

令和6年度都市建設委員会行政視察報告書

都市建設委員長 前田 健一郎

【視察日程】 令和6年10月29日（火）～10月31日（木）

【視察委員】 委員長 前田 健一郎
副委員長 青山 雅紀
委員 石川 美香、小坂 さとみ、安喰 初美、
松坂 吉則、亀井 琢磨、小松崎 文嘉、
向後 保雄
随員 渡邊 健嗣、市場 涼介

【視察地及び調査事項】

- 1 広島市豪雨災害伝承館（10月29日）
（1）広島市豪雨災害伝承館について
- 2 広島県（10月30日）
（1）災害時のインフラ対策（主に下水道）について
- 3 福山市（10月30日）
（1）持続可能な下水道事業と災害時のインフラ対策について
- 4 神戸市（10月31日）
（1）災害に強い下水道システムの構築について
（2）下水道施設の耐震・耐水化について
（3）「こうべ再生リン」プロジェクトについて

【視察報告】

1 広島市豪雨災害伝承館

(1) 広島市豪雨災害伝承館について

調査目的	77人が亡くなった平成26年（2014）8月の広島市の土砂災害から今年で10年となった。伝承館は、復旧や復興が進み、次第に街並みから災害の痕跡が消え、災害の記憶や危機感が希薄になりつつある中において、「この災害の記憶を教訓として次の世代に継承していきたい」という被災者の強い思いから、令和5年9月1日に整備された施設である。自然災害から得られた教訓や知識に触れ、災害に対する知見を深める。
視察概要	1 調査項目 (1) 広島市豪雨災害伝承館について（現地視察）   2 説明者 広島市豪雨災害伝承館 副館長 広島市都市整備局都市整備調整課 課長補佐

	<p>3 主な質疑（□：質疑、■：答弁）</p> <p>□宅地造成を進めたところの被害が大きかったと思われるが、市に対して今後開発を抑制すべきであるなど申し出たことはあるか。</p> <p>■土砂災害区域には、土砂災害警戒区域（イエローゾーン）と土砂災害特別警戒区域（レッドゾーン）があるが、市街化区域内の特別警戒区域で住宅等の建築制限や、市街化調整区域への編入、いわゆる逆線引きの検討を始めたばかりである。</p>  <p>□災害のあった安佐南区、梅林地区の人口はどれくらいか。</p> <p>■現在は約 5,000 人で災害時は約 3,500 人ほどだった。</p> <p>□災害のあった梅林地区の人口は増えたということか。</p> <p>■災害によって土地の価格が半分となったことで、不動産会社によって、大きな建物が建った。今は新しい住宅が増えている。他の住宅地に比べ、梅林地区の土地の価格は安い。災害を契機として、現在都市計画道路を整備していることで、利便性が向上し、今後も人口が増えていく見込みである。</p> <p>□広島市では、防災行政無線屋外スピーカーの設置は今後も行っていくのか。</p> <p>■担当部署が異なるため、詳細は不明だが要請に応じてスピーカーの設置は行っており、設置個所は増えている。ただ、大雨の際は、当然窓を閉めているため聞こえない。そういう場合は、広島市の防災アプリ「避難所へ Go」が有効であり、様々な情報が入ってくる。避難所の収容人数を考慮すると、地域住民を皆受け入れることは不可能である。今伝えていることは、避難所に避難するのではなく、避難所はトイレや避難物資を受け取る場所ととらえ、自宅等別の避難場所を確保しておくということである。</p>
委員の所感	<p>○副館長からの説明で驚いたのは、伝承館で働く職員の 2 / 3 が被災者だったことだ。館長・副館長も被災者で、生の声を聞くことができた。伝承館を通じて、この災害が二度と起こらないように、また、次世代に語り継ぐことが我々被災者の役目という言葉に熱がこもっていた。</p> <p>今ではよく使われる「線状降水帯」という言葉が、広島の豪雨災害から使われ始めたと初めて知った。</p> <p>災害以降梅林地域の地価が下落し、住宅会社の寮などが建てられ人口が増えてきていると聞き複雑な気持ちだ。また、逆線引きなど全国でもめずらしい状況にあり、役所も大変苦労している。解決は政治の役目だ。一番心に残った言葉は、ハード面での支援は進んでいるが、「こころの復興が進んでいない。」である。とても重い言葉であり、政治家がしっかりとフォローしなければならない事案と感じた。</p> <p>○平成26年（2014年）8月豪雨災害より10年が経過し、被災された方々（6名）が今スタッフとして働いている。このような伝承館は千葉市にはないが、しっかりと後世・子供たちに伝えていくことは非常に重要だと再認識した。</p>

伝承館周辺の被害は多大だった。100mmの雨が2時間半降り続いた地域である。特に線状降水帯（初の発生）の当時の状況を詳しく説明いただき、その怖さ、また、対策の必要性も強く感じた。千葉に持ち帰り、防災対策課とも連携を取って、さらなる対策の強化につなげたい。

○被災者である副館長の話は、その時の様子や住民の心の話だったため、インフラを整えるだけではなく、心のケアも大事だと感じた。

1,900の自治体で防災リーダーを育成したとのこと。

小学生が地図で安全な道を作って、家に帰る方法を考える取組をしている。自分たちで考えて行動できるようにすること、また、小学生のうちから救命ができるように本市においても学ぶことが必要だと感じた。

梅林学区復興まちづくりプランを広島市に提案していた。

伝承館は、被害を受けてどのようにやっていくのかという展示となっている。学術的な防災教育研修を実施しており、NIPPON 防災資産として、優良認定を受けている。自分の命を自分で守れる学びが大事だと感じた。

逆線引きをして、危険地域を市街化調整区域にして家を建てないようにして地域の方の安全を守っている取組がわかった。

○リーフレットに記載のあった【あのつらい思いを子や孫たち、そしてすべての人々に二度と経験してほしくない。また、もし災害が起きても犠牲者が一人も出てほしくない】というシンプルな言葉であるが、災害時に起きた凄まじい出来事と、被災後に心に残る精神疾患の実態を伺い、この言葉の深さをしみじみと感じた。伝承館は、元被災者による団体が市からの委託を受けて管理や来場者への説明をしており、被災者の言葉は、当時の実感がこもっていた。単に、当時の被災者という立場だけではなく、防災アドバイザーの資格をとり、防災時のケアの指導ができる体制づくりをされていることは、すばらしい。また、子ども達をはじめとする人々の教育施設にもなっている。さらに、心に傷を残した人達のコミュニティの場としても非常に大切な場所であることもわかった。精神疾患により多大な医療費がかかっているとのことであるが、最終的に心の不調は、人との繋がりが解決する大切なものであり、今もなお繋がりは残り続けている。

