

□水害ハザードマップの活用について

政策研究大学院大学 教授 知花 武 佳

ハザードマップとは

ハザードマップは、「自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被災想定区域や避難場所・避難経路などの防災関係施設の位置などを表示した地図」といった定義がなされることが多く¹⁾、洪水（外水氾濫）、内水氾濫、高潮、津波、土砂災害、火山、地震（揺れやすさ、火事、液状化など）といった災害ごとに作られる。本来、これらの災害に備えるには、①元々の地形や地質といった自然の基盤条件を知り、②その上に堤防を築いたり、山を切って谷や沿岸域を埋め立てたり、地盤改良したりした結果、どのような地形、地盤条件になっているのかを調べ、③ある強度の大雨、台風、地震、火山噴火が発生した場合、どこでどのような被害が出る恐れがあるのかを予測し、④そうした災害時に、どこでどのように行動すべきなのかを考えて備える、という一連の作業が必要である。そこで、①②を踏まえてシミュレーションした③の結果をあらかじめ地図上に示しておき、④のために必要な情報を付け加えたものがハザードマップであると言える。ただし、断層の位置図など、①の情報だけでも広義のハザードマップとして機能する場合もある²⁾。

ハザードとは「なんらかの損失をもたらすポテンシャル（潜在的な力）」²⁾ のことであり、リスクとの違いは、 $\text{リスク} = \text{ハザード} \times \text{発生確率} \times \text{曝露量} \times \text{脆弱性}$ として表現することがある（発生確率

も考慮してハザードと言うこともある）。よく用いられる例で言うと、ライオンというハザードが存在しても、檻に入っていれば自らが曝露されていないためリスクはない。檻の無い状態で曝露されたとしても、ライオンより速く走れたり強かったりすれば、脆弱ではないのでリスクは低い。そして、おなかがいっぱいで人を襲う確率が低い状態のライオンであれば、やはりリスクは低い。ハザードマップには、発生確率も曝露量も脆弱性も示されておらず、例えば洪水ハザードマップは、「最低最悪の場合どこまで水に浸かりうるか」を示した図（浸水想定図）に、避難場所等の情報を追加したものである。具体的には、堤防は全部完成していると仮定した上で、とある規模（後述）の洪水で、とある場所で破堤したら、どこがどれだけ水に浸かるかを計算する。これが終わると、その破堤はなかったことにして、100～200m位置をずらして全く同じ計算をする。これを繰り返した結果、各地点の浸水深で一番深いものをその地点の「ハザード（＝浸水深のポテンシャル）」とする。この深さに応じて地図全体を色塗りしたものが洪水ハザードマップであり、いわば各箇所において、その場に現れる可能性が少しでもある最強のライオンをまんべんなく描いていった絵である³⁾。破堤を想定する点が未完成の堤防（暫定堤防という）か強化された堤防かといった脆弱性に関する情報や、住まい方といった曝露に関する情報までは示せず、リスクマップにはなっていない。

ハザードマップは、最悪どこまで浸水する可能性があり、そうなる前にどこにどのようなルートで避難するのかを検討するためのもので、リスクを踏まえた居住地選択や住まい方の工夫等には他の情報も必要となる。

想定している洪水（外水氾濫）・内水氾濫・高潮の外力

ここからは水害のハザードマップを取り上げる。一つの自治体でも、大河川の外水氾濫ハザードマップは河川ごとに作られ、中小河川の外水氾濫と内水氾濫のハザードマップはセットにされることも多いが大河川とは別に作られ、沿岸域では高潮または津波のいずれかについてまた別途作られるが、それぞれ想定している状況が異なる。例えば、多摩川沿川の東京都大田区では、多摩川本川に対するハザードマップに、「多摩川の全流域で48時間に588mmの降雨があった場合」と書いて

ている（図1）のに対し、その支川である呑川や丸子川等の氾濫と内水氾濫を合わせたハザードマップ（図2）は「1時間に153mmの降雨があった場合」を想定しており、総雨量690mmでシミュレーションしている旨が別ページに書かれている。これら想定時間の違いに関しては、一時間のゲリラ豪雨で中小河川や下水道の氾濫リスクが高まるのに対して大河川の水位上昇は限定的であり、一日二日大雨が降り続くと大河川が氾濫する恐れがあることと対応している。雨量に関しては、想定最大と呼ばれる規模に設定されており、年超過確率（毎年の発生確率）が1/1000の降雨をやや上回る程度である。なお、多摩川が安全に流そうとしているのは、48時間に457mmの降雨があった場合の洪水であり、これは年超過確率にして1/200である。しかし、この整備には時間を要するため、当面は昭和49年9月の狛江水害が発生したときの流量を目標としており、この時は48時間で330mmの降雨があった。これは年超過確率にして1/70～

