

社会資本整備審議会 河川分科会
気候変動に適応した治水対策検討小委員会（第5回）

2008年2月25日（月）

出席者（敬称略）

委員長 福岡 捷二
委員 磯部 雅彦
沖 大幹
岸 由二
木本 昌秀
中北 英一
藤吉洋一郎
虫明 功臣

1. 開会

【事務局】 ただいまより、第5回社会資本整備審議会河川分科会気候変動に適応した治水対策検討小委員会を開催いたします。

私は本日の進行を務めさせていただきます河川計画調整室長の〇〇でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、お手元に配付しております資料のご確認をお願いいたします。

まず、議事次第がございます。それから、委員名簿がございます。それから、配席図がございます。次に、資料目次がございます。これに則りご確認をお願いいたします。資料1が「小委員会の進め方」、資料2が「第4回小委員会議事概要」、資料3が「第31回社会資本整備審議会河川分科会議事概要」、資料4が「水関連災害分野における地球温暖化に伴う気候変動への適応策のあり方について（中間とりまとめ）」、資料5が「地球温暖化に伴う気候変動が水関連災害に及ぼす影響について」、資料6が「適応策選択の考え方（治水対策を例に）」、資料7が「水害リスク軽減対策に関する新たな評価手法の導入」、以上でございます。

資料に不備等ございましたら、お申し付けいただきたいと思います。よろしいでしょうか。

本日は〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員、〇〇委員はご都合により欠席されて

ございます。

前回の小委員会以降、事務局に変更がございましたのでご紹介をさせていただきます。

〇〇河川局長でございます。

【局長】 〇〇でございます。よろしくお願いいたします。

【事務局】 傍聴の皆様におかれましては傍聴のみとなっております。審議の進行に支障を与える行為があった場合には退室していただく場合がございます。議事の進行にご協力をお願いいたします。

それでは、委員長、よろしくお願いいたします。

2. 議事

【委員長】 〇〇でございます。よろしくお願いいたします。

本日は委員の皆様にはご多用中のところ、ご出席いただきまして誠にありがとうございます。

前回は11月に中間取りまとめ案について審議いただきました。本日は12月に行われた河川分科会の報告のほか、適応策選択の考え方及び水害リスク軽減に関する新たな評価手法についてご審議いただきます。

それでは、事務局より説明をお願いします。

【事務局】 河川計画調整室長の〇〇でございます。お許しをいただいて座ってご説明をさせていただきますと思います。

まず、資料1でございますが、小委員会の進め方をちょっと簡単にご説明させていただきますと思います。

これまで4回やってまいりまして、本日、第5回目ということで、次に第6回目、これは3月18日、国土審議会の水資源開発分科会調査企画と合同での開催というのを考えてございます。渇水について議論をするということで、合同での議論というのを考えてございます。また、7回以降の日程につきましては、また後日決まり次第ご紹介させていただきたいということでございます。

次、資料2でございますが、前回の第4回の気候変動に適応したこの委員会の議事概要でございます。こちらにつきましては、またご確認をいただきまして、御意見等ございましたら後ほどでも事務局にお伝えいただければと思います。

資料3、第31回の河川分科会の議事概要でございます。これは前回、こちらで中間取

りまとめについてご意見をいただきまして、それを河川分科会に委員長からご報告をいただいたと。その際に、河川分科会の中での審議についての内容でございます。こちらにつきましては簡単に主な発言の中で幾つかご紹介をさせていただきたいと思っております。

まず上から2つ目の「・」のところでございますが、総合的な流域施策、これに向けて流域交流や流域施策の交流というのをうち上げるタイミングだと、総合治水を含めてこういった総合施策をうち上げるタイミングだというご意見がございました。

またその2つ下には、流域施策の中で都市計画とか規制の緩和とかいうことを有効に使って、水資源の確保だとか治水対応をするということ、こういったことがいいのではないかというご意見もございました。

その下の「・」でございますが、社会資本整備を進めていく上において、今、横並びで見ると何か行き詰まった印象があると。その突破口として地球温暖化の問題、人類普遍のテーマみたいなグローバルな問題設定といったものが重要なんじゃないかと。先見的なものとしてとらえて外を向いてやっていく、そういったことが重要じゃないかというご意見もございました。

それから、次のページに参りますが、上から2つ目、やはり温暖化につきまして、実際に顕在化しているようなもの、これは洪水とか雨とか、もう少しデータを集めて、見えるような形で出すべきではないかというご意見もございました。

その下の「・」でございますが、国土交通省として両輪の片側の緩和策も結構鋭意やっている、そういったものを少し見せてもらいたいというご意見もございました。

それから下から3つ目の「・」でございますが、やはり都市計画部局や土地利用関係とか、社会資本整備審議会でも都市計画部会とか国土交通省の中での関連部局、こういったところとの議論をすることが必要だというご意見がございました。

またその下の「・」でございますが、国土形成計画、むしろブロック計画の中において、各地域ブロックごとに記載されるような努力をすべきというようなご意見もございました。

最後の「・」でございますが、気候変動の深刻さを国民にわかりやすく伝える努力というのは絶対必要である。流域での対応策に対する合意を得るためには、わかりやすくこの事態を知らせるという努力はあらゆる機会を通じてやっていただきたい。こういった意見がございました。

こういった意見を受けまして、本日、資料4としてお出ししております中間とりまとめ、こちらをとりまとめて、現在、世の中に公表しているという状況でございます。

それから資料5でございしますが、この中間とりまとめに基づきまして、現在水関連災害に及ぼす影響ということで、少しこれまでのレビューも含めまして、この中間とりまとめの内容を含めまして、少しご説明をさせていただきたいと思っております。

お手元の資料、まず1枚目あけていただきまして、1ページ目に「地球温暖化が水分野にもたらす脅威」ということで、今までいろいろ文章で書いてございましたが、少しわかりやすく図でご説明をさせていただいたということでございます。氷河や南極などの氷の融解、海水の熱膨張や蒸発散量の増加、積雪量の減少が、それぞれどういう災害に結びついているか、こういったものをまとめたものでございます。

2ページ目はIPCCの第4次評価報告書の内容でございまして、これまでもご説明してきたものでございます。

次のページに参ります。3ページ目も委員会の中でご紹介させていただきました気温の上昇と海面の上昇、シナリオごとの状況がどうかということでございます。

4ページ目、こちらでもこれまで委員会の中でご説明させていただきました海面上昇に伴う影響として、冠水頻度が変わっていく、こういったものと、ゼロメートル地帯での影響、こういったものでございます。

5ページ目、これは海面上昇に伴う国土の損失といいますか国土が後退していくという、これにつきましても委員会の中でご説明させていただいたものでございます。

6ページ目、豪雨の激化ということで、日降水量の増大と豪雨日数の増加ということでございまして、最大日降水量が増大していくという気象庁さんのデータ、それから雨の降雨が増大するという、こちらについても委員会の中でご説明させていただいたものでございます。

次が、土砂の災害発生件数の増加ということで、豪雨が増えますと、やはり土砂の災害もふえてくると、こういったことをまとめたものでございます。これも委員会の中ではご説明をさせていただいたものでございます。

次に8ページでございしますが、土砂がふえてまいりますと、直接の土砂災害だけでなく、河道の中に土砂が出てくる、それが氾濫する中で、土砂災害によります被害が非常に大きくなるといった例でございまして。円山川での破堤氾濫の状況でございしますが、やはり土砂が破堤し氾濫とともに出てまいります。こういった土砂が非常に今後ふえてくる。こういったものによります壊滅的な被害というものがふえてくるということでございます。

また姫川におきましても土砂災害の状況でございしますが、このように河床そのものが一

変じてしまって、やはり河床の安定性が低下する。また破堤等の氾濫も増加するといったことが考えられるということでございます。

9ページでございますが、こちらは委員会の中でもご紹介いたしました、土砂の災害に対して想定される影響はどういうことかというのをまとめたものでございます。発生頻度の増加とか発生タイミングの変化とか発生規模の増大という中で、土砂災害がどのように起こってくるかということをお知らせしたものでございます。

10ページでございますが、今度は渇水でございます。こちらにつきましては、まず降水量の変動幅の増大ということで、大洪水の可能性も大きくなりますし、渇水の可能性も大きくなると。変動幅が大きくなると、こういったことが考えられるということでございます。これも委員会の中でご紹介させていただきました。

11ページでございますが、渇水に対する安全度の低下と、こちらは近年の少雨傾向の中で、年間降水量の変動幅も多い中で、安定的な供給可能量、これが低下をしてきていると。だんだん貯金が目減りしているという状況でございます。水安定の低下ということで紹介をさせていただいております。

それから12ページでございますが、地球温暖化による河川流量の変化ということでございます。こちらは降雪量と降雨量、これを加算いたしまして、地表到達量という形で川に出てくる量を見てございます。現在と100年後を比較いたしまして、これは春季でございますが、特に3月から6月のデータでどうなるかというのを見たものでございます。凡例を見ていただきますと、黄色いところ、これが1.0を割ってございまして将来少なくなるというエリアが、日本の中では真ん中の本州の中で大変多いエリアを占めているということでございます。また、北海道、東北、四国、九州におきましては、むしろ河川流量がふえるというようなところもございます。

次のページ、13ページでございますが、地球温暖化によります河川流量の変化ということで、これは利根川上流域で少し雪が減ってくると、こういった中でどうなるかということを書いてございます。積雪深が大幅に減少する可能性があるということで、これは100年後の藤原地点での積雪深の変化を書いてございます。現在の赤い積雪深のものが将来は青のように変わってきます。こうなりますと、右側でございますが、青は現況のハイドロでございます。このハイドロがまず温暖化によりましてピークが前倒しになると。さらに積雪の量が減るという中で、そのピーク量が小さくなるという、こういった流況が、将来、赤のような形に変わるということでございます。こういう話をして、農業

の形態そのものもやはり変わってくるという影響も出るというようなことでございます。

次は14ページでございます。今度は河川環境や流域環境への影響について、イメージということで、まだこちらの環境に対する地球温暖化の影響という形で科学的になかなか、まだ十分分析が世の中でもされていないという中で、因果関係につきまして少し推定できるようなものをまとめて見たということでございます。これは山地から沿岸域にかけて、下に模式図を入れてございますが、それぞれのエリアの中でこういう地球温暖化の中の降雨のパターンの変化、気温上昇、水温上昇がそれぞれ物理的な環境への影響、それが生物的な環境への影響として、どうつながっていくか。また人間社会の環境への影響もどうなるかということ、少し複雑でございますが、因果関係についてまとめてみたというものでございます。なかなかこの辺の線がどう正しいかというのは、今後いろんな研究等をする中で、やはり明らかにされていくということだと思っております。

次、15ページ、16ページ、これは1つのものございまして、山地から最後は海に至るまで、それぞれの中でどんな影響が出るかということ。今はいろんなところで出ていますものを引用しながら、どういうことが言われているかということをもとめたものでございます。まだ踏み込んで影響はどうだという形ではなかなかないのですけれども、やはり温暖化する中で生物の生態系そのものに影響も出るというようなことが、いろんな場所の中で書かれているということでございます。

また、横にグラフを入れておりますのも、水温等も少し変化の傾向が見られるということですが、まだまだもう少しデータを蓄積して見ていかないとわからないという中で、今後モニタリングの重要性というのが、非常にこの分野では特に大切になってくるかということでございます。

