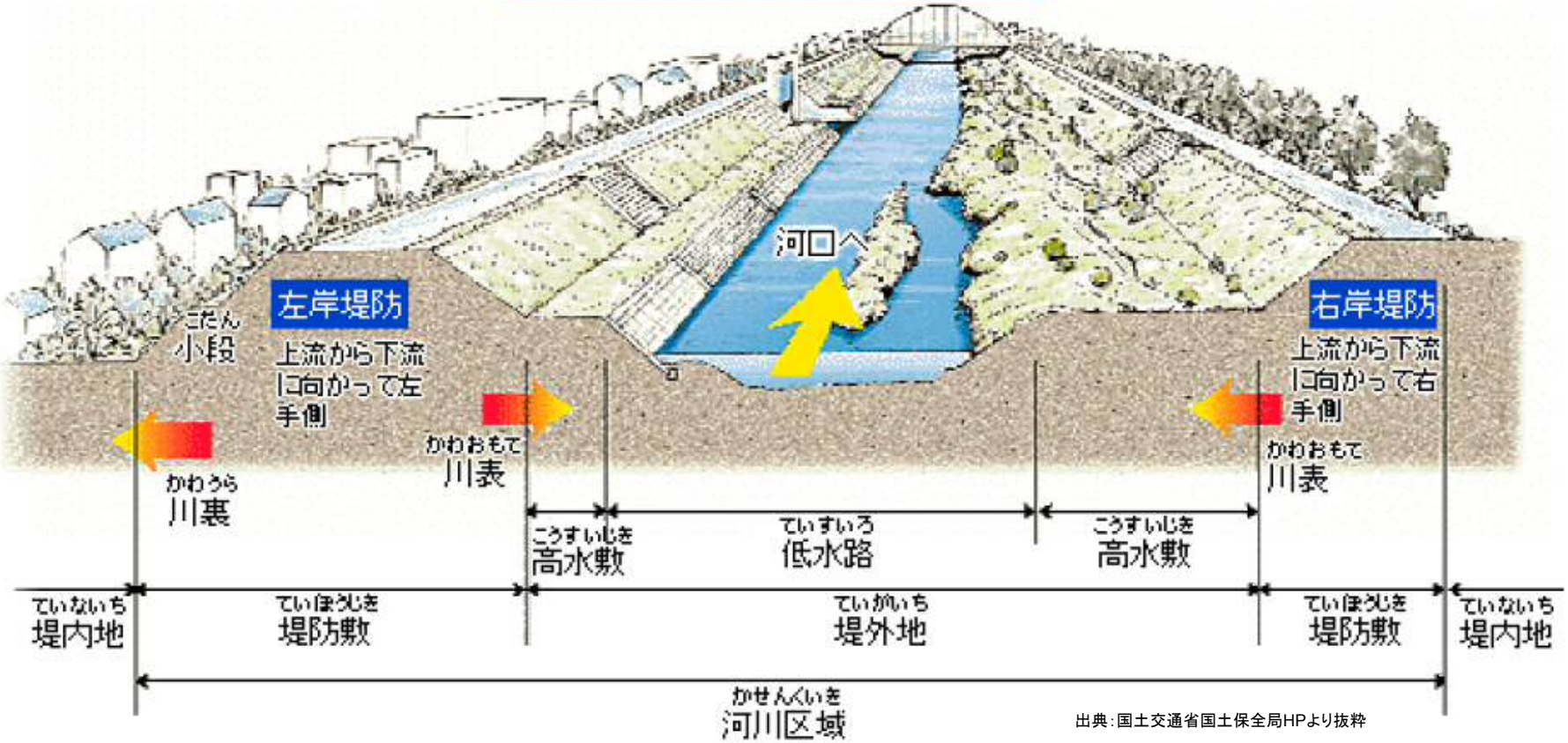
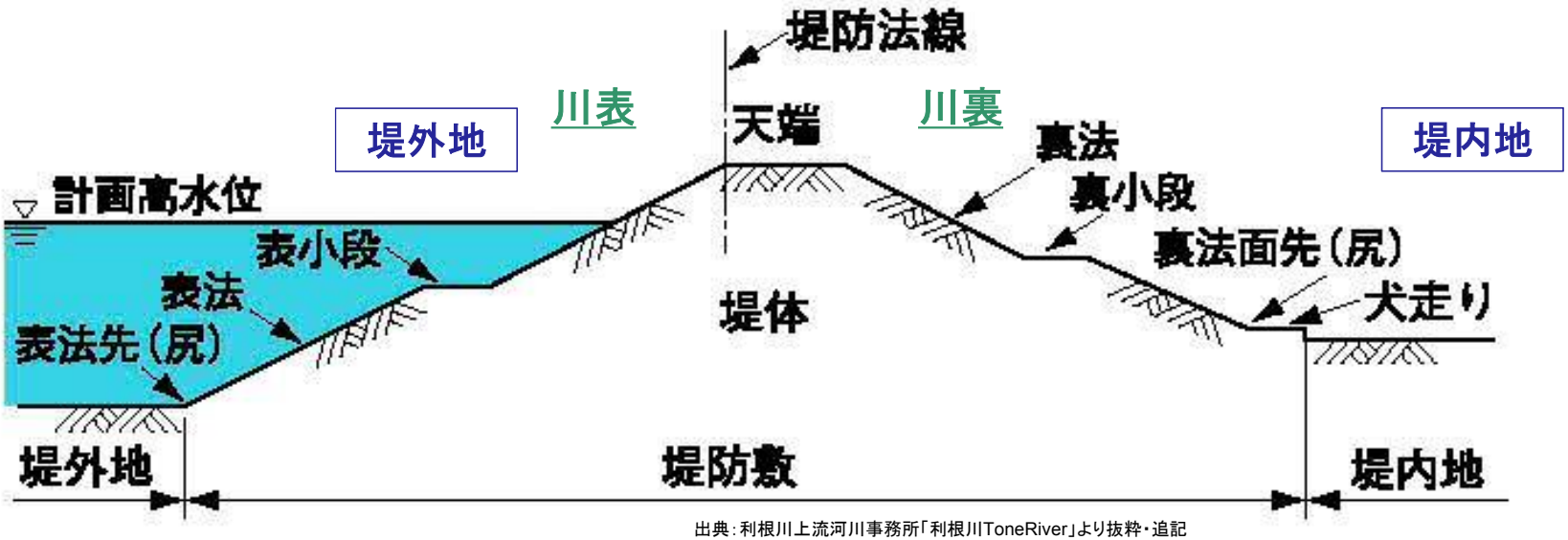
『鬼怒川の概要』及び
『平成27年9月関東・東北豪雨』について

河　川　の　用　語



出典：国土交通省国土保全局HPより抜粋



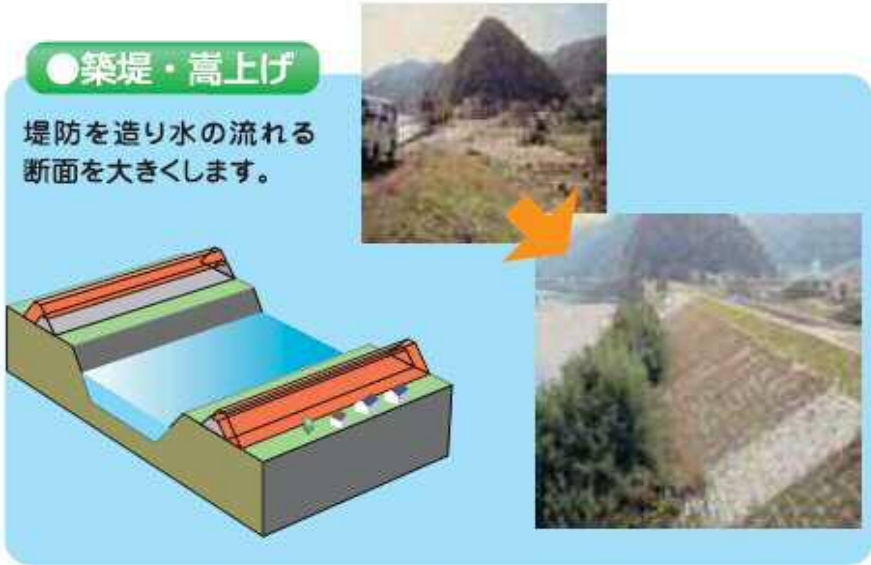
出典：利根川上流河川事務所「利根川ToneRiver」より抜粋・追記

治　水　対　策　の　考　え　方

■　洪水時の河川流量を下流に安全に流下させ、洪水被害を防御

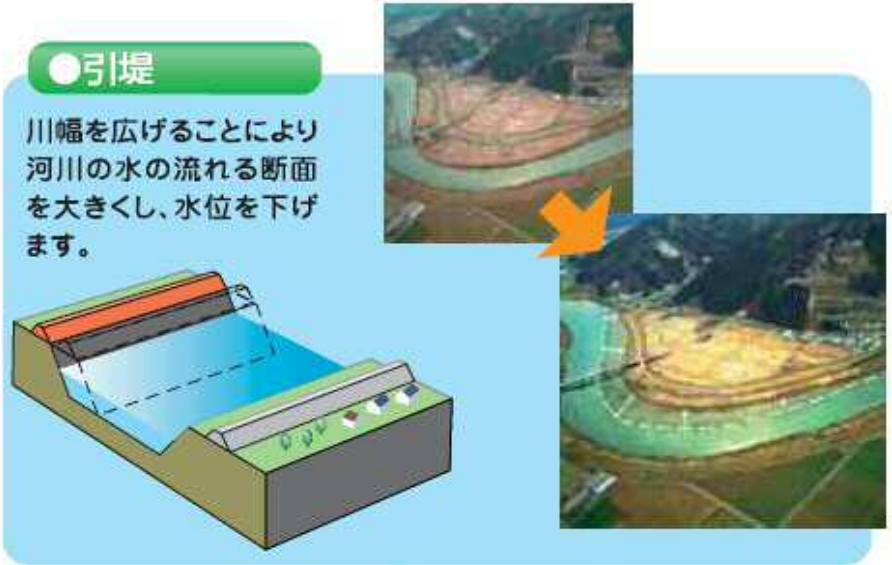
●築堤・嵩上げ

堤防を造り水の流れる断面を大きくします。



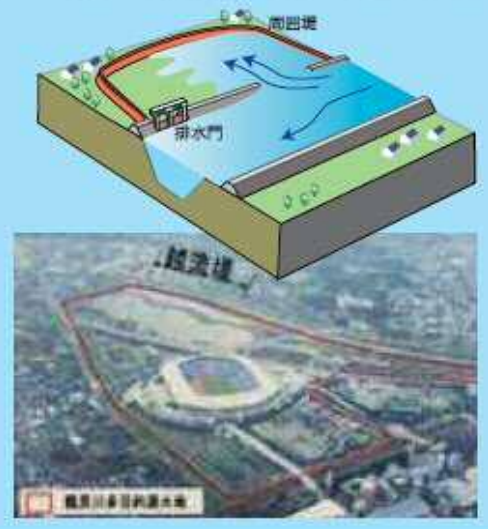
●引堤

川幅を広げることにより河川の水の流れる断面を大きくし、水位を下げます。



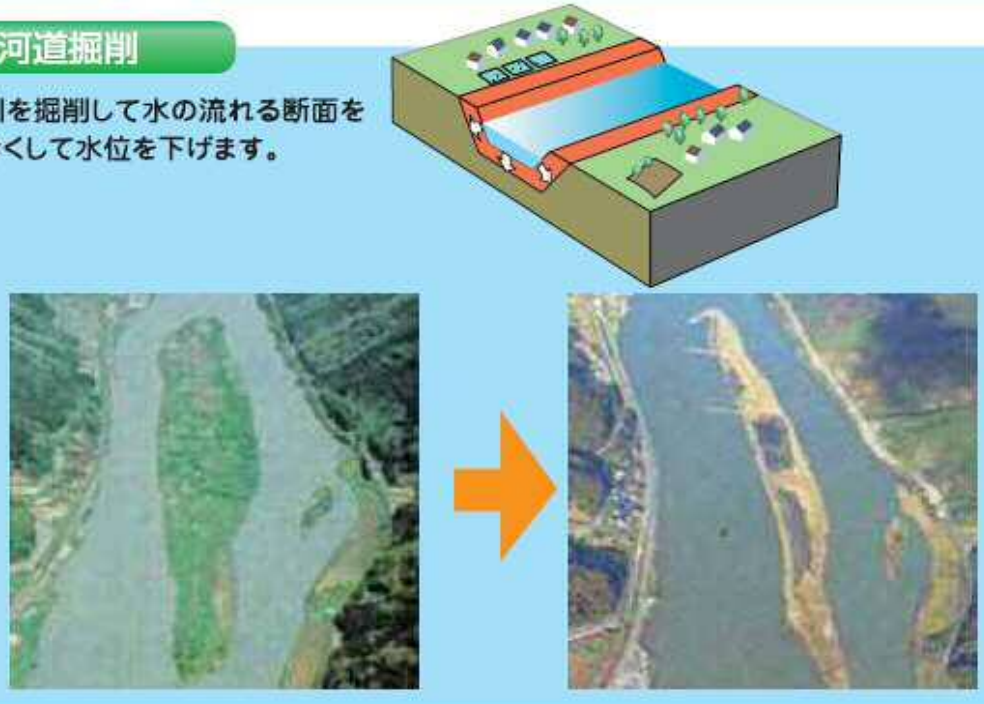
●遊水地

洪水で水が溢れそうになった時、遊水地で洪水を一時貯め、洪水時の河川の水位を下げます。



●河道掘削

河川を掘削して水の流れる断面を大きくして水位を下げます。



出典：国土交通省国土保全局HPより抜粋

河　川　堤　防　の　特　徴

「河川堤防」＝防災構造物・・・洪水の氾濫等を防御する極めて重要な施設
連続構造物・・・氾濫域を同一とする一連区間での整備が必要な施設

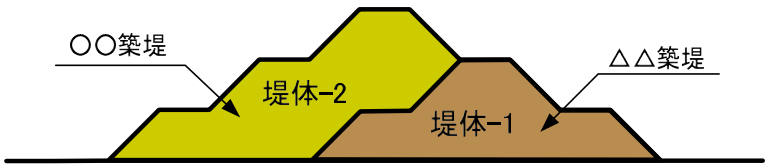
「一連区間内においても、各種の条件が混在」

堤防高さ・・・・・・・ 堤内の地盤高との差による
地盤条件・・・・・・・自然河道に合わせた築造が主
築堤履歴・・・・・・・嵩上げや拡幅等の繰り返し
築堤材・・・・・・・・・土質や施工法、施工管理
内水排除施設・・・不連続部分（又は、構造物）の存在

河川堤防は長い時代にわたり『地域住民』と『当時の為政者』によって作られてきた構造物である。
その歴史は、既往を超える水害が発生するたびに「嵩上げ」・「拡幅」が繰り返され、次第に大きくなるとともに、その地域の自然条件や社会情勢などの要素に応じて、『材料』や『施工方法』など、様々な工夫が凝らされ、地域独自の構造物として作られてきた。

構造物としての河川堤防の特徴

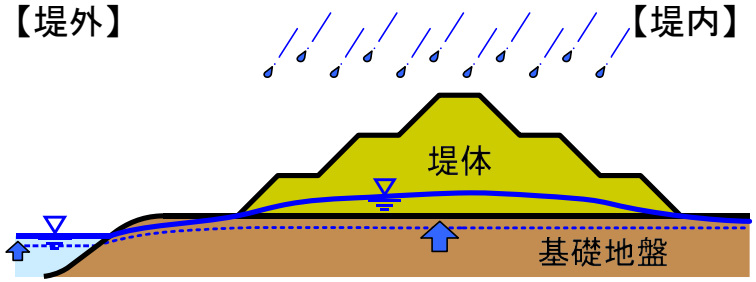
歴史的構造物



・長い時代にわたって造られてきた構造物

・災害を受ける度に嵩上げと拡幅を繰り返し、次第に大きくなってきた

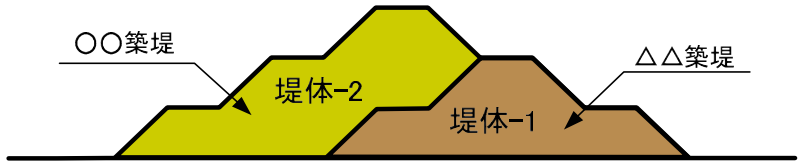
半自然物



・堤防は人工物、地盤は自然状態

・堤防は自然の川に沿って作られ、その場所を選ぶことが難しい

将来の改築を考慮した構造物



・堤防は既往最大の洪水があるたびに嵩上げと拡幅が繰り返されており、将来の拡大等にも対応可能な構造物である

①次回の改築に妨げにならない構造の必要性

②再利用が可能な材料の選定

③災害等の復旧や改良、入手が容易な材料

④堤内地の将来の変化を考える

『土堤原則』

鬼怒川の概要

1　鬼怒川流域の概要

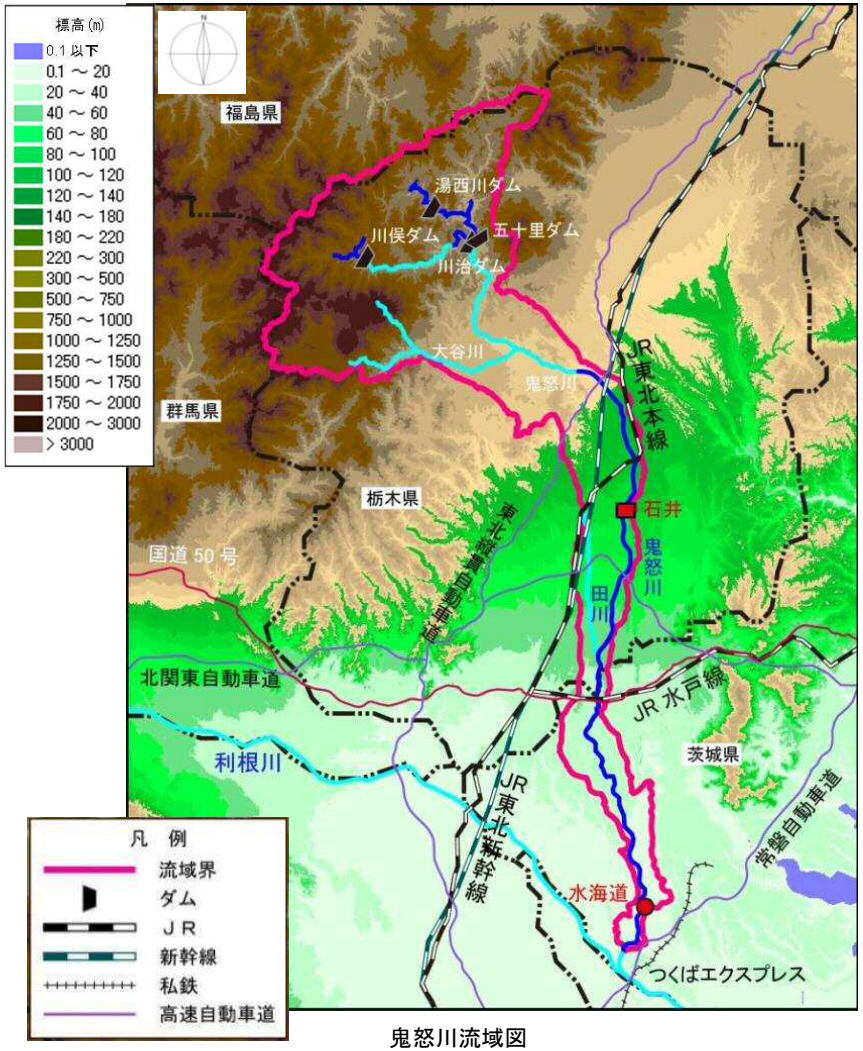
2　河道の特性

3　鬼怒川の歴史等

4　鬼怒川における過去の主な災害

1 鬼怒川流域の概要

- 鬼怒川は、栃木県と群馬県との県境近くの栃木県日光市山中の鬼怒沼（標高約2,020m）を水源とし、栃木県と茨城県を流下し、茨城県守谷市で利根川に合流する**幹川流路延長177km**、**流域面積1,761km²**の一級河川です。
- 中流部には、栃木県宇都宮市・小山市等の市街地が広がり、JR東北新幹線、JR東北本線、JR水戸線等が交差し、下流部の茨城県守谷市周辺は、平成17年の「つくばエクスプレス」開業などに伴い、首都圏都心部のベットタウンとして、近年、人口が増加しており、**流域内人口は約55万人**となっています。
- 主な支川 ： 男鹿川（おじかがわ）、大谷川（だいやがわ）、西鬼怒川（にしきぬがわ）、江川（えがわ）、田川（たがわ）



鬼怒川流域図

鬼怒川の源流【鬼怒沼】
大小47つの池を総称して鬼怒沼と呼ばれている

水源	鬼怒沼
幹川流路延長	177km
流域面積	1,761km²
流域内人口	約55万人

鬼怒川流域図

1　鬼怒川流域の概要　（鬼怒川源流　『鬼怒沼(きぬぬま)』）

■　鬼怒沼は、栃木県の北西部　日光市（旧：栗山村）と群馬県片品村との境にある「鬼怒沼山（きぬぬまやま）」（「絹沼山」とも書かれる。）の山頂近くにある鬼怒川の源流。

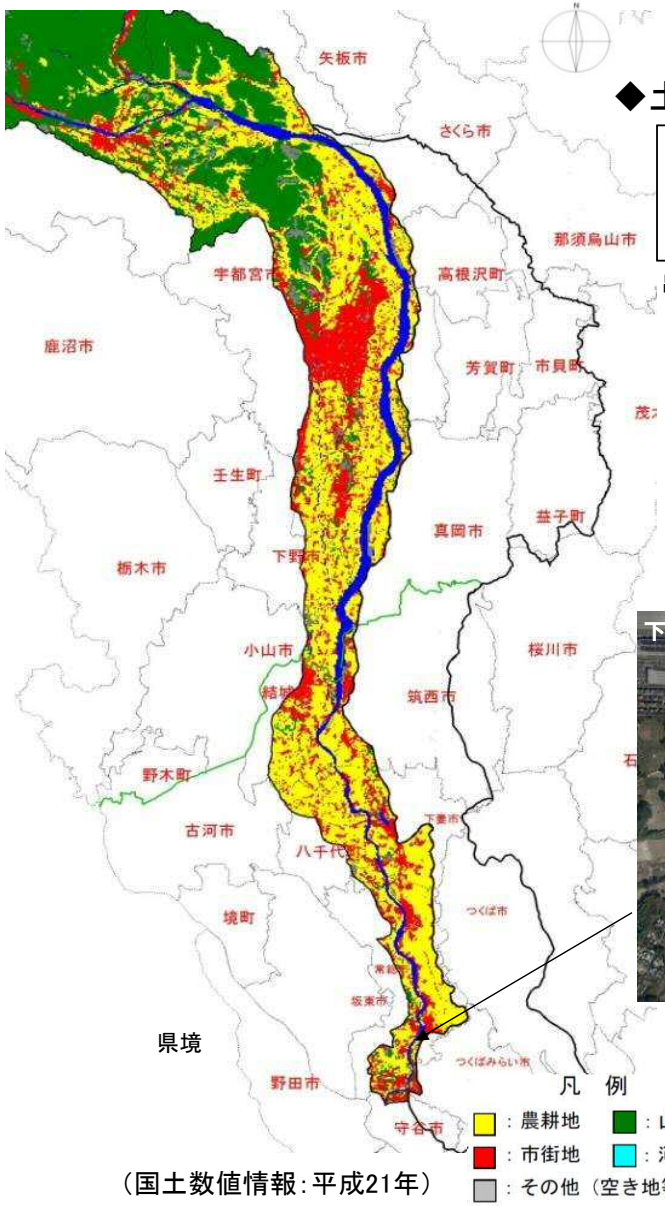
■　鬼怒沼は標高約2，040mの地にあり、大小47の池塘（ちとう：湿原の泥炭層にできる池沼）からなる、日本で最も高所にある高層湿原である。

■　湿潤な区域にはミズバショウなどが多く、比較的乾いた周囲はコメツガ、シラビソ等の木本（もくほん）植物の自然林に囲まれ、カモシカなどの野生動物の貴重な生息地となっている。

■　1934年に国立公園に指定されて以来、生育地の裸地化などが進行していたが、懸命な植生回復活動の結果、豊かな自然が取り戻されている。

1　鬼怒川流域の概要（「土地利用」と「気候」）

- 鬼怒川流域の土地利用状況は、**約79%が山地等**、水田・畑地の**農地が約18%**、**宅地等が約3%**となっています。
- 鬼怒川流域は、日本海側と太平洋側の気候区分の境界に接しており、山岳部では年1,600mm～2,100 mmと利根川水系で最も降水量が多い地域となっているのに対し、平野部では年1,300mm～1,500 mmと、その差は大きい。
- 水源となる降雪は、奥日光観測所で累加降雪量が約200cmであり、奥利根流域の約1,000 cmに比較すると少ない。



（国土数値情報：平成21年）

◆土地利用

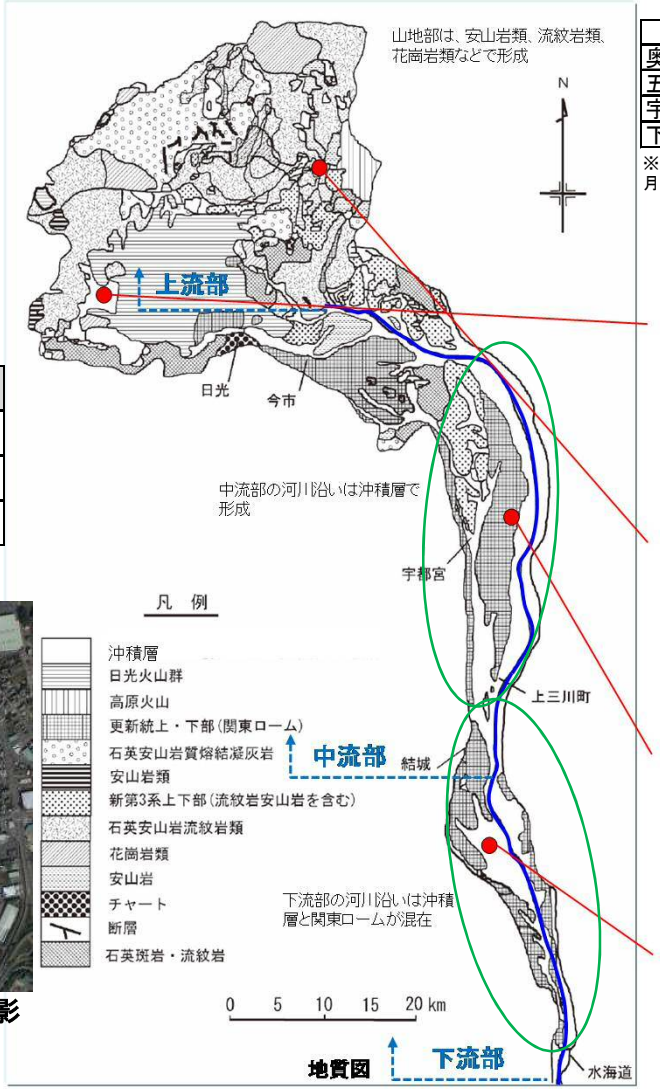
山地等：	79%
農　地：	18%
宅地等：	3%

出典：第9回河川現況調査
（調査基準年：平成17年）

名称	区間
上流部	101.5k上流（指定区間）
中流部	44～101.5k
下流部	0～44k

下流部の市街地化の状況（守谷市）

2015年10月撮影

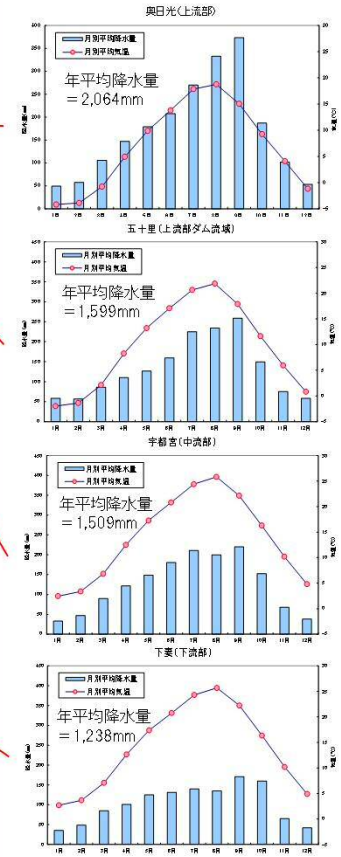


各地点の年平均降水量

地点	年平均降水量（mm）
奥日光（日光）	2201
五十里	1591
宇都宮	1501
下妻	1234

※1983年～2012年の月別日平均気温・平均降水量を平均して算出

出典）気象庁HP

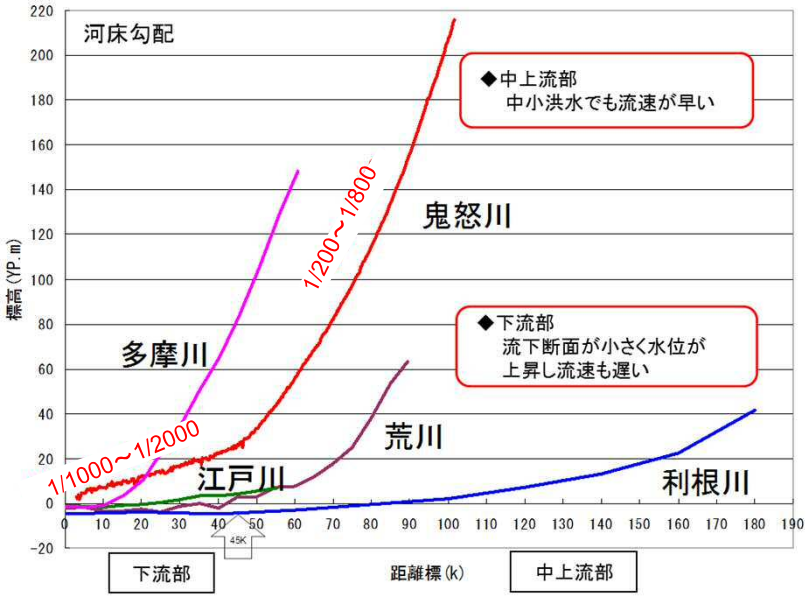


地質図出典：河川環境総合研究所資料　第25号　鬼怒川の河道特性と河道管理の課題－沖積層のそこが見える河川－河川環境管理財団、河川環境総合研究所2009年5月P2

地質図及び年平均降水量

1　鬼怒川流域の概要（河川の状況）

- ■ 上流部(101.5k～)　　:龍王峡(りゅうおうきょう)などの美しい渓谷や河岸段丘が形成されている山地を流下。
- ■ 中流部(44k～101.5k):側方侵食による段丘がみられ、広い礫河原の中を網状に蛇行して流れている。(複列砂州)
- ■ 下流部(3k～44k)　　:川幅が狭く、単列化したみお筋となり、沖積平野を緩やかに流れている。(単列砂州)

