

【参考資料4-1】基本高水流量の決定手順

- 1 洪水防御計画において、計画の基礎となる洪水のハイドログラフ（河川流量が時間的に変化する様子を表したグラフ）を基本高水という。そして、洪水防御計画の基準となる流量を基本高水流量といい、洪水のハイドログラフに示される最大流量から決定されることになる。
- 2 全国的に、基本高水及び基本高水流量は、「国土交通省河川砂防技術基準 計画編」及び「建設省河川砂防技術基準（案）調査編」に記載された手法に基づき、決定される。
- 3 浅川の基本高水の決定手順は以下のとおりである。

(1) 洪水防御計画規模の決定

洪水防御計画規模は計画対象地域の洪水に対する安全の度合いを表すものであり、それぞれの河川の重要度に応じて上下流、本支川でバランスが保持され、かつ全国的に均衡が保たれることが望ましい。また、河川の重要度は、洪水防御計画の目的に応じて流域の大きさ、その対象となる地域の社会的経済的重要性、想定される被害の質と量、過去の災害の履歴などの要素を考慮して定めるものであり、「国土交通省河川砂防技術基準 計画編」29頁以下「計画規模の決定」表2-1に、おおよそその基準として、河川をその重要度に応じてA級、B級、C級、D級及びE級の5段階に区分し、その区分に応じた対象降雨の規模の標準が示されている。

浅川の想定氾濫区域（面積4,800ha）内の人口は約118,000人、家屋は約43,900戸（平成22年11月時点）と、人口及び資産が集中しており、また、想定氾濫区域内に駅、学校、病院などもあり、社会的・経済的重要性が高い。さらに天井川という河川形態から洪水の発生により甚大な被害となることが予想されたため、河川の重要度をC級、計画規模を1/100と決定した。

また、対象降雨の継続時間は、流域の大きさ、過去の降雨の特性等から、1日とした。

(2) 水文資料の収集、対象降雨の計画降雨量の決定

対象降雨の計画降雨量の決定は、まず対象河川流域内やその周辺に存在する雨量観測所から雨量（日雨量、時間雨量等）データを収集し、それに基づいて計算する。

本件では、浅川周辺の戸隠、長野、須坂、中野の4つの雨量観測所の雨量データからティーセン法により流域平均雨量の年最大値を算定し、昭和元年から平成2年までの65年間のデータをワイブル法により確率計算し、対象降雨の計画降雨量を130mm/日と決定した。

(3) 実績降雨（群）の抽出

続いて、過去に実際に降った雨は、時間分布及び地域分布ともに流域を代表していると考えられるため、大洪水をもたらした降雨や総雨量あるいは短時間雨量が大きい過去の主要な洪水を複数選定する。

本件では、「千曲川、犀川 洪水の歴史」、「水害統計」から、既往13洪水を選定し、その洪水の原因となった13の降雨パターンを実績降雨（群）として抽出した。

(4) 対象降雨（群）の選定

上記で抽出した実績降雨パターンの計画継続時間内雨量を計画降雨量まで一定率で引き伸ばす。

本件では、引き伸ばし率が2倍を超えるものを棄却し、計画対象として用いる10降雨パターンを対象降雨（群）として選定した。

(5) 対象降雨の流量への変換（ハイドログラフ（群）の作成）

降雨から流量への変換にあたっては、様々な流出計算があるが、当該流域の流出特性等を踏まえ、それを適切に反映できるものを用いるものとされる。流出計算法としては、合理式、単位図法、貯留関数法などがある。ダムや遊水地などの洪水調節施設を検討する場合は、流量の時間的变化（ハイドログラフ）を求める必要があり、わが国では貯留関数法が多く用いられている。

本件でも、貯留関数法により流出モデルを作成し、定数の検証をした上で、流出計算を行い、ハイドログラフを作成した。

貯留関数法は、過去に起こった洪水の実績データから、洪水時における降雨による貯留量と河川への流出量との間に一義的な関数関係を仮定し、降雨量から流出量を求める解析手法であり、この解析は、流域に森林が存在する現在の状態におけるものであり、降雨量から森林が本来有する保水分を差し引いた残りが河川への流出量となる。従って、貯留関

数法では、流域内の森林の保水力を評価したモデルを作成し、これにより算定された基本高水には、森林本来の保水能力が織り込まれることになる。

具体的には、まず、支川や地形を考慮して流域を分割する。

次に、各流域毎に定数を設定する。定数には、流域の状況、河川延長、河床勾配等の河川の状況、一次流出率、飽和雨量等の流域の状況が反映される。本件で貯留関数法に用いた各種定数は、標準的な値である。

そして、過去の実測流量データと、その実績降雨パターンを使用した流出解析結果と実測流量とを比較し、計算値と実測値が大きく違う場合は、再度定数の設定をやり直し、計算値と実測値がほぼ合うまで計算する。

本件では、4洪水の流出量計算と実績ハイドログラフで検証したところ、波形の適合度は非常に良好でピーク流量も殆ど一致しており、貯留関数法に用いた各種定数は妥当な値である。

飽和雨量 (Rsa) は、上記4洪水の平均値 (50 mm) を計画に用いた。

最後に、対象降雨群それぞれについて、貯留関数法により流出解析を行い、算出されたハイドログラフ群のうち、ピーク流量が最大となる昭和61年型洪水を基本高水に決定した。

(6) 合理式、比流量による検証

次に、基本高水について、合理式や比流量による検証を行う。比流量とは、各河川の治水基準点での基本高水流量をその地点での流域面積で割ったものである。

浅川の基本高水流量は、合理式で求めた値449.4 m³/s (三念沢合流点)と同程度であり、また比流量6.16 m³/s/k m²は、県内河川の比流量と比較しても、特にかげ離れた値となっておらず、バランスがとれている。

基本高水ピーク流量の合理式、比流量での検証

流域面積	基本高水		合理式		備考
	ピーク流量 (m ³ /s)	比流量q (m ³ /s/km ²)	ピーク流量 (m ³ /s)	比流量q (m ³ /s/km ²)	
73.0	450.0	6.16	449.4	6.63	合理式は三念沢合流点での流量

(参考)

合理式とは

合理式とは、洪水のピーク流量を推算するための簡便な方法であって、貯留現象を考慮する必要のない河川でピーク流量のみが必要とされる場合に広く用いられている。

流域の最遠点に降った雨が流域の出口に表れるまでの時間を洪水到達時間とよび、時間内の降雨強度に流域の土地利用に応じた流出係数を乗じて流出量を計算する。

$$Q = 1/3.6 \times f \times R \times A$$

Q : 最大洪水流量(m³/s)

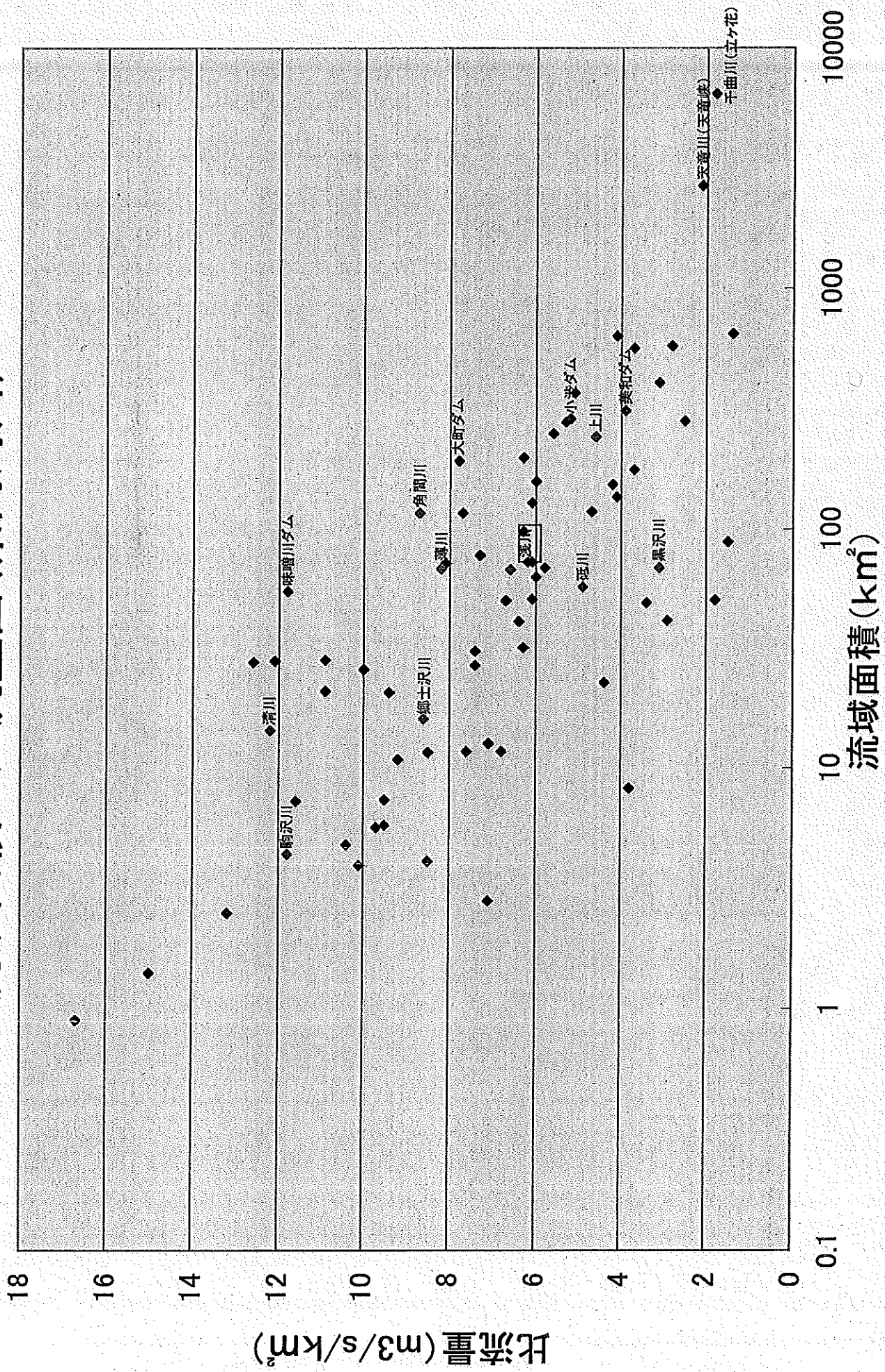
f : 流出係数:流域の地被、植生、形状、開発状況などを勘案して決定

R : 洪水到達時間内の雨量強度(mm/h)

A : 流域面積(km²)

比流量図は次ページのとおり。

流域面積—比流量図(県内河川)



