

# 地震と津波の関係に対する中学生の認識状態の分析

Analysis of Lower Secondary School Students' Recognition of Relationship between Earthquakes and Tsunamis

松 森 靖 夫\*      佐々木 智 謙\*      森 澤 貴 之\*\*  
 MATSUMORI Yasuo      SASAKI Tomonori      MORISAWA Takayuki  
 竹 野 晶 弘\*\*      深 沢 拓 矢\*\*  
 TAKENO Akihiro      FUKASAWA Takuya

**要約：**中学校第1学年の生徒を対象にして、地震と津波の関係に対する認識状態を調査して、分析を加えた。具体的には、「地震があると、必ず津波がやってきますか。」という一文を提示して、その正誤と理由について尋ねた。その結果、80%以上の生徒が科学的に誤った考えを持っていることが判明した。多くの生徒が、「地震があっても、津波が起きるとは限らないから。」といった実際の体験等に依拠した現象論的な認識に止まっており、プレートの運動と関わらせて科学的に説明できた生徒は極わずかであった。また、地震や津波に関わるプリコンセプションを保持していることも明らかになった。このような調査結果とその分析から、現在の中学校理科における地震や津波の取り扱いについて再考した。

**キーワード：**地震，津波，中学校理科，自然認識，防災教育

## I. はじめに

2011年、東北地方太平洋沖地震と津波の発生から、10年目を迎えようとしている。発生直後より従前にも増して、防災・減災への対応の仕方について熱のこもった議論が展開されてきた。例えば、発生直後になされた論考（高橋，2011）を挙げることができる。その中では、小・中・高等学校を通じた防災教育の遂行や自然災害から身を守る方法について考えさせることの重要性等について言及されている。

また、並行して、学会レベルの議論も盛んに行われるに至った。例えば、日本地学教育学会誌「地学教育」において、2014年に「東日本大震災から地学教育は何を学ぶか」と題する特集が組まれ、復興の課題（齋藤，2014）、検証と教訓（小野寺・名越，2014）、放射能教育の現状と課題（岡田，2014）、防災教育（松村ら，2014）、及び授業実践の試行（小泉，2014）などが取り上げられている。また、同学会誌では、2016年にも「学習教材用津波実験装置の開発およびその授業実践」という特集を設けて、小学生も視野に入れた津波実験装置の開発や授業展開が示された（堤・片岡，2016；牧野，2016；横山ら，2016；杉山・横川，2016）。

一方、川村・明石（2013）は、秋田県内の中学校理科教員を対象として津波とその学習に関する認識を調査している。その結果、解決すべき課題として、地震・津波に関する教員の教材観と当時の中学生在が要望する学習内容の間に差異があること、及び教員研修の必要性を挙げている。また、川村ら（2011）は、全国の高校生を対象にして、遠地津波（2010年 チリ地震津波）に関する認識状態を調査している。結果の分析から、当時の中学校における津波学習の効果は十分でないこと等を

\* 科学教育講座 \*\* 山梨大学教育学部附属中学校

指摘している。

ところで、現在の中学生は、幼少期に東北地方太平洋沖地震や津波が発生しているため、発生当時の記憶を持たない世代だと言える。また、現在の中学生を対象にした認識調査研究はほとんど見当たらない。そこで、本調査研究では、地震と津波の関係に関わる中学生の認識状態を調査して分析を加え、現行の中学校理科における取り扱いについて再考する。

## Ⅱ．調査の概要

### 1．調査目的

本研究の主な目的は、以下の2点である。

- (1) 地震と津波の関係に対する中学生の認識状態を調査して、その結果を分析する。
- (2) 上記(1)に基づき、現行の中学校理科における地震や津波の取り扱いについて検討する。

### 2．調査内容、及び方法

図1に示した質問紙を用いて、地震と津波の関係に対する認識を問い、その回答理由を求めるものである。具体的には、「地震があれば、必ず津波がやってきますか。」という問い、選択肢(「1. そう思う」「2. そう思わない」「3. 分からない」「4. ほかの考え( )」)、及び理由説明欄を印刷した質問紙(A4判)を各生徒に配布して、回答を求めた。なお、回答時間は制限せず、各生徒に必要なだけ与えた。

地震について、あなたの考えを教えてください。

年 組 名 前: \_\_\_\_\_ 性別: 男 ・ 女

質問 1: 地震があると、必ず津波がやってきますか。

1. そう思う  
2. そう思わない  
3. 分からない  
4. ほかの考え ( )

