

## 選択の時代における専門家の役割



\* 寺川 陽

### はじめに

治水計画の基本となる洪水流量の規模（基本高水）の決め方から話を始めたい。わが国の河川では、河川流域の人口や資産の集積状況等に応じて、例えば、平均して100年に一回とか、200年に一回想定される洪水時に、河川の氾濫による災害を生じさせないことを目標に据えて、貯留施設、遊水施設や堤防を含む治水施設の整備が進められている。

洪水中にも河床が掘れたり埋まったりして変動し、また水と一緒に大量の土砂や流下物などが濁流となって流れる日本の河川の洪水流量を精度よく測定するのは、遠く離れた惑星から砂を持ち帰れるようになった今日でも実は容易でないことなのだが、まあそれは横に置くとして、流量データの蓄積は高々数十年と限られている中で、100年や200年に一回の確率で発生する洪水規模をどう推定するのが合理的だろうか。もし、洪水流量のデータが数百年分も蓄積されていて、しかも河道の形態や流域の地形、土地利用の条件がその間ほとんど変わらないと見なされるのであれば、蓄積した流量データを直接統計処理して、1/100確率、1/200確率に相当する流量を求め、ダムや遊水地などの貯留施設がある場合にはそれによる調節効果を差し引くことで自然状態での洪水規模を設定することができる。しかし、残念ながら、日本の河川では、流量データの蓄積期間にしても河道や流域条件の定常性にしても、いずれの条件も満たされない。

そこで、先達の河川水文技術者が着目したのが、流域に降る雨量は流量より観測データの蓄積期間が長く、しかも河道や流域条件が変わっても雨自体の降り方の基本的な性質は変わらないと見なせる点である。（実は地球気候変化によって豪雨の頻度や強度などの特性が徐々に変わるのだとすると、この仮定は成り立たなくなり、高度な統計処理が必要とされるのだが・・・）すなわち、雨の

データを統計処理して、例えば100年に一回起こると想定される豪雨（計画降雨）を設定し、それが流域に降ったときに出てくる洪水流量を推定して、ダムや遊水地の容量や堤防の高さを設計する時の計画外力として利用するという方法である。ここで雨を流量に変換するための道具として水文モデルが登場する。

### モデル解析における技術的判断の重要性

研究者の数だけモデルが存在すると揶揄されるほど、それぞれに創意工夫を凝らしたさまざまな水文モデルが提案されているが、（誤解を恐れずに言えば）要は、流域に降る雨の量とその面的な分布を入力して、着目している河道の地点で観測した流量を過去の複数の洪水現象についてうまく再現できるモデルであれば、モデルの精緻さを競っても、実務上さして意味はない。重要なポイントは、モデルを使って計画に用いる外力としての洪水流量を求める時に、前提とする雨の降り方や流域の状態をどう想定するかである。

まずは雨の降り方について。過去に大きな災害をもたらしたような大雨のときの、降雨量の面的、時間的な分布はそのままだと仮定して、流域の平均的な総雨量を例えば1/100確率規模の総雨量に合致するように比例配分で引き伸ばすのが、ひとつの合理的な方法である。しかし、洪水ごとに降雨の面的、時間的な分布は当然異なるわけで、将来（来年かもしれない）生起する計画規模の大雨のときにどういう降り方をするかは誰にもわからない。過去の大雨時の雨域分布がちょっとずれたり、雨域が停滞するだけで洪水ピーク流量が大きく危険側にシフトすることも十分あり得る。そこにモデル計算の前提条件設定に際しての技術的判断が必要となる。

第二に、想定する計画規模の大雨が降る時に流域の湿り具合がどうかという点。大雨が降るような時には、しばらく無降雨の日が続いて流域が乾ききった状態だろうという楽観的な仮定もあり得るだろうし、一方で、いや悪いことは重なるもの

