

意見書  
(基本高水に関わる議論の総括として)

2005 年 6 月 17 日

武庫川流域委員会  
委員長 松本 誠 様

委員 中川芳江

日ごろの武庫川流域委員会へのご尽力に深謝致します。

委員会は基本高水設定について流出解析ワーキングチーム(以下、流出解析WT)を設置し検討してきました。川谷委員(WT主査)の精力的なご尽力には深謝しております。10回の委員会、2回の勉強会、8回のWT会合に参加してきた中から基本高水に関わる議論の総括として、私なりに思う点(特に、共有しておくほうが良いと思われる点)、基本高水設定についての意見を述べます。については、私の意見も含まれますが情報提供的な性格のものです。

時間的制約のある中で記述していますので、推敲不足、説明不足の箇所はどうかご容赦下さい。

### 1、基本高水設定プロセスについて共有しておくほうが良いと私なりに思う点

基本高水の設定プロセスについては「ブラックボックス」化され、その設定方法が明らかにされていないことが、しばしば問題として取り上げられてきました。武庫川でも設定プロセスに対する不信感が流域住民の間にあるように感じています。武庫川流域委員会では、設定プロセスで用いられた計算方式などが明らかにされました。そうした情報を得て河川工学の非専門家の立場から、共有しておく意味があるのではないかと私なりに思う点を以下に記します。なお、流出解析WTでの議論や説明を私なりに理解したところから記していますので、河川工学からご覧頂くと表現が適切でない点もあるかもしれませんが、紙幅の制約上説明の足りない部分もあると思います。流出解析WTでの議論を一般感覚に私なりに翻訳する目的で記していますのでご理解願えればと思います(私の明らかな誤認はご指摘下さい)。

#### (1) 「その程度」のものを求める方法だ、ということ

流出解析WTでの非常に専門的な議論と説明から設定プロセスについての私なりの総括は「でたらめやめちゃうちゃはしていないように見えるが、設定手法には細かいところと大雑把なところが混在している。様々な制約を考えると一定仕方がないことなのかもしれない」ということです。話し言葉で表現するなら「ザクザクのデータで大雑把にだいたい値を出している」です。

8回にわたったWTの会合で頻繁に出てきた言葉が「その程度」です。発生確率の低い自然現象を想定する作業では、所詮「その程度」の話でしかないということ。言葉は悪いが、大雑把にでも求めていかなければとても求まるものではない、ということだと理解しています(大雑把にでも出せること自体は河川工学の成果だと思えます)。逆に言えば、大雑把にしか求められない基本高水は、やはり大雑把であるという性格を持たざるを得ないと言えます。出てきた基本高水の数字は、やはり大雑把なものとして扱っていくことが妥当だと理解しています。

#### (2) 流量確率で求められれば理想、データがないので雨量確率からが現実

本来的には流量から考えるべきなのだろうと考えます。降った雨が川に流れ込んで来た流量データを確率処理して100年に一度などの流量が求められれば直接的で理想なのだろうと理解できます。ところが、武庫川には確率処理して100年に一度などを求めるに足りるだけの流量データ数がそろっていません。流量データが揃っていない理由は(かなり単純な理由だと私には思えるのですが)大きな水が出た時に実際に現場で計測すること自体が計測担当者の身の危険を伴うので難しいというものです。確かにこれはうなずけますが、危険を伴わないように計測方法は改良できるだろうと思います。また、流量は、その時点での流速、河川の断面積、水位の3つが揃って始めて算出できるもので、大きな水が出た時は土砂流出もあり河川断面積がよくわからないことが多い、という理由も出ました。また、流量観測データには10~20%の誤算はあってあたりまえ(仕方がない)、という話も出ました。しかし、それらは流量を大切にしないでよい理由にはならないと思えます。大雑把なのだからこそ、推定するためのデータは多い方がよいのではないのでしょうか。現時点での存在しないデータを欲しがってみても仕方がないこととして理解しましたが、データが少ないこと自体、流量データに意義を見出していないことの表れかと思えます。

一方で、流量には、その時点での土地利用等流出に対する条件が織り込まれた結果として出てきた水の量なので、その数字をいくら確率処理しても将来予測には使えない、という意見も出ました。これも、この点だけを取り上げればうなずけますが、流量は雨と土地利用に左右されるものだという事は、江戸時代にもわかっていることです。実績の流量は重要な指標のほうです。

