

下水道技術座談会 ②

新たな下水道の 雨水対策(量・質)について



● 座談会出席者(順不同) ●

- | | | |
|--|--------------------------------------|---|
| ▶ 西畑 雅司 氏
国土交通省都市・地域整備局下水道部
流域下水道計画調整官 | ▶ 福井 聡 氏
大阪市都市環境局下水道部
工務課長 | ▶ 木村 三郎 氏
名古屋市上下水道局下水道本部
下水道建設部計画課長 |
| ▶ 井上 茂治 氏
岡山市下水道局長 | ▶ 松原 松男 氏
新潟市都市整備局下水道部
下水道企画課長 | ▶ 石川 高輝 氏
水コン協技術委員会委員長
日本水工設計(株) |
| ▶ 金 成秀 氏
水コン協技術委員会副委員長
国際水道コンサルタント(株) | ▶ 内田 賢治 氏
水コン協会員
(株)日水コン | ▶ 田口 英明 氏
水コン協会員
(株)東京設計事務所 |
| ▶ 中井 博貴 氏
水コン協会員
日本上下水道設計(株) | ▶ 新川 勝樹 氏
水コン協会員
日本水工設計(株) | |

ハザードマップと安全度の評価

石川 最近ハード対策と、ハザードマップなどのソフト対策、超過降雨に対して住民に知らせていくということがあります。そういう観点から、安全度の評価について、西畑さんに、ご経験上からのお考えをお聞かせ願えればと思います。

西畑 都市の内水対策は下水道、外水対策は河川という役割分担は、基本的には変わらないと思います。そこで、下水道管理者としては住民が都市の内水がじわじわと上がってくるものに対して、どこまで許容できるかということと、それを解消するために、どれぐらいのコストがかかるをよく考える必要があります。

それから、同じ10分の1といっても、下水道の10分の1と、河川の10分の1は全然違う場合があります。一般の人にとっては、10分の1は10分の1で同じと考えます。

この法律をつくる時にもだいぶ議論しましたが、最終的には下水道と河川それぞれ別個の降雨目標を立てることになりました。今までそうしてきたからそうしようということではなく、都市の内水対策は瞬間的な局地集中豪雨をどれだけ排除できるかが一番の問題だと思います。そうすると合理式、分布は中央集中型の、非常にシャープな外力を考えることは非常に合理的です。

一方、外水対策というのは台風の降雨のように広い流域から水が集まってきて、それが川に集中してくることを考える必要があります。つまり流域に降った総量が一番影響するわけです。ですから河川では、流域平均の日雨量といったオーダーで評価している。ところが下水道は10分毎の降雨強度といった評価をしています。それぞれ目的に応じて対象降雨を設定することは、合理的だと思います。

ハザードマップは河川のほうが早くから取り組んでいます。もう20年ぐらい前でしょいか、浸水実績図というものを全国の河川で公表しました。それから浸水予想図というものも総合治水対策特定河川で公表しました。

浸水予想図を発表すると、不動産業者等からガングン苦情が来るのではないかと、想定問答をたくさんつくって、えらく心配しました(笑)。

10分の1までならここまで、100分の1ならこれぐらいだ、一般の人にイメージしやすくするため、駅の写真をつけてこの駅では、このへんまで水がくるという図面を出した。ワーワー来ると思ったら、ほとんど反応はありませんでした。

昔から住んでいる人は、そんなことはだいたいわかっているのです。浸水するようなところは、河川管理者に示されるまでもなく、わかっているのです。でも、新住民も多いですから意義はあったと思います。下水道は地下に入っている構造物が多く、なかなか住民の目につきにくいから、浸水対策を下水道がやっているということについて、一般の方々はあまり知らないかもしれません。下水道管理者がハザードマップをつくるなど、浸水対策の取り組みをもっとPRすべきだと思います。

