

水田圃場施設を利用した 新しい洪水導水方法の提案と 流域治水実証実験

中央大学 手計太一

岐阜大学 乃田啓吾

富山県立大学 吉見和紘

三井共同建設コンサルタント(株) 中村要介

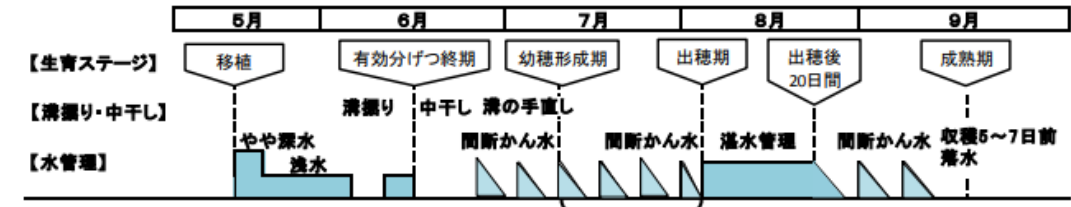


研究開発しようとする技術の概要

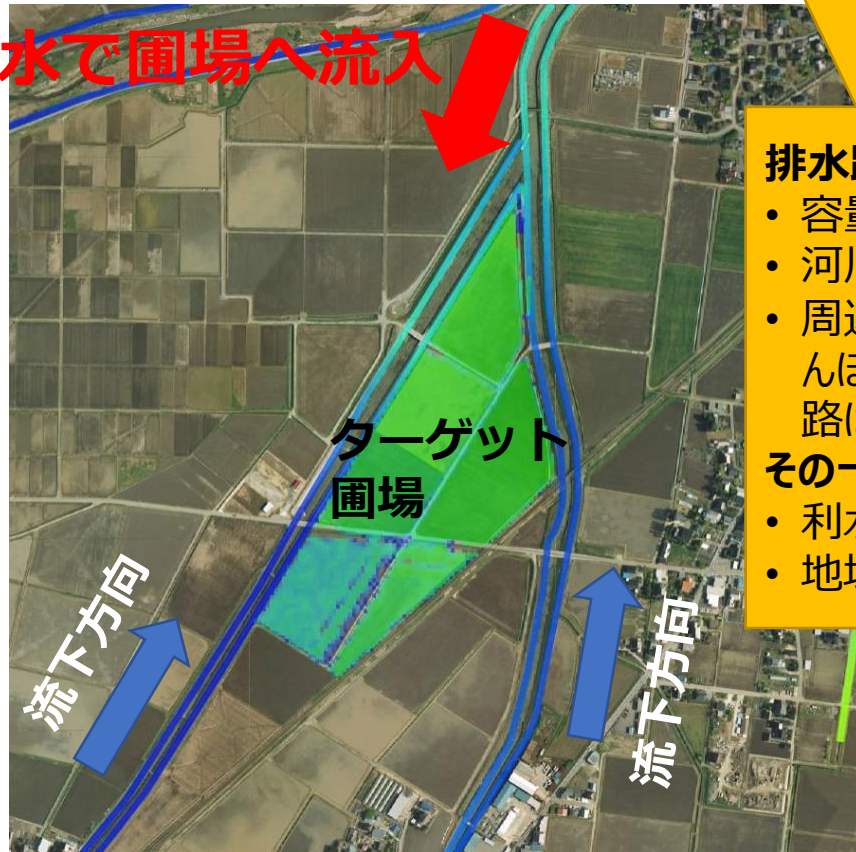
農事暦を考慮し、農業用排水路ネットワークにおける背水現象を利用した積極的な洪水導水方法を提案するとともに、実証実験することで本手法の導入可能性を評価

