

早稲田大学 オープンカレッジ 2019年05月18日

# 洪水とつきあう

人間・社会的視点から見た災害1【寄藤 昂】

# 1. はじめに

## 1.1 洪水とは何か

- 河川管理では水位が「高水--低水」の範囲内なら正常
- 水位がそれを上下に越えると異常事態、「上」が洪水
- 堤防で仕切られた河道や池沼の側が「堤外地」
- 堤防で守られる市街地や農地の側が「堤内地」
- 水が、「堤外地」の外にあふれ出すのが洪水氾濫

## 1.2 洪水の発生-- 1

- 大量の降水 ---> 浸透・保水・貯留・蒸発・流出

降った雨がそこにとどまらない率 = 「流出率」

- 河川上流部では 森林に浸透・保水・蒸発、余りが流出
- 中・下流部農地では 保水・貯留・蒸発、余りが流出
- 中・下流部市街地では 下水管・水路によって排出するだけ
- 「流出率」は 山地 < 農地 < 市街地
- 「流出率」は 時間の係数でもある

## 1.3 洪水の発生--2

洪水が激化・頻発化し、氾濫が増えるきっかけは

- 異常な降水
- 上流部の林野管理の不備 ---> 倒木、流木、崩壊の発生
- 上・中流部の土地利用の変化 ---> 流出率の上昇
- 河川管理の不備 河道の上昇、堤防の劣化、など
- 市街地における河道整備、下水管設置等の不備
- その他、不適切な開発・土地利用

## 2. 日本の風水害

### 2.1 風水害とは

- 文字通り、強風や降雨を中心とする出水による災害
- 具体的には、台風、集中豪雨、竜巻等だが、高潮も含む
- 経年的に見れば、日本の災害の主要部分を占める
- 風水害の人的被害は、長期的には減少傾向にある
- 地震や津波は、例外的な大被害があるが頻度は低い  
→ 阪神淡路（1995）、東日本（2011）、熊本（2016）

## 2.2 主要な台風と豪雨（1945 以降）

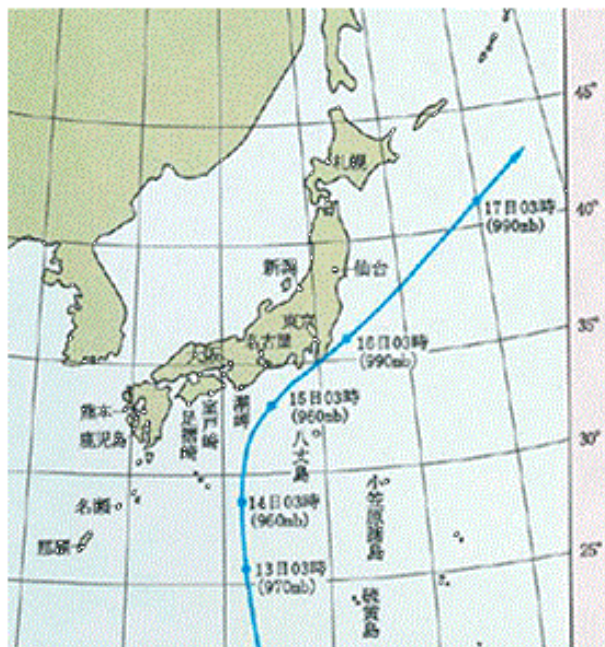
- 1945 年 枕崎台風：広島県中心に死者・行方不明者 3000 人を超える
- 1947 年 カスリーン台風（台風 4709 号）：利根川氾濫、死者・行方不明者 1930 人
- 1953 年 南紀豪雨（紀州大水害）：死者・行方不明者 1000 人以上
- 1953 年 南山城の大雨：死者 290 人、全半壊 1658 棟
- 1953 年 昭和 28 年西日本水害：熊本を中心として死者・行方不明者 1,001 名
- 1954 年 洞爺丸台風：強風による被害、死者・行方不明者 1,761 名
- 1957 年 諫早豪雨：死者・行方不明者 992 人
- 1958 年 狩野川台風：伊豆半島と東京付近に水害、死者・行方不明者 1189 人
- 1959 年 伊勢湾台風：伊勢湾に高潮、死者・行方不明者 5098 人
- 1961 年 昭和 36 年梅雨前線豪雨：伊那谷・大都市郊外の宅造地、死者 357 人
- 1967 年 昭和 42 年 7 月豪雨：西九州・広島・近畿、死者・行方不明者 369 人
- 1972 年 昭和 47 年 7 月豪雨：長寿命台風、死者・行方不明者 447 人
- 1982 年 長崎大水害：（長崎豪雨）死者・行方不明者 299 人
- 2017 年 平成 29 年 7 月九州北部豪雨：福岡県・大分県、死者・行方不明者 42 人
- 2018 年 平成 30 年 7 月豪雨：（西日本豪雨）死者 220 人以上

## 3. カスリーン台風

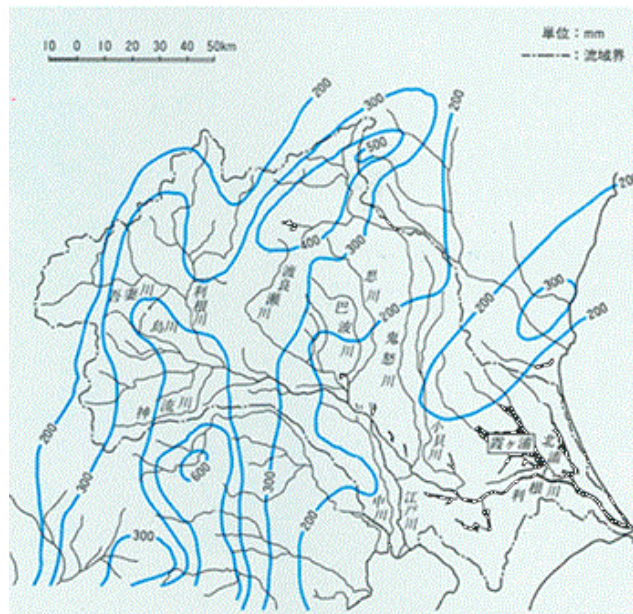
### 3.1 概要

1947年(昭和22年)9月に日本近海を通過した台風、勢力はさほど強くなく日本列島を直撃することもなかったが、接近前から停滞していた前線を刺激、さらに台風の進行速度が遅かったため、関東地方を中心に広範囲にわたって多量の降水を記録、関東地方の各河川は記録的な水位となった。

