

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

川村 教一*

High School Students' Recognition Related to Earthquake: Questionnaire Research on The 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, Japan

KAWAMURA, Norihito*

Abstract

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 high school students. Concerning the understanding of earthquake and tsunami waves, the author concludes that the students did not have enough understanding by earth science learning before entering high school. Therefore, high school teachers should contribute efforts to give students some knowledge of earthquake and tsunami. Most of the students were thinking that researchers ought to engage in disaster measure studies. Finally, the author discusses the some differences between students' responses of Kanto and Kinki areas.

キーワード：地震，津波，高校生，アンケート調査，2011年東北地方太平洋沖地震

Key words : *earthquake, tsunami, high school student, questionnaire research, the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake*

1. はじめに

気象庁(2011a,b)によると、平成23年3月11日14時46分、三陸沖を震源として、国内観測史上最大規模であるマグニチュード(Mw)9.0の「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」(以後、東北地方太平洋沖地震と略記)が発生し、宮城県、福島県、茨城県、栃木県で震度(気象庁震度階級、以下同様)7ないし6強であったほか有感となった範囲も広く、北海道から九州にて震度6弱から1が観測された。この地震に伴い、福島県相馬市で高さ9.3 m以上など、東北地方から関東地方北部の太平洋側を中心に広い範囲で津波が観測された(川村ほか, 2013)。

このような大地震の後、理科における地震教育の必要性は高まっていると考えられるので、現行の理科における地震教育の実態を踏まえ、必要があれば改善することが求められる。東北地方太平洋沖地震発生約1年前に、川村ほか(2011b)は高校生の津波の理解やその学習に対する意識のアンケート調査を、2010年チリ地震津波

を例として行った。その結果、海岸地形による津波の波高の変化、津波防災に関する基礎知識などの理解、遠地津波に対する警戒は地学履修者が未履修者と比べ高いとは言えないことが明らかになった。一方で、津波の学習において、知識の情報源として教員は貢献している。大半の生徒は津波について中学校までに学ぶべきだと、また高校で学ぶとしたら津波防災対策が重要だと考えていた。この調査の翌年に東北地方太平洋沖地震が発生した。筆者は、高校地学における地震教育の内容を検討する基礎資料とするため、高校生の津波やその学習に関する意識を明らかにすることを目的として、全国的なアンケート調査を2011年に再び行った(川村, 2011a, 2012, 2015)。2010年の調査結果(川村, 2011b)と比較したところ、2010年・2011年調査とも多くの高校生が希望する学習内容は地震防災に偏っており、地震や津波に関する科学的な内容は希望者が少ないことが明らかになった。このことから、理科の教育やアウトリーチ活動において、自然科学としての地震研究・教育を強調する必要があることを指摘した(川村, 2015)。

本報告では、川村(2015)で述べなかった調査結果について示し、東北地方太平洋沖地震後の全国の高校生の

* 秋田大学教育文化学部
Faculty of Education and Human Studies, Akita University

地震・津波に関する知識・理解，知識入手の方法および地震・津波研究に対する意識の実態について，調査結果を分析，考察する。

2. 調査方法

(1) 調査実施地区

調査では，北海道，東北（太平洋沿岸は除く），関東，東海，近畿，四国，九州の各地区につき1～17校の高校（計69校）から協力を得ることができた（表1）。

(2) 実施方法

調査は2011年4月～6月に実施し，実施校の教員を通じて生徒に調査票を配布・回収した。調査票の回収枚数は川村(2015)の報告分に追加があり16,796名分であった。このうち調査票への回答記入を承諾いただけなかった165名分を除外した16,631名分の調査票が集計対象である。反応率は99.0%である。

表1 アンケート調査協力校地区一覧

地区	県名	内陸／沿岸	地区	県名	内陸／沿岸
北海道	北海道	沿岸部	近畿	大阪府	内陸部
東北	秋田県	沿岸部	近畿	大阪府	沿岸部
東北	秋田県	沿岸部	近畿	大阪府	沿岸部
東北	秋田県	内陸部	近畿	大阪府	沿岸部
東北	秋田県	内陸部	近畿	大阪府	内陸部
東北	秋田県	内陸部	近畿	大阪府	沿岸部
東北	秋田県	沿岸部	近畿	大阪府	(一)
関東	茨城県	内陸部	近畿	兵庫県	沿岸部
関東	埼玉県	(一)	近畿	兵庫県	内陸部
関東	埼玉県	内陸部	四国	徳島県	沿岸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	徳島県	沿岸部
関東	千葉県	(一)	四国	徳島県	沿岸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	徳島県	沿岸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	徳島県	沿岸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	徳島県	沿岸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	徳島県	内陸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	徳島県	沿岸部
関東	千葉県	内陸部	四国	香川県	沿岸部
関東	千葉県	内陸部	四国	香川県	沿岸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	香川県	沿岸部
関東	千葉県	沿岸部	四国	香川県	沿岸部
関東	東京都	(一)	四国	香川県	沿岸部
関東	東京都	(一)	四国	香川県	沿岸部
関東	東京都	(一)	四国	香川県	沿岸部
東海	静岡県	沿岸部	四国	香川県	沿岸部
東海	静岡県	沿岸部	四国	高知県	沿岸部
東海	三重県	沿岸部	四国	高知県	沿岸部
東海	三重県	沿岸部	四国	高知県	沿岸部
東海	三重県	沿岸部	四国	高知県	沿岸部
近畿	滋賀県	内陸部	四国	高知県	沿岸部
近畿	和歌山県	沿岸部	四国	高知県	沿岸部
近畿	和歌山県	沿岸部	九州	長崎県	沿岸部
近畿	和歌山県	沿岸部	九州	鹿児島県	沿岸部
近畿	和歌山県	沿岸部			

(3) 調査項目

アンケート調査では，次の①～⑨の項目に関する設問を用意した（参考資料1）。

①回答者情報（問1・2），②学習歴（問3～5），③東北地方太平洋沖地震の経験（問6・10・12），④地震・防災知識の情報源（問7～9），⑤地震およびそれに伴う現象の理解（問11,13～15），⑥津波学習への意識（問16），⑦高校で学ぶべき重要事項（問17），⑧マスコミ報道における地震・津波解説の評価（問18），⑨地震・津波・防災研究の評価と研究推進希望項目（問19～22）。このうち，⑥および⑦については，川村（2015）で報告済みである。

