

国土技術政策総合研究所
土砂災害研究部 土砂災害研究室

土砂災害から命と財産を守る 「土砂災害の専門医」

国土の7割が山地という日本。急斜面が多く、集中豪雨や長雨、地震などによつて、頻繁に土砂災害が発生しています。近年では広島市の豪雨により多発した土砂崩れや、熊本地震による大規模な土砂崩れなどを思い出す方も多いでしょう。そうした土砂災害の危険性を未然に察知し、防災・減災に役立てようという取り組みが、国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部で進められています。





案内されたのは研究所内の実験棟にある二つのジオフラム。「ザザザザー」という水の激しい音とともに、土砂災害の実験が始まりました。山から町に流れる川に大量の水と土砂が流れ込み、橋や建物を押し流していきます。シミュレーションとはいえ思わず息をのむ光景です。これが現実なら、多くの命や財産を奪う甚大な災害になるでしょう。しかし、もう片方では同様に大量の土砂が流れ込むものの、スリット状の堤防などでせき止められ、被害は小さく抑えられています。

※1 砂防えん堤の形式の一つ。左の写真のように、通水部がくしの形に開いており、ここから水が流れ土砂だけがせき止められる

局所的かつ突発的な土砂災害に備え被害を最小化する

住宅地が広がっている地域が多くあり、地盤の弱い地域は、土砂災害が発生しやすい環境となります。そこで、あらかじめ災害が想定される場所を見定め、土石流を防ぐための砂防えん堤などの対策を施し、さらにはそのメンテナンスを継続的に行うことで、被害を最小化しようとしています。この「砂防」における技術研究や基準作りが、私たちの仕事です」と語るのは、国土技術政策総合研究所(国総研)土砂災害研究室長の野呂智之です。

しかし相手は自然。どこでどのように発生するか、予測の難しさは砂防において



対策を何も施していない川。土砂が一気に流れ込み、家が…



砂防えん堤を整備した川は、土砂がせき止められ安全に水だけが川を流れていく。



平成23年台風第12号による天然ダム

人工衛星や航空機などで空からも危険箇所を検出

土砂災害の多い場所は、ひとたび災



土砂災害研究室長
野呂 智之

でも変わりません。特に豪雨や地震などによる土砂災害の恐ろしさは、局所的かつ突発的に発生することにあります。災害被害を最小化するためには、継続的に地形や土砂の様子を監視・把握し、中長期的に施策を講じるだけでなく、土砂の変化から危険を察知して迅速に避難などの対策をとることも大切です。

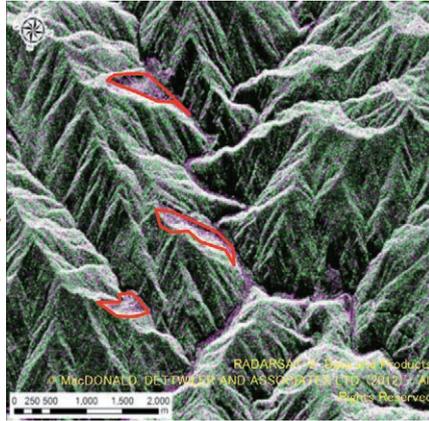
害が発生すると道路が寸断されることも多く、二次災害の危険もある中で現場に近づけないこともあります。一方、土砂の堆積により形成され、河川の流れをせき止めてしまつ「河道閉塞(天然ダム)」（以下、天然ダム）も、決壊すると大きな災害となる可能性が高く、早急な発見・対策が欠かせません。

そこで注目を集めているのが、人工衛星や航空機、ヘリコプターなどを用いた「空からの監視観測の技術です。例えばJAXAの人工衛星「だいち2号」や海外の人工衛星から発せられる電波(SAR)を利用した地表観測技術は、天候や昼夜を問わず、人が行けない地域にも素早く広く観測できることから、早期の実用化が期待されています。試験段階ながら、すでに平成23年の台風第12号による紀伊半島大水害より実際に活用され、ヘリコプターでの調査ができない悪天候時や夜間でも7カ所もの天然ダムを見つけ出しました。また、天候回復後のヘリコプターによる調査活動の効率化にも役立ち、迅速な災害状況の把握と二次災害の防止に大きく貢献しました。他にも平成28

※2 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構



雲を通ることができる電波で、悪天候時や夜でも地上を観測する。



SARで撮影した山と土砂崩れの様子 (○が土砂崩れ箇所)

