

教育実践報告

# 高校地学における地震防災教育

丸山 文男

Earthquake Disaster Prevention Education in High School Geology

MARUYAMA Fumio

## 要 旨

高校「地学基礎」におけるプレートと地球の活動、地震の授業の後、地震の発生頻度と規模の関係、身近な地域の活断層と地震、地震への備えの教材を作成して授業で用い、教材の効果を調べた。授業後の感想から、生徒は統計的に大きい地震の発生数が少なくても、対策は必要だと考えていることが推察された。授業で松本市の活断層図を示したことで、自らの居住地の危険性と、地震に備えることの重要性に気がついたと思われる。大地震が発生した時の行動や日頃の備えの学習を通して、地震への備えをしたいと考え、その大切さを理解した。この教材の新規性は、地震の統計、居住地の活断層を示し、それが地震への備えの動機付けにつながったことにある。地震のメカニズムなどを学習した後、身近な地域の地震、地震の備えを学ぶことは防災の観点から重要である。ただ、防災教育は継続して取り組むべきであると考えられる。

## キーワード

地震防災 地震 教材 高校地学

## 目 次

- I. はじめに
- II. 身近な地震と備えを扱うことの意義
- III. 身近な地域の地震、活断層の情報と地震への備えをまとめた教材開発と授業実践
- IV. 生徒の反応と考察
- V. 成果と課題

文献

資料

## I. はじめに

地学を構成するさまざまな領域の中で、地震に関する内容は人間生活と密接にかかわって重要な意味を持っている。例えば、最近地震の発生が増えているが、地震のメカニズムを理解することは有効な地震災害対策を考えることにもつながる。以前より地学や理科の学習に、防災教育を取り入れた試みが見られた。堀川<sup>1)</sup>による、島原大變の教材化と防災意識を高める中学校理科の学習指導がある。熊本の中학생にとって、歴史災害「島原大變」は身近な津波災害で、生徒はこれを学習することで防災意識を高めることができた。防災意識の向上には身近な事例を使うことが効果的であるとされている。高橋<sup>2)</sup>は、防災のために地学教育が重要であると指摘している。高等学校「地学」の学習過程において、日本列島や居住している地域の地質学的、気象学的環境を学習させるとともに、まず自然災害の発生メカニズムを理解させる。その上で自然災害から身を守る方法と地域を守る方法を考えさせ、いざというときに的確な行動のできる人に育てることが、防災・減災に必要な不可欠であるとしている。坂本<sup>3)</sup>による、高校地学における近赤外衛星画像を活用した火山地形学習と防災教育に関する論考では、学校現場において充実しつつある情報機器やインターネット環境を有効に活かし、さまざまな災害が複合的に発生する火山災害から身を守る防災教育を構築することが可能であることが示された。大阪府教育センター<sup>4)</sup>による、地学教育を中心とした地理情報システムを活用した防災教育プログラムの構築と教育実践がある。以前から防災教育において「地域を知る」ことが重要であるといわれてきたが、この教育実践では地学の視点から防災教育に関連する教材の作成が行われ、それを用いて「地域版防災情報共有プラットフォーム」を地域ごとに作成することで地域に対する理解を深めることを主眼とする授業プログラムを提案している。上山<sup>5)</sup>による、高

校での防災教育を進めるための防災教育実践報告では、防災は自助・共助・公助といわれ、そのうち自助が最も必要とされている。そのため個人や地域の防災力の向上が不可欠であり、防災の基礎知識を持ち、防災に主体的に取り組む市民が必要であるとされている。永田・木村<sup>6)</sup>による、緊急地震速報を利用した「生きる力」を高める防災教育の実践がある。緊急地震速報を用いた防災教育・防災訓練ができる参考事例である。開発した緊急地震速報訓練用指導プログラムを実用化し、埼玉県内の全公立学校において緊急地震速報を利用した避難訓練が実施された。

以上の研究から、防災のための地学教育、特に身近な地域の災害の学習の重要性が指摘されている。これらの研究例は少なくないが、居住している地域の研究となると探するのが難しくなる。よって、一連の高校「地学基礎」での地震に関する学習の後に使える、災害防止の視点からの居住している地域にあわせた防災教材の作成は意味がある。そこで、身近な地域の地震、活断層の情報と地震への備えをまとめた教材を作成し、それを用いた授業を行い、この教材が防災の必要性の気づきと備えに対する行動のインセンティブになるかを明らかにしようと考えた。

## II. 身近な地震と備えを扱うことの意義

平成23年3月11日に発生した平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震以降、平成28年4月に始まった平成28年(2016年)熊本地震まで、被害をもたらす地震が多く発生し、地震活動の活発な時期に入ったといえる。いつどこで地震が起きてもおかしくない状況にある。そこで、一連の地震に係る学習をして、さらに自分たちが居住している身近な地域での、過去に起きた地震、活断層の存在を知り、地震に備えることは非常に重要である。自らの命、そして周りの人の命を救うことにもつ

