

## 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震時の小・中学校での対応状況 ~ 宮城県1市4町でのアンケート調査に基づいて ~ School behavior in the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake in the northern part of Miyagi Prefecture

紅林 真依<sup>1\*</sup>, 大木 聖子<sup>2</sup>, 数越 達也<sup>3</sup>, 伊東 明彦<sup>4</sup>, 根本 泰雄<sup>5</sup>

KUREBAYASHI, Mai<sup>1\*</sup>, OKI, Satoko<sup>2</sup>, SUGOSHI, Tatsuya<sup>3</sup>, ITO, Akihiko<sup>4</sup>, NEMOTO, Hiroo<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 桜美林大学リベラルアーツ学群, <sup>2</sup> 東京大学地震研究所, <sup>3</sup> 兵庫県立神戸高等学校, <sup>4</sup> 宇都宮大学教育学部, <sup>5</sup> 桜美林大学自然科学系

<sup>1</sup> College of Liberal Arts, J. F. Oberlin Univ., <sup>2</sup> ERI, Univ. of Tokyo, <sup>3</sup> Kobe upper secondary sch., <sup>4</sup> Faculty of Edu., Utsunomiya Univ., <sup>5</sup> J. F. Oberlin Univ.

### 1. はじめに

本研究の目的は、教科教育や安全教育の内容も含め、大地震に備えて学校が普段から行っておくべき事柄を抽出し、強震動に襲われた時に何をすべきが明らかになることである。そのための一方策として、強震動に襲われた学校を調査し、課題を明らかにすることが求められる。そこで、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(以下、3.11地震と略記)にて強震動に襲われた宮城県北部に位置する小・中学校を対象としてアンケート調査を実施した。

### 2. 調査の概要

本調査で対象とした小・中学校は、宮城県北部教育事務所管轄内大崎地区(以下、大崎地区と略記)(行政区としては、大崎市、涌谷町、美里町、色麻町、加美町)に属する公立の全小学校55校、全中学校20校である。なお、震度分布推定図[気象庁(2011)]によれば、本1市4町のほぼ全域が、3.11地震にて震度5弱~6強で揺れている。

アンケート調査は、2011年8月19日開催の大崎地区校長会にて各校の学校長を対象として行った。アンケート調査用紙配布数は75枚、欠席の学校長もいたことから回収数は66枚であり、有効回答数は66枚、有効回答率は100%、配布対象校数に対する有効回答率は88%であった。

アンケート調査は、選択式の項目47問、記述式の項目11問からなり、大きく分けると次の4点から内容は構成されている。

- 1) 3.11地震前までの防災教育の状況と、備蓄品など被災時への備えの状況。
- 2) 3.11地震発生当日の学校の対応状況。
- 3) 3.11地震発生後授業再開時までの学校の対応状況。
- 4) 3.11地震を振り返り、教科教育での地震教育や地震防災(減災)教育を含む学校での教育のあり方に関する考え。

### 3. 調査結果の概略

ここでは、本調査から明らかとなった特徴的な結果を概観する。

地震を想定した避難訓練実施の有無を尋ねた結果、行っていない学校が0ではなく、約5%の学校において未実施だった。また、防災頭巾や防災ヘルメットの設置状況を尋ねた結果、約8割の学校にて設置されていなかった。地震時の放送設備の使用可否に関して尋ねた結果、緊急放送設備も含め放送設備が使用不可だった学校が約9割あったが、避難に要した時間が不明だった学校を除くと、約9割の学校で避難は10分以内に完了していた。また、避難所指定を受けていた学校のうち約半数の学校で校舎の破損等により避難所機能が失われていた。授業の再開に要した日数を尋ねた結果、約3/4の学校が年度内に再開できていなかった。4)に関連する選択式の質問(複数回答可)および記述式の質問にて今後への取り組みを尋ねた結果、多くの学校は防災教育計画の見直しと特別活動での避難訓練を含む安全教育の充実を考えており、理科にて地震教育の充実要との回答は約1/4に留まった。

### 4. 考察

3.11地震以前における地震への備えとして、大崎地区は平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震による強震動も体験していることから、静岡県や神奈川県と同等に多くの学校、特に小学校にて防災頭巾や防災ヘルメットが設置されていると予想していた。しかしながら、予想に反し本調査にて約8割の学校にて未設置だったことが明らかとなった。本結果から、防災頭巾や防災ヘルメットの設置を地震に備え全国の学校にて進める必要性が示唆されたとも考えられる。

