

2011 東北大地震の2014年頃の復興状況と問題点 The reconstruction 2014 present circumstances after The 2011 TOHOKU Great Earthquake disaster

西澤 勝^{1*}

NISHIZAWA, Masaru^{1*}

¹ なし

¹ none

1. まえがき

筆者は2011.3月の東北大地震以後、主として津波被害による沿岸、液状化の調査での関東平野方面を歩きまわっていた。最近、地元仙台の街中を歩くことが多くなり、気付くことは、ビルやマンションの補修や解体工事が行われていることが目に付く。2年以上経てようやくそんな段階に来たかという思いである。気付いた点を列挙する。

2. 要点 (The main point)

(a) 阪神大震災でも述べたが、避難場所になっている学校の被害が仙台でも多い。傾いている学校もいくつかあると思う。生徒に健康被害が生ずることを恐れる。関東地方の液状化住宅では、すでに生じている。体育館は広く、柱が無いのであるから、特に建設時はこれに留意すること。

参照 西澤勝：阪神大震災の調査結果の感想、第21回日本環境学会講演集、1995

(b) 地盤がよいはずの正宗以来の一等地でビルやマンションが傾いている。岩盤まで基礎を打ち込んでないのでは。その他の地区でも傾いているビル、マンション等がある。同じ原因と思われるのが多い。裁判所も傾いているが、各地方裁判所は補強している所が多いように感ずる。

(c) 団地で崩壊したり、傾いている家もある。宅地造成あるいは販売会社は土地情報を持っているのであるから、何かの交渉、問い合わせは、どこにする場合も一戸、一戸で行なうのではなく、少なくとも町内単位で行うことをお勧めする。一戸(個人)では限界がある。

(d)(c)とも関連するが、自分達の被害を他人にしてもらおうというような“悪風”を感じると言う。金力、権力を恐れてのことと思われるが、それでは解決は“夢のごとし”。個人でなく、町内会単位のような団体に交渉せよ。マンション等も同じ。

(e) 震災地とは限らぬが、特に震災地は、人心が乱れている点もある。保険屋さんは、当り屋が多いと嘆き、風の便りでは、マンション等の被害の査定にもチョンボがあるとか、ないとかの“悪風”があちこちから吹いてくる。知事さん、市長・町長さんの強力なリーダーシップが要求される。

(f) 流言蜚語は震災等災害時には、つきもののである。寺田寅彦は“流言蜚語”で「適当な科学的常識とは、「科学的な省察の機会と余裕」を与え、こういう省察の行なはれるところには、流言蜚語の如きものは弱められる。」と記し、科学的常識の重要性を述べている。佐藤春夫は“サーベル礼賛”で、「今度の変事で最も感心したのは軍人の威力である」と述べ、自然の災害に対して、剣つき銃の出動を俟たざるかの如きは、最も不泰平の象ではあるまいか。軍隊が無かったら安寧秩序が保てなかったと考え、礼賛すべきは、サーベルではあるまいかと当時の時代の先駆を自任する、天下の雑誌経営者諸君に語りかけている。金素雲は“真新しい名刺”と題して、日曜世界社長 西阪保治 を30年後に「聖書大辞典」の発行者である西阪氏のお名前を、今年になって新聞の寄稿でお見かけした。その時の名刺は、少しも汚れず、今も私の記憶の中に、真新しいまま保存されていると、記して、感謝と尊敬を示している。芥川龍之介は、“大震災雑記”(中央公論)、大正12年10月号で、“僕の所見によれば、善良なる市民と云ふものはボルシェヴィッキと●●●●(不逞鮮人)との陰謀の存在を信ずるものである。万一信じられぬ場合は少なくとも信じている顔つきを装はねばならぬ”と否定する菊池寛を善良なる市民と勇敢なる自警団の一員たる僕は菊池の為に惜まざるを得ないと述べる。善良なる市民になることは一兎に角苦心を要するものと述べている。

(g) 個人的意見の一つ。復興に、土地を嵩上げするという町もあるとか。時間と費用がかなりかかる。私はしっかりしたビルを街中に建設することを勧める。住宅と避難ビルを兼ねたものである。かなり、部屋はゆったり、屋上には緑地庭園など、住宅は高階に、家庭菜園も、港に近く。かなり大きくしっかりしたビルになる。時間も工期も費用も嵩上げよりは相当有利。震災後2年半以上経ちさらに数年(5~6年とか?)の時間は、耐え得るストレスとしては無理では。これだけの大地震では、何か従来とは異なる方策が必要。多数集まれば、100%の意見の一致は絶対でないことも銘記すべし。

3. まとめ

ボランティアの若者を見ると、“若者に期待する”。ただ情熱と意気の他に寺田寅彦も言う通り、科学的常識、基礎的学問もっと積んでほしい。“老いては子に従え”である。年寄は若者に実権を。アドバイスぐらいで。若者が成長しない。

キーワード: 2011 東北大地震, 住宅兼用避難ビル, 若者, 復興

Keywords: The 2011 TOHOKU Great Earthquake Disaster, The building serves both as a residence and refuge, youth, Recon-

HSC25-01

会場:421

時間:4 月 30 日 09:00-09:15

struction

衛星データによる土地被覆分類のための季節景観情報の利用 Application of Information on Seasonal Landscapes for Landcover Classification by Satellite Data

黒木 貴一^{1*}

KUROKI, Takahito^{1*}

¹ 福岡教育大学

¹ Fukuoka Univ. of Edu.

衛星データで土地被覆分類を行う際、季節別の景観の影響を無視できない。このため解析では、有効な土地被覆分類ができる良い季節に取得されたデータを常に選定する必要がある。季節による景観変化は、自然条件に限らず人間活動でも引き起こされる。分類に使用されるデータの解像度が高いほど、結果には人間活動による景観への影響が増す。そこで分類に人間活動を考慮すると、自然条件に対し現実的ではない結果になると思われる。しかし私たちは人間活動に基づく土地被覆分類が自然条件の分類に与える影響と、その解決策に関しては、あまり興味を示さなかった。そこで本研究では、毎年景観変化が顕著な阿蘇山を対象に、人間活動に基づく季節別の土地被覆分類をまず実施する。次に、分類画像で識別できる人間活動の兆候などからその精度を確認する。最後に、その分類が阿蘇山の自然条件分類に及ぼした影響を検討し、自然条件の分類の問題に対する解決案を提示する。分類には2010年春、2006年夏、2008年秋、2007年冬に取得された4時期のALOSデータを使用した。対象地域を教師付最尤法により緑草、枯草、樹林、耕地、市街地、野焼きに6分類した。

全季節の土地被覆分類図では、カルデラ壁と中央火口丘山麓の樹林、カルデラ底の耕地と市街地に関しほぼ同じ分布を確認できた。一方外輪山と中央火口丘山腹では季節ごとに異なる項目の分布が示された。それらは9月に緑草、11月に緑草、耕地、枯草、2月に枯草、4月に緑草、枯草、野焼きである。つまり土地被覆分類画像では、季節による大きな景観変化が外輪山と中央火口丘山腹の草地で識別される。この景観変化の解釈から、草原管理組合の境界、野焼きの防火帯などの人間活動の兆候が鮮明に読み取れた。しかしその分類作業では、中央火口丘の頂上地域、中央火口丘の火口湖、溶岩円頂丘の開析谷、カルデラ壁の旧斜面崩壊地に対し、火山の自然条件を適確に示す分類画像を誘導できなかった。そこで、中央火口丘の頂上地域で、自然条件の区分毎にその分布をよく示す季節の分類画像を選定した。各画像の分類項目を自然条件の区分に再分類し、それに10の累乗の値を与えた。最後に各再分類結果による重ね合わせ分析から、火山の現実的な土地被覆分類結果を得られた。つまり本研究では、人間活動に基づく季節景観情報を用いて自然条件の特徴を示す土地被覆分類を精度よく実施できることがわかった。

キーワード: 阿蘇山, 土地被覆分類, ALOS, 季節変化, 自然条件

Keywords: Aso volcano, landcover classification, ALOS, seasonal change, natural condition

地理空間情報から地域の災害特性とそれに対応した被災情報収集を考える Disaster information gathering depend on the geographic characteristics zone using geospatial information

小荒井 衛^{1*}
KOARAI, Mamoru^{1*}

¹ 国土地理院
¹ GSI of Japan

演者はこれまでに、所属する機関の業務の一環として、災害発生直後の被災概要が明らかでない時点で、既存の地理空間情報を活用して、どのような情報発信が可能かを検討してきた。ここでいう既存の地理空間情報とは、10mDEM、シームレス地質図、地すべり分布図、地形分類データなどである。それらを使った早期の被害予想のアルゴリズムとして、斜面崩壊については「六甲式」をベースにした崩壊予想（神谷ほか、2012）や、震度と地形分類による液状化被害予想テーブル（小荒井、2013a）を提案し、地震時地盤被害予想システム（神谷、2013）として実装し、現在は国土地理院内で試験運用して、2013年3月の栃木県北部の地震や4月の淡路島の地震では概ね適切な予想を行っている。

一方で、事前の災害予想のためのデータとして、全国地震による地盤災害特性データの作成（中埜ほか、2013）や災害特性による地理的地域特性区分（現時点では関東甲信越のみ試作）（小荒井、2013b）を行っている。前者については、このデータを中央政府に事前に提供する予定である。後者の地理的地域特性区分は、関東甲信越で約100の、全国で約500の地域に区分するもので、英国等では地域特性が同質の地域をゾーニングした地域区分ごと開発計画・保全計画を国レベルで策定しており、このような地理的地域特性区分に応じたインベントリーを作成することで、レジリエントな国土を形成するための国土計画の良き検討材料になると考える。このような視点で、このような地域区分やそのために必要な地理空間情報がどのように活用可能かの検討を、2014年春の日本地理学会のシンポジウム「レジリエントな国土・地域社会の構築に向けた地理学的課題」の中で議論する予定である。

本論では、この地理的地域特性区分が、国土計画レベルの長期的な活用だけでなく、災害早期対応にどのように適用可能かを考える。小荒井ほか（2014）は災害視点の地理的地域特性区分を15分類に体系化している。体系化した区分毎に起こりうる災害特性に違いがあり、その違いに応じた被災情報収集を考える必要がある。山地の斜面災害の場合、表層崩壊、地すべり、深層・山体崩壊などのパターンがあり、後者2つを起こしやすい地形・地質には特徴があるため、そのリスクの高い地域については、それ以外の地域とは違った災害情報収集必要である。山地で最も大きな問題は孤立集落の把握であり、斜面崩壊箇所と道路ネットワーク情報の重ね合わせによる情報収集が重要となる。大規模な地すべりや山体崩壊を起こしうる地域については、大規模2次災害の危険把握の視点から土砂ダムによる湛水域の抽出が重要であるが、これについては衛星SARや航空機SARが有効であり、最近では2011年の紀伊半島の深層崩壊などで有効性を発揮している。平野部については、液状化の被害も深刻であるが、人命等も考えた上で早期の情報収集が必要なのは津波被害である。津波の浸水域の把握やモニタリングでは、2011年東日本大震災の事例では衛星SARが有効であった。しかし、早期に緊急援助をする観点からは壊滅的な被害を受けた地域の抽出が重要であり、小荒井ほか（2011）が写真判読で行ったような流出域、破壊域、浸水域程度の区分が、ポラリメトリーSARなどで自動的に行えるような検討が必要である。

