

災害時における最新のモニタリング および予測技術 〈後編〉

樋口 能士

Takashi Higuchi

立命館大学理工学部

コロナ禍が我々の日常を支配してしまっている昨今ではありますが、災害は跡を絶ちません。この1月には南太平洋で海底火山が噴火、トンガに甚大な被害をもたらし、噴煙の大気中への放出量によっては今年の我が国でも冷夏が懸念される所でした。

この噴火の際には、空気振動による津波が日本にも到達したことが話題になりました。一方で、トンガの被災状況の詳細はなかなか把握できず、初期情報として有効であったのは衛星写真などの画像情報でした。監視の網を張って災害の発生機構の解明に役立てること、また、災害を多角的に観測し迅速に情報を提供して救援や復旧に役立てることの重要性が、この災害でも改めて浮き彫りになりました。

さて、本特集では既に前編として、主に豪雨に伴う洪水・浸水被害を想定したモニタリングや予測に関する最新技術をご紹介します。今回の後編では、土砂災害や災害廃棄物など、洪水・浸水以外の災害事象に着目し、前編同様にモニタリングと予測に関する最新技術動向をご紹介します。

最初に、立命館大学の藤本将光准教授他からは、京都・清水寺後背地において斜面崩壊の監視と危険度評価を目的に実施されている現地モニタリングの成果が紹介されます。監視対象の斜面では、地形解析が行われた上で降雨と間隙水圧がリアルタイムで観測されています。モニタリングの結果から、累積雨量と間隙水圧との関係性などが考察され、さらに当該斜面での降雨時の地下水帯の形成や素早い地下水の移動などが推察され、こうした水分状態の詳細な観察が斜面崩壊の予測に繋がると期待されています。

次に、山口大学の長井正彦教授からは、様々な分野で期待されている衛星観測データの活用事例として、光学衛星データと SAR データ（合成開口衛星データ）による土砂災害観測について解説をいただきます。光学データにおける画像分類の手法や土砂災害に適用可

能な検出指標、機械学習などが紹介され、SAR データについては、観測された位相差で地表面変動を捉える手法や地上の観測物にマーカーを設置してより精度高く変動を観測する手法について、観測事例や実物も交えて説明いただいています。

広島大学の土田孝特任教授他からは、土石流危険渓流で危険情報をいち早く住民に知らせる目的で自らが開発した観測システムと、その設置からの監視状況についてご紹介いただきます。センシングには、頑丈で安価などの要件を満たす傾斜計と治具から成る地盤変位センサーが用いられています。調査対象渓流内での測点は、広島市内で生じた土石流災害での発生状況を参照とした土石流シミュレーションでの検証に基づいて設定され、2年間の観察が行われた結果と課題について総括されています。

国土交通省国土技術政策総合研究所の木下篤彦氏他からは、2011年の台風により紀伊半島で数多く発生した河道閉塞、いわゆる天然ダムを対象に、その後10年間にわたって行われた監視・観測の手法と経過についてご紹介いただきます。河道閉塞ではその後の被害防止のため、雨量の他湛水池の水位等の監視が重要であり、観測対象地では、雨量計、水位計、監視カメラ等が設置され、得られたデータから湛水池の水位予測等が行われています。さらに近年開始されたドローンを用いた観察内容も紹介されています。

九州大学大学院の中山裕文准教授他からは、災害廃棄物の適正管理を目的にドローンを活用した事例をご紹介します。災害時に日々廃棄物が搬入されていく仮置場では、処理計画策定に必要な廃棄物量の把握や発熱による火災防止等の対策が必要であり、熊本地震および九州北部豪雨で設置された実際の仮置場で、ドローンを用いた画像やサーモグラフィーによる監視と解析が行われ、誤差の少ない体積推定や廃棄物の実際の発熱の観察などが報告されています。

最後に、名古屋大学の平山修久准教授他からは、災害初動期における災害廃棄物発生量の推定システムについてご紹介いただきます。自らが開発した推定システムは、発生源単位と地域メッシュデータに基づいて災害情報から廃棄物量を迅速に推定するもので、熊本地震では数日でその後の対応方針を検討するのに十分な精度で廃棄物量が推定されました。また、球磨川豪雨災害では災害廃棄物量の推定結果が支援チームと共有されており、こうした組織横断、分野横断での情報共有の大切さを指摘されています。

今回の特集記事にはいずれも、写真や地図などの画像情報が豊富に含まれており、執筆者の皆様方には、本誌のモノクロ掲載への対応に大変なご苦勞をいただきながら貴重な話題を提供いただきました。改めて御礼申し上げます。当学会ホームページ他で後日公開される電子版（PDF ファイル）では一部の記事をカラー（色付き）で掲載させていただく予定ですので、読者の皆様方には是非、学会ホームページのPDF版でも改めてご覧下さい。