日本地理学会 台風19号緊急報告会 2019.12.22 @早稲田大学

2019年台風19号 久慈川中流域洪水災害における 伝統的治水工法と住民意識

◆ 長尾朋子(東京女学館)

久慈川中流域にみられる水害防備林(2019.10)

明治時代以降の治水事業

- ❖明治時代 殖産興業政策が取られ、人口が増加したため、従来は回避していた、危険な災害常襲地帯にも多くが居住。
- *洪水との共生に徹してきたアジアモンスーン地帯で初めて、沖積平野の大河川に連続高堤防を構築し「洪水を河道に封じ込める」近代河川工事を開始。

ex)お雇い外国人技師による低水工事

近代以前の治水事業

- ❖西日本中心に小河川沿いが水田として開発
- ❖1550年から1700年 第二次列島大改造期 人口は1,000万人から3,000万人に 耕地面積は10,000km²から29,500km²(約3倍)増加
- ◆近代以前の水害は農耕と表裏一体の関係 治水の基本は、災害常襲地域には居住せず 一定の規模以上の洪水流はわざと氾濫させ ることによって、その被害を最小化させる 「洪水との共生」思想に基づく

なぜ伝統的工法が現存?

- ❖現在の河川工法が不十分なため、模索中である現況
- ❖河川が本来保有する循環システムを機能させること、また現在の防災基準を踏まえたモノを構築しなければならない
- ❖循環システムを壊さない解決法の一つとして 日本の伝統的工法が見直されつつある。
 - ※1997年以降、国交省の事業にも反映

江戸時代における洪水対策

- ❖技術的に対応できないため、自然と共生。
- ◇降水量が洪水の要因であることは認識 雨量・水位の観測はあったが流量概念なし 土砂供給は認識なし

- ❖個人 ・・水屋・水塚などによる水害軽減策
- ❖共同体••水防活動、水害防備林造成
- ❖公共 ・・舟運優先の築堤

久慈川中流域の洪水対策

氾濫許容型減災機能を持つ水害防備林と霞堤が 最もよく機能している河川の1つ

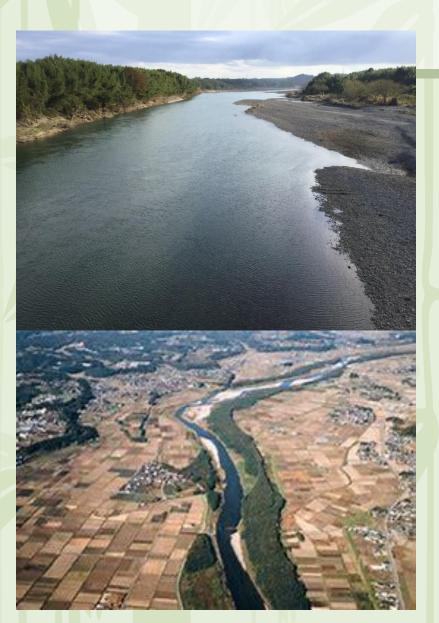
水害防備林:水戸藩直轄

明治以降 防備林を株化し集落管理管理が衰退しつつも現存

現状は霞堤(不連続堤)、連続堤(国交省、建設省築堤)が混在

河口より31km地点より下流: 国交省管轄(上流:茨城県)

連続堤に移行中



水害防備林

- * 1997年河川法改正で再 評価された樹林帯
- =伝統的工法の1つである 水害防備林

機能

- 1. 護岸機能
- 2. スクリーニング機能
- →台風19号でも機能確認

上:辰口橋から撮影201910

下:国交省H.Pより久慈川中流域

水害防備林(護岸機能)



水害防備林(スクリーニング機能)



