

一般研究集会
2023WS-06



京都大学 防災研究所
Disaster Prevention Research Institute
Kyoto University

土地利用マネジメントと連携した
洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討
研究集会報告書

Report on Workshop for
Multidisciplinary Discussions on Approaches to
Flood Risk Management in Conjunction with
Land Use Management

令和 6 年 5 月

May 2024

研究代表者 木内 望
Coordinator Nozomu KIUCHI

一般研究集会（課題番号：2023WS-06）

集 会 名：土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討

研究代表者：木内 望

所属機関名：国土交通省国土技術政策総合研究所

所内担当者名：佐山 敬洋

開 催 日：令和5年6月9日（金）～6月10日（土）

開 催 場 所：京都大学防災研究所 連携研究棟3階会議室

参 加 者 数：42名（所外 2名、所内 40名）

研究及び教育への波及効果について

土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関して、河川工学及び都市計画といった専門分野や所属学会等が異なり、普段、顔を合わせることの少ない多くの研究者が一同に介して、2018・19年研究集会後の状況変化について議論し、今後の連携を進めるための論点について意見を交わすことができた。この結果として、参加した研究者から、多くの刺激を得たとの感想を聞いており、その後の研究の発展や、研究展開における研究者間の協力について良い影響を与えたと確信している。

研究集会報告

(1) 目的

河川工学・都市計画を中心とする専門分野の参加者により、土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理に関する、現状と今後の方向性及び課題について、一堂に会して横断的に討議し、共通認識を深めることを目的とする。前回（2019年）及び前々回（2018年）の研究集会後に日本で急展開した、流域治水や水災害リスクを踏まえたまちづくりの、政策面、研究面及び、地域での取組みの評価と、今後の連携に向けた計画・治水技術やガバナンスを中心的なテーマとする。

(2) 成果のまとめ

土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する2018・19年研究集会後の状況変化について、①「流域治水」政策の展開、②水害対策に関わる研究の展開、③水害対策に関する地域での取組みの現状と課題、という観点から河川工学・都市計画のそれぞれの分野から情報や認識を提供して議論することで、幅広く広い理解を共有することができた。

また、①計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題、②土地利用マネジメントと洪水リスク管理のガバナンスの連携、といった今後の連携を進めるための論点について、具体的な取組み事例や研究成果の紹介などを元に意見を交わすこともできた。

目次

目次	i
研究集会概要	iii
参加者及びプロフィール	v
1.趣旨説明	1p
1-1-1 今集会の概要と目的(木内望:国土技術政策総合研究所)	3
1-1-2 2018・19年研究集会の成果等の振り返り(中村仁:芝浦工業大学)	9
2.2018・19年研究集会後の状況変化に関する討論	23p
2-1. 「流域治水」政策の展開	25p
2-1-1 「流域治水関連法」の評価と課題(瀧健太郎:滋賀県立大学)	25
2-1-2 浸水想定区域における開発・建築規制の強化の実態、評価と課題 (馬場美智子:兵庫県立大学・岡井有佳:立命館大学)	39
2-1-3 質疑応答・意見交換 コメンテーター:秋田典子(千葉大)	51
2-2. 水害対策に関わる研究の展開	53p
2-2-1 河川分野における研究の動向(野原大督:鹿島建設技術研究所)	53
2-2-2 土地利用・建築分野における研究の動向(木内望:前掲)	71
2-2-3 質疑応答・意見交換 コメンテーター:市川温(京大)	81
2-3. 水害対策に関する地域での取り組みの現状と課題	82p
2-3-1 流域治水の取組事例からみた「土地利用と住まい方の工夫」 (知花武佳:政策研究大学院大学)	82
2-3-2 洪水リスクを踏まえた立地適正化計画と居住地形成 (浅野純一郎:豊橋技術科学大学)	92
2-3-3 質疑応答・意見交換 コメンテーター:大沢昌玄(日大)	110
2-4. 1日目の議論まとめと翌日に向けた論点の整理	113
2-4-1 論点整理(大西正光:京都大学)	113
2-4-2 質疑応答・意見交換 コメンテーター:松川寿也(長岡技大)、田中耕司(大阪工大・兵庫県立大)	118
3.いくつかの論点を中心とした話題提供と討論	127p
3-1. ショートレクチャー	129p
3-1-1 氾濫原地形特性に基づく流域治水と事前復興(石川忠晴:東京工業大学名誉教授)	129
3-1-2 質疑応答・意見交換 コメンテーター:中村仁(芝浦工大)	141
3-2. 計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題	142p
3-2-1 流域治水の実践における取組みと課題 (山本浄二:国土交通省大和川河川事務所長)	142
3-2-2 流域治水の基礎となる地先の水害リスク評価に関する現状と課題 (佐山敬洋:京都大学)	167
3-2-3 質疑応答・意見交換 コメンテーター:大津山堅介(東大)、武内慶了(国総研)	175

3-3. 土地利用マネジメントと洪水リスク管理のガバナンスの連携 -----	177p
3-3-1 流域治水に向けた流域ガバナンスの転換の可能性 (大野智彦:金沢大学(オンライン))	177
3-3-2 令和元年東日本台風後の河川・都市行政の取組みと課題 (池田剛:郡山市都市構想部長)	184
3-3-3 土地利用マネジメントへのステークホルダーの参加とその協働 (大原美保:東京大学)	192
3-3-4 質疑応答・意見交換 コメンテーター:磯村篤範(島根大)、近藤民代(神戸大学)	206
 4.総合討論・まとめ	 213p
4-1-1 意見交換・討論 コメンテーター:石川忠晴(東工大)ほか、参加者全員	215
4-1-2 まとめと感想	218
 補足資料	 219p
1. (一社)都市計画コンサルタント協会技術委員会「水災害とまちづくり検討部会」における検討について:菊地建生((株)市浦ハウジング&プランニング)	221
2. 茨城県取手市双葉団地(旧新川団地):朝日向猛((一財)国土技術研究センター)	223
3. 市街地における水害対策推進上のボトルネックは何か:中野卓(建築研究所)	229

「土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討」 研究集会概要

※敬称略

■概要

趣 旨：2018年及び2019年の一般研究集会での成果（学際的な議論の成立）及びその後の諸状況の急進展を確認・評価した上で、今後の「土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理」のあり方に関して、学際的な取り組みにより追究すべき諸点について議論する。

日 程：2023年6月9日（金）～10日（土）

会 場：京都大学防災研究所（宇治キャンパス） 連携研究棟3階会議室
<https://www.uji.kyoto-u.ac.jp/campus/map2.pdf>（リンク先建物配置図の青⑤番）

幹 事：木内望（国総研）、佐山敬洋（京大）、中村仁（芝浦工大）、大原美保（東大）、馬場美智子（兵庫県立大）

そ の 他：京都大学防災研究所の令和5年度一般研究集会として実施（採択済み）

■1日目（6/9(金)）：「振り返り」と「諸状況の進展の確認・評価」を中心に

○開会（13:30）

○趣旨説明（13:35-14:10）

- ・今集会の概要と目的（木内望：国土技術政策総合研究所） 15min
- ・2018・19年研究集会の成果等の振り返り（中村仁：芝浦工業大学） 20min

○2018・19年研究集会後の状況変化に関する討論（14:15-17:30、1hr×3、休憩あり）

①「流域治水」政策の展開（14:15-15:05） 15min×2+5min+15min

- ・「流域治水関連法」の評価と課題（瀧健太郎：滋賀県立大学）
- ・浸水想定区域における開発・建築規制の強化の実態、評価と課題（馬場美智子：兵庫県立大学・岡井有佳：立命館大学）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：秋田典子（千葉大）

②水害対策に関わる研究の展開（15:15-16:05） 15min×2+5min+15min

- ・河川分野における研究の動向（野原大督：鹿島建設技術研究所）
- ・土地利用・建築分野における研究の動向（木内望：前掲）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：市川温（京大）

③水害対策に関する地域での取り組みの現状と課題（16:15-17:05） 15min×2+5min+15min

- ・流域治水の取組事例からみた「土地利用と住まい方の工夫」（知花武佳：政策研究大学院大学）
- ・洪水リスクを踏まえた立地適正化計画と居住地形成（浅野純一郎：豊橋技術科学大学）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：大沢昌玄（日大）

④1日目の議論まとめと翌日に向けた論点の整理（17:10-17:50） 15min+5min×2+15min

- ・論点整理（大西正光：京都大学）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：松川寿也（長岡技大）、田中耕司（大阪工大・兵庫県立大）

○懇親会（18:15-） 於：レストランマダン黄檗店

<https://madang3699.wixsite.com/oubakuten>

■ 2日目 (6/10(土))：いくつかの論点を中心とした話題提供と討論

① ショートレクチャー (9:30-10:15) 進行：中村

- ・ 氾濫原地形特性に基づく流域治水と事前復興 (石川忠晴：東京工業大学名誉教授) 25min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター：中村仁 (芝浦工大) 20min

② 計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題 (10:25-12:00) 進行：佐山・木内

- ・ 流域治水の実践における取り組みと課題 (山本浄二：国土交通省大和川河川事務所長) 20min
- ・ 流域治水の基礎となる地先の水害リスク評価に関する現状と課題 (佐山敬洋：京都大学) 20min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター：大津山堅介 (東大)、武内慶了 (国総研) 10min×2+35min
- ・ キーワード：対策目標に応じた段階的土地利用管理、頻発化 vs. 激甚化、「上手に溢れさせる」治水の可能性、流域・地区・建築スケールの対策、技術的可能性と合意形成の可能性

③ 土地利用マネジメントと洪水リスク管理のガバナンスの連携 (13:00-14:30) 進行：大原・馬場

- ・ 流域治水に向けた流域ガバナンスの転換の可能性 (大野智彦：金沢大学 (オンライン)) 15min
- ・ 令和元年東日本台風後の河川・都市行政の取り組みと課題 (池田剛：郡山市都市構想部長) 15min
- ・ 土地利用マネジメントへのステークホルダーの参加とその協働 (大原美保：東京大学) 15min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター：磯村篤範 (島根大)、近藤民代 (神戸大学) 7.5min×2+30min
- ・ キーワード：スケール・主体・分野を横断した議論の場と進め方、不確実で移転可能なリスクに対する規制の正当性と補償の必要性、責任の曖昧化と明確化

④ 総合討論・まとめ (14:40-16:00) 進行：中村

- ・ 意見交換・討論 コメンテーター：石川忠晴 (東工大) ほか、参加者全員
- ・ まとめと感想 幹事5名



京都大学防災研究所令和5年度一般研究会 参加者プロフィール

2023.6.7

■目次 (あいうえお順、所属・肩書き等は当時)

氏名：所属	p	氏名：所属	p
・秋田 典子 (あきた)：千葉大学大学院	v	・新屋 孝文 (しんや)：土木研究所	xi
・浅野 純一郎 (あさの)：豊橋技術科学大学		・瀧 健太郎 (たき)：滋賀県立大学	
・朝日向 猛 (あさひな)：国土技術研究センター	vi	・武内 慶了 (たけうち)：国土技術政策総合研究所	
・雨宮 知宏 (あめみや)：昭和株式会社		・田中 耕司 (たなか)：兵庫県立大学大学院他	xii
・池田 剛 (いけだ)：郡山市		・田中 智大 (たなか)：京都大学大学院	
・市川 温 (いちかわ)：京都大学大学院		・田村 将太 (たむら)：広島大学大学院	
・石川 忠晴 (いしかわ)：東京工業大学	vii	・千葉 学 (ちば)：北海道河川財団	xiii
・磯村 篤範 (いそむら)：島根大学		・知花 武佳 (ちばな)：政策研究大学院大学	
・大沢 昌玄 (おおさわ)：日本大学		・中野 卓 (なかの)：建築研究所	
・大津山 堅介 (おおつやま)：東京大学	viii	・中村 仁 (なかむら)：芝浦工業大学	xiv
・大西 正光 (おおにし)：京都大学大学院		・南雲 直子 (なぐも)：土木研究所	
・大野 智彦 (おおの)：金沢大学		・野原 大督 (のはら)：鹿島技術研究所	
・大原 美保 (おおはら)：東京大学大学院	ix	・馬場 美智子 (ばんば)：兵庫県立大学大学院	xv
・岡井 有佳 (おかい)：立命館大学		・フローランス ラウルナ：京都大学	
・木内 望 (きうち)：国土技術政策総合研究所		・松川 寿也 (まつかわ)：長岡技術科学大学	
・近藤 民代 (こんどう)：神戸大学	x	・松木 洋忠 (まつぎ)：国土技術政策総合研究所	xvi
・佐野 雄二 (さの)：株式会社 アルテップ		・山本 浄二 (やまもと)：国土交通省	
・佐山 敬洋 (さやま)：京都大学		・吉田 隆年 (よしだ)：株式会社 ドーコン	
		・大学院生 (安藤、水村、山田、喜多、高橋、徐)	

■プロフィール (あいうえお順)

秋田 典子 (あきた のりこ)	https://researchmap.jp/norikoakita
千葉大学大学院 園芸学研究院	教授 1：○ 懇：○ 2：○
専門は都市計画及びランドスケープ。2021年3月の流域治水関連法案改正時に衆議院で参考人として招致され、2021年より国土交通省社会資本整備審議会河川分科会委員および河川整備基本方針検討小委員会委員を務める。東日本大震災の復興支援活動に対して2018年に復興大臣より感謝状贈呈。	
日本都市計画学会防災特別委員会担当理事	
○秋田典子・一般社団法人雄勝花物語・鎌田秀夫(2021)「雄勝ローズファクトリーガーデン」を通じた津波被災低平地における持続的ランドスケープマネジメント,ランドスケープ研究,85(2),192-195	
○荒木笙子・秋田典子(2021)東日本大震災後の防集団地居住世帯の居住地選択要因と満足度・復興の実感の傾向,日本建築学会計画系論文集,86(785),1925-1935	
○福田昌代・秋田典子(2023)帰還困難区域における特定復興再生拠点区域の選定の実態に関する研究,日本建築学会計画系論文集,88(806),1290-1301	
浅野 純一郎(あさの じゅんいちろう)	https://researchmap.jp/read0182955
豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系	教授 1：○ 懇：× 2：○
地方都市を対象とした土地利用研究を長年行ってきた。最近では立地適正化計画に関わるテーマが増えてきている。こうした経緯もあり、土地利用の観点からみた水害対策に関心があり、昨年度より科研に取り組んでいる。災害対策では大規模盛土造成地に関わる研究にも取り組んでいる。	
都市計画、土地利用計画、都市デザイン、近代都市計画史等	
日本建築学会 (地方都市ストック・リデザイン小委員会委員)	
日本都市計画学会 (中部支部長)	
愛知県・三重県・静岡県等の自治体各委員会 (都市計画審議会、都市MPや立地適正化計画策定委員会等)	
浅野純一郎 (2020)「地方における戦後都市計画 -戦災復興から現代まで-」中央公論美術出版	
浅野純一郎・渡邊拓実 (2023)「人口減少期の線引き制度運用の実態と立地適正化計画との関係に関する研究」計画系論文集 (公開前)	
○岩永匠・浅野純一郎「市街化調整区域地区計画と災害の発生のおそれのある区域との重複状況と今後の対応に関する研究」都市計画論文集 57-2	

朝日向 猛 (あさひな たけし)		https://asahinatakeshi.web.fc2.com/		
一般財団法人国土技術研究センター 河川政策グループ、(併) 都市・住宅・地域政策グループ	都市防災チームリーダー	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
阪神・淡路大震災後、市街地の災害対策として都市防災に取り組んできました。密集市街地整備法による対策検討等に携わってまいりました。東日本大震災後、津波防災地域づくりに関係し、2019年台風第19号(東日本台風)後は、国土交通省都市局、水管理・国土保全局、住宅局が設置した「水災害対策とまちづくりの連携のあり方」検討会に携わりました。				
都市防災、土地利用、水災害対策、TCFD				
日本都市計画学会(防災特別委員会・第2部会:気候変動への対応(幹事))				
日本建築学会				
土木学会				
○朝日向猛(2021)「立地適正化計画における防災指針を活用した事前防災型まちづくりの提案」JICE REPORT 第39号				
○中村大介・朝日向猛・他(2021)「千葉県一宮川流域における流域治水に関する取組と展開に関する一考察」河川技術論文集,第27巻				
○岡安徹也・朝日向猛・竹内康彦(2022)「千葉県一宮川の事例からみる流域治水の取組と展開」建設機械施工 Vol.74				

雨宮 知宏 (あめみや ともひろ)		https://sho-wa.co.jp/		
昭和株式会社 都市調査事業部 企画調査室	上席主任	1 : ×	懇 : ×	2 : ○
立地適正化計画制度ができた2016年ごろから、市町村が策定する都市計画マスタープランや立地適正化計画を支援する業務の中で、防災を意識した計画づくりに取り組んでいます。本格的に取組むようになったのは、2020年の法改正で立地適正化計画の中で防災指針を定めることになったところからです。				
2022年からは、都市計画コンサルタントの業界団体である都市計画コンサルタント協会の検討部会に所属し、様々な有識者の方々を招いた勉強会等を行いながら、都市計画が果たすべき役割・都市計画コンサルタントが果たすべき役割について勉強・意見交換を行っています。				
都市計画、都市計画マスタープラン、立地適正化計画、地域公共交通計画				
都市計画コンサルタント協会 技術検討委員会 都市計画技術検討部会「水害とまちづくり検討部会」				

池田 剛 (いけだ つよし)		https://www.city.koriyama.lg.jp		
郡山市 都市構想部	部長	1 : ×	懇 : ×	2 : ○
自己紹介・東日本台風当時、河川課長として災害対応とその後の治水対策等に携わってきました。今年4月からは都市構想部長として、都市計画に関わるまちづくりを担当しています。				
主な経歴 下水道保全課長補佐・道路維持課長・河川課長を経て、現在は都市構想部長				
池田剛(2016)「ソフト・ハードを駆使して浸水被害を抑える郡山市の雨水対策」月刊下水道 39(7)				
池田剛・阿蘇 慎二(2022)「流域治水における関係部局との連携状況及びハザードマップについて」学校施設の防災対策セミナー2022(講演)				

市川 温 (いちかわ ゆたか)		https://researchmap.jp/read0052016		
京都大学大学院 経営管理研究部(大学院工学研究科兼任)	教授	1 : ○	懇 : ×	2 : ×
流域水動態の理解とモデル化を基礎として、流域マネジメントにも関心をもって研究を進めてきました。都市域における適切な土地利用と建築物の管理ならびにその実現方策に関心があります。				
水文学, 水工計画学, 流域水動態, 流域マネジメント				
土木学会(水工学委員会, 流域管理と地域計画の連携方策研究小委員会)				
滋賀県河川整備計画検討委員				
市川ほか(2010)「水災害危険度に基づく建築規制の費用便益評価と土地利用規制との比較」土木学会論文集(66)				
寺本ほか(2010)「水災害危険度に基づく土地利用規制の適用性に関する分析」土木学会論文集(66)				
寺本ほか(2010)「水災害危険度に基づく土地利用規制の費用便益評価―世帯所得の分布を考慮して―」土木学会論文集(66)				
寺本ほか(2008)「地価分析を用いた水災害リスクに対する住民意識の評価に関する研究」水工学論文集(52)				
市川ほか(2007)「水災害危険度に基づく土地利用規制政策の費用便益評価に関する研究」土木学会論文集(63)				

石川 忠晴 (いしかわ ただはる)		なし		
東京工業大学 (名誉教授)、北京師範大学 (客座教授)、コンサルタント会社 (技術顧問)		1 : ○	懇 : ○	2 : ○
建設省土木研究所で治水計画および河川設計の研究を行いました (1978~1983)、東工大に移ってからは (学科の方針で) 水環境の現地研究に転向しました。しかし 60 歳を過ぎてから、当時 90 歳になっておられた恩師から、江戸時代と現代の治水に関する比較研究を示唆され、若い頃の研究分野に戻ってきました。2016 年に定年退職してからは、治水計画に関する論文執筆が趣味になり、毎年 4 編ほど発表しております。				
治水計画、河川設計、水環境計画				
土木学会、水文・水資源学会				
河川懇談会委員、ダムフォローアップ委員、河川水辺の国勢調査アドバイザー (国交省東北地整)、河川懇談会委員 (千葉県)				
石川忠晴: 今後の超過洪水対策における計画的氾濫について, 水文・水資源学会誌, 33(6), 2020.				
石川忠晴: 河川管理者に望まれる意識改革について~流域治水への転換にあたって, 科学, 岩波書店, 91(7), 2021				
Ishikawa, T. and Senoo, H.: Hydraulic Evaluation of the Levee System Evolution on the Kurobe Alluvial Fan in the 18th and 19th Centuries, <i>Energies</i> , https://www.mdpi.com/journal/energies , 2021				
石川忠晴: 江戸時代の治水思想が流域治水プロジェクトの計画と実践に与えるヒントについて, 土論 D3, 78(6), 2022.				
石川忠晴・名本伸介: 築堤に伴い谷底平野に発生する閉鎖性氾濫原での治水対策に関する提案と試算, 土論 B1, 78(2), 2022.				
Ishikawa, T. and Akoh, R.: Application of Running Water-Type Retarding Basin to Old Kinu River Floodplain, Japan, <i>hydrology</i> , https://www.mdpi.com/journal/hydrology , 2023				

磯村 篤範 (いそむら あつのり)					
島根大学		名誉教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
一応、専門領域は行政法学です。特に、公私協働・公物法に関心を持ってきました。法学の特殊性の一つは、学問の内容がきわめて主観的判断によって構成されていること。法解釈論-例えば、判決-はその典型で、むしろ客観的な議論の枠組で規範論を構成できないかと思ひ、河川工学の議論を夢描いています。公物 (私物との区別) は今日ではきわめて相対的で、「私」による公共性の担保は認められるべきだと考えていますが、「責任の社会的再配分」が求められるべきではないかと思っています・・・未だに。					
公共施設・公の施設、公物管理権 (責任)、その法的根拠、公私協働					
日本公法学会、関西行政法研究会					
<論文>					
磯村篤範 「公物管理法理論の変化及び紛争事例の再検討-公的サービス提供の多様化の視点から」: 曾和俊文・野呂充・北村和夫・前田雅子・深澤龍一郎編『芝池義一先生古希記念 行政法理論の探求』(有斐閣・2016年) 3頁以下					
磯村篤範 「公物管理責任の守備範囲と公物管理論」島大法学 61 巻 3 号 (2018 年) 197 頁以下					
磯村篤範 「公的サービスへのネットワークシステムの導入の検討-情報共助ネットワークの社会的役割の評価について」: 野呂充・岡田正則・人見剛・石崎誠也『現代行政とネットワーク理論』(法律文化社・2019年) 224 頁以下					
磯村篤範 「治水管理の担い手の変化と洪水ハード対策の守備範囲の検討-河川法に基づく河川管理行政の今日的な意味についての一考察」法律時報 91 巻 12 号 (2019 年) 69 頁以下					
<判例紹介>					
磯村篤範 ダム建設事業への公金支出の差止請求住民訴訟事件 (大阪府) 判例地方自治 481 号 (令和 4 年) 76 頁以下					

大沢 昌玄 (おおさわ まさはる)		https://sites.google.com/view/cityplanning-oosawa-lab			
日本大学 理工学部 土木工学科		教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ×
2010 年ごろから「都市と河川の相互連携」についての研究を開始し、区域 MP・市町村 MP と河川整備基本方針・河川整備計画の相互連携の課題と可能性について探求しました。その中で、浸水リスクと土地利用について考えるようになり、今はコンパクトシティ施策と災害リスクのあり方等について、学術と実務の両面から展開しています。					
都市計画、都市交通計画、市街地整備、災害復興、土木史、都市計画史					
日本都市計画学会、「防災特別委員会第 4 部会」、幹事					
国土交通省水管理・国土保全局、「浸水被害軽減に向けた地下空間活用勉強会」、委員					
静岡市「静岡市立地適正化計画変更アドバイザー会議」委員、和光市「和光市立地適正化計画策定委員会」委員長					
秩父市「秩父市都市計画マスタープラン・立地適正化計画策定委員会」委員長 など					
大沢昌玄・小間井孝吉・阿曾克司・眞島俊光・埜正浩「 浸水想定区域図と都市計画の連携に関する基礎的研究 」土木学会第 67 回年次学術講演会					
眞島俊光・大沢昌玄・小間井孝吉・埜正浩「 立地適正化計画の誘導区域設定における災害リスク反映に関する考察 」土木学会土木計画学研究・講演集 Vol.56					
大沢昌玄・岡田一天「災害リスクを踏まえた都市と河川の連携の実際と変遷」土木学会土木計画学研究・講演集 Vol.62 等					

大津山 堅介 (おおつやま けんすけ)		https://researchmap.jp/k-otsuyama		
東京大学 先端科学技術研究センター 減災まちづくり分野	特任講師	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
個人 (Agent) と社会構造 (Structure) の相互関係を下敷きとし、災害復興期における居住地選択、住まい方、生業・資産を含めた生存戦略に関心があります。国内に加え、災害が多発する ASEAN 諸国や北米の事例にも目を向け、復興と自然環境を総合的に捉える事前復興 (事前防災) の概念論・制度論・手法論の展開を目指しています。				
移住定住選択、立地選択と土地利用、防災計画、復興計画、都市計画				
日本建築学会 [若手奨励] 特別研究委員会：多元性に着目した復興再考				
日本建築学会 災害対策・復興の新技术構築小委員会				
日本都市計画学会 防災特別委員会・特別タスクフォース：新型コロナ対応				
○大津山堅介 (2023) 津波被災地における移住定住選択の帰結による人口集中地区の洪水再被災リスク：近傍移転・移住論に向けた気仙沼市全世帯質問紙調査を通じて、日本建築学会計画系論文集 88(807)				
○大津山堅介・曾我部哲人・牧紀男 (2021) 米国 FEMA における事前防災に関する考察—気候変動適応策の選択肢とその条件—, 地域安全学会論文集 39				
○Otsuyama et al. (2021) Typology of Human Mobility and Immobility for Disaster Risk Reduction: Exploratory Case Study in Hillsborough County, Florida, Natural Hazards Review 22(4)				

大西 正光 (おおにし まさみつ)		https://researchmap.jp/read0112035		
京都大学大学院 工学研究科	教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
インフラ・プロジェクトの制度、とりわけ PPP (Public Private Partnership) に関する研究に取り組んできました。2016 年からは京都大学防災研究所に所属し、BCP や大規模火山噴火を対象とした危機対応時の態勢構築を目指した実践的研究に従事し、災害リスクガバナンスのあり方について学際的に思索しています。				
災害リスクガバナンス、官民連携、リスクコミュニケーション、制度分析、経済分析				
土木学会建設マネジメント委員会災害対応ガバナンス研究小委員会 委員長				
内閣府 民間資金等活用事業推進委員会計画部会 専門委員				
○大西正光 (2022) 「空港コンセッション事業におけるパンデミック対応のための経済的支援策」土木学会論文集 D3 (土木計画学) 78(6)				
○大西正光, 竹之内健介, 本間基寛, 金井昌信 (2019) 「気象情報のサービスプロセスにおける官民の役割に関する研究」災害情報 17(2)				
○大西正光, 関克己, 小林潔司, 湧川勝己 (2018) 「火山災害における避難指示と想定外リスク」土木学会論文集 D3 (土木計画学) 74(1)				

大野 智彦 (おおの ともひこ)		https://researchmap.jp/read0140679		
金沢大学 人間社会研究域 地域創造学系	教授	1 : △	懇 : ×	2 : ○
もともと「ダムをつくる、つぐらないは誰がどうやって決めるのがよいか」というテーマに関心があり、1997 年河川法改正後の河川整備計画策定過程への関係住民意見の反映の実態がどのようになっているのかを調べていました。そうした中で、計画策定段階だけでなくよりマクロな政治・行政過程を捉える必要性を感じ、最近では政策過程論を基盤とした研究を行っています。ここ数年間は、熊本県の荒瀬ダム撤去の政策過程をテーマとしていました。				
環境政策論、政策過程論、環境ガバナンス、河川政策、政策転換				
環境経済・政策学会 理事、日本公共政策学会 理事、水資源・環境学会 理事、日本計画行政学会、日本行政学会				
金沢市環境審議会 委員				
国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所 河川レンジャー制度運営委員会委員 (2019 年 3 月まで)				
○Ohno, T. (2022). Advocacy Coalition Framework in Environmental Governance Studies: Explaining Major Policy Change for A Large Dam Removal in Japan. International Review of Public Policy, 4(1)				
○大野智彦・庄山紀久子 (2022) 「田んぼダムの全国的な普及状況と効果的な実施に向けた課題」『環境経済・政策研究』 15(2)				
○大野智彦 (2018) 「環境政策統合の政策過程分析 1997 年河川法改正を事例として」『環境経済・政策研究』 11(1)				

大原 美保 (おおはら みほ)		https://researchmap.jp/oharamiho		
東京大学大学院 情報学環 総合防災情報研究センター、生産技術研究所	教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
災害リスク・レジリエンスの現状や将来あるべき姿に関心を寄せています。災害リスク・レジリエンスの評価手法の開発、災害リスク情報を活用したまちづくりや災害対応計画立案などに関する研究に従事してきました。後から後悔することにならないよう、災害被害を未然に防ぐための災害リスク情報の効果的活用には貢献したいと思っております。				
災害リスク・レジリエンス評価、防災計画、災害対応				
所属学会：土木学会、都市計画学会、地域安全学会、日本自然災害学会、日本災害情報学会など 委員等：日本学術会議連携会員、日本工学アカデミー会員、中央防災会議委員、文部科学省防災科学技術委員会委員 内閣府 政府業務継続に関する評価等有識者会議委員等、東京都 豪雨対策検討会委員等				
○大原美保・南雲直子・新屋孝文（2022）：平成30年7月豪雨災害での被災事業所の営業再開・生産活動の回復状況の分析				
○Miho OHARA, Naoko Nagumo(2019): Mortality by Age Group and Municipality in the July 2018 Torrential Rainfall				
○大原美保・澤野久弥・馬場美智子・中村仁（2018）：建築規制を伴う浸水警戒区域指定の前後における住民意識の変化				
○大原美保・澤野久弥・馬場美智子・中村仁（2017）：水害に強い地域づくりへの参加意向に関する調査分析：水害リスクを踏まえた住まい方への転換に向けて—				

岡井 有佳 (おかい ゆか)		https://researchmap.jp/09110102		
立命館大学 理工学部	教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
都市計画の制度論を中心に、特に人口減少を踏まえたコンパクトシティのあり方について研究しています。その一環として、近年は、水害リスクを考慮した都市計画・土地利用規制に課する研究にも取り組んでいます。				
都市計画、土地利用、コンパクトシティ、広域行政、フランス				
日本建築学会建築法制委員会居住制限のための建築規制のあり方研究小委員会				
日本都市計画学会シュリンクシティ研究会				
○喜多孝輔・馬場美智子・岡井有佳（2022）「人口密度を考慮した居住誘導区域の水害リスク評価」『日本建築学会大会学術講演梗概集』				
○馬場美智子・岡井有佳（2021）「水害対策としての開発規制に関する都道府県条例等に関する研究」『都市計画論文集 No56-3』				
○馬場美智子・岡井有佳（2017）「日仏の水害対策のための土地利用・建築規制」『都市計画論文集 No52-3』				

木内 望 (きうち のぞむ)		https://researchmap.jp/n_kiuchi		
国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部 (東京大学大学院 特定客員教授)	部長	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
2015年頃から、水害リスクのある地域での治水整備と連携した土地利用の規制・誘導のあり方を研究しています。その一環として、水害を考慮した建築物の計画のあり方と、対策の費用対効果についても検討してきました。現在は、多段階的な浸水リスクを踏まえた多段階的な土地利用規制・誘導の理論化（科研）等に取り組んでいます。				
都市計画、都市の土地利用計画、住環境整備、水害対策まちづくり				
日本都市計画学会 防災特別委員会第2部会				
日本学術会議 流域治水に資する建築物の耐水設計検討小委員会				
学校施設等の防災・減災対策の推進に関する調査研究協力者会議・学校施設の水害対策検討部会（文部科学省）				
北海道地方における流域治水のあり方検討会（国土交通省北海道開発局等）				
「水害対策とまちづくりの連携のあり方」検討会（国土交通省）				
○木内望・中野卓（2023）「建築物の浸水対策案の試設計に基づくその費用対効果に関する研究」建築研究報告(153)				
○木内望（2019）「水害リスクを踏まえた建築・土地利用マネジメントに関する考察」都市計画論文集 54(3)				
○木内望（2019）「英国の開発審査手続きにおける洪水リスクの扱いに関する事例調査」都市計画報告集 (18)				

近藤 民代 (こんどう たみよ)		https://researchmap.jp/tamiyo_kondo	
神戸大学 都市安全研究センター	教授	1 : ○	懇 : ○
復興期に住宅耐水化（敷地の高上げ、高基礎化）がどのように進むのか、進まないかを研究しています。分析対象は集団移転を減災復興の選択肢にできない市街地水害（倉敷市真備町：2018年、武雄市：2019、21年）です。被災者に対する質問紙調査、目視による耐水化の現地調査を行っています。兵庫県立大学の馬場美智子先生との共同研究です。			
居住環境計画、住宅減災復興			
日本建築学会、日本都市計画学会、地域安全学会、日本災害復興学会			
奈良県 総合治水対策推進委員会 委員			
○近藤 民代, 馬場 美智子, 藤井 諒平, 水害常襲地における被災者による住宅減災復興と主観リスクの関係性に関する研究, 都市計画論文集, 2023, 58 巻, 1 号, p. 58-69			
○成本 凌, 蒲田 峻大, 近藤 民代, 馬場 美智子, 水害による連続被災を経験した佐賀県武雄市における住宅耐水化行動と空間的特徴, 都市計画報告集, 2022, 21 巻, 4 号, p. 471-476			

佐野 雄二 (さの ゆうじ)		http://www.artep.co.jp/	
株式会社アルテップ	執行役員 チーフ・マネージャー	1 : ○	懇 : ×
都市計画コンサルタント業務を行う企業が参画する「一般社団法人 都市計画コンサルタント協会」において技術委員会に所属しています。協会では昨年度「水災害とまちづくり検討部会」を立ち上げ、そのメンバーとして活動しています。今回、木内様からお声がけいただき出席させていただきます。記録作成を担当します。			
水災害とまちづくり検討部会では、これまで木内様（国総研）、瀧様（滋賀県立大学）、朝日向様（国土技術研究センター）からお話をお聞きしながら、都市計画、都市計画コンサルタントの視点で、水災害をどのように捉え、これからの都市計画・まちづくりに対応していくかについて勉強を重ねております。			
今回の貴重な機会を活かして、今後の検討部会への活動に役立てて参ります。よろしくお願いたします。			
専門分野：都市計画、土地利用計画、景観、まちづくり計画			
キーワード：都市計画コンサルタント、市街地整備事業			
社会活動：都市計画コンサルタント協会 技術委員会 水災害とまちづくり検討部会			
主な担当分野：都市計画マスタープラン、景観計画関連、地区レベルのまちづくり、ほか			

佐山 敬洋 (さやま たかひろ)		http://flood.dpri.kyoto-u.ac.jp/sayama/	
京都大学 防災研究所 防災技術政策研究分野	教授	1 : ×	懇 : ○
水工学・水文学を基礎に洪水予測と水害リスク評価に関する研究を進めています。特に、降雨流出から洪水氾濫までを流域規模や全国規模で一体的に解析するモデル(RRI モデル)の開発と応用に関する研究を実施しています。流域治水の観点からは、地先の水害リスク評価や流域水害対策計画のあり方を整理したうえで、治水対策と土地利用マネジメントをどう連携するかが大切であると考えています。			
水工学・水文学・水害リスクマネジメント・洪水予測			
○佐山敬洋：民間企業による適切な浸水リスク評価に向けた今後の展望、河川、No. 922, pp. 24-28, 2023.			
○佐山 敬洋, 山田 真史, 菅原 快斗, 近者 敦彦, 関本 大晟, 山崎 大: 広域降雨流出氾濫モデルによる浸水分布の推定 - 地形補正の効果検証 -, 土木学会論文集 B 1 (水工学), Vol. 78, No. 2, pp. 565-570, 2022.			
環境省「気候変動による災害激甚化に関する影響評価検討委員会」委員			
土木学会水工学委員会幹事長、自然災害学会「自然災害科学」編集長、水文・水資源学会国際誌「HRL」編集委員			

新屋 孝文 (しんや たかふみ)	https://www.pwri.go.jp/icharm/index_j.html			
土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)・水災害研究 G	上席研究員	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
国土交通省の職員として 20 年以上、ダム建設事業、河川計画、防災気象情報、水資源政策、河川環境政策等に携わってきました。令和元年東日本台風後には新幹線車両基地等で被害を受けた JR 東日本に交流派遣され、水害対策の提言活動の一方で、民間企業の視点での水害対策に多くの新たな学びを得ました。				
2022 年度からは ICHARM において、流域治水を進める上での長期的な視点での土地利用誘導の手法や流域内でのコスト分担に関して新たな施策につながる研究の方向性を模索しているところです。				
国土交通行政 (水管理・国土保全)、民間企業 (公益インフラ、地域金融機関、TCFD 等)、コスト分担、世代を超えた土地利用誘導				
○大原美保, 南雲直子, 新屋孝文(2022)「平成 30 年 7 月豪雨災害での被災事業所の営業再開・生産活動の回復状況の分析」土木学会論文集 B1 (水工学) 78(2)				
○南雲直子, 傳田正利, 原田大輔, 小池俊雄, 江頭進治, 新屋孝文(2022)「洪水被害軽減に向けた仮想避難体験プログラム提供の試み」日本地理学会発表要旨集 2022a, ID 240, p. 51				

瀧 健太郎 (たき けんたろう)	https://researchmap.jp/read0152809			
滋賀県立大学 環境科学部	教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
川の日出生。大学院修了後、民間企業を経て滋賀県庁勤務 (18 年間) ののち現職。河川・流域政策の実務を長年にわたって担当しました。現在は大学に籍を移し、流域の水循環と社会システムとの相互関係に着目し、持続可能な流域社会の実現に向けた政策・計画研究を進めています。当面の目標は「流域治水×グリーンインフラ」の社会実装です。				
流域治水、水工計画、グリーンインフラ、EcoDRR、土地利用				
土木学会・応用生態工学会・環境法政策学会				
自然生態系を基盤とする防災・減災の推進に関する検討会 (環境省)				
グリーンインフラ実践ガイド検討会 (国土交通省)				
学校施設等の防災・減災対策の推進に関する調査研究協力者会議・学校施設の水害対策検討部会 (文部科学省)				
○ 馬場大輝・築山省吾・辻光浩・瀧健太郎 (2023) 令和 4 年 8 月豪雨時の高時川霞堤の機能評価と保全方策の検討, 河川技術論文, 29 (in Print)				
○ 瀧健太郎・中村亮太・原田守啓・田中耕司 (2021) 霞堤の治水機能の評価方法および流域治水計画における位置付けに関する一考察, 河川技術論文集, 27, 557-562				
○ Wanhui Huang, Shizuka Hashimoto, Takehito Yoshida, Osamu Saito, Kentaro Taki (2021) A nature-based approach to mitigate flood risk and improve ecosystem services in Shiga, Japan, Ecosystem Service, 50, 242-250				

武内 慶了 (たけうち よしのり)	https://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/index.htm			
国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部 水害研究室	室長	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
川 (水害) と地域社会の営みとの接続部分に着目した研究を広く行おうとする部署に所属しています。				
水害被害実態、減災対策、水害リスクマップ、氾濫解析、避難行動、水防活動支援技術、土砂・洪水氾濫 (河道埋塞)				
土木学会水工学委員会河川部会 委員 (土木学会)				
北海道地方における流域治水のあり方検討会 (国土交通省北海道開発局)				
富山県水防防災情報に関する検討委員会 (富山県)				
○武内・諸岡・山田: 洪水時の避難開始行動を記述するシステム方程式の提案、災害情報、No.20-2、2022.				
○武内・福島・諏訪・天野: 中山間地域谷底平野における避難時間確保を目指す減災システムに関する考察、土木学会論文集 B1、Vol.74、No.4、2018.				
○武内・小林・板垣: 水防活動実態の把握及び避難誘導に着目した水防活動支援技術の提案、河川技術論文集、第 25 巻、2019.				
○武内・山本・海老原・井上・板垣: 急勾配河道区間に大量の細粒土砂が供給された場合の堆積・延伸過程、河川技術論文集、第 29 巻、2023. (印刷中)				

田中耕司 (たなか こうじ)	https://researchmap.jp/read0153339
兵庫県立大学大学院減災復興研究科・大阪工業大学知的財産学部	客員教授・特定研究員 1:○ 懇:○ 2:○
自己紹介・研究テーマと研究集会との関連など(数行程度) コンサルタント在籍中から流域治水に携わり、特に水文/水理学・洪水氾濫解析に基づく被害推算手法、リスク評価、リスクコミュニケーションに関する研究や地区防災計画に関する研究を実施してきました。また、今後の洪水を予測するためのモデルとその精度向上のための数理工学的な研究も取り組んでいます。 最近では、リスク評価に基づく土地利用規制+環境保全区域やその誘導についても研究を始めています。	
河川工学, 水理学, 水文学, 数理工学, 地区防災計画 等	
三重県紀宝町鮎田地区における地区防災計画作成支援 土木学会・地区防災計画学会・日本自然災害学会・日本災害情報学会・応用生態工学会 など	
○2 次的内水氾濫の発生とその防災・減災対策 の課題, 土木学会論文集 F6 (安全問題), 2021 年 11 月 ○霞堤治水機能の評価方法および流域治水計画における位置づけに関する一考察, 河川技術論文集, 2021 年 6 月 ○地域のタイムライン防災を軸とした生活防災の取り組みとその効果, 土木学会論文集 F6(安全問題), 2021 年 1 月 ○市街地の変遷を踏まえた洪水氾濫リスク評価による防災計画, 歴史都市防災論文集, 2014 年 7 月	

田中智大 (たなかともひろ)	https://researchmap.jp/7000019220
京都大学大学院 工学研究科 社会基盤工学専攻	助教 1:× 懇:× 2:○
気候変動を考慮して現在と将来の洪水リスクを評価し、対策するための手法を提案しています。具体的には、1) 河川流量・氾濫を予測するための水理・水文モデルの開発、2) 極値統計学を用いて現在と将来の極端洪水の発生確率を推定する手法の確立に取り組み、それらを膨大な気候予測データと組み合わせることによって洪水リスク評価手法の確立を目指しています。さらに、地域ごとの洪水リスクに応じて河川整備や住まい方を変える都市計画的な洪水リスク管理策を実装した場合の効果を評価するための経済モデル開発にも取り組んでいます。これらの手法の確立と対策の評価を通じて、洪水のリスクを把握して対処できる社会の実現を目指します。	
降雨流出モデル、気候変動影響評価、洪水リスク評価、立地選択、極値統計解析、マルチエージェントモデル	
グローバル気候変動適応研究推進小委員会 損害保険料率算出機構災害科学研究会 風水害部会 令和5年度気候変動による災害激甚化に関する影響評価検討委員会	
Tanaka et al. (2022) 「Novel framework for assessing long-term flood risk management pathways focusing on river channel improvement and amenity policies」 Journal of Flood Risk Management Tanaka et al. (2021) 「多変量極値分布の大規模アンサンブルデータへの適用 -2 流域の極端洪水の同時生起確率推定-」 応用統計 50(2-3) 田中ら (2018) 「浸水被害確率マップ作成手法の開発と宅地かさ上げによる便益評価への応用」 土木学会論文集 B1 (水工学) 62 I_1477-I_1482	

田村 将太 (たむら しょうた)	https://researchmap.jp/ST4728
広島大学大学院 先進理工系科学研究科 建築学プログラム	助教 1:○ 懇:○ 2:○
2018年の平成30年7月豪雨をきっかけに、豪雨による災害(土砂災害や水害)に対応した都市のあり方について研究しています。現在では、防災・減災の視点からグリーンインフラを活用した土地利用計画のあり方や豪雨災害を想定した流域土地利用のあり方について研究しています。	
都市計画、都市防災、土地利用計画、コンパクトシティ、地理情報システム(GIS)	
平成30年7月西日本豪雨災害調査WG(日本建築学会)	
共同研究プロジェクト:豪雨災害を想定した流域土地利用計画を描く~「まもる」「さける」「つきあう」の適正配置に向けて(東広島市)	
○荒木良太・田村将太・田中貴宏(2022)「洪水抑制効果に着目した市街地内のグリーンインフラ導入計画シナリオ評価-広島県呉市中央地区を対象とした配置と量の検討-」都市計画論文集 57(3)	
○田村将太・田中貴宏(2021)「土砂災害警戒区域を考慮した市街地集約化の多面的効果に関する研究-広島市を対象としたシナリオ作成と評価-」土木学会論文集 D3(土木計画学) 77(4)	
○田村将太・田中貴宏(2019)「三原市本郷都市計画区域における平成30年7月豪雨の浸水エリアの特徴-浸水想定区域および宅地開発の変遷との関連に着目して-」地域安全学会論文集 35	

千葉 学 (ちば まなぶ)				
一般財団法人 北海道河川財団 企画部		上席主査	1 : ○	懇 : ○
2018 年頃から、諸外国の気候変動適応策やリスク評価に関する事例を調査し、北海道開発局が設置した気候変動及び流域治水に関する検討会等へ情報提供しています。特にオランダの水害リスク低減の取り組みに着目して 2019 年から日蘭の専門家らで技術交流を重ね、新たなリスク評価手法を開発する国際共同研究プロジェクトに取り組んでいます。				
水害リスク評価、気候変動適応策、他分野リスク比較				
北海道地方における流域治水のあり方検討会（国土交通省北海道発局等）（事務局として）				
日蘭共同研究「北海道における洪水リスクと気候変動」（オランダ企業庁 水のパートナープログラム）2019～2021				
日蘭共同研究「北海道とオランダにおける気候変動及び洪水リスク評価」（オランダ公共事業局ほか）2022～2024				
○千葉ら(2018)「オランダの治水分野における気候変動適応策の検討・実施状況に関する調査報告」河川技術論文集 24				
○千葉ら(2019)「オランダの治水分野における気候変動適応策の検討・実施状況に関する調査報告(第2報)」河川技術論文集 25				
○一般財団法人北海道河川財団 (2019)「気候変動を踏まえた新しい洪水リスク解析 [降雨・流量編]」				
○Bob Maaskant, Bas Kolen, Manabu Chiba, et al. (2021)「Flood Risk and Climate Change Hokkaido - Final Report」				

知花 武佳 (ちばな たけよし)		https://researchmap.jp/chibana		
政策研究大学院大学		教授	1 : ○	懇 : ○
河川地形や川と人々との関わりについて、主に現場での調査を中心に研究を進めてきましたが、近年は地域の地理的歴史的特徴から治水対策を考えるようにしております。2020年に土木学会から出された提言「台風第19号を踏まえた今後の防災・減災に関する提言から河川、水防、地域・都市が一体となった流域治水への転換～」は幹事長としてとりまとめを担当しました。また、小学生や高校生向けの防災教育にも取り組んでいます。				
河川地形、流域環境、河川計画				
土木学会水工学委員会河川部会				
「水害リスクを自分事化し、流域治水に取り組む主体を増やす流域治水の自分事化検討会」委員 他				
○ Chibana, T.; Quiocho, R.; Watanabe, K. (2022): Role of Grain Size Distribution and Pier Aspect Ratio in Scouring and Sorting around Bridge Piers. Water 14(13):2066.				
○ 村井智也, 知花武佳, 渡部哲史 (2021): 居住地の地理的特性に着目した流域の類型化-流域治水の方策検討に向けて-, 河川技術論文集, 27, 603-608.				
○ 山田真史, 知花武佳, 渡部哲史 (2019): 地先のハザードカーブに基づいた流域の地理的構造化とその自然的・社会的要因の分析, 河川技術論文集, 25, 37-42.				

中野 卓 (なかの たく)		https://researchmap.jp/taku_nakano		
国立研究開発法人 建築研究所 住宅・都市研究グループ		研究員	1 : ○	懇 : ○
2019年の建築研究所への着任後に、都市における水害対策に係る研究を開始。水害対策については基本的に木内望氏（本集会の幹事）と共同で研究を実施しており、私は主にGIS・統計解析を担当しています。その他、別件にて、建築物単体の浸水被災後の性能向上復旧（ビルド・バック・ベター）に関する課題を科研費で取り組んでいます。				
都市計画、土地利用、住環境、住宅政策、統計解析				
日本建築学会 都市計画委員会 住環境計画小委員会				
○木内望・中野卓 (2023)「建築物の浸水対策案の試設計に基づくその費用対効果に関する研究」建築研究報告(153)				
○中野・木内(2021)「水害実績図を用いた市街地における浸水実績の把握と水害リスクの評価」都市計画論文集 56(3)				
○中野・木内(2020)「水害統計調査基本表に基づく河川水害による建物・市街地被害の傾向」都市計画報告集 19(3)				
○中野・木内(2020)「水害リスクを踏まえた都市づくりにおける洪水浸水想定区域の活用可能性と課題」都市計画論文集 55(3)				

中村 仁 (なかむら ひとし)		https://www.planktonik.com/nakamurajin/		
芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科	教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
2006年頃から東京都葛飾区新小岩北地区の水害対策まちづくりに関わっています。2012年に芝浦工業大学に赴任して以降、土地利用計画・マネジメントと連携した洪水リスク管理に関心をもって、国内外の事例調査、河川氾濫シミュレーション、雨水管理シミュレーション、避難シミュレーションなどによる研究を進めています。2018年、2019年に京都防災研究所で開催した研究集会では、代表者として運営を担いました。				
都市・地域計画、コミュニティデザイン、防災減災対策、気候変動適応策				
行政委員として、埼玉県のさいたま市、久喜市、熊谷市、所沢市、和光市、入間市に関わっています。本年度、建設コンサルタンツ協会のインフラ研究会「高規格堤防とまちづくり」の座長兼アドバイザーを担っています。				
<p>○ Hutama, I. A. W. & Nakamura, H. (2022). Disaster evacuation route choice in Indonesian urban riverbank kampong: Exploring the role of individual characteristics, path risk elements, and path network configuration, International Journal of Disaster Risk Reduction, 81, 103275.</p> <p>○ Uchiyama, S., Bhattacharya, Y. & Nakamura, H. (2022). Efficacy Analysis of Urban Planning Scenarios for Flood Mitigation with Low Impact Development Technologies Using SWMM: A Case Study in Saitama City, Japan, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 973, 1, 012012.</p>				

南雲 直子 (なぐも なおこ)		https://www.pwri.go.jp/icharm/about/organization_and_staff_j.html		
土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)・水災害研究G	専門研究員	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
2014年から ICHARM にて洪水・土砂に関する研究を進めています。洪水氾濫の特性理解、河川と人間の関わり方の在り方、沖積平野における地域の住み方、などに関心があります。				
地理学、河川地形、土砂輸送				
日本地理学会災害対応委員会				
日本学術会議地理教育分科会自然地理学・環境防災小委員会				
○南雲直子・江頭進治 (2021)「地形解析に基づく中山間地河川の土砂輸送過程に関する研究」地理学評論 94(2)				
○南雲直子・江頭進治 (2019)「2017年九州北部豪雨による赤谷川流域の氾濫の実態と地形分類に基づく被災家屋の立地分析」地学雑誌 128				
○南雲直子・大原美保・バドリ バクタ シュレスト・澤野久弥 (2016)「フィリピンの洪水常襲地帯における洪水氾濫解析とGISマッピング—災害対応計画作成に向けた取り組みと課題—」E-journal GEO 11				

野原 大督 (のほら だいすけ)		https://researchmap.jp/nohara-res		
鹿島技術研究所 サステナブルソサエティラボ	主任研究員	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
主に治水・利水施設の運用の高度化、気象予報の利活用などの研究を行っていますが、自治体勤務時の台風対応経験などから、水害時の危機対応やBCPに関する研究も並行して行っています。また、近年は効果的で調和のとれた洪水リスク管理に向けた制度論的な検討にも取り組んでいます。				
水工学、水資源工学、水文計画学、水害対応、洪水リスク管理				
土木学会 地球環境委員会				
ダム工学会 ダム貯水池課題研究部会 ダム大規模洪水対応WG				
国際水理環境学会 (IAHR) 水資源管理技術委員会				
Steering Committee Member, International Flash Flood Program (中国水利水電科学研究院)				
○野原ら(2021)「令和2年7月豪雨災害から示唆された拠点医療機関の水害対策の課題と方向性」土木学会論文集 B1, 77(1)				
○Nohara et al.(2020) “ Real-time flood management and preparedness: Lessons from floods across the western Japan in 2018”, Advances in Hydroinformatics				
○野原・角(2020)「浸水想定区域図やハザードマップを利用した全国の感染症指定医療機関の浸水想定状況の調査」自然災害科学, 39(2)				

馬場 美智子 (ばんば みちこ)		https://researchmap.jp/michikob		
兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科	教授	1 : ○	懇 : ○	2 : ○
2000年頃から、災害リスクと建築・土地利用規制・誘導について、ニュージーランドや米国、欧州の事例について研究を始めました。最近では、住民の災害リスク認知にも着目して、災害リスクとどのように折り合いをつけてより安全に住まうか、という視点で研究に取り組んでいます。				
土地利用マネジメント、減災街づくり、災害リスク認知				
尼崎都市計画審議会（立地適正化計画と防災指針策定） 三重県紀宝町における地域防災支援（災害危険区域指定地での住まい方研究）				
○近藤民代・馬場美智子他（2023）「水害常襲地における被災者による住宅減災復興と主観リスクの関係性に関する研究」都市計画学会論文集 58(1)				
○馬場美智子・岡井有佳（2021）「水害対策としての開発規制に関する都道府県条例等に関する研究」都市計画学会論文集 56(3)				
○馬場美智子・岡井有佳（2017）「日仏の水害対策のための土地利用・建築規制」都市計画学会論文集 52(3)				

フローランス ラウルナ		https://researchmap.jp/7000009190		
京都大学 防災研究所 防災技術政策研究分野	講師	1 : ○	懇 : ×	2 : ○
災害や環境リスクがどのように文化に組み込まれていくのか、その過程と地域社会への影響について研究しています。その一環として、リスクや災害は、災害の物質文化（モノメント、遺構、風景の中の痕跡など）やナラティブを通して、いかに環境及び地域社会に刻み込まれているかを調べています。				
現在、日本とフランスでフィールドワークを行い、災害記念碑・メモリアルの建立過程や、それがどんな物語を醸し出し、どのように地域社会に役立っているかを調査しています。				
文化人類学、過去災害の記憶の伝承・可視化、リスク意識				
○ Garnier, E. and Lahournat, F. (2022), "Japanese stone monuments and disaster memory – perspectives for DRR", <i>Disaster Prevention and Management</i> , Vol. 31 No. 6, pp. 1-12.				
○ Lahournat, F. (2021), From past to present: the culture of flood markers in France, DPRI Annual Meeting, 22 Feb. 2021.				
○ Lahournat, F. (2016), "Reviving tradition in disaster-affected communities: adaptation and continuity in the <i>kagura</i> of Ogatsu, Miyagi Prefecture" <i>Contemporary Japan</i> , vol. 28, no. 2, 2016, pp. 185-207.				

松川 寿也 (まつかわ としや)		https://researchmap.jp/mattsu-vos		
長岡技術科学大学 環境社会基盤系	准教授	1 : ○	懇 : ×	2 : ×
主として地方都市の土地利用計画制度（区域区分制度、地域地区、地区計画、立地適正化計画制度、開発許可制度、その他農地や自然地での土地利用制度）のあり方を研究しています。				
土地利用計画制度、地方の都市計画				
日本都市計画学会、日本建築学会都市計画委員会幹事 日本都市センター「防災・減災まちづくり研究会」委員 国土交通大学校国土利用計画・土地利用計画研修、全国建設研修センター開発許可制度研修 担当講師 東北地方整備局コンパクトシティ推進研究会委員 北陸地方整備局関川・保倉川治水対策検討委員会委員				
○松川寿也 他(2014) 「開発許可条例運用時における都市計画法施行令第八条第1項第2号ロの区域に関する一考察」都市計画論文集 49-3, pp.459-464				

松木 洋忠 (まつき ひろただ)				
国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川研究部		部長	1 : ○	懇 : ×
高知 (1995-97)、遠賀川 (2005-07)、姫路 (2011-13)、筑後川 (2019-21) で国土交通省河川事務所での勤務を経験し、県市町村、地域住民との関係構築にあたってきました。とくに川づくりと地域づくりを一体的な考える手法について試行錯誤してきました。その中で、地域づくりは、河川や行政と多様な関係をもちつつ、それぞれの事情、経緯や経済的制約で意思決定がなされていくことを実感しています。流域治水への合意形成については、河川行政からの情報提供が必要ですし、逆に、意思決定までは関与できないという限界を感じます。一方で、流域の歴史を追っていくと、近代的な河川行政が始まる前には、理想に近い流域治水がなされていたことに気がつきます。少なくとも、今後の流域治水を検討するヒントがあります。その仕組みや費用負担などについて勉強を進めたいと考えています。				
河川管理、合意形成、				
土木学会				
羽村堰の基本構造と管理体制の変遷 (江戸時代), 土木学会, 2023 山田堰と筑後川の自然条件と維持管理. 九州技法, 2023 筑後川の地形と近代改修史, 西日本文化, 2021 歴史認識を踏まえたこれからの河川技術者の役割に関する研究, 九州大学, 2012 Tripod Scheme in Flood Disaster Management in Japan, Journal of Disaster Research, 2012 遠賀川流域における古代の土木技術と土地開発との関係, 土木学会, 2011				

山本 浄二 (やまもと じょうじ)		https://www.kkr.mlit.go.jp/yamato/index.php		
国土交通省 近畿地方整備局 大和川河川事務所		事務所長	1 : ×	懇 : ×
2020~21 年度、国土交通省水管理・国土保全局治水課課長補佐在籍時に流域治水関連法案の中心である特定都市河川法改正に関わり、主に今後の流域治水における河川事業の事業展開の検討を行い、2022 年度より現職で、特定都市河川法改正後全国初の特定都市河川指定を受けた大和川において、流域治水の本格的実践に取り組んでいます。				
河川計画、流域治水、治水事業、水害リスク、土地利用規制				
山本浄二 (2023) 「浸水被害の発生を流域治水で抑える : 大和川流域の取組み」月刊下水道 46 (1), 57-64, 2023-01				
山本浄二 (2022) 「大和川の流域治水の取組み」土木技術資料 64 (12), 36-39, 2022-12				
山本浄二 (2022) 「大和川の流域治水の取組み」河川 78 (10), 8-12, 2022-10				

吉田 隆年 (よしだ たかとし)		https://www.docon.jp/		
株式会社ドーコン 水工事業本部 河川部		次長	1 : ○	懇 : ○
1994 年に入社以来、直轄河川の河川計画、河川防災全般にかかわる業務に従事しています。近年では、気候変動予測大量アンサンブルデータ(d4PDF)を用いた降雨流出の変化及び水害リスク評価に関する検討を行ってきました。北海道の直轄河川における河川整備計画目標決定の際にもこれらの検討内容が使用されているところです。流域治水を推進していくためには、各対策の定量的な効果を示すことが重要だと思っています。その一つの手法として、大量アンサンブルデータの活用がとても有効だと思っています。どうぞよろしく願いいたします。				
直轄河川計画、河川防災、氾濫シミュレーション、水害リスク評価				
平成 28 年 8 月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会 (北海道開発局・北海道) 事務局に従事 北海道地方における気候変動予測 (水分野) 技術検討委員会 (北海道開発局・北海道) 北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会 (北海道開発局・北海道) 北海道地方における流域治水のあり方検討会 (北海道開発局・北海道) これら検討会の事務局に従事				

大学院生参加者

- ・ 芝浦工業大学 大学院理工学研究科システム理工学専攻 中村研究室
安藤 大誠 (M2)、水村 拓洋 (M1)
- ・ 東京大学大学院 工学系研究科都市工学専攻 廣井研究室
山田 拓実 (M2)
- ・ 立命館大学大学院 理工学専攻科環境都市工学科専攻 岡井研究室
喜多 孝輔 (M2)
- ・ 兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科 馬場研究室
高橋 香帆 (M1)、徐 浩楠 (M1)

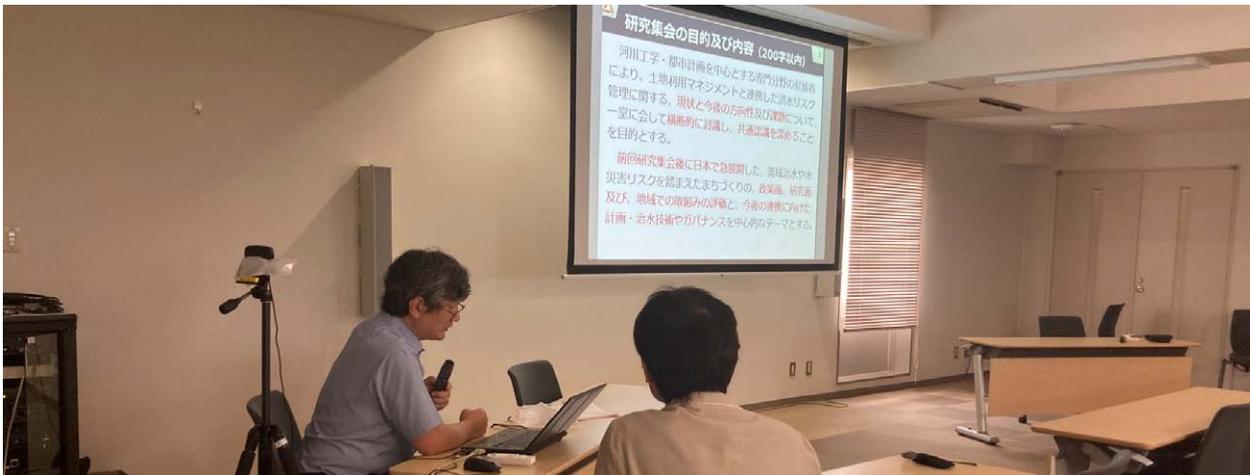
1. 趣旨説明

1-1 趣旨説明

1-1-1 今集会の概要と目的（木内望：国土交通省国土技術政策総合研究所）

【概略】

- ・河川工学・都市計画を中心とする専門分野の参加者により、土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理に関する、現状と今後の方向性及び課題について、一堂に会して横断的に討議し、共通認識を深めることが目的。
- ・前回研究集会後に日本で急展開した、流域治水や水災害リスクを踏まえたまちづくりの、政策面、研究面及び、地域での取組みの評価と、今後の連携に向けた計画・治水技術やガバナンスを中心的なテーマとする。
- ・期待される成果。
 - 1) 令和元年東日本台風以降に急展開した、流域治水や水災害リスクを踏まえたまちづくりの取組みの結果、前回集会において課題とされた点などについて、何が達成され、何が積み残されようとしており、また今後に向けて克服すべき問題と取り組むべき課題は何か、などの評価と課題の整理。
 - 2) 今後の洪水リスク管理における主要テーマである、「計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題」及び、「土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理に向けたガバナンスのあり方」について、学際的な観点から研究及び実践面での課題の整理。



【資料】

京都大学防災研究所令和5年度一般研究集会
土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討
Multidisciplinary Discussions on Approaches to Flood Risk Management in
Conjunction with Land Use Management

今集会の概要と目的

幹事：木内望（国総研）、佐山敬洋（京大）、中村仁（芝浦工大）、
大原美保（東大）、馬場美智子（兵庫県立大）



木内 望
国土交通省国土技術政策総合研究所 住宅研究部長
東京大学大学院工学系 研究科 特定客員教授



自己紹介

2

https://researchmap.jp/n_kiuchi

- 木内 望 博士（工学） kiuchi-n92ta@mlit.go.jp
国土交通省 国土技術政策総合研究所 住宅研究部長
- 専門分野
都市計画（土地利用・住環境整備・水害対策まちづくり）
- 経歴
1998- 建設省 建築研究所 第一研究部（住宅・建築生産部門）
2004- 国土交通省 国土技術政策総合研究所
建設経済研究室、都市防災研究室、都市計画研究室
2018- 国立研究開発法人 建築研究所 住宅・都市研究グループ
2021- 東京大学大学院 特定客員教授（兼任、まちづくり大学院担当）
2023- 現職



2015年から水害の
研究を始める

■ 関連の委員会委員など

- ・ 国土交通省・経済産業省「建築物における電気設備の浸水対策のあり方に関する検討会」（2019/11-2021/3）
- ・ 国土交通省「水害対策とまちづくりの連携のあり方」検討会（2019/12 - 2021/3）
- ・ 文部科学省「学校施設等の防災・減災対策の推進に関する調査研究協力者会議」（学校施設の水害対策検討部会長）（2021/12-）
- ・ 国土交通省・北海道庁「北海道地方における流域治水のあり方検討会」（2023/1 -）



研究集会の目的及び内容 (200字以内)

3

河川工学・都市計画を中心とする専門分野の参加者により、土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理に関する、**現状と今後の方向性及び課題**について、一堂に会して**横断的に討議し、共通認識を深めること**を目的とする。

前回研究集会後に日本で急展開した、流域治水や水災害リスクを踏まえたまちづくりの、政策面、研究面及び、地域での取組みの評価と、今後の連携に向けた計画・治水技術やガバナンスを中心的なテーマとする。



建築・都市関連分野における水害対策の取組み

4

	洪水 (数字は住家被害)	法・制度	行政	学会	住宅業界
2018年 (平成30年)	<ul style="list-style-type: none"> 7月：西日本豪雨 (51,110棟) 				
2019年 (令和元年)	<ul style="list-style-type: none"> 10月：台風19号 (100,621棟) 		<ul style="list-style-type: none"> 7月：国交省、不動産関連業界に依頼「水害リスク情報提供」 		<ul style="list-style-type: none"> 2月：一条工務店「耐水害住宅」公開実験 (浸水防止仕様)
2020年 (令和2年)	<ul style="list-style-type: none"> 7月：九州豪雨 (16,548棟) 	<ul style="list-style-type: none"> 6月：都市再生特措法・都市計画法改正 (「防災指針」、開発許可厳格化) 7月：宅建業法施行規則改正 (ハザードマップが重要説明事項に) 	<ul style="list-style-type: none"> 6月：建築物における電源設備等の浸水対策ガイドライン 7月：社会資本整備審議会答申「流域治水への転換」 	<ul style="list-style-type: none"> 1月：土木学会提言 (「多段階リスク明示型浸水想定図」) 6月：学術会議 & 建築学会提言 (建築分野の水害対策技術開発の進展を促す) 	<ul style="list-style-type: none"> 1月：水災リスクを料率に反映した火災保険発売 (楽天損保) 10月：「耐水害住宅」公開実験 (浮上仕様)
2021年 (令和3年)	<ul style="list-style-type: none"> 8月：令和3年8月豪雨 (8,399棟) 	<ul style="list-style-type: none"> 4月：流域治水関連法成立 11月：浸水被害防止区域「安全な構造方法」告示 	<ul style="list-style-type: none"> 5月：水災害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン 		<ul style="list-style-type: none"> 7月：住団連「住宅における浸水対策の設計の手引き」
2022年 (令和4年)			<ul style="list-style-type: none"> 6月：金融庁「火災保険水災料率に関する有識者懇談会」報告書 		



期待される成果（これまで）

5

平成30年12月及び令和元年12月に実施した「一般研究集会」においては、**全国から60名程度の、河川工学、都市計画、公共政策、行政法など多様な専門分野の参加者が集まり、活発な討議がなされた。**

平成30年の研究集会では「**土地利用・建築規制等の対策に着目した洪水リスク管理**」、令和元年の研究集会では「**土地利用マネジメントに着目した洪水リスク管理**」に関して、重点的に取り組むべき学際的な研究課題、実践的課題の整理がなされ、**専門分野を超えた交流が拡大した。**



期待される成果（今回）

6

今回の研究集会においては、上記成果及びその後の実践面での急展開を踏まえた討議を行うこととするが、期待される成果の具体例としては、以下が考えられる。

- 1) 令和元年東日本台風以降に急展開した、流域治水や水災害リスクを踏まえたまちづくりの取組みの結果、**前回集会において課題とされた点などについて、何が達成され、何が積み残されようとしており、また今後に向けて克服すべき問題と取り組むべき課題は何か、などの評価と課題の整理。**
- 2) 今後の洪水リスク管理における主要テーマである、「**計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題**」及び、「**土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理に向けたガバナンスのあり方**」について、学際的な観点から研究及び実践面での課題が整理される。



前回研究集会後の状況変化に関する討論

7

①「流域治水」政策の展開

- ・「流域治水関連法」の評価と課題（瀧：滋賀県立大学）
- ・浸水想定区域における開発・建築規制の強化の実態、評価と課題（馬場ほか）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：秋田（千葉大）

②水害対策に関わる研究の展開

- ・河川分野における研究の動向（野原：鹿島建設技研）
- ・土地利用・建築分野における研究の動向（木内）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：市川（京大）

③水害対策に関する地域での取り組みの現状と課題

- ・流域治水の取組事例からみた「土地利用と住まい方の工夫」（知花：政研大）
- ・洪水リスクを踏まえた立地適正化計画と居住地形成（浅野：豊橋技科大学）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：大沢（日大）

④1日目の議論のまとめと翌日に向けた論点の整理

- ・論点整理（大西：京大）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：松川（長岡技大）、田中（兵庫県立大）



論点を中心とした話題提供と討論

8

①ショートレクチャー

- ・氾濫原地形特性に基づく流域治水と事前復興（石川：東工名誉教授）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：中村仁（芝浦工大）

②計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題 進行：佐山・木内

- ・流域治水の実践における取組みと課題（山本：大和川河川事務所長）
- ・流域治水の基礎となる地先の水害リスク評価に関する現状と課題（佐山：京大）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：大津山（東大）、武内（国総研）

③土地利用マネジメントと洪水リスク管理のガバナンスの連携 進行：大原・馬場

- ・流域治水に向けた流域ガバナンスの転換の可能性（大野：金沢大）
- ・令和元年東日本台風後の河川・都市行政の取組みと課題（池田：郡山市）
- ・土地利用マネジメントへのステークホルダーの参加とその協働（大原：東大）
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：磯村（島根大）、近藤（神戸大）

④総合討論・まとめ 進行：中村

- ・意見交換・討論 コメンテーター：石川（東工大）ほか、参加者全員
- ・まとめと感想 幹事5名

**議論への積極的な参加を
よろしくお願いします**



1-1-2 2018・19年研究集会の成果等の振り返り(中村仁:芝浦工業大学)

【概略】

- ・2018年・2019年に開催した研究集会の開催経緯と概要について説明。
- ・2018年に始めた理由。京都大学防災研究所で特別講義をした際に、徹底的に議論した方が良いということになり、一般研究集会の助成事業に応募して採択され実現した。
- ・2018年の研究集会は、土地利用・建築規制等の対策を含む洪水リスク管理の現状を学際的に分析・評価し、研究面及び実践面での課題を明確にすることを目的に開催。
- ・2019年の研究集会は、少人数のグループワーク形式で開催。2日目は4つのテーマについてワークショップを実施
 - *コミュニティベースでの対話と合意形成のプロセス
 - *地域の総合的なレジリエンスの向上
 - *総合的なまちづくり・地域づくりとの連携
 - *都市・地域計画における土地利用マネジメントのあり方



【資料】

2018年・2019年に開催した研究集会について

2018年

- 土地利用・建築規制等の対策に着目した洪水リスク管理の学際的検討



2019年

- 土地利用マネジメントに着目した洪水リスク管理の学際的検討

芝浦工業大学 システム理工学部
環境システム学科 教授 中村 仁

1

研究集会 2018

■ 研究集会名称:

- 土地利用・建築規制等の対策に着目した洪水リスク管理の学際的検討

■ 開催日時:

- 2018年12月4日(火)13時30分～12月5日(水)16時30分

■ 開催場所:

- 京都大学 宇治キャンパス <http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/maps/>
- 会場名:総合研究実験棟1号4館階 HW401号室

■ 研究代表者:

- 芝浦工業大学:中村 仁(教授)
- 京都大学防災研究所(担当):佐山敬洋(准教授)、大西正光(准教授)

2

研究集会 2018

■ 研究集会の背景・目的

- 気候変動への適応策として、建築物の規制・誘導などを含む土地利用規制(以下、「土地利用・建築規制等」)により、洪水リスクの軽減を図ることが重要である。土地利用・建築規制等の考え方そのものは、1970年代においてその重要性が指摘され、総合治水対策として、一部の河川流域で実施されている。しかし、近年頻発する大規模水害は、土地利用・建築規制等による洪水リスク管理の実効性が低い水準にあることを如実に示している。
- 土地利用・建築規制等は、本来、洪水リスク軽減のみを目的に導入されるものではない。多様な社会的価値をふまえ、洪水リスク管理の目標とそれ以外の社会的な目標をどのように調整して実現していくか、そのために都市・地域計画と洪水リスク管理はどのように連携したらよいか。こういった視点での検討が十分になされていないことが、土地利用・建築規制等による洪水リスク管理の実効性を阻害する本質的な要因であると考えられる。
- 本研究集会の目的は、土地利用・建築規制等の対策を含む洪水リスク管理の現状を学際的に分析・評価し、研究面および実践面での課題を明確にすることである。

3

研究集会 2018

■ 研究集会の概要:

- 河川工学、都市計画、公共政策、行政法、社会学など多様な専門分野の参加者が、土地利用・建築規制等の対策に着目した洪水リスク管理に関する研究および実践面での発表報告をもとに意見交換を行った。
- 主な論点は、以下のとおりである。
 - ① 多様な社会的価値を反映した洪水リスク管理の目標
 - ② 土地利用・建築規制等による洪水リスク軽減策と他の治水対策との関係
 - ③ 洪水リスク軽減以外の目的を含めた都市・地域計画との連携 ～公共政策の観点から～



4

研究集会 2018

■ プログラム概要:

12月4日(火)

- 13:00 受付開始
- 13:30～13:50 オープニング
- 14:00～15:30 洪水リスク管理と土地利用・建築規制
- 15:45～17:15 国内の事例:現状と課題
- 18:00～20:00 懇親会

12月5日(水)

- 9:30 受付開始
- 10:00～10:10 オープニング
- 10:10～11:40 国外の事例:現状と課題
- 13:00～14:30 洪水リスク管理の目標と公共政策的連携
- 15:00～16:20 今後の研究と実践に向けて
- 16:20～16:30 クロージング

5

研究集会 2018

■ 参加者:

- 60名(内、防災研究所:13名)
 - 自治体:9名
 - 研究機関:8名
 - 企業:5名
 - 個人:2名
 - 大学教員・研究者:28名
 - 修士学生:5名
 - 学部学生:3名

■ 実行コアメンバー:

(所属・肩書は当時)

- 中村 仁: 芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科 教授
- 佐山 敬洋: 京都大学 防災研究所 准教授
- 大西 正光: 京都大学 防災研究所 准教授
- 清水 美香: 京都大学 学際融合教育研究推進センター 特定准教授
- Florence LAHOURNAT: 京都大学 防災研究所 講師
- 野原 大督: 京都大学 防災研究所 助教

6

研究集会 2018

■ 成果のまとめ

- 研究集会での発表、意見交換を通じて、土地利用・建築規制等の対策を含む洪水リスク管理の現時点での到達点と研究面および実践面での課題を様々な視点から認識することができた。
- 多様な社会的価値をふまえた、期待被害額の最小化のみを目標としない洪水リスク管理の目標のあり方(どのようなステークホルダーがどのような目標をどのように決めるのか、など)について、以下のような示唆を得た。
 1. 一度決めた安全水準を必要に応じて柔軟に更新する仕組みができれば、リスクベースでの安全水準を導入しやすくなる。
 2. リスク評価にもとづく安全水準の設定だけではなく、地域のレジリエンスを総合的に高めるといった視点での評価と目標設定も重要である。
 3. 河川管理者、水防管理者、氾濫原管理者など各管理者の責任を追及すると、土地利用・建築規制等を導入することが困難になる。管理者の責任を追及するのではなく、多様な主体が流域全体の土地利用を総合的にマネジメント(規制、誘導、活用)していく考え方が重要である。

7

研究集会 2018

■ 成果のまとめ

- 都市・地域計画、公共政策との連携のあり方(洪水リスク管理の目標とそれ以外の社会的な目標をどのように調整して実現していくか、など)について、以下のような示唆を得た。
 1. リスクが明確になっても土地利用・建築規制等にはすぐに結びつかない。規制には対話と合意形成のプロセスが必要である。コミュニティベースで納得できる、メリットを感じる目標があってはじめて規制を受け入れることができる。
 2. 多様な主体が将来ビジョンを討議、共有して、総合的なまちづくり・地域づくりと連携した洪水リスク管理を進める必要がある。また、それを支える制度的な仕組みも必要である。
 3. 都市計画においてもインフラ等の施設計画が今でも中心になっている。都市・地域計画における土地利用マネジメントのあり方をもっと検討し、実効性を高めていく必要がある。

8

研究集会 2018

■ 提起された課題

(1) 洪水リスク管理の目標

- リスクベースの安全水準の導入(技術的には可能だが)
- 流域全体での調整
- 柔軟な仕組み
- レジリエンスの評価と目標設定

(2) 洪水リスク管理の責任主体と土地利用マネジメント

- 管理者の責任(河川管理者、水防管理者)
- 氾濫原管理者?(責任の明確化の限界)
- 流域全体の土地利用マネジメント(多様な主体が総合的に規制、誘導、活用)

9

研究集会 2018

■ 提起された課題

(3) 都市・地域計画、まちづくり・地域づくりとの連携

- 規制～対話と合意形成のプロセスが必要
- 地域のメリット、次世代に向けて良くなること
- 将来ビジョンの共有(多様な主体が)
- 総合的なまちづくり・地域づくりとの連携
- 制度的な仕組み(以上を支える)
- 土地利用マネジメント(インフラ整備中心ではなく)
- 建築基準法の単体規定(水害も考慮すべき)
- 建築教育(水害も考慮すべき)

10

研究集会 2019

■ 研究集会名称:

- 土地利用マネジメントに着目した洪水リスク管理の学際的検討

■ 開催日時:

- 2019年12月17日(火)13時30分～18時30分(非公開プログラム)
- 2019年12月18日(水)10時00分～16時30分(一般公開プログラム)

■ 開催場所:

- 京都大学 宇治キャンパス <http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/maps/>

* 全体会場: 防災研究所 連携研究棟301号室(大セミナー室)

* ワークショップ会場:

- 17日 連携研究棟301号室、連携研究棟201号室
- 18日 連携研究棟301号室、連携研究棟201号室、S-207号室

11

研究集会 2019

■ 研究集会名称:

- 土地利用マネジメントに着目した洪水リスク管理の学際的検討

■ 開催日時:

- 2019年12月17日(火)13時30分～18時30分(非公開プログラム)
- 2019年12月18日(水)10時00分～16時30分(一般公開プログラム)

■ 開催場所:

- 京都大学 宇治キャンパス <http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/maps/>

* 全体会場: 防災研究所 連携研究棟301号室(大セミナー室)

* ワークショップ会場:

- 17日 連携研究棟301号室、連携研究棟201号室
- 18日 連携研究棟301号室、連携研究棟201号室、S-207号室

12

研究集会 2019

■ 研究集会の概要:

- 河川工学、都市計画、公共政策、行政法など多様な専門分野の参加者が、多様な社会的価値を反映した洪水リスク管理の目標、都市・地域の総合的な将来ビジョンと洪水リスク管理の関係、土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理の方法などの視点で討議する。

■ 研究代表者:

- 芝浦工業大学: 中村 仁(教授)
- 京都大学防災研究所(担当): 佐山敬洋(准教授)、大西正光(准教授)

■ 実行コアメンバー: (所属・肩書は当時)

- 中村 仁: 芝浦工業大学 システム理工学部 環境システム学科 教授
- 佐山 敬洋: 京都大学 防災研究所 准教授
- 大西 正光: 京都大学 防災研究所 准教授
- 清水 美香: 京都大学 総合生存学館 特任准教授
- 野原 大督: 京都大学 防災研究所 助教

13

研究集会 2019

■ 研究集会の背景・目的

- 気候変動への適応策として、土地利用マネジメント、つまり「土地利用計画にもとづき、土地の整備・開発・保全、土地利用の規制・誘導を総合的に管理・実施すること」により、洪水リスクの軽減を図ることが重要である。建築物の規制・誘導などを含む土地利用規制(以下、「土地利用・建築規制等」)の考え方そのものは、1970年代においてその重要性が指摘され、総合治水対策として、一部の河川流域で実施されている。しかし、近年頻発する大規模水害は、土地利用・建築規制等による洪水リスク管理の実効性が低い水準にあることを如実に示している。
- 土地利用マネジメントは、本来、洪水リスク軽減のみを目的に導入されるものではない。多様な社会的価値を踏まえ、洪水リスク管理の目標とそれ以外の社会的な目標をどのように調整して実現していくか、そのために都市・地域計画と洪水リスク管理はどのように連携したらよいか。こういった視点での検討が十分になされていないことが、土地利用・建築規制等を含む土地利用マネジメントによる洪水リスク管理の実効性を阻害する本質的な要因であると考えられる。
- 本研究集会の目的は、土地利用マネジメントによる洪水リスク管理の現状を学際的に検討し、洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携に向けた研究面および実践面の課題を包括的に明確にすることである。

14

研究集会 2019

■ 参加者:

- 2日間延べ:80名(内、防災研究所:17名)
- 12月17日(火):22名(内、防災研究所:3名)
 - 自治体:2名
 - 研究機関:6名
 - 大学教員・研究者:12名
 - 学部学生:2名
- 12月18日(水):58名(内、防災研究所14名)
 - 自治体:6名
 - 研究機関:8名
 - 企業:5名
 - マスコミ:3名
 - 個人:2名
 - 大学教員・研究者:23名
 - 博士課程:5名
 - 修士学生:3名
 - 学部学生:3名



15

研究集会 2019

■ プログラム概要:

12月17日(火) (非公開プログラム)

- 13:00 受付開始
- 13:30~13:50 オープニング・趣旨説明、進行説明
- 14:00~16:30 ワークショップ(2グループ同時に実施)
 - A) リスクベースの安全水準の導入:課題の明確化
 - B) 責任分担を厳格に追求しない洪水リスク管理:課題の明確化
- 16:30~17:00 休憩
- 17:00~18:30 全体ワークショップ:洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携:論点の整理

12月18日(水) (一般公開プログラム)

- 9:30 受付開始
- 10:00~10:10 オープニング・趣旨説明、進行説明
- 10:10~10:40 基調講演:立地適正化計画と洪水リスク管理
- 10:40~10:50 質疑応答

16

研究集会 2019

■ プログラム概要:

12月18日(水) (続き)

- 10:50~11:00 休憩
- 11:00~12:00 洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携:論点の提示
- 12:00~13:20 昼食休憩
- 13:20~15:00 ワークショップ(4グループ同時に実施):洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携:課題の明確化
 - C) コミュニティベースでの対話と合意形成のプロセス
 - D) 地域の総合的なレジリエンスの向上
 - E) 総合的なまちづくり・地域づくりとの連携
 - F) 都市・地域計画における土地利用マネジメントのあり方
- 15:00~15:20 休憩
- 15:20~16:20 全体討議:洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携:まとめ
- 16:20~16:30 クロージング

17

研究集会 2019

■ 成果のまとめ:重要な「問い」の明確化

- 洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携を検討していくうえで、以下の「問い」に答えていくことが重要であることを明確にした。

(1) コミュニティベースでの対話と合意形成のプロセス

1. 洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携においてコミュニティの合意が必要であるか、また、合意形成を行うコミュニティ(地域共同体)とは何か?
2. コミュニティにおける“知”(水害リスクなどの知識)の形成をどのように進めていくのか?
3. 合意形成に向けた対話のプロセスに、行政・専門家など外部の関係者がどのように関わっていくのか?

