

中山間地域における水害と土地利用変化

—2012年7月九州北部豪雨における大分県竹田市の事例—

土 居 晴 洋

Flood Damage and Land-use Change in a Semi-mountainous Area in Japan
— A case of Taketa City of the Kyushu Northern Downpour in July, 2012—

DOI, Haruhiro

大分大学教育福祉科学部研究紀要 第37巻第1号

2015年4月 別刷

Reprinted From

THE RESEARCH BULLETIN OF THE FACULTY OF

EDUCATION AND WELFARE SCIENCE,

OITA UNIVERSITY

Vol. 37, No. 1, April 2015

OITA, JAPAN

中山間地域における水害と土地利用変化

2012年7月九州北部豪雨における大分県竹田市の事例

土 居 晴 洋*

【要 旨】 近年、日本各地で記録的な豪雨によって土砂災害と浸水被害が発生している。大分県竹田市は、この30年間に4度の大雨による洪水災害を経験した。竹田市は人口が減少し、高齢化が進展しているという点で、日本の典型的な中山間地域の特質を備えている。本研究は、2012年7月九州北部豪雨によって竹田市で発生した水害を事例として、その浸水状況と地形的条件、社会的条件の変化、土地利用変化との関連を考察する。竹田市において繰り返し洪水が発生した地域は、20世紀後半以降に都市的土地利用が進出した、主に農地として利用されてきた小規模な河谷平野に対応する。2012年の災害以降、河川改修などの土木工学的手法を基盤としながらも、地元行政機関は防災意識の向上に向けた取り組みを始めている。

【キーワード】 竹田市 洪水 土地利用 防災 フューチャー・アース

I はじめに

近年、世界各地で自然災害が時と場所を選ばずに発生しているように感じられる。わが国では、2011年3月に発生した東日本大震災による巨大な津波によって、防潮堤などの津波に対する備えがあった地域でさえ、大きな被害が発生した。また歴史上、日本は大地震ばかりでなく、梅雨前線や台風による大雨による洪水と土砂災害を繰り返し経験してきた。災害を軽減する土木工事が十分でなかった20世紀前半には、洪水の氾濫面積は毎年10万～20万ヘクタールに達していた¹⁾。1934年の室戸台風は各地に大きな被害をもたらし、水害による死者数は973人を記録した。戦後わが国では、これら自然災害を防ぐために整備された堤防やダムが、自然災害による人的・社会的被害の着実な減少に貢献した。しかし、2000年以降も、わが国では毎年、床上浸水が数千棟、床下浸水は1万棟程度の浸水被害が継続している。大地震のような、いつ発生するかわからない発生頻度の低い自然災害と比べて、風水害は発生頻度の高い自然災害である。特に梅雨前線や台風によって、毎年どこかの地域で洪水や土砂災害が発生し、人的・社会的な被害が記録されている。

近年注目されているのは、記録的な豪雨による土砂災害と浸水被害である。これまでもわが国では梅雨の末期に集中豪雨が発生したが、梅雨以外の時期にも1時間あたりの降水量が50

平成26年10月31日受理

* とい・はるひろ 大分大学教育福祉科学部社会認識教育講座 (人文地理学)

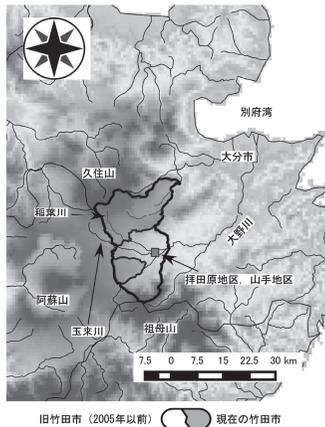


図1 竹田市の位置

資料：地球地図

(www.gsi.go.jp/kankyochiri/gm_jpn.html),

国土数値情報 (niftp.mlit.go.jp/ksj-e/index.html)

メカニズムとその背景的条件について考察したい。

竹田市の行政域は大野川流域の上流部を占めており、阿蘇山外輪山の東麓斜面、久住山の南麓斜面、また祖母山の北麓斜面を流下する河川が刻んだ河谷が無数に発達している(図1)。中心市街地の標高は240メートルで、竹田市域においては平坦な地域は少ない。

なお、現在の竹田市は、2005年に旧竹田市と隣接する3つの町が合併した結果、総面積は478平方キロメートル、人口は24,423人(2010年)となっている。竹田市の土地利用変化などの経年的変化を明らかにするために、筆者はこれまで合併以前の時期から資料を収集してきた。このため、本稿では人口や都市開発等の考察で言及するデータは基本的に合併以前の竹田市を対象としている²⁾

II 日本における水害の発生メカニズムとその背景に関する研究

日本の河川は一般に流路が短く、河床勾配が急である。そのために降水は短時間に河道に集められ、急流となって流れ下る。地域の自然条件や社会的条件によりその規模は異なるが、人的・社会的な被害は、これらの河川水が越流や破堤などによって市街地や農地に流れ込むことによって発生する。近年、日本で多発する豪雨に伴う多量の降水による短時間の河道水位の上昇が、水害発生の直接的な要因であるが、それ以外の要因や背景も指摘されている。

増元(1991)は、1990年7月の九州中北部豪雨において、過去に例を見ないような短時間集中豪雨によって、急激に水位が上昇し短時間で越流と破堤が発生したことを明らかにした。また、このように越流と破堤が発生した背景として、上流域斜面の土砂災害によって発生した多量の流木が、河川の狭窄部や橋脚などに堆積し、河道を堰き止めたことを指摘した。今尾(1986)も、1983年に島根県で発生した豪雨災害における洪水発生の原因として、流木の存

ミリメートルを上回る豪雨が発生し、斜面崩壊や河川の氾濫、市街地内では内水氾濫などが発生している。今の日本では1時間あたり100ミリメートル前後の降水量が記録されることさえ珍しくない。

本稿で考察する大分県竹田市では、この30年間に4度の大雨を経験し、そのたびに洪水と土砂災害によって、人的被害と住宅損壊、農地被害が発生した。竹田市は九州のほぼ中央部、大分県の南西部に位置する。また人口減少が続き、高齢化が進展しているという点で、竹田市は典型的な中山間地域の特徴を備えている。本研究の目的は、大雨による自然災害のうち、洪水に注目して、2012年7月に竹田市で発生した水害を事例として、その浸水状況と地形的条件、社会的条件の変化、土地利用変化との関連を考察する。これによって日本の中山間地域で発生する水害の発生

