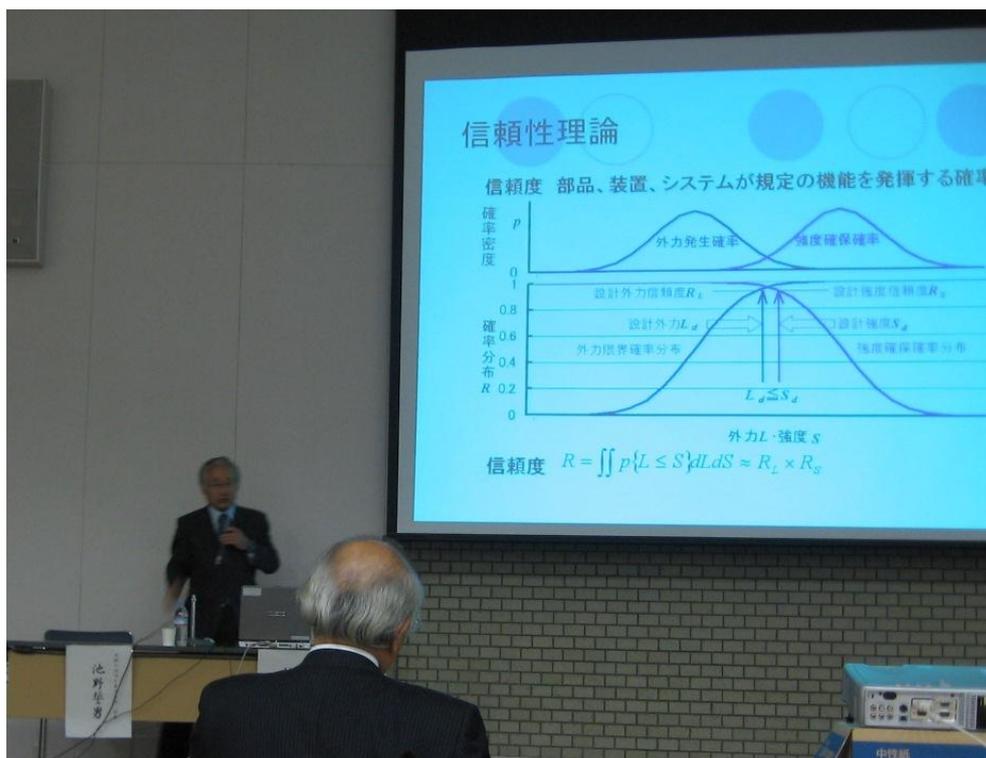


「大阪の河川を愛する会」講演会

# 治水哲学の転換期

(社)日本河川協会 会長 近藤 徹



2008年5月19日

大阪赤十字会館 301会議室

# 目次

1.	はじめに	1
2.	治水哲学の変革期	2
	(1) 大規模降雨と少子高齢化	2
	(2) 治水哲学の変革期	2
3.	安全工学	4
	(1) 安全工学はなぜ必要か	4
	(2) 危険とは	4
	(3) 安全工学の基礎理論	5
	(4) 信頼性理論	5
	(5) リスク管理	6
4.	堤防の確率論的設計	7
	(1) 堤防の確率論的設計の限界	7
	(2) 複合構造型堤体	8
	(3) 連続堤の信頼性	9
	(4) 余裕高の信頼性	9
5.	水系の考え方	10
	(1) 水系の安全度・河川の安全度	10
	(2) 上下流バランス	10
6.	新たな総合治水対策に転換	11
7.	おわりに	11
8.	質疑応答	12

## <司会>

それでは、講演会を始めさせていただきます。(社)日本河川協会会長の近藤様より「治水哲学の転換期」と題しました講演を頂きたいと考えております。近藤様は元建設省河川局長、元建設技監として全国の河川行政に携わってこられたと伺っております。また、平成19年7月の淀川水系河川整備基本方針策定の際には河川整備基本方針検討小委員会委員長としてご尽力されたことは記憶に新しいところであります。では、近藤様よろしく申し上げます。

### 1. はじめに

近藤でございます。日本河川協会会長として挨拶してくださいという最初の要請でございました。大阪の大東水害訴訟、多摩川の水害訴訟に関わってきて、われわれのやってきた技術をどう一般の人にわからせるのか、これは大変な問題だろうと思っております。最近、河川技術を巡って専門家、あるいは専門家らしい人の間で意見も分かれていることもあって、若い方、現役の人に、私の考えていることをお話申し上げたいと思っております。



挨拶風景（近藤会長）

## 2. 治水哲学の変革期

### (1) 大規模降雨と少子高齢化

**豪雨災害対策委の哲学**

- H16 台風が10個上陸
  - 気象の凶暴化
- 治水予算の縮減
  - 自然は国の財政状態にはお構いなし
- 少子高齢化社会の河川事業
  - 投資額の縮小
  - 土地利用の固定化、高度経済成長時代のような低未利用地が都市化する時代ではない
- 守るべきものは守る
  - 計画至上主義から管理重視へ
  - 防御対象に応じた治水対策
  - 土地利用に応じた治水対策

自然は国の財政状態にお構いなしにやってくる、そういう時代に向かってどういう治水対策を採っていくべきか、ということで、私が（豪雨災害対策総合政策）委員長になりました。

そのときの結論でございますが、これから少子高齢化社会で河川事業は投資額がどうしても縮小せざるをえないだろう。一方で土地利用も変動しなくなるのではないかと。高度経済成長時代みたいに浸水常習地帯にどんどんニュータウンができてくるという時代ではないだろう。そういう前提の下、守るべきものは守るというのがこれからの治水対策のありかたではないかと。今までは農地も住宅も全部一律安全となっていました、肝心なところは絶対守るぞといった、あるいは土地利用に応じた治水対策を採るのがこれからのあり方ではないかと、ということでございました。

**大規模降雨災害対策委の哲学**

- 大規模降雨の発生
  - 宮崎で連続雨量1,300mm、東京杉並区で時間雨量100mm
  - ハリケーンカテリーナがニューオーリンズの輪中堤を決壊、死者多数
  - 自然の災害エネルギーには際限なし
- 我身は自分で守れ、そのため国は何をすべきか
  - 守りやすい住宅・社会資本整備
  - 災害に強い都市整備、道路建設、住宅建設
  - 輪中堤が破堤しても死者の出ない都市建設
  - 水害が発生しても浸水しない避難道路
  - 救援隊が来るまで身の安全な避難所確保