(2) 地域の総合的なレジリエンスの向上

1. 近年の日本の洪水災害を踏まえて、地域の“レジリエンス”とは何か?
2. レジリエンスの視点からみて、近年の災害からどのような教訓が引き出されるか?
3. 地域の総合的なレジリエンスを高めるために必要なこと、できることは何か?¹⁸

研究集会 2019

■ 成果のまとめ: 重要な「問い」の明確化

(3) 総合的なまちづくり・地域づくりとの連携

1. 洪水リスク管理と土地利用マネジメントの連携の観点から、地域の総合的なまちづくり・地域づくりのために、どのような情報が必要か？
2. 地域において許容できる水害リスクはどのようなものか？
3. “浸水”と“親水”のまちづくり・地域づくりをどのように進めていくか？

(4) 都市・地域計画における土地利用マネジメントのあり方

1. 災害の頻度・規模に応じたリスクマネジメントを踏まえた土地利用マネジメントはどうあるべきか？
2. 土地利用マネジメントに関わる様々な主体が果たすべき役割と責任は何か？
3. 開発と防災のバランスをどのようにとるか？

19

研究集会 2019

■ 提起された課題

(1) 理念・目標について

- レジリエンスを組み立てる際の4つの重要なポイントは、リンケージ、プロセス、時間、スケールである。
- どのようなステークホルダーが、どのような方法で合意する必要があるか、合意のプロセスについても事前に合意が必要である。
- 各コミュニティは、高齢化の問題など、水害リスク以外にも様々な課題を抱えている。災害だけでなく、どのようなまちづくりを目指すか、という合意も必要である。
- 浸水と親水のゾーンを明確に分けるのではなく、ある程度の浸水を許容するまちづくり・地域づくりを目指す。
- 人命や地域社会の壊滅など、不可逆的リスクは許容できない。
- 学校教育やまちづくりによって、流域、地域、土地の歴史、地形、地理的な特徴について総合的に理解し、考えることができるリテラシーを向上していくことが必要である。
- 「里川」という発想で、川の身近な利用価値、川の恵みを知ることが重要である。

20

研究集会 2019

■ 提起された課題

(2) 情報提供・受けとめについて

- 地域の総合的なまちづくり・地域づくりのために、いろいろなスケールでの、確率的、シナリオ的なハザードとリスクの情報が必要である。
- 詳細なリスクの明示と土地利用に関する多様な選択肢の情報が必要である。
- 事前防災のタイムラインに加えて、災害後の対応、復旧・復興のタイムラインに関する情報が必要である。
- 過去の災害の教訓、災害を乗り越えてきた歴史を学び、今後を活用することが重要である。
- 住民、関係主体のひとりひとりが、各種の情報を、自分自身のこととして受けとめ、行動につなげるようにする必要がある。
- リスク情報を持っている者、リスク情報を発信する者、リスク情報をわかりやすく解説する者、リスク情報を受けとめる者、それぞれに役割と責務があり、そのリテラシーを向上する必要がある。
- 災害時の空間イメージの可視化、頭で理解するに留まらず身体で理解する情報のあり方を考える必要がある。

21

研究集会 2019

■ 提起された課題

(3) 関わる主体・ステークホルダーについて

- 未来世代は関わるできないが、現代世代が未来世代を考えて関わる必要がある。
- 行政と住民が一緒に取り組む姿勢が重要である。行政は情報を丁寧に提示し、住民はその情報を受け取り、自ら考えることが重要である。
- 外部の関係者が協働して地域活動に関わると、住民に新たな気づきをもたらされ、合意形成に向けた対話のプロセスが活性化する。
- 地域の様々な主体が連携して、災害への対応を「自分事から私たち事」へ変えていく必要がある。
- 流域全体の連携とコミュニティ単位の連携を効果的につなげていく必要がある。

22

研究集会 2019

■ 提起された課題

(4) 進め方・マネジメントについて

- まずは川を知るきっかけをつくることが重要。水に親しむことを通じてリスクを認知していく。
- 地域として許容できるリスクについて、自治会、町内会などの話し合いを通じて合意を形成していく。
- できるかぎり多くのステークホルダー(関係者)で、ワークショップなどの手法で対話をしていく。ワークショップでは、ファシリテーターの役割も重要である。
- 頻度・規模に加えて、地域の土地利用の現状も考慮する必要がある。土地利用マネジメントにとって有効なリスクマップを提供する必要がある。
- 水害が発生しても、一定の生活や生業を維持できる住まい方を考え、それを広く実現していく必要がある。
- 被災しても被災前の生活に戻れるよう、不可逆的な被害がない(少ない)ようにする必要がある。
- 防災拠点は、浸水被害がないようにする、あるいは、浸水しても機能を維持できるようにする必要がある。

23

研究集会 2019

■ 提起された課題

(4) 進め方・マネジメントについて (続き)

- 社会的に重要な施設・インフラについては、災害時の代替手段を構築する必要がある。
- 行政が「正当化された基準」で土地利用マネジメントの実効性のある方策、方向性を示す必要がある。
- 人口減少・都市の縮退を土地利用マネジメントにうまく活用する発想が必要である。
- 超過洪水時の氾濫原での流路のコントロール(計画的氾濫)を土地利用マネジメントに活かす発想が必要である。
- 農地については、浸水時に最低限の収益を保証することで、計画的氾濫を可能にすることが重要である。
- 規制誘導、計画誘導、市場誘導のスマートなコンビネーションを考える必要がある。
- ソーシャルキャピタルの消滅、産業の不振もある種の災害である。災害弱者は経済弱者であることが多いので、地域の経済力を高めて災害対応の選択肢を増やす方向も検討する必要がある。

24

研究集会 2019

■ 成果のまとめ: 研究集会の手法

- 内容面での成果のほかに、研究集会の手法そのものについても特筆すべき成果を得ることができた。
- 本研究集会では、参加者全体で論点をゆるやかに共有しながら、異なる専門分野の参加者が、比較的小人数のグループ討議と全員での討議を相互にフィードバックしながら進める方式とした。本研究集会を実施して、こうした方法の有効性を検証することができた。
- 異なる専門分野の参加者が協働で議論を積み上げていく“場”の形成こそが本研究集会の成果の核心であり、こうした“場”の形成を今後も継続していくことが重要な課題である。

2. 2018・19年研究集会後の状況変化に関する討論

2-1 「流域治水」政策の展開

2-1-1 「流域治水関連法」の評価と課題（瀧健太郎：滋賀県立大学）

【概略】

- ・流域治水関連法の付帯決議には、グリーンインフラの考え方を推進し、生態系ネットワークの形成に貢献することが示されている。流域治水・土地利用を考えていく上では、グリーンインフラをしっかりと意識していくことが重要。
- ・流域治水関連法の適用を滋賀県でできないかと考えているが、なかなか適用にまで至らない。手続きが大変、既に条例で実現しているなどのハードルがある。
- ・流域治水関連法に示されている、貯留機能保全区域、浸水被害防止区域、は特に重要なポイントになる。
- ・霞堤の機能も雨の降り方、状況によっても違う。そのため、遊水機能を有する土地を流域治水関連法でどのように考えるかもケースによって異なる。
- ・流域治水関連法も含めツールがたくさんあるが、行政職員がその使い方を考えるのが難しい状況にあるというのがポイント。各法を横断して見て組み合わせて活用するにはどうするかという知恵が必要であり、現在の課題になっている。



【資料】

土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討

流域治水関連法の評価と課題

京都大学防災研究所
一般研究集会
2023年6月9日



教授 瀧 健太郎

博士(工学), 技術士(建設部門)

滋賀県立大学 環境科学部

(公財) リバーフロント研究所 技術参与

社会資本整備審議会 気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会 答申(令和2年7月)

あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」への転換

- 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策、「流域治水」へ転換。
- 治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直し、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、地域の特性に応じ、①氾濫をできるだけ防ぐ対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減・早期復旧・復興のための対策をハード・ソフト一体で多層的に進める。

①氾濫をできるだけ防ぐ

(ためる、しみこませる) 集水域
雨水貯留浸透施設の整備、
田んぼやため池等の高度利用
⇒ 国・都道府県
・市町村、
企業、住民

②被害対象を減少させるための対策

(よりリスクの低いエリアへ誘導) 集水域/氾濫域
土地利用規制、誘導、移転促進 (被害範囲を減らす)
不動産取引時の水害リスク情報 二線堤等の整備
提供、金融による誘導の検討 ⇒ 市町村

③被害の軽減・早期復旧・復興

(土地のリスク情報の充実) 氾濫域
水害リスクの空白地帯解消、多
段階型水害リスク情報を発信
⇒ 国・都道府県

(ためる) 河川区域
利水ダム等において貯留
水を事前に放流し水害対
策に活用 ⇒ 国・都道
府県・市町村、利水者

遊水地等の整備・活用
⇒ 国・都道府県・市町村

(安全に流す)
河床掘削、引堤、砂防堰
堤、雨水排水施設等の整
備 ⇒ 国・都道府県・市
町村



(氾濫水を減らす) 河川区域
「粘り強い堤防」を目指した
堤防強化等
⇒ 国・都道府県

(氾濫水を早く排除する)
排水門等の整備、排水強化
⇒ 国・都道府県市町村等

(避難体制を強化する)
長期予測の技術開発、リアル
タイム浸水・決壊把握
⇒ 国・都道府県・市町村

(経済被害の最小化)
工場や建築物の浸水対策、
BCPの策定 ⇒ 企業、住民

(住まい方の工夫)
不動産取引時の水害リスク
情報提供、金融商品を通じ
た浸水対策の促進
⇒ 企業、住民

(支援体制を充実する)
官民連携によるTEC-FORCE
の体制強化 ⇒ 国・企業

流域治水 × グリーンインフラ

流域治水関連法律案に対する付帯決議（抜粋）

流域治水の取り組みにおいては、自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの考えを推進し、災害リスクの低減に寄与する生態系の機能を積極的に保全又は再生することにより、生態系ネットワークの形成に貢献すること。

グリーンインフラ研究会による定義

自然が持つ多様な機能を賢く利用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与するインフラや土地利用計画

令和2年7月 社会資本整備審議会 答申（抜粋）

- ・ 自然環境が有する多様な機能を活用し、**持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくり**を進めていくグリーンインフラの概念を取り入れつつ、流域治水を進めるべきである。
- ・ 保水・遊水機能の保全・再生や**耕作放棄地を含む水田・農地の活用・保全**は生物の生息・生育・繁殖環境の保全や創出に有効に機能すると同時に、治水対策としても有効である場合がある。
- ・ 流域治水を進める上で、生態系ネットワークに配慮した自然環境の保全や創出、かわまちづくりと連携した地域経済の活性化やにぎわいの創出など、**防災機能以外の多面的な要素も考慮し**、治水対策を適切に組み合わせることにより、持続可能な地域づくりに貢献していくべきである。
- ・ 災害復旧・復興の際に、気候変動の影響を考慮することに加え、生態系ネットワーク等に配慮し、**場が持つ多面的機能の発揮も意識し**水災害対策を進めることが望ましい。

防災・減災だけではなく、国土から得られる恵みを活かして、持続可能な社会構築を目指す

1. 流域治水の計画・体制の強化【特定都市河川法】

（1）流域水害対策計画を活用する河川の拡大

- 計画策定の対象河川に、市街化の進展により河川整備で被害防止が困難な河川に加え、**自然的条件により被害防止が困難な河川※を追加**（全国の河川に拡大）

※バックウォーター現象のおそれがある河川、狭窄部の上流の河川等

（特定都市河川法）

（2）流域水害対策に係る協議会の創設と計画の充実

- 国、都道府県、市町村等の**関係者が一堂に会し**（協議会）、**雨水貯留浸透対策の強化**、浸水エリアの**土地利用**等を協議
- 協議結果を**流域水害対策計画に位置付け** → **様々な主体が流域水害対策を確実に実施**

【協議会のイメージ】



【流域水害対策計画の拡充】

- ◎ 河川管理者による河道等の整備に加えて、流域における雨水貯留浸透対策などで被害防止

現行

- 河川・下水道管理者による雨水貯留浸透対策が中心

追加

- **地方公共団体と民間**による雨水貯留浸透**対策の強化**（地方公共団体の施設と認定民間施設による分担貯留量の明確化）
- **土地利用の方針**（保水・遊水機能を有する**土地の保全**、著しく危険なエリアでの**住宅等の安全性の確保**）

（特定都市河川法）

流域治水関連法

特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律（令和3年法律第31号）
R3.5.10公布 / R3.11.1施行

貯留機能保全区域

（特定都市河川法第53条1項）

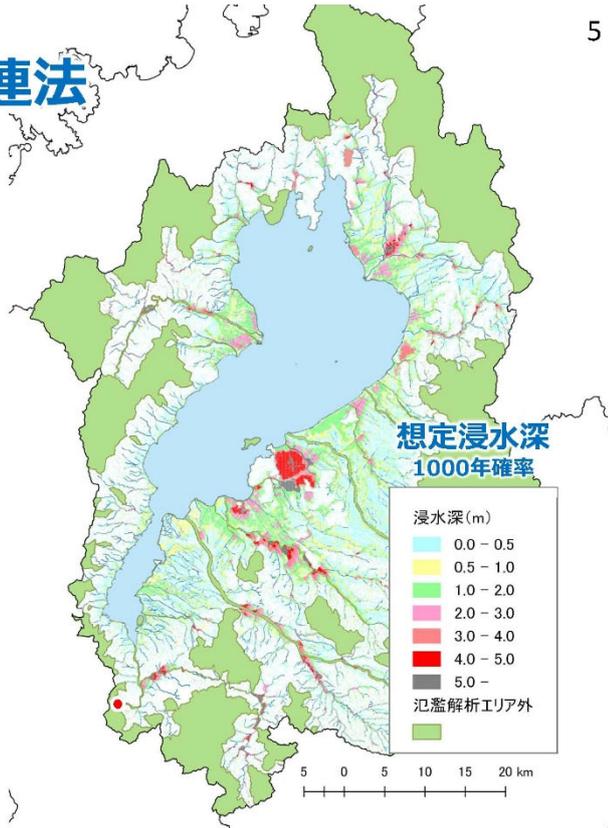
河川に隣接する低地その他の河川の氾濫に伴い浸入した水又は雨水を一時的に貯留する機能を有する土地の区域

浸水被害防止区域

（特定都市河川法第56条1項）

大雨により洪水・雨水出水（内水）の氾濫・浸水が起きた際に居住者の生命に危害が生ずる恐れがある区域

利用制限とインセンティブ（減税措置）



滋賀県流域治水の推進に関する条例の概要

平成26年3月31日公布・施行（一部、未施行部分あり）

<p>前文 条例の背景・意義・目的</p>		<p>総則</p> <ul style="list-style-type: none"> 用語の定義 基本理念 県、県民、事業者の責務 	
<p>目的 流域治水を総合的に推進し、もって浸水被害から県民の生命、身体および財産を保護し、将来にわたって安心して暮らすことができる安全な地域の実現に資する</p>			
<p>想定浸水深の設定等 流域治水対策の基礎資料。想定浸水深（地先の安全度）を設定。約5年ごとに更新</p>			
<p>河川における氾濫防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 管理河川の整備を行う。浸水により生命・身体に著しい被害を生ずるおそれがある区域では特に配慮。 河道の拡幅等を計画的・効果的に推進 流下能力維持のための河道内樹木の伐採等 当面拡幅等が困難な区間での堤防強化 <p style="text-align: right;">ながす</p>		<p>集水地域における雨水貯留浸透対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 森林および農地の所有者等：森林および農地の適正な保全による雨水貯留浸透機能の発揮 公園、運動場、建築物等の所有者等：雨水貯留浸透機能の確保 <p style="text-align: right;">ためる</p>	
<p>氾濫原における建築物の建築の制限等</p> <ul style="list-style-type: none"> 浸水警戒区域における建築規制。200年確率降雨で浸水深約3m以上の区域は、住民・市町長・流域治水推進審議会の意見をふまえて指定。 指定区域においては、知事が想定水位以上に避難空間が確保されているかを確認した上で許可 10年確率降雨で浸水深0.5m以上の区域は市街化区域へ新規編入しない（対策が講じられる場合を除く） 盛土構造物の設置等の際の配慮義務 <p style="text-align: right;">とどめる</p>		<p>浸水に備えるための対策</p> <ul style="list-style-type: none"> 県は避難に必要な情報・伝達体制を整備、市町支援 県民は日常生活で備え、非常時に的確に避難 宅地建物取引業者は宅地等の売買等に情報提供 水害に強い地域づくり協議会を組織。協議会は、浸水警戒区域の指定に関する事項や浸水被害の回避・軽減に必要な取組を検討 <p style="text-align: right;">そなえる</p>	

地先の安全度 – 各地点での水害リスクマトリクス

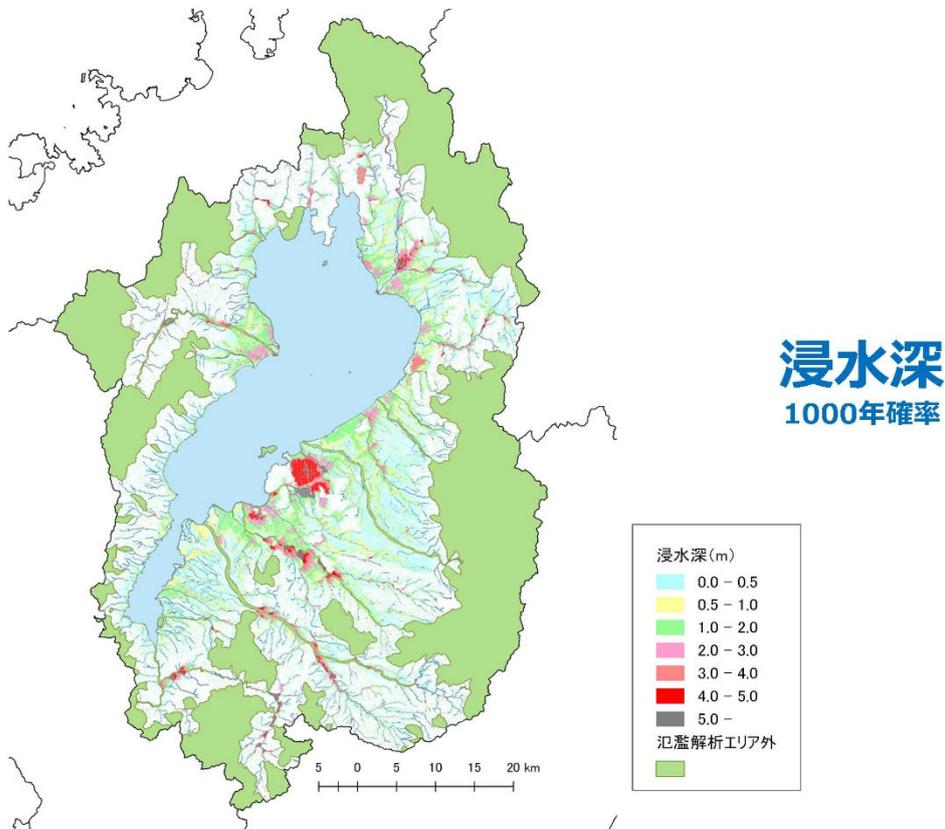
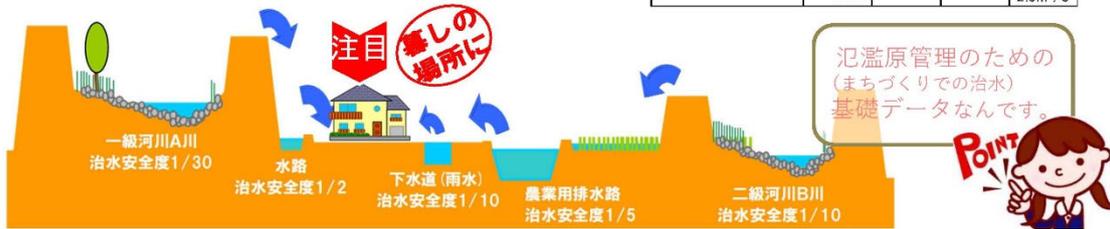
～氾濫原のある地点（生活圏）に着目した水害リスク評価～

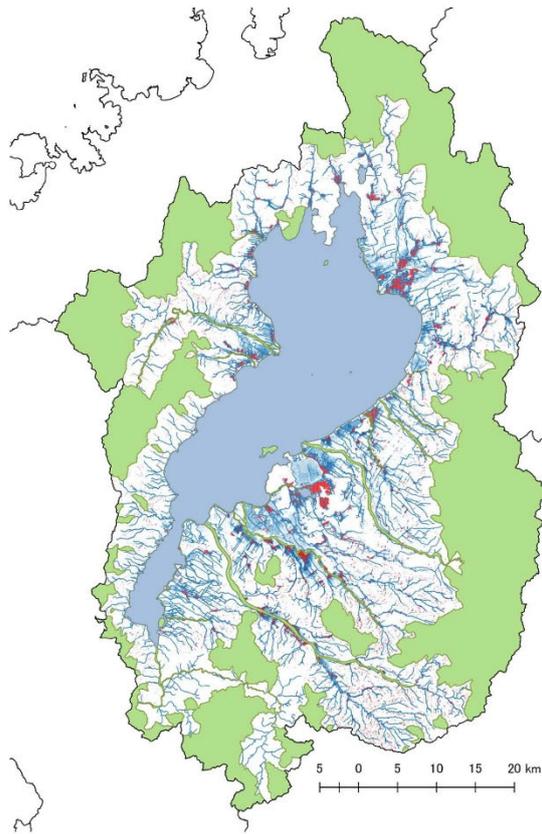
氾濫原での対応（まちづくり等）を含む治水対策を検討するため、
「河川施設ごとの安全度」ではなく、「**地先の安全度**」を評価。

「地先の安全度」評価用の水理モデルに 求められる機能

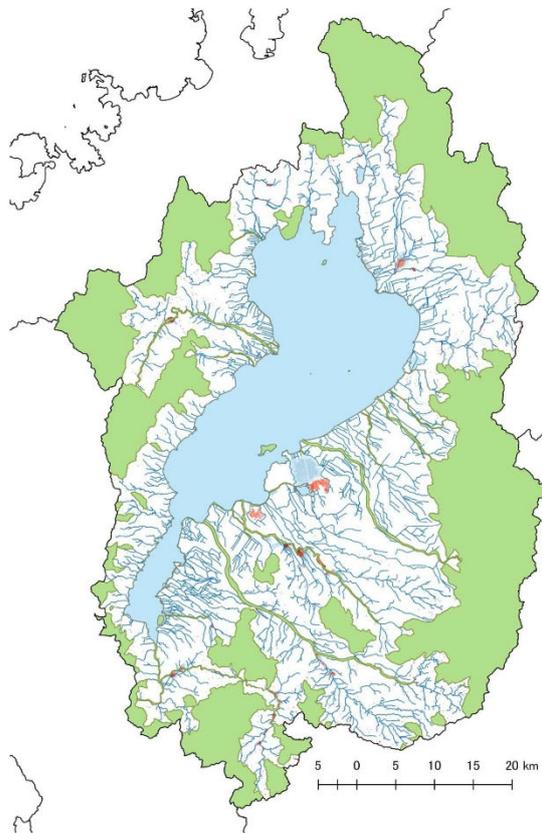
- 生活圏を取り囲む河川・水路群からの**複合的な氾濫**を考慮すること。
- 高頻度～低頻度（**複数の発生確率**）の洪水を考慮すること。
（例えば、T=2, 10, 30, 50, 100, 200, 500, 1000年で計算）
- **政策単位**（県内全域）で同様に評価できること。

1/ 2 (0.500)				
1/ 10 (0.100)	④			
1/ 30 (0.033)				
1/ 50 (0.020)		③		
1/100 (0.010)			②	①
1/200 (0.005)				
...				
被害の種類（浸水深・流体力）				
	床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
	0.1m < h < 0.5m	0.5m ≤ h < 3.0m	h ≥ 3m	u ² h ≥ 2.5m ³ /s ²





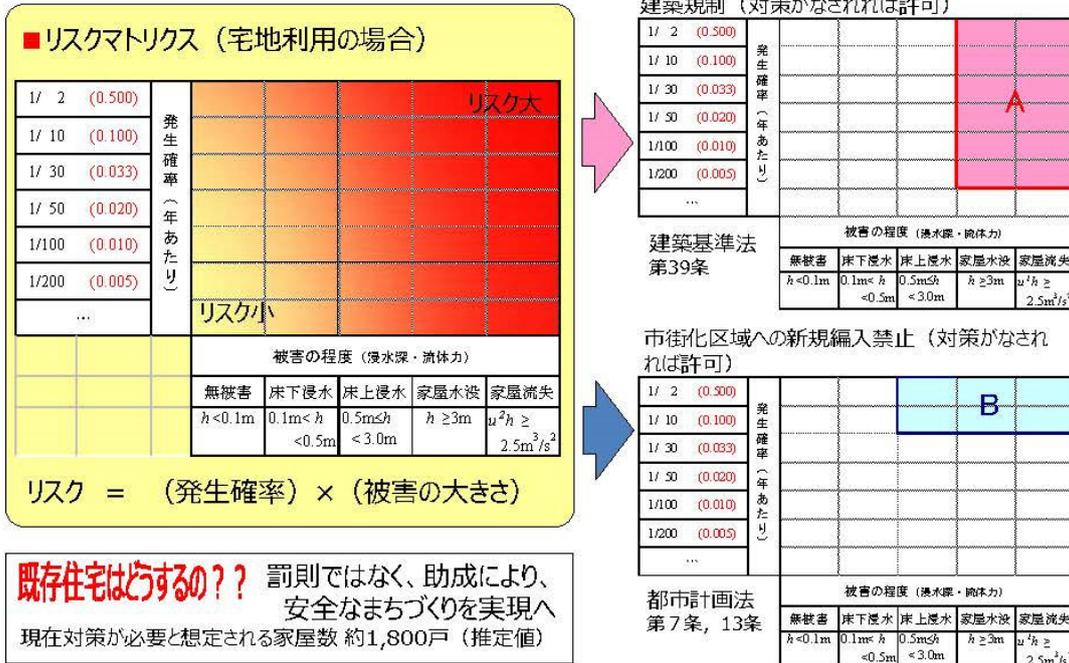
床上浸水発生頻度 0.5m以上の浸水頻度



家屋水没発生頻度 3.0m以上の浸水頻度



規制の様態



規制の様態 ~ 過去の通達 (現: 技術基準) に準拠

都市計画法による市街化区域および市街化調整区域の区域区分と治水事業との調整措置等に関する方針について

(各都道府県知事あて、都市局長、河川局長通達) 昭和45年 (建設省都計発第一号・建設省河都発第一号)

次の各項のいずれかに該当する地域は、(中略)「溢水、湛水、津波、高潮等による災害発生のおそれのある土地の区域」(中略)とみなし、原則として市街化区域に含めないものとする。

- (前略) 概ね60分雨量強度50mm程度の降雨を対象として河道が整備されないものと認められる河川の氾濫区域及び0.5m以上の湛水が予想される区域
- 前各項に該当していない場合でも、特に溢水、湛水、津波、高潮、土砂流出、地すべり等により災害の危険が大きいと想定される地域

風水害による建築物の災害防止について

(各都道府県知事あて、建設事務次官通達) 昭和34年10月27日 (発住第四二号)

三 建築基準法第39条に基づく災害危険区域の指定、特に低地における災害危険区域の指定を積極的に行い、区域内の建築物の構造を強化し、避難の施設を整備させること。

記

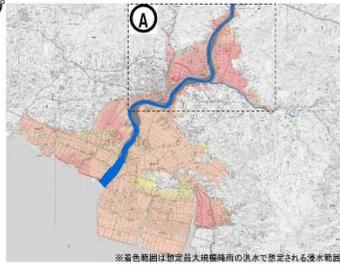
- 一 区域の指定範囲については、おおむね次の区域を考慮するものとする。
 - (一) 高潮、豪雨等によって出水したときの水位が一階の床上をこし、人命に著しい危険をおよぼすおそれのある区域。
 - (二) 津波、波浪、洪水、地すべり、がけ崩れ等によって、土や土砂が直接建築物を流失させ、倒壊させ又は建築物に著しい損傷を与えるおそれのある区域。
- 二 建築物の制限内容については、出水時の避難及び建築物の保全に重点をおき、おおむね次のようなものとし、なお、地方の特殊事情、周囲の状況等を考慮して定めるものとする。
 - (一) 一の(一)の区域
 - 住居の用に供する建築物については、次の各号によるものとする。
 - (イ) 予想浸水面まで地揚げをするか、又は床面 (少なくとも避難に必要な部分の床面) を予想浸水面以上の高さとする。
 - (ロ) 予想浸水面下の構造は次の各号の一に該当するものとする。
 - a 主要な柱、又は耐力壁を鉄筋コンクリート、補強コンクリートブロック、鉄骨等の耐水性の構造としたもの
 - b 基礎を布基礎とし、かつ、軸組を特に丈夫にした木造としたもの

水害リスク情報の充実(水害リスクマップ(浸水頻度図)の整備)

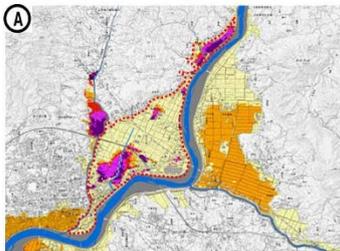
- 従来、想定最大規模降雨の洪水で想定される浸水深を表示した水害ハザードマップを提供し、洪水時の円滑かつ迅速な避難確保等を促進。
- 今後は、これに加えて、浸水範囲と浸水頻度の関係をわかりやすく図示した「水害リスクマップ(浸水頻度図)」を新たに整備し、水害リスク情報の充実を図り、防災・減災のための土地利用等を促進。

水害リスク情報の充実

○水害ハザードマップ



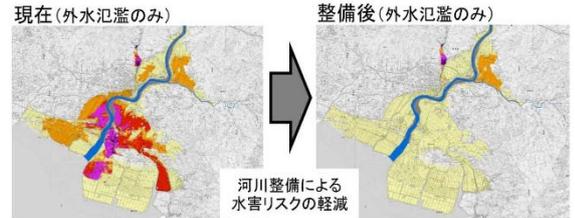
○水害リスクマップ^{※1}



水害リスクマップの活用イメージ

現在の水害リスクと今後実施する河川整備の効果を反映した将来の水害リスクを提示し、以下に取り組み

- 住居・企業の立地誘導・立地選択や水害保険への反映等に活用することで、水害リスクを踏まえた土地利用・住まい方の工夫等を促進
- 企業BCPへの反映を促進することで、洪水時の事業資産の損害を最小限にとどめることにより、事業の継続・早期復旧を図る



【令和4年度の国土交通省としての取組】

- ・全国109の一級水系において、外水氾濫を対象とした水害リスクマップの作成を完了させるとともに、先行して、特定都市河川や水災害リスクを踏まえた防災まちづくりに取り組む地区において、内水も考慮した水害リスクマップを作成

多段階の浸水想定図及び水害リスクマップの検討・作成に関するガイドライン

令和5年1月

水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室
国土技術政策総合研究所 河川研究部 水害研究室

目次

1. 総論	- 1 -
(1) 目的	- 1 -
(2) 用語の定義	- 1 -
2. 留意事項	- 9 -
3. 検討手順	- 14 -
4. 資料収集	- 15 -
5. 算術シナリオの設定	- 16 -
(1) 降雨形状の設定	- 16 -
(2) 降雨確率評価の対象地点	- 16 -
(3) 降雨確率評価の対象継続時間	- 17 -
(4) 確率変動別降雨量の算定	- 17 -
(5) 降雨シナリオの設定	- 18 -
6. 氾濫解析	- 22 -
(1) 河川解析	- 22 -
(2) 河川解析	- 22 -
(3) 下流端の山腹水位(合流先・排水先河川の境界条件の与え方)	- 22 -
(4) 氾濫条件および解析ケース数	- 23 -
(5) 氾濫流域の計算	- 24 -
(6) 氾濫域のメッシュ格子ごとの浸水水位等の計算	- 24 -
(7) 浸水深の算定	- 24 -
(8) 氾濫解析結果の検証	- 25 -
7. 多段階の浸水想定図の図化	- 33 -
(1) 浸水想定図の種類	- 33 -
(2) 浸水想定図の配色	- 33 -
8. 水害リスクマップの図化	- 38 -
(1) 水害リスクマップの種類	- 38 -
(2) 水害リスクマップの配色	- 38 -
9. 電子データの作成	- 41 -

2022年8月5日 高時川（滋賀県長浜市）で出水



2箇所の霞堤が機能

→ 堤防決壊が免れ、被害は最小限

農地が冠水

→ 収入保険・農業共済は100%補償ではない。
→ 消毒・後片付けのサポートはあるものの
使いにくい。

多くの魚も避難。
しかし、
被害はあります



「恩恵を受ける場所・人」と
「負担がある場所・人」が異なる

受益と負担の関係は、
時代の変化に応じ、
ある意味で**知らぬ間に変化**

人口減少に伴う
国力・民力の低下が顕在化

社会的サポートの仕組みが必要

(固定資産税・都市計画税の減免)

- ・ 河川区域（河川法）に編入
- ・ 貯留機能保全区域（特河法）に指定
- ・ 浸水被害防止区域（特河法）に指定
- ・ 浸水被害軽減区域（水防法）に指定

(流入ごみの片付け・消毒)

- ・ 多面的機能交付金・農業保険の拡充
- ・ 民間資金の導入（ESG投資、GX） ほか

2022年8月5日 高時川（滋賀県長浜市）で出水



【空撮】朝日放送ヘリからの映像 https://www.youtube.com/watch?v=PJ_uNXMeyL8
滋賀・高時川で氾濫発生 長浜市2700世帯に避難指示【滋賀・長浜市】

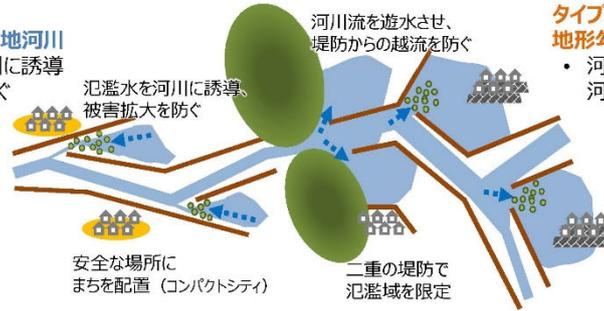
古橋地区 7:55、馬上地区13:25

霞堤のタイプと機能

タイプ1

地形勾配が大きい扇状地河川

- 内水・氾濫水を河川に誘導して、被害拡大を防ぐ



タイプ2

地形勾配が小さい平地河川

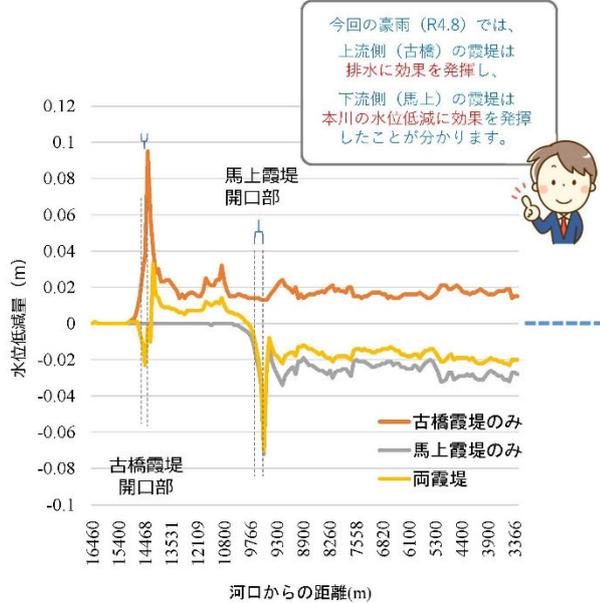
- 河川から洪水を遊水させ、河川の水位上昇を防ぐ

タイプ	A (控堤の重複あり)	B (控堤の重複なし)	C (控堤はなく山付き堤)	D (支川流入)	E (支川合流部無堤)
概念図					
概要	霞堤の形態として分類される				支川の合流点処理のための無堤部(本来の霞堤ではない事例が多い)

表) 浜口達男・金木誠・中島輝雄 (1987) : 霞堤の全国実態と機能, 土木技術資料, 29(5), pp.241-246 を参考に作成

霞堤の水位低減効果 (試算)

2022年8月豪雨の場合



霞堤の効果

- 場所や外力 (内外水のバランス・タイミング) により変化

タイプ① (氾濫流・内水排水型) にも
タイプ② (外水貯留型) にも

なり得る。

- 受益・負担の関係を一律に決められない。

試算) 滋賀県立大学 環境科学部 3 回生 馬場大輝

高時川 出水後調査 (出水8月5日、調査8月20日)

19



高月町馬上 (写真上)

スナヤツメ、ヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラ、オイカワ、(アユ、) カワムツ、ビワヒガイ、タモロコ、ドジョウ、シマドジョウ、スジシマドジョウ、ナマズ、ドンコ、ヌマチチブ、オウミヨシノボリ



木之本町古橋 (写真下)

アブラボテ、(アユ、) カワムツ、タカハヤドジョウ、シマドジョウ、ドンコ、アカハライモリ



出水後も濁りが長期化 (半年以上)
集水域に何が起きているのか？

空撮：朝日新聞社(朝日新聞フォトアーカイブ)

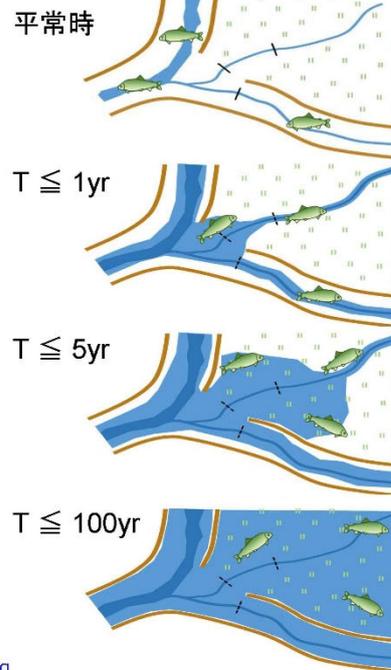
20

生態系ネットワーク

霞堤遊水地の多面的機能

- 洪水時に霞堤の水溜りの部分に多くの生物が避難
- 扇状地河川の洪水は激流のため、流れの緩い避難場所がなければ、生物は下流まで押し流されてしまう。
- 洪水時には、霞堤の水溜り部分で漁やおかず取りが行われていたとの証言
- 一時的に穏やかに氾濫水が流入した水田には、養分が供給され肥料の節約となったとの証言

先人たちは重要な食糧源である河川の生物保護のために「霞堤」を考案したのかもしれない



参考・引用) 新潟水辺の会ウェブサイト <https://niigata-mizubenokai.org>
大熊孝, 技術にも自治がある - 治水技術の伝統と 近代, 農文協, 2004

遊水機能を有する土地を 持続的に活用、または保全するためのアプローチ

制限
大

① 河川区域（河川法）に編入する場合
（基準）計画洪水・計画基準点に対しピーク流量
を低減する効果があるか

行為の規制・面的保全

② 浸水被害防止区域（特河法）に指定
（基準）内水を同時に考慮し、著しい浸水リスク
（ex 1/200で家屋水没・流失）があるか

行為の規制・面的保全

③ 貯留機能保全区域（特河法）に指定
（基準）内水を同時に考慮し多段階の外力に対し
地先レベルで効果があるか

行為の届出・面的保全

小

④ 浸水被害軽減区域（水防法）に指定
（基準）二線堤・輪中堤などの構造物であるか

行為の届出・線的保全

⑤ 堤内遊水地のまま
（対応）農振農用地・市街化調整区域の維持、
水害防備保安林・森林計画対象民有林の指定、
災害復旧ほか各種支援制度の充実、
OECM制度などの活用

流域治水の今後の展望

行動変容・ガバナンス

河川区域内

（河川法）

洪水防御は一義的責務

と

河川区域外

都市地域・農業地域・森林地域・
自然公園区域・自然保護区域

（都市計画法・農振法・森林法・自然公園法・自然環境保全法）

洪水防御は一義的責務ではない

▶ 都市・森林・農地 など暮らし・生業の舞台（民地）であり、防御対象

治水の観点から土地利用の制限・変更を求める場合

個別法の**主要目的** + **治水目的**（付加的・プラスα）

土地の多目的化・多機能化

グリーンインフラやEco-DRR（生態系を活かした防災・減災）の基本思想に通底



個別法の運用は自治体の役割です。
流域治水の検討には、各自治体の責任
部局の主体的な参加が欠かせません。
（いやいや参加では×）



部局間調整が円滑に進むよ
う、さまざまな制度的・経
済的インセンティブがより
充実するとよいですね。

流域治水で大切なこと

流域治水は、“あえて溢れさせる治水(一部に特別の犠牲を強いる政策)”ではない。
総動員で助け合い・支え合うための仕組み・考え方

河川区域での対策 ▶ 増強・拡大

だからと言って... 河川区域での対策に頼りすぎると、

⚠ **超過洪水に対してより無防備になる** ことも...

⚠ **氾濫時の被害がより大きくなる** ことも...
(雨は等しく降り、堤防で一律に守っても、水害リスクには偏り)
- 想定浸水域に資産が集中
- 堤防が高いほど決壊時の被害は大きい
- 浸水深が増加、内水被害、冠水時間の長期化

⚠ **川の恵みが失われる** ことも...



学生による
インタビュー調査でのできごと
～5県の多自然川づくりの取り組みについて～

今は治水優先なので
うちの県では
多自然川づくりはやっていない

と言われました！
多自然川づくりって普通はやっているものじゃないんですか？

流域治水×グリーンインフラ もうひとつの側面

～縮退時代の国土マネジメントの模索～

国中央	枠組み・方向性は共有、 (河川・農地・森林・都市・環境) 縦割りも徐々に解消
国出先 都道府県 市町村	現状維持で精いっぱい
民間 コミュニティ 個人	徐々に現状維持も困難

空き家(都市部・農山村) 耕作放棄地 管理放棄林...

まちを、農地を、森を、
(はざまにあって多機能・多目的な場所を)
どうやって守るのか、誰が引き受けるのか。

いくつかの選択

- ・生産性をなんとか引き上げる(DX)
- ・GIとして公がいったん引き受け機能維持
- ・市場(外資も含む)に委ねる...



Discussion

余裕がなく
利他的になりづらい社会

どのセクターも
人材・担い手不足

空き家(都市部・農山村)
耕作放棄地
管理放棄林... 一歩手前

技術やシステムの
進化・普及のスピード
VS
退化・忘却のスピード

次の時代の流域管理を考える

集水域・氾濫域（堤内地）の対応

生産性からみた条件不利地など、
農地・森林として管理が困難になってきた土地

「自然再生型の基盤整備」

×「スマート農業・スマート林業」

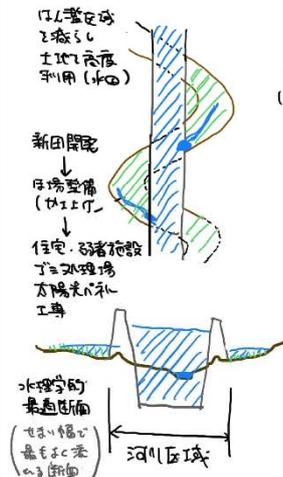
流域・氾濫域（堤内地）の健全化

▼
河川環境も回復

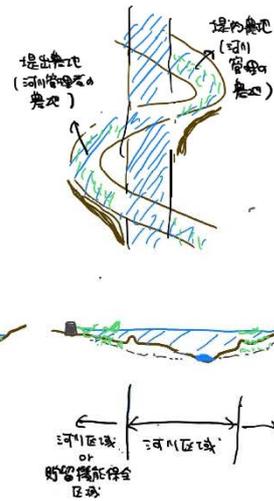
河川側（堤内）の対応

- ・ 河川区域・貯留機能保全区域の拡大
- ・ 実験的に堤内農地を拡大
 - ▶ 高水敷に冠水頻度が高い水田（中水敷化）
 - － 流下の断面確保を考慮（樹林化防止）
 - － 生態系ネットワークを考慮

これまで



これから？



2-1-2 浸水想定区域における開発・建築規制の強化の実態、評価と課題 (馬場美智子：兵庫県立大学・岡井有佳：立命館大学)

【概略】

- ・ 浸水想定区域における開発・建築規制の強化の実態
 - 地区計画は、滋賀県などで事例があるが、多くはない
- ・ 都市計画法等の改正による効果
 - 災害レッドゾーンにおける開発の原則禁止。出水、河川氾濫を理由とする災害危険区域の指定が進みにくい（浸水被害防止区域の創設）
 - 都市計画的な枠組みはできたが、災害危険区域、浸水被害防止区域の指定と運用は限定的（水害後の指定が多い）
- ・ 海外の制度はどうなっているのか？
 - フランスでは、PPRN（災害リスク対応計画）があり、SCOT（広域計画）、PLU（都市計画ローカルプラン）を介して建築許可に反映される。水害リスクの検討を都市計画が一体的な制度に基づいて行う実効性のある規制になっている。
- ・ 残された課題と取組（都市計画的課題）
 - 災害危険区域等は災害後に指定されることが多い。（災害前の区域指定の促進）
 - 漏れ落ち（災害リスクの高い地域が見過ごされる）がないような仕組みづくりが必要（都市計画制度の抜本的改正？）
 - 国や広域行政組織の権限が必要な場面も想定される（国や広域行政組織の役割と権限、基礎自治体行政への介入のあり方の再考）



【資料】

浸水想定区域における 開発・建築規制の強化の実態 評価と課題

土地利用マネジメントと連携した
洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討
2023年6月9日(金)
兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科
馬場美智子
立命館大学理工学部
岡井有佳

都市計画は水害リスクを軽減できるのか？

- 浸水想定区域における開発・建築規制の強化の実態
- 都市計画法等の改正の現状
- 海外の制度はどうなっているのか？
- 残された課題と取組

水害リスク軽減に関わる都市計画等制度

- 建築基準法39条（水害リスクが高い場所を災害危険区域に指定する）
 - 災害後に指定されるされることが多く、洪水に関する区域指定は増えてきているが、網羅的に指定されているとは言えない
- 区域区分（水害リスクが高い場所を市街化区域に含まない）
 - 区域区分設定時に、既に既成市街地が浸水区域内に広がっていた。
 - 市街化区域拡大時期に、水害リスクが十分に考慮されずに、市街化が進んだ場所も少なくない。

University of Hyogo



水害リスク軽減に関わる都市計画等制度

- 規制市街地
 - 地区計画（水害リスクを考慮したインフラ整備や建築条件の付加）
 - 滋賀県などで事例があるが、多くはない
- 非市街地
 - 開発許可制度（水害リスクがある地域での開発の抑制）
 - 厳格化

University of Hyogo



水害リスクを考慮した地区計画事例(1)

①滋賀県南彦根駅南東部地区の地区計画概要

名称	南彦根駅南東部地区 地区計画
位置	彦根市西今町の一部・竹ヶ鼻町の一部
面積	10.5ha
計画決定	平成26年5月28日(当初)、平成30年5月7日

区域の整備・開発および保全の方針

地区計画の目標	JR南彦根駅周辺については、交通の利便性も高根市の新市街地において中核をなす地域となつた。当該地区については、このような地域に隣接して商業施設等の集積を図るとともに、既存施設およびその形成を図る。
土地利用の方針	当地区を駅周辺商業地区と駅周辺地区に区分し、ともに、安全で快適な環境が維持されるよう適切な土地利用を図る。 <駅周辺商業地区> 商業施設等を誘導することで、駅周辺としてふさわしいにぎわいのある商業地区としての土

地先の安全度マップ：自宅、勤め先などの場所が、どのくらいの水害リスクがあるのかを滋賀県がシミュレーションにより求めた図の事で、どれくらいの雨の時に自宅などの近くを流れる川や水路があふれ浸水するおそれがあるのか、あふれた場合はどの程度の被害となるのかを明示したもの

当地区の南界から東界にかけては、堤が存在していることから、防災機能を保持するとともに、周辺地区との緩衝帯とするための緑地を位置付け、この機能が損なわれないよう維持、保全を図る。

地区施設の整備方針 にも、周辺地区との緩衝帯とするための緑地を位置付け、この機能が損なわれないよう維持、

また、現在では滋賀県により「地先の安全度マップ」が公表されているため、その情報により水害リスクを軽減できるよう配慮した建築物等の整備を図る。特に10年に一度程度発生する浸水被害については、建築物等への浸水が回避できるよう努めるものとする。

水害リスクを考慮した地区計画事例(2)

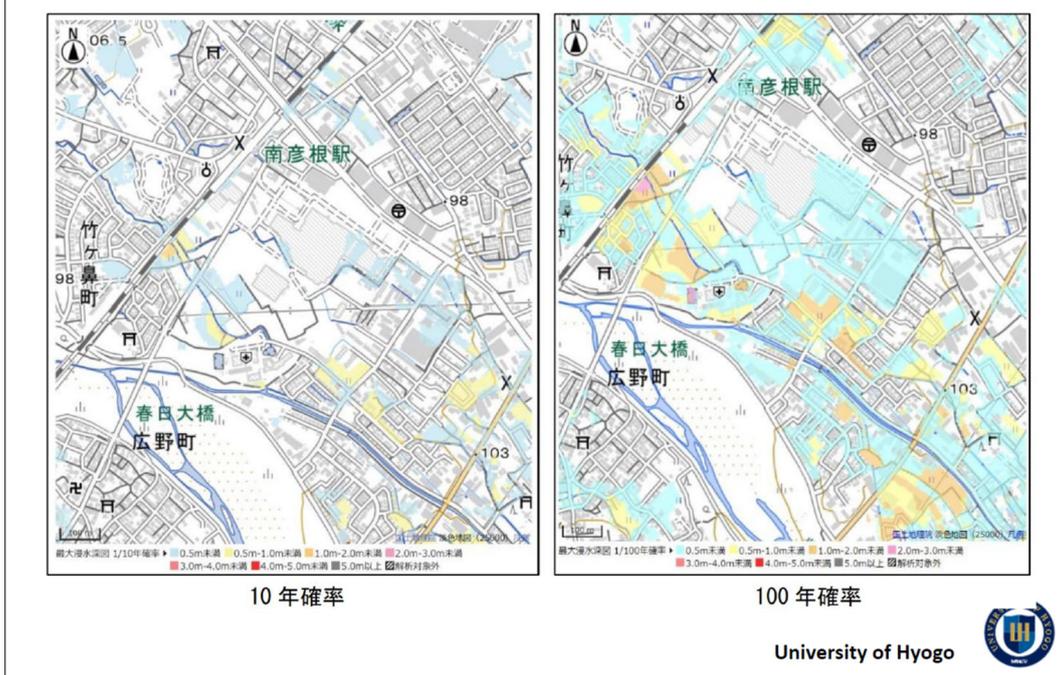
②浸水対策の地区計画の内容（確保する治水安全度）

「建築物等の整備方針」において、「滋賀県により『地先の安全度マップ』が公表されているため、その情報により水害リスクを軽減できるよう配慮した建築物等の整備を図る。特に10年に一度程度発生する浸水被害については、建築物等への浸水が回避できるよう努めるものとする。」としている。

③民間の取り組みを誘導・拘束する仕組み

建築等の行為を実施する際には、「滋賀県により『地先の安全度マップ』が公表されているため、その情報により水害リスクを軽減できるよう配慮した建築物等の整備を図る。特に10年に一度程度発生する浸水被害については、建築物等への浸水が回避できるよう努めるものとする。」に基づいた届出が必要。

水害リスク軽減に関わる都市計画等制度(3)



建築・都市計画関連分野における水害対策

	洪水 (数字は住家被害)	法・制度	行政	学会	住宅業界
2018年 (平成30年)	7月：西日本豪雨 (51,110棟)				
2019年 (令和元年)	10月：台風19号 (100,621棟)		7月：国交省、不動産関連業界に依頼「水害リスク情報提供」		2月：一条工務店「耐水害住宅」公開実験 (浸水防止仕様)
2020年 (令和2年)	7月：九州豪雨 (16,548棟)	6月：都市再生特措法・都市計画法改正 (「防災指針」、開発許可厳格化) 7月：宅建業法施行規則改正 (ハザードマップが重要説明事項に)	6月：建築物における電源設備等の浸水対策ガイドライン 7月：社会資本整備審議会答申「流域治水への転換」	1月：土木学会提言 (「多段階リスク明示型浸水想定図」) 6月：学術会議 & 建築学会提言 (建築分野の水害対策技術開発の進展を促す)	1月：水災リスクを料率に反映した火災保険発売 (兼天損保) 10月：「耐水害住宅」公開実験 (浮上仕様)
2021年 (令和3年)	8月：令和3年8月豪雨 (8,399棟)	4月：流域治水関連法成立 (浸水危険区域)	5月：水災リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン		7月：住団連「住宅における浸水対策の設計の手引き」
2022年 (令和4年)			6月：金融庁「火災保険水災料率に関する有識者懇談会」報告書		

出典：建築研究所・木内望氏提供

都市計画法、都市再生特別措置法の改正

頻発・激甚化する自然災害に対応した「安全なまちづくり」【都市計画法、都市再生特別措置法】 国土交通省

○ 頻発・激甚化する自然災害に対応するため、災害ハザードエリアにおける開発抑制、移転の促進、立地適正化計画と防災との連携強化など、安全なまちづくりのための総合的な対策を講じる。

◆災害ハザードエリアにおける開発抑制
(開発許可の見直し)

<災害レッドゾーン>

- 都市計画区域全域で、住宅等(自己居住用を除く)に加え、**自己の業務用施設**(店舗、病院、社会福祉施設、旅館・ホテル、工場等)の**開発を原則禁止**

<浸水ハザードエリア等>

- 市街化調整区域における住宅等の開発許可を厳格化**(安全上及び避難上の対策等を許可の条件とする)

区域	対応
市街化区域 市街化調整区域 非線引き都市計画区	開発許可を原則禁止
浸水ハザードエリア等	開発許可の厳格化

【都市計画法、都市再生特別措置法】

災害レッドゾーン

- ・災害危険区域(崖崩れ、出水等)
- ・土砂災害特別警戒区域
- ・地すべり防止区域
- ・急傾斜地崩壊危険区域

◆立地適正化計画の強化
(防災を主流化)

- 立地適正化計画の**居住誘導区域から災害レッドゾーンを原則除外**
- 立地適正化計画の居住誘導区域内で行う防災対策・安全確保を定める「**防災指針**」の作成
(避難路、防災公園等の避難地、避難施設等の整備、警戒避難体制の確保等)【都市再生特別措置法】

◆災害ハザードエリアからの移転の促進

- 市町村による**防災移転計画**
(市町村が、移転者等のコーディネートを行い、移転に関する具体的な計画を作成し、手続きの代行等)
※上記の法制上の措置とは別途、予備措置を拡充(防災集団移転促進事業の要件緩和(10戸→5戸等))【都市再生特別措置法】

■ 市街化調整区域
■ 市街化区域
■ 居住誘導区域
● 災害レッドゾーン
● 浸水ハザードエリア等

University of Hyogo

都市計画法、都市再生法等の改正

災害レッドゾーンにおける開発の原則禁止

国土交通省

現行(都市計画法第33条第1項第8号)

- の開発は
- ・自己以外の居住の用に供する住宅(分譲住宅、賃貸住宅等)
 - ・自己以外の業務の用に供する施設(貸オフィス、貸ビル、貸店舗(ショッピングモールを含む)、貸倉庫(レンタルボックスを含む)、その他賃貸用の業務用施設等)

- レッドゾーン**
- **災害危険区域(出水等)**
 - **地すべり防止区域**
 - **土砂災害特別警戒区域**
 - **急傾斜地崩壊危険区域**
- を原則含まないこと

↓ 規制対象に自己業務用施設を追加

見直し

- の開発は
- ・自己以外の居住の用に供する住宅(分譲住宅、賃貸住宅等)
 - ・自己以外の業務の用に供する施設(貸オフィス、貸ビル、貸店舗(ショッピングモールを含む)、貸倉庫(レンタルボックスを含む)、その他賃貸用の業務用施設等)
 - **自己の業務の用に供する施設**
(自社オフィス、自社ビル、自社店舗(スーパー、コンビニを含む)、病院、社会福祉施設、旅館・ホテル、工場、倉庫等)

- レッドゾーン**
- **災害危険区域(出水等)**
 - **地すべり防止区域**
 - **土砂災害特別警戒区域**
 - **急傾斜地崩壊危険区域**
- を原則含まないこと

2

University of Hyogo

出水等による災害危険区域指定状況

(平成31年4月1日現在)

指定理由	指定箇所数 (箇所)	区域内面積 (ヘクタール)	区域内の建築物数				計 (棟)
			住宅 (棟)	商業 (棟)	公共 (棟)	その他 (棟)	
急傾斜地崩壊	19,196	26,234.194	3,000	0	0	0	3,000
地すべり	68	418.931	0	0	0	0	0
地すべり・なだれ	1	4.600	0	0	0	0	0
地すべり・土石流	7	9.910	0	0	0	15	15
出水	352	6,186.585	0	0	0	0	3,691
津波・高潮	9	150.922	0	0	0	0	57
津波・高潮・出水	3,116	16,014.759	0	0	0	0	5,576
高潮・出水	1	6,501.830	0	0	0	0	3,000
なだれ	3	21.620	0	0	0	0	27
土石流	7	23.280	0	0	0	0	37
土石流等	2	548.000	0	0	0	0	0
溶岩流	2	41.000	0	0	0	0	0
地盤沈下	0	0.000	0	0	0	0	0
地盤変動	5	13.273	0	0	0	0	0
浸食	0	0.000	0	0	0	0	0
落石	6	13.814	131	0	0	41	172
泥流・噴石	4	13.483	0	0	0	0	0
がけ崩れ	2	1.890	1	1	1	13	14
山崩れ	2	7.210	5	5	5	8	13
河川氾濫	3	0.000	3	0	0	0	3
計	22,780	56,197.900	434,701	162,383	80,020	514,721	

洪水想定浸水区域の1割程度

出水、河川氾濫を理由とする災害危険区域の指定が進みにくい
→浸水被害防止区域の創設

出典：国土交通省住宅局「災害危険区域の活用による 浸水被害軽減の取り組み状況について」



流域治水関連法における開発・建築規制 (特定都市河川浸水被害対策法)

水災害リスクを踏まえた重層的な取り組みにより、安全なまちづくり・住まいづくりを推進する。

水災害の危険性の高い地域を示す

- 従来からの浸水範囲に加え、土地の浸水頻度をわかりやすく図示した「水害リスクマップ」を新たに整備し、居住誘導や住まい方の工夫等を促進



水災害の危険性の高い地域の「居住を避ける」

- 災害レッドゾーンにおける自己居住用住宅以外の開発を原則禁止 ※新たに、病院・社会福祉施設・ホテル・自社オフィス等の自己業務用施設の開発を原則禁止 (R4.4~)
- 災害レッドゾーンにおける高齢者福祉施設の新設を原則補助対象外とする (R3年度※)
- 災害レッドゾーンを居住誘導区域から原則除外 (R3.10~)

水災害の危険性の高い地域の「居住する場合にも命を守る」

- 浸水被害防止区域(災害レッドゾーンの1つ)制度を創設 (R3.11~) 住宅・要配慮者利用施設の新設における事前許可制を導入
- 既存の住宅等の浸水対策(嵩上げ等)を支援 (R4年度~)

水災害の危険性の高い地域からの「移転を促す」

- 被災前に安全な土地への移転を推進
 - 居住者がまとまって集団で移転する制度の活用 (R3.11~)
 - 防災集団移転促進事業 ※住宅地の整備・住居の移転等の費用について、補助対象経費の約2割を国が負担 (地方自治体負担あり)
 - 個別住宅を対象とした移転を支援 (R4年度~)
 - 防災指針への位置づけにより居住誘導区域への移転支援を強化 (R5年度~)

居住を避ける取組

国土交通省資料

開発の原則禁止

- 災害レッドゾーンにおける自己居住用住宅以外の開発を原則禁止
- 病院・社会福祉施設・ホテル・自社オフィス等の自己業務用施設の開発を新たに原則禁止とする (R4.4~)
- 高齢者福祉施設の新設への補助要件の厳格化
 - 特別養護老人ホームなど高齢者福祉施設について、災害レッドゾーンにおける新設設備を補助対象から原則除外 <厚生労働省にてR3年度より運用開始>

新しいメニューが追加された

浸水被害防止区域 (R3.11)

- 国土災害特別警戒区域
- 地すべり防止区域
- 急傾斜地崩壊危険区域

居住誘導区域から原則除外

- 災害レッドゾーンを立地適正化計画の居住誘導区域から原則除外

居住する場合にも命を守る・移転を促す取組

浸水被害防止区域における安全措置 (特定都市河川浸水被害対策法)

- 住宅・要配慮者施設等の安全性を事前確認
 - 住宅(自己)・要配慮者施設等の土地の開発行為について、土地の安全上必要措置を講ずる
 - 住宅・要配慮者施設の新築行為について、「屋架の圧載の高さが基準水位以上」「洪水等に於て安全を確保できる」

既存の住宅等の浸水対策(嵩上げ等)を支援 (災害危険区域等建築物防災改修等事業)

- 補助対象に浸水被害防止区域内の住宅等を追加 <R4年度予算より>

被災前に安全な土地への移転を推進 (防災集団移転促進事業)

- 補助対象に浸水被害防止区域内の住宅を追加 <R3年度予算より>
- 集団移転の場合、一定の条件の下で補助対象経費の合計に設定されている合算限度額を超過してもよいことによる事前防災の推進 <R5年度予算より>

個別移転等危険住宅移転事業

- 補助対象に浸水被害防止区域内の住宅を追加 <R5年度予算より>
- 除却費に係る補助限度額を拡充 <R5年度予算より>

(都市構造再編集中支援事業)

- 居住誘導促進事業における浸水被害防止区域等からの移転支援を強化 <R5年度予算より>
- 移転先に限入災害リスクの低い地域

浸水被害防止区域から被災前に安全な土地への移転が可能となる

浸水被害防止区域の指定

- 都道府県知事は、洪水等により住民等の生命・身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、一定の開発行為及び建築物の建築の制限をすべき土地の区域を、浸水被害防止区域に指定できる。
- 指定された土地の区域では、住宅及び要配慮者利用施設等の建築を対象に、居室の床面が想定される浸水深に係る水位よりも高いか、洪水等の作用により建築物が倒壊しないよう安全上必要な措置が講じられているか等を事前許可制により確認。あわせて、開発段階でも非自己居住用住宅及び要配慮者利用施設等の開発行為を対象に、洪水等に対する土地の安全上必要な措置が講じられているか等を事前許可制により確認。
- 都市計画法の開発許可においては、浸水被害防止区域における開発が原則禁止となる（災害レッドゾーン）ほか、立地適正化計画においては、浸水被害防止区域を居住誘導区域に含めない。
- 被災前に安全な地域への移転等が可能となるよう、浸水被害防止区域内の既存住宅等を対象に、移転や嵩上げ等の改修を行う場合、予算の支援を受けることができる。

University of Hyogo



水害リスクを考慮した開発・建築規制の現状と課題

■既成市街地

- 基本的にはハード整備で防御

■非市街地

- 災害危険区域、浸水被害防止区域の指定と運用は限定的（水害後の指定が多い）
- 災害危険区域、浸水被害防止区域の指定が進まなければ、開発・建築規制の効果は発揮されない

University of Hyogo



水害リスクを考慮した開発・建築規制の現状と課題

■課題

- 災害発生前の災害危険区域、浸水被害防止区域の指定が進まない。
 - 既成の根拠となるリスク評価（ハザードマップ）の問題？多段階浸水想定図は活用できるのか？
 - ハザードごとや所管部局ごとに個別の仕組みがあり、網羅的に災害リスクを考慮して規制する仕組みがないから？
 - 都市計画区域とそれ以外の区域、市街化区域と調整区域で法律や方針が縦割りなので、一貫性のある規制が困難だから？
- 国や広域自治体、基礎自治体、企業、住民、それぞれの責任と役割は？

University of Hyogo



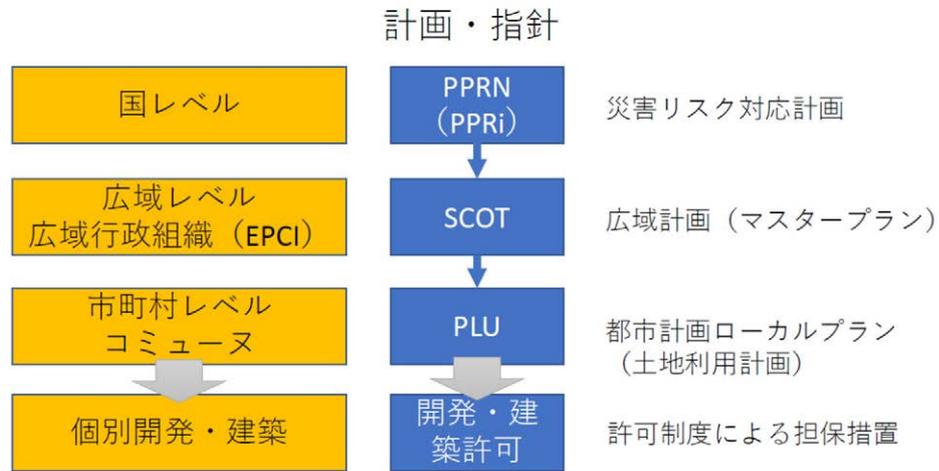
災害リスクを考慮した都市計画制度に関する日仏の比較

1. 災害リスクを考慮した一体的な開発・建築規制
2. 国と自治体の責任と役割

University of Hyogo



フランスの水害リスクを考慮した都市計画制度

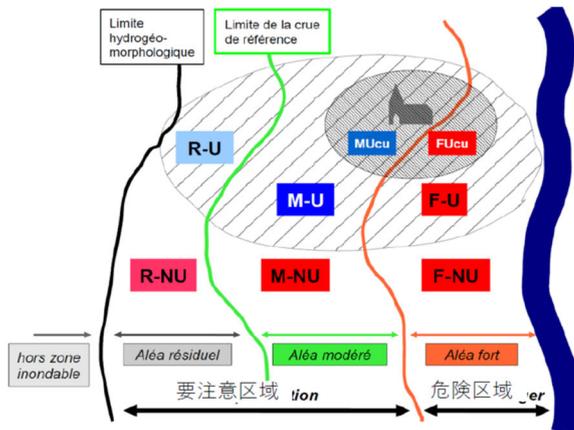


University of Hyogo



水害リスクを踏まえたゾーニングの考え方

都市化度合 リスク	大 都市部		小 非都市部	
	中心市街地 Ucu	都市周縁部 et Uesm	都市部 : U	非都市部 : NU et Uo
大 (F)	危険区域 F-Ucu	危険区域 F-U et F-Uesm	危険区域 F-U	危険区域 F-NU et F-Uo
中 ré (M)	要注意区域 M-Ucu	要注意区域 M-U et M-Uesm	要注意区域 M-U	要注意区域 M-NU et M-Uo
小 uel (R)*	要注意区域 R-Ucu*	要注意区域 R-U* et R-Uesm*	要注意区域 R-U*	要注意区域 R-NU* et R-Uo*



出典：Départementale des Territoires et de la Mer DE, 'PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION (PPRI) BASSIN VERSANT DU RHÔNE COMMUNE DE BEUCAIRE'

University of Hyogo



災害リスクを考慮した一体的な開発・建築規制

フランス

- 水害リスクの検討と都市計画が一体的な制度に基づいた実効性ある規制
- 非市街地では建築禁止。都市部では、基本的にハード整備と厳しい条件で建築を許可

日本

- 水害リスクが開発コントロールに影響を及ぼす都市計画に組み込まれていない
- 災害リスクを反映させようとする、災害危険区域等のレッドゾーンの指定が必要

University of Hyogo



国と自治体の役割と責務

フランス

- 水害対策のための計画（PPRI）の策定主体は国であり、災害リスクを反映した都市計画を自治体に行わせる権限を国が有する
- 自治体に権限のある計画（SCOT・PLU）であっても上位計画である国の計画（PPRN）と整合していない場合には国が介入できる権限が担保されている
- 国と地方公共団体の双方が災害対策について責務

日本

- 水害リスクに基づく土地利用・建築規制を行わないことに対する責任の所在が不明確であり、罰則規定もないことが行政の不作為の発生が懸念
- 広域的な観点から、県が基礎自治体と連携しながら中心的な役割を果たす事は合理的であるが、十分に役割を果たしてるといえない
- 基礎自治体は、土地利用・建築規制の運用に対して消極的

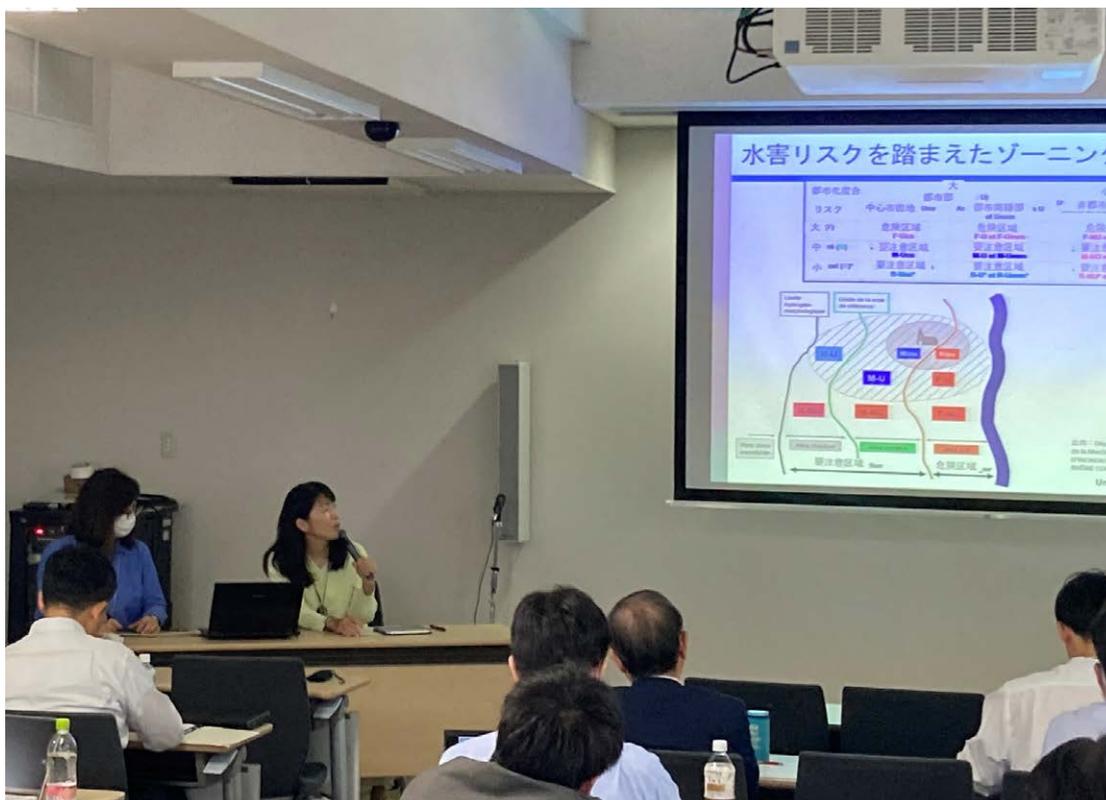
University of Hyogo



都市計画的課題

- 災害危険区域等は災害後に指定されることが多い
→災害前に災害危険区域、浸水被害防止区域の指定を促進できるか
- 国や広域行政組織の権限が必要な場面も想定される
→国や広域行政組織の役割と権限、基礎自治体行政への介入のあり方の再考
- 水害リスクと都市計画をどのように折り合いをつけるかが曖昧
→水害リスクと都市化の度合を考慮した建築・開発規制方針の明確化
- 水害リスクの高い地域がレッドゾーンに必ず指定される仕組みづくり
→国土全域の一体的な土地利用規制が可能な制度が必要?

