

## 平成 28 年 (2016) 熊本地震災害時の災害支援活動

西 隆一郎<sup>1\*</sup>, 行本卓生<sup>2</sup>, 川森 晃<sup>3</sup>, 西山哲郎<sup>4</sup>, 須貝憲宏<sup>5</sup>, 田中秀宜<sup>6</sup>, 池田克彦<sup>7</sup>, 金丸市郎<sup>8</sup>

### Natural disaster recovery assistance project for the 2016 Kumamoto earthquake

Ryuichiro Nishi<sup>1\*</sup>, Takaki Yukimoto<sup>2</sup>, Akira Kawamori<sup>3</sup>, Tetsuro Nishiyama<sup>4</sup>, Norihiro Sugai<sup>5</sup>, Hidenori Tanaka<sup>6</sup>,  
Katsuhiko Ikeda<sup>7</sup> and Ichiro Kanemaru<sup>8</sup>

**Keywords:** 2016 Kumamoto earthquake, Recovery assistance, Voluntary project

#### Abstract

Kumamoto earthquake with a seismic intensity of 6 occurred on April 14 and 16th in 2016. Kumamoto city, communities around Mt. Aso and coastal communities on the north part of Yatsushiro bay suffered significant damage including landslide, land subsidence along rivers, collapse of wooden houses and concrete buildings, fault generation in a field and road, and loss of lives. It was expected that sand, mud, wood and bamboo debris by landslide of mountain slopes would settle in a river first and then possibly flushed by river flow, and finally discharged into the coastal area. This debris would cause further environmental problems to the nearshore ecosystem. In addition, Kagoshima University hosts nearly 1,000 students and staff from Kumamoto prefecture, thus the disaster damage assistance project was set up voluntarily by the authors just after the Kumamoto earthquake. The assistance project consists mainly of two parts; 1) emergency support (food, water, sanitary products and goods to set up a natural disaster volunteer center) and 2) technical support (field survey of damage and drone application). The project activity is summarized here to integrate the knowledge on emergency disaster assistance and prepare for the next 'big one' disaster.

#### 序論

1995 年 (平成 7 年) 1 月 17 日発生の阪神・淡路大震災では死者・行方不明者数が数千人規模の 6,437 名 (消防庁確定値), 2011 年 (平成 23 年) 3 月 11 日発生の東日本大震災では死者・行方不明者が数万人規模の 22,252 人 (消防庁;平成 31 年 3 月 1 日公表値) という大規模災害が生じた。また, 中規模災害としては, 2016 年 (平成 28 年) 4 月 14 日に発生の平成 28 年 (2016) 熊本地震で警察が検視により確認した直接死は 50 人 (消防庁;

平成 31 年 4 月 12 日公表値) であり, 2017 年 (平成 29 年) 6 月 30 日に始まった平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害では死亡・行方不明者数が数十人規模の 42 名 (消防庁;平成 30 年 10 月 31 日公表値) であった。このように, 平成は顕著な自然災害が多数発生し, その結果, 多くの尊い命が自然災害で失われた時代と言える。第一著者は, 台風や高潮による海岸侵食災害を昭和 61 年 (1986 年) 頃から研究している。例えば, 世界の自然災害史上被災額が最悪と言われた米国フロリダ州南部に上陸した

<sup>1</sup> 鹿児島大学水産学部水圏科学分野 (Marine Science Group, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima 890-0056, Japan)

<sup>2</sup> 日建工学株式会社社長 (Nikken Engineering Co. Ltd. 10-1, Nishishinjyuku 6chome, Shinjyuku, Tokyo, 160-0023, Japan)

<sup>3</sup> (株)アルファ水工コンサルタンツ会長 (Alpha Hydraulic Consulting Co. Ltd, 516-336, Hossamu 9jyo 14chome, Sapporo, Hokkaido, 063-0829, Japan)

<sup>4</sup> (株)大翔代表取締役 (Daisyo Co. Ltd, 1-1, Sennen 2chome, Kagoshima City, Kagoshima, 890-0001, Japan)

