

設楽ダム連続公開講座 第8回とよがわ流域県民セミナー 記録

< 講演 (大熊講師) >

開催日：平成25年11月30日 (土)

場 所：豊川市勤労福祉会館 (大研修ホール)

大熊です。今朝、新潟を発って参りました。意外と豊橋っていうのは不便だなということが今日初めて分かりました。乗った「ひかり」が豊橋には止まらないというんで、乗り換える時にあとでお話ししようかと思ったんですけど「楽しい川辺」っていう本を読んでたんですね、それを電車の中で忘れてきてしまってちょっと残念に思っています。半分ほど読んだんですけどね。ケネス・グレアムっていうイギリス人が1908年に出版したものです。

あとでも別なお話をしますが、イギリスでは、かなりそういう児童向けの川に関する本が結構多いんですね。日本にはそれがないなあっていうのがちょっと残念に思っていますけども、今日のその本を忘れてきたっていうのが一番残念で、最近歳取ってくるとそういうポカが多くて困っております。

今日は技術の考え方、それから「川とは？」というその定義、それから現代の治水の到達点ということ、それから新潟であった水害をちょっと参考にお話しします。ついで、究極の治水体系は400年前にあるということと、私はダムに頼らないで越流してもすぐに壊れない堤防を造ればいいんじゃないかということで、そういうお話をしたいと思えます。

まず自己紹介のスライドですが、このスライドはこんな本を書いてきましたよというものです。ちょっと時間がないので先に行きたいと思えますけど、「技術にも自治がある」という一番右側の本に、あとでもちょっと触れますけども、豊川の霞堤と今お話があったんですけども、本当は鎧堤と言っています。霞堤という言葉は江戸時代にはごいません。北陸扇状地河川の霞堤と豊川の霞堤では機能が全く違うんですね。その辺区別した方がいいよということ、この「技術にも自治がある」ということを本の中に詳しく書いてあるので、参考にしていただければと思います。

次のスライドは、新潟水辺の会でいろんなことをやっていますよっていうこと、私も定年後船舶免許を取って、船に乗って川でゴミ掃除を毎月一回やっています。それから信濃川に鮭が戻ってこなくなったのは久しいんですけども、長野県の千曲川まで行って鮭稚魚放流をやって、鮭の復活を今一生懸命やっています。雪の中でバケツリレーで稚魚を放流しようっていうところです。まあ、そういうことをここ数年やってきました、何と今年は408尾、長野・新潟県境近くに宮中ダムっていうのがあるんですけども、そこには魚道があって、千曲川まで遡れるんですけども、408尾帰ってきたということで喜んでるところです。

次のスライドは、技術をどう考えたらいいかっていうことで、二通りの考え方を私は持っています。一つは技術の担い手による分類ということで、私的段階・共同体的段階・公共的段階で、大・中・小技術というと便利なんでそうっております。この3つが上手く噛み合うと良い治水対策が出来るんですね。ところが明治以降どうも私的段階、共同体的段階とがどんどん失われて、みんな公共的などところに頼りすぎたという感じが今あるのかなと思います。もう一度この3つを組み合わせるっていうことが重要なんじゃないのかなと思っています。

もう一つは、技術の展開過程における分類としましたけども、思想的な面、対象を科学的に認識する段階、普遍的な認識のフェイズですね。それから具体的な技術をどう使うかっていう今度は手段的などところ。この3つのフェイズの考え方があるんですけども、例えば今お話があった河川法が平成9年に変わって、思想が変わった訳ですね。環境も考えようということで思想が変わったから、右側にお見せしているのは粗朶沈床という江戸時代からあった工法ですけども、これが魚に優しいということで、これが見直されて新潟では盛んにこれが使われているということです。

さらに、科学的認識も変わるということなんですけども、私が大学で習った河川工学の教科書には、川の基本というべき瀬とか淵のことは全く書いてありませんでした。要するにその頃は治水だけやればいいという河川工学の教科書だったから、この魚や生物にとって非常に大事な瀬や淵の定義が書かれて無いんですね。だから科学的認識がそこまで至ってなかったということです。さすがに、最近の教科書では、瀬や淵のことが書かれるようになってきています。

