

水害常襲地における 水防災教育プログラムの開発と実践

—平成17年台風14号で被災した山口県美川町を事例に—

国立大学法人 山口大学 地域防災ユニット 代表 山本 晴彦

地域防災ユニットは、山口大学内において「地域防災」に関連する研究調査を進める研究者により組織された任意団体です。自然災害の発生メカニズム解明、気象・地震・避難情報の伝達と行動分析、ハザードマップの利活用など、地域住民、ボランティア、自治体と協働で進めています。



平成17(2005)年台風14号による山口県錦川の洪水災害

国立大学法人山口大学
地域防災ユニット



岩国市 美川総合支所
岩国市 教育委員会・御庄中学校
山口県警察本部 岩国警察署 南桑駐在所
岩国地区消防組合消防本部 玖北第1出張所
岩国市社会福祉協議会 美川支部
岩国市立美川小学校
美川町商工会
ボランティア組織

- 水防災教育プログラムの開発
 - ・ まちの雨量を測る
 - ・ 水害の浸水痕跡を調べる
 - ・ 高齢者の水害体験を聞く
- 錦川の複雑地形を読む
 - ・ 数値情報による複雑地形を読む
 - ・ 気球空撮により南桑地区をみる
- 避難所の評価
 - ・ 水害時における避難所の実態
 - ・ 避難所の環境を調べる
 - ・ 避難所の改善・改良の提案



災害弱者の子供や高齢者も
「安心・安全に暮せるまち」の再形成

1. 水防災教育プログラムの開発

1) まちの雨量を測る

町内に設置した雨量計や雨量・浸水モニタリングシステム(山本晴彦研究室)、気象庁アメダス、山口県土木防災情報システムを用いて、台風や前線通過時の雨量を分析した。

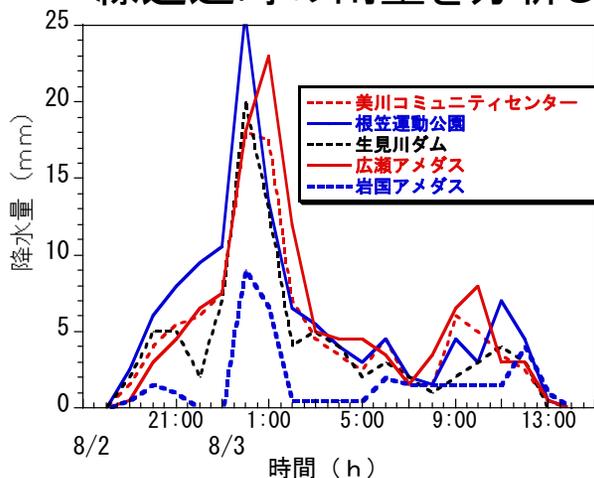


図1 2007年8月2日, 3日の台風6号通過時の時間降水量の比較と雨量計設置風景

生徒のコメント

- ・岩国に設定された気象庁のアメダスと美川町に自分たちが設置した雨量計に大きな差が出ていたことに驚いた。
- ・雨が地域間で時間差をもって降っていることがわかった。

