

を進めるため、低率でも早期の環境税導入が必要である。

現在、日本政府の温暖化対策の基本政策である「地球温暖化対策推進大綱」の見直し作業がなされ、二〇〇五年以降の施策を検討している。たとえば大綱の中に、環境税を導入するという文言が入らないとしても、環境税を重要な施策として積極的に検討する、という趣旨の文言が入れば、二〇〇五年以降早期に導入される可能性も高まる。

政党・議員は国民の支持を基盤としているため、世論の反対を押し切り効果のない不公正な環境税を導入することは困難だ。消費税導入に際し、国民の多くの反対がいくつかの内閣の交代のきっかけとなった。環境税導入は、市民にとって、税制全体を納得のいくものに変えるチャンスである。政策担当者にとっても、税金に対する国民の信頼を再構築するチャンスとなる。今まさに各セクターの協力が求められている。

VI 最後に――温暖化防止に向けたポリシーミックス構築のために

環境省や経済産業省を中心に「排出量取引」の検討も進展している。海外では、二〇〇二年に英国が排出量取引を実施。二〇〇五年にはEU全体で排出量取引市場創設が決定している。日本では、排出量取引に関して、環境省は任意参加の補助金型の排出量取引を実施することを表明。すでに経済産業省も実験的な試みを始めている。

排出量取引は、環境税と比較し、排出量を確定できるというメリットがある。ただし、その効果や公正性の確保は、環

境税の場合と同様、その制度設計に大きく依拠する。本稿ではその詳細には触れないが、環境省の補助金型排出量取引は、企業の任意加入である点など、企業のCO₂排出を削減するためにはまだ極めて不十分なものであり、その制度設計の改善・詳細化が求められる。そのためには、環境税の場合と同様、制度構築時の透明性・説明責任・市民参加の強化が求められるのはいまでもない。

協定や排出量取引とのポリシーミックスを含む英国の環境税の制度には、先行する導入国の制度を研究し欠点を乗り越えようとした過程がうかがえる。日本は、導入が遅い分先行事例を乗り越える世界に誇れる制度を実現すべきだ。

環境税の導入は、「排出量取引」「協定」「その他の税財政改革」といったその他の政策措置も促すことになる。まずは、効果が高く公正な制度設計の環境税の早期導入に向け、私たちの力が試されている。

- 1 CO₂削減目標と期限を決める協定を政府と企業が自主的に結ぶ。政府と協定を結びそれを遵守する企業には、政策上の何らかのメリットが与えられるので、CO₂削減努力を促すことができる。
- 2 排出許可証取引、排出権取引ともいう。政府が排出者にCO₂の排出許容量を設定。許容量よりCO₂を多く排出した排出者は、排出許可証を他から購入すれば約束を守ったとして罰則を免れることができる。許容量よりCO₂排出量が少ない排出者は、余る排出許可証を他に販売することで利益を得られる。排出量を減らす排出者ほど経済的メリットが得られるので、CO₂削減努力を促すことができる。
- 3 「石油及びエネルギー供給構造高度化対策特別会計(石特会計)」および「電源開発促進対策特別会計(電特会計)」を指す。

脱ダムを阻む 基本高水

とまよひ続ける日本の治水計画

「基本高水」とは何か？

最近、「基本高水」が市民の間でも知られるようになってきた。そのきっかけは、二〇〇一年二月二〇日に田中康夫・長野県知事から「脱ダム宣言」が出され、議員提案による「長野県治水・利水ダム等検討委員会」が同年六月に設けられ(私はその委員として参画した)、そこで「基本高水」が議論されたことにある。この「治水・利水ダム等検討委員会」は二年間に三二回開催され、その委員会のもとに作られた九ダムの部会や小グループでの検討会、公聴会、現地調査など含めると百数十回におよぶ会合もたれた。これらの委員会・

大熊孝

部会などは公開で行われ、その議事録は今でも長野県のホームページで見ることができ。そこで最も議論の対象になったのが「基本高水」であった。それが報道され、長野県民の間では「基本高水」が日常語になったと言われるほどであった。

また、熊本県では、川辺川ダム問題に関連して二〇〇一年一月二月に開催された「第一回川辺川ダムを考える住民討論集会」において三千人という県民を前に「基本高水」についての議論が始まり、その後この住民討論集会は九回を数えているが、毎回二千人から数百人という参加者の前で「基本高水」と森林保水力との関係に議論は及んでいる(私はこの九回の住民討論集会のうち二回に出席した)。

長野県や熊本県のダム問題にかかわらず、千歳川放水路(北海道)、八ッ場ダム(群馬県)、苦田ダム(岡山県)、吉野川第十堰(徳島県)等々、ダム問題・治水問題のあるところでは、常に「基本高水」が議論の対象になっている。

「基本高水」とは、治水計画で防御対象とする洪水規模を流量の時間変化(ハイドログラフという)で表現したものである(図1参照)。これは治水計画に重要な地点を基準地点と定め、そこに関して求められるが、治水計画の根本はこの防御対象

