

## 2017年九州北部豪雨による北野平野と その周辺における各種被害と学校防災

Damages by the 2017 Northern Kyushu Heavy Rain and  
disaster prevention for schools in Kitano plain and its surroundings

黒木 貴一 磯 望 後藤 健介

Takahito KUROKI  
福岡教育大学

Nozomi ISO  
西南学院大学名誉教授

Kensuke GOTO  
大阪教育大学

(平成30年9月6日受付, 平成30年12月3日受理)

### 要 旨

2017年九州北部豪雨では、氾濫、土石流、斜面崩壊による被害が多く生じた。北野平野の氾濫は、自然堤防は非浸水か浅い浸水、後背湿地と旧河道は深さ1mを越す浸水となった。氾濫時の水深は氾濫原の微地形を反映し教科書的な被害となった。三郡山地南端部では、表層崩壊や地すべり性崩壊起源の土砂が土石流化し、家屋、河川施設に多くの被害が生じ、また複数の学校が被災した。被災した各学校は周囲に比べ小高い豪雨災害には比較的安全とみなされる地形に設置されていた。しかし地形判読の結果、各学校は、未離水の地形では堆積、離水した地形では河川の側方侵食に伴う被害を直接受けており、また学校周辺の通学路も氾濫被害や土砂災害を被った。それら被害も学校の災害対応を困難にした。各学校での聞き取り結果から、山地に近い方が警戒対応は早い、全児童・生徒下校に要する時間は、経路被災の影響で時間を要したことが分かった。また未離水の地形に注意する施設配置の重要性も分かった。したがって学校安全には、校地周囲の詳細な地形区分に加えて、通学路を含んだ包括的な地形区分の双方を必要とし、学校に止まらず校区全体を見据えた災害対応計画が求められる。

キーワード：2017年九州北部豪雨、地形、学校防災、氾濫、土石流、斜面崩壊

### I. はじめに

平成29年7月(2017年)九州北部豪雨では、脊振山地東方に生じた線状降水帯で豪雨となり、気象観測所(朝倉)では5日13時に88.5mm、16時に106mmの猛烈な時間雨量を観測した。時間雨量30mmを越す降雨は21時まで継続し、この間に斜面崩壊や氾濫により交通路は寸断された。結局降り始めから7日15時までの雨量は608.5mmに達した(図1)。このため福岡県の朝倉市、東峰村などでは、斜面崩壊・土石流、そして氾濫による被害が多数生じた。崩壊・土石流は、変成岩、花崗閃緑岩、火山岩(地質調査所、

1993)<sup>1)</sup>による三郡山地南端部の山地斜面に、洪水氾濫は断層角盆地(大矢, 1978)<sup>2)</sup>とされる北野平野北東部を中心に生じた。

消防庁応急対策室(2018)<sup>3)</sup>によれば、この豪雨による全国での死者42名、行方不明者2名に対し、福岡県では死者は37名、行方不明者は2名だった。福岡県の住宅被害では、全壊274棟、半壊830棟、一部破壊39棟であり、また床上浸水は22棟、床下浸水は587棟だった。この被害に伴って福岡県では公共建物7棟の被害が計上された。この豪雨災害に対する自然災害研究協議会の西部地区部会の報告では、山地・丘陵で生じた

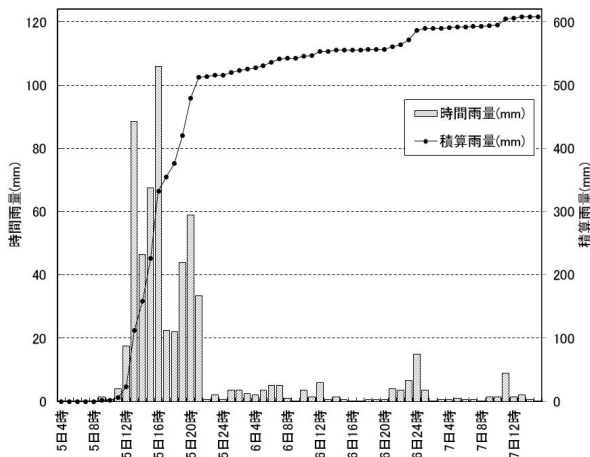


図1 朝倉の時間雨量と積算雨量変化

斜面崩壊・土石流とそれに伴う流木に着目した調査が多数を占めた<sup>4), 5), 6), 7)</sup>など。しかし細粒土砂を含む氾濫水は流木やトラッシュとともに北野平野の氾濫原に広がり筑後川に入り、最後は筑後川から有明海に至った。この際、耕地や家屋に甚大な被害が出た。

この被害地域では住宅以外の学校校舎も多く被災し、それが平日午後だったため児童・生徒への影響もあった。学校では日中、児童・生徒が多く集うため災害時の安全確保には慎重な対応が求められる。また学校は比較的安全とみなされ避難場所に指定されることも多いため、発災時には近隣住民への配慮も必要となる。このため自然災害を受けた学校の対応を課題とする調査や研究が多い。たとえば、2011年東北地方太平洋沖地震による津波襲来時の教員、児童・生徒の対応状況<sup>8)</sup>、2014年の台風で氾濫被害を受けた小学校や保育園等の被害特徴と応急対応<sup>9)</sup>、1990年代前半の雲仙普賢岳の火山活動による仮校舎での学校運営で顕在化した問題現象<sup>10)</sup>に関する分析や報告がある。

