

「治水面からみた徳山ダム計画の問題点」の
補充意見書

2005年6月13日

嶋津 暉之 (水源開発問題全国連絡会共同代表)

目 次

はじめに	3
1 科学的な根拠の欠落	3
2 基本高水流量の計算の過誤	
(1) 基本高水流量の計算手順	4
(2) 昭和 30 年代の水位流量曲線の異常	5
(3) 洪水流出モデルの常識はずれの係数	6
3 流下能力の過小評価	
(1) 洪水の痕跡水位と計画高水位	7
(2) 痕跡水位からみた流下能力	8
(3) 基本高水流量の過大評価と流下能力の過小評価	8
4 徳山ダム代替案一堤防嵩上げ案のずさんな計算	
(1) 代替案との費用比較	9
(2) 過大な堤防嵩上げ高さ	9
5 まとめ	11
補表1～3	12
補図 1～12	13～16

はじめに

本年1月10日付けで「治水面からみた徳山ダム計画の問題点」に関する意見書を提出した。その結論の要点は、次のとおりである。

- ① 国土交通省が河川法に基づく手続きを全く踏まずに、従来の治水計画と大きく異なる揖斐川の治水計画を策定したことは、河川法を逸脱した行為である。
- ② 徳山ダムと横山ダムの治水効果は限定されたものであって、根尾川型洪水には対応できないから、徳山ダムと横山ダムのみに依存した治水対策はかえって危険である。
- ③ 揖斐川の基本高水流量の算出方法は、科学的なものではなく、100年に1回の洪水流量を正しく計算すれば、現在の基本高水流量よりかなり小さな値になる。
- ④ 国土交通省は揖斐川の流下能力を過小評価している。実際の洪水の痕跡水位に基づいて流下能力を求めると、国土交通省の数字よりもっと大きな値が得られる。
- ⑤ ③と④を踏まえて揖斐川の治水対策を考えると、堤防未整備箇所の整備が進め、必要に応じて多少の河床掘削を追加すれば、徳山ダムなしで100年に1回の洪水に対応することは可能であると判断される。

以上指摘したことは、現時点において得られた情報によってはじめて判断することが可能であったということではない。水資源開発公団（現在の水資源機構）と電源開発(株)が1998年6月10日に、徳山ダム建設事業の事業認定の申請を行った時点で、これらの基本的な事柄を判断することが十分に可能であり、徳山ダム建設事業の見直しがされるべきであった。

今回、補充意見書を提出する理由は、この点を明らかにすることにある。

1 科学的な根拠の欠落

水資源開発公団等が1998年に提出した、徳山ダム建設事業の事業認定申請書

における治水上の徳山ダムの必要性は専ら、徳山ダム建設事業審議委員会(1995年～1996年)の資料に依拠している。この資料では治水面で徳山ダムが必要だとする論拠は主に次のように展開されていた。

- i 河川砂防技術基準(案)にしたがって雨量確率法で過去の5洪水の引き伸ばし計算を行って、揖斐川の基本高水流量(100年に1回の洪水流量)を求めると、6,300m³/秒になる(万石地点)。
- ii 計画どおりの河道整備を行った場合の揖斐川の流下能力(計画高水流量)を求めると、3,900m³/秒である(万石地点)。
- iii 基本高水流量と計画高水流量との差 2,400m³/秒を埋めるためには、既設の横山ダムの他に、徳山ダムと未定ダムによる洪水調節が必要である。
- iv 徳山ダムの代替案として、堤防嵩上げ案などの費用を計算すると、徳山ダム建設案よりかなり高額となり、徳山ダム建設が最も経済的である。

上記の論拠は字面だけでみる限りでは、取り立てて問題にすべきことないように思われるが、しかし、その論拠の裏づけ計算の過程を具に検討すると、事実に立脚した計算ではなく、単に机上の計算であること、科学的な根拠が欠落していることが明らかとなる。この科学的な根拠の欠落を具体的なデータに基づいて順次、詳しく述べることにする。

2 基本高水流量の計算の過誤

(1) 基本高水流量の計算手順

揖斐川・万石地点の基本高水流量、100年に1回の洪水ピーク流量6,300m³/秒は、**補表1**のとおり、過去の5洪水に計画雨量(100年に1回の2日最大雨量)を当てはめて洪水流量の引き伸ばし計算を行った結果から求められている。すなわち、1953年から1965年までの5洪水について引き伸ばし計算を行ったところ、5洪水の中で洪水ピーク流量の最大値は1959年9月洪水の6,280m³/秒であったので、この数字を

