

令和元年台風19号による宮城県南部の土砂移動堆積現象の調査報告

黒木貴一(福岡教育大学) kuroki0@fukuoka-edu.ac.jp

村山良之(山形大学) murayama@e.yamagata-u.ac.jp

西城潔(宮城教育大学) saijo@staff.miyakyo-u.ac.jp

古市剛久(宮城教育大学) tfuruich@staff.miyakyo-u.ac.jp

近藤有史(東北大学修士1年) arihito.kondo.t5@dc.tohoku.ac.jp

1. 目的

本調査は、台風19号に伴う降雨で引き起こされた斜面崩壊及び洪水・氾濫で生じた土砂移動現象と地形形成との関係を確認することを目的とした。

2. 調査場所及び日

2019年12月7～9日に宮城県丸森町の阿武隈川及びその支流近傍で生じた氾濫および斜面崩壊に関わる災害状況を調査した。消防庁(2019)によれば、宮城県内の被害として、死者19名、行方不明者2名、住宅被害の全壊・半壊の3149棟、床上・床下浸水の14427棟が報告されている。既に国土地理院は、浸水推定段彩図の浸水範囲の輪郭線(以後、浸水範囲)と斜面崩壊・堆積分布図(以後、斜面崩壊範囲)を示しており、これらを地理院地図に重ね合わせ調査場所を示す。図1は調査場所1, 2, 3を、図2は調査場所4を示す。

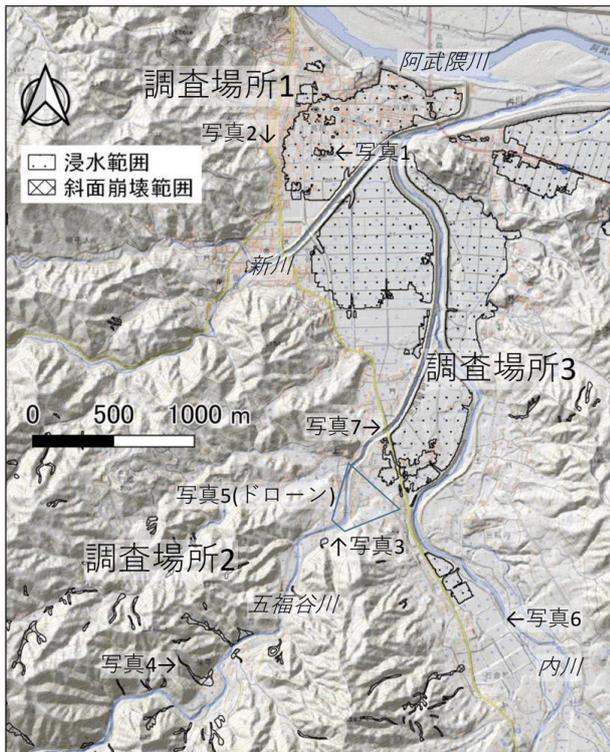


図1 調査場所1, 2, 3



図2 調査場所4

3. 調査手法と調査結果の提示

1) 12月7日

調査場所1では丸森町市街地の氾濫による浸水や土砂堆積に関し、調査場所2では五福谷川の斜面

崩壊地や土砂堆積に関しその状況を調査した。調査場所 2 ではドローンによる土砂堆積状況の空撮を行った。

2) 12月8日

調査場所 4 では廻倉の斜面崩壊地の状況を調査した。ここではドローンによる崩壊地全体の空撮を行った。

3) 12月9日

調査場所 3 では内川の氾濫による侵食及び堆積の状況を調査した。

4. 台風 19 号に伴う宮城県南部(丸森)の豪雨と水位状況

丸森の 2019 年 10 月 12-14 日に関し、気象庁の「過去の気象データ検索」<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> による時間降水量(mm)と積算雨量(mm)、国土交通省の「水文水質データベース」<http://www1.river.go.jp/>による水位(m)を整理した(図 3)。時間最大の降水量は、12 日 23 時の 60mm で、3 日間の積算雨量は 427mm に達した。この間、阿武隈川の水位は、約 14.8m で安定していたが、13 日 5 時に 23.44m の最高水位に達した。その後は緩やかな水位低下が続き、14 日 24 時になっても元の水位に対しまだ約 2.5m も高かった。

