

予測されたにもかかわらず、被害想定から外された巨大津波 The giant tsunami had been forecasted, but not been included in disaster design

島崎 邦彦^{1*}

SHIMAZAKI, Kunihiko^{1*}

¹ 東京大学

¹University of Tokyo

地震本部の長期予測に従えば、福島第一原子力発電所敷地の南で 15.7m の水位となるとの結果を得たにもかかわらず、東電電力（以下、東電）は対策をとらずに 2011 年 3 月 11 日、敷地内浸水高 11.5m から 15.5m の津波により全電源喪失に至った（東電福島第一原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2011）。この長期予測は当時の科学的知見から妥当なものであり、これに基づいて防災体制を取ってれば、津波の犠牲者を大幅に軽減できたであろう。長期予測が防災に用いられなかった一因は「過去になかったものは将来もない」という誤った固定観念である。政府の政策判断の誤りによって、多数の命が奪われ、重大な原発事故が発生した。

日本海溝のどの地域でも明治三陸地震級の津波地震が起こるとの長期予測は、2002 年 7 月に公表された（地震調査委員会, 2002）。一方、東電は同年 3 月土木学会原子力土木委員会津波評価部会（2002）に従って、福島第一原子力発電所の設計津波水位を 5.7m としていた。福島県沖の地震によるものである。地体構造の知見も用いることとなっているが、地体構造（萩原, 1991）は過去地震に基づいており、設計津波水位を高くする効果はなかった。結果的に既往最大の考え方が採用された。すなわち、過去になかったものは将来もないとの固定観念に縛られた結果と言える。長期予測公表後も東電は対策せず、2008 年に取り扱いを検討して上記 15.7m の水位となる結果を得たものの、「ここで示されるような津波は実際には来ない」と考え対策を行わなかった（東電福島第一原子力発電所における事故調査・検証委員会, 2011）。

中央防災会議は 2003 年日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会を設置した。津波の被害想定の対象となる地震として、日本海溝周辺では三陸沖北部の地震、宮城県沖の地震、明治三陸地震を選んだ。これらは日本海溝北部に集中しており、中部、南部はいわばがら空きの津波防災体制が構築された。3.11 巨大津波の犠牲者の大半は、想定津波高の 2 倍以上の津波となった地域で遭難した。

長期予測は防災に資する情報を提供することが目的であり、過去の津波地震の犠牲者が多い（明治三陸地震 2 万 2 千人、慶長三陸地震約 5 千人）ことから、津波地震の予測が重要であると認識していた。Tanioka and Satake (1996) は明治三陸地震の津波波形に基づき、断層が海溝直近にあり海溝に沿っていることを明らかにした。長期評価では、このことと、古文書等から得られた知見（慶長三陸地震と延宝房総地震の揺れが小さく津波地震と考えられること、これらの地震の津波の被害範囲が広いことから海溝付近を波源域とすることが適当であること）に基づいて、海溝に沿う帯状域を津波地震発生域と考えた。当時の知見では、日本海溝の沈み込み帯は固着が弱く、プレート境界浅部は特に固着が弱いために津波地震が起こるとされていた。このため、日本海溝に沿う帯状域を津波地震発生域とすることは、既存の知見とは矛盾せず、多くの事実を説明する妥当な考えであった。明治三陸地震の断層の南北方向の位置が推定できれば、その領域は既に津波地震が発生した部分として、津波地震発生確率を低く推定したであろう。繰り返し間隔は 530 年と推定されたからである。しかし、位置が精度良く決まらない（Tanioka and Satake, 1996）ために、どこでも津波地震が発生するとした。この長期予測に対処するには三陸から房総までの海岸で津波防災対策を講じる必要がある。多大な経費がかかるので優先順位付けが必要との議論があるが、津波防波堤の建設だけが対策ではない。仮に譲って順位付けをしても、既に発生した明治三陸地震を被害想定の対象とした中央防災会議の決定は、地震学的に妥当とは思えない。同じ場所で津波地震が発生するよりは、たとえばその南で発生する可能性の方が、はるかに高いからである。地震学的に妥当とは思えない結論は、過去になかったものは将来もないという固定観念によるものと思われる。