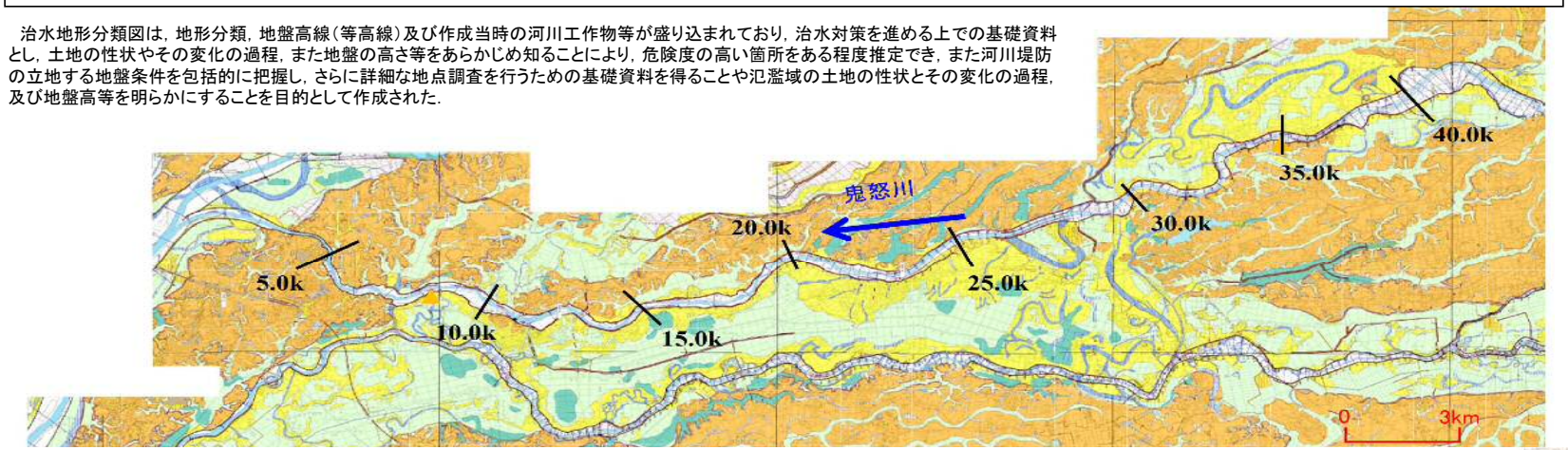


2　河道の特性（治水地形分類図）

鬼怒川の下流部から中流部を治水地形分類図により確認すると、

- ■ 下流部においては、30kより下流で小貝川との間の左岸側に扇状地氾濫平野が広がり、右岸側は段丘となっている。
- ■ 30k～40k付近においては左岸側が段丘で、右岸側に扇状地氾濫平野が広がっている。
- ■ 中流部においては、44k～84k付近まで段丘に挟まれた氾濫平野を複列砂州の河道が蛇行している。
- ■ 80kよりも上流では扇状地が形成されている。

治水地形分類図は，地形分類，地盤高線（等高線）及び作成当時の河川工作物等が盛り込まれており，治水対策を進める上での基礎資料とし，土地の性状やその変化の過程，また地盤の高さ等をあらかじめ知ることにより，危険度の高い箇所をある程度推定でき，また河川堤防の立地する地盤条件を包括的に把握し，さらに詳細な地点調査を行うための基礎資料を得ることや氾濫域の土地の性状とその変化の過程，及び地盤高等を明らかにすることを目的として作成された．



鬼怒川下流部　治水地形分類図（2万5000分の1）（国土地理院）より作成

鬼怒川中流部　治水地形分類図（2万5000分の1）（国土地理院）より作成

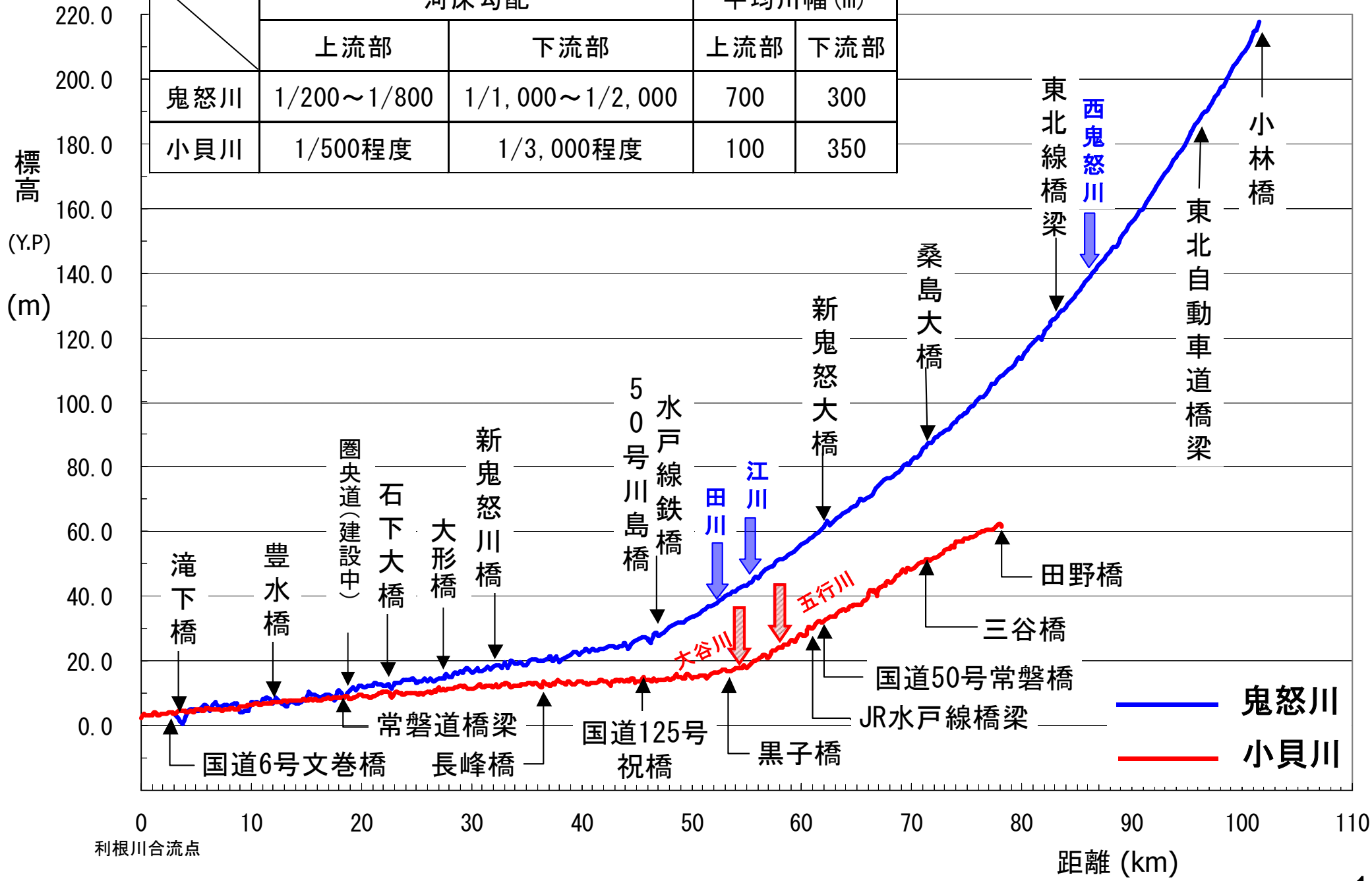
凡例

大分類	中分類	小分類	細分類	記号
山地				
台地・段丘		段丘面		
		崖（段丘崖）		
		浅い谷		
低地	山麓堆積地形	山麓堆積地形		
	扇状地			
	氾濫平野			
	扇状地，氾濫平野	微高地（自然堤防）		
		旧河道	旧河道（明瞭）	
			旧河道（不明瞭）	
		落堀		
	氾濫平野	後背湿地		
	砂州・砂丘	砂州・砂丘		
人工改変地形	人工改変地形	干拓地		
		盛土地・埋立地		
		切土地		
		連続盛土		
その他の地形等	その他の地形等	天井川の区間		
		現河道・水面		
		旧流路	S.30年代後半～S.40年代前半	
			S.20年代	
			T.末期～S.初期	
			M.末期～T.初期	
			M中期	
		地盤高線	主曲線	
			補助曲線	

出典：国土地理院（平成23年、平成24年更新）

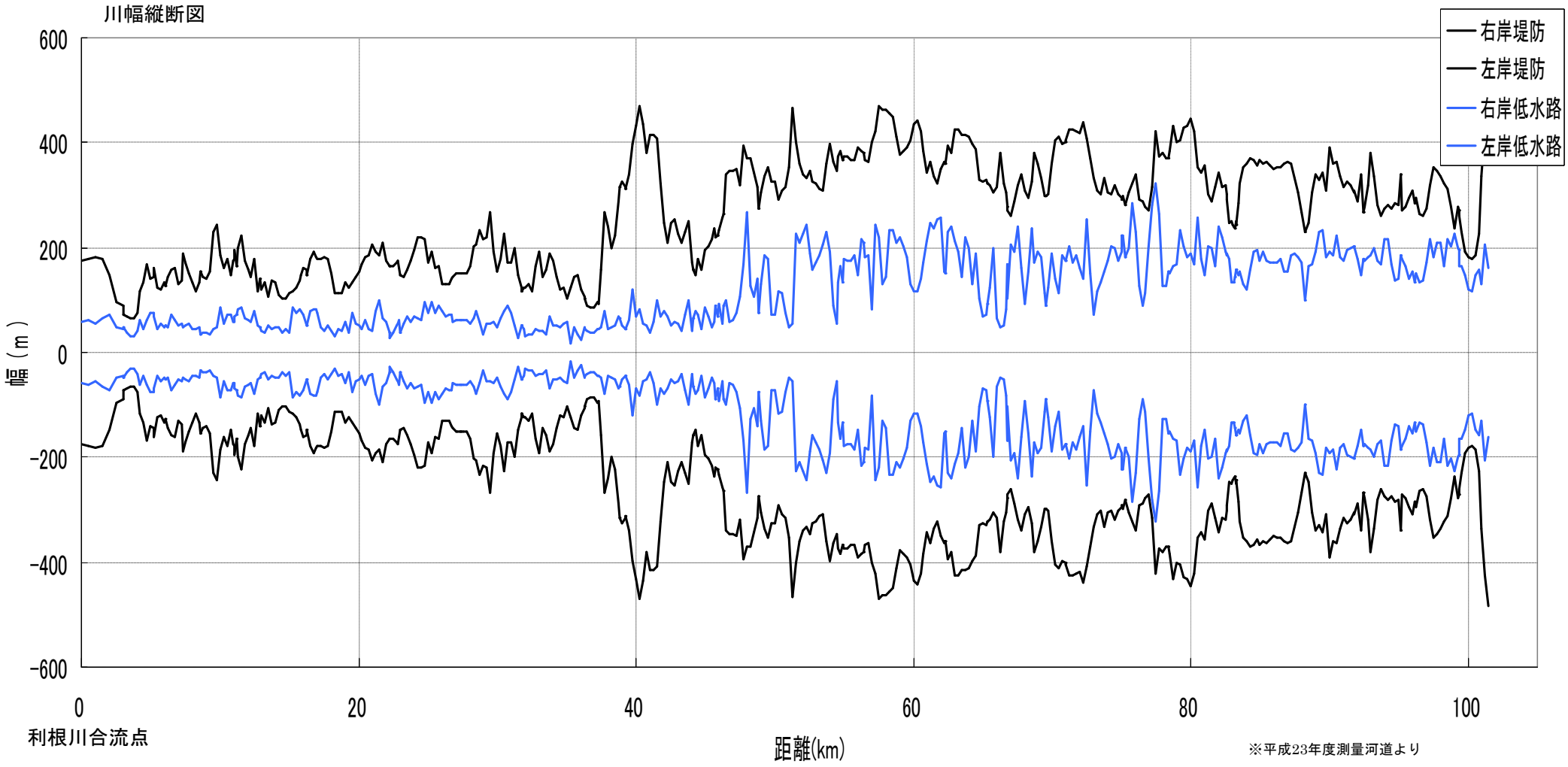
3 河道の特性（河床勾配）

	河床勾配		平均川幅(m)	
	上流部	下流部	上流部	下流部
鬼怒川	1/200～1/800	1/1,000～1/2,000	700	300
小貝川	1/500程度	1/3,000程度	100	350



3 河道の特性（川幅）

■ 鬼怒川の川幅は、利根川合流点（0k）から37k付近までが平均で約300m、37kより上流は平均で約700mとなっている。



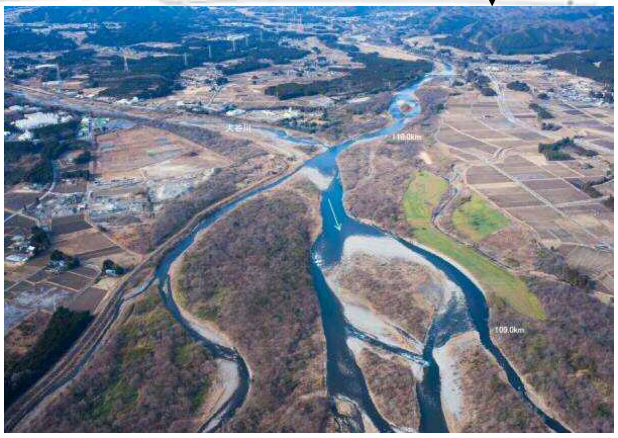
※平成23年度測量河道より

2 河道の特性（河床材料ー川底土砂の状況）

●河床材料の比較：上流では大礫、巨礫が見られた

砂（直径0.075～2mm）　小礫（直径2～4mm）　中礫（直径4～64mm）　大礫（直径6.4～25.6cm）　巨礫（直径25.6cm以上）

利根川から110km
（大谷川合流付近）



利根川から10km
（水海道市付近）

利根川から54km
（江川合流付近）

利根川から75km（宇都宮市石井付近）

平成24年度調査より

3　鬼怒川の歴史等（流域の変遷）

五千年前（縄文海進期）の関東地方

＊関東地方の貝塚の分布から推定

出典：(有)国土開発調査会「利根川　その治水と利水」
（参考文献：「流域をたどる歴史、関東編」）

縄文時代の初期（約5千年前）には、大規模な海進（かいしん）があり、海面が10mほど高くなり、今の利根川の大部分は海になっていました。

この海進によって関東平野の広大な地表面の基礎が築かれました。

この海は、縄文中期から下がりはじめ、川は大地を削り、土砂を中・下流部に堆積させ、現在の沖積平野をつくりました。

千年前の鬼怒川・小貝川

今から約千年前の鬼怒川は日光の山奥から流れ出て、茨城県下妻市付近で二手に分かれ、一方は東に向いて今の糸繰川（いとくりがわ）から鳥羽ノ淡海　（とばのうみ）に入り現在の小貝川となり、もう一方は現在の鬼怒川河道を南流し、共に葦原と呼ばれた湿地に入り、香取海（かとりのうみ）と呼ばれた現在の霞ヶ浦を含む　一大内海を形成して、現在の銚子市付近で太平洋に注いでいました。

現在の鬼怒川・小貝川

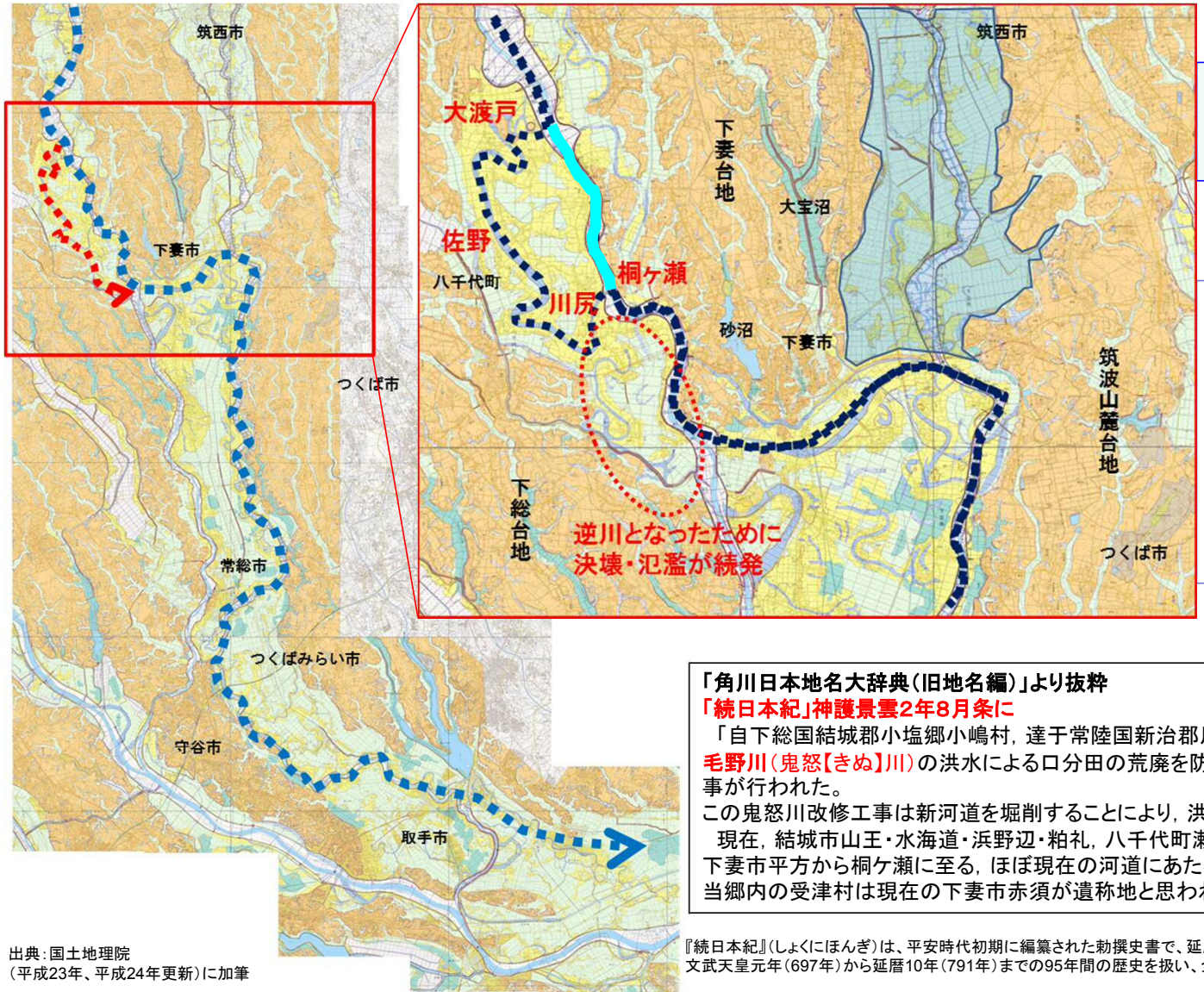
図の出典：利根川上流河川事務所「TONE FILE」より抜粋
参考文献：（社）関東建設弘済会「大利根百話」）

3 鬼怒川の歴史等（記録に残る関東最古の河川工事）

奈良時代(8世紀)の流路の改変天平･寶字2年(758年)洪水 「続日本紀(797年)」

■ 平安時代初期に編纂（へんさん）された『続日本記（しょくにほんぎ）』に、鬼怒川において河川工事が実施された記録があります。（記録に残る関東地方最古の河川工事）

■ この記録によれば、現在の茨城県結城市（ゆうきし）から八千代町（やちよまち）付近の曲がりくねった鬼怒川の付け替え工事に着手されたと記されており、旧河道の一部は、現在でも結城市と八千代町の境となっています。



関東で最初の土木工事（河川工事）

寶字2年(758年)洪水被害を藤原朝臣浄弁らが現地を調査し、朝廷に対策を奉上するが、常陸・下野の国境であり両国間の調整がつかず、10年後の神護景雲2年(768年)
小島村から受津村間の一千余丈を河道掘削

「続日本紀（朝日新聞社本）荒山慶一 作成」より抜粋

《神護景雲二年（七六八）八月庚申【十九】》
庚申。《十九》以外従五位下荒木臣忍国為左兵庫助。下総国言。天平宝字二年。本道問民苦使正六位下藤原朝臣浄弁等具注応掘防**毛野川**之状申官。聴許已訖。其後已経七年。得常陸国移曰。今被官符。方欲掘川。尋其水道。当決神社。加以、百姓宅所損不少。是以、具状申官。宜莫掘者。此頻年洪水。損決日益。若不早掘防。恐渠川崩埋。一郡口分二千余田。長為荒廃。於是、仰両国掘。**自下総国結城郡小塩郷小嶋村。達于常陸国新治郡川曲郷受津村一千余丈。**其両国郡堺。亦以旧川為定。不得随水移改。

「角川日本地名大辞典（旧地名編）」より抜粋

「続日本紀」神護景雲2年8月条に

「自下総国結城郡小塩郷小嶋村，達于常陸国新治郡川曲郷受津村一千余丈，其両国郡堺，亦以旧川為定」と見え，**毛野川（鬼怒【きぬ】川）**の洪水による口分田の荒廃を防ぐため，小嶋村から当郷の受津村に至る千余丈の河川改修工事が行われた。
この鬼怒川改修工事は新河道を堀削することにより，洪水の被害を防ごうとしたものであった。
現在，結城市山王・水海道・浜野辺・粕礼，八千代町瀬戸井にかけて，帯状に蛇行する鬼怒川の旧河道が残り，下妻市平方から桐ケ瀬に至る，ほぼ現在の河道にあたる部分を奈良期に開削したと考えられる。
当郷内の受津村は現在の下妻市赤須が遺称地と思われる。

『続日本紀』（しょくにほんぎ）は、平安時代初期に編纂された勅撰史書で、延暦16年（797年）に完成。
文武天皇元年（697年）から延暦10年（791年）までの95年間の歴史を扱い、全40巻から成る奈良時代の基本史料。

出典：国土地理院
（平成23年、平成24年更新）に加筆

3 鬼怒川の歴史等 （流路の変遷 「利根川の東遷(とうせん)」）

■ 徳川家康は、江戸入府を契機に様々な事業に着手しましたが、最も大きな事業が、東京湾へ流れていた利根川の流路を太平洋へ変更した**「東遷事業」**と言われています。

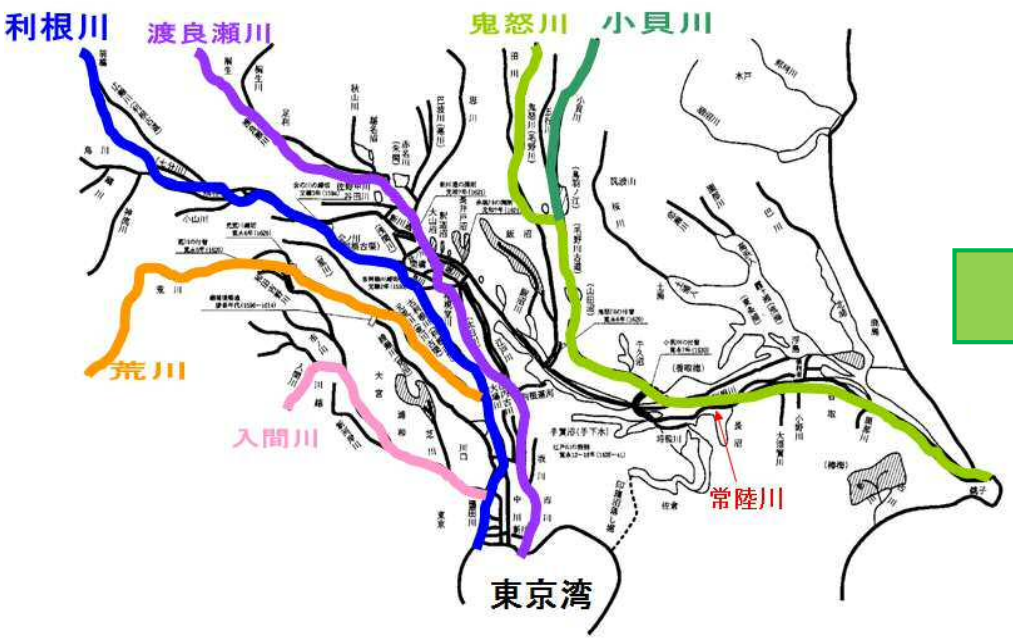
■ 1594年の会の川（あいのかわ）の締切に始まった東遷事業は、約60年後の1654年　赤堀川（あかほりがわ）を拡幅し、利根川の流路を本格的に東へと導き概ね概成しました。

■ この利根川東遷により、**鬼怒川は利根川の支川（しせん）**となりました。

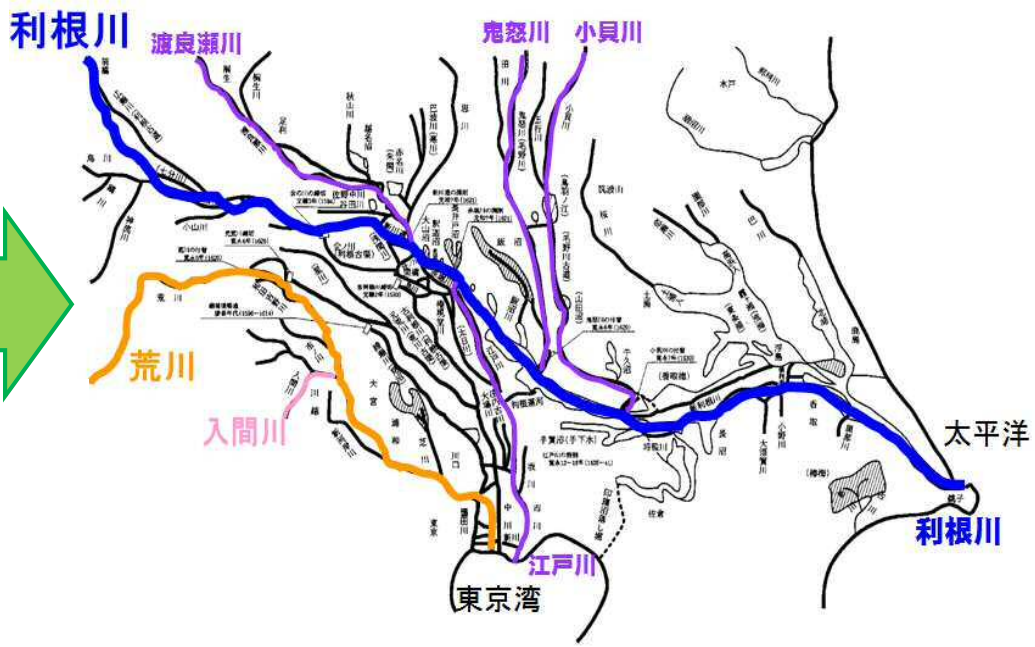
■ 東遷の目的はその見方によって諸説あり、以下のものがあると言われています。

- ○江戸の洪水防御
- ○新田開発
- ○舟運路の確保（街道整備）
- ○伊達氏に対する軍事的防御

しかし、これらどれが真の目的であっても、また副次的な産物であったとしても、「利根川の東遷」という一大河川改修なくしては得られなかった一大都市開発でした。



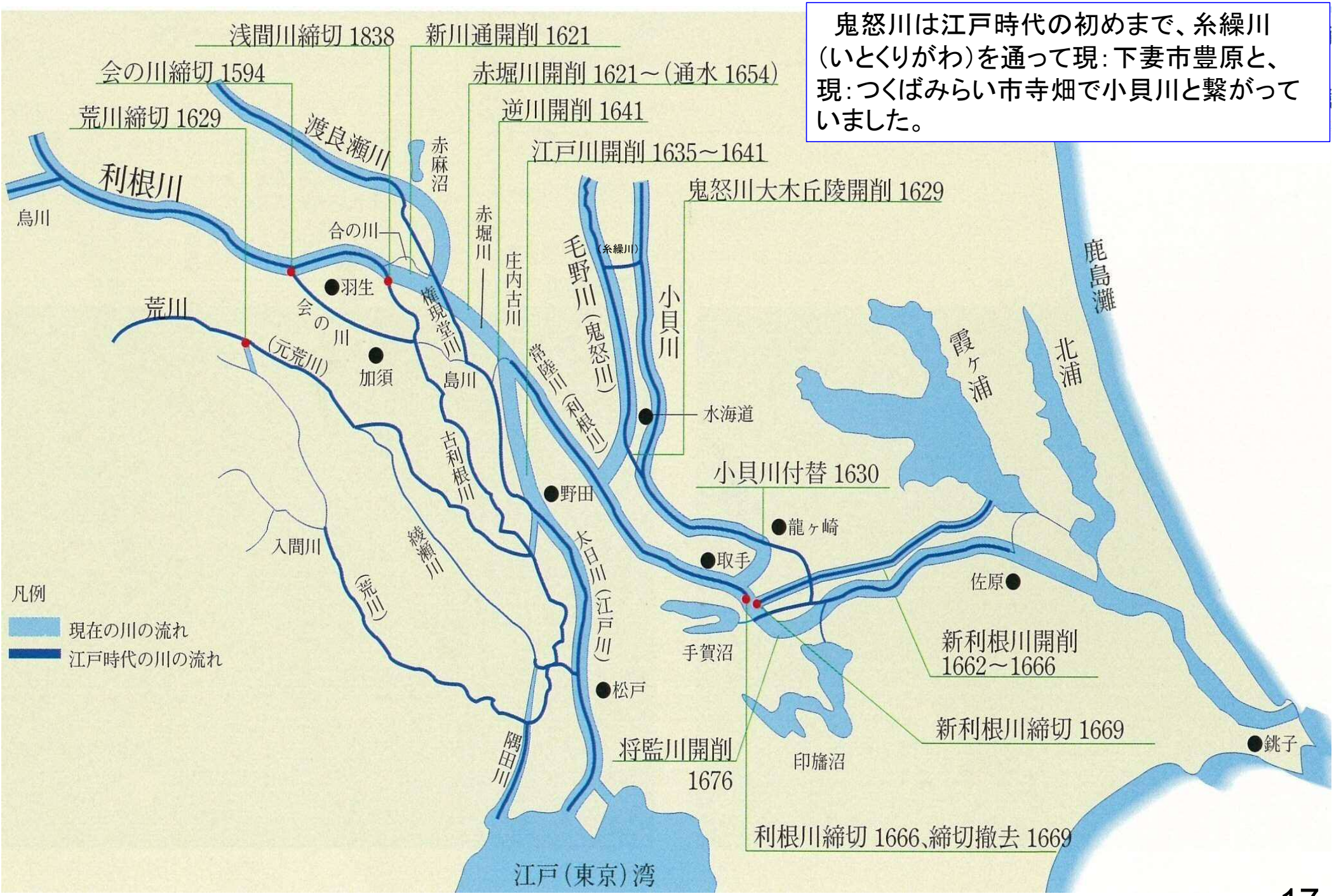
東遷前の利根川



現在の利根川

3 鬼怒川の歴史等 （流路の変遷 「利根川の東遷(とうせん)」）

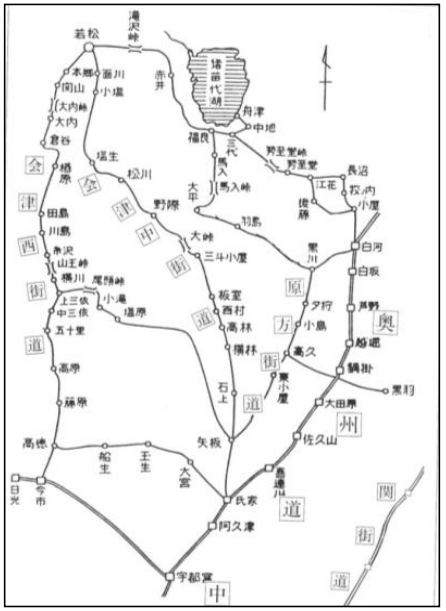
鬼怒川は江戸時代の初めまで、糸繰川（いとくりがわ）を通って現：下妻市豊原と、現：つくばみらい市寺畑で小貝川と繋がっていました。



出典：利根川上流河川事務所「利根川ToneRiver」より抜粋・追記

3 鬼怒川の歴史等（鬼怒川と小貝川の分離）

■ 江戸時代初期まで、鬼怒川はつくばみらい市付近で東流し、小貝川と合流し常陸川（利根川）へ注いでいました。
■ 江戸時代初期、関東郡代（かんとうぐんだい）伊奈氏により、鬼怒川と小貝川の分離工事が着手されました。
■ 鬼怒川と糸繰川の分離を行うことで、鬼怒川と小貝川の間の沼地は田畑に姿を変え、寛永6年（1629）に守谷市大木までの台地（約8km）を切り開き利根川につなぎ、鬼怒川と小貝川が分離されました。
■ 鬼怒川と小貝川の分離により、下流部の新田開発が容易となり、また、鬼怒川の舟運が発展しました。