<sup>5</sup> (株)セアプラス会長 (SeaPlus Co. Ltd. 822-10, Toka Ichibamachi, Midoriku, Yokohama, Kanagawa, 226-0025, Japan)

<sup>6</sup> 日本ミクニヤ株式会社代表取締役 (Mikuniya Corporation, 25-10, Mizoguchi 3chome, Takatsuku, Kawasaki City, Kanagawa, 213-0001, Japan)

<sup>7</sup> (株)アーク・ジオ・サポート (AGS) 代表取締役 (Arc Geo Support Co.,Ltd, 18-14 Honmachi 2chome, Sibuya, Tokyo, 151-0071, Japan)

<sup>8</sup> (株)コスモ海洋代表取締役 (Cosmo Ocean Co. Ltd., 11-9, Sakaemachi, Mojiku, Kitakyusyu City, Fukuoka, 801-0863, Japan)

\* Corresponding Author, Email: nishi24@fish.kagoshima-u.ac.jp

ハリケーン・アンドリュー (1992年8月24) の災害調査を、被災翌日からフロリダ大学の研究者とともに行った (西ら, 1993) 事もある。

災害調査は、学術的に重要で将来の災害防止に必要な不可欠のものである。しかし、第一著者は数多くの科学的な災害調査中に、困難に直面している被災者を見たり話を聞いたりした時に、目前で困っている人々を直接助けているわけではないと言う罪悪感が30代から40代の20年近くあった。そして、東日本大震災で津波の第一波が東北地方を襲う様子をテレビで見ながら、四半世紀以上海岸保全に関わっていた研究者としては、遠方にながらも災害支援に関わることにした。大学教員は学術的な調査活動や啓発教育に限定すべきで災害支援にまで携わるべきではないとか、自然災害時に自己PRをするのかとの非難がなかったわけではないが、特に、海岸海洋災害を熟知した人間こそ東日本大震災の災害支援に携わるべきと感じた次第である。東日本大震災時には、一般市民への物資支援活動は少なく、主に、被災地の岩手県や福島県で要望された技術支援を継続した。これらの災害支援内容は、西 (2011)、西 (2011)、日高ら (2012)、加茂ら (2012)、加茂ら (2014)、西ら (2014)、西ら (2015) にて報告されている。一方、2016年4月14日に始まった熊本地震では、一見、隣県の内陸災害と思われたが、阿蘇地域では大規模な斜面崩壊が発生し、その崩壊土砂が流木等を含め河川に大量に流入し、最終的には海に流れ込んで水産業や海洋生態系に大きく影響することが沿岸海洋学の専門家としては予想がついた。そのために、水災害を専門とする研究者と言え、Photo 1. や2に示す様な被災が発生した熊本地震の災害支援に関わるべきと考えた。

具体的には、被災者を直接支援する緊急災害支援、被災地の災害ボランティアセンター立ち上げおよび運営のための災害支援、そして、地域づくりのための技術支援



Photo 1. Collapsing of wooden two story house



Photo 2. Collapsing of reinforced concrete structure

を複合的に組み合わせることにしたが、第一著者単独ではそのような活動を行うことは困難であるので、災害支援に協力する意思を持つ有志グループを結成し、災害支援活動を継続することにした。なお、災害支援と並行し災害調査も行ったが、本論文では主に、自然災害に関わる研究者や技術者でも、有志を募れば行える災害支援事例について述べることにする。なお、少子高齢化が進行する現代社会で、安全で安心な地域づくりが要望される状況において、災害調査や災害復旧に関わる技術者・研究者であっても、災害支援の過程で地域住民の声を聴き、被災地の復興にフィードバックする丁寧な姿勢が将来的には重要と考え、災害に関して関心を持つ方々の参考のために、本災害支援活動をまとめることにした。