次は17ページになります。こちらは、これまでの中間とりまとめでの概念でございますが、特に緩和策として水分野はどういうものがあるかということ、少し入れてございます。あまり大きな策というわけではございませんが、CO₂の固定では緑化ということ。それから排出抑制については省エネルギーという観点での緩和策が水分野においてもあるということでございます。

18ページになりますが、こちらは前回中間とりまとめでまとめていただいた枠組みを簡単に1枚にまとめたということでございます。基本的にどういう災害が起こって、それを緩和策と温暖化の適応策で組み合わせてやっていくと。それに対する目標を「犠牲者ゼロ」に向けた検討を進める、また国家機能の麻痺を回避するなど、こういった目標を定め

てやっていますと。それに際しましては、河川のみで安全を確保する従来の治水政策から浸水を許容するなど流域における対策とあわせて安全を確保する治水政策への転換といったことを中間とりまとめの中で出ささせていただいたということでございます。

次に19ページでございますが、これは気候変動に関します国際的な動きを少しまとめてみました。2007年、昨年はIPCCの第4次報告書もございまして、非常に地球温暖化に対するいろいろな議論等がなされてございます。その中でも、アジア・太平洋水サミット、これは12月に日本の別府で行ってございます。これにつきましては後ほどご紹介を簡単にさせていただきたいと思っております。また今年はG8の北海道洞爺湖サミットもございまして。こういったものに向けまして、適応策の考え方をきちっと整理していくことが大切だと思っております。

では「アジア・太平洋水サミットの主な議論」というのが20ページにございますが、アジア・太平洋水サミットにつきましては、『水の安全保障：リーダーシップと責任』という全体テーマの中で、「水のインフラと人材育成」「水関連災害管理」「発展と生態系のための水」という3つの優先テーマで議論がされたものでございます。2日間の議論を「別府からのメッセージ」としてまとめて発表していると。

ここでやはり重要なことは、適応策について本格的に首脳の間、つまりアジア・太平洋水サミットは首脳会議でございますから、首脳間で議論をされたということ。それから水問題の解決が最優先の課題であるということ、その首脳の間の中で議論できた。こういったところが非常に重要なポイントでございます。

また、皇太子殿下が来られまして記念講演がございました。こういったところでのご発言というのも抜粋してございます。やはりアジア・太平洋地域で頻発する水関連災害による大きな被害に私も心を痛めていますと。そういう中で総合的、統合的な観点を持って地域の実情にあった取り組み、これを1つ1つ着実に進めていくのが重要かと思っております。こういうご発言がございました。先日記者会見の中でも、このサミットのことは非常に印象にあるということで出てございましたけれども、こういった殿下のご発言があったということでございます。

また福田総理も来られまして、あいさつの要約を入れてございます。この中でも、やはり気候変動の中で水災害対策、これは早急に取り組まねばならない課題だということ。そして国際的枠組みの構築が急務。来年の北海道洞爺湖サミットでは環境・気候変動を主要議題として取り上げる予定と、こういうG8に向けてこのアジア・太平洋水サミットの活

発な議論というのは大きな力と知恵だと、こういうごあいさつがございました。

以上でございます。

【委員長】 ありがとうございます。

事務局から河川分科会の報告等の説明がありましたが、これらにつきましてご意見ご質問などがございましたら、ご発言をお願いします。

【委員】 記録にかかわることですけど、よろしいですか。

【委員長】 はい、どうぞ。

【委員】 多分自分が発言したことなんですけど、資料3の記録のポツ3、適応策とミチゲーションについて、金を使わないでできることに集中しなければいけないということが非常にシャープに見えてくるということなのですが。記録の上でちょっと補足していただいたほうがいいかなというのがあります。それは、日本国はやはり先進国義務でミチゲーションに多大な金を使わざるを得ないという立場にある国でありますので、ミチゲーションとアダプテーションと、国内事情だけで予算をとというふうになかなかいかなくて。あっちでもこっちでも、とにかく炭酸ガス削減というのがどんどん出ちゃうわけだけでも、一方国民の安全を守るアダプテーション策というのも極めて重要なわけで、これに関して先進国義務でミチゲーションに金をいっぱい使わざるを得ないという事情があるから、なおさらのことアダプテーション分野では、しっかりお金も使うのだけでもお金を使わないでできることに特別の工夫をしなければいけないという主旨の意見でございます。

【委員長】 事務局、よろしいでしょうか。ありがとうございます。

ほかにはご意見いかがでしょうか。

それでは、恐らく次とも関連してまいりますので進めさせていただきまして、関連していろいろご意見をいただければよろしいかと思えます。

続きまして、適応策選択の考え方について、事務局より説明をお願いします。

【事務局】 それでは、資料6でご説明をさせていただきたいと思えます。

まず1ページをあけていただきたいと思いますが、適応策の検討の進め方ということで、気候変動の予測をしながら災害リスクの増大についての予測をしていくと。その際には、流域ごとという形でダウンスケーリングをしながら今後を予測していくということになります。そして、それぞれの目標については再設定をしていくという、こういうプロセスで適応策を考えていきたいということでございます。横に気候変動の解像度を上げてきたというモデルがございしますが、さらに今後こういった形での解像度を上げていきながら流域

に対しての予測をしていきたいということでございます。

次に地域別の降水量の予測を書いてございます。これは中間とりまとめにもお出ししたものを、少し全国地図の中に塗り分けをいたしまして、こういうふうにわかりやすい形でまとめたものでございます。それぞれのエリアによりまして、降る量、降雨の増加量が変わってくると。特に東北、北海道、こういったところは増えてまいりますということでございます。

次のページをお願いいたします。増える北海道・東北では、治水安全度はどのように下がるかということで、前回、それぞれの代表地域で1つの河川で安全度がどうなるかというのをやりました。今回は、東北・北海道の1級河川の中で全体的にどうなるかというのを見てみました。最終的には全国の河川で治水安全度の低下がどうなるかということを出していきたいと思えます。今回は北海道・東北、特に降雨量を増すというところではどうなるかということでございます。北海道で見ますと、150分の1の計画規模が平均値で見ますと55分の1まで下がっていくと。相当下がってまいります。100分の1も大体40分の1ぐらいに下がるということでございます。東北におきましても、150分の1が40分の1、また100分の1が30分の1と、相当雨の倍率に合わせまして治水安全度は下がってくるという結果が出てございます。

それでは適応策の検討としては、これに対してどういうふうに考えていくかということで、基本的方向が4ページに書いてございます。まず適応策の目標、これにつきましては前回の中間とりまとめでお話をさせていただきました。犠牲者ゼロ、人の命を守っていききたいと。また国家機能の麻痺の回避をしていきたい、BCPをきちっとやっていきたいということでございます。

そこでの具体的な方向性として、これも前回のとりまとめでお出ししたものでございますが、まずは基本的に施設でどこまで対応するのかを明確化していきたいと。そして、施設能力を超える外力の規模に応じて守るレベルを決定していきたい。さらに被害の最小化を図るための適応策としては、下にあります土地利用の規制・見直しなどの地域づくりからの適応策、また危機管理対応を中心とした適応策といったものを組み合わせながらやっていくということ。これは前回お話ししたものでございます。

それを少し模式図にあらわしたものが5ページでございます。左側にございます現在の治水安全度、これが地球温暖化によりまして、雨が降るという中で先ほど言いました安全度が下がっていくと。これは真ん中でございます。150分の1と、現在の治水安全度が

将来には40分の1の安全度まで下がってしまう。これをどういうふうに戻していくか、今度は右側ですが、どこまで守り、どこまでを氾濫域の中でやっていくかということを書いたものが右側の図でございます。施設を中心とした適応で守れるところ、そこから上の部分の足りない部分につきましては、下の受け皿がありますが、あふれる中で土地利用の規制・見直し、危機管理対応などのソフト施策、こういったもので守っていくという絵でございます。

それでは、その適応策を検討する上での留意事項を少しまとめてみました。まず、外力の規模に応じて適応策及びその組み合わせは変わっていくということでございます。今までの外力が1つありまして、それに対してこうだというやり方ではなくて、外力の規模に応じまして、やはり適応策との組み合わせが変わっていく。また、気候変動の状況や社会情勢の変化、こういったものに応じまして、やはり順応的、アダプティブに見直す必要があるということでございます。また、非常に不確実性が高いこういった現象につきましては、複数案を考えるなど柔軟な対応も考えていく必要があるということでございます。また、4番目の時代の知恵に学ぶ、これは連続堤というのは今の時代の前ですね、昔は地形を生かしながら、それぞれで治水をやってきた。こういった知恵を現代の知恵としてどういうふうに見ていくか。こういう時代の知恵に学ぶということ、こういうことも必要になってまいります。それから今ありますストック、こういったものの施設の多目的利用や既存施設の有効活用、こういったものを徹底的に図っていきたい。さらに積極的に新技術、こういったものを取り入れていくということを考えていきたいということでございます。

ただこう言いながらも、今後、策定や実施する上で予想される課題がございます。1つは利害関係者が多く複雑なため、やはり調整が非常に難しいということでございます。そういう意味での調整の場の設置というものが必要になってくるということでございます。また、これまでの仕組みでは対応が難しくなるということ。規制の緩和や規制の強化、新たな仕組み、こういったものの構築が必要になってくるということでございます。また、洪水氾濫に対する総合的な流域管理が必要となると。今までは洪水氾濫というものに対しまして、なかなかこれを正面からという形ではまとめてございませんでした。こういったものに対して、やはり流域管理というもの、これは必要になってくるということで、流域管理計画、こういったものの策定が必要になってくるのではないかとということでございます。

それでは次のページに、適応策をどのように見ていくかという前に、災害対応の基本サ

イクルをお話ししています。実はこの後少し、このステージごとに適応策をご提案していきたいということでご説明をさせていただきます。

まず予防から始まりまして、我々予防しながらも発災、災害が起こってしまうと。それに対しましては応急対応をとり、さらに復旧・復興の段階なり、その間での教訓を生かしてまた予防にまわっていく、こういうサイクルでそれぞれのステージごとに今考えられます適応策について8ページで少しまとめてございます。

8ページにまとめましたのは、今考えられますというか、今大体あるようなものでございまして、これ以上にもっとやわらかい発想でぜひ皆さんに今日ご議論をいただきたいのですけれども。いろんな適応策というものを今後考えていく必要があるというための、今あるようなものを少しまとめてみたというものでございます。

まず予防の段階。こちらにつきましては、場所としましては河川と流域と2つ分けてございます。さらに施設と非施設、こういった形で分けてみました。まず予防の施設で河川でございますが、これは治水施設から始まりましてオペレーション等がございます。流域につきましては流域におけるいろいろな施設の配置、こういったものを提案してございます。非施設につきましては、やはり訓練とか情報の問題、それから流域でいいますと住まい方とか建築や土地の使い方、また水害保険含めまして防災教育、人材育成、こういったものが考えられるということでございます。

応急対応につきましては、緊急的な復旧から特に発災時の情報戦略、こういったものが中心になってございます。復旧・復興の段階になりますと、今度は施設をいかに被災復旧していくか、またごみ処理とか衛生、こういった問題が出てくるということでございます。

これにつきまして、この後、いろんな例をたくさん用意してございます。たくさんございますので、簡単に1つ1つ要点だけでご説明をさせていただきますと思います。

まず予防でございます。施設の予防ということでございますが、既存施設の信頼性の向上とか、既存施設の徹底活用ということでございまして、基本的には外力に対する信頼性というものが重要でございますから、その信頼性の確保をしていくということ。それから機能の向上や長寿命化のために既存施設を徹底活用しながらやっていくということです。こういったものを上げてございます。