石川 内田さん、そのへんはどうですか。

内田 先ほど福井さんが言われたように、お金がない中でどう対策をやっていくかという話ですが、緊急対策のあり方に課題があるということですが、我々コンサルが緊急対策をした場合に何がつかいかというと、先ほど言われたように、その評価をしようとする、これが一番難しいと思います。

局所的な対策が何回も続くようなところは、本来だと基本計画があって、そこに幹線を布設するといった根本的なことができないといけない。それがなくて何年も浸水してくるとというのが、どうしても今の投資効果の議論で難しいところだと思います。

大手町で50年ぐらいの降雨データを調べると、30mm以上の雨が年間降る回数は13回ぐらいです。50mm以上の雨は3回から5回程度になりますから、50mm以上の雨水対策をしようとしている我々は、多くて年3回程度の降雨に対する浸水対策を行っているところがある。

そういう状況の中で対策をしていくとなると、総合計画みたいなものを立てる中でも、今まで出ているように、道路冠水や田畑の冠水といった、ある程度土地利用に応じた受忍限度を取り入れた



内田 賢治 氏
水コン協会員
(株)日水コン

計画を最初から立てていったほうがいいのではないかというのが私の考えです。

ある自治体での例ですが、同じ町の中で下水道の有無による地域分割ができないということで、下水道計画ではなく、町全体の計画を見直してほしいということでした。先ほど井上さんから言われたように、やはり昭和50年代から用水、農業の土地改良事業などで整備された施設があるということでしたが、何度も出ているように計画降雨が違う。調べてみると、農業のほうは10年確率で立てられていて、それも24時間排水で考えている。平均で排水するという考え方になっていますので、その間湛水を許容しているといったことがあります。幹線の排水路だけは4時間排水で整備されていて、そうすると下水でいうと30mm/h未満の排水能力しかないといった施設が多い。そういったものを組み合わせて計画を立ててくれといった要望が非常に強い。

そうしますとどうなるかということ、田畑の冠水と、市域での排出量、下水道からの放流量が制限されてしまう。その町の財政力に合った計画を立てて、それを少しずつバージョンアップしていきましょうといったことで、今提案させていただいています。

関係者の共通認識のための統一言語

石川 井上さん、先ほど、農業用水路を活用して、能力が足りないところは下水道設備で受けて排水するというときに、確率降雨の考え方や治水安全の考え方は、どういうかたちで積み上げていらっしゃるのでしょうか。

井上 下水道は、幹線系は10年確率、面整備系は5年確率で整備していますが、用排水路のほうは農業利用として整備されているため、どうなっているかわかりません。

そもそも用排水路は農業利用としての水の供給を目的としていますから、雨水まで計画的に排除するというところまではいっていません。そこで両者間のいわゆる言葉がなかなか通じ合わないという場面が生じます。それを今後、どう通じ合うようにするかが課題となっています。

今、用排水路から雨水幹線への雨水排水のゲート操作は地元の人に頼んでいたり、下水道局の職員が出向いて行っているのですが、経験則によっています。今後はこれをモデル化してシステムとして確立することが求められています。

このことを含めて常々思っていることですが、先ほど話に出ていた治水安全度にしても関係者の共通認識ができていないのではないかということです。つまり河川は河川での確率年があり、下水は下水の考え方がある。また、10年や5年確率と一概にいても、場所が変われば降る雨の量は全然違う。また実験式であるか合理式であるか、モデルの立て方等によっても意味するところが違ってくる。いわゆる言葉の違いみたいなものがあるのではということです。

一方、住民にとってみれば、100年確率の雨といても、近年、100年確率の雨が毎年降るとか(笑)、という中で言葉として理解されていないのではないかと思います。

今後、雨という事業に関しては汚水の整備とはまた違って、住民の理解を得なければ円滑に事業を進めることが難しくなってくると思っています。

そのためにも、まずは行政として関係者間でレベルの合う、意思疎通が図れる統一言語というものをつくっていくということが重要ではないか、と思っています。

浸水シミュレーション

石川 中井さん、何かご意見はございますか。

中井 下水道の計画降雨と超過降雨に対して、下水道施設、農業用水施設、中小河川を含めたさまざまなケースで流出解析や氾濫シミュレーションを行い、治水安全度を検討しています。