University of Hyogo



2-1-3 質疑応答・意見交換 コメンテーター：秋田典子（千葉大）

【概略】

①立適と水防

- ・立適しか参照していない。人口減少の地域の分布などは見ていない。
- ・立適のないエリアは？都市計画区域外、上流・中流等は参照先がない。

②水害低減と規制緩和

- ・用途の緩和による水害低減？
- ・松戸市の都計審の委員をしてる。浸水可能性のある地域も規制緩和して欲しいという意見がある。一低専→に中高層にすれば低層階に住まなくてもよい。

③多段階ハザードとリスク情報リテラシー

- ・リスクの複雑化。リスク情報リテラシーの向上が必要。複雑になるだけで何をしたら良いのかわからなくなる。
- ・優先度の検討の必要性

④その他

- ・総合土砂管理。
- ・都市部は、河川の川底を掘ることをやっている。掘って、積もつての繰り返し。掘った土砂を高台整備に使いことも考えられているが、進んでいない。
- ・実質的には利水ダムに頼っている。土地利用では対応しきれていない。

【資料】

論点

①立適と水防

- ・立適しか参照していない
- ・立適のないエリアは？

②水害低減と規制緩和

- ・用途の緩和による水害低減？

③多段階ハザードとリスク情報リテラシー

- ・リスクの複雑化
- ・優先度の検討の必要性

④その他

- ・総合土砂管理
- ・実質的には利水ダム

【意見交換】

石川：今のセッションは制度の話。制度があって、それをどうするかという話。元来土地によって規制が異なる。いろいろな土地でいろいろな水害がある。個々の話があって、それに網掛けた法律がある。しかし机上の空論でつくった法律に、地域があわせているのが現状。

瀧：石川先生の意見に同感。リスク管理は水側も忘れがちだった。もういちどリテラシーを取り戻して、地域とエンジニアが話していくことが必要。

馬場：フランスのやり方が日本に適用できるというわけではない。比較したときに、日本の状況が際立つ。フランスは地域に裁量が大きい。ローカルな地域の特性や土地利用をみながら、国と地方自治体が相談しながらやっている。日本は地方自治体がメニューを使っているだけで、裁量の部分で工夫することができていない。

木内：イギリスの規制で、グレーゾーンの部分を審査するエクセプションテストを調べた。市町村の都市計画側の意見が大切にされる中で、ソフト的な対策も取り入れられている。

秋田：日本では水害は国の責任。次に県の責任と言われている。災害リスクが高まったことを基礎的自治体と言わないといけない。ローカルに近いところが責任を持っている。



2-2 水害対策に関わる研究の展開

2-2-1 河川分野における研究の動向（野原大督：鹿島建設技術研究所）

【概略】

- ・近年の水害のレビュー
- ・土地利用マネジメントに関する河川分野での学術論文数の動向
- ・土地利用＋「水害 or 洪水 or 浸水」、氾濫原、土地利用規制、建築規制のキーワードで検索すると、2018年以降こうした論文数が増えている傾向がある（162編、約6割）。土地利用規制や建築規制に直接的に言及・検討している論文数は限られている（40編）
- ・抽出された論文に見られる研究テーマ
 - 「気候変動の影響評価・適応」 「氾濫現象の理解とリスク評価」 「流域対策の技術」
 - 「洪水予測の高度化と水害対応」 「リスクコミュニケーション」 「まちづくり、保険」
- ・課題と論点
 1. 流域全体の遊水・貯留負担配分の視点からの研究は多いが、都市・市街地内部における氾濫制御や湧水・貯留機能の負担の面からの研究は少ない。土地利用管理にまで踏み込んだ検討もまだまだ少ない。都市の構造と洪水リスクの変化を動的に解く方法論の充実が必要。
 2. 将来の水害リスクについては、21世紀末を対象とした分析が多く、まちづくりや都市計画の時間的スケールと比べるとやや遠い将来となっている。連続気候実験など、気候変動の影響の時間変化が評価可能なプロダクトを使った20～30年後を対象とした研究の進展も望まれる。
 3. 氾濫の現象理解やリスク評価に関する研究は進んでいる。整備途上の超過洪水対策の研究も進みつつある。これをまちづくりや土地利用管理にどのように活用するのか。まちづくり等から必要とされる情報が出せているか。
 4. リアルタイム洪水予測の精緻化など水害対応技術の向上によって、住まい方・土地利用の在り方はどのように変わるか。水害対応の高度化を前提に、氾濫域における土地利用の幅を広げられるか。
 5. 河川整備と流域対策：目的－制約関係の曖昧化。どこまでは河川整備で、どこまでは流域対策で対応すべきなのか。河川・流域対策・まちづくりの異なる計画間の整合性をどのように調整するか。まちづくりの中で貯留・遊水機能の確保を担保できるのか。
 6. 目指す社会像、国土利用像に関する議論の不足。集積の経済と脆弱な土地利用の関係など、自然・社会システムと土地利用の在り方について、水工学分野でも概念的な研究を増やしていくべきでは。環境などの評価軸を加えることで氾濫や貯留を積極的に捉えられるか。
 7. 上下流、流域内の負担・受益のバランスは妥当か（不利益配分問題）。上流負担への救済制度（負担の再配分）の重要性。合理性だけでなく正当性を評価する技術の研究開発。
 8. 民間活用に向けたインセンティブ制度設計。都市部と地方の両方の視点から。



【資料】

水害対策に関わる研究の展開 —河川分野における研究の動向—

京都大学防災研究所 一般研究集会
土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討

京都大学宇治キャンパス
2023年6月9日

野原 大督
鹿島技術研究所 サステイナブルソサエティラボ



近年の水害

- 平成27年関東・福島豪雨（鬼怒川での大規模氾濫、2015年）
 - 水防災意識社会再構築ビジョン（国土交通省）
 - 水防法の改正（2017年6月）
- 平成28年台風第10号（2016年）
 - 東北地方太平洋沿岸や北海道で水害が発生
 - 要配慮者利用施設の管理者等の避難確保計画の作成や避難訓練の実施を義務化（従来は努力義務）→ 水防法に反映（2017年6月）
- 平成29年7月九州北部豪雨（2017年）
 - 短期集中型の豪雨、山地域の谷底平野を流れる中小河川沿川で被害
 - 大量の土砂流出に伴う河床変動、谷底平野全体の氾濫
 - 同豪雨災害を踏まえた避難に関する検討会（内閣府）



近年の水害

■ 平成30年7月豪雨（西日本豪雨、2018年）

- 広範囲で水害が同時発生。整備水準、計画の規模を超過した地域も。
- 浸水想定区域で避難情報発令も人的被害大。多くが高齢者。
- ダム貯水池の洪水調節機能の限界（8基で異常洪水時防災操作）
- 気候変動の影響の認識強化

■ 令和元年東日本台風（2019年）

- 東日本の広域で大規模水害。基本方針レベルの雨量となった地域も。
- 13水系40河川で氾濫危険水位超過。140箇所で堤防決壊が発生。
⇒ 越水に強い堤防整備の必要性（河川堤防に関する技術検討会）
- 6基のダムで異常洪水時防災操作（緊急放流）を実施。
⇒ ダムの事前放流が制度化（事前放流ガイドライン）
- 北陸新幹線の車両基地など重要施設も被災。
- 防災・減災プロジェクト、流域治水プロジェクト（国土交通省）

4

近年の水害

■ 令和2年7月豪雨（2020年）

- 球磨川では河川整備水準を大きく上回る洪水が発生。
- 川辺川ダムの建設を巡る議論（治水vs環境）と河川整備の遅れ
- 既存の河川整備手法では外力に対応しきれない ⇒ 流域治水の推進

■ 令和3年夏季の大雨（2021年）

- 梅雨末期と梅雨明け後の停滞前線（戻り梅雨）による広域での豪雨
- 川内川、六角川、江の川、筑後川、太田川、木曾川水系などで浸水
- 九州では梅雨明け後のダム制限水位が緩和される時期に再び大雨

■ 令和4年8月の大雨（2022年）

- 梅雨明け後の停滞前線（戻り梅雨）による広域での豪雨
- 最上川、米代川、岩木川、後志利別川水系を始め、北陸・東北日本海側を中心とした51水系132河川で氾濫

5

土地利用マネジメントに関する河川分野での 学術論文数の動向

- J-STAGEにて、土木学会論文集B1(2011年～)、河川技術論文集(2009年～)への掲載論文を分析
- **土地利用 + [水害or洪水or浸水]、氾濫原、土地利用規制、建築規制**のキーワードで検索した結果から、流出モデル等の土地利用パラメータに関する議論などを除いた論文数を集計(268編)
- **2018年以降にこうした論文数が増える傾向(162編、約6割)**
- **土地利用規制や建築規制に直接的に言及・検討している論文数は限られている(40編)**。ただし、計画分野雑誌や国際誌での発表が一定数ありそう。



6

河川分野における研究の動向

➤ 抽出された論文に見られる研究テーマ

- 気候変動の影響による外力評価・リスク変化
- 氾濫プロセス、氾濫現象の分析(災害調査含む)
- 降雨-流出-氾濫統合解析技術と解析領域の広域化
- 本川・支川一体解析、内外水一体解析
- 流木災害、水・土砂混合流
- 既存治水システム障害時の脆弱性(複合災害)
- 流域雨水貯留機能(農地・ため池等)の評価
- 氾濫の抑制、制御、計画的な氾濫
- 伝統的治水手法・歴史分析
- リアルタイム洪水予測
- 避難・避難情報、タイムライン・BCP
- 流速、流体力を考慮した浸水リスク評価
- リスク情報の高度化(時系列、多段階、3D可視化)
- 都市構造の関係・経済学的手法の導入
- 人口減少と暴露人口の変化
- 土地利用管理

気候変動の影響
評価・適応

氾濫現象の理解
とリスク評価

流域対策の技術

洪水予測の高度
化と水害対応

リスクコミュニ
ケーション

まちづくり
保険

7

気候変動予測データの整備

Database for Policy Decision Making for Future Climate Change (d4PDF)

- 過去実験、2度上昇、4度上昇実験
- 将来気候（4度上昇）は5400年分（60年×90シナリオ）

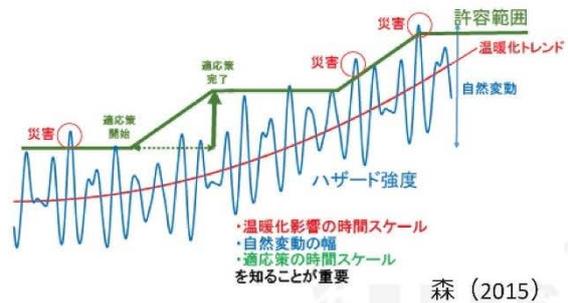
⇒ より多くのシナリオを考慮することで発生頻度の低い極端災害の評価が可能



150年連続気候実験

- 1951～2100年までの連続実験
- 外力規模の増大の速度や温暖化の影響が現れ始める時期が分かる

⇒ 防災・減災インフラ整備や適応策をいつまでにどの程度行う必要があるかを分析することが可能



統合的気候モデル高度化研究プログラム
Integrated Research Program for Advancing Climate Models (ITOUUGU)



[MEXT-Program] SENTAN 気候変動予測先端研究プログラム

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改訂版【概要】

＜気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化＞

- 降雨特性が類似している地域区分ごとに将来の降雨量変化倍率を計算し、将来の海面水温分布毎の幅や平均値等の評価を行った上で、降雨量変化倍率を設定。
- 2℃上昇した場合の降雨量変化倍率は、北海道で1.15倍、その他(沖縄含む)地域で1.1倍、4℃上昇した場合の降雨量変化倍率は、北海道・九州北西部で1.4倍、その他(沖縄含む)地域で1.2倍とする。
- 4℃上昇時には小流域・短時間降雨で影響が大きいため、別途降雨量変化倍率を設定する。

＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
		標準	短時間
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3

- ※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 流域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
- ※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。



＜参考＞降雨量変化倍率をもとに算出した、流量変化倍率と洪水発生頻度の変化の一級水系における全国平均値

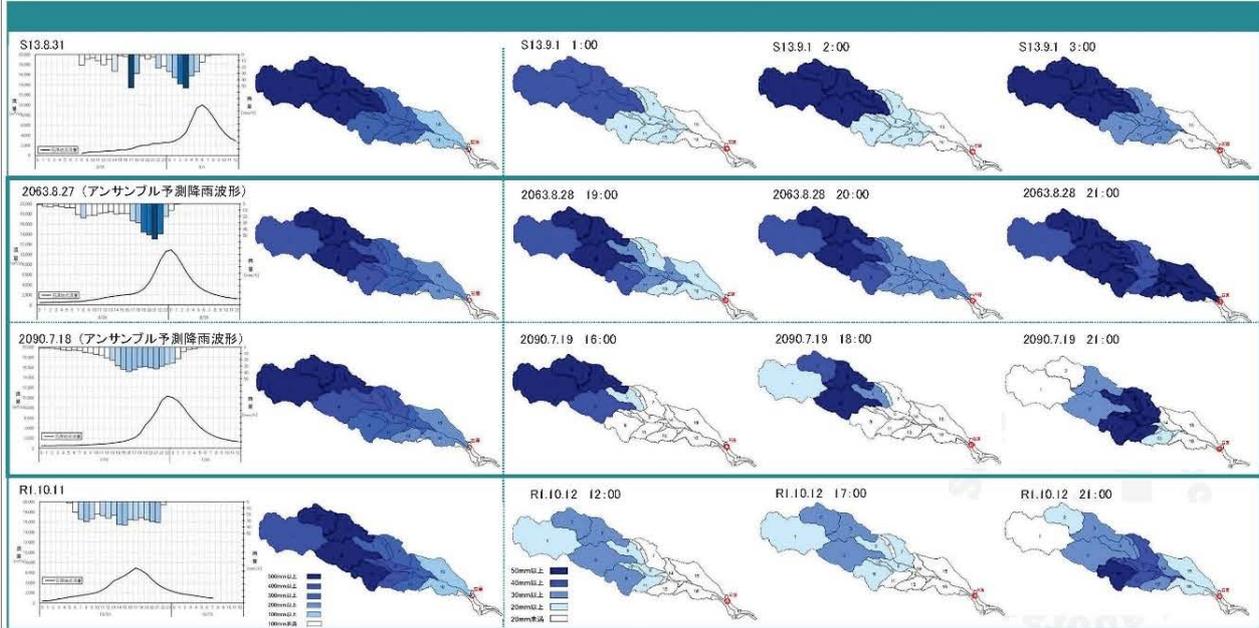
気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇時	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
4℃上昇時	約1.3倍	約1.4倍	約4倍

- ※ 2℃、4℃上昇時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均気温がそれぞれ2℃、4℃上昇した世界をシミュレーションしたモデルから試算
- ※ 流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の流量の変化倍率の平均値
- ※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値(例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる)

(出典:国交省資料)

河川行政の動き：河川整備基本方針の変更

- ・ 気候変動を踏まえた新たな河川整備基本方針策定（変更）作業が進行
- ・ 既往洪水時の降雨の時空間分布だけではなく、物理モデルより算出されたアンサンブル気候予測データ（d4PDF, d2PDF）に含まれる**現象として起こり得る多様な降雨データを元に基本高水流量が決定され、よりロバストな推定結果に**



降雨の時空間分布と河川流量ピーク値との関係の分析（国土交通省、2023）

10

気候変動予測データを活用した将来の氾濫リスクと適応策の効果の定量評価

気候変動の水災害への影響評価

- ・ 梅雨前線降雨帯の北方への浸潤の傾向は、2010年代までは見られず、**2020年代から変動を含みながら北緯39度を越え始める。21世紀末には北海道まで到達する可能性。**（中北ら、2021）
- ・ 気候変動による雨量が1.13～1.15倍に増加した場合、**床上浸水面積は1.22～1.27倍に拡大。**今世紀末には1/200規模の降雨時に最大で2.9mの浸水が発生。**現在の1/100, 1/150の降雨による被害は、今世紀末には1/50まで高頻度化。**（伊藤・池内、2022）

気候変動に伴う水災害激甚化への適応策の効果の評価

- ・ 解析結果より、河川流域毎に適応策の効果が異なり、**田んぼの面積が多い小矢部川では田んぼダムの効果が大きく洪水被害額の31%を低減。**また植生伐採も11%の被害額低減に寄与することができた。しかしながら、**庄川、常願寺川などでは、田んぼダムの効果はほとんど見られない。**（菊池・呉、2021）

11

社会・人口変化に伴うリスク変化の分析

社会経済シナリオを用いた暴露人口の変化に関する分析

- 豪雨に起因する水害である洪水氾濫、内水氾濫、斜面崩壊を対象に、**共有社会経済経路（SSP）**に応じた人口変動に伴う2015年から2100年にかけての暴露人口変化の日本全国評価を行った（柳原ら, 2021）
 - ハザードの高い地域への人口集中度が低くなるSSPは、災害種別で異なる。
 - 洪水・内水氾濫のハザードの高い地域は、他地域と比較して人口減少率が小さい。**
- SSP別の気候シナリオデータを用いて気候変動と土地利用変化が日本全国の洪水被害に与える影響を定量評価（柳原ら, 2022）
 - 気候変動のみを考慮した場合、近未来気候の年期待被害額は基準気候より、SSP1-2.6において22%増加、SSP5-8.5において23%増加。21世紀末気候の年期待被害額は基準気候より、SSP1-2.6において16%増加、SSP5-8.5において38%増加。
 - 気候変動と土地利用変化を考慮した場合、近未来気候の年期待被害額は基準気候より、SSP1-2.6において2%増加、SSP5-8.5において7%増加した。また、21世紀末気候では、SSP1-2.6において33%減少、SSP5-8.5において11%減少。
 - 人口減少に伴う土地利用変化が洪水被害額に与える影響は大きく、21世紀末気候において気候変動の影響を上回る。**
- 気候変動と人口減少を考慮し将来の洪水被害額を推定。**雄物川では気候変動の影響に比べ人口減少の影響が大きいため被害額が減少し、肱川では気候変動と人口減少の影響が拮抗したため被害額が変わらない**（中村ら, 2018）

12

氾濫現象の理解とリスク評価

- 水田地域に整備された道路が横堤防に似た役割を果たし氾濫被害が軽減された。**御溝川周辺の犠牲者5名の被災場所の豪雨時の氾濫状況を推定した結果、南から球磨川、北から御溝川、西から福川の**3方向の氾濫流が発生**。水中歩行が可能な浸水深・流速限界以下であっても、**側溝等により犠牲者が発生**した可能性（津田・皆川, 2022, 球磨川水害）
- 7mを超える浸水深や、**河道横断方向に水位が一樣となり、氾濫域と河道が一体となり洪水流が流下**した形跡。人的被害は、浸水深2m以上が全体の96%を占め、2階建ての2階で犠牲になる事例や家屋流失による事例など、**垂直避難が通用しないものも確認**。浸水開始は日の出以降が多かったが逃げ遅れが生じており、就寝前に早期の避難行動の呼びかけが必要であった。（尾形ら, 2021, 球磨川水害）
- 堤防整備は河川氾濫の防止・軽減に貢献する一方で、氾濫原を分断して閉鎖的的区域を作る。堤防決壊が生じた際に閉鎖性氾濫原では浸水が長期化することから、気候変動による豪雨災害増加に備えて氾濫水の早期排除のための計画が必要になると考えられる。**（赤穂・石川, 2021）
- 内水氾濫と外水氾濫を同時に考慮した重畳氾濫の数値シミュレーションを実施。重畳氾濫では、浸水範囲が増加し、流速が速くなり、溢水した氾濫水の移動時間が早まる。**避難の難易度が上がり、徒歩では通行困難な道路が発生すること、外水の影響が早く伝播する場所では、避難開始時刻も早める必要（北村ら, 2021）
- 令和元年台風第19号を対象に、豪雨や洪水氾濫の特徴を検討。地形特性によっては、**氾濫水を流下させて河道へ戻そうとする氾濫原と氾濫水を一時的に溜め込む氾濫原があったこと、関東地方で破堤が発生した地域は、氾濫平野で土地利用の多くは田畑であり、氾濫水が貯留される地形であったことから、遊水地的な役割を果たした可能性があること、などの特徴が確認。**（重枝ら, 2020）

13

複雑な氾濫現象の解析技術

洪水氾濫と土砂輸送・堆積の一体型解析モデル

- ▶ 降雨流出モデルと水の氾濫モデル及び土砂の輸送モデルを統合した分布型の二次元水土砂流出-氾濫モデル（山野井ら, 2018, 平成29年九州北部豪雨）
 - ・ 斜面崩壊や土石流と同時に洪水も発生する複合的な土砂災害の被害推定を実現するために、流域への土砂の供給過程を正しくモデル化した上で、水・土砂双方の流出と氾濫を一体的に解析
- ▶ 洪水氾濫・土砂堆積シミュレーション（川池ら, 2017）
 - ・ 2015年9月に発生した鬼怒川洪水氾濫を対象とした解析で得られた最大浸水位は実測の浸水位とよく一致し、越水地点ならびに決壊地点の近傍では地表と側溝にそれぞれ50cmほどの土砂が堆積する結果となった。水田の作物への直接的な被害となるとともに、側溝に堆積した土砂は水路網の排水機能の著しい低下を起こしたと推測。

洪水時の流木に伴うリスク評価

- ▶ 流域全体の可能最大流木発生量に相当する流木発生ポテンシャルと橋梁位置での相対的流木災害リスクの評価法について、流木集積による氾濫発生に起因する経済損失を計量できるよう改良。（津末ら, 2018, 九州北部豪雨）
 - ・ 橋梁の流域内での位置、洪水時の流量、地形条件等に依存した流木に起因する氾濫状況を予測し、治水経済調査マニュアルに準拠した被害額を算定することで、現実的な流木災害リスク評価が可能になった。また、花月川における橋梁改修による流木災害リスクの低減効果が定量的に明らかとなった。

14

氾濫制御の技術と効果

計画的な氾濫（氾濫場所の制御）

- ・ **人が住まなくなった流域において氾濫の発生を誘発することは下流の洪水リスクの低下を促す効果がある**（千葉・風間, 2022）
- ・ 超過洪水に対しては河川氾濫を縦断的に分散して水害を軽減することが重要になるが、一般的には、**人口・資産密度の低い上流域氾濫原での遊水によるピーク流量低減が効果的**。我が国の河川上流部に多く存在する河岸段丘と堤防に囲まれた**閉鎖性氾濫原を利用して超過洪水時のみに機能する分散型遊水地**を構想。阿武隈川の上流部では...年生起確率1/40程度に対応する整備段階においても、基本方針に記載される1/150規模の計画高水流量に対して約15%のピーク流量低減率を期待できる。（妹尾・石川, 2022）

氾濫流の制御と被害軽減効果の評価（減災）

- ・ 梯川を対象として、**既存道路を活用した様々なパターンの氾濫制御施設**の設置を想定した氾濫解析を実施。**氾濫制御施設を適切に配置することで氾濫流を制御し、住宅街や商業地等の資産が集中する地域の浸水範囲や浸水深を減少**させ、経済損失を20%程度軽減できる可能性が示された。（谷口・北口, 2020）
- ・ 手取川を対象として、既存道路を活用した氾濫制御施設の設置を想定した氾濫解析を実施。計画規模より大きい降雨に相当する河川流量を入力として、**越流と霞堤からの氾濫のみを想定した氾濫解析では、最大浸水深の変化はわずか**であった。**手取川流域は地形勾配が急なため、氾濫流の流下能力が大きく、氾濫制御効果が発揮されづらい**（原・谷口, 2021）

15

雨水貯留・流出抑制技術と評価

農地・農業施設の利用

- ・ 緩傾斜地という特徴を持つ**栃木県杣井木川流域では田んぼダムの効果が最大限発揮されるのは120年確率降雨(268mm/day)程度。700mm/day程度の降雨までは浸水被害量を軽減できるものの**、降雨規模が大きくなると畦畔を超えて溢水する水田が増加し、田んぼダムの効果は低減(宮津ら, 2020)
- ・ 球磨川中流部の左岸流域・氾濫域を対象に、農地を広域的に水田貯留施設とした場合の治水効果を一体型モデルを用いて定量化した。**支川扇状地エリアの水田貯留施設は本支川合流付近の浸水軽減に寄与するが、氾濫平野エリアの水田貯留施設は周辺の浸水深を増加させ、支川ピークをわずかに上昇させる傾向がみられた**。このことから、流域治水計画に水田貯留施設を位置付ける際には、**配置による機能の違い**を戦略的に考慮すべきである。(早崎ら, 2022)
- ・ 灌漑専用ダムを含む日本全国のため池は、**洪水氾濫による被害を1.0~3.0%程度軽減するポテンシャル**を有する。年期待被害額軽減率の高い県は順に香川県、兵庫県、奈良県、広島県、滋賀県であったが、**関東地方はため池の治水効果が低い可能性**がある(池本ら, 2022)

都市部での雨水貯留・流出抑制

- ・ **内水氾濫解析モデルを用いて、仮定のオンサイト貯留施設を設置した場合の浸水軽減効果について試算**。大阪市中浜処理区を対象に、戸建住宅、集合住宅、事業所等、学校、公園の土地利用に応じて、技術指針に基づいた貯留可能面積、貯留限界水深から貯留容量を仮定。**対象領域の大部分を占める戸建住宅における貯留容量を増やすことで、領域の浸水被害が著しく減少**(川池・中川, 2018)

16

洪水解析・予測技術

要素解析モデルを統合した一体型洪水解析技術の開発

- 降雨-流出-氾濫一体型解析モデル
 - ・ 千種川を対象としたRRIモデルによる降雨流出・洪水氾濫統合型解析(山本ら, 2017)
 - ・ 赤谷川流域を対象にしたダイナミック降雨流出・洪水氾濫解析(重枝ら, 2018)
- 本川・支川洪水流一体解析モデル
 - ・ 利根川上流域の本・支川を一体とした洪水流解析 — 流域治水への活用に向けて — (見上ら, 2021)
- 河道・氾濫原一体解析モデル
 - ・ 令和2年7月球磨川豪雨における洪水流と氾濫流の一体解析による人吉市街地と狹隘区間の集落の被害分析(田端ら, 2021)
 - ・ 複雑な氾濫形態をもつ谷底平野部における超過洪水時の氾濫現象(原田ら, 2022)
- 内水・外水氾濫統合解析モデル
 - ・ 内水・外水の重畳氾濫による複合水害時の氾濫水の特徴(北村ら, 2021)



(図出典: 国交省資料)

リアルタイム洪水予測と水害対応の高度化

- 広域を対象としたリアルタイム洪水予測
 - 降雨流出氾濫一体解析を用いた全国ベースでの氾濫予測の試み (近者ら, 2019)
 - Ensemble flash flood predictions using a high-resolution nationwide distributed rainfall-runoff model: case study of the heavy rain event of July 2018 and Typhoon Hagibis in 2019 (Sayama et al., 2020)
- アンサンブル洪水予測 (複数の予測シナリオで予測の不確実性も把握)
 - 領域アンサンブル予報を用いた洪水予測手法の開発—平成27年鬼怒川洪水への適用 (牛山ら, 2017)
 - Ensemble rainfall-runoff and inundation simulations using 100 and 1000 member rainfalls by 4D LETKF on the Kumagawa River flooding 2020 (Kobayashi et al., 2023)
- 水害対応・リスクコミュニケーション
 - 事前の防災活動による避難の促進：令和元年東日本台風千曲川決壊における長野市の事例 (中居ら, 2020)
 - 危機管理型水位計を用いた中小河川の洪水時の監視に係る愛知県と蒲郡市の取り組み (高橋ら, 2021)
 - 令和元年東日本台風 (台風第19号) による阿武隈川上流の出水への対応を踏まえた情報提供体制のあり方に関する考察 (小浪ら, 2020)
 - 令和元年東日本台風による千曲川の氾濫と高齢者施設における想定最大規模の降雨に対応した避難確保計画における実効性の課題 (金井ら, 2020)
 - VR技術を用いた河川水位予測情報の3次元表示に関する技術開発 (諸岡ら, 2022)

18

都市計画・土地利用管理との関連

洪水リスクと都市計画との関係

- **実際の都市計画を想定した複数の資産分布変化シナリオを設定し、被害額を推定。一極集中シナリオでは均一現象シナリオと比べて被害額が増加した。氾濫原と中心市街地が重なっている場合、コンパクトシティを推進することで洪水リスクが増加してしまう可能性。一方、洪水回避シナリオでは大規模水害に対策することが必ずしも効果的でない可能性。** (中村ら, 2018)
- 令和元年東日本台風による千曲川堤防の決壊によって深刻な被害が発生した長野県長野市長沼地区を対象に**市街化調整区域における浸水被害の特徴を建物立地の変遷や治水地形の関係から分析**を行い、**日本における規制誘導の課題**について考察。建物ポイントデータを用いた分析により、**区域区分による開発抑制の水害リスク拡大防止の役割が確認**されたが、開発許可制度による集落内での住家の新築や用途地域の指定、社会インフラの整備に伴う事業所の開発によって、**浸水リスクの高いエリアへの建物の進出もあり、運用上の課題**も示された。(柴田ら, 2020)

19

都市計画・土地利用管理との関連

都市構造・土地利用の変化や居住誘導の効果

- 梯川流域において**人口減少が発生した場合の人口分布や、住民の移転等に伴う都市構造の変化**を仮定し、対象地域における総被害額や氾濫被害の空間分布に生じる変化を検討した。これまでと同様の都市構造のまま人口減少が生じた場合、主に市街地で被害額の減少がみられた。また、**人口減少に伴って生じた低リスク地域内の余剰地を、高リスク地域からの移転先として活用した場合、移転率を最大とした場合には、氾濫発生時に失われる可能性のある資産の約4割を削減し得る。**(小刀祢・谷口, 2020)
- 「川の外」における土地利用も含めた流域一帯での治水を試行する流域治水の検討において、土地の水害リスクを自然条件の観点と開発の歴史といった社会経済的観点から捉える必要性が指摘されているが、その中でもとりわけ洪水被害と関係の深い地形の観点は重要。2015年までの20年間で、**自然堤防や砂丘といった低地に位置する微高地で1-2%ほど人口が減少している一方、浸水リスクの高い後背湿地や旧河道を始めとする低地と、最も浸水リスクの低い台地の双方で現在も5-10%ほどの人口増加。**一級水系流域の約9割において、流域内の人口分布が洪水に対して危険な方向に推移。日本の一級水系流域のうち一定規模の人口をもつ76の流域について、「**人口過密型**」、「**低地型**」、「**台地(台地中心)型**」、「**台地(低地中心)型**」の4類型に分類した上で、**効果的な流域対策、土地利用政策や居住誘導策を検討**(村井ら, 2022)

20

都市計画・土地利用管理との関連

浸水深に応じた建物ごとの暴露資産と水害対策の効果

- **資産の鉛直分布を考慮することで、建物ごとに、その浸水特性及び建物用途や事業所区分によって異なる資産被害リスク及び対策効果を、低頻度の外水被害だけでなく、比較的高頻度の内水被害を含めた、総合的なリスク情報として算定**する手法を提案。これを発展させることで、個々の建物ごとに経済合理性の高い浸水対策の判断や、立地特性、住民属性、用途等を精緻に反映した被害の把握が可能。(山本ら, 2017)
- 水害リスクカーブ作成手法を応用して浸水被害額の確率分布の空間分布である浸水被害確率マップの作成手法を提案し、京都市周辺域を対象に浸水被害確率マップを作成。**宅地の高上げを対象に、浸水被害確率マップを用いて対策による地先の便益を推定。**住居の立替時期に高上げを実施するシナリオを想定し、建築時期別の世帯数データを用いることでリスク軽減の経年変化を推定。(田中ら, 2018)

21

都市計画・土地利用管理との関連

経済モデルの適用

- 複数河川と内外水の氾濫リスクを想定し、**今後の都市構造と浸水リスクとの関係を紐解き、河川行政と都市行政の連携**による新たな治水対策の方向性を探ることを目的として、寺本ら(2010)の**立地均衡モデル**を活用して、富山市のコンパクトシティ施策を前提とした連携方策について検討した。その結果、**連続堤防による完全治水ではなく、守るべき地域による浸水深軽減(河川)、立地適正化(都市)が有効な施策となり得る**ことを確認。(石徹白ら, 2018)
- **動学的確率的マクロ経済モデル**に洪水氾濫解析で得た被害推計等を入力し、流域対策の有無別(計50年間の土地利用規制・止水壁整備)に見た地域内総生産(GRP)の長期的な成長規模の差異等を定量的に分析。**流域対策による洪水被害・水害リスク低減と対策費用負担の関係性を踏まえ、地域経済成長を考慮した流域治水対策の投資妥当性を一定の仮定の下で検討可能**。ハード対策とソフト対策のバランスを定量的に検討できる可能性。(石渡ら, 2022)
- **住宅市場の中で立地選択を行うエージェントベースモデルを開発地先の水害リスクカーブと組み合わせることで、メッシュ単位の保険料率や水害リスク、都市開発シナリオの設定が可能となり、住宅価格や水害リスクの時間変化の分析を行うことが可能**。淀川中流域を対象に本手法を適用して河川整備やアメニティ政策の効果を評価したところ、(1)計画水準と河道改修が洪水リスクに影響、(2)洪水リスクを低減する上では、低リスクまたは無リスク地帯を広げる方が、無リスク地帯のみを広げようとするよりも効果的、(3)適切なアメニティ政策の導入により河川整備の段階的实施に伴う地域間の洪水リスクの不平等を緩和、などが明らかとなった。(Tanaka et al., 2022; 田中ら, 2021)

22

課題と論点

1. 流域全体の遊水・貯留負担の配分の視点から研究は多いが、都市・市街地内部における氾濫制御や遊水・貯留機能の負担の面からの研究は少ない。土地利用管理にまで踏み込んだ検討もまだまだ少ない。都市の構造と洪水リスクの変化を動的に解く方法論の充実が必要。
2. 将来の水害リスクについては、21世紀末を対象とした分析が多く、まちづくりや都市計画の時間スケールと比べるとやや遠い将来となっている。連続気候実験など、気候変動の影響の時間変化が評価可能なプロダクトを使った20~30年後を対象とした研究の進展も望まれる。
3. 氾濫の現象理解やリスク評価に関する研究は進んでいる。整備途上の超過洪水対策の研究も進みつつある。これをまちづくりや土地利用管理にどのように活用するのか。まちづくり等から必要とされる情報が出せているか。
4. リアルタイム洪水予測の精緻化など水害対応技術の向上によって、住まい方・土地利用の在り方はどのように変わるか。氾濫域における土地利用の幅を広げられるか。

23

課題と論点（続き）

5. 河川整備と流域対策：目的-制約関係の曖昧化。どこまでは河川整備で、どこまでは流域対策で対応すべきなのか。河川・流域対策・まちづくりの異なる計画間の整合性をどのように調整するか。まちづくりの中で貯留・遊水機能を担保できるか。
6. 目指す社会像、国土利用像に関する議論の不足。集積の経済と脆弱な土地利用の関係など、自然・社会システムと土地利用の在り方について、水工学分野でも概念的な研究を増やしていくべきでは。環境などの評価軸を加えることで氾濫や貯留を積極的に捉えられるか。
7. 上下流、流域内の負担・受益のバランスは妥当か。上流負担への救済制度（負担の再配分）の重要性。合理性だけではなく正当性を評価する技術の研究開発。
8. 民間活用に向けたインセンティブ制度設計。都市部と地方の両方の視点から。

24

ご清聴ありがとうございました

25

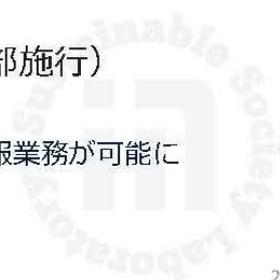
以下 参考資料



26

河川・治水行政の動向（抜粋）

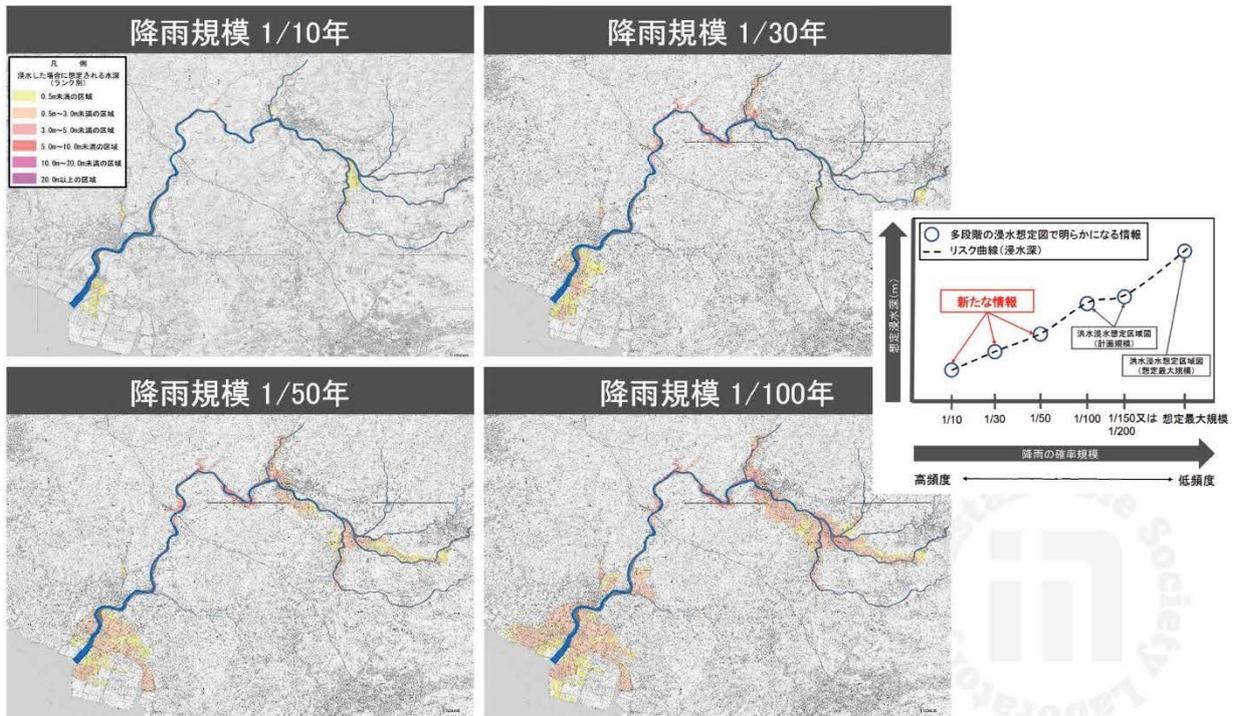
- 多段階浸水想定図と水害リスクマップ（2022年～）
- 気候変動を踏まえた河川整備基本方針の変更（2021年～）
- 民間事業者等との共創的な事業の推進
 - ワンコイン浸水センサ、流域治水デジタルテストベッド、ハイブリッドダム
- 水害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン公表（2023年）
 - 防災まちづくりへ向けて新たに求められるハザード情報
多段階の浸水想定区域図、治水施設整備前後の浸水想定図、内外水統合型浸水ハザード情報など
 - 防災まちづくりの方向性、目標設定
 - 河川整備等と防災まちづくりの総合的・多層的な取組み
 - 関係者間の連携・合意形成
- 気象業務法・水防法の一部改正（2023年5月31日一部施行）
 - 都道府県指定洪水予報河川の洪水予報の高度化
 - 利用者への事前説明を条件に、民間事業者等による洪水予報業務が可能に



27

河川行政の動き：多段階の浸水想定図

- 比較的发生頻度の高い降雨規模を含めた複数の降雨規模に対応する浸水想定

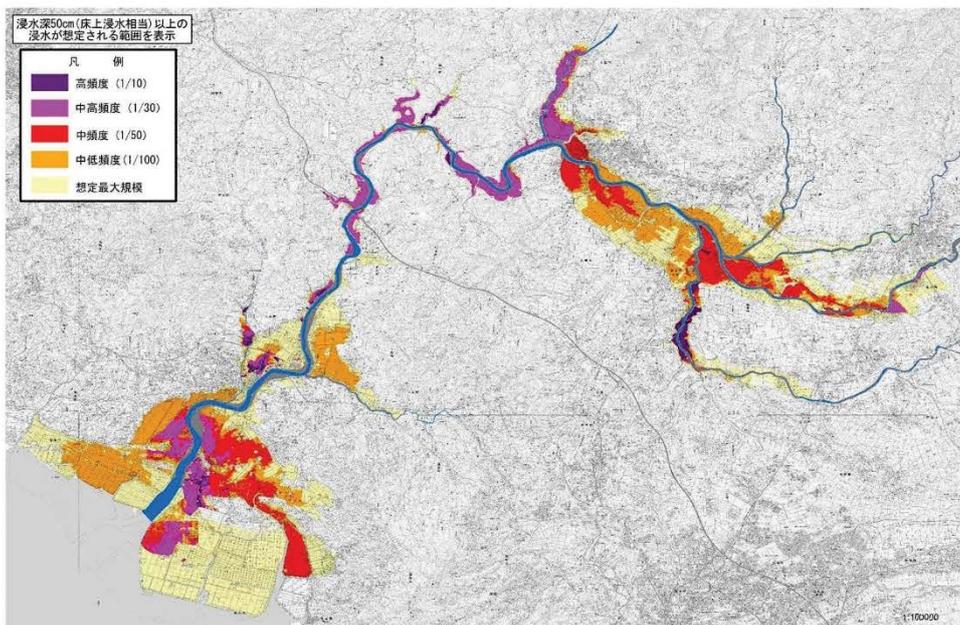


多段階の浸水想定図のイメージ(国土交通省、2023)

28

河川行政の動き：水害リスクマップ

- 所与の浸水深(50cmなど)になると想定される浸水範囲を、降雨の確率規模(浸水頻度)別に異なる色で示した地図
- 多段階浸水想定図と合わせて、2022年12月にポータルサイトが、2023年1月に作成ガイドラインが国土交通省より公表。まちづくり等への活用が期待。



水害リスクマップのイメージ(国土交通省、2023)

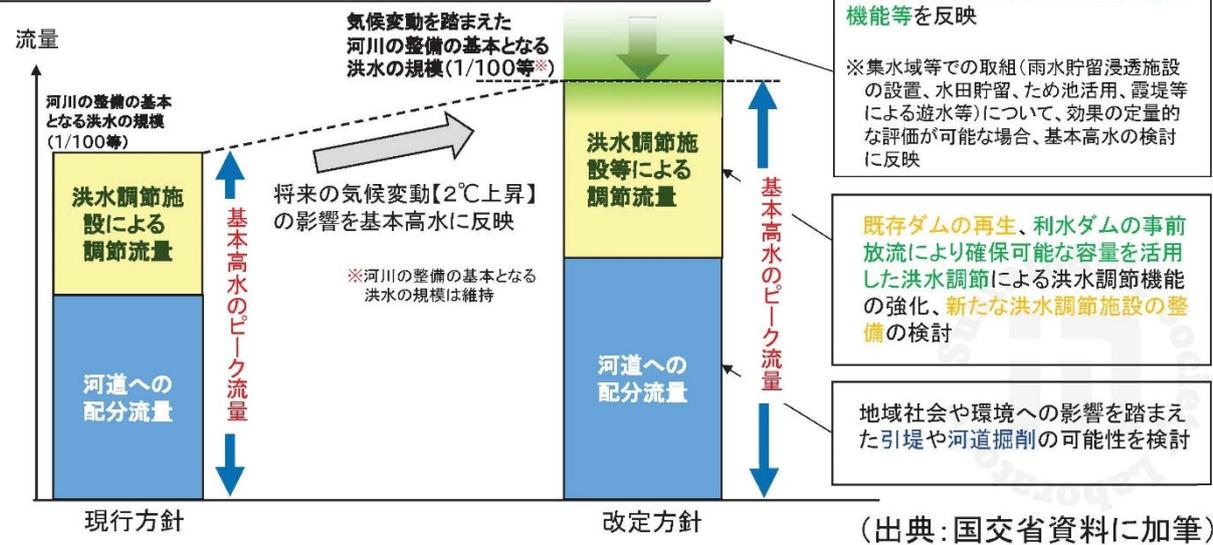
29

河川行政の動き：河川整備基本方針の変更

気候変動の影響や流域の取組等の基本高水や流量配分への反映

- 科学技術の進展や現時点のデータの蓄積を踏まえ、将来の降雨量変化倍率、アンサンブル実験による予測降雨波形の活用など、気候変動の影響を考慮して基本高水のピーク流量を設定。
- 基本高水の設定においては、流域の土地利用、沿川の保水・遊水機能等について現況及び将来動向などを評価し、流域の降雨・流出特性や洪水の流下特性として反映。**(集水域等での対策(水田貯留、ため池の活用等)については、取組が進み、効果の定量的評価が可能になった場合、基本高水の検討に反映)**
- 河道と洪水調節施設等への配分については、改めて地域社会や環境への影響を踏まえた引堤や河道掘削の可能性の検討を行うとともに、既存ダムの洪水調節機能強化等の検討を行い決定。

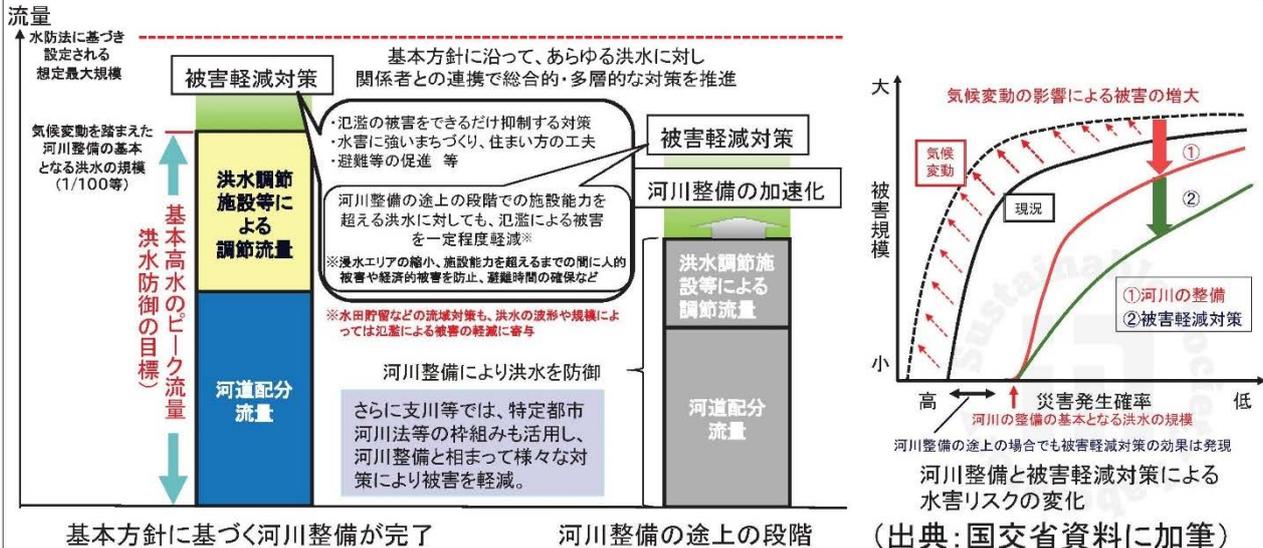
「気候変動」と「流域治水」の新たな視点を踏まえ改定



河川行政の動き：河川整備基本方針の変更

計画規模の洪水に対する防御に加え、あらゆる洪水に対して被害を軽減

- 河川整備の基本となる洪水に対して、河川の整備により氾濫を防止することに加え、想定し得る最大規模までのあらゆる洪水に対して、被害の軽減を図る。
- このため、河川整備の加速化を図るとともに、**氾濫を抑制する対策、背後地へのハザード情報の提供等を通じた水害に強いまちづくりの推進等の被害を軽減させるための対策**について、関係者と連携して取り組む。
- これらの対策は、**河川整備の途上の段階で、施設能力を超える洪水が発生した場合の被害の軽減に寄与**するとともに、さらなる気候変動(4℃上昇など)や降雨パターンの不確実性に伴う洪水に対しても被害軽減の効果が発揮される。
- 河川管理者としては、流域治水を推進する立場として、河川整備に加え、流域のあらゆる関係者が協働して行う流域での被害を軽減するための様々な対策が推進されるよう、関係者の合意形成を促進する取組や、自治体等が実施する取組の支援を行っていく。



河川行政の動き：多様な主体との共創的アプローチ



3.1 流域治水の対策効果の「見える化」技術の開発



32

課題と論点 (文献より)

- 流域治水プロジェクトの中では、流域対策を中心とした氾濫原や集水域を含む本支川整備や氾濫抑制施設の設置等の対策項目が総合的に検討されている。近年では水災害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドラインが示され、確率規模や改修段階に応じた浸水深および浸水範囲の分かる多段階の浸水想定図等が検討されており、水防災・減災まちづくり等との連携に向けた対応が図られつつある。**これは単に危険エリアから居住誘導を進めるためのものではなく、地域の抱えるリスクや河川整備状況に応じたリスク変化に対して、避難や水防活動、土地利用、森林・農地の管理を含め、まちづくり・地域づくりをどう考えるべきかを地域とともに検討することに意味がある。**
- 地域(市町村単位)を1つの流域として捉え、**地形や土地利用等の観点から集水特性や脆弱箇所を明らかにすること、農地や森林等の持つ流出抑制機能を明らかにすること**を通じて、事前の対策や防災体制等を含めて地域ごとに多様な関係者とともに被害軽減に向けた対策及び制度設計を検討することが重要。
- 国と自治体との取り組みを一体的に検討することが重要となるが、現状は、**連携し効果的な施策を推進するための仕組みが不十分**である。…社会の複雑化とともに複数省庁の法律・制度が目的に応じて複雑に存在する中で、**今後は流域管理という大きな視点で水防災・減災まちづくりに資する法律・制度体系の充実化**が行政に求められる。(以上、福岡・福岡, 2022)

33

課題と論点（文献より）

- 2020年の球磨川の洪水では、人吉盆地の人吉市よりも上流の支流はほとんど氾濫せず、本流の盆地下流部およびそれより下流の山間狭窄部において大規模な氾濫が発生し、（上流の）**中小河川改修の影響が大きい**ことを示唆。しかしながら**流域の改変が本流洪水流量に及ぼす影響の研究はほとんど行われていない**。
- 流域治水の手法は景観や生物の多様性を向上させ、さらに農業や林業の活性化などに貢献する可能性を秘めた方策である。**流域治水とは国土全体のあり方を治水の観点から捉える、国土再編の取り組み**と考えることができる。
- 流域治水のハード対策は、流域全体での流出抑制と氾濫流のコントロールに大別される。従来型の治水が水を集中させ、下流の洪水量を増大させていることを認識した上で、**従来型の手法と流域での対策でのベストミックスを追究する必要がある**。この手法に関しては**十分な知見がない**のが現状である。（以上、島谷・皆川，2021）

34

課題と論点（文献より）

- 近世の河川技術のもう一つの側面は、総合行政として、また封建制度の中で河川管理が行われていたことである。そのため、**社会システム自体を河川管理と一体的に取り扱う**ことが出来た。たとえば（計画的な氾濫等により）氾濫頻度が極めて高いところは租税を無税にするなど**氾濫の頻度により税負担を変える**などの手法も用いられていた。また、地盤石を設置し、土地の高さを変更させないなどの規制も行われていた。**このような税制、土地利用規制などは現代の河川技術においても議論され、一部実施されているが十分とは言えない**。（島谷，2015）
- 防御レベル向上と対になる「被害をマネジメントする」方策には**“不利益配分問題”**があり、それをどう解くかが重要。被害軽減マネジメントは、河川氾濫、いわば**“害をもたらす余計な水”**を、被害が酷くならないよう巧く受け流す方策である。上記マネジメントの柱の1つが、「被害が小さくなる所に氾濫水が行くようにする方策」になる。ここに、**不利益（氾濫水流入）の空間的配分という、流域内の利害対立をはらむ問題**が表れる。このような施策を、河川管理者が治水インフラ整備と同じやり方で主導するのは難しい。なぜなら、**全体被害軽減という“合理性”だけでは、不利益配分の正当性は確保できない**からだ。この不利益配分を実行するには、上記答申（引用注：流域治水に関する答申）が検討すべきとする「水災害リスクをどう分担するか調整する総合的なマネジメント手法」を通じ、一から合意形成を図る必要がある。この道筋無しに全体被害の最小化方策を技術面で示しても画餅に帰す。実践の鍵はここにある。（藤田，2020）

35

2-2-2 土地利用・建築分野における研究の動向 (木内望：国土交通省国土技術政策総合研究所)

【概略】

- I 学会での取り組み
 - II 研究論文からみる研究蓄積
 - III 都市計画・建築分野での研究動向
 - IV 論点の整理と今後に向けた課題
 - A. 法規制根拠となる基準や考え方の未整理
合理的な法規制運用や計画策定の拠り所が乏しい状況
 - B. 水害対策の実効性の担保
強制力を担保しない水害対策手法が中心
 - C. 浸水リスクの不確実性を踏まえた対策の検証
治水整備・気候変動による変化への、土地利用計画面での柔軟な対応
不確実な状況に対する権利制限の是非の検証
 - D. 参照可能なリスク情報の不足
中小河川等の洪水浸水想定区域の空白地帯
確率年別の多段階の浸水リスク表示等
 - E. 市場誘導の取り組みの遅れ
地点毎の浸水リスクや浸水対策を評価した損害保険制度、リスクファイナンス等
対策を誘導する為の市場システムの整備が十分でない
 - F. 治水計画と土地利用計画・建築規制の連携構築
治水整備による水害対策と建築・土地利用（市街地側）での水害対策の具体的な組み合わせ方
その具体的な連携方法の構築、目標の共有が必要
 - G. 地域特性・水害特性毎の対策適用性の検証
内水・外水等、地域の浸水リスクの詳細に合わせた対策
費用対効果が高い高頻度の（浸水深の浅い）被害への対策と、費用対効果の低い低頻度
大規模災害への対策の使い分け
- 特に議論・取り組みが必要と考える点
- 実態分析から、浸水対策の目的に応じて手段と対象範囲をどう設定するか
- ・「想定最大の浸水想定で3m以上を開発許可の対象から除外」が基準化しているような状況もあるが、想定最大（1/1000年）を採用する理由（避難可能では）
 - ・与えられたものを使うだけで良いのか等、前提について横断的な議論が必要ではないか。
 - ・避難に関して言えば、避難の余裕がある水害事象と、避難の余裕がない水害事象があるが、想定最大降雨は前者に属するのではないか？
 - ・立地適正化計画について言えば、居住誘導区域に浸水想定区域を含めても含めなくても、当面は大きく変わることはない。その上で地域をどうしていくか、というその先の議論が必要ではないか。

【資料】

京都大学防災研究所令和5年度一般研究集会
土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討

②水害対策に関わる研究の展開 土地利用・建築分野における研究の動向



木内 望

国土交通省国土技術政策総合研究所 住宅研究部長
東京大学大学院工学系 研究科 特定客員教授



構成

2

I 学界での取り組み	2
II 研究論文からみる研究蓄積	18
III 都市計画・建築計画分野での研究動向	28
IV 論点の整理と今後に向けた課題	41

II～IIIは、建築研究所の中野卓氏に負うところ大きい



I. 学界での取り組み



学術組織による提言・声明

日本学術会議：

2020年6月「提言 低平地等の水災害激甚化に対応した適応策推進上の重要課題」

- ・未着手に近い重要検討課題として「耐水性建築技術の確立」を挙げる
- ・今後の住宅耐水技術の整備に向けて取り組むべき課題をまとめた報告書を近日公開予定

2020年8月「提言 気候変動に伴い激甚化する災害に対しグリーンインフラを活用した国土形成により“いのちまち”を創る」

- ・グリーンインフラの導入拡大に向けて、巨大災害の緩和に資する計画制度の創設を提言

土木学会：

2020年1月「台風第19号災害を踏まえた今後の防災・減災に関する提言」

- ・氾濫リスクの高い地域の建築・土地利用規制の強化
- ・この検討に資する為、多段階リスクを明示した浸水想定図を作成・公表すべき

2021年4月「豪雨激甚化と水害の実情を踏まえた流域治水の具体的推進・・・声明」

- ・流域治水推進に向けて治水と土地利用計画の連携・調整の必要性にも言及

日本建築学会：

2020年6月「激甚化する水害への建築分野の取り組むべき課題」

- ・建築学の多分野の知見を総合して耐水性能に関する対策を講じる必要（特に戸建て住宅）
- ・都市計画面の課題として氾濫水量の制御手法と連携した土地利用規制及び、浸水対応型市街地の形成



学術関連の検討組織 (知る限り)

5

➤ 日本都市計画学会：

- ・ 防災特別委員会第2部会（気候変動への適応）（2021/10-）

➤ 日本建築学会：

- ・ 居住制限のための建築規制のあり方研究小委員会（2021/4-）
- ・ マルチハザードに対応可能な耐複合災害建築特別研究委員会（2020/10-）
- ・ 水害・土砂災害等による建築物等の被災調査マニュアル検討WG
- ・ 建築物の水害対策・復旧対応にむけたガイドライン検討WG

➤ 土木学会

- ・ 流域管理と地域計画の連携方策研究小委員会（2002/10-）

➤ 建築・土木両学会の協力に関する覚書締結（2022/11）

- ・ 土木学会・日本建築学会の協働TF：災害連携WG



6

Ⅱ. 研究論文からみる研究蓄積



都市計画・建築分野の発表論文件数

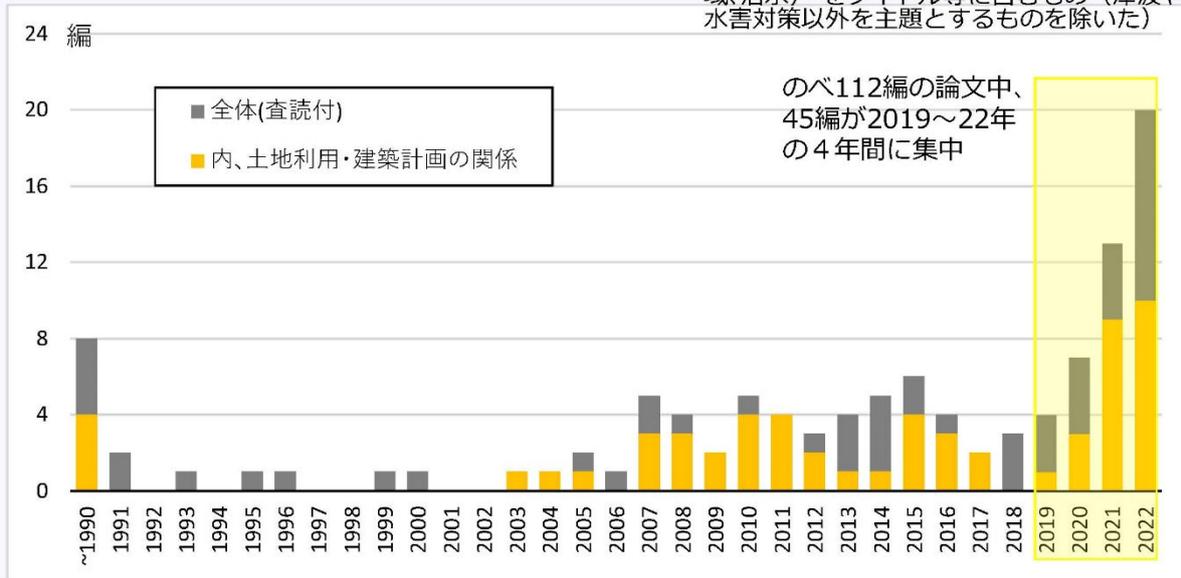
7

都市計画・建築分野の水害研究は、2019年以降、大幅に進展

- ①日本都市計画学会「都市計画論文集」
- ②日本建築学会「計画系論文集」
- ③日本建築学会「技術報告集」

の査読付論文3誌
J-Stageでの検索結果※

※キーワード(氾濫、洪水、浸水、水害、水災、流域、治水)をタイトル等を含むもの(津波や水害対策以外を主題とするものを除いた)



発表論文の傾向

8

以下の8つの分類に分けられる

- ①土地利用、②避難、③建築計画、④復旧・復興、
- ⑤歴史、⑥実験、⑦被害分析、⑧その他

建築・土地利用マネジメント(事前対策)は、計59編
土地利用50編、建築計画9編、(112編中)

2019~22年に限ると、土地利用20編、建築計画3編が該当

以下は、これら論文に関する整理



Ⅲ. 都市計画・建築計画分野 での研究動向



都市計画制度に係る知見

水害対策に係る法規制や自治体計画・条例等による仕組みは、一定程度整備されている状況はあるが、主な課題として、以下が整理できる（木内2019）

- ①前提となる浸水リスクへの共通的理解が十分でない
- ②計画誘導においては実効性の担保が課題
- ③浸水リスクの変化や地域差を踏まえた対策・手法の検証が十分でない、
- ④浸水想定区域図が建築・土地利用マネジメントの参考情報にし難い
- ⑤法規制での水害対策に対して市場誘導の取組みが遅れている。

土地利用に関わる都市計画の課題として、浸水リスク抑制に取り組む上で浸水深等に基づく客観的な技術基準が必要（酒井他2019）

立地適正化計画における居住誘導区域設定において、浸水想定区域を除外しない運用が約2/3の自治体に及ぶ（大澤他）

2018年時点では法制度上の浸水リスクの取扱いについて共通的な理解や判断基準が無かったこと、また実効性のある水害対策手法が十分でないことが課題として認識



規 都市計画に関する研究のその後の動向

11

水害対策としての土地利用規制・誘導・計画手法に係る研究

- ・ 立地適正化計画（2014年制度化）を主題とする研究^{11)~14)}
- ・ 開発許可制度¹⁵⁾や市街化調整区域地区計画¹⁶⁾
- ・ 治水整備との対応からみた建築・土地利用の水害対策¹⁷⁾

被災地域の分析からみた今後の土地利用計画のあり方^{18) 19)}

GIの導入に係る研究²⁰⁾



既往研究からみた計画制度の論点

12

既成市街地の水害対策の限界

- ・ 制限付加が既存不適格を生み、建物・市街地更新を妨げる懸念¹²⁾
- ・ 立地適正化計画や防災指針に際して、建物構造に留意した評価が必要¹⁴⁾
- ・ 浸水リスクを踏まえた開発許可・地区計画の対応方針に未整備な部分¹⁶⁾

リスクの不確実性の考慮

- ・ 気候変動や治水整備、浸水想定区域図の作成等によるリスク情報の変化に対し、土地利用計画も柔軟に対応する方策が求められる¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾
- ・ 例えばGIによる等の水害対策の有効性は地域特性や内外水によって被害軽減効果が異なる²⁰⁾為、全ての地域で一律の手法は適用できない



建築計画に関する研究動向

13

伝統的な水防建築に関する研究²³⁾

住宅等の耐水化計画の適用性

戸建住宅²¹⁾、集合住宅²²⁾で浸水対策案の費用対効果から適用可能性を検証
戸建住宅は50年以下、集合住宅は30年以下の確率年で費用対効果が高い
損害保険制度との連携する上で耐水性を評価する仕組みと技術が無い



※建築研究報告153号 を発刊・公開しました。

「建築物の浸水対策案の試設計に基づくその費用対効果に関する研究」

<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/report/153/index.html>

↑ QRコードからもアクセスできます。



14

IV. 論点の整理と今後 に向けた課題



研究から整理される課題

15

A. 法規制根拠となる基準や考え方の未整理

合理的な法規制運用や計画策定の拠り所が乏しい状況

B. 水害対策のの実効性の担保

強制力を担保しない水害対策手法が中心

C. 浸水リスクの不確実性を踏まえた対策の検証

治水整備・気候変動による変化への、土地利用計画面での柔軟な対応
不確実な状況に対する権利制限の是非の検証

D. 参照可能なリスク情報の不足

中小河川等の洪水浸水想定区域の空白地帯
確率年別の多段階の浸水リスク表示等



研究から整理される課題 続き

16

E. 市場誘導の取組みの遅れ

地点毎の浸水リスクや浸水対策を評価した損害保険制度、リスクファイナンス等

対策を誘導する為の市場システムの整備が十分でない

F. 治水計画と土地利用計画・建築規制の連携構築

治水整備による水害対策と建築・土地利用（市街地側）での水害対策の具体的な組み合わせ方

その具体的な連携方法の構築、目標の共有が必要

G. 地域特性・水害特性毎の対策適用性の検証

内水・外水等、地域の浸水リスクの詳細に合わせた対策

費用対効果が高い高頻度の（浸水深の浅い）被害への対策と、費用対効果の低い低頻度大規模災害への対策の使い分け



特に議論・取り組みが必要と考える点¹⁷

実態分析から、浸水対策の目的に応じて手段と対象範囲をどう設定するか

- 「想定最大の浸水想定で3m以上を開発許可の対象から除外」が基準化しているような状況もあるが、想定最大(1/1000年)を採用する理由(避難可能では)
- 与えられたものを使うだけで良いのか等、前提について横断的な議論が必要ではないか。
- 避難に関して言えば、避難の余裕がある水害事象と、避難の余裕がない水害事象があるが、想定最大降雨は前者に属するのではないか？
- 立地適正化計画について言えば、居住誘導区域に浸水想定区域を含めても含めなくても、当面は大きく変わることはない。その上で地域をどうしていくか、というその先の議論が必要ではないか。

18

ありがとうございました



2-2-3 質疑応答・意見交換 コメンテーター：市川温（京大）

【概略】

市川：研究成果のレビューをみると勉強になった。

水工学は研究しているし、学会にも参加してるので動向はわかる。かなりのことができるようになってきた。以前だと、氾濫計算して浸水深を明らかにする程度。今は、詳細な地理情報を使いながら詳細な計算ができるようになってきている。この流れは、どんどん進んでいこう。将来の推測もリスク評価も出来るようになるだろう。

建築の話をして、なるほどと感じた。

A、B、はリスク情報に関する研究は不十分としているが、これから充実していくだろう。Fが大事だろう。治水計画と土地利用計画・建築規制の連携構築。フランスは上手くいって、日本は上手くいっていないような意見。大きな部分での連携ができていない、整理ができていない、実際の仕組みができていないように感じた。

法律ではいろいろできるようになっているが、なかなかうまく使えない。途上段階にある。行政のシステムや仕組みを整えば、うまく進むような気がする。大事なところを見定めて、整えていく必要がある。

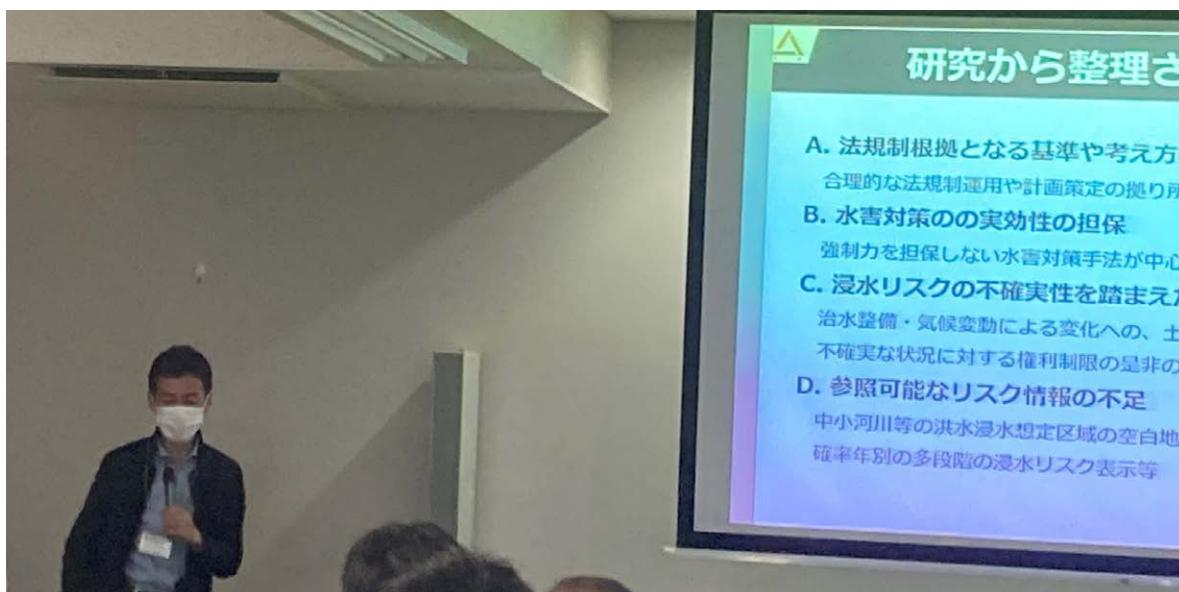
知花：浸水リスクという言葉の捉え方、いろいろな視点がある。同じ方向を向いているのか、違うのか。

木内：都市計画のリスクはハザードを意味するように思う。ちゃんとした研究は分けているところがある。

野原：ハザードとリスクは区別されているが、リスクの内容は区別されているわけではないような気がする。ハザードにもいろいろなものがある。

木内：都市計画では、高頻度と低頻度で議論できていない場合がある。建築対策、大きな流速で壊れる。建物が浮く。建物は浸水スピードが重要。情報が複雑だということと同じで、うまく整理していくことが必要。

千葉（北海道河川財団）：リスクは一言で言っても違う。オランダでは人命を救う、片や建物の被害を抑える。それぞれの具体を示す事例を創って研究していくことを考えている。



2-3 水害対策に関する地域での取り組みの現状と課題

2-3-1 流域治水の取組事例からみた「土地利用と住まい方の工夫」(知花武佳：政策研究大学院大学)

【概略】

- ・流域治水の取り組みはこれから。いろいろなプランが一枚の絵になっているが、やるのはこれから。
- ・高台移転といっても地域によってできるところとできないところがある。イメージするものが大きく違う。
- ・洪水リスクは地形に左右されるため、流域治水の鍵となる「土地利用と住まい方」に地形の観点の外せない。
- ・日本全国の各一級水系流域における人口密度、台地の面積割合/人口割合の二指標で流域を類型化
 - A：人口過密型 → 総合治水メニュー
 - B：低地型 → 遊水池掘削等で土地に凹凸をつける
 - C：台地型（台地中心） → 嵩上げ・輪中+災害危険区域指定
 - D：台地型（低地中心） → 上流の台地でCの対策をとりつつ貯留？
- ・人口過密型の流域は、土地利用の工夫による治水安全度向上の余地は小さく、総合治水対策を積み重ねる必要がある。
- ・低地型の流域では、居住誘導すべき高台が少ない。居住域の嵩上げ・輪中堤築堤と非居住域の遊水池化の組み合わせで土地に凹凸を付け、リスクのメリハリを大きくするのが有効。
- ・台地(台地中心)型の流域で、「災害危険区域」指定が多い。低地における新規開発の防止を狙ったものだと考えられるが、同時にすでにしみ出した住宅地に対して「土地利用一体型水防災事業」で対応している例も多い。
- ・台地(低地中心)型の流域でも、上流の台地と下流の低地と距離が離れていたり、台地上が農地として活用されていたりすることが多く、高台移転も容易でない。台地（台地中心）型の対策をとりつつ、台地における水の貯留を狙った対策が有効ではないかと考えられる。



【資料】



浸水リスクの高い地域をどうするか？

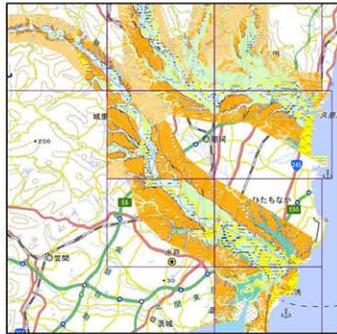
2 / 17

流域の状況は地域によって様々！

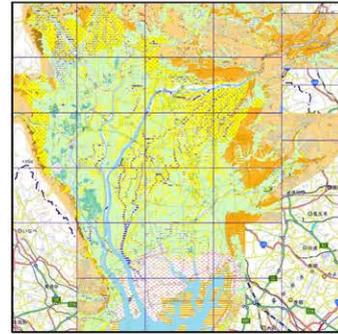


背景・目的 - 地形の配置, 居住状況の現状認識が不足 - 3 / 17

- 洪水リスクは地形に左右される(佐山ら(2016), 吉田(2018)など)ため, **流域治水の鍵となる“土地利用と住まい方”に地形の観点は外せない**
- 地形の配置や居住状況により, **取りうる対策や優先度は大きく異なる**



台地
 氾濫平野
 地理院地図
 治水地形分類図より



那珂川流域: **高台(台地)** が広がる

木曽川流域: **高台(台地)** が少ない

目的:

流域ごとの地形特性, 人口分布を踏まえた対策の議論!

背景・目的 - 地形の配置, 居住状況の現状認識が不足 - 4 / 17

- 洪水リスクは地形に左右される(佐山ら(2016), 吉田(2018)など)ため, **流域治水の鍵となる“土地利用と住まい方”に地形の観点は外せない**
- 地形の配置や居住状況により, **取りうる対策や優先度は大きく異なる**

表 1.1 各種地形のしめる面積 (国土地理院, 1960 による)

地形別	全国		北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州
	面積 (km ²)	割合 (%)								
山地	203713	55	46	54	28	69	71	65	81	51
火山地	23682	6	10	11	8	3	—	1	—	5
丘陵	41586	11	8	11	10	9	10	21	6	16
山麓・火山麓	14011	4	7	5	6	—	—	2	1	4
台地	40403	11	19	7	26	6	5	1	2	13
低地	46370	13	10	12	22	13	14	10	10	11
計	369765	100	100	100	100	100	100	100	100	100

目的:

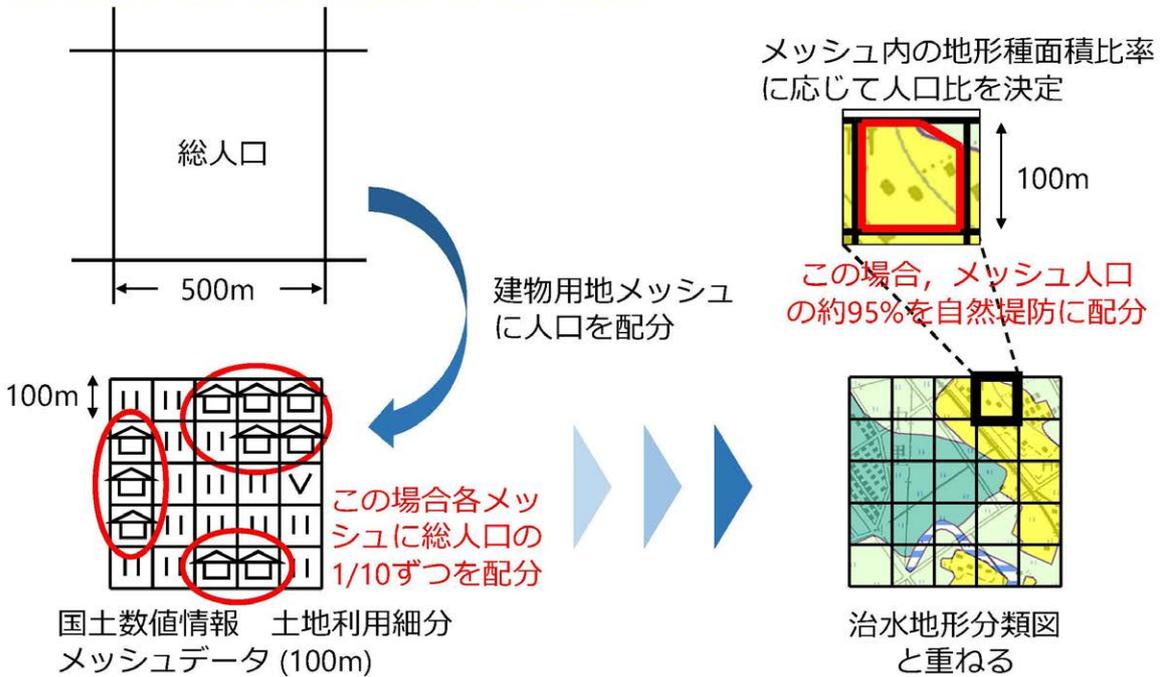
貝塚・鎮西「日本の山」(1995)より

流域ごとの地形特性, 人口分布を踏まえた対策の議論!

現状把握 - 手法 -

5 / 17

国勢調査500mメッシュ人口(2015年)を100mメッシュ単位に再集計し、治水地形分類図の各地形に配分



類型化 - 人口密度および台地の面積割合/人口割合から分類 -

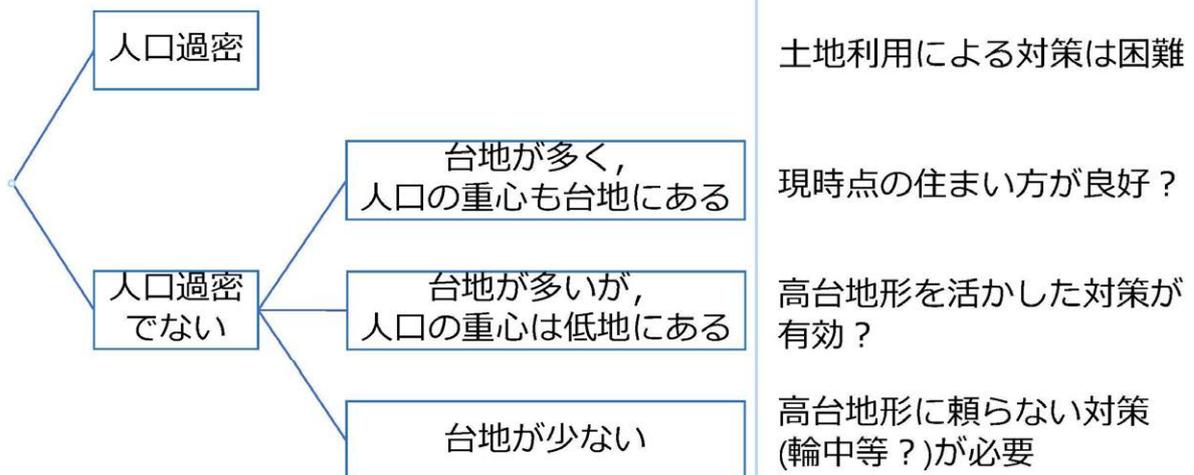
6 / 17

■ 着眼点

- 人口/資産が密集する都市河川では**土地利用の工夫による対策は困難**
- 流域人口のうち**台地に分布する割合**は0~80%と**バラつきが大きい**
(台地は居住誘導先として有力な高台地形のはず)

類型化のフローチャート

大まかな対策の方向性



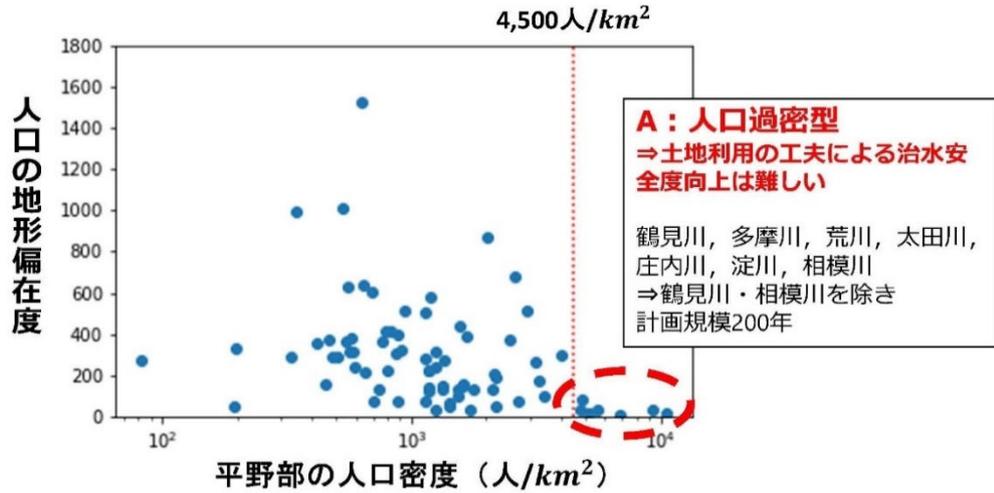
109流域のうち、6種の地形種(台地、砂丘、自然堤防、氾濫平野、旧河道、後背湿地)における2015年時点での人口が3万人以上であった76流域を対象

類型化 - 人口密度による分類 -

7 / 17

人口密度の高い都市河川は、人口の“特定の地形への偏り”が生じないと仮定

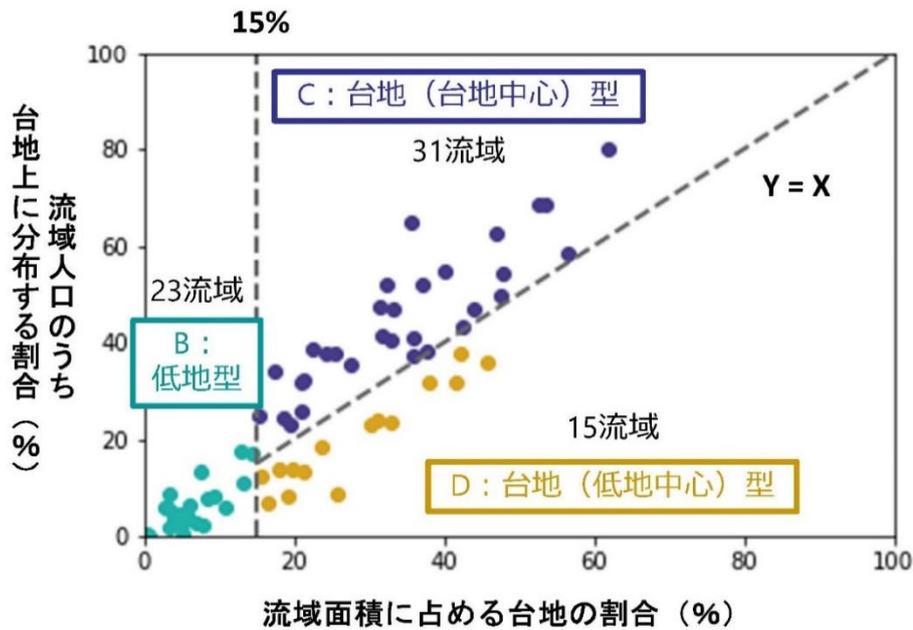
$$\text{人口の地形偏在度} = \sum_{\text{地形種}} (\text{人口構成比} - \text{面積構成比})^2$$



類型化 - 台地の面積 / 居住状況による分類 -

8 / 17

A	人口過密	C	台地の割合が多く人口も台地中心
B	台地がない	D	台地の割合が多く人口は低地中心



2. 類型化 - 台地の面積 / 居住状況による分類 -

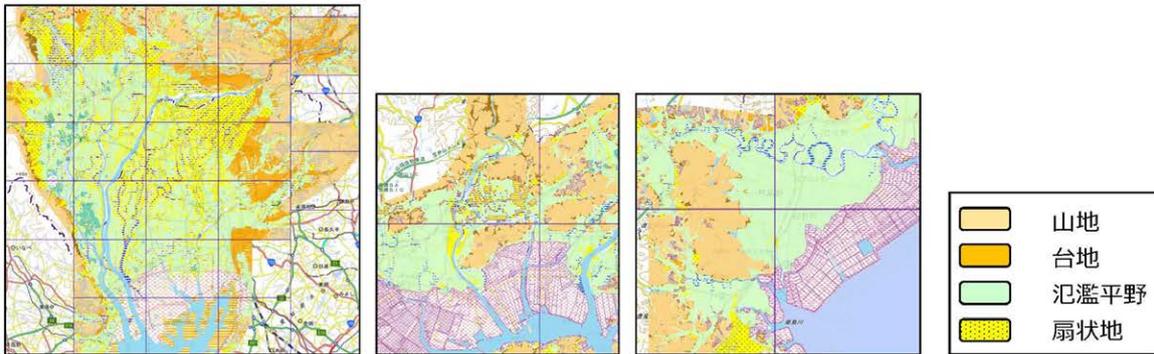
9 / 17

A	人口過密	C	台地の割合が多く人口も <u>台地中心</u>
B	台地がない	D	台地の割合が多く人口は <u>低地中心</u>

**B :
低地型**

- ・ 低地の微高地（自然堤防・砂丘など）を起点に市街地が拡大
- ・ 居住誘導先として有力な台地が少ない

23流域



2. 類型化 - 台地の面積 / 居住状況による分類 -

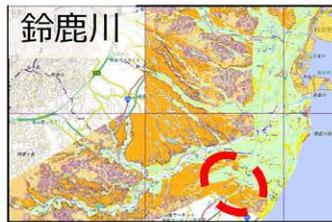
10 / 17

A	人口過密	C	台地の割合が多く人口も <u>台地中心</u>
B	台地がない	D	台地の割合が多く人口は <u>低地中心</u>

**C :
台地（台地中心）型**

- ・ 都市機能は主に台地上（歴史的用水or戦後の開発）
- ・ しかし低地にしみ出した住宅地が存在

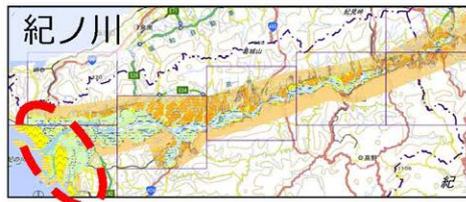
31流域



**D :
台地（低地中心）型**

- ・ 都市機能は主に低地に存在
- ・ 多くは細長い流域で上流部の台地と下流部の低地
- ・ 古くから低地に町が発展し台地上は農地の場合も

15流域



各類型に属する河川

11 / 17

類型	流域名
人口過密型	荒川, 多摩川, 鶴見川, 相模川, 庄内川, 淀川, 太田川 (以上7流域)
低地型	雄物川, 赤川, 梯川, 安倍川, 木曾川, 円山川, 揖保川, 九頭竜川, 千代川, 斐伊川, 江の川, 吉井川, 旭川, 高梁川, 芦田川, 吉野川, 重信川, 遠賀川, 矢部川, 松浦川, 六角川, 嘉瀬川, 五ヶ瀬川 (以上23流域)
台地型 (台地中心)	天塩川, 常呂川, 網走川, 石狩川, 十勝川, 岩木川, 馬淵川, 北上川, 名取川, 阿武隈川, 米代川, 子吉川, 久慈川, 那珂川, 利根川, 阿賀野川, 関川, 小矢部川, 狩野川, 豊川, 矢作川, 鈴鹿川, 雲出川, 由良川, 大和川, 筑後川, 菊池川, 緑川, 大淀川, 川内川, 肝属川, (以上31流域)
台地型 (低地中心)	釧路川, 鳴瀬川, 最上川, 信濃川, 神通川, 庄川, 富士川, 菊川, 天竜川, 宮川, 加古川, 紀の川, 天神川, 白川, 球磨川 (以上15流域)

浸水想定区域(洪水)の一部が災害危険区域 12 / 17

類型	流域名	土地利用一体型水防災事業
人口過密型	荒川, 多摩川, 鶴見川, 相模川, 庄内川, 淀川, 太田川 (0/7・0/7)	
低地型	雄物川, 赤川, 梯川, 安倍川, 木曾川, 円山川, 揖保川, 九頭竜川, 千代川, 斐伊川, 江の川, 吉井川, 旭川, 高梁川, 芦田川, 吉野川, 重信川, 遠賀川, 矢部川, 松浦川, 六角川, 嘉瀬川, 五ヶ瀬川 (3/23・3/23)	
台地型 (台地中心)	天塩川, 常呂川, 網走川, 石狩川, 十勝川, 岩木川, 馬淵川, 北上川, 名取川, 阿武隈川, 米代川, 子吉川, 久慈川, 那珂川, 利根川, 阿賀野川, 関川, 小矢部川, 狩野川, 豊川, 矢作川, 鈴鹿川, 雲出川, 由良川, 大和川, 筑後川, 菊池川, 緑川, 大淀川, 川内川, 肝属川, (10/31・6/31)	
台地型 (低地中心)	釧路川, 鳴瀬川, 最上川, 信濃川, 神通川, 庄川, 富士川, 菊川, 天竜川, 宮川, 加古川, 紀の川, 天神川, 白川, 球磨川 (3/15・2/15)	

長野県中野市（信濃川）は輪中の完成で一部指定解除

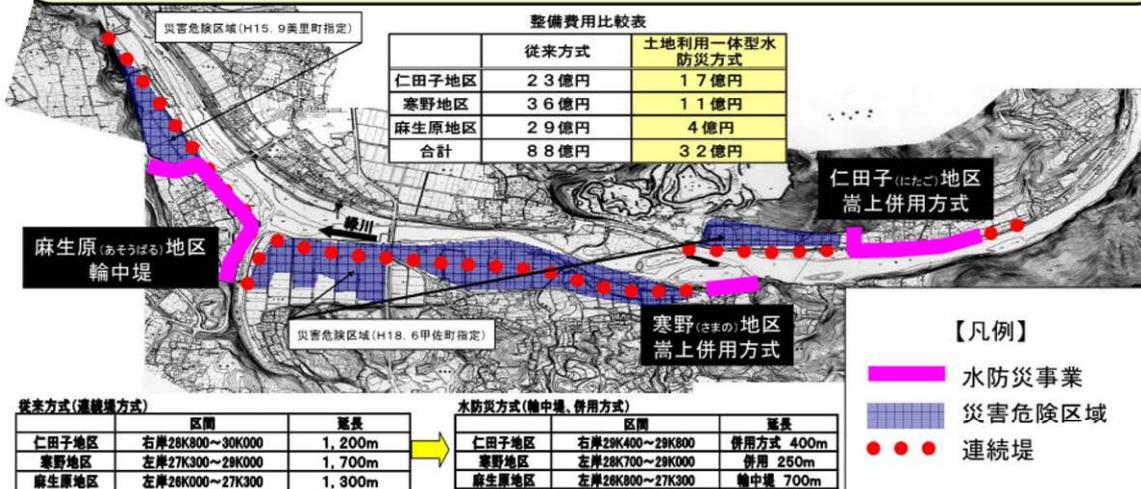


1. 事業の概要〔土地利用一体型水防災事業の概要〕

本資料P4

◆土地利用一体型水防災事業の概要

- ・中山間地域に位置する緑川上流地区は、家屋集落が存在するにもかかわらず、無堤及び弱小堤の区間であり、家屋敷高がHWL以下の家屋等が約73戸存在しており、S63、H7、H9と度重なり出水被害を受けている。
- ・しかし、従来の連続堤方式では事業効果の発現に相当の期間を要するとともに多大な事業費が必要となることから、土地利用状況を考慮した輪中堤、宅地嵩上げ方式を採用することにより、事業効果の早期発現を図っています。



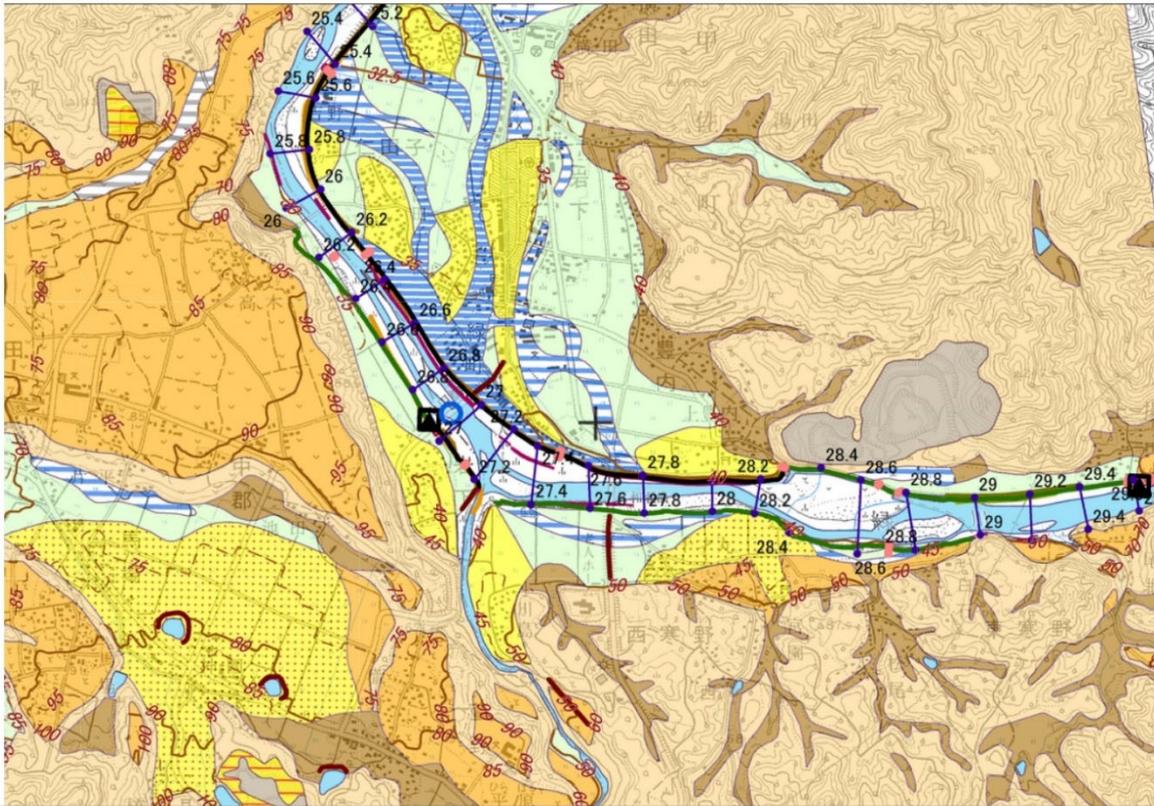
2

平成22年度第3回九州地方整備局事業評価監視委員会資料

http://www.qsr.mlit.go.jp/s_top/jigyo-hyoka/101101/siryou5-14.pdf

台地型(台地中心)の緑川でも台地は農地

15 / 17



代表的な対策とは

16 / 17

**A : 人口過密型
総合治水メニュー**



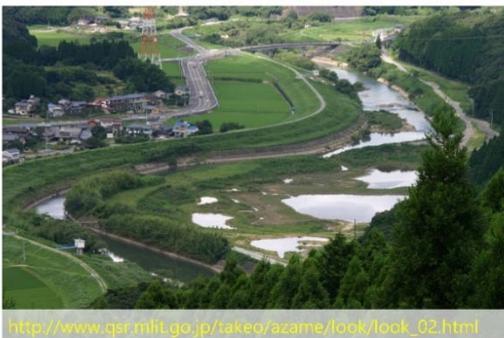
<https://www.ktr.mlit.go.jp/keihin/keihin00505.html>

**C : 台地型 (台地中心)
嵩上げ・輪中+災害危険区域指定**



<https://toyogawa.dosugoi.net/e194061.html>

**B: 低地型
遊水池掘削等で土地に凹凸を付ける**



http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/azame/look/look_02.html

**D : 台地型 (低地中心)
上流の台地でCの対策をとりつつ貯留?**

■河川に関する対策
 ①河川に設置する対策
 ②河川に設置する対策
 ③河川に設置する対策

■流域に関する対策
 ①河川に設置する対策
 ②河川に設置する対策
 ③河川に設置する対策

■河川・水害等に関する対策
 ①河川に設置する対策
 ②河川に設置する対策
 ③河川に設置する対策

■河川
 ①河川に設置する対策
 ②河川に設置する対策
 ③河川に設置する対策

https://www.cbr.mlit.go.jp/mie/river/conference/ryuiki_chisui/pdf/r20825_shiryuu-04.pdf

本研究の成果

17 / 17

■日本全国の各一級水系流域における人口密度、 台地の面積割合/人口割合の二指標で流域を類型化.