上で選んだ理由を、詳しく教えて下さい。

図1 質問紙

### 3．調査期日、及び対象

2020年8月、山梨大学教育学部附属中学校第1学年計144人(男72人、女72人)を対象にして実施した。なお、調査対象となった中学生は、地震と津波に関わる単元「火山と地震」と単元「自然の恵みと火山災害・地震災害」は未履修であった。

## Ⅲ．調査結果とその分析

### 1．選択肢ごとの人数と割合

図2を一覧すれば分かるように、回答理由の内容はさておき、約80%の生徒が正答選択肢「2. そう思わない」を選んでおり、多くの生徒が「地震があっても、地震がやってくるとは限らない」と捉えていることが明らかになった。また、残りの選択肢の選択率はいずれも10%未満であるが、特に選択肢1の約6%は、地震と津波発生との随伴性、すなわち、「地震があると、必ず津波がやってくる」と考えていることも判明した。

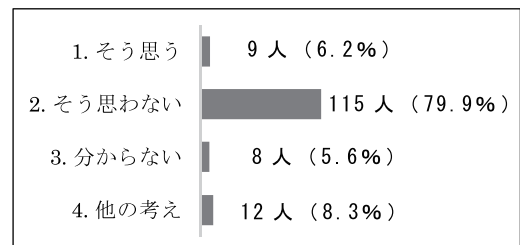


図2 選択者数とその割合

また、表1には、選択肢を問わず、調査対象となった全生徒の回答理由の類型と該当する延べ人数を示した。計5の類型(I:地震の発生と伝播、II:津波の発生と伝播、III:地震や津波に関わる情報・報道、IV:体験や経験等、V:その他・無回答)が存在し、さらに類型Iはa~fの下位類

型（a：震源に関わる説明，b：震度に関わる類型，c：規模に関わる説明，d：プレートに関わる説明，e：発生数に関わる説明，f：揺れに関わる説明）に，類型Ⅱはa～gの下位類型（a：内陸県や内陸国に関わる説明，b：盆地に関わる説明，c：標高に関わる説明，d：堤防に関わる説明，e：高波（高潮）や大波に関わる説明，f：到達距離に関わる説明，g：消失に関わる説明）に，それぞれ分けることができる。このように，生徒の回答理由は実に多様であり，さまざまな事象や情報等に依拠した記述がなされていた。ところで，類型Ⅰの延べ人数が100人を上回った一方，類型Ⅱは60人に止まっている。調査対象となった生徒の中学校が内陸県に位置することもあり，津波が地震ほど身近な現象ではないことが推察される。類型Ⅲには30人近く該当しており，緊急地震速報等からの情報を根拠としている生徒が相当数存在した。なお，次節以降では，表1の種類の枠組みに依拠しながら，各選択肢ごとに回答理由を分析することにする。

表1 生徒の回答理由の類型，及び延べ人数

類 型		回 答 理 由	延べ人数	
			小計	合計
Ⅰ 地震の発生と伝播	a	震源に関わる説明	43	152
	b	震度に関わる説明	59	
	c	規模に関わる説明	25	
	d	プレートに関わる説明	13	
	e	発生数に関わる説明	1	
	f	揺れに関わる説明	11	
Ⅱ 津波の発生と伝播	a	内陸県や内陸国に関わる説明	41	60
	b	盆地に関わる説明	6	
	c	標高に関わる説明	2	
	d	堤防に関わる説明	1	
	e	高波（高潮）や大波に関わる説明	4	
	f	到達距離に関わる説明	1	
	g	消失に関わる説明	1	
Ⅲ 地震や津波に関わる情報・報道			29	
Ⅳ 体験や経験等			9	
Ⅴ その他・無回答			9	

## 2. 選択肢「1. そう思う」を回答した生徒について

表2に示したように，地震と津波発生との間には随伴性が存在すること，言い換えれば，地震があれば，必ず津波がやって来ると回答した生徒は計9人（6.2%）であった。例えば，類型Ⅰ－b：震度に関わる回答理由例としては「震度1ぐらいの地震でも小さな津波は発生すると思う…＜後略＞…。（男43）」を挙げることができる。津波発生が，震源の位置や深さ等にも起因していることに言及するには至っていない生徒である。また，

