

大項目	3	持続可能な地域づくりと私たち			
中項目	3-1	日本および世界の災害と防災を考えるための自然地理			
小項目	3-1-4	災害とリモートセンシング・GIS			
細項目 (発問)	3-1-4-3 水害	水害をアクティブラーニングで理解する			
作成者名	南雲 直子	作成日	2021/2022/2023/2024	Ver.	1.3
キーワード 5~10 個程度	河川 洪水 土砂 豪雨 地形 水害 防災 ハザードマップ				

発問と説明

(1) 日本で起こる水害にはどのような特徴があるのかを考える

図 1 は、1968 年～2020 年にアジアの主な国々で発生した水関連災害による死者数を、洪水、地すべり・崩壊、暴風雨（台風、サイクロンなど）、津波に細分して示したものです。これによると、死者数が最も多いのはバングラデシュで約 52 万人、次にインドネシアの約 18 万人となっていて、アジアでは実に多くの人々が犠牲になっていることが分かります。このうち、台風やサイクロンの経路上に位置しているバングラデシュやフィリピン、ベトナム、台湾では暴風雨が、大河川のあるインドやパキスタン、中国では洪水による死者が多くの割合を占めています。また、2004 年のスマトラ沖地震や 2011 年の東日本大震災の影響を受けたタイやスリランカ、インドネシア、日本では、津波による犠牲者が多いことが分かります。日本で津波に次いで死者数が多いのは暴風雨で、洪水、地すべり・崩壊と続きます。これには、フィリピンや台湾などと同様に日本が台風の経路上に位置していること、また、梅雨や秋霖といった前線性の降雨の影響を受けやすいことが関係していると考えられます。

日本国内には豪雨に伴う洪水・土砂災害により、近年、多くの被害が生じています。図 2 は日本国内で 2011 年から 2020 年に発生した主な洪水・土砂災害の発生時期と場所、及び死者・行方不明者数を示したものです。この図が示すように、洪水・土砂災害は地域を限らず毎年のように全国で発生しています。また、2017 年の九州北部豪雨や 2018 年の西日本豪雨の際には、土砂災害が生じたのみならず、土砂の氾濫を伴う洪水災害が起こっていて、そのような場所では死者・行方不明者が多くなる傾向にあります。こうした災害の発生には、豪雨の発生規模や頻度が増していることに加え、湿潤変動帯の島国である日本の地形が影響を及ぼしていると言えます。つまり、地形は急峻であるために山地部に豪雨がもたらされると、崩壊や土石流といった土砂災害が発生し、大量の土砂が流出することがあります。また、河川の流域面積は小さく河床勾配は急なため、降雨から流出までの時間が短く、河川水位が急上昇する場合があります。さらに、中山間地河川の流域のように土砂の生産域となる山地部と低地部が近い場所では、大量の土砂が一瞬のうちに低地部へと運ばれて洪水とともに氾濫することもあります。その結果、降雨から時間をおかずに家屋の浸水や河川施設の損傷、道路の途絶や集落の孤立などが生じて、大きな被害が発生する場合があります。

国土地理院の防災・災害対応のページ（参考 URL 1）や、地理院地図（参考 URL 2）では、日本で起こった最近の災害に関する情報が集約されていて、災害発生直後に撮影された空中写真や、ドローンで撮影された動画などを閲覧することができます。

(2) 2015 年の関東・東北豪雨、2017 年の九州北部豪雨の事例を例に、豪雨に伴ってどのような現象が生じるのか学習する

① 2015 年の鬼怒川氾濫で生じた茨城県常総市の洪水氾濫

2015 年 9 月に発生した関東・東北豪雨では、関東や東北地方において、それまでの記録を更新するような豪雨が生じました。その結果、鬼怒川下流部では河道の流下能力を上回る洪水となり、茨城県常総市若宮戸の鬼怒川左岸から水が溢れたあと、同市三坂町の鬼怒川左岸の堤防が決壊しました。これにより、鬼怒川と小貝川に挟まれた市の東部の約 40 km²（市の面積の 1/3 に相当）が浸水しました（参考 URL 3）。

