

川の特性や本質を読み取る
～淀川水系の流出解析モデルの技術的検討について～

議 事 録

日時：平成22年1月18日(月) 15:30～17:50

場所： エルおおさか（大阪府立労働センター） 南館5階 南ホール

近畿地方整備局河川調査官 宮武氏：

大変お待たせしました。ただいまより講演会 川の特性や本質を読み取る～淀川水系の流出解析モデルの技術的検討について～と題しまして、講演会を始めさせていただきます。私、本日の司会進行を担当させていただきます近畿地方整備局河川部河川調査官の宮武と申します。どうぞよろしくお願いいたします。今日は皆様前方の方に着席されておられますけども、今日は、通常の講演会とは少し趣向の違った方法で皆様に講演を聴いていただきたいというふうに思っております。約1年前になるんですけども淀川水系におきまして河川整備計画、法律に基づくこれからの淀川をどうしていくのかという計画が作られました。当然ながらこの計画の中には、治水・利水・環境の大きな柱が盛り込まれるわけですが、この中の治水計画を作る際、最も重要な計画の元となります数値解析、これを整理をしていったわけです。整理と言いましても、膨大なデータから丹念に中身を検証し、一つ一つの意味、それから複数の数字が語りかける事実、これを作業、解析してまさに計画作りの礎となった解析モデルを、実際に一個一個データを丹念にチェックされましてモデルとして作り上げられました皆様方にそのポイントをお話しさせていただきます。作業に係わった皆様すべてが揃われているわけではありませんが、本日ご出席していただいた方にご登壇いただいております。その方々全員をご紹介差し上げたいところですが、今日は講演に際しましてお二方ご紹介させていただきます。この作業を技術面からご指導いただきました、定道成美様でございます。お隣に座られていますのが、道場正治様でございます。このお二方に指導を頂きながら、今登壇いただいている整備局をはじめ、府県、水資源機構の技術者、実際に現場で業務に携わっておられた担当者がこのモデルを作られたということです。この趣旨につきまして主催者挨拶で尾澤河川部長から話させていただきますけども、私の方から、皆様今日はこういう資料をお手元にお持ちいただいておりますでしょうか。今申しあげましたモデルの報告書なんです。これを今日は見ていただきながら、もちろん帰ってからもよくご覧を頂きながら講演を聞いていただきます。ただ今日の2時間だけでは、これをご理解いただくのは難しいかと思えます。主催者側といたしましてはすこしでもこの重要性、あるいは興味のきっかけになればと考えておりますので、それをお願いいたしまして講演の開始とさせていただきます。最後に10分から15分は皆様からご質問を請ける時間を用意いたしますので、よろしくお願いいたします。では主催者挨拶としまして、本日の講演会の開催に至った趣旨も踏まえて、近畿地方整備局尾澤河川部長から一言よろしくお願いいたします。

近畿地方整備局河川部長 尾澤氏：

ご紹介にお預かりいたしました河川部長の尾澤でございます。本日は川の特性や本質を読み取るということで、これ淀川水系の流出解析モデルの技術的検討を行った結果の勉強会を開催しましたところ、大勢の方々において頂きまして誠にありがとうございます。

います。また遠方から講師として定道さん来ていただいてありがとうございます。また今日その作業に携わった方々にお話をさせていただくということで、皆さんにも大変ありがたく思います。今回のこう言った検討した経緯につきまして、少しお話をしたいと思います。これお手元に資料-1と言うのがありまして、少しこれも使いながら簡単にご紹介したいと思います。まず1のはじめにご覧頂きたいと思いますが、実はこれを策定するに当たって、これまでにですね、淀川水系では様々な課題がございました。木津川の笠置地点の大容量のダムを元の計画では置いていたと、これは非常に実現の可能性が難しいという中でこの扱いをどうするかと、また保津峡や岩倉峡ですね。ここは真ん中の段落に書いていますが、岩倉峡や保津峡と言った狭窄部で開削をするという効果と必要性はどうなんだろうと、それから三川合流部の貯留効果というのをきちんと解明しないと定性的な説明がきちんとできないと、また瀬田川の洗堰、この全閉を解消する可能性というのはどうなんだと。これは滋賀県の悲願だったわけですけども、こういった問題をどうするんだと。こういう大きな課題をまだ残ったままの計画を今後の基本方針や整備計画を立てるに当たって、どうするんだということが、きっかけでございます。これらの問題を解決するためには、その特有の水理現象というのをきちんと表せないと、表現できないと議論ができないわけです。このためにデータというのをきちんと我々取ってきましたし、いろんな知見も蓄積して参りました。またコンピュータの技術的な開発も進んできた中で、今回精度の高いモデルを作って、きちんと真正面から議論をしましょうということで作業を進めたわけでございます。その中で今日来ていただいております琵琶湖・淀川治水技術担当者会議というグループを作りまして、そこで検討を行っていったということでありまして。ここでは、データの収集から検証、モデルの構築まで一貫して徹底的に自分達でやっていくという定道さんのご指導の中でしっかりと自分達がやっていくんだという中できっちり議論をしながら、やってきたわけでございます。本日はその成果をきちんと皆さんにお示しをしたいということでございましてこの成果から学べるところはたくさんございまして今日は是非皆さんに披露させていただきたいと思っております。大事なこととして資料1の2枚目『おわりに』にということに、書いておりまして、この『おわりに』の冒頭のところに書いておりますが、先人が苦勞して観測した洪水観測データ、これは本当に宝物であります。しかし宝物というのは簡単であって、本当の意味で宝物の意味がわかるというのはどういうことかということですが、やはりデータというものをきちんと検証したり、計画を立てる上で悩んだり、要するにデータを使った者しか本当の意味で宝物の意味はわからないということです。これを徹底したのがこの皆さんでございまして、是非そういった本当の意味での宝と思えるその技術とはなんぞやということをご今日皆さんにご紹介をさせていただきたいと思っております。時間的には短い時間でございますけども、ただ本当に作業する中で、データというものを宝物と思えるかどうか、これは我々河川技術者の原点でありまして、そこを是非今日感じ取っていただけたらというのが一番の趣旨でございます。このモデルのおかげでございますが、今先程言いまし

た課題につきましては、我々なりにそれぞれの方針という物を立てることができたと思っております。これにつきましてはこの場を借りて御礼を申し上げたいと思います。ありがとうございました。こうした成果につきましては、モデルというものができたわけですが、今後はこれをきちんと引き継いでいく必要があります。できたからと言ってそこで止まるわけではなく、これからも我々はデータをとり続けますし、技術を磨き続けます。そして今作っていただいたモデル以上に良くしていく。これが、次の仕事でありまして、この出発ももう始まっていると思っていただければ、良いかと思えます。そういう意味では、今回の勉強会というのは一つの節目の勉強会でありまして、次のステップへの勉強会ということでもありますので、是非皆さんも今日勉強していただきたいと思えます。最終的な成果につきましては、ホームページからダウンロードできるようになっております。是非本編をお読みいただけたらと思えます。今日は限られた時間ではございますが、是非今申し上げたことの中で、皆さんに少しでも得るものがあればと思っております。どうぞよろしくお願い申し上げます。ありがとうございました。

近畿地方整備局河川調査官 宮武氏：

部長ありがとうございました。それでは、講演に移ります。講演につきましてはまず定道さんにマイクを持っていただきましてスタートしていただきたいと思えます。よろしくお願い申し上げます。

(財)琵琶湖淀川水質保全機構技術参与 定道氏：

貴重な時間ですので直ちに説明に入りたいと思えます。

治水技術検討会活動の要約

今回、発表された『琵琶湖・淀川水系における水理特性及び流出現象の検証にかかる報告書』があります。

この報告書の中で、尾澤河川部長さんが書かれた『はじめに』という資料1を見て下さい。1頁の下から2番目、ちょっと読みます。「この取り組みでは、メンバー一人一人がデータの収集、検証から新モデルの構築まで自ら行うことにより、データの示す意味を理解し、場合によっては現地踏査で当時の担当者にヒアリングを行うなど、徹底した検証を前提とした作業を行った。」ということがまず一つであります。

もう一つが先程尾澤河川部長さんがお話になりました、『おわりに』の最初の文章です。これは非常に貴重な、私、治水技術をやりましてちょうど50年になるんですけども、このような素晴らしい文章初めて読みました。ここは非常に大事ですので読ませていただきます。「河川整備基本方針や河川整備計画という治水計画を立案する上で、先人が苦勞して観測してきた洪水に関するデータは宝物である。」とおっしゃっていただい

いるんです。

それから、「これがほんとうの意味において実感できるのは、そのデータを用いて洪水時の様々な現象を検証したり、計画を検討した者こそで、容易いことではない。そして、これが分かった者はその宝物を自分の宝物とすることができる。今回の作業に携わった者は、このことについて身をもって体験したであろう。本検討では、野帳や記録紙などデータの原点から検討し、データの持つ意味を明確にしながら洪水時の現象を再現するとともに、現象を根気良く理解していった。そして、淀川特有の複雑な水理特性、流出現象を明らかにするために流出解析モデルを一から構築していった。」とあります。

これが今回の我々の全てです。

尾澤河川部長さんが、同じ治水技術者として私達検討会メンバーの気持ちを見事に察して下さっているのです。

治水技術検討会参加に当たっての『治水技術者』の心構え

次に参ります。貴重な時間ですので読んでいきます。資料2でございます。左上に書いてございます。「第1回の治水技術検討会、平成18年10月10日木津川上流河川事務所において全参加者に対して私より治水技術者としての心構えとして手書きのメモのコピーを配布され、説明されたもの、以下手書きメモをワープロ化したものです。」とこう書いてあります。こんな汚い手書きメモです。これをコピーに取りまして皆さんに配りました。これを読ませていただきます。まず淀川とは、なぜ今ここに皆さんがいるのかと、この淀川の下に澱という字が書いてあります。これも澱川でございます。淀川の発祥の文字はこっちの澱の方です。淀のところ、巨椋遊水地があって、いつも大洪水の時に氾濫して澱みましたので澱と呼んでおります。今も淀町というのがございますね。あれが発端でございます。