どうせ大雑把だからこの程度でいい、ではなくて、取れるデータは取っていくことも必要なのではないかと思います。得られるメリットを考えれば流量観測データの収集は異常に大変な作業ではないと思います。少なくとも、土地利用の変化が激しい地域を集水域に持つ場所では、今後はもっと重点をおいて流量データの計測（危険を伴わない方法の開発と共に）をする必要があるのではないのでしょうか。

### （３）検証はしたものの

作成したモデルが実績の降雨とあっているかどうかを検証するプロセスを経ていきます。検証作業自体はモデルを使用する際の基本的な作法ですので、プロセス自体はまっとうであるといえます。ところが、検証用のデータとしてダム地点（青野ダム、千刈ダム）と生瀬橋、甲武橋での流量観測データしかありません（開発地域を含む地点での流量観測データもありませんし、支流単位でのデータもありません）。特にダム地点では、集水域は大きな変化がなく面積のほとんどが過去も現在も山林です。また検証用に用いている土地利用はある時点での土地利用で固定したもの（平成 9～12 年の国土地理院地図から判読）を利用しています。しかし、それでもモデル検証としては「合致しているとみなせる」（専門家）程度のグラフが算出されます。一般的感覚で見れば検証対象（昭和 63 年～平成 16 年）の期間で三田市などではかなり市街化が進行した（山林・田畑から市街地が変わった）にもかかわらず、です。要するに、モデルはその程度にしか反応していないということです（河川工学的には十分な反応でしょうけれど）。

ここでも、一般的感覚のかなりと河川工学的なかなりは、随分と開きがあります。

### （４）モデルの感度は「その程度」

今回は将来の土地利用予測を反映するために「準線形貯留型モデル」が採用されました。しかし、これは、通常、市街化の激しいところで使用するモデルで、武庫川のようにこれだけ山林面積の多いところで準線形貯留型モデルを使った例はない、という話も出ました。一方で、貯留関数法で出しても似たような値になるという資料もあり、積極的なメリットは感じられませんでした。（ちなみに、第 16 回委員会で「再現のハイドログラフのピークが準線形貯留型モデルのほうが貯留関数法より一致している」という選考理由も出ましたが、計算上実績値とピークはあわせているので、一致して当然ということをつけ加えておきます。）

そのこと以上に共有しておきたいことは、土地利用を将来予測として市街化区域がすべて市街化されると仮定して基本高水を計算すると、現状土地利用と比べて甲武橋で 90 トン/s (90 m<sup>3</sup>/s) しか変わらない（旧モデルでの計算値）ということです。つまり、土地利用を反映できる、と言ったところで、算出結果に大して差はないということです。流域内の全市街化区域が市街化されたとしても、90 トン/s (4800 m<sup>3</sup>/s) のうちで 90 m<sup>3</sup>/s) しか増えないということは、流域の市街化と流量には大した関係はない、ということになります。

これだけ川の近くに住む人々から「昔に比べて雨が降ってから水位が上がるまでの時間が短くなった」「昔に比べて一気に水が出るようになった」という声がありますのに、この生活感覚を裏づけ納得できるものは一連の議論の中で結局見えてこなかったのです。つまり、検証されたモデルではありますが、現実の市民感覚と一致するものではないのです。その理由は、モデルの精度なのか、モデルの立て方にあるのか、あるいは基準点甲武橋で見ているからなのか、それらの複合要因なのか、私にはわかりません。わかっていることは現実の感覚とはあっていないようだ、ということです。

土地利用がまったく反映できないよりははまだ、と言えどももちろんましではありますが、感度は「その程度」のものなのであります。

### （５）前提と仮定で出す

誰も知らない 100 年に一度の雨が降った時の流量を求める作業ですから、非常に多くの前提と仮定の上でしか計算ができません。そのいくつかを挙げると、

- ・ 表面流だけを取り扱うものとする（地下浸透水は現せない）・・・モデルとして
- ・ 土地利用毎の定数 C（降った雨が早く流れ出るか出ないか）や Rsa（降雨初期の湿潤状態を評価する値）は全国標準値の範囲内に収まっていればよしとする（必ずしも武庫川流域の特性を反映しているわけではない）
- ・ 飽和雨量を定めてそれ以上の雨はすべて流出するとする
- ・ 雨が降り止んで 6 時間以上経過した雨は別々の雨と仮定する（6 時間以上前の雨の影響は考慮しない）
- ・ 降った雨はすべて河道に流し込む（流れ込む）ものとする（三田や篠山で田畑が水につかることはない）と仮定することと同じです）
- ・ ため池はすでに満杯と仮定する（最悪の場合を想定）
- ・ 開発調整池は空と仮定する などなど。