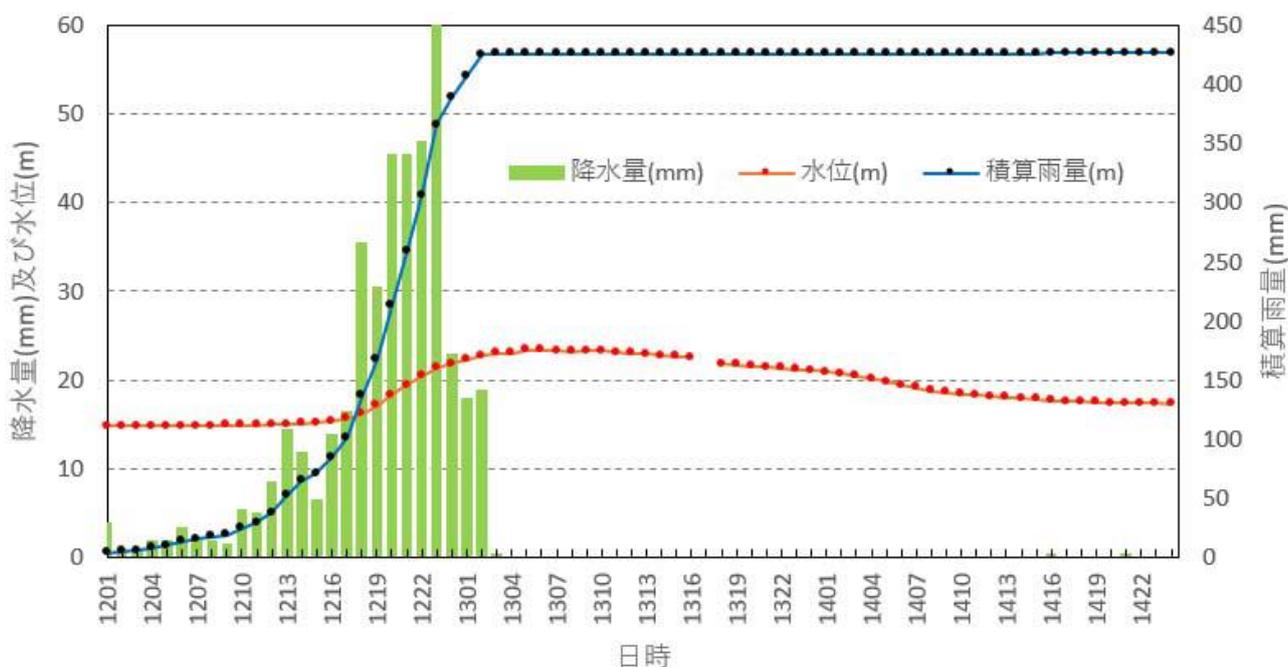


図 3 丸森における降水量と阿武隈川の水位変化

5. 調査の結果

1) 調査場所 1 の観察(黒木, 村山, 古市)

国土地理院の浸水範囲と治水地形分類図の地形区分に基づけば浸水範囲は氾濫平野に広がり、西方の扇状地には及ばない。ただ微高地の一部は浸水している。扇状地上の被害は少なく、小谷延長部に山地からの土砂が一部流入した。

写真 1 は丸森町役場に残された水深を示す痕跡であり、道路から約 1.8m の水深を示し、周囲の家屋にも同程度の浸水を示す痕跡が確認された。治水地形分類図によれば、町役場周辺は氾濫平野(後背湿地の意味)で、阿武隈川沿いには微高地(自然堤防)がある。微高地のうち氾濫平野との比高が小さい部