年の台風第10号による岩手県岩泉町などの豪雨災害でも使用されるなど、着々と実用化が進められています。

同研究室 主任研究官の神山嬢子は「実際に災害現場で役立てながら、明らかになった課題を研究の一環としてブラッシュアップすることで、より有用な地表観測技術として実用化できればと考



土砂災害研究室 主任研究官
神山嬢子

**住民の声を有効活用し
災害の前兆をキャッチ**

さらに土砂災害を察知する情報収集

「これまで観測が可能になるほど、意思決定は複雑になりがちです。その点についても、さらなる効率化はできないか、最適な併用方法は何かなど、的確な判断をするための方法を考えていきます」(神山)

「データ取得ができないなど、決して万能ではありません。ヘリコプターでの空中撮影や現地への立ち入り調査など、そのほかの手法を適宜併用して判断することが必要となります。」

「しかし、人工衛星の観測は衛星の動きに合わせての観測となるため、随時のデータ取得ができないなど、決して万能ではありません。ヘリコプターでの空中撮影や現地への立ち入り調査など、そのほかの手法を適宜併用して判断することが必要となります。」

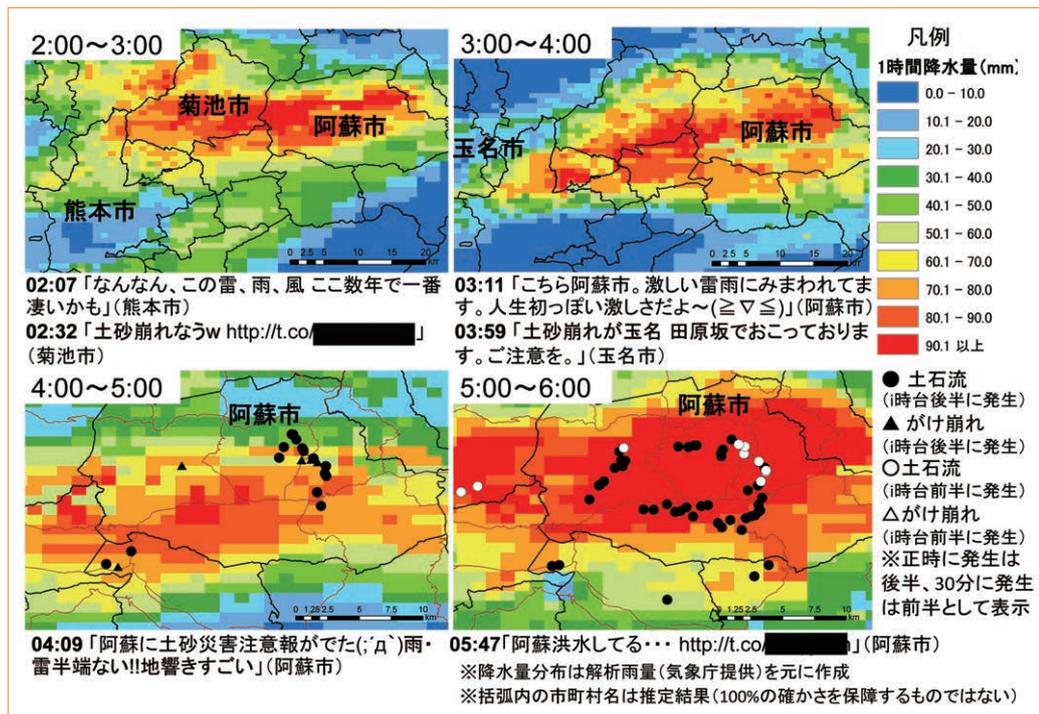
ツールとして、リアルタイム性が高いTwitterの活用が試験的に始まっています。「Twitter上つぶやかれた「地鳴り」や「土臭い」といった土砂災害の前兆現象ワードを抽出して分析することで、いち早く危険地域やタイミングを察知する仕組みを作ろうという試みです。」

「現在は、雨量を用いる土砂災害警報情報に加え、場所によっては危険箇所を設置したセンサーからの収集データが判断基準となっており、そこに住民が感じた前兆現象などの異常をデータとして加えたいと思ひ、実現する方法を探っています。以前は電話での情報提供を呼び掛けていましたが、気軽につぶやけるTwitterが登場したことで、一気に情