また、さまざまなパラメータや定数を用いて降雨 流量の変換計算をします。このモデルでは土地利用定数をそれぞれの土地利用区分ごとで定めて用いています。検証された値で見ると、武庫川流域の山林は、全国標準値（河川工学領域の標準値）の山林より、貯留能が小さい（雨をためておく力が小さく、雨が降るとすぐに流れ出てくる）ですし、水田も全国標準値の水田より貯留能が小さいこととなります。これは果たして武庫川流域の物理的な特性を反映しているのか？よくわかりません。

このように、前提と仮定でようやく算出される基本高水が、現実に武庫川にどの程度フィットしているのかは、結局わかりません。むしろ基本高水を算出するプロセスは全国のどの河川に適用しても大した差のない「そこそこの値」を出せるように設計されているものであって、あくまでも計算上の話であると理解しておくべき性格のものだと理解しています。

#### （６）分布型モデルがいいのか準線形貯留型モデルがいいのか

第16回委員会でも出たように、流域情報のさまざまな導入を考慮した分布型モデルという考え方が研究レベルではすでにあるとのこと。しかしながら、武庫川流域ではそのモデルの使用に耐えるデータがそろっていないということです。従って、確かに現時点で武庫川において分布型モデルを採用することに無理がありそうだと理解しています。

今回採用している準線形貯留型モデルが総合治水の効果をそれなりに反映できるようなものであるとはあまり思えません。私自身の分散型モデルへの理解は必ずしも十分ではありませんが、少なくとも総合治水対策の効果を反応させることができるようなモデルの研究開発は、河川工学に従事する方々には精力的に進めて頂きたいと思います。

今後について、予測精度を上げるために分布型モデルを用いて計算ができるようにすべきで、よって流域の詳細なデータをとっていくべきだということが言えるかもしれません。一方、これらのデータは膨大な調査を必要とすることも考えられます。従って投じるコストと得られる成果の見合いで判断すべきことなのではないかと思います。いくら予測精度を上げて、しよせん自然現象を予測することの困難さが伴うのですから、もしもデータ整備に非常にコストがかかるのなら、そのコストを「減災」への対応に振り向けることを考えるのも政策判断としては妥当かもしれないと感じています。

#### （７）山林やため池は効くのか効かないのか - 「効く」とは何か？

山林の樹種や状態によって土壌の浸透能は変わるのではないかと、それは流量に反映されるのか、ため池や水田は治水上有効か、という議論が何度も出ています。山林の定数Cも他県では異なる値があるような話も出ました。現在の河川計画でこれらが反映されたものはない、というやり取りがありました。そもそも現在の河川計画を出す方式が総合治水に対応していないのですから、当然と言えば当然のことです。

気をつけておきたいことは、ここで「効く」と表現されるのは、あくまでもモデル上において最終結果に反応する値として出るかどうかということであって、現実に雨が降った際の水の動静を直接的に示しているわけではないです。山林土壌を浸透能のより高い状態にしておくこと、ため池や水田（耕作との関係もあるが）に少しでも水が貯留できるようにすることは、モデルの数字に効こうが効くまいが、当然にすべき対策であると思います。

河川工学的にモデル上で「効く」ということと、現実の水の振る舞いとして「効く」ということは、距離を置いて理解する（別のこととして理解する）ことだと思います。

むしろ、川づくり講演会で得た気象学専門家の知見によれば、短期集中型の豪雨が増加する傾向があるということですから、対策を考える際には「効きそうなこと」は何でもやっておかなければ、とても追いつかないと思えます。

#### （８）基本高水は生活感と関係がない

基本高水設定プロセスは、前提と仮定のもとに論理的に破綻しないロジックで算出する机上のプロセスです。モデルとして少しでも現実に近いようにという趣旨から土地利用を反映する定数を設けていても、やはり当然ながらそれは前提と仮定の範囲の中でのことです。結局、基本高水が武庫川にもつ意味は、川と暮らす市民にとっては、臨場感・生活感を伴って川の状況を説明し理解できる性格のものではないということに改めて強く思います。基本高水とは、生活者の生活感で理解できるものではないのです。基本高水の高低は、生活者の川への理解や災害への感覚とはまるで無関係なものだと強く思います。