一方、発災前に減災を目的とする学校の防災教育に注目する検討

も多い。その中で学校近傍の身近な教材を用いた防災教育の重要性<sup>11)</sup>、その学校で想定すべき自然現象を理解する必要性<sup>12)</sup>が指摘されている。既にネパールでの土石流<sup>13)</sup>、長野市での氾濫<sup>14)</sup>、秋田県の火山<sup>15)</sup>を題材とした防災教育の実践が紹介されている。様々な提案がある中で、今日その学校が被災し実践効果が検証されたものは少ない。しかし、実際に津波や氾濫などで被災した学校は数多くあり、学校被災を例に、どの程度まで防災の知見が身近な教材で事前に認識できたかを検証することはできる。

そこで、本研究では2017年九州北部豪雨による北野平野及び三郡山地南端部を中心とした現地調査に基づき被害型を整理した上で、被災

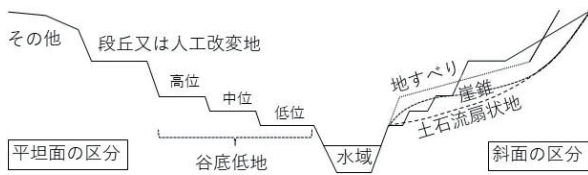


図3 地形区分モデル

## 2. 地形区分

3 学校とその周辺で、図2に示す範囲に関し、国土地理院のカラー空中写真（1975年撮影）から地形区分を行った。地形は、平坦面として谷底低地（上位、中位、下位）、段丘、人工改変地を区分し、斜面として崖錐、土石流扇状地、地すべりを区分した（図3）。それ以外に水域、その他とした。本地域には花崗岩、変成岩、花崗閃緑岩、火山岩<sup>16)</sup>が分布する。判読の目安を形状、土地利用、地質の特徴で整理する。

谷底低地は沖積低地と連続する山間部の河川沿いに生じる末離水の低地であるが、調査地域では侵食性の小崖を挟んで、上位、中位、下位の三段程度の微地形に区分できる。谷底低地（上位）は、新鮮な砂礫層で構成される。その淘汰は悪く、巨礫が多く含まれる。表層にはレスもテフラも見られない。段丘のような比高を持つ平坦面が、谷底低地内に断片的に残存する。水域から離れており畑として利用されることが多い。谷底低地（中位）は、水田利用されることの多い平坦面で谷底低地の中では最も分布が広い。河道方向に伸びて連続性が良い。その縁辺は現河道の屈曲周期と近い形状を持つ。表層の堆積物は谷底低地（上位）よりも細粒である。谷底低地（下位）は、谷底低地（中位）より低く河川の中州よりは少し高い平坦面である。荒地となっていることが多い。谷底低地（中位）とは垂直な崖で接することが多い。段丘は、離水した平坦面で、表層にレスが見られる。人工改変地は、人為的に段丘面程度まで盛土され平坦地化した場所とした。

崖錐は、山地・丘陵の斜面の崖下にあり、背後に谷を持たない緩傾斜の地形とした。土石流扇状地は、長い谷から発する緩傾斜の地形を区分した。崖錐よりは緩やかな傾斜があり規模が大きい。地すべりは、浅い凹型の崩壊地形とその下位に凸型の崩落堆かあるいは平滑な地すべりブロックを持つものとした。

水域は、水面に加え中州や河岸を含め区分した。その他は、山地や丘陵およびそれ以外の地形とした。

## 3. 被害状況区分

地形区分した範囲に関し被害状況区分も行った。被害状況は、国土地理院 HP の地理院地図にある平成 29 年 7 月九州北部豪雨の正射画像の空中写真を判読し、氾濫、土石流、斜面崩壊、流木、無被害に区分した。

氾濫は、氾濫水が掃流で砂を中心に運搬し、その土砂が堆積した範囲とした。土砂は元の地形を薄く覆うか、凹地を埋めて平坦な地形を作る。土石流は、崩壊物質を含む土石流が溪床を通じて麓に達し、そこで砂礫を残した範囲とした。範囲末端は砂やシルトや流木が多く残される。表面に土石流堆による凹凸が見られるが、斜面崩壊よりは緩やかな傾斜を持つ。表層崩壊から生じた砂主体の物質が土砂流となって緩傾斜地で残された場所も、集合流動形式の段波を伴うことから、土石流に含めた。斜面崩壊は、表層崩壊や地すべり性崩壊により土砂移動が生じた範囲とした。崩壊源の滑落崖や崩壊地、堆積域の崩積土が含まれる。斜面崩壊では、崩積土の移動距離が土石流より短かく、上流に谷を持たない。無被害は、堆積と侵食がともに生じなかった範囲とする。

## 4. 聞き取り

豪雨開始から下校させるまでの学校の対応を図2に示す学校の校長先生及び教頭先生に伺った。内容は、保護者への連絡方法、下校の判断、災害時の必要物などに関してであり、その他、学校付近の校区内の被害や災害後の対応なども伺った。

## Ⅲ. 被害状況と地形

### 1. 平野部での被害

北野平野の浸水範囲は、国土地理院 HP の地理院地図にある平成 29 年 7 月九州北部豪雨の正射画像判読図の洪水到達範囲で示されている。ただ平野部の被害状況に関する報告は少ない<sup>17)</sup>。