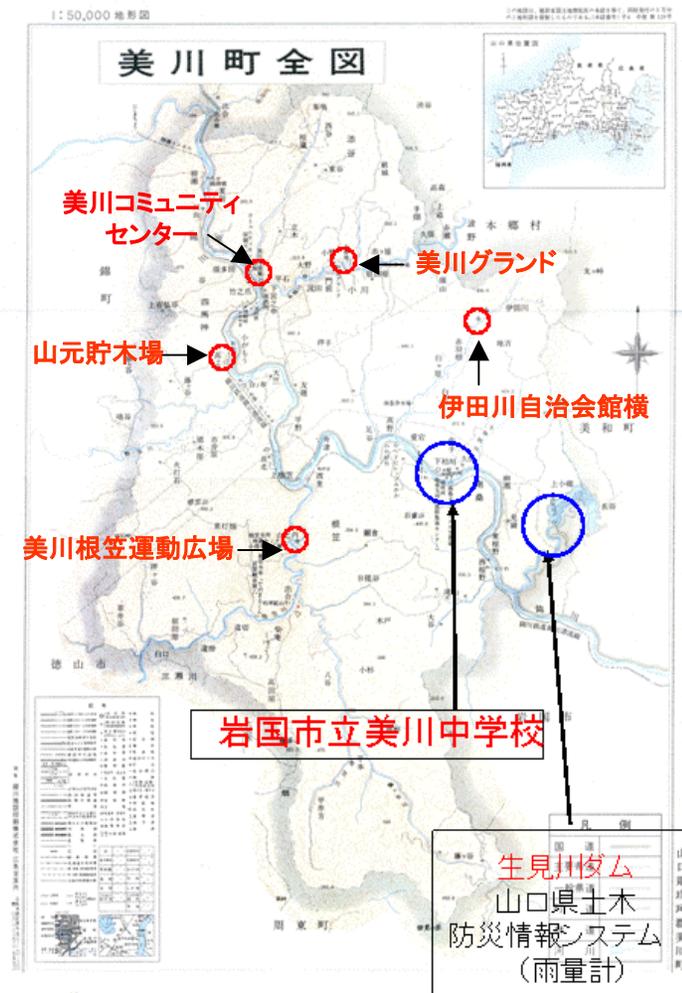


図2 美川町内における雨量計の設置場所 (2007年8月上旬～10月中旬)

1. 水防災教育プログラムの開発

2) 水害の浸水痕跡を調べる

岩国市美川町南桑地区を対象に、2005年台風14号によるまちの水害の浸水痕跡を調査した。

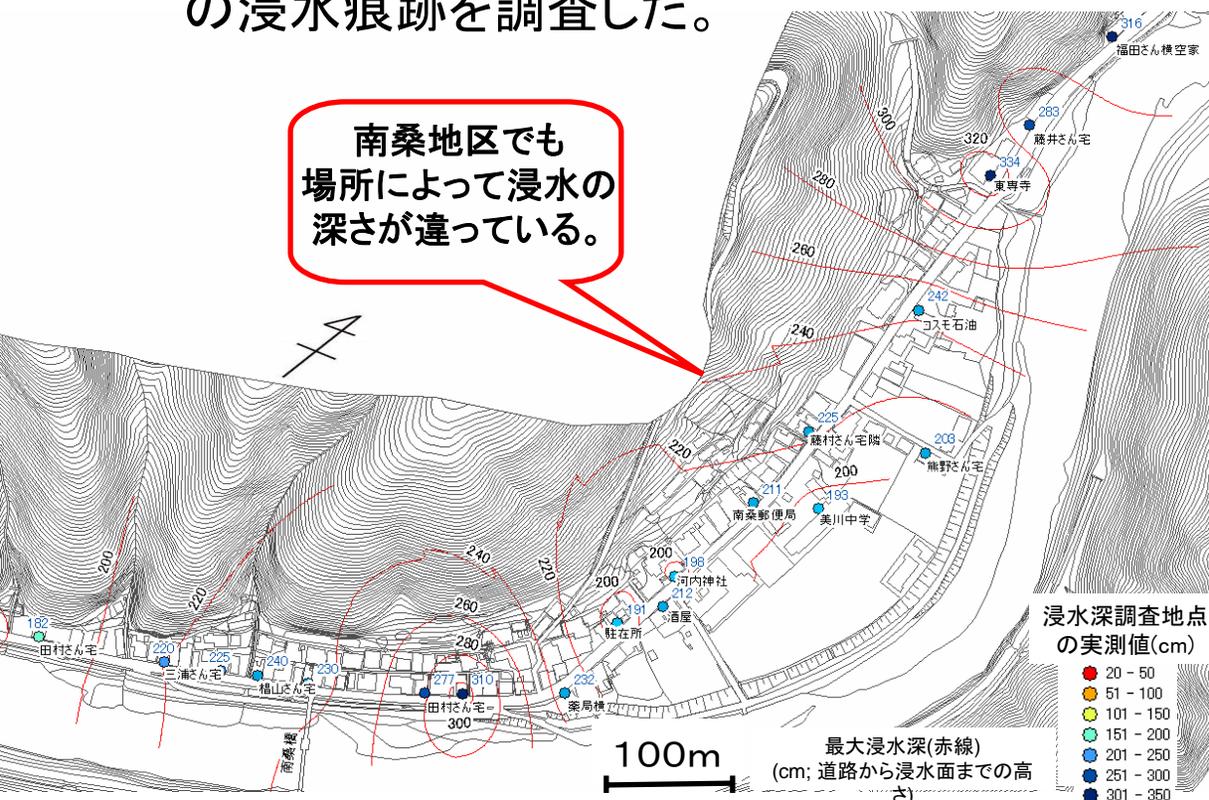


写真1 浸水痕跡調査の様子

写真2 聞き取り調査の様子



突然、胸の辺りまで水がきたからびっくりした。
1951年のルース台風よりも少し低く浸水がきた。

図1 2005年台風14号に伴う水害時の浸水深の調査結果
(南桑地区中心部; 2次元的分布)