浸水予想区域を水の流れを示したアニメーションにより、住民の方にわかりやすく説明しています。

西畑 下水道と河川が一番違うのは、公物管理上の性格です。下水道は新たにつくる人工公物ですから、法律上は道路と同じような扱いを受けています。したがって、計画論がきちんとしていて、その計画外力以内ではきちんと機能を果たさないと、法律で訴えられた時に弱い。

一方、川はもともとそこにあり、どこからでも流入するし、外力も自然なので、自然公物です。排水という同じ役割を果たしているのですが、水害訴訟では、河川で勝って下水で負けるというこ

とがあります。

下水道は都市の中で、自ら設計して浸水安全度を高めていく事業ですから、自分たちの限界と目標をきちんとしておかないと、どんな浸水でもOKとはいえないものだと思います。そういう注意もいるのではないかと考えております。

石川 私も常々、下水道と河川で共通の単位はないかと考えています。例えば比流量で考えると、大都市で $10\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ にする、 $8\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ にするというのはわかりやすいと思います。先ほどおっしゃったように、確率年や計算式、流出係数によっても治水安全度は違ってきます。

最近では、どこまで水が来るかという話で、治水安全度を浸水深によって決めたりといった話がようやく出てきたのではないかと思います。時代によっていろいろな捉え方も、評価方法も違ってきています。金さん、何かございますか。

金 治水安全度を議論する時、超過確率降雨対応という話がよく出ます。既往最大の雨が降った時に、どのような浸水被害が発生するのか、あるいは対策施設を設置することによってどの程度の浸水被害で低減するのかということです。また、時間最大降雨が計画規模以下であっても2、3時間降雨が計画規模以上であったり、局所的に計画規模以上の降雨が発生したりして、浸水被害が生じる場合もあります。これらを確認するためには浸水シミュレーションモデルによる解析が必要であると考えます。特に、計画降雨確率年を定める場合に既往最大降雨でどの程度の浸水で収まるか、例えば床下浸水程度で収まるといった視点も大事だと思います。

先ほど地下室の問題がありましたが、これは地下室だけでなく、例えば市街地などの地価の高い場所では、半地下の駐車場も見られます。このような場所では、道路冠水も問題になります。東京都や福岡市の例でもそうでしたが、地下室のドアが開かなくなり、閉じこめられて死亡事故につながるといったリスクをある程度考えると、土地利用上、そのような場所はある程度仕分けする必要があると考えます。



中井 博貴 氏
水コン協会員
日本上下水道設計㈱

有効な手法としての流出解析モデル

石川 だいぶ時間がきていますが、次に連携と住民参加、効率化に向けての手法ということで議論をしたいと思います。先ほど金さんから流出解析モデルを使うといろいろなことがわかって、住民に説明しやすいということがありましたが、皆さんのところではモデルを使った評価はやられているのでしょうか。福井さんのところでは現在使っていますか。

福井 やはり流出解析モデルは、中身はわかりにくいのですが、結果は非常にわかりやすいということですね(笑)。かなり精度が上がって、わかりやすいこともあり、有効な手法だと思っています。

去年、非常に大きな雨、東海豪雨を対象にした寝屋川流域の浸水想定図を、大阪府と関係市の河川部局、下水道部局等が連携して、学識者も入って作成しました。

それで、この浸水想定をもとにしたハザードマップを作成し、市民に配布しましたが、そうすると浸水をよく経験されておられる方は、今までの雨とは雨の大きさも違いますが、これはおかしいということで、よく土地の特性をご存知なわけです。浸水深を比較してこうなるのはおかしいのではないと言われるのです。それで結果をよく見ていくと、水位が上がって浸水が進むと、今度は浸水した水が河川にまた戻っていくというか、そういうことにはならないで、その地区の実態にうまく合わない結果になっていて、どうもおかしいといった議論がありました。いまだにそのハザードマップに対して住民への説明会をやっています。

