

基調講演

日本人の伝統的自然観と治水のあり方

新潟大学・名誉教授

大熊 孝

1. はじめに—小出博先生の災害観—

私が川の勉強するうえで一番影響を受けたのは小出博先生（1907～1990）でした。小出先生は私が学生のころは東京農業大学の教授でしたが、川の見学に何度も連れていかれ、現場の地質・地形に照らしながら地形図の見方など教えてもらいました。

小出先生の災害観について学んだことが3点あります。1つは災害の本質です。災害が起りやすいところほど人間が住みつきやすく、災害が起らないようなところには人間は住みつけないということです。だから、人間が被害を受けるは必然性があるということです。

もう1つは災害には繰り返し現象と破壊現象があるということです。いったん破壊現象が起きたら、次の破壊は何百年かかるか分からないが、破壊条件が整うまでは起らない。これを免疫論と名付けていましたが、免疫性がある場合復旧のあり方が変わってくるはずだということを教わりました。山崩れや地滑りには繰り返しがあるものとそうでないものがあるのですが、災害を問題にする場合、免疫が成り立つものとそうでないものをきちんと区別しろと言われた。

それから本家の災害、分家の災害という視点を学びました。本家は長年月かけて災害に遭いにくいところに、分家はお金がないから災害に遭いやすいところに立地する。本家と分家の区分は地域によって違うけれど、日本で平均的に考える場合は、人口が江戸時代末期の3,000万人くらいまでの居住地とそれ以降の増えていったところで分ければ大体間違いないということです。そのうえで本家が災害を受けるようなときが天災で、分家だけの場合は人災のうちだということです。

こういった小出先生の災害観で私は育ってきました。

明治以降、自然を征服する、洪水を制圧する、という考え方が強くなりましたが、いい川づくりとは、洪水を制圧するのではなく、洪水時も通常時も川とうまく付き合い、生物多様性をはかられ、川沿いの人びとと川との関係が豊かになることです。そのような考え方をもちながら、洪水とどううまく付き合っていくのが、今日のテーマです。

2. 日本人の伝統的自然観・災害観

1) 自然を人間の対立物と見てこなかった日本人

日本人の伝統的自然観・災害観を表わす言葉に「山川草木悉有仏性」という言葉があります。この思想は、おおむね鎌倉時代に確立したと言われていますが、縄文時代から存在していたと考えられています。例えば、梅原猛さんは30年前からそのように発言されています⁽¹⁾。こ

の思想は、自然の中のあらゆるものは石などの無機物をも含めすべて平等であるが、人間だけが「欲」があり、余分な殺生もしてしまう「うしろめたい」存在であるということです。だから、せめて死んだ後は自然に還って浄化されたい——こういった考え方が古くからあったということです。

日本には「山越阿弥陀図」のような絵がたくさん残されています。この絵が示しているのは、人間は死ぬときに阿弥陀さんが迎えに来てくれて「自然に還る」のだということです。つまり日本人の自然に対する思想は「自然の征服」、「自然の利用」、「自然の保護」ではない。「自然に還る」ということで、自然を人間との対立物としては見ていません。

2) 矛盾した自然との付き合いのなかから文化が生まれる

日本の自然というのは普段はものすごく恵み深いのですが、台風や豪雪、地震など荒ぶる自然によって被害を受けることがあります。しかし台風が来なかったら水資源が足らなくなるわけで、災害の裏に人間に恵みをもたらすものがあるということです。東日本大震災の津波について「森は海の恋人」という言葉で有名な気仙沼市の畠山重篤さんは、災害に遭いながらも、「津波が来てくれたおかげで、海がきれいになって、その後カキがよく採れるようになった」と言っています。荒ぶる自然の裏には人間に恵みをもたらすものがあるということもきちんと押さえておく必要があるのではないかと思います。これは矛盾した複雑な自然との付き合い方が求められるということであり、そこに文化が生まれるのだと思います。

良寛（1758～1831）が「災難に逢う時節には、災難に逢うがよく候。死ぬ時節には、死ぬがよく候。是ハこれ災難をのがるゝ妙法にて候」と言っています。私は初めてこの言葉を読んだとき何を意味しているのかよく分からなかったのですが、この言葉との出会いが拙書『洪水と治水の河川史～水害の制圧から受容へ～』（1988）を書くきっかけとなりました。やはり私たちは自然と闘うのではなく、われわれが“うしろめたい”存在であることを自覚し、自然に対して謙虚になることが必要なのではないでしょうか。