それから、もう一つ思想が変われば手段も変わるって書いてありますけれども、平成9年の時の大きな改革は、私は樹林帯というのが河川法の三条の中に定義されたことだと思います。これは伝統的な水害防備林のことなんです。これは残念ながらまだほとんど水害防備林を整備されていません。それはですね、やっぱりこの堤防から溢れるってことの超過洪水対策の一環なもんですから、計画高水位を遵守する今の治水計画になじまず、この水害防備林あんまり使われてないのかなぁと思います。もう一度これを再認識して適用してくれていたらなぁというふうに思っております。

次に、「川とは？」ということですけども、私が大学で習った川の定義は、下の真ん中の「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などと、その流水を含めた総称である」ということで水循環を意識している訳ですけども、川に魚が棲んでいるとか、川沿いに文化が出来るとかそういったことが無いもんですから、この定義だと川をコンクリートで固めたりダムを造っても、あんまり良心の呵責を感じないということになります。そこで、それを反省して、私は上の定義で1990年頃から学生に教え始めました。川とは地球における物質循環の重要な担い手であると共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」とい

う定義で教え始めました。まあ思想が変わったものですから、具体的な工法やなんかもこれでどんどん変わっていくってことになります。

その川が重要な物質循環を担っていることは、昔から日本人は知ってたんですね。「森は海の恋人」というフレーズは20年位前になりますかね、気仙沼から出てきたフレーズです。この写真は敢えて水俣川の写真を使っていますが、山間部の中にこういう祠が幾つもあります。その中には必ずサンゴだとかアワビが祭られているんですね。それは、海の豊かさは山からの落ち葉などが流れてきたお陰であるということです。こういう認識は古くから日本にあったんですね。

さらに、もう一つですね重要なことが最近分かってきました。カナダのトム・ライムヘンさんという人が調べた訳ですけども、海から戻ってきた鮭やマスやアユが熊などに食べられて、散らかされて海の栄養分が山に帰ることによって山の土が豊になってくるんだということです。これがはっきり分かったのが15、6年前なんですね。

元々川を通して、山と海が双方向で豊かにしあっていたことがやっと分かってきた訳ですね。こういうことを考えてみると、それを全く遮断してしまうダムというのは、川にとって基本的に敵対物であるというふうに考えなきゃいけないだろうと思います。

ただですね、日本に1億2千7百万人も住んでいるとそういう状況下で明治以降のことを考えると、必要なダムは沢山あったと思います。ただ今のように3000基も必要であったか？ 今、もうダムの無い川というのはほとんどありません。水系的に言えば20位しかないんじゃないですかね。

で、私はもう既に3000基を超えるダムがあって、もうこれ以上造る必要は無いらろうと考えています。まあ先ほどの川の定義を1990年頃に作ってから、ダムを新たに造る必要は無という議論を私は展開してきました。出来ればダムの無い川はレッドリストに載せて保全すべきだというふうに思っている訳です。

川っていうのは凄いですよね。このスライドは、川の横断構造物の中で私が一番好きなのはこのヤナです。ヤナのところに行くといつも子供が裸になるんですよ。これ、私の息子が今40幾つですが、それが5歳くらいの時ヤナに連れていったらこのように裸になったんですね。その後も、ヤナに行くたびに子供が裸になる光景が見られます。これ女の子ですけどもみんな真っ裸になるんですね。要は川の所に行くと子供の心を本当に解放する、そういうところがある訳ですね。

次のスライドは、1960年頃の新潟での子供が水辺で遊んでいるところですけども、本当にこの写真見て子供達が素晴らしい肉体をして育っているなあっていうのが分かります。我々はこうやって育ってきたんですけども、いつの間にか「良い子は川で遊ばない」というふうになってしまったんですね。