(4) 回答データのクリーニング

川村（2011b）と同様に，回答者情報のうち，学年や履修科目など無回答であったが，確実に判明したものは，回収者（実施校教員）もしくは筆者が代理で記入内容を修正した。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た。具体的には，単一回答選択式設問で複数の選択肢を回答しているもの，すべての回答で同じ選択肢記号が記されたもの，設問間で回答内容が矛盾するものである。除外しなかったデータを有効回答とした。

3. 結果とその分析

(1) 回答者の内訳

1) 地区・学年別

地区別，学年別被調査者数は表2のとおりである。

全回答者16,631名に対する地区別の回答者の割合は，北海道地区の0.5%から四国地区の36.1%と幅があり，比較的割合が高いのは四国地区以外に関東地区の22.7%，近畿地区の20.0%である。本研究で地区別にデータを比較する際，対象学校数が少ない北海道，九州の両地区は対象外とする。

図1を見ると，高校1年…3年の各学年の回答者に占める割合は，それぞれ27.0%，39.7%，33.3%で，1年生よりも2年生の割合が高い。

表2 地区別，学年別被調査者数一覧

地区	調査票提出数	回答不承諾数	回答者数	学年別生徒数 ^{*1}				履修済・履修中科目別生徒数 ^{*2}				
				1年生	2年生	3年生	無回答	理総B	地学I	地学II	未履修	無回答
北海道	77	1	76	0	76	0	0	0	0	0	72	4
東北	1,503	6	1,497	446	474	577	0	130	341	44	1,069	43
関東	3,811	34	3,777	1,059	1,592	1,124	2	2,697	1,026	26	587	54
東海	1,172	3	1,169	312	386	471	0	118	67	0	984	0
近畿	3,357	29	3,328	544	1,448	1,336	0	1,731	450	19	1,224	95
四国	6,099	77	6,022	1,891	2,363	1,767	1	950	912	65	4,216	165
九州	777	15	762	233	265	264	0	43	163	0	545	15
全国	16,796	165	16,631	4,485	6,604	5,539	3	5,669	2,959	154	8,697	376
[%]	(-)	(-)	(-)	27.0	39.7	33.3	0.0	34.1	17.8	0.9	52.3	2.3

*1 2011年4月時点の学年

*2 「未履修」とは「理総総合B」～「地学II」のいずれも履修していない生徒。重複回答がある。

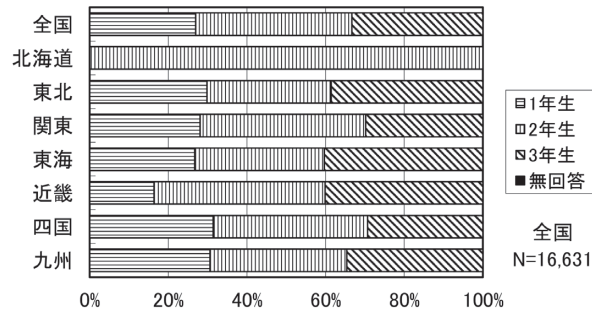


図1 地区別被調査者数の学年の割合

2) 地学系科目履修別

「理科総合B」, 「地学I」の少なくとも1科目を履修した生徒(以下, 地学系科目履修者)の割合は図2のとおりである。

全国集計では, 無回答を除いた回答者に占める地学系科目履修者の割合は, 45.4%である。地区別に見ると関東, 近畿の両地区で回答者に占める地学系科目履修者の割合が高く, それぞれ83.0%, 62.1%である。その他の地区では, 北海道地区の0%を除き, 15.8~27.3%の間にある。また, 表1に示したように, 「地学I」履修者の回答者に占める割合は全国集計で17.8%であり, 同様の教育課程下における高校生の「地学I」履修率の推定値の7.0%(日本鉱物科学会教育普及委員会, 2015)よりも高い。これは, 本調査を主に地学教員を通じて行うことが多かったためである。これらのことから, 本調査における高校生の反応は一般的なものではなく, 地学の知識を持っている高校生の反応がいくぶん反映していると思われる。なお, 本調査は年度当初の4月~6月に実施したため, 地学系科目で地震・津波の項目を学習していない可能性があるため, 科目別の分析は本報告では行っていない。

(2) 地震・防災知識の情報源

高校生が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。川村(2011b)の調査でも同様の設問があり, この調査ではテレビ番組が知識源として最も多かったことから, 本調査ではテレビ番組の利用状況を東北地方太平洋

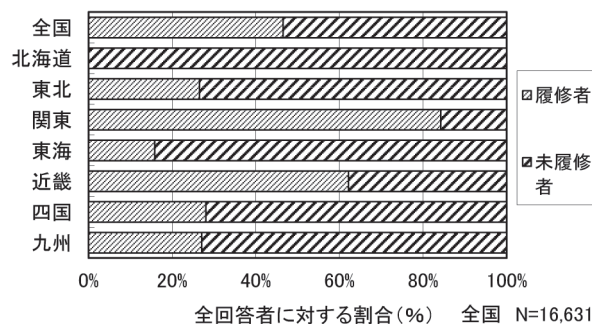


図2 地区別地学系科目履修者の割合(無回答を除く)

問7 地震や地震防災に関する何らかの知識を今回の地震のことを知る前に持っていましたか。持っていた場合, 主に何から知識を得ていましたか。あてはまるものをすべて選んでその記号を書いてください。

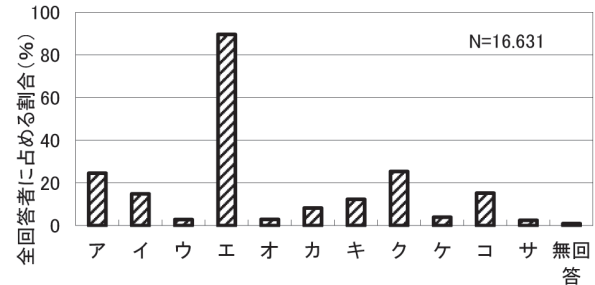


図3 東北地方太平洋沖地震前に持っていた地震・地震防災の知識源(全国集計)

