

## 第二部

# “土石流危険渓流・土石流危険区域” の吟味

環境省が用いている“土石流危険渓流”と“土石流危険区域”とは、  
「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」、  
「砂防基本計画」等に基づき、国土交通省が主導し、各都道府県がきわめて概查的な「土砂災害危険箇所基礎調査」を実施して、  
認定したもの。その分布図は前ページで紹介したURLで見ることができる。

“土石流危険渓流”とその下流部の“土石流危険区域”は、  
人家・公共施設に土砂災害がおよぶおそれがある場合に認定される。

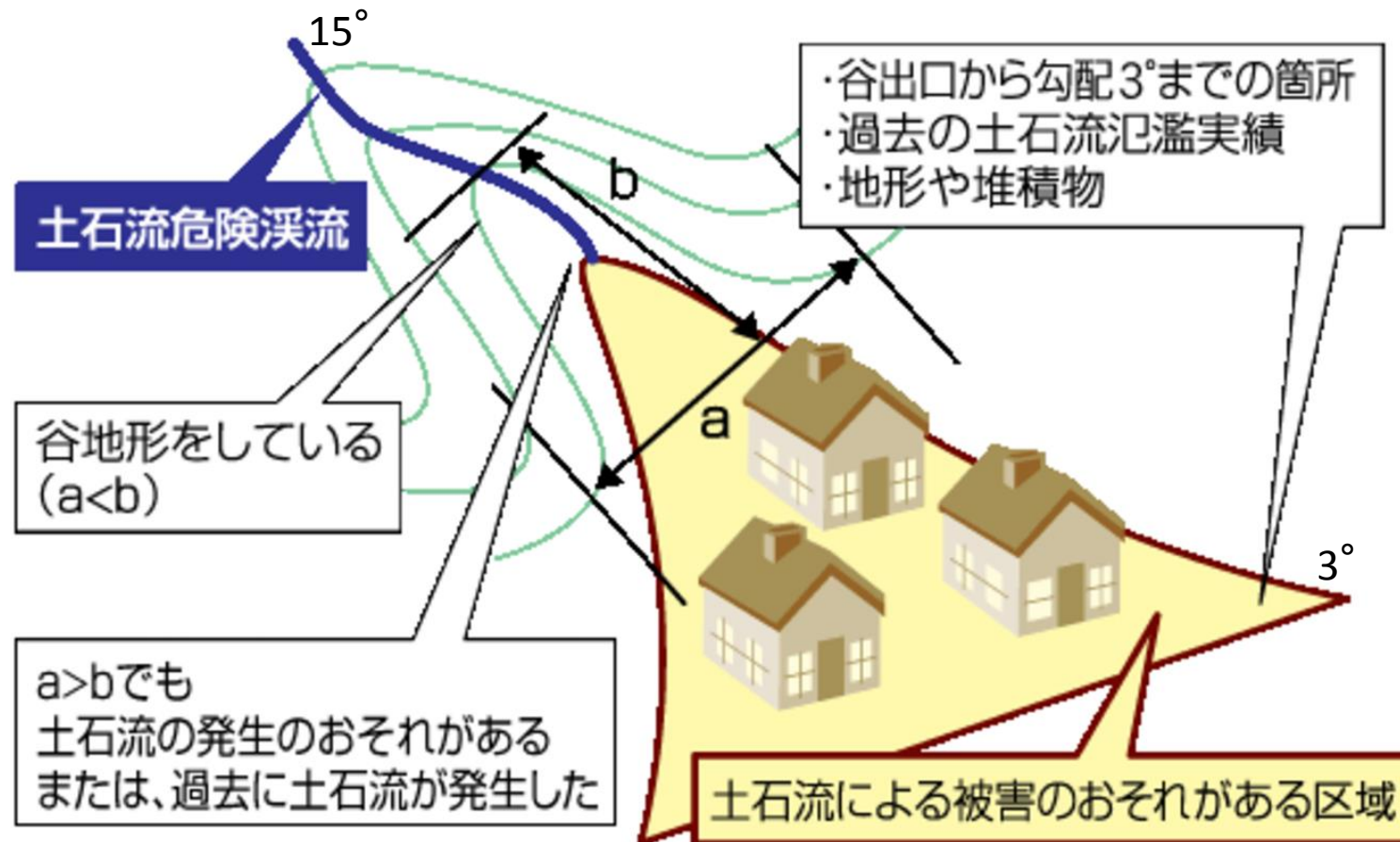
西荒川には1968年に西荒川ダムが完成し、ダムより上流の人家は高台などに移転。  
西荒川流域が“土石流危険渓流”と“土石流危険箇所”に認定されていないのは、そのため。

