

最近の自然災害の動向と地理学における災害への取り組み

熊木 洋太

I 日本の自然災害リスク

ミュンヘン再保険会社やスイス再保険会社が公開している資料によれば、世界の大都市圏の中で、東京圏は群を抜いて災害リスクが大きく、大阪圏もかなり上位にある。世界各国のリスク指標を算出した国連大学のWorld Risk Report (2016)によると、日本は防災のインフラ整備など社会的要素では災害リスクは低い、自然現象の要素ではリスクは非常に高く、総合リスク指標では171か国中17位、先進国では1位である。

近年、日本では記録的な豪雨が頻繁に観測されている。地球温暖化、特に太平洋や南シナ海の水温上昇が関係しているとみられており、一時的な現象ではなく、むしろ一層激化することも考えられる。

また、1995年の兵庫県南部地震以後、日本は地震の活動期に入ったと考えられる。1950年代から80年代までは、活断層で発生した大地震は数えるほどしかないが、21世紀に入って、毎年のように大きな被害をもたらす活断層地震が発生している。21世紀中に必ず発生するとみられている南海トラフの地震は、東海地方から九州東岸まで

が震源域となるマグニチュード9級の地震となる可能性も指摘されている。

高度成長期は、大地震や強大な台風が来襲する頻度がたまたま小さかった幸運な時代でもあった。今後は、ここ数年のような大災害が頻発する時代がしばらく続くことを覚悟し、対処していかなばならない。

II 最近の自然災害の地理的特徴

1. 2012年7月九州北部豪雨

堤防が旧河道を横断して築かれた場所では、堤防下で水が浸透しやすく、破堤しやすいことが考えられる。柳川市における矢部川の破堤は、まさにそのような場所で発生した。

2. 2014年広島土砂災害

過去に土石流がくり返し土砂を堆積させることによって形成された小規模な扇状地（土石流扇状地）で土石流の被害が生じた典型的な事例であり、そのような地形条件であることは土地条件図にも示されていた（図1）。また、広島県がウェブで公開していた土石災害の危険箇所