でたらめなプロセスを経ているようでもなく、砂防技術基準から逸脱して設定しているようでもないように見えます。基本高水は、この後の対策を考えるために河川工学的に必要とされている数字であって、基本高水設定のプロセスの中で、川との付き合い方を議論する余地はほとんどありません。過去の河川工学の学術的成果に基づいて、粛々と算出するプロセスです。

流域の市民は、基本高水というものやその数値をそのような眼で見る必要があると思います。基本高水の高低は、災害に対して私達市民が抱く感覚（危機感や安心感）とはリンクしていないのですから。

#### （９）基本高水で見えなくなること

流出解析WTで繰り返し出てきたキーワードに「我々は100年に一度の雨のことを考えているのですから」があります。確かに、計画規模を100年に一度を想定して議論を進めることとして、進めてきていますが、雨は100年に一度の雨だけではありません。30年に一度、昨年のような十数年に一度の雨もあります。どんな雨にでも治水対策は必要です。実際の雨は一瞬にして100年に一度が降るわけではありません。雨は降り続け、十数年に一度の確率を経て30年に一度の確立を経て確率がどんどん上がって

いく。十数年に一度の確率に耐えられない場所があれば先にそこから損失降雨になるだけです。甲武橋での基本高水にばかり目を奪われていると、梅雨前線や台風+秋雨前線といった、何度もやってくる確率の降雨に目が向かなくなるのではないのでしょうか。流域住民は、200年に一度の雨も、100年に一度の雨も、50年に一度も30年に一度にも備えなければなりません。

この数ヶ月、基本高水の議論に落ち込んでいく危うさを強く感じています。酒井委員が何度も何度も意見書等で指摘をされておられることもこの点ではないのかと思います。

#### (10) 対策に使えること - 市街地での損失雨量増加作戦

流出解析WTの議論を通じて、対策に役立つことを見出しました。それは、Rsa設定の議論の中で示された総雨量～流出高の関係においてです(第17回資料3-2)。損失雨量(降った雨のうち河川流量にならないもの、地下浸透など)は、青野ダム地点や千刈ダム地点では大きい(つまり降った雨は河川に流れ込んでくる前に浸透する=この2地点の集水域は山林がほとんどです。山林の浸透能がそれだけあると見なせるのだらうと思います)のですが、生瀬橋地点と甲武橋地点を比較すると損失雨量がとても小さいことです。つまり、生瀬橋以下の地域では、降った雨の多くがそのまま河川の流量になっているということです。このことは、甲武橋地点での流量を下げるための対策として、生瀬橋地点より下流での地域における損失雨量を大きくする対策(一時貯留対策も含んで)が有効であることを示していると考えられます。

## 2、基本高水設定についての意見

第9回からすでに10回もの委員会で、基本高水設定に関する議論に時間を費やしてきました。私自身は、設定プロセスへの疑念がある限り経なければならぬ止むを得ない過程だと理解してきました。しかしそれにしても時間をかけすぎています。基本高水設定プロセスはあくまでも計算の話ですから、当然ながらそこでは、本来議論すべき川との付き合い方についての議論はできるはずもありませんし、実際何もできていません。辛うじて基本高水設定プロセスの中で、パラメータ(Rsa)を設定する際により安全側で考えるか、より危険側で考えるか、という程度です(結論は、中庸的なところで設定されました)。

委員会が始まってから出した成果はどのくらい武庫川の総合治水に寄与しているのでしょうか。

フローAでの議論として基本方針の目的(アウトカム)をどのように考えるかの議論も残されていること(第8回流域委員会での議論)も思い出して下さい。

武庫川(川)にとって基本高水がどのような意味を持つのか、を考えて頂きたいと思えます。

基本高水に合わせて雨が降るわけではないのです。

基本高水を超える流量が出ることもあるかもしれないし、出ないかもしれません。

基本高水を決めれば、それで災害がなくなるわけでもないのです。

基本高水は、超過洪水と呼ぶ線引きをどこにするかを定めるだけです。

延々と基本高水の議論をしてきた影響か、「基本高水が出たらその数字にあわせた治水対策を検討すればよい(基本高水の流量分担を各対策に割り振ればよい)」と思っているかもしれません。あるいは「基本高水が出たら委員会での主な議論は終わり」「具体的な治水対策を考えるのは大変なのでその時間はもうない」と思っているかもしれません。すでに委員の中でもそのような発言を耳にします。