したがって、廃棄物処理場の候補に選ぶ場合には、改めて土石流発生の可能性を吟味しなければならない。  
環境省はこれを行わず、栃木県の調査結果をそのまま用いるという誤りを犯している。

# 土石流危険渓流 土石流危険区域 の判定

土石流危険渓流及び  
土石流危険渓流調査要領(案)

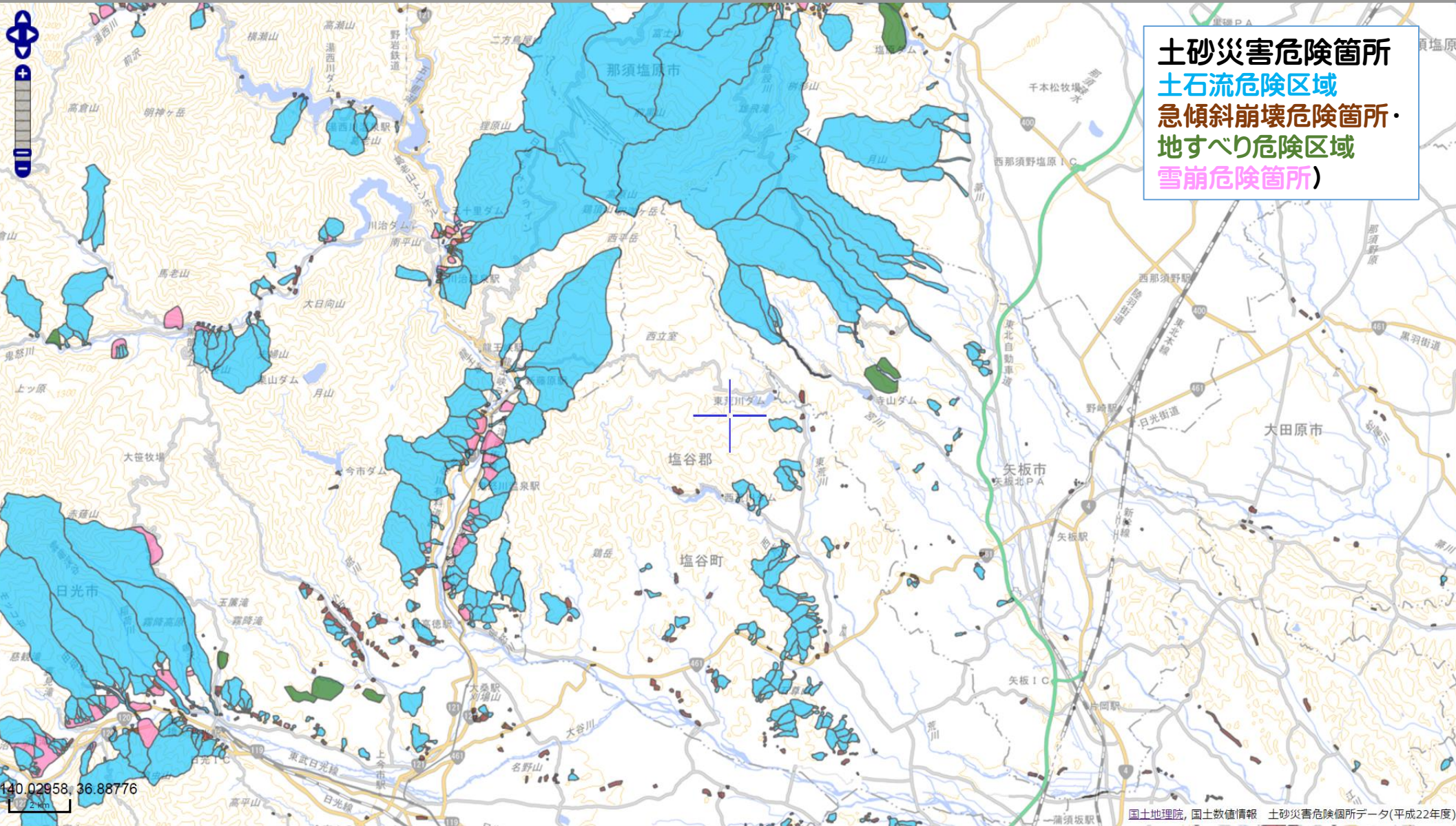
平成11年4月, 建設省河川局砂防部  
社団法人全国治水砂防協会発行  
「砂防関係法令例規集」 「第3編 事業編」の  
「第4節 調査」による。



