

The background is a light blue gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

みずってこわい

2024.8.23

目 次

・はじめに	P3	・ハザードマップとは	P10
・水害とは	P4	・実験してみた	P12
・神田川 過去の水害記録	P5	・未来の水害対策 ①～③	P16
・神田川の対策	P6	・僕の考える水害対策の未来	P19
・個人の対策	P8	・最後に	P20

はじめに

自分たちが住んでいる地域には、どんな危険があるかを知ることが大切だと思い、今回調べてみることにしました。

自分のすんでいる地域のハザードマップや、過去に起きた被害を知っていると、いざと言う時に役に立つと思い、自分が住む地域に流れる「神田川」に関しての水害やその対策を調べ、今後に活かしていけたらいいなと思います。

水害とは

洪水、土砂災害、高潮、竜巻などの水に関する自然災害のことを言います。

1 洪水

台風や集中豪雨などによって河川から水があふれたり、堤防をこえたりして沿岸に被害を与えるのが、洪水です。また、川の上流部で大雨が降ったり、山から雪だけ水が押し寄せたりすると、「鉄砲水」となり、上流部からものすごい勢いで水が流れだすことがあります。



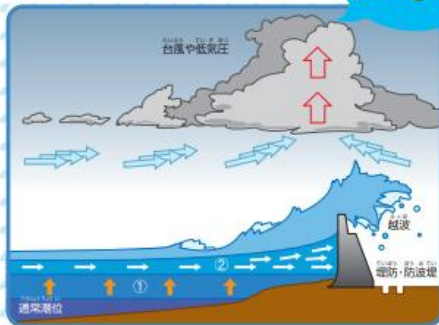
平成29年7月九州北部豪雨

3 高潮

高潮は、台風や低気圧が近づくことによって、海面が普段より大きく上昇することで、大波が押しよせたり、あふれた海水が潮流となって沿岸に押し寄せたりする現象です。海は時間帯によって潮の満ち引きがあります。台風や低気圧の接近による海面の上昇と満潮が重なるようなときには、十分な警戒が必要です。



昨年12月をたした、熊本県水町(熊本県)の洪水災害(平成11年9月 熊本県提供)



- ① 気圧低下による吸い上げ
台風や低気圧は中心気圧が低いので、その部分の空気が海面を吸い上げることで、海面が上昇します。
- ② 風による吹き寄せ
台風や低気圧による強風が沖から海岸に向かって吹くと、海水が海岸に吹き寄せられ、海面が上昇します。

※台風などの接近にともない、大きな波も発生します。

どうして
おこるの?

2 土砂災害

土砂災害には、がけ崩れ、地すべり、土石流があります。台風や大雨、地震が引き金となって、山やがけが崩れたり、水を含んだ土砂が一気に流れ出したりすることで、被害を生みます。大雨によって山やがけの地盤がやわらかくなったり、川が増水したりするときは危険です。前ぶれを発見したときは、もういつ土砂災害が起こってもおかしくありません。すぐに山やがけから離れた場所に逃げましょう。逃げるときには、谷川が流れる方向に対して直角に逃げましょう。



平成30年7月豪雨

土砂災害はこんな“前ぶれ”があるとされています。

がけ崩れの前ぶれ
★がけからの水がにごる
★がけにひびわれが入る
★小石がバラバラと落ちてくる など

地すべり前ぶれ
★地面にひび割れができる
★沢や井戸の水がにごる
★斜面から水がふき出す など

土石流の前ぶれ
★山鳴りをする
★雨が降りつづいているのに川の水位が下がる
★川の流れがにごったり流木がまざり始める など



4 竜巻

どうして
おこるの?

