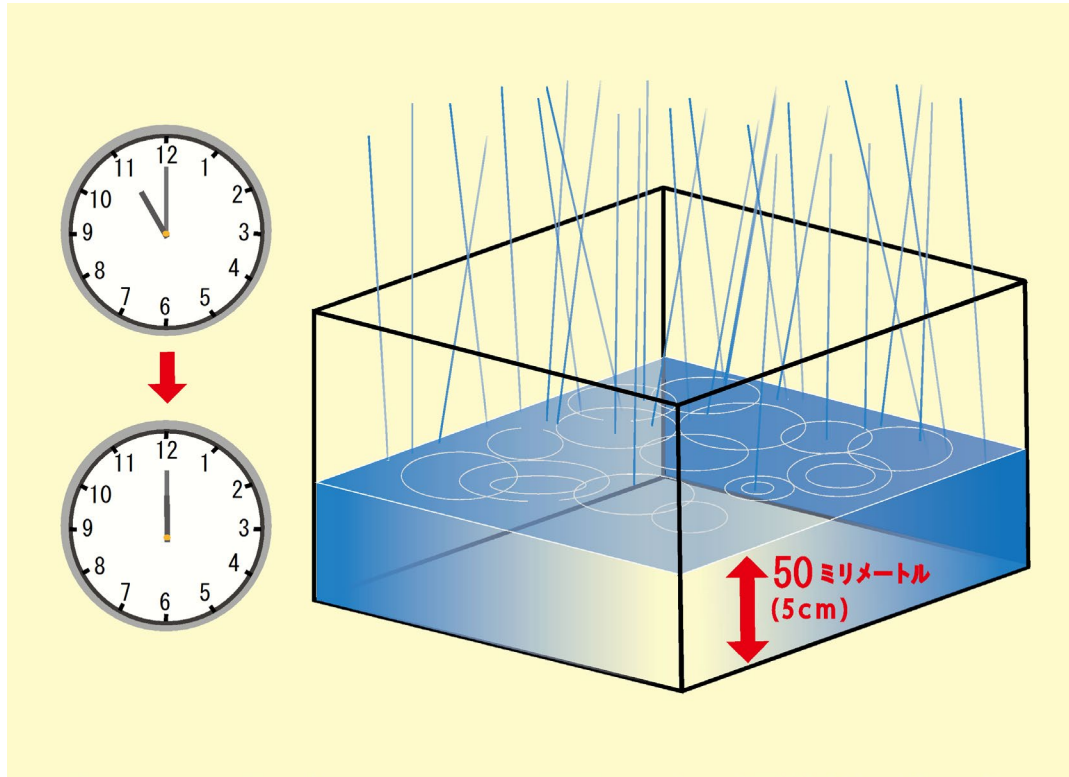


中学校1年生 比例・反比例の利用 身の回りにある関数関係 スライド用教材

テーマ

- ・降水量は貯まった水の「高さ」であらわす。
- ・河川に集まる水の量は、降水量や流域面積に比例する。
- ・高さ、体積、毎秒など単位を換算する。

天気予報でよく聞く「降水量が50mm」ってどんな雨？



「降水量が50mm」の雨

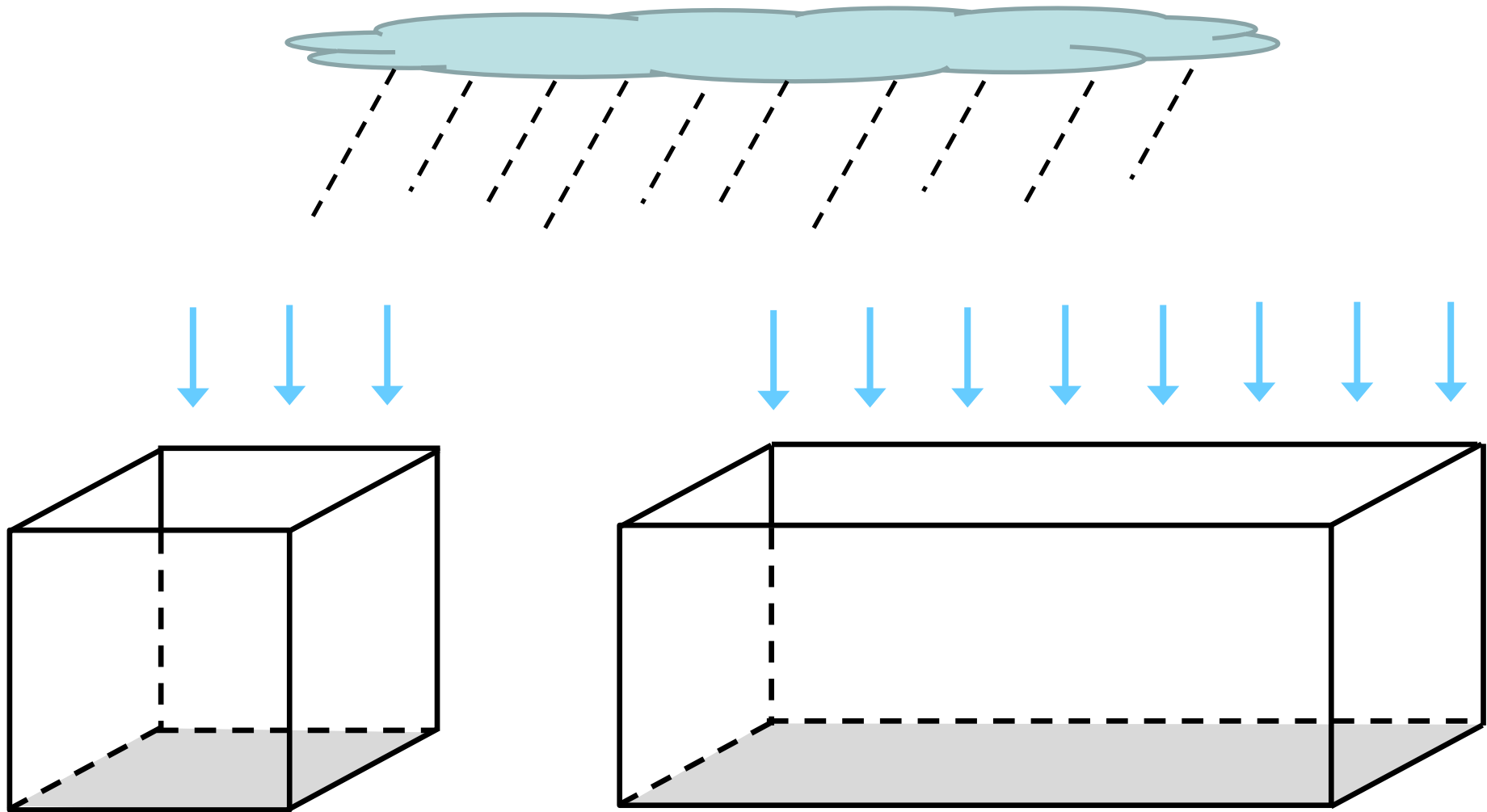


降った雨が流れ出ずに、全て貯まった場合に
「1時間に雨水が50mmの高さまで貯まる」
規模の雨です。



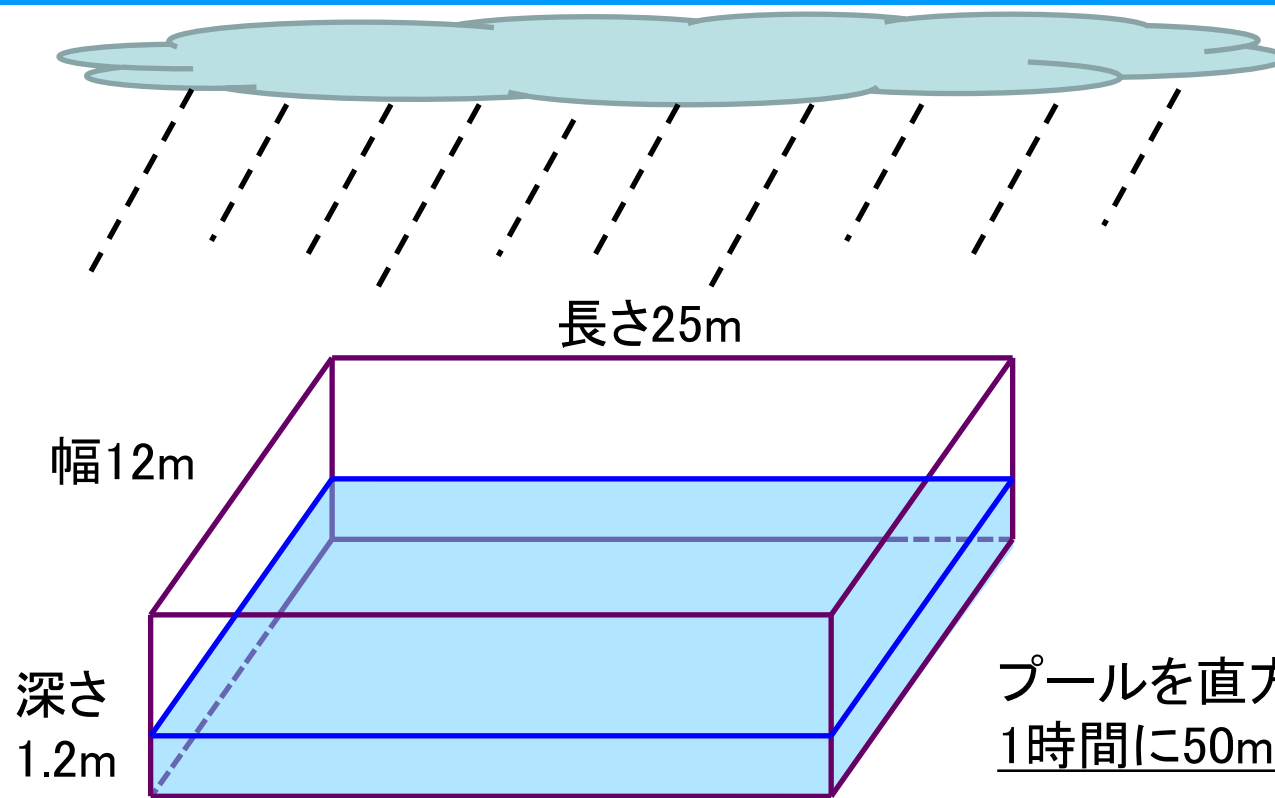
降った雨は河川に集まって流れます。
雨の量が多い場合は、洪水を引き起こします。

容器の大きさがちがうと、1時間に貯まる水の高さはどうなるだろう？