人家の有無に加えて

- ・土石流危険渓流: 過去に土石流が発生したか, 発生のおそれのある渓流
- ・土石流危険区域: 過去の土石流災害実績を基にし,  
土石流が発生する勾配15°以上から勾配が3°あるい土石流堆積物の分布末端までの  
溪床からの比高数 $m$ 程度以内の平坦部(扇状地および谷底平野)。



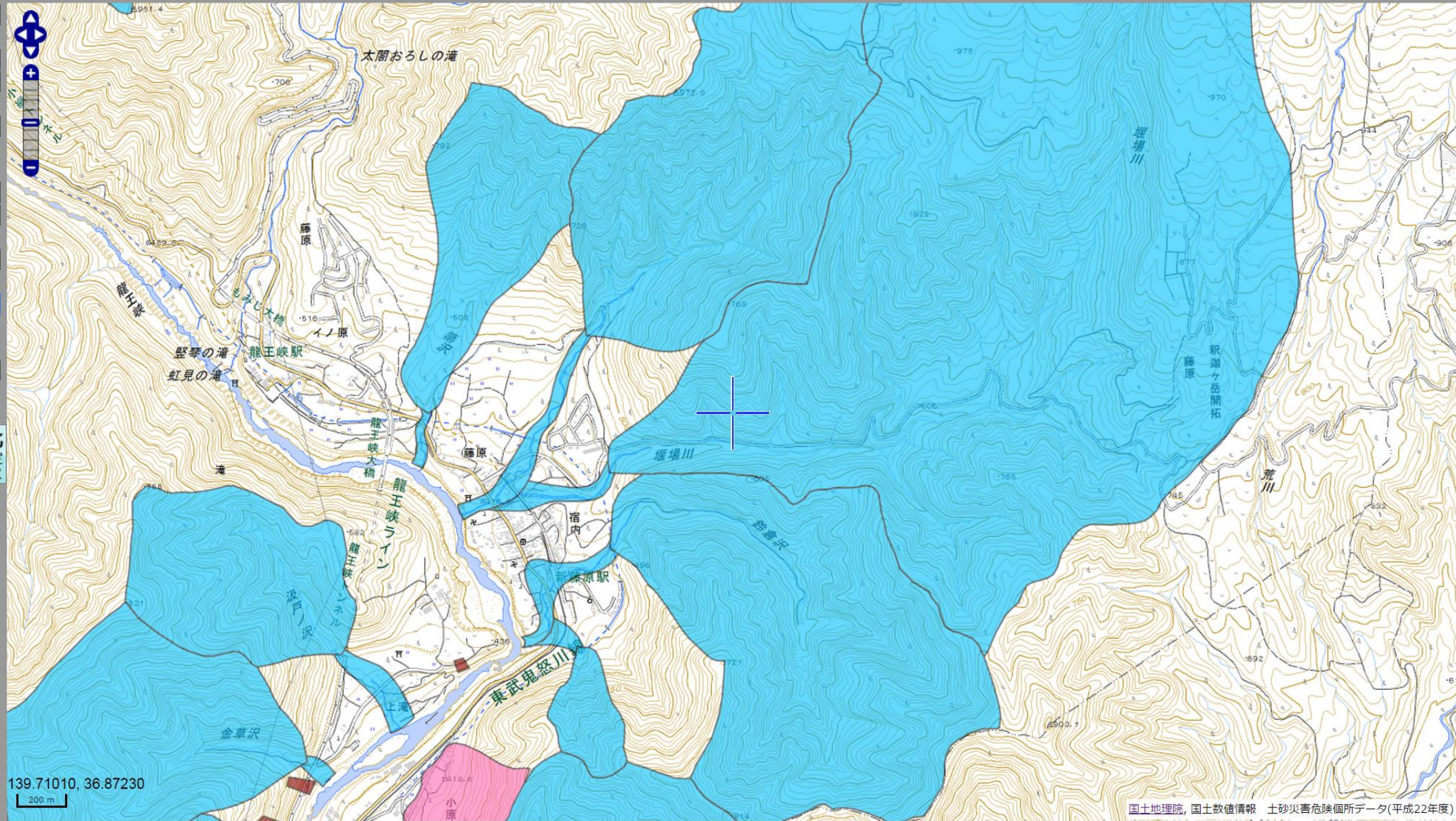


- 地理院地図(標準地図)
- 空中写真(最新)
- OpenStreetMap
- 背景図なし

- ボーリング位置図(公開)
- ボーリング位置図(非公開)
- ボーリング名
- 色別標高図
- 土地条件図(初期整備版)
- 都市圏活断層図
- 空中写真 (1974~1978)
- 空中写真 (1979~1983)
- 空中写真 (1984~1986)
- 空中写真 (1988~1990)
- 液状化 栃木県直下
- 浸水想定区域
- 土砂災害危険箇所
- 地形分類図
- シームレス地質図



- 全体図
- 移動
- 拡大
- 柱状図選択
- 距離計算
- 面積計算
- 住所検索
- 凡例
- 印刷プレビュー



139.71010, 36.87230  
200 m

表示項目

県名: 栃木県

背景図

- 地理院地図(標準地図)
- 空中写真(最新)
- OpenStreetMap
- 背景図なし

重ねあわせ

- ボーリング位置図(公開)
- ボーリング位置図(非公開)
- ボーリング名
- 色別標高図
- 土地条件図(初期整備版)
- 都市圏活断層図
- 空中写真 (1974~1978)
- 空中写真 (1979~1983)
- 空中写真 (1984~1986)
- 空中写真 (1988~1990)
- 液状化 栃木県直下
- 浸水想定区域
- 土砂災害危険箇所
- 地形分類図
- シームレス地質図