竜巻は、発達した積乱雲(モクモクとした、雷やひょうをもたらすこともある入道雲の仲間)によってつくられる、大気中の激しいうずまきです。竜巻は、秒速 100m をこえる猛烈な風で、まわりのあらゆるものを吹き飛ばし、吹き飛ばされた物が、ものすごいスピードで壁をつき通し、建物を壊します。一年を通して、いつでもどこでも発生する可能性がありますが、台風シーズンである 9 月に最も多く発生しています。



このほか、発達した積乱雲はダウンバーストやガストフロントと呼ばれる破壊的な現象を引き起こすことがあります。

竜巻にはこんな“前ぶれ”があるとされています。

次のような状況になると、竜巻が発生させる「発達した積乱雲」がみなさんの間近まで近づいている可能性があります。

- ★真黒い雲が近づいてきた
- ★雷の音が聞こえてきた
- ★急に冷たい風が吹いてきた
- ★大粒の雨や「ひょう」が降りだしてきた



平成 25 年 8 月、埼玉県越谷市で発生した竜巻により被害を受けた越谷市第二中学校給食センター。埼玉県越谷市提供

竜巻からのサバイバル

屋内にいる場合

- ★家の中心部に近い、窓のない部屋に移動しましょう。
- ★窓、雨戸を閉め、カーテンを引きましょう。
- ★頑丈な机の下に入り、頭と首を守りましょう。



屋外にいる場合

- ★避難するときは屋根瓦などの飛散物に注意しましょう。
- ★避難できない場合は、物陰やくぼみに身をふせましょう。
- ★車庫・物置・プレハブ(仮設建築物)への避難は危険です。

神田川 過去の水害記録

参考リンク: 東京都建設局HPより引用
[神田川流域 \(tokyo.lg.jp\)](http://tokyo.lg.jp)

神田川の1000棟以上の浸水被害を出した水害は、戦後以降で数えると19回にもおよびます。身近な川でそんなに水害がおきていたと思うと危ないと思います。

神田川流域における主な被害

昭和33年9月	狩野川台風	浸水棟数	38, 356
平成5年8月	台風11号	浸水棟数	4, 706
平成17年9月	集中豪雨	浸水棟数	3, 591

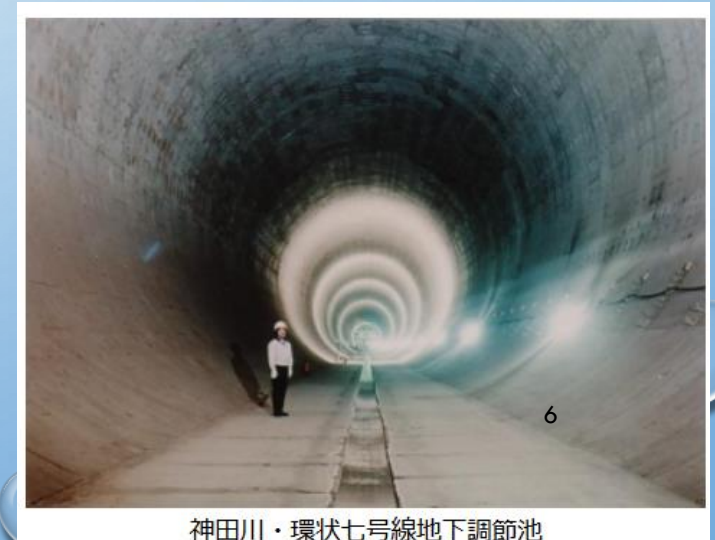
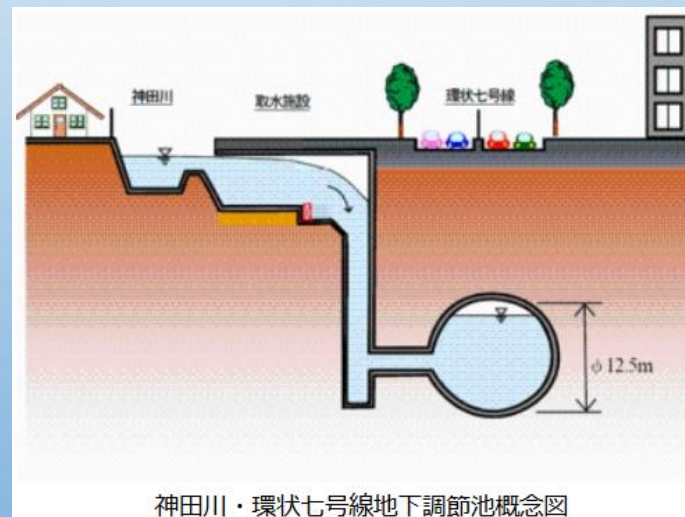