自ら 洪水現象を忠実に探求しよう 「真理の探究」をしよう

今、何をしようとするのかというのが右に書いてあります。目的は流域全体で上下流一体で対立ではなくお互いに助けあうことができる治水事業。琵琶湖淀川治水戦略計画を作り、納得し実行していくと。原点から全く初心に戻って、流域関係の河川管理者で作ると自分でやろう。まず完全に理解、マスターしよう、淀川というのはどういうものかというのをですね完璧に理解し、自分達自身が河川管理者自身が理解する。

そのためには淀川・琵琶湖の洪水現象、自然現象を正確に忠実に理解し、納得することが必要。誠に青臭い言葉であるが、「真理の探究」、洪水自然現象の探求、自然に対して忠実に行う。だから“なぜ、なぜ、なぜそうなるのか”の探求。自ら問いを発しながら自問しながら、これを探求してきました。洪水現象はすべてデータで示されます。

素早い「出水報告」の作成 先輩の皆様に脱帽

この「データ」は多くの先人達の苦勞と汗の結晶です。まさしく『洪水』と言う危険な現象のまっただ中で、あるいは日頃の努力の中で作りだされたもの。データは宝石であると認識すること。それで資料の3というのがございます。これはですね昭和34年に大洪水がありましたね。木津川が、大洪水になったんですよ。昭和34年9月26日に伊勢湾台風が通過しました。見てご覧下さい。10月8日には、早くも「洪水速報」というのが出されているんですよ。我々も現場で私は太田川にいましたけど、だいたい速報をまとめるのに3週間から4週間かかったんですけどね。近畿の皆さんは10日でこう言う本をデータを全部報告されているんですよ。僕はこの報告書を近畿地方整備局に来た時に読んだ時に「負けた」と思いました。

先輩の皆様の治水技術者魂を知る

命を賭して 家が流されて それでも水位・流量の観測を敢行

もう一つ大事なことがあります。「まえがき」ののところを見て下さい。まえがき。玉井正彰さんという当時の局長さんが自分で書かれた文章なんですよ。その一番下を読みます。「まえがき」の一番下。線が引いてありますので、ここ読ませていただきます。

『おわりにこの速報のとりまとめに当たっては、気象庁、各府県及び各工事事務所の一方ならぬ、協力を追うところ多く、深く感謝する次第である。特に暴風雨のもと、観測に挺身された第一線観測員の中には、流量観測中、橋梁が流失して洪水の中に孤立した橋台に一夜を暴風雨と不安に斗いながら過された流量観測員、ものすごい台風なんですよ、伊勢湾台風は、恐ろしい風が吹いているんですよ。「家財は流失させても野帳は腹巻きに抱いて避難された水位観測員、暴風雨の下観測施設を死守し、破壊されたあと適切に応急処置を講じて観測を継続された等、決死的努力の数々が報告され、果敢なこれら諸氏の行為に対しては深い、深い敬意を表するとともにその貴重な資料を十二分に活かして、今後の洪水に備えたいと思う次第である』。

このデータは今回もものすごく役立ちました。データがすべてですので、ここで皆さんが命がけで取っていただいたデータを全部私たちは大切に分析、整理してやらせていただきました。あらためてこの時の先輩の皆さんに感謝の念を表します。これ10月8日に出されておられます。

自ら 手と足で探求しよう

観測データは「神の言葉」「神の語りかけ」

次です。洪水自然現象を我々人間に、わからせるためにですね、データというのは「神の言葉」、「神の語りかけ」、神聖なものだと思ふべきだと私は思っています。だから私たちはへたくそなんです。機械でね、機械で読んだりしてね、神の語りかけを100%、肌で、正確に読み取ってないんですよ。そういう心構えですね。

それから「真理の探究」とは神聖なデータを探し、集め、検証し整理し分析し、解読し、理解することが必要です。これが何よりも大切であると、これがなされて初めて貯留計算に入ることができる。計算は手段であって、目的ではありません。計算のモデルから入るのではない。データこそがすべてであるという認識。

自然の摂理を無視して、答えを合わすのではありません。ここ大事ですよ。

データにはいろんな誤差がたくさんあります。日記水位計の誤作動とくに故障による誤作動の誤りとか私等の転記ミスとか、そういうのをチェックせずに間違ったデータで答えを合わそうとするわけです。これが我々治水技術者の最もダメなところなんです。それをまず一からやり直すと、それが真理の探究。これが全作業の95%。もうこれができたら、あとは誰でもできるということです。あとはコンピュータの仕事です。

そして真理の探究であるのですべて自ら行う。完全な自力の作業。コンサルは原則として使わない。これはね、これからはコンサルを使っていたきたい。ここまでは自らが全部勉強しろと。一からやれと。図面もグラフも全部自分で書くんです。テンプレートを使ってね。現在の地位を離れること、浮き世を離れること。完全に忘れること。一人の技術者、一探求者として、一人一人が一人の人として何が最高なのか追求する。自分自身が試されていることとなる。これがなされて琵琶湖・淀川流域の誰でも納得できる真の治水計画、誰でもが互いに助け合える治水計画を作りだせる。それならお互いに協力し合うという決意がなされる。その結果として一人の治水技術者、一人のプロ、本物のプロとして我々は完成していくということになる。これが国家国民の皆様のお役に立てるということでございます。洪水現象は①水位と②流量と③雨量の三者で成り立っています。

野呂 守さんに心からのお詫び

私はちょっとですね、この会合で厳しいことをやり過ぎました。私が説明している時にですね、野呂さん、いらっしゃる？ウトウトされたんですよ。朝早かったもんだから、9時からやったもんだから、僕は思わず頭に来て、おまえもう出て行けと朝から寝るぐらいならダメだよと私は言ったんですよ。私はその時、知らなかったんですよ。実は野呂さんは前の日に徹夜近く作業されてたんですよ。それを僕それごく最近聞きまして、ここで改めて、申し訳ない。すみません。ちょっとそういう厳しいこともやり過ぎました。

正確な洪水流量ハイドログラフを作ること

正確な洪水流出ボリュームを出すこと 損失雨量 R_{loss} を正確に出すこと

では次の資料に参ります。資料5ですけども、これを見ながら、説明させていただきます。資料5を出していただけますか。我々治水技術者の根本、基本原理のところを書かせていただきました。真実を伝える原点に戻る。琵琶湖・淀川治水技術担当者会議の目的は正確な洪水流量ハイドログラフを作ることです。正確な。ここが問題ですよ。ここに、ハイドログラフがあるでしょう。このボリュームを正確に出すことが必要なんです。一番。まず。正確に出す。そのため、 R_{loss} が大事なんです。損失雨量 R_{loss} を算定することが大切なのです。我々計画を作るには R_{loss} をいかに出すかだけなんです。これさえ出せば、洪水波形は何で決めるかという、 K と P と TI で決めれば良いだけなんです。これは試行錯誤で計算すれば良いだけなんです。 f_1 と R_{SA} と組み合わせですけどね。要は R_{loss} さえはつきりとちゃんとつかめれば、後は自動的に計算で洪水波形が決まる。形がちゃんと決まる。ですからここに、ボリュームを正確に出すこと、 V =ボリュームは、流出ボリュームです。全体に降った雨 R と流域面積 A を掛け算し $R \times A$ を出し、 $R_{loss} \times A$ を引けばよい。流出ボリューム $V=R \times A - R_{loss} \times A$ となりますね。ゆえに $R_{loss}=R-V/A$ だよと。

次はハイドログラフの形を正確に再現する。これが K 、 P 、 TI 、 f_1 なんです。

全ては正確な $H \sim Q$ の作成に尽きること 正確な水位・流量観測データの取得に尽きること

だから R_{loss} をいかに出すかは、正確な $H \sim Q$ を作らないといかんのです。流量観測をして正確な $H \sim Q$ を出さないといけない。これが我々の全てなんです。後は計算は誰でもやれよということになります。この R_{loss} を出すのにはですね。次の頁読んでいきます。正確なハイドログラフを作ること、正確な R_{loss} の設定。

そのためには、次のことを知っておかなければなりません。洪水波形、洪水ハイドログラフは次の三つの流出成分から成り立っていることを知っていなければなりません。表面流出(一次流出)、中間流出(二次流出)、それから地下水流出の3流出があるんですよ。これは今ではだれでも簡単に言ってますけども、最初にこれを発見した人の原本を後ほど皆さんにお話ししたいと思います。表面流出がどういうものかというのが書いてございます。そして中間流出、地下水流出の説明があります。このうち地下水流出は直接洪水流出に関係のない流量を構成しているということです。

この3つの流出があることを頭の中に入れておいて下さい。これは水文学の基礎なんです。改めてお願いします。

損失雨量Rlossは地下水流出水量より出す 地下水流出分離法は1934年にアメリカで発表された

次いきます。これアプライドハイドロロジー (APPLIED HYDROLOGY) というリンスレー (RAY K. LINSLEY, JR) という人が発行した本なんです。こういう本です。これは、もちろん戦前に発行されたんです。1949年昭和24年にアメリカのマックグロウヒル社が版權を取得したんですね。昭和24年にこの本が、日本で「マックグロウヒル社」と「好學舎 KOUGAKUSHA」で共同発行されました。

この本が原点で、Rlossの出し方、基底流量の出し方がこの本に載っているんです。シャーマンとバームズと言う人が1939年にそれを発表しているんですよ。昭和14年です。ちょうど私の生まれた年なんですけども、なんと70年経ってもですね。そのままこの一番大切なところを使っているんです。