- 人口過密型の流域は、土地利用の工夫による治水安全度向上の余地は小さく、総合治水対策を積み重ねる必要がある。
- 低地型の流域では、居住誘導すべき高台が少ない。居住域の嵩上げ・輪中堤築堤と非居住域の遊水池化の組み合わせで土地に凹凸を付け、リスクのメリハリを大きくするのが有効。
- 台地(台地中心)型の流域で、「災害危険区域」指定が多い。低地における新規開発の防止を狙ったものだと考えられるが、同時にすでにしみ出した住宅地に対して「土地利用一体型水防災事業」で対応している例も多い。
- 台地(低地中心)型の流域でも、上流の台地と下流の低地と距離が離れていたり、台地上が農地として活用されていたりすることが多く、高台移転も容易でない。台地(台地中心)型の対策をとりつつ、台地における水の貯留を狙った対策が有効ではないかと考えられる。

ご清聴ありがとうございました。



2-3-2 洪水リスクを踏まえた立地適正化計画と居住地形成（浅野純一郎：豊橋技術科学大学）

【概略】

・居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域との関係から、洪水リスクと居住地形成のあり方を考える。

■立地適正化計画の現状

1. 改定途上
2. 浸水リスクの程度は都市間拡大が著しい

■洪水浸水想定区域と居住誘導区域

1. 洪水リスクによる積極的な居住誘導区域の見直しは稀
2. 洪水リスクの高い場合は防災指針頼み（居住誘導区域の除外はなし）
3. 居住誘導区域の縮小程度と洪水リスクの高低の関係も都市間格差が著しい
4. 浸水想定深が酷くなくても除けない場合あり → 街とは何か？街の本質との関連あり

■防災指針

1. 策定途上
2. 少数だが、特徴的な事例がでてきた（リスク分析、伝え方、取り組み、リスク解釈、対策の方向性）

■防災指針をどう活用するのか？

- ・立地適正化を策定する都計課は、河川管理や避難対策等、ソフト対策の専門部署ではない。
- ・土地利用コントロールでの規制強化には及び腰（あまり出番がなかった）

■防災指針の策定を通じて、住民に対し居住に関わる洪水リスクが伝わったのか？

■居住誘導区域を洪水リスクを理由に除外した、との住民への説明は実はタブー

- ・当初から、居住誘導区域外でも住み続けることに問題はない、という消極的説明をしてきたツケ？

→居住誘導区域の除外の理由を言わない限り、住民にはリスクは伝わらない。

- ①洪水リスクで除外された区域
- ②他要件で区域に含まれなかったものの、洪水リスクのある地域



【資料】

**洪水リスクを踏まえた立地適正化計画
と居住地形成**
—立地適正化計画における洪水浸水想定区域
への対応の現状と課題—

2023年6月9日
京都大学防災研究所
豊橋技術科学大学
浅野純一郎

1

はじめに

■本研究の目的
居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域との関係から、洪水リスクと居住地形成のあり方を考える。

1. 立地適正化計画の目的と制度運用経過の確認
2. 居住誘導区域指定における洪水浸水深閾値との関係を把握
3. 特色ある立適計画や防災指針の抽出
4. 洪水リスクと居住地形成の対応関係を整理

2

【はじめに】 立地適正化計画・・・コンパクトシティの形成を進める

コンパクト・プラス・ネットワークのための計画制度

○ 都市再生特別措置法及び地域公共交通活性化再生法に基づき、都市全体の構造を見直しながら、**居住機能や医療・福祉・商業等の都市機能の誘導**と、それと連携して、公共交通の改善と地域の輸送資源の総動員による**持続可能な移動手段の確保・充実**を推進。

○ 必要な機能の誘導・集約に向けた市町村の取組を推進するため、**計画の作成・実施を予算措置等で支援**。

立地適正化計画（市町村が作成）

【改正都市再生特別措置法】(平成26年8月1日施行)

都市機能誘導区域

生活サービスを誘導するエリアと当該エリアに誘導する施設を設定

拠点エリアへの医療、福祉等の都市機能の誘導

- ◆都市機能（福祉・医療・商業等）の立地促進
 - 誘導施設への税財政・金融上の支援
 - 福祉・医療施設等の建替等のための容積率の緩和
 - 公的不動産・低未利用地の有効活用
- ◆歩いて暮らせるまちづくり
 - 歩行空間の整備支援
- ◆区域外の都市機能立地の緩やかなコントロール
 - 誘導したい機能の区域外での立地について
 - 誘導したい機能の区域内での休廃止について

居住誘導区域

居住を誘導し人口密度を維持するエリアを設定

公共交通沿線への居住の誘導

- ◆区域内における居住環境の向上
 - 住宅事業者による都市計画等の提案制度
- ◆区域外の居住の緩やかなコントロール
 - 一定規模以上の区域外での住宅開発について、届出、市町村による働きかけ

地域公共交通計画（市町村・都道府県が作成）

【改正地域公共交通活性化再生法】(公布:令和2年6月3日、施行:令和2年11月27日)

- ◆まちづくりとの連携
- ◆地方公共団体が中心となった地域公共交通ネットワークの形成の促進

①地域公共交通利便増進実施計画

- 路線等の見直し
- 等間隔運行、定額制乗り放題運賃等のサービスを促進等

②地域旅客運送サービス継続実施計画

- 路線バス等の維持が困難な場合に、地方公共団体が、関係者と協議の上、公募により代替する輸送サービス（コミュニティバス、デマンド交通、タクシ、自家用有償旅客運送、福祉輸送等）を導入

国土交通大臣の認定

関係法令の特例・予算支援の充実

好循環を実現

3

【はじめに】 立地適正化計画を使った「安全なまちづくり」の推進

頻発・激甚化する自然災害に対応した「安全なまちづくり」

国土交通省 <令和2年6月10日公布>

○ 頻発・激甚化する自然災害に対応するため、災害ハザードエリアにおける**開発抑制、移転の促進、立地適正化計画と防災との連携強化**など、安全なまちづくりのための総合的な対策を講じる。

◆災害ハザードエリアにおける開発抑制（開発許可の見直し）

※令和4年4月施行予定

<災害レッドゾーン>

-都市計画区域全域で、住宅等（自己居住用を除く）に加え、**自己の業務用施設**（店舗、病院、社会福祉施設、旅館・ホテル、工場等）の**開発を原則禁止**

<災害イエローゾーン>

-**市街化調整区域における住宅等の開発許可を厳格化**（安全上及び避難上の対策等を許可の条件とする）

区域	対応	
災害レッドゾーン	市街化区域 市街化調整区域 非線引き都市計画区域	開発許可を原則禁止
災害イエローゾーン	市街化調整区域	開発許可の厳格化

【都市計画法、都市再生特別措置法】

◆立地適正化計画の強化（防災を主流化）

- 立地適正化計画の**居住誘導区域から災害レッドゾーンを原則除外** ※令和3年10月施行予定
- 立地適正化計画の居住誘導区域内で行う**防災対策・安全確保策を定める「防災指針」の作成** ※令和2年9月施行

〔避難路、防災公園等の避難地、避難施設等の整備、警戒避難体制の確保等〕

【都市再生特別措置法】

◆災害ハザードエリアからの移転の促進

-市町村による**防災移転支援計画** ※令和2年9月施行

〔市町村が、移転者等のコーディネートを行い、移転に関する具体的な計画を作成し、手続きの代行等〕

【都市再生特別措置法】

※上記の法制上の措置とは別途、予算措置を拡充（防災集団移転促進事業の要件緩和（10戸→5戸等））

10

4

2. 居住誘導区域指定と災害のおそれのある区域

居住誘導区域の指定方法

→ 「含める区域」から「含めない区域」を除く

<p>含める区域</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各拠点(都市機能の充実する区域) → 都市機能誘導区域 ・公共交通の利便性の高い区域 → 鉄道駅圏・バス停圏 ・将来人口密度の確保される区域 ・基盤整備の整った区域 ・地区計画の区域 … など 	<p>含めない区域(居住に適さない区域)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市街化調整区域 ・工業専用地域等の工業系地域 ・地区計画で住宅を制限する区域 ・災害リスクの高い区域 など
---	---

コンパクト化を進める、ということとは？

- ・拠点の数をしぼる
- ・鉄道駅圏・バス停圏の範囲をしぼる
- ・**災害リスクの高い区域を広く除けば、コンパクト化に貢献**

5

2. 居住誘導区域指定と災害のおそれのある区域

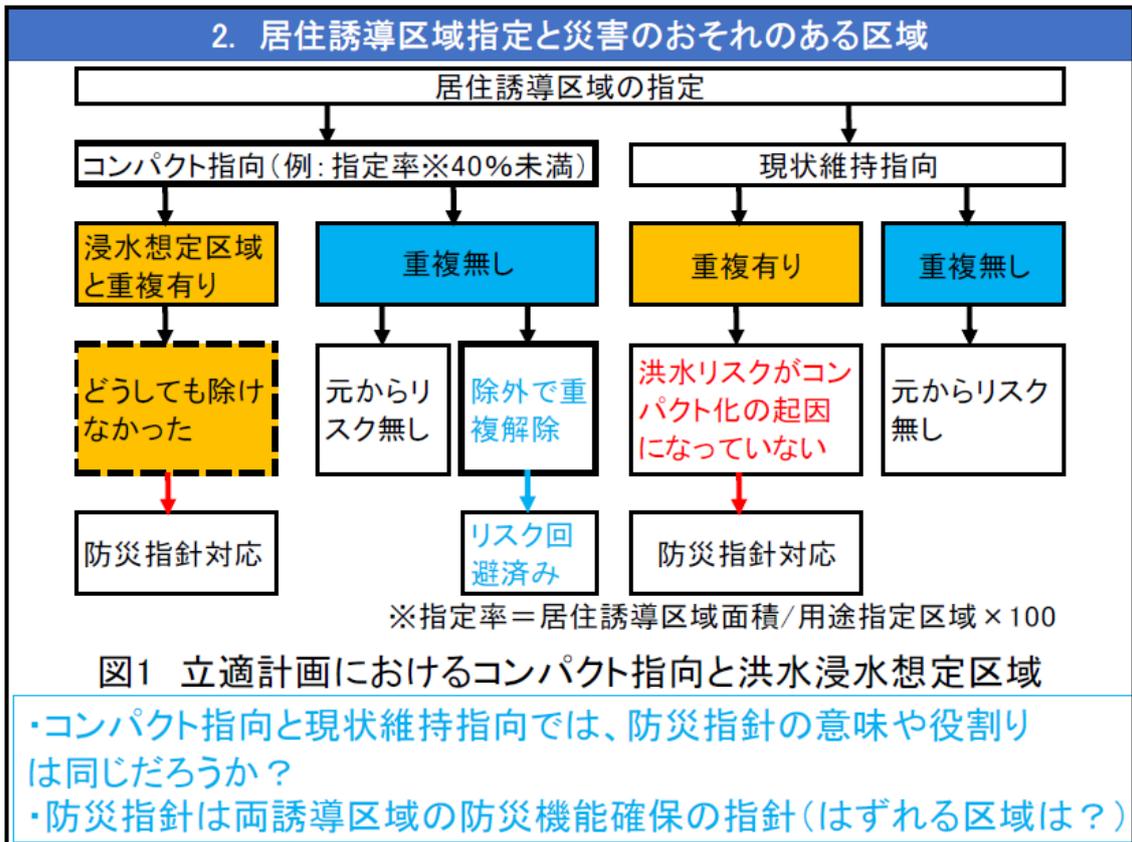
表1 立地適正化計画における災害のおそれのある区域との関連

年次	事項:都市再生特別措置法等	都市計画運用指針の記載	その他	立地適正化計画のタイプ					
2014年2月	立地適正化計画創設								
同8月	同施行								
2014年7月	都市計画運用指針7版	居住誘導区域に含まない…災害危険区域(建築禁止区域) 含めることを慎重に判断…土砂災害特別警戒区域、津波災害特別警戒区域等		初期型(未改訂)	初期型(リスク改訂)	初期型(防災改訂)	後発型(防災無)	後発型(防災有)	
2015年5月	水防法改正		洪水浸水想定区域…想定最大規模に拡充						
2015年6月	都市計画運用指針8版	含まない…災害危険区域(建築禁止区域)、土砂災害特別警戒区域、津波災害特別警戒区域、災害危険区域(その他)、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域 災害リスク等を総合的に勘案し…原則として含まないとすべき…土砂災害警戒区域、津波災害警戒区域、浸水想定区域、都市洪水想定区域、都市浸水想定区域等		立適策定(L2等未対応)	立適策定	立適策定			
2020年2月	防災指針創設								
2020年6月	都市計画運用指針11	防災指針追加、宅地被害防止区域(大規模盛					立適策	立適	

・浸水想定区域は災害イエローゾーン扱いであり、除外の目安となる閾値が示されていない。

・2022年4月の開発許可制度の厳格化が公表された際に、L2:3mがひとつの基準ではないかと受け止められた。

6



7

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

表2 洪水浸水想定区域と居住誘導区域指定

想定規模	区域除外閾値	防災指針を初発立適で策定		防災指針を改定立適で策定		防災指針未策定	
		家屋倒壊等氾濫想定区域除外有	同無	家屋倒壊等氾濫想定区域除外有	同無	家屋倒壊等氾濫想定区域除外有	同無
L2・想定最大規模	0m超						日立
	0.5m以上			山形			
	1m以上						
	2m以上					深谷	
	3m以上	熊谷	ひたちなか	佐野、松江	伊勢	白山、大津	酒田(4.5m以上)
5m以上		足利				松本	
L1・計画規模	0m超					高崎	
	0.5m以上						宇部
	1m以上	各務原		郡山			青森
	2m以上						弘前、豊橋、豊川、彦根、呉、下関、周南
	3m以上		倉敷	金沢		栃木、防府	水戸、小松、掛川、東近江、岡山
5m以上					八戸(6m以上)	甲府、旭川	
除外無し				盛岡、高知、久留米	宇都宮、長岡、長野、東広島、丸亀、熊本、宮崎	前橋、伊勢崎、上越、三島、松山	釧路、函館等計46市

人口10万以上地方都市101市を対象(立適における情報欠如で3市除く)

- ・閾値のレベルは一定しない → リスクの前提格差が著しい
- ・防災指針策定済みの自治体でも、L1で規定する自治体、家屋倒壊等氾濫想定区域や浸水想定区域自体を除外しない自治体がある。

8

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

表3 居住誘導区域除外浸水想定深閾値の一覧

	防災指針策定済み		防災指針未策定		計	
	都市数	(%)	都市数	(%)	都市数	(%)
想定最大規模2m以下	1	4.8	2	2.6	3	3.1
想定最大規模3m以上	6	28.6	4	5.2	10	10.2
計画規模2m以下	2	9.5	10	12.8	12	12.2
計画規模3m以上	2	9.5	10	13.0	12	12.2
除外無し	10	47.6	51	66.2	61	62.2
計	21	100	77	100	98	100

- ・想定最大規模3m以上を満たして除外する自治体は13(13.3%)にすぎない・・・3市は5m超なので、**実際は10(10.2%)**
- ・除外をしない自治体は61都市(62.2%)にのぼる。
- ・家屋倒壊等氾濫想定区域を除外しない都市は、防災指針策定済みでも、11/21(52.4%)。

9

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

表4 洪水浸水想定深閾値と実際の除外状況

	防災指針策定済み		防災指針未策定		計	
	除外状況	都市数	除外状況	都市数	都市数	(%)
想定最大規模2m以下	除外無(リスク無)	1	除外無(リスク無)	2	3	3.1
想定最大規模3m以上	重複地を除外	2	重複地を除外	0	10	9.2
	除外無(重複地有)	1	除外無(重複地有)	0		
	除外無(重複地無)	3	除外無(重複地無)	5		
計画規模2m以下	重複地を除外	2	重複地を除外	1	13	10.2
	除外無(重複地有)	0	除外無(重複地有)	6		
	除外無(重複地無)	0	除外無(重複地無)	3		
計画規模3m以上	重複地を除外	0	重複地を除外	1	12	12.2
	除外無(重複地有)	1	除外無(重複地有)	0		
	除外無(重複地無)	1	除外無(重複地無)	9		
除外無し※ (閾値の記載なし)	L1で3~5mと重複	0	L1で3~5mと重複	4	60	61.2
	L1で0.5~3Mと重複	0	L1で0.5~3Mと重複	5		
	L2で5m以上と重複	3	L2で5m以上と重複	1		
	L2で3~5mと重複	5	L2で3~5mと重複	26		
	L2で0.5~3mと重複	2	L2で0.5~3mと重複	13		
	ほぼ重複無	0	ほぼ重複無	2		
計		21		77	98	100

※「除外無し」の都市群では、市街化区域(用途地域)における浸水程度との関係を掲載

10

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

表4 洪水浸水想定深閾値と実際の除外状況

	防災指針策定済み		防災指針未策定		計	
	除外状況	都市数	除外状況	都市数	都市数	(%)
想定最大規模2m以下	除外無(リスク無)	1	除外無(リスク無)	2	3	3.1
想定最大規模3m以上	重複地を除外	2	重複地を除外	0	10	9.2
	除外無(重複地有)	1	除外無(重複地有)	0		
	除外無(重複地無)	3	除外無(重複地無)	5		
計画規模2m以下	重複地を除外	2	重複地を除外	1	13	10.2
	除外無(重複地有)	0	除外無(重複地有)	6		
	除外無(重複地無)	0	除外無(重複地無)	3		
計画規模3m以上	重複地を除外	0	重複地を除外	1	12	12.2
	除外無(重複地有)	1	除外無(重複地有)	0		
	除外無(重複地無)	1	除外無(重複地無)	9		

- ・L2:2m以下で閾値を設定できるのは、元からリスクがない都市(青)。
 - ・実際に閾値を超える区域を除外している都市は少ない(橙)
 - ・閾値との重複区域がなく、除外をしていない都市が多い
→ 除外しなくていいように閾値を決めている都市が多い(赤)
 - ・重複地があるのに除外しない都市も残る(赤)。→初期型に未改訂?
- ※「除外無し」の都市群では、市街化区域(用途地域)における浸水程度との関係を掲載。

11

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

表4 洪水浸水想定深閾値と実際の除外状況

	防災指針策定済み		防災指針未策定		計	
	除外状況	都市数	除外状況	都市数	都市数	(%)
想定最大規模2m以下	除外無(リスク無)	1	除外無(リスク無)	2	3	3.1

- 除外無しの都市における浸水想定区域との重複状況
- ・L2で0.5~3mの区域との重複が比較的広い場合、除外は敬遠(青)
・・・防災指針策定済みの都市。
- ・浸水想定区域のリスクが深刻で除外が敬遠された都市が多い(橙)
・・・防災指針未策定の都市
- ・浸水想定区域との重複がなく除外していない都市は稀少(赤)

除外無し※ (閾値の記載なし)	除外無(重複地無)	1	除外無(重複地無)	9	60	61.2
	L1で3~5mと重複	0	L1で3~5mと重複	4		
	L1で0.5~3mと重複	0	L1で0.5~3mと重複	5		
	L2で5m以上と重複	3	L2で5m以上と重複	1		
	L2で3~5mと重複	5	L2で3~5mと重複	26		
	L2で0.5~3mと重複	2	L2で0.5~3mと重複	13		
計	21	-	77	-	98	100

※「除外無し」の都市群では、市街化区域(用途地域)における浸水程度との関係を掲載。

12

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

■ 居住誘導区域における浸水想定区域との重複の考え方

1. L2で0.5～3mの重複が市街地の広範か、市街地の枢要部がL2: 3m程度の重複があると、区域除外は敬遠される
2. 区域除外の閾値が明記される場合でも、ほぼ除外しなくていいように閾値を設定している

→防災指針頼み。

居住誘導区域の除外(リスク回避)を避ける傾向が強い

補足: 家屋倒壊等氾濫想定区域の除外実態

- ・防災指針策定都市21の内、家屋倒壊等氾濫想定区域を除外するのは9都市
- ・除外しない11都市の内、6市は重複区域があるものの除外していない(除外できなかったと見られる)

13

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

表5 洪水浸水想定深閾値と居住誘導区域指定率

	防災指針策定済み		防災指針未策定		計	
	除外状況	都市数	除外状況	都市数	都市数 (%)	
想定最大規模 2m以下	40%以下	0	40%以下	0	1	1.6
	40～70%	0	40～70%	1		
	70%以上	0	70%以上	0		
想定最大規模 3m以上	40%以下	0	40%以下	2	8	13.1
	40～70%	2	40～70%	1		
	70%以上	3	70%以上	0		
計画規模2m 以下	40%以下	1	40%以下	3	9	14.8
	40～70%	1	40～70%	3		
	70%以上	0	70%以上	1		
計画規模3m 以上	40%以下	0	40%以下	0	8	13.1
	40～70%	1	40～70%	4		
	70%以上	0	70%以上	3		
除外無し※	40%以下	1	40%以下	3	35	57.4
	40～70%	3	40～70%	13		
	70%以上	4	70%以上	11		
計		16		45	61	100

※「除外無し」の都市群では、市街化区域(用途地域)における浸水程度との関係を掲載。

14

3. 居住誘導区域指定と洪水浸水想定区域閾値との関係

■コンパクト指向性と洪水リスクへの対応の関係

- ・閾値を厳しく設定する方が居住誘導区域指定率が低い傾向あり(青)
→指定率をしぼった結果、洪水リスク地がはずれた可能性。 or
→洪水リスク地をのぞくために指定率を下げた(残念ながら無し)
- ・閾値の緩い設定都市や除外無しの都市では、指定率が高い(橙)
→そもそもコンパクト化への意識が希薄である懸念

模3m以上

洪水リスク地を居住誘導区域からしっかり除外する

→ コンパクトな都市づくりに貢献できる

	70%以上	0	70%以上	1	
計画規模3m以上	40%以下	0	40%以下	0	
	40~70%	1	40~70%	4	8 13.1
	70%以上	0	70%以上	3	
除外無し※	40%以下	1	40%以下	3	
	40~70%	3	40~70%	13	35 57.4
	70%以上	4	70%以上	11	
計		16		45	61 100

※「除外無し」の都市群では、市街化区域(用途地域)における浸水程度との関係を掲載。

15

4. 特徴のある立適対応事例や防災指針

■洪水リスクによる居住誘導区域の除外

1. 除外のパターン

- ・都市の枢要部は残す
- ・端(縁辺)から除く
- ・家屋倒壊等氾濫想定区域(浸食)は(なるべく)除く
- ・著しく居住誘導区域を絞った結果、浸水想定区域がのぞけた

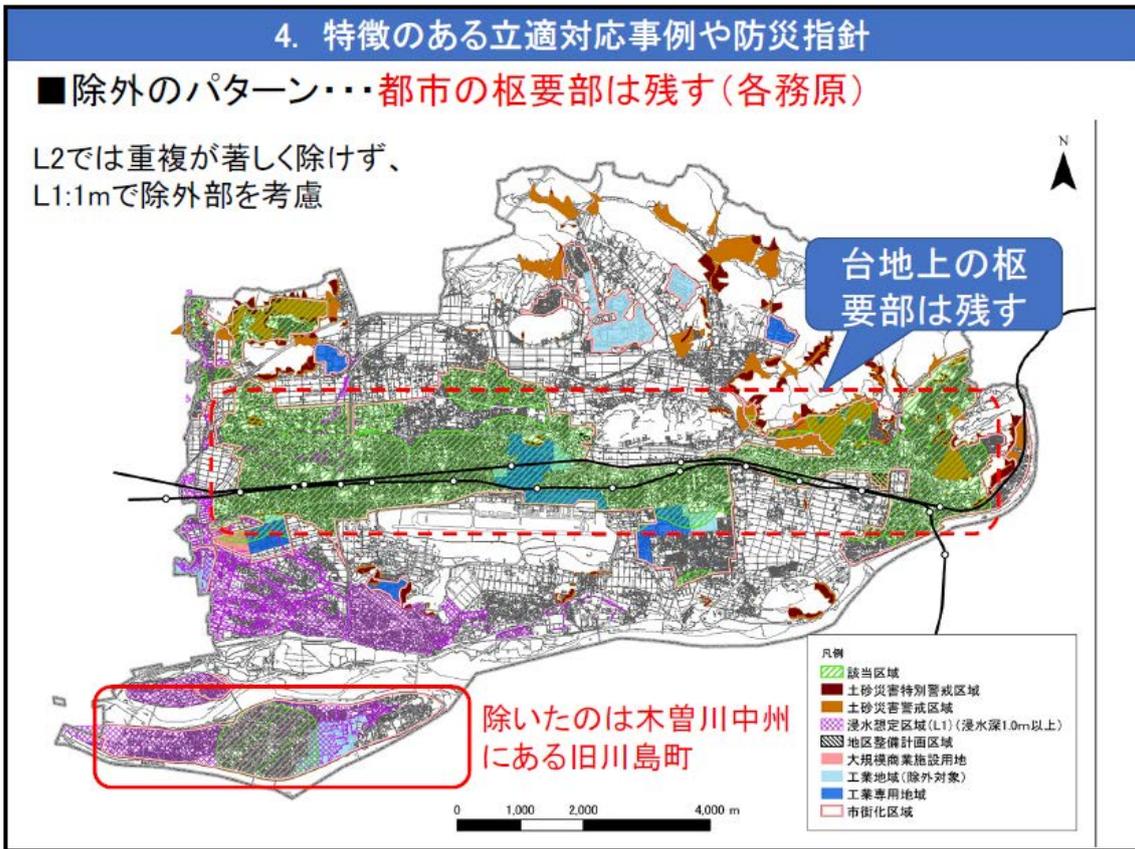
2. 除外できた要因(動機)

- ・直近に深刻な洪水災害があった(西日本豪雨や東日本大水害)
- ・国県の指導・ガイドライン・・・足利等
- ・県のサポート(滋賀県の地先の安全度マップ等)・・・彦根等
- ・場所の特殊性(頻発地等)・・・各務原等

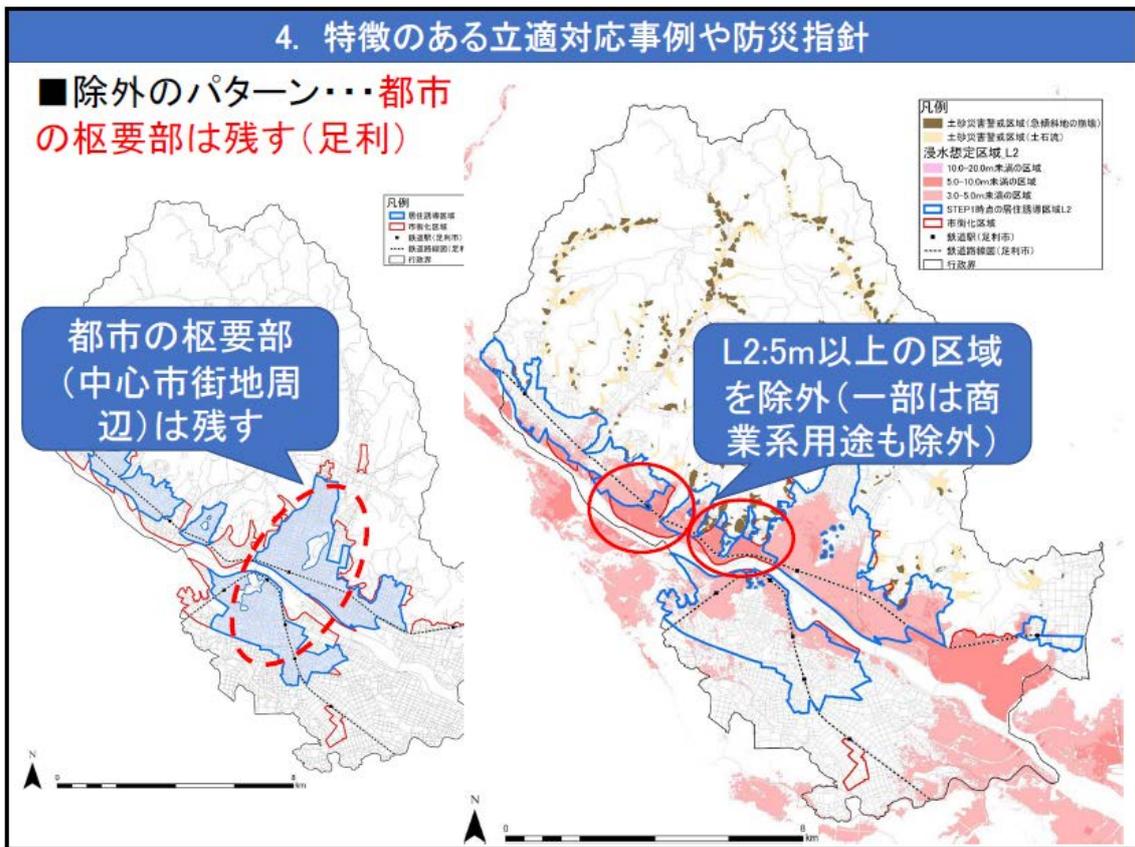
3. 除外できない理由・場所

- ・機能的・歴史的な重要地、人口集中地等

16



17

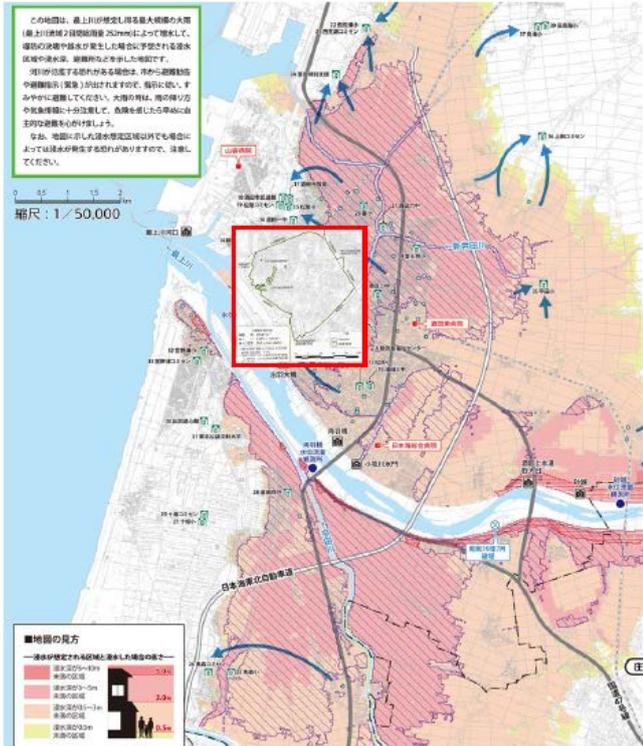


18

4. 特徴のある立適対応事例や防災指針

■ 除外のパターン・・・著しく
居住誘導区域を絞った結果、
浸水想定区域がのぞけた
(酒田)

居住誘導区域を真に歩いて暮らせる
範囲に絞った結果、居住誘導区域は
市街化区域の9%



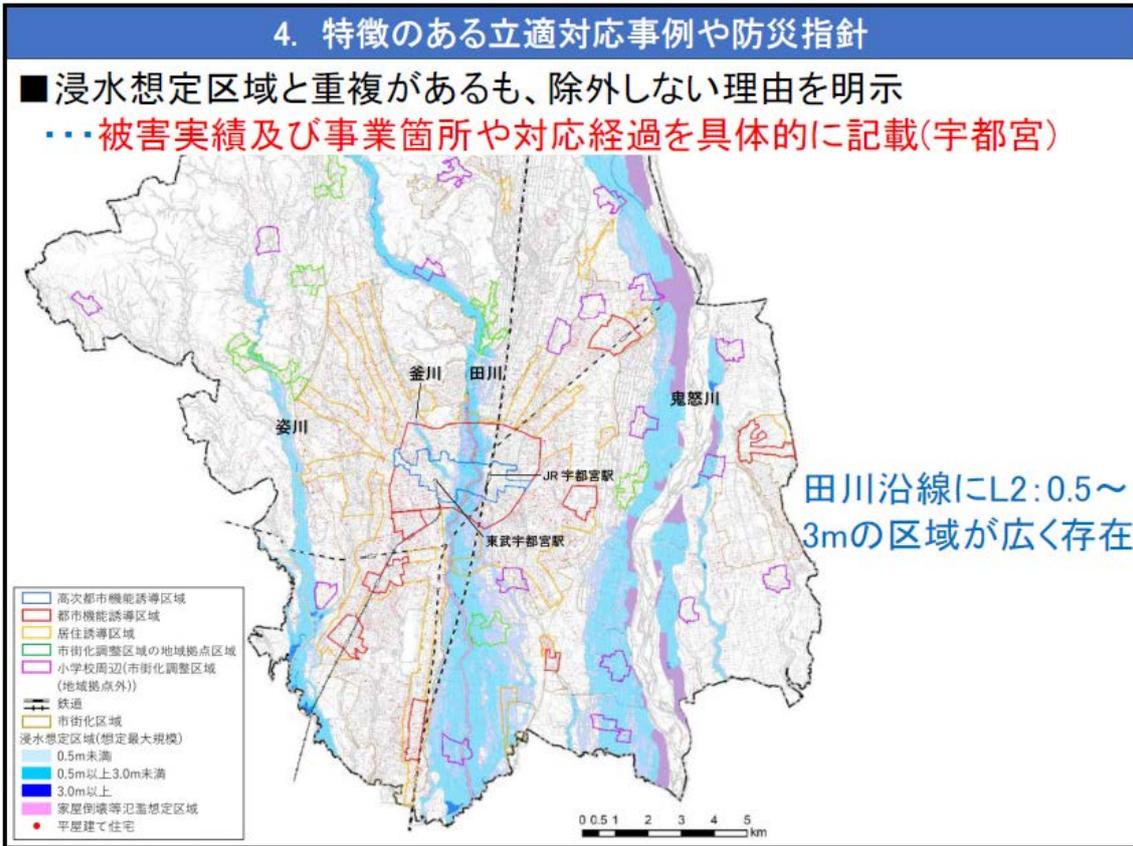
19

4. 特徴のある立適対応事例や防災指針

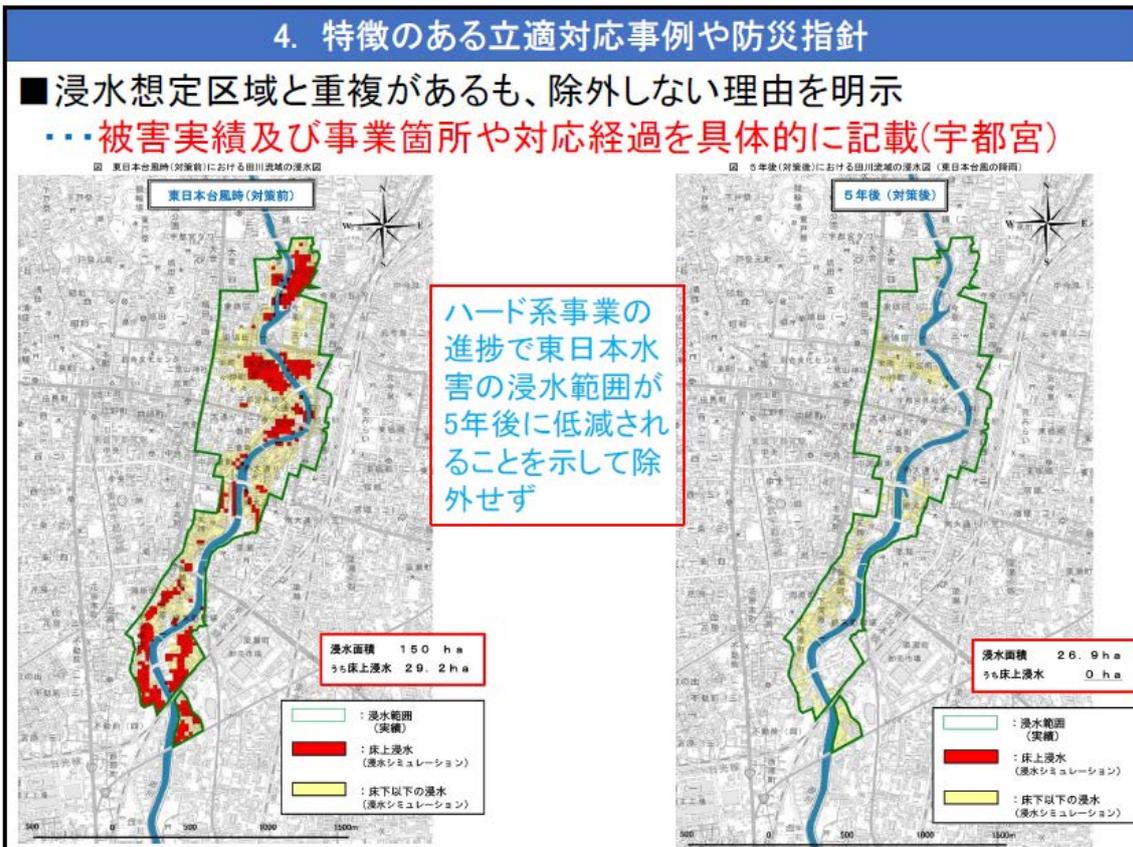
■ 洪水リスクによる居住誘導区域の除外無しの場合の対応

1. 浸水想定区域と重複があるも、除外しない理由を明示
 - ・被害実績及び事業箇所や対応経過を具体的に記載
・・・水戸、宇都宮等
 - ・居住誘導準備区域の指定・・・倉敷
 - ・リスクの考え方を独自に明示・・・長岡
2. 防災指針関連
 - ・多段階浸水想定を活用・・・熊本
 - ・地域レベルでリスクと対応策を仔細に表示・・・金沢
 - ・独自の区域指定による対策の展開・・・宮崎
 - ・居住誘導区域内リスク地への具体的な対応明示・・・丸亀
 - ・居住誘導区域除外L2:3m以上リスク地への対応・・・各務原など

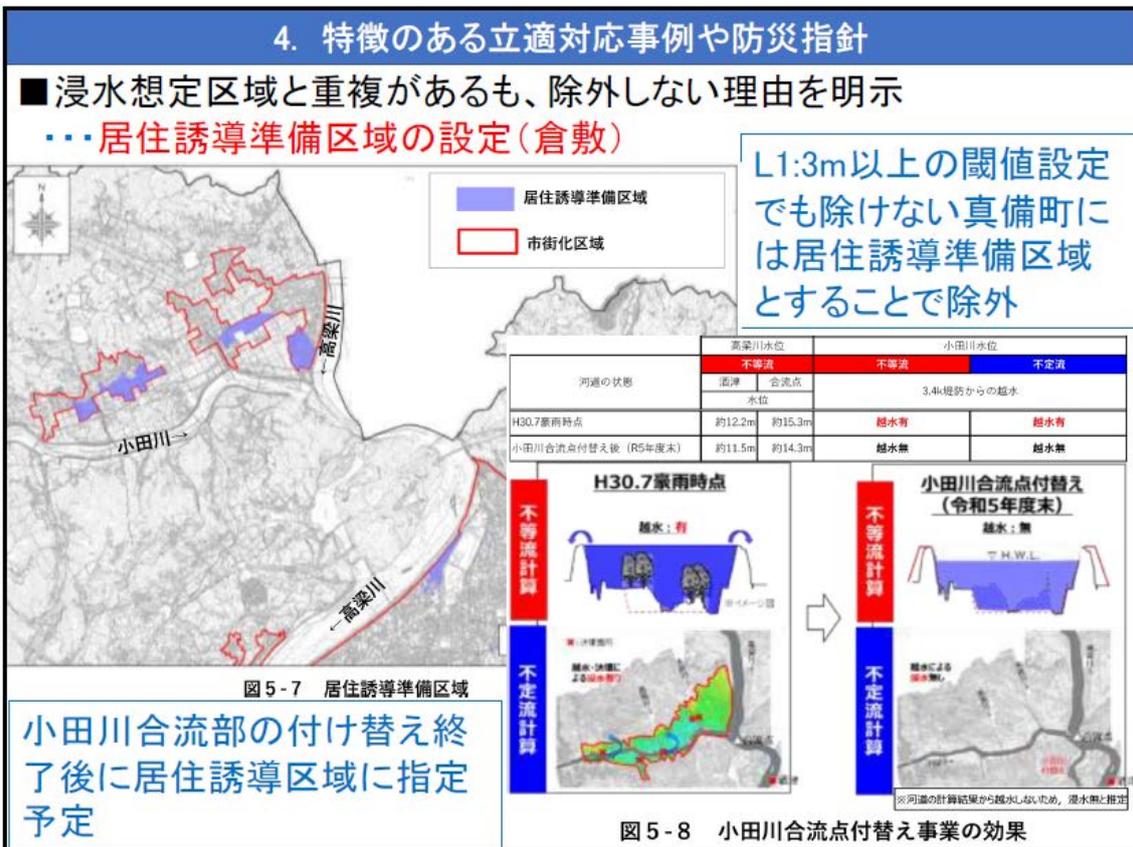
20



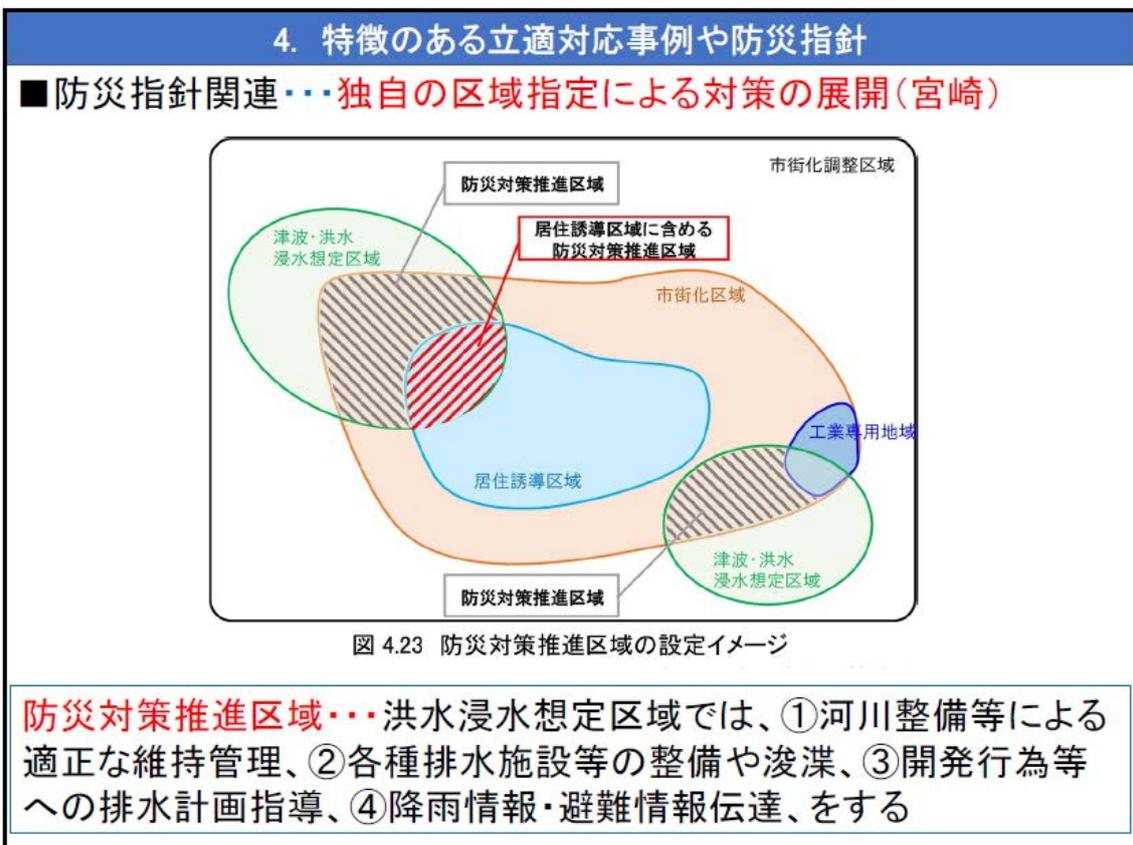
21



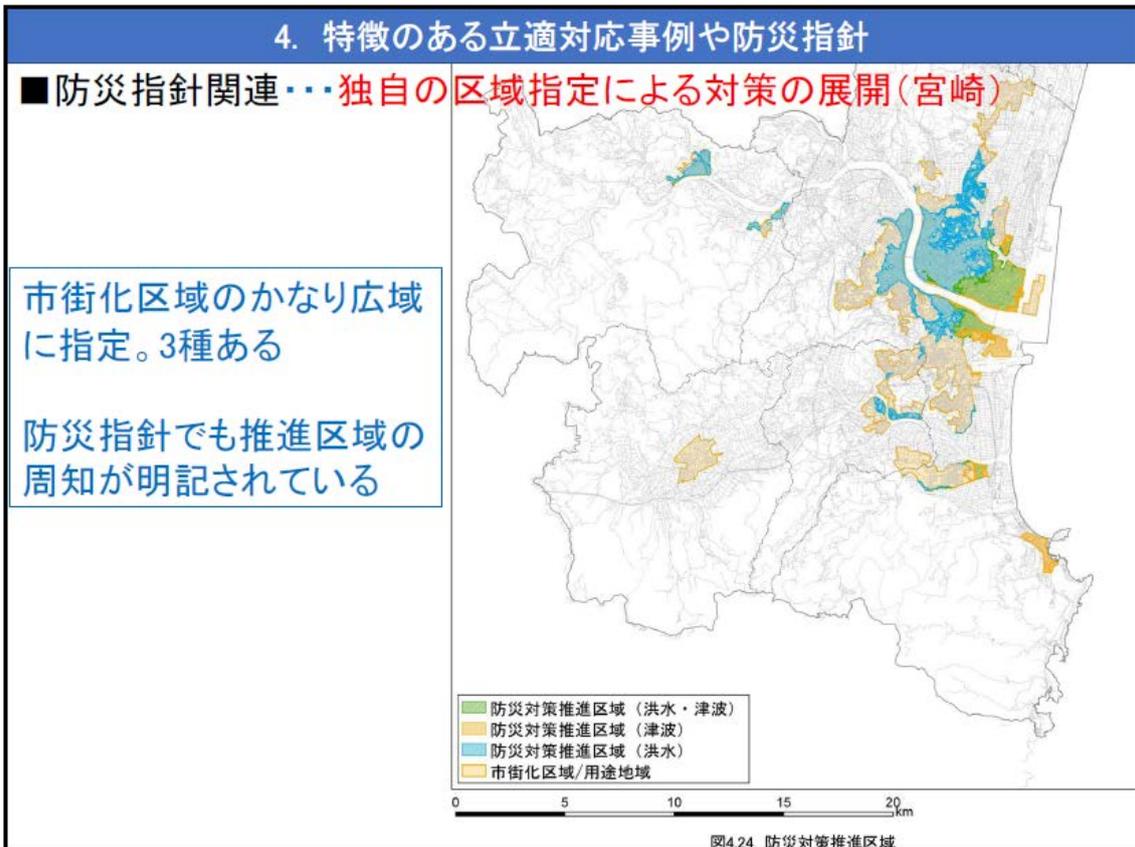
22



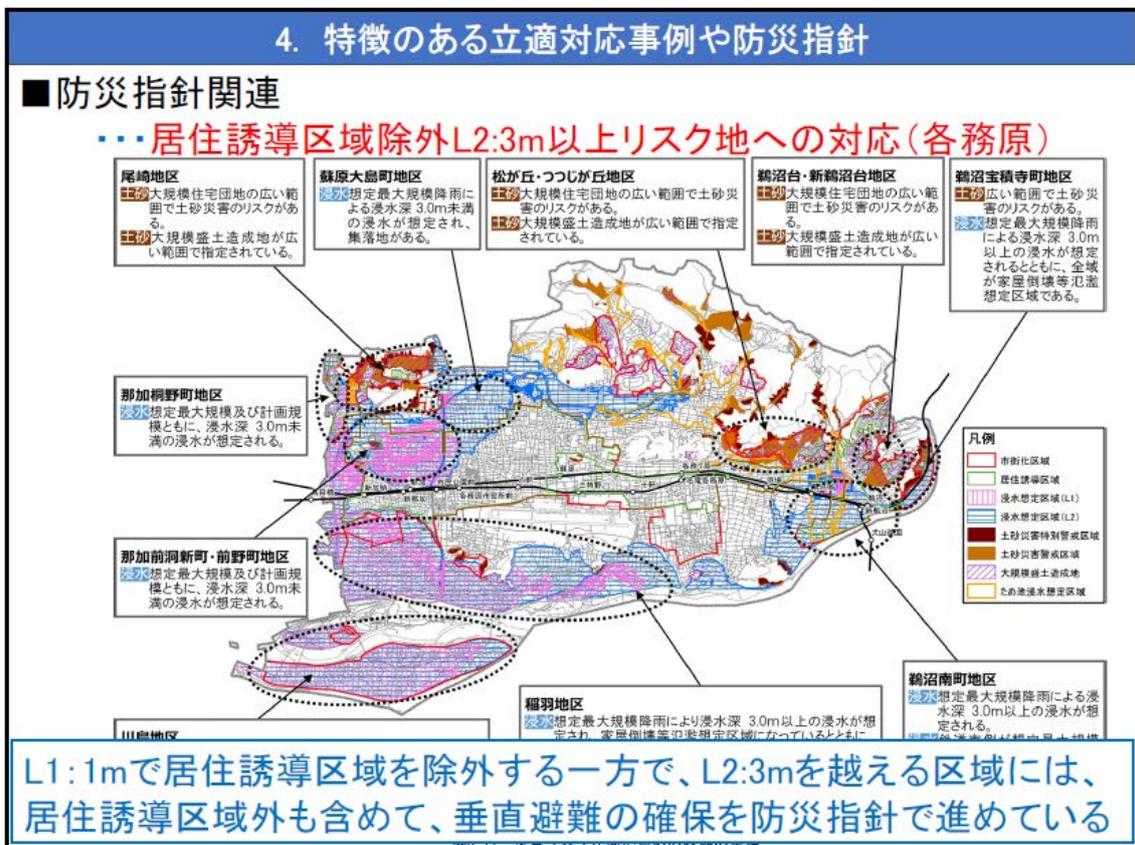
23



24



25



26

5. まとめと課題(まとめの部)

■立適計画の現状

1. 改定途上
2. 浸水リスクの程度は都市間拡大が著しい

■洪水浸水想定区域と居住誘導区域

1. 洪水リスクによる積極的な居住誘導区域の見直しは稀
2. 洪水リスクの高い場合は防災指針頼み
(居住誘導区域の除外なし)
3. 居住誘導区域の縮小程度と洪水リスクの高低の関係も都市間格差が著しい
4. 浸水想定深が酷くても除けない場合あり
→ 街とは何か？街の本質との関連あり

■防災指針

1. 策定途上
2. 少数だが、特徴的な事例がでてきた
(リスク分析、伝え方、取り組み、リスク解釈、対策の方向性)

27

5. まとめと課題(課題の部)

■防災指針をどう活用するのか？

- ・立適を策定する都計課は、河川管理や避難対策等、ソフト対策の専門部署ではない
- ・土地利用コントロールでの規制強化には及び腰
(あまり出番がなかった)

■防災指針の策定を通じて、住民に対し居住に関わる洪水リスクが伝わったのか？

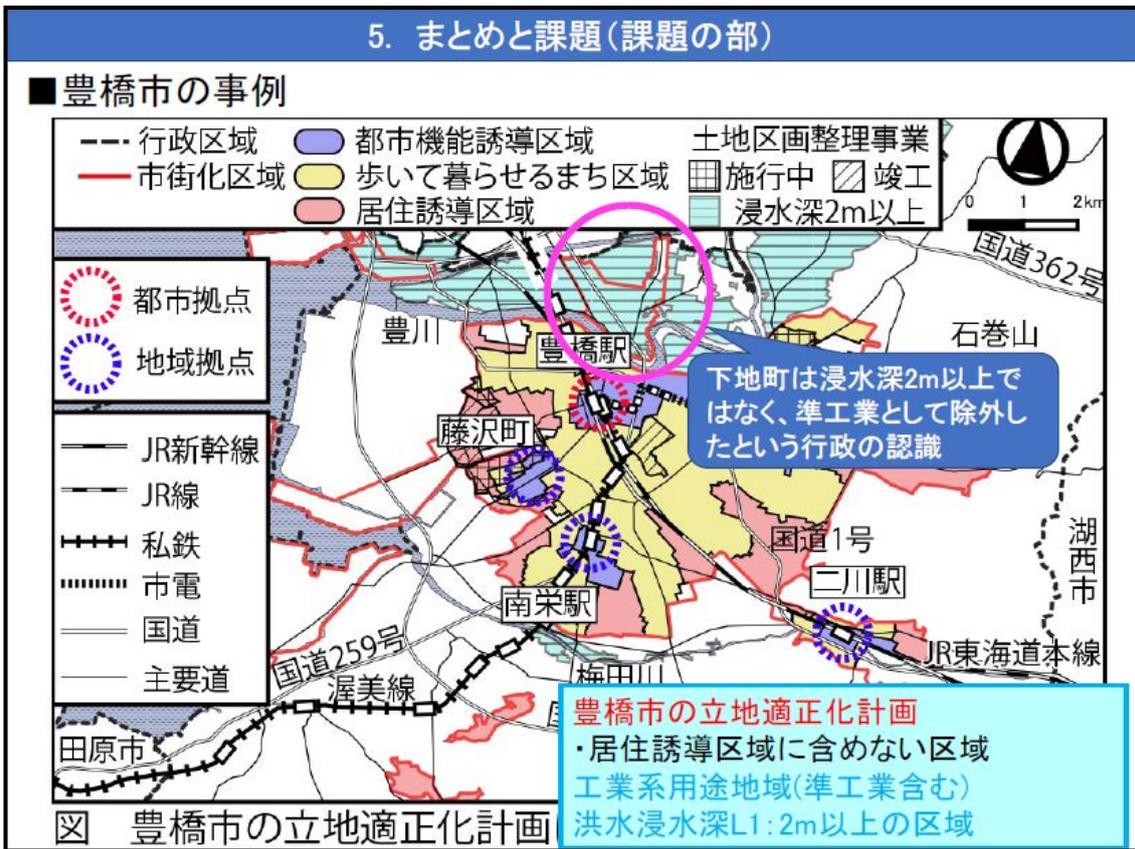
■居住誘導区域を洪水リスクを理由に除外した、との住民への説明は実はタブー。

・・・当初から、居住誘導区域外でも住み続けることに問題はない、という消極的説明をしてきたツケ？

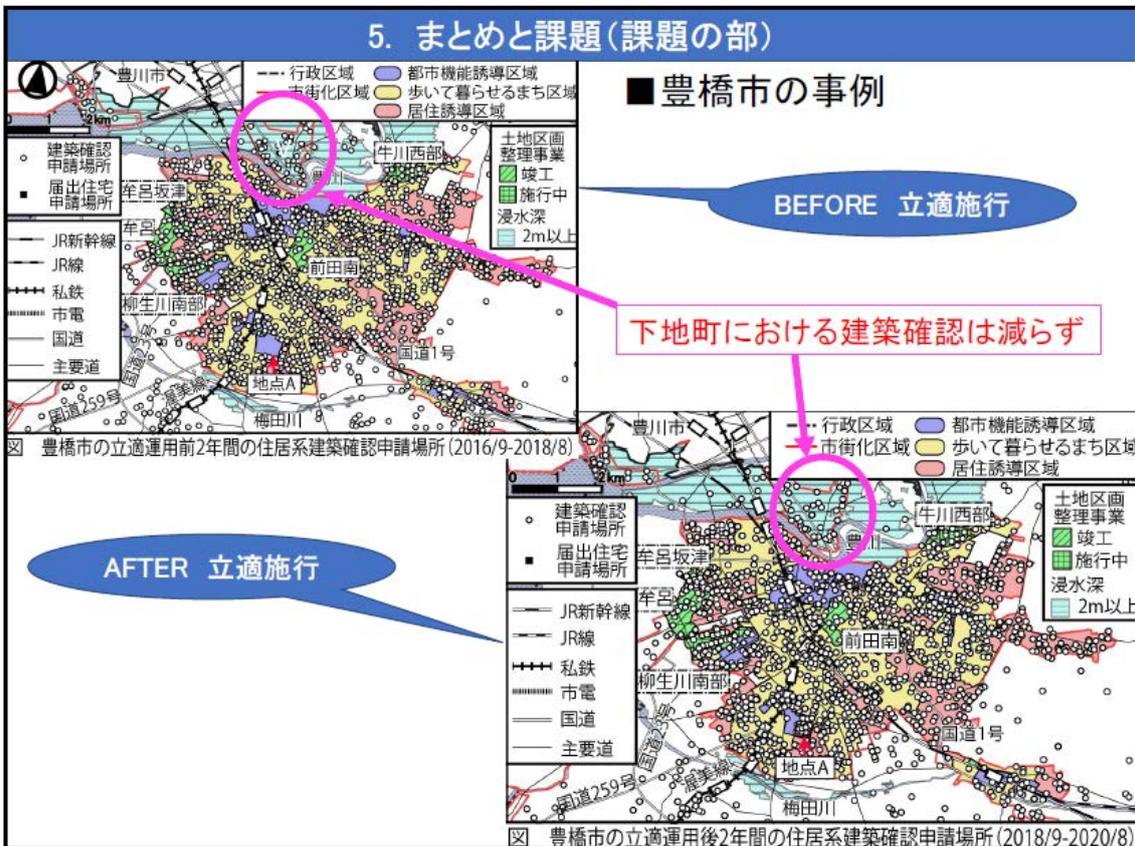
→ 居住誘導区域の除外の理由を言わない限り、
住民にはリスクは伝わらない

- ①洪水リスクで除外された区域
- ②他要件で区域に含まれなかったものの、洪水リスクのある区域

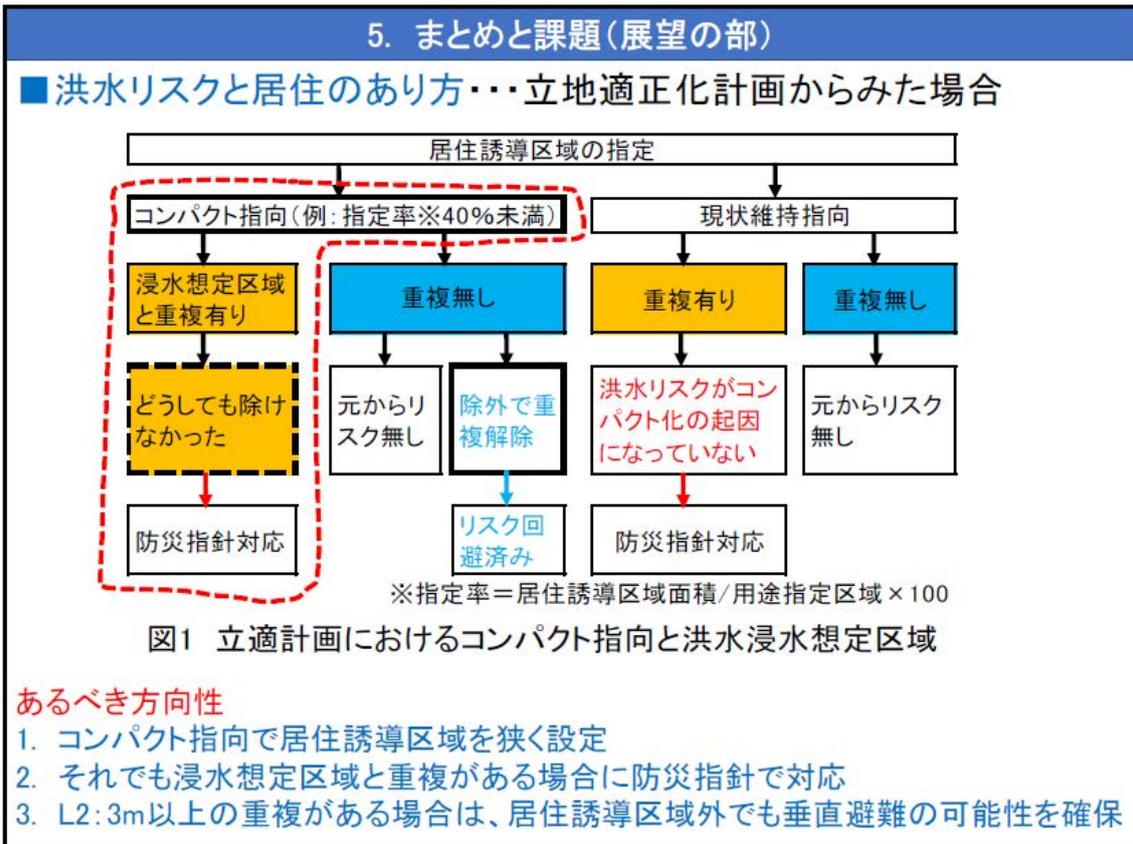
28



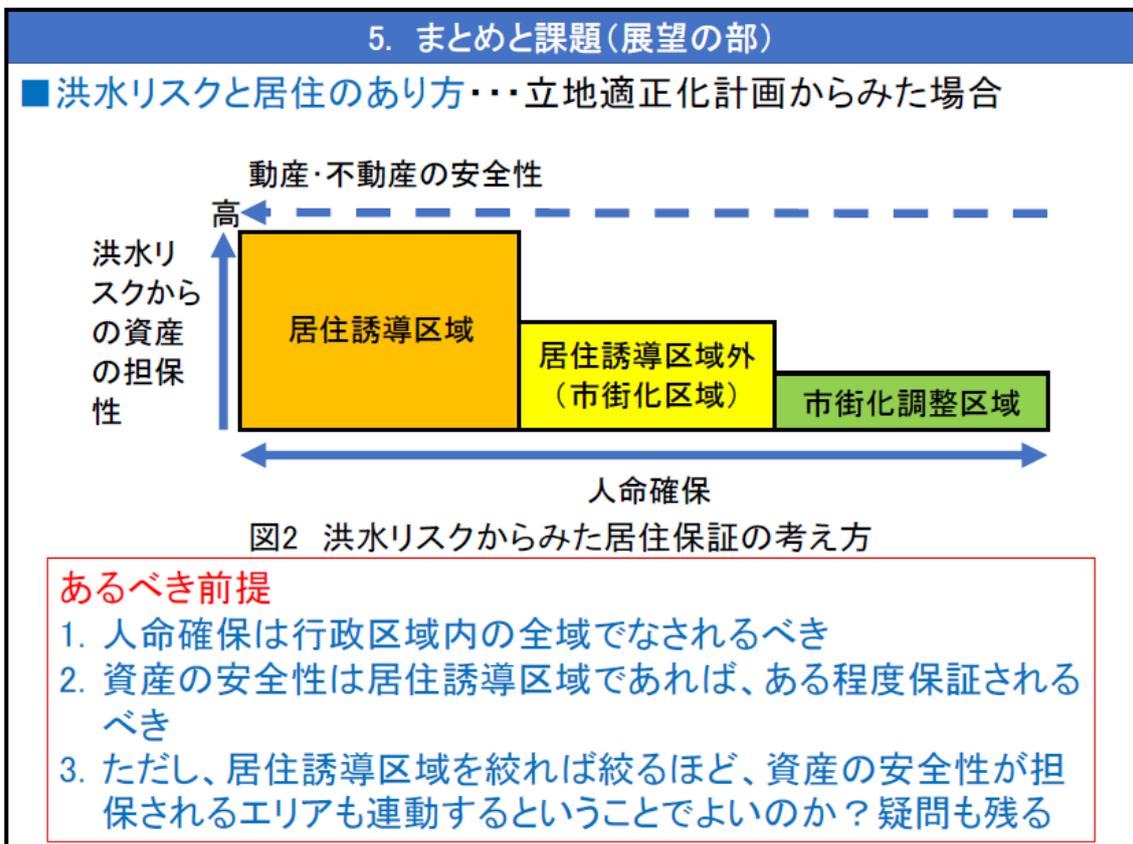
29



30



31



32

了

ご清聴ありがとうございました。

33



2-3-3 質疑応答・意見交換 コメンテーター：大沢昌玄（日本大学）

【概略】

水害対策に関する地域での取り組みの現状と課題 -論点と質問-

- ・対象とするエリアに差異がある。河川側からは、流域(109 流域)を単位にしているが、都市側とすると、都市計画区域(1352 区域)を単位に見ることになる。共通上位となる計画として考えるのであれば、国土計画レベルになるのではないか。
- ・立地適正化計画で居住誘導区域を定めるが、残された場所について、あまり議論されていないのではないか。
- ・多様なリスクが多段階で示されるようになったのは、近年の進化であるが、示されているリスクを理解して対応できているか。また示すことで安心してしまっていないか。
- ・流速という考え方がでてきているが、これについてはまだ、都市において議論が出来ていないのではないか。
- ・土地利用の工夫による治水案鮮度向上可能性と限界について議論する場が必要。

質問事項

- ・河川が都市に求めること／問題視していること
- ・都市が河川に求めること／問題視していること



【資料】

水害対策に関する 地域での取り組みの 現状と課題 -論点と質問-

コメンテーター
日本大学理工学部土木工学科
大沢昌玄

- ▶対象とするエリアに差異がある（共通上位となる計画なし）
 - ⇒河川：流域（109流域）国土計画レベル？(3全総：流域圏)
 - ⇒都市：都市計画区域（国土面積27%、1,352区域）
さらに立地適正化区域の居住誘導区域（防災指針）
残された場所は？居住誘導区域外にして安心してないか？
- ▶多様なリスクが多段階で示されている（近年の進化・深化）
 - ⇒示されているリスクを理解し対応できているか
示して安心してないか？（後は考えて！）
 - ⇒都市計画は浸水深で評価（浸水深さは都市計画法・都市再生特別措置法、建築基準法(集団規定)で対応）
 - ⇒流速は？（家屋倒壊等氾濫想定区域(氾濫流、河岸浸食)：建築基準法(単体規定)で対応？）
- ▶土地利用の工夫による治水安全度向上の可能性と限界（河川側と都市側で可能性・必要性和限界を議論）

質疑応答・意見交換

知花：都市計画図は地形と全く合わない。なぜここが一低専なのか、流域地形と都市計画が融合した方が良い。

浅野：都市の側からは、親しむ水やレクリエーション系の使い方として、進化させてきている。農地側からは、市街化区域内農地を活用してバッファーにしていくことは、今後進めていくべき。小都市の方が市街地規模が小さい。そういうところでは、立地適正化計画でカバーしている地域が小さく、洪水対策のエリアから外れてしまっていることが多い。

木内：多段階浸水想定を創って安心していないか、という話について意見があるか？

武内：多段階浸水想定をつくり方を示していく部署。示して安心しているわけではなく、示した後の使い方まで考えが及んでいないのが現時点のところだと思う。

石川：政策を出す人、スキームを創る人は、どのくらい具体的な現場で自分をトレーニング、ケーススタディをしているのか。

大沢：都市局の人は地元の市町村にも行っている。都市はさまざまなので、それぞれの地域でアレンジしていくことができていない。

石川：ケーススタディ。この町はこうだから、こういう特徴がある。ということ、中央官庁が現場でやってみたことを示せば理解度も上がる。

木内：「水災害対策とまちづくりの連携のあり方」検討会では、30地域くらいのケーススタディが送られてきていた。かなりの都市のケーススタディはしていた。まだ、組み合わせなどの議論はこれから。L2：3mという指針は、いろいろと迫られる中で仕方なく出したものだったのではないかと思う。それも助言であって絶対的強制ではない。上から下、下から上への試行錯誤をしている段階。

瀧：知花先生がお話しされた都市計画図が地形に合わないというのは、都市計画図が実態に合わせて作っているから。一次産業が中心な街なら、地形やその土地の恵みを重視したまちづくりになっていく。立地適正化計画の策定など、都市計画側がまちの方向性を誘導するようになってきているが、それは100年後くらいで効いてくる。多段階リスクは、出す方も出された方も理解していない。理解していたら、使い方がいろいろわかる。これからは地理総合が授業になる。そういう人が増えてくれば、使い方に気が付く人が増えてくるのではないか。

2-4 1日目の議論まとめと翌日に向けた論点の整理

2-4-1 論点整理（大西正光：京都大学）

【概略】

- ・なかなか整理しきれないことが重要なこと。
- ・行政が使う政策オプションが増えたが、しかし使いきれていない。
- ・本質的な問いは、誰が決めるのか。「危ない」を誰が決めているのか、日本の場合はあいまい。流域治水のモヤモヤ感になっている。
- ・「誰が決めるのか」という問題について、「複雑ではない問題」は言い切れる。「複雑な問題」は、専門家であってもどこに向かえば良いのかわからない。
- ・問題の見え方は一つでない。同じものを見ても違う解釈がある。
- ・自助、共助、公助問題は、「ろばを売りに行く親子」の物語になぞられる。一つ一つは理解できるが、総合的になると訳が分からなくなる。いろいろなロジックに振り回されてしまい、おかしな結論になってしまう。
- ・どうすればよいか。システムの構成には、「物理的」「情報・行動」「社会・システム構造」があり、その根底には「意識・メンタルモデル」がある。ここまで考える必要がある。流域治水の問題も同じ。
- ・つまり、ものの見立ては多様であることを理解すること。『創発』⇒構成要素以上のものをもたらし、かつ、元の要素に還元できない状況になる」の考え方が大切。
- ・視点が動くからこそ見える景色がある。場を動かす触媒としての役割が「専門家」にはあるのではないか。



【資料】

土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討

1日目 論点整理

大西 正光(京都大学)

- ・ 行政が使える政策オプションは増えた。しかし使い切れていない



・ 誰が決めるのか？

- ・ 現場を知らないで議論できるのか？(石川先生)
- ・ 動けといっても簡単に動けない(知花先生)



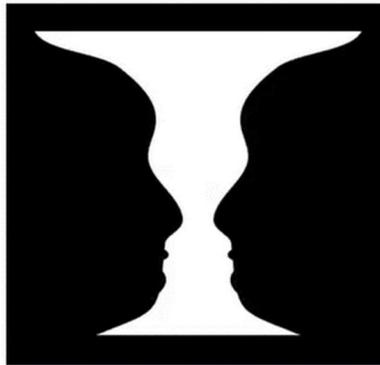
複雑ではない問題



複雑な問題



見え方は1つではない



ルビンの壺

自助、共助、公助問題

ろばを売りに行く親子 (The Miller, His Son and Their Ass)