在を指摘している。本研究で取り上げる 2012 年 7 月九州北部豪雨による竹田市で発生した水害に関しても、同様の流木の存在が指摘されている（橋本ほか, 2013）。

阿部（1991）は河川氾濫の原因の一つとして河川の屈曲を挙げ、河道の修正の必要性を指摘した。しかし、単に上昇した水位が堤防を越えるというだけでなく、上述したように、近年の水害に関しては、上流域の斜面から流下した流木の存在が注目されている。山間地域特有の河川の蛇行と屈曲部という地形条件のほかに、地域の交通や生活条件の改善のために建設された橋梁という人工的な構造物も水害発生の一因として指摘されている³⁾。

流木が発生する直接的な原因となる流域の斜面災害の発生メカニズムに関しては、土石流などの土砂災害の調査研究に基づいて、その要因や背景が指摘されている。2012 年 7 月九州北部豪雨における斜面崩壊と植生・土壌との関連について研究した宮縁（2012）は、浅層崩壊を起こしたテフラ層が大量の流木を取り込んで流下し、阿蘇カルデラ壁下部斜面の崖錐堆積物を浸食したことを明らかにした。谷口ほか（2005）は、2005 年 9 月の台風災害における竹田市の被害に関して、崩壊地の基盤が阿蘇 4 火砕流堆積物であること、崩壊地周辺の植生の多くが杉林であることを指摘した。また、竹林と斜面崩壊の関係はまだ十分には明らかにされていないが、竹林は表層部の透水性が大きいいため、斜面が不安定化する可能性があるとの指摘がある（日浦ほか, 2004）。

一方で、自然条件ばかりでなく、人文社会的な条件が土砂災害の背景にあるとする報告も多い。1983 年に島根県で発生した豪雨災害における土砂災害の特徴として、島根県土木部砂防課（1996）は、伐採跡地や幼齢林地において山腹崩壊が多いことや、急傾斜崩壊危険区域外でがけ崩れが多いことを指摘した。横山（2001）も、福岡県矢部村において、急傾斜地で台風被害を受けた林地において斜面崩壊が多く発生したことを明らかにした。佐藤（1996）も、人口減少地域における農地災害の発生状況を考察し、小規模な災害が多発する傾向があることや、崩壊地の発生が傾斜や土壌などの自然的要因のほかに、適切な森林管理の放棄という人的要因も関与したことを明らかにした。2012 年 7 月九州北部豪雨に関しては、磯ほか（2013）が、河川氾濫や斜面崩壊の特徴の一つとして、本流から灌漑用水路への取水口付近などで洪水被害が発生したことを指摘した。また、下津（1991）は 1990 年 7 月の豪雨災害に関して、阿蘇カルデラから流下する黒川上流域における氾濫の背景の一つとして、近年実施された圃場整備事業があるとした。つまり、水田が持つ雨水の貯留機能が低下した結果、雨水が一気に本流に集まることとなった。さらに流域の人口増加や経済活動によって、都市的土地利用が増加したことが、洪水被害を拡大させているとの指摘もある（春山・辻村, 2011）。

このような斜面崩壊に関しては、わが国において 20 世紀後半に盛んに行われた造林活動の後、山村の人口減少や外国から安価な材木の輸入の増加によって、日本の山村の林業が経営的に厳しい状態に至った。その結果、適切な維持・管理が為されない森林が、豪雨時に斜面災害や下流部における洪水を発生させる一因になっている。

Ⅲ 竹田市における洪水被害

1. 近年の九州北部の豪雨災害

日本の南西端に位置する九州は、夏から秋にかけて台風の通過ルートにあたるため、梅雨を含めて、これまでに数多くの風水害を受けてきた。近年では、1990 年 7 月九州中北部豪雨で

大きな被害を受けた。平野ほか（1990）によれば、この豪雨の被害と災害の特徴は以下の通りである。1990年7月1日から2日に梅雨前線による豪雨により、九州中北部の5県で多くの被害が発生した。その総雨量は500から700ミリメートルに達した。この豪雨による死者数は27名、全半壊戸数は536棟、床上浸水は10,369棟、床下浸水は34,202棟に達した。これにより、阿蘇山カルデラ内外で崖崩れ・土石流が発生したほか、流木を伴った洪水が熊本県阿蘇地方や大分県竹田市を襲った。また、多くの河川で破堤・越流によって洪水が発生し、家屋流出があった。長崎県や福岡県では地滑りが多発したことも、この災害の特徴である。

本研究で考察する2012年7月九州北部豪雨では、7月3日から14日の間に大分県を含む九州北部地域で梅雨前線の活発化によって各地で斜面崩壊と河川氾濫が発生した。7月3日には大分県北部の山国川（中津市）と西部の筑後川（日田市）、福岡県の筑後川（朝倉市、うきは市）流域で土砂災害と河川氾濫が発生した。その後12日には大分県から熊本県にかけて集中豪雨が発生し、阿蘇山ではカルデラ壁が各地で崩壊した。また、熊本市内の白川と大分県竹田市の玉来川が氾濫した。14日には再び梅雨前線の活動が活発化し、福岡県南部の矢部川と大分県北部の山国川・西部の筑後川が氾濫した。

これら直近の二つの豪雨災害を比較すると、被害を受けた地域は2012年の災害の方がやや狭いが、ほぼ同じ地域であり、明らかに被害の形態が類似している⁴⁾。

2. 竹田市における洪水被害

竹田市はその歴史において何度も洪水被害を受けた。『竹田市誌』（第1巻～第3巻）や大分県資料などに記載された洪水は、江戸時代（1603～1868年）に18回、明治期以降に（1868～2014年）で8回である⁵⁾。これは、江戸時代で15年に1回、明治以降でも18年に1回程度の洪水を経験したことを示している。大風雨などの記述はカウントしなかったため、実際の洪水回数はこれより多いのではないと思われる。近年のものを除いて、洪水被害の大小についてはわからないが、江戸時代には文書として記録されなかった小規模な洪水があると考えら