ながっていく。

### Ⅲ. 身近な地域の地震、活断層の 情報と地震への備えを まとめた教材開発と授業実践

「地学基礎」での以下の一連の授業の後、作成した教材を用いて授業を行った。対象者はA高等学校 2年文系講座の36人である。

- A 地震の分布 2時間 深発地震、海溝型地震、プレート内地震を学習した。
- B 地震の発生と断層 1時間 岩盤の歪みと地震の発生について学習した。
- C マグニチュードと震度 1時間
- D 震源の決定 1時間 実際の地震の観測値を用いて、震源距離を実習で調べた。

作成した地震防災教材を用いた授業

1時間(本時)

#### 1. 地震に関係する授業内容

授業で使用した教科書、「地学基礎」磯崎・江里口編<sup>7)</sup>の項目を上げて、それぞれの配当時間と概略を示した。

第1章 地球 配当時間 6時間

第1節 地球の概観

A 固体地球の表面 1時間

B 地球の形 2時間

第2節 地球の内部構造

A 地殻とマントル 1時間 アイソスタシーのモデルを実験で確かめた。

B 核 2時間 地球内部を構成する物質の密度(花崗岩、鉄)を実習で調べた。地震波の伝わり方から、地球の内部構造を理解した。

第2章 活動する地球 配当時間 11時間

第1節 プレートと地球の活動

A プレートテクトニクス 1時間 さまざまな地球の活動をプレートの運動から説明するという考え方を学んだ。

B プレート境界と大地形 2時間 拡大する境界、収束する境界、すれ違う境界を学習した。

C プレートの動き 1時間 プレートの動く速さや方向を実習で調べた。

D プレートと地球の内部 1時間 マントルの運動を学習した。

第2節 地震

#### 2. 教材の開発

1. に示した教科書での地震に関係する内容の学習後に使用する教材を作成した(資料1~4)。題名は、「地震防災ガイド」で、内容は以下のようになっている。

作成教材は、以下の点に配慮して作成した。

- ・地震がどのくらい発生しているかを示すために、地震の発生頻度と規模の関係を表す法則である、グーテンベルグ・リヒターの法則を資料1、9行目に示した。
- ・松本市、長野県の活断層および過去の地震と将来起こる可能性がある地震がわかるように作成した。特に、居住地の活断層を知ってもらうために、松本市内の活断層図(資料5)を配布した。
- ・地震に備えて確認しておくべきこと、大地震が発生したときの対処の方法を、資料2、下から4行目~資料3、22行目に示した。

#### 3. 授業実践

本時の展開 (55分)

・本時の目標

地震防災が必要な理由を理解させる。具体的に地震防災の方法を知り実践しようとする。

・導入(5分)地震について学習してきたが、地震防災は必要だろうか？

・展開(40分)作成した教材「地震防災ガイド」「松

本市の活断層図」を配布して説明を加える。

### 1) 地震防災はなぜ必要か？

松本市で発生が心配されている災害の一つに、「糸魚川—静岡構造線断層帯」による直下型地震があるので事前の備えが重要であることを示した。

### 2) 日本の地震は年10万回以上、5分に1回！

大きい地震ほど発生数が少ないという、地震の強度(マグニチュード)とその発生頻度との関係を表す経験則(グーテンベルグ・リヒターの法則)を示した。

### 3) 長野県の地震と活断層

1847年の善光寺地震から2011年の長野県中部の地震までの長野県で過去に起きた大地震を示した。非常に多くの活断層が分布している。糸魚川—静岡構造線断層帯を示した。

### 4) 松本市の活断層

最近明らかになった松本市街の活断層図(資料5)を示す。

留意点：「松本市の活断層図」を見て不安に思う生徒がいると思うが、今日学ぶ十分な備えをすれば恐れる必要がないことを加える。

### 5) いますぐチェックしましょう！

学生のための名古屋大学地震防災ガイド<sup>8)</sup>を参考にして、ふだん確認しておくべきことをまとめた。

### 6) 大地震が発生したら……

学生のための名古屋大学地震防災ガイド<sup>8)</sup>を参考にして、大地震が発生したときの具体的な行動の仕方をまとめた。

### 7) 日頃の備えが大切！

学生のための名古屋大学地震防災ガイド<sup>8)</sup>を参考にして、日頃の備えをまとめた。

留意点：大地震が起きた時どうするかを事前に家族での話し合っておくことの重要性に気がつかせる。

### 8) 室内の地震防災対策は確実に！

### 9) まれに起こる現象

木村<sup>9)</sup>より引用した。極端現象は起こるべくして起こる現象であり、リスクが内在している場所に住んでいるという意識の重要性を指摘している。

- ・まとめ(10分)授業後の感想1(図1)を書き、学習したことを整理する。

## IV. 生徒の反応と考察

### 1. 生徒の反応

#### 1) 授業後の感想1(図1)

- ・調査の時期：作成した教材を用いた授業の最後で行った。
  - ・対象生徒：A高等学校 2年文系講座36人
  - ・調査の目的：授業後の生徒の考え方を知り、作成教材が役立ったかどうかを調べることにある。授業後の感想1の設問(1)(2)(4)についての生徒が記述した内容を示す。
- (1) 大きい地震ほど発生数が少ないという経験則についてどう思ったか
- ・発生数が少ないけど1回来ただけで被害がもの

