

中央防災会議
「大規模水害対策に関する専門調査会」(第12回)
議事録

平成20年11月12日(水)
東京グリーンパレス 地下1階 「ふじ」

開 会

○池内参事官 それでは、定刻となりましたので、ただいまから中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」の第12回会合を開催いたします。

委員の皆様には、本日はご多忙のところご出席いただきまして、ありがとうございます。

本日は、本来ならば佐藤防災担当大臣が出席される予定でございましたが、国会の関係で急遽欠席となりました。おわびしたいと思います。

なお本日は、岸井委員、木津委員、重川委員、田中(淳)委員、辻村委員、虫明委員、森地委員、山口委員は、ご都合によりご欠席、また宮村委員は遅れてご到着されます。事務局におきましても、大森政策統括官が所用のため、遅れて到着いたします。

それでは、まず、お手元の資料を確認したいと思います。

議事次第、座席表、委員名簿、次回開催予定の次に、「これまでの検討内容と今後の予定(案)」、それから資料1、資料2「大規模水害対策に関する市区町村アンケート結果の公表について」、それから資料3、資料4、参考資料1がございます。

また非公開資料といたしまして、非公開資料1、非公開資料2、非公開資料3、4、5、6、7、8、9、10、11と、非公開参考資料がございます。非公開資料につきまして、委員の皆様方だけにお配りしております。また、テーブルの上に机上配付資料を配付させていただいております。資料はございますでしょうか。

それでは、以下の進行は秋草座長にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○秋草座長 秋草でございます。

まず、議事に入るに当たりまして、議事の要旨及び議事録及び配付資料の公開について申し上げます。

まず、議事の要旨につきましては、調査会終了後速やかに作成しまして、公表することとします。また、詳細な議事録につきましては、調査会にお諮りした上で、一定期間を経過した後に公表したいと思っておりますので、よろしくお願いします。

また、審議中にはかなり不確実なことも多く議論されるわけございまして、各委員には自由にご発言いただきたいということで、審議の内容については発言者を伏せた形で作成したいと思っておりますが、よろしゅうございますか。

(「はい」の声あり)

○秋草座長 特段に異議はないようでございますので、それでは、そのように取り扱わせていただきます。

また、本日の資料については、非公開資料を省き公開することといたします。

なお、本日は2時間30分の会合となっておりますので、途中で一度休憩をとらせていただきます。よろしくお願いします。

それでは早速、議事に入ることにしまして、本日は「大規模水害対策に関する市区町村アンケート結果」について、事務局よりご報告します。これについて、本日の専門調査会で確定し、会議後に公表したいと思っております。よろしくお願いします。

引き続き、「地下鉄駅等の浸水シミュレーション」「大規模水害時における課題と対応」等について審議を行いたいと思っております。また、本日は「衛星を用いた水害観測の取り組み」及び「大規模水害に対する取り組み状況」についてご発表をいただくことになっております。

初めに、専門調査会において大規模水害対策等を中心に審議していただくこととなりますが、改めて全体のスケジュールを、今まで随分やっておりますので、整理した上で、事務局より、今までの検討内容と今後の予定について説明をお願いしたいと思っております。よろしくお願いします。

資料説明

○池内参事官 それでは、お手元のA3判、横長1枚もの、「これまでの検討内容と今後のスケジュール（案）」というものをお配りしております。

これまでの経過がこの紙の左側にございまして、専ら大規模水害発生時の状況ですとか各機関の対応状況、あるいは利根川からのはん濫形態とその被害想定、こういったものを

検討していただきました。

そして本日から本格的に、こういったものに対してどうやって対応策をとっていくのかという対策についてのご議論を中心をお願いしたいと思っております。今回は、右上のほうにございますように、まずは大規模水害対策の施策の全体像、あくまでたたき台でございますが、全体像、そのうち、特に本日はこういう避難対策を中心とした議題を中心にご議論いただきたいと思いますと考えております。

それから地下鉄の浸水想定の話、アンケートの話もあわせてご議論いただきたいと思います。

それから次回は、対策の中でも、今度は災害時要援護者の課題、それからはん濫が拡大することを抑制する対応策、あるいは排水対策、それから地下空間の問題、ビルの問題、こういったものを中心にご議論いただきます。

第14回につきましては、今度は病院、災害拠点施設、ライフライン、こういった拠点施設ですとか重要な施設の被害軽減策、あるいは機能継続性の確保策、あるいは首都中枢機能の確保、あるいは経済被害の軽減、こういったものを中心にご議論いただきます。

そして第15回からは再度振り返りまして、全体についてご議論していただきまして、報告書取りまとめに向かっていく、こんなスケジュールを事務局では考えさせていただいておりますが、あくまでもこれは予定でございまして、審議の状況によって、回数あるいは審議内容の前後はあろうかと思えます。よろしくお願いいたします。

以上でございます。

○秋草座長 ありがとうございます。ちょうど今回12回でございまして、今までが被害想定、被害像を中心にしてやってまいりましたが、これからは課題と対策というのを中心にして進めたいと思います。もちろん、いつからというんじゃなくて、行ったり来たりすると思いますが、流れとしてはそういう方向でやっていきますので、よろしくお願いいたします。

続きまして、JAXAの取り組みについて、JAXA（宇宙航空研究開発機構）の執行役の本間様より、ご説明をお願いいたします。審議の都合もありますので、大体10分程度でお願いします。

○JAXA（本間） 今ご紹介いただきましたJAXAの本間です。JAXAで人工衛星の利用全般を取りまとめる役割をしております。本日はこういう機会を与えていただき、どうもありがとうございます。

まず、人工衛星は非常に高いところを飛びますので、地球の広い範囲を一括して観測できる、特に大規模な災害の場合には非常に有効な手段ではないかと我々は考えております。また、防災関係の皆様ともそういうことでいろいろな作業を進めているところですが、本日は、特に大規模災害の中の水害を対象にして、どのような取り組みをしているのかのご紹介をいたします。

次のページ、目次になりますが、まず一般的な話として衛星の役割、それからこれまでの取り組みを簡単にお話しします。本日のお話の本論になりますが、水害時の衛星利用のいろいろな構想、それから実際にどのような活動をこれまでしてきたかということのご説明をご紹介します。最後に、今後の利用に向けての課題ということを述べさせていただきます。

3 ページに移りますが、まず、人工衛星は、先ほど言いましたように宇宙を飛びますので、地上の気象条件に左右されず安定した観測ができます。すなわち夜間であろうと、悪天候であろうと観測が可能です。もちろん広い範囲、それから人工衛星は毎日同じ時刻帯にぐるぐる回ってきますので、繰り返し観測という特徴もあります。このような特徴を生かして、今使われている飛行機等の情報収集手段を補完する形で、ここで述べております防災活動サイクルのすべてのフェーズにおいて、いろいろとお役に立つのではないかと考えているところであります。

次の4 ページに移りますが、JAXAはこれまで地球観測用の衛星を幾つか上げてきておりますが、古くは20年ぐらい前になりますが、「もも1号」という衛星を上げております。このときはたまたまですが、ピナツボの火山噴火がありましたので、その撮影等をして防災関係機関に提供したことがあります。その他、「ふよう1号」のときは不幸なことに阪神大震災がありました、そのときもこの衛星が観測して、地殻変動などの情報を皆さんに提供しております。

現在は「だいち」という衛星、これは打ち上げてからほぼ3年になりますが、かなり技術的に進んでおりまして、実際の使い方としては、それ以前の衛星に比べてかなり使い勝手はよくなっているという評価をいただいております。このように、徐々に、衛星の技術とともに使い方もどんどん革新していきつつあるところです。

次のページに移りますが、防災利用の中で特に緊急観測に焦点が当たることが多いですが、現在「だいち」という衛星を使って、このおよそ3年間の間で行った緊急観測の実績をここにお示しいたします。

件数でいいますと、合計で国内ですとこれまで24回、それから海外、これは特にアジア地域を重点的に我々は観測しておりますが、合わせて92件であります。

国内の災害の種類は、左側の下にあるように、洪水をはじめいろいろな対象があります。それから海外は、特に合計の欄を見ていただきますと、92回の緊急観測のうち、対象としている災害は、洪水というのが56件あります。したがって、海外での大規模な災害の中で水害が占める割合が非常に高いということが、この提供実績からも伺えるかと思えます。

では、どのようなことをやっているか、ご紹介いたします。水害時のときは、通常、天気が悪くて雲がかかっておりますので、レーダーを使います。衛星からのレーダーですと、雲を突き抜けて地上の画像が撮れますので、通常は、これは左の上の絵ですが、災害前の画像と、それから災害が起こった直後の画像を比較対象して、その違いを抽出いたします。違いが、目で見てわかるように、この写真の場合ですと、真ん中の写真の赤茶色の部分が災害前と後とで明らかに違うというのが判別できます。ここのエリアが洪水域であると認識ができます。

このような情報を、GISといいますか、地図の上に重ね合わせて、いろいろな活動に使われる、現在このような使われ方がされております。あるいは、このようなGIS情報までいきますと、ウェブ上にもそのまま載せられますので、直接住民の方まで含めた防災関係者にデータ提供ができるというところまで現在、関係の皆さんと協力しながら進めております。

その具体的な例としまして、今年9月に岐阜県の西濃豪雨というのが起こりましたが、7ページの資料になります。岐阜県と我々JAXAとは災害観測における協定を結びました。それで、たまたま今年の9月に大雨が降りましたので、岐阜県側からの要求を受けまして緊急観測を行いました。その観測データを岐阜県にお渡しして、岐阜県側ではその衛星データに県側が持っている情報をいろいろ重ね合わせて、最終的にはウェブ上に載せて、ここにありますような岐阜県のホームページに載せております。

この画であります。衛星から測定して、推定した浸水域というものを水色のハッチングで示しております。このときは、この観測したのは9月3日の10時40分なんです。その3時間ほど前、岐阜県の方が直接現地の調査をしています。これは9月3日の7時ごろであります。その調査の結果が赤い線で囲ってある部分であります。観測する時点が3時間少々ずれておりますが、衛星で推定した洪水域というのが実際の洪水域にかなり一

致しているということがおわかりになるかと思います。このような実験あるいは共同作業を続けて、より信頼性の高い情報を提供するように頑張っているところであります。

次は、例として和歌山県の集中豪雨での画です。8ページになりますが、計算機上の処理はしないで、そのまま、雨が降る前と後の画を人間の目で確認した結果をここに紹介してあります。熊野川の川幅が、雨が降った後、非常に広がっているのがわかります。画面のほうは1枚抜けていますので、お手元の資料の8ページをご覧ください。

こういう画像は、現場をよく知っている地元の方が見ると、違いが一目瞭然でわかると伺っております。そのお話を聞いて私も思ったんですが、例えばグーグルマップなどでいろいろな衛星の写真とか航空写真を見ますと、知らない土地ですと、どうなっているのかよくわからないんですが、自分の家の周りですと非常に細かいところまで認識できます。それと同じように、衛星のデータを判別するに当たって、単にコンピューターで比較するだけではなくて、現場をよく知っている人の判断あるいは知識というのが非常に重要である。その具体的な例が、この和歌山県での判断の例だと思っております。

次の9ページと10ページで海外の例をお示しします。9ページは、今年の5月のミャンマーを襲った大洪水の写真です。水色で示してあるところが衛星から判断した浸水域であります。ここはデルタ地帯で非常に広い範囲が浸水しております。黄色いところは浸水していない箇所と判別しております。こういうデータは国連だとか、あるいはミャンマーの森林省等に送りまして、非常に感謝されております。

次、10ページがアメリカの例であります。これはご紹介だけにします。

次、11ページになりますが、実際の情報をどのようにやっているかということのご紹介であります。これは先ほどの岐阜県での豪雨の例であります。観測要求をいただいてから2回それぞれ観測しております。このようなところで実際衛星が1日に2回、決まった時刻に通るんですが、まずその時刻と実際の災害が発生した時刻とのタイミングによって、長いこと待つ、例えばこの場合ですと、最初の観測は7時間後に行われましたが、次の観測は11時間後ぐらいになっておりますが、このような制約があります。

