

## 下水道技術座談会 ①

# 新たな下水道の 雨水対策 (量・質)

恒例となった(社)全国上下水道コンサルタント協会の下水道技術座談会が1月30日、東京・港区の虎ノ門パストラルにおいて行われた。テーマは、「新たな下水道の雨水対策 (量・質) について」。水コン協の下水道技術座談会で“雨”をテーマに取り上げるのは今回5回目で、その背景には合流改善対策や浸水対策など雨問題にかかわる国の取り組みが積極化していることが挙げられるが、それだけ大きな課題となっているともいえる雨問題に対して、下水道界はどう立ち向かうのか、また、それに対してコンサルタント業界はどういう役割を果たしていかなければならないのか、興味の尽きない討論がくり広げられた。国土交通省下水道部、大阪市、名古屋市、岡山市、新潟市からゲストを迎えて行われた座談会のもようを、月刊下水道では本号より3回にわたって紹介する。なお、出席者の役職は座談会開催時点のものとした。

### 座談会出席者 (順不同)

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

# について



## 新制度や事業拡充への国の取り組み

**石川** 技術委員長の石川です。よろしく申し上げます。

今回のテーマは「新たな下水道の雨水対策（量・質）について」ですが、昭和60年から技術座談会を開いており、雨に関するテーマは5回目となります。

なぜ、過去に4回もやったテーマに今回また取り組むかという、最近、合流改善対策など雨問題については、国の積極的な取り組み姿勢が見られているからです。例えば平成13年6月に、合流式下水道改善対策検討委員会が開かれて、その中で「当面の目標」として従来から行われてきた負荷量削減に加え、公衆衛生についてのリスク対策やきょう雑物対策など新たな考えが示され、新しい流れに沿って取り組みが始まっております。

また、昨年6月に特定都市河川浸水被害対策法が成立し、下水と河川の連携によって効率的な事業の進め方を推進することが見られます。

このような新たな雨水問題に対して、効率的に整備していくためにはどういった効率化の施策や技術面の課題、連携などが考えられるかを議論したいということで、テーマとして取り上げております。

それでは早速ですが、中身に入りたいと考えています。最初に雨水対策の問題と取り組みについて、今どういう国の取り組みがなされているか、西畑さんからご紹介してもらいたいと考えています。

**西畑** 雨水対策で、質の面ではなく浸水のほうについては、東海水害以来、河川局と下水道部が従来にも増して密に連携してやっていかなければいけないという問題意識が強くなりました。

内水を処理するためには外水に関係するし、その逆もまた言えるということで、非常に大事な話です。今まで治水対策は堤防の中に水を押し込めて、できるだけ街をドライにしようということをやっとやってきたわけです。それでどんどん堤防を高くしていきました。しかし、そうすることによって内水が吐けない状況が出てきました。

開発と浸水について言いますと、開発することによってそれまであった土地の遊水機能や保水機能が失われることが多いわけです。その対策として行政指導で池を造っていただいていたのですが、それが埋め立てられる状況が出てきました。このままではまずいというのが、特定都市河川浸水被害対策法をつくる最初の段階で議論になったところなんです。

ですから今までは、河川は河川、下水道は下水道、市町村は市町村でそれぞれいろいろ対策は取られてきたと思います。川は堤防の中にできるだ

け水を集め下流まで早く送る、下水道はできるだけ街の雨水を下水管の中に入れて下流まで送るといったことでしたが、それだけでは対処できない部分があるということで、流域における対策は単なる行政指導ではなく、きちんと法的にも位置づける必要があります。

下水道事業も汚水の整備状況が結構進んできて、むしろ大都市においては浸水対策のほうに重点が移っている都市もあろうかと思えます。昨年6月に法律が公布され、今政令をつくっており、それができあがったら法律が施行されます。

法律は法律として、あと国の取り組みはどうかということかという話ですが、平成16年度予算の財務省原案の中で認められた新しい施策は、浸水対策にかかわるものが結構あります。それを少しご紹介すると、一つはこの法律が施行されると、まず流域を指定し、流域水害対策計画を下水道管理者、河川管理者、それから都道府県、市町村がイコールパートナーシップで計画をつくることとなります。当然、そのための調査が必要ですので、流域総合下水道計画調査費補助で調査ができるというのが一つです。