次のページに参ります。次は他事業と連携した形で堤防を強化した例でございまして、道路など他事業と合わせまして堤防の断面を大きくしまして、安全性の向上を図っている事例でございます。これは千曲川で上信越自動車道とやっている1つの例でございます。

このように、うまく組み合わせいくというものであります。

次は12ページでございますが、今度は急流河川の堤防でございますが、やはり増大する急流河川特有の洪水エネルギーに対しましては、先ほど申した外力の増大に対して堤防の信頼性を補強すると。こういう意味では構造そのものを変えていくことも重要ではないかということでございます。

次に参ります。今度は新規治水施設の整備ということでございまして、やはり施設整備の強み、これはきっちりかちっと守れるということでございますが、これはうまく生かしながら着実に安全を確保するということが大切だということでございます。

次の14ページは高規格堤防でございます。やはり破堤による壊滅的な被害の発生を防止するための高規格堤防、こういったものの整備、こういったものを行っていくということでございます。

次は15ページに参ります。今度はオペレーションでございます。施設のオペレーション、ダムオペレーションの高度化ということも挙げてございます。降雨予測の精度向上を図りながら、うまく活用いたしながら効率的なダム運用を実施していきたいと。降雨予測がうまくいきますと、例えばあらかじめ利水容量の一部を水位を下げて、そこを治水として活用することができる。こういった効率的な活用もできます。利水ダムも、そういう意味ではうまくいけば、その容量を活用できるということもございます。また下にございますのは、操作をうまくすることによりまして、急激な水位上昇なども抑えることができ、安全な放流ができるということでございます。

16ページでございますが、今度は流域での対応でございます。まず総合治水の考え方でございまして、貯留施設や浸透施設、こういったものを配置していくということでございます。

次が17ページ、今度は道路事業と連携した輪中堤整備ということでございまして、流域の中で守るもの、効率的、効果的に守っていくという観点、そういう観点から輪中堤というのも1つの選択肢でございます。単に輪中堤をつくるだけでなく、こういう道路と連携をいたしまして、輪中堤の一部が道路の盛土になっていると。こういう戸溝なんかを入れて閘門の中に入れながら地域の分断なんかを避けていくという、こういった形での輪中堤の例でございます。

それから、次の18ページが宅地嵩上げ。氾濫するようなところの中で、守るべき家を嵩上げする中でうまく守っていく例でございます。これは馬淵川、東北での例ございま

す。

次のページに参ります。今度は氾濫いたしましたものに対する二線堤、ここは控堤ということで筑後川では使われておりますが、本堤が氾濫したときに、その水を受けとめ、再び川に戻していくという、こういう役割を果たすわけでございます。本線に直角なような形で、これは支線の堤防をうまく活用しているのですけれども、幾重にもこういう控堤がありまして、あふれてくる水をその段階、その段階のところまで止めていく。最後に排水は、右側でございますが、フラップゲートというゲートをつくりまして、川の水位が下がりますと自動的にこのゲートが水圧の差で開いて戻っていく。こういった仕組みをうまく組み合わせている控堤という考え方もございます。これは過去から残っている先人の知恵に学ぶ部分があるということでございます。

20ページは霞堤でございまして、霞堤が切れながらも順次氾濫していく水をうまく河川に戻しているという例でございます。近年、こういう霞堤のところがかたがた開発されたりして、今、機能低下も起こっているという、こういう社会的な問題、我々にとって影響が出るような課題も起こっているということでございます。

次のページ、21ページに参ります。これも霞堤でございまして、これは静岡の安倍川でございます。やはり沿線の市街化がどんどん進んでまいりまして、こういう霞堤は連続堤防に変わってきている。閉められているという事態が起こっております。しかしその場合にも、その霞堤の部分を二線堤として残していると。先ほどの控堤のような形で受けていく、こういった形で残していることもやっております。これは1つの例でございます。

それから22ページはスイスの例でございまして、真ん中に河川がございまして、ロイス川というのがございまして、この堤防は大体50年確率の洪水まで防御している1次堤防がございまして、その外側にアウトバーンがございまして、こちらが250年確率洪水を超えると防音壁を兼ねた洪水防御壁からあふれていくと。2次堤防で、ここでまず守っていると。さらにあふれた水が、今度は茶色のところがございまして、ギーセン川の右岸堤防、これは3次堤防でございまして、ここで守っていると。ここに入っていないんですが、さらに4次堤防が、鉄道がこの外側にありまして、1次、2次、3次、4次という形で、順次、市街地の人口密集地帯の防御をやっていると。最終的には1000年確率の洪水まで守れるという海外の事例もございまして。

次は23ページでございますが、これはちょっとあまり簡単な絵で恐縮なんですけれども、道路等を利用した氾濫制御のイメージということで、やはり盛土の配置、また高架の

中でうまく止められるところ、また堀込みですね、こういった中にうまく水を入れるということ、こういったアイデアということであるのではないかということでございます。

それから24ページに参ります。今度は樹林帯等によります洪水緩和機能の強化。氾濫時のやはり衝撃が非常に大きいものですから、流速の低減とか土砂の低減といったものを考えるということで樹林帯、こういったものをうまく考えていくと。樹林帯とあわせて、その環境、例えば公園の配置とかこういったものをやりながら、まちづくりの中でこういう機能を利用というものを考えられるのではないかということでございます。特にここにありますように、湾曲部のあてといいますか、洪水の大きな衝撃が当たるようなところ、こういったところにはうまくそういう樹林帯を堤内地側で用意しておくという、こういったこともあるのではないかということでございます。

次に25ページに参ります。今度は湛水が予想される地域の排水能力の増強。一旦あふれますと、なかなかあふれた水は戻りません。復旧・復興に当たって、この排水がうまくいかないと非常に大きな影響が社会に及ぶということでございます。こういったときに、これは鳴瀬川水系の吉田川の事例でございますが、非常用の排水樋管をつけてございまして、氾濫水の排水を迅速に排水ができる、こういったことも考えていくということでございます。

この下の26ページにはエルベ川の堤防でございますが、こちらにも排水用の陸閘がつけられたと。これは洪水が起こりまして、その洪水が起こった教訓の中で、こういう陸閘をつけたということでございます。今、氾濫について、あまりここまで考えてないという中では、非常にこの氾濫の排水問題というのは我々にとっては弱い部分があるということでございます。

今度は危機管理の観点でございます。

広域防災ネットワークの強化ということで、高速道路や幹線道路と堤防天端道路や緊急用河川敷道路、また広域防災拠点等を直接連結をしていく。ネットワークを組むことによりまして、水害に対して強い構造をもっていく。復旧・復興における資材の搬入、また避難等につきましても、こういったものをうまく活用できるのではないかということでございます。

その都会版というか、まちの中でもペDESTリアンデッキ、こういったものと避難のビル、例えば津波避難ビルなどいろいろ避難ビルがございますが、こういう高いビル等の活用をいたしまして、避難をうまくするような方法も考えられるのではないかということ

でございます。

では次の29ページに参りますと、これはバングラディッシュのサイクロンシェルターでございまして、こういう避難に対しての専用の施設、こういったものも海外では用意しているという例でございます。

それから30ページに参ります。こちらは土砂流出への対応ということで、上流におきましては、やはり緩衝林帯、溪畔林などを残しまして、また溪畔林を植えることによりまして、出てくる土砂を抑制する、こういったことも考えられます。また、下にありますスーパー暗渠砂防ダムというものがございしますが、常時土砂をできるだけ流しながら、いざというときに大量の土砂を止めていくということも考えられると。またダムにおきましては、排砂バイパスなどの施策もございします。

31ページにございしますが、やはり、土砂につきましてもは総合土砂管理という形で上流の山地から海岸に至りまして土砂問題、それぞれの課題をつなぎながらどういう形を取ればいいのか、こういう総合土砂管理での観点が重要になってくるということでございます。

次に予防の非施設のお話をいたします。32ページからでございます。

まずはハザードマップ等によります事前情報の共有、これはもう皆さん御存じのハザードマップを使いながら、また街の中にも表示を入れていくということ、こういったことも工夫をしていくことでございます。

次にコンパクトシティの実現ということで、今コンパクトシティという形で非常に効率的にまちをコンパクトにしていくと。こういった中で、例えば治水の観点も入れまして、こういうコンパクトシティを、例えば輪中堤で守るとか、こういった中で守っていくことによりまして、非常に氾濫域と守る部分をうまく分けていくと。防災機能の向上を図ることができるのではないかと、こういうことでございます。

34ページにございしますが、これは家屋集約によります浸水区域の遊水池化、これは母子島遊水池でございますが、点在する家屋をまとめまして嵩上げをする、または堤防で守る、こういう効率的に集約するという、こういったことがやはり重要になってくるのではないかと、こういうことでございます。

次のページに参ります。今度はリスクに応じた住まい方への転換。これはイギリスの1つの例でございますが、ハイリスク、つまり川の前面の非常にリスクが高いところ、こういったところは、やはり高い建物、がっちりした強い建物、こういったものを配置しながら避難スペースもその中に確保していく。ミディアム、ローと、だんだんリスクが変わっ

ていく中で住まい方も変えていくということ、こういったリスクに応じた住まい方も考えていくことが重要じゃないかということでございます。

それから36ページは、ピロティ構造によります浸水に強い地域を考えていくという例でございます。

37ページに参ります。今度はオランダのフローティングハウスでございます。これは〇〇委員から前、お話がございましたけれども、実際に出水時に水位上昇に応じて家も浮かしてしまうと。こんな発想でオランダでは考えられているという例でございます。流速が速いとなかなか大変だと思うんですけども、じわっと上がっていくようなところではこういった方法もあるのかなということでございます。

38ページは、今度は建物に陸開や防水板、こういったものを入れながら、浸水する水を守るということでございます。オランダのドードレヒトの例で見ますと、こういったところはレンガとか石造りとか、こういった建物かびっちり建っておりまして、うまく防水板を用いることによりまして、建物が1つ堤防の代わりになると。まず前面堤という形で守れるような形にもなるという、こういった例もございます。

それから、39ページに参ります。今度は床高の規制など建築規制の例でございます。これはアメリカの建築基準の中でFEMAが定義するような洪水危険区域内、こういったところでは氾濫水位に相当する基本洪水以上の高さに設計洪水というのを定めまして、床高をそれ以上にすることを規定しているということでございます。向こうで洪水の保険等もございまして、こういったものと仕組みとうまく組み合わせて、こういう基準にあった建物にはお金が出るような、こういう仕組みがあるということでございます。

それから40ページ、これは災害危険区域を活用した土地利用規制ということでございます。輪中堤等で守りますと、守れないところ、こういったところにまた家等が建ちますと、これまた大変なことになってまいります。そういったところには災害危険区域を指定いたしまして建物の規制をしていく、こういった守るべきところと遊水するようなところ、こういったところをうまく土地利用規制で分けていく。こういった考え方がございます。下には名古屋市の例も入れてございます。

それから41ページ参ります。同じような発想でスイスで、災害危険区域を活用した土地利用規制というのがございます。これは高危険度、中危険度、低危険度、赤いところは高危険度、青いところは中危険度、黄色いところは低危険度になってございまして、それぞれの危険度に応じて、建物の新築の禁止やいろいろな制約を設けているといった例もご

