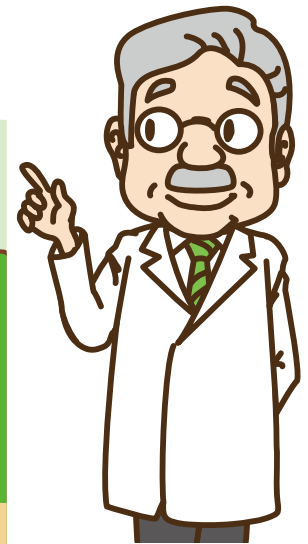
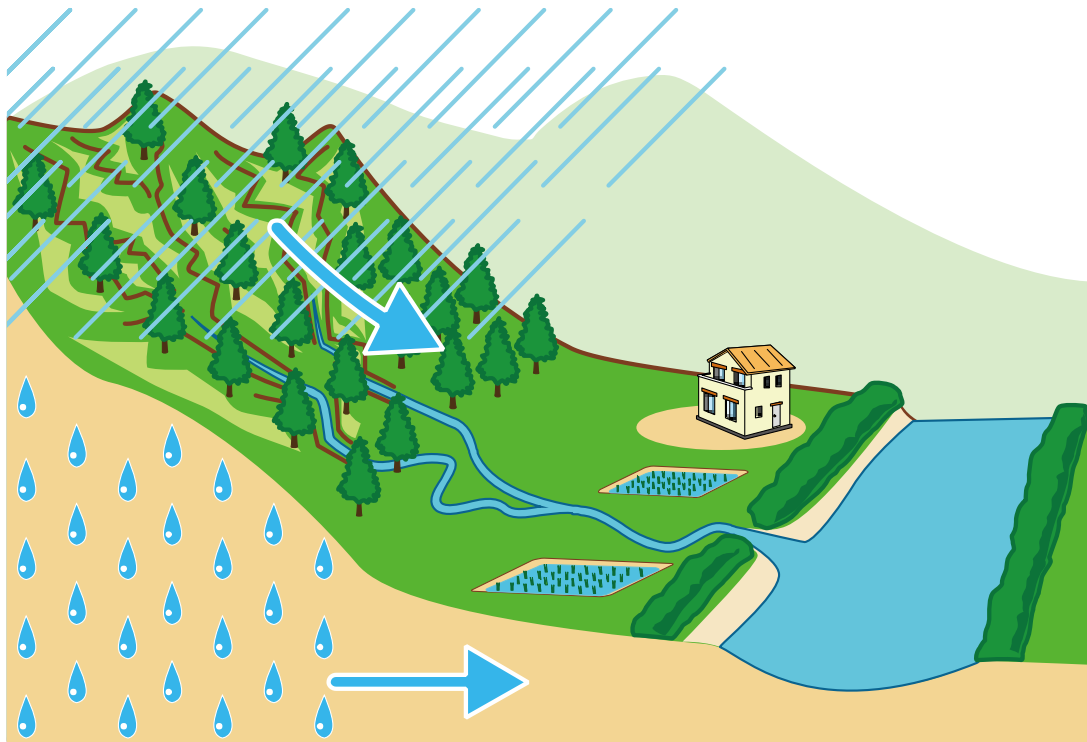
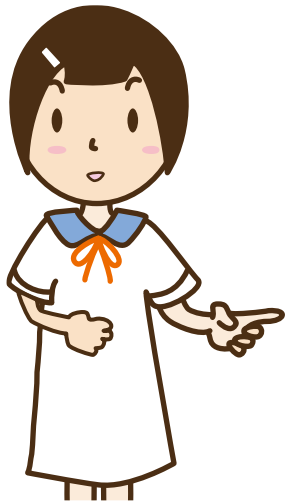


