



第25回 流域委員会



第26回 流域委員会



第8回 リバーミーティング

ニュースの内容

1. 武庫川流域委員会
～ 第25回 流域委員会
～ 第26回 流域委員会
2. 武庫川リバーミーティング
～ 第8回 リバーミーティング
3. 流域委員から
～ ひとつこと
4. 武庫川づくり豆事典
～ 多自然型川づくり
5. 武庫川流域委員名簿
6. 開催のご案内

1. 武庫川流域委員会

～ 第25回
～ 第26回

注: 詳細、あらすじの表現について疑問のある方は最終頁記載の議事録を入手のうえご覧下さい

第25回 流域委員会

～平成17年9月14日(水)
尼崎市中小企業センターにて開催



< 議事のあらすじ >

1. 第32回運営委員会・第4回総合治水ワーキング・チーム会議の報告

9月12日開催の第32回運営委員会と同日開催の第4回総合治水ワーキング・チーム会議の協議状況について、松本委員長から報告がありました。

2. 治水計画の詳細検討 ～ 基本高水の選定(継続)

これまでの論点と集約方法の提案等について委員長から説明があり、つづいて3名の委員から基本高水の選定に関する意見書の説明が行なわれました。それらに対して協議が行なわれ、以下のことが確認されました。

- ① 2つの基本高水「3,600～4,000 m³/s、4,500～5,000 m³/s」を設定し、総合治水対策の議論を進めていく。その中で基本高水を集約していく。
- ② 次回委員会からは、総合治水対策の議論に入る。

< 委員から意見書の説明 >

- ① 統計的確率の考え方による前回説明の補足
 - ・ 前回、設定1・設定2の表の取り扱いについての不都合点を指摘し、解決のために統計的確率の考え方を提案した。今回の説明は、その中で挙げられた、定め方が正規分布になっているかどうかという疑問に対する補足説明である。
 - ・ 設定2のヒストグラムに基づいて計算したものをX²分布を用いて検定した。正規分布としての適合性は1%で有意になるという結果になっている。通常は5%ぐらいで有意の判定となることが多いが、2%や1%の場合もあり、1%であれば正規分布として認められないことはないということである。
 - ・ これらのデータは、武庫川治水検討業務(その2)報告書から抽出したものであり、個人の意図で選別したものではない。したがって無作為に選ばれたデータと見ても差し支えないものと思われる。
 - ・ 2.0倍引き伸ばしによる基本高水流量についても同様に検定した結果、サンプル数が

少ないことから必ずしも理想的な正規分布とは言えないが、1%では有意であるということで、正規分布であると考えている。

- これらの X^2 分布を用いて検定をしたものから信頼限界を求めた値は、かなりの精度で棄却やカバー率という判定の仕方とよく合っていると考えている。

【河川管理者の説明】

- X^2 検定ということであるが、その場合には様々な留意点がある。理論値 m_i の度数が5以上、セルの数も5以上なければならないという注意点があり、 m_i を見ると5より少ない数値が多数みられ、セルの数値を統合させてグラフを書くと結局セルは2つになり、例えば3,500以上3,500以下という形になってしまい、検定そのものの意味がなくなるということがあるので、十分検討する必要がある。
- 無作為に選定したデータということについては、引き伸ばし倍率2.5倍や2.0倍という条件で基本的に大きな雨を選定するデータになっているので、無作為とは言えない。

【意見書提出委員の見解】

- 引き伸ばし倍率2.0倍、2.5倍などが無作為であるかないかということについては、統計学的層別にどのようにデータを分けるかということである。したがって、意図的に選別しているということには決してならない。
- セルの範囲の問題についてはデータが少ないので、ある程度細かく分けてヒストグラムをつくらなければ分布がわからないことからこのようになった。STATISTICAというソフトを使用し、わずかなデータで作成しているのでこれくらいの結果しか出ないということである。また、平均値と中央値が離れているので適合性のよい正規分布ではないということはこれまでに報告してきた。

【委員からの意見】

- 一連の意見書の内容は基本高水を決めるということに対して、本質的な議論であるのかどうか疑問である。ここで議論されている問題は、水文学などの分野でプロットイングポジションといわれる、標本数の少ない場合に標本の母集団の確率密度関数を探す方法である。出てきた数値をもう一度統計処理する理由が非常にあいまいであり、正規分布かそうでないのかということの議論は本質ではないのではないのか。

【意見書提出委員の見解】

- 前回の意見書では、設定1と設定2のデータ提供の仕方には、設定1ではカバー率も棄却も同じところですべて外れ、設定2ではデータ数が多いために値がどうしても高くなるという問題があることから、「個々の6時間雨量で棄却をするとデータ数によってばらつきが起こるということはない」ということが述べたかった。このような流れの後に、果たして正規分布になっているのかという議論をいただいたことに対して意見書を提出しただけである。
- 正規分布の適合性を議論しても余り意味はなく、むしろ設定1、設定2の表の出し方の方が問題であると考えている。

② 平成16年10月台風23号と昭和58年9月台風の検証と伏流水の問題

- 平成16年台風23号の甲武橋ピーク流量は、引き伸ばし倍率1.41倍で4,883 m³/sである。しかし実際の流量は2,900 m³/sであり、それを1.41倍すると4,090 m³/sとなり、4,883 m³/sとは793 m³/sの差が出る。
- 昭和58年9月台風の甲武橋ピーク流量は、引き伸ばし倍率1.2倍で3,561 m³/sである。しかし実際の流量は2,600 m³/sであり、それを1.2倍すると3,120 m³/sとなり、3,561 m³/sとは441 m³/sの差が出る。

・これらの差は、武庫川の底に穴が開いており、そこから出る伏流水によるものではないか。その割合は、平成 16 年 10 月台風 23 号で 0.19、昭和 58 年 9 月台風で 0.14 となり、流量は重量に比例すると考え、伏流水の流量が計算できるのではないか。したがって、4,880 m³/s 流れるのであれば、ピーク流量の最大値は 4,000 m³/s 未満にしてみました。

・治水、利水や環境、水質も含めて伏流水の検討を加えなければならないと考えている。

【委員からの意見】

・ピーク流量が雨量に比例するという考え方は、水文学の理論では比例しないという前提であり、合致しない。伏流水についても、流量に比例した伏流水が流れるということは非常に考えにくい。

・洪水は降った雨が表面流として流れることによって起きるので、伏流水と一緒に考えるというのは違うのではないか。

【意見書提出委員の見解】

・1997 年改訂版の河川砂防技術基準(案)の考え方は、設定 1 の表(1)、設定 2 の表(2)共にカバー率が大体一定しており、この考え方を維持したい。ただし、曲線の曲がったところは統計上ずれがあるので信用できないと考えている。

③ 基本高水は 1 つにした方がよいのではないか

・総合治水対策を考えた場合、検討対象が多い降雨の中から選ぶ設定 2 を主張した。

・ピーク流量の算定については精度の差が気になり、そのことを念頭において時間分布による 6 時間雨量と 3 時間雨量の精度差の影響を比較し、±5%にした場合の数値変化を計算した。

・観測所数については、時間雨量観測所数が 10 未満の所は精度を考慮して棄却した。

・引き伸ばし倍率は、河川砂防技術基準から 2.0 倍を引用した。

・以上の作業をした結果、-5%のときの最大値は昭和 57 年 7 月降雨、+5%のときの最大値は昭和 44 年 6 月降雨になり、それぞれの甲武橋でのピーク流量は、昭和 57 年 7 月降雨で 4,671 m³/s、昭和 44 年 6 月降雨で 3,818 m³/s となる。これらを平均、四捨五入した 4,200 m³/s を基本高水として提案したい。この値は、過去の実測最大流量 2,900 m³/s の 1.4 倍である。

【委員からの意見】

・両方足して 2 で割ることが共通の土俵になるということに疑問がある。むしろ±5%で出る違いに注目し、誤差が多いということは、信頼性に乏しい数値の議論をしているということがよくわかるということのほうが大事である。

【意見書提出委員の見解】

・2 つの基本高水の数値には、設定 1 と設定 2 の差があり、精度の差もある。それによって起こる問題があることから、土俵は一つであると考えている。

<協議の概要>

① 密度関数の延長線上に最大値がとれるという議論ではない

・特定の降雨パターンが起こるとい議論をし始めると、発生確率は非常に小さいことになり、降雨波形の数字をかなり考えることになる。多くの波形を一々議論するのではなく、現在、100 年確率雨量を用いているいろいろな波形から量を求め、「大きい・小さい」の議論をしているので、100 年確率の雨量を使っている限り 100 年確率の流量は求められないということになり、100 年の流量より大きいところをとってしまうことになるという意見も発生している。しかしこのようなストーリーではなく、治水を出発点

として考えているので、100年の雨量が入ってきた場合、あらゆる降雨波形も起こる可能性があるので、危険な側で起こる波形の雨が降った場合にどのような対策を考えておくべきかということで、対策を考える出発点としてピーク流量の小さいところを考えるべきではないと考えている。

- ・合理的な理由の判定の下でいくつかを検討した中から最大値をとって対策を考えていくべきであろうということで、密度関数の延長線上を延ばしたら最大値がとれるというような議論ではないということを理解してもらいたい。

② 近年の環境変化を反映させる

- ・ここ数年の降雨状況をみると、雨量や降り方(パターン)がこれまでの統計とは違ってきている。近年の環境変化を踏まえ、危険側のパターンを考慮する必要があるのではないか。
- ・精度の最大と最小の平均をとるという考え方には賛同できない。
- ・現行が $4,800 \text{ m}^3/\text{s}$ あるものを $1,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上低い $3,600\sim 4,000 \text{ m}^3/\text{s}$ に設定し、仮に先日の早明浦ダムのように一日にして $1,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を超えるような降雨で災害が発生した場合どのような説明ができるのか。超過洪水を含んだ「逃げる」というところまで包括した最大限の安全を考えるべきではないのか。河川管理者は現行 $4,800 \text{ m}^3/\text{s}$ できている中で、最低でも $4,500 \text{ m}^3/\text{s}$ は譲れないという意向も出している。

③ 精度の差を解消

- ・最大と最小の平均ということについては、精度の違いを解決するために精度の範囲の大きい方と最少ではない小さい方をとっただけである。最大値をとるという考え方に変わりはない。

④ 最大値をとるということの方針について

- ・合理的な理由の判定の下でいくつかを検討した中から最大値をとって対策を考えていくべきであると言うのであれば、なぜ24時間を24に割った1時間の雨の中の最大値を追求しないのか疑問である。
- ・最大限の安全を考え最大値を求めたいということであるが、既に出ている $4,800 \text{ m}^3/\text{s}$ で満足するのか、そうでなければ幾らなら満足なのか、そうすると無間地獄になり結局基本高水は決まらないことになるのではないか。
- ・ピーク流量だけが問題ではないので、ピーク流量に関して最大値をとるのは妥当ではないと考えているが、他の観点に照らしたものの提起はできていない。県からも関係するデータは出ていない。そこで統計的に考えて、推計学的に最も妥当なところを選べば、ピーク流量以外の点についてもカバーできるという考え方に立っている。
- ・ピーク流量を最大値にするのがいいという考え方の委員は、それ以外の洪水の継続時間や地域分布等については考えなくてもいいということなのか、言っていないが考えはあるということなのか教えてもらいたい。

⑤ 安全を考慮し、基本高水はピーク流量の一番大きいところを目安に考える

- ・基本高水は、ピーク流量を目安に設定する作業であるのでその最大値をとる。ただしフラットで継続時間の長い、高水位が続く状況のようなピーク流量だけでは処理できない問題は、いろいろな対策を考える際にその中で検討すべきである。
- ・最大値をどう考えているかについては、無限に最大値に行くのではなく 247 mm の雨が物理的に可能な時間分布を持って降ったときの最大値の問題である。その中で同じ確率で起こると考えた場合、安全を考えるためには一番大きいところを目安に物事を決めていくのが妥当であると考えている。

⑥ 今ある過去のデータの中で一注目すべき危険なものから基本高水を想定する

- ・ $4,800 \text{ m}^3/\text{s}$ で満足ということでも無限ということでもない。 $1/100$ を想定するために

今ある過去のデータの中で注目すべき危険なものの中から一番安全側を選んだ結果が、4,800 m³/s～5,000 m³/sであったということである。

- ・基本方針・整備計画の2段階であるということと、「起こり得るものを想定したピーク流量を選ぶ」「現実的な流量にする」「起こり得る最大限の安全を考える」という3つの考え方についてもう少し議論すべきである。