これは我々土木屋が川をコンクリートで固めたからしょうがないっていうのは当然なんです。こんな鋼矢板で造られて落ちたら這い上がれませんからね、近付いちや

あいけないっていうのはまあ当然そうなるんですけども、私は教育委員会やPTAまで何でこれを認めてしまったかですね。むしろ土木屋にそんな川にしないでくださいと要求すべきだったんですね。何故そうならなかったのかっていうのが問題ですね。私は先ほども「楽しい川辺」という児童文学について話しました。次のスライドはアサー・ランサムっていう人の本ですけども、これも1930年頃の本です。これは読書会でこういう本を読んだという事です。オオバンという鳥の保全をしようっていう子供達が、ヨットに乗ってイギリスのこういう湿地帯で遊び回るという小説なんですね。こういうものでイギリス人は深く長くですね、心の底から水に親しむっていうことをコンセンサスして埋め込まれてるんですね。だから今でもですね、このスライドちょっと分かりにくいかもしれませんが、これ犬です。犬を連れて2週間から3週間水の上で暮らさないと、イギリス人というのはもう落ち着かないらしいですね。まあ、そういうのがどうも日本ではなかったのかなと思います

次のスライドは、川の河川改修で川幅広げるっていうんで、それまで固定堰だったのを、拡幅してこういう可動堰にしたんですけども、この時ね、この脇に小学校が、岩塚小学校っていうのがあったんですね。この子供達はここで存分に遊んでいたんですよ。ところが、我々土木技術者が治水と利水のことしか考えなくて、子供が遊んでいるってことを無視したんですね。だから、結果として近付いちゃあいけないよという話になったんですね。だから子供が遊ぶことも我々の目的の中に入れていけばもっと違った川づくりになったんじゃないのかなと思います。

この小学校の校歌が素晴らしいんですね。「青田をうるおす川瀬の水も 時にはあふれて里人たちの たわまぬ力を鍛えてくれる われらも進んで仕事にあたる 心とからだを作ろう共に」ということで、川っていうのは溢れるもんだということを意識して、で、その中で労働する事によって我々の心と体が作られていくんだと歌われている訳です。こんな素晴らしい校歌で勉強してたのに、こんなコンクリートの堰にすぐ納得してしまって、あんたらどうしたのとシンポジウムで言ったら、私は皆さんから総スカンを食らったことがありましたけども、「この校歌があったじゃあないの」と言ったら少し納得0してくれました。

やっぱり子供たちに川で徹底的に遊んでもらうっていう必要があるだろうということです。私も良くやっているんですけど、一年に一回か二回、一泊二日とか二泊三日じゃあ子供の体に染み込まないんですね。この吉野川でやっている川の学校、この校長はカヌーイストの野田知佑さんですけども、これは一泊二日と二泊三日で合計5回、14日間やるのですね。これ位川の中に漬け込むと体に染み込むのですね。本当に川ガキになってくれるのですね。

小刀持たせ、釣った魚を料理させます。一番人気は、高さ10メートルもある崖から飛び降りるやつですね。崖から飛び降りると凄く強くなるというか、学校に戻って少々いじめられても平気になったと言っている子供もいました。

もう十三年間やっていますから、卒業生がたくさんいます。これは私の孫です。孫は3人いて、金沢に住んでいるのですが3人とも徳島まで通わせました。一番上の子は今高校生になりましたけども、完全川ガキになってくれて、高校生スタッフで夏休みでなくても普段の時もね、この川の学校に出掛けてますね。

信濃川でも小学生に対して14日間掛けて367キロメートルを歩きと自転車とラフティングと手作り筏で下るといったようなこともやっています。この話をしている時間が無いので先へ行きます。

私は、ですから自然の中で体を鍛え、心を作るっていう事は人間形成の原点であるから、こういうことも自然の中での労働と同じ位価値があるのだということで、水辺での遊びに税金を使ってもいいじゃないかということを行っています。次のスライドは、ブロックが川の中に点在していて、ラフティングで邪魔だったんですね。そこで、これを取って下さいってお願いしました。2009年をお願いした時は、遊びにはお金は使えないと国交省さん言ったんですけども、4年後の今年ですね、100個。ちょっと分かりにくいですけど、一杯ブロックがあるのを取ってくれました。信濃川河川事務所十日町出張所のホームページに「ラフティング楽しめたらいいですね」とか「この夏ラフティングを楽しめる皆さんの笑顔が見れたらうれしいです」と書かれています。まあ国交省もここまで変わったってということで素晴らしいことだというふうに思います。これからはやっぱり、我々が川で遊ぶところにぜひ公共投資をしていただきたいというふうに思います。