千葉に持ち帰り、直ぐに取り組みみたいと思ったものとして、災害時の一時退避場所や、通るべき道のマップを子ども達が作成している取組、また、防災かまどベンチである。伝承館は、過去の教訓を忘れないというだけの場所ではなく、教育、地域コミュニティなど、体系的・学術的な防災に取り組むことも視野にいれた素晴らしい施設であった。そのポイントは、地域と行政が共に話し合い、ときにはケンカとなっても、話し合ってきた結果の賜物である。

○伝承館の運営は指定管理者とのことだったが、職員のほとんどが被災者だということで、二度と同じ災害を起こさないためにという熱い思いで取組をされていることを感じた。単に災害の記録にとどまらず、防災・減災についての啓蒙や防災教育など、災害への備えや命を守るために身に着けておくべきことを、体験をとおして発信している点はすばらしいと思った。災害から住民を守るために何が必要なのか、住民と行政が意見を出し合い形にしていくには様々な苦労があったと思うが、時間があれば話し合いの経過などについても聞きたかった。

災害時に適切な情報をとどけるための防災アプリについて紹介されていたが、情報弱者にどのように届けていくか課題であると感じた。

○被災者のこころの復興が大切である。インフラや復興整備は進んだが、自宅、集会所、サロン（コミュニティーの再建）が重要。

1/3 の住民がいなくなった地区がある。地区の小学校で防災授業（DIG：Disaster Imagination Game）、地図上で防災訓練、子供たちがブレゼンを行っている。

梅林地区復興まちづくりプランを市に提言したとのこと。

被災想定を自らが作り出し、どうしたか、どうしなければならないのか、考えること、みずから動くことが重要である。伝承館が、災害対策研修施設であり防災施設となっている。

○平成 26 年、30 年の豪雨災害は、今も記憶に新しく、鮮明に蘇ってくる。私自身、30 年 7 月豪雨時には、隣県の岡山県に災害ボランティアで入ったが、広島市や周辺自治体の状況が気がかりで「広島にも支援に行きたいが…」と思っはいたものの、結局支援活動には入れず、非常にもどかしさと申し訳なさが入り混じった気持ちであったことを思い出した。今回、訪問できてよかった。あの日、テレビ等で見た状況が起きた場所を実際に訪れることができ、そしてまたこのような公設の「災害伝承館」なる施設が建設され、実際に被災された地域住民の方々が運営に携わっておられることは、非常に意味のあることと強く感じた。防災・減災のための意識・啓発、記憶の継承は重要な取組であるが、地形・地勢の面からのハード面での対策や対応も進んでいることが伺えたが、どこまで今後の災害時に効果があるのか、効果を発揮するのか、非常に気になる場所であった。（大雨が降るたびに、広島方面の被害が気になるため）

○まず、線状降水帯についての説明に対する具体性を非常に感じた。

1 時間に 100 ミリを超える雨が 2 時間半降った場合の状況についてだが、傘をさしていると三角の部分がたわむほどだったということがわかった。また、周囲の音は全く聞こえなくなり、自宅の前に土石流のダムができていたとのこと。臭いも記憶に残り、木などが削られる、どちらかと言うと新木のような匂いだったようだ。また外を歩いている人は視界が全く遮られ周りの景色がわからなかったということだった。そして 9 時間後どこに逃げていいかもわからず、へりに釣られて脱出する人が見え、それを待つことしかできなかつたようだ。以上が降水量に対する肌感覚に対する所感である。説明者の妻も PTSD について最近まで高額医療控除を受ける程だったようである。

地域の 3 分の 1 が移転し、防災対策の検討が必要であると感じ、梅林地区づくりプランの概要を見せてもらった。主だったものは、医療用コンセントの設置、避難道路の設置、崖対策の修繕、AED の講習用の機材の設置、屋外スピーカーの設置等だったようだ。傾斜地に現在も住宅が増えており、逆線引きと呼ばれる建築規制の検討も喫緊課題だったようだ。しかし、3500 世帯だったこの地区も 10 数年が経過し、5000 世帯ほどになっているようである。人の記憶は薄れるので、これらに対策も必要と感じた、祠や意味ありげな地名などにも、注意が必要で、歴史の再確認も重要と感じた。

○広島市安佐南区、北区での豪雨災害により、77 名の命がうばわれた。副館長は、においがつくのがいやでいまだに外に洗濯物を干せないとのこと。こころの復興はいまだに治まっていない。現在、災害減

	<p>災啓発活動が続けているとのこと。小学生による DIG (Disaster Imagination Game) をやって防災減災の勉強をしている。 被災者が中心となって広島市豪雨災害伝承館を運営している。AED が 10 個あり、1 か所に 10 個あるところはない。45 分でのトレーニングを行っているので、小学校の 1 時限として実施ができている。素晴らしい施設である。</p>
--	---

2 広島県

(1) 災害時のインフラ対策（主に下水道）について

調査目的	平成30年7月3日から8日にかけて、広島県内各地で観測史上初となる記録的な豪雨に襲われ、多くの人的被害や、家屋やインフラといった物的損害など、戦後最大級の被害がもたらされた。 県内の早期復旧への取組等を確認するとともに、県が担当する流域下水道についての復旧への取り組みや今後の災害時の対策について確認し、本市の参考とする。
視察概要	1 調査項目 (1) 災害時のインフラ対策（主に下水道）について ア 平成30年7月豪雨災害等の復旧・復興について ・ 豪雨災害の概要 ・ 被災状況 ・ 初動対応（応急復旧等） ・ 復旧・復興に向けた対応 ・ 令和3年7月・8月豪雨の状況 ・ 初動対応及び改良復旧プロジェクト ・ 各事業による災害発生の抑止効果 ・ 被災後の対応（各種取組） イ 広島県の下水道について ・ 広島県の下水道の概要 ・ 平成30年7月豪雨災害 ・ 防災・減災の取組み 2 説明者 広島県土木建築局 技術企画課 参事 広島県土木建築局 都市環境整備課 参事、主任 広島県上下水道部 流域下水道課 施設整備G 主査



