

## ワークショップ

# 気候変動についてみんなで考えよう

～豊かな自然を生かして水害対策～



宇都宮大学 近藤伸也・池田裕一

# 気候変動についてみんなで考えよう

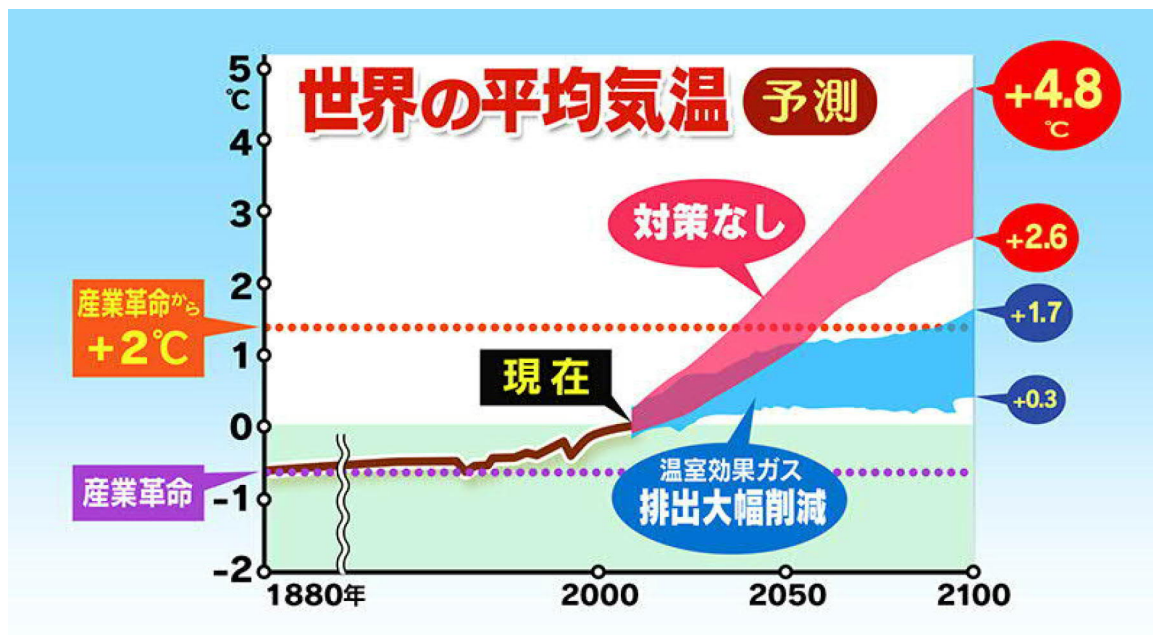
～豊かな自然を生かして水害対策～

- 地球温暖化と気候変動
- 最近の水害の激甚化
- 水害の新たな形態
- 避難時の留意点