選択肢 ア 特に知識は持っていなかった, イ 新聞記事, ウ ラジオ番組, エ テレビ番組, オ 雑誌記事, カ 書籍, キ インターネットのWebサイト, ク 学校の先生から聞いた話, ケ 友人から聞いた話, コ 家族から聞いた話, サ その他。イ~サについて複数回答可。

沖地震前後の時点について尋ね, 利用状況の変化を明らかにする。

図3(問7の回答結果)を見ると, 知識源として反応率が高かった上位3項目は, 「エ テレビ番組」の89.6%, 「ク 学校の先生から聞いた話」の25.4%, 「コ 家族から聞いた話」の15.2%である。一方で「ア 特に知識は持っていなかった」の反応率が24.6%であり, およそ4人に1人は知識がなかったと回答している。

2010年調査における同様の設問の集計結果(川村, 2011b)でも「テレビ番組」が最も多く53%, 次いで「先生」の20%, 「家族」は13%であった。また, 「特に知識は持っていなかった」の反応率が31%であった。今回の調査では, 「テレビ番組」の反応率は高いものの, 反応率上位項目の順位は前回調査と同様である。

問8 今回の地震発生以前に, 地震や津波について知識を得るためにふだんからテレビ番組を見ていましたか。(地震速報, 緊急地震速報は除く)

問9 今回の地震発生以降, 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)

両設問とも回答は選択式(択一式)である。

図4(問8の回答結果)を見ると, 知識源としてテレビ番組を利用する場面は, 「イ 自分からそうしてはいなかったが放送されたら見た」が全国集計では48.2%で,

地区ごとにみても反応率は45.9%（関東地区）～51.5%（東海地区）の間にあり、反応率はおおむね同程度である。「イ」以外の選択肢の回答状況もまた同程度の反応である。

東北地方太平洋沖地震後について、図5（問9の回答結果）を見ると、知識源としてテレビ番組を利用する場面は、全国集計では「ア 自分から見ていた」の反応率が大地震前の11.5%（図4参照）から44.9%へと高まったほか、テレビ番組を利用した回答にあたる「ア」、「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」の反応率の合計は89.0%であり、テレビ番組の利用度が地震前よりも高くなったといえる。

地区別に比べると、無回答者を除いた関東地区の「ア」、「イ」、「ウ」の回答数合計（3,758名中3,430名）の割合は近畿地区の合計（3,292名中2,875名）の割合よりも高く、近畿地区の方がテレビ番組の利用率は低い可能性がある。

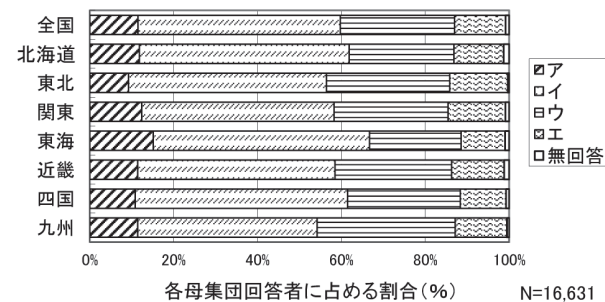


図4 東北地方太平洋沖地震前の地震・津波の知識源としてのテレビ番組の利用状況

選択肢：ア 自分から見ていた、イ 自分からそうしてはなかったが放送されたら見た、ウ ほとんどあるいはまったく見なかった、エ 覚えていない

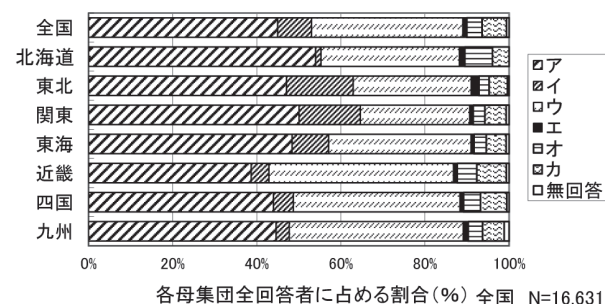


図5 東北地方太平洋沖地震後の地震・津波の知識源としてのテレビ番組の利用状況

選択肢：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

(3) 地震やそれに伴う現象の理解

1) 地震と津波発生の仕組みの理解

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、プレート境界の大陸側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、これを中学校で学習した高校生は適切に理解していることが期待される。これについて、問11、13の回答状況をもとに理解の実態を検討する。

問11 太平洋の東北地方沿岸を震源として大地震が起きましたが、この震源付近に地震のエネルギーがたまっただ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。

この設問の回答は選択式（択一式）であるが、選択肢に「プレート」の用語を提示すると、それを手掛かりに回答を選ぼうとすることが予想されたため、選択肢では意図的にこの用語を使用せず、代わりに「キ」の選択肢で「岩盤」と表現し、選択肢中ではこれを高校生に期待する内容とした。

図6（問11の回答結果）を見ると、全国集計では「ア 断層が多数ある地域だから」と「ク なぜエネルギーがたまっただのか思いつかない」は、それぞれ反応率は31.7%、27.3%と多く見られる反応である。

前者の回答は、地震と断層との間に関連を認めており地震が断層で起こることについては理解していると思われるが、プレート運動の結果として断層が形成されることについて、原因と結果を混同している考えであり、海

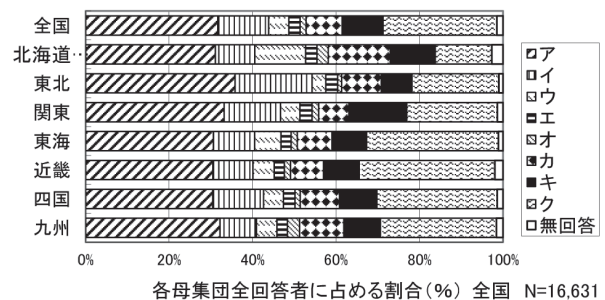


図6 東北地方太平洋沖地震の原因の回答状況

選択肢：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 日本海溝があり海底での水圧が高い地域だから、キ より沖合い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だのか思いつかない

溝型地震発生のエネルギー蓄積の仕組みを適切に理解しているとは言い難いものである。正しい解釈に最も近い「キ」の反応率が9.8%であることは、「プレート」の用語が用いられていないため、正しい認識を持っていてもこの選択肢を回答しづらかったこともありうるが、海溝型地震の発生原因についての認識がやや低いことも考えられる。

