

雨水対策における河川と下水道の連携

元国土交通省江戸川河川事務所長 高島 英二郎 氏

1. 河川の計画体系と計画流量

河川の計画体系として、非常に長期の目標である「河川整備基本方針」と、20～30年計画の「河川整備計画」がある。

江戸川における河川整備基本方針の計画高水流量、河川整備計画における目標流量は共に、利根川からの分派で決まり、上流から下流まで一定の位置づけになっている。江戸川には、西側低地帯の中川流域などから排水する大規模排水機場が多数あるが、これら排水量は、計画上プラスされていない。このことは、あとの話に関連する。

2. 計画は静的でも、実際の流れは動的

計画における河道の水位は、定常流として不等流で計算される。大河川でも、河道計画では不等流を使う。しかし、実際の流れは不定流であり、ピーク流量である計画高水流量が定常的に流れるわけではないため、場所・時によって、河道に余裕があることになる。

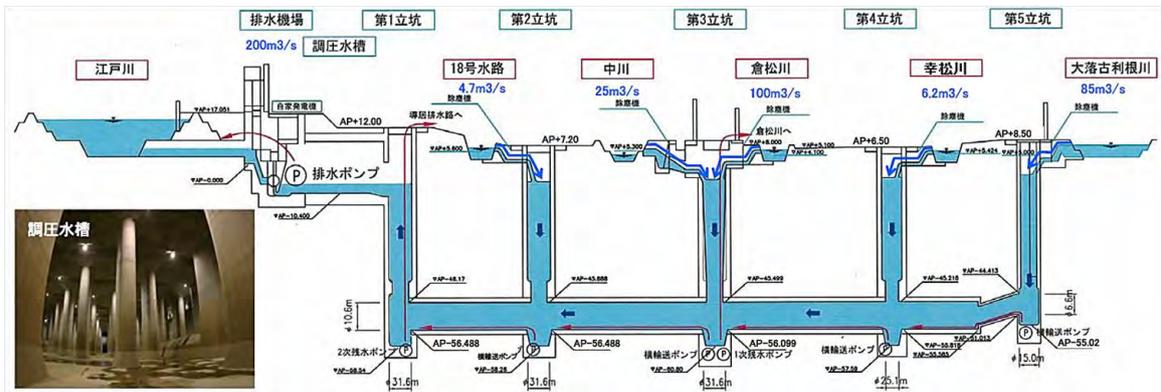
河川のピーク流量と下水道放流量の、時間的相対関係は重要と考える。

3. 首都圏外郭放水路・庄和排水機場のしくみ

首都圏外郭放水路は、土被り50mの地下河川。庄和排水機場は、200 m³/sの排水能力を有する。これら施設は、低地帯を流れる中川水系の水位を下げるため、中川水系河川の越流堤から流入し、放水路内水位が上昇した後、調圧水槽（地下22m）に流入・ポンプ排水となり、圧力管として流れる。河川排水機場の場合も、本川水位が相当に上がれば放流できないが、本川水位ピークと排水量に時間差があることから、かなりの場合は放流できる。また、圧力管流れのため、ポンプ急停止時のサージング対策として、調圧水槽の大きさが決まっている。

維持管理について、河川水は土砂が多いため定期的な流入土砂の除去工事が必要である。

各河川の越流堤から流入 ⇒ 貯留
江戸川へポンプ排水(最大200m³/s) ← 流下 ← 圧力管 (事業評価監視委員会資料より)



