

## 第Ⅱ部門

## 由良川改修による私市地区の輪中堤および霞地形による氾濫特性の変遷

大阪工業大学大学院 学生員 ○ 関 圭祥  
 大阪工業大学大学院 学生員 村田 魁生  
 大阪工業大学工学部 正会員 東 良慶  
 大阪工業大学大学院 正会員 田中 耕司

## 1. はじめに

近年、台風、梅雨前線によって極端な豪雨に伴う洪水氾濫が多発し、人的、資産に被害が発生している。このような被害に対して河道改修等の対策が打たれている中で、令和3年2月に「流域治水」の概念にパラダイムシフトが社会的に求められてきている<sup>1)</sup>。本研究では、伝統的な河川工法として霞堤・霞地形の治水効果や氾濫を許容する工法による堤内地の湿地環境と生態系との関係性を明確にすることを目的としている。本報は、図1に示す一級河川由良川水系上流部に位置する私市地区で現在鋭意進められている築堤、河道掘削で失われていた霞地形の効果を検証することとした。

## 2. 私市地区の改修経緯と河道断面の変化

由良川は、平成16年10月台風23号による大規模な氾濫が発生し、沿川の市町に甚大な被害が発生した。この被害を受けて、河川整備基本方針、河川整備計画が策定され、現在治水安全度の向上を目的に、堤防、輪中堤などの連続した築堤、河道掘削等が推進されている。図2は、私市地区の1964年および2015年に撮影された航空写真<sup>2)</sup>を比較したものである。これによれば、支川相長川と由良川の合流点とは堤内地と連続しており、2015年では築堤によりかつての霞地形は失われ支川は付け替えられている途中である。現在は写真1のように完全に締め切られている。図3は、1961年（昭和36年）、2004年（平成16年）、2017年（平成29年）の私市地区の河道断面を示している。昭和36年当時堤防はなく、また、河道掘削も実施されていない。上記の図2に示した支川相長川との合流点は、由良川と連続していたことが推察される。一方で、2004年（平成16年）では、河道は掘削され、流下能力が増大していることが推察される。また、2017年度時点では2004年度とほぼ変わりはないものの、この時点で堤防の建設は着手している。

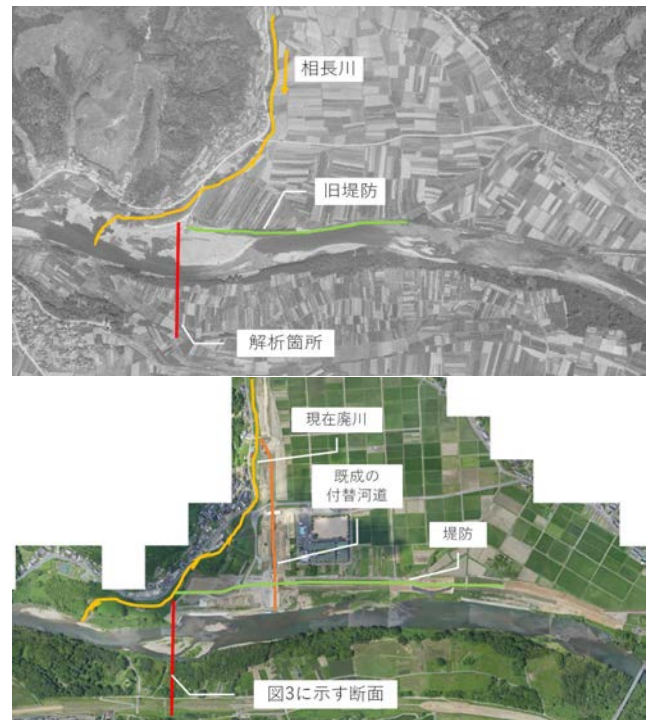
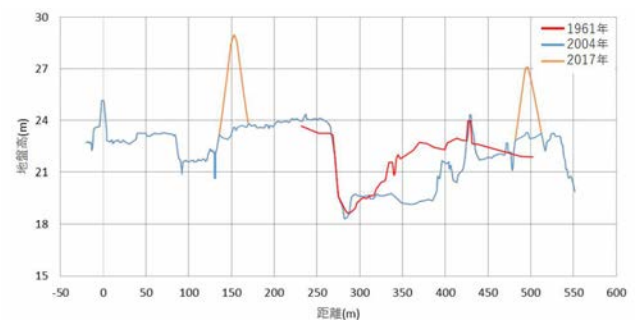
## 3. 霞地形の効果と現状の改修の効果

## (1) 氾濫解析の概要

本検討では、まず支川相長川の合流の状況、すなわち霞地形による遊水地効果が期待できる時点の1961年



図1 由良川上流部に位置する私市地区

図2 私市地区と支川相長川の変遷  
(上：1964年，下：2015年)図3 支川合流部における河道断面の変遷  
(河口から42.8km)

