザードマップは、平成18年度に内閣府が秋田

県沖でマグニチュード7.5程度の地震が発生した場合を想定しシミュレートしたものを使用しており、津波は地震発生後、約15分～20分ほどで潟上市沿岸に到達すると予想され、このマップを用いて自宅や避難経路などを確認する際の参考にするを目的としている（潟上市、<http://www.city.katagami.lg.jp/index.cfm/6,8739,30,125.html>）。

このうち、本調査で使用した情報は、津波浸水予想区域、津波避難場所である小・中学校の一部、縮尺、鉄道の駅、色分けされた土地の標高であり、いずれもこのハザードマップで示された基本情報である。調査対象となったいずれの学校もこれを教材として使用していなかった。

5. 調査票Bの集計結果とその分析

(1) 地図上の方位認識についての問題

潟上市内の3中学校それぞれから見た、近隣の小学校の方位を答える3つの問題（A問1、B問1、C問1）である。回答方法について、「方角を答えるときは8方位（東・西・南・北・北東・北西・南東・南西）で書いてください。」の指示を調査票冒頭に記した。

A問1は、「天王中学校から見て、東湖小学校は（ ）の方角にある。」とした。以下同様に、B問1は、天王南中学校から見た出戸小学校、C問1は、羽城中学校から見た、出戸小学校の方角をそれぞれ答えさせた。

結果の一部を図9に示す。A問1、B問1、C問1の正答率は、それぞれ79.5%（298名中237名）、76.5%（228名）、80.9%（241名）である。

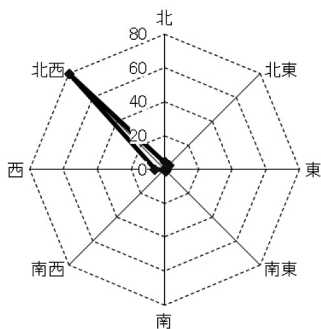


図9 潟上市立天王中学校から見た東湖小学校の方位の回答分布（数値は回答率）

(2) 地図上の2地点間の距離見積もりおよび徒歩による移動時間の見積もりの問題

潟上市内のJRの隣接する駅の区間を2か所設定し、それぞれについて距離を地図上で見積もらせ、大人が歩く時間を推測させた。回答はそれぞれ選択肢からの択一式である。

A問2では、「JR男鹿線二田駅と上二田駅間の距離はおよそ（ $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 16$ ）kmで、この距離を大人が普通に歩くと約（ $5 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 30 \cdot 45 \cdot 60 \cdot 120 \cdot 240$ ）分かかかる。」の設問文とした。C問2も同様に、JR奥羽本線羽後飯塚駅と大久保駅間について尋ねた。

結果を図10に示す。A問2（正答2km）では正答率が61.1%（182名）でおおむね正しく見積もることができている。これに対し、C問2（正答3km）では、正答率は46.5%（138名）で、その他の回答の多くは正答よりも長い距離に見積もっている。

徒歩による移動距離について、A問2では距離の2kmに対し30分を正答とした。回答の多くは30分を中心として、15分～45分の間に分布している。C問2では距離の正答3kmに対し、45分を正答とし

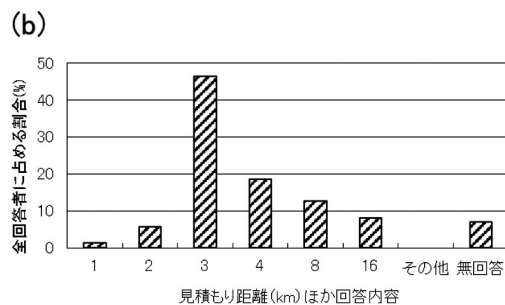
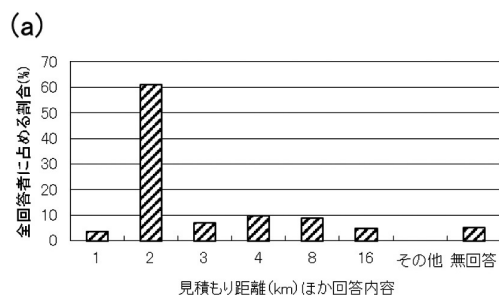