丸めた 6,300m³/秒が基本高水流量として採用されている。

この洪水流量の計算で最も重要なことは、雨量から洪水流量を計算する洪水流出モデル(貯留関数法)の係数をどのように決めるかである。流出モデルの係数の値を定めるため、実績雨量を流出モデルに入れて流量を計算し、その計算流量が実績流量に合うように試行錯誤を繰り返す。**補表 1** の計算に用いた流出モデルの場合は当然のことながら、対象洪水の実績流量を説明できるように係数が設定された。すなわち、**補図1**の例に示すとおり、計算流量と実績流量が概ね合うということで、流出モデルの係数がきめられた。

(2) 昭和 30 年代の水位流量曲線の異常

ところが、対象洪水となっている昭和 30 年代の洪水は、実績流量の数字そのものに重大な問題がある。河川の毎時の流量は直接計測されたものではない。常時、連続的に観測するのは水位であって、その水位観測値を水位流量曲線に当てはめて毎時の流量を求める。水位流量曲線はその年ごとに水位とともに流量を何回か計測して作成する。重大な問題とは、昭和 30 年代はこの水位流量曲線に異常があるため、実績流量が過大になっているという問題である。

補図2は、毎年水位流量曲線に同じ水位6m(量水標)を代入して計算した万石地点の流量の経年的な変化をみたものである。同じ6mの水位であるにもかかわらず、昭和 30 年代は 4,200m³/秒前後、1975 年以降は 3,100m³/秒前後の流量になっていて、1,000m³/秒以上の差がある。この間に河床が上昇でもすれば、そのようなことが起きるかもしれないが、**補図3**のとおり、万石地点の河床の変化はわずかなもので、むしろ多少の低下傾向がみられる。また、この付近でも河床掘削の工事は行われていない。水位流量曲線が大きく変わる要因がないにもかかわらず、昭和 30 年代と 1975 年以降とでは、水位流量曲線が別物になっている。その原因は、意見書の補遺 1 で述べたように、最初にずさんな水位流量曲線が作成され、それがしばらくの間、その後の水位流量曲線にも影響したからであると推測される。

補図4は、**補図3**とは逆に、流量を一定(4,000m³/秒)にして、各年の水位を計算したものである。昭和 30 年代は 5.8m 前後、一方、1975 年以降は 7.2m 程度になって

いて、両者には 1.5m 近い開きがある。もし何らかの要因で水位が 1.5m 近くも上がったならば、その要因を突き止めて昭和 30 年代の状態を再現できるように対策を講じれば、河床を掘削しなくても、水位を約 1.5m も下げることができる。しかし、そのような魔法のような対策があるはずがない。この図は、昭和 30 年代の水位流量曲線がどれほど不正確なものであったかを如実に示している。

このように、昭和 30 年代の洪水の実績流量は水位流量曲線が不正確であったために、実績流量がかなり過大な値になっている。その不正確な実績流量に合うように、洪水流出モデルの係数を設定しているのであるから、当然のことながら、計画雨量を当てはめて引き伸ばし計算を行った結果も、かなり過大な流量値になっている。それが**補表 1**の計算結果であり、正しい水位流量曲線が使われていれば、基本高水流量は 6,300m³/秒よりかなり小さい値になっていた。

(3) 洪水流出モデルの常識はずれの係数

不正確な実績流量に無理やり合わせるために、洪水流出モデルの係数を設定したからであろうが、その係数は常識はずれの値になっている。基本高水流量の計算に使用された貯留関数法（〔補足〕参照）の係数は**補表 2**のとおりである。常識はずれというのは、飽和雨量が無限大（∞）になっていることである。通常は 100mm とか 200mm とかの値が設定されるが、ここでは何と無限大になっている。これは、雨が降ればすぐに流出が始まる一次流出域以外のところは、雨がどれほど降ろうが、いつまでも雨が浸透し続けることを意味する。自然の地面でそのようなところが存在するはずがない。そして、飽和雨量を無限大という非現実的な値にしたため、一次流出率を高い値に設定せざるを得なくなっている。このように非現実的な係数を含む貯留関数法で求められたのが揖斐川の基本高水流量なのである。

2004 年 4 月 29 日の「中部地方整備局事業評価監視委員会」の「徳山ダム事業に係わる資料」には、2002 年 7 月洪水の実績雨量を使って貯留関数法で洪水流量を計算した結果が示されている。この場合は、基本高水流量の計算に用いた洪水流出モデルではなく、**補表 3**に示す係数のモデルが使用されている。飽和雨量は無限大ではなく、200mm 台の値が設定されている。飽和雨量が無限大というモデルでは、最

近の実績洪水流量を説明できないので、新たなモデルが使われているが、このことは、昭和 30 年代において実績洪水流量が正確な水位流量曲線で求められていれば、常識はずれの洪水流出モデルにはならなかったことを示唆している。

以上のとおり、基本高水流量は、不正確な水位流量曲線で求められた過大な実績流量をベースによって求められたものであるから、真値よりもかなり大きな値になってしまっている。