用水路ではなく、**農業用排水路ネットワーク**の利用

水管理のイメージ



背水で圃場へ流入



排水路の利点

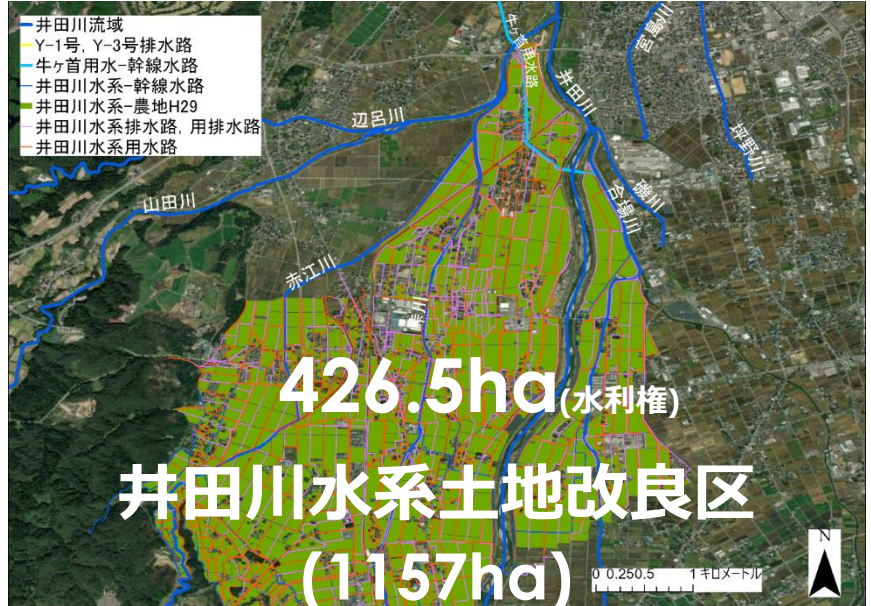
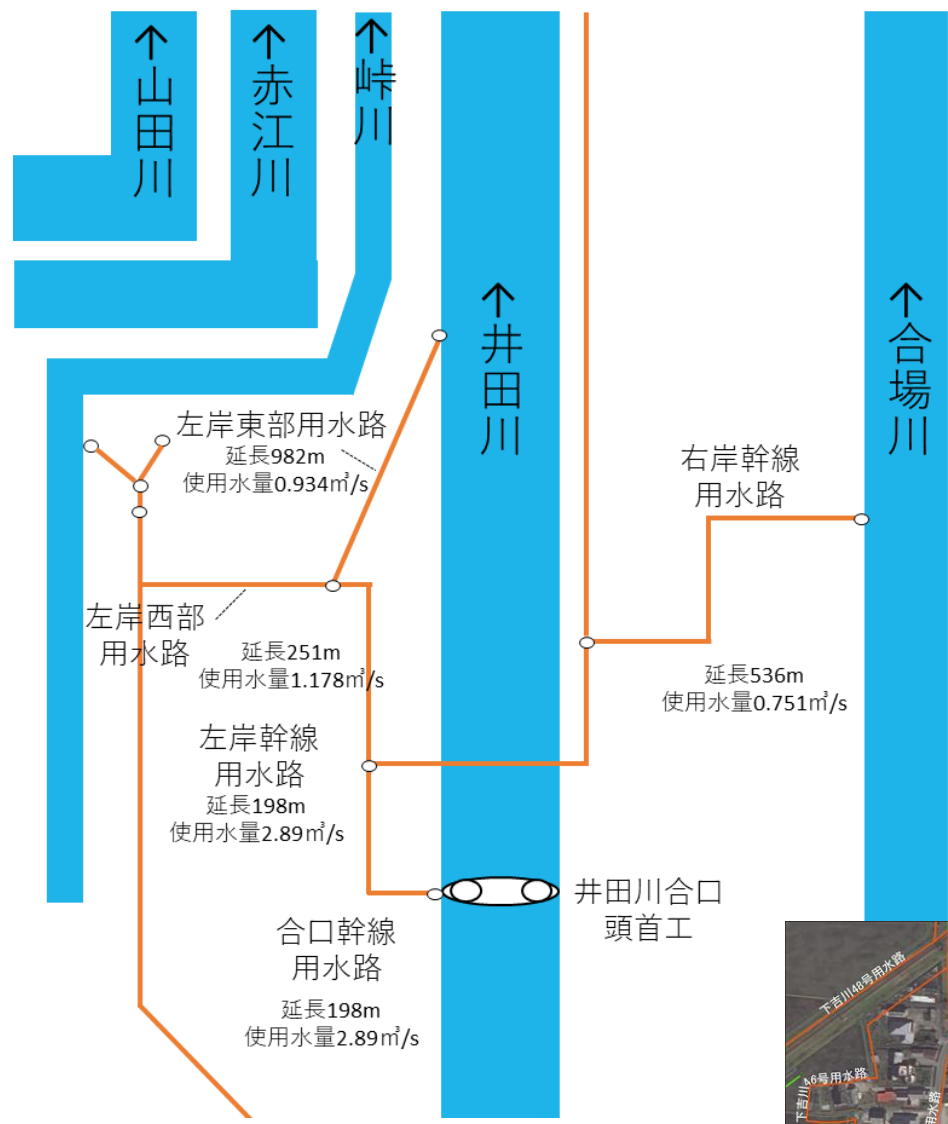
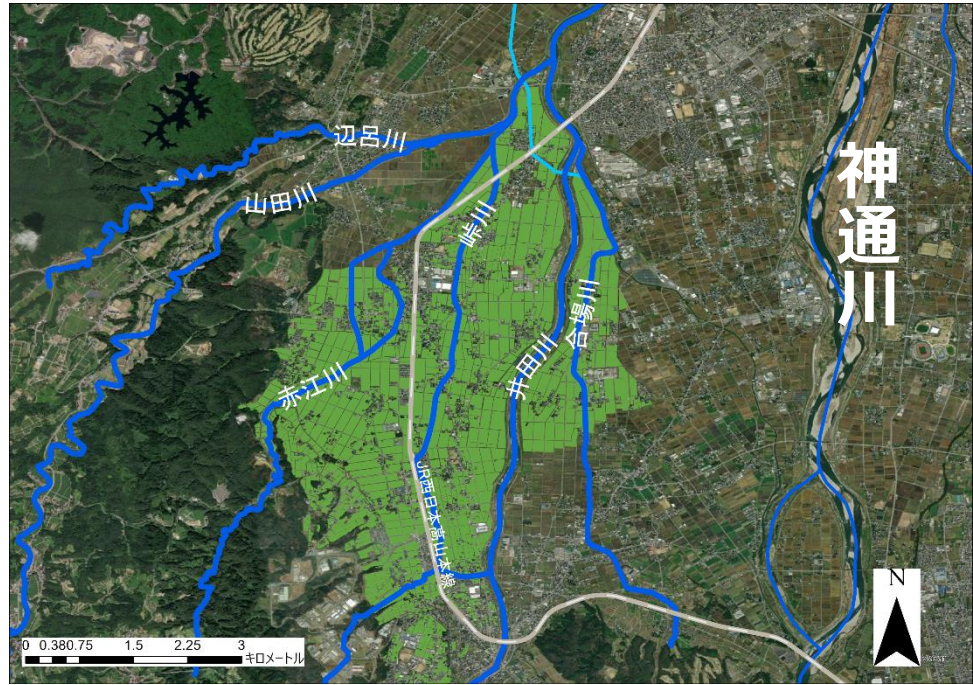
- 容量が大きい
- 河川と接続
- 周辺地盤より低い（排水路 < 田んぼ < 用水路 < 道路 < 家、用水路はもっと高い所にある場合も）