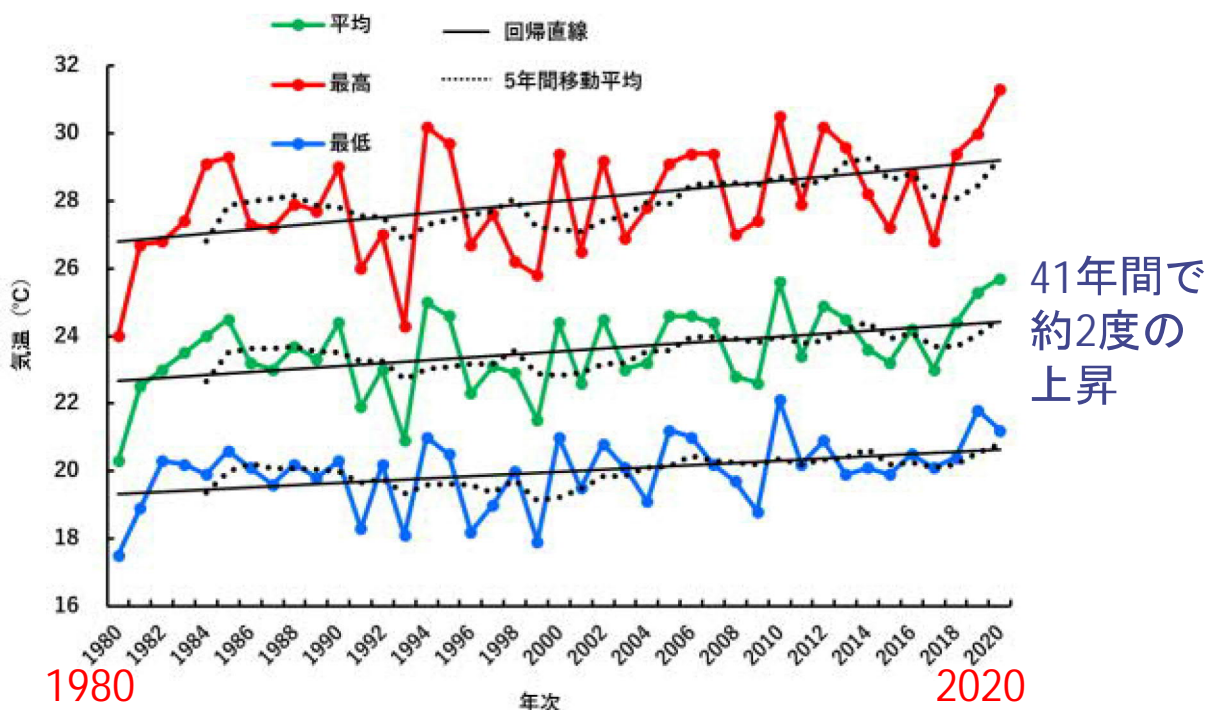
# 地球温暖化の進行

世界的な傾向 (IPCC予測)



# 地球温暖化の進行

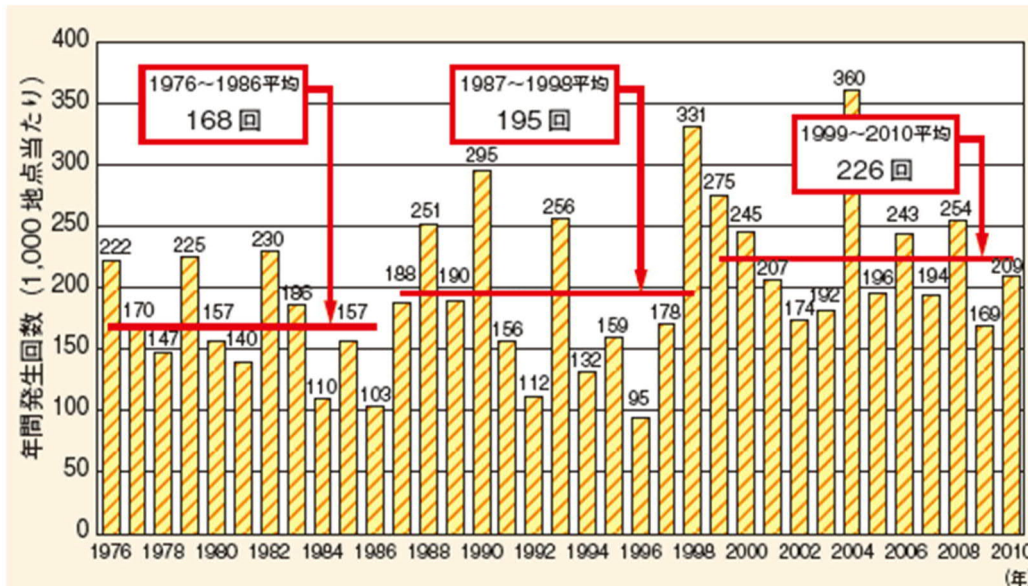
那須塩原市 (8月の最高、平均、最低気温)



# 気候変動による豪雨発生傾向

日本全体

1時間降水量50mm以上の年間発生回数(1,000地点当たり)