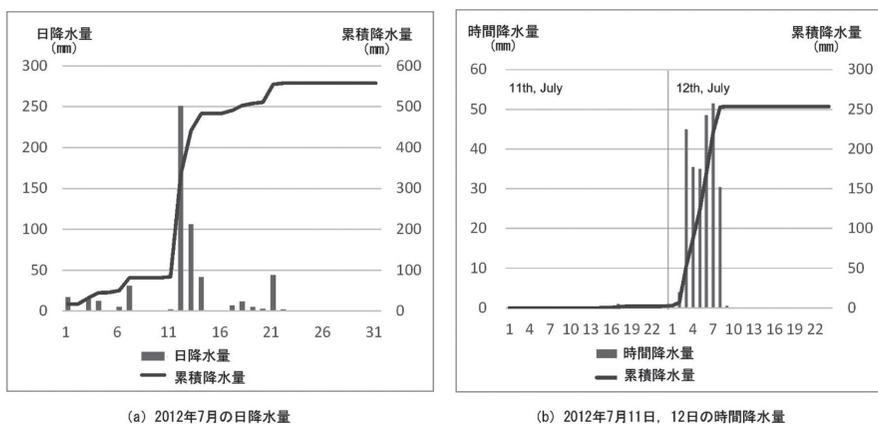


図2 竹田市の日降水量と時間降水量（2012年7月）

資料：気象庁（www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php）

れる。竹田市において洪水は非常に身近な自然災害であるといえる。

1990年7月九州中北部豪雨において、竹田市では被災者数は市人口の約5%に相当する957人で、死亡者数は4名であった。稲葉川と玉来川で洪水が発生し、中心市街地や各所で浸水被害があった⁶⁾。平野編(1991)によれば、拝田原地区の洪水被害は甚大であった。洪水は流木が常盤橋にかかって越流し、短時間で地区全体を覆い、住宅の2階近くまで浸水した。また、過去の洪水被害で初めて玉来川の流域である拝田原地区から鳥越峠を超えて、稲葉川流域の山手地区に滝のように流下したことは、この災害の大きな特徴である。竹田市における主要河川である稲葉川と玉来川の両河川が氾濫したことによって、かねて必要性が主張されていた両河川上流におけるダム建設計画が加速した。稲葉川で建設されていた稲葉ダムは2011年に竣工した。

2012年7月九州北部豪雨(以下、2012年豪雨と呼ぶ)において、竹田市は再び大きな洪水被害を受けた。7月は梅雨であるため、月初めから1日あたり数十ミリメートルの降水があったが、総雨量は大きくなかった(図2)。しかし、12日の3時から9時にかけて1時間あたり30~40ミリメートルの降水が続いた。わずか6時間ほどで、250ミリメートルに達する降水があったことから、稲葉川・玉来川両河川ともに水位が上昇した。ダムが完成していた稲葉川では堤防上端近くまで水位は上昇したが、幸いに越流することはなかった。しかし、玉来川では拝田原地区を中心に数カ所で洪水が発生した。拝田原地区では堤防上端から2.5メートルまで水位が上昇した(橋本ほか, 2013)。この災害においても、河川の上流域において多数の斜面崩壊が発生した。水位が上昇して、越流したことに加えて、これによる流木が河川を流れ下り、橋梁にかかって越流したとされる。

IV 竹田市における土地利用変化

1. 明治期以降の土地利用変化

明治期以降の日本の土地利用変化を旧版地形図によって明らかにした氷見山(1995)のデータに基づくと、竹田市が位置する大分県の土地利用変化は以下のようにまとめられる。都市的土地利用は1900年前後の4.0%から1985年前後の10.2%へ増加した。都市的土地利用が拡大したのは主に沿海地域である。特に県庁所在都市である大分市における工業化の進展に伴う拡大が著しい。内陸地域では荒地が増加した。1900年前後に荒地は西隣の熊本県にかけて広がっていたが、荒地で植林が進んだ結果、森林が1900年前後の49.7%から1985年前後の67.8%へと増加した。竹田市においても西部の阿蘇外輪山東麓から北部の久住山の山麓に存在していた荒地において植林が進んだ。

表1 竹田市の土地利用変化(1976年, 1987年, 1997年)

単位: %

	1976	1987	1997
田	19.1	18.9	21.1
その他の農用地	4.7	4.7	5.8
森林	70.2	70.6	65.7
荒地	2.3	1.9	1.8
建物用地	1.8	1.9	3.5
幹線交通用地	0.1	0.1	0.1
その他の用地	0.5	0.6	0.7
河川地及び湖沼	1.3	1.3	1.3

資料: 国土数値情報 (niftp.mlit.go.jp/ksj-e/index.html)

表1は国土数値情報の10分の1細分メッシュを用いて整理した、竹田市における1976年、1987年、1997年の土地利用の構成比を示している⁷⁾。1976年において、最も大きな面積を占めたのは森林で、70.2%である。次いで、田の19.1%が大きく、それ以外は全て5%未満である。畑などを示すその他の農用地が4.7%、市街地にあたる建物用地は1.8%である。およそ10年後の1987年の構成比は、森林と建物用地がわずかに増加したのに対して、田が減少しているものの、1976年と大きな変化はない。しかし、1987年から1997年にかけては、竹田市の土地利用の構成は大きな変化が見られた。つまり、森林が最大の土地利用であることは変わらないが、その比率は65.7%にまで低下した。代わって、建物用地が3.5%に増加したほか、田とその他の農用地も増加した。つまり、森林が減少して、市街地が拡大したことが大きな特徴である。図3は竹田市の人口の推移を示している。これによれば、都市的土地利用が増加したのは、人口減少期にあたる。

市街地に相当する建物用地はおよそ半分にあたる52.3%が1976年においても建物用地であった。残り半分がどの土地利用から来たのかをみると、21.9%が森林、19.8%が田である。つまり、竹田市における最近20年間の市街地の空間的拡大は、ほぼ同じ面積ずつ森林と田が市街地へ変化したことによってなされた。

2. 近年の都市的開発、農地利用の変化

このような近年における都市的土地利用の空間的拡大は、行政機関が管理する都市的開発や農地転用に関する資料からも裏付けられる。

竹田市における農地転用の地域的な特徴を考察するために、1993(平成5)年から2004(平成16)年について、大字単位で農地法4条・5条による農地転用件数をまとめた⁸⁾。12年間の農地法4条・5条による839件の農地転用の内、山林への転用が317件で、全体の37.8%を占めていた。およそ半数は都市的土地利用への転用であった。つまり、住宅への転用が189件、22.5%、資材置場が82件、9.8%、駐車場が81件、9.7%、都市的施設が

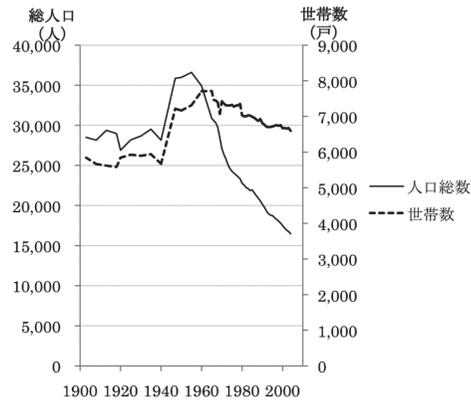


図3 竹田市の総人口と世帯数の推移
資料：『大分県統計年鑑』各年版(大分県企画振興部統計調査課編)

