

# 都市浸水対策の さらなる推進に向けて

近年の浸水被害の頻発そして激甚化に伴って水害への社会的関心はかつてないほど高まっており、国や自治体ではさまざまな施策を打ち出しその推進を図ろうとしている。こうした状況を受けて (公社) 全国上下水道コンサルタント協会では、国と自治体そしてコンサルタントが一堂に会して、雨水計画のあり方、効率的・効果的な浸水リスクの低減策、ソフト施策など、都市浸水対策のさらなる推進に向けて議論を深めていくべく、下水道技術座談会を開催した。ここでは、当日の議論を凝縮し、2回に分けて紹介する。なお座談会は、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、座席間隔を十分に確保したうえで座談はマスクを着用して行うなど防止策を講じたうえで実施された。また、出席者の所属・役職は開催時のもの (2020年11月17日開催)。

(月刊下水道編部)

## 座談会出席者 (順不同、敬称略)



白崎 亮

国土交通省  
水管理・国土保全局  
下水道部 流域管理官



奥田 千郎

東京都 下水道局  
計画調整部  
緊急重点雨水対策事業  
担当課長



早川 正登

横浜市 環境創造局  
下水道計画調整部  
下水道事業マネジメント  
課長



林 茂樹

千葉市 建設局  
下水道建設部  
雨水対策課長



松岡 英和

水コン協会員  
㈱東京設計事務所



遠藤 雅也

水コン協会員  
㈱ NJS



渡邊 眞明

水コン協会員  
㈱日水コン



石井 康浩

水コン協技術・研修委員会  
委員  
中日本建設コンサルタント(株)



高島 英二郎

水コン協技術・研修委員会  
委員長 (司会)  
オリジナル設計(株)

**高島** 本日は「都市浸水対策のさらなる推進に向けて」と題し、これに係るいくつかのテーマについて意見交換を行いたいと思います。

それでは、まず国土交通省の白崎流域管理官から、近年の浸水等の状況や国の動向について、ご紹介いただきたいと思います。

## 水害被害額の3割が内水氾濫

**白崎** 近年、雨の降り方が変わり、水災害が激甚化・頻発化してきて、毎年のように浸水被害が発生しています。その被害の状況は、テレビ等の報道では河川の破堤や越水などがクローズアップされますが、下水道が担当する内水でも毎年相当な被害が発生しています。少し統計的な数字を説明しますと、過去10年間の全国の水害被害額は約2.5兆円に上っているのですが、そのうちの約8,000億円、約3割が内水氾濫によるものです。本日出席していただいている、例えば東京都に限ってみると、7割以上が内水氾濫によるものとなっています。

また、浸水棟数についても見てみると、内水氾濫によるものが約6割、10年間で21万棟に上っています。

個別に見てみると、例えば平成30年7月豪雨では、岡山市や福山市をはじめとして19道府県88市町村で内水氾濫による浸水被害が発生し、約1.5万戸が浸水被害を受けました。令和元年東日本台風では、内水氾濫によって15都府県135市区町村で被害が発生し、内水により約3万戸が被害を受けました。また、令和2年7月豪雨では、まだ速報値ではありますが、福岡県の大牟田市や久留米市などを中心に内水氾濫による浸水被害が20府県62市町で発生し、約5,000戸が浸水被害を受けたという状況です。

また、このような被害に加えて、下水道の施設も被害を受けています。下水道はそのシステムの特性上、水を集めてくるので、低い所に立地することが多く、下水処理場の約5割、ポンプ場の約7割が浸水想定区域内に立地しているというデータがあります。

令和元年東日本台風や令和2年7月豪雨でも、下水道施設が被害を受けて機能を喪失したという事例も生じています。例えば、令和元年東日本台風では、下水処理場16カ所、汚水ポンプ場11カ所、浸水対策をつかさどる雨水ポンプ場でも17カ所が浸水被害を受けて、機能停止等が発生したということです。

このように、一般の方々の被害を防ぐのはもちろん、公衆衛生や浸水防止等の観点から、下水道施設の機能確保も重要で、耐水化も必要だということです。

## ハード整備とソフト対策の現状

次に、ハード整備の現状と重要性などについて述べます。例えば、先ほど説明した平成30年7月豪雨で、岡山市だと市内で約5,000戸の浸水被害が発生しましたが、ポンプ場等が整備された区域においては浸水被害がほとんど見られないという整備効果が出ている一方、対策が未実施の地区では甚大な被害が発生しているということが確認されています。