#### 災害支援 (物資支援)

熊本地震においては、隣県であること、第一著者が勤務する大学には概略の推定で約1千名の熊本県出身学生や教職員がいる事などを勘案し、できるだけ早急に被災者のもとに飲料水などを含む緊急支援物資を届けることを考えた。当時、第一著者は、勤務する大学のボランティア支援センター長でもあったために、大学の名前で支援物資を集め、大学の名前で被災地に災害支援物資を提供する事を大学執行部に提案したが、最終的には、組織の名前は出さずに個人の活動として行うべきである旨の回答があり、災害支援物資の提供等に関しては、一教員としての立場 (一教員が単独で行っている社会貢献活動) で始める事になった。

国立大学法人系の高等教育機関に勤務する教員が、今後、地域的な災害支援を行いたい場合の事を考え少し事情説明をする。原則として、国立大学法人系には大学間ネットワークがあり、被災地の国立大学に対してそのネットワークを通じ、必要な物資の聞き取りが行われる。被災地以外の様々な大学から個別に必要な事項の聞き

取り（情報提供依頼）が被災地の大学に行われると、その事務的な対応に余計な労力を割かざるを得ないことになるので、被災地の大学とそれ以外の国立大学法人との窓口を一本化し、被災地の大学から希望された必要物品（支援物資など）の調整を窓口担当の大学が担う事が行なわれている。今回の2016年熊本地震では、文部科学省と九州大学の話し合いで、九州大学がその役割を担う事になったと間接的に聴いたが、窓口大学を決める規則そのものは明らかではない。類似の例としては、東日本大震災時に国立大学協会を介して、支援物資の全国的な提供依頼があり、第一著者の所属する鹿児島大学では、鹿児島大学からの支援物資を積んだ附属練習船かごしま丸が、福岡県の博多港にいったん寄港し、九州内の他大学からの支援物資を積み込み、その後、東北の日本海側である新潟港に入り、そこから先は、新潟大学が手配したトラックに支援物資を積み替え、東北大学に陸送した事例がある。ただし、この国立大学系のネットワークによる提供支援物資に関しては、支援物資の受け入れ大学で支援物資を学内利用したのか、地域の被災者にも配分したのかなどの情報がフィードバックされにくい実情があるようである。災害支援物資の利用情報が支援サイドにフィードバックされれば、更なる支援物資の調達等に関し有益な情報となるものと思われる。一方、困難で多忙を極める被災者側大学に過度な情報提供を依頼するのは避けるべきとも考えられるので、支援物資を輸送した最終当事者が現場で確認し、情報を持ち帰り支援側大学系統に情報提供するか、被災大学に支援要員として勤務する他国立大学職員が、適宜その役割を担う等の工夫が必要と感じられる。なお、民間や官が行う災害支援に関しては、様々な媒体で報道されている。

### 1. 緊急支援物資の提供

被災地にある複数の大学に電話連絡し、災害支援必要性の情報収集をして、最終的に、大学の施設を開放し地域住民への災害支援を大学およびボランティア学生が協力して行っている熊本市内の九州ルーテル学院大学に、飲食料および衛生用品等の支援物資を届けることにした。

被災地への緊急災害支援は、支援物資を確保し、かつ、被災地の道路状況を確認するために若干の時間を要したために、1回目が2016年4月20日となった。1回目は主に、生きるために必要な物品（食料品、飲料品、トイレ・衛生用品、菓子類、その他を積載した4トントラック一台と大型SUV一台分の物資）を届けた。支援物資の調達に関しては、調達用の研究費や資金を一大学教員が保持しているわけではないので、災害支援を即断即決