3 主な質疑（□：質疑、■：答弁）

- 災害を契機に砂防事業が国直轄となったことによる効果等はあるか。
- 国道2号・山陽自動車道や新幹線などの重要な交通網や山裾まで広がる家屋連坦地域といった大規模な部分を国が担ったことで、県との役割分担が明確となったこと、また、大手事業者による機動力も国直轄による効果と考えている。
- 千葉市の場合は急傾斜地が少ないが、急傾斜地に作った砂防堰堤が被災した際、それを復旧させる場合の費用負担はどのようになっているのか。
- がけ崩れ急傾斜地の崩壊対策事業の場合は、千葉市同様、県と市で、がけの高さや住宅家屋の数によってまずは役割分担を決めて、受益者負担金を課している。今回の場合は、県が整備した急傾斜地崩壊対策事業のものが崩れたということで災害復旧工事を行ったものであり、受益者負担ではなく、公共土木施設災害復旧事業により施設復旧を行った。
- 砂防堰堤の寿命はどれぐらいなのか。
- コンクリート製品であるため50年程度というところではあるが、この市町村でも同じように5年に1回などの定期点検や豪雨や地震があった際の異常時点検といったところで、適宜補修等の予防保全を行いながら、なるべくライフサイクルコストを延ばしつつ長寿命化を図るように努めているところである。
- 関東圏で急傾斜地が多いのは、千葉市よりも横須賀や横浜だが、広島との地域的な特性の違いはあるのか。また近年、西側から豪雨のエリアが広がってきていると感じており、今後関東でも起きるのではないかと思っているが、参考として考えを伺いたい。
- 詳細はわからないが、土質の違いもあるのではないかと。広島では県下の約50%が花崗岩であり、風化が進むと、まさ土となり、一定以上の水を含むと崩れやすい性質がある。こうした地域はどうしても土砂災害が多く発生するものと認識している。豪雨エリアについては、これまで県北西部が多かったが、最近はこれまで降っていない、雨に慣れていない地域に多く線状降水帯等が発生しているような印象を受けている。
- 
- 広島県や広島市ではどれぐらい下水道の耐震化等が進んでいるのか。
- 広島県の場合、管路や施設に関して全国平均より少し低いところである。下水道の耐震対策に特化した事業を行っている団体は県内では少なく、広島市や福山市である。予算面からも制約があり、改築や浸水対策のタイミングで耐震化を一緒に進めている状況である。
- 豪雨以外の地震災害に対して、下水道の復旧はどのくらいの目途で想定しているのか。国の基準に準じてということか。
- 広島県では各市町へのヒアリング等も行っていない状況であり、今後

	<p>の検討課題である。また、直近の能登半島地震を受け、国がどのような方針を示していくか注視している。</p>
<p>委員の所感</p>	<p>○広島県は全国的にも災害が起きる可能性が高く、地形・地質的にも大災害に発展する確率が高い。各市と連携を密にするために協定を結んだり、定期的に会議を持っていることは災害時にとっても有効であるため、千葉市も県と密にしていかなければならない。</p> <p>浄化センター等は、一度浸水すると、修理・復旧に長時間と莫大な費用がかかることがわかっているので、平時にしっかりとした対策をしなければならない。また、耐震化対策についても古い建物が多いため、早急な対策が千葉市の施設にも必要だ。</p> <p>○広島市、広島県の災害対策への取組は、近年発生した平成 30 年 7 月豪雨を軸にして、さまざま進められている。千葉市においても、令和元年台風の被災を受け、対策も強化されているが、地震含め、改めて意識を高め、さらなる対策強化を進めていく必要を感じた。</p> <p>下水道における防災対策は、本市もさらに進めていく必要があり、防災対策課との連携も今まで以上に進めていきたい。マンホール蓋の飛散対策、隆起防止対策を推進していきたい。</p> <p>浄化センター外周に止水板設置計画について、対策が講じられており興味があった。</p> <p>○大規模災害時の協力建設事業者登録制度を創設して、大規模災害時の公共土木施設の早期復旧に向けた体制作りを強化していることで、応急工事が必要なときに建設事業者を、確実かつ迅速に確保することができることは必要と考える。</p> <p>デジタル技術を活用したデータにより、土砂災害、啓発、伝承していくことが大事。災害が起きたときの状況把握と迅速・的確な情報発信が必要である。</p> <p>本市においても、災害が起きた際、迅速な対応ができるようにデジタル技術を活用すべきと考える</p> <p>○広島県域における、上下水道の災害対策とは、浸水対策であることが特徴である。一方、本市及び、恐らく関東地域においては、地震における、設備の亀裂や破損の対策ではないだろうかという点で、若干、取り組む視点が異なると感じた。地域別に異なる視点の取組であることは、当然としても共通して重要なこととして、①正確・迅速な情報把握 ②的確な情報発信 ③適切な指揮 ④人材育成 ⑤災害経験の伝承・記録 5つの共通点は、全て人が行うということである。</p> <p>本市においては、本市職員の人材育成は、元より必要なことであるが、幸いにも本市は、大きな災害に遭遇していないことから、現実的な想定を元にした取り組みに手薄感がある。その為、例えば、本市が被災地の支援派遣をしていることから、その実情を元に本市に必要な対策と人材育成に繋げてもらう取り組みについて確認していきたい。</p> <p>また、市民においては、行政へ情報発信の充実を求めることは当然であるが、一方、市民自身も、複数の方法で情報受信できる自身の体制を確保する必要がある。(地域放送、ラジオ、アプリ) 高齢者だからアプリが使えない、というのではなく、市民にも学んで頂く必要があることを認識してもらい、また、その為に市民教育への取組が不可欠である。</p>