当時、私を指導して下さった「足立昭平先生」という中書島の京大防災研の先生が、「定道君これを自分で買って読みなさい」と昭和35年に仰っていただいたんですよ。その時に買った本です。50年も経ってますので、茶色くなってます。この時の値段が1460円です。このコピーは全部整備局がとられていますので、大事なところは読んでいただくとわかると思います。

洪水流量ハイドログラフをセミロググラフにプロットする 地下水流出成分を分離する

この本の和訳をしていただいています。近畿地方整備局の方で。資料の5を見ていただけませんか。5の403頁。我々の河川工学はこの1枚で全てが決まるんです。そんなアホなと思うでしょ。この1枚をいかに出してくるか。

なんと70年前の原理をそのまま活かすことで正確な治水計画が立てられるんです。縦にログ(対数)を取ってます。横は普通目盛で時間です。縦軸はセミログで流量、横軸で時間を取ってます。これを先程の3成分あったでしょ。表面流出、中間流出、地下水流出の3成分をバーネス (Barnes, B.S.) 言う人が1939年に発表したんです。私バーンズって書いちゃったんですけどね。論文発表1939年と。ここで大事なことを言います。英文の図15-11と和訳の図15-11を見て下さい。まず洪水のデータをそのままプロットします。これがトータルハイドログラフと書いてあります。次ですね。ここにAとBとあります。ここに赤い線を書いてあります。これは何を意味するかというとグラウンドウォーターリセッション、地下水流出の低下直線なんです。これ、ここからずっと延長するんです。直線で。これが、地下水量です。

次に緑色で線が引いてあります。CとDですね。ここにインターフローと書いてあります。中間流出なんです。流量なんです。これどうして出したかというこの人はね、セミ

ログのグラフから数値を読めと書いてあります。この訳文では、その代わりセミログは大きなグラフ用紙を用意して書けよと。そこから正確に読み取れよと。ログの表を読んでも良いですけど。例えばどういうふうに出したかと言いますと、この矢印のところ、表面流出が5.0くらい、それと地下水流出が3.1になっています。すると引き算すると1.9くらい。これが中間流出です。要するに地下水流出を差し引いた値をログでプロットしただけなんです。するとこれがみな「直線」になる。

あとサーフェイスフローは簡単ですね。残りだから、単純に差し引いて、プロットするだけなんです。

バーネスの素晴らしい発見に感謝

なんとこのバーネス言う人が何を発見したかというと、

『表面流出、中間流出、地下水流出というのは、セミログ上では直線になるぞ』と。

大発見なんですよ。私は河川工学の中では2大発見があったと思っています。マンニングの式と水文学ではこれだけです。この2つの式で我々は日本の河川の治水計画を全部これでたててるんです。

地下水流出成分の分離 何よりもさきがけて一番に行うこと

次は、資料4の6頁を見て下さい。原文では444頁のところを訳しております。ちょっと開いていただけますか。この17と書いてあるところです。よろしいですか。そのね最初のパラグラフの中のところなんですよ。これを和訳して下さっているんです。ここで問題がありまして、私は凝る癖があるんですよ。悪いところですけど。

ここにねonlyという言葉があるんです。More commonly, However, the estimate of runoff volume is only the first step in the determination of the outflow hydrograph from a basin. この時のonlyという言葉はどう読むかなんです。このonlyという単語は、副詞であり、形容詞なんですよ。意味が、唯一の、無比の、ただ単に、・・・すぎない。要は2つ意味があるんですよ。ワンオブゼムか唯一無比かの全く正反対の2つの意味があるんです。ここを訳す時にちょっと間違えるととんでもないことになるんですよ。訳文です。

『しかしながら、より総合的には、総流出ボリュームの推定作業は、流域の流出ハイドログラフを決める作業の中で、何よりも他の作業に先駆けて、まず第一に優先してなされる作業である。』

こう読まなければならないんですよ。一番に過ぎないと読んでダメなんですよ。我々治水技術者は、地下水分離をやる作業を一番最初にやらないといけないんです。

これだけをお話して今日は本当は帰っていいんですけど。その事を445頁、資料の

7を見て下さい。ここでユニットグラフ法で「地下水分離したら、直接流出のボリュームを
先ず計算すると言うことを、まず最初にやれ」と書いてあります。要は第一番にやれと言
うことが、この原本の中には書いてあります。後は省略します。

木津川 名張地点で地下水分離の実作業の例

次はですね。資料5に戻って3頁を開いて下さい。報告書の中ではP.42頁です。これ
セミログで書いてあるんですけど、名張のハイドログラフです。平成6年の最高流量が
2300m³/sまで出ています。目盛を見ていただきますとね、ここが10ですから。
10,100,1000ですから間違えないで下さい。

私は修正を言わなかった点があるんです。途中で流量が2個ね。ポンと下がっている
んです。60m³/s以下のところで。ここが下がっているでしょ。これH-Qは正確なものを
作ったんですよ。そのH-Qでこのグラフも作ってるんですよ。水位のミスがあるんで
すよ。読み取りのミスが。そのままH-Qで換算するとこんなところにプロットしてしまう
んです。ですから何が言いたいかという。ミスの揚げ足取っているのではなくて、H-Q
を作る際もちゃんと水位を必ずチェックしないとイケません。これはもう60m³/s以下で
問題はありませんし、ちゃんと直してくれているはずですから、こんなのは常識でわかる
でしょう。こんなところ急に落ちるわけ無いですから。現象として。これは余分です。一次
流出、2次流出、地下水流出とちゃんと分けて、ここが地下水流出だよと。だいたい
80m³/sか90m³/sだったかな。77m³/sかな。書いてある。洪水の立ち上がりの点とこの
77m³/sの点の間を直線で結んで、これより上を有効洪水流出量、ボリュームとして出
すんです。それ以外からは洪水始まりの初期流量分を除いた残りが全部Rlossです。こ
れでボリュームを決めたら後は形だけ決めれば、いいだけなんです。K、P、TI、を決め
て。ですから全てはボリュームですよ。

正確な流量観測データ取得に当たっての心構え

①基準水位 第一水位 第二水位の三種の水位があることを知ること

次は流量観測時の注意事項です。説明します。ここにね。水位というのがありますね。
水位とございますでしょ。

水位は種類が3種類あることを覚えておいて下さい。基準水位、これは量水標の水位
です。それから、流量観測する時の杭の水位があるのです。第一水位と第二水位。だ
いたい100m間隔であります。橋の直下に基準水位があつて、橋から浮子を投下します
ので、50mほど離して第一水位標があつて、更に100m下流に、第二水位標があると。だ
から我々は水位と言え、三種類あるということをもっと覚えていただきたい。

位置とかその他についてはまた読んで下さい。位置については報告書の38頁と39頁

なんですけども、いろいろ書いてありますので、ここはもう読んでおいて下さい。今水位をお話ししました。三つの水位があることをね。

②三水位観測所の『零点高』を必ず管理すること 観測所の戸籍簿を厳重管理すること

それから観測所の零点高。これはものすごく大事なんです。観測所は河川工事や洪水で流れた度に量水標の場所を変えたり、また勝手に付けて零点高が変わってるんですよ。すると過去のデータを探る時にどれが正しいかさっぱりわからないんですよ。ここが恐ろしいほどの泣き所だったんですよ。後ほど岩倉峡のことをお話していただくかもしれないけどね。あそこの流量観測所は移されてるんですよ。それはどこの記録にも載ってないんですよ。帳簿にも原簿にも。なんぼやっても理屈が合わないんですよ。整合性がとれないんですよ。みんな全員で現地に古い量水標があるはずだと思って、現場に行って探し出したんですよ。そしたら藪の中に昔のやつがあって、今の量水標はるか上流に移しちゃってるんですよ。そういうことで基準点高を決める。これから量水標を測る時は、必ず基準水位標をも『目』で測って欲しい。零点高をはっきりと帳簿につけて、戸籍簿を作っておいて欲しい。

③各回の流量観測の開始時刻と終了時刻を必ず記録すること 各回の三水位標の水位計測は開始時と終了時に必ず行うこと

次は観測時刻です。それと観測水位です。『報告書』の35頁に書いてあります。ここで見て下さい。こここのところに観測時刻が書いてあります。観測開始、観測終了、真ん中がその平均時刻。これ必ず記入していただきたい。意外と忘れられているやつがあるんですよ。特に、『終わった時刻』を。そうすると実際の水位は初めと終わりの平均の時刻の水位としてH-Qで使うわけです。ですからここはちゃんと測ってもらわないとダメなんです。

もう一つ大事なのは、量水標の読み、観測の初めと終わり。必ず3つの水位標の水位を観測開始したときと終わったときの水位は必ず書いていただきたい。これ結構今回、調べたら抜けてるんですよ。するとデータはものすごく不正確になるんです。特に川幅の大きいところで測られているやつはね、もう意味がなさなくなります。せっかく莫大な労力を使ったのに。ですからこれからは、必ず第一水位標、第二水位標、基準水位標の水位と観測開始時刻及び終了時刻を必ず測っていただきたい。測ってなかったところの事例をやろうと思ったんだけど、それはやめます。

④浮子投下測線の設定は、必ず、流況を見て設定すること

死水域、高水敷の境界を明らかにすること

次は観測箇所における浮子投下の測線の設定とあります。それから断面積は第一水位標、第二水位標の断面積を使って欲しいんですよ。だから水位がいるんですよ。そこを間違えないでね。また、最初の時刻での水位で断面積を計算すると、もうデータは間違ってきます。