海溝型地震に関する長期予測は、岡田（2011）の統計的解析により、3.11 地震発生までは妥当と結論されている。東北地方太平洋地震は、日本海溝に沿う海域で地震発生確率が高いと考えられていた海域（三陸沖南部海溝寄り）で破壊を開始した。また、長期予測で可能性が高いとされた、この海域と宮城県沖の連動地震を起こした。その後、海溝寄りで予測されていた津波地震が発生し、50m に及ぶ大きな津波を生じた。この結果、破壊が南北に拡大して、予測されていなかった M9 の地震となった。この M9 が予測できなかったのは、大きな津波の原因となったプレート境界の固着を事前に察知できなかったためである。

キーワード: 巨大津波, 長期予測, 原発事故

Keywords: giant tsunami, long-term forecast, nuclear accident

2011年東北地方太平洋沖地震の発生メカニズム - 何が分かり、何が分かっていないか Generation mechanism of the 2011 Tohoku-oki earthquake - what are resolved and what are left unresolved

長谷川 昭^{1*}

HASEGAWA, Akira^{1*}

¹ 東北大学大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター

¹ RCPEV, Graduate School of Science, Tohoku University

東日本の下には、太平洋プレートが西北西方向に約8 cm/年の速度で沈み込んでいる。それが、この地域のプレート境界における活発な地震活動の原因である。太平洋下のプレート境界では、これまで M7.5-8 程度の大地震が繰り返し発生し、それにより大きな被害を受けてきた。地震波形のインバージョン解析から、ほぼ同一の地域に発生した大地震では、それらのすべり量の大きい領域（アスペリティ）がほぼ重なることも明らかになってきた（例えば、Yamanaka and Kikuchi, 2004）。地震調査研究推進本部は、過去の地震発生履歴データに基づく長期評価で、宮城県沖のプレート境界で M7.5 程度の地震の発生確率が今後 30 年以内に 99% と、非常に高い値を算出した。過去 70 年程度の地震データに基づくプレート境界のサイスミックカップリングは、東北北部沖で 25 % 程度、東西南部沖で 10 % 程度あるいはそれ以下と見積もられた（例えば、Kanamori, 1977; Seno, 1979; Peterson and Seno, 1984; Pacheco et al., 1993）。一方で、過去数～十数年間の GPS データのバックスリップインバージョン（例えば、Suwa et al., 2006）や小繰り返し地震の解析（Uchida et al., 2011）からは、プレート間カップリングがそれよりもずっと大きく、70-80 % 程度と見積もられた。

我が国観測史上最大となる M9.0 の 2011 年東北沖地震が発生したのは、このプレート境界である。その破壊域はプレート境界に沿って長さ約 500km、幅約 200km に及び、東北日本弧沖のプレート境界のおおよそ 2/3 もの領域を破壊した。この地震の発生により、日本列島全域が強い揺れに見舞われた。さらに、数十分後には、この地震が引き起こした巨大な津波が東日本の太平洋沿岸各地に押し寄せ、未曾有の大災害をもたらした。地震調査研究推進本部の長期評価では、このような超巨大地震の発生は予測されていなかった。従って、何故このような超巨大地震が、このプレート境界で発生したかを理解することは、地震災害軽減の上でとりわけ重要である。本講演では、

- 1) 1 年が経過した現時点では、何が分かり、何が分かっていないか
 - 2) 地震前に東北地方の海溝型地震について何が分かっていなかったか
 - 3) 地震調査研究において何が足りなかったか
 - 4) 今後、どのような調査・研究を行うべきか
- について議論する。

キーワード: 東北地方太平洋沖地震, 地震発生機構, プレート間結合, 地震研究

Keywords: 2011 Tohoku-oki earthquake, generation mechanism of earthquake, interplate coupling, earthquake research

原発震災と大気 model の役割

Role of the atmosphere numerical model at the time of the nuclear power plant accident and the earthquake disaster

渡邊 明^{1*}

WATANABE, Akira^{1*}

¹ 福島大学

¹Fukushima University

1. はじめに

2011年3月11日M9の地震発生と、それによって励起された津波で約3万人の尊い命が奪われる災害が発生した。この被害の多くは、地震の巨大性より、地震によって励起された津波で発生している。とりわけ福島第一原子力発電事故は、津波による全電源喪失により、冷却機能を喪失し、多くの放射性物質を大気・海洋中に放出した。その放射性物質の多くは福島県を中心に沈着し、長期に渡り被ばくをもたらず結果となった。