引用文献

- 神谷泉（2013）：地震時の地盤災害のリアルタイムの予想，第42回国土地理院報告会。
神谷泉・乙井康成・中埜貴元・小荒井衛（2012）：地震による斜面崩壊危険度評価判別式「六甲式」の改良と実時間運用，写真測量とリモートセンシング，vol.51，no.6，381-386。
小荒井衛（2013a）：東日本大震災における液状化被害と地理空間情報を活用した液状化発生危険度の予想，GSJ地質ニュース，vol.2，no.12，361-366。
小荒井衛（2013b）：災害特性に基づく地理的地域特性区分と活用，都市計画，vol.62，no.6，44-47。
小荒井衛・岡谷隆基・中埜貴元・神谷泉（2011）：東日本大震災における津波浸水域の地理的特徴，国土地理院時報，122，97-111。
小荒井衛・Ye京禄・中埜貴元（2014）：地理的地域特性区分についての考察，日本地理学会2014年春季学術大会。
中埜貴元・小荒井衛・乙井康成・神谷泉（2013）：全国地震による地盤災害特性データの作成，日本地理学会2013年春季学術大会。

キーワード: 地理的地域特性区分, 地理空間情報, 被災情報収集, 災害早期対応, 合成開口レーダー

Keywords: geographic characteristics zone, geospatial information, disaster information gathering, emergency assistance at early stage, synthetic aperture radar

地域を対象とした詳細な津波ハザード評価への取り組み Towards detailed tsunami hazard assessment for specific regions

平田 賢治^{1*}; 藤原 広行¹; 中村 洋光¹; 長田 正樹¹; 大角 恒雄¹; 森川 信之¹; 河合 伸一¹; 青井 真¹; 山本 直孝¹; 村嶋 陽一²; 村田 泰洋²; 井上 拓也²; 斉藤 龍²; 松山 尚典³; 遠山 信彦³; 鬼頭 直³; 秋山 伸一⁴; 是永 眞理子⁴; 阿部 雄太⁴; 橋本 紀彦⁴

HIRATA, Kenji^{1*}; FUJIWARA, Hiroyuki¹; NAKAMURA, Hiromitsu¹; OSADA, Masaki¹; OHSUMI, Tsuneo¹; MORIKAWA, Nobuyuki¹; KAWAI, Shin'ichi¹; AOI, Shin¹; YAMAMOTO, Naotaka¹; MURASHIMA, Yoichi²; MURATA, Yasuhiro²; IN-OUE, Takuya²; SAITO, Ryu²; MATSUYAMA, Hisanori³; TOYAMA, Nobuhiko³; KITO, Tadashi³; AKIYAMA, Shi'ichi⁴; KORENAGA, Mariko⁴; ABE, Yuta⁴; HASHIMOTO, Norihiko⁴

¹ 防災科研, ² 国際航業, ³ 応用地質, ⁴ 伊藤忠テクノソリューションズ

¹NIED, ²KKC, ³OYO, ⁴CTC

防災科研は、東北地方太平洋沖地震によって東日本にもたらされた甚大な津波被害を踏まえ、今後発生する可能性がある地震津波に対する事前の備え・対策に資することを目的とし、平成24年度から日本全国を対象とした津波ハザード評価の研究開発への取り組みを開始した（藤原・他、2013、連合大会）。本取り組みは2通りの研究課題からなる；1つ目は日本全国の海岸および陸上に影響を与える可能性があるすべての地震津波を考慮する「確率論的津波ハザード評価」の研究、2つ目は特定の地震を対象におこなうシナリオ型の津波予測の研究である。「確率論的津波ハザード評価」として、(1) 全国を概観した確率論的津波ハザード評価と(2) 地域詳細版の確率論的津波ハザード評価の研究に着手している。(1)は最小50mメッシュを用いて日本全国沿岸の津波高さを確率論的に評価するものであり、その概要と進捗状況について平田・他（2014、本大会）で報告する。ここでは、(2)の概要について紹介する。

地域詳細版の確率論的津波ハザード評価では、上記(1)の全国を概観した確率論的津波ハザード評価での検討を受けて、地域の津波ハザードをより詳細に評価し、確率論的な評価を地域防災での具体的な利活用に結び付けることを目的としている。そのため地域詳細版では、評価地域を限定したうえで、最小10mメッシュの地形データに基づき津波伝播・遡上計算をおこない、遡上津波に関する各種のハザード評価をおこなうことを予定している。地域詳細版の確率論的津波ハザードの評価対象は主に浸水ハザードであり、評価結果の出力形態としては対象地域の各地点で求められる浸水深さについてのハザード曲線、それらから作成される確率論的な浸水深分布図（例えば、浸水深の超過確率分布図や超過確率ごとの浸水深分布図などの地図など）があるが、そのほか、津波の破壊力に関連しリスク評価にも有効に利用できると思われる流速にかかわる確率分布図などについて検討する予定である。さらに避難等にかかわるものとして浸水開始時間や最大浸水深出現時間などについても確率論的な評価が可能か検討を加える予定である。地域詳細版の確率論的津波ハザード評価作業の一環として、手始めに、特定地域を対象に浸水深に関するハザード曲線を計算し、確率論的な浸水深分布を評価する方法を検討中である（斉藤・他、2014、本大会）。

津波の遡上計算をおこない浸水現象を精度よく再現するためには、沿岸部の堤防等の構造物データや、10m以下のメッシュサイズの地形データが必要とされている。地域詳細版の検討においては、堤防等の施設データの収集作業、ラインデータ化作業、さらに浸水遡上時の堤防等施設の破壊／不破壊などの取り扱い条件の検討などが今後の検討課題である。また、陸域の地形データは国土交通大臣等による航空レーザー測定の結果等を活用することが基本とされている（国交省、津波浸水想定の設定の手引き、2012）。現状でもっとも測定精度が高いと考えられる航空レーザー測定の結果の活用を基本としているのは、地形データの精度が津波の遡上計算に大きな影響を与えるためである。国土地理院等では日本全国の沿岸において順次航空レーザー測量を実施、東北地方太平洋沖地震以降も拡充してきており、地域詳細版の確率論的津波ハザード評価作業で用いられる予定の津波遡上計算は国土地理院が整備・公開する詳細地形データを変換加工して作成された津波計算用の地形データに基づき実施される予定である。

キーワード: 津波, ハザード評価, 遡上, 確率, 地域詳細版, 利活用

Keywords: tsunami, hazard assessment, runup, probability, local tsunami forecast, utilization

HSC25-05

会場:421

時間:4月30日 10:00-10:15

徳島県美波町における津波避難行動-地域住民との図上演習 Evacuation passage from Tsunami-map exercise with inhabitants

古田 昇^{1*}; 中条 義輝¹; 小林 郁典¹; 川瀬 久美子²
FURUTA, Noboru^{1*}; CHUJYO, Yoshiteru¹; KOBAYASHI, Ikunori¹; KAWASE, Kumiko²

¹ 徳島文理大学, ² 愛媛大学

¹Tokushima Bunri Univ., ²Ehime Univ.

徳島県美波町志和岐地区を対象として、南海地震発生時に避難経路となる通路の障害物調査を行った。これをもとに、地域の住民の皆さんに集まっていただき、学生とともにその確認をしていった。また、その際、地区の人々がどこに何人いらっしゃるか、また高齢者や要介護者、また子供など避難の際に、他の手助けが必要なひとがどのくらいいるのかの最新情報の提供、また、だれが助けるかなどを考えていただく機会を持った。これからも、避難障害となる事物の整理、また一人でも多くの人々を救える方法を模索検討していくこととしている。本調査は、徳島県他の「地域がキャンパス」事業を、また GIS を用いた整理には、科研費からの援助を受けて実施した。

キーワード: 避難行動, 津波, 図上演習, 障害物, GIS

Keywords: Evacuation, tsunami, DIG, ?obstruction, GIS

伊豆大島におけるクライシス・マッピングを通じた地理空間情報の参加型共有とその意義 The Significance of Partnership and Participatory Sharing of Geospatial Information through crisis mapping in Izu-Oshima

瀬戸 寿一^{1*}

SETO, Toshikazu^{1*}

¹ 東京大学空間情報科学研究センター

¹Center for Spatial Information Science, the University of Tokyo

1. はじめに

東日本大震災以降注目されてきた Ushahidi は、主に SNS や口コミによる災害情報を Web 地図上にプロットすると共に、自由な地図作成プロジェクトである OpenStreetMap (OSM) を背景地図として用いることで、災害発生地域の迅速な状況認識に役立てられている。実際、東日本大震災以後に日本で発生した自然災害に関しても、簡易版である Crowdmap を用いた情報共有サイトが有志によって立ち上がった。ただし、Ushahidi を代表とする危機発生時の地理空間情報の共有手法である「クライシス・マッピング」(Meier, 2012) は、災害発生地域の内と外の情報を迅速につなぐ手段として、日本では十分活かしきれていなかった。

一方、2013 年 10 月に発生した台風 26 号は、Crowdmap の迅速な立ち上げと共に情報ボランティアによる情報共有が進んだ。さらに様々な情報所有者が連携することで多くの地理空間情報が公開されるに至った。本研究は、伊豆大島を対象とするクライシス・マッピングの背景や経過を整理し、災害対応に関わる Web 上での地理空間情報の整備や情報共有のあり方を検討する。

2. 伊豆大島における参加型地図作成による地理空間情報の共有

ジオパークを中心とする大島観光の活性化を ICT 技術と共に盛り上げることを目的に、大島観光協会等が「伊豆大島ハッカソン & OSM マッピングパーティー」を 2013 年 1 月に開催した。この背景には、国土地理院の公開する電子国土 Web.NEXT (現・地理院地図) を除いて、まちづくりに利用可能な Web 地図が十分に整備されていなかったことも挙げられる。このイベントでは、開発者や OSM ユーザー、さらにネイチャーガイドに携わる島民ら約 30 名の参加者が集まり、①OSM を用いた参加者協働による詳細な地図作成、②伊豆大島ジオパーク・データミュージアム構築や iPhone 向け AR 観光アプリ開発が、2 日間実施された。この結果、①標準地図では網羅されない通り名、ジオパークに関する主要な観光要素が OSM 上に多数入力された。②についても OSM を背景地図に用いて 20 以上の島内の観光・歴史情報等が Web 上に共有された。