昨年の10月まで河川整備基本方針の検討委員会で、淀川で金盛委員や、また滋賀県の委員の方とかなり活発な議論をしました。その議事録は、国土交通省のHPにも出ておりますが、その中で考えてきたことをお話ししたいと思います。

H16年にわが国に台風が10個上陸しました。これは、地球温暖化の傾向が強くなってきており、気象が凶暴化しているといえます。一方で、10個の台風で大被害になっているにも関わらず、国の治水の予算は一向に増えない。

その翌年、宮崎では連続雨量1300mmの、町役場が浮かぶような水害がありましたし、ハリケーンカトリーナがニューオーリンズの輪中堤を決壊させて、死者が多数でました。今、人口が27,8万人だそうですが、50万の都市が一時半分以下になったそうです。このような大水害に対して、河川事業、また土木事業全体が何をすべきなのかを検討する大規模降雨災害対策委員会では、浸水を防ぐのはなかなかできないが、人命を守るという視点から、河川から道路、都市計画まで含めた対策が必要ではないかというのが結論でございました。

### (2) 治水哲学の変革期

**治水哲学の変革期**

- ◆ 従前の治水哲学 絶対氾濫させない⇒水害が発生したらその規模を上回る治水計画を策定して改修事業を推進⇒国土の完全治水を目指す、計画に基づいた管理⇒永久に未完成、結局被害はなくなる
- ◆ 新たな治水哲学 氾濫しても被害を極小化⇒被害対象に応じた治水対策⇒防御対象を選択して限られた資源を集中⇒現況治水施設能力に着目した管理
- ◆ 河川安全工学の必要

今まで川の水をながめて治水対策を進めてきましたが、これからは被災対象をながめて治水対策をとっていくべきである。そのためには、土地利用に目を向けるべきであるといいました。そうすると、また誤解されるんですけど、一般の学識経験者が、「そうだ、そうやれば問題はない」と、また、知事さん方の中には「水害保険をやればいいんですね」というご質問を受けました。水害保険は一つの手段ではありますが、国や県が関与して水害保険に強制して入れ

させるのか、その覚悟が必要です。市民団体等が言っている水害保険で水に浸かった人をなんとかかすればいいんで、もうこれ以上ダムがいらないという話に直結して治水の目的は達成できません。

水害保険ってみんな考え付くけど、私はそれはだめですよ、と申し上げます。私は水資源開発公団に行く前に、一年くらい保険会社に顧問でいました。保険会社で一番売れたのが、女性総合保険です。女性総合保険って中身は忘れましたが、名前がいいんですね。女性だったら入ろうって気になるんですね。つまり、売れる保険なんです。水害保険って誰も買いたがらない保険なんです。専門家や学識経験者が、水害保険で河川工事やめろって言うのはいいとも簡単ですが、大変無責任です。保険に入らないで被災した人は受忍するべきでよいのでしょうか。入るんなら政府が強制して、国民保険よりもっときつくやらないと駄目なんです。現状では、河川事業で土地利用に口を出す根拠はありません。ですから、後輩の人たちに、一つ一つ施策を積み上げて、河川行政による土地利用規制制度をつくって欲しいということをお願いしているわけです。

少子高齢化のお話をしましたが、予算が減る、水害が増える、その中でわが国が水害に対して強い国づくりをしていこうということでもあります。それに対して、どういうコンセンサスを作っていくのか、ダムはいらないということで知事にまでなった人もおられますが、そういう中で決め手は何だとすると、やっぱり制度化していかないといけない、単にそこで合意したっていうわけではいかないのではないかと。

一つ例を申し上げますと、淀川流域委員会で、瀬田の洗堰全閉は解消しましょう。明治以前でも瀬田から水は流れたんだから、江戸時代くらいの水は流しましょう、と申し上げました。でも、本当に淀川が破堤しそうなときは瀬田の洗堰も閉めましょうと。あわせて、滋賀県だけじゃなく、大阪府内の下水のポンプも河川のポンプも農業用水のポンプもみんな止めましょう。2府4県の知事が合意してください、でも合意ができなければ制度化することも考えてください、と事務局に申し上げたわけですが、制度化するには必ず反対の方がいます。一人でも反対したらやらないのか、それはやっぱりコンセンサスの努力をすると同時に法的拘束力があるように制度化することも必要なのではないか、少子高齢化時代にこれから河川技術屋さんがやる仕事はたくさんありますよということをお願いしたいと思います。

そこで今までの治水の哲学というのは、絶対に氾濫をさせない、水害が発生したら、その既往洪水を対象に治水計画を策定して、河川改修事業の規模を拡大してやっていく、全国土の完全治水を目指す。ただし、計画内に基づいてということで、計画を超えたときについては、あまり考えたらなかったのではないかと、何事も計画を大きくして収めていこうということでしたが、少子高齢化時代になるとそうはいかなくなる。でも、被害は極小化する、ゼロにしたいわけですが。したがって、被害対象に応じた治水対策をとっていくべきである。そこで、防御対象を選択して、限られた資源を集中する必要があるというものの考え方になってくるのではないかとということでもあります。そのために何があるかということでもあります。

### 3. 安全工学

#### (1) 安全工学はなぜ必要か

##### 何故、安全工学が必要か

- ◆ 絶対的な安全は無い。八百万の神々は居ても、安全の神は居ない。危険は稀少頻度でも必ず起こり得る。
  - ◆ 一般の工学は危険の内在を予定していない。教科書通りに実施すれば本来安全な筈である。
  - ◆ 稀少頻度であっても受容できない危険に対して如何に対処するか。 ⇒ 新たな工学分野として安全工学の必要性
- 安全工学** 鉄道、飛行機、原子力発電、化学プラント etc.  
使用者、一般公衆の人体に被害を及ぼす危険が内在している工学分野において発展した被害を極小化し安全性向上を追求する理論体系
- 河川安全工学の必要性** 人命・財産の安全性を追求することを使命とする河川工学に安全工学を如何に導入するか

私は、最近、安全工学という言葉を使っております。委員会的时候も、安全工学という言葉は何度も使いました。一般的には「ハイウォーター以下なら安全、超えたら危険」、「ダムが満杯になったら危険、それ以下なら安全」と、ものごとを安全と危険の二つに分けます。ですが、わが国には八百万の神はいても、安全の神はいないんです。絶対の安全はないということであります。危険というのは稀少頻度でも必ず起こりうる、したがって、いかに頻度を減らすかというのが安全工学の極意であります。