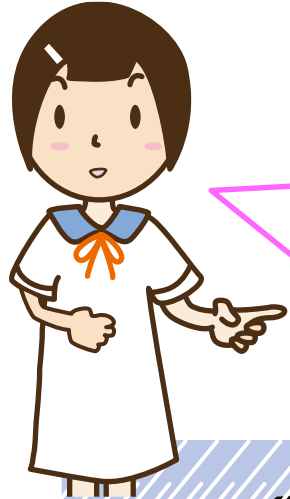
こう ずい

洪水はなぜ起こる？

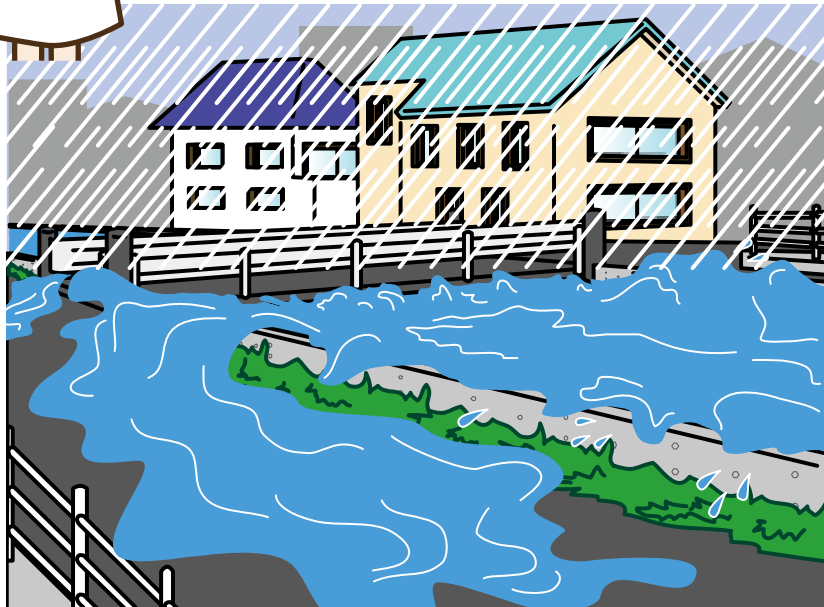
～川の特徴を知り、避難に活かす～



川にも個性がある

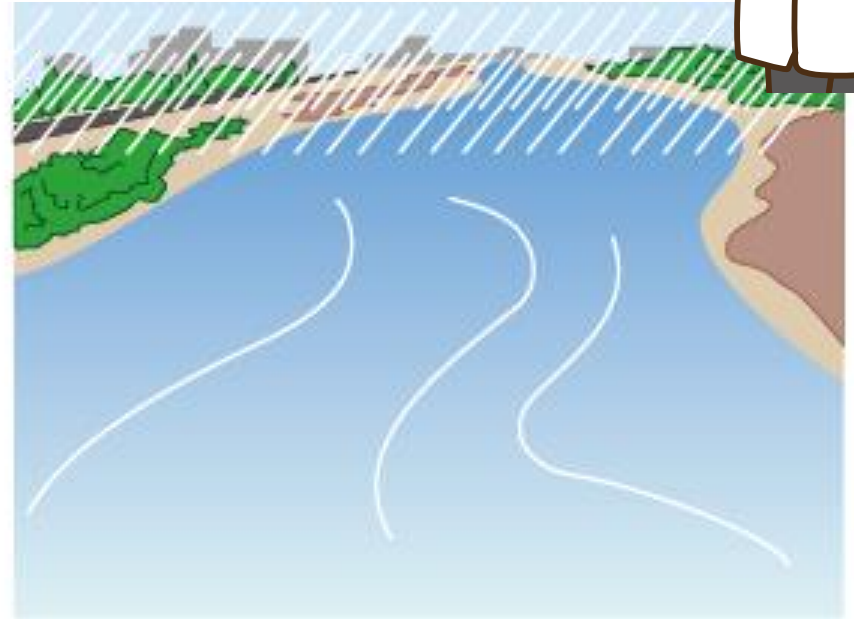
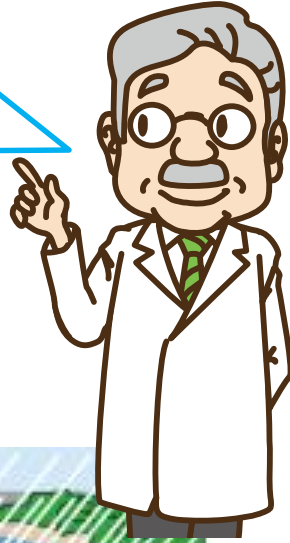


この前の集中豪雨しゅうちゅうごううで近所の
小さい川があふれたけど、
少しはなれた大きな川はなぜ
洪水にならなかったのかな？



千鶴子の家の近くの小さな川
(せっかちですぐに怒るタイプ)

いい質問だね。
同じ雨がふっても、川によって水位の
上がり方は違うんだ。
いろいろなタイプがあるぞ。



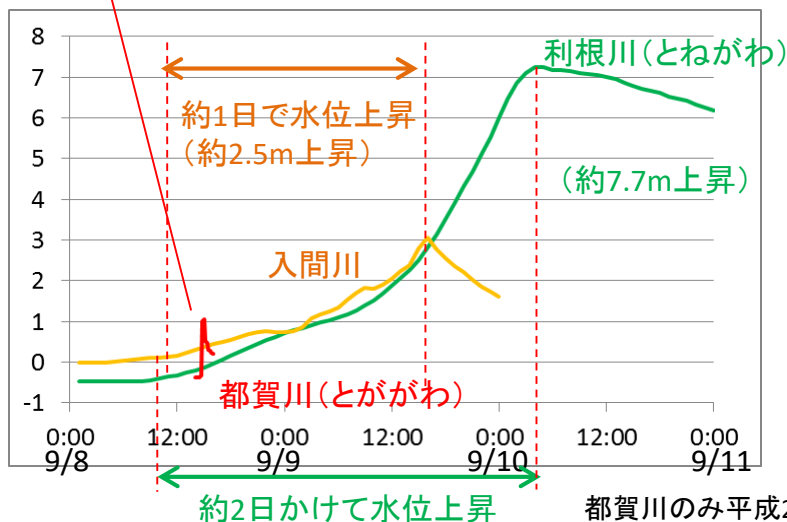
少し離れた大きな川
(穏やかだが、怒るとすごく怖いタイプ)

水位上昇の実例

～ピーク水位までの時間に注目しよう～

小さな川と大きな川と
どちらが早く水位が
上がると思う？
実例を見てみよう。

約10分できゆうげきに上昇(約1.3m上昇)



小さな川は流せる
水の量が少ない
から急に水位が
上がってしまう
のね。



大きい川



利根川: 約2日
(平成27年9月10日)

中ぐらいの川

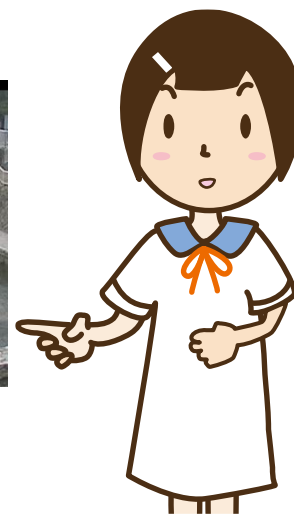


入間川: 約1日
(平成27年9月9日)

小さい川

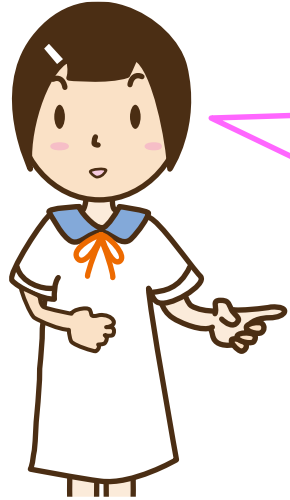


都賀川: 約10分
(平成20年7月28日)