〔補足〕 貯留関数法について

貯留関数法は、雨量から洪水流量を計算する洪水流出モデルの一手法である。貯留関数法の式は**補表 1、2**に示す係数でつくられていて、一次流出域と浸透域に分けて流出モデルをつくる。一次流出域では降雨の開始から流出がはじまり、降雨の全量が流出する。一次流出域の面積と全面積の比が一次流出率で、降雨が浸透しない地域の面積割合を示す。残りの浸透域では表層土壌が雨水で飽和するまで浸透し続けて、飽和点に達すると、流出がはじまる。この飽和点に達するまでの累積雨量を飽和雨量という。

3 流下能力の過小評価

(1) 洪水の痕跡水位と計画高水位

揖斐川に限らず、河川改修の計画がある河川は、各地点ごとに計画高水位が設定されている。計画高水位は基本的には、計画河道断面の状態(工事実施基本計画どおりの河道断面を確保するように、河床掘削、河道整備を行った状態)で、計画高水流量が流下したときの水位を表している。逆にいえば、計画河道断面において計画高水位での洪水の流下能力を示しているのが計画高水流量である。ところが、実際の洪水の痕跡水位をみると、まだ計画河川断面にならない状態であるにもかかわらず、計画高水流量に近い流量或いはそれを超える流量が流下しても、計画高水位をはるかに下回るレベルになっていることがしばしばある。

揖斐川の 1989 年 9 月洪水についてみると、洪水流量は**補図 5**のとおり、河口から

27kmより下流の区間では計画高水流量に近い流量、27～46kmの区間においては計画高水流量の9割近くに相当する流量があった。ところが、**補図6、7**をみると、27kmより下流の区間では痕跡水位は計画高水位を1～2mも下回っている。また、27～46kmの区間では痕跡水位が38km付近で0.2～0.3mの差まで接近するものの、全般的には計画高水位を0.5～1.0m下回っている。

(2) 痕跡水位からみた流下能力

現況河道と計画河道の河床高を比べてみると、**補図8、9**のとおり、27～46kmの区間では現況平均河床高が計画平均河床高より0.3～0.7mも高く、そして、河口から27kmより下流の区間でも大半のところは現況平均河床高が計画平均河床高より高くなっている。このように現況河床高が計画河床高より高い状態であるにもかかわらず、痕跡水位が計画高水位を全般的に大きく下回ったということは、計画河道になった状態での本当の流下能力は、計画高水流量よりかなり大きな値であることを示している。なお、痕跡水位が38km付近で計画高水位に接近したのはその近辺の現況河床高が計画河床高よりかなり高いことが原因している。

以上のように、揖斐川の実際の流下能力は計画高水流量よりかなり大きく、特に、27kmより下流の区間はその傾向が顕著である。ところが、揖斐川の治水計画は、計画河道になった状態でも計画高水流量の洪水しか流せないという前提で策定されており、現実の洪水実績と遊離したものになっている。

(3) 基本高水流量の過大評価と流下能力の過小評価

徳山ダムが必要だという論拠は、基本高水流量と流下能力を比べると、その差が大きいので(万石地点では2,400m³/秒)、その差を埋めるために、既設の横山ダムの他に、徳山ダム等による洪水調節が必要だというものだが、上述のとおり、流下能力とされている計画高水流量は真の流下能力を表していない。真の流下能力は計画高水流量よりかなり大きく、流下能力は過小評価されている。

2で述べたように、基本高水流量は誤りのある過大な実績洪水流量をベースに策定されているから、過大評価され、一方で、流下能力は過小評価されているのである

から、基本高水流量と流下能力の差は大きく縮まる。このように事実に基づいて科学的な計算を行えば、徳山ダムが必要か否かを判断する基本条件が根本から変わってくることになる。

4 徳山ダム代替案—堤防嵩上げ案のずさんな計算

(1) 代替案との費用比較

治水面で徳山ダムが必要だとする有力な論拠の一つとなっているのは、徳山ダム建設案と比較すると、その代替案が割高で、徳山ダム建設が最も経済的な選択であるというところにある。徳山ダム建設事業審議委員会の資料では代替案との事業費の比較が次のように行われていた。

- ① 徳山ダム+河道改修案 約 6,000 億円
- ② 堤防嵩上げ案 約 6,900 億円
- ③ 引堤案 約 11,200 億円
- ④ 河床掘削増大案 約 8,300 億円

この事業費の比較から、徳山ダム案が最も経済的であるという結論が導かれている。しかし、代替案の事業費は1月提出の意見書で述べたように(4 揖斐川の流下能力の評価 (3)堤防の整備状況)、算出根拠にどれほどの正当性があるのか、きわめて疑わしいものである。