一般の工学は危険の内在を予定していない。工学の教科書には、教科書どおりにしていれば、飛行機は飛ぶ。鉄道は動く。原子力発電所も動く。ところが、何百回飛行機を飛ばしていても、やっぱり落ちることはあるわけです。その落ちることをいかに減らすか、これが安全工学であります。10回飛んで、10回安全に飛んだんだから、これは安全だと決めている、そういう意味で、安全の中身が今まで危険と安全しか考えていませんでしたが、危険度がいかなるレベルで低いかということに物事の考えをいたすべきだと思います。この安全工学の学問というのは、鉄道とか飛行機とか原子力発電所とかでやっておりますが、これを河川の中に導入しようというのが私の提言であります。

#### (2) 危険とは

##### 危険とは

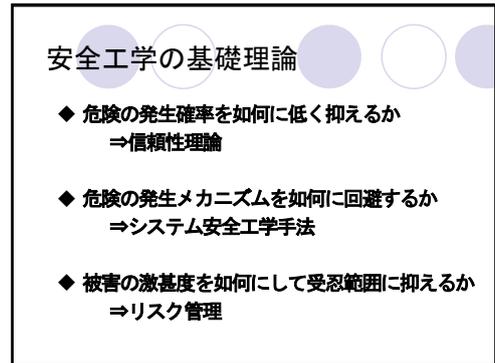
- ◆ 自然現象に起因 自然の有害エネルギーが人体・財産に及ぶ事例  
洪水氾濫 地震 暴風 土石流  
⇒ 河川安全工学の対象分野
- ◆ 人為現象に起因 人為操作するエネルギーが意図に反して人体・財産に及ぶ事例  
自動車事故 鉄道事故 飛行機事故 労働災害
- 社会現象に起因 社会・組織の成立基盤を覆す恐れのある事件・事故等  
犯罪 テロ 経済恐慌 企業倒産 信頼性失墜 etc

危険にもいろいろありますが、水害は自然現象に起因していて、自然の有害エネルギーが人命・財産に及ぶことであります。洪水氾濫とか、地震、暴風、土石流等々です。先ほどの飛行機も、鉄道も、原子力発電所も、これは人間が作り出したエネルギーなんですね。エネルギーの元を止めれば危険にはならないわけであります。電源を引っこ抜けばみんな止まるわけです。飛行機なんて、飛ばなきゃ絶対安全なんですね。ところが、自然災害の場合、じっとしてても危険がくるわけです。ですから、ちょっとそちらの

安全とは異質なところがあるわけです。また、それを言い訳にしています。水害は 10,000m<sup>3</sup>/s で計画してて、15,000m<sup>3</sup>/s きたら、それは仕方ないねと。責任は俺たちにないよとっております。そこで、考えを休めないで、次の段階にいきましょうってのが、河川の安全工学と私がやっているものであります。

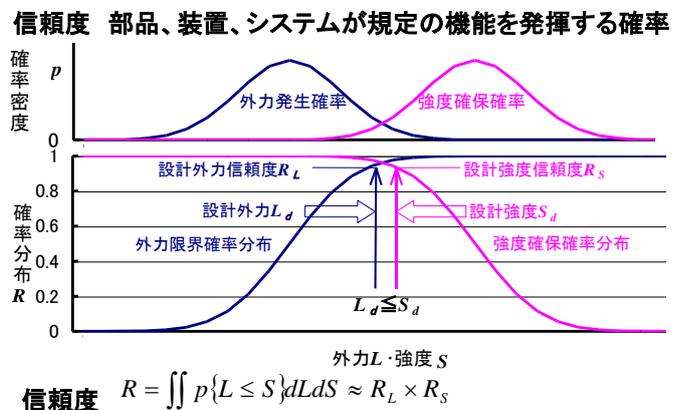
### (3) 安全工学の基礎理論

基礎理論として、これは安全工学の本に書いているわけではないですが、河川の安全工学に必要な基礎理論って3つあると思います。一つは信頼性。危険の発生確率をいかに低く抑えるか。1/30、1/50、1/100と危険の発生頻度をいかに今まで低く抑えてきたかというのが、信頼性理論であります。これは皆さん、比較的わかりやすい。次が、発生メカニズムをいかに回避するか。極端に言えば、外水による破堤は壊滅的被害になるので、内水なら我慢しようというのも一つの危険回避システムであります。あるいは、下流を破堤させるよりも、上流氾濫させるというのものもあるかもしれません。つまり、危険の程度に応じて、いかに回避の措置をたくさんとるかというのが、システム安全工学手法と私は言っております。3つ目はリスク管理であります。起きた被害が仕方ないねと納得できるレベルはどうなんだということでありま



### (4) 信頼性理論

右図は、信頼度の図です。信頼度とは、施設などが規定の機能を発揮する確率のことです。上が外力と施設強度の確率の頻度図で、下がその積分値です。ある計画外力を想定したとき、発生する外力がその計画外力を下回っていて、施設強度が計画外力を上回っていれば、施設は機能を発揮できます。信頼度はそれぞれの確率相乗積です。発生外力が計画外力を下回る確率分布は、下の図で右肩上がりの外力限界確率分布曲線です。たとえば、計算外力が0m<sup>3</sup>/sのときはどんな外力でもこれを超えてしまいますから、信頼度は0です。計画外力が100m<sup>3</sup>/s、1,000m<sup>3</sup>/s、10,000m<sup>3</sup>/sと増えていけば信頼度は高まります。施設強度が計画外力を上回る確率分布は、下の図の右肩下りの強度確保確率分布曲線です。つまり計画外力を大きくとって信頼度を大きくしようとしても、施設強度が確保されていなければ信頼度は頭打ちになります。



それに対して、淀川だったらどういふ強度の堤防をつくるか。HWLまで絶対安全ということは無くて、HWL以下だって破堤する確率はあるわけです。外力の発生とそれに対する安全度というのは、はるかに差をつけておりますが、それでも、外力の発生に対して、200年に一回というものをつくったとしても、こっちがそれに対して100%の強度を持っているかということ、そうはなっていないわけですね。HWL以下であっても破堤する確率はあるわけでありま

そうすると、本当の施設の信頼度となると、外力の危険の発生確率と、強度の掛け算となってくる。例えば、200年に一回の洪水で計画したとして、その堤防やダムが100%そのときに強度を確保できるわけではなく、そういうケースが200回のうち1回でもおきたとすると確保確率が199/200になり、 $199/200 \times 199/200 = 198/200$ となり、実は危険の発生確率は1/200が2/200となります。つまり、実は200年に1回しかそれを超えることはないよといっているけど、入れ物のほうが十分機能を発揮できるかということで、今まで外力の計画が安全と言っていたが、入れ物のほうにも内在する危険性があるわけです。したがって、国民の皆さんからいって、それほど信頼性があるわけではない。つまり、そういう意味で、危ないケースを入れ物の大きさのほうからも考えておけというのが、この図のつもりであります。