境界条件も含めた解析の精度は、非常にシビアに見つめておかないといけないということを経験しました。それで再度見直していますが、非常に慎重になって、今やっております。

ただ、やはり先ほども申しましたが、下水道整備、浸水対策上の整備には、流出解析モデルは非常に役に立つ、効率的な整備に役立てることができるのではと思っています。

石川 大阪市さんは降水レーダーを持っていますね。レーダー情報は住民に公開しているのですか。

福井 インターネットで公開しておりまして、今の雨が降っている状況といったものはすべてわかるようになっております。

石川 ほかにどなたかお願いします。

木村 シミュレーションのお話がありました。が、名古屋市の場合、東海豪雨以降、国土交通省、あるいは愛知県河川課にシミュレーションをやっていただいたものをもとに、防災部署で河川の洪水ハザードマップをつくっています。

そのうち県で洪水氾濫シミュレーションを行っていただいた中には、我々もそのモデルをお借りして、内水氾濫のシミュレーションを行っております。最終的には内水氾濫と外水氾濫を合わせ氾濫区域を求め、それに基づいてハザードマップをつくってきていますが、対象降雨は100年確率降雨、再現性のチェックは東海豪雨で行っております。

東海豪雨でチェックする限りでは、よくできたモデルではないかと思っています。ただ、そのモデルを10年確率降雨程度で内水だけのシミュレーションを行った場合にどうなるかということについては、もう少し検証していかなければならないと思っています。

なお、内水氾濫シミュレーションで非常に悩ましいのは、下水道の排水区域は市域界とイコールではないことから、氾濫シミュレーションを行う時には隣接町村と連携して実施しないと、真の数字はつかみづらいかと思っています。

したがって新法を受けて、流域水害対策計画の中の氾濫予想区域図の作成にあたっては、隣接市町村との連携が不可欠と思っています。

石川 そのほかに何かありますか。

西畑 ハザードマップは、河川の効果についてはアンケート調査で避難時間が早くなったという結果は出ています。

先ほど言われたように隣接市町村というのは大事で、大きな川が氾濫すると、1市町村の中では避難しきれないようなことが出てきます。A市だ

けれども、B町のこちらに逃げていただくということも考えておくべきです。そういう細かいレベルまで市町村がお互いに議論してくれると、いいものができます。

既存施設の適正な評価

石川 松原さんのところは何かやられていますか。

松原 解析モデルの利用についてですが、新潟市は現在、10年確率で雨水排除計画を推進しておりますが、いまだその改善整備率は21%程度です。

その中で新たに策定する区域、特に高次中枢都市、地下街を多く抱えた地域についての雨水改善計画に流出解析モデルを使用させていただいております。キャリブレーションを過去における浸水実績をもとにしたシミュレーションで行い、浸水被害状況の再現を試み、実績の浸水被害箇所とシミュレーション結果が一致するまで繰り返し調整し、流出係数、パラメーターなどを確定いたしました。

それにより主要管網を対象として、計画の降雨強度式により、0.5年毎に3年から10年確率までの降雨モデルを構築してシミュレーションを繰り返し行いました。その結果、既存施設の流下能力を把握、また同管網の限界降雨レベルを知るばかりでなく、枝線においても、小降雨レベルで局所的に浸水が発生していることも確認されました。

流出解析モデルを活用し検討を行ったことは、背水の影響を考慮した詳細な能力の把握ができ、リアルタイムで施設能力を最大限に生かした効率的な雨水排除改善計画が構築できるものと思われま

