

2006.02.02

武庫川流域委員会 松本誠委員長様

小松好人
元西宮市民、現長野市民
長野県高水協議会会員、浅川流域協議会会員

基本高水決定に関する選択肢

第 32 回武庫川流域委員会議事録を拝見し、そろそろペンディングとしてきた基本高水流量（以下基本高水）を具体的に決定する段階になると拝察しています。過去において長野県治水・利水ダム等検討委員会でも、ピーク流量群の最大値を基本高水とするか、平均値以上の適切なピーク流量を基本高水とするかは両論併記で積み残されました。現在長野県高水協議会ではこの問題を引き継いで、基本高水の合理的な選択手法を決めるのが最大のテーマになると思っています。

そのような状況下ですから武庫川流域委員会の基本高水の決定手法に関する議論は多大の興味を持って見守っています。

国交省の河川砂防技術基準に忠実に降雨の時間分布、地域分布に関する異常値を棄却し、残ったピーク流量群の最大値を基本高水とする立場と、棄却をしないで求められたピーク流量群の確率分布を考慮し（カバー率の概念を利用して）適切と思われるピーク流量を基本高水とする立場とほぼ二分されているのはよく承知しています。そして前者の立場から基本高水は 4800m³/s 前後、後者の立場からは基本高水は 3800m³/s 前後と結論され、その差は河川改修やその他の手段（ダムは除外）では対応しきれない状況であることも理解しているつもりです。

本論に入る前に武庫川流域委員会における 1/100 確率の意味が曖昧であることを指摘し、1/100 確率を明確に認識し合うことを勧めします。1/100 確率は計画規模の雨量確率であると理解するのが正しいのですが、一部の委員更には兵庫県でも治水安全度、すなわち基本高水を超える洪水の発生確率と理解しています。最近の兵庫県河川課の情報（第 33 回武庫川流域委員会 資料 2-4）でも計画規模と治水安全度を同じと表現していました。原因は言うまでもなく国交省の計画規模の雨量確率と治水安全度は同じであるとする説明を素直に信じてきたからであると思っています。

ここでご参考までに基本高水の決定について私の考え方を開示いたします。

1. ピーク流量群の最大値を基本高水に決定する手法では、基本高水を超す洪水の発生確率（以下洪水確率、治水安全度と同じであるが計画規模の雨量確率と混同されている向きもあるのであえてこの表現は使いません）は計算できません。計画規模の雨量確率が 100 年確率の場合、最大値から決定された基本高水の洪水確率も 100 年であると信じている委員もおられるようですが、これは国交省の言い分をそのまま信じた結果に由来する誤解です。したがって最大値を基本高水に決定することは、何時発生するかは分からないが何れ発生することは否定できないから、洪水確率は不明でも最大値を基本高水に決定する方が安全であるとする立場を取ることになります。基本高水に関する種々の状況を考えると、合理的とは言えない決定と判断されます。

2. ピーク流量群に確率分布を想定し適切なピーク流量を基本高水に決定する手法は、基本高水の洪水確率が計算できます。流域住民にこの基本高水の洪水確率は例えば 400 年であると状況説明出来れば好都合ですし、河川管理者も判断に具体的な基準を持てることになります。ちなみに第 12 回流域委員会

で配布された参考 1)、2) の資料 基本高水ピーク流量の 34 データを全部取り込んで正規分布していることを確認後、平均値、標準偏差より 3800m³/s の超過確率 (3800m³/s を超えるピーク流量の発生確率) を計算し、雨量確率 100 年を考慮して計算した洪水確率は 290 年になります。確率分布の選択に関しては、水文統計ユーティリティの確率分布が利用できるようになりましたが、対数正規分布を使用しなくとも平均値 + 程度までは正規分布の結論は大きく変わりません。