3. 台風 26 号によるクライシス・マッピングと他機関との連携

2013 年 1 月に開催されたイベント後も Facebook グループを通じて参加者間の交流が図られ、特に観光協会職員やネイチャーガイドら島内の参加者により、随時 OSM 地図やデータミュージアムの更新が行われた。そして 10 月 16 日に台風 26 号に伴う大雨土砂災害の発生を TV 等で知った在京のユーザーが、1 時間程度で Web サイト (<https://izuoshima26.crowdmap.com/>) を立ち上げ情報収集を始めた。ここには防災無線の情報を SNS 化した防災大島など信頼性の高い Twitter 記事等がこれに掲載された。面的な情報は、土砂流出範囲の速報暫定版や斜め写真が電子国土 Web.NEXT 上に順次公開されたことを受け、関係者に了解を取りつつクライシス・マッピングの参照情報としての活用がすぐに始まった。

これに追従する形で緊急撮影による斜め写真データや赤色立体地図等が、航測会社からも特例として提供され Geoserver や防災科学技術研究所の e コミマップを通じて GIS 上で重ねあわせ可能な WMS レイヤとして提供された。なおこれらの災害に関連する地理空間情報は、Crowdmap 上に情報掲載する際の位置情報の推測やその基礎データとして活用され、SNS を用いることで散財しがちな災害関連情報のうち、適切かつ重要性の高い情報を選別することに役立てられた。この結果、災害発生から約 1 ヶ月間で 248 件がサイト上に掲載されページビュー数は 12,000 に達した。さらに、東日本大震災では大きな課題となった災害発生地域への地図や情報伝達についても、観光協会職員やネイチャーガイドによって大判の紙地図による情報として現地に伝えられた。

4. おわりに

日本でも Web 地図等を駆使したクライシス・マッピングが、近年様々な機関やボランティアの理解や連携のもと迅速に行われるようになってきた。この背景には、東日本大震災を契機に災害発生初期における公開度の高い情報収集・共有の必要性が高く認識されると共に、そのフローも IT に長けた開発者や地元詳しいボランティアによって適切に進められていることが大きい。また、伊豆大島のように地理空間情報や IT 技術が豊かに整備されていない地域であっても、

Japan Geoscience Union Meeting 2014

(28 April - 02 May 2014 at Pacifico YOKOHAMA, Kanagawa, Japan)

©2014. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



HSC25-06

会場:421

時間:4月30日 11:00-11:15

本研究で取り上げたワークショップ等を通じて島内外のステイクホルダーが事前に協働関係を構築することで、災害発生前の情報整備や関係構築が進むことも本研究で取り上げた事例を通して明らかとなった。

参考文献

Meier, P.: Crisis Mapping in Action: How Open Source Software and Global Volunteer Networks Are Changing the World, One Map at a Time, Journal of Map And Geography Libraries, 8, pp.89-100, 2012.

キーワード: クライシス・マッピング, クラウドソーシング, ウシャヒディ, ボランタリー地理情報, 伊豆大島

Keywords: crisis mapping, crowdsourcing, Ushahidi, volunteered geographic information, Izu-Oshima island

赤色立体地図でみる伊豆大島の地形と自然災害 Study of natural disasters and terrain of Izu Oshima with Red Relief Image Map

千葉 達朗^{1*}
CHIBA, Tatsuro^{1*}

¹ アジア航測株式会社
¹ Asia Air Survey Co., Ltd.

■はじめに

近年、航空レーザ計測技術の進歩により、樹木の影響を排除した高精度の詳細地形データが得られるようになった。これまでの空中写真測量による等高線では、樹木の下での地形は樹高を想定したオペレーターの推定によるものであり、レーザ計測との違いは明らかであった。しかしながら、このような微地形計測成果の全容を利活用しやすい中縮尺で表現するのは難しく、等高線図も陰影図も高度段彩図も適切ではなかった。千葉は、2002年に富士山の青木ヶ原樹海の地形踏査の際に赤色立体地図作成法を考案した。その後、各地の火山地形の判読や現地調査に利用してきた。

■赤色立体地図

赤色立体地図は、傾斜の急なところほどより赤く、尾根ほど明るく、谷ほど暗く表現された、ある種の疑似カラーオクル画像である。地形図と重なる状態で、特殊な機器を使用することなく、1枚で自然な立体感が得られるため、レーザ計測DEMと赤色立体地図との組み合わせは、地形判読や現地調査に大きな変革をもたらした。

■伊豆大島の地形

伊豆大島についても、東京都(H18)、国土地理院(H24)、東京都(H25)の航空レーザ計測が行われている。また、そのうちH24の計測成果は基盤地図情報5 mDEMとして、国土地理院から公開されている。

ここでは、伊豆大島の赤色立体地図を示し、そこから読み取れる火山地形の特徴について述べる。

伊豆大島は、中央部にカルデラがあり、その中央に三原山中央火口丘が位置する。三原山はサイズの割に火口が大きいタフコーンの地形を示すが、中央の縦穴火口の底が上下し、溶岩を溢流させる活動を繰り返している。最近では、1950-51年、1986年に噴火をしている。また、伊豆大島では、カルデラの外側にも噴火割れ目が多数分布し、1986年噴火でもC火口列を生じている。元町の東側の急斜面には元町溶岩を流出させたY5の割れ目火口があると推定されていたが、樹木に覆われ正確な位置ははっきりしていなかった。H18のレーザ計測による赤色立体地図では、Y5の割れ目火口が明確に浮き上がったものの、樹木が多く確認は困難であった。その後、2013年10月の台風災害によってできた崩壊の現地調査で、割れ目火口であることが確認できた。

■表層崩壊斜面の地形の特徴

2013年10月16日の台風により、伊豆大島の元町神達地区で大きな土砂災害が発生した。この災害のきっかけは斜面での火山灰の表層崩壊であったが、発生斜面にはY5の割れ目火口があり、そこから流れた元町溶岩流の上を表層崩壊による土砂が流下した。この溶岩流上の谷は極めて浅いため、土石流がのみこめず溢れ出し災害となった。ポスターではそのほか、微地形の特徴について述べる。

キーワード: 伊豆大島, DEM, 赤色立体地図, 溶岩流, レーザ計測, 表層崩壊
Keywords: izu-ooshima, DEM, red relief image map, lava flow, LiDAR, surface failure

台風26号台風による伊豆大島土石流被害と累積水量マップの作成 Debris flow by Typhoon Wipha and creating maps with flow accumulation

沢野 伸浩^{1*}

SAWANO, Nobuhiro^{1*}

¹ 金沢星稜大学

¹ Kanazawa Seiryō University

1. 台風26号

2013年10月11日、マリアナ諸島付近で発生した台風26号(Wipha)は、北西に進みながら発達し、16日明け方、伊豆諸島北部を通過した。気象庁は「10年に一度の強い台風」と警戒を呼びかけたが、伊豆大島を中心に日本全体で2014年2月11日現在、死者39名、行方不明者4名の大量災害となった。

伊豆大島では、三原山の外輪山の中腹が約1,000mの幅で崩落する大規模な土石流が発生し、同島元町神達地区や元町三丁目といった集落を直撃し、この2つの集落だけで35名の死者と4名の行方不明者を出している。

2. 累積水量

台風26号が通過した際、大島町では1時間雨量が122.5mmを記録している。このような短時間に極めて大量の降雨を見た場合、土壌表面を通過できる水量には限りがあるため、ほとんど地下には浸透しなくなり、地表をそのまま流れる「 Horton型地表流」が生じることが知られている。この地表流は、単純に地形に依存して形成されることが予測され、その流れの分布は、高密度なデジタル標高モデル(DEM)から計算される累積水量によって求めることができる。実際、10mより細かい解像度を持つDEMを用いて累積水量が10,000以上程度のセルの中心点を結ぶと、地上の河川とほぼ完全に一致する。また、100セル以上で普段は流れのない場所でも、短時間に大量の雨が降った場合、それらのセルを地表に生じた流れが通過すると考えられ、過去発生した土砂災害の中で、特に線的な土石流が発生した箇所とこの線を重ねると極めてよく一致することが明らかとなっている。

3. 伊豆大島の事例

伊豆大島で発生した台風26号による土石流は、その直上から航空写真が国土地理院によって撮影され、電子国土サイトより公開された。この写真データを幾何補正し、基盤地図情報5mメッシュ標高から得られる累積水量が200セル以上のセルの中心点を結んだ線を重ねたところ、図に示したとおり、土石流が流走痕と極めてよく一致していることが明らかとなった。

4. Webにデータ配信

筆者らは、今回の土石流が発生する以前より基盤地図情報10mメッシュ標高を用いて全国的な累積水量の分布データを作成し、WMS(Web Mapping System)を利用したデータ配信を行っている。WMSは、ベクトル情報を画像化してインターネットに配信する方法であり、容量の大きい地理情報配信を行う際、この方法が最も効率が良い。これは、KMLによるデータ配信が非圧縮の場合3MBに制限されているのと比較した場合、極めて大きな差と言えよう。

WMSによる地理情報配信には様々なシステムを使うことができるが、OSGeoプロジェクトによって開発が進められているフリーソフトのGeoserverを用いることで複雑なシステム設定を行うことなく、データ配信が可能となる。GeoserverはJavaによる開発が行われているため、基本的にJava環境下であればOSを問わず動作する。また、いわゆるソフトウェアのインストール作業すら不要であり、システムをダウンロードした実行環境にそれと適合した環境変数を設定するだけで動作する。さらに、空間拡張型のリレーショナルデータベース格納されたデータだけではなく、Shape形式のデータをそのまま配信することが可能であるなど、データ配信に必要なとされる準備のための労力を大幅に削減することができる。筆者らはGeoserver3.3を用いて、通常のLinuxサーバ(CentOS)で4GBを超えるShape形式のデータを上記のサイトから配信しており、KML等、XMLによるデータ配信と比較した場合、その差は歴然としている。

しかし、WMSを用いた場合、地図表現としての凡例の定義をどのように行うかが現状、大きな課題となっている。これは、Shape形式のデータにせよPostGISなどの空間拡張型のリレーショナルデータベースにせよ、これらのデータはあくまで「位置」のみを表しており、例えば線の場合の太さや色と言った「地図上での表現」に関する情報を伴ったものではない。この表現手法の一つにSLD(Styled Layer Description)があり、この定義をGeoserverは採用しているが、現状SLDは標準化されたものがない。