中でも最大の被害は利根川水系で、利根川の栗橋の水位は、9月15日未明から16日にかけて約7.5mも上昇した。多くの河川で堤防の決壊・氾濫が発生、死者1,100名、家屋の倒半壊・流出31,381戸、家屋の浸水303,160戸という大きな被害をもたらした。



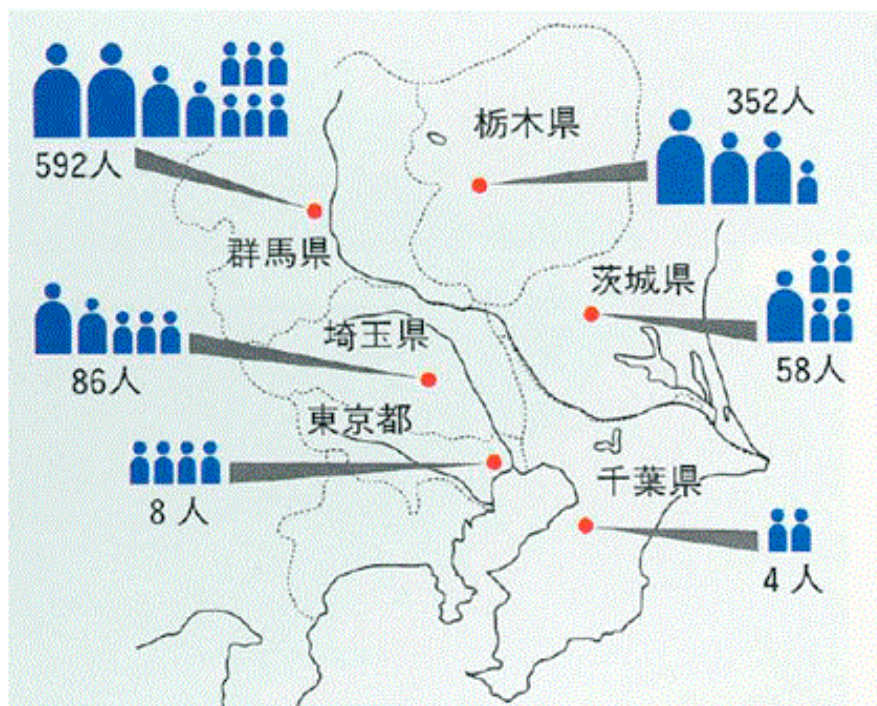
カスリーン台風進路図



9月13日から3日間納涼分布図

出典：「報道写真集カスリーン台風」埼玉新聞社, 1997





カスリーン台風県別死者数  
出典:「報道写真集カスリーン台風」(1997年)  
埼玉新聞社出版局

## 3.2 洪水流の南下

江戸時代初期より以前の利根川や渡良瀬川は、現在の古利根川や中川、江戸川(当時は太日河)が流れる埼玉県東部の低地を蛇行しながら東京湾に注いでいた。

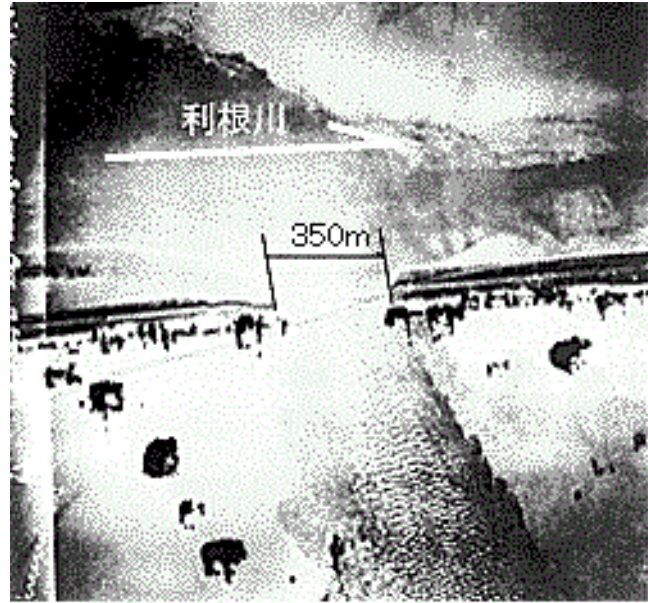


1000年前の利根川



東遷が完成したときの利根川

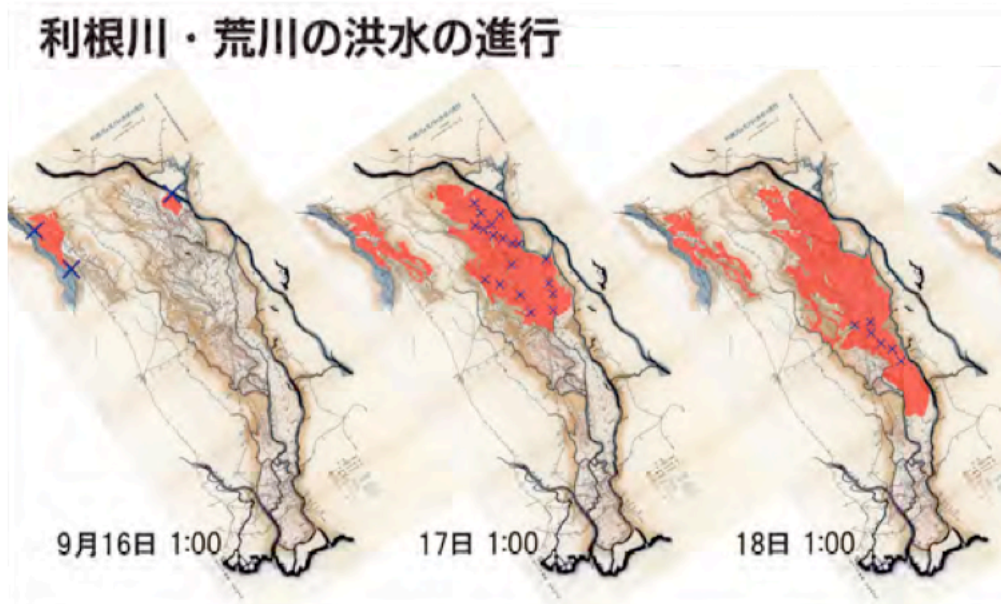
カスリーン台風による異常な水位上昇により、9月16日午前0時20分、埼玉県北埼玉郡東村(現加須市)地内の新川通右岸の利根川堤防が決壊した。

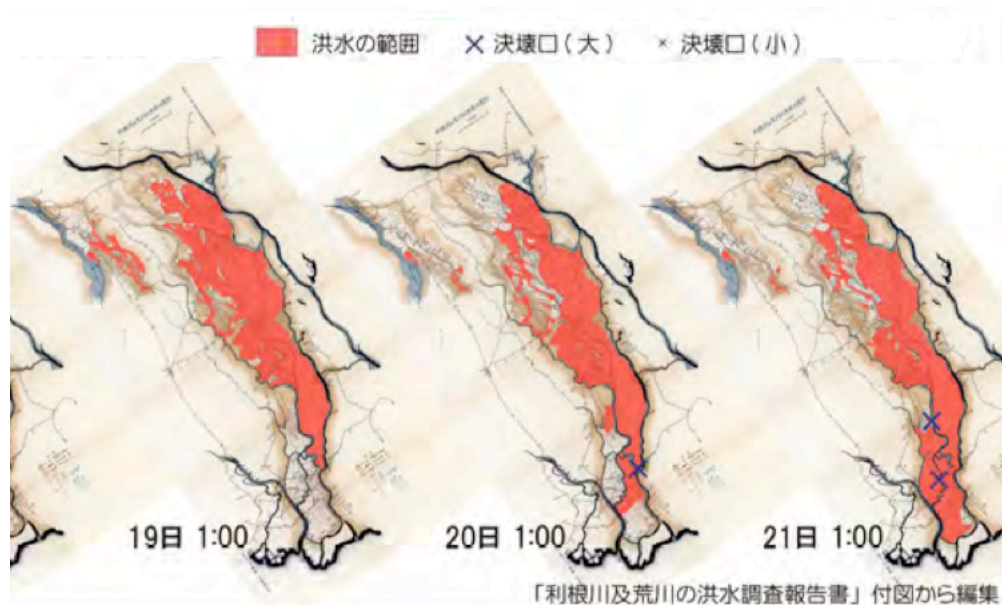


氾濫流は利根川の旧流路に沿って南下、中川右岸も決壊、東京都葛飾区・江戸川区・足立区を水没させ東京湾に達した。



地理調査所(現国土地理院)による、利根川洪水域と熊谷市付近の荒川洪水域における洪水の進行状況、浸水範囲、最大浸水深、湛水期間などを示す。