会津から鬼怒川筋の河岸への主な輸送路

1.洪水から守り、新田開発を行う
2.交通・舟運に役立てる

新田開発

当時の米の生産量

相　馬	２万石
谷和原	３万石
豊　田	１万石

※　１石＝１５０ｋｇ
　　１俵＝　６０ｋｇ

○石高（こくだか）とは、土地の生産性を「米の生産力＝石（こく）」という単位で表したもので、「一石は大人一人が一年に食べる米の量に相当する」（約1000合＝100升）ことから、石高は戦国大名の財力だけではなく、兵力をも意味していました。

3 鬼怒川の歴史等 （舟運と河岸（かし））

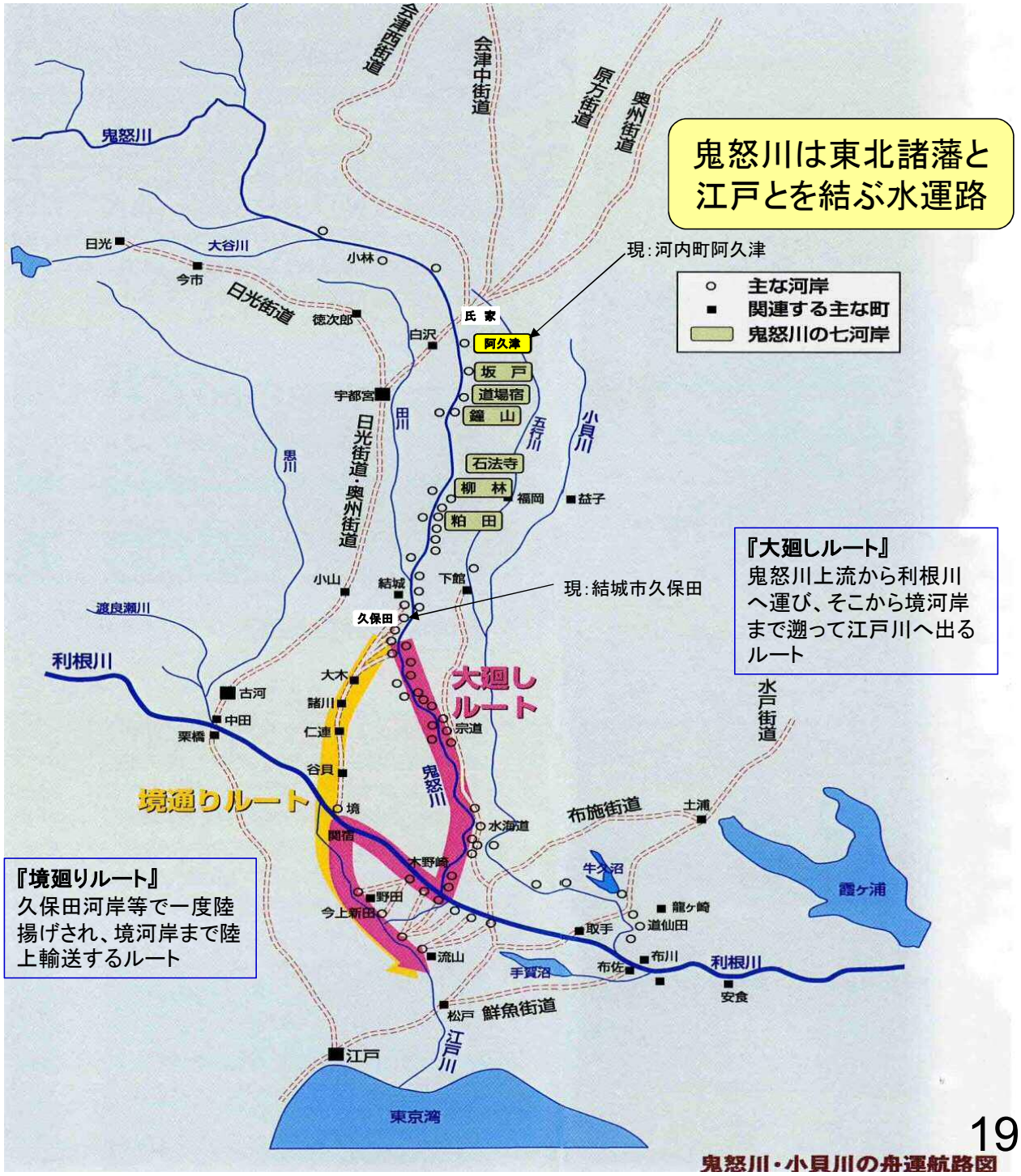
■ 鬼怒川は利根川と結ばれることで、江戸との行き来が容易となり、「阿久津（あくつ）」「久保田（くぼた）」「宗道（そうどう）」「水海道（みつかいどう）」などの河岸が造られました。

■ 1774年の記録によると、鬼怒川では38箇所の河岸があり、江戸と東北諸藩との物流拠点としての役割を担いました。

安永三年（1774）三十八カ河岸高瀬船問屋株運上書上

河岸	運上額 100文	200	250	300	375	500	700	750	800	900	1貫文	船問屋数合計	運上額合計
阿久津						1						1	500文
新田			1		（2人で隔年経営）							1	250
石井			1									1	250
石法寺								1				1	750
蓼沼								1				1	750
上三川			1									1	250
大沼						2						2	1貫000
粕田						1						1	500
中里						2						2	1貫000
若旅										1		1	900
上谷貝							1					1	700
吉田						1						1	500
西大島						1						1	500
小川								4				4	3貫000
伊佐山	（一人休業、他河岸より代納）							3				3	2貫250
川島								1				1	750
女方	（一人休業、但し運上代納有）							3				3	2貫250
船玉								4				4	3貫000
久保田						**1**			**1**		**6**	**8**	**7貫300**
中								1				1	750
上山川											1	1	1貫000
関本中町			1									1	250
山王					2							2	750
平方						1						1	500
野爪			1									1	250
桐ヶ瀬				1								1	300
前河原				1								1	300
長塚		1		1								2	500
鎌庭			1									1	250
宗道											3	3	3貫000
皆葉	1											1	100
左平太新田			1									1	250
新石下				1								1	300
中妻						2						2	1貫000
水海道											3	3	3貫000
細代				1								1	300
寺畑	（3人で年番制経営）					1						1	500
新宿				1								1	300

（『栃木県史』史料編・近世三により作成）



鬼怒川・小貝川の舟運航路図

3 鬼怒川の歴史等 （舟運と河岸）

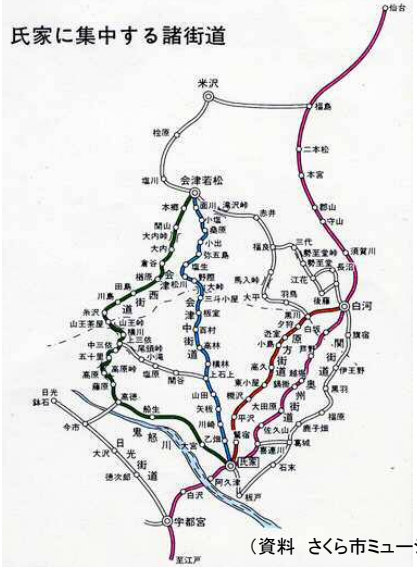
鬼怒川の舟運

利根川水系は、東遷事業によって関東に一大水路網を形成し、江戸幕府の経済を支える大動脈としての役割を担った。

鬼怒川は、小貝川と分離されたことにより、小鵜飼船（こうかいぶね）の航行が可能となり、江戸で消費される米の3分の2を占めていたといわれる奥州米をはじめとして、東北諸藩からの物産を運搬し、なかでも鬼怒川舟運をもっとも多く利用した会津若松藩は年に12～13万駄に上る荷駄を運んだといわれている。

鬼怒川筋に集まってくる荷駄は、廻米のほか、最上や米沢の紅花・ろう・漆器、会津や磐城のタバコ、水戸の和紙、結城の紬、真岡の晒し木綿など、多岐にわたっている。江戸から奥州方面に向かう荷駄でも最も重要な商品は食塩でした。

「駄」とは、馬1頭の積載基準で、1駄は米2俵（120kg）



（資料 さくら市ミュージアム）

■大廻しルート

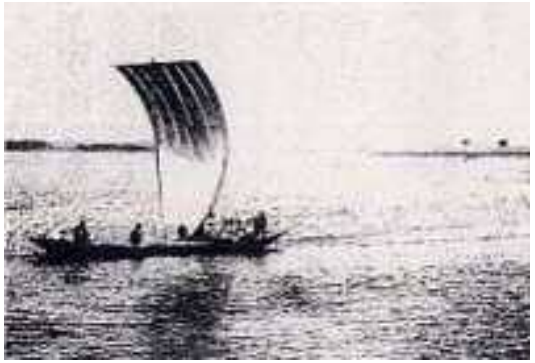
東北から氏家（うじいえ）に集まった荷物を、主に「阿久津河岸」で小鵜飼船と呼ばれる小型の船に乗せ、中流の「久保田河岸」で大型の高瀬舟（たかせぶね）に載せ替え、鬼怒川から利根川へ、そこから境河岸までさかのぼって江戸川へ出るルートで、主に米などの重量物が運ばれました。

■境通りルート（境通り陸付路（りくつけろ））

急を要する物資や効果な物資などは、中流の「久保田河岸」でいったん陸揚げされ、陸路で「境河岸」まで運び、再び再び船に乗せ、江戸川を下り、「行徳河岸」から小名木川に入り江戸に運ばれました。

※新ルートの付越しが公認

鬼怒川・利根川合流点の木野崎村に新河岸を設け、そこから陸路を馬で約6キロの江戸川左岸の今上新田に至り、再び船積みして江戸川を下るルート。


小鵜飼船（こうかいぶね）
浅瀬や急流に適した軽量小型の平底の木船

幕末期の阿久津河岸の姿 （ミュージアム氏家）

・河岸とは、河川や運河、湖、沼の岸にできた港や船着場のことで、河岸には問屋を商う商人やその蔵が集まり、一つの商業集落を形成していたため、広い意味で町村を表す言葉でもありました。
・古くより、船をつなげる棒や杭のことを「かし」と呼んでいたようで、もともとは船内にこのような「かし」を乗せておき、停泊時にこの「かし」を水底に突き刺して船を固定していたものが、その後、船着場に杭が設置されるようになると、この杭のことも「かし」と呼ぶようになったと言われ、ここから転じて船着場、船をつなぐことのできる場所のことを「かし」と呼ぶようになったといわれ、「河岸」の字が当てられたのは江戸時代以降といわれています。

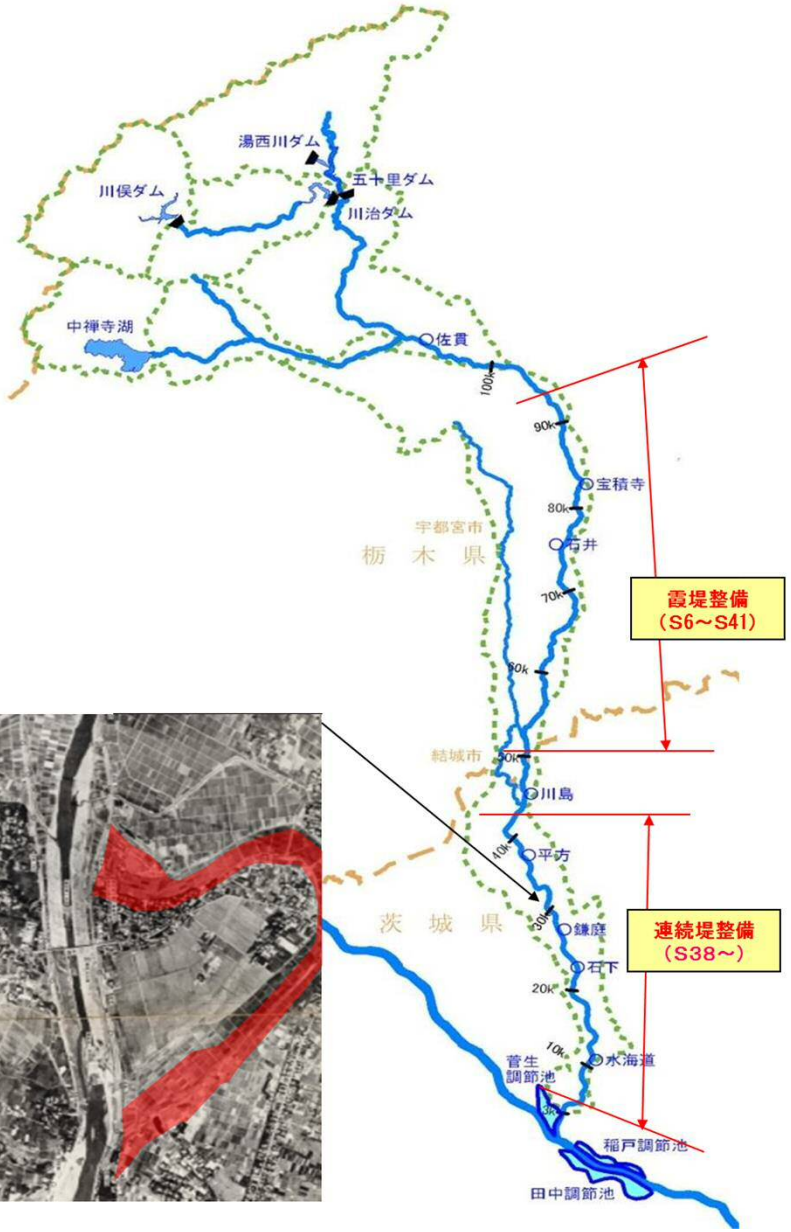
3 鬼怒川の歴史等（主な治水対策の全体図）

■ 鬼怒川は過去から大きな洪水が度々発生し、流域の人々を苦しめてきました。
■ 明治時代には、22年、29年、35年、43年と相次ぎ洪水被害に見舞われ、特に明治43年8月洪水は関東全域で被害が発生する大洪水でした。

ダム名	湯西川ダム
完成年	平成24年
型式	重力式コンクリートダム
洪水調節量(m³/s)	810
集水面積(km²)	102.0
湛水面積(km²)	1.98
管理	国土交通省

ダム名	川俣ダム
完成年	昭和41年
型式	アーチ式コンクリートダム
洪水調節量(m³/s)	1,000
集水面積(km²)	179.4
湛水面積(km²)	2.59
管理	国土交通省

霞堤の一例



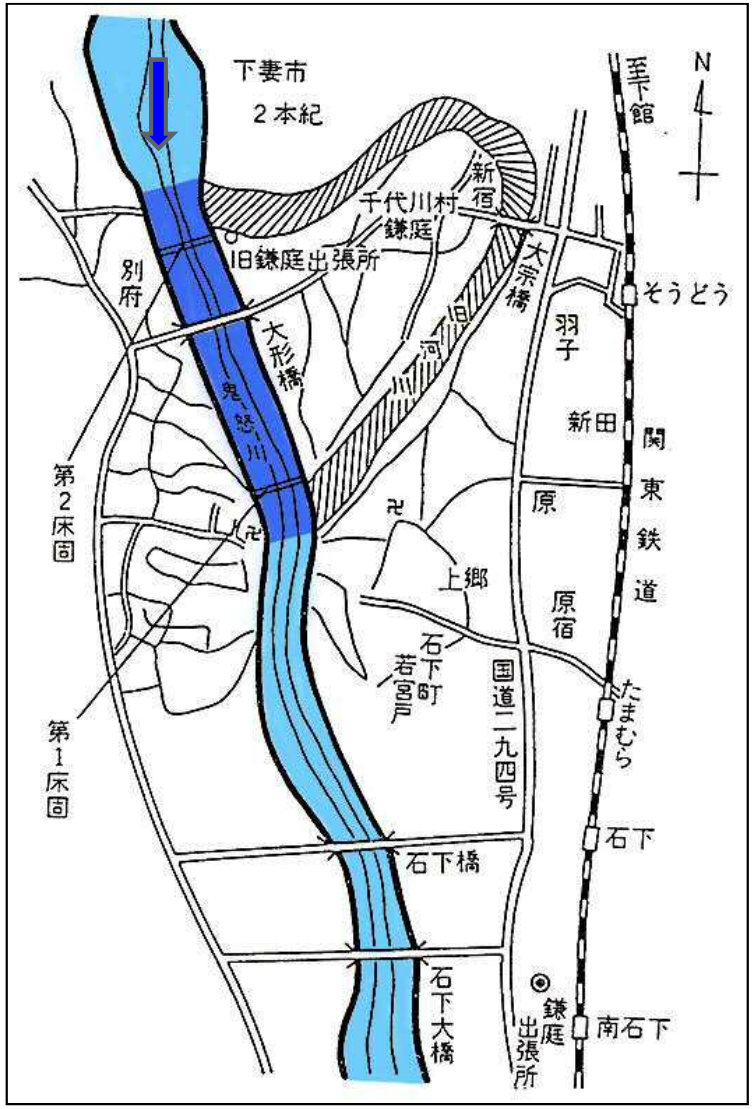
ダム名	五十里ダム
完成年	昭和31年
型式	重力式コンクリートダム
洪水調節量(m³/s)	1,000
集水面積(km²)	271.2
湛水面積(km²)	3.1
管理	国土交通省

ダム名	川治ダム
完成年度	昭和58年
型式	アーチ式コンクリートダム
洪水調節量(m³/s)	1,400
集水面積(km²)	323.6
湛水面積(km²)	2.2
管理	国土交通省

3　鬼怒川の歴史等　（鎌庭捷水路（かまにわしょうすいろ））

■　昭和の初めまで、鬼怒川は鎌庭地先（現：下妻市）で大きく湾曲し流れていたため流れが悪く、出水時に流れを阻害するだけでなく、氾濫被害や、水衝部にあたる宗道河岸（そうどうかし）の維持にも苦慮していました。

■　このため、鬼怒川改修計画による河道改修のひとつとして、鬼怒川筋約26k～28kの湾曲部を直線で結び、河道をまっすぐにする延長約2,050m、幅約300mの**「鎌庭捷水路」**の開削が昭和3年（1928）に着工され、昭和10年（1935）3月に通水されました。



青山が部下に贈った「親愛ノ記憶ト感謝トヲ以テ」の添書きを入れた自身のポートレート

○昭和2年、鬼怒川の改修工事を行うため鬼怒川改修事務所が設立されました。
○初代主任技師（現：事務所長）を務めた青山士（あおやまあきら）氏はパナマ運河開削に携わっていた唯一の日本人で、荒川放水路建設工事の指揮後、鬼怒川改修工事の指揮をとり、その後、信濃川の大河津分水路（おおこうつぶんすいろ）補修工事の指揮しました。

3 鬼怒川の歴史等 （霞堤(かすみてい)の整備）

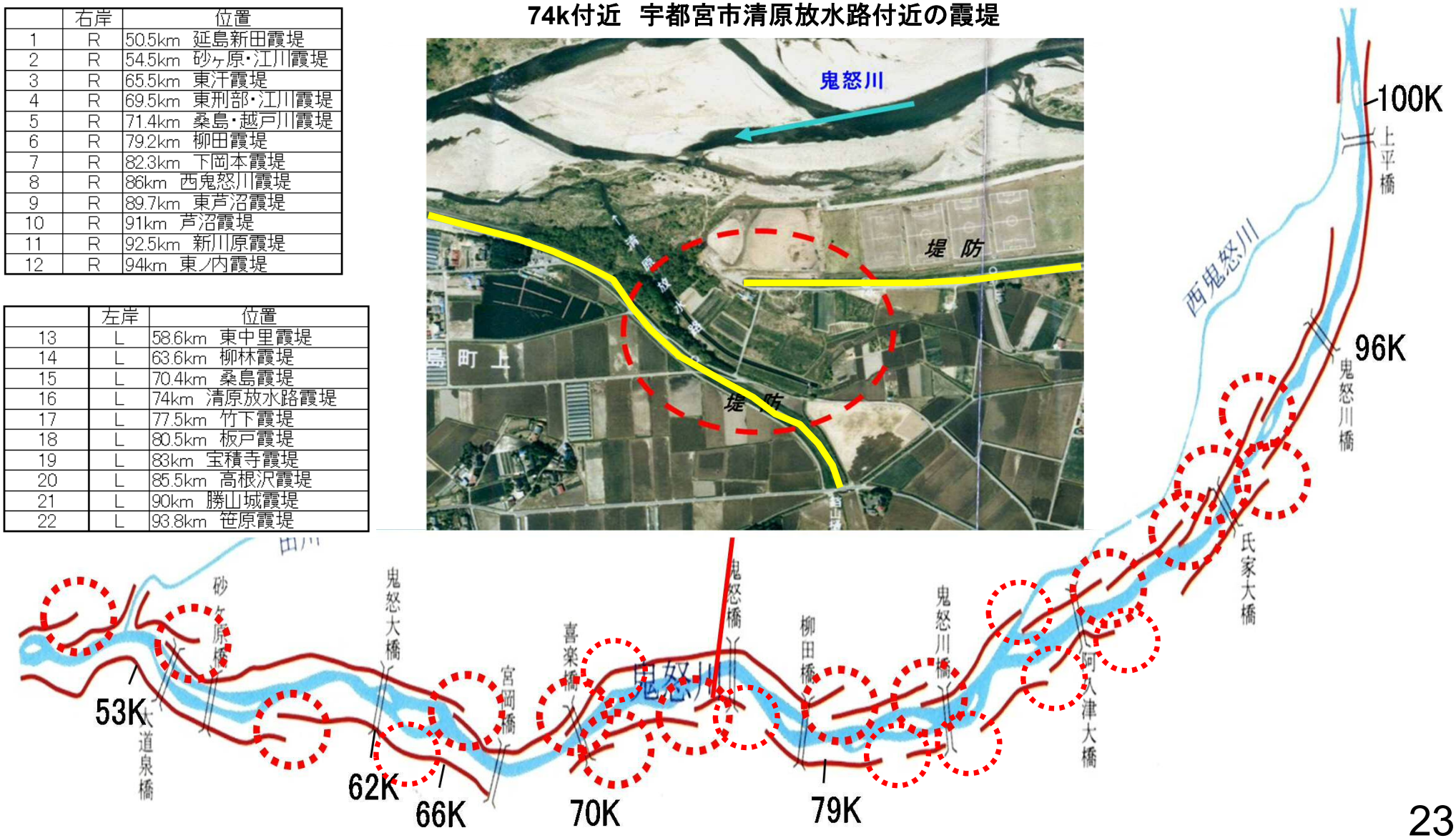
■ 鬼怒川には、栃木県内の50.5Kから94.5Kの河床勾配が1/200～1/800程度の急流区間の中～上流部において昭和6年から昭和41年にかけて**22箇所の霞堤が整備**され、現在の河道が形成されました。

■ 洪水時には開口部から土砂を含んだ濁流が大量に農地に流入するため、開口部に真竹などを密に植栽し水害防備林を造成し、洪水時に土砂を竹林内に沈殿させ、水だけを流して被害を軽減させる工夫をした箇所もある。

	右岸	位置
1	R	50.5km 延島新田霞堤
2	R	54.5km 砂ヶ原・江川霞堤
3	R	65.5km 東汗霞堤
4	R	69.5km 東刑部・江川霞堤
5	R	71.4km 桑島・越戸川霞堤
6	R	79.2km 柳田霞堤
7	R	82.3km 下岡本霞堤
8	R	86km 西鬼怒川霞堤
9	R	89.7km 東芦沼霞堤
10	R	91km 芦沼霞堤
11	R	92.5km 新川原霞堤
12	R	94km 東ノ内霞堤

	左岸	位置
13	L	58.6km 東中里霞堤
14	L	63.6km 柳林霞堤
15	L	70.4km 桑島霞堤
16	L	74km 清原放水路霞堤
17	L	77.5km 竹下霞堤
18	L	80.5km 板戸霞堤
19	L	83km 宝積寺霞堤
20	L	85.5km 高根沢霞堤
21	L	90km 勝山城霞堤
22	L	93.8km 笹原霞堤

74k付近 宇都宮市清原放水路付近の霞堤



3　鬼怒川の歴史等（霞堤の整備）

■　霞堤とは、堤防のある区間の一部に流路の方向とは逆向きに開口部を設け、その下流側の堤防を堤内地側に延長させて、下流側の堤防が開口部の上流の堤防と**二重になるようにした不連続な堤防**のことです。

■　霞堤の効果は、

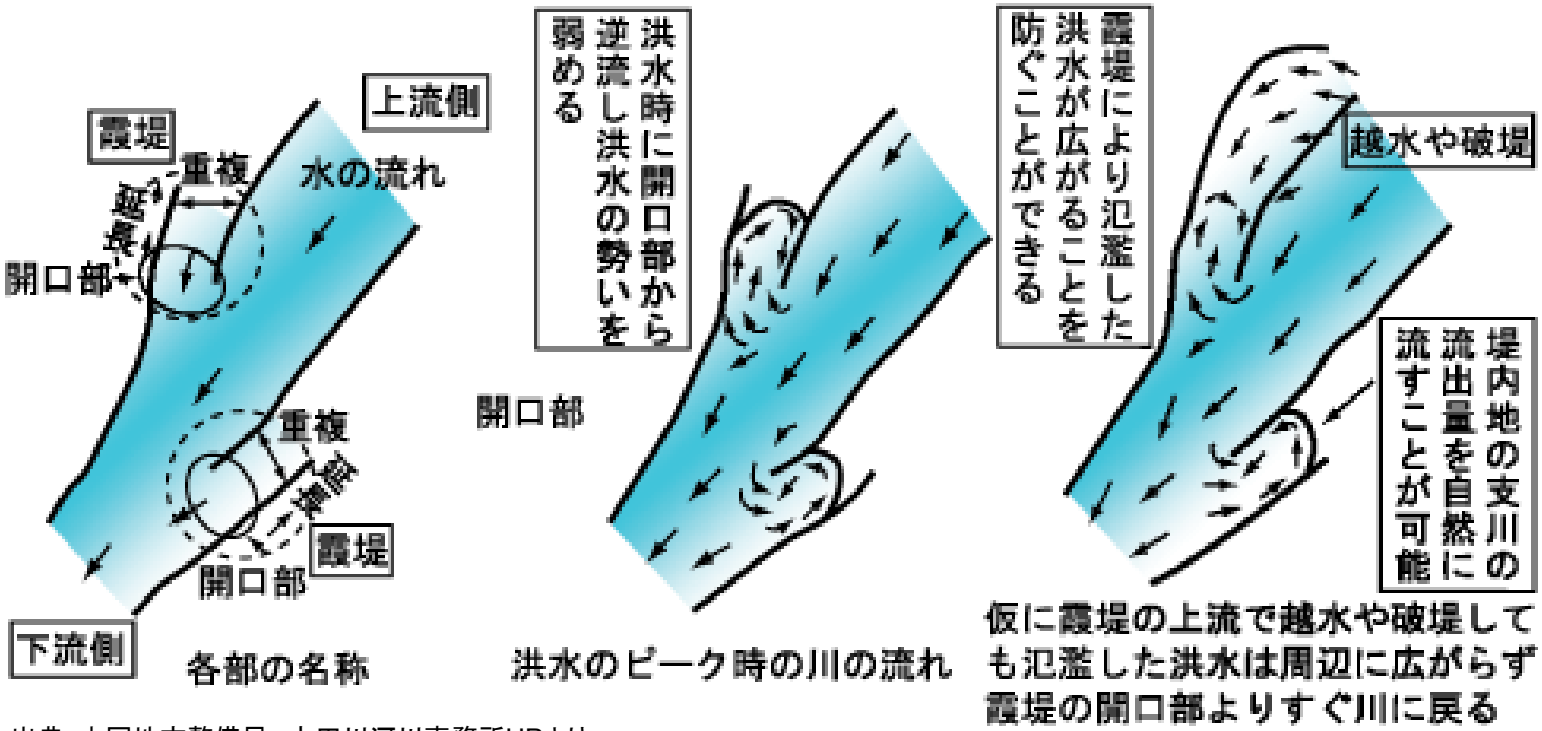
〇平常時に堤内地からの排水を容易に行える。

〇洪水時に開口部から水が逆流し、下流に流れる洪水の勢いを弱める。

〇仮に、霞堤の上流で越水や決壊した場合、堤内地に氾濫した水は周辺に広がらず、霞堤の開口部から速やかに川に戻もどし、被害の拡大を防ぐ。

などで、**急流河川の治水方策**としては合理的な機能と言われています。

霞堤のはたらき



出典：中国地方整備局　太田川河川事務所HPより

※霞堤の歴史は古く、戦国時代の武田信玄が考案したと言われています。（信玄堤：しんげんつつみ）
霞堤の名前の由来としては、霞堤の区間は堤防が折れ重なり、霞がたなびくように見える様子から、こう呼ばれたと言われています。

4　鬼怒川における過去の主な災害

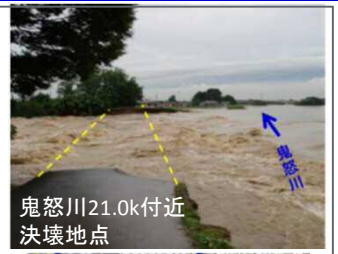
平成23年9月　台風第15号

・常総市や結城市等において、主に内水氾濫により約30ha、床下浸水13戸、床上浸水5戸の被害が発生
・中流部塩谷町において河岸の侵食被害が発生しました。

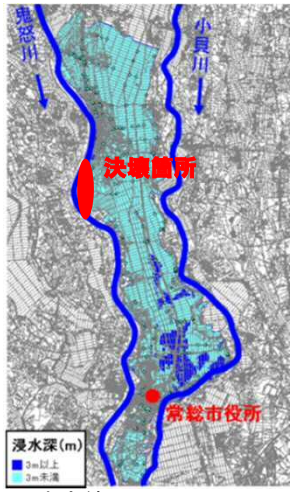
塩谷町上平地先の河岸侵食状況

平成27年9月　関東・東北豪雨

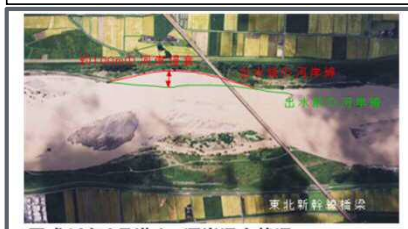
平成27年9月10日12時50分頃に常総市三坂町地先（左岸21k付近）で、堤防が約200m決壊するなど、溢水7箇所、漏水等の施設被害が発生し、全壊54件、大規模半壊1,649件、半壊3,574件、床下浸水3,385件、床上浸水168件、死者2名の甚大な被害となりました。



鬼怒川21.0k付近　決壊地点からの氾濫の状況



浸水実績図
（国総研作成資料より作成）



平成13年9月洪水　河岸浸食状況
東北新幹線橋脚付近　平成15年3月復旧　かごマット工

東北新幹線橋脚　侵食状況

発生年月		主な被災市町村			
昭和10年９月	台風	浸水家屋	739戸	浸水面積	約1,300ha
昭和13年６月	台風	浸水面積	約12,400ha		
昭和13年８月	台風	浸水面積	約4,000ha		
昭和22年９月	カスリーン台風	浸水家屋 家屋半壊	303,160戸 7,645戸	家屋流失倒壊	23,736戸 176,789ha ※1都5県の合計値
昭和23年９月	アイオン台風	浸水面積	約200ha		
昭和24年８月	キティ台風	床下浸水 家屋倒壊流失	170戸 ２戸	床上浸水 浸水面積	230戸 約4,500ha
平成10年９月	台風第５号	床下浸水 浸水面積	170戸 約200ha	床上浸水	27戸
平成23年９月	台風第15号	床下浸水 浸水面積	13戸 約30ha	床上浸水	５戸
平成27年９月	関東・東北豪雨	床下浸水 全壊 半壊	3,385戸 54件 3,574件	床下浸水 大規模半壊	168件 3,574件