事業の関係では、従来の緊急都市内浸水対策事業がポンプの運転調整を実施する地区や、特定都市河川流域の都市浸水想定区域にあたるような部分にも拡充される。

さらに、河川の災害復旧の場合、再度災害防止のため、その年度からすぐ復旧に入る激特事業という制度があります。これまで下水道ではそういう制度がなかったので、できるようにしたのが2点目。

それから3点目が合流式下水道の緊急改善手法について、雨水貯留施設だけでなく雨水浸透施設や雨水放流渠の整備を補助対象に追加する拡充が図られます。これから国会で議論されますが、新しい制度や事業の拡充の取り組みを紹介しました。

## 大阪市における浸水対策の現況

**石川** ありがとうございます。雨水に関する

いろいろな事業が創設されて、予算の配分もそれについて重点的なことでやられているというご紹介だと思います。

続きまして、地方公共団体の皆様から取り組みについてご紹介していただきたいと思えます。最近いろいろな雑誌等を見ると、道頓堀川をきれいにしよう、泳げるようにしようと、大阪市さんはかなり斬新的な考えで合流改善にも取り組んでいらっしゃると思います。そのあたりも含めて福井さんからご紹介をお願いします。

**福井** まず量の問題で、大阪市の浸水対策ですが、昭和54年の延べ約4万戸の浸水を契機として、もう20年以上前になりますが56年に新しい浸水対策計画を立てました。これは概ね10年に一度の大雨に対して安全なようにということで、幹線の延長156km、ポンプ排水能力の増強が毎秒770m<sup>3</sup>といった計画を立て、これをまだ順次進めているところです。

14年度末で雨水対策整備率が76.7%というところです。非常に長い年数がかかりますので、こういう抜本的な浸水対策以外に、昭和63年から10年間に、年に2回以上浸水した箇所を対象に、平成9年からですがきめ細かな浸水対策ということで、応急的、緊急的な対策として公園の下に貯留池を造ったり、マンホールにポンプを入れたりといった局地的な浸水箇所に対して対策を進めています。これが市内に311カ所あって、今のところ280カ所ぐらい完成しています。16年度中には何とか311カ所の目途がつくのではないかと考えています。

一方、合流式下水道の改善対策ですが、大阪시는97%が合流式下水道で整備されています。このため、今最大の課題であると思っています。平成14年度から5カ年の合流式下水道の緊急改善計画を立てて、現在進めているところです。

道頓堀川など市内の重点河川を決め、そこに対して集中的、また、効果が高くできることからやっ払いこうと考えています。基本的には分流式並みということで進めています、その次のターゲットをどうするかというところを、今議論をしている最中です。

ただ、先ほど石川さんからもお話がありました  
が、道頓堀川を対象とした対策については、去年  
は阪神が優勝したこともあり、いろいろなところ  
でお話しさせていただきましたが、この計画がで  
きていなければ去年は大変なことになったと思っ  
ております（笑）。対策を進めているということが  
言えたので、何とか乗り切ることができました。

ポンプ場も含めて市内に114カ所の雨天時の放  
流口がありますが、東横堀川と道頓堀川には28カ  
所もの雨水の吐口が集中しています。たまたまこ  
の辺りは自然排水ができる場所で雨水吐がかた  
まってあります。昔の太閤秀吉が大阪の街づくり  
をした時に、背割り下水という排水溝を造り、そ  
れが東横堀川、西横堀川といったところに流れ込  
んでいましたが、これを今でも使っていて、遮集  
する幹線の能力も低く、そこから越流しています。

ただ、やはり道頓堀川というのは水の都・大阪  
の象徴的な河川でもありますので、雨天時といえ  
ども未処理の下水が流れることは良くないとい  
うことで、基本的に下水道の計画降雨までの水は川  
に流さず貯め込んでしまおうという大規模な雨水  
貯留管を造る計画です。

これとともに処理場への遮集幹線も増強して、  
さらに雨が降ってくると、この雨水貯留管、管径  
が6m、延長4kmですが、ここに流し込んでやる  
計画で、現在、すでに遮集幹線、これは貯留管へ  
の取り込みの幹線も兼ねていますが、一部工事着  
手している状況です。

合流改善対策の目玉はそういったことですが、  
今、この道頓堀川では河川部局で、水辺の遊歩道  
の整備を進めておまして、道頓堀の最も賑わい  
のあるところについては、平成22年度の完成を目  
指して進めています。この合流改善対策もその完  
成に合わせてやっていこうということで進めてい  
ます。