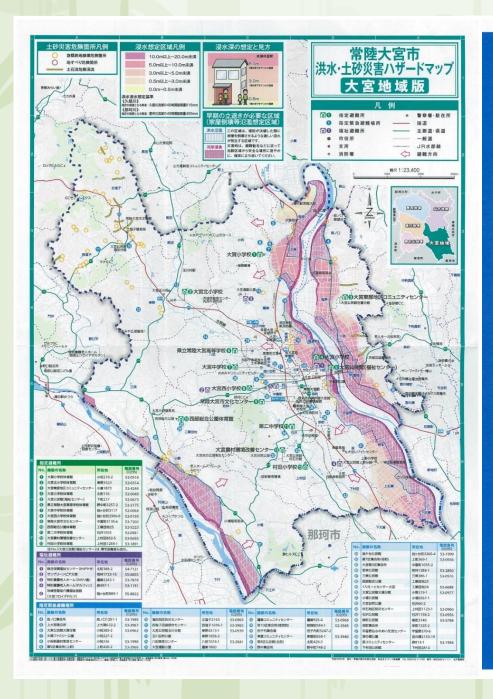
霞堤



上流に向けて「ハ」の字に開くように不連続に雁行させた堤防。

洪水時には切れ間から洪水流を減勢させるために、水害防備林を配置することが多い。

大きな連続堤を作らず洪水を軽減できる利点。



もし久慈川で氾濫が起こったら

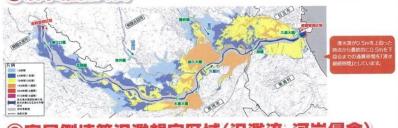
現時点の情報から想定しうる最大規模の雨が降った時に…どのような状況になるのか知っておきましょう

※久慈川流域における想定し得る最大規模の降雨は、久慈川流域2日間総雨量616mを想定

1浸水範囲・深さ 久慈川が氾濫した場合に、どこまで水が広がるか、またその時の最大の深さをシミュレーションを示した図です。



2) 浸水 継続 にき間 氾濫してきた水が引くまでに、どのくらい時間がかかるかを示した図です。



3家屋倒塘等氾濫想定区域(氾濫流:河岸侵食)

🥝 久慈川・那珂川流域における減災対策協議会

ここで示した各個は、一定の想定のもとに計算され、作成されています。各個の群しい中容は国土交通省関東地方整備問常を引用配道事務所ホームページ

[問い合わせ先] 🥝 国土交通省 関東地方整備局 常陸河川国道事務所

水害危険度マップ

常陸大宮市-1(久慈川)

問合せ先

常陸大宮土木事務所 河川整備課

土木部河川課 水防災·砂防対策室 TEL:029-301-4490 TEL: 0295-52-3157

本図は、洪水時に住民の皆さまに迅速・適切に避難していただくため、洪水時 に注意すべき箇所を分りやすくお知らせすることを目的として作成しています。

マップの活用

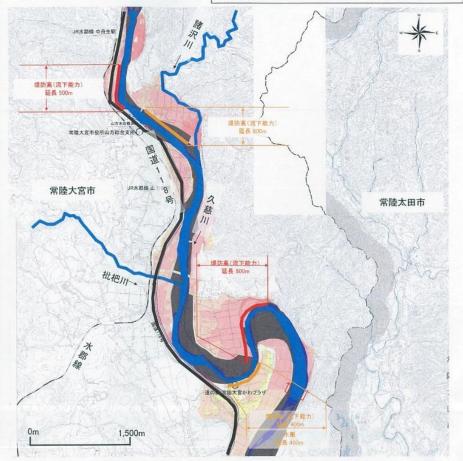
自宅や通勤・通学先などの周辺で、洪水時に注意すべき箇所を事前に確認し、 いざという時に早めの避難ができるようにしておきましょう。

- ○このマップは過去の浸水被害や、地元市町村からの間き取りなどに基づき、平成30年度に作成 したものです。
- ○近年、雨の降り方や降る量がこれまでと異なってきていますので、図示した場所以外でも 漫水が発生する恐れもあります。
- ○今後の洪水や現地調査、河川事業の実施等により、特に注意すべき区間が変わる場合があります。 ○実際に避難する場合には、市町村の避難情報や河川の水位情報などをよく確認してください。
- ○避難先や避難ルートは、地元市町村のハザードマップ等で事前によく確認しておいてください。