⑦ 雨量を引き伸ばして計算された洪水をカバーすることになる

- ・そのときの雨量を引き伸ばして計算された洪水をカバーするという考え方を住民に押しつけるのには無理があるのではないか。

⑧ 引き伸ばしについての誤解

- ・無数に存在するパターンを人工的につくることもできるが、実際にあった降雨パターンの中から24時間雨量を考えてみるということが、実績雨量を引き伸ばしている理由であり、それ以上の意味を議論する必要はないと思われる。

⑨ 過去の実績の中から危険な降雨パターンを選ぶ

- ・実際にあった雨のパターンの中から危険なパターンを選ぶことにより、これから突発的に起こるかもしれない怖い雨を想定するということである。マグニチュード8に例えたシナリオの中身をつくる過程で、想像からではなく過去にあったものから引き伸ばして考えるということである。住民に押しつけてはいない。

⑩ 降雨の継続時間について、1/100の洪水のどれだけのカバーしているのか

- ・4,800 m³/sにこだわらず、引き伸ばしをして棄却条件を入れ、最大値をとった結果出てきた洪水は、100年に一度起こる洪水のピーク流量以外の側面、例えば洪水の継続時間の定義の仕方は幾らでもある。そういう意味において、洪水の継続時間について、1/100の洪水のどれぐらいをカバーしているものか、河川管理者に教えてもらいたい。
- ・現状で流し得る流量を超えると水害が起こるということを念頭にすると、非常に流量の少ないときの継続時間を議論しても無意味なことになるので、河川管理者として何らかの設定をしてもらいたい。そうでなければ、川の安全性と無関係に計算したということになるのではないか。

【河川管理者の説明】

- ・継続時間については、1洪水として無降雨期間が6時間あった場合には別の洪水としてとらえている。したがっていろいろな降雨パターンがあり、24時間あるものや10数時間というものもある。
- ・今は降雨の状況によって出る流量を検討しているので、現況河道の流下能力によってどうなるということではない。そのあたりを混同しているのではないか。
- ・川の安全性は、基本高水設定後、河道の分担流量、流域の分担流量、貯留施設がある場合の貯留施設分担量等をそれぞれ決めることによって網羅されていく。ただし、基本高水を決める際には川の状況にかかわらず、例えば1/100の降雨が(現在24時間で247mmに決まっている)、いろいろな棄却基準等をクリアした最大流量が幾らであるかという、あるパターンでできたものから決めていこうとしている。したがって、流下断面がどうあろうと、それは今後別途検討していくことである。

【河川管理者に対する委員の意見】

- ・別途検討するということは、「基本高水について意見を持たないということである」と受け取らざるを得ないことになる。そうではなく、河川管理者がこれぐらいを洪水だと認識する流量があるはずである。例えば無害流量というのがあるが、洪水が起きている時間の定義の仕方に合理性があれば構わないので、それを考慮するのかしな

いのかについての回答をしてもらいたい。

- ・ピーク流量だけが問題で、それ以外は関係ないという考えになるのではないか。
- ・基本高水はハイドログラフとして定義されると認識しているが、そうではなくピーク流量だけを決めるということになるのか。
- ・決めたハイドログラフのピーク流量は確かに最大であると思われるが、他の点でも最大になっているのかということをお願いしたい。

【河川管理者の説明】

- ・今は基本高水を検討している場面であり、現況河道の流下能力の話はまた別のところでの議論となる。
- ・ピーク流量以外は関係ないということではなく、まず基本高水を設定して、それからそれに対する対策、それぞれの河道分担、流域の分担、貯留施設の分担を決めていくということである。
- ・ハイドログラフは当然必要であり、ピーク流量が最大となるハイドログラフを使う。

【河川管理者に対する委員の意見】

- ・河川管理者の一連の説明からすると、やはりピーク流量しか考えないということになるのではないか。

⑩ 前回流域委員会の質問に対する疑問について

- ・委員から河川管理者に対する質問で、「流下能力は現在でも甲武橋で $3,100 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらい流れるのか」という質問に対し、「 $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ です」という回答があった。この意味について説明してもらいたい。
- ・現在議論の中で問題となっているピーク流量に対して、実績の $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ はかけ離れており、実績流量が非常に大事であると思われるが、それに対して河川管理者は特別な資料を持っているのか教えてもらいたい。もっと大きなピーク流量に近い実績流量が存在するのであれば、それに基づいて比較できるのではないか。

【河川管理者の説明】

- ・平成 16 年の台風 23 号の際に、甲武橋地点で計算された流量が $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ であるということである。
- ・これまでの観測の中では、 $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ が最大の流量である。また、 $3,100 \text{ m}^3/\text{s}$ と $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ という 2 つの数値が出てきたのは、計算される甲武橋地点の流量は $3,100 \text{ m}^3/\text{s}$ であるが、実際には青野ダムで $200 \text{ m}^3/\text{s}$ カットをしているので、 $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ が流れてきたと推定したということである。

⑪ 台風 23 号の痕跡からすると、甲武橋地点の流下能力は $4,900 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらいある

- ・23 号台風の痕跡調査からすると、水は高水敷から 30cm くらい上にきただけで、まだ 4 m ぐらい余裕があったものと思われる。川幅が 250m とすると、断面積は $1,000 \text{ m}^2$ で、流速を考えると $1,500 \text{ m}^3/\text{s} \sim 3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらい余裕があったことになり、 $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ にプラスすると $4,400 \text{ m}^3/\text{s} \sim 5,900 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらい流れることになるのではないか。
- ・第 8 回流域委員会の資料 2 「武庫川水系における台風 23 号災害状況」に記載されている生瀬橋と甲武橋の水位記録では、川の横断面と水位と堤防の天端までの高さが全部含まれているのでその図によって説明してもらいたい。

【河川管理者の説明】

- ・武庫川の下流区間で最も流下能力が低いところは甲武橋地点ではなく、約 2.5 km 地点の阪神電鉄橋梁上流側の 3.0 km 地点であり、流下能力は概ね $2,500 \text{ m}^3/\text{s}$ である。
- ・甲武橋は下流から 8.0 km の地点で、流下能力は $3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を超えるということである。

- ・甲武橋地点は武庫川全体の中でもかなり堤防の高い場所であり、そこに限ってはかなり流下能力があることは把握している。しかし、河川全体を下流から眺めた場合、最も狭窄な部分、危険な場所を基準として河道計画をすることになるので、この地点に限って流下能力がある、ないという議論をするわけにはいかない。

⑬ ピーク高水流量は流量実績になるのではないか

- ・甲武橋地点の高水流量設定に対し、「ここは堤防が高いから別だ」ということは理解できない。現状に対し、極端に低い $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ が最高流量になるからといってピーク高水流量はそれに近いものになるのではなく、全く別の流量実績になるのではないか。

⑭ 基本高水と現況の甲武橋流下能力にはどのような関係があるのか

- ・現在基本高水流量を議論しているが、甲武橋の流下能力が $2,900 \text{ m}^3/\text{s}$ になったり、プラス $3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ になる話が出ている。基本高水と現況の甲武橋流下能力はどのような関係があり、そのような質問が出ているのか説明してもらいたい。

⑮ 実績流量はピーク流量と密接な関係があると考えている

- ・基本的には流量実績が基本高水が一番近いものである。しかし、雨量は現在推定の方法がない。流量実績が容易に計れるのであれば流量実績を基に基本高水の推定ができるので、現在の流量実績から 100 年確率はこの程度になるのではないかという推測が立てられるものと思われる。なぜなら、全国の全ての河川で基本高水と雨量が正確にマッチしているということはないようである。したがって、実績流量はピーク流量と密接な関係があると考えている。

⑯ 現在議論中の基本高水は雨量パターンから出たハイドログラフに基づいている

- ・雨の降り方プラス量は、実際の流量と相関関係がないということは十分理解しているが、現在議論中の基本高水は雨量パターンから出てきたハイドログラフに基づいているものと思われ、実績流量とは考え方が別である。実績流量を基にするのであれば、既往最大の雨の降り方が、最近では異常な降り方になっているので 2 割り増しぐらいにしようというような大まかな考えでよいのではないか。

⑰ ボリュームが大きい場合、わずかの差によるピーク流量の議論は無意味

- ・現況甲武橋流下能力が $3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ ということになると、予想されるハイドログラフが $3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を超えている時間帯がどれくらいあるのか。「ピーク流量は非常に高いが $3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を超えている時間帯は非常に短いというのであれば、それでもピーク流量が大きいのでそれをピックアップするのか」という議論については、そう考えた場合、一連の降雨波形とそれに関わるハイドログラフの時間帯だけで考えてもいいのかということになる。 $3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を超えた部分のボリュームや時間だけの問題かどうかについては議論の余地があると考えられる。ピークが $5,000 \text{ m}^3/\text{s}$ に達しているにもかかわらず瞬間値だからあふれてもいいという議論にはならない。
- ・対策の時点でどちらの波形を大事に考えるかは議論しなければならない問題であり、現況の流下能力をポイントだけで評価し、議論していいのか、という問題についても対策を具体的に考えるときに考慮して検討すべきである。ただし、現在出ている計算ハイドログラフを見る限りでは、現況 $3,000 \text{ m}^3/\text{s}$ を超える部分のボリュームはピークを含めて結構大きいのでわずかの違いでピーク流量の大小を議論することにはあまり意味がないと思われる。

⑱ ピーク流量と継続時間を三角形で近似

- ・ボリュームを考えることが全く無意味であるとは思っておらず、提起した継続時間との関連では三角形で近似するとピーク流量も継続時間も両方考えているということに

なり、ピーク流量とは独立の量をとるということにはならない。

⑱ 実測流量のわかっている範囲で検討する

- ・ 24 時間雨量 247 mm で実際には 2,900 m³/s 流れているということであったが、実際の 24 時間雨量は 175.5 mm であることから引き伸ばし倍率 1.41 を掛けると 4,090 m³/s となり、河川管理者の示した 4,883 m³/s にはならない。実測流量のわかっている範囲で検討課題として議論する必要があるのではないか。
- ・ 伏流水について述べたが、Rsa でいろんな要素があり伏流水ばかりとは言えないことが判明したので、先述の伏流水に関する意見は訂正したい。

⑳ 同じ平成 16 年の台風 23 号降雨のデータを使いながらなぜ違う流量になるのか

- ・ 同じデータを基にして計算しているにもかかわらず、なぜ委員が先述した 4,090 m³/s と河川管理者が出した 4,500 m³/s という違いが出たのか説明してもらいたい。

㉑ 非線形現象を同じ倍率で引き伸ばすという方法はおかしい

- ・ 降雨が流量にかかわるときの関係は非線形現象であり、降雨の引き伸ばし倍率と流量波形の引き伸ばし倍率は同じものではない。したがって、結果を同じ倍率で引き伸ばしても合わないのは当然であり、方法がおかしいということになる。

㉒ 流量の実績を測定する努力が大事である

- ・ 雨量と流量が比例関係にあるということはないのでそのとおりである。だからこそ、流量の実績値を測定することが重要な意味を持つことになる。
- ・ 水位が即正確な流量になるということはないが、武庫川水位日報には正確な記録が残っており、水位と川の断面積と流速から流量を計算しても雨量から流量を推定する場合の誤差と大差はないのではないかと。むしろ、水位は実測値であることから、川の流量を正確に把握できるのではないかと。
- ・ 河川管理者は、平成 9 年の環境アセスメント後しばらく流量実測を行なっていたが、今後も流量実測の努力をすべきである。

【河川管理者の説明】

- ・ 流量観測については平成 16 年のデータ 2,900 m³/s が今までの中で最大である。それ以上のものは起こっていない。
- ・ 水位と流量の関係式である H-Q 曲線にこれまでの蓄積がある。これまで以上の水位になった場合、流量は大きなものとなるが、現時点ではできないということになる。
- ・ 平成 16 年台風 23 号のときの甲武橋地点の水位は、O. P. 15.76 が最高水位であり、流量に換算すると 2,900 m³/s になったということである。