図 3 は、浸水した地域の推定浸水深の分布と地形分類図を示したものです。これによると、浸水深が特に

図と表のページ

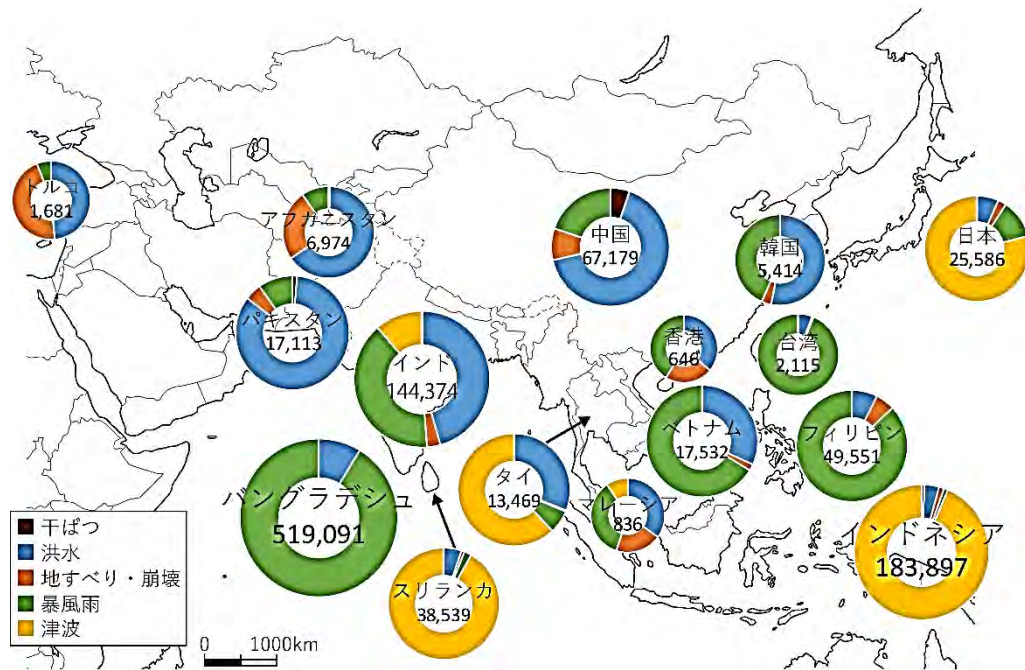


図1 1968年～2020年にアジアの主な国々で発生した水関連災害による死者数
(EM-DATのデータをもとに南雲作成)