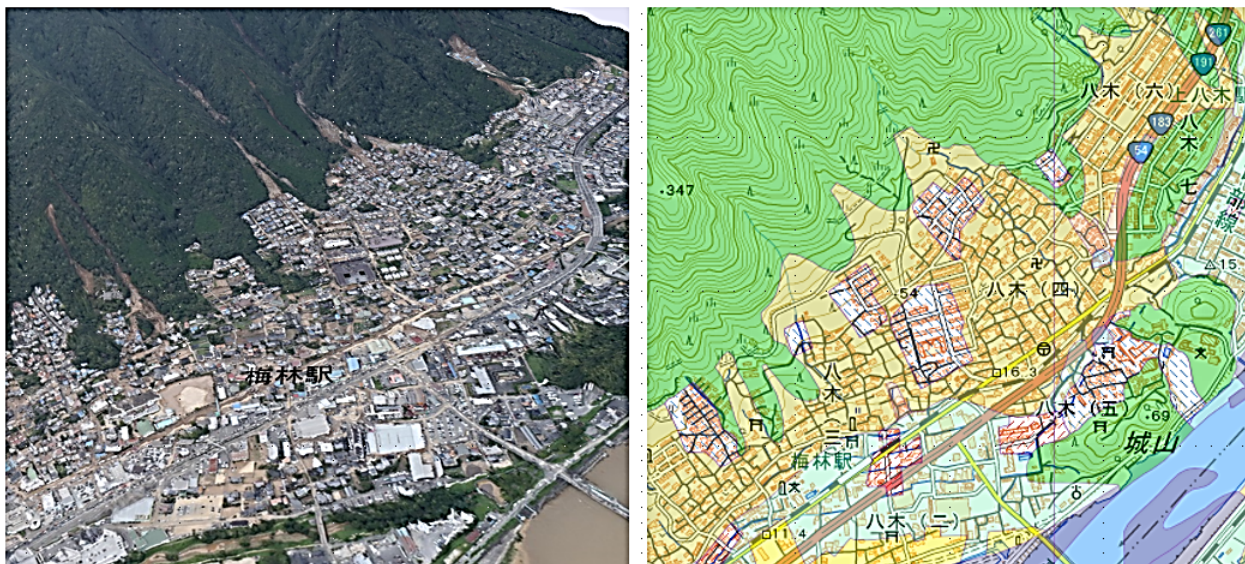


図1 広島市の土石流の被災状況（左）と数値地図25000（土地条件）（右）

（左図は国土地理院による。 <https://saigai.gsi.go.jp/20140820hiroshima/hiroshima3d/index.html>。右図は「地理院地図」サイトで表示したもの。八木（四）の注記がある場所の色が扇状地を表している。図中の色についてはお茶の水女子大学図書館ウェブサイト上、Tea Pot に収載されている「お茶の水地理」で確認できる。以下の図についても同様）

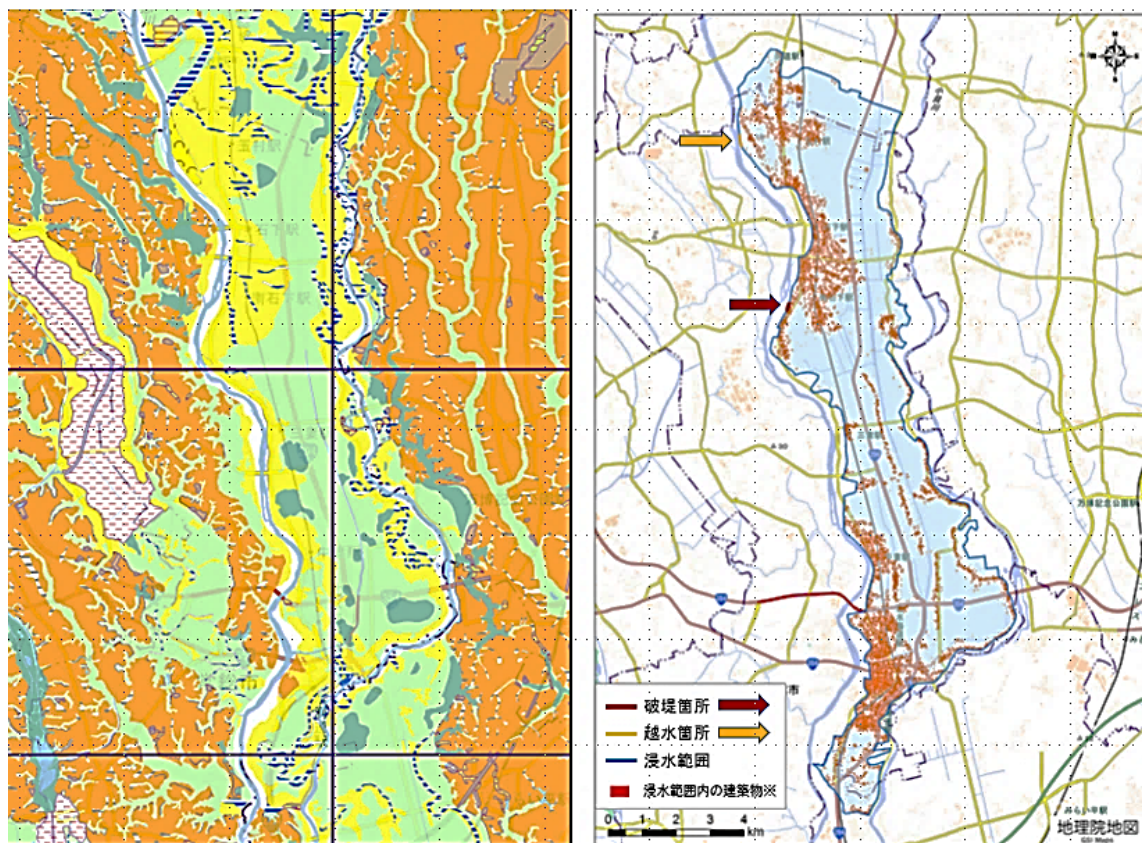


図2 常総市付近の治水地形分類図(更新版)(左)と、鬼怒川氾濫による浸水域(右)