3. 川の定義と技術の3段階

1) 川の定義の重要性

川の定義、川とは何かについて、私は大学で次のように習いました。「河川とは、地表面に落下した雨や雪などの天水が集まり、海や湖などに注ぐ流れの筋（水路）などと、その流水とを含めた総称である」。この定義では、水循環は意識していますが、そこに棲む生物や人間の文化などには全く触れていません。だからこの定義のもとでは川をコンクリートで固めたり、ダムを造ったりしても良心の呵責は感じないことになります。

私は1990年頃から次のような定義で学生に教え始めました。

「川とは、山と海とを双方向に繋ぐ、地球における物質循環の重要な担い手であるとともに、人間にとって身近な自然で、恵みと災害という矛盾の中に、ゆっくりと時間をかけて、人の“からだ”と“こころ”をつくり、地域文化を育んできた存在である」。

このように定義することでいろいろなことが具体的に言えるようになったと思います。例えば、この川の定義でいくと、ダムというのは物質循環を遮断するものであって、川にとっては基本的に敵対物であると考えなくてはなりません。ただ、都市に住んでいるとやはりダムは必要になります。しかしそういう場合には川に「お願いして」ダムをつくらせてもらうという態

度が必要ではないかと思います。これは、建設適地と見れば至るところにダムを造るという態度とは大きな開きがあります。私は先ほどの定義を作った頃から、ダムのない川はレッドリストに載せて保全すべきだと考え、土木屋ですがダム反対を公言するようになりました。そういう意味では、定義というのは非常に重要だと思います。

2) 技術を「担い手」と「展開過程」からみる

私は技術を考えるうえで二通りに分類して考えています。

1 つは技術の担い手による分類です。「私的段階：小技術 (Individual Action)」、「共同体的段階：中技術 (Community Action)」、「公共的段階：大技術 (Public Action)」(図1 参照)。この3つがうまく絡み合うと最適な技術展開ができると思います。

もう1つは技術の展開過程における分類です。「思想的段階 (Idea)」、「普遍的認識の段階 (Scientific Cognition)」、それから「手段的段階 (Means)」の三分類です。例えば1997年に河川法が変わって、河川の環境を大事にしようということになりましたが、粗朶沈床(そだちんしょう)というものが見直されるようになりました。粗朶だと空隙が多く、魚にも優しいということです。だから思想が変わると手段も変わってくる。もちろん良い手段が出てきたら、思想も変わってくるということもあると思います。

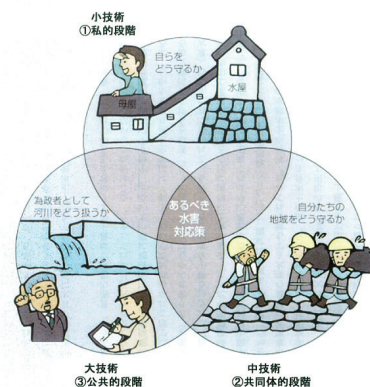


図1 技術の担い手による分類

3) 改正河川法による水害防備林の位置づけ

1997年の河川法改正で、第3条に「樹林帯 (河畔林)」という言葉が入りました。この樹林帯は伝統的工法でいう水害防備林です。水害防備林をもう1度整備しようと河川法の中に入れられましたが、その後ほとんど作られていません。その理由の一つに水害防備林がきちんと理解されていないことがあると思います。

以前建設省によって配られた資料では(図2参照)、図の右下に示されているように、越流して水害防備林に流れ込む水が波立っています。しかし、実際は水害防備林がある方が穏やかな流れになります。水害防備林には水の勢いを殺す水勢作用や土砂・石礫を林の中に残すろ過作用があります。河川工学の教科書には水害防備林は書かれていませんでした。全国的にはまだ残っていますが、あちこちで伐採されているのが現実です。