浮子投下の測線は下流に死水域がある場合が問題なんですよ。機械的にマニュアルどおりにですね、川幅に対して3測線でいいわと機械的にやらないで下さい。死水域があるか高水敷がどうなっているか、それがはっきりと解る、区切るように、観測の測線の断面を、測線を決めて欲しいんですよ。マニュアルでは100mくらいでは3断面とか書いてあります。あれを馬鹿みたいにやっちゃったんですよ。マニュアルができた後。それ以前の先輩達、昭和30年代の前半の人たちは、ちゃんと現地の状況を見て浮子の測線を決めてるんですよ。途中で昭和35、36年くらいかな。昭和40年以前にマニュアルができたんですよ。すると現場全然見ずに川幅だけで浮子の測線を決めて、アホみたいに投下してるんですよ。あんなデータはなんの役にも立たない。そういう現場を見てものを判断するということです。

⑤現場の記録紙・記録野帳は宝物である 何よりも大切に、永久保存すること

それから、これよろしく願います。記帳した野帳は必ず保存して下さいね。今テレメータのデータが大事だとか、そんなことばかりしてるんだ。テレメータは所詮テレメータだからね。データは、水位記録紙が何よりも大切です。やっぱりちゃんと記録紙。記録紙と野帳。当時のいろいろな状況とか全部野帳には書いてあります。『記録紙』とその『野帳』は宝物なんですよ。先程、野帳を命がけで懐に入れて持って逃げられたと。家・家財が流れてしまったのにと書いてあったでしょう。自分の家が流されているのに『野帳』だけは持って逃げられたと。データというのは神様。『一番元のデータ』が一番大事なんですよ。転記するとミスが生じますから、人間だからなんぼでもミスするんだから。それからもう一つお願いがあります。

⑥三水位標の横断図は毎年測量すること 大洪水の後には必ず横断測量を行うこと

大洪水の後には必ず水位標の横断図を測って下さいよ。これは銭金じゃない。自分の給料ほったらかしてでも測ってね。せめて、この時は自分自ら現場行って。これ特に第一水位標と第二水位標は必ず測量して下さい。大洪水の後には。小洪水はいいです。大

洪水は河床変動して変わっちゃってるんですよ。それを自ら確認することで、『技と観』を磨くのです。

余話:利根川の八斗島の事例

ちょっと一つだけ、私50年の治水をやってきました、5年前から利根川の勉強を始めました。家族女房の応援と子供の応援もありまして。私5年間やってきましたので、ほとんどデータも全部集めました。国交省からデータくれとか言ってません。私自身があらゆる図書館に行って手作業で全部調べてきました。その結果ですね。おもしろいことを発見しました。今日初めて出すんですけどお見せします。

八斗島というところがあるんですよ。昭和33年と34年に10,000m³/s級の洪水が起きてるんですよ。カスリーンは20,000m³/s以上とか言われています。その昭和33年と34年のハイドログラフから全部綺麗にチェックしましてね。公表されている流観データも全部集めまして、それで地下水流出を算出したのがこのグラフです。これセミログの図面です。横軸が整数で縦軸が対数。これ9,000m³/sから9,400m³/s。これ昭和33年と34年と色で分けてます。直接流出、中間流出、地下水流出、これが両洪水とも洪水の低下部分と同じグラフに見事に重なって乗ります。自然とは嘘つかないんですよ。見事に美しい形で重なって表現されます。ですからデータを、プロットされてあまりにも形が違っている場合は、どっかがおかしい。逆にそれで合わしたらダメですよ。これも合わしたんじゃないですよ。たまたまいろいろなデータを分析したら、こういう形になっちゃったんです。流量データも私が全て持ってますので、セミログ紙もこれくらい大きな紙『A2』のセミログ紙に落として下さいよ。だいたいこの中間流出の現象が45度になるくらいでグラフを書くようにして欲しいんです。縦横ね。そういう心構えでやっていただけたらと思います。長いこと時間を取りましてすいません。これで終わらせていただきます。

近畿地方整備局姫路河川国道事務所長 中込氏:

モデルの策定にかかる検討の概要と報告書の内容について

続きまして近畿地方整備局の中込と申します。今回の検討のメンバーの一人として平成18年の10月から、平成19年の7月まで半年強の間、ここにいるメンバーと定道さん、道場さんと一緒に、今回の検討を行ってきました。毎週月・火に整備局の会議室に集まって、府県の方達も集まっていたき、場合によっては週のほとんどを使ったりとか、あるいは土日なんかも集まったりしながら、今回のモデルの策定にかかる検討及び実作業を行いました。それでは私の方からお手元の資料の資料6と報告書の本体を使いまして報告書の内容を説明させていただきます。

報告書はお手元にあるとおり分厚い資料になっております。これ以外にも参考資料がまだまだあります。会場の後ろの方に掲載しているH-Qグラフであるとか、ハイドログラフ、流域分割図等、多くの資料を参考資料として保存しています。先ほど定道さんからセミログの大きなグラフの話がありましたが、そのような資料も参考資料として保存しています。セミログの大きなサイズのグラフはなかなか売ってなくて、探すときには一言声かけていただきますと神戸の取扱業者さんなども紹介できると思っています。作業はこのように検討に必要な資料を集めるところから直接、自ら行っていきました。

今回の検討のポイント(定数解析と狭窄部のモデル化)

まず報告書の概要に入る前に今回の検討のポイントをちょっとおさらいしておきたいと思います。

ポイントは2つございまして、一つは定道さんから話がありましたように、貯留関数法なんですけども、淀川水系を貯留関数法で解くにあたって、自然に忠実な流域定数、これをいかに決定するのか、先程中間流出や表面流出の話、ハイドログラフの話、H-Qの話、いろいろありましたけども、ここの所をいかにデータを使いながら、設定していくのかというのがポイントの一つ。それからもう一つのポイントとしまして、淀川水系の特徴である狭窄部、これをどのようにモデル化するのかというこの2つのポイントを念頭に検討を進めております。

お手元にあります資料6を見ていただきたいのですが、ポイントの一番目の貯留関数法。皆さんご存じかと思いますが $S=KQ^P$ と言う形になっていまして、降った雨が流域に貯まる量と、流域から出て行く流出量、これらの関係が指数関数をもって表現できるといった式で、指数関数の定数K、P、これは流域定数と言われていとおおり、流域の大きさであるとか、あるいは流域の形であるとか、あるいは流域の勾配であるとか、あるいは流域内の河川の状況等々で決まってくることとなります。通常貯留関数法にて流出解析を行うときはまず最初に定数が問題になってきます。この定数については最終的には、実際のハイドログラフを同定して決定していくことになってきますが、もともとK、Pは流域の特徴で決まってくるということです。このKとPを流域を見ながらどう設定するのかというのがポイントの一つ目です。

それからポイントの2点目は、淀川水系の特徴である狭窄部をどのようにモデル化するのかという点です。今日は本当に多くの方がおられますので、淀川水系のこと、よく知られている方もいれば、あまり把握されていない方もおられるかもしれません。まずはこの図のとおり、淀川の流れや地形、流域を頭に入れておいていただきたいと思っています。

す。先程定道さんから淀川水系には4つの狭窄部があるという話がありましたけども、皆さん淀川水系の狭窄部と言われますと、出てくるのは保津川下りをやっている保津峡、上野盆地の岩倉峡、この2つが狭窄部として、みなさんの頭の中に入っていると思いますが、もう一つ三川合流部。ここにつきましても、先程の巨椋池の話もありましたが、ここもどっぷりと水に浸かる地形となっております。その出口につきましては、後でもう少し詳しく話をさせていただきますが、やはり山がせり出している地形となっております、ここにつきましても一つの狭窄部と捉えまして、モデル化を行っております。それからもう一つは琵琶湖の出口です。琵琶湖の出口には瀬田川洗堰がございましてここも一つの狭窄部と捉えてモデル化を行っています。

以上この2つのポイントを念頭においていただき、どういう検討を行ったのか、どういう報告書になっているのかということについて、次に説明させていただきます。

報告書の内容について(目次を眺めながら)

報告書の目次を見ていただきたいと思います。一番に「淀川流域の概要」と書いてありますけども、ここにつきましては、今お話ししました狭窄部がどうなっているのかというような一般論的なことを記載しています。それから2番目が「検討に至った経緯」。冒頭で河川部長、あるいは司会の方から話がありましたが、なぜ今回の検討を始めたのかといったことが2番目の所に書かれています。

報告書の本体は3番目の「新モデルについて」のところございまして、これが3の1から3の6まで、先ほど私が話をしたポイントの一番目の、流域、河道の定数をどういうふうに設定したのかということについて作業の順番に沿って整理をしております。もう少し詳しく見ていきますと、3の1番目では「流域、河道の分割」。どのように分割したのかという話ですが、2万5千分の1の地図を用いまして、コンターを読み取って、流域界を引いております。流域面積につきましてもプランメータでここにいるメンバー自ら面積を測っているという状況です。ちなみに会場の後ろにも貼ってますので、お帰りの際にでも見ていただけたらいいと思っています。それから3の2、3の3、ここでは定数解析を行うに当たって、どのような洪水を対象とするのか、それからどのような地点で定数解析を行うのかについて記載しています。これは当然にしてデータがどれだけあるのかということにも係わってきますが、いずれにしても解析のための洪水、地点をどのように選定したのかということについて3の2、3の3で記載しております。続きまして3の4「観測データの収集」と言うことで、これも先程定道さんから話がありましたが、ここにいるメンバーで実際に倉庫に入ってデータを全部集めてきております。場合によってはマイクロフィルムを見ながらそれをコピーして、コピーについても自ら全部やるということをこのメン