せっかくろばを連れていのに、乗りもせず歩いてるなんてもったいないことだ

元気な若者が楽をして親を歩かせるなんて、ひどいじゃないか

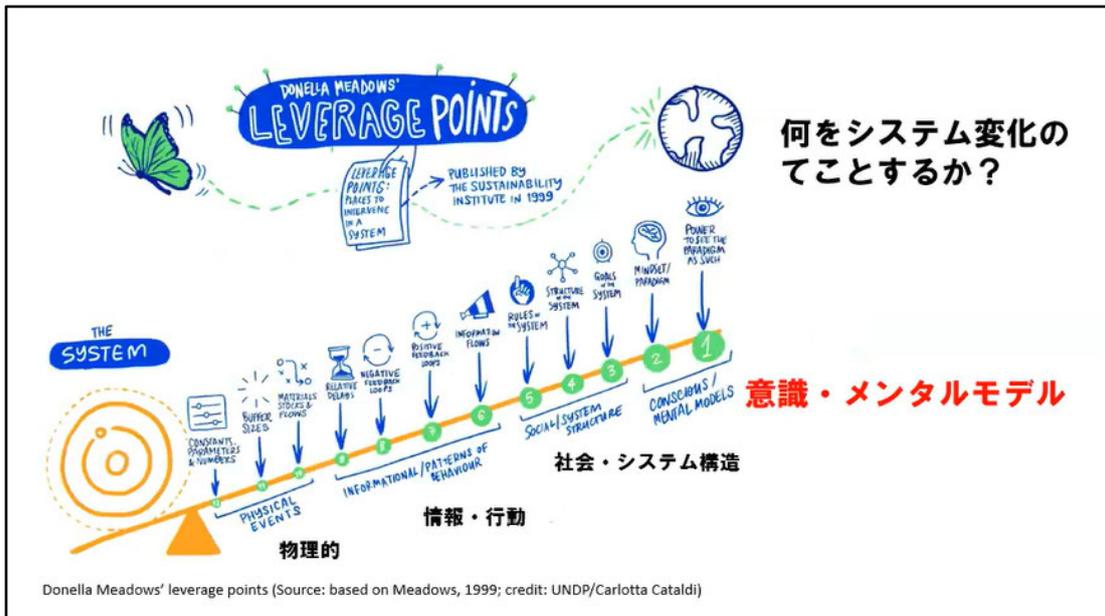


2人も乗るなんて、重くてろばがかわいそうだ。もっと楽にしてやれどうか

自分だけ楽をして子供を歩かせるとは、悪い親だ。いっしょにろばに乗ればいいだろう

不自然な姿勢を嫌がったろばが暴れた。不運にもそこは橋の上であった。暴れたろばは川に落ちて流されて死んでしまった

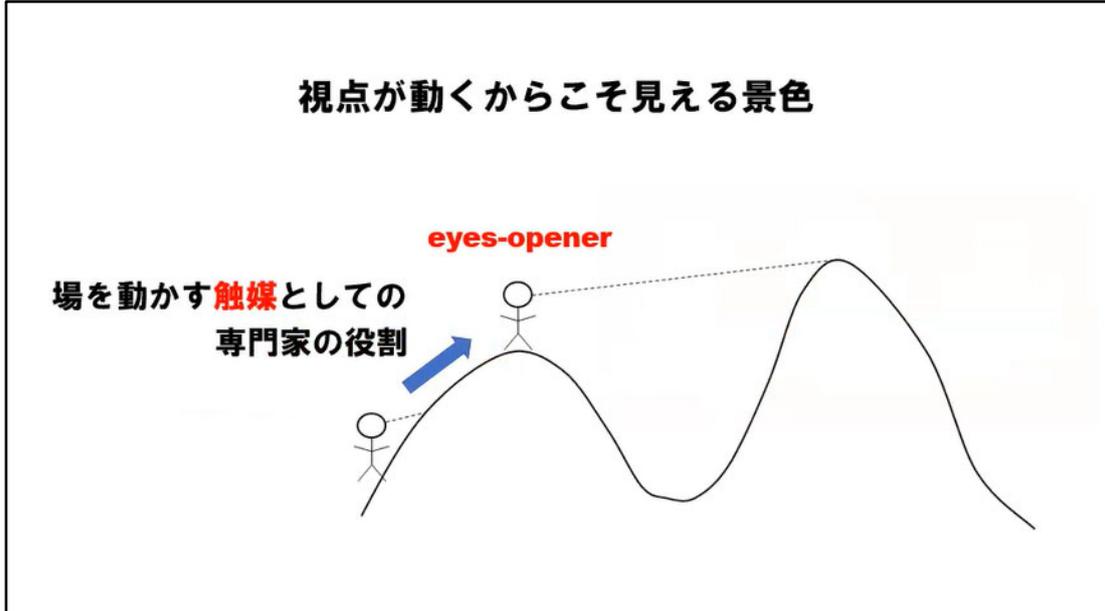




創発

構成要素以上のものをもたらし、かつ、**もとの要素に還元できないもの**を生み出すこと

3人寄れば文殊の知恵



研究としての新規性

未経験災害(近代化後の市街地×大量軽石火山灰降下)

進め方=プロセスのデザインの知の蓄積 Implementation Science

実践的研究の理念

その1 オーナーシップは住民(寄り添う専門家)

その2 継続こそ力なり



2-4-2 質疑応答・意見交換 コメンテーター：松川寿也（長岡技術科学大学）

【概略】

- ・立地適正化計画において、居住誘導区域だが、大部分が浸水想定区域と重複する場合もある。そういう場合、「危険だから×」「安全だから○」という発想で制度設計を進めてしまうと、本来あるべき土地利用制度の趣旨が軽んじられるのではないか。
- ・居住誘導区域のそもそもの目的はなにか。市街化調整区域が果たすそもそもの役割は何か。
- ・明日議論して欲しいこと

浸水ハザードのみに捉われない、持続可能な市街地の評価手法の確立

生活利便性が高い場所での安全な住まい方と効果的な治水対策

浸水リスク高=立地×、浸水リスク低=立地○という短絡的発想を超えた土地利用制度設計



【資料】

令和5年6月9日 17:25~17:30

「土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理の
あり方に関する学際的検討」

初日の議論まとめと翌日に向けた論点の整理

長岡技術科学大学 環境社会基盤工学専攻

松川 寿也

自己紹介

専門分野 都市計画（土地利用制度）

都市と農村の土地利用計画制度

地方都市の土地利用計画制度

◆開発に関する制度

市街化調整区域での規制緩和の取組み事例、
とその影響…

◆区域区分、立地適正化計画

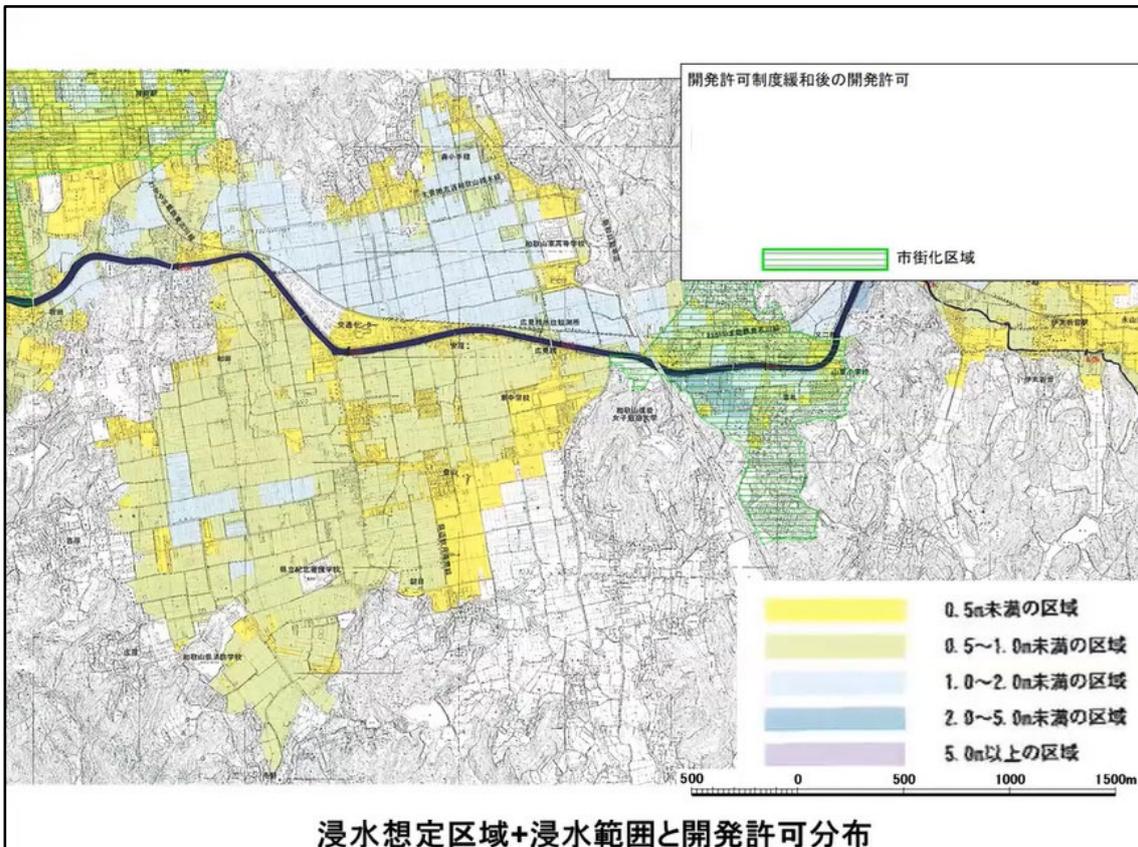
都市計画区域の再編、市街化区域指定のあり方
非線引き都市や浸水想定区域での居住誘導区域
など人口減少下での都市計画制度のあり方…

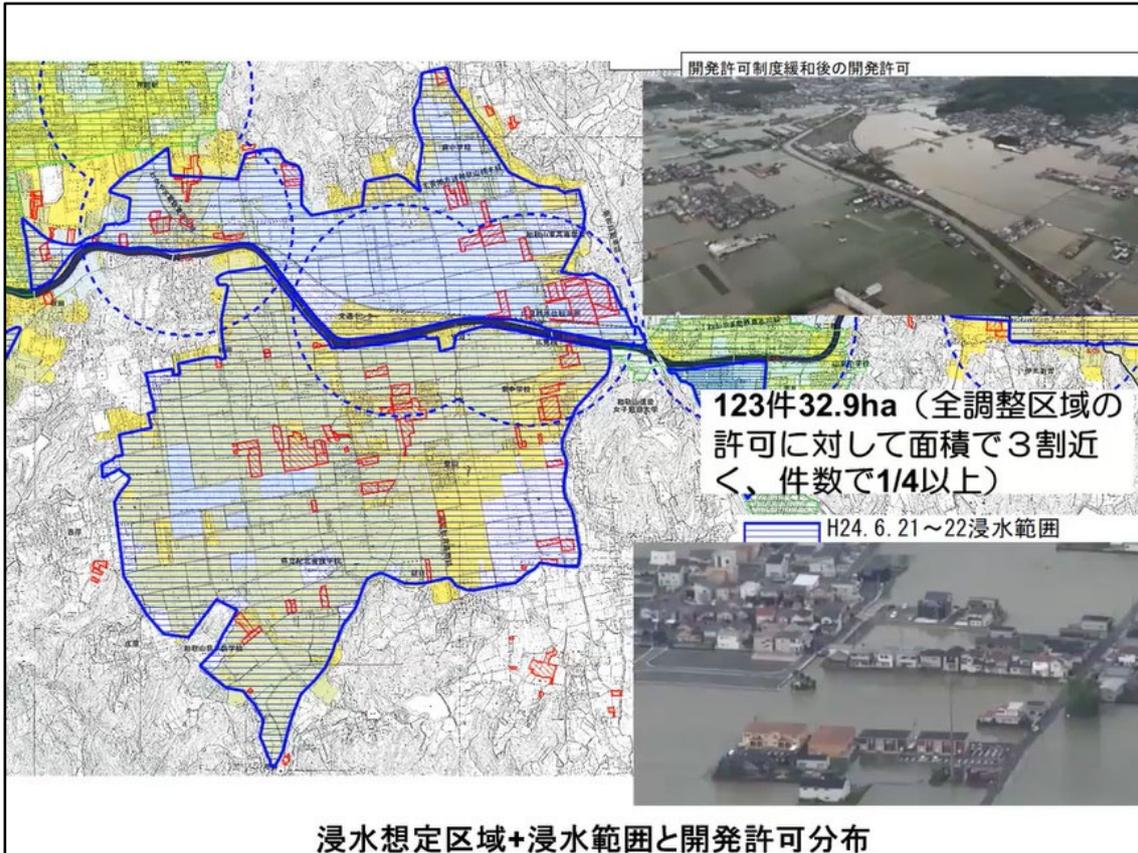
◆国土利用計画制度

土地利用基本計画の5地域制度、市町村国土
利用計画、土地利用関連の条例



市街化調整区域
での開発





以上で紹介した事例は、10年以上前の研究論文で既に指摘・・・
国土交通大学校での研修でも紹介済み・・・



頻発・激甚化する自然災害に対応した「安全なまちづくり」〔都市計〕

○ 頻発・激甚化する自然災害に対応するため、災害ハザードエリアに立地適正化計画と防災との連携強化など、安全なまちづくりのための

◆災害ハザードエリアにおける開発抑制（開発許可の見直し）

<災害レッドゾーン>

- 都市計画区域全域で、住宅等（自己居住用を除く）に加え、**自己の業務用施設**（店舗、病院、社会福祉施設、旅館・ホテル、工場等）の**開発を原則禁止**

<浸水ハザードエリア等>

- 市街化調整区域における住宅等の開発許可を厳格化**（安全上及び避難上の対策等を許可の条件とする）

区 域	対 応	
災害レッドゾーン	市街化区域 市街化調整区域 準都市計画区域	開発許可を原則禁止
浸水ハザードエリア等	市街化調整区域	開発許可の厳格化

〔都市計画法、都市再生特別措置法〕

災害レッドゾーン

- 災害危険区域（崖崩れ、出水等）
- 土砂災害特別警戒区域
- 湿すべ防止区域
- 準都市計画特別警戒区域

居住誘導区域内での災害リスクに関する報道
(2019.9.2 読売新聞)

改正都市再生特別措置法
防災指針の策定

災害レッド+イエローゾーンでの
開発規制の見直し(2022年～)

■ 1日目 (6/9(金))：「振り返り」と「諸状況の進展の確認・評価」を中心に

○開会 (13:30)

○趣旨説明 (13:35-14:10)

- ・今集会の概要と目的 (木内望：国土技術政策総合研究所) 15min
- ・2018・19年研究集会の成果等の振り返り (中村仁：芝浦工業大学) 20min

○2018・19年研究集会後の状況変化に関する討論 (14:15-17:30、1hr×3、休憩あり)

①「流域治水」政策の展開 (14:15-15:05) 15min×2+5min+15min

- ・「流域治水関連法」の評価と課題 (瀧健太郎：滋賀県立大学)

② 浸水想定区域における開発・建築規制の強化の実態、評価と課題 (馬場美智子：兵庫県立大学)

- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：秋田典子 (千葉大)

③ 水害対策に関する研究の展開 (15:15-16:05) 15min×2+5min+15min

- ・河川分野における研究の動向 (野原大督：鹿島建設技術研究所)

④ 土地利用・建築分野における研究の動向 (木内望：前掲)

- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：市川温 (京大)

⑤ 水害対策に関する地域での取り組みの現状と課題 (16:15-17:05) 15min×2+5min+15min

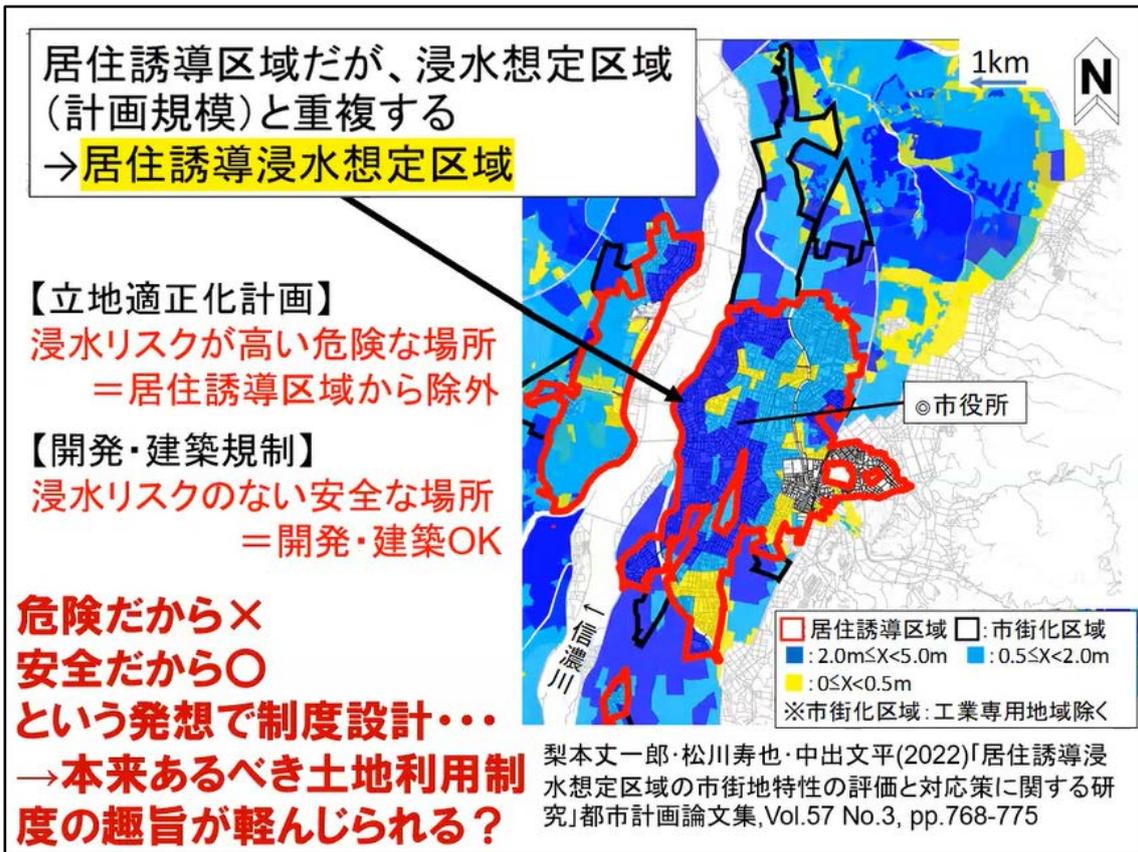
- ・流域治水の取組事例からみた「土地利用と住まい方の工夫」(知花武佳：政策研究大学院大学)

⑥ 洪水リスクを踏まえた立地適正化計画と居住地形成 (浅野純一郎：豊橋技術科学大学)

- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：大沢昌玄 (日大)

⑦ 1日目の議論まとめと翌日に向けた論点の整理 (17:10-17:50) 15min+5min×2+15min

- ・論点整理 (大西正光：京都大学)
- ・質疑応答・意見交換 コメンテーター：松川寿也 (長岡技大)、田中耕司 (大阪工大・兵庫県立大)



■ 2日目 (6/10(土)) : いくつかの論点を中心とした話題提供と討論

① ショートレクチャー (9:30-10:15) 進行: 中村

- ・ 氾濫原地形特性に基づく流域治水と事前復興 (石川忠晴: 東京工業大学名誉教授) 25min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター: 中村仁 (芝浦工大) 20min

② 計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題 (10:25-12:00) 進行: 佐山・木内

- ・ 流域治水の実践における取組みと課題 (山本浄二: 国土交通省大和川河川事務所長) 20min
- ・ 流域治水の基礎となる地先の水害リスク評価に関する現状と課題 (佐山敬洋: 京都大学) 20min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター: 大津山堅介 (東大)、武内慶了 (国総研) 10min×2+35min
- ・ キーワード: 対策目標に応じた段階的土地利用管理、頻発化 vs. 激甚化、「上手に溢れさせる」治水の可能性、流域・地区・建築スケールの対策、技術的可能性と合意形成の可能性

③ 土地利用マネジメントと洪水リスク管理のガバナンスの連携 (13:00-14:30) 進行: 大原・馬場

- ・ 流域ガバナンスのフレームワーク (大野智彦: 金沢大学 (オンライン)) 15min
- ・ 令和元年東日本台風後の河川・都市行政の取組みと課題 (池田剛: 郡山市都市構想部長) 15min
- ・ 土地利用マネジメントへのステークホルダーの参加とその協働 (大原美保: 東京大学) 15min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター: 磯村篤範 (島根大) 10min+35min
- ・ キーワード: スケール・主体・分野を横断した議論の場と進め方、不確実で移転可能なリスクに対する規制の正当性と補償の必要性、責任の曖昧化と明確化

④ 総合討論・まとめ (14:40-16:00) 進行: 中村

- ・ 意見交換・討論 コメンテーター: 石川忠晴 (東工大) ほか、参加者全員
- ・ まとめと感想 幹事5名

■ 2日目 (6/10(土)) : いくつかの論点を中心とした話題提供と討論

① ショートレクチャー (9:30-10:15) 進行: 中村

- ・ 氾濫原地形特性に基づく流域治水と事前復興 (石川忠晴: 東京工業大学名誉教授) 25min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター: 中村仁 (芝浦工大) 20min

② 計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題 (10:25-12:00) 進行: 佐山・木内

- ・ 流域治水の実践における取組みと課題 (山本浄二: 国土交通省大和川河川事務所長) 20min
- ・ 流域治水の基礎となる地先の水害リスク評価に関する現状と課題 (佐山敬洋: 京都大学) 20min
- ・ 質疑応答・意見交換 コメンテーター: 大津山堅介 (東大)、武内慶了 (国総研) 10min×2+35min
- ・ キーワード: 対策目標に応じた段階的土地利用管理、頻発化 vs. 激甚化、「上手に溢れさせる」治水の可能性、流域・地区・建築スケールの対策、技術的可能性と合意形成の可能性

**浸水ハザードのみに捉われない持続可能な市街地の
評価手法の確立**

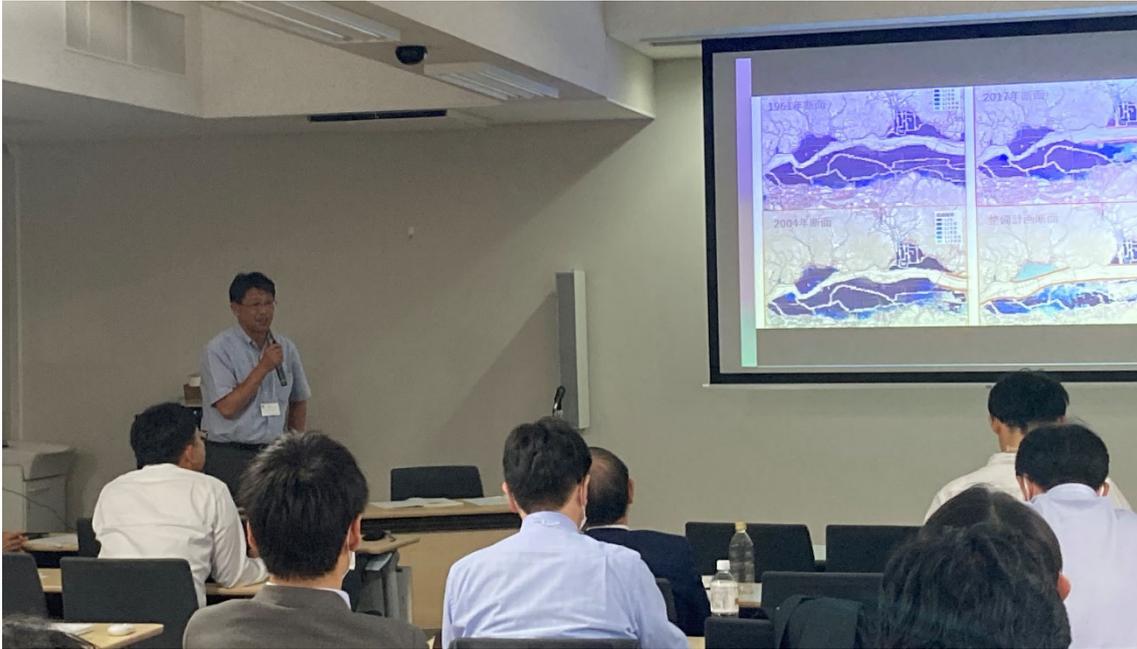
**生活利便性が高い場所での安全な住まい方と効果的
な治水対策**

**浸水リスク高＝立地×、浸水リスク低＝立地○とい
う短絡的発想を超えた土地利用制度設計**

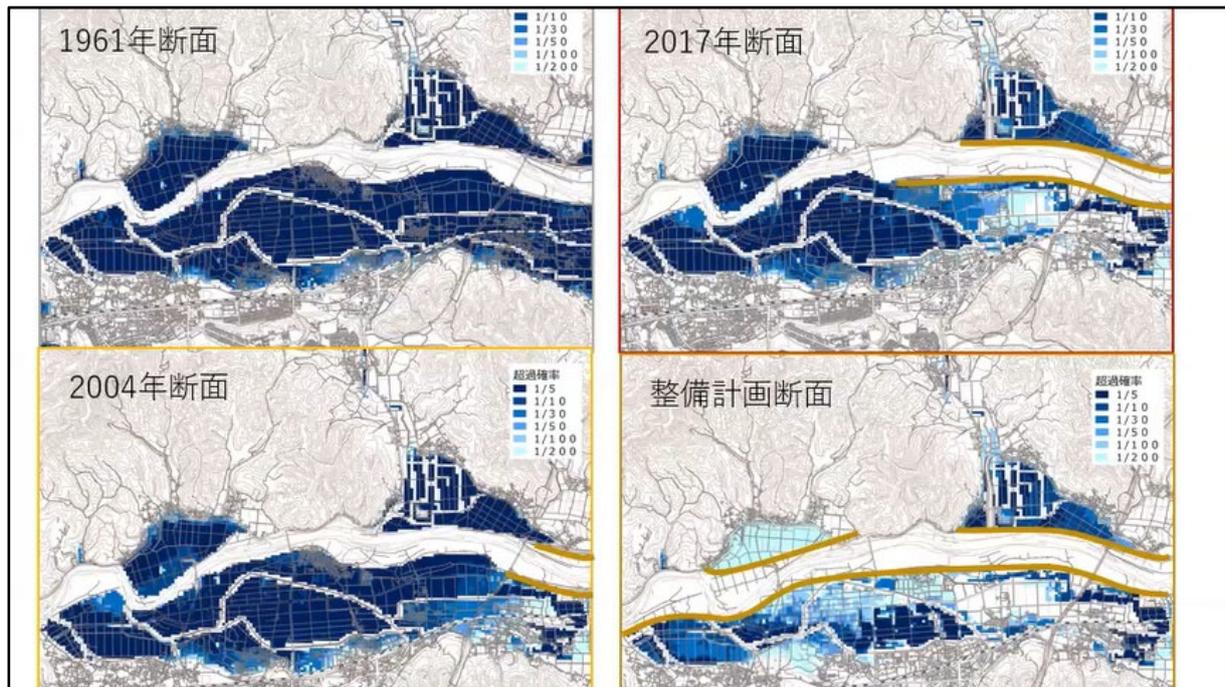
田中耕司（大阪工業大学・兵庫県立大学）

【概略】

- ・リスクの捉え方の変化。ハザードマップからリスクマップに変わってきている。
- ・由良川の例。河川整備が進むと、安全な場所が増えてくるという図面を示したところ、住民からは、浸水深の高いところは、生物がたくさんいるところかもしれない、という意見があり、その後、地元が自主的な生物調査を始めた。人によって見方が異なるという経験をした。
- ・リスクとその裏にあるものを忘れてしまっているかもしれない。リスクを明らかにしたときに、それをどう使うかを考えていく必要がある。



【資料】



懇 親 会



3. いくつかの論点を中心とした話題提供と討論

3-1 ショートレクチャー

3-1-1 氾濫原地形特性に基づく流域治水と事前復興 (石川忠晴：東京工業大学 名誉教授)

【概略】

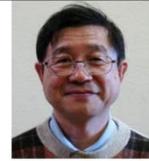
- ・「河川区域において氾濫をできるだけ減らす対策を行うが、それでも氾濫することがあるため、地域で対応してほしい」というのが流域治水という施策の本質である。
- ・国土交通省の流域治水プロジェクトの施策を見ると、計画的氾濫の一種と見られるものがあるが、現在の河川法では民地への計画的氾濫は認められていないため、社会的なコンセンサスが今後の課題である。
- ・計画的氾濫のヒントは近代以前の治水にある。低地のほとんどが水田で、住居は自然堤防上にあつた中で、堤防が低いため洪水は横に薄く広く広がった。近年は堤防が高いため、破堤した際のインパクトが大きくなっている。
- ・日本は氾濫原が狭いため、水田をグリーンインフラとして活用しながら、あふれ方を工夫する必要がある。
- ・できるだけ上流の氾濫原を多数使うのが得策と考えられ、地役権設定方式の遊水地がいまの主流となっており、閉鎖的氾濫原に越流堤をつくりピークカットのみとする。
- ・計画的氾濫が理に合っていることが理解されつつある中で、制度化する上で「情」が問題となる。情に合う制度の創出が進みつつあるが、情が上流からのみの一方通行であることが問題となっている。
- ・上下流の交流が必要であり、義務教育課程で上流・下流の住民の交流をつくることで水害を科学的に勉強したり、ふるさと納税で交流するなどの方策が考えられる。



【資料】

P.1

氾濫原地形特性に基づく流域治水と事前防災 (赤字部分を修正しました)



東京工業大学
石川忠晴

Keywords: 超過洪水、流域治水、計画的氾濫、法に叶い、理に叶い、情に叶う

1. 流域治水という施策の本質

図-1の下段は、流域治水の解説に国交省が用いているイラストです。左側水色の「河川区域での対策」と、右側オレンジ色の「氾濫域での対策」に分けて施策の項目が列挙されています。同図の左上に河川法による河川区域の定義を示しています。通常の河川区域は堤防の裏法尻までで、多くの場合、そこが官民境界になります。治水事業は河川区域の中で実施することとされ、外水が官民境界を超えると水害が発生します。この“人工的”な河川区域の定義が、河川区域対策と氾濫域対策の連携を阻害しています。

流域治水の最大の要因は気候変動であると説明されています。自然外力の増大により右上のイラストのような大水害発生への恐れが高まっているわけです。しかし堤防の速やかな増強は困難です。

そこで国交省は、同図下段に青枠で示すように、『河川区域において氾濫をできるだけ減らす対策を行うが、それでも氾濫することがあるので、後は地域で何とかしてね！』と国民に要請することになりました。これが流域治水という施策の本質です。

因みに従来の法制度では、氾濫域対策に相当する部分は「水防法」として別建てで定められ、自治体(主に市町村)と地域住民等が行う自衛行為とされていました。また、平成9年の河川法改正以前は、河川改修等の治水事業は河川管理者の専権事項であり、市町村や住民の意見を聴くことはほとんど全くありませんでした。



図-1: 流域治水プロジェクトの図式(1)

P.2

2. 河川区域から民地への計画的氾濫

河川流量が河道の流下能力を上回ると氾濫が発生します。河川氾濫による水害は近年増加傾向にあります。その遠因は、過去に設定した河川区域が狭すぎたからであり、その制約のもとでの河川設計では、今後の気象変動に因る洪水増大に対処できないのではないかと懸念されます。そこで国交省は、図-2に示すように、民地への氾濫を部分的に許容する対策の制度化を始めています。

図中の青で囲った施策は、流域治水プロジェクトの発表(2021)以前からあります。水防災対策特定事業(2001)と土地利用一体型水防災事業(2006)は、2000年の社会資本整備審議会中間答申「流域での対応を含む効果的な治水の在り方」に基づくもので、連続堤による河川整備が効果的と思われる河川区間に対して、輪中堤、宅地嵩上げ、小堤(二線堤)を河川整備事業の中に位置づけたものです。また地役権設定方式の遊水地は、河川管理者が地役権料を支払い、地権者の所有権を残したまま建設する遊水地です。土地利用上の制約はあるものの、営農を可能とする遊水地です。“河川区域内の占用による営農”は戦前からありましたが、新しい方式では地役権設定のみで土地所有権を移さないことで建設費が少なく済み、河川管理者にとってもメリットがあります。

赤で囲った施策は、流域治水の解説にも書かれているもので、霞堤や二線堤のように昔からあるものも含まれていますが、今後の治水事業の中で洪水調節効果が定量的にカウントされる可能性があります。

これらの項目は、要するに、洪水を河川区域から民地に氾濫させるものから、後述する「計画的氾濫」の一種と考えられます。つまり、河川管理者の元締めである国交省の水管理・国土保全局は、超過洪水対策として計画的氾濫を考えている節があるのです。しかし現在の河川法では民地への計画的氾濫は認められていないので、それを含めた治水計画立案についての社会的コンセンサスは今後の課題です。そこで現時点では、もともと氾濫しやすい土地(ないしは氾濫実績のある土地)の治水利用を個別の施策として打ち出していると思われます。

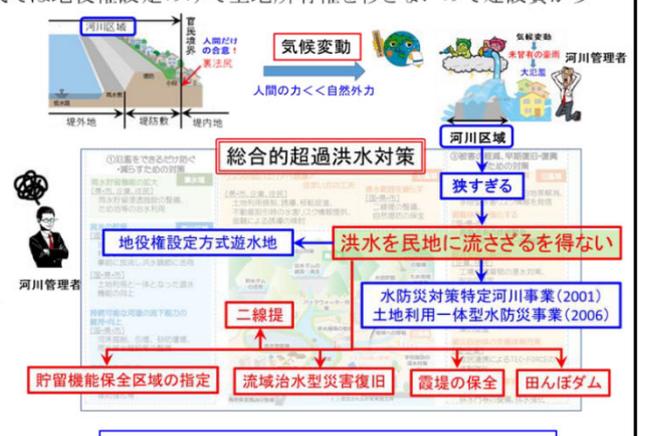


図-2: 河川区域から民地への氾濫を許容する制度

【資料】

P.3

3. 氾濫原はもともと河川の一部

「流域治水」は比較的最近創られたcatch phrase的行政用語です。流域は図-3に示すように降水が山から海まで流れる地面の総体で、富士山の頂上もどこかの川の流域です。しかしそこを治水事業の対象とすることはありません。山地から流出する洪水は沢や小川を経て本流に集まる過程で周辺に溢れながら流れます。その場所が「氾濫原」です。人間の営みは主に氾濫原で行われているので、「水害の起きる場所(つまり治水の対象)は氾濫原です。したがって「流域治水」という言葉は、正しくは「氾濫原治水」です。

しかし図-4に示すように、現代では「河川＝堤防の間」と認識されていました。そこから氾濫原全体を視野に入れる治水への転換は治水行政における大きなパラダイムシフトです。その意識の高ぶりが「流域治水」という“大きすぎるcatch phrase”を生み出したものと思われまます。因みに流域治水に対応するコンパクトな英語は(たぶん)存在しません。そのため流域治水の英語訳は“River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All”(流域での全員による災害の回復と持続可能性)という曖昧な言葉になっています。

一方、欧米では近年、氾濫原も河川の一部であり、洪水管理だけでなく自然環境システムの重要なパーツであるとの考えが支配的です。図-5は“A Flood of Benefits: Using Green Infrastructure to Reduce Flood Risks”という記事にある写真です。米国カリフォルニア州を流れるFeather川とBear川の合流点付近の流下能力を増大させて背水氾濫を軽減するために、白点線で示される旧堤防を緑線の位置まで大幅にセットバックし、これによって生まれる広大な空き地(もともとの氾濫原)で河川の自然性を回復しようとするものです。このように、堤防等のGray Infrastructureと氾濫原のGreen Infrastructureを組み合わせた洪水管理が理想と考えられており、「氾濫原治水」という言葉がフィットすると言えます。

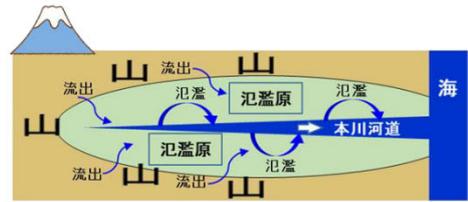


図-3: 洪水時には、氾濫原は河川の一部

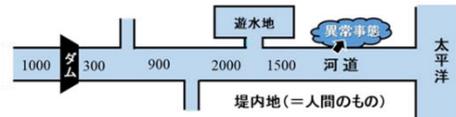


図-4: 氾濫を異常事態とする河川計画



図-5: 河川合流点のGreen infrastructure

P.4

4. 日本の河川の氾濫原

前頁のようなグリーンインフラは広い氾濫原を有する大陸河川では可能ですが、国土の70%が山地である日本では、河川氾濫原は“皺のように細長く”続いており、スペースは限られています。加えて、氾濫原の大部分は高度に利用されています。表-1は大陸と日本の河川氾濫原の比較です。ただし氾濫原面積の統計はないので、氾濫原≒可耕地としています。上段の数値から日本の氾濫原がいかに狭いかがわかります。下段は農業企業体あたりの農地面積で、この2種類の統計を組み合わせると、日本では多数の小規模経営の農家が狭い氾濫原にひしめいていることがわかります。彼らを氾濫原から締め出せば生計を立てられなくなる人が続出するでしょう。

日本では、狭い氾濫原を昔から高密度に利用してきました。図-6(a)のイラストは江戸時代の典型的氾濫原利用です。低地のほとんどは水田で、人々の住居は2m程度の比高差のある自然堤防上にありました。また、大きな集落や街道は、水害を受けない河岸段丘上にありました。当時の堤防は低く、洪水は横に薄く広がり、水田に栄養豊富な微細土砂を供給しました。また自然堤防の住居が冠水することは稀でした。しかし近年は、図-6(b)のイラストのように堤防が高くなり、洪水の水面は広がらずに上昇するので、破堤した際のインパクトは大きくなっています。

さて、日本の河川の氾濫原は、山地の間に細長く伸びて、最下流の沖積低地につながっています。その構造を図-7に示します。流域治水における国交省のイメージは、その最下流の都市部に限定されています。下流の都市を超過洪水から守るには、上流および中流の氾濫原で、図-6(a)に示すように、計画的に少しずつ氾濫させて洪水ピークを減少させることが効果的なのです。そのような“流域全体を見た治水計画”こそ「流域治水」という名称にふさわしいと言えるでしょう。

表-1: 日本と大陸の氾濫原の比較

	日本	米国	EU	韓国
可耕地面積/人口(ha)	0.03	0.48	0.22	1.19
企業体平均農地(ha)	2.87	179.0	16.1	3124.5

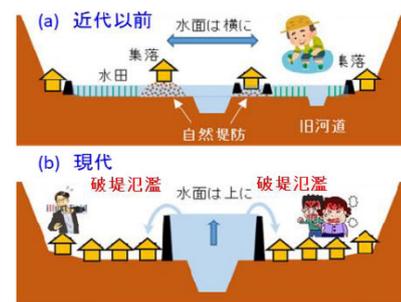


図-6: 日本の氾濫原の変化

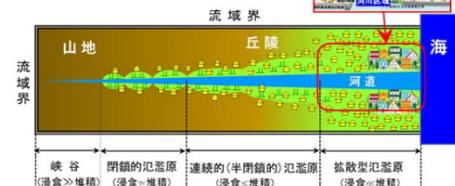


図-7: 日本の氾濫原の構造

【資料】

P.5

5. 河川区域対策の現状

流域治水の説明には『河川区域対策で氾濫をできるだけ防ぐ・減らす』と書かれています。裏を返せば、河川改修事業が目標に達するのは当分先ということでは、どのくらい先なのか。

流域治水プロジェクトでは「戦後最大洪水が当面の目標」とされています。図-8は一級河川において現在進行中の第一期整備計画における目標流量と戦後最大流量の相関を示しており、両者はほぼ1:1の関係にあることがわかります。終戦から現在までで80年弱ですから、戦後最大洪水の生起確率は単純計算で1/80弱ですが、水系によりバラツキがあり、1/60-1/90となっています。

一方、第一期整備計画の残期間は流域治水プロジェクトが公表された2021年時点で10~15年、残予算は12.4兆円でした。年度平均で約1兆円かかることとなります。この額は、後述する年間治水予算とほぼ一致します。

では第一期河川整備計画の残り分は具体的にどの程度なのでしょう。図-9に東北の福島県と宮城県を流れる一級河川の阿武隈川の例を示します。縦軸は河川整備方針の目標に対する河道流下能力達成度で、棒グラフの青の部分は第1期整備事業開始時点、朱色の部分は同事業終了時点における増加分です。その上の空白は第2期以降の整備事業で埋められることとなります。

しかし気候変動による豪雨増大の懸念から、国交省は整備方針の目標流量を増大させる予定です。IPCCの温暖化予測をもとに推算された結果では、RCP2.6シナリオ（パリ協定批准国が温暖化ガス排出を予定通り削減した場合）では120%、RCP8.5シナリオ（温暖化ガス削減対策を何も行わなかった場合）では河道流下能力を140%増大させることとなります。すると棒グラフの上の空白は2倍~3倍になるので、目標達成はかなり先のこととなります。

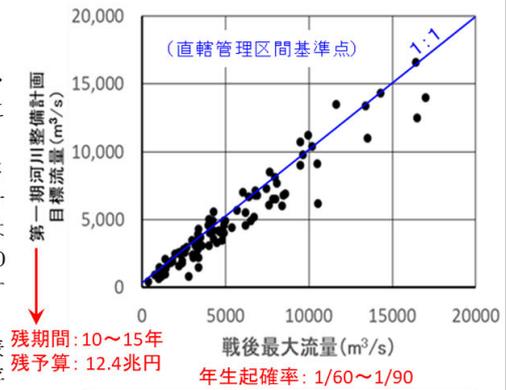


図-8：第一期河川整備事業の目標と費用

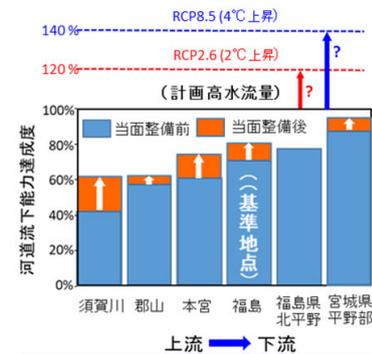


図-9：阿武隈川の第一期河川整備事業

P.6

6. 治水予算の制約

河川整備に時間がかかる最大の原因は予算の制約です。図-10は最近30年間の治水予算を示しており、1兆円~1.5兆円で推移していることがわかります。この中には砂防事業、海岸事業（津波対策）、下水道事業も含まれるので、河川事業費は0.7~0.8兆円です。また災害復旧費や老朽施設の維持費も含まれるので河川改修の実質費用はさらに少ないと思われます。

なお2010年頃の極小部分は民主党政権による公共事業費の削減によるもので、その後は回復の兆しが見られますが、1.5兆円以上にはならないようです。一つの理由は、コロナ対策費（5兆円/年）、防衛費（5兆円/年）、少子化社会対策関係費（3.5兆円/年）などの新たな案件が出てきていることです。現在のところ消費税や社会保障費削減で凌いでいますが、赤字国債もかなりの額に達していますので、財務省はかなり苦境に陥っていると思います。

流域治水というアドバルーンを掲げても治水費用はほとんど増額されていません。その理由は、財務省が納得していないからです。国交省の予算説明では「流域治水に係る〇〇経費」という項目が多数ありますが、それらの実質的内容を読むと、従来の治水事業に流域治水という冠を付けたものが多いです。私見ですが、その辺りを財務省に見透かされているのではないのでしょうか。

一方で、わが国の税収は増えていません。図-11は実質GDPの増加率を示しています。オイルショックやバブル崩壊での落ち込みの他にCOVID-19でも激減しています。一級河川の整備計画が立てられた1970年頃は好景気であったので、(壮大な)治水計画とされたわけですが、わが国の国家予算の現状を考えれば、50年前に定めた治水安全度の確保を目指して(金のかかる)堤防建設を延々と継続するのが適当なのかを考える時期に来ているのではないのでしょうか。

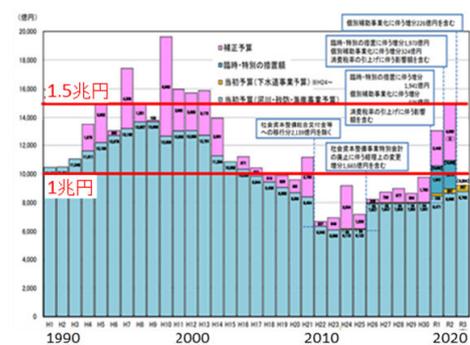


図-10：治水予算の推移

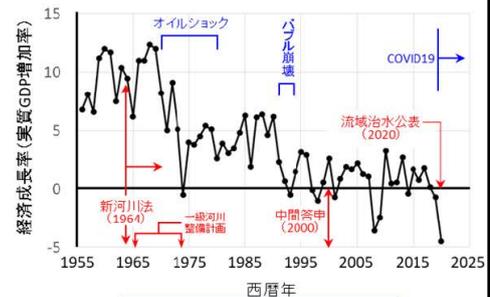


図-11：我が国の国力の低下

【資料】

P.7

7. 連続堤防は金食い虫

現代の治水事業は「連続堤防」で河道と氾濫原を分離し、氾濫原への洪水侵入を防ぐものです。一級河川のうち国が直轄で管理する区間の延長は約1万 km、山付部を除く兩岸の盛土延長は1万5千 kmに及び、地球の円周の1/3に相当します。加えて一級河川で都道府県に管理委託する区間の延長は約7万5千km、二級河川が3万5千kmあり、その兩岸に築堤をしなければならないので、堤防総延長は気が遠くなるほどです。したがって建設に多額の費用と時間を要するわけです。

また通常の堤防は自然地盤上の盛土なので、沈下や劣化が生じます。「蟻の一決」と言いますが、長い距離に渡ってきちんと管理しなければイザという時に決壊します。図-12は2015年の鬼怒川破堤による水害の写真ですが、決壊した堤防の長さはわずか200 mでしたが、流れ出た氾濫水は幅2 km、長さ8 kmの区域に被害をもたらしました。写真でわかるように、決壊しなかった堤防の部分は湖の中に取り残されています。

このような状況を見ると、私は第二次大戦時のマジノ線を想起します(図-13)。マジノ線は、フランスがドイツ国境沿いに設けた約400 kmの長大な要塞でしたが、開戦と同時にドイツ軍はベルギー国境付近の防御手薄なアルデンヌの森からフランスに侵入し、マジノ線は国境に取り残されました。長大な防御線は下策の戦い方とされ、現代ではマジノ線は「無用の長物」の代名詞になっています。

さて、洪水の流下能力を増加させるには、図-14に示す3つの方法があります。このうち堤防嵩上げと引堤は地上での工事という意味では容易ですが、橋梁架け替えや数多ある樋門の改築を伴うので結構面倒な協議が必要です。また河道掘削は河川の自然性や漁業に影響を及ぼすので、これも結構やっかいなものです。

以上のように、「連続堤防」によって堤内地(=氾濫原)への氾濫を止めるということは簡単なことではないのです。図-9の阿武隈川の例で述べたように、気候変動に備えて河道流下能力を1.2倍や1.4倍にするという計画は「絵に描いた餅」ではないかと思えます。



図-12: 2015年の鬼怒川水害



図-13: マジノ線のトーチカと地下輸送路

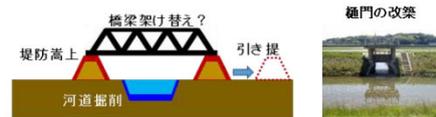


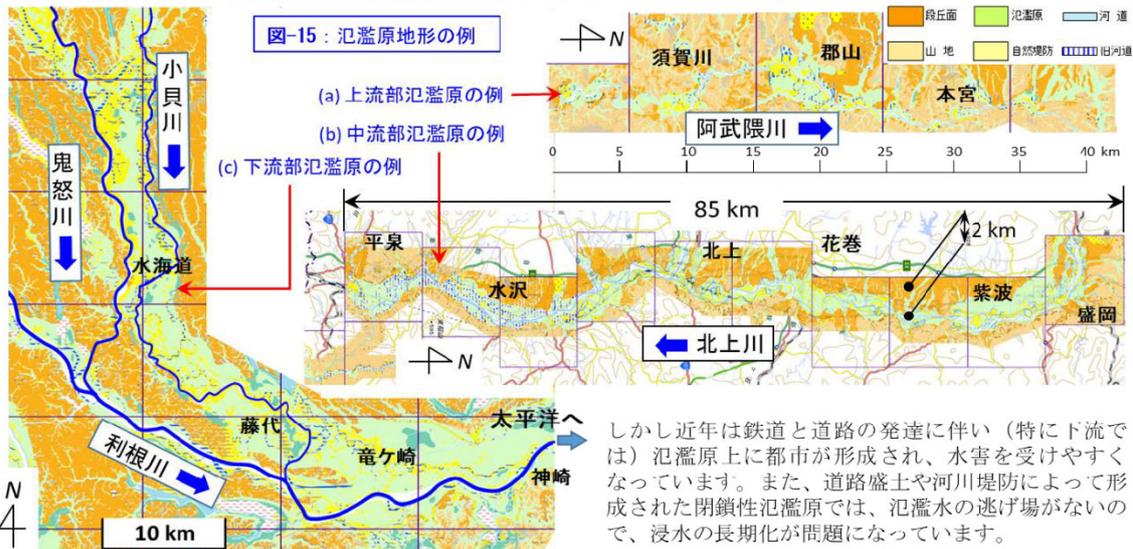
図-14: 河道流下能力増大の方法と障害

P.8

8. 上・中流部の氾濫原の形態

図-15に河川上流部、中流部、下流部の氾濫原地形の例を示します。上流部では浸食が体積をやや上回り、狭窄部によって区切られた閉鎖性の氾濫原が形成されます。中流部では浸食と堆積がバランスし、連続した帯状の氾濫原(谷底平野)が形成され、その中を河川は蛇行して流れます。ただし、近年の築堤により多数の閉鎖的氾濫原に分割される傾向にあります。下流部では堆積が浸食を上回る沖積低地に接続します。日本の沖積低地のほとんどは縄文海進以前は入り江であり、この数千年の間に河川が運ぶ土砂の堆積で陸地化したものです。

前述したように、氾濫原は河川氾濫が運んだ細粒土砂で覆われているので、土壌は肥沃で保水性が高いため、水田として利用されています。ただし水害を受けやすいため、集落や街道は主に段丘上ないしは自然堤防にあります。自然堤防は周囲の氾濫原より2m程度高いので、中小洪水では冠水しません。(下段に続く)



しかし近年は鉄道と道路の発達に伴い(特に下流では)氾濫原上に都市が形成され、水害を受けやすくなっています。また、道路盛土や河川堤防によって形成された閉鎖性氾濫原では、氾濫水の逃げ場がないので、浸水の長期化が問題になっています。

【資料】

P.9

9. 河川の自然性復元の必要性

氾濫原は大出水時に洪水の流れる場所で、その幅は普段の川幅に比べてかなり大きいものです(図-16)。しかし人間は普段の川幅を基準に考えて両側に築堤し、(川に無断で)氾濫原を自分のものとした。しかし大出水で流量が増加すると川は広がらざるを得ません。それが自然の摂理というものです。

この川幅の問題は、北米大陸における白人とアメリカインディアンの関係に似ています。アメリカインディアンはテントを担いで住み場所を変える狩猟採集民族でした。一方、白人は定住を基本とする農耕・牧畜の民です。インディアンが久しぶりに元の場所に戻ってきたら、なぜか白人が(インディアンに無断で)柵を作って暮らしていました(図-17)。白人からすれば、空いている土地を農地や牧草地として利用しても構わないだろうと思うのですが、インディアンからすれば我慢できないことです。そこで戦いとなったわけです。

現代の水害も似たようなものだと思えます。久しぶりの大雨で、河川が手足を伸ばそうとしたら、巨大な柵(堤防)が造られており、そこから先は人間の土地(民地)となっているのです。そこで河川は「知ったことか!」と言って柵を突き破ろうとします(図-18)。河川からすれば「自然の摂理」ということですが、人間からすると「水害」になります。

今後の気候変動(これも人間の仕業)により、「雨の神」は豪雨の規模と頻度を増大させざるを得ません。すると「河川の神」は水面幅を広げざるを得ないのです。この自然の摂理に従えば、人間は洪水時の河川の流下に必要な土地を一時的にでも提供すべきです。しかし水害は困ります。そこで、河道流下能力を超過する水量を如何に安全に氾濫させるかが今後の治水のポイントになるわけです。

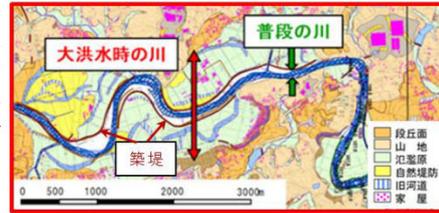


図-16: 河川流量に伴う川幅の変化



図-17: 白人による土地の収奪



図-18: 勝手に造られた柵への怒り

P.10

10. 従来の遊水地の問題点

安全に氾濫させるための通常の治水施設は遊水地と呼ばれます。その構造を図-19に示します。河川沿いの平地を買収して河川区域とし、河川水位の高い時間に流入させ、水位が下がったら放流します。この操作により下流への洪水ピーク流量を減少できます。

しかし河川上流部の地盤は傾斜しているため、図-20に示すように十分な容積を確保できません。そこで地盤を掘削することになります。そうすると農地が消失するので、営農者は仕事を失います。

2019年に大きな水害を生じた阿武隈川では、上流の広大な農地を掘削して遊水地化する計画が進行中です。国交省は1~2年のうちに用地買収と立ち退きの手続きを終わらせたいので、地元町村を通じて営農者の説得を続けています。この遊水地の予定地の写真と新聞報道を図-21に示します。農地の失った後、農民の生活がどうなるのか非常に不透明です。



図-19: 通常の遊水地の説明図

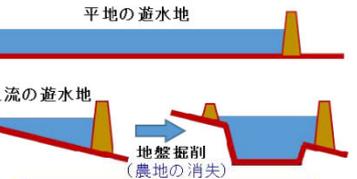


図-20: 上流の遊水地の問題点

図-21: 阿武隈川上流遊水地予定地と新聞報道

福島民報(2022/6/10)

集団移転先や代替農地不透明
生活、営農に暮る不安

住民は下流域の洪水対策のため昔漬の決断と整備を受け入れるが、...

農地の用地取得に向けた住民との協議は、土地測量に時間を要するなどの理由により、当初予定した来月から八月にずれ込む見通し。

国はこれまでの住民説明会で、住居の移転先について住民自ら探すことを決めた一方、用地取得への補償、集団移住先、農地の代替地方向性は示しておらず、...

営農継続に向けた十分な支援が打ち出されなければ、高年齢化が進む生産者の離農が加速し、年間約四億二千万円に上る年間出荷額が失われる。

国土交通省阿武隈川上流緊急治水対策出張所長は「住民の集団移転の候補地や農地の確保など、県や三町村と協議しながらできる限りの対応に動きたい」としている。

■ 離農の危機
予定地内は阿武隈川に面する豊かな土地で、大規模な水田が整備された「営農の二等地」。

【資料】

P.11

11. 計画的氾濫施設の構造

前述のように、上流域における従来型の遊水地の建設は、住民（主に農民）の生活を破壊してしまう恐れが高いです。治水事業は元来人々の生活を豊かにするはずのものなのにです。また頁6に示したように現在の日本の経済状態では、連続堤防方式による従来型の治水工事の完成はいつになるかわかりません。そこで図-22に示す計画的氾濫施設を考えました。

河川上流部には閉鎖性氾濫原が多数あり、未完成ながら堤防(黒線)が築かれています。その一部を切り欠いて越流堤とし、HWL以上の水位になったら盆地地形に流入するようにします。HWLとは、堤防の安全性の保障限界水位です。河川水位が低下したら下流側の排水樋門から排水します。

この設備は図-19に示した平地の遊水地に似ていますが、河岸段丘を利用するので、周囲堤が不要であり、建設費用が少なく、財政負担の軽減に役立ちます。通常の遊水地と異なるもう一つの点は、超過洪水(HWL以上の

の出水)のピーク低減のみを対象とすることです(図-23)。頁7で述べたように現在の治水は長い防衛線を万遍なく守ろうとします。しかし土堤のどこかが決壊すると氾濫を止めることができず、浸水域はどんどん広がります(図-12)。一方、越流堤は決壊しません。しかし一つの盆地の氾濫水量は非常に少ないです。したがって上流域に多数ある閉鎖性氾濫原を利用して広く薄く氾濫させる必要があります。

河川上流域では、集落の多くは河岸段丘上にあり、氾濫原内の家屋も周囲より1~2 m高い自然堤防上にあります。そこで浸水深が2 m以内になるよう設計すれば、水害は小さいでしょう。設計例はこの後に示します。ここで重要なことは、この施設の対象が超過洪水だけであることです。超過洪水は十年~数十年に一度ですから、(氾濫した年の収穫は諦めねばならないが)水田経営を継続できます。

ところで「霞堤」という計画的氾濫手法が昔から各地にありました。この施設は漏斗状の堤防開口部から上流に向けて氾濫させるものです。しかしHWLに達する以前に氾濫を開始するので、下流への洪水の低減にはあまり貢献しませんでした(図-24)。現代ではコンクリート製の越流堰で効率的に洪水低減を行うことができます。

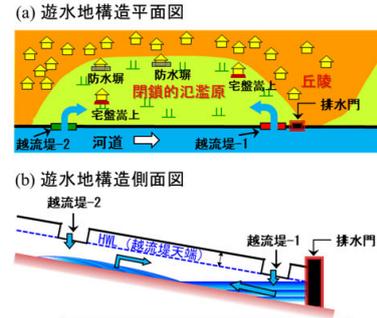


図-22：流水型遊水地の構造

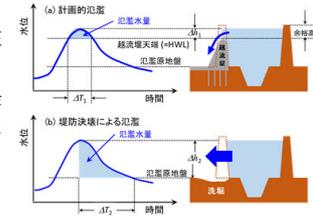


図-23：越流氾濫と破堤氾濫

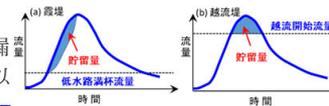


図-24：霞堤と越流堤の比較

P.12

12. 計画的氾濫施設の治水計画への位置づけ

ところで現在、気候変動による豪雨増大を懸念して、国交省は河道の流下能力の増補計画を建てつつあります。しかし5~7頁で述べたように私は(冗談でなく)絵に書いた餅だと思います。

気候変動により自然外力が人間の力(土木技術)を上回るということは、両者の関係が、土木技術が未熟であった近世に戻ることを意味します(図-25)。近世には洪水氾濫を連続堤防で防ぐことが無理だったので、氾濫させる場所や氾濫のさせ方(つまり計画的氾濫手法)が治水事業の基本でした。気候変動が顕在化しつつある現在、近世の治水にならって計画的氾濫を研究することが必要であると思います。

しかし、各河川の現在の改修基本方針(工実施基本計画)が制度化されて以来、連続堤防は着々と増加し、水害の軽減に貢献しています。それを放棄して一からやり直すのは得策とはいえないでしょう。そこで図-22に示したように、既存の堤防を利用しつつ、従来の治水計画に滑らかに接続する形でのパラダイムシフトが望まれます。

現在の河川ごとの目標治水安全度は1970年頃に定められ、それによって工実施基本計画が策定されました。高度成長期のユケユケドンドンの時代でしたから、計画は「国家百年の計」として壮大なものになりました。そのため、予算措置の見通しや達成目標期間のない「計画とは言えない計画」が作成されました。そこで1997年河川法改正により、30年を目途とする段階的な河川整備計画の策定が義務付けられたわけです。現在は第一期整備事業の後半にかかったところです。30年は概ね一世代ですから、公共事業を見直すには適当な長さだと思われます。

そこで、各整備事業の堤防完成に併せて計画的氾濫施設も更新すればよいと思われます。そのイメージを図-26に示します。第一期事業で完成する堤防の治水安全度が1/40であれば、それ以上の出水のピーク部分を計画的に分散して氾濫させます。この工事は図-22のイメージ図の越流堤天端を少し高くするだけで済むでしょう。そのように、築堤の進捗に併せて越流堤高を調節すれば、計画的氾濫の更新は容易に行えます。

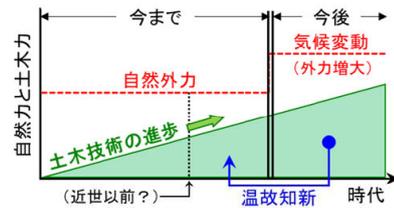


図-25：気象変動への対処

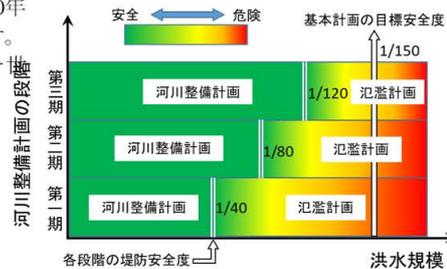


図-26：段階的整備計画

【資料】

P.13

13. 上流部における計画的氾濫施設の設計例(阿武隈川)

13-1 設計条件

図-27に示す阿武隈川直轄区間最上流の盆地状氾濫原①～③(合計延長は10 km強)を対象としました。同図右端の須賀川観測所で流量および水位が計測されています。2019年東日本豪雨で浜尾遊水地が十分機能しなかったため、国交省は同図左端の氾濫原③に新遊水地を計画しています。そこでは地盤掘削により農地が消失する予定で、10頁で述べたように地元民への折衝が行われています。

図中のピンクの点は建物です。ほとんどの集落は河岸段丘上にあることがわかります。また盆地地形内の住宅の多くは自然堤防上にあり、周囲との比高は1~1.5mです。

13-2 数値シミュレーションの条件

図-27の中の矢印は越流堤設置位置、色は図22の2種類の越流堤に対応しています。図-28は須賀川観測所の過去の年最大流量の確率プロットです。数値シミュレーションでは第一期整備計画で治水安全度1/40の堤防が完成された時点(流量 $Q_p=1800\text{ m}^3/\text{s}$)、その流量で不等流計算を行ってHWLの縦断分布と越流堤天端高を与えました。

その上で、2019年出水の波形をもとに作成した生起頻度1/150の計画洪水($Q_p=2400\text{ m}^3/\text{s}$)を流し、氾濫状況を数値シミュレーションしました。また、比較のために、堤防が全くない条件でも計算を行い、自然地形のみによる遊水効果を推定しました。

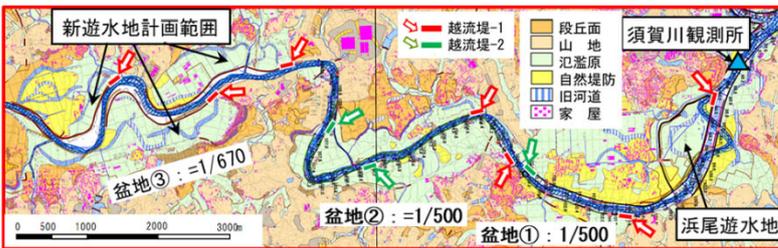


図-27 閉鎖的氾濫原を利用した遊水施設(阿武隈川上流部)

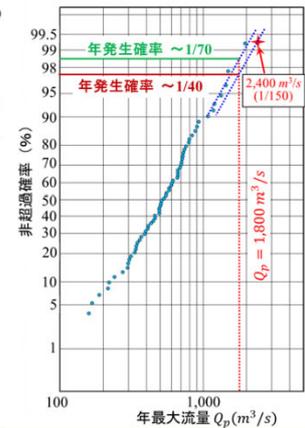


図-28 須賀川観測所の流量確率

P.14

13. 上流部における計画的氾濫施設の設計例(阿武隈川)

13-3 数値シミュレーション結果

図-29に示す自然地形での計算結果では、ピーク低減率は6.3%程度で、洪水調節効果はそれほどではありませんでした。また、狭窄部と氾濫原の幅が非常に異なることから、狭窄部からのせきあげで、最大氾濫水深は自然堤防上でも1mを超えるところが多いです。

図-30に示す超過洪水用の計画的氾濫施設での計算結果では、洪水ピーク付近のみを越流させるので、ピークカットが効果的に行われています。また氾濫量が少ないので、自然堤防上の集落位置での最大浸水深は0.5 m程度となっており、宅盤嵩上げや防水堀で十分防げる範囲に入っています。なお河道水位は余裕高の範囲だったので、越流破堤は生じません。

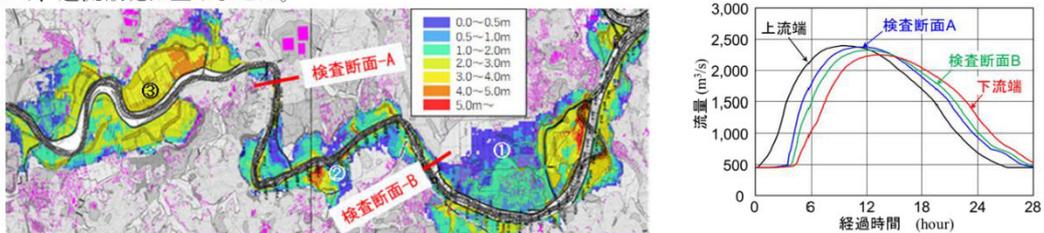


図-29 自然状態(堤防なし) 左: 最大氾濫水深分布、右: 洪水波形の変形

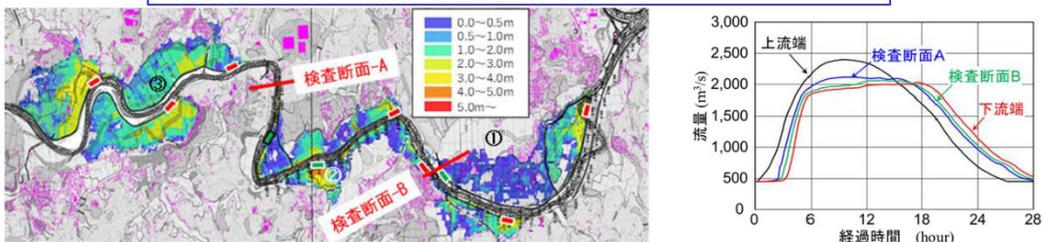


図-30 越流堤による計画的氾濫 左: 最大氾濫水深分布、右: 洪水波形の変形

【資料】

P.15

13. 上流部における計画的氾濫施設の設計例(阿武隈川)

計画的氾濫は、超過洪水の集中的氾濫により生じる被害を防ぐために、上流域の水田地帯の広い範囲で洪水ピーク部分だけを徐々に薄く氾濫させ、下流の安全性を高めるものです。そこで対象となる閉鎖性氾濫原がどの程度あるかが問題になります。

図-31は、前述の解析を行った阿武隈川上流域での閉鎖性氾濫原を調べた結果です。

凹凸が比較的明瞭な部分は治水地形分類図で、①～⑦と書いた7の盆地地形があります。このうち①～③は前述の解析の対象としたものです。7つの盆地は築堤により13の閉鎖性氾濫原に分かれています。さらに上流は陰影起伏図なのでやや不鮮明ですが、同様の閉鎖性氾濫原が多数あることがわかります(★)。



図-31 阿武隈川上流部の閉鎖的氾濫原

図-32の上段は、北上川上流部の谷底平野を示しています。谷底平野はもともとは連続した氾濫原ですが、現在進行中の河川整備事業により、河岸段丘と堤防に挟まれた多数の閉鎖性氾濫原に分割されています。現行の治水計画では洪水を氾濫させずに堤防間を一気に流す予定ですが、万一破堤が生じた場合、閉鎖性氾濫原からは水の逃げ場がないので自然堤防上の家屋が冠水し、大きな被害になる恐れが高いです。そこで、事前防災措置として各閉鎖性水域に分散して薄く氾濫させれば、被害の危険性は減少するとともに、下流への洪水ピーク流量が低減するでしょう。



図-32 北上川上流部の閉鎖的氾濫原

P.16

14. 中流での連続氾濫原での検討事例(鬼怒川)

14-1 2015年鬼怒川水害について

2015年9月9日～10日の関東東北豪雨による出水で、図-33の左図に×と×で示す位置の鬼怒川左岸堤で溢水が生じ、×では約200 mに渡って破堤しました。鬼怒川の当該区間の計画高水流量は5000 m³/s、進行中の整備計画の目標流量は4500 m³/sでした。一方、破堤地点直近の平方観測所での最大流量は4200 m³/sでしたが、改修途上であったために越水破堤したものです。図-33右に示す3測線の横断地形からわかるように、鬼怒川と小貝川の間は、氾濫原(緑)と比高2 mほどの自然堤防から成っています。(左の図を拡大するとわかるのですが)家屋のほとんどは自然堤防上にあります。また鉄道と幹線道路も自然堤防上に走っており。このことから、自然堤防上は昔から安全であったことがわかります。

図-34は広域の治水地形分類図で、青枠は上の図の範囲です。鬼怒川氾濫原は霞ヶ浦方面に太く長く続いていることがわかります。鬼怒川はもともと小貝川を併せて太平洋に注ぐ独立した水系でしたが、江戸時代初期の利根川東遷事業により利根川の支流となり、その際に、ローム台地の開削により、鬼怒川も小貝川も利根川合流点の位置が上流に移動しました。これは舟運のための利根川流量増加のためです。

鬼怒川氾濫原の幅は広く、十分な洪水流下能力をもっていました。しかし、近年の土木工事(河川堤防、鉄道および道路の盛土)によって分断されていることが図-34右上の地形縦断面図からわかります。特に小貝川の堤防は、図-35に示すように鬼怒川氾濫原を横断しており、これが氾濫水を塞ぎ上げたために、従来は安全であった自然堤防上の家屋まで浸水しました。それが2015年水害が激化した理由です。

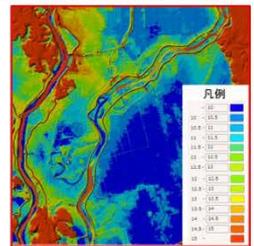


図-35 鬼怒川氾濫原を横断する小貝川堤防

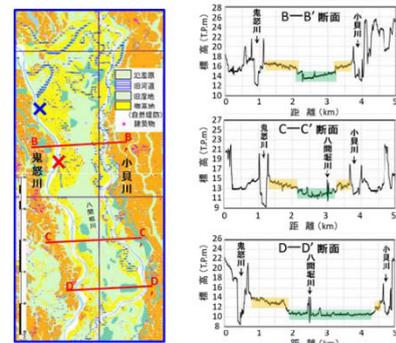


図-33 2015年鬼怒川水害の発生した地区

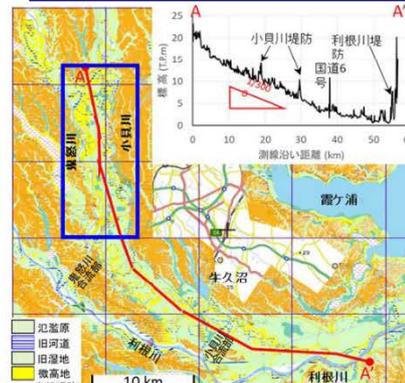


図-34 もとものの鬼怒川氾濫原

【資料】

P.17

14. 中流での連続氾濫原での検討事例(鬼怒川)

14-2 数値シミュレーションの条件

解析領域は鬼怒川と小貝川の堤防の間で、閉鎖性氾濫原と周囲の自然堤防が含まれました。2015年水害の事後に行われた学術調査により推定された氾濫量時系列を、図-33左に×と×で示した地点で与えました。

2つのケースで氾濫数値シミュレーションを行いました。一つは下流ポンプ場で公表されている排水量を与えた場合で、水害後の水位痕跡調査の結果と概ね一致しました。もう一つは小貝川の下を横切る逆サイホンを設置して(図-36のイメージ参照)自然排水する場合があります。逆サイホンはローマ時代から送水用に使用されていたもので、日本では江戸時代に熊本県に建設された通潤橋が有名です。洪水排水用の大型サイホンの代表は、宮城県品井沼の洪水を吉田川の下を通して松島湾に通じる明治潜穴に排水する吉田川サイホンで、戦前に築造されています。この数値シミュレーションでは5m×5mの断面のサイホン4基を想定した。総断面積は吉田川サイホンの約2倍としましたが、現代の土木技術であれば十分可能だと思います。

14-3 数値シミュレーションの結果

図-37にシミュレーション結果を示します。灰色の外縁が計算区域です。上段はポンプ排水による場合の計算結果で、図中の時間Tは計算開始からの経過時間、カラーコンターが氾濫水深の空間分布を示しています。閉鎖性氾濫原の下流部に3 mを超える浸水深が長時間生じており、また、自然堤防も冠水していることがわかります。

下段は逆サイホンを設置した場合です。T=24 hrで浸水深はCase-1より既に小さくなっており、T=48 hrでは自然堤防上での浸水が解消しています。2015年水害では国交省が各地から大型ポンプ車を動員したものの自然堤防上の都市施設は長期冠水し、それが水害を激化させました。そこで逆サイホン施設により下流の氾濫原に自然排水できるよう治水整備をすれば、水害はかなり緩和したものと考えられます。

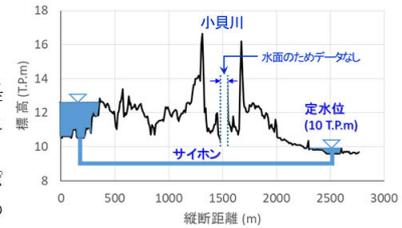
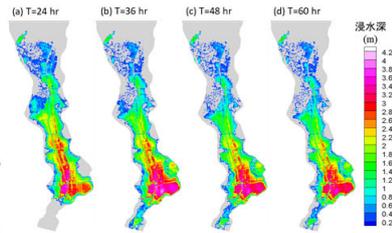


図-36 逆サイホンのイメージ図

(a) ポンプによる排水



(b) 逆サイホンによる排水

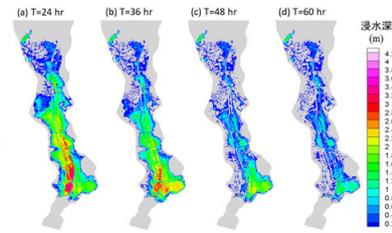


図-37 数値シミュレーション結果

P.18

14. 中流での連続的氾濫原での検討事例(鬼怒川)

14-3 計画的氾濫(流水型遊水地)の設計と効果

そこで次に、計画的氾濫による洪水の緩和について検討しました。図-33右に×で示した溢水地点(氾濫原上流端)に延長1000 mの越流堰を設置して計画的に氾濫させます。これにより河道の洪水ピーク流量を減少させ、越水による堤防決壊の危険性を減じようとしています。また氾濫原下流端には前節で述べた逆サイホンを設置して排水を速やかにし、自然堤防上の都市・集落が冠水しないようにします。

図-38 (a)は、越流水深の時間分布を示しています。河川管理施設等構造令によれば鬼怒川堤防の余裕高は1.5 mなので、安全を見て最大越流水深を0.8 mとしました。これから計算される越水流量の時間波形は図-38 (b)となり、ピーク流量は約1100 m³/sになります。前述したように鬼怒川で進行中の整備計画における目標流量は4500 m³/sでしたから合計は5600 m³/sとなり、現行の整備基本方針の目標である5000 m³/sに対しても余裕があります。なお鬼怒川の河川整備計画は2016年に改定され、河道目標流量は4600m³/s(年超過確率1/45)となりましたが、大きな差はありません。

図-39は氾濫水深の空間分布の変化です。図-37の破堤による氾濫と比較して氾濫域も氾濫水深も小さく、浸水の解消は早くなっています。また住宅などのある自然堤防上が冠水しないことも重要です。もちろん中央の氾濫原は冠水しますが、越水が発生するのは平均して45年に1回なので、堤防の安全性向上と引き換えとして農業被害補償の制度化を河川管理者が考えることも可能ではないでしょうか。

図-39は、氾濫原への上流からの流入量と、逆サイホンを介した下流氾濫原への流出量を比較しています。氾濫原で氾濫量のピークが大きく減少することがわかります。ここでは述べませんが、青線の流出量は、下流の氾濫原の持つ流下能力および貯留容量に比べて十分小さく、目立った水害は生じないと考えられます。

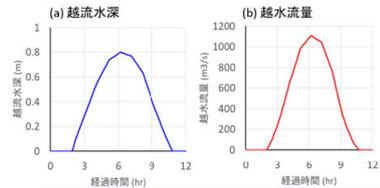


図-38 上流の越流堤の流入条件

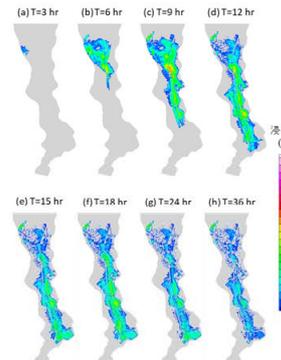


図-39 浸水域と浸水深の時間変化

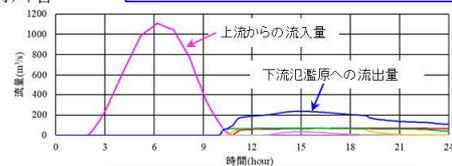


図-40 ハイドログラフの変化

【資料】

P.19

15. 計画的氾濫の制度化に向けて

15-1 上下流問題の発生

計画的氾濫は下流よりも上流で行うのが合理的です。その理由は3つあります。第一は、水は高さより低きに流れるという自然の理です。上流で溢れば下流の洪水ピーク量は減少しますが、下流で溢れても上流の流量は変わりません。第二は水害の影響の大小です。平地の少ない我が国では、下流部の沖積平野に大都市が発達し、人口も資産も集中していますから、下流での氾濫は都市社会および国家経済に大きなインパクトを与えます。第三は頁4の図-7に示した地形的な理由です。下流部の氾濫は広い範囲に拡散しがちですが、上流部では氾濫原が閉鎖的なので、氾濫の範囲が限られているからです。加えて、上流部では氾濫原が概ね水田として利用され、また多くの家屋は水害の恐れのない周囲の段丘上にあるため、住宅が密集する下流部の氾濫原に比較して安全と考えられます。計画的氾濫では、このような上下流の条件の違いが決定的に重要となります。

そこで計画的氾濫は上流域が対象になるので、上流住民は「下流の犠牲になる」と感じるでしょう。5頁に述べた阿武隈川上流遊水地計画においても、上流農民のその種の発言が新聞の電子版に掲載されています。実は私は学生時代に石川達三の「日陰の村」に大きな衝撃を受けました。私が土木工学科に進学すると聞いた部活の先輩に勧められて読んだのです。立ち退き住民の生活と心が徐々に荒んでいく過程は衝撃的でしたが、最も心が痛んだのは「立ち退いた人々に感謝する東京都民が今や一人もいないのでは」と気付いた時です。東京オリンピック(1964)の直後に利根川から導水する水路が完成するまで、小河内貯水池は都民の命を守る水ガメだったのです。

その時の気持ちは、しかし時間とともに薄れていきました。特に土木研究所に就職してダム部に配属されてからは、ダム反対論を唱える環境保護主義者に敵意さえ抱くようになっていました。ところが、松下竜一の「砦に抱る」を読む機会があったから、治水事業の犠牲になる人々の問題を再び考えるようになったのです。「砦に抱る」は筑後川の松原・下笠ダム反対闘争を題材としていますが、闘争の指導者であった室原知幸は、下流住民が上流を訪問して礼を尽くすべきだという考えに最後まで拘ったそうです。そして、「公共事業は、法に叶い、理に叶い、情に叶うものであるべき」という言葉を残しています。

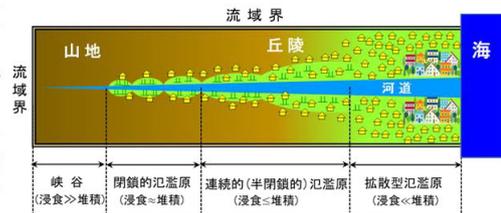


図-7: 日本の氾濫原の構造

P.20

15. 計画的氾濫の制度化に向けて

15-2 情に叶うことの大切さ

室原知幸氏が挙げた公共事業の3つの要素(法、理、情)を、「計画的氾濫」について具体的に考えてみます。

法は人間が作る制度ですから、必要に応じて改定されるべきものです(憲法ですらそうです)。頁2で示したように、「民地への氾濫を許容する制度」が徐々に創られています。行政の宿命であるinertiaのために、抜本的な制度改革はまだ先かもしれません。国交省は(少なくともリーダーの一部は)、計画的氾濫の必要性を否定していません。気候変動による水害の増加とともに、計画的氾濫が理に叶っていることが理解されつつあります。我々人間は強大な科学技術力をもって生態系ピラミッドの頂点に君臨していますが、自然の摂理に従って暮らさねばならないという点では、他の動植物と変わらないのです。

計画的氾濫の制度化における問題は情です。流域治水実現に向けて最も肝心なことは“River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All”(流域での全員による災害の回復と持続可能性)という英語名称にあるように、みんなの力を結集する「協働の精神」です。しかし現実には10頁に示したように上流の人に多大の負担をかけ、「下流の犠牲になるのか」という不満が出てきています。そこで情に叶う制度の創出が必要となるのです。

例として信濃川右支川の刈谷田川に建設された刈谷田川遊水地あげます。この遊水地は閉鎖性氾濫原を利用しています(図-41)。2004年7月の新潟・福島豪雨で下流の見附市等で2400戸が浸水被害を受けた直後に地元で計画説明が行われ、2010年には竣工しました。建設が迅速に行われた理由の一つは地役権設定方式だったことです。農民は地価の35%の地役権料を県から受け取り、営農の継続も保証されました。もう一つの理由は、遊水地となる区域が行政区画としては見附市の一部であり、水害を受けた見附市中心部とは生活および経済的結びつきが強かったからです。このため遊水地建設は極めて順調に進みました。

2011年(竣工の翌年)に2006年を上回る出水があり、遊水地は有効に機能し、下流部では外水被害がほとんど生じませんでした。しかし別の問題が起きました。遊水地への土砂や流木の流入により水田が受けた被害が予想以上に大きく、再補償の問題が起きたのです。刈谷田川遊水地は流入頻度の高い通常の遊水地として設計されていたので、浸水頻度が高く、地価の35%の地役権料では安すぎたということです。より大きな問題は情が一方通行であったことです。上流の人達の情により遊水地事業は円滑に進みましたが、上流の被災に対して下流の人達の「情のお返し」がなかったということです。

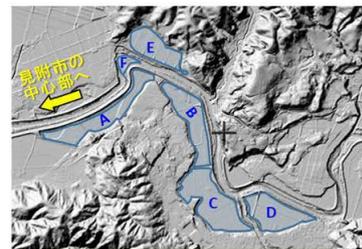


図-41 刈谷田川遊水地の地形

【資料】

P.21

15. 計画的氾濫の制度化に向けて

15-3 情の制度化について

国語辞典によれば「情」の意味は、①物事に感じて起きる心の動き、②相手を思いやる心、③異性を愛する気持ち、④趣や味わい、となっています。ここで言う情はもちろん②の意味です。流域治水の発案者の唱える「協働」を実現するには「思いやりの心」が不可欠なのです。しかし現在のドライな社会で「思いやり」を定着させるのは至難であり、何らかの制度化が必要です。しかし「思いやりの心の制度化」は可能なのでしょうか。