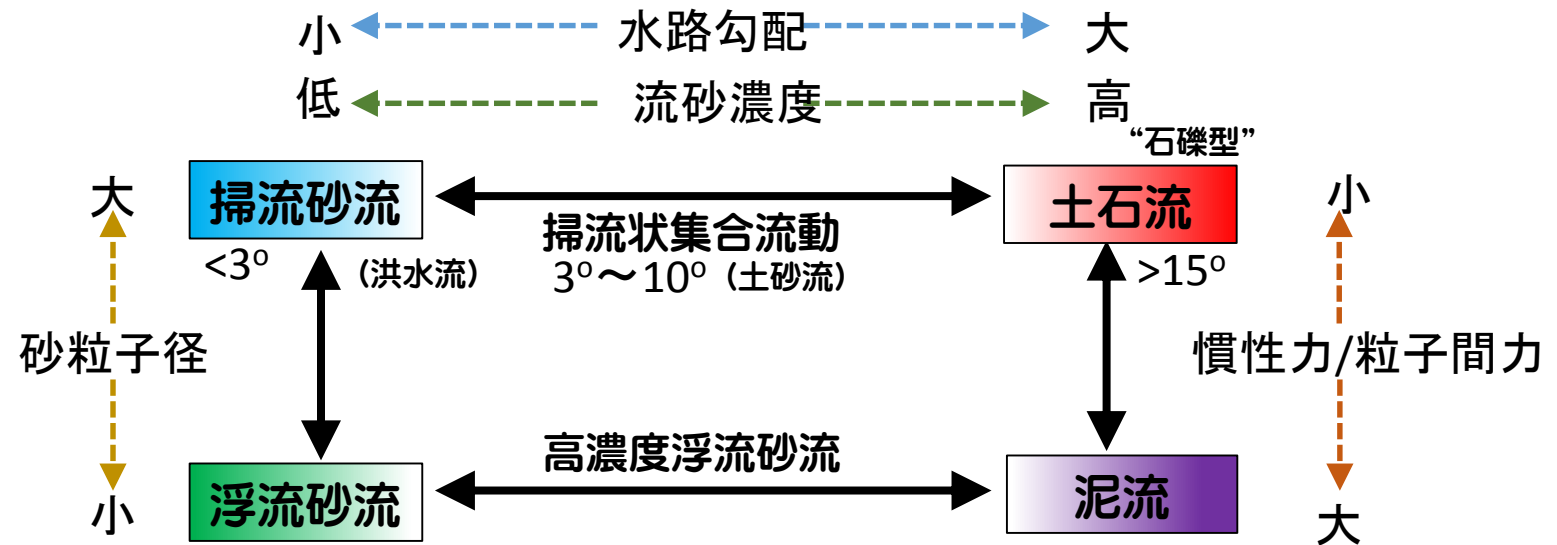
# 基礎知識 土石流の種類とそれらを決めるパラメータ

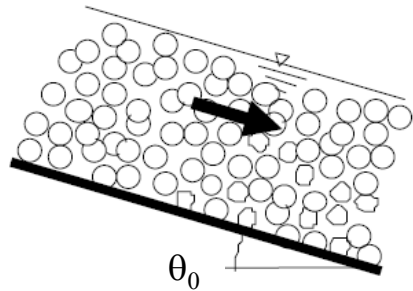
## 土石流発生のきっかけ

- ・地すべり⇒直接に土石流
- ・斜面崩壊⇒ダムアップ  
⇒土石流
- ・豪雨 + 溪床堆積物の移動  
⇒土石流
- ・火山爆発/火口湖の決壊  
⇒土石流

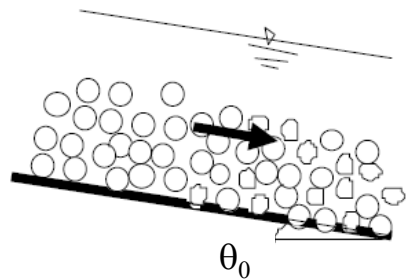
流れは水と固体粒子の混合物(粉流体) ⇒ 粒子濃度とともに流れの様式が変化

- 濃度 > 0.5 : 地すべり
- 0.5 > 濃度 > 0.2 : 土石流・泥流(粒子同士の相互作用)
- 0.2 > 濃度 > 0.02 : 掃流状集合流動
- 0.02 > 濃度 : 掃流砂流・浮遊砂