ざいます。

それから42ページに参りますと、こちらは防災訓練や防災教育によります地域防災力の向上、こういったものが必要だ、重要になってくるという例でございます。

次に応急対応でございます。

まず応急対応といたしましては、44ページ、被災施設の緊急復旧というのがございます。やはり緊急的にまず復旧していく、再度災害の発生を防ぐということ、こういった対応をしていくということで例を挙げてございます。これは円山川で行った例でございます。

それから45ページに参ります。応急対応の中で重要なのは情報戦略でありまして、リアルタイム情報の提供ということで、携帯電話やパソコンによる情報提供や氾濫水の予報、これはリアルタイムに変わっていきますシミュレーションですね。これによりまして、氾濫水の予報なんかもやっていくということでございます。

46ページでございますが、こういう中央洪水予報センターによる洪水予報体制の強化と。やはり平常時につきましては、洪水予報の高精度化を図るための技術指導等を行いながら、いざというときになりますと速やかに広域的な情報を出しながら支援にまわると。こういう専門的なセンターをやはり用意するという、こういったことも重要ではないかということでございます。やはり社会の中で一元的に扱っていく、こういった形の中で対応していくことが必要ではないかということでございます。

次、47ページ、ユビキタスネットワークを活用した避難誘導というのがございます。だれでも、いつでも、どこでも、情報がとれて、また情報の側から、例えば避難しなさいという言葉が伝えられる、こういった社会をつくっていくということ、こういったことが重要になってくるということでございます。いろんなネットワークの中でいろんなコンテンツを使いながら情報がそれぞれに行き渡る、こういうユビキタスネットワークというものの、こういったものが今後重要な一つのポイントになってまいります。

次に畳堤の活用による水防でございますが、これは昔こういう畳堤というので、いざというときに、臨時的でございますが、うまく守りを守っていたと。これの新しいものが次の49ページにございますが、モバイルレビーという可搬式特殊堤防、こういったものの浸水防御というものが考えられてございます。これは外国、プラハでございますが、新しい材質で強いもの、こういったものを活用しながら、恒久的なものでもなくとも、こういったものでうまく守ることができる。特に堤防の嵩上げ等、なかなかできないような区間でこういうものを採用している、こういった例もございます。それから、いざということが

起こった場合に、緊急の災害対策の派遣隊を出すと。このTEC-FORCEというのが50ページにございまして、やはり専門的にスキルを持った部隊が派遣されまして対応をしていくということ。危機管理体制の強化ということ、こういうTEC-FORCEのようなものがございます。

次、復旧・復興でございますが、基本的に被災施設の復旧ということがございます。当然原型復旧しながら、さらに再度災害防止という形で改良復旧なんかもやっているということでございます。

次の最後のページでございますが、復旧・復興の中で、やはりこれは自治体等で大変なことになりますが、ごみ処理という問題、これは非常に大きな問題になってございまして、やはり氾濫が起きますとごみ処理、こういったものが非常に復旧・復興の時間、またはいろんな意味での地域の活力に影響を及ぼすということも考えなければならないということでございます。

今ありますアイデアを簡単でございますが、いろいろご紹介させていただきました。いろんなアイデアをよろしくご議論いただきたいと思っております。

【委員長】 ありがとうございます。事務局から適応策選択の考え方について説明がありました。ご意見、ご質問など、ご発言をお願いいたします。〇〇委員、お願いします。

【委員】 今回の資料6ですけれども、何と言いますか、非常に包括的にいい施策が並んでいるように私は読んで思うわけですが。ちょっと意地悪な言い方を申しますと、じゃあ、なぜその温暖化ということが言われるまで、こういうことをやらなかったのかということ。別の言い方をしますと、これをやることによって何か不都合なこと、あるいは少し犠牲にしなければならない点というのが何かあるとしたら、それはどういうことか、もしありましたら教えてください。

【事務局】 我々として、氾濫といったことが起こらないようにという中で、やはり予防的にどうするかということはずっと考えてきたわけでございます。氾濫してからというのは超過洪水対策という言い方でやってまいりましたが、基本的には氾濫を起こさないように、できるだけ守っていくという、こういった姿勢の中で努力をしてきた。

その中で、今後外力が圧倒的に大きくなってくるとは、ある意味では覚悟をしなければいけないというのが今回の大きなポイントになっているんじゃないかと思っております。

【委員】 もしそうだとすると、覚悟しなければならないのは、河川管理者だけではな

くて流域住民なわけですね。温暖化のいろんな会議があつて話をしていると、私はときどき中間とりまとめ、あるいはそこに至る経緯のことも紹介させていただくんですが、マスコミの方で、そんなこと、もう公表されてますかという言い方をされることがときどきあります。マスコミを通じて、ぜひ国民の皆さんも覚悟してくださいと、どういう言い方がいいかわからないですが、適切な言い方で広報されたほうがいいのではないかと思います。以上です。

【委員長】 はい、ありがとうございます。どうぞ〇〇委員、お願いします。

【委員】 今、考えられること、それこそ広範に並べてくれたという意味じゃいいんですが。やはり考え方とかもう少し整理して、施策についても整理しなきゃ、なんかいっぱいあつてね、という感じがします。

まず最初に、5ページでとにかく何かうつわができてて、あふれることを一応考える治水をするというわけですね。ということは、その20分の1と書いてあったのが、これがだから結構どういう意味をもっているかということを知らせることが重要で、限られた予算で施設を中心に整備しても、とても従来のような基本方針で挙げているようなところにはいかないというのが、まず前提としてあるわけですね。そうすると、水系の中でも20分の1をつくるとか、重点的に100分の1をつくるとかということ暗に言っているわけですね。そうしたときに、じゃあ20分の1のところをどうするかというのはどういう手だてでいくんだという話になれば、だんだんわかりやすくなって、先ほどの母子島の話もそうだし、二線堤、輪中堤とかいろいろあるけれども、何かそういう氾濫を許容しても被害を最小にする対策がどんなものかという話があつて。

言いたいことのもう一つは、ここに土地利用規制見直しと書いてありますが、これまで河川サイドではしきりにそういうことを言ってきたけれども、結局なかなかうまくいかなかった。僕は河川でまずやることは、限られた予算の中で、ここは20分の1で守りますと、都市のここはやっぱり100分の1ですという、やっぱりこれは上下流では基本方針で議論ができたわけです。下流の安全のために上流の安全度を下げると。この左右間も含めて、そういう検討をまずして、ここは20分の1なんだから——20分の1というのは、出し方は難しいと思いますけど——ここはとても都市並みには守れないんだと。じゃあ、どうしようという、むしろそれを出したら土地利用側が考えるという手順で、最初から規制したり何かするようなことを前面に出していても、やはりうまくいかないだろうという気がします。今までできてなかった。むしろ河川側が、今我々が考える

被害最小という立場からいったら、こういう左右岸、上下流を含めて安全度になりますと、水系の中でウェートづけをするという努力をしてそれを見せる。それをもとに土地利用の議論なんかに行く。それは技術的にもそういうことを前提にして、じゃああふれるところにはハードには母子島のような対策をすとか、二線堤、輪中堤がありますよというような議論もできるし、ソフトでは、じゃあ流域にある都市がそういう被害を受けやすい農地に対してどうするかというソフト対策も議論できるだろうと。だから、まずはその辺の、河川側からの土地利用を見た治水安全度の割り振り、選択をした——これは選択できる問題ですから、洪水制御というのは——選択をするようなイメージを出しながらリードしなければなかなか進まないという気がします。

その中では、洪水氾濫という言葉はなるべく使わないようにしたほうがいいなと思っていて、思想としては我々はやっぱりゆっくりとあふれさせるというイメージをもってやるべきなんですね。急流河川でももちろん大変な勢いをもって流れる場合もあるでしょうけれども、河川管理者側は、やはり浸水を許容するというような言い方のほうが何となく、我々がそういうイメージをもって対策を考えるというほうがいいと思います。氾濫というと、やっぱりおどかさされるような感じがすると思うんです。

そういう中で、これも前から言われている、あふれさすんだったらブロック化するという話、ブロック化しましょうという話。さっきの吉田川、鳴瀬川は、あの字の裏のところにちょうど二線堤があってセットになっているんですね、排水するのと二線堤と。そういう事例もあるわけだから、考え方をちょっと整理しながら対策を整理すれば、もうちょっとわかりやすくなると思います。

【委員長】 ありがとうございます。どうぞ〇〇委員。

【委員】 すいません、〇〇です。

3つですが、1つは〇〇委員が言われたことと基本的に同じなんですが。先ほどアダプテーションとミチゲーションの予算での区別という話がありましたけれども、一般の方もそうなるかもしれないですけど、今回の全部、いろんなものが入っていて、入っているというのは、こんなものもあるのかというぐらいなんですが。基本的にミチゲーションの部分がたくさんあって、アダプテーション、明確化できるのも幾つかあるとは思いますが、そこら辺の識別と訴え方をどうしておくのかなというのが1つありました。それが1点目です。

それからもう一つは、今回は洪水という極端現象が起こったときの対応策を例にまとめ

で挙げていただいているんですが。温暖化が進んで、10年、20年、30年、積分型で悪さをするものですね。資料5のほうでは土砂が出てきて、それらが河道、河床を高くしたりとか、あるいは環境の話の中で河口のほうまで影響とかいうのがありましたけれども。そこに対する対応策というのが、例えばダムの方砂道を考えていかなければいけないとか、そういうのがあるのかないかと思いましたが。特に我々のほうでもそういう積分型、何十年かかかって影響を及ぼすような影響評価というのも防災研のほうでやろうかなと思っているんですけども。特に河口堰とかダムがあるときの沿岸域への影響というときに、どういった評価算定の仕方をするのかと少し悩むところが多くありまして、そこらでどう対応していくかというモデルとかイメージとか、そこらと必ずタイアップしてやっていかないといけないなというふうに思っています。

それからあと1つは、細かいところですけど、ダムのオペレーションに関連して、いろんな進んだ情報を有効に取り入れてオペレーションのほうも予測を前提にしたものにもっていくという話は、これはこれですごいと思うんですが。もう一つ、これも先ほどありました融雪期の変動・変化、それから大雨の時期ですね、梅雨とか台風時期とか、そういう降雨期等の出水期の変動によって、ダムの制限水位そのものの設定の仕方の変更とか、そういうことも提要としてはあるのかなと思いましたが。以上です。

【委員長】 ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか、じゃあ〇〇委員。

【委員】 最初のほうに表がついていたと思いますけど、表の中でハザードマップとかいうのがあって、それと避難情報と関係するわけですけども。リアルタイムで災害情報を提供するというのは、1つやっぱり大事なことでないかというふうに思っています。

ここの基本的な考え方の「犠牲者ゼロ」というのがありますので、犠牲者ゼロというのと、あらかじめハザードマップを準備しておいて何かあったら逃げるといふのと、それから本当に氾濫しちゃったらどうしようかということが書いてあるわけですけども。その中間に、例えば簡単なのは高潮で言えば、これは来るということは数日前からわかりますので、その精度をだんだん上げていって、避難が有効にというか効率的にできるように、効果的にできるように、リアルタイムで情報を提供するというのは、高潮についてできると思います。できたら津波についても、沖合で津波を検出して、それをリアルタイムで提供できるというようなことができれば、被害を相当減らすことができ、ここに書いてある犠牲者ゼロというのに近づけることができるんじゃないかというふうに思います。