バーで行っております。また、データ収集に当たっての注意事項等々を3の4では記載しています。それから3の5「流域定数の設定」。ここでは先程定道さんから話がありましたハイドログラフの作成でありますとか、あるいはS-Qグラフの作成でありますとか、あるいはS-Qグラフから定数のK、P、遅れ時間TIの設定、それから全ての流域で定数解析ができればいいんですけども、データは各流域毎にそろっているわけではありません。データがなく定数解析ができない流域のK、Pについてはなにかしらの方法で推定しなければならないのですが、この推定方法につきまして3の5に載しているような状況です。3の6は「河道定数の設定」について記載しています。

3の7からは「特定箇所の検討」となっています。先程話をしましたポイントの2点目、狭窄部をどのようにモデル化するのかというところを3の7の1から3の7の4までまとめております。3の7の1では上野盆地、岩倉峡の話、どのようにモデル化するのか。それから3の7の2では亀岡盆地、保津峡の話。それから3の7の3では三川合流部。それから3の7の4では琵琶湖について記載しております。

琵琶湖については先程の「検討のポイント」では話をしなかったのですが、淀川水系の特徴として先程、狭窄部という話をさせてもらいましたが、もう一つこの琵琶湖の扱いをどうするのかということが大きな検討ポイントになっております。琵琶湖の扱いにつきましては、琵琶湖流域に降った雨というのは一旦琵琶湖に貯まって、大きな時間差を経て淀川本川に出てくること。また琵琶湖の出口には瀬田川洗堰が築かれておまして、ここで流量調節ができるということから従前の淀川モデルにおきましては、琵琶湖流域を除いた形で流出モデルを設定しておりましたが、今回の検討におきましては、琵琶湖も一体として、琵琶湖も含めた淀川水系全体としてどういう雨が降ってどういう操作したら下流にどういうふうに流れてくるのかというようなところも検討できるようにしています。こちらの話が3の7の4に記載されております。

全体の概要を目次で簡単に紹介させていただきましたが、本日大変短い時間なので、私の方からそれぞれの検討について、本当に大事なところ、これを掻い摘んで簡単にご説明させていただきます。興味がある方がおられましたら、今日の話も頭に入れながら、後々報告書をしっかり読んでいただけると良いのかなと思っている次第でございます。

データが無い流域の定数の推定について

それでは、まず初めに先程の目次の3の1から3の6の定数解析の所につきまして、お話しさせていただきますが、ここで私が今日お話ししたいのは、報告書の65頁。「流量

観測データが無い流域の定数の推定」について、ここをピックアップさせていただきます。今画面に出ている図なんですけども、こちらの方は先程少し話をしました琵琶湖を除いた淀川下流部の流域の流域分割図です。この流域分割につきましても改めてこのメンバーで行ったわけですが全部で46流域31河道に分割しております。定数解析をするにあたっては、この46流域全てにおいてデータを用いてK、P、TIを求めなくてはならないということになります。しかしながら、もちろん全ての点でデータがそろっているかというそうではありません。むしろデータがない流域のほうが多いというのが実状です。実際にデータがある13流域については定数解析を行って定数を定め、残りの33流域については、定数解析でもとめた13流域の定数を用いて、K、P、TIを推定しているわけです。

定数の推定に使用したパラメータ

推定に使用したパラメータは、先程の話のとおり、流域の大きさであるとか、あるいは勾配であるとか、そういうところに着目して設定しています。具体には、流域面積、それから流域内の主要斜面延長L'ということで、こんな変な形の流域があったとして、こういう流域ですと降った雨がどのように流出してくるか考える場合、流域面積の大きさにも関係しますが、流域の最遠端までの延長ということも重要なパラメータになります。そこで支川を全部あらっていきながら、一番遠いところはどこなのかということ調べてL'流域内の主要斜面延長を出しております。図では最遠端の支川Bから本川の合流するところまで、ここまでの長さをL'とし、これを用いれば流域の形を特定できるようなパラメータとして使えるんじゃないかということで整理しております。流域内の最遠端から最下流点までの距離ΣLということで、これは図において地点BからAを通過して下流端Xまでの距離。こういうような距離なども使いながら流域定数の推定を行っております。それから流域の平均勾配ということで、通常、勾配につきましては、このグラフを見ていただきたいのですが、一番低いところと一番高いところを直線で結んで単純勾配を算出していると思いますが、今回は平均勾配ということで、ちょうどこの縦断図の面積が同等となるような直線を引っ張って、平均勾配を求めています。これも流域定数を推定するパラメータとして使用しています。

遅れ時間TIの推定

具体には以下のとおりです。遅れ時間TIにつきましては、流域から河川に至る時間に関連すると想定しています。流速については Manning式 ($V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$) により勾配の平方根の逆数に比例することから、これを用いてTIは $L' / I^{1/2}$ と相関すると推定しています。これらの関係を事前に定数解析をしておりました13地点、これをもってプロッ

トして $y = 0.0036x + 0.1066$ というような近似式を求めました。流量データ等がなく定数解析ができない流域においても、斜面延長 L' と平均勾配 I を求めれば、近似式を用いて TI を求めることができることとなります。

流域定数Kの推定

それから K につきましては、洪水波形にかかる定数でありまして特に立ち上がり部では、小さな値ほど降雨に対して鋭敏に反応します。流域面積が小さいほど流出現象が鋭敏になりますが、この他、図のように流域の形によっても流出現象が鋭敏になると考え、 K は流域面積 $A/\Sigma L$ と相関すると推定しました。ご存じだと思いますけどもこういう扇型のような流域と、細長い流域があったとしたら同じ流域面積であっても細長い方が早く流出することになるので流域の形を $A/\Sigma L$ ということに想定したということです。

流域定数Pの推定

最後 P に関しましても、到達時間が短いほど降雨が集中し、流出波形は先鋭化するという観点から先程の TI と同じように $L'/I/2$ と相関すると想定して、推定できるような近似式を求めています。

このようなことをやって求めた K 、 P 、 TI というのが報告書の68頁の方に載っております。データが取れるところについてはデータを大事にしながら定数解析を行っておりますが、データのない流域についてはこれらの近似式で定数の推定を行っております。これまでは K 、 P 、 TI を変化させてハイドログラフを同定して K 、 P 、 TI を求めるという方法が一般にとられてきましたが、今回は流域の特徴から K 、 P 、 TI を求めて、求めた K 、 P 、 TI を用いて再現計算を行い、流出計算結果と実際のハイドログラフと合わせてみて改めて検証してみるという方法をとっているわけです。

上野盆地(岩倉峡)のモデル化

続きましてポイントの2番目狭窄部の話になります。こちらの写真は岩倉峡、上野盆地の航空写真になっておりまして、ここの部分が岩倉峡。岩倉峡には岩倉観測所というのがございまして、その上が上野盆地になっております。上野盆地には木津川本川と服部川、柘植川の三川が合流しておりまして、地形を見てもらったら何となくわかると思いますが、お皿のような形になっておりまして、そこに水が貯まってくるといって浸水します。実際に昭和28年台風13号洪水では、この洪水での浸水区域図を見ていただきますとどっぴり盆地全部が浸かっているというような状況が見て取れると思いま

す。上野盆地では現在上野遊水地の整備を行っておりますが、どこかに偏って浸水するのではなく、全体が貯まっていますので、盆地全体が遊水地になっている状況です。上野盆地はこのような浸水特性になっていますが、ここの貯留現象というのをどうやってモデル化していくのかというのが、今回の検討のもう一つのポイントになっているということです。具体的には一つのお皿のような地形を一つの池と見立てて、ポンドモデルを使って解いていくというようなことをやっております。ポンドモデルは皆さんある程度ご存じかと思いますが、水位と湛水ボリュームの関係、それからH-Qを使って、上流からどれだけのボリュームが流れてきたら、どれだけの水位となって、そのヘッドで流出量がどうなってくるのかということ、H-QとH-Vの関係から解くこととなります。ポンドモデルにつきましては、今言ったような話ですが、もう一点、今回の検討では、池は平面湛水なんです、河道については水平湛水しないのではと言う話がございまして、今回のモデル化につきましては、池と河道とを分けてモデル化を行っております。氾濫域のモデル化と言うことで、氾濫域については平面湛水、河道につきましては、不等流計算を行って水面形を出すことで河道の湛水ボリュームを算出し、洪水のボリュームが整合するように収束計算を行いながら流出量を算出していくということをプログラムの中で行っております。具体的には、資料には「全体で連続式が成立するような $Q_{out}(t+1)$ を逐次計算で算出」と書いてありますが、流出量 Q_{out} に仮値を与えて、池のボリュームを算出し、河道のボリュームは不等流計算をもって算出し、全体のバランスをチェックし、何度も何度も繰り返し計算していき Q_{out} を算出しています。このようなモデルを使っておりますので、流量だけではなく、不等流計算もやりますので河道の水位に関しましても今回のモデルの中で算出されますし、それから湛水位、湛水量も今回のモデルの中では算出できるようになっております。細かい計算モデルはこのようになりかなり複雑なので詳しい説明はしませんが、実際にはこんな感じでいろいろと区間を細かく設定しモデル化を行っています。

亀岡盆地(保津峡)のモデル化

それから次に保津峡です。亀岡盆地につきましては、これも皆さんよくご存じかもしれませんが、上野盆地と少し違うところですが、先程の上野盆地は盆地全体がお皿のようにどっぴりと浸かっていましたが、亀岡盆地は盆地自体に若干の勾配がございまして。こういう観点から従前から亀岡盆地については霞堤が築かれているような状況です。今回の亀岡盆地のモデル化におきましては、この霞堤をどうモデル化していくのかというのがポイントになっております。基本的な考え方につきましては先程の上野盆地と同じポンドモデルを使いながら、池と河道の関係について湛水ボリュームが整合するよう繰り返し計算を行っているのですが、具体的には保津峡の入り口から①までを一つの霞堤とし、年谷川の上流も一つの霞堤、それから年谷川の対岸の③も霞堤、4番目

