

第4回今後の治水対策のあり方に関する有識者会議

平成22年2月8日

【中原政策官】 それでは、ただいまより第4回今後の治水対策のあり方に関する有識者会議を開催させていただきます。皆様方には、大変お忙しいところお集まりいただきましてありがとうございます。

お手元の資料ですが、きょうは4委員からのご発表がございまして、資料1から4となっておりますので、資料漏れがあります場合は事務局のほうにお知らせください。よろしくをお願いします。

きょうは、本会議の議事につきましては、冒頭のカメラ撮りを除いて非公開で開催させていただきます。会議終了後、会議の模様を三日月政務官から会見にてご説明いたします。冒頭のカメラ撮りは大臣あいさつまでとなっておりますので、ご協力をお願いいたします。

それでは、まず初めに前原大臣からごあいさつをいただきたいと思います。

【前原大臣】 中川座長はじめ委員の先生方、ご多用のところわざわざお集まりいただきましてありがとうございます。きょうは新幹線が遅れなかったようでございまして、冒頭からご出席いただきましてありがとうございます。

きょうも予算委員会が衆議院ございまして、テレビ中継がございましたが、この懇談会、有識者会議の話題になりました。なぜ非公開なのかといったことを自民党の議員からも言われたわけでございますけれども、私のほうからは、具体的な地域とかはんらん原、あるいはどこを直してどこを直さないなんていうような具体的な話になると、憶測を与えて先生方の自由闊達な議論ができないと、こういうことを申し上げておきました。

しっかりと先生方の力を借りてまとめた後は、徹底的に公開をして、そして国民の理解を得るために頑張るということでございますので、どうか先生方のさらなるお力添えを賜りますようお願い申し上げ、感謝を込めての冒頭のごあいさつにいたします。ありがとうございます。よろしくをお願いいたします。

【中原政策官】 それでは、以降の議事進行につきましては中川座長をお願いいたします。

カメラ撮りの皆さん、ご退室にご協力お願いいたします。

(カメラ退室)

【事務局】 それでは、議事を進めさせていただきます。今回と次回は、委員からの発表、これをお願いいたしております。本日につきましては、宇野委員、鈴木委員、田中委員、辻本委員、この四方から、約15分ずつご発表いただいて、その後、1時間弱でご発表いただいた4人の委員の発表に対する他の委員からの質疑応答、そういったものを行いたいと考えております。

毎回そうですが、本日の会議は8時に終了することといたしますので、議事進行へのご協力をよろしくをお願いいたしたいと思います。

それでは、早速ですが、宇野委員のほうから発表を始めていただきたいと思います。よろしくをお願いいたします。

【宇野委員】 それでは、最初の話提供をさせていただきます。〇〇先生（委員）からは種々の宿題をいただいておりますが、端的に言いますと、堤防はどう対応するんだというような問題でございまして、特に超過洪水対策が喫緊の課題として挙げられる中、水防対策やソフト対策をあわせて一定のレベルまでの堤防安全度の向上は避けて通れないけれども、それが耐越水堤防か従来型の堤防補強策の推進なのか、何らかの基準が必要じゃないか。そういう面であなたは、高い識見とは思っていないのですけれども、識見をもとに何か言えというようなご趣旨の宿題をいただいております、きょうは用意しました。

スライドのほうを用いて説明させていただきますが、そういう意味で実は堤防は大変苦労しております、そういう実情を最初5分ぐらい説明させていただいて、その後の5分で〇〇（政務三役）が喜ばれるかもしれないという現場の写真を用意させていただいて、それを説明させていただこうと。そして、その後に〇〇先生（委員）の期待に沿えるかどうかわかりませんが、私が考えていることを、話として出させていただこうと思っております。

私はこの問題を考えるに際しまして、長いことハイウォーターレベルというのは何なんだということで気になっておりました。〇〇先生（委員）、〇〇先生（委員）等から、ハイウォーターレベルは既往最大洪水と解析的に予測される洪水、及びその他といたしますか、偉い方が決められたというような3種類ありそうだと。どうもこの辺がはっきりしていないのが、私にとっては、堤防はハイウォーターレベルに基づいて考えておったものですか

ら、これがぐらつくと大変困ってくる問題だと思っていて、まず最初にそれを申し上げました。

それから最初に言いたいことを言っておきたいのですが、私自身が治水で困っておるといいますか、悩んでおったのは、いずれ土地利用の問題に必ずぶつかってしまう。だから、これを何とかしなければいけないんだけど、どうも答えが見出せないものですから、きょう、〇〇先生（委員）から後でおしかりを受けるような話をしてしまうかもしれませんが、ひとつご容赦をお願いしたいと思います。

最初のスライドでございますけれども、きょうスライドは随分用意してありますが、ポイントだけ説明させていただきますのでご容赦ください。堤防の立場から質的強化、それから超過洪水のために越水する場合の対応に対してどうするのだということについて、私の考えをお話しさせていただこうと思います。

したがって、本日は、堤防がダムの変換になるかと聞かれたときに、ダムによらないで堤防に依存するとなるのなら、その地域の、その河川の堤防、そのところの堤防の補強とその事業執行性が影響してくるということをもっと最初に指摘したいと思います。

3番目はもう当然のことでございます。

したがって、堤防の場合は、これまでおこなわれてきたことが一つの原因で、堤防独自としては強化戦略がもう必要で、それは今、私自身は一生懸命やっていたし、国交省も推進していただいていると私は思っております。そういう意味で、従来からやってきました質的強化——質的強化というのは16年に質的整備に関するガイドラインをつくったときに質的整備という言葉が出てきて、それが今は質的強化と呼ばれているわけです。これは堤防のほうの業務なものですから、堤防の研究会のテーマだと。そうすると、本委員会では超過洪水への対応をどうするんだということで、1番目に挙げております、これはワーキングのときにも話が出ましたけれども、ハイウォーターから天端面までどうするんだということが出ましたけれども、これはどう見てもこれまでそういう対応はしていないわけで、これはもう私自身、学生時代から「何だ、これは」と思ったぐらいですけども、それはいろいろな意味合いがあろうと思って、あえて言っておりませんが、結局、堤防の嵩上げは、ダムがだめな場合は、必要な堤防数と執行性に強く依存するということが。

それから、超過洪水への余裕高の上昇水位は形式的に可能に見えますけれども、計画的に余裕高を利用してしまえば、それだけ余裕高が減ってしまうわけで、大変問題である。

越水に強い堤防は技術的に困難な上に——これは社会資本整備審議会等の分科会の答申

にもありますが、その社会的、経済的に実現性が非常に少ないというような問題を基本的に抱えているということでございます。

やっぱり15分では到底足りないものですから、このスライドは省略します。実際の行政の流れを書いているのですが、もう飛ばします。

堤防に対する扱いは、1つ具体的な話をしますと、堤防は台形をしておりますけれども、台形をそのまま相似な形で大きくしたら、その安全性は同じだというような神話がどうも現場にはあるわけです。そういうような誤った神話を持っているのですけれども、そういうところから今は性能・機能設計という形に変化しているわけです。それに基づいて、今、5年間の堤防照査が終わりつつある。耐震はまだ続いているわけですが、そういう状況で〇〇先生（委員）からは照査をやって、弱いところがわからんのかというふうに言われますと、それが後で申し上げますが、大変な状況にあると。

政治家の先生方もいらっしゃいますので、やっぱりこういう図面は現場の人たちが見ているのですが、担当者も苦勞しているのですけれども、「2. 堤防のモデル化・・・」スライドは〇〇川の断面だったと思いますが、こういう土質がどうなっているかというような断面を、これを3本のボーリングで推定して、こういう土質モデルをつくり上げて、それぞれの土層について、それぞれ力学定数というのを推定しながら安定性を調査しているということでございます。

それに対して、それじゃあ危ないところはどうするんだということで、強化工法をいろいろ検討しているということでございます。

〇〇（政務三役）が喜ばれると思った写真のほうに飛びます。これは、現場の堤防の状況を知っていただきたいと思ひまして、これは雨が降ったら、その次の日、天気であっても、ここに道路が走っていますが、ここの道路面がじゃぶじゃぶになっている。こういうのを見てどう思われるか。これは地元の人には嫌がるわけですね。（土で造られた堤防では、雨水が浸透して翌日晴れていても浸み出ることを予想して道路と堤防のいずれか新しい方の建設時にその対応の必要性がある。）

これはA川河口堰のときに出てきた、A川の堤防の裏側に出てきている、ガマと呼んでいるものです。次のスライドで現場の担当者は、こういう堤防の小段がうんでくるといいますか、湿潤化、どろどろしてくると気になるわけですね。そういうときに小段の下部で排水をしているわけですが、結果的には、ここの上に道路が走っていると、こういうところがどうしても壊れやすい。これは道路の場合ですが、こういうところがや

られる。法肩がやられるのは必然なわけです。

これはA川の決壊、昭和51年9月ですが、この部分が決壊した瞬間のところでございます。これはいろいろな説明があるでしょう。私は、このおかげで堤防行政がおくれたのではないかと。それは裁判があったために遅れたのではないかと、思っています。

これはB豪雨のときの〇〇川の破堤でございますが、C川はここから越水して、こちらのほうに回ってきて、こちらに水が排水されるような形になっているわけです。C川も、このときもう満杯状態で、あちこちで越水をしておった状態です。

これが切れたところでございます。先ほど説明をしましたが、この切れたところは、両側のここにメインの道路がありますが、こちら側にも道路が走っておりまして、ちょうどここが堤防の高さが低いところになっている。越水したのではないかということもありましたが、その辺ははっきりしておりませんが、これはこの裏法のところの浸み出てきているところを撮っているのですが、このところに徴候がある。

これは〇〇川、16年の災害でございます。このところが破堤したわけです。これは残念なことに、使っている道路をたまたま完成せずに20メートルか30メートルほど高くできていなかったところから越水したと。越水したのだけれども、越水と削られた後、浸透破壊したという例でございます。

ティートンダムやテイリングダムといって堤防に似たようなものですが、飛ばします。

これは、ご記憶に少ないかもしれませんが、道路ですが、何をこれで言いたかったかといいますと、従来の豪雨がこの程度の豪雨だったのですけれども、この災害が起こったときはこれだけの豪雨があったと。2倍以上あった。そのときに、この辺に実は排水管が出ているのですけれども、現場を見にいったときに、調査委員長は何が原因で壊れたと思うかと言われるから、私はこの辺の土をいろいろ触ってみて、土に問題はないと。この雨でこの排水管がもう満杯状態になって、排水不能になって溢れ出て、ここが原因で破壊したと言っておりましたけれども、実際にそういう結論になったようでございます。

〇〇川のすぐ右下のほうは〇〇（寺院名）のあるところですが、そのところに〇〇（人名）のころの〇〇堤防の跡、こういう石積み状態が見つかった。これが左右に見つかった。こういうものが堤防にはまだどこにあるかわからないと。

これはD（地名）の場合です。このD（地名）の断面の写真は薄くなっていますが、断面がこういうふうにならなってきたという履歴が出ています。

これはモグラの穴を調べたわけです。このところでモグラがどれぐらい深いところまで

出ているかというのを調べるとこんな状態になっている。30センチ以内でとどまっていると思って、それ以後はそういうふうにあちこちで指導しておりましたけれども、誤っておりました。これは〇〇川のところで、ここでモグラが見つかった。この辺で見つかったわけです。ということは、ある時期につくっておったときに、これは表面から30センチ以内のところだったわけでございます。