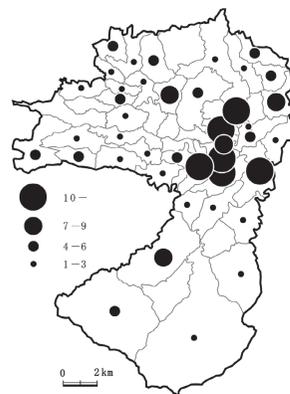


図4 竹田市における住宅目的の農地転用件数(1993~2004年)

資料：竹田市農業委員会

45 件, 5.4%, 道路への転用が 41 件, 4.9%を占めていた。

図 4 はこれらの都市的土地利用への転用がどこで多く行われたかを示す。住宅を目的とする農地転用は市域全域で発生したが、竹田市のほぼ中央部で住宅への転用件数が多い。住宅への転用件数が多いのは、玉来、^{あいまい} 会々、拝田原などの地区である。竹田市の中心市街地である玉来地区やその周辺地域では、このような形で少しずつ農地から宅地への変化が起こっている。また、国道 57 号線や豊肥本線などが通過する竹田市中心部を中心にして、商業や業務、さらには資材置場などの施設を建設するための農地転用が行われている。

また、農地転用等の資料から農地が荒廃する状況も窺える。1966 (昭和 41) 年から 2002 (平成 14) 年までの農地転用許可面積の推移をみると、植林への転用が農地転用の大きな割合を占めている。図 5 は竹田市における農地転用面積とその内で植林を目的とする面積の推移を示したものである。図から明らかなように、竹田市においては植林を目的とする農地転用が非常に多いことがわかる。このような植林を目的とする農地転用は、市域全域で見られるものの、交通の利便性の高い竹田市中心地域ではなく、北部や南部の山間地域で多く発生している。人口の減少や高齢化が進む山間地域では、農業の継続が難しい農家が、農地の荒廃を防止するために植林を行っている (図 6)。

減反政策の影響もあり、竹田市においては、田の経営耕地面積は減少傾向にある (図 7)。1980 年代にはその減少傾向に歯止めがかかったものの、1970 年から 2000 年にかけて 11.2%減少した。特に 1990 年以降の減少傾向が大きい。また地目上は田であるが、2000 年において過去 1 年間に稲以外の作物だけを栽培した面積は 25,500 アールで、また過去 1 年間に作付けしなかった田は 13,000 アールに及んでいる。このように田ではあっても、実質的に稲作が行われず、休耕田や他の野菜などの作付けが行われている田が非常に多い。水稻作付農家数が 1970 年にはおよそ 3 千戸あったが、2000 年

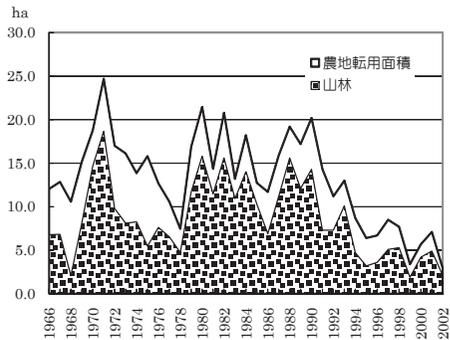


図 5 竹田市における目的別農地転用面積の推移

資料：『大分県統計年鑑』各年版（大分県企画振興部統計調査課編）

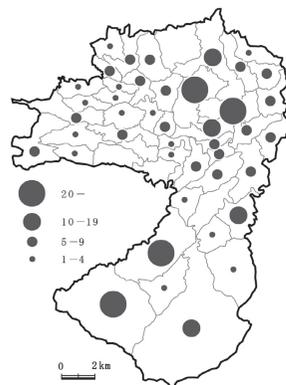


図 6 竹田市における山林目的の農地転用件数 (1993~2004 年)

資料：竹田市農業委員会

には 1,500 戸程度にまで減少している。

竹田市においては、河谷低地はこれまで水田を中心とする貴重な農業地帯であったが、近年は住宅や商業施設、公共施設は、河谷低地に立地する傾向がある。一方で、中山間地域の農地は、人口減少と高齢化による農業の担い手不足のため、農地に植林を行うという土地利用変化も一般的である⁹⁾。第 2 章で整理した水害発生の要因や背景につながるとされる土地利用や社会的変化が竹田市においても進行してきたことがわかる。

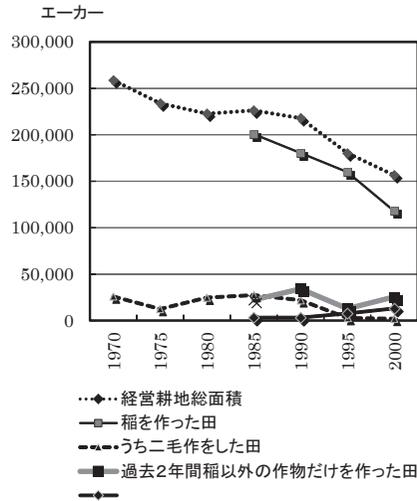


図 7 竹田市の経営耕地面積と田の利用

資料：『大分県統計年鑑』各年版（大分県企画振興部統計調査課編）

V 2012年7月九州北部豪雨における拝田原・山手地区の浸水状況

1. 拝田原地区における洪水発生状況

筆者は7月16日、21日、22日に2012年7月九州北部豪雨において竹田市内で浸水被害を受けた拝田原地区と山手地区などで現地調査を行った。拝田原地区より上流においても、河道の屈曲部などにおいて河道からの溢水があった。大きな浸水被害があったのは、拝田原地区から約1キロメートル上流にある公立学校で、ここでは約3メートルの高さまで水没した。この学校は1971年に現在地に移転した学校である。ここは玉来川の本流に近いが、浸水は本流からではなく、支流があふれたものである。拝田原地区の西隣の玉来地区においては、玉来川左岸の滑走斜面の平坦地と右岸に大型商業施設が立地している。これらの施設の敷地内と周辺の民家が浸水した。この滑走斜面は河岸に向かって低くなっているため、商業施設に近い場所で30センチメートル、河岸に近い場所で1メートル程度の浸水があったことを筆者は7月21日に確認した。ここでは国道57号線にかかる桜瀬橋の欄干に流木が張り付いていた。