「現在は、雨量を用いる土砂災害警報情報に加え、場所によっては危険箇所を設置したセンサーからの収集データが判断基準となっており、そこに住民が感じた前兆現象などの異常をデータとして加えたいと思ひ、実現する方法を探っています。以前は電話での情報提供を呼び掛けていましたが、気軽につぶやけるTwitterが登場したことで、一気に情

「現在は、雨量を用いる土砂災害警報情報に加え、場所によっては危険箇所を設置したセンサーからの収集データが判断基準となっており、そこに住民が感じた前兆現象などの異常をデータとして加えたいと思ひ、実現する方法を探っています。以前は電話での情報提供を呼び掛けていましたが、気軽につぶやけるTwitterが登場したことで、一気に情

報収集が行いやすくなりました」(神山) 専用ソフトで地図上に収集したワードと雨量を併せて表示してみると、危険が高まっている場所やタイミングが細かく表示されます。ただしSNSには誤報



平成24年7月の九州北部豪雨の降雨・土砂災害の推移とツイート状況。近隣地域の前兆現象(崩壊)が集中的な土砂災害の前把握できる可能性と、情報のリアルタイム分析により、より早い警戒・避難につなげられる可能性がある。



も少なくないことから、他のセンサー情報と総合して、TECIFORCE（緊急災害対策派遣隊）などの初動対応のために活用することを前提としています。

**現地に赴き技術支援を行う
役立っている喜びが仕事のやりがい**

こうした最新技術に関する研究・開発は、既存の技術や研究成果を政策の企画・立案に役立っているだけでなく、自治体や民間組織へ提供することも国総研の重要な役割です。土砂災害研究室においても、大規模な災害発生時にはTECIFORCEの一員として職員が現地に



平成26年広島市の土砂災害



平成27年関東・東北豪雨による土砂災害

さらに、こうした技術支援は国際的にも行われており、野呂もまたJICAを通じてインドネシアに赴任した経験があります。「火山や雨も多く、土砂災害が多い国だったため、そこに日

に派遣され、近年では平成26年の広島土砂災害や平成27年の関東・東北豪雨などにおいて、被災調査や二次災害防止のための活動に従事しました。野呂、神山も昨年の熊本地震などの災害の際には現地に入り、災害のメカニズムの分析や、今後の危険性や対策などへの助言を行いました。現地では国の機関から派遣された専門家として期待され、重大な役割を担っていることを強く感じています。

「学生時代に訪れたネパールで災害に苦しむ人々を目の当たりにし、生活の土台となる土地の保全に貢献したいと思ったのが、この仕事を選んだきっかけです。初心を忘れることなく、災害から1日でも早く復興できるよう、技術的にはもちろん、少しでも安心感を与えられる仕事ができればと思っています」
(神山)

**国総研は総合病院
専門医として砂防を担う**

本技術が役立つのは大きな喜びです。国内外を問わず、当研究所は職員が現場へ赴任することが多いのも一般的な研究所との違いです。研究だけでなく、現場の課題を解決し、そこからさらに発展させるところに、私たちの存在意義があると認識しています（野呂）

国総研は、住宅・社会資本分野で唯一の国の研究機関として平成13年に設立されました。河川や道路、下水道、砂防、建築、住宅、港湾、空港などに関する技術研究を行い、その研究を基にした技術基準の作成や災害活動支援、自治体や民間組織への技術相談や技術移転、さらに研究のコーディネーター役などを担う、いわば日本という身体全体を診る「総合病院」のような機関です。その中で、

土砂災害研究室は土砂災害における専門医として、平常時には大地の定期的な観測（健康診断）を行い、土砂災害の予兆（発症のサイン）や土砂災害（発症）を早期発見、そして迅速な詳細調査（精密検査）や対策（処置）を行うことで被害の発生を防げるよう、日々研究にいそいそでいます。

「私たちの研究は、天気予報のように直接国民の皆さまに提供されるものではないため、ご存じない方も多いかもしれません。しかし、行政や関係機関を通じて政策支援や工法検討などに活用され、さらには河川や道路、建築物など他の技術研究と連動して安心・安全な国土づくりに役立てられています。災害対策技術は『使われないこと』が一番幸せですが、なかなかそうはいかないものです。山の中でスリット型のえん堤など砂防施設に気付いたら、その裏側に地道な研究があることを思い出してもらえたらうれしいです」（野呂）



※ 独立行政法人国際協力機構