現在、こういう制約を解決するために、海外の衛星と手を組んで、緊急観測をお互いにしようという取り組みを進めております。これによりまして、災害が起こった後の緊急観測に対応する時間、待ち時間というのはかなり短縮できるのではないかと思います。現状、6時間以内にはなるとは思います。さらに3時間以内を目指して、いろいろな研究とか外国との協力を進めているところであります。

次、12ページに移りますが、今までのお話は現状あるいはこれまでの成果であります
が、今後の衛星利用のあり方を防災関係の皆様と一緒に議論しているところですが、キー
になるのは、3次元のGIS情報と衛星情報との融合が非常に大事であるという認識で一
致しております。

例えば水害の場合でいいますと、先ほどは浸水したエリア、浸水域を衛星で判別できる
ということをご説明しましたが、これに3次元の情報が入りますと、浸水した場所の深さ
がわかります。こういう情報をもとにして、孤立集落だとか逃げ遅れた人たちを特定した
り、あるいはたまっている水の量が推定できますので、復旧時におけるいろいろな機材の
準備等にも寄与できるのではないかと、このようないろいろな使い方がまだ多々あると思
いますので、一層研究あるいは実験を進めていきたいと思っております。

最後になりますが、次のページです。13ページですが、今お話ししたように、JAXA
として防災に衛星を積極的に活用していただくいろいろな取り組みをしております。
今後さらに、ここに述べておりますようなデータ利用の定着等、我々鋭意施策を進めてお
りますが、このような衛星の情報というのは、これまで皆様方とさまざまな作業をして、
非常に大きな発展性を持っていると確信しております。

ぜひ、この衛星の特徴を生かした使い方を皆様と一緒に進めていきたいと思います。今
後とも一層のご指導、ご支援を賜りたいと思います。どうもありがとうございました。

○秋草座長 どうもありがとうございました。

それでは、ご質問あるいはご意見がありましたら、よろしくお願いします。

審 議

○水害で非常によく使われているというご説明をいただいて、そのとおりだと思うん
ですけれども、今年7、8、9月で、全国的に60カ所ぐらいでゲリラ豪雨というか、そう
いう被害が出ているんですね。それはこの2～3カ月の間にばらばらに起こっているか
というと、結構まとまって発生しているんですね。例えば7月末、8月末というか。とい
うことは、地震と違って、ある程度予測できますので、となると、これは気象庁と連携を
とって、はん濫が起こる前からそういう体制に入っていただくということをやると、さら
に使い勝手がよくなるんじゃないかと思うんですね。

今の場合は、明らかにはん濫が起こってという形での情報収集になっていますよね。で

すから、事前の情報収集をどうするかというのは、JAXAでは無理ですので、気象庁あるいはそれぞれの管区気象台とか地方気象台との運用についての連携体制というか、こういうものが将来必要になってくると思うんですが、いかがでしょう。

○おっしゃるとおりだと思います。気象庁とも衛星の利用についていろいろとお話をしているところであります。今、先生のおっしゃったほど機敏な体制にはまだなっておりませんが、それへのアプローチとして、今日は本文に載せなくて参考のほうに載せましたが、資料の一番後ろから1枚目と2枚目、今日は「だいち」という衛星のレーダー画像に重点を置いてご説明しましたが、これ以外にも雨を測る衛星というのを我々は運用しております。そういう雨の情報だとか、あるいは水蒸気の情報等を気象庁の方にリアルタイムでお渡しして、予報だとか、あるいはいろいろな対策に役立つのではないかと考えており、まだ研究、実証段階であります。それをさらに進めて、今、先生のおっしゃったようなところまで発展させていきたいと思っております。

○これはJAXAに対するというよりは政府でやらなくてはいけないことだろうと思うんですけれども、先ほどご説明があったようないわゆる防災を目的とした衛星というのは各国が上げているわけで、我が国でも数種類ありますよね。それ以外に衛星というのはいろいろ上がっているわけですよね。だから、単に防災目的の衛星でなくても、その他の学術であろうが何であろうが、いろいろな角度から撮っている衛星というのがあるわけで、何か起きたときにはそういうものを総合的に、活用できるものはとにかく活用するということで、まさに時間との勝負だから、しかも常に防災担当の衛星が撮れる範囲内にいるわけではない。

そういういわゆる衛星の総合的な活用みたいなことを何か考えていらっしゃいますか。これはJAXAというよりは本来、内閣で考えることだろうと思うんですが、どちらでも結構だけど、そういう発想で何か検討していらっしゃるのか。

例えば、さっき岐阜の話が出たけれども、あれは要請に基づいて撮ったんでね。だから、ああいうときに、その時点で、例えばある時点でどういう衛星が飛んでいて、どれから撮れたという画像を1回比べてみたらいいんですよね。どういうのが撮れるとかね。そういうことを総合的に検討するということは大変大事なことだと思うんですよ。たまたま防災は上がっていないからしょうがないというんじゃないくて、結構撮れているものがあるのですね。そういうことをぜひひとつご検討いただくとありがたいですね。

○わかりました。

○実は四川大震災のときに、中国政府は19カ国の衛星画像を活用しているんですね。しかも、そのうちの6つしか役に立たなかったという評価をしているんですよ。

ですから我が国も、今、これは利根川、荒川のはん濫の話をしていますけれども、そういったときに、今、●●委員がおっしゃったように、活用できる衛星画像は一遍全部どう集まるのか、何ができるのかというのは、もちろんJAXAのものを真ん中に置いていいと思うんですけども、我が国政府としてそういうアプローチを一遍かけてみる必要があるんじゃないでしょうか。

○実は衛星画像を勉強しておりまして、本当に今、各国は競い合って飛ばされております。しかも各国の衛星は差異がございまして、非常に精度がよくて高いものから安価なものまでございますので、できる範囲内ではありますが、そういう勉強も今やっているところでございます。

○衛星というのはいろいろな可能性を持っているんだと思いますが、JAXAはどちらかというと衛星、それをどう分析して、アプリケーションをするかというのは重要だと思っています。

特に洪水の場合は、時間との戦いなんですね。絶えずすべてのデータが何時間後、何時間後、何時間後という。洪水というのは地震と違って、時間との勝負。要するに荒川の上流で発生した場合に、何時間後、何時間後、何時間後、その勝負なんです。ですから、これは最終的に2時間とか3時間という精度、時間帯でやっていただけるんですが、そこがもっと精度が上がらないか。

さらに言えば、流れというのは加速度というのがあると思ってまして、突然上がるわけじゃなくて、徐々に上がる、その加速度、それが衛星等で測れるはずなので、そういうことも含めて、何かアプリケーション面での可能性をもっと研究する必要があるんじゃないかという感じがいたします。

もう1点は、先ほど岐阜の問題がありましたが、JAXAに対して誰がお願いするんだというのは、要するに岐阜の場合はたまたま事前にあったかどうか知りませんが、災害が予想されるときに、どこがJAXAに、ここを重点にしてやるというのはどうなんですか。

○既にお願ひしてあります。実はJAXAからも災害時にはご提供いただいております。

○JAXAの中では防災室というものを設置しておりまして、例えば緊急観測で内閣府から観測要求が来るということが多々あります。緊急の場合は個別の協定を結んでおります

が、一般的にはそういうようなルートで我々は対処しております。

○そういうアプリケーションですか、どういうふうにしてやっていく、これはJAXAの仕事なんですか。

○共同でやらなければいけないと思っていますが、ただ、個々のアプリケーションは現場あるいは災害の事象に非常に通じている方の知識のウエートが高くなると思います。現状、我々は衛星画像の一次処理、これはコンピューターで自動化をどんどん進めておりますので、この時間は非常に短くなりつつありますが、アプリケーションのところは、関係の研究機関あるいは実際に問題に携わっている方と一緒にやっていく必要があると非常に強く思っております。

○実は衛星画像を使ったアプリケーションを整備中でございまして、1つは、地震等が起こったときに倒壊家屋を調べるアプリケーション、それから今後検討しようと思っておりますのは、特に大規模な中山間地の崩壊が起こった場合に、それをいち早くとらえることができないかというのを今検討しております。

○ほかにございせんか。

○これは質問なんですけれども、宇宙基本法ができて、今まで縦割にやっていたものが一応横で統括するというインテグレーションが行われて非常によくなったと思うんですが、それぞれの目的によって必要なレゾリューション、解像度は違うと思うんですね。そのときに、レゾリューションそのものを秘密にしなきゃならないということだって起こると思うんですね。

商用のものはオープンにどんどん出すけれども、そうでないものもある。しかし、我が国で使う場合には横並びにして、防衛の目的で使ったものを災害でも使うとか、ある程度横に融通しなければと思いますが、秘密保全是誰がどうやるのかということですね。

もう1つの質問は、レゾリューションを上げる努力は、単にレンズ自体の性能を一生懸命上げるだけでなく、衛星本体の揺れをとめるとか、運搬系のところでも知恵がある、レゾリューションを上げるという1つの目的のために、いろいろな技術をインテグレートすることは今どこがどうやっていらっしゃるのでしょうか。

○前半のご質問は多分、現在、宇宙戦略本部ができておりますので、そこでいろいろと検討されていると思います。JAXAもいろいろと意見を述べさせていただいておりますが、そちらで現在検討中だと思います。

○そういうときは守秘義務があるわけですね。

○はい。それから当社のほうは、まさに衛星システム全般にかかわる技術的な課題でありますので、ディテクターをはじめ、光学系のミラーの大きさ、あるいは軌道の高さ、もっと低く飛べないかとか、そのようなことを今総合的に、それはJAXAの中で研究をしております。

○ほかによろしいですか。それじゃ、どうもありがとうございました。

○どうもありがとうございました。

資料説明

○秋草座長 それでは引き続き、「自治体アンケート結果」及び「地下鉄駅等の浸水シミュレーション」「大規模水害に対する課題と対応」について、事務局より説明をお願いいたします。

○池内参事官 それではまず初めに、市区町村アンケートについて、本日ご了解を得られれば公表を予定したものでございますが、紹介したいと思います。

お手元の資料1というものをご覧になっていただきたいと思います。これは既に前々回、前回、本専門調査会におきましてご審議いただいたところでございますので、簡単にご紹介したいと思います。各地方公共団体に意見照会をし、相当のやりとりをして、若干ではございますが、修正を加えております。数値的には、市町村数が1から数個ぐらい変わっているということがございますが、そういう調整を経て、まとめております。

主なポイントだけ説明させていただきますが、1ページのまず上のほうにございますように、本庁舎等の浸水の危険性を認識しているにもかかわらず、本庁舎等の水害対策を実施していない市区町村が約半分程度あったということでございます。

次に2ページ目でございます。2ページの4. でございますが、利根川、荒川流域の浸水想定区域を含む市区町村の約29%が、避難勧告の明確な基準を有していないという結果でございます。

次に3ページ目でございます。上にございますように、避難勧告の判断基準に客観的数値を定めている市区町村は、明確な基準を有する市区町村の約3割、その結果、利根川、荒川流域の浸水想定区域を含む市区町村においては、避難勧告の判断基準に客観的数値を用いているのは、全体としては22%ということになります。

3ページの右下の避難所の浸水対策につきましては、利根川、荒川流域の浸水想定区域

を含む市区町村の17%が、浸水危険性のある避難所を把握していないということでございます。

次に4ページの右下でございます。特に今日の議論に関係いたします広域避難関係でございますが、広域避難が必要となる事態を想定している市区町村の約54%が、他市区町村への避難計画がないということでございます。

次、5ページへまいります。5ページの上のほうでございますが、広域避難計画の市区町村のうち、専ら多いのが協定を結んでいる市区町村でございまして、約7割。市区町村内の避難者の具体的な受け入れ施設を他市区町村に指定してもらっているのが、約27%だったということであります。

次、6ページへまいります。特に都心部等におきましてはビルの上層階への避難等が考えられますが、そういった浸水時における民間ビル、マンション等の上層階への避難を想定されておられる市区町村は全体の23%だった。このうち、具体的な協定まで締結しているのは2市区町村であったということでございます。