委員会は、超過洪水も含めて、武庫川の治水のあり方を議論する義務があります。基本高水にあわせた治水対策を検討しても、超過洪水に対応できません。超過洪水に対応できるように考えるのが新河川法の趣旨です。従って、基本高水の議論は単なる出発点にしかならないはずで、まして基本高水の議論をすれば役割が終わるわけではありません。

雨は自然現象です。繰り返しますが、便宜上モデルを定めて算出した基本高水に合わせて雨が降るわけではないのですし、モデルで定めた仮定と前提どおりに雨が川に流れ込むわけでもありません。(昨年の23号台風程度の雨で篠山では田畑に水が溢れ、雨のかなりは損失降雨となり、計算上の流量で甲武橋へはたどり着かないことを忘れないで下さい。)

基本高水設定プロセスへの疑念が払拭されたなら、基本高水の数値の議論に入るのではなく、直ちに総合治水対策の検討に移ることを強く意見します。

委員会が数値として基本高水を決定する必要も義務もないと考えます。基本高水設定のプロセスについての合意を得るための議論は必要と考えますが、私も含めて大半の委員が河川工学領域については非専門家（素人）の委員が集まっている委員会が果たすべき役割は、河川工学に基づく数値の議論ではないはずですし、素人が無理をして河川工学的な意見を述べる必要はありません。河川工学を知らなければ議論できないことではなく、河川工学を知らなくても議論できること、知らないからこそ議論できることを流域委員会は議論すべきではないでしょうか。

流域委員会は、膨大なコストをかけて河川工学の勉強会をする場ではないと思います。

#### 補記：基本高水の値は大きい方がいいのか小さい方がいいのか

「ダムがなくならないのは基本高水が過大だからだ」・・・確かに全国には基本高水をダム建設の唯一の抛り所としている河川もあるだろうと思います。しかし、現在のような方法で、誰も知らない100年に一度の雨が降った時の流量を求める作業をする限り、いずれ基本高水は何がしかの数値として算出されます。

100年に一度の雨が降った時に河川にどれほどの量が流れると推定するのか - 前提と仮定をつけて算出した基本高水の値が、大きいから安心できるわけではありません。小さいから安心できるわけでもありません。大きいとよりダムができることになりそうだからうれしいでしょうか？ダムができることになりそうで困るでしょうか？小さいとダムは作れなくなるのでしょうか？

基本高水の値が大きかろうと小さかろうと、その値自体で流域が安全になったり危険になったりするものではないはずです。流域の安全度向上は、対策のとりかたによるのであって、基本高水の数値それ自体が「安全」や「安心」を保障したり向上させたりするものではないのです。重要なことは、対策をどのように考えるか、です。

「基本高水を引き下げればダムを中止に追い込める」・・・委員の中でも、傍聴の方々のなかでもダムを作りたくはないなと漠然と感じている方はかなりおられると思います。そう思うから、基本高水は低い方に落ち着かないと困ると思っている方もおられるかと思いますが、私はそのようには思いません。もしもダムを作りたくはないなと感じているなら、しなければならぬことはダムに代替しうる対策を考えることではないでしょうか。さらに、想定を超える雨は降るし、想定以上の流量もありえます。対策を何も考えることができなければ、河川管理者は、今考えられる対策を取らざるを得ないでしょう。

何度も書いてきましたように、「前提と仮定の上でしか100年に一度の雨の時の流量推定はできないのですよ。それをするのが河川工学なのですよ」ということなのです。そして現在の河川工学の恐らく精一杯の成果を用いても、武庫川の水の出方をうまくモデル化できたという市民感覚にはあっていないようです。なぜ合わないのか？データがないから仕方がない、推定だから仕方がない・・・そういう制約の中でやっと出した数値の高低を（おまけに河川工学領域の非専門家が）議論することに、いかにどの意義があるのでしょうか。

そして何よりも、基本高水の数値の議論をしても150年に一度の雨が降った時（超過洪水）への対応にはならないのです。基本高水をいくつに設定しようともそれを超える超過洪水はいつか必ず起こることなのです。

以上