㉓ 基本高水を決めるには 1/100 が問題にされなければならない

- ・ 流量統計 4,000 m³/s 弱ぐらいということに対し、それでは安心できないという意見が多く出ている。それを考えて基本高水を決めるのであれば 1/100 を問題にしなければならない。しかし、1/100 を固定したまま基本高水流量を引き上げようとするので、無理が生じ、ピーク流量を高く設定すれば必然的にピークの幅は狭くなる。それでもいいのかということとは、別途検討するという形でそのままになっている。
- ・ 流量統計は、50 年のデータから 100 年を推計するので 2 倍に引き伸ばしていることになる。しかし、河川管理者が出した棄却基準は 1/400 であることから、50 年のデータから 400 年を推計し、8 倍の引き伸ばしを行なっている。したがって、流量統計に信頼性がないというのであれば、「1/400 の棄却基準は信頼性がない」の 2 乗になる。これらについては、委員は問題としているが河川管理者は全く問題にしていないことを指

摘したい。

- ・無理せず安心できる流量を出すのであれば、1/100 を見直せばよいのではないか。最大値をとるということが安心につながるという考え方は、必然的に 1/100 を放棄したことになることを指摘したい。

㉔ 基本高水は早く決めて対策を考えてもらいたい

- ・平成 16 年の台風 23 号で被災し、今年の台風 14 号で 0 % から一気に満水になった早明浦ダムの実態を聞くと、河川管理者から提示された 4,800 m³/s、あるいは 1/60 で 4,465 m³/s あたりに早急に基本高水を設定し、一刻も早く対策を考えてもらいたい。
- ・基本高水が大きすぎると反対する委員は、ダムをつくらなければならないから反対するのではないかと思われる。しかし、4,800 m³/s になってもダムをつくらない方法を委員会で見出し出していけばいいのではないか。

㉕ 「これからの治水のあり方について」という論文について

- ・現在当該委員会で議論している設定 1、設定 2 を客観的にみた論文であるが、設定 1、設定 2 をどう解釈するかという中には議論にかかわる人の恣意性や思いが加わることにより数字が左右されることになるということが書かれていた。我々は、100 年計画の基本高水を決定するときに「安全のために」という言葉の呪縛の中で、最高値や 100 年を決めているが、これから先の降雨状況を冷静に考えると、基本高水を 5,000 m³/s に設定しても超える雨が降るように思われる。しかし、恣意性というものをできるだけ排除して数字を求めようとすると、平均値を求めることがより説得力のある基本高水になるものと思われる。

㉖ 今後の議論の仕方について

- ・基本高水は現在出ている 2 つに設定し、具体的な対策の検討に入り、その先で改めてどのように 1 本にするかということ議論するという形に賛成したい。
- ・基本方針と整備計画の関係について、一級河川では基本方針は棚上げにし、整備計画で具体的な議論をするということのようである。しかし、河川法の本来の趣旨は、基本方針と整備計画をセットで考えるもののように思われる。
- ・基本方針は政策目標、整備計画はゴールを掲げてそれをいかに具体化するかということである。武庫川流域委員会は、それをセットで議論する形でスタートしていることを意識してもらいたい。
- ・基本方針は長期計画で、整備計画は 20~30 年を視野に入れた計画であるという意見があったが、同じスパンで考えるべきである。
- ・整備計画の 20~30 年という表現は非常にあいまいであり、具体的に何年とすべきである。行政の中には 30 年という長期計画はなく、長くても 10 年で世の中の変遷を考慮したローリングによる見直しを行なうのが一般的である。したがって、100 年先で実現するような計画を考えても仕方なく、長くても 20 年、望ましいのは 10 年で実現できる計画ではないか。
- ・とくに被害に遭遇された方は、より大きな対策を望むと思われるが、100 年後の実現より来年すぐ実現できる計画を望むものと思われる。しかし、1 年で実現できる計画はいろいろな制約が入るので難しいことから、短期で対策が立てられるような基本方針、整備計画をつくってもらいたい。
- ・コストの問題については、決められた基本高水の中で具体的な対策を考えたときにコストや環境への影響、実現のための時間や見直しなどが出されることになる。そのなかで、たまたま今回は 2 案あるが、代替案があるということが非常に重要になる。代

替案による比較という行為によりコストを感じるができる。

㉗ 「投資事業評価調書」について

- ・兵庫県の「投資事業評価調書」の中に、武庫川水系武庫川(下流工区)という項目があり、昭和 62 年事業採択、完成予定年度平成 30 年ということになっている。事業内容は、計画流量 2,500 m³/s、治水安全度甲武橋 1/17 ということであるが、既に 2,500 m³/s を超えた 2,900 m³/s が発生している。平成 30 年までかかる 1/17 の治水安全度を倍の 1/34 にするのにさらにそれから何年かかるのかということを考えてもらいたい。
- ・必要性の評価結果という欄では、道路事業者との連携が書かれており、平成 16 年度から上武庫橋の改修に着手するというので、既に着手されている。しかし、委員から何度か危険が指摘されている阪神電鉄の橋梁については一切出していない。また、甲武橋以外のところの堤防が低いのであればそれを改善する計画についても重要であるように思われるが、平成 30 年までの計画には含まれていない。このような現実の課題と説明をもっと河川管理者は提供し、委員会で議論をして基本方針・整備計画に反映すべきである。

【河川管理者の説明】

- ・現在議論している基本方針・整備計画は、実際の対策を考える上で、事業に入る際の条件として河川法にも定められている作業である。したがって、委員会の場で基本方針、整備計画を検討してもらうことこそが、返答になる。

㉘ 基本高水の議論は終わりにして整備計画へと急ぐべきである

- ・平成 16 年台風 23 号で護岸がつぶれたことから、決められたピーク流量が長時間流れたとすると、堤防は崩壊すると思われる。基本高水の議論は終わりにして早急に整備計画の議論に入るべきである。

【委員長のまとめ】

- ・議論をこのまま続けた場合、対策をどうするのか、整備計画をどう位置づけるのか、基本高水に対応する対策はどうするのか、というところを全く議論しないまま数値の一本化を図るのは極めて困難であると判断する。
- ・対策を議論した上でどちらがいいのかということを選択する。
- ・早急に治水対策の議論に入り、整備計画、あるいは基本的な長期にわたる方針をどのような目標値のもとにやっていくのか。基本方針と整備計画を合わせて策定することが急務であるということから、基本高水は 2 つの異なる意見として両方の数値を設定し、対策の議論に入る。
- ・以上のことから、フロー A の議論は本日段階でまとめることにする。

【委員の補足意見】

① コストと期間についての意見に対して

- ・コストや 20 年、30 年という時間にとらわれていては、川の計画は成り立たない。昔から「治水は国家 100 年の大計」と言われてきた。100 年先を見通している行政もある。河川の仕事というものは、もう少しロングタイムのスケールで考え、コストについても余り固執しては計画が立たないということになる。このことを把握の上で賛成したい。

② ある時点で基本高水の議論に戻る

- ・今の時点でとりあえず基本高水を決めると、対策に関する異なる意見が対立して議論が先に進まないという可能性が高くなると思われる。したがって、ある時点で基本高水の議論に再度戻るといった提案は、合意点を見つけ出す一番よい方法であると考えられる。

③ 期間についての意見に対して

・ 水文学的に考えると、20 数年経つと流量データを 50 年分持つことになり、雨量統計から 24 時間雨量を出す場合と同じ精度で 100 年流量が出ることになる。50 年経つと 200 年流量が出る。それを直ちに基本高水にするかどうかはその時点での判断になるが、今なぜ 1/100 を考えるかは、50 年後に 1/200 洪水が基本高水になっている可能性があるということである。したがって、今の 1/100 は、あくまでもとりあえず 1/100 ということであり、未来永劫に 1/100 というものでもない。流量値についても、未来永劫にこれが武庫川のあるべき姿であり絶対変えてはいけないというものではない。そのあたりを考慮してもらいたい。

④ 小さい値になった場合には計画規模を確認のうえクリアにするべきである

・ 見直しの原則ということであるが、小さい方の値を結果として選ぶ場合、それは 1/100 の規模と基本高水ではないということとその時点で確認すべきである。流域委員会として、1/100 の規模ではなく 1/60 の規模、あるいは 1/50 の規模を設定して基本高水を決めたということのある時点でクリアにするべきである。

3. 総合治水ワーキングチーム

委員長から総合治水対策協議の今後の進め方について、以下の確認が行なわれました。

- ① 森林評価については、「緑のダム」の勉強会を行い、検討する。
- ② 貯留施設については、事例の詳細検討を行う。
- ③ 河道対策については、河川管理者が原案を提出する。

4. 傍聴者のご意見

2 名の傍聴者からご意見をいただきました。

① 阪神電鉄橋梁の問題と安全度について

・ 阪神甲子園駅～鳴尾、武庫川駅間は高架がなく、開かずの踏み切り状態である。しかも橋梁下の流下能力は 2,755 m^3/s 、甲武橋地点で 2,900 m^3/s 、県の資料では 3,134 m^3/s となっている。さらに、阪神電鉄武庫川線が南に走っており、西側の堤防裏側には引込み線があり、堤防は薄く低くなっている。この問題は、総合治水の中でも河道に関わる重要な問題として、県の計画として早急に取り組むべき問題である。流域委員会としても是非決めてもらいたい。

・ 足元の安全ということから住民が一番望んでいるのは、何千トンという計算ではなく「本当に実行してもらえるのか」という 10 年来の問題意識である。

② 2 つの案から具体的な対策を考えるということに賛成したい

・ 高い基本高水を望む委員も、低い基本高水を望む委員も、具体的な対策を切望することに違いはないと思われるので、2 つの案から具体的な対策を考えることは非常によい方法であると考えている。

・ 長時間をかけて基本高水の議論をしてきたので、それに対する一つの成果も欲しい。

・ 農業という専門の観点からの水の専門家として述べられた委員から、基本高水の従来の算定方法に対する疑問の意見と新たな考え方についても成果としてまとめてもらいたい。



< 議事のあらすじ >

1. 第 33 回運営委員会の報告

9 月 22 日に開催された第 33 回運営委員会の協議状況について、委員長から報告が行なわれました。

2. 治水計画の検討

冒頭に、これまでに開催された第 6 回までの総合治水ワーキング・チーム会議の協議状況について、主査である委員長から報告が行なわれました。そのなかで、今後協議を進めるにあたり共通認識しておくべき以下の 7 つの課題等が説明され、続いて河川管理者から総合治水対策の概要について説明されました。その後、「総合治水の枠組み、ワーキング・チームでの議論の集約」について協議しました。

- ① 総合治水対策の枠組み
- ② 総合治水対策の対象範囲の明確化
- ③ 対策の効果の検証方法
- ④ 効果が数値化できない対策の取り扱い
- ⑤ 基本方針ベースの対策と、整備計画ベースの対策の区分
- ⑥ 先行事例を武庫川で生かす方法
- ⑦ 関係部局等からのヒアリング

< 事務局からの説明 >

- ① 総合治水対策の取り組み
 - ・ 総合治水対策を河川対策、流域対策、ソフト対策の 3 つに分類し、その中の河川対策と流域対策についての事例をこれまでのワーキング・チーム会議で説明してきた。
- ② 河川対策
 - ・ 河川対策には、河床掘削、引き堤、築堤等による河川改修と、ダム、遊水地、放水路等の洪水調節施設がある。これらの対策を実施している兵庫県内の河川の事例をこれまでのワーキング・チーム会議で説明した。
- ③ 流域対策
 - ・ 流域対策には、緑地保全、学校貯留、各戸貯留、ピロティ建築、透水性舗装、水田貯留、多目的遊水地、棟間貯留、防災調節池、地下調節池、ため池改修などがある。
- ④ 森林、農地、ため池による治水対策の先行事例について
 - ・ 先行事例として総合治水特定河川に指定されている大和川や鶴見川等の対策について説明した。

- ・森林については、具体的な事例がないことから、森林が持つ治水機能のさまざまな評価がなされている文献等の紹介をした。
- ・貯留浸透施設等については、全国的な事例として、校庭貯留、公園貯留、各戸貯留、浸透性舗装等の対策について紹介、説明した。

< 協議の概要 >

① 総括して考えると重要な点が見えない

- ・超過洪水対策について、個々の検討した対策はほとんどが超過洪水対策を考えていないような対策に思える。
- ・ソフト対策の定義は、これまで討議した内容に含まれているという内容のものもあるが、かなりの部分が抜け落ちているように思われる。