図10 JR駅間の距離の見積もり
(a) 男鹿線二田駅～上二田駅
(b) 奥羽本線羽後飯塚駅～大久保駅

た。回答の多くは45～60分を中心として、30分～120分の間分布している（図11）。

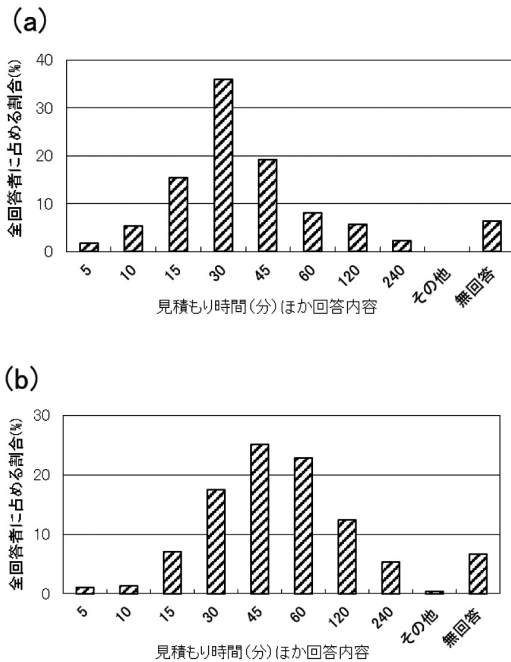


図11 JR駅間の徒歩による移動時間の見積もり
(a) 男鹿線二田駅～上二田駅
(b) 奥羽本線羽後飯塚駅～大久保駅

(3) 地図上の2地点間の高低差識別問題

潟上市内のJRの隣接する駅を2組設定し、それぞれについて駅の標高の高低を地図上で定性的に比較させた。回答はそれぞれ選択肢からの択一式である。A問3の設問文は、「JR男鹿線二田駅の土地と比べると、JR男鹿線出戸浜駅の土地の高さは、(高い・同じくらい・低い)」とした。同様に、B問2では、JR男鹿線出戸浜駅とJR奥羽本線大久保駅を取り上げた。

A問3では正答率が67.8%（202名）でおおむね正しく見積もることができている。B問2では正答率が63.1%（188名）でこれもおおむね正しく見積もることができている。

(4) 津波浸水予想区域の近さを識別する問題

潟上市内の3中学校とそれぞれの最寄りの津波浸水予想区域までの距離の長短を比較させ、津波浸水予想区域を地図上で認識できるかを調べた。回答は選択肢からの択一式である。設問文(D問1)は「天

王中学校、天王南中学校、羽城中学校のうち、津波浸水予想区域に最も近いのは（ ）中学校である。」とした。

結果を図12に示す。正解は天王中学校である。正解率は84.2%（251名）で、ほとんどの生徒が正しく見積もっている。

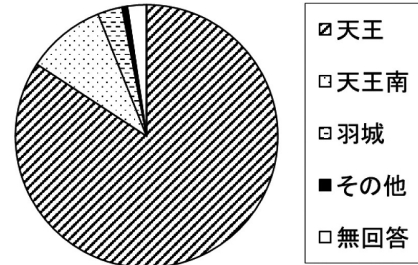


図12 津波浸水予想区域に最も近い中学校

(5) 海岸で津波浸水が予想される理由の問題

ハザードマップによると日本海沿岸の低標高地域が津波により浸水すると予想されているが、このことを推測できるかを問う設問である（D問2）。設問文は以下のとおりである。なお文中の図は省略する（以下同様）。