(左図は「地理院地図」サイトで表示したもの。オレンジ色は台地、黄色は低地の微高地、薄い緑や濃い緑は後背湿地。青い縞の部分が旧河道。右図は国土地理院による。https://www.gsi.go.jp/common/000107674.pdf)

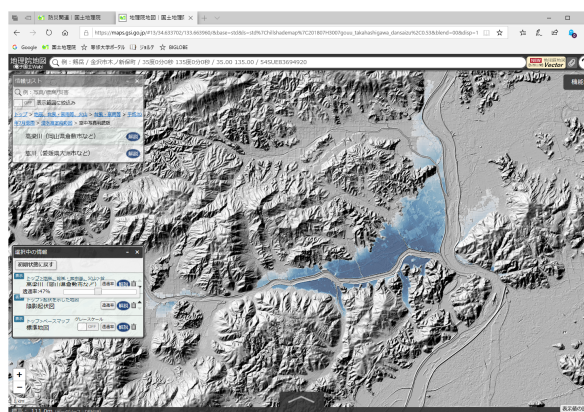


図3 倉敷市真備地区の浸水域

(「地理院地図」サイトで、「陰影起伏図」に「浸水推定段彩図」を重ねて表示したもの)

の地図にも、土石流の被害が想定されることが示されていたが、近年宅地化が進んでいた。

3. 2015年関東・東北豪雨

常総市における鬼怒川の氾濫は、主に自然堤防と後背湿地で構成される河成平野の教科書的な水害の事例である。過去にも氾濫したことを示す旧河道地形と微高地からなる地形の部分付近で越水と破堤が発生し、一旦氾濫

した水は後背湿地を十数km流下した(図2)。浸水域は、住民に配布されていた洪水ハザードマップの想定と概ね合致していた。

4. 2018年西日本豪雨

広域にわたって記録的な降水があった。大河川の狭窄部の手前で比較的大きな支川が合流する場合は、支川の水が停滞して水位が上昇し、氾濫が発生しやすいが、倉敷市真備地区(高梁川に小田川が合流する)の水害はその典型例である(図3)。かつては地元住民による水防組合があったが今はなく、水防意識が希薄になっていたようである。

5. 2019年台風19号

蛇行部の攻撃斜面(水衝部)の侵食(千曲川の佐久市原付近)、狭窄部の手前での破堤(千曲川の長野市穂保付近)、大きな支川の合流点直上での破堤(川越市の越辺川・入間川合流点)、無堤地区の溢水(世田谷区二子玉川付近)、旧河道などの排水不良による内水氾濫(川崎市溝口付近)などが見られた。いずれも、地形的に水害の危険性が高いと考えられる場所である。

6. 2016年熊本地震

政府の地震調査研究推進本部（地震本部）の評価で「地震発生可能性がやや高い」とされていた布田川－日奈久断層帯の活動によって発生した。地形学的な研究から事前に知られていた活断層の場所にほぼ一致して新たな地表のずれが出現した（図4）。電子基準点や人工衛星の合成開口レーダー（SAR）画像のデータなどから得られた断層の動きも、活断層地形から判定されていたものと概ね一致した。つまり、ほぼ予想されていた通りに断層が活動したといえる。

この地震で液状化が発生した地点は、治水地形分類図によって旧河道の存在が推定される地点に多く、熊本市が公表していた液状化ハザードマップとは異なっていた。

Ⅲ ハザードマップと地形情報

1. ハザードマップの問題点

ハザードマップの整備はかなり進んできている。しかし、住民が活用しているとはいいいがたい。2015年関東・東北豪雨の後で国土交通省が被災地の住民に行ったアンケートでは、各戸に配布されていたハザードマップを災害発生時に見た人は全体のわずか5%であり、見なかった人のほとんどは、ハザードマップの存在を認識していないか、認識していてもどこにしまったかがわからなくて見るができなかったと回答している。ハザードマップの活用は防災上の大きな課題である。

ただし、次のような点に注意が必要である。

揺れやすさマップ、液状化マップ、津波の浸水予想図など、地震のハザードマップの場合、特定のタイプの地震（〇〇を震源とするマグニチュード〇の地震、過去の〇〇地震と同じ地震、など）を想定して作成されていることが多い。想定と異なる地震に対しては、当然、災害の状況は異なり、ハザードマップ通りにはならない。しかし、そのことがよく伝わるように工夫されているハザードマップは少なく、そのことを住民が十分理解しているとはいえない。