4. 河川管理者にとって堤防は最重要

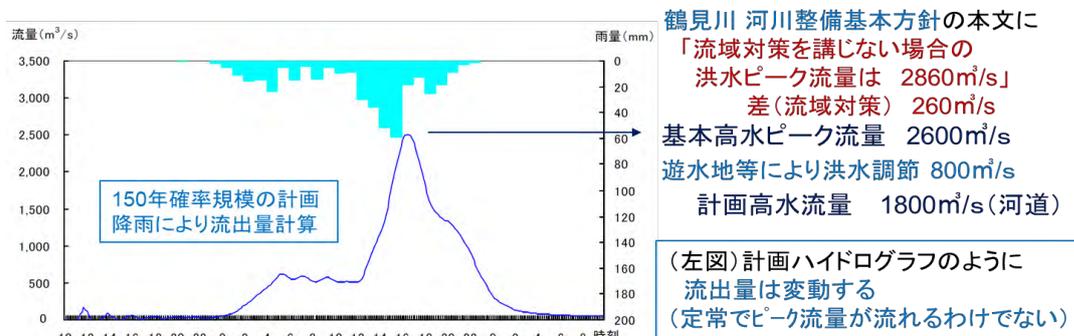
堤防は河川の最重要構築物であり、大地上の長大な盛土である。堤防の決壊は河川管理者が最も恐れることである。堤防決壊の原因には、越水、侵食、浸透、パイピングがあり、いずれも河川水位の上昇によって起こる。特に、越水に至ると堤防破壊へと進みやすくなる。

5. 計画高水位についての考え方

洪水浸水想定区域図作成マニュアルで、「氾濫開始水位は、原則、計画高水位とする」とされ、河川管理施設等構造令では、「堤防は計画高水位以下の、流水の作用に対して安全な構造とする」とされている。計画高水位は、避難勧告の発令になる「氾濫危険水位」より高い水位でもある。堤防の余裕高は、風浪・水防活動対応等の役割であり、余裕高分の洪水流下能力は、通常認められない。

6. 鶴見川水系河川整備基本方針における基本高水流量

下図にあるように、基本高水の公表資料において、150年確率規模で計画降雨を設定し、準線形貯留型モデルで流出計算したハイドログラフから、基本高水ピーク流量は2600 m³/sになることが示されている。流域対策とされている260 m³/sの詳細について、公表資料に説明はないが、この流出モデル中に含むものとしてしていると推測する。基本高水流量から、遊水地等による洪水調節量を引いたものが計画高水流量で、1800 m³/sを河道に流す計画となっている。



7. 河川と下水道の連携に向けて、技術論の深化・進化を

「水位を下げる対策が治水の大原則」といわれており、その方法は、河道掘削、内水河川における排水機場の設置・運転、また、ダム・調節池・遊水地などである。これについては、下水道と利害が一致する。

河川への放流制限について、河川の比流量をもって行われるケースは多い。しかし、流域面積が大きいほど高水の比流量は小さくなる特性があり、これは、河川で使われている Creager 曲線などに表されている。比流量による放流制限の是非について、議論していくべきと考える。

「中小河川計画の手引き」には、比流量での制限は本川にとって安全側、と書かれている。

8. 降雨の空間分布と時間分布

比流量についてさらに、降雨の空間分布と時間分布から見てみる。降雨レーダの空間分布事例を見て分かるように、面積が大きいほど、面的な平均降雨強度は小さくなる。

また、時間分布についても、雨のピークを中心に継続時間を長くとるほど、平均降雨強度 I は小さくなるもので、これは降雨強度曲線で表される。集水域で懸案地点に集中する雨水は、流達時間の時間幅の降雨であるので、合理式の I には、流達時間に相当する継続時間の平均降雨強度を入力するきまりである。また、合理式から、比流量 $Q/A=1/360 C \cdot I$ であるので、流達時間が長い、すなわち面積が大きいほど比流量も小さくなることが分かる。

9. ポンプ排水の効率化の推進

気候変動の下水道提言（令和2年6月）に、名古屋市から紹介された二段階ポンプ運転調整の水平展開について盛り込まれた。運用管理を緻密に行うということは、河川・下水道とも、データの取得・管理にも緻密さが求められる方向と想像する。安全度の上下流バランスという面で、複数都市の排水機場が連なる場合の調整方法など、更なる検討課題があるかもしれない。

10. 連携の推進を

河川管理者は、洪水時は堤防を守ることに精力を注いでいる。鶴見川流域水害対策計画の基本方針に謳われているように、「流域」の安全度を早期に向上させることが重要である。下水道、河川とも相互の立場を理解し、内水と外水のバランスを追及していくため、実測データ充実、情報の融通、相互に理解、目的を共有、経験を積み、段階的に前進していくべきと考える。