類型Ⅰ－c：地震の規模には，「大きな地震だと津波がやってくる可能性が少しある…＜後略＞…。（男34）」が該当するが，「発生の可能性」を「いつもやってくる」と拡大解釈したものと推察される。類型Ⅰ－d：プレートに関しては4人が該当し，「…＜前略＞…プレートが関係している…＜後略＞…。（男43）」，「プレートの沈み込みによって…＜後略＞…。（男22）」，「…＜前略＞…プレートの部分が乱れて…＜後略＞…。（男31）」，「プレートが跳ね上がる…＜後略＞…。（女62）」といった理由を記している。学習前の生徒であるため，表現自体の曖昧性が認められるが，プレートの沈み込みや反発が地震発生の原因であるとする科学的な知識も含まれていた。一方，類型Ⅰ－f：揺れについては，生徒（男41）の回答理由である「地震には縦揺れと横揺れがあり，津波が大きくなるのは横

表2 選択肢「1. そう思う」の生徒の回答理由の類型，及び延べ人数

類 型		回 答 理 由	延 べ 人 数	
			小 計	合 計
Ⅰ 地震の 発生と伝播	b	震度に関わる説明	2	9
	c	規模に関わる説明	2	
	d	プレートに関わる説明	4	
	f	揺れに関わる説明	1	
Ⅱ 津波の 発生と伝播	a	内陸県や内陸国に関わる説明	1	3
	e	高波（高潮）や大波に関わる説明	2	
Ⅴ その他・無回答			1	

揺れの時だと思う。…」が当てはまる。地震波が津波発生の一因だと誤認識している生徒であった。

次に、類型Ⅱ－a：内陸県・内陸国に関しては、「…海なし県では、津波がやってくる可能性が低い。(男34)」の1人が該当している。海溝型地震の場合には、津波が臨海部に到達するか否かが問題となるのであるが、この生徒の場合、自ら居住している内陸県への津波到達の可能性にも言及していた。また、類型Ⅱ－e：高波（高潮）や大波に属する理由説明も1人存在し、「…＜前略＞…台風の時にも波が立つがそれも津波になると思う。(男31)」と記しており、高潮と津波とを混同していることが読み取れる。

### 3. 選択肢「2. そう思わない」を回答した生徒について

#### (1) 類型Ⅰ：地震の発生と伝播

##### ①類型Ⅰ－a：震源に関わる説明

表3に示した通り、「地震が起きても、必ずしも津波はやってこない」と回答した生徒115人の回答理由であるが、そのうち、約40人に類型Ⅰ－aに関わる内容が含まれていた。例えば、「陸か海のどちらかで発生するかによって津波が発生するかどうかが決まる。(男3, 他20人)」や「内陸の方で起こった地震では津波が来ない…＜後略＞…。(男39, 他5人)」などのように、震源が海底の地震であれば必ず津波が発生し、陸で発生した地震では津波は発生しないとする説明であった。海底活断層の横ずれ断層運動による地震等を想定したかは定かではないが、「震源が内陸部での地震では津波が発生しない。震源が海底でも津波が来ない地震がある…＜後略＞…。(男21)」のように、海で発生した地震で必ずしも津波が起きるわけではないことに言及できた生徒は、僅かに3人のみであった。また、1人のみであったが、「震源が遠ければ津波は来ない…。(男72)」とする説明が

表3 選択肢「2. そう思わない」の生徒の回答理由の類型、及び延べ人数

類型		回答理由	延べ人数	
			小計	合計
Ⅰ 地震の発生と伝播	a	震源に関わる説明	39	121
	b	震度に関わる説明	45	
	c	規模に関わる説明	20	
	d	プレートに関わる説明	7	
	e	発生数に関わる説明	1	
	f	揺れに関わる説明	9	
Ⅱ 津波の発生と伝播	a	内陸県や内陸国に関わる説明	40	49
	b	盆地に関わる説明	4	
	c	標高に関わる説明	2	
	d	堤防に関わる説明	1	
	e	高波（高潮）や大波に関わる説明	2	
Ⅲ 地震や津波に関わる情報・報道			27	
Ⅳ 体験や経験等			8	
Ⅴ その他・無回答			7	

認められ、地球規模の津波の伝播（例えば、2011年、東北地方太平洋沖地震によって発生した津波は、約13,000km離れた南太平洋に面した南極大陸の棚氷を破壊）について想定するまでには至っていない生徒であった。