が雑水川の上流の部分、5番目が曾我谷川、6番目が七谷川、7番目が犬飼川、8番目が七谷川上流ということで8つの霞堤、つまり8つの池があると想定してモデル化を行っております。具体的にはこのような形になります。河道があって8つの池があり、これら全てのボリュームを算出しボリュームチェックを行い、整合がとれるまで何度も繰り返し計算していくようなことを保津峡のモデル化では行っています。

三川合流部の検討

続きまして三川合流部。三川合流部につきましては、先程も少し話をしましたが、三川合流部は浸水の状況からしまして、昔巨椋池があったことからわかるようにあそこも池のように浸かると言うことでここもポンドモデルで解いております。この場合は、モデルの下流端をどこにするのかというのが非常に大きなポイントになっていまして、この男山という小さい山と右岸側の天王山。この間が狭くなっており、その上流で洪水流がよどむような状況になっています。下流端を決めるに当たっては、最深河床高をチェックしています。これを見ていただくと34～36kmのあたりで河床勾配が変化していることがわかります。36～42km付近までは、河床勾配はフラットのような形になっているということで34～36kmのあたりがモデルの下流端ではないかということを見越しながら、淀川34～36kmのHWL以下の断面積の変化というものを各年代の縦横断測量のデータを元に整理し、最も断面積が小さい34.8kmをモデルの下流端に設定しております。その他、洪水痕跡でもこのモデルの下流端についてはチェックしています。平成16年の台風23号の痕跡調査では37km付近から水平湛水しているようなので37km付近が池の下流端ではないかという議論もあったのですが、実際の三川合流地点が34.4～35.2kmであることも考慮しながら、最終的に34.8kmというのをモデルの下流端に設定しました。この説明で何が言いたいかといいますと、単に一つのHWL以下での断面積でモデルの下流端を決めているのではなく、その他のデータについても検証しながら、さまざまなデータを用いて試行錯誤を行いながら設定をしているという話でございます。

琵琶湖の検討

最後に琵琶湖ですけれども、琵琶湖につきましては、先程も言いました下流46流域と同様に琵琶湖流域につきましても貯留関数で流出解析を行うことから琵琶湖流域を18流域に分割して、モデル化を行っております。具体的には、琵琶湖流域に降った雨を貯留関数法で流出計算を行い、琵琶湖に入ってくる流出量 V から琵琶湖の $H-V$ により琵琶湖の水位 H を算出し、琵琶湖の出口の $H-Q$ で洗堰からの放流量 Q というのを決めております。先程のポンドモデルと全く同じ、これもポンドモデルで解いていると言うわけです。もちろん瀬田川洗堰の操作の状況によって、洗堰の $H-Q$ いわゆる琵琶湖の H

ーQというのが変わってくることにはなりますが、いずれにしても下流のプログラムの瀬田川洗堰に上流プログラムで計算したハイドログラフを与えることによって、上流下流の流出計算を流域全体として計算できるということにしております。

時間の関係上、簡単に説明させていただきましたが、それぞれの検討はここで簡単に話すようなものではなく、それぞれ様々な個別の工夫がなされております。今日は短い時間ですが、少しでも皆さんに具体的に知っていただくことが有益かと思っておりますので、次は保津峡を例にして、データを扱って検討を進めるに当たり、具体的に「どのような問題が生じたのか」、あるいは「それをどのように克服したのか」ということにつきましてメンバーの一人であります近畿地方整備局の河川計画課の佐藤技官に説明していただきたいと思っております。では佐藤技官をお願いします。

近畿地方整備局河川部河川計画課 佐藤氏：

近畿地方整備局の河川計画課の佐藤と申します。よろしくお願いします。

保津峡を解析するデータの確認

保津峡をベースにデータの重要性をお話致します。保津峡の上流の亀岡盆地は地形上洪水時には湛水することからポンドモデルを用いてモデル化しています。保津峡の上流には亀岡の観測所、請田の観測所が設置され、保津峡の狭窄部区間に保津峡の観測所が設置されています。この3つの観測所をベースに作業を行いました。亀岡盆地に古くから残っている霞堤を池モデルとしてモデル化し入ってくるボリュームと亀岡盆地の水位に応じて、盆地からどのように流出していくかということを検討しました。検討では、この3つの観測所からデータを集めて作業にかかりました。亀岡観測所は水位と流量を測る観測所で保津峡も同様です。請田観測所は水位のみの観測所です。請田の観測所というのは保津峡の入り口部に設定されており、対岸にはJRが走っており、流量観測する橋梁も無く、浮子を投下する浮子投下機も設置できません。そのため、古くからずっと水位しか測れてません。そのため、盆地からの流出量が単純にこの観測所だけでは出せませんでした。しかし、京都府で観測されている観測所がありまして、狭窄部に入ったところにワイヤーを張って、浮子を落として流量観測を行っておりました。このデータを収集し、直轄の観測所と併せて解析を開始しました。収集した資料も一覧では請田の国の観測所は水位しか測れていない、京都府の観測所では流量観測ができていて新しい洪水しかないと、保津峡については古くから水位と流量のデータがあるというのがわかると思います。これらのデータから亀岡盆地のモデル化をするに当たって、これらの観測所のデータを用いるという話になりましたが亀岡盆地の既往の洪水

にあたる昭和35年洪水を再現していかないといけないということも考えました。

この35年という洪水は写真で分かりにくいかもしれませんが、これが昭和35年に亀岡盆地の浸水した写真です。これは上空から見た物ですが、山裾まで全部水に浸かっています。この洪水現象を再現しないと亀岡盆地の自然現象をきちんと再現できたことにならないと考えまして、古いデータを用いる必要があることから、報告書の126頁に記載しているイメージで検討しました。

保津峡と請田の相関

請田の水位データがあり、保津峡の水位と流量はデータがあるということから、請田と保津峡の水位相関を取って、そこに保津峡の流量を与えることで、請田の流量を算出できると仮定しました。ここで一番重要となるのが保津峡の流量を請田の流量としていいのかということですが、流域面積を比較すると請田地点の流域面積は728方キロ、保津峡の流域面積は744方キロで、約16方キロの差全体の2%程度で流出のピークの時間も異なるという事で、保津峡の流量と請田の流量は同じだと仮定し、検討を進めました。この水位の相関は請田地点と保津峡地点の距離6キロを毎正時の時間で比較するとズれてしまいますのでこの遅れ時間を算出しないといけません。単純に保津峡の流量観測している流速から6キロを単純に割ると、だいたい約20分程度のズレが生じるという事になります。ここで請田と保津峡の水位ピークを比較した図を作成しました。実際に保津峡の水位と請田の水位をプロットし、その間を雲形定規で引き直したものです。毎正時の間にピークがあるという事で引いたところ、だいたいメモリの4分の1位のズレが生じるため、遅れ時間が、だいたい15分程度あるんじゃないかという事で、遅れ時間を15分という形で設定して水位の相関を図りました。この水位の相関図が報告書の130頁に書いてあります。請田の水位と、保津峡の水位です。水位相関を算出した結果、近似線を引くとだいたいこれ位ですね。すごい相関が取れているのが4本線出てきました。4本線というと、それぞれ断面が変わっているんじゃないかということですが、亀岡市史によりますと、昭和30年～40年の間で保津峡、川浚えなりをしていると、40年の出水の後も川浚えをいっているという断面が変化している事象があったことから、請田と保津峡の水位の相関は、年代毎に4本の線を設定しました。

使用するデータと現地の確認

相関を取ったデータは観測値全てのデータではなく、洪水のピークの上昇時ではなく下降時の方のデータを入れてます。ピークに至るまでの上昇は各流域から、色んな洪水の出方をし、地盤の様々な浸透や、雨の降り方、流域の大きさが異なってくるため、ピーク後の低減していく部分のデータを入れて、この保津峡と請田のH-Hのグラフを

作成しています。あとは保津峡の流量を入れるだけで、亀岡盆地からの流出量が把握できることとなりますが、保津峡の流量というのをきっちり確認しないとイケません。この保津峡の観測所は狭窄部の中で狭隘ですごい流速をもって流れてくるというふうに思うんですけども、現場は平常時に行ってみたところ川が澱んでいました。といいますのは、下流に巨石が立っており、そこに土砂が堆積しておりまして、観測区間は堰上げし、澱んでいるという場所でした。洪水時に保津峡観測所で今まで測られたH-Qを $H\sqrt{Q}$ で確認しますと、この図になります。真ん中に近似線を引いてみると、線から外れる部分がありきちんとデータを確認しないとイケないという事になりました。

保津峡H-Aの確認

まず確認したのが、各洪水毎の水位と断面積です。通常、河川改修がない限り、ほぼ一直線に並ぶはずですが、バラバラなグラフになってしまいました。この辺は死水域の取り方だとか水面幅を変えていなかったとかいうミスはあるんですけども、きれいに2本線の近似線が出てしまうと、これはやはりおかしいと。確認するにあたり、横断図を探しましたが、残っていないんです。保津峡は直轄の管理区間外にあり定期横断測量もされておらず流量観測結果の中でも断面データも古いデータはついておらず、この2本線が解読できませんでした。

保津峡H-Vの確認

ちなみにこの保津峡の流量観測結果の水位と流速も確認したところ、やはりバラバラでした。保津峡の流量観測というのは、浮子を投下して流量観測しているんですが、場所が山奥でかつ山越えに1時間以上かかるため、1回観測に行くと、その浮子がなくなって簡単に補充ができないんです。流量観測時は水位にあった適正な浮子を投げないといけないのですが、そのとおり投げれていない事例が多くありその部分については浮子の更正係数を見直して補正をするんですが、それでもなかなかあわず、断面積も補正できませんし保津峡の流量をそのまま使うというのは問題があるのではないかということになりました。