1. 水防災教育プログラムの開発

3) 高齢者の水害体験を聞く

過去の水害について認識を高め、今後の水防災に活かしていけるように、台風2周年の2007年9月6日に、美川小中学校共用体育館において、生徒が地域の高齢者に対して水害体験の聞き取り調査を行った。



- ・ルース台風の時(1951年)は、夜中が浸水のピークだった。
- ・ルース台風の時に家が全部流されて、山が崩れた。
- ・キジア台風の時(1950年)に風が強くて、屋根が飛んだ。
- ・錦川に堤防が必要だと感じた。



写真1 高齢者からの聞き取りの様子

写真2 高齢者水害体験の聞き取り調査ボード

水害を経験した高齢者が災害時に最も重要なこととして「人と人の助け合い」ということを挙げており、生徒からも「地域で協力して、お年寄りとともに避難所に向かうようにしたい」と高い意欲を示していた。

2. 錦川の複雑地形を読む

1) 国土数値情報により複雑地形を読む

錦川は山口県で最大の流路延長、流域面積を有し、美川町南桑地区のある渓谷部を蛇行しながら、岩国市街地のある平野部へと流下する。

大きな集水面積から流出した水が狭いV字谷を流れるという地形・河川の特徴

美川町で水害が頻発する大きな要因の1つ

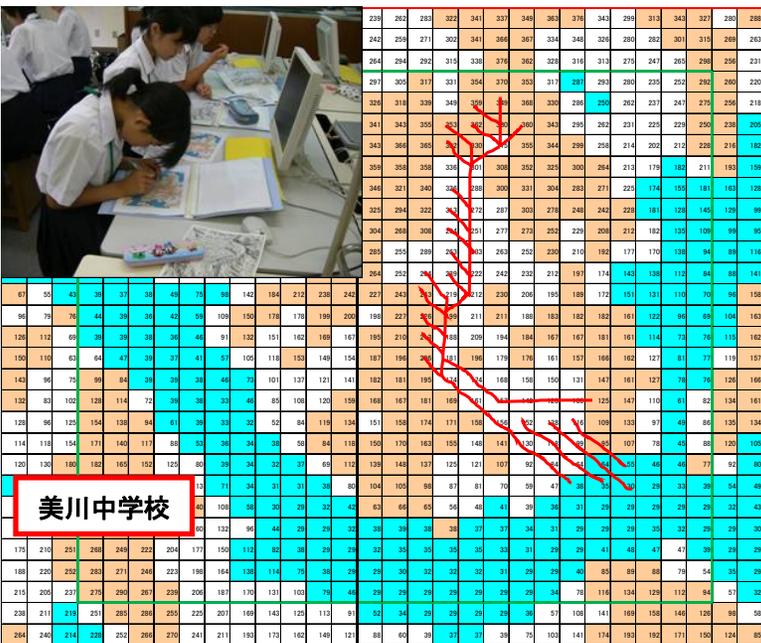


図2 国土地理院の数値地図50mメッシュ標高を使った地形と集水域の解析事例(美川中学校周辺)

