

第 1 回 吉野川堤防強化検討委員会

日 時：平成 16 年 8 月 23 日（月）
13：30～16：00

場 所：ホテルクレメント徳島 3F 光風の間

【司会】

開会挨拶及び資料確認

【事務所長】

徳島河川国道事務所長の ございます。

委員の皆様方には、常日頃から事務所の河川事業につきまして、いろいろな形で技術的なご指導、ご助言を賜っております。誠に有り難うございます。

皆さんご承知のとおり、7月の中旬に新潟県と福井県の方で大水害が発生いたしました。

新潟県の方は、信濃川の支川の五十嵐川という川と、それから刈谷田川という川で堤防が切れております。その結果、浸水家屋が実に26,000棟、死者が15名という大惨事になったわけでございます。その後直ぐに福井の方で大水害が起きました。こちらは九頭竜川の支川の足羽川という川でございますが、こちらも堤防が切れて、こちらにつきましては浸水家屋が12,000棟という大水害になったわけでございます。JRの鉄道橋等も沢山流出いたしました。

一方、四国では皆さんご承知のとおり、この8月のあたりに台風10号が襲来いたしました。台風が過ぎ去ってからも南風が吹き込んで、本当に長雨が続いたわけでございます。この結果、木沢村、あるいは上那賀町の方ではまさに記録的な想像を絶するような大雨が降ったわけでございます。その結果、山腹の崩壊、あるいは土石流の発生によりまして、橋梁の流出、あるいは家屋の倒壊、道路の崩壊等、大きな被害が出たところでございます。

吉野川につきましては、治水基準地点であります岩津の上流の流域平均雨量が約470mm、流域平均雨量の2日雨量ですが、470mm降っております。流量が毎秒1万m³を超える大出水になりました。吉野川本川は全川にわたって警戒水位を超え、それから池田地点においては、危険水位を突破するというような状況になったわけでございます。上流にあります早明浦ダムで洪水調節を行いまして、その結果本川で1.2m水位が下がったと計算されておきまして、そういったこともありまして、浸水家屋はそんなに出ませんでしたけれども、堤防の方は漏水が何カ所か発生しております。

以上のことから分かることは、1点目は雨につきましては、観測記録を上回るような雨が降るんだということでございます。これは平成12年の東海豪雨の時もそうでしたし、昨年でいいますと北海道、あるいは熊本県の水俣市、あるいは福岡市の水害でもいわゆる既往最大の雨が降ったわけでございます。雨は自然現象ですから、これまで降らなかったからといって今後も降らないとい

う保障は何もないということでございます。

それから2点目は、堤防がもしもいったん切れると、とにかく流域に大きな被害をもたらすんだということでございます。後程事務局の方から詳しい説明があるかと思いますが、吉野川の堤防につきましては、明治の終わりから昭和の初期にかけて吉野川の第一次改修というのが行われておるんですが、その時に吉野川の下流の堤防の今の原形ができております。堤防をつくる時には、近くの土を使って堤防をつくったというふうなことでされておりまして、それはどういうことかといいますと、近くの土ということは川の砂であったり、砂利、そういったものが混じっているということでございます。それからなにぶん古い昔のことですから、どういった材料を使ったのか、あるいはその材料がどういう性状を持っているのかというのはよく分からないというのが実態でございます。それから一方、地震に対してどうなのかということにつきましては、平成7年の阪神淡路大震災の後、堤防の点検を行って、必要な箇所についてその耐震の観点から対策が行われております。そういった意味では、一定の安全性が確保されているといえるわけですが、では近い将来に発生が予想されておる南海地震、あるいは東南海地震に対してどうかということになれば、その点についていえばまだ未検討、検討されてないというのが現状でございます。堤防というのは治水上、最も基本的な河川の構造物でございます。従いまして、堤防も洪水時の浸透、あるいは侵食に対する安全性、あるいは地震に対する安全性というのをきっちりと技術的に評価し、今後どういう対策をとっていけばいいのか、しっかりと委員の先生方に審議をしていただきたいと思いますと考えておりますので、どうぞ宜しくお願いいたします。

【司会】

委員紹介

徳島大学工学部	教授、地盤工学
徳島大学工学部	教授、耐震工学
徳島大学工学部	教授、河川工学
徳島大学工学部建設工学科	助手、耐震構造工学
国土交通省徳島河川国道事務所	所長

【事務局】

吉野川堤防強化検討委員会 規約・傍聴規定

(読み上げにつき省略)

【司会】

事務局より提案がありました委員会規約と傍聴規定についてご審議をお願いいたします。

ご意見ございませんでしょうか。

それではご意見がないようですので、本規約と傍聴規定については了承されたものといたします。

それでは規約に従いまして、委員長選出をお願いいたします。どなたかご推

薦などございませんか。

【 委員 】

はい。

【司会】

どうぞ。

【 委員 】

教授が適任だと思いますので、推薦させていただきます。

【司会】

分かりました。

先生を推薦されるご意見が出ましたが、いかがでしょうか。

【委 員】

異議なし。

【司会】

それでは 先生に委員長をお願いいたしたいと思います。

引き続きまして、規約に基づきまして、委員長代理の指名を委員長をお願いいたしたいと思います。

【委員長】

恐縮ですが、 委員にお願いできればと思いますが。

【司会】

委員長のご指名がありましたので、委員長代理を 先生をお願いいたしたいと思います。宜しくお願いいたします。

それでは先生、正面の方へお願いいたします。

それでは 先生に委員長の就任のご挨拶をいただきたいと思います。

委員長、宜しくお願いいたします。

【委員長】

ご指名いただきました でございます。僭越ではありますが、以後この委員会の委員長として進行役を務めさせていただきたいと思います。どうぞ宜しくお願いいたします。

先程、 事務所長からもお話がございましたように、吉野川に限らず、川の堤防というのは、とりわけ河口近辺では随分と形が整えられて、しかもその天端は立派な舗装があって、道路として利用されているというようなことで、随分と我々一般の人達に親しみのある構造物になっております。それは言い換えると、何かしらきっちりと出来上がっておるというような、そういう錯覚を与えることになるわけですが、川の堤防というのは実は二つの理由で、内部の様子があまりよくは分かってないんです。一つはですね、先程お話がありましたように、堤防というのは過去のある時期に何も無いところに一斉に設計をされ、それに基づいてつくられたというものでは実はなくて、随分と古い時代から洪水によって堤防が氾濫する度に、おそらく近隣の住民の方はですね、応急手当的に、これまた近隣の土砂をかき集めて、とりあえず堤防の形を保つとい

うふうなことの繰り返しで今に至っていると。吉野川に限定しますと、明治の後半、大正、昭和40年代と、こういう時代を経てですね、規模が大きくなり、つまり嵩上げをされ、あるいは拡幅をされということで、形の上では立派な堤防が出来上がっており、こういうことです。けれど、過去につくられた部分がどういう土で出来ているかということを確認することではなかったということで、それまであったものの上に新たに土を盛り、あるいは広げるという形で今に至っているという意味で、一つには内部の様子がよくは分かっていないということ。

もう一つは堤防の構造物としての特徴はですね、河口から何十 km という、とにかく非常に長いということですね。これが土木構造物、いろんなものがありますが、土木構造物の数ある中でですね、一つの特徴としていえることなんですね。とにかく長いということ。長いということは場所ごとに随分違った状態が出来上がっておりという意味で、この意味でも内部の様子が十分には分かっていないと、こういうふうな背景がございます。そういったところで、一つには、平成13年9月に政府の地震調査委員会の方で、ご記憶だと思いますが、南海地震、あるいはすぐその東側に震源域を持っている東南海地震の向こう30年以内の発生確率が40%である、あるいは50%であるというかなり衝撃的な調査結果が公に公表されました。あるいは少しその後、時の経過があって、南海地震、東南海地震だけではなく、もう一つ向こうの東海地震が場合によれば同時に発生する、その場合には何百人、何千人という方が亡くなるであろうというようなこういう予想結果も出てまいりました。次の南海地震、東南海地震の海溝型の地震のもとで非常に大きい津波が懸念されておりますが、吉野川の川の堤防に限定して言わせていただきますと、津波の水が、波が吉野川の河口から上流に向かってかなり遡上する危険性、可能性が指摘されております。一転して、先月7月の10日過ぎぐらいからですね、北陸地方、新潟、あるいは福井県あたりで集中豪雨に見舞われて、大変な惨事が引き起こされました。あるいは当時、「ああ、北陸地方の人は大変だな」との思いをもっておりましたら、何と7月31日のお昼頃からでしょうか、徳島地方にですね、大変な豪雨をもたらす台風10号の余波がありまして、結果として木沢村とか、あるいは上那賀町あたりではですね、通算の降雨量が2,000 mm を超すような、あるいは1日の降雨量が1,000 mm を超すというような驚くほどの、つまり観測史上過去に経験がないというほどの大変な集中豪雨に見舞われたわけですね。そういったところで、幸いにもこの吉野川水系には随分大きい洪水を引き起こしましたが、川の堤防が私達一般の住民として、「これは大変だ」というほどのことにはならなかったと私自身は理解をしておりますが、ともかくあれほどの大きい雨がもしもこの吉野川の水系に集中して降れば、どういうことになるのかということは、これはなかなか大変なことがあるかと思えます。

そういったところで、この度国交省の川の堤防を全国的におそらくきっちりと見直そうという、こういうことだと思いますが、吉野川の堤防強化検討委員

会というものができました。堤防の現在の安全性、堤防が仮に将来災害が起きるとすれば、二つの大きい引き金がございます。それは言うまでもなく、雨、豪雨と、それから地震ということですが、その二つに対して、現在の堤防の安全性がどういう状況になるのかというようなことをきっちりと評価し、そして危ないところはそれなりの手当をしようと、こういう背景での委員会を設立するというので、我々5名ですけれど、委員は行政側の河川をおさめるという立場での委員で、あと私は地盤工学、これは土とか岩盤の、あるいは岩石の工学力学を教育し、研究するというようなことを専門としておりますが、あと耐震工学、あるいは地震工学のお二人の専門家と、河川工学の専門家、こういう専門背景にしておる我々が、何とか力を合わせて堤防の現況のありとあらゆる側面を明らかにして、それなりの提言をできればというような思いでこの委員会に臨んでおります。どうぞ宜しくご協力、ご支援をお願いしたいと思います。