「右の図1中にaで示したように、日本海沿いはほぼ全部の海岸線に、紫色で津波浸水予想区域が示されています。一方、図にbで示したように八郎潟残存湖沿岸では紫色の箇所は少なく、予想区域はあまりありません。なぜ日本海沿岸では広い範囲に津波が来ると予想されていると思いますか、簡単に書いてください。わからなければ『わからない』と書いてください。」

記述内容を分類して、図13に示す。最も多い回答は「わからない」とするもので55.4%（298名中165名）である。日本海にプレート境界がある、日本海底下で地震が発生するなどといった、日本海での津波発生を理由として挙げる模範的な回答は、4.3%（13名）とわずかであった。海に面しているから、海側にプレートがあるからといった不適切な内容の回答率は38.6%（115名）である。これらのことからほとんどの生徒がなぜ日本海側で津波を伴うような地震が発生するか、理解していないといえる。

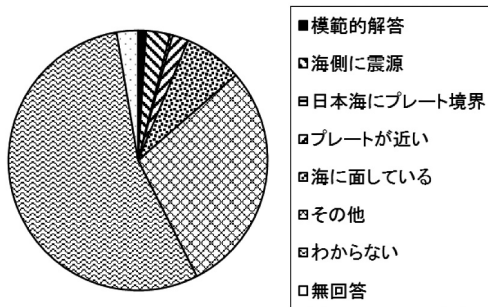


図13 男鹿半島南海岸の広い範囲に津波浸水が予想されている理由の分類

(6) 天王漁港の津波浸水原因の認識問題

潟上市内の3地域(天王漁港, 旧船越水道跡, 八郎潟残存湖南東沿岸)を例として, なぜ津波により浸水すると予想されているか, 地域ごとに推測させ, 生徒の素朴概念を調べた。回答は選択肢からの択一式である。なお, 本調査項目は中学校での学習項目には含まれていない内容である。

天王漁港地域についての設問文と選択肢は次のとおりである(D問3)。

右の図2にcで示したように, 地図の左, 東湖小学校の下側の漁港がある場所には, 紫色で津波浸水予想区域が示されています。なぜこの場所に津波が予想されていると思いますか。別紙の地図を見て考え, 次のうちから1つ選び, ○で囲んでください。

- ア 地震のゆれで土手が崩れるから
- イ 地震のゆれで土地が低くなるから
- ウ この土地は地震でゆれやすいから
- エ この土地は周囲より標高が低いから
- オ 地震のゆれで川の水があふれるから
- カ 地震のゆれで港の水があふれるから
- キ 津波が海からさかのぼって港に入ってくるから
- ク 津波が港で発生し河口へ向かって下っていくから
- ケ わからない

図14に結果を示す。回答分布が「エ」～「ケ」に分散している。正答である「キ」の回答率(24.2%, 72名)が最高で, 「エ」を除いた他の回答と比べ有意に高い。

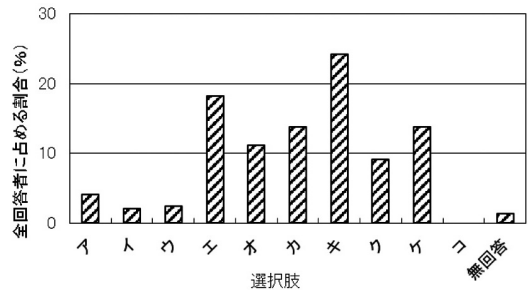


図14 天王漁港付近の津波浸水原因の認識

(7) 旧船越水道跡の低地の津波浸水原因の認識

前問同様に地域を, 潟湖の日本海と旧八郎潟を結んでいた水道跡に替えて質問した(D問4)。設問文と選択肢は次のとおりである。

右上の図2にdで示したように, 地図の左, JR男鹿線二田駅, 天王小学校, 天王中学校の左側には, 紫色で津波浸水予想区域が示されています。なぜこの場所に津波が予想されていると思いますか。別紙の地図を見て考え, 問3の選択肢から1つ選び, 次の回答欄に記号を書いてください。