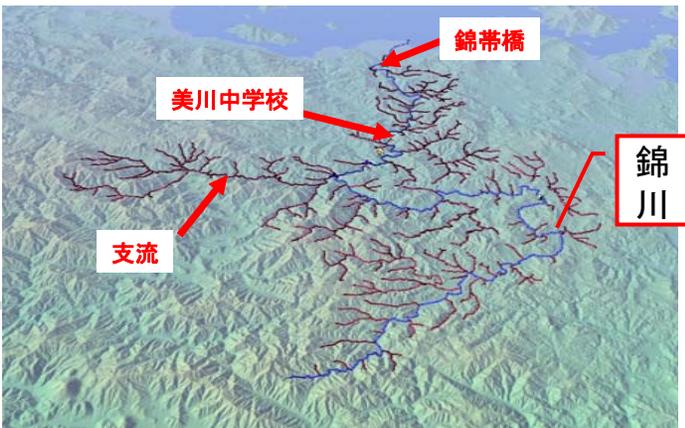


図1 国土地理院の数値地図50mメッシュ標高を基にした錦川源流からの鳥瞰図

1. 鳥瞰図から錦川流域の集水域の確認
2. 中学校周辺の地形について流路網の解析
3. 南桑地区周辺のV字渓谷の気球空撮

仮想流路網の解析手順

1. 各コマから周辺の最も低いコマに線を引く
2. 線を引いたコマで同様に線を引く
3. 河川に到達するまで続ける
4. すべてのコマについて1~3の処理を行う



写真1 集水域の野外調査の様子

生徒のコメント

集水域の解析を試しにやってみて、錦川がこんなに広い集水域があることを初めて知った。こんなに広い集水域があって、V字谷だから錦川が氾濫しやすいんだと思った。

2. 錦川の複雑地形を読む

2) 気球空撮により南桑地区をみる



写真1 気球での撮影風景



ヘリウム気球

上空

ヘリウム気球(約10万円)
積載重量: 3.06kg(浮力: 4kg)
ヘリウムガスを11m³充填
(11m³: 約3万円)

空撮装置(約30万円)
・可視デジタルカメラと
近赤外デジタルカメラを搭載
・地上部220m×300mの範囲
を撮影可能(高度300mの場合)
・地上からの遠隔操作で
撮影装置の方向を制御
・トランスミッターにより地上へ
画像を送信

:約40~50万円



電動リール(約10万円)
(Daiwa社製SEABORG BULL1000)
気球の昇降・係留を行う

地上500mまで上昇可能
昇降時間: 5分(高度300mの場合)

地上

トランスミッター

可視カメラ

リモコンのアンテナ

近赤外カメラ

リモコン

画像受信機

ポータブル液晶モニター



画像受信機
空撮装置に取り付けられた
トランスミッターからのマイクロ波
を受信。
ポータブル液晶モニター
受信した可視・近赤外画像を確認
リモコン
撮影装置の方向の制御
シャッターを切る

:約30万円

特願2005-343163「気球空撮マルチバンドセンシングにより
植生を診断する方法」 発明者: 山本晴彦・岩谷 潔

気球空撮システム(写真1)により撮影した南桑地区の画像
(写真2, 3)から、美川町の地形は水害が発生しやすい、きわ
めて急傾斜のV字谷であることを、生徒とともに確認した。

写真2 南桑地区の錦川
上流部



写真3 美川中学校
と周辺地域



生徒のコメント

鳥になった気分で、いつも生活している
地域や地形を見れて良かった。
初めてこの地域を上空から見て感動した。

3. 避難所の評価

1) 水害時における避難所の実態



写真1 2005年台風14号により浸水した美川小中学校共用体育館(旧避難所指定場所)

さらに・・・美川小学校の校舎も1階が約120cm浸水したため、**2階・3階へ避難移動**

➡ 現在では、美川小学校の2階に避難指定場所が変更！

災害に備えて、避難場所の安全、居住環境を再確認することが重要

3. 避難所の再評価

2) 避難所の環境を調べる

表1 美川町内における避難所の調査結果

分類	事項	美川小学校	美川基幹集落センター	美川コミュニティセンター	みかわ保育園	美川林業センター	渡里自治会館
空間	収容人数	不明	70名	130名	80名	70名	20名
	広さ(洋室)	156㎡	136㎡	221㎡	172㎡	147㎡	なし
	広さ(和室)	8畳	12.5畳	16畳	なし	12畳	20畳
	浸水想定区域	○	○	○	×	×	×
設備	ベットの収容	×	○	○	×	×	×
	暖房設備	×	○	○	○	○	○
	冷房設備	×	○	○	×	○	○
	発電機	×	○	×	×	○	×
構造	防災無線	○	○	○	○	○	○
	スロープ	×	○	×	×	○	×
	男子トイレ(1階)	小5+洋1+和1	小2+和1	小4+和2+洋1	小4+和3、和1(大人用)	小2+和1	小1+和1
	女子トイレ(1階)	和3+洋1	和1+洋1	和3+洋1	なし	和1+車イス1	なし
物品	男子トイレ(2階)	小5+和2	小2+和1	小4+和2+洋1	小1+和2	小4+和2	なし
	女子トイレ(2階)	和4	和2	和3+洋1	なし	和3	なし
	パソコン	○	○	○	○	○	×
	ファクシミリ	○	○	○	○	○	×
物品	テレビ	○	○	○	○	○	×
	仕切り板	×	×	○	×	×	×
	毛布	○	○	○	○	○	○
	炊き出し用燃料	×	×	○	×	×	×
	消毒液	×	○	○	×	○	○
	常備薬	×	○	○	×	○	×