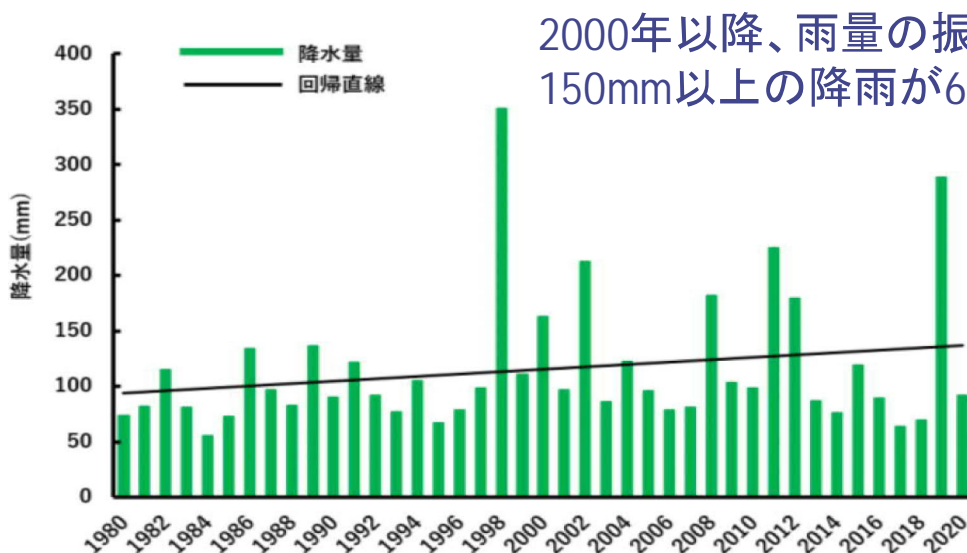


35年間で約30%以上の増加

# 気候変動による豪雨発生傾向

那須塩原市

年間最多日降水量の推移(黒磯観測所)



2000年以降、雨量の振れ幅が大きく、150mm以上の降雨が6回。

1980

1998

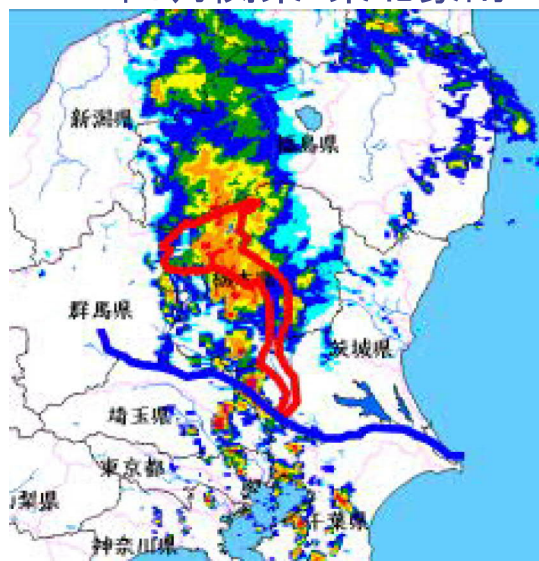
2020

# 線状降水帯の発生

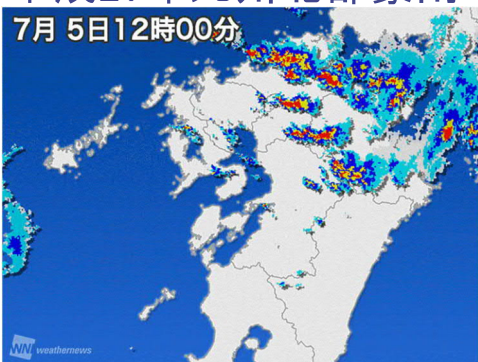
H26年8月広島土砂災害



H27年9月関東・東北豪雨



平成29年九州北部豪雨



平成10年8月豪雨(那須水害)においても線状降水帯が発生したものと見られる

# 最近の水害

|       |  |
|-------|--|
| 1998年 | 平成10年8月豪雨(那須水害)                        |
| 2013年 | 各地で河川災害                                |
| 2014年 | 平成26年8月広島土砂災害                          |
| 2015年 | 平成27年9月関東・東北豪雨                         |
| 2016年 | 台風7号、11号、9号→北海道<br>台風10号→太平洋側から東北地方に上陸 |
| 2017年 | 平成29年7月九州北部豪雨                          |
| 2018年 | 平成30年7月豪雨(いわゆる西日本豪雨)                   |
| 2019年 | 令和元年東日本台風(台風19号)                       |
| 2020年 | 令和2年7月豪雨(いわゆる熊本豪雨)                     |