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量	ダムによる調節流量	河道への配分流量
利根川	八斗島	22000	6000	16000
渡良瀬川	高津戸	4600	1100	3500
鬼怒川	石井	8800	2600	6200
小貝川	黒子	1300	0	1300

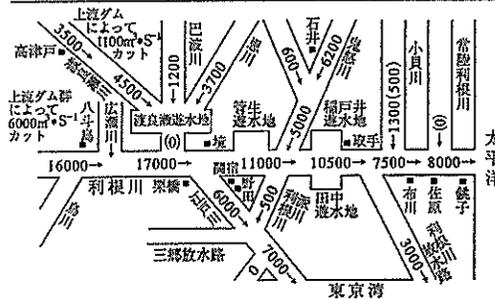


図2 利根川の洪水流量配分図

流の河道に流す計画になつた。現在、八斗島地点より上流には洪水調節用ダムが矢木沢ダム、奈良俣ダム、藤原ダム、相俣ダム、蘆原ダム、下久保ダムの六ダムあるが、この

利根川の治水計画における基準地点は数地点あるが、鳥川が合流する高崎市八斗島地点(流域面積五二〇〇平方キロ)が最も重要であり、その基本高水を中心に議論を進めたい(図2)。なお、基本高水はそのピーク流量で表現されることが通例となっており、本論でもそれに倣って表現することにす。利根川の現在の治水計画は一九八〇年に改定され、八斗島の基本高水のピーク流量は毎秒一萬七〇〇〇立方メートルから毎秒二萬二〇〇〇立方メートル(二〇〇年確率、この洪水確率率については後述)に高められ、そのうち毎秒六〇〇〇立方メートルを上流のダム群で調節し、残りの毎秒一萬六〇〇〇立方メートルを八斗島下

しかし、国土交通省は一旦決めた基本高水は金科玉条として引き下げることを頑なに拒んでいる。確かに、ハード的な治水対応は高ければ高いに越したことはないかもしれない。しかし、財政や環境問題、計画の実現性などを総合判断して、ハード的対応を低くして、ソフト的に対応することもありう

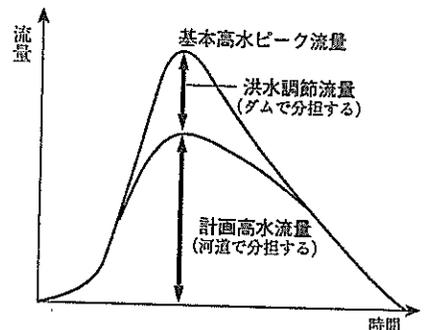


図1 基準地点における基本高水

の洪水を河道とダム群でどのように分担するかを決めることにある。川幅や堤防高は土地利用や財政、安全性、環境などから限界があるから、その河道で流しうる流量以上の洪水を防御するには、洪水を調節するダムや遊水地、あるいは洪水を分流す

さまざまに続ける日本の治水計画

利根川は、日本で最大の流域面積を有し、首都圏を流れる最重要な川であり、日本の国土開発のみならず、政治、経済の問題にも強い影響力を持っている。日本の「河川工学」という学問も、この利根川のあり方に大きく左右されているといつて過言でない。

利根川は、日本でも最大の流域面積を有し、首都圏を流れる最重要な川であり、日本の国土開発のみならず、政治、経済の問題にも強い影響力を持っている。日本の「河川工学」という学問も、この利根川のあり方に大きく左右されているといつて過言でない。

「技術には自治はない」といつて過言でない。仮にダムを中止しても、基本高水が変わらなければ、ダムに代わる莫大な治水工事をしなければならぬということである。長野の委員会はその結論として、最も議論が集中した浅川や砥川では基本高水を下げ、溢れることの可能性については、水害を軽減するさまざまな対策である超過洪水対策等を進めることを答申した。しかし、河川行政側はそれを採用せず、高い基本高水に固執し、いまだにミニダムと呼ばれる河道内遊水地などのハード的対応を志向し続けている。「脱ダム」の理念は、道半ばであり、現実の行政の中で苦悶している。

*1 読み方は、土木用語辞典などでは「きほんこうすい」だが、国や県の河川技術者の間では通常「きほんたかみず」と呼び慣わされている。

ダム群による洪水調節可能量は平均的に見て合計毎秒一〇〇〇立方メートルである。さらに現在工事中で、本体着工が足踏み状態である八ツ場ダムができたとしても合計で毎秒一六〇〇立方メートル程度の調節しかできないことが、国土交通省から情報開示されている。残り毎秒四四〇〇立方メートルの洪水調節はまったく目途が立っていない。おそらく、この洪水調節を可能にするものとして、かつて構想されていた沼田ダムの治水容量だけで約二億五〇〇〇立方メートルがあるが、このダムは沼田市の市街地を水没させるもので実行不可能な計画である。いずれにせよ、現状では、利根川上流部におけるダムによる洪水調節計画は、一〇〇年たつても二〇〇年たつても完成する見通しがない状況にある。