この辺でこの写真はおしまいにしますが、これはA川調査のときに、これは修羅というのですが、昔の土木工事で使われていた、寸法が数メートルありますけれども、昔の木材をもって、ここに採石を載っけて、それで引っ張って運搬していたというものです。

この部分がどこから出てきたかというところから出てきた。上のほうだったから助かったようなものなんです。

あとはもう省略させていただきます。もとの本文のほうへ戻らせていただきます。資料1-1のスライドの10枚目です。5年間の照査が行われた結果、1万キロメートルの中で約4割が安全性を満たさないという結果が出てきました。〇〇先生（委員）からは「そんな、おまえ……」というふうに、もう驚いて「何してるんだ」というふうなまなざしで話をされたことがございまして、だからこそ実は2年前から、その4割をいかに、本当に危ないところはどこか探すということが今、堤防研究会のメインのテーマでございます。

そのほかは省略します。次の11枚目のスライドで、

この委員会に関係することで考えましたことは、超過豪雨、洪水への対応として考えておりました。これはいろいろな先生がいらっしゃいますので、関係するのは赤の超過洪水への堤防強化の方向性を見出すことだろうというふうに考えたわけです。

次のスライドで、堤防技術というのはあったのかというふうに言われた方がございまして、それに答えるわけじゃございません。本当にこれが未確立ではないかと思っております。今、ここに書き出したわけでございます。特に、赤字は中でもこの辺のところの対策を一生懸命考えなければいけないだろうと思っております。

そういう意味で、「堤防部位の補強」スライドは簡単にしますが、どういうところが考えるポイントかなということ、ある研究会でこういうスライドでもって話をし、今、考えているわけです。

何といたしまして、最初に言いましたけれども、堤防に関しましては国交省自身が大変開発の体制が整っていないというふうに、私自身は不満な感じを持っておりますので、ぜひともこの辺に予算がつくようお願いしたいと思っております。

肝心の超過洪水への対応についてですけれども、時間の加減でちょっと飛ばさせていただきます。この辺には越水のときのいろいろな研究した成果の話を、スライドもそうです、メモをつくって記しておりますのでごらんいただいたらいいかと思います。

これは、〇〇研究所でやられた報告をまとめておりますが、堤防の法肩、法尻。実は法肩のところ、法尻のところ、こういう圧力、こっちは水圧が発生して、こちらは圧力がかかる。だから、どんと押してきたら、ここに掘れるわけです。ここは削られるわけです。法肩は削られる。

これも同じく強い要因はどういうものかというのを探してコメントしてあるわけです。

そういう状況で、すみません、もう1分ほどしかございませんが、スライド「5. どうする」以降は私自身が個人的に考えていることとございまして、数枚のスライドで書いております。これはむしろこの委員会というよりも堤防研究会のほうでいろいろやっていたいかなければいけない問題として考えております。

23枚目のスライドでは、従来からの慣例や経験というのは大変重要なことなのですが、地球温暖化の影響による豪雨というのは20年6月に答申が出ているのを見ると、大変な事態が予想されるということで、先ほどのようなことをいろいろ考えざるを得ないなということで、ここに一応、私の個人的な思考のプロセスをこの二、三枚で書いています。

最後に堤防に必要なこととして、堤防の専門家が欲しい。行政のほうでも堤防担当者を優遇していただくようなことをやってほしい。堤防データベースを何とか公表して、いろいろな研究者に、大学の遊んでいる先生に大いに興味を持ってもらって、研究に参加してもらえるようにしたい。

それから、「河川整備の遅れ」と書いてありますが、これは途中でも省略したのですが、河川工学の先生が、本で使われている表現ですので、ここにあえて書いてあります。

それで、6番目には対策を。やっぱりこれからは対策を研究していかなければいけないということを申し上げます。

すみません、時間が超過しました。以上です。

【委員】 どうもありがとうございました。

私がかかなりいろいろな宿題を押しつけておったのですが、これは実現性の可能性、その他というような議論をしていただかなければならないのですが、本当によくまとめていただきました。また後ほど、皆様のご質問を受けていただきたいと、こう思っております。

それでは、次、鈴木委員、お願いいたします。

【鈴木委員】 鈴木雅一でございます。私、河川工学を専門にしておりませんが、きょうは今後の治水理念についてとか個別ダム検証の基準についてとか、お尋ねがありましたので、それも含めて話をさせていただきます。

まず、これは10年ほど前に私が集計したグラフなんですけれども、自然災害、土砂災害で毎年何人の方が亡くなっているかというものの統計を絵にしたものです。これで戦後十数年間、1年間に1,000人亡くなっている。最近では、それが10分の1以下まで下がってきた。これは年々には変動しますが、前後5年間、合わせて10年間の移動平均をとると、きれいに単調減少している。このグラフは縦軸が対数グラフですので、指数関数的に下がっているということで、これは防災対策が着実に効果を発揮している、河川行政の成果だというふうに誇るようなグラフではなかろうかと思えます。雨は確率的に降るとしても、単調減少に下がっている、被害が減っているということは、災害に対して国土が変わってきているということの意味しております。

同じ絵なんですけれども、じゃあ、それがなぜかということで、理由は私が考えますに、ダム、堤防、あるいは砂防ダムといった防災施設の充実が1番の要因。2番目が気象情報が進歩した。3番目は、土砂災害に対してですが、森林が変わったというような理由があると思えます。変化した国土に対応した防災計画が必要である。つまり、1,000人を100人にする作戦と、100人をさらに減らす作戦というのは少し違うかもしれないということでございます。

これは横軸の左側が流量が少なく、右側が流量が多いというグラフですが、河川にかかわる問題で、左側の流量が少ないところで利水や渇水の問題がある。真ん中あたりで治水の問題がある。それを超えると、右のほうに行くと、超過洪水の問題があるというようなことを示す絵であります。これに対して水資源開発基本計画とか河川基本計画、あるいは超過洪水に対する検討というのが従来幾つかの審議会等で対策を考えられておるわけです。これを見ますと、流量の水準により担当部局が異なるということがわかります。それから、もう一つは、基本高水とか計画高水というところを境に話が変わるところがありまして、そういう意味では基本高水というような境目がかなり絶対的な意味を持っている。それは1980年代半ばまで超過洪水という概念、右の端のところの概念は希薄で、基本高水を超えたら天災だというふうなことがあったというようなことだと思います。

今の絵に最近の2008年あたりに河川分科会の気候変動に対応した治水の検討小委員会というあたりの答申を読みますと、少しベクトルが変わりまして、治水の問題と超過洪水の問題の境目の基本高水のあたりの持つ意味というものが相対的に低下するというようなベクトルがあるのではないかと。つまり、基本高水を下げるのではなくて、超過洪水対策を含めた総合的減災の計画の必要性があるのではないかと。もう一步これを進めますと、その下にありますように「貯める対策ではなくて、溢れても被害を最小化する対策」と。このキャッチコピーは私が考えたものではなくて、最近拝見しましたE県のところにこういう文言があったので書かせていただきました。

同じE県の資料の抜き書きみたいなのところですけども、そこには近年指摘される幾つかの論点というか、課題があります。それは治水計画を過大にする方向に働いている要素というものがどんなものかと。一番上は施設設計外力としての治水安全度というようなもので、安全度として設定するのと、その施設が発揮する機能の期待値というのがずれている場合があるとか、それから、一番下は堤防がどこで崩れるかというようなシミュレーション、リスク計算をするときに、ハイウォーターレベルというのに限って行われているけれども、柔軟性が必要な場合があるかもしれないというような話であります。

次は、いろいろな技術的な議論の中で従来かなり硬直的な対応というのがなされたものということで、例を探しておりましたら、〇〇（政務三役）が平成20年に質問主意書を出されているというので、それに対して当時の〇〇総理が答弁をしているというところがありました。これは、先ほど〇〇先生（委員）がおっしゃられた堤防の評価ということにかかわるやり取りでありますけれども、中は後でごらんいただければ結構ですが、かなりしゃくし定規な対応になっています。柔軟にこれから考えていくというようなことが要るのではないかと思う次第で、ご紹介しました。

ここから私の専門であります森林の変化と洪水の関係というところでございます。昔、日本はこの写真にありますようなはげ山が各地にありました。これは大体1975年ぐらいに植林されて、日本からこういうはげ山の景観というのは消えていきました。はげ山のところで水がどういうふうに出るかという調査をしておりまして、写真にあります木が植わっていないところと、それから、極めて貧弱ですが木があるところで流出を図ったら、水の出方が全然違ふと。この流量の波形は、これは縦軸対数グラフですので、ピーク流量が何十倍も違ふという結果であります。つまり、はげ山と植物があるところで大きく流出が違ふというのは、こういうところに明らかであります。

はげ山は1975年ごろになくなったのですが、さらに80年代半ばまで、この写真にありますように、斜面崩壊というのが多発するという事例が引き続いてありました。最近はこのような事例が減ってきております。なぜかという、右下に絵をかきましたが、木があると、根っこが土壌をつかんでいるという根系の土質強度補強効果というのがあります。これは貧弱な森林が、木を植えてから根っこが強くなるまで20年ほどかかります。この20年ほどの根っこが弱い期間に表面の斜面崩壊がたくさん起こったわけです。

これが日本の森林の人工林が、植えてから何年目の森が何平方キロあるかという人工林の面積分布なのですが、人口ピラミッドのようにお読みいただければと思います。縦軸が植えてからの年数で、横が森林の面積です。1980年と90年、2000年という絵がかいてあります。人工林は実は団塊の世代がありまして、年々高齢化していくと。若いほうは、今、木を切りませんので、植えていないので、少子高齢化が人工林で起きています。それで、今、スライドにあります赤いラインの間、これが根っこが弱い期間ということですので、1980年ごろは根っこが弱い森がたくさんあったと。最近は減ってきた。これで山が崩れなくなってきています。

ちょっと横道ですが、実は、この人工林の年齢の分布がゆがんでいる、少子高齢化があるということは、森林で課題になります二酸化炭素を吸収するという話でも課題がありまして、20年目の森というのは、大変によく二酸化炭素を吸いますが、40年ぐらいになってくるとだんだん吸わなくなってくる。ですから、このままでは人工林の吸収量は次第に減っていくという状況にあって、ある程度は森林を使って、利用して、切って、植えていくということが必要だということもございます。

日本の森林ははげ山が多かったころ、それから斜面の崩壊が多かったころ、そして今は手入れのおくれた人工林が増えたところというような経緯をたどっております。斜面に降った雨の流れ方は、はげ山ですと地表面を水が流れる。植生が生えると土壌の中に水がしみこんで流れるというような変化をいたします。

これで斜面に降った雨がどれだけ土壌にたまって、あるいは川に出てくるのかという流出と土壌の保水という話があります。土壌には水をためられる上限というのがありまして、河川に流れる量と斜面に貯める量というのがあって、森林との関係が議論されます。

この写真に見られますように、はげ山であるとか、森林であるとかの小さな谷で流出をあちこちではかりまして、何ミリ雨が降ったときにどれだけ水が出てきたかというのをグラフにします。そうすると、この絵の中にあります、はげ山と書いてあるところではかる

と、さすがに同じ雨量でもたくさん出てきます。つまり、保水量が少ないということですが、それでも全くゼロではなくて、降ってきた雨の半分ぐらいはためている。これは雨の量が多くなるとどこかで変曲点、曲がる場所が出てきて、それ以上降った雨はそのまま出てくるようになるということで、飽和雨量であるとか貯留量の限界というのがあります。