- 広島は山の裾野に住宅が建っており、豪雨による土砂災害対策に力を入れていることがわかった。下水道施設整備においても、浸水対策として浄化センターの機能が維持できるよう防潮堤や防水扉等を設置するなど地形や地理的条件にあわせた対策が行われているのだと感じた。管路が壊れた場合、復旧するまで9か月かかったという話であったが、住民にとって下水道はなくてはならないものなので、一日も早く復旧できるよう応急処置も含めて様々な想定をしておく必要があると感じた。災害時は行政だけでは復旧していくのは難しいため、住民はもちろん、民間事業者や専門家の力も借りて前に進めていく体制を機能させていくことも大事ではないかと感じた。
- 雨水、豪雨対策は通常通りであり、国の方針とあまり変わらない。河川、砂防、土砂災害が中心。千葉市と災害の想定が異なり、地震対策、下水道耐震はあまり行っていない。一部参考になるが、千葉市には難しいと感じた。復旧マネジメントは改善の余地がある。
- 「平成30年7月豪雨災害」の記録冊子を読んで、改めて、広島県内で広範囲に土砂災害や水害が起きたこと、これからも起こりうるリスクを痛感させられた。一方で、土砂災害防止対策としての砂防ダムを設置、急傾斜地の崩壊対策事業などの取組が進められていることもよく理解することができた。災害時の下水道の浸水対策については、平成30年7月豪雨時の被災状況とその対応状況について説明をいただき、緊急時にやるべき対策、中長期的に講ずべき対策をイメージすることができた。本市の災害対策についてもあらためて確認していきたいと思う。
- 砂防堰堤の効力と改修について、降水後のチェックの必要性と、整備後は公共修理なので備えが必要と感じた。直轄砂防区域での直轄化による効果については、大手事業者が入るので対応が早いとのこと。横浜・横須賀・千葉市の一部の急傾斜地との共通点として、花崗岩質との違いはあるが、気候の変化が重要である。下水配管の寸断に対する仮復旧、配管の修繕とともに仮排水の必要性を感じた。下水処理場の浸水被害が大きいので対策の必要性を感じた。
- 地域住民との連携が大事とのこと。昭和20年9月の枕崎台風被害から何度も災害を経験し、そのたびに対策をしてきた結果、被災後の対応で大事なことは、1つに災害調査・対応の迅速化・効率化、2つに情報共有・情報発信、3つに災害経験・技術の継承、地域における防災力の向上である。下水道対策について、上水道が復旧しても、下水道が復旧していないため、上水道が使用できない事例があった。今後は、下水道BCPや災害訓練等を図るとともに、関係機関との情報共有を密に行うことが大事である。浸水対策について、防潮堤防を設置することを基本とし、出入口には脱着式アルミ防水板を設置しており、耐震工事については、SCプラグ工法により実施していた。

3 福山市

持続可能な下水道事業と災害時のインフラ対策について

(1) 福山市上下水道事業中長期ビジョン「抜本的な浸水対策」について

(2) リン吸着バイオ炭(たん)によるリン回収および炭素貯留技術の実証事業について

<p>調査目的</p>	<p>(1) 福山市上下水道事業中長期ビジョン「抜本的な浸水対策」について 福山市では、平成30年7月豪雨により県内最大の約2,000haに及ぶ浸水被害、約1,300棟の床上浸水が発生した。頻発する自然災害への備えとして、「二度と床上浸水被害は起こさない」という強い決意のもと、国・県等と連携し概ね5年間の「抜本的な浸水対策」に集中的に取り組まれていることから、その対策等について本市の参考とする。</p> <p>(2) リン吸着バイオ炭(たん)によるリン回収および炭素貯留技術の実証事業について 下水汚泥の有効活用にむけ、(株)フジタ・住友重機械エンバイロメント(株)・東北大学・国際農林水産業研究センター・福山市共同研究体は、国交省の令和5年度補正下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）に採択された。バイオ炭を用いて脱水ろ液等からリンを回収することで、より安定的かつ経済的に下水汚泥資源の肥料利用を図る技術について実証するとしており、本市の下水汚泥有効活用の参考とする。</p>
<p>視察概要</p>	<p>1 調査項目</p> <p>(1) 持続可能な下水道事業と災害時のインフラ対策について</p> <p>①福山市上下水道事業中長期ビジョン「抜本的な浸水対策」について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浸水対策事業について ・抜本的な浸水対策 ・浸水対策事例（雨水貯留施設の整備、事業間連携下水道事業） <p>②リン吸着バイオ炭(たん)によるリン回収および炭素貯留技術の実証事業について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福山市松永浄化センターの紹介 ・B-DASHで採択されたリン回収技術の概要 ・松永浄化センターでのB-DASH事業（下水道革新的技術実証実験） ・今後の展望



2 説明者

福山市上下水道局施設部施設整備課

課長補佐兼次長（雨水担当）、技師

福山市上下水道局施設部水づくり課 課長、担当

3 主な質疑（□：質疑、■：答弁）

（①浸水対策）

□下水道のポンプ場を今後も建設していくと思うが、どこが受注しているのか。

■建屋のないような小規模なポンプ場であれば、市内業者が主となるが、大規模なものであれば土木工事は大手建設会社のJV、建築工事は市内業者となっている。また、大規模な機械・電気ポンプ設備は製造から設置までを求めることとなるため、大手企業となる。

□機械設備の更新サイクルはどのくらいか。

■機械設備の耐用年数は20年だが、福山市の場合、上下水道事業のアセットマネジメントを策定しており、使用年数基準を40年とし、また電気設備についても耐用年数は15年だが、同様に40年まで使用して更新するということになっている。

□ソフト面の対策としての止水板設置補助事業の申請実績についてどのように考えているか。

■やはり工事自体のハードルがなかなか高いものと考えている。止水板のみで対応できるわけではなく、浸水を防ぐには地形にもよるが四方を囲む工事が必要になったり、補助の限度額が50万円であることから、個人宅では皆さん考えるところがあるのだと思う。ただ、補助事業の周知は十分に行っているところである。



□危機管理型水位計や河川監視カメラの設置を行っているとのことだが、どのように展開しているのか。

■危機管理型水位計は、それまでは行われてはいなかったが、西日本豪雨を受け、県において新たに設置したり、国も1級河川にはもともと設置していたが、積極的に設置して浸水被害前の避難行動につながるよう取り組んでいる。県等のHP上で公開しているため、状況を見ながら避難行動につながるものと考えている。

□避難に関する啓発活動として、地域住民や学校に対し出前講座を行っているとのことだが、上下水道局として浸水対策に特化して行っている事業なのか。

■上下水道局独自で出前講座は行っているが、水道と下水道が一体となったような講座であるため、浸水対策に特化したものではない。ただ、折を見ながら雨水幹線内部の現場見学会等で浸水対策についての周知は行っている。