以上、私の冒頭のご挨拶にかえさせていただきます。どうも失礼いたしました。

【司会】

有り難うございました。

それでは、これからの議事進行につきましては、委員長にお願いいたしますので、宜しくお願いいたします。

【委員長】

はい、承知しました。

それでは、お手元の配付資料を1枚めくっていただきますと、本日の第1回吉野川堤防強化検討委員会の議事次第というのがございますが、その中程よりやや下、7番目の議事という、ここから私の方で進行役を務めさせていただきます。

まず1番目の討議内容及び工程ということにつきまして、事務局の方からご説明をいただきたいと思えます。

【事務局】

応用地質の でございます。座ってご説明させていただきます。

お手元に資料がございますけども、一応説明用のパワーポイントを準備いたしましたので、そちらで説明させていただきます。

まず全体の討議内容及び工程ということでございます。

今回の検討会は合計6回、今年度3回、来年度3回を予定しております。もう少し詳しくご説明いたします。

まず第1回の委員会は本日でございまして、吉野川堤防の概要及び堤防強化対策上の課題ということでご審議いただきます。

委員会の討議内容と工程、今ご説明しております。それからこのあと堤防の概要、被災履歴とこれまでの堤防強化対策、それから堤防強化対策の課題という内容でご審議いただきたいと思っております。

第2回委員会は、10月頃開催を考えております。

ここでは一連区間の細分といたしまして、浸透、侵食、地震を対象にいたしまして、堤防の安全性を検討していくということでございます。ここでまず既往資料による検討区間の細分を行います。それからまず浸透と侵食につきまして、現況堤防の安全性に関する検討条件をご審議いただきたいと思います。具体的には設定外力、それから土質定数ということが主たるテーマになるかと思っております。

それから第3回委員会は2月頃開催を考えております。

ここではまず現況堤防の安全性評価ということで、浸透、侵食につきまして第2回の委員会でご審議いただいた外力、土質定数に基づいて検討した結果についてご審議いただくということでございます。それによって必要対策区間を抽出し、目標値以下の区間を抽出いたします。この目標値以下の区間については対策の対象区間ということになります。それからもう一つは、地震について現況堤防の安全性に関わる検討条件と照査手法についてご審議いただきたいと思います。具体的には設定外力、照査方法、土質定数ということでございます。

第4回委員会以降は来年度になりますが、第4回委員会は来年度の6月頃としております。

ここでは地震に関して現況堤防の安全性評価を第3回でご審議いただいた外力、照査方法、土質定数に基づいて検討した結果をご報告いたします。それによって必要対策区間を抽出し、目標値以下の区間の抽出ということで対策区間を決めていきたいと考えております。そのあとは対策工の検討ということで、まずここでは浸透と侵食につきまして条件を整理し、工法比較し、既往対策工の評価を行いながら今後の対策を検討していくということを考えております。

第5回の委員会は、来年の10月頃開催を考えておりまして、ここでは地震についてが主なテーマになります。

対策工の検討であります。条件を整理し、工法を比較し、既往対策工の評価、それから環境への影響評価、総合検討という内容を考えております。

第6回委員会は、最後の委員会でありまして、再来年の2月頃の開催を考えております。

ここでは全体のとりまとめ、そして更に今後の維持管理、モニタリングについてご審議いただきたいと思いますというふうに考えております。

以上が委員会の討議内容及び工程でございます。

【委員長】

有り難うございました。

ただいまご説明いただきました諸々の事項について、何かご指摘なり、確認したいことがありましたらどうぞ宜しくお願いいたします。

ございませんか。

今のお話は、今後のこの委員会の進め方ということですから、この時点では

今のことで宜しいですかね。今後委員会を重ねる過程でいろんな問題が顕わになろうかと思いますが、その時点でまた場合によれば少しこの方向を修正するというような、こういうこともあるかと思いますが。

それではただいまの件につきましては、以上でご理解いただいたということにさせていただきたいと思います。

続きまして、議事の二番目ですが、吉野川堤防の概要ということで、同じく事務局の方でご説明お願いできますかね。

【事務局】

はい。

続きまして、吉野川堤防の概要についてご説明いたします。

まず最初に概要を説明する前段といたしまして、河川堤防が破壊に至るメカニズムというものをちょっと簡単にご説明して、それから本題に入りたいと思っております。

河川堤防が破壊に至るメカニズムは、大きく浸透による破壊、越水による破壊、侵食による破壊、地震による破壊と4種類ございます。

まず浸透による破壊で、これは実際に浸透によって堤防の裏法尻が崩壊した事例でございます。これは具体的には鹿児島県の川内川でございますが、その時の写真でございます。浸透による破壊の過程を説明いたします。 から まで破壊の順番に絵に描いてございます。ここで重要なことは、 の段階で降雨があるということでありまして、破壊する前に、例えば大量の降雨があるという場合に、その降雨によって堤防の中の浸潤線が特に表裏側の法尻の浸潤線が上昇してくる。それによってその浸潤した土が強度を低下させるという段階でございます。これによって にありますように、その段階で一部川裏側の法尻が強度低下によって若干のすべりを起こすというふうなことも起きております。その後、以降で河川水位が上昇してくるというようなこととなりますので、この河川水位の上昇による堤防の中の浸透が降雨によって既に浸潤線が上がっていることによって、思いのほか早く裏法の肩に達してしまうという現象が起きます。それによって 番、 番に示しておりますように、裏法が大きくすべってきて、それが更に法面から天端に波及して、 番のように崩壊していくというのが浸透による破壊過程の代表的な事例と考えております。

次が越水による破壊で、これは水戸的那珂川の例でございますが、このあたりの川のところに天端の裏法肩がございます。これが実施に破壊と申しますか、越水した時の写真でございます。越水による破壊過程をここで から までで順番に示しております。この場合も降雨によりまして、やはり川裏側の法尻付近が弱化して、強度が低下してそこで若干のすべりが起きる場合がございます。

で越水が始まりますと、 番、 番ということで、越水によって堤防の天端を超えた水が川裏側の裏法尻、それから裏法面、それから小段というところに洗掘作用を働かすと。それが 番の状況でございます。まず越水した水が裏側法尻、それから法面、小段を洗掘させて、一部そこで破壊を起こしてくると。

それが徐々に大きくなって 番のように堤防の天端が裏側から破壊して崩壊していく。そうしますと川表側の圧力に耐えかねて、このやせ細った堤防が 番のように一気に流出してしまうというふうな破壊過程が代表的な破壊過程と考えております。

次が侵食による破壊の例でございます。この写真は、阿武隈川の支川荒川で実際に写された写真でございます。時間がまず左上が 8 : 3 0 頃ですけども、この頃の写真でございますが、かなり天端近くまで河川水が上昇しております。8 : 3 5 頃になりますと、表側の天端が一部侵食されて欠け始めた。3 7 分になると欠けが大きくなって、ついに 9 : 0 0 頃には全部残りも流出してしまった。これが侵食による破壊の写真でございます。侵食の作用形態というのは、ここに絵にありますように、大きく箱でくくった 4 種類を考えられております。一つは左下にあります河床の洗掘ということでありまして、これは流水の洗掘作用によりまして護岸の根固め、あるいは基礎などが洗掘されていくと。それによって護岸が足下をすくわれるようにして崩壊していくと、あるいはすべっていくということが一つでございます。

それから揺動流体力というのは、これは床止めでありますとか、そういうようなところでもって河川水がそこで大きなエネルギーといいますか、水流の強い乱れが生じまして、それによって護岸の法覆工とか、根固工があおられて、ずれたり損傷したりするという現象でございます。

それから側方侵食というのは、これは一番侵食の形態として河床洗掘の次に多いことでございますが、流水の力によって護岸工が横から洗掘されていくという状況でございます。掃流力によって直接侵食されるというものでございます。

それから右側の方にあります裏込め強度低下というのは、これは高くなった水位が護岸の裏から浸透して、護岸の裏の方にまわって行って吸い出しとか、あるいはゆるみを生じて堤体全体を不安定化させるという現象でございます。

最後は地震による破壊でありまして、この写真はご存知の阪神大震災の時の淀川の西島地区の写真でございます。

地震による破壊過程は、今の西島地区の破壊形態をこの から の図で示しております。元々はパラペット構造の堤防でございます。地震によってこの堤体の基礎の砂質土が液状化したことによりまして、 のようにパラペットの重量によって表側のパラペットが沈み始めます。それが の方でそれが沈むことによって表側が傾きますが、天端のところも同時に沈み始めますので、天端に大きなクサビ状の区画が生じると。 のように最終的にパラペットがほぼ 9 0 度傾いて、残った堤体もクサビ状の亀裂を生じて沈んでいると。実際に、開削しておりますけども、下から吹き上がってきた砂が流路構図を示しているという現象も確認されております。

今が前段でございましたが、本題の吉野川堤防の概要ということに入らせていただきます。

ここではまず、一つは築堤の経緯についてご説明いたします。

それから被災の実績、それから堤防沿いの地質状況という順序でご説明いたします。

まず、吉野川堤防の築堤の経緯でございますが、これは右岸の8 km 付近の実際に開削された部分の築堤の断面でございます。下がその時の写真でありまして、その上にあるのがスケッチ図でございます。大きく吉野川堤防の築堤は、3回の築堤から履歴を持っております。一つは左下にありますが、ここでは掻き寄せ堤と書いてありますが、在来堤でございます。これは明治以前に築造されております。その上に第一期築堤がございまして、これは明治40年から昭和2年頃の築造でございます。そして一番最後に二期堤として、昭和24年から昭和40年に築造されたというような履歴を持っております。これはだいたい全区間共通の状況でございます。

中の土質は各 km 堤によって幾分違います。この8 km の場合では、在来堤は主に細砂とシルト、シルトからなっております。これを覆うように第一期の築堤が斜めの施工跡が見えますけども、これも細砂及びシルトからなっております。この斜めの施工跡というのは、掻き寄せ堤から掻き出した土砂をですね、土を人力で踏みしめて施工していったという時の施工上の特徴でございます。最後にこれを覆うように、ここではシルトないし砂質シルトとなっておりますが、二期堤の施工が行われております。これは8 km でございますけども、あとで全体の地質状況でご説明いたしますが、もう少し上流の方にいきますと、一期堤、二期堤とも礫質土が主体になっているというふうに堤防の土質の成分は変わってまいります。