また、「ク」の反応率について地区ごとにみると、東北、関東両地区の反応率はそれぞれ20.8%、21.7%であるのに対し、東海、近畿両地区では31.6%、32.5%である。東日本の両地区と比べ西日本の両地区の高校生は、海溝型地震の発生原因について認識を持っていない割合が高い可能性がある。これは、関東地区では回答者に占める地学系科目履修者の割合が他の地区よりも高いことも考えられるが、地学系科目履修率が近畿地区よりも低い東北地区の方が「ク」の反応率が低いいため、地学系科目の履修経験との関係は積極的に支持できない。

問13 太平洋の東北地方沿岸で発生した地震に伴い、なぜ津波がおこったのでしょうか。あなたの考えに最も近いものを1つ選んでください。

図7（問13の回答結果）をもとに、津波の発生についての理解状況を検討する。

選択肢中で最も適切な回答である「カ」の反応率は、16.5%である。津波の認識のない「ア」の回答や認識があっても発生のようすについて認識のない「イ」の回答

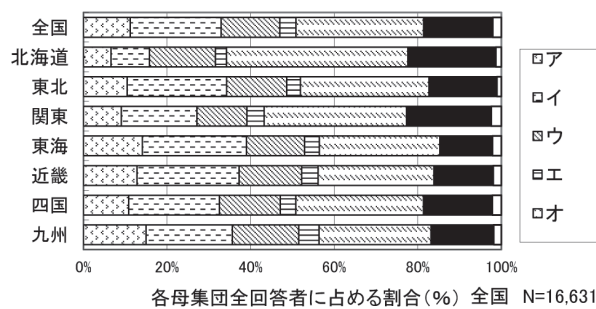


図7 東北地方太平洋沖地震津波発生の仕組みについての回答状況

選択肢：ア この大地震のために津波が起こると思わなかった、イ この大地震のために津波が起こると思ったが、そのしくみは想像もつかなかった、ウ 大きな地震の揺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 大きな地震の揺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 大きな地震の揺れが震源の上の海面を動かして高い波を発生させ、それが海岸にやってきた、カ 大きな地震の揺れが震源の上の海底をずらせ、海水中をその動きが伝わり海岸にやってきた

を合わせると、全国集計で34.0%の反応である。これらの生徒は津波の発生について認識がない可能性がある。「ウ」～「オ」の回答は、津波の発生・伝播について不適切なものである。全国集計で「ウ」～「オ」の反応率の合計は48.5%である。約半数の生徒は津波発生の様子を適切に理解していない可能性がある。以上のことから、多くの高校生が海溝型地震に伴う津波の発生について理解しているとは言い難い状況である。

川村ほか(2011b)が報告したアンケート調査結果では、高校で津波を未習の生徒のうち津波について「特に知識はなかった」と回答した生徒が全国集計で33.0%見られ、これらの生徒は高校入学までに学んでこなかったか、あるいは学習効果がなかったと思われる。本調査における全国集計で津波について無認識である生徒の割合と比べると、ほぼ同程度である。2010年調査での被調査者集団と比較可能であるとすれば、問9の回答状況(図5)の集計結果のとおり東北地方太平洋沖地震発生後は地震に関するテレビ番組を見るようになった。しかし、津波に関する理解を深めたわけではないと言える可能性がある。

2) 津波の遡上高についての理解

東北地方太平洋沖地震津波による災害の報道が多数なされた。津波の災害について正しく理解するためには、用語の意味を正しく用いることが必要だと考える。

津波の高さには「遡上高」、「波高」などがあるが、これらは高校地学の教科書ではほとんど触れられておらず、波高の表現が地学Ⅱ教科書(力武ほか, 2003)でわずかに見られることを考えると、高校までの学校教育では身につけることがほとんどない概念である(川村・明石, 2014)。このため、高校生の津波の高さについての理解は十分でない可能性がある。問14では、津波の遡上高についての理解状況を検討する。

問14 ある報道記事によると、海岸から離れた山の斜面、高さ37.9m地点に津波の跡が見つかっています。津波はどのようにしてこの高さに跡を残したのでしょうか。あなたの考えに最も近いものを1つ選んでください。

図8に問14の回答結果を示す。津波が山の谷間を遡上した際には、選択肢「ア」が最も適切であるが、津波が遡上する間の地形や海水と地表面の間の摩擦のために、「ウ」や「エ」になる場合も考えられる。ここでは、津波防災の観点から、波高以上の海拔まで津波が遡上しうることを想定できるかを見るために、これらの選択肢を設定した。本項目では、災害リスクを見出せる「ア」の回答に注目する。

図8を見ると、「ア」の反応率は39.5%であることから、

半数弱の生徒は波高よりも高く遡上しうることを適切に理解していると考えられる。学校教育で学ぶ機会がほとんどないので、本設問における津波遡上の理解は、学校での学習以外、例えばテレビ番組などで得られた可能性がある。

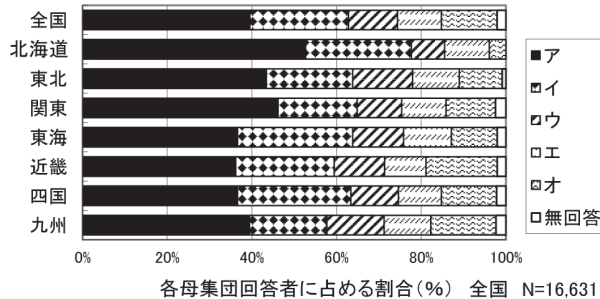


図8 津波の遡上高についての回答状況

選択肢：ア 海岸に津波が到達したときの高さは37.9mもなかったが、山の斜面を昇って届いた、イ 海岸に津波が到達したときの高さは37.9mもなかったが、川の水と合わさったため高くなった、ウ 海岸に津波が到達したときの高さが37.9mほどあった、エ 海岸に津波が到達したときの高さは37.9m以上あったが、陸を進むにつれて低くなってこの高さになった、オ なぜそうなるのか思いつかない