その一方で

- 利水者の関心低い（管理面）
- 地域住民の認識低い（安全面）



対象河川流域・地域





住民説明会の様子



気象観測機材と排水路水位計



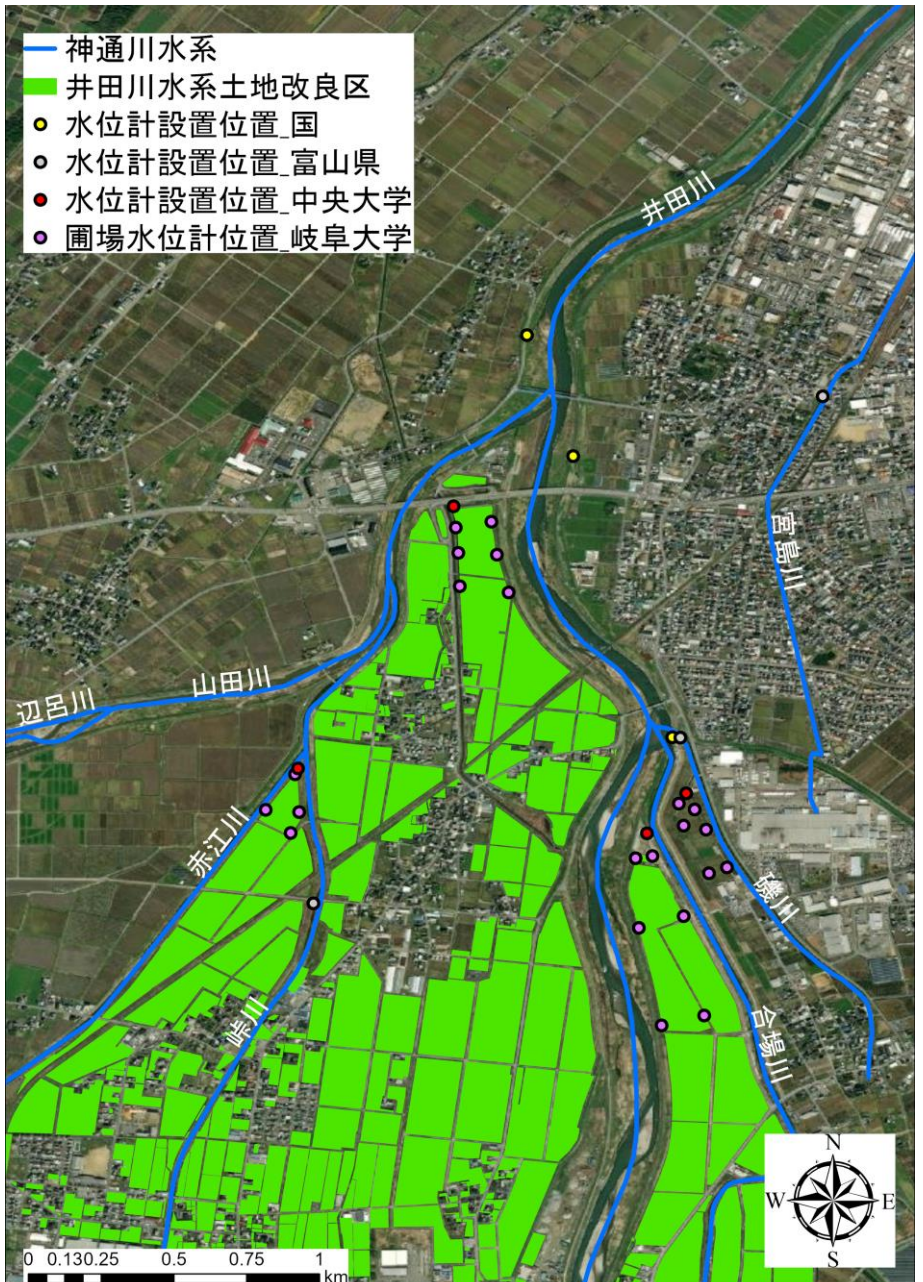
圃場の水位計



- 地元の農家の方々に観測機材設置に関する説明会を実施
- 排水路の水位変化，圃場内の水の動態を把握するため，排水路に水位計を4か所，圃場内に22か所水位計を設置
- タイムラプスカメラを設置し，排水路の様子を10分間隔で撮影中

