

■巻頭言

都市の豪雨災害軽減のための下水道と河川の排水計画の一体化に向けて

中央大学研究開発機構
教授

福岡捷二



豪雨による都市内河川の外水氾濫や下水管からの雨水氾濫は、都市の水防災の大きな課題である。河川と下水道は共に、流域に降った豪雨を集め安全に排水する重要な役割を持っている。下水道経由の雨水は最終的には河川に入るために、下水道と河川の排水計画、治水計画は連携し一体的であることが必要である。しかし、整備が進んできた現段階においても両者の連携は必ずしも十分とは言えないのが現状である。近年の頻発する豪雨災害や、近い将来の気候変動に伴う洪水災害の増加の予想に対し、河川と下水道が連携を強化して都市の水災害へ対応することが喫緊の課題である。

下水道管理者と河川管理者の連携を妨げて来た理由は何であろうか。都市河川は、改修が遅れている等の理由から、豪雨時に下水経由での排水を十分受け入れが出来ないこと、それぞれが整備の途上であり、独立に事業を進める方が効率的であったこと等が大きな理由であろう。しかし、未だ十分とはいえないまでも、これまで投資されてきた下水道、河川の排水・貯留施設等は数多く、雨水を受け入れる総ボリュームは相当大きなものになっていると考えられる。豪雨時にこれらの施設を時間、空間的に連携して活用すれば相当の効力を発揮するものと考えられる。

豪雨の排水計画を合理的に立てるには、下水道管理者と河川管理者が同じテーブルでそれぞれが有している計画やデータを議論し、市民から見て、また技術的に見て適切な排水計画を検討することから始めなければならない。市民の立場からすると、経済的で安全な排水システムが求めるものであり、技術的には、計画の豪雨外力に対して、河川と下水道の貯留・排水施設の合理的な配置と、それらの機能を適切に発揮できるシステムを準備することである。このためには、貯留・排水システムを流れる水量の時・空間分布を河川、下水道で一体的に捉える技術の確立が出来れば、都市の排水計画を合理的に、段階的に作り上げることが可能になると考える。

技術的な課題は、豪雨時に下水道から河川へ出てくる流量が正しく算定できないこと、下水道からの流入を積極的に受け入れるほど河道に十分な流下能力がないことが考えられる。都市における豪雨時の排水は、河川に集めるだけでなく、下水道と河川が適切に分担できる排水計画を持てばよい。事実、河川の整備が遅れている都市では、近年はそのような方向で下水道事業が進められてきた。

このような計画を積極的に進めるためには、下水道幹線から河川への流入流量を正しく算定できるようにすることが重要であると筆者は考えている。筆者は河川の洪水流を対象に、支川やポンプ場群から本川への流入や、派川への流出等合流、分流に伴う本川流量ハイドログラフの高精度な算定法を提案し、多くの河川で適用性を検証してきた。それは、流入・流出個所を挟む河道区間において多点で水位の時間的変化が測定されていれば、各時間の水面形が分かり、各時間の水面形に一致するように河道流れの連続式と運動方程式を解くことによって、各時間の流速分布形が計算でき、その結果流入、流出流量ハイドログラフが推定出来るというものである。この考え方を、下水道から大量に流入する河川に適用し、河川の観測水面形の時間変化から下水道からの流入流量を求めることが出来る。観測に用いる水位計は、河岸等に固定する簡易な圧力式水位計を用いればよい。

筆者らは、上述の洪水流解析法を東京都の神田川流域で過去に発生した数例の豪雨流出に適用し、神田川における水面形の時間変化から神田川の各地点の流量ハイドログラフと桃園川と十二柱下水道幹線からの流出流量ハイドログラフを推算した。その結果、幹線下水道からの流出ハイドログラフは、十分説得力のある推定値が得られた。その根拠は、下水道幹線からの流出量の影響を受けている地点の神田川の流量ハイドログラフが観測値とほぼ一致しており、また、それぞれの幹線下水道からの総流出量に対する幹線下水道流域の観測総雨量の比は、既成市街地で想定できる流出係数の値を示したことによる。

豪雨時の下水道管内の流速は早く水面は激しく波打つため管内の流速分布、水深の測定は容易ではない。このため下水管内流量を測定することは困難な作業となる。一方、河川の水面形の観測は容易であり、水面形の観測精度は高く流量の推算精度も高い。下水道と河川の流量ハイドログラフが同時に求まることも計画の一体化の目的に合致し利点である。

下水道管理者と河川管理者の協働による都市の排水網の検討、改善の先には、水災害に強い街づくりへの展開がある。低地に発達した都市の宿命である甚大な水災害を受ける危険性に対して、都市の基盤である下水道と河川の新しい関係の構築は、都市の社会資本整備のあり方に対しても改善・転換の機会を与えることになる。