3) 地盤の液状化現象の理解

液状化現象とは、砂粒の隙間の間隙水圧が上昇し砂粒同士の結合力を弱め、あたかも液体のような状態になる現象で、平地の砂地盤で発生する(工藤, 2008)。このため大きな震動により地下水で飽和している淘汰の良い砂層は、液状化現象を起こす可能性がある。2011年の東北地方太平洋沖地震において、千葉県浦安市では、埋立地で激しい液状化が発生し、基礎の浅い一戸建ての多くが傾いたほか、上下水道などの埋設ライフラインや道路が多数箇所破損したため、生活復旧までに長い時間を要した(宇佐美ほか, 2013)。液状化現象については、高校「地学I」の教科書には掲載例(松田ほか, 2006; 小川ほか, 2010; 内海ほか, 2010)がある。また、ごく一部の教科書(大森ほか, 2010)には噴砂現象(液状化現象により地下から追い出された水が、地中の砂を伴って地面に噴き上げてくる現象; 工藤, 2008)が記述されている。これらのことから、「地学I」で学習していれば、液状化現象を理解していることが期待できる。液状化現象の理解状況について、高校生の認識を検討するために設問15の集計結果を分析する。

問15 強い震動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。

集計の結果を図9に示す。回答は択一式である。最も適切な選択肢は「エ 固まっていない地層が液体のような性質になる現象」であるが、これを回答した生徒の割合は9.8%である。誤答として「オ 泥や砂とまざった地下水が地表に噴出す現象」(反応率28.2%)、「カ 上下水道の水が泥や砂とまざって地表に噴出す現象」(同8.2%)の両者を合わせると、36.4%の生徒が地下から水と砂泥が噴き出す現象を回答している。「オ」や「カ」を回答した生徒は、噴砂現象のみを液状化現象と理解している可能性がある。特に関東地区では、41.4%の生徒が「オ」を回答している。この傾向は、テレビ番組などの映像で地震の揺れのために地表に泥水等が噴き出した千葉県内の映像を視聴したため、地表での現象であると理解した可能性が考えられる。「キ」の反応率について、近畿地区の生徒(3,328名中1,064名)は、関東地区の生徒(3,777名中481名)と比べ、有意に高い(母比率の差の検定, 有意水準1%)。このことから、液状化現象について無認識である生徒の割合は近畿地区の方が高い可能性がある。これは、(2)で図5の地区別の結果の比較で述べたように、近畿地区の方が地震に関する情報を得るためにテレビ番組を利用する者の割合が関東地区よりも低いことと関係があるのかもしれない。

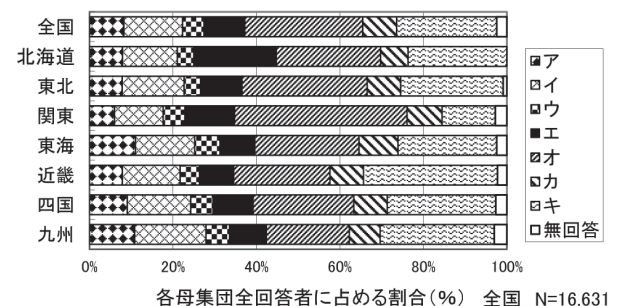


図9 地盤の液状化現象についての回答状況

選択肢：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現象、カ 上下水道の水が泥や砂とまざって地表に噴出す現象、キ どんな現象か知らない

(4) 地震・防災研究の認識

1) 研究者による解説の明解さの認識

(2)の項目において、問8・9の回答結果では、情報源としてテレビ番組が最も顕著な反応であると予想されたことから、テレビ番組などのマスコミ報道を通じた研究者による解説の受容状況の参考とするため、問18を用意した。回答は択一式で、その結果を図10に示す。

問18 今回の地震・津波について、研究者によるテレビ番組や新聞記事での解説はわかりやすかったですか。

「オ 解説を聞いたり読んだりしていないのでわからない」、「カ 覚えていない」、無回答を除いた回答者のうち、肯定的な反応である「ア」および「イ」の回答者の割合は66.4%（14,891名中9,890名）で、否定的な回答を上回っている。このことから、多くの高校生がマスコミ報道を通じての研究者による解説を理解できたと思われる。

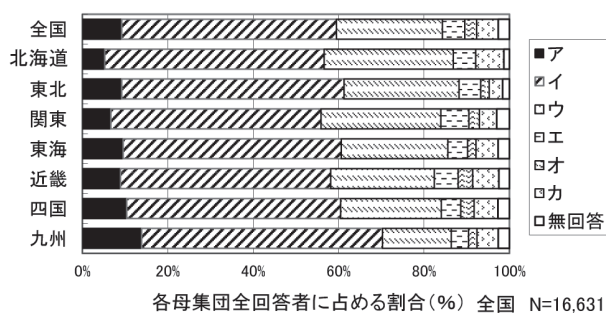


図10 研究者による地震・津波解説の明解さ

選択肢：ア 強く思う、イ やや思う、ウ あまりそう思わない、エ まったくそう思わない、オ 解説を聞いたり読んだりしていないのでわからない、カ 覚えていない

2) 地震・津波および防災研究の貢献度の認識

川村ほか（2011b）で報告した2010年のアンケート調査結果では、地震・津波の学習において地震・津波発生の仕組みなど科学的な内容を学ぶよりは、津波防災を学びたいという回答が多かった。なお、本調査における設問（問17）で、川村ほか（2011b）と同様の結果であることを既に報告した（川村，2015）。問19・20は、防災研究と比べ地震科学研究を生徒はどのように評価しているのかを検討するため、東北地方太平洋沖地震を例として尋ねたものである。両設問とも回答は択一式である。

問19 これまでの地震・津波研究は、今回の地震のようすを解明するのに貢献したと思いますか。

問20 これまでの地震防災・津波防災研究は、今回の災害を減らすのに貢献したと思いますか。

集計結果を図11、図12に示す。両設問について、肯定的な反応（「ア」と「イ」の合計）は、それぞれ50.1%、40.7%であり、前者の割合の方が高い。このことから、生徒は地震・津波防災研究よりも地震・津波研究の方を高く評価している。これは、東北地方太平洋沖地震津波で甚大な被害が出たことから、防災研究が十分な成果を

もたらさなかったと考えているためかもしれない。

また、図9の地区別の結果をみると、肯定的反応は、関東地区の53.0%よりも東海、近畿の両地区の40.5%、41.1%の方が低い。無回答者を除いた場合の肯定的回答者の割合は、関東地区（3,651名中2,002名）よりも、東海地区（1,124名中519名）、近畿地区（3,215名中1,502名）の方が有意に低い（母比率の差の検定、有意水準1%）。