利根川治水計画でさらに深刻なことは、一九三五年水害の後には計画された利根川放水路(一九三九年立案、計画通水能力毎秒三〇〇〇立方メートル)が六五年以上たつてもまったく実現の見通しがないことである。この放水路は、元来東京湾に流入していた利根川を銚子で太平洋に注ぐように付け替えたいわゆる利根川東遷事業の延長線上で足尾鉾毒問題と絡んで洪水の大半を今の利根川下流に流下させたために水害が激化し、そのこ

おおくま・たかし 新潟大学教授、専攻河川工学、土木史。一九四二年生まれ。東京大学工学部土木工学科卒。著書に『利根川治水の変遷と水害』『洪水と治水の河川史』『川がつくった川・人がつくった川』『技術にも自治がある―治水技術の伝統と近代』ほか

とに対する補償工事として計画されたものである。この利根川放水路の計画路線上には、すでに無数の住宅が存在しており、この放水路を実現することもおよそ不可能と考えられる。現行の利根川治水計画は、ダム計画にしろ放水路計画にしろ、現状では完成できない「幻の計画」としか言いようがないのである。換言すれば、利根川治水計画は未完のまま放置されているといっている。

次に、利根川流域と接して日本海側に流れ、日本最長の河川として有名な信濃川の場合を見てみよう。

信濃川の治水上の重要な基準地点は信濃川が越後平野に流れ出す小千谷地点(流域面積九七一九平方キロメートル)である。その基本高水ピーク流量は毎秒一万三五〇〇立方メートル(五〇年確率、一九七四年改定計画)であり、そのうち毎秒二五〇〇立方メートルを上流ダム群で調節することになっている。その調節に必要な総洪水調節容量は三億二〇〇〇立方メートルであると計画されている。しかし、現在完成している大町ダム(二〇〇〇立方メートル)、三國川ダム(八〇〇立方メートル)、破間川ダム(二六〇立方メートル)の総洪水調節容量は五二六〇立方メートルに過ぎず、計画立案から三〇年たっても計画に必要な洪水調節容量は計画の約六分の一しか確保できていない。この洪水調節計画に必要なダムとして計画されていた千曲川上流ダムは二〇〇二年二月に白紙とされ、清津川ダム(総貯水量約一億七〇〇〇立方メートル)は同年七月に清津川ダム専門委員会の答申により中止になっている。

私が基本高水の問題にかかり始めたのは、石狩川の千歳川放水路問題からである。千歳川放水路は、石狩川の治水計画上に位置づけられたものであり(一九八二年改定計画)、千歳川の洪水を石狩川に影響させないよう、洪水時には千歳川を逆流させて、本来日本海側に流れる洪水を太平洋側に流すという巨大な計画であった。この路線にラムサール条約登録湿地のウトナイ湖があり、日本野鳥の会もこの計画には反対していた。日本野鳥の会は一九九二年五月に「千歳川放水路対策専門委員会」を設立し、私もこの委員会に参画した。この委員会と北海道開発局が東京で会合を持ったことがあったが、開発局の担当者から「基本高水は河川審議会で決定されたものであり、これは石狩川の憲法である」との発言があった。この発言は、建設省以下の河川行政担当者が「基本高水は正しい唯一解で変更不能である。」という認識であることを意味している。

なお、千歳川放水路は一九九九年中止が決まったが、石狩川の基本高水毎秒一万八〇〇立方メートルは変更されていない。この値が墨守される限り真の意味での「石狩川治水」はあり得ないと考えられる。それは、この高い基本高水を処理するためには、千歳川放水路計画を止めた分、一層さまざまなハード対策を必要とし、膨大な費用がかかることもに深刻な環境破壊を招くからである。千歳川放水路の代わる代替案が模索されているが、いまだ結論を得ておらず、石狩川治水もさまざま

(この専門委員会にも私は委員として参画した。)

信濃川は新潟・長野県境から上流が千曲川であり、千曲川は長野県に属する。今後、「脱ダム宣言」の発信地でもあるこの地域に、ダムが新たに建設される可能性はほとんどないといっているだろう。したがって、この信濃川の治水計画も今後、一〇〇年たとうが二〇〇年たとうが、完成の目的は立っていないのである。

なお、長野県内の浅川ダムなどの小規模ダム群は、下流の小千谷地点の洪水調節には効果が無いので、信濃川治水計画上では洪水調節ダムとして考慮されていない。

日本を代表する利根川や信濃川の治水状況が特殊ということであるならば、ある程度納得することもできる。しかし、立案された治水計画の完成の目的が立っていない河川は、石狩川も阿賀野川も吉野川も、そして長野県で脱ダムの対象となった小千谷川の浅川や砥川も、日本のはとんどの川と同様なことが起こっているのである。いつ完成するか分からない計画ばかりであり、日本の治水計画、換言すれば日本の河川工学の鼎(なべ)の軽重(けいじゆう)が問われているといっている。治水計画を達成できないという結果から見れば、計画対象となつて「基本高水」が高すぎるといふことを意味している。