排水路の観測体制

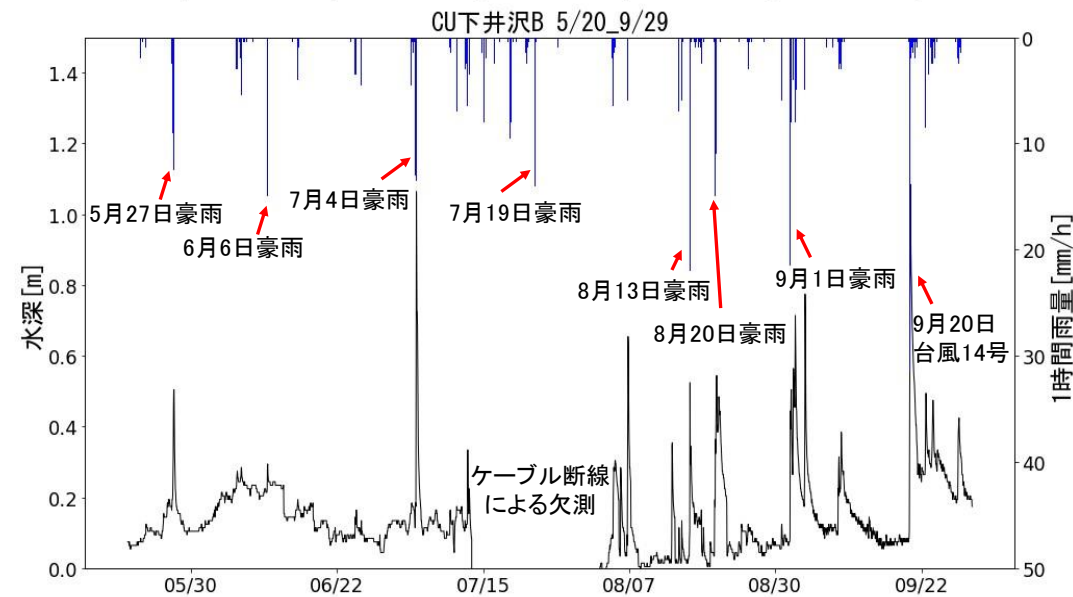
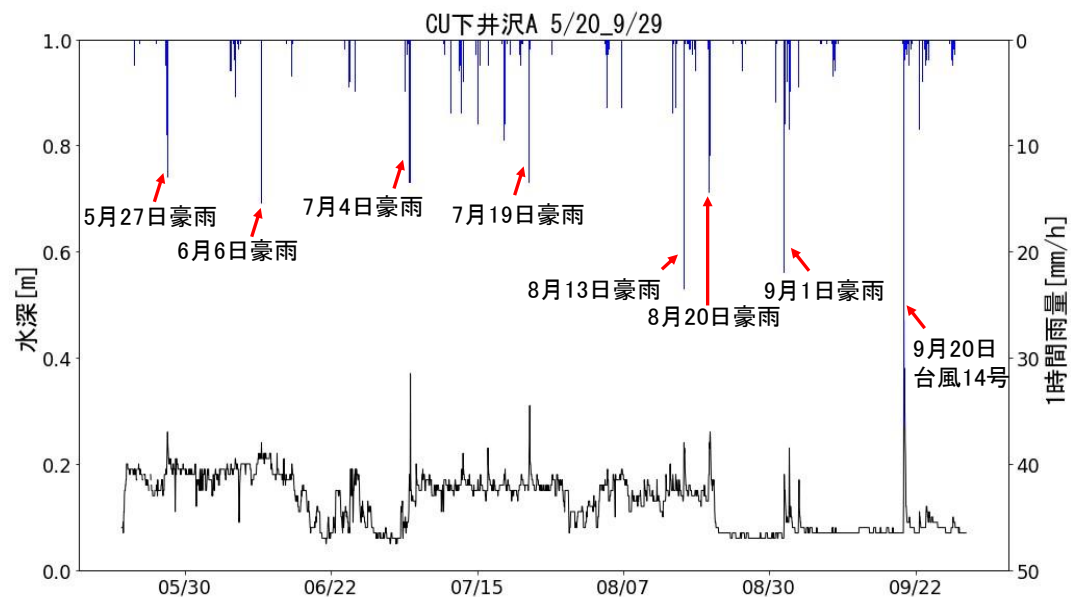
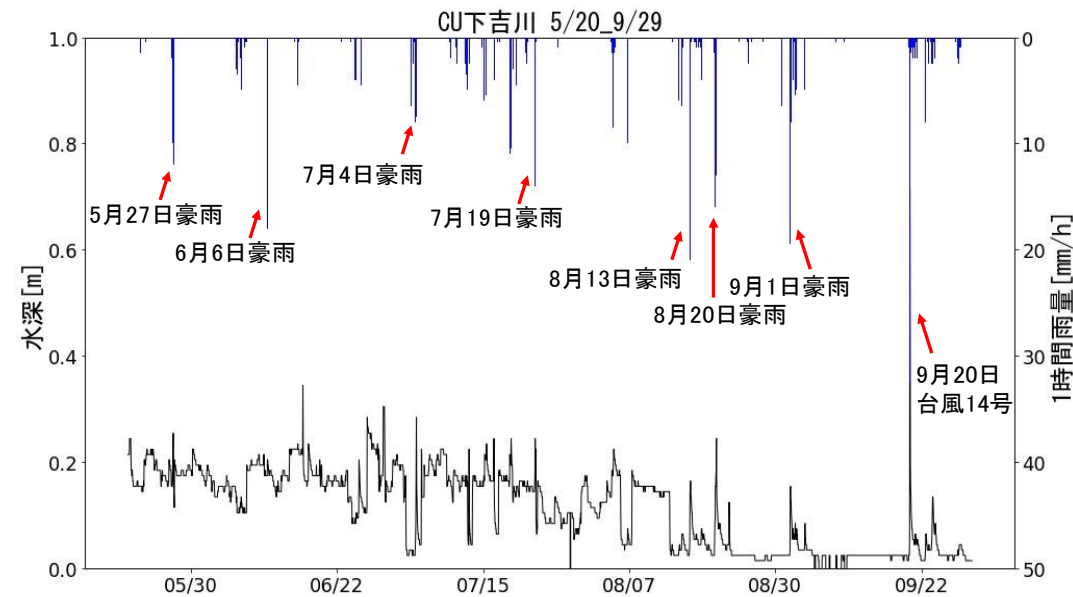
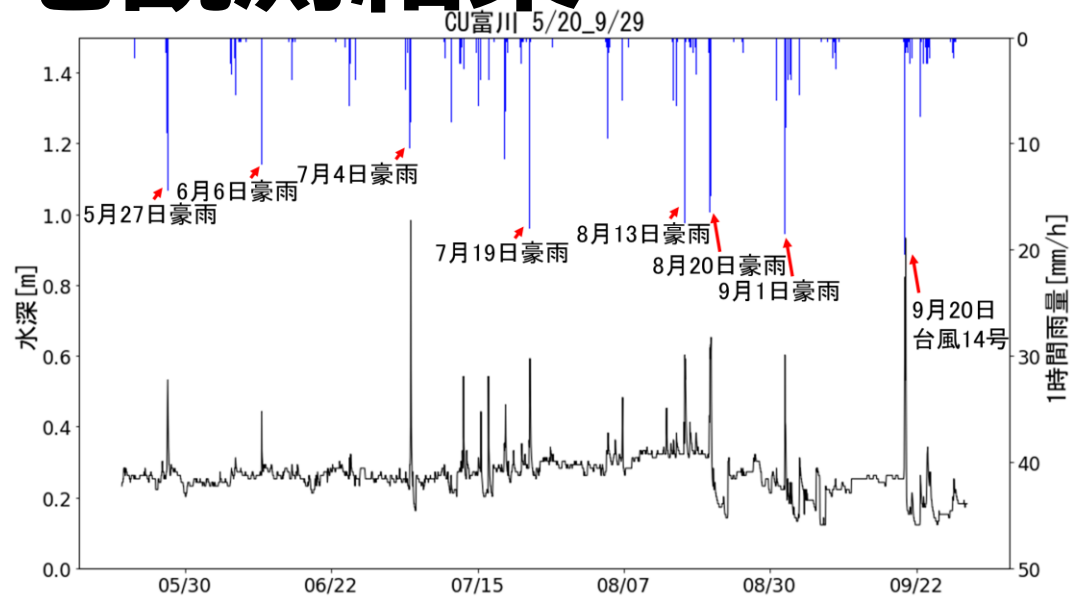
- 神通川水系
- 井田川水系土地改良区
- 水位計設置位置_国
- 水位計設置位置_富山県
- 水位計設置位置_中央大学
- 圃場水位計位置_岐阜大学