次に主要な被災実績ということで表に示しております。

これは、一番左側が発生年月、真ん中が洪水、それから地震を基に原因になった被害台風、それから地震でございます。それから一番右側の方に洪水の場合には岩津のピーク流量、それから地震の場合には最大震度を示しております。これは主に被災の大きかったというものをピックアップしたものでございます。安政南海地震が最大震度 ということ で 1854年 でございます。それから南海地震が1946年にございまして、この時は震度 でございます。これ以降これに匹敵するような大きな地震は起きておりません。洪水の方は、昭和29年の台風12号でピーク流量の約15,000トンというのがございまして、これが現在でも流量のピークとしては現在でも最大でございます。それから昭和49年にまた同じようなのがございまして、昭和49年の時のピーク流量は29年より若干下回っておりますが、あとで出てきますが河川水位で見ますと、この時がピークの河川水位を示しているものでございます。あとは昭和51年、それから平成9年、更に今年度の平成16年ということで、かなり大きな被害をもたらした台風による洪水でございます。

次が地質状況でございます。

地質状況の絵はまたこのあとに出てまいります。大きな特徴を3点ほど述

べさせていたきたいと思います。

吉野川の場合は14 km 付近、これは旧吉野川との分岐のあたりでございます。より下流では砂質土が主にかなり厚く分布しておりまして、これは二層の帯水層に分かれます。この砂質土の間には粘性土が分布しております関係上、下位にある砂質土は被圧帯水層というふうに考えられます。それから今切川、旧吉野川は、これは吉野川の今の14 km より下流域とほぼ同様の土質の分布を示しております。14 km から上流域になりますと、礫質土が分布しておりまして、所々で粘性土を挟むという状況でございます。

これを絵に示したのがこちらの図でございます。地質縦断図でございます。上の縦断図が吉野川であります。右側が河口、左側が上流で、岩津橋が一番左側でございます。それから下にあるのが今切川と旧吉野川で、いずれも右側が河口でございます。吉野川で見ますと、第十堰のあります15 km 付近、このあたりを境にして下流側の方では砂質土が主体をなしております。ただしいきなり砂質土に変わるわけではなくて、10 km 付近までは部分的に礫質も混じえるということで、こういうことがあとで述べます漏水の実態にも出てきております。それから14 km 付近から上流では、主にこの茶色で示しております礫質土が主体になっておりまして、部分的に粘性土も挟むというふうな状況でございます。下の今切川、旧吉野川については、吉野川の先程の下流と同じ様な色合いになっておりまして、基本的に同様な砂質土が主体になって、やはり粘性土を挟むという状況でございます。

以上が吉野川堤防の概要でございます。

【委員長】

どうも有り難うございました。

沢山の絵が画面に出てまいりましたが、何かただいまのご説明について確認なり質問なりございませんか。

大したことはないのですが、私から一つ誠にすいませんが、これ、先生にお尋ねすべきと思いますが。

最初の方ですね、4つのタイプの崩壊というか、可能性というか、例えば洗掘であるとか云々というのがありましたですね。あの絵はすぐ出てまいりませんか？

河床洗掘であるとかですね、それから背後の剪断強度の低下であるとかっていう、この、これですね。ここで私は河川工学は学生時代に教わって、素人みたいなんですけど、大したことはないんですけど、洗掘という言葉と、それから侵食というこの言葉、これ見ると、護岸工の、要するに法面の文字通り斜面部分がやられると、これは侵食という言い方をするんですかね。つまりあそこでもう洗掘という言葉はあってもいいような気がするんですが、そうすると洗掘と侵食というのは、専門家はどういうふうに区別しておられるのかなということちょっと。ものの本によりますと、侵食というので斜面の側面を、失礼、洗掘です。ごめんなさい。洗掘という言葉でですね、法面部分がやられま

すというようなことを書いてあるはずなんですよね。さほど深刻な問題ではないんですが、言葉の定義として侵食と洗掘というものの明確な使い分けみたいなのはしておられるんですかね。

【事務局】

ちょっとここではあまり厳密な言葉の定義、ちょっと若干問題があるかもしれませんが、一応ここの表現といたしましては、鉛直方向に土が洗掘されていくと。それから侵食というのはどちらかというと流れの方向に、横方向に進捗されていく。される対象も侵食の場合はやや底面ではなくて側面といいますか、そういうふうに主に横方向に侵食されていくというふうな。厳密ではありませんけれども、そういうふうな使い分けをしていくつもりでございます。

【委員長】

そんなもんですか。

【事務局】

そうですね。

非常に厳密に言葉を定義して使っているということにはございません。

【委員長】

ああそうですか。

【 委員】

今事務局の方からおっしゃったそういう考えでいいと思います。ただ事務局がおっしゃた洗掘というのがこうなれば掘るんだという意味合いのものをおっしゃられましたけど、そうではなくて、上流からあまり土砂がやってこなくて、つまり流されてこなくて、その場所の流れの勢いが強くて、下流側へ伝達される土砂量が多い時にそのへんの土砂の赤字が出ると。土砂の移動で赤字が出た時に河床が低下すると。逆に言うと堆積ですが。ですからこう掘ったという意味ではない。

【委員長】

なるほどね、ああそうですか。

他に何かございませんか。

どうぞ。

【 委員】

先程洪水災害についてご説明いただいたのですが、そのうちで過去の洪水災害でも、最近の8月の洪水流量に比べまして、それに匹敵する洪水が幾つかありましたが、その時の被害というのは非常に大きなものだったんですが、今回8月の台風10号による洪水で、吉野川ではそれほど被害が出てないんですよね。例えば昭和51年とか平成2年度と比べますと、状況が何が一番原因でこういう被害が少なくなったのかなとちょっと疑問に感じたんですが、それについて何か教えていただけたら。

【委員長】

資料の10頁の一番下が今回の情報ですよ。

【 委員 】

はいそうです。

【委員長】

速報となっておりますが。

明らかにピーク流量が少ないということが一つあります。そうでもないのかな。

【 委員 】

いや、11,000ですかね。それが例えば昭和51年でも、平成2年でも11,000程度なんですけど、被害が明らかに今回の方が小さいですよ。

【事務局】

事務局の方からお答えします。

今回の場合、降雨の特性がかなり上流域に偏っておりました。特に池田から上流、早明浦のあたりにはかなり雨が降りまして、幸いなことといいましょうか、岩津より下流についてはですね、あまり雨が降っておりません。51年とかです、平成2年の時には比較的全域に降ったと。特に51年は長雨で1週間以上降っておりましたし、下流域にもかなりの雨が降っております。そういうことで、ピーク流量は少なくとも外水位の高い状態が非常に長く続くので、内水が発生をしたと。そういうことで、51年についてはかなり被害が多いと。平成2年につきましても、下流の方の雨がかなりありましたんで、内水が出ているということでございます。今回は幸いなことに下流であまり雨が降りませんでしたので、内水は少なかったということで被害は少しだと。

【委員長】

記憶違いでなければ、51年の台風17号というのは、確か九州の東側でしばらく台風が停滞してしまっただけですよ。高気圧が何かに挟まれて動けなくなって、1週間ばかりずっと雨が降ったという記憶がありますが、そういうことなんですよ。今回は皆さん方ご承知と思いますが、大変強い雨が、私冒頭で紹介させていただいたように、2,000mm超すとか、1,000mm超すというような雨ですけれども、その結果としてそのために木沢村あたりが被害を受けたわけですが、だいたい木沢村あたりの幅が8kmから10kmぐらいのこの範囲だけで集中的な雨が降ってるんですね。今回の場合は、その延長線が今のお話だと、池田よりもだいぶ上流側と。こういうことなんですかね。

【事務局】

バンドが2つあったと思いますんで、木沢の方に降ったバンドは神山の方にはきておりましたけれども、そのあたりで消えてたと。特に内水地域になります石井とか鴨島、あと桑村川、いわゆる川島のあたりにはそう降ってはいなかったということでございます。

【委員長】

宜しいですかね。

【 委員 】

あと若干補足しますと、当然のことながら堤防護岸の整備が行われてきて、その構造物として強度が向上しているというようなことが一点と、それから長期的に見ると吉野川の河床が低下傾向にありますので、同じ流量が出たとしても水位が昔に比べると低くなっていると。この二点が更に被害が少なくなってる要因だと思います。

【 委員 】

これ、記号なんですけども、この表の3 - 3の被害の概要という記述なんですけども、注目するエリアだとか、そして被害の描写する描写の詳しさだとかいうのがですね、台風の名前によって必ずしも同じレベルの、同じ災害の形態とか、あるいは評価のレベルみたいなものに基づいてなされてないですね。ということで多分 委員の方からどうして同じような外力なのにいろいろ温度差があるの？という話が出たんだろうと思うんですね。だからもう一度ちょっと概要の記述をする時に、視点なり、あるいは評価のレベルを少し統一してですね、整理された方がいいんじゃないかと、そんなふうに思います。

【委員長】

今後は是非今の点、ご検討いただきたいと思いますがね。

【事務局】

はい、分かりました。

【委員長】

他にございますか。

どうぞ。

【 委員 】

一つ教えていただきたいんですけども、堤防がですね、在来と一期堤、二期堤と徐々に積み重なって行って出来て、現在の形になっていると。そういったことですが、そのうち一期堤なんかについては足で踏み固めたというような先程説明いただいたんですけど、それぞれですね、在来と一期堤、二期堤、使ってる土質の違うこともあると思うんですけど、固さというか締め固め度ですね、施工の方法の違いによって締め固め度もだいぶ違うというようなことがあるのかどうか、そのへんについてコメントいただけたらと思います。