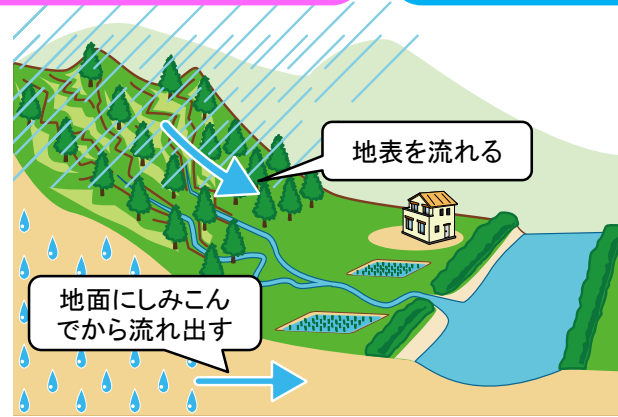
流域とは？

りゅういき
～川に水が集まるしくみ～

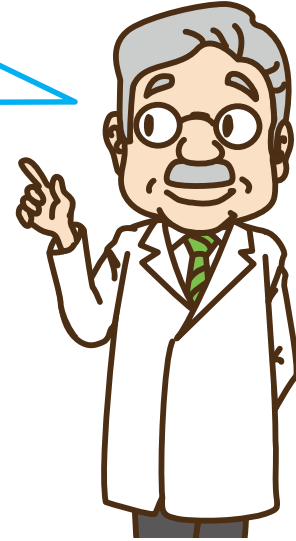


ところで川にはどうやって雨水が集まってくるのかしら

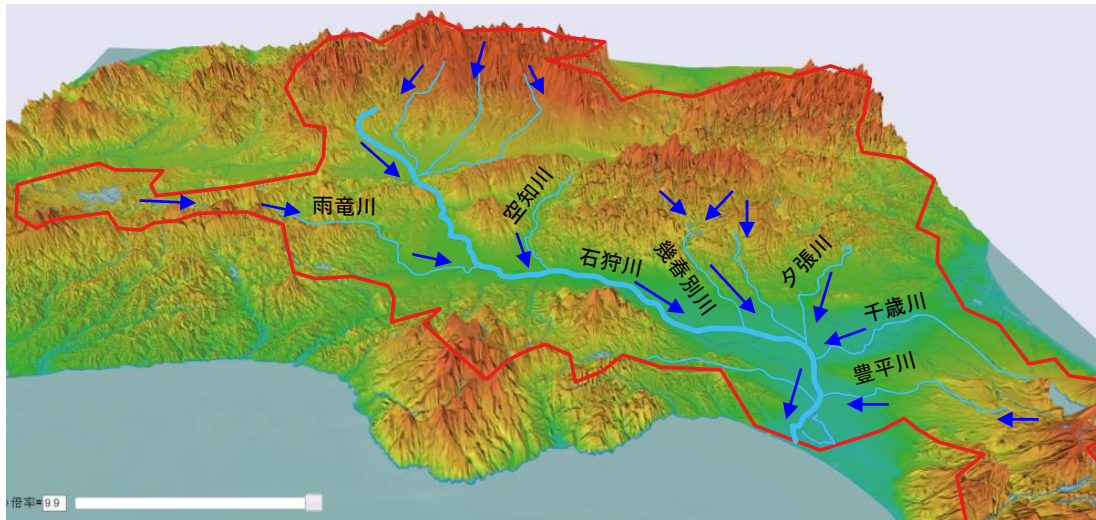
山に降った雨水は低い方へ低いほうへと流れ、谷を経て川に流れこむよ。



降雨が川に流れる様子



このように雨水が川に集まる範囲をその川の流域というよ。

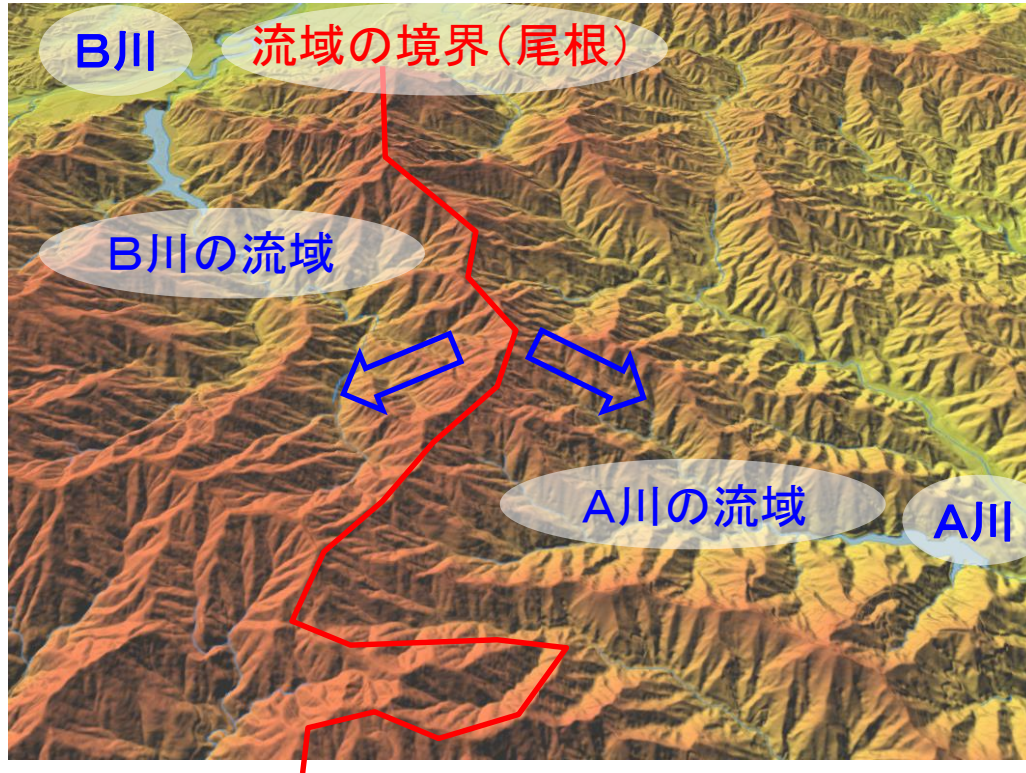


石狩川の流域

りゅういき

流域の境界とは？

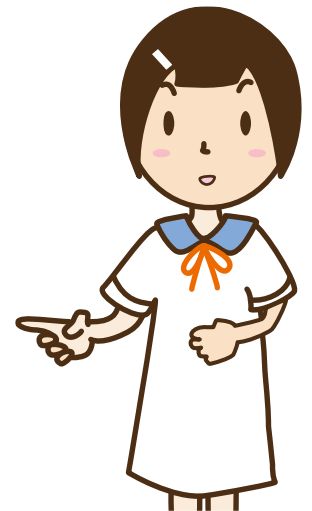
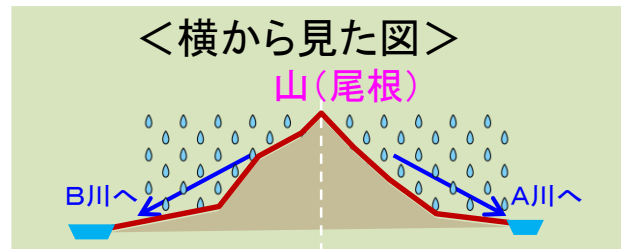
りゅういき
流域と流域の境目は
ぶんすいれい
「分水嶺」と言われるよ。
3Dの地図で見るとわ
かりやすいよ。