#### 1) 上畑

写真1は上畑地区（地点1）の景観である。自然堤防にある宅地では、生垣の地表から約 40 cm まで水位を示すトラッシュが附着していた。これは床下浸水が生じたことを示す。またそこに隣接する氾濫平野では、ガードレールにトラッシュが多く附着しており最低でも約 1.5 m 程度の浸水深であった。このトラッシュの大半は農作物であり、刈り取り直後だったので麦わらが多い。発災後、この付近では地区ごとに、散在するトラッシュや土砂等の共同での清掃作業が行われた。



写真1 上畑地区の景観



写真3 山田地区の景観



写真2 下古毛地区の景観



写真4 菱野地区の景観

## 2) 下古毛

写真2は下古毛（しもこも）地区（地点2）の景観である。後背湿地と旧河道が分布する当地は一面が泥の海と化した。水路堤防上に溢流時に残された流木が見られた。1軒の家屋は旧河道に立地しており、そこは大きな被害を受けた。しかし周辺で写真外の自然堤防にある宅地での被害は見られないか少なく、対照的な景観だった。

## 3) 山田

写真3は山田地区（地点3）の後背湿地にある集落と果樹園（柿畑）の景観である。柿畑内に流木と軽自動車が見える土砂が流入した。土砂中には、約9万年前に堆積したAso-4を示す角閃石が混入する。土砂の厚さは10cmを越す。残された土砂は、下位が細粒砂で上位はシルトの基本構造がある。この層相と分布に関しては黒木・磯（2018）<sup>18)</sup>で報告した。ただ後背湿地の中でも、段丘面と同程度までに盛土された家屋に被害はほとんどなかった。

## 4) 菱野

写真4は菱野地区（地点4）の三連水車付近の景観である。朝倉の三連水車は、福岡県の小学校教材等で頻用される人々の努力や工夫を示す施設で、上流の山田井堰で導水され堀川運河を流れる用水の水位をさらに高める。そこに土砂とトラッシュが押し寄せ機能が停止したため灌漑域に大きな影響がでた。トラッシュには農作物や樹木等の他に家財道具が目立った。また運河内も泥水とトラッシュで茶色に濁った。

## 2. 山間地での被害

三郡山地の斜面崩壊や土石流の範囲は、地理院地図にある平成29年7月九州北部豪雨の正射画像判読図の土砂崩壊地で示されている。この斜面崩壊や土石流に関しては、多数の調査報告がある<sup>19)</sup>。

### 1) 黒川疣目1

写真5は黒川疣目地区（地点5）の上流の斜面

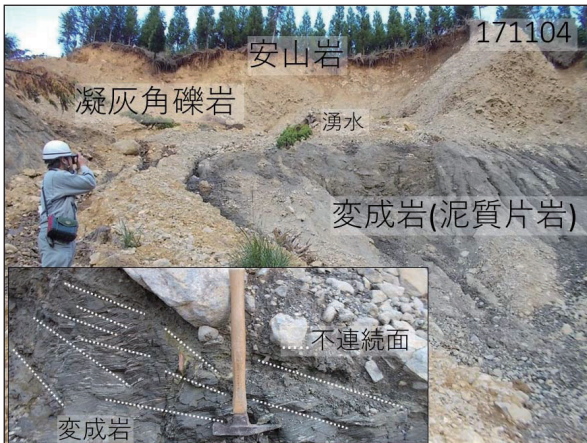


写真5 黒川疣目地区の景観1



写真7 黒川西原地区の景観



写真6 黒川疣目地区の景観2



写真8 奈良ヶ谷地区の景観

崩壊地である。下位より、変成岩（泥質片岩）、凝灰角礫岩、安山岩である。凝灰角礫岩の下位に湧水が見られるため変成岩が不透水層となっている。変成岩の上部は破碎されており、また直線的な不連続面が多数みられる。崩壊地に露出した変成岩上の砂礫層には、時に成層構造が識別され、また破碎岩片の長軸が斜面に平行配列する傾向がある。したがって元々変成岩の上位に形成されたすべり面を境に、地すべりが進行していた場所が、豪雨で不安定化して、主に変成岩より上位が崩壊したと考えられる。

## 2) 黒川疣目2

黒川疣目地区の上流から、斜面崩壊土砂が主体の土石流が流木を伴って下流に達した。写真6は同地区の下流（地点6）で土石流堆積物が堆積した景観である。写真の左は河岸侵食され、中央では破壊された河川護岸が土砂に埋没した。土砂は棚田を覆って扇形に広がり土石流扇状地を形成した。土石流はさらに下流で家屋を破壊し、またそ

の土砂で埋没させた。流木は土砂堆積域の縁辺に多く残る。

## 3) 黒川西原

写真7は黒川西原地区（地点7）の土石流が河川護岸を破壊し河道を溢れ農地に達して、多くの土砂や流木を残した景観である。土砂堆積の上を覆うように流木が多く残された。これらの流木は撤去され一時積み上げられた状況が朝倉市各所で見られた。ここでは谷底低地は3段あり、最も高い谷底低地には流木が載っているので、洪水位がそこに達したことを示す。