##### ②類型Ⅰ－b：震度に関わる説明

類型Ⅰ－aと同様、本類型Ⅰ－bも約40人の回答理由が該当する。震度（震度階級）は、観測地点の揺れの大きさを表すものであるが、生徒の回答理由の中には、それぞれの地震には特定の震度（最大震度のようなもの）が備わっていて、その震度の強弱の程度如何によって津波が発生するといった考えが存在した。例えば、「地震の強弱によって津波がくるか来ないかが決まると思う。(女24)」や「震度が弱い時と強い時によって津波が来るか来ないかわ変わる…＜後略＞…。(女8)」等



を含む計26人を挙げるができる。さらには、具体的に津波が発生する震度階級を記した回答理由も散見された。「震度1や2のものすごく小さい地震では津波は来ない…〈後略〉…。(男52)」、「震度が5以上の地震ならば津波は来る…〈後略〉…。(男50)」, 及び「…〈前略〉…震度4がその境目…〈後略〉…。(男24)」等, 計6人が該当した。これらの生徒は、震度の概念規定について十分認識しておらず、かつ所与の観測地点の震度が小さくとも、その地震エネルギーは必ずしも小さいとは言えないことも認識するには至っていない。

### ③類型Ⅰ－c：規模に関わる説明

まず、地震の規模を表すマグニチュードという用語による回答理由を記した生徒が4人挙げられる。類型Ⅰ－cの「震度」と同様、「マグニチュード」の概念規定を認識しているかどうかは定かではないが、「…〈前略〉…マグニチュードが低い地震の時に津波が来なかったから。(男11)」を含む2人には、マグニチュードの大小が津波発生に関係するという考えが示されていた。残りの2人は、「震度やマグニチュードの大きさによって地震の強さが変わってくるので必ずしも津波がやってくるわけではない…〈後略〉…。(男28)」と「マグニチュードや震度の数値が低かったりしたら沿岸に揺れがあまり伝わらなくて津波を起こすことはないと思うから…〈後略〉…。(女14)」と記していた。両生徒とも、津波発生に震度とマグニチュードを関わらせている点では共通している。特に、女14の生徒は、地震波が海面を伝わり揺り動かしてできた波が津波であると誤認識していることが分かる。一方、それ以外の生徒は、「大きな地震（東日本大震災）のような時には津波はくると思う…〈後略〉…。(女54, 他16人)」のように「大きな地震」「小さな地震」「地震の大きさ」などの表記を用いて理由説明を記していた。

### ④類型Ⅰ－d：プレートに関わる説明

プレートの沈み込みや反発による地震や津波発生に関わる回答理由である。わずかながら1人のみではあったが、「プレートの沈み込みによって地震と津波が発生する。プレートが海を一緒に持ち上げて津波が発生するのではないかと考える…〈後略〉…。(男44)」といった科学的に正しい記述が認められた。それ以外の生徒の理由説明は、いずれも、必ずしも津波が発生しない等のように、十分な根拠を読み取ることができないものであった。例えば、「…〈前略〉…プレートから来る地震は津波とは関係しないことがある。(女5・女6)」, 「陸の方に来なくて大地（プレート）が揺れているのだから多少津波は発生する気がする…〈後略〉…。(女9)」, 及び「…〈前略〉…地震発生時の場所や震度の強さとプレートが関係していると思う。(男36)」を挙げるができる。

### ⑤類型Ⅰ－e：発生数に関わる説明

1人のみであるが、「だいたい地震が起こるところは海である…〈後略〉…。(男66)」が該当した。換言すれば、陸に比べ、海では地震が多く津波も発生するという回答理由だと解釈できる。この背景には、緊急地震速報が発令される際、震源の位置にかかわらず、津波の心配に関する情報も合わせて報じられることが多いため、陸より海の方が多く地震が発生すると思い込んでいるものと推察される。地震や津波に対する学習前であるため、震源の位置とプレートとの関係や活断層の分布に関わる知識を持ち合わせないことからすれば、致し方ないところでもある。

### ⑥類型Ⅰ－f：揺れに関わる説明

プレートの運動に依拠せず、かつ「震度」や「地震の強弱」といった用語を用いずに、揺れの大小や強弱によって津波発生について言及している回答理由である。いずれも、地震によって発生する揺れが海を揺らして津波が発生する（発生する可能性がある）という考えである。例えば、少しの揺れでは津波が起こらない（起こる可能性が低い）とする「少しの揺れでは津波は来ないと思う…〈後略〉…。(男25)」, 「小さな揺れだと津波が起こらない可能性があると思う。(女41)」, 及び「…〈前略〉…小さく揺れた時はちょっと波が立つくらいで必ず津波がやってくるとは限らない。(女