(2) 過大な堤防嵩上げ高さ

徳山ダム建設案以外で、事業費が最も小さい堤防嵩上げ案について検討してみる。**補図10**は、この堤防嵩上げ案において必要とされている(計画堤防高からの)堤防嵩上げ高さを地点別にみたものである。同図をみると、大半の区間で堤防の嵩上げが必要であって、最高で1.35mにもなっている。河口から15~27km区間でも、堤防嵩上げ高さは0.6~1.0mに及んでいる。しかし、この区間は、**補図7**で明らかのように、計画高水流量と同程度の流量があったにもかかわらず、痕跡水位が計画高水位

を1.0～1.5mも下回ったところである。しかも、現況河道の状態では痕跡水位が計画高水位を大きく下回っているのであるから、このように大きな堤防嵩上げが必要であるはずがない。

この点を少し詳しく検討してみる。

堤防嵩上げ案は徳山ダムがない場合の代替案であるから、計画高水流量より大きい洪水流量を想定している。計画高水流量に対応する徳山ダムがない場合の流量は、補表1から判断すると、万石地点(河口から40.6km)で計画高水流量+1,300～1,400m³/秒程度である。ダムの洪水ピーク流量低減効果は下流に行くほど、洪水ピーク時間のずれにより小さくなる傾向があるから、河口から30kmより下流ではプラス1,200m³/秒以下であろう。30kmより下流の計画高水流量は4,700m³/秒であるから、徳山ダムがない場合は1/4程度の流量増加である。

補図11は、地点ごとに、嵩上げ案の〔計画堤防高からの嵩上げ必要高〕に1989年9月洪水の〔計画高水位－痕跡水位〕と〔現況平均河床高－計画平均河床高〕を加算した値のグラフを描いたものである。このグラフの値は1989年洪水の痕跡水位からみて、また、計画河床高になるという前提でみた場合に、堤防嵩上げ案が実質的にどの程度の嵩上げになっているかを表している。同図をみると、ほとんどのところは2m以上に嵩上げになっている。1989年洪水の流量が計画高水流量に近い値であった27kmより下流の区間について考えると、この付近の計画高水位での水深は6m程度である。計算方法の説明は省略するが、水深が大きくなるほど流速が大きくなるから、(徳山ダムがない場合の)1/4程度の流量増加による水深の増加は1m程度である。それに対して、嵩上げ案は2m以上の嵩上げを予定しているから、明らかに過大な想定である。

このように、過大な堤防嵩上げになっているのは、3で指摘したように、実際の洪水痕跡水位を踏まえることなく、計画高水位での流下能力＝計画高水流量を前提として、単に机上の計算で嵩上げ高さを計算したからに他ならない。代替案の計算は、現実と遊離したものになっており、そのような代替案と徳山ダム建設案の事業費を比較することは無意味である。

5 まとめ

① 揖斐川における昭和 30 年代の洪水の実績流量は水位流量曲線が不正確であったために、実績流量がかなり過大な値になっている。揖斐川の基本高水流量の計算には、この不正確な実績流量に合うように係数を設定した洪水流出モデルが使われている。その結果、基本高水流量もかなり過大な値が求められている。昭和 30 年代の水位流量曲線が不正確であることは明白な事実であるにもかかわらず、その是正措置は何もされなかった。

② 揖斐川について、計画高水流量と同程度の流量が流下した洪水の痕跡水位をみると、計画河川断面になっていない状態であるにもかかわらず、計画高水位をはるかに下回るレベルになっているところが多く、揖斐川の実際の流下能力は、計画高水流量よりもっと大きな値であると判断される。実際の洪水の痕跡水位に基づいて揖斐川の流下能力を再評価することも行われなかった。

③ 基本高水流量と流下能力の差が大きく、それを埋めるために、既設の横山ダムの他に、徳山ダム等による洪水調節が必要だとされていたが、実際には上記のとおり、基本高水流量は過大評価され、一方で、流下能力は過小評価されているのであるから、基本高水流量と流下能力の差は大きく縮まる。したがって、事実に基づいて科学的な計算を行えば、徳山ダムが必要か否かを判断する基本条件が根本から変わってくることになる。

④ 徳山ダム代替案は徳山ダム建設案と比較してひどく割高であるから採用できないとされたが、代替案としての堤防嵩上げ案の内容をみると、流下能力の算定では実際の洪水の痕跡水位を無視した計算が行われているため、堤防高の必要嵩上げ高が非常に過大な値になっている。このように実際の洪水の観察結果を無視した代替案と徳山ダム建設案を比較することは無意味である。

⑤ 以上の事実は、水資源開発公団等が事業認定を申請した 1998 年 6 月時点において十分に認識が可能であったことばかりである。事実を踏まえる努力を何もせずに、従前からの誤った数字をそのまま使用した水資源開発公団と電源開発(株)、そして、その数字の誤りを検討すらしなかった事業認定庁としての建設省(現在の国土交通省)の責任は重大である。