

2006年7月17日

社会資本整備審議会河川分科会  
河川整備基本方針検討小委員会 委員長 近藤 徹 様  
委員 各位

子守唄の里・五木を育む清流川辺川を守る県民の会  
(川辺川ダム反対 52 住民団体代表連絡先)

### 「球磨川水系河川整備基本方針の策定」に関する意見書（その4）

7月19日に「球磨川水系河川整備基本方針に関する検討小委員会」が開かれますので、それに先立ち、意見書を提出します。

球磨川水系に関する第1回、第2回、第3回の委員会に対して私たちは詳細な意見書を提出していますが、それらの意見書は各委員に配付するだけで、その内容に関する議論は第1回の若干を除けば、まったく行われていません。球磨川水系河川整備基本方針は、県民の多数が反対している川辺川ダム計画に密接に関わるものでありますので、県民の意向を十分に踏まえて審議されなければなりません。その県民から出された意見書の内容を受け止めることなく、審議を進めるのは、私たち県民の意向を無視しているといわざるをえません。今まで提出した意見書と今回の意見書を十分に踏まえて審議されることを要望します。

前回の委員会では森林の保水力に関する議論を終わりとしましたが、科学的な根拠もなく、国土交通省の意見を採用するのはまことに不可解です。また、今回の委員会では基本高水流量について議論を進めることになっていますが、国土交通省が示す基本高水流量の案、毎秒7,000m<sup>3</sup>（人吉）もまた、科学的な裏づけがないものであって、工事実施基本計画の数字を踏襲するために辻褃合わせをしたものでしかありません。

そこで、今回の意見書は、過去の洪水データを踏まえれば、基本高水流量として毎秒何m<sup>3</sup>が科学的に妥当といえるのか、そして、森林の保水力に関する国土交通省の主張の根拠となっている森林の保水機能200～250mm説に科学的な根拠があるか否かについて述べることにします。

委員会においてはこの意見書の内容を十分に踏まえて審議するとともに、住民討論集会における住民側の専門家を招いて基本高水流量の妥当性等について科学的な議論を行うことを強く要望します。

## 1 科学的に見て基本高水流量として妥当な値は？

### (1) 国土交通省が示す 7,000m<sup>3</sup>/秒の計算方法の問題点

#### 1) 国土交通省の計算手順

- ① 降雨継続時間を従来の 48 時間から 12 時間に、基準点を従来の萩原および人吉から人吉のみに変更し、人吉地点について 1/80 (80 年に 1 回) の降雨量 262 mm を使って、過去の洪水の引き伸ばし計算を行ったところ、洪水ピーク流量の第一位は 1965 年 7 月の 10,230m<sup>3</sup>/秒、第二位は 1972 年 7 月の 6,997m<sup>3</sup>/秒となった。
- ② このうち、1965 年は引き伸ばした降雨が短時間に集中しているため、対象外とし、1972 年 7 月の約 7,000m<sup>3</sup>/秒を採用する。
- ③ 流量確率手法による検証を行ったところ、1/80 の洪水ピーク流量は 6,001～7,159m<sup>3</sup>/秒となり、7,000m<sup>3</sup>/秒を範囲に含む結果が得られた。
- ④ 実績流量による検証を行うため、1972 年 6 月の流域の湿潤状態で 1965 年 7 月の実績降雨を使って計算したところ、約 6,700m<sup>3</sup>/秒となり、7,000m<sup>3</sup>/秒に近い値が得られた。

#### 2) 国土交通省の計算方法の誤り

##### ① 降雨継続時間を 12 時間に変更したことのからくり

(従来の 48 時間で計算すれば、約 6,200m<sup>3</sup>/秒)

球磨川の基本高水流量に関する従来の計算は降雨継続時間を 48 時間としたものであったが、今回はこれを 12 時間に変更した。全国の水系において、降雨継続時間を 1/4 に短縮するのは異例のことであるが、変更の真の理由は 12 時間に変更しないと、7,000m<sup>3</sup>/秒をという数字を維持できないことにある。

国交省が平成 12 年度に求めた、降雨継続時間を 48 時間とした場合の 1/80 の人吉地点の計算結果を見ると、対象 7 洪水のうちの最大値は 1972 年 7 月洪水を引き伸ばした 6,190m<sup>3</sup>/秒であって、7,000m<sup>3</sup>/秒より約 800m<sup>3</sup>/秒も小さい。(「平成 12 年度球磨川水系治水計画検討業務報告書」156 ページ)

そして、降雨継続時間を 12 時間にしたことにより、洪水到達時間が 12 時間を超える萩原を基準点にしておくわけにはいかず、基準点を人吉のみに変更した。

##### ② 1972 年 7 月洪水の 8 時間雨量の引き伸ばし値は 1/800 以下の確率

(この洪水を対象外とすれば、5,637m<sup>3</sup>/秒が基本高水流量になる)