容器の大きさがちがっても、貯まる水の高さは同じ、貯まる水の量はちがう。

【練習問題1】 プールに降った雨の量



回答例

$$A1 : 50\text{mm} \rightarrow \underline{0.05\text{m}}$$

$$A2 : 25\text{m} \times 12\text{m} \times 0.05\text{m} \times 1\text{時間} = \underline{15\text{m}^3}$$

$$A3 : 25\text{m} \times 12\text{m} \times 0.05\text{m} \times 2\text{時間} = \underline{30\text{m}^3}$$

$$A4 : 25\text{m} \times 12\text{m} \times 1.2\text{m} = 360\text{m}^3$$
$$360\text{m}^3 \div 15\text{m}^3 = \underline{24\text{時間}}$$

プールを直方体と考え、
1時間に50mmの雨が降り続いているとします。

Q1: 空のプールにおいて、上記の雨が発生した場合、1時間後の水深は何mですか？

Q2: プールに1時間で貯まった雨の量はどのくらい(何 m^3)ですか？

Q3: プールに2時間で貯まった雨の量はどのくらい(何 m^3)ですか？

Q4: 上記の雨が降り続いたとして、プールがあふれるのは何時間経過した後ですか？

※参考 河川とは・・・

河川とは

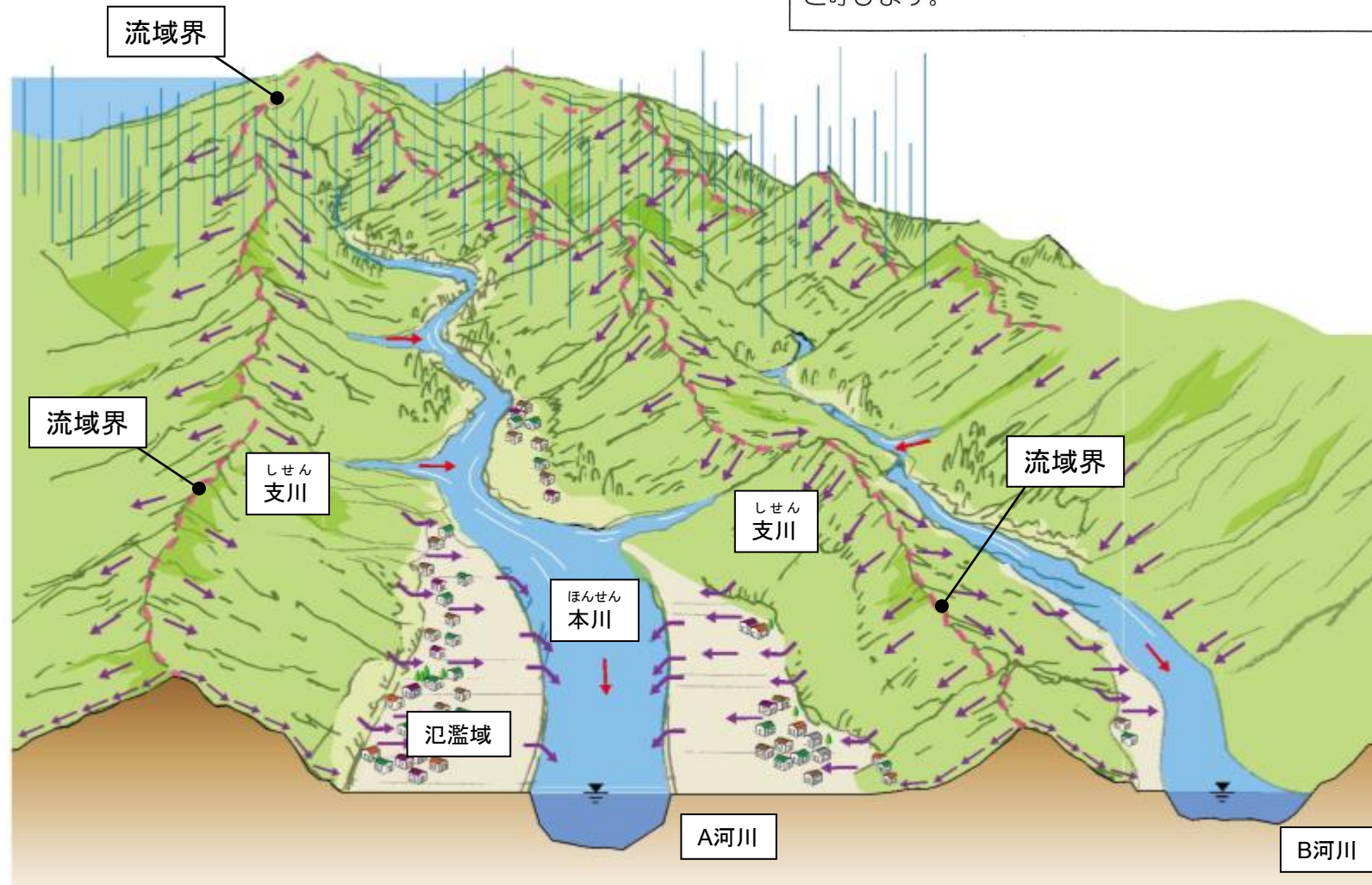
- 河川とは地表面に落下した雨や雪などの水が集まり、海や湖などに注ぐ流れの筋と、そこを流れる水を含めた総称です。
 - 流水が通常、その通路となっている部分を流路又は河道といいます。
- ※河川法で言う河川は、また別の意味があるので注意して下さい。