それと、合流式下水道改善対策ということでは、  
雨水滞水池も必要ではありますが、大都市では以  
前から連続処理を考えないといけないということ  
で、技術の開発を進めてきています。雨天時の活  
性汚泥処理法の導入とか、あるいは傾斜板沈殿池



**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

といったものを整備し始めているところです。

### 東海豪雨後の名古屋市の浸水対策

**石川** ありがとうございます。冒頭に東海水  
害の話がございましたが、名古屋市さんの現在の  
取り組みなどをご紹介していただけますか。

**木村** 名古屋の下水道は明治41年に創設工事  
に着手していますが、当時の下水道の排除方式は合  
流式を採用しております。すなわち、下水道創設  
期から汚濁対策と浸水対策が下水道の役割として  
期待されていたのではないかと考えております。

創設期の雨水対策としての計画降雨は名古屋  
市の場合、1時間44.5mmを採用しておりましたが、  
その後、5年確率降雨1時間50mmを計画降雨とし  
ておまして、現在でもこの降雨を基本に浸水対  
策を進めております。

名古屋市の浸水対策の取り組みの特徴的なとこ  
ろを申しますと、組織的な特徴としては、公共下  
水道は、上下水道局が取り組む一方、都市下水道  
や普通河川のほか、愛知県河川のうち都市小河川  
の管理については緑政土木局が担当しております。  
したがって内水に関しては、2局が携わって



福井 聡 氏  
大阪市都市環境局下水道部  
工務課長

進めていることとなります。

また、河川と連携した治水対策を進める視点で、昭和54年に名古屋市総合排水計画を策定しております。もちろん名古屋市内の治水を対象としたもので、昭和63年に一度見直しをしておりますが、現在でもこの計画をベースとして浸水対策に取り組んでいます。

なお、創設期の雨水量算定方式は実験式のビュルグリーチーグラ式を採用しておりましたが、その後は、同じ実験式でありますブリックス式を採用しております。ブリックス式は昭和50年代半ばまで採用していましたが、昭和40年代から50年代半ばまでは、算出式に係数としてさらに1.3程度乗じています。と申しますのは、ブリックス式で計算した流出量と実態の流出量の乖離を補正する目的で、今申し上げたように $\alpha$ 係数をかけていました。

しかし、50年代半ばから現在においては、合理式を採用しております。平成14年度末現在で、合理式1時間50mm降雨の対応地区は概ね85%に達しております。先ほどから少しご紹介いただいております平成12年9月11日から12日未明にかけての東海豪雨は、名古屋地方気象台で1時間97mm、3

時間で214mm、総降雨量が500mmを超える降雨でありました。名古屋市の場合、年間降水量が1,500mm程度ですので、1回の降雨で1/3ほどの雨が降ったこととなります。

それだけ大きな雨でしたので、河川で3カ所の破堤もあり、市内の4割弱程度の地域が浸水しております。約1万1,000世帯の床上浸水と約2万3,000世帯の床下浸水の被害が発生しております。したがって、国土交通省および愛知県においても、先ほど調整官からお話があった河川の激特事業が3カ所の河川で採択されております。直轄河川が1カ所、愛知県管理の河川が2カ所、計3カ所で、5カ年で870億円の事業費によって、現在河川改修を進めていただいております。

最近、もう少し事業費がかかるのではないかと、いうことを新聞で見ましたが、いずれにしても多額な事業費を投じていただき、河道断面の拡幅等に取り組んでいただいております。

一方、内水排除を担当する私どもも、先ほど申し上げました緑政土木局とともに、急きょ、緊急雨水整備計画というものを立案しております。激特と同様に整備期間は5カ年であり、860億円を投じて、東海豪雨で床上浸水被害が著しかったところを中心として10年確率降雨に引き上げることを目的とした計画です。

私ども上下水道局の施策といたしましては、貯留施設が19カ所、既存ポンプ場の増強が10カ所あります。貯留容量は23万 $m^3$ であり、ポンプ場は毎秒89tの能力アップを図ることとしております。

一方、ソフト的な取り組みも行っております。市内に点在する地上雨量計は30数カ所ほどありますが、その雨量計の観測値はリアルタイムで市役所本庁に設置する上下水道局の防災本部でも把握できていましたが、40カ所ほどの雨水ポンプ場の稼働状況などは、ファックスや電話のやり取りで行ってまいりました。そのため、東海豪雨時には情報が非常に錯綜し、報道機関あるいは市民の方に、一部間違った情報なども提供されたことで、大変ご迷惑をかけたことを反省点として、新たに雨水排水情報システムを構築してきております。