井田川水系土地改良区に超高密度気象観測・位置情報サービス POTEKAを4機設置し、リアルタイムで気象、排水路の水位変化を観測するとともに、タイムラプス📹で圃場と排水路をモニタリング



現地観測結果

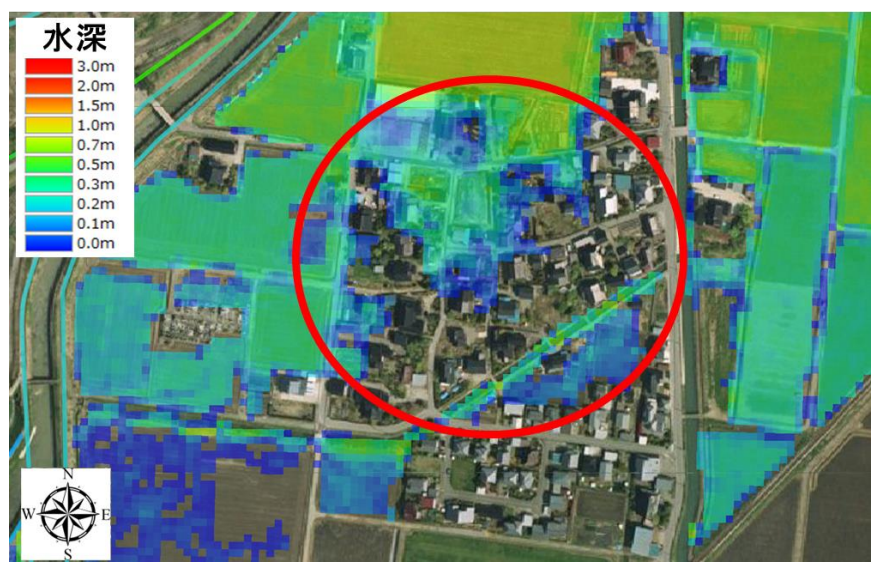
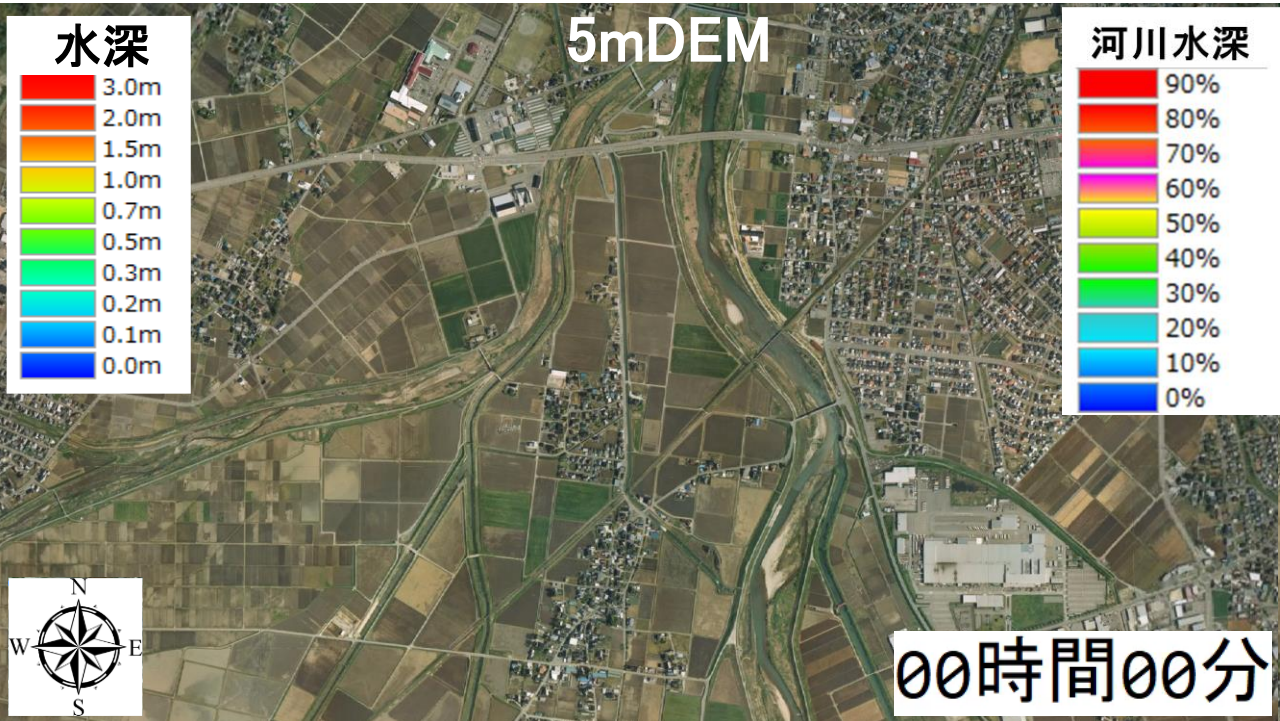