今度は治水の話に行きたいと思います。「現代の治水の到達点―新潟水害の特徴から―」ということですが、2004年の7月に30時間で300ミリを超える雨量が何と1,000平方キロを超える地域で降りました。これは300年確率かねとか言われたのですが、あとでまた、全く300年じゃあないということをお話します。

この時ですね、これ信濃川ですけども、支川に刈谷田川と五十嵐川という川があります。この二つの川の上流にはダムがあるんですけども、下流のところまで至るところでオーバーフローしました。オーバーフローして人家の密集地で五十嵐川のこの地点と刈谷田川のこの地点が破堤しました。刈谷田川では上流の田んぼのところも少し破堤しました。

この時ですね、上流でこのダム群で洪水を溜めてくれて、ダムはそれなりに活躍してくれたんですけども、とても間に合わなかったということです。まあダムが調節している途中でこの矢印のところ破堤が起こっています。

刈谷田川の事例を挙げますけれども、この地点で破堤しました。この地点の両岸でオーバーフローばんばんしておりました。そして、この左岸堤が破堤して大きな被害を出した訳ですけども、このお寺がですね、吹っ飛ばしちゃったんですね。この堤防は5m位の高さなんですけれど、そういう堤防が急激に切れるとこんな大きなお寺でもぶっ飛ばしてしまうということです。

このスライドに見られるような惨状でした。2011年の3.11を経験したからまあ、この程度小さいじゃあないかということになるかもしれませんが、やはり大変なもので、私の頭の中には空襲でやられた映像が残っていて、それそっくりだなと思いました。

ただ右岸側はですね、どんどんオーバーフローしてたんですけども頑張って破堤しませんでした。ただ土嚢袋がですね、紐も解かれていないってことで水防作業がほとんどなされておられません。

新潟は水防活動が非常に盛んなところだったのですけれど、今、段々とほとんど出来ない状況になりつつあります。

この時にですね急激に破堤して床上まで水が来ましたから、寝たきりの方が寝たまま亡くなったり、階段の途中でそこまで行って亡くなったりしています。正に地獄絵図が展開していたという状況です。

同じ前線が南下して行って、さっきは新潟で13日位だったんですけども、18日に福井でやはり大きな水害になりました。これ福井の市街地のど真ん中です。町中で兩岸ボンボン溢れていました。ただですね、破堤したのは1箇所だけです。このところでは。

これがその破堤している最中の写真ですけども、これは今正にどんどん削られていってるところですね。これは越流してから95分掛かって破堤してます。先ほどの新潟のは越流してから破堤までに10分掛かってないと思います。一気に壊れたのですね。ここは時間が掛かって壊れてる。そうするとこの辺の家は3軒半壊ですけども、新潟のように何十軒も壊れるといったようなことは起こっていません。それと、やはりゆっくり切れて溢れた量が少なかったんですね、だから破堤地点のすぐ脇の家ですけど、せいぜい床上10センチとか20センチなんですね。このことは非常に重要なんですよ。寝たきりの人でも枕をポンと充てとけば死なないで済むんですよ。一気に大量に溢れてきて、床上1mも2mも天井まで浸かってしまうと寝たきりの方はもう死んじゃわなきゃならないということで、破堤する場合でもゆっくり破堤してくれるだけで被害の状況は全然変わってくるということなんですね。

新潟ではその後どうなったかということ、五十嵐川の場合ですね、こういうふうに川の中に一杯家があったのを改修で400棟も移転しました。先ほどの刈谷田川の蛇行した、破堤したところはこうショートカットしました。これでも80世帯も移転してます。

それから山間部で田んぼの所が破堤したところは、こういうふうに遊水池にされたということです。

またですね2011年の7月に、今度はですね300ミリ以上降ったところが約6,000平方キロという強烈な雨が降りました。一番酷いところでは1,000ミリ超えています。私はこの時に、ああ新潟も紀伊半島並に雨が降るようになったと言ったのですね。

その1か月後ちょっとにですね、紀伊半島では最高2,000ミリ降ってますね。凄い雨で、これは300ミリ以上のところは10,000平方キロ超えている、最近の雨はやっぱり