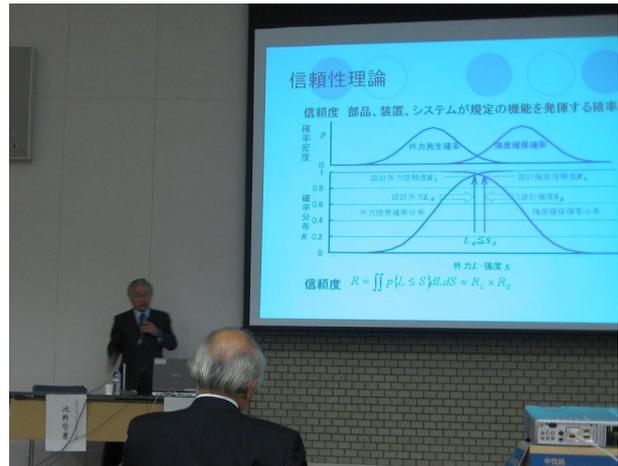
## (5) リスク管理

リスクの話は今までリスクの本を読むと、災害の発生頻度と被災額の掛け算を定義にしています。阪神大震災で、発生確率 1000 年以下くらいでしょう。6000 人の方がお亡くなりになったので、年平均になおすと、6 人なんですね。そうすると交通被害のほうははるかに多くなり、震災被害なんかあんまり考えないほうがいいのかということになります。つまり、壊滅的被害に対するリスクの話が無くて、平均化されているわけです。水害は、震災の被害と同じで、大被害、壊滅的被害をいかに避けるかという

点で、今の経済学のリスク管理の理論はちょっと不足していると思います。あまり専門に勉強している人がいない。もうちょっとこれを深める必要があると思います。

それからもう一つ、リスクの中で、ハイリスクハイリターンというのがあります。山へ登ったら気持ちがいい、タバコをすったら気分がよくなると、だけど、山へ登ったら、滑落して死ぬかもしれません、タバコをすったら肺がんになるかもしれない、これがリスクなんですね。馬券を買ったら儲かる、損するケースのほうが多いんですね。つまり、気持ちがいいねとか、儲かるというリターンを承知でリスクをとるとというのがハイリスクハイリターン。それに対して、水害はまったくリターンのないリスクなんですね。誰もが嫌がっているリスク。ですから、これが限りなく少ないことを要望されるのです。

それから、淀川で考えたのが、水害のリスクは一種類でないということです。内水のリスクと外水のリスクに整理しました。外水のリスクっていうのは、上流河川改修をして、集めてきた水が淀川本川でばらけて、あふれて、破堤するっていうことです。下流の大阪府民だからということではなくて、本来大阪の人も水にはつかるが、わざわざ、京都や滋賀や三重の水まで運んでこられてあふれて、破堤されたんでは、人から押し付けられたリスク、上流から下流へ転嫁されたリスクになります。それに対して、内水のリスクは、もともと降った水がそこにたまるもので、その土地固有のリスクであります。だから、リスクも、その土地固有のリスクと、外から転嫁されたリスクと分けて考えます。したがって、転嫁されたリスクによる被害は河川技術屋としては絶対に避けたいといけない。大阪は、非常に密集市街地で財産が多いから 1/200 だと、上流はそれほど土地に防御対象が多くないから、1/100 だという経済的な判断以前に技術として、リスクを転嫁させてはいけないかどうかということで、考え方を整理するべきではないかということを委員会で申し上げまして、淀川 1/200 というのは、実は淀川本川の堤防を破堤させないために 1/200 といったままで、今まで上流 1/150 とか 1/100 といったのは取っ払いました。1/200 以上の水は上から流れ込まないようにしようということでもあります。この安全工学上の河川特殊論は、つまり、河川は特別で、先ほど電源を止めれば物は動かなきゃそれですむっていうのではないから、異常洪水になったらしようがないねって言ってきましたけど、今後そこまでの考え方を突き詰めておく必要があります。大東水害訴訟は万々歳の結論でしたけど、これから、あれとは違ういろいろなケースが起きたときに、今私言いましたようなケースが入り込んでくると、裁判所の判断も少し修正されるんじゃないか、それを先読みして、われわれの河川計画の手法にはこめておきましょうということでもあります。



講演状況

## 4. 堤防の確率論的設計

### (1) 堤防の確率論的設計の限界

**河川安全工学は破堤回避**

- ◆ 技術で創出した施設は何人に対しても危害を加えるものであってはならない⇒安全工学の理念 or 製造者責任
- ◆ 自然状態で浸水氾濫するのは受忍せざるをえないが、河川事業で他所の水を集めた結果、我が家が破壊浸水するような危険が増大するのは受忍できない(内水 OZ、破壊 NO)
- ◆ 河川事業で特定に人の浸水危険が増大する場合には、その程度に応じた補償の義務が生ずる
- ◆ 要素的設計(堤防強化)から、システムの計画(堤防に過重な外力をかけない水系計画)も広く含む工学体系の体系化
- ◆ 破堤回避こそが河川安全工学の究極の目標

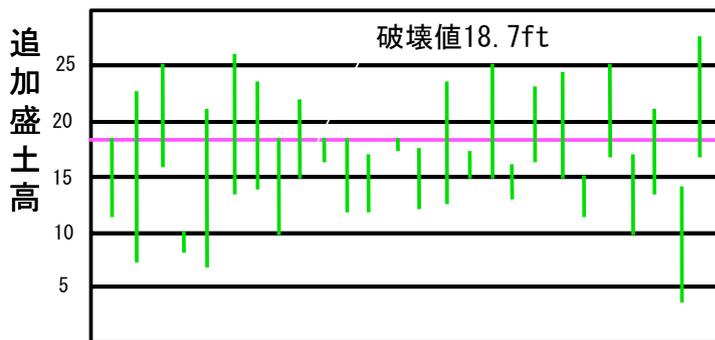
⇒河川安全工学の確立へ向けて

**堤防の確率論的設計法の限界**

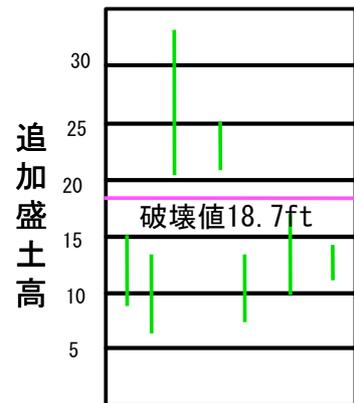
- 観測資料が少ない
  - 洪水時観測資料、雨量資料
- 観測・測定が困難
  - 既設堤体内の土質構成、基礎地盤の土質構成
- 確率解析対象には不適当
  - 土質強度、透水性
- 力学的メカニズムが不明確
  - 円弧滑り計算法の限界