3.11地震時の校内放送の使用可否に関して、同様の調査を栃木県と東京都の学校を対象としても行っているが、例えば栃木県の学校でも約半数の学校で使用不可となっていた。緊急放送設備は停電になってもバックアップ電源にて校内放送を行うことが可能なはずであり、多くの学校で使用不可となったことは、全国の学校における今後の課題を浮き彫りにしたと考えられる。

大崎地区で避難所指定されていた学校の約半数が避難所として機能しなかった理由は、校舎や体育館の構造躯体に被

# Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



G03-01

会場:201A

時間:5月20日 09:00-09:15

害が無かった場合でも，非構造部材の落下などが生じたためであった．避難所指定されている学校の場合，非構造部材の耐震に関する対応も課題として突き付けられたといえよう．

#### 4．まとめ

本調査から，大地震発生時の学校対応に関して多くの貴重な知見が得られた．得られたデータをより詳細に分析し，学校教育への様に反映させるかが今後の課題である．

謝辞：本調査の実施にあたり，大崎地区小・中学校の学校長に御協力頂きました．ここに記して深謝します．

キーワード: 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震, 東日本大震災, 小学校, 中学校, 宮城県, 地震防災教育

Keywords: The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, The 2011 East Japan Earthquake Disaster, Primary School, Lower Secondary School, Miyagi Prefecture, Education for Earthquake Disaster Prevention

## 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震発生時の学校の対応調査 - 栃木県 - Investigation on the behavior of schools in Tochigi prefecture on the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

伊東 明彦<sup>1\*</sup>, 根本 泰雄<sup>2</sup>, 大木 聖子<sup>3</sup>, 数越 達也<sup>4</sup>

ITO, Akihiko<sup>1\*</sup>, NEMOTO, Hiroo<sup>2</sup>, OKI, Satoko<sup>3</sup>, SUGOSHI, Tatsuya<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 宇都宮大学教育学部, <sup>2</sup> 桜美林大学自然科学系, <sup>3</sup> 東京大学地震研究所, <sup>4</sup> 兵庫県立神戸高等学校

<sup>1</sup>Utsunomiya University, <sup>2</sup>J.F.Oberlin University, <sup>3</sup>Earthquake Research Institute, <sup>4</sup>Kobe Senior High School

### 1 はじめに

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震が発生したのは14時46分であり, 大部分の学校では児童生徒が学校にいる時間帯であった。この地震の発生に際して, 学校がどのような対応をしたのかを調査し記録として残しておくことは, 今後の学校における地震防災や安全教育を考えるうえで極めて重要な事項であると考えられる。

日本地震学会学校教育委員会では, 東北地方太平洋沖地震が発生した時, 学校においてどのような対応がとられたのかを, 関東・東北の様々な地域において調査を行った。本報告では, そのうちの栃木県における学校の対応に関する調査結果について述べる。

### 2 調査概要

栃木県では県教育委員会学校教育課の全面的な協力を得て, 県内のすべての公立小中学校, 県立学校(中高一貫校, 高等学校, 特別支援学校)を対象として調査を実施することができた。調査対象校は635校であった。

調査はマークシート方式の選択問題と自由記述問題からなる質問紙法とした。調査項目は, 地震発生時の各学校における状況, 児童・生徒に対する対応, 既存の防災体制と東北地震発生を受けての見直しの状況など, 約50項目からなる。分量はA4用紙5ページとなった。

調査は一部を除き, 2011年9月~10月に実施された。調査票を各市町教育委員会にまとめて発送し, そこから各学校に配布してもらった。回収は各学校から宇都宮大学に郵送にて個別に返送してもらった。567校から回答があり, 回収率は89.3%であった。

### 3 地震発生直後の対応

本震の際, 約60%の学校では地震後に停電した。柱に亀裂が入るなどの大きな被害を受けた建物があった学校が約18%あった。また, 管轄の教育委員会と連絡が取れた学校はおよそ48%, 取ろうとしたが取れなかった学校が約42%であった。

本震の揺れが収まった後86%の学校では児童生徒を校庭などに避難させた。ほとんどの学校では30分以内に避難が完了しており, 避難に関しては日ごろの避難訓練の成果が示されたと言えよう。

95%の学校では避難した後に児童生徒を下校させる措置を取った。その際, 44%の学校では, 校庭に避難したまま荷物を取りに戻ることなく児童生徒を下校させている。下校に際しては, 保護者の迎えを待って帰宅させた児童生徒がいる学校が約6割にあたる323校と最も多かった。

