

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

令和3年 4月 30日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会 長 藤 洋 作 様

所 属 部 局 防災研究所 斜面災害研究センター 附属徳島地すべり観測所

職 名 研究員

氏 名 荒井 紀之

| | | | | |
|---------------------------------|--|---------|---------|--|
| 助 成 の 種 類 | 令和2年度 ・ 研究活動推進助成 | | | |
| 申請時の科研費 研究 課 題 名 | 降雨 VS 地震型:深層崩壊の発生メカニズム解明と発生場の予測 | | | |
| 上記以外で助成金 を 充 当 した 研 究 内 容 | なし | | | |
| 助成金充当に関 わる共同研究者 | (所属・職名・氏名) 防災研究所 斜面災害研究センター 准教授 山崎新太郎 | | | |
| 発表学会文献等 | (この研究成果を発表した学会・文献等) ポスター発表, 荒井紀之・千木良雅弘・土井一生, 重力変形斜面の降雨・地震時挙動の観測, 2020年日本地球惑星科学連合大会, HDS09-07, 6/2020. | | | |
| 成 果 の 概 要 | 研究内容・研究成果・今後の見通しなどについて、簡略に、A4版・和文で作成し、 添付して下さい。(タイトルは「成果の概要／報告者名」) | | | |
| 会 計 報 告 | 交付を受けた助成金額 | 980,000 | 円 | |
| | 使用した助成金額 | 980,000 | 円 | |
| | 返納すべき助成金額 | 0 | 円 | |
| | 助成金の使途内訳 | 費 目 | 金 額 | |
| | | 備品費 | 232,320 | |
| | | 消耗品費 | 540,569 | |
| 旅費 | | 160,105 | | |
| 燃料費 | 47,006 | | | |
| 当財団の助成に つ い て | (今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 本助成により研究を継続することが出来ありがとうございました。この研究は、他のプロジェクトの一部として次年度も継続する予定です。ここに記して感謝申し上げます。 | | | |

成果の概要／荒井紀之

研究の内容

本研究は、地震や豪雨で発生する破壊的な災害である深層崩壊の発生メカニズムの解明を目的とする。深層崩壊の二大誘因として地震と降雨があるが、地震を原因として発生する深層崩壊と、雨を原因として発生する深層崩壊の場所の性質（地形・地質構造や斜面物性）が異なるのではないかと最近指摘されてきている。しかし、それを裏付ける現地のデータが取られたことはこれまでにない。そのために、本研究では過去に地震や降雨で深層崩壊の発生した斜面近傍で、未崩壊斜面が残存している斜面を地震型、降雨型のモデル斜面として選定する。そして、各モデル斜面において近年取得できるようになった超精密地形モデルを利用した地質構造調査を行う。また、各モデル斜面上において地震計による振動計測、雨量計や地下水位計による水文観測、伸縮計等による変形計測等、総合的かつ網羅的な斜面計測を行う。これらの計測データに基づき、地震に対する振動や変形特性、降雨に対する地下水位応答や変形特性を両モデル斜面について分析し、地震と降雨による崩壊発生のメカニズムの解明を行う。

研究の成果

これまでの観測により、降雨型斜面では梅雨期の降雨により、2011年の深層崩壊の拡大崩壊が発生し、この時の斜面振動を地震計で観測することができた。地震型斜面では、昨年の10月から観測を開始したばかりでデータ量が少ないが、斜面内の振動増幅特性の位置による違いの一端を観測できた。斜面全体に変形が及ぶような変状は、現在までのところ観測されていない。これは降雨や地震イベントの規模が小さく深層崩壊発生に必要な閾値に達していないためと考えられる。

降雨型斜面での計測は2019年4月25日に開始した。これまでの顕著な降雨イベントとして、2019年8月12日から8月16日に台風10号の通過に伴う467mmの降雨、2020年6月30日から7月17日の梅雨に伴う835mmの降雨である(雨量計の不具合により2.6km南方に位置する上野地観測データを使用)。後者の降雨により、2011年の崩壊部の南西側側方崖から派生した小崖下の斜面の一部が崩壊した。崩壊部の面積は約3300m²である。この崩壊発生時の状況は、伸縮計や地震計に記録されていた。一方、斜面最上部の線状凹地に設置した伸縮計には、この降雨による変状は認められなかった。この小崩壊により発生した斜面振動を分析したところ、2020年7月9日23時35分から36分にかけて2回の波群が記録されていた。これらの波形の特徴は、振動が徐々に大きくなりピーク後に徐々に減衰する形態をもつことである。ランニングスペクトルを計算したところ、卓越周波数は3-7 Hzで、時間の経過とともに卓越周波数が徐々に高周波側にシフトする状態が数回繰り返されていた。

地震型斜面の計測は2020年10月6日に開始した。計測期間が約6箇月と短い、20個の近地地震を観測できた。これらの地震の最大水平加速度は11.9galである。降雨イベント

として、2020年10月7日から10月10日に128mm、10月22日から10月23日に88mmがあった。傾斜計には顕著な累積変動は認められない。地震計のデータを分析したところ、堰堤に設置した地震計（No.4）に対して、尾根（No.1）や尾根下部（No.2）に設置した地震計において、S波の水平成分が1.6Hzから3.1Hzにかけて2.3倍から2.8倍に増幅されていた。これは、尾根・谷の地形効果による増幅現象と推定される。崩壊部南西側斜面（No.3）に設置した地震計のS波の水平成分が16.4Hzを中心として8.4倍に増幅されていた。これは斜面表層に堆積した崩積土や強風化層による共振現象によるものと推定される。

今後の見通し

降雨型モデル斜面と地震型モデル斜面での観測を継続し、深層崩壊の発生に必要な閾値に近い降雨イベントや地震イベントを捉えていきたい。地震型斜面においては、増幅特性の原因を追究するために、簡易貫入試験や表面波探査、電気探査を行い、斜面の内部構造を明らかにしていきたい。