

令和 3 年 6 月 1 日現在

機関番号：34603

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K01238

研究課題名（和文）沖積平野・海岸平野における微地形分類と自然災害との関係に関する再検討

研究課題名（英文）Reexamination of the relations between the natural disaster and landform classification on alluvial and coastal plains.

研究代表者

海津 正倫 (Umitsu, Masatomo)

奈良大学・その他部局等・特別研究員

研究者番号：50127883

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：近年、異常な降雨による著しい水害が頻繁に発生しており、これまであまり水害に遭わなかったような場所でも水害が発生することがある。

本研究では自然災害に関わる沖積平野や海岸平野の地形把握について再検討を行い、自然災害にかかわる土地条件の特性を検討するとともに、ハザードマップのもついくつかの課題に対して地形分類図の併用が水害リスクをきめ細かく把握する上で有効であることを指摘し、さらに、ハザードマップとともに地形の起伏をわかりやすく示す陰影起伏図をあわせて表示することによって一般の人々がハザードマップをより実感的に利用できることを示し、それらの活用促進についても提言した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

沖積平野や海岸平野における自然災害に関しては、これまで微地形分類にもとづいて土地条件図や治水地形分類図などが作られてきた。一方、近年ハザードマップが注目されているが、それらはそれぞれの自治体で作られていたり、流域を単位としているため、複数の図面を確認しなくてはならない場合もある。また、内水氾濫の発生しやすい場所や旧河道のような局地的なリスクの高い土地などの土地条件と密接に関わる状態が十分に表現されていない場合も多い。このようなことから、地域の防災を考える上でも地域における水害のリスクを把握するために地形や土地条件との関係をより詳細に検討してわかりやすく示すことが必要となっている。

研究成果の概要（英文）：To understand the risk of natural disaster, it is necessary to know the regional characteristics and landform condition of the region. Severe flood occurred in Mabi town, Kurashiki city in 2018. Several dikes of the Oda river and its tributaries as the Suemasa river broke in the time of the disaster. Downstream of the Suemasa river has raised bed condition in the place between the points around 700 m and 400 m. In addition to the backwater from the Oda river, these river characteristics of the Suemasa river influenced dike break and severe flooding. From the case of the Mabi town flood, it is important to understand the condition of raised bank river in a small alluvial lowland. Use of landform classification maps combined with hazard maps is more effective. To make landform classification maps realistic, it is beneficial to use relief shading on them. This shows the reality of landform topography and makes it easy to understand flood conditions in each area.

研究分野：自然地理学

キーワード：沖積低地 微地形 土地条件 自然災害 水害 地形分類図

1. 研究開始当初の背景

沖積平野や海岸平野における水害などの自然災害に関しては、これまで微地形と洪水・氾濫状態などの対応が良好であることから地形分類にもとづいて土地条件図や治水地形分類図などが作られてきた。一方、近年において各地で発生する水害に関してハザードマップが注目されており、その多くは想定される最大規模の浸水状況をシミュレーションによって示している。ただ、ハザードマップは自治体毎に作られているため隣接した地域がうまく表現されていなかったり、地域内の水害状況が流域を単位として想定されているため、複数の図面を確認しなくてはならない場合もある。また、内水氾濫の発生しやすい場所等の水害常襲地域や旧河道のような局地的なリスクの高い土地などの土地条件と密接に関わる状態が十分に表現されていない場合も多く、防災のためには更なる検討が必要である。とくに、最近の水害では、想定外と言われるような著しい豪雨に伴う水害も発生しており、従来一般的に説明されてきた地形と自然災害との関係において、例外的な事例も多く発生している。このようなことから、地域の防災を考える上でも地域における水害のリスクを把握するために地形や土地条件との関係をより詳細に検討し、示すことや社会に対する貢献が必要となっている。

2. 研究の目的

地域の防災を考える上でも地形や土地条件との関係をより詳細に再検討することが必要であり、ハザードマップを補うよりわかりやすい地図情報を提示し、活用することが必要となっている。そのような観点から、本研究では従来の空中写真判読のみならず数値標高モデル (DEM) などのより詳細な情報を活用して土地条件をより具体的に把握し、土地条件と関わる自然災害リスクを一般社会に向けてわかりやすく提示することを目指す。このような沖積平野・海岸平野における土地条件に関わる脆弱性の場所的解明がなされ、自然災害との関係がより明確化されることにより、今後起こりうる水害のみならず地震時の液状化などに関わるそれぞれの場所についてより具体的な自然災害のリスクを把握することを目的とする。また、それらの成果にもとづいて途上国に対しても防災上の有効な指針を提供することができると思われる。