できる有志（第二著者以降）を募り資金や物品提供を受け、第一著者個人としても可能な範囲で物品やお金を提供する形式にした。

具体的には、4月14日に続いた4月16日の震度6強の地震情報を聞いた翌日の4月17日に、災害に関わることの多い個人や組織で、ある程度の資金ないしは物品を提供する事を即断即決できそうな方々で、第一著者がネットワークを築いている個人宛に、2016年熊本地震の災害支援に関する依頼メールを送信した。そして、依頼をした当日中に、熊本県内のグループ企業が被災した関東の民間企業会長から、鹿児島で飲料品や食料品などの物資をすぐに調達するので、必要物品をリストアップして下さいとの好意的な回答がきた。4月18日から19日にかけて物品の調達を鹿児島市内で行ったが、九州圏内の物流網が途絶えていることも一因で、鹿児島市内だけでは既に品物が調達できない状況にあり、この民間企業の鹿児島支店が鹿児島県内を走り回り、Photo 3.に示す様に必要物資を4トン貨物トラックに満載するほど調達したとの連絡があった。第一著者個人としては、常備してある緊急薬品以外にできるだけフレッシュな食べ物や嗜好品を追加でと考え、4月19日の午後から深夜にかけて、水やパン、そして、ケーキやドーナツなどの甘味製品およびコーヒーや紅茶など嗜好品等を求めて鹿児島市内のスーパーマーケットやディスカウントストア等を回り品物を調達したが、非常時という事も多く多くの店で既に品薄状態であった。

4月20日午前9時に熊本県八代市で支援物資を積んだ貨物トラックと第一著者の運転する大型SUVが待ち合わせ合流し、その後、国道三号線を熊本市内の九州ルーテル学院大学まで北上した。被災時には幹線道路が使用できなかったり、カーナビゲーションの推奨路線に



Photo 3. Emergency support goods (food, water, sanitary products and etc.) contained in a 4-ton cargo truck

被害があり順調に目的地に達しにくいことが多いが、鹿児島市から熊本市の九州ルーテル学院大学までの幹線経路は、高速道路が八代市以北で使用できなかつた以外は、渋滞で時間がかかりながらも、通行が可能であった。九州ルーテル学院大学到着前に相手先の事務長に電話連絡し、大学内の指定場所に車で向かった。指定箇所には、自分達も被災しながら、大学にとどまり地域住民へのボランティア活動を行っている学生達と指導者の先生方が出迎えてくれた。ボランティア学生達が貨物トラックや大型 SUV から Photo 4. から Photo .6 に示す様な支援物資を迅速に下ろし、学内の保管場所（生協）に運び込んでくれることになったので、長時間の運転に疲れた身としては、大変有難い事であった。その後、貨物トラックはすぐに鹿児島に向けて移動を開始した。

第一著者に関しては、ボランティア学生の指導役の先生に依頼し、地域の住民に大学施設を避難者の宿泊施設として開放し、温かい食べ物も調理して地域住民に提供し、さらに、大学に支援物資として提供された品物を有志学生が地域の被災住民宅まで届けている状況を見学させてもらった。この時に、大学の同窓生や保護者からの支援物資提供が多い事、熊本県内の高等教育機関ネット



Photo 4. Example of emergency support goods (drink water)



Photo 5. Example of emergency support goods (sanitary products)



Photo 6. Example of emergency support goods (sweet bread)

ワークを通じた支援要望の聴き取りがあったが今回は断ったこと、被災しながらも安全な実家に帰らずに大学にとどまり支援活動を行っている有志学生が多い事等を直接教示していただいた。高等教育機関に勤務する者としては、大学の所在地が大規模被災した時に、構成員だけを対象とせず、地域の避難住民を含め共に災害に立ち向かう体制が如何に重要か、そして、今時の若い学生達が有事にとっても頼りになる存在であるかを実感した。なお、近年、自然災害が多発する事を考えると、年に最低一回は災害避難および災害直後の 72 時間に対応できる訓練を実態に則した形で組織的に行う必要性を感じた。

初回の緊急支援物資の輸送後、災害支援をどのように継続するか検討するため、熊本市以外の地域の災害調査を引き続き行った。そして、被災地からの帰路、東日本大震災の災害支援を通して親交のあった福島大学災害ボランティアクラブ顧問の鈴木教授より、福島の復興支援で繋がりのある西原村の支援をお願いしたいと言う電話依頼があり、以降の災害支援（物資支援）に関しては、主に西原村を対象に行う事にした。その後、災害支援を支援してくれる有志の方々向けに、一回目の災害支援や災害調査の感想を Email で次のように報告した。「熊本市内を車で移動しながら被災状況を見た後に、震度 7 を記録した益城地区に移動し、被災状況を歩いて確認しました。木造、そして、瓦屋根構造物の被害が顕著ですが、コンクリート構造物の被害もありました。以下のスライドに被災状況を概略示します。雰囲気をお掴み下さい。そして、阿蘇方面に移動し、阿蘇大橋手前の通行止めの所で引き返しました。阿蘇方面も住宅被災が多数ありました。また、お墓や石材店の石造り物件は転倒している物や、加速度の関係で飛ばされたような感じの被災状況もありました。その後、南下し、宇土市、宇城市経由で八代インターに乗りました。宇城市でも道の駐車場が