	<p>(②リン吸着バイオ炭)</p> <p>□実証実験1年目と思うが、プライムカーボン製造量の予想は出ているのか。</p> <p>■実証実験であるため、製造量について検討はしていない。流動的なスケジュールではあるが、来年度4期に分けて1日あたり約500kgの脱水汚泥を生産予定であり、脱水汚泥を汚泥炭化して検証することとしている。</p> <p>□実証実験で行うリンの循環型サイクルは非常によい。現状として肥料は、ほとんど海外から輸入に頼っており、それが国内で調達できるようになればいいのだが、生成した肥料の流通はだれが担うことになるのか。</p> <p>■下水資源の肥料化は本件の実証実験以外の違った手法でも進んでいる。関東地方ではJAと連携しているという話を聞いているが、福山市の場合、共同研究体の株式会社フジタからするとJAとの連携は難しいと聞いている。流通の受け皿については一番重要となってくることから、今後重点を置いて取り組んでいく予定である。</p>
委員の所感	<p>(①浸水対策)</p> <p>○福山市浸水対策は、かなり進んでおり、貯留施設や新しいポンプ、雨水幹線など、二度と床上浸水をさせないという強い思いが伝わってきた。避難等の関連では、要所に監視カメラ、地域住民、子供たちに出前講座等で周知することはとても大事だ。その中でもリーダーの育成は、防災・減災においても必要である。</p> <p>○福山市でも、広島市と同じく、平成30年7月豪雨における市内の浸水被害を元に、様々取組が強化されている。治水対策はハード、ソフト両面でしっかりと整備を進めていく必要がある。千葉市でも、13重点地区への対策含め、雨水対策における計画を前倒しで行うことも非常に重要と感じた。雨水貯留施設は3箇所目（グラウンド下に設置）とのことで、千葉市では現在1か所であり、さらに推進していきたい。</p> <p>上映された「ピース！ピース！ふくやま」のように、このような映像配信により、市の取組等を紹介できるようにしたい。</p> <p>○治水対策では、①流下能力の向上 ②排水機能の整備 ③堤防護岸の強化 ④適切な維持管理 ⑤ソフト対策 をしている。</p> <p>浸水対策事例として、雨水貯留施設の整備を中学校のグラウンド地下に雨水を一時的に貯留する施設を整備している。また、施設の見学を生徒が見学できること、アピールビデオがあることで市民にもわかりやすく、市がどのように浸水対策をしてくれているのか理解しやすい。本市でも現場見学、ビデオ作成したら良いかと思う。</p> <p>事業間連携下水道事業でポンプ場を作成し、浸水対策している。こちらも現場見学、ビデオ作製により市民の浸水対策への関心が深まると思う。</p> <p>○都市化の進展に伴い大雨による浸水被害対策の必要性が増している。過去の大きな被害は、平成30年7月の豪雨で浸水したのが2,198棟と深刻である。福山市は、止水板設置に50万円程度の補助をしているが、表だけ板を設置しても、効果はさほどなく、よって、年々補助を受ける件数が減っている。地下に大規模な雨水貯留施設を整備して</p>

いることは、効果があると思われるが、莫大な設備投資費用とランニングコストが必要となり、その財源は、市民からの税収入である。子供たちの未来永劫を考えれば、本当にピース&ピースだろうか？と思った。莫大な費用がかかるとはいえ、行政が、対応すべき課題であるが、地域住民個々の努力も必要ではないかと考える。例えば、浸水家屋の分布をみれば、地域で一軒だけが床上浸水している家屋の原因を市で共有し、個々の対策・努力に繋げてもらうことも必要ではないかと考える。また、昨今の浸水被害の原因は、気候変動によるものであるが、その多くは、人間の行動が起因している。都市化の快適な生活環境は反面、土壌をコンクリートで覆い隠して、本来、地球が果たす役割（この場合は、雨水を受け止める機能）を阻害している。

起きていることに対しての対策だけに目を向けるのではなく、その原因にも目を向けて、本来ある、自然を取り入れた地域づくり（人間の行動を変えることも含め）やグリーンインフラの活用の勉強会をやることも有益ではないかと考える。

○水路整備とポンプ場で対策している。エリア対策（蔵王地区）あまり新しい取組はないと感じた。雨水貯留施設も多くの都市で行っている。東京にはもっと大きな規模の貯留施設がある。ポンプ場は大手JVが施工、競争が働かない。施設は20年で改修、アセットマネジメントに基づき40年で再更新しているとのこと。

○浸水対策について、基本的な事項も含めて、現状、課題、考え方、取組状況について伺うことができ、良い学びとなった。「雨水貯留施設の整備」や「雨水管の幹線整備」では、ハード整備による効果はもちろんのこと、地元住民などに現場見学会を開き、参加してもらうという取組は、小さな取組ではあるが、下水道事業及び雨水対策を知ってもらうという意味で、大切な取組と考える。私の地元でもこうした浸水対策に取り組んでもらっているが、こうした取組を生かしていきたい。ハード事業は、普段は目に見えず、当たり前のような存在だからこそ、ソフト事業の推進とともに、治水対策・雨水対策を「我が事」として住民に考えてもらうことが大切だと考える。

○浸水対策のうち、流下能力の向上、ボックスカルバートの拡大、ポンプの能力向上、防水板は千葉市と同じだが、雨水貯留施設は1つ1つが深く作っており、市でも深くすべきと感じた。

○平成30年7月豪雨（西日本豪雨）での約2,000haが甚大な被害を受けたことから、5年間の抜本的な浸水対策に取り組んでいる。次の5つの対策方針を策定。①流下能力の向上 ②排水機能の整備 ③堤防・護岸の教科 ④適切な維持管理 ⑤ソフト対策

①は水路改修・水路新設 ②は排水機整備、ポンプ増設、逆流防止ゲート設置 ④は遊水地掘浚

(1) 事例1：雨水貯留施設の整備→松永中学校のグラウンド地下に雨水を一時的に貯留する施設を整備した。

(2) 事例2：事業間連携下水道事業

令和7年6月の完成を予定

蔵王雨水幹線と蔵王ポンプ場を建設

本市でも菰池公園や千葉公園地下の貯留槽があり、対策している。

(②リン吸着バイオ炭)