統計的に見てみますと、令和元年東日本台風においては、内水による浸水戸数の約9割は下水道整備が途上である地区で発生しています。一方、和田弥生幹線の整備などによって令和元年東日本台風等における浸水被害を防止・軽減している東京都の例もあります。

このように、施設整備を行うことが浸水対策のベースだと考えています。人口・資産等が集積する地区や近年甚大な被害が発生した地区等で、おおむね5年に1回程度発生する規模の降雨に対して下水道の整備が完了した面積の割合を示す「都市浸水対策達成率」は、令和元年度末で約60%といった状況です。気候変動等の影響で水災害が発生するリスクは高まっていて、再度災害防止に加え、今後は事前防災も重要になってくると考えているところです。

続いて、ソフト対策の現状等です。住民の方々の避難や浸水防止対策の検討に必要なハザードマップは、地下街等を有し内水浸水により甚大な

被害の発生が懸念される約 20 団体の方々に想定最大規模降雨に対する内水ハザードマップの策定をお願いしていますが、策定して公表していただいているのは 2 団体です。また、近年、浸水被害が発生するなど、内水ハザードマップの早期作成が必要な約 500 団体のうち、内水ハザードマップを公表している団体はまだ約 400 団体ということで、残り 2 割の団体は未策定・未公表といった状況です。これらの対象団体には、令和 2 年度末までの策定をお願いしているところです。

さらにソフト施策としまして、「水位周知下水道」が平成 27 年の水防法改正で設けられたのですが、福岡市で令和 2 年 5 月に全国で初めてその指定が行われました。下水道が有する水位等の情報を住民の方々の避難や浸水防止に活用する取組みで、近年甚大な被害が発生した地区等ではソフト対策の強化の一環として取り組んでいただければと考えています。

また、気候変動や事前防災という観点から、本省下水道部で、「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」を設置しました。この検討会の提言の一つ目が、今後、気候変動の影響をどう計画に見込んでいくかということで、計画雨水量の設定について、ハード整備に用いる計画降雨については、降雨量変化倍率を乗ずることが提案されています。その降雨量変化倍率としては、地球温暖化の影響が“2℃”にとどまるという前提で、北海道と九州北西部が 1.15 倍、その他地域が 1.1 倍とされています。

施設の耐水化の推進については、ハード対策において目標とする浸水深を、30 年に 1 回から 80 年に 1 回程度の中高頻度で発生する河川氾濫等を想定して設定することを基本とすること、予備ポンプ等の既設の排水ポンプや排水ポンプ車等のさらなる活用を進めて早期の安全度を向上させる、また東日本台風等で課題が生じた樋門等について、自動化・遠隔化を進めていくといったことが提言されています。

また、ソフト対策のさらなる推進・強化という観点では、計画降雨を含む複数外力による多層的

なリスク評価結果の公表の推進ということが提言されています。これは、まちづくりや建築の分野から、多層的なリスク評価結果をその分野でも活用していきたいという意見をいただいでいて、こういう多層的なリスク評価も今後重要になってくるのではないかと考えています。

この他にも、社会資本整備審議会河川分科会の答申や下水道政策研究委員会の制度小委員会の報告などがありますが、時間の関係上、割愛させていただきます。

**高島** 各都市においてはさまざまな浸水対策を推進されていますが、それらの状況についてご紹介させていただきたいと思います。

東京都の奥田課長から、お願いします。

## 都内 56 施設で 60 万 m<sup>3</sup> の雨水を貯留

**奥田** 東京都は、東京 23 区全域で 1 時間 50mm の降雨に対応できるようなかたちで下水道の整備を進めており、併せて、新宿駅や渋谷駅、池袋駅など、浸水の影響が大きい地下街や、あとは過去に甚大な浸水が発生している地区については、整備水準をレベルアップして 1 時間 75mm の降雨に対応できるようなかたちで下水道の整備を進めています。