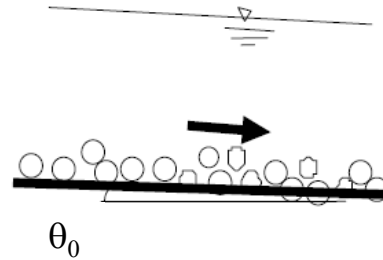




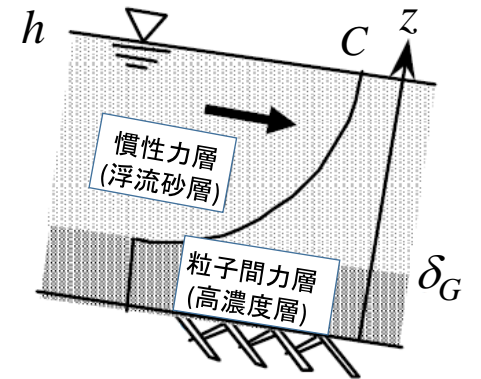
土石流



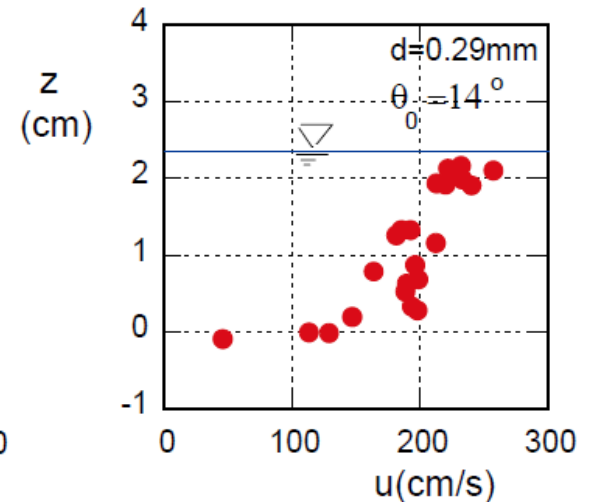
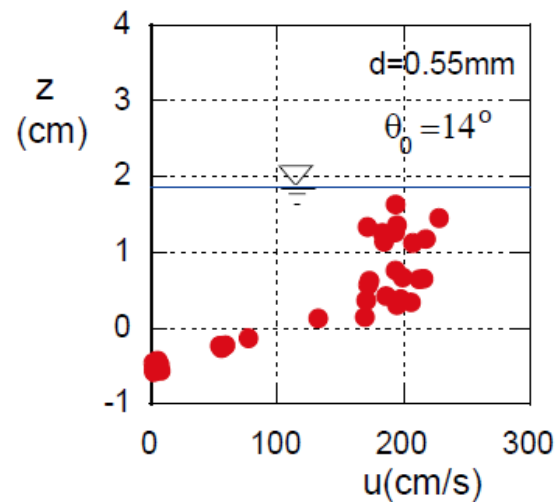
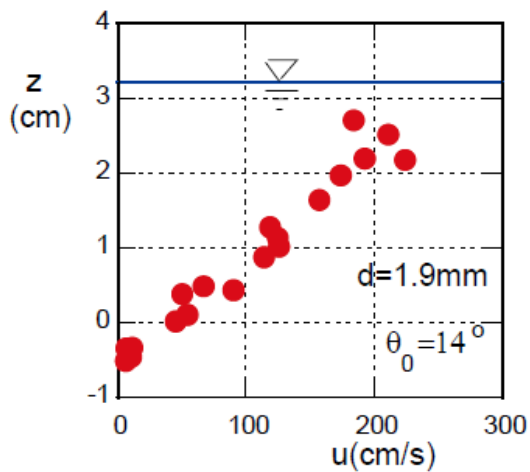
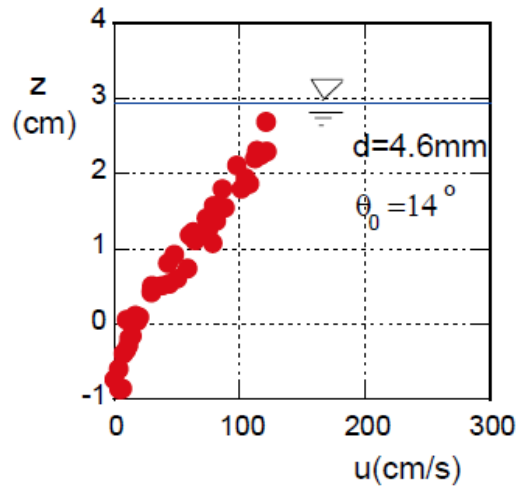
掃流状集合流動



掃流砂流



泥流 (乱流型土石流)