『平成27年9月　関東・東北豪雨』

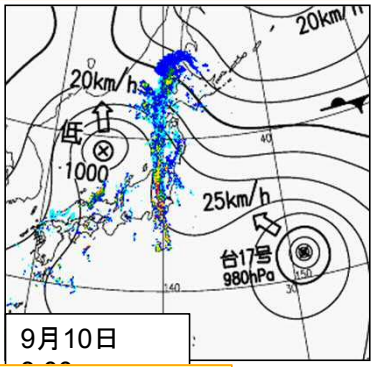
1. 降雨の概要
2. 水位の概要
3. 鬼怒川の被災状況（流下能力を上回る洪水による被害）
4. 鬼怒川氾濫による浸水状況
5. 避難の遅れと長時間・広範囲の浸水による孤立者の発生
6. 堤防決壊箇所（左岸21.0k付近）の状況
7. 堤防決壊前後の時系列変化（左岸21.0k付近）
8. 堤防決壊箇所（左岸21.0k付近）の応急復旧
9. 堤防決壊箇所応急復旧における備蓄資材の利用
10. 鬼怒川堤防調査委員会の概要
11. 堤防決壊原因の特定と決壊のプロセス
12. 溢水箇所（左岸25.35k付近）の被災状況
13. 溢水箇所（左岸25.35k付近）の被災状況の調査結果について
14. 溢水箇所（左岸32.8k付近）の被災状況
15. 被災箇所（決壊箇所以外）の応急対策状況について
16. 避難に係る情報提供（常総市）
17. 八間堀川排水施設（機場・水門・樋管）の操作について
18. ダムの効果
19. 洪水調節施設の効果＜下流3調節池の洪水調節状況＞

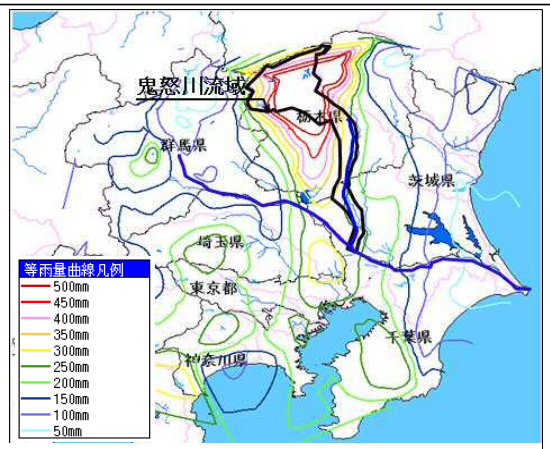
1. 降雨の概要

■ 関東地方では、「**線状降水帯（せんじょうこうすいたい）**」と呼ばれる積乱雲が帯状に次々と発生する状況となり、長時間にわたって強い雨が降り続き、**鬼怒川流域では記録的な大雨**となりました。

■ 平成27年9月9日から9月10日にかけて、五十里（いかり）雨量観測所（栃木県日光市）では、昭和50年の観測開始以来、最多の**24時間雨量551mmを記録**するなど、各観測所で観測史上最多雨量を記録しました。

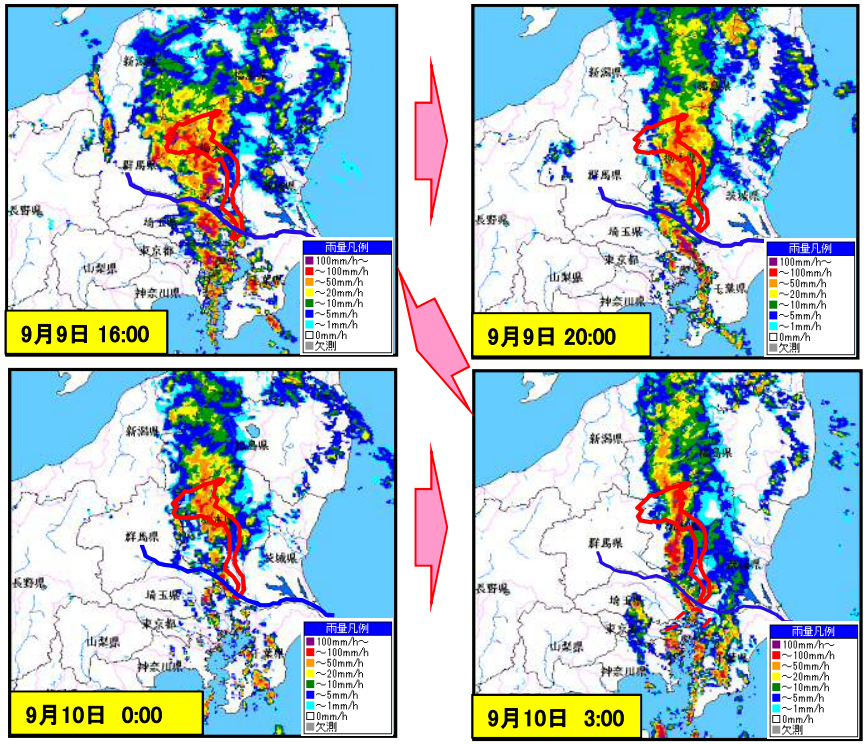
気象・降雨の概要

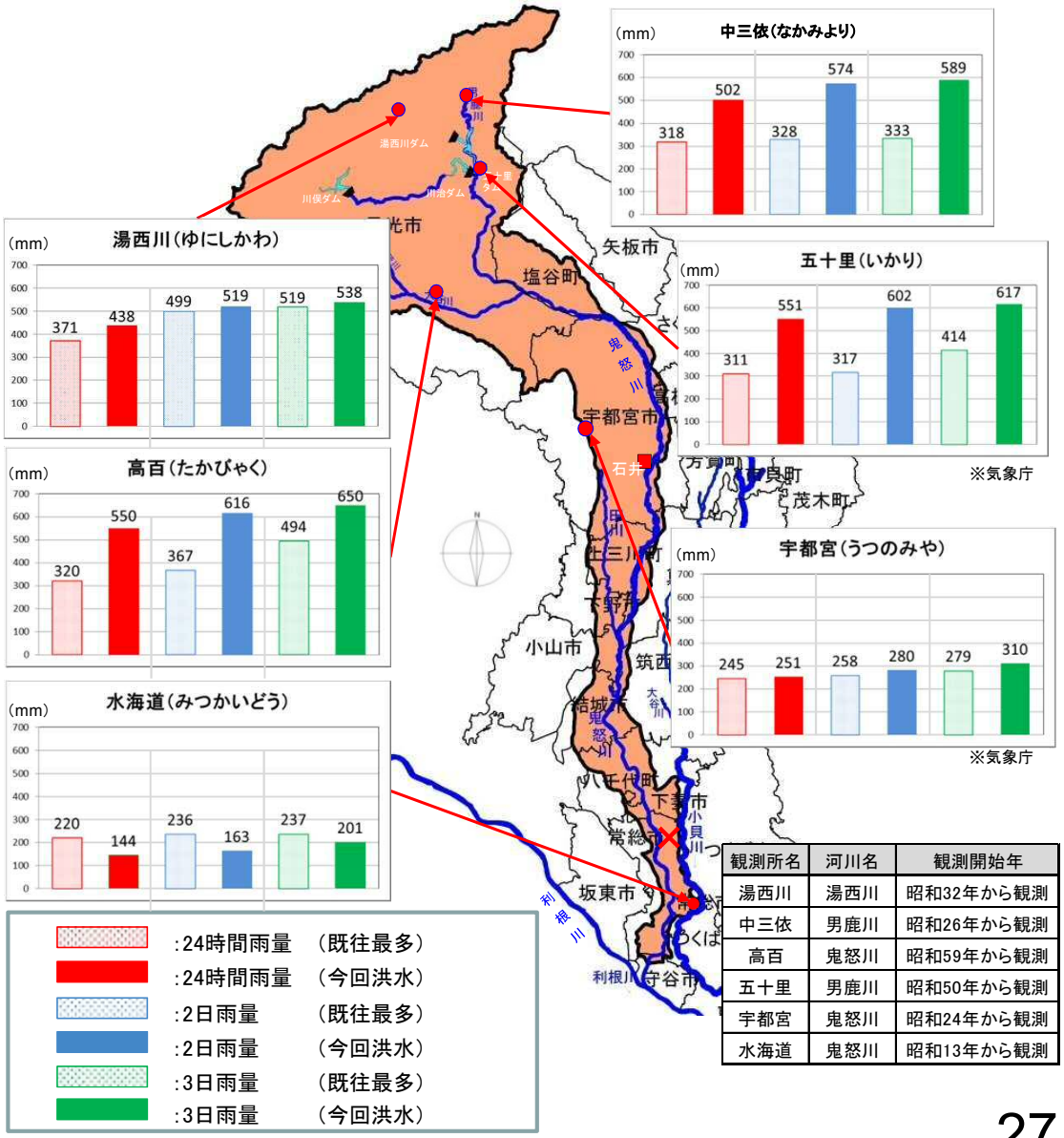




等雨量線図（8日～10日累加雨量）

レーダ雨量図



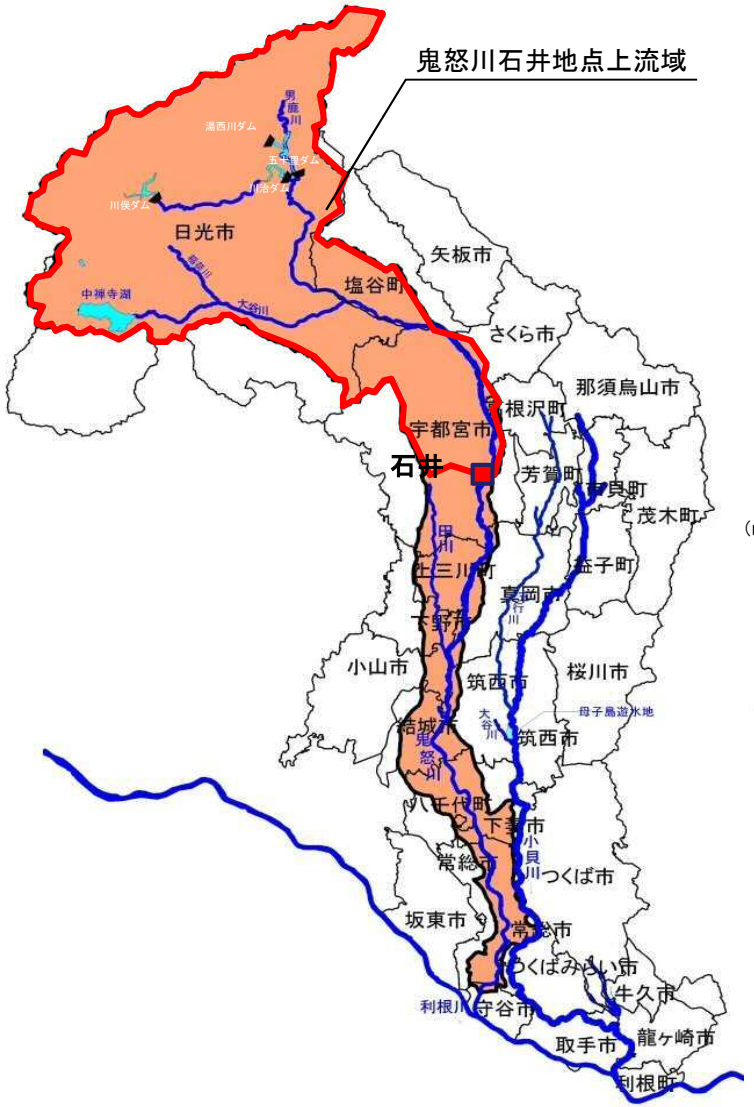


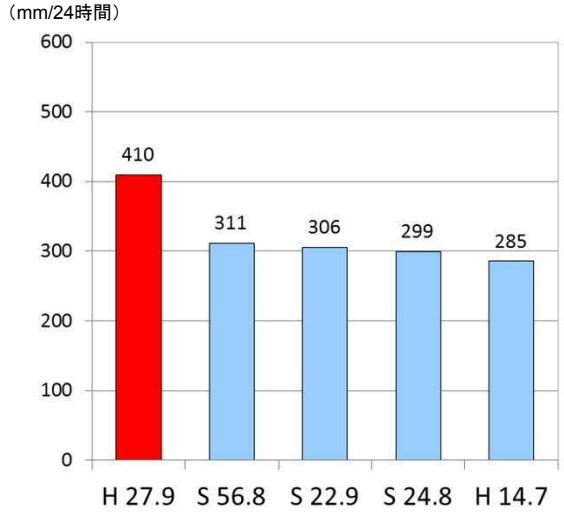
観測所名	河川名	観測開始年
湯西川	湯西川	昭和32年から観測
中三依	男鹿川	昭和26年から観測
高百	鬼怒川	昭和59年から観測
五十里	男鹿川	昭和50年から観測
宇都宮	鬼怒川	昭和24年から観測
水海道	鬼怒川	昭和13年から観測

※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

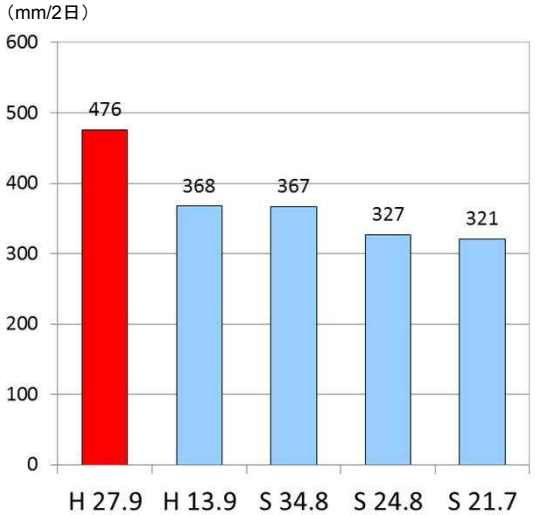
1. 降雨の概要（流域平均雨量の比較）

- 平成27年9月9日から9月10日にかけて、鬼怒川石井地点上流域の**流域平均最大24時間雨量410mmを記録**し、これまでの最多雨量を記録した。
- **流域平均3日雨量は、501mm**（年超過確率約1/110[注1]）を記録し、これまでの最多雨量を記録した。

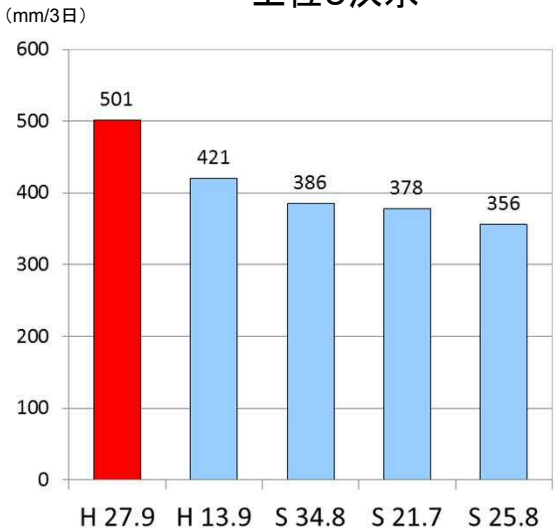




最大24時間雨量（流域平均）
上位5洪水



2日雨量（流域平均）
上位5洪水

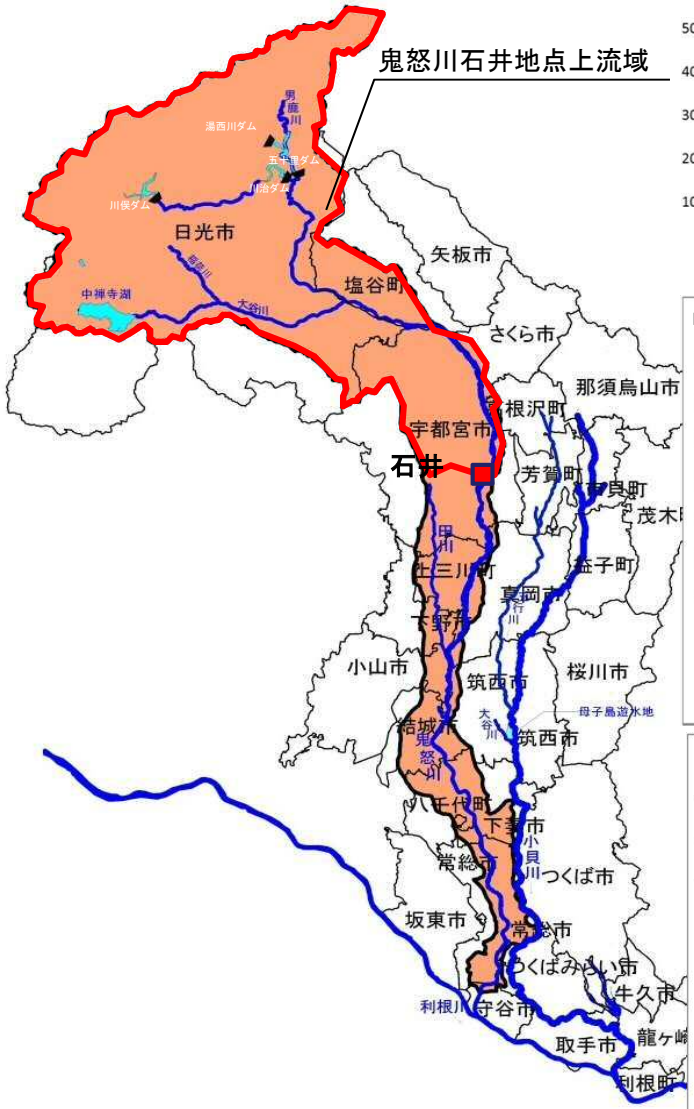


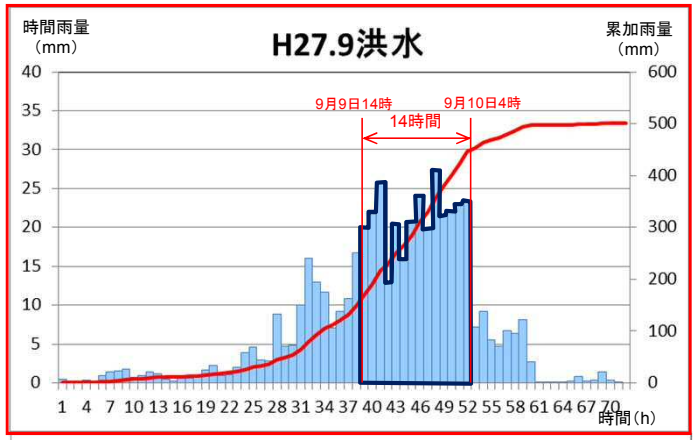
3日雨量（流域平均）
上位5洪水

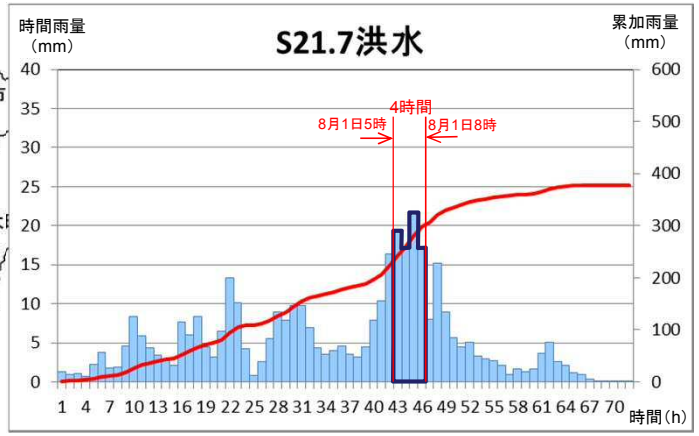
※流域平均雨量は、水海道雨量観測所が　観測を開始した昭和13年から整理。
※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

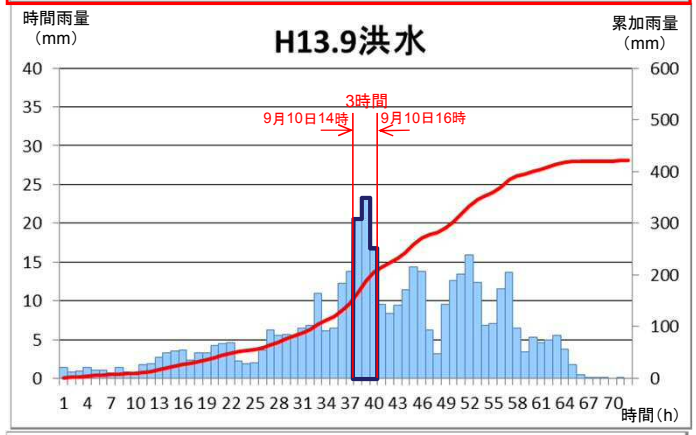
1. 降雨の概要（降雨の時間的変化の比較）

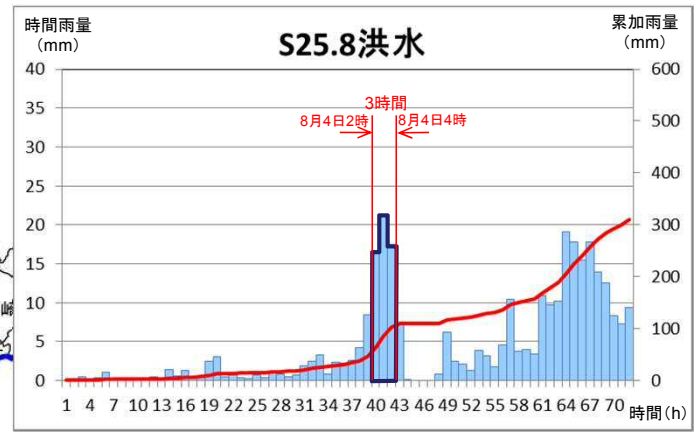
■ 鬼怒川石井地点上流域では平成27年9月9日14時から9月10日4時までの間で、流域平均時間雨量20mm前後の強い降雨が14時間にわたり降り続いた。

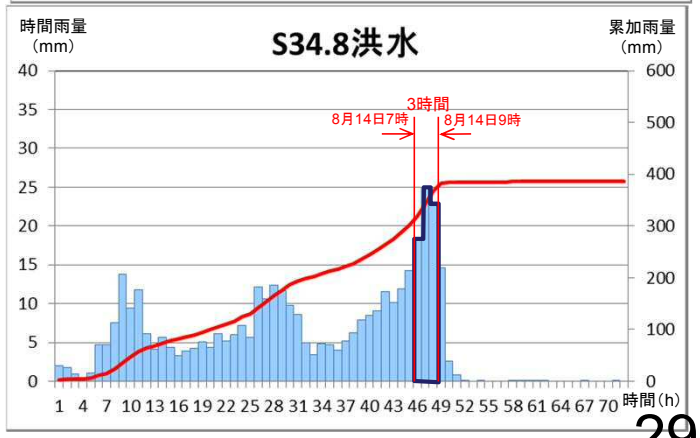








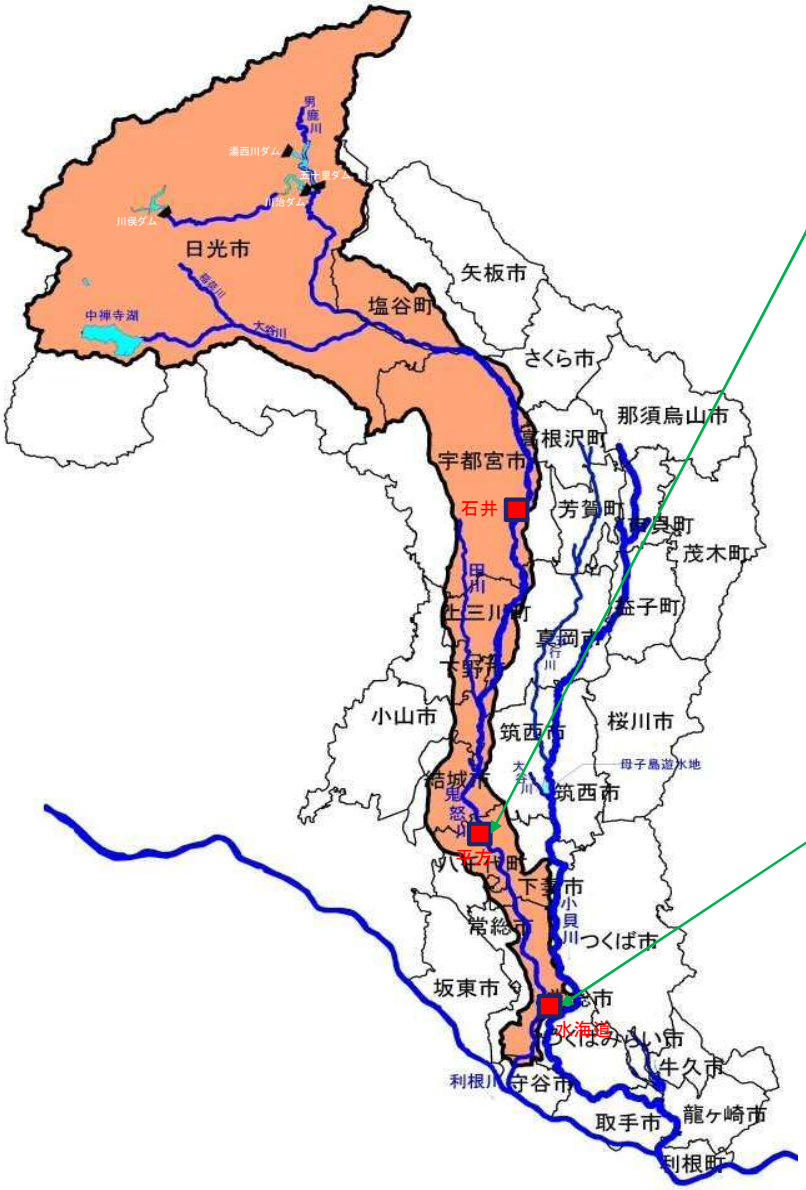




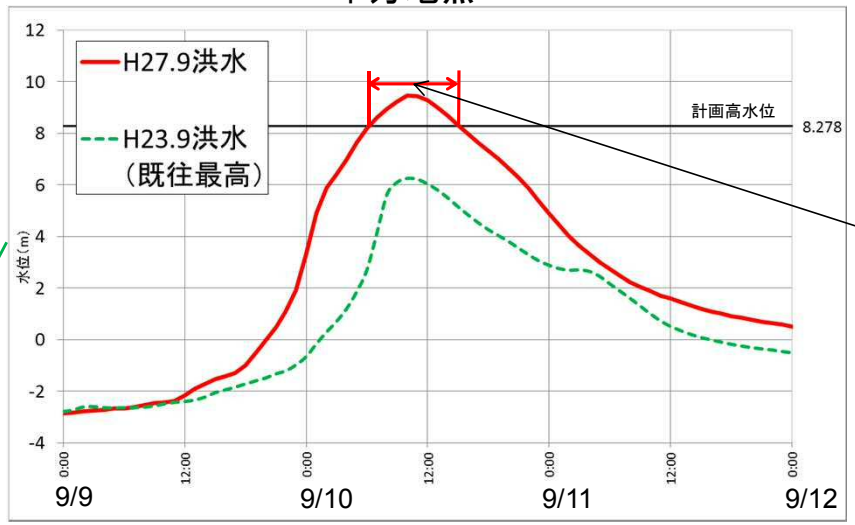
※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

2. 水位の概要

■ 鬼怒川水海道水位観測所（茨城県常総市）では、平成27年9月10日7時から9月11日2時までの19時間にわたり氾濫危険水位（5.3m）を超過し、さらに、9月10日11時から16時までの5時間にわたり計画高水位（7.33m）を超過しました。



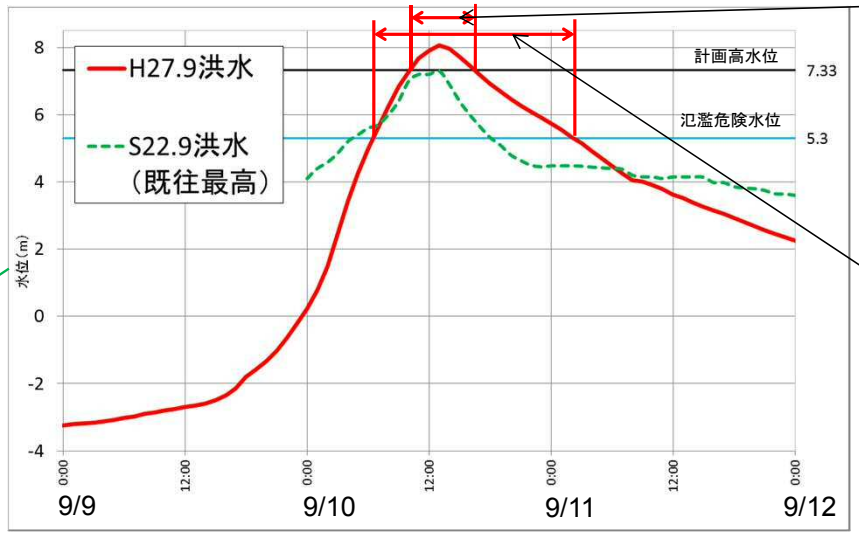
平方地点



計画高水位超過
9月10日7時～15時
（8時間）
ピーク水位　9.45m

※ゼロ点高：YP+22.044m
※昭和25年から観測開始（時刻水位）

鬼怒川水海道地点



計画高水位超過
9月10日11時～16時
（5時間）
ピーク水位　8.06m

氾濫危険水位超過
9月10日7時～9月11日2時（19時間）

※ゼロ点高：YP+9.914m
※昭和11年から観測開始（時刻水位）

※氾濫危険水位は最新の設定水位を記載。
※横軸の時刻は今回出水の時刻を表示。
※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