肯定的反応が低い両地区では、地震・津波研究の理解が他の地区よりもいくぶん遅れている可能性がある。これは、先に述べたように回答者に占める「地学I」や「理科総合B」履修者の割合が関東地区の方が両地区よりも高いため、関東地区では地震研究について高校生がいくぶん関心を持っているか、あるいは授業で取上げられたために何らかの認識を持っているためかもしれない。

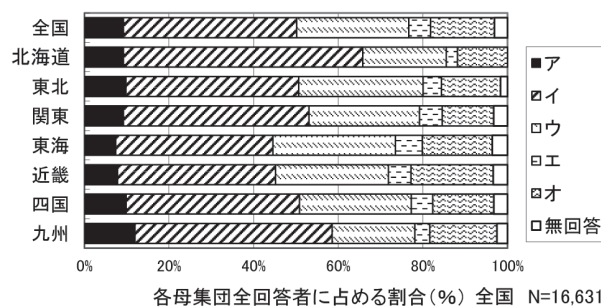


図11 地震・津波研究による東北地方太平洋沖地震解明の貢献度の認識

選択肢：ア 強く思う、イ やや思う、ウ あまりそう思わない、エ まったくそう思わない、オ わからない

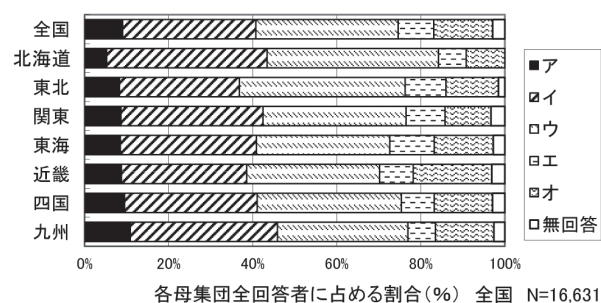


図12 地震・津波防災研究による東北地方太平洋沖地震減災への貢献度の認識
(選択肢は図11の問19に同じ。)

3) 地震・津波研究推進に対する意識

高校生の地震・津波研究に対する関心の実態を調べ、地学教育で最新の研究を取り上げる際に留意すべき点を明らかにするため、問21・22の回答結果をもとに、研究を推進することやその内容についての意識を明らかにする。

問21 今後、地震・津波の研究をもっとおし進めるべきだと思いますか。

図13に問21（択一式回答）の集計結果を示す。このうち全国集計結果で見ると、86.5%の生徒が肯定的な回答（「ア 強く思う」、「イ やや思う」）をしており、地区別に見るとおおむね同じような反応である。ただし、関東地区の「ア」と「イ」の反応率合計86.4%と比べ、近畿地区は84.1%と肯定的反応が低い。無回答者を除いた場合の肯定的回答者の割合は、関東地区（3,649名中3,262名）よりも近畿地区（3,231名中2,799名）の方が有意に低い（母比率の差の検定、有意水準1%）。

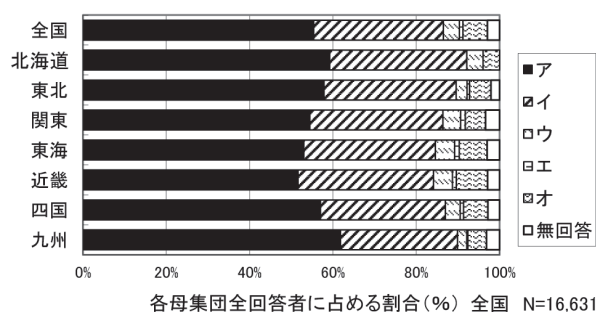


図13 地震・津波研究推進の是非
(選択肢は図11の問19に同じ。)

問22 今後、地震・津波に関する研究を進めるとき、最も大切だと思うものを1つ選んでください。

問22の全国集計結果を図14に示す。回答は択一式である。「ア 地震の発生を予測する研究」は37.6%、「イ 地震・津波の災害を減らす研究」は36.8%の反応率で、両者で回答の大半を占める。このような防災上実用的な内容と比べ、「エ 地震・津波のしくみを調べる研究」は4.6%と、自然科学的内容への反応率は比較的低い。また、気象庁の緊急地震速報のような「カ 発生した地震・津波の警報システムの研究」への反応は低く、地震発生をあらかじめ予測して欲しいという期待が大きいと思われる。これらのことから、高校生の多くが期待する地震・津波研究とは「予知」のことであり、また地震・津波減災といった工学・社会科学的な研究を多くの生徒が期待している。

地震学研究のアウトリーチ活動などを行うとき、このように現在の地震学研究のトピックと高校生が期待する内容に差異があることについて留意する必要がある。また、地震・津波の減災研究を希望する生徒が多いことは、本調査回答者の68%が地震・津波について学ばなければならない項目として防災を挙げた反応（川村, 2015）と調和的である。減災研究の成果を生徒が理解しようと

するとき、理科教育において基本的内容を理解しておくことが望まれる。この点からも、地震教育の充実が求められる。

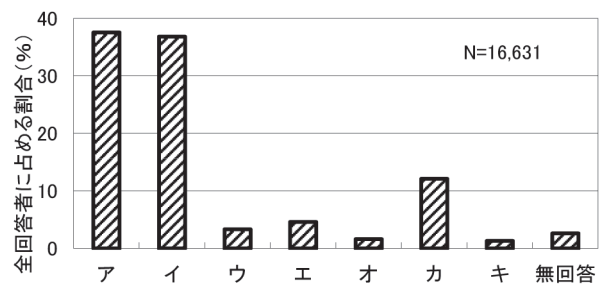


図14 地震・津波に関する研究を進めるとき最も大切だと思う内容

選択肢：ア 地震の発生を予測する研究、イ 地震・津波の災害を減らす研究、ウ 地下の構造を明らかにする研究、エ 地震・津波のしくみを調べる研究、オ 過去の地震・津波のようすを調べる研究、カ 発生した地震・津波の警報システムの研究、キ その他

4. 分析のまとめ

東北地方太平洋沖地震後の、高校生対象のアンケート調査結果についてまとめる。

①地震・防災知識の情報源として「テレビ番組」は最も重要で、「先生」がそれに次ぐ情報源である。とりわけ、地震後には情報源としてのテレビ番組利用率は極めて高くなった。地震・防災について「特に知識はなかった」と回答した約1/4の生徒は、中学校で十分に学ばなかったか、あるいは学習効果がなかったと思われる。