避難車両で車内生活をされている方々で占められていました。高齢者や小さな子供、そして、ペットも疲れている様子が垣間見えました。八代で、卒業生から被災状況を聞きました。建物損傷は無くても、自宅内がひどい状況で片付けが大変そうですと聞きました。また、支援物資の提供と被災調査を継続する予定ですので、ボランティア活動を含め、ご協力いただける方はよろしく願います。]

なお、熊本地震の被災状況に関し、鹿児島大学水産学部の学生に震災直後の講義で行ったアンケート結果では、水産海洋学受講生 140 人の中にも被災者が含まれていることが分かった。また、水産学研究科修士課程に在学していた 1 年生一名は、大津町で畜産業を営んでいる実家および畜産施設が被害を受けただけでなく、畜産業を営む父親が体調を崩してしまったために、大学院を退学して実家へ帰ることとなった。大規模災害時には、身近なところにも被災者がいるという事実配慮した発言や言動を痛感した次第である。当時の水産学部生からの聞き取り結果は、下記のとおりである。

- (1) 熊本地震時に熊本におらず、そのまま母親は鹿児島に避難、父親は勤務先で勤務しているため家屋等の被害状況は把握できていない。
- (2) 実家は熊本市西区のマンションなので自分の目では確認はできていませんが、何かしら被害が出ていそうです。父、母はたまたま九州の外に出ていたため無事でした。
- (3) 母と妹が熊本に住んでいて避難していた。家の中はパソコンが落ちたり、皿が割れたり棚が倒れたりしているらしい。
- (4) 実家の屋根が壊れ、雨が入り、部屋中が荒れ、テレビなども割れた。
- (5) 福岡の実家マンションが二度の地震で壁がはがれるなどの被害があった。食器棚から食器が落ち、全部屋にも
- (6) 熊本の実家は壊れていないが、住める状況ではない。家族は全員無事。
- (7) 熊本の実家が被害を受けスーパーの品不足が目立つ
- (8) 家族と親戚は被害なし。家の中の物が破損等
- (9) 実家にいる家族が被災。(熊本) 家の瓦が飛び屋根が壊れている。温水器が倒れ風呂に入ることができない、
- (10) 実家が熊本市内なので家のなかがあぐちゃでした
- (11) 実家が揺れて家が荒れた。

(12) 家が荒れた

(13) (院 1 年)：今回の地震で熊本市西区と北区、玉名市に住んでいる家族が被災しました。ゴールデンウィークに熊本へ行きましたが、通常の生活を送れる人もいればそうでない人もいました。今後、必要となる支援は今とは異なると思いますが少しでも力になればと思います。

## 2. 西原村での災害ボランティアセンター運営に関する災害支援

災害支援 2 回目以降は、被災地の自治体(特に西原村)関係者と協議する過程で要望された災害復旧作業に必要なヘルメット(数百個)や手袋そして瓦礫処理用の土嚢袋(数万枚)が主な支援物資となった。なお、本災害支援に関しては、まずは、2016 年度初めに外部資金(奨学寄附金)の納入を済ましていただいた民間企業に、災害支援の趣旨を説明したうえで同意を頂き、当初の寄付金目的とは異なる形で災害支援物品の購入資金とした。そして、災害支援を継続しながら、複数の民間企業に災害支援の共同研究という事で外部資金を納めていただき、その資金で災害支援物品を順次購入した。災害支援のための資金管理を正しく行うために、基本的に、第一著者の所属組織に外部資金として納入してもらい、船舶・契約係(現 会計係)にて災害支援物資の納品検査を行う体制とした。ただし、支援物資を直接持ち込みないしは郵送していただいたものもあった。そして、一件であるが、民間企業内で寄付金を募り加えて企業としての寄付金も加えて現金を持参されたケースがあり、これに関しては、代理としてすぐに支援物品の購入を行い、Photo 7. や 8 に示す西原村社会福祉協議会が運営する災害ボランティアセンターに、例えば、Photo 9. に示す様な支援物資を第一著者が持参した時に、受領書にサインをしてもらい、寄付金企業へ、災害支援物品購入のレ