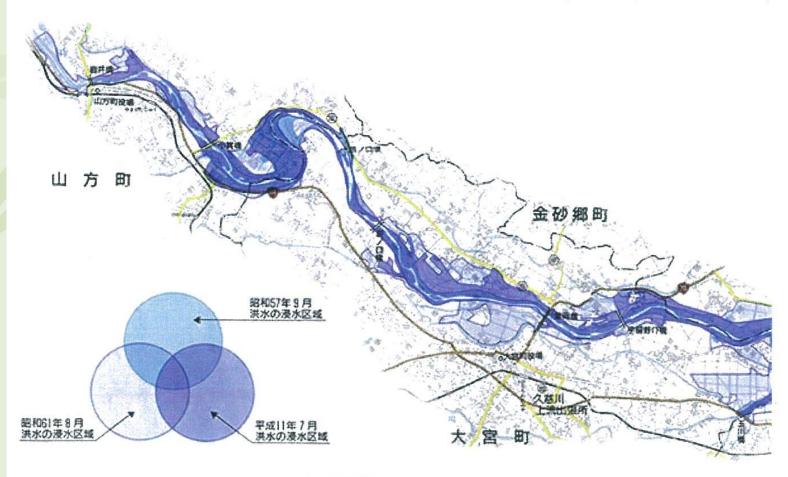
洪水浸水想定区域(想定最大規模) 浸水した場合に予想される水梁(ランク別) 凡例 200m以上の区間 洪水時に特に注意が 10.0m~20.0m# WOKM 必要な箇所 50m~100m未満の区間 30m~50m未満の区間 洪水時に注意が必 0.5m~3.0m未満の区間 要な箇所 00~05m未満の区間 ──浸水想定区域の指定の対象

※本図の浸水想定区域は、想定される最大の雨が降った場合に 想定される浸水区域であり、実際の洪水における浸水区域とは異 なる場合がありますので、ご注意ください。

| Will . | | Will | 484 | 想定される被害と行動 |
|--------------|---------------|------------|-----------------------|---|
| | 提訴為 (東下東市) | | 国辺の規格より低い無所 | 決水の時に、間辺の地域より早く溢れる可能性が あるので、早めの避難が必要です。 |
| 2 | UNKA | | 国辺の堤筋より堤筋の厚みが 薄い整新 | 関連の地域の理路に比べ早く意れることで、浸水 する恐れがあるため、早めの避難が必要です。 |
| The state of | | -12 | 遊去に堤筋の斜側が崩れた領 所 | 再び疑點の斜面が飛れることで、浸水する遊れが あるため、早めの遊鐘が必要です。 |
| | | -A.£ | 源水の恐れがある関係 | 提携からの源水により理防が崩れることで、浸水 する恐れがあるため、早めの避難が必要です。 |
| 5 | 水街- 武田 | r C | 川岸や川床が削られる恐れの ある証所 | 川岸や川原が開られ、堤筋や透岸が原れることで、浸水する恐れがあるため、早めの避難が必要です。 |
| 6 | | - | | 洗水時に、水の流れが限客されたり、原水したりすること により、間辺部分が崩れ、液水する恐れがあるため、早 めの直蓋が必要です。 |
| 7 | | - | 提訴整備後3年以内の新しい管所 | 新後の提携や地盤と一体となるまでに上記1~5の変状の恐れがあることから、早めの遊覧が必要です。 |