## 4) 奈良ヶ谷

写真8は奈良ヶ谷地区（地点8）の山の神ため池が決壊した場所の景観である。堤体は完全に破壊された。河床には土石流で堆積した大小の礫や流木が大量に残された。右岸では河岸侵食が激しく、過去の土石流堆積物が露出した。一方左岸では、河道を溢流した氾濫水が、堤内を流下した。その結果、柿畑に侵食による小崖が生じ、柿の根

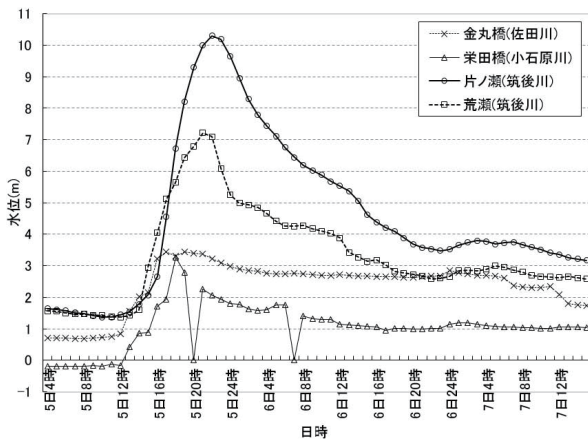


図4 筑後川および支流の水位変化



写真9 寺内ダムのダム湖の景観

元には多くのトラッシュが残されている。

### 3. 水位変化に見るダムの貢献

図4は、福岡県河川防災情報HPから作成した5日4時から7日15時まで1時間ごとに示す筑後川および支流の水位である。観測点は、筑後川は上流の荒瀬、下流の片ノ瀬、佐田川は金丸橋、小石原川は栄田橋である。筑後川本流では荒瀬で5日21時に7.22m、下流の片ノ瀬で5日22時に10.3mの洪水ピークを迎えた。支流の金丸橋と栄田橋のピークは5日18時頃にあるが、両者の水位はその後、緩やかに低下しながらも、ほぼ安定した推移を示す。これは、佐田川は寺内ダム、小石原川は江川ダムでの洪水カット操作が行われたことを示す。この結果、佐多川下流域では氾濫被害を免れダムの治水効果が発揮されており、被害の出たその東域とは対照的だった。

写真9は、2017年7月9日の寺内ダムのダム湖(美奈宜湖)(地点9)の景観である。そこは

河水の流入に伴って土砂が入り込み湖水は濁り、ダムフェンスの上流には流木やゴミが浮いているが、その後、流木等の撤去がなされた。

このように2017年九州北部豪雨では、治水ダムによる洪水調整効果が十分発揮された。ただ平成30年7月豪雨では、愛媛県の肱川に設置されたダムの放流で、下流域で氾濫し死者が出たことが報道されており、ダムによる治水の難しさはある。

## IV. 学校の地形条件と被害

被害地域の中において、学校は周囲に対して比較的高い地形に設置されていた。それにも関わらず学校は直接や間接に大小の被害を被った。そこで3学校及びその周辺に関し判読した地形区分と被害状況区分とを対照しつつ、地形学から見た被害背景と今後の課題を検討する。

### 1. A小学校

図5はA小学校及び周辺の地形区分である。北川が西に流下する。本地域には段丘が広がっており、北川やその支流が侵食する低地には、谷底低地(上位、中位、下位)が分布する。段丘層層の下位に基盤の風化花崗岩が露出する。段丘縁には崖錐が多数区分できるため、河川による侵食が段丘崖には及ぶことを示す。谷底低地には柿園や水田が広がっている。段丘には主に集落が立地し、その中にA小学校もある。A小学校に接する崖錐も認められる。

図6はA小学校及び周辺の被害状況区分である。北川近傍の谷底低地(中位、下位)に氾濫が達した。氾濫で耕地を埋没させた土砂は主に白色のマサであり、まれにAso-4の偽礫を含む。段丘崖では北川の攻撃斜面で斜面崩壊が生じた。この崩壊と、関連する地すべり性亀裂はA小学校校地にも及んだため、小学校の使用を停止した。図北西部に小規模の土石流が区分された。一方段丘をはじめ谷底低地(上位)には氾濫は及ばなかった。

したがって、未離水面では谷底低地で中位以下の地形での氾濫被害、離水面では段丘崖での斜面崩壊が確認された。なお、段丘に立地するD中学校は、段丘崖の侵食による学校施設への被害が生じ、A小学校と共通する被害背景を持つ。