以上、足早でございましたが、既にご説明させていただいておりますので、アンケートにつきましては以上にしておきたいと思っております。

次に、地下鉄のシミュレーションでございます。これにつきましては前回、現状において大規模水害が起こった場合にどういった状況になるのかというご紹介をいたしましたが、その後、実際にいろいろな対応策を考えて、対応策を実施した場合にどの程度被害を軽減できるのか、そういったこと、あるいは具体的な防護対策、そういったものを含めて検討しておりますので、ご紹介したいと思います。

非公開資料の1をお願いしたいと思います。これは前回のおさらいでございますが、非公開資料1をあけていただきますと、今回のシミュレーションの前提条件としては、地下鉄、JR等々各線を拾っております。

それから浸水防止対策としては、現状の出入口におきます止水板、これは地盤高から1メートル程度までは持ちこたえられるというものでございます。2点目といたしましては、駅によっては潜水艦のハッチのような、完全に水をシャットアウトできる防水扉がついておりますので、そういった扉。3点目はトンネル内の防水ゲート。4点目は換気口。ここにも浸水対策がなされてございまして、浸水が想定される前にはここで遮断される。こういった現状の前提条件をもとにシミュレーションを実施しております。

次に、非公開資料2でございます。現状考えられるはん濫水の流入防止対策を検討いた

しました。浸水につきましては、地下鉄の場合、完全に水をとめなくても、入ってくる量自体を減らすと被害を軽減できる可能性がございますので、日常的にいろいろな工事現場に用いられている一般的な材料、工法をもとに検討しております。工法の検討に当たりましては、概略の水圧、それから構造部材のタイプ等も、粗々ではありますが、検討しております。

まず1ページでございますが、浸水しそうな出入口、これをほぼ全部一応チェックさせていただきました。その結果、大まかに分けて2つのタイプがございます。1つは、左下でございますように建物との一体型。2つ目は歩道等に突き出ているタイプで、これも細かく分けると、屋根つきのもの、それから完全にオープンになっているもの、こういう2種類がございます。こういったものに対する対応策を検討しております。

次、2ページでございます。例えば、この歩道にあるタイプでございますと、上の開口部におきましては、風呂桶の保護板のようにべたべたと木材を置く。それから、出入口についても木材を立てて、その上からブルーシートをかけてロープで縛る。そして、浮き上がらないように土のうを置くということが考えられます。これにつきましても、浸水深が深いところでは合板1枚では足りませんので、2枚、3枚程度必要になってまいります。

次に3ページでございます。今度は、鉄板と、その鉄板の隙間を埋めるラバー材を使った工法です。これも木材と同じような工法でございます。

4ページでございます。4ページは、今度は、ちょうどまくとめる場所がない場合に、こういうふうに工事現場の足場のパイプ、単管パイプ、これを用いまして木材を固定する足場をつくりまして、そして、その上からブルーシート等をかけて、ブロックと土のうで抑える、そういった工法でございます。

次、5ページでございます。今度は建物一体型タイプで出入口が広いタイプでございます。こういうタイプになってまいりますと、木材1枚板では水圧に対して耐えられないということがわかりまして、こういったタイプで、これはよく下水道工事とか法面保護工事なんかに使っている工法なんです、H型鋼という鉄材、これも一般的でございます。この鉄材を使いまして、木材を受けるさんをつくりまして、そして土をとめる板なんかをこの隙間に埋めていくという工法でございます。

6ページでございます。6ページも似たような工法でございますが、H型鋼、それから床のほうには鉄板を敷きまして、そこに溶接をして、そしてボルトでとめる。こういった工法でございます。

7ページでございます。これも土留め、土をとめる工法でよく使っておりますが、こういうふうにH型鋼で型を組みまして、その間に木板を入れて、そして水をとめるという方法でございます。

8ページでございます。8ページは、完璧な方法でございますが、これは既に各駅でやられておりますが、本格的で防水扉の設置も考えられます。

次に、海外のこういう工法を調べてまいりました。それが非公開資料3でございます。これが海外における水防工法の一例でございますが、例えば非公開資料3の1ページ目、これはイギリスにおける事例でございますが、このように、水防対策として、既存のこういう工法がございまして、右のほうに出ておりますようなパイプ材と軽い鉄の板を設けまして、その上に止水性のあるシートを張っていった、そして水をとめるという工法で、この工法ですと、大体浸水深2.5メートルぐらいまでは大丈夫だということでございます。

こういった工法につきまして、次の2ページに出ておりますように、イギリスにおきましてはこういう水防工法ガイドライン、もちろん日本でも水防工法ガイドラインはございますが、日本の場合はどちらかというと伝統的な土のう等が多いございますが、イギリスの場合、こういう鉄製品、あるいは2ページ右側にございますように、これは巨大な水を入れるチューブです。日本ももちろんございますが、英国にはもっと巨大なものがございまして、水深1.75メートル、場合によっては、これはホームページを見ただけでございますが、人間の背丈以上のチューブがございまして、その中に水を注入して水をとめる、こういった工法もあるようでございます。

3ページでございます。3ページ、左上に示しておりますのが、先ほど写真でお見せしましたフレーム付きの防水壁というもので、大体水深2.5メートルぐらいまでは耐え得る、こういったことが示されております。

この辺、まだまだ調査不足ではございますが、4ページにもございますように、自動操作によって数分で設置できる製品ですとか、あるいは最大で5メートルの浸水深にも対応した製品、こういったものも出されているようでございまして、こういったものについても引き続き見ていきたいと思っております。

こういった様々な工法がございまして、こういった工法が設置されたと仮定したシミュレーションを、非公開資料4、A3判の横長の分厚い資料でございます。非公開資料4でその結果を説明したいと思います。これは、前回は現状におけるシミュレーション結果を示しましたが、今回は止水板の高さを変化させております。

2 ページ目に検討のケースを示しております。はん濫の条件として、1/200 の規模の洪水で、流域で排水ポンプ場あるいは水門等が操作できる場合、できない場合、それから感度分析といたしまして、1/1000 の規模の洪水の場合どの程度違うのか、こういったものを検討しております。

それから防水対策の検討ケースといたしましては、2 ページの下に書いておりますように、止水板の高さは1メートル、1メートルというのが現状でございます。それから2メートルまで嵩上げした場合。それから逆に、先ほどお示ししましたような水防工法をとった場合、その場合でも、完璧には水をとめるのは簡易な工法では難しいだろうということで、上手の隙間を10センチあけたと仮定したケース、この3つのケースについて検討しています。もちろん完璧に止水できれば水は入ってまいりませんので、上部隙間10センチのケースで検討しております。

3 ページ以降に検討結果を書いております。まず最初は北区が決壊した場合で、ポンプ運転、水門操作がない1/200 の規模の洪水のケースでございます。4 ページ以降、凡例は中ほどに書いてありますように、赤が満管状態、オレンジが水深2メートル、薄いピンクが水深5センチメートル、こういった凡例です。それから左側が、止水板が1メートル、真ん中が2メートルに嵩上げした場合。一番右端が、先ほどお見せしましたような簡易工法をとって、隙間を10センチ程度まで埋めれた場合ということでございます。

それから右上のほうに青く縁取りしておりますが、ここに経過時間を示しております。前の画面にも載せておりますが、ちょっと遠いので、お手元をめくっていただきながら説明したいと思います。

まず4 ページ目が堤防決壊から1時間です。5 ページ目が3時間。まだ浸水区域だけでございます。次、6 ページ目が6時間後でございます。止水板1メートルの場合、王子付近まで満管状態になっております。逆に隙間が10センチの場合には、はん濫区域でとどまっております。

7 ページ、12時間後。8 ページ、18時間後でございます。18時間経過いたしますと、一番左のように、都心部においても大手町、丸の内等が満管状態になっております。2メートルの場合にはそこまでは行っておりません。10センチの場合にははん濫区域のみでとどまっております。

次9 ページ、これは現状ですと霞が関あたりまで来ておりますが、10センチの場合にははん濫区域にとどまっています。

10ページ、48時間後。11ページ、72時間後。これはほぼ最終形に近うございますが、1メートル、2メートルの違いは、途中経過では随分と時間差はございますが、最終的には消えたことになります。逆に、隙間10センチの場合には、ほぼ浸水区域のみが地下鉄は浸かっておりますが、それ以外は大丈夫という結果になっております。

次に、今度は12ページ以降でございます。今度は北千住のあたりが浸水した場合でございます。13ページでございます。これは堤防決壊から1時間後でございます。14ページ、3時間後。15ページ、6時間後。随分、現状では都心部の近くまで水がきております。

それから16ページです。12時間後でございますが、都心部の一部で満管状態になっております。止水板2メートルの場合にはそこまで行っておりません。それから10センチの場合には北千住あたりでとまっております。

17ページ、18時間後。18ページ、24時間後。24時間後になりますと、大手町、丸の内付近で現状では浸水しております。それから2メートルの場合には、その付近まできております。それから10センチの場合には、西日暮里あたりで水はとまっております。

次に19ページ、48時間後。20ページ、72時間後。これはほぼ最終形でございますが、やはり北千住だけが浸かっている現状では都心部が満管状態になっている。2メートルの場合には、一部が浸かっている。隙間10センチの場合には西日暮里あたりでとどまっている。こういった結果になっております。

次に21ページから、今度は江東のデルタ地帯、墨田区、荒川区が中心でございます。その状況でございます。22ページにも書いておりますが、このケースでは、上部隙間10センチの場合には浸水はしない、そういう結果になっております。

22ページが1時間後。23ページが3時間後。24ページが6時間後でございますが、このようになりますと、現状では押上駅から水が入りまして、都営線、営団線が浸水しております。止水板2メートルの場合には、浸水はまだごく一部でございます。

25ページの12時間後。26ページ、18時間後。27ページ、24時間後。1日たちますと、一番左端のように、止水板の現状では江東デルタの多くの路線が満管状態になっております。隙間10センチの場合には浸水しておりません。

28メートルの48時間後。29ページ、72時間後で、こうなりますと、ほぼ2メートルも1メートルに近寄ってまいります。しかし、この状況でも上部隙間10センチの場合には浸水しないということになっております。

次に、30ページ以降、同じく江東デルタなんです、後ほどまた詳しく説明したいと思いますが、他のケースでは、流域で排水できる場合とできない場合、それほど差はないんですが、この地区におきましては若干差がありますので、お載せしておきたいと思います。

31ページが、今度は流域で排水できる場合の1時間後。32ページが3時間後。33ページが6時間後。34ページが12時間後。35ページが18時間後でございますが、随分と、先ほどの排水できない場合と比べまして、地下鉄の浸水状況は被害は軽うございます。

36ページが24時間後。37ページが48時間後。38ページが72時間後で、比較的流域で排水できる場合には、このケースの場合には地下鉄の浸水被害は非常に軽くなるということがわかります。

次に、各々を比較したものを、非公開資料5でございます。これも同じように、同じような図面でございますので、ばらばらめくりながら見ていただきたいと思います。これは流域で排水できる場合、できない場合を比較しております。2ページ以降が、排水施設が稼働できる場合、できない場合の北区で浸水したケースでございます。

3ページ以降、ばらばらめくっていただきたいと思います。左が排水できない場合、右ができる場合でございますが、実はこのケースの場合ほとんど差はございません。ずっと4ページ、5ページ、6ページをめくっていただいてもわかりますように、ほとんど流域では排水できても、できなくても、このケースの場合には地下鉄に与える影響というのは、ほとんど差はないということがわかろうかと思います。ずっとめくっていただきたいと思います。

次に、今度は12ページでございます。これは北千住の場合でございます。このケースの場合も、流域で排水できる場合とできない場合、ほとんど差はございません。12ページが1時間後。13ページ、14ページ、15ページ、16ページ、17ページ、18ページ、19ページというふうにはほとんど差はございません。

ただし、次の21ページからは、先ほどの江東デルタのケースでございますが、これにつきましては結構大きな差がございます。21ページ、22ページ、23ページぐらいになりますと、排水できない場合には浸水が始まっておりますが、排水できる場合には浸水はございません。

24ページで始まります。25ページ、26ページ、27ページ、28ページというこ

とで、満管状態が排水できないほうが多くなっております。江東デルタにつきましてはこのように、排水できる場合、できない場合で地下鉄に与える影響が違うというのがわかりました。

