

土木学会 2017 年九州北部豪雨災害調査団

災害復旧・復興に対する 1 次提言

平成 29 年 7 月 5 日から 6 日にかけて福岡県朝倉市、東峰村、添田町、大分県日田市に停滞した線状降水帯によって甚大な水害が発生した。土木学会の水工学委員会は土木学会 2017 年九州北部豪雨災害調査団を結成し、水害の要因の解明や今後の対策に資する調査を実施している。今後、関係機関により災害復旧・復興が行われていくにあたり、特に河川の復旧・復興を中心として有用と思われる現時点での知見を調査団でとりまとめ 1 次提言としたものである。関係機関はこの学術的知見を参考に復旧・復興にあたっていただければ幸いである。なお本年度末までには調査結果をまとめるとともに最終提言を行う予定である。

【提言項目】

- ✓ 協働：地域の関連主体との協働による復旧・復興
- ✓ 順応的管理：復興過程の住民の意識の変化に対応できる後戻りが出来る仕組みの構築
- ✓ 統合的計画：地域の持続的な将来を見据えた土地利用、生業と河川復旧、道路計画が統合された復興
- ✓ 流域・河川特性に応じた復旧：流域地質、地形、被災形態に対応した、複数の安全度に見配りした、画一的でない河川ごとの復旧計画
- ✓ 環境と一体となった計画：治水計画と環境計画を切り離さず、初期の段階から環境に配慮した統合的な復旧・復興計画
- ✓ ため池の管理：治水上の機能を評価し、安全を担保するための制度を構築すること
- ✓ 道路や橋梁の在り方：大規模出水を前提とした道路や橋梁計画

【提言】

1. 地域との協働

農地・住宅地・道路などが広範囲に被災しているため、単なる河川の復旧にとどまらず持続的な地域の復興という視点が重要である。各コミュニティー（集落）を単位に住民との対話をベースとし、地域の意向、地域の将来像を反映した復旧復興計画を行う必要がある。

2. 順応的管理

災害発生直後の非常時の状態から、時間の経過とともに人々の意識も変化し日常に戻っていく。時間が経過するに従って、人々の復旧・復興に対して求めるものも変化する。したがって、復興計画は人々の意識の変化に対応して順応的に行われることが必要であり、途中で計画を変更できる仕組みを当初から構築しておく必要がある。

3. 統合的計画

河川や道路などの復興にあたっては単にその事業完結型の復興にとどまらず、地域の持続的な将来を見据えた土地利用、生業と河川復旧、道路計画が統合された計画の立案が必要である。

4. 流域・河川特性に応じた復旧

a. 計画対象流量

河道および付帯施設、周辺の土地利用の計画対象流量としては、平常時の流量、整備計画に相当する流量、2012年豪雨規模の流量、2017年豪雨規模の流量を考慮する必要がある。今回、被害をこうむった河川は2012年にも被害を受け、2017年には人命や家屋に甚大な被害が発生した。被災前の河道の流下能力を対象とした原型復旧では住民の理解は得られがたいと考えられる。

平常時の流量は滞筋に対応する流量である。また洪水に関しては、整備計画レベルは安全度確保の一つの目安となる。2012年洪水、2017年洪水規模を念頭に置き、橋梁における閉塞や河道の浸食の防止、土地利用や樹林帯などでの対応を含め、居住地域への被害を防ぐことを目標とする。

b. 河川や周辺の状況を踏まえた個々の計画

赤谷川、白木谷川、寒水川、奈良ヶ谷川、桂川、黒川、大肥川、花月川、小野川などで大きな水害となったが、上流の地質、下流の地形、周辺の土地利用などが異なるため土砂崩壊の状況、土砂の流出の状況、氾濫形態、家屋の被災形態などが河川により大きく異なるため、画一的な復旧・復興は避け、それぞれの特徴に沿った個別の計画を立案することが基本であり重要である。

c. 土砂対策

赤谷川、乙石川、白木谷川などでは山腹崩壊、土石流、河道の浸食により大量の砂が流出し、河谷平野に堆積している。同規模の降雨があった場合には同程度の土砂流出があり、上流で抑止できる保証がないことを前提に計画を立案する必要がある。ま

た、今後数年間は土砂流出量が多いこと、その後は急速に土砂供給量が減少することが予測され^{注)}、流砂量の変動に対応できる河道計画や構造物の計画が必要である。堆積した砂を流水の力により緩やかに流下させ、河道や地盤を低下させ、再堆積空間を形成するという観点が重要である。

大規模な横断工作物は土砂の堆積・侵食、上下流の不連続性、河川環境に大きな影響を及ぼすため、設置を検討する際には、上記の流砂量の変動と時間の推移を念頭に、コスト、治水上の効果、上下流への流砂の影響、上流側の土地利用、維持管理（土砂、植生の繁茂）、景観、魚類の移動などを、横断工作物を設置しない案を含め、広範に比較検討をすることが必須である。