5. まとめ

累積水量の分布をはじめとして、防災に関する地理情報の関係者間での共有や市民向けの公開を行うには、大容量のデータを扱わざるを得ず、必然的にWMSを利用せざるを得ない。WMS自体を利用する敷居は、Geoserverにより随

HSC25-08

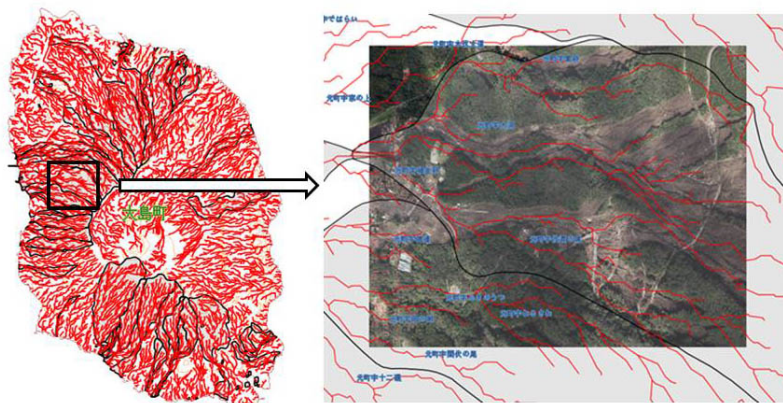
会場:421

時間:4月30日 11:30-11:45

分と下がったと言えるが、SLD 定義については現状十分な共通化が行われていないため、QGIS、gvSIG といったフリーの GIS に共通化された SLD を生成する機能の実装が望まれる。

キーワード: 台風 26 号, 土石流, 累積水量, WMS 配信, Geoserver

Keywords: Typhoon Wipha, Debris flow, Flow accumulation, Web publishing, Geoserver



災害発生直後の迅速な情報把握に向けて - 平成 25 年台風 26 号伊豆大島災害におけるクライシスレスポンス

The effort of prompt information-gathering - crisis response to damages by Typhoon Wipha (2013) on Izu Oshima island

内山 庄一郎^{1*}; 鈴木 比奈子¹; 臼田 裕一郎¹
UCHIYAMA, Shoichiro^{1*}; SUZUKI, Hinako¹; USUDA, Yuichiro¹

¹ 独立行政法人防災科学技術研究所

¹ National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED)

災害発生直後の被災範囲や被災状況に関する迅速な情報の把握は、その後の救助や復旧活動、調査等の意思決定において極めて重要である。自然災害情報室（防災科学技術研究所）では、災害直後に各機関より公開された諸情報を統合し災害対応に活用すべく、関連情報のリンク集を作成し公開している。この取り組みの一環として、2013 (平成 25) 年台風第 26 号による伊豆大島の斜面災害に関して、斜面変動領域の特定、および被災家屋の概要把握を目的として、国土地理院が公開した被災後の空中写真を SfM (Structure from motion) で解析し、家屋被害を判読や傾斜角図、被災地の三次元モデル PDF などの解析図を作成したので紹介する。

自然災害情報室では、発災から 10 日後の 2013 年 10 月 25 日に各機関の災害情報を集約した Web ページを公開した (<http://dil.bosai.go.jp/disaster/2013H25T26/>)。Web ページの内容は、災害の観測と解析結果、災害メカニズムの解説、過去の災害事例、被害情報、調査速報などで構成される。このコンテンツの一部として、斜面変動と被災家屋に関する解析図を掲載した。

データソースは、国土地理院が 2013 年 10 月 17 日に撮影し地理院地図 (当時: 電子国土 Web.NEXT) で公開した被災後の空中写真である。写真のサイズは 2,355 ピクセル× 3,608 ピクセル、撮影高度は約 1,400 m、合計 31 枚の写真を使用した。なお、この写真画像は Web 公開用のため、短辺、長辺ともにオリジナルデータの 4 分の 1 にリサイズされている。写真データの Exif には、デジタル航空カメラのモデル (UltraCamX)、および撮影位置の経緯度と高度が記録されていた。また、SfM 処理する際の地上基準点 (GCP) は地理院地図から経緯度とレーザ測量による標高値を読み取り、20 点を設定した。これらの写真を SfM で処理することにより、地上解像度 0.3 m の DSM (Digital surface mode) およびオルソ画像を生成した。SfM ソフトウェアには Agisoft PhotoScan 0.9.1 を使用した。

ここで作成したオルソ画像に数値地図 (国土基本情報) の住家・非住家建物、道路、河川レイヤーをオーバーレイし、建物ポリゴンとオルソフォトの家屋とを比較することにより、家屋の流失と被災を目視判読し、家屋被害状況図を作成した。また、DSM から等高線および傾斜角を計算し、傾斜分級図を作成した。傾斜分級図では、崩壊した領域と地山との境界に明瞭な遷急線が描かれるため、斜面崩壊領域を明確に読み取ることができる。また、オルソフォトおよび DSM から被災地域の三次元 PDF を作成した。

結論として、常時から地形、地質、地物などの国土に関する基礎データを常備しておき、自然災害の発生直後から各機関が公開する情報と合わせることによって、災害メカニズムの把握、被災エリアの認定、被害状況の確認などに有用な情報を得る事ができる可能性がある。しかし、現状では、災害発生時に様々な機関から発信される情報を統合的に閲覧できる仕組みが存在しない。今後は、災害時の系統的かつ網羅的な情報収集、解析、発信体制を構築する。

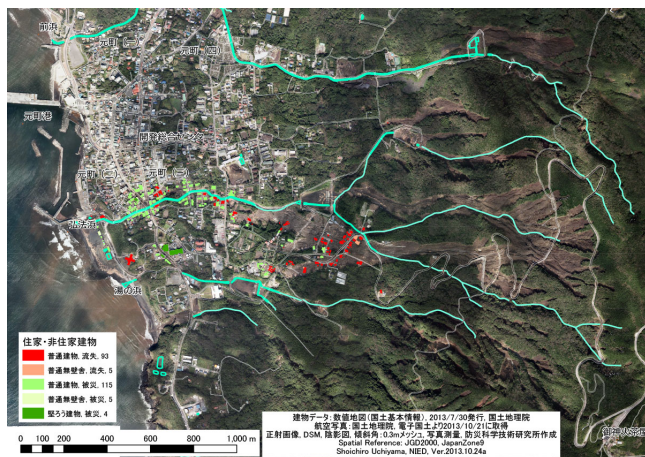
キーワード: クライシスレスポンス, 情報収集, SfM (structure from motion), 平成 25 年台風第 26 号, 伊豆大島

Keywords: crisis response, information-gathering, structure from motion (SfM), typhoon Wipha in 2013, Izu-oshima

HSC25-09

会場:421

時間:4月30日 11:45-12:00



災害対策本部の災害情報共有システムにおけるクラウド型 GIS の役割 Role of the cloud based GIS for disaster management system at Emergency Operation Center

後藤 真太郎^{1*}; 沢野 伸浩²; 酒井 聡一¹
GOTO, Shintaro^{1*}; SAWANO, Nobuhiro²; SAKAI, Toshikazu¹

¹ 立正大学地球環境科学部環境システム学科, ² 金沢星稜大学

¹Department of Environmental Systems Faculty of GEO-Environmental Science Rissho University, ²Kanazawa Seiryō University

東日本大震災で見られた情報共有機能の欠如は、避難所への救援物資の供給の遅れなどに留まらず、復興計画の遅れ、直接被災者である市民にも影響をもたらした。GIS データを含む災害情報の流通においても、広域的な複合災害であるがゆえ、様々なデータが必要であったにもかかわらず、官民のデータ流通の遅れが復興計画に影響を及ぼし、主題図の重複出力や重複データの入力事例が散見された。

我が国においては、ICS(Incident Command System)のような危機対応システムがなく、その導入を待つことは、省庁間の調整や法改正を伴うことから、発生が予定される関東直下型地震に対応するためには有効ではなく、災害に備えた現実的な対策が望まれる。

東日本大震災では岩手県が ICS を導入し医療中心ではあるが、被災地支援を行ったほか、阪神淡路大震災以降の災害で経験を積んだ NPO が、局所的ではあるものの中間支援組織の機能を果たした事例として NPO 遠野まごころネットの事例がある。この動きは、管理面で ICS 的な運営方法をとっており、日本版 ICS の可能性を示した。また、相馬市の GIS 利用の事例では、統合型 GIS を導入していることが罹災証明の早期発効に寄与した報告がある。しかしながら平時にデータ流通の検討がないデータについては、その利用にあたっての調整に多くの時間を費やすため、平時からの調整の必要性が示唆されている。

本研究では、東日本大震災での災害情報後方支援における教訓を基に、日本版 ICS が県レベルで導入されることを想定し、埼玉県をフィールドに日本版 ICS の下で機能するクラウド型 GIS センターの機能を整理し、それを実装して運用させることを目的とする。

本研究では、この目的のため、以下の研究を行った。

- ①データ管理や、基本システムのクラウド化の研究
- ②電子成果のクラウド化による利活用の研究および COP への適用
- ③ICS を適用した協働型防災訓練における実証

①では、東日本大震災時に無料で多くの自治体に導入された Web-GIS ソフトの多くは、java をベースにして Tomcat を使うなど、サーバ側の処理が重く、クライアント側に多くの javascript を読み込ませていることでネット越しに地理情報をサーバ側と交換しているため、動作が非常に遅くなっている。基本システムとしてどこまでサーバ、ネットワーク、クライアントの負荷を下げつつ、実用的な仕組みが構築できるのか検討を行う。このため、「デスクトップ GIS」「クラウド」の組み合わせで負荷を軽減する手法を採用した。

②では、Geoserver でサーバからデータを送出し、OpenLayers で地図情報が WMS 配信されているサイトから基盤地図情報や各種の地図情報を重ねあわせる。geoserver からは、全ての地図情報を画像としてクライアント側にデータを送信しているだけであり、それを閲覧する OpenLayers もクライアント側の座標値を取得して、それをサーバ側に送る役目と画像を切り替えることだけなので、負荷が非常に軽く設定することができることになる。また、直接サーバ上の PostGIS を Geoserver の中から SQL 文を実行させることができるなど、こうした継承の機能の組み合わせで、緊急時の背景図と復興期の地図情報の関連付けを行う。このようにして、クラウド型 GIS システムを構築し、テーマ 1 で検討した GIS センターの ICS の下での COP の役割を担わせる。

③では、平成 25 年度国土交通省「広域的地域間共助」事業として 2014 年 1 月 24-25 日の中間支援組織の連携による中間支援組織主導の ICS を取り込んだ協働型防災訓練などにおいて情報共有ツールとして利用し実証的に検証し、平時からのデータ流通の体制みと、それが災害時に証できるための訓練が必要であることを明らかにした。