これらの地図は、250m四方などのメッシュ単位で判定したものも少なくない。その場合、一つのメッシュ内に危険度の高いところと低いところが混在することがあっても、あたかも一様であるかのように表現される。このことにも注意が必要である。

液状化マップの作成には地盤条件の調査が必要となるが、それをボーリングデータだけに頼っているのではないと思われるケースも問題である。ボーリング箇所の密度が十分でないところで機械的な判定を行うと、おおか水位が高くなるような地形条件や埋立地に着目する。

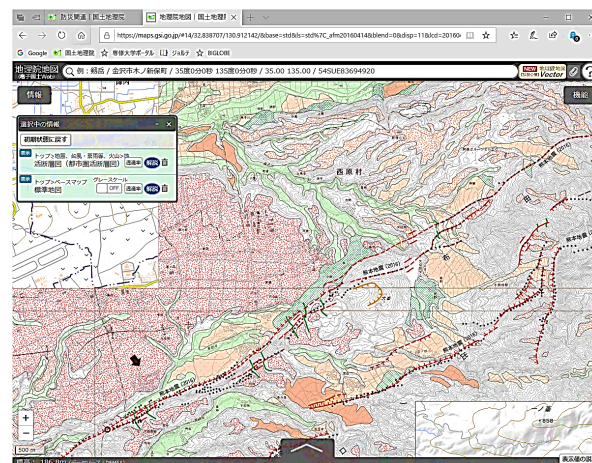


図4 熊本地震と活断層

（「地理院地図」サイトで「活断層図」を表示。赤線（実線・破線）が地形学的に認定される活断層の位置、黒点線が熊本地震で出現した断層変位地形の位置）

しな結果を示すことになりかねない。また、過去に池沼などを埋め立てた場所であることを把握しておらず、誤った判定がなされたケースもある。

また、ハザードマップの多くは市町村単位で作られている。災害の状況によっては隣の市町村に避難した方が良いという場合もあり得るが、隣の市町村に関しての情報を得ることができない。

河川の氾濫で浸水するおそれのある範囲については、国が管理する河川を対象にしたものは調査が進んでいるが、都道府県や市町村が管理する河川については、あまり進んでいない。このため、ハザードマップに浸水予想範囲が示されず、浸水のおそれのない場所と誤解されるケースも生じる。

2. 地形情報の活用

以上のようなことを考えると、ハザードマップに示される危険度の判定結果を知るというだけではなく、できれば、災害現象に関わる土地の性質について一定の知識を持ち、自ら多少は判断できることが望ましい。

土地の性質を知る手段として効果的なのは、地形条件の情報を利用することである。地形条件は多くの自然災害と密接な関係があるだけでなく、地形図によってもれなく把握できる利点がある。地理学の知識が生きる分野である。

たとえば、土砂災害では地すべり地形や土石流の堆積地形に着目する。河成平野の水害については、自然堤防・後背湿地の配置や、旧河道の存在・位置などに着目する。地震の揺れに関しては、軟弱な泥質の堆積物が厚く堆積してきた地形条件、液状化に関しては砂質の地盤で地下このようなことに関して大変有用なのが、国土地理院