京都府の請田観測所データの使用

そうすると亀岡の流出量が算出できないんですが、ここでやはり京都府で観測しているデータを活用していこうと先程の検討イメージに請田の京都の観測所をいれて、そこで保津峡の流量というのを確認した流量を請田の国の観測所の水位に掛け合わせて、亀岡の流出量を算出しようという形で考えました。請田の京都府の観測所のH-Q

というのは、観測されたデータからそのままH-Qを引いてみて、それと保津峡の流量が合っているかという事を確認するために、このようなグラフで確認しています。

換算保津峡H-Qの確定

京都府のデータから算出したH-Qを引いて、その上に保津峡の同じ年度の流量観測データを上に乗せて確認したところ、若干ズレが生じました。このズレを確認すると投下された浮子が合っていないんです。流量計算書を確認すると、平成9年と平成16年の資料ですけども、水深が6m70程ある場合4mの浮子を投下しないとイケませんが、3mの浮子を投げていると、こっちは2mの浮子を投げていると、適正な浮子が投げ入れられておらず流速がきちんと測れていませんでした。ここで砂防技術基準にはこういう形でどの水位ではどういう浮子を投げましょうと書いてありますがそのとおりに浮子が投下されていないため、ここでは砂防技術基準ができる前に、各地先の定数を設定して更正係数を算出する安芸公式を用いて補正をしました。この更正係数を安芸公式で見直した結果、ズレていた部分が、京都府の観測所データで作成したH-Qと合いました。このことから京都府で観測している請田の流量と、保津峡と流量というのは、間違いがないと確認ができたことで、この相関をとった換算保津峡H-Qというのを確定させる事ができました。さらに最終的な確認として換算保津峡H-Qを $H\sqrt{Q}$ にして確認すると先程の保津峡単独の $H\sqrt{Q}$ よりも相関が良くなっていました。この流量をから先ほど一番最初に出した4本線のH-Hに当てはめて亀岡からの流出を決める請田地点のH-Qというのを作成しました。

工夫によるデータの補填

従来は下流端のデータをもってですね、ここは仮想ダムを入れたりして、下流で合わし込めばいいと、もしくはどっか定数を下げるなりして合わし込めばいいという所を、この検討会ではいちから様々なデータを使って、H-Qや流出量を把握して忠実に再現していこうと事でやりました。

請田も流量がなかったからできないとして、合わし込むということはせずに観測されているデータから導き出すことが大事だという事です。なお、最初に各観測所のデータ一覧を説明しましたが、この中で使われていないデータが若干ありました。たとえば野帳が残っていないとか保津峡の流量そのものでは断面積の相関が取れないとかいうのもありました。今後、こういう作業を他の水系でもされる場合があれば、過去からのデータをプロットして、 $H\sqrt{Q}$ だとかH-Qを見る、次にH-AでH-Vでその流量というものを算出した流速や断面積を確認する、それでも分からない所は野帳まで見て確認すると、野帳を見るときには先ほど定道さんからも注意するようにと話がありましたけれども、

水位と計測時間の話、あとはその浮子の長さが適正なものを投げるとか、測線の切り方だとか、定道さんの指摘もふまえて、これからきちんと観測をしていただけたらと思います。以上、保津峡を例にとったデータの説明とさせていただきます。

近畿地方整備局姫路河川国道事務所長 中込氏：

はい。ありがとうございました。

今回の検討に参加して(各メンバーによる検討の紹介)

本日は壇上に当該作業を行ってきたメンバーが並んでおります。時間が押していますがせっかくの機会ですので、それぞれ「どのようなことをやってきたのか」とか、「何が為になったのか」というような事について、一部のメンバーに、ちょっと一言ずつだけでも紹介させていただけたら嬉しいかなと思っております。最初に水機構の竹内くんからお願いします。

(独)水資源機構川上ダム建設所 竹内氏：

H-Q曲線の作成

水資源機構の竹内と申します。よろしくお願いいいたします。今回の検討に際しましては、初めから最後まで携わらせていただきまして、色々経験させていただいたところがございます。中込所長から経験談ということでお話をしてくださいという事ですので、先ほど定道さんとかH-Q曲線をいかに作るのかだったり、あるいは流量ハイドログラフをいかにつくるかといった所が一番大事なんだというようなお話もありましたので、その事について若干ご紹介の方させていただけたらと思っております。お手元の報告書41頁以降にお話しする内容がございますので、そちらの方を見ていただけたらというふうに思います。私のような、私のようなという言い方はアレなんですけれども、若い技術者につきましては、治水から流量に変換するH-Q曲線というものは、1本の式で表すものなんだというようなところで理解していた所なんですけれども、41頁の中段くらいにもありますけれども、洪水というものは水面勾配、それから流速、流量、水位の順番に伝播するのだというようなところで、実際の洪水ではH-Q環境を書いたときに、上昇時、それから下降時については違った軌跡をたどるのが一般的なんだというところがございます。今回の検討につきましては、H-Q曲線についてもそのような事を考慮した形で検討の方を進めてまいっております。具体的には1枚めくっていただきまして、43頁、44頁にございますけれども、対象とした洪水の流量観測データとその際のH-Q関係、H-Q式をデータをもう一度検証しておりますけれども、そちらを手でグラフ用紙にプロットした上で、たとえば43頁であれば、ある程度1個の式で再現ができるんだといったものにつ

いてはこの式を使いますし、1枚めくっていただいた44頁ですけれども、こちらについては1本の式で表すには、ちょっと問題があるんじゃないかと見ていただきますと、真ん中に書いたような既存のH-Q式ですけれども、流量観測データを順番に持って行きますと場所によっては、それが100にも異なると。言うようなところも見られております。こういったことを1つずつ見直して検証しながら水位から流量に換算して色々ハイドログラフを作りまして、今回の検討におきましてはこのデータを元に定数解析であったり、あるいは検証データを用いるというような事をしてしております。今回、こういった検討に携わらせていただきましたおかげで、現在の流量観測の業務、水機構なんですけれども携わっております、その際に非常に役に立っているといったようなところでございます。以上です。

近畿地方整備局姫路河川国道事務所長 中込氏：

はい、ありがとうございました。続きまして三重県の野呂さんからお願いいたします。

三重県津建設事務所 野呂氏：

岩倉観測所の零点高確認

あの、すみません、会議中に居眠りをしておられる方、三重県の野呂でございます。私の方からはですね、三重県ということもありまして、岩倉峡の狭窄部のことについてですね、一番関わらせていただきましたので、その事について少し喋りたいと思います。喋ろうと思っていたことをですね、定道さんに少し言われてしまいました、報告書93頁辺りからなんです、伊賀盆地のですね、池モデルの最下流の水位ということで岩倉地点の水位というのが、重要であるということで、そのデータの整理を努めておりました。その下流の島ヶ原地点の方がですね、データの方が充実しているという事で、岩倉、島ヶ原の相関関係ですね、水位の相関関係を調べている中で、93頁にありますようにですね、二本の線がでてきたと、これは何やどうゆう事やという事ですね、色んな式をみんな当たっている中で報告書の中で少しめくると、岩倉地点が移設されていたという結論が書いてございますけれども、ここに至るまでですね、かなり試行錯誤の中でこれも推測していた事というものでございます。ま、その中で私ども、三重県のですね、資料はないのかという話もあってですね、三重県の倉庫も見に行っただけなんですけれども、恥ずかしい話、なかなか資料が捨てられていたりですね、なかなかなかったという事もありまして、ま、何ていいますかね、データが大事と最初にいただきましたが、その時本当に痛感した次第でございます。ま、内部話はこれくらいなんですけれども、これ、この会に出させていただいてですね、最初、変な話ですが、大阪に来た時にはですね、知らないメンバーの中でですね、何をやってらいいんやというのが正直な気持ちでございましたが、今となったらクラブ活動を一緒にした仲間のような気分で楽しく、本当に参加させ

ていただいて幸せだったと思います。以上でございます。

近畿地方整備局姫路河川国道事務所長 中込氏：

はい、ありがとうございます。続きまして大阪府の石崎さんからお願いします。

大阪府寝屋川水系改修工営所 石崎氏：

三川合流部の貯留量

大阪府の方から参加させていただきました、石崎でございます。私の方は、主に三川合流地点の方に検討しておる時に、主にさせていただきました。三川合流地点の所です、先ほど、中込さんの方から下流地点をどうやって決めたかというような話がありましたので、上流地点の方につきまして、やはり多少勾配の変化点であるとか、そういう所からですね、資料の方では169頁だと思うんですけども、そちらの方でそれぞれの上流地点の方を書かせていただいております。それらの地点の4地点を代表する地点としまして、結局池モデルですから、どれ位の容量が貯まるかということで、たとえば宇治川なんかですと、十数キロ上地点までが池モデル地点という事で、それなりの地点の断面積の面積を取るのですね、かなり時間がかかったと。それに増してですね、要は181頁の所にもちょっと書いてあるんですけども、昭和28年から最近の平成17年の間にですね、要は河床低下が4メートル位しているとその結果、結局対象洪水ごとに、要は1年のVを作るだけでもかなり時間かかったんですけども、それを対象とする20洪水をまた全部計算しないといけないのかと思ったときは、ほんまどうしようかなと思いました。ただまあ結果としてはやり方というものにつきましては、178頁の方で最初に作ったものをですね、利用してやっていくという風なことを示されまして、ほんまにこれは良かったなと思いましたけれども、そのような形で計算の中でも色々な工夫があつて、そのような事を今後、データを取り扱っていく中でも今後、勉強させてもらって良かったなと思っております。自分所の府に振り返って考えたら、やっぱり国さんに比べて基本のデータというのが本当にないなというのが実感させられました。以上でございます。