堆積した砂の下には巨石などが堆積し、河床低下の過程で河床高・地盤高がこれらの巨石により維持されることも考えられるので、地盤探査などで堆積土砂の鉛直方向の状況を確認することが必要である。

河道計画にはマクロな土砂移動の把握が必須であるが、土砂流出に関する予測の不確実性は高いため、モニタリングを行いながら順応的に対策を行うことが必要である。

d. 滞筋

赤谷川、乙石川、白木谷川では氾濫及び土砂の埋積により川幅が大幅に拡大している。

川幅の確保は基本条件であり、滞筋は流水により自然に形成されるため、人為的な形成、護岸の必要は基本的にない。

e. 川幅

谷底平野が埋積した河川あるいは河道が狭小で横方向の浸食や氾濫が発生した河川、上流部で土砂崩壊が発生した河川では、なるべく広い川幅を取ることを原則とし、周辺の農地、住宅地、道路の復旧と連動した河道計画の立案が必要である。できるだけ早期に河川の領域と農地や住居の領域を明確にすることが復興にとっては重要である。

f. 分水路方式

赤谷川下流部では洪水前の流路と新流路の 2 つの河道を用いる分水路方式も考えられるが、土砂堆積による片側河道の閉塞、植生の繁茂などが予測され維持管理に大変な労力を要すると予測されるため推奨できない。中小河川は維持管理費が限定されているため、2 way を維持することは大変困難であり、もしも導入するのであれば維持管理費の確保、維持管理体制なども含め慎重な対応が必要である。

g. 超過洪水対策

超過洪水時に居住地や農地への巨石や流木の直撃を防ぐことが重要であり、居住地の考え方や水制や樹林帯、土砂・流木堆積空間の活用など十分に検討する必要がある。

h. 護岸

花崗岩まさ地帯の河川護岸は超過洪水時の護岸天端、護岸裏部の洗堀が著しいことから、裏込めの厚さ、裏込め材料の大きさ、護岸天端の処理など構造の検討が必要である。

また練積みのコンクリートブロックが板状に破壊され、流水を阻害する事例も見られたことから、空積み工法の導入など、破壊時においても流水を阻害しない護岸工法の導入について検討することが必要である。

i. 流木対策

今回の水害では、橋梁などの横断工作物が流木により閉塞され氾濫を拡大した。流木の下流への抑止のための堆積空間、樹林帯などの活用による流木対策は重要である。しかし、すべての流木を流下過程でトラップすることは困難であるため、一定量の流木の流下を前提とした計画の立案が必要である。

5. 環境と一体となった計画

多自然川づくりはすべての川づくり・河川管理の基本であり、河道計画の当初から環境のことも十分に織り込んだ治水環境統合計画とすることが必要である。平成 20 年 3 月 31 日に制定された「中小河川に関する河道計画の技術基準」、平成 26 年 3 月に改訂された「美しい山河を守る災害復旧方針」を遵守すること。

6. ため池

今回の災害では奈良ヶ谷川のため池の決壊、ため池堤防の一部損壊、ため池による流木や土砂の貯留による下流への被害を軽減などため池の治水上の機能が大きな話題となった。ため池は農業施設であり治水的な機能評価が働いていないため池がほとんどである。今後の豪雨対策を考えると、ため池の治水的な機能や安全性を評価し、治水上の安全性を確保するための手法・制度・予算措置などを講じる必要がある。

今回、ため池の中でも、被災の有無や被災しても被害の程度に大きな差異が見られるため、被災要因を検証し、ため池下流域の壊滅的な被害を防ぐため池構造の検証が必要である。

7. 道路、橋梁

溪流部沿いの道路が被災し、孤立する集落が多くみられた。溪流沿いの道路においては、超過洪水時に道路が河道の一部になることを念頭に構造を検討することが望まれる。

また橋梁に関しては主要道路の橋梁は超過洪水時にも流木の阻害を起こさない高さやスパンの検討が重要である。生活道路の橋梁は洪水時の流木による閉塞を防ぐための構造とすることが望まれる。

注)：福岡県糸島市の瑞梅寺川河口（花崗岩地帯の河川）の閉鎖性水域である今津干潟の堆積速度の研究が宗塚万（九州大学修士論文）により行われている。セシウムを用いた堆積物調査によると、地点Ⅲにおいて、大水害があった1953年は52cm/year、1954-1963年では3.6cm/year、1963年以降は0.47cm/yearという結果になっており、大水害時に大量の土砂が流出し、その後数年間の土砂生産量は多く、10年以降は土砂流出量は急激に減少し定常的状态に戻ることが観測されている。洪水の規模、河川の規模の違いはあるが、大崩壊後、数年間は多量の土砂流出が続き、その後、急速に減少することが推測される。

2017年9月13日

土木学会 2017年九州北部豪雨災害調査団