整備にあたっては、早期に浸水を軽減させるため、くぼ地や坂下、低地など、浸水の危険性が高い地区などを重点化して対策を実施するとともに、一部完成した施設を暫定的に稼働させることで早期に効果を発揮させるなどの工夫を行っています。

今お話しした地区の重点化は、23 区全域で浸水の危険性が高い地区を 54 地区選定して、下水道の幹線やポンプ所、貯留施設などの整備を行っています。時間 50mm 対策を行っているのが 35 地区、それから、時間 75mm 対策など、50mm よりレベルアップして行っている地区が 19 地区で、合計 54 地区で重点化して整備を進めているかたちになります。

これらの下水道整備による浸水軽減のストック効果としては、令和元年東日本台風のときには都

内で初めて大雨特別警報が発表されるなど記録的な豪雨となりましたが、23区内には56の貯留施設があり、その施設容量である約60万 $m^3$ の貯留率が約6割になりました。このうち、都内最大の貯留施設である和田弥生幹線は貯留容量が15万 $m^3$ あるのですが、こういった施設など8施設が満管となりました。和田弥生幹線流域では幹線で貯留し、まったく浸水が発生しておらず、浸水軽減に大きな効果を発揮したものと考えています。

こういった取組みにより、「下水道の浸水対策によるストック効果の発現」ということで、令和2年9月の「令和2年度（第13回）国土交通大臣賞『循環のみち下水道賞』」でグランプリを受賞することができました。東京都の概要としては以上です。

## 総合治水の先駆け

**早川** 浸水対策の現状をお話しするにあたって、若干、お時間をいただいて、背景となる横浜市の街づくりについてお話しできればと思います。

現在横浜は、人口約370万人を擁する、基礎自治体としては最大の都市となっています。また、ある不動産リサーチ会社の住みたい街ランキングでは、3年連続で横浜が1位と名誉ある称号もいただいています。加えて市内総生産は約13兆円という規模で、ハンガリーやニュージーランドという一国並みの経済力を持つ都市に発展しています。

ただ、ここに至るまでに、横浜市にはさまざまな試練もあり、横浜のまちづくりを語るときに、「五重苦」や「五大戦争」という言葉が出てきます。

この五重苦、本日は詳細にはご説明しませんが、関東大震災、経済恐慌、横浜大空襲・戦災、それから、横浜は終戦後接收されて、実は接收地が最大で約1,200ha、ディズニーランドで20個分以上の土地が接收され、この接收地という問題



も抱えていました。さらに、東京に近くベッドタウン的に毎年10万人くらい人口が増えていくという人口爆発の問題を抱えたというのが、横浜の五重苦といわれているものです。これに係わり五大戦争と呼んでいるのが、ごみ、交通渋滞、環境破壊、水資源不足、それから公共用地不足という問題でした。本日は時間の関係で説明は割愛しますが、これら課題の解決に向けて、先人たちは六大事業というもの計画し、みなとみらい21地区の築造のほか、港北ニュータウン、ベイブリッジなど、現在の横浜の骨格を整える事業を進めてきました。

実は、これら五重苦や五大戦争などがこれからお話しする浸水対策においても大きなポイントになっていて、横浜の浸水対策を難しくしたのは、まさにこの背景があります。

まず、先ほども申し上げたとおり、年間10万人の人口爆発と言いましたけれども、スプロール現象という虫食い状態で横浜はかなりの速度で開発されてしまいました。インフラが整わないなかで都市化が進んでしまい、浸水被害のほか、がけ崩れが発生するなど、深刻な問題に対処しなければなりません。加えて、スプロール化によって、守るべき地域が点在してしまいました。

横浜のあちこちに守らなければいけないエリアが存在してしまうこと、爆発的・加速度的な都市化が一気に流出増を起こしたこと、浸水対策がど

うしても後追いになってしまうことなど、都市化の速度に浸水対策が追いつかない状態でした。

顕著な例が、これからお話しする鶴見川流域です。鶴見川流域は昭和33年には市街地率が10%であったものが、昭和50年代には60%、さらに平成15年には85%と、ほぼ市街地で、治水安全度、浸水安全度の向上は命題となっていました。