【委員長からの説明】

- ・現在とりかかっている総合治水は、とりあえず流域対策から始めており、超過洪水対策やソフト対策については今後の検討課題に入っている内容である。

② 力を入れなければならないのは流域対策とソフト対策である

- ・3つの対策の中で委員会として非常に力を入れなければならないのは流域対策とソフト対策の部分である。河川対策は、河川管理者が中心になり十分に検討してきた。そして現在ワーキング・チームで課題としているのは流域対策だけである。ソフト対策についてはかなりの時間が必要になるが、未着手である。内水対策を含め、超過洪水対策のボリュームが非常に大きいことを認識しておく必要がある。

③ 準備会議からワーキング・チームに至って参加した感想

- ・準備会議の初期段階で、県は「住民参画の手法を取り入れ、総合治水対策をする」という説明を受けた。その後流域委員会が立ち上げられたが、総合治水を実行しようとするれば、農林部局をはじめ関係部局が必要になる。しかし、いつになったらテーブルに着いてもらえるのかということは何度か述べた記憶がある。それに対する反応もなくワーキング・チームが立ち上がり、森林や農地の議論にいたってようやく農林部局にオブザーバーとして参加してもらえることになった。総合治水ということから、これまで河川管理者は他の部局と県の中で議論してきていると信じてきたが、一度も議論していなかったということに非常に驚いている。
- ・総合治水対策にかかわるいろいろな資料提供については他部局の協力を得ているが、流域対策に協力してもらえるのかについては流域委員会のワーキング・チームの中でゼロから議論しなければならないようである。具体的に流域対策として使える可能性については、委員自らが調査し、提案しているというのが現状である。住民参画型の委員会とは、そこまですなければならないのか、驚きである。
- ・県は当初から総合治水を実行するという事を述べているにもかかわらずこれまでの流れをみていると、関係部局、周辺自治体、関係団体等と本当に連携をとるつもりがあるのかという疑問が生じる。
- ・現在、流域各市や関係部局はオブザーバーということで委員会に出席していただいているが、オブザーバーではなくパートナーとなるべきである。

④ ソフト対策の中の意識改革について

- ・総合治水対策の議論を現場に落とすためには、上・中・下流域全体の意識改革が必要である。例えばため池・農地・森林のいずれにしても、所有者の意識が総合治水にどう結びつくのかということのPRをなおざりに議論だけを進めても絵に描いたもちにおわってし

まうのではないかという危惧を感じている。行政の中にも改革が必要であり、どこまでが可能で、どこが問題であるのかについての対策も並行して進めなければ前へは進まないのではないか。

⑤ 県の総合治水体制について

- ・ 県は総合治水の推進体制をどのように考えているのか教えてもらいたい。

【河川管理者の説明】

- ・ 県は、準備会議設立前から「武庫川は総合的な治水対策の手法を使う」と明言しており、現在庁内にある組織体制の中で、河川だけではなく農林部局、まちづくり部局等で庁内検討会を設置し検討している。現体制で精一杯努力しているつもりである。
- ・ 総合治水の対策メニューについては、流域委員会で設定された基本高水の検討での流出モデル等を踏まえて検討していく必要がある。今後具体的な総合治水対策をどのような手法で進めていくかについては、「総合治水ワーキング・チームで検討していく」ということの意味を前回の総合治水ワーキング・チーム会議で得たばかりである。
- ・ 県の総合治水推進体制については、主に県土整備部内で考えていくということになっている。ただし、ため池や農地対策による流出抑制や棟間貯留などの具体的なまちづくり関係との関連については、実施にあたり現体制をより強化する必要があると考えている。
- ・ 庁内組織については、平成12年に「武庫川流域総合治水対策庁内検討会」という名称で設置し、生活文化部、農林水産部、県土整備部、企業庁、教育委員会等の関係部局で構成されている。
- ・ 流域7市については、技術連絡会という名称で情報交換、意見交換の会議を実施している。

⑥ 知事ベースの体制が必要

- ・ 県土整備部ベースの河川部局発信による総合治水の組織体制ではなく、知事ベースの体制を県の中につくらなければ真の実現はできないのではないか。

⑦ 県の組織体制とその状況は委員会に報告すべきである

- ・ 総合治水の核心部である対策に入ろうとしている中、今後のスムーズな総合治水ワーキング・チーム会議、流域委員会を進めていくためには、庁内検討会の構成と検討会の進捗などの状況をすみやかに委員会に報告してもらいたい。

⑧ まちづくり・環境両ワーキング・グループのアンケート調査について

- ・ アンケートの中に流域の治水についての提案がどれくらいあるのかを報告してもらいたい。そのなかから各地域の危険箇所や問題点等も抽出しておく必要があるのではないか。

⑨ 土木だけではなく他部局にも頑張ってもらいたい

- ・ 河川管理者側の提案は、河川管理者として可能な範囲のものに限られる。それを流域委員会と一緒に超える努力をすることが必要である。前述の委員の意見と同様に、土木だけではなく庁内一丸となって取り組まなければ流域対策は実現できないと考えている。したがって、農林や教育委員会をはじめ他部局にもぜひ頑張ってもらいたい。

⑩ ため池について

- ・ ため池の使命は一粒の雨も逃さないように溜めるということである。にもかかわらず、「大災害を起こすかも知れないので水位を下げてください」というとんでもない話を誰がするのか、ということになるとやはり農林部局しかない。河川部局が話を持

っていくとなると、絵に描いた餅になりかねない。

⑪ 土木部局は総合治水の総合窓口

- ・総合治水が現実に実を結ぶためには、土木部局が流域委員会と庁内検討会の橋渡しとなり窓口として徹することが必要である。

⑫ 水害の定義について

- ・流域委員の合意では、「水害とは、流域住民の住んでいるところに水が来て害を及ぼすということ」であり、河川計画課では、「水害とは、武庫川の堤防から水があふれること」であって住民の家のことについては全く言及していない、ということは今後議論の逆戻りを避けるために今、確認しておきたい。

⑬ 住戸は内水災害である

- ・前述の定義は、「河川による水害とは」という定義のように思えるが、その場合各住戸は内水災害としても関知し、河川課では取り組んでいるものと思われる。

⑭ 問題は総合治水の具体的な対策の議論で

- ・この問題については、抽象的な水害の定義をするより、総合治水の具体的な対策の議論の中で、何のために、何を対象に対策をとるのかという議論の中で消化した方がいいのではないか。

< 河川管理者からの説明 > ~ 河川整備基本方針と整備計画の関係、枠組み・経過について

① 河川整備方針と整備計画の関係

- ・整備レベルに対する河川整備基本方針と河川整備計画の関係は、第 21 回流域委員会での説明をあらためて対象流量と所要年数の関係を図解して表現した。
- ・河川整備基本方針は、河川の重要度などにより定めた計画規模に対する整備の長期的な目標であり、河川整備計画は、河川整備基本方針に沿って、例えば今後 20 年から 30 年で実施する具体的な計画である。

② 河川整備基本方針と河川整備計画で定める治水対策の内容

- ・河川整備基本方針では、計画基準点における基本高水のピーク流量、河道、洪水調節施設への配分、主要な地点における計画高水流量、計画高水位、川幅などを定める。
- ・河川整備計画では、整備の必要性、費用と効果、優先性、環境面などを総合的に判断し、具体的な工事内容などを定める。ただし、区間ごとに目標とする整備水準が異なる場合もある。

③ 基本方針レベルと整備計画レベルの対策

- ・河道対策については、一般的に基本方針に沿ってその範囲内で整備計画レベルの河道改修が実施される。段階的に河積を確保し、まず整備計画レベル、つぎに将来の基本方針レベルに持っていくという手法で進めていく。
- ・流域対策については、整備計画では基本方針で位置づけている複数の貯留施設のうちの全て、もしくは一部を整備する。その場合、整備計画レベルでの治水効果が大きくなるように一定期間、貯留施設の放流口を絞っておくことも考えられる。
- ・貯留施設については、ダムを造り直すことが基本的には困難であることから、一般的には基本方針レベルで計画が実施される。ただし、下流の整備状況によって、暫定的な操作規則を定め、整備計画レベルで放流量を抑えるという運用を行なうことも考えられる。
- ・遊水地については、基本方針レベルと整備計画レベルで敷地面積や越流堤の敷高、幅を変更することも考えられる。

④ 現在の工事計画

- ・平成 9 年 11 月に策定された工事实施基本計画に基づき、その中の段階的な整備の工事

を行なっている。

- ・工事実施基本計画では、基準点である甲武橋地点の計画規模を 1/100 とし、基本高水ピーク流量を 4,800 m³/s、ダムによる調整流量 1,100 m³/s、計画基本高水流量 3,700 m³/s としている。
- ・現在実施中の下流区間の工事について：
 - 河口から 2.55 km 区間…高潮対策
 - 名塩川合流地点までの約 16 km…昭和 58 年 9 月降雨対応の流量を安全に流下させるために、計画規模 1/17 程度の治水安全度で河川改修を実施し、上流 3 km 区間を除いて既成している。
 - 阪神電鉄橋梁・甲武橋・宝塚駅前…河床掘削により河積の増大が実施され、治水安全度は向上しつつある。
- ・現在実施中の上流区間の工事について：
 - 三田区域…計画規模 1/10 程度の治水安全度を目標に河川改修を実施中
 - 相野・藍本区域…計画規模 1/2 から 1/10 程度の治水安全度を基に河川改修を実施中
 - 三田地区・篠山地区…河床掘削、一部河道拡幅により河積の増大が実施され、治水安全度は向上しつつある。

⑤ 現在の下流区間の流下能力

- ・現在計画に基づく H. W. L. までの河川断面で評価した現況流下能力
 - 阪神電鉄橋梁…流下能力 約 3,280 m³/s
 - 甲武橋水位観測所…流下能力 約 3,860 m³/s
 - 甲武橋地点…流下能力 約 3,270 m³/s
- ・平成 16 年台風 23 号時の河道状況
 - 甲武橋水位観測所…実測ピーク流量 約 2,900 m³/s、水位局地点の H. W. L. レベル評価による現況流下能力 約 3,860 m³/s。この部分の河積において、1,000 m³/s 程度の流下が可能であると考えられる。
 - 阪神電鉄橋梁…モデルによる推算ピーク流量 約 3,000 m³/s、H. W. L. レベル評価による現況流下能力 約 3,280 m³/s。この部分の河積において、300 m³/s 程度の流下が可能であると考えられる。

< 協議の概要 >

- ① 河川管理者に対する河川整備基本方針・河川整備計画に関する 3 つの質問
 - ・整備計画は、基本方針を実現する計画であるところまで認識していたが、説明により整備計画と基本方針は別ものであるという印象を受けた。どう違うのか、河川法の条文に照らして説明してもらいたい。
 - ・河川整備計画の目標流量は、法規、法令、行政方針のどこに基づいているのか教えてもらいたい。例えば、20 年から 30 年という数字はどこから来ているのか。
 - ・整備計画レベルでは、「平成 37 年～47 年に実現する」と読めるが、そのような計画であるのか。その場合、基本方針レベルにおいては達成時間が 100 年ということになるが、違うのか。違う場合、どう違うのか教えてもらいたい。

【河川管理者の説明】

- ・基本方針は武庫川の整備をしていくべき方向づけを示しているものであり、河川整備計画はその方向に沿った形で当面実現できる、例えば 20 年から 30 年間でどのぐらいの整備が可能かということを検討した上で位置づけるものである。そのことについて

ては、河川法 16 条の 2 で、河川整備基本方針と河川整備計画はそれぞれ個別に策定するものであることが明記されている。

- ・平成 37 年～47 年、20 年～30 年というスパンの話については、河川砂防技術基準に明記されている。
- ・今後 100 年で武庫川の整備を終えるのかということについては、その時点の社会状況、動向を見ながら整備のレベルを上げていく必要があるので、100 年先、50 年先と断言することはできない。