基本高水の決定の仕方―計算結果は唯一解ではない―

い続けている。

さて、基本高水がどのように決められているかであるが、その計算マニュアルは「河川砂防技術基準(案)」に示されており、図3のような過程で求められている(この技術基準(案)は一九七六年六月に改定されたものであったが、実はこの三月三〇日まで(案)がついていた。しかし、同日の河川局長通達でこの(案)を取ったことが国土交通省のホームページから知ることができる。ただ、内容の詳細は九月に出版される書物を見なければいけないことである。おそらく従来の計算マニュアルが大幅に改訂されることは考えにくいので、従来の計算マニュアルにしたがって議論を進める)。

その計算過程を二二九頁に別掲するが、まずその前提となる雨量や流量の測定データには大きい誤差が含まれることを認識して欲しい。降雨量は直径二〇センチの雨量計で数倍の面積を代表するもので、大きな誤差を含むものである。流量測定も流下断面積と流速の測定が難しく、一割から二割の誤差があるといわれている。したがって、厳密な議論をしたとして、もともと唯一解になりえないものである。

要は、基本高水は河川の重要度、降雨の引き伸ばし率、流出解析のパラメータ、カバー率などさまざまな選択・判断が入った結果求められるもので、もともと唯一解が得られるようなものではない。唯一解でないものを、河川技術者が、地域住民の意見を聞くことなく、最大のものを選択して、それを金科玉条としていわば押し付けているのが、今の治水計画とい

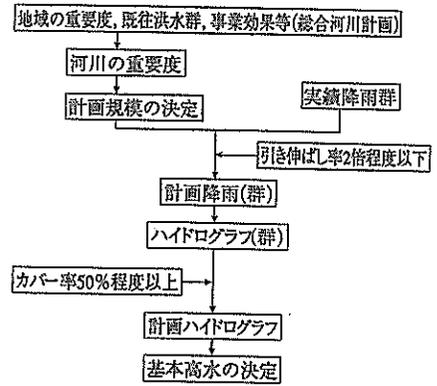


図3 基本高水の決定方法 (出典「河川砂防技術基準(案)」)

えるのである。ただ不思議なことに、松本市街地を貫流する薄川では基本高水が唯一引き下げられている。薄川では、大仏ダムが二〇〇〇年の与党三党による見直し対象となり、中止さ

れてしまったが、治水安全度は八〇年確率であり、松本という重要市街地を貫流する河川としては低い値といえる。しかし、当初の計算結果は、最大値が毎秒約五七六立方メートルに対して第二位が毎秒約三七二立方メートルと計算結果に極端な開きがありすぎた。私は長野県治水・利水検討委員会の中で、この開きは大きすぎ、計算間違いでないかということ再三指摘した。その結果、新たなデータを加え、降雨量を一日雨量毎日九時測定から任意の二四時間雨量に変更するなどして、再計算した結果、基本高水を毎秒五八〇立方メートルから毎秒四七四立方メートルに引き下げられることになった。他の河川では基本高水の引き下げを答申したが、それが採用されなかった。しか

基本高水の計算過程

1. まず、治水計画の目標、いわゆる治水安全度を河川の重要度に応じて定める。この重要度は、流域の人口や、資産、産業など社会的要因によって定められるものであり、いわば判断の結果であり、一義的に決まるものではない。

この治水安全度は「何年に一度の割合で発生する洪水」という洪水発生確率で表現される。例えば、二〇〇年確率洪水、一五〇年確率洪水といった表現である。

2. 洪水の発生確率は、過去の洪水発生データのから求めることが原則であるが、洪水流量データが一〇〇年以上ある場合は稀であり、中小河川では測定されていないこともあるので、洪水の原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る。例えば、長野県の浅川では過去の実績雨量データから一〇〇年に一度発生する降雨量が流域平均で一日間で一三〇ミリと求められた。

3. 計画降雨の総量が求められたとしても、その雨の時間的・地域的な降り方が問題である。そこで、過去の実績降雨から時間分布と地域分布を模倣することにする。その際、一〇〇年以下のデータしかないのが普通であり、実績降雨は計画対象降雨量に達しないものがほとんどであり、その実績降雨の時間分布・地域分布を継続時間を変えずに計画降雨量まで引き伸ばしを行う。ただ、あまりに引き伸ばしが大きすぎると自然現象から逸脱する恐れがあるので、その引き伸ばし率は二倍以下を原則としている。ただ、その二倍という数値に科学的根拠があるわけではない。こうして、時間分布・地域分布の異なる降雨パターンを一〇通り程度以上準備する。

ここで問題なのは、降雨継続時間を変えずに雨量だけ引き伸ばしていることである。降雨量が増えれば降雨継続時間も長くなるはずであり、その関係を科学的に求めるべきであると考え。そうすれば、「引き伸ばし率二倍以下」というあいまいな判断をする必要はないはずである。