基本高水流量の決定

基本高水流量とは

洪水を防御する計画において、計画の基本となる洪水のハイドログラフ（流量が時間的に変化する様子を表したグラフ）を基本高水といいます。

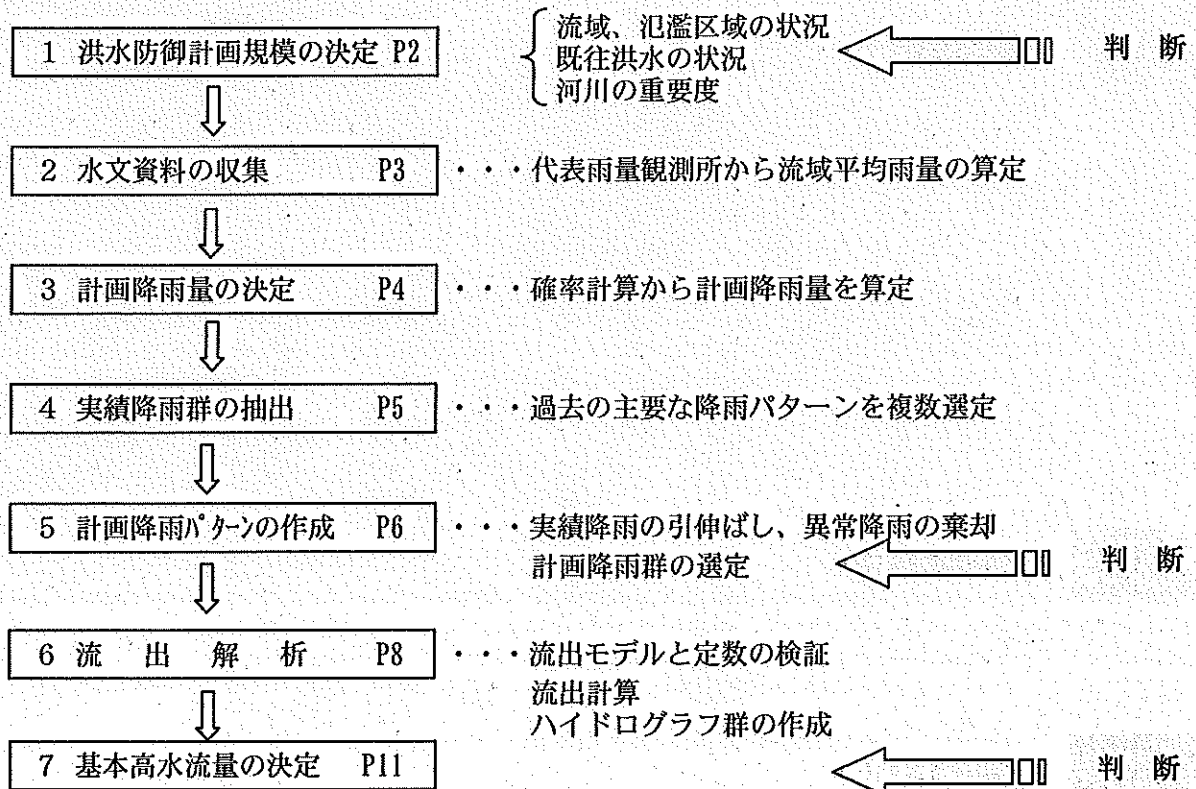
ここでは、洪水防御計画の基準となる流量を「基本高水流量」と呼ぶこととします。

基本高水流量は、この洪水防御計画で対象とする洪水のハイドログラフに示される最大流量（ピーク流量）から決定されます。

基本高水流量の決定

- 1 基本高水流量を決定するため、まず、洪水防御計画の目標、いわゆる治水安全度を決定します。治水安全度とは、計画規模以上の洪水が1年の内に発生する確率のことですが、通常は便宜的に「平均して何年に一度の割合で起こる程度の洪水」というような洪水の発生頻度で表されます。
- 2 基本高水流量の算定にあたっては、その取り扱いが簡単であって、一般の人々にとって理解しやすい、洪水の生因となる降雨に着目して、目標の治水安全度に対応する計画降雨を定め、この計画降雨からハイドログラフを設定する方法（流出解析）により基本高水流量を決定するのが標準的な方法です。

基本高水流量を決定する流れ



1 洪水防御計画規模の決定

河川砂防技術基準 (案) 2.4.1 計画の規模 P11~12

計画の規模は、一般には計画降雨の降雨量の年超過確率で評価するものとし、その決定にあたっては、河川の重要度を重視するとともに、既往洪水による被害の実態、経済効果等を総合的に考慮して定めるものとする。

治水安全度は、河川流域の洪水に対する安全性を示す指標であり、一般には計画降雨の規模で示されます。例えば、治水安全度1/100とは、計画規模以上の洪水の起こる確率を表現したもので、一般的にわかりやすく表現すれば「平均して100年に1回起こる程度の洪水に対し安全な川」ということになります。

計画規模は、それぞれの河川の重要度に応じて上下流、本支川でバランスが保持され、かつ全国的に均衡が保たれることが望まれます。

この河川の重要度は、洪水防御計画の目的に応じて河川の大きさ、その対象となる地域の社会的経済的重要性、想定される被害の量質および過去の災害履歴などの要素を総合的に考慮して定めます。建設省河川砂防技術基準(案)及び同解説では、おおよその基準として、河川をその重要度に応じてA～E級の5段階に区分し、区分に応じた計画降雨の規模の標準を示しています。(表-1.1)

なお、同基準(案)及び同解説においては、特に著しい被害を被った地域にあっては、この既往洪水を無視して計画の規模を定めることは一般に好ましくなく、このような場合においては、その被害の実態等に応じて民生安定上、この実績規模の再度災害が防止されるよう定めるのが通例とされています。

表-1.1 河川の重要度と計画の規模

河川の重要度	計画の規模 [※]	備考 (採用されている例が多いもの)
A級	200以上	1級河川の主要区間
B級	100～200	1級河川の主要区間
C級	50～100	1級河川のその他の区間及び2級河川の都市河川
D級	10～50	1級河川のその他の区間及び2級河川の一般河川
E級	10以下	1級河川のその他の区間及び2級河川の一般河川

※ 計画降雨量の超過確率年 (年超過確率の逆数)

長野県が管理する河川は、C級以下の河川であり、流域面積、想定氾濫区域内の面積、人口、資産、想定氾濫区域の社会的経済的重要性、想定される被害の量質、過去の災害履歴などの要素を考慮して、各河川の計画規模を定めています。

表-1.2 各河川の計画規模

河川名	清川	角間川	浅川	薄川	黒沢川	郷土沢川	駒沢川	上川	砥川
計画規模	1/100	1/100	1/100	1/80	1/30	1/30	1/30	1/100	1/100

2 すいもん 水文資料の収集

洪水防御計画で最終的に利用するデータは川の流量です。

しかし、一般に中小河川では、流量観測所が無かったり、あっても流量観測の期間が短いことが多く、過去の洪水流量をもとに確率統計解析から基本高水流量を求めることが困難な場合が多いです。このため、観測期間が長い降雨資料を使って流出解析を行い、基本高水流量を定める方法が一般的です。

雨量データの収集

対象河川流域内やその周辺に存在する雨量観測所から雨量（日雨量、時間雨量等）データを収集します。

図-2.1 浅川流域周辺の雨量観測所

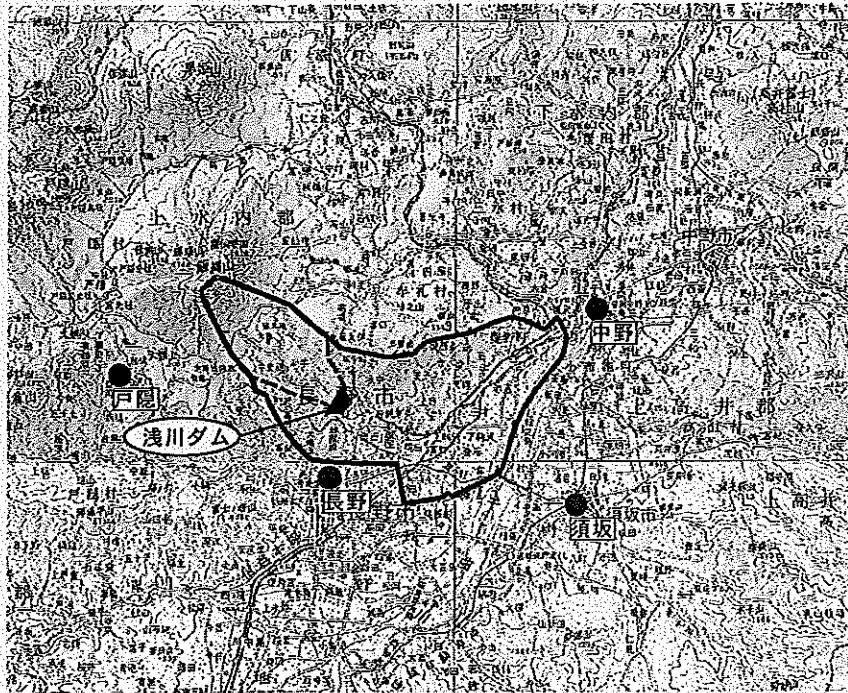


表-2.1 雨量観測所からのデータ収集

河川名	データ収集期間		使用観測所数
清川	昭和元年～平成10年	73年間	1観測所
角間川	昭和元年～平成7年	70年間	10観測所
浅川	昭和元年～平成2年	65年間	4観測所
薄川	(大正12年～平成6年)	(72年間)	(8観測所)
黒沢川	明治43年～平成12年	91年間	5観測所
郷土沢川	明治43年～平成6年	85年間	5観測所
駒沢川	昭和31年～平成11年	44年間	3観測所
上川	昭和元年～平成5年	68年間	11観測所
砥川	昭和元年～平成6年	69年間	6観測所

*薄川については、最新データで計画見直し中

3 計画降雨量の決定

計画規模に応じた雨量を推定します。推定の一般的な方法は下記のとおりです。

- ① 「2. 水文資料の収集」で収集した流域内やその周辺の雨量観測所のデータを使い、降り始めから終わりまでの時間などの過去の雨の降り方や、流域の大きさなどを考慮して、計画降雨の継続時間を決めます。
- ② 「2. 水文資料の収集」で収集した流域内やその周辺の雨量観測所のデータから、ティーセン分割法などの手法で継続時間内の流域平均雨量を求めます。
- ③ 流域平均雨量の各年の最大値を抽出します。
- ④ 年最大流域平均雨量を統計処理して、計画の対象とする確率の降雨量を算出します。
- ⑤ 計画規模に応じた雨量は、グンベル法、岩井法などの複数の統計処理手法で算出し、過去の実績降雨との適合性等を考慮し、計画降雨量を決定します。

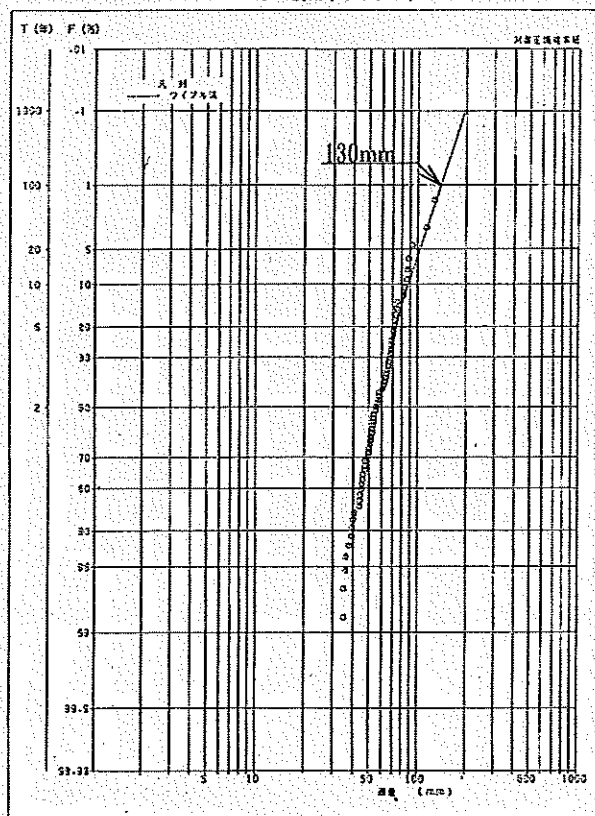
表-3.1 各河川の計画降雨量

河川名	計画規模	計画降雨量
清川	1/100	162mm/1日
角間川	1/100	242mm/1日
浅川	1/100	130mm/1日
薄川	1/80	(160mm/1日)
黒沢川	1/30	120mm/1日
郷土沢川	1/30	200mm/1日
駒沢川	1/30	171mm/24h
上川	1/100	252mm/2日
砥川	1/100	248mm/2日

*薄川については、最新データで計画見直し中

浅川の場合

ダム流域(ワイブル)



4 実績降雨群の抽出

- ・ 「3. 計画降雨量の決定」において、計画降雨量を決定した後、雨の降り方に注目して計画の対象とする雨の降雨パターンを決定します。
- ・ 降雨パターンには、ダラダラと降り続く雨、夕立のように短時間に強く降る雨など、時間的、地域的に様々なパターンがあり、このパターンが異なると、同じ降雨量であっても洪水流量は異なります。
- ・ 従って、計画降雨の時間分布、地域分布の設定は、基本高水流量を決定する上で重要です。
- ・ その流域の過去に実際に降った雨は、時間分布及び地域分布ともに流域を代表していると考えられるため、大洪水をもたらした降雨や総雨量あるいは短時間雨量が大きい降雨を複数選定します。
- ・ 選定した降雨から、後述のように引伸ばし率が2倍程度以上となるもの、局地的な雨、引伸ばし後の時間雨量の確率年が計画規模の確率年と大きく異なるものなどを棄却したうえで、計画対象として用いる実績降雨群を抽出します。

表-4. 1 各河川の抽出降雨数

河川名	清川	角間川	浅川	薄川	黒沢川	郷土沢川	駒沢川	上川	砥川
選定降雨数	16	8	13	(18)	30	18	92	33	37
棄却後の抽出降雨パターン数	12	8	10	(18)	15	17	21	14	17

*薄川については、最新データで計画見直し中

5 計画降雨パターンの作成

河川砂防技術基準(案) 2.5.4 計画降雨の時間分布および地域分布の決定 P13~14

計画降雨の時間分布および地域分布は、既往洪水等を検討して設定した相当数の降雨パターンについて、その降雨量を本章 2.4.1 (計画の規模) によって定められた規模に等しくなるように定めるものとする。