雨量の引き伸ばし計算を行った対象洪水のうち、1965 年 7 月洪水は引き伸ばした降雨が短時間に集中しているため、対象外となっているが、1972 年 7 月洪水についても同じ問題を指摘することができる。別紙 1 のとおり、雨量の確率計算の結果を正しく評価すれば、1972 年 7 月洪水の 8 時間雨量の引き伸ばし値は 1/800

以下の確率となり、1/80の10倍以上という非常に小さな確率になる。そこで、1972年7月洪水を対象外とすると、洪水ピーク流量の第三位の計算値、1982年7月洪水の5,637m<sup>3</sup>/秒が基本高水流量として採用されることになる。

### ③ 流量確率法の結果を科学的に評価すれば、1/80流量は6,001m<sup>3</sup>/秒

国土交通省は11の流量確率手法によって1/80の洪水ピーク流量の計算を行い、そのうち、9個の手法の結果を採用して6,001~7,159m<sup>3</sup>/秒としているが、その計算結果を科学的に正しく評価すれば、一定の値に絞り込むことができる。別紙2のとおり、適合度(SLSC)と安定性(jackknife法による推定誤差)の評価を正しく行えば、3母数対数正規分布(積率法)の計算結果6,001m<sup>3</sup>/秒が最も妥当な計算値であると判断される。

### ④ 流域湿潤状態の想定という現実離れした流出計算

1965年7月洪水そのものが3日間以上も雨が降り続いた後に洪水ピーク流量が発生しており、十分に湿潤状態であったとみなされるから、更なる湿潤状態を考慮する必要がない。ところが、国土交通省は貯留関数法の飽和雨量が最も小さい1972年6月の値を使って1965年7月洪水を計算するという、屋上屋を重ねるような現実離れした計算を行っている。

## (2) 1/80の洪水ピーク流量として妥当な値

### 1) 国土交通省の計算結果から得られる1/80の洪水ピーク流量

上記(1)の2)で述べたように、国土交通省の計算結果を科学的に評価するだけで、1/80の洪水ピーク流量は7,000m<sup>3</sup>/秒ではなく、5,600~6,000m<sup>3</sup>/秒が妥当ということになる。

- ① 1972年7月洪水の8時間雨量の引き伸ばし値は1/800以下の確率になっているので、この洪水を対象外とすれば、第三位の1982年7月洪水の5,637m<sup>3</sup>/秒が基本高水流量として採用されることになる。
- ② 流量確率法の結果を科学的に評価すれば、3母数対数正規分布(積率法)の計算結果6,001m<sup>3</sup>/秒が1/80流量の最も妥当な計算値となる。

ただし、上記の5,600~6,000m<sup>3</sup>/秒は森林の状態の変化を考慮せずに求めたものである。森林の生長による山の保水力の向上を考慮すれば、次に述べるようにこれより小さい流量が基本高水流量として相応しい値になる。

### 2) 12時間雨量からみた1/80の洪水ピーク流量

- ① 12時間雨量と実績ピーク流量の相関図

図1は前回までの意見書でも示したものであるが、委員会の配付資料のデータ（第3回の資料4の6～7ページ）を使って過去の主要洪水の実績および引き伸ばし後の12時間雨量とピーク流量との関係をプロットしたものである。降雨量とピーク流量は一対一に対応するものではないが、しかし、多少のばらつきはあっても、それなりの相関関係はある。

ところが、実績値についてみると、1965、71、72、82年は他の洪水に比べ、降雨量に対してピーク流量がかなり大きくなっている。要するに1960年代後半から1970年代の近辺までは降雨量に対して洪水が出やすくなっているのである。これは、森林の大面積皆伐が行われた時期またはその影響が大きく残り、山の保水力がひどく低下していた時期に一致している。なお、1964年に関しては、そのような傾向は見られないが、この年はきちんと観測できた雨量観測所の数がきわめて少ないため、降雨量データの見直しが必要と考えられる。

この4洪水と比べると、森林が生長してきた平成以降の5洪水は雨量と流量との関係がかなり小さくなっている。この平成以降の5洪水の実績値を延長して1/80降雨量262mmに対応するピーク流量を読み取ると、余裕を見ても5,500m<sup>3</sup>/秒以下の値が得られる。

したがって、現在の森林状態を前提とすれば、すなわち、森林の生長による山の保水力の向上を考慮すれば、1/80の洪水ピーク流量は5,500m<sup>3</sup>/秒以下の値になる。