#### 地学基礎 授業後の感想1

地震の授業の後で、以下のことを学びました。それについてどう思ったか感想を書いて下さい。

- (1) 大きい地震ほど発生数が少ないという経験則 (2) 松本市の活断層 (3) 長野県の活断層 (4) 地震の備えについて (5) まれに起こる現象

その他

- (1) もっと地震について知りたいことはありますか。
- (2) 地震の授業の感想などを書いて下さい。
- (3) 地震の授業について、こうしたらどうかという提案を書いて下さい。

図1. 授業後の感想1

すごく大きくなるので対策aが必要。

- ・発生数が少ないほどより事前の準備aが必要だと思いました。
- ・いつくるかわからないのでしっかり備えたいa。
- ・大きい地震は今後も起こるかもしれないのでしっかり備えておこうaと思った。
- ・大きい地震ほど発生数が少ないので大丈夫だと思ったときに被害にあうので対策aをしなくてはと思った。
- ・少ないがいつ起きるかわからないので注意したいa。
- ・発生数は少なくとも地震の規模は大きいので注意aが必要だと思う。
- ・小さい地震は自分が感じていないだけでたくさんあって驚いたb。
- ・気がついていないだけで実際はかなり多く発生していることに驚いたb。またその分プレートが動いているという実感も出た。
- ・大きい地震は発生数が少なくとも周期性を持つことに驚いたb。
- ・発生数が少ないために経験した人も少なく地震に備えることが難しいと思うので怖いc。
- ・少ない分、1回の規模が大きいと思うので怖いcと思った。
- ・今こうして安心して暮らしているこの瞬間もエネルギーをためこんでいるというのはとても怖いcと思った。
- ・小さい地震が多いと人々が不安になってしまうのではないかと思った。
- ・すくないけれど定期的に大きい地震は起こっていると思った。
- ・理にかなっている。
- ・ニュースになるような大きな地震は、確かに数年に一度起こると思った。
- ・あると思いました。
- ・大きい地震が意外と多いと感じた。

主な記述：図2に示した。

発生数が少なくとも備えが必要。(下線a) 7人

地震の数、周期性に驚いた。(b) 3人

怖い(c) 3人

気がついていないだけで実際はかなり多く発生していることに驚いた。またその分プレートが動いているという実感も出た。 1人

今こうして安心して暮らしているこの瞬間もエネルギーをためこんでいるというのはとても怖いと思った。 1人

(2)松本市の活断層についてどう思ったか

- ・いつ地震が発生するのか怖いa。
- ・いつ起こるかが怖いa。
- ・松本の下にも断層があるということはいつ地震が起こって大事態になるかわからないので怖いaと思いました。
- ・午伏寺断層がいつ動くかわからないのでとても怖いa。
- ・家の下に活断層があるのはとても怖いa。
- ・いつ大きな地震がきてもおかしくないので怖いaです。
- ・地震が起きる確率が高いと聞いたのでしっかりと備えたいb。
- ・自分の登下校の道の真下に断層が走っているのは初めて知ったし、対策bなども考えていかないといけないと思った。
- ・活断層があるということは地震が起こることがあり得るのでしっかりと対策bする。
- ・家の下に活断層が通っていて驚いたc。

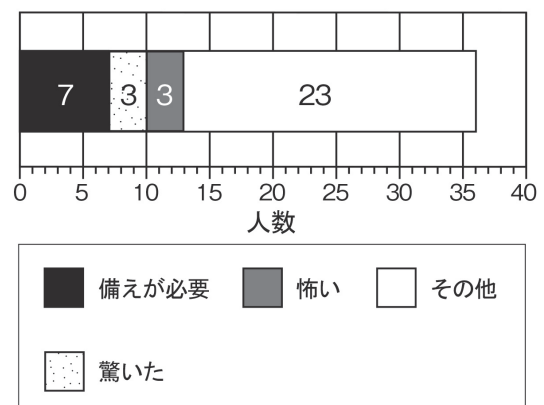


図2. 大きい地震ほど発生数が少ないという経験則についての記述

- ・自分たちが生活してる所に活断層があるのは心配c。
- ・広い範囲で断層があったのでこちら辺り帯が被災するのではないかと不安cです。
- ・思っていたよりたくさんあってびっくりしたc。
- ・自分が住んでいる地域にもあったので地震があったら大変だcと思った。
- ・大きな活断層の上で私たちは生活しているんだなど実感できましたd。
- ・身近な所に活断層があるのでいつ地震が発生してもおかしくない状況dだとわかった。
- ・知っておかないといけないdなどと思った。
- ・大地震の恐怖とは隣り合わせdなんだと思った。
- ・午伏寺断層があることは知っていたが、断層の範囲は知らなかったので知れてよかった。
- ・自分の学校の下になくて安心した。
- ・活断層が今生活している場所に非常に近い。
- ・大きい地震にはプレートがより深く沈み込む必要があるので発生数が少ない。
- ・どこにでもあるものだと思っていなかったの、いろいろ知れて良かった。