【委員長】

宜しいですか。

【事務局】

ちょっと具体的な締め固め度ですね、データはございませんけども、開削して観察した結果ではですね、一期堤よりも二期堤の方がだいぶよくしまっている。

例えばこのパワーポイントにあるこの時のですね、砂質土、シルトの場合にいうとそうでございます。この上には本文の方に、本文の8ページと9ページの方にですね、左岸の2.1kmと、それから左岸の2.8kmの開削の同じような状況もですね、入れております。そちらの方は主に在来堤、それから一期堤、そ

れから二期堤とも礫質土が主体になっておりますけども、やはりどちらかといえば一期堤はゆるい、それから二期堤の方が一期堤に比べるとよくしまっているという状態であります。これは二期堤の施工時期から考えて、締め固めの管理がなされてきている時期になってくるかと思imasので、一期堤は少し締め固めがゆるくなっているというふうに思います。

【 委員】

そうしますと、我々が今検討しようとするものはですね、在来と一期堤、二期堤で土質が違うだけではなくて、固さのコントラストみたいなのも場所によってはかなり明瞭な違いがあるというふうに理解して取り扱った方がいいということに宜しいですかね。

【事務局】

そういうふうに思います。

【委員長】

今日はそういう資料の提示というのは有り得ないと思いますが、プロセスから見てですね。いずれボーリング調査、こういうデータが随分留まってるんですね。そういうふうなものが当然提示される。そうすると今の さんの剪段云々ということの表れとして、谷地形のN値分布とかですね、こんなことが出てくるわけですが、そのあたりで固い、柔らかいといういろいろな状況が把握されるだろうと思うんですがね、やがて。

他にございません。

はいどうぞ。

【 委員】

第2章としてですね、河川堤防の破壊メカニズムについてとりまとめている結果を説明いただきました。2.1の浸透による破壊。

【委員長】

資料のページ数を言って下さい。

【 委員】

ごめんなさい。

2ページです。

これ見ますと、堤内側におかれて破壊というようなことだけしか載ってないんですけども、堤外側、つまり主流側へ引っ張り込まれるというんですか。そちらへ向かっての破壊の動きというものもあるんじゃないかとか、あるいはパイピングとか底抜けの現象、それもあるんじゃないかなというようなんですが。だからこれはやはりそういう面もありますので、これはまあ一例としてお出しになったのかもしれないけども、ここでこの第2章なんかは特にですね、我々が今後どういう視点でものを考え、どういった現象に注目しないといけないのかということをもとめたところがございますので、やはり一つの浸透という現象の中での幾つかのカテゴリーについてですね、やっぱりこういう見方でしていくべきだということを書いておいた方がいいんじゃないかなというふうに

思います。それと同じ事がですね、地震による破壊なんですけど、これは淀川ですよ、確か。パラペット付きの堤防の破壊現象ということなんですけども、やはりここにおいてもですね、地震時にいろんなもうちょっと複数の力学的メカニズムのパターン、カテゴリーの下での破壊があるわけですから、そのへんのところをきちっと整理して、示しておかれた方がいいんじゃないかと思います。

【事務局】

分かりました。

【委員長】

おっしゃるのはごもっともですが、ここでは一つの典型的な破壊形式みたいなものを代表で紹介したということで、やがて今の指摘のあったようなことは全部出てくるんだろうと思いますかね。

宜しいですかね。

幾つか出てきましたんで、それでは事務局の方ですいません、出てきたご指摘なりはきちり記録に残してですね、あとで改めて整理ということをお願いしたいと思います。

それでは、続きましてですね、3番目の漏水実績と浸透対策工の実績ということについてご説明いただきたいと思います。

ところで、沢山パワーポイントの画面が出てくるんですが、委員の皆さん方、最後まで待たずにですね、出てくる画面に対して何かあればその場で声を出してもらっていっこうに構いませんから。その方が分かりやすいと思いますがね。

それではお願いします。

【事務局】

それでは続きまして浸透点検と対策工の実績というところでございます。

ここでは一つはまず漏水実績について整理したものをお示しいたします。それから浸透対策工の実績をお示しいたします。

まず漏水の実績であります、これは本文の方は下流から岩津の間まで幅広い範囲で漏水実績をプロットしたものを入っておりますが、ちょっと小さくなりますので、ここではその中で特に漏水実績の多い区間を切り取りまして、このパワーポイントには示しております。だいたい9 km付近から26 km付近までの間でございます。位置的には四国三郎橋から柿原堰のあたりということになります。右下に凡例がございますが、大きく昭和40年を境として2つに分けております。昭和40年はたまたま二期堤の施工が終了した時期でございます。昭和20年から40年までの実績の凡例を で示してありまして、青 が1回～2回程度、黄色が3回～4回程度、赤 が5回以上の漏水実績を示したというものでございます。それから昭和41年から平成11年までのものをちょっと見づらいますが、 で示しております。この間は1回～2回の実績でございます。全体を通じてみますと、この吉野川の流域は、左右岸で見ますと右岸側が氾濫源が広くて、旧河道が非常に沢山分布しているというのが特徴でござい

ます。左岸側はそれに比べて少ない、氾濫源も狭いということで、この漏水分布はだいたい全体にありますけども、やはりよく見ると旧河道の所にぶつかっている。旧河道のところで漏水しているというのが結構多く見られるということでございます。それから5回以上という赤があるのが13km付近から17km付近、18km付近まででございます。このあたりの右岸について非常に漏水の回数が多かったということでございます。今の絵の昭和40年以前、以降というものをちょっと図に示したのがこちらでございます。昭和40年を境にして漏水の頻度を示しております。左側が吉野川右岸、右側にあるのが左岸でございます。横軸が距離でありまして、右側が河口、左側が40km岩津橋であります。縦軸が被災の回数、延べ回数でございます。赤いのが昭和40年以前、それから青いのが昭和41年以降でありまして、これを見て一目で分かると思いますが、左側の吉野川右岸の方を見ますと、昭和40年以前はだいたい10kmから39km付近までだいたい全体的に被災が起きておりましたけども、昭和41年以降は非常に少なくなっていると。左岸についても似たような状況というふうなことでございます。

次に浸透対策工の実績ということでございます。

ここでは、これもまず0kmから15km付近をここで示しております。上流の方はまた後でお示しますが、ここで示しておりますのは左下にありますように、対策工の区分によって色を分けております。青いのが基礎地盤と堤体の対策工、基礎地盤+堤体の対策工が施されている箇所、具体的には後で対策工の絵が出てまいります。例えばブランク工と遮水護岸、それから腰石積もあるというふうな状況でございます。それから水色が基礎地盤の対策工のみが施工されている箇所、例えば矢板のみというものでございます。それから黄色が堤体の対策工のみが施工されている箇所、例えば遮水性護岸、それからこれも後で具体的な絵をお見せいたしますが、w護岸という対策で遮水性護岸、練石張にコンクリート遮水壁をセットで使った護岸が昭和30年代とか、ある時期に集中的にやられております。その分布が緑色で示したところで、この絵の中では左側の方の15kmより上流の方の左右岸に少し見えております。ここで表現していることは、漏水対策工の実績としてだいたい、先程もですね、漏水の実績がありましたけども、それに対して浸透対策工がだいたいまんべんなく行われているということで、特に本川については堤体、それから基礎地盤を含めた対策も含めて行われているということでございます。その上流側の15kmから40km付近を示しております。本川の15kmから40km付近でありまして、これについても同じ色でありますけども、基礎地盤、それから堤体を対象とした浸透対策工がだいたいもうずっと連続的に行われております。29km付近までは連続的に行われているという状況でございます。

次に具体的な浸透対策工としまして、昭和30年代に浸透対策工としてこの絵にありますようなw護岸というものが実際には幾つかありましたけども、そのうちの代表的なものとしてw護岸というものがございます。これは左側

の方に標準断面図がありますが、練石張がありまして、それが H.W.L より 1 m 下がりのところまで張られております。その基礎にコンクリート遮水壁をつないでおりまして、これが 2 m の長さであります。これが当時この昭和 30 年代の対策を行われる直前ぐらいに非常に漏水が多かったという時期が多かったということで、それに対する対策といたしまして、堤体に対する堤体漏水対策、それから基礎地盤にも効くだろうということで、そういう目的をもってこういうふうな形式で、かなり広い範囲で対策が行われた時期がございます。その後若干の変遷がありますけども、ここに示したのは平成 11 年以降ということで、これは平成 9 年に全国的に堤防の浸透の点検が行われて、詳細点検も行われて対策工の検討ということが全国的に検討されておりますが、それに基づいて行った浸透対策であります。上の方にあるのが右岸の 2.7 km 付近でありまして、ここは遮水護岸工 + ブランケット工というものでございます。遮水護岸は遮水シートを張って、その上に覆土用のブロック、それから更に覆土をおきましてやや緩傾斜にしてあると。それからブランケットを厚さ 1 m で敷いて、その上には表土を 1 m のせてあるという状況であります。下の方にあるのは、左岸の 1.7 km 付近であります。ここでは更にブランケットの先端に鋼矢板を 7 m 入れて、基盤浸透に対してより浸透長を長く持たせるというふうな対策をしたということでございます。

先程ちょっとお話にありました、この平成 16 年のこないだの 8 月の台風 10 号の時の漏水実績を示しております。ここでは実態だけを入れております。今のパワーポイントにあります赤い の付いたところが漏水をした箇所であります。この絵では右岸側に 4 ケ所、左岸に 3 ケ所の合計 7 ケ所ありますが、大きく見ますと堤体漏水が主体になったものが 5 ケ所、それから基盤漏水が主体になったものが 2 ケ所ということであります。堤体漏水については、例えば真ん中の上にあります上板町のところにありますような堤防の裏法尻のあたりから水がしみ出しているというふうな状況でございます。それから基盤漏水については、左下の穴吹町の状況でありますとか、あるいは左上の状況で、これは脇の堤内側の田んぼの中から若干ガマのように吹き出してくるということのようであります。

以上が漏水実績と浸透の対策の実績でございます。

【委員長】

どうも。

それではただいまご説明いただきました漏水実績と浸透対策工の実績ということについて、同じように質疑討論したいと思います。どうぞ宜しく。

何かございませんか？

それではちょっと私の方から。

この資料でいくと 17 ページにその絵があるんですが、先程 17 ページの左上のですね、昭和 30 年、40 年前半というところで、w 護岸、この部分ですが、これあの、コンクリート遮水壁というのがたかだか 2 m ぐらいなんで