4. 次に、この引き伸ばされた降雨パターンから流出解析によって

し、薄川においては、この再計算が尊重され、基本高水を引き下げて河川改修が実施される予定である。現在、これが日本において基本高水を下げた唯一の事例となるが、薄川でできたことが他の川でできないはずはないと考える。(なお、下流の松本市街地での河道の流下能力は毎秒二五〇立方メートル程度であり、毎秒四七四立方メートルもかなり大きな値であることには変わりない。森林保水力の増加を加味すれば、さらにその数値を下げられる可能性があるとの研究もある。本号高橋ユリカ稿参照)

治水安全度は選択の問題である

日本のほとんどの河川で、一〇〇年たっても完結しない治水計画だらけになってしまったのは、基本高水の決定に際してカバー率を一〇〇%にした結果であると考え。仮に浅川の場合でも、石狩川の場合でも中位のもの基本高水に採れば、ダムや千歳川放水路を必要とせず、現在の河道を中心としてそれ相当の治水を行い得るのである。要は、基本高水は選択の問題であり、費用対効果や実現性などを総合的に判断して採用すればよいのである。

これを実行可能なリーズナブルな計画にするには、基本高水のピーク流量を引き下げられない。どこまで引き下げられないのかは、地域住民が安全度をどこまで望んでいるか、換言すればどこまで被害を受忍するかにかかっている。当然、安全であれば安全なほどいいであろう。しかし、それがのっ

この流出解析にはさまざまな係数が含まれるが、その係数は実績の降雨・流量の関係から求められる。しかし、誤差の存在や降雨と流量の関係が一義的に決まるものではないので、すべての実績降雨・流量関係を再現できる係数を決めることは不可能であり、平均的な値を用いることになる。(なお、今までの流出解析では森林の変化が十分反映されてこなかった。今後はそれを反映させる必要がある。)

5. この流出解析の結果、いくつかのハイドログラフが得られる。例えば、浅川の千曲川合流点における計算結果では、一〇降雨パターンから一〇のハイドログラフが得られている。これらはいずれも一〇〇年確率・一日一三〇ミリ降雨群から求められたもので、いずれも一〇〇年確率洪水といえるのであるが、計算結果はピーク流量で見ると最小毎秒約二二六立方メートルから最大毎秒約四四〇立方メートルと約二倍の開きがある。普通、自然科学といわれる分野の計算で、こんなに幅のある結果をもたらずものは他にはない。

この幅のある結果から、どれを選択すればいいのか問題になるわけであるが、「河川砂防技術基準(案)」では、「カバー率五〇%程度以上」という表現で、中位の値以上であれば良いとしている。さらに但し書きで、「一級水系の主要区間を対象とする計画においては、この値が六〇%程度となつた例が多い」と記されている。これは、雨量や流量観測の誤差やさまざまな判断が入る基本高水の計算手法を考慮すれば、妥当な指針であると考え。しかし、現実には、日本のほとんどの河川で「カバー率一〇〇%」、すなわち計算結果の最大値を採ることが慣例となっている。

浅川の場合、計算結果の毎秒四四〇立方メートルをさらに切り上げて毎秒四五〇立方メートルを基本高水としており、一〇〇%以上のカバー率になっ

びきならない環境破壊を招き、財政的にも実行し得ないのであるならば、絵に描いた餅に過ぎない。おそらく、地域住民は、十分な情報公開があれば、費用対効果や環境問題、さらには自分の人生の長さなどを考慮しながら、適切な折り合い点を見出すに違いないと考える。

一九九七年の河川法改正では、実施段階の「河川整備計画」(当画二〇年から三〇年の河川改修計画)には地域住民の意見を反映させるようになった(河川ごとに流域委員会などを設置し、地域住民の意見を聴取している)。しかし、基本高水やダムと河道への配分を決める「河川整備基本方針」に関しては、中央の社会資本整備審議会(実質的にはその下部の河川分科会)や県の河川審議会で、地域住民の意見を聞かずに決められることを定めている。すなわち、治水安全度の判断は未だ住民の手にはないのである。しかし、近年の住民の意向は、各地の流域委員会や協議会、住民討論会などでの議論に象徴されるように、すでに河川整備基本方針まで決めることを要求していると言っている。

ハード的安全度の低下をどう保障するのか？

基本高水を下げ、実行可能なリーズナブルな計画とした場合、当然、洪水が堤防を溢れる可能性は高くなり、ハード的対策の安全度が低くなるのは避けられない。その場合、その低下をどのように保障するかが問題である。