HSC25-10

会場:421

時間:4 月 30 日 12:00-12:15

キーワード: 地理情報システム, 危機対応システム (ICS), 状況認識の統一, 情報処理過程, 災害対策本部

Keywords: GIS, Incident Command System, Common Operational Picture, Information Management Process, Emergency Management Center

LIDAR データを用いた丘陵地における微地形の分類とその応用 Micro - Landform Mapping and Applications in Hilly Area Using LIDAR Data

平 春^{1*}; 後藤 真太郎²
BORJIGIN, Habura^{1*}; GOTO, Shintaro²

¹ 国立環境研究所 地球環境研究センター, ² 立正大学 地球環境科学部環境システム学科

¹National Institute for Environmental Studies Center for Regional Environmental Research, ²Rissho University Department of Environmental Systems Faculty of GEO-Environmental Science

本研究では、埼玉県東松山市に位置する岩殿丘陵を対象とし、丘陵地における微地形と植生の関係を評価し、自然再生に供する情報を推定することを目的とした。微地形の区分には LIDAR (Laser Imaging Detection And Ranging) から生成した DEM を使用した。この DEM から傾斜角の変換線を抽出し、微地形の区分を行った。さらに、研究対象地域における毎木調査を行い、各微地形項目ごとにまとめ、微地形区分に対応する木本植生生活型との関係を解析し、植生と微地形の関係の評価手法を検討した。

まず、ラジコンヘリにより撮影した空中写真を用いて、LIDAR データの植生と地形解析に応用する可能性、精度などを検討した。LIDAR データのフィルタリング処理手法は、Kraus らが開発したフィルタリングアルゴリズムに基づき、四分木 (Quad-Tree) 法を用いた。フィルタリング結果を現地測量による標高データとの誤差を計算し、その精度を検証したところよく一致した。

次に、LIDAR データのフィルタリング処理より作成した DEM により傾斜角を計算し、断面図を作成し、断面上の傾斜の変換点を抽出した。その傾斜変換点をつなげ、傾斜変換線を作成し、斜面微地形の分類を行った。この結果を、現地観察と地形測量により分類された微地形と比較し精度を検討した。

最後に、研究対象地域における植生と地形の関係評価を行った。対象地域における毎木調査を行い、樹種、DBH、樹木の位置、樹高を測定した。樹種と樹木の位置情報を利用し、その対応の地形条件を調べ、微地形ごとに分類した。各樹種の植生生活型を調べ、TWINSpan (Two-Way Indicator Species Analysis) を用いてグループ化し、微地形との関係を評価し、対象地域における植生と微地形の関係を明らかにした。

キーワード: ライダーデータ, 微地形, 植生, TWINSpan

Keywords: LIDAR data, Micro-Landform, Vegetation, TWINSpan

2013年10月伊豆大島土石流災害の発生に対する道路の関与 An influence of roadway on occurrence of slope failure and debris flow of the Izu-Oshima Typhoon Wipha (1326) disaster

白井 正明^{1*}; 渡邊 眞紀子¹
SHIRAI, Masaaki^{1*}; WATANABE, Makiko¹

¹ 首都大学東京 地理学教室

¹ Tokyo Metropolitan University

2013年10月16日に伊豆大島で発生した大規模な斜面崩壊・土石流災害に対して、首都大学東京では被害状況調査や復興支援を目的に、首都大学東京2013年台風26号伊豆大島災害調査グループが組織された。発表者らは同グループの活動の一環として、斜面崩壊の発生現場での調査を実施した。

今回の斜面崩壊は、14世紀に噴火・流下した溶岩流と分布がよく一致し、溶岩流の存在が斜面崩壊の発生に影響を及ぼした可能性が既に指摘されている。一方で1986年の噴火後に整備された御神火スカイラインが崩壊の発生に寄与したとの指摘が災害発生直後にはあったものの、発生直後に現地調査を行った研究者の報告では、道路の設置が崩壊を促進した場合と抑制した場合の双方が考えられる(例えば、竹林ほか2013)、道路が下方からの崩壊の伝播を食い止めた(例えば、藤田2013)などの仮説が述べられている程度である。2014年1月に行われた土木学会・地盤工学会・日本応用地質学会・日本地すべり学会の4学会による合同調査団の報告会資料(例えば、稲垣, 2014)においても道路の影響は限定的との記述があるが、道路際からの崩壊について詳細な調査を実施したという記述はない。

発表者らは首都大学東京2013年台風26号伊豆大島災害調査グループの第2次調査として、12月4日から6日にかけて崩壊地上部を中心とした現地調査を行った。本調査は災害の発生から1ヶ月以上が経過しており、災害後の降雨や道路上の土砂の片付けなどによる改変が存在するが、斜面崩壊の発生に対する道路の関与について、以下のような観察・推定がなされた。

御神火スカイラインの最上部(北側ほど下る)では、2ヶ所で道路直下の擁壁基部からの崩壊(Type-Aとする)が観察される(片方には道路直上にも崩壊があるが、その規模は極めて小さく、道路下の崩壊に与えた影響は極小と判断される)。Type-Aの崩壊の南側には道路よりも上の斜面に崩壊地(Type-Bとする)が認められる。Type-Aの崩壊は、北側に向かって下りの右カーブに位置し、擁壁が斜面にはり出す形となっており、雨水とType-Bの崩壊地からの泥水が道路上を流れ、カーブ付近で道路から擁壁表面へ流れ下ったと推測される。周辺には、大量の枯れ枝が崩壊地脇に残存している植生に引っ掛かり、またType-B崩壊地とType-A崩壊地の間の道路では斜面上方側の擁壁が泥で汚れているなど、この推測を支持する状況証拠が見られた。

またType-A崩壊地の擁壁基部は白色を呈し、泥などの汚れが少ない。ほかの地点で、植生が根を密生させている厚さ1-0.5m程度の土壌ごと擁壁下部からはがれ落ちている場合、擁壁下部の汚れがほとんどなく白色であることが確認された。縁辺部で確認された崩壊の深度も考慮すると、南側の崩壊地から道路を流れてきた泥水と雨水が擁壁を流下することにより、植物の根が密集している表面数10cmの土壌層が水で飽和し、重量の増加、強度の低下、下位層との摩擦力の低下などにより擁壁からはがれるように崩落し始め、さらなる崩壊が進んだと推定される。

以上より、今回の伊豆大島災害では、道路の存在は崩壊を拡大させる方に働いたと結論づけられる。ただし今回の崩壊分布は、道路の存在よりむしろ14世紀の溶岩流に規定され则认为られる。また渡邊ほか(2014)では、根系の支持力が小さな常緑広葉樹の二次林が卓越している斜面で表層崩壊が起きやすくなっていた可能性を指摘している。いずれにせよ、同様の地質条件で道路の透水性や排水性を高めるなどの対策を採る場合、緩やかな尾根状の(擁壁が張り出した)カーブでの対策を優先的に行うべきであろう。

キーワード: 斜面崩壊, 伊豆大島, 台風23号, 御神火スカイライン

Keywords: slope failure, Izu-Oshima, Typhoon Wipha (1326), roadway

鹿児島県奄美大島北部における 1960 年チリ地震津波被害の再検討 Reexamination of the 1960 Chilean tsunami disasters at the northern part of Amami Oshima island, Kagoshima Prefecture

井村 隆介^{1*}; 財前 唯²; 草原 仁美²; 富安 康介²
IMURA, Ryusuke^{1*}; ZAIZEN, Yui²; KUSAHARA, Hitomi²; TOMIYASU, Kosuke²

¹ 鹿児島大学 大学院理工学研究科, ² 鹿児島大学 理学部

¹Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University, ²Faculty of Science, Kagoshima University

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分に東北地方太平洋地震が発生した。これを機に、津波に対する防災意識が高まり、津波を想定したハザードマップの作成や避難訓練の取り組みが積極的に行われるようになった。一方、これまでの津波研究は津波常襲地である東北地方が主であり、九州地方、特に奄美大島における津波研究はほとんどなされていなかった。著者らは現地での聞き取り調査を行い、奄美大島北部における 1960 年チリ地震津波の浸水域や津波来襲時の状況について明らかにすることを試みた。

その結果、津波は 5 月 24 日早朝 6 時前後に、大きな引き波から始まった。その後、「ゴー」という音とともに、海が持ち上がるような形で河川や水路に沿って侵入した。名瀬市街地を流れる新川は、特に上流部まで津波が到達しており、河口から約 1.5km ある県立大島病院まで船が流されたという証言が得られた。奄美大島北部地域では、ほぼ全域で 3-4m の高さの津波があったことがわかった。

キーワード: 奄美大島, 1960 年チリ地震津波, 津波被害

Keywords: Amami Oshima, 1960 Chilean tsunami, tsunami disasters

災害発生時における災害事例データベースの利活用 - 2013（平成 25）年台風第 26 号における伊豆大島災害における事例 Utilization of the natural hazard database by NIED - a case of utilization at Typhoon Wipha (2013) on Izu Oshima island

鈴木 比奈子^{1*}; 内山 庄一郎¹; 臼田 裕一郎¹
SUZUKI, Hinako^{1*}; UCHIYAMA, Shoichiro¹; USUDA, Yuichiro¹

¹ 独立行政法人防災科学技術研究所

¹ National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED)

地域における過去の自然災害実績は、将来における災害対策を検討する際に必須の情報である。このことから、防災科学技術研究所では、歴史時代を含む日本全国の自然災害事例のデータベースを構築している。このデータベースは Web API で配信しており、対応する Web アプリ等において地図上で災害事例を閲覧できる。本稿では、災害事例データベースの利活用の一事例として、災害事例データベースから被災地域の災害履歴をとりまとめ、即時的に情報公開を行った事例を紹介する。

伊豆大島における 2013（平成 25）年台風第 26 号の影響は次のとおりである。2013（平成 25）年 10 月 16 日未明の 1 時間降水量は 122.5 mm、10 月 14 日から 16 日の総降水量 824.0 mm であった。さらに、10 月 16 日未明、元町地区において大規模な斜面災害が発生し、39 名の死者、行方不明者を出した。

災害事例データベースから過去の災害事例を抽出する際のキーワードは、地域名称を「大島町」、災害種別を「風水害」および「斜面災害」とした。また、現在の大島町の旧市町村には昭和 30 年に併合した元村、岡田村、差木地村、波浮港村、泉津村、野増村（以降、旧六ヶ村）と、明治初期に元村に改称した新島村があり、検索の際にはこれらの情報も活用した。