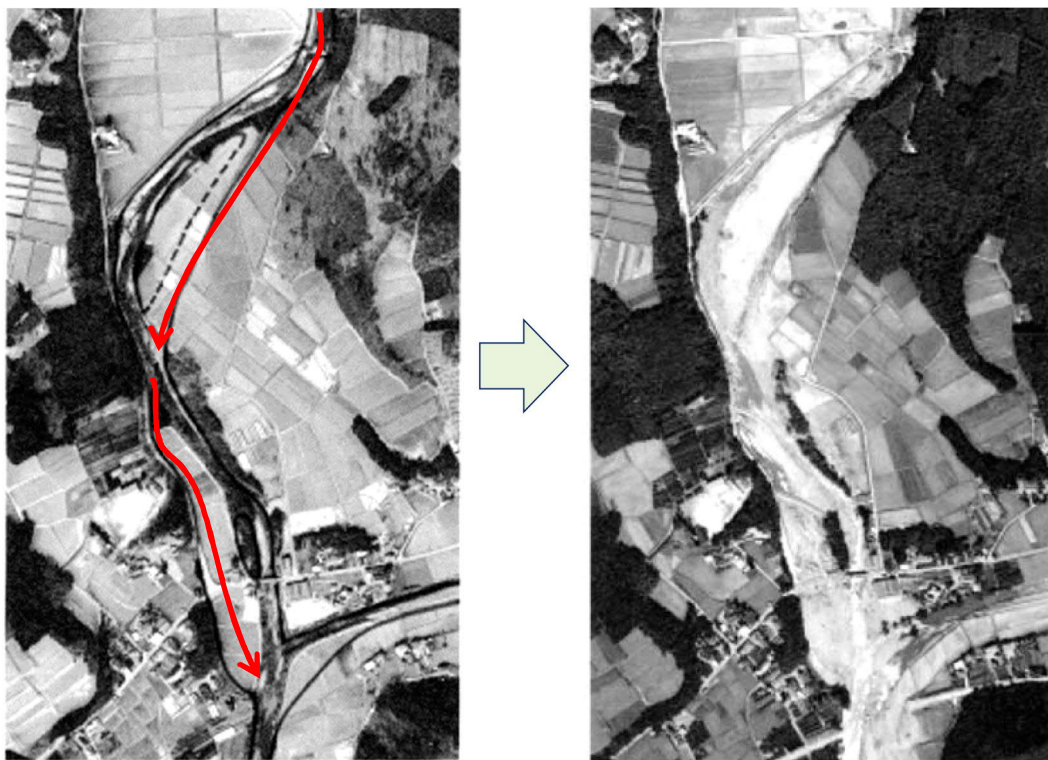
# 1998年 那須水害

国道294号 余笹橋



# 1998年 那須水害

国道294号 余笹橋付近の河道の変化



# 平成27年9月関東東北豪雨 鬼怒川決壊



ヘリコプターによる  
救助者 約1,300人  
ボートによる救助者  
約3,000人

那須塩原市WS



那須塩原市WS

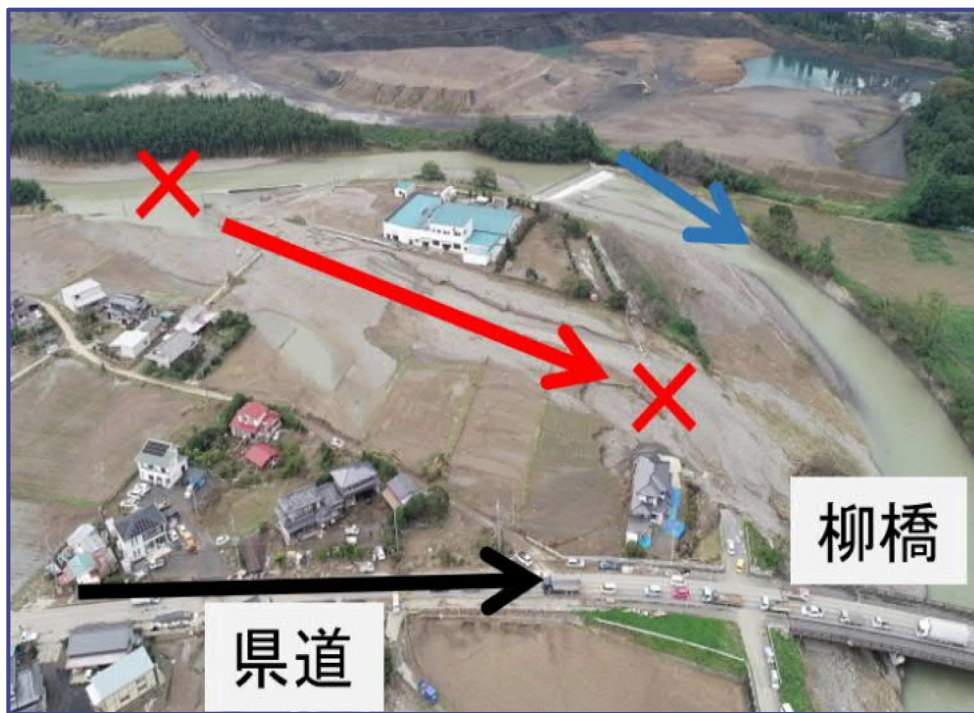
# 平成27年9月関東東北豪雨 鬼怒川決壊





# 令和元年東日本台風

思川決壊(天満橋下流・柳橋上)



## 水害の新たな形態

- 土砂・洪水氾濫
- 流木被害
- ダムの緊急放流
- 内水氾濫





# 土砂・洪水氾濫

平成30年7月豪雨における土砂・洪水氾濫の発生状況(広島県呉市天応西条地区)

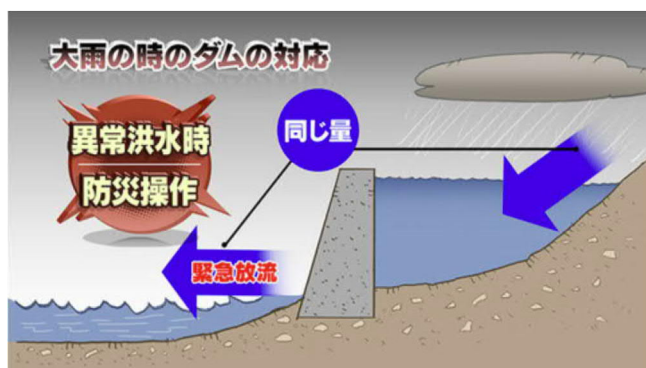
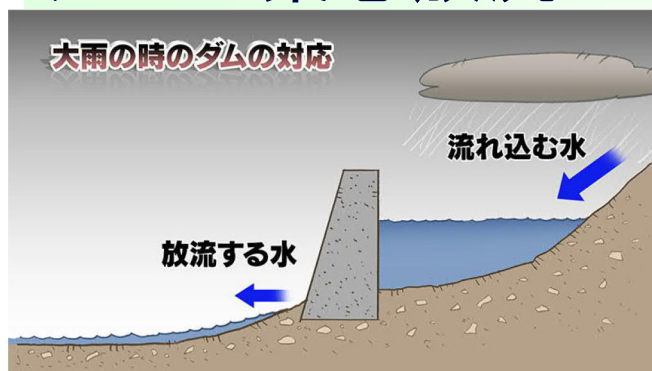


<https://www.mlit.go.jp/common/001296657.pdf>

# 流木被害



# 西日本豪雨 ダムの緊急放流

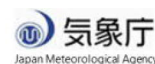


- 正式には「異常洪水時 防災操作」
- 2018年7月7日
- 愛媛県を流れる肱川の野村ダムと鹿野川ダムが相次いで緊急放流
- その直後、下流で肱川が急激に増水して氾濫被害が発生
  - 8人が死亡
  - 3600棟が浸水

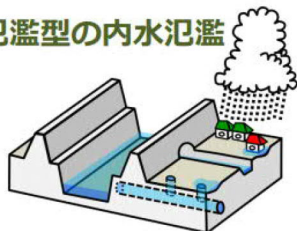
<https://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/371590.html>

# 内水氾濫

大雨警報(浸水害)・洪水警報が対象とする災害



## 氾濫型の内水氾濫



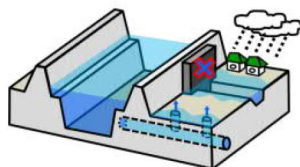
- ✓ 短時間強雨等により雨水の排水能力が追いつかず、発生する浸水。
- ✓ 河川周辺地域とは異なる場所でも発生する。