結局、河川安全工学とは破堤回避だぞということが非常にわかりやすい議論であります。破堤っていうのは、堤防設計をしっかりとやればいいんじゃないかということですが、そう簡単ではありません。今まで、ご承知のように堤防設計に理論はありませんでした。後追的に、土質工学の先生方が、円弧すべり計算法などでチェックしております。この円弧すべり計算というのは、堤防が滑った後を見ると、円弧になっているので、円弧すべりっていう計算法になっていますが、決して論理的ではありません。その証拠に、これはアメリカである高さの盛土の斜面にあと何フィート高くしたら、この斜面がすべるかを、技術屋さん 26 名と、研究者 10 名に対してアンケートをとりました。この斜面の土を好きな試験機持ってきて、好きにコンピューターまわして、何フィート～何フィートとそれぞれアンケートの答えを出してくださいというものです。結論でございますが、18.7 フィートのときにこの斜面は滑りました。技術屋 26 名のかなりの人が、回答(縦線)が破壊値の 18.7ft に引っかかっています。ところが、研究者 10 名は一人も

当たっていないです。つまり、この理論的計算というのは、決して正解ではない。ですから、私たちが安全な堤防の設計で、どういう基準でやろうなどと土木研究所の土質研究室に頼んでも立派な計算書がたくさん出てくるけど、実際の真の答えは出てこない。つまり、土だけいじっていてもいい答えはないということです。



技術者の解答 (26名)



研究者の解答(10名)

盛土嵩上げ破壊実験における研究者・技術者の回答

(Boston-95 道路)

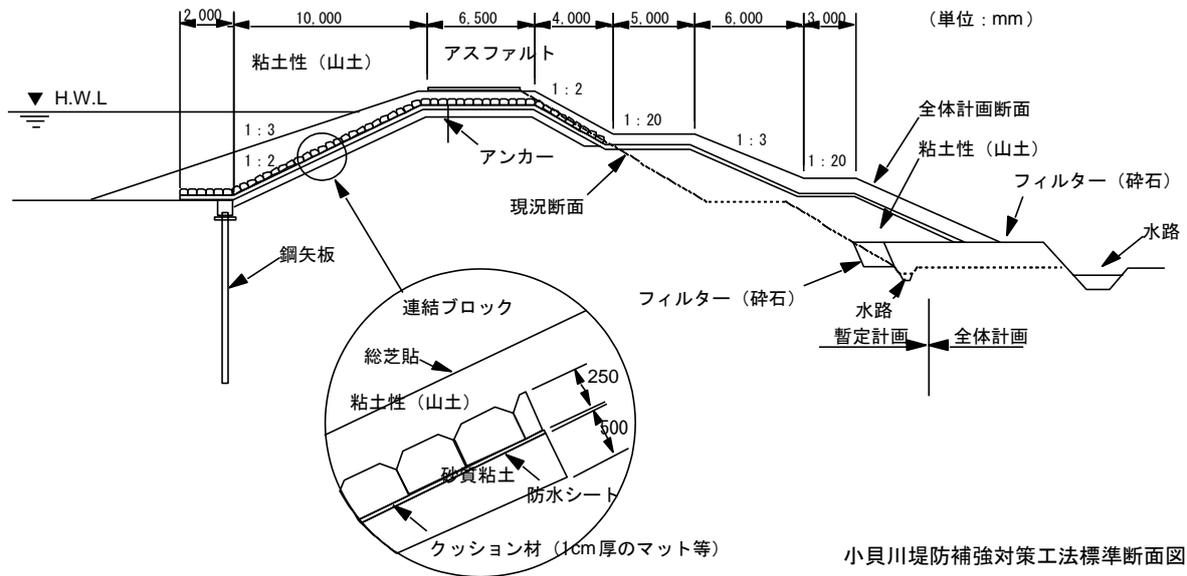
## (2) 複合構造型堤体

### 従前の護岸の設計思想

- 設計思想が不明確
  - 被災箇所に経験的に設置
- 法芝の代替
- 浸透と洗掘の設計思想が混乱
  - 遮水機能と流水エネルギーの低減機能は両立せず

昭和 61 年、私が治水課長の時代ですが、小貝川が破堤したときに、経験してきたいろんなものの修正の上でこういう提案をしました。まず、護岸とはなんぞや。護岸は洗屈を防ぐための護岸なのか、浸透を防ぐための護岸なのか、どっちなのか。浸透を防ぐのものだったら、護岸の平張りブロックのモルタルなんてのは、すぐ数年経つと穴が開いて水が入りやすくなる。とても浸透対策とは思えない。じゃ、洗屈防止か。ところが、平張りブロックっていうのは、高速の水が流れると、飛行機の翼と同じで、吸い上げ効果

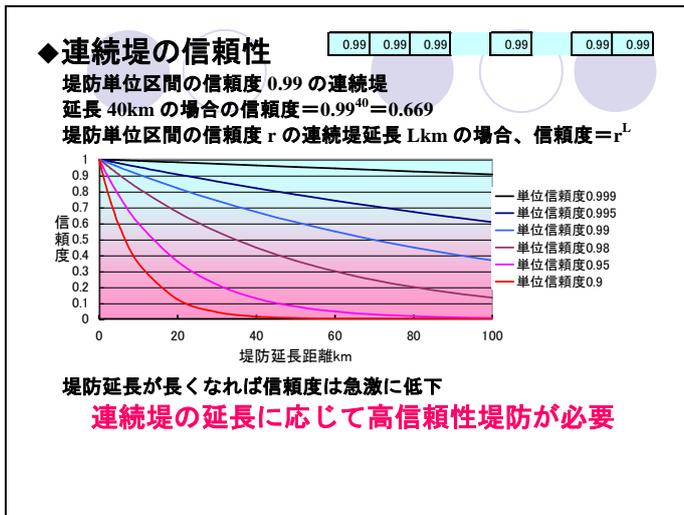
があって、ふかふか浮くんですね。私は目の前で所長時代にそれを見たことがあります。平張りブロックっていうのは、芝の代わりにやったつもりだけど、役に立ってないぞというので、このとき、平張りブロックから接続ブロック、あの私の世代で災害査定された方はわかると思いますが、接続ブロックは暫定措置、平張りブロックは永久措置という、まったく考えをひっくりかえして、接続にして、ごつごつさせて、ブロックとブロックを鉄筋でつないで、次から次へと流れないようにしよう。さらに、浸透対策は、ゴムシート、遮水シートを入れよう。つまり、洗屈と漏水には別設計をした、危険分散ですね。さらに安全のために、土を盛った。これは、環境上土を盛ったと評価されました。こういうことを考え、指示しました。ただ、全国版としては指示しませんでした。これがいいと本省の課長が言うと、全国右にならえになって、もっといい研究がつぶれるかもしれませんので。これに見合ってもっと勉強してくれといいました。つまり、破堤しない堤防って、まだ一生懸命考えている技術者が、僕は少ないんじゃないかと思います。