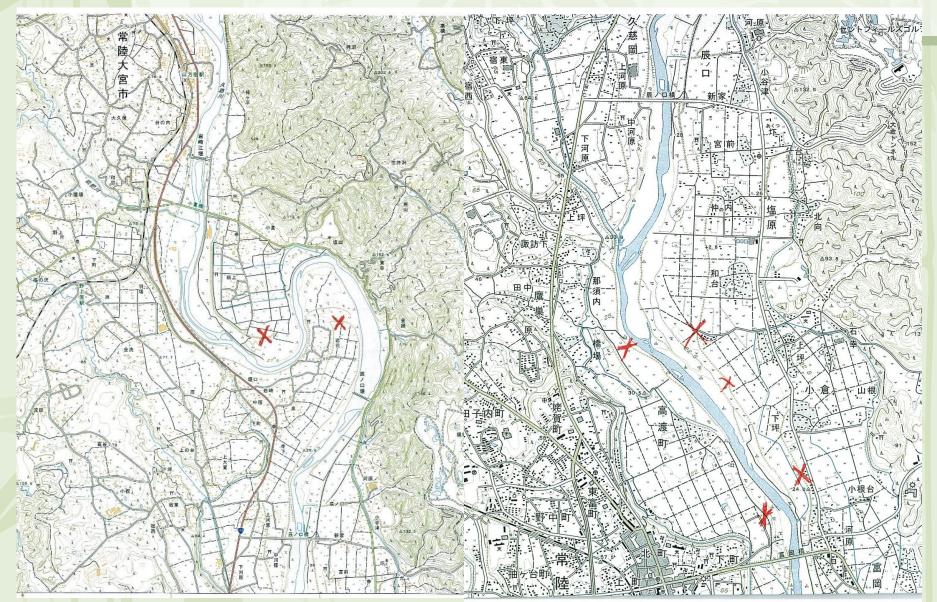


【浸水実績図】 久慈川1



浸水実績図 久慈川・山方町

久慈川中流域 本流堤防決壊7 損壊18(以上) 谷底平野ほぼ全域浸水 床上浸水475、床下87戸



住民意識と台風19号当日の行動

- ハザードマップ「見なくても知っているから見ない」
- ・谷底平野全域が浸水危険認識。「5m水位あがる」。
- ・居住地域の公共施設に避難しても水が来る。 他地区への避難移動・・判断に迷った
- ・一度は避難したが雨が止み0時30分過ぎ自宅に戻ったor自宅で待機の人も1時に就寝
- → 2時 堤防決壊(上流降水・流下との時差) 消防団が避難誘導

水害防備林:地域住民は護岸機能とスクリーニング機能は、今回も機能していたと認識

→しかし、管理はしていない

「(破堤しても水害防備林と霞堤があれば)大人は死なない」 減災機能として評価されていた(25年前調査) →この25年間で地元住民の認知が 「水害を防いでくれる(はずだったのに)」変容

水害防備林の管理衰退も堤防決壊の要因 水害防備林のなくなった箇所から、大量の流 木をはじめとする洪水堆積物が堤防直撃

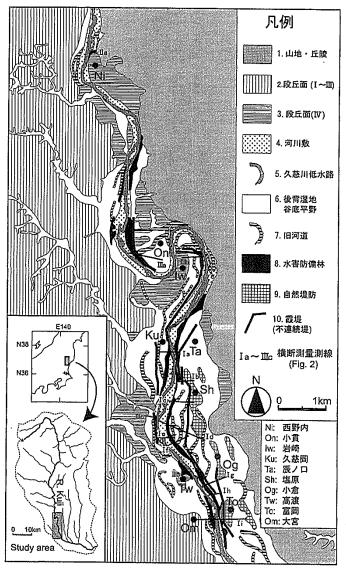


図 1 研究対象地域の水害地形分類図 水害防備林が立地する自然堤防は『水害防備林』として示した.

Fig. 1 Landform classification map of flood-stricken areas in the study area Natural levee with the flood control forest are shown as the flood control forest.