流域とは

- 河川を流れる水は主に雨によってもたらされますが、この集水範囲を流域といいます。その境界を流域界といいます。

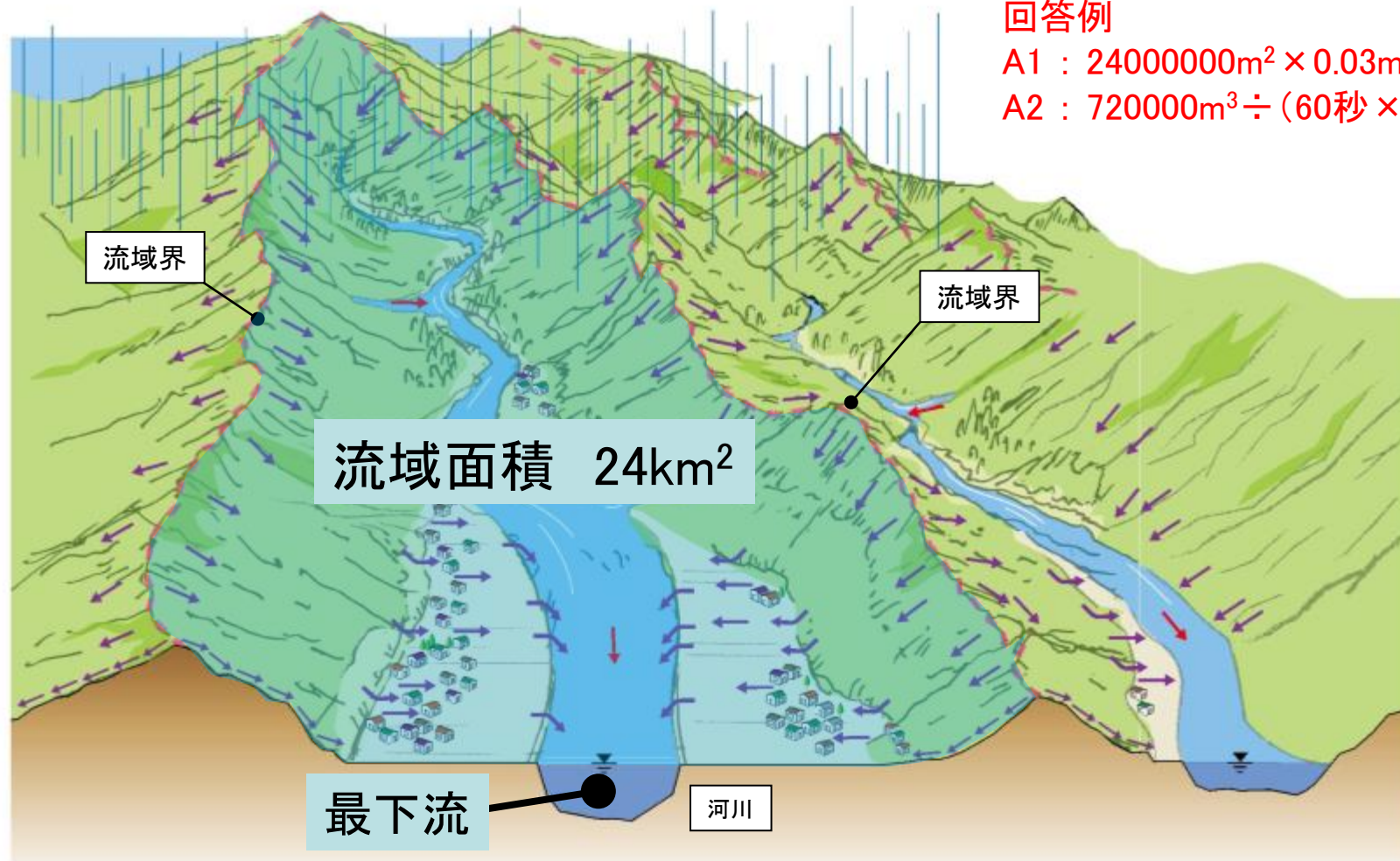
はんらん 氾濫域とは

- 洪水は河川周辺の低い土地に氾濫します。この洪水氾濫の及ぶ範囲を氾濫域と呼びます。



容器やプールと同じように、流域の面積が広くなれば、河川に集まる水の量も多くなります。

【練習問題2】 河川に降った雨の量



回答例

$$A1 : 24000000\text{m}^2 \times 0.03\text{m} = \underline{720000\text{m}^3}$$

$$A2 : 720000\text{m}^3 \div (60\text{秒} \times 60\text{分}) = \underline{200\text{m}^3/\text{秒}}$$

ある川の流域全体において、1時間に30mmの雨が降り続けているとします。
ただし、流域に降った雨は地中に染み込まず、河川に全て集まるものとして
流域面積は24km²とします。