49)」等を列記できる。一方、強い揺れだと起きるとする回答理由としては、「揺れの強さの違いによって強い揺れでは津波が起こるかもしれない…〈後略〉…。(女19)」を挙げることができる。

## (2) 類型Ⅱ：津波の発生と伝播

### ①類型Ⅱ－a：内陸県や内陸国に関わる説明

本類型に属する回答理由を概観すると、質問文「地震があれば、必ず津波がやってきますか。」が2通りに解釈されていることが分かる。「内陸県や内陸国には津波がやって来ない。」とする理由説明と、「内陸県や内陸国では津波は起きない。」とする理由である。前者には25人が該当し、「…〈前略〉…山梨などの内陸県では津波はやって来ないと思う…〈後略〉…。(男28)」,「山梨は海に面していないから地震が発生しても津波は来ない…〈後略〉…。(女26)」,及び「…〈前略〉…モンゴルのような内陸国では津波は来ない。(男52)」等の理由説明を挙げることができる。また後者は11人であり、「山梨県は海がないので、地震が起きても津波が発生しないから。(女4)」,「…〈前略〉…海がない県では絶対に津波が起きない。(男19)」,及び「山梨県は内陸のため、たまにしか起こらない…〈後略〉…。(女21)」などを例示することができる。

既に述べたように、調査対象となった生徒は内陸県に居住しているため、このような解釈が表出したものと推察される。しかしながら、これらの生徒には、津波が海に隣接する都道府県に襲来するという事実やその被害などについても、改めて確認させる必要性があるように考えられる。

### ②類型Ⅱ－b：盆地に関わる説明

いずれも盆地という地形による津波の襲来回避に言及している回答理由であった。例えば、「地震が起こっても山梨県は周りに山があり守られているので津波が来ても大丈夫。(男53・女20)」や「…〈前略〉…また山に囲まれているので守られるから津波は来ない。(男59)」等である。上記した類型Ⅱ－bと同様、内陸県には津波が来ないから安心であるといった生徒の受け止め方を否定するものではないが、理科授業においては臨海地と津波との関わりについても詳しく取り上げていくことが不可欠であると考えられる。

### ③類型Ⅱ－c：標高に関わる説明

2名の回答理由は、「高いところに住んでいる…〈中略〉…人は津波がやってくるリスクが低い…〈後略〉…。(女48)」と「海があっても海よりも高いところにいとそこまで波は来ない。(女68)」である。いずれの生徒も、津波が臨海地に到達しているにもかかわらず、標高の高い土地には到達しないことを反例として強調している。特に、女68は、標高が0mより高ければ、津波は襲来しないと考えており、海岸線を越えた地域への津波の襲来に言及するには至っていない。

### ④類型Ⅱ－d：堤防に関わる説明

「…〈前略〉…堤防で津波の侵入を防ぐことができるから…〈後略〉…。(女39)」という生徒1人の理由説明である。つまり、海岸線まで津波が押し寄せてきても、海岸線を越えなければ、津波は襲来していないと判断する生徒である。

### ⑤類型Ⅱ－e：高波（高潮）や大波に関わる説明

まず、男31は、「…〈前略〉…台風の時にも波が立つがそれも津波となると思う。」という回答理由を記しており、台風による高潮と津波を混同していることを読み取ることができる。また、男51の理由は、「…〈前略〉…地震が大きいと波の揺れも大きくなり砂浜を越えて津波になる…〈後略〉…。」であり、海面を伝播する間は大きい波であり、海岸線を越えると津波になる（大波から津波へと変化する）と考えていることが分かる。

### (3) 類型Ⅲ：地震や津波に関する情報・報道

まず、テレビの緊急地震速報等の情報や報道に関わる回答理由を挙げることができる。代表例として、「よくテレビで「この地震による津波の心配はありません」という文字が流れることがあるから…〈後略〉…。(女17, 他16人)」を挙げることができる。