### 2. B小学校

図7はB小学校及び周辺の地形区分である。北西から乙石川が、東から小河内(こごうち)川

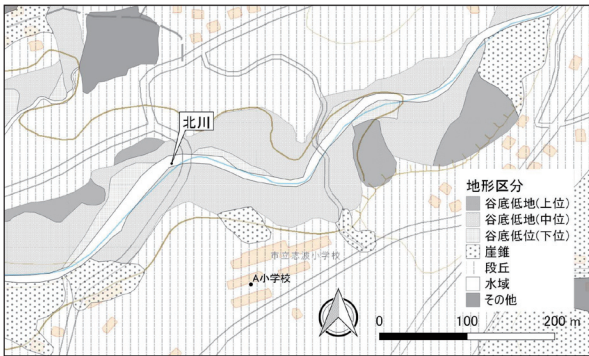


図5 A小学校及び周辺の地形区分

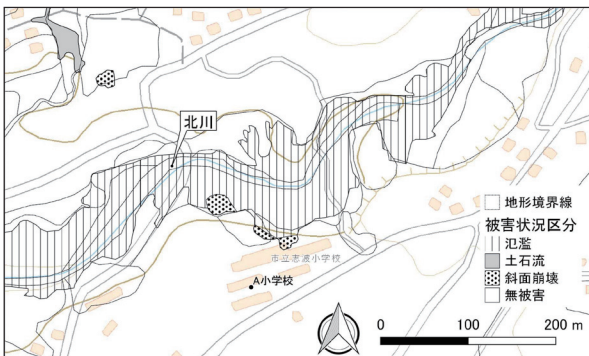


図6 A小学校及び周辺の被害区分

が赤谷川に合流し、赤谷川は南西に流下する。両河川の合流点付近は、土石流扇状地を区分できる。各河川近傍には、谷底低地（上位，中位，下位）が区分できる。乙石川左岸，赤谷川左岸には、地すべりがある。前者は幅，延長が約100mあり，その末端は谷底低地（上位）に接続する。その谷底低地（上位）の侵食崖では，弱成層する土石流堆積物が観察でき，複数の土石流～土砂流の段波が通過堆積した層相を示す。B小学校は乙石川の土石流扇状地の扇頂にある。近傍の集落は崖錐の末端でB小学校から続く土石流扇状地の扇央から扇端に形成された。

図8はB小学校及び周辺の被害状況区分である。谷底平野（中位，下位）と土石流扇状地には氾濫が達した。氾濫は，崖錐の末端にまで及んだ。小河内川沿いでは土石流が生じた。また山地内各所で斜面崩壊が生じ，末端では一部土石流化した。乙石川左岸の地すべりでは，地すべり性の斜面崩壊が生じ，建物被害が生じた。近傍の集落では斜面崩壊起源の土石流も到来し，また赤谷川の氾濫も達した。しかし土石流扇状地や谷底低地（中位）から少し離れた崖錐では，小さな谷の中心線から離れると，建物は被害を免れている。集落の中で小学校Bは，標高は高いが未離水の土

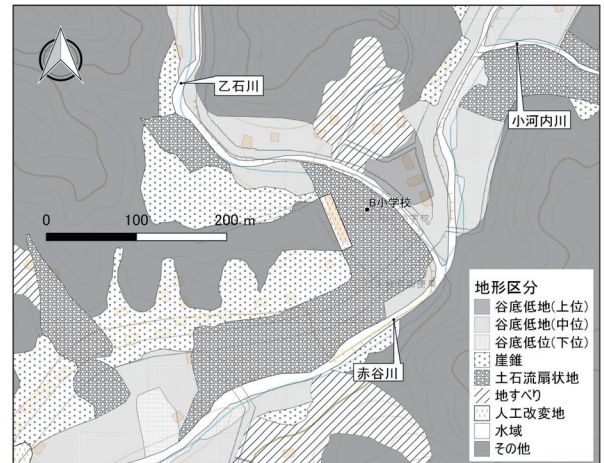


図7 B小学校及び周辺の地形区分

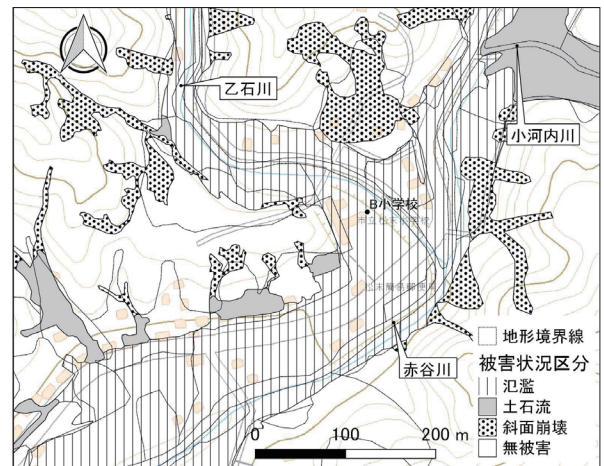


図8 B小学校及び周辺の被害区分

石流扇状地にあり，校舎には氾濫による被害が出た。

したがって，谷底低地（中位，下位）と土石流扇状地には氾濫または土石流が達した。未離水面ながら土石流扇状地や谷底低地（中位）から少し離れた河川プロセスの及びにくい崖錐地形では，被害を免れることができた。

### 3. C 学園

図9はC学園及び周辺の地形区分である。大肥川が谷を刻みつつ東流している。大肥川近傍に谷底低地（上位，中位，下位）が発達する。谷底低地の背後に，土石流扇状地があり，さらにその背後には崖錐が多い。山地内に小規模の地すべりが見られる。左岸では谷底低地（上位）が侵食された谷中に土石流扇状地を区分した。そしてC学園の大半は元の土石流扇状地か谷底低地（中位）に盛土された人工改変地にある。米軍撮影の