これで右側に説明を書きましたが、流域保水量には上限がある。それから、はげ山ではたまる量は少ないけれどもゼロではない。それから、植生があるとき、植生のいい悪いとかいうのも変わるわけですが、それ以上に地質や地形でこの保水量というのは変わるといって、単純に森林から幾らたまるかと、森林の状態から幾らたまるかというのは大変難しいです。

はげ山だったところから山が崩れやすかったとき、それから最近までで保水量はどう変わったかということを考えてみますと、はげ山から植生が生えるところでは、保水量は大きく変わります。それから、その先は変わるというふうに思いますけれども、先ほどの地形とか地質の影響があって、この差を評価するというのは大変困難です。それで、森林の洪水調節機能を超えて、なお生じる洪水をどう制御するかが河川計画の対象であるというふうな議論がされます。これは私、妥当だと思います。

ここの部分について、よく引用されます学術会議の答申で、森林とダム、あるいは治水というものの関係が議論されますが、それはこのあたりのことを言っています。ただし、はげ山と植生が生えるところの大きな違いというのは、それとは別に大きな違いが存在します。このあたりは緑のダム論争ということですので、細かい議論を要するところで、今日はこれ以上立ち入りません。

さて、個別ダム検証の基準についてということで、ここではもう時間がございませんので結論だけ申します。「溢れても被害を最小化する」というような観点から流域を幾つかに区分するという考え方があろうかと思います。要するに、溢れたときに、その流域内におさまるのか、ほかのところまで行ってしまうのかということで、単に流域の大小ということではなくて、こういうことで区分するのがあるかなど。ただ、現在の治水計画には、治水計画を過大にする要素というのがいろいろなところでありそうであります。これは再検討する必要があります。それから、利水に関しては、これは水需要が減少しているという中で、かなり大幅な見直しというのはあり得るだろうと。ただ、それ以前にダム中止後の影響緩和策というものが多分必要で、水利権であるとか、地方自治体の負担金、地域再生等につ

いての緩和策という議論が要るでしょう。

最後、ちょっと前に戻りますが、森林の影響については基本的には学会の答申にあるような考え方で、大きな間違いはなかろうかと思いますが、先日、新聞に出ました、飽和雨量が少な過ぎるのではないかということがございました。これ、一応拝見しますと、流出解析の手法としては、あるいは作業は妥当です。ただ、そこから出てきた結果は検討の余地があるのではないかと思います。

これが最後ですが、要は、私が経験したはげ山で水の出方をはかった、その経験した量よりも、このモデルだとたくさんの水流出をもたらすそうであると。つまり、この係数だと観測された流量に合うということはわかりますが、この計算をほかの計画降雨を入れて予測に使うというのは少しギャップがあるかもしれない。新聞報道のとおりだとすると、という前提でございます。

以上です。

【委員】 どうもありがとうございます。

それでは、時間もあれでございますので、引き続いて田中先生、お願いしたいと思えます。

【田中委員】 ○○先生（委員）からは、情動的観点から少し話すという宿題をいただいています。多分具体的には避難と情報の問題ということだと思いますが、もう少し、幾つか出てまいりました社会的な合意の問題にも触れながらいきたいと思っております。

私自身は治水の専門外でありますので、誤解もあると思えますけれども、きょうは専門家がたくさんいらっしゃいますので安心してお話を申し上げたいと思っております。むしろ素人の理解ではこういうふうな理解になるよという一つの見本にさせていただければと思っております。

お手元の配付資料に著作権等もあって、ないのがございます。これは皆様方よく御存じのF川の○○水門のところにある、一番上がG台風がここまで来たよという水位を示しているものがございます。残念ながら、私、生まれておりませんので、そんな昔のことは知らないでありますけれども、現場に行って「おおっ」と思いながら見てきたというだけの話でございます。

○○先生（委員）から個別ダムの検証の基準について少し触れよということもございましたので、ちょっと追加してまいりました。時間もございますので、幾つか最初に結論的なことを言わせていただきたいと思います。私自身は治水ではなくて防災、減災の研究

者でございますので、その立場から言わせていただくと、やはり多くの減災・防災対策というのは特効薬はない。やはりそれと同時に1つの手段に依存をしてしまうと、それが突破されて大きな被害をもたらす。つまり、冗長性——ここでは安全度と言ったほうがいいのかもかもしれませんけれども——というのは防災の大原則だということだと思います。ただ、財政的にも、それから時間的にも限界がございますから、当然、優先順位をつけざるを得ないということです。そのためにはやはり社会合意の世界がやはり徐々に膨らんできていて、そのためには被害像というのをどう社会的に共有するかが必要だというのが私の基本的なスタンスであります。

2番目は、少し後でお話しさせていただきます。

3番目は、いろいろと現場を見させていただくと、やはり整備率にもものすごく差があって、確かに一つのモデルとしてそれぞれの手法、堤防なりダムなりいろいろなものがどういう機能を果たすのかという議論はきちんとするべきだと思いますけれども、やはり個別ということになった瞬間に整備率を含めた議論をしないとなかなか難しいのではないかと。というのは、現実に整備率は進まないというのはそれなりに理由が現実にあるからだとということになります。先ほど土地利用の問題を挙げていらっしゃいましたけれども、堤防をそう簡単に広げられないというのは、H（地名）を見れば明らかだということです。

それから2番目は、〇〇先生（委員）に逆らうようで恐縮でございますけれども、整備水準が今の前提という議論が片方ではあるわけですが、やはり今の整備基準が妥当かというのが一つ議論を混乱させている原因だというふうに思っています。先ほど出てきましたけれども、200分の1というのは何なのかというのは素人にはわからないんですね。G台風を見ると、「おお、あれか」と思うわけですが、よく考えてみると、200分の1、50分の1、100分の1というのはハザード情報にもなっていない。つまり、200分の1の確率と1,000分の1が、〇〇川の場合、たかだか3割増のハザードなんですよね。それは、我々素人から見ると200分の1の5倍と受け止めざるを得ない。まずそういう降雨量というハザード情報も入っていない。そして、市民から見ると必要な被害情報が入っていませんから、50分の1がいいか200分の1がいいかと言われて評価できない。そういう面では、50分の1、100分の1、200分の1、それぞれがどういう被害なのかということを前提にやはり議論をしないと、どこまで受認できるのかということがなかなか難しいのではないかと。

それから、最初の点に絡みますけれども、実効性あるいは時間的要素というのはかなり

大きな問題があつて、流域対策がなかなか進んでいないというのも実効的にいろいろ問題があるというところがあるのだと思います。特にその中でソフトというのが難しいというのは、実効性的になかなか限界があるということをお話していきたいと思っています。

最後は、言わないほうがいいかなという気もしたのですけれども、やはり合意を考えたときに、そういう検証の仕組みというものも制度的に議論が要るのではないかなという気がいたしました。やはり環境評価からすべてを1つの機関でやるのが妥当かどうかということですね。例えば、アメリカの場合、今なくなってしまいましたけれども、議会にOTAという技術評価をするところがあつて、それがエレベーターであろうと飛行機であろうと、すべての技術評価に関してはそこがある程度やっていくという、そういう幾つかの分散議論も必要なのではないかという気がいたしました。

さて、あとは少し自分のほうに話を持っていきます。今、ソフト対策ということでいろいろなことが期待され、そしてまたさまざまな情報が出されるようになってまいりました。どれぐらい皆さん御存じかわかりませんが、ここ近年出されたものをずらずらと挙げております。ただ、なぜ情報がこれだけクローズアップされてきたのか。こういう場に私のような者がお招きいただいているのもその一つのあらわれでございますけれども、単純に言えば、左側に幾つか要因が並んでいますけれども、施設整備だけでは難しくなってきたということがあるんだと思います。

ただ、残念ながら、情報にも幾つか課題があります。現実的には避難をなかなかしてくれないという問題。つまり、避難で命を救うというロジックがなかなか成立しないということ。それから、災害に強いまちづくり、これは立地なんかも含めてですけれども、進まないというあたりは非常に大きな情報の問題になってきていると思います。

もう1つの理由は、やはりかなり体力がついてきたこともあつて、極めてピンポイントに急激な雨で1時間から2時間の雨で溢れてしまうという現象が出始めているということ。しかも、これがI（地名）のときなのですが、同じI市内で1時間雨量が56ミリとか31ミリとかありながら、特定の2カ所だけ100ミリを超えています。同じ平野の同じ気象条件のはずなのに、何であそこだけあんなに違うんだ。多分だれにもわからないというところが出ています。そういうことも含めて、局地的、あるいは短時間に降るという現象があるために、これは予測も難しいですし、それから、情報的な対応も難しいというのが一つの原因になってくると思います。

これは私の住んでいるそばのJ川の流域でございます。日曜日ののんきなところですが、

これが2005年のJ川水害。1時間でこうになってしまう。やっぱりこれはなかなか難しいなという気がしています。

それでは、避難と情報の問題ですけれども、これは2004年に相次ぎました3水害、3つの市について、床上浸水の地域からとった住民調査の結果です。濃い青の部分が避難をした方の比率だと思っていただければと思います。やはり2割とか3割というオーダーですね。よく住民は避難を甘く見ているというふうに言われますけれども、根本的な問題として、避難勧告が伝わっていません。〇〇市2割、K市は防災行政無線がございましたけれども3割。余裕時間が短かった。L市は6時間前に避難勧告を出して、なおかつ防災行政無線、戸別無線がありましたから、あれだけ伝わったんです。何を言いたいかというと、避難勧告を出したということと伝わったということは別問題だということと、それ以上に、まだまだメディアが整備されていないということですね。つまり、警報、避難というロジックを成立させるためには、かなりの防災行政無線をはじめとする何らかのメディア対策が必要だということでもあります。

それではL（地名）はあんなに伝わっていたのに避難しなかったのかということで、現実にやっぱりなめていた方もいらっしゃいます。それまで内水が多かったということもあって、やはり過去の経験からというのがあったと思います。ところが、オレンジで囲った一番下にございますが、L（地名）の避難しなかった人の4割が、避難しようと思ったんだけど、危険でできなかったと回答しています。あるいは、子供や年寄りがいて避難が大変とかいうことで、結局、半分ぐらいの方は避難しなかったのではなくて、避難できなかったということになります。

現実にこれはK（地名）の調査ですけれども、避難した人の4分の3ぐらいは、危険と言われるひざよりも上の中をつかって避難しています。これは極めて危険になります。こうなると、避難そのものをどう考えるのかということもあります。

災害心理というと、すぐパニック論が出てくるのですが、実はほとんどパニックというのは起きていなくて、むしろ反応は鈍い。避難を決心してから実行するまでに、平均93分かかっています。別のデータですけれども、避難を迷い始めてから実行まで2時間かかっているという例もございます。これは、かぎをかけたり、大事なものを持ちだしたり、いろいろしますので、そう簡単ではないからです。前にお願いした、「何とか2時間避難時間を確保していただけないでしょうか」というお願いが実はここにあります。