(昭和 36 年) 当時の河道断面, 2004 年 (平成 16 年), 2017 年 (平成 29 年) および現在既成している堤防の位置・断面を収集し, 河道・氾濫原の地形条件を設定した。また, 河道とは関係のない地形については, 国土地理院 5m 標高データを利用して, 氾濫原の地形データとして設定した。氾濫解析は, 降雨~流出~河道流~氾濫流までを時系列的に解析できる DioVISTA<sup>3)</sup>を用いた。このソフトウェアは, 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第 4 版)<sup>4)</sup>に示されている平面 2 次元不定流モデルでの計算が可能な汎用的な氾濫モデルが組み込まれている。河道ならびに氾濫原の粗度係数, 土地利用等の氾濫モデルに必要な諸量については, 国土交通省が公表している浸水想定区域図作成時で採用されている値と同じにしている。

## (2) 流量低減効果

対象にした洪水波形は, 最近発生した平成 30 年 7 月豪雨(西日本豪雨)のレーダ解析雨量を用いた。図 4 は, 河道改修状況による氾濫の違いを示している。1961 年 (昭和 36 年) では, 現在の河川整備基本方針に基づく河道掘削は実施されていない状況である。したがって, 現在の治水効果を把握する際に比較対象としての位置づけとなる一方で, かつての霞地形による氾濫域の範囲や浸水深が把握できる。平成 16 年以降の河道では掘削, 堤防整備といった段階整備の効果を把握することもできる。これらから, 河川整備段階ごとの氾濫域は, 堤防の有無によって異なることがわかる。特に, 1961 年と 2004 年と比較すると平面的な氾濫域に大きな違いはない。一方で, 2004 年と 2017 年では相長川が付け替えられる前後, かつ現在の計画堤防が完成することによって, 氾濫が縮小する。さらに, これを堤防開口部の断面での流量, 河川水位を比較するしたものを図 5 に示す。これによれば, 支川相長川の開口部による遊水地効果が表れている。

## 4. おわりに

河川改修経緯を踏まえて, かつての霞地形の遊水地効果と現在建設された連続堤による氾濫防止効果の両面を解析からとらえた。今後は, 霞地形による遊水地機能の生物多様性が保全されていたものと考えられ, 現在の治水事業とのトレードオフを解消するための検討を進めていく。

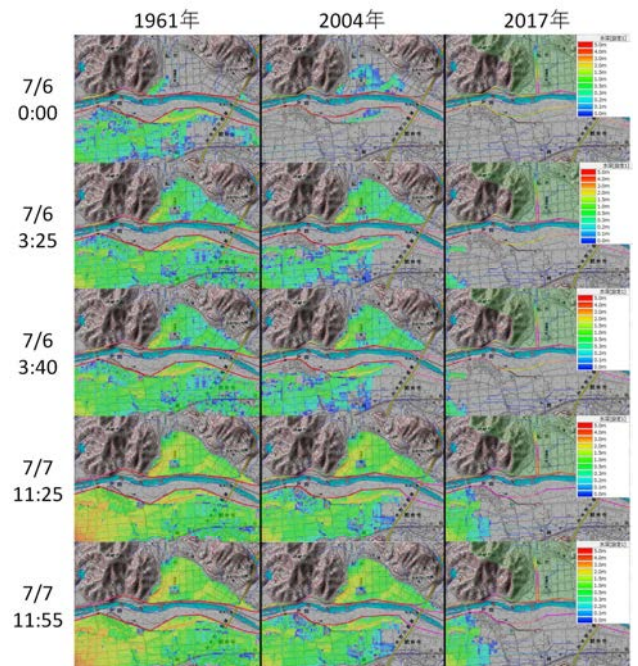


図 4 河道改修状況による氾濫解析結果

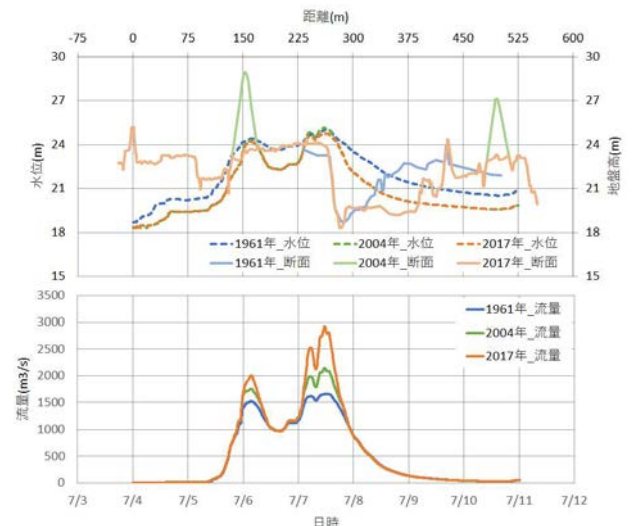


図 5 開口部断面での河川水位, 流量

**謝辞** 本研究は, 近畿地方整備局福知山河川国道事務所から貴重なデータを提供していただいた。ここに感謝の意を表します。また, 本研究は, 科研費基盤研究(B)から支援を受けて実施された。

## 参考文献

- 1) 国土交通省 : [https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo02\\_hh\\_000027.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo02_hh_000027.html)
- 2) 国土地理院 : <https://www.gsi.go.jp/tizu-kutyu.html>
- 3) 日立製作所 : DioVISTA HP, <https://www.hitachi-power-solutions.com/service/digital/diovista-flood/index.html>
- 4) 国土交通省 : 洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第 4 版), 2017.10