## ② 実績ピーク流量/12時間雨量の経年変化

図2は、情報公開請求で得られた国土交通省の「平成17年度球磨川水系河川水理検討業務〔基本高水検討〕報告書」のデータを使って洪水流量が2,000m<sup>3</sup>/秒を超える洪水について、洪水ピーク流量/12時間雨量の経年変化をみたものである。降雨量とピーク流量は一対一に対応するものではないから、同じ年代でもバラツキがあるが、それでも、洪水ピーク流量/12時間雨量には経年的変化が明らかにみられる。

昭和40年代は洪水ピーク流量/12時間雨量が大きい洪水がいくつかあって、たとえば、1965年洪水の33を筆頭として、1971年、72年洪水のように25を超えるものがある。しかし、1980年以降は25を超えるものはなく、最近は大きくても20程度の値に落ち着いている。この傾向は、森林の大面積皆伐が行われた時代とその後、森林の生長で山の保水力が向上してきた時代の違いを表している。

一方、国土交通省が示す基本高水流量7,000m<sup>3</sup>/秒と12時間雨量262mmとの比が約27である。この値は上記の1971年、72年洪水とほぼ同じであるが、最近の値20程度を比べるとかなり大きい。すなわち、約27という数字は、森林の大面積皆伐が行われた時期に対応するものであって、森林が成長してきた最近の状態には相応しくない値である。

したがって、最近の森林状態を前提とすれば、ピーク流量/12時間雨量として

は 20 程度の値を使うべきである。12 時間雨量 262mm に 20 を乗じると、5,240m<sup>3</sup>/秒となるから、やはり基本高水流量としては 5,500m<sup>3</sup>/秒以下の値が妥当であると判断される。

以上のことを踏まえれば、基本高水流量（1/80 の洪水ピーク流量）として採用すべき値は 5,500m<sup>3</sup>/秒以下となる。そして、放置人工林の適正間伐によって針広混交林化を進め、山の保水力の一層の向上をはかれば、1/80 の洪水ピーク流量を 5,500m<sup>3</sup>/秒以下にとどめることがより確実なものになっていく。

## 2 森林の保水機能 200～250mm 説の非科学性

### (1) 2 枚の同じグラフを使い分ける国土交通省の作為性

「治水計画で対象とする大洪水に対しては森林の効果を期待できない。」という国土交通省の主張の根拠となっているのは図 3 のグラフである（第 2 回委員会資料 4 の 2 ページの右上の図）。これは、川辺川の過去の洪水について総雨量と総流出高との関係をプロットしたものである。国土交通省は、このグラフで総雨量が 200～250mm になると、雨量の増加と総流出高の増加が 1 : 1 となり、増加雨量の全量が流出するようになるとして、森林の保水機能（水を貯め込む能力）は 200mm～250mm が上限であるとしている。なお、この図に記されている関係線は総雨量が 250mm までは雨量の 35% が流出し、250mm を超えると、増加雨量の 100% が流出することを示すものである。

図 4 は第 3 回委員会資料 4 の 6 ページの右上にあるグラフで、同じく川辺川の過去の洪水について総雨量と総流出高との関係をプロットしたものである。この図に記されている関係線が図 3 とは違う。この関係線は総雨量が 250mm を超えても、増加雨量の 80% しか流出せず、総雨量が 450mm を超えてはじめて増加雨量の 100% が流出することになっており、図 3 の関係線と異なっている。すなわち、図 3 では森林の保水機能は 250mm までであったのに、図 4 では 450mm まで働くことになっている。この図は貯留関数法による洪水流出計算に必要な飽和雨量を求めるために作成されたものであるが、総雨量と総流出高との関係を見るという目的は図 3 と共通している。

図 3 では森林の保水機能は 250mm が上限であると主張しながら、同じような図 4 では 450mm まで保水機能が働くとして飽和雨量を求めるのは明らかにおかしい。森林の保水機能について国土交通省の主張を展開するときは、250mm を前面に出し、一方、貯留関数法の計算では 250mm だけでは計算結果が実績とずれてくるので、450mm を使用するという使い分けを行っている。これは国土交通省がいわば二枚舌を使っているようなもので、住民側の主張を否定する時と、洪水流量の計算をする時とで使

い分けを行っており、国土交通省の主張の正当性を疑わせるものである。

図5は図3と図4のデータを同じグラフにプロットしたものである。両者のデータは基底流量の分離の仕方が異なるため、別のものになっている。それはともかく、それぞれのデータについて回帰線を描いてみると、いずれも、雨量が一定値を超えると、「水を貯め込む能力」が限界に達して増加雨量＝増加流出高（45度の線）になるような関係はみられない。雨量が増加しても、増加流出高／増加雨量はいつまでも1を下回る回帰線になっており、450mmが上限になるような関係もみられない。