ここに書いてありませんけれども、具体的に、警報イコール避難という対策をとるため

には、2時間前に、伝達の手段を確立して、ということが一つ大きな前提になるということをお願いしたいと思います。

これはもう皆様御承知のとおり、さまざまな対策をとって、日本の治水は進んできたんですね。そういう意味では一般論としては成功してきています。しかし、M（地震名）級、多分、〇〇台風なんかがそうだと思うんですけども、そのクラスの災害には対応できない。Cのところに行きますけれども、中小災害の体験が減少している。つまり、練習する機会を失って、低頻度で大規模災害だけの対応に行政も国民も迫られているということになります。

そういう面では、大規模災害のイメージはなかなか共有できないというのが一つあります。やはりM（地震名）のイメージというのは、私どもでもよくわからなかった。あんなふうになると思わなかったというところがありましたし、それから、もう一つの原因は、災害にならないと情報になっていないというところがありますね。

これはF川でございましてけれども、日本で一番川幅が広いのがF川だと伺ったことがあります。80メートルぐらいのかわいい川でございまして。これは平成11年に現実にこうなってしまった。「〇〇線（鉄道）、あわや」というところまで行ったわけですけども、実はだれも知らない。H（地名）民、だれも知らない。災害にならない限りこういう情報が出てこないというところに、非常に防災教育の難しさがあります。

さらに、防災教育というのは簡単なようで難しくて、これは日本の火山ですけども、最も熱心に火山の防災教育をし続けた、〇〇（地名）の〇〇（山名）という火山です。15年間の変化を見ると、要するにたかだか15年間で20%しか変わっていない。

それを含めてJ川のデータを少しご紹介しておこうと思いますが、実は地下建築物、半地下建築物がかなり多い。高さ制限がありますので。ところが、4割以上の方は水害のことを考えて設計していません。「言われていればやったのにな」と、まあ、被害の後だから皆さん、こう答えています。ただ、問題なのは、やっぱり建てる時とか教えてくれないと困る。それから、不動産業者は危険性を購入時に提供するべきだと回答しています。重要事項説明の中でハザードマップ情報を開示しなさいということができれば、これはかなり行くんじゃないかと思っています。

まとめると、避難の問題については、避難勧告から破堤までやっぱり2時間欲しいこと、伝える仕組みが欲しいこと。そしてもう一つとしては、防災教育と言いますがけれども、実はものすごくピンポイントで、タイミングでリスクが伝わる仕組みが必要なんだというこ

とになります。

あと30秒ぐらいになっちゃいましたけれども、これはM（地震名）のときの生活再建の流れです。見ていただきたいのは、避難所で32万人ぐらいの人が避難をして、仮設に4万8,000人入っています。そのまま公営住宅に入った人が4万2,000に達しています。自力再建、同居へ移行、公営住宅という大きな流れの中で、実は4万2,000人が災害復興公営住宅、つまり公的な住宅再建をしないとできなかったということになります。

この表は生活再建にかかった費用ですけれども、見ていただくと、台風〇〇号で1,248世帯が対象になっています。土砂災害で、河川氾濫ではございませんので大分予想が違うと思いますが、何と、被災者生活再建支援法、大体1世帯400万と言われていたけれども、11億かかっています。これが大規模になると、1万、10万ということになると1,100億。しかも、これだけでは再建支援が成立しません。

最後ですが、少子高齢化という言葉が出てきましたけれども、明らかに高齢化社会では生活再建の行政負担が増加していきます。つまり、単に被害額のB/Cだけではなくて、トータルの国の行政負担としてどうしていくのかということまで踏み込んだ議論が必要なんじゃないかという気がしているということでございます。

以上でございます。

【委員】 どうもありがとうございました。

それでは、続きまして辻本委員のご説明をお願いいたします。

【辻本委員】 辻本です。私のほうからは、今後の治水対策のあり方という形でまとめました。パワーポイントでお話しします。今もいろいろな先生方がお話しされたように、水害の形、水災害の形というのはいろいろあります。河川がはんらんするタイプもあるし、内水あるいは都市河川が溢れる場合、それからN台風とかカトリナのような高潮の問題もあるし、土砂災害もあるし、あるいは一方、濁水も水災害の一つだというふうに言われます。こういう、原因もスケールもさまざま、また、守り方もさまざまです。図の右側に書いていますように、防災とか減災とか、最近では、克災というふうな表現も使われます。このように守り方にもいろいろあります。何が治水で、何が防災で、何が減災でというのも明確ではありません。そこに一つ簡単な図によって例を示したのは、今回、多分対象となるような水系治水です。ここではこれに対象を絞ってお話ししようと思います。ですが、治水の問題といえますか、水災害に対応する形としてはいろいろなケースを考えていかなければいけないことは当然のことです。

その下の図面を見てください。これは図の一番左側にある下流の計画対象区間、これは直轄の部分と考えてもらえば結構かと思います。ここでは図に示すように、3つの川が集まって流れており、対象区間で何とか溢れないようにすることが課題となります。その対象区間では、都市域からの内水の排除も当然見込まないといけないというふうな形になっています。これをあわせて対象区間の中だけでうまく流せるかどうか。それが流せなかったら、上流のダム群に期待するというふうなスタイルになっているということです。ここでは、ピンクのものだけが既設で、3つのダムが計画されているとしましょう。ここでちょっとお話ししておきますと、例えばこの後、ダムの連携というふうな話なんかを話をするときには、例えば、2つのダム、本川のところと左支川にもダムが計画されています。このダム2つとも欲しいところですが、例えば左支川のダムは本川のダムだけで代替できるかもしれません。どういうことかということ、左支川に降る雨は合流後の本川の既設ダムで受け持たせるかわりに、その既設ダムの利水を含む容量を増やすために、その上流のダムを使うことができる。すなわち、上のダムの規模は大きくなるかもしれないけれども、その支川域に降った雨だけでなく、南側にある支川域の雨にも対応できる。そして、既設ダムの利水の分は、例えば本川の上流側のダムで受け持つというようなことも可能だということが、この図によって水系治水として理解いただけるとと思います。

それから、右支川にもダムが一つあります。このダムは、例えば、必ずしも直轄の対象区間だけに効いているのではなくて、実は合流するまでの支川部分についても、いわゆる補助の部分についても効いているということです。もし、このダム計画が反故になると、当然、支川のところでは堤防工事が必要となるなど、それまでそこではなんらんに対する対策が必要になりそれを実施すると、それまでそこで溢れていた水が計画対象区域に流れるという仕組みになっている。こういうシステムを守っていくことが、ここで対象としている水系治水対策だということです。

災害というのは、外力が抵抗力を超えたときに発現します。外力とは、降雨から、河川でいえば流量に換算された量で、これは今までの議論の中では、ギャンブル的という表現もありましたけれども、確率的にいろいろな大きさの雨が降るということは当然ですので、当然そこには統計的、あるいは推計学的な手法が必要です。一方、抵抗力のほうは、治水施設とか雨水排除施設で守るわけですが、これは当然、地域差がある。雨の降り方も気候とか地形で当然、差があるし、守り方も当然、その地域の人間活動の差によって違ってくると考えられます。こういうような仕組みであるということをもまず認識しましょうという

ことでここに書き並べました。

その次に治水目標ということを書いています。治水目標というのは、外力のどの大きさに対して、どのレベルまで守るかということです。外力は確率的だと言いました。そのどのレベルまで守るのか。だから、最近では、100年に一度とか30年に一度とか、そういう確率的な表現が出ているわけで、どのレベルまでというところには地域特性、特に人間活動にかかわる地域特性がかかわってきます。

さて次に、何を守るのかというと、一つは命を守ると。もう一つは財産も守ると。それから、生活基盤も守る。さらには、住んでいる人にとっては、日常生活も守られてなければ困る。雨が降って、一々逃げなければならないというふうなことも守られるべきレベルになるわけです。日常性の中で豪雨があっても生活していただけるというそういう状態も、実は守ってもらえると市民は思っているわけです。そのレベルが幾つかあるということも段階的に認識しておくことが必要だと思います。

その次に治水手段ですが、通常、治水インフラというふうな形で、すなわち連続堤防とかダムによる洪水調節施設で守っているわけですが、それ以外にも多分、流域貯留、これには森林も入るでしょう。それから、土地の利用制限とか規制とか、あるいは確実に避難したら生命も財産も生活基盤も、ひょっとしたら守れるかもしれないというので、一応、治水手段の中にはこの3つを書きました。こういうものが治水とか減災とか克災とか言われながら混在しているわけです。いずれこれは所掌官庁も含めて統合化して洪水危機管理としてやっていかなければいけないと思います。

さて図中に、パーフェクトプロテクションと書きましたけれども、これは、いわゆる生命も財産も基盤も日常生活も全部守りますというもの。これが本当にできるかどうかはともかくとして、連続堤防とダムというのは、一応、パーフェクトプロテクションを目指してきたものです。これはほかのものに置きかえられるのだろうか。すなわち、ある部分は日常生活は守れなくなりますよと、ある部分は生活基盤も守られませんかよと、あるときは命だけしか守りませんかよというふうなこと、一部分だけしか守らないものがパーフェクトプロテクションに代替していけるのだろうかということが一つ、問題です。これは地域平等性とか公平性という問題と関連している問題、すなわち、どの地域をどういうふうにしていくのかという問題なのですが、これまでは、少なくとも治水インフラで守るところを治水だと、つまりパーフェクトプロテクションしていくと、こんなふうに言っているわけです。

今、言いました治水とか減災とか克災など、さまざまな対策と言われるものは、制度、信頼性、実効性、あるいは所掌機関の違いなど、これを乗り越えないと洪水危機管理というのはいけません。こういうものの合理的評価は可能だろうか。この辺に問題が残されているというふうに私は考えています。

次に先ほど別の委員のお話とも関連しますが、この図には現状と整備計画と基本方針と3つ、真ん中に並んでいます。まず横軸が外力の規模です。それから、その軸の上に、例えば10分の1とか30分の1とか100分の1と書きました。流量でみた確率的な事象で10年に一度、30年に一度、100年に一度、こういうふうなものです。それに相当する流量そのものは、気候とか地形によって、ある流域では毎秒500立方メートルになったり、場合によってはそれ自体が1,000立方メートルになったりしますここではある地域で、それぞれの確立対応流量が500立方メートル、1,000立方メートル、1,800立方メートルというふうに、例としています。

さて、地域差によってたとえば現状は10分の1のところにあるのだけでも、中期計画、いわゆる整備計画と言われるところでは30分の1まで何とかインフラでパーフェクトプロテクションしたい。この地域の基本方針としては長期的には100分の1で毎秒1,800立方メートルクラスまで守れるようにしたいというような状況を書いています。

さて現状は10分の1ぐらいのレベルしかなく、それを一部分、堤防とダムで、守っている状況です。基本方針を決めたときには河川管理者は浸水想定区域図とかハザードマップを出して、そのレベルに対してはいずれ整備しますが、それまではしっかり避難してください、避難できるような体制を市、町と協力しながらやっていきますというのが現状です。こういう状況で基本方針をつくってさらに整備計画を立てるわけですが、基本方針が仮に地域差を考慮して100分の1のレベルにしたとしますと、かなり高いところになります。そこまでパーフェクトプロテクションで守るとするならば、堤防もダムもその流量に対応するところまで整備していかなければいけない。それより大きい外力に対しては超過洪水で、これはまた次に考えなければいけない問題となります。

河川法が改正された後、整備計画をつくって、中期目標を決めることになりました。それが整備計画です。そのレベルまではインフラ整備で、すなわちダムと堤防で守りましょうということです。ただ、基本方針のところまでは何とか河川管理者とか防災局が協力合って浸水想定区域図などによって、ハザードとかリスクの認知を市民ができるようにして、そこまではハザードマップとかで何とか守りましょうというのが今の方針です。基本