ここで注目すべきことは、これらの生徒が、「津波の心配がない」を「津波が起きない」と読み替えてしまっていることである。気象庁では0.2m以上の津波が予想された場合は津波注意報を発表することにしているだけであり、必ずしも津波が押し寄せないということではないのである。その他、スマートフォンからの情報による理由である「この前スマホから緊急地震速報が鳴ったが、実際に津波が起こらなかったから。(女72)」や、テレビの映像情報による理由「…〈前略〉…一度地震で津波が起きて羽田空港が水浸しになったのを見たことがあるので海に近いところでは津波が来ると思う。(女59)」等が含まれていた。なお、高校生においても同様に、地震や津波発生などの情報をテレビ等から得ていることが報告されている(川村ら, 2011)。

### (4) 類型Ⅳ：体験や経験等

いずれも、津波を伴わない地震に遭遇した体験や経験等に依拠した理由説明であった。例えば、「今まで地震があっても津波が来なかったこともたくさんあるし、実際に地震のたびに津波が来ていたら私たちの生活は大変なことになるから。(男40)」, 「地震があっても毎回津波が来ているわけではないので、たまにやってくると思う。(男26)」, 及び「海辺で地震があった時も津波がなかったと思う。(女2)」等である。

### (5) 類型Ⅴ：その他・無回答

地球温暖化による海面上昇を想定した「…〈前略〉…この先温暖化で海水面が上がればくる可能性がある。(男37)」や、風向きに言及している「…〈前略〉…震度が大きければ波も大きくなり風向きなども変わるから(女40)」を挙げることができる。また、「小さい地震だと津波は来ない。小さい地震でも津波が来てしまったら、内陸県でも津波が来ることになる。(男18)」のように、理由自体に論理的飛躍が認められるものも本類型に含まれる。

## 4. 選択肢「3. 分からない」と「4. ほかの考え」を回答した生徒について

選択肢「3. 分からない」に該当したほとんどの回答理由からは、判断に迷う生徒の様子が窺えた。例えば、「陸か海のどちらかで発生するかによって津波が発生するかどうかが決まると思うという予想を立てたが、実際にそうかどうか分からない。(男2)」, 「基本的に海に面していない県は津波は来ない。しかし、あまりにも強い時は来るかもしれない。(女34)」, 及び「震度によるが、弱ければ波が少し大きくなるだけで津波は来ない。弱くてもちょっとした津波が来るかもしれない。(女3)」等である。なお、1人のみであったが、類型Ⅱ－g：津波の消失に触れたものが存在した。具体的には、「…〈前略〉…実際に、小さい波が起こっていても私達のところに届くまでに消えてしまっていることも考えられるから。(男4)」である。地震波が伝播するにつれて減衰するのと同じように、津波も減衰すると考えていることが窺える。津波はほとんど減衰することなく伝播するという知識を併せ持たない生徒であると推察される。

一方、選択肢4「他の考え」に該当する生徒の多くが問題文「地震があれば、必ず津波がやってきますか。」の一部である「必ず」を読み落として回答したものと推察される。例えば、次の回答理由はいずれも選択肢「2. そう思わない」に相当する内容である。「海に近いところなら起こるが山梨県などの海が無い県では起こらないと思う。(女12)」, 「マグニチュードが弱いと津波は来ないが



強いと来ると思う。(女23)」, 及び「地震とプレートが関係している。プレートが跳ね上がった時にその上に海があると津波が発生すると思う。(男42)」等である。特に、この男42の回答理由は、科学的に正しいものであると判断できる。一方、1人のみであるが、類型Ⅱ-f: 到達距離に言及した理由も表出した。遠地津波に関わらせて、「海で起こった地震の時に津波が起こる。海外で起こった地震の影響が日本にやってくることもある。(男13)」と記していた。

## 5. 全体的傾向について

既述したように、正答選択肢である「2. そう思わない」を選択した生徒が約80%存在した。しかしながら、現象論的な回答理由(例えば、「地震が起きても、津波が起きないことがあるから。」)に止まらず、プレートの運動などによる科学的な理由説明を記すことができた生徒は、「地震とプレートが関係している。プレートが跳ね上がった時にその上に海があると津波が発生すると思う(男42)」と、「プレートの沈み込みによって地震と津波が発生する。プレートが海を一緒に持ち上げて津波が発生するのではないかと考える。テレビでも津波の心配はいりませんということを言っているから、必ずしも津波が起こるというわけではない。(男44)」の2人のみであった(なお、男42は選択肢「4. ほかの考え」を選んでしたが、科学的な理由説明を行った生徒に含めた)。