2. 原発震災と避難行動

図に文部科学省HPより引用した年間推定被ばく線量分布と原発事故による主な避難経路を示す。避難指示は3月11日21時23分に第一原発周辺半径3kmに出されたのに続き、3月12日7時45分に福島第二原発を含めて半径10km圏内に屋内退避指示が出され、さらに、12日19時4分には半径20km圏内に避難指示が拡大した。そして、3月15日9時40分に20kmから30kmの範囲に屋内退避指示が出された。これらの避難指示では、事故が発生した第一原子力発電所や第二原子力発電所から避難指示圏外に出ることが指定されただけで、放射性物質の輸送・拡散を考慮した支持は出されなかった。また、当初は原子力発電所から放射性物質の外部放出はないことが強調された。

周辺地域のモニタリングポストが電源喪失と津波で稼働しなくなっていたが、放射性物質の外部放出の確認は少なくとも、福島第一原子力発電所南西4.5kmの内陸域にあった大熊町大野局で12日9時に異常値を観測し、南相馬市では12日21時に20 μ Sv/hを観測している。

こうした事実を捉えれば、放射性物質が周辺に放出、拡散していることは明らかで、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)の活用は、この時点で必須になるはずである。しかし、SPEEDIの結果は避難指示等にほとんど活用されることは無かった。SPEEDIの予測図が隠蔽されていたわけではない。少なくとも予測図は関係機関へFAX送信されていた。

3. 大気 model の役割

福島第一原子力発電所の事故を受け、大気 model に関する課題が生まれている。そもそも気象学の英知を集め、相当確度の高い予測が可能になっているにもかかわらず、利用されていない大きな原因は、認知度が低いことである。認知がされない理由には、model そのものの存在について認知されていない問題と精度の問題があるが、何れも model が天気予報などでは日常的に活用されながらも、model そのものが潜在化しているところにある。SPEEDIの結果も日常的に活用される工夫が必要である。依然、公開はされていないが、被ばく線量を低減しながら原発事故処理や瓦礫処理などの作業日程を検討するのに有用な資料ではあるはずである。

4. おわりに

今回の原子力発電事故は、従来の災害科学の概念では未曾有の地震によって励起された津波による自然災害、原子力発電所を稼働していたという社会的要因によって被害が拡大したととらえることもできる。しかし、これで原子力災害を理解することも、解決することもできない。むしろ人為的災害として、その社会的要因や発生要因を解明することこそ、原子力災害の防止、対策に重要である。

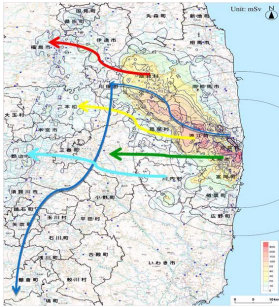
災害はその多くが想定外で発生している。想定外で災害を説明し、納得させることができるのであれば、災害科学を進展させ、予測する科学など不要である。災害科学の研究は、1959年の伊勢湾台風以降、阪神淡路大震災まで36年間1000人以上の死亡者を発生させる災害を防いできた。その対策は災害の構造を解析し、ハード面の対策を行ってきた結果である。しかし、災害防除の観点から予測技術の進展は最も重要な課題である。とりわけ大気 model の高精度化は現に活用できる level になっていながら、十分活用されていない実態がある。そのためにも、災害科学は災害予測、災害防除、低減の科学に加えて、復旧・復興の科学が重要になっている。その際、情報公開を基礎とした情報の一元化も重要で、情報提供の日常化も原子力災害では重要である。

キーワード: 数値モデル, 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム, 被ばく線量, 放射能汚染, 自然災害, 人為災害
Keywords: Numerical simulation model, SPEEDI, exposure dose, radioactive contamination, natural disaster, artificial disaster

U03-03

会場:301A

時間:5月20日 09:55-10:20



福島第一原発事故により降下した放射性物質の陸域の水土砂流出に伴う移行 Terrestrial Trasfer of fallout radionuclides by hydrogeomorphological process by Fukushima NPP accident