②地震やそれに伴う現象に関する理解として、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お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る。

③津波発生のおしくみの理解について、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る。一方で、津波の遡上高については理科で学習する機会が乏しいが半数弱の生徒は正しく理解している。

④液状化現象については、4割弱の生徒が噴砂現象をそのように認識しており、本質的に地層内の現象であると正しく理解している生徒は約1割である。

⑤地震・防災研究に関する認識では、テレビ番組などにおける研究者の解説は多くの生徒がわかりやすかったと回答している。東北地方太平洋沖地震に関して、これまでの地震・津波研究は、地震・津波の解明に貢献したと考える生徒は約半数、地震・津波防災研究は減災に貢

献したと考える生徒は約4割であった。ほとんどの生徒が地震・津波研究推進を希望している。ただし、希望する内容は、地震予知や減災の分野に集中している。

5. 西日本の生徒の反応にみる今後の地震教育のあり方

本調査集団に占める地学履修者の割合が一般的な高校生集団より高いことから、平均的な高校生の地震・津波に関する理解度は、本調査結果ほど高くない可能性がある。高校生の実態は本調査結果よりも厳しいものかもしれない。

また、集計結果を地区別にみたとき、近畿地区は関東地区と比べ、地震に関するテレビ番組利用率が低く、海溝型地震や液状化現象についての無認識率が高かった。本調査の被調査者は、関東地区は千葉県内の公立高校生が多く、近畿地区では大阪府内の公立高校生が多かった。

川村(2015)では、本調査結果をもとに東北地区と比較して、四国地区の高校生の地震・津波防災対策に対する学習意欲が低いことを示した。南海地震による地震災害が切迫した状況とは高校生は認識していない可能性が考えられた。宇佐美ほか(2013)に記録がまとめられているように、大阪湾沿岸では宝永地震(1707年)による津波災害も見られた。また、今後起こるであろう南海地震により西日本で発生する可能性がある震災は、東北地方太平洋沖地震・津波とは状況が異なることが大いに考えられる。大阪湾は内湾であることで津波災害に遭わないという誤解が高校生にはあるのかもしれない。

今後の地震教育にあたり、地形や地盤の特徴と震災の関係や地震に伴う現象について扱うとともに、地域ごとの地震災害リスクに見合った教材の選択が求められると考える。

謝辞

本調査にご協力いただいた各高等学校の校長先生をはじめ、調査の実務に携わってくださった先生方、調査にご協力いただいた高校生の皆様に深甚なる感謝の意を表す。

引用文献

- 川村教一(2012):2011年東北地方太平洋沖地震前後の教員および高校生の地学教育に関する意識の変化:地震領域の場合.日本地質学会第119年学術大会講演要旨,61.
- 川村教一(2015):高校生が高校地学に求める地震の学習とは:全国アンケート調査結果から.日本地震学会モノグラフ,4,102-105.
- 川村教一・明石和太(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),73-86,2014.
- 川村教一ほか(2010):高校生の津波に関する認識についてのアンケート調査結果.平成22年度全国地学教育研究大会・日本地学教育学会第64回全国大会発表予稿集,62-63.
- 川村教一ほか(2011a):高校生の地震に関する認識についてのアンケート調査(速報).日本地球惑星科学連合2011年大会,MIS036-P175.
- 川村教一ほか(2011b):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,64,163-177.
- 川村教一ほか(2013):第5回国際地学オリンピックにおいて日本の高校生が行った東日本大震災の発表に対する海外の高校生の反応.地学教育,66,13-25.
- 気象庁(2011a):平成23年3月地震・火山月報(防災編).気象庁,321p.
- 気象庁(2011b):災害時地震・津波速報平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震.気象庁,224p.
- 工藤一嘉(2008):2.3地震に伴う諸現象と災害.地震・津波と火山の事典,藤井敏嗣・額額一起(編),46-60,丸善,東京.
- 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.
- 日本鉱物科学会教育普及委員会(2015):現行「地学基礎」につながる高等学校学習指導要領の変遷.岩石鉱物科学,44(2),118-120.
- 小川勇二郎ほか(2010):改訂版高等学校地学I.数研出版,東京,271p.
- 大森昌衛ほか(2010):地学I改訂版.実教出版,東京,191p.
- 力武常次ほか(2003):高等学校地学II.数研出版,東京,255p.
- 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.
- 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013):日本被害地震総覧599-2012.東京大学出版会,東京,694p.
- 内海和彦ほか(2010):高等学校地学I.第一学習社,広島,184p.

参考資料1 地震・津波に関する認識についてのアンケート調査票

問13 太平洋の東北地方沿岸で発生した地震に伴い、なぜ津波がおこったのでしょうか。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ことは思ったが、そのしくみは想像もつかなかった
ウ 大きな地震の揺れが海底表面を伝わってきて、海岸付近で津波を起した
エ 大きな地震の揺れが地獄内部を伝わってきて、海岸付近で津波を起した
オ 大きな地震の揺れが震源の上の海面を動かし、高い波を発生させ、それが海岸にやってきた
カ 大きな地震の揺れが震源の上の海底を動かし、海中をその動きが伝わり海岸にやってきた

問14 ある報道記事によると、海岸から離れた山の斜面、高さ37.9m地点に津波の跡が見つかっています。津波はどのようにしてこの高さに跡を残したのでしょうか。あなたの考えに最も近いものを1つ選んでください。

- ア 海岸に津波が到達したときの高さは37.9mもなかったが、川の水面を昇って届いた
イ 海岸に津波が到達したときの高さは37.9mもなかったが、川の氷と合わさったため高くなった
ウ 海岸に津波が到達したときの高さは37.9m以上あったが、陸を這ひにつれて低くなったこの高さになった
エ なぜそうなるのか思いつかない

問15 強い震動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

問16 地震や地震の災害について日本人は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 中学校卒業までは現在行われている程度より減らし、高校で特に学ぶ必要はない
イ 中学校卒業までは現在行われている程度で、高校で特に学ぶ必要はない
ウ 中学校卒業までは現在行われている程度で、高校の選択科目で学べるようにする(現状と同じ)
エ 中学校卒業までは現在行われている程度で、高校では全員が学んでおく必要がある
オ 中学校卒業までは現在行われている程度よりも深くし、高校は現状でよい
カ 中学校卒業までおよび高校で、全員がより深く学んでおく必要がある
キ わからない