3 . 6 時間雨量が基準値を上回った一昨年 の 23 号台風の計算ピーク流量に関して、1/60 確率の降雨量までの引き伸ばしなら棄却する対象にならないとして、4500m³/s 程度のピーク流量についても議論するとの考えは検討を要すると思います。もしも 1/60 確率の降雨量までの引き伸ばしで議論するならば、モデル洪水のすべてを 1/60 確率の降雨量までの引き伸ばしまでにとどめて、そのピーク流量群に関して 2 . の統計的な処理を実施すべきです。同じ洪水確率で比較すれば、1/60 確率のピーク流量と 1/100 確率のピーク流量は一致します。統計的な処理をせずに 4500m³/s 程度を基本高水に決定したら、最大値を基本高水に決定したと同様に基本高水の洪水確率は計算できません。

4 . ピーク流量を統計的に処理する場合でも、どれだけのピーク流量群を解析の対象にするかについては十分に検討すべきです。2 . では得られた 34 データのすべてを解析の対象にしましたが、武庫川の場合には次ぎの点が選択を複雑にしています。

(1) モデル洪水の数が多すぎます。河川砂防技術基準 (案) では 10 ケ程度でよいとされていました。何故このようにモデル洪水の数が増えたのか理由があるのでしょうか、モデル洪水の数は多々益々弁ずではないでしょう。

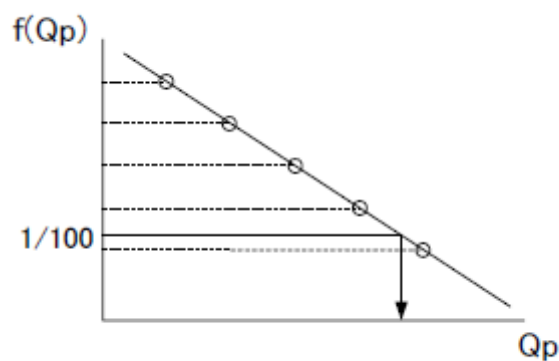
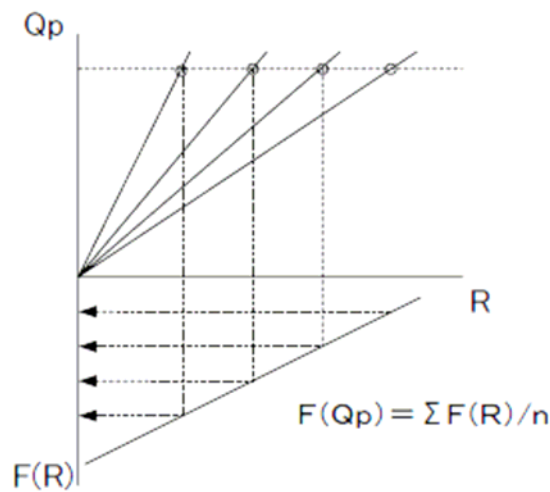
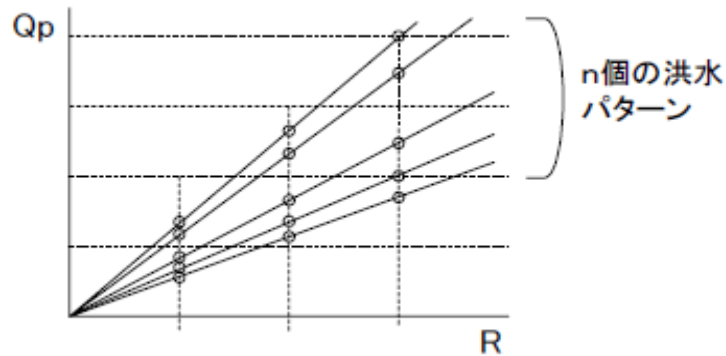
(2) 引き伸ばし率は小さい方がモデル洪水の降雨パターンの特性を損なわないのは明らかです。河川砂防技術基準 (案) 同解説にあるように 2 倍程度に止めるべきでしょう。降雨量が小さく短時間に集中するタイプの降雨からのピーク流量が異常に大きくなるのは当然です。ちなみに 34 データにつき時間分布、地域分布の異常を棄却し、引き伸ばし率 2.0 以下に限定した 15 データを統計解析した結果、ピーク流量 3800m³/s の洪水確率は 1500 年程度となりました。