豪雨により1m近く急に水位が上昇する様子を確認

流域治水に資する地形データの検証

測量名	概要	地上分解能	撮像／観測日
LP測量	航空機から地上にレーザー光を照射し，地上から反射するレーザー光との時間差により得られる地上までの距離，航空機の位置情報より，地上の標高を調べる	1.0m	2019年9月6日
写真測量	ドローンにカメラを搭載し，地表を撮影することで，地表面の3次元の位置を計測	1.0cm	2022年4月下旬 ～5月上旬
5mDEM	航空レーザー測量で計測した高さのデータから，建物，橋等の人工構造物や樹木等の植生を除去し，5mメッシュで標高値を内挿補間	5.0m	
RTK-GNSS	観測に含まれる誤差を電子基準点のリアルタイム観測データと衛星により補正し，高精度の測位を行う	±2.0cm程度	2022年12月10日

空間解像度の違いによる計算結果の相違



計画降雨（時空間分布）をどう考える？

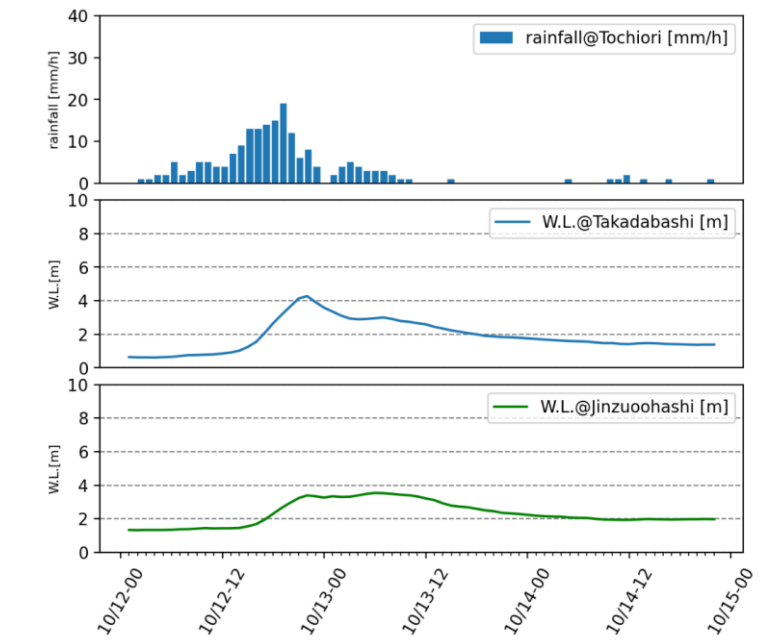
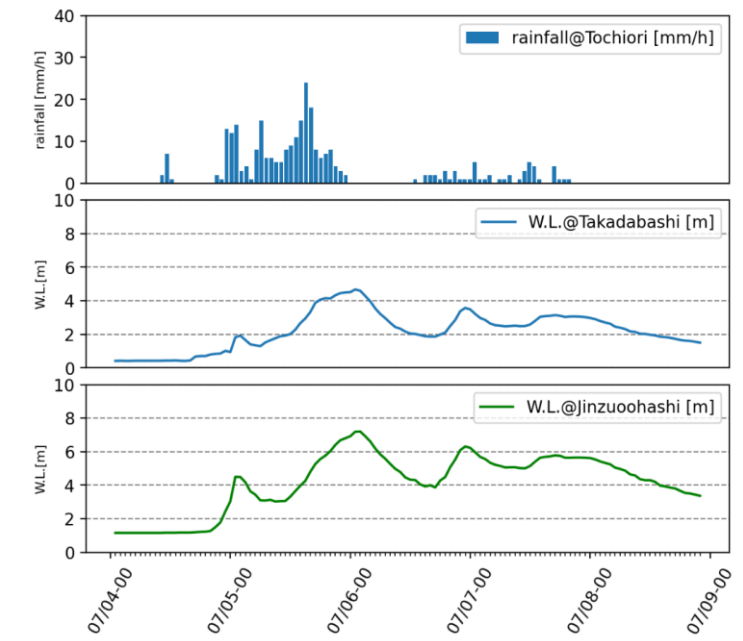
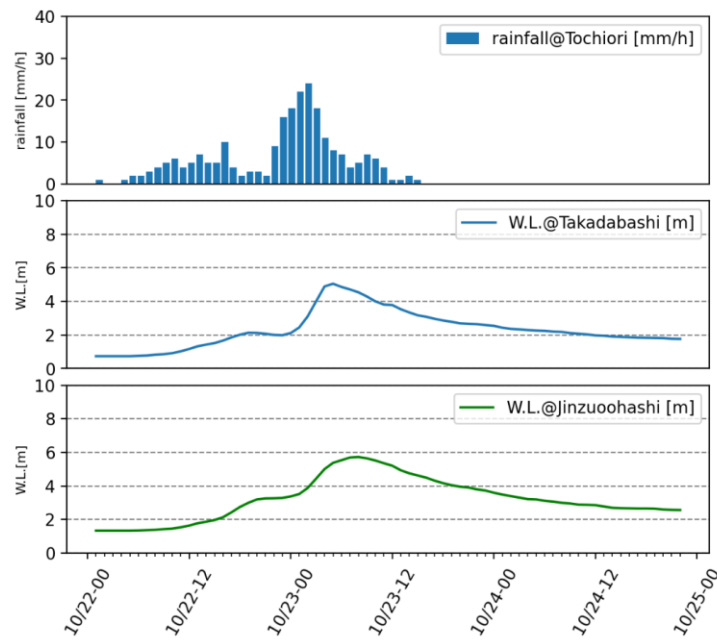
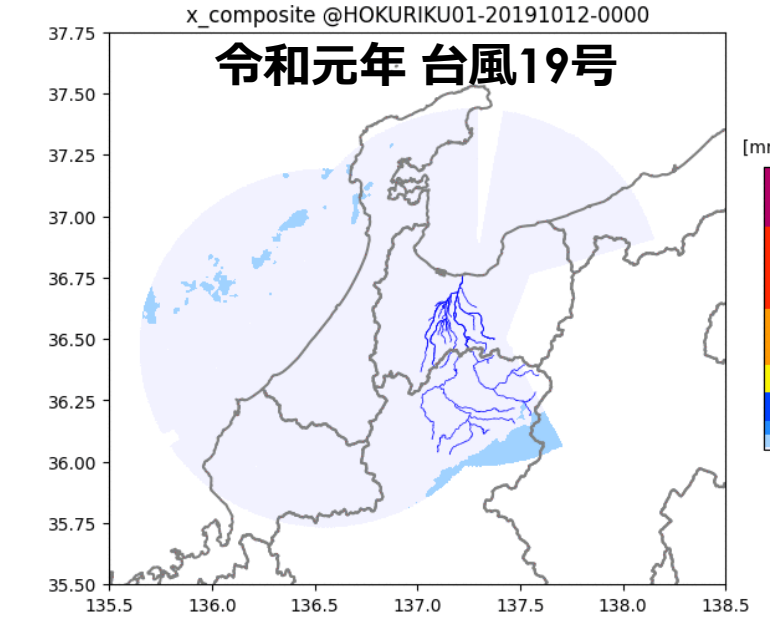
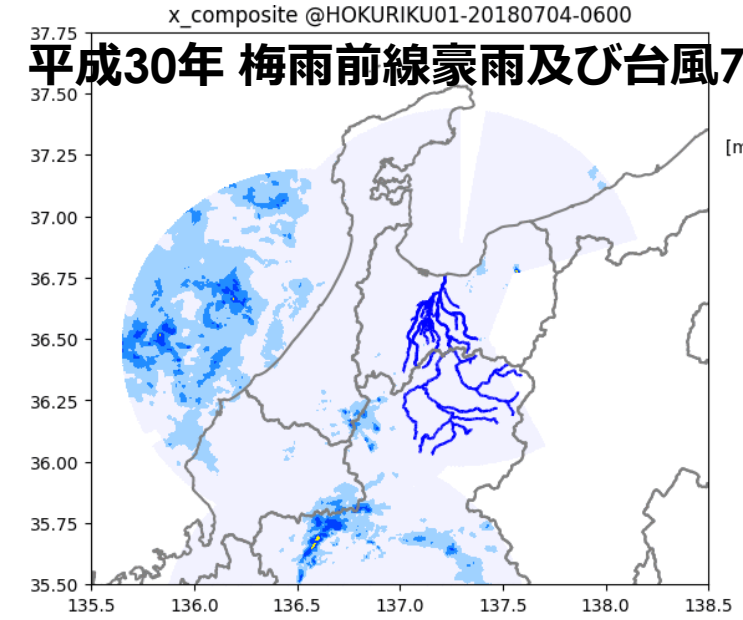
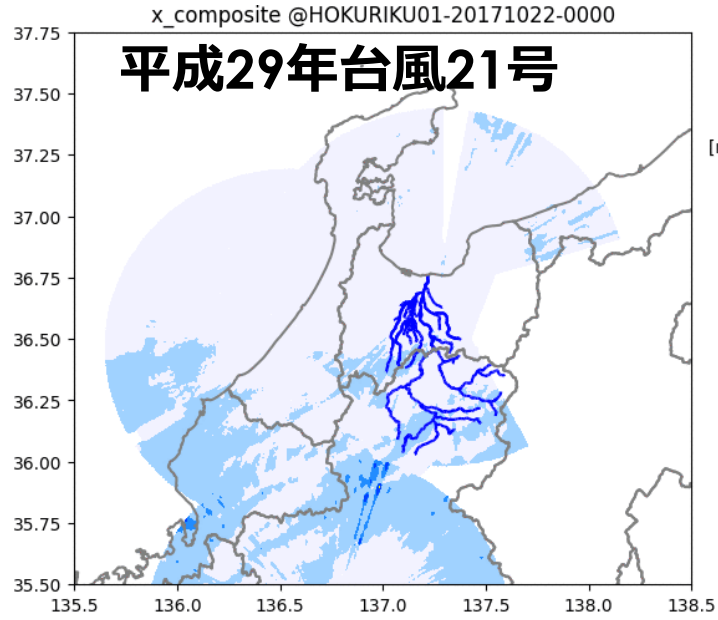
神通大橋 既往洪水 Top10

順位	洪水名称	最高水位(m)	生起日	生起時間
1	平成16年 台風23号	8.39	2004/10/21	2:00
2	平成30年 梅雨前線豪雨及び台風7号	7.2	2018/7/6	3:00
3	平成18年 梅雨前線豪雨	6.8	2006/7/19	6:00
4	令和2年 梅雨前線豪雨	6.7	2020/7/8	10:00
5	平成29年 台風21号	5.72	2017/10/23	9:00
6	令和3年 豪雨及び秋雨前線豪雨	5.53	2021/8/14	14:00
7	平成14年 梅雨前線豪雨及び台風6号	5.24	2002/7/10	15:00
8	平成21年 地すべり	4.92	2009/6/23	4:00
9	平成30年 豪雨	4.83	2018/9/10	15:00
10	平成25年 台風18号	4.75	2013/9/16	15:00