小貝川堤防補強対策工法標準断面図

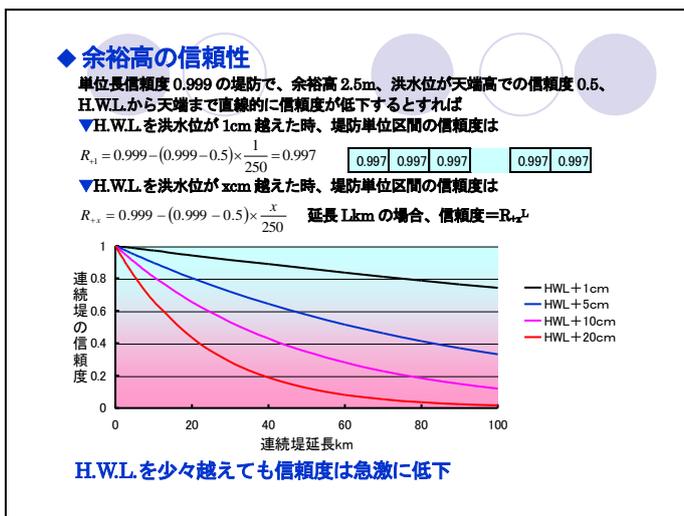
### 複合構造型堤体の設計例

### (3) 連続堤の信頼性



連続堤の信頼性という問題についてです。例えば、単位延長 1 km の堤防の破堤確率 0.01、信頼度は引き算で、0.99 って堤防があって、これが 40 km、これは淀川の枚方からの延長が 40 km であります。これがどこの 1 km も破堤しないという確率は、簡単な計算で 0.99 の 40 乗で 0.669、3 回に 1 回は破堤ということになってしまいます。1 km の堤防の設計で、今、全長を考えていますけど、連続堤っていうのは、長いほど危険性が非常に高くなってしまいます。そういう特殊性があるってことで、スーパー堤防っていうのを考え出しているわけです。

### (4) 余裕高の信頼性



それから余裕高です。例えば、1 km が 1000 回に 1 回しか破堤しない 0.999 という堤防があり、余裕高が 2m 50cm で天端までくると 2 回に 1 回破堤で信頼度が 0.5 だとします。これを計算すると、水位が 1 cm あがった場合に、信頼度が 0.999 から 0.997 になります。この計算は、直線的に信頼度が天端に向かって下がってくるとした場合です。信頼度が 0.997 になったときに、100 km の堤防でいうと、信頼度が 0.75 くらい、約 4 回に 1 回の破堤になります。5 cm 増えたら、これは半分以下ですから確実に破堤って世界です

ね。つまり、たかが 1 cm、たかが何センチっていいますが、H.W.L. の付近の 1 cm、2 cm は、ものすごく安全に影響してくる。破堤確率を増大させているってことであります。

それを防ぐにはどうするか。まったく手が無いわけではなくて、例えば、二線堤、輪中堤というのは、これを防ぐために有効な措置でございます。今まで、二線堤、輪中堤というものをあまり考えてきませんでした。むしろ江戸時代のほうが一生懸命考えてました。これは、河川管理者だけではなくて、高速道路とか何かを利用して、第二、第三の安全措置を考えておくことが必要なんではないかということでもあります。

## 5. 水系の考え方

### (1) 水系の安全度・河川の安全度

**水系の安全度・河川の安全度**

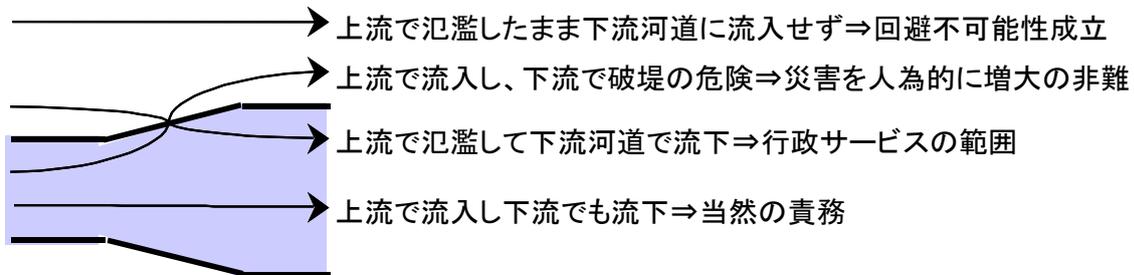
水系の安全度＝水系内治水の安全度？  
リスク管理の視点；回復不可能な被害を回避  
制御できない水量を被害レベルを上げないように対処  
少なくとも自然状態より悪化させない  
災害激甚度が高い本川破堤災害を回避  
本川河道；上流・支川から流入する洪水を流下できる安全度  
上流・支川の河道；特に掘込河道では下流本川負担を増大させない範囲の安全度  
超過洪水対策にも有効な治水哲学

それから、水系の安全度、先ほど淀川の 1/200 は、淀川本川の堤防の安全度ですといたしました。しかし、堤防の安全度もちょっと怪しいんですね。あの外力の発生確率を 1/200 といったままで、外力 1/200 がきたときに万全に守るとは言ってないわけですから、実はもうちょっと低いわけです。しかし、少なくとも計画論としては、淀川の本川の確率であって、淀川流域すべてを 1/200、あるいは 1/100 といったわけではないのです。つまり、水系の安全度と河川の安全度を最近ごちゃごちゃにしてるんじゃないのとい