この場合において、単純に引き伸ばすことによって著しく不合理が生じる場合には、修正を加えるものとする。

中小河川計画の手引き(案) 3.4.2 実績降雨を引き伸ばす方法 P37~46

実績降雨引伸ばしにより計画降雨を設定する場合には、引伸ばし対象となる計画降雨継続時間について検討を行い、時間分布や地域分布が異常なものとならないよう、十分検討する。

- ・ 「4. 実績降雨群の抽出」で選定した実績降雨パターンを計画降雨量まで引き伸ばし(雨量を嵩上げすること) ます。
- ・ その結果、計画規模に比べ極端に短時間に強い雨が集中するような降雨は棄却します。

実績降雨を引き伸ばす方法(中小河川計画の手引き(案) P40)

- ・ 実績降雨を引き伸ばす方法としては下図の3つの方法があります。

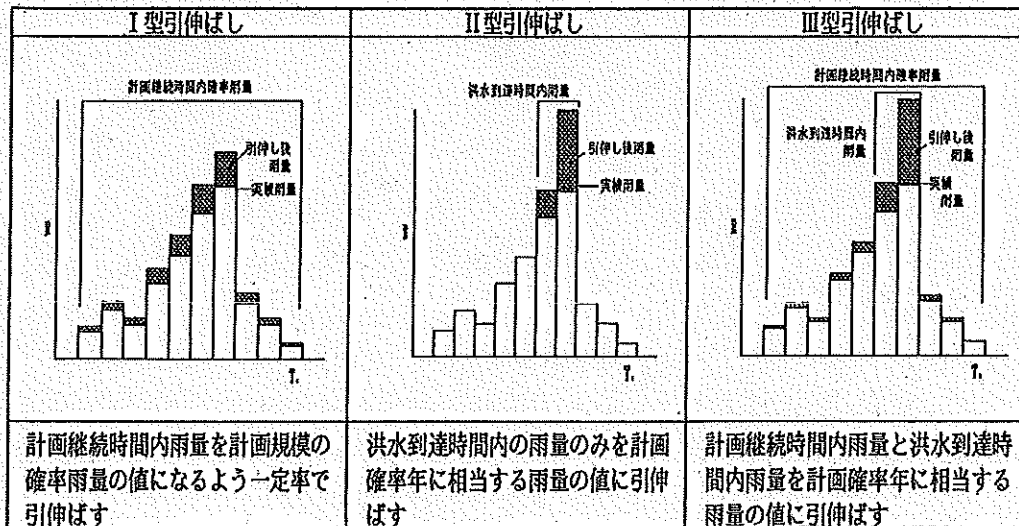


図-5.1 実績雨量の引伸ばし方法

- ※1 洪水到達時間：集水区域内の最も離れている地点(最遠点)で降った雨が流下し、当該地点に到達するまでの時間
- ※2 III型引き伸ばし方法：洪水到達時間内雨量を計画確率年に相当する雨量の値に引伸ばして先取りし、計画継続時間内雨量が計画確率年に相当する雨量の値になるように残りの各時間の雨量を一定率で引伸ばす

- ・ 従来、「河川砂防技術基準（案）」により、Ⅰ型を採用してきましたが、近年「中小河川計画の手引き（案）」（平成11年9月）等により、洪水到達時間が短い中小河川には、Ⅱ型・Ⅲ型の引伸ばし手法が提案されています。
- ・ 採用する引伸ばし方法によって、計画降雨パターンが異なる結果となります。

表-5. 1 各河川の引伸ばし方法

河川名	清川	角間川	浅川	薄川	黒沢川	郷土沢川	駒沢川	上川	砥川
検討した引伸ばし方法	Ⅰ・Ⅲ型	Ⅰ型	Ⅰ型	(Ⅰ型)	Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ型	Ⅰ型	Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ型	Ⅰ型	Ⅰ型

*薄川については、最新データで計画見直し中

6 流出解析

河川砂防技術基準（案）2.6.2 計画降雨の流量への変換 P17

計画降雨の流量への変換は、その対象とする河川の特성에応じて、一般的に単位図法、貯留関数法および特性曲線法のいずれかによるものとし、洪水の貯留を考慮する必要がない河川においては合理式法によることができるものとする。

流出モデル

地球の水は、図-6.1に示すように、海や地表から蒸発した水蒸気や植物から蒸発した水蒸気が雲となって雨や雪を降らせ、これらが地表を流れて海まで流下したり、地下に浸透したりしたりしながら、再び海や陸上から大気中に蒸発することを繰り返しています。

この水循環を、河川流域にあてはめて、流域に降雨があったときにどのように河川に流出するかを計算することを流出解析といいます。

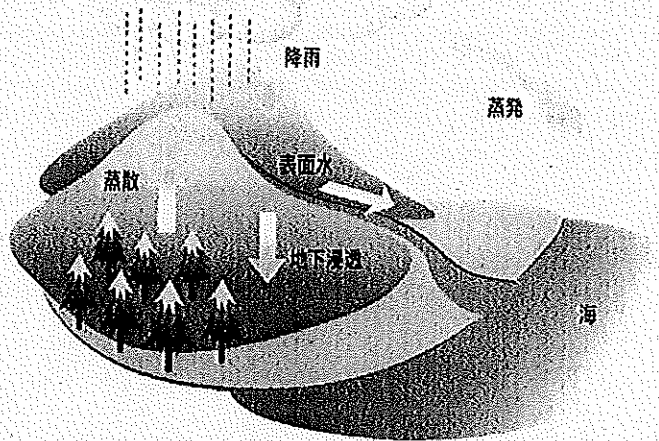
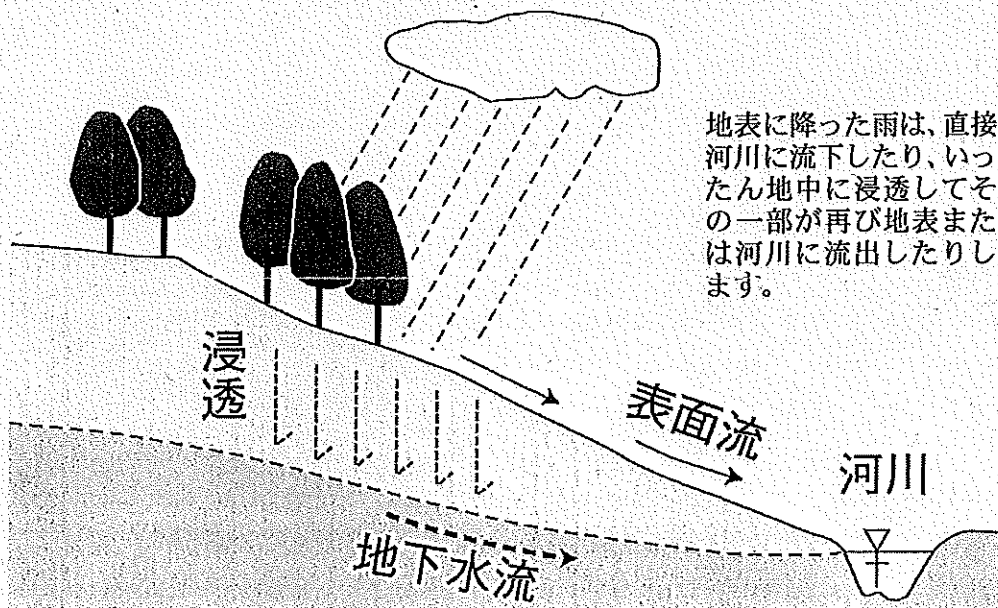


図-6.1 地球の水循環

図-6.2 河川流域の水循環



流出解析

- ・ 雨量から河川の流量を算定する流出解析モデルとしては、合理式、単位図法、貯留関数法、タンクモデル、等価粗度法等の多くのタイプが提案されています。流出解析モデルは、それぞれの流域の流出特性にあったものを採用することとしています。
- ・ ダムや遊水地等の計画がない河川では、ピーク流量のみを求めればよいので、流域面積が比較的小さい河川の計画をたてる場合には、合理式を用いることが多いです。
- ・ ダムや遊水地などの洪水調節施設を検討する場合は、流量の時間的变化（ハイドログラフ）を求める必要があり、わが国では貯留関数法が多く用いられています。
- ・ 「5. 計画降雨パターンの作成」で選定した計画対象降雨パターンそれぞれについて貯留関数法により流出解析を行い、河川に流出する流量を計算します。

貯留関数法

貯留関数法は、降雨による貯留量 S と河川への流出量 Q の間に一義的な関数関係を仮定して、降雨量から流出量を求める手法です。

$$S = KQ^p \quad (K, p \text{ は定数})$$

$$\frac{dS}{dt} = \frac{1}{3.6} f \cdot \text{Rave} \cdot A - Q$$

S : 流域の貯留量

Q : 流出量

f : 流入係数

Rave : 流域平均雨量

A : 流域面積

① まず、支川や地形を考慮して、流域を分割します。

② 各流域毎に、定数を設定します。

K や p の値には、流域の状況（自然流域か都市流域か）、河川延長、河床勾配等の河川の状況が反映されます。

流入係数 f の値には、一次流出率（地面が飽和状態になるまでに降った雨の何％が河川に流出するか）、飽和雨量（どのくらいの雨で、それ以上しみこまなくなり、地面が飽和するか）等の流域の状況が反映されます。

③ 定数の検証を行います。

過去の実測流量観測データがある場合は、その実測降雨パターンを使用した流出解析の計算結果と実測流量とを比較します。計算値と実測値が大きく違う場合は、再度定数の設定をやり直し、計算値と実測値がほぼ合うまで計算します。（図-6.3）

過去の洪水流出に適合するか比較する

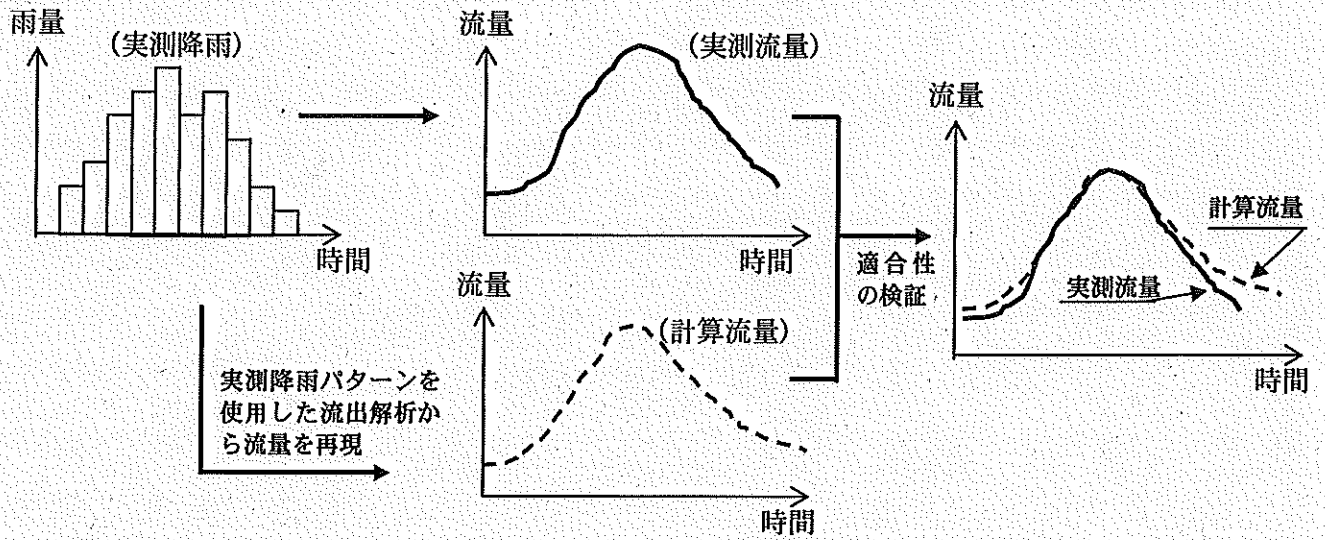


図-6.3

「5. 計画降雨パターンの作成」で選定した計画降雨群を対象に流出解析し、ハイドログラフを作成

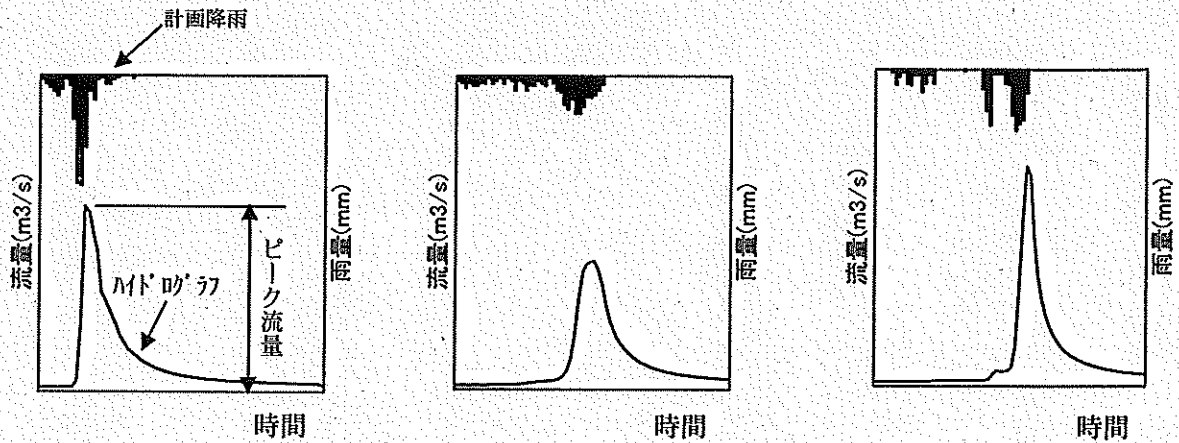


図-6.4

- ・ 計画降雨量が同じであっても、降雨パターンにより洪水流量は異なります。

7 基本高水流量の決定

河川砂防技術基準(案) 2.6.1 基本高水の設定 P15

基本高水は、本章 2.5 (計画降雨の決定) で定める計画降雨について、適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを求め、これを基に既往洪水、計画対象施設の性質等を総合的に考慮して決定するものとする。