主な記述：図3に示した。

怖い(下線a) 6人

対策したい、備えたい(b) 3人

驚いた、心配、不安(c) 5人

身近な活断層を知り地震の近くにいることに気がついた。(d) 4人

午伏寺断層があることは知っていたが、断層の範囲は知らなかったの知れてよかった。 1人

(3)地震の備えについてについてどう思ったか

- ・どこに避難すればよいのかを事前にしっかりと考えておきたい。また避難生活などで必要な物も準備aしておくべきだと思う。
- ・日頃から備えaをしなければならぬと思うし、その時に自分が何をしなければならぬのかということを訓練などを通してやっていかなくてはならないと思った。
- ・もしものときのために準備aしておいた方がよ

いと思った。

- ・ふだんからいつくるかわからない地震について備えaていた方が良かったと思った。
- ・避難場所の確認などの準備aが必要だと思った。
- ・近くに活断層があるので地震への備えaは怠ることのないようにしたい。
- ・地震はいつくるかわからないのであらかじめ準備aをしておくことが大切だと思った。
- ・地震はいつ起こるかわからないので常に備えaしておくことが重要だと思う。
- ・年に2回くらい市全体で防災訓練をしたり、備品を用意aしておくことが大事かなと思った。
- ・備えaはしっかりとしたい。
- ・私の家は地震の備えを全くしていないので授業で習ったことをやってみたいaと思った。
- ・できることはあらかじめしておきたいa。
- ・地震が発生したらどこに逃げるのかなど確認しておきたいa。
- ・すぐに避難できるように必要な荷物をまとめるのが大事aだと思った。
- ・本当にいつ起こるかわからないので逃げる場所や持っていくものをしっかり確認しておきたいaと思いました
- ・リュックを用意しておくaべき。
- ・自分の家では水や非常食を用意しているbのであとは定期的にチェックしたいと思った。
- ・うちでは地震が来た後の対策が多いと思いました。非常食料や水などが備えてありますb。

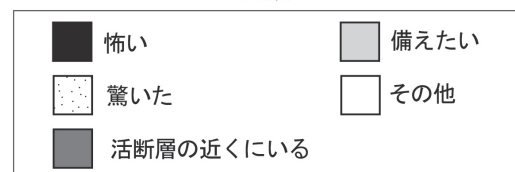
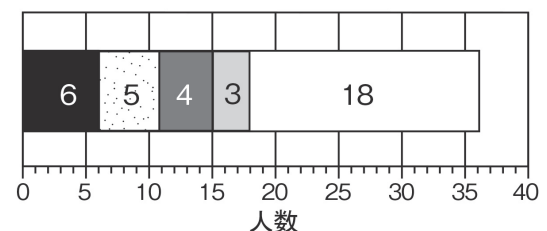


図3. 松本市の活断層についての記述

- ・家族がみんな別の所にも大丈夫のように今から地震が起きたらどうするか話し合っておくべきだと思いました。
- ・食料などの備えはまだだが、一緒に集まる場所は話しているdので今度は蓄えについて話したいc。
- ・家では地震を含め災害の備えをほとんどしていないのでこれから家族と話し合いたいc。
- ・最近になって熊本などでも地震があったことを考えて、家でも対策について話し合ったりしたd。
- ・二階で寝るe。
- ・家具の固定や非常食の完備、できるだけ1階で寝ないeなど。
- ・一番危険なのは寝ているときに起こると思います。なので家具など固定したり寝る場所を気をつけたいe。
- ・棚などを寝室やリビングに固定eなしで置かないようにしたい。
- ・貯蓄fが必要だと聞いたが備えてあるかどうか分からない。
- ・避難場所や食料の確保fなど進んでいないと思う。
- ・熊本の地震や、東日本の地震を見て物資が不足するのは必ずと言っていいほど起きるのであらためて非常食や生活用品を十分に確保fできているか確認をしたい。
- ・災害用の避難セットfが家にあるか確認したりしておこうと思った。
- ・1週間分くらいは用意fできても2~3週間はなかなか難しいと思った。
- ・プリントが作られていたことに驚いた。生徒会で何か活用できればと思った。