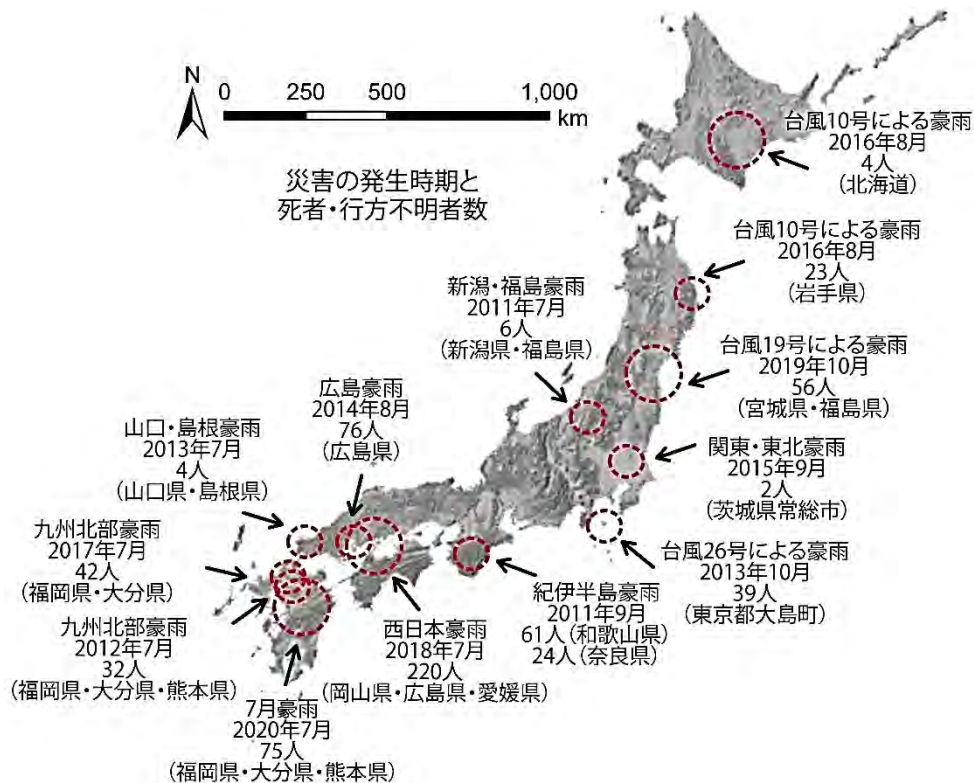


図2 2011年～2020年に起こった
主な洪水・土砂災害と死者・行方不明者数
(内閣府の資料をもとに南雲作成)

大きかったのは鬼怒川と小貝川に挟まれた低地の中央部です。このうち、常総市役所北東にある大生（おおの）地区では、3m以上の浸水深となった場所があることが分かります。これは、家屋の1階天井付近までが浸水したことを意味しています。一方、鬼怒川や小貝川の流路沿いでは、1m以下と浸水深が比較的小さな場所が認められます。このような推定浸水深の分布と地形分類図を比べてみると、自然堤防では浸水深が小さく、後背湿地では浸水深が大きかったことが分かります。このように、洪水による浸水深の分布と低地部の地形の分布にはある程度関係があることから、事前に地形を判読しておくことで、浸水の危険度をある程度予測することができるのです。あわせて、避難所の位置や避難ルート、緊急時の行動などについても事前に把握しておくことで被害を軽減できると考えられます。

地形の種類・分布を示した地形分類図や土地条件図は国土地理院の地理院地図（参考 URL 2）で、洪水ハザードマップは国土交通省のページ（参考 URL 4）で検索・閲覧することができます。

② 2017年九州北部豪雨で生じた福岡県朝倉市の土砂・洪水氾濫

2017年7月の九州北部豪雨では、線状降水帯が形成された影響で、福岡県南部から大分県西部にかけて雨が降り続けました。7月5～6日の2日間雨量は、福岡県朝倉市で586.0mm（アメダス朝倉）、大分県日田市で402.5mm（アメダス日田）となるなど、7月の月降水量の平年値（朝倉：354.1mm、日田：333.4mm）を大幅に超える大雨となりました（参考 URL 5）。この地域は筑後川の流域にあたり、たくさんの支川が流下していますが、その多くがこの豪雨の影響で氾濫して甚大な被害が生じました。

図4は、この災害発生直後に撮影された空中写真などによる朝倉市周辺の被害状況判読図で、図の下部で筑後川が東から西へと流れています。赤色部分は山地斜面の崩壊やそれに伴って生産された土砂の流下・堆積域（土石流の発生域）を示し、青色部分は洪水流が到達した範囲を表しています。この図からは、豪雨をきっかけに上流の山地部で斜面崩壊が多発し、生産された土砂が土石流となって主な低地（青色部分）にまで達したことが分かります。図5は低地部の一例（朝倉市山田地区）で、元の流路が分からなくなるくらい大量の土砂が流木と一緒に氾濫・堆積していることが分かります。土砂とともに多くの流木が見られるのは、この地域ではもともと林業が盛んであり、植林地にあった立木が土砂と一緒に運ばれてきたためであると考えられます。