うすれば、ダム群で調節予定の流量分ぐらいいは、現在の堤防高きで流すことが可能なのである。

信濃川の場合、余裕高は二メートルである。仮に、堤防が強化できたとして、余裕高まで食い込んでダム群調節分毎秒二五〇〇立方メートルを流すとしたら、今の計画高水位より六〇〜七〇メートルぐらいい水位が上昇するだけである。おそらく堤防天端まで流すとしたら、毎秒二万立方メートルに達する流量を流すことも可能であろう。要は、堤防を強化し余裕高まで洪水を流せば、現在計画している基本高水流量よりかなり大きな洪水まで対応でき、日本のほとんどの川の治水計画は完結するのである。無論、越流以外の破堤もありうるので、洪水が直撃する河道の屈曲部や透水性の高い地盤等では、適切な護岸や水制、遮水壁等を設置する必要がある。また、破堤しなくとも内水や越流した水によって、床下浸水や床上浸水する場合もある。そうした場合は、一生のうち一、二度の床下浸水程度は受忍してもらおうとして、床上浸水は被害が大きくなるので、床上浸水対策が重要になる。その対策は家を高床式にすればいいのであり、補助金を支給すれば、今の家の建替え年限は三〇年程度であるので、比較的短期間に完結可能である。現状のダム建設が計画から完成まで何十年も費やしていることから見れば、十分許容できる年限でないかと考えている(雪国では固定資産税の減免で多くの家がすでに高床式になっている)。

今必要なことは、中央集権化されている治水安全度の決定

日本のほとんどの河川において、現状の治水段階であれば、堤防を越えて溢れる洪水は人の一生のうち一、二度でないかと考える。堤防は「土」で出来ているため、越流すると浸食で破堤しやすい。破堤すれば、大量の洪水が溢れ被害が深刻になる。しかし、たとえ越流したとしても破堤さえしなければ、日本の洪水ピーク時間は短く、越流量には限界があり、被害は小さくてすむのであり、堤防を破堤させないことが肝要なのである。すなわち、日本における治水の眼目は、「すである程度高くなっている堤防を、洪水が越流しても破堤しない堤防に造りかえることにある」と言って過言でない。私はかつて、堤防強化法として薬剤を注入して強化する方法を提案したことがあるが、現在ではもっと優れた堤防強化法がいくつも存在するのである。

堤防の強化が行われれば、完成に程遠い現在の治水計画も何とか完結することができる。実は、現在の堤防は、計画洪水を流す計画高水位以上に余裕高が採られている。この余裕高は、土堤防が越流に弱いので、越流させないように、洪水時の風浪、うねり、跳水等による一時的な水位上昇、さらに洪水時の巡視や水防を実施する場合の安全の確保、流水等の流下物への対応などさまざまな要素を考慮して、計画高水位に加算すべき高さとして規定されたものである。この余裕高の考え方からすれば、越流しても破堤しない堤防ができたなら、洪水を余裕高に食い込んで流すことも可能である。そ

を、地域住民の選択にゆだねることであり、それを可能とする法的整備を急ぐことにあると考えている。

最後に、丁度この原稿を執筆中の七月一三日に新潟で信濃川の右支川・刈谷田川と五十嵐川で大きな水害が発生したので、一言触れておきたい。西河川の上流域を中心として二四時間で四〇〇ミリを超える豪雨が降り、西河川とも計画規模を超える洪水で余裕高まで食い込んでほぼ満杯で、河道がカーブしている所では午前一〇時ごろから堤防を越えて越流が始まっていた。しかし、大きな水害の原因となった破堤地点は、五十嵐川ではカーブの内側の諏訪地点(三時過ぎ頃破堤)、刈谷田川では妙栄寺(二六〇二年創設という寺に接した中之島地点(三時少し前頃破堤))で、両者とも他の越流していたところと比較して相対的に安全と考えられるところであった。両者とも水防活動の痕跡がほとんど見られず、一気に破堤した。比較的安全と思われるところがなぜ破堤したのか、その原因は調査中であるが、破堤によって洪水が急激な勢いであふれ、壊滅的被害をもたらすとともに、避難の時間的余裕すらなかったということで、特に高齢者に多数の水死者を出した死者一五人中七〇歳以上が二人。この水害を振り返ると、やはり越流だけなら大した被害にならず、破堤さえ起こさなければ良いということである。

「治水の王道」は堤防強化にある。そして、その費用はダム群の建設費と比較して十分安いことを付言しておきたい。

時の洪水(流量)の時間的変化を流出モデルで計算する。このとき、同じ一〇〇の降雨量でも、雨の時間的、地域的な降り方がそれぞれ異なることから、いくつかの洪水のパターンが算出されることになる。この中で、治水計画の対象として最も相応しいと考えられるものを基本高水として採用する。

これに対して、大熊氏は基本高水が大き過ぎるのはカバー率を一〇〇%にしているためと述べている。カバー率は、上述したように同じ一〇〇の降雨量でも、その降り方によって異なったピーク流量が出現することから、算出した複数のピーク流量のうち何番目のピーク流量までを計画対象としたかを示したものであり、例えば、対象とした降雨が一〇パターンあれば、その一〇パターンから算出された一〇個のピーク流量のうち、最大のものを計画の対象にすれば、カバー率一〇〇%となる。基本高水の選定は、必ずしもピーク流量が最大のものに限られるものではないが、基本高水の検討にあたっては、計算の過程で地域分布あるいは時間分布が明らかに不適切(短時間降雨量や特定の地域の降雨量が異常に大きな発生確率になると判断される降雨はあらかじめ棄却するの)が一般的である。この場合は棄却されない洪水はいずれも治水計画に考慮せざるを得ないと判断される洪水であるから、その中でピーク流量が最大となるハイドログラフを計画に採用するとすれば、そこには恣意性が働かず余地はなく、合理的である。しかも対象洪水の選定にあたっては、過去に発生した