河川の増水によらない

大雨警報(浸水害)の対象

表面雨量指数

## 湛水型の内水氾濫



- ✓ 河川周辺の雨水が河川の水位が高くなったため排水できずに発生。
- ✓ 発生地域は堤防の高い河川の周辺に限定される。

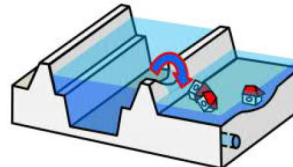
河川の増水に起因

洪水警報の対象

複合基準

(表面雨量指数 + 流域雨量指数)

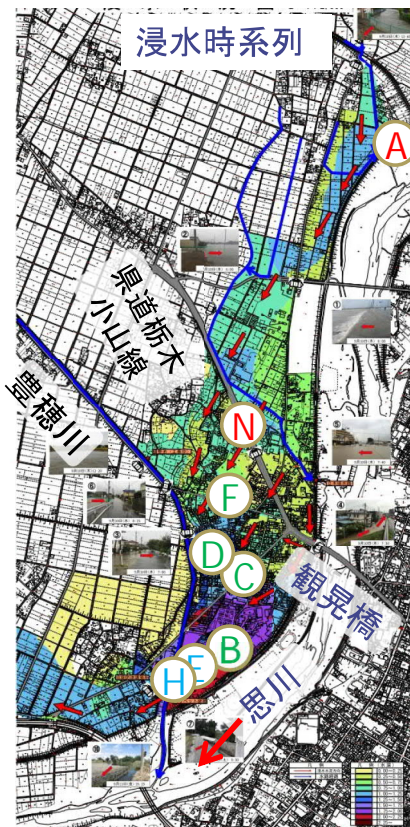
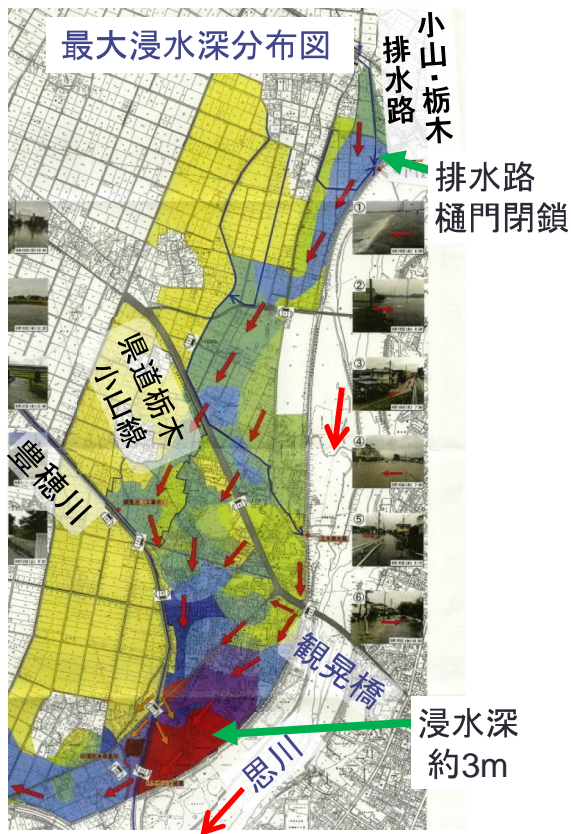
## 外水氾濫