主な記述：図4に示した。

準備をしておきたい。(下線a) 16人

すでに準備している。(b) 2人

家族で話し合いたい。(c) 3人

すでに家族で話し合っている。(d) 2人

1階で寝ない、棚などの固定。(e) 4人

貯蓄、食料の確保に関心がある。(f) 5人

プリントが作られていたことに驚いた。生徒会で何か活用できればと思った。 1人

年に2回くらい市の防災訓練が必要。 1人

## 2) 授業後の感想2(図5)

・調査の時期：作成した教材を用いた授業の3ヶ月後に行った。

・対象生徒：A高等学校 2年文系講座36人

・調査の目的：本教材を用いた学習の3ヶ月後の生徒の変化を調べることにある。

(A)地震への備えの進み具合、(B)考え方の変化を調べて、その結果をそれぞれ図6、7に示した。

## 2. 考察

授業後の感想1の記述から次のことが明らかになった。

### 1) 授業後の感想1(1)「大きい地震ほど発生数が少ないという経験則」の記述から

・意外にも、大きい地震の発生数が少なくても、対策をしなくてはいけないと考えている者が7人(19%)いた。

・「気がついていないだけで実際はかなり多く発生していることに驚いた。またその分プレートが動いているという実感も出た。」これから、大きい地震ほど発生数が少ないという経験則を示

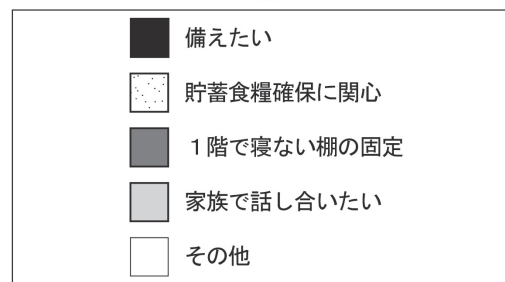
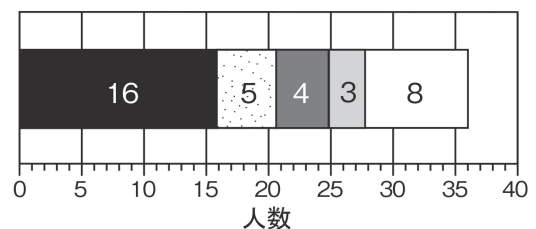


図4. 地震の備えについての記述

したのは良かった。またプレートについて学習してある効果でもある。これは、「今こうして安心して暮らしているこの瞬間もエネルギーをためこんでいるというのはとても怖いと思った」の記述にもでている。

## 2) 授業後の感想1(2)「松本市の活断層」の記述から

- ・活断層の上で生活していることが実感できたようだ。活断層の範囲もわかってよかったようだ。怖いと感じている者が6人いた。

### 地学基礎 授業後の感想2

3ヶ月前に、地震の授業の後、プリント教材で以下のことを学びました。

- (1) 大きい地震ほど発生数が少ないという経験則 (2) 松本市の活断層 (3) 長野県の活断層  
(4) 地震の備えについて (5) まれに起こる現象覚えているでしょうか？

(A) 地震の備えの大切さに気がついたと思いますが、その後地震への備えは進んだでしょうか？ 1、2、3に○をして下さい。

1. プリントの授業の時点ですでに備えをしていた。

(具体的に )  
家族で話し合った( )について

2. プリントの授業の後備えをした。

食料 日用品 その他( )  
家族で話し合った( )について

3. まだ備えをしていない。

今後備える予定 ある( )

今後話し合う予定 ある( )について

今後備える予定 なし

今後話し合う予定 なし

(B) プリントの授業の後、地震防災についてあなたの考え方は変わりましたか。

変わった( )

変わらない

図5. 授業後の感想2

- ・「午伏寺断層があることは知っていたが、断層の範囲は知らなかったので知れてよかった」にあるように、松本市の活断層図を示すことで自分の周りに存在する断層がはっきりわかって良かった。

- ・怖いと感じた者もいるが、対策をしなくては行けないと考えた者もいるので、松本市の活断層図を示すことは良かった。

## 3) 授業後の感想1(4)「地震の備えについて」の記述から

- ・地震への備えをしておきたいと考えている者が16人(44%)もいて、地震への準備の大切さを理

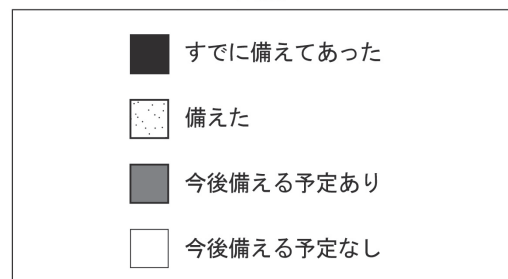
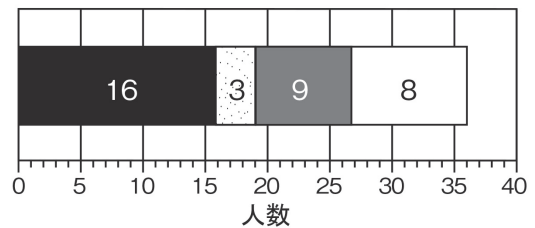