ホントだ。尾根の両側で
水がそれぞれの流域に
落ちていくのがイメージ
できるわ。

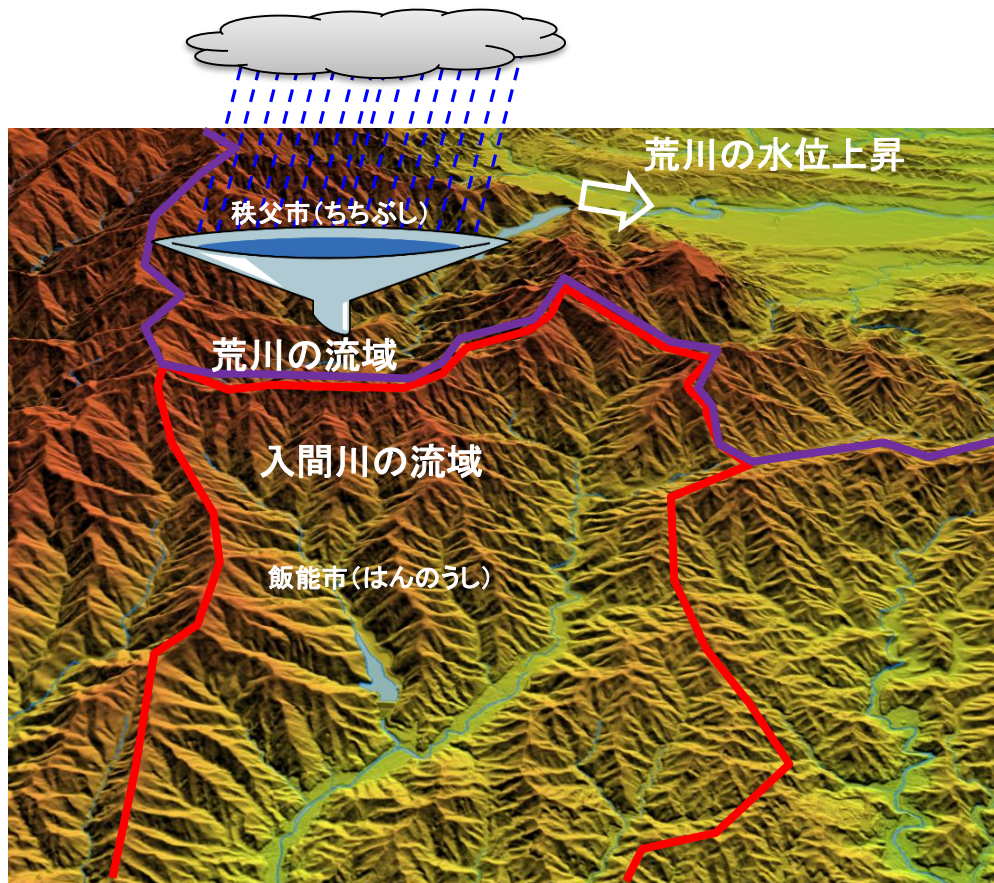


地理院地図の三次元機能(GLOBE)を
使って身近な川の流域の境界をたどっ
てみよう。
川の水が集まる範囲考えてね。



どこで雨が降っているかを見きわめよう

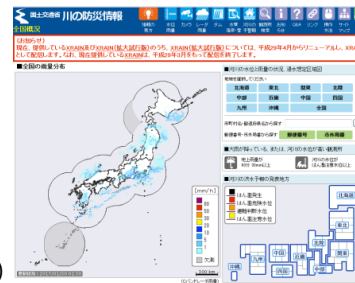
川の水位上昇にはどこで雨が降っているかが重要だよ。荒川の流域に大雨が降っても入間川の水位は上がらないよ。



なるほど。雨の降る場所が山一つ越えると川への影響は全然ちがうのね。



<雨の降り方を確認する方法>
川の防災情報でレーダー雨量の情報を見るのが便利だよ。
(<http://www.river.go.jp/kwabou/ipTopGaikyo.do>)

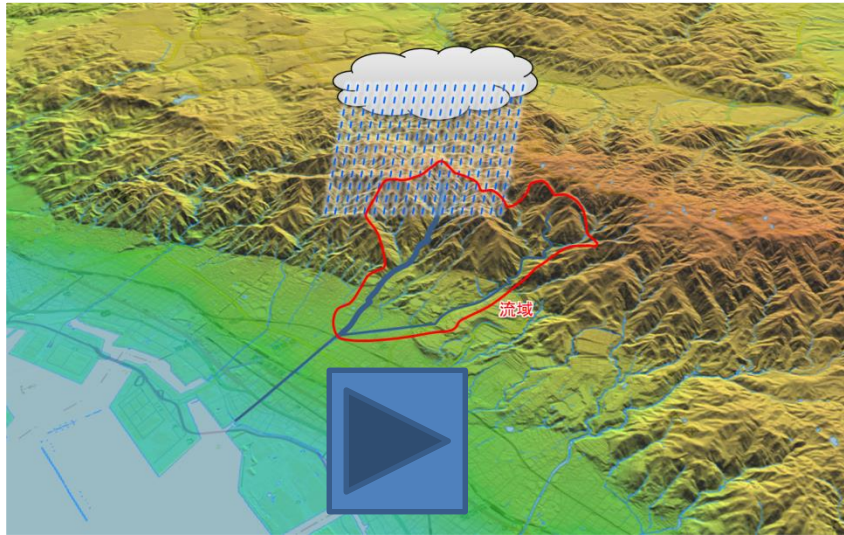


川の防災情報の画面

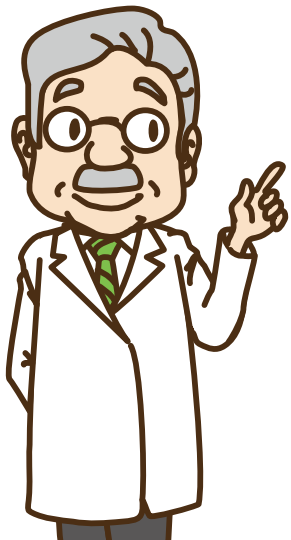
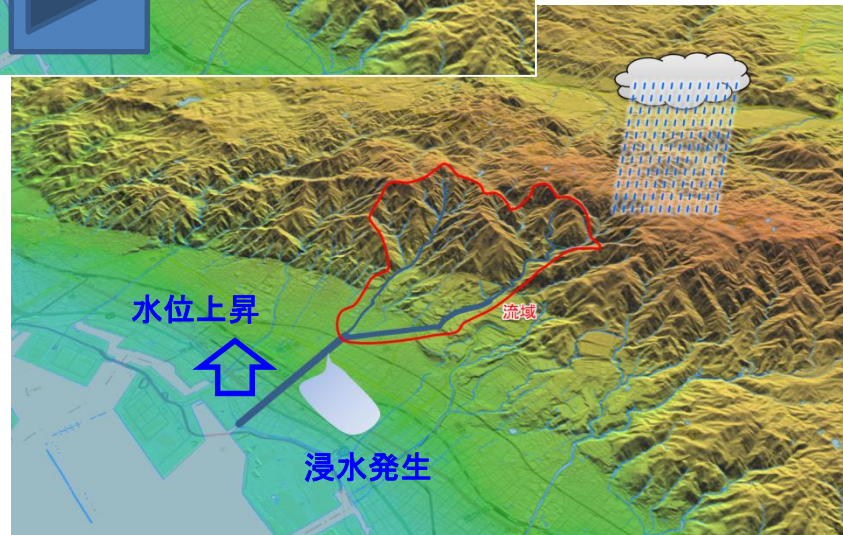