そのようななか、加速度的な都市化に対して、早期に治水安全度を上げるため、河川、下水、それから流域が連携をしながら治水安全度、浸水安全度を高める総合治水を全国に先駆け、この鶴見川流域で実施してきました。平成17年に特定都市河川浸水被害対策法という新たな法律ができましたけれども、この第1号の指定も鶴見川流域で、さらに、東京都も流域を含む境川流域もこの新たな法の指定を受けて総合治水を進めていますので、結果的に総合治水を積極的に進めてきたのが横浜市といえるかもしれません。

一方、横浜では公衆衛生の確保などから水洗化に重点的に取り組んできており、昭和50年代のなかごろからは、毎年1,000億円を超える下水道整備費を投入して下水道処理人口普及率を上げてきました。おかげさまで、何とか令和元年に概成で普及率は100%になりましたけれども、浸水対策はこれからという状態で、雨水幹線整備率については、未だ6割強という状況で、まだまだしっかり取り組んでいかないといけないと考えています。

## 選択と集中の観点で雨水対策

**林** 千葉市では、都市化の進展に伴う雨水流出量の増大等による浸水被害の発生を受け、平成16年度に「雨水整備事業計画」を策定し、整備対象降雨の引上げ（5年確率、50.0mm/hから10年確率、53.4mm/h）や地区ごとに流出係数を見直すなど、計画諸元の精査を行い、主要な雨水管渠、貯留施設、ポンプ場の整備を計画的に進めております。

しかし、近年では地球温暖化等の影響と考えられる異常気象に伴い、本市においても計画降雨を

上回る大雨が頻発しており、一度整備が完了した地区で再び浸水被害が発生し、社会・経済活動に影響を与えていることから、被害軽減に向けた取り組みが喫緊の課題となっております。

そこで、安全・安心なまちづくりに向け、こうした浸水被害の発生状況等から、地域特性に応じた浸水対策を進めるため、平成27年より、近年の降雨特性（平成26年から過去20年間）や都市機能の集積度等を踏まえ、重点的に対策を進める地区の選定および整備順位に関する基本事項の検討を進め、平成29年8月に「千葉市雨水対策重点地区整備基本方針」を策定いたしました。

一度整備が完了した地区で再び整備を実施するには多くの時間と費用を要することから、策定した基本方針では、平成28年に国が新たに示したガイドラインに基づき、浸水リスクや都市機能集積度を評価し、優先度の高い地区を対象に整備対象降雨を引き上げるなど、より効率的な雨水対策の推進を図っていく方針としています。

この方針に基づき、選択と集中の観点から重点的に対策を進める13地区を重点地区として、計画降雨を従来の53.4mm/hから65.1mm/hに引き上げ、令和19年度までの20年間で整備を完了することを目指しています。

併せて、従来の計画降雨である10年確率の53.4mm/hの降雨に対しては「千葉市下水道事業中長期経営計画」に位置付け、早期に対応が必要な箇所の整備完了を目指しております。

近年の被害状況については、令和元年房総半島台風での長時間の停電、また令和元年10月25日の大雨では本市における観測史上最大となる時間最大降雨量89.5mmを記録するなど、例年10月に降る2倍近い雨がわずか半日で降ったことから、土砂災害や浸水被害など甚大な被害が発生しました。

これらを踏まえ、従来からの整備および重点地区の整備について、地域特性を踏まえた効率的な被害軽減対策を進めております。

**高島** 三つの都市から現況等についてご説明をいただきました。ここからは、座談会のテーマの

1 番目として、内水浸水想定区域図、ハザードマップについてお話をいただきます。

最近の大きな動きとして、令和 2 年 8 月から、不動産取引時において、水防法に基づき作成された水害ハザードマップにおける対象物件の所在地の説明が義務化されました。洪水等のハザードマップもあるなか、内水浸水について住民に伝わるよう、表現方法や作成・周知にあたってのご苦労なども併せてご紹介いただけませんか。