平成17年9月妙正寺川天神橋

神田川の対策

東京都も実は対策を進めているのです。主に河道拡幅、河床掘削、分水路、防潮堤、調節地の整備です。

その対策のうち、調節地について補足説明します。調節地とは、地下に巨大なタンクを作り、川の水をためておくことができる設備です。タンク全体に水が入ると、54万トンまでためておくことができます。54万トンというと、25メートルプール1800個分です。調節池が通るのが、中野区から杉並区にかけての環状7号線の地下。長さおよそ4.5キロにもなります。神田川、妙正寺川、善福寺川にそれぞれ1つずつ水を取り込む施設があります。川の水位が一定の高さを超えると、ゲートを開けて水を取り込む仕組みです。この調節池に水を取り込んだのはこれまでにあわせて44回。3年前の令和元年、福島県や宮城県、千葉県に大きな被害を出した台風19号の時も、この調節池がなければ、神田川で氾濫が発生していた可能性もあるということです。



神田川・環状七号線地下調節池

しかし度をこえると水害の恐れも

どういう状況になっても調節池で洪水被害が防げるとは限りません。実は、平成25年の台風18号では、貯水上限の54万トンまで水がたまりました。

この調節池による対策は、1時間あたり70ミリまでの雨を想定したもの。都によりますと、「線状降水帯」の発生などにより、ここ最近では、それを超える雨量を、神田川流域でも観測しているということです。

東京都も洪水に対する策をいろいろと講じていますが、想定を超える大雨が降ると満水となりあふれ出し、これ以上水をためることができなくなれば、氾濫のおそれがあります。

個人の対策

国や行政が対策しているから自分たちも対策しないといけません。

普段からできる個人の対策。

1. 天気予報や気象状況に気をつける。
2. 非常食や持ち出す物などを準備しておく。
3. 避難場所や避難経路を確認しておく。
4. 大雨や台風に備えて家のまわりを点検整備しておく。

と、言われても具体的にはどのような備えをしておけばいいのか想像ができないと思います。

気象庁HPに実際にワークシートを作成しながら自宅の災害リスクと自分の避難行動を整理できるリンクがありましたので、次ページで紹介します。

気象庁HPより ～大雨の時にどう逃げる～

《ワークシート見本画面》

参考リンク:

気象庁 | eラーニング「大雨の時にどう逃げる」(jma.go.jp)

こちら ↑ のリンクを開いてeラーニングを見ながら、ワークシートを印刷したものをチェックしていきましょう。

最後まで埋めると自分用の対策がわかるワークシートが出来上がります。

【使用する資料】

- [ワークシート \(JMA.GO.JP\)](http://JMA.GO.JP)
- [ワークシート 記入例 \(JMA.GO.JP\)](http://JMA.GO.JP)
- [JISSYUUKYOUZAI1_SANKOU.PDF \(JMA.GO.JP\)](http://JMA.GO.JP)

※国土交通省の「[重ねるハザードマップ](#)」を用いて作成します

ワークシート わたしの『大雨の時にどう逃げる』

START ハザードマップで自宅の水害・土砂災害リスクを確認
(ハザードマップで表現されていない災害リスクも確認)