(3) パソコン上で利用可能な統計ソフトによっては、ピーク流量群で 6519m³/s、6051m³/s、5538m³/s のごとく異常に大きなピーク流量を外れ値として棄却できるものがあります。そのような場合は時間分布による棄却を事前に実施する必要はありません。統計ソフトで棄却した後でその原因が思い当たれば十分です。ちなみに私の使用している統計ソフトは日科学技連の JUSE-MA です。

5 . 武庫川流域委員会で畑委員が提案した確率の考え方 (第 22 回武庫川流域委員会 資料 2-9) は更に検討を進めるべきだと思います。私もピーク流量の超過確率を雨量確率に乗じて洪水確率を求める手法を提案しています。引き伸ばし率の異なるピーク流量群を同一の集団に属すると判断し統計的な処理を行うのは、科学的ではないとの意見があります。しかしクラスで生徒の偏差値を計算するのに生徒の属性の違い (例えば塾に通っているかいないか、小遣いが多いか少ないか等) で同一集団に属すると判断するのは非科学的であると判断するのと同じだと考えます。属性の違いは後に必要になれば層別すれば済むことです。ピーク流量の計算に影響を及ぼす因子は降雨条件 (降雨量・降雨パターン) と地表条件があげられます。一次流出量とか飽和雨量などはモデル洪水で検証されて流出解析の諸定数になっていますから、特別な場合を除いて検討すべき因子ではありません。降雨条件の降雨量と降雨パターンは重要な 2 因子で、それぞれ計画規模の雨量確率に相当する降雨量とモデル洪水に付随する複数の降雨パターンとして影響を与えています。降雨量は一義的に決定されていますが、降雨パターンはモデル洪水の数だけ存在します。私の手法は一定の降雨量に対応するピーク流量群を統計的に処理することで関連する降雨パターンを統計的に推測していることになります。

6 . 私の手順は降雨量が一定でピーク流量群が確率分布するとしてその超過確率に注目していますが、

最近開催された第 31 回河川整備基本方針検討小委員会（池淵委員も参加のはず）で栃木県那珂川の基本高水の決定について総合確率法と呼ばれる手法を採用していることを知りました。簡単に説明すると下記の通りです。複数（ n ケ）の洪水パターン（降雨パターン）をパラメータとしてピーク流量 Q_p と降雨量 R （引き伸ばしあり）のグラフを作成します（上図）。次いで一定の Q_p を発生せしめる n ケの降雨量 R を読み取ります。その n ケの降雨量 R のそれぞれの年超過確率 $F(R)$ を求めその年超過確率を平均します（中図）。すなわち $F(Q_p) = \sum F(R) / n$ です。次いで平均された年超過確率 $F(Q_p)$ とピーク流量 Q_p のグラフから計画規模の雨量確率に対応するピーク流量 Q_p を読み取って基本高水とします（下図）。この手法を評価すると下記の通りでしょう。



(1) 年超過確率(つまり降雨量)を平均していますから、従来のピーク流量の最大値を採用する方法に比較すると基本高水が過大に決定されることはありません。私が浅川のデータでトレースしたところ、ピーク流量群の平均値と上記ピーク流量 Q_p は、当然のことほぼ一致しました。

(2) しかも任意のピーク流量 Q_p の年超過確率が読み取れますので、基本高水の洪水確率も知り得ます。

(3) 一つ問題が残っています。 $F(Q_p) = F(R)/n$ と年超過確率を平均していますが、平均値の超過確率が 0.5 であることを無視しています。計画規模の雨量確率が 100 年であれば、 $F(Q_p)$ の読みに 1/2 を乗ずる必要があります。流量確率のデータでも 1/2 を乗じた方が妥当である結果に見えました。

(4) 引き伸ばし率が異なる降雨量から求められたピーク流量群は同一集団に属するとして処理するのは科学的でないとする意見がありましたが、ここでは引き伸ばされた降雨量からの年超過確率も含めて同一集団として平均値を求めています。