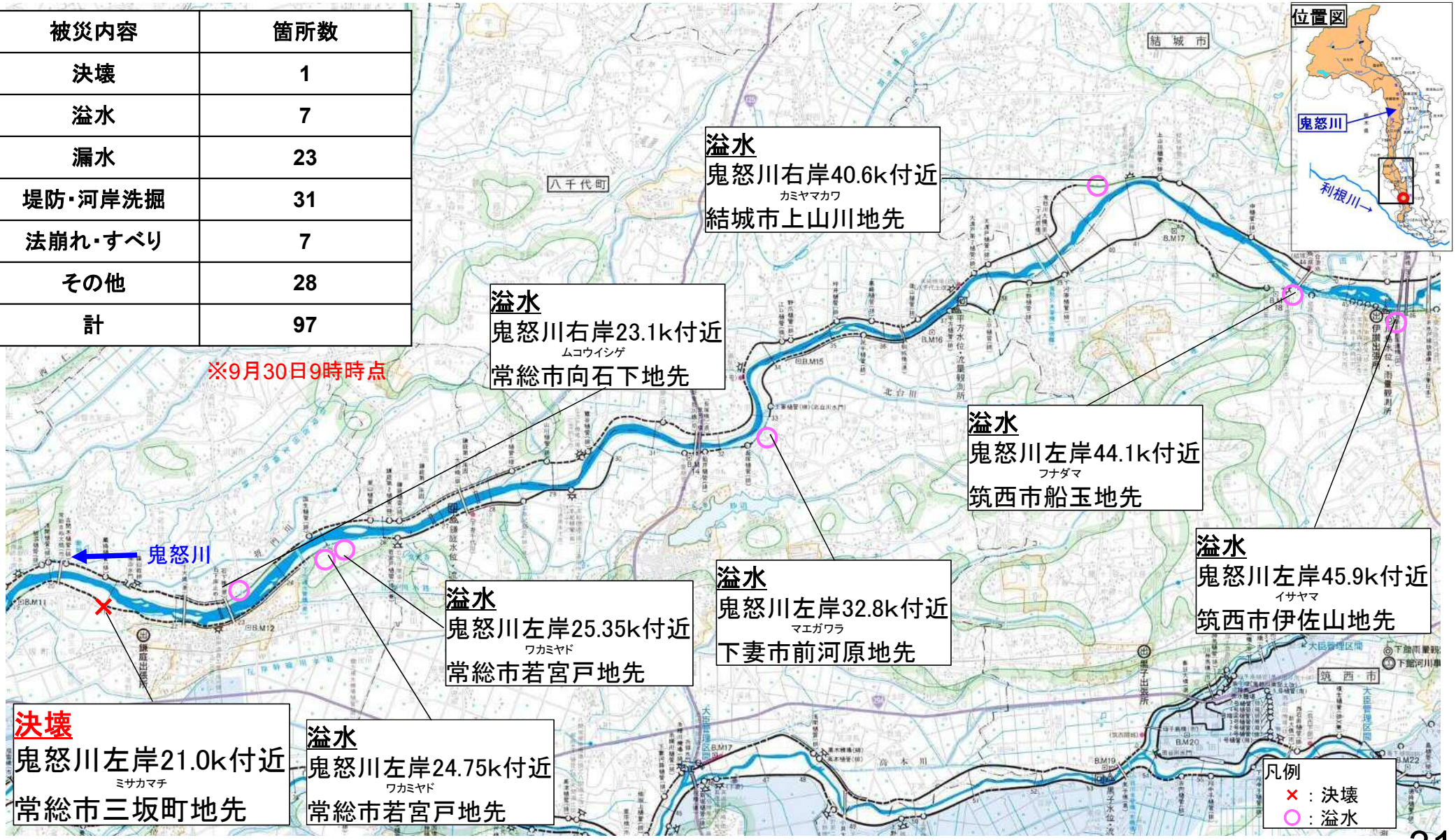
3. 鬼怒川の被災状況（流下能力を上回る洪水による被災）

■ 流下能力を上回る洪水となり、7ヵ所で溢水し、常総市三坂町地先で堤防が決壊しました。（平成27年9月10日12:50頃）
※関東地方の国管理河川の決壊は、昭和61年の利根川水系小貝川以来、29年ぶりです。

＜鬼怒川全体の被災数＞

被災内容	箇所数
決壊	1
溢水	7
漏水	23
堤防・河岸洗掘	31
法崩れ・すべり	7
その他	28
計	97

※9月30日9時時点



※平成27年9月洪水に関する数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

4. 鬼怒川氾濫による浸水状況

■ 常総市三坂町地先（鬼怒川左岸21.0km付近）の堤防決壊や溢水等に伴う氾濫により、常総市の約1/3の面積に相当する約40㎢が浸水し、常総市役所も孤立しました。

常総市役所から撮影（撮影日：9/11）

【決壊地点近傍】家屋等の流出状況（撮影日：9/11）

- □：氾濫域の最大総浸水面積（40㎢）
  国土地理院公表資料
- ●：決壊箇所
  鬼怒川左岸21.0km
- ●：浸水範囲内の建築物

5. 避難の遅れと長時間・広範囲の浸水による多数の孤立者の発生

■　浸水は約40㎢と広範囲におよび、宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消するまでには10日を要しました。
■　浸水により約4,300人が救助されるなど、避難の遅れや避難者の孤立化が発生しました。

鬼怒川下流域における一般被害の状況

項目	状況等
人的被害	常総市 （死亡2名、重症3名、中等症21名、軽症20名） （10月30日16時現在）
住家被害	常総市　（全壊53、大規模半壊1,575、半壊3,475、床上浸水148、床下浸水3,072） 結城市　（大規模半壊6、半壊44、床上浸水1、床下浸水155） 筑西市　（大規模半壊68、半壊3、床下浸水18） 下妻市　（全壊1、半壊39、床上浸水16、床下浸水110） つくばみらい市　（半壊13、床上浸水1、床下浸水21）
救助者	ヘリによる救助者数　1,339人 地上部隊による救助者数　2,919人
避難指示等	①避難指示　11,230世帯，31,398人 ②避難勧告　990世帯，2,775人 （※9月24日16時現在・常総市）
避難所開設等	避難者数　7,032人 （※9月11日7時現在・常総市及び下妻市）

（茨城県災害対策本部　平成28年1月22日16時以前の発表資料より
常総市等、関連を抜粋）

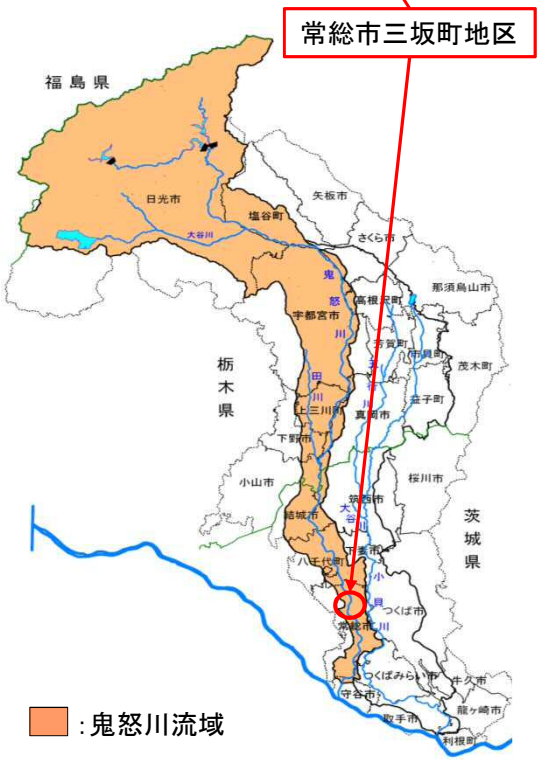
自衛隊ヘリコプターによる救助の様子

常総市役所から駐車場を撮影（撮影日：9/11）
周辺は浸水し、防災拠点の市役所も孤立化。

自衛隊員による救助活動　出典：陸上自衛隊WEBサイト
http://www.mod.go.jp/gsdf/news/dro/2015/20150910-19.html

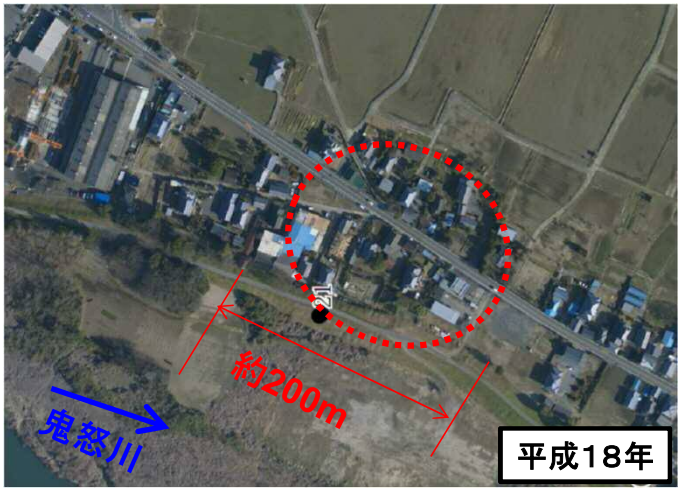
6. 堤防決壊箇所(左岸21.0k付近)の状況(1)

■ 平成27年9月10日12時50分頃に常総市三坂町地先（左岸21.0k付近）で、堤防が約200m決壊しました。
■ 決壊箇所周辺では、氾濫流により多くの家屋が流出しました。



被災状況(全景写真)

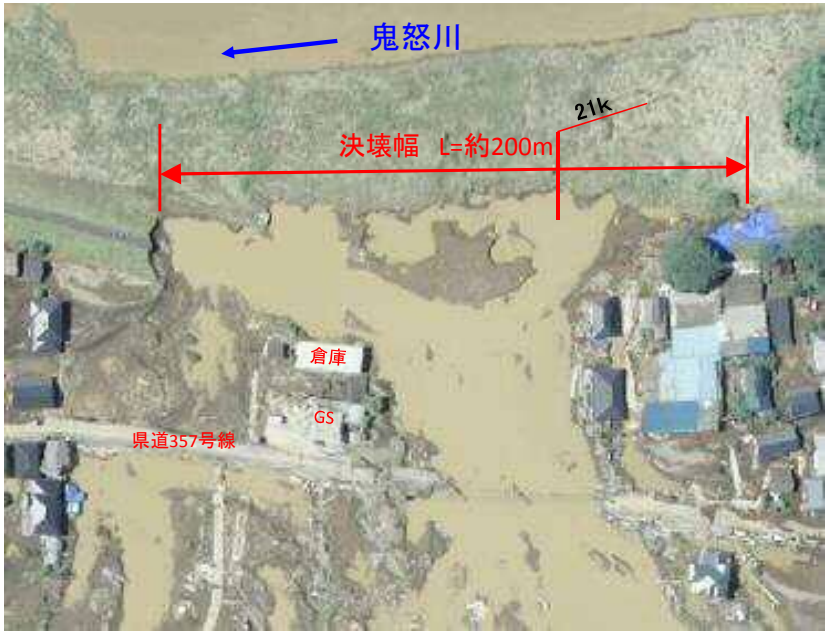
被災状況(拡大写真)



■平成27年9月10日 12時50分頃 堤防決壊
■決壊幅　約200m
（当初の決壊幅は約20m程度）

6. 堤防決壊箇所(左岸21.0k付近)の状況(2)

■決壊区間の堤防法尻付近で落掘が確認できる。
■倉庫前面と県道357号線付近に大きな落掘が確認できる。



決壊区間航空写真(H27/9/12撮影)

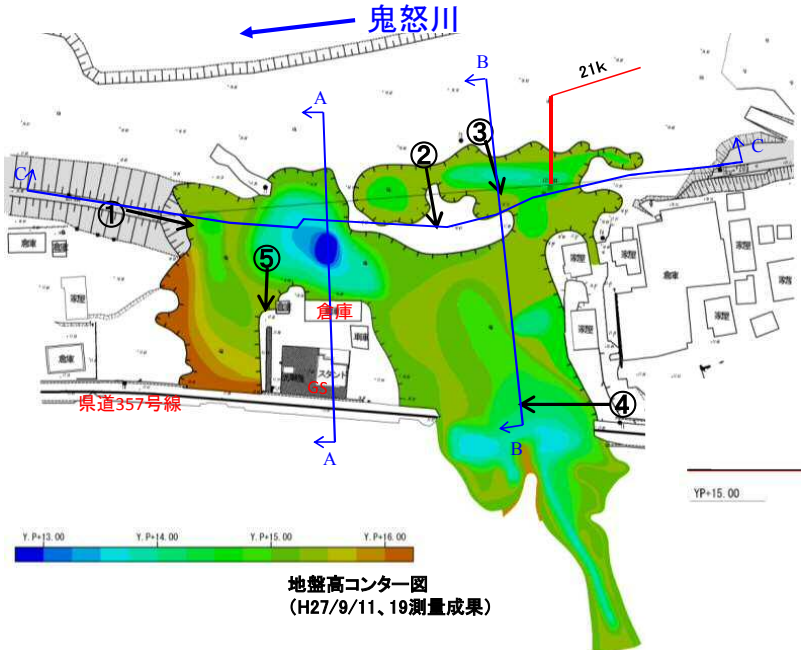
①倉庫前面の落掘状況(H27/9/12撮影)

②堤防背後の落掘の様子(H27/9/22撮影)

③堤防付近の落掘の様子(H27/9/12撮影)

④道路付近の落掘状況(H27/9/19撮影)

⑤堤内地の土層(H27/9/11撮影)

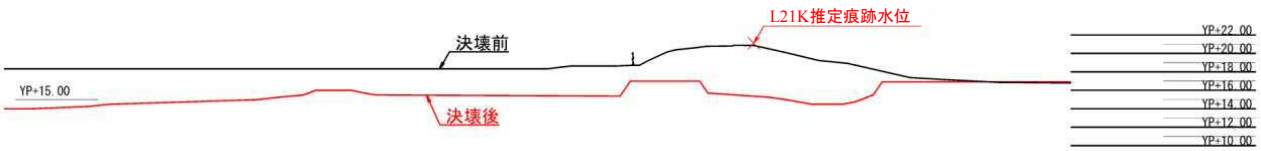


地盤高コンター図
(H27/9/11、19測量成果)

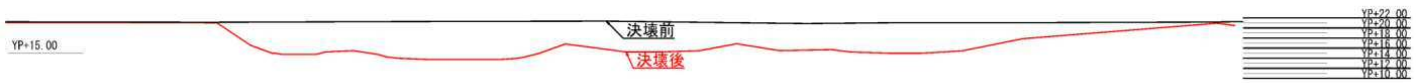
A － A断面

※L21K推定痕跡水位:近傍の痕跡水位から推定

B － B断面



C － C断面



被災後断面図:H27/9/11、19測量成果
被災前断面図:H17測量成果

※出典:鬼怒川堤防調査委員会資料

7. 堤防決壊前後の時系列変化(左岸21.0k付近)

■鬼怒川左岸21k付近で、平成27年9月10日11時頃に越水を確認、12時頃に居住地側の堤防法尻付近で洗掘を確認、12時50分頃決壊し、最終的に決壊幅は約200mに達した。

被災前
(撮影位置①)

2013/10/17撮影

9/10 11:11
(撮影位置②)

9/10 12:00
(撮影位置②)

9/10 12:04
(撮影位置③)

9/10 12:04
(撮影位置④)

12:50頃
決壊

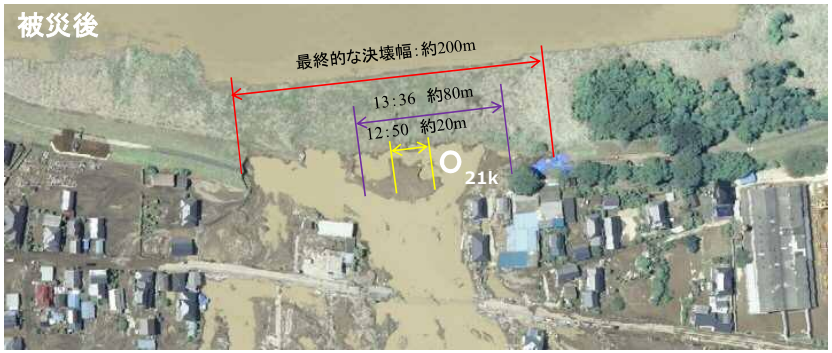
9/10 13:27
(撮影位置②)

9/10 13:34
(撮影位置②)

9/10 14:46
(撮影位置②)

9/10 15:40
(撮影位置②)

9/10 16:19
(撮影位置②)



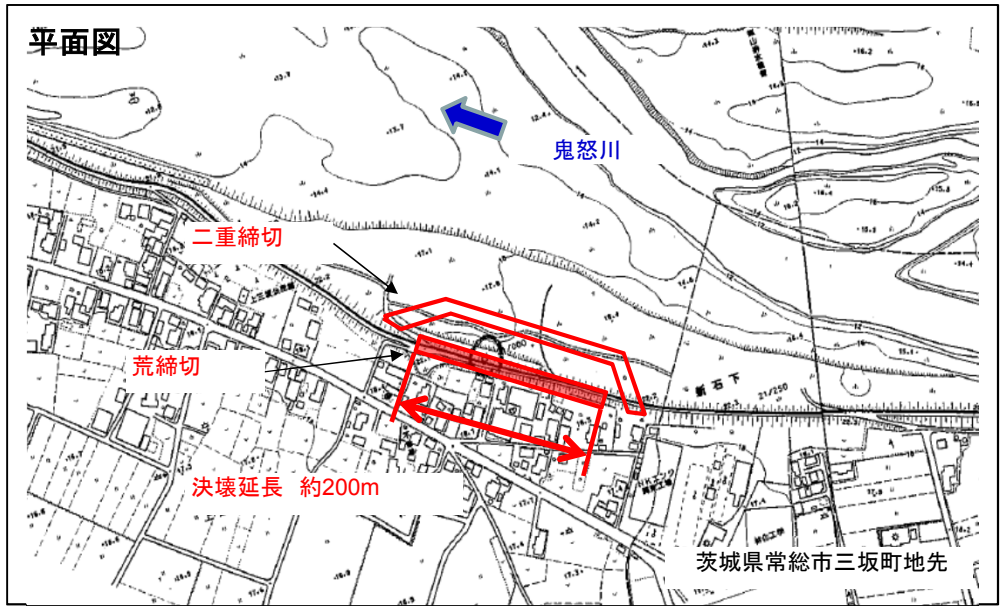
※出典:鬼怒川堤防調査委員会資料

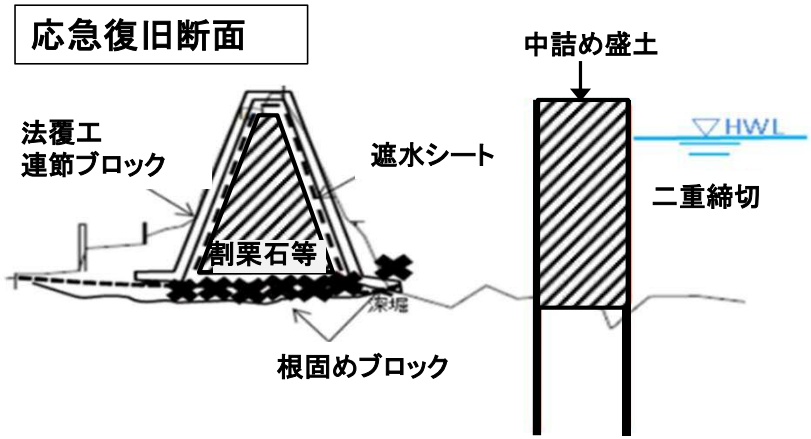
8. 堤防決壊箇所(左岸21.0k付近)の応急復旧(1)

- **決壊約9時間後**、平成27年9月10日22時頃、**応急復旧工事に着手**
- 工事着手後、**約5日間で延長約200mの仮堤防完了**(荒締切工のうち盛土部分)
- その後、護岸や鋼矢板による補強工を実施し、**着手から2週間で二重締切工までの応急復旧工事完了**

【復旧経緯】(平成27年9月10日　12:50頃　堤防決壊)

10日　22:00頃　仮設工着手(退避場・作業ヤード造成)
11日　22:20頃　根固めブロック設置開始
16日　05:00頃　仮堤防(盛土)完了
19日　23:00頃　護岸による補強工事が完了(荒締切工終了)
24日　20:45頃　鋼矢板による補強工事が終了
(応急復旧工事完了)





【荒締切工】　【鋼矢板による補強工】

8. 堤防決壊箇所(左岸21.0k付近)の応急復旧(2)

- 堤防決壊の当日(平成27年9月10日)から応急復旧に着手し、24時間体制で施工することで概ね1週間(9月16日)で仮堤防(盛土)が完成しました。その後、約1週間(9月24日)で応急復旧を終了しました。
- 災害時に備え、**事前に整備局・事務所で協会(建設会社、コンサル)等と協定を結んでいたことで**、復旧工事の早期対応や速やかな調査を行うことが出来ました。

【9／10　22時頃:作業ヤード等の準備工に着手】

(準備工の施工状況:事務所協定会社により施工)

【9／11　22時頃より、荒締切工(根固め、盛土)着手】

根固めブロック運搬状況　　根固めブロック設置状況

割栗石運搬状況　　割栗石投入状況

堤防決壊現場の対岸に現地対策本部を設置

・災害対策本部車や衛星通信車など7台を配置して、24時間体制で緊急復旧工事の監督業務を実施しました。
・関東地方整備局の職員延べ145名が現地対策本部で対応にあたりました。

行方不明者の存在確認のため排水を実施

8. 堤防決壊箇所(左岸21.0k付近)の応急復旧(3)

【9／16　5時頃に、仮堤防(根固め、盛土)の設置が完了】

川裏から上流

川裏から上流

【9／16　6時頃より、荒締切工(遮水ｼｰﾄ、連節ﾌﾞﾛｯｸ)に着手】

遮水シート設置着手

連節ブロック設置

【9／18　15時頃より、鋼矢板による締切工に着手】

(備蓄)鋼矢板搬入状況

鋼矢板打設

【9／19　23時頃に、荒締切工が終了】

中詰土施工状況

中詰土・タイロッド設置

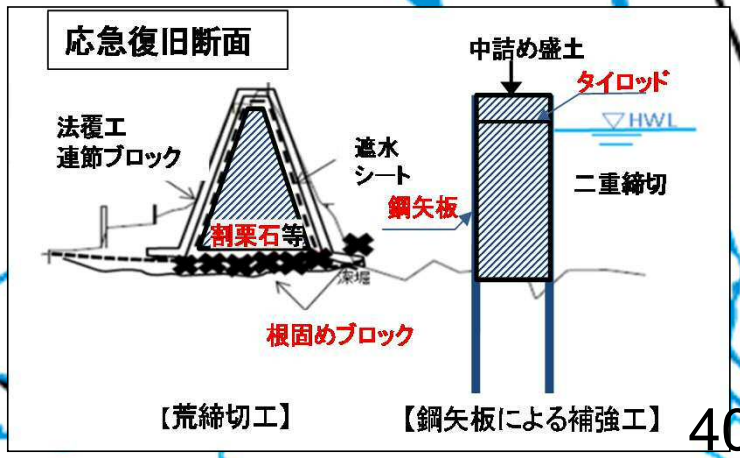
【9／24　20時45分頃に、締切工の設置が完了】

締切工完了

9. 堤防決壊箇所応急復旧における備蓄資材の利用

■ 鬼怒川堤防決壊時の応急復旧工事において、河川防災ステーション等の**備蓄資材を使用**することにより、早期に工事が完了しました。（1週間で仮堤防が完成し、2週間で補強工事まで含めた全体工事が完了）。

■ 通常、資材の手配・納入には数ヶ月の期間を要することもあることから、**早期工事完成に大きく貢献**しました。



10. 鬼怒川堤防調査委員会の概要

「鬼怒川堤防調査委員会」は、平成27年9月関東・東北豪雨により、利根川水系鬼怒川の左岸21.0k付近）で発生した堤防の決壊について、被災原因を特定し、被災状況に対応した堤防復旧工法を検討することを目的として国土交通省関東地方整備局が設置したものである。

委員　池田（いけだ）　裕一（ひろかず）　宇都宮大学　大学院　工学研究科　地球環境デザイン学専攻　教授

委員　佐々木（ささき）　哲也（てつや）　国立研究開発法人土木研究所　地質・地盤研究グループ　土質・振動チーム 上席研究員

委員（委員長代理）　清水（しみず）　義彦（よしひこ）　群馬大学　大学院　理工学府　教授

委員　関根（せきね）　正人（まさと）　早稲田大学　理工学術院　創造理工学部　社会環境工学科　教授

委員　高橋（たかはし）　章浩（あきひろ）　東京工業大学 大学院 理工学研究科　土木工学専攻　教授

委員　東畑（とうはた）　郁生（いくお）　公益社団法人　地盤工学会　会長

委員　服部（はっとり）　敦（あつし）　国土交通省　国土技術政策総合研究所　河川研究部河川研究室　室長

委員（委員長）　安田（やすだ）　進（すすむ）　東京電機大学 理工学部 建築・都市環境学系　研究推進社会連携センター長　教授

（敬称略 五十音順　　各委員の所属等は、委員会当時のものである。）

関東地方整備局では、「堤防の信頼性確保のため、堤防の整備及び維持管理など技術の研究開発と堤防の状況を的確に評価できる技術職員の人材育成を行うこと」を目的に、平成25年度から「関東堤防技術研究会」を設置し、管内の河川堤防の整備状況の視察や緊急時の対応の検討等を行うとともに、堤防等に重大な災害が発生した際には、速やかに「堤防決壊等に係る調査委員会」を設置することとしていた。これに基づき、鬼怒川における決壊後、本委員会を速やかに設置した。

本委員会は、関東堤防技術研究会の顧問4名に加え、鬼怒川のリバーカウンセラー及び国土技術政策総合研究所、国立研究開発法人土木研究所の専門家で構成されている。

基本情報の整理
- 流域の概要・諸元、土地利用
- 地形・地質特性、降雨特性
- 河道特性
- 今次出水の概要

↓

堤防決壊区間の被災メカニズムの検証

↓

決壊原因の特定

↓

本復旧工法の検討
- 堤防決壊の原因への対応
- 本復旧工法（案）

検討フロー図

回数	開催日	議事内容
現地	平成27 年9 月13日	被災状況の確認
1	平成27 年9 月28日	出水及び被災概要 被災メカニズムの検証
2	平成27 年10 月5日	被災メカニズムの検証
3	平成27 年10 月19日	堤防決壊と被災メカニズム（これまでの委員会のまとめ） 決壊区間（左岸21.0k付近）の本復旧工法（案）について 今後の取り組み(案)
現地	平成28 年2 月24日	決壊区間の荒締切工撤去後の状況確認 基礎地盤等に関するデータ収集、蓄積
4	平成28 年3 月7日	委員会報告書（案）について

委員会の開催状況

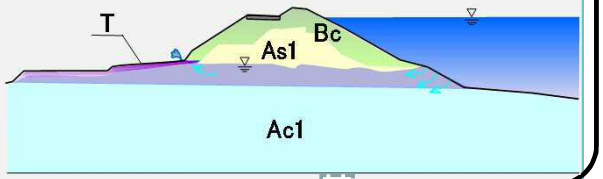
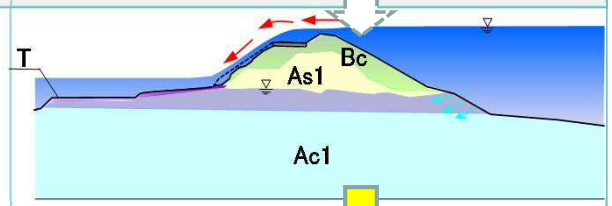
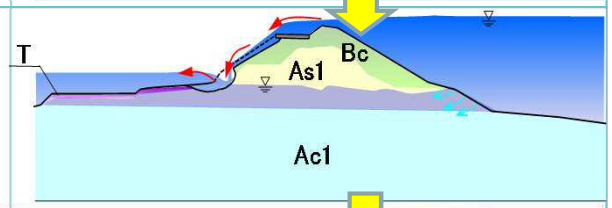
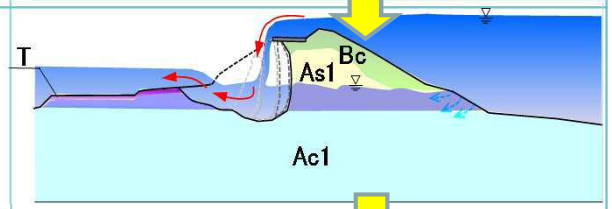
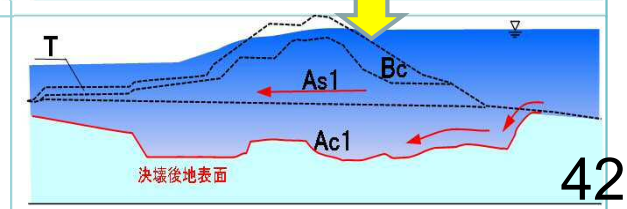
11. 堤防決壊原因の特定と決壊のプロセス

※出典：鬼怒川堤防調査委員会資料より作成

決壊原因の特定

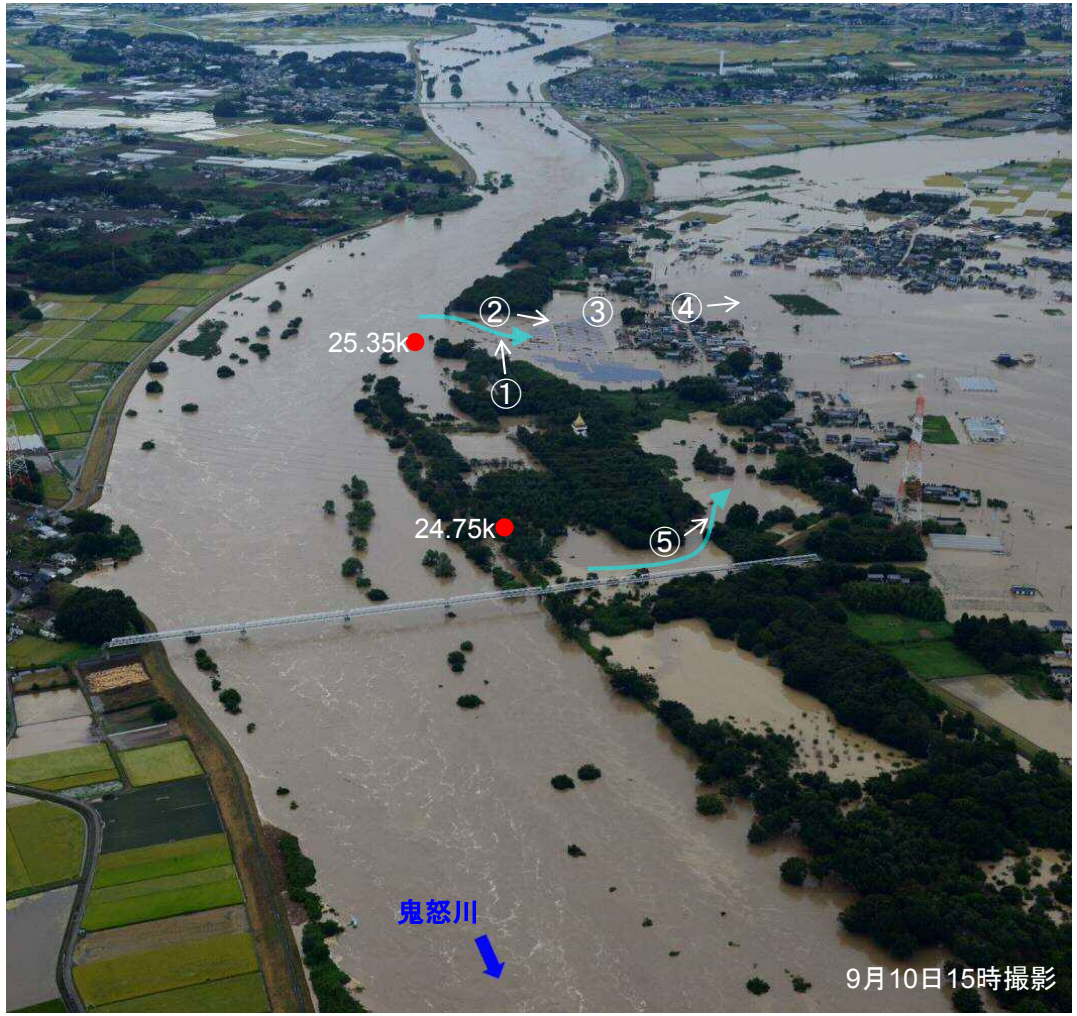
- 鬼怒川流域における記録的な大雨により、鬼怒川の水位が大きく上昇し、決壊区間において水位が計画高水位を超過し堤防高をも上回り、越水が発生した。
- 越水により川裏側で洗掘が生じ、川裏法尻の洗掘が進行・拡大し、堤体の一部を構成する緩い砂質土（As1）が流水によって崩れ、小規模な崩壊が継続して発生し、決壊に至ったと考えられる。
- 越水前の浸透によるパイピングについては、堤体の一部を構成し堤内地側に連続する緩い砂質土（As1）を被覆する粘性土（Bc 及びT）の層厚によっては発生した恐れがあるため、決壊の主要因ではないものの、決壊を助長した可能性は否定できない。
- 浸透による法すべりや川表の侵食が決壊原因となった可能性は小さいと考えられる。