- ① 「6. 流出解析」の結果のハイドログラフ群の中から、洪水防御計画に採用するハイドログラフを決定します。
- ② 一般的には既往最大洪水のピーク流量より小さいピーク流量を有するハイドログラフを採用することは好ましくありません。
- ③ また、計画に採用するハイドログラフは、ハイドログラフ群のピーク流量を大きさの順に並べたときの中央値以上のものとするとしています。
- ④ 基本高水流量決定にあたっては、ハイドログラフ群のピーク流量の他、モデルハイトグラフあるいは合理式により確認することも考えられます。また、比流量図により周辺河川と比較することが必要です。
- ⑤ なお、洪水防御計画で採用するハイドログラフのピーク流量が他のハイドログラフ群のそれをどの程度充足するかを示す充足度を一般にカバー率といいます。
カバー率は、ほぼ同一条件の河川では全国的にバランスがとれていることが望ましいとされています。

表-7. 1 各河川のカバー率

河川名	清川	角間川	浅川	薄川	黒沢川	郷土沢川	駒沢川	上川	砥川
カバー率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
基本高水を決定した引伸ばし方法	Ⅲ型	Ⅰ型	Ⅰ型	(Ⅰ型)	Ⅲ型	Ⅰ型	Ⅲ型	Ⅰ型	Ⅰ型

*薄川については、最新データで計画見直し中

基本高水流量の決定フロー（浅川）

1. 洪水防御計画規模の決定

・浅川流域（流域面積68km²）における想定氾濫区域（面積3,070ha）内の人口は89,700人、家数は29,700戸と人口密度が集中しており、社会的経済的重要性が高い。さらに天井川という河川形態から洪水の発生により甚大な被害を被ることが予想されるため、計画規模を1/100と決定

2. 水文資料の収集

・浅川流域周辺の6つの雨量観測所のデータ収集
 ・昭和元年～平成2年までの65年間の雨量データで検討

4. 実績降雨群の抽出

・実績降雨群の抽出（13洪水）
 引き伸ばし率で乗却

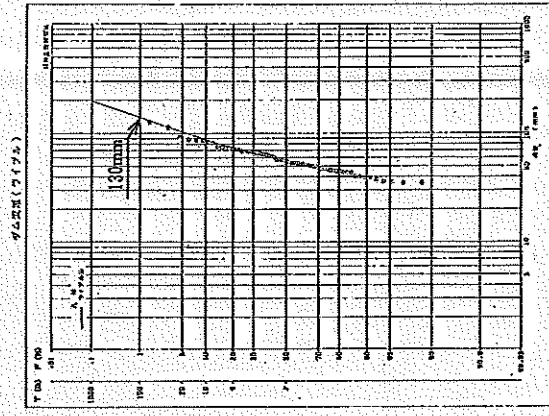
・計画対象として用いる実績降雨群（10洪水）の選定

計画降雨群

No.	洪水名	日時	実績降雨 1日雨量 (mm)	計画降雨 1日雨量 (mm)	引き伸ばし 率
1	S25.8.4	8/4~5	107.0	130.0	1.21
2	S27.6.30	30.9~1.9	68.0	130.0	1.97
3	S34.8.13	13.9~14.9	65.8	130.0	1.98
4	S40.9.17	17.9~18.9	96.0	130.0	1.35
5	S51.9.8	8.9~9.9	69.0	130.0	1.88
6	S56.8.22	22.9~23.9	113.0	130.0	1.15
7	S57.9.12	12.9~13.9	72.0	130.0	1.81
8	S58.9.28	28.9~29.9	87.0	130.0	1.49
9	S60.6.24	24.9~25.9	83.0	130.0	1.40
10	S61.9.2	2.9~3.9	85.0	130.0	2.00

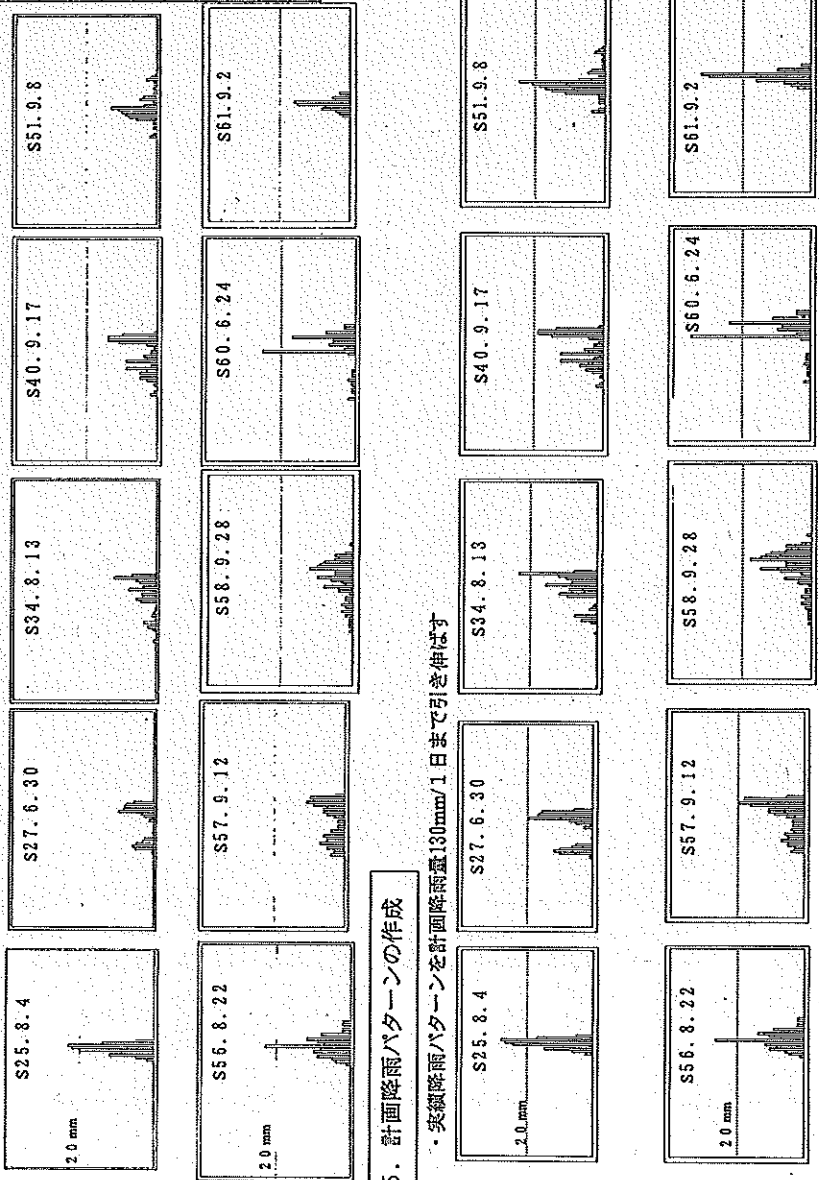
3. 計画降雨量の決定

・計画降雨量130mm/1日（計画規模1/100）



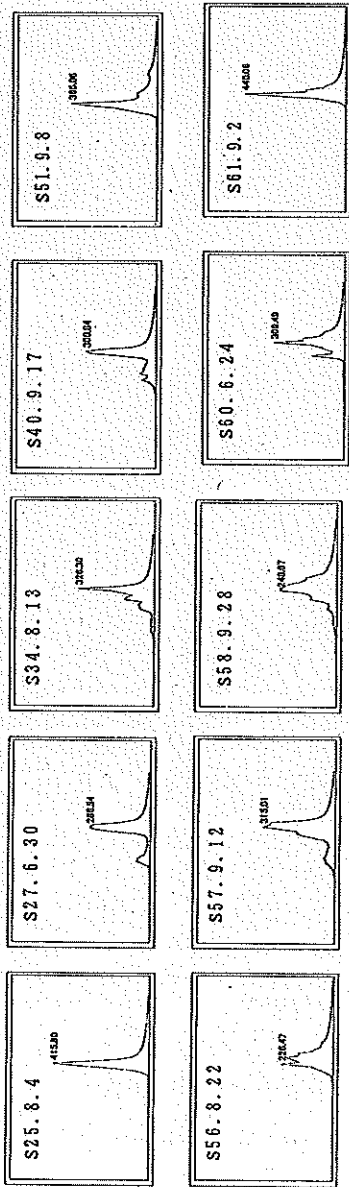
5. 計画降雨パターンの作成

・実績降雨パターンを計画降雨量130mm/1日まで引き伸ばす



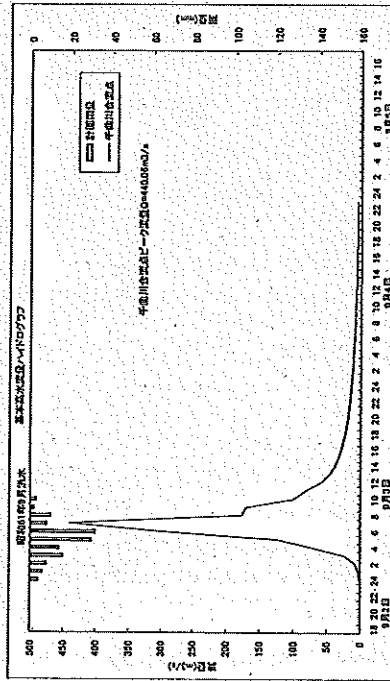
6. 流出解析

・許面降雨群から流出解析し、ハイドログラフを作成



7. 基本高水流量の決定

・合理式による計算値や比流量図での周辺河川との比較
 ・ピーク流量が最大となる昭和61年9月2日型洪水を基本高水に決定



凌川ダム洪水計算結果

No.	洪水名	日時	系列雨量			計画雨量			基本高水ピーク流量	
			1日雨量 (mm)	基本時間雨量 (mm)	最大時間雨量 (mm)	1日雨量 (mm)	基本時間雨量 (mm)	最大時間雨量 (mm)	ダム地点 (m³/s)	千曲川支流 (m³/s)
1	S25.8.4	4.9~5.9	107.0	23.0	130.0	27.9	114.35	415.90		
2	S27.8.30	30.9~1.9	66.0	10.0	130.0	19.7	86.78	266.54		
3	S34.8.13	13.9~14.9	65.8	11.8	130.0	23.3	90.92	326.30		
4	S40.9.17	17.9~18.9	98.0	14.0	130.0	19.0	79.93	300.84		
5	S51.9.8	8.9~9.9	69.0	13.0	130.0	24.5	102.43	365.06		
6	S56.8.22	22.9~23.9	113.0	23.0	130.0	26.5	82.57	228.47		
7	S57.9.12	12.9~13.9	72.0	11.0	130.0	19.9	82.18	315.01		
8	S58.9.28	28.9~29.9	87.0	12.0	130.0	17.9	84.24	248.67		
9	S60.6.24	24.9~25.9	93.0	23.0	130.0	34.9	86.41	309.49		
10	S61.9.2	2.9~3.9	85.0	18.0	130.0	32.0	126.98	440.06		