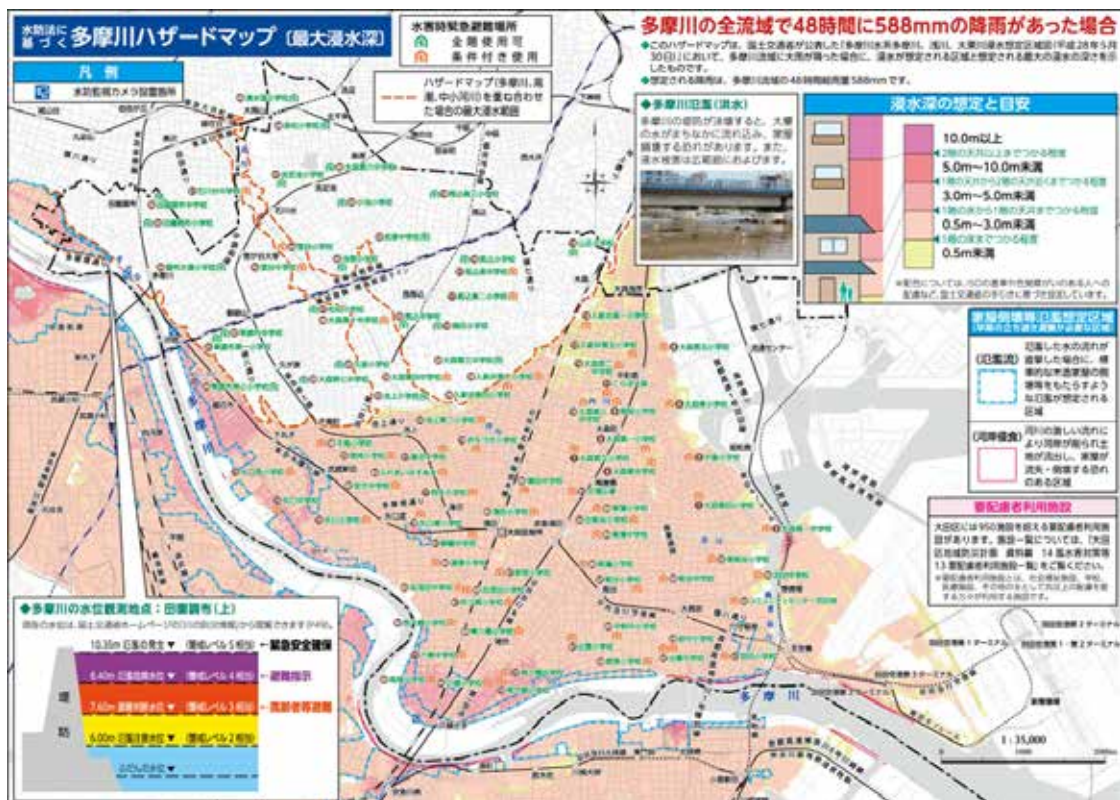


図1 大河川の外水氾濫ハザードマップの例（東京都大田区）⁴⁾



図2 中小河川の外水氾濫および内水氾濫のハザードマップの例（東京都大田区）⁴⁾

1/80程度である。すなわち、これ以上の降雨ではどこかで外水氾濫の可能性が高まるのだが、令和元年の台風第19号では48時間で490mmの降雨が観測されている。一方、多摩川の支川は1時間に50mmの降雨（年超過確率1/3程度）までは川で流せるようにし、1時間に75mmの降雨（年超過確率1/20）までは周辺で水をためるなどして氾濫を防ぐ計画である。高潮に関しては、「上陸時中心気圧910hPa、最大旋衡風速半径75km、移動速度73km/hの台風」が接近して海面が上昇した場合を想定している（図省略）が、この中心気圧は、日本に上陸した既往最大規模の台風である室戸台風（昭和9年）を想定しており、最大旋衡風速半径（台風の中心から台風の周辺で風速が最大となる地点までの距離）と移動速度は伊勢湾台風を想定している。これを東京湾で大きな被害をもたらした大正6年台風のルートとキティ台風（昭和24年）のルートに加え、伊勢湾台風のルートを東京湾に平行移動したルートの3ルートに、それ

ぞれを20km左右に平行移動させた6ルートを合わせた9ルートで通過した場合を想定し、高潮の浸水深を求めている。現在、この状況下でも溢れないように防潮堤や水門を整備しつつあるが、高さが足りていない堤防は所々に存在する。いずれも、今後の気候変動対策でより大きな値に変更されつつあるが、どれだけの外力に備えて、どこまで対策できているかは、リスクを捉える上では本来知っておかなければならない情報である。