災害事例の検索の結果、伊豆大島全島における 1997（平成 9）年までの風水害の事例として 7 件が抽出された。風水害の記録は 1930 年代以降に限られ、昭和時代以前の事例は抽出されなかった。発生場所は、旧六ヶ村の単位で抽出され、うち 2 事例は大字単位で場所が特定された。災害発生時期については、月および日の情報は不明であった。また、いずれの事例でも災害の規模、詳細な発生場所や発生範囲の記録は確認できなかった。

大規模な風水害としては昭和初期の「おなみ時化（しけ）」、1932（昭和 7）年の大暴風雨、1958（昭和 33）年 9 月の狩野川台風の事例があげられる。昭和初期のおなみ時化では、泉津村松之平において土石流による人的被害が生じた。1932（昭和 7）年の事例は、大雨、強風により全壊 149 戸、船舶被害と人的被害が確認された。なお、東京都大島町誌（2000）では「おなみ時化」と先述の 1932（昭和 7）年の災害は同一のものとして示されている。1958（昭和 33）年 9 月狩野川台風では、総雨量 419.2 mm を観測し、元町地区で大規模な土石流が発生した。被害は、全半壊約 100 戸以上、死者、行方不明者 2 名、重軽傷 53 名が確認された。本事例は、大規模な斜面災害が発生しているにも関わらず、人的被害が極めて少ないことが特徴的である。また、1958（昭和 33）年 5 月には同じく元町地区において、誘因は不明だが大規模な土石流が発生し、人的被害 18 名を生じた事例が確認された。

今回の災害事例データベースからの情報抽出プロセス、および上記の検索結果のレビューから、以下の 2 点を今後の課題とした。1) 昭和以前の風水害の情報が存在しないこと。これは、伊豆大島に限らず国内他地域でも同様の傾向にある。2) 発生日時および地理空間的情報が少ないこと。将来の災害をシミュレートするにあたり、過去の災害実績、特に範囲に関する情報は重要だが、現状では十分ではない。

現地の博物館等にはこれらの情報を補完する資料が存在する場合が多い。すべての資料をデータベース化することは困難だが、資料の多くは OPAC 等で書誌情報が公開されている。今後は、これらの資料の所在や資料の内容に関する情報も含めて、地域における過去の災害事例に関する情報提供ができる体制を目指す。

キーワード: 災害事例データベース, 利活用, 平成 25 年台風第 26 号, 伊豆大島

Keywords: natural hazard database, utilization, typhoon Wipha in 2013, Izu-oshima

東京 23 区における降水変動の影響を考慮した水害リスク評価手法の開発 A new methodology to assess the impacts of precipitation change on flood risk in Tokyo 23 ward Area

平野 淳平^{1*}; 大楽 浩司¹

HIRANO, Junpei^{1*}; DAIRAKU, Koji¹

¹ 防災科学技術研究所

¹ National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

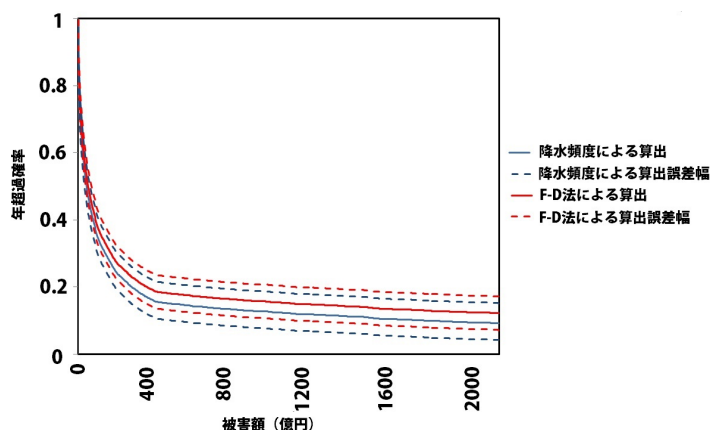
本研究では東京 23 区を対象として降水量頻度分布の変化が水害リスクに及ぼす影響

を水害リスクカーブにもとづいて定量的に評価することが可能な新たな水害リスク評価手法を開発することを目的として研究を行った。まず、東京 23 区において水害被害の頻度分布を日降水量頻度分布と関連付けて説明することが可能か否か明らかにするために、1976 年～2008 年において被害発生時と全期間の日降水量頻度分布の対応関係について検討した。その結果、両者の頻度分布はよく対応しており、基本的に水害被害の頻度分布を降水量頻度分布に関連付けて説明できることが明らかになった。その上で、水害頻度 (F) と水害一件の平均被害額 (D) の積から対象地域の年間被害額を算出する F-D 法において水害頻度 (F) を降水量頻度分布 (P) に置換することによって年間被害額を推定すること

を試みた。本研究の結果、降水量頻度分布 (P) を考慮に入れて東京 23 区における水害の年間被害額を高い精度で推定できることが明らかになった。

キーワード: 水害リスク, 降水変動, リスクカーブ, 東京都市圏

Keywords: Flood risk, Precipitation change, Risk curve, Tokyo metropolitan area



自主防災組織による火山噴火対策図上防災訓練 — 那須岳火山地域での実施事例 — Map Drilling of Disaster Prevention by Voluntary Group - An Example at Nasu Volcanic Area

福島 民雄¹; 高森 秀司³; 稲葉 茂⁴; 中村 洋一^{2*}; 那須 町⁵

FUKUSHIMA, Tamio¹; TAKAMORI, Shouji³; INABA, Shigeru⁴; NAKAMURA, Yoichi^{2*}; NASU, Local government⁵

¹ 公益社団法人全国防災協会, ² 宇都宮大学, ³ 一般社団法人 D C M 推進協議会, ⁴ NPO 栃木県防災士会, ⁵ 栃木県那須町

¹ National Association For Disaster Prevention, ² Utusunomiya University, ³ Promotion Council of District Continuity Management,

⁴ Disaster Prevention Qualified Counselor in Tochigi, ⁵ Municipal Government of Nasu Town

栃木県北部に位置する那須岳火山は、1408-1410 年のブルカノ式マグマ噴火 (VEI4) で、茶臼岳溶岩ドームを形成して火砕流が発生、その後に融雪型泥流があって 180 余人の犠牲者を出した。近年で 1953 年、1960 年、1963 年にそれぞれ小規模の水蒸気爆発型噴火が発生している。一方、那須岳地域は国立公園に指定されている景勝地で、周辺地域は温泉資源が豊富のため、多くの観光客を集めており、山麓地域には大規模な別荘地や保養施設も多い。

こうした那須岳地域の大規模な観光地化にともなって、地域住民よりはるかに多くの非定住者が訪れるようになり、また 1960 年代以降に開発された高原別荘地区への移住者も多く、新・旧住民の共同による防災体制の構築が求められている。阪神・淡路大震災があり、東日本大震災での被災もあって、大規模自然災害に対する防災意識の高まりとともに、地域住民同士の連携による避難及び避難生活など自主防災組織の役割が期待されつつある。那須町の近年の災害事例としては、1998 年 8 月の那須大水害、2011 年東日本大震災での被災および福島県からの大量避難民の受け入れなどの経験があった。火山噴火災害については小規模水蒸気爆発による火口周辺での噴石と降灰程度で、規模の大きな火山災害の経験はない。那須岳の火山防災マップとハンドブックは、2002 年 3 月に公表されて全戸配布されている。また、2010 年 3 月の噴火警戒レベル導入に伴って、改訂版の火山防災マップとハンドブックも公表されている。この間、定期的な防災訓練時などに火山噴火を想定した防災訓練なども何度か実施している。

そこで、公益社団法人全国防災協会、一般社団法人 D C M 推進協議会、N P O 法人栃木県防災士会の連携で自主防災組織による那須岳火山噴火に対する防災力の向上を支援するため、那須町において 2012 年度からの 2 ケ年事業を実施した。初年度はシンポジウム、セミナー、住民意識調査等事前リサーチを行い、2 年度にリサーチ結果を反映させた火山現象講座・火山噴火警報講座・ハザードマップの見方講座、D I G・H U G 訓練など事前の教育・研修を実施して知識の共有を図り、図上防災訓練を実施した。

初年度には、防災についてのシンポジウム、イベント、セミナーを、那須町の経済界・高原別荘分譲会社・自治会等リーダー向けなどに実施し、意識調査を行った。その結果をみると、自然災害へ不安を感じる割合は一般的に、地震、洪水、土砂災害の順に高くなっているが、火山防災関係イベント後では、火山が他の自然災害より高い結果が出ている。また、火山防災マップは配布され所有しているが活用されていなくて、火山噴火防災対策を誘導するような動機付けにはなっていない。火山防災マップを見てリスクがあるのはわかるが、避難などの行動への展開が不明である。火山噴火について知識も経験もないので、火山災害現場で実務経験をした者の話を聞きたい、などの意見が出されていた。第 2 年度では初年度の成果をふまえて、雲仙普賢岳噴火災害報告のセミナー、火山現象や火山噴火警報、ハザードマップについての見方講座を開催し、DIG (Disaster Imagination Game)・HUG (避難所運営ゲーム) 形式での図上型防災訓練を実施した。対象は自主防災組織を主体とし、ボランティア、自治体防災担当者などが加わった。災害対応等の知識と実経験とを有していない自主防災組織にとって、こうした訓練は荷が重すぎるのではとの危惧もあったが、予め教育・研修などの準備をすれば、発災時それぞれの役割に応じた行動が可能となることなど、十分な成果が得られることが事後アンケート結果からは明らかとなった。

これらの成果をとりまとめて報告書とし、自治体防災担当部局や関係機関に配布して、地域住民向けへの防災訓練を今後積極的に実施していく際の基礎資料としてもらい、火山地域で効果的で堅牢な防災体制が構築されていくために有効に活用してもらうことを期待したい。

キーワード: 防災, 図上訓練, 火山災害, 活火山, 噴火, 自主活動

Keywords: Disaster Prevention, Map Drilling, Volcanic Disaster, Active Volcano, Eruption, Voluntary Group

GIS およびサバメシを活用した防災・減災イベントー大分大学地理学教室の試みー Disaster risk reduction workshop utilizing GIS and Saba-meshi: A practice of the Department of Geography, Oita Univ.