近畿地方整備局姫路河川国道事務所長 中込氏：

はい。最後に、滋賀県の石河さんからお願いします。

滋賀県総務部 石河氏：

琵琶湖水位の確認

滋賀県庁の当時は水政課にありました、石河と申します。私の方は主に、琵琶湖水位の検討ということで参加させていただきました。報告書の212頁から書いておりま

すので、またご覧いただきたいと思います。琵琶湖の水位は、現在は5地点の平均水位で表されていますが、昔は鳥居川水位というので、ベースが違いました。過去の洪水なり濁水を検証する際には共通のベースで考える事が重要だということで、過去の水位を何とか今の5地点平均水位に相当する水位というもので表せないかという事で、検討しました。苦労しました点は、各地点の零点高が過去に何度か移動しているという事で、それがいつなのか、どれくらい移動しているのだからよく分からないという事です。何とかそれを見いだす方法を、ちょうど幸いなことにこちらにおられます道場さんが、過去に琵琶湖河川事務所で同様の検討をされていたという事で、色々な事を教えていただきながら検討しまして、214頁に書いてあるような水位差をグラフに表すという事によってその辺を見いだしていくというふうな方法で検討しておりました。それからこの水位検討に限らず全体を通しての感想という事になるんですけども、実は私、事務系の人間でして、現在は土木の技術とはまた全然違う場所にいるんですけども、この分野に限らず共通の重要なこととして過去のデータ、経緯等をきちっと把握するという事が大事だという事を非常に感じました。多少大げさな言い方になるんですけども、私たちが今、やっていることは過去を切り開く作業といえるんじゃないかなという事を思いました。普通、未来を切り開くと言うんですけども、むしろ逆で、過去を切り開けばおのずと未来を掘り起こせると、そのつまり過去の記録をきちんと検証し把握すればおのずと未来への答えが導き出せるんじゃないかという事を、ちょっと偉そうなことを言うようですけれども、感じておりました。以上でございます。

近畿地方整備局姫路河川国道事務所長 中込氏：

はい、ありがとうございました。以上で長くなりましたけれども、モデルの策定にかかる検討の概要と報告書の内容について説明させていただきました。

検討を通じて実感したこと(「自らやってみることが重要」、「データが命」)

「最後のまとめ」と言うことではありませんが、また、もうこれだけ言うておりますから、皆さんに充分伝わっていると思うんですけども、今回特に思っていることを最後に改めてお伝えしたいと思っています。まず「自らやってみることが重要」という所が非常に感じている所です。資料を倉庫に探すこと、グラフを手で書いてみることに、プログラムにつきましても自分で作ってみること、計算も自分でやってみると。こういう事が我々技術者としては非常に、また今後においても、必要になっていくのではないかとこのように思っております。もう一つは計画につきましても、管理につきましても、実際の工事の施工につきましても「データが命」ということだと思っております。データを使う者は、どのようにデータが取られているのかということをしっかり理解しなくてははいけないし、データを実際に測定する者はどういうふうなデータが使われているのかということを知りたい

だくことが重要だと思っています。このように考えれば例えば野帳の記載が抜けているとか、そういう事もなくなっていくのではないかと考えております。また先ほど、佐藤君から話がありましたデータが無い場合、どうしたらいいかと、何とか工夫してでもデータを補完していく、このような事をしていく為には、データを見る目を養うことが重要であり、そのためには、日頃から直接データにふれる機会を増やし、しっかりと一つ一つ経験していくことが重要であると考えております。

それでは非常に長くなって時間も過ぎて恐縮ではありますが、最後に定道さん、まとめて一言だけお願いできたら幸いです。

(財)琵琶湖淀川水質保全機構技術参与 定道氏：

昨年11月に刊行された「ある本」への反証

今回のこの勉強をですね、94日間やりました。大阪で。第42回、94日間。だいたいどの程度やったかがこれでお分かりいただけるかと思えます。それで、これは、発言しようかしまいかちょっと迷っていたんですけど、私、子供の時からちょっとやんちゃ坊主だったものですから、ここで一言、言わせていただきたい事があります。

この発言は事前に整備局の皆さんはもちろん、誰にも事前にお話して了解を取っておりません。

実はですね、昨年の11月にある本が発行されたそうです。僕は買ってません。私も結構、友達が京都にたくさんいておりますので、その友達から電話で知らせてくれたんですよ。おい、定道、この本の中でおまえのことが書いてある。で、何が書いてあるんやって言ったらね、向こうが読んでくれたんですよ。私、たまたま手でざっとその時メモしたんですけどね。その本に、

「本省の会議室に近畿地整の面々が入っていったら、河川局長、担当課長がいて、その中心に近藤徹さん、定道成美さん、青山俊樹さんが座っていた」と、このように書いてあると、おまえ、そのようなことをやったのかと。それからもうひとつおまえ、書いてあるぞと、「大戸川ダムを復活させるストーリーをいちから作り上げるため、全く新たなデータをいちから作り直す。プロジェクトチームが作られ、これまでのデータではなく、新たなデータの収集から始めるチームだった」とあるぞと。おまえらは、なんちゅうインチキを定道はやってるんだと、データをねつ造したのかと、いうことを私、直接電話で抗議を受けました。

反証—その1—

まず初めのひとつのことです。近畿地方整備局、近藤徹さん、それから青山俊樹さん

ですね。私も、昔、一緒に仕事を、本省で仕事をした仲間なんですけれども、整備局の名誉のために、この御二人の名誉のために、私、はっきり申し上げます。3人がね、中心になって座っていた。こんな事はね、やってません。絶対に神に誓って。もし私が嘘をついているという証拠を見せてもらえば、私、腹を切りますよ。本当に昔の武士らしく。私らは技術屋として、人の命、治水というね、人を災害から守るというね、仕事をやってきたわけです、50年間。ね、ひとつ間違えば堤防が切れたり、何が起きるかわからない。それにインチキをおまえら、やっている。それだけでなくとも、おまえら、そういうOBどもが談合してやったのか、この仕事を。こういう事を言っている訳ですよ。で、私はね、女房もビックリ仰天して、おとうさん、何ちゆう事を言われてるのと。

整備局の方々が東京へ出張されている訳ですよ、じゃあね、私も役人を30年近くやってましたんで、出張の記録が全部あるはずですよ。だから旅費の記録を全部調べてもらってね、整備局の面々が行った日をね、私がいた日、近藤徹さんと青山さんのいた日を特定してもらわねば、腹の虫がおさまらねえんだ。その出張日を調べてもらって教えてくれば、私は行ってないんだから。だからその白黒は誰でも判定できるはずですよ。こんなインチキな本をね、世の中で堂々とこの命がけの我々の仕事をね、そういう事を言うっていう、本がね世の中に出てるそうです。

反証一その2一

もういっちょ、もう一つはね、この検討会の名誉を冒涇してるんですよ。私を含め、検討会メンバーの名誉を冒涇する文となっているぞと言われてまして、「これまでのデータではなく、全く新たなデータを一から作り直した」こと、いかにもね、私らは新たにデータを作り直してですね、大戸川ダムを復活させるために、ねつ造したという事になってるわけですよ。普通の人常識で読めばね、わしら、データをねつ造したという事になってるんですよ。これだけね、94日間もね、月火、夜も徹夜近くまでやってきてね、そんな事を言われたんじゃね、私らはね、何の為に生きているんだと。この命がけの仕事を。私たちはね、新たなデータは絶対に作り上げていません。これは先ほども神に誓って言っております。神に誓って、『神の言葉であるデータ』をねつ造するなんてありえません。みんなもその通りです。検討会のメンバーの人たちもね、侮辱するにも甚だしい。あんな嘘つきな本が世の中に出ているとは、言語道断だよな。

全責任は私が負う

これ、今の発言についてはね、私自身が全て責任を負います。ええ、全て私が負います。私を名指しでそして言っている訳ですから。で、整備局の方にはね、調べてほしい。信用して下さるなら調べてもらわなくても結構ですよ。もう信用して下さればそれで

いいです。信用していないのなら、ぜひ調べていただきたい。私を疑っておられるなら調べていただきたいんですけども。疑ってないなら、調べてもらわなくて結構です。ちょっと凄まじい事を言いましたけど、

おわりに 山本紀子さんへの感謝

もうひとつ、最後にお礼の言葉です。この94日間ですね、この皆さんのメンバーが、狭い部屋でぎゅうぎゅうになりながら、大作業をやったんです。図面を書いたり、倉庫に、もうさすがの私も泣きが入りつつあったんですけども、その時に、いつもあの部屋を整備局の方、山本紀子さんという女性がですね、いつも机の上を毎朝来たらきれいにしてあって、そして掃除もきれいにしていただいて、これだけたくさんの方がいる訳ですから、お茶がすぐなくなる訳ですよ、それも全部用意して下さい、そして帰るときにはまた掃除も全部して下さい。そこでね、縁の下の力持ちで、そして我々を支えて下さった方、山本紀さんにね、私、ここでお礼を申し上げたいと思います。

本当にありがとうございました。以上です。

近畿地方整備局河川調査官 宮武氏：

どうもありがとうございました。最初に質問をお受けすると申し上げましたが、時間が押している状況ですので、どうしてもという方、おられますか。

(財)琵琶湖淀川水質保全機構技術参与 定道氏：

どうぞ、お願いします。

近畿地方整備局河川調査官 宮武氏：

後で、前の方でお聞きいただくことも可能です。ただ、ぜひこの場でという方。よろしゅうございますか。何か質問あれば前の方でお願いいたします。ではこれで終わりますけれども、最後に、定道さん、道場さん、検討会の皆さん、本当にありがとうございました。これで、当講演会を終わらせていただきたいと思います。どうも皆様、ご静聴ありがとうございました。