先ほど申しあげました本庁の防災本部で、降雨時にどこのポンプ場でどのポンプが動いているか、あるいはあってはならないことといえども、どのポンプが故障しているかをリアルタイムで把握できるようなシステムとともに、ポンプ場内のITVを活用することとしております。このITVはポンプ場周りの浸水状況の把握、それから放流先河川の状況などを把握する目的として設置しております。もちろんその情報の伝送方法として、下水管きょ内の光ファイバーケーブルの整備も現在進んでいるところであります。

要は名古屋市の下水道の浸水対策は先ほど申し上げましたように、5年確率降雨1時間50mmへの対応は85%の達成状況ということで、早期100%達成に向けた取り組み、それからもう一つは東海豪雨のような超過降雨対応、これはハード面、ソフト面でしようが、さらなる取り組みが課題として残されております。

一方、量対策の合流改善は、名古屋市の場合、整備区域の約60%の1万6,900haほどで取り組むこととしております。合流改善の主な施策としましては、雨水滞水池の設置でありまして、比較的古くから取り組んでおります。現在、市内に完成している雨水滞水池は6カ所であり、11万数千m<sup>3</sup>の貯留容量を有しております。

私どもも合流式下水道の緊急改善計画を近々国土交通省さんに申請させていただきますが、その計画の中でも有機物汚濁負荷削減の視点は雨水滞水池の設置と簡易処理の高度化、雨天時の高級処理といったものに取り組むこととしております。

また、有機物負荷削減対策以外としては、きょう雑物への対応があります。名古屋市では自然流下の吐口が市内全体で114カ所ありますが、そのうちの50カ所ほどが堀川です。堀川は名古屋城築城時、1610年に福島正則が開削してありまして、古くは名古屋の母なる川などといわれていました。

国の河川事業ですが、堀川は「マイタウン・マイリバー事業」が進められております。また、市東部の住宅地を流れます山崎川も同じく「ふるさとの川モデル事業」が採択されており、いずれも

河川環境整備事業が実施されております。

そういうこともあり、雨水滞水池の設置もわかりであります。併せてきょう雑物対策として、順次、ろ過スクリーン等についても取り組んでいくこととしております。

一方、合流雨水ポンプ場では50mm目幅の従来スクリーンを、改築・更新の機会をとらえながら、順次25mmのスクリーンに取り換えていくこととしております。

名古屋市の場合、西に流れる直轄河川の新川、東を流れる県河川の本白川を除いて、先ほど申し上げました堀川、山崎川、それから中川運河、運河というごとく閉鎖的な水域であり、いずれも市内を固有流域とする比較的小さな河川です。自然水が少ない、あるいは感潮河川ということで、水質浄化に非常に不利な河川が多いのが特徴です。我々としては、そのような事情も考慮しながら合流改善に取り組んでいかなければならないと考えております。

## 岡山市における浸水対策の現況

**石川** ありがとうございます。続きまして、



**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

岡山市さんの話をお願いします。

**井上** まず、岡山市の現状についてお話しいたします。

岡山市の下水道事業は、昭和27年に整備に着手し、以来約50年たっています。整備の進め方は、中心市街地を合流式下水道で整備し、周辺市街地はすべて分流式下水道で整備してきたところです。

普及促進のため下水道事業を重点的に進めてきたところですが、平成14年度末の下水道普及率は、いまだ45.7%と全国平均よりかなり低く、また岡山市の人口約64万人と同規模の中核市の中にあっても、非常に低いところです。

一方、雨水整備は、都市浸水対策達成率で14年度末49.3%と、全国平均から比べるとまだ低いのですが、汚水の整備率から比べると若干高いといったところです。これには流域下水道着工の遅延等の歴史的な経緯があります。

現在の雨水対策はポンプ場、幹線管きよの整備が主な事業ですが、市財政が厳しい中で官だけでやっていくのは限界があり、民と協調していかなければと思っています。

その取り組みの手始めに、雨水浸透・流出抑制のお願いというパンフレットを作りました。これ

を建築指導課や建築士会にも置いていただき、開発協議等に来られた時PRし、勧めていただいております。

また、岡山市の雨水排除の特徴として、市内至るところに走っている農業用の用排水路が下水道の雨水きよの役割も果たしていることが挙げられます。このため、雨水排除においては、農林部局との連携が非常に重要になっています。また最終的にポンプ場から河川に排水されますので、河川管理者との連携も重要です。