で、連日雨が降り続いて流域の土壌がたっぷり水を含んだ状態のときに計画規模の大雨が降る最悪の事態だって想定しておかねば・・・という安全サイドに立った考え方もあるだろう。ここでも技術的判断が必要とされるわけだが、実はこれらの技術的判断には「安全」についての価値判断＝選択が含まれている。

### 「価値判断＝選択」を伴う技術的判断

従来こうした技術的な判断は、過去の経験や専門的な知見に基づいた専門家の判断に任されてきたと言ってよい。そしてその判断からできるだけ恣意性を排除し、また全国的なバランスをある程度確保するために必要な基準類が整備されてきた。しかしながら、上述のような「安全」についての価値判断＝選択を含む技術的判断に際して、国民（国民の価値観を集約しているという前提のもとで議会と読み替えることもできる）のコンセンサスを形成するプロセスに多大な時間とエネルギーを要するようになってきたというのが昨今の状況ではないかと思う。

上述の事例では、治水計画のベースに用いる洪水流量の設定を例として挙げたが、渇水に対応するための水資源確保についても全く同様である。日本では、平均して10年に1回の確率で想定される少雨時の河川流量をもとにして水利権が付与されているが、これは、逆に言えば、それ以上の規模の渇水時には水利権を有する者全員に権利水量が行き渡らないということを意味している。また、将来予想される気候変化によって、地域によってはシビアな渇水の頻度が増加する可能性が指摘されているが、これは未だ考慮されていない。水資源の安定的な確保を大前提としてさまざまな社会経済活動が成り立っている現代の日本社会にとって、現行の水資源確保計画の水準が果たして適切なものか、これも生活の安全・安心を確保することに関わる他の諸計画とのバランスの中で、国民が価値判断＝選択すべき事柄である。継続的で安定した秩序の維持が国家として基本的な重要事項であるのは言うまでもないが、今を生きる日本国民が本当に望むのであれば、（法制度を変えることによって）現行の水利用ルールを大胆に見直すことも選択肢としてあり得ないものではない。

話がちょっと広がるが、長期にわたる供用期間

中さまざまな自然外力にさらされながら、所期の機能を発揮し続けることを要求される各種構造物の設計において、安全率をどう設定すべきかも重要な命題である。コスト縮減の大方針のもとでギリギリまで「無駄」を省いて、当初計画時の想定を超えた外力作用に対して余裕代のない構造物を目指すのが本当によいことなのか。これも、現実的には専門家に判断が任されている事柄のひとつだが、どこまでが必要な余裕で、どこから先が「無駄」なのか、最終的にはコスト負担を担う国民の価値判断＝選択にかかっている。

新しい技術の活用にも際しても、同様のジレンマに遭遇することがしばしばである。例えば、建設時にかかる初期費用は多少高くても、維持管理が不要もしくは簡単、あるいは従来のものよりずっと長持ちするので、将来の維持・更新費用まで含めて長期的に見れば安くつくというような場合、また多少価格の高い再生材等の活用により社会全体の資源循環を促進し、環境への負荷をずっと小さく抑えられるというような場合などである。こうした、プラスアルファのコストとそれによって追加的に期待される効用との間にトレードオフが存在するケースでは、必ずしも金額ベースでの換算が容易でない部分も含めてメリットとデメリットを総合的に勘案した価値判断＝選択が必要とされる。

### 技術研究開発と専門家の役割

新たな時代の要請に応える専門家の役割は、国民が十分な理解の上で価値判断＝選択を下せるように、さまざまな選択肢の得失や選択に際して考慮すべきポイントを、ある程度単純化しつつ、相手目線でわかりやすく説明することにあるとよい。

本特集号では、既設構造物の維持管理、道路舗装、土砂管理、ゲリラ豪雨対策、ダム再開発、下水道管渠の維持管理、空港滑走路の舗装、建設CALIS/EC、地質リスクマネジメントといったさまざまな分野における技術研究開発の取り組みと動向についての報文が掲載されている。

これらの技術研究開発は、まさに今後の社会資本整備・管理をよりよいものにするための新たな選択肢を提供し、選択の幅を広げるための活動に他ならない。