大量の土砂と流木が低地に運ばれて堆積すると、河川の流路は埋まって河床が上昇します。また、橋梁部には土砂や流木が詰まってしまうことがあります。その結果、川はあふれて流路変動が起こり、図5が示すような、元の流路の位置や形状、それまでの土地利用がことごとく消されてしまうような激しい氾濫が生じるのです。このような現象は「土砂・洪水氾濫」と呼ばれ、中山間地河川において特に甚大な被害をもたらす現象として、近年よく知られるようになりました（参考 URL 6）。

(3) 災害対応力を高めるために、何ができるのかを考える

2015年3月に開催された第3回国連防災世界会議では、「仙台防災枠組 2015-2030（Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030）」が採択されました。これは、図6が示すように、世界で災害の発生が続く中、「人命・暮らし・健康と、個人・企業・コミュニティ・国の経済的・物理的・社会的・文化的・環境的資産に対する災害リスク及び損失を大幅に削減する」ことを掲げたものです。この達成に向け、「ハザードへの暴露と災害に対する脆弱性を予防・削減し、応急対応及び復旧への備えを強化し、もって強靱性を強化する、統合されかつ包摂的な、経済的・構造的・法律的・社会的・健康的・文化的・教育的・環境的・技術的・政治的・制度的な施策を通じて、新たな災害リスクを防止し、既存の災害リスクを削減する」ことが目標として掲げられ、4つの優先行動や進捗状況の評価を促進するための7つのグローバルターゲットが設定されました（参考 URL 7）。これに続く2015年9月の国連サミットでは、よりよい世界を目指すための国際的な指標として「持続可能な開発目標（SDGs: Sustainable Development Goals）」が採択され、図7が示す17の目標と169のターゲットが掲げられました。水はこの17の目標すべてに関連しており、水災害に直接関係するものとしては、例えば、目標11においてレジリエント（強靱）で持続可能な地域づくりを実現することや、水関連災害などによる死者や被災者数を削減することが挙げられています（参考 URL 8）。また、日本国内では、水災害対策の推進において「流域治水」への転換が進められ、2021年4月には関連法案が衆参両議院で可決されました。この「流域治水」は、気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、流域全体のあらゆる関係者が協同して流域全体で取り組む治水対策を指し、①氾濫をできるだけ防ぎ・減らす、②被害対象を減少させる、