高田橋 既往洪水 Top10

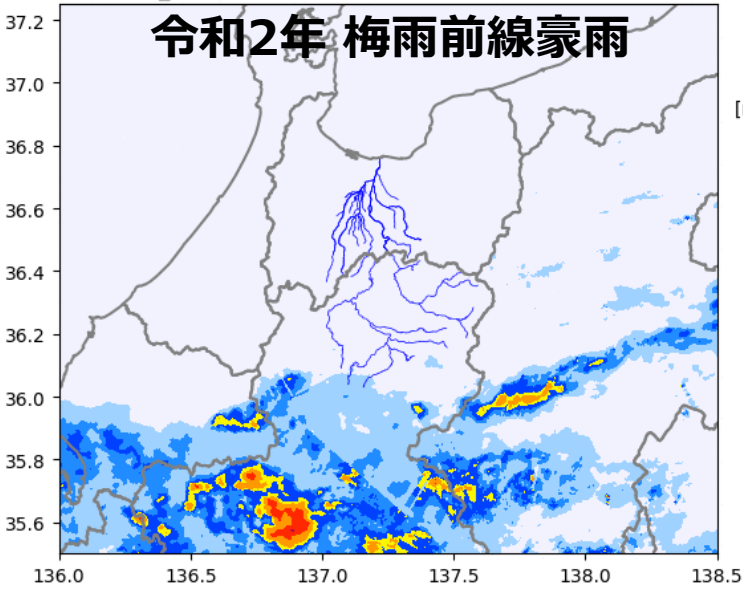
順位	洪水名称	最高水位(m)	生起日	生起時間
1	平成29年 台風21号	5.05	2017/10/23	6:00
2	平成30年 梅雨前線豪雨及び台風7号	4.67	2018/7/6	2:00
3	令和元年 台風19号(※)	4.27	2019/10/12	23:00
4	令和2年 梅雨前線豪雨	3.76	2020/7/8	9:00
5	平成26年 豪雨	3.61	2014/8/17	17:00
6	令和3年 豪雨及び秋雨前線豪雨	2.98	2021/8/14	14:00
7	平成30年 豪雨	2.77	2018/9/10	2:00
8	平成29年 豪雨	2.77	2017/8/25	12:00
9	平成30年 台風21号及び豪雨	2.68	2018/9/9	24:00
10	令和2年 梅雨前線豪雨	2.54	2020/6/14	22:00

雨量分布と神通大橋・高田橋のハイドログラフ

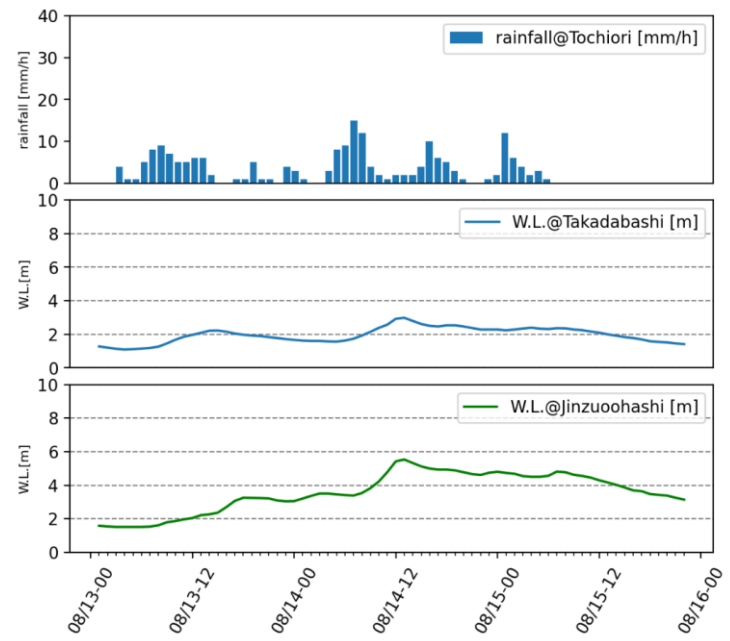
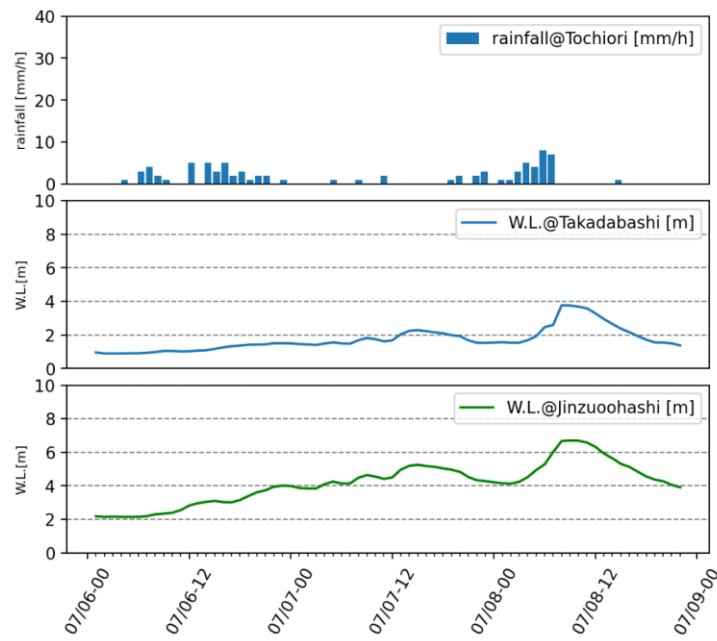
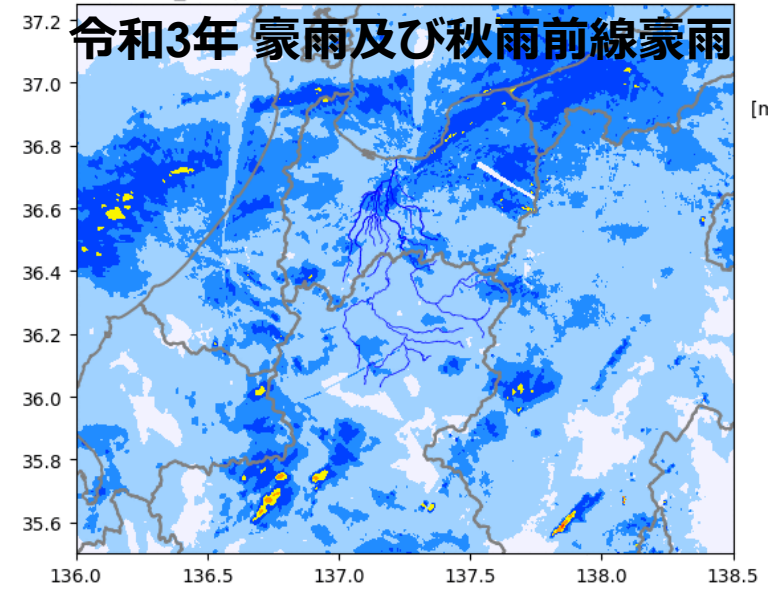


