

# 津波の河川遡上における河川水位条件の影響に関する研究

静岡大学防災総合センター 正会員 ○原田 賢治  
静岡大学防災フェロー 正会員 瀬尾 直樹

## 1. 目的

津波の河川遡上解析手法については、現在、平成 19 年 5 月に一般財団法人国土技術研究センターより出された「津波の河川遡上解析の手引き（案）」がある．ここでは、津波の解析に用いる、河川水位は平水位としている．その後、平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震による甚大な津波被害が発生し、同年 12 月 24 日には、「津波防災地域づくりに関する法律」が施行され、『何としても人命を守る』ということが基本的事項として挙げられている．この基本的事項を踏まえ、本研究では津波の河川遡上における津波危険度検討における適切な河川水位条件を明らかにすることを目的とし、河川水位ごとの津波氾濫解析に基づいた津波の河道内水位分布や浸水分布の変動特性の把握、検証を行った．

## 2. 解析条件

解析に用いる対象河川は静岡県の太田川とした．太田川流域における地形および縦断面図を図-1 および図-2 に示す．検討に用いた河川流量は、平成 10 年から平成 23 年までの 14 年間の計画高水流量、豊水流量、平水流量、低水流量および渇水流量の平均値であり、そのときの各流量を表-1 に示す．津波の遡上解析においては、内閣府『南海トラフ巨大地震モデル検討会』で平成 24 年 3 月 31 日に発表された最大級（L2）の津波が発生する津波断層パラメータを使用した．解析格子サイズは沖合から 1,350 から順次メッシュサイズを低減し海域（T.P.-35m程度）・陸域においては 2 mとした．解析に用いる基本方程式は非線形長波理論、河川水位については河口を起点とした不等流計算により算定した．

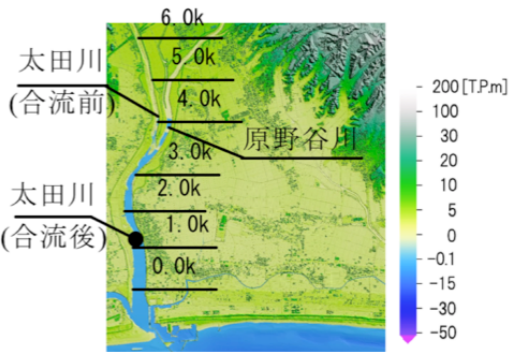


図-1 地形データ

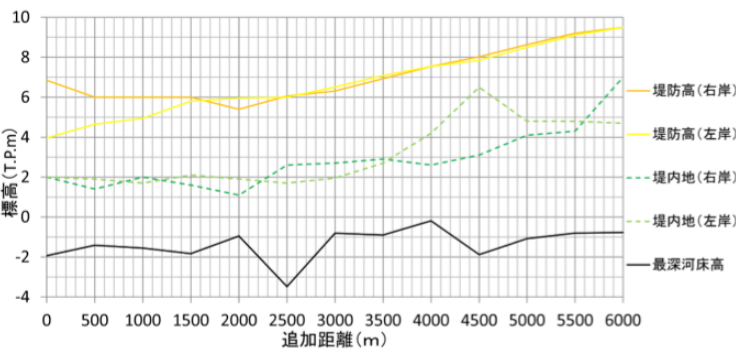


図-2 河川の縦断勾配

表-1 河川流量

| 太田川(原野谷川合流前)                    |                               |                               |                               |                               | 原野谷川                            |                               |                               |                               |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 計画高水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 豊水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 平水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 低水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 渇水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 計画高水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 豊水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 平水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 低水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 渇水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) |
| 887                             | 35                            | 21                            | 16                            | 11                            | 789                             | 25                            | 15                            | 10                            | 6                             |

| 太田川(原野谷川合流後)                    |                               |                               |                               |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 計画高水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 豊水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 平水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 低水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) | 渇水流量<br>(m <sup>3</sup> /sec) |
| 1,676                           | 60                            | 36                            | 26                            | 17                            |

## 3. 解析結果

計画高水流量、豊水流量、平水流量、低水流量および渇水流量の津波浸水分布を図-3 から図-7 に示す．

## 4. 考察

河川水位別の津波の浸水分布および河川水位に対する津波の高さを算定した．各流量別の河川水位については、河口部を潮位である T.P.+0.640mとした不等流計算によって算定したものであり、浸水分布については、豊水流量、平水流量、低水流量および渇水流量において変化しなかった．これは、当該河川における不等流計算の結果、豊水流量、平水流量、低水流量および渇水流量における水位は追加距離 3500m程度まではほとんど変化しなかったためである．しかしながら、計画高水流量においては、豊水流量、平水流量、低水流

