

氾濫解析による霞堤・二線堤の効果と課題

町野 高司¹

¹関東地方整備局 甲府河川国道事務所 調査第一課 (〒400-8578 山梨県甲府市緑が丘1丁目10-1)

近年の洪水による甚大な被害を背景に、河川対策のみならず、様々な流域対策が求められている。河川管理者としては河川整備を加速させることはもちろん、今ある施設の能力を適切に評価することが必要であり、富士川に多く整備されている歴史的な治水施設についても、その効果を定量的に把握・保全・整備することが必要である。

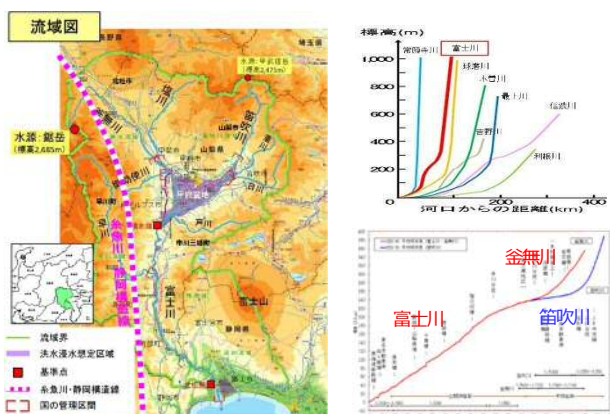
キーワード 氾濫解析, 霞堤, 氾濫戻し, 土地利用, 流域治水

1. はじめに

富士川の概要

富士川は、鋸岳(2,685m)を源流とし、土砂生産量の多い大武川、小武川及び御勅使川等を合わせ、甲府盆地を貫流し、途中笛吹川が合流。その後、約56kmの山間渓谷部を抜け、途中早川を合わせ、再び扇状地形の富士平野を貫流し駿河湾に注ぐ一級河川である。

平均河床勾配は約1/240と典型的な急流河川で、流域内を糸魚川・静岡構造線が縦断し、土砂生産量が極めて多くなっている。このため、天井川の様相を呈し、一度氾濫すると土砂混じりの濁流により家屋流出等の甚大な被害が発生するとともに、甲府盆地では長期湛水により壊滅的な被害に発展する可能性がある。



富士川流域には、直轄による河川改修が始まる以前より整備されてきた歴史的な治水施設が数多く存在する。中でも霞堤、二線堤は他の多くの河川では見られない特徴的な施設である。

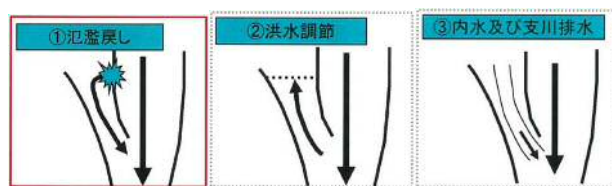
2. 霞堤・二線堤とは



釜無川左岸K-182付近の堤防等状況図

(1)霞堤 (かすみてい)

霞堤は、堤防のある区間に開口部を設け、その下流側の堤防を堤内地側に延長させて、開口部の上流の堤防と二重になるようにした不連続な堤防である。



霞堤に記載される効果の例

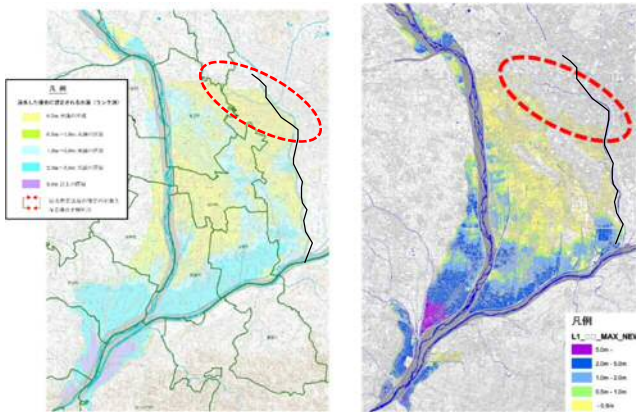
富士川は日本三大急流と称される急流な河川であるため、特に①の効果が大きいと考えられる。

(2)二線堤 (にせんてい)

本堤背後の堤内地に築造される堤防のことをいい、控え堤、二番堤ともいわれる。万一、本堤が破堤した場合に、洪水氾濫の拡大を防ぎ被害を最小限にとどめる役割を果たす。

3. 氾濫解析による霞堤・二線堤の効果の確認

(1)2019年の台風18号での全国的な災害を踏まえ河川の整備のあり方について学識者に助言を求めた。そこでは、富士川特有の霞堤・二線堤について氾濫解析の結果とその結果となる要因を分析し、現状を正しく把握し、様々な条件下で不足するものを洗い出し対処することを助言いただいた。



H14公表浸水想定区域図

H29公表浸水想定区域図

(2) 現計画（基本方針）規模の洪水を対象とした、近年実施の氾濫解析結果を確認した。2002年の結果では黒線で図示する荒川付近の赤丸で囲われた範囲に浸水が生じる結果となるが、2017年の結果では浸水エリアが減少している事が分かる。