次に、非公開資料 6 でございます。今度は、洪水規模の違いの比較でございます。1/200 の規模の洪水と、それから 1/1000 の規模の洪水、これを比べております。これも同じように 3 ページ以降、左が 1/200 の洪水、右が 1/1000 の洪水で比べましたが、これにつきましては、ずっと同じような図で恐縮でございますが、見ていただくとわかりますように、このケースの場合には、ほとんど差がないということがわかりました。

足早で恐縮ですが、次に非公開資料 7 をお願いします。これは前回の委員会で委員から指摘がございました防水ゲートを閉める場合とあけた場合で、逆に都心部の影響が変わるんじゃないか、そういったご指摘がございましたので、その結果を検討しております。

非公開資料 7 の 1 ページ以降、また同じような図で恐縮でございます。2 ページ以降、見ていただきたいと思います。トンネル内の防水ゲートが、左はある場合、すなわち現状です。右は防水ゲートを閉めない場合の比較でございます。2 ページ、3 ページ、4 ページ、5 ページ、ずっと、この辺はまだ防水ゲートの地区まで至っておりませんので、差はございません。

6 ページ、7 ページ、ずっといきまして、次に 8 ページの 16 時間後の図面を見ていただきたいと思います。16 時間後になりますと、防水ゲートがある場合には、浸水が江東デルタに入らずに都心部より以西になっておりますが、防水ゲートを閉めない場合にはもちろんこの江東デルタのほうに水がいつています。その結果、江東デルタのほうに水が逃げるといことで、逆に、ちょっと見づらくて恐縮ですが、左のほうの飯田橋あるいは麻布十番あたり、東京メトロ東西線とか書いていますその付近の飯田橋ですとか、あるいは東京メトロ南北線、左下隅のほうでございますが、その付近の麻布十番あたりの付近が、逆に江東デルタに逃げることによって浸水が 15 時間後は軽減されているということになります。確かに前回委員のご指摘があったように、こういった影響というか効果というか、ございます。

次、18 時間後でございます。18 時間後にはそういった差は薄れてまいりまして、最終的に 11 ページの 22 時間後ですとか、12 ページの 24 時間後を見ていただくとわかりますように、都心部は、この段階になりますとほとんど防水ゲートあり、なしで差異はない。逆に江東デルタのほうの浸水だけが、もちろん防水ゲートがなければ水がいつてし

まいりますので、満管状態になっている。こういった状況でございます。

あと非公開資料8は、前回お示しした資料とほとんど同じでございますので、浸水シミュレーションの結果の縦断図でございますので、説明は割愛させていただきたいと思います。

非公開資料9は、実はこれも委員からご指摘がございまして、現在の荒川の堤防の整備状況はどうなんだ、どこが切れやすいんだというご質問がございまして、そのご指摘を踏まえてつくった資料でございます。

非公開資料9の1ページをお開きいただきたいと思いますのですが、ちょっと見づらくて恐縮ですが、左の中ほどにポンチ絵をかくております。下のグラフに示しております現況堤防高というのは、現況の堤防のてっぺんの高さです。それから、現況のダムあるいは遊水池、そして河道の施設で1/200の規模の洪水が来たとき、水位がどうなるのかというのが、この上の水色の線です。

それから、堤防というのは、河川水位が堤防のてっぺんに行くまでに、浸透とか漏水とか越波とかして決壊する可能性がございますので、その時点ではん濫する危険性のある水位というのを設定しております。大体、荒川の下流ですと2.5メートル、上流部のほうで2メートル程度を設定しておりますが、この堤防のてっぺんからそれを引いた、すなわちその地点における堤防が決壊するケースがある水位、それを示しております。それがオレンジの線です。

そういう意味で、下のほうのグラフを見ていきたいと思いますが、このグラフの中段、でこぼこしているのが堤防のてっぺんの状況です。それから、青い水色の線が、現況の治水施設の状況で1/200の規模の洪水が発生した場合の、その地点における水位、これは横軸は河口部からの距離になっています。縦軸が高さでございます。

あと、このオレンジの線、ちょっと黒い線と重なって見づらうございますが、オレンジの線が、その地点においてはん濫する危険性のある水位。それからこの黒い線は何かと申しますと、その地点の堤防が完成したときの、その地点においてはん濫する危険性のある水位でございますので、完成している堤防の部分につきましては、高さがある堤防につきましては、その地点の黒い線と一致しております。

こうして見ていただくとわかりますように、右の線がほとんどオレンジの線より上に出ておりまして、荒川下流部では、こういった1/200の規模の洪水が発生いたしますと、多くの地区でどこが決壊してもおかしくない、そういった状況になることがわかります。

2ページも同じような図面でございますので、今度は荒川の右岸、流下方向に向かって右

側の堤防の状況です。

それから3ページ、これは今度荒川の上流部の左岸側。その次が右岸側ということで、いずれにしてもこの図を見ていただいたらわかりますように、多くの地区でオレンジの線を越えておりまして、こういった状況になりますと、どこが決壊してもおかしくない、そういった状況になるということでございます。

次に、引き続きで恐縮でございます。今度是对应策のほうの説明でございます。次は非公開資料10、非公開資料11を用いまして、大規模水害対策の施策案というのを示しております。非公開資料10に沿って説明いたしますが、随時、非公開資料11、横長のA4の紙を使って説明させていただきます。

非公開資料10の1ページ目、2ページ目をお開きいただきたいと思います。これはまだたたき台ということでございます。こういった対策をとっていけばいいのかということ、を、ちょっと網羅的になっておりますが、示しております。

1ページの一番上にございますように、まず前提としては、委員からもご指摘がございましたように、治水施設の整備とか、あるいは水防活動の的確な実施、これはもちろん前提でございますが、この専門調査会ではこういった、今の現況の治水施設の能力を超えるものが来た場合にどうするのかということで、そういった場合における避難対策をその次に書いてあります。

1番から4番までが、専らその流域における人々の避難をどうやっていくのかというのを書いております。1番目が、まずは、シミュレーション結果でもございましたように、避難率を向上させますと、助かる人命あるいは助かる方が随分と多うございますので、まずは避難率の向上とを挙げております。

2点目は、特に大規模な洪水という特徴は、通常の中小河川の出水では近場の避難で事足りますが、大規模水害の特徴としては非常に広域的に避難をせざるを得ない。広域避難体制の整備。

3点目は、どうしてもそういった場合でも必ず逃げ遅れる方が出てまいります。そういった方の被災回避のための避難対策。

4点目としては、孤立してしまった方の救助・救急体制、こういったものの検討が重要だと思っております。これが本日、特に重点的にご議論いただきたいテーマでございます。

5点目が、災害時の要援護者の問題。

6点目が、流域においてはん濫水が拡大していつている状況の中で、こういった対応を

とればそういった被害を抑制できるのか。あるいは、はん濫した後、どういう形をとれば排水をスムーズに持っていけるのか、そういったものを示しております。

7点目は、地下空間ということで、地下街等の浸水被害の軽減。あるいは、今日お示しましたような地下鉄等を通して浸水する可能性もございますので、そういった場合に対する対応策の検討です。

8点目は、ビルにおける被害の軽減対策。特にビルというのは地下に重要構造物、施設を置いている場合もありますので、そういったものが浸かりますと機能がストップしてしまいます。そういったことに対する対応策。

2ページのほうにまいりまして、今度は病院です。特に災害弱者が非常に数多くいらっしゃる。しかも、電気がストップした瞬間に数多くの方々の生命が危機にさらされる、そういった非常に厳しい施設でございますので、こういった病院等の水害対策。

10番目は、特に市役所等の災害時に拠点となる施設、こういったものの機能継続性の確保。

11点目が、ライフラインの支障、被害軽減。

12点目が、首都中枢機能の継続性確保。

13番目が、経済被害の軽減ということです。

14番目で、その他の課題と書いてありますが、特に土地利用コントロールの話、それから災害発生時、あるいは水害後の衛生環境の話、それから治安の維持対策、文化遺産の話、水害廃棄物、海外からの支援受け入れ、こういった項目を並べております。

14番目の点につきましても、議論の内容が、ここまでは場合によっては13番以前と同じような項目になる可能性がございます。その他の項目でも挙がっていないものにつきましてご指摘があれば、随時入れかえていきたいと思っております。

次、3ページでございます。まず避難率の向上についてでございます。大規模水害のリスクを減らすためには、まずは水害リスクの認識が重要でございます。自ら住んでいる地域がこういった浸水する可能性があるのか、こういったことを平時からお伝えしていく必要があるということで、参考資料の1ページあるいは2ページに海外のハザードマップを利用を示しております。自分の家が認識できる程度のものには示されると非常に臨場感がわくということで、こういった試みも場所によってはいいのかなと思っております。

特に現地における表示です。参考資料の3ページ、4ページに書いておりますように、図面で示されても実感がわからないということもございますので、現地において実際にその

地区がどの程度まで水がくるのかということを示していく、こういったことも重要だと思っております。

元の資料に戻りまして、次に、大規模水害時の具体的な被災イメージと書いております。これは、単に水がくるというだけでは状況はよくわかりませんので、水がきた場合、どういったことになるのか、生活はどうなるのか、そういったことを具体的に示していく必要があると思っております。

非常に多くの方が亡くなる可能性のある地区においては、特に、死者が発生する可能性がある、そういったことを示していく必要があると思います。

参考資料の5ページに、これは北川辺の例を書いております。この地区におきましては非常に浸水深が深い。それから5ページの航空写真を載せておりますように、ほとんど建物が2階建て以下ということで、浸水深が深いにもかかわらず逃げ場がない、そういった状況でございますので、もしこういった場所が仮に浸水してしまうと、非常に多くの死者が発生する可能性がある。そういったことをお伝えしていく必要があると思っています。

次に参考資料の6ページでございます。特に、単に水が浸かるだけならばいいだろうということで、よくビルなんかに残られる方がいらっしゃいますが、そうなりますと、電気、ガス、水道、電話、こういったものが止まる可能性が十分高うございます。その結果、水は使えない、電話は使えない、あるいはトイレも使用できないということで、非常に悲惨な状況になります。

実際、参考資料の6ページ、7ページに示しておりますように、アメリカにおきましては、カトリーナのときには、こういった非常に不衛生かつ不快な状況が長時間続きまして、非常に耐えがたい経験をした、そういったコメントも書いてございます。

またもとの資料に戻りますが、特に水害時の自動車の利用ですね。よく水害時に車を使って逃げようとして、水の中に突っ込んでトラブることが多々ございます。

参考資料の8ページにも、過去の水害時の車の立ち往生の事例を書いてありますが、特に車というのは水に浸かりますとエンジンがストップいたします。また水圧でドアが開かなくなります。またパワーウインドウが使用できずに、窓からも逃げられない。そういった状況になります。非常に厳しゅうございます。そういったことをお伝えしていく必要があるかなと思っております。

また本資料に戻りますが、あとは発災時のリアルタイム情報の提供も重要だと思っております。

次に、1.2で、もう1つは先ほどのまるごとまちごとハザードマップに出ておりましたように、平時からの避難計画の周知・広報が重要です。

次に、1.3にございますように、また実際の現地における自主防災組織、町内会組織等による避難シナリオの周知ですとか訓練、あるいは防災教育の充実が重要です。

あと1.4にございます。特に災害時においてしかるべき人から呼びかける、こういったことも重要なかなと思っております。

参考資料9ページ、特に10ページを見ていただきたいと思います。これはハリケーン・グスタフのときでございます。大統領、州知事、市長から明確なメッセージが発せられております。特にこの市長のメッセージは強烈でございます。今回のハリケーンは1世紀に一度のものだと。それから、市内に残ったとしてもサービスはありません、残る場合には斧を持ちなさいと。斧の意味は、斧を持って屋根を突き破って逃げてください、そこまで強烈におっしゃっています。こういうふう強烈に市長からメッセージが発せられて、避難率も非常に高くなっています。