堤防決壊のプロセス

STEP0 [越水開始前段階]		・河川水位が上昇し、透水性の高い堤体の一部を構成する緩い砂質土（As1）に河川水が浸透する。 ・浸透した水により、川裏法面の間隙水圧が上がり、法尻に漏水が生じる可能性がある。 ・また、決壊区間周辺では地表面を覆う粘性土（Bc及びT）の層厚が変化しており、層厚が薄いところでは水や砂が吹き出す可能性がある。	
STEP1 [（漏水+） 越水開始段階]		・河川水位が上昇し、越水が生じる。 ・川裏側で洗掘が生じる。 ・川表より河川水が浸透する。 （浸透により、決壊を助長する可能性あり）	
STEP2 [川裏法尻洗掘段階]		・川裏法尻の洗掘が進行し、落ち込む流れが生じる。 ・この落ち込む流れにより、川裏法尻の洗掘が拡大する。	
STEP3 [川裏法面洗掘段階]		・洗掘が進行し、堤体の一部を構成する緩い砂質土（As1）が流水によって崩れ、小規模な崩壊が継続して発生していると考えられる。 ・堤防天端（アスファルト舗装）が残り、越流水が滝状の流れとなっている。 ・堤防天端（アスファルト舗装）は、堤体土の崩壊後、崩落する。	
STEP4 [堤防決壊・堤体流出・基礎地盤洗掘段階]		・越流水により堤防天端が崩壊し、決壊に至る。 ・氾濫流により基礎地盤が洗掘され、落掘が形成される。	

12. 溢水箇所(左岸25.35k付近)の被災状況(1)

- 左岸25.35k付近の常総市若宮戸地先では、平成27年9月10日6時過ぎに溢水が確認（写真①）
- 若宮戸地先の下流部(左岸24.75k付近)からも溢水。
  いわゆる自然堤防※1が失われ、深掘れ（6m程度）が発生（写真⑤）



①溢水箇所(25.35k付近)溢水状況

②溢水箇所(25.35k付近)被災状況

③住宅地側の痕跡水位の状況

④水田の被災状況

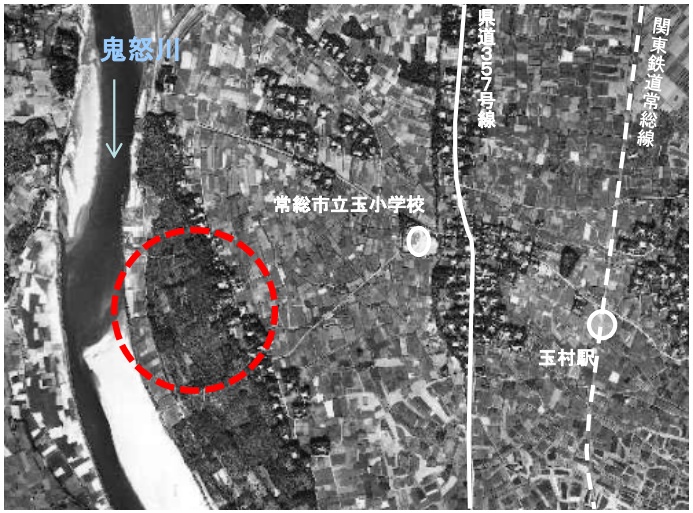
⑤溢水箇所(24.75k付近)排水前

⑤溢水箇所(24.75k付近)排水後

※1　洪水時に河川が運搬した粗粒～細粒の物質が流路外側に堆積したもので、低地との比高が0.5～1m程度以上のもの
（出典：治水地形分類図　地形分類項目、http://www1.gsi.go.jp/geowww/lcmfc/lcleg.html）

12. 溢水箇所(左岸25.35k付近)の被災状況(2)

- 当該地には、常総市若宮戸地先の鬼怒川沿いにある、実態的には堤防のような役割を果たしていた地形（以下「いわゆる自然堤防」という。）が形成されていた。
- 昭和20年代は鬼怒川と市街地の間に広く分布していたものの、昭和55年頃までに大きく減少している。
- 平成以降は大きな変化は見られない。



1947/10/26　昭和22年

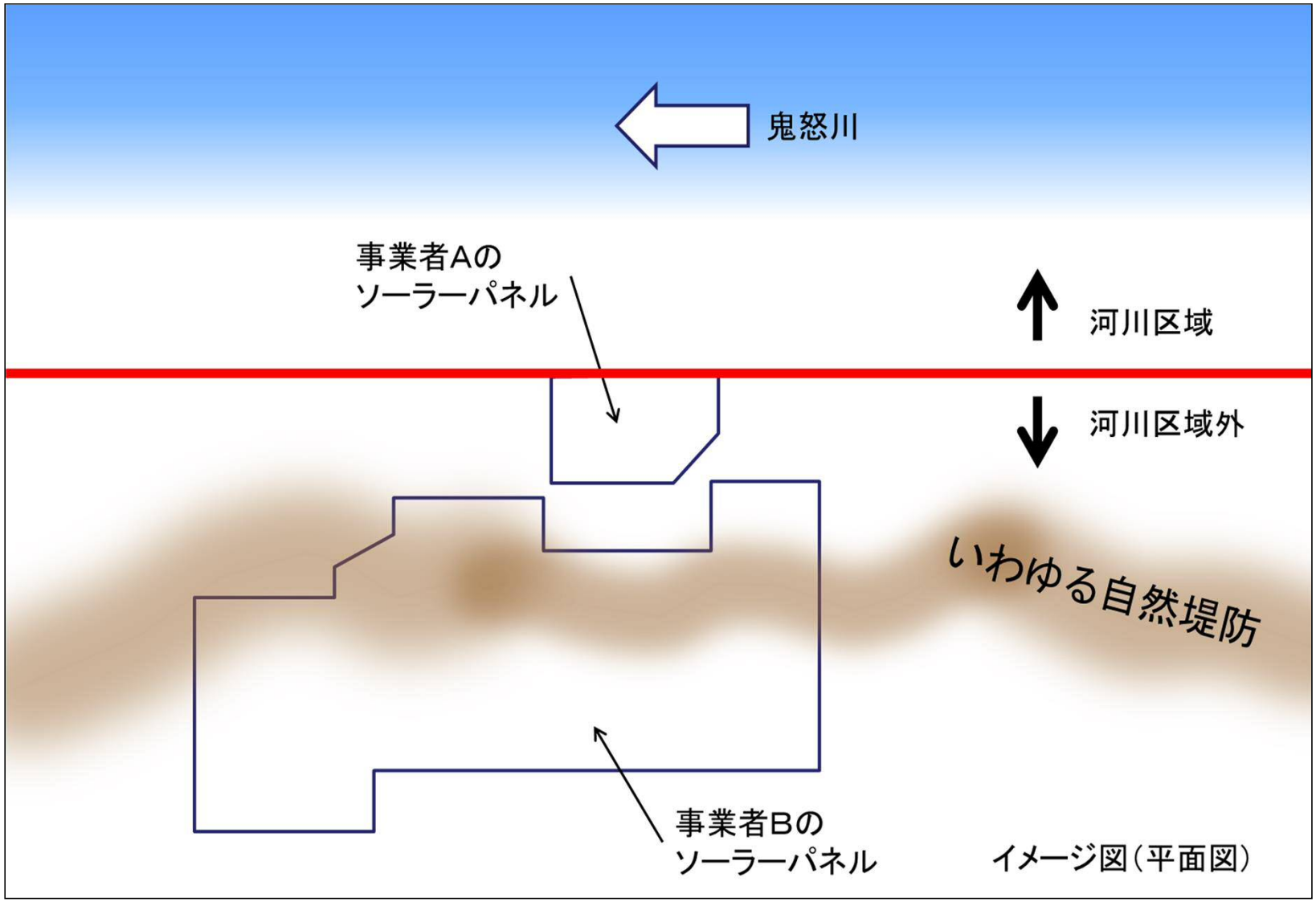
1980/10/02　昭和55年

1990/10/01　平成2年

2013/1/15　平成25年

13. 溢水箇所(左岸25.35k付近)の被災状況の調査結果について(1)

- 鬼怒川は、昭和40年3月に栃木県、茨城県の管理から国の管理になった。
- 当該地区の河川区域の指定は、昭和41年12月に告示し、これ以降変更は行っていない。
- ソーラーパネルは、いずれも河川区域外の民有地に設置されている。



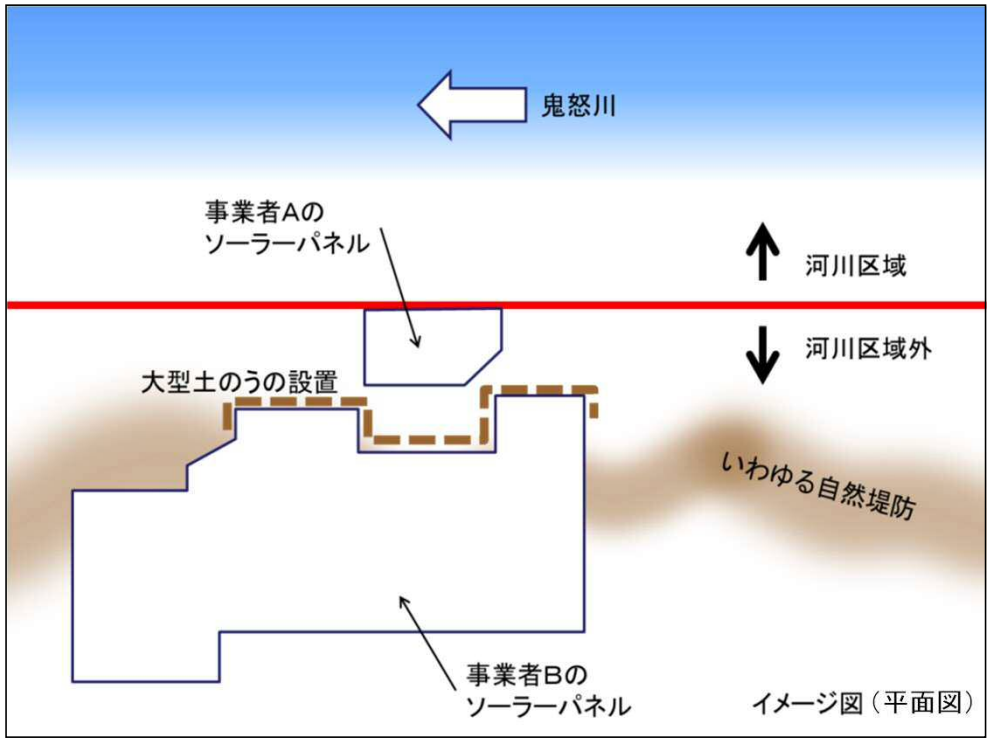
イメージ図(平面図)

13. 溢水箇所(左岸25.35k付近)の被災状況の調査結果について(2)

■事業者Ｂがソーラーパネルの設置工事のため、いわゆる自然堤防の掘削に着手
■地区住民・常総市は、浸水被害への懸念から工事を中止させるよう下館河川事務所に要望
■下館河川事務所は、常総市と連携して事業者Ｂにいわゆる自然堤防を現地盤の高さで残すことができないか強く申し入れるが、合意にいたらず。
■これを受け、下館河川事務所は、緊急的な措置として土地を借りて大型土のうを設置

日付	主な経緯
H26.3.12	地区住民から、「通称十一面山でソーラーパネルの基礎工事で掘削している。この行為は堤防を切っていることと同じ。国土交通省で止めるよう動いて欲しい。」との要望。 河川管理者は河川区域内の行為しか制限できない旨回答。
H26.3.19	地区住民から「堤防の代わりになっていた砂をとってしまうと、堤防が無くなるのと同じ。規制できないなら国土交通省で、堤防を造って欲しい。」との電話。
H26.3.28	地区住民からの要望を受けた常総市の職員が鎌庭出張所に来所。「出水時に心配なのでなんとかしてほしい」と要望。 河川区域外のため法的指導はできないが、出水時の対応については検討する旨回答。 （この間、常総市と本件の対応を協議） ・河川法以外の関係法令等で市が対応できることは無いか ・洪水対応のためできることはないか ・対応は、下館河川事務所と常総市が連携を図りながら行う
H26.4.10	下館河川事務所と常総市で事業者Bに面会し「地盤高を下げると洪水時に浸水する恐れがあるので、現地盤の高さで残すことが出来ないか」と強く申し入れるも合意にいたらず。
H26.5.1	事業者Bの敷地内への大型土のう設置の可否を打診、ソーラーパネルの前面への設置について了承を得る。
H26.7.3	大型土のう設置完了

※本資料は一部聞き取り結果も含まれているため、今後の調査の進展により変更することがあります。

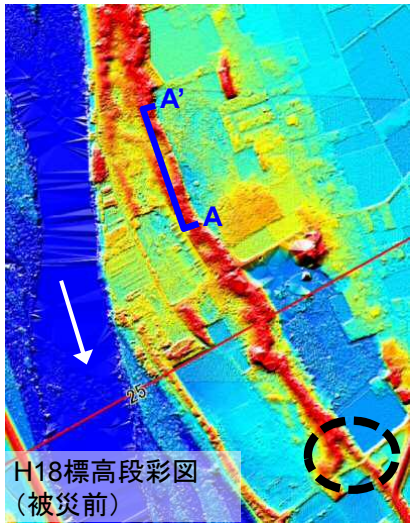


13. 溢水箇所(左岸25.35k付近)の被災状況の調査結果について(3)

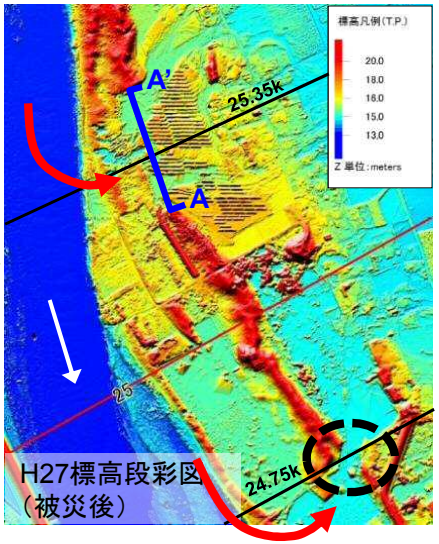
■掘削前後の地盤高と大型土のうの設置高は以下のとおりと推定
- 掘削前の地盤高の一番低い箇所は、過去の実測データによると概ねY.P.※1+21.36m程度
- 大型土のうの設置高の平均値はY.P.+21.3m程度
- 大型土のうの設置高の平均値から推定した掘削後の地盤高はY.P.+19.7m程度

■観測史上最高の水位※2の出水により、若宮戸地先でY.P.+22.0mの水位を記録。水位と地盤高、大型土のう設置高の関係は以下のとおりと推定
- 掘削前において、いわゆる自然堤防から溢水し、地盤高の一番低い箇所を約70cm超過
- 大型土のうの設置高の平均値を約70cm超過
- 大型土のうの設置高の平均値から推定した掘削後の地盤高の平均値を約2.3m超過

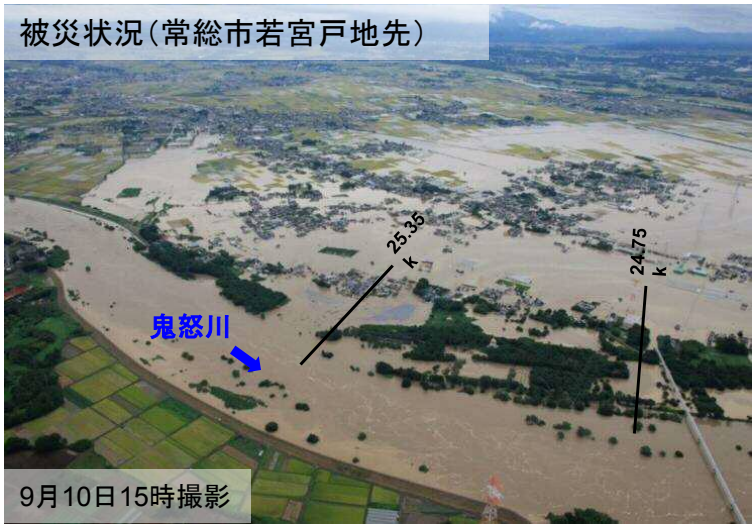
※1 Y.P.とは、Yedogawa Peilの略で、江戸川・利根川・中川などの水位を測る時の基準となる江戸川堀江の水面の高さ。
※2 鬼怒川水海道水位観測所は、昭和6年の観測開始以来、既往最高水位(8.06m)を記録(計画高水位を70cm超過)。



H18標高段彩図
(被災前)



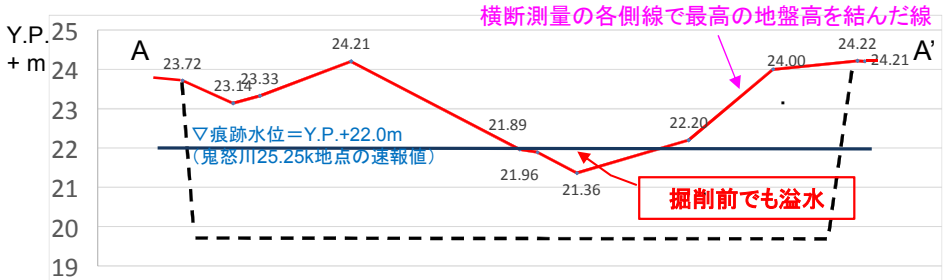
H27標高段彩図
(被災後)



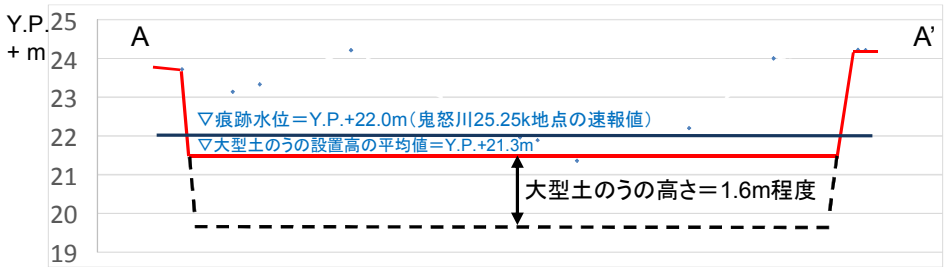
被災状況(常総市若宮戸地先)
9月10日15時撮影

洪水時の溢水状況 比較(イメージ)

○掘削前の地盤線(崩壊無し) A－A'断面



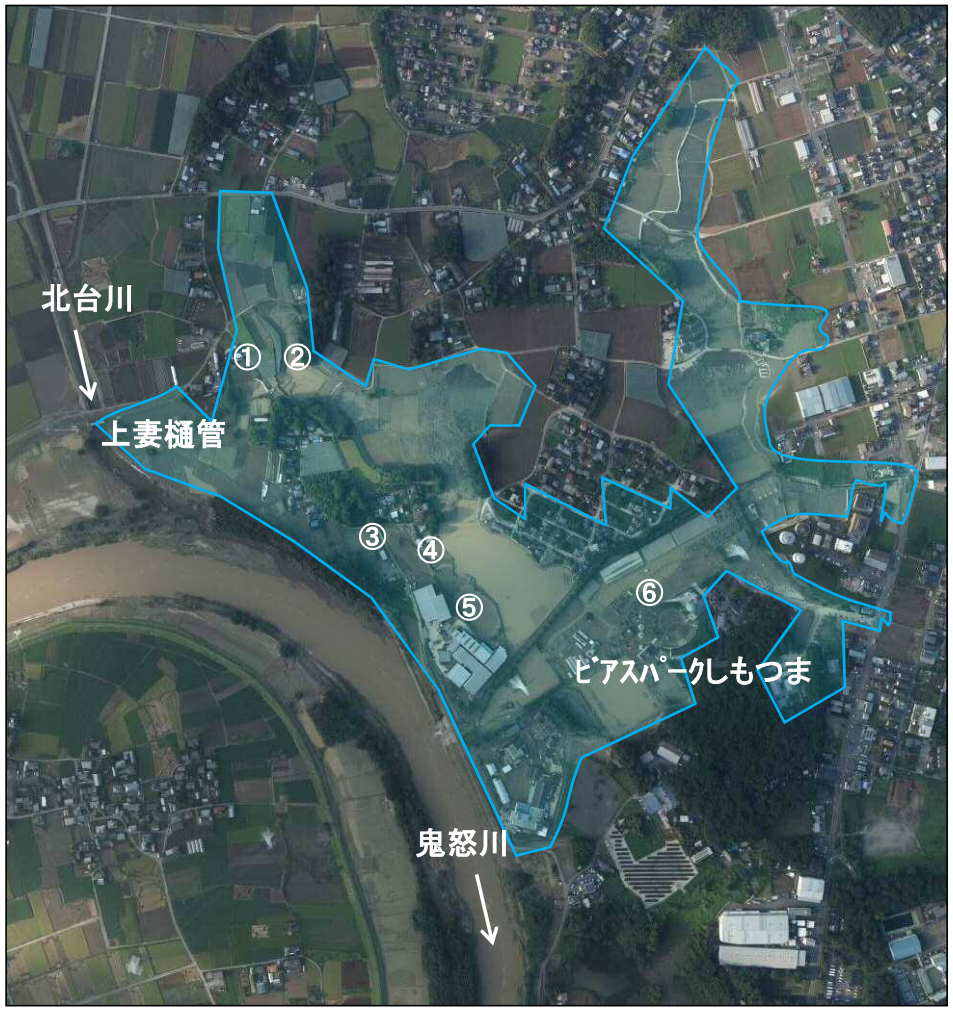
○大型土のう設置後の断面(今次洪水時の溢水状況) A－A'断面



○掘削後の断面(対策を行わなかった場合の溢水状況) A－A'断面

14. 溢水箇所(左岸32.8k付近)の被災状況

■ 左岸32.8k付近の下妻市前河原地先では、平成27年9月10日に溢水が発生



:浸水範囲
番号 :写真位置

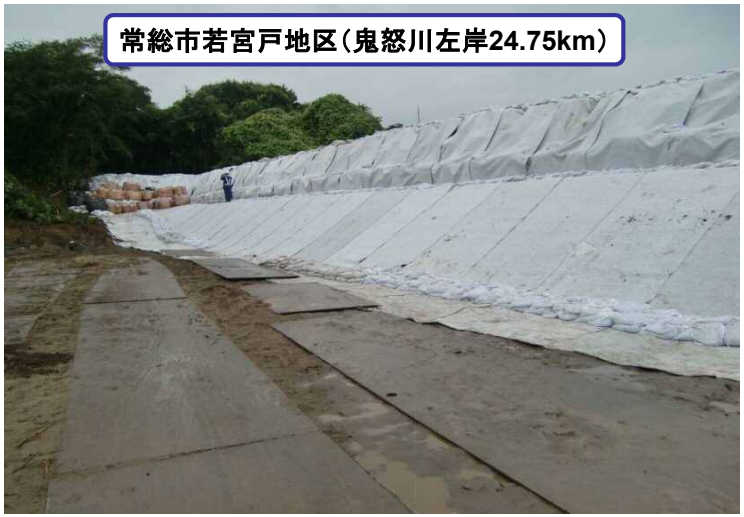
※写真③④は、下妻市前河原地区在住の鳩貝茂氏より提供頂きました。

15. 被災箇所(決壊箇所以外)の応急対策状況について

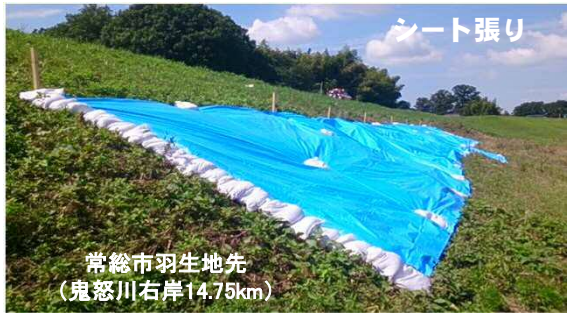
■ 堤防決壊以外の被災箇所(堤防洗掘・法崩れ等)において、応急対策を実施(平成27年9月25日7時15分終了)しました。

9月23日　大型土のう設置終了 (L=340m)

9月16日　大型土のう設置終了 (L=209m)



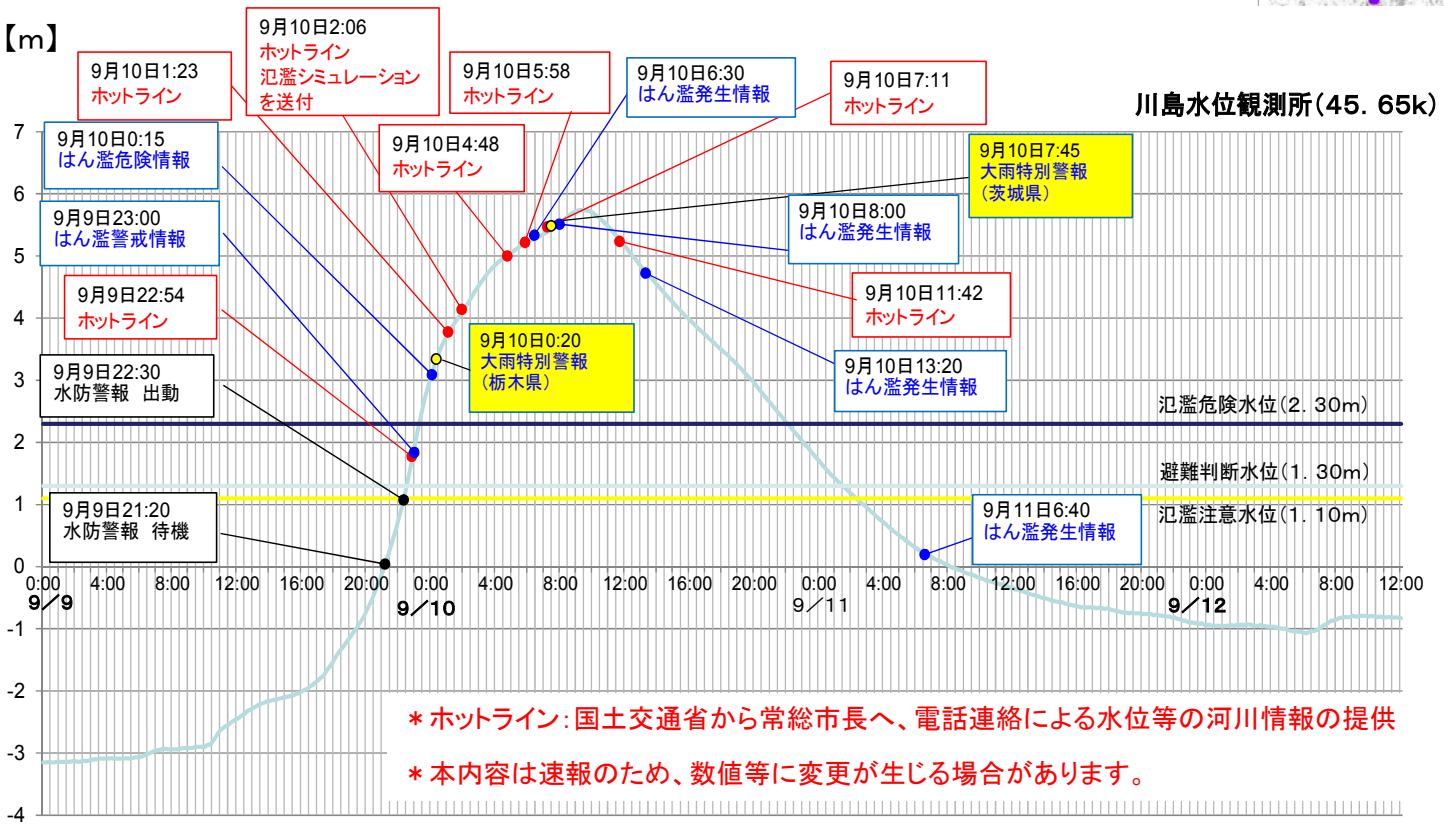
9月25日　大型土のう設置終了 (L=117.5m)



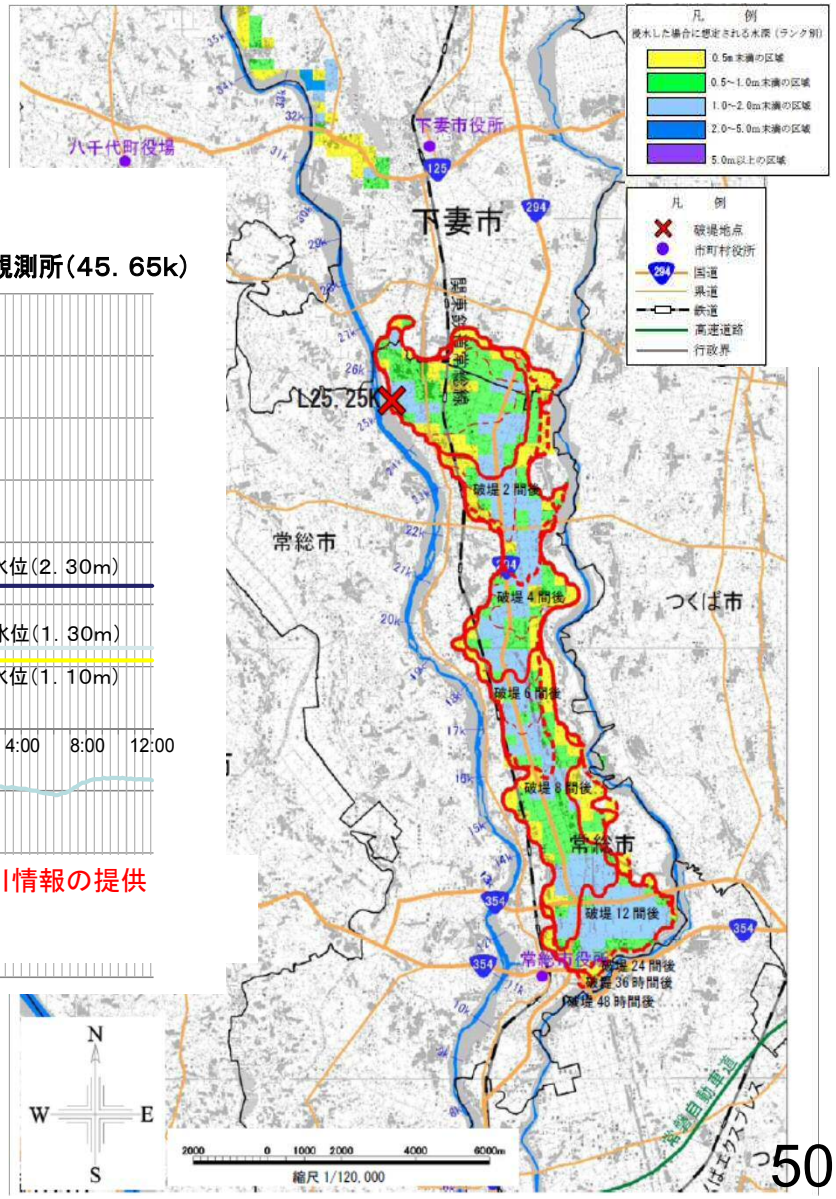
16. 避難に係る情報提供（常総市）

■ 堤防決壊前の平成27年9月9日22時54分から、下館河川事務所長は常総市長に複数回電話連絡（ホットライン）。河川の水位、堤防決壊の危険性、堤防が決壊した場合にどの程度の時間でどこまで浸水するのかなどの情報を提供。