Q1: 降り始めから、1時間後に河川から流れ出る水の量は何m³ですか？

Q2: 河川の最下流を通過する水の量は、秒あたりに換算すると何m³/秒ですか？

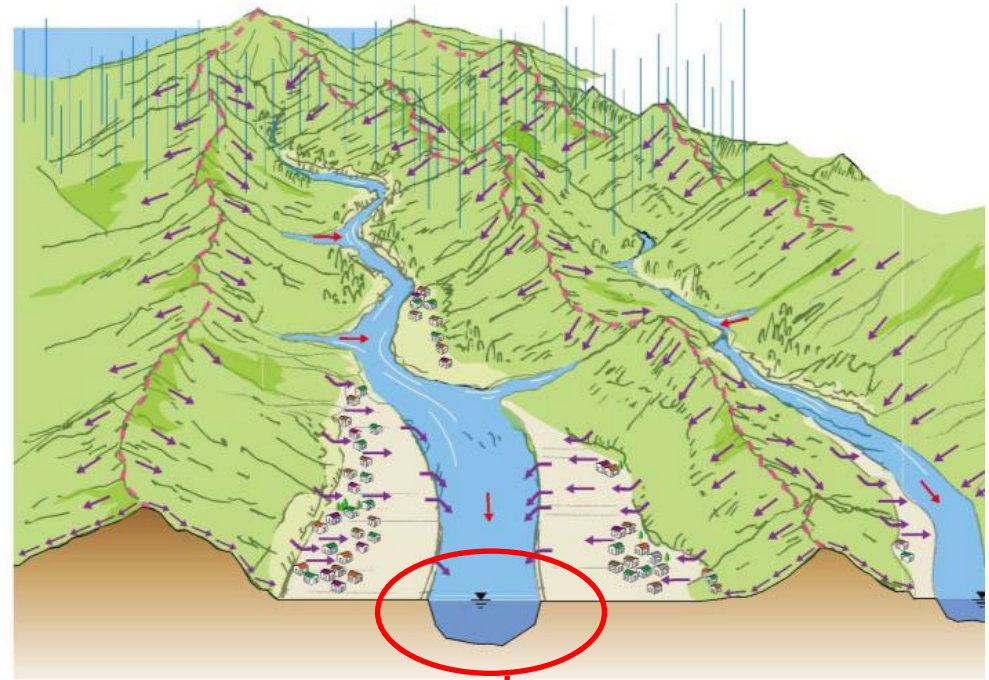
まとめ

- 河川を流れる水の量は、降水量に比例する。
- 河川を流れる水の量は、流域の面積に比例する。



- 大雨の時は、身近な河川でも危険になることがあります。
- いろいろな情報を確認して、もしもに備えて、対策を話しあおう。

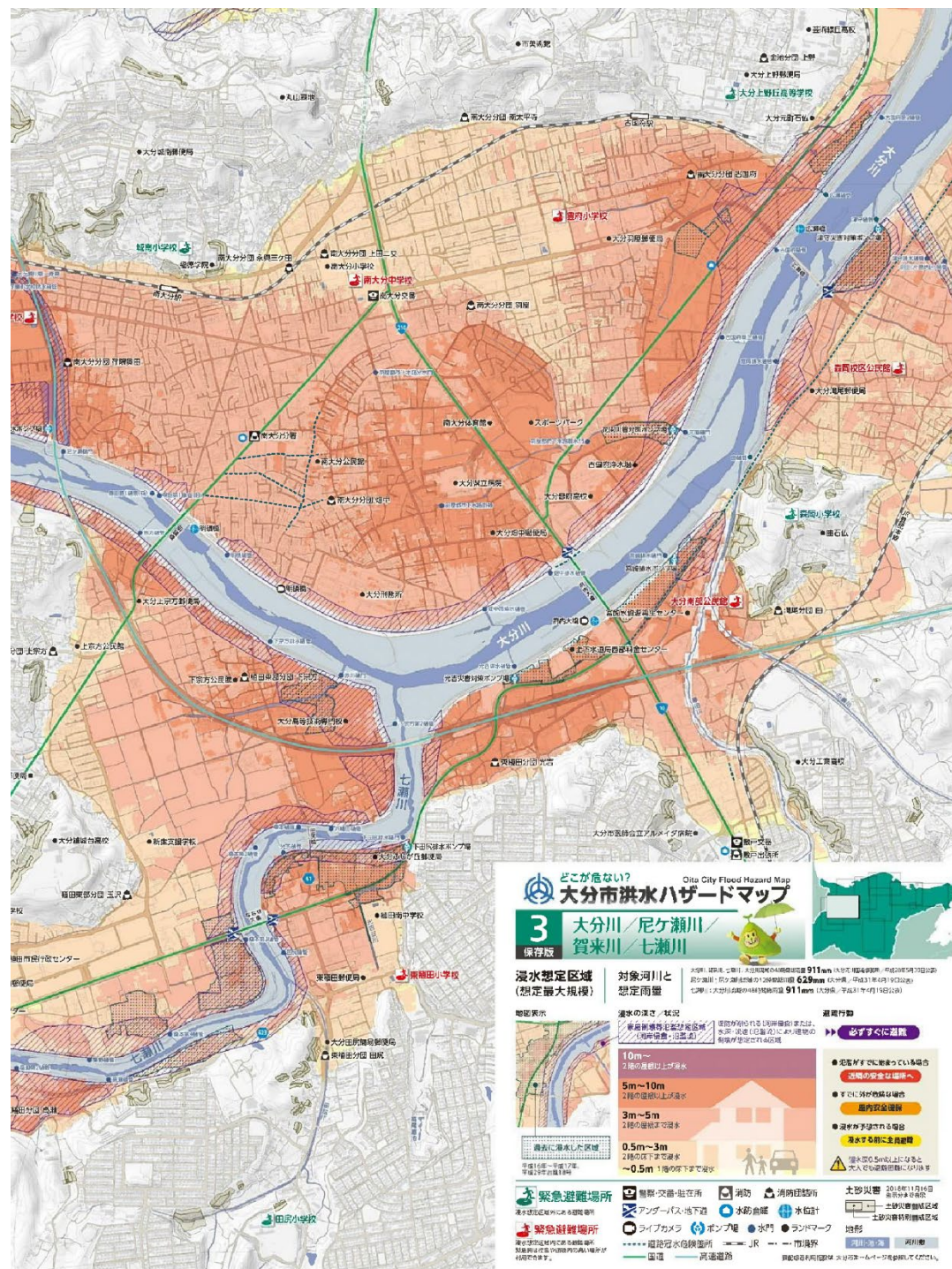
大雨が降った場合・・・



降った雨は河川に集まり、洪水を引き起こします



いろいろな情報：洪水ハザードマップ



大分川



大野川

令和元年度版 大分市
Oita City Flood Hazard Map

大分市洪水ハザードマップ

どこが危ない？

1 保存版