(3) 両年の解析条件を比較するとマニュアル等の変化に伴い、解析条件が異なるものが多数ある。以下、解析条件が異なる事項の例示 a)～c)

a) 氾濫源条件

- ・ 氾濫源のメッシュサイズの細分化により詳細な地形を表現
- ・ 粗度抵抗の考え方の緻密化 等

b) 河道条件

- ・ 河道の最新化

c) 排水条件

- ・ 2002年時点で考慮出来ていなかった排水施設（樋管・排水機場）の操作規則に則った運用や排水河川の能力の加味 等

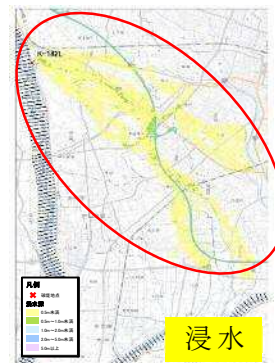
d) 破堤条件

- ・ 破堤進行（進行速度）
- ・ 破堤のタイミング 等

(4) 効果分析結果

a～c) の各条件（要因）を一つずつ変化させることで結果にどのような差が生じるかを確認した。

中でも二線堤・霞堤箇所においては、氾濫源の条件としてメッシュサイズに大きく起因したものとなっていた。



図(4-1) 250mメッシュでモデル化



図(4-2) 25mメッシュでモデル化

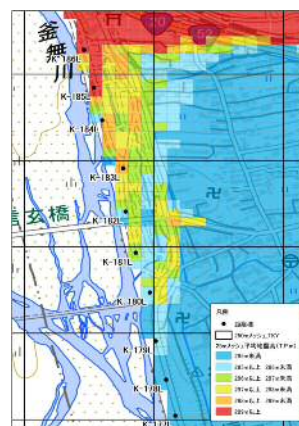
上図は、富士川流域でも代表的な釜無川左岸に整備されている霞堤・二線堤付近の箇所、破堤が生じた場合に想定される浸水区域を示したものである。

このうち図(4-1)は、250mメッシュでの堤防再現となっており、本堤と二線堤・霞堤を一体としてモデル化されたものであるが、

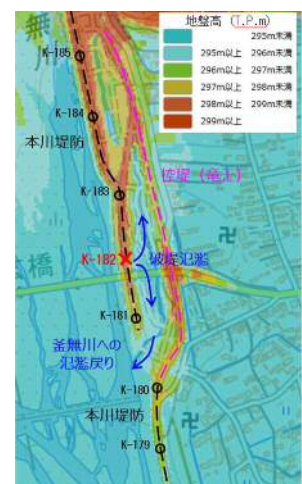
図(4-2)は、25mと細かなメッシュで堤防を再現したことから、本堤と、霞堤・二線堤を別々のモデルとして再現され、氾濫流の多くは河川へ戻り、市街地に流出することがない結果となった。

(5) 破堤箇所での氾濫状況確認

開口部からその上流を1次元不定流計算で評価できる河道として再現し、K-182地点で破堤が起きた場合に氾濫流が二線堤により、市街地へ流れ込まない様に制御され、霞堤により釜無川本川への氾濫戻しの現象が起きる事が確認出来た。



H14氾濫計算メッシュ（黒線）



H29氾濫計算（メッシュ細分化）

4. 評価方法に対する課題

3. では堤防をモデル化する際、メッシュサイズの観点から本堤と二線堤を一体のものとして扱い、本堤の破堤に併せて二線堤が無くなる（撤去された）地形をモデル化することで、二線堤が存在しない場合と、二線堤が存在する場合との比較により、二線堤及び霞堤の効果確認を行ったが、氾濫解析のマニュアルにおいては二線堤の取り扱いまでは定められていない。

- a) 本川堤防が決壊しても二線堤が破損しない条件で良いのか。
- b) a) とは反対の視点で見た場合に、他の道路盛土等は、破損しないが、二線堤は破損してしまうのか。
- c) 氾濫流による家屋倒壊ゾーンとの兼ね合いをどう取り扱うか。

これらについては実現象を何らかの指標で評価し、取り扱いを定める必要があると考える。

5. 効果発現のための条件

二線堤・霞堤により、氾濫流が河道へ戻り、被害を軽減するケースが存在することが確認出来た。

今回検討した箇所は公園等としては利用されている（下図）ものの、家屋等が存在しない場所であったため、霞堤内に氾濫流が流入しても近隣住民の生命、財産に大きな被害が生じないものと考えられるが、各霞堤施設毎の地形により氾濫の状況は異なるものと考えられる。また、土地の利用状況が霞堤としての機能を受け入れられる（遊水を許容する）状況となっている必要がある。



しかしながら、現時点において河川管理者のみでは、霞堤エリア内部（河川区域外）の土地利用を規制する事ができないため、流域治水を推進するなかで、霞堤の機能を発揮（浸水を限定させる対策）させるため、関係市町村との連携し、調整を行う必要がある。

6. 各霞堤等施設周辺の土地利用状況

次の写真は、富士川流域に現存する霞堤周辺の土地利用状況を一例として示すものである。

霞堤エリア内の宅地等開発に伴い開口部が盛土により閉じられている施設



釜無川右岸K170付近の状況

7. 現状の課題

整備した霞堤付近が開発され、洪水時に遊水となる土地付近に住宅が存在する箇所が点在する。これらの箇所については、現状を把握し、洪水規模に応じて生じる効果またはリスクを定量的に把握し、関係自治体・地域住民へ周知を行い、必要に応じてまちづくりの中で土地の利用方法を検討する必要がある。

8. おわりに

今後の展望

(1) 管内全ての霞堤・二線堤付近における地形・土地利用状況を踏まえた効果やリスクを氾濫解析などを用いて評価を行う。

- ・治水機能として期待できる霞堤
- ・純粹に機能が失われている霞堤
- ・治水機能を発揮するために何らかの調整を要する施設

(2)(1)で得られた情報を一般に分かりやすい表現でとりまとめ、関係市町村に共有して現状を正しく把握していただき、流域治水の推進のための取り組み検討の材料として活用いただく様に働きかけを行う。