○食料安全保障の要となる資源である。現在の世界情勢では今後の入手

	<p>が困難となるので、千葉市の農業でも活用できるように早急な活用が求められている。市としても貴重な収入源となる可能性を秘めている。SDGs の観点からも優れている。(カーボンマイナス)</p> <p>○今後、リンの輸入は年々少なくなっており、国のほうでリンを効率よく回収する動きが重要となってくる。本市でも南部浄化センターにて取組も進められているが、都市建設委員会において、しっかりと調査研究していきたい。</p> <p>○化学肥料はほぼ全量を輸入依存しており、中国などから輸入している。国際価格が高騰し、食料安全保障のための安心・安全な循環型リン回収の確保の検討を進めてきたとのこと。リン吸着バイオ炭によるリン回収により、安定的かつ経済的に下水汚泥資源の肥料利用を図る技術について実証中。本市においてもリン回収予定のため、福山市の実証事業概要を参考にしていきたい。</p> <p>○汚泥からリンを取り出し、堆肥化し農産物栽培の循環の取組は、本市が取り組んでいるものと同様である。福山市は、圃場での栽培実験をしており、堆肥効果が出ていることが分かった。本市は、農業センターがあるのが、圃場での実証実験協力がされているのか、確認したい。また、最終的には、農家や野菜作りをする市民に使いやすい環境づくりも必要であることから、堆肥の流通・価格についての検討が必要であるため、関係者との意見交換や連携が不可欠である。行政の縦割りをぶち破り、他部局や業界、市民と繋がって進めてもらいたい取組である。</p> <p>○下水汚泥に含まれるリンをリン吸着バイオ炭によって回収する実証事業については CO2 の削減や食料危機への対策、SDGs などに効果があるとされているが、設備投資をした以上の経済性が得られるのかはまだ不確定であると感じた。下水汚泥の有効活用について他市の取組を学んでいきたい。</p> <p>○実験段階であり、あまり参考にならない。</p> <p>○「リン回収・活用」について、実証途中の福山市。先進自治体の神戸市の2自治体の取組をそれぞれ学ばせてくれた事務局の皆様の配慮に感謝したい。福山市では、まさに今年度から民間企業・研究機関等を巻き込んで、国の B-DASH プロジェクトとしてスタートしたとのことであり、非常に興味深い内容であった。</p> <p>神戸市は「肥料」として、福山市では「リン吸着バイオ炭」としての活用で、同じリンの活用でも少し方法が異なる(あるいは他にももっと活用方法がある?)ようであったが、いずれにせよ、地球環境のため、持続可能な下水道事業のため、リン回収・活用は有効な事業と感じた。本市での研究・本格運用に向けては、産学官との連携、取り出したリンの市場における流通や活用について、どうあるべきなのかを考えていきたい。</p> <p>○有機リン吸着後のバイオ炭として活用し1ℓあたり数100mgのリンが吸着しており、約82%と効率的であった。有害成分も少なかったようだ。愛媛から炭を入れて、年間数トンであるようだ。</p> <p>○カーボンニュートラルではなくカーボンマイナスとのことで、これは良いことづくめであるので、千葉市でも実施すべきである。</p>
--	---

4 神戸市

(1) 災害に強い下水道システムの構築について

(2) 下水道施設の耐震化・耐水化について

(3) 「こうべ再生リン」プロジェクトについて

<p>調査目的</p>	<p>(1) 災害に強い下水道システムの構築について 阪神淡路大震災や東日本大震災など、大規模地震や津波は、下水道施設についても処理場の機能停止、管渠の破損などが発生し、市民の健康や社会活動に重大な影響を及ぼす。このことから、神戸市においては「災害に強い下水道システムの構築」を目指し、大規模な管渠整備を順次実施、市内5処理場を結ぶネットワーク幹線を構築した。完成により、ほかの処理場に汚水を送水することで、下水処理場が機能停止した場合のバックアップが可能となっている。 大規模災害の教訓からの対策等について、本市の参考とする。</p> <p>(2) 下水道施設の耐震化・耐水化について 神戸市における下水道施設（処理場・ポンプ場）の耐震化、耐水化の実施内容、現在の状況、今後の予定等について確認し、本市の参考とする。</p> <p>(3) 「こうべ再生リン」プロジェクトについて 近年、輸入依存度が高い肥料原料の国際価格が不安定化し、下水資源を肥料利用する必要性が高まっている。神戸市の下水処理場では、下水から貴重なリンを効率的に回収し、「こうべ再生リン」と名付けて有効利用を行っている。肥料として利用、野菜や米を栽培し、それを食べて使った水が下水に戻ることで、リンの資源循環を実現していることから、本市の下水汚泥有効活用の参考とする。</p>
<p>視察概要</p>	<p>1 調査項目</p> <p>(1) 災害に強い下水道システムの構築について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・神戸市下水道の概要 ・下水道ネットワーク事業の背景 ・下水道ネットワークシステムの概要 ・下水道ネットワークシステムの効果 ・下水道ネットワークシステムの課題 <p>(2) 下水道施設の耐震化・耐水化について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・神戸市の下水道施設 ・阪神淡路大震災による下水道施設の被災状況 ・神戸市の耐震化対策 ・主要プロジェクト紹介（魚崎ポンプ場・西部処理場） <p>(3) 「こうべ再生リン」プロジェクトについて</p> <p>2 説明者</p> <p>神戸市建設局下水道部計画課 課長、係長（事業調整担当） 神戸市建設局下水道部施設課 係長（設計担当）、係長（施設担当） 神戸市建設局下水道部経営管理課 係長</p>



3 主な質疑（□：質疑、■：答弁）
（災害に強い下水道システムの構築について）

- 下水道ネットワークの活用として、海側に新しく垂水区垂水処理場を建設しているが、津波対策や浸水対策はどのように取り組んでいるのか。
- 津波の浸水想定上はそれほど影響を受けないものとなっており、大規模な耐震化や耐水化対策は必要としない箇所である。