すね、これ見ると。随分この2 mというのは短いような感じがするんですが、これ随分これで効果を発揮してくれるんですかね。先程の一転してですね、例えばこの8ページの右のきれいカラーの断面図の下側の明示されてる一番右の端に鋼矢板L=7 mというこういう7 mの矢板を打っているわけですね、ここで。何かしら2 mというのは感覚的に非常に短いものを打ったんだなと思って。多少そういうことの浸透を専門にやってる者の立場からすると、全く効果がないことはないんですよ、もちろん。

【事務局】

おそらくですが、特に右岸側で沢山使われておりますが、地下水の利用というのが吉野川の場合右岸側、特に多うございます。そういったことと、あと当時の施工能力みたいなものもあったのかなと。あまり深く入れすぎるとですね、地下水を遮断すると大変なことになる。まあ様子を見ながらというところが実態ではなかったのかなと想定されます。その後確かに多少は効いてきてるようですので、まあただ同じ箇所施工がされたところでもやはり漏水の履歴があるところについては、先程のブラケットみたいなものも更に追加をさせていただいて、今対策をしているところもでございます。

【委員長】

なるほど。

地下水の有り様に影響を与える、悪影響というか、これはよく分かりますね。そういうことを考えなければどうも2 mというのは、この浸透を遮断するというか、それにはもちろん効果がないことはないんですが、普通にどんなんかというのはちょっとと思ったもんだから。

何かございません？

どうぞ。

【委員】

ここに示されている遮水工法対策なんですけども、40年前半から平成11年までの間はいろいろ移り変わりもございましてという一言で終わっちゃったんですけど、何か書けませんかというか記述できませんか。

【事務局】

40年代から平成元年頃までは、確かに遮水矢板を11 mとかそういう深さまで入れたことをやりながら漏水対策をやったんですが、1つは施工性に問題がある。なかなか入りにくいという問題。それと先程来言います地下水環境ですね。地下水の遮断とか苦情があると。そういうことでちょっと最近の平成11年以降につきましてはこういうブラケットが主流になっております。

【委員】

ですからそれは分かるんです。それはいいことで分かるんですが、その間の状態をやはり少し整理されておかないと、これから現況評価をしようという時にちょっと困るんで、そのデータは概要説明を把握した内容にしておいてもらわないと。

【事務局】

はい、分かりました。

地下水環境とかそういう評価する面でも必要だと思imasるので、この間のいろいろ漏水対策についてはまとめさせていただきます。

【委員】

ものすごく細かくやる必要はないですから。

【委員長】

もう一つ私の方から、例えば20ページのですね、漏水実績の幾つか写真が出ておりますが、ここで言ってる漏水というのは、とりわけ堤体の裏側のですね、法尻あたりで云々という先程話がありました、これはいわゆる堤体の中の浸透流がですね、そこまで到達しているというふうなこと、全体としてですね、この浸透流が、別の言い方をしたら浸潤面がそのあたりまでもう到達しているということなのか、あるいは局所的にですね、選択的にある箇所だけを選んで水がそこに出てきているのかというのは、こんなことは分かりません。私の意味は分かってもらったでしょうか。私の質問の意味は。

【事務局】

分かります。

実は今そのあたりを少し解析をさせていただいてまして、外水位の情報もしっかり決めないとはいけませんし、あと、堤防に水位計が入っているところもありますので、そういったデータを見て少し、今先生が言われたようにパイピングがピッと出たのか、浸潤線が上がっていったのかということについては、次回ぐらいにはお示しできると思imasますが。

【委員長】

他にございませんか。

宜しいですかね。

【事務局】

あの、ちょっと追加させていただいて宜しいでしょうか。

パワーポイントの方にはないんですが、本文の方の18ページと19ページに、漏水実績と対策工実施を経年的に整理しております。この目的は、要するに漏水があって、それに対して対策をしてそれがその後ですね、再び漏水があったのか、あるいはどうもなかったのかとかいうふうな状況をですね、できるだけ分かりやすくしようと思って整理したものでございます。18ページの方は吉野川、いずれも吉野川であります、0 km から20 km 河口から20 km まで、横軸が左側が河口、右側が20 km、上が左岸の絵、下が右岸の絵であります。左岸の方で申しますと、縦に並んでおりますのが時代でありまして、一番上にあるのが昭和30年の、これは漏水の実績。漏水の実績は水色で示しております。ですから例えば km 点で言いますと、11 km から13 km のあたり。それから16 km, 18 km, 19 km というあたりでこの時漏水があったということでございます。それに対して対策として、対策と言いますか、後でいう対策と

いうにはちょっと不完全かもしれませんが、腰石積がですね行われておりますと。それから昭和31年から40年の頃にまた漏水がありましたけども、この頃にですね、先程のw護岸がこの図で見ましても左岸の14kmから16km付近、それから18kmから20km付近にかけてかなり広く行われております。この状況はその下の右岸でも同じでありまして、16kmから18km付近、それから19kmから20km付近にそのw護岸が施工されております。その後、例えばまた上の左岸に戻りますと、昭和41年頃、それから51年頃、それから平成になってからですね、何度か漏水がございました。例えば平成5年から10年の間の漏水実績を見ますと、18kmから20km付近ですっとまた漏水が発生しております。ちょっと漏水の細かな実態はこれでは分かりませんが、この区間は例のw護岸が施工されている区間でありまして、それに対して平成5年から10年に同じ区間で漏水が起きた。それに対して一部その時に対策をしまして、更に平成12年に最近のですね、ブランケットを主体にした対策をしております。それ以降は漏水は起きていないというふうな状況でございます。従いまして、次の19ページには20kmから40kmがございますけども、いろんな分析が出来るかと思っておりますけども、一つ言えることは、近年の漏水対策工を施工した箇所では、ごく一部を除いてはその後漏水は発生していないようであるということのようでございます。

【委員長】

他に何かございませんか。

宜しいですかね。

はい。

【委員】

20ページでですね、旧河道の情報が漏水のこととして関係あることとして書かれてあるんですけども、その旧河道の情報というのは、堤防の耐震性を考える上でも非常に重要なんですけども、ここで示されてるですね旧河道の情報と過去のある、例えば1万年前とかですね、そういったある時点の旧河道の情報だと思っておりますけれども、これをもう少し時系列的にというか、例えば100年前とかですね、あるいは1000年前とか、可能であればそういった時点の情報も示していただけたらと思うんですね。というのは、それぞれいずれにしても旧河道の上の地盤というのもセメンテーションがですね、未発達であるということは違いがないと思うんですが、それにしてもその度合の違いがあるということで、それぞれその意味合いがかなり違ってくると思いますので、もしそういった情報があるのでしたら、もう少し近いところですね。例えば100年前とかそういった時点での旧河道の情報なんかも示していただけたらと思います。

【事務局】

地形図がですね、明治の迅速図以降のであればですね、地形図を幾つか重ねられますので、それ以降については、そういう地形図を重ねたことによって、

何枚か重ねることによってですね、旧河道が動いているという例もございます。そういう場合には旧河道がどちらが正しいか古いかというですね、仕分けができませんので、そういう表現ができます。ただ今言われたかなり古いものについてはちょっと検討してみたいと思います。

【 委員】

おそらく時系列的に正確な格好で整理するのは非常に難しいと思うんです。データがないということで。従って、その基礎地盤の情報はボーリングのデータで現状評価するとどうなるのかというあたりで整理する方がより正確で、今後の評価に使えるデータが整理できると思うんですけどね。

【委員長】

はい。それでは、まだ幾つか審議事項がございますから、時間の関係がありますので、目下のテーマについてはこのあたりにさせていただきますが。

次ですね、4番目の侵食と対策工の実績、これについて説明いただきたいと思います。

【事務局】

はい。

次は侵食と対策工の実績ということで、ここでは侵食を考える上で問題になる河道状況の特徴についてまずご説明いたします。それから侵食の実績、それから侵食対策工の実績という順でご説明いたします。

河道状況の方では、侵食について問題になるのは、一つは河道の湾曲ということであります。この湾曲部がですね、あることによってそこで流速が早まって、侵食の掃流力が大きくなるということでありまして、この河道の状況を示したのがこのパワーポイントでございます。左が吉野川、右が旧吉野川であります。これは本文の方で詳しく書いておりますけども、特徴的なことは吉野川本川はあまり大きな湾曲はございません。ここで湾曲と言っておりますのは、川幅と曲率半径の比が10倍以内ということで定義しておりますけども、吉野川はその左側にありますように、11km付近と13km付近に2ヶ所あるのみでございます。それに対して旧吉野川、それからこの絵にありませんが今切川については非常に多くの湾曲がございます。旧吉野川はこの絵にあるように、この絵では5ヶ所ほど出ておりますけども、トータルで12区間の湾曲が存在するというので、湾曲という面から見た状況がこのようなものでございます。

次にもう一つの侵食に対する要素として重要なのは、高水敷の幅でございます。これは高水敷の幅がある程度1回の洪水による侵食の幅よりも大きければなんともつということに基づいております。これは吉野川本川の高水敷の幅の縦断図であります。右側が河口、左側が40km岩津橋の間でありまして、上の方が左岸の高水敷幅、下が右岸の高水敷幅であります。この中に湾曲1と書いてあるのが、先程示した湾曲の1であります。これで特徴的なことは、吉野川の場合は、右岸の高水敷幅が左岸に比べてかなり大きいと。左右岸で差があるということではないかと思えます。右岸の方は、いろいろ高水敷のないところ

とか、大きなところといろいろバラツキがありますけども、平均すると200, 300m、まあ200m前後の高水敷を持っております。それに対して左岸は100m、あるいはそれ以下の高水敷ということの状況になっております。