### 3.3 被害状況

埼玉新聞社の出版物を中心に被害状況の写真を示す



9月16日午前零時20分、埼玉県東村(大利根町/現:加須市)の利根川右岸堤防が決壊。濁流はいよいよ魔の手を広げ始めた(9月17日 栗橋町上空より)  
出典:「報道写真集 カスリーン台風」(1997年)  
埼玉新聞社出版局



水魔は辺り一面を水の平原に変えた(9月17日 幸手町(幸手市)上空より)  
出典:「報道写真集 カスリーン台風」(1997年)  
埼玉新聞社出版局



決壊より3日後の東村(大利根町)の決壊口付近  
出典:「報道写真集 カスリーン台風」(1997年)  
埼玉新聞局出版局



軒先まで水につかった川口市・善光寺境内の建物  
出典:「報道写真集 カスリーン台風」(1997年)  
埼玉新聞局出版局





宮内庁差回しのモーターボート「はやぶさ丸」に菊紋の旗を揚げ、被災地に行く昭和天皇。  
 その背中合わせにリラックスしているのは埼玉軍政部司令官ライアン中佐  
 (9月21日 埼玉県東村(大利根町/現:加須市)付近)  
 出典:「報道写真集 カスリーン台風」(1997年)  
 埼玉新聞社出版局



水害の怖さは出水による直接的な被害だけに止まらない。氾濫の直後から赤十字防疫班の活動は始まっていた  
 (9月24日 東京都葛飾区)  
 出典:「報道写真集 カスリーン台風」(1997年)  
 埼玉新聞社出版局



常磐線・亀有駅周辺の惨状(9月20日 葛飾区)

出典:「報道写真集 カスリーン台風」(1997年)