図2 河川法改正の河畔林イメージ図

4. 最近の水害と治水の到達点

1) 2004年7月13日新潟水害

2004年の新潟・福島豪雨では300mm以上(30時間雨量)降った区域が1,065km²にも及び

ました。この雨量は300年確率だと言われ、五十嵐川や刈谷田川が破堤し15人が亡くなりました。破堤で溢れた水が一気に天井近くまで浸水したため、寝たきりの人がそのまま亡くなったり、階段の途中で亡くなった人がいたりで、災害現場は地獄絵図のようでした。

刈谷田川の事例では、破堤部分は川が右方向に向かって大きくカーブして、遠心力によって右岸側が大きく越流していたのですが、左岸側にも水が溢れ決壊しました。400年前に立地したお寺の厚さ1mのコンクリートべた基礎がひっくり返ってしまし



写真1 新潟水害・刈谷田川中之島（左岸）の破堤
（上・破堤直前、下・破堤直後）（撮影：石橋栄治）

た。高さ5mぐらいの堤防が一気に壊れたのですが、その破壊力は津波と同じぐらいあります。この後、東日本大震災の津波があって、刈谷田川よりずっとひどい被害が出ましたが、堤防が切れるだけでも大変なことになるのです。

2011年7月には、今度はほぼ同じ場所に300mm以上が約6,000km²にわたって降りました。たった7年前、300年確率だと言っていたのが、それをはるかに超える雨量が降ったのです。このとき新潟で一番多いところで2,000mm（76時間雨量）ぐらい降って、新潟もついに紀伊半島並みの降り方になったと言っていたら、紀伊半島のほうでは同じ年の9月に300mm以上が1万km²を超えていて、一番降ったところは3,000mm（144時間雨量）でした。

2) 2004年7月福井水害

この2004年7月の豪雨では、南に位置する福井県でも足羽川が溢れて、福井の町中が被害を受けたが、破堤したのは1箇所だけでした。ただ、一気に壊れないで、90分ぐらいかかって徐々に破堤しました。新潟のように一気に壊れたのと、90分かかって切れるのとでは破壊力や氾濫量が違います。実際この破堤箇所の脇の家は全壊していませんし、氾濫量が少なく、床上浸水になってもあまり高くなりません。これだと死者は出にくいのです。堤防が壊れるにしても、ぐずぐずゆっくり壊れるか、急に壊れるかで被害程度が全く違うということです。堤防を造るとき、このことを踏まえて造るべきだと私は思います。

3) 2011年9月台風12号災害

先ほど言った紀伊半島で大きな雨が合ったとき（2011年）に特異な被害を出したのが、熊野川支川相野谷川（おのだにがわ）の高岡地区です。田んぼの真ん中に輪中堤をつくり、その内側に家が建てられました。この輪中に水が入ったのです。設計上、外からの水圧は考えていたが、内側からの水圧を考えていなかったために、外水の低下とともに輪中堤が川のほうに倒れて、その引き水で家がやられました。

この高岡輪中の近くは、山裾の高いところに石垣を積んで家が建てられています。この時の雨では、こうした石垣屋敷も水没しました。こういう地域ですから、輪中堤で水害を防ごうとしても無理だったということです。

4) 2015年鬼怒川破堤

2015年9月には鬼怒川が破堤しました。鬼怒川には上流に4つもダムがあって、何千億円も投入されていましたが、下流の破堤箇所の堤防が低かったのです。ここだけ低いのにほったらかしにしていたので溢れてしまい大破堤を起こしました。だからこれは完全に人災です。それと、この上流にはソーラーパネルをつくるとかで、自然堤防を削ったところがあり、そこから溢れましたが、そちらもほったらかしでした。

私は同じ河川の土木技術者として、これは恥ずかしいと思います。この破堤に対して、現在まで何ら責任がとられていないところに問題があると思います。

5) 2016年岩手県小本川災害

2016年8月末、岩手県に初めて台風が上陸し大変な被害がでました。岩泉町の小本川では老人ホームがやられ、9の方が亡くなりました。乙茂橋（おともばし）というのが1993年につくられて、それまで河川敷だったところが開発されたのです。今回はこの乙茂橋に流木が引っかかり、水が橋の袂の盛土をぶち破って老人ホームの方に流れました。それで逃げられなくなり、お年寄りたちが亡くなりました。この災害では、橋に引っかかった流木が原因で両脇に水が流れて大きな被害が出たという事例がたくさんありました。私はやはり橋のつくり方に問題があると思います。