図と表のページ

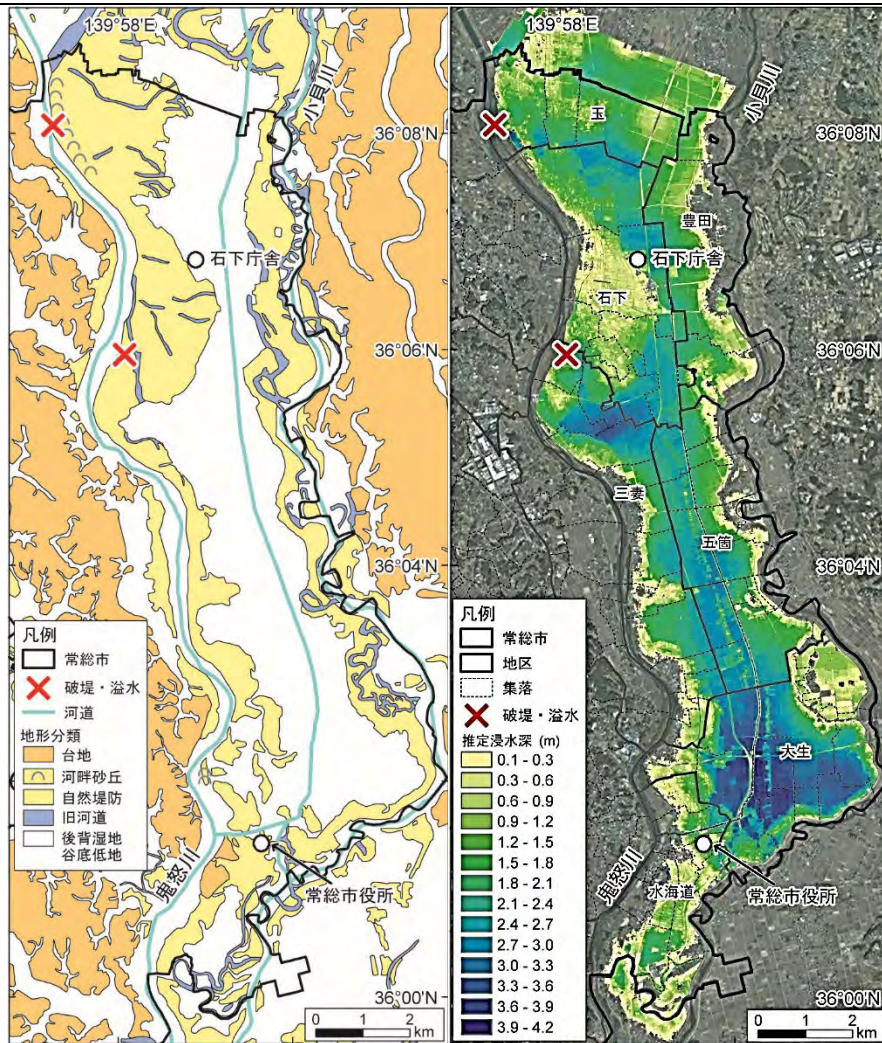


図3 2015年関東・東北豪雨による常総市東部の推定浸水深の分布（左）と地形分類図（右）

（左：佐山ほか <http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/news/6105/>を用いて南雲作成、

右：国土地理院 http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/fc_index.htmlを参考に南雲作成）

③被害の軽減・早期復旧・復興、のための対策、が主な柱となっています（参考 URL 9）。このような流れの中で私たちには何ができるでしょうか？

国や県、市町村レベルでは、河川堤防やダムなどの治水施設の強化といったハード対策に加え、ハザードマップを整備して避難訓練を行ったり、防災情報の効果的な提供方法を検討したりするなど、ソフト面でもさまざまな取り組みが進められています。これらに加え、個人レベルでは「自分の身の回りの土地に関する理解を深める」ことで、災害時には主体的に安全確保のための行動がとれるようにしておくことが必要ではないでしょうか。皆さんは身近な河川や、そこで起こった過去の災害について知っていますか。地域の水災害リスクや、治水施設の機能や効果、限界について理解しているでしょうか。また、ハザードマップを読み、自分にとって必要な情報を取捨選択できますか。ハザードマップに示された浸水情報は完璧なものではなく、実際にはそれ以上の浸水が起こることもあります。いざという時に判断をするのは自分自身です。身の回りの土地に常に関心を持ち、過去の災害や土地利用の変化を理解すること、また、地図や地形を読み解く訓練を普段から行い、想像力を持って地域を見る目を養うこと、そして、このような防災に役立つ知識や技術を身近な人たちと共有し、連携を深め、魅力ある地域づくりを進めていくことが将来の被害軽減に役立つはずで

参考 URL サイト（2024 年 3 月参照確認）

- URL 1 <https://www.gsi.go.jp/bousai.html> 国土地理院：防災・災害対応
- URL 2 <https://maps.gsi.go.jp/> 国土地理院：地理院地図
- URL 3 <https://www.gsi.go.jp/common/000107669.pdf>
国土地理院：平成 27 年 9 月関東・東北豪雨に係る茨城県常総地区の推定浸水範囲の変化
- URL 4 <https://disaportal.gsi.go.jp/> 国土交通省：ハザードマップポータルサイト
- URL 5 https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/saigaiji/saigaiji_2017/saigaiji_201801.pdf
気象庁：災害時自然現象報告書 2018 年第 1 号
- URL 6 <https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/doshakozuihanran.html> 国土交通省：土砂・洪水氾濫
- URL 7 http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h27/79/special_01.html
内閣府：第 3 回国連防災世界会議の仙台・東北開催の概要について
- URL 8 https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/
国際連合広報センター：2030 アジェンダ
- URL 9 <https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/index.html> 国土交通省：流域治水の推進