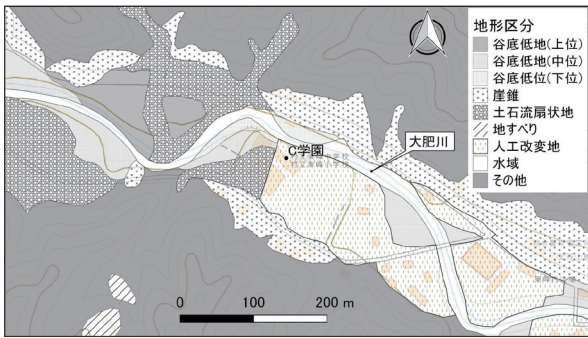


図9 C学園及び周辺の地形区分

空中写真では、規則的に配置された同じ形状の建物が多数確認され、付近にはぼた山状の築山があるため、この盛土に関し炭鉱を念頭に置いた検討が必要である。

図10はC学園及び周辺の被害状況区分である。大肥川近傍の谷底低地（下位）と一部の谷底低地（中位）に氾濫が及んだ。崖錐には斜面崩壊が、土石流扇状地には土石流が重なった。土石流は、支谷に近い人工改変地と谷底低地（中位）にも達している。結局、C学園校舎には直接の被害はなかった。しかし谷底低地（中位）に設置された職員駐車場とプールに氾濫が及んだ。また周囲の通学路は斜面崩壊や氾濫で通行不能となり、教職員と児童・生徒の宿泊が余儀なくされた。この際、損壊なく飲料水が残された水道施設が役立ったが、この施設は土石流が達しない土石流扇状地末端と氾濫が及ばない谷底低地（中位）末端に位置した。

したがって、本流および支流それぞれの侵食基準面以上での学校及び施設の立地が、被害を小さくした。しかし未離水面にある通学路の被災で、教職員と児童・生徒に被害が及んだことになる。

## V. 学校の対応記録から見る防災への配慮

表1は各学校への聞き取りから作成した災害対応のタイムラインである。縦軸の上から下が時間経過を、横軸の左から右が所在地の西から東に、地形の低地から山地に対応させている。この時、朝倉市教育委員会は14時13分に大雨に伴う安全指導について市内学校に、同38分に各学校に対し安全指導に関してファクシミリ送信をしている。各学校の本格的な災害対応は、教育委員会の連絡で開始されたが、その1時間以上前から校区内で次第に深刻化する状況の把握が始まっている。全校児童生徒は、A小学校26人、B小学校27人、C学園が137名、D中学校160人である。

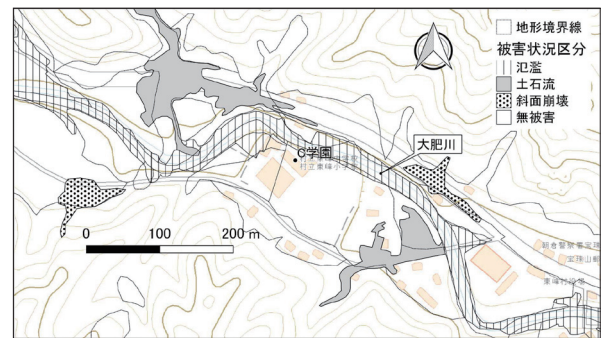


図10 C学園及び周辺の被害区分

なお各学校の対応詳細は、後藤ほか（2018）<sup>20）</sup>に記載されている。

学校及び周囲の状況把握は、13時前が2校、13時頃が2校で、あまり時間差はない。

下校の検討開始は、D中学校とB小学校が14時台に対し、C学園が13時台で少し早い。

下校の保護者連絡は、A小学校、D中学校に対し、東方のB小学校とC学園が約30分先行している。

この対応ではD中学校とC学園で障害が発生している。D中学校は15時に開始した一斉メールが15時49分まで配信できなかった。また16時20分に生徒から保護者に直接電話をさせている。一方C学園では、14時30分の一斉メールができず、その後停電があり、携帯中継局の流出もなかったため、学校のパソコンから一斉メールはできなかった。15時に窮余策として、村外にいた教頭先生により、学校待機の情報を、村外の保護者対象にはメール連絡、村内の保護者対象には村の防災無線での連絡を行った。

下校開始は、交通網寸断などの理由で下校できなかったC学園を除き、西のA小学校、D中学校に対し、東のB小学校が1時間早かった。

ところが下校完了は、D中学校6日9時、A小学校5日18時、B小学校6日9時過ぎ、C学園7日19時だった。各校様々な理由はあるが主に経路問題が下校完了に影響を及ぼしていた。D中学校の場合、生徒を迎えに來れない理由として、通行可能な道路が浸水により限定され渋滞が激しかったこと、車が水につかったことが示された。B小学校の場合、浸水とともに土砂や流木が堆積し避難の脱出経路が閉ざされたことが背景にある。最も完了に時間を要したC学園の支障は、学校に着目すると交通路が寸断、携帯電話の不通、停電が背景にある。また保護者に着目すると、保護者が被災したため村外と村内に連絡手段