図15に結果を示す。回答分布が正答である「エ」に集中しており, これは他の選択肢より有意に反応率が高い。

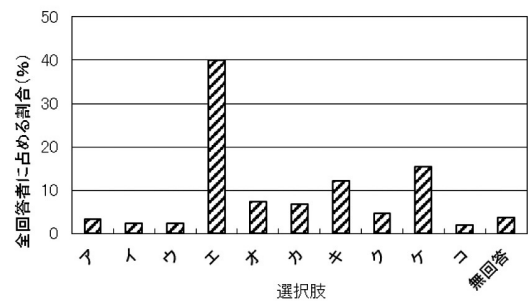


図15 旧船越水道跡の津波浸水原因の認識

(8) 八郎潟残存湖南東沿岸の津波浸水原因の認識

前問同様に地域を, 八郎潟残存湖奥沿岸に替えて質問した(D問5)。設問文と選択肢は次のとおりである。

右の図3のように, JR奥羽本線羽後飯塚駅～大

久保駅の地図上の左の方（「地図の見方」の欄の下側）、八郎瀧残存湖沿岸には紫色で津波浸水予測区域が設定されています。川沿いではより内陸部まで津波浸水予測区域になっていますが、なぜでしょうか。別紙の地図を見て考え、次のうちから1つ選び、○で囲んでください。

- ア 地震のゆれで土手が崩れるから
- イ 地震のゆれで土地が低くなるから
- ウ この土地は地震でゆれやすいから
- エ この土地は周囲より標高が低いから
- オ 地震のゆれで川の水があふれるから
- カ 地震のゆれで湖の水があふれるから
- キ 津波が海からさかのぼって川に入ってくるから
- ク 津波が川で発生し河口へ向かって下っていくから
- ケ わからない

図16に結果を示す。回答分布が「エ」～「キ」, 「ケ」に分散している。正答である「キ」の回答率は15.1%（45名）である。

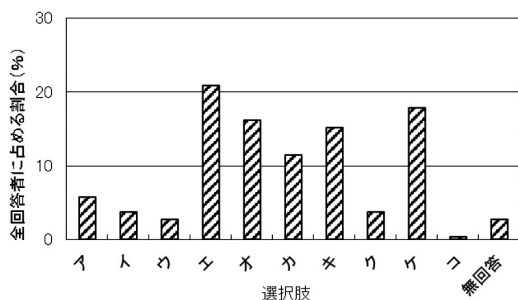


図16 八郎瀧残存湖南東沿岸の津波浸水原因の認識

(9) 地図上の自宅位置の検出

地図上で自宅の地点を検出できるかどうか、自己評価させたものである（D問6）。設問文は次のとおりで、択一式回答である。

別紙の地図の中に自分の家のおおよその場所を見つけられますか。

- ア おおよその場所を見つけた
- イ やや自信はないがおおよその場所を見つけた
- ウ 自信はないがおおよその場所を見つけた
- エ 見つけることができなかった

図17に結果を示す。ア、イの回答率はそれぞれ68.0%（202名）、15.2%（45名）で、合わせて8割強の生徒が自宅位置をおおよそ見出したと自己評価している。

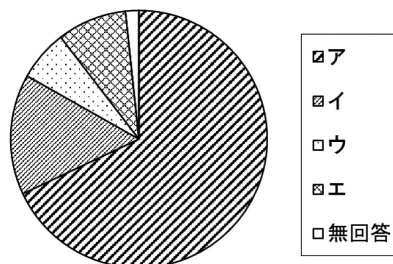


図17 地図上の自宅位置の検出状況の自己評価

6. 中学校理科学習指導の改善の視点

(1) 海溝型地震の理解

海溝型地震の発生原因について、正確に理解している生徒は2割弱で、約2割半の生徒は無認識である。関連する津波の発生原因について正確に理解している生徒は2割程度である。中学校における地震の学習を終えて約1年経過しているとはいえ、学習状況が芳しいとはいえない。学習状況に学校間格差は見られないので、教科書の記載内容もしくは教育課程に課題があると考えられる。指導の改善のためには教員研修の充実が必要であろうが、地震教育のカリキュラムの検討がなされても良いであろう。