恩田 裕一^{1*}

ONDA, Yuichi^{1*}

¹ 恩田裕一

¹ Yuichi Onda

福島第一原子力発電所事故においても、地表面に降下した放射性物質は、その後、土壌や河川等の自然環境を通じて移行することが確認されている。そこで、本研究においては(1)森林、土壌等の自然環境中における放射性物質の移行状況調査、2)森林における放射性物質の分布状況の確認及び移行状況調査、3)様々な土地利用区画からの土壌侵食による放射性物質の移行状況調査を行い、現土壌や河川等の自然環境を通じた放射性物質の移行状況についての初期移行状況の把握を目的とした。調査地域は、福島県伊達郡川俣町山木屋地区に集中調査区地点をもうけ、河川調査は、口太川から阿武隈川流域に6地点の観測地点を設け大学連合として多くの研究者と協働して調査をおこなった。

その結果、それぞれの自然環境における、放射性物質の移行の初期状況について、一定の理解を得ることができた。調査結果のうち、土壌水、渓流水、地下水への放射線セシウムの移行については、現時点では少ないことが確認された。様々な土地利用における調査区画からの土砂流出に伴う放射性セシウムの移行は、蓄積量の1%にも満たなかった。その一方で、河川を流下する浮遊土砂については、放射性セシウムが50 kBq/kg程度の濃度が検出された。

一方、森林においては、スギ林及び広葉樹林において、タワーを設置し、放射性セシウムの分布状況がある程度確認することができた。現在のところ、針葉樹林においては、樹冠に多くの放射性セシウムが存在しているが、林内雨に伴い地表に降下していることが明らかとなった。

キーワード: Cs-137, 流出, 土砂移動, 森林, 浮遊砂, 土地利用

Keywords: Cs-137, runoff, sediment yield, forest, suspended sediment, land use

プレート境界型地震予測における変動地形学研究の意義 Significance of Tectonic Geomorphology in the Prediction of Plate Boundary Earthquakes around Japan

中田 高^{1*}

NAKATA, Takashi^{1*}

¹ 広島大学

¹Hiroshima University

2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)発生以降、将来発生するプレート境界型巨大地震に備えて具体的な防災・減災対策に具体的に取り組む機運が高まってきている。効果的な対策には、地震発生源となる震源断層モデルを科学的に構築する必ことが不可欠である。中央防災会議は、南海トラフ沿いで発生する地震について、「想定外」を防ぐために、富士川河口断層帯から駿河トラフ、南海トラフおよび日向海盆に連続する長大な断層を想定し、この断層が活動した場合の地震規模をM9としている。防災対策上、「最大規模を想定」して地震に備えることに対して異論があるわけではないが、これによって震源断層に関する科学的な議論が停滞するとしたら問題は小さくない。

地表や海底に発達する活断層などの変動地形は、震源断層の断層変位が地表に直接影響を与えた結果形成されたものである。したがってこれらの地形を考慮した震源断層モデルの構築が不可欠である。陸域では変動地形学的に認定された活断層をもとに詳細な調査を実施し、地震の長期予測を実施している。しかし、日本列島周辺のプレート境界型巨大地震は深い海底で発生し発生源となる活断層を直接観察できないために、詳細な調査研究が遅れていた。このため、プレート境界型地震の研究や長期予測においては、変動地形学的に認定された活断層や変位地形は全く考慮されてこなかった。

発表者らは、詳細な数値標高モデルから作成した立体視可能な画像を判読し、南海トラフおよび日本海溝沿いの活断層の位置・形状を明らかにしたうえで、活断層の分布とその特徴および地震との関連を検討し、地震発生予測の向上をめざしている。研究には、海上保安庁海洋情報部とJAMSTECの統合測深データと250mグリッド地形(岸本, 2001)を重ね合わせ作成したグリッドデータを使用した。これもとに、DEM画像処理ソフト(Simple DEM Viewer)を利用して海底地形を立体視できるアナグリフ画像を作成し、陸域と同様に変動地形学的手法で活断層認定を行い、海底活断層図を作成した。

これまで、日本列島周辺のプレート境界沿いの活断層は、海底地形に加え地質構造の特徴をもとに認定されていたが、地形分解能の低い画像を用いたために活断層線は直線的かつ断片的で、その位置・形状や連続性に対する精度や信頼性は低かった。詳細な海底活断層情報はプレート境界域で発生する巨大地震の予測に活用されるべきものである。