またもとの資料に戻ります。そのほか、警察、消防、自衛隊、水防団による直接呼びかけ、あるいは近所相互の呼びかけ、こういったものも非常に重要でございます。

それから、1.5の避難率向上に資するその他の対策と書いてあります。これは参考資料11ページにございますように、避難を阻害する要因として、避難すると盗難に遭ってしまうという治安上の問題。それからもう1つは結構ペットの問題が強うございます。ペットがいるから逃げない人が結構多うございまして、これが実はこの水害だけではなくて、他の災害でもそういったことがございまして、ペット問題は決しておろそかにできないと思っております。

ということで、本資料に載っておりますように、治安維持対策、ペットの問題、特に残留インセンティブの削減、残ったとしてもなかなか救助できない、そういったことも明確にお伝えしていく必要があると思っております。

次に4ページでございます。今度は広域避難体制の整備でございます。特に避難シナリオとその避難計画の策定と書いてありますが、この前提条件として様々な分析をやっていく必要があると思っております。

これにつきましては、参考資料の12ページ、これは前回お示しした資料でございますが、アメリカにおきましてはこういう避難計画を策定する前に、ハザードを分析し、それからその地域の脆弱性を分析し、それから人々の行動を分析し、そして避難所の分析をし

て、交通分析をする、そういうスキームをとっておりまして、参考資料 13 ページにこの具体例をつけております。

まずは、13 ページ左にございますように、ハザードを分析する。それを受けて、実際にどういった地域がどういった危険性があるのかという脆弱性の分析をする。それから 13 ページの真ん中にございますように、人々が実際の災害時にどのような行動をとって、どのような避難者なのかという分析をする。それから、あと右にございますように、避難所の分析をする。各地域、どの程度の人を逃がす必要があつて、そのためにどの程度の避難所があるのか、こういった水害面からのチェックをする。そして、そういったものを受けて、下にございますような交通分析をして、そして混雑を分析する。

その次の 14 ページへまいります。今度はそういったものをもとに、行き先別の割合、それから車両の台数等々をチェックいたしまして、そして交通シミュレーションを実施して、渋滞区間まで予想して対応策をとっていく。ここまでやっております。ここまでできるかどうかは別にしても、こういった定量的な避難に関する前提条件の調査がまずは重要だと思っております。

4 ページへ戻ります。次に、そういったものを受けて、対象者別の避難シナリオを策定していく。そして、それをもとに 2.1.3 のように避難計画をつくっていく。

これも避難計画の具体例は、戻ってしまいましたが、参考資料の 15 ページ、これも前回お示ししておりますが、非常に精緻に、どの段階まで公共交通機関を使う、あるいは警察当局はどこで交通規制をする、あるいは住民をバスでどの地でピックアップする、こういったものを時系列的に計画をつくっております。ちなみにこの表は、実際の計画とグスタフのときの比較の時間も書いております。

次に本資料の 5 ページへまいります。今度は、適時・的確な避難勧告・指示の実施でございます。特に市町村長が的確に避難勧告・指示を出せるような様々なアシストをしていく必要があると思っております。

1 つは、避難勧告・指示の基準の設定です。これもできれば定量的なものが望ましいと考えております。特に避難に要する時間の検討、これが重要でございます。

これにつきましては参考資料 17 ページでございますが、逆算型の避難オペレーションというのをやっております。17 ページの左下のほうのグラフ、これは英語を訳しきれていなくて恐縮ですが、横の軸が時間経過で、ゼロのところの数字が避難命令が出された時間でございます。縦軸が避難行動の開始率でございますが、このように過去の避難の状況

から、人々は避難勧告が出されてから何時間ぐらいで何%が逃げられるかという分析もされておられます。

例えばこの図ですと、80%の方が避難するのに、短い場合で2時間、長い場合には6時間程度かかっている。実際の避難を開始するまでこの程度の時間がかかっているということでございます。こういった分析をしていくことが重要だと思っております。

また本資料のほうに戻りますが、こういった実際の避難の猶予時間、それから避難の行動を起こすまでの時間、移動に要する時間、こういったものを検討して、こういったものを逆算して、しかるべき時期に避難勧告・指示を出していけるようにしていく必要があると思っております。

もう1つは、そうは言いつつも、片一方で水位とか雨量の予測精度がございます。それからまた、空振りした場合の社会的コストもございます。そういった社会的な空振りの場合のコスト、それから逆に現状における水位とか雨量の予測精度の問題、それと、この実際にかかる避難時間、こういった3つの要素を考え合わせて、言うならばトレードオフ関係がございますが、しかるべき時期の基準を決めていく必要があると考えております。

もう1つは、2.2.2に書いておりますように、こういった市町村長の避難勧告・指示の判断をサポートする体制、こういったものも充実強化していく必要があると思っております。

例えば参考資料の18ページに、これはアメリカのそういう避難勧告・指示のタイミングを支援する機能を持ったソフトウェアがございます。その地域ですと、大体避難時間を考えて、何時間前までに判断しなくてはいけない、そういうアラームを発するシステムでございますが、こういったソフト開発も重要かと思っております。

次に本資料5ページの2.3、今度は地域内外における避難所の確保と書いております。一般的に避難所というのは地震対応で設置されているものが多いございまして、アンケート結果にもございましたように、水害と地震を区別していない、そういった場所も多いございます。そういった中で、現状において地域内における水害の避難所はどういう場所にあるのか、あるいはキャパシティはどの程度あるのかという検討が必要でございます。

特に大規模水害の場合、広域的に市区町村界を超えて避難する必要が出てまいります。その場合における避難所の確保が重要になってまいります。例えば参考資料の19ページ、これは先ほどのアンケート結果でもございますが、広域避難計画についてまだまだ少ない。それから実際に他市区町村、避難所を決めてもらっている市区町村というのは非常

に少ないという実態がございます。地域外における避難所の確保対策も必要かと思っております。

あと2.3.3にございますように、水害用の広域避難場所の確保と書いております。これは何かといいますと、参考資料の21ページにございますが、これは東京都の江戸川区の事例でございます。江戸川区の場合、区の大部分がゼロメートル地帯ということで、一度河川の水がはん濫して区内に入りますと、大部分の方が避難する必要がある。逆に自区内にはほとんど逃げ場所がない。

例えば21ページの左の図にございますように、具体的なこの江東区が一番南の部分、これは葛西南部地区ですね。もう1つは橋を渡った大島・小松川地区、それから3つ目は区外の市川市の国府台台地、この3つしかございません。こういった広場に一たんは自区内の住民を逃がす。そこで集結した住民をまたしかるべき場所に案内するというのを考えておられまして、2段階で考えておられます。

このように、実態上は、市区町村の方にとって非常にわかりやすい高台の公園とか広場、そういったものを設定しておいて、そういった場所に一たん逃げていただく。そこからしかるべき避難所に誘導する。こういった対応策も要るのかなと考えております。

本資料5ページの2.4にまいります。今度は避難者の移動、搬送体制の整備でございます。6ページにございますように、まずは避難シナリオの策定をいたしますが、その場合に、避難先、避難ルート等を検討していく必要がございます。

それが、例えば参考資料の22ページに書いております。これはアメリカのルイジアナ州の避難計画図でございますが、どの地区の住民を何時間前にどのルートを通して、どのほうに逃がすみたいなことを決めておられまして、こういった実際の時間経過に伴った避難先、避難ルート等を設定していく必要があると思っております。

次に2.4.2でございます。特に避難の場合、自動車の使用をどうするのかというのが大問題になってまいります。ある程度早い時間帯ならば、自動車を有効活用するというのも十分考えられますし、また、ある一定時間経過後は、逆に大渋滞して立ち往生する、あるいは下手に自動車で水没地域に突っ込みますと非常に危険な状況になりますので、こういう自動車の利用ルールをどうしていくのか、こういった計画も重要です。

2.4.3の鉄道、バス等の公共輸送機関の問題も重要でございます。

これは参考資料の23ページでございますが、例えばアメリカのハリケーン・グスタフ来襲時におきましては、バスで近隣住民をピックアップして州外に逃げていただく。ある

いはバスでピックアップして、そして列車にお連れして、そこから逃げていただく。そういった公共交通機関、あるいはバスを使って輸送体制、こういったものもあわせて実施されておられます。

次に、2.5の浸水区域内及び周辺における交通規制・誘導対策でございます。

これにつきましては、参考資料の24ページでございますが、従前の大規模水害時、これは人、自動車が混み合っております。一番左の図は、カスリーン台風時の江戸川堤防上の雑踏状況です。大群衆がこの堤防上に押し寄せて、そして移動されたということでございます。こういったことから、当時は警察が相当人員を整理されておられます。

それから右下にございますように、これはアメリカのハリケーン・リタのときの交通渋滞の状況でございます。こういった状況になりますので、しかるべき交通規制あるいは誘導が必要になってまいります。

例えば参考資料の25ページでございますが、これはルイジアナ州の計画でございます。道路を、浸水が予想される区域から一方的に、外方向にだけ一方通行で道路を誘導していく、コントラフローと言っているようですが、あるいはジャンクションでの移動方向を制限するなんていうことをやっております。

次、参考資料の26ページでございますが、特にアンダーパスの浸水可能性です。今年もアンダーパスで亡くなった方がいらっしゃいましたが、アンダーパスは非常に危険でございます。特に、周りに雨が降ってなくて、遠くのほうから水が押し寄せてくる場合には、こういったアンダーパスに入って亡くなる可能性、危険性が非常に高うございますので、アンダーパスにおける局所的な交通規制対策、こういったものも重要になってくると考えております。

次に、また本資料に戻りますが、6ページの2.6、迅速・的確な情報の収集と伝達でございます。これは特に幾つかの段階がございます。まずは2.6.1にございますように、堤防決壊に関する情報の収集・分析体制でございます。意外と過去の水害におきまして、堤防が決壊したという情報の状況の把握は意外と難しゅうございます。いつ切れたのか、どの辺が切れたのかということはなかなか難しゅうございまして、そういったものを把握する体制が必要でございます。

それから河川の水位情報あるいは雨量情報、そういったものを包括的に収集して、共有していく体制が必要でございますが、現状では、参考資料の27ページにございますように、例えば関東地方では、関東地方整備局のほうに各地の情報を収集する体制ができてお

りますが、こういったものを充実強化していく必要があると思っております。

次に本資料7ページでございます。2.6.2にございますように、今度は堤防決壊後のはん濫情報の収集・把握です。どこがはん濫しているのかという情報の収集は非常に大変です。特に夜間ですと、なかなかはん濫状況が確認できない、そういったこともございます。

そこで、まずは、参考資料の28ページにございますように、最近、堤防が決壊した場合、こういった形ではん濫していくのかというリアルタイムシミュレーションができる仕組みができつつございます。利根川はできておりますが、こういったシミュレーションの仕組みを、精度向上、あるいはより正確な予測ができるようにしていく必要があると考えております。

特に、参考資料の29ページにございますように、現地のはん濫情報の収集はなかなか難しゅうございます。そこで、これは国交省の出雲河川事務所の例でございますが、コンビニエンスストアあるいはタクシーの会社と協定を結んでおられまして、現地における情報をコンビニエンスストアあるいはタクシー会社の系統を使って情報を収集して、はん濫情報を把握するなんていうこともやっておられます。

あと、本資料に戻りますが、夜間・曇天時、今日も紹介がありましたように、夜間、飛行可能なヘリコプターの体制確保ですとか、特に衛星画像等で合成開口レーダー、曇天時は雲を通して見ることができる合成開口レーダー画像、こういったものを活用していく体制を整備していくことが必要だと思っております。

そのほか、参考資料の30ページにございますような、最近、気象情報なんかの収集ではこういうことが始まっておりますが、一般の方に携帯電話のアプリを使って各地の情報を提供していただく、こういったことも必要なのかなと思います。ちなみに、こういった情報提供につきましては、単に水害だけではなくて、他の地震とか災害にも使えるようにしていく必要があると考えております。

また本資料7ページへ戻ります。2.6.3の防災関係機関相互の情報共有体制の整備ということで、特に災害時には実働部隊の間の情報連絡が非常に重要になってまいります。

例えば参考資料31ページにございますように、これはアメリカのカトリーナのときの事例でございますが、結局、通信手段自体が1つの無線手段に寄っていたために、その無線機の基地局が壊れてしまった、その結果、情報連絡できなくなったとか、あるいは関係機関の間で情報連絡する線が壊れてしまって、できなくなったとか、そういったことがござ