② 河川整備基本方針について

- ・整備計画は、平成 30 年までかけて下流で 1/17 となっており、計画規模 1/100 はいつ達成できるのかという質問に対する局長の回答は、「いつまでとは言えないが、達成目標としてある」ということであった。工事実施基本計画にも達成目標年次はどこにも記載されていない。基本方針のレベルでは実現可能な目標として設定すべきであり、「いつまでにやれる」という次元の問題ではないのではないか。
- ・河川法が新しく施行され、河川整備基本方針を策定するにあたり一番変わったところは、住民の意見を聞くということと、環境に配慮するということである。河川法第 16 条の 2 にも記載されているということのを再認識してもらいたい。

【河川管理者の補足説明】

- ・工事実施基本計画は、昭和 60 年 2 月に策定され、平成 9 年 11 月に変更されている。流量配分図で、甲武橋の 3,700 m^3/s は変わっていないが、宝塚が 3,400 m^3/s から 3,000 m^3/s 、三田の相生橋が 1,250 m^3/s から 1,000 m^3/s に変わっている。
- ・河川整備基本方針の目標については、とくに何年という規定はされていない。

③ 河川法より近年の異常災害に目を向ける

- ・河川は河川法に縛られているが、これまでに踏襲してきた河川管理では、平成 16 年の台風 23 号をはじめ、近年起こる災害に対処することには限界があるのではないか。国土交通省においても平成 16 年 12 月に緊急提言を行なっている。その主なねらいは、防災ではなく減災、河川はあふれるものであるという減災の方向に向け、河川整備のハンドルを大きく切っているように思われる。そのような状況下で、この問題だけを議論するというには無理があるのではないか。

④ 現況整備レベルの位置づけ

- ・現況整備レベルと整備計画レベル、基本方針レベルの位置づけと関係について補足説明をしてもらいたい。
- ・現況流下可能流量が甲武橋で 3,860 m^3/s となっているが、現況整備レベルは 3,860 m^3/s で 1/10 と考えてよいのか。

【河川管理者の補足説明】

- ・既往最大流量は、観測体制の関係から昭和 58 年 9 月台風の際に観測された甲武橋約 2,300 m^3/s の流量である。この数値を見越し、流下能力の全体計画のなかでの流量配分では、甲武橋で 2,500 m^3/s となっている。しかし、その後の平成 16 年台風 23 号で、それを上回る 2,900 m^3/s という流量が流れたことから、観測史上は平成 16 年 10 月の流量が最大となった。ただし、神戸では昭和 20 年に日雨量 262 mm、昭和 13 年に日雨量 270 mm という雨量があり、武庫川で試算した 247 mm を超える雨であることから、流量は大きかった可能性があり、考慮に入れることも考える必要があるのではないかと考えている。
- ・現在のレベルについては、現況整備レベルが今整備している事業と一致しており、

1/17 の河道整備を行なっている。また、3,860 m³/s という数値は全体計画の策定では同じ H. W. L. であり、ここでは 2,500 m³/s という数値で考えている。

- ・整備計画レベルについては、これから委員会の意見を聴きながら決めていくことになる。

⑤ 甲武橋地点の流下能力について

- ・ピーク流量一覧表では河道への配分流量 3,700 m³/s とあるが、今の甲武橋流下能力は 1/17 で 2,500 m³/s とすると、その差 1,200 m³/s については対策があったのか。
- ・配分量 3,700 m³/s まで基本高水に対応できるというのが、現行工事实施基本計画の目標であるように読み取れるが、現況流下能力図では甲武橋地点 3,860 m³/s ということになっている。ということは、基準点を変えなければならないという話にならないのか。

【河川管理者の補足説明】

- ・これまでは甲武橋 2,500 m³/s で計画を進めてきている。一連の区間として流下能力を確保する工事をしてきたが、甲武橋のところは堤防が高くなっているため、H. W. L. からすると 3,860 m³/s という流量があるということになる。下流は、2,600 m³/s が流れるような整備ができたが、上流の堤防が高くなっているということである。水は、上流から下流に流れるので、そこだけ広くても下流で狭ければ溢れるということである。阪神電鉄橋梁から少し上流部分に狭い部分があり、整備の必要がある箇所がある。
- ・甲武橋が計画基準点とされているが、計画基準点というのは、狭いからここに定めたというのではなく、この地点に流量のいろんな資料があったり、この地点から下流に市街地を抱えているので、ここを基準にして評価し、守るということから定めた地点である。したがって、今 3,860 m³/s の流下能力があるのは、対策を講じたからではなく、川幅等の影響で評価するとこのような数字になったということであり、武庫川の流下能力をあらわしているものではない。

⑥ なぜ下流に未整備区間があるのか

- ・なぜ下流の低いところがこれまで 20 年間手つかずの未整備であったのか。

【河川管理者の説明】

- ・整備工事後、経年変化により河床の堆積が生じた結果、たまたまその流下能力不足が生じているが、タイミングを見ながら順次浚渫等を行なっている。

⑦ 工事实施基本計画では河床掘削と堤防の嵩上げだけでの対応になるのか

- ・3,700 m³/s を流量配分で入れると甲武橋 2,500 m³/s は 3,700 m³/s となり、工事实施基本計画では河床掘削と堤防を上げることで対応するということになるのか。

【河川管理者の説明】

- ・3,700 m³/s は、工事实施基本計画レベルの河道分担流量であり、河道で 3,700 m³/s を流せるようにするということである。現在 2,500 m³/s で河道をつくっているが、工事实施基本計画では堤防拡幅等は考えていないので、河道掘削だけで 3,700 m³/s に対応することを目指している。

⑧ 土砂堆積状況のデータについて

- ・土砂の堆積状況が非常に大きな意味を持つことになると思われるが、堆積状況に関するデータを委員会に示してもらいたい。

⑨ 河川整備基本方針と河川整備計画の関係について

- ・河川法の条文は「基本方針で目標値・ゴールを示し、整備計画で具体的な工程を示す」

というように読めることから、基本方針と整備計画はリンクしているようであるが、実際には違うという印象を受けた。

- 基本方針で基本高水、計画規模を決め、公共工事の大枠の根拠付けをし、整備計画レベルの目標をその都度決めて実現する。そうすることによって行政サイドの裁量の余地をそこに残すということが 2 段階に分けた本音ではないかと感じている。ただし、時代の流れにより住民参画の手法や環境を配慮したが、一般には基本方針の部分は行政サイドが決め、住民参画の手法は整備計画段階からということで、基本方針と整備計画は乖離しているのが現状である。しかし、武庫川の場合はそのようにはしていない。
- 整備計画は、技術基準では 20～30 年ということになっているが、技術基準は通達レベルのものであり、法的根拠はないと考えている。また、基本方針はどこまで先を見たらいいのかということについては何も書かれていないことから、基本方針・整備計画はリンクしているはずのものと考えているが、乖離していることになる。非常にあいまいな印象を受け、問題が起きるのではないかと懸念している。
- 基本方針に夢のような目標を掲げるということは避けるべきである。実際の計画である整備計画でさえ、行政計画の中で一番長い 30 年ということであるが、30 年の間には法も国土交通省も変わる可能性がある。したがって、河川法の趣旨に生命と財産を守るということを治水の一番上の目的に挙げているのであれば、100 年先という話ではなく、できるだけ早期に実現できる計画であるべきではないか。
- 台風 23 号の後、工事实施基本計画の $4,800 \text{ m}^3/\text{s}$ が生きており、抜本的な対策がとれないという自体が生じた。そういう意味でも基本方針に掲げられた数字は最後に全体を縛ることになる。
- 平成 9 年に工事实施基本計画は改正され、河道への配分流量は変わらないものの、宝塚や相生橋の地点で若干数字が下げられたと聞いている。このころ公共事業の見直しが入りはじめていたので目標値のクリアの問題で評価が入る前に目標値を現実的な数値に下げたのではないかと推測している。

【河川管理者の説明】

- 長期計画の使い分け、裁量の余地の話については、解釈は逆である。長期計画は達成すべき目標 100 年という話が出ていない。長期計画の位置づけは、高い目標を設定し、なおかつ長期計画と短期計画の整合性が取れていなければ、災害時に鉄道や公共交通機関、上下水道等のライフラインとの調整ができずに復旧が遅れる事態を避けるためにきちんとした長期計画をもつということである。ただし、基本計画と整備計画のレベルが同じになっている河川も神戸市内にある。
- 23 号台風の復旧問題、特にリバーサイドについては、河川は上下流のバランスをみながら上流から順次整備をしていくものであることを前提に、再度の災害防止を含めてどのようなレベルで災害復旧をしなければならないのかを踏まえた計画を先日説明したつもりである。

3. ワーキング・グループからの報告

環境ワーキング・グループ主査、まちづくりワーキング・グループ主査代理から協議項目 C、D の進め方、ワーキング・グループ会議の経過についての報告が行なわれました。

<環境ワーキング・グループからの報告>

① 資料収集について

- ・まちづくりワーキング・グループとともに総合治水に関係する課題に関する資料、総合治水に限らず環境ワーキングが独自に考える課題に関する資料を整理し、必要な収集資料をまとめた。

② 総合治水ワーキング・チーム会議でいただいた意見と回答

- ・「治水・利水・環境」のうちの利水は、環境ワーキング・グループで扱うのか
回答) 本来、利水ワーキング・グループがあろうかと思われるが、利水を専門とするワーキングがないので、内容によっては環境ワーキング・グループで利水を視野に入れた検討もあるという考え方で理解している。
- ・内水氾濫と下水道の実態の調査は基本高水を想定しているのか
回答) 理想であるが、基本高水に関してどれぐらい下水の氾濫があるのかということについては、シミュレーションをするにしても難しく、現時点では無理である。
すべきことは、どの程度の下水の氾濫があったのかということの調査である。

③ 下水道について

- ・下水の氾濫というのは堤防の破堤とは無関係に、その地域に降った雨が下水道に入り切れずにあふれるということである。報道ではこれを浸水と言うが、ここでは内水氾濫という言葉を使うことにする。
- ・最近の下水道のイメージは、汚れた水を処理し、きれいにして出すということであるが、これは晴天時の下水道の役目である。合流式下水道においては、降った雨も一緒に流入し、雨の降り方によってはある程度を超えると水質処理ができずに流れる場合がある。さらにその限度を超えると下水道に入り切れずに一時的に浸水を起こす場合がある。これが内水氾濫である。
- ・全国的なレベルにおいて下水道は5年から10年確率で設計されている。現在、武庫川流域の下水道、浄化センター等の設計が何分の一の確率になっているのかは不明である。しかし、流域の都市部において多く見られる浸水箇所について、どのように防御していくかは委員会の役目であると考えている。

④ 水収支について

- ・以上の実態を把握するためには、その場所、地域で水収支をとることを提案し、事例として尼崎市の年間水収支について調査を行なった。しかし、尼崎市のホームページや委員会の武庫川の現状(素案)からは正確には収支は掴めないということが判明した。

⑤ 尼崎市の水収支図から判明したこと

- ・地元の武庫川からは一滴も上水として取水していない。
- ・降水がどれだけ表流水として下水に流れるかについては、蒸発散量や流出率、地下浸透量が推定であるため、正確にはわからない。
- ・表流水が全てスムーズに下水道に流入したかどうかについては不明である。
- ・下水道氾濫(浸水被害記録)がどうなっているのかについての資料は、表として公表されていない。
- ・地下水については、工業用水と大深度温泉利用目的の揚水量が許可水量として出されているが、このうちの幾らを使ってその後どこへ行くのかは不明である。

⑥ 流域全市での水収支調査から得られるもの

- ・全市の調査結果から、流域全体を通してどこに疑問点があり、水環境、水循環とし

て健全な状態にあるのかどうかの診断ができる。

- ・ 上流の限られた市街地の下水氾濫の理由が解明できる。
- ・ 臨海地域に位置する低平地の多い都市域での浸水と下水、治水の関係が解明できる。

<まちづくりワーキング・グループからの報告>

① これまでの経緯

- ・ これまでに4回の会議を行い、流域委員会で決定した議事フローB、C、D中の検討を要する項目と、将来の武庫川づくりに必要と考えられる項目について協議と作業を行ってきた。その結果、流域の現状に対する評価、流域の将来フレーム（人口、市街化動向、土地利用等）、総合治水の中でまちづくり部会として研究すべき項目と内容の深化、川づくりとまちづくりの連携による魅力あふれる流域づくり、上流と中・下流の連携策、アンケート調査の集計分析等の課題が挙げられ、これらをどのように消化し、基本方針・整備計画に生かすのか。今回は消化できないが、今後何らかの形で継続するのか等について協議する必要があるということになった。