拝田原地区と山手地区の地形断面図を図8に示した。A-A'は東西方向、B-B'は南北方向の断面図である（断面図の位置は図9に示す）。拝田原地区は2011年に完成した本流のショートカットによって形成された旧河道付近の標高が低い。東側はすぐに丘陵斜面となる。南北方向では、低地が続くが、鳥越峠に近づくにつれ、緩やかに高度が上がる。しかし、旧河道付近と鳥越峠の高度差はわずか4メートル程度である。稲葉川の流域である山手地区に入ると急激に高度が下がる。

拝田原地区と山手地区において、筆者が現地調査で確認した浸水域と浸水高を図9に示した。浸水域は西端の常盤橋から山手地区の低地部のほぼ全域である。この浸水域は2010年3月に発行された竹田市洪水ハザードマップに記載された1990年7月九州中北部豪雨における浸水

域とほぼ重なる。しかし、山裾などは浸水を免れており、2012年時の浸水域は1990年時より少し狭かった。

2012年時と1990年時の拝田原地区の大きな違いは、蛇行により屈曲していた玉来川の本流がショートカットされたことである。主として新しい本流の3地点から、河川水が拝田原地区へ流入した。A地点はJR豊肥線の玉来鉄橋から本流をショートカットするために築堤された場所である。鉄橋と堤防上の手すりに流木やゴミなどが付着しているため、A地点で越流があったことが確認される。なお、本流側の堤防に破損はなく、反対の旧河道側に破損がある。また、本流の右岸にも水が流れ込み、山際まで浸水した。二つ目は阿蔵集落にあたるB地点である。本流のショートカットを行うために阿蔵集落は河道の両岸に分断された。そのため両岸をつなぐために阿蔵新橋が1989年に建設された。この橋に大量の流木がかかって流れを堰き止め、水が両岸にあふれ出したと言われている¹⁰⁾。三つ目はC地点で、阿蔵新橋のすぐ下流側である。ここではショートカットの為に建設された堤防が破壊された。この新しく建設された堤防はほとんど破壊され、ここからも大量の水が旧河道を遡っていった。

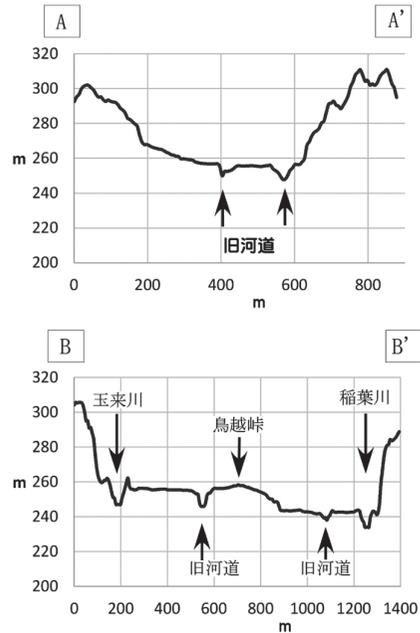


図8 拝田原・山手地区の地形断面図
資料：基盤地図情報（数値標高モデル、10メートルメッシュ）

2. 拝田原地区と山手地区の浸水状況

このようにして、本流から拝田原地区に進入した河川水が北上していった。断面図（図8）で示したように、この地区は3方が高い皿のような地形である。そのため、流れ込んだ水は、この皿を満たすように流れて行った。JR豊肥線を横断した流れは、国道57号線の北西側にも流れ込んだ。浸水痕から旧河道沿いでは2.5メートル前後の高さ、つまり1階の軒先付近まで浸水した。その結果、浸水によって住宅ばかりでなく、多くの商店や公共施設も被害を受けた。また、旧河道には大量の流木が堆積したが、拝田原橋では北側の欄干が崩れているなど、流木は強い破壊力をもっていた。

鳥越峠と旧河道の河岸は4～5メートル程度の標高差である。この緩やかな登り勾配を流れは駆け上がり、鳥越峠で1メートル程度の水深があった。ここから15メートル程度の標高差の山手地区に、1メートル前後の高さの水が流れ込んでいった。県道に沿う南東方向と直進する北方向、鉄道を挟んで反対の北西方向という三つの流れがあった。山手地区は稲葉川をショートカットして生まれた旧河道が公園となっている。この旧河道が完全に水没し、対岸のかつての滑走斜面の住宅地でも1メートル程度の浸水があった。この公園には排水施設があるが、

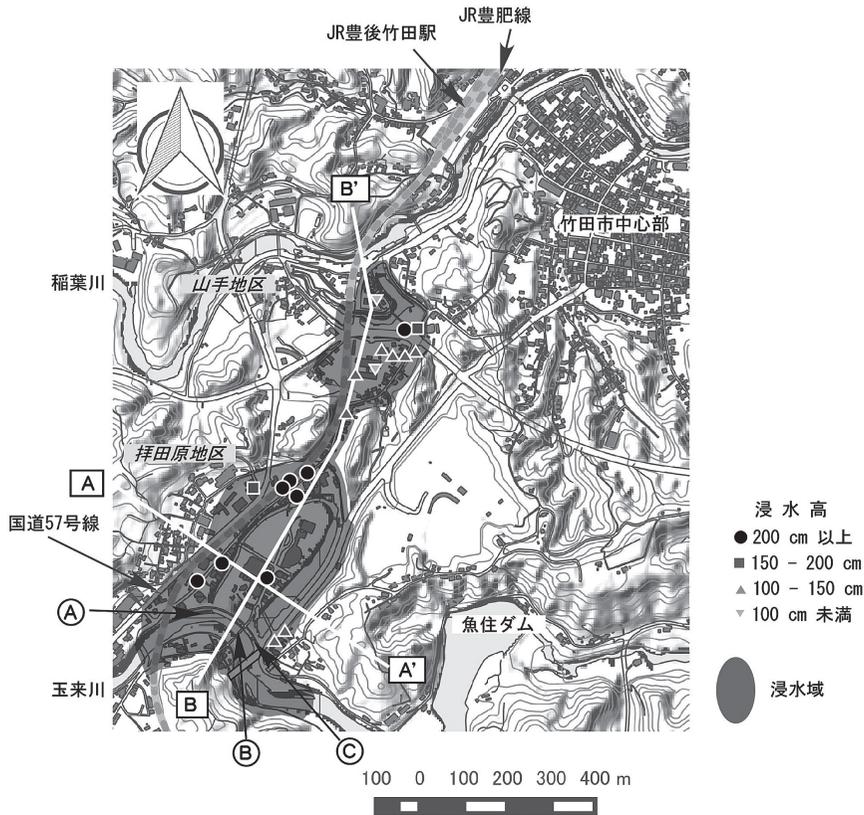


図9 栺田原・山手地区の浸水状況

資料：筆者の現地調査（2012年7月16日，21日，22日）による。

稲葉川が増水していたために、十分に排水機能を発揮できなかったと言われる（竹田市，2013）。栺田原地区の旧河道には大量の流木が堆積したが、それが山手地区まで流れ込むことはなかった。