特に用排水路については、本来農業用の水を流下させることが目的ですが、それに対して下水の雨水排除の観点からすると、降雨時にはできれば空にしておいてほしいといった相反する利用法となります。このため、いつ用排水路から雨水を下水の雨水幹線に排除するかといった連絡調整や制御方法を両者間で詰めていくことが必要となっています。

岡山市では今後の下水道の管理の高度化のためと情報水道という一般市民への情報化施策のために、光ファイバーを下水道管きよ等に整備してきました。そのため、それを活用して将来的には用排水路と雨水幹線をつなぐ雨水ゲートの監視、制御を考えているところです。

冒頭申し上げたように市の中心部は合流区域です。そのため雨天時排水問題が挙げられます。岡山市では、合流吐は3つのポンプ場と、1つの処理場に集約されています。ですからこれら4つの場所で、集中して効率的に対策を取ることができると考えています。

また、その処理場では、汚水については将来的には県の児島湖流域下水道の処理場に全量送る計画になっていて、今年度から段階的に送水を開始しました。そうすると汚水のスペースが空いてくるということで、将来的にはそれを雨水対策に活用できると考えています。今後、新技術の活用も含めて合流改善の計画を策定していきたいと思っています。

岡山市はかなり前から下水道を始めていますが、ほかの都市から比べると、雨水にしろ汚水に



井上 茂治 氏  
岡山市下水道局長

しろ、まだまだ遅れています。雨水、汚水整備、光ファイバーとか、さらに今後は改築・更新ということも、一括して進めていかなければならない状況にあります。

まずは普及促進に重点を置いてといったところですが、浸水対策は、市民の財産、生命にもかかわる課題ですので、常に危機意識を持ちながら進めていきたいと考えています。

### 新潟市における浸水対策の現況

**石川** ありがとうございます。次に新潟市さんの取り組みについてお願いします。

**松原** 皆さんが話されたこととだいたい同じですが、始めに、新潟市の地勢などについて少し紹介させていただきます。新潟市は大河信濃川と阿賀野川の河口部にあって、平坦な海拔ゼロメートル以下の低地を多く抱えており、また地盤沈下という問題もあります。そのため、雨水排水のほとんどをポンプ場による強制排水に頼らざるを得ない宿命に都市が成り立っており、現在20余りの雨水ポンプ場が稼働している状況です。

平成14年度、下水道着手50周年を迎えましたが、昭和27年着手当初から雨水整備に鋭意努めてきたところ、昭和39年の新潟地震で壊滅的な被害に合い、その後の整備が大幅に遅れてしまいました。

現在の下水道人口普及率は、平成14年度末で69.5%ですが、施策として治水・大雨対策などの災害対策についても重要な課題として取り組み、排水不良等の改善を図ってまいりましたが、近年の急速な都市化に伴う雨水流出量の増大、局所的な集中豪雨による浸水被害が、特に下水道整備済みの都市部を中心に拡大するようになりました。

このため、抜本的な雨水対策として、旧基準を10年確率まで引き上げた雨水改善事業に取り組みました。既設の管きょにおけるバイパス管を設け、排水能力以上の雨水を分水して河川に排除する施策です。平成10年8月4日、私どもでは「8・4水害」と申しておりますが、時間最大97mm、15時



**松原 松男 氏**  
新潟市都市整備局下水道部  
下水道企画課長

間降雨256mmという集中豪雨に見舞われ、約1万戸が床上・床下の浸水被害を受け、都市型水害対策の緊急性を浮彫りにする転機となりました。現在、雨水ポンプ場や雨水幹線等の雨水改善事業の整備に積極的に取り組んでいるところです。

一方、雨水管きょやポンプ場の能力増強という流下型による速やかな雨水排除能力の向上のほか、貯留・浸透など雨水流出抑制策についても、浸水安全度を高める効果があることから、積極的に推進を図っております。「にいがた水無月プラン」、浸水がないという意を込めて命名、宅地内での「浸透ます」「貯留タンク」の設置に対して助成するものであり、新世代下水道支援事業の認定を受けたことも一層事業推進の励みとなって、3年間で2万4,000個の「雨水浸透ます」の設置に対して、平成15年度国土交通大臣賞「いきいき下水道賞」を受賞させていただきました。