図6. 地震への備えの進みぐあい

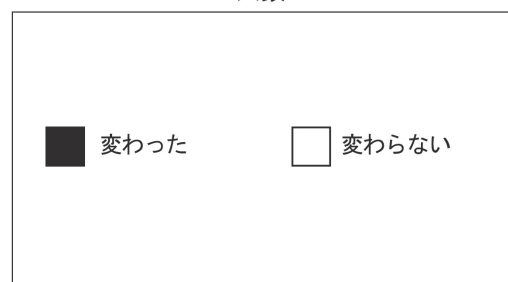
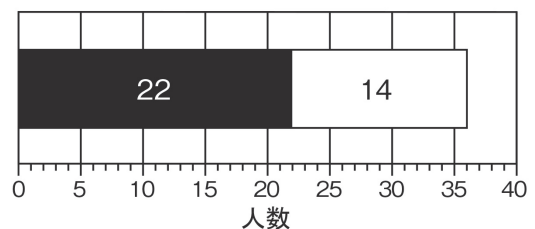


図7. 考え方の変化



解した者が多い。

- ・ 棚などを固定したい、1階で寝ないと考えている者が4人いて、一番重要なことを再確認できた。
- ・ 地震が起きたとき別な所においても大丈夫なように家族で話し合っておく必要があると考えている者がいるが、これは地震のときの混乱に備えて集合場所をきめる重要性を理解できたと考えられる。
- ・ どこに逃げるか確認しておく必要があると考えている者がいる。
- ・ すでに一緒に集まる場所、地震の対策について家族で話し合っている者が2人いる。
- ・ 生徒会でこの資料を使いたいと考えている者がいるが、これは自分たちでも防災学習を広めていこうとする気持ちの表れであると考えられる。

教科書には掲載されていない「ゲーテンベルグ・リヒターの法則」を示したのは、「大きい地震の発生数が少なくても対策をしなくてはいけない、気がついていないだけで実際はかなり多く発生していることに驚き、またその分プレートが動いているという実感も出た」という考えのように良かった。教科書で扱っても良いのではないかと考えられる。

松本市の活断層図を示したのは、自分の周りに存在する断層がはっきりわかって良かった。怖いと感じた者もいるが、対策をしなくてはいけないと考えた者もいるので有効であった。統計的な法則と活断層図で、生徒の気持ちに変容したのではないかと考えられる。

大地震が発生した時や日頃の備えの学習を通して、地震への備えをしておきたいと考えている者が約半数近くいて、地震への準備の大切さを理解した者が多い。棚などを固定したい、1階で寝ないと考えている者が4人いる。これは、一番重要なことを再確認できたことを示す。地震が起きたとき別な所においても大丈夫なように家族で話し合っておく必要があると考えている者がいるが、

これは地震のときの混乱に備えて、集合場所をきめる重要性を理解できたと考えられる。いずれも、生徒の気持ちの変容を示している。生徒会でこの資料を使いたいと考えている者がいるが、これは自分たちでも防災学習を広めていこうとする気持ちの表れで、考え方の変容を示している。

さらに、地震の原理を学習し、地震が周期的に来ることを知っているのも、地震への備えの気持ちを強く持てたと考えられる。地震に関する学習の後に、この教材で防災の学習をしたのは良かったと思われる。

#### 4) 授業後の感想2の記述から

授業後の感想2(A)によると(図6)、作成した教材で学習後、備えをした人は3人いて、その内家庭で話し合いが持てた人が2人いた。今後備える予定の人が9人ということで一定の成果を上げている。しかし、備える予定がない人が8人(22%)いるのは課題である。尚、教材で学習時にすでに16人(44%)が備えおり、防災意識の高い家庭が多いといえる。

授業後の感想2(B)によると(図7)、作成した教材で学習後気持ちが変わった者が22人いる。しかし、14人(39%)は変わっておらず課題である。防災教育は継続して取り組むべきであると考えられる。変わった者の中には、1階では寝ないようになったという嬉しい記述があり成果の一つである。居住地の危険性と、備えことの重要性に気がついたと思われる。さらに大地震が起きた時どうするか家族での話し合いが持てることを期待する。作成した教材による学習はまだ課題は残るが良かった。

## V. 成果と課題

地震のメカニズムなどを学習した後、居住地域の地震、地震の備えを、作成した教材で学ぶことは、確実な地震への備えにつながっていき、防災

の観点から良かったと考えられる。この教材の新規性は、地震の統計、居住地の活断層を示し、それが地震への備えの動機付けにつながったことにある。まだ改良の余地はあるが、一つの教材ができたと考えられる。この教材の教育的効果の適用範囲は、高校はもちろん、地震を学んだ後の中学校でも使うことができる。だが、授業後の感想より、防災教育は1回で終わらせるのではなく、継続して取り組むべきであると考えられる。居住している地域にあわせた教材が必要で、各地域でこのような教材の作成が必要である。