（「こうべ再生リン」プロジェクト）

- こうべハーベスト肥料について、神戸市が再生リンを回収し、肥料メーカーが肥料を受注生産しているが、開発経費や運営経費を差し引いて利益はどれくらい出るものなのか。
- もともとかうべ再生リンプロジェクトは、共同研究からスタートしたところもあり、販売価格は1キロ45円としている。この価格設定は大まかに、電気代と抽出に用いる薬品添加物であるマグネシウム代となっている。さらに、生成に用いる設備は、国交省の実証実験で使用しているものを活用しており、国費で賄われているが、維持管理のうえで、人件費や修繕費がかかっているため、収支はとれていない。今後、下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた施設整備として3基目を国の補助事業として進める予定であるが、補助で賄えない部分については、検討していく。そもそも下水汚泥の肥料化は、下水での取組であることから国土交通省と協議しているが、食料安全保障の観点から生じた話でもあるので、農林水産省とも協議し、収支が取れていない部分をどのようにしていくか協議しているところである。



委員の所感

(1) 災害に強い下水道システムの構築

- 神戸市の下水道は阪神淡路大震災によって生まれ変わった。
下水ネットワーク事業では、深く埋設された汚水幹線にほとんど被害がないことがわかった。1つの下水処理場が停止した場合でも、他の処理場で下水を送水し処理できることは今までにない。費用はかかるが参考にしたい事案。新しい処理場建設にはネットワークがしっかりできるような対策をとらないと、災害時、費用面でもかなりの損失が出ることになる。技術の伝承が必要。
- 阪神淡路大震災の教訓より、下水施設の被災状況を見て、ネットワーク事業の重要性を感じた。全処理場が大口径の管きよでつながっていることで、1か所の処理場が機能停止した場合でも他の処理場で対応できる。千葉市においても、現システムとネットワークシステムの比較をして確認したい。
神戸市における供用開始後の発生した課題として、
 1. 流入下水の濃度の偏り
 2. 高濃度の硫化水素の発生
 3. 雨天時浸水による管内水位の上昇千葉市においても同じような問題、課題が発生する可能性について調査研究したい。
- 阪神淡路大震災の経験から得たこと。深く埋設された汚水幹線には深刻な被害がほとんどなかった。応急対応や復旧計画に別の選択肢があったのではないか。これらの経験から下水道ネットワーク事業の契機となったとのこと。下水道処理場間を大口径の管まで繋ぐことで、1つの下水処理場を機能停止した場合でもほかの処理場に下水を送水し処理できるようになる。
本市においても震災により、下水処理場が使えなくなることがあるため、ネットワークシステムの取組は参考になる。
- 神戸市は、大震災を経験している。当時の状況と、それを踏まえた震災、高潮対策について伺った。当時の課題として、各地に設置されている下水道施設が機能低下及び停止となった際の教訓として、ネットワークシステムを構築することにより多施設の機能を補完しながら全ての施設が機能することに努めておられる。本市も、海に面している地域があることから高潮は無縁でない。よって、本市の対応策を確認したい。
- 阪神淡路大震災の経験から、深く埋設された汚水幹線には深刻な被害がほとんどみられなかったことから、下水処理場間を大口径の管きよでつないで、1つの処理場が災害で機能停止した場合でも、他の処理場に下水を送水して処理ができるネットワークシステムを構築したという説明を聞き、発想の転換の素晴らしさを感じるとともに、ネットワークを行うことでのメリットも多いことがわかり、災害に強いインフラ整備の手法がいろいろあることを学べた。
- 下水道施設の耐震化は急がないといけない。特に地盤の弱い地区にある施設の再チェックが必要。通常通りの内容であり、千葉市でも耐震化は進んでいる。新しい内容ではない。
- 阪神・淡路大震災では、下水道施設が被害を受け、東灘処理場においては、約100日間にわたって、機能停止に陥ったなど、大きな影響を受けたことをあらためて思い知らされた。
その際に実施された運河を利用した簡易沈殿処理などの対策は、この

間の新潟中越地震や東日本大震災でも行われたとのことであり、災害時の教訓が全国で活かされていることを知ることができた。

また、震災を教訓とした下水道ネットワークシステムの構築については、災害時のみならず、老朽化への対応や施設更新等の面でも効率的であることが伺えた。本市においては、こうしたネットワークシステムのような体制はできているのか？災害時は万全か？今後の研究課題としていきたいと思う。

○最初の大都市国内震災であり、下水道システムで深い埋設汚水幹線は深刻な被害はなかった。しかし、個別対応よりネットワークを構築した。大口径大深度、低下したところを他で補う。仮設運河などで対応。現状千葉市は大災害を受けていないが、ネットワークとはいかないまでも、機能停止の際の代替は確保すべきと感じた。

○下水道ネットワーク事業は、阪神・淡路大震災によって、この事業の必要性が背景としてある。3つの下水処理場のネットワークを作ること、災害に強い下水道システムを構築する。ネットワークシステムとは、大口径の管きよ（ネットワーク幹線）でつなぐことで1つの下水処理場が止まっても他の処理場に送水して処理する。

事業期間 15年をかけて平成 23年に完成。総事業費 387億円である。システム開始後には、流入下水の濃度の偏り、高濃度の硫化水素の発生、雨天時侵入水による館内水位の上昇の3点の課題が発生。

様々課題もあるが、それを解決しながらネットワークシステムを活用することで災害時の下水道システムの安定的利用が可能であると思う。

(2) 下水道施設の耐震化・耐水化

○現在は総合地震対策計画に基づいて進んでいるが、優先的に「人命の確保」と最低限の機能確保としている。

耐震化対策

- ・既存施設が6～7の地震に耐えられるか。
- ・既存施設の柱・壁などを鉄筋やコンクリートで補強する。
- ・老朽化した施設を新築する。

大災害を想定した対策（100年に一度の高潮 1,000年に一度の津波対策など）は千葉市にも必要だ。

○施設老朽化による耐震化計画。

1,000年に一度の津波対策。広島、福山の被災体験、また、神戸も同じく（平成 30年台風 21号）被害が大きく、地震だけでなく、浸水被害が発生しており、ポンプ場の機能が停止している。

また、高潮における被害も発生しており、千葉市においても豪雨が近年数多く発生していることから、対策面を確認したい。

ハード対策の対象は洪水のみ。内水氾濫は被害想定されておらず。本市の状況を確認したい。1,000年に一度の津波対策（調査したい）

R6年度に対策が完成するとのこと。期待したい。

○阪神淡路大震災により、東灘処理場は約100日間通常の処理が行えなかった。対象とする地震（最大震度7）が発生した場合でも、下水道の流下機能、処理機能を維持しながら耐震化対策をしている。