小山 拓志^{1*}; 土居 晴洋¹; 森松 真弥²; 内山 庄一郎³

KOYAMA, Takushi^{1*}; DOI, Haruhiro¹; MORIMATSU, Maya²; UCHIYAMA, Shoichiro³

¹ 大分大学教育福祉科学部地理学教室, ² 株式会社 日水コン, ³ 独立行政法人 防災科学技術研究所

¹Department of Geography, Oita University, ²Nihon Suido Consultants Co. Ltd., ³NIED

1. はじめに

近年大分県では、東海地震、東南海地震などの南海トラフで発生する地震による津波被害、豪雨による水害や土砂災害など、種々の災害が危惧されており、防災・減災対策に対する機運が高まっている。ところが、大規模な地震災害を経験したことがない多くの県民は、たとえば南海トラフにおける巨大地震の被害想定が公表されても、それに対する家庭・学校での対策は、未だ万全ではないと推察される。そこで、大分大学地理学教室では、大分市内の公立小学校に通う小学生親子を対象に、自然災害や防災・減災対策への意識付けを目的とした防災・減災イベントを実施した。

東北地方太平洋沖地震により、東日本の多くの学校および学校関係者が被災（あるいは災害時の対応）した現状に鑑みれば、このような防災・減災に関するイベントを大分県内で唯一の国立大学が主催し、さらに教員養成課程に在籍する教員志望学生が主体となって実施することは、大学が果たす役割も含めて大きな意義があると考えられる。さらに、近い将来、教員志望学生が防災教育やそれに関連したイベントに携わることを考えれば、本イベントの開催は教員志望学生に対しても大きな副次的効果が期待される。

2. イベントの概要と目的

本イベントは、「君は GIS とサバメシを知っているか？ー楽しく学ぶ地理学と防災ー」というタイトルで、2013 年 11 月 3 日に大分大学旦野原キャンパスにて開催した。イベント対象は、大分市内に通う小学校 4~6 年生とその保護者とし、当日は親子 23 組（総勢 51 人）が参加した。なお、本イベントでは、大分大学地理学教室の学生を中心に 13 名の学生が補助要員としてイベントの企画・準備・運営に携わり、イベント当日には小学生のパートナーとして各種作業を補助した。

本イベントの最たる目的は、参加者に各種作業を体験させることで、自然災害はもちろんのこと、家庭における防災・減災対策などに対して、「意識するきっかけ」を与えることである。さらに、そのような各種対策を含んだ防災意識が単発的な意識改革で終わることなく、イベント終了後も災害発生時まで持続・継続するよう、「防災・減災意識の持続性維持」をイベントの最終目標として掲げた。このような観点から本イベントは、次の二つの作業体験を軸に構成されている。①地理学の分野で一般に利用されている地理情報システム（以下、GIS）を使った地図作り体験、②アルミ缶と紙パックでごはんを炊く、通称「サバメシ」と呼ばれるサバイバル・メシタキ（以下、サバメシ）体験である。

3. イベントの効果

(1) 参加者の効果

本イベントの効果を分析するために行ったアンケート調査の集計結果によると、イベント対象学年とその保護者に限って見れば、イベント内で実施した各種作業は、概ね「楽しかった」、「分かりやすかった」という評価が得られた。さらに、「防災に対する意識が低かったが、これを機にもっと防災について家族と考えていきたい」、「防災について楽しく学べて大変良かった」という保護者からの肯定的なコメントは、本イベントの効果が少なからず目的に沿った形で現れた結果であると推測できる。

(2) 教員志望学生の効果（副次的効果）

平成 24 年度に導入された中学校社会、高等学校地理の学習指導要領では、地図の活用において ICT を利用する「GIS の活用」を念頭においた内容の授業が求められている。つまり、小・中学校の教員あるいは高校地理の教員を目指す学生の GIS 技術習得は、必須であると言って過言ではない。ところが、本学の教員養成課程には、教養科目も含めて GIS 技術を習得できる講義やカリキュラムが存在しないため、学生らはそもそも GIS に触れるきっかけがほとんど無いという問題があった。このことから、本イベントの開催を通じて教員志望学生が GIS に触れその技術を習得できたことは、イベントの副次的効果としてきわめて意義深い。

サバメシ体験の本質は、防災・減災に対する意識付けであるが、これらの効果は参加者を対象としたアンケート集計結果において示された。これを踏まえて考察すると、イベントを通じてサバメシを学んだ学生もまた、災害時にごはんを炊くという「サバイバル技術」に習熟しただけでなく、サバメシ体験を通じて防災・減災に対する意識がおのずと向上したとみなされる。さらに、サバメシの本質を考慮すれば、サバメシは防災教育の中で「体験型防災教育教材」に位置づけられると考えられる。したがって、教員志望学生は防災教育における教材として、サバメシという一つの手法に習熟したと判断できる。

Japan Geoscience Union Meeting 2014

(28 April - 02 May 2014 at Pacifico YOKOHAMA, Kanagawa, Japan)

©2014. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



HSC25-P05

会場:3 階ポスター会場

時間:4 月 30 日 18:15-19:30

以上のように、教員志望学生が本イベントに携わることで習得できた技術や手法は、将来的に教育現場において十分に活かせるものである。よって、本イベントの副次的効果はきわめて大きかったと判断できると共に、本イベントを継続的に実施する有為性も示された。

キーワード: GIS, サバメシ, 防災・減災イベント, 東北地方太平洋沖地震, 教員志望学生, 大分県

Keywords: Geographic Information System, Saba-meshi, Disaster risk reduction workshop, The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Students intending school teachers, Oita Prefecture

東北地方太平洋沖地震による内陸部における液状化発生域の地形条件と液状化発生面積率

Liquefaction occurrence ratio and geomorphic conditions in the inland area caused by the Great East Japan Earthquake

青山 雅史^{1*}

AOYAMA, Masafumi^{1*}

¹ 日本地図センター

¹ Japan Map Center

Google Earth 画像の判読と現地調査（目視観察）で得られた東北地方太平洋沖地震による液状化発生地点と液状化被害のデータに基づいて、GIS 上で液状化発生域のポリゴンデータを作成し、関東地方と東北地方の複数の内陸平野部における地形区分ごとの液状化発生面積率（各地形区分の面積に対する各地形区分における液状化発生面積の比率）を推定した。また、多くの領域で埋め立ての経緯が判明している利根川下流域の旧河道・旧湖沼を対象として、液状化発生域と旧河道・旧湖沼の埋め立て年代（地盤形成年代）との関係を検討した。

液状化発生域のポリゴンデータは、Google Earth 画像の判読から液状化発生の指標となる噴砂を抽出し、Google Earth 画像の判読では噴砂の抽出が困難な市街地に関しては現地調査から得られた噴砂や液状化に起因すると思われる構造物被害などの分布に関するデータを用いることによって作成した。マンホールの浮き上がりやアスファルト路面の線状沈下に関しては、周囲の地盤に噴砂が認められない場合はマンホールや下水道管渠等の埋め戻し土のみに生じた局所的な液状化に起因すると推定され、GIS 上でポリゴンデータとしての取得が困難であるため、本研究の液状化発生域には含んでいない。地形区分は、基本的に国土地理院発行治水地形分類図と土地条件図に基づいたが、旧河道等の過去の水域に関しては、旧版地形図等も参考にした。旧河道・旧湖沼の埋立年代は、迅速測図、旧版地形図、米軍・国土地理院撮影の空中写真や文献資料等に基づいて判断した。

利根川下流低地（我孫子市～香取市）では、液状化発生域の約 40 %は旧河道・旧湖沼であり、それに次いで、後背湿地が約 25 %であった。しかし、本地域に占める後背湿地の面積比率は 50 %弱と他の地形よりも大きい値であり、地形区分ごとの液状化発生面積率を求めると、旧河道・旧湖沼では約 23 %であったのに対し、後背湿地では約 1 %と干拓地や自然堤防などよりも小さい値であった。このことから、本地域では旧河道・旧湖沼において液状化が高密度に集中的に生じ、液状化が生じやすいのに対し、後背湿地は氾濫平野を構成する他の地形よりも相対的に液状化が生じにくいことが示された。液状化が集中的に生じた旧河道・旧湖沼の埋立年代ごとの液状化発生面積率をみると、1950、60 年代に埋め立てられた領域では約 46 %と高い値を示したのに対し、明治後期の利根川改修工事（1906 年）以前に陸域化されていた領域では 1 %未満であり、埋立年代が新しい旧河道・旧湖沼ほど液状化が生じやすい傾向がみられた。

宮城県北部大崎平野における地形区分ごとの液状化発生面積率は、旧川微高地を除くすべての地形で利根川下流低地よりも小さい値を示した。しかし、JR 古川駅周辺などの粘性土地盤（泥炭地盤）からなる地域では、マンホールの浮き上がりやアスファルト路面の沈下、建物周辺地盤の沈下（抜け上がり）など、GIS 上でポリゴンデータとして取得困難な局所的な（埋め戻し土の）液状化が多数生じていた。利根川下流低地では、明治後期の利根川改修工事以降陸域化された領域の多くは利根川浚渫土を用いて埋め立てられ、液状化が生じやすい砂質土で埋積された若齢地盤（旧河道・旧湖沼）が相対的に広く分布しているのに対し、大崎平野では利根川下流低地と比べて旧河道・旧湖沼の面積比率が小さく、さらにその中でも明治後期以降に埋め立てられた領域は少ない。

以上のことから、内陸部における液状化の生じやすさの面的分布を推定するうえで、旧河道・旧湖沼の分布、陸域化の経緯やその埋立材料、埋立造成年代等に関する情報の取得は重要である。また、砂質土地盤では一定の面的広がりを持った領域において噴砂や構造物の沈下・傾動等の構造物被害が生じやすいのに対し、泥炭地盤では埋め戻し土の液状化に起因する局所的被害（マンホールの浮き上がり等）が顕著な場合があり、地形区分（表層地盤の土質）によって異なる液状化被害形態が生じることに考慮する必要がある。

キーワード: 液状化, 地形区分, 旧河道・旧湖沼, 埋立造成年代, 東北地方太平洋沖地震

Keywords: liquefaction, geomorphic classification, former river channel and pond, landfill age, 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

小中学校の学校防災マニュアルにおける災害安全上の課題 ―石川県の事例 Problems on the disaster mitigation plan of the elementally and junior high school - a case study of Ishikawa Prefecture

青木 賢人^{1*}; 林 紀代美¹
AOKI, Tatsuto^{1*}; HAYASHI, Kiyomi¹

¹ 金沢大学地域創造学類

¹ School of Regional Development Studies, Kanazawa University

東日本大震災の発生を契機に、学校現場における災害安全計画の重要性が再認識され、各県で見直しが進みつつある。石川県も例外ではなく、県教育委員会主導のもと、学校防災マニュアル、避難訓練および防災教育の在り方についての見直しが行われつつある。筆者らは、県教育委員会の依頼を受けて、学校防災アドバイザーとして 2012・13 年度の 2 年間で県内 20 市町の 42 校（高等学校 2 校含む）の学校防災マニュアルの点検を行った。その中で、いくつかの共通した大きな課題が見いだされたので報告する。