【参考資料4-3】 県内主要河川の治水安全度一覧

主な県管理河川の確率規模評価表

河川名	市町村名	流域面積	河川延長	治水安全度	備考
		km ²	km	の目標	
千曲川			213.5	1/100	
扇川	長野市		157.7	1/100	
碓氷川	長野市	275.9	40.1	1/100	河川総合開発事業 碓氷ダム(S45完成)
百々川	須坂市	118.1	18.9	1/100	河川総合開発事業 豊丘ダム(H7完成)
浅川	長野市～ 小布施町	68.8	17.0	1/100	中小河川改修事業
夜間瀬川	山/内町 中野市	119.9	24.1	1/100	角間ダム計画
碓氷川	安曇野市	291.7	27.8	1/100	中小河川改修事業
高瀬川	大町市 松川村 安曇野市	443.9	47.4	1/100	中小河川改修事業
天竜川上流(阿賀野川)	諏訪市 岡谷市 下諏訪町	527.7	11.5	1/100	広域河川改修事業
上川	茅野市 諏訪市	260.0	41.0	1/100	豊科ダム計画 河川改修のみで1/50
砥川	下諏訪町	59.1	12.0	1/100	下諏訪ダム計画 河川改修のみで1/50
塚岡川	岡谷市	9.4	4.4	1/100	激甚災害対策特別緊急事業
横河川	岡谷市	24.1	12.8	1/100	
天竜川	岡谷市 辰野町	298.2	110.8	1/100	
三峰川	伊那市	488.0	52.7	1/100	
千曲川			213.5	1/100	
酒野川	上田市	164.1	13.6	1/100	中小河川改修事業
産川	上田市	71.3	11.2	1/100	中小河川改修事業
内村川	上田市	65.0	18.3	1/100	内村ダム完成(S60)
求文川	上田市	52	4.2	1/100	内村ダム完成(S60)
鮎川	須坂市	51.7	10.8	1/100	
奈良井川	松本市	648.5	52.8	1/80	広域河川改修事業 奈良井ダム(S58)
鏡川	朝日村 塩尻市 松本市	129.3	17.3	1/80	中小河川改修事業
田川	松本市	255.9	18.1	1/80	広域河川改修事業
牛伏川	松本市	21.6	6.27	1/80	中小河川改修事業
薄川	松本市	76.2	18.63	1/80	広域河川改修事業
女島羽川	松本市	52.6	14.928	1/80	広域河川改修事業
松川	松本市	101.8	18.718	1/50	松川ダム完成(S50)
佐野川	千曲市	23.3	4.905	1/50	S47.12.27全計認可
沢山川	千曲市	27.3	7.848	1/50	S82.4.8全計認可
碓氷川	長野市	47.2	8.426	1/50	中小河川改修事業
神田川	長野市	14.1	4.451	1/50	中小河川改修事業
八木沢川	須坂市	30.6	15.042	1/50	
松川	須坂市 高山村	93.3	28.378	1/50	中小河川改修事業
鳥居川	長野市	169.5	34.771	1/50	中小河川改修事業
八蛇川	長野市	44.9	9.175	1/50	
樽川	木島平村	128.7	16.785	1/50	
中津川	栄村	348.7	25.615	1/50	
粟川	大町市 安曇野市	97.8	18.53	1/50	
島川	安曇野市	101.5	21.5	1/50	

主な県管理河川の確率規模評価表

河川名	市町村名	流域面積	河川延長	治水安全度	備考
		km ²	km	の目標	
木曾川	木曽村～ 南木曽町	1688.4	98.901	1/50	
菅川	諏訪市	95.2	22.848	1/50	
角間川	諏訪市	13.0	7.961	1/50	
衣之渡川	諏訪市	13.4	1.038	1/50	
横川	辰野町	138.5	16.459	1/50	
中沢川	伊那市	34.0	6.976	1/50	総合流域防災事業
阿賀川	下條村	218.2	22.668	1/50	
塩井川	佐久穂町	78.3	18.421	1/50	古谷ダム完成(S58)
毎木川	北相木村	149.0	23.905	1/50	
清津川	佐久市	108.7	24.089	1/50	
志賀川	佐久市	51.1	12.9	1/50	
依田川	上田市	384.5	29.3	1/50	
松川	須坂市 高山村	93.3	28.378	1/50	中小河川改修事業
鳥居川	長野市	169.5	34.771	1/50	中小河川改修事業
八蛇川	長野市	44.9	9.175	1/50	
樽川	木島平村	128.7	16.785	1/50	
岡田川	長野市	16.4	5.7	1/30	総合流域防災事業
碓氷川	中野市 飯岡町	47.5	13.3	1/30	
三間沢川	山形村 松本市	32.2	7.2	1/30	小規模河川改修事業
万木川	安曇野市	84.8	7.7	1/30	広域河川改修事業
農具川	大町市	69.5	17.2	1/30	
菅原川	箕輪町	12.0	5.2	1/30	
唐沢川	高森町	6.0	4.5	1/30	
廣島川	望月町	165.1	27.5	1/30	
中沢川	望月町	13.0	3.3	1/30	
濁川	軽井沢町 御代田町 佐久市	211.8	34.3	1/30	局部改良事業
片貝川	佐久市	61.8	18.8	1/30	中小河川改修事業
矢出沢川	上田市	10.0	0.0	1/30	
会原川	東御市	8.4	6.8	1/30	会原ダム完成
土炭川	大町市～ 長野市	118.8	28.4	1/30	
谷川	坂城町	7.4	3.1	1/10	S52～H5(局改)
御室川	千曲市	8.1	3.0	1/10	
日名沢川	坂城町	13.4	2.9	1/10	
伊沢川	山/内町	13.4	5.0	1/10	
上野川	辰野町	13.0	7.0	1/10	
小田切川	宮田村	9.3	8.0	1/10	
田沢川	駒ヶ丘市	13.9	4.1	1/10	
七面川	駒ヶ丘市	1.9	4.4	1/10	
雑魚川	栄村 山/内町	112.0	17.9	1/10	
志久見川	栄村	114.5	17.1	1/10	

【参考資料4-4】

○対象降雨における短時間雨量と計画規模の比較

計画規模	1/100	
基本高水流量決定洪水	S61.9.2	
洪水到達時間(分)	135.7	
基本高水流量決定洪水の 洪水到達時間内雨量強度(mm/h)	29	①
近傍観測所の短時間降雨強度(mm/h) (洪水到達時間、計画規模相当)	(長野観測所) 33.3	②

決定降雨の短時間雨量①は、計画規模相当②と比べ決して大きなものではない

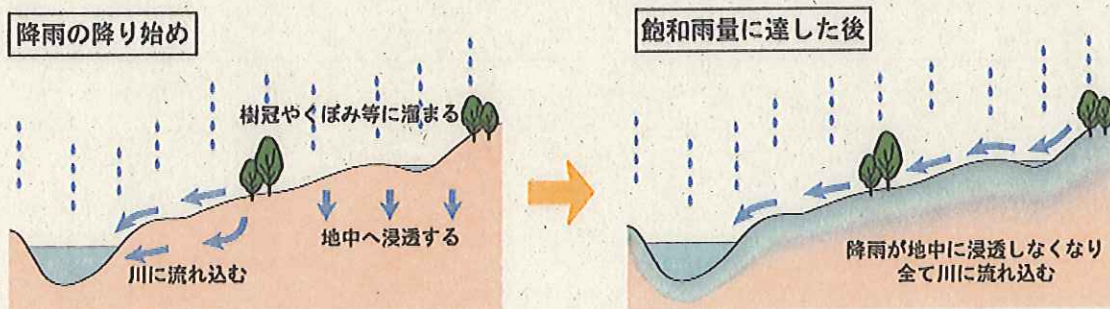
【参考資料4-5】 飽和雨量(Rsa)の妥当性

1 飽和雨量(Rsa)とは

飽和雨量 (Rsa) とは、貯留関数法と呼ばれる流出解析法 (降雨から河川への流出流量を推測する手法) で使用される重要なパラメーターである。

流域に雨が降っても、最初のうちは地面に染み込むなどして、降った雨はそのまま流出してこないが、ある程度の雨が降った後は、急激に流出率が高くなる。この流出率が変わる時点までの雨量を飽和雨量 (Rsa) とい、地形地質など流域の特性によって変わると考えられる。

また、前に降った雨が地中に浸透した水分の残量は各雨毎に異なるので、飽和雨量 (Rsa) は、各降雨 (状況) ごとに異なる。



2 飽和雨量(Rsa)の設定について

既往の洪水を貯留関数法で飽和雨量 (Rsa) を変化させて得た計算流量波形と、実測の流量波形の適合度から、その降雨の飽和雨量 (Rsa) を算定する。

浅川の既往洪水の飽和雨量 (Rsa)

単位: mm

	S 5 4. 8	S 5 6. 7	S 5 6. 8	S 6 0. 7	平均
Rsa	40	25	90	25	45 ≒ 50
長野観測所 総降雨量	79	93	117	59	—

浅川の飽和雨量 (Rsa) は、上記4洪水の平均値を採用し、50mmとした。

3 森林が育ち保水力が向上したことを考慮すべきとの意見について

● 浅川ダムの集水区域の森林の状況

森林が育ち保水力が向上したことを考慮すべきとの意見があるが、浅川ダムの集水区域の森林については、林齢が増し、森林資源が充実しているものの、森林の保水力の主体は森林土壌であり、森林資源の成長に伴って森林土壌が大きく生成されるといったことはないため、森林の成長によって保水力が大きく向上したと判断することはできない。

一方、昭和43～45年に飯綱高原スキー場、平成5～6年に長野オリンピックボブスレー・リュージュ施設、平成6～9年に長野京急カントリークラブゴルフ場など、昭和43年以降156ha以上のレクリエーション施設等が造成され、森林、草地、農用地などの面積が減少している。特に森林面積は、1968年に1244.43haであったものが、1999年は1215.42ha(▲29.01ha)、さらに、2010年は1191.78ha(推計値)(▲23.64ha)と減少している。

これらのことから、森林の保水力については、近年において、大きな増減がある

とは判断できず、飽和雨量(R_{sa})の大きな変動の要因にはならないと考えられる。

無秩序な開発による森林の乱伐は、保水力低下を助長するため、流域内の大規模開発に対しては、これまでも県では開発に伴う雨水貯留施設の設置を指導してきた。また、長野市では飯綱高原の都市計画区域の指定による開発許可及び建築確認の義務付けや自然環境保全条例等により開発規制を強化し、洪水時の流出を抑制している。

今後も適正な雨水貯留施設設置の指導を行うとともに、過去に設置した開発調整池が適切に管理されるなどの流出抑制が担保されるような仕組みづくりが課題である。

● 森林の有効貯留量

森林の有効貯留量と貯留関数法による飽和雨量(R_{sa})は同義であり、森林のこの値を考慮して浅川の飽和雨量(R_{sa})を決定すべきとの指摘があるが、その前提条件の違いや両者の関連性については十分な検討が必要である。

「森林と水プロジェクト」(長野県林務部)において、基本高水流量の計算へ森林要因を反映する手法の一つとして、「森林の保水力を基本高水計算における飽和雨量(R_{sa})の値に使用する」ことを提案しているが、この検討は松本市の薄川に限定したもので、あくまでも一事例における検討結果であり、直ちに他の流域に適用できるものではなく、手法自体も全国的にオーソライズされた状況ではない。

また、森林の保水力は、50年確率の降雨までは貢献するが、それ以上になると流域が湿潤状態になり降った雨がそのまま出てくることとなるため、あまり期待できないとの専門家の意見もある。

4 飽和雨量(Rsa)の検証について

今回、計画策定後の代表的な2洪水、平成7年7月12日降雨(日雨量114mm:飯綱観測所)及び平成16年10月20日(日雨量112.0mm:飯綱観測所)で飽和雨量(Rsa)を確認した。

平成7年7月12日降雨では、飽和雨量(Rsa)は50mm程度となった。

平成16年10月20日降雨では、飽和雨量(Rsa)は105mm程度となった。

平成7年7月12日降雨は、11日に76mm、8日に58mmの降雨があり、流域が湿潤状態であったと推定される。一方、平成16年10月20日は洪水期の末期であり、その前10日間はまとまった降雨がないことにくわえ、ダラダラ雨でピーク流量も小さい雨のため、飽和雨量(Rsa)が大きくなったと推定される。

飽和雨量(Rsa)は流域の湿潤状態を表す定数であり、洪水前の前期雨量の多寡により飽和雨量に差が生じるため、計画に用いる飽和雨量(Rsa)は、前期降雨等流域の状況を考慮する必要がある。(参考資料4-5)

なお、中小河川においては、値のバラツキが生じやすく、平均値で求めるのはやむを得ないとの専門家の見解も確認した。

上記から、浅川ダム計画で用いている飽和雨量(Rsa)の値50mmは妥当と判断できる。

(参考) 表 飽和雨量検証近年2洪水の飽和雨量と計画飽和雨量等の比較 (mm)