次に、侵食の実績ということでありまして、侵食の被災の実績といたしましては、一つは水衝・洗掘という問題、それからもう一つは法崩れ・すべりということでございます。ここでは主に凡例にありますように、水衝・洗掘の方を主体に見ていただいております。ここにありますように、これは吉野川の下流、それから今切川、旧吉野川を示しております。水衝・洗掘の回数を色で分けまして、青が1回、黄色が2回、赤が3回ということでありまして、吉野川本川図で見ますと、一番下流側の河口部左岸のあたりが比較的2回、3回と多くの回数洗掘を受けているということがございます。それから第十堰よりやや上流の左岸のあたり、それから右岸のあたりということがございます。それから今切川と旧吉野川に関しましては、先程の湾曲にもありましたように、やはり水衝部が多いということもありまして、水衝・洗掘の箇所がかなり全体に分布していると。全体にあるという状況になっております。

これに対応する侵食対策工の実績でございます。この侵食の対策工としては、護岸を張るということがございます。それから根固工も含めて護岸を整備するということがございます。この色分けしておりますのは、赤い色が左側にありますような堤防護岸、それから右側の方に根固工、それから青いのが低水護岸、緑が高水護岸ということでありまして、堤防護岸というのは、これは殆ど高水敷がないといいますが、高水敷としての幅が非常に小さいものを堤防護岸としております。そういうことで、それに対してこの左側の下にありますように、一番下にあります被災箇所を で示してあります。これで見ますと、吉野川の本川の、例えば先程の河口付近、左岸の河口付近は、洗掘の被災が非常に多かったんですけども、ここは現在は堤防護岸で対策がとられております。それから右岸についても同様であります。それから中流部にも何箇所か被災箇所がありますが、いずれも低水護岸、あるいは堤防護岸ということで対策がなされているということがございます。それから旧吉野川、今切川につきましては、先程水衝、洗掘の実績が全体にございましたが、ここについては殆ど掘り込み河道的なものでありますので、堤防護岸、あるいは一部低水護岸という形で対策が行われておる。従って侵食に関しましては、法崩れ・すべり、あるいは水衝・洗掘というふうなものが全体的でありますけども、それに対する対策がだいたい現状なされている状況にあります。

以上でございます。

【委員長】

どうも。

それでは、ただいまのご説明について同様にご意見いただきたいと思いますが、いかがでしょう。

誠に細かいことですが、川幅と曲率の比が10という数値がありますね。あ

れは一般的にこの分野で認識された一つの閾（しきい）値という情報なんですか。それとも便宜的に講じるということなんでしょうか。

【事務局】

一応この基準を決めてですね、これを超えれば湾曲の影響が強いというふうに決めてあります。

【委員長】

それは認識されてるわけですか。

【事務局】

国土交通省の中でこういう仕分けをしているということでございます。

【委員長】

ああそうですか。

それともう一つ、「水衝・洗掘」という表現。これは水衝と洗掘が別の用語なんですね。そうすると洗掘というのは誠に分かりやすいんですが、水衝というのは、これは水がぶつかるということではないんですか。

【事務局】

ええ、おっしゃる通りであります。

【委員長】

洗掘は正に現象として要するに掘られるという一つの欠陥ですよ。障害ですよ。水衝はぶつかったところで、例えば変な言い方ですけど、相手がコンクリートの壁であればですね、ぶつかったって何の障害もないということで、水衝というのはそういう現象を指す言葉ですか。被災というニュアンスの。

【事務局】

あの、まあ我々が使う時には普通水衝部ということで。

【委員長】

水衝部という言い方になりますけれど。

【事務局】

被災のことで言うと、実は洗掘だけではなくってですね、そういう水あたりのところは、いわゆる吸い出しというものもありますので、護岸がしっかりはしていたとしてもですね、例えば練りでなかったと。からで積んであれば、水がよくあたる所は細粒分が吸い出しをされるということも事実ございまして、そういったところで災害をとっております。護岸が落ちるとすることも多々ありますので、そういう水あたりのところ、まあいわゆる水衝ということの言葉でちょっと今回は書かさせていただいてます。まあ吸い出しという言い方もないことはないんですけども、あまり皆さん聞き慣れないだろうと。何かいなという話もありますので、そういう意味で水の力によって発生しているということで、水衝というふうに便宜上させていただいております。

【委員長】

ああそうですか。

何かございません？

なければですね、もう次の議題に移りたいと思いますが。

次、5番目の耐震点検と対策工の実績と。

現在を含め、これから大変大きいテーマになるとは思いますがね。この耐震ということとは。

宜しく申し上げます。

【事務局】

次は耐震点検と対策工の実績ということでございまして、ここではまず地震被害の実績について、最初の方で若干述べましたけども、もう少しもう一度述べたいと思います。それから耐震対策工の実績、経緯についてでございます。

地震被害の実績は、本文の方でももう少し詳しい表がありますが、このパワーポイントで示したのは、南海地震と安政南海地震についてでございます。左側が南海地震1946年の震度分布、右側が安政南海地震1854年の震度分布であります。これを見ますと、南海地震の時はこの吉野川流域と申しますか、河口部、徳島県は最大で震度4であります。それから安政南海地震の時には震度3が観測されているということでもあります。それから先程の絵にはありませんでしたけども、液状化の被害については、これは本文の方に入れてありますけども、一応吉野川の河口付近でも液状化が発生したというふうな報告はなされております。ただし堤防の被害が具体的にどこかというふうなのは文献では確認されておられません。

それからこれは耐震対策工の実績でありまして、これはまず吉野川についての耐震対策工の実績であります。左下にありますように、A、B、C、Dと示しておりますのが、これが平成7年の阪神大震災の直後に行いました耐震の概略検討で決めたランクであります。A、B、C、Dというのは、具体的には液状化の安全率、液状化によるすべりの安全率が1.0以下になるというものがB、C、Dで、Dが一番小さいというものであります。従いましてその時の安全率でいいまして、C、Dランク、これは安全率が0.8以下ですけども、そういうものを中心にして優先して対策を進めているという状況であります。具体的な対策としては、この鋼矢板と書いておりますけども、赤い色のですね、ピンクの色の部分に示してありますが、現状は川表側の鋼矢板が対策として行われております。位置的には吉野川で申しますと、河口部の左岸の区間、これは耐震対策のランクでいうとCランクにありましたが、そこで行われている。それから吉野川本川ではそこだけあります。それから旧吉野川・今切川の方は、これはかなり何箇所も対策が行われております。後で具体的な対策の工の絵が出てまいりますけども、旧吉野川で申しますと、例えば1kmから2kmの左岸、それから2kmから3km、それから3kmちょっと上流の右岸というところが鋼矢板を行われております。他にもございます。それから今切川の方についても、連続的ではありませんけども、何箇所かそのような対策が行われております。

この対策工の標準断面図でございます。上が川内町のところで、吉野川の左

岸の 0 km 6 0 0 付近の河口付近であります。ここでは鋼矢板が川表側に w 型の鋼矢板が 1 2 m の長さで施工されております。構造的な対策でありますので、液状化そのものを防止するというものではなくて、液状化による被害を抑制するという考え方による対策になるかと思えます。それからその下にあるのが、旧吉野川右岸の 3 km 2 0 0 付近の対策でありまして、これも同じように鋼矢板であります。これは上の方に捨石をかなりの厚さで入れておりまして、その部分も含めると長さが 2 0 m ぐらいの鋼矢板を施工して、同じように液状化による地盤の変形を抑制するというふうなことがなされております。

本日の現状については以上でございます。

【委員長】

どうも。

耐震点検と対策工の実績ということで、これはおそらくさっきの平成 7 年の神戸の地震の後、全国的にいろんなものを見直すという、こういうところで検討された結果、この対策工をこれだけ今講じてると、こういうことですが、さきの徳島県の防災アセスメントに何か当時関わりを持った経験がございますが、神戸の地震というのはご承知のように内陸型の地震、属に直下型の地震といわれる地震でして、そのインパクトが非常に大きかったということで、何かしらああいう型の地震というものがすごくクローズアップされたもとの検討であったわけですね。

ところでここにきて、数年前から海溝型の太平洋側からくるプレート間地震という言い方もいたしますが、南海地震、東南海地震、あるいは東海地震、こういう海溝型の巨大地震、これが一転してというか、非常に強く今我々の関心の的になっておるわけですね。直下型の地震と海溝型の地震というのは、実は揺れ方が全然違うんですね。そういうようなことで、おそらくはいろんなものが改めて海溝型の地震に対してどうであるかというような検討、こういうことをしていく必要があつてですね、今の現況に対してこれからこの部分をどう見つめ直していくかというようなことは非常に大きいテーマであるというふうに私は思いを持っております。そういった中で、現況の報告を今いただいたわけですが、何かこれについてご質問なりありましたらどうぞ。

【委員】

ちょっと教えていただきたいんですが、28 ページに耐震の概略評価と対策工ということで、概略評価というこの図がございますが、この図をもう少し詳しく説明していただけたらと思うんですが。

被害形態 型、それから 型とかというのがございますね。この被害形態についてもう少し詳しく。

【事務局】

はい、分かりました。

本文の 28 ページでございますね。

この左側の方の凡例に書いておりますのは、これは平成 7 年の河川堤防の耐

震の概略点検をやる時に、本省の方から出した統一的な諸方を整理したものでございます。これは概略点検の状態でありますけども、今お尋ねにありました、被害形態というのは、堤防のですね、表側と裏側についてそれぞれですね、液状化の安全率を求めた上で、それぞれ表側裏側の安全度を出して、表側だけが、堤外側だけが安全度が低くて被害を起こすと、すべるというものが被害形態になります。表側、あるいは裏側どちらかですね。一番左側にありますのは表側のみが被害を受けると、すべるというものをⅠ型としております。それからその右にあります黄色いのは、これは裏側、堤内側だけがですね、液状化を生ずるというものを被害形態のⅡ型というふうにして、液状化を生じてすべるというのを被害形態Ⅲ型にしている。それから表も裏もやられるというのを被害形態のⅣ型というふうな、そういうふうな区分をいたしました。

ですからその下の文章でございますが、被害形態の区分で、堤外、堤内いずれも F_s が 1.0 以下というのが被害形態Ⅰ型で、どちらかが 1.0 以下というのが被害形態Ⅱ型というふうにより便宜的に区分したものでございます。