分では浸水の痕跡が認められた(図1のとおり)。

西の山地には図示されていない小規模の斜面崩壊が多くあり、そこから生じたマサの土砂が扇状地にある住宅地に流入している。最大で約40cm厚の痕跡(写真2)を確認した。実際には扇状地とされる旧街道沿いの平坦面では、40cm程度の浸水が瞬間的にあった可能性がある。

従来浸水しやすい土地に、現実には住宅地や公共機関が進出せざるを得ない状況があり、その社会条件を念頭に置いたより安全・安心を求める緊急対応のソフト対策が課題となる。



写真1 町役場の浸水痕跡



写真2 擁壁の土砂堆積痕跡

2) 調査場所2の観察(黒木, 村山, 古市)

治水地形分類図は、五福谷川流域のうち下流部にあり、氾濫平野で氾濫被害の著しかった上流部に対しては整備されていない。山麓堆積地形を麓に持つ山地に斜面崩壊が多く生じた。斜面崩壊で供給された土砂が土石流化し下流では掃流として土砂を運搬した。この中に流木やトラッシュも混入した。

写真3は、五福谷集落の被災状況である。灰白色の土砂により1m以上埋没し破壊された家屋が点在する。下流では水田等の耕作地にも土砂が流入し生産物への被害が出た。山地が荒れたことによる食糧不足から野生動物の足跡を数多く見かける。



写真3 五福谷集落の被災状況



写真4 薄平の斜面崩壊地の状況

写真4は、薄平の斜面崩壊地の状況であり、源頭部崩壊源は斜面長約20m、幅約20m、流下部の幅約

10-15m, 崩壊地全長は約 250m である。基盤は、低位部は暗色の花崗閃緑岩で高位部は明色の花崗岩で構成されている。両者ともに表層部は風化が進みコアストーンやマサが見られる。谷の側面ではマサが混入する褐色の砂質土層が剥落し根茎が露出する。谷底は、蓄積されたマサを主体とする灰から黒色の砂層が深く侵食されコアストーンが露出する。

写真 5 は、ドローン撮影の五福谷集落の被災状況である。埋没する家屋や道路、散在する流木、土砂で河道の狭まった五福谷川、一方で被害の少ない山際の家屋が記録されている。



写真 5 五福谷川下流域の被災状況空撮

丸森町の中心付近以外では宅地も山林も復旧が全く及ばず、被災直後の状況がそのまま残されており、居住が困難な状況となっていた。災害復旧活動の長期継続とコミュニティの再構築が今後の課題と思われる。

3) 調査場所 3 の観察(黒木)

内川は阿武隈川水系の一級河川であり、西からの五福谷川や新川を合流させ阿武隈川に注ぐ。上流では無堤区間の溢流、下流では堤防区間の越流が多く発生した。調査時の堤防の仮復旧は終了していたが、河岸侵食や堤内の土砂堆積に関しては、被災当時の状況が続いている。

写真 6 は内川流域の石倉付近の状況である。氾濫平野の水田地帯が中粒砂に厚く覆われた。平均的な場所で約 17cm 厚だが、流れが強かった



写真 6 石倉付近の氾濫被害状況と斜面崩壊場所では大～中礫が残されている。両翼の山地では斜面崩壊が生じ、排出された土砂の多くは治水地

形分類図の地形区分では山麓堆積地形上に堆積した。

写真7は支流の五福谷川の堤外状況である。ここでは礫混じりの粗～中粒砂が高水敷上に約40cm残された。通水を確保するために河道部は土砂を掘りあげ小山ができています。五福谷川は破堤し氾濫土砂が大量に堤内に堆積した。近傍では堤外と同じ灰白色の中粒砂で、遠方では黒灰色の極細粒砂～シルトが残された。



写真7 五福谷川の堤内と堤外の被害

4) 調査場所4の観察(黒木, 村山, 西城, 古市, 近藤)

