

UAVで見た令和元年東日本台風災害

土砂災害状況調査へのUAVの活用

キーワード：UAV, 大規模災害, 災害対応, 土砂洪水氾濫, 効率的調査

東北国土保全コンサルタント技術部 こが 勇輝・あらい けんいち・ほりぐち ひろあき
古賀 勇輝・荒井 健一・堀口 礼顕

はじめに

2019年10月、伊豆半島に上陸した令和元年東日本台風（台風第19号）は、東日本を中心に広い範囲にわたり記録的な大雨をもたらしました。大雨によって、多数の斜面崩壊や土石流が発生し、台風に伴う土砂災害としては、過去最大の発生件数（1982年統計開始以来）^{※1}となりました。東北地方では岩手県、宮城県、福島県の太平洋沿岸部に降雨が集中し、多くの土砂災害が発生しました。

アジア航測では、災害発生直後にUAV（無人飛行機）を用いた調査を行い、被災状況の把握や、土砂災害発生の要因・メカニズムの推定に活用しました。

本稿では、災害状況調査におけるUAV調査の特徴やメリットと、UAV調査によって捉えた台風19号による被害状況を報告します。



図1 UAV調査の状況

UAVを用いた土砂災害状況調査の特徴とメリット

UAVには、広範囲の災害状況を一度に把握できる航空機による調査に対して、限定した範囲を詳細かつ安全に調査できる特徴があります。土砂災害の初動調査として、土砂生産源である溪流の上流部や土砂流下域の状況を調査することは、土砂移動現象の実態を把握するのに重要です。しかし、災害直後は土砂流出によって踏査に危険が伴う場合があるため、短時間で状況把握して二次災害に備える必要があります。UAVを活用することで、この初動調査を効率的、安全に行うことが可能となりました。

また、UAVによる上空から俯瞰した映像によって、土砂流出の状況や被災状況に加え、流下土砂が流入した本川の様子、周辺の地形などの多く情報を同時に確認できます。今回調査した被災箇所でも、被害発生までのプロセスや要因となる現象を整理するのに役立ちました。

この他にもUAVを用いることで、土砂・流木の堆積状況の把握や、崩壊発生箇所の繰り返し撮影による土砂の二次移動と状況変化の観察など、さまざまな用途に幅広く活用できるメリットがあります。

福島県南相馬市原町地区の災害発生状況

福島県南相馬市原町地区では、流域面積0.2km²程度の溪流から土石流が発生し、家屋全壊1棟、半壊1棟の被害が生じました。ここでは、UAV（DJI社製Mavic2 Pro）を用いて、急峻で立ち入れなかった土石流の源頭部と、土砂流下区間の様子を撮影しました。

土石流の源頭部には林道があり（図2）、この土石流は

林道部分に集まった表流水と、それによる落水浸食を原因のひとつとして発生したことを推定できました。また、土石流の流下域には、袖部分が破壊された治山谷止工が複数確認できました（図3）。下流堆積域には、袖部のコンクリート塊が散在しており、土石流によって下流へ押し流されたことが分かります。



図2 土石流の源頭部



図3 破壊された治山谷止工

宮城県丸森町薄平地区の災害発生状況

宮城県丸森町薄平地区では、五福谷川左支川からの土砂・流木の氾濫に加え、五福谷川本川の流木による橋梁閉塞で土砂・洪水氾濫も発生し、周囲の多くの家屋が流出・損壊するなどの被害が生じました。

ここでは、UAVを用いて土砂・流木の氾濫域の状況確認を行いました。左支川からの土砂流出と本川からの土砂・洪水氾濫による大量の土砂が、集落のある段丘上に堆積しています。また、支川からの流木は家屋に直撃し、本川には到達せず氾濫域の中央で停止しています。河川から氾濫したと考えられる白く細かい川砂の上に、粒径の異なる茶色の土砂と流木が堆積しており（図4）、これらのことから、まず本川の橋梁に流木が詰まって河道が閉塞し（図4①）、その影響により本川の土砂・洪水氾濫が発生（図4②）、その後左支川から土砂・流木が流出したことが推定できました（図4③）。

また、五福谷川本川の渓岸浸食により道路が寸断されて立ち入り調査ができなかった本川上流側や、隣接溪流の状況についてUAVを用いて確認したところ、五福谷川本川上流の複数の支流からの本川河道内への土砂・流木の流出を確認できました（図5）。このことから、本川上流から供給された流木が橋を閉塞させ、土砂・洪水氾濫を引き起こしたことが考えられます。

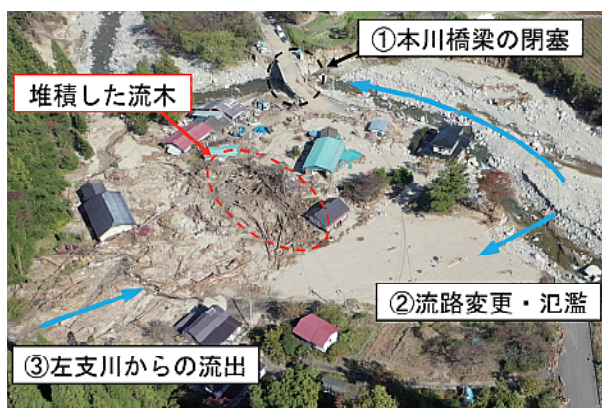


図4 薄平地区の氾濫域の状況



図5 本川上流部の土砂・流木流出の状況

おわりに

本調査では、UAVの活用によって、地上調査だけでは得られない多くの知見を得ることができました。今回は実施できませんでしたが、既に実用化されて実績も増えているUAVレーザによる、植生で河床の状況が確認できない箇所の地形情報の取得や、障害物の検知・回避

機能を用いた低空撮影なども活用可能です。今後、災害状況調査におけるUAVの幅広い活用がますます一般化していくものと考えます。

なお、今回の報告内容の一部は、砂防学会東北支部との合同調査^{*2}の際に実施したものを含みます。

※1 国土交通省:令和元年度台風19号による被害等

※2 井良沢ら:2019年10月台風第19号による東北地方における土砂災害,砂防学会誌,Vol.72, No.6, p.42-53, 2020