それからもう1点は、高潮については、海水位自体が上がる分と波による打ち上げの分

というのがあって、水位が上がる分というのは海の水なので、体積は無尽蔵にありますから、本当に入ってしまうと、そのレベルで陸上全体が浸水するという可能性もあるわけですね。そういう非常に危険なものであるけれども、一方で打ち上げ高というのは、越波があったとしても、そのレベルで陸上全体が浸水するという現象じゃありませんので、この犠牲者ゼロとか——昨日も富山湾であったと思いますけど、越波と越流は違うというんですかね、そういうことがあるので、そこのところは区別をして考えるようにすると、割合に少ない労力で犠牲者ゼロというのを実現することができるんじゃないかというふうに思います。例えば海岸線にある程度高い堤防護岸をつくっておいて、越波した分というのはもうちょっと陸側で、それ以上の内陸への浸水は防いでやるとか、そういうやり方が考えられるんじゃないかと思います。以上です。

【委員長】 ありがとうございます。どうぞ、〇〇委員。

【委員】 先ほど〇〇委員がおっしゃったこととも絡むんですけども。これはもう流域全体で水災害から土砂災害から、全部含めてどういうふうに対応するか。河川管理者が中心になるとは思いますけど、都市計画も下水も農水もみんな絡んでどうするかということも協議するほかないというメッセージを今回出すことになると思うんですけども。

御存じのように、実は鶴見川の流域は総合治水対策から1つ先にいって、2004年に水マスタープランというのを決めておまして、鶴見川流域水協議会という組織があります。これは形式的には東京都、神奈川県、横浜、川崎、町田、稲城、関連の自治体と、それから国が混ざって、あと市民団体も関連した総合的な検討組織になっていて、今ここで懸案になっているようなことを全部協議できる形にはなっています。いろんな課題をとりまとめた対策事例集のようなものもまとまっています。

でもこれ、うまく機能しているかといえば、うまく機能しないんですね。何かというと、まずは関連の自治体の河川管理者が国と協力してすっきり動くかということ、ほぼ8割方すっきり動きますけれども、全然動かない自治体もある。それでも河川管理者はとってもよく連携するんですけども、下水道になると一気に難しくなります。さらに都市計画になると、徹底的に難しくなって、農水はほとんど絡んでくれなかったというのがあります。でも、枠組みはできていて、ものすごい経費とものすごい労力とものすごい市民参加で1999年から2004年まで5年かけてつくった、そういう枠組みがありますので、どうして鶴見川水マスタープラン、立派にできているんですけども、十全に動かないのかとか、どこをどうやったらうまく動くのかというような検討、ぜひモデル検討をやっていた

だきたい。いろんなところで新たにこれをしなきゃいけない、あれをしなきゃいけないというのは、大変な経費のかかることでありますので、ぜひ鶴見川水マスタープランの今の状況というのをいろんな角度から検討していただきたい。

特に下水道との連携が今うまくいきそうに少なくなっているんですけども、下水との連携が極めて重要です。先ほどの情報、その他のお話があったんですけども、実際に浸水してしまう立場にいる住民からすると、来る水が高潮で来るのか、下水道の内水氾濫で来るのか、越流してくるのか、全く何の関係もないんですね。ところが現状では、そういう人たちが唯一もっている情報、少し意識の高い人がもっているのは国交省の携帯電話による浸水危険度の情報で、これは河川の越流情報だけですので、それを見て安心してしていると、場合によると足元から内水氾濫で一気に水が上がる。現実にはそういうことがあったわけですけども。情報一つにしても、水に浸かっちゃう人の立場に立って、どういうハザードマップがあったらいいか、どういう情報がいったらいいかというのも、鶴見川で現場で検証していただくと、多分具体的なことがたくさん見えてくるだろうと思います。

【委員長】 ありがとうございます。〇〇委員、お願いします。

【委員】 今の段階でのこの場から上げるべき声というのは、5ページにまとめてあるこのグラフに尽きるのかなと思うんですね。つまり、今まで考えていたやり方だと安全度がこんなに落ちてしまいますということを、みんなの常識にすることから始めなければいけない。これは決して常識になってないと思うんですね。左側の今まで目指したものが依然として信じられているんじゃないか。それが今後こういうふうに変っていく、しかもそれを河川の分野だけでは一番右のような形にすることができない。もっと広範囲な皆さんの取り組みをうまくやっていかないといけないという、そのメッセージを伝えることが最大の事かなと思うんですが。その場合に、どうやったらうまく伝わるかという、いろんなやり方、今鶴見川の例でおっしゃったような1つの流域で考えるというのが一番いいと思うんですが。

例えば、利根川が氾濫して60年たって云々という会合がことしありましたけども、流域の知事のサミットを呼びかけたのに、2つの県からは知事の参加はなかったということに象徴されるように、何か温度差がある。ですから、それが市町村になるともっと大変なんだと思うんですが。60年の間に利根川が前と同じ場所、あのあたりで切れたら、その後のあふれた水をどうコントロールしていくかという、そのための取り組みが60年間営々とやられてきたというと、実は何もやられてない。何もやられなかったのはなぜだろ

うか。堤防が切れないようにすることだけに任されてきたという部分があるわけで、それが1つの象徴的な姿だと思うんですよね。今、今日そういう新たな危機にさらされているのは、堤防だけに任されてきたための問題だと。

どんな方法があるかというのは、この中に実に驚くほどいろんな方法が提案されているんですが、実はその多くのもが河川だけではできないことばかりですよね。二線堤にしても、道路を利用するなんて話になると河川だけではできない。問題は、どうやればできるかということを提案し、違う分野の皆さんがどうやってそこにコミットし協力してくれるかという具体的な戦略といいますか、取り組み方なんだろうと思うんです。

そういう意味でこの39ページの非施設という中に、建築の規制をどうやって取り入れていくかという考え方の中の一つ下に、FEMAの洪水保険の考え方が初めて載っていたんですけども、私は随分前からこの発想、考え方をぜひ参考にはいかがかと、たびたび申し上げてきたんですが、初めてこういう形で載せていただいたかなと思うんですが。

これを今河川局だけでやろうとしても何も実現しないと思うんですけども、こういったいろんな仕組み、制度を組み合わせる目的を達成しようという仕組みを今日本でやっていくためには、何がどういうふうに障害になっているのかという、そういう問題提起といいますか、そしてそれを解決するためにはどうすればいいかという、そういう道順を示していくということが今大変大事なことなんじゃないかなと思うんですね。

ですから、これをまとめられたのは1つは災害のサイクルという、そのサイクルのフェーズごとにどう取り組む素材、方法があるかと並べてありますけれども、もう一つの視点で、河川局のできることでない分野の仕事をよく見えるようにして、どういう分野のどういう取り組みがそれぞれの施策について必要になってくるかということと、そのメリット、デメリット、優先順位みたいなものを提言するというようなことが、周りのほかの組織を動かすための非常に大事な情報になるんじゃないかなと思うんですね。

だから、ただこの中だけでこの声がこだましておしまいというふうにならないようにするためには、ほかの分野の人に納得してもらって、行動を一緒に起こそうというふうにさせる、そういう説得力のある提言にしていかなければいけないのかなと感じました。

ありがとうございました。

【委員長】 ありがとうございました。

ただいままでのいろいろなご意見が出ましたけど、何か事務局からお答えすることはありますか。

【事務局】 いろいろな意見をいただきましたので。やはり整理というのは必要だと思います。ただこの後、少しそのリスク軽減に対する新たな評価手法という形で、どのようにこういった適応策をはめるために何を考えればいいのかというご説明をさせていただいて、もう一度議論させていただくとありがたいと思います。

【委員長】 はい、ありがとうございます。〇〇委員、進んでよろしいでしょうか、何かございますか。

【委員】 いや、特にありません。

【委員長】 ありがとうございます。

それでは、次とも関係してきますので、「水害リスク軽減対策に関する新たな評価手法の導入」について、事務局より説明をお願いします。

【事務局】 資料の7でご説明させていただきます。

まず1ページ。適応策を今いろいろなメニューだけという形でお見せしていたんですけども、今後、適応策を入れることによってどのように効果が出るか。こういったものを見るためにも評価手法を少し考えてみたいと。これはヨーロッパを中心にいろいろ考え方がございまして、まずイギリスのテムズ川の洪水管理における適応策の考え方を少しご紹介したいと思います。

こちらに挙げております適応策、これはグラフを見ていただきますと、横軸にMax water level riseと書いてますが、水面、海面の上昇が横軸でございます。だんだん海面が上がってまいりますと、それぞれ下に書いてありますのがいろいろな適応策の案でございます。ここでは実は4つ適応策が考えられていまして、1つは伝統的工学手法、2つ目が氾濫原で貯留、3つ目が新しいバリア、4つ目が新しい堰と、だんだん重い適応策になっていくというような形で、オプションが考えられています。できるだけ現在の施設改良でうまく防御できる、こういったレベルからフレキシブルに方法を考えながら段階的に上げていく。こういったことをどうやっていくかというのを示したものであります。

最初のExisting systemというのがございまして、現在から例えばRise Defencesというのがございまして堤防を上げていくというようなこと。それからOver-rotate Thames Barrier and restore interim defencesがありますが、例えばテムズ川の堰の開度を今以上に上げていくとか、こういういろいろな施策を海面水位とあわせて適応できる範囲を入れてやると。それに幾つか複数並んでいますのは、効果がいろいろなものがあるということでございます。

最終的に太い青い線をつないでおりますが、Final planということで、幾つかいろいろな案がある中で、この太い線に合わせながらやっていくと手戻りなく、できるだけ簡単に今できるものから順次大きな大物の適応策に変わっていくと。最終的にはそのNew barrage、ある水位以上になりますと、もう大きな堰でしか守れないという形が見えてますが、こういう選択の仕方、こういったものをイギリスではやっているということでございます。非常に賢い考え方でやっているということの一例でございます。

それからアダプティブなリスク管理というのが下にございまして、これも同じテムズ川でやっておりますが、基本的に赤い線でリスクが上がっていくと。これに対しまして、適切な時期に適切に介入して洪水リスクを抑えていくと。それはどういうことかといいますと、とりあえず我慢できる範囲からUnacceptable、こういったところへ移る手前で、できるだけ介入をしてリスクを抑えながら、洪水リスクが一気に上がるというのを点線のように下げていくと。こういったような考え方をとっているということでございます。アダプティブにこういったものを日本の中でも適応策を考える上でやっていったらどうかということを考えてございます。EUなんかの種例もいろんなのが出ておりまして、今後、ヨーロッパ関係ではこういった適応策の考え方というのはいろいろ出てきているんじゃないかと思えます。

次に、では日本でどう考えるかということでございますが、先ほどの絵を書いておりますが、「浸水を前提とした社会への転換」と書いてあります。下にちょっと、これがいいのかどうか、これもご議論いただきたいんですが、『水害リスクと共存する社会』への転換と、「Living with Flood Risk」というような考え方でいってはどうかということです。

オランダはRoom for the river、河川に空間、土地を与えると。イギリスはMaking space for waterと、やはりこれも水にスペースを与えましょうと。日本はやっぱりそんな中では難しい、そんな悠長なことを言っていられないという中では、少しLiving with Flood Riskみたいな形で、覚悟をした中での治水のあり方、こういったものに転換しなければいけないんじゃないかということをご提案してございます。

次、4ページでございますが、それでは気候変動によるリスクの増大と適応策というのをどう考えるかというのを、非常に単純化した絵で示してございます。水関連災害リスクが過去から今まで治水事業をやりながら、これまでの対策でリスクを軽減してまいりました。今後、放っておきますと温暖化により再びリスクが増大していくと。こういったものを適応策によりまして下げていくということで考えていきたいということでございます。