3. 研究の方法

本研究では従来地形図と空中写真にもとづいて進められてきた地形分類図作成における地形環境の特性を、DEMや高解像度衛星画像などを用いて把握し、低地の微地形と水害や液状化の被災状態との関係をより正確に検討する。また、さらに地形環境特性および被災の実態把握にもとづいて沖積平野や海岸平野における洪水・氾濫や液状化などの自然災害に対する脆弱性のポテンシャルを地域的特性、場所的特性との関係のもとに把握する。

また、地形環境の特性を検討するにあたって、地盤高や微地形に加え、土地利用や植生などを考慮し、これらの地形環境と水害や液状化などの自然災害との関係を詳細に把握・検討し、沖積平野・海岸平野の場所的特性と微地形と被災状態との関係を明確化する。

さらに、これらの成果にもとづいて一般の人々にとってよりわかりやすい土地条件に関する情報を提供するための提案を行う。また、このような自然災害に対する土地条件の特性を一般社会や教育現場に提供することを目的として書籍を執筆する。また、DEMなどが十分に整備されていない途上国への適用を念頭に、ALOS全球数値地表モデル (DSM, 解像度

30m) などを用いた微地形や土地条件の把握を試みる。

4. 研究成果

近年、日本では各地において著しい水害が頻発しており、研究期間内においても2017年の九州北部豪雨災害や、2018年の西日本豪雨災害、日本各地で顕著な水害が発生した。なかでも2018年には西日本豪雨災害が発生し倉敷市真備町では顕著な浸水が発生した。海津(2019)はこの水害について現地調査をおこなうとともに、DEMを用いて低地を流れる河川の地形的特性や、低地の地形と低地内における洪水流の流れについて検討した。その結果、この地域は明治年間には高梁川の渡津集落である川辺集落を除いて大部分が水田として利用されていたが、そのような土地に都市化が進行して多くの人々が居住する場所になったことで大きな被害が出たという背景のもとに、破堤した末政川に関しては、小田川との合流部でのバックウォーターに加えて、河川下流部が天井川化していることや河道の緩いS字状屈曲部の存在が破堤に影響した可能性が大きい。また、高馬川と小田川の合流部付近の破堤地点では、破堤に伴う洪水流の強さは末政川の破堤に比べてやや弱いですが、破堤からの洪水流に加えて末政川方向からの流水も到来し、浸水被害を増大させた可能性がある。このような点から、この低地の水害に関しては小田川の堤防と天井川化した支流の存在が破堤した洪水流の逃げ場を無くしたことが被害を大きくしたと考えられ、従来あまり注目されなかった小規模低地における天井川について注意を向ける必要があることを指摘した。

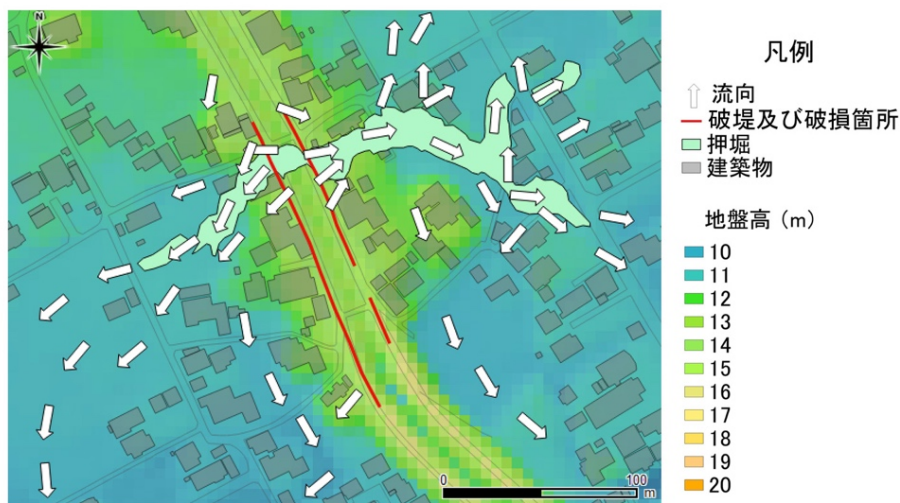


図1 倉敷市真備町における末政川破堤地点付近の地盤高と破堤後の洪水の流れ (海津, 2019)

このように、従来、比較的規模の大きな平野ではあまり注目されなかった天井川化した支流河川の破堤が水害に大きく関わっていることが明らかになり、京都府木津川市の事例を示しながら同様の土地条件が見られる場所について十分な注意が必要であるということを指摘した(2018 日本地理学会)。

なお、この西日本豪雨災害に関しては、その地域的特性を明らかにするため、国土交通省の「平成30年7月豪雨による被害状況等について」をデータソースとして西日本各地における水害状況を被害状況別にkm1形式ファイルで地図上に示して可視化し、とくに中小河川における洪水氾濫が顕著であったことも指摘した。(2018 日本地理学会。)