雨が川に流れ出すイメージ

ここまでのおさらいとして、雨が川に流れ出すまでを動画で見よう。



その川の流域に雨が降った時に川の水位が上がるのがよくわかるわね。



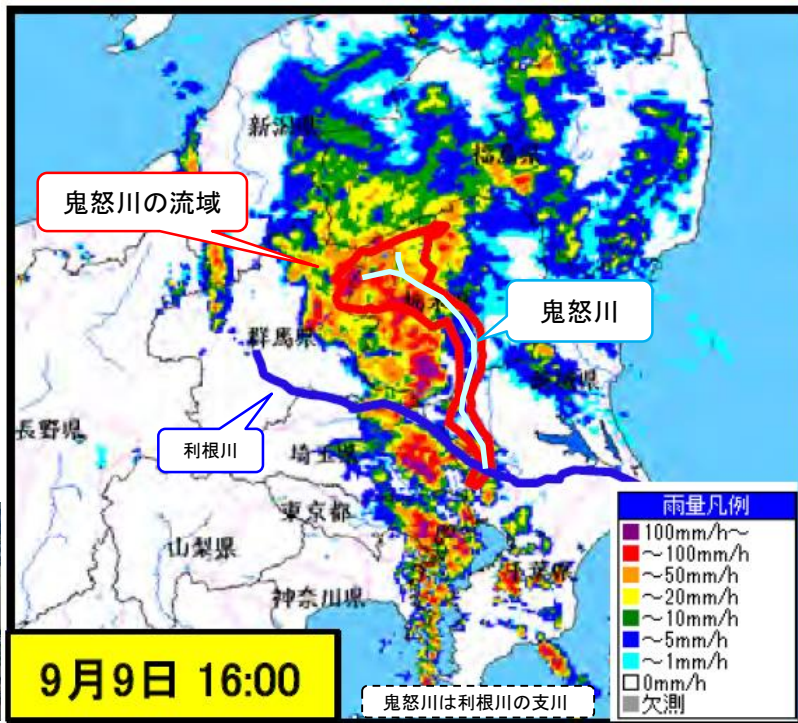
鬼怒川氾濫時の降雨状況(平成27年)

台風等の影響で
上流域に14時間に
わたり20mm前後の
強い雨が続き、
総雨量が約500mm
になったよ。

<被害状況>
鬼怒川が決壊し、
決壊箇所周辺では
多くの家屋が流失
するとともに、常総市
では3,000戸以上が
浸水した。

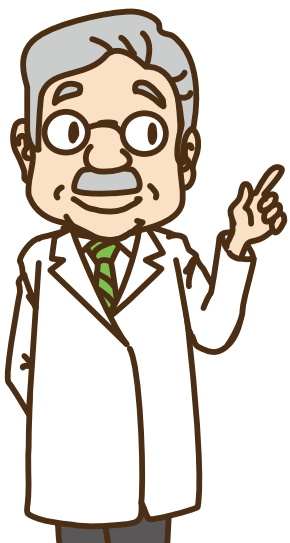


鬼怒川決壊時の様子



鬼怒川流域の降雨状況

台風は移動していく
ものだと思っていた
けど、ずっと同じと
ころで強い雨が降るこ
ともあるのね。



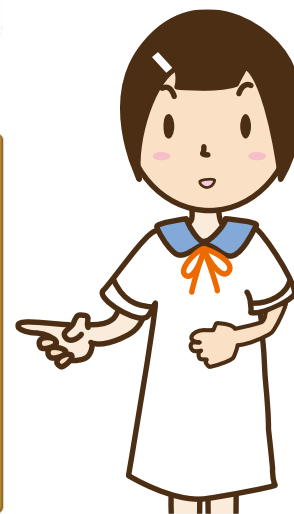
豆知識

<レーダー雨量とは>

電波を発射し、半径数百kmの
雨や雪を観測することで、強い
雨がどこで降っているかを知る
ことができる。



東京レーダー(気象庁HP)



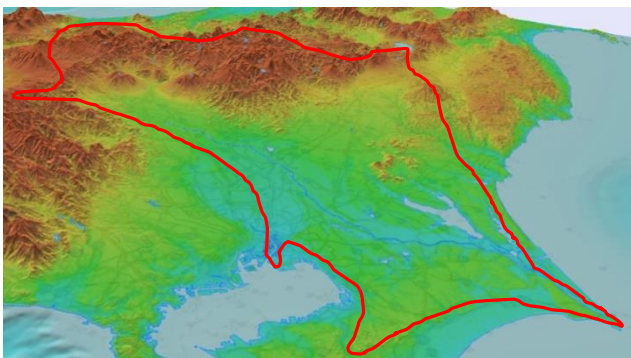
特徴その1

川による流域面積の違い

では、いろんな川の流域面積を調べてみよう。

大きな川は雨水を集める「なわばり」が大きいよね。

利根川



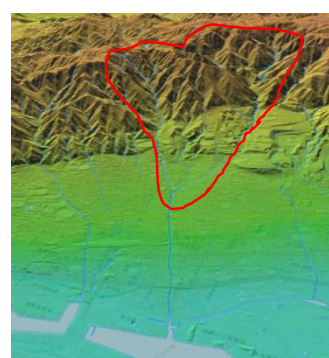
約16,840km²

入間川



約700km²

とが都賀川

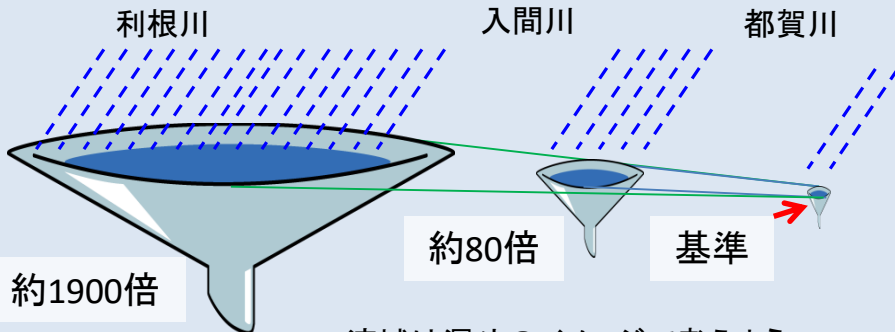


約9km²

利根川は日本で流域面積最大の川だよ。

流域面積の比較

(都賀川を基準とした場合)