日本海溝に沿う海底には、東からアウターライズの正断層、海溝陸側斜面下部の逆断層、海溝陸側斜面のリニアメントがほぼ海溝軸に平行する走向で発達する。アウターライズの正断層は西落ちと東落ちのものがあり、その間には狭長な凹地を形成されている。長さ数10km断層が殆どであり100kmを超える長大なものは限られている。海溝陸側斜面下部の逆断層三陸中部沖から茨城県沖にかけて、比較的直線的で連続性の良い長大な逆断層が発達する。長大な逆断層の上盤側や、深さ3000mまでの緩やかな斜面に発達するバルジ状の高まりには、短い正断層状のリニアメントが群をなして認められる。これらの高まりの多くはその東縁を緩やかな撓曲崖で限られているものが多く、地下に伏在断層が存在することを示唆している。

南海トラフ沿いには、前縁断層や分岐断層などに対応する長さ100kmを超える長大な逆断層がトラフ軸に平行する方向に発達する。さらに遠州断層系(東海沖活断層研究会, 1999)の南部にあたる熊野トラフ底を横切って延びる新鮮な活断層変位地形を伴う活動的な逆断層や、土佐海盆などには長大な横ずれ活断層が新たに認められた。

日本海溝や南海トラフ沿い海域における歴史時代の大地震発生状況は、変動地形学的に認定された海底活断層の分布を反映している。海底活断層の分布の特徴から、日本海溝沿いでは三陸沖のM8クラスの地震を除けば、海溝沿いのM9に達する地震と、陸に近い海域で比較的頻繁にM7クラスの地震が発生してきたと理解される。これに対してトラフと並行する長さ100kmを超える複数の海底活断層が分布する南海トラフ沿いでは、ほぼ全域で100年から数100年間隔で発生するM8クラスの地震が発生してきた。

南海トラフの地震予測では、過去の地震の破壊領域区分をもとに連動型地震などの議論が行われているが、海底活断層には破壊領域区分を超えて連続するものや領域内で連続が途絶えるものも少なからず認められる。したがって、より現実的な地震予測のためには、変動地形学的に認識された海底活断層の情報を重視すべきである。

本発表は、平成23-26年度科学研究費補助金(基盤研究(A))研究代表者:中田(高)の成果の一部である。

キーワード: 海底活断層, プレート境界, 巨大地震, 日本海溝, 南海トラフ

Keywords: submarine active fault, plate boundary, large earthquake, Japan Trench, Nankai trough

東北地方太平洋沖地震から南海地震の防災を考える

Disaster management about the Nankai Earthquakes after the 2011 off Pacific coast of Tohoku Earthquake

岡村 眞^{1*}

OKAMURA, Makoto^{1*}

¹ 高知大学理学部

¹ Kochi University

東北地方太平洋沖地震は、私達の社会に大きな影響を与えた。それは被害が大きい、犠牲者の数が多いということだけではなく、原発の事故も含めて、自然と社会の関わり方を根本的に問い直す機会となったからである。

私達の社会は高度経済成長時代を経て、自然災害にはコンクリートで立ち向かう方向で進んできた。水害があればダムを造り、津波が起これば堤防を造ることにより、安全で快適な社会を守ることができると考えてきた。さらに過剰なまでの公共事業を行うことによって経済は廻り豊かな生活を維持できると信じられてきた。しかしながらバブルが崩壊し、失われた10年を経て日本経済は復活する兆しも見えず、右肩上がりの経済が永遠に続くことなど、物理的にあり得ないことが誰の目にも明らかになった。そしてその時、巨大津波は私達の目の前で堤防も家も押し流し、コンクリート神話を崩壊させた。地震災害、自然災害に対してこれを力でねじ伏せるのではなく、うまく付き合っていくこと、ハードだけでなく、ソフトで対応する必要があることが、今回の地震によって得られた大きな教訓のひとつだ。そして忘れてはならないことは、私達は地震を知らないということである。私達は、研究者も社会も地震を知ったつもりでいた。2004年のスマトラ島沖の地震の際に、自分達の社会にも起こりうることであると考える謙虚さがあれば、もう少し対策が考えられたはずである。地質学的に考えれば、スマトラ島と日本列島に大きな違いはない。私達の科学は進んでいる、私達の社会は発達しているという奢りが多くの犠牲者を生んだ。