## 内水・外水一括表示でわかりやすく

**奥田** 東京都の特徴ですが、東京 23 区では下水道管理者と河川管理者が連携してハザードマップの基となる浸水予想区域図を策定しており、流出解析シミュレーションを下水道と河川が一体的に行っているというのが大きな点です。一体的にシミュレーションを行っていますので、下水道の放流先である河川水位など、河川との境界条件も時間的に変化があるような状況となっています。また、浸水予想区域図における浸水の深さは、内水と外水のうち、深いほうを表示するようにするとともに、さまざまなハザードマップがあるなかで、内水と外水を一緒に表示することで、住民の方にはできるだけわかりやすくなるよう工夫しています。

それから、東京 23 区は水防管理者が 23 特別区となりますので、下水道管理者と水防管理者が異なるというのも他の自治体とは異なる大きな特徴で、特別区には浸水予想区域図の検討と一緒に参画してもらうとともに、不動産関係者には、まちづくり部署の不動産関係を指導する部署や、河川部署と一緒に説明会なども行っています。

東京都では、平成 12 年に東海地方で発生しました総雨量 589mm、時間最大雨量 114mm の東海豪雨と同規模の豪雨が降った場合を想定して浸水予想区域図を作成し、平成 20 年度までには都内すべてで公表が完了しています。現在は、平成 27 年の水防法の改正を踏まえ、浸水想定に用いる降雨を国土交通省が定める総雨量 690mm、時間最大雨量 153mm の想定最大規模降雨に変更して、見直

し・改定を進めているところで、令和元年度末までに、都内の対象 16 流域のうち 12 流域で浸水予想区域図を公表しています。残りの 4 流域につきましては、今年度中に都内についてはすべて完了させる予定です。

これまで、この浸水予想区域図は浸水の深さと範囲を定性的にビジュアル的に住民の方にお示ししていたのですが、この想定最大規模降雨への見直し改定の際は、メッシュごとに浸水の深さや地盤の高さを定量的にホームページで公表するようにしています。これにより、住民の方や不動産関係者からは、ホームページを見れば浸水の深さや地盤の高さの数値がわかるようになったので、都庁への数値の問合せが大幅に減りました。これもサービス向上の工夫の一環だと思っています。

それからまた、浸水予想区域図の作成に活用しているのが、流出解析シミュレーションです。今回の想定最大規模降雨への見直し改定の際には、時間ごとの下水道管内の雨水の流れだけではなく、下水道管にのみ込めずに地盤に雨水が溢れ出たからの表面流出の流れや、あるいは浸水の深さや範囲を示すメッシュがより細かく表示できるようになりました。コンピューター技術等の進歩で、メッシュの数を多くしたり、あるいはそういった複雑な流れなども解析できるようになっており、より実態に近いかたちで把握できるようになっています。

## 洪水・高潮・内水を一冊に

**早川** 横浜市では、すでに平成 26 年から 27 年にかけて内水ハザードマップを作成し公表していますが、対象降雨は、当時横浜市に大きな浸水被害を起こした平成 16 年の台風時の降雨、時間降雨量 76.5mm を使って浸水想定を行い、横浜市の 18 区すべてで公表してきています。

現在、令和元年 9 月 3 日の大雨で、これまでの既往最大をはるかに超える時間降雨量 100mm という降雨を横浜市で観測したことや、これまで作ってきたハザードマップがすでに 5 年を経過し、施設整備もある程度は進んだということで、想定最

大規模降雨として、時間降雨量 153mm——これは千葉県で観測された最大降雨ということですが、153mmの雨で浸水想定を行い、来年度以降ハザードマップを見直し公表する予定です。

この時間降雨量 153mmも、実績降雨波形を引き伸ばして対象降雨とするのか、それとも下水道計画の基準となっている中央集中モデルを引き伸ばすのか、さまざまな議論を重ね、いくつかの降雨で浸水シミュレーションを実施してみました。結果、大きな差がないことを確認し、結果的には計画の基準としている中央集中モデルの引き伸ばしを対象降雨とすることを予定しています。

さらに若干細かくなりますが、下水道の流達時間は最大でも2時間程度ということで、153mmの引き伸ばしは2時間までとし、24時間の残りの“裾野部分”は、10年確率の中央集中型モデルハイエトの裾野をそのまま使うこととしました。

決定のポイントとした一つに、神奈川県河川の、すでに想定最大規模降雨で浸水想定区域図が策定されておりまして、河川整備基本方針の基準となる100年確率のモデルハイエト裾野を使われていたということも参考にしました。