どのような社会制度も何らかの実態が先にあって創られるものでしょう。そこでまず、あり得る実態を考えてみます。私の小学校は東京の代々木にありましたが、2年生の社会見学は淀橋浄水場でした。現在は新宿高層ビル群になっている辺りです。東京オリンピックの前後に東村山市に移転しましたが、当時はまだ稼働していました。ここでは水道局の方が、淀橋浄水場が昔から東京都民の生活を支えていたということを(小学2年生には少し難しかったですが)熱心に説明してくださいました。現在の社会見学(遠足)は旅行という感じですが、当時は勉強の時間でした。そこで思うのですが、小学校で流域のことを学習課題の一つとして、社会見学先を上流の計画的氾濫地域(水田地帯)とするのはどうでしょうか。

中学校では環境教育の一環として水害を科学的側面から勉強することも可能だと思います。氾濫数値シミュレーションの結果をアニメーション化すれば、上流での氾濫が下流の水害防止に役立つ様子を実感できると思います。その上で、上流と下流で姉妹校の提携を結ぶというのはどうでしょう。また将来的にも、義務教育における水害のメカニズムの学習により、上流と下流の協働という流域治水の精神の実体化が進むと思います。

例えばふるさと納税という制度があります。現在はお礼品(特にグルメ)につられてふるさととは全く関係ない所に納税する人が増えています。しかし制度の本義に立ち返って、水害軽減に役立っている上流の農村に納税し、その物産を受け取るというのはどうでしょう。そのような流域意識の向上にふるさと納税を活用することも考えられるのではないのでしょうか。

大出水の際には、計画的氾濫の対象地である上流の水田では水害が発生します。少なくともその年の収穫はなくなり、水害が深刻であれば復興に数年を要することもあるでしょう。そこで被害の少なかった下流の市町村が上流の農村の復興を(わずかでも)支援する制度はあり得ないのでしょうか。

行政は近年、災害時の「自助、公助、共助」という言葉を使い、近隣社会の中の水害発生時における思いやりを強調しています。そこで視野を少し広げて、上流域と下流域の間で、災害発生以前における上記のような小さな思いやりの制度を確立することにより、「情に叶った流域治水」を実現できるのではないかと私は思います。

P.22

16. おわりに

マニュアル好きの国交省は、「流域治水施策集」や「水害に強いまちづくりマニュアル」を作成し、地方自治体や各市町村に配布しています。それはそれで役に立つと思いますが、各論的方法論が多く、「流域とは何か」、「自然と暮らしの関係はいかにあるべきか」という哲学が希薄であるように感じます。その意味では1970年代に体系化された総合治水の方が革新的だったように思います。

「流域治水」は、その名称のように流域全体を視野に入れ、縦に細長い氾濫原におけるバランスの上で超過洪水対策を考えるものです。そこには流域における人々の住まい方・暮らし方や協働のあり方に関する思索と洞察がなければならず、それらが土地利用や施設設計の前にあるべきだと思うのです。

日本の治水事業の元締めは国交省水管理・国土保全局ですが、彼らが公布するガイドラインに従って全国民が努力しなければならないような雰囲気になっています。しかし、建設省の時代から現在まで彼らがやってきたことの大部分はダム建設や河道改修などの土木事業であり、彼らの持つ治水事業のイメージでは、頁2の図-4に示したように、堤防の外が空白だったのです。彼らのもともとの専門は河道の管理であり、「流域」や「氾濫原」の設計・管理については素人(勉強中)だと私は思います。ですから、行政に付度することなく、学際的研究集会で活発な議論が行われることを期待しています。

終わります



本稿は、私が最近に発表した論文の内容を組み合わせたものです。主なものを以下に示します。

- 石川: 今後の超過洪水対策における計画的氾濫について、水・水学会誌、33(6)、2020。
- 妹尾・石川・田中: 数値シミュレーションによる18世紀の黒部扇状地における流域治水施設の水利機能。ながれ、40、2020。……★
- 石川・赤穂: 川辺、川合流点の球磨川氾濫原の変化が令和2年出水に及ぼした影響の概略評価。土木学会論文集B1、77(1)、2021。
- 石川: 河川管理者に望まれる意識改革について～流域治水への転換にあたって。科学、岩波書店、91(7)、2021。
- 石川・原田: 盆地地形を利用した超過洪水用遊水地について。土木学会論文集B1、77(2)、2021。……★
- 原田・石川・赤穂・伊藤: 令和元年台風19号出水における阿武隈川上流派尾遊水地の洪水調節効果の検証。土木学会論文集B1、77(2)、2021。……★
- 石川: 江戸時代の治水思想が流域治水プロジェクトの計画と実践に与えるヒント。土木学会論文集D3、78(6)、2022。……★(各論で3分冊)
- 妹尾・石川: 河川上流部における超過洪水用分散型遊水地の提案と阿武隈川を対象とした試算。河川技術論文集、28、2022。……★
- 赤穂・石川: 逆サイホンを用いた閉鎖性氾濫原からの氾濫水の早期排除と超過洪水対策に関する考察。土木学会論文集B1、78(2)、2022。……★
- 石川・名本: 築堤に伴い谷底平野に発生する閉鎖的氾濫原での治水対策に関する提案と試算。土木学会論文集B1、78(2)、2022。

★を付けたものは英文ジャーナル等にも発表しているので、留学生などでご希望の方からご連絡があればお送りします。

3-1-2 質疑応答・意見交換 コメンテーター：中村仁（芝浦工業大学）

【概略】

武内：流域治水の対策を地域に埋め込むと同時に、地域が困っていることを一緒に直していくことが非常に大事だと思った。更に言うと、人が集まっている所であれば、そこで民間も儲かる仕組みも入ってくると関係者が一体となり対策が進みやすくなるのではないかな。

昨日の議論では、浸水リスクは人によって其々であるという話があったが、今日は「安全」という言葉を用い、氾濫原にどのように安全に氾濫させるかとの紹介があった。これまでの近代治水の考え方では、安全というのは浸水しないゼロリスクの印象を持つ人が非常に多かった中で、浸水するが安全な状況にするということ言われていると感じた。そう考えると、地域として、人として受容出来る被害の起こり方が一つのポイントになってくると思う。つまり、安全というものの捉え方が変わってきており、一方で、安全という解り易い言葉だからこそ、解釈がかなりバラバラになっていて、流域治水が結果として今は上手く回っていない可能性もあると思いつながりながら聞いていた。

木内：特に市街地において確保する「安全」については、段階的な捉え方をした上で定義することが有効だと思っています。どのような豪雨に対して、どこを何を、どこまで守るのか、目標を議論することが必要で、そこで「安全」の捉え方がキーになるかもしれないなと思いました。

瀧：受容できる浸水・受容できる安全が、昔と今とではずいぶん変わってきている印象がある。昨日お話した滋賀県の高時川の霞提の冠水後の土地の分析をさせてもらったが、農地として葉物野菜には良くないがお米づくりには良い土だった。もしかすると、昔は冠水することもあながち悪くはなかったのかもしれない。今は、圃場整備がされ農薬などもあり、それが受容出来るものではなくてきたのだと思う。冠水した農地は、元々共有で様々な人が耕作していたが、農地集約のため大きく3人の耕作者に分けた結果、今回一番下流の耕作者さんだけが被害を受けた。社会の動きやライフスタイルの変化により、受け入れられるキャパシティが凄く狭くなってきて、農地でも都会でもゼロリスクを社会が求めるようになってきている中で、安全に溢れさせることは凄く難しいが、両側面から考えていかなければいけないと思った。

中野：受容出来るリスクに関しては、おそらく河川側と都市側でそれぞれ別々のことを思い描いていると思った。計画的氾濫は非常に興味深く、個人的には賛成と思っている一方で、シミュレーション数値を見た時に、広範囲の浸水深1・2mを建築レベルで受容するのは中々難しいと思った。高気密・高断熱の高性能な住宅が揃ってくると1mで浮いてしまったり、住宅の性能が上がるが故に別の被害が生じる部分もあるため、受容出来るラインは今後も議論されるのではないかな。もう1点は、高齢化社会の問題もあり、特に集合住宅はバリアフリーの観点から一度高床化したものを下げたりしているので浸水し易かったりする。

3-2 計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題

3-2-1 流域治水の実践における取組みと課題

(山本 浄二：国土交通省 近畿地方整備局大和川河川事務所 所長)

【概略】

- ・大和川における流域治水は、従前からの河川整備計画に基づく事業＋内外水対応の遊水地＋土地利用規制となっている。
- ・令和5年6月梅雨前線による大雨では、平成30年以降の掘削で、大和川中流の藤井地点周辺において、約0.3mの水位低下効果が見られた。平成29年と同規模の雨量を記録したが、これまでの治水対策によって浸水戸数が大幅に軽減した。
- ・奈良県では、喫緊の課題である内水被害の解消に向けて、流域内市町村と連携して対策に必要な貯留施設の整備を進めるとともに、新たな浸水被害を発生させないため市街化編入抑制区域の指定が行われている。
- ・一方で、市街化調整区域では、都市計画法の特例措置で開発が可能な場合があり、浸水しやすい土地に小規模開発が進む実態を踏まえ、特定都市河川浸水被害対策法に基づく土地利用規制によって、新たな被害対象が生じないように取り組む必要がある。
- ・今後、大和川流域水害対策計画に基づき、貯留機能保全区域や浸水被害防止区域を指定するなど、流域一体で総合的・多層的な対策を進めていく計画である。
- ・今後の課題は、流域内自治体及び関係住民の水害リスクマップによるリスクコミュニケーション、立地適正化計画と水害リスクマップを踏まえた将来のまちづくり検討などである。



【資料】

土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討
計画技術と治水技術を融合した洪水リスク管理の可能性と課題

流域治水の実践における取組みと課題

令和5年6月10日

国土交通省 近畿地方整備局
大和川河川事務所長 山本浄二

目次

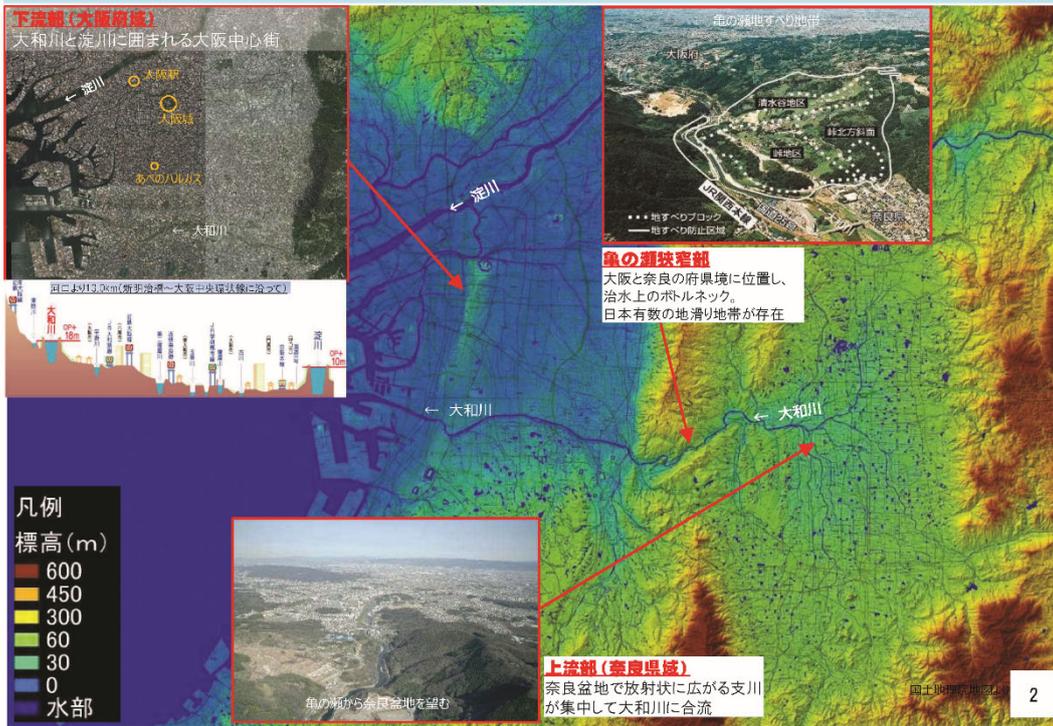
 大和川河川事務所

1. 大和川(奈良県域)における流域治水
2. 流域治水の効果(令和5年6月梅雨前線による大雨)
3. 水害リスクを踏まえた土地利用規制の検討

【資料】

大和川流域の地形的特徴

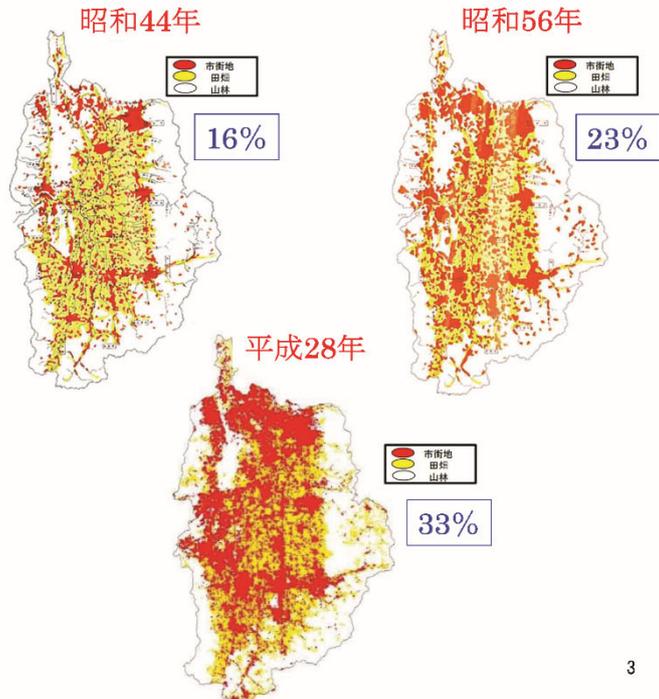
大和川河川事務所



大和川(奈良県域) 土地利用変化

大和川河川事務所

流域内の市街地は昭和44年には流域の約16%に過ぎなかったが、昭和56年には約23%、平成28年には約33%となっており、佐保川、竜田川、富雄川、葛下川流域等の都市化の進展が著しい。



出典: 昭和44年、昭和56年は「大和川流域整備計画」より、平成28年は国土数値情報「土地利用細分メニュー」を用いて集計

【資料】

昭和57年8月洪水の浸水被害状況(奈良県域)

大和川河川事務所

王寺町中心部周辺の被害状況



昭和57年8月3日 読賣新聞

王寺駅付近



三川合流付近



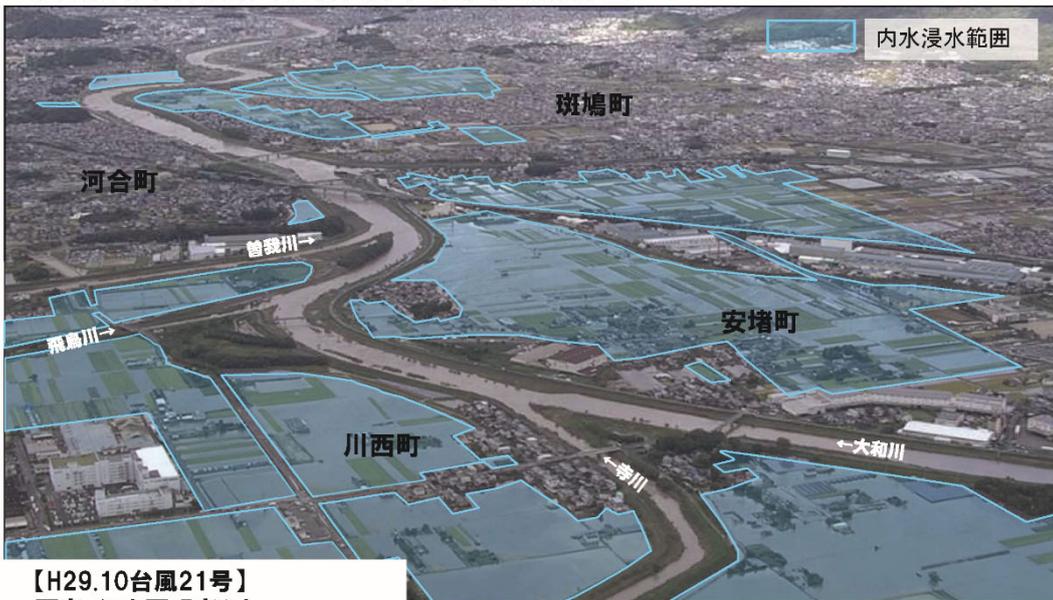
【S57.8台風10号及び前線】
 死者・行方不明者0人
 家屋全半壊256戸
 床上浸水2,983戸、床下浸水7,387戸

4

平成29年10月洪水の浸水被害状況(奈良県域)

大和川河川事務所

奈良県川西町、安堵町、河合町、斑鳩町等の被害状況



【H29.10台風21号】
 死者・行方不明者0人
 家屋全半壊1戸
 床上浸水78戸、床下浸水180戸

5

【資料】

大和川流域総合治水対策の概要

大和川河川事務所

総合治水対策の具体的な取組

・昭和58年 大和川流域総合治水対策協議会設立
 ・昭和60年 大和川流域整備計画策定



6

大和川流域における総合治水の推進に関する条例

大和川河川事務所

昭和57年の大和川大水害を契機に国・県・市町村・民間が連携して総合治水に取り組んできました。さらに、平成30年4月に条例を施行し、浸水被害を軽減する対策に取り組んでいます。

・昭和58年 大和川流域総合治水対策協議会設立 ・昭和60年 大和川流域整備計画策定

「大和川流域における総合治水の推進に関する条例」

浸水被害を軽減する3本柱
『ながす・ためる・ひかえる』



7

【資料】

奈良県平成緊急内水対策事業

大和川河川事務所

これまで

- 大和川流域総合治水対策の推進(S60年度～)
 - ・ながす対策(治水対策)
 - ・ためる対策(流域対策)
- 浸水常襲地域における河川改修や水路改修などの対策の推進(H20年度～)

平成30年5月 キックオフ

- 新たな「ためる対策」として、
 - 奈良県平成緊急内水対策事業に着手
- ・喫緊の課題である内水浸水被害の解消に向け、市町村と連携して、対策に必要な貯留施設を整備

平成29年10月台風21号による大規模な内水浸水被害の発生

【イメージ図】

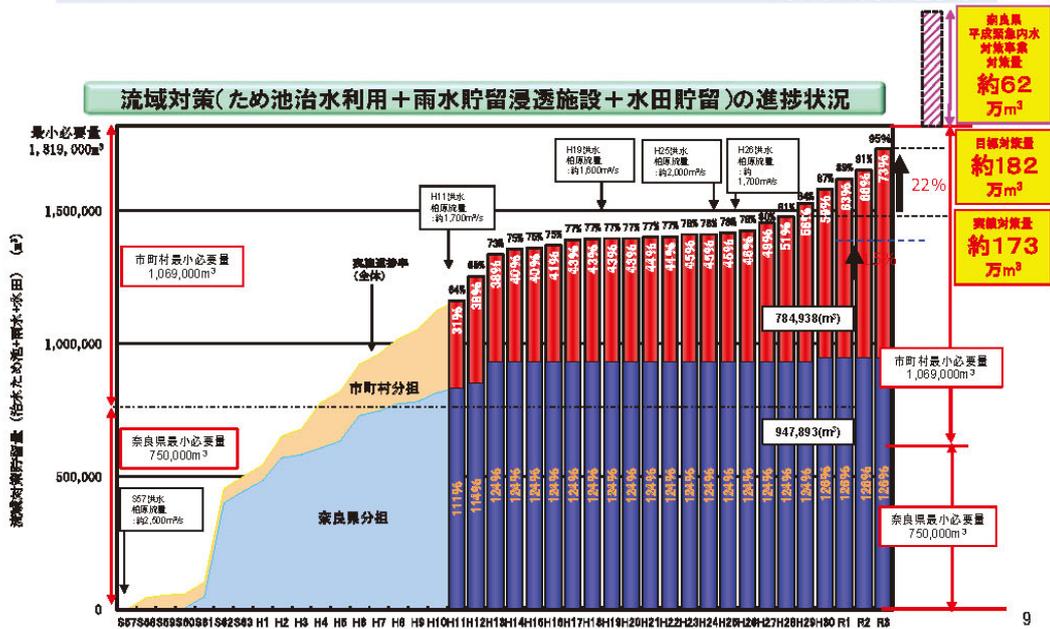


大和川流域における流域対策の進捗状況

大和川河川事務所

- ◆ R4.3現在で、計画目標量の95%の達成状況となっており、県では126%の達成状況となっている。
 - ◆ 市町村では、計画目標量の73%の達成にとどまっているものの、平成28年度以降、進捗率は22%伸びている。
- ※ 水田貯留による対策量を含む

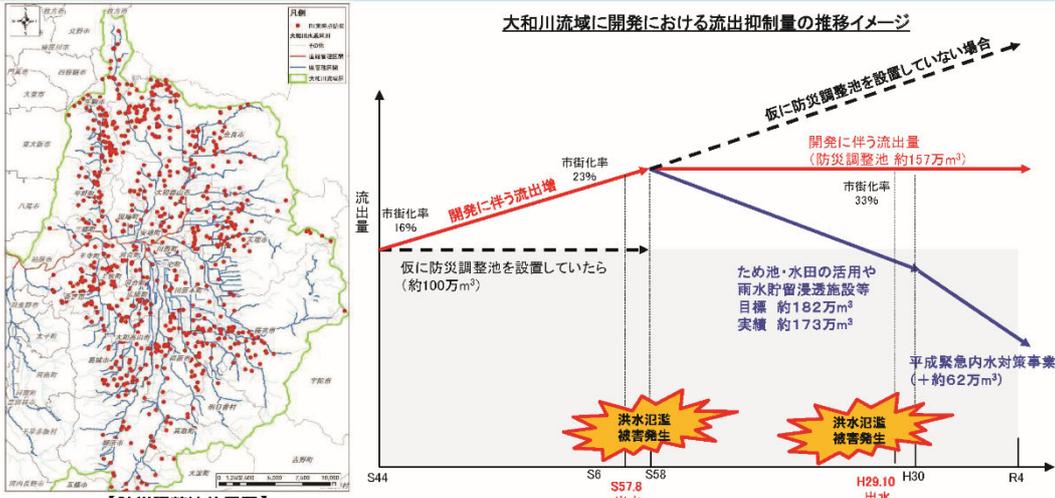
流域対策(ため池治水利用+雨水貯留浸透施設+水田貯留)の進捗状況



【資料】

開発に伴う流出量増大と流出抑制対策

大和川河川事務所



【防災調整池位置図】
(916箇所、対策量:1,567,135m³)



防災調整池(構築シール工業(株))



10

流域治水関連法の施行後、全国初の指定(大和川)

大和川河川事務所

大和川水系流域図

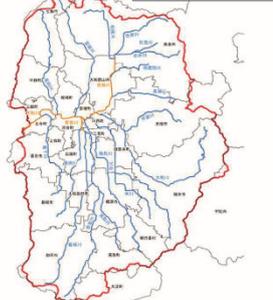


特定都市河川 R3.12.24指定

河川区間：大和川水系大和川他 計18河川

流域面積：712km² (流域内の市町村数 25)

— 特定都市河川(国管理区域)
— 特定都市河川(国管理区域)
— 特定都市河川流域
— 行政界



- 河川改修や水路改修等の推進
- 大和川流域における総合治水の推進に関する条例(奈良県)の施行
流域における新たな課題の解決に向けた取組の強化 (H30.4.1~)
総合治水の取組を体系的に実施
- 奈良県平成緊急内水対策事業に着手 (H30.5~)
喫緊の課題である内水浸水被害の解消に向け、市町村と連携し、対策に必要な貯留施設を整備



大和川流域総合治水対策協議会 (R3.7.19開催)
流域治水体より指定都市河川の指定を要望

特定都市河川に指定し、法的枠組みのもとで「流域治水」を強力に推進
～流域治水関連法の施行後、全国初の指定～

ハード整備の加速化	流域における貯留・浸透機能の向上	水害リスクを踏まえた土地利用
<ul style="list-style-type: none"> ○河川整備の加速化 流域水害対策計画に基づく河道掘削や遊水地等の整備を加速化 	<ul style="list-style-type: none"> ○貯留施設の整備 流域で雨水を貯留・浸透させ、水害リスクを減らすため、公共や民間企業等による雨水貯留浸透施設の整備を促進 ○ため池の治水利用 既存ため池を治水に活用するための放流口の改修等を促進 	<ul style="list-style-type: none"> ○浸水被害防止区域の指定 貯留機能保全区域の指定 条例で指定する『市街化輸入抑制区域』等を中心に区域の指定を検討
<p>大和川遊水地(春日地区) 流域水害対策</p>	<p>春日地区貯留 雨水貯留浸透施設整備</p>	<p>市街化輸入抑制区域の指定状況 市街化輸入抑制区域の指定は、市街化抑制区域の指定と併せて実施される。指定区域は、市街化抑制区域の指定区域に併せて指定される。</p>
<p>春日地区貯留 雨水貯留浸透施設整備</p>	<p>春日地区貯留 雨水貯留浸透施設整備</p>	<p>市街化輸入抑制区域の指定状況 市街化輸入抑制区域の指定は、市街化抑制区域の指定と併せて実施される。指定区域は、市街化抑制区域の指定区域に併せて指定される。</p>

11

【資料】

大和川流域水害対策計画の策定(令和4年5月27日)

大和川河川事務所

(計画策定者) 近畿地方整備局長、奈良県知事、大和川特定都市河川流域25市町村長
 (計画の目標) ・流域全体では、昭和57年8月降雨に対し、大和川・佐保川の堤防決壊による壊滅的な被害の解消、一部支川氾濫や内水による浸水が想定される区域においても住民の安全確保
 ・重点地区では、概ね100年に1回の確率で発生しうる規模の降雨に対し、内水による浸水被害を解消
 ・想定し得る最大規模までのあらゆる水害リスクを可能な限り想定し、人命を守り、経済被害の軽減に取り組む
 (計画の期間) 概ね20年

特定都市河川流域図

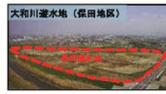


①氾濫をできるだけ防ぐ・減らす対策

<河川区域における対策>

○河川整備

河道改修や遊水地等の整備



○既存ダム洪水調節機能強化

既存ダム(初瀬ダム、天理ダム、白川ダム、岩井川ダム、大門ダム)における事前放流の実施

<集水域における対策>

○下水道整備

雨水管渠整備、既設ポンプ施設の維持・更新
 内水ポンプ施設の運転操作ルール策定



○流域対策

既存ため池の放流口の改修や事前放流によりため池の水位を下げ雨水を一時的に貯留させる等、ため池の治水利用を推進
 水田の排水口に調整板を設置し、排水量を調整する水田貯留を推進
 浸水被害地区等の課題である内水浸水被害の解消に向け、『奈良県平成緊急内水対策事業』による雨水貯留施設等の整備を推進
 民間事業者等による雨水貯留浸透施設の整備も見込んだ今後5年間の目標対策量を新たに上乗せし、対策を一層推進



②被害対象を減少させるための対策

○貯留機能保全区域の指定

都市浸水想定区域や条例で指定する『市街化編入抑制区域』等を考慮した上で区域の指定を検討
 先行して大和郡山市や川西市、田原本町などで区域の指定を検討

○浸水被害防止区域の指定

都市浸水想定区域及び水害リスクマップ、『市街化編入抑制区域』等を考慮した上で区域の指定を検討
 先行して川西市、田原本町などで区域の指定を検討



③被害の軽減、早期復旧、復興のための対策

減災対策協議会等による関係機関との連携強化や市町村等とのホットラインによる河川情報の共有
 洪水ハザードマップや内水ハザードマップの作成・周知、住民一人一人の避難計画・情報マップの作成促進
 小中学校や地域を対象とした水災害教育の実施
 要配慮者利用施設における避難確保計画の作成、避難訓練の徹底



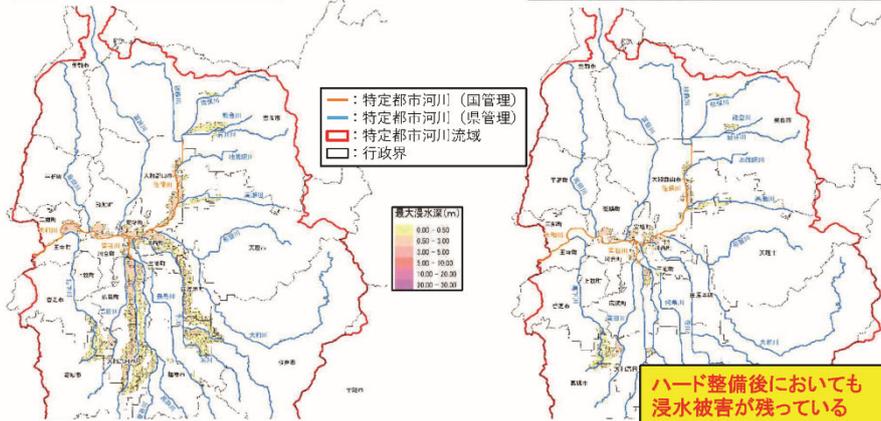
【基本的な考え方】 自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進めるグリーンインフラの考えを踏まえる

都市浸水想定(計画対象降雨:昭和57年8月降雨)

大和川河川事務所

都市浸水想定(現況)

都市浸水想定(ハード整備後)



		都市浸水想定	ハード整備 ^{※1} 実施後の浸水想定区域図(参考)
浸水戸数(戸) ^{※2}		11,040	1,527
浸水面積(ha) ^{※2}		540	84
計算条件	河道	本川: 現況河道 支川: 現況河道(遊水地含む)	本川: 河川整備計画河道(遊水地含む) 支川: 河川整備計画河道(遊水地含む)
	流域対策		ため池の治水利用 ため池の保全 雨水貯留浸透施設 水田貯留

【資料】

都市浸水想定(ハード整備後) 昭和57年8月降雨

大和川河川事務所



大和川水系河川整備計画等の概要

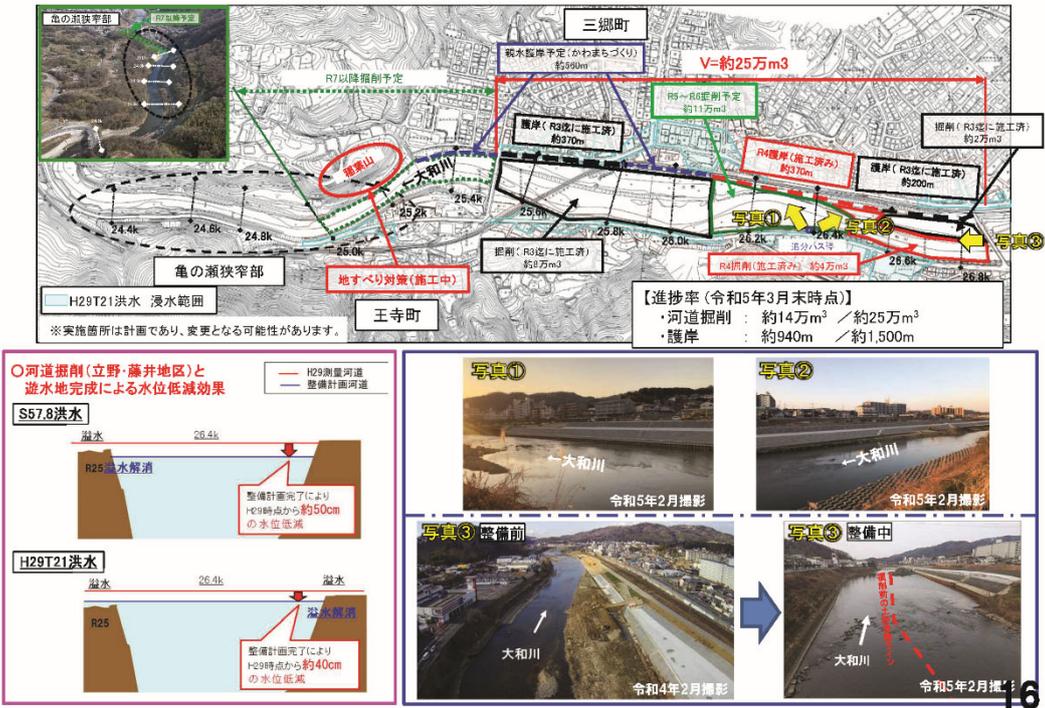
大和川河川事務所



【資料】

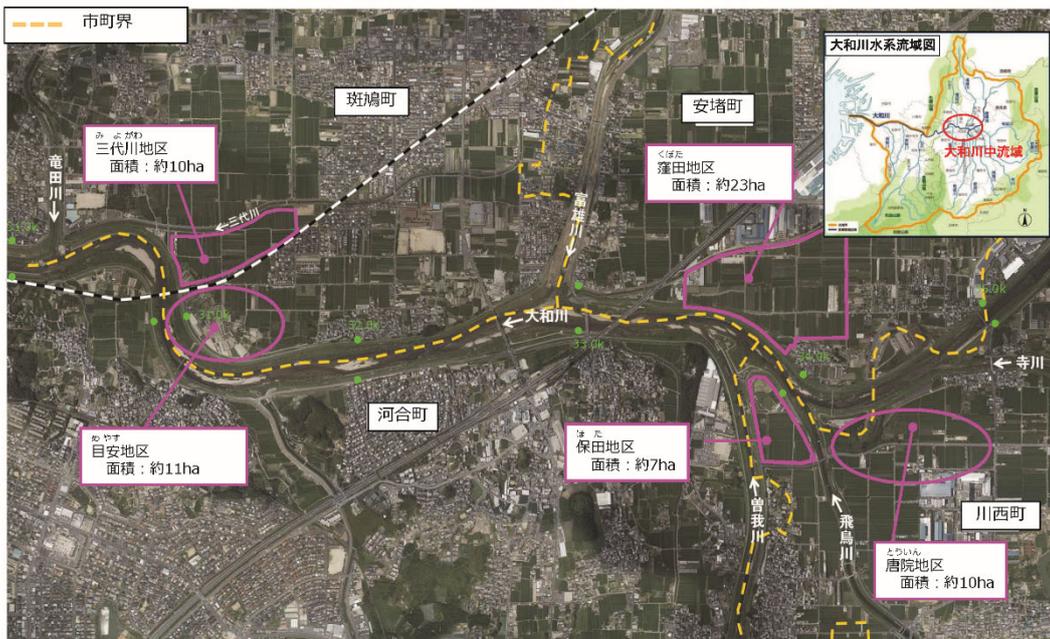
河道整備(三郷町立野地区・王寺町藤井地区)

大和川河川事務所



大和川遊水地整備

大和川河川事務所



【資料】

大和川遊水地(川西町保田地区)

大和川河川事務所



18

大和川遊水地整備(安堵町窪田地区)

大和川河川事務所



19

【資料】

内外水対応型の遊水地計画(例:窪田遊水地)①

大和川河川事務所

窪田遊水地における貯留シミュレーション結果

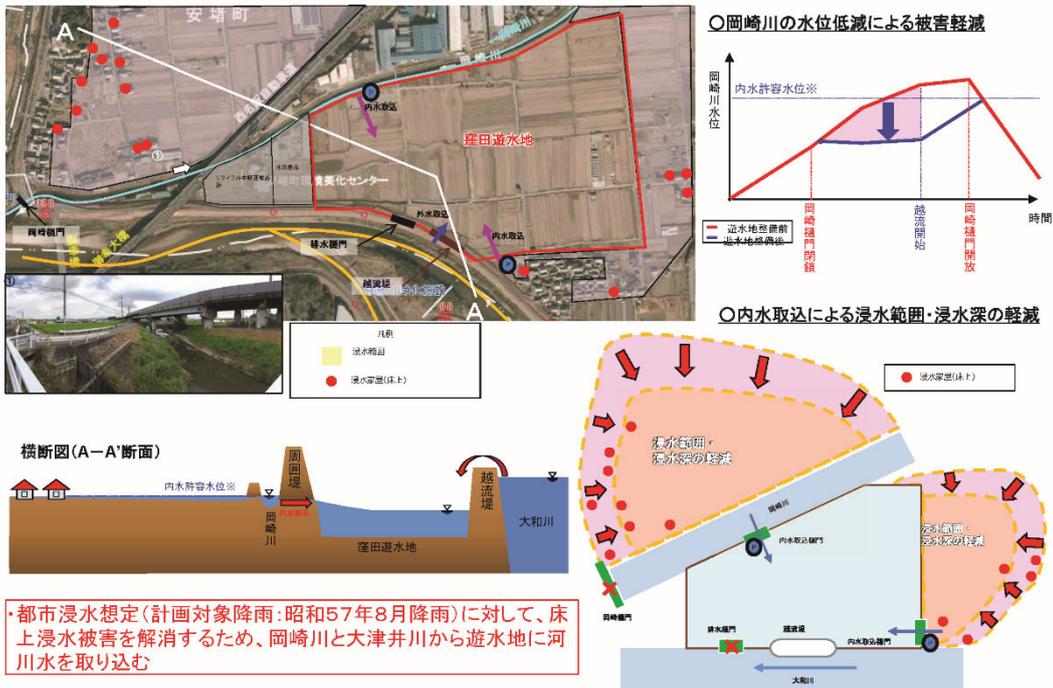
- ・過去の実績洪水(15洪水)の内外水を貯留、基本方針規模(1/200対象)では、内水の貯留量は大きく不足
- ・中小規模の洪水に対しては、外水だけでなく、内水も取り込むことで内水浸水被害の軽減を図ることが十分可能
- ・都市浸水想定(計画対象降雨:昭和57年8月降雨)に対しても、床上浸水被害の解消が可能



20

内外水対応型の遊水地計画(例:窪田遊水地)②

大和川河川事務所

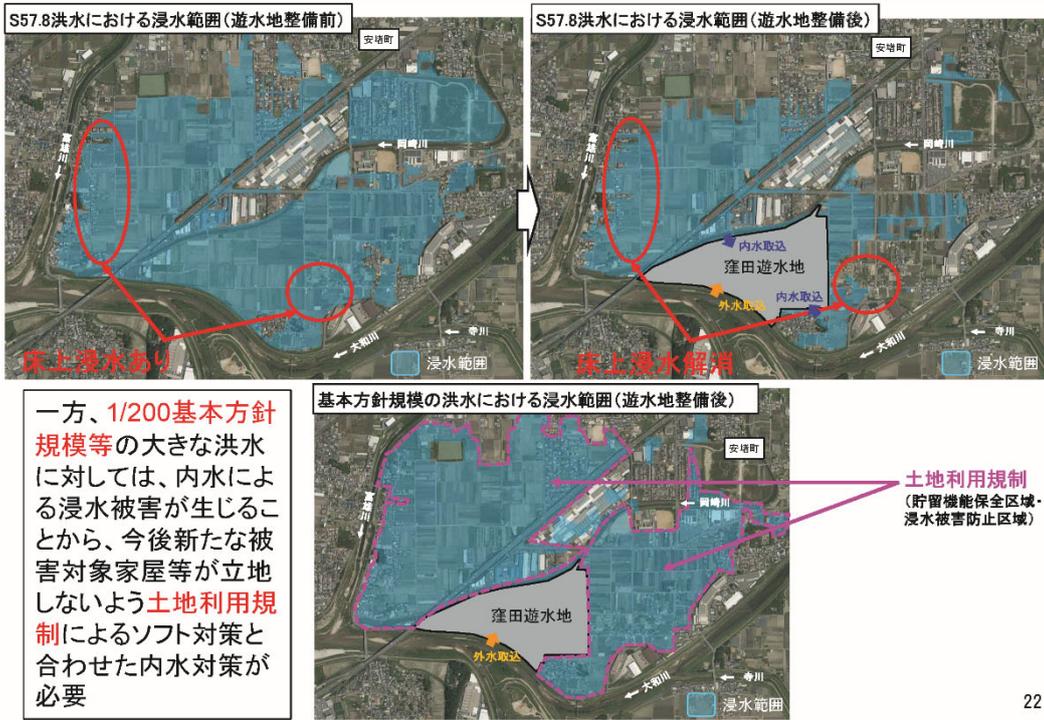


21

【資料】

内外水対応型の遊水地計画(例:窪田遊水地)③

大和川河川事務所



22

奈良県平成緊急内水対策事業

大和川河川事務所



23

【資料】

大和川流域における流域対策(ため池治水)

大和川河川事務所

●ため池の貯留容量を積極的に活用し、河川等への流出抑制を図るため、放流口の改修など既存のため池の一部改良や、台風の接近など大雨が予測される際には、事前放流によりため池の水位を下げ、雨水を一時的に貯留させるなど、ため池の治水利用を推進する。



ため池治水利用 (鯉堀池・大和郡山市)



ため池治水利用 (阪手二丁池・田原本町)



池底まで汲み上げるためのポンプ施設

【ため池の現存数:2,650箇所】
(ため池治水:147箇所、対策量:1,447,981m³)

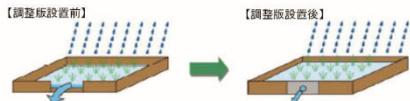
大和川流域における流域対策(水田貯留)

大和川河川事務所

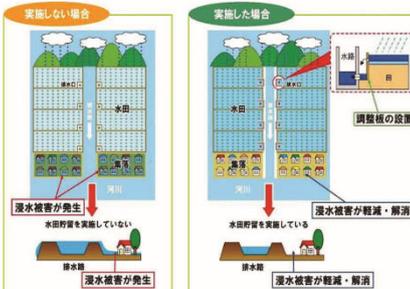
●水田貯留(流域対策)

水田貯留の効果

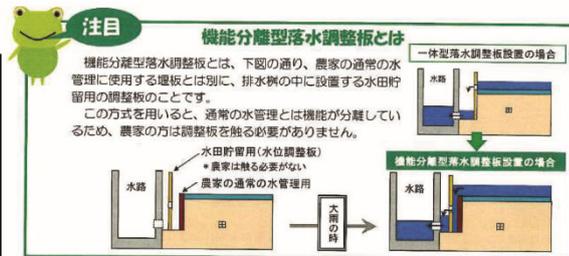
水田貯留は、各田んぼがダムの働きをして水を貯めるため、排水路を流れる水量が減り、集落の浸水被害を軽減する。



調整版を設置していない状態では水田の水が排水口全体から排水される
調整版を設置すると、排水量を減らすことができ、これまで以上に水田に貯留することが可能となる



(水田貯留:66.8ha、対策量:45,153m³)



水田貯留 (阪手地区・田原本町)

【資料】

田原本町の取り組み

大和川河川事務所

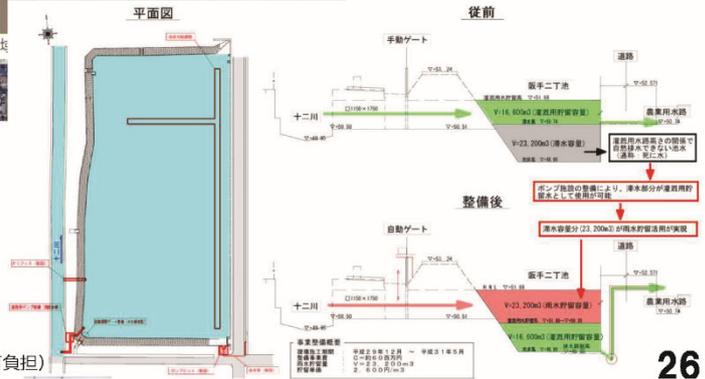
田原本町阪手流域の概況



雨水貯留施設H30～R2
総事業費5.3億円 (うち町負担0.9億円)

その他：区域指定の地元調整

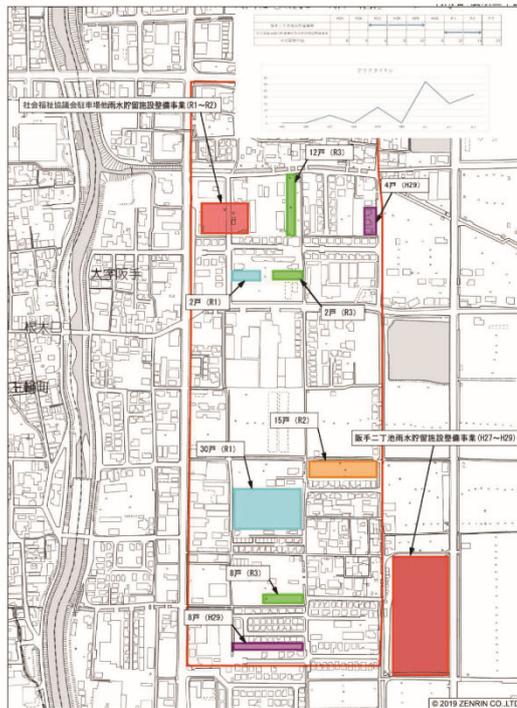
ため池貯留 H29～H31
総事業費0.6億円 (全額町負担)



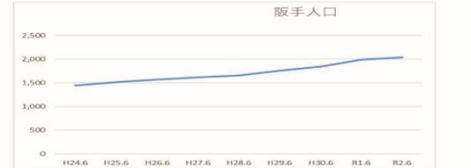
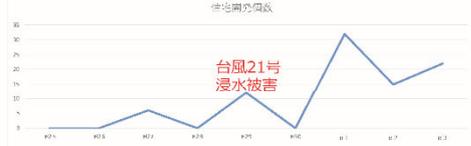
26

田原本町の取り組み「整備した地域は人口増」

大和川河川事務所



	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R1	R2	R3
阪手二丁池雨水貯留施設										
社会福祉協議会駐車場前雨水貯留施設整備事業										
その他雨水貯留施設										



27

【資料】

目次

大和川河川事務所

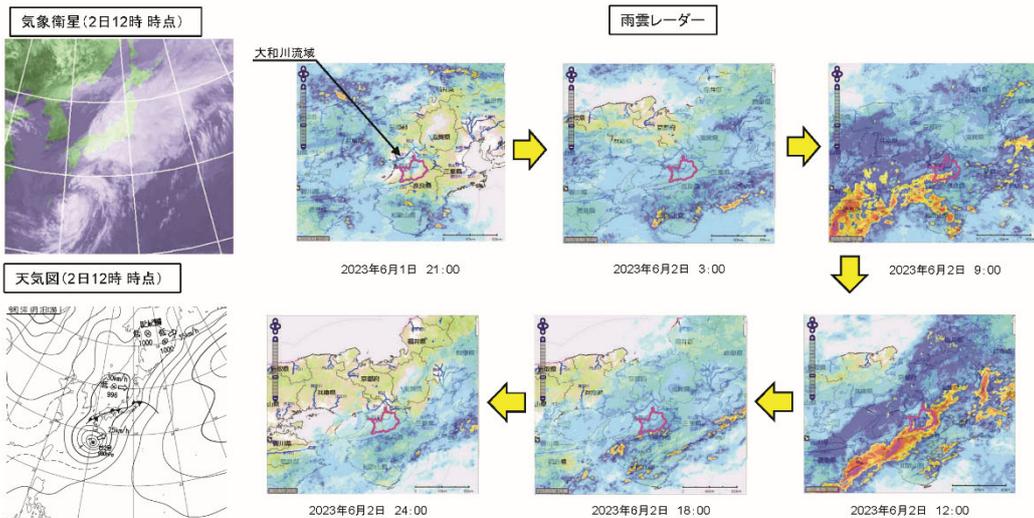
1. 大和川(奈良県域)における流域治水
2. 流域治水の効果(令和5年6月梅雨前線による大雨)
3. 水害リスクを踏まえた土地利用規制の検討

28

令和5年6月2日出水 気象の状況

大和川河川事務所

○6月1日の夜頃から、台風2号から梅雨前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、大気の状態が不安定となり大和川流域においても、線状降水帯が発生した。
○大和川流域では、最大1時間降水量は20mm～37mmの激しい雨が降り、柏原上流流域平均累加雨量で189.0mmに達した。



【資料】

令和5年6月2日出水 出水状況

大和川河川事務所

○大和川下流 (大阪府側)



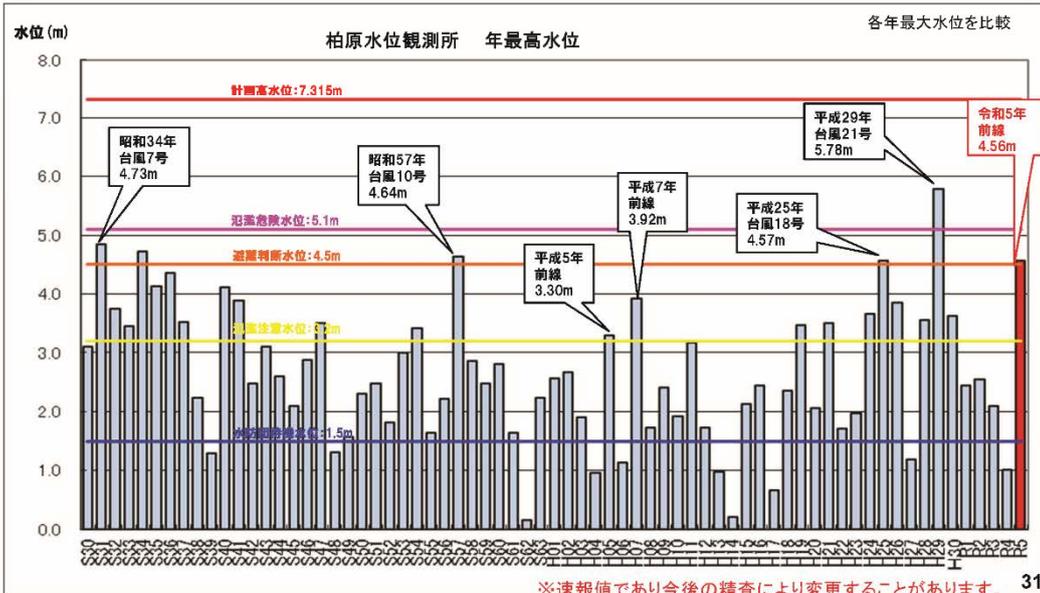
○大和川上流 (奈良県側)



過去の洪水との比較(柏原水位観測所)

大和川河川事務所

○柏原水位観測所では、避難判断水位(4.50m)を上回る4.56mの水位を記録 (流域平均降雨量:最大1時間降雨量約17.8mm/h 6/2 11:00)

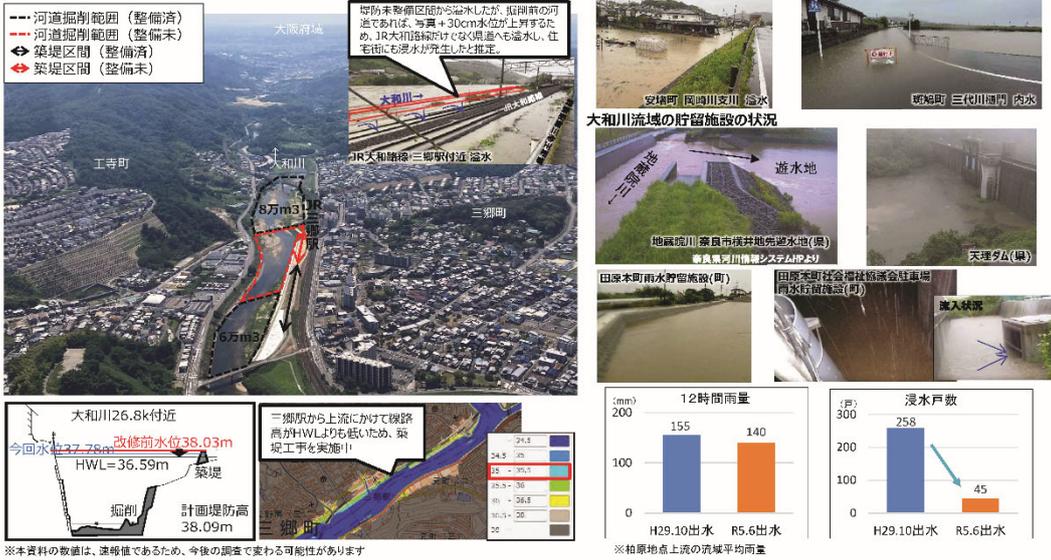


【資料】

台風2号及びそれに伴う前線の活発化による大雨による治水事業の効果

大和川河川事務所 速報版

- 大和川水系では、河道掘削・遊水池等の河川整備に加え、貯留施設整備やため池の治水活用等の流出抑制対策など、流域治水の取組を実施。
- 令和5年6月梅雨前線による大雨では、平成30年以降の掘削（14万m³）で、大和川中流の藤井地点周辺（河口から27.0km地点）において、**約0.3mの水位低下効果が発現**。
- 今回の出水では、H29出水と同規模の雨量を記録したが、これまでの治水対策により**浸水戸数が大幅に軽減した**。
- なお、掘削と併せて整備中の堤防について、一部未整備区間があったため、浸水被害が発生し、JR大和路線（奈良～天王寺）が2日にわたり連休となったが、継続して掘削及び堤防が整備されることで、JRの浸水被害を解消し、鉄道運休を回避できるため、経済効果が非常に大きい。



※本資料の数値は、速報値であるため、今後の調査で変わる可能性があります

川西町の取り組み

大和川河川事務所



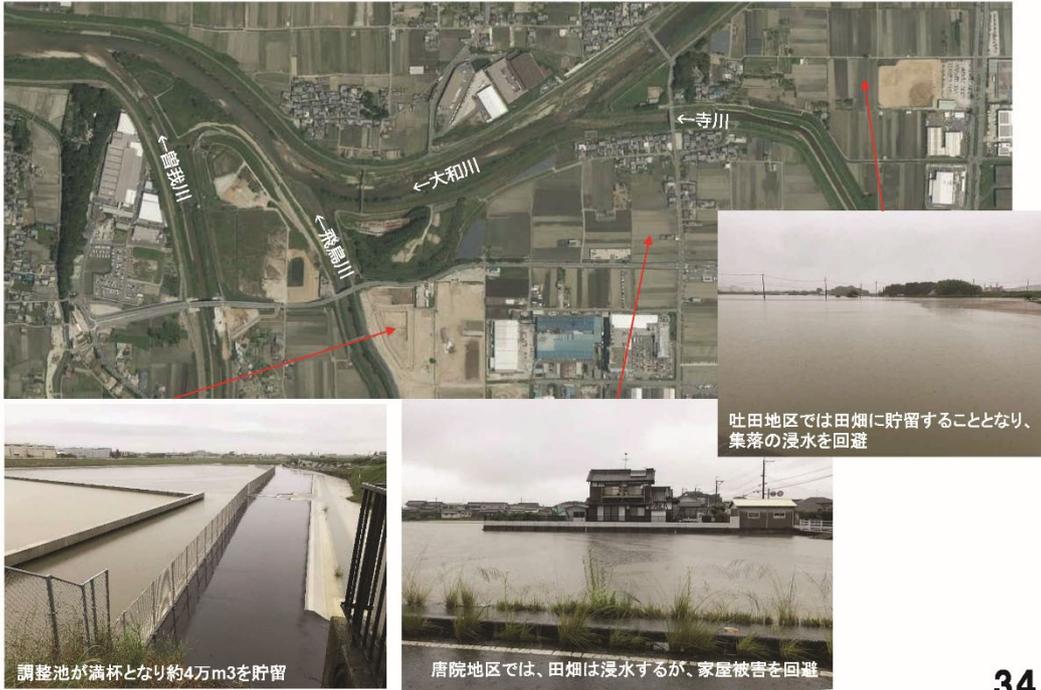
- 【整備内容】
- 開発面積 約14.4ha
 - 売却面積 約10.9ha
 - 開発調整池（水深2.6m、8,100m³）
 - 内水調整池（水深4.1m、35,400m³）

その他：区域指定に向けた地元調整、遊水池完成後の上面利用におけるPFI事業

【資料】

川西町の取り組み「6月出水で効果を発揮」

大和川河川事務所



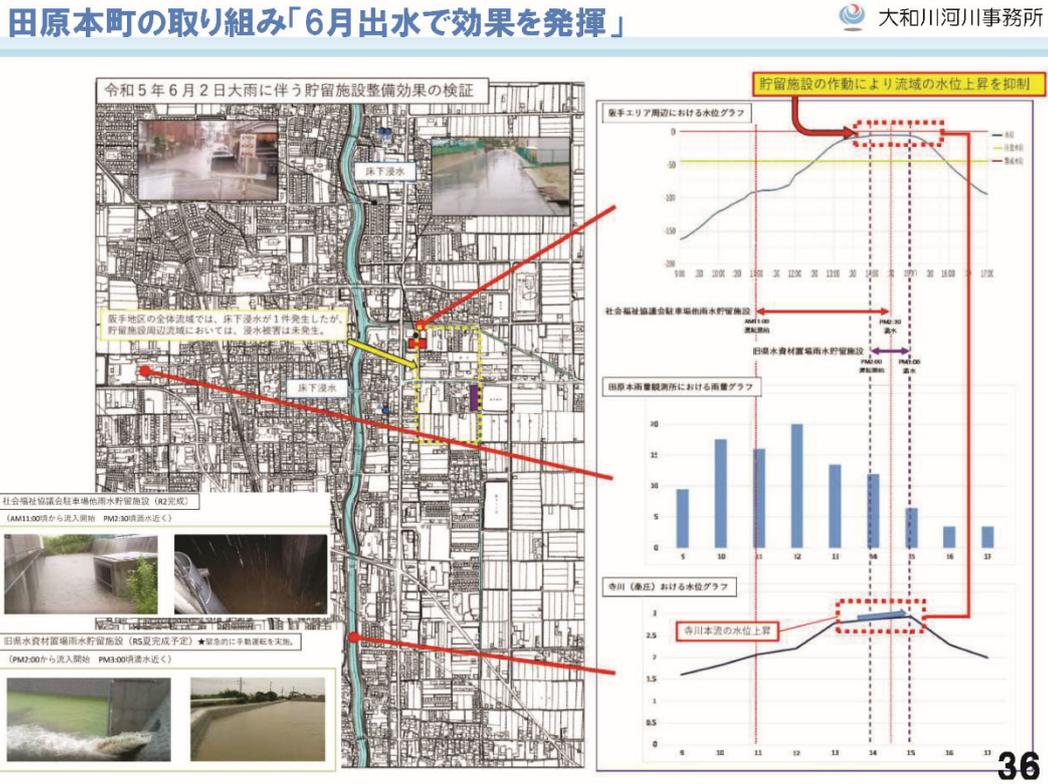
34

田原本町の取り組み「6月出水で効果を発揮」

大和川河川事務所



【資料】



目次

大和川河川事務所

1. 大和川(奈良県域)における流域治水
2. 大和川遊水地による内水被害対策
3. 水害リスクを踏まえた土地利用規制の検討

【資料】

土地利用規制を行わなかった場合のリスク

大和川河川事務所

〇市街化調整区域における開発行為(特例)

- 市街化調整区域においては、基本的に開発行為は認められないが、都市計画法の以下の条項に該当する場合は、特例要件として、例外的に開発が許可されている。

条項	定義	具体的事例等	
第29条 第1項	農林漁業のための建築物又はこれらの業務を営む者の住宅	-	
第34条	第1号	当該市街化調整区域に生活している者の日常生活に必要な利便施設、公益施設	小規模な店舗、地域住民のための公益施設等
	第2号	当該市街化調整区域内にある鉱物資源、観光資源の有効利用のための必要な施設	セメント製造業、粘土かわら製造業に供する施設等
	第3号	温度、湿度、空気等について特別の条件を必要とする施設	-
	第4号	当該市街化調整区域で産出される農産物、林産物、水産物の処理、加工に必要な施設	農産物の集出荷場 等
	第5号	特定農山村地域における農林業等の活性化のための基盤整備の促進に関する法律による施設	-
	第6号	都道府県が国又は独立行政法人中小企業基盤整備機構と一体となって助成する中小企業者の行う他者との連携等に寄与する事業の施設	-
	第7号	市街化調整区域内の既存の工場と密接な関連を有する事業の施設で、事業活動の効率化を図るため、市街化調整区域内において建築することが必要なもの	-
	第8号	危険物の貯蔵又は処理に供する施設	火薬庫 等
	第8号の2	市街化調整区域のうち災害危険区域内に存する建築物等の移転を目的とした施設	-
	第9号	市街化区域内に建築することが困難又は不適当な施設	ドライブイン、ガソリンスタンド 等
	第10号	地区計画に適合した施設	-
	第11号	市街化区域に近接・隣接した地域のうち、条例で定めた区域・用途に適合する施設	一戸建て住宅、小規模な店舗 等
	第12号	条例で定めた区域・用途に適合する施設	集落内の分家、取用移転の住宅、指定既存 集落内の自己用住宅 等
	第13号	既存の権利の届出により、建築される施設	-
第14号	1～13号に掲げるもの以外で、開発審査会の議を経て、市街化を促進する恐れがなく、かつ、市街化区域において行うことが困難又は不適当と認められた施設	農家の分家住宅、市街化調整区域内にある事業所のための住宅・寮、有料老人ホーム 等	

38

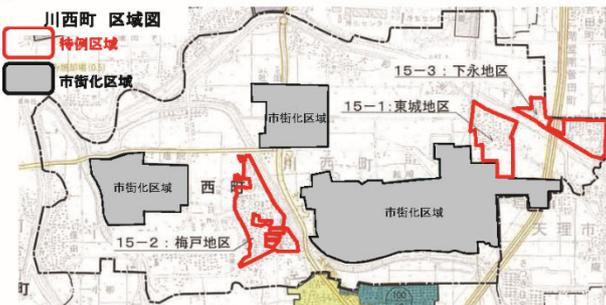
土地利用規制を行わなかった場合のリスク

大和川河川事務所

〇市街化調整区域における開発行為(特例)

第34条 第11号の事例

市街化区域に近接・隣接した地域のうち、条例で定めた区域・用途に適合する施設



奈良県では既存集落の機能維持を目的に、市街化調整区域の既存集落において、新たな住宅等の立地を認めるための特例区域が条例で指定されており、川西町では東城地区、梅戸地区、下永地区が指定されている。



イメージ図

課題:新たに浸水被害対象の家屋が増加

▲制度開始から農地を含めた広範囲にわたって虫食的なミニ開発が進んでいる

※地すべり防止区域や土砂災害警戒区域、L2浸水想定区域で3m以上または浸水想定時間72時間以上となる区域などは除き、一戸建住宅(3階以下)や店舗(床面積500㎡以内)などの建築が認められている。

39

【資料】

土地利用規制の指定方針

大和川河川事務所

① 貯留機能保全区域

◎農地等として保全されてきた土地の貯留機能を将来にわたって可能な限り保全

【指定方針】

- 都市浸水想定区域やハード整備後においても浸水が想定される区域について、水田等の土地利用形態や市街化編入抑制区域、住家の立地等の周辺の土地利用の状況等を考慮したうえで指定



(貯留機能保全区域の指定等)

第五十三条 河川に隣接する低地その他の河川の氾濫に伴い浸入した水又は雨水を一時的に貯留する機能を有する土地の区域に係る都道府県知事等は、流域水害対策計画に定められた第四条第二項第十二号に掲げる貯留機能保全区域の指定の方針に基づき、かつ、当該流域水害対策計画に定められた都市浸水想定を踏まえ、当該土地の区域のうち都市浸水の拡大を抑制する効用があると認められるものを貯留機能保全区域として指定することができる。

② 浸水被害防止区域

◎開発規制・建築規制を措置することで高齢者等の要配慮者をはじめとする住民等の生命・身体を保護

【指定方針】

- 都市浸水想定を踏まえ、ハード整備後、水害リスクマップ等も参考として、現地の地盤の起伏や市街化編入抑制区域、土地利用形態等を考慮したうえで指定



(浸水被害防止区域の指定等)

第五十六条 都道府県知事は、流域水害対策計画に定められた第四条第二項第十二号に掲げる浸水被害防止区域の指定の方針に基づき、かつ、当該流域水害対策計画に定められた都市浸水想定を踏まえ、特定都市河川流域のうち、洪水又は雨水出水が発生した場合には建築物が損壊し、又は浸水し、住民その他の者の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる土地の区域で、一定の開発行為及び一定の建築物(居室を有するものに限る。)の建築又は用途の変更の制限をすべき土地の区域を、浸水被害防止区域として指定することができる。

40

土地利用規制の基本的な考え方

大和川河川事務所

市街化編入抑制区域

	条件		家屋		都市計画区域		凡例 ○:対象になる 一:対象外
	地形条件	対象降雨	家屋あり	家屋なし	市街化区域	市街化調整区域	
市街化編入抑制区域	浸水深50cm以上	1/10	○	○	—	○	

候補地抽出基準(案)

	条件		家屋		都市計画区域		凡例 ○:対象になる 一:対象外
	地形条件	対象降雨	家屋あり	家屋なし	市街化区域	市街化調整区域	
貯留機能保全区域	河川沿いの低地や窪地等	都市浸水想定(S57実績)	—	○	○	○	
浸水被害防止区域	浸水深50cm以上	都市浸水想定(S57実績) ※重点地区は内水浸水想定(1/100)	○	○	○	○	

【考え方】

○貯留機能保全区域

流域水害対策計画で定められた指定方針のとおり。

○浸水被害防止区域

流域水害対策計画で定められた指定方針に基づき、さらに奈良県平成緊急内水対策事業(1/100目標)を実施する重点地区においては、**内水浸水想定(1/100)**の区域を対象とする。

【参考】市街化編入抑制区域・都市浸水想定・内水浸水想定

市街化編入抑制区域



[対象降雨: 1/10]

都市浸水想定 (ハード整備後)



[対象降雨: S57実績]

内水浸水想定 (現況)



[対象降雨: 1/100]

凡例

- : 河川
- : 市街化編入抑制区域
- : 浸水深0.5m以上
- : 浸水深0.5m~3.0m
- : 浸水深0.5m未満
- : 農用地区域

41

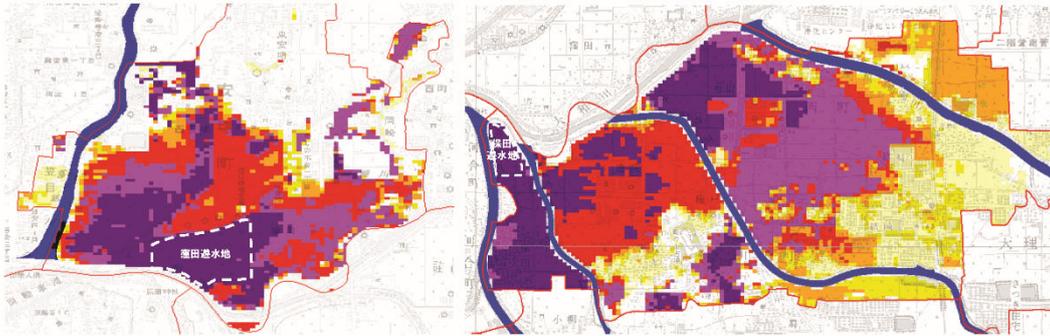
【資料】

水害リスクマップ(0.5m以上の浸水範囲)

大和川河川事務所

安堵町(現況)

川西町(現況)

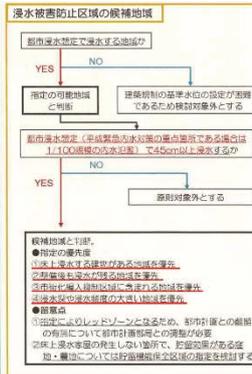
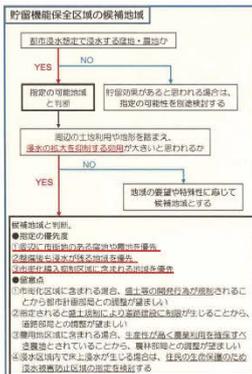


※内水・外水考慮

大和川河川事務所での区域指定の検討状況

大和川河川事務所

- 大和川流域では、区域指定の候補地選定として、下記のフローで指定区域を抽出。
- 川西町では、一部の浸水区域内において、企業誘致が進んでおり、遊水地整備にあわせた区域指定箇所を抽出したところ。

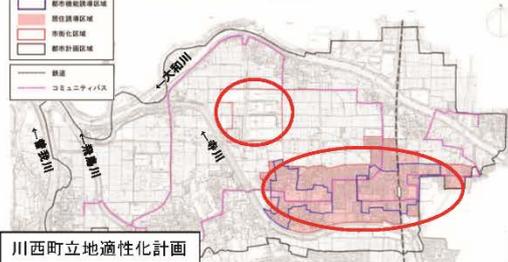


【川西町吐田地区の特徴】
 ・西名阪自動車道の大和まほろばスマートインターチェンジに近い。
 ・唐院工業団地周辺を造成しており、企業誘致を促進。

【川西町における貯留機能保全区域の指定(案)】
 ・吐田地区、唐院地区周辺の農地が浸水する。
 ・上記農地の周辺に宅地や工場が隣接しており、盛土による浸水被害の拡大が懸念されることから、貯留機能保全区域の指定候補地とする。

【川西町における浸水被害防止区域の指定(案)】
 ・吐田地区の東側に市街地が位置しており、市街地が拡大した場合に浸水被害の発生が懸念されることから、周辺の床上浸水箇所を浸水被害防止区域の候補地とする。

川西町では、開発の方向性を考慮した流域治水の推進を踏まえ、規制と開発緩和のメリハリを付けた区域指定を行う事で新たに活用できる土地を産み出す。



【資料】

大和川河川事務所での区域指定のインセンティブ

大和川河川事務所

- ・貯留機能保全区域として、特例措置の優遇有。
- ・浸水被害防止区域では、特例措置は無。滋賀県は条例で建て替え時に最大400万の補助有)
- ・区域指定を進めるにあたって、地権者の協力を得るためにはインセンティブが必要と認識。

貯留機能保全区域の指定に係る特例措置の創設(固定資産税・都市計画税)

都市浸水の拡大を抑制する効用があると認められる土地を貯留機能保全区域として指定した場合に、当該土地に係る固定資産税等について、指定後3年間、課税標準を2/3〜5/6の範囲内で市町村の条例で定める割合とする特例措置を創設する。

施策の背景

- 都市浸水の拡大を抑制する観点から、河川に隣接する低地その他の河川の氾濫に併い浸した水又は雨水を一時的に貯留する機能を有する土地の区域の保全は、流域内の治水安全度の向上に対して有効。
- 「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律(令和3年法律第31号)」(通称「流域治水関連法」)において、当該土地を「貯留機能保全区域」として指定できることを新たに規定。
- 区域指定に当たっては土地所有者の同意が必要であり、盛土等の貯留機能を阻害する行為に対し制約を課することとなることから、インセンティブを高めるための負担軽減措置が必要。

洪水・雨水の貯留機能を有する土地を「貯留機能保全区域」として指定

貯留機能を有する土地の例

⇒奈良県内での農地所有者 平均 30a
(都市計画法の線引きされていない市町)

減税額 21000円/30a × (1-3/4)
= 5250円/30a これが3年。

※都市計画法の線引きされていれば、
17499円/30a これが3年。

多面的機能支払交付金

項目	単価(円/10a)	内容	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5
基本単価	2,400	-	●	●	●	●	●
加算措置①	400	「多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。」 ① 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ② 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ③ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ④ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑤ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑥ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑦ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑧ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑨ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑩ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑪ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑫ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑬ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑭ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑮ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑯ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑰ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑱ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑲ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ⑳ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉑ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉒ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉓ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉔ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉕ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉖ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉗ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉘ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉙ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉚ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉛ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉜ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉝ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉞ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㉟ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊱ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊲ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊳ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊴ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊵ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊶ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊷ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊸ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊹ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊺ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊻ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊼ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊽ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊾ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。 ㊿ 多面的機能の充実に係る施設(75追加項目)に実施する。	●	●	●	●	●
加算措置②	400	「農村景観の正統化」 農業者以外の上記農業関係者の者(地域住民、労働者、消費者、観光客)の多量、滞在の増加等により、農業者以外の者が多量に滞在することにより、農村景観の正統化を図るための施設(75追加項目)に実施する。	●	●	●	●	●
加算措置③	400	「田んぼまわりの取組」 田んぼまわりの取組(田んぼまわりの取組)を実施する。	●	●	●	●	●
5年総額(円/10a)			3000	3200	3200	2800	3300
6年総額(円/10a)			2100	2400	2400	2100	2100

水田の貯留機能向上「多面的機能支払交付金」
＜活動組織＞ 5〜6割
→ 農業者等で構成される組織で、農地の草刈りや路面維持等体制拡充や軽微な補修等に活用し、地域資源「農地」の質的向上を図る活動の支援

⇒ 仮に、農地を継続し、周辺一帯で田んぼダムとして活用するとともに、毎年イベント開催を行うフルスペックのパターン1を行ったとしても、30aでは、10800円/年。5年後は8100円/年。

民間企業における雨水貯留施設の拡大に伴う補助

大和川河川事務所

- 川西町の民間工場2社に基準以上の雨水貯留施設の整備について、ヒアリングを実施(5/16)
- ・補助制度があることを知らない。
- ・補助が出るなら拡大はすることは可能。条件等を確認したい。
- ・行政から積極的にアピールしてもらえれば協力はできるし、CSRなど社会的アピールにもなる。

雨水貯留浸透施設の整備等の促進(雨水貯留浸透施設整備計画の認定等)

民間事業者が行う等による一定規模以上の容量や適切な管理方法等の条件を満たした雨水貯留浸透施設の整備に係る計画認定制度が創設されました。地方公共団体や前述の認定を受けた民間事業者等は、流域水害対策計画に基づく雨水貯留浸透施設を整備する場合、予算・税制等の支援を受けることができます。

雨水貯留浸透施設の例

① 平時の利用(例:テニスコートとして)を可能とする事例
【平常時】 【出湯時】



② 敷地内の地下に貯留施設を設置した事例

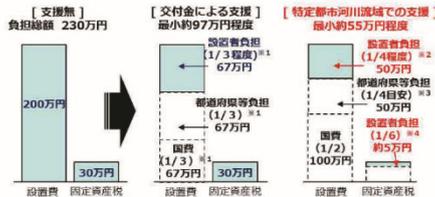


＜交付金による支援＞(R3.4〜)

予算:国の補助率:1/3 注:民間企業等が実施する場合は、地方公共団体が補助する額0/1/2

＜特定都市河川流域での支援＞(R3.11〜)

予算:国の補助率:1/2
税制:固定資産税の課税標準を市町村の条例で定める割合※に軽減
※1/3を参酌して、1/6〜1/2の範囲



注) 試算上の金額は全て仮の金額です。また、支援の適用に当たっては施設の規模等の要件があります

- ※1 国の補助金を最大限活用した場合(地方公共団体が設備費の2/3を助成する場合)としています
- ※2 一般河川の指定区域又は一般河川の区域に設置される場合の補助は1/4を自らに都道府県等が負担する場合に限り、この場合、設置費負担は1/4程度となります
- ※3 一般河川指定区域等に設置される場合の補助における都道府県等の負担に寄与する規定はありません
- ※4 ※2における都道府県等の負担額の5割について特別交付税措置を講ずることとしています
- ※5 市町村条例において1/6の課税標準とした場合(節税率:1/3)としています

【資料】

現状のまとめと今後の課題

大和川河川事務所

【現状のまとめ】

- 奈良県では、平成29年10月台風第21号による大規模な内水被害が発生したことから、喫緊の課題である内水被害の解消に向け、「**奈良県平成緊急内水対策事業**」を流域内市町村と連携して、対策に必要な貯留施設の整備を進めるとともに、新たな浸水被害を発生させないため「**市街化編入抑制区域**」の指定が行われている。
- 一方、**市街化調整区域**では基本的には開発が認められていないが、都市計画法の特例措置において開発が可能な場合があり、浸水しやすい土地に小規模開発がされる実態があり、特定都市河川浸水被害対策法による土地利用規制により、都市計画法の特例措置に対しても開発規制や建築規制をかけ新たな浸水被害対象が生じないように取り組む必要がある。
- 今後、「**大和川流域水害対策計画**」に基づき、遊水地や河道掘削といった河川整備や、雨水貯留浸透施設・ため池などの流域対策とあわせて、「**貯留機能保全区域**」や「**浸水被害防止区域**」の指定を活用し、流域一体で総合的かつ多層的な浸水被害対策を進めていく。

【今後の課題】

- 内水外水対応型の遊水地**として、洪水規模に応じた外水・内水取込の**最適なオペレーション、内水取込樋門等の自動制御等**についての技術的検討を進める。
- 流域内自治体及び関係住民に**水害リスクマップによるリスクコミュニケーション**を図りながら、土地利用規制の必要性や範囲、時期等に関して、自治体単位で検討を進める。
- 自治体の将来に向けたまちづくりを「**立地適正化計画(防災指針を踏まえた居住誘導地区)**」と「**水害リスクマップ(現況・将来)**」を踏まえ、関係機関が協働で検討を進める。

46

亀の瀬狭窄部から望む奈良盆地

大和川河川事務所



3-2-2 流域治水の基礎となる地先の水害リスク評価に関する現状と課題 (佐山敬洋：京都大学 防災研究所防災技術政策研究分野 教授)

【概略】

- ・流域水害対策計画は、現況及びハード整備後における都市浸水想定を明示するもので、浸水被害防止区域や貯留機能保全区域の指定も可能であり、貯留機能の保全、流出抑制、洪水調節、河道整備などの対策効果を反映可能である。
- ・特定都市河川に指定された流域のみ適用する計画となっているが、流域治水の根幹となる内容であるため、河川整備計画を作成する全ての河川で流域水害対策計画に相当する計画を立案するべきではないか。
- ・流域水害対策計画においては、流域水害対策協議会で都市浸水の発生を防ぐべき計画対象降雨の設定、様々なステークホルダーが参照できる浸水リスクの空間分布情報の提示、中小河川の氾濫や内水氾濫の考慮が課題である。
- ・課題に対しては、様々な降雨の時空間分布情報を用いて流域の状況（河道、ダム、水門など）をモデルで反映したうえで河川流量や浸水を予測することや、d4PDF やその物理的ダウンスケーリングに代表される確率評価を可能とする大量アンサンブルの気候変動予測情報の整備が考えられる。
- ・両者を組み合わせて様々な降雨の時空間分布・気候変動も考慮して河川の洪水流量の確率規模が求められ、また、その情報を用いて水理解析を行えば詳細な浸水確率も評価可能であり、これらの技術を（改良版）流域水害対策計画に反映するとよい。
- ・「計画降雨」に依存せずに実際の浸水確率マップを提示できるようにすること、現在から 30 年先にかけての気候変動と河川整備・流域対策の影響を反映することを提案する。



【資料】

「土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討」(2023/6/10)



流域治水の基礎となる地先の水害リスク評価 に関する現状と課題

京都大学防災研究所

佐山敬洋

提案

- 1) 河川整備計画を立てる全ての河川で**流域水害対策計画**に相当するものを立案する。
- 2) 「計画降雨」に依存せず、**実際の浸水確率マップ**を提示できるようにする。
- 3) 現在から30年先にかけての**気候変動**と河川整備・流域対策の影響を反映する。

【資料】

流域水害対策計画とは何か？

- 特定都市河川浸水被害対策法に位置づけられた計画
- 現況及びハード整備後における都市浸水想定を明示する
 - * 河川整備基本方針や河川整備計画では氾濫を想定しない
 - * 「都市浸水想定」とはいえ都市だけではなく流域全体が対象
- 浸水被害の大きい場所は浸水被害防止区域や貯留機能保全区域に指定も可能
- 計画期間は概ね20～30年間
 - * 1世代でイメージしやすい計画期間であり河川整備計画とも整合的
- 貯留機能の保全、流出抑制、洪水調節、河道整備などの対策効果を反映可能

「特定都市河川」の指定状況

No.	河川種別	特定都市河川名	都道府県	指定年月日	流域水害対策計画
1	一級	鶴見川	神奈川県・東京	H17.4.1	○
2	一級	新川	愛知	H18.1.1	○
3	一級	寝屋川	大阪	H18.7.1	○
4	二級	巴川	静岡	H21.4.1	○
5	二級	堀川	愛知	H24.4.1	○
6	二級	猿渡川	愛知	H24.4.1	○
7	二級	堀川	神奈川県・東京	H26.6.1	○
8	二級	引地川	神奈川県	H26.6.1	○
9	一級	太田川	奈良	R3.12.24	○
10	一級	江の川	広島	R4.7.25	検討中
11	二級	本川	広島	R4.7.25	○
12	一級	六角川	佐賀	R5.3.28	未確認
13	一級	中村川	三重	R5.3.31	未確認
14	一級	波瀬川	三重	R5.3.31	未確認
15	一級	赤川	三重	R5.3.31	未確認
16	一級	都谷川	愛媛	R5.4.1	検討中
17	一級	二宮川	千葉	R5.10.1 R5.1.31告示	検討中



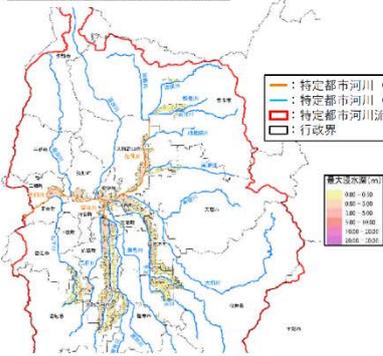
令和5年4月1日時点

<https://www.mlit.go.jp/river/kasen/tokuteitoshikasen/index.html>

【資料】

大和川流域：都市浸水想定（計画対象降雨：S57.8降雨）

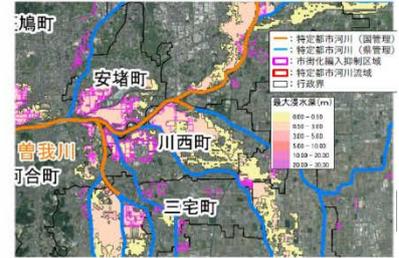
都市浸水想定(現況)



都市浸水想定(ハード整備後)



【都市浸水想定と市街化編入抑制区域の重ね合わせ(川西町周辺の例)】



	都市浸水想定	ハード整備 [※] 実施後の浸水想定区域図(参考)
浸水戸数(戸) ^{※2}	11,040	1,527
浸水面積(ha) ^{※2}	540	84
計算条件	河道 本川：現況河道(遊水地含む) 支川：現況河道(遊水地含む)	本川：河川整備計画河道(遊水地含む) 支川：河川整備計画河道(遊水地含む)
流域対策	ため池の治水利用 ため池の保全 雨水貯留浸透施設 水田貯留	

「大和川流域における総合治水の水深に関する条例」で指定している市街化編入区域と都市浸水想定を重ね合わせ：浸水被害防止区域や貯留機能保全区域の指定の検討

流域水害対策計画の課題

・ 特定都市河川に指定された流域のみ適用

→ 20~30年先までの河川整備を講じても残存するリスクを可視化し、必要に応じて整備計画を見直す、あるいは浸水被害防止や貯留機能保全区域を含めて土地利用を検討することは流域治水の根幹。

→ 河川整備計画を立案する全ての河川で流域水害対策計画に相当する計画を用意すべきではないか？

・ 流域水害対策協議会で都市浸水の発生を防ぐべき「計画対象降雨」を定める。

大和川流域の事例：S57.8洪水の降雨分布、新川流域の事例：1/10~1/30など → 降雨の時空間分布が異なると浸水発生状況は異なる

→ 「1/10の計画降雨をもとに推定した浸水分布」と「1/10の浸水発生確率」は同じではない(佐山, 2023) (誤解を招きやすい)

・ 様々な降雨の時空間分布を考慮して、浸水深と浸水頻度(+氾濫形態)を評価すべき

→ 都市計画、耐水建築、企業によるBCPなど、様々なステークホルダーが参照できる浸水リスクの空間分布情報を示すべき

⇔ 水害リスクマップと流域水害対策計画の統合化

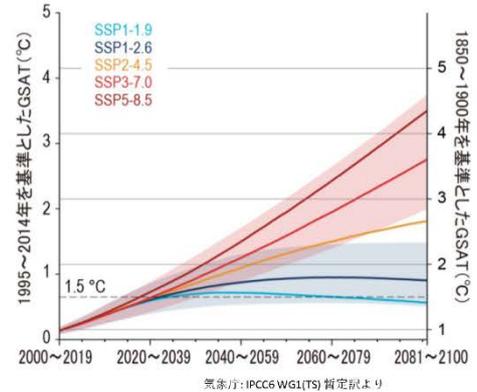
→ 本川からの氾濫だけでなく中小河川の氾濫や内水氾濫も考慮すべき

佐山敬洋: 民間企業による適切な浸水リスク評価に向けた今後の展望, 河川, Vol. 922, No. 5, pp. 24-28, 2023.