1: mountainous and hilly area 2: terraces (I-III) 3: terrace (IV) 4: lower river bed 5: river bed 6: back marsh and valley plain 7: former river bed 8: flood control forest 9: natural levee 10: Kasumi-tei (uncontinued bank)

I a~ IIc: cross-section (Fig. 2)

Fig. 2 Transverse profiles with flood control forest
Location of profiles are shown in Fig. 1. (looking downstream)
1: flood control forest (bamboo) 2: flood control forest (trees) 3: cultivated field
4: paddy field 5: Kasumi-tei 6: artificial embankment 7: basement rock 8: water
level ①~⑩, A~N: location of figures shown in Figs. 3 and 4.

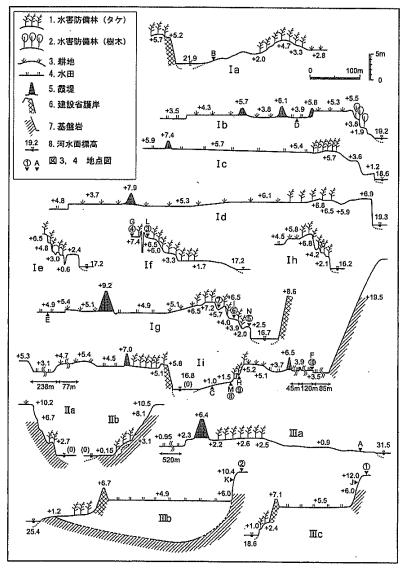


図2 水害防備林の立地を示す地形横断面 測線の位置は図1に示した(図は上流から下流を見ている).

長尾(2004)

「越水」可能性が高い堤防は、久慈川中流域は想定可!

「霞堤」や「建設省堤防」が越流堤の機能を果たしているため、「越水」するのはここから。

今回は、「越水」型の破堤と考えられる。 破堤ではなく、損傷した堤防箇所すべてが

→耐越水堤防強化は行われていない 「土」盛り堤防であるため越水による堤防破堤・破損

水衝部、攻撃面、河床幅の狭い箇所 : 破堤 旧河道が原因と考えられる破堤は確認できなかった。

堤内地側の堤防法面が損傷

越流堤

- ❖洪水による破堤での氾濫を防ぐために、破堤させないように、ゆっくり静かに堤防の上を越流させる仕組み。
- ☆越流させたい部分の堤防の高さを低くして 築堤(堤内地に遊水地の役割を)

霞堤切間に配置 減勢効果水**害防備林** 場関で低) 堤内地(遊水地役割)

リップルマークとデューン





右岸25.5km(富岡) 破堤



左岸25.5km霞堤·現連続堤防決壊









左岸25.5km(富岡)破堤した堤は、もと霞堤を上流 下流を国交省堤防とつなげて連続堤防に。

「越流堤」機能が第一義ではなかったが霞堤がその





連続堤防(国交省)と 洪水減災機能を主とする霞堤は目的が異なるため、地域の現状を見て併用、調整しなければ、マイナスに作用する可能性が・・・

2019年台風19号川崎市高津区平瀬川バックウォーター現象

現「堤防」と江戸期築堤「霞堤」に囲まれ、平瀬川から越流した水が逃げ場をなくし水位上昇

堤内地を守り、本来の役割は果たしたが・・・





は堤外地に立地

水深2.5~3m 前100m多摩川合流 混在の一例:左岸26.5km 霞堤の間の遊水地が、国交省連続堤防として工事中にスーパー堤防化?!



今回の久慈川中流域では、本流の越水が 多数でどの地点での破堤もあり得た。 支流の小河川、沢、用水路の取水・排水か らバックウォーター現象で被害拡大





多摩川 武蔵小杉、田園調布などで報道 都市河川では「閉める」ことは今後必須?!