雨量分布と神通大橋・高田橋のハイドログラフ

cx_composite @KANTO00001-20200706-0300



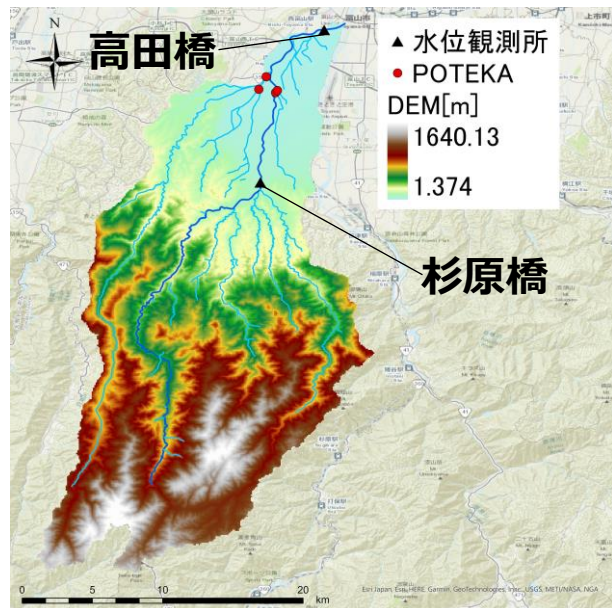
cx_composite @KANTO00001-20210813-1200



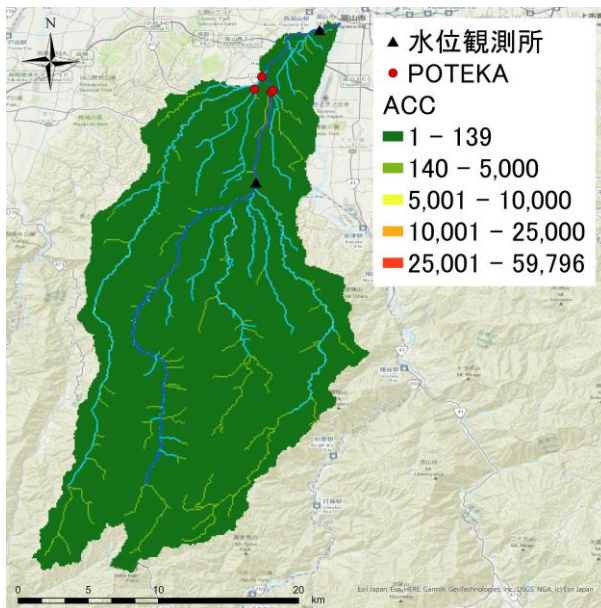
- “面”での対策計画には，適切な降雨分布を計画しなければならない。
- 変な分類をするより，既往の豪雨を当てはめることを予定している。
- 温暖化実験プロダクトの利用

RRIによる流域治水の評価

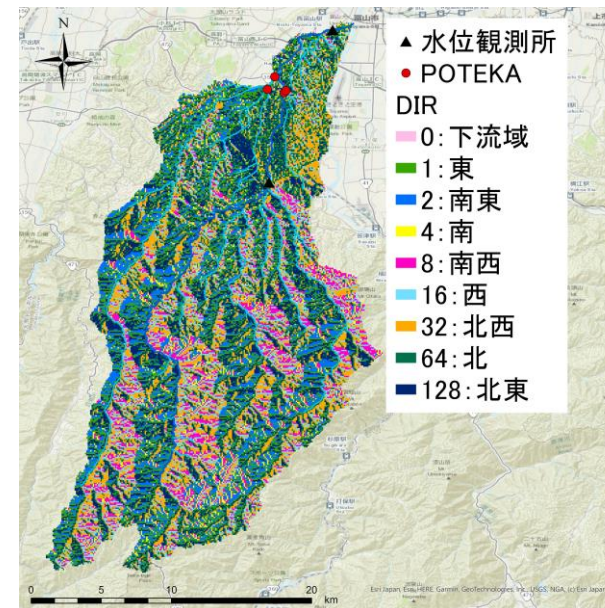
□ 計算時間や必要と考えられる水平解像度より、3s (≒90m) メッシュでモデルを構築。



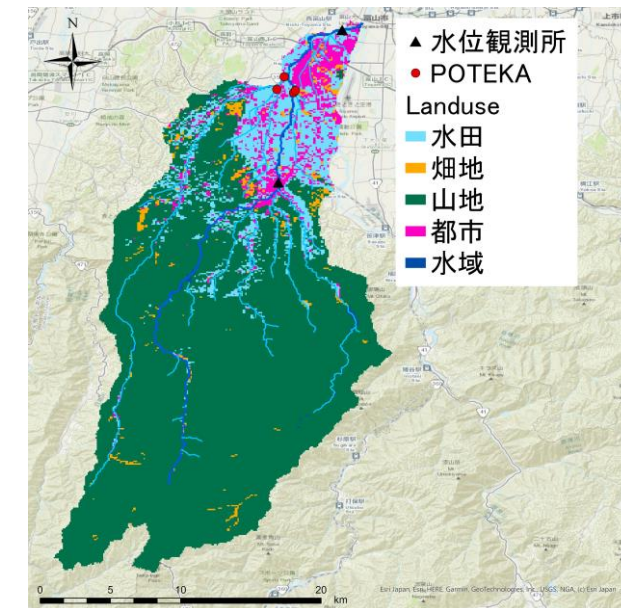
DEMデータ



ACCデータ



DIRデータ



Landuseデータ

□ 観測データは、水水DBより取得した杉原橋水位観測所と高田橋水位観測所の水位と流量を使用。

(H-Q式は観測データより算出)

No.	洪水生起日	イベント名	観測ピーク水位[m]		観測ピーク流量[m ³ /s]	
			杉原橋	高田橋	杉原橋	高田橋
01	2017/10/23	平成29年 台風21号	2.80	5.05	754.38	1009.93
02	2018/7/6	平成30年 梅雨前線豪雨及び台風7号	2.14	4.67	467.22	915.23
03	2019/10/12	令和元年 台風19号	2.13	4.27	470.83	845.53
04	2020/7/8	令和2年 梅雨前線豪雨	0.93	3.76	102.83	697.07
05	2014/8/17	平成26年豪雨	1.51	3.61	159.96	575.26
06	2021/8/14	令和3年 豪雨及び秋雨前線豪雨	1.27	2.98	欠測	欠測
07	2018/9/10	平成30年豪雨	1.17	2.77	151.21	371.03
08	2017/8/25	平成29年豪雨	1.52	2.77	247.97	368.64
09	2018/9/9	平成30年 台風21号及び豪雨	1.17	2.77	151.21	371.03
10	2020/6/14	令和2年 梅雨前線豪雨	1.21	2.54	167.04	357.64

まとめ

- 流域治水を推進するためには、営農者様など市民の協力は不可欠であり、そのために資する技術を開発・提供する必要がある。
- 圃場内の水動態や排水路の水理状態を把握できつつある（わかっていたようでわかっていなかったこと）。
- 数値実験に用いる高解像度空間データは、確かに精度の向上が計られるが、データ処理時間や計算時間などとの相談が必要。
- 想定（計画）する降雨分布の設計が難しい。
- 営農者様からの期待は非常に高い。