	S54.8	S56.7	S56.8	S60.7	4洪水 平均	H7.7	H16.10	6洪水 平均
Rsa	40	25	90	25	45 ≒ 50	50	105	55.8
総雨量	79.0 (長野)	93.0 (長野)	117.0 (長野)	59.0 (長野)	-	173.0 (飯綱)	130.5 (飯綱)	-

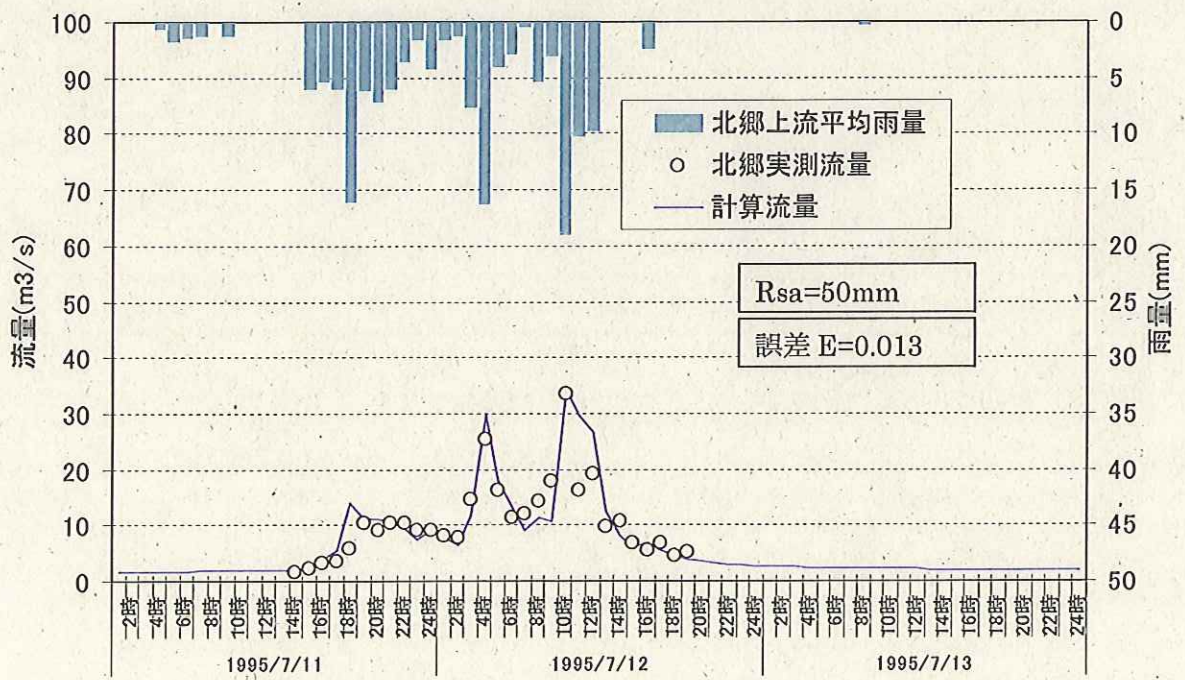
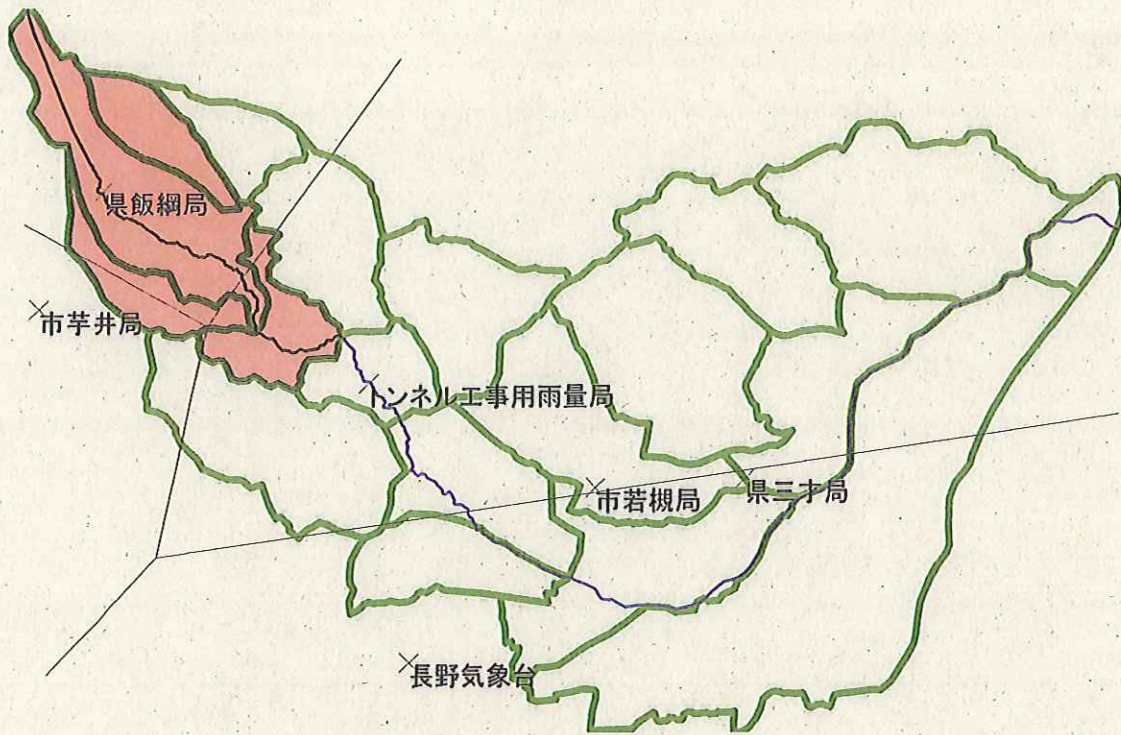


図 -1 近年追加洪水の検証結果 1/2 (平成 7 年 7 月)

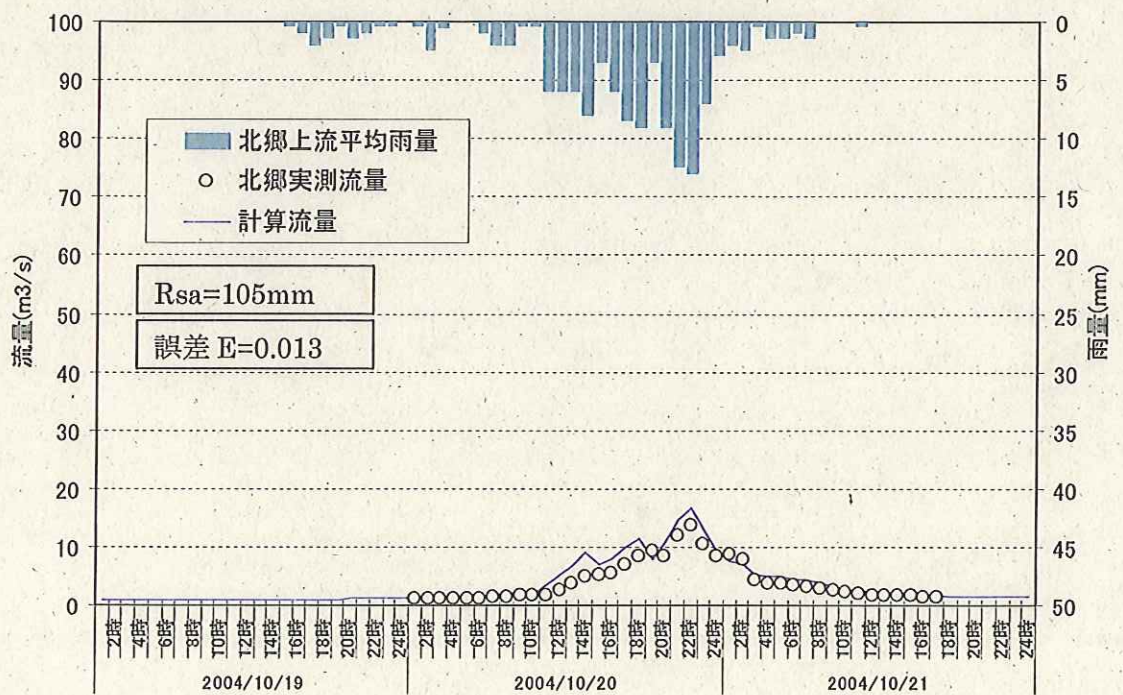
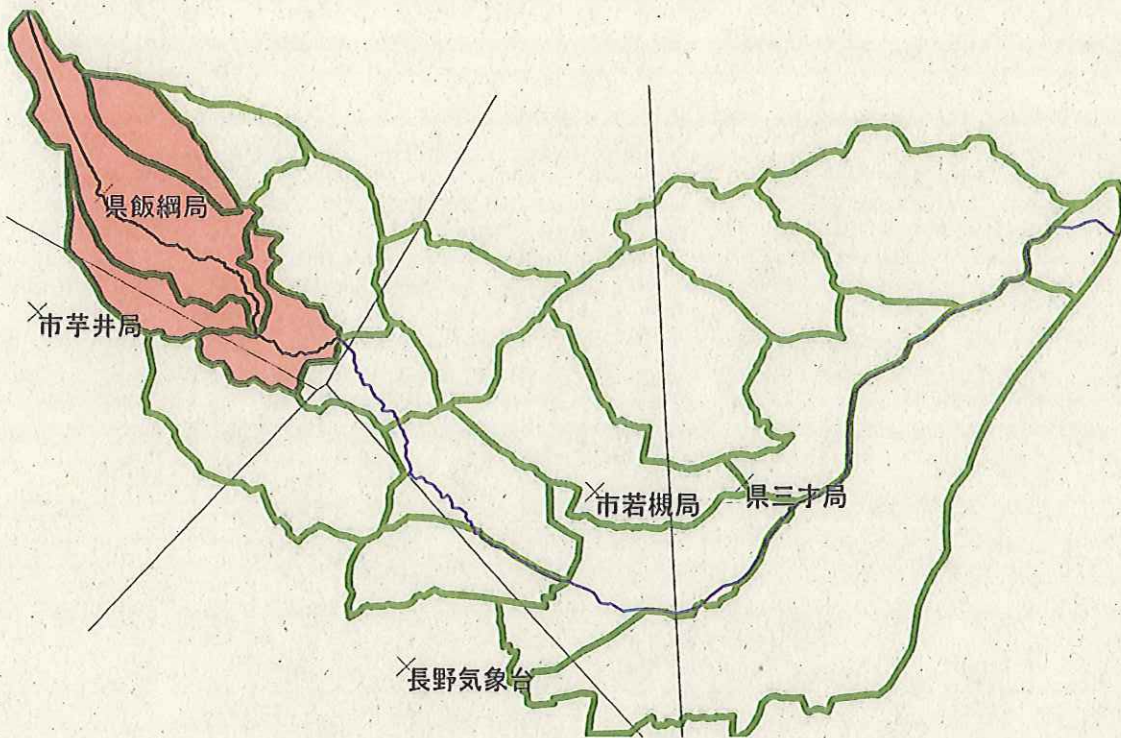
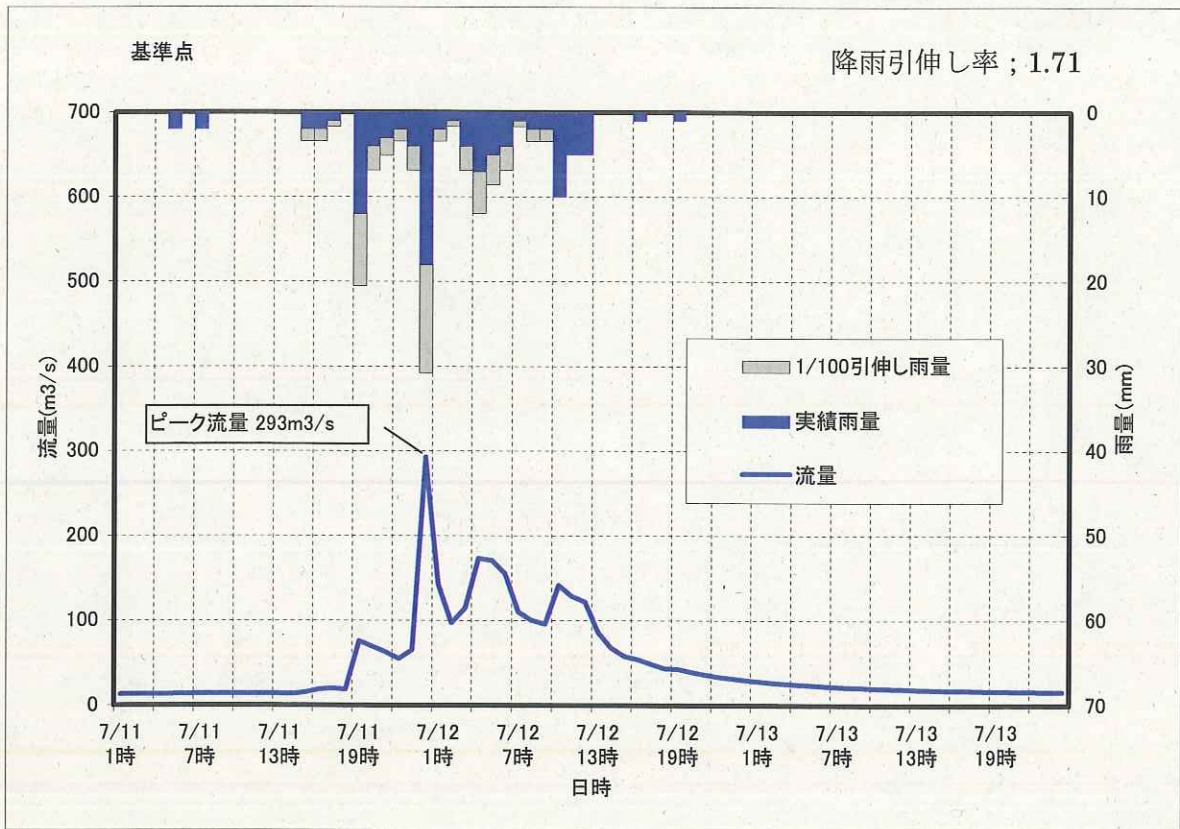