図1 美川町における6ヶ所の避難所の分布

写真1 避難所調査の様子

避難所：美川コミュニティセンター

図2 避難所調査の一例

避難所などでトイレに支障があると、高齢者は体調を崩し、災害による2次被害を生じかねない。飲み水を確保することに加え、**洋式トイレ**も確保することが重要である。

また自主電源を備えている避難所も少なく、自主電源も必要である。

避難所の美川小学校、美川基幹集落センター、美川コミュニティセンターの3ヶ所は浸水想定区域に指定されている。これは避難所に指定できる場所が限られるため、やむを得ず指定されている現状がある。

4. 文化祭での活動成果発表

保護者や地域住民に参加を求め、学習活動の成果を展示・発表し、地域への啓発・交流、災害文化の伝承活動を文化祭において実施した。

生徒からの提案

- ・平成17年台風14号では避難所が浸水したため、高いところに避難場所が欲しい。
- ・トイレの洋式化・バリアフリー、点字

ブロックなど体の不自由な人への設

備を設ける必要がある。

地域住民と生徒の感想

- ・若い人と災害について話し合える良い機会だった。自分の体験を伝えることが出来た。(77歳女性)
- ・自然には恐ろしい面があることを知り、学習を通して改めて防災意識を持つようになった。(2年男子)
- ・水害を体験したお年よりからルース台風の話聞いて、台風のすごさを改めて知った。避難場所を常に考え、防災を心がけたい。(2年女子)
- ・自分が住んでいる地域がVの形になっているなど、水害と地形の関係など地域のことがわかった。洪水にどう気付くか、どこが避難に遭いやすいか勉強したい。(1年女子)

写真1 美川中学校の文化祭(10月27日開催)での避難所改善点の紹介

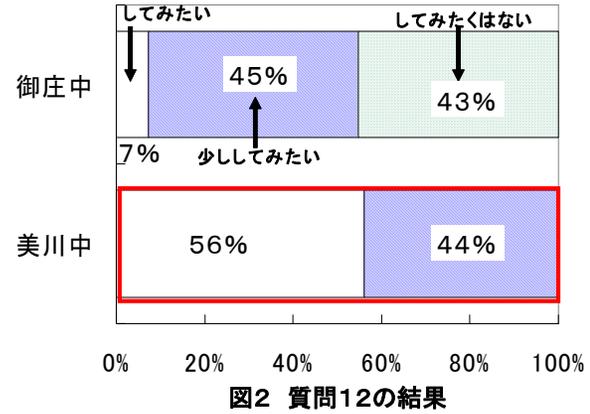
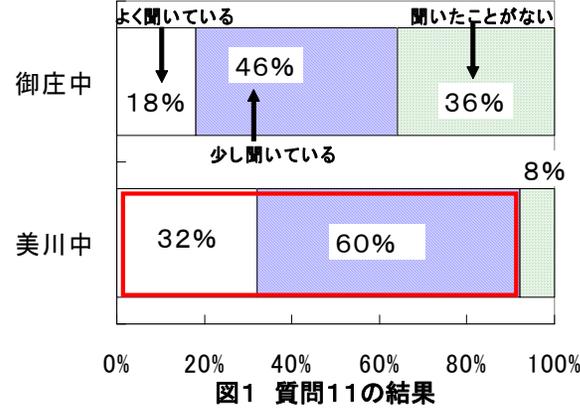
5. 水防災学習プログラム後に実施した生徒対象アンケート調査