# Ⅳ. 中学校理科における地震や津波の取り扱いをめぐって

## 1. 中学生が保持しているプリコンセプションへの配慮

本調査を通して、生徒の間に地震や津波発生に関わる多様なプリコンセプションが存在することが明らかになった。例えば、地震と津波の随伴性(地震があれば、必ず津波がやってくる)、震度(震度階級)に依拠した津波発生の判断、地震波と津波の混同、海洋を震源とする地震と津波との随判性、マグニチュードと震度の混同、津波と高潮の混同、津波の減衰などである。ところで、川村・明石(2013)が指摘しているように、津波や地震の対する教員の教材観と生徒が要望する学習内容との乖離が報告されている。時間的制約もあろうが、このようなプリコンセプションを起点とした授業設計を行い、その変容と再構成を志向していくことは、生徒の主体的取り組みを喚起することにも繋がっていくものと期待される。

## 2. 地域性への配慮

本調査の対象は、内陸県に居住する生徒であった。そのため、内陸県には津波が発生したり到達したりしないことに安心感を覚えている生徒が、少なからず存在した。地理上の要因を背景とした受け止め方であり、領けるところでもあるが、臨海都道府県と津波との関係性についても学習内容として重視しなくてはならない。例えば、海を伝播する場合は大波であり、海岸線に到達すると津波になると考えている生徒や、堤防で食い止められた場合には津波が襲来したとは見做さない生徒等への対応や指導である。また、調査対象となった生徒は生涯にわたり内陸県に居住する確証はなく、防災教育という視点からも臨海部での生活について具体的に取り上げるべきである。

## 3. 地震や津波の多様性への配慮

多くの生徒が、内陸県や内陸国では、津波は発生せず、かつ津波が襲来しないことを信じて疑わないことが判明した。しかしながら、津波発生の成因は、海底のプレートの反発だけに限ったことではない。海底地滑り、海底火山噴火、陸域からの土砂・土石流の流入などの多様な成因を挙げることができる。従って、臨海都道府県と比べれば発生の確率は極めて低いものの、内陸県や内陸国



でも津波が起きうることも、しっかりと認識させるべきである。

## V. 結語にかえて

本稿では、地震と津波の関係に関わる生徒の認識状態に言及するとともに、学習指導のあり方に検討を加えてきた。今後は、質問紙法をはじめとする多様な調査手法を用いて、生徒の認識をさらに詳細に調査していく必要がある。また、調査対象も内陸県の生徒だけではなく、臨海都道府県に居住する生徒へと広げていく必要もある。今後の自らの課題とさせて頂きたい。

### 附記

本研究はJSPS 科研費20K13970, 17K01024の助成を受けたものである。

### 引用文献

- 川村教一・内記昭彦・荒井賢一・宮嶋敏・高木大輔（他1名）（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，第64巻，第5・6号，163-177.
- 川村教一・明石和大（2013）「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，第66巻，第3号，73-86.
- 小泉治彦（2014）「新聞を活用した震災の調べ学習～自ら学び，社会へ発信する授業の試み～」地学教育，第67巻，第2号，63-70.
- 牧野泰彦（2016）「実験水槽で起こした“津波”の観察－小学校における「地震と津波」の授業実践例－」地学教育，第69巻，第1号，15-21.
- 松村美奈子・前川彩子・田所知子・猪俣七菜子・田口大輔（他4名）（2014）「東日本大震災の教訓を全国の子どもたちに生かしてもらう取り組み－ウェブサイト「絆プロジェクト」での防災教育－」地学教育，第67巻，第2号，55-61.
- 岡田努（2014）「東日本大震災後の福島放射線教育の現状と課題」地学教育，第67巻，第2号，49-54.
- 小野寺弘幸・名越利幸（2014）「東日本大震災，いわての検証と教訓」地学教育，第67巻，第2号，43-48.
- 高橋治郎（2011）「防災に向け，さらなる「地学」教育を」愛媛大学教育学部紀要，第58巻，119-124.
- 齋藤徳美（2014）「平成の大津波災害と復興の課題」地学教育，第67巻，第2号，33-41.
- 杉山諒介・横川美和（2016）「持ち運び可能な教材用津波演示装置」地学教育，第69巻，第1号，31-35.
- 堤智洋・片岡彩香（2016）「組み立て式津波実験装置の開発と防災学習への活用」地学教育，第69巻，第1号，5-13.
- 横山光・村上鋭吉・武田明子・常田陽子（2016）「簡易組み立て式津波伝播モデル装置の開発と教育実践例」地学教育，第69巻，第1号，23-29.