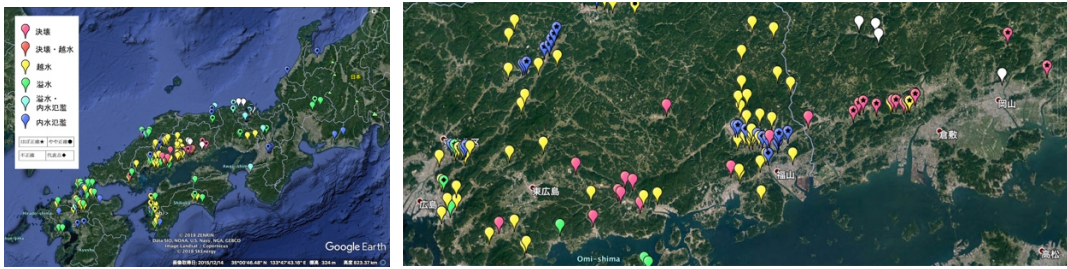


図2 国土交通省のデータにもとづく中国・四国・九州地方および岡山県付近の水害状況 (海津, 2018) 日本地理学会災害対応委員会 HP

一方, 2019 年には, 東日本各地で甚大な水害が発生した. 東京都と神奈川県の間を流れる多摩川では多摩川と支流の平瀬川との合流点付近においてマンションの 1 階部分が水没して犠牲者を出すに至ったが, この地点についてはバックウォーターの問題に加えて被災したマンションの立地場所が地形的には旧河道にあたっており, 溢れた水が集まりやすく浸水深が深くなる場所であることを指摘した (久保・海津, 2019). 下流側の武蔵小杉付近でもタワーマンション群の水害が注目された. この付近一帯では現在の土地利用からは地形の違いを読み取ることが困難であるが, タワーマンションが立地している場所は, 地形的には後背湿地 (氾濫原低地) にあたっており, 本来的には水はげが相対的に悪く, 内水氾濫しやすい場所にあっている. また, 横須賀線の武蔵小杉駅一帯も浸水被害が著しかったが, この部分は旧河道の場所であり, 特に浸水・湛水しやすい場所であるということが地形分類図から把握できることを指摘し, 地形分類図の有効性について述べた. (海津, 2020)



図3 地理院地図の標準地図および陰影起伏図と重ねて表示した武蔵小杉駅周辺地域の治水地形分類図 (海津, 2020) 注: 赤丸は JR 横須賀線武蔵小杉駅の位置.

さらに, 一般社会への普及ということを念頭に, 低地の微地形を理解し, 把握することが自然災害リスクを理解する上で重要であることを指摘するとともに, わが国において地形分類図がどのように発展し, 行政などにおいて有効に活用されてきたかについて述べた. (海津, 2018a, b, 2019). また, ハザードマップの利用において地形分類図を併用

することの有効性について述べるとともに、一般の人にとって地形や自然災害のリスクを理解する上で陰影起伏図と重ねた地形分類図が非常に有効であることを示し、ハザードマップとの併用がなされることが望ましいということを提言した。（海津，2020）

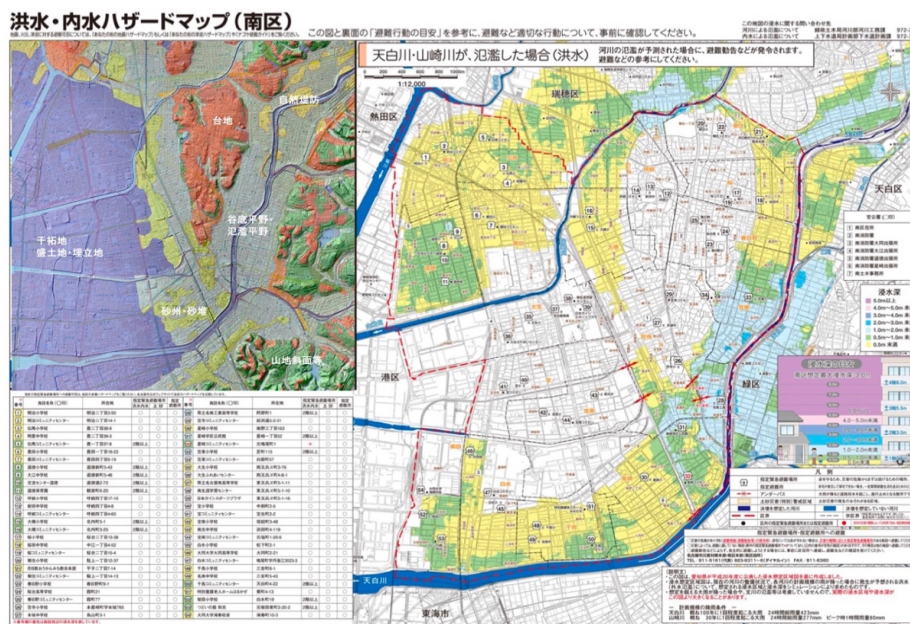


図4 名古屋市南区のハザードマップに陰影起伏図と重ねた地形分類図を組み合わせて作成したイメージ図（海津，2020）

さらに、これまでの研究成果をふまえて、沖積低地における微地形の特徴をそれぞれの微地形毎に述べ、地形と自然災害との関係を示すとともに、自然災害のリスクを把握する上での地形分類図の有効性およびわが国において地形分類図がどのように作られ、発展してきたかについても詳しく記述し、古今書院より『沖積低地—土地条件と自然災害リスク』（海津，2019）を刊行した。