② 現状と今後についての課題を表として整理

- ・ 武庫川の位置づけと役割に関する資料の分析、評価、課題の抽出については、各市の総合計画や都市計画マスタープランなどからすると、人口等の将来予測はせいぜい10年である。今後の少子高齢化、人口減少などから想定される流域の超長期の人口、土地利用フレームの見通しは不可能であり、各市をヒアリングしたところで個人的な予測意見の収集に過ぎないと判断した。基本方針・整備計画では「現在の社会経済動向、変化は激しく、長期の予測は不可能である。したがって、基本方針・整備計画は、変動要因が大きな場合スムーズにローリングしていく必要がある」といった趣旨の内容を記載してもらうということで現時点は消化するというということになった。
- ・ 超過洪水対策については、総合治水ワーキング・チームで検討・協議する内容であるが、まちづくりワーキング・グループとしては、状況・課題のところで、公共公益施設用地、学校、公園、民間グラウンド、駐車場等の雨水一時貯留化等の資料やアイデアの提供をさせてもらうということになった。
- ・ 総合治水のなかで、土地利用規制等市街化区域の流出抑制策、一時貯留施設整備、建築、都市整備面からの超過洪水対策について協議を行ない、その中で下水道による貯留、合流改善等の検討については環境ワーキング・グループと連携し一緒にやっていくということになった。
- ・ 関係機関のヒアリングを行い、地区計画での検討等対応方策案を検討し、川への縛りをかけていくことを考えることを提案する。
- ・ 関係機関のヒアリングを行い、流域の開発抑制等として、都市政策と一体となった総合治水対策について検討、提案する。このことについては、総合治水ワーキング・チーム会議においても決まったことである。
- ・ 超過洪水への理解と認識を深めるということについては、後述の河川防災ステーションとも絡むが、ソフト対策の重要な部分としてハザードマップとリンクした超過洪水対策の検討を提案する。

③ 「川の駅」構想と河川防災ステーションの提案

- ・ 武庫川と周辺地域の魅力づくり、特色と個性ある川づくりに向けた取り組み、都市やまちと武庫川の中継交流拠点、情報拠点、文化拠点と、超過洪水対策のハードな整備となる防災拠点としての河川防災ステーションをリンクさせるなど、まちづくりから

はこれからいろいろな事例を含めた提案を行なっていく。

④ 武庫川カルテの作成

- ・各種景観マニュアルを作成する際によく用いられる非常にわかりやすい分析手法であるカルテを武庫川でも作成しようということで、河川の状況、歴史的な文化資源、周辺の土地利用、森林・農地の状況、災害履歴等を空間環境、景観、水環境、生物環境という観点から分析することになった。上流篠山から河口までをA3・36枚に分割し、各委員が分担し精力的に調査を行なった。カルテは、A3のマップとカルテ写真集がセットになっており、マップには公共施設、防災拠点、公園緑地、緑道、アメニティー軸等、武庫川にまつわる情報を転記し、カルテには主要なポイントの写真と分析コメントが掲載されている。
- ・武庫川カルテは、今後武庫川の手引書として別途編纂し、武庫川流域委員会終了後結成される可能性のある武庫川流域会議のような場での手引書としての引用も視野に入れている。基本方針、整備計画づくりという公的な基盤となる川づくりのうえに、上中下流で連携し、住民自らの手でつくり続ける武庫川づくりが始まろうとしている。

⑤ 上中下流の活動組織の調査

- ・上中下流の連携を意識し、武庫川流域の武庫川に関わる多様な活動組織とその活動概要の調査・整理を進めている。

⑥ アンケート調査について

- ・現在約40件余りの回答が集まっている。環境ワーキング・グループと協力してこれらをB.C.D項目の中に生かせる提案として取り上げる。

<ワーキング・グループへの質疑>

① 開発抑制について

- ・基本高水を決める計算上において、河川管理者は、現時点で市街化区域とされているもの全てが今後開発されるという仮定で計算が行なわれている。計算の際に、どれくらい面積が変わるのかという質問をしたが、現状と大差はないということで抑制をしなくてもいいという印象を受けた。一方で、宝塚新都市の計画では、市街地が現在の何割か拡大するような規模であるということである。その場合、考え方を変えなければならないのではないかと戸惑いがある。このことについて、資料があれば教えてもらいたい。

【ワーキング・グループからの説明】

- ・計画そのものは消滅したわけではないが、現状では市街化調整区域になっているので、今回の計算には市街地としては入っていない。
- ・新都市開発については、これまでの経緯から長い期間をかけていろいろな問題が山積している状況にある。そのなかで周辺の大規模宅地開発地域の人口減少に対する問題も抱えている。まちづくりワーキング・グループでは今後調査を行なう予定にしているのでその際に報告させてもらいたい。

4. 傍聴者のご意見

3名の傍聴者からご意見をいただきました。

① 本日提供した参考資料1について

- ・総合治水の対策を練る過程で出てくる基本高水の問題の際に参考になればということで提供した。
- ・雨量から出発し、100年に1回の流量を出すことはできないと認識している。100年に

一度の洪水という感覚は、言葉の内容が非常にあいまいであるということを確認した上で基本高水を決定してもらいたい。

② 本日の議論のポイント

- ・行政側の総合治水に対する対応は一体どうなっているのか、という質問に対し、文書でその対応、経過、内容を示してもらおうということになった。しかし、これまでにダム問題について行政と長く付き合いをしてきた経緯からすると、要請したにもかかわらず中身のある庁内検討会や技術連絡会の報告を受けたことはない。これらの経験を踏まえ、総合治水対策では、行政側は横断的な組織を構えて取り組み、しっかり総合治水が進められるような体制に変えていってもらいたい。

③ リバーサイド住宅地区から近況報告

- ・9月5日、木之元会館において行なわれた「かさ上げ対象者への説明会」は、河川法に違反した公権力による住民いじめであった。
- ・巨額の税金費用を投じ、一部移転、かさ上げをする必要性がどこにあるのか。安全度の保証はないので、住民の命、財産を守るために全戸移転を速やかに求めたい。
- ・県がなぜ45戸の買い上げ、40戸足らずのかさ上げを強行するのか大きな疑問として投げかけたい。
- ・かさ上げを1.7mしても去年の水害には耐えられないと思われる。なぜなら、23号台風時に名塩川合流地点で10m以上の波が発生していたからである。

④ 第8回リバーミーティング「森林の保水機能」の講師として

- ・武庫川流域委員会は全国的に見ても、非常に先進的な議論を精力的にこなし、学ぶところの多い委員会である。武庫川モデルを確立し、ぜひ全国に発信してもらいたい。
- ・全国河川流域の総合治水を研究しており、その中で問題となるのが県の体制である。最も進んでいるといわれている鶴見川でさえ、最終的に総合治水にかかわる国、県、市町村の体制がうまくついていかないというのが現状である。そこで、武庫川には例えば武庫側総合治水条例というような条例を制定し、これらの問題を払拭してもらいたい。

2.リバーミーティング

第8回 リバーミーティング テーマ：緑のダム

～特別企画
公開勉強会

注：詳細 あらすじの表現について疑問のある方は
最終頁記載の議事録を入手のうえご覧下さい

～平成 17 年 10 月 17 日（月）
神戸市教育会館にて開催

旧河川法であるこれまでの治水・利水対策の主役は、ダムでした。しかし、新河川法では、治水・利水に環境が加わり、三者を同時に満たすことのできる主役は、もはやこれまでのダムとは言えなくなってきました。新しく加わった環境に負荷を来す一面や、想定外の雨量による被害は甚大なものとなる可能性があるからです。そこで、最近注目を浴びつつある「緑のダム」とは一体どういうものなのか。果たして新河川法の対策に向けた主役として、武庫川というステージで引用できる可能性があるのだろうか。いろいろ考え、議論をするより、まずは話を聞いてみようということから、近書「緑のダム」に携わられた2名の先生方をお招きし、講演していただきました。

京都大学防災研究所
教授 寶 馨 氏



東京大学大学院
講師 蔵治 光一郎 氏



< 講演 >

1. 人工の貯水池と緑のダム

京都大学防災研究所 教授 寶 馨 氏

○ いろいろな貯水池からため池にいたるまで

家庭の池から農業用ため池、ダム、河口堰、遊水池、遊水地に至るまでの人工ため池の説明や、兵庫県は全国の22%のため池を保有する日本一ため池の多い県であるため池の状況の説明を基調に、人工の貯水池と森林(緑のダム)を森林の機能の側面から対比した。

<森林の機能>…大体良好な機能をもっている

治水機能…森林には洪水や土砂流出を抑制する機能があり、森林を健全に守ることは治水機能を大いに高めることである。これらの定量的な評価が必要である。

利水機能…水源涵養、表流水を浄化し、森林に降った雨をゆっくり後で流す機能をもつ。

地域環境維持機能…健康で快適な生活環境を提供し、快適な生活環境となる地域環境を維持する機能がある。

レクリエーション機能…キャンプ、森林浴ができる機能。

生産機能…木材、食糧、ゴム、油、薬等を生産する機能があるが、日本では発揮できなくなっている。

<山林の土壌について>

山腹斜面の土壌の物理性の評価…浸透能、保水容量

<森林の遮断と蒸散>

遮断…雨が地上に落ちる前に木の葉や枝が雨をキャッチする

蒸散…土から水を吸って大気中へ返す葉の量や木はどれくらいあるのか

森林水文学では、流出解析や流況解析などからピーク流量や濁水流量を調べる。

貯水池(ダム)の調節機能と対比し、緑のダムを評価する。

森林と伐採跡地の比較、閉鎖林と間伐林を比較、針葉樹林と広葉樹林を比較し、緑のダムを評価する。

○ 今年の台風 14 号と早明浦ダムの効果

台風 14 号では 800 mm 近い日雨量が記録されたが、早明浦ダムが空であったことと、集水域の森林がカラカラであったことから洪水を免れた。森林がなければ飽和雨量はなく、森林があった場合の飽和雨量に達するまでの雨量分をダムで受け持つことができずに破堤していたであろうし、ダムがなければ、森林が飽和雨量に達した後、水を貯めきれずに洪水になっていたであろう。

○ 降った雨がどれくらい川に水を流すのか

森林に降った雨は、遮断や蒸散などによってまず流量はカットされる。さらに、水源涵養により、表流水を浄化し、後でゆっくり流れる。これらを差し引いた流量が、初期に川に流れることになる。

<まとめ>

- ・ 流出モデルで山腹斜面一つ一つを考慮したような計算ができるようになり、洪水時の山腹斜面の洪水調節機能を定量的に評価することができるようになってきた。緑のダムがどれぐらいの水を貯めることができるのかという計算は、流域全体に豊かな表層を持つ山腹斜面を想定し、流域のモデルをいろいろ構築して計算するが、簡単に、森林の表層空隙(17 cm あるいは 10 cm、20 cm)掛ける流域面積(500 km²)掛ける森林面積率(63%)を掛ければ粗々には計算ができる。
- ・ 森林は、中小洪水においては洪水緩和機能を発揮するが、大洪水においては顕著な効果は期待できない。
- ・ 森林は、ダムのように水を貯める機能はない。水源涵養機能からは、緑のフライパンである。
- ・ 森林ではなく山腹土壌が重要である。山腹土壌を守れば、水源涵養機能は保てる。
- ・ 手入れが行届き、山腹斜面表層土層を健全に保持できるような良好な山林は、緑のダムとして大いに奨励されるべきであり、その限界を正視すべきである。
- ・ 人工ダムは、緑のダムの不足容量や限界を大いに補うことができる。
- ・ 人工の貯水池と緑のダムには、それぞれの効用があるが、お互いに限界があるので、両者が相補い合いながらやっていくものであろう。

2. 森林の保水機能

東京大学大学院 講師 蔵治 光一郎 氏

○ 「緑のダム」の語源と歴史

森林の機能の研究の歴史は、日本では約 100 年、ヨーロッパでは約 150 年である。そのなかで「緑のダム」という言葉は、40 年ぐらい前に利水機能の議論から作られた言葉である。緑のダム機能というのは、利水、水資源の方から始まったものが、洪水の方でも水質浄化という意味で使われるようになってきたものと思われる。