います

また、市区町村あるいは郡でも、衛星電話、これは月 6 5 ドル程度なのですが、それを持っていなかったがために連絡手段が非常に限られたとか、こういったことがございまして、やはり非常時においては複数の関係機関からの情報連絡体制の整備をとっていくことが非常に重要であるということでもあります。

またもとの資料へ戻ります。そのほか、2.6.4 にございますように、的確な避難行動の促進に必要となる情報の伝達ということで、これは参考資料 3 2 ページ以降、これは前回ご説明しておりますが、情報を規格化していった、そういった情報を提供することによって関係機関が一斉に同時に情報伝達して避難行動を促していくとか、あるいは参考資料 3 3 ページでございます。これも前回説明いたしましたが、防災関係機関が出す情報を、規約を決めておく。その結果、各マスコミ関係者もその情報をとってきて、非常に迅速かつ的確に放送できる、そういった体制を考えております。

それから 3 4 ページは、これもアメリカの例でございますが、携帯電話会社と非常情報について伝達するのか、しないのかということをおらかじめ確認しておく。警報情報を伝達するとおっしゃった業者は、警報伝達の義務が生じる。逆に、参加しないとおっしゃった業者は、自社は警報伝達を実施しないということを対外的に周知することを義務づける、こういうことございまして、各携帯電話会社がこういうことについても、警報伝達の義務を課せられるのか、課さないのかということを選択できるというシステムになっておりますが、選択した場合には必ず通報していく義務が発生いたします。

次に参考資料 3 5 ページでございますが、これはエリアメールです。既に始まっております。緊急地震速報と同じ仕組みを用いまして、ある地区にいる方に対して一斉にメール配信する、これは非常に負荷が低うございますので、時間差なく一斉に多くの方に警報伝達できる。実際、埼玉県深谷市等で始まっております。こういったことが考えられます。

次に、また本資料 7 ページへ戻りますが、今度は逃げ遅れ者の被災回避、3 でございます。必ず逃げ遅れ者の被災が出てまいりますので、こういった方を救うシステムが必要でございます。

これにつきましては、参考資料 3 6 ページにございますように、もちろん時間があれば広域の大規模水害避難場所に逃げていくんですが、時間がなくて、かえって逃げたら危険だ、そういう場合には近場の小中学校に逃げるということで、これは江戸川区の例でございますが、あらかじめ各小学校・中学校の安全なフロア、こういったものを確認しておい

て、逃げ遅れた方がそういった場所に逃げ込んでいく、そういうシステムをとられております。ただし、これも必ずしも十分ではございませんで、容量的には区民の数と比べるとまだまだ十分でないという状況でございます。

次、本資料の８ページへまいります。あと、こういった小・中学校の近場の場所以外にも、十分に場所を確保できない場合には、その他の高等学校ですとかあるいは大学等の施設を貸していただく。あるいは民間のビル・マンション、そういったものを活用していくということが考えられます。

また参考資料の３７ページでございます。これは先ほどのアンケートでございますが、結構多くの市町村が近場の民間ビル・マンションを活用することを想定されております。

それから３８ページでございます。特に津波に関しましては、近場に逃げる場所がない場合に、この津波避難ビルの指定というのがされておりまして、これは民間ビル、公的施設がございますが、そういった場所に逃げていくことを協定を結ぶ、そして避難階段のかぎ自体は近くの町内会長にお預けしておく、そういうシステムがございます。これにつきましては全国で今１，１００ほど指定されておられますが、こういう津波避難ビルと同様のシステムを大規模水害対策でも整備していく必要があるんじゃないかと考えております。

次に、また本資料の８ページの４に戻ります。今度は孤立者の救助・救出対策でございますが、特にこういう大規模水害となりますと、非常に数多くの方が孤立いたします。そして救助活動も錯綜いたします。

参考資料の３９ページでございますように、これは過去のカスリーン、あるいはカトリナのときの被災時でございますが、多くの方が屋根の上に逃げて、そういった方々を救出することが必要になってまいります。

参考資料４１ページでございますように、特に救助・救急活動で非常に数多くの部隊が入ります。沿岸警備隊、危機管理庁、日本でいいますと警察、消防、自衛隊、それから海上保安庁に当たるかと思いますが、こういった部隊が各地で展開いたします。ただし、カトリナのときは各部隊の連携が必ずしも十分ではなくて、例えば避難はしたけど、ある場所に置き去りにしたとか、そういった関係部隊間のそごも出ておりますので、救出に当たる部隊間を調整する仕組み、そういったものも重要だと考えております。

参考資料４２ページでございますように、特に過去の大規模水害時では、救出するボートあるいはヘリコプターが不足した場合がございます。アメリカの場合は相当、軍隊とかが充実しておりますので、数多くのヘリコプターがございますが、日本の場合それほどご

ございませんので、現状でどうするのか、あるいはこういった、例えばボート等を拡充していく必要があるのか、そういったことについても検討を進めていく必要があるというふうに考えております。

それから次に参考資料43ページでございます。特に避難シミュレーションあるいは浸水シミュレーションを見ても、場所によっては数日間程度以上、場合によっては1週間程度以上、浸水しているにもかかわらず、孤立しているにもかかわらず助けられない、そういった状況が発生いたします。そのために、逆に人を船で運ぶのではなくて、その人々が孤立しているところで最低限の生活や生命を維持できるように、例えば43ページ左のほうは、これはカスリーンのときに結局病人を運べなくて、医者が船で往診している状況です。

43ページの右のほうは、これも孤立した方を助けられなくて、住民に対して食料を船で配付しているということで、結局最終的には助けきれない人については、ある一定期間の間は、こういう医者の往診ですとか、あるいは食料、水、トイレ等を供給していく、そういった体制も組んでいく必要があるんじゃないかと考えております。

足早で、しかも長くなって恐縮ですが、以上でございます。

○秋草座長　ありがとうございました。

非常に大変な情報量なので、ちょっと頭を休めてということで、ここで10分ばかり休憩をとって、それからご意見、ご質問を受けたいと思います。よろしくお願いします。今ちょうど10分でございますので、20分ぐらいに始めます。よろしくお願いします。

休　憩

○秋草座長　それでは、皆様おそろいになりましたので、審議に戻りたいと思います。

事務局から報告がございましたので、まず最初の大規模水害対策に関する市区町村のアンケートについて審議したいと思います。

アンケートの結果につきましては、これまで専門調査会でご審議いただいておりますが、本日確定しまして、専門調査会終了後に公表させていただきます。本件、特にご意見等ございませんでしょうか。

審　議

○全体をまとめていただいているんですけれども、多分市町村の規模によって随分違うと思うんです。これは防災担当職員の専従がいるか、あるいはそうでないのか、それがわかるようにしてほしいんです。だって、人口1万の町と10万の都市と30万の都市では全然違うじゃないですか。だから、その辺の違いがわかるような結果も欲しいんですが。

○今後、このアンケートをまたより詳細に、全部できるかどうかわかりませんが、深掘りをしていきたいと考えております。

○このアンケートはプレス発表されるということですよ。記者会見とかは今回は特になんですか。

○ええ。

○今後に向けてなんですけれども、こういう心配だな、みたいなアンケートが出て、こういうアンケートをとったことにおいて市区町村とかの意識もまた高まって、こういうふうな危機感を感じてやっていきますみたいな情報発信があるといいなと思っておりますので、アンケートを実施したこと自体が市区町村の気づきになって、動き始めそうだとか、そういうふうなコメントなどももし可能であればメディアの方等にお伝えいただくと、これまでの現状把握というところでは、こういう想定がありますということでもいつも座長が発表されて、メディアの方も正確に書いてくださって、すごく丁寧な形で報道されていると思っているんですけれども、こういう場合もぜひその気づきを与えられるようになるといいなと思います。

○一応、中身が大部なものですから、事前にレクチャーはしております。

○このアンケートだけではなく、大水害については教育をきちんとしていかななくてはならないと改めて感じました。、昨今話題の新型インフルエンザなどは、新しい問題なのにこんなにマスコミが取り上げて、一般の人までいろいろなことを知ることになったんですが、大規模水害については、古い問題でもあるからこそ実態がよくわかっていません。このアンケートを見ると、やはり行政というか地方自治体自体もなかなかその重大さをわかっていない気がするんです。

それはマスコミがわかっていないということでもあって、こういうアンケートを発表するときに、これをきっかけに教育するということが大切なんだと思うんです。ただ、このアンケートだけではなくて、これがどんなに重大性があるのかということを含めて、マスコミも教育してやって、それで広く重大性を知らしめることが必要なんじゃないかなと感

じました。

○ありがとうございます。ほかにございませんか。

それでは、本件はいろいろなご意見をいただきましたけれども、これをどういうふうにしてメディアあるいは市町村にこれから、この重大性というか、意味するところを伝えていくかということが重要だと思っています。とりあえずアンケートの結果については、専門調査会の後で公表するという事で前へ進めたいと思っています。それをどういう運営をするか、先ほど●●委員からありましたような問題については、今後また事務局のほうでフォローするという事でよろしくお願ひしたいと思っています。

次に、地下鉄等の浸水シミュレーション、大変な分厚い資料でございますが、ご意見、ご質問がありましたら、どうぞよろしくお願ひします。

○基本的な簡単なことかもしれないんですが、ぜひ教えてください。確かに地下鉄の駅の出入口をばしっと閉めれば水は入らないと思うんですが、そのときに地下鉄の中にいる方、あるいはまだ電車が運行してましたら人がいるわけで、取り残されて、逆に出口を塞ぐことにもなるかとも思うんですが、その辺の時系列の、塞ぐのと避難させるのと、その辺のところを教えてくださいませんか。

○もちろんおっしゃるとおり、中に人がいると閉められませんので、まずは運行をどうするのか。場合によっては止めるのか。それから、地下にいらっしゃる方の避難対策ですね。まずは避難していただく。それはもちろん最終的には駅の従業員の方もそうですが、避難していただく。その次の段階で、本当に地下鉄の出入口から浸水している場合には、こういった対策をとっていくという順番だと考えております。

○そうすると、おそらく、破堤後1時間で閉めるとかいうのはなかなか実質的には難しいシミュレーションとなりますよね。

○おっしゃるとおりで、この施工自体、1時間とか2時間のオーダーじゃなくて数時間程度はかかると思います。それから避難にも時間がかかると思いますので、そういう危険性がある場合には、どういった基準にするのかということや、とるべき対策等についても議論する必要があります。

○せっかく膨大な計算をやっていただいたんですが、これは平面図で見ると、あまり差が出てこないんですね。ですから、この結果をどう使うかと言うと、例えば排水計画をどうするか、どこから水を抜くのかということはとても大事なことで、そういう被害軽減のところへつながると思うんですね。それにつながるものとして、各路線に何時間後に何トンぐ

らい水が入っているのか。

というのは、住民の皆さんが判断するときに、どの路線が危ないかということですよね。この地図を見たらよいと言ったって、これは何々線だ、東京みたいにこんなむちゃくちゃな路線のつくり方をやっているところって外から来た人には何線かわからないじゃないですか。丸の内線とか、ここはどうなっているのか。

だから、名前と、何トン水が入っているのか、例えば10時間後に。そうすると各路線でワースト1からずっと並びますよね、どこに水がどれだけ入っているか。そういう情報は地下鉄の利用者にはとても大事だと思うんですね。

例えば万が一こういうことが起こったときに、この路線は避けなきゃいけないという事前情報が要ると思うんですよ。起こったときだってわからないですからね、地下にいる人は。だから、例えばどこで決壊したというたときに、どの路線に水が時系列的にどんどん入ってきているかという情報が事前にわかっておれば、そこを避けられるじゃないですか。

だから、研究としてはこの情報の出し方はこれでいいんですけども、これをどう活用するかといったときに、情報の出し方というのを、地上に何トンぐらい水があって、例えば1億5,000万トンあって、地下空間に何万トンあって、そのうちのどの路線に何トン入っているかという、それがわかるような形が、全部要りませんよ、節目節目でいいのです。そして防水扉を閉めたらこのところは非常に少なくなるとか、そういう量がわかるような示し方も僕も大事だと思うんですね。