- ✓ 河川の水位が上昇し、堤防を越えたり破堤するなどして堤防から水があふれ出す。

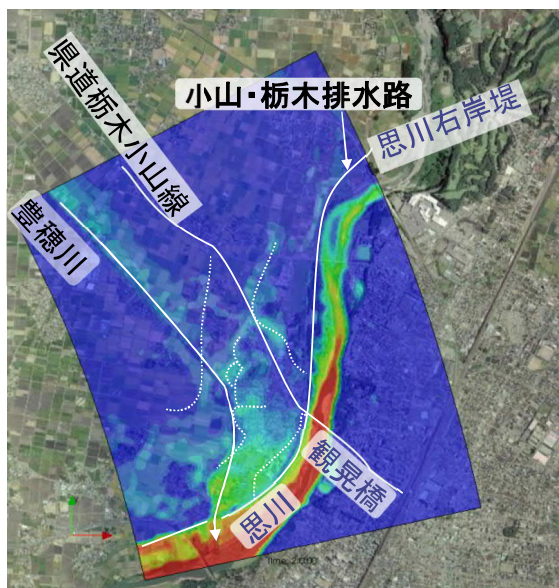
流域雨量指数

# 小山市の浸水状況 (平成27年9月関東・東北豪雨)

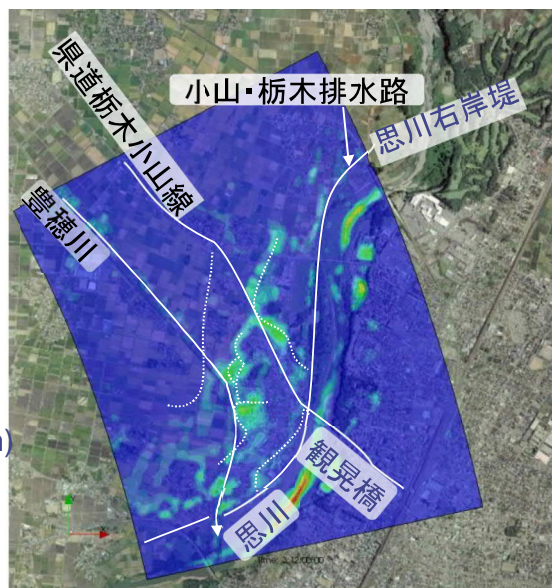


- A 09日20:40
  - B 09日21:00
  - C 09日21:30
  - D 09日22:00
  - E 09日22:15
  - F 09日22:30
  - H 09日23:00
  - N 10日02:00
- 赤色:水路閉鎖  
水色:思川からのバックウォーター  
緑色:降水による内水氾濫

# 小山市の氾濫シミュレーション結果 (平成27年9月関東・東北豪雨)



(a) 降水および河川からの氾濫を考慮した結果



(b) 降水のみを考慮した結果

## 避難時の留意点

### ■ 内水氾濫に関連するいくつかの例

- アンダーパスなどで道路が冠水し、水没の恐れ。
- ハザードマップになくても冠水し、水没の恐れ。
- 避難情報が出てなくても、河川が氾濫、田畑が水没していることがある。

## アンダーパスの水没



<https://prt看es.jp/main/html/rd/p/000001183.000010088.html>



<https://risk.ecom-plat.jp/index.php?module=blog&act=printview&eid=11369&date=2013-10>



<https://blog.hitachi-net.jp/archives/51067473.html>

# 田畑の浸水・水没



ANN NEWS


栃木市 藤岡町

豪雨被害 水没した車から遺体 成人男性か 確認 急ぐ

午前6時40分ごろ  
市職員が冠水の地区を見回り  
→ 水没した軽自動車を発見

ハザードマップは河川からの氾濫を想定したもの。  
豪雨による降水が集中して、低い土地や田畑など、ハザードマップで示されていないにもかかわらず浸水・水没する危険性がある。

2015年9月13日11時50分 テレ朝news  
[https://news.tv-asahi.co.jp/news\\_society/articles/000058658.html](https://news.tv-asahi.co.jp/news_society/articles/000058658.html)



豪雨被害 水没した車から遺体 成人男性か 確認 急ぐ

古武家 朋哉  
報告 栃木市

## 避難情報の対象でない河川・区域の氾濫

- 洪水予報河川（那珂川、余笹川、蛇尾川、箒川）  
3時間先までの河川の水位・流量を予測し、**洪水のおそれがあるときは**、「氾濫注意情報」、「氾濫警戒情報」、「氾濫危険情報」、「氾濫発生情報」などの予報を行う。
- 水位周知河川（那須塩原市にはなし）  
避難とその準備のための「避難判断水位」、「氾濫注意水位」、「氾濫危険水位」を定め、**河川の水位がこれらに達したとき**、その情報を発表する。
- それ以外の河川には、監視の目が行き届かない。
- 内水氾濫の危険情報については、指定された下水道施設のみが対象。土地の湛水・水没情報は扱われないことが多い。

## この後のワークショップの内容

- 内水氾濫を考慮した避難ルートを検討する。
- 自然を生かした水害対策とそれを長期的に維持するための地域のあり方を考える。