Photo 7. Natural disaster volunteer center set up at Nishiharamura Village Office



Photo 8. Emergency support goods were stored under the blue sheet (earthquake victims could take the necessary goods freely)



Photo 9. Support goods requested by the center

シートと受領書をセットでお渡しした。外部資金で購入し、会計係で検品を済ませた物品については数量が明確であるが、個人や組織から直接送付頂いた支援物品に関しては、第一著者総てで個数の確認などの検品をすることはほぼ不可能で、受け入れたものを車に積み込み支援先に届けると言う状況であった。引受先でも、数量確認までは行わないことが多く、そのために、最終的にどれだけの災害支援物品を提供したのか確定できないと言う問題があり、将来の災害支援時には何らかの改善が必要と感じたところである。なお、西原村への災害支援物資は、災害ボランティアセンター運営に必要なものがほとんどであった。

第一著者が東日本大震災時に岩手県に貸与したノートPC、無線機や調査機材などを含む事務用機器が岩手県から返却され手元にあったので、研究室運営に支障のない範囲で追加物品を加え、西原村災害ボランティア支援センター運営支援として、西原村への一回目の災害支援時に photo 10. に示す様な物品を持参した。ただし、岩



Photo 10. Administration support goods to set up the volunteer center

手県に機材を貸与した場合は、貸与先がある程度災害や危機管理になれた組織であったために消耗品以外の物品管理が厳格に行われ、最終的に貸与した機材は総て返却された。しかし、西原村の場合には、自治体規模が小さく、自然災害や危機管理に余りなれていない社会福祉協議会（災害支援協定を結ぶ自治体からの社会福祉協議会職員を含む）が担当したのが一因かもしれないが、消耗品以外の物品管理には責任が持てませんと言われることになった。災害支援においては、被災地の相手先に負担をかけないことが原則であるので、研究者としては割り切りが必要と感じたところである。

具体的な災害支援物資の輸送と提供状況は、時系列で書くと以下の様になる。

- (1) 2016年4月20日に、九州ルーテル学院大学（熊本市）、に飲料水、水、乾燥食品、パン、おむつ、濡れタオル、トイレットペーパー、お菓子、歯磨き系、その他を、4トン貨物車及び大型SUVで輸送
- (2) 4月26日に、西原村災害ボランティアセンターへ、土嚢袋約2000袋、手袋（数十組以上）、ヘルメット10個、災害ボランティアセンター運営用事務機器（PC、ライト、トランシーバー、カメラ、GPS、乾電池、蛍光ロープ等）を、大型SUVで輸送
- (3) 4月29日に、西原村災害ボランティアセンターへ、土嚢袋2,500枚、手袋（100組以上）、ヘルメット40個、および、土嚢袋3セットと手袋一箱（福島大学災害ボランティアセンターからの依頼物品）を、大型SUVで輸送
- (4) 5月3日に、西原村災害ボランティアセンターへ、ヘルメット150個、土嚢袋540枚を大型SUVで輸送
- (5) 5月11日に、西原村災害ボランティアセンターへ、土嚢袋10,000枚、および、木田氏2,000枚、細谷先生