それを次のページ、アダプティブな対応という形で、今のリスクを下げるというのは、予測の範囲というのがございます。これは当然今後温暖化がどうなるかというのは、精度があるわけですが、今後どういうふうに変わっていくかで予測の範囲がだんだんモニタリングとともに狭くなっていくと。適格な予測をしながら適応策を見直してアダプティブに適応策をとっていくようなことを考えていきたいということでございます。気候変動、社会情勢の変化等をモニタリングしながら、洪水等の予測精度を向上させながら、水関連災害リスクを分析して適応策を見直す、こういったことをやっていきたいと。

EUでは、6年ごとにこの見直しをしていくことを今言われているということでございます。ヨーロッパにおきましては、やっぱり災害のリスクを明らかにして、それをこういうアダプティブな方法でやっていく、こういったことがとられているということでございます。

我々、水関連災害リスクの概念ということで6ページに水災害リスクというものはこう考えるんだというのを挙げてございます。「外力指数」掛ける「被害・影響指数」、外力が大きくなりますと災害リスクも大きくなります。また被害の影響指数つまり氾濫原に人がたくさん住みますと、やはり影響を受ける方も大きくなっていく。それに対して分母のほうの防災力、適応策を入れることによりまして防災力を上げますと災害リスクを下げるができる。さらに被災確率と書いてございますが、例えば堤防などの安全性の確率とといったものがここにかかわってくるという形になります。こういった一つの概念の中で、こういう災害リスクというのを考えていきたいということでございます。

次のページでは、リスク分析をどのようにやっていくか、その手順をちょっと簡単にご説明いたします。まず過去の洪水災害のレビューと、これは先ほど時代の知恵に学ぶ、先人の知恵に学ぶという中で、洪水災害、特に破堤により被災したようなところにつきましてはレビューをきちんとやっていきたい。その次に外力規模、これは低・中・高頻度と外力の規模もいろいろと変わってまいります。今まで1つの安全度を決めたらそれを守っておりましたけれども、ここではやはり外力規模というのはあらゆるといいますか、大きな頻度のもの、これは例えば安全度が50分の1とか、それぐらいになります。中頻度になりますと例えば100分の1、低頻度になりますと、なかなか来ないので500分の1とか、こういうふうに外力規模を変えながらも流出解析と氾濫解析を実施しながら影響を見ていくということ、こういったことをやっていきたいということでございます。

当然、現在の外力の評価と将来の外力、気候変動の影響を受けた外力、この2つでの検

討を行うことによりまして、その差で気候変動の影響というのがわかるということでございます。

3番目に、流域での氾濫解析結果から氾濫形態を類型ごとに区分していくと。氾濫解析をやりまして氾濫の形態というもの、これはある程度同じような形が出てまいります。切れる場所がある区間におきましてはどんな氾濫形態になるのかと。こういったものをはっきりさせていきますと、その氾濫形態にあったシナリオを考えることができる。いろんなバージョン、いろんな分類がありますけれども、やはりあったものを見つけ出して、そのシナリオを考えていくことが重要だということでございます。これは後ほどご説明いたします。その類型区分ごとに被害・影響を算出していくということでございます。

次に類型区分ごとの被害・影響の違いから守り方を選択していく。先ほど〇〇委員からございましたが、類型・区分間の違いの中で、やはり安全度に差をつけるかどうか、こういったものが氾濫の状況と氾濫への影響、こういったものを見ながら守り方の選択もいるということでございます。氾濫形態の類型区分ごとに適応策を検討していくという、ここでそれぞれ類型区分の中で、さらに地区ごとに再区分をしながら見ていくということです。これは類型区分は大きな氾濫の形態があるんですけども、その中ではやはり盛土によって守られるところ、守られないところ、こういったものがはっきりしてまいりますので、そういったものをもう少し細かく見てやっていくということで考えております。

この流れについて、もう少し次のページからご説明をしたいと思います。

まず8ページに「過去の洪水災害のレビュー」ということでございます。例えばカスリーン台風のときには浸水記録があります。こういった浸水記録と今氾濫河川のモデル、こういったものが当然再現計算の中で検証していくということが重要になっております。ですから、これまでの浸水記録の中からモデルの検証をしていくということでございます。

次のページに参ります。次は、じゃあ氾濫はどういうところでどのように起こったかと。例えば氾濫の決壊箇所の状況、それから流出家屋の全壊数とか、そういったデータから先ほど言いました起こる現象について、これも検証に役立てていくということでございます。

次の10ページになりますと、そのときに、じゃあどういふことをやったかと。あふれた水をどこで戻そうとしたとか、こういったことも今後適応策を考える上で非常に重要な知見を与えてくれるということでございます。こういったものの、まずレビューを最初にやります。

次に11ページになります。氾濫解析のための地形を把握する必要があると。この地形

の把握のために、今ならレーザープロファイラーの測量ができてございまして、レーザープロファイラー測量によりまして地形のでこぼこ、こういったものを氾濫原でとっていくということ。これをベースにモデルを組み立てていくということでございます。

次の外力規模ごとに流出解析と氾濫解析を実施をいたします。ここに出ていますのは、流域で行った氾濫解析の結果を挙げてございます。これは利根川でやったあれでございます。今立体模型がお配りされておりますけれども、それとちょっと一緒に見ていただくとわかりやすいんですけども。これは最終的な結果ではございません。次の13ページを見ていただきたいんですが。実は類型区分というのはどういうことかといいますと、これは氾濫の形態ごとに、色に塗り分けたような形で氾濫の形がわかってくるということでございます。

これを11ページからお話をしたいと思います。例えば、本庄・深谷沿川氾濫、つまり右岸の178キロ～184キロ、ここをあるピッチで切っていくと、下にあるような氾濫の形態になります。大体同じような形の形態をしている区間がこの1つの区間としてあると。これが1つの類型区分という形になっております。

代表的に182.5キロで、最大の浸水人口面積のところであらわしておりますけれども、こういった形の氾濫が、この178キロから184キロで切れると起こるということでございます。これは立体模型の地形を見ていただきますと、やはり周りが高くてここが低いところにたまっていくという形でございます。

次に15ページ、首都圏の広域氾濫でございます。これは右岸の122.5キロから172.5キロの間で氾濫が起こりますと、このように下流のほうまで、首都圏まで流れていくということでございます。これは1つのやはり類型区分として考えることができると。この代表的なものが136キロで今あらわしてございます。

次に16ページに参りますと、これは野田貯留型ということでございまして、これは立体模型で一番わかりやすいと思うんですけども、96.5キロから118.5キロで切れますと、利根川と江戸川の間水がたまります。ところが江戸川のところに台地がございまして、そのくぼみに水がたまってしまうと。この間、幾ら切れてもこの間の中で湛水深が増していくという形になります。これも1つの類型区分としてのパターンが出てまいります。

次に17ページ、伊勢崎・太田沿川氾濫。これは167キロから186キロの間で切れますと、左岸側のところに細長く氾濫が進んでいくという、非常に小さな氾濫の面積には

なりますけれども、こういった形態が1つあられます。

次の18ページ、5番目でございますが、渡良瀬貯留型の氾濫。これは139キロから164キロが切れますと、渡良瀬川で水が止まってしまうと。そこが非常に大きい湛水深になるという形態でございます。これは渡良瀬川が堤防を含めて高いという中で、水がここにたまるという、これも1つのパターンの分類でわかります。

最後、19ページ、6番目でございますが、古河・坂東沿線氾濫ということで、96キロから132キロが切れますと、左岸沿いにずっと氾濫が広がっていくと、こういった形態になっていくと。

このように、それぞれの類型区分ができて、それぞれの類型区分に応じて適応策を考えるシナリオというものを考えていくということを考えていきたいということでございます。

次に20ページでございますが、1つの類型区分、これは2番目の首都圏の広域型氾濫でございますが、例えばこういったところをもう少し細かく見てみますと、鉄道や道路の盛土があって、その中も実は区分されていると。例えば中小河川の堤防、こういったものも氾濫水を守るわけではない、止めるわけであります。さらに細区分としまして、こういった盛土を評価しながら、この地区をそれぞれ適応策をどう考えていくか、こういったものを見ていくということをここでは提案をしていきたいということでございます。

では、実際にどういうふうに評価するかということでございますが、21ページにマトリックスの表で入れてございます。これは1つの氾濫の類型区分の中でどういうふうに評価するかということでございます。内訳としてA地区、B地区、C地区というのは先ほど細区分したものであります。前ページの盛土や河川で分けをされたところ、例えば上からA B C D E Fとつけてもいいんですが、それぞれの細区分ごとに適応策を何を考えていくかというのを考えてまいります。

何を評価するかというのは、下の「リスク要素の分析」というところがございまして、「人的被害」「物的被害」「機能障害」「環境への影響」「その他」と、それぞれこういう形態として何が被害としてあるのかというのを考えます。そこでの指標は、実は22ページでございますが、定性的、定量的な被害想定項目というのがございますが、こういった項目の中から指標を選んでいくと。その指標について氾濫解析をしながら、例えば浸水人口であれば、氾濫のエリアの中で人口が幾らいるかというのを出せば浸水人口という指標で影響の分析ができると。犠牲者につきましても、氾濫の湛水深と犠牲者の関係、これは公

平対等なモデルがございますが、こういったモデルで表すと犠牲者としての数が算定できると。このように、適応策をそれぞれの地区の中で考えながらリスク要素の分析をしていく、こういったことを考えていきたいということでございます。

そのあと他河川との整合、これは1つの平野は1つの河川でできておりませんで、例えば利根川と荒川、これは同じようなところで氾濫してまいります。こういったときの荒川の氾濫との整合をどう考えるか、また不確実性はどうかとか、こういった要件の整理をしながら評価をしていくということでございます。

最後にコストというのも挙げていくと。こういうシートの中で影響分析をしていくような、頭の整理でございますが、考えていきたいということでございます。

実際、これをどういうふうに見ていくかというリスクマップを作成していきたいと思えます。それが23ページでございます。このリスクマップ、例えば犠牲者でのイメージを挙げてございます。これは潜在的な犠牲者の発生指数ということで、犠牲者が例えばE地区、これはABCDEとありますが、E地区で見てもみますと、高頻度、中頻度、低頻度、それぞれ外力の規模が変わりますが、そのときの犠牲者の指標を表します。その「指標」掛ける「頻度」、これが下のグラフの網線をかけているところでございますが、この部分の面積がその地域の1つのポテンシャルとして考えられると。これは期待値と同じでございます。そして、「起こるもの」掛ける「その発生頻度」という形で、外力規模はいろいろ考えられますので、その中でこの地域のもっている災害リスクとしてのポテンシャル、こういったものを出していきたいということです。

これを現況でまず色分けをしますと、潜在的に犠牲者の発生リスクの大きさによりまして青から赤までの色分けができると。これに対しまして24ページ、例えば今ここに入れてますが、ポンプを入れたり盛土を新設をして上から来る氾濫流を止めたり、こういった適応策を組み合わせることによりまして、また流出解析、氾濫解析を組み合わせると、そこでの先ほどの影響をもう一度見ていくと。そうしますとリスクマップの色が、今あったものが色が変わって、安全になるところは色が落ちていく。この差が効果になるということでございます。こういうリスクマップをきちんとお出ししながら、そのための適応策、それがどういうものかというものをお見せすることができるかと。

最終的には25ページでございますが、例えば「犠牲者ゼロ」という目標に対しまして、評価項目間、これは犠牲者ゼロでありましたら、潜在的に犠牲者発生数1個だけで評価できるものではございません。いろんな指数の中で、それぞれの関連とかトレードオフの関