問17 高校生全員が地震や地震の災害に関して学ばなければならぬとき、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 地震の災害の発生やその歴史
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 津波の災害の発生やその歴史
シ 津波防災の対策
ス その他()
問18 今回の地震・津波について、研究者によるテレビ番組や新聞記事での解説はわかりやすかったですか。
ア 強く思う
イ ややそう思う
ウ あまりそう思わない
エ まったくそう思わない
オ 解説を聞いても読んだり聞いていないのでわからない
カ 覚えていない
問19 これまでの地震・津波研究は、今回の地震のようすを解明するのに貢献したと思いますか。
ア 強く思う
イ ややそう思う
ウ あまりそう思わない
エ まったくそう思わない
オ わからない
問20 これまでの地震防災・津波防災研究は、今回の災害を減らすのに貢献したと思いますか。
ア 強く思う
イ ややそう思う
ウ あまりそう思わない
エ まったくそう思わない
オ わからない
問21 今後、地震・津波に関する研究を進めるとき、最も大切だと思うものを1つ選んでください。
ア 強く思う
イ ややそう思う
ウ あまりそう思わない
エ まったくそう思わない
オ わからない
ウ 地下の構造を明らかにする研究
エ 地震・津波のしくみを調べる研究
オ 過去の地震・津波のようすを調べる研究
カ 発生した地震・津波の警報システムの研究
キ その他()
問23 約1年前に実施した、秋田大学による地震・津波のアンケートに回答しましたか。
ア 回答した
イ 回答していない
ウ 覚えていない

ご協力、誠にありがとうございました。

秋田大学教育文化学部地理教育研究室
地震・津波に関する認識についてのアンケート(生徒用調査票A)

本年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震を取り上げ、地震や津波に関する認識等のアンケート調査を行っております。所属している学校の成績には一切関係しませんので、以下の各質問についてどうお答えに回答して下さるようお願いいたします。もし、都合によりアンケートに回答したくない場合は、下の回答不要欄(○)印を記入して下さいます。回答する場合は、問1以降について、指示に従って当てはまる項目の選択肢記号などを○で囲んでください。

回答不承諾 都合により地震・津波のアンケートには回答いたしません。()

- 問1 あなたが現在住んでいる都道府県はどこですか。()都・道・府・県
問2 現在あなたは何年生ですか。()1年生 2年生 3年生
問3 高校入学以降、これまでになんか科目をおよび現在学んでいる科目をすべて選んで選んでください。
理科総合A 地理I 地理II 左記科目のいずれも履修していない

問4 高校入学以降、地震や津波防災についての学習をしましたか。あてはまるものをすべて選んで選んでください。
ア 学習していない
イ 理科総合Bで学習した
ウ 地理Iで学習した
エ 防災訓練で学習した
オ その他科目・総合学習・校外学習で学習した
カ クラブ活動で学習した
キ 覚えていない
エ 防災訓練で学習した
ウ 地理Iで学習した
エ 防災訓練で学習した
オ その他科目・総合学習・校外学習で学習した
カ クラブ活動で学習した
キ 覚えていない

問5 高校入学以降、津波や津波防災についての学習をしましたか。あてはまるものをすべて選んで選んでください。
ア 学習していない
イ 理科総合Bで学習した
ウ 地理Iで学習した
エ 防災訓練で学習した
オ その他科目・総合学習・校外学習で学習した
カ クラブ活動で学習した
キ 覚えていない

問6 あなたは東北地方太平洋沖地震の本震(活動初期のエネルギーの大部分)を体感しましたか。
ア 震動を感じた
イ 震動を感じなかった
ウ 覚えていない

問7 地震や地震防災に関する何らかの知識を今回の地震のことを知る前に持っていましたか。持っていた場合、主に何から知識を得ていましたか。あてはまるものをすべて選んで選んでその記号を書いてください。(イ〜サについて複数回答可。)

- ア 特に知識は持っていなかった
イ 新聞記事
ウ ラジオ番組
エ テレビ番組
オ 雑誌記事
カ 書籍
キ インターネットのWebサイト
ク 学校の先生から聞いた話
ケ 友人から聞いた話
コ 家族から聞いた話
サ その他()
問8 今回の地震防災以前に、地震や津波について知識を得るためにふんだんからテレビ番組を見ていましたか。(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 自分から見た
イ 自分からそうしなかったが放送していたので見た
エ 覚えていない
ウ ほとんど見た
エ あるはまったく見なかった
イ 覚えていない

問9 今回の地震発生以降、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。
イ 余震に関心があるのを見た
ウ 地震や津波の発生に関心があるのを見た
エ 地震・震災番組を見たことも見られなかった
オ 地震・震災番組を見ようとしたがなかった
カ 覚えていない

問10 次の項目のうち、今回の地震発生以降に経験したものをすべて選んで選んでください。
ア 地震を自分のうち、今回の地震発生以降に経験したものをすべて選んで選んでください。
ウ 次に何月何日に地震が起こるといつかという話を聞いた
エ 学校の先生から今回の地震・津波についての解説を聞いた
オ 学校で地震・津波防災について指導があった
カ 家族で地震・津波防災について話し合った
キ ア〜カのいずれも経験していない

問11 太平洋の東北地方沿岸で発生した大地震が起きましたが、この震源付近に地震のエネルギーがたまってい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、たまらずにたま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 日本海溝があり海底の水深が高い地域だから
キ より沖合の岩盤から押さかっている地域だから
ク なぜエネルギーがたまったか思いつかない

問12 テレビ報道で見た津波の映像を思い出し、津波の印象としてあてはまるものをすべて選んで選んでください。
ア よく見えない
キ 波の数が少ない
ク 押し寄せてくるだけの波
ケ 打ち寄せてから引くまでの時間が長い
カ 波の数が多い
キ 波の数が少ない
ク 押し寄せてくるだけの波
ケ 打ち寄せてから引くまでの時間が長い
コ 予想しなかったような現象
サ 怖い現象
シ 人間にはどうしようもない現象
ス 工夫すれば克服できそうな現象
セ その他印象() (裏面に続きます)