【 委員 】

そうした時に、被害としては液状化による堤防の沈下またはすべり、そういうことを考えているのですか。

【事務局】

具体的に最終的にですね、被害程度として表現するのは、天端の沈下量で表現しております。ここでは天端の沈下量まで表の関連を示しておりませんが、天端の沈下量にする一つ手前のランクといたしまして、今の一番下にあります被害程度の区分としてですね、A, B, C, Dというのがございますが、これが F_s が A の場合には 1.0 以上で、これはまあ被害が起きない。それから B, C, D はそれぞれ 0.8 ~ 1.0, 0.6 ~ 0.8, 0.6 以下ということで、この B, C, D の安全率に対応させて、天端の沈下量をですね、全国の今までの被害のですね、安全率と天端の沈下量の分布図からですね、大きく区分けしまして、具体的には D ランクの F_s が 0.6 以下の場合には天端の沈下量が現在の堤防の天端の 75% と。それから C の場合には 50%、D の場合には 25% というふうにより大きく区分けをして対策を行うということなんです。

【 委員 】

それに加えてもう一点なんですけども、今お答えいただきましたのは、地震による液状化等による沈下だと思うんですが、それに対して外力としてですね、例えば津波というものを考えた場合に、津波の高さというようなものはどういう点で考慮して、まあこれから検討する点かも分かりませんが、考慮していくということになるんでしょうか。

【事務局】

それは正にこれからのですね、検討事項になるかと思っております。

今までのやっております耐震点検では、中規模地震を対象にした点検でございますので、150ガルから180ガル程度の加速度でありますので、津波は

考慮しておりません。朔望平均満潮位 + 2 m ぐらいを基準にして被害分布を判断していくという状況でありますので、これからの大規模地震に対して津波をどういうふうに考慮するかというのはこれからご審議いただきたいと思っております。

【委員長】

あの、先程私が申し上げたようにね、この前の阪神淡路大震災の後を受けてやった結果なんですよ、これは。正に津波は勘定に入っていないというのは直下型地震が強烈な印象だったものだから、そっちを中心に基本的にやっていますよね。この28ページの被害の程度というのは、要するに堤防は左右両側に斜面、表裏側にあるものだから、有り様が当然違うわけですよ。だから表側だけやられるけど裏側は大丈夫であるとか、両方ともやられるとかがってのはこういうような結果になる。基本的にこれは震度法をベースになってるんです。基本的には。これもだから見直すことになるんだらうと思いたすがね。要するに震度法で安全率がどの程度になるのかという、液状化の可能性も考慮した上で震度法で安全率が幾らになるかということに依じて、それまでのいろんな経験、統計的な対応から、安全率がこの程度になれば堤防はどの程度沈下するであろうというその沈下量で、結局堤防というのは基本的には川の水を堤内側に川の水が流れ込むのを防ぐため、こういうことが基本的な目的でしょう。だから高さが問題なんですよ。地震と洪水が同時にくるということは基本的に考えないんです。これ、考えるとおそらくは私の観点でいくとお手上げなんですよ。地震がきて、同時に洪水もこういうことになって、それにも十分に耐えうるものというのは基本的にはできない。そこまでの安全性を持ったものというのは、これはとても日本全体として考えたらとても対応できないとこういうことで、これは期待で同時に起こらないことを期待しよう。堤防は何かでやられても、何とか仮にというか、応急的な復旧ではないにしても、応急的な手当というのは最長2週間あれば何とか復旧できるというのは今の全体としての認識なんですよ。ですから壊滅的な地震が仮にきて、の後2週間以内にまた壊滅的な洪水でもくれば、これは本当にお手上げ。だからそれはちょっと確率から言っても極めて小さいことだからということで、地震の時は地震だけを考えるんですが、それにしても、例えば津波なんかを考えると、これは津波は地震が原因ですからということで、そうすると結局は地震で被害を受けた時に、結果的に堤防が壊れる。壊れるが結果としてどの程度元の高さに比べて、沈下したところでおさまるかということが問題で、これがあまり小さくなければ何とか少々川の水が増えても持ちこたえることができるというようなことで、大事なことはどれだけ沈下するかということなんですよ。応急的には。という意味で、今お話があったように、沈下量がどれだけになるかということでランク付けをして被害の度合を検討すると。だけれど一番関心がある今の津波というのは、前回の時点ではまだそこまで海溝型の地震が認識されてなかったものだから、基本的に対象になってないけれど、今ここに至ってそれは問題であって、当然津波がど

れだけくるかということと、堤防の高さがどうかと。もちろん川の元来の水位も比べてということですね。ここらが非常に悩ましい検討になるだろうと私は想像してますけど。

【 委員】

あの、今委員長の方からご説明いただいたとおりで、二つの観点で非常に大きな今後課題になると思ってます。つまりどういうことかということ、一点目は外力条件の話、もう既にお話にあったとおりで、従来の点検というのはレベルをベースに点検をしてたと。その外力の大きさ、新しく今回検討する際に東南海、南海地震を想定した時にどのぐらいの大きさ。それから波形の話もありましたね。長周期の波形であるということで、かなり厳しい状況になるだろうと思います。それが第一点目の悩ましいところですね。

それから第二点目が従来の検討というのは、地震と洪水、あるいは地震と高潮は同時生起しないということで、ある程度壊れても普通の潮で溢れなければいいだろうという考え方だったわけですが、今度は地震で堤防が壊れて、津波というのが同時生起すると。この時にじゃあ何をどこまでするのかと。つまり二重の意味で外力条件の話と、それから津波が来ると。同時生起するというその二つの意味で非常に厳しい条件になっていると。これは検討してみないと、解析してみないとどうなるか分かりませんが、想像するにかなり厳しい解析結果が出てくるのかなと思っております。

【委員長】

どうぞ。

【 委員】

先程地震がきて堤防の高さが沈下すると。その沈下を震度法に基づく円弧すべりかなんかと思うんですが、評価してFsを算出してるということですね。それに基づいて、耐震対策工の実績があるということなんですけども、お伺いしたいのは、その耐震対策工の目指してる場所ですね。つまりそういう対策をとることによって、二次的な越水ですとかね、あるいは侵食とかそういうのが起こるかどうかが分かりませんが。そういった要するに水害的なものを防ぐという意味でのおそらく対策なんだと思うんですが、冒頭 先生の方からも話がありましたように、堤防はですね、水害を防ぐという意味と同時に、道路としての機能も持っていると。そういったことからすると、可能であれば通行機能も保持される方が望ましいわけですが、そのへんの対策工というのは、こういったところを目指したものになっているのか。そのあたりを教えていただきたい。

【事務局】

今の耐震対策につきましては、とにかく海の水がくるところを優先しようということで、本川についてはかなり上まで感潮域がありますし、旧吉野、今切については河口堰で一応止まるということで、そういった海の水がくる範囲はそれがなるべく溢れないようにと。先程少し言いましたけど、朔望平均満潮位 + 2m ぐらいとかですね。そういったところの沈下量までに抑えるような対策

というふうにご理解いただければと思います。実際の安全率はもう少しありますんで、矢板とか使ってるところはほぼ崩れないんだろうとは思っておりますが、道路の機能という話になれば、ちょっとまた別だと思しますので、そこまでの担保は我々としてはしてないと。とにかく水が溢れないようにということでございます。

【 委員 】

そうは言ってもですね、今日のこの会議は公に公開になってるんですけども、一般の方からするとですね、もう吉野川の耐震対策はとられていると。だから地震が起こって町中の道が通れない時は、むしろ土手を行った方が安全なんだというような間違った認識を持たれる可能性がありますので、そのへんのところですね、どういったところを目指した対策をこれまでとってきて、これからとるのかということですね。情報開示というか、明確にしておいた方がいいのかなという感じがしました。

【 委員 】

宜しいですか。

これまでやってきた話をもう少し、まあ次回できれば地震のところでも詳しく説明を事務局の方からお願いしたいと思っておりますけども。

では液状化するかしらないか、いわゆる過剰間隙水圧を考えた U 法でチェックをして、そして壊れるか壊れないかというのをチェックした、これが F_s ですね。安全率を評価したということですね。その安全率の評価と、それから堤防がどういうふうに沈下するという定量的な関係というのは出てこないわけですね。この計算結果からは、従って全国の事例でその安全率とその沈下量の関係をプロットした表があって、そして大まかにこのぐらいの安全率ならばこのぐらい沈下するだろうという想定をしたと、決めたということですね。そういった時に、その沈下した後の堤防が、要は朔望平均満潮位とか、潮の関係で低いところから対策をやっていきましょうという対策をやったと。これが先程から同時生起起こらないから、普通の潮で溢れるのをまず防ごうという考え方で、そこから優先的にやってきたということですね。矢板をやった時の設計はどうしたかということ、当然安全率を満足するように設計してますから、そういう意味ではその安全率が 1.0 を確保して、そして計算上は安全率が 1.0 ですから基本的には壊れないということにはなってるんですが、そこが要はご承知のとおり堤防は本当に壊れないのかどうか、道路機能を損なわないようなことになるのかどうかというのは必ずしも明言するのが難しいですね。まあ割り切るしかないですね。安全率 1.0 というところで、1.0 あればまあ壊れないと判断するしかないというのが現状なんですね。

今後の話になりますけども、そういう意味ではだから本当に道路機能まで満足させるとするのは非常に難しいかもしれませんが、そういったことも含めて検討はするべきなんだろうとは思っています。そういった時に従来の方法のみならず、もう少し堤防の変形というものを定量的に評価するようなことができな

いのか。こういったことを今後議論していただくことになるんだろうと思います。

【委員長】

事前の対策で、道路機能を損なわないほど云々ということについては、これから議論の余地があると思いますね。それは大いに議論していただきたいと思いますが。

このですね、今吉野川の本川の対策、鋼矢板をしているのは、この部分だけなんですね。

【事務局】

はい、そうです。

【委員長】

そうですね。

ところでちょっと今これだけしか見えてませんが、今切川、あるいは旧吉野川の方は、この対策を講じたところはあるかに多いですね。これは単純にということか、安全率を比べた時に正にこうなったということなんですかね。何か人口密集地から優先されるとか何とかというのはどういうことなんでしょう。安全率がこの本川については、あそこの小松海岸ですか、あの近くのあそこだけしか対象にならなかったということなんですかね。