流域は漏斗のイメージで考えよう



豆知識

<流域面積ランキング>

- ①利根川 16,840km²
- ②石狩川 14,330km²
- ③信濃川 11,900km²

出典: 河川便覧

特徴その2

川の幅や深さと流量

ところで、川の断面を比較すると流せる水の量の違いがよくわかるよ。

大きい川は水位上昇に時間がかかるけど、万が一決壊したら被害は大変ね。



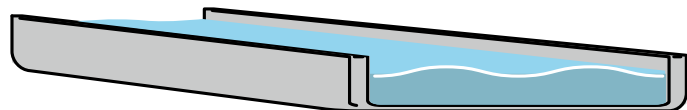
利根川中流部
幅500m、水深12m



入間川中流部
幅100m、水深5m



都賀川
幅18m、水深2.0m
参考:川の防災情報(HP)



断面積6,000m²
約17,500m³/s



断面積500m²
約2,000m³/s



断面積36m²
約250m³/s

参考:各河川整備計画

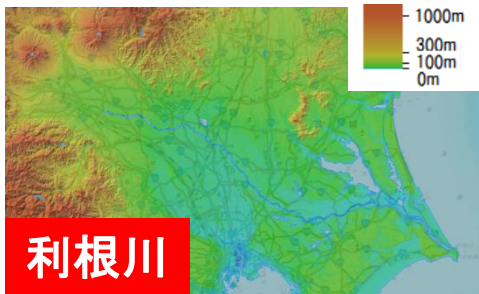
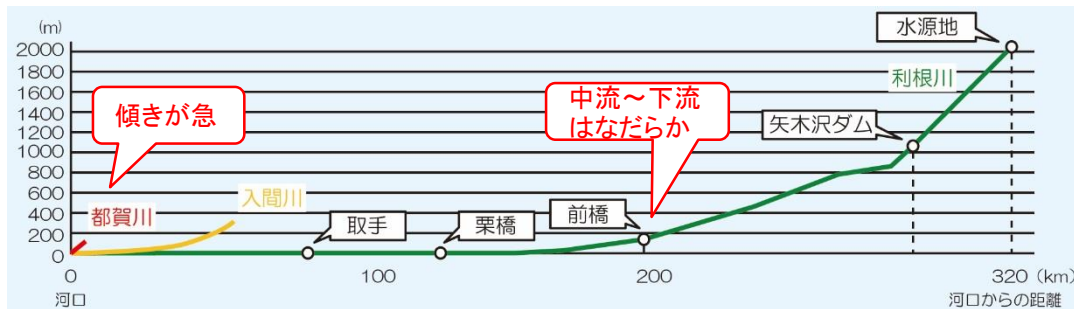
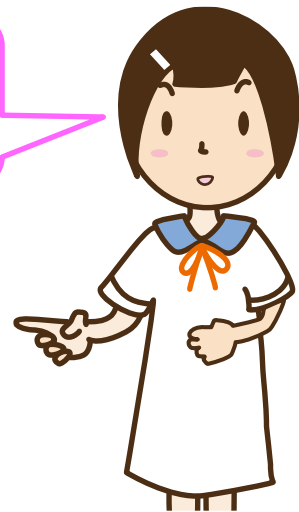
特徴その3

川の傾きと水位上昇



川の流れる速さと水位の上がり方は川の傾きによってずいぶん違うよ。

急で短い川ほど水位の上昇が早いからね。危ないと思ったらすぐ逃げなきゃ。



利根川

- ・流域面積が非常に大きい
- ・上流部は急で下流部はなだらか

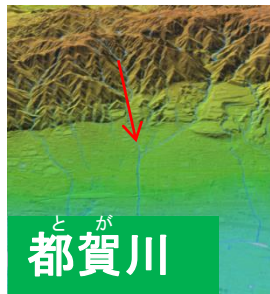
利根川は台風などで広い流域に長時間強い雨が降り続くと、とても大きな被害が発生する可能性がある。



入間川

- ・流域面積は利根川の約1/20
- ・川の傾きは利根川と都賀川の間

入間川は台風の外、集中豪雨でも一気に水位が上がるので注意が必要。



都賀川

- ・流域面積が小さい
- ・流路が短く急

六甲山から一直線に雨水が流れ出すので、とくに集中豪雨による急な水位上昇に注意が必要。



豆知識

<川の長さランキング>

- ①信濃川 367km
- ②利根川 322km
- ③石狩川 268km

出典:河川便覧

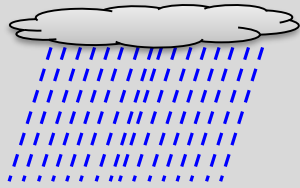
川の特徴のまとめ

川の特徴として

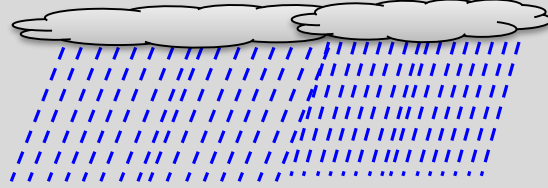
- ①流域面積
 - ②幅と深さ
 - ③傾き
- が重要なのね。

雨の降り方の違い

局所的な集中豪雨

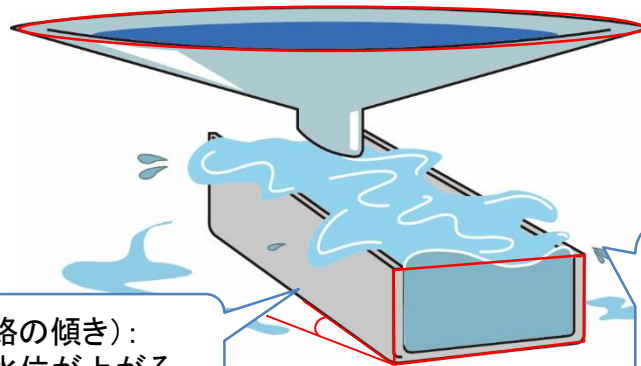


台風などで広範囲に降る強い雨



そのとおりじゃ。
さらに雨の降り方によって、川が氾濫するかどうかの運命がほんらん決まるのじゃ。

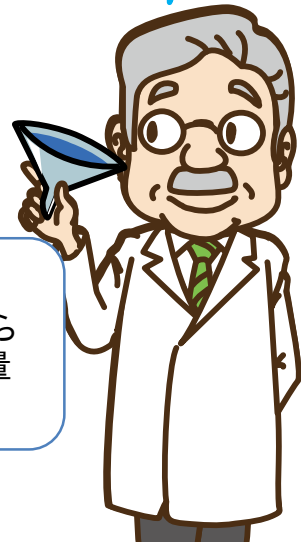
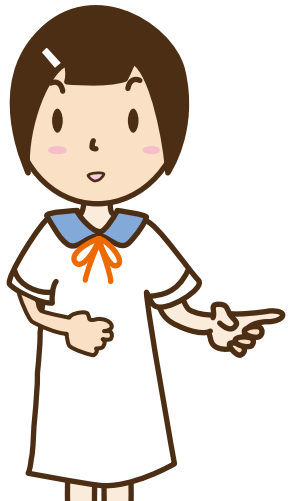
流域面積(漏斗のカサ):
大きいほど多くの雨を集める