右表の同じ番号の欄を確認しながら、自分の行動を整理しましょう

1 自宅に、災害リスクはありますか？

安全な場所にいる人まで避難する必要はありません
ハザードマップで表現されていない災害リスクを見逃さないよう、事前にしっかり確認しましょう

2 自宅を離れた避難(立退き避難)が必要ですか？

自宅に留まり安全確保することも可能です
少しでも上へ移動
山や崖等から離れた部屋へ移動
危険を感じたら立退き避難

3 立退き避難の避難先はどこですか？

安全確保のタイミングや、危険を感じた場合の立退き避難先を考えておく

4 自分または一緒に避難する方は避難に時間がかかりますか？

5 自宅に、予測が困難な災害リスクはありますか？

避難するタイミング
警戒レベル3で確実に避難
高齢者等避難

避難するタイミング
警戒レベル4で確実に避難
避難指示

6 避難情報が発令されていなくても自主的に早めの避難をしましょう

1 自宅に、災害リスクはありますか？

水害のリスク	土砂災害のリスク
☐ あり	☐ あり
☐ なし	☐ なし
浸水の深さ _____m	

2 自宅を離れた避難(立退き避難)が必要ですか？

水害のリスク	土砂災害のリスク
☐ 家屋倒壊等氾濫想定区域である	☐ 十分堅牢なマンションの上層等ではない
☐ 居室は、浸水の深さより低い	
☐ 水・食料等の備えが十分ではない	

3 安全な場所に住んでいて身を寄せられる親戚や知人はいますか？(他にも身を寄せられる場所があれば記入)

指定緊急避難場所はどこですか？

立退き避難の避難先はどこですか？(水害・土砂災害で異なる場合はそれも記入)

A _____ B _____

4 自分または一緒に避難する方は避難に時間がかかりますか？(早めの避難が必要です)

誰と、どうやって避難しますか？ 避難にかかる時間は何分くらいですか？
誰と _____ 移動手段 _____
準備 _____ 分 + 移動 _____ 分 合計 _____ 分

5 自宅に、予測が困難な災害リスクはありますか？(思いがけず急激に状況が悪くなるおそれがあります。早めの行動が強く望まれます)

自宅に、以下の条件が当てはまりますか？ 1つでも当てはまれば、予測が困難な災害リスク「あり」です	
水害のリスク	土砂災害のリスク
☐ 急激な水位上昇のおそれがある 河川が近くにある	☐ 土砂災害のリスクがある (1の回答と同じ)