【事務局】

あの、他のところにも概略では赤のところはちょっと見えてますけども、あるんですけども。

【委員長】

ピンクの鋼矢板。

【事務局】

下の方だけです。

【委員長】

ここだけなんですね。これが上の方はもっと沢山ありますね。

【事務局】

あります。

【委員長】

それが沢山ではないのかな？

そうですね。これは同じレベルで先程の安全率で対策工を講じるべきということとを並べて比べると、要するに本川であそこだけしか対象にならなかったと、こういうことなんですかということをお尋ねしているんですが。

【事務局】

はい。

基本的には、工事の場合の施工条件等もありますので、そのあたりも含めて考えております。それと、上の方にちょっと赤いのもあるんですけども、実際詳細な、これ概略点検の時ですので、詳細にもう一度ボーリング等をかけてみ

た時に、実際アウトにならなかったところもあるんです。要は概略点検ですから、急いでやってたということもありまして、必ずしもその場所自体のボーリングデータを全部使ってるわけではございません。割り切りで少し1 km ピッチぐらいとかですね、そういったところで概略点検はかけさせていただいてますので、それをある程度悪いところを再度もう一度ボーリングをうってですね、確認をしていくと落ちていってるところも実はあります。そういったところで対策工をやる場所というのが決まっていたということで、吉野川左岸についてはあの場所ということになっております。

【委員長】

いずれにしてもこれからあと見直していくというか、そういうことで。

【事務局】

それは当然有り得ると思います。レベル についてまだ全然ですので、そのあたり少し見させていただかないといかんとは思っています。

【委員長】

他にございませんか？

はい、どうぞ。

【 委員】

これもちょっと教えていただきたいんですが、漏水と侵食と地震対策で、優先順位が当然あると思うんですね。それでその優先順位はどのように考えておられるのかということと、それともすごい素人的な考え方なんですが、どうせやるのであれば三つの被害形態に対して、共通するような対策はないのかというようなことなんですよ。今国の予算なんか非常に限られてますし、それぞれ別々にやるよりも、もし共通する対策工があれば、そちらの方が安価になるんじゃないかなと。非常に素人的に考えてそう思ったんですが、それに対して何か。

【委員長】

それはきっとやられるはずですよ。

【事務局】

おっしゃるとおりでございまして、漏水は基本的には水を止めるということですが、耐震対策も矢板なんかを打って、結局は止めておりますんで、その使う工法それぞれですね、浸透に対しての安全率、それでもう一度見た時に、効くというところであればそれは兼ねてるといふふうにさせていただきたいと思っております。当然先程言われたような優先順位の話についてもですね、これはまだ事務局としてはまだこれから検討していく話かなと思っておりますので、ちょっとお答えはできないんですけども、それについても少しずつ研究はさせていただきたいと思っております。

【委員長】

宜しいですか、他にございませんか？

それでは、とりわけ私が個人的に地震対策の備えというか、いろんな側面、

非常に関心の強いテーマですが、今後ともいろんな形で議論をしていくことになると思いますので。とりあえず今日はこの議題はこのあたりにしましてですね、次に6番目の堤防強化を進めていく上での課題整理という、この点について事務局の方からご説明いただきます。

【事務局】

はい。

堤防強化検討を進めていく上での課題といたしまして、本文の方では少し説明してありますが、ここでは表でご説明したいと思います。

検討項目でありまして、検討対象をテーマとした浸透、侵食、地震ということでもありますけども、それらに共通した検討項目という仕分けができるかと思えます。全体に共通した課題としては、一つは全川の統一した見方での一連区間の再設定ということで、一連区間という言葉は突然出てきたようで、説明がいかんと思えますけども、要するに今まで浸透、侵食、地震に対する点検というものが平成9年頃からずっと続けてこられております。この時に対策を考える時にですね、ある共通の対策をする区間というものを堤防の状況とか土質の状況でありますとか、あるいは堤内の状況でありますとかというふうなことから区間を分けて考えております。その時にこういう一連区間的な考え方というのが必ずしも平成9年当時から共通の考え方ではなかったという面もございますので、もう一度全川を同じ見方で一連区間というものを決めて、それに応じて一連区間ごとに現況堤防の安全性をもう一回検討していきたいというふうに、まあそうする必要があるというふうに考えております。

それから二番目としては、現況の安全性評価及び既往対策工の効果を実態と解析によって評価すると。ここで重要なのは、特に既往の対策工ということでありまして、浸透対策でも、それから耐震対策でもですね、既往の対策工がいろいろございます。その効果をですね、どういうふうに検討の中に組み入れていくかと。例えば地震の場合では特にはっきりしておりますけども、今までの矢板の対策は先程来言われておりますように、中規模地震に対する対策であります。今後大規模地震に対する対策をする時に、そういう中規模地震に対して行った矢板工がですね、どういうふうに効果を持つかと。どういうふうに考えておいたらいいかということですね、審議、検討していかないかということでございます。

それから浸透対策につきましても、いわゆる w 護岸とかですね、そういうふうな対策もございますので、そういうものが実態として効いたのか効いてなかったのかという点の検証も含めて今後の解析の中に取り込んでいかなきゃいかんという課題になるかと思っております。

それから三番目として、浸透・侵食・地震対策の整合性ということで、これは先程ご意見をいただきましたように、それぞれの対策を個別に対応策のメニューを使うのではなくて、共通の対応が出来るというものがございます。例えば浸透対策として川裏側にはらづけをするというのも一つの堤体浸透の堤体

漏水の対策になりますけども、そういうものは裏法の上載荷重を増して、地震の時の液状化を抑制するというふうなですねこともございます。従って特に浸透と地震対策の選定にはそういう共通部分がございますので、そういうふうな複合効果を配慮していく必要があるというのが課題の一つでございます。

それから浸透に関しましては、堤内地の地下水利用に影響を与えない対策工の選定をとということで、これは特に吉野川流域、下流域が旧河道が非常に多いと。従って地下水と河川水の流通が盛んである。それから堤内地で取水量が非常に多く分布しておりますということであります。特に岩津から第十の右岸というふうなあたりにはそういうのが多い状態でありまして、治水と利水を整合させた対策の検討が課題であるというふうに考えております。

それから侵食に対する課題としては、これは高水敷利用であるとか、あるいは河岸環境に配慮した対策工法の選定ということで、侵食の対策はどうしても河岸対策、護岸とかあるいは高水護岸とか、そういう河岸対策が中心になってまいります。今現在は多自然型護岸というのが基本になっておりますけども、この吉野川においても水中生物の生息であるとか生育であるとか、そういう生態環境とか、あるいはのり養殖であるとか、そういうような河川利用であるとか、そういうものに配慮した形での侵食対策が必要になってくると。それが課題の一つになるというふうに考えております。

それから地震に対しては、先程お話がありましたように、一つは大規模地震による堤防被害の想定的手法ということでございます。これは要するに、今までやってきたやり方というのは、中規模地震を対象として円弧すべり安定計算によって安全率を出して、それをもとに堤防沈下量を推定するというふうな手法を用いておりますけども、これから今考えようとしている大規模地震というのは、マグニチュード8.6クラスの東南海、南海地震でありまして、これに対する堤防被害の想定手法というのはまだ確立されておられません。最近の研究で変形解析を用いた手法というのが提案されておりますので、そういう手法を念頭に置きながら検討していく必要があるだろうと思っております。

それからもう一つは、津波を考慮した二次災害範囲の設定手法という工法ということで、これについても今までは朔望平均満潮位 + 2 m程度想定でありましたが、現実に吉野川流域では、過去の大地震でしばしば津波による被害を被っております。従って大規模地震によってこの二次災害の検討に用いる河川水位は津波の遡上を想定することが必要になるだろうというふうに思っております。それが課題になるというふうに考えております。

以上でございます。

【委員長】

どうも。

今、この表の、例えば共通項の3番というのは、正に 先生がさっき指摘のあったことですね。

どういう方法でいくかということについては、これからの検討ということに

なるわけですが、ただいまご説明いただいたこの点について何かございませんか？

ここは本当に議論したらいろんなことがあるんですが、次回からの正にテーマなんですよ。だからここでどうのこうのではなくて、きっと次回からの検討についてというような形でご意見、ご指摘をいただかならんと。こんなことだと思えますが。

いかがですかね。何かありますか？

それではですね、6番目は非常に大事なテーマですから、次回から本格的に皆さん方のご意見をいただきたいと。こういうことで、ここでの議論はこのあたりにしたいと思えます。

一応ですね、議事として事前に設定されておりましたのは以上でして、7番目に質疑応答ということで、これまで今日の全体に対して改めて何かご意見があればここで伺うべきですが、いかがでしょうか。

各論的なところで個々に十分声を出してもらったということですかね。

それではですね、8番目にその他という、こういう項目がございますが、事務局の方で何か具体的なその他に相当するものは用意しておられるのでしょうか。

格段ございませんか？ああそうですか。

そうしますと、以上ですね、本日の議事については全て審議していただいたと。こういうことだろうと思えます。

今日はですね、もうお分かりのように何か新しいことに対して審議、検討するというのではなくて、現状がどうであるかというですね、過去の諸々の側面についてのデータを今日は開示いただいたということで、この吉野川堤防強化検討というのはですね、今日のこういう背景を踏まえて、次回からの委員会で本格的になされることだというふうを受け止めます。ということで、向こう2年間ぐらいにわたってですね、6回ばかりの委員会が用意されてるわけですが、次回から本格的な検討をしていただいて、最終的によりよい吉野川堤防の有り様ということについての一つの提言がまとめられることを期待しまして、私の今日の役割を終えさせていただきます。

どうもこういうのは不慣れなもんですから、あまりスムーズな運営ができませんでした。次回からなんとか頑張りたいと思えます。

それでは事務局にお返ししますんでどうぞ。

【事務局】

長時間にわたりまして、熱心なご審議有り難うございました。

本日ご指摘いただきました事柄につきましては、次回以降の委員会に反映させてまいりたいと思えます。宜しくお願いします。

それと次回の委員会の日程につきましては、後日日程調整させていただきますので宜しくお願いいたします。

それではこれで第1回の検討委員会を終了させていただきます。

委員の皆様、そして傍聴の皆様、本当に有り難うございます。
以上で散会といたします。

- 了 -