欄干が外れるようになっていけば水は流れやすくなりますから、それだけでもだいぶ被害が軽減できます。確かに橋脚の間隔や橋下のクリアランスには注意を払うようになっていますが、流木が引っ掛かり被害が拡大する事例はあちこちで起こっています。何でこんなことをいつまでもやっているのか、そのことが非常に問題です。

6) 現代の治水の問題点

現在の治水計画は、100年に1度とか200年に1度という頻度の豪雨に対して、治水対象となる基本高水（きほんたかみず）を定め、それを河道と上流のダム群で受け持ち、洪水を川から溢れさせないで海までできるだけ早く排出するという方針をとっています。この計画が、30年から50年で完成すればいいのですが、現状では、利根川や信濃川をはじめ、ほとんどの川で計画規模が大きすぎて、完成の目途が全く立っていない状況にあります。そして、現実には、堤防の予測できないところで越流破堤して、甚大な被害を発生させているのです。特に最近は、温暖化のせい、か、今までに経験したことのないような豪雨が発生して、堤防が急激に破堤し、強い破壊力と膨大な氾濫量で、家屋の破壊や急激な床上浸水が発生し、死者を出すまでに至っています。

こうした状況に対処するためには、越流する場所を特定させ、その堤防が短時間に壊れないように強化し、破壊力を削減するとともに氾濫量を低減させ、できるだけ被害を最小化する方策が肝要です。せめて床下浸水は許容するにしても、床上浸水は発生しないような工夫が必要です。

このような治水策は、実は、日本では古くから多くの地域で実行されてきたものです。

5. 究極の治水体系は400年前にある～越流のさせ方で被害は変わる～

究極の治水体系は400年前にあるということで、まず桂離宮の事例を紹介したいと思います。桂離宮は400～500分の1という急勾配の桂川右岸脇にあります。桂川は洪水になるとすごい激

流になり、激流が堤防にぶつかったら壊れたっておかしくない川です。しかし、桂離宮は400年近く存在しているわけです。桂離宮の書院は高床式になっており、床上浸水したことはありません。

桂川の堤防の脇に笹垣という垣根があります（写真2参照）。堤防の法面に生えている竹を生きたまま折り曲げたもので、これは水害防備林そのものです。洪水が溢れてくると、この中に石や泥を落とし、ゆっくりと水が溢れていきます。茶室として有名な松琴亭は10回以上浸水を受けていますが壊れていません。比較的きれいな姿で生き残っています。私が測量したのですが、松琴亭に残されている一番高い洪水痕跡のレベルが書院の床下ギリギリになりました。



写真2 桂川右岸堤防の笹垣（撮影：大熊）

筑後川の治水に関わった人物に、成富兵庫茂安（1559～1634）という人がいます。筑後川の右支川である城原川の堤防は途中で低くなっていて、これは「野越」と呼ばれているのですが、洪水が来たらここから溢れます（写真3参照）。溢れた水がそのまま下流に行くと、流速が増していき被害が拡大するので、上流へとゆっくり氾濫させていって隣の川でその氾濫水を受けもつようにし、水害にならない



写真3 城原川（筑後川右支川）の野越（撮影：大熊）

ようにしています。水害防備林も併せもっています。実際に、2009年7月の洪水の際、堤防の低いところから越流したのですが、ほとんど被害がありませんでした。

この城原川には全部で9つの野越と言われる越流部があります。この1番、2番は霞堤であり、野越ではないと私は考えていますが、一応9つあると言われています。この上流に城原川ダムをつくることが決まりました。ダムをつくり、野越は全部やめようというのが今の国交省の考え方です。本当の治水とは何かを忘れた、ダム依存の治水方針でしかないと思います。

5. 堤防の強化は可能か

1) 堤防の「土」の強さに注目

「治水の王道は堤防にあり」というのが私の基本的な考えであり、ダムをつくるよりも、堤防を強く造ることを提言してきました。日本の場合、堤防の天端を越えて溢れるような洪水の継続時間はせいぜい数時間です。米国のミシシッピ川のように1ヵ月も続いたら話は別ですが、日本では数時間壊れなければいい。壊れたとしてもゆっくり壊れてくれればいい。だから堤防を少し強化すればいいのではないかと考えるのです。