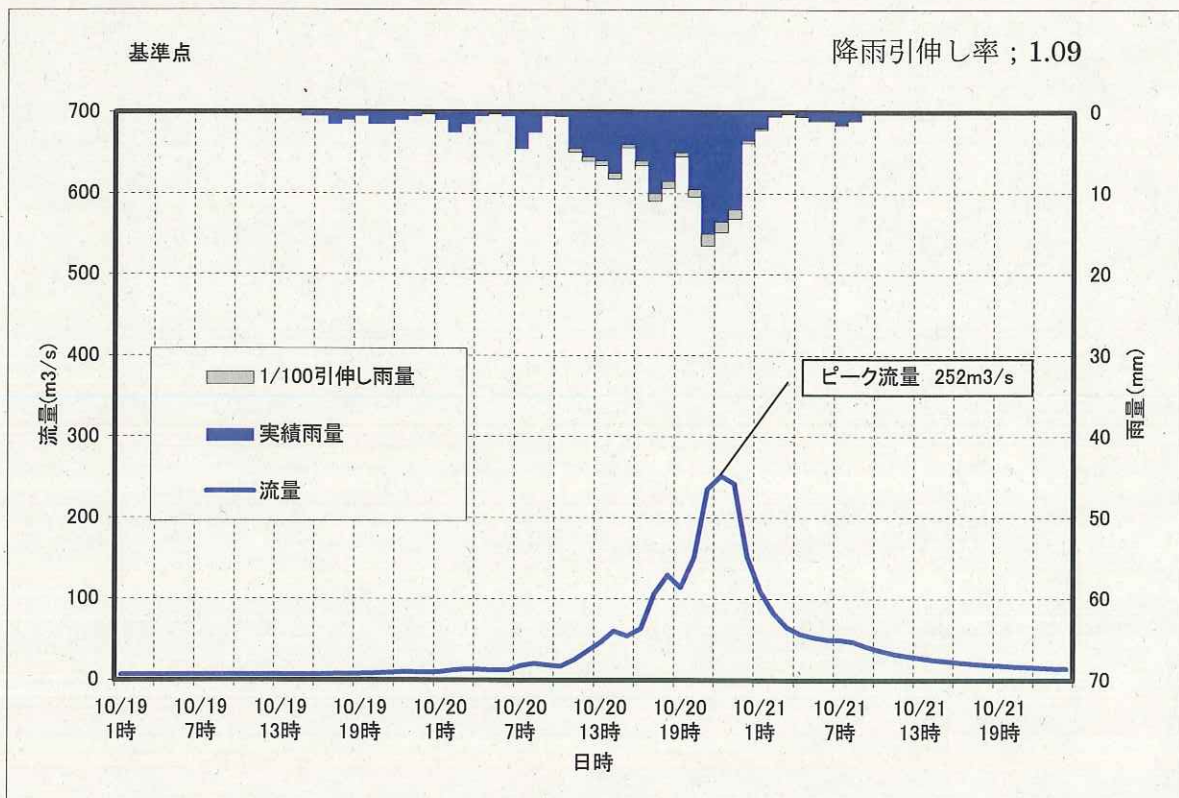
図 2 近年追加洪水の検証結果 2/2 (平成 16 年 10 月)

平成 7 年及び 16 年の降雨パターンによる基本高水の検証

平成 7 年 7 月型 (1/100 引伸し)



平成 16 年 10 月型 (1/100 引伸し)



計 画 編

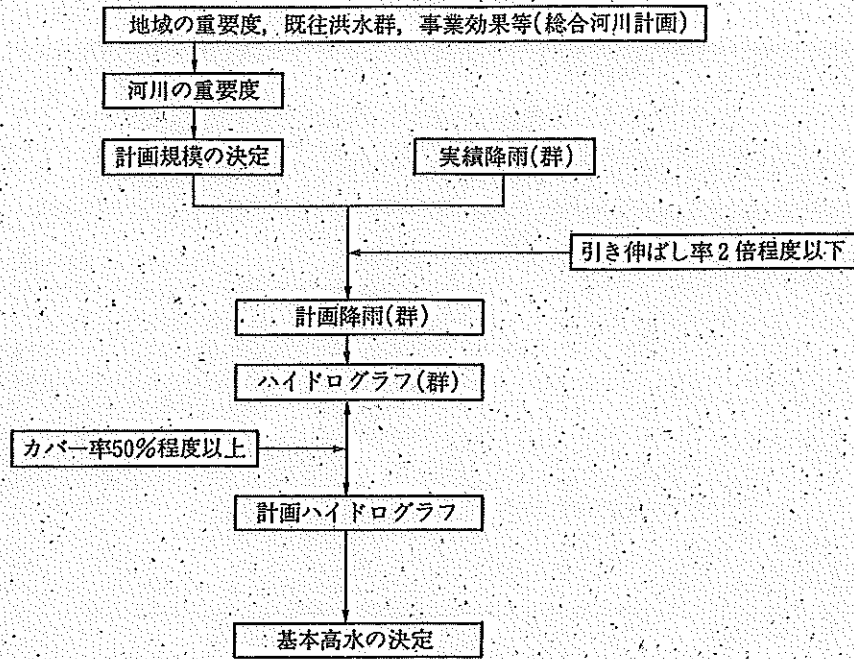


図 2-3 基本高水の決定

この場合、ハイドログラフの計算は、(1)~(2)のような条件で行う。

- (1) 河道の断面は適当と思われる改修を仮定し、改修後のものとする。なお、現況河道によるものも参考のため計算しておくといふ。
- (2) 発電ダム等の利水ダムについては、操作規程に従って洪水時の操作が行われるものとする。
- (3) 洪水調節ダム、遊水池等の洪水調節施設は存在しないものとする。

1. ハイドログラフをピーク流量の大きさの順に並べる。
2. このハイドログラフ群の中から既往の主要洪水を中心に降雨の地域分布等を考慮して1個または、数個のハイドログラフを計画として採用する。この場合、ダム、遊水池等ハイドログラフのボリュームが計画上重要である場合を除き、一般には既往最大洪水のピーク流量より小さいピーク流量を有するハイドログラフを採用することは好ましくない。
また、計画に採用するハイドログラフは、既往最大洪水が生起したものを含み、かつ、少なくともその1つは1. によって並べた順の中位数以上のものとする。
3. これらの諸検討の結果を総合的に考慮して基本高水を決定する。この場合ピーク流量が1. のハイドログラフ群のそれをどの程度充足するかを検討する必要がある。この充足度を一般にカバー率という。このカバー率は、ほぼ同一の条件の河川においては全国的にバランスがとれていることが望ましい。

上述の方法によればこのカバー率は50%以上となるが、1級水系の主要区間を対象とする計画においては、この値が60~80%程度となった例が多い。

このほか、基本高水決定法としては、降雨の地域分布および時間分布を多くの資料から確率評価する等により計画の規模をピーク流量において定める方法等がある。

基本計画編

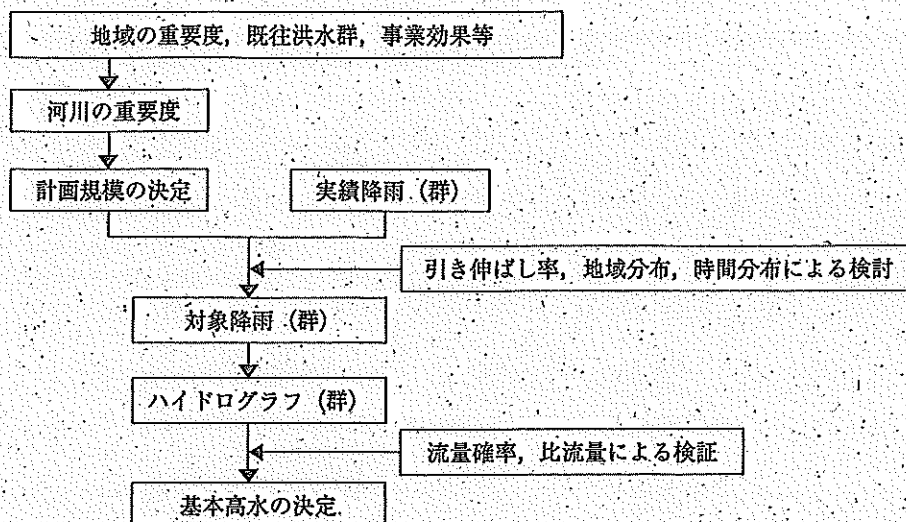


図 2-3 基本高水の決定

2.7 基本高水の決定

2.7.1 基本高水の決定

基本高水は、本章 2.6 で選定する対象降雨について、適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを求め、これを基に既往洪水、計画対象施設の性質等を総合的に考慮して決定するものとする。

解 説

対象降雨が既に選定されているので、適当な洪水流出モデルを用いて洪水のハイドログラフを計算することは容易であるが、どのハイドログラフを基に基本高水を決めるかについては慎重な検討が必要である。

基本高水の決定の過程は図 2-3 のようになる。

対象降雨(群)の選定に当たっては、本章 2.6.4 で定めるよう、地域分布、時間分布等の検討を行い、引き伸ばし率 2 倍程度にする場合が多い。

ハイドログラフの計算には、ダム、遊水地等の洪水調節施設は存在しないものとし、発電ダム等の利水ダムについては、操作規程に従った洪水時の操作を考慮するものとする。

通常、地域分布、時間分布等の検討結果で不適切な降雨を棄却されているので、計算されたハイドログラフ群の中から、最大流量となるハイドログラフのピーク流量を基本高水のピーク流量とする。

また、流量観測データが十分蓄積されているような場合には、流量確率を用いたり、また、中小河川では合理式による値と比較を行う等により、基本高水のピーク流量を検証することや、比流量を用いて、本支川バランス、上下流バランスや流域の気候特性や計画規模が同規模の他河川とのバランスを考慮することが必要である。

このほか、基本高水の決定方法としては、降雨量のほか、降雨の地域分布及び時間分布を多くの資料から確率評価する等により計画規模に対するピーク流量を定める方法等がある。

【参考資料 4-7】

宮本博司氏（元淀川水系流域委員会委員長）との打合せ

第1回 平成22年9月29日（水）

第2回 平成22年11月13日（土）

【浅川の治水対策について】

○ダムが必要とするならば、浅川の改修が完了している状況（ダムなし）での様々な規模の被害予想を住民に説明することが必要。

（浅川での溢れた時の流速を示したものや人的被害が生じるのかなど）

○治水安全度1/100を確保するには、ダムしかないのかを説明することが必要。

○ダムは万全ではなく、効果に限界があることを説明する必要がある。

○住民の命を守ることを最優先とするという視点から、他の事業よりも浅川ダムが優先となるのか。これまでの資料では、説明責任が果たせていない。

第3回 平成22年11月24日（水）

【基本高水流量について】

○基本高水流量については、昭和61年以降、最近までの降雨パターンでやってみることが必要。

○実績と検証洪水の比較ではピークがまっているかどうかポイント。H7では合っているとは言えない。他の洪水についても再度確認することが必要。

○飽和雨量がなぜこんなにばらつくのか、整理が必要。

○飽和雨量については、林務部で出している有効貯留量との整理が必要。

（浅川の飽和雨量は50mmとなっているが、森林と水プロジェクト第二次報告書では有効貯留量は100～140mmとなっており、同じ長野県で出している数値が異なる。）

○基本高水流量450m³/sの確率はいくつになるのか。流量の発生確率を評価しないと、ダムの効果を過大評価してしまうことになる。

○浅川ダムを過小評価（基本高水流量を450m³/s以下に下げる）しても、やはりダムがどうしても必要といえるか。

【内水対策について】

○資料を見る限りダムは内水に対しては効果がない。これは明確に言うべき。

その他

○県が従来の説明で良いという姿勢であれば、見直し検討する意味はない。限られた予算の中で、住民の命を守るために何を優先してやらなければならないのかという視点での説明になっていない。従来の説明の延長線では、県民に対する説明責任は果たせない。