3. 栺田原・山手地区における市街化の進展

仮に河川から水があふれても、そこで住宅や農地などの人間活動が営まれていなければ、それは災害とはみなされない。前節で確認した栺田原・山手地区に関して、近年の都市的土地利用の変化を整理することで、浸水域と人間活動の関連を考えたい。図10は1947年以降のこの地区の都市的土地利用の拡大の様子を示している。使用した空中写真は国土地理院が提供するもので、撮影年月日は1947年11月8日，1976年12月1日，2008年10月15日である。図10はこれら空中写真から建物敷地や都市的土地利用を抽出したものである。

1947年において、最大の都市的土地利用は、図の北東に位置する竹田市の中心市街地である。ここは江戸時代の城下町であり、明治以後に稲葉川の対岸に鉄道駅が開設されたため、稲葉川の左岸にも市街地がひろがっている。栺田原・山手地区では、低地部と背後の斜面の境界部付近に集落が分布している。山手地区では、水力発電所と学校が稲葉川の右岸にある。

栺田原地区で都市的土地利用が拡大したのは、1960年代・1970年代である。1976年には栺田原地区の低地部はほとんど都市的土地利用で充填された。1969年に国道バイパスが玉来川の左岸に沿って開通した。1968年に開業した竹田医師会病院と1974年に移転してきた竹田警察署はこの国道バイパス沿線にある。明治期には桑畑であった蛇行の屈曲部において、1976年に

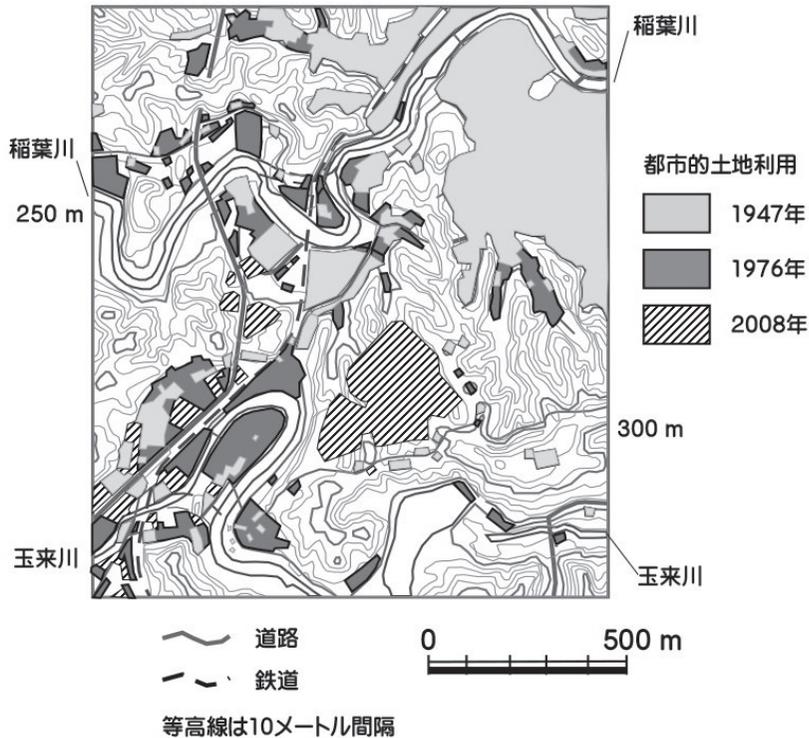


図 10 栺田原・山手地区における都市的土地利用の拡大

資料：空中写真（国土地理院）（撮影年月日：1947年 11月 8日，1976年 12月 1日，2008年 10月 15日）

竹田文化会館がオープンした。この時期は竹田市の人口は既に減少傾向であったが、まとまった都市的開発の用地が乏しい竹田市にあって、栺田原地区は貴重な開発適地であった。

1990年代以降の大規模な都市的開発は、それまでの河谷低地から丘陵地に移行した。図のほぼ中央にある2008年の都市的土地利用は、1995年に完成した竹田市総合運動公園である。ここには陸上競技場や野球場がある¹¹⁾。図の北東約1キロメートルの場所の丘陵地においては、竹田市が造成工事を行い、宅地開発を行った。ここには1990年代以降に市役所や小学校を中心市街地から移転し、市民向けの住宅が供給された。

竹田市では山間地域という地形的条件のもとで、20世紀後半以降、住宅開発や商業施設、公共施設が河谷低地に立地していった。一方で河岸の堤防や河道のショートカットなどによって、河谷低地の洪水発生の可能性を減少させてきた。しかし、豪雨が発生した時には、完全に洪水発生を防止することができず、住宅や公共施設などの浸水のほか、人的被害を受けてきた。

VI まとめ

土地利用とは、過去や現代の人々の営みが土地に刻み込まれたものである。したがって、その経年的な変化を理解することは、その地域の中にある自然条件や様々な歴史的・文化的・経済的条件と、地域の外で起こる社会経済的な変化が、地域に与えてきた歴史を知ることでもある。春山（2011）は「河川堤防が整備されていなかった時代において、氾濫しやすい土地に住む居住者は、洪水氾濫の発生を常に予期しつつ、平野の土地利用を考えた。彼らは自然環境に寄り添って生きる道を選択し、水害と共生する社会を構築してきた」と述べた。竹田市においては、氾濫原などの河川に沿って広がる平坦地は、かつては居住地としては利用されず、水田や桑園として利用されていた。集落は主として平地部と山地斜面との境界に立地していた。

20世紀後半に入り、日本では人口増加と経済成長、モータリゼーションの進展による人間のモビリティの向上を背景として、土地利用に対する人間の行いは変化してきた。確かに洪水防止を目的とするダムや堤防の建設といった土木工学的な手段によって、自然災害の発生数と社会的な被害は減少してきた。しかし、周知のように、わが国の各地では大雨による洪水や土砂災害が毎年発生している。特に、近年の異常気象の影響を受けたと考えられる豪雨は、都市地域でもこれまで経験しなかったような大きな被害を発生させている。生活の安全を工学的手法で確保してきた日本では、自らの生命と財産は構造物によって守られていると確信し、災害への危機感が失われていると春山・辻村（2011）は主張する。