それが結局は被害軽減と、もう1つは、水をどこから抜くかという事前の軽減策につながっていくと思いますので、よろしくお願いします。

○今のご意見に関連しまして、前の●●委員のご質問にも関連するんですが、地下鉄は、線路の上まで水が入れば列車は運行できません。したがって、その段階で運行はとめます、基本的な考え方としては。

だから、こちらとしては当然のことながら、列車が運行できないという情報をお客様に流し、現に列車あるいは駅におられる方々には避難していただくというか、地下鉄から出ていただくということをやります。

したがって、トンネル内が水いっぱいになるというのは相当時間がたった上での話なんですが、列車の運行そのものは、今申し上げましたように、はるかにそのずっと前にとめますし、お客様が無事に地下鉄から出ていただくようにご案内もしますので、そういった意味での、トンネルにどれだけ水が入ったらどうだということに関しては、あまり現実的

には意味がないと思います。

ただ、地下鉄の復旧を考えましたときに、トンネル内にどれだけの水が入ったときにどの程度の時間で水が排水できるかという大変大きな問題が当然ございます。ただこの点については、そういった場合には地下鉄どころではなくて、もともとの排水、あふれた水をどうするかという全体の中で現実問題を考えざるを得ないと思いますし、ポンプだって、全国からすぐ直ちにばっと集まってくるわけでもないと思いますので、これは地下鉄だけでもなかなか考えにくい問題ではなかろうかと思います。私どもとしてはそのように考えております。

○ありがとうございました。東京はアリの巣みたいなもので、地下鉄はその中のファンクションに過ぎないわけで、ビルの地下街あるいは通路だとか、あらゆる地下文化みたいのがあって、その中の1つが地下鉄で、ビルから水が入ってくる場合もありますし、商店街でもありますので、地下鉄はこうなんです、地下問題というのは極めて都市型の問題で、これは今までになかった、カトリナとかそういうのもなくて、初めての問題なので、別な形で何かもっと用意しなくちゃいけないんじゃないかなという感じがしています。

○今の東京メトロの方針はよくわかったんですが、2000年9月11日の東海豪雨のときに、名古屋市営地下鉄の駅、3つの駅に5,000人逃げてきたんですね。

これはいきなり地下が浸水するのではなくて、川があふれて浸水したんです。それまでに停電して、住民が逃げてきたわけではなくて、その地域にいた人たちが行くところなくて、避難所も何もないものですから、だから市街地は停電で電気が消えているんですから、地下鉄の駅は電気がついていてというので逃げてきたんです。そのときは地下に水も入っていないし、地下鉄も動いていたんです。それで5,000人入っちゃってから、実は自転車の駐輪場から水が入って、ホームまで水が上がってきたんですね。

ですから、現象の起こり方は時系列的にきちっと押さえておかないと、駅員が2～3人いる中で、周りにいる人たちがわっと押し寄せてきたときにとめられないじゃないですか。じゃ、シャッターをおろすのかというと、今度シャッターをおろしちゃったら中の人が出られないですよ。だから、現象の起こり方はとてもクリティカルなので、その辺は、いわゆる書いてあるものとおりにうまくいくという保証は多分ないと思うんですね。

いきなり地下に水が入るんじゃなくて、その時点ではまだ河川のはん濫も起こっていない、そういうレベルで電気が消えて、大雨が降っているという状態で、地下に逃げてくる人を排除するなんていうことはできないじゃないですか。

ですから、現実にはそういう問題が起きますので、必ずしもそれが繰り返すわけじゃありませんが、場所場所によって随分状況が違うんだということは、対策の中でつくっておかなきゃいけないと思います。

○●●委員がおっしゃった地下の問題のほんの1つなんですけれども、記憶間違いかもしれませんが、大雨が降ったときに地下から逃げようとしたら、狭い出入口から水が入ってきて、階段を上れなくて、それで人が出たというようなこともあったような気がするんですね。狭い出入口から水が入ってくると、水の勢いというのはかなりで、つまり避難できない状態があると思うんです。

先ほど●●委員が、まず避難をさせてということをおっしゃっていましたが、地下というのはその避難路もなかなか確保できないんじゃないかという気もするんですが、それはいかがなんでしょうね。地下問題のたった1つではあります。

○こんな大規模ではありませんけれども、東京、私どもの営業しているところで低地のところがありまして、大雨で水が出入口から、防水扉を置くのがちょっと遅れまして、水がどんどん入ってきたケースがありますが、そういったケースはやはりきちんとお客様にまず出てもらっています。

ただ、先ほどお話もありましたけれども、どの程度急激にそういう状態が起こるかですかけれども、それはいろいろなケースがあり得ると思いますが、私どもとしては、お客様に水が入ってきている中で出ていただくということをやって、その駅におられる方はそうやらざるを得ませんので、お客様のご協力をいただきながらやるということだと思います。

問題は、情報をいかにして早く我々が手に入れられるかということに尽きると思います。

○ありがとうございました。地下の問題というのは、これから対策編でまたいろいろご議論いただきたいと思いますし、ぜひご意見をよろしくお願いします。

引き続き、大規模水害に対する課題と対応ということで、これは1つのイメージでございますけれども、何か意見がありましたらよろしくお願いします。盛りだくさんで、あるいはこの辺を重点にしたいとか、あるいはこの辺は要らないんじゃないかとか、何かありましたらよろしくお願いします。

○非常に網羅的に整理していただいていると思うんですけれども、1つの視点として、今いろいろな企業がリスク管理みたいなことをおっしゃっていて、大手企業はこういうことにも多分備えとかがあると思うんですけれども、中堅・中小企業も何かあったときに、社

員だとかステークホルダーとか、そういう人を守っていかうみたいな志向はあるんですが、例えば地震が来たときのためにヘルメットを用意しようとか、そういうことをやっていたりはあるんですけども、まだまだ情報とかシミュレーションがよくわからなくて、どういう対策をとればいいのかということがまだまだ欠けているところがあると感じておりますので、中堅・中小企業とか商店とか、この流域にも少人数の組織がたくさんあると思いますので、勤務中と勤務外のとときいろいろあると思いますけれども、会社がとるべき対策の方向性のヒントになるようなことが、こちらの行動方針というか、整理されるものと連携ができるような、そういうことができるといいかなと思います。

あとは、ちょっと細かいことなんですけれども、都心に住んでいらっしゃる方は学校の場所を知らない方が結構いらっしゃって、学校を示しただけでは、どこにどの、学校の存在すら、あんなところに学校があるのということをよく会話でも聞いたりします。避難訓練が時折あったりとか、広報紙とかにも載ったりしていますけれども、まだまだ情報が不十分なところがあると思いますので、そういうところは重点的に告知をして、軽減につながるというか、そういう方向に持っていければいいなと思います。

○今、事務局から説明を伺ったんですけれども、あまりにも百科事典的に膨大で、ちょっと頭が壊れそうな感じもしないでもないもので、これはいろいろ具体の施策の自主計画的な部分もあるんですけれども、少し一般化してもらって、情報の問題とか避難の問題とか、あるいは構造物とか建築物の問題ということで大分けにして、皆さんが議論しやすいように整理してもらったらいんじゃないかと思うんですけど、いかがですか。

○貴重な意見ありがとうございます。1つは、地震とかほかの問題というのは結構議論されているんですが、洪水というのは避難場所についても全然明確でないという、そのくらい初めての問題なので、一応網羅的にやっていただいて、その中で少し重点項目をやったほうがいいかなという感じはしているんですけれども、いかがでしょうか。

○そういう趣旨があるのでしたら何も申し上げませんけれども、また最終的にそれは整理すればいい話なんですね。

○自治体へのアンケートも、多分今年の初めから何回も何回もやって、最初は担当ベースでやっとなんていうのがあって、それがだんだんやり直しをやっているうちに、市長だとかそのレベルまで上がってきて、それでようやく認識された。そういうレベルで今度はこういう情報を上のほうからトップダウンで渡して、あるいは認識して、啓蒙していただく、そういうことがいいんじゃないかと思います。

ですから、まだまだ本当に認識されていないというのが現状で、そういうことを考えました。

○失礼いたしました。

○いえ、とんでもありません。ありがとうございます。

○私も頭の中がいっぱいで困っているんですが、方針としては、これは国の審議ですから、国としてどうするのかということを最後に出さなきゃいけないわけです。そうすると、それを受けて自治体がどうか、あるいは地域コミュニティがどうか、自助努力がどうかというところへおりていくと思うんですね。

そのところで、最初に漏れているとまずいので、やっぱりこれは全体の、今ご説明いただいたようなことは何回かやらないと、漏れちゃっている可能性がなきにしもあらずです。これは地震よりも課題ははるかに多いので、これは今日説明を聞いただけでもわかるんですが、ということは、対応は地震よりも難しいということですよね。ですからもうちょっと、頭が痛くなってもそのプロセスはどうしても必要だと。

それを受けて、例えば今、荒川、利根川の問題ですから、首都圏で自主防災組織というのはどうなっているんだというのはあまりこれまで議論してこなかったんですが、こういう対応を考えていく中で確実にやらなきゃいけないのは、地震対策と水の対策とのつながりですよね。住民にとっては、地震であろうと、水害であろうと、それは災害であることに変わらないものですから、地震のときはこれ、水害のときはこれという、そんな使い方はできないわけで、最終的には首都直下地震対策と首都の水害対策とがどうつながっているのかということをわかりやすく示さないと、住民は理解できないと思うんですね。

ですから、そこに持っていくシナリオを内閣府のほうで早い時期に出していただいて、ファイナルゴールはこうだよという、単に大綱をつくって終わりじゃなくて、首都直下地震対策とどうつながっているんだというところまで持っていかないと、あれもこれもメニューが用意されて、本当にそれを臨機応変に使い分けられるかという、そんなことは多分できないと思うんですね。専門家なら別ですけども。ですから、そこら辺をよろしくお願いしたいと思います。

○●●委員のご意見に同感するところが多いんですけども、現実にはこういうことが起こったらもっといろいろなことが出てくるでしょうから、頭の中で考えるのは相当広く考えておかなきゃいけないんじゃないかなと思いますし、ただ、整理するときにはどういう形で整理するかというのは、ご議論の結果としてももう少し体系的にわかりやすくということも、

それはあるのではないか。

そう言いながら、もっと難しくするかもしれないんですけど、こういうことが必要だというのは大体みんな同感だろうと思うんですが、これを具体的に誰がどのようにやっていくか。それが●●委員のおっしゃったコミュニティの自主防災組織はどうなっているといったようなことにもつながってくるんですけど、現実にはここに書いてあるようなことはほとんど実際やるのが市町村とか、都庁とかいうところで実際は担当してやらなきゃいけないし、そして、行政機関だけではとても手に負えなくて、今も話がありました自主防災組織だとか消防団という人たちがものすごく大きな役割をするということになると思うんですけれども、その中で国は一体どうするかということをいつも考えながらこの議論の整理をしていただきたいと思うんです。

前回、ニューオリンズの例でアメリカの場合、FEMAが相当財政的な支援をしているのではないですかと言ってお尋ねしたんですけれども、地方団体からすると、やることは自分たちでやらなきゃいけないんですけども、ものすごいお金がかかる、いろいろな装備が必要、それを前々から用意しておいて、普段から訓練してというのは相当大的な負担にもなりますから、それをどうするか。だから、国のほうに期待する役割というのは、財政的な面というのがかなり大きいんじゃないかなという気がするんですけれども、そういったことも含めてどうするか。

それからもう1つは、この議論の中で最初、治水対策は当然のことということで整理をしていただいているんですけれども、現実には地方のほうから見たら、こういう事態を起こさないようにするというものについてまず何とか考えてほしい。そうすると、その部分についての国の役割というのが相当大的いんじゃないだろうか。そうすると、そういったことをこの議論の整理の中でどうしていくかといったことも問題ではないかなという気がいたします。