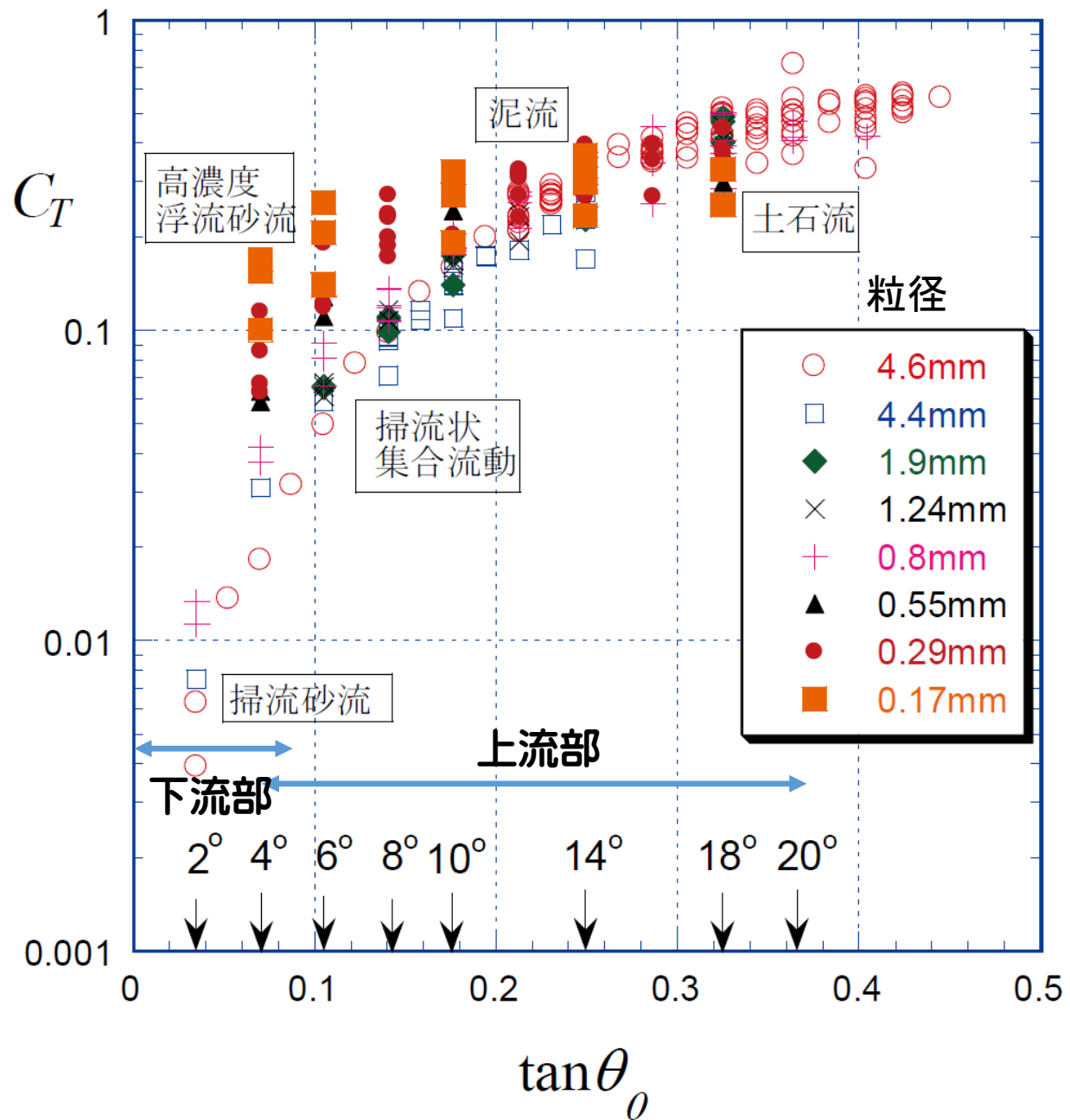


土石流

泥流

水路勾配  $\theta_0$  を  $14^\circ$  に固定して粒子の直径 ( $d$ ) を変化させた場合の速度分布  
 これらは水路実験の結果であり, 次元解析などを用いて自然界に適用できるようにする。