治水計画に組み入れまいとするために、何ら根拠なくカバー率を下げて計画対象流量を定めるような方法こそ、恣意的なものであり、場合によっては、過去に発生した洪水に対応できない治水計画になるというおかしなことになるかねえ。

都合よく変えるべきではない「基本高水」

大熊氏は、基本高水の設定が過大であり、行政は基本高水は唯一解として変更しないと述べているとも述べられている。

上述の通り、基本高水のピーク流量は、数十km、数百kmにおよぶ河川の川幅、堤防高、その間に存在する橋梁等の設計ダムや遊水地などの施設計画の基となる治水計画の基本量であり、河川周辺の土地利用等にも大きな影響を与えるものであり、その性格上、頻繁に改訂するようなものではない。すなわち、過去の計画策定段階において用いたデータ量があまりに少なく、計画策定後の多くのデータを追加して再検討した結果、計画対象として適切でないと判断されるといった場合には改訂すべきであるが、データを追加しても、大きな差異がないような場合は既定値を踏襲すべきである。

なお、その際留意すべきは、昨年、各地で発生した災害を持ち出すまでもなく、ある一時期、洪水が発生しなかったことをもって、治水計画の基本量を切り下げていいという論は成り立たないということである。洪水はランダムに発生する

洪水が大きな判断要素になっている。カバー率は計画対象洪水の規模を決定した後に、確認の意味で棄却した洪水も含めて出された値であって、最初からカバー率何%と決めてから計画対象流量を定めている訳ではない。また、大熊氏は雨量や流量の観測誤差や計算方法に何らかの判断が入ることをもって、カバー率の概念は有効であると述べられているが、誤差を伴うからカバー率の概念が考えられたのではない。降雨量や流量などの水文観測値が誤差を含んでいるのは当然であり、その観測値を計画の検討に用いることが適当か否かをあらかじめ照査した上で真値として取り扱うべき性格のものである。

また、大熊氏は、同じ一〇〇年確率降雨量から求められた複数のピーク流量は、いずれも一〇〇年確率洪水といえるが、その計算結果に幅があるから、カバー率で判断するのは妥当である。旨の主張をしている。しかし、降雨の時間分布や地域分布に左右される流量と降雨量との間には一対一の関係はなく、一〇〇年確率降雨量から求められたピーク流量が一〇〇年確率洪水になるという主張自体誤りである。

反対に大熊氏が主張されているような、要約すれば、ダム

ふくおか・しょうじ 中央大学研究開発機構教授、専門分野 河川工学、水防
災工学。一九四三年生まれ。北海道大学工学部土木工学科卒、アイオワ大学大
学院博士課程修了。著書に、「洪水氾濫原の危機管理」(ハルケマ社)、「洪水の水
理と河道の設計法」(森北出版)ほか。

自然現象であり、一定規模の洪水が一定の間隔で規則正しく発生するようなものではない。長期間洪水がない場合もあれば、続けて大洪水が来襲する場合もあり、データを追加して計画を再検討する場合には、そのようなことも踏まえ慎重に判断しなければならない。なお、現計画に匹敵するようなあるいはそれ以上の洪水が発生した場合は、現計画の妥当性を検証し必要に応じて改訂することは当然ありうることである。

また、大熊氏は利根川と信濃川の治水計画を例に出して、達成できる目処が立っていないことから基本高水が高すぎると主張されている。じがじながら、利根川の基本高水のピーク流量毎秒三万二〇〇〇立方メートル(八斗島地帯は現実に発生し悲惨な災害を引き起こした昭和二二年(一九四七年)のカスリーン台風による降雨を再現したものをベースにしている。

また、信濃川の基本高水のピーク流量は毎秒一万三五〇〇立方メートル(小千谷地帯であるが、観測値が存在する五〇年間のデータだけを見ても、毎秒一万立方メートル近い洪水が過去二回発生していること(流量年表より)、未曾有の大災害をもたらした明治二九年(一八九七年)の横田切れという実際に生じた洪水の流量を氾濫シミュレーション解析により推定した研究成果からみても、その値が過大と言えるものではない。

また、冒頭に述べた通り、諸外国では歴史的な洪水の水位記録をもとに計画している場合が多い。この事例からもわか

るように過去に生じた洪水を対象に含めて治水計画を策定するのは当然のことであり、それに対応する手段が今すぐの実現が難しいことをもって治水計画の対象外力自体を低くするという考えは、治水という「目的」とそれを達成するための「手段」を取り違えた本末転倒の論理であり、洪水の危険に晒されている地域住民からしても到底受け入れられるものではない。過去に生じた大災害に対してしっかりと対応することは行政の責任である。実際に発生した洪水も考慮して一〇〇年から二〇〇〇年のスパンを対象にして算出した基本高水に対して四〇、五〇年で整備が完了していないからといって、計画を不合理と考える方がむしろ不合理でないか。