### 4 防災計画との関連

学校毎に定められている安全計画に関しては以下のようなことが明らかになった。

地震が発生したのち, ほとんどの学校では定められた避難場所に避難したが, 避難開始のタイミングについては, 9割の学校では一斉避難指示に従って避難を開始することになっていた。また, 避難した後の計画が立てられていた学校は23%であり, ほとんどの学校ではその後の具体的な対応が考えられていなかった。同じく災害時の下校方法について安全計画の中に記載されていた学校は38%と半数以下であった。

### 5 考察

日本は大変地震の多い国であり, 世界の10分の1の地震は日本及びその周辺で発生している。また, 過去に何度も地震災害も経験してきている。にもかかわらず, 地震災害に対する備えは一部の地域を除くと不十分であると言わざるを得ない。

地震時の学校の対応に関してもいくつかの問題点がある。地震直後の避難の在り方およびその後の対応を考え直すべきであろう。耐震性がある校舎の場合には, 屋外への退避の必要がないケースもありうる。それぞれの学校においてより現実感を持った想定を行い, その想定に基づいた避難方法を考える必要がある。そして, その想定に基づいた避難訓練を行っていく必要がある。

児童生徒の下校方法についても議論が必要である。6割以上の学校では震災時の下校方法が安全計画の中で想定され

# Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



G03-02

会場:201A

時間:5月20日 09:15-09:30

ていなかった。また、安全計画に記載がある学校においては、ほとんどが保護者に引き渡すというものであった。確かに、地震発生後は下校路の様々な危険が考えられるので、児童生徒だけで下校させることは避けるべきである。保護者への引き渡しを基本とする場合には、各学校において帰宅できない児童・生徒に対する最低限の飲食料や寒さを防ぐための対策などの非常用品の備蓄が必要であると思われる。

さらに、単に保護者に引き渡すという対応だけでよいのかという問題もある。引き続き学校に残った方が安全と考えられる場合などである。そのような場合は保護者が迎えに来て引き渡さないという決定も必要となるであろう。

その他にも議論すべき多くの問題が見えてきた。今後、各方面の専門家の意見も取り入れながら、学校の防災力を高めるための議論を進めていく必要がある。

キーワード: 東北地方太平洋沖地震, 学校の地震防災, 栃木県, 地震発生時の学校の対応

Keywords: Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, disaster prevention in schools against earthquake, Tochigi prefecture, behavior of schools in huge earthquake

## 中学校理科における金星・太陽(黒点)・月のライブ配信 Development and Practice of Venus, Sun, Moon Live Telescope as Teaching Material

齋藤 弘一郎<sup>1\*</sup>, 高田 淑子<sup>2</sup>, 遊佐 徹<sup>3</sup>  
SAITO, Koichiro<sup>1\*</sup>, Toshiko Takata<sup>2</sup>, Toru YUSA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>宮城県大崎市立古川東中学校, <sup>2</sup>宮城教育大学教育学部理科教育講座, <sup>3</sup>パレットおおさき  
<sup>1</sup>Furukawa Higashi JHS, <sup>2</sup>Miyagi University of Education, <sup>3</sup>Osaki Center for Lifelong Learning

中学校理科では、太陽の黒点の位置や形の変化、月の満ち欠けと位置、金星の満ち欠けと視直径の変化などを学習する。しかし、太陽の黒点や、金星の満ち欠けの観察は肉眼では困難で、望遠鏡や双眼鏡、減光フィルターなどの機材が必要である。また、学校現場での観察実施には時間の確保や、安全面の配慮など、様々な制約があり、実際にこれらの天体の「観察」を「継続して」行い、その結果から規則や法則を導くことは非常に困難である。

そこで、これらの天体を望遠鏡で撮像し、その画像をモニターにリアルタイムで配信、継続した観察を可能にすれば、時間軸とを関連づけて、より深く理解することが可能になると考えた。

まず、金星ライブについて、学校現場では設置、導入、回収の必要があることから、SkyPod 経緯台 (Vixen) を用いた。単三電池 12 本で駆動する。三脚も含め重量は 6kg 程度である。望遠鏡は SE-120 (Kenko) を用いた。撮像にはデジタルアイピース NexImage (Celestron) を使用した。×2 パローレンズ (Vixen) で焦点距離を 1200mm に延長した。ズームアイピース ×8~24 (Celestron)、フリップミラー (Vixen)、モーターフォーカサーを使用した。屋内の PC で画像の受信、望遠鏡の制御が可能である。太陽の黒点ライブも、金星ライブ同様、SkyPod 経緯台を用いた。望遠鏡鏡筒にミニボーグ 50 (トミーテック) を使用した。口径 50mm、焦点距離 250mm である。パワーメイト ×5 (テレビユー) により焦点距離を 1250mm に延長した。