雨水流出抑制策は、下水道整備と両輪をなす有効な施策として、官民協働による地域全体での取り組みは不可欠であり、より一層の説明および啓発に努めているところであります。

下水道整備計画については、従来下水道整備計画から「社会資本整備重点化計画」への転換が



石川 高輝 氏  
水コン協技術委員会委員長  
日本水工設計(株)

図られた中、新潟市では、いち早くPIを通じ市民から意見を聞かせていただき、新五箇年計画「にいがた下水道（Do）プラン」を作成したところがあります。

整備方針の柱の一つ、「総合雨水対策の推進」の中では、「床上の浸水解消を最終目標とし、下水道10年確率整備を推進するとともに、局所的な浸水解消を図る」、また、「治水安全度を高めるため、雨水流出抑制策を推進する」ことなどを挙げ、整備を推進しているところです。平成10年度末の雨水整備率は55.6%ですが、平成19年度末64.4%に引き上げることを整備指標としております。

その他合流改善についてですが、全体計画面積の約27%であり、処理開始区域では約55%を占めており、吐口として自然雨水吐が1ヵ所のみで、ほとんどがポンプ場からの排水となっております。

合流改善事業は、「施設の更新・再構築」の整備方針と併せて、できるものからと計画の中でのポンプ場の沈砂池のドライ化、ろ過スクリーン等の設置を平成14年度から実施しているところですが、平成15度9月アドバイザー会議を設置、リアルタイムでの汚濁量を測定したモニタリングの結果をもとに会議を推進しているところであり、

平成15年度中に委員の意見等を考慮に入れた効率的な計画を策定することとしています。

## コンサルの雨水対策の取り組み

**石川** ありがとうございます。それでは続いてコンサル側から現在の雨水対策への取り組みについて紹介していただきたいと思います。

**金** 下水道は浸水対策を目的として事業が開始され、その後合流式下水道として下水を処理してきたわけですから、本日のテーマである雨水対策はコンサルタントとして当初から取り組んできている課題です。

雨水対策にかかわる最近の取り組みとしては、平成5年に大阪府の吹田市で開催された第5回都市雨水排除国際会議で主催国ということもあり、相当数の論文が提出され、産官学における現状の技術レベルが把握できたよい機会であったと思います。その6年後に第7回の都市雨水排除国際会議がドイツのハノーバーで開催され、このときは私も参加したのですが、全参加人員の約1/3（130人）が日本人だったと思います。これをきっかけにコンサル間と、産官学の積極的な情報交換が始まり、コンサル自らが進んで欧州や米国に海外視察を行い、対策施設の見学、整備目標の考え方、解析手法、対策手法等の調査などを実施し、雨水対策に関する技術力のアップに繋がってきたと考えます。これが、平成13年の下水道施設計画・設計指針における雨水排除計画にかかわる計算手法、対策手法等の改訂、平成14年の合流式下水道改善対策指針の改訂、これに関連したモニタリングマニュアルの作成等に反映されていると思います。ここで注目することはコンサル各社が共同で情報収集を行い、海外での先進事例や新技術を客先等に情報提供したことです。

現在、コンサルが取り組んでいる雨水対策について量・質の面から言いますと、量対策は平成7年に(財)下水道新技術推進機構と行った共同研究で、海外の流出解析モデルの国内利用に関して検討を行っています。選定したモデルは、MOUSE、

HydroWorks、XP-SUMMの3モデルです。これらモデルは後ほど議論されると思いますが、時系列的に管内を不定流解析しているため、複雑な流況計算が可能です。現在、既設管の流下能力評価、ループ管、RTC（リアルタイムコントロール）も含め施設の効率的な運転、地表面での浸水状況の再現等に活用されています。また、住民等への説明責任に配慮し、解析結果をビジュアル的に鳥瞰的に表示することも可能です。最近では、都市域の中小河川も含めてモデル化している事例もみられます。このような状況から、河川と下水道が連携を法制化した本年4月から施行される「特定都市河川浸水被害対策法」の都市域氾濫解析モデルとしての適用性についても検討が行われています。

質対策については、お台場でのオイルボール問題が顕在化したことにより、放流先水域への未処理下水の影響について関心が高まり、現在、合流式下水道区域を抱えている全国192都市で雨天時未処理下水のモニタリングを行っています。雨天時調査ということもあり、天候に左右されるため相当苦労しています。現時点での知見では、放流先が河川あるいは海域によって影響度合いは異なりますが、大腸菌群数は高い値を示しています。いずれにしても、放流先水域の雨天時水質調査事例がほとんどないことから、貴重なデータを収集していることとなります。また、合流改善計画においては、雨天時未処理下水の実態調査を的確に再現するために流出解析モデルを活用し、効率的な改善計画を策定しています。