それでは東北地方太平洋沖地震を受けて、これからの南海地震防災をどう進めていくべきなのか。次に発生する南海地震について、震源域がどの範囲で、どこから破壊がはじまり、どの程度の津波が襲来するということを科学的に説明できる研究者は一人もいない。私達は起こった地震についてはかなりのことを知ることができるが、これから起こる地震については、はっきり言って起こってみなければわからない。地震の研究者はまず、そのことを市民に対して正しく説明すべきだ。私達はまだまだ地震そして自然を知らないということを真摯に受け止める必要がある。その上で私達が生活している日本列島がどのような場所なのか、考え理解すべきである。日本列島はもともと繰り返す地震と火山活動によって形成された。山も平野も過去から未来へ変わらぬものではなく、その長い歴史のほんの一瞬に私達は生活している。その理解なくして地震に備えることはできない。

仙台平野ではかつて山際まで達するような大津波があったということを知っていれば、もっと多くの人が逃げたに違いない。3分間も揺れる地震は、宮城県沖地震などではなく、とんでもない地震であるということさえ知っていれば、もっと多くの命が助かったはずだ。また、そのような知識がなくても、今回の地震はいつもと違う、何かただならぬことが起こっていると感じて逃げた人もたくさんいる。私達に必要なのは、地震そして自然に対する広い知識であると同時に、危険を察知する洞察力である。それは地震を知っているつもりだけの社会、津波を堤防で防げばいいと考えている社会では必要とされない。繰り返し訓練することで避難する力をつけることができるが、どう避難すべきか判断する力をつけることは容易ではない。判断する力がなければ、予想のつかない災害には対処しようがない。さらに、防災は単なる避難訓練やサバイバルではない。災害時にどう対処するという問題だけではなく、どこに住みどういった街をつくるのかという将来にむけての防災が問われている。

これまで高知県およびその周辺地域において、多くの市民と各種の防災学習会を行ってきた。その中で、私達の生活している高知という場所は、世界でも最も多く地震と津波が繰り返し発生している場所のひとつであること、そしてそれゆえ豊かな自然に恵まれていることを話してきた。また、自分達の住んでいる街の地盤がどのように造られたのか、地質・地形を通して説明できるように努めてきた。さらに過去の歴史的、地質的記録からかつてそこでどのような地震、津波があったのか整理してきた。私達自然科学、特に地質学の研究者ができることは、やはり自分たちの生活している土地がどのような場所なのか、長い時間をとおして理解を深めることしかない。日本列島の自然をどう理解し、どう生きていくのか、自然科学としての防災を考えたい。

東日本大震災の教訓を生かした地理・防災教育 関西の中高校・大学の教育現場から Geography and disaster prevention teaching in Kanai area learnt from the Great East Japan Earthquake's lesson

野間 晴雄^{1*}

NOMA, Haruo^{1*}

¹ 関西大学

¹ Kansai University

1. はじめに

巨大地震と大津波、誘発された原子力発電所の事故は、生徒・学生の脳裡にも強烈な刻印を残した。おびただしい情報が氾濫するなか、現役の中・高校生や大学生に対して、膨大な情報と見解の“束”から、被害状況を的確に把握し、正しい防災・エネルギー節約意識をもって復興にむけ社会貢献できる教育は緊急かつ必須である。ただ、東日本に比べて関西在住の生徒・学生の節電意識や地震・余震への備えに関する温度差は大きい。本報告はその温度差を前提として、阪神大震災を経験した兵庫県下の中・高等学校の社会科教諭である小泉邦彦(西宮市立上甲子園中学)、下村勝哉(兵庫県立津名高校)と連携し、震災関連の地理教育の意義と教材を提言する。

2. 中学校の事例 2年生地理分野「日本の自然災害」3コマ

西宮市立上甲子園中学校区域は、北をJR甲子園口、南を阪神甲子園駅に限られ、武庫川の派流の枝川を廃川にして、阪神電鉄が河川跡を道路(現甲子園筋)、堤防跡地を住宅地として開発された。校区には永年この地に住む親・祖母から震災時の話を聞かされている生徒と、転入生とが半々で両者の温度差も大きい。