このほか、途上国の例として、タイ国中部の海岸平野における微地形と土地利用変化を衛星画像やDEM データなどによって把握・検討し、低地の微地形把握において衛星画像データによる情報が有効であることを示した。（齋藤・海津，2020）。

<引用文献>

- 海津正倫（2019）『沖積低地 -土地条件と自然災害リスク-』．古今書院，152 pp.
 海津正倫（2019）倉敷市真備町における西日本豪雨災害時の洪水流について．E-Journal GEO, 14-1, 53-59.
 海津正倫（2020）ハザードマップを補う地形分類図．E-Journal GEO, 15-2, 221-227.
 齋藤真菜・海津正倫（2020）タイランド湾西岸ペッチャブリー県南東部における地形環境と土地利用．奈良大学大学院研究年報, 25, 15-27.
 海津正倫（2018）平成30年7月豪雨（西日本豪雨）の水害発生状況 [kml 形式ファイル]
 日本地理学会災害対応委員会 HP

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 齋藤真菜・海津正倫	4. 巻 25
2. 論文標題 タイランド湾西岸ベッチャブリー県南東部における地形環境と土地利用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 奈良大学大学院研究年報	6. 最初と最後の頁 15-27
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 久保純子・海津正倫	4. 巻 WEB掲載
2. 論文標題 2019年台風19号による水害と旧河道（川崎市高津区溝の口）	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本地理学会WEB災害対応委員会報告	6. 最初と最後の頁 5p. pdf
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 海津正倫	4. 巻 14
2. 論文標題 倉敷市真備町における西日本豪雨災害時の洪水流について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 E-Journal GEO	6. 最初と最後の頁 53-59
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 海津正倫	4. 巻 23
2. 論文標題 自然災害と土地条件との関わりを社会と共に考え普及するために	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 学術の動向	6. 最初と最後の頁 91-94
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 海津正倫	4. 巻 23
2. 論文標題 自然災害と土地条件との関わりを社会と共に考え普及するために	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 学術の動向	6. 最初と最後の頁 2-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 海津正倫	4. 巻 62
2. 論文標題 防災にとっての地形用語の意義と課題	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地理	6. 最初と最後の頁 12-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 海津正倫・久保純子	4. 巻 62
2. 論文標題 旧河道と「おっぼり」-災害に弱い旧河道とおっぼりの話し-	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地理	6. 最初と最後の頁 29-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 海津正倫	4. 巻 37
2. 論文標題 名古屋の地形	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地図情報	6. 最初と最後の頁 4-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 地形をどう見るかーハザードマップを補う地形分類図ー
3. 学会等名 日本地理学会台風19号災害緊急報告会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 水害ハザードマップを補う地形分類図
3. 学会等名 日本学術会議公開シンポジウム / 第8回防災学術連携シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 杉江あい・海津正倫
2. 発表標題 バングラデシュロヒンギャ難民キャンプ地帯における水源とその利用
3. 学会等名 日本地理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 平成30年7月豪雨災害の地域的特徴と倉敷市真備町における洪水流について
3. 学会等名 日本地理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 小田川低地の地形環境と過去の水害・日本地理学会の活動
3. 学会等名 防災学術連携体 西日本豪雨災害緊急集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 西日本豪雨災害の水害の発生状況
3. 学会等名 日本地理学会災害対応委員会：平成30年7月豪雨（西日本豪雨）のページ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 わが国における地形分類図の普及と展開
3. 学会等名 日本地理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 自然災害と土地条件との関わりを 社会とともに考え普及するために
3. 学会等名 日本学術会議公開シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 海津正倫
2. 発表標題 災害地理学の確立に向けて
3. 学会等名 日本地理学会「災害地理学」特別セッション
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 海津正倫	4. 発行年 2019年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 152
3. 書名 『沖積低地－土地条件と自然災害リスク』	

1. 著者名 海津正倫（分担執筆）	4. 発行年 2017年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 1018
3. 書名 地形の辞典	

1. 著者名 海津正倫（分担執筆）	4. 発行年 2017年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 465
3. 書名 自然地理学事典	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------