うことであります。

### (2) 上下流バランス

上下流のバランス論ですが、この例を申し上げますと、水害裁判をやった人の経験ではわかると思いますが、上流であふれて川に入らず下流まであふれてきた水は誰もがしょうがないねと、不可抗力だといってくれます。上流で川の中に入って下流まで安全に流れた、これは当然だ、上流であふれていたが、下流で川に入り安全に流れた、これも行政の当然の義務であります。問題は、上流で安全で流れたが、下流であふれた。あふれたということは破堤の危険性が増すわけです。したがって、その上流の安全度より下流の安全度を上げる、それは地域の判断も入って今まで言ってきましたけど、実はもっとその根底には、水を集めてきた技術の責任って言うものがこの中に加わってはいなくてはいけない、人工構造物の堤防を作ったための責任論というのはしっかり踏まえておく必要があるんじゃないか。



上下流のバランス論

## 6. 新たな総合治水対策に転換

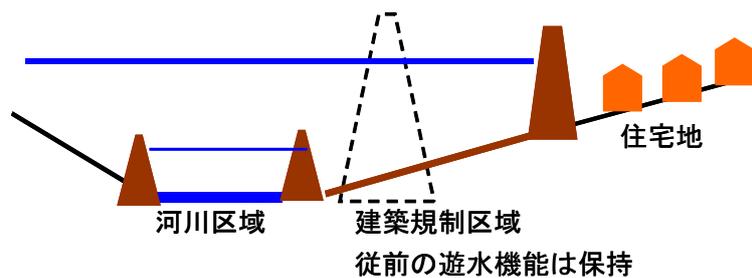
### 新たな総合治水対策に転換

- ◆**現行制度** 河川区域(河川保全区域) 洪水を処理する土地と防御すべき土地  
 現行の哲学(全ての土地の治水安全度を均一に確保) 確保できない土地は計画遊水地(河川区域)に編入と考えていないか⇒治水対策のメニュー不足
- ◆**新たな哲学**(人命・住宅の治水安全度を優先的に確保)⇒  
 防御対象に回復可能性に応じて多段階の治水安全度  
 輸中堤・住宅嵩上げ・浸水危険地区の住宅移転助成も治水対策メニューに追加  
 計画遊水地は洪水処理上必要な土地(他所の氾濫を引き受ける)に限定  
 低安全度地域は居住制限

**新たな総合治水対策へ向けて地道に転換**

そういうことで言いますと、これからは少し複合的なもの考えたらどうか。住宅地を守る堤防と、農地を守るための堤防を2段階くらいで考えて、農地はあふれさせて、住宅をまもればいいという、農水省をはじめ、農民も怒るわけですが、農地も安全にするけれども、安全度の上げ方をより住宅地のほうを高めるという施策が必要ではないか。そのために一般の学識経験者が言うんですけど、農地の場合だって、農地共済の話から始まって、そこに俺の次・三男の家を作るというときに、だめだっていう制度まで担保しないとできないわけです。行政っていうのはそこまで重みを持っているわけです。これは学識経験者になると、あるいは、弁護士さんになると、やればいいという話になりかねない。その実現には、関係者のコンセンサスが必要という大きなハードルがあります。ここは皆さんはわかってくれると思うんですけど、今の河川行政でできる範囲って非常に狭い。私はこういう提言を、今は卒業生ですから、あちこちで言いながら、そういう土台をつくるためのお話をしているわけでありまして。

行政っていうのはそこまで重みを持っているわけです。これは学識経験者になると、あるいは、弁護士さんになると、やればいいという話になりかねない。その実現には、関係者のコンセンサスが必要という大きなハードルがあります。ここは皆さんはわかってくれると思うんですけど、今の河川行政でできる範囲って非常に狭い。私はこういう提言を、今は卒業生ですから、あちこちで言いながら、そういう土台をつくるためのお話をしているわけでありまして。



防御対象に応じた治水

## 7. おわりに

今日は本来あいさつということでしたけど、限られた時間でお話を申し上げました。鶴見川で総合治水対策を始めたのは私だといわれていますが、鶴見川の総合治水対策は鶴見川で終わったと、鶴見川以外ではあんまり成果が無かった。でも、今後は田舎も含めて、治水投資が少ない中でいかに国民の安全を確保するか、限られた投資が活きるためのいろんな制度を考えていくべきではないか、新たな総合治水対策に地道に転換していただきたい。ということでございます。以上、水害裁判の一番の経験者である大阪府の河川技術屋さんのみなさんの集まりの中で、今日は特に若い人ということでしたので、私の考え方を披露させていただきました。



講演風景

## 8. 質疑応答

### <司会>

近藤会長、どうもありがとうございました。せっかくの機会でもございますのでご質問いただければと思っております。質問については、池野会長に進行をお願いしたいと思います。

### <池野会長>

近藤会長ありがとうございました。もう一度原点に戻って考える気持ちになったところでもあります。今日は、若い方かなりいらっしゃいます。今、しゃべっているのは、このあと若い方を当てますので、その心の余裕を与えるためにつないでいるだけであります。近藤さんも若い方といろいろ議論したいということでもあります。それでは、ご質問なり、意見なりなんでも結構ですので、よろしくお願いします。

### <質問>

ご紹介いただきました小貝川の断面ですが、越水時のリスクについて教えていただきたいのですが。

### <近藤氏>

リスクが無いとはまったく思っておりません。私見的に私は提案しました。で、この問題点ですが、私が言ったものだから誰も欠点を指摘にこないんですね。実はここに止水シートを敷いて表から水を入れない。入った水は、早く堤脚水路から抜くということが書いてあります。全部できれば私は完成だと思いましたが、これでかなり安全度は高まった。ところが、堤内側には田んぼつくってるんですね。春先になると、田んぼの水が川側にくる。そうすると遮水シートが膨れ上がる。そういうことは知らなかった。じゃ、その水をどう抜くかが課題ですね、したがって、いまだにこの設計でやれとは言っていない。聞くと、フロンティア堤防で天端まで護岸すりゃいいといって、本省命令でやったら現地で誤解を招いたとか、ダムはいらないんじゃないかという話につながっていったとか。水位を下げるという機能と、破堤させないための構造は本来別なんですね。別なもの同士を組み合わせるとより安全度を高めるっていうのが私の主旨だったはずなんです。今、どっちか一つさえよければあとは全部不要という話になりかねないのです。小貝川っていけば関東でかなりちっぽけな川なんです。利根川の堤防はもっといろいろ考えろって言うてありますが、現在はスーパー堤防はやるぞっていつているまでであって、それ以上は発展していませんね。