川の傾き(水路の傾き):
急なほど早く水位が上がる

川の幅と深さ(水路の断面):
大きいほど、多くの雨を受けられるが、あふれた時の水の量は多い。

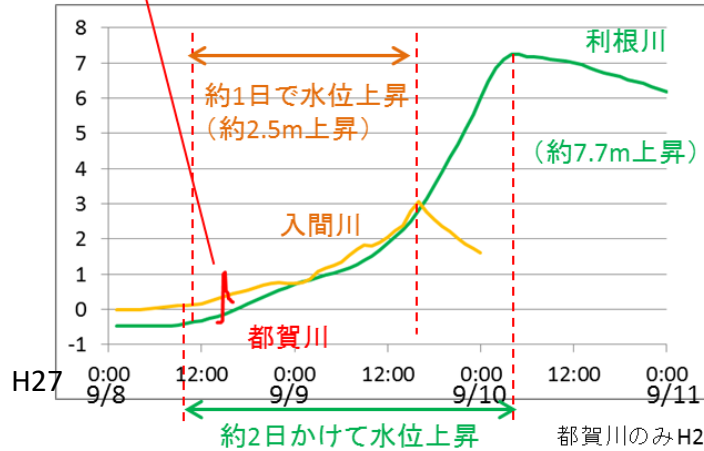
川の特徴のイメージ



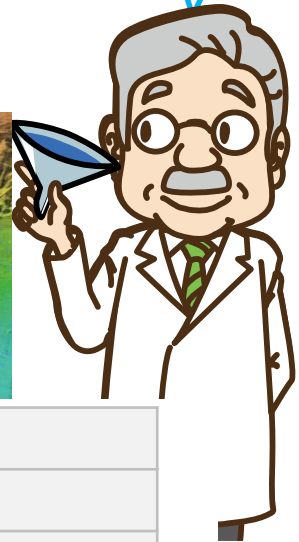
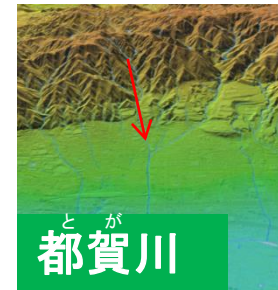
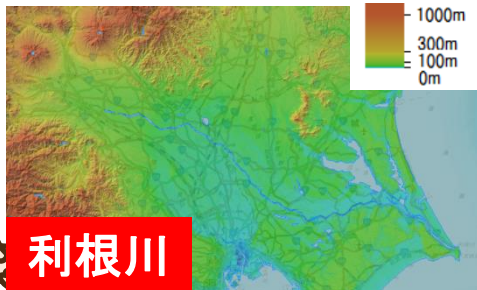
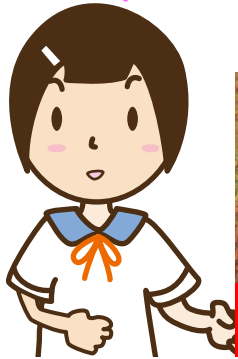
水位上昇の実例を再確認

川の幅や深さ、傾きによる影響を理解した上で、水位上昇の実例をもう一度確認してみるわ。

約10分で急激に上昇(約1.3m上昇)



小さな川は流せる水の量が少ないから水位が上がるのが早いね。



流域面積	非常に大きい	中くらい(利根川の約20分の1)	小さい
幅と深さ	非常に大きい	中くらい	小さい
傾き	下流はゆるやか	中くらい	急
気をつけること	台風などで広い流域に長時間強い雨が降り続くと、とても大きな被害が発生する可能性がある。	台風などの長時間の強い雨だけでなく、集中豪雨でも一気に水位が上がるので注意が必要。	小さな川に山から一気に雨水が集まるので、短時間の集中豪雨による急な水位上昇にも注意が必要。

まとめ

雨の降る場所や川の流域面積、傾き、河道断面などによって水位の上がり方が違うことがわかったかな？

- ・川によって雨水を集める範囲（流域）が違う
- ・川は流域面積、傾き、川幅などによって特徴づけられる。
- ・川の特徴により、水位の上昇スピードが異なる
- ・川の流域を調べ、どこに強い雨が降ると危なくなるかあらかじめ調べておくとよい

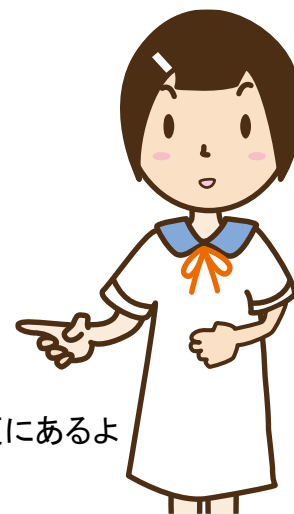
よくわかったわ。ふだんから身近な川のことを調べておけば避難する時に判断しやすいわね。



おさらい

大きな川と小さな川とどちらが早く水位があがるかな？

※答えは最後の頁にあるよ



【調べよう】～川に雨が集まる範囲～

国土交通省ハザードマップポータルサイトで確認できるよ。

重ねるハザードマップ
身の周りの防災に役立つ情報をまとめて閲覧

例：御坂町/35.4

これは便利！
地名を入力すると簡単に
その場所にアクセスできるよ

「色別標高図」を確認するにはこちらの手順

ハザードマップポータルサイト
～身のまわりの災害リスクを調べよう～

重ねるハザードマップ
～災害リスク情報などを地図に重ねて表示～
洪水、土砂災害、震害、津波のリスク情報、運動施設情報、土地の特徴・成り立ちなどを地図上で簡単に重ねて表示することができます。

場所を入力
例：宮城県つくば市北部 / 国土情報

表示する情報の選択

色別標高図

クリック

わがまちハザードマップ
～地域のハザードマップを入手する～
各自治体が作成したハザードマップをリンクします。地域ごとの様々な種類のハザードマップを閲覧できます。

まちを選ぶ
郡内市街 市町村

みんなも自分の身近な川について
雨が集まる範囲を調べてみてね。
どちらに水が落ちるかを考えるのが
コツよ。

標高が色別に表示されます

①「情報を追加」
②「色別標高図」
の順でクリック

②次に、その川に水が集まる
範囲を考えて線を引こう
(赤線)。(つまり「流域」です)