太陽と月の撮像にはデジタル一眼レフカメラ Eos Kiss X4 (キャノン) を使用した。撮像素子は CMOS (22.3 × 14.9mm、画素 5184 × 3456px) のため、解像度で NexImage に勝る。USB ケーブルで PC と接続し、付属ソフトの EosUtility で、モニターに表示する。

2010 年から実践を行ったが、3.11 の震災によって校舎を失うなど、予期せぬトラブルにより、計画していた天体のライブ配信実施が予想以上に困難な状況が続いた。そのような中でも、震災から 2ヶ月後の 5月15日には金星の撮像が再開できた。プレハブの仮設校舎が完成し、回数は少ないものの、太陽(黒点)のライブ配信を行うことができた。観測を行い、その結果から科学的な法則、規則を導くためにも、天体のライブ配信は有効な手段である。まだまだ、教育現場での実施には課題も多いが、今後も実践を重ね、より再現可能な方法を開発していきたい。

本システムの開発には 2010 年度中学校理科教育振興奨励 (武田科学振興財団)、2011 奨励研究 (日本学術振興会) を使用した。

キーワード: 天体ライブ, 中学校理科, 金星, 太陽(黒点), 月

Keywords: ScienceEducation, LiveStreamTelescope, JuniorHighSchool, Venus, Sun, Moon

## 日本列島の地殻変動アニメーションの作成とその教育的意義

### A significance in education of Earth science using animations of crustal deformation in Japan

加藤 忠義<sup>1\*</sup>, 原田 靖<sup>1</sup>

KATO, Tadayoshi<sup>1\*</sup>, HARADA, Yasushi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東海大学 海洋学部 海洋資源学科

<sup>1</sup>School of Marine Science and Technology, Tokai University

日本列島は変動を繰り返している。そしてそれを裏付けるように、2011年3月11日には、東北地方で「東北地方太平洋沖地震」が発生し、日本列島の地球科学的な知識と、地震に対する備えが日本人には不足していることがより明白になった。この要因のひとつとして、現在の義務教育における「日本列島の地殻変動」の学習単元がほぼ無い現状が挙げられる。このような状況において、日本列島の地殻変動を可視化したアニメーションを作成し、教育現場で活用することは意義深い。なぜならば、ベクトル図で示されることの多い地殻変動図は、一般の人が理解しにくいからである。

日本列島水平時間変動アニメーションは、すでに国土地理院がGPS連続観測システム(GEONET)の観測結果から得られた結果を基に可視化され公開されている。しかし、このアニメーションは既成の動画であり、地域・誇張倍率・時間等の変更が行えず、製作方法も公開されていない。

本研究では、上記のGPSデータを用いて自由に自作できる日本列島の地殻変動アニメーションの作成を目的とし、日本列島の様々な地域における2011年以前の地殻変動や、東北地方太平洋沖地震後の変動を可視化し、地震以前の日本列島の詳細な収縮運動や、地震後の変動をより分かりやすく表現することができた。

平成20年に改訂された中学校理科学習指導要領では、「科学への関心を高める」という改訂の基本的な考えの中で、「日常生活や社会との関連性を重視する」と掲げている。今回作成したアニメーションを用いれば、日本列島全体の地殻変動だけでなく、地域に即した変動も直観的にとらえることができ、生徒が既に漠然と持っているであろう「プレートテクトニクス=大陸が地球表面を長い期間を経て移動している」という認識に加え、「日本列島も同様に絶えず変動をしている」という認識が増え、それによって巨大地震や防災意識への関連付けができるに違いない。これらの認識は日本に生活する人々に必須の知識として持つべき内容であり、義務教育で必ず学習すべき内容であるといえるだろう。

今後は、地震活動と地殻変動の関連性が見いだせるような情報を付加したものや世界の大陸移動と内部変形の可視化された教材を作成することで、学校教育ではもちろん、一般の人が日本列島だけでなく地球全体の変動を理解する助けになるだろう。本研究で作成したようなアニメーションが学校教育の現場で取り入れられてゆくことで、「日本列島の地球科学的な知識」の向上につながるに違いない。

キーワード: GPS, 日本列島, 地殻変動, 地学教育

Keywords: GPS, crustal deformation, education, animation