6 早めの避難を判断するには、どのような防災気象情報を参考にしますか？

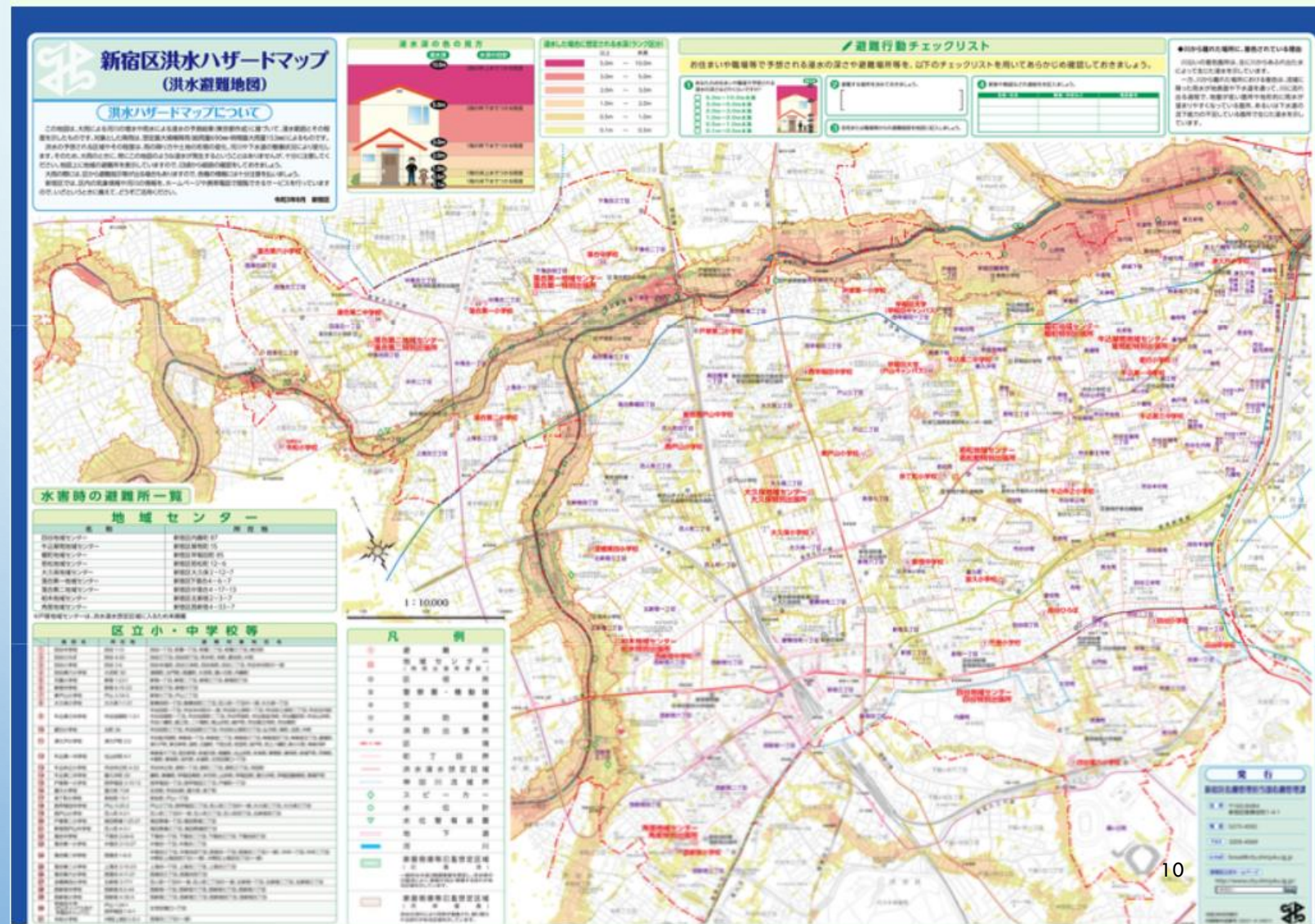
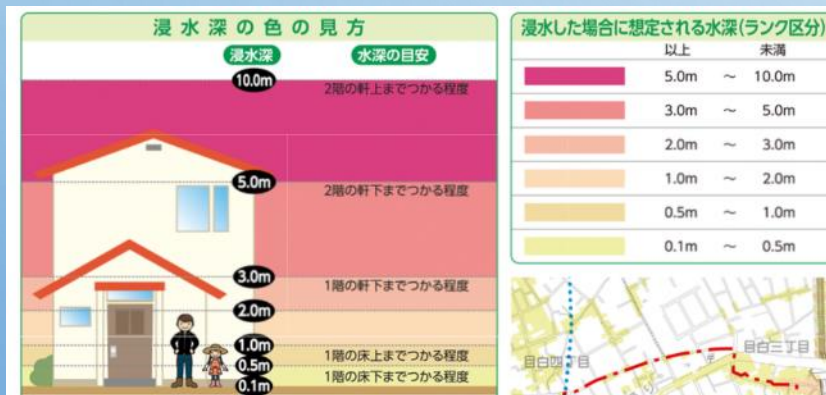
気象庁 eラーニング教材「大雨の時にどう逃げる」令和3年春改訂版

ハザードマップとは

赤くなっているところが、浸水する地域です。赤色が濃くなるほど深く浸水します。川沿いが赤くなっており、川から離れたところにも広域でひろがっているのがわかります。

これをみながら、自分の住んでいる地域が災害時にどのくらい浸水するのかを知っておくことが大事です。

＜＜参考：浸水時の色の味方＞＞



左が被害を記録したもので、右が前頁のハザードマップです。

この資料からわかることは、神田川の水害の記録とハザードマップの予想は、似ていることから過去の水害から推測してハザードマップが作成されていることがわかります。
なので、神田だから神田川の近くにんでいる人たちは、ハザードマップを読み準備していくことが大切です。