### 治水安全度をどう捉えるか

**石川** ありがとうございます。それではこれから本格的な議論に入りたいと思います。

皆さんのお話の中で、治水安全度ということで、確率年とか、雨量の算定方式の話、用水と下水道との組み合わせなど、いろいろありました。それから新潟市さんでは超過確率降雨という問題もあり、治水安全度についてどう捉えていったらいい

いものか、その話を、どなたか口火を切っていただけですか。

**松原** あるアンケート調査で、浸水に対する受忍できる範囲はどこまでかの問いに、「道路冠水までが受忍の範囲であり、床上浸水はできない」という結果が掲載されていましたが、新潟市の整備目標としても、10年確率を基本としつつ、「8・4」の集中豪雨に対し、床上浸水戸数をゼロとすることを目標とすることとしています。

そのため、地域の土地利用対策、開発事業に対する指導などをはじめ、雨水貯留浸透施設の公共施設設置、宅地内設置助成などの流出抑制策、窪地などの局所的な雨水対策を推進し、「水から守る、自ら守る」市民自主防災意識を図るなど市全体に対応する総合的雨水対策を推進しています。

**石川** そのほかにもございますか。

**田口** 道路冠水が許容できるのではないかといい話がありましたが、ある都市において、道路冠水までを許容とし、浸水頻度や被害の軽減を目標とした短中期的雨水整備計画を立案しております。

計画確率年降雨としては5年から10年が一般的だとされています。将来的には地域特性や費用対効果、河川計画との整合等を踏まえ、30年から50



**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)

年に1回程度の大雨に対して施設整備を進めるものだと思います。目標とする確率年降雨に対しては、早期に最大限の効果を発現できるような、段階的な整備も必要ではないかと思っています。

例えば、先ほどお話しした都市では、平成7年7月の第49回都市計画中央審議会の答申での「21世紀初頭に向けては、少なくとも10年に1回程度の大雨に対して浸水する区域を解消する整備を行う」などを考慮し、市全域で10年確率降雨を対象とした雨水整備計画が策定されております。その中のある排水区においては当初計画に準じて、現在、4年確率降雨に対する整備が概ね完了している状況にあります。しかし、土地の高度利用が進展し、現況流出係数は、当初計画値に対し1.5倍程度に上昇しております。そのため、一部の低地域においては、毎年浸水が発生しております。特に、平成14年度の台風では、緊急輸送道路が浸水して数時間通行止めとなる事態が発生しております。

また、10年確率降雨に対応した施設整備に要する費用は、1,000億円程度と莫大な額であり、整備完了には長い年月を要します。さらに、従来の整備では、下流より整備するのが一般的ですが、浸水頻度や被害の程度が高い上中流域にあっては、早期に事業効果が発現されないという状況にあります。

そこで今回、現況の4年確率対応で整備された水路をできるだけ活用し、浸水頻度や被害の程度が高い地区をどう対処していったら良いかということで計画を立案しているところです。方策としては一つ目に調整池の設置です。

二つ目が、晴天時に自然放流されておりますが、雨天時には河川水位の上昇に伴い、放流ゲートが閉まり、下流に位置する雨水ポンプ場まで流下させているその吐口にポンプゲート式排水機場を設置するものです。

結果、既存施設が最大限に活用され、計画確率年降雨に達しないものの、低コストで早期に浸水被害軽減割合を向上させることが可能となります。

このように、早期に最大級の効果を発現できる短中期的な整備も必要だと思います。その後、長期、将来計画を目標に段階的整備を進めることも

必要だと思います。

## 長期・中期・当面の計画降雨の考え方

**石川** 木村さん、治水安全度について何かございますか。

**木村** 計画降雨の考え方はいろいろあり、基本的には今おっしゃられたことと思いますが、計画降雨は、長期的、中期的、当面という3つがあるのではないかと考えております。長期の計画降雨は、例えば既往最大降雨においても道路冠水程度にとどめることができる降雨を一つの判断材料とすることもあって思っています。