耐水化計画の策定

1,000年に一度の津波対策は市街地においてH27～R5.3月に完了

耐水化計画の策定の過程で1処理場3ポンプ場において、浸水へのハ

ード対策が必要とのことでR8年度に完成予定、本市においても耐水処理を生かしていきたい。

- 神戸市の下水道ネットワークシステムの概要と効果、課題について伺った。先の「災害に強い下水道システムの構築について」の流れで、下水道処理施設本体の機能確保について伺った訳であるが、私は、聞いているうちに、そもそも、各家屋や集合住宅からの下水を施設に受けられたのか？管の破損等による被害などの当時の状況、また、それに対する対応をどの様に行っているのかを質問したいと思っていた。他議員が、その発言をされたので、次回、都市建設委員会の開催時では、その件を学ぶ手段はないのか？などを話し合いたいと思う。
- 管きよの耐震化については、大口径・大深度に変えたこと、またネットワークシステムを作って処理機能を停止させないようにしたことで災害に対応できると考えていることがわかった。台風や集中豪雨の際にポンプ場が浸水すると機能しなくなるため、かさ上げや防水板の設置などの対策が講じられていた。千葉市でも老朽化対策とともに浸水被害を予防するための計画が必要になるのではないかと考えた。
- 新しいものなし。当たり前の話。高潮、津波対策が千葉市より進んでいる。ポンプ場の耐震化ばかりで下水道管の話がない。我々が勉強したいのは管の耐震化、強化の話であって、論点がずれている。
- 阪神・淡路大震災を受けての、下水道ネットワークシステム（災害に強い下水道システム）の構築とともに、平成 18 年度より、下水道の耐震化計画をいち早く策定し、現在まで切れ目なく対策を進めている状況が理解できた。
耐水化については、本市においても以前の被害が発生したことから、対応が急がれるとともに、神戸市で取り組んでいる個々の対策状況なども参考にしながら、実効性ある対応となっているか進捗状況、進捗レベルなどを今後検証していきたい。
- まずは震度6～7クラスの地震に耐えられるか耐震診断を実施し、耐震補強工事を実施する。職員が利用する施設は耐震化が概ね完了。13ポンプ場の揚水機能を確保している。下水道施設の耐水化について。平成30年台風21号による浸水被害等を踏まえて、耐水化計画を策定（令和3年度）管きよの耐震についての話がなくて残念。

（「こうべ再生リン」プロジェクト）

- 日本では生産できないリンを国内で調達できるように研究している。農業がリンショックの影響を受けないようにするために開発を進めている。
- 復旧復興の過程での下水処理水や下水道施設、下水汚泥を活用し、肥料原料にしていく。千葉市はこれからだが、同様大事な取り組み。2030年までに下水汚泥資源の倍増を目指す。リンは下水中に多く含まれる。千葉における下水汚泥の有効活用について、しっかりと調査研究したい。
- 神戸市下水道事業における資源の有効利用の中で、下水汚泥の有効利用をしている。日本においては肥料の原料のほとんどを輸入しているため、下水汚泥資源の肥料利用の取組を始めた。（2011～）消化汚泥の際にMAP晶析法でリンを回収。リン回収により配管でのスケール付着低減効果もあり、リンを肥料メーカーへ販売している。本市においてもリン回収をする予定となっているため、再生リンの回

	<p>収方法、販売、PR を参考にしたい。現 100 t → 500 t を目指すとのこと。食育の授業もしている。本市においてもリン回収とともに食育の授業もよいと感じた。リン 1 k g 45 円で売っている。</p> <p>○福山市と同様に（また、本市も）汚泥から取り出せるリンを肥料化するプロジェクトである。リンを堆肥化することで、本国が輸入している堆肥を国内産とすることによる国内循環型に寄与するだけではなく、下水処理施設側にとっても、配管の閉塞解決に寄与している点で win&win の取組である。福山市及び本市の取組は、また、開発段階であるが、神戸市は、すでに、堆肥化及び、農産物ごとに効果のある堆肥を完成している点で、一歩先に進んでいる。</p> <p>課題は、コストであるが、45 円/キロの販売価格とのことだが、開発費、運営コストには、採算が見合わない額であるため、この点は、SDGS や国の食料安保の視点から、国としての取組と捉えていく必要がある。本市の開発の進捗状況を確認したい。</p> <p>○下水汚泥からリンを回収する方法としてマグネシウムを添加するという点で、前日の福山市とは別の方法で取り組まれており、リンの回収に国や自治体が力をいれていることがわかった。JA と協力して肥料化をしているとのことだったが、安定的な事業にしていくのは時間がかかるような気がした。資源循環やSDGS、食育などの観点でこうべ再生リンについて市民に理解が深まるような取り組みをされており、様々な部署での発信の重要性を感じた。</p> <p>○千葉市でも再生リン事業はすでに進んでいる（南部）。新しい取組ではない。供給先の開拓が進んでいるくらい（JA と共同）</p> <p>○リン回収・活用事業が全国的にも進捗しており、具体的なイメージや取組を理解することができ、大変有意義であった。（本市でも、「リン回収事業」の研究・検討は始まっているが、具体的にどのような中身、取組とするか、理解できていなかったの）</p> <p>リンについては、処理場の設備の維持のためにも、取り除く必要性があること、国としても下水道資源の有効活用を後押ししていることなどからも、本市においても、研究・検討を積み重ねつつ、適切なときに取組を本格化させることが望ましいとあらためて強く感じた。</p> <p>その際に乗り越えるべき課題や財源、効果の問題なども、今後の委員会の中で考えていきたい。</p> <p>○リンの回収については配管の目詰まりを防ぎ、また、食料安定のためにはコストの問題と JA との関連に問題点を感じた。</p> <p>○下水処理過程で発生するリンを有効利用するためのプロジェクトを立ち上げている。こうべ再生リンは、N、P、Mg が豊富に含まれているため、このままでも肥料として使用可能だが、JA 全農兵庫や大手肥料生産会社から情報を収集して、野菜・花用、水稲用、山田錦用にわけて、こうべハーベストの開発プロジェクトを展開している。これは素晴らしいプロジェクトであり、千葉市でも採用すべきと感じた。</p>
--	---