また、ちょっとした工夫ですが、横浜市では、これまで洪水ハザードマップ、内水ハザードマップを作成した時期が違うこともあり、それぞれ別々に市民の方にお配りしていました。市民の方からは何枚もハザードマップがあって使いにくいというお声もいただいていたので、危機管理部局とも調整しまして、今回の内水ハザードマップの改定に併せて、大雨や台風由来する、洪水、高潮、それから内水の三つをすべて合わせて1冊の「浸水ハザードマップ」としてとりまとめ、横浜市には約170万戸ありますが、全戸配布する予定としています。

それから、横浜市の内水ハザードマップは、水防法の「雨水出水により相当な損害を生ずるおそれがあるものとして指定」の有無にかかわらず、



市域全域で内水ハザードマップを公表していることもあり、水防法に基づいたものとはなっていません。

このため、宅地建物取引業法施行規則が改正され、不動産取引時において水害ハザードマップにおける対象物件の所在地を事前に説明することが義務となりましたが、横浜市の内水ハザードマップは水防法に準じて策定しているため説明義務とはなっていません。

ただ、可能な限り水害リスクを把握して日頃から避難行動等に役立ていただけるように、宅地建物取引業者の皆様、「取引等の際には当該取引の対象の宅地や建物の所在地等を情報提供していただきますようお願いいたします」と横浜市のホームページに掲載してお願いするとともに、多くの問合せが不動産業者からありますけれども、その際にも、洪水ハザードマップの説明に併せて内水ハザードマップの説明もしてほしいということをお願いしています。

## ICT 防災マップで浸水履歴も公開

**林** 千葉市のハザードマップの作成・公表状況は、県が管理する水位周知河川の洪水浸水想定区域図の作成に合わせ、内水の浸水想定区域図の作成を行っております。市内を流れる13河川のうち、水位周知河川は2河川あり、市の中心市街地

を流れる河川流域を平成 20 年度に、市境を流れる河川流域を平成 21 年度に、それぞれ洪水・内水浸水想定区域図を公表しました。

平成 27 年の水防法の改正では、計画降雨から想定最大規模降雨とした浸水想定区域の指定等が義務付けられたことから、水位周知河川の洪水浸水想定区域図の作成に合わせ、内水浸水想定区域図を見直し、令和 2 年 4 月に市の中心市街地を流れる河川流域のハザードマップを公表しました。

さらに、市境を流れる河川につきましては、現在、内水浸水想定区域図の見直しを行っているところであり、今年度末に公表予定です。

本市には、内水により相当な被害が生じる恐れがある地下街等がないことから、水位周知下水道を指定していないため、内水浸水想定区域図を作成する義務はありませんが、国が作成促進に関する通知を発出したこともあり、「浸水想定等のための想定最大外力の設定手法」に基づき、対象降雨を想定最大規模降雨 153mm/h とし、令和 3 年度以降も水位周知河川以外などの区域について、河川管理者である県の動向を注視し、内水浸水想定区域図を作成する予定です。

併せまして、耐水化計画の策定は、照査降雨 89.5mm/h の浸水深を確認する必要が生じたことから、18カ所の大規模ポンプ場および2カ所の処理場を含む流域について、対象降雨を照査降雨としたシミュレーションも進める必要があります。令和元年度までに内水浸水想定区域図の作成が済んでいる流域については、対象降雨を想定最大規模降雨で作成したため、別途、照査降雨でのシミュレーションを進めていく予定です。

また、今年度公表した想定最大規模降雨のハザードマップは、防災部局で作成していますが、ウェブ公開としており、洪水、内水、高潮の水害に関わるものを選ぶことで、区域を重ねて確認することができます。さらに、浸水履歴を民間の気象会社が作成している「ICT 防災マップ」に載せてウェブ公開し、ハザードマップが未作成の地域についても情報の周知に努めています。

そして、先ほども出しましたが、今年度、宅地建

物取引業法施行規則が改正され、不動産取引時において、水害ハザードマップにおける対象物件の所在地を事前に説明することが義務付けられました。対象となるハザードマップは水防法に基づき作成された洪水、雨水出水、高潮の水害ハザードマップとされており、本市の場合、水位周知下水道の指定がないため、内水ハザードマップは水防法に基づくものではありませんが、不動産取引時に活用されることを期待しているところです。