このハザードマップは、市内を流れる主要河川が氾濫した場合に想定される被害予測、浸水範囲や避難方法などの情報を記載したものです。正確な情報を入力して早めの避難を心がけてください。

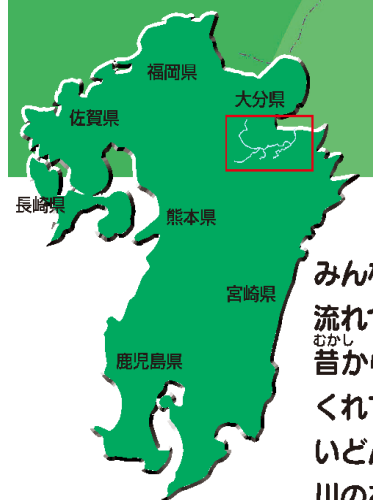
わが家の防災メモ

必ず記入しておきましょう

避難先	名前 (家族・親戚・知人)	緊急時の連絡先 (会社・学校・携帯電話)	生年月日 / 血液型

家族の集合場所

いろいろな情報 : なるほど読本



みんなのすぐそばでいつも
流れつづけている大分川。
昔から、私たちの暮らしを支えて
くれています。大分川っていつた
いどんな川なのか？まず最初に
川のあらましを調べてみよう。



大野川は九州でもトップクラスの記録を持っている川。だからこそ、人々の暮らしに与える恵みもたくさんです。大野川っていったいどんな川なのか？まず最初に川のあらましを調べてみましょう。