情報提供の状況



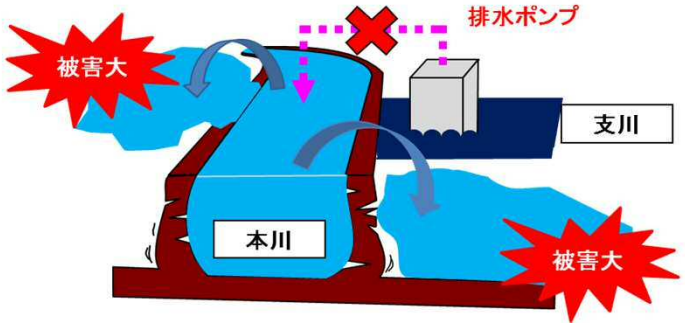
氾濫シミュレーション



17. 八間堀川排水施設（機場・水門・樋管）の操作について

・洪水時においては、鬼怒川から八間堀川への逆流を防止するため、水門を全閉します。
・水門全閉後は八間堀川の水位を下げるため、機場内油圧ゲートを全開し、排水ポンプを運転することで、強制的に鬼怒川に排水します。
・鬼怒川の水位がさらに上昇し、堤防が危険な状態となった場合は、排水ポンプを停止させ、機場内油圧ゲートを全閉します。
・鬼怒川の水位が八間堀川の水位より十分に低下した場合には、水門を開放して鬼怒川に排水します。

○洪水で本川の堤防が決壊すると大きな被害が発生
○そのため、本川の水位が高い場合には排水ポンプを停止



①平常時　　水門の全開
⇒八間堀川の水位が高いため、鬼怒川へ自然流下

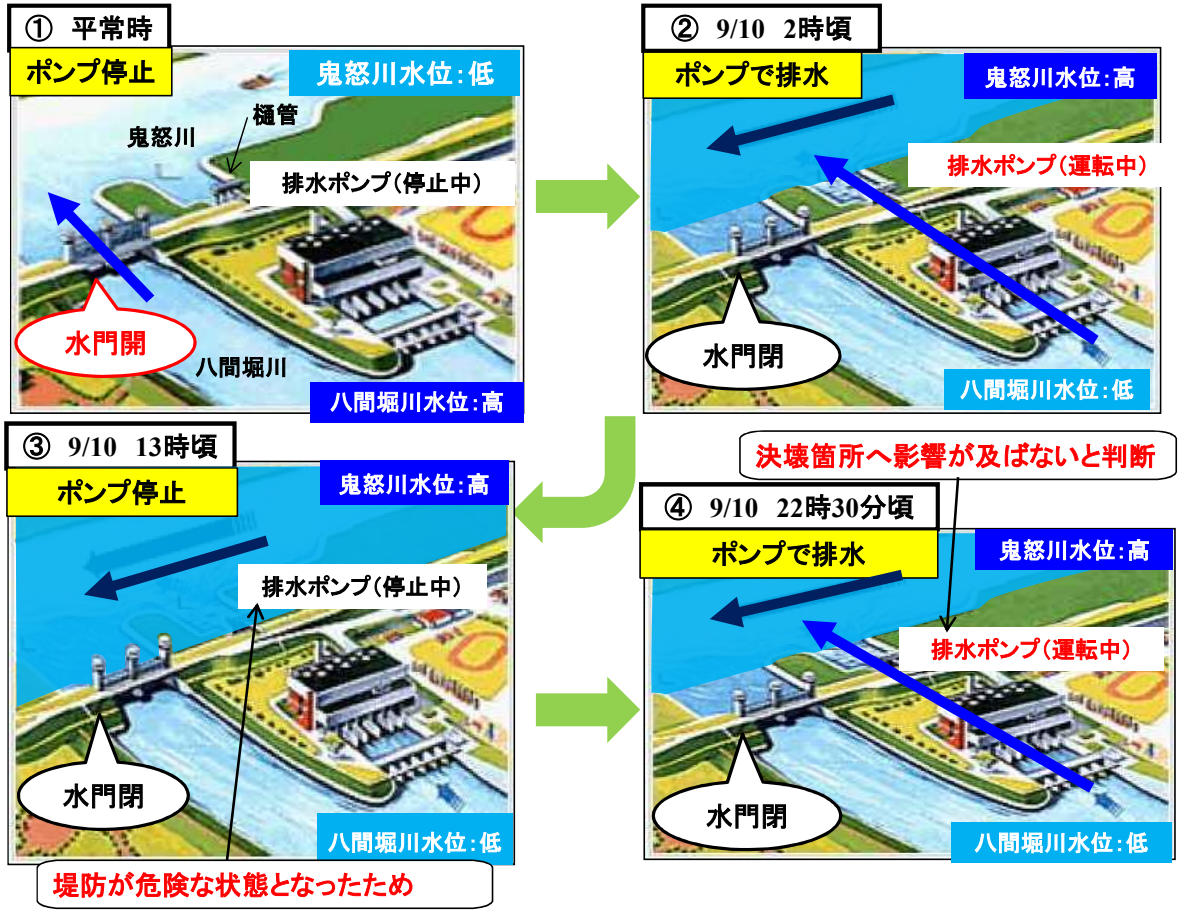
②9/10 2時頃　　水門の閉鎖
⇒鬼怒川の水位が上昇したため、逆流を防ぐための操作
〃　　機場内油圧ゲートの全開
〃　　排水機場の運転開始
⇒八間堀川から鬼怒川へ強制排水

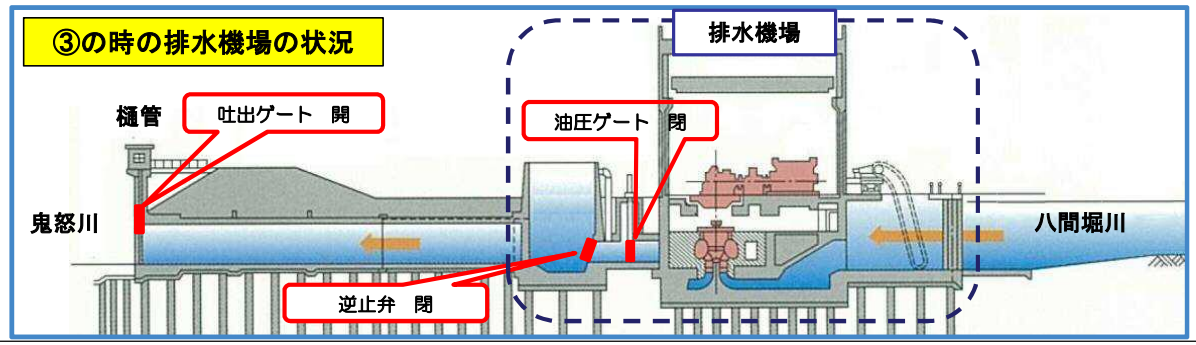
（鬼怒川が全域にわたり水位上昇）

③9/10 13時頃　　三坂町地先　鬼怒川の堤防決壊
〃　　排水機場の運転停止
⇒鬼怒川の堤防が危険な状態となったため
〃　　機場内油圧ゲートの閉鎖
⇒鬼怒川からの逆流を防ぐための操作

④9/10 22時30分頃　　機場内油圧ゲートの全開
〃　　排水機場の運転開始
⇒鬼怒川の水位が低下したため

9/11 8時頃　　水門の全開開始
⇒鬼怒川の水位がさらに低下し、八間堀川から鬼怒川へ自然に流下すると判断





18. ダムの効果（上流4ダムの貯水状況）

■ 平成27年9月の関東・東北豪雨では、国土交通省管理の鬼怒川上流の4つのダムでは、雨や下流の河川水位の状況を見ながら、できる限り洪水を貯める操作を行い、約1億m³の洪水を貯め込んだ。

男鹿川右支川　湯西川

鬼怒川左支川　男鹿川（約2km地点）

鬼怒川　本川（約160km地点）

鬼怒川 本川（約140km地点）

※各ダムの写真は、ダム上流側から 9月11日に撮影

18. ダムの効果（上流4ダムの稼働状況：洪水調節）

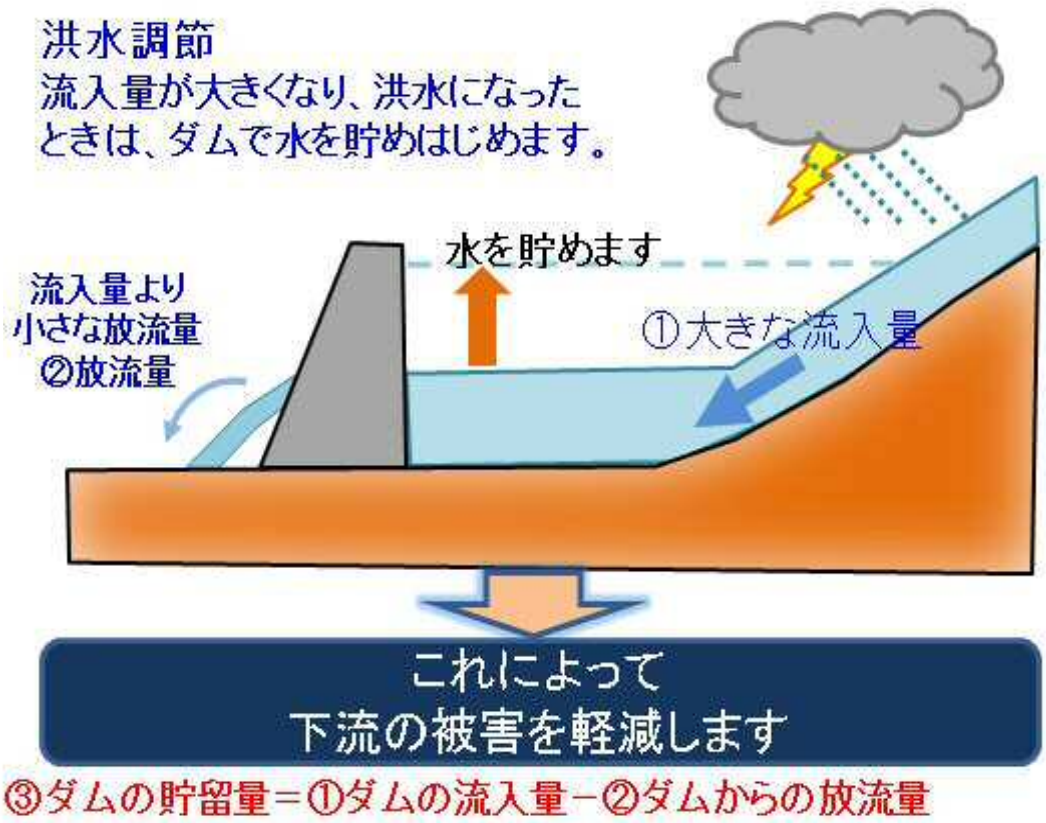
今回の洪水による各ダムの洪水調節状況

鬼怒川上流ダム群では、流入する洪水の一部をダムに貯留して、ダム下流の鬼怒川の水位を低下させます。

各ダム最大流入時の洪水調節量

ダム名	日　時	最大流入量（m3／s）①	放　流　量（m3／s）②
川治ダム	9月10日(木)1時	1,164	391
五十里ダム	9月10日(木)4時	1,409	438
湯西川ダム	9月10日(木)1時	579	57
川俣ダム	9月9日(水)18時	635	346

※五十里ダム、湯西川ダムで既往最大の流入量を記録



※図はダム等の状況を説明するため模式的に表現したものであり、実際の状況とは異なります。

※平成27年9月17日現在の速報版であり、数値等は今後変わることがあります。

18. ダムの効果(関東・東北豪雨におけるダム操作・運用の特徴)

1. ダムの連携操作による「異常洪水時防災操作(ただし書き操作)」の回避

- 川俣ダムで空容量を活用して「洪水に達しない流水の調節」を実施して下流への放流量を減量し、川治ダムの「異常洪水時防災操作(ただし書き操作)」を回避。
- 湯西川ダムの完成により、五十里ダムの「ただし書き操作」を回避。

4ダムで約1億m³貯留

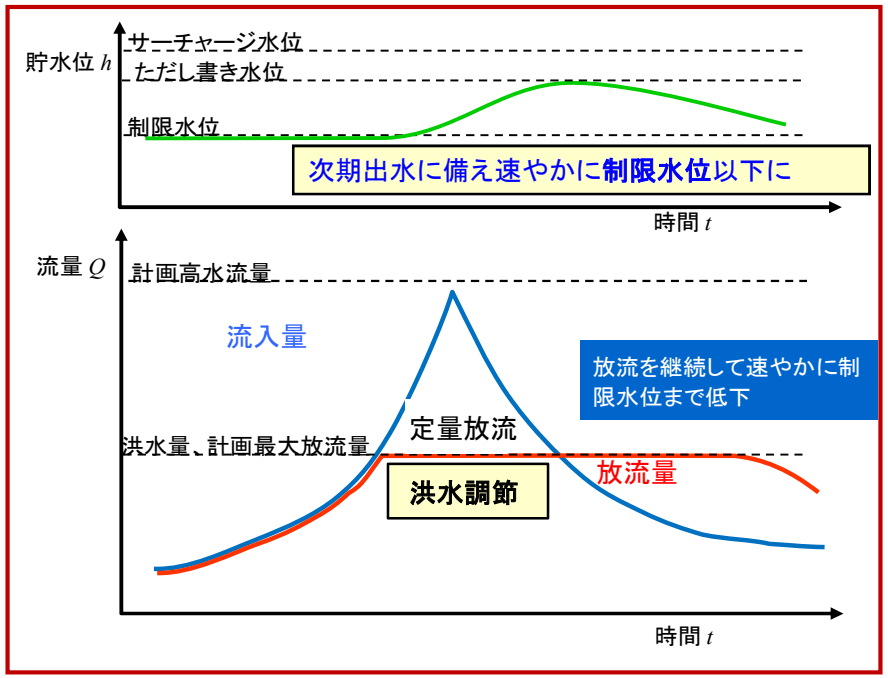
2. 洪水調節後の下流放流量低減・後期放流先延ばし

- 五十里ダム、川治ダムでは鬼怒川下流で水位が危険な状態になったため、洪水調節終了後、水位維持及び残った空容量を活用して洪水に達しない流水の調節の操作で下流への放流量を減量。

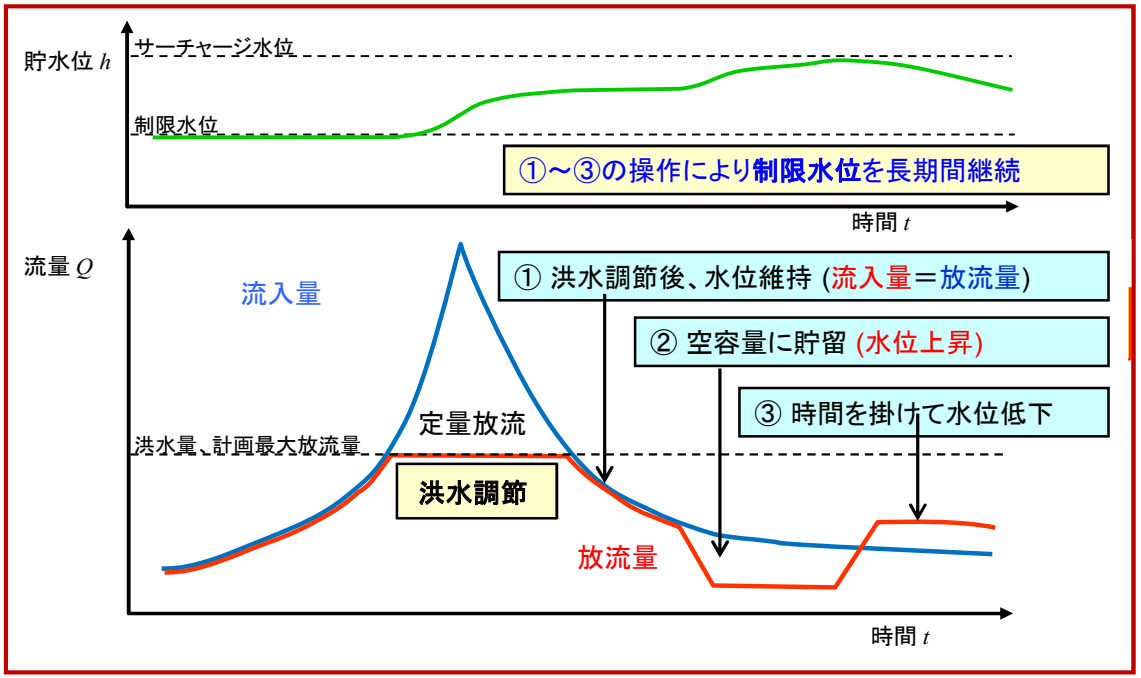
3. 決壊(9/10 12:50)箇所の応急復旧に配慮した後期放流

- 操作規則には「洪水調節後は速やかに水位低下を図る」と規定されているが、気象庁FAX情報や降雨予測等を注視しながら、下流の決壊箇所に配慮し、次の出水に備える制限水位までの水位低下 のための後期放流を時間をかけて実施。

操作規則どおりの操作イメージ(一定量放流方式)



今回の洪水で実施した操作イメージ



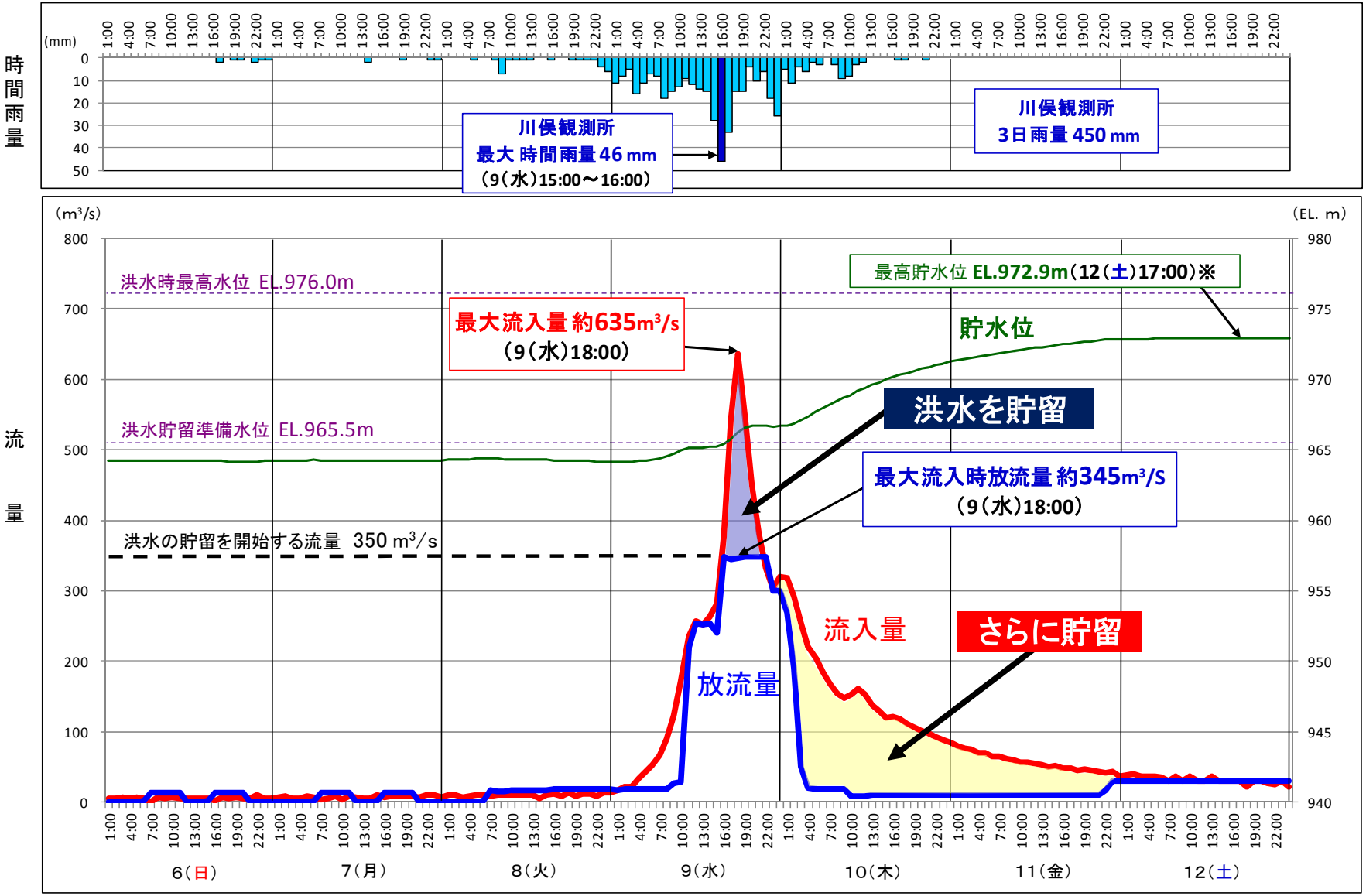
※自然調節方式の湯西川ダムを除く3ダム(五十里・川俣・川治ダム)は、一定量放流方式

18. ダムの効果（川俣ダムの貯水状況）

■　川俣ダムへの流入量は最大約635m³/sに達したが、そのうち約5割(約290m³/s)を貯留し、下流への放流量を約5割（約345m³/s）に抑えた。
その後、ダムの貯留状況やダム周辺の降雨状況を見ながら、下流河川の水位低下を図るため、ダムに最大限貯留した。

川俣ダム

平成27年9月関東・東北豪雨　川俣ダム　洪水調節図



※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

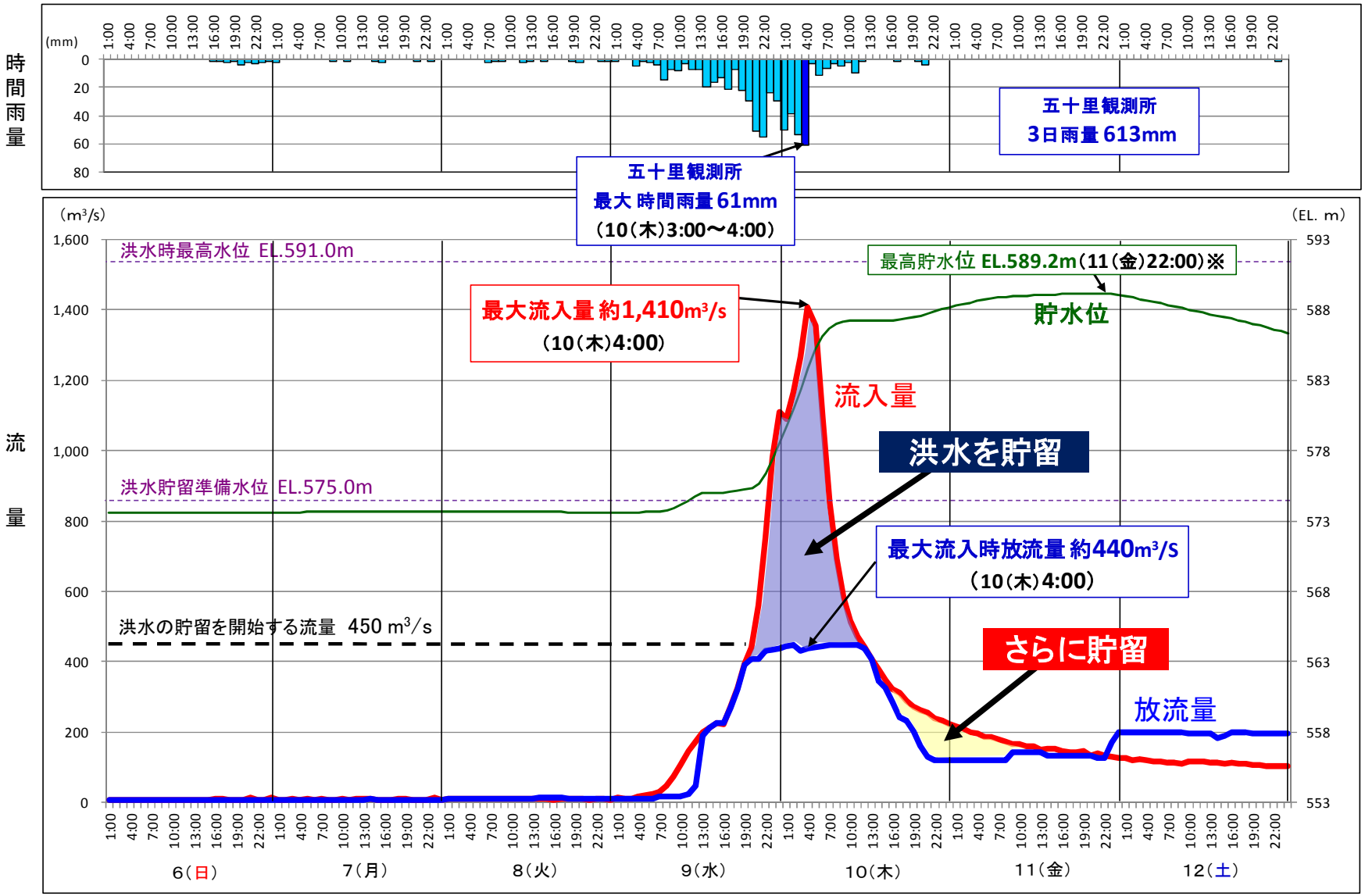
※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

18. ダムの効果（五十里ダムの貯水状況）

- 五十里ダムへの流入量は最大約1,410m³/sに達したが、そのうち約7割（約970m³/s）を貯留し、下流への放流量を約3割（約440m³/s）に抑えた。
- その後、ダムの貯留状況やダム周辺の降雨状況を見ながら、下流河川の水位低下を図るため、ダムに最大限貯留した。

五十里ダム

平成27年9月関東・東北豪雨　**五十里ダム**　洪水調節図



※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

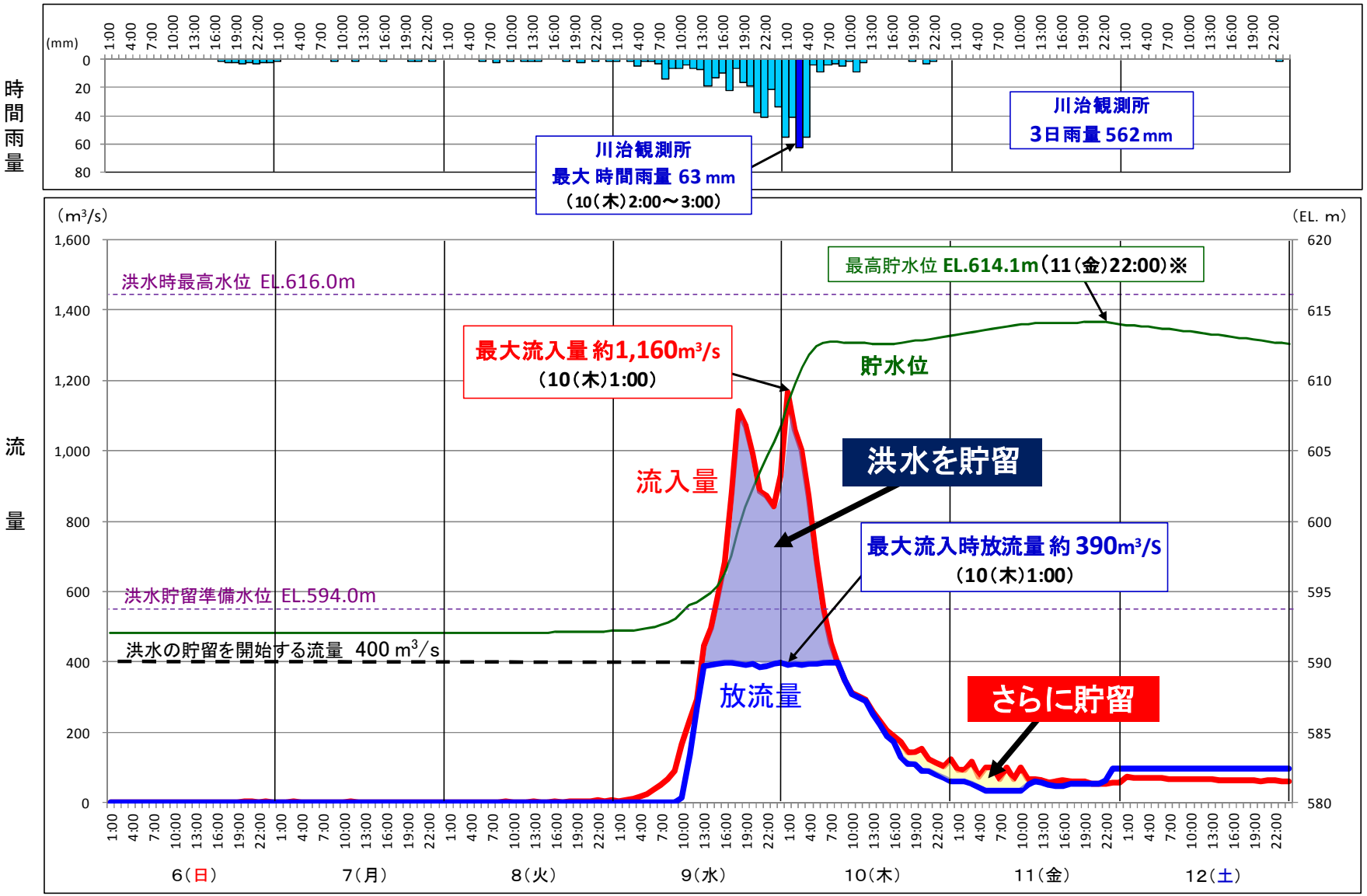
※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

18. ダムの効果(川治ダムの貯水状況)

- 川治ダムへの流入量は最大約1,160m³/sに達したが、そのうち約7割(約770m³/s)を貯留し、下流への放流量を約3割(約390m³/s)に抑えた。
- その後、ダムの貯留状況やダム周辺の降雨状況を見ながら、下流河川の水位低下を図るため、ダムに最大限貯留した。

川治ダム

平成27年9月関東・東北豪雨 川治ダム 洪水調節図



※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

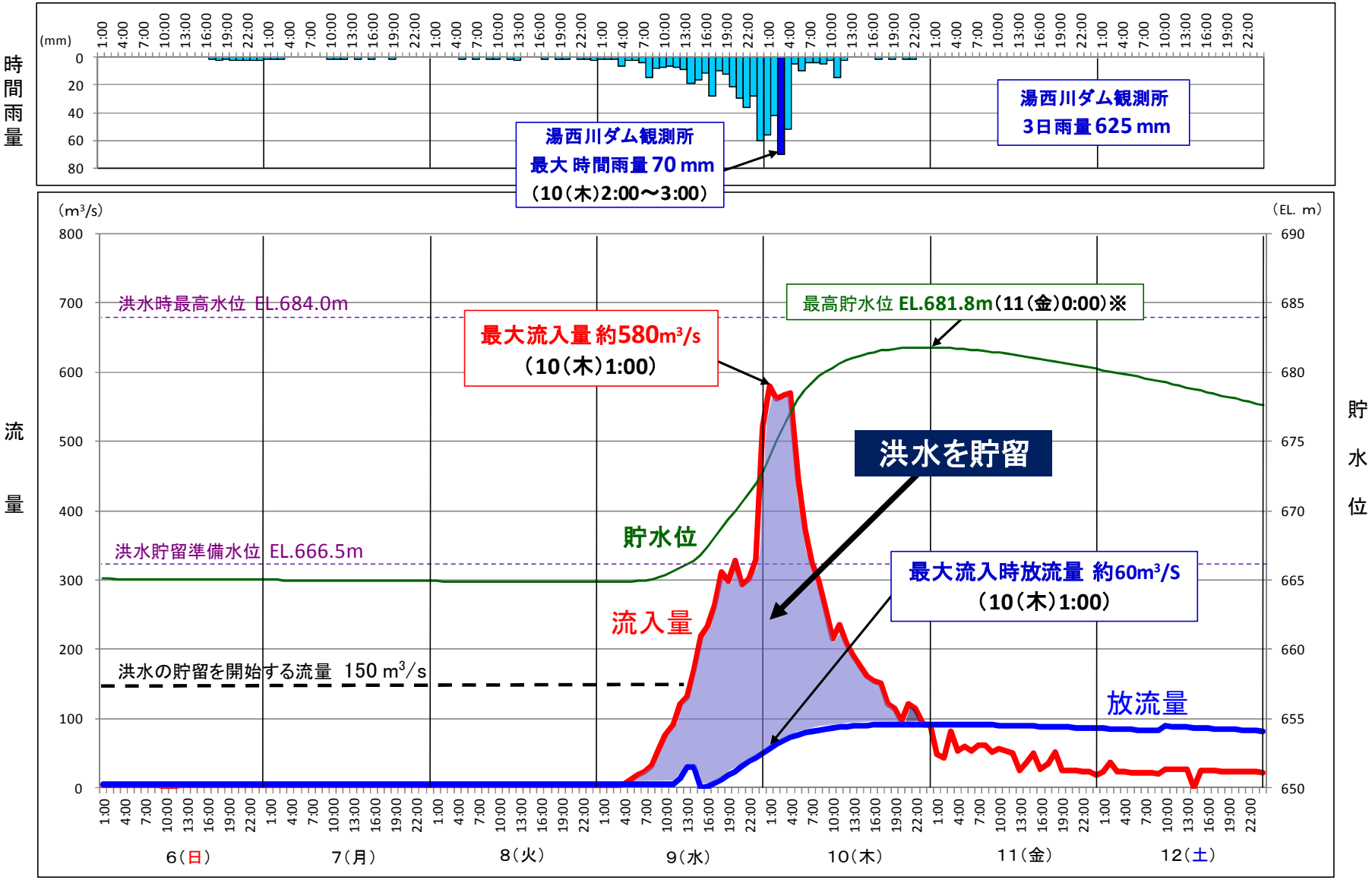
※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