凄いのが来るなということです。

今の治水計画はどうなっているかということですが、これ、利根川の場合ですけども基本高水を毎秒 22,000 m³にして計画洪水量、川の河道に流すのを毎秒 16,500 m³で残りの毎秒 5,500 m³分を上流のダム群でカットしようということになっているのですけれども、この毎秒 5,500 m³をカットするには上流のダムの総洪水調節容量として 5億 4千万 m³必要だという計算があるのですけれども今現在、既設のダムと今問題になっている八ッ場ダムを足しても 1億 8千万 m³位にしかならないのですね。

残りの 3億 6千万 m³分どうするのということなんですけども、もうあと 10 個か、もしかしたら 20 個位ダムが必要になるのですけれども、もう八ッ場ダムでこれだけすったもんだやっていますから、これ以上絶対できないですよ。

利根川の治水計画はもう達成不可能なんです。だからもうこんな治水計画をさっさとやめて別な計画にきなさいと言っているのですけれども、国交省さんは全然聞く耳持たないということかと思えます。

これは利根川だけでなく、信濃川もそうなんです。信濃川も既に清津川ダムは中止になってますし、千曲川上流ダムっていうのも白紙になってます。洪水調節には合計 3億 2千万 m³の容量が必要だと言われてるんですけども、まだせいぜい 5千万 m³分位しかない、ということで信濃川の治水計画も完成しません。

豊川の場合も先ほどお話があったように、毎秒 7,100 m³が基本高水で、河道に流すのは毎秒 4,100 m³だということですから毎秒 3,000 m³で、設楽ダムで仮に先ほど毎秒 500何 m³って言ってましたけども、毎秒 1,000 m³分カット出来たとしてもあと毎秒 2,000 m³分どうするのと、この基本計画は完成しっこない訳ですよ。

こういういつまでも完成しない治水計画をずっと持っている日本の河川工学というのは今、私は非常に問題があると思ってます、やはりこれは修正すべきであると思いません。

現在の治水の問題点というのは今までに経験の無い豪雨が広域に降るようになってるっていうこと。それから計画を超えるような洪水に対して、堤防のどこが破堤するか分からないこと。あんな人家の密集地で破堤したら、採点すれば治水計画上 0 点ですよ。上流の田んぼのところだけで破堤してくれるんなら、もうちょっと点数をあげてもいいかもしれませんけども。まあ破堤するところがどこか分からないっていうことが問題です。

人家の密集地で破堤するというのとは一番問題があるということで、究極の治水策というのは被害が相対的に少ないところで人為的に越流させるけれども、破堤させずに被害を最小に抑えることだと思います。水害防備林はその対策の一つだったと思います。

今後どうするのか？もちろんもう計画を超える洪水は必ず来ます。そういう時に私は何とか持ち堪えてくれる治水にして欲しいと考えています。

すなわち、現在の堤防の高さはある程度高くなっていますから、越流してもすぐに破堤

しないように頑張ってくれる、そういう堤防にして欲しいということを考えています。

究極の治水策は400年前に既に存在しています。これ桂離宮です。桂川のすぐ右岸にあります。これが水害防備林です。これだけ密集した水害防備林がありますと洪水になって溢れていったとしても、この防備林の中に泥だとか石を全部落としていきます。そして、比較的ゆっくりと溢れて来て、この書院は高床式になっていて、桂離宮が出来たのが1,600年の中頃ですが、その後一度も床上浸水には遭っていません。ただ、10回位氾濫して、床下浸水にはなっています。

そういうことについて、もっと話をしたいですけど時間が無いので止めましょう。

これも有名な事例なんですけれども、成富兵庫茂安っていう人が1600年頃にいるんですね、この人の名前をとった茂安町というのがあります。この筑後川の支川のところです。この城原川というのが凄い治水をしています。ここ堤防が低くなってますよね。あえてここからオーバーフローさせるんですよ。

溢れた水が下流に流れていくと流速が増して浸食なんか起こしますから、そこから上流へ上流へと溢れさせて、そして隣の川へ溢れさせるということをやっているんです。実際、2009年にここから溢れました。しかし、大きな被害は発生していません。