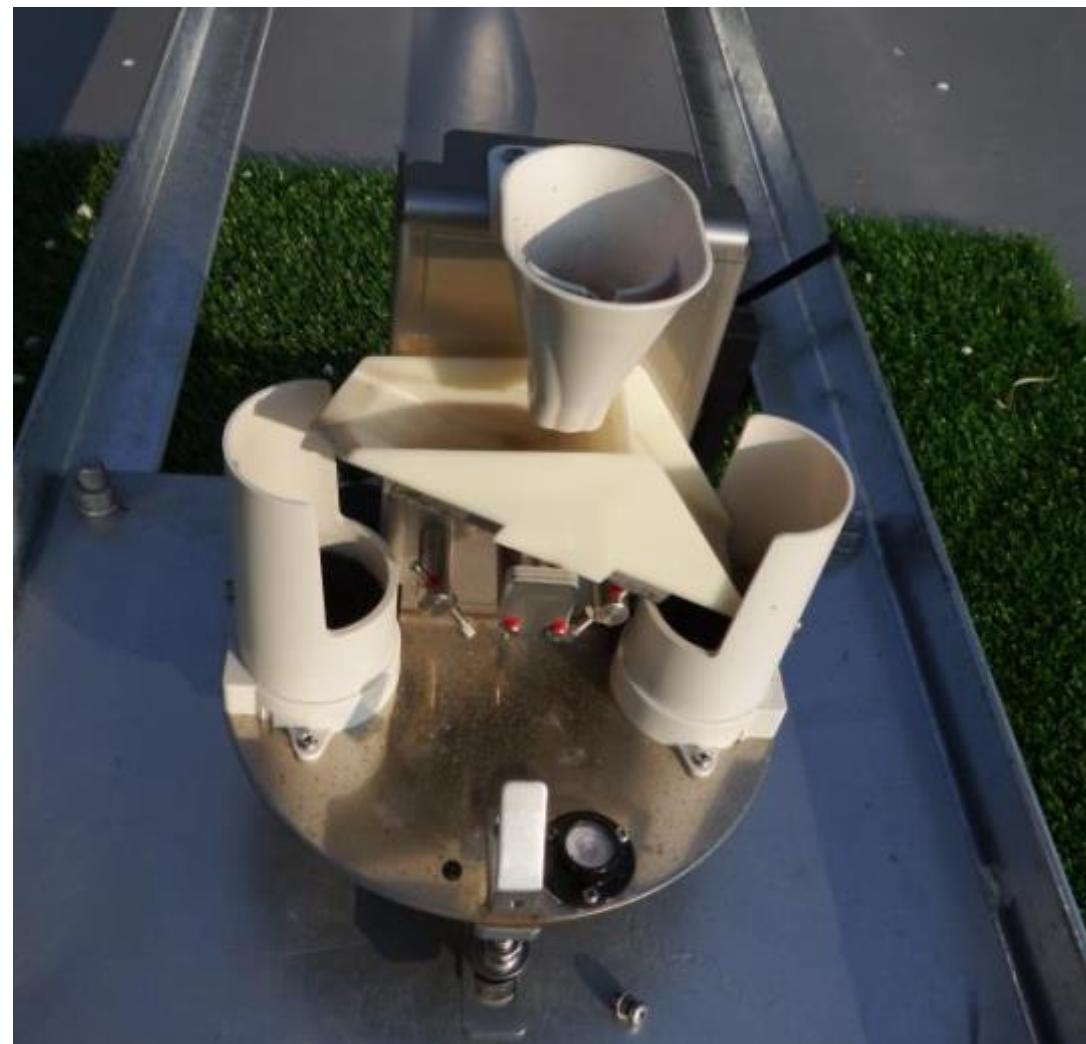


※参考 雨ってどうやって計るか

- ・雨量計は直径20cmの円のなかに降った雨を集めているものです。
- ・広い地域に降っている雨を1点で計っており、これらの観測値をもとに、地域全体に降った雨の量を推定しています。