ハザードマップに示されているもの

ハザードマップは各自治体で配付されているが、PCやスマートフォンで閲覧するには、ハザードマップポータルサイト (<https://disaportal.gsi.go.jp/>) が便利である。ここから「わがまちハザードマップ」を選択すれば、各自治体がWEB上で公開しているハザードマップを参照でき、「重ねるハザードマップ」を選択すれば、洪

水、土砂災害、高潮、津波の各ハザードマップを任意の領域について表示可能である。いずれにせよ、洪水（外水氾濫）ハザードマップには、東京都大田区の大摩川ハザードマップ（図1）にも示されているように、浸水深や避難所の位置に加え、浸水深に関わらず水の流れが直撃したり河岸をけずったりして家屋が倒壊する恐れがあり、早期の立ち退き避難が必要となる「家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流）（河岸侵食）」が示されている。また、浸水継続時間（図省略）も避難の参考になる情報であるが、これはまだ作成されていない自治体もある。なお、「わがまちハザードマップ」から参照できる大田区の大摩川ハザードマップでは、大摩川の氾濫では浸水せずとも内水氾濫や中小河川で浸水する可能性がある範囲が、大摩川の氾濫を想定したハザードマップ上に重ねて点線で示されており、自治体によって工夫や情報量は少し異なる。

また、大田区では、中小河川ハザードマップ、土砂災害・内水氾濫ハザードマップを一枚にしたものを地域ごとに分割したもの（図2）を作成しており、そこに各種情報を追記している。土砂災害に関しては、土砂災害警戒区域（通称：イエローゾーン）と、その中で特にリスクが高く、開発行為にも規制がかかる土砂災害特別警戒区域（通称：レッドゾーン）を黄色と赤色で示しているのはどの自治体にも共通している。水害に関しては、大田区の大摩川ハザードマップには各種アイコンが記されており、これらと実際の写真を並べて示したものが図3である。上から、水防監視カメラ、土のう置き場、水害時緊急避難場所（条件付き使用）、アンダーパス（地下道）であり、写真はないが区役所横にある雨のマークが雨量計設置箇所である。監視カメラが設置されている場所であれば、このようにPCやスマートフォン等でいつでも安全に



図3 図2の部分的拡大図と現地の写真
（ギザギザの線は、香川が氾濫した場合の浸水区域の境界。）

川の状況を確認できる。また、都市部ではこのようにすでに土の入った土のうが公園等に設置されていることも多い。水害時の避難場所が浸水想定区域内に存在している地域は多いが、ここの中学校も「2階以上使用可」と記載されているように、上層階限定の「条件付き」避難場所（避難所ではない）である。アンダーパスは、道路と鉄道の交差部等で掘り下げられて窪地状になっている道路であるが、豪雨で湛水したところへ車両が侵入すれば被害にあう恐れのある場所である。どのような情報が示されているかは自治体によって異なるが、水害リスクを知る上で参考になる情報が示されていることも多い。

地域の「リスク」を知るために

このように様々な情報が含まれたハザードマップではあるが、避難ルートに関しては、個々人で異なるため、一部高台へ通じる道などを除き明

示されていないのが一般的である。避難ルートは、単に浸水想定深が浅いルートをとるのがベストとは限らず（前述したとおり、この通りの浸水深分布になるわけではない）、アンダーパスやハザードマップには示されていないような用水路、局所的な窪地、混雑しそうな道などを考慮し、実際に複数のルートを自分で書き込んでみるのが有効である。ハザードマップを単に見るだけでなく、実際にこれを見ながら避難場所へ歩いてみて、ハザードマップに避難ルートを書き込むという作業が、この地図に示された情報を深く理解する上で極めて有効である。実際、防災教育等で、地域の災害リスクを調べて、ハザードマップやリスクマップを自作するという取り組みも各地で行われつつある。

ハザードマップを超えて、より実態に即した「リスク」を知るためには、原点に帰って地形そのものを知ることから始めたい。もちろん、ハザードマップでも地盤の低いところほど浸水深は