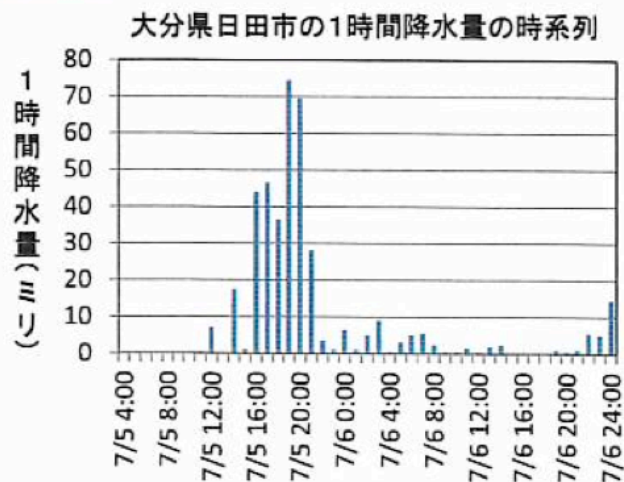
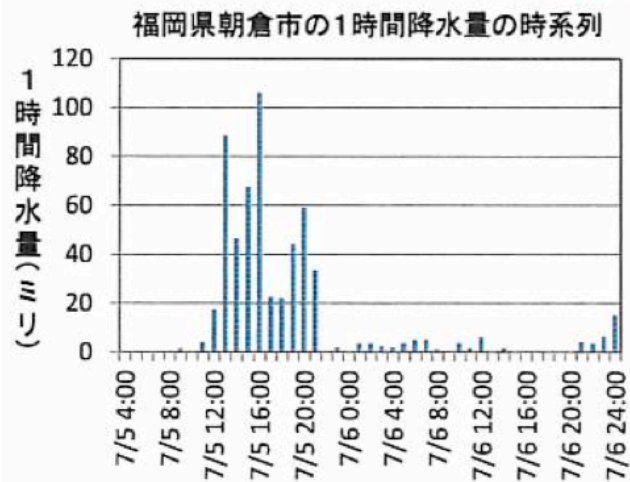
埼玉新聞出版局

## 4. 平成 29 年九州北部豪雨

### 4.1 概要

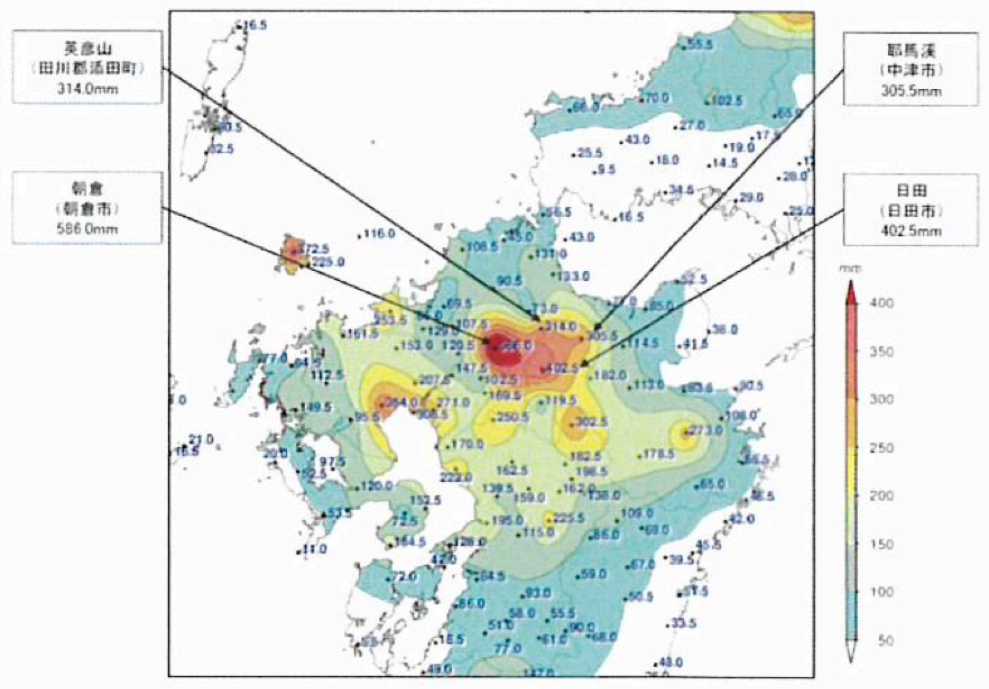
2017 年 7 月 5 日から 6 日にかけて、対馬海峡付近に停滞した梅雨前線に向かって暖かく非常に湿った空気が流れ込んだ影響等により、線状降水帯が形成・維持され、同じ場所に猛烈な雨を継続して降らせたことから、九州北部地方で記録的な大雨となった。

九州北部地方では、7 月 5 日から 6 日までの総降水量が多いところで 500 ミリを超え、7 月の月降水量平年値を超える大雨となった。また、福岡県朝倉市や大分県日田市等で 24 時間降水量の値が観測史上 1 位の値を更新するなど、これまでの観測記録を更新する大雨となった。



出典：気象庁 福岡管区気象台（次も）

アメダス総降水量の分布図(7月5日~7月6日)