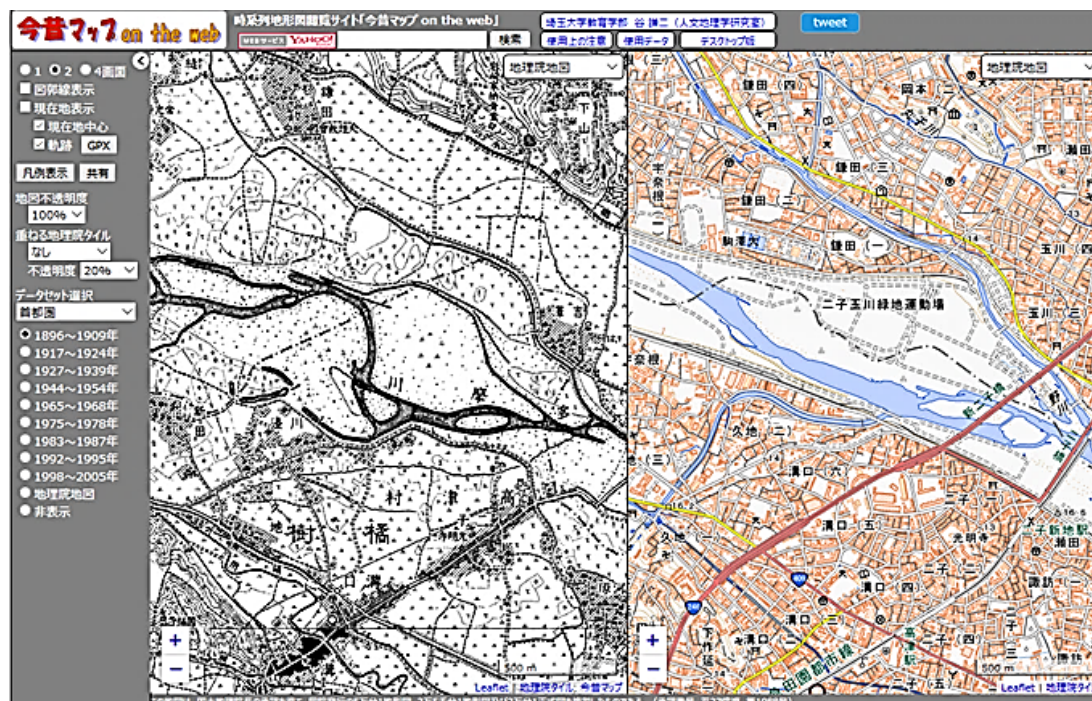


図5 「今昔マップ on the web」で明治期と現在の地形図を表示した画面（世田谷区二子玉川，川崎市溝口付近）

のウェブサイト (<https://www.gsi.go.jp/>) 中の「地理院地図」である。このサイトでは、全国の地形図や空中写真画像を閲覧できる。さらに、ウェブGISが導入されていて、陰影図や標高による段彩図、赤青めがねで実体視できる画像、断面図なども表示でき、容易に地形の把握ができる。土地条件図、治水地形分類図、活断層図など、地形条件を調査・分析して作成された地図を重ね合わせて表示することも簡単にできる。大きな災害が発生すると、国土地理院の調査結果も重ね合わせられるようにして公開される。また最近、自然災害伝承碑の情報も加えられつつある。本稿の図1（右）、図2（左）、図3、図4は、いずれも「地理院地図」サイトによる。

埼玉大学の谷謙二研究室が公開している「今昔マップ on the web」(<http://ktgis.net/kjmapw/index.html>)は、明治以降のさまざまな時期の地形図を閲覧できる(図5)。大規模に平坦化され宅地化される前の丘陵地の姿、堤防で流路が固定される前の河川の自然の姿、湖沼や湿原、古くから水田であった低湿地、あるいは砂鉄や砂利の採取地であったところ（現在は埋め立て地盤で液状化しや

すい）などを把握することができる。

このほか、防災科学技術研究所の「J-SHIS地震ハザードステーション」(<http://www.j-shis.bosai.go.jp/map/>)サイトでは、政府の地震調査委員会による地震動予測地図などや地すべり地形分布図などを見ることができる。

IV 日本地理学会の取り組み

治水地形分類図や活断層図の作成、土地履歴調査など、国のプロジェクトには多くの地理学専門家が参加してきた。災害復興などを対象とした人文地理学研究も行われている。日本地理学会では2001年に災害対応委員会を設置し、会員の災害調査結果や提言などのウェブでの情報発信 (<https://ajg-disaster.blogspot.com/>)、学術大会での一般公開シンポジウムの開催、日本地理学会が加盟する防災学術連携体の行事（公開報告会など）への参加などを行っている。

くまき・ようた

専修大学文学部環境地理学科

Recent Natural Disasters and Geographical Hazard Assessment in Japan

KUMAKI Yohta (Department of Geography, Senshu University)