こういう溢れさすところが、城原川には全部で9か所あります。本当の霞堤もありますし、今のような越流堤で溢れさせるところもありますけれども、向こうでは「野越し」と言っています。

そして今この上流には城原川ダムというのが計画されていて、この野越しを全部止めようという話なんですけれども、私は野越しを残すべきだというふうに考えています。

これはですね、桂離宮だとか成富兵庫茂安だとかそういう有名どころだけでなく、これは新潟の事例ですけれども、これ普通の農民がやった事例です。私が新潟に行った直後の昭和53年のことだったんですけれども、洪水が来たっていうんでこういう作業しているんですね。ここは低くなっているんですよ。ここからオーバーフローさせるっていうんですよ。現実ここまで水が来て、この時は溢れなかったんですけれども、ここで溢れさせて下流のこの霞になっているところで水を戻すということで、勝手なところで溢れると困るから場所を決めてここでオーバーフローさせて、ここを破堤させないように洗掘防止のためにムシロを張るという作業をしているのです。これは兩岸の人達が話し合っこの場所を決めているんですよ。だから、昔の人達は与えられればちゃんと考えてこういうことをやっていたということです。

ついでに江戸時代の大きな治水策はやはり利根川の事例なんですけれども、狭窄部を作って上流に遊水池を作る。この隅田川のところも狭窄部を作って、荒川の上流に遊水池を作る。

これが豊川ですよ。豊川も先ほどお話があったように狭窄部を作って上流で溢れさせるという方策を取ってきて、これは本当に素晴らしい方策だと思います。豊川放水路が出来て、大分狭窄部もまた広げることが出来るまで治水策は進んできておりま

すけれども、私は基本的にやはりこの遊水池は残しておくべきだろうと思います。先ほどのお話ですと3つは残していただけるということで、それは良かったと思っております。

ちょっと先ほど言いましたけれども、「霞堤」というのは、北陸扇状地の河川に対して霞堤という言葉が明治になって出てきます。

ところがですね、この豊川みたいなものも霞堤と言ってしまったんですね。完全に機能が違います。北陸扇状地河川の場合、河川勾配が100分の1位の急勾配で、逆流して入ったって入るところはほとんど大した面積ではありませんから、遊水効果って無いんですね。

この点は、全く機能が違うものを同じ霞堤という言葉を使うのは、私はよろしくないから、変えるべきだという主張を大分前からやっています。徐々に変わりつつあるけど、まだきちんと変わっていないということです。

最後に、越流してもすぐに壊れない堤防を求めてということでお話しします。まず、土で出来ている堤防は強いかわ弱いかわということです。

その前に、「土堤原則」という考え方があります。基本的に川の堤防は、コンクリートで作るのではなくて、土で作ろうということになっています。よほど条件が悪ければしょうがないコンクリートで、パラペット状の堤防を作ろうということになって、それは特殊堤という表現をしていますけれども、土で作るということの原則はですね、土は千年経っても腐らないと、これがすごいところなんですね。他の材料は腐ってしまうんですね。

それからもう一つ、土というのは生物に非常にやさしいということが挙げられると思います。皆さんの最後のところに、土手論という詩を入れておきました。あとで読んでください。私が堤防は土で出来ているけれども結構強いなということを感じたのは、大分古いですけども昭和50年の石狩川の堤防です。この写真のように全部オーバーフローしていたんですね。しかし、ここが破堤して、ここから下流はもう越流していません。だけどこう3kmくらいに亘ってオーバーフローして、切れたのこの1か所だけです。30m位です。

3kmあって、そのうち30m位しか切れないというのは、工学の安全上考えると、強いといってもいいのかなと思います。ただ、堤防の場合は1か所でも切れたらダメですけどね。

ともかくここは全部草が堤防を覆っていたんですね。そこは壊れなかった。壊れたところはですね、地肌が出ていた坂があったんですね、そして壊れてしまったということなんです。草で覆われた堤防は意外と強い。少し補強してやれば土でも堤防は強くなるんだということです。