また、高潮により広範囲の区域が浸水する想定となっておりますが、県によると、本市の海岸は水位周知海岸に指定していないことから、水防法に基づくものではありませんが、内水同様に不動産取引時に活用されることを期待しています。

**高島** 続いて、コンサルタントの取組みや提案についてお話をいただきたいと思います。

## 小さな降雨でも水害は発生する

**松岡** 取組みというより提案・意見のような内容になります。

洪水と内水氾濫、これは降雨量、降雨範囲、降雨継続時間などの降雨規模や発生頻度が大きく異なっています。その一方で、想定最大規模の洪水ハザードマップだけを策定しておけば想定される浸水が把握・認識できると判断されて、内水ハザードマップをまだ策定されていない例が、特に地方の中小都市では多く見られるように思います。

想定最大規模の洪水だけが水害ではなく、より頻度が高くて、より規模の小さな降雨によっても水害は発生し得るということ、それから、内水氾濫が発生する降雨や下水道施設で対応する降雨は主にそのような降雨であるという認識を、官民で今後十分に共有をしていく必要があると考えています。

またそのためには、想定最大規模降雨や既往最大降雨、計画降雨の他に、50mmや40mmなどの複数の降雨規模——先ほど白崎流域管理官からお話がありました多層的なりリスク評価ということですが——そういった降雨に基づいて内水浸水想定を行ってマップを策定・公表することで、河川から

離れた地域や局所的な集中豪雨による内水氾濫の可能性を官民で共有していけると考えています。

それから、東京都や横浜市などでは河川と下水道を一体としたモデルで解析をされているという事例がありますが、内水浸水想定にあたっては、下水道の放流先の外水位の設定が浸水の状況に大きく作用するため、差異が生じてくる部分だと考えています。したがって、同じ降雨でも複数ケースの外水位を用いた想定を行うことや、河川と下水道の流出のピークは必ずしも一致はしないということ踏まえて外水位の変動を考慮した想定をすることも必要になってくると思います。

また、河川の整備・改修状況によっては、実際に頻繁に計画高水位を上回る水位が発生している場合もあります。ですので、実態に即した条件設定を行うことが浸水想定を行ううえでは今後も重要になってくると考えています。

最後に、ハザードマップの表現方法についてです。今後は、多層的なリスク評価の結果をどう示していくかということで、わかりやすい表現方法、理解しやすい情報提供の工夫が必要になってくると思います。浸水想定区域図、ハザードマップなどでは、一般的には特定の降雨条件による浸水想定範囲、浸水深を色分けして作成されていると思いますが、例えば複数の降雨条件などによって異なる浸水想定範囲を色分けして表示するとか、住民がテレビやウェブから得られる気象情報とハザードマップをリンクさせて見ることで、より有用な情報になるのではないかと思います。また、それと併せて標高図を表示するなどということも理解の促進につながると考えています。

## Web など複数媒体の活用を

**遠藤** 私からは、昨今ハザードマップの業務を担当するなかで、市民への周知方法に関して課題や提案がありますので、3点ほどお話しさせていただきます。

まず1点は、ハザードマップは一般的に行政側が一方向的に作成・公表されているパターンが全国的に多いということです。先ほどのお話のように、

ホームページで積極的に公開されるなどの取組みがまだ不十分ではないかと思われます。

実際に、ハザードマップの目的は、市民の避難誘導や自助による人命の確保と考えれば、市民にとって本当に使いやすい資料にすべきだと思います。例えば、作成段階の工夫として、パブリックコメントの積極的な実施は一般的に行われています。それに加え、行政区域は非常に広大・広域になりますので、それを自治会・コミュニティレベルで積極的に使っていただくため、手作りハザードマップを意識して、作成段階から市民団体の意見を聞きながらマップを作成するような取組みも昨今行っているところです。