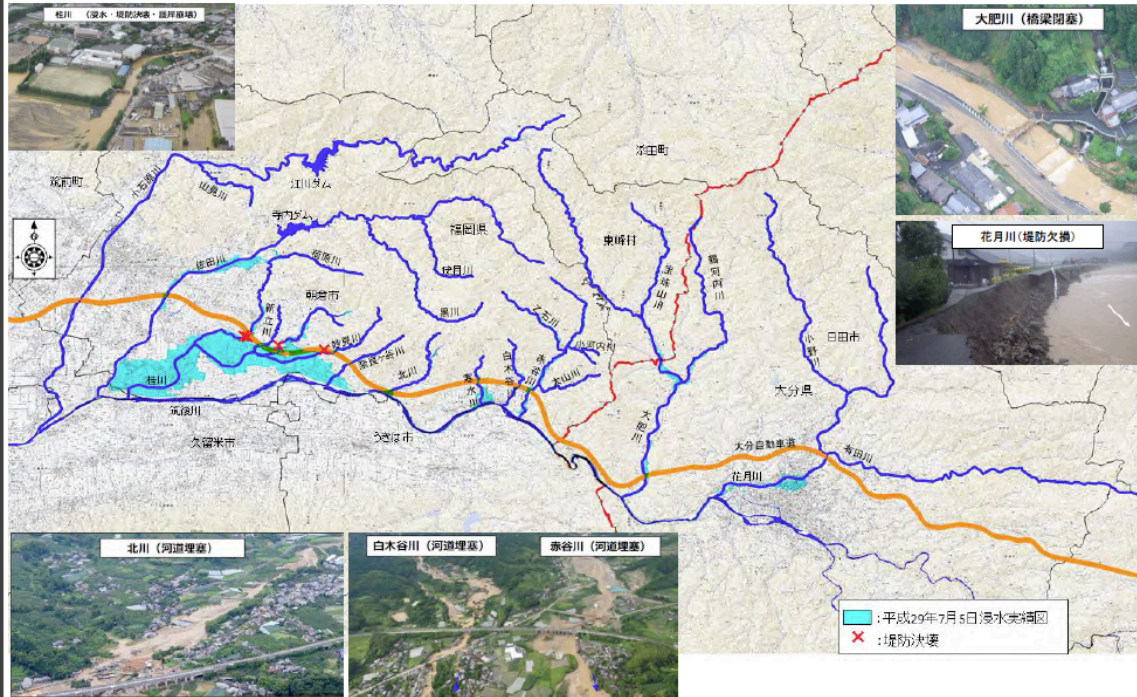
## 4.2 被害状況

# 平成29年7月九州北部豪雨の被害状況

平成29年10月30日

平成29年7月九州北部豪雨災害を踏まえた避難に関する検討会

○平成29年7月九州北部豪雨では、筑後川右岸の支川において堤防の決壊、大量の土砂や流木による河道埋塞等により浸水被害が発生。



「第2回 筑後川右岸流域 河川・砂防復旧技術検討会」資料の図面・写真より内閣府にて作成

筑後川右岸流域の被害の特徴





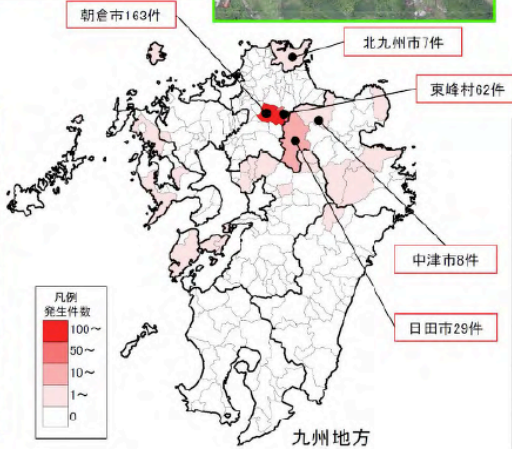
**8月31日現在  
土砂災害発生件数  
307件**

土石流等：163件  
地すべり：3件  
がけ崩れ：141件

【被害状況】

人的被害：死者 20名  
負傷者 2名  
人家被害：全壊 99戸  
半壊 63戸  
一部損壊 104戸

※これは速報であり、数値等は  
今後変わることもあります。



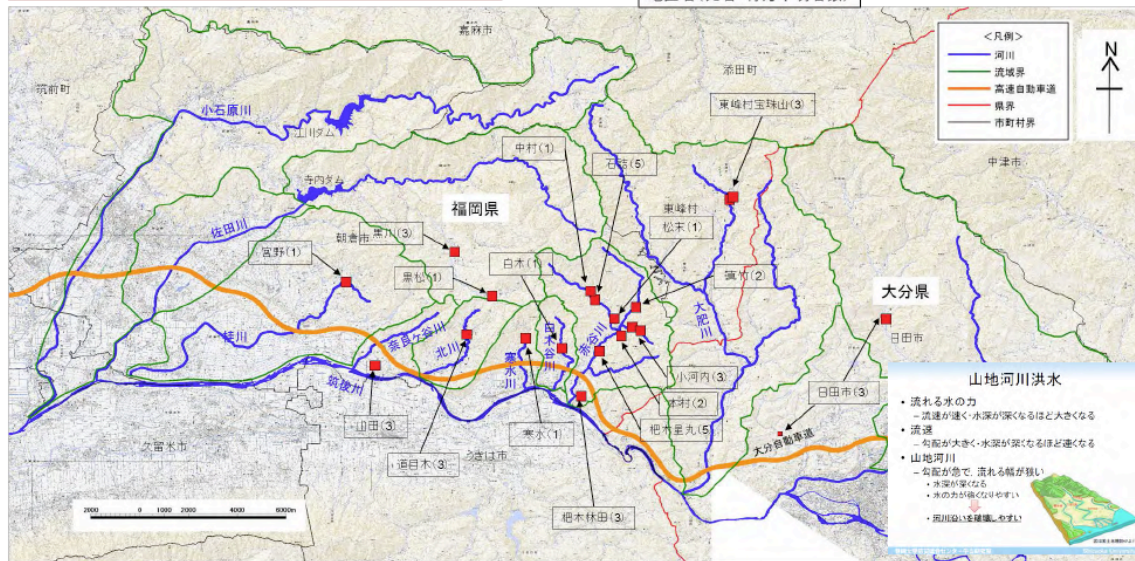
都道府県別  
土砂災害発生件数

県名	発生件数
福岡県	232件
佐賀県	1件
長崎県	9件
熊本県	22件
大分県	42件
宮崎県	1件
合計	307件

- 死者・行方不明者は、朝倉市(35名)、東峰村(3名)、日田市(3名)の合計41名。
- 静岡大学牛山教授の災害後調査結果資料<sup>1)</sup>によるとは、半数以上の22名が赤谷川流域内で被災していたと推定。