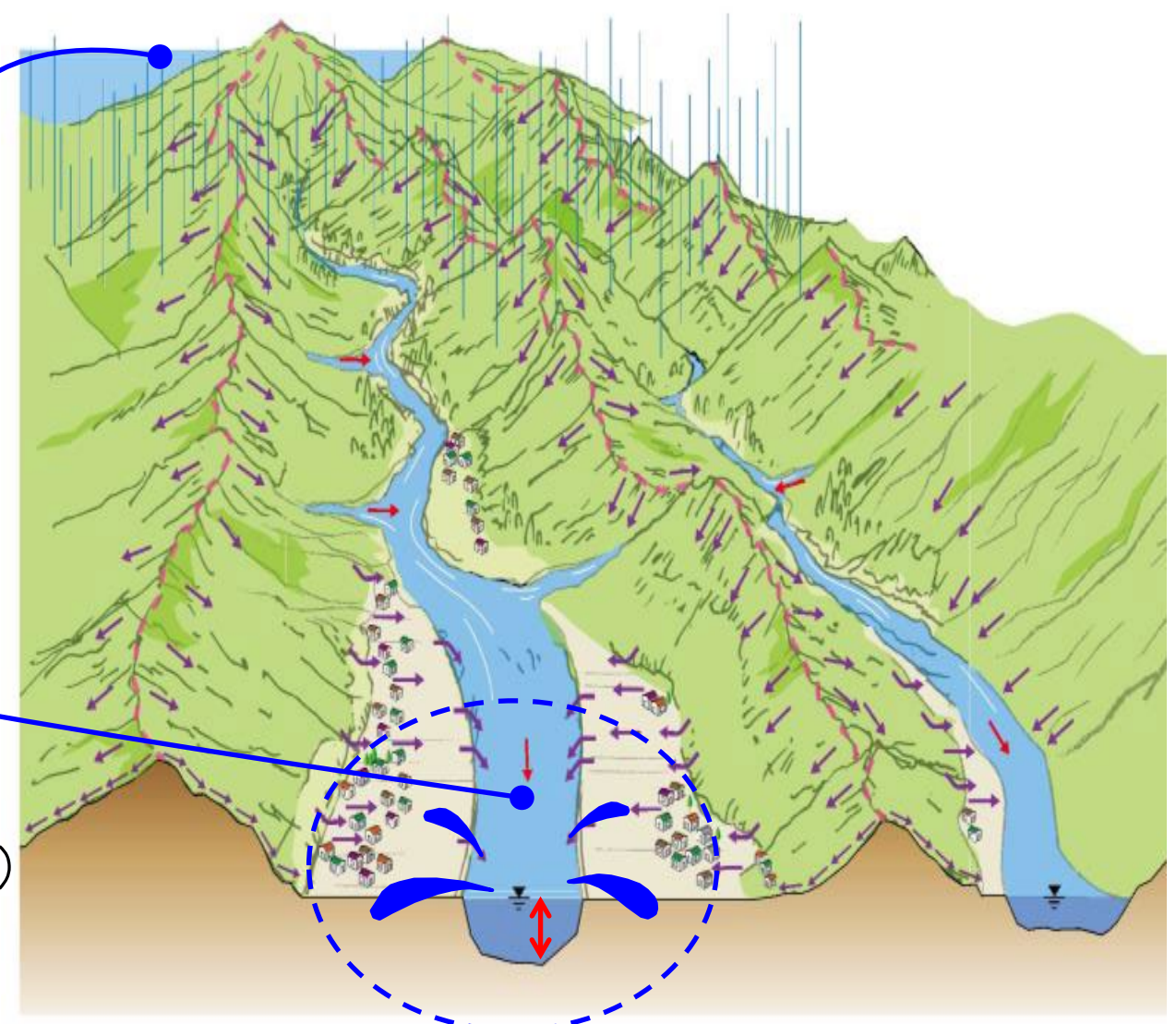
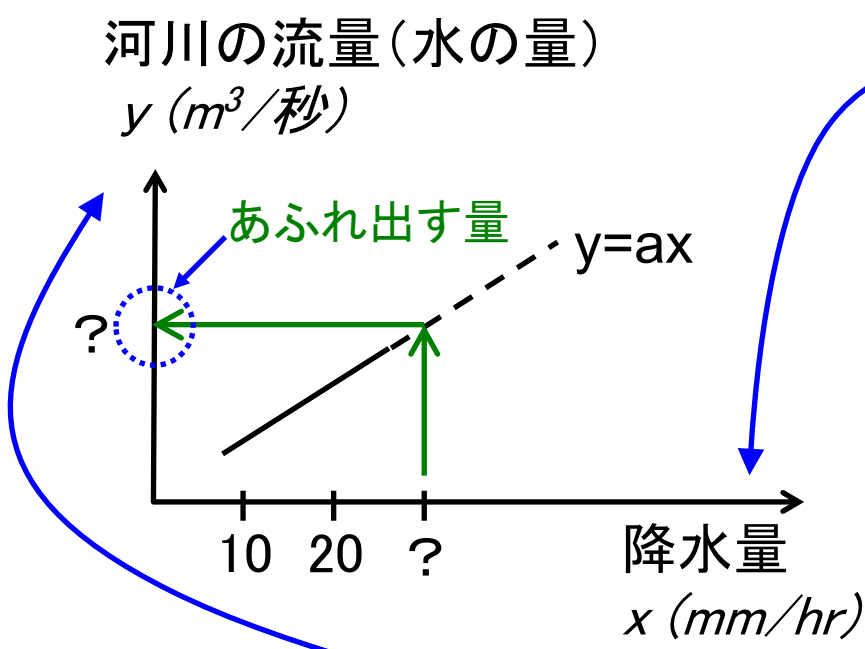


雨量計受水部



雨量計の内部(転倒式雨量マス)

※参考 「河川の流量」は「降水量」に比例し、水深が大きくなるとあふれ出す



河川の流量(水の量)は、降水量に比例して増えたり減ったりします。河川の水深(↕)を超える流量(水の量)が流れると、河川はあふれ出します。

【発展】 流量計算の事例

河川のピーク流量を計算する方法の一つに「ごうりしき合理式」があります。

ごうりしき合理式 $Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot r \cdot A$

Q → 流量 (m³/秒)

f → 流出係数(降った雨のうち、河川に流れ出る割合 0.7など)

r → 洪水到達時間内の平均降雨強度(mm/hr)

A → 流域面積(km²)

$\frac{1}{3.6}$ → 時間と体積の単位換算(mm, km² → m³、時間hr → 秒s)