18. ダムの効果（湯西川ダムの貯水状況）

■ 湯西川ダムへの流入量は最大約580m³/sに達したが、そのうち約9割（約520m³/s）を貯留し、下流への放流量を約1割（約60m³/s）に抑えた。

湯西川ダム

平成27年9月関東・東北豪雨 **湯西川ダム** 洪水調節図



※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

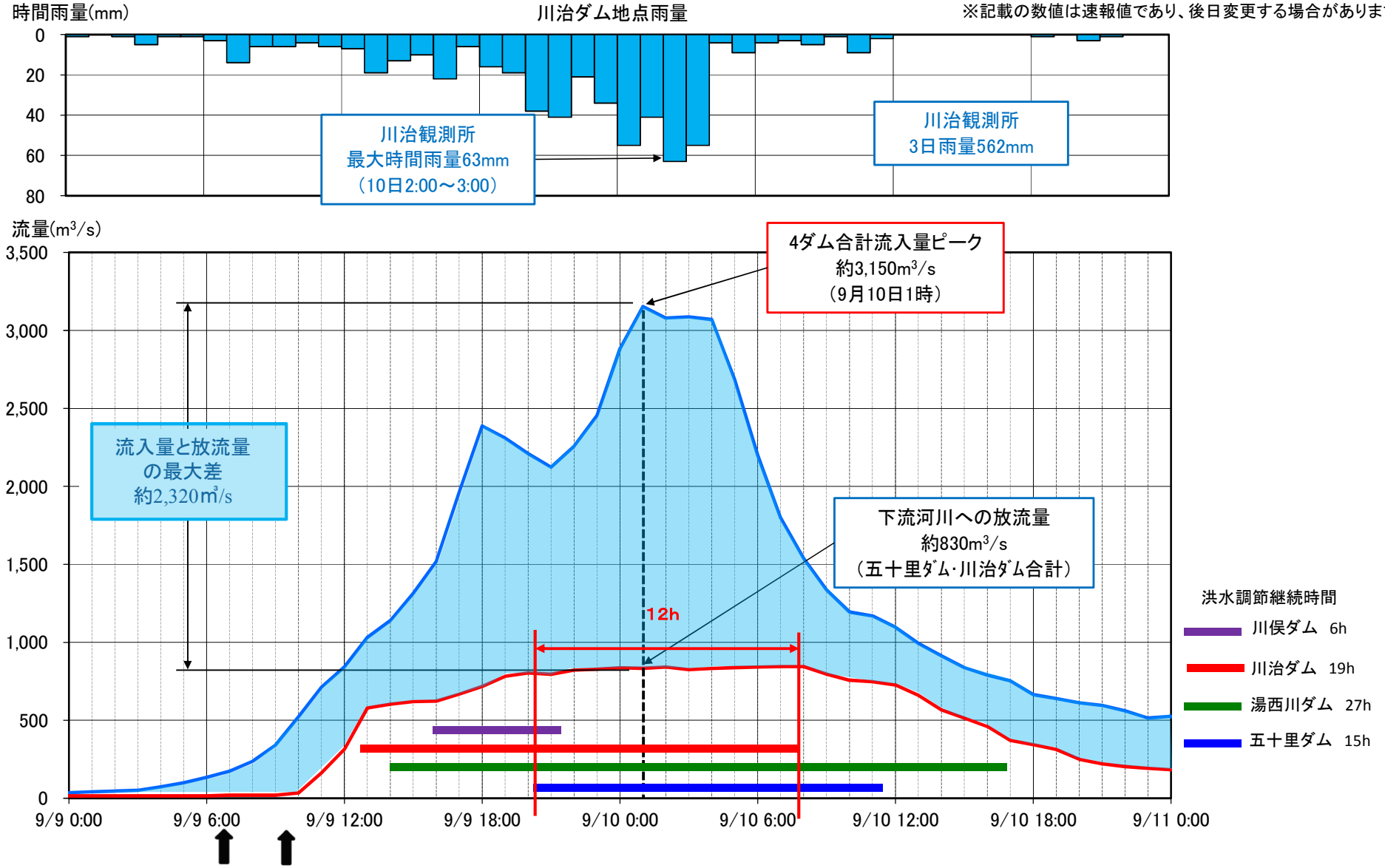
※最高貯水位は、1cm単位を四捨五入しています。

18. ダムの効果（ダムの連携操作：4ダムまとめ）

① 4ダム合計の最大流入量は9/10　1:00の3,150m³/sであった。
② 鬼怒川下流への放流量は、五十里ダム、川治ダムの合計830m³/sであった。

※ダム調節量を4ダム最大流入量から鬼怒川への放流量（2ダム）の差し引きで効果を表した場合　（時間差は考慮していない）

※記載の数値は速報値であり、後日変更する場合があります。

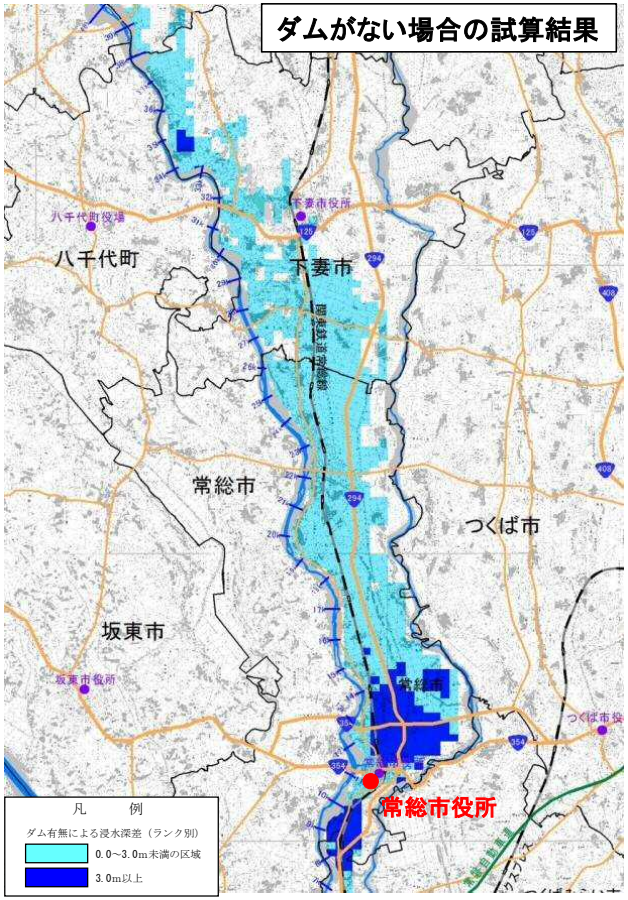


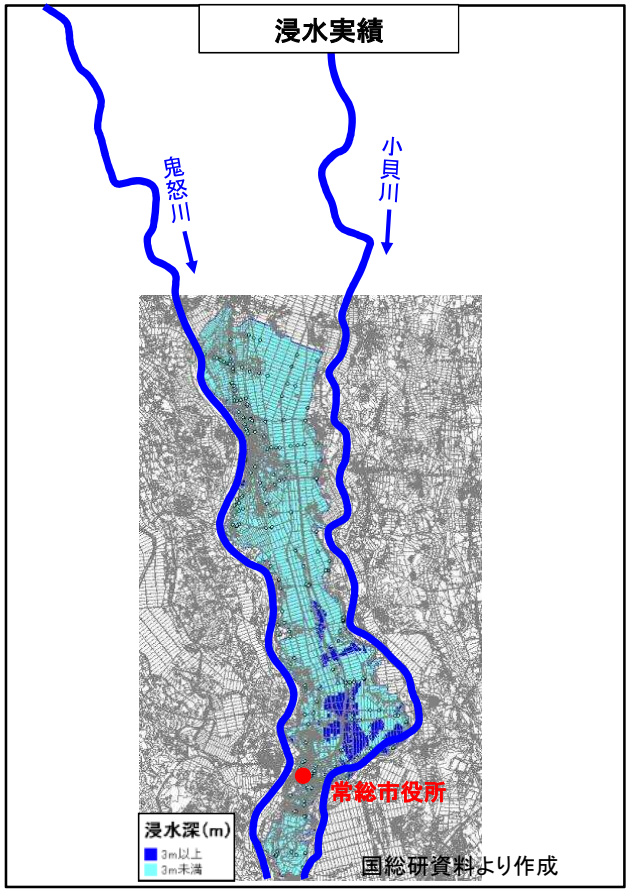
06：45　洪水警戒体制
09：30　3ダムゲート放流開始

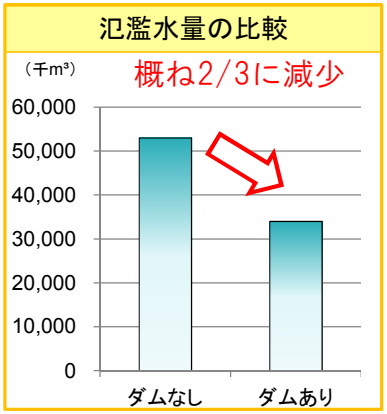
9月11日　21：40　3ダム水位低下操作
9月25日　17：20　体制解除

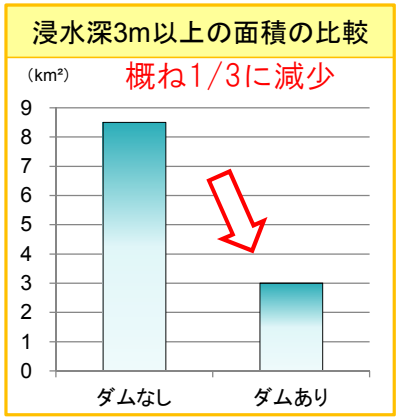
18. ダムの効果（ダムの有無による試算結果）

■ ４つのダムによって、鬼怒川下流（平方～水海道）の水位を２５～５６ｃｍ低下させるとともに、鬼怒川下流左岸の氾濫水量を概ね２／３、浸水深３ｍ以上の浸水面積を概ね１／３、浸水戸数を概ね１／２に減少させた。









ダムの効果による
各地点の水位低下量

(cm)

	効果
平方水位観測所	約56
決壊箇所（21.0k）	約25
鬼怒川水海道水位観測所	約25

ダムがない場合の試算結果		
浸水面積	約60	km²
氾濫水量	約5,300	万m³
浸水戸数	約18,000	戸
浸水深3m以上の浸水面積	約8.5	km²

※上記の数値は、全川の効果のうち、鬼怒川左岸を対象として表示

浸水実績		
浸水面積	約40	km²
氾濫水量 ※注	約3,400	万m³
浸水戸数	約9,300	戸
浸水深3m以上の浸水面積	約3.0	km²

※地盤高は国土地理院が公表している基盤地図情報のデータを使用
※地盤高、及び国交省が実施した浸水痕跡調査（約300箇所）の 結果を基に浸水位・浸水深を推定
※数値は常総市域を対象
※浸水戸数は国土交通省による調査結果である。
※注：計算により再現

※シミュレーション結果に基づくものです。

※数値は速報値であり、今後の精査により変更する可能性があります。

※浸水深3mは、1階の居室が概ね水没する水深です。

19. 洪水調節施設の効果＜下流3調節池の洪水調節状況＞

■菅生調節池　流入状況

・平常時

・出水時

・越流状況

【今回の総貯留量】
約823万m³
（東京ドーム約7杯分）

19. 洪水調節施設の効果＜下流3調節池の洪水調節状況＞

■田中調節池、稲戸井調節池　流入状況

・平常時

・出水時

・流入状況（田中調節池）

【今回の総貯留量】
約162万m³
（東京ドーム約1杯分強）

・流入状況（稲戸井調節池）

【今回の総貯留量】
約759万m³
（東京ドーム約6杯分）

『TEC-FORCE活動』

1. 排水ポンプ車等による排水作業

2. 放置車両の移動・側溝清掃等

3. TEC-FORCE・リエゾンの派遣

4. 東京湾内に流入した大量の漂流物を回収

TEC-FORCE　～Technical Emergency Control Force～　（緊急災害対策派遣隊）

大規模自然災害が発生、又は発生するおそれがある場合において被災地方公共団体等が行う、被災状況の迅速な把握、被害の発生及び拡大防止、被災地の早期復旧、その他災害応急対策に対する技術的な支援を国として円滑かつ迅速に実施することを目的として2008年に創設

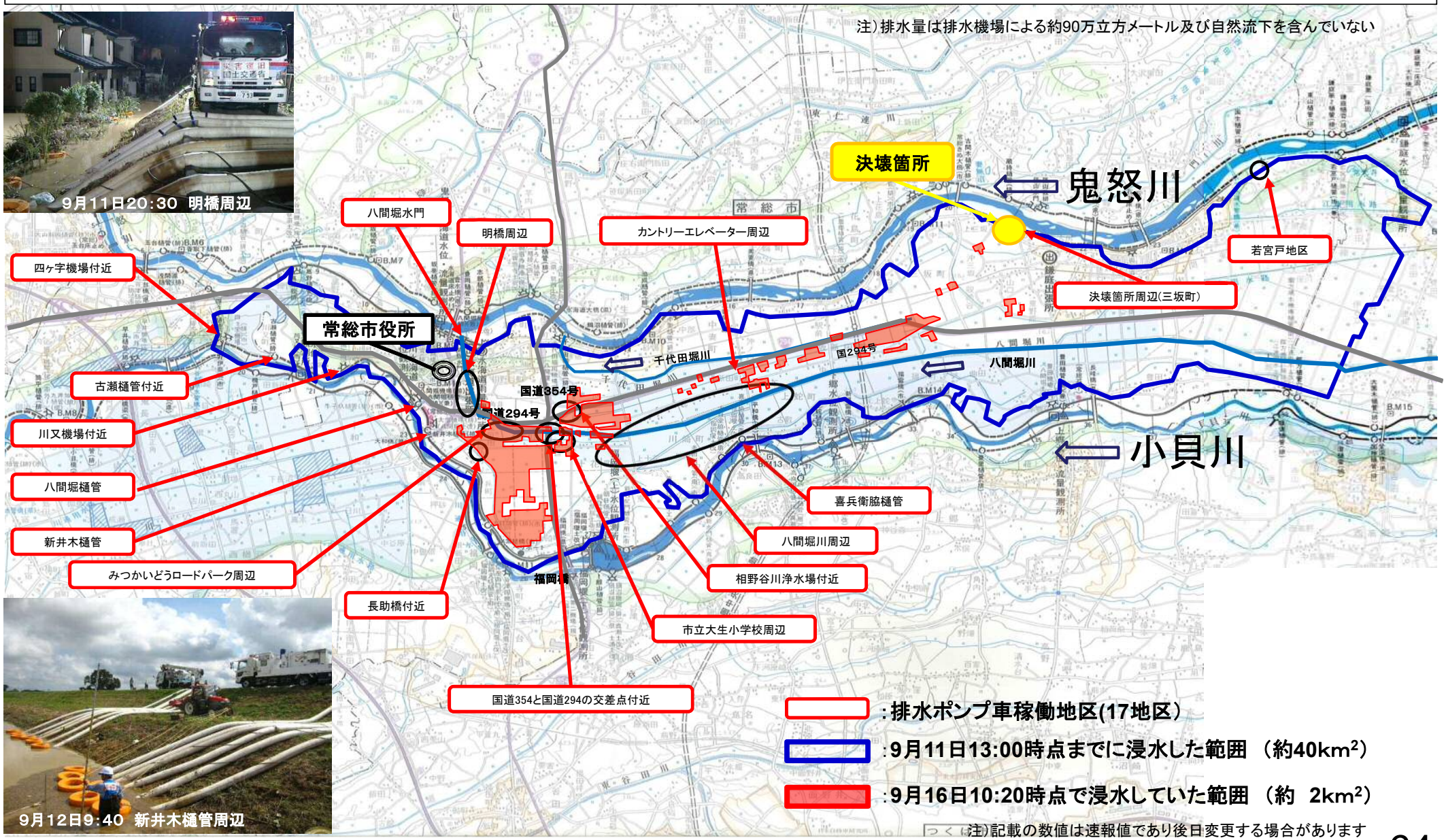
① 被災状況の迅速な把握
　■河川・道路・港湾・空港・都市・住宅・砂防・海岸等に関する被害状況の把握の支援

② 被害の発生及び拡大の防止
　■河川・海岸・港湾施設からの氾濫・浸水や土砂災害等を防止する応急対策の支援
　■建築物の応急危険度判定・被災宅地危険度判定等の支援

③ 被災地の早期復旧
　■河川・道路・港湾・空港・都市・砂防・海岸等の早期復旧のための技術的助言
　■緊急物資輸送調整の支援

1. 排水ポンプ車等による排水作業(TEC−FORCE活動)(1)

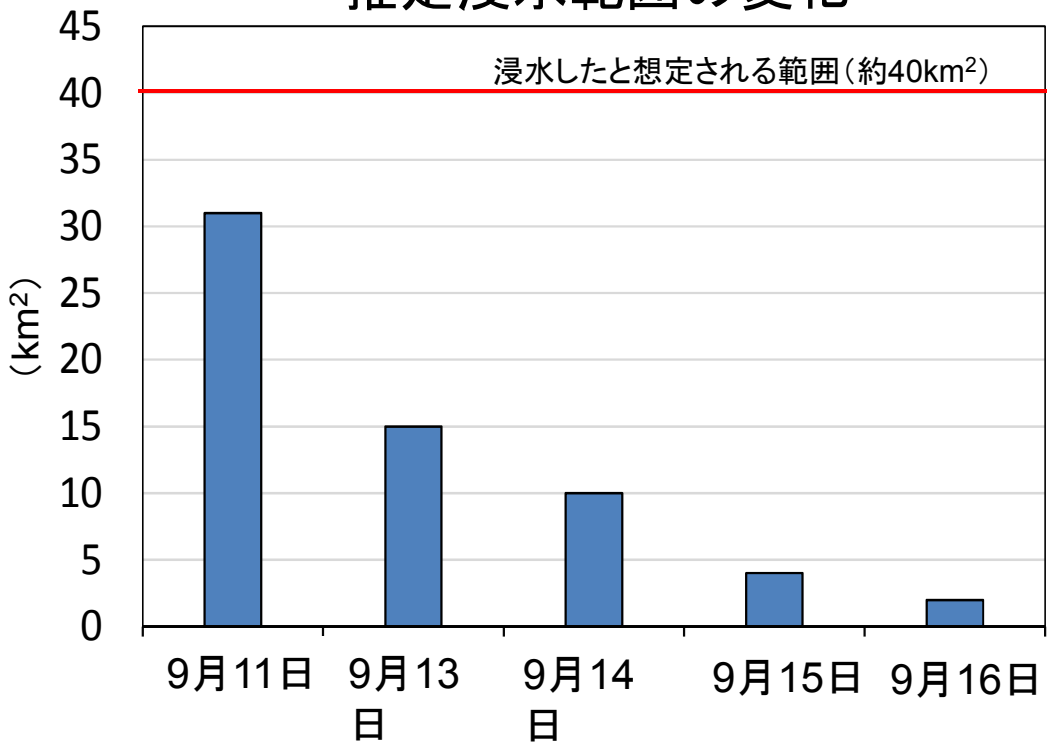
- 堤防決壊の当日(平成27年9月10日)から排水を開始し、全国の地方整備局の応援により、日最大51台のポンプ車を投入、約780万m³(東京ドーム約6杯分)を排水しました。
- 10日間(平成27年9月19日)で宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消されました。



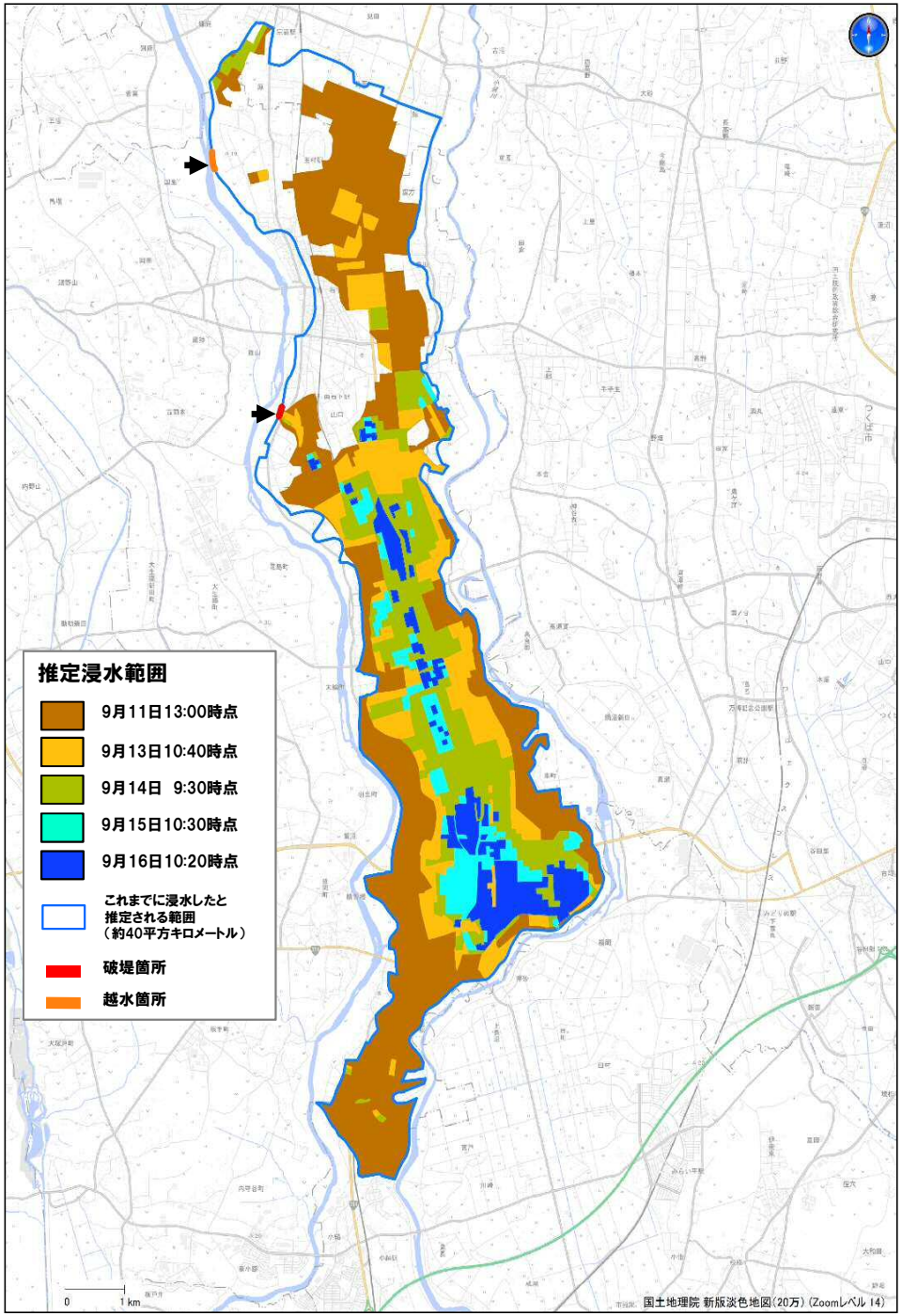
1. 排水ポンプ車等による排水作業(TEC−FORCE活動)(2)

- 鬼怒川の堤防が決壊した平成27年9月10日から排水ポンプ車による排水を行い、約40km²の浸水区域は16日10時20分には約2km²に縮小した。
- 9月19日までの10日間で宅地及び公共施設の浸水が概ね解消した。

推定浸水範囲の変化



(国土地理院公表のデータに基づく作成)



(国土地理院提供)

1. 排水ポンプ車等による排水作業(TEC−FORCE活動)(3)

9月11日5時時点(決壊から16時間後)

9月12日5時時点(決壊から40時間後)

- 常総市役所、相野谷(あいのや)浄水場といった公共施設及び、主要道路である国道294号、国道354号の浸水を早期に解消しました。
- 排水ポンプ車による排水作業をもって、浸水域の自衛隊等の行方不明者捜索活動の支援を実施しました。

相野谷(あいの や)浄水場	市立大生(おおの)小学校周辺	行方不明者捜索支援

9月14日13:00

9月16日12:00

9月16日18:30

9月19日　6:30

9月19日　7:00

9月16日22:00

2. 放置車両の移動・側溝清掃等（TEC－FORCE活動）

緊急車両の通行を確保するため、災害対策基本法に基づき、道路上の放置車両を移動（9月13日～20日）

降雨による浸水対策として、流出土砂等の堆積により塞がれた市道の側溝清掃を実施（9月17日～26日）

側溝清掃車による堆積土の撤去

人力による堆積土の撤去

被災者の生活再建支援のため、現在建設中の圏央道用地の一部を、災害で発生した粗大ゴミ等の受け入れ地として提供（9月19日～10月4日）

■圏央道常総インターチェンジ予定地に粗大ゴミ等の受け入れ

3. TEC－FORCE・リエゾンの派遣

■ 全国の地方整備局から、延べ約 2,200人・日のTEC-FORCEと災害対策用機械等を派遣し地方公共団体を支援

■リエゾンの派遣による円滑な連絡調整（常総市等2県23市町へ派遣）
（9月10日～10月2日）

■緊急支援物資の提供（常総市等3市1町へ提供）

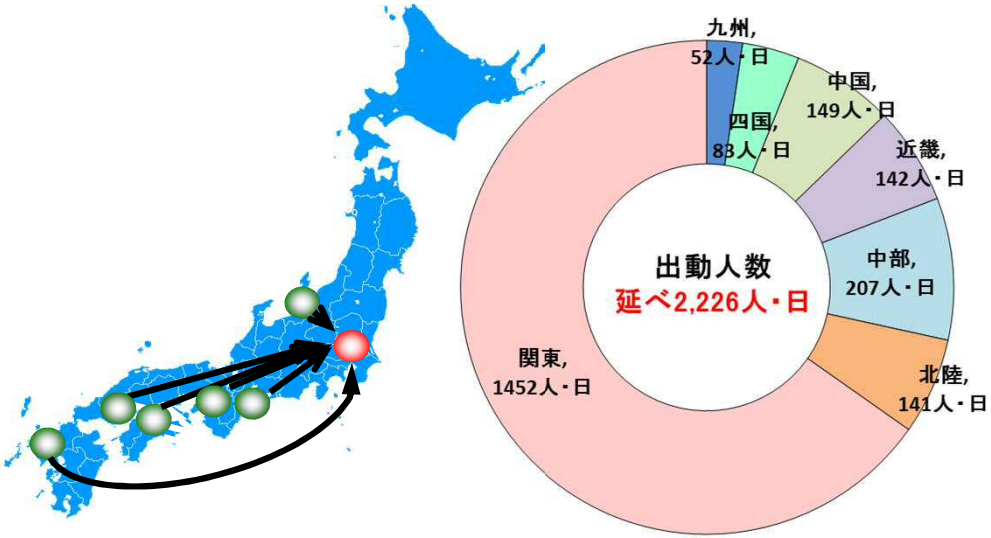
発電機付投光器（9月10日～9月30日）

飲料水・非常食等（9月11日、13日、15日）

■ヘリコプターによる上空からの被災状況調査（9月10日～20日）

○ あおぞら号
（関東地方整備局）
○ きんき号
（近畿地方整備局）

■全国の地方整備局からTEC-FORCEを派遣



※12月25日現在

■常総市役所へ復旧箇所の映像配信等（9月12日～10月2日）

執務室内への映像提供状況

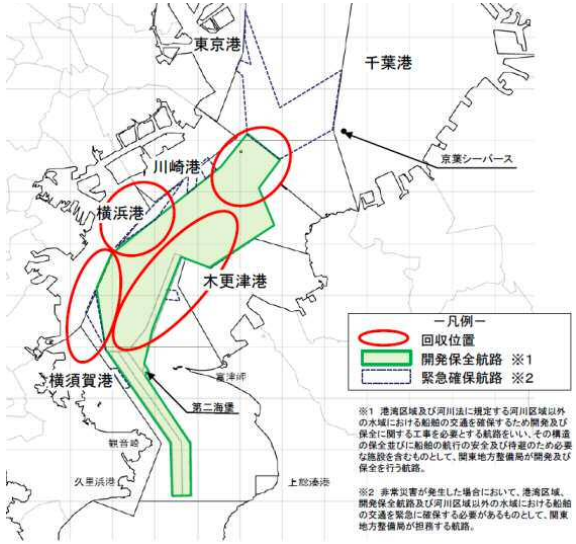
衛星通信車での通信回線の確保

ワンセグTVで情報提供の支援

4. 東京湾内に流入した大量の漂流物を回収

■関東・東北豪雨により、河川等を通じて東京湾に流入した流木等漂流物の現状把握と回収作業を行うため、港湾業務艇及び清掃兼油回収船「べいくりん」を現地に派遣
■大量の漂流物を速やかに回収するため、「災害時の応急対策業務等に関する協定」に基づき（一社）日本埋立浚渫協会に出動を要請、漂流物を回収
■7日間で昨年度（H26）一年間で回収した約2.5倍（約263m3）の漂流物を回収（流木90本（長さ最大18m））

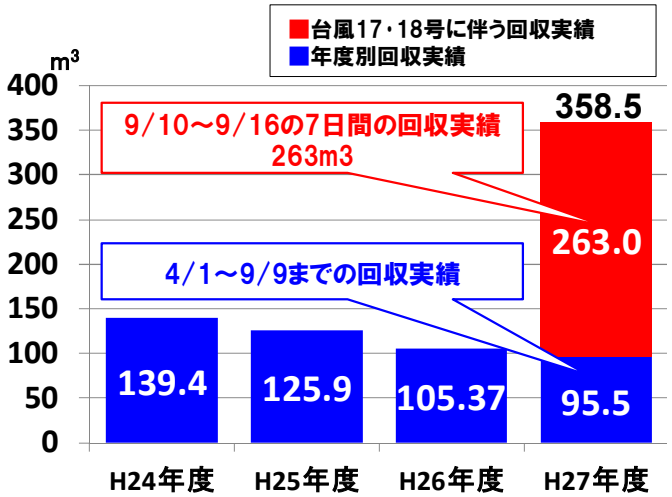
■東京湾における「べいくりん」の活動範囲



「べいくりん」による漂流物の回収状況

漂流物の陸揚状況

■東京湾内における漂流物回収実績



クレーン台船による流木の回収状況

回収した流木（径60cm×長さ5m）