○ 森林の緑のダム機能

森林の緑のダム機能は、「森林が洪水を軽減する機能」「森林が水資源を生み出す機能」「森林が水質をよくする機能」の 3 つに大別される。今回はこの中の「森林が洪水を軽減する機能」について説明したい。

○ 森林の保水機能

森林というものは、雨が非常に多い地域に存在する植物であり、そこに水がいっぱい貯留できるような構造をつくり、その環境を利用して自ら生き延びていく生物であることから、森林の保水力は、ほかの土地利用形態と比較すると当然大きいはずである。森林は年降水量の多いところにしかなく、生きていくために大量の水を保水し、それを消費している。このことについては科学的証拠もある。

○ 科学的証拠の分析

スギ・ヒノキは常緑の針葉樹の中で水を大量に消費する種類であるということがわかっている。洪水軽減機能という立場から見ると、水を大量に消費する森林というのはそれだけ洪水軽減能力が大きいということである。

○ 今の日本の森林

今の日本の森林の状態は、40 年前、80 年前と比較すると森林から木を奪う人がいなくなったので非常にいい状態にある。水を大量に消費する森林が既にできているので、それを維持する必要がある。

○ 森林が水を消費するメカニズム

森林の水の消費というのは、遮断・蒸散という 2 種類の現象によって水が大気に蒸発していくということである。

遮断…広葉樹と針葉樹、常緑樹と落葉樹によって差が出る。その中で、針葉樹と広葉樹を比較すると、針葉樹の方が葉の表面積がはるかに大きいので樹冠遮断量は針葉樹の方が大きくなる。その結果、スギやヒノキが樹冠遮断量が大きいということになる。広葉樹と落葉樹については、落葉樹は冬季に葉がついていないので水滴が保持できないことから遮断ができないということになる。

蒸散…まだ研究が進んでおらず、蒸散量はスギ、ヒノキと広葉樹を比べた場合、大差はなく、冬季の落葉樹との差も余り生じていないのではないかとということがわかってきている。

○ 雨滴による浸食の問題

雨滴による浸食とは、雨粒が地表に落ちるエネルギーで土を砕いていくということであるが、これまでは森林の中では落ち葉等により保護されるので起こらないと言われてきた。しかしそうではないということが最近言われている。とくに、スギやヒノキの人工林で放置されている森林で起きている。その状態は、小石や種の下にできた土柱(土人形)を見つけることによって、目詰まりや浸食が起きているということがわかる。非常に健全な森林であれば、土人形の現象は起きずに土壌は守られている。しかし、不健全な状態に森林を置くと土人形の現象が起きる。このことは、土砂の流出、洪水の防止という観点からも非常にマイナスである。

森林が適切に管理され、林内に植物が生えて落ち葉がたまっていればそれが地表を保護する。保護されていれば、雨滴の衝撃から土壌を守り、土壌の流亡を防ぎ、水の浸透を促進させ、地表流を防ぐということになる。

○ 森林はピーク流量を軽減する

流域面積や森林の状態、想定する洪水の規模によって変わるが、森林の土壌が飽和するまでにかかる時間を少しでも遅らせることによって、森林は洪水の軽減に寄与することができるという機能をもっているということになる。しかし、国土交通省では、総合治水における流域対策の概念としてはわかっても、数値的には認められないのではないかという立場をとっている。

○ 武庫川流域での森林

武庫川流域の森林面積の割合は、過去 100 年間で 60～75%の間で変わってきており、質的には、バイオマスとして評価した森林のボリュームが間違いなく年々増えている。現在流域の 63%が森林であることから、総合治水の中の流域対策でどう取り扱うかということは重要になるであろう。しかし、人工林が 11%しかないことから、2次林の扱いが重要になってくる。

<ま と め>

- ・全国的に、既に利水機能が犠牲となり治水機能の方を強化しているような状態になっている。森林の水消費機能を最大限に発揮するような状態に置いてしまっている。
- ・武庫川の森林は、既に洪水軽減の機能をかなり発揮している。したがって、森林が機能した分だけ、46年前の基本高水より低いのではないか。

< 質疑コーナー >

- ① 蒸散量のところで、生物の成長と相関はとれないのか。

蔵治 氏 成熟に近い状態の森林同士を比較してはどうかということ述べたが、植えたばかりの森林の状態から、10年、20年、30年という変化に伴い変わっていく蒸散量はまた別の問題であり、遮断量も同様に調べ、トータルで評価しなければならないので、一概には答えられない。ただし、一般に生物は、成長が活発な時期には蒸散も活発であろうと想像される。成長が止まってくれば蒸散も落ち着いてくるであろうという常識的なこと以上について語るの難しい。

- ② 竹林の成長の早さを考えると、森林と同じような役割を持つように思えるが、竹林は役に立たないのか。

蔵治 氏 竹の問題は深刻なことで、早急に研究に着手しなければならない課題である。竹の問題が介入してきたのは最近のことであり、研究的情報が余りないのが実情である。洪水軽減や水源涵養、土壌の浸食防止等にとってプラスかマイナスか現時点では科学的なことは述べられない。

寶 氏 流域全体の中に竹林がどれぐらいの面積を占めているかということが重要である。流域全体からみれば大したことはないと思われる。ただ、竹林の保水機能については研究結果を見たことがないので、研究は遅れていると思われる。

- ③ 日本学術会議の答申では、森林は大洪水にはほとんど役に立たないということであった。しかし、先述の話では遮断の効果は、大雨でも比例してありそうであるということであった。これが正しいのであれば、学術会議の見解は考え直さなければならぬということになるのではないか。

蔵治 氏 学術会議の答申をまとめた先生方が根拠とした論文は、30年ぐらい前に書かれた論文が多く、その当時定説とされていたことがベースとなっている。例えば、遮断量は大きい雨でもかなり効いてくるらしいという日本の森林での研究成果は、国際的な雑誌に掲載されており、学問は日進月歩である。したがって、学術会議の答申も考え直さなければならぬと考えている。

寶 氏 アスファルトやコンクリートで覆われた流域と森林がある流域を比較すると、ピークは近づいているが立ち上がりは全く異なる。遮断があるとさらに立ち上がりが遅れ、ピークは他のケースより下がることになる。

- ④ 武庫川流域の森林は常緑広葉樹林が極相であるのでそのまま置いておいた方がいいということであったが、今の状態で放っておくと樹種が単純化し、シラカシ等が優占することになり、下層に何も無い状態になる。伐採した方が、一時的には荒れるが下層植生が豊かになり土砂流出を防げるのではないか。

蔵治 氏 下層の常緑樹を伐採すると短期的には悪くなるということは確かである。しかし、長期的、50年、100年という時間スケールでどのような状態を維持するのが洪水軽減につながるのかということについては、いろんなデータを収集しなければならない。質問で述べられたとおりの部分もあると思われる。

- ⑤ 早明浦ダムのお話を聞き、いろんな施策をしても人間の制御範囲の中でできることと、制御範囲を超えていることがあるのではないかと感じた。最終的に可能性があるのかどうかという話から考えざるを得ないのではないか。ダムであったら誰か一人があけて閉めれば済むが、小さいことの積み重ねとなると、一人一人が何をやるかということになる。どのようなことに可能性があるのか披露してもらいたい。

寶 氏 仮に200年確率の雨に耐えるような治水施設を完全につくったとしても、それを超えるような雨は起こり得る。しかも、武庫川の場合は17年確率ぐらいの洪水

や豪雨にしか耐えられないということなので、頻繁に堤防を越えるような出水はあろうかと思われる。そうすると、どこが災害に遭うかという情報を知っていなければならない。幸い水防法の改正により市町村はそのような情報を住民に提供しなければならないことになったので、住んでいるところを知っておく必要がある。居住地にかかわらず、通勤通学途上、行楽の場合も含めて情報をよく知っておくということが一番大事なことになるのではないか。

蔵治 氏 一人一人に何ができるかという質問は非常にいい提案である。それに対する個人的意見としては、生活のあらゆる場面において洪水の軽減ということ意識して生活してもらうということであると考えている。貯められるものは貯め、しみ込ませるものはしみ込ませる、身近なところでできることもあるのではないか。また、流域の 2/3 は森林であるので、森林で雨水がきちんとしみ込んでいるのか森林の問題に常に注意を払い、状態が悪い場合には県や所有者に対策をとるように働きかけることも大事である。

- ⑥ 森林の消費は洪水の軽減に効果があるということであったが、今雨が降っている、あるいはさっきまで降っていたというときには、湿度が高く日光が余り当たっていないので光合成の作用や蒸散は少ないように思え、洪水のピークカットにはあまり効果がないのではないかという疑問があるので補足説明をしてもらいたい。

蔵治 氏 湿度が高いと遮断がないのではないかということは、最近の研究成果で間違えているということがわかった。遮断という形で水が逃げていくプロセスは、蒸発とは違い、水滴が物理的に上空に輸送されていくというメカニズムであり、湿度とは無関係であるということが判明した。物理的に雨水が飛散して逃げていくということである。雨のときは湿度が高いのであまり蒸発しないのではないかということとは別のことである。

- ⑦ 可能であれば、針葉樹、落葉樹、広葉樹のそれぞれの遮断と消費と貯留の効果を○×△で、どの林がどういう効果を大きく発揮するのかを示してもらいたい。

蔵治 氏 ニーズがあることは承知しており、今後一層努力したいと考えている。

- ⑧ 兵庫県が独自の法律で緑税を導入することになった。森林の保水機能という点で、開発や規制緩和など、自然だけを食い荒らしていることに我慢できない。このような一方的な行政の政策に対して研究者としてどのように関心を持ち、考えているのか聞かせてもらいたい。

寶 氏 社会のシステム、約束事として、自分たちで議員を選び、その議員が条例を決めたわけである。ただ、それがどう使われているかということについてはきちんと監視し、使途への透明性を高めてもらわなければならないと考えている。構造や因果関係がわからないものに無駄に使われると腹が立ち、だまされたようなものである。ある目的にはだめでも、他の目的で納得できるようであればよしとし、税金の使途を監視しておく、行政はなるべく透明性を高めて出すということではないか。

蔵治 氏 全国的に森林環境税を導入している県が増加している。水に関する機能以外の森林のあらゆる機能や価値に対し、県民の合意の上に新たな税金を徴収し、公共事業として国土の基盤を支えている森林をきちんとしていこうという施策だろうと思える。これまで森林を管理してきた側の倫理は、林業が業として機能していれば国土保全の機能もおのずと発揮されるであろうということであり、国も県も市町村もそういう政策であった。そして、だれも森林の国土保全の機能に税金を手当てしていなかったのである。当然、産業である林業が業として

成立しなくなった場合のことは考えていなかった。その結果、国土保全の機能を保持するために公共事業として手当てせざるを得なくなり、県民みんなが森林の恩恵を受けているという意味で負担に合意されていると理解している。ただ、税金がどう使われるのかについては当然きちんと監視していく必要がある。河川の分野と比較すると、森林の分野ははるかに遅れているので、今後変えていかなければならないのではないかと考えている。

3. 流域委員から

～ひとこと

武庫川流域委員25名が五十音順こ～ひとこと～を連載します

つちや あつこ
土谷 厚子 です

～自然と人間が共生できる川づくり～



私は三田市の環境グループ「暮らしを見なおそう会」で活動しています。高度経済成長で暮らしは便利になりましたが、ふと気づいてみると unnecessary なものや無駄なものが溢れた時代になっていました。そこで、私たちのグループは人間の体と心の健康にとって、良いものは何か、要らないものは何かを見直して市民に啓発しています。

そんな私にとって武庫川流域委員会は「武庫川ダムを見直して環境に配慮した総合治水計画を立てる」という理念がピッタリだったので、委員に応募しました。

リバーミーティングに出ると「武庫川には昔、子どもが遊んだような場所がなくなった。」という声をしばしば聞きます。たしかに下流域は河川敷がグラウンドとして整備されている所が多く、宝塚周辺はマイタウン・マイリバー整備事業で都心の公園のような川になっています。三田市では蛇行していた川が直線化されて、護岸はコンクリートで固められています。篠山市までくると昔、子どもが遊んだような川が姿を現します。こんな場所をもっと下流域の人口の多い地域につくれないものだろうかとは私は思っています。篠山市ではレッドデータブックに載っている希少種が川にいるので、護岸工事でもコンクリートの上に土を被せて近自然工法を採用しています。しかし、武庫川渓谷の南端から宝塚までの区間は従来工法で護岸工事をする計画だそうです。希少種がいなくても、川の生き物が減っている現在、生き物を増やすような護岸工事をして子供が遊べる場所をつくってほしいと思います。