係を見ながら、コストなどを含めて総合的に検討していかなければいけない。そうしますと、先ほどのリスクマップのようなものがたくさん出てまいりまして、その効果をじゃあどういうふうに見ていくかということになります。最終的には、下に書いてございますが、 $\Delta f = f_1 - f_2$ とかございますが、現況の被害・影響の指数から適応策後の被害・影響指数、これを引いたものが効果になりますけれども。この効果の和、重みをつけた和でございまして、和を最大にもちながらコストをできるだけ小さくする。この目的関数を最大化を図るようなことを考えていくということが政策決定のイメージになってまいります。

これはイメージでございまして、こちらに定量的にこうもっていくというのはなかなか難しいわけですが、やはりスコアをうまく使いながら、こういった考え方というのは今後示していくということが重要じゃないかというふうに考えてございます。

これを当然水災害関連、例えば濁水においても同じように使えるということで、26ページ、27ページには、例えば濁水だということに項目を考えれば影響評価ができる、リスク分析ができるんじゃないかということでお示しをしております。

こういったツールではないんですが、こういった考え方を入れながら影響の分析をしていくと、非常にわかりやすくなるんじゃないかということでご提案でございます。

【委員長】 ありがとうございます。

事務局から「水害リスク軽減対策に関する新たな評価手法の導入」について説明がありました。これにつきまして、ご意見、ご質問などございましたら、ご発言をお願いします。はい、どうぞお願いします。

【委員】 数式なんですけど、多分 $\alpha_i \cdot \Delta f_i$ の下の c が c_i になるんじゃないでしょうか。それで c_i のサメーションはコンスタントとして最適値を与える、最大値を与える c_i の組み合わせをつくるということなんだろうと思うんですけど。

ただ、これは本当に基本的に重要な考え方で、例えば流域合理性のもとで下水処理場の予算投入額を決めるのと全く同じことなんですけども。だれが全体予算をコントロールできるかというところで、民主主義日本においては極めて難しいので、一度こういう形で思い切って政策的なことを出す、今タイミングだと思いますけれども。出して、さあ次どうするか、出せるとは思いますけど、荒っぽいことは、どうするんでしょうね。それでびっくりすると思いますけど、いろんなところがびっくりすると思うんですけど。

自治体も絡む、国も絡む、下水道も絡む、ありとあらゆるところが絡むんで、理想的に言えばすべての予算に関与していっちゃうわけですから、そうじゃなくて河川局が使える、

河川サイドが国の影響力で行使できる予算の最適配分というところにいっちゃうんでしょ
うか。そこら、ちょっとよく——最初に方向が見えてないと、これ、うんと具体的なこと
がどんどんできそうな気がするけど、実際はすごく難しい。ショックを与えるには極めて
いい方法だと思いますけど。

【委員長】 ただいまのご意見、ご質問に対し事務局お願いします。

【事務局】 コストの問題というのは、これは確かにおっしゃるとおり難しいところ
がございます、まだ我々としてこれをもってどこまでというのは、実は十分議論ができて
おりません。我々として考えられるのは、頭の整理として、まず現状がどういうことが起
こって、どういう状況になるかということクリアにさせる、まずここからやらないとい
けないんじゃないかと。流域の問題につきまして、今まであまりクリアにしてなかったと
いうこともありまして、こういう形の中で、まずはリスクマップを見ながらということで
私はいいと思っております。リスクマップを見ることは非常に重要でありまして、今ま
で経済一辺倒のところ、例えば人の犠牲者との関係でトレードオフがあるとか、こうい
ったことも非常に実は見えてまいります。そこから始めていきたいと思っております。

【委員長】 ○○委員、どうぞ。

【委員】 今、○○委員が述べられたことは、ちょっと後で私の考えを言いますけれど
も。

3 ページ目のLiving with Flood Riskという表現を使ったのを見たのは初めてなんです
が。普通はLiving with Floodsなんですよ。要するに心は、洪水氾濫とともに生きる
ということは、それをリスクなるべくリスクとじゃないようにしようというので、Living
with Floodsと言っているんですよ。ここはわざわざRiskを入れているのは、リスクと共
存しろと、恐らく何か深い意味があつてこうされたのか、国際的にはLiving with Floods
ですよ。それから輪中とか例の水屋なんていうのはLiving with Floodsだと思いますけれ
ども。これはちょっとRiskを僕は取ったほうがいいと思うんですが、もし意味があつて入
れているなら別です。

それから、先ほどのマップをつくってというか、流域の被害を最小にするというのは、
これは1つの考え方だけなんですよ。それだけじゃだめなんですよ、やっぱり。それを
実現するためには、その被害を受けるところがどう手当されるかというのがないと。昔はま
さに被害最小というので、利根川はさっきこの地図があつた渡良瀬川遊水池のほうに水を
あふれさせて東京を守るとか、その種のことはどこでもやっていたわけですが。これは被

害最小ということでやっていて、そういう意味じゃ、そっちのほうの合理性を求めるんだけれども、それは大変な地域間の争いを起こしていたわけです。有名な中条堤でもそうです。明治時代にもものすごく警官が出て大変な紛争があったというような。

これは利害に対するものだから、その被害を受けるところに対しては、じゃあ、いかにちゃんと手当をするかというのは、私はやっぱりそれが流域共同体とかというのが言葉であらわせる、そういう意識を高める必要があると思うんですが。受益するところがちゃんと手当をするというのを同時並行的に考えないと、こういうを出して、このコストが一番かからない治水方式はこうだという議論だけじゃ、これは絶対片づかないので、同時並行的に被害を受けるところはどうか対策をするかということも考えていかないと、とてもこれは話にならない問題だと思います。

だから、ぜひそっちのほうもパラレルに検討をしていかないと、マップを出すところあたりは現状認識という意味で結構かと思うんですけど、流域治水というようなことを考える上では、やはり氾濫、あふれるところについてをどうするかというのを同時並行的に検討すべきだというふうに思いますが。

【委員長】 ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか、〇〇委員。

【委員】 私は水の専門家ではありませんので、ずっと聞いていたんですけど。先ほど資料6のいろんな対策方法を並べてあると、いろいろあるんだなという感じで。そのときの一番大きな印象は、このいろいろあるのをどうやって、どこから順番にやるのかしらと思ったんですが。この資料7でご紹介されたのが、例えばこういうリスクアセスメントをして、何が一番重要であるかを判断して、それからやれるところからやっっていこうということなんだろうなと思ったんですが。それは大変すばらしい、そうやってきちんと数字までいかないかもしれないけど、根拠をもって政策の順番を決めていただくというのは大変一国民の立場からしてもありがたいと思うんですが。

これが気候変動や温暖化が問題になって、ちょっと誤解があるかもしれません。今までやってなかったのかしらと思っちゃったんですけど。今回初めておやりになるのかなと。いろいろご事情もあるんでしょうけども、もしそうだったら、これをそのまま私のような一国民に知らせてしまいますと、なんだよ、今までやってなかったのかよという感じがしますので、そのあたりは今までのご実績を誤解のないように国民の皆さんにお伝え願えればなと思います。

今日ずっと聞いていて、温暖化が問題になって、それで治水の対策の、私から見るとか

なり大きな転換をしなくちゃいかん、という大変重要な会議に呼ばれたような気がしているんですけども。今までの先生方もおっしゃったように、もし私のその印象が少しでも正しいのであれば、これは大変な施策の方向転換のような気がいたしますので、ほかの行政官庁とか、あるいは政府の偉い方と十分に——僕は基本的にすごくすばらしい案だと思うんですけども、それがただ、その昔すばらしい案もあったんだけどなというようなことにならないように、ほかの関係のところとよく協議をしていただいて、それから何を言いますか宣伝というか営業と申しますか、国民の皆さんに真意がよくよく伝わるように説明をしっかりとやっていただいて、ほかの河川行政以外のところも、やっぱり温暖化がくると今までどおりやっていちゃいけない部分がたくさん出て来ると。その先鞭といいますか、お手本になるような形で、ただ単に河川のことでもリスクの計算の仕方がどうという以上の意味があるように感じましたので、そこら辺、十分に力を発揮していただきたいというふうに思います。

ここまではいいことを言いましたが、これは以前から言っていたことですが、このこういう転換とか提案の一番の根拠はIPCCのレポートであったり、洪水がどれぐらい増えるということだと思います。そういった根拠については、もう少しきちっと調べていただく必要があるかと。それを調べるのは私たちなのかもしれませんが。でも目的によっていろいろ調べる項目があります。私たちは利根川に何ミリの雨が降るかは知ったことではありませんので、大ざっぱな計算しかいたしませんので、その数字が非常に政策判断に重要なものであるならば、そこをもっときちっと。精度を上げる、精度を上げると何回もおっしゃるんですけど、だれかが精度を上げてくれるだろうみたいな感じに聞こえますので、それを国土交通省としてもその精度を上げることに貢献していただかないといけないんじゃないかというふうに思いました。

それからどなたもおっしゃってましたけど、予報ができれば対策がとれて人が死ななくても済むという、これも大変大事なことで、資料6の何枚かに、事前に起こることを知ってダムを事前放流するとかという対策が書かれてありましたけれども、そのあたりも気象庁なんかはそういう予報は得意だと思いますので、そのあたりと連携して、何か新しいシステムをこしらえるなんていう案もあったと思いますが、そのあたりもよく検討していただいて、できるだけ早い時期に実現していただければ非常にありがたいことだと思います。

【委員長】 大変重要なことを言っていたと思います。ありがとうございます。

ほかにはいかがでしょうか。〇〇委員、お願いします。

【委員】 細かい点をまず申し上げますと、資料7の5枚目でございますけれども、水関連災害リスク、ここは多分リスクだと思うんですが、その予測の範囲というのがあって、上限下限となっておりますが、これは認識としては気候が変動しなければ横ばいであるというふうなお考えなのか、いや、そうではなくて、常に治水は頑張るので、放っておいても気候が変わらなければどんどんリスクが下がっているというふうなイメージなのかというのをちょっと教えてください。

【委員長】 事務局お願いします。

【事務局】 基本的には過去から現在まで努力をしまいいってまして、今後ともやはり努力はしていきたいということは考えてはいるんですけども。

【委員】 そうしますと、基本は気候変動しなければ下がり続けているはずなのに、気候変動のせいで下がらない、あるいは逆に上がってしまうのは問題であるという基本認識ということですね。

【事務局】 基本的に気候変動というのは危険がありますということは考えてございます。

【委員】 はい、わかりました。いや、そのところがちょっとわかりにくかったものですから。ありがとうございました。

次の6枚目なんですが、リスクという言葉はどう使うかというのは、多分いろいろあると思うんですが。後で出てきますような超過洪水のリスク、被害というのは、もし破堤といったことによる災害を考えているのであれば、どうでしょう、本当は外力指数に含まれるのかもしれませんが、確率のようなものが恐らく入ってくる、あるいは例えば非常に大きな雨が来やすい地域、来にくい地域といったのが入ってくるのかな。つまりリスク科学でいうところのイクスポージャーというものが入るのかなという気がいたします。

ただ、そういう目で見ますと、後のほうではどちらかというと、例えば過去の災害レビューにいたしましても先ほどの氾濫解析にしましても、もし切れたらこうなるという、災害が起こったときの被害規模みたいなものが示されていますので、それはリスクというよりは被害の期待値であって若干違うような気がいたします。私もここはあまり明るくありませんので、あまりこうしろというのは申し上げられませんが、ここはちょっと再度吟味していただいたほうがいいのではないかなと思います。