#### 文献

- 1) 堀川治城, 「島原大変の教材化と防災意識を高める学習指導」『地学教育』45, pp.179-191(1992).
- 2) 高橋治郎, 「防災に向けさらなる『地学』教育を」『愛媛大学教育学部紀要』58, pp.119-124(2011).
- 3) 坂本昌弥, 「高校地学における近赤外衛星画像を活用した火山地形学習と防災教育」『地域政策科学研究』10, pp.25-48(2013).
- 4) 大阪府教育センター, 『地学教育を中心としたGISを活用した防災教育プログラムの構築と教育実践』(2016).
- 5) 上山容江, 「高校での防災教育を進めるために和歌山県立日高高校における防災教育実践報告」『地学教育と科学運動』58・59, pp.59-67(2008).
- 6) 永田俊光・木村玲欧, 「緊急地震速報を利用した「生きる力」を高める防災教育の実践」『地域安全学会論文集』21, pp.81-88(2013).
- 7) 磯崎行雄・江里口良治編, 『地学基礎』新興出版社啓林館, (2016).
- 8) 名古屋大学災害対策室編, 『平成26年度版 学生のための名古屋大学地震防災ガイド』名古屋大学, (2014).
- 9) 木村龍治, 『変化する地球環境』左右社, (2014).

# 地震防災ガイド

## 地震防災はなぜ必要か？

松本市で発生が心配されている災害の一つに、「糸魚川-静岡構造線断層帯」による直下型地震があります。また、大雨による土砂災害・浸水被害は、全国各地で発生しており、いつ・どこで発生してもおかしくありません。そこで、地震から命を守り、災害に適切に対応する為に、すまいの選択や室内の安全確保、非常用品の準備などが必須です。災害を人ごとと考えず、ぜひ事前の備えをしていきましょう。

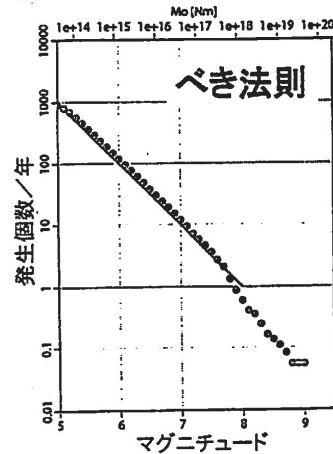
## 日本の地震は年 10 万回以上、5 分に 1 回！

グーテンベルグ・リヒターの法則 (GR 則)

$$\text{発生回数} = 10^{A-bM}$$

毎年世界中で起きる地震

M8	1回
M7	10回
M6	100回
M5	1,000回
M4	10,000回
M3	100,000回
M2	1,000,000回
M1	10,000,000回



大きい地震ほど発生数が少ないという経験則。

図1 べき法則

2011年 東北地方太平洋沖地震 (M9.0)

1995年 兵庫県南部地震 (M7.3)

## 長野県の地震と活断層<sup>2)</sup>

- ・1847年 善光寺地震 M7.4 長野市付近の浅いところに発生した内陸型地震。
- ・1965年 松代群発地震 M5.4 長野市松代周辺の浅い所で発生した群発地震。
- ・1984年 長野県西部地震 M6.8 王滝村付近の直下で発生した横ずれ型の内陸地震。
- ・2011年 長野県北部の地震 M6.7 新潟県境付近の浅部で発生した逆断層型の内陸地震。
- ・2011年 長野県中部の地震 M5.4 松本市付近を震源として地殻内ごく浅部で発生

資料2 地震防災ガイド p2

した横ずれ断層型の内陸地震.

長野県には非常に多くの活断層が分布している！

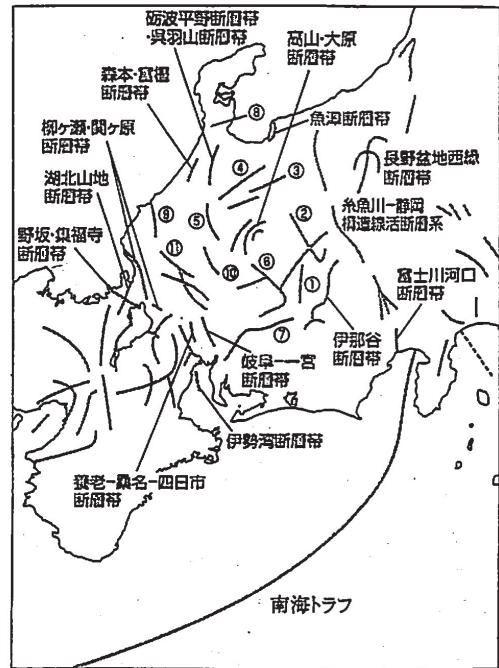
長野盆地西縁断層帯（善光寺地震を起こす）、  
糸魚川-静岡構造線断層帯（松本市南部に位置する  
牛伏寺断層を含む）、阿寺断層帯、伊那谷断層

【糸魚川-静岡構造線断層帯】

長さ 140～150 km, 予想地震規模  
M8 程度, 平均活動間隔約 1000 年  
(牛伏寺), 変位量 6～9 m (牛伏寺),  
牛伏寺では最新活動時期約 1200 年前

県内の多くの盆地は、活断層の位置と  
対応している。→ 断層活動によって  
形成された盆地である。

- ①木曾山脈西縁断層帯
- ②埴野-神谷断層帯
- ③砂津川断層帯
- ④牛首断層帯
- ⑤庄川断層帯
- ⑥阿寺断層帯



長期評価がなされている海域および活断層

図 2 活断層 2)

いますぐチェックしましょう！

- ◆室内の安全性は確保されていますか？（4 ページへ）
- ◆非常持ち出し品を準備していますか？（3 ページへ）
- ◆連絡方法を確認していますか？（4 ページへ）
- ◆避難場所や避難経路を確認しましたか？
- ◆地震発生！まず何をしますか？（↓ 下へ）

大地震が発生したら...