表1 各学校の災害対応のタイムライン

概略日時	D中学校	A小学校	B小学校	C学園
5日 13時前		大雨、校長地域巡回指示	屋根から激しい降雨認知	
5日 13時	幹線道路の一部浸水報告			13:10: 村民より課外活動問合せ 下校を15:30に決定
5日 14時	14:00下校方法検討開始し、16:30の保護者同伴下校決定		メール配信検討、地域巡回 14:24早期下校予告メール	14:30一斉メール配信、不通 一時的停電と回復 携帯中継局流出、村内メール不通、村外教頭に連絡
				15時: 送迎バス要請、バス道路運行不能
5日 15時	区長から帰宅危険の情報	15:30雷と雨がひどい連絡	15時保護者迎え依頼メール	15時: 学校待機を村防災無線と教頭携帯から一斉メール配信、防災無線は村内、メールは村外の保護者を対象
	15時: 一斉メール配信失敗	保護者16時迎え連絡承認	15:10~児童引渡し開始	15時~: 停電、電話も携帯も不通
	15:49一斉メール配信	15:50教委へ16時下校伝達	15:30~避難者体育館受入準備 15:40時計停止、停電	
5日 16時	16時: 授業終了、下校準備を指示し、体育館集合	16時下校開始、兄弟児一人を除き引渡は短時間で完了	16時: コミュニティ避難者を校舎3階に案内、職員の一部を帰宅させた。	
	16:20生徒から保護者に電話 16:30保護者引渡			
5日 17時		17:45地域高齢者が避難	消防団・警察校内へ避難	17時: 教委と協議、全員宿泊決定
5日 18時	18:30生徒40名を会議室へ移動、朝倉支庁和室を宿泊先に決定	18時に最後の児童引渡す。	18-19時に校舎一階浸水。	18:03職員スマホで子供たちの様子を報告・連絡 18時: 家庭科室で夕食準備
5日 19時	生徒から保護者に電話	学校からメールと電話で全員無事帰宅確認		
	19:30生徒34名朝倉支庁	職員2名帰宅、6人残留、1名外出		
5日 21時	21:25桂川右岸侵食で技術室体育館浸食、電柱		夜は懐中電灯5本が頼り 生徒12人保育園児3人職員8人近隣住民の約50人が3階に	
5日 22時	22時に炊飯準備			22時: 職員が役場の防災無線で子供たちの様子を報告・連絡 児童87人生徒44人職員31人全員が宿泊、避難者13人宿泊
5日 23時		23:30校長は帰校断念		
6日 5時	5:30朝食準備			
6日 6時		6時: 溪岸侵食で学校敷地崩落		
6日 7時	7時~: 生徒全員の安否確認		7時: 報道関係・議員到着	
6日 9時	9:10家族引き渡し完了		9時~: 徒歩とヘリで避難開始	
6日 10時			10時頃: 消防団による通行確保	10時: 防災無線で保護者に連絡 15時前: 電波通じる場所にて村外避難保護者へ連絡 15時: 電気復旧 児童26人生徒5人職員18人宿泊
6日 15時				
7日 19時				19時: 最後の児童3人引き渡し

を要する工夫も必要だった。さらに、保護者が仕事上災害対応に従事し、児童・生徒引き取りに登校できなかったこともあった。

また学校では下校完了まで、A小学校の地域高齢者が避難、B小学校のコミュニティ避難者を校舎3階に案内したなど、児童・生徒誘導以外の地域支援も求められ対応に時間を要した。さらにC学園では、今回の対応に基づき緊急時又は災害時に保護者以外にも引き渡すことを想定した引き渡しカードの作成がなされた。

したがって、今回各学校は、緊急時に学校の方針決定に重要な構成員が、不在、連絡できない、帰校できないなどの稀有な事態におかれながらも、児童・生徒の安全確保の様々な判断と対応ができていたことが分かった。この対応を空間的に見た結果、東方の山地に近い学校で、下校の検討開始、保護者連絡、下校開始の避難行動は、早めに進行した状況が確認された。これは降雨の激しさや出水状況を間近に確認し情報も得やすかった

ことにあった可能性がある。しかし下校完了は、豪雨時に、学校を取り巻く氾濫、斜面崩壊、侵食などが通学路等の避難経路に影響を与えた結果、避難行動が妨げられたため、東方の学校で遅れたことが分かった。

## VI. まとめと今後の課題

2017年7月九州北部豪雨災害の現況を調査し、特に学校の地形環境を確認したのちに、発災時の学校での避難対応までを調査した。結果は以下の通りである。

- 1) 平野部の氾濫と山間地での斜面崩壊や土石流の被害事例を地形や地質情報とともに記録できた。
- 2) 水位観測分析から治水ダムによる洪水調整効果が発揮され、下流域で被害が軽減された地域があったことを確認した。
- 3) 未離水面では谷底低地が3面に区分でき、谷底低地の中位以下の地形や土石流扇状地で、氾

濫や土石流が生じた。離水面では、段丘崖や山地・丘陵のその他で、斜面崩壊があった。

- 4) 離水した段丘、侵食基準面より高められた盛土地、未離水の谷底低地（上位）には河川プロセスが及びにくく被害が少なかった。また未離水面でも土石流扇状地や谷底低地（中位）から少し離れた場所、たとえば崖錐地形では被害が少なかった。
- 5) 学校への直接被害は、段丘崖での斜面崩壊、土石流扇状地での土石流があった。また学校への間接被害は未離水面に接する通学路で、氾濫や斜面崩壊により生じた。
- 6) 学校では、発災時の方針決定に必要な構成員が不在、連絡できない、帰校できない事態であっても、児童・生徒の安全確保の様々な対応が今回できていた。
- 7) 児童・生徒を保護者に直接引き渡す下校の検討開始、保護者連絡、下校開始の避難行動は、東方の山地に近い学校で、早めに進行した。しかし下校完了は、氾濫、斜面崩壊、侵食などのアクセス経路への影響で保護者引渡が長時間妨げられ遅れた。
- 8) 学校防災では、校舎、維持管理施設、アクセス経路に加え保護者の居住場所などの地形条件を事前に理解しておき、ハザードマップ作成や緊急避難対応の準備等に生かす必要のあることが分かった。