続けてコメントですが、私はやはりこの地図に大変ショックを受けまして、〇〇教授か

ら黄河は華北平原の一番高いところを流れているんだぞというのは教わっていたんですが、荒川がまさか関東の一番高いところを流れているというふうには思ってません。これを見たときに一市民としてお聞きしたいのは、川の近くは洪水のときに切れたら危ないので住まないほうがいいのかと思っていたんですが、これを見ますと、川の近くのほうが高く、いざとなったとき安全かと。つまり荒川にせよ江戸川にせよ、そこが一番高いですね。これはどっちのほうが安全なのでしょう。

【事務局】 委員長。

【委員長】 はい、どうぞ。

【事務局】 実は川沿いに高くなっているのは、堤防を評価していきまして、その土地が高いというのではなくて堤防の高さを入れてございます。ですから、すごく川沿いにえらばこっと高く見えますが、これは堤防があるということで、地形ではございません。

【委員】 スーパー堤防の上の家屋が一番安全であると。

【事務局】 まあスーパー堤防ができましたら、それは大分安全にはなります。

【委員】 わかりました。

最後ですけれども、先ほど〇〇委員がおっしゃっていた、こういう検討はぜひ他省庁にもというお話がありましたが、私は先ほどちょっとIPCCの適応策のところを見たんですが、IPCCの第4次報告書では洪水に対する適応策はほとんど書いてございません。ということは、やはり世界でもなかなか洪水への適応策というのがまだきちんと打ち出されていないということかと思いますので、別のところで申しましたが、ぜひここでこういう検討結果を英文で世界にご発表いただいで、ほかの国にも施策立案にも貢献するようにぜひしていただきたいと思います。以上です。

【委員長】 ありがとうございます。〇〇委員、お願いします。

【委員】 すいません、非常におもしろく見させていただきました。

ちょっと細かい質問ですが、23ページの「リスクマップ（犠牲者）のイメージ」というところで、頻度の入り方を少し質問させていただきたいんですが。この左の上の図は現在とそれから温暖化の影響が出だしたと2つの図があるという理解で、まずよろしいんですね。上のほうの各パターンに応じてのグラフは、現在と将来——違うわ、将来で施策を……どっちなんだろう。

【事務局】 もう一度ご説明します。

まず現在で、上の絵ありますね、黄色い色が塗ってある。これに適応策を入れてもう一

度汎濫解析をきちっとやっていきますと、下の24ページにありますように大きいほうの絵なんですけれども、同じようにこういったものが書けると。これとこの差が、適応策によって効果が出ているということがわかるという。

【委員】 23ページの下の方なんですけれども、これは低頻度で被害者数が大きいのも、高頻度で被害者数が小さくても、1人1人の被害としては同じ重みで見えますよという理解になってよろしいんですか、考え方として。

このサンメーションなんですけれども、被害者指数というのが縦軸になりますね。それぞれ高頻度、中頻度、低頻度と3本あったとしますね。そのときの足し算というのが、高さ掛ける、例えば頻度が大きかったらそれが多く掛けられる。例えば右のほうだと被害者数の指標が高いですけれども、それ掛ける頻度は小さいので小さく掛けられるというイメージ、要するに個人1人に対しては同じイメージで、多かろうが少なかろうが同じイメージで見ているという理解でよろしいでしょうか。

【事務局】 おっしゃるとおり期待値と一緒に、大きな被害に対して、高頻度というのは確率としては大きくなっていくわけですね。それ掛ける起こる数、ここでいうと被災者数が少ないわけなんですけれども、それがだんだん確率が上がってきますと、当然100分の1とか200分の1とか小さくなります。それ掛ける被災者数は逆に上がっていくという掛け算のサンメーションにしていきたいということです。

【委員】 あとは頻度を見積もるのに、先ほどありました、ここが切れたらの期待値つきじゃない形にもっていくのが、ちょっと技術的に考えないとしんどいですよね。縦のどのまちななるか、これはどこでも一緒なんですけれども。

【事務局】 それもありまして、6ページなんですけど、最初の災害リスクの概念、「外力指数」掛ける「被害・影響指数」掛ける横に「被災確率」というのが入ってまして、ここをうまく算定できれば、今おっしゃった形で堤防がどこが弱いというものが掛けられると。先ほど〇〇委員がおっしゃったように、今のところ被災確率を見ずに切ったらどうなるんだということを実はやってきているということがありまして、それがわかるように、この災害リスクのところも最後に掛ける「被災確率」とあえてはずしたような形で実はお見せしたというのが今の実情でございます。

【委員】 ありがとうございます。

【委員長】 ありがとうございます。

どうぞ、〇〇委員。

【委員】 最初に質問なんですけど、20ページの右側の赤い線、道路や鉄道の盛土とありますが、この線の意味なんですけども、ここに盛土をすればという意味なんですかね。盛土になっているというわけじゃないですよ、これ。どうなんでしょうか。

【事務局】 ここが盛土になっていて、これがある程度氾濫を抑制しているということであれば、この盛土の影響を含めて区域を分けていくということが必要じゃないかということなんです。

【委員】 ですから、現状では盛土ではないわけですね。

【事務局】 いえ、現状で盛土があるということで。

【委員】 全体が盛土になっているわけですか。

【事務局】 はい。

【委員】 穴だらけになっているんじゃないのかな、ふさがれて……。

【事務局】 あんまり具体的に答えられないんですけど。実際に盛土があるということで、こういう盛土があると同じ氾濫原の中でも右と左では当然違いますから、そういったところはきちんと区分をして評価をしていきたいと思いますということで、もう少し詳しく氾濫の形態を見ていきますということで盛土で分けましたということなんです。

【委員】 この2本の縦の赤い線の左側が東北新幹線だと思うんですけども、違いますか、これ違いますか、これ盛土ですか。

【事務局】 ちょっとこれは、別に具体的にどれをという意味で表しているのではなくて、こういうものがあつたときに分けますよということであって、別に現地を調べて穴が開いているとか、盛土でないとかという話とは別に見てください。利根川のあの場所というよりは、これはモデルだというふうに考えていただいて、こういう盛土があれば氾濫流の影響は変わりますから、その違うところはそれぞれ評価をしていきたいと思いますというふうにご理解いただきたいんですけど。

【委員】 川のほうは現実にここにこういう川があるわけですね、川があればじゃなくて。つまり質問の趣旨は、ここにこういう盛土をつくれればこんなふうな効果があるというような読み方をしているんだらうかと思って、もしそういうことを見ていいんだったら、もう少しまたそういう説明もいるのかなと思ったものですから。

【事務局】 それは、今後適応策として、そういうのは考えるということであれば、24ページに適応策として入れておりますけれども、例えば新設する道路盛土が入ることによって、氾濫解析の結果も変わってきてという評価ができますということで、今のは現地

形でまず評価をいたしまして、さらに将来的にこういう盛土なんかが適応策として考えられるのであれば、その評価も入れて、できますよということになってございます。

【委員】 実際にあふれた水をどういうふうにコントロールするかというときには、早速そういう道路や鉄道の盛土をしろというような議論になるんだろうと思うんですが。どこの道路や鉄道をどういうふうに盛土すると、どういう効果があるかというような、そういうことを見せるための資料ではないということですね、これはね。ただゾーニングをするためにということで、ゾーニングをするためには、そういう仕切りになるようなものが必要になってくるわけですね。そういう意味ではどこで仕切ったらいいかという議論にもつながっていくのかとは思いますが。ありがとうございました。

【委員長】 ○○委員、どうぞお願いします。

【委員】 今聞いておりますと、この24ページだとか25ページにある、このリスク評価をして政策決定をするというサンプルと申しますか、そういうのは、相当専門家の方にとっても新しい試みのように聞こえておりますが。もしそうであれば、ぜひともこの実現を早くしていただきたいと思うのと、だれがこのリスク評価政策決定の作業と申しますか分析をするのかなというのがちょっと気になりまして。

とても新しくとても大事なことから、例えば最初のサンプルなんかは何でも委員会をつくれればいいというものじゃないけど、ちょっと私はいいですから水のリスクのご専門の先生方に集まってもらって、一番最初サンプル、これにならってほかの場所もやればいいんだみたいなことで、少し権威づけという言葉は悪いですけども、それが軌道に乗れば役所の方々はどんどん、どんどんほかの場所でもやっていただけるんだと思いますけど。

今聞いてますと、数式だとかいろいろな評価の仕方、図の書き方なんかも、結構まだ新しく、固まっておらないように見えますので、それを具体的に4月からそういう作業を始めるとか、何か、そういうアクションが聞きたい気がいたしますが。

【委員長】 ありがとうございます。○○委員、お願いします。

【委員】 5ページの図なのですが、アダプティブな対応ということで、EUでは6年ごとに見直しと書いてあるから、ここではモニタリングの期間というのは大体5年とか10年とか、そんな感じの期間をイメージしたらよろしいのでしょうか。そんなところでよろしいですか。

そうだとすると、堤防を築くというような意味の治水等にかかるタイムスケールとこれ

のタイムスケールが大分違うなという感じがするんですけども。例えば100年オーダーでやっていくわけですね。それを5年や10年で見直しをしていくのかというあたりが、ちょっと合わないような気がして。それに合わせるには、やっぱり点線の部分というのは5年10年先までしか書いてありませんけれども、それを100年ぐらい延ばしていったら、それを見ながら考えていくだけでも、新しい情報が入ったら、それに応じて適応の仕方を少しずつ変えていくというような、そんなイメージなんじゃないかなというふうに思います。ちょっと時間軸のことを整理する必要があるのではないかと思います。

【委員長】 ありがとうございます。ぜひその辺はよろしくお願いします。

一通りご意見いただきましたが、今までこういうことをやっていなかったのかというご意見が何人かの委員から出されました。実際やってなかったんだなというのが私の印象です。

考え方としては、こういうこともやるべきだということを随分前から議論はあったんですが、なかなかアクションをとれなかったんじゃないかなと思っています。この委員会を契機に、そういったことが進んでいくということで、少なくとも、今日ご提案のあったリスクマップによる適応策の評価については、皆さんこういう方向でご検討されるのはよろしいのではないのかというご意見であったかと思っています。

そのほかにいろいろ厳しいご意見がありましたが、事務局はそれを受けて、次の会議までにまとめて、あるいは途中でも各委員にお伺いするなりして、つくり上げていくということにしていきたいと思います。

ほかにご発言はありませんか。

それでは、各委員には、熱心にご審議をいただき、また、貴重なご意見をいただきましてありがとうございます。事務局におかれては、本日の各委員のご意見なども踏まえ、整理を行い、次回の会議で紹介するようお願いいたします。

最後に、本日の議事録につきましては、内容について各委員のご確認を得た後、発言者の氏名を除いたものを国土交通省大臣官房広報課及びインターネットにおいて一般に公開することとします。

本日の議題は以上でございます。

3. 閉会

【事務局】 ありがとうございます。

次回の委員会は、国土審議会水資源開発分科会調査企画部会と合同会議を予定しております。3月18日火曜日、10時から12時の間、場所は改めてまたご連絡をさせていただきますと思います。

また、お手元の資料につきましてはお持ち帰りいただいても結構でございますが、郵送ご希望の方には後日郵送させていただきますので、そのまま席にお残しいただきたいと思っております。

それでは、閉会いたします。どうもありがとうございました。

— 了 —