このように考えるようになった一つのきっかけは、1975年の北海道の石狩川水害です。このとき石狩川右岸で破堤しました。3kmぐらいにわたって越流しましたが、決壊したのは30m区間1箇所だけです。破堤した箇所には坂路があって草が生えておらず、洗掘を受けて壊れて

しまったのです。前後は草が生えていて壊れなかったのです。土でできている堤防でも草が生えたりして、ちょっと補強されていれば強いのではないか、そう思ったわけです。僕は当時土でできている堤防は越流したら壊れるものだと教わっていましたが、3kmも越流していて、壊れたところはせいぜい1箇所30mぐらいなら、ずいぶん強いじゃないかと逆に思いました。

2) 薬液注入による堤防強化

そもそもなぜ堤防を土でつくったかという、土でできている堤防は1,000年たっても腐らないということが一番大きい理由だと思います。そこをちょっと強化してやればよいのではないか。強化方法は先ほど述べた水害防備林をつくるというやり方もありますが、水害防備林は維持管理が大変だからということで、ある実験をやってみました。

1984年だからだいたい前のことです。まだ企業との共同研究などがなかった時代ですが、新潟の植木組と福田石材という会社をお願いして薬液注入による堤防強化実験を行ないました。強化したら、何時間越流させても全然壊れませんでした。建設省の人も見にきてくれたのですが、堤体内がどこまで強化されたかわからないから駄目だと言われ、私たちが実験で示したようなやり方で治水をやるという方向には全く行きませんでした。もしかしたら、そうするとダムが不要になってしまうという「不安」があったのかもしれない。

3) 開発が進む堤防強化法

その後、堤防強化法にはいろいろなものが出てきました。たとえば連続地中壁工法です。アースオーガーという機械でセメントミルクを掘削しながら堤防の中に挿入して、深さ10m×厚さ50cm程度の壁を連続的に造っていく工法です。壁ができれば透水係数は相当小さくなりますし、その壁は土より強度が数倍強くなり、越流して破壊が始まっても、この壁のところで洗掘がとまるという考え方です。この工法は、実際の堤防にまだ使われていませんが、低水護岸ではこの工法が使われています。

今はもっと単価の安いパワーブレンダー工法というのもあります。土と改良材を均等にきめ細かく垂直連続攪拌混合し、地盤改良する工法です。どのくらい安いかというと、1m×1m、深さ10mで約6万円です。100kmの堤防を改良しても60億円でしかありません。利根川の八ッ場ダムの場合、事業費が5,320億円とかいわれていますが、借入金の利子などを入れると1兆円近くになると思います。利根川の下流の堤防総延長は400kmぐらいですから、ダム1個のお金で十分に強化ができることになります。

東北では津波対策として、現地にある土砂や砂礫にセメントを加え水と混ぜ合わせたCSG (Cemented Sand and Gravel) 材を利用したCSG工法による堤防が造られています。これもかなり強くて、少々越流しても壊れません。こうした工法も使いたいと思います。越流しても壊れない、壊れるにしても時間がかかる堤防をつくることができれば、被害は決定的に小さくできるだろうと考えています。

なお、堤防幅を高さの約30倍にして、越流しても破堤しない堤防として1987年に導入されたスーパー堤防は、全国で主要河川（利根川、江戸川、荒川、玉川、淀川、大和川）について約873kmが計画されました。しかし、25年後の2012年1月の段階で整備率は1.1%に過ぎません。スーパー堤防をつくるには膨大な土量を必要とし、その調達が難しいとともに、人家連坦部で

は住民にダムの水没問題と同様な犠牲を強いることになり、あまりに時間と公費がかかりすぎるのです。

私有権を優先とした現代民主主義の下では、「野越」のように越流場所を特定することはできませんが、越流する可能性のあるところをすべて強化して、例え越流したとしても破堤しない堤防にすれば、水害は劇的に減少するものと思います。そして、その費用はダム建設に比較すれば相当に安いということです。

(1) 梅原猛・吉本隆明「対話 日本の原像」中公新書、220頁、1989年