■自分の身を守る（最初の数秒）

直ちに危険な家具や器具などから離れて、丈夫な机の下などで身の安全を図ります。特に頭を守るように注意しましょう。可能なら扉を開けて避難経路を確保しま

## 資料3 地震防災ガイドp3

す。

■揺れがおさまったら（2～3分）

落ち着いて火を止め、電気のブレーカーも落とします。余震に注意して建物外に避難します。避難にはエレベーターを使わないこと。

■避難したら（5～10分）

学校では、ここで避難者の確認をします。

■安全に気をつけて消火や救助の支援（1～数時間）

自分の安全が確保できる範囲で、消火や救助活動を手伝いましょう。

■家族や友人、学校との連絡（1日程度以内）

あらかじめ決めておいた方法などで互いに連絡します。

■授業中だったら

書棚やつり下げテレビなどから離れ、机の下などで身の安全を守ります。教員の指示に従って行動してください。

■校内の避難

大勢で出口や階段に殺到すると大変危険です。落ち着いて指示に従い避難してください。

■通学途中だったら...

歩いているときは、ブロック塀や自動販売機、看板、ビルのガラスなどの危険物から離れます。カバン等で頭を守って、公園や広場などの安全な場所へ。

■電車やバスなどに乗っていたら...

車内放送を聞き、落ち着いて係員の指示に従います。勝手にドアを開けて外に出ないこと。対向車両などの危険があります。

## 日頃の備えが大切！

●住まいを安全に

将来アパートなどを借りるときは、安全な地域で耐震性のある建物を選んでください。また家具転倒防止やガラス破損対策をして、大地震時の室内の安全を確保してください。自宅が古い建物の場合は、耐震診断、耐震改修を検討してください。

●非常持ち出し品を準備

災害時に必要なものは一人一人違います。持病の薬や眼鏡のスペアなど、必要なものをリストアップして準備しておきましょう。誰にも共通して必要なものとしては、食料や水（3日以上）、現金や保険証、ラジオ、懐中電灯、衣類などがあります。外出先で災害にあうこともあるので、ライト、携帯電話の充電器（電池式）、非常食料などをかばんに入れておくと役に立ちます。

資料4 地震防災ガイドp4

●避難場所と避難経路を確認

指定された避難所に限らず、家族で落ち合う安全な場所を決めておくことも重要です。

●非常時の連絡方法を確認しよう

地震災害の時、家族、友人、学校と連絡をとる方法はたいへん重要です。一般の電話や携帯電話（音声）は非常につながりにくくなります。その場合、災害伝言ダイヤル 171 や携帯電話の災害伝言板サービスなどを活用しましょう。

## 室内の地震防災対策は確実に！

★什器や機材の転倒・落下・破損などの防止

背の高い書棚やロッカーは転倒しないように固定します。

★実験装置や薬品の危険防止

機器の固定や破損防止、薬品の漏洩防止をします。

★避難場所や経路の確認

階段や非常口などに荷物を置かないように注意します。

## まれに起こる現象<sup>3)</sup>

3.11以降想定外という言葉をよく聞く。相手が自然災害の場合、想定外とは現象の本質をよく理解していなかったということの裏返しにすぎない。

地震の大小は、岩石に蓄積された歪みの強さと、岩石が歪みにもちこたえる限度による。バックは1987年、ベキ法則（図1）は、自然が不安定を解消しようとする状態で現れる性質であることを発見した。地震だけでなく降水にもベキ法則が見られる。地震は岩石中に蓄積された歪みを解消する為に発生する。降水は潜在的な不安定を解消する為に発生する。不安定を解消する為に、同じ現象が繰り返し発生しない。規模の異なる現象が繰り返し発生する。極端現象は起こるべくして起こる現象である。

普通は穏やかな自然現象は、その内部に大災害をもたらす現象を潜ませている。発生がごくまれなのでリスクを感じながらも住んでいる。大切なのは、リスクが内在している場所に住んでいるという意識であろう。それによって迅速な避難行動がとれる。

### 【参考文献】

- 1) 名古屋大学災害対策室編（2014）「平成26年度版 学生のための名古屋大学地震防災ガイド」
- 2) 岡田義光（2014）「日本の地震地図」東京書籍
- 3) 木村龍治（2014）「変化する地球環境」左右社

資料5 松本市内の活断層図