死者37人、行方不明者4人、計41人<sup>2)</sup>  
 発生箇所は26箇所と推定

—凡例—  
 地区名(死者・行方不明者数)



死者・行方不明者の推定発生箇所

- 1) 平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)  
 (静岡大学防災総合センター 現地調査速報会 公表資料)をもとに作成
- 2) 消防庁災害対策本部「平成29年6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び台風第3号の被害状況及び消火機関等の対応状況等について(第68報) 平成29年9月8日(金) 15時00分」より

・山地河川洪水のスライドについては、「平成29年7月九州北部豪雨による人的被害発生状況・発生場所の特徴(速報)」(静岡大学防災総合センター 牛山教授 現地調査速報会 公表資料)  
 ・それ以外については、「第2回 筑後川右岸流域(河川・砂防施設)復旧検討会」資料を加工



## 4.3 災害の特徴

被災地には大量の流木が見られ、河川に流れ込んだ総量はおよそ 20 万トン、36 万立方メートルにのぼると推定されている。表層崩れや強風でなぎ倒された杉などの木が他の木を巻き込んで崩落し、川を流れ下り、土砂とともに川の流れをせき止めて氾濫させた。住宅地に押し寄せた流木によって、水流だけの場合よりも破壊力が増し、家屋等に大きな被害をもたらした。



家屋被害と流木  
(朝倉市)  
出典：時事通信



朝倉市奈良ヶ谷  
出典：朝日新聞



朝倉市奈良ヶ谷  
林野庁調査  
出典：朝日新聞

## 4.4 流域の状況

ここで、国土地理院がドローンを使って撮影した動画を示す。

【国土地理院】福岡県朝倉市 奈良ヶ谷川の被害箇所（7月7日）

<https://youtu.be/GXfXW4EUNDA>



## 5. 都市型洪水

### 5.1 都市型洪水とは

- 河川流路から溢れる従来の洪水と異なる
- 中心は「内水氾濫」である
- さらに、下水管を経由する「逆流氾濫」もある
- 建物被害よりも、交通や営業の阻害という被害が中心
- 都市的構造物に由来する人的被害が特徴

## 5.2 都市型洪水の人的被害

- アンダーパスなどで車ごと孤立、沈水
- 地下街での逃げ遅れ
- 水没したマンホール、水路などへの落下

## 6. まとめ

### 6.1 日本の河川洪水の特徴

- 河川が急流で、山地が崩れやすいこと
- 林業の衰退・山村の過疎化で、管理不備の森林が増えている
- いわゆる雨期は無いが、異常な集中豪雨がある
- そのため「増水型」の "静かな洪水" は少ない
- 大量の土砂や流木を運搬するため、埋没や破壊を伴うことが多い
- 旧来の河川洪水とはまったく異なる「都市型洪水」も増えている

早稲田大学 オープンカレッジ 2019年05月25日

# 洪水とつきあう（補遺）

## 人間・社会的視点から見た災害1【寄藤 昂】

# 1. 平成 29 年九州北部豪雨における流木の処理

## 1.1 行政による処理

活用・処理の内容	重量 (t)
火力発電・バイオマスボイラー施設の燃料 及び製紙用チップ	約 11 万
セメント燃料・原料	約 3 万
焼却 (市町村等の焼却施設)	約 6 万
木材利用 (パーティクルボード、木レンガ 等)	約 0.5 万
合 計	約 20.5 万

(出所：福岡県 流木等災害廃棄物処理に関する対策会議 (平成 29 年 8 月 4 日))

朝日新聞 朝刊西部 2019/02/27 全文

流木の撤去・処理、ほぼ完了 福岡県、3月末で【西部】

過去最大級の流木が発生した2017年7月の九州北部豪雨について、福岡県は26日、3月末で流木の撤去と処理がほぼ完了する見通しだと明らかにした。

県庁で開いた流木・土砂対策会議で発表した。県によると、34万立方メートルの流木のうち住宅周辺や河川、農地などの32万立方メートル（約95%）の撤去が来月までに完了する。県や市町村管轄の処理量のうち、99%はバイオマス発電やセメント工場の燃料などに再生利用する。

山間部などに残る2万立方メートルは、砂防ダムの工事などに合わせて撤去する。

土砂については、宅地や道路の復旧に必要な208万立方メートルのうち、158万立方メートル（約75%）の撤去を3月末までに終える方針。

独立行政法人水資源機構 筑後川局 平成 29 年 10 月 4 日

平成 29 年 7 月九州北部豪雨における寺内ダムの流木処理について(経過報告)

----略----

水資源機構では、今後の洪水に備える等、ダムの機能を適切に維持するため、7 月 28 日(金)からダム湖で捕捉した流木の本格的な撤去を開始したところです。

九州北部豪雨から約 3 ヶ月を経過した 9 月 30 日現在において、湖面 の流木の撤去をほぼ完了しました。なお進捗率約 66%となります。

今後は、11 月末までの完了を目途にダム湖周辺の陸地に残る流木撤 去に引き続き取り組みます。

なお、撤去した流木は、福岡県大牟田市や嘉麻市などでチップ化さ れ、熊本県荒尾市などのバイオマス発電の燃料として再利用されています。

## 1.2 九州電力による処理

九州電力 2017年11月15日

★九州北部豪雨で発生した流木を発電用燃料に！★

当社は、九州北部豪雨で発生した流木の処理を支援するため、10月19日から苓北発電所で流木受け入れを開始しました。

流木は、丸太の状態が発電所に搬入し、所内でチップに加工、石炭と混ぜて発電用燃料として利用します。毎月最大2,800トン、平成30年度末までに最大5万トンを受け入れる予定です。