久慈川中流域:小河川や灌漑用水路が多く、 狭い谷底平野における沢からの水の逃げ道 がなくなる。本流の破堤が起きる前に、2m以 上滞水した集落もある。

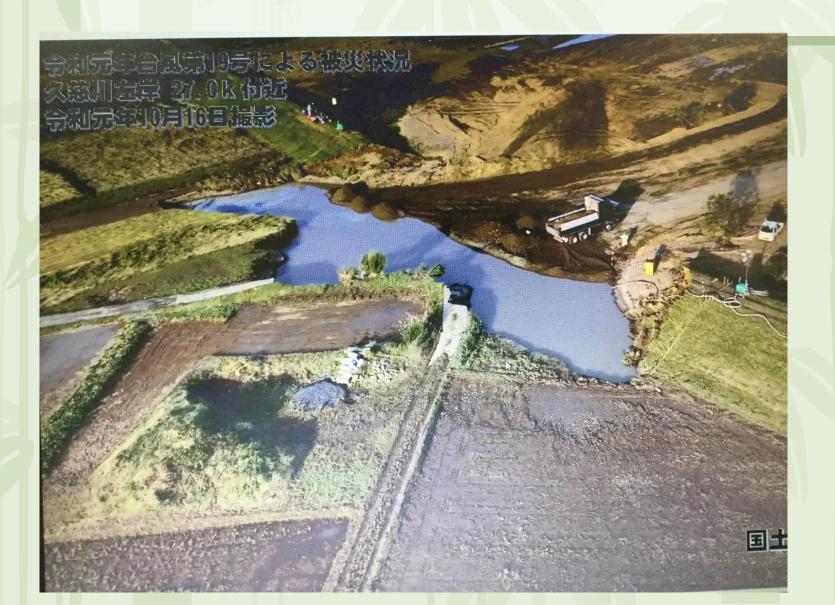
左岸26km 国交省堤防が連続堤ではなく、霞堤と混在



左岸26.5km 破堤(霞堤)



左岸27km 破堤 国交省ドローン撮影



左岸27km小倉 破堤





左岸27km小倉 破堤



左岸34km破堤 水害防備林がない切間から直撃



左岸34km 水害防備林のない地点 浸食進行





右岸26~28km



右岸25. 5~28km 破堤3か所 堤防損壊18か所



左岸29km堤防損壊





右岸33.5km堤防破堤





右岸34km 河床から比高ある集落 浸水









連続堤防と霞堤で囲まれ、出入り口がない辰ノ口 霞堤は除かれるはずが25年間放置、台風19号後 霞堤の人為的破壊(砂利業者破壊、区長は知らず・・・)



現代の日本に氾濫許容型が許容されうるのか

- ❖住宅密集地、大都市などの大河川では連続堤防でなくては壊滅的被害をうける
- ❖伝統的工法が有効地域は存在するのか?
 連続堤防を築堤する場所がない
 公共事業費がつかない
- =中小河川の上・中流部、農業主体の集落 耕作地を遊水地利用によって、被害を軽減

河川改修における伝統的治水工法の位置づけ

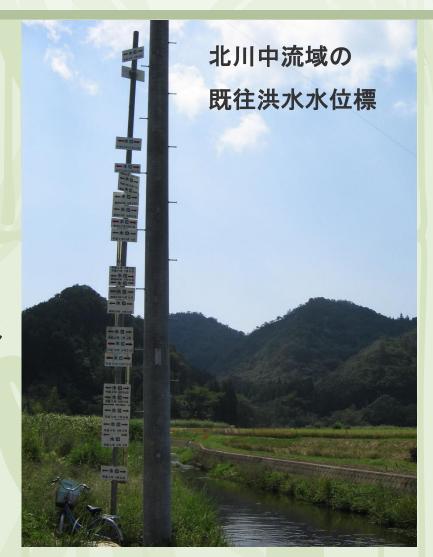
- * 災害復旧に伴って、福井豪雨災害 2004では足羽川に残存していた不 連続堤・水害防備林が撤去された。
- ❖ 新河川法では、河川工事における 伝統的治水工法の意義が位置づけ られているが、足羽川改修工事では 適用しなかったのはなぜか。