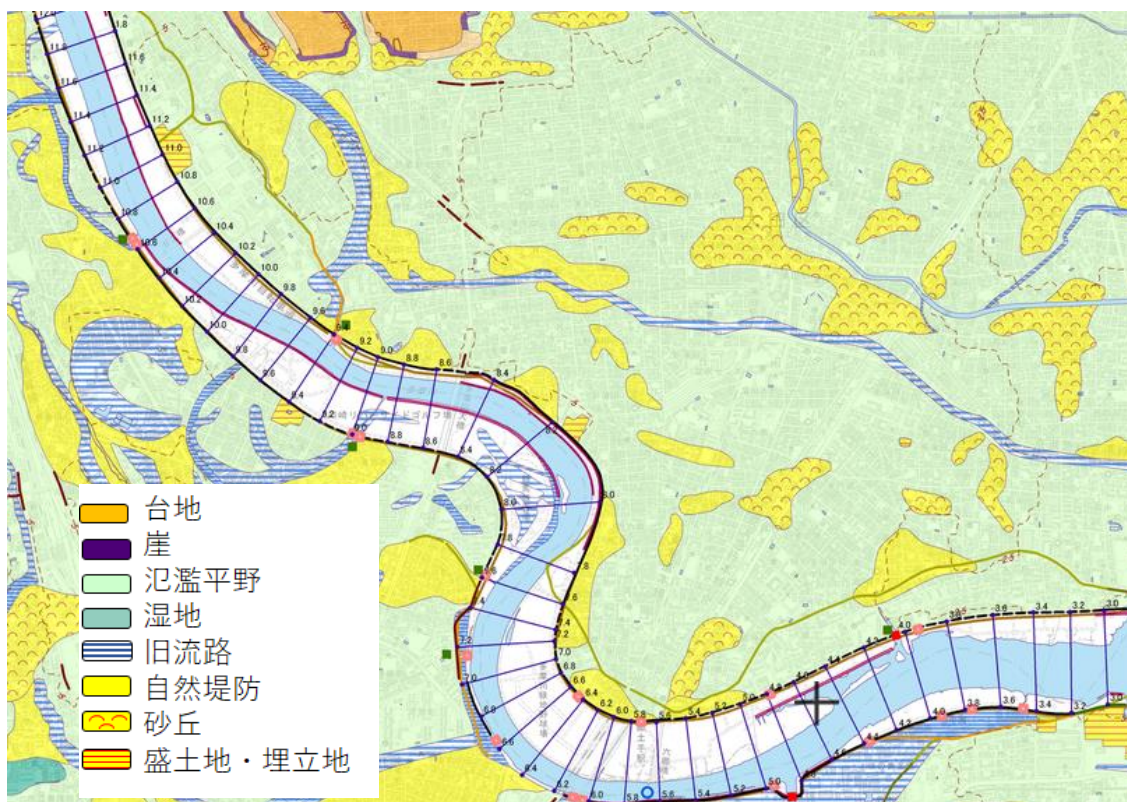


図4 図2と同じ領域における治水地形分類図

深くなるなど地形は反映されており、人工構造物等の影響も加味されたものになっている。しかしながら、冒頭に述べた①～③の情報をそれぞれ詳しく明示することはできず、確率や脆弱性や曝露状況を踏まえたものでもない。その土地のなりたちも含め、地域の特徴を詳しく知っておくことが、防災上により有効であり、地理に興味のある人であれば、楽しみながら情報を得ることができるはずである。例えば、図4は図2とほぼ同じ範囲の「治水地形分類図」と呼ばれるもので、一級河川周辺であれば国土地理院のホームページで閲覧できるが、前述した重ねるハザードマップで、「地形分類」を選択しても表示できる。図4に示されている範囲は、一部の台地を除き全て低地ではあるが、かつて川が流れていた旧河道や、川や海的作用で周辺より少し高く砂が堆積している自然堤防と砂丘や、その他細粒土砂が堆積し平坦な氾濫平野が区別されている。こうした地形分類を見ながら近隣を歩けば、地図では示しきれない土地の起伏や、道路の区画など土地利用が、地形ご

とに異なっていることが体感できる。これらと共に、地質も異なっているため、住まい方を考える際にはこうした情報を参照し、各種地形区分にどのような特徴があるのかを調べておきたい。そして、可能であれば河川の脆弱箇所（重要水防箇所や堤防未完成区間、水路合流部）などを見たり調べたりできるとなお良いが、いずれにせよ洪水あるいは内水氾濫でどこをどのように水が流れ、どこに溜まるのかを想像しつつ、マイタイムラインを作成するなどして避難計画や備えについて考えていただきたい。

【参考文献】

- 1) 国土地理院 <https://www.gsi.go.jp/hokkaido/bousai-hazard-hazard.htm>
- 2) 鈴木康弘 編 (2015)：防災・減災につなげるハザードマップの活かし方 岩波書店.
- 3) 知花武佳 (2023)：詳しく学ぶ「洪水」の基礎知識～河川工学入門～，季刊 Nextcom, Vol.53, KDDI 総合研究所, pp.13-21.
- 4) 大田区防災ハザードマップ 令和6年3月発行.