ダムを選択肢から排除する不合理

日本では、河川の氾濫区域に人口の約二分の一、資産の約四分の三が集積している。一旦河川が氾濫したら、氾濫水が広範囲に拡散することとなる沖積平野に都市が発達せざるを得なかったという日本の国土の宿命を理解しなければならぬ。我々はもとより危険な場所に住まざるを得ない運命にあるのである。よく、昔の住民は、洪水時に氾濫する区域を経験的に理解し、住家自体を浸水しないエリアに設けて、一定程度の洪水氾濫は許容していたとして、そのような考え方に戻るべきとの主張がある。確かに江戸時代までのような土地利用、人口規模等の社会構造の下では、そのような治水の

堤防強化による余裕高見直し論の落とし穴

堤防を強化し、堤防の余裕高を使って堤防天端でんぼ堤防のてっぺんまで洪水を流せるようにすれば、ダム計画を中止しても治水計画は完結すると大熊氏は主張している。このことは大熊氏が堤防という構造物の現状とその設計原理を理解できていないことを示すものと言わざるを得ない。堤防の余裕高とは、土からなる堤防が越流に弱い特性を考慮して、計画流量に対して、洪水時水面に現われる風浪、うねり、跳水などによる一時的、部分的な水位上昇、さらに洪水時の巡視や水防活動を実施する際の安全の確保、流木等の流下物への対応など様々な要素を含んだ構造上の「余裕」の高さであり、その目的からして堤防の計画高の内に取り込める類のものではない（余裕高を英語ではFreeboardと言うが、これは船の設計における乾舷水面と甲板面の距離からきている用語である。本来の意味を考えてみれば、理解が容易であろう）。

余裕高を食って堤防高すれすれまで洪水が流れることは現実にあるが、たまたま決壊せずに流れただけであり、常に堤防高まで満杯で洪水を安全に流下させることのできる量として計画にとりこむことができるというにはならない。治

あり方は可能であったかもしれないが、明治以降の社会経済の発展を支えるには、この手法は適用できず、堤防を築造して洪水氾濫を防ぎ、水田の収穫高を上げるとともに、低平湿地を居住地、農地、商業地あるいは工業地として活用できる地域に変えていくことが必然として求められた。都市自体が氾濫の影響の少ない地域に発達し、広大な台地あるいは平地があつて水害リスクのある地域で都市が発達する必然がなかった諸外国とは対照的である。

治水対策の方法としては、(1)河川自体の流下能力を増大させる河川の掘削、川幅の拡幅、堤防の嵩上げ、(2)洪水流量を低減させるダム、遊水地、(3)河道の流下能力増大策の一つとしての放水路、(4)一定規模の氾濫を許容させる土地利用対策、(5)限られた地域を守る輪中堤、宅地のかき上げなどが挙げられる。

しかしながら、上述の通り日本の地形特性と築堤河川の歴史経緯および氾濫域での人口・資産の集積状況からみて、河川の拡幅、河道の掘削は周辺の土地利用や環境に与える影響、河道維持に与える影響を考えれば、自ずと限界がある。また、計画高水位を高くすることは堤防が決壊した時の危険度を高めることとなるため、河道計画としては採用すべきではない。河川改修のみの対策が困難であれば、ダムあるいは遊水地等による洪水流量の低減は大きな意味を持つ。いずれにしても、河川や流域の状況に応じて様々な選択肢

水計画の対象をある規模の洪水に限定した以上、計画以上の洪水が発生する可能性は常にある。このため、堤防の設計にあたっては、少しでも越流に対して耐える構造とすべきであり、堤防自体の強化が必要であるという大熊氏の意見には賛同する。

しかしながら、堤防の強化は、構造として強化すべき話であつて、どれだけ現況の土の堤防を越水に対して破壊しにくい構造に強化できても、スーパー堤防のように堤防の構造そのものを大きく変えない限り、破壊しない構造の堤防にはならず、余裕高の本来の考え方からして、余裕高以上の部分を流下する流量を計画として見込むことはできない。現況の堤防の形状を前提として、破壊しない構造の堤防を造ろうとすれば、遊水地に設置されている越流堤のような構造がありうるが、大熊氏が主張されるような手段をとろうとすると、コンクリート、アスファルトの三面張りの堤防が何十kmと延々と続くこととなる。全国の河川の堤防がそのような光景になるのは決して好ましいとは言えないだろう。同様に堤防を擁壁化しても、施設の維持管理・更新、河川環境、景観、周辺のまちづくりへの配慮に欠けたものになるであろう。このようなことを考えると、永久的に機能を期待しなければならぬ堤防の構造は土堤が最も適切な構造であると考えられる。