(2) 日本海における地震発生理解

秋田県沖でなぜ地震が発生するかは教科書で扱わないので、ほとんど理解されていない。中学校理科教育課程を考えたとき、年間学習時間数を増やさずに学習内容を追加することは困難である。しかし、秋田県における地震防災を考えたとき、例えば中学校3年生の単元「自然と人間」の学習で、日本海の地震災害について取り上げることが考えられる。理解状況が芳しくない地盤の液状化現象についての学習も同様である。

(3) 津波ハザードマップの教材利用

地図からの、方位、2地点間の距離や移動時間、高低差の見積もりはおおむね問題なく行えた。一方で津波浸水範囲の素因・要因については、学習の機会がないためほとんど理解していない。中学校にお

いて津波ハザードマップを教材化するにあたり、自然現象の理解は欠かせないが、津波のように教育課程の都合で理解度が低い事象を扱うとき、ハザードマップの読図に加えて現地実習を行い、なぜ津波による浸水が起こるかを考える機会を設けることが指導の工夫として考えられる。

謝辞

本アンケート調査にあたり、ご多忙中のところ、潟上市市民生活部生活環境課、潟上市教育委員会、潟上市内全中学校、横手市立中学校2校のご協力を得ることができた。本研究費用は、秋田大学平成25年度地域志向研究経費による。ご協力・ご支援くださった皆様方に心から感謝申し上げます。なお、匿名の査読者の指摘により表現等が改善された。あわせて御礼申し上げます。

引用文献

- 川村教一 (2014) : 津波防災ハザードマップに関する中学生アンケート調査結果 : 秋田県潟上市の場合. 平成26年度全国地学教育学会第68回全国大会北海道大会講演予稿集, 31-32.
- 川村教一 (2016) : 高校生の地震に関する認識の実態 : 2011年東北地方太平洋沖地震を例としたアンケート調査から. 秋田大学教育文化学部研究紀要教育科学, 71, 77-86.
- 川村教一・明石和大 (2014) : 中学校理科教員の津波とその学習に関する認識 : 2010年および2011年の秋田県におけるアンケート調査から. 地学教育, 66(3), 73-86.
- 川村教一ほか (2011) : 高校生の遠地津波に関する認識 : 2010年チリ地震津波を例としたアンケート調査から. 地学教育, 64 (5・6), 163-177.
- 松田時彦ほか (2009) : 高等学校地学 I 改訂版. 新興出版社啓林館, 大阪, 263p.
- 三浦 登ほか (2006) : 新編新しい科学 2分野上. 東京書籍, 東京, 139p.
- 文部科学省 (2008) : 中学校学習指導要領理科編. 大日本図書, 東京, 149p.
- 岡村定矩ほか (2011a) : 新しい科学 1年. 東京書籍, 東京, 240p.
- 岡村定矩ほか (2011b) : 新しい科学 3年. 東京書籍, 東京, 272p.
- 都司嘉宣 (2008) : 2.4津波とその災害. 地震・津波と火山の事典, 藤井敏嗣・額額一起 (編), 61-86, 丸善, 東京.

Summary

The author carried out a questionnaire research on understanding of the tsunami generated by the 2011 Off the Pacific coast of Tohoku Earthquake; the questionnaire was done for junior high school students in two areas of Akita prefecture. Concerning the understanding of earthquake and tsunami waves, the author concludes that the students did not have enough understanding by science learning in the school. Therefore, junior high school teachers should contribute efforts to give students some knowledge of earthquake and tsunami.

Key Words : earthquake disaster prevention, tsunami disaster prevention, Katagami city, Yokote city

(Received January 10, 2017)