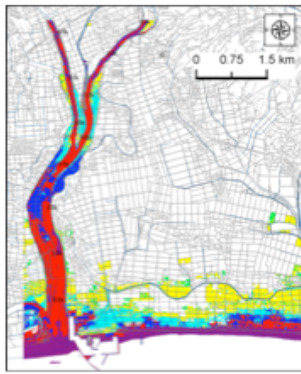


図-3 計画高水流量

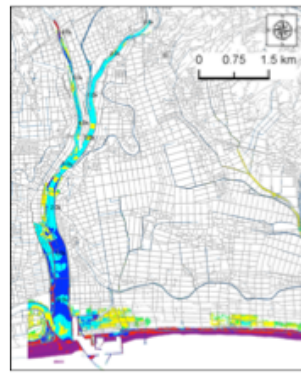


図-4 豊水流量

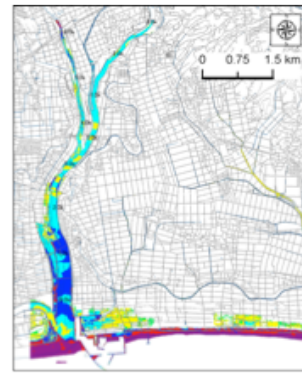


図-5 平水流量

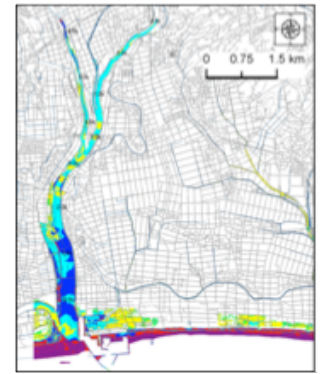


図-6 低水流量

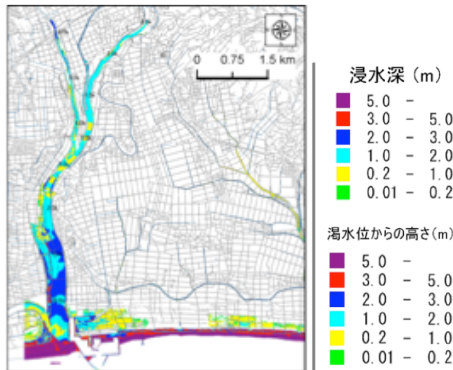


図-7 濁水流量

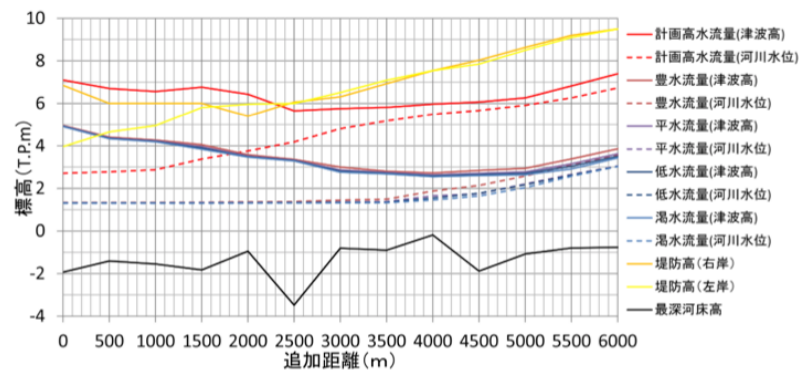


図-8 太田川水位縦断

量および濁水流量と比較して河川水位は大きく異なり、それに伴い、津波高も高くなるため、河口から 2200 m の範囲で堤防高を越える水位となり、浸水が拡大した。今回の検討においては、豊水流量（計画高水流量の 0.036 倍）、平水流量（計画高水流量の 0.021 倍）、低水流量（計画高水流量の 0.016 倍）および濁水流量（計画高水流量の 0.010 倍）の河川水位は、計画高水流量と比較して大きく変化しなかったため、計画高水流量のみ浸水分布が異なることとなったが、河川によっては、豊水流量、平水流量、低水流量および濁水流量の水位は異なることは十分に考えられるため、その結果、堤防高にもよるが、浸水分布が異なる可能性がある。

また、当該地点を含めた中小河川については、計画に用いる対象降雨は 1/3, 1/5, 1/7 のように、3 年、5 年、7 年の確率降雨であるため、近年の地球温暖化による豪雨等には耐えうる十分な構造を有しているとは必ずしも言えず、津波外力に対する構造上の安全性能の確認も必要である。今回の検討において、河川水位が、計画高水位のときは、危険になる範囲が河口周辺を中心として発生することが確認されており、河口周辺での河川堤防と海岸堤防の統一的な条件設定の整理が必要と考えられる。なお、今回検討に用いた計画高水流量は、1 年～2 年の確率降雨に対する流量である。また、今回の検討では、最大規模の津波の解析条件 L2 を用いているが、今後は、計画高水位と頻度の高い津波 L1 の場合における結果との比較や計画高水位を越えて頻度の高い津波の確率と同程度の河川流量を与えた場合の結果との比較等が検討課題として考える。

今までの津波の河川遡上解析の計画・設計において、津波という短期的事象に対して、他の事象については、短期的な扱いをしないことが通常となっているおり、「津波の河川遡上解析の手引き（案）」においても平水位を使用することとしている。しかしながら、「津波防災地域づくりに関する法律」の基本的事項である『何としても人命を守る』という視点に立った場合、現在検討に用いている平水位のみよる浸水分布では危険側の結果となる可能性は十分に考えられることが、今回の検討からわかった。

また、「津波の河川遡上解析の手引き（案）」に示されている平水位を用いた津波の遡上解析結果をもとに浸水分布を算定し、ハザードマップに反映させた場合、市町民の認識する安全度の判断にも影響を与えることとなる。したがって、津波の河川遡上における解析においては、河川流量ごとの水位における津波の浸水分布を把握し、ハザードマップに反映させることが、津波防災に求められている姿であると考えられる。

謝辞；本検討において、袋井市防災課から資料の提供を頂いた。ここに記して深く感謝の意を表します。