このような災害を防止したり軽減するために、近年では国や地方自治体は、土木工学的手段以外でさまざまな政策を実行するようになってきている。例えば、洪水が予想される河川における浸水想定区域の指定と公表、ハザードマップの作成、詳細な降雨観測と予測などである（国土交通省、2013）。法的な土地利用規制においては、建築基準法において水害等の危険性のある地域における建築物の建築を規制できる制度がある。しかし、この制度の適用は全国的にわずかであり、指定自治体においても、それによる土地利用誘導効果は十分ではないとする研究がある（斎藤・姥浦、2012）。新しい住宅地の造成における水害リスクを考慮した土地利用計画や既存の脆弱性から住宅の移転を目指す必要があることや、洪水調整機能と地下水涵養機能をもつ棚田や水田を保全するべきという意見もある（水田、2003；早瀬、1994）。洪水被害ではないが、2014年8月20日の未明に広島市で発生した土石流災害は、80人前後の死者と行方不明者を出した。被害を受けた地域は、広島市の人口増加にあわせて宅地が拡大した地域に相当する。この広島市のケースは自然災害が人間活動の表現としての土地利用変化と関連するという点で竹田市の洪水と同じ構図であり、自然災害を防止するために、土地利用をコントロールすることがいかに難しいかを示している。

既にできあがった住宅の移転といった、既存の土地利用の変更を制度的に誘導することは、現行の日本の法制度の枠内で十分に行うことは困難である。特に、本研究が対象とするような中山間地域では、都市的土地利用に適した平地は非常に少なく、そのような限られた平地に主要道路や商業施設、公共施設が立地することが多い。そのため、人口減少と高齢化が進展するこのような地域の住民は、日常生活において、限られた平地との関連を強く持たざるをえない。

竹田市においては、稲葉川水系は上流にダムが完成したことにより、2012年7月豪雨による洪水は防止された。これに対して、ダム建設の必要性は主張されながらも、まだその建設に着手していない玉来川水系では、各地で洪水被害が発生した。そのため、行政や地域住民は、

玉来ダムの必要性をこれまで以上に強く意識するようになった。また、流木が堆積したことによって越流を促したとされる阿蔵新橋は 2014 年に取り壊された。堤防や護岸の修復工事を含めて、災害発生以後に将来の洪水被害の発生を防止するための主たる取り組みは、このような土木工学的な対応であった。

しかし、その一方で、竹田市は災害が発生した 7 月 12 日を「竹田防災の日」と定め、市民に対する防災・減災意識の涵養にも力を入れ始めた。その一環として竹田市は、2013 年と 2014 年の 7 月 12 日に、2011 年に発生した東日本大震災の被災地域の関係者を竹田市に招いて、市民を対象とした講演会を実施した。平地が乏しく、高齢化と人口減少が進行する竹田市において、今後の防災・減災を実現するためには、市民の防災意識の向上を基礎として、市民生活の基盤となる流域の平地における土地利用のあり方について、これから議論が進められることが期待される。

注

- 1) これら水害被害の統計は総務省統計局資料による。具体的には、第 2 次世界大戦以前は内務省、それ以後は総務省消防局の資料である。
- 2) 竹田市に関する人口や農地転用などの統計は、大分県企画振興部統計調査課編『大分県統計年鑑』各年版を使用した。
- 3) 流木は当該地域での洪水だけでなく、下流部と海面において、漁業や交通の障害にもなる。中川・高橋 (2001) は、大野川を流下して別府湾に流れ込んだ大量の流木が、風と潮流によって別府湾でどのように動いたのかをモデル化した。
- 4) 竹田市では 1993 年 9 月にも台風による災害を経験した。9 月 2 日から 4 日の 3 日間で 36.5 ミリメートルの降水量を記録した。この災害では死者数は 4 人、住宅の全壊・半壊戸数は 19 棟、床上・床下浸水は 98 棟である (『竹田市誌』第 3 巻)。
- 5) 筆者がこれら資料の本文や年表などにおいて、洪水の記述を抜き出したものである。特に江戸時代に関しては、古文書などの記述を筆者が直接確認したものではない。
- 6) 竹田は 16 世紀末から整備が行われた近世岡藩の城下町である。城郭はおよそ 1 キロメートル離れた山上に建設されたが、武士や町人が居住するための市街地は稲葉川右岸のわずかな平地部に建設された。17 世紀の城下町としての整備の基本方針は、地形を基準としており、微高地と低地に街路を配置した (金井・福井 2013)。全体として、微高地に武家地、低地に町人地が配置されていた。
- 7) 表に示した竹田市の土地利用の構成は、国土数値情報の 3 次メッシュにおいて旧竹田市の範囲にあるメッシュを切り取り、そのメッシュ内の 10 分の 1 細分区画について、土地利用区分毎の面積を算出し、1976 年、1987 年、1997 年の土地利用の構成比率を表したものである。
- 8) 農地法 4 条による農地転用とは、農地所有者自身が農地を他の用途に転用する場合、農地法 5 条とは、所有権を第三者に移転すると同時に、他の用途に転用する場合である。
- 9) 大迫 (1959) は京都府由良川流域の事例から、山間地域では傾斜地に、平地部では氾濫原に桑園があることを指摘した。また、傾斜地は多くの労働力が必要であるために、傾斜地桑園は早い段階で減少した。竹田市においても 1960 年代に桑園面積は増加したが、1974 年の 46 ヘクタールをピークとして減少し、2000 年に消滅した (土居, 2009)。
- 10) 阿蔵新橋は兩岸の往来を妨げないように、橋桁の湾曲が小さい。その結果、河床と橋桁の間が短いので、今後も洪水発生の原因になる可能性があると考えられた (竹田市, 2013)。竹田市と地元住民の協議を経て、取り壊しが決定され、2014 年 5 月に取り壊された。なお、橋本ほか (2013) は、このエリアの洪水発生の原因として、基本的には異常な水位上昇による超過洪水であること

を指摘するが、その背後に本稿で何度も指摘する流木と橋梁の影響のほかに、拝田原地区から約1キロメートル下流にある魚住ダムが存在を指摘している。つまり、災害当日の朝、ダムのゲートを開にしたものの、ダムが流れを阻害した可能性があると指摘する。