石川 新川さん、何か効率的な整備の手法についてございますか。

新川 いろいろありますが効率的整備のためには、既存施設の適正な評価も非常に大事なことだと考えています。

今もキャリブレーションというお話がありましたが、できるだけ現場に合った雨水流出に関する特性パラメータを見つけることは重要です。管きょ内



新川 勝樹 氏
水コン協会員
日本水工設計㈱

の流れ自体はそれほど難しい水理ではないと思いますが、地表面を流れて下水に入るという挙動が、土地によって非常にいろいろあるかと思っています。

これは浸水対策だけではなく、例えば年間降雨を扱うような合流改善といった場合、50mm/hなどの大きな降雨だけではなく、むしろ小さな降雨を取り扱わなければいけないことになると思います。そういった時に、大きな降雨でも小さな降雨でもよく合うようなパラメータをもとにした定量評価が、実は重要なことだと捉えています。

石川 中井さん、効率化につながるような手法というのは何かありますか。

中井 効率化を考えていくうえでは、解析モデルを使ってB/Cなどを出し、優先度のランクをつけて事業を進めていくことが重要ではないかと思っています。

住民や開発者との連携

石川 田口さん、何かありますか。

田口 岡山市さんと新潟市さんでは、浸透ますを民間の方に設置していただいているということですが、官民の協調はとても大事で、その効果も相当出るのではないかと思います。そういうこと

を今後、私自身も自治体へ提案していきたいと思っています。できれば民間の協力を得るうえでどういうことが問題になったかを教えていただければと思います。

井上 まずはお願いということで、設置が思うように進まないことが挙げられます。岡山市では浄化槽の転用で雨水貯留ならびに浸透施設として活用するときに補助を出すという制度と1,000m²以上の開発の際に、雨水流出抑制施設への補助を行うという二つの制度があります。

しかし、全額補助ではないですから、設置については本当にお願ベースです。今回、新法ができましたが、基本的には義務づけとか、強制的なところもありますから、雨水貯留・浸透の普及に期待しているところです。

雨に関しては、下水道サイドだけで取り組むことは、限界があると思っています。民間なり開発者なりと連携しながらやっていかなければならないと思っています。特に開発者との連携はすごく重要ではないかと思っています。

昨今、都市再生ということで遊休地の活用等がかなり進んできていますが、開発に伴う流出に対応した貯留施設等をつくる際に、公的な意味でのプラス α を上乗せして、一緒に整備していくこと

が重要ではないかと思っています。

今、都市開発も収益上、厳しくなっている面があります。そのような中で、一部空間整備に公的の主体が関与するとなれば、開発も円滑に進むということもあると思います。そこで、本来の開発者としての流出抑制分と、もう一つ公的に必要な周りも含めた流出抑制分をプラス α して、両者で効率的な施設をつくってしまうということが考えられるのではないかと考えています。

あともう1点、開発を進めるにあたって、流出量の売買といったことができないかとも思っています。ある場所で開発分以上の流出抑制をすれば、周りの開発において、その分はつくらなくてもよくなる可能性もあるのではないのでしょうか。そうすればどこかに一つ、集約して施設をつくってしまって、そこで効率的、経済的に浸透なり流出抑制を行う、それを権利として周りの開発分との間で売買してしまう、そんなことも可能なのではないのでしょうか。

そうすると、いろいろな雨水対策、特に都市の再生とも合わせた整備ができるのではないかと思います。

浸水対策法の必要性

石川 西畑さん、そのへんについて何かありますか。

西畑 この法律をつくった時、河川と下水道が連携して浸水対策をやっているということですが、行政間の連携はやっぱりいいじゃないかというだけの話です。なぜ法律まで必要だったかという、今言われたように民間への規制です。

この法律のポイントは、もう少し遅いかもしいないですが、20年前ぐらいにこれができていればもっと違ったかもしれませんが、新しく開発する人は、開発することによって雨水の流出が増える部分は、その原因者で対応してくださいということで、これが一番の法律事項です。行政指導でなく、法律による恒久的な義務づけです。現状を悪くするのだから、それに対して原状復帰させるこ