我々はつい最近東海豪雨を経験しましたので、時間97mm降雨というと100年確率程度ではないかと言われております。これを既往最高の降雨とすると、この降雨においても床上浸水による被害を最小限とすることができる降雨が当面、あるいは中期的な目標として取り組むのも一つの考え方であると思っております。

我々はそのような意識で、先ほどご紹介しました緊急雨水整備計画では、東海豪雨で床上が発生したところにおいても、概ね床下にできるような施策を行っていくこととしております。基本的には、10年確率降雨対応を実施することにより、東海豪雨と同程度の降雨においても、概ね床下にできるような施策を行っていくこととしております。基本的には、10年確率降雨対応を実施することにより、東海豪雨と同程度の降雨においても概ね床下に収めることができるものと思っております。

計画降雨の考え方は難しいところがありますが、採用にあたっては投資効果も見ながら決めていくことになるのではないかと考えております。

**石川** 新川さん、地下空間の話が出ましたが、何かありますか。

**新川** たしかに都市の浸水の形態はいろいろあるかと思えます。ポンプ排水流域であったり、先ほどの話に出たすり鉢状のところや地下空間など、結果として地形的な要因で浸水するところがさまざまあるということです。

計画降雨について時系列的な、長期や当面といった話もありますが、空間的な優先度、すなわち浸水重点対策地域を絞り込み、戦略的な対策を立てていくことが非常に重要だと思います。そこで地域別に安全度を差別化するかという問題がありますが、重点地域の安全度を高めたり、施設の余裕を多めに取ったりといった運用が考えられると思います。

効率的な対策といった点では、いかに施設の稼働率を高めていくかという切り口があるかと思っています。例えば管きょ施設についてですが、5年確率で設計されたものは、極端な話、5年に1回しか満管で流れないわけで、稼働率が低いと言えるかと思っています。ここで、なるべく時間的に平準化してやって、満管で運用できる時間帯を増やすというように、稼働率に目を向ける。結局はこれが既存施設を有効活用することにつながるわけですが、そうすると自ずと貯留型になっていくのかなあ、と感じております。

よくあることとして、すり鉢状地形の浸水という話になると、浸水現場で貯留池を設けようということになると思います。たしかにそのほうが住民の合意も得られやすいでしょうし、合理的な手段かと思いますが、物理的な制約で無理なケースも少なくないと思います。そういう場合は高台で貯めざるを得ないということも起こるかと思いますが、高台に住む住民の合意はなかなか得られないと思います。

このような場合、シミュレーション技術を使って、高台で貯めないと低地部の浸水は回避できないということを十分説明する説明能力が必要になってくると思います。

いずれにせよ、効率的な対策のためには、今までのように浸水現場で貯留するだけでなく、比較的小規模な貯留施設を面的に分散するような形態が望ましいのではないかと考えています。

## 治水安全度の評価の重要性

**石川** それでは福井さん、治水安全度について

お願いします。

**福井** やはり下水道の目指すところは、大阪市で考えると、今のところ計画は10年ですが、これに対して今、整備率が76.7%ということです。先ほども申しましたが、浸水対策事業には長い期間と多額の事業費がかかります。

この時、併せて、先ほども申しましたが、きめ細かな浸水対策というかたちで311カ所を重点的に進め、非常に小さい貯留池をたくさん造っていますが、トータルの貯留量が3万 $m^3$ ぐらいになっていますが、そういった局地対策を合わせると、どのぐらいの安全度になるのかをきちんと評価する必要がありますと思っています。

また、大阪市では現在、浸水対策でいろいろな事業に着手していますが、すでに着手しているものができる整備レベルがとうなるのかということも評価することが重要だと思っています。

その上で、地域的に弱いところが出てくるので、優先して新たに実施する事業がどれなのかを見極める必要がある。こうすることで徐々に全体の浸水安全度のレベルアップを平準化しながら図っていくことができるのではないかと考えております。これにシミュレーション技術が役立つだろうと思っています。

ただ昨今、非常に集中豪雨が多いので、その意味では10年で大丈夫かという議論もしばしば出てきます。それは現状進めている対策をいかに有効活用するか、例えば幹線などをネットワークするとか、局地的な対策と組み合わせるといったことで、どの程度までもつかというところをにらみながら整備を進めていく。

先ほど木村さんも言われましたが、床上浸水は回避していこうということで、超過降雨に対する狙いはそういったところかなと思っています。現状評価をしながらいかに早く効率的に安全度を全体として高めていくかということが、自治体にとっては重要であると思っています。

(次号に続く)