今後は、氾濫や土石流が及ばなかった安全な場所の地形条件を明示し、豪雨の再来周期に対する地形評価方法を検討する必要がある。

## 謝辞

本研究は、科学研究費の基盤研究 (B)「東日本大震災の経験と地域の条件をふまえた学校防災教育モデルの創造 (研究代表者: 村山良之)」を利用した。各小中学校の校長先生又は教頭先生には、復旧活動等でご多忙な中、聞き取り調査に協力いただいた。山間地の調査では土木研究所地質・地盤研究グループの品川俊介様、松尾達也様にお世話になった。記して謝意を表す。本論文は、黒木ほか (2018)<sup>21)</sup>の内容を大幅に加筆修正して構成した。

## 参考文献

- 1) 地質調査所 (1993): 1:200,000 地質図「福岡」。
- 2) 大矢雅彦 (1978): 地形分類より見た筑後平野の特色。早稲田大学教育学部, 学術研究—

地理学・歴史学・社会科学編一, 24, 1-18.

- 3) 消防庁応急対策室 (2018): 平成 29 年 6 月 30 日からの梅雨前線に伴う大雨及び台風第 3 号の被害状況及び消防機関等の対応状況について (第 74 報). <http://www.fdma.go.jp/bn/09ef45441f607f6e551b0865953cecf9c8b5ec46.pdf> (2018 年 8 月 2 日閲覧)。
- 4) 志賀竜巳・鈴木素之・西山浩司・大石博之・井柳卓也・矢野健二・坂口和之・松木宏彰 (2018): 新旧土石流堆積物と既往災害記録を考慮した福岡県朝倉市山田地区の土砂災害発生状況. 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 42, 59-62.
- 5) 久保田哲也 (2018): 平成 29 年九州北部豪雨による林地荒廃と流木発生の特徴概要. 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 42, 63-66.
- 6) 高橋亮丞・笠間清伸・古川全太郎・山本秀平・中西隆之介 (2018): 平成 29 年 7 月九州北部豪雨で発生した斜面崩壊の形状と土量の分析. 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 42, 75-78.
- 7) 山本秀平・高橋亮丞・笠間清伸・古川全太郎・八尋裕一 (2018): 平成 29 年 7 月九州北部豪雨で被災した深層風化斜面の物理特性の分析. 自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集, 42, 79-82.
- 8) 鈴木英男・神野建・安岡広志 (2014): 学校の危機管理に関する一考察: 津波被害の事例から. 東京情報大学研究論集 18 (1), 45-53.
- 9) 中野晋・鳥庭康代・三上卓・武藤裕則 (2016): 2014 年台風 12 号・11 号による学校・保育所での浸水被害と復旧対応. 土木学会論文集 F6 (安全問題), 71 (2), I\_139-I\_146.
- 10) 小野田正利 (1994): 4 章 火山災害長期化の学校教育活動への影響 (5 部 災害と子ども). 長崎大学公開講座叢書, 6, 309-320.
- 11) 村山良之・笠原慎一郎 (2015): 学校の防災教育と防災管理の自校化. 日本地理学会発表要旨集, 87, 101p.
- 12) 村山良之 (2016): 地理学から見た自然災害と防災教育. 日本地理学会発表要旨集, 90, 10p.
- 13) 八木浩司・村山良之 (2014): ネパールの学校における防災教育実践: ヒマラヤ山麓の斜面・土石流災害を対象として. 山形大学教

- 職・教育実践研究, 9, 51-60.
- 14) 今井幸彦・権田与志道 (2010) : 防災教育カリキュラムの開発と公立中学校での実践. 日本地理学会発表要旨集, 78, 171p.
  - 15) 林信太郎・高橋健一・浦野弘 (2002) : 学校教育の中の火山防災教育: 秋田大学教育文化学部附属小学校における授業実践例. 日本火山学会講演予稿集, 2002-2, 105p.
  - 16) 地質調査所 (1993) : 1 : 200,000 地質図「福岡」.
  - 17) 黒木貴一 (2018) : 筑後川流域の豪雨災害と水の動き. 第33回水郷水都全国会議 in 朝倉・久留米, 29-32.
  - 18) 黒木貴一・磯望 (2018) : 2017年九州北部豪雨による北野平野の土砂堆積と地形. 第9回土砂災害に関するシンポジウム論文集, 73-78.
  - 19) 日本応用地質学会 (2018) : 2017年九州北部豪雨災害調査団報告書. 190p.
  - 20) 後藤健介・磯望・黒木貴一 (2018) : 平成29年7月九州北部豪雨における学校の被害状況と対応. 学校危機とメンタルケア, 10, 19-26.
  - 21) 黒木貴一・磯望・後藤健介 (2018) : 2017年九州北部豪雨による学校被害と地形. 2018年春季学術大会日本地理学会発表要旨集, 93, p77.

#### 参考ホームページ

国土地理院 HP : <http://www.gsi.go.jp/> (2018年8月10日閲覧)

福岡県河川防災情報 HP : <http://www.kasen.pref.fukuoka.lg.jp/bousai/main.html?fnm=openMap> (2018年8月2日閲覧)