2,000枚、田中代表500枚、その他を、大型SUVで輸送

(6) 5月12日に、阿蘇神宮へ、手袋(50セット)、見舞金・支援物資提供は一旦これで終了

#### 災害支援(技術支援)

震災直後は、原則として災害支援物資を届けることを優先し、支援物資を届けた後に時間的な余裕があれば災害調査を単独で行うようにした。例えば、2016年4月20日の第一回目の熊本市内の九州ルーテル学院大学への災害支援物資の納品後は、震度6強を記録して被災の激しかった益城町や西原村、そして、大津町で被災状況の現地調査を行った。そして、夕刻に熊本市から宇城町・八代市方面に向かう途中で車を止めながら建物等の被災状況や被災者の避難状況をPhoto 11. からPhoto 14. に示す様に確認した。4月20日時点では被災地周辺で宿泊箇所を確保できなかったために、熊本県南部の八代インターから高速道路に乗り、駐車スペースに空きがあった霧島パーキングエリアで車中仮眠を暫くとり、翌21日早朝に鹿児島市着の様な活動形態であった。研究室学生に関しては、危機管理上の問題や車中泊となることもあるので、災害支援には同行させず、原則として単独での災害支援を継続することにした。

災害支援時に甚大な被災状況を見て、被災状況の調査や記録には、上空から写真撮影できるドローンが役立つはずと感じた。加えて、山崩れや斜面崩壊などの状況は、写真測量することである程度定量的に把握できるとおもわれたので、災害支援時にUAV(無人航空機・ドローン)を携行し、状況が許せば被災状況の空撮や写真測量をPhoto 15. からPhoto 20. に示す様に行うことにした。なお、得られたデータは、災害調査ならびに災害支援に関する講習会等で使用された。

災害時の技術支援、そして、今後の災害時に地域の人たちが自分たちで地域づくりを行うための技術を開発・



Photo 11. Minor fault in a local shrine



Photo 12. Major landslides on mountainous slope



Photo 13. Cars parked near the house for overnight accommodation



Photo 14. Victims evacuated to public rest area (facility)

検討するために、熊本地震で行ったドローン調査で得られた結果や知見を、被災地の熊本県及びその他の地域の技術者、市民、研究者、そして、学生や生徒を対象にして、ドローン技術活用講習会を2016年12月14日に行った。200名弱の参加者があり、下記する講習内容に関する技術的な質疑応答を含め講習を行い、その後、災害等に対するドローン技術の有効性や今後の技術的な要望を知るためにアンケート調査も行った。本ドローン講習会・勉強会は、被災地に対する技術支援や、少子高齢化



Photo 15. Damages of wooden houses and road bridge



Photo 16. Collapsing of wooden house



Photo 17. Minor slope failures in a field



Photo18. Debris by major slope failure once made a natural dam, then flushed by the river flow



Photo 19. Example of a damage ortho-photo around a fall



Photo 20. Contour map made by a drone application

が進み実労働者数も低下する中での災害後の地域づくりを支援する技術を検討することを目的に、2017年12月5日および、2018年2月17日に継続して行われた、2017年12月の勉強会には、2017九州年北部豪雨で被災を受けた福岡県からの参加者もいた。本ドローン技術講習会・勉強会は鹿児島市で開催されているが、九州以外の北海道や関東、関西、中国地方などからの参加者もあり、ドローンを用いた災害技術支援や地域づくり支援に関する期待が高いことが分かった。

UAV講習会の内容は、以下に列挙するとおりである。

- (1) 自然災害調査および環境モニタリングにおけるマルチコプター (UAV) の利活用法 (鹿児島大学水産学部教授 西 隆一郎)
- (2) UAV 自律飛行機能を用いた撮影計画 (有限会社 ホビーサンパティオ 桑波田 瑞樹)
- (3) クラウドサービスによる写真からの点群データ作成法 (オートデスク株式会社 松本 昌弘)
- (4) AutoCAD Civil 3D を用いた点群データの活用と処

理法（オートデスク株式会社 松本 昌弘）

- (5) Web を用いた地形データの迅速的活用法について  
（鹿児島工学院専門学校教諭 鶴成 悦久）
- (6) 斜面崩壊における UAV の活用法（第一工業大学准  
教授 田中 龍児）

なお、ドローン講習会は被災地においても行った。例えば、熊本県阿蘇地域振興局農林部山地災害課の依頼により、ドローンによる災害調査に関する講演会を2018年3月11日に林務技術者を対象に行った。講演では、第一著者が阿蘇地域で行ったドローン災害調査の結果を用いて、ドローンの運用やデータ解析などに関して説明を行った。また、南阿蘇村池の窪付近の被災個所のドローン調査も後日行った。