図と表のページ

平成29年7月九州北部豪雨に伴う被害状況判読図

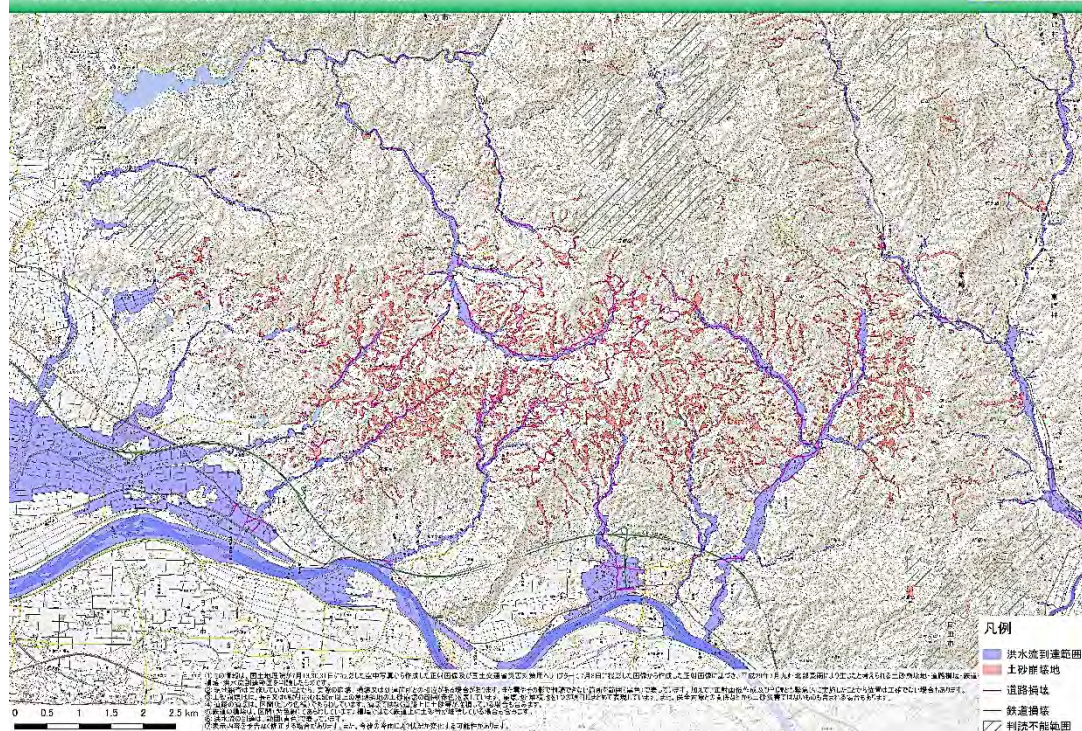


図4 被害状況判読図

(国土地理院 <https://saigai.gsi.go.jp/3/20170726handokuzu/handokuzu.png>
を引用)



図5 朝倉市山田地区の洪水・土砂氾濫の様子 (2017年7月13日撮影)

(国土交通省九州地方整備局)

http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/image/useful/photo/11H29hokubugouu/3_tyousa2.png

を引用)

図と表のページ



図6 仙台防災枠組 2015-2030 の構成

(内閣府 http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h27/79/special_01.html より引用)

図7 持続可能な開発計画の17の目標

(国際連合広報センター https://www.unic.or.jp/files/sdg_poster_ja_2021.jpg を引用)