- 11) 2012年7月九州北部豪雨の時に、被災地の支援を行うボランティアの基地がこの総合運動公園に設置された。

参考文献

- 阿部征史 (1991) : 平成 2 年 7 月豊肥地区梅雨前線災害の特性. 農業土木学会誌, vol.59, no.8, pp.925-930.
- 磯望, 黒木貴一, 黒田圭介, 宗建郎 (2013) : 2012年7月九州北部豪雨災害の特徴について. 日本地理学会発表要旨集, vol. 2013s, no.83, p341.
- 今尾昭夫 (1986) : 中山間部における豪雨災害と災害復旧—島根県西部に発生した昭和 58, 60 年豪雨災害の調査から. 農業土木学会誌, vol.54, no.4, pp.321-328.
- 大迫輝道 (1959) : 由良川流域における桑園衰退の地域的考察. 人文地理, vol.11, no.6, pp.509-525.
- 金井雄太, 福井恒明 (2013) : 近世竹田における城下町設計の論理. 土木学会論文集 D1 (景観・デザイン), vol.69, no.1, pp.1-12.
- 齋藤晋佑, 姥浦道生 (2012) : 水害リスクコントロールの実態と土地利用規制を通じた課題に関する研究—建築基準法 39 条による規制に着目して. 都市計画論文集, vol.47, no.3, pp.445-450.
- 佐藤晃一 (1996) : 中山間地域における過疎の進行と資源管理機能の低下. 農業土木学会論文集, no.182, pp.57-64.
- 島根県土木部砂防課 (1996) : 島根県昭和 58 年豪雨災害. 新砂防, vol.48, no.6, pp.32-36.
- 下津昌司 (1991) : 1990 年 7 月豪雨による九州中部の水害—白川, 菊池川, 大野川. 水文・水資源学会誌, vol.4, no.1, pp.18-24.
- 国土交通省 (2013) : 『土地白書』. 国土交通省.
- 竹田市 (2013) : 『7.12 竹田市豪雨災害検証会議』. 70p.
- 竹田市誌編集委員会編 (2009) : 『竹田市誌』. 第 1 巻, 竹田市, 589p.
- 竹田市誌編集委員会編 (2009) : 『竹田市誌』. 第 2 巻, 竹田市, 566p.
- 竹田市誌編集委員会編 (2009) : 『竹田市誌』. 第 3 巻, 竹田市, 303p.
- 谷口義信, 内田太郎, 大村寛, 落合博貴, 海堀正博, 久保田哲也, 笹原克夫, 地頭菌隆, 清水収, 下川悦郎, 寺田秀樹, 寺本行芳, 日浦啓全, 吉田真也 (2005) : 2005 年 9 月台風 14 号による土砂災害. 砂防学会誌, vol.58, no.4, pp.46-53.
- 土居晴洋 (2009) : 竹田市の土地利用とその変化. 竹田市誌編集委員会編 (2009) : 『竹田市誌』第 1 巻, pp.184-193.
- 中川一, 高橋保 (2001) : 大野川から別府湾に流出した流木群の挙動解析. 水工学論文集, vol.45, pp.931-936.
- 橋本彰博, 田井明, 小松利光, 池畑義人 (2013) : 大野川水系玉来川の洪水被害. 『平成 24 年 7 月九州北部豪雨災害調査団報告書』土木学会九州北部豪雨災害調査団, pp. 67-76.
- 春山成子 (2011) : 水害地形分類図からリスクを考える. 春山成子編著 (2011) : 『災害軽減と土地利用』古今書院, pp.1-14.
- 春山成子, 辻村晶子 (2011) : 地方都市の社会変化と水害 - 円山川 2004 年洪水. 春山成子編著 (2011) : 『災害軽減と土地利用』古今書院, pp.15 - 49.
- 早瀬吉雄 (1994) : 水田地帯の洪水防止・軽減機能の評価と機能向上事業の提案. 農業土木学会誌, vol.62, no.10, pp.943-948.
- 氷見山幸夫 (1995) : 都道府県別に見た土地利用. 西川治ほか編『日本列島の環境変化』, 朝倉書店, pp.174-176.

- 日浦啓全・有川崇・ドイラドゥルガ バハドゥール (2004) : 都市周辺山麓部の放置竹林の拡大にともなう土砂災害危険性. 日本地すべり学会誌, vol.41, no.4, pp.323-334.
- 平野宗夫, 林重徳, 下津昌司, 鈴木敦巳, 早川誠而, 棚橋由彦 (1990) : 1990年7月九州中北部豪雨による災害の特徴と概要. 自然災害科学, vol.9, no.2, pp.64-72.
- 平野宗夫編 (1991) : 『1990年7月九州中北部豪雨による災害の調査研究 研究成果報告書』. 234p.
- 増元四郎 (1991) : 1990年7月2日九州中北部豪雨について. 水文・水資源学会誌, vol.4, no.1, pp.11-17.
- 水田哲生 (2003) : 水害リスクマネジメントとしての土地利用用途変更に関する一考察-先行研究のサーベイを手がかりに. 京都大学防災研究所年報, no.46B, pp.75-79.
- 宮縁育夫 (2012) : 阿蘇カルデラにおいて2012年7月の九州北部豪雨によって発生した斜面崩壊. 地学雑誌, vol.121, no.6, pp.1073-1080.
- 横山智 (2001) : 福岡県矢部村における台風災害地の森林管理-崩壊地分布と台風災害復旧の分析から. 地理学評論, vol.74A, no.5, pp.287-304.

Flood Damage and Land-use Change in a Semi-mountainous Area in Japan

A case of Taketa City of the Kyushu Northern Downpour in July, 2012

DOI, Haruhiro

Abstract

The sediment disasters and the flood damage by the record rainfall have frequently taken place somewhere in Japan. Taketa City, Oita Prefecture located in the semi-mountainous area has experienced several flood disasters by the heavy rain in its history. The present study takes up the flood damage that took place in the Taketa City in July, 2012 to be a case, and believes the flood area and the background of the generation in relating about its geomorphological condition, the socioeconomic change and the land-use change. The region where the flood occurs repeatedly in the city advanced by the urban land use since the latter half of the 20th century, and corresponds to small-scale river valley plains that have been chiefly used as a farmland. The local government has just began the advance for the cultivation of citizens' disaster awareness in addition to a civil engineering technique such as a river improvement in order to improve the resilience of disaster in the Taketa City since the disaster in 2012.

【Key words】 Taketa City, flood, land use, disaster prevention, future earth