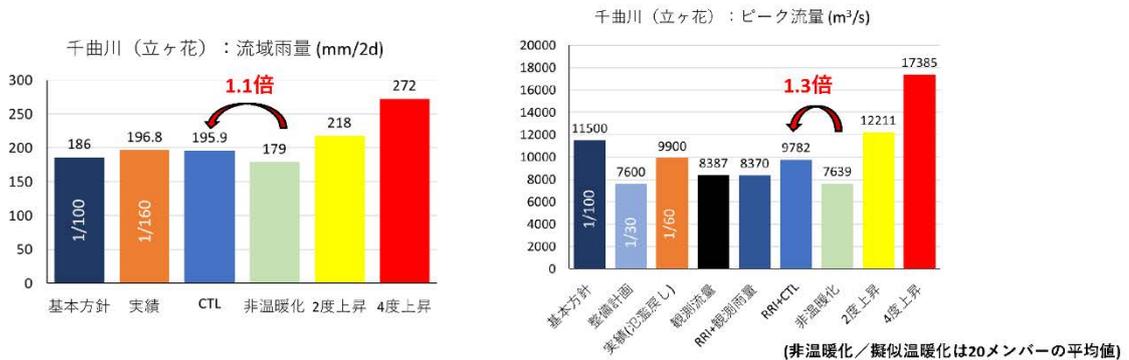
【資料】

気候変動について

- パリ協定の2度目標は、**産業革命後の**気温上昇を指す
 - 既に1度以上上昇している
 - いかなる温暖化緩和策を講じても2050年頃には、さらに0.5～1.5度程度上昇（2度上昇シナリオ相当）になり得る
 - 台風19号の例では、過去40年間の温暖化により雨は1.1倍、流量は1.3倍になった。
 - 2Kシナリオでは、さらに流量は約1.3倍になる。
 - 河川流量1.2～1.3倍程度は見込んでおく必要がある（決して100年先の話ではない）
- （改良版）流域水害対策計画では30年先の気候変動（2Kシナリオ程度）は見込むべき



令和元年東日本台風の非温暖化実験：千曲川（立ヶ花）

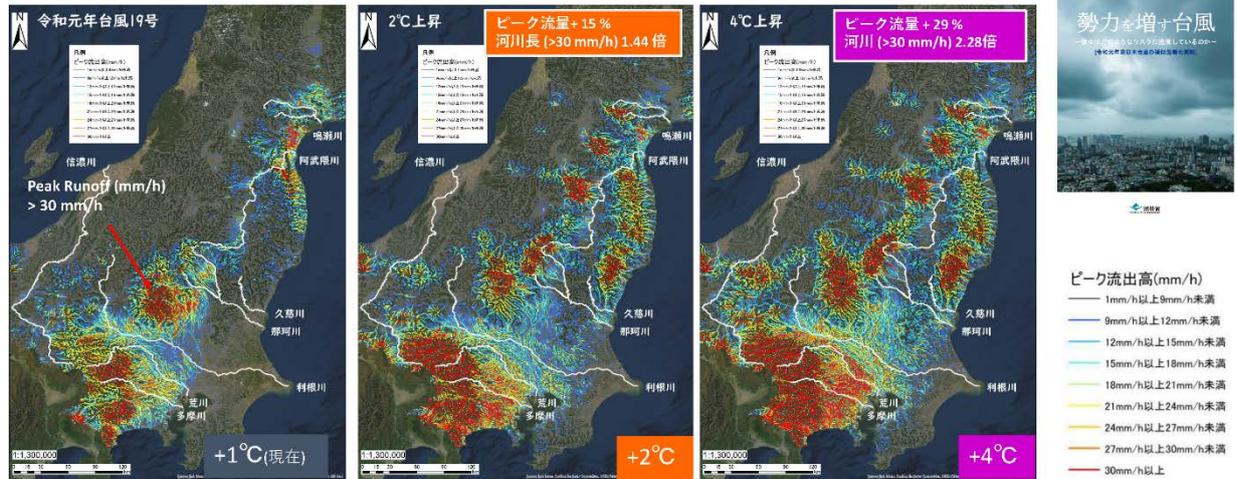


- 過去40年における温暖化の影響が出ている（降雨量で1.1倍、流量で1.3倍）
- 2Kシナリオでは、現状よりも流量はさらに1.3倍になる
- 1/60の台風19号が、2Kシナリオでは、基本方針（1/160）の水準を超える
- 40年前の気候であれば、越水が生じなかった可能性が高い。

Yasuo Nihei, Koyo Ootsu, Hiroaki Kawase, Takahiro Seyama, Eiichi Nakakita, Takehiko Ito, Jin Kashiwada: Assessment of climate change impacts on river flooding due to Typhoon Hagibis in 2019 using nonglobal warming experiments, Journal of Flood Risk Management, 2023.

【資料】

令和元年東日本台風の擬似温暖化実験：環境省プロジェクト



9

提案手法

- 様々な降雨の時空間分布情報を用いて、流域の状況（河道、ダム、水門など）をモデルで反映したうえで、河川流量や浸水を予測する
- d4PDFやその物理的ダウンスケーリングに代表されるように、確率評価を可能とする大量サンプルの気候変動予測情報が整備
- 両者を組み合わせることで、様々な降雨の時空間分布を考慮して、さらに気候変動も考慮して、河川の洪水流量の確率規模が求められる。また、その情報を用いて水理解析を行えば詳細な浸水確率も評価可能
- これらの技術を（改良版）流域水害対策計画に反映するとよい。

【資料】

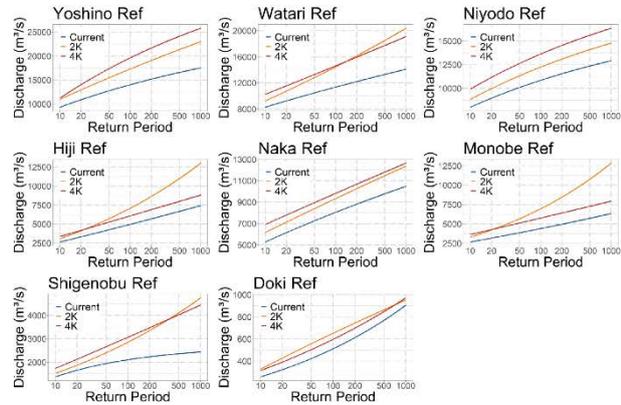
四国全域の河川流量（100年確率流量の温暖化影響評価）



100年確率流量増加比率：4度上昇／現在気候



全国を150 m空間分解能でカバーする降雨流出氾濫(RRI)モデルに、d4PDFのダウンスケーリング結果(SI-CAT: 5km, 372年分)を入力して全ての河川の流量確率を算定。100年確率洪水流量の、4度上昇シナリオ下での増加率を示す。



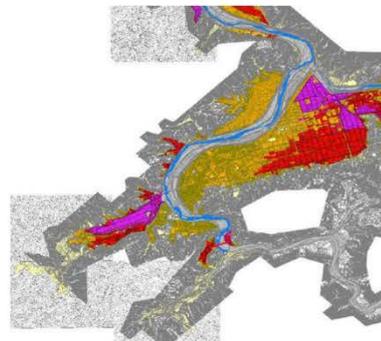
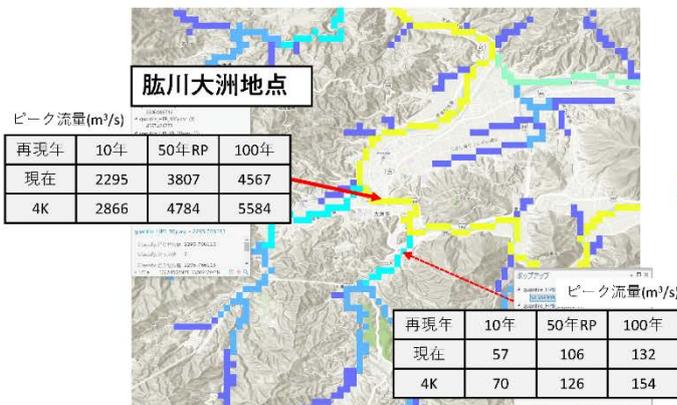
四国8水系の基準点における現在気候、2K、4Kの確率流量の推定結果（暫定）

Takeno S, Saito M, Masafumi Yamada, Yoshito Sugawara, Dai Yamazaki: Ensemble flash flood predictions using a high-resolution nationwide distributed rainfall-runoff model: case study of the heavy rain event of July 2018 and Typhoon Hagibis in 2019. Progress in Earth and Planetary Science, Vol. 7, No. 1. doi:10.1186/s40645-020-00391-7, 2020.

中小河川を含めた全国河川の確率流量推定：現在の取り組み

全国河川の確率流量（仮の推定結果）

氾川の的水害リスクマップ（国交省）



浸水深50cm（床上浸水相当）以上

参考：大洲地点
河川整備計画（1/100）：4,700 m³/s
2018年西日本豪雨：4,442 m³/s

d4PDF-5kmの372年分の降雨波形と150-m分解能RRIモデルを用いて流量を確率評価

平成29年9月の降雨波形を1/10、1/30、1/50、1/100に調整した場合の本川流量から推定

左の結果を用いた氾濫解析を実施することで、中小河川の氾濫と気候変動の影響も加味した水害リスクマップの構築が可能となる

【資料】

まとめ

- 1) 河川整備計画を立てる全ての河川で**流域水害対策計画**に相当するものを立案する。
- 2) 「計画降雨」に依存せず、**実際の浸水確率マップ**を提示できるようにする。
- 3) 現在から30年先にかけての**気候変動**と河川整備・流域対策の影響を反映する。

広島県本川流域：都市浸水想定（平成30年7月豪雨）

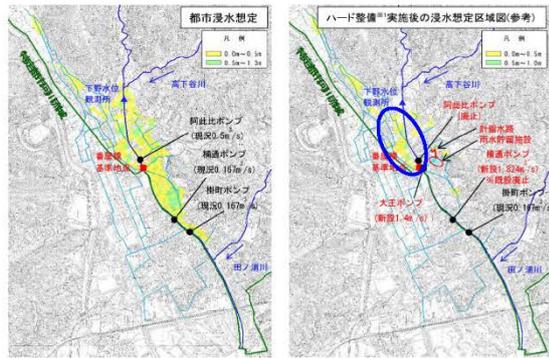


図-3-1 都市浸水想定及びハード整備^{※1}実施後の浸水想定区域図

表-3-1 都市浸水想定における浸水戸数、浸水面積、計算条件

		都市浸水想定	ハード整備 ^{※1} 実施後の浸水想定区域(参考)
浸水戸数(戸)	床上	58	81
	床下	306	81
	合計	374	81
浸水面積(ha)		24.9	9.3
計算条件	河道	本川：現況河道 支川：現況河道	本川：河川整備計画河道 支川：現況河道
	流域対策	堤防ポンプ構	河床野保建設 ポンプ構の新設、増設 計雨水路の整備

※1 河川整備計画(変更)に基づき河川整備及び河床野保施設の整備等
 ※2 浸水戸数及び浸水面積は、シミュレーションにより予測した都市浸水想定区域に基づき算出したもの

表-10.1 評価指標の設定（竹原市 立地適正化計画(平成30年3月策定)）

指標	基準値(平成22年)	目標値(令和19年)
居住誘導区域の人口密度	38.5人/ha	30.9人/ha

本川水系における河道拡張、ポンプ新設などのハード整備による応変をできるだけ防ぐ対策

立地適正化計画に防災・安全指針を追加し、居住誘導と災害リスクの抑点を踏まえた土地利用を検討

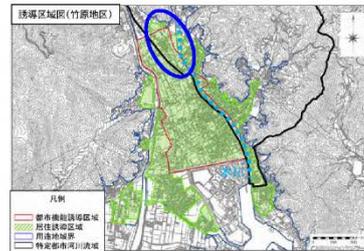


図-10.1 竹原市 立地適正化計画（平成30年3月策定）

都市浸水想定区域の土地利用について：竹原市で見直し・検討中の「立地適正化計画」に定める防災指針等の防災まちづくりの方向性にも関係することから、本川流域水害対策協議会の場を活用し、河川、下水、都市、農林、防災その他の関係する部局が連携し、都市計画やまちづくりに関する計画等との整合・連携を図る。

3-2-3 質疑応答・意見交換

コメンテーター：大津山堅介（東京大学 先端科学技術研究センター減災まちづくり分野 特認講師）
武内慶了（国土交通省国土技術政策研究所 河川研究部水害研究室 室長）

【概略】

大津山：気候変動がこれから更に増大すると思うが、遊水地や耕作地等が無い市街地ではどんな計画が可能なのか。その際に行政だけで対応可能なのか、市場原理をどこまで組込んでいけるのか。また、PM5の議論もあったと思うが、そのあたりをディスカッションできればと思う。

山本：1点目については、今日は土地利用規制として特定都市河川法の貯留機能保全区域や浸水被害防止区域をお話ししたが、そもそも河川の中は河川区域といい、土地利用規制のように許可なく家を建てたりできない。例えば、霞提から水が溢れた範囲も河川区域に指定することができ、そこに家があると土地収用法を用いて買収できる。土地を買収するとその上の建物も補償出来るので、実質バイアウトという手法を用いることができる。

この考え方は、広島県と島根県で流れている江の川は度重なる水害に襲われている。あの川の特徴は拠点拠点で山と川の間にはさまれて山裾に集落があり、水位が上がると川の中になってしまう。河川でのバイアウトはタブーだとずっと言われていたが、河川区域の考え方でいくと、山合の川の区域は1号地、堤防を作ると2号地、水路と堤防の間が3号地に一般的には分かれるが、山が堤防と同じような役割をしている場合は、山合の住んでいるところを3号地に指定すれば、バイアウト的に土地を収用出来るということになる。

従前の河川区域の考え方から現状でも出来るという整理をして、実際に全国の河川事業をやっているところに情報共有している。今後も外力はどんどん増えると思うので、従前の考え方に拘らず計画的氾濫をやる必要が益々あると考えている。

2点目については、現在遊水地整備を買収方式で進めているが、来年完成させる遊水地は官民提携方式をとっている。平常時の遊水地は水が入ってなく空のため、それは地域にとってもつたいないということなので、私から遊水地は掘り下げコンクリート張りがメインで、平常時は水が入ってなく空のため、スケートボード場などどうかと提案したところ、県のローラースポーツ連盟やPFI/PPP協会に協力を仰ぎ、事業計画をまとめ、遊水地として水が入るというリスクも提示したうえでサウンディング調査を行い、民間企業選定の方向に進んでいる。また、並行して、オープン化という河川法の規制緩和の制度を用いると民間企業が入っても収益を得て良いというのがあるので、それを活用している。まちなかでも河川区域を指定してオープン化を活用すると、民間企業が何かをやるといった事に発展させられるのではないかと。

大津山：例えば、氾濫した場合に備えて市街地の建物の床を高床化するなど可能なのか。

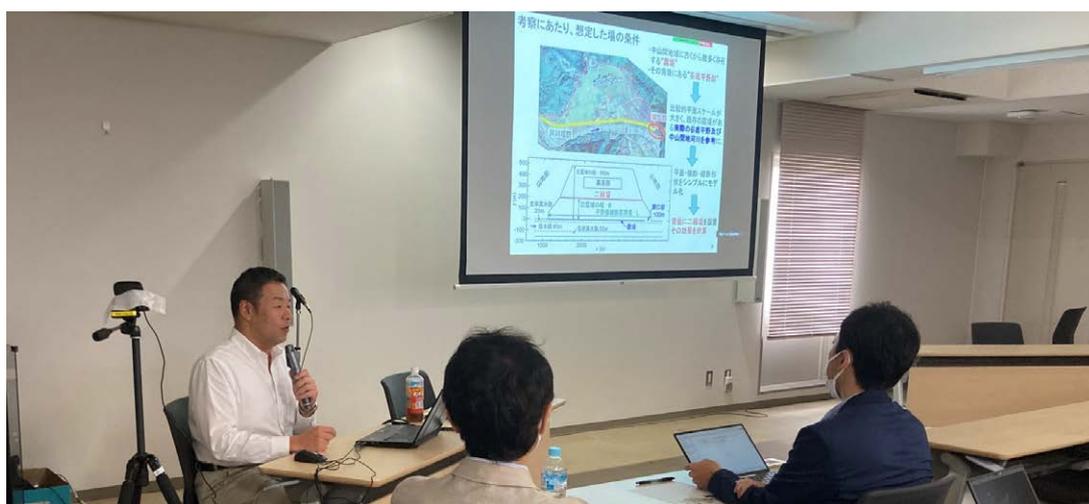
山本：今の規制の枠組みでは、特定都市河川指定でなくても全水系特定都市指定になっているので浸水被害防止区域をまちなかに掛けられ、防災集団移転促進事業の適用にもなる。立地適正化計画で拠点の再集約をしながら移転してもらったりと、どうしてもそこに住み続けたいというのであれば、嵩上げやピロティを作るなど支援制度を活用してやることになる。移転したくない場合は、耐水性を持たせる対策や公的な支援が得られるようするなど、行政と研究してやるしかないと思う。

大津山：熊本県ではブラインド型の防災訓練・水害訓練を実施しており、市町村も一緒に取り組んでいる。しかし、比較的規模の小さい又は水害履歴のない市町村の参加人数は少ない。d4PDFで様々なシミュレーションが可能と思うが、起こり得る未来を想定した訓練に資するシナリオ作りが可能かどうか。

佐 山：d4PDFで気候モデルから出てくるアンサンブルの話と、気象再解析という過去に遡ったシミュレーションがある中で、まず、今起きていないところでの想定は、今後d4PDFで出来るようになってくると思う。シミュレーションの方も貯留関数で流量を計算する時代から、今は流出と氾濫を一体的に解き、様々なシナリオも入れてできるようになってきている。

中 野：どこまでリスクを受容できるかは、これからの住まい方の1つの重要な指標になると思う。ペクアノックのバイアウト事例の中で、残った方はどのような観点からリスクを受容したのか教えていただきたい。

大津山：実際に残った方は、1階がある程度浸水しているものの不可逆な被害はなかったという状況が受容させたのだと思う。また、マンハッタンまで1時間弱の地の利であったり、仕事もあったりする。ペクアノックの隣のウェーインでは、多くがバイアウト化されているが、ペクアノックは15000人位、ウェーインは55000人位と人口規模が違い、これ以上人口が減少すると困る所はバイアウトせず高床で人口を保持したいという誘因が働いたのではないかと思っている。この辺りは、まだケーススタディにすぎないため調査を継続していきたい。



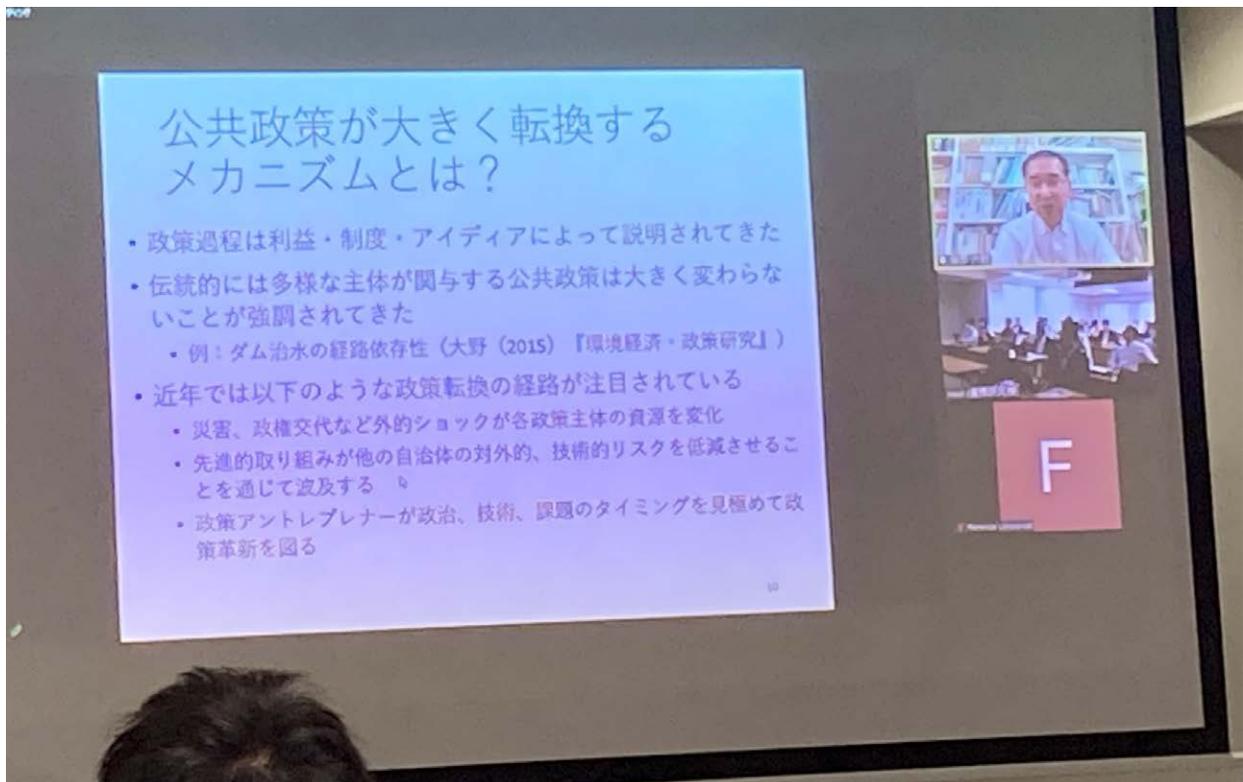
3-3 土地利用マネジメントと洪水リスク管理のガバナンスの連携

3-3-1 流域治水に向けた流域ガバナンスの転換の可能性

(大野智彦：金沢大学 人間社会研究域地域創造学系 教授)

【概略】

- ・流域ガバナンスについては概念の混乱があり、ガバナンスの対象と様態に着目して議論を整理することが重要である。対象については、水系を単位としたガバナンスの仕組みを存在するが、流域を単位としたものはほとんど存在しない。
- ・様態については、河川管理者が主体であるが、1997年の河川法改正以降に制度の枠組みが大きく変化し、関係住民や自治体が関与するようになったことで、その実態はかなり多様である。
- ・流域治水に向けた流域ガバナンスのあり方を論じるための社会科学的データは十分整備されていない。過去の経験や先駆的事例がヒントになりうるものの、全体像や一般的な傾向が見えづらく、ケースサーベイ法などで事例データベースを整備する必要がある。
- ・流域治水に向けた公共政策やガバナンスの転換を考える上で、公共政策学における概念やフレームワークが活用できる可能性がある。
- ・伝統的に多様な主体が関与する公共政策は大きく変わらないが、近年は災害や政権交代等の外的ショック、政策アントレプレナーが政策革新を図る等が見られ、これらの政策転換経路が注目されている。



【資料】

「土地利用マネジメントと連携した洪水リスク管理のあり方に関する学際的検討」
土地利用マネジメントと洪水リスク管理のガバナンスの連携 (13:00-14:30)

流域治水に向けた 流域ガバナンスの転換の可能性

金沢大学人間社会研究域地域創造学系

大野智彦

t.ohno@staff.Kanazawa-u.ac.jp

20230606版

自己紹介

- 専門: 環境政策論 博士(地球環境学)
 - 研究テーマ
 - 持続可能な河川政策
 - 流域ガバナンス
 - 環境再生への政策転換
- 研究手法
インタビュー、アンケート
質的データ分析、多変量解析
テキストマイニング、ネットワーク分析など



【資料】

この報告の立ち位置

- 馬場先生よりお電話いただき報告の機会をいただきました
- 流域ガバナンスについての個別的な研究・事項ではなく、全体的・一般的な枠組みについて大野の考えを話すことが求められていると理解しました
- これまで流域ガバナンスに関連する社会科学的の研究を行ってきましたが、ここ数年は育児休業など研究中断期間があり、最近の流域治水について詳しくフォローしているわけではありません（田んぼダムについて少しだけ）
- 都市計画については素人です

3

この報告でお伝えしたいこと

- 流域ガバナンスについては概念の混乱があり、ガバナンスの対象と様態に着目して議論を整理することが大事
- 流域治水に向けた流域ガバナンスのあり方を論じるための社会科学的データは十分整備されておらず、ケースサーベイなどの方法で事例データベースを整備する必要がある
- 流域治水に向けた公共政策やガバナンスの転換を考える上で、公共政策学における概念やフレームワークが活用できるかもしれない

4

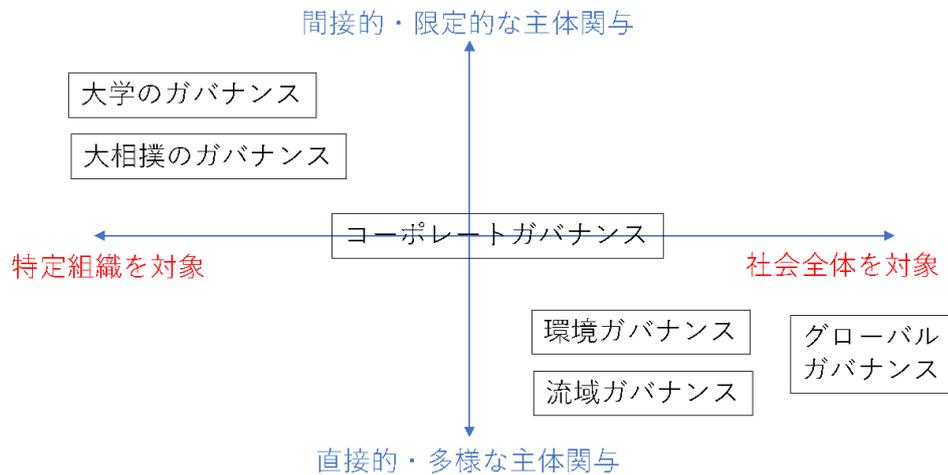
【資料】

多種多様なガバナンス概念が混在しており整理が必要

- コーポレートガバナンス
- グローバルガバナンス
- 大学のガバナンス
- 大相撲のガバナンス
- 環境ガバナンス
- 流域ガバナンス

5

ガバナンスの対象と様態に着目することが必要



ガバナンスの様態について、（少なくとも環境領域では）規範論（「・・・のガバナンスは・・・であるべき」）が先行しており、実証的な裏付けが十分でない

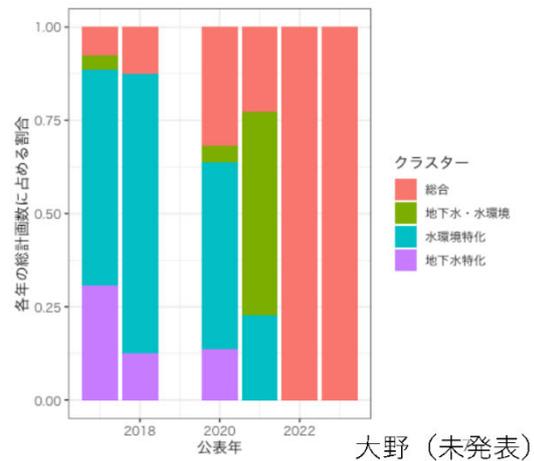
- ✓ ・・・のガバナンスの様態はどのようになっているか？
- ✓ ガバナンスの様態の違いは、そのアウトプット（環境・社会の状態など）にどのような影響を与えているか？

【資料】

日本における流域ガバナンス：対象

- 水系を単位としたガバナンスの仕組みは存在するが、流域を単位としたガバナンスはほとんど存在しない？（例外としては矢水協による開発抑制など）

• 水循環基本計画に基づく流域水循環計画が対象とする課題は特定の要素に集中したものが多いが、時間経過と共に包括的な計画へ変化する傾向もある



日本における流域ガバナンス：様態

- 水系を単位としたガバナンスについていえば、河川管理者が主体
- 1997年河川法改正以降、制度的枠組みは大きく変化し、引き続き河川管理者が主体であるが関係住民や自治体が関与
- ただし、その実態はかなり多様

表2 流域委員会の委員構成の全国的傾向

	研究者	土地改良区	漁協	首長	環境 NPO
平均値 (%)	52.2	2.3	2.5	8.7	5.6
標準偏差	0.22	0.04	0.04	0.12	0.07
最大値 (%)	100.0	15.4	18.8	50.0	25.0
最小値 (%)	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0

大野智彦, (2012). 流域委員会の制度的特徴: クラスター分析による類型化. 水利科学, 56(5), 58-78.

【資料】

流域治水時代の流域ガバナンスの様態を 考えるための社会科学的データは不十分

- 流域治水への転換は、水系を対象とした既存のガバナンスの対象の拡大を要請するだろう
- その際、ガバナンスの様態としてはさまざまな形態がありうるだろう
- どのような様態が望ましいのかを考える上で、過去の経験や先駆的事例はヒントになりうる
- 他方でそうした知見は個別の報告や事例研究として存在しており、全体像や一般的な傾向が見えづらい
- 流域ガバナンスのあるべき姿について社会的関心は高いが、エビデンスに基づいた社会科学的議論は手薄
- ケースサーベイ法（事例研究の結果のデータベース化）などを通じた知識統合が必要

9

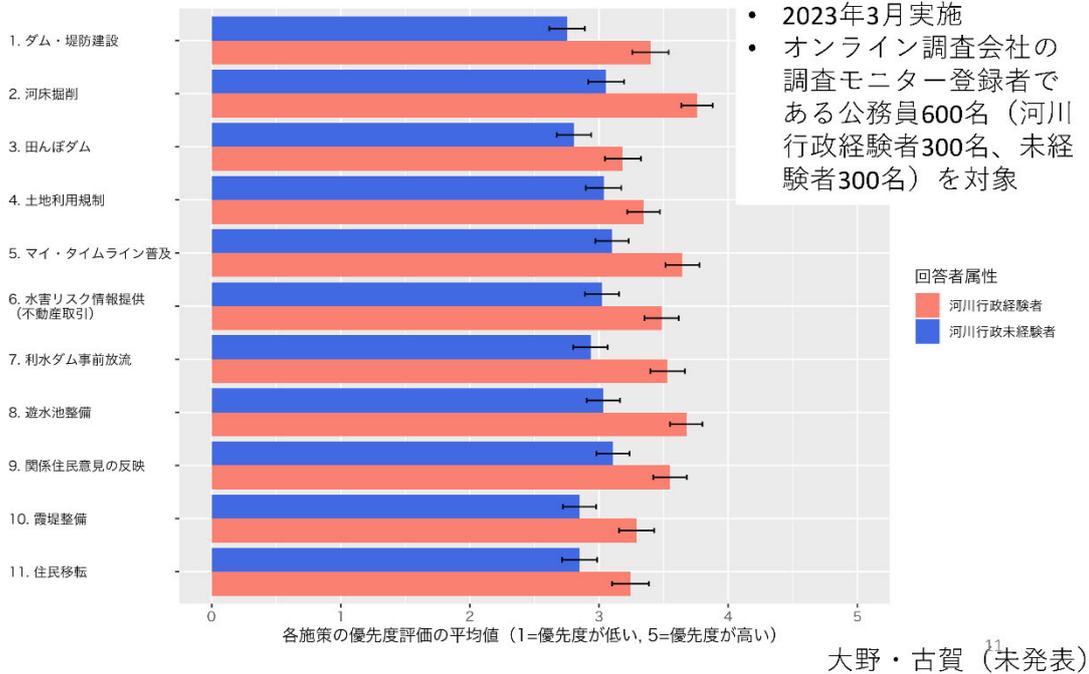
公共政策が大きく転換する メカニズムとは？

- 政策過程は利益・制度・アイデアによって説明されてきた
- 伝統的には多様な主体が関与する公共政策は大きく変わらないことが強調されてきた
 - 例：ダム治水の経路依存性（大野（2015）『環境経済・政策研究』）
- 近年では以下のような政策転換の経路が注目されている
 - 災害、政権交代など外的ショックが各政策主体の資源を変化
 - 先進的取り組みが他の自治体の対外的、技術的リスクを低減させることを通じて波及する
 - 政策アントレプレナーが政治、技術、課題のタイミングを見極めて政策革新を図る

10

【資料】

政策担当者は流域治水をどうみているか？



この報告でお伝えしたいこと

- 流域ガバナンスについては概念の混乱があり、ガバナンスの対象と様態に着目して議論を整理することが大事→用語の混乱を避けて建設的議論を
- 流域治水に向けた流域ガバナンスのあり方を論じるための社会科学的データは十分整備されておらず、ケースサーベイなどの方法で事例データベースを整備する必要がある→社会科学的データ重要だが不足
- 流域治水に向けた公共政策やガバナンスの転換を考える上で、公共政策学における概念やフレームワークが活用できるかもしれない→政策転換の実現要因を考えるヒントはいくつかある

3-3-2 令和元年東日本台風後の河川・都市行政の取組みと課題

(池田剛：郡山市 都市構想部 部長)

【概略】

- ・令和元年東日本台風で阿武隈川の複数個所で越水し、ほぼ計画規模の範囲で浸水被害が生じた。
- ・この被害を受けた阿武隈川緊急治水対策プロジェクトでは、ダムに匹敵する遊水地整備を予定している。
- ・土地利用を考える際には多段階の想定マップが必要であり、かさ上げ高さ等の問い合わせに有効である。企業は危機感が大きく、防水壁を整備している。その際に多段階想定マップを活用した。
- ・郡山市では立地適正化計画を令和3年に改定しているが、計画規模1m以上を居住誘導区域から除外している。都市機能誘導区域は一部含む。
- ・計画改定後の令和4・5年の開発行為の状況を見ると、浸水エリアでの開発行為はほとんど行われていないが、一方で、市街化調整区域での開発が増加している。
- ・市街化調整区域での開発需要の高まりを受けて、立地要件・用地の緩和を検討中だが、災害リスクに対する今の機運を活用して、その範囲から災害イエローも除外する方向で考えている。



【資料】

郡山市における過去の水害発生状況



発生年	月日	水害名(原因)	総雨量	阿久津水位	被害状況
1986年 昭和61年	8月4日 ～5日	温帯低気圧 (台風10号)	206mm (2日間)	8.75m	死者2名 床上浸水1,321件 床下浸水1,386件 避難所開設数12施設 最大避難者数1,119人 8月4日 108mm 8月5日 98mm
1998年 平成10年	8月27日 ～31日	前線による豪雨	351mm (4日間)	8.42m	床上浸水394件 床下浸水523件 避難所開設数62施設 最大避難者数5,119人 8月27日 101mm 8月28日 38mm 8月29日 97mm 8月30日 76mm
2002年 平成14年	7月10日 ～11日	台風6号	190mm (2日間)	8.35m	床上浸水144件 床下浸水165件 避難所開設数44施設 最大避難者数2,067人 7月10日 130mm 7月11日 60mm
2011年 平成23年	9月20日 ～21日	台風15号	251mm (2日間)	9.25m	床上浸水1,522件 床下浸水162件 避難所開設数32施設 最大避難者数1,763人 9月20日 56mm 9月21日 175mm ※計画高水位(8.69m)を 約5時間超過
2019年 令和元年	10月12日 ～13日	令和元年東日本台風 (台風19号)	284.5mm (2日間)	10.01m	死者6名、負傷者1名 床上浸水6,763件 床下浸水 907件 避難所開設数42箇所 最大避難者数3,973人 9月12日0.30～ 13日4.00までの 28時間の雨量 ※計画高水位(8.69m)を 約14時間超過

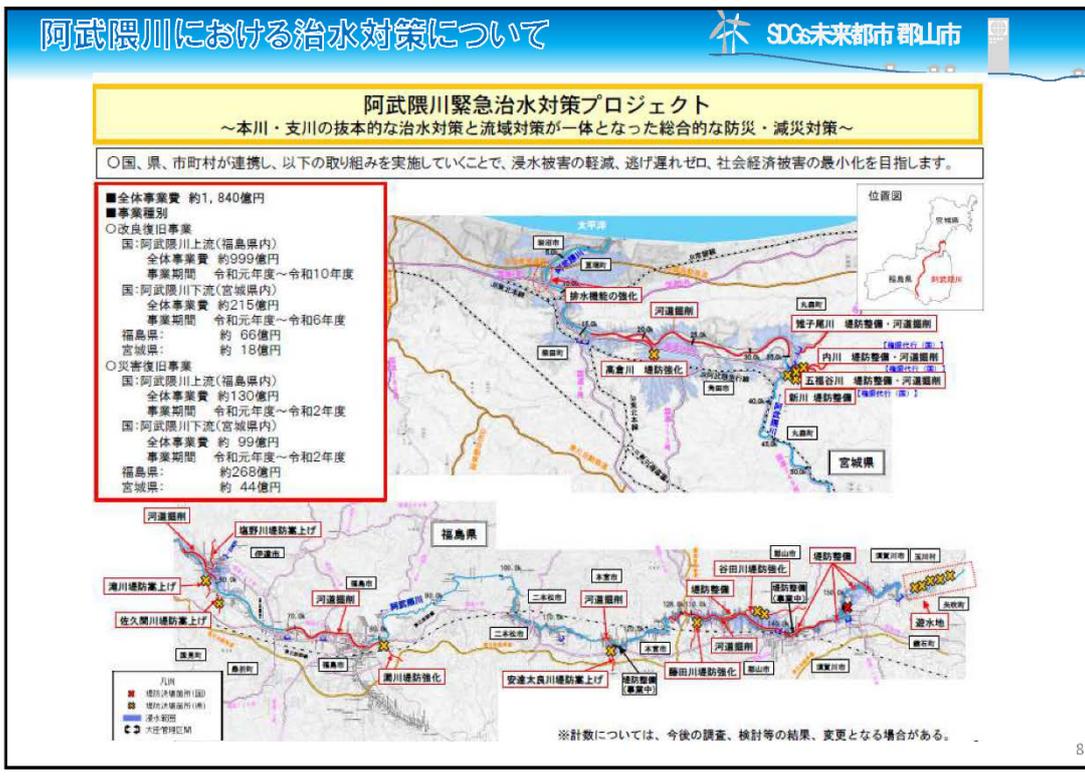
3



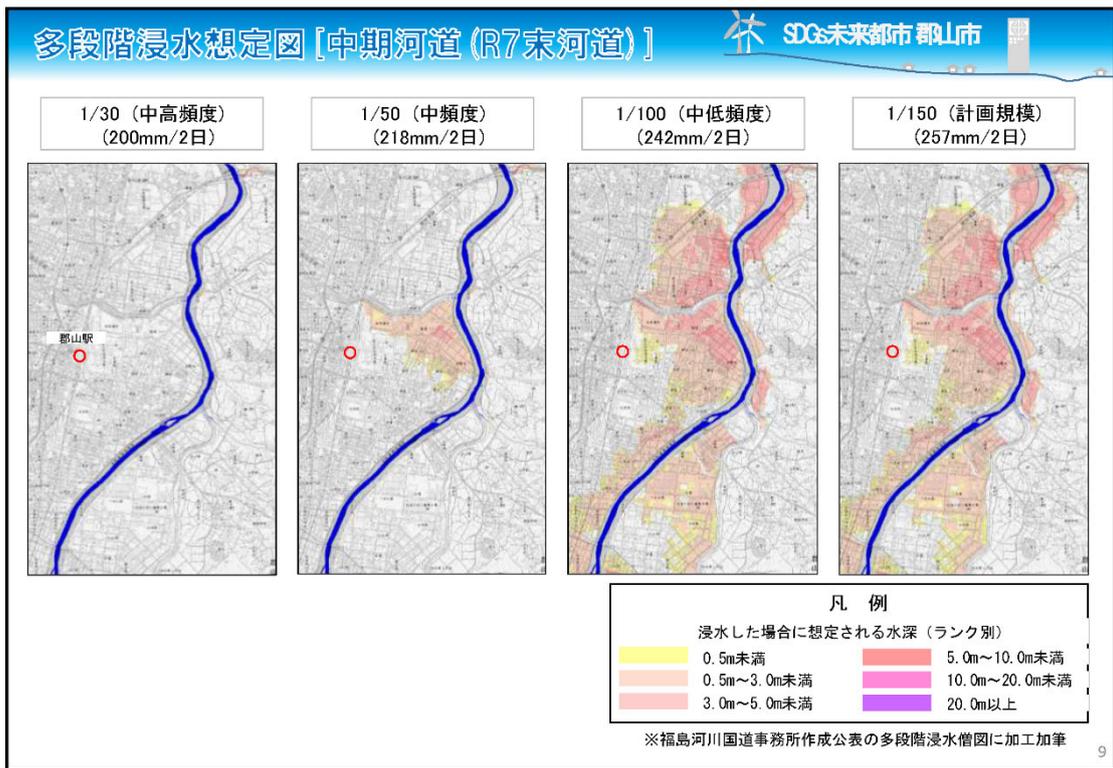
【資料】



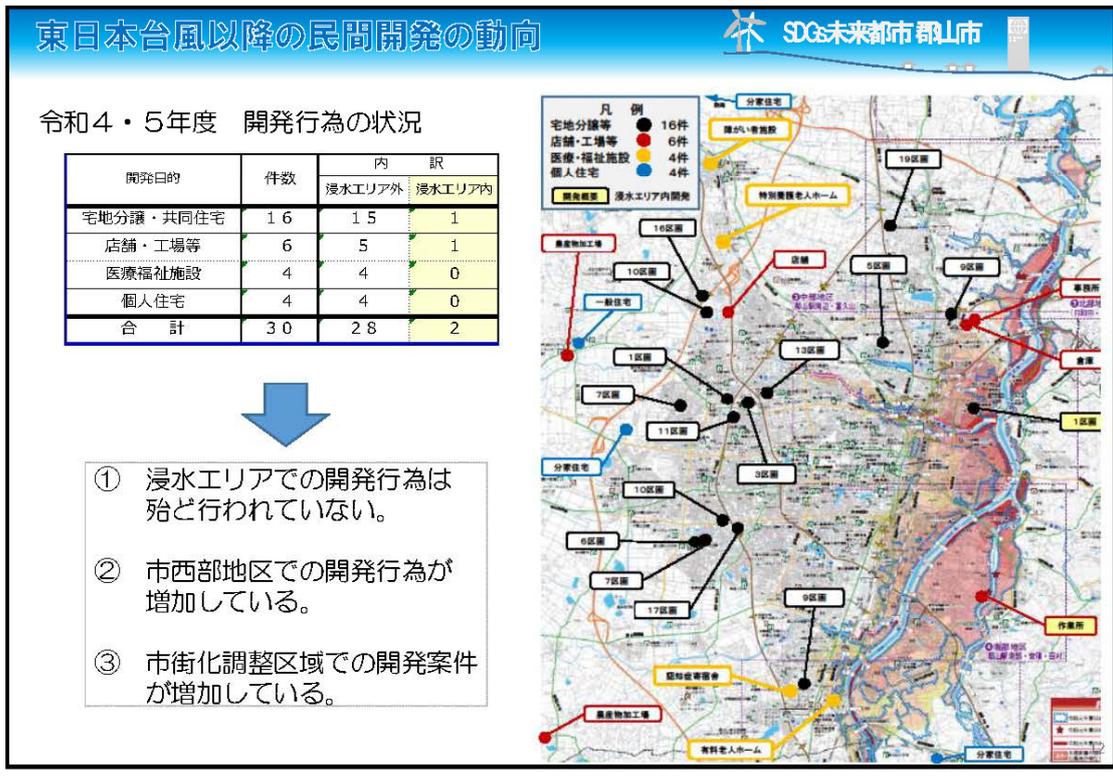
【資料】



【資料】



【資料】



【資料】

郡山市市街化調整区域地区計画運用指針

郡山市市街化調整区域
地区計画運用指針

・2019.3月策定

現在の指針

- ・コミュニティ維持型
- ・既存ストック有効活用型
- ・立地ポテンシャル型

【用途】
戸建住宅
工場・物流施設・研究施設

市街化調整区域での開発需要の高まりを受けて、

立地要件・用地の緩和を検討中

13

SDGs未来都市 郡山市

ご清聴ありがとうございました。

14

3-3-3 土地利用マネジメントへのステークホルダーの参加とその協働

(大原美保：東京大学大学院 情報学環総合防災情報研究センター 生産技術研究所 教授)

【概略】

- ・滋賀県流域治水条例に関わる事例観察などから学んだこととして、地域住民らが自らの住む地域に将来について考え、合意形成を行うことは必須であることが挙げられる。
- ・「地域住民ら」は、地域の居住者から土地所有者・関係人口まで幅が広い。
- ・また、若者の認知度が低く、地域での議論から取り残されている課題があるものの、住民WGが進む地区ではその後高まる。
- ・リスク情報は公共財で、口コミでも広がり浸潤していく。行政主催の説明会などの機会だけではなく、日常のコミュニケーションの中でお互いに学び合っている。このようなパラレルに展開するリスクコミュニケーションが重要であるが、誤情報が伝わらないためのプラットフォームが必要となる。
- ・高齢者は次世代を思い意識決定するケースもみられる。自分たちの増改築意欲が無いのは問題だが、次世代・新住民への思いやりから、浸水警戒区域に賛同しようとする意向が見られた。
- ・アメとムチで理解度が違う。損失回避傾向があるためアメの話よりムチの情報だけ記憶に残りやすい。
- ・リスクが認知されると不安感からハード整備を求められやすくなっていくが、住民WGを継続していくと不安感の先まで到達する効果が出てくる。



【資料】

土地利用マネジメントへの ステークホルダーの参加とその協働

～滋賀県流域治水条例に関わる事例観察などで
出会った人々と 私が学んだこと

大原 美保

1

自己紹介

➤ 所属： 東京大学大学院 情報学環 総合防災情報研究センター 教授
／東京大学 生産技術研究所

➤ 専門分野： 災害リスク軽減学、災害リスク評価、災害対応

➤ 主な経歴：

・ 2014年4月～2023年3月：国立研究開発法人 土木研究所
水災害・リスクマネジメント国際センター 主任研究員
／政策研究大学院大学 防災学プログラム 准教授・教授

・ 2008年4月～2014年3月 東京大学大学院 情報学環 総合防災情報研究センター
／東京大学 生産技術研究所 准教授

・ 2003年4月～2008年3月 東京大学生産技術研究所 助手・助教

・ 2005年9月：東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤工学専攻 博士(工学)
「脆弱建物の耐震化対策へのインセンティブ導入方法に関する研究」

・ 2001年4月～2003年3月：独立行政法人日本学術振興会 特別研究員(DC1)

・ 2003年3月：東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤工学専攻 博士課程 中退

・ 2001年3月：東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤工学専攻 修士課程 修了

・ 1999年3月：東京大学 工学部 土木工学科 卒業

2

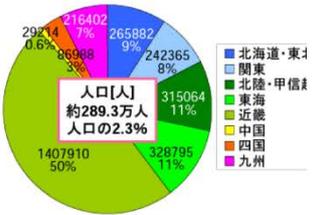
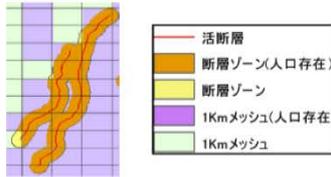


【資料】

土地利用マネジメントへの関心

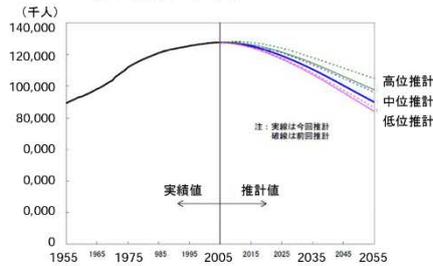
■ 2005年ごろ
米国滞在中に、活断層
ゾーン法を知る

日本に活断層ゾーン法
を導入した場合の効果
に関する研究



■ 2005年頃:人口減少へ
転じる

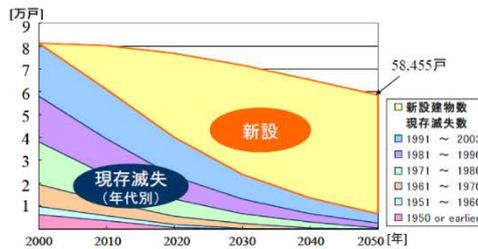
・実務を知るため、宅地建物
取引主任者(宅地建物取引士)
の資格を取得



■ 災害リスクの低い
土地への土地利用
誘導に関する研究

・日本全国での災害リスク
別の曝露人口の研究

・人口減少を踏まえた
津波防災戦略の研究



3

滋賀県流域治水条例に基づく浸水警戒区域指定プロセスの研究 (国土交通省河川砂防技術研究)

H27-29

「ながす・ためる・そなえる・とどめる」対策で総合的に流域を守る。

地先の安全度マップ

詳細な地盤データを用いて、中小河川や水路等の氾濫も考慮した浸水予測に基づき、10年、100年、200年確率の降雨により想定される最大浸水深や、床上浸水発生確率、家屋水没発生確率、家屋流失発生確率などの様々なリスク情報を提供。



出典: 滋賀県防災情報マップ

ながす

(川を安全に流す)

・計画的・効果的な河川整備

ためる

(降った雨をためる)

・集水地域における雨水貯留浸透対策

そなえる

(地域づくりでそなえる)

・避難体制・防災訓練・防災情報の発信等

・宅地建物取引時における水害リスク情報提供の努力義務(第29条)

とどめる

(被害を最小限にとどめる)

・浸水警戒区域指定による建築規制(第13~23条)

・10年確率の降雨による想定浸水深が0.5m以上である土地は市街化区域に含めない都市計画の決定(第24条)

(平成26年3月31日公布・一部施行)

4

【資料】

浸水警戒区域指定による建築規制(第13～23条)

・人命保護の観点から、200年確率の大雨で3m以上浸水する場合に、県知事が**浸水警戒区域**に指定。

・浸水警戒区域では、宅地嵩上げ等により想定水位以上の高さに避難できる空間が確保されているか、または浸水が生じた場合に確実に避難できる要件を満足する避難場所が付近にある場合に知事の許可を得ることができる。

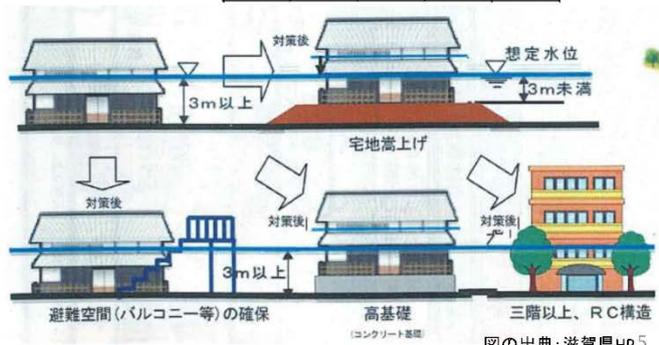
・浸水警戒区域は、建築基準法第39条の災害危険区域に準ずる。

・宅地嵩上げ浸水対策促進事業：浸水警戒区域内の既存住宅への標準工事費の1/2(補助上限400万円)

リスクマトリックス

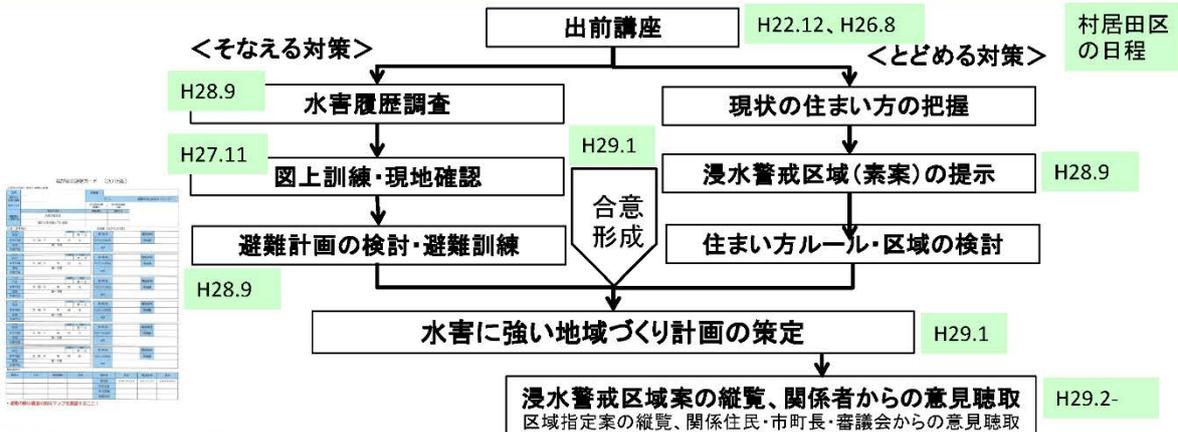
1/ 2 (0.500)	発生確率(年あたり)				浸水警戒区域候補地
1/ 10 (0.100)					
1/ 30 (0.033)					
1/ 50 (0.020)					
1/100 (0.010)					
1/200 (0.005)					
...					

被害の程度				
想定浸水深			流体力	
無被害	床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
$h < 0.1m$	$0.1m < h < 0.5m$	$0.5m < h < 3.0m$	$h \geq 3m$	$u^2 h \geq 2.5m^3/s^2$



図の出典: 滋賀県HP 5

水害に強い地域づくりに向けた住民WGの活動

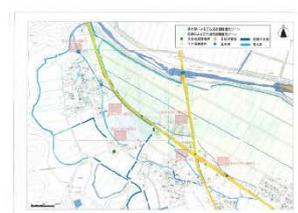


各世帯で作成する避難カード



避難方法に関する議論

浸水警戒区域における支援制度の適用



立ち退き避難すべき地区の把握

知事が浸水警戒区域を指定 (H29.6.16)

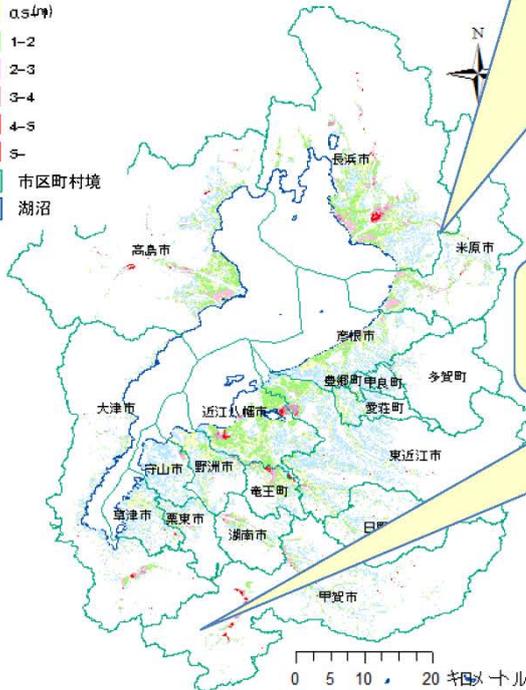


測量に基づく浸水危険性の検討

【資料】

浸水警戒区域

凡例 最大浸水深図(200年確率)



モデル地域:米原市村居田地区
(人口484人, 151世帯)

H29.6.16 県内初の浸水警戒区域



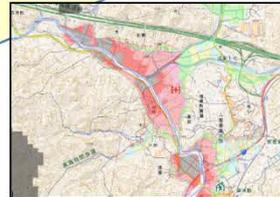
最大浸水深図(200年確率)



浸水警戒区域(青線)

モデル地域:甲賀市黄瀬地区
(人口674人, 229世帯)

H30.11.26 県内2番目の浸水警戒区域



最大浸水深図(200年確率)



浸水警戒区域(青線)
図の出典:滋賀県HP

土地利用マネジメントへの ステークホルダーの参加とその協働

～滋賀県流域治水条例に関わる事例観察などで
出会った人々と 私が学んだこと

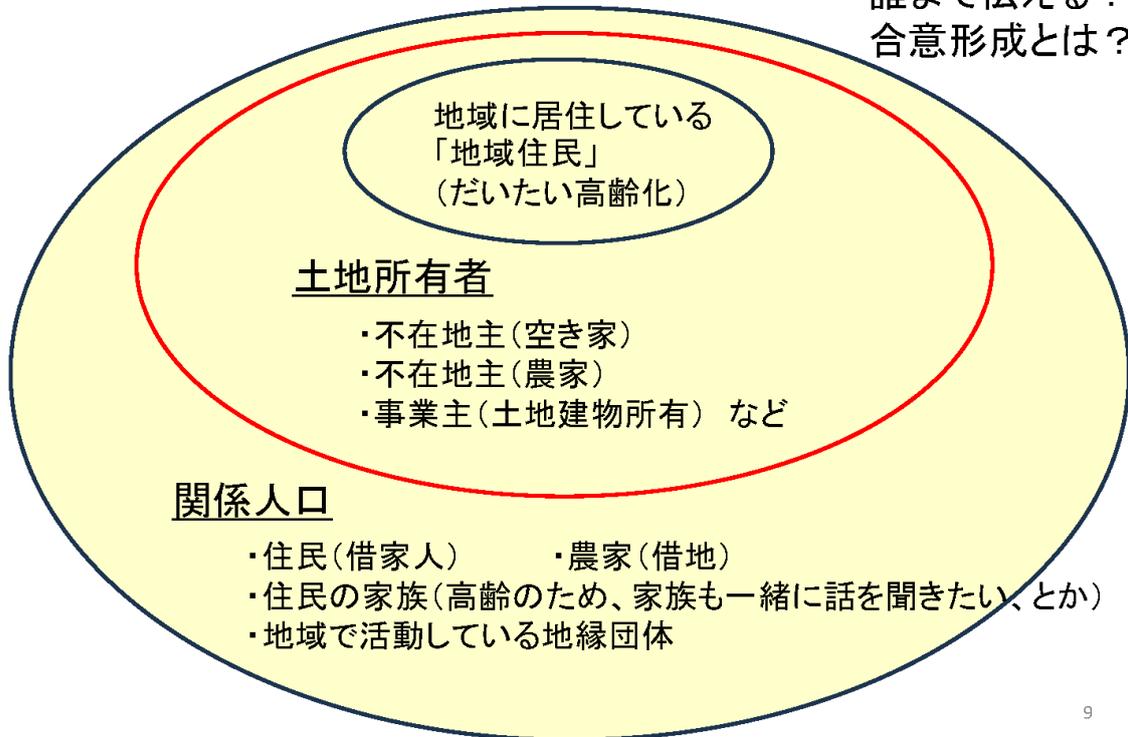
学び①:

地域住民らが自らの住む地域に将来について考え、
「合意形成」を行うことは必須。

【資料】

Q.「地域住民ら」とは？

誰に説明？
誰まで伝える？
合意形成とは？



9

第1回及び第2回住民調査の概要

	第1回	第2回
時期	H28年3～4月	H30年1-2月
目的	住民WG活動に着手済と未着手の地区の比較	区域指定の議論の進展に応じた比較
村居田区の状況	浸水警戒区域指定の前	浸水警戒区域指定済
地区	6地区 (米原市村居田、甲賀市黄瀬、高島市朽木野尻、甲賀市勅旨・江田・神山地区)	2地区 (米原市村居田、甲賀市黄瀬)
抽出方法	市の選挙人名簿から各世帯1名をランダムサンプリング(個人調査)	
回答者／対象者	449人／1,549人 (活動が進んでいる地区144人、まだの地区305人)	131人／354人
回収率	29.0%	37.0%

10

8

【資料】

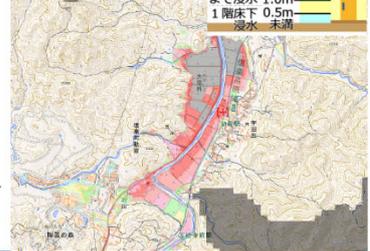
調査対象地区 (学び②: 地区内リスクは色々)



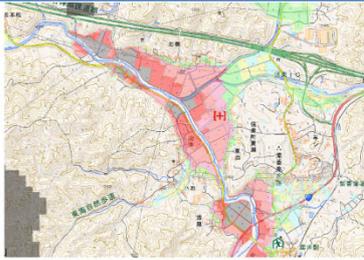
村居田地区
米原市
世帯数151
人口484
都市計画区域外



勅旨地区
甲賀市
世帯数356
人口976
都市計画区域外



黄瀬地区
甲賀市
世帯数229
人口674
都市計画区域外



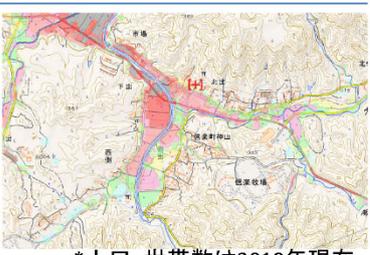
江田地区
甲賀市
世帯数354
人口1,012
非線引き都市計画区域



朽木野尻地区
高島市
世帯数116
人口286
都市計画区域外
ただし地区内の団地以外でWG活動



神山地区
甲賀市
世帯数364
人口1,137
非線引き都市計画区域

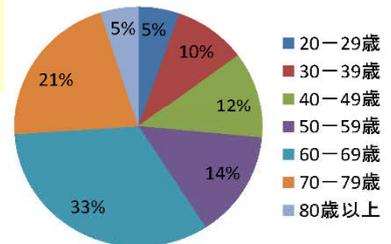


*人口・世帯数は2010年現在

学び③: 地域での議論から取り残されている若者(第1回調査)

- ・効果: 住民WGを開始済の地区では、浸水予測を知っている割合が高い。(p=0.000<0.05)
- ・課題: 若い人での認知度が低い。(p=0.000<0.05)

＜回答者の年代＞



1/200の浸水予測の認知度(地区別)



1/200の浸水予測の認知度(年代別)

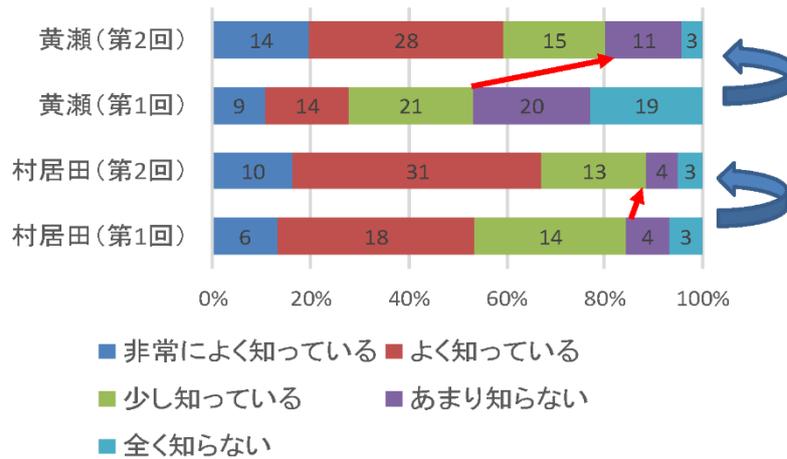


【資料】

学び④：地域活動で劇的にリスク認知アップ

・効果：村居田区・黄瀬区ともに、浸水予測を知っている割合は8割以上へ。
 村居田区で13.9%、黄瀬区で31.5%増加。

地先の安全度マップでの1/200の浸水予測の認知度
 <地区別>



13

学び④：地域活動で劇的にリスク認知アップ

行政主催の説明会などの機会だけでなく、日常のコミュニケーションの中で、意外とお互いに学び合っている。



2015年鬼怒川水害で被災した常総市内の理髪店での光景

平行に展開するリスクコミュニケーションが重要。

そのためには、間違っただ情報が伝わらないための、情報プラットフォームとそのアクセスが必要。

14

【資料】

学び⑤: 高齢者は、次世代・新住民を思いやっている



自分たちは、もう高齢なので、建て替え・増築の予定はない。

自分たちが亡くなった後、もし将来、こども夫婦がこの地域に帰ってくることがあるなら、浸水警戒区域の設定により、災害リスクをしっかりと認識して、対策できるきっかけになると思う。



災害リスクを知らずに、引っ越してきてしまっていて可哀そう。

浸水警戒区域に設定されれば、知るきっかけにはなるし、かさあげしたい人が助成を得られるなら良いと思う。

自分たちの増改築意欲が無いのは問題だが、次世代・新住民への思いやりから、浸水警戒区域に賛同しようとする意向が見られた。

15

Society 5.0

サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)

狩猟社会(Society 1.0)、農耕社会(Society 2.0)、工業社会(Society 3.0)、情報社会(Society 4.0)に続く、新たな社会を指すもので、[第5期科学技術基本計画](#)において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱されました。



内閣府
https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/

【資料】

浸水警戒区域とは、Society 5.0時代の津波石碑なのか？

教訓が刻印された石碑の例

国土交通省

石碑には、「地震があったら油断するな」、「地震があったら高い所に集まれ」、「津波に追われたら高い所に上られ」、「ここより低い所に家を建てるな」等の教訓が刻印されている。



石碑名	
無題	
石碑の所在地	
岩手県田野畑村島越	
石碑の対象津波	
昭和三陸津波	



碑文	分類
○チシガシタラ、ユダンスルナ	教訓
○チシガアッタラ、タカイトコロニアツマレ	
○ツナミノオハレタラ、タカイトコロニアガレ	
○オカミノサダメタシキチヨリ、ヒクイトコロニエヲテルナ	

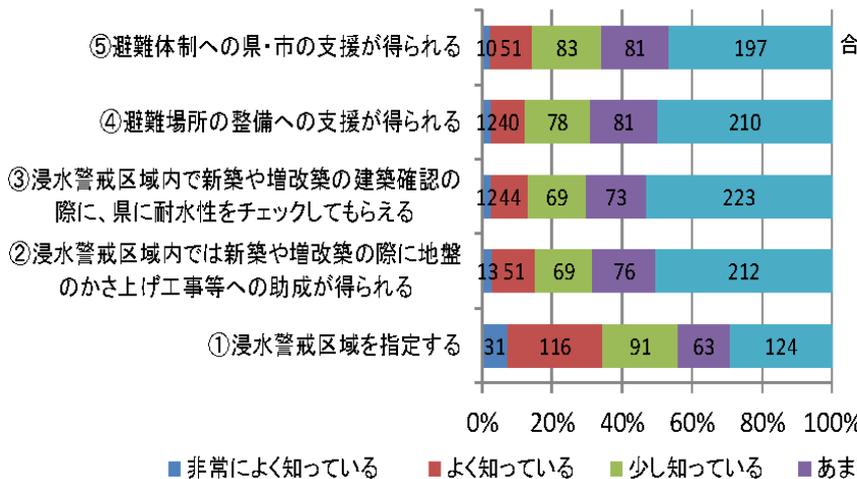
●は石碑の分布を示す。1つの箇所に複数の石碑が建つ場合がある。

参照：津波デジタルライブラリ³

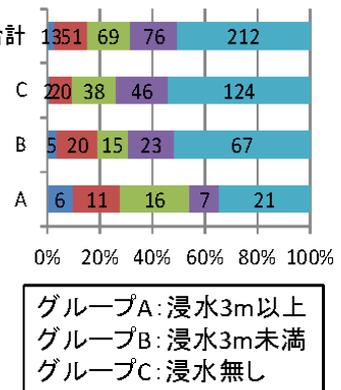
学び⑥：アメとムチで理解度が違う（第1回調査）

- ・かさ上げ工事の助成や避難場所の支援などの**支援策を知っている人は約3割。**
→課題：**アメとムチの双方の選択肢の認知度が十分ではない。**
- ・想定浸水深さが3m以上では、かさ上げ工事助成を知っている人は**約半数**

5つの施策の認知度



②かさ上げ工事助成の認知度(グループ別)

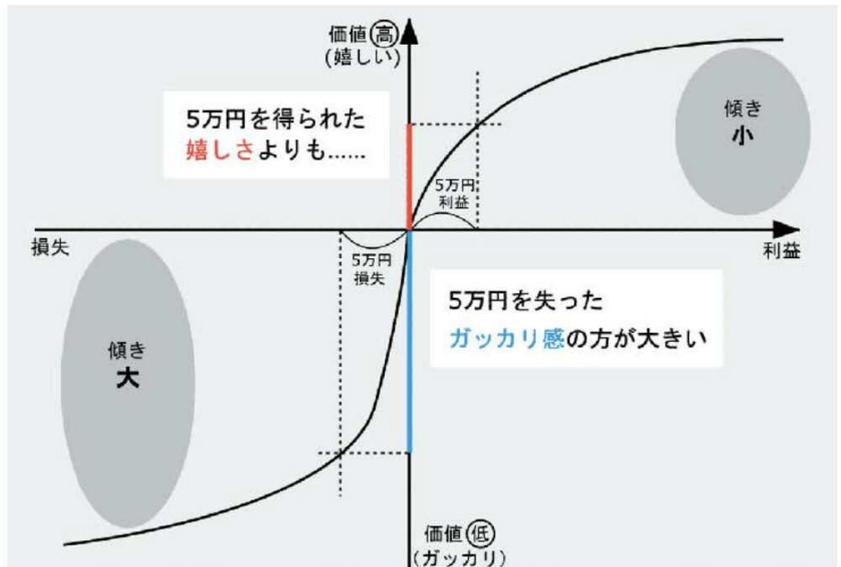


グループA: 浸水3m以上
グループB: 浸水3m未満
グループC: 浸水無し

【資料】

学び⑥: アメとムチで理解度が違う (第1回調査)

ダニエル・カーネマン(行動経済学)の「プロスペクト理論」



<https://studyhacker.net/prospect-theory>

「損失回避」傾向により、「アメ」の話より、「ムチ」の話の方が、心に刺さってしまう 19

第1回調査(H28.3-4)・第2回調査(H30.1-2)の比較

分類	項目	村居田区			黄瀬区		
		第1回	第2回	差	第1回	第2回	差
①基本属性	10年以内の新築・増改築の予定	24.4%	15.3%	-9.1%	35.8%	17.6%	-18.2%
	非常用持ち出し袋等の準備	20.0%	21.3%	1.3%	24.1%	18.1%	-6.0%
	保険に加入している	4.4%	9.8%	5.4%	15.7%	18.1%	2.4%
②リスク認知	1/100浸水予測	51.1%	63.9%	12.8%	27.6%	49.3%	21.7%
	1/200浸水予測	53.3%	67.2%	13.9%	27.7%	59.2%	31.5%
④施策認知	流域治水条例の認知	18.2%	27.9%	9.7%	8.1%	18.8%	10.7%
	かさ上げ工事助成の認知	35.7%	51.7%	16.0%	16.7%	29.0%	12.3%
	避難場所支援の認知	16.3%	18.6%	2.3%	11.7%	33.8%	22.1%
	避難体制支援の認知	20.9%	28.8%	7.9%	14.1%	38.8%	24.7%
⑤有効性期待	転居時に水害を知るきっかけ	67.4%	70.2%	2.8%	68.4%	82.5%	14.1%
	土地の開墾を抑制できる	34.8%	52.6%	17.8%	51.8%	59.4%	7.6%
⑥非有効性期待	堤防やダム優先	47.6%	61.7%	14.1%	67.1%	75.4%	8.3%
	資産価値の低下	38.1%	54.2%	16.1%	54.4%	55.1%	0.7%
	若者の減少	16.7%	31.7%	15.0%	34.2%	34.8%	0.6%
⑦参加経験	地区の会合	72.7%	66.7%	-6.0%	33.8%	58.0%	24.2%
⑧集団的効力感	避難対策による地域づくり	77.8%	88.3%	10.5%	78.6%	76.1%	-2.5%
	住まいの対策による地域づくり	48.9%	62.7%	13.8%	54.9%	58.6%	3.7%
⑩参加意欲	参加意欲	53.3%	74.6%	21.3%	54.3%	68.6%	14.3%

増減率が大きいものについて、5段階の選択肢のうち、「1及び2」の割合を抜粋して掲載

増加: リスク認知・施策認知・有効性期待・非有効性期待・参加意欲

減少: 10年以内の新築・増改築の予定

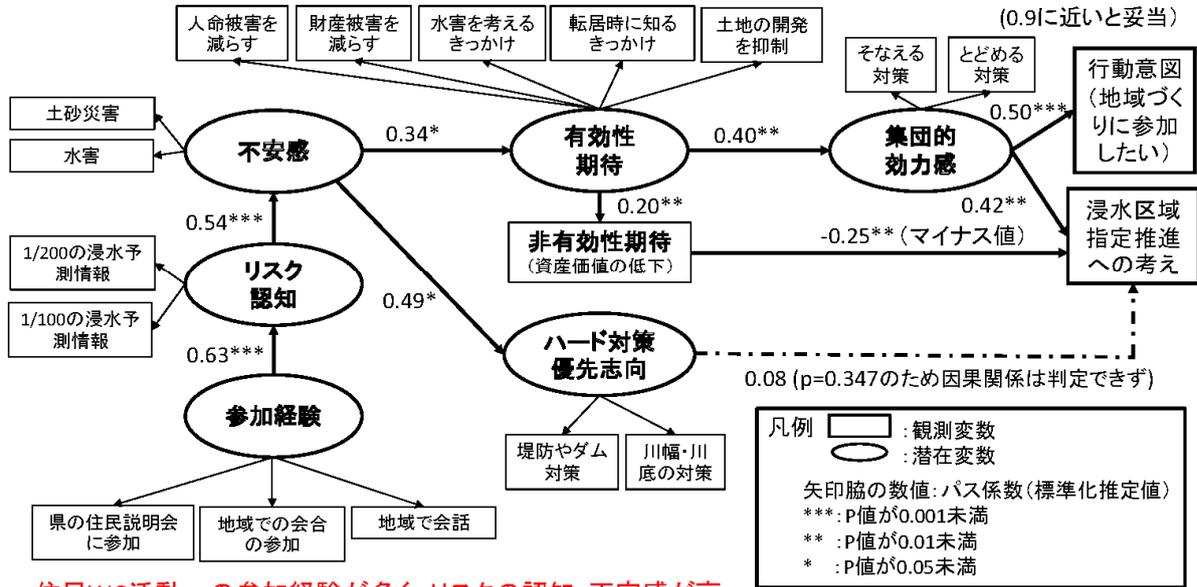
変化少: 家庭での水害対策実施割合(非常用持ち出し袋・保険加入等)

【資料】

水害に強い地域づくりへの行動意図モデル

SPSS AMOSを用いた共分散構造分析(第2回調査分)

適合度指標:
GFI:0.809
(0.9に近いと妥当)



住民WG活動への参加経験が多く、リスクの認知・不安感が高い人は、施策の有効性を認識し、水害に強い地域づくりと浸水警戒区域の指定を推進すべきと考えている。

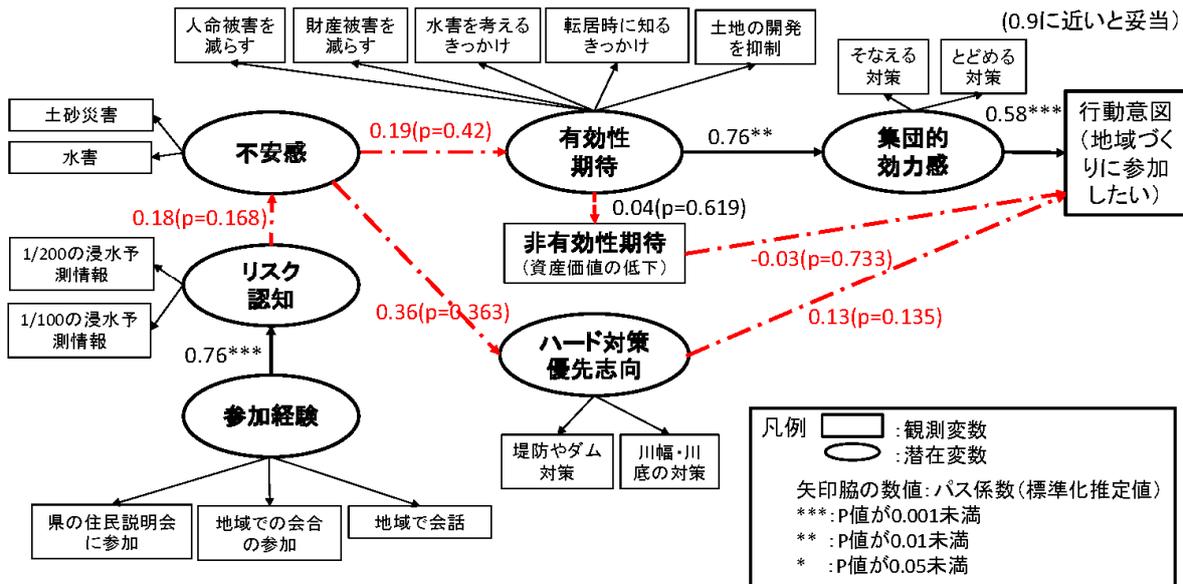
第2回調査の有効回答数 N=106

* 共分散構造分析とは、直接観測できない潜在変数と観測変数との因果関係を同定する統計的手法

水害に強い地域づくりへの行動意図モデル

同じモデルを第1回調査に適用

適合度指標:
GFI:0.810
(0.9に近いと妥当)



赤点線: パスが成立せず。リスク認知が不安感や有効性期待につながらず。第2回調査でのこれらのパスの成立は、住民WG活動の成果と考えられる。

第1回調査(村居田・黄瀬)の有効回答数 N=86

【資料】

学び①:
地域住民らが自らの住む地域に将来について考え、
「合意形成」を行うことは必須。



浸水するかしないかは一つ一つは個人的な問題ですが、それを地区全体のこととして考えていくことが大切。実際に起こった時は復旧等で地域で取り組まないといけないので。
(浸水無しグループの方のご意見)