方針は、そこまでは何とかハザードを見せながら、市民を、少なくとも命、財産、日常の生活基盤、こういったところまで守るような努力をしてきているということです。

基本方針の場合でも、どの部分を堤防で受け持つか、どの部分をダムにするかについては、基本方針の策定段階で少なくとも私がお話を聞いていた中では、非常に丁寧に見て検討してきたと思います。最近のやり方では、河道で持つ最大の流量、限界流量といいますが、それをきちんと決めて、基本方針までの足りない分をダムにあずけて、ダム計画としています。そのダム計画も具体性が伴わないと計画にならないわけですから、つくるダム、それから場合によっては他の既設ダムから容量を借りることも考える。すなわち、これまでにできているダムからどういうふうに容量を借りれば、つまりその分を補償すれば、あるいは嵩上げすればということを考えながら、基本方針を策定してきたはずです。つまり、新しい基本方針では幾つかのダムについてそこまで考えて、堤防とダムに割り振っています。この場合も、この後、超過洪水対策というものが出てくるということになります。

ところが、社会的な制約とか財政的な制約でダムが整備できなくなったらどうするのか。私自身は、今までの考え方というのは決して間違っているとは思いませんが、やっぱり社会的にできない、経済的に、財政的にできないということは、どこだってあり得るわけです。日本だけでなく、開発途上国に行きますと当然にそういうことになって、こうした制約の中でどう守るのが課題です。だから、ここで考えなければいけないのは、ダムが整備できなくなったらどうなるのか。とんでもないことが起こるのですけれども、それでもやっぱり何とか力を合わせて守らなければならないということです。それではどうやって守るのか。ダムにかわるパーフェクトプロテクションがあるのか。それから、土地利用規制とかハザードマップというものの、信頼性とか実効性はどうか。ここのところについてはまだそんなに詳しい議論はしていないのですけれども、そこを考えなければいけないと認識しています。

それから、もう一つ大事なことは、気候変化の影響が確実視されてきて、その状況では例えば100分の1の洪水は30分の1で起こるというふうなことになります。そうすると、本来の整備計画とか長期計画のレベル、すなわち100分の1とか30分の1に対応する流量は上がってきます。そのとき、流量レベルの上がった基本方針までパーフェクトプロテクションをするのか。不足分を減災でやるのか、といった問題が突きつけられます。この図には、パーフェクトプロテクションから減災へ移行する場合ともうひとつ区分して書いているのですが、グラデーションをかけて示しているように、今のレベルか

らだんだんパーフェクトから少しパーフェクトでないものに徐々に変えていこうということを示しています。こういうことがこれからの方針だと思います。

そういうことに向けた検討ができるのか。次のスライドの上方は説明を省略して、真ん中から下のほうをご覧ください。パーフェクトプロテクションをC1と書いています。これは生命、財産、生活基盤、日常生活、それも快適さと、さらにプライバシー、ここまでがパーフェクトプロテクションなら守れます。ところが、移転、土地利用、あるいは避難ということ考えたとき、避難というのは誰にとっても一番難しいことですが、安全で確実な避難支援と快適な避難場所で生命、財産、生活基盤、それから快適さ。星1つというのは、ヨーロッパでいう星1つのホテルぐらいのレベルだということで、星1つにしています。これがC2です。このように順次、C1、C2、C3、C4というふうな形である程度カテゴライズしながら、ソフト対策というものをかけながら、グラデーショナルに守るやり方を合意していけるのではということがここでの提案です。

その次のスライド、ここでは新規ダムに頼らない治水対策の実現可能性の検討と書きましたけれども、何があれば新規ダムに頼らない治水対策が実現できるのかという視点です。水系治水におけるダムによる治水、洪水調節分の代替ができるのか。先ほど言いましたように、さまざまな問題とともに、できることもあります。このスライドの図一つ見ましても、できることもあれば、できたと思ってもトラブルの起こる問題があります。すなわち、計画対象区間の疎通能力をちゃんと増大できるか。すなわち直轄部分。それから、対象区域内の内水がちゃんと始末できるのか。これを受け取らないと言えば直轄の河道は大丈夫なのですが、受け取らないわけにもいきません。それから、上流域からの受け入れを縮小する。支川を合流させない、あるいは雨水排除を受け入れないということ。ただし、これは他地域にはんらんを許容することになります。それから、ダムを遊水地に変えるということは、山間部で面積をとるか、低平地で面積をとるかということの、そのトレードオフになります。それから、既設ダムの連携・効率的運用というのも一つの考え方になります。けれども、水系治水におけるダムの洪水調節分の代替が出来るからという理由だけでダム計画が中止できるかといったらそうではなくて、下に書きましたように、ダムに期待されたほかのさまざまな機能の代替性もきちんと考えておかなければいけません。例えば、上流沿川の治水安全度。スライドの図にある右支川のダムに注目してください。このダムができなければ、その下流の補助の区間の治水安全度は低いままとなります。だからといって、そこが築堤すれば下流の流量に負担は増大する。それから、多目的ダムで利水が乗っ

ている場合がある。さらに環境の面での機能。不特定用水という形での環境維持流量であるとか、あるいは慣行水利権に対する。それからもう一つは水源地振興策であったということ。これも今後どんなふうを考えるのかが大きな課題です。

環境についてはもう一言付け加えたいと思います。ダムは確かに、人間がこの流域の水循環を使い尽くしている象徴です。ものすごい人数が、例えば明治の初め、あるいは江戸時代の末期の3倍も4倍も人間が、この流域の資源を使い尽くして生きてきているわけですが、そういうことができるのはダムとかいうふうなものをうまく水系に配置してコントロールしているからといっても過言ではありません。これをどうやって代替できるのかということを考えるのは非常に難しい課題ですが、本気でダムに頼らないというなら本気で考えていかないといけない課題です。

もう時間ですので話を省略しますが、次のスライド、個別ダムのところでも書きましたように、個別ダムの検証のところでは、さらに代替案の比較の問題が出てきて、総合的な評価というものが課題です。これはまた皆さんと議論できることなので、今回は省略したいと思います。

以上でございます。

【委員】 どうもありがとうございました。

かなり細かいダムの検証をするといいますか、あるいは整備計画の再検討と、そういうような上で、非常に具体的に示唆されるお話が多かったと思います。

40分ぐらいの時間になってしまいましたが、今の4人の委員の先生方のご発表についてご質問、ご意見等ございましたらどうぞ自由におっしゃってください。

【委員】 ちょっと〇〇先生（委員）のパワーポイントを出していただけませんか。ほかの先生方の政策的な議論に行く前に、ちょっと共通認識として。

僕は〇〇先生（委員）とほぼ同い年でして、同じ世代で、昔からよく知ってしまして非常に尊敬する先生ですが、片や学問的にはきっちりやりましょうよ。それはいいですよ。別にこれが終わったからって仲が悪くなるわけでも何でもありませんので。

例えば、この言葉、最近が減っていると言うけど、例えばN台風のように大都市に直撃する大型スケールの台風がたまたま来ていないということと、例えばH（地名）、〇〇（地名）近辺ではG台風以降、少し雨の強さが弱まっているということも、たまたまですよ。また上がる可能性もありますから。もちろんこれもありますよ。治水事業の成功ということで減ってきている。

それから、この図も何か変で、現況河道可能流下量、基本高水、ダムも何もなければこれだけ来る。それに対して基本方針がこの辺の流量で、今、議論しようとしている整備計画レベルはこの辺の話ですから、矢印が2個並んでいるという、今、この辺の話をしているという議論を共通認識にしておかないと、こんなところの話をしているというわけじゃない。この辺だと思ふ。まあ、いずれここも議論しなきゃいけないでしょうけど、ここじゃなくてここですね。方針というのはずっと残すべきなのか、やめるべきなのか。

これ、ちょっと大事な図なんですね。これ、はげ山と、山に木があるところで小さい流域のところ、これ……。

【委員】 斜面です。その斜面です。

【委員】 この斜面ですか。

【委員】 写真の斜面。

【委員】 おもしろいのは、もちろん流量は、こんな極端なはげ山と、山に木があるところでは、このぐらいの水の出方が出ますけれども、日本じゅうこんなはげ山なんて存在しないわけです。意外と大事なのは、流出のおくれって、そんなに違わないんですよ。現在、緑のダムで論争になっているのは2つあるんですね。保水能力があるじゃないかという議論と、雨が降ったとき、川まで出ていく到達時間をおくらせているじゃないかという議論の2つがあるんです。保水能力は、後で見せますけれども、今、横軸、雨なんですよ。今、我々が議論しているのは、河川整備計画レベルですから、雨で言うところのこの辺の雨を議論しているんですね。この辺の雨にとっては、もう保水能力はほとんどないというのはわかっているんですよ。大体、最大に保水しても150ミリぐらいだというのはみんな知っているわけです。山に植物があっても、保水できる最大。例えば、このぐらいだと50ミリから100ミリぐらいは保水してくれるけど、だんだん保水しなくなるという。

さっき、もう一つ、緑のダムの論争で大事なのは、到達時間をおくらせるんじゃないかというんだけど、これは、山に木があろうがなかろうが、これは〇〇先生(委員)、いいことを書いておられて、はげ山は少ないがゼロじゃない。植生があるとき、植生の良否、いいところ、悪いところがあり、地質、地形のほう効いちゃっていると。これは私の博士論文自体がこんな研究ですので、こんなカーブをいっぱい書くんですけど、植生があるとかないとかよりも、地質、地形のほうはるかに大きくなってくる。

これはたまたま、このカーブがはげ山と書いてありますけど、こんなことになると、いっぱい書いてみたら、山に木がいっぱいあるところでもこうだし、ないところでもこうだ

し、いろいろなのが書けちゃいますから、極端な例を書いておられるという認識だと思います。

だから、緑のダム論争というのは、はっきり言って、今、計画に使っているほどの雨ではほとんどきかない状態。逆に山に木があったら、〇〇川なんかは年最小流量なんか減ってきていますよね。あるいは、渇水流量。1年で一番少ない流量は、ここ最近、どんどん落ちてきちゃっているんです。山に木があるせいかもしれない。

【委員】 すみません、ちょっと今の。一番下の箱は、いいですか。

【委員】 そう、だから、数字だとそういうことになるんですよ。まさにそうなんです。今、議論しているのは、緑のダムで議論しているよりもはるかに大きな雨を議論しているんですよ。はるかに大きくて、架空じゃなくて、既往最大とかそういうレベルで大きい雨を議論するので、これを言ったら、もう学問的にほとんど……。

【委員】 だから、僕、それ、言っていないでしょう。下の箱、見て。

【委員】 いや、共通にしましょうという意味。

新聞記事みたいなのが最後に出てきますよね。ここに「飽和雨量を過少設定」、こんなの全くナンセンスで、これは0.何平方キロメートルの図ですよ。ここに載っているのは。

【委員】 それ、1平方キロないです。

【委員】 ぱっと見たときの谷なんですよ。谷ぐらいの。で、これ、もう、我々やってみてわかるけど、下流でこの図を書くと、このカーブがだんだんこっちに来るんですよ。下流ではかればはかるほど、水はよく出てきちゃう。だから、この図で言うと、このカーブから離れるのが50とか100ですけど、だんだん下流に行くようになってきますから、最後の新聞記事で四十何ミリを一様に与えているのはおかしいじゃないかというのは、まさに下流の議論ですから、それともう一つは、分布モデルといいますけれども、幾つか分布させますと、最終的には流域が2,000平方キロメートル以上になりますと、大体平均値を使って合うということになります。だから、今まで、こんな1個のタンクモデルでも合うし、貯留関数法という1個のやつでも合うのは、平均値使えば大体合うんです。だから、最後の新聞記事は、相当、水文学を知らん人が書いた記事だと認識しておいてください。