当社は、今後もグループ一体となって被災地の復興支援に取り組んでまいります。

動画：九州電力公式 YouTube チャンネルで公開された動画。（一部抜粋）



## 1.3 朝倉市黒川地区の運動

「被災者の試み！！朝倉豪雨災害の流木をウッドキャンドルに」

クラウド・ファンディング Ready for を利用

＜今回の災害で流れ着いた杉・檜でつくった「直径約 20～30 センチ、高さ約 30 センチ」のウッドキャンドルです。オリジナルの焼き印をあしらい、使わないときはスツールや架台としてもお使いいただけます。＞

このプロジェクトは、2017年8月31日(木)23:00 に成立しました。

目標金額 500,000 円      支援総額 6,019,000 円

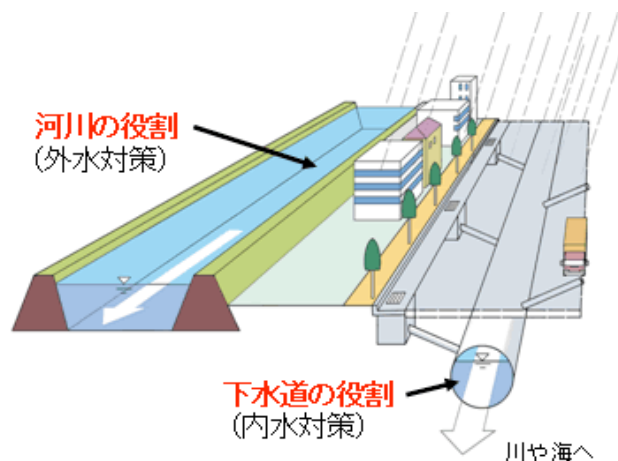
支援者数 455 人              終了しました

動画：2018年01月24日 テレビ西日本で放送されたドキュメンタリー（一部）

## 2. 都市型洪水（補足）

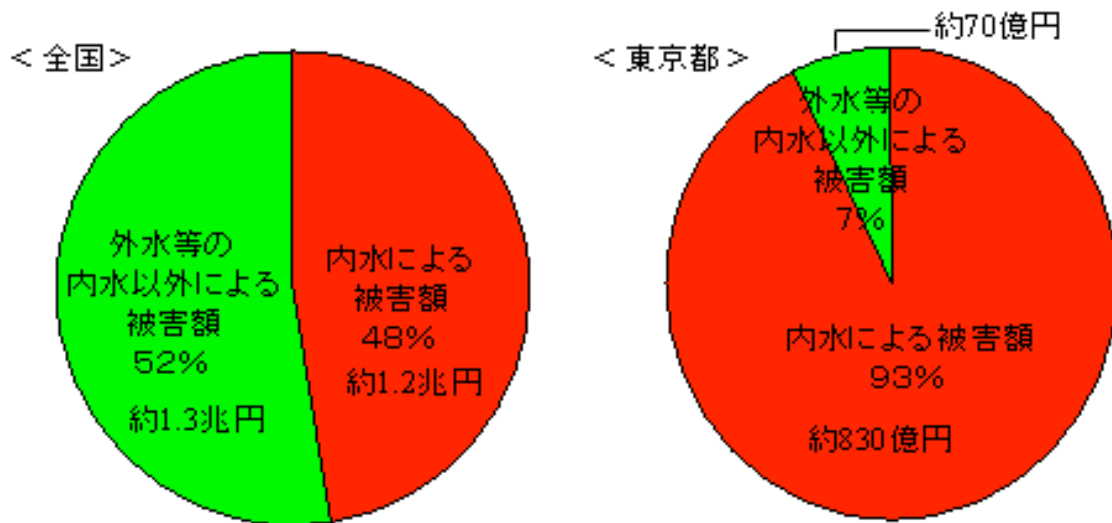
### 2.1 都市型洪水とは

- 河川流路から溢れる従来の洪水と異なる



都市に降った雨により引き起こされる浸水被害→内水被害

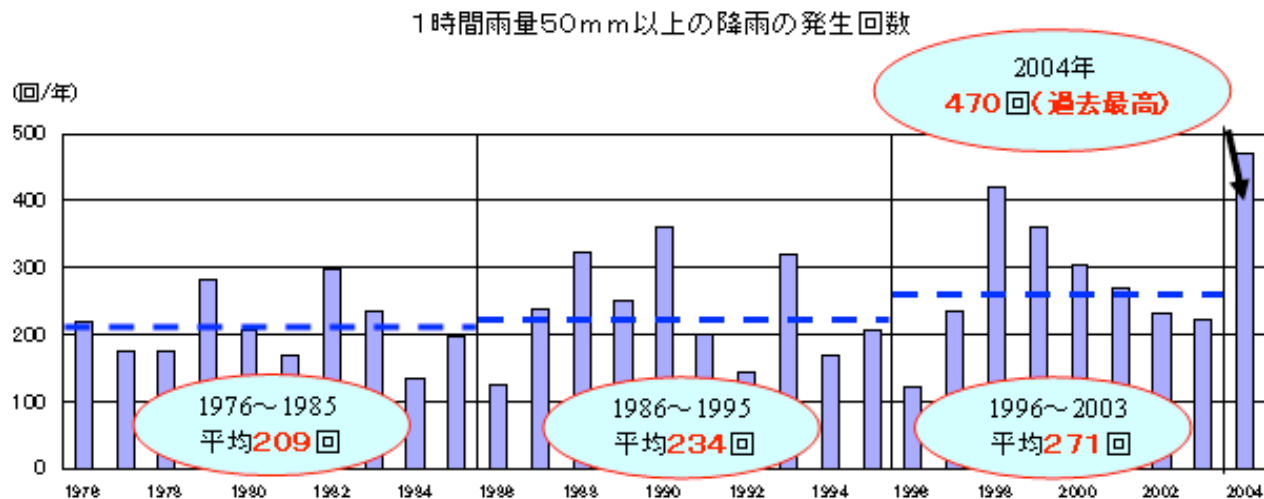
■ 中心は「内水氾濫」である



平成6～15年の10年間の合計(水害統計より)