近年でとくに被害が大きかった時の
浸水域が大きかった地域が青



さっきのハザードマップと同じで赤
いほど浸水域が大きい



実験してみました ～水のしみこみやすさ～

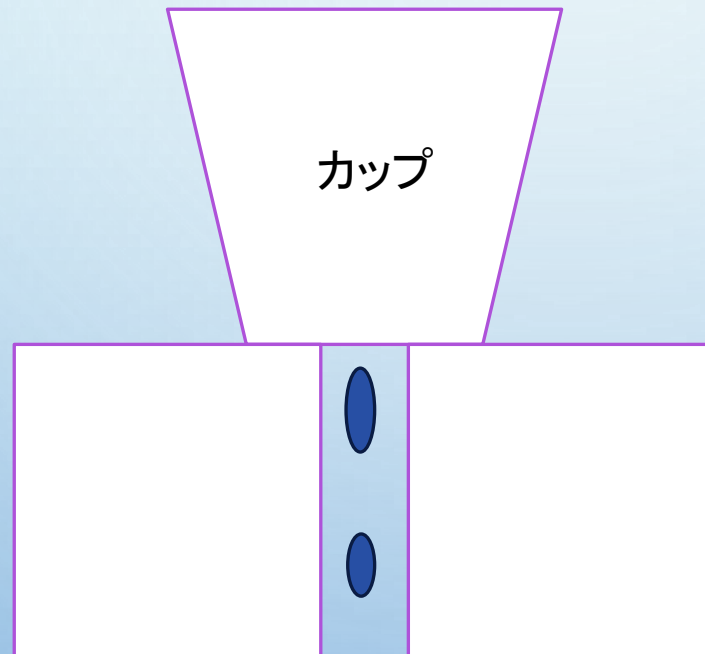
近年、都市化が進み神田川周辺は、地面がアスファルトで覆われ水がしみこみにくくなっています。川が増水した時に、水が川からあふれ道路に流れ出ると、水のしみ込みにくいアスファルト上ではあっという間に被害の範囲が広がってしまうことになります。

今回、アスファルトとそれ以外の水のしみこみやすさを実験で確かめようとおもいます。

実験内容

＜＜材料＞＞

- ・ カップ3つ
- ・ 穴を開けれるもの
- ・ 土
- ・ 石
- ・ 砂
- ・ コンクリート(アスファルト代用品)



＜＜実験方法＞＞

- ① コップの底の真ん中にあなを開け、左のように実験装置をつくる
- ② 水を約40ml入れる
- ③ 上から見て水がなくなる時間を計測する
- ④ コンクリートは、カップに入れられないため、そのまま上に水を垂らす

結果

しみこむ時間が少ない順に並べれば石、砂、土になりました。

石	1分35秒
砂	18分15秒
土	27分51秒
コンクリート	染み込まない



考察

しみこみやすいものほど物と物の隙間が空いていることがわかった。

一方で、コンクリートは頑丈で道に使われているが隙間が埋まっているため、雨水が川から氾濫した際に、地面にしみこまず短時間で住宅地に広がってしまうことが分かった。

そのことから水の透過性の高いコンクリートを開発することができれば、川の氾濫を防ぐことも、地熱を下げることにもつながるので、温暖化対策なのと思った。

考察後、検索してみたら・・・世界の取り組みとしてスポンジシティ化計画が進んでいることがわかった。日本でも、スポンジ化計画を進める都市がどんどん増えるといいと思った。

参照リンク: [スポンジシティってなに? - 世界スイッチ - Yahoo!きっず](#)

次ページで主な取り組みを紹介します。

世界のスポンジ化計画

計画事例①

アメリカのピッツバーグで採用されている方法のひとつが、コンクリートレンガでつくった透水性の高い路面(下記の写真)だ。この路面のポイントは、コンクリートのブロックとブロックの間の小さな隙間に碎石を詰めていることにある。