このように、250mmが上限だとする説は先入観をもって引いた線によるものであって、これらのデータから科学的に導き出されたものではない。

#### 〔補足〕雨が長期間降り続いた場合の流出高の変化

実際に雨が長期間降り続いた場合に、流出高はどのように変化するのであろうか。一連の降雨として川辺川流域に降った雨量として最も大きいと思われるのは1997年7月の768mmである。この1997年7月降雨における柳瀬地点の流域平均雨量と流量の時間変化をみたのが図6である。降雨継続期間の終わりに近いところで比較的大きな降雨があっても、流出高はあまり大きくならず、森林土壌が流出高を平滑化する機能が最後まで働いていることがわかる。「水を貯め込む能力」が飽和すれば、雨が一挙に流れ出すような傾向は見られない。

図6から毎時の累計雨量と累計流出高の関係を描いたのが図7である。雨が降ったり止んだりして、両者の関係線がぎざぎざになっているので、その包絡線の方をみると、累計雨量が250mm程度になっても、包絡線の勾配は増加雨量＝増加流出高を示す45度よりかなり小さく、250mmで飽和点に達するというような現象は現実のデータではまったく見られない。そして、500mmになっても包絡線の勾配は45度を下回っている。

森林の保水機能200～250mm説が机上の空論であることは図7からも明らかである。

## (2) 森林の保水機能とは雨水の流出速度の調節

図5のデータから得られた回帰線では「水を貯め込む能力」が限界に達するような傾向が見られないと述べたが、「水を貯め込む能力」は無限であることを意味しているわけではない。もともと、「森林の保水機能」は「水を貯め込む能力」と考えることに基本的な誤りがある。

森林土壌の雨水貯留能力はもともとそれほど大きなものではない。広葉樹林や手入れが行き届いた針葉樹林では森林の表層土壌に団粒構造がよく発達し、雨水を一時貯留できる容量が増えるが、何百mmも貯留できるわけではない。浸透した雨水は土壌の大きな孔隙を重力の作用で通過し、毛管作用が働く小さな孔隙に保持される。降雨が停止した後は、土壌中に保持された雨水は地表からの蒸発と植物からの蒸散（根を經由）によって徐々に大気中に放出されていくが、晴天が続いても樹木が枯れること

はなく、土中から水が供給され続けているから、土壌中には或る程度の雨水が保持されている。したがって、模式的に言えば、表層土壌が持つ雨水の貯留容量は、毛管作用が働く小孔隙の容量であるが、実際に貯留できる能力は、雨天前の小孔隙の雨水保持量を差し引いたものであって、晴天が続けば増加し、降雨があれば減少するものである。

森林土壌が持つ雨水の貯留容量については、1988年に群馬県が県内の民有林を対象として調査を実施してA層、B層の計算を行っている（群馬県林務部「水源かん養機能計量化調査報告書」1988年）。その結果によれば、雨水の貯留容量は240mm～300mmである。しかし、これは貯留容量の全体を示しているのものであって、晴天が続いてもそのうちのかなりの割合は雨水が保持されているから、実際に雨水を新たに貯留できるのはこの値よりかなり小さい。仮にその半分とすれば、120mm～150mm程度である。

「森林の保水機能」は「水を貯め込む能力」ではなく、雨水の流出速度をどの程度遅らせて流量を平準化するかという観点で評価すべきである。山地における降雨の流出過程を考えてみると、地表面に到達した降雨は、土壌層の浸透能を上回るまで浸透する。この浸透能を超えた分は地表面を流れる。これを Horton 流という。一方、浸透した雨水は難透水性の地層にあたると、飽和側方流として、その地層の上端に沿って斜面下方に流れる。この飽和側方流は、流量が多ければ、斜面の下部で地表に現れ、地表流になる。洪水時の河川の流量を主に構成するのは、Horton 流と、飽和側方流がつくる地表流である。

Horton 流も飽和側方流も、森林の表層土壌の状態が大きく影響する。団粒構造が失われた表層土壌では浸透能の低下で大量の Horton 流が発生し、同時に雨水の一時貯留能力の減少で飽和側方流の流出速度が高まって、その結果、ピーク流量が増大する。Horton 流も飽和側方流も、それらの流出速度は表層土壌の団粒構造が多ければ小さくなり、少なければ大きくなる。そして、飽和側方流の流出速度は団粒構造の一時貯留能力の多寡によって変わってくるが、一時貯留された水は速やかに深く浸透していくので、その貯留能力が限界になれば、その機能が停止してしまうということはない。

したがって、「森林の保水機能」としては、雨水の流出速度を調節して流量を平準化するという機能を評価すべきであって、図3や図4のようなグラフでその機能を評価すること自体が誤っている。