### 結論

隣県の熊本県で2016年4月16日と18日に熊本地震が発生した。通常、工学・理学系の大学教員や民間技術者は災害調査に関わる人が多い。しかし、被災の現場では目の前に緊急支援や技術を求めている人々が多数存在する。そのような人々のためには、災害ボランティアとして活動することも可能であるが、災害に関する専門的な知見を身につけた大学教員や民間技術者は、専門家としての災害支援も可能であると思われた。

熊本地震を含めた災害支援を通して、基本的には、被災者および被災地域の要望に沿いながら、その地域や人々に役に立つ災害支援を継続する必要性を感じた。また、災害支援や災害調査に関して対応できる資質や能力を持つ教員が高等教育機関に多数いるように思われるが、様々な理由で、災害支援や災害調査に関与しない大学等の教員が大多数であり、災害支援や災害調査に携わった教員は少数派のように感じた次第である。さらに、中規模・大規模災害時の災害支援や災害調査には、事前の現場経験が必要であり、これは、現場に出なければ身につかないものでもある。よって、次代を担うべき若手や中間層の研究者や技術者が積極的に現場にできる雰囲気づくり・態勢づくりが必要である。

大学の研究者にとっても、民間技術者にとっても、災害支援や災害調査も個人の資質や能力を高めるためにある意味で逃げ場のない重要な訓練機会でもある。将来的に、自分達が直接関与する地域で大規模災害が生じた場合の緊急時対応を学ぶ重要な機会でもあるので、積極的に現場に出て災害支援や災害調査を行い、地域や日本の次世代を担う学生等に災害現場で得られた知見のフィードバックを計ることも教育的な配慮として重要である。

### 謝辞

匿名希望の有志から物資や資金のご協力を頂き、紙面を借りて深甚の謝意を評させていただきます。そして、年末の多忙な時期にもかかわらず、2016年UAV講習会の講師を務めていただいた諸氏にも感謝する次第である。また、UAV講習会は、「自然災害時における低価格マルチコプターの地域的な利活用」と題し(財)鹿児島県建設技術センターの地域づくり助成事業の研究費支援を受けて開催したものであり、紙面を借りて謝意を表させていただきます。

### 参考文献

- 1) 西 隆一郎・Hsiang Wang・佐藤 道郎：Hurricane Andrew による被災について，海岸工学論文集 第40巻，pp.1171-1175，1993年．
- 2) 西 隆一郎：東日本沿岸現地踏査記録—津波被災地踏査記録(1)，季刊水路 第159号 pp.9~14，2011年
- 3) 西 隆一郎：東日本沿岸現地踏査記録—津波被災地踏査記録(2)，季刊水路 第159号 pp.15~20，2011年
- 4) 日高正康・涌井邦浩・神山享一・鷹崎和義・西 隆一郎・山下 善・林健太郎；福島県松川浦の東日本大震災津波前後での底質・地形変化，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol.68, No.2, I\_186- I\_191, 2012.
- 5) 加茂 崇，山下善，涌井邦浩，鷹崎和義，神山享一，西 隆一郎，林 健太郎；福島県松川浦の東日本大震災津波前後での水質変化，季刊「水路」，pp.6-12，第163号，2012年
- 6) 加茂 崇・鈴木 信・和田敏裕・岩崎高資・渡辺卓也・西 隆一郎・鶴成悦久；福島県松川浦における淡水流入量の推定および浦口周辺の水圏環境調査，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol.70, No.2, 2014.
- 7) 西 隆一郎・加賀克昌・加賀新之助：津波防波堤再築造に伴う環境変化に関する研究 平成25年度地域防災教育研究センター年報，2014年
- 8) 西 隆一郎・加賀克昌・加賀新之助：東日本大震災後の水産業復興に資する環境モニタリング手法の開発と応用 平成26年度地域防災教育研究センター年報，2015年