本プログラムの理解度等を確認するために岩国市立美川中学校(全校生徒25人:回収数25)と2005年9月に同時に水害に見舞われたが本プログラムを実施していない岩国市立御庄中学校(各学年1クラスずつ計66人:回収数40)を対象に質問項目(表1:質問1から質問12)でアンケート調査を実施した。

表1 生徒対象のアンケートの質問項目(質問1から12)と質問1から質問9における正答率

質問項目	美川中学校(%)	御庄中学校(%)
質問1 岩国市や美川町で2005年の大水害に遭った月について	92 (+42)	50
質問2 その水害は、何によって発生したか	100 (+5)	95
質問3 どこで雨量が測定されるか	96 (+8)	88
質問4 岩国市で1年間に降る雨の量(雨量)について	68 (+30)	38
質問5 強い雨(豪雨)が降るときの特徴について	92 (+14)	78
質問6 1951年に錦川の洪水により大水害をもたらした台風の名前	100 (+65)	35
質問7 水害の被害を減らす方法として間違っているもの	100 (+30)	70
質問8 錦川の水害が発生しやすい原因	100 (+37)	63
質問9 自分が避難する「避難所」を知っているかどうか	92 (+8)	80
質問10 避難について、家族と話し合いをしているかどうか		
質問11 水害の体験について、家族やお年寄りから聞いた経験について		
質問12 災害時に、災害ボランティアをしたいかどうか		

御庄中学校
 美川町から錦川下流およそ10kmに位置し、美川町と同様に2005年台風14号による家屋の床上浸水等の甚大な水害を受けた多田地域を校区の多くの部分が占める。



質問1から質問9では水害の原因等に関して水防災学習プログラムで実施した内容を選択式で質問した。
 質問1から質問9の項目について本プログラムを実施した美川中学校が**高い正答率**を示していた。

防災に関する興味関心を確認した**質問10から質問12**についても、美川中学校が御庄中学校と比較して同等もしくはそれ以上であることが示唆された。**特に質問12に関しては、美川中学校は災害時に災害ボランティアを「してみたい、少ししてみたい」という回答が100%であり、被災経験を生かして防災活動に貢献したいという高い意欲が示された。**

6. まとめ

水防災教育プログラムの開発と実践

1. 水防災教育プログラムの開発

- ・ まちの雨量を測る
- ・ 水害の浸水痕跡を調べる
- ・ 高齢者の水害体験を聞く

2. 錦川の複雑地形を読む

- ・ 数値情報による複雑地形を読む
- ・ 気球空撮により南桑地区をみる

3. 避難所の評価

- ・ 水害時における避難所の実態
- ・ 避難所の環境を調べる
- ・ 避難所の改善・改良の提案

波及効果

他の水害常襲地への本プログラムの利活用(ホームページでの公開等で)

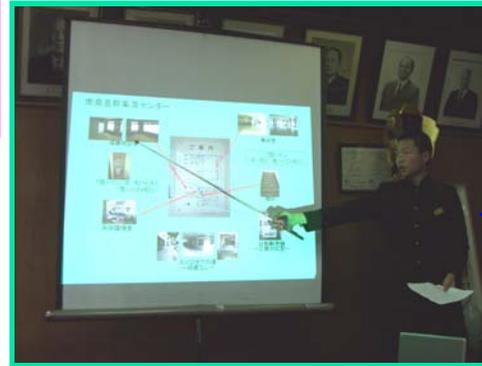
↓
安心して安全に暮らせるまちの再構築

文化祭での活動成果発表

生徒自身が中学生として災害時に地域社会や高齢者をどう守るかなど、地域防災に関して生徒の視野・意欲が広がった。

「子どもの安全と危機管理 季刊情報誌CUE【キュー】」
2008年春号(通巻第11号、2008年4月10日発行)に掲載

安全・安心に暮らせる「まち」
岩国市への提案
(2008年2月13日)



水防災学習プログラム効果
(アンケート調査)

美川中学校の生徒が災害・防災に関する理解度や興味関心ともに高い値を示していたことから、本プログラムは、効果があったと考えられる。

地域防災力の向上

美川中学校の生徒に加え、地域住民からの協力も得られた。そのため、本プログラムを地域への防災意識啓発や交流、災害文化の伝承活動のきっかけとして、継続的に防災活動を行うことで地域防災力の向上につながるものと期待される。