私見： このレベルまで深く考えられる人が出てくると、
浸水警戒区域は、地区において、合意されるのだろう。

23

地域管理構想との連携

(3) 管理構想の種類と各レベルの管理構想の概要

国土の管理構想 <策定主体：国>

- 長期的視野・広域的視点からの国土全体の管理のあり方を提示
- 各レベルにおける管理構想の策定方法等を示す

都道府県管理構想 <策定主体：都道府県>

- 流域等の広域的視点から都道府県土全体として目指す管理のあり方を示す
- 管理すべきエリア、市町村・地域で対応すべき課題について判断するための視点を示し、広域的な市町村間の調整について整理

市町村管理構想 <策定主体：市町村>

- 市町村土全体として目指す管理のあり方や、管理すべきエリアと対応すべき課題、対応の方向性等を示し、市町村管理構想図として地図化する

地域管理構想 <策定主体：地域 ※市町村のサポートを想定>

- 住民自ら地域の将来像を描き、土地の管理のあり方について地域管理構想図として地図化するとともに、管理主体や管理手法を明確にした行動計画を示す

24

【資料】

■ 策定プロセス



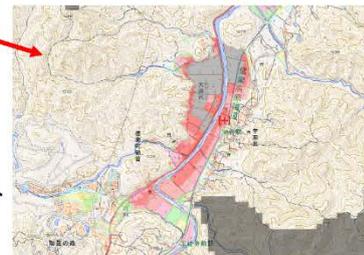
25

浸水警戒区域 その後

滋賀県HPより 2. 指定区域

- 米原市村居田地区(平成29年6月16日指定)
- 甲賀市信楽町黄瀬地区(平成30年11月26日指定)
- 東近江市きぬがさ町(3地区)(令和2年8月21日指定)
- 長浜市木之本町石道(令和3年3月30日指定)
- 長浜市余呉町菅並(令和3年3月30日指定)
- 大津市大石富川地区(令和3年8月24日指定)
- 長浜市木之本町大見(令和4年3月29日指定)
- 甲賀市信楽町勅旨(令和4年3月29日指定)
- 東近江市葛巻町(令和4年3月29日指定)

勅旨地区
甲賀市
世帯数356
人口976
都市計画区域外



26

3-3-4 質疑応答・意見交換

コメンテーター：磯村篤範（島根大学 名誉教授）、
近藤民代（神戸大学 都市安全研究センター 教授）

【概略】

近藤：リスク認知と住宅減災行動の関係を理解して仕組みを考えるべきである。その仕組みで考えなければならないと思っているのは、流域ガバナンスの中にあるリスクコミュニケーションのあり方で、被災前後で違うと思うが、どんな方法で、また形をどのように変えれば住民の居住減災行動を促すことができるのかを教えてください。

流域ガバナンスについては、実体論はエビデンスから考えるべきと言われていたが、あえて規範論として考えている流域ガバナンスはどういうイメージなのか。何に対するどのようなガバナンスなのか参考までに教えてください。

大原：被災地でのアンケート調査では、被災後にどのように耐水化して補修をすればよいのかという知識がなく、よく分からないまま補修工事をしただけに終わっている人がかなりいた。被災直後にしっかり耐水化住宅を説明して理解してもらったうえで、補修工事や再建工事に進んでいただくことは重要だと思うが、被災直後から説明をやり始めるのでは遅いため、事前復興計画の形の中で、水害リスクが高い所では再被災の可能性が低くなるための知識を持っていただくことが凄く重要だと思う。

事前と事後というキーワードで考えると、事前に嵩上げた人とそうでない人が同じように被災をした場合に、もらえる生活再建支援金はほぼ同じである。事前にやった人、頑張った人が何も報われない被災補償制度になっているのは、やや腑に落ちない気がする。そういった公平性についても気になっている。

大野：実証的な知見が十分蓄積されていない中で、規範論だけ先行させると誤解が大きくなるのではないだろうか。ガバナンスの対象は、比較的なイメージが同じだと思うので、ガバナンスの様態がポイントになってくると思う。論点としては、主体の参加の仕方が間接的で限定的なのか、直接的で多様なのかで、そういった様々なガバナンスの様態が生み出す帰結を評価しながら、望ましいガバナンスのあり方を議論していくことになると思う。もう一つ付け加えると、やはり政策決定なので政治の動きは重要であり、その影響力もしっかり見ていく中で、どうあるべきなのか議論をしていく方が良いのではないか。

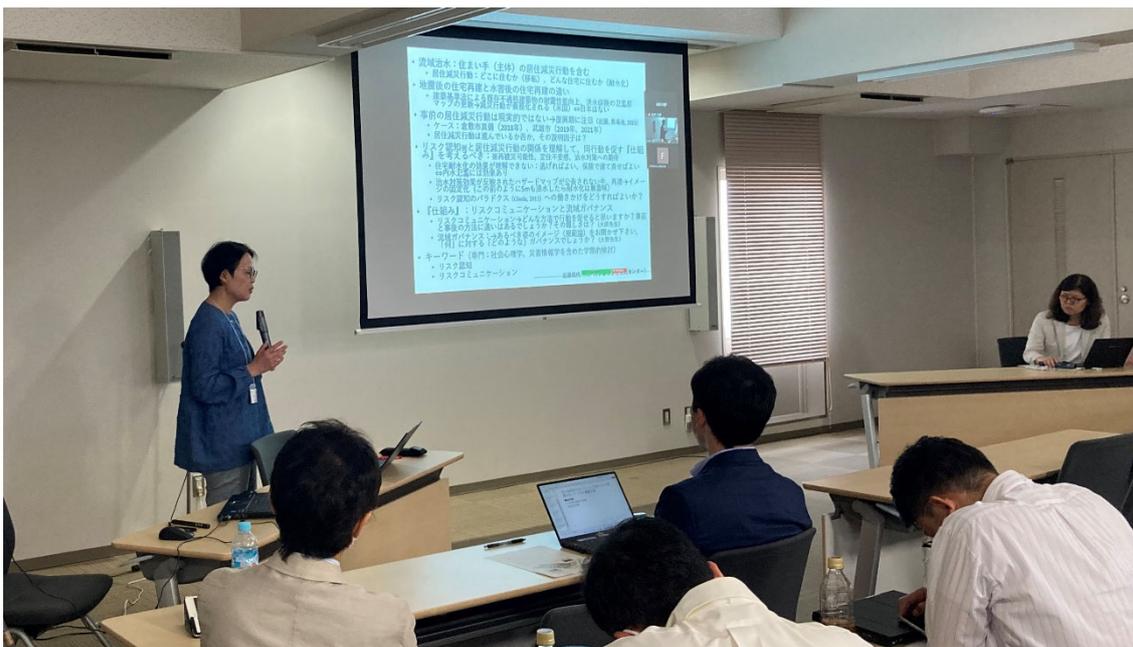
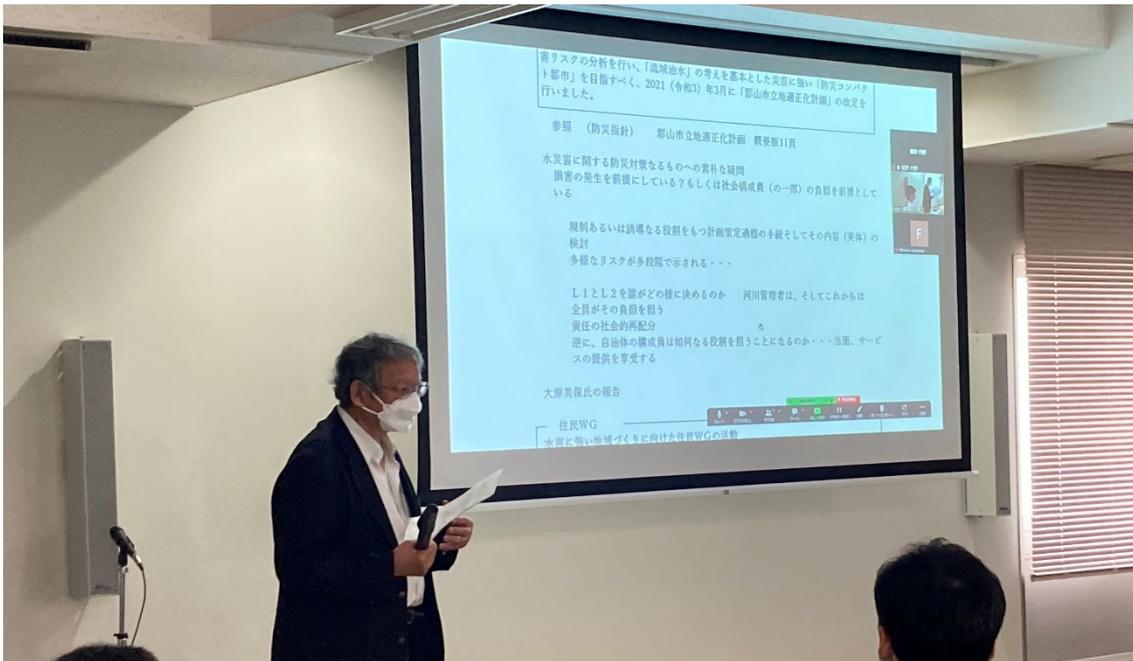
田中：立地適正化計画でのハザードの扱いを見ていて、自治体間で大きな違いがあると感じている。被災している自治体と未被災自治体との捉え方の違いを教えてください。

池田：県内でもいくつかの自治体で立地適正化計画を作っているが、浸水エリアに配慮した計画は郡山市と須賀川市ぐらいと思っている。水害リスクを踏まえた防災まちづくりを国交省がやり始めた時に、郡山市も浸水対策を比較的一生懸命にやっていたため、早い段階でモデル都市に選ばれ、国土交通省の都市局とやり取りをしながら策定した経緯がある。やはり市町村の中で一番意見が分かれたのはL1とL2についてで、郡山市では駅前も含めて浸水エリアになるL2まで対応するのは実態として難しい。実際には河川でも計画規模の改修しかしていないので、それを民間に求められないこともあり、L1で判断した。

馬場：このセッションでは、誰がどう責任を果たしていくのか、何をしなければいけないのか、また、

その権利侵害や道徳的な規範、そのような規制をする根拠というのはどういうところにおいていくのか、そして、規範を決めていく中での合意形成のあり方をどうするのかなどの提案をいただいた。その中で計画をどのように実現させていくかという問題提起をしていただいた。その答えは、正解が一つあるというよりも、モデルケースとして指定された郡山市の先行的にやるような取組み、そこから学んでいくことによって他都市にも広げ、可能性を見つけていくことが必要である。

ガバナンスの部分で、市民のかかわり方や、開発と防災のバランスをどうとるのか。それに対して議会等がどのように反応をするのかなど、社会に近づくことで生じる問題があり、それを制度で解決できるのかなど、様々な課題が新たに生まれているのではないかと。



【資料】磯村篤範

2023年6月10日 ③ 土地利用マネジメントと洪水リスクの連携

大野 智彦の報告

伝えたいこと

流域ガバナンスの対象と様態に着目した議論

流域治水に向けた流域ガバナンスのあり型を論ずる上での情報が不十分

流域治水に向けた公共政策やガバナンスの転換を考える上で、公共政策学における概念やフレームワークが活用できるかもしれない

ガバナンスの問題点

「課題を整理すると、対象が分断化されていることと、河川の管理主体が一元化されていること」「後者の解決の方向 住民参加」

望まれるガバナンス

「どのような形態のガバナンスが、どのようなメカニズムを通じて、どのような帰結をもたらすのか、実証研究を積み重ねた上で、望ましいガバナンスのあり方について慎重に検討されなければならない。」「かくあるべし」というガバナンス論を求める = 望ましいガバナンス

その背景

「何が各アクターの利益であるのかを理解する上では各アクターの信念に注目」



担い手の多様性として住民参加をおき、アクターの信念に基づいて導き出される利益を求めていく「規範論的ガバナンス」を考える

誰が、何を根拠に、ガバナンスによって創られようとするシステムに統合されるのか、拘束が導き出され、

構成員の合意形成の手法 もしくは合意性を追求する正当性

責任論

あり得る住民参加論

参考 大野智彦 「流域ガバナンスの分析フレームワーク」

水資源・環境研究28巻1号7頁以下

池田 剛氏の報告 令和元年東日本台風後の河川・都市行政の取組み

郡山市立地適正化計画について

企業に対する防災の要請

国においてはコンパクトな都市構造への転換が重要との考えから、2014（平成26）年に「都市再生特別措置法」を改正し、「立地適正化計画制度」を創設したところであり、本市においても2019（平成）31年3月に「郡山市立地適正化計画」を策定し、「郡山市都市計画マスタープラン2015」で定めた将来都市構造「郡山型コンパクト&ネットワーク都市構造」の具体化に向けた取り組みを推進してまいりました。

このような中、国においては、近年の頻発・激甚化する自然災害に対応するため、2020（令和2）年に同法を改正し、本計画において防災対策及び安全確保策等を定める「防災指針」の作成を位置付けました。このことから、法改正の主旨を踏まえるとともに、令和元年東日本台風において受けた甚大な浸水被害の検証及び想定される災害リスクの分析を行い、「流域治水」の考えを基本とした災害に強い「防災コンパクト都市」を目指すべく、2021（令和3）年3月に「郡山市立地適正化計画」の改定を行いました。

参照 （防災指針） 郡山市立地適正化計画 概要版11頁

水災害に関する防災対策なるものへの素朴な疑問

損害の発生を前提にしている？もしくは社会構成員（の一部）の負担を前提としている

規制あるいは誘導なる役割をもつ計画策定過程の手続そしてその内容（実体）の検討
多様なリスクが多段階で示される・・・

L1とL2を誰がどの様に決めるのか 河川管理者は、そしてこれからは全員がその負担を担う
責任の社会的再配分
逆に、自治体の構成員は如何なる役割を担うことになるのか・・・当面、サービスの提供を享受する

大原美保氏の報告

住民WG

水害に強い地域づくりに向けた住民WGの活動
＝住民自らの「浸水警戒区域指定」への関与

土地利用マネジメントへのステークホルダーの参加

学び ① 地域住民らが自らの住む地域に将来について考え、「合意形成」を行うことは必須

地域住民とは

- 学び ② 地区内リスクは色々
- 学び ③ 地域での議論から取り残されている若者＝浸水予測を知らない人がいる
- 学び ④ 地域活動で劇的なリスク認知アップ
- 学び ⑤ 高齢者は、次世代・新住民を思いやっている
- 学び ⑥ アメとムチで理解度が違う

— 水害に強い地域づくりへの行動意図モデル —
住民WG活動への参加経験が多く、リスクの認知・不安感が高い人は、施策の有効性を認識し、水害に強い地域作りと浸水警戒区域の指定を推進すべきと考えている

— 管理香草の種類と各レベルの管理構想の —
国土の管理構想 ⇒ 管理主体
都道府県管理構想 ⇒
市町村管理構想 ⇒
地域管理構想 ⇒

住民の合意形成の中で住民の負担の側面を否定できない、治水行政が受容されているということになっているのではないかな 情報の移転は責任の移転（アカウントビリティ）

報告者は善人説 滋賀県人（私も、滋賀県人！）は人が良すぎるのかも・・・
如何なる対立を持った如何なるステークホルダーが登場し、如何なる過程でステークホルダーがいなくなったのか 民主主義の在りかあ

住民の関与は如何なる性格のものといえるか
責任の問題も内包されているのではないかな
参考 大原美保外「水害に強い地域づくりへの参加意向に関する調査分析－水害リスクを踏まえた住まい方への転換に向けて－」 自然災害科学 特別号96-107

一考を迫られたこと

- 1) 人の行為を規制する根拠はなにか 内部的拘束か外部的拘束か
人間の内側にある道徳的倫理的な行為規範か、外部から出てくる法的行為規範か
参考 井上達夫「自由をめぐる知的状況」ジュリスト978号（1991年）21頁以下（何度も紹介された方には申し訳ありません）

人間社会の中で少数派をどの様に考えるか
参考 エヴァルト・ウィーダリング「憲法実務家としてのハンス・ケルゼン」
阪大法学73巻1号（令和5年）100頁
→ 河川管理・洪水リスクへの対応は

2) 責任論

責任とは何か 責任の諸類型

責任の内容(誰が、誰に対して、如何なる対応をするか)

法的責任について

債務不履行に基づく損害賠償請求と不法行為に基づく損害賠償請求

3) 住民参加論

地域に即した防災まちづくり

住民参加形態の検討分析の課題

住民参加と言うが、住民とは誰か、参加とは如何なる手続を考えているのか、最終的に住民は如何なる責任を担うのか

古典的な住民参加手続

住民参加手続の類型	住民の範囲	決定権者	例
権利益保護型住民参加	不利益処分の手相手方	行政	都市計画
民主的正当性付与型住民参加	不特定多数	行政	いろいろ
行政住民協働型住民参加	協働決定型住民参加	行政と住民	道路建設

4) 計画の実効性を追求できないか

計画の施工を訴訟で求めていく方法はないか

訴訟は個人の権利利益の保護 行政の活動を類型化すると計画は訴訟では争えない

一般的抽象的行政活動 効果の対象が一般人 規律の対象が抽象的	規範定立行為(行政立法)		
	行政計画		
個別具体的行政活動		法律行為	事実行為
	権力行為	行政行為	即時強制
	非権力行為	行政契約	行政指導

具体的には、検討課題として、計画裁量 計画履行請求権 計画変更請求権 計画訴訟 損害賠償請求訴訟

【資料】近藤民代

- 流域治水：住まい手（主体）の居住減災行動の役割拡大
 - 居住減災行動：どこに住むか（移転）、どんな住宅に住むか（耐水化）
- 地震後の住宅再建と水害後の住宅再建の違い@日本
 - 建築基準法による既存不適格建築物の耐震性能向上、洪水保険の氾濫原マップの更新→減災行動が義務化される（米国）⇔日本はない
- 事前の居住減災行動は現実的ではない→復興期に注目（近藤, 馬場他, 2023）
 - ケース：倉敷市真備（2018年）, 武雄市（2019年, 21年）：地域住民からの情報取得
 - 居住減災行動は進んでいるか否か、その説明因子は？
- リスク認知※と居住減災行動の関係を理解して、同行動を促す『仕組み』を考えるべき：※再被災可能性、定住不安感、治水対策への期待(意見・捉え方)
 - リスク認知のパラドクス（Gisela, 2013）への働きかけをどうすればよいか？
 - 住宅耐水化の効果が理解できない：逃げればよい、保険で建て直せばよい⇔内水氾濫には効果あり
 - 治水対策効果が反映されたハザードマップが公表されない中、再建→イメージの固定化（この前のように5mも浸水したら耐水化は無意味）
- 『仕組み』：リスクコミュニケーション、流域ガバナンス
 - リスクコミュニケーション→どんな方法で行動を促せると思いますか？事前と事後の方法に違いはあるでしょうか？その難しさは？（大原先生）
 - 流域ガバナンス：→あるべき姿のイメージ（規範論）をお聞かせ下さい、「何」に対する「どのような」ガバナンスでしょうか？（大野先生）
- キーワード（専門：社会心理学、災害情報学を含めた学際的検討）
 - リスク認知
 - リスクコミュニケーション

近藤民代（神戸大学都市安全研究センター）

リスクコミュニケーションとは「リスクについての、個人、関係機関、集団間での情報や意見を交換する相互作用過程」14)

14) 平川秀幸・奈良美智子編著(2018年)「リスクコミュニケーションの現在ーポスト3.11のガバナンスー」、放送大学教育振興会

4. 総合討論・まとめ

4-1 総合討論・まとめ

4-1-1 意見交換・討論 コメンテーター：石川忠晴（東京工業大学 名誉教授）ほか、参加者全員

【概略】

新屋：都市計画や市町村単位で解決できない様な問題を、流域治水では扱っていかねばいけないと思っている。それを誰が責任を持って決めていくのかということも考えていかねばいけない。

「情に適う対策」という話もあったが、情というのは人の顔が見える関係で対話を重ねたり、お金である程度代替をして埋め合わせをしていくこともある中で、どのように土地利用に組込んで考えていくのかなど、壮大な課題である。

南雲：私自身は、地域への愛着や地域を見る目を普段から育てているかが重要だと思っている。そういった中で、私たちの分野で今取り組んでいるのが、昨年度から高等学校の必修科目になった地理総合の中で、防災を目玉の一つにして取り組むことになっている。ただし、問題も多くあり、去年ヒアリングをしたところ、実際の授業が三学期の最後になるため、時間がなく省略する学校もあるようである。教科書のボリュームが多く端折って駆け足でやってしまう学校や、そもそも先生が教えられない問題があるため、研究者などがサポートしていく必要がある。

田村：水害や流域治水は、様々な分野の人が一緒に考える必要があると改めて感じた。都市側から考えた時には守る地域と避ける地域と付き合う地域があるのではないかと。守るは土木インフラで守り、避けるは土地利用規制や居住誘導等で水害を避ける。一番大事なのは付き合うことで、上手く計画的に氾濫させるような、ある程度リスクを許容しつつそれと付き合いしていく社会が必要になってくるのではないかと。そうした時に心理学や社会学などでリスク許容度がどの程度まであるのかということところが個人的には結構気になっており、今後わかってくると良い。

吉田：最近、特に流域対策の部分でやはり水害対策は、周りの人から見るとどうしても負のイメージをゼロにする対策のようなイメージとして捉えられてしまうので、最近は何とかマイナスをプラスにすることによって地域をより良く出来ないかということが話題にあがっている。特に、人口減少が深刻化してきている地方都市などは、治水対策にお金を掛けられないため、水害対策をしながら新たな付加価値を付けることができないか議論している。そうした中で、先ほどのスケートボードパークなど参考に、何とか人を呼び込んでいくことも考えていきたい。

中村：まさに治水以外の地域の課題を踏まえて同時に解決なりバージョンアップする形は、この研究集会の狙いでもあり、議論しても良いのではというところで始まっている。都市計画はそういった部分に強い分野ではあるので期待している。

石川：今までの研究課題を箇条書きでまとめられていたが、次の段階として関係性の解析が必要である。

2点目は、土地利用規制や移転促進、それに関連することを聞いていると、人の価値観を統一して、その価値観を共有、強制されているような気になってくる。住みたい所の選択肢は様々で、例えば私の場合、江の島の近くに住んでいるが、地震が起きると間違いなく津波が直撃して来るが、今更、移転する気もない。他の面では風光明媚で江の島も鎌倉も近く良いところで、4階建てぐらいであれば垂直避難が出来るが風致地区になっているため2階建て以上は建てら

れない。市の部署によって風致地区という価値観と災害の部署の価値観は全く違う中で、小さな市が意思決定できるのか非常に不安に思う。

3点目は合意形成で、氾濫すると水田は被害を受け、それを水害と言うが、河川からすると当たり前のことだったりする。人間同士の合意形成ばかりを言っているが、河川と合意形成をしないから災害は起こる。人間が住む前から河川はそこにあるため、河川の意味も考えなくてはいけない。自然の意思が重要で、「法に叶い、理に叶い、情に適う」という中の理に叶っているかどうかである。

大野：最近の環境経済・政策研究の中では、フューチャーデザインという計画手法で、仮想将来人を話し合いの中に入れて、現代人だけで話し合っている時と比べて選好が変わるということが注目されている。また、視点を非常に先に持っていくことによって、現状では話しにくい所も議論をしやすい工夫をしたことなどを連想しながら、非常に興味深と思いを聞かせていただいた。

木内：防災もまちづくりであり、防災だけ見てまちづくりをやってはいけないことは、皆さんも同意できるのではないか。河川で200・300年に1回などの数字を見た時に、その間に富士山や阿蘇山の噴火があるかもしれない。そういった様々なことを見なくてはいけない中で、場合によっては水害を少し脇におかなくてはいけない場合もどうしても出てくる。それは、都市・人・考え方によるところがあると思う。

大西：人間、特に日本人は自然物を擬人化し、プレイヤーと考える癖があり、自然との一体感を作りだしていくことが得意である。川の精の役割がものすごく大事だと思っているが、研究者がその役割を果たし得るということが重要なポイントだと思う。

石川：国では堤防をどんどん高くしていくが、県はそこまでレベルアップできず、そのギャップから繋ぎ目のところの堤防が切れることが起きている。そういった事をまず考えないといけない。また、流域治水を完成させるのは上流と下流が交流し協働することが必要で、その時に重要なのは上流に対して感謝することであり、流域治水の基本である。小学校レベルで副読本を作って教育することがもの凄く役に立つはずである。

池田：国と県の管理については、確かにそういった感覚を持っており、同じ改修するにしても国は予算が付くのが早く、規模も相当大きい。ただし、国土強靱化計画5ヵ年計画が進められるようになってからは県の整備も進んできている感覚がある。

交流については、近年、流域治水の協議会や特定都市河川の準備会の中で他市町村との交流がある。他自治体の担当の方と話す機会も多く、上流側の遊水地の地元説明会等の中で下流側の自治体は何もしないのかという意見が出ると聞いている。上流で遊水地として買収した土地の活用について、流域全体で維持管理やイベントの開催などができないか相談も受けており、下流側の市町村でまとまって相談、協議などの動きをしているところであり、そういった連携は図られつつある。

石川：イメージ力の問題もあり、災害復興で現状にもどうしてもまた切れる可能性がある場合は、堤防を大きくするのではなく、氾濫するのに任せて遊水地にしてしまう考え方で輪中堤を作って防げばよいというのが、流域治水型の災害復旧というものである。人間がどんどんつくりかえているので、エビデンスと同時に何が起きるのかというイメージ力が重要である。専門家が持つべきものであるが、古老が持っている可能性もある。

木内：特に下流部に居住していて、破堤して氾濫するのは非常に悪い洪水で、大きな悲劇をもたらす。

しかし、堤防を上流から下流まで全部整備できないため、溢れさせるところを決め、溢れたことに対する集中的な建築型土地利用の対策をするというのは、非常に都市計画側にとっても理に適うが、どこでやるのが問題となる。合意形成の過程としては、もう少しフラットに様々な案を出し、川の精も含めた様々な主体がかかわって決めるのがあるべき姿なのではないか。

石川：水害の問題では、川の精が元来、メジャーなプレイヤーであり、住民の中だけではまともにならないため、川の精の代弁が出来る専門家が居なくてははいけない。シミュレーション結果をもとに様々なメリット・デメリットを示したうえで、川の精の意見を充分反映したオルタナティブ（代替の）中でシナリオを作ったらどうか。



4-1-2 まとめと感想

【概略】

中村：コンピューターシュミレーションが川の精の代弁になるかもしれないということで、佐山先生や関係する方々には、非常に期待がかかる。

大原：本当に対面は良いと思った。コロナの期間は休眠状態になっていたのを、木内先生、中村先生の強力なリーダーシップ及び会場を提供いただいている佐山先生、大西先生、ほか学生さんなどのサポートによって、このように開催が出来て本当に感謝している。

馬場：私の準備不足やキャパシティでは整理しきれていないことがたくさんあった。今日、正解や結論を出すことはできないが、大事なキーワードがたくさん出て来たので、新たな共同研究などのきっかけになれば良いと思っている。

佐山：前回に比べて難易度と具体性が高まり、また深まりもあり非常に良かったと思っている。これで終わるということはないと思っている。今回、木内先生に大変ご尽力いただき、感謝したいと思う。

木内：今年の4月に異動してから多忙で色々ご迷惑をおかけしたと思うが、おかげさまで無事終わることができて皆さんに感謝している。これにて終了ということで、ありがとうございました。



資料

(参加者から提供されたもの)

(一社) 都市計画コンサルタント協会 技術委員会 水災害とまちづくり検討部会 における検討について

【検討の背景】

- 近年、各地で大水害が発生しており、今後も気候変動の影響により、さらに降雨量が増加、海面水位が上昇するなどにより、水災害が頻発化・激甚化することが懸念されている。
- こうした気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う『流域治水』への転換が図られている。
- 増大する水災害リスクに対しては、堤防整備等の水害対策の推進に加えて、土地利用や建築物の構造の工夫、避難体制の構築など、多面的取り組みの推進が必要になる。

6/9/2023

1

【検討の趣旨・目的】

- 頻発化・激甚化する水災害に対しては、都市計画コンサルタントも、これまで以上にあらゆる専門性を総動員して、速やかに対応していくことが必要になる。
- こうした問題意識のもと、以下を目的に検討を行う。
 - * これまでの河川整備や水災害への取組及び現在の水災害とまちづくりの動向の確認・整理
 - * 水災害とまちづくりに関する問題・課題等の整理
 - * これからの水災害とまちづくりの取組に向けた考察

6/9/2023

Sample Footer Text

2

- ・技術委員会メンバーを中心に、協会会員企業から希望者を募り構成。
- ・2021年より検討をスタート

	氏名	所属
部会長	菊地 建生	(株)市浦ハウジング&プランニング 東京支店都市計画・設計室
メンバー 技術委員会	佐野 雄二	(株)アルテップ
	関 哲史	(株)国際開発コンサルタンツ東京支店 計画・交通課
メンバー	坂巻 哲	NTT アーバンソリューションズ総合研究所
	柳澤 茉利	株式会社 創建 環境・LD チーム
	石塚 昌志	昭和株式会社 首都圏本部特別顧問
	小市 浩伸	(株) エックス都市研究所サステナビリティ・デザイン事業本部まちづくり・社会システムチーム
	山川 仙和	株式会社オリエンタルコンサルタンツ 関東支社 河川砂防・港湾部 都市防災チーム
	雨宮 知宏	昭和株式会社 都市調査事業部 企画調査室
	實方 理佐	(株)都市環境研究所
アドバイザー	篠崎 弘晋	八千代エンジニアリング株式会社 事業統括本部 国内事業部 社会計画部 技術第一課
	小出 和郎	(株)都市環境研究所
	木村 吉晴	都市計画コンサルタント協会

6/9/2023

3

日付	講師・内容
第1回 2021年9月	木内 望さま <国立研究開発法人 建築研究所 (当時)> 気候変動適応と水害対策まちづくり
第2回 2022年8月	大熊 孝さま <新潟大学名誉教授> 近年の豪雨災害と今後の治水のあり方 ～災害の起こりやすいところほど人は蝟集する～
第3回 2022年12月	瀧 健太郎さま <滋賀県立大学教授> 流域治水の社会実装に向けた今後の展望と課題 ～滋賀県の事例から～
愛4回 2023年1月	朝日向 猛さま <一般財団法人 国土技術研究センター> 気候変動において都市計画は何をするのか ～流域治水における都市計画の取組～
第5回 2023年3月	<千葉県 県土整備部 河川整備課> 一宮川水系における流域治水について

6/9/2023

4

【今後の検討の方向性】

- 現在、これまでの勉強会や検討部会の意見を整理するとともに、検討を踏まえて、主に**都市計画や都市計画コンサルタント**の視点から、簡易な提案のようなまとめ方ができないか検討中。
 - (例) ○水災害における都市計画の視点からの論点
 - 水災害に対する土地利用制度、市街地整備事業の方向性
 - 合意形成、避難など ソフトによる対応 ほか
- 今後、提案のたたき台ができた段階で、改めて意見交換の場を持ち、内容を深めていくことを考えている。
- 今年中にまとめる方向で作業

6/9/2023

Sample Footer Text

5

茨城県取手市双葉団地(旧・新川団地)

都市計画学会 防災特別委員会 第2部会:気候変動への対応

- 令和5年6月2日から6月3日の大雨による浸水被害が発生
- 双葉地区の被害は、床上浸水436件、床下浸水165件（6/4現在取手市調べ）



※写真撮影：木内望（国土交通省国土技術政策総合研究所住宅部長）

東京駅から直線約43kmに位置、高度成長期に開発

- 従前草原だったところに、1964年（昭和39年）頃から開発が開始され、昭和40年代を中心に販売
- 開発当初は「新川団地」と呼ばれたが、水害被害の頻発により、1990年代に現在の名称に変更



※地理院地図に加筆

治水地形分類図(更新版)



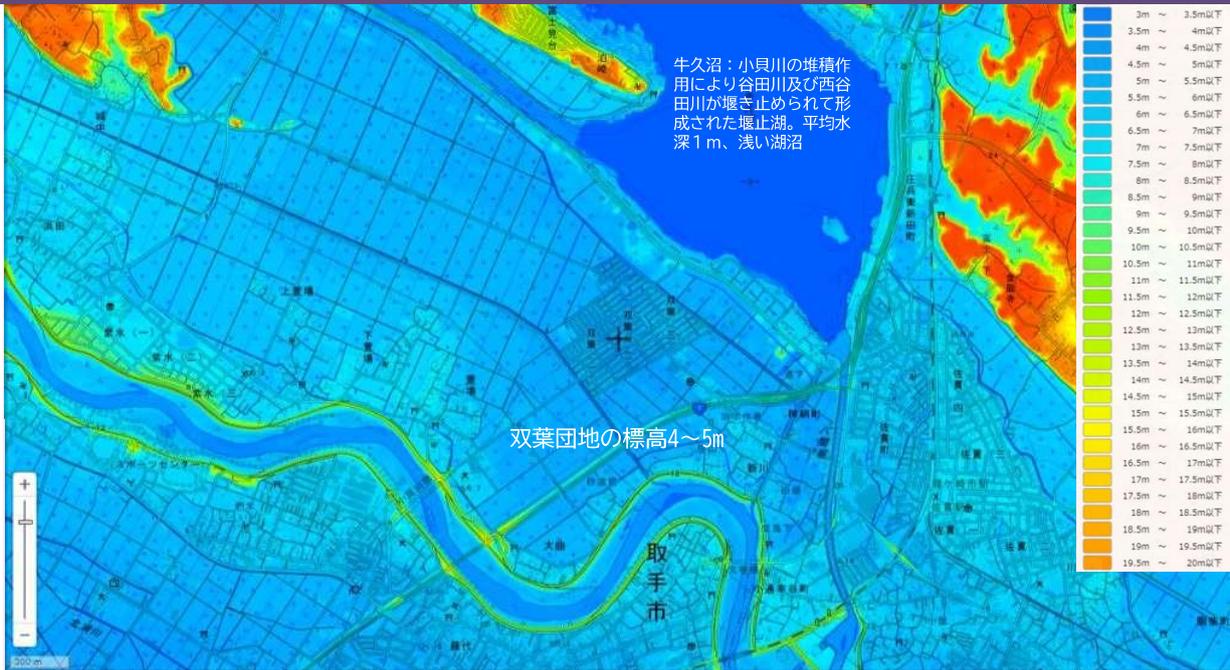
※地理院地図に加筆
 ※双葉団地は人口改変地であるが、周囲は氾濫平野である。

浸水想定区域図(想定最大規模)



※重ねるハザードマップ

色別標高図



※地理院地図

明治期の状況



※陸地測量部，明治21年[1888年]五万分一地形圖 Stanford Digital Repository
※常磐線が描かれていることから、もう少し後の時代かもしれない。

都市計画

□取手市は2005年に藤代町を吸収合併、双葉団地は藤代市街地の飛び市街地となっている。



都市計画図
双葉団地は市街化区域



居住誘導区域
双葉団地は居住誘導区域から除外

居住誘導区域面積 1,255ha
(市街化区域の69%)

※土砂災害特別警戒区域、土砂災害警戒区域、急傾斜地崩壊危険区域は居住誘導区域から除外する。区域の具体的な場所については、「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」及び「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」に基づき、茨城県が指定する区域により確認を行う。

※左：取手市都市計画図索引
※右：取手市立地適正化計画（令和2年4月1日公表）

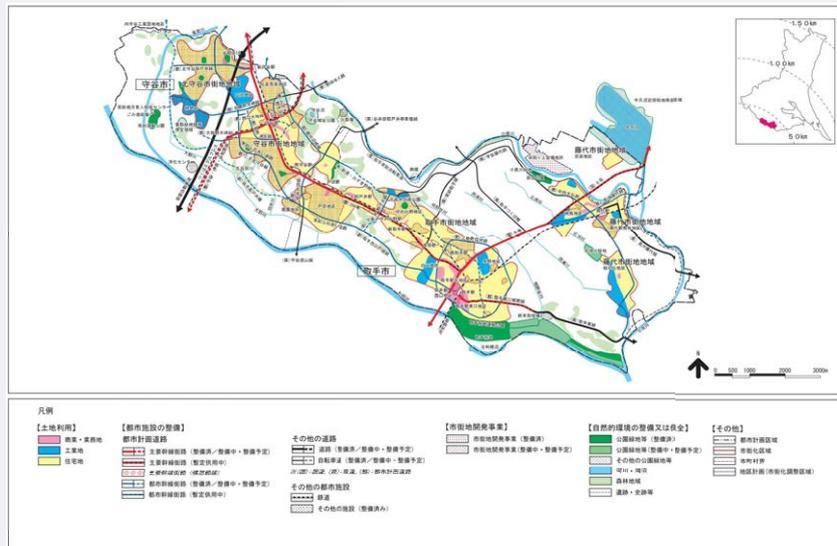
※取手都市計画区域の区域区分は1970年（昭和45年）7月15日（茨城県告示第990号）
※新川地区は1979年（昭和54年）8月20日に市街化編入（定期変更）茨城県告示第1237号）
※桜が丘についても同時に市街化区域に編入されている。

参考：取手都市計画(取手市、守谷市)都市計画区域の整備、開発及び保全の方針

□取手都市計画区域は、取手市及び守谷市の全域を区域としている。
□藤代市街地地域については、水害対策等を進めることが示されている。

■抜粋
●地域ごとの市街地像（取3）
○藤代市街地地域
藤代駅周辺においては、にぎわいと魅力のある都市拠点の形成を目指して、駅前広場や道路などの都市施設の整備を進めるとともに、商業・業務などの都市機能の集積を高める。また、小貝川に近接する既存の住宅地においては、水害対策や市街地開発事業等を進めることによって、自然環境と調和した、災害に強い居住環境の形成を図る。また、桜が丘地区や双葉地区においては、道路や公園など都市施設の整備・改善を進めるとともに、周辺の自然環境と調和した、災害に強い住宅地の形成を図る。

●市街化調整区域の土地利用の方針（取10）
○災害防止の観点から必要な市街化の抑制に関する方針
利根川、鬼怒川、小貝川など河川沿いの低地部等で水害発生のおそれのある地区や、がけ近接地等で土砂災害の危険性が高い地区については特に市街化を抑制する。



※取手都市計画区域（取手市、守谷市）は1970年（昭和45年）7月15日に区域区分（線引）を実施（茨城県告示第990号）
※1970年当時は取手町、藤代町、守谷町。2005年（平成17年）取手市が藤代町を併合
※2009年（平成21年）取手市は「取手市都市計画法に基づく開発行為等の許可の基準に関する条例」を改正、都市計画法第34条第11号及び第34条第12号に係る区域指定の許可基準を定める。2023年（令和5年）条例改正、都市計画法第34条第11号及び第12号の取手市区域指定図指定、都市計画法施行令改正に合わせ、法第34条の立地基準等の一つである区域指定の要件に、原則として災害リスクの高いエリアを含まないこととし、取手市では災害リスクの高いエリアのうち、想定浸水深3m以上となる浸水想定区域においては、洪水等が発生した場合に避難場所等への確実な避難が可能な土地の区域に限り、例外的に許可を与える運用とした。

人口・世帯数

- 双葉団地の人口・世帯は減少傾向
- 取手市全体では、人口は減少傾向にあるが、世帯数は増加傾向



人口密度	2000年	2005年	2010年	2015年	2020年
双葉1丁目	146.3	134.5	121.1	105.2	92.8
双葉2丁目	126.3	114.0	99.3	90.0	79.6
双葉3丁目	113.3	104.3	94.1	81.9	72.4
双葉地区合計	127.9	117.0	104.4	91.9	81.2

右表：双葉地区の人口密度（人/ha）

※双葉地区は国勢調査 小地域（町丁・字等）を用いて集計
 ※取手市は国勢調査。2000年は取手市と藤代町の合計

参考：降雨量

土浦（茨城県）

要素名／順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	統計期間
日降水量 (mm)	197 (1991/9/19)	187.5 (2023/6/2)	185 (1986/8/4)	155 (1996/9/22)	152.5 (2011/9/21)	152 (1981/10/22)	135.0 (2019/10/12)	135 (2004/10/9)	130 (2001/10/10)	128.0 (2019/10/25)	1976/3 2023/6
日最大10分間降水量 (mm)	22.5 (2008/8/19)	21.0 (2021/7/11)	18.5 (2008/8/21)	18.0 (2016/8/17)	17.5 (2021/7/30)	16.5 (2013/7/27)	16.0 (2022/9/24)	15.5 (2012/9/2)	15.5 (2011/9/21)	15.5 (2011/7/20)	2008/3 2023/6
日最大1時間降水量 (mm)	65.5 (2016/8/17)	53.0 (2022/9/24)	52 (2006/8/12)	52 (1998/9/15)	49.5 (2008/8/29)	49.0 (2012/9/2)	44.5 (2015/9/10)	41 (1988/8/11)	39.5 (2021/7/30)	39.0 (2016/7/14)	1976/3 2023/6

龍ヶ崎（茨城県）

要素名／順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	統計期間
日降水量 (mm)	224 (1991/9/19)	188.0 (2013/10/16)	184 (1982/9/12)	179 (1986/8/4)	178.0 (2011/9/21)	175 (2004/10/9)	173.5 (2019/10/25)	172 (2001/10/10)	151 (2006/10/6)	150 (1983/8/27)	1976/3 2023/6
日最大10分間降水量 (mm)	22.5 (2021/7/30)	20.0 (2010/12/3)	19.0 (2023/6/2)	17.0 (2022/8/4)	16.5 (2011/9/21)	16.0 (2015/6/23)	15.0 (2015/8/20)	14.5 (2020/7/22)	14.5 (2008/8/4)	14.0 (2021/7/11)	2008/3 2023/6
日最大1時間降水量 (mm)	85 (1976/9/2)	63.5 (2021/7/30)	60 (2008/10/13)	55 (1990/8/26)	54.5 (2015/8/20)	50.0 (2015/6/23)	47.5 (2013/10/16)	44.5 (2012/5/29)	44.5 (2010/12/3)	44 (2005/9/11)	1976/3 2023/6

参考:取手市内の2団地の比較表

	双葉団地	桜が丘団地
開発時期	1964年(昭和39年)～ 1966年(昭和41年)入居開始	1980年代～
面積	26.5ha	77.7ha
人口(2020年)	2,153人	4,868人
世帯数(2020年)	999世帯	1,767世帯
人口密度(2020年)	81.2人/ha	62.7人/ha
都市計画	市街化区域	市街化区域
立地適正化計画	—	居住誘導区域
地区計画等、建築協定	—	建築協定
最寄り駅	佐貫駅 1.8km 藤代駅 2.8km (バス便有)	藤代駅 2.8km (バス便有)
浸水想定(想定最大)	小貝川:2.047m 中通川:2.860m	小貝川:5.428m 利根川:7.212m



※双葉団地の開発時期は、公民館の石碑、藤代町史による。桜が丘団地の開発時期は今昔マップによる目視判断
 ※面積、人口、世帯数は、2020年国勢調査小地域(町丁・字等)を用いて集計
 ※浸水想定(想定最大)の浸水深は団地の中心点付近を浸水ナビAPIを用いて取得している。

市街地における水害対策推進上のボトルネックは何か

What are the bottlenecks in promotion of flood countermeasures in urban areas?

中野 卓*, 木内 望**, 竹谷 修一*

Taku Nakano*, Nozomu Kiuchi** and Shuichi Takeya*

The increasing frequency of flood disasters in recent years has prompted rapid progress in the development of legal systems related to flood countermeasures. Progress in flood countermeasures in urban areas, however, has been slow because of gap in methodology between the building/urban regulations and the flood mitigation. Therefore, this report discusses bottlenecks in the promotion of flood-proofing methods in urban areas, with the aim of sharing widely the challenges to accelerate flood countermeasures. Through organizing the issues related to flood mitigation, the report shows the major bottlenecks were classified into four categories: "Conflict between existing values and flood countermeasures," "coordination among regions beyond municipalities," "development of quantitative criteria," and "division of flood countermeasures among sectors," and a path toward solving issues was discussed in summary.

Keywords: Building form regulation, Land use regulation, Inundation risk, River basin disaster resilience and sustainability
建築形態規制、土地利用規制、浸水リスク、流域治水

1 本稿の背景と目的

2021 年の「流域治水関連法案」の成立をはじめ、水害対策に係る法制度の整備が近年急速に進んでいる。ただし、その一方で各地の都市計画に着目すると、水害対策に取り組む事例は必ずしも多くない現状もある。この背景には、浸水リスクのある地域に多くの市街地が立地し、建築・都市計画に係る既存の規制内で水害対策を進める困難さが多分に想像される。そこで本稿では、市街地における水害対策の加速化に向けた課題を広く共有することを目的として、既往研究文献および筆者らの研究成果等に基づき市街地の水害対策推進上のボトルネックを整理・考察し、今後取り組む必要がある課題を共通理解のものとするを旨とする。

本稿の対象とする「水害」の範囲は、河川の氾濫(外水氾濫)、下水道等の氾濫(内水氾濫)とし、外力や対策等の想定がこれらと大きく異なる高潮・津波災害は対象外とする。また、建築構造についての論点は日本学術会議や建築学会の提言¹⁾²⁾等で既に整理されていることから、ここでは土地利用計画・規制や建築基準法集団規定等の都市計画制限を主な対象として整理を行った。

2 リスクの構成要素及び空間スケールによる対策手法の類型化

建築物・市街地の水害対策手法については、近年、国や民間で検討され出版物や提言・ガイドライン等³⁾⁴⁾⁵⁾に取りまとめられている。ここではまずそれらの内容を整理して、災害リスクの構成要素とされる「ハザード(Hazard)」「暴露(Exposure)」「脆弱性(Vulnerability)」の別に、①建築・敷地レベル、②地区・市街地レベル、③流域・都市圏レベルの3つの空間スケールに応じた水害対策手法を一覧し(表1)、3章以降の考察に係る手掛かりとする。

なお、暴露・脆弱性については、ガイドライン等によって各水害対策手法の該当範囲が異なる等、解釈が様々である。本稿では、各省庁の流域治水施策を取りまとめた事例集³⁾に従い、建物・市街地自体の浸水を回避する取組みを「暴露への対応」に、建物・市街地に浸水した場合の被害を抑制する取組みを「脆弱性への対応」にそれぞれ含めることとした。

2-1. ハザードへの対応(浸水リスクの緩和)

建築・敷地レベル(表1・1a)

貯留浸透機能向上の為、敷地内における雨水貯留機能の整備や、一定規模以上の開発における雨水貯留槽の設置が挙げられる。

地区・市街地レベル(1b)

雨水貯留浸透機能の向上の観点からは建築・敷地レベルと同様だが、地区・市街地レベルでは、この他にも地区施設としての雨水貯留浸透施設の整備やグリーンインフラの導入が挙げられる。前者は、流域治水関連法案の成立に伴う都市計画法改正によって地区計画制度に新しく追加されたものである。後者は、主に緑地による雨水浸透・一時貯留等の機能である。また、二線堤や輪中堤の整備、自然堤防の保全等によりハザードに備える方法も挙げられる。

流域・都市圏レベル(1c)

ダム、排水ポンプ機場の整備等の治水整備手法の他、遊水機能の保全策として、遊水地の整備や田んぼダム等の取組が挙げられる。2021 年の特定都市河川浸水被害対策法の改正により新設された貯留機能保全区域制度では、浸透阻害行為に対する事前届け出を義務化する等、雨水の貯留浸透機能を有する土地利用を保全することも手段に挙げられる。

2-2. 暴露への対応(浸水リスクの回避)

建築・敷地レベル(2a)

盛土・嵩上げ・高床化・ピロティ化といった、垂直方向への居室等移設による対策が挙げられる。従来、災害危険区域制度によって嵩上げ等を含む建築規制を実施できたが、流域治水関連法案の成立により、地区計画や浸水被害防止区域の区域内でも居室の床高を制限できるようになった。

地区・市街地レベルおよび流域・都市圏レベル(2b)

土地利用計画の観点から、建築・土地利用規制によるハザードエリア内の開発規制や建物形態規制・誘導と、ハザードエリアからの住宅等移転によるリスク軽減・回避の2点が挙げられる。いずれも建築基準法、都市計画法、都市再生特別措置法等で規制誘導手法や事業手法が既に整備されている。この他、河川整備事業

* 正会員 国立研究開発法人建築研究所 住宅・都市研究グループ (Building Research Institute)

** 正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所 住宅研究部 (National Institute for Land and Infrastructure Management)

表 1. 提案されている水害対策手法の一覧

		水害対策手法の空間スケール		
		建築・敷地レベル (a)	地区・市街地レベル (b)	流域・都市圏レベル (c)
リスクの構成要素	ハザードへの対応 (1)	・雨水貯留浸透設備の整備 1a	・雨水貯留浸透設備の整備 1b ・グリーンインフラの整備 ・二線堤、輪中堤の整備、自然堤防の保全	・ダム、ポンプ等の治水施設整備 ・遊水機能の保全 (田んぼダム等) 1c
	暴露への対応 (2)	・盛土、嵩上げ、高床化、ピロティ化 2a	・ハザードエリア内の開発規制、建築規制・誘導 ・住宅等のハザードエリア外への移転 ・市街地の嵩上げ 2b	
	脆弱性への対応 (3)	・防水壁、止水扉 3a ・開口部の浸水対策 (止水板や止水扉等) ・電気設備の上方設置による浸水回避 ・地下室の浸水対策、電気室の水密化 ・保険適用による被害補填 ・避難施設の想定浸水深以上への設置	・想定浸水深以上の避難導線の確保 ・浸水リスクの周知 3b	・災害復旧に併せた治水整備 3c

(築堤や遊水地整備等)と連携した土地の嵩上げ等による土木の対策も挙げられる。

2-3. 脆弱性への対応 (浸水リスクに対する強化)

建築・敷地レベル (3a)

脆弱箇所への防備を行う防水壁等の設置、開口部の浸水対策に加え、浸水時の財産被害の軽減や生活機能喪失への対策の為、電気設備の浸水対策や火災保険水災補償特約の適用等が挙げられる。また、避難施設を想定浸水深以上の床高に設置する等の対策により、被災時に人的被害を生じないように配慮することも考えられる。

地区・市街地レベル (3b)

浸水時の避難路の確保や避難施設整備が該当する。都市安全確保拠点施設の整備等、事業手法も既に整備されている。また、事前避難の推進のために浸水リスクの周知を徹底することも重要であり、現在は不動産取引時にハザードマップの説明を行うことが宅建業者に義務付けられている。

流域・都市圏レベル (3c)

公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法の事務取扱要綱の運用が 2022 年に変更され、新たに「流域治水型災害復旧制度」が創設された。本制度により、被災後に輪中堤や遊水地等の治水整備と合わせた家屋被害対策が可能となり、2023 年 1 月に初の適用事例 (福井県南越前町) も出ている。

3 建築・土地利用における水害対策のボトルネック

3-1. 整理の考え方

前章で整理された内容について、主に建築・土地利用の観点から水害対策推進上のボトルネックとなりうる事項を整理・考察する。ボトルネックの整理に当たっては、①既存の建築・都市計画規制との関係で生じる可能性のある問題、②水害対策に要する費用等の観点から実現の困難さを抱える問題、③関係主体間の調整等の協議手続きに関する問題、の 3 点を考慮した。以下、各リスクの構成要素において見られたボトルネックの概要を示す。

まず、ハザードへの対応については、主に治水整備の推進と、雨水浸透貯留・遊水機能の維持保全または向上が主眼となる。一方で、治水整備については「上下流問題」の他、施設整備箇所による効果発現の違いが知られており、上記③関係主体間の調整等の点がボトルネックになると考えられる。

続いて暴露への対応については、主に建築・敷地レベルの対策と、市街地レベルの土地利用規制・誘導等による対策が主眼となる。ここでは、①既存の規制との取り合いの観点から発生を懸念される問題点が多く挙げられ、現在の建築・都市計画規制内で水害対策を実施することが困難な場合もあると推察される。

最後に、脆弱性への対応については、家財等資産の防御や人命確保の為の避難上の工夫等が主である。ここでは、①既存の規制との取り合いの観点の他、②費用面での問題から水害対策が十分に普及しない可能性についても挙げられる。

以下、表 1 の対応する番号と共に、空間スケール毎に説明する。

3-2. 建築・敷地レベル

(1) バリアフリー (2a)

建築物の嵩上げや高床化を行う場合、前面道路と住戸または敷地の間に高低差が生じる為、バリアフリーの面で問題を生じる恐れがある。「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」の建築物移動等円滑化誘導基準では、車いす等の利用を想定した一般基準として、主要な経路上の傾斜路の勾配を「1/12 を超えないもの」⁹⁾と定め、更に高さ 75cm 以内毎に踊り場を設けることも示している。この傾斜勾配を確保するには、50cm の高床化で最低 6m、1m の高床化で最低 12m 以上の距離を要し、十分な広さのある敷地であれば傾斜角度を緩く設定できる余地もあるが、そうでない場合は対応が難しい。特に戸建住宅のように敷地面積が狭い場合は、対応困難なケースも多いと想像される。我が国では高齢化率が今後上昇・高止まりすることから、日常遣いの面からも嵩上げ等を回避する世帯が多くなると思われる。

また、嵩上げ等による浸水回避では、(3)で後述する理由等もあり、想定最大規模の浸水深 (例えば、L2 で 5.0m) への対応は困難である。このような浸水深では、例えば戸建住宅において垂直避難ができないことから、自宅以外の地域・建築物への水平避難による対応が想定されるところだが、自宅を嵩上げ等している場合、嵩上げ等によるレベル差がかえって要配慮者の円滑な避難移動の支障になることも危惧される。

(2) 盛土・嵩上げによる雨水浸透阻害 (1a, 2a)

特定都市河川法に基づく貯留機能保全区域において、盛土等は貯留機能の阻害行為として、事前届出が義務付けられている。このように、盛土等は地盤の締め固めにより雨水浸透を阻害するが、

貯留機能保全区域以外の一般の市街地において、その影響をどこまで考慮すべきか明白でない。地方公共団体の条例による雨水流出抑制の為の施設設置義務化も行われているが、適用対象を一定面積以上の開発に限定する等の運用⁷⁾の為、必ずしも嵩上げ等による雨水浸透阻害を考慮できない場合もある。リスクの大きい低地で盛土を推進することにより雨水の土壌浸透を妨げることで、かえって周辺市街地への浸水範囲を拡大することも懸念される。

(3) 床下空間の「階」算定 (2a)

高床化を行う場合、建築基準法の床面積算定や混構造の規定にも留意する必要がある。床下や基礎の部分が1.4mを超える場合には、当該部分が建築基準法上の「階」に算定される⁸⁾為、容積率規制に抵触する恐れが生じる。また、上記が階に算定される場合、木造戸建て住宅であってもRC+木造の立面混構造となる⁹⁾為、建築確認の内容にも影響する。なお、これまで豪雪地帯対策特別措置法に基づく「特別豪雪地帯」での特例基準¹⁰⁾により、床面積に含めない床下部分の高さを最大1.8mまで(状況によってはそれ以上)緩和する規定があるものの、本特例は豪雪地帯に限ったものであり、また浸水リスクに対する規定ではない。

(4) 床下空間の狭い住宅立地 (3a)

浸水リスクへの対処方法の1つに wet-floodproofing (浸水時の復旧容易化) という考え方が提唱されており、被災後の速やかな生活再建を行う上で、流入した泥や土砂、汚水等の早期撤去が重要視される。この際、カビの発生等を抑える¹¹⁾為の床下換気や泥出しの重要性が既に報告されている⁸⁾、床下空間を十分に取れない場合、そのような復旧作業に支障をきたす。

具体的な想定として、低層住居専用地域等に建てられる3階建の戸建住宅が挙げられる。形態規制内で十分な床面積を確保する¹²⁾為に1階床高を低くすることから、十分な床下空間を確保できていない¹³⁾恐れがあり、浸水リスクに対して「脆弱性」の高い住宅であると評価される。同様に、半地下を有する住宅も注意を要し、開口部の止水対策を行ったとしても空堀等から浸水する可能性があり、脆弱箇所への対応が求められる。

(5) 水害対策の費用対効果 (3a)

近年、浸水リスクへの関心の高まりからか、新築物件や都市開発プロジェクトにおける水害対策等の実施が進んでいる。一方で、既存物件の水害対策については未だ発展途上にある。特に既存の集合住宅においては、権利者同士の合意形成が難航し、水害対策改修が上手くいかない可能性も挙げられる。集合住宅では修繕積立金を計画的に収取するものの、長期修繕計画においては通常、水害対策工事は支出対象外とされている¹⁴⁾為である。

木内ら¹⁵⁾が整理している通り、浸水対策の中には非常に高額な費用を要するものが多い。その為、一定以上の頻度で災害を生じる恐れのある地域に立地する住宅等でないと、対策の費用対効果が十分に発揮されない可能性があり、また費用があまりに高額な場合は保険加入のみを行い水害対策の実施を諦めてしまう、いわゆる「モラルハザード」の状況に陥る懸念もある。また、被害対策を行わないことで被害対象が拡大することにより保険料の支払額が増加し、そのことが更なる保険料率の引き上げに繋がる、負のスパイラルも想定すべきである。

(6) ビルド・バック・ベター (3a)

浸水被害後の住宅復旧に当たっては、被害前の状態より耐水性・耐震性・断熱性等を向上する「ビルドバックベター」(性能向上改修、以下BBB)が重要である。BBBは再被害の抑止と共に、住環境の改善により地域の市街地環境改善に資することが期待され、水害被災地のBBBの調査事例として、成本ら¹⁶⁾は佐賀県武雄市の被災箇所を対象に耐水化工事の状況を報告している。ただし、その実施率は決して高くない。被災地域の人口構成が高齢化している場合、再建に当たって生活利便性や資金面の安さを考慮して平屋建てを選択する等、水害対策の考え方と逆行する建築実態があることも報告されている¹²⁾。なお、既往研究¹¹⁾¹³⁾では、被災時点で加入していた火災保険の水災補償特約の有無が住宅復旧やBBBに影響するとしており、保険金が支払われることでBBBを行う世帯割合が増加している¹⁷⁾。

3-3. 地区・市街地レベル

(1) 絶対高さ制限 (2b, 3b)

用途地域では第一種・第二種低層住居専用地域と田園住居地域、その他では高度地区や特別用途地区、建築協定、景観協定、景観地区等での規制が想定される。高床化の場合は建築物の高さが高くなることから、地域によっては高さ制限に抵触する恐れがある。また、敷地の嵩上げの場合は、建築物の高さの基準となる「地盤面」をどこに設定するかという問題もあり、2021年7月都市計画運用指針改正¹⁸⁾では、「地区整備計画に定める建築物等に関する事項」のうち敷地の地盤面の高さに係る事項として「東京湾平均海面(TP)や前面道路面などの基準面からの高さとして記載することが考えられる」としている。前面道路を基準とする場合は、やはり高さ制限に抵触する恐れがあると考えられる。

また、高さ制限により、避難ビルとして活用可能な建築物が地域に無い、または避難タワーの新規建設が出来ないことも考えられる。過去には、農地転用等により市街化された飛び地状の用途地域において複数回の浸水被害が発生した例¹⁹⁾もあり、土地利用規制と避難計画の両立に課題が指摘される。なお、津波と異なり豪雨等は事前予測が可能²⁰⁾な為、地域に避難ビル等を設けず、安全な場所への早期避難により対策するという考え方もある。

(2) 斜線制限 (2b)

北側斜線・道路斜線・隣地斜線の3つの制限があり、絶対高さ制限と同様、嵩上げや高床化の場合に抵触する恐れがある。斜線制限内で嵩上げ等を実施するには、既存建築物よりも床面積を減らす、前面道路等からのセットバック距離を延ばす等の措置が必要になると考えられ、十分な敷地の広さのない住宅(例えば現成市街地内に立地する小規模戸建住宅等)においては対応が難しい。

斜線制限は、用途地域の変更や、街並み誘導型地区計画等で緩和可能だが、「安全性担保」のみを理由とした形態規制緩和が適当なのかは一考の余地がある。絶対高さ制限や、後述のかき・さくの制限とも重なるが、住環境や景観的価値と災害時安全性の比較衡量をどのように判断するか、また地域での合意形成をどのように進めるかという実務上の問題も生じ得る。

(3) 低層階の住宅用途規制 (2a, 2b, 3a)

住宅の浸水被害回避または浸水時の人命・財産の被害回避とい

う観点で、ピロティ化を含め、低層階の住宅用途制限(立体用途規制)が対策に挙げられる。現行法制度下でも特別用途地区や地区計画等により実施可能であり、既に都心商業地や商店街では街の賑わい形成の為、低層階の住宅用途配置を制限している例もある¹⁶⁾。ただし、この場合は低層階が非住居系用途または駐車場用途になると想定される為、それらの浸水被害防止措置が必要になると共に、特に駐車場にする場合はピロティ形式の建物が増えることで、まちの賑わいが損なわれることも懸念される。

また、1階部分をピロティにすると、必要な床面積を確保する為に建物全体の階数が増え、建築物の高さが高くなることも考えられる。この場合、先述の形態規制に抵触する恐れがある。この他、ピロティ化は重心が高い位置に移ることで揺れが増幅されやすく、耐震性・耐風性の問題も考慮すべきである。

(4) かき・さくの制限 (2b, 3a)

水害対策には、2章で見た通り「止水扉」の設置も提案されている。一方で、地区計画、建築協定、緑地協定、景観協定、景観計画では「垣・さく・塀の種類等」に制限を設ける場合があり、止水扉のように水密性が重視されるものは概ね透視可能でない、又は生垣でないことから、かき・さくの制限を有する地域において、その設置が制限されると考えられる。

(5) 駐車場附置義務 (2b, 3a)

駐車場法に基づく地方公共団体の附置義務条例では、一定規模以上の建築物を新築等する場合に駐車施設の設置が義務付けられることがある。特に分譲マンションにおいては相当数の駐車場を設置する必要が生じる為、平置駐車場のスペースを確保することが難しい大都市を中心に、機械式立体駐車場の導入が広く進んでいる。しかし、木内ら¹⁷⁾によると機械式駐車場は水害対策が困難である一方で被害額・復旧額が極めて高く、被災時に大きな金銭的負担となる。浸水リスクのある地域では、例えば、附置義務駐車施設を集約した自走式立体駐車場の設置を可能とする等、敷地単位ではなく地区レベルで浸水対策を検討する必要がある。

(6) 利便性とリスク (2b)

国土面積の大半が山地等の非可住地である我が国では、浸水リスクの高い低平地に市街地形成が進んできた歴史を有する。その為、浸水リスクの回避と立地適正化計画等で目標とする都市の利便性の向上は相反する場合があり、用途地域の9割以上が浸水想定区域内(計画規模)に立地することから、リスク回避と都市集約化の両立が殆ど困難な都市も一部にある¹⁷⁾¹⁸⁾。

他方で、実際の被害被害状況を見ると、浸水リスクがあるとされる地域のうち実際に被害を受けた地区は、都市中心部より外縁部で多く、一般に人口・財産が集まる下流部では堤防等による治水整備が進んでいる為に被災割合が低いという状況も報告されている¹⁵⁾。ただし、堤防整備の進む下流部では河道断面が大きく、築堤のため天井川になっている地域もあり、破堤時の外力・浸水深が極めて大きくなる危険性がある。その為、市街地全体でいわゆるL2対策をどのように進めるかが課題である。

(7) 浸水リスクの不確実性 (2b)

浸水リスクは気候変動や治水整備の状況によって可変的であり、不確実性が含まれる浸水リスクを、建築・土地利用規制とい

う財産権の制約の根拠にすることは是非も問われる。

気候変動による浸水リスクの上昇は、多くの検討会等でも取り上げられている。リスク増大に備えた基準例として、2021年4月に国交省が発出した「安全なまちづくりのための開発許可制度の見直しについて」の技術的助言(令和3年4月1日国都計第176号)で、市街化調整区域の開発許可に関して「L2 想定浸水深 3.0m 以上」を基準としたことが挙げられる。これについて、用途地域内において同様の閾値に基づき土地利用規制を検討することは非現実的だとする野澤ら¹⁸⁾の指摘もある。特に基礎断熱を採用した高気密住宅等では、浸水深 1.0m 以上で浮力が作用し住宅が流失する危険性¹⁹⁾が指摘されており、「L2 想定浸水深 3.0m 以上」に対して建築レベルで対策することのハードルは極めて高い。この他、中小河川の浸水想定区域図の作成に伴うリスク空白地帯の解消も、リスク地域が拡大する要因となり得る¹⁷⁾。

反対に、将来的に浸水リスクが低減する可能性として、治水整備の進展が挙げられる⁴⁾。仮に、治水整備によってある地域の浸水リスクが解消されたとして、当該地域における浸水リスク回避の為に設定された建築規制を緩める/撤廃する等の「動的な規制運用が可能か」といった計画論のあり方は、これまで十分に議論されていない¹⁹⁾。公共施設の整備水準に応じて段階的に規制を適用するスキームとしては、既存の都市計画手法でも「誘導容積型地区計画」制度が該当するが、対象とする公共施設は道路等であり、河川は含まれていないものと理解される(河川整備と建築物の容積率の関係性を有さない)。また、動的な規制手法を導入する際には、将来の治水整備を見越して建替えを行わない(既存不適格である)ことを積極的に選択する場合も想定され、動的であることが却って逆効果になる可能性も考慮すべきである。

(8) 浸水リスク情報 (2b, 3b)

従来の浸水想定区域は計画規模・想定最大規模の2つであったが、これに加えて、2021年より多段階の浸水想定図の公表が進み、計画規模よりも更に高い頻度の浸水リスク情報が公開されている。土地利用規制で参照すべき浸水リスクについて、現時点では先述の技術的助言に基づく「市街化調整区域の開発許可に関してL2 想定浸水深 3.0m 以上」が明示されているが、それ以外においては地方公共団体によって運用が様々であり、統一した基準が存在していない。浸水リスクは地域によって千差万別である為、必ずしも基準を統一する必要はないと考えられるが、建築・土地利用規制・財産権に一定の制限を課すものであり、本来は規制基準の客観的根拠を明示する必要がある¹⁸⁾²⁰⁾。

3-4. 流域・都市圏レベルの水害対策

(1) 流域圏と都市計画区域の計画整合性 (2b)

2021年成立の流域治水関連法案により整備された流域治水協議会制度では、その構成委員を当該水系の流域内に位置する者とする。その一方で、都市計画法に基づく都府県の都市計画区域や都市計画区域マスタープランは、都道府県内の市街化状況を勘案して計画単位とする圏域を定める。ここで流域圏と都市計画区域の単位は基本的に一致せず、特に流域圏は都府県境を超えて広範囲に及ぶことから、両者の計画の整合性をどのように担保するかが課題である。

なお、都市計画区域マスタープランの基本的考え方として、都市計画運用指針では2020年9月改正時に水害対応に係る事項、即ち、広域調整を行う必要性の高いケースに「水災害への対応として、河川流域において河川整備と併せて流域内における貯留施設の整備や土地利用の広域調整を強化する必要がある場合」¹⁴⁾を追加した。これにより、同一都道府県内に限った計画調整スキームも視野に入り、具体的方法論の検討も今後進むと理解される。

(2) 上下流問題と土地利用規制 (2b)

河川工学分野における重要課題の1つに、いわゆる「上下流問題」がある。これは、上流部の堤防整備が進捗することで溢れなかった洪水が下流に集中して相対的にリスクを高めてしまう、又は下流から堤防整備を進める為に上流の堤防整備が遅れ、上流域が相対的にリスクの高い状態を甘受せざるを得ない等、上流～下流間のリスク・利益分配等に由来する課題である。この為、現在は下流から順に堤防整備を進めることが原則であり、中上流域では相対的に治水安全度の低い状況を前提とした土地利用計画を検討せざるを得ず、都市側で水害対策を検討する上で相対的に大きい費用負担や、より広い範囲の建築・土地利用規制の私権制限等、下流域に比べて不利な状況が問題視される。

(3) 施設整備位置により発現する効果の違いとその評価 (1b, 1c)

雨水貯留施設や遊水施設は、効果が発現する場所が対策実施箇所より下流に限定される為、同じ施設整備であっても、下流と上流で発現する効果が異なる。その為、上流域でこれら施設整備を行う方が流域全体へのハザード軽減効果も期待されるが²⁰⁾、施設整備位置による上流と下流における影響・効果の差異やその受益範囲毎の便益に係る評価技術(現時点で確立していない)その為、例えば国土交省のグリーンインフラに係る有識者検討会では、下流域から上流域の地方公共団体への一定の利益移転・税の再分配等により、上流域における治水施設整備を推進するアイデアを示しているが²¹⁾、施設整備位置による影響・効果の程度が不明である為、すぐの実現が難しい状況にある。

また、このような上下流間での効果発現の違いは、結果として上流域に雨水貯留施設や遊水施設の整備を押し付ける状況を生じかねない。これは、藤田²²⁾の言う「不利益配分」を伴う構図であり、その社会的実現困難性をどう克服するか(氾濫水流入という不利益をどこに「押し付ける」か)が焦点となる。河川工学分野では、地上権、地役権等を用いた湛水権原の確保について検討²³⁾も既に行われており、土地利用計画の一手法として参考にすることが可能であるが²⁴⁾、特に一級水系の多くは都府県を超えて流域が広がることから、(1)で前述の通り、都府県を超えた土地利用・施設整備調整をどう機能させるかも検討を要する。

(4) 特定都市河川の指定 (1b, 2b, 1c)

2021年の特定都市河川浸水被害対策法改正により、浸水被害防止区域や貯留機能保全区域等の水害対策を進める土地利用規制制度が新設され、その適用拡大が待たれるところである。ただし、そもそも特定都市河川とは、都市部を流れる河川のうち、沿川の市街化によって河道整備等による浸水被害防止が困難な河川を指定するものであり、従来は大都市圏を中心とする少数に留まっていた。2021年法改正により指定要件が広がったことで指

定件数が伸びたものの、その指定は2023年4月1日時点で全国14水系171河川²⁵⁾と未だ少なく、指定範囲の拡大には時間を要すると見込まれる。

なお、2以上の都府県を跨る流域で特定都市河川を指定するには、該当する都府県知事が共同で指定を行う(特定都市河川法第3条第6項)こととされる為、場合によっては協議に時間を要し、指定まで長期間かかる可能性もある。

4 まとめと考察

本稿では空間スケール毎・リスクの構成要素毎に示された水害対策手法の状況を踏まえ、現在または今後問題となり得る事項を3章で整理した。3章の各項目はそれぞれ単体で独立した1つの問題と認められるが、ここでは、複数の項目を跨る観点から「市街地における水害対策推進上のボトルネック」を4点に分けて考察し、最後のまとめとした。今後、官学民を超えて様々な角度からボトルネック解消に向けた検討を進めることが望まれる。

既存の価値観と水害対策の対立

まず、現在提案されている水害対策手法の幾つかは、市街地で築かれてきた既存の価値観と対立する部分が見られる点である。特に計画的に開発された戸建住宅市街地においては、開発時に街並み景観維持の為に低層住居専用地域に指定される、又は建築協定や地区計画等を定める場合が多く、高さ規制や斜線規制、かさ・さくの制限に水害対策手法が抵触する恐れがある。一方で、当該建築ルールはその地区の良好な住環境や景観、資産価値を維持する役割を発揮してきたものであることから、水害対策という安全面のみを考慮して用途地域や各種建築ルールを変更することが果たして適切なのか、議論の余地があろう。同様に、中心市街地等においてもピロティ化や立体用途規制により浸水被害の軽減が可能であるが、賑わい・バリアフリー環境の創出という観点を踏まえて、その適否を検討しなければならない。

したがって、市街地における水害対策の普及を図るには、①既存の価値観と調和する水害対策のあり方の検討、②それでもなお水害対策手法とその他の価値観が対立し調和を図ることが難しい場合には、地区・地域単位での協議を通じて「まちづくりの優先順位」を明確にする等、意思決定のプロセスを大切にする必要があり、有識者にもその支援が求められるところである。

市区町村を超える地域間の調整

次に、都市計画の従来計画単位を超えた土地利用・施設整備等の調整のあり方について、検討が十分に進んでいない点を挙げる。近年全国的に設立の進む流域治水協議会(河川分野を主体として、森林部局や開発部局等が横断的に関与する体制が構築されており、一定の推進が見られるところである。しかし、3-4(3)で確認した上下流の土地利用分配等の踏み込んだ議論を行うには、市区町村の都市計画実務担当者による調整の必要が生じよう。特に、雨水浸透・貯留機能の拡大は、場合によっては既存宅地の非宅地化や新規宅地開発抑制に繋がり、市区町村における各種計画の基盤的情報の1つである将来人口推計等シミュレーションにも影響する可能性が生じることから、既存の市区町村都市計画のあり方と綿密な調整が求められる。

定量的な判断基準の整備

第3に、水害対策を実施する際に拠り所となる定量的な基準が十分に整備されていない点である。現状では、市街化調整区域の開発許可に係る基準として「L2で3.0m」が示されたのみであり、既成市街地における水害対策については、自治体毎に異なる目標設定や運用を行っているが、実際には対策毎に目標浸水深が異なるはずである(例えば、高床化は3.0mの浸水深への対策には適さない等)。対策目標を市区町村毎に決定するとした場合、特に市区町村界付近の市街地で規制・対策レベルに差が生じることも想定され、住民が不公平に感じ反発する懸念もある。同一の都市計画区域など市街地が一定程度連担した地域において対策目標を同じくする等、都道府県による調整の余地がある。

また、前述の流域圏における土地利用配分による雨水浸透・貯留機能の拡大についても、浸水リスクの抑制の為にどの程度の土地利用転換が必要となるのか、科学的・定量的な評価に基づく目標設定を行うことが有用と考える。これにより、上下流でそれぞれに土地利用規制・誘導の目標値を検討することに資し、水害対策を推進する一助になると考える。

分野間の水害対策の分担

最後に、分野間の分担が未だ不明確な点が挙げられる。3-3(1)でも述べたが、豪雨災害は一定の事前予測が可能な点で、他災害の対策と根本的に異なる前提条件を有する(地震、津波、火災等は事前予測ができず、避難のリードタイムを確保できない)。その為、「人命確保の為に避難対策で対処すべきで、いたずらに建築・土地利用規制を拡げるべきでない」とも考えられる。これについて自治体が市街地における水害対策の検討の拠り所を得る為には、どこまでが避難等のソフト対策で、どこからが建築・土地利用マネジメントで対処すべきといった、対策手法間の分担がある程度は明確に示しておく必要がある。

同様のことは治水分野と都市計画分野についても指摘され、どこまで(またはどの地域を)治水整備で安全を担保し、どこから都市側で安全を担保するか、また治水整備が終了するまでの間の安全性をどのように都市側で確保するのか、その期間中に発生し得るリスクはやむを得ないとするのか等、実際に適用可能な政策・計画技法・工学的技術の状況を踏まえた上で、縦割りの垣根を越えて対策計画や将来目標を共有する必要がある。

補注

- 「階」については建築基準法および建築基準法施行令内でその高さの基準が定められているわけではないが、建設省建築指導課長通知(平成12年6月1日建設省住指発第682号)にて「小屋裏、天井裏その他これらに類する部分に物置等がある場合において、当該物置等の最高の内法高さが1.4メートル以下で、かつ、その水平投影面積がその存する部分の2分の1未満であれば、当該部分については階として取り扱う必要はない」とされており、特定行政庁ではこれを参考に、床下についても高さ1.4m以下(通常の姿勢で作業できない高さ)のものも階数に算入しないとする運用を行っている。
- 建設省建築指導課長通知(昭和62年4月1日建設省住指発第106号)にて、特豪地域に立地する高床式住宅に係る床面積の算定方法の特例の運用方法が通知されている。この中で、高床の床下部分を床面積の算定において除くことができる対象として、「床下部分の高さについては一・八mまでを原則とする。ただし、積雪の状況及び立地条件等により特に必要であると建築主事が認めた場合には、建築主事が認める高さとする。」と示されている。
- 気象庁は2022年より、線状降水帯の予測発表を開始している。本取組みで

- は、大雨の半日程度前から呼び掛けが実施されることになっており、事前避難に十分なリードタイムを確保することに寄与する。
- 北海道・沖縄県は他都府県と地続きの境界線を持たない為、流域圏が複数の都府県を跨ることがない。
- 国交省が2021年に公開した「緑地政策におけるグリーンインフラの実装に向けた検討会資料集」(参考文献22)では、委員案として「まだ実現性も低いものの、将来的には下流が上流に資金を出して上流域の緑地保全等に取り組むことも出来ないかと期待している」(p.85)という考えが示されている。
- 遊水地事業と地役権設定に関する内容については、過去に国会でも答弁されている(参考文献25)。

参考文献 (URL はすべて 2023 年 5 月 10 日時点)

- 日本学術会議(2020)「提言 低平地等の水災害激甚化に対応した適応策推進上の重要課題」, <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-290-1.pdf>
- 日本建築学会(2020)「提言 激甚化する水害への建築分野の取組むべき課題」, <https://www.aij.or.jp/jpn/databox/2020/20200629.pdf>
- 国交省・農水省(2023)「流域治水施策集 ver.2.0 水害対策編」, https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirci/kasen/gaiyou/pamf/sesaku/pdf/r503_sesaku_01.pdf
- 国交省(2021)「水災害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン」, <https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001406357.pdf>
- 一般社団法人住宅生産団体連合会(2021)「住宅における浸水対策の設計の手引き」
- 国交省(2020)「高齢者、障害者等の円滑な移動等に配慮した建築設計標準」, pp.2-48, https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/jutakukentiku_house_fr_000049.html#guideline
- 鉦持麻衣(2022)「条例による建築・開発行為等における雨水流出抑制策の促進」, 都市とガバナンス, Vol.38, pp.84-92
- 鈴木麻純ら(2022)「令和2年7月豪雨により浸水した住宅の復旧作業に関する調査報告 -熊本県球磨郡相良村を対象として-」, 日本建築学会技術報告集, Vol.28, No.69, pp.1066-1071
- 木内望ら(2022)「既存分譲マンションの浸水対策改修とその費用対効果に関するモデル的検討」, 日本建築学会技術報告集, Vol.28, No.68, pp.442-447
- 木内望ら(2021)「木造戸建て住宅の耐水化建築設計案の検討及びその費用対効果からみた評価」, 日本建築学会技術報告集, Vol.27, No.65, pp.499-504
- 成木凌ら(2023)「水害による連続被災を経験した佐賀県武雄市における住宅耐水化行動と空間的特徴」, 都市計画報告集, Vol.21, No.4, pp.471-476
- NHK(2020)「西日本豪雨被害の真備町 新築住宅で平屋が3割も」, <https://www.nhk.or.jp/politics/articles/lastweek/41005.html> (2020.7.4記事)
- 石川永子ら(2022)「利便性の高い住宅地での水害による被災世帯の住まいと経済的負担に関する実態分析」, 都市計画論文集, Vol.57, No.3, pp.1439-1446
- 国交省 HP「都市計画運用指針」, https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/crd_city_plan_fr_000008.html
- 中野卓ら(2021)「水害実績図を用いた市街地における浸水実績の把握と水害リスクの評価」, 都市計画論文集, Vol.56, No.3, pp.1473-1480
- 中野卓(2020)「商業地域における住宅用途建築規制の実施状況」, 日本建築学会技術報告集, Vol.26, No.64, pp.1126-1131
- 中野卓ら(2020)「水害リスクを踏まえた都市づくりにおける洪水浸水想定区域の活用可能性と課題」, 都市計画論文集, Vol.55, No.3, pp.888-895
- 野澤千絵ら(2023)「最大想定規模の浸水想定区域における土地利用規制別の人口推移と居住誘導に関する研究」, 都市計画報告集, No.21, pp.452-459
- 伊原隼人ら(2021)「水害を経験した市町村における減災型水害対策の策定経緯に関する研究 -都市計画マスタープランを対象として-」, 都市計画論文集, Vol.56, No.3, pp.960-967
- 酒井莉奈ら(2016)「土地利用の変遷からみた都市化の実態と浸水想定区域の関係性の研究 -佐賀低平地を対象として-」, 都市計画論文集, Vol.51, No.3, pp.401-408
- 東京財団研究所「未来の水ビジョン」懇話会(2022)『「未来の水ビジョン」懇話会2『古くて新しい上下流問題—流域治水から市民の受益と負担を考える—』」, <https://www.tkf.or.jp/research/detail.php?id=4045>
- 国交省(2021)「緑地政策におけるグリーンインフラの実装に向けた検討会資料集」, <https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001418002.pdf>
- 藤田光一(2023)「現代河川工学 -基本と展開- 自然と折り合う国土管理を支える知の体系」, 技報堂出版, pp.18-21
- 山本直(2016)「遊水地事業における湛水権原の確保手法上野遊水地から考える」, 近畿地方整備局研究発表会, <https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyyou/thesis/2016/pdf/06/10.pdf>
- 参議院(2007)「質問主意書 第168回国会(臨時会) 答弁書第68号」, <https://www.sangin.go.jp/japanese/joho1/kousei/syuisyo/168/touh/168068.htm>
- 国交省 HP「特定都市河川の指定による流域治水の本格的実践」, <https://www.mlit.go.jp/river/kasen/tokuteitoshikasen/index.html#07>