【参考資料 4-8】

富所信大名誉教授質疑応答要旨

平成22年11月25日(木)10:45~11:45 副知事室

- 計画雨量130mm について、観測年度の最大値をとって年雨量をだして確率処理して結果をだしている、この方法についてはどうなのか。

ある一定期間の年最大日雨量として大きい方からプロットして、確率処理している。これはワイブルの方法で他にいろいろな方法があるが、今回はこれを採用した。通常は、データが少ないのである程度確率的に処理していかないといけない。150~200年くらいのデータがあると内挿の形となり精度が良くなる。

- 実績降雨群が13ですが、引き延ばして2倍を超えるものを棄却して10洪水を選定しているというこの選定の仕方、これに恣意性とかあるか。

2倍を超えるものは棄却する。その他に一番上の5のところ20mm という線があるが、これは横軸の方が1時間単位の雨量。引き延ばした場合、一時間単位の雨量が全部範囲以内に入っている。例えば長野測候所、1時間の最大雨量 1/100 の計画、100年に1回の雨で60何mmになるが、これを超えるようなものがある場合には棄却しないといけない。

- 引き延ばして棄却してしまうのか。

計画雨量130mmまで引き延ばしたときに、引き伸ばされた時間雨量が起こりえないようなものが出てくる可能性がある。そういうものは棄却する。

- 洪水がこのくらいの年数の間に10洪水ということは妥当か？

取り上げればもっとたくさんあると思う。これはあくまで、既往洪水をそろえるものであるから、大きくなる流量がでてくるような降雨を選んでいる。

- 流量が出ているものを。

雨の降り方のパターンがあり、時間的な降雨パターンが大流量に関係するものを選

んでいる。たくさんあれば選べるが、その場合は、ほとんど既往最大洪水より低いということで、あくまで選ぶ目的はより大きな洪水流量を得ること。

○ 貯留関数法については一般的か？

国の基準が貯留関数法でやると言うことになっている。それに限らずいろんな方法がでていますが、まだそれは国で採用するという事になっていない。

○ 合理式によるものとか、比流量で基本高水の妥当性を検証しているが、その検証の仕方は他にもいろいろあるのか。

流量の観測では、例えば50年間くらい年最大洪水流量を観測しているようなところもある。その場合であれば、100年に1回の洪水がどのくらいの量になるかというものを出して、貯留関数法で求めた値と比較してどのくらい違うかというのを検証して、あまり違わなければいいだろう考える。違うようであれば、またいろいろ調べてみなければならないと思う。

○ 基本高水流量を既往最大が妥当とする意見もあったが？

既往最大流量の場合も、観測期間が短い場合にはどうしても、それをまた100年に1回に延ばさなければいけない。

○ 基本的に、既往最大流量は、短い時間では使えないということか？

観測期間が30年くらいしかないなど短い場合にはデータが少なく、流量確率により検証することはできない。利根川や千曲川の下流などでは、かなり長い間、河川のデータがあるので、そういうデータから流量確率を出して検証をしている場合もある。

○ 飽和雨量の話がいろいろと出ている。先ほど過去の4洪水から飽和雨量50ミリを出したということで、さらに今回の平成7年、平成16年の新しいデータを加えた場合でも55ミリであり飽和雨量50ミリは妥当とする考え方はよいか？

こういう小さい流域で解析した経験はないが、千曲川全体では解析したことがある。7

パターンか8パターンくらいの解析を、実際の流量と計算上でやってみたが、そういう大きな流域でもある程度ばらつきがある。大きい流域だと流域全体に平均されるが、このように小さい流域になると、どうしてもバラツキが大きくなる。これは洪水の雨が降る前に流域の状態がどのくらい湿潤状態にあるかであり、非常に乾燥状態が続いて、夏の天気以降った場合かなり大きな飽和雨量になるし、梅雨の時期で雨が降ったときには飽和雨量が小さくなる。このようなバラツキが生じる。

○ 平均で飽和雨量を決めているが、その点はどうか？

最終的には、なにかの飽和雨量を使って、計算しないと行かないので、それはやむをえないのではないかと。計画雨量が降る前にどのくらい流域が湿潤状態にあったかというのは、非常にむずかしい。

○ 他にもやり方はあるのか？単純に平均以外の求め方は？

それは、出てきた数字である。これを使って、一回一回飽和雨量を変えて、計算をして流量が出てくるが、それも変動する。保水力から求める方法もあるかと思うが聞いたことがない。貯留関数法というのはそのような形で、計算するようなことになっており、いろんな係数があるが、それが全部セットになっているので、飽和雨量だけ替えて結果がどうなるかということを行っているとは聞いてない。

○ 飽和雨量が90とか100ミリという例もあった。50ミリよりはるかに上の値があって、森林の保水力を考慮すれば浅川の50ミリというのは低すぎるんじゃないかというような意見を言う方もおられるが？

貯留関数法で用いる飽和雨量というのは、先程申し上げたが雨が降る前に流域でどのくらい湿潤状態にあったかということと、計画の雨が夏降るのか、梅雨の時期、秋雨前線の付近で降るのかによって大きく異なる。従って、計画の雨に対してそれをどのくらいにするかということ、確率的に流域がどれくらいの湿潤状態にあったかということとを予測するという手法はまだない。

○ 10洪水の計算結果の内、61年パターンを洪水を選定したということであるが、その選定は妥当か？

カバー率の問題ということか？前の治水・利水ダム等検討委員会の最終的結論のところに書いていただいたが、一部の委員の方からも計画規模を下げているんじゃないかという話があったが、おそらくそうだと思う。もしそういうこと事であれば、計画規模を下げるからどれくらいの基本洪水にすると、地元の住民や首長に説明しなければならないと思う。あくまでは計画規模というのは、流域の重要度とか、流域の置かれてる状況でできる。基本洪水は計画規模が決まると、与えられたデータから一番合理的とみなされる方法で決められると思う。

カバー率の問題は、計画降雨でもいろんな降雨パターンあるが、例えば極端に一つだけ大きい流量が算出されている場合や、その計画降雨をみた場合に、その地点の時間雨量が、この地点の計画されたピーク雨量より高い場合など、そういうような場合に棄却すべきであって、このくらいの程度であればかえって棄却することによる不具合の方が高いと思う。

- やっぱり、10番目が突出しているとか言う場合には棄却するのか？浅川の場合には2番目に415トンというのがある。

この辺が一番分かりづらいところである。ある程度判断と言うことであれば、カバー率を下げた流量を選定しても良かったはず、結果的に案として了解を得られずに450トンということになっているが、その考え方、決め方は？

カバー率を下げるって事は、私はそもそも安全度を下げると言うようなことで住民の皆さんには説明しないといけないと思う。安全度というのは、こういう雨のデータ決めるのではなく、流域の重要度とか、流域の置かれてる状況から決めるべき。安全度が決まったら、後はデータを基に合理的に、合理的と言うところに問題があるんだと思うが、棄却する場合は、その雨量だけが極端に突出しているなど、計画雨量として用いるには問題があったような降雨パターンなら棄却しても良いかなとは思うが。

- 浅川の場合は適正の合理性があったとお考えか？

あったと思う。

他のところで解析しているが、計画が100年とか200年とかなるとトップの値とどんどん離れていく。長い降雨データを使って計算してるのであるから、こういう違いは出てくると思う。

- オーソライズされたものではないとなっているけれども、土壌の特質から飽和雨量が決まるんじゃないと言われる方もおられるが、その辺の進み具合、学術的に。

変わっていない。先程申しあげたが、土壌の持っている貯留能力、森林であるとか、そうでないところでは違うが、それがどのくらいの飽和雨量にすべきかっていうのはあくまでも計画の雨量が出て、前の流域の状態がどれくらいかっていうのが効いてくる。

総量がどれくらいかっていうのはなんとなしには言える。そういうところから選んだ値が、これでいいかどうかという検証結果の動向としてはあると思うが、それを採用するとなると、貯留関数法というのは、その係数だけでなく、いろいろな係数があるので、それが全部連動して決まってくるので、ある値だけここへ持ってきてうまくいくかということ、いろいろ研究してみないといけないと思う。

- 先程担当がご説明しました平成7年洪水の適合度というか、ピークのこのくらいの差というのが、一般的に見て適合しているのか？

先程も申しあげた。いろいろなパラメータを決めるわけですね。決めるのに何をもって決めるかということ、ピークが合うように決める。二山の場合は、小さい方はどうして誤差が出てくる。目的は、あくまでもピークを合わせる。もちろん全体が合うのは一番いいが、なかなかそうはいかない。

- 県でやってきたのは、事務的には、基準に則ってやってきたと思っているが、「河川砂防技術基準」に従っても安全度の決め方とか、棄却の決め方とか、それから出た値を丸める作業とか、そういうところで判断をしているわけであるが、先生から見て、判断の部分は今日の説明の中でどんなような感想をもたれたか？

どうしてもそういう批判につながってくるので、きちんとした説明をできればしなければいけないと思っているが、なかなか難しい。

こういうシミュレーションをやって合わなくなっているというのは、80何年前には流域の状態も違うし、それから最近では温暖化で雨の降り方も変わっているのではないか。これは、あくまでもこの計画というのは、「定常確率過程」といって、そういう条件は一切変わらないという条件のもとでやっている。長期的に変化しているというのは入れていないので、昔に起こった洪水に合わせるのと、最近起こった洪水に合わせるのと、どちらに合わせるのかという話になると、もちろん最近起こったものになるんじゃないかと思う。しかし、どうしても誤差は出てしまう。いろいろな係数を決めるが、早い時代と今の時代で係数を変えるということはやっていないので、そうすると、この位の誤差は出てしまうのではないかと思う。

いろいろなファクターが関係すると思う。いろいろ予測して、しかも少ないデータで、100年に一回というのを予測するのに、今回の場合は65年ですね。あくまでも外挿に

なってしまう。であるから、このくらいの誤差は出てしまうのではないかと思う。そこで、こういう時には合っていないとか、こういう時には合うとかっていうことになり、合わないからおかしいというようなことを言われるが、では、どこを合わせたらいいかという話になる。なかなか難しい話。

- これからも、大分年数が経っているから、条件もいろいろ変わると思うんですが、途中で流域面積も変わったようなこともあったけれど、それがずっと450トンでやってきていること自体がおかしいのではないかと、こういう指摘もあり、これを説明し出すとなかなか難しい話になっていくんだらうと思う。

気象が変わっていると言っても、本当に変わっているのかということもある。最近では90何%位の学者の方が変わっているという温暖化の話で間違いないと思うが、数%の方が、これは、地球の過去の変動に比べればたいしたことではないという方もおられる訳で、それは一つの例えであるが。

- 今回、ダムの必要性を確認する中で、また一つ状況の変化としては「ゲリラ豪雨」が非常に増えているということに対しても、一定の効果があるのではないかというふうに判断している。「ゲリラ豪雨」の結果というのは、どういう形で影響されるかという、ここまでは、まだやっている状況ではない。

「ゲリラ豪雨」というのは、非常に狭い流域のもので、千曲川全体にしますと平均化される。最近よく起こっているのは、小さいところで起こっている。

- 森林資源が充実してきているから、保水力があがっているんじゃないかという意見があるが、そんな短期間に変わるほどの森林資源とともにあがるものか？

これは、私の考えでなく、国の方の説明はでは、50年に1回くらいまでの中小洪水では、当然、森林は関係するといっている、中小の洪水に対しては貢献するが、50年を過ぎると、結局ある限界を過ぎると、流域全体が湿潤状態で降った雨がほとんど出てくる、そうするとあんまり効かないだらうと。30年から50年に1回くらいまでは、おおいに効くけど、それ以上になると、森林の保水力は関係ないんじゃないかというようなデータを示している図もある。