①対策の対象となる災害の設定の不完全性

マニュアルの策定にあたって最も大きな課題と考えられるのが、対策の対象となる災害が適切に設定されていないことである。本来、学校の立地環境に応じて、対策が必要とされる災害種や、その優先順位は異なる。しかしながら、多くの学校ではハザードマップを活用した立地環境の考慮などが行われておらず、画一的な対応にとどまっていた。対策の立案には「敵を知る」ことが不可欠だが、被災リスクの検討を行っていないことは大きな問題である。

各学校のマニュアルでは、地震を想定したマニュアルはすべての学校で策定されており、東日本大震災を受けての改定作業であることから、津波への対応も追加されていた。しかし、活断層の直上に位置していながらその存在を理解していない、内陸であり津波の心配が全くない地域であっても、画一的に津波対応マニュアルが存在するなどの例もある。また、洪水浸水想定区域や土砂災害の想定区域内でありながら、その対策が組み込まれていない例も散見された。

②時系列的認識の欠如

災害種によって、自然現象の発生と災害状況の進行の時系列変化は異なる。災害対応は、その時系列に沿って行う必要があるが、一様に災害の原因となる現象の発生を対応の起点としていることや、現象自体に継続時間のある災害種に関しても、対応計画の時系列上では瞬間的な現象として位置づけられている。また、児童生徒を学校内で長時間確保する可能性についての意識、さらに学校の再開に至るまでの「事業継続計画」に対する意識も多くのケースで認められなかった。

③教員間の災害イメージの未共有

上記の項目とも連動するが、立地環境の分析を行っている場合においても、一部教員（管理職・防災担当・社会・理科教員など）のみが理解するにとどまっており、すべての教員で災害・被災イメージを共有する作業が行われていなかった。災害イメージの共有は、マニュアルの相互確認の際に不可欠であるほか、避難訓練時のマニュアルの実行可能性の検証にあたっても不可欠である。

④「正常性バイアス」の存在

ほとんどの学校の避難計画において、災害発生時に児童・生徒、教員が怪我をする事が想定されていなかった。避難誘導計画においても、全教職員が全力で対応することで成立するように立案され、柔軟性のない計画となっていた。被災時の状況を客観的にイメージすることが行われていないため、正常性バイアスを回避できていないものと捉えられる。

⑤登下校中の被災への未対応

児童生徒が在校時の対応に主眼が置かれており、安全確保の主体が不明瞭である登下校時の対策が不十分となっている。スクールバスなど、登下校が学校の管理下にある場合でも災害対応計画が立案されていないケースも多かった。

⑥避難所設置への未対応

小中学校の多くは、地域自治体の指定避難所となっているが、児童生徒の被災時の行動と、地域住民が避難所へ入ってくる行動との整合性が考慮されておらず、動線やスペースが競合することが明白なケースも多い。また、これまでの事例から、学校における避難所の開設の初期段階においては教員の関与が不可欠であることが指摘されているが、学校教員側でのその認識は低いものとなっている。

⑦地域・保護者との連携不足

HSC25-P07

会場:3 階ポスター会場

時間:4 月 30 日 18:15-19:30

登下校時の対応、避難所の開設などにおいて、校外避難が必要な学校では特に、学校と地域の連携が不可欠である。また、防災教育上でも地域の協力は大きな要素となる。一方で、少子高齢化が進行している地域においては、中学校の生徒は地域の共助の担い手として位置づけられる。しかしながら、学校と地域が継続的に防災に関する意思疎通をしているケースは限られていた。学校と地域の連携強化は諸課題の解決のブレイクスルーとなる可能性を有していると考えられる。

保護者との連携に関しては、引き渡し計画の立案と訓練の実施によって強化が進みつつあると評価できる。児童生徒を通じて学校から保護者に働きかけることは、保護者の防災意識の向上を通じて間接的に地域防災力の向上にも寄与する。更なる連携強化が進むことを期待したい。

キーワード: 小中学校, 学校防災マニュアル, ハザードマップ, 避難

Keywords: Elementally and junior high school, Manual for disaster mitigation, Hazard Map, Evacuation

津波ハザード情報の活用に関する自治体意向調査報告 Tsunami hazard inventory survey of utilize for municipalities

大角 恒雄^{1*}; 中村 洋光¹; 平田 賢治¹; 長田 正樹¹; 藤原 広行¹
OHSUMI, Tsuneo^{1*}; NAKAMURA, Hiromitsu¹; HIRATA, Kenji¹; OSADA, Masaki¹; FUJIWARA, Hiroyuki¹

¹ 防災科学技術研究所

¹National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

防災科研では、平成 24 年度より全国を対象とした津波ハザード評価にかかわる研究（藤原・他、2013；合同大会、平田・他、2014；本大会）を開始している。津波ハザード評価（確率論的ハザード評価及びシナリオ評価）などの津波ハザード情報を地域で利活用するにあたっての利用可能性及び課題や留意点等について利用者の観点で調査し、それらをハザード評価手法や内容、結果の表現方法等に反映させることは重要である。そこで、本研究では将来津波ハザード情報の利用者となりうる自治体防災担当者等の意向を面談式のヒアリングにより調査した。調査対象は、平成 23 年東北地方太平洋沖地震において津波被害を受けた茨城県及び千葉県の 2 県と、茨城県の沿岸 10 市町村、千葉県の 18 市町村とした。調査実施上のポイントは、東日本大震災の経験を踏まえ、自治体が自ら津波対策を検討する上での現状と課題等と確率論的な津波ハザード情報の中長期的な利活用の可能性及び確率論的な津波ハザード情報の公開のあり方に関する要望を調査・収集した。ヒアリングの進め方については、導入部として津波ハザード評価の説明を行ない、ヒアリングのステップ 1 として、津波ハザード情報を活かし防災対策を検討する際の課題抽出型ヒアリングを行い、次にステップ 2 として、津波ハザード評価の利活用方策提案型ヒアリングを実施した。津波対策の現状と課題と確率論的な津波ハザード情報の自治体の活用の可能性を議論し、積極的な意見と否定的な意見を整理し、課題抽出を報告する。

キーワード: 津波, ハザード情報, 利活用, 防災対策, 確率

Keywords: tsunami, hazard, public disclosure, disaster mitigation, probabilistic

日本各地における古地震の震度復元 Reconstruction of paleo earthquake intensity

井内 美郎^{1*}; 奥村 由香²; 行木 勝彦³
INOUCHI, Yoshio^{1*}; OKUMURA, Yuka²; NAMEKI, Katsuhiko³

¹ 早稲田大学人間科学学術院, ² 早稲田大学 人間科学部, ³ 早稲田大学 人間科学研究科

¹Faculty of Human Sciences, Waseda University, ²School of Human Sciences, Waseda university, ³Graduate School of Human Sciences, Waseda University

地震国日本ではこれまでに数多くの地震被害が歴史的に発生している。地震被害軽減のためには、過去の地震の発生頻度・規模・影響域について明らかにしたうえで発生に備えなければならない。今回報告するものは、文献記録の残る歴史地震に関して、それぞれ任意の地点においてどの程度の揺れ（震度）があったかを推定するソフトである。歴史地震の震度に関する経験式をもとに、地震の震央と観測点間の距離および地震のマグニチュードを用いて観測点の地震震度を推定し、リストとして示すようにした。元来、この手法は湖沼堆積物を対象に、過去の地震記録を復元する基礎資料として考案されたものであり、琵琶湖および猪苗代湖において湖底地すべり堆積物（タービダイト）が発生する震度下限値を求めるために使用された。その結果、琵琶湖では 45 ガル、猪苗代湖では 79 ガルがタービダイト発生の下限值であると推定された。このような手法を各地の水域で用いることによって、記録文書のない過去についても地震記録（震央位置およびマグニチュード）が復元可能になる可能性がある。

キーワード: 古地震, 深度, 堆積物

Keywords: paleo earthquake, intensity of quake, sediment

国内外における津波ハザード関連情報の公開事例の概観

An overview on current status of public disclosure for tsunami hazard information in and around Japan

長田 正樹^{1*}; 中村 洋光¹; 平田 賢治¹; 大角 恒雄¹; 藤原 広行¹

OSADA, Masaki^{1*}; NAKAMURA, Hiromitsu¹; HIRATA, Kenji¹; OHSUMI, Tsuneo¹; FUJIWARA, Hiroyuki¹

¹ 防災科学技術研究所

¹ National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

津波防災を進めるにあたって、津波ハザードにかかわる情報が国、自治体、民間それぞれのレベルの事前対策の中で有効に活用され得るよう発信されることが必要である。防災科研では、平成 24 年度より全国を対象とした津波ハザード評価にかかわる研究（藤原・他、2013、合同大会、平田・他、2014、本大会）を開始しているが、その一環として平成 25 年度から津波ハザード情報の利活用に関する調査・検討を始めている。ここでは、まず初めに津波ハザードに関する情報が公的機関・組織からどのような内容・形で提供されているか国内外の現状について調べたので報告する。防災科研の津波ハザード評価の主要な利用者には自治体があるので、今回の調査の対象として自治体等が一般の住民などへ公開している情報とした（2013 年 7 月時点、学術論文・報告は原則除外）。調査は、インターネットにより、国内では沿岸部を持つ都道府県および国外では 5 か国（9 地域）について行った。調査の結果は、1）情報の種類、2）公開の方法の二つの観点からまとめた。1）情報の種類としては、1a) 津波高さ分布図（オーストラリア；確率論的評価に基づいた沿岸での津波高さを公開）、1b) 浸水予測図（日本国内の自治体、米国オレゴン州、米国ワシントン州など；発生が懸念されている最大クラスの津波について浸水深さ地図、チリなど；過去の津波の浸水実績の地図、インドネシア；想定される津波による確率論的浸水を予測した地図）、1c) 津波避難地図（ニュージーランド・オークランド市、米国オレゴン州、米国ハワイ州など；津波の危険度もしくは津波警報のレベルに応じ避難対象エリアを示したもの）、1d) 建築制限などの法的規制を目的とした浸水範囲図（米国オレゴン州）、などであった。2）情報の公開方法としては、基本的にはハザード情報を記載した地図を PDF 形式で公開しているものが大半（日本国内では全例）である。また、一部では、Web Mapping によりインタラクティブな情報提供（米国ハワイ州）、KML（オーストラリア）などのデータとして提供など、利用者の二次利用を意識した方法を積極的に採用しているところもあった。津波ハザード情報を発信する際には、発信の目的に合わせ、情報の特質とそれぞれ地域の実情を考慮した多様な方法が採用されている現状にあると推測される。今後、確率論的津波ハザード評価結果の利活用を図る際にも、目的を明確にした情報発信方法を検討する必要がある。

キーワード: 津波, ハザード情報, 公開, ハザードマップ, 利活用

Keywords: tsunami, hazard information, disclosure, hazard map, utilization