■ さらに、下水管を経由する「逆流氾濫」もある

■ 近年の、集中豪雨の増加・激化が大きく影響



(1時間降水量の年間延べ発生回数 全国の約1,300地点のアメダスより)

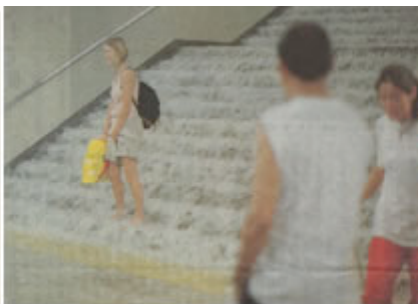
■ 建物被害よりも、交通や営業の阻害という被害が中心

## 2.2 都市型洪水の人的被害

- アンダーパスなどで車ごと孤立、沈水
- 水没したマンホール、水路などへの落下
- 地下街での逃げ遅れ



平成15年福岡市



平成11年東京都



平成11年福岡市(死亡事故)

## 資料

### ■ 全般

気象庁「各種データ・資料」

<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>

「水害や土砂災害の危険」国土技術研究センター

<http://www.jice.or.jp/knowledge/japan/commentary10>

大災害データベース／近年の日本の主な自然災害

<http://gdwall.image.coocan.jp/GRW/wdd-nd-j2.html>

気象災害

<http://www.diges.net/shizensaigai-v1.1/気象災害/meteor/bousai/kishou.htm>

国土地理院動画チャンネル

[https://www.youtube.com/channel/UCJY\\_QJ1IuHO8j\\_WvPqNEK6g](https://www.youtube.com/channel/UCJY_QJ1IuHO8j_WvPqNEK6g)

## ■ カスリーン台風

内閣府・防災情報のページ「災害教訓の継承に関する専門調査会報告書（1947 カスリーン台風）」  
[http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1947\\_kathleen\\_typhoon/index.html](http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1947_kathleen_typhoon/index.html)

国土交通省関東地方整備局・河川「カスリーン台風」  
<http://www.ktr.mlit.go.jp/river/bousai/index0000002.html>

利根川下流河川事務所「昭和22年洪水記録（カスリーン台風）」  
<http://www.ktr.mlit.go.jp/tonege/tonege00011.html>

国土交通省・利根川上流河川事務所「カスリーン台風による利根川大氾濫」  
[http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000669685.pdf](http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000669685.pdf)

## ■ 九州北部豪雨

内閣府・防災のページ「平成29年7月九州北部豪雨の被害状況と対応等について」

<http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h29/88/disaster.html>

国土地理院「平成29年7月九州北部豪雨に関する情報」

[http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H29hukuoka\\_ooita-heavyrain.html](http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H29hukuoka_ooita-heavyrain.html)

日本地理学会「平成29年7月九州北部豪雨災害調査」

[http://www.ajg.or.jp/disaster/files/201707\\_KyushuHokubu001.pdf](http://www.ajg.or.jp/disaster/files/201707_KyushuHokubu001.pdf)

京都大学防災研究所「九州北部豪雨災害調査報告書」, 2018

[http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web\\_j/publication/other/20180330\\_kyusyu.pdf](http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/publication/other/20180330_kyusyu.pdf)

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社「2017年7月九州北部で発生した豪雨被害について」

[http://bousaisi.jp/wp-content/themes/fcvanilla/pdf/risk\\_20180820\\_03.pdf](http://bousaisi.jp/wp-content/themes/fcvanilla/pdf/risk_20180820_03.pdf)

駒澤大学（非）平井史生「2017年7月九州北部豪雨(2017年7月5日～6日)」

<https://www.komazawa-u.ac.jp/~fumio/disaster/2017jul-asakura-hita/asakura-1.html>



■ 九州北部豪雨（追加）

佐藤研一(福岡大学工学部)「九州における災害廃棄物処理の現状と これからの対応」

[http://www.suishinkaigi.jp/diffuse/pdf/2018\\_08.pdf](http://www.suishinkaigi.jp/diffuse/pdf/2018_08.pdf)

朝日新聞\_20190227 流木の撤去・処理、ほぼ完了 福岡県、3月末で九州北部豪雨【西部】  
森林文化協会のHP より

<https://www.shinrinbunka.com/news/pickup/18619.html>

九州電力：九州北部豪雨で発生した流木を発電用燃料に！（Facebook）

<https://www.facebook.com/kyuden.jp/posts/1449723988479170/>

被災者の試み！！朝倉豪雨災害の流木をウッドキャンドルに（Readyfor）

<https://readyfor.jp/projects/asakurawoodcandle>

テレビ西日本\_20181023「帰ってきた流木～“負の遺産”で復興を～」

<https://www.tnc.co.jp/dq/back-number/archives/486>

## ■ 都市水害

国土交通省：都市の浸水対策

<http://www.mlit.go.jp/crd/city/sewerage/yakuwari/sinsui.html>

日本気象学会\_201003「都市型水害」

[https://www.metsoc.jp/tenki/pdf/2010/2010\\_03\\_0043.pdf](https://www.metsoc.jp/tenki/pdf/2010/2010_03_0043.pdf)

TBS：20190521「ワイド・スクランブル」