以上です。〇〇先生（委員）の説は、僕は曲解していません。〇〇先生（委員）もそう認識しておられるという図面ですね。

【委員】 そうですね。ただ、最後の新聞記事は、広い範囲だから、ランピングしてま

とめて共通な数字が出てくるのは別におかしいと思っていない。ただ、雨の降り始めから49%ぐらい出て、50ミリで100%になるというのは、私の経験からしたらさすがに大きいなというところがあります。

【委員】　ちょっと僕もそれに関連して。

同じことは言いませんけれども、加えて申し上げたら、そういう森林、流域の特性、例えば裸地があるとか、あるいは杉の木が生えているとか、そういうことを勘案した上で流出解析をやっているわけです。その結果が、しかも洪水の場合は大きな雨を対象にしてやって、それを実績の洪水に合わせているわけですね、いろいろな形で。それが流出解析なので。この辺は専門家ですけれども、その結果なので、だから緑のダムなんていうのも、僕は幻のダムだと。そんなものあるはずがない。森林が保水はしますよ。だけど、そうしたことを勘案して、雨から流量が計算される。そのモデルがタンクモデルであったり、貯留関数であったり、いろいろなモデルがありますけどね。それがいいとか悪いとかいう議論は学会等で真剣にやっているわけです。

だから、緑のダムなんていうのは、僕もそんなものはあり得るわけがないし、幻のダムだと思います。マスコミはそういうこと言うとね、これまた一般のちょっとインテリの方はその気になって「ありますよ」って僕に反論します。「山に行ったら砂防ダムがあって、釣りしたらわかる」とか、そんなの全然関係ないんで。そういうので洪水が起こったり起こらなかったりするわけやないということだけは、少なくとも私がそういうことを携わった上では言っておきます。そうでないと、そんな、おかしいことが起こったら、治水対策なんて全然できなくなるので。

これだけ私もつけ加えて。

【政務三役】　この議論は結構大切なポイントだと思っているので、先生方は専門家で、さらっと流されるみたいですがけれども、我々ど素人を説得するような説明をしていただかないと、さらっといけません。この問題は。

全部を48ミリにセットして、それで計算するっていうのはやっぱりおかしいですよ、どう考えたって。

【委員】　もう1回やりましょう。さっきの図を見せてください。二、三枚。これが一つのキーポイントなんです。〇〇先生(委員)にいい図面を提供していただいて。これ、本当に山の中なんです。だんだん下流ではかると、この数、だんだん、こうなってきちゃうんです。

【政務三役】 いや、これは全部の山ですよ、先生。下流だけとっているんじゃないですよ。

【委員】 いやいや、僕から言わせますと、その1個1個が十分大きいんですよ。何十平方キロメートルでしょう。これ、0.25ですよ。小さいところではかればはかるほど、これ、こっちに来るんですよ。こういうカーブに。だんだん下流ではかればはかるほど、これ、こっちに来るんです。これがもう常識なんですよ。そこがね、誤解のもとで、小さいところではかると、これ自身は正しいんです。〇〇先生（委員）の出していただいたやつは。このカーブ。それでもこれだけ差がありますから、それはなぜかという問題がありますけれども、下流に行けば行くほどこのカーブは下がってきて、使った数字そのものがそんなにおかしいわけではない。例えば、100雨が降りますと、下流ではかれば7割ぐらい、大体、水が出てくるんです。だんだん下流に行きます。

【政務三役】 それはわかります。下流に行くほどあれっていうのはわかります。

【委員】 だから、下流に行けば行くほどこの値、四十何%……これでもですよ、50とか100の間ですよ。あの数字はそうなんですよ。これが下流に行けば行くほどこうなりますから、その値を使うこと自体は、本来そういうものだと。

【政務三役】 いや、それ「本来」で片づけられると困るわけです。

【委員】 自然現象としてそうですという意味。モデルではなくて。

【委員】 次回、先生のがありますから、よろしくお願いします。

【委員】 そこがもうキーポイントの一つだから。

【政務三役】 いや、だから、山の保水能力がどれぐらいあるのか、ないのかというところは非常に大きなポイントですよ。

【委員】 いや、それを勘案して流出計算というのはできているということを私は加えて言っているわけですよ。

【政務三役】 ええ。ただ、それを数字で置いているわけでしょう。

【委員】 そう。当然ですね。

【政務三役】 もしかすると、置いている数字が本当にいいのかどうか。

【委員】 〇〇先生（委員）、〇〇先生（委員）と、私の意見が違うのは、緑のダムがどうたらこうたらというところは、多分同じような、ほぼ同様の認識だと思うんです。それはそうなんだが、私は、きょうお出しした最後の新聞記事のやつは、緑のダムの認識は同じだけれども、あるいは学術会議での答申がどうかというのは、そんなに意見はかわりは

ないけど、この計算事例は、その学術会議の認識からずれていませんかということを僕は言った。ちょっと数字が小さくて、流量を過大にしてやしませんかと。これは私の経験と照らしてなんですけどね。ここにある数字がね。というのを私は申し上げたんです。だから、それはただ、研究者として議論するにはやはり、ここに書いてあるとおり、「今後の検討を待たねばならないが」と、こういうところだと思います。

【政務三役】　　ですから、集中豪雨とか洪水のときの洪水調整能力がないと思います、山には。そこはもう、さっきおっしゃったように、ある程度たまって行って、そこから降ったやつはもう流れるだけです。ただ、そこまでをその48ミリで全部統一して計算しているわけですね。それは山の形とか、G台風のときの植林のあり方とか、さっきの〇〇先生（委員）が出された、いわゆる森林の高齢化の分布みたいなことにしたときに、どれだけ保水能力が変わるかということは、結構大きなポイントだと思いますが。どれぐらいの山全体の保水能力があるのか。

【委員】　　さっきの図みたいなのを日本じゅう何十個も集めて見ますと、谷レベルで、100ミリとか120ミリぐらい保水する山もあります。それから、例えば〇〇山のそばに〇〇（地名）という試験地があります。これは国土交通省自身がずっと日本で一番精度のいいぐらいのやつをやっておられますけど、あそこは山ばかりで、木ばかりですけど、さっきの数字で言えば、0.1とか0.15、15%ぐらいしか。降った水の85%は保水されちゃいます。逆に、保水されないのもあります。だから、ある大きさ、2,000平方キロぐらい以上になったら、小さいのも、大きいのもとばらばらあって、それを全部1つの計算でやると平均値ぐらいとっておけば、そんなに違いがありません。だけど、その値を、じゃあ、ここが合っているか、ここが合っているかといったら違うんですよ。全部合わさった下流のここで議論するときには、ここの平均値を使うことはそんなに問題はありません。その48が53になるというぐらいの値のずれはありますけれども。

【委員】　　わからんでしょうか。

【委員】　　全くの素人で、わかったようなわからないような質問なのですが、流域のナンバーが1から54まで全部の地点で飽和雨量が48というのは、そういうものなんですか。それが新聞で問われているところだと思いますし、それならば、本来ならば、これと、一次流出率の0.5というのは全部同じですけども、これなどは、要らないのではないかという気がするわけですが。

【委員】　　ここの計算は僕はよくわからないんですけど、〇〇さん（委員）は知ってる

の？

【委員】 これはよくある計算で。

【委員】 新聞の記事は、私、小さい字が読めないものですから見出しだけですけれども、通常130ミリをすべて48ミリにしたのがデータとして疑いがあるというのが、ここで言われているところではないのかなという気がして、全部48ということは、どういう科学的根拠でそういう数字が出ているのか。

【政務三役】 G台風から求めたO（地名）の推定流量が2万2,000立方メートル毎秒で、基本高水のピーク流量が2万2,000立方メートル毎秒になっているわけじゃないですか。そのときの山の状況と、今の山の状況は変わっていますねというのが、きょうの〇〇先生（委員）のお話ですよ。日本全体でも戦後の山にはかなり植林もされていると。

【委員】 私は、別にきょうの話は〇〇ダムを論じようと思ったのではございませんで、長期間の治山治水の行政と、それがもたらしたものの、それを踏まえて将来どう考えるかというつもりでお話をしたんです。

森と水のかかわりで言うと、はげ山と少し木が生えたところというのは、がらっと変わるんだけど、少し木が生えてからずっと育つところでは、それほど、思うほど変化は大きくないというのが先ほど申し上げたことなんです。それで、じゃあ、G台風のときの〇〇（地名）の周辺とか、それがどうであったかという、これはかなり微妙な話で、はげ山の範疇に入るのか、もはや緑になった後なのかというのがかなり微妙です。そのG台風自身で山地崩壊がたくさん起きていますので、15分でこの話をしようと思うと、非常に縮めてこの話をさせていただいたということですので、必要があればゆっくりお話をいたします。

【政務三役】 私が申し上げたかったのは、ですから、山が変われば、2万2,000がどうなるのかということを知りたいわけです。ただ、数式でこれをベースにして算定をしてあるわけですから、基本高水ピーク流量というものを。これはそれでいいんですかというところも科学的に実証して説明していただきたい。専門家の先生方に。

【委員】 私自身、専門じゃないところなんですけど、非常に不思議な気がしているんですけど、緑のダムがだめだとお2人が言われているので……。

【委員】 だめだと言うのではなく、森林の効果はあるけれども、これは限定的でしかもその効果は流出解析の中に取り込まれているということなのです。

【委員】 先ほどの〇〇先生（委員）の図がありましたけれども、あれの図で言っていると、何かよくわからないんですよ。

【委員】 全然違うな。

【委員】 緑のダムは、戦後、山を手入れしてきてね、やってきた。それで効果があったはずなんですよ。その話と今の議論とどう違うのかということで、ちょっと解説してもらわないとわからない。

【委員】 僕も流出解析そのものを行っているわけやないですけどね、河川工学の中で、流出解析もいろいろな方法でやるわけです。ここにあるような貯留関数もあるし、タンクモデルもあるし、また、ほかのいろいろな方法があるわけですね。そういうやり方は流域の状況を反映させながら、そこに雨が降って、どれだけ水が出てくるかを算出する数値モデルです。そこはね、理屈がきちんとあります。それで、モデルには係数がありますので実績の値に合うように係数や定数を決めます。【委員】 先生ね、端的に質問します。

【委員】 だからね、緑のダムっていうのはないんです。とにかく、森林はあるわけ。森林の保水能力というのはあるわけ。それはだれも否定していない。それを勘案した上で、この流出解析をやっていく。洪水がどれだけ出てくるか、雨が降ったらどうか、そういう解析なんですよ。

【委員】 いや、あの……。

【委員】 大きな流域ですよ、これ。1万とか。こんなちっこいところやないんですよ。そんな大きな流域の中で雨が降る。森林がある。それから、森林のない畑のところ。そういうぐらいの細かいのは無理にしても、ある程度のことは勘案しながら流出解析をやる。で、ここにモデルというか、区域をたくさんに分けてやっているわけです。それをあんまり細かいことをしてもわからないわけですよ、山の状態なんていうのは。それを足していって、遅れの時間はこうですよと足していくと、彼が言うように、あまり変わらんわけですよ。同じようなモデルでやっても変わらないんです。そのぐらいね、そんなに精密に計算できるわけじゃないんです。雨が降って、どれだけ水が出てくるかというのは。細かく。