福井水害以前には、護岸の前面に針葉樹と竹林からなる二段構えの水害防備林が存在し、洪水流の減勢に役立っていたと考えられるが(上写真)、災害復旧に伴う河川改修によって完全に除去された(下写真)



流域単位の河川防災

- ❖ 足羽川では、上流部にダム建設 が予定され、河積増大による河 川改修が行われつつある。
- ❖ 新河川法では、遊水機能を重視 するとともに、伝統的な治水工法 を許容していることと整合しない。
- * 宮崎県五ヶ瀬川水系北川では、 激特適用の災害復旧で、霞堤・水 害防備林を利用して、中流部に 遊水機能を持たせ、下流の都市 を守る工法が採用。流域の合意。
- ❖ 久慈川では、今後どのように模索 されるか?



現代の特徴

- ☆流域開発、都市化の結果、洪水最高水位や 継続時間等の洪水流出特性が変化
- ❖連続高堤防の構築により洪水対策を行政に 任せ、水防活動等の地域の自助・互助の意 識が薄れ、活動もなくなった。
- ❖洪水頻度は減少したが、破堤した場合、氾濫常襲地帯への住宅の増加、湛水の長期化等により被害は増大した。

「文化遺産」ではなく「災害文化」

- ❖技術的面でなく持続可能な維持管理システム が重要
- →行政ではなく地域住民主体による維持・管理
- ❖河川が本来もっている機能が働くシステムでなければ、正常な自然環境が成り立たない
- ❖過去の「文化遺産」ではなく、生活における災害に対する「文化」として再認識すべきもの

伝統的工法=「災害文化」ではない

- ❖「明治以前」の文化はそのままでは導入不可 地域の管理システム(水防組合など)の破綻
- ❖システムを補う行政による援助は可能か 遊水地となる耕作地への税金の軽減 堤防は築堤せず、代りに家屋の嵩上げ 水害防備林の維持管理費として費用の支出 などなど
- ◆氾濫許容型は可能か 地域住民が「減災」を許容できる範囲は?

地域住民の意思

- *防災を目的に地域の社会・経済システムに組み込まれた自然要素であり、災害に対する地域住民の認識と行動が反映された文化景観=災害文化
- ◇高度経済成長期における経済・社会状況の変化に伴い、維持・管理機構は全国で衰退 →現在は形骸化した組織が残存
 - →地域住民は現在でも機能を認知
- ❖「住民意識」が最大の課題・・世代感覚も含む

地震・火山災害と河川災害の復興における差異

- ※河川災害の復興に関しては、地震・火山災害と比較して、時間をかけることが不可能。
- ◆災害となりうるファクターの到来スパンが短い ため緊急性を要する。

住民合意形成をなしえたマスタープランの作成は、河川災害後には不可能に近い。

そのため、災害前から住民の防災意識を高め、 ハザードマップ作成と同時並行のプランニング が不可欠であるが・・・。

- ◇国交省国土保全局HP「久慈川の水害防備林は、歴史的な治水資料として保存していかねばならない地区、伐採整理していく地区に分けて管理していくことが必要(一部略)」
- ◆ → 非常にマズイパターンに
- *2019年12月8日 国交省関東地方整備局有 識者会議 現行の河川計画2018の見直し 久慈川「より高い治水力を持つ新しい治水計画の 検討」
- 増水時の流量が計画の目標流量を上回ったため。

◇ 急務を要する災害復旧の名のもとに、復旧から復興 にかけての流域の視点をもった計画性のあるプロセ スが省略され、復興工事がおこなわれる傾向。

☆ 福井豪雨の復興は足羽川において河川と人間をつないでいた伝統的治水工法にとどめを刺した。次の災害へのソフトウエア対策として、それに代わりえる防災意識を育て維持できうる対策をみつけなければならなかった。

久慈川では...

☆流域の視点は重要であるが地域住民の意思はどこまで尊重されるのか