2点目として、公表して終わりではなく、公表後いかに多くの市民の方々に活用していただくかもう一つの課題と考えています。

某自治体で10年ほど前に雨水に関するアンケートを取らせていただき、そのなかで「ハザードマップを公表しているのですが使っていますか」と質問したところ、「存在を知っている」もしくは「活用している」というお答えをいただいたのが6割ぐらいでしたが、「活用している」がさらに半分の3割ぐらいでした。「活用している」と答えた方々のなかで、年齢層で見えていくと、高齢者の方々と若年層・中年層の方々では使われ方が異なるという結果でした。

同様のアンケートを10年後に実施したところ、活用の比率がまったく上がっていませんでした。理由を確認する過程で、マップの使われ方を調べていくと、高齢者の方々は圧倒的に紙媒体で見えていました。SNSやホームページなどはよくわからないというご意見が多々ありました。一方で、若年層や中年層の方々は、例えば通勤・通学のときに大雨が降ってくればすぐにスマートフォンで調べるなど、SNSやホームページ等から情報入手をしているというご回答をいただいています。

つまり、年齢層によって情報伝達手法はかなり差異があることがアンケート結果から確認できました。今後は、紙媒体も活かしつつ、複数の伝達

手段を活用することが重要と考えます。

私見ですが、IoT 技術を活用して、昨今ですと VR や AR といった技術の開発が進んでいますし、シミュレーション技術も発達していますので、これらを組み合わせて浸水のリアルタイムにおける可視化技術の開発を進めていくべきだと思います。

3点目として、一般市民の方々との講習会に参加させていただいたときに、参加者から「手元にさまざまなマップがあり、種類が多すぎてよくわからない」というご意見をいただいています。マップを一体にして配布する、わかりやすく説明していく、さらには、内水と外水で時系列的な発生のプロセスも違いますので、そのあたりの説明はしっかりマップに記載して伝達していくことが非常に重要だと考えています。

## SNS 活用した随時更新も検討を

**石井** ハザードマップについては大多数の自治体がほぼ作成済みだと思いますが、このところ、過去に作成したハザードマップの更新に関する相談が増えてきています。その際に、作成済みのハザードマップを見せていただくと、洪水に関してはきちんと色がついた、いわゆる浸水深がわかるようなマップが公表されているのですが、内水に関しては、床上・床下浸水や道路冠水の場所を示しているだけのものが見られる状況です。

浸水実績が報告されている地区では浸水シミュレーションを提案していますが、こういった地区では比較的浸水シミュレーションが受け入れられており、対策検討も進んでいる状況です。実際にこういった地区で浸水シミュレーションを実施してみると、浸水が出ている場所以外でも、浸水が発生していることも把握することができます。

他の自治体での事例ですが、解析結果で現状は畑となっている箇所が発生している浸水に関して、ここが将来開発されると、いまそこで発生している浸水が大規模な浸水被害として顕在化して

くることを指摘し、リスク評価に反映することができた事例もありますので、浸水シミュレーションの実施はメリットが大きいと実感しています。

ただ、問題と感じている点として、浸水実績が報告されていない箇所では対策の必要がないと判断されている自治体が少なくないということです。報告されていない箇所については“隠れた浸水”を見落としているのではないかと危険視しております。

今後、ハザードマップにおける取引対象物件の所在地について説明が義務化される状況でもありますので、このあたりをどのように対応していくかが課題です。ハザードマップへの記載方法については、地域住民の方々に誤解なく伝わるように表記していくことはもちろんですが、最近では、内水浸水にかかわらず、SNS等を通じて地域住民の方々からいただいた情報を活用できるシステムを導入している自治体があります。これらの情報を積極的に活用することで、内水浸水想定区域をリアルタイムで更新し、精度を高めていくことが必要なのではないかと考えています。また、こういった取組みを進めることで、地域住民の方々も浸水対策への関心が高まっていき、公と民が連携することでよりよいものが作れるのではないかと思います。

こういった情報の収集・整理は、今までは自治体の職員が実施している状況ですが、こういう作業を職員のみで対応していくことには限界があるのではないのでしょうか。SNS等を使ったシステムを活用することに加え、浸水発生時に収集する情報はこういったものが必要であるか、取りまとめはどういった様式がよいのか考えています。また、技術の継承も重要となってきますので、アドバイスをしていくことの重要性も感じており、ハザードマップを作成する際にはそういった部分まで踏み込んで提案を進めている状況です。

(次号に続く)