[1 限目] 阪神淡路大震災の状況について知る

直下型地震の被害と避難生活、復興状況について学ぶ。ビデオ「阪神淡路大震災の記録」を見て、直下型地震の揺れ方と、当時の被害状況を確認し、その後の避難生活と震災復興の状況について学習する。

[2 限目] 東日本大震災の状況について学ぶ

プレート移動による地震の被害と津波被害について学ぶ。プレートのひずみから来る地震の揺れ方と、その後に生ずる津波について学習する。津波の動きとそれによる被害状況をDVDで確認し、東北太平洋岸の被害状況を認識する。

[3 限目] 地震と津波災害への対応を学ぶ

地震から自分の身をどのように守り、その後の対応について考えさせる。津波被害についてはどのように対処するかを予想させる。「西宮防災マップ」を利用し、自分が住んでいる地域での行動を考えさせる。

1年時に総合学習における校区内・市内巡検の経験を活かし、過去の災害状況を学び、地域の防災マップを学習することから生徒に気づかせる。ただ生徒は映像でしか津波が捉えることができず、災害への記憶が薄れるにつれての防災意識低下が懸念される。

3. 高等学校の事例 2年生理系「地理A」4コマ

兵庫県立津名高等学校は淡路島の北部、淡路市志筑町にあり、校区には野島断層がある旧北淡町を含む。兵庫県南部地震では家屋倒壊があり、年一度行われる地域の防災訓練等を通して被災地としての教訓の語り継ぎは行われている。震災直後に比べて生徒の地震に対する意識は低下してきているが、地域には当時の状況を知る住民が数多く存在し、震災後の再建住宅などもあって、地域学習を通して地震対策について学べる。

[1 限目] 東日本大震災の状況の理解

この8月に実施した宮城県・岩手県の被災地のフィールドワークと被災した中学への聞き取り調査で得た情報や写真を使い、生徒に被災地と津波被害の状況についてグーグルアースで地形等を説明して現地撮影した写真を使い説明する。

[2 限目] 阪神・淡路大震災時の状況の理解

保護者や小学校・中学校の防災授業でいろいろ指導されてきたが、まだ十分でない。今回は学校のある志筑地区と被害の甚大であった富島地区の当時の状況と統計資料を使用し淡路市の被害の全体像も学習する。

[3 限目] 津波災害を知る

教科書のプレートテクトニクスの説明をさらに発展させ、巨大津波の原因となるプレート型地震の周期性について理解を深め、地震・津波に備える心構えをつけさせる。

[4 限目] 津波災害への対応

淡路市作成の防災情報マップを使用し、志筑地区のどこに避難し、いかなる避難所運営を行い、そこでの生徒の役割は何かを討論する。現在発行の防災情報マップでは南海地震時の津波を約2.5mと低く想定されている点を生徒とともに考える。

3. 大学での授業実践 「人文地理学概説」での1コマ(90分)

今回は台風による高潮被害や土地条件図、ハザードマップの説明後、三陸沖は大地震や津波が予想されていたにも

U03-07

会場:301A

時間:5月20日 13:45-14:10

かわらず、なぜ「想定外」の結果になったのか。人文地理学では防災よりも減災の考え方を重視し、いかなる社会貢献が可能なかを考えさせる。

4. まとめ

津波被害で1週間も孤立しながら、生徒や周辺住民の避難所ともなった石巻市立住吉中学の教諭との意見交換から、阪神・淡路大震災時の教訓が避難所運営等に参考になったとことが指摘された。教員ができることは、現場でしっかり災害を語り継ぎ、「防災のことを勉強することが支援になる」という意識をもつことである。生徒に津波の理解を深め、人びとの記憶や伝承・歴史、フィールドワーク交えた地域学習から学ぶ必要性と、子どもへの心的ケアを含む防災/減災教育が肝要である。

キーワード: 東日本大震災, 地理教育, 防災教育, 関西地域

Keywords: Great East Japan Earthquake, geography teaching, disaster prevention teaching, Kansai area

U03-08

会場:301A

時間:5月20日 14:10-14:35

東日本大震災の教訓を次の「想定外」の地震・津波に活かす
How to apply the disaster lessons from the East Japan earthquake to the next "unexpected" disasters

河田 恵昭^{1*}

KAWATA, Yoshiaki^{1*}

¹ 関西大学

¹ Kansai University

招待講演であるこの発表については、アブストラクトはありません。