7. 第 23 回河川整備基本方針検討小委員会において北海道の後志利別川の基本高水の決定でも平均化の手法が使われています。この手法においては 7 つの降雨波形(降雨パターン)を平均するという大胆な処理をしています。しかし平均値の超過確率が 0.5 であることは考慮されていませんでした。流量確率の結果は流量確率に 1/2 を乗じた方が妥当な結果です。

8. 従来の降雨の時間分布、地域分布の異常を棄却後のピーク流量の最大値を基本高水に決定する手法以外に、国交省からも降雨波形を平均する手法、年超過確率(降雨量)を平均する手法が示されているので、ピーク流量群を統計処理して基本高水を決定する手法は非科学的と排除されるものではないと思います。少なくとも計画規模の雨量確率が 100 年である際、ピーク流量の平均値を基本高水に決定した場合の洪水確率が 200 年であることは否定できない事実であると信じます。

以上基本高水の決定手法についての一つの見解を紹介しました。基本高水の決定手法につき二者択一の機会が迫った折に何らかのご参考になればと思います。

尚今回まで 3 通の意見書をお送りしましたが、これ以上の意見書の提出は不躰の程度が過ぎますし、オーバーコミットメントになりますので見送りたいと思います。武庫川流域委員会での合理的な基本高水の決定プロセスは全国的にも注視の的になっています。武庫川流域委員会の良識ある委員の皆様のご健闘を祈念して筆を止めます。

以上

第34回武庫川流域委員会による

1、第32回武庫川流域委員会での井戸知事の発言に思う。これが知事の2回目の出席だが、「安心・安全のために早くやってくれ」との趣旨は、前回に同じ。知事発言の中に、なぜ「環境」という言葉が出てこないのか。なんとも残念だ。「安全・安心」は当然のこと。委員会では、「環境」のためにこそ「時間」が費やされているのに。

1、ダム建設を目的にした工事实施基本計画をゼロベースに戻して、「総合治水」を追求する武庫川流域委員会が始まった。従来の治水は、水を河道に押し込めることで安全を確保しようとする。そのために基本高水を高く設定し、ダムを作る。当局は「ダムも総合治水のうち」というが、歴史的に見て、環境を破壊する従来のダム建設の手法への反省から、「総合治水」が始まったことの認識が大切。

1、委員会のこの2年間は、この国ではまだ端緒でしかない「総合治水」を求めてきた。自然環境と共生しながら、武庫川流域の人間社会の治水を実現するために、多くの時間と努力を費やした苦勞の集積である。俯瞰してみれば、データ不足や意見の相違があるにしろ、いかにしてダムに頼らずに水を治めることができるかを、真剣に模索する議論の積み重ねだったと言える。この議論は今後の河川政策に生かされなければならない貴重な財産だ。

1、これからの検討課題として、「基本高水を設定する」という重要な作業が待っている。専門家のなかでも過大との批判がある従来の方式をあらため、年最大の実績流量をもとにした「流量確率法」を採用すべきだとの意見に注目したい。この方式は住民にとっても分かりやすく、客観性と合理性があると考えられる。データ不足であるなら、「流量確率法」を採用できる条件整備をめざせばよい。なによりも住民が理解と判断ができ、しかも実現性のある計画が作られなければならない。

1、委員会審議の期間が延長されたのは、喜ばしい。これまでの委員会の努力を、実りあるものにするチャンスを得た。しかし延長の期間は短い。拙速に陥らぬよう望みたい。いずれにしても、期限後を考える必要がある。

形が変わることはあっても、住民の参画と協働が確保されるための流域委員会は、計画の策定にいたるまでは勿論のこと、策定後も事業の進捗をチェックするために存続しなければならない。差し当たり、現在の委員会は次の原則を県当局と確認するべきだ。「住民を含む流域委員会の合意なしには、事業を進めない」と。

2006年2月/2日