①まず身近な川をな
ぞってみよう(青線)

作図機能で
線が引ける

流域の線が引けたら、答え合わせをしてみよう

〇〇川 流域

国や県の管理する河川の流域図などが得られるよ



入間川流域図
(荒川上流河川事務所HP)

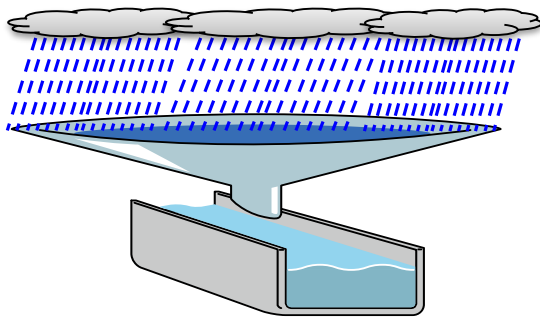
インターネットで身近な川の流域図
を入手して確認してみよう

おさらいの答え

大きな川と小さな川とどちらが早く水位があがるかな？

→小さな川の方が早く水位があがる

小さな川は流せる量が少ないので水位の上がり方が早い。
避難するまでの時間も短いので注意が必要だよ。



大きな川

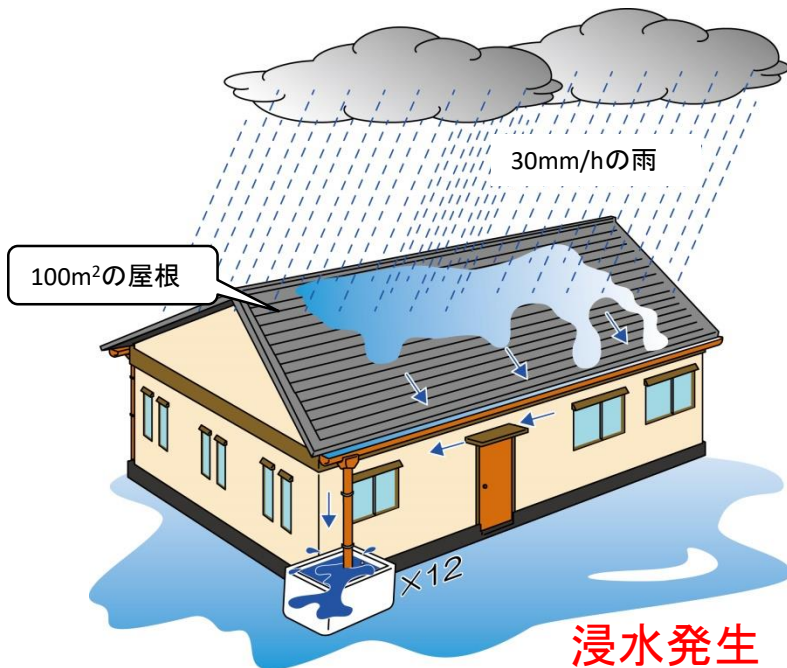


小さな川

算数で見る大雨の怖さ

～30mmの雨でなぜ浸水するの？～

ところで、天気予報で時間30mmの雨って聞いてもピンとこないんだけど、どうして洪水発生と結びつくのかしら？



時間30mmの雨が100m²の屋根に降った場合、流れ出す水の量は以下ようになる。

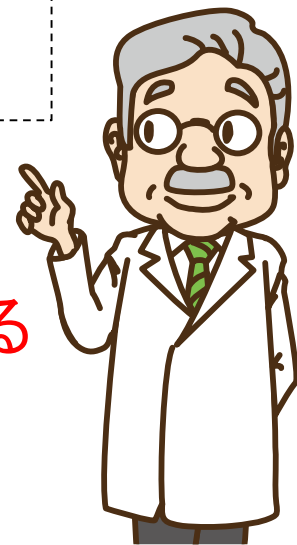
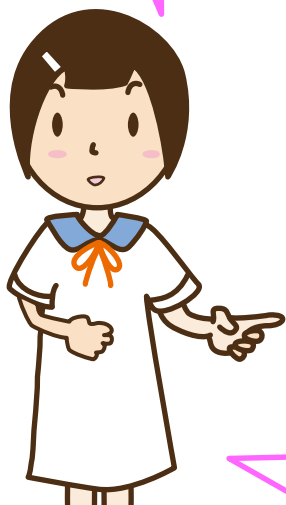
$0.03(\text{m}/\text{h}) \times 100(\text{m}^2) = 3(\text{m}^3/\text{h})$ つまり3トンの雨を受ける。
お風呂が250L(0.25トン)とすれば、約12杯分となる。

ここで使った単位の変換
30mm = 3cm = 0.03m
水3m³ = 3トン
水1L = 0.001トン

いいところに気づいたね。
せっかく^{りゅういき}流域を学んだから、
雨が降って川に流れだす量を考えてみよう。

つまり、1時間でお風呂12杯分の雨が屋根に降る

お風呂12杯分の雨が降ったら、
庭だって水浸しよね。



算数で見る大雨の怖さ ～雨量から川へ流れる量を求める～

次は都賀川の条件で計算してみよう。

なるほど、すごい量が流れ出すのね。

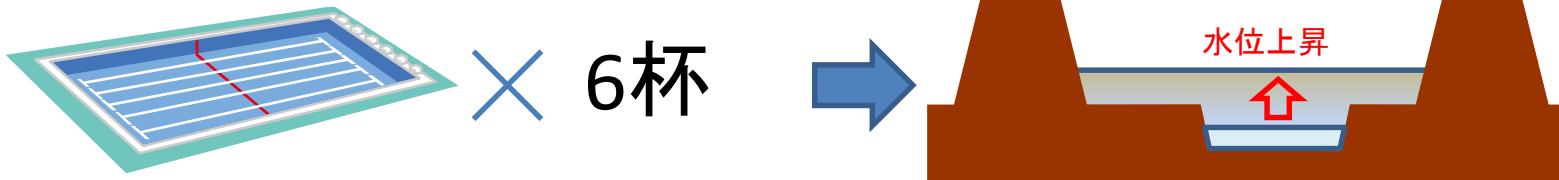
【計算の条件】

- 流域面積：約9km²
- 雨量：30mm/hの雨が10分間継続
- 降った雨のうち川に集まる割合：仮に0.5(半分)とする

$$\text{約}9\text{km}^2 \times 30\text{mm/h} \times 10/60(\text{h}) \times 0.5 = 22,500 \text{ m}^3$$

これは25mプール(360m³)を基準に考えれば、
約60杯分となる。

10分程度で約60杯だから、1分あたり約6杯分の水が流れることになる。



1分あたり、25mプール6杯分の水が流れ出す