以上です。

○自治体と国との接点ということの1つの話で、8ページの救助活動に必要な資機材の確保というところがございます。そして救助用ボートとか、あるいはヘリポートの事前登録ということがありますが、具体的な例を1つ言いますと、防災訓練のときに東京都の上空を飛んでいると、高井戸小学校と言われても、それを上空から、あれだと言われる人はほとんどいないのです。いつも電車で行っているところはわかるけれども、上空から見ると、どれが高井戸小学校なのかわからないものです。

特に東京都に大水害が来たような場合は、全国からヘリが飛んできて、おそらく大阪から来た部隊だとか東北から来た部隊がこの上空を飛ぶわけです。そのときに高井戸小学校へ着陸せよといっても、地図の上でそれを見つけるのは大変です。朝とか夕方はずっと大変なんです。ほとんど見えないくらい。

ですから、小学校の屋上には何か全国一律に、例えばE S 1 0 1とか1 0 3とか大きく書いておけば、E S 1 0 3におりろとか、そこに要救助者が待っていると言えば、上空のパイロットは、東京を知らない人でもそれを探しておりてくるわけです。私のように東京都のことを詳しく知っていても、東京都の上を飛ぶと、どれが中学校で、どれが小学校かわからないのです。ですから、そういうものは全国的に統一していただきたいと思います。

先週、栗駒山の河道閉塞箇所の上を飛んだんですが、地元の人みんなわかるんですが、ここがそうだと言われても、私などはほとんどわからない。ですから、自治体と国が現場に出ていったときに、接点になるようなランゲージといいますか、そういうようなものを国のほうがつくっていただきたいと思います。夕方になっても小学校の屋上の上にE S 1 0 4 3と出てくる、この塗料とか、施工費は小さい村や町ではできません。東京都でも難しいと思います。それは国家がちゃんとやってほしいと思います。学校は災害拠点にもなるわけですから、これはこういう信号で行く、そういうようなことが、この4.1.3の中味の話になるんですね。

これはこれでいいと思うんですけども、現実突き詰めていくと、国はそういうところまで面倒を見てあげなきゃいけないなということになります。

○ありがとうございました。どうぞ。

○避難対策について書かれているところが、大体が家族をユニットあるいは世帯をユニットとして考えて書いてあると思うんですね、家にいてという前提で。病院というのは1つ別に掲げてありますけれども。しかし私たちの実際の生活を考えると、家にいる時間は多分半分ぐらいで、男の方は企業に半分ぐらい、あるいはそれ以上いて、家族の者は学校にいたりする。

ですから、例えば帰宅困難者の問題も一度ここで扱ったことがあったと思うんですが、企業に期待する機能あるいは役割というものも1つあるでしょうし、あるいは教育機関も学校も避難所として機能するだけではなくて、実際問題、小学校は引き取りに行かなきゃいけないですとか、中学校だったらとにかく何かがあったら1人で帰らせるとか、一体そういう避難体制でいいのか。それを考えてもらうですとか、教育機関にも何か考えてもらう、

あるいは担ってもらえるようなことがないのか、そういうことを問いかけるのもおそらく国ならできると思いますので、教育機関あるいは企業、そういう組織への訴えかけ、問いかけも盛り込んでいただけたらと思います。

○●●委員ご指摘の避難者、帰宅困難者も非常に重要でございまして、実は、首都直下地震が発生した場合の避難者、帰宅困難者の問題は別の調査会で検討を行っておりまして、つい最近まとまっております。その中に今ご指摘の視点もございまして、そういった内容につきましても詰めていきたいと考えております。もし時間がありましたら次回以降、簡単にそれを紹介したいと思います。

○今、国と公共団体または事業所、学校等々の関係をどういうふうにしていくのかということなんですが、例えば今年のいわゆるゲリラ豪雨、幾つか見られましたけれども、その中でも、国は、例えばの例ですけれども、避難勧告等々の基準だとか、またお年寄りなどの要援護者に対する手当はどういうふうにしていくのかというようなことをガイドラインとしてつくっているんですね。

それに沿った形で公共団体のほうが整理をして、そして動いていくということになっているんですが、例えば避難勧告にしても、たしか岡崎で時間当たり146ミリの雨が降ったんですけれども、14万世帯に勧告を出したんですが、實際上動かれた方は30世帯ぐらいでした。だから、それも必ずしもうまくいっていないで、亡くなった方もおられる。

避難勧告をする、ないしはそのもととなるガイドラインがうまく整理されているかという、今のゲリラ豪雨みたいな時間単位が100ミリを超えるような雨は想定していないので、そこは国としてのガイドラインが本当にそれでいいんだろうかという議論もあるし、要援護者のほうもガイドラインはつくっているけれども、實際上、市町村が動いていないということもある。

ということで、国、公共団体の関係だけでもいろいろと見直さなきゃいかんという議論になってくると思うんです。今日議論しているような首都での大規模水害になると、ことはそういったところでおさまるわけではなくて、国の役割、公共団体の役割、また今おっしゃったような事業所、そして様々な機関がいろいろと有機的に動いていくということが必要なんだろうと感じているところであります。

だから、そういった整理はぜひともやらせていただきたいと思います。とりあえずメニューをこういうふうに出させていただいて、それぞれどういうふうにするのかという議論をしながら、それから一体誰が誰に対してとか、そういった主語等々をきち

っと整理しながら、また全体を構成させていただくというのがいいのかなという感じがしています。

○ありがとうございました。

○東京都の場合を若干だけご説明させていただきますと、8月であのような大きなゲリラ豪雨というのがございました。都の職員は都庁周辺に義務的に住まわせているのが200人ぐらいいますので、私も1週間ほどは真夜中に2回出てくるとかいう状況の中で対応します。当然ながら、区市町村の職員も同じように出てきています。長くたてばたつほど大体へたってくるんですが、都も区市町村も雨に関しては敏感に考えて、大雨洪水警報が出た、要するに警報が出れば必ず出勤しています。その程度に厳しい判断をしているのが実態です。

それから、消防団などはまた大変よくやってくれまして、例えば八王子で地滑り、土砂災害がありまして家が崩れて、ただ、あそこにいる人たちは、既に状況がわかっている消防団によって、みんな避難しましょうよという形で、とっくの昔に避難しているんですね。それほど地元の皆さんはよく地元のことを知っているという状況でございます。

そういう意味で、お国の計画でございますので、私どもは大変に期待しておりますけれども、やはりそれぞれの自治体によって対応の仕方はきっと違うんだろうなという気がしているというのが実態でございます。

○ありがとうございました。

○今日、参考事例でイギリスの水防工法の例が報告されたんですけども、例えばテムズ川に沿った低い土地のところは、実は交通標識がきちっと整備されていて、増水のときにこっちの道に進むなという標識があるんです。しかもそれは警報が出たらフラッシュライトが点滅するとか、一般国道にそういうものがある。それから、そこから入った低いところの住宅では、玄関のところに浸水防止用の角落としをみんな設けているとか、いわゆる治水の問題については公的な対策を中心に据えていて、地震対策は実は各家が耐震診断を受けて、耐震補強しろということになっているじゃないですか。

ですから、地震と水害も自助努力というところ、そういう欧米の例がありますので、床下浸水ぐらいでも被害が起こらないような構造に変えるなんていう、そんな難しい話じゃありませんけれども、その辺のところは全部行政任せになっているというところが日本はあると思うんですよね。ゲリラ豪雨対策というのは大変難しいんですが、ちょっとした雨で水が浸かることはこれからも起こるというように考えると、それで被害が出ないような

構造にするのはそんなに難しい話じゃないので、その辺も含めて対策の中で考えていただいたらどうかと思います。

○ありがとうございました。非常に貴重な意見をたくさんいただきましたけれども、今後参考にさせていただきます。

1つ、この中で、私はやってもしょうがないんじゃないかというのがあるんですが、経済損失、間接損失をやるかどうかというのは、やりだすと切りがないので、あくまでも直接被害だけに限定するというふうに定義というか、やったほうがいいんじゃないかと思います。多分必ずそういう話題は出てくるわけでございます。特にメディアの方は何兆円かということを書きたがるんですが、それをやると切りがないということで、直接被害をどうするかということに限定したらどうかと思っています。

それに企業の問題も、今まさに自助努力で、まさに地方自治体と同じような形で、自分でどうするんだということは考えるべきで、江東地区の中小企業はどうするかとか言い出すと切りがない。それもある意味じゃ、企業問題というのは別途という形でやったほうが、焦点がはっきりするという気がします。

何かご意見がありましたら。

○こういう専門調査会が、ハリケーン・カトリーナがあって、見直すという形で進められているんですが、それ以前は、首都直下地震の被害に比べると、要するに洪水被害というのは3分の1ぐらいだと。37兆円とか、そういう数字だったんですね。そうしたら、首都直下地震対策をメインにして、治水対策はサブでいいじゃないかという議論があったんですね。それは僕は間違いだと思うんですね。

例えば地下鉄が3カ月止まるなんてなったら、被害の同定は難しくても、およそどれぐらいになるかというのは想像つきますよね。そうすると、片方で地震対策を一生懸命具体的にやっていて、片一方で間接被害はやらないから直接被害だけで比較して云々となったときに、首都直下地震対策が重視されちゃって、治水対策がおろそかになるということが起こらないことは保証できないと思うんですね。

ですから、どういう形でもいいんですが、制度は一緒にしろなんていうのは無理な話ですけれども、ざっくりとした形でも、112兆円より多いのか、少ないのか、これはものすごいインパクトがあると思うんです。みんな首都直下地震は大変だという意識は今あるじゃないですか。ですけれども、その比較というか、例えば上町断層帯地震が起こったときのごみの量が1億2,000万トンで、首都直下より大きいなんていうことは、近畿地方

の人は誰も知らなかったんだから。

だから、そういうインパクトを考えると、このままで行ったら地震対策ばかり一生懸命やられて、治水のほうはなかなか、国の財政も大変だからと国土交通省だって及び腰になっちゃっているんで、それはまずいと思うんですね。ですから、粗々でもいいから、総合的に直接被害・間接被害はこれぐらいになって、首都直下と比べてどうだというのはやっぱり要るんじゃないでしょうか。難しいかもわかりませんが。

○大きくくりでできれば、できるんですかね。

○直接被害につきましては実は手法等はございますし、出してはいるんです。ところが、間接被害になりますと、どこまで含めるのかという話と、それから間接被害の定義は難しゅうございまして、間接被害をとらえる範囲、それから時間の問題がございます。ある一時期ではマイナスでも、トータルに見ればとんとんになっていくとか、あるいはその地域を限定すれば、ある一地域では被害は出るんだけど、その周辺地域では逆にこの地域の生産高を受け取って生産額が上昇するとか、プラスマイナスがありまして、なかなか難しゅうございますので、まず直接被害の粗々は既に出ているものがございます。

ただ、今おっしゃった間接被害についても、定性的にどんなことが起こり得るかという話とか、特に今おっしゃった廃棄物、これは多分地震よりも量が多い可能性がございますので、もしそういうふうな手法があれば、方策は探してみたいと思います。

閉 会

○秋草座長　じゃ、そろそろ時間になりましたので、本当に今日はありがとうございました。本日の議事はこれで終了したいと思います。

今日十分発言できなかった点がありましたら、後ほど事務局のほうにご連絡いただければありがたいと思います。本日は審議ありがとうございました。

事務局から何か。

○池内参事官　それでは、本日ご審議いただきました大規模水害対策に関する市区町村アンケートは、専門会終了後、公表させていただきたいと思います。

次回は、配付しておりますとおり、1月23日（金）13時30分から都道府県会館を予定しております。よろしくお願いします。

それから、地下鉄シミュレーションにつきましても、次回の専門調査会終了後に公表し

たいと考えておりますので、ご意見がございます場合には、お早めに事務局のほうまでご連絡をお願いいたします。

それから、今日は資料が非常に多うございますので、送付を希望される委員の方につきましては、封筒に名前をご記入いただきまして、お置きになっていただければ、後日郵送したいと思っております。

それでは、以上をもちまして本日の専門調査会を終了させていただきます。本日は長時間にわたりまして、どうもありがとうございました。

— 了 —