混相流れにおける土砂の輸送濃度と  
水路勾配との関係.  
河床堆積物の侵食・移動・堆積を許す  
条件下での移動床水路実験





2005年台風14号の豪雨(累積雨量1,000mm超)に伴う石礫型土石流の例 朝陣野西側斜面  
(<http://www.geocities.jp/takyalabo/sokuhou/wanizuka/asajinno-1/asajinno-1.html>)



土石流発生地



土石流堆積物



侵食状況



スリットダムでの堆砂



土石流のローブ(7合目付近)

2015年9月の豪雨時の西荒川では、このような石礫型の土石流は起きていない。



## 流速をおおまかに見積もるマンニングの式

渓谷の勾配  $I$  ( $\tan\theta$ ) , 断面積  $A$  (流積 $m^2$ ) , 潤辺  $S$  (m, 流れと接している谷底の断面長さ) , マニングの粗度係数  $n$  とすると, 水路を流れる流水の速度  $V$ (m/s)は

$$V = n^{-1} (A/S)^{2/3} I^{1/2} ,$$

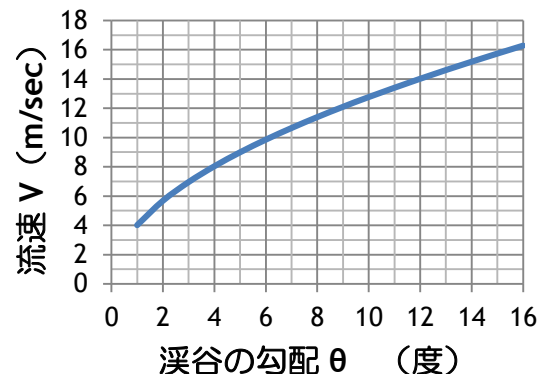
$n$  は, 玉石・大玉石の山地流路水路では0.04以上,

同砂利・玉石では0.03~0.05

礫河床の大流路では0.025~0.04,

粘土・砂質床では0.018~0.035.

例えば,  $n=0.05$ , 10m×3mの流路での流速は右図.



## 物体を押し流す流れの速さは？

直径 $d$ , 高さ $h$ , 密度 $\rho_f$ の円柱に働く流体力 $F_1$ は

$$F_1 = C_D \rho_f V^2 dh/2 \quad (C_D \text{は抵抗係数}).$$

それが滑るの摩擦抵抗 $F_2$ は  $F_2 = \mu g(\rho_s - \rho_f)\pi(d/2)^2 h$ .

$\mu$ は静摩擦係数で0.6,  $g$ は重力加速度で $9.8m/sec^2$ ,

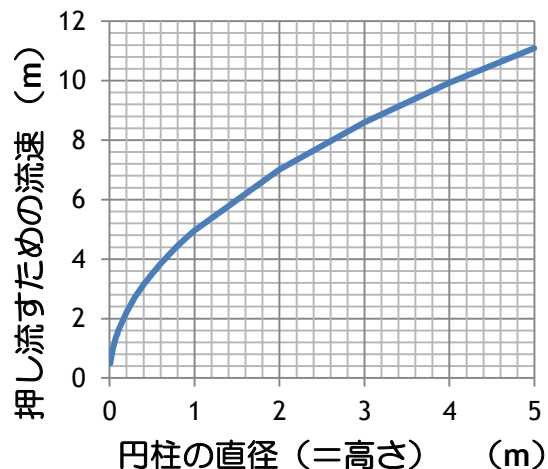
$\rho_f$ と $\rho_s$ は水と岩石の密度で, それぞれ1,000と2,600 $kg/m^3$ .

押し流される条件は,  $F_1 = F_2$  で,

$$V = ((\pi\mu g d/2C_D)*((\rho_s/\rho_f) - 1))^{1/2}$$

例えば,  $\mu=0.6$ ,  $g=9.8$ ,  $\rho_f=1.2$ ,  $\rho_s=2.6$  で,

$d=h$ の場合には $C_D=0.63$ で, 右図.





# 調査図(北部)





# 調査図(南部)