計画事例②

デンマークでは、コンクリートの道路に穴を空けて、水が地下に染み込むようにしており、おかげで、今までのただのコンクリート道路より、30%も多く雨水を吸収できるようになっている。

計画事例③

アメリカのロサンゼルスの中ウハンガ・スプレディング・グラウンド。豪雨であふれた雨水を集め、地中にしみこませている。



未来の水害対策 「AI防災」

最近、AIという言葉が身近になっています。

「AI」という分野を活用し、災害から
避難しようという研究がされています。

活用事例①

AIで全世界の降水分布を可視化・予測

株式会社ウェザーニューズはアメリカのNVIDIAと連携し、ディープラーニング技術を活用したAIを使って全世界の雨の状況を可視化し、予測することを目指しています。

東南アジアなど大雨被害の多い地域では、特に気象状況の予測が重要です。しかし、これらの地域は発展途上国が多く、人材の育成やインフラ整備に課題がありました。衛星画像を基に雨雲レーダー画像を生成するから、従来の気象観測インフラを利用する必要がない。だから、設備がない地域でも気象予測が可能となります。

参考：[ウェザーニューズ「ウェザーニューズ、全世界の降水分布を高精度に可視化・予測するAIプロジェクトでNVIDIAとコラボレーション」](#)

活用事例②

より安全な避難経路をAIで分析

株式会社AGOOP(アグープ)では、人の動きを視覚化した「流動人口データ」を使って、「避難行動分析」「異常検知AI」の実証実験を行っています。

これまでの避難訓練では一斉に決められた経路で避難していましたが、その経路が被災時に本当に安全なのか、それぞれの自宅から実際にはどう避難するのかなどのデータが不足していました。

そこで、避難訓練参加者がインストールしたアプリを通じて、人の位置情報から「避難行動分析」を行い、「異常検知AI」が平常時の人の流れと比較して滞留が多いエリアを異常地点として導き出します。分析を通じて、現状の避難経路に隠された危険をあぶり出し、より安全な避難経路へと見直す取り組みとなっています。

参考：[ソフトバンクニュース「平常時の人流データを防災に生かす。ビッグデータとAIを活用した実践的避難訓練」](#)

活用事例③

AIを活用して河川水位の判定

株式会社日立ソリューションズ・クリエイトは、同社の強みである画像認識技術をベースに、収集した画像からAIで水位を判定する「河川水位判定サービス」を開発しました。河川の水位監視業務の負担を軽減するとともに、監視員の安全確保や周辺住民への早期避難を促します。

「河川水位判定サービス」はあらかじめ学習を済ませた状態で提供されるため、導入直後からさまざまな河川で利用できるのが特徴です。

参考：[株式会社日立ソリューションズ・クリエイト「エンジニアリング会社との協創により「河川水位判定サービス」を提供」](#)

ぼくの考える水害対策の未来

①人感センサードローン

ドローンにサモグラフィーを搭載し、崩壊した家屋に向けて飛ばし、生存者をいち早く見つける。

(生存者を探す場面で「いますか？」と大声で声掛けしている場面をニュースでよくみるので)

②避難所の人数集計システム

人感センサーで避難所の人数を自動集計し、食料物資の配分をAIで自動で決める。

(避難所の人数の把握ができずに配給物資が必要な場所に届けられていないというニュースをよくみるので)

③ソーラーパネルドローン

ドローンにソーラーパネルをつけ、停電している地域に行き照明として活用。携帯充電などができるようにする。

(避難場所に充電できる場所が少なくて連絡が取れないとニュースでよくみるので)

最後に

水害は、起きてしまったから考えても遅いので、日ごろから準備と行動のシュミレーションをするのが大事だと思いました。

今後はAI化が進み災害時にAIが自動で危険を予知できるようになるので、被害が大きくなる前に防げるようになることに期待したいです。