【委員】 先生ね、素人の質問はこういうことだと思うんですよ。山林を、緑も含めて、森林のある山が乾いている。豪雨で飽和している状態じゃなくて乾いている場合と飽和している場合、これは完全に貯留能力、違うでしょう。だから、その違いをね、同じことに議論されるとちょっとわからないというのが、普通の私ら……。

【委員】 いやいや、いいですか。この0.何平方キロぐらいのところで議論しているか

ら、山が乾いているか乾いていないかで出方は違います。

【委員】 それはわかります。

【委員】 ところが、何千平方キロぐらい以上になっちゃったら、これはもうタンクモデルの創始者の〇〇先生の本の中にありますけど、日本の場合はどうやら初期水分量を考えなくてもいいようだというのが入っているんですよ。つまり、いろいろなむらがありますので、太陽のほうを向いた斜面、向いていない斜面、つまり乾いたの、あるから。

【委員】 おっしゃることはわかりますよ、もう。

【委員】 ちょっと、もう時間がないから。この議論、そうやってると朝までかかる。

【委員】 次にやれば、〇〇先生（委員）。

【委員】 次にやりましょう。

【委員】 ちょっといいですか。〇〇さん（委員）もやっておられるけどね、いわゆる分布型モデルというのが今はできるわけでしょう。そうすると、特徴のあるところをもう少し分割して、当然、飽和雨量も場所ごとに分布させたところで一体どうなるのかということを示せる時代になっています、経験上、タンクモデルでどんな値をとっても構わないんだという話から、今は変わってきているでしょう。〇〇さんとかもいろいろ、〇〇川流域とかで計算していますよね。分布型モデルで……。

【委員】 これ、分布型ですよ。流域を分けてやっている。それで、結局何が一番効いているかといったら、各サブ流域からの遅延時間あるいは到達時間。

【委員】 タイムラグ。

【委員】 このおくれが問題なんです。ここのおくれた状態を重ね合わせていくのがこのやり方なんでね。だから、それはもう、ここにおられる国交省の方はみんな御存じですから、問題はそっちのほうの量よりもおくれの時間がよくきいてきます。これは基準点での話をしているわけですから、そのときにどうなるか。ずっとおくれでくると、流量波形は偏平になってきます。

【委員】 もう1回最後に。〇〇（政務三役）が質問されたのは、例えば山が、これからもっとよく整備したら、それが保水能力を伸ばすのかと。今、問題にしているような、例えば〇（地名）とか、そのぐらいの大きい流域面積になったら、もうほとんど効かないというのが事実で、もう一つは、緑のダムが効いていないと言っているんじゃないし、〇〇先生（委員）の言い方が正しくて、緑のダムの果たす役割は、ここを評価することで効いていますよと。だけど、今、議論しているのは、こんなところの議論のところに、これ

がちよつとずれたことがこの雨に対してどのぐらい効くかといったら、効きませんよという話をしたいので、これ、また、私の次のときもありますので、そのところはしゃべらせて。

【委員】 いわば、初期浸透をどう決めるかによるのだよ。僕は、昔、学生のとぎずっとそれをやっていたんだが、浸透能曲線を考えたりして損失雨量を分析する。今それを議論していたら、切りがないのではないか。

【委員】 いや、そんなことはないですよ、先生。もう大体明らかになって。

【委員】 いや、あれは、検証しているのだから。一遍検証してから、それに合うようなパラメータを決めて計算しているのだから。

【委員】 そうそう。

【委員】 そうだろう。

【委員】 うん、そうそう。

【委員】 そうですよ、大体。

【委員】 それがちよつと、どっちも論争になるんで、それやり出すと。

【委員】 いや、ならない。

【委員】 ほとんどけりついてますもん、この問題は。

【委員】 どこでも言ってないよ、学会では、そんなこと。

【委員】 それは間違っている。

【委員】 間違っていない。

【委員】 まあ、今回はやめておこう。もう時間がないから、もうそれは別の機会にしてね、ほかに。

【委員】 土地利用制限の問題について3人の先生からご指摘がありました。〇〇先生（委員）は堤防の観点ですが、やはり堤防ができるということはそれで安心だということになるんですね。堤防が立派になれば安心だと。それ以上の超過洪水のことは考えないのが普通の人だと思いますが、ただ、それが地先だけで済むのか、ほかの土地まで行くのかという問題になりますと、事は深刻ですね。G台風のように。

そこで、特に、〇〇先生（委員）と〇〇先生（委員）が、土地利用と避難ということを並べて書いておられます。実はこれはトレードオフの関係にあるんだろうと思うんですね。土地利用がしっかりしておれば避難する必要もない。

私は8年ほど前にスイス、オーストリア、これは土砂災害の基準をつくるときのミッシ

ョンに参加して行きましたのですが、家の中にいるのが一番安全だというのが究極目標だと。実際にスイスの最大の災害はなだれなんですけれども、斜面災害ですが、これは50年前よりも大きいなだれが起きたのですけれども、死者は極めて少なくなったと聞きました。

ですから、日本はそういう意味では、やはり災害多発国という運命のもとで、災害の比較になりますけれども、やはり世界で最も貧しい国の一つではないかというふうに思われますね。土地利用といっても、建築を、こういうふうになれば許可できるというのか、これから一切禁止するというのか、現状を肯定したままで何か対策を考えていくのか。都市水害対策にも、いろいろな選択肢があるだろうと思うんですが、一概に土地利用規制と言われましても、これ、なかなか難しい問題でございまして、次回、私がおの辺に触れなくてはいけないのかなと思うんですが、基本的にこういう問題は設問があれば答えやすい。問題がよければ、もう答えは半分出たようなものでありますので、何かご質問なりご指示がございましたら。

【委員】 自問自答してください。自問自答。

【委員】 いや、自問自答って難しいんですよ。法律では裁判官も弁護士も、まあ、私はそんな立派な資格は持っていませんけれども、やっぱり事件があってから動き出すわけですね。あらかじめ想定してやるなんていうことはしませんので、きょうのお話を参考に、十分念頭に置いていきたいと考えております。

特に〇〇先生（委員）、〇〇先生（委員）、それから〇〇先生（委員）、何かその点についてご意見なり感想がございましたらお聞かせいただきたいと思います。土地利用と避難のトレードオフ関係ということですね。

【委員】 この間、〇〇先生（委員）がおっしゃっていたのは、現行法というか、その範囲内では今の問題が全部クリアできるのじゃないかという話ですね。

【委員】 大抵のことはできますけれども、それはまた注文の……。

【委員】 度合いによると。

【委員】 度合いによります。大きな注文が来れば、これは改正なり、あるいは新法ということも。現に数年前には土砂災害新法と、もう一つは都市浸水対策法、2つできておりますね。非常に治水、災害対策としては最先端を行く立法だと思いますけれども。それはご注文いかんだと思います。

【委員】 私は、土地規制と避難というのは同じようには並べたのですが、土地利用規

制の場合には、先生がおっしゃったように、全く逃げなくても家におれば済むということになります。私は守るべきものを生命、財産と快適な生活とか、分けていきましたが、どこまで守れるかということがきちんと判断できれば、土地利用規制の話から非常に確実に避難を行っていただける体制をつくるかを類型化できると思います。先ほど〇〇先生（委員）の話にあったけれども、道が通れないとか、その時点ではもう避難所もないとか、いろいろな問題がありましたけれども、そういうようなことに十分対応した安全で確実な避難支援とか、快適な避難場所であれば、避難の中でも比較的土地利用規制に近いものになってくると思います。それでもできないところがあるというふうに、やはり守り方にちょっとグラデーションつけていったほうが議論がしやすいのかなという気がしています。

それから、こういうふうなソフト主体の話になって一番大事なことは、それをサポートするインフラです。結局、土地利用規制も、その土地を始末して、別の土地に新しく住んでいただくようなものを用意するとか、あるいは安全で確実な避難支援と避難場所を確保するためには、そういう低平地から高いところをうまく連続して避難所に導けるような状況をつくるとかいう形が大事になってきます。これによって私が話したカテゴリーのC2が初めて実現できるわけです。やはりソフト、ソフトと言いながらも、C2とC4では全然、支援するべきインフラは違ってきます。そういう形で土地を規制するのもインフラの問題だし、避難を支援するのもインフラで、これからの避難はきっとインフラ整備を伴ってくると考えて分類しました。

【委員】　しかし、今おっしゃったんだけど、トレードオフの関係にあるというのか、段階が違うんじゃないかと思う。例えば、堤防を強化するとか、あるいはさっきから話が出ている、特定の耐越水堤防とかの話はハードな防災対策なのだけれど、土地を規制すること自体は予防的処置なのでしょう、災害が発生してからの話なら幾つもの対応があるものの、発生する前にはかなりハードなもので守っていくしかない。しかし、いざというときになってくると、水防活動が大きい力を発揮する。

【委員】　そうですね。

【委員】　そのためには水防設備や水防体制をどう整備するかも大きい問題です。いずれにしても土地利用と避難というのは次元が違うんじゃないか。

【委員】　まあ、違うからこそ、土地利用が乱雑であるからこそ避難が必要であると。

【委員】　そうそう。

【委員】　きちんとやっておれば、避難が最小限になっているわけですね。だから、避

難を最小限化する対策ということも一つのテーマになると思いますが、ただ、土地利用規制といっても、これは財産を守る方法にどちらかというと主眼、ウエートがかかりますよね。要するに人間は逃げられますから。カリフォルニアの水法典では、渇水のとき一番大事なのは果樹園なんですね。これ、逃げられないから。回復するのに50年ぐらいかかりますから。人間は逃げられるから、生活用水は2番目だというふうに書いてありますけれども、そういう対応のできるもの、できないものと、やっぱり違います。

それは、3年ほど前に国連のWMOが、世界気象機関が統合的洪水管理の法的側面という研究をやったときに私は招聘されまして、日本のケーススタディーと、それから基本的な枠組みの議論をやって、それぞれレポートが出ておりますが、英語だけで日本語になっていないのですけれども。私、英語で書きおろしたものですから。次回、若干それについても触れたいと思います。総合的な事前対策、即時対策、事後対策ですね。それにプラス保険、賠償を体系的にまとめたものでございます。

【委員】 ちょっと2点だけ簡単な質問ですけれども、〇〇先生（委員）が先ほど、避難のときに足上10センチか20センチぐらいでも流されるようなことを……。

【委員】 いや、ひざより上。

【委員】 ひざでしたか。ひざより上でも、まあ、いいんですけど、そのぐらいになるとなかなか避難できない。逆にね、避難の途中で死者がよく出ていますが、その辺についてどういうふうにと考えたらいいでしょうか。むしろ家の中におったほうが安全かもわかりませんね。その辺、また教えて下さい。

2点目は〇〇さん（委員）に、ここに書かれている先ほどの整備計画と、それから基本方針とか中期計画ですか、長期計画、ありますけど、現状はここにあって、二、三十年の間は中期計画、これは中期目標をつくってやろうとしている。それから、さらに基本方針というのは100年ぐらい先の話かな。何年かわからんですけど、かなり長期的なんですね。これも我々の社会がこういうふうな状況が続くかどうかかわからないので、一応、計画としてはいいんですけども、まだまだこんなもの到達するかどうかかわからないような状況なんですね。この辺についての認識。