田口 英明 氏
水コン協会員
(株)東京設計事務所

とについては責任を負ってもらうということです。

2点目は、既に開発に伴ってつくられた防災調整池を保全することです。防災調整池は宅地開発等指導要綱でつくられている池ですが、宅地という地目になっているのが多いと思います。宅地ですが、税金のこともありますから、簿価は非常に低く抑えてあります。放っておくといずれ開発されるのではないかとということで、今ある池を何とか保全しようということです。

今のものをそのままフィックスさせようという議論もありましたが、防災調整池はつくられた経緯がさまざま、治水整備ができるまでの10年間だけ暫定でとにかくお願いしますというものもあります。ですから、今あるものをそのまま全部保全し、一切の行為を禁止することは過度な私権の制限となり難しい。そこで必要なものを保全調整池に指定し、そこで何か行為を起こす時には、知事さんに届け出てくださいということです。

3つ目は、河川管理者は今までは川の中、つまり堤防の中でしたが、流域に出て行って自ら流出を抑制する対応を取ろうということです。

それからもう一つは、先ほども言われた浸透です。雨水浸透ますを、浸透適地については条例で義務づけてよいということです。これも法律事項です。突き詰めて言うと、この4点ぐらいが法律事項です。

東京・小金井市の事例

石川 今まで浸透施設は計画の中に取り込まずに、プラス α の要因で見ているわけですが、名古屋市さんなども古くから浸透施設をやっていますね。いろいろな計画を立てるときに、これからは盛り込んだかたちでやられるようになるのでしょうか。

木村 名古屋市で現在取り組んでいるのは5年確率降雨対応、それから一部東海豪雨で広範囲な床上浸水被害があった地区は、10年確率降雨対応に引き上げていますが、早晚、市域全体を捉えて10年確率降雨対応に引き上げていくこととなります。これが20年かかるか、30年、50年かけての取り組みに

なるのかは今後検討していかなければなりません。

浸透型雨水流出抑制施策は、現段階においては計画外で、プラス α の効果としています。しかしいずれステップアップの計画の中には、投資する以上、内数に取り込んでいかなければならないと考えております。

西畑 浸透ますの普及が一番進んでいるのは東京の小金井市です。補助金をつけているわけでも何でもありませんが、もうすでに市内の4割ぐらいのお宅に浸透ますが入っています。

もともとは湧水を保全しようと始まったようですが、非常にうまくやられています。家を建てる時には、下水道の排水設備の届出が必要ですが、指定工事代理店の人や建築家に説明して、ぜひ、こういうものにしてくださいということを、市からずいぶんお願いした。繰り返しているうちには、自然とそういうもので上がってくるといいます。だから工夫はいろいろできると思います。

金 それに関連して、私は宮城県塩竈市に浸水対策について、ヒアリングに行ったことがあります。塩竈市では、ある年に1ヵ月の間に時間80mmの雨が3回発生したことで、抜本的かつ緊急的な浸水対策をやるということになりました。ただ、財政規模が大きくありませんから、それほどお金はかけられません。

一般的に、教育施設等の公共用地や私有地内にオンサイトまたは貯留・浸透施設を設置することは容易ではありませんが、塩竈市では行政、民間がすぐ協力してくれたそうです。何故なら、高台に学校など公共施設があり、そこに浸水被害を受けた子ども達に通っているため、浸水被害の状況を他の子ども達や周囲の大人が知ることになり、また、大学の先生と小学校の先生と一緒に塩竈市の水害という小冊子をつくり、水害の仕組みや対策等を小学校4年生に教えています。子ども達の水害について学習しているということは、親や周囲の大人達も水害に対する認識を新たに持つこととなります。このことが、迅速に水害対策がとられたいい例だと私は感じました。

(次号に続く)