今の国交省の考え方は、計画高水位を1センチでも超えたら破堤するという前提で、色々と計画を立てている訳ですけども、私はこの計画高水位から堤防の天端まで余裕

高というものがありますので、その余裕高まで食い込んでですね、洪水を流してやれる位堤防を強化してやれば良いと考えています。先ほど見たように今の治水計画は上流域でダムをたくさん造って洪水調節しなくちゃいけない計画なんですけれども、大体の川でその洪水調節分位余裕高を使えば流すことが可能です。

そこで、堤防の強化法はあるのだろうか、先ほど水害防備林というものがありましたけれども、水害防備林があるところでは本当に越流していく流速が遅くなってほとんど破堤しません。その他、薬液注入による強化法だとか、矢板による強化法だとか、それから連続地中壁による強化法だとかスーパー堤防とかがある訳なんですけれども、私が今からですね、ほぼ30年前薬液注入工法で、植木組だとか福田石材さんと一緒になってこの写真のような実験をやってみました。

当時建設省の方も一杯見に来てくれました。強化させた堤防は、いくらオーバーフローさせても破堤しません。それに対して、強化していないのはすぐ壊れてしまいました。この時問題点として薬液注入の強化法でしたから、堤体内のどこまでが強化されているか分からないから、これはダメだということで、その後一切採用してくれませんでした。その3年後にスーパー堤防という提案が出てきました。私はこれは素晴らしいと思いました。ただ、この時800km位計画されたんですけれども、その後進捗率をみると1.1%位しか完成していません。それはですね、人口密集地の人にどいてもらって、盛土して、またそこに住んでもらうという再開発をやらなければならないということで、それに時間が掛かるということと、大量の盛土の土砂が必要で、そんなことでなかなか進まないということがあって、スーパー堤防という考え方は素晴らしかったんですけれども、これを具体化するのは大変だということです。

そこで、もっと別の方法があるんじゃないかということです。90年代に入ってからですね連続地中壁工法というのが出てきました。手段が出てきたんですね。堤防を強化するいい方法が出てきたんです。こういうもので、50cmほどの幅で、深さは20mでも30mでも出来るそうです。こういう機械をグーッと引っ張って行って、堤体の中を強化することが出来るということです。これは斜めにやることも出来ます。

これ現実、利根川支川の小貝川でこういうことをやっています。この連続地中壁工法というのは非常に安いんですね。1mあたりですね、幅60cmで深さ10mで約30万円ですから、100kmだとしても300億円位で出来るということなんです。だからダム造るよりよっぽど安いということです。

現実アメリカのフロリダ州のオケチョビ周辺で225kmの堤防改修を現在進めております。ここではこの連続地中壁工法を採用しています。インターネットで調べれば出てきますから、ぜひチェックしてみてください。ただアメリカの場合、日本からこの技術を輸入して1mあたり計算すると90万円位になってちょっと高い感じでやっていますけれども、それでも安いといえば安いと思います。

それよりももっと安い方法があります。このパワーブレンダ工法というのは1m×

1 mで、深さ10 mで6万円位というんですね。だから堤防を強化する具体的な手段は、今登場しているというふうに考えていいと思います。

堤防の中に、先ほど鋼矢板みたいな工法もあると思うんですけども、私は鋼矢板を入れるのは土の強度と鉄の強度であまりにも開きがありますから、私自身はあんまり好きではありません。堤防の中の強度がですね、連続地中壁工法やパワーブレンダ工法というのは土の強度のせいぜい数倍なんですね。数倍強くなる位で、私は土手と馴染みが良くて浸透係数も非常に小さくなって、洗掘にも強くなる。だから堤防天端まで流せばダムで調節しようとしていた分位は流せますよと。たとえ溢れたとしても、堤防がきれなければ大被害にはならない。床下浸水になるようなところが、あるかもしれませんが、それならなんとか我慢出来るのではないかなというふうに思います。

床上浸水になって家が壊れたり、人が死んだり、そういうことがないようにしたいということです。

最後にこの土手論というのを、これなかなかいいんですよ。川は曲がりたがっている、というように書いています。土と水との関係の中に、生物が住めるようになるんだということを、こういう詩を見つけてなるほどというふうに思って最後にちょっと皆さんに紹介したいということです。

ということで、なんとか与えられた時間が40分だったので40分以内に終わることが出来ました。もうちょっとゆっくり喋りたかったんですけども、どうもご清聴ありがとうございました。