また、今までは洪水が起こりやすい所は、川を削ったり堤防を強化して水を川に閉じ込める方策がとられてきました。これからは、川が溢れる所には人が住まないような条例をつくって、そこを遊水地にして洪水の時は川を溢れさせるというような自然と人間が共生できる武庫川づくりを提案していきたいと思っています。

なかがわ よしえ
中川 芳江 です

～川とともに生きるために～



縦割りを超えて、流域で可能なあらゆる対策を皆で真剣に智慧を出し合って徹底的に考えていかない限り、武庫川をどうしていけばよいかの答えは出ないーまだ武庫川ダムの環境アセスメントをしていた頃から言い続けてきました。この流域委員会は不十分ながらも、多様な立場、多様な意見の人々がいる合意形成のひとつの場です。多くの合意形成の場に関わってきた経験からも、合意

形成は相互の歩み寄りの上にしか成り立たないと言えます。つまり考えを変えない者同士の間では、合意形成はあり得ないということです。重要なことは、どのような経過を経るかにあります。委員会は、まさにこの経過の部分を担当していると思っています。

さて、武庫川の災害史を調べていきますと、河川改修を行い河道を狭めて得られた川床や荒地を住宅地やスポーツ施設、工場用地にして販売し、改修費に充ててきた歴史が見えてきます。山地で砂防工事を進めながら、平地での武庫川改修と武庫川兩岸の土地利用促進がセットで進んできたのがこの100年です。“殖やせ住宅、減らせ原野”をスローガンに発展を目指してき

た時代と、現代は明らかに時代背景も人々が求めるものも変わってきています。超長期の武庫川のあるべき姿を議論するには、先達が歩んできたこのような道を顧みる必要があります。

川は排水路ではありません。山と海をつなぐあらゆる物質と生命の場です。治水には厄介者の土砂でさえ海に供給され海底に魚の産卵場をつくり出します。文字通り、川は生きています。そして私たちは日々蛇口の水でも武庫川の恩恵にあずかっているのですから、川とともにあるしかない。“いいとこどり”はできません。

最後にもうひとつ。どのような想定のもとで計画を立てたとしても想定外のことは必ず起こります。むしろ豪雨と渇水の差が大きくなり局地的豪雨が増えると指摘される中では、リスクマネジメントを重視しなければと思います。できる備えは何でもする、それでもだめなら“逃げる”（恒常的、一時的）のが賢明です。

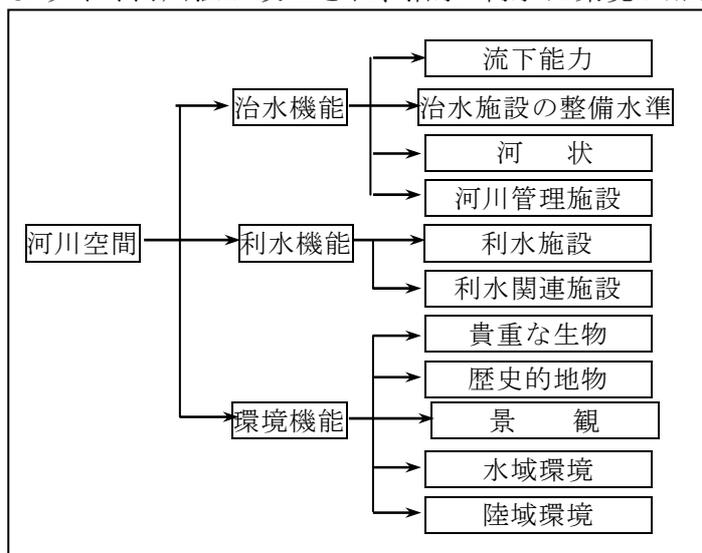
「リスクを正しく知る・知らせる」「川を殺さない」そしてどんな想定外が起こっても「死人は出さない」「床上浸水は防ぐ」—それが小さい頃に川で遊び、育ち、破堤による床上浸水で多くを失った私の思いです。

4. 武庫川づくり豆事典

Vol.10

多自然型川づくり

河川は本来、その地域を構成する自然のひとつです。にもかかわらず、治水・利水を優先し、執拗に川を治めようとしてきました。近年、グローバルな環境意識の高まりの中で、ようやく河川法が改正され、治水・利水に環境が加えられ、河川が本来持っていた豊かな自然環境も見直されるようになり、水系環境の保全、復元、創出が求められるようになりました。それが、「多自然型川づくり」であり、近年全国各地で進められています。



「多自然型川づくり」は、その川が独自にもつ多様な自然を保全、復元、創出する河川事業であり、定まった定義やマニュアルはありません。河川の持つそれぞれ固有の自然環境によって創出される、その川独自、あるいはその地方独自の川づくりとなります。

「多自然型川づくり」の基本は、まず、流域や河道の現状をよく把握し、どのような経過をたどって現在の姿になったのかを調べることから始めます。そして、今後、流域や河川周辺の環境がどのように変わっていくのか、将来像を的確に想定し、河川個有の特性を十分理解したうえで、その河川のもつ優れた自然特性を保全、復元し、必要となる新たな自然環境を創出します。しかし、これまでの河川改修事業においても河道の持つ自然を無視してきたわけではなく、洪水の流下という側面からその河道特性に合った改修が進められてきました。また、かつて防災対策として進めてきた水制等の治水施設が、現在では多様な自然環境を創出している例も少なくありません。しかし、これまでの一般的な河川改修事業は、治水機能の確保を優先したために、魚介類の生息や河川景観に悪影響を与えたり、護岸や河床のコンクリート張りは人々を川から遠ざけてしまいました。さらに、堤防の耐水性や強度を保つ目的でコンクリート張りの護岸やコンクリートブロックの根固め工を施工し、急流河川では河床の安定を図るために床留め工を設置してきました。その結果、平水時の流れは速くなり自浄作用が減少し、水中生物の生息環境は悪化しました。

これらの変遷を考えると、今後しばらくの間の「多自然型川づくり」は、過去の改修事業で失いかけた自然環境の修復や復元が中心になることが予測されます。

<多自然型川づくりとは>

自然の河道では瀬や淵がいたるところで見られ、流水は瀬では曝気され、淵ではよどみとなって徐々に浄化されました。また、魚にとっての瀬や淵は、瀬は餌場、淵は避難場所や休息の場として欠かせないものでした。魚の棲めない川は川ではないとさえ言われます。

多自然型川づくりの第一歩として魚の生息環境を満足させることを河川改修事業と結びつけて考えてみると、流量の確保、水質の確保、避難場所の確保、産卵場の確保、回遊場の確保が挙げられます。

さらに一歩進み、人を満足させる川、景観という切り口から川づくりについて考えてみます。景観は観る人、感じる人によってそれぞれ違います。しかし基本的にはその地域に融合し、抵抗なく受け入れられるものが最も望ましい景観であると考えられます。例えば、ビルの並ぶ市街地を背景とする河道の場合、重厚なコンクリート護岸は安定感がありそれなりに機能美として認められます。一方で、背後に山並みや公園が控えるような場所での河道がコンクリート護岸であった場合、違和感を感じるようになります。高度に人工化した地域では、河道も工作物として捉えられますが、その他の地域では河川は本来自然物であることから、できるだけその地域に溶け込むような工夫が望まれます。例えば、護岸をその地産出の石張りにすると、視覚的に優しくなります。さらに水辺に植生も回復することによって地域との一体感と地域性を感じることが出来ます。この他に、多様な自然環境を創出するためには、水制工や木沈床などの在来工法なども有効になります。

【多自然型の河床構造】

- ・河川の自浄能力は河床の水接触面積に大きく左右されるのでコンクリート張りの河床はできるだけ避けて自然河床に近づけることが望ましい。
- ・根固工はコンクリートブロックに変えて木工沈床や石詰めブロック等を用いたり、捨石構造や石畳構造が考えられる。

5. 武庫川流域委員名簿

~2004年
3月発足

五十音順

氏名	専門・在住地	所属等
浅見 佳世	環境(植物)	(株)里と水辺研究所 取締役, 兵庫県立大学 客員助教授
池淵 周一	河川(水文学)	京都大学 教授
奥西 一夫	地形土壌災害	京都大学 名誉教授、国土問題研究会 理事長
川谷 健	河川(水工学)	神戸大学 名誉教授
武田 義明	植物生態学	神戸大学 教授
長峯 純一	財政学	関西学院大学 教授
畑 武志	農業利水・水域環境	神戸大学 教授
法西 浩	環境(生物)	日本鱗翅学会 会員
松本 誠	まちづくり	市民まちづくり研究所所長, 元神戸新聞社調査研究資料室室長
村岡 浩爾	環境工学・水環境学	大阪産業大学 教授
茂木立 仁	法律	兵庫県弁護士会
池添 康雄	伊丹市	元伊丹市農会長会会長
伊藤 益義	宝塚市	エコグループ・武庫川 代表
岡 昭夫	西宮市	リバーサイド自治会役員
岡田 隆	伊丹市	武庫川の治水を考える連絡協議会 事務局長
加藤 哲夫	篠山市	篠山市森林組合 組合長
草薙 芳弘	尼崎市	あまがさき市民まちづくり研究会幹事
酒井 秀幸	篠山市	農業、武庫川の治水を考える連絡協議会 代表
佐々木礼子	宝塚市	都市計画コンサルタント 代表、日本都市計画学会・土木学会 会員
谷田百合子	西宮市	武庫川円卓会議 代表
田村 博美	宝塚市	大阪市立大学非常勤講師(環境都市計画)
土谷 厚子	三田市	グリーンピース・ジャパン 会員
中川 芳江	宝塚市	(株)ネイチャースケープ 役員
松本 俊治	西宮市	三市武庫川水利擁護期成同盟会 会長
山仲 晃実	西宮市	兵庫県砂防ボランティア協会 会長

6. 開催のご案内

- 第33回流域委員会 日時：1月30日（月）13：30 場所：いたみホール
- 第34回流域委員会 日時：2月13日（月）13：30 場所：尼崎市中小企業センター
- 第35回流域委員会 日時：2月23日（木）13：30 場所：尼崎市女性・勤労センター
- 第36回流域委員会 日時：3月6日（月）13：30 場所：いたみホール
- 第9回リバーミーティング日時：1月28日（土）13：30 場所：尼崎市立すこやかプラザ

委員会ニュースは、委員会のあらすじを記したもので、発言の詳細は、議事録に記載されています。

委員会ニュースは、流域委員会委員より選ばれた編集委員により、作成されています。

配布資料・議事骨子・議事録の 閲覧ができます。

開催された武庫川流域委員会の、配布資料・議事骨子・議事録については、下記の方法で閲覧できます。
詳しくは、事務局までお問い合わせください。

関係行政機関での閲覧

県関係機関：県庁（河川計画課）、神戸県民局（神戸土木、有野事業所）、
阪神南県民局（西宮土木、尼崎港管理事務所）、
阪神北県民局（宝塚土木、伊丹土木、三田土木）、
丹波県民局（柏原土木、篠山土木）

市役所：神戸市、尼崎市、西宮市、伊丹市、宝塚市、三田市、篠山市

ホームページでの閲覧

<http://web.pref.hyogo.jp/hanshinkita/kendoseibi/takarazuka/mukogawa>

お問合せ

【編集発行】武庫川流域委員会

【連絡先】武庫川流域委員会事務局

兵庫県県土整備部河川計画課
担当：黒田、前川、前田、植田
〒650-8567 神戸市中央区下山手通 5-10-1
TEL 078-362-9265(直通)
FAX 078-362-3942
E-mail:kasenkeikakuka@pref.hyogo.jp



兵庫県阪神北県民局河川対策室計画課
担当：合田、木本
〒665-8567 宝塚市旭町 2-4-15
TEL 0797-83-3180(直通)
FAX 0797-86-4329
E-mail:takarazukadoboku@pref.hyogo.jp

事務局では郵送・FAX・電子メールでのご意見をお待ちしております