淀川でも、阪神大震災でだいぶ堤防がずたずたになりましたけど、府の場合はどうか分かりませんが、堤防を一生懸命安全にしようと考えている人は意外と技術屋の中で少ない、これは大変残念です。みんな、いわゆるキャリア組のわれわれは計画論で河川局長になれる可能性はある。でも、僕も実際に水害裁判をやって、なぜあのときの多摩川が破堤したのか、いまだにわかりません。それでも、多摩川は裁判で負けました。大東水害は、回避不可能、あれだけ都市化して、予算を突っ込んで必死にやっておきたんだから、回避不可能論で100%勝ちました。多摩川の場合は破堤しました。あの破堤は予測できたかというところで負けています。予測できたかの程度が、寒いところへ行ったら風邪引くね、風邪を引いたら肺炎になるね、肺炎になったら死ぬね程度の予測で負かしたのか、最高裁は、これはい

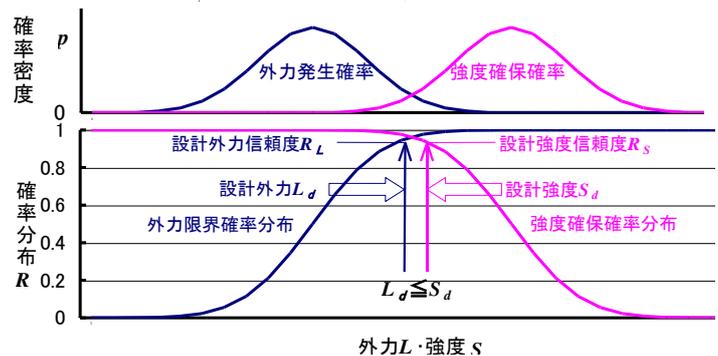


質問風景

まだにはっきりしません。明確に、こうなったら、こうなって、だめというところまで破堤のメカニズムについて明らかでなくてもよいのかについて言わないまま、多摩川の場合は負かされています。ですから、これからの予測不可能論のところの争いがかかなり深刻になると思っております。この堤防強化策ならリスクは無いんですかといわれると、ゼロということはまったくいえないと思います。今までより少しよくなったという程度でございます。

### <質問>

河川の安全工学の信頼性理論についてご説明いただきましたけども、非常に興味深く聞かせていただきました。と申しますのが、私の事務所では、河川はたくさんあるんですけど、ほとんどの河川が当面大阪府が目標としております 50mm/h 対策、確率で言いますと大体 1/10 程度なんですけど、その河道が確保されているということで、私の事務所、河川の予算が少ない事務所でございます。今、お話を聞いておりますと、信頼性理論の中の信頼度っていうものは、外力の限界の確率分布、施設って言いますか安全度の掛け算だって話であります。私が考えたのは、私の事務所では、確かに 50mm/h の河道は確保されているんですけど、中にとんでもない天井川がいくつかございまして、という意味からいいますと、外力の限界という大阪府の場合、ほとんど左側の確率分布だけで施設の安全度というか信頼性を評価しております、それが無いところに予算をつけていっていると思うんですけど、私のところは、すごい天井河川を抱えておるものですから、強度の確率分布から言うと、非常に危ないのではないかと、もう一つ言いますと、一旦破堤しますと、都計道路がつかると、とんでもないことが起こるわけございまして、この掛け算が信頼度だということをお話を聞きまして、これから本庁に言って、予算いるぞというヒントを頂きまして、ありがとうございました。



信頼性理論

### <近藤氏>

いつもあちこちで説明していて、おっしゃるとおりで両方考えないといけません。普通の工学はみんなそうやってるんですね。飛行機だって、鉄道だって、みんなやってるんです。外力だけで計算しているわけじゃなくて、目的地までちゃんといけるかということやってるとすると、両方です。外力と部材の強度とか、そういう関係の中でいかに差を大きくするかと。この差がいかに離れて、この掛け算を極大化させるか、というところが最終の評価要因であります。したがって、HWL 数センチくらいいいんじゃないかと簡単に言うんです。多摩川で破堤したときも、小河内ダムをあと数センチでも貯めればいいんじゃないかという意見がありましたが、それだったらダムの設計をやり直さないといかんですよと、おそらく大丈夫なんですけど、確実に危険が忍び寄ってるんですよ。先ほどの天井川の話は、本庁に向かってのご発言だと思うんですけど、そこまで考えていろんな安全装置を付け加えておく必要があると思うんです。

## <質問>

近藤先生の最後にご提言いただいた総合治水についてですが、市町村、府を超えた総合治水など、今後の展開についてもしてお考えがあれば、お聞かせいただきたい。特に、地域特性を出した総合治水についてアドバイスがございましたらよろしくお願いします。

## <近藤氏>

鶴見川はですね、流域の9割が横浜市でした。横浜市に全面協力してもらいまして、総合治水対策を実施しました。河川局は、これを一つの代表例として全国に総合治水の檄を飛ばしましたが、地域によってなかなか難しいんですね。

先ほど、申し上げました土地利用規制というものを内閣法制局に聞きますと、建築基準法の災害危険区域制度を使ってやるべきじゃないかというわけです。これが同じ市町村内でおきた話だと、今、横浜市の例ですと非常にうまくいくんですけど、これが上流の宅地開発で下流が被害にあった事例になりますとなかなかうまくいかない。

また、円山川の大水害のあとの、今、全国でご活躍の豊岡市長さんですが、豊岡市内で起きたから市長さんもポンプを止めた、河川事務所から言われたので止めました。ついでに下水道も農業もポンプを止めました。上下流であなたが違う町の市長さんだったらどうだったでしょうねと訊いたら、そこは自信がない、自分の市民を助けるためだから決断したが、上流の市長で自分のところのポンプを止めれば下流が助かるとなったときに、どうだったでしょうねと言っていました。

災害危険区域制度は自分の市町村長が自分の街の住民の安全のためにかけるというのはわかるけど、上流と下流の関係になるとかなり難しくなる。そこが、法律屋さんは、なかなかわかってもらえない。河川管理者が連携をとって、上のポンプを止めないと下流が破堤するよと関係を明らかにしないといけない。淀川の場合、2府4県の知事が合意した上で、そういう制度を作らないと、本当に淀川が破堤のときに、上流ではポンプをじゃんじゃん組み入れるという状態がありえるんじゃないか。ということで、制度はもうちょっと流域レベルで見直さないといけないんじゃないかと。少なくとも、実力のある知事が合意するということが必要ですね。と意見を言いましたが、聞き置かれた。むしろ、これから淀川の整備計画などを経ながら、河川管理者が努力して、そういう制度に近づく必要があるんじゃないかと私は思っています。

## <池野会長>

最後になりましたが、(近藤) 会長に改めて拍手でお礼したいと思います。ありがとうございました。