それから、さらにその上になると、これはもう我々、てんで生きていない。そんなところの話もしておくことはいいんですけども、あまり現実的に対応できるような状況でない。当面は中期目標というか中期計画、ここら辺が30年から50年ぐらいの間の話ですからね、ここら辺をやっぱりきちんとやらないかんで、その辺の見解をちょっとお聞きした

い。

2点。

【委員】 じゃあ、最初は極めて簡単な。

避難のあり方は、B豪雨以降、むしろ垂直避難と水平避難、分けて議論すべきだと。つまり、一時的に命を守るために避難するのは、遠くに行く必要はない、高いところがあればよいという議論。ただし、その議論をするときに、やはり防災の立場からいって越流という言葉が出ていたけれども、破堤というのは別物ですよ。破堤の近傍ではないということ。家持っていかれます。

それから、湛水時間が長くないこと。水が引かないとライフラインが一切使えませんし、結局、B豪雨のときにも4階に住んでいた人というのはどうっていうことなかった。知らなかったんですね。ところが、朝起きてトイレに行けないと。そこで初めて困ってしまった。つまり、湛水時間がどれだけ続くのか。極端に言えば、〇〇川の〇〇（地名）みたいに1週間続くと、もう、これ、避難を最初にしておかないと生活できないということになります。

それから、3番目は、都市部は比較的アンド問題はないのですけれども、基本的に雨が降っていますから土砂災害が起きている可能性があるんですね。そうすると、裏山があって土砂災害の危険性がないという、せめて3つぐらいですね。あとは浸水深ですね。その4つの情報があって、それがなければ避難しないほうがよいというのはマクロな議論だと思います。

ご指摘のとおり、実は非常に誤解があるのは、避難をしないで亡くなっているという議論が多い中で、屋内で亡くなっているケースというのは非常に比率としては少ないですね。水害の場合に、意外に多いのは高齢者の被災だとこのごろ言われていますけれども、トレンドとしては、このごろちょっと多いですけども、青年、壮年の被害が多いんですね。つまり、防災活動に行ってしまうて。

【委員】 ああ、そういうことですか。

【委員】 ほとんどが用水路に落ちるとか、そういうタイプが多いので、避難というのはどうあるべきか、今、そういう議論の整理になってきています。

【委員】 なるほど。わかりました。

【委員】 まず、どうして基本方針みたいのところまで考えるのかと言われたのですが、整備計画は、この間からの議論でも確認されましたが、戦後最大とか、そういう

ところで決められています。それに比べて基本方針は、気象条件、地形条件が入って流量が決まって、そして流域の使われ方によってある程度カテゴライズして何分の1と決めているので、かなり客観的な量です。基本方針のところまでは一応ある意味では河川計画に位置づけられていますので、できていない部分をハザードマップ等で守るといふときの外力の対象にもなります。すなわち、基本方針がなければ、どこまでを浸水想定区域にして、ハザードを認識して、あるいはリスクを認識して、減災計画あるいは危機管理計画を立てるかが明確になりません。整備計画は住んでいる人がその地域で決めるから戦後最大とか、経験したもので決めたらいいでしょうが、一方では、客観的な基本方針も持っているべきで、それがハザードマップ、いわゆるソフトも含めて守る目標になると考えるべきでしょう。

基本方針の中でもう一つ言いたかったことは、少なくともいくつかの水系ではパーフェクトプロテクションとして実行可能な解を求めてきちんと基本方針をつくっているはずだと認識しています。先ほども言いましたように、堤防で守るべき限界流量にどれだけダムを上乗せして対象洪水への防御を達成できるかというのは、それこそ電力ダムなど利水ダムを含めた代替とかで、ある程度実効性、実現可能性が確認されたものとして検討されてきたはずだと私は思っています。そういう意味で、基本方針もやっぱりここで客観的なものとして認識しておく必要があります。

それから、もう一つは、ダムが整備できなくなったら、これは確実に、今、政権が変わったからということだけでなく、いずれ確実に来る話だと私は認識しています。そのときに、整備計画でもダムが整備できないことになってしまうと、整備計画レベルまでも別の代替案を考えないと守れない事態となります。ましてや基本方針まで守ろうとすると、これはもう厳しい、温暖化の問題もこれにオーバーラップしてくる。そうすると、今から、先ほど言いましたグラデーションの危機管理を考えないといけません。整備計画レベルまでできるだけパーフェクト、1.0でなくても0.99で、次のレベルまでは0.98でとか、だんだんグラデーションで落としていって、危機管理の対策で気候変化後の基本方針レベルまで何とか流域に住んでいる人を救う策を考えないと、命を守る政権にならないというふうに思いました。

【委員】 それでね、1つだけ、おそらく今度検証するときに対象洪水といいますか、整備計画レベルになる。それがあつたとして、整備計画レベル、例えば20年か30年先の河川の整備状態はそのレベルに達しているのだけれども、それから超えるような洪水を

どのように考えるか。

【委員】 その段階でね。

【委員】 発生したときに、これを超過洪水と言うかどうか。これは一つの計画レベルなので、低いけれどそれより上は超過洪水ではないか。基本方針レベルまでではなくて、その途中でそういうことが発生することが十分ありうる。

【委員】 うん、ある。

【委員】 だから、それに対する対応が必要ではないかと思うんですね。そういう意味では、極端なことを言ったら、いつ完成するかわからないような基本方針レベルへの対応は整合性を持たせるといっていいんじゃないだろうか。

【委員】 無理やと思う、時間がな。

【委員】 きょう時間ないから、また。

【委員】 そうそう。すぐにはできないやな、そこまで。

【委員】 だから、その部分は減災とかの努力をすべきで。

【委員】 そうそう。

【委員】 しかし、減災の目標も、全く遠いところに置くわけではなくて、先ほど言いました客観性で、外力として気象条件、地形条件で決まる流量と、それから、ある程度カテゴライズされた流域の特性を踏まえて、そういう減災対応の限界というものは与えておかないと、やっぱり無責任になってしまいます。ハードのみという点では無責任になってもいいように、ただしソフトを含めた責任として考えるのがグラデーションの考え方で、何とかC1からC4へ、ずっとグラデーションで、だんだん濃い部分を増やしていくような対策をとっていくべきじゃないかというのが趣旨です。

【委員】 はい、どうも。

【委員】 いいですか。

【委員】 簡単に。

【委員】 基本的に〇〇先生（委員）と同じことになるんだなと今、思っています。ただ、流域の大きさ次第で、さっきどなたかの意見の中に、貯めるのか溢れさせるかという、そうじゃなくて、ハイウォーターレベルぐらいまでは貯めるのか流すのか、遊水地みたいに別の意味の貯める、安全に溢れさせるかという、この3とおりがあって、それを越えた部分は被害最小化というのは、〇〇先生（委員）が言われた、正しい選択だと僕は思うんですね。それを越えた場合の被害は、被害最小化というのは、それはどうやって被害を最

小化するかは別問題として、被害を最小化するというのは当然あり得る。

そこで〇〇先生（委員）に、私の質問としては最後に聞いておきたいのですけれども、堤防に関する先生のご認識、私も全く同感で、堤防の質的強化というのは今後もやり続けなければいかんと。そのためにはもっと人材も、それから研究費もちゃんとつけなければいかんと思うんですけれども、これもまたスケールによって、つまり川の大きさ、長さによって違って、例えば地先だけ守るといような意味で数百メートルぐらいの部分で、そこは例えば水衝部であるとか、いつも溢れやすいところだったら、そういう耐越水堤防みたいなものもあり得ると私は思っているんですけど、じゃあ、右岸100キロ、左岸100キロをやったときに、今度は技術的にオーケーだと。だけど、理論として信頼できるかという問題が出てきますよね。一応建前はつくりましたと。だけど、本当に信頼おけますかという問題。

2番目は、ちょっと頭の中で試算してみるといいんですけど、1メートル、大体50万円から100万円ぐらいの間で耐越水化をしたときに、100キロ、100キロ、両方で200キロやったらあつという間に2,000億円かかっちゃいますよね。これ、僕は、つくってなっていくんじゃないですが、現実に計算したらそのぐらいかかっちゃいますよね。100キロ、100キロ両サイドで2,000億円ぐらいかかっちゃう。そうすると、財政的にやっていけるのかという問題。

だから、技術的に技術を上げましょうというのは大賛成。そういうものを使い込みましょうというのも賛成。ただ、河川が長くなると本当にそれが現実的に、信頼性理論と財政的にみてやれるのかという、そこ。そうすると、グラデーションじゃないけど、だんだん、その政策はこっち側に移ってくるんじゃないかと私は思っていますけど。

【委員】 一言。

【委員】 簡単にしますと、これはもうできませんよ。それは、そう簡単にはできません。だから、どういうところに耐越水堤防をつくって……いや、まだできないんだけど、技術的にね。困難なんだけれども、それができたとしても、どこをやるかというところで、私の頭の中で考えていることを、ちょっときょうは書き過ぎているぐらい書いているんですけども、そういうことを検討しているということだけなんです、今。

【委員】 そういうやつを、これからもっと具体的に検討して……。

【委員】 あくまで私個人がやっているということで、〇〇（組織名）がやっているということじゃないですから、誤解のないように。

【委員】 それでは、大変議論が白熱したところで、時間的にやめざるを得ないのですが、この議論はこのあたりにさせていただきます。

それでは、最後に〇〇（政務三役）から一言ごあいさつをお願いしたいと思います。

【政務三役】 先生方、ご多用のところ、熱心なご議論をいただきましてまことにありがとうございます。正直言いまして、きょうは一番おもしろかったです。ぜひまた先生方の専門的なところで、〇〇先生（委員）の先ほどの話も含めてですね。

あとは、ちょっと最後に僕は〇〇先生（委員）に伺いたかったのは、堤防工事って何でそんなにお金がかかるのか、もっと安くできないのか、あるいは海外で違う工法とかやっているような国がないのかどうか。大体、日本のゼネコンがやっておりますよね。そういうことも含めて、要は、なぜ先生方にこういった議論をさせていただいているかということは、先ほど〇〇先生（委員）がおっしゃったように、借金があるし、これからの社会的な制約の中で、医療や福祉にお金を回さなければいけないので、そういう意味でどうやって効率よく命や、あるいは財産を守っていくかというふうなパラダイム転換をしなければいけないと、こういうことですので、あらゆる可能性、今、申し上げたようなコスト削減も含めて、海外の事例でもっとこういう工法をしたらもっと安くできるとか、そういうのもありましたらまたご披瀝いただければありがたいなと思いました。

きょうは本当にどうもありがとうございました。またよろしくお願ひ申し上げます。

【委員】 どうもありがとうございました。

以上で予定しておりました議事をすべて終了いたしました。

事務局から今後の日程についてご説明をお願いしたいと思います。

【事務局】 今後の日程については、また事務局から後ほど調整させていただきたいと思ひます。よろしくお願ひします。

【委員】 どうもありがとうございました。

— 了 —

（注）本議事録のP. 4において、【宇野委員】の発言箇所の中の「（土で造られた～必要性がある。）」という記載は、会議中での発言はありませんでしたが、議事録を確認する段階で宇野委員からお申し出があり、追加しました。