廻倉では多くの斜面崩壊が集中して生じたが、そのうち延長約550m、幅約20mの崩壊地に関し、地形、地質、植生等を観察した。なお当該地は、1km²範囲の深層崩壊地内にあり、山火事跡地での植林地が広がり、さらに高低2面の山麓緩斜面(高位:山麓緩斜面Ⅰ, 低位:同Ⅱ)が広く発達する地理的条件を持つ。朝日新聞(2002年3月20日)では、丸森町廻倉地区の次郎太郎山で生じた同月17日から19日午前7時すぎまでの山火事で130haが消失したとされる。

写真8は、崩壊地と山麓緩斜面(田村・宮城, 1988)との関係を示す。山麓緩斜面Ⅱでは上流と側壁にて侵食が、下流では堆積が卓越した。侵食は表層に加え山麓緩斜面Ⅱの堆積物にも及び、また山麓緩斜面Ⅱの側壁より高位の山麓緩斜面Ⅰでも斜面崩壊として表層の侵食が生じた。



写真8 廻倉の斜面崩壊地の地形

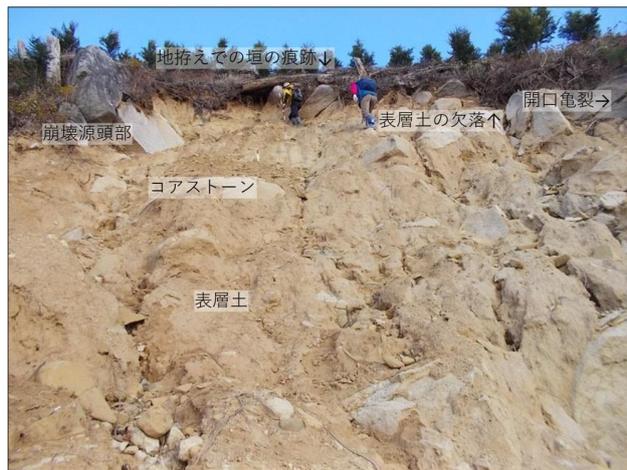


写真9 斜面崩壊の源頭部

写真9は、山腹斜面に生じた崩壊源頭部の状況であり、これに伴う侵食は山麓緩斜面の上流にまで続く。ここでは花崗岩のコアストーンが露出しておりその隙間を表層土が埋め、そこにはマサ以外に炭化物片も混入する。崩壊源頭部には開口亀裂を持つ花崗岩塊、岩塊間を充填していた表層土の欠落がある。また頭部背後の未崩壊地は谷壁凹地であり、植林時の地拵えでの垣が残されていた。加えて

そこには玄武岩の岩塊が多数露出している。これより斜面崩壊の1つの素因として、微地形と地層境界が水の流れに及ぼした何らかの影響があると思われる。

写真10は、ドローン撮影の斜面崩壊地の状況である。谷頭部から麓までの崩壊地全体が観察でき、また周囲の斜面崩壊地もほぼ同じ高さから生じていることを確認できる。



写真10 廻倉の斜面崩壊地の全景空撮

崩壊に至る地形場の詳細な状況確認、山麓緩斜面に与えた斜面崩壊の影響、山火事跡地の土地利用が与えた崩壊への影響に関する検討は今後の課題とする。

謝辞

今回調査の9日では、東北地理学会の緊急災害調査に対する支援により借上げたレンタカーを使用した。記して謝意を表します。なお調査者一同、対象とした宮城県南部も含め東日本に広がる被災地の一日も早い復旧復興を願います。

参考文献とホームページ

消防庁(2019)：令和元年台風第19号及び前線による大雨による被害及び消防機関等の対応状況(第62報)。 <https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/taihuu19gou62.pdf>((2019年12月13日閲覧)

田村俊和・宮城豊彦(1988)：阿武隈溪谷県立自然公園(仮称)予定地地形分類図。宮城県。