

中部地方整備局災害対策および名古屋大学減災館見学印象記

危険学プロジェクト代表
(株)畑村創造工学研究所代表
畑村洋太郎

- 見学日 : 2015年9月7日(月)雨・9月8日(火)雨
見学場所 : 国土交通省中部地方整備局
名古屋大学減災館
長良川河口堰ほか
手配 : 国土交通省中部地方整備局
名古屋大学減災連携研究センター
対応 : 国土交通省中部地方整備局
名古屋大学減災連携研究センター, 他
参加者 : 畑村洋太郎・手塚則雄(危険学プロジェクト統括)他 計9名
記録 : 2015年9月16日(口述)
行程 : 9月7日(月)
10:50 JR東京駅 発(のぞみ107号) 12:31 JR名古屋駅 着
12:40 昼食
13:30 意見交換会(中部地方整備局)
中部地整の事業, 東海・東南海・南海地震に対する国の取組,
津波防災についての自治体の取り組み等.
17:30 ホテル 着(名古屋ホテル アイリス愛知)
18:00 懇談会
20:00 解散
9月8日(火)
9:00 ホテル 発
9:30 名古屋大学減災館
12:30 昼食
13:35 木曾三川下流の堤防耐震対策
14:05 城南河川防災ステーション
14:35 長良川河口堰
15:25 治水神社
15:55 船頭平閘門(せんだうひらこうもん)
17:00 JR名古屋駅到着
17:22 名古屋駅出発(のぞみ176号)
19:03 東京駅到着

<見学の動機>

危険学プロジェクトで中部地方の津波などの自然災害対策について勉強するために企画したものである。以前から名古屋大学の減災館の見学に誘われていたこともあり、今回それも盛り込んで企画することになった。

<見学の印象>

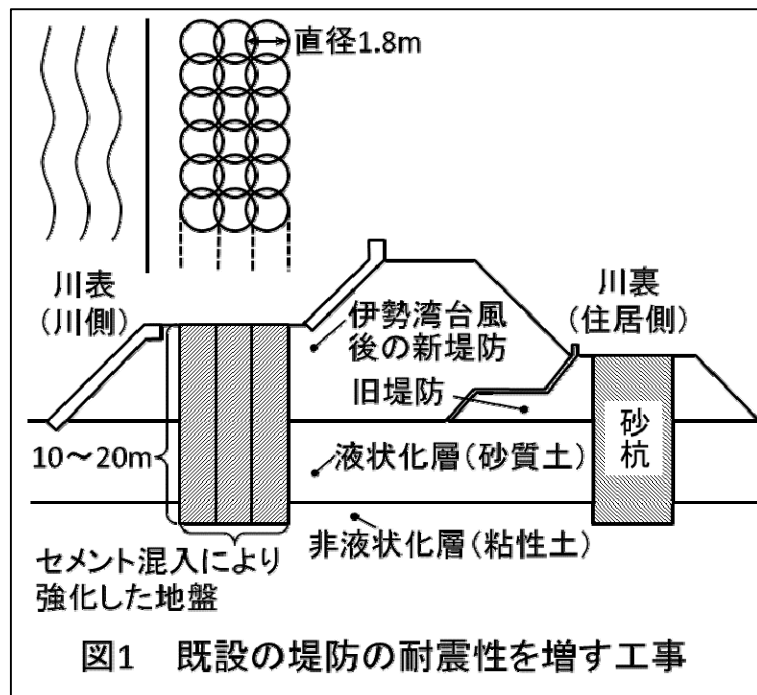
1. 現地で見たこと・考えたこと

(a) 木曾三川下流の堤防の強化

伊勢湾台風で甚大な被害を受けた後、堤防の強化をしたが、東海・東南海・南海（以下三つを合わせて東南海地震と記述する）地震には不十分であることが分った。それは4年半前に起った東日本大震災の地震・津波によって堤防が液状化し、それが崩れるという被害が各所で発生したからである。

蛇足：このことについては、小生は全く知らなかった。自分では努力してこういうことを知ろうとしているのに、全く知らなかったということは大きな問題だと感じた。

揖斐川河口付近の堤防で行われている耐震補強工事を見学した。この地域は輪中になっており、堤内地盤が川よりも低いレベルになっている。この時行われていたのは、川表（川に面する側）では既にある堤防にセメントを混練して強化する地盤改良工事である。この他に川裏（堤防の陸に面する側）では砂柱を注入して堤体を強化し、しかも透水性を確保し水を自然排水できるように工事を行っているとのことである。見学した川表の工事は、深さ約20mのところにある支持層となる粘土層まで直径約1.8mの地盤改良用のセメントを注入し、混練して強化するという工事であった。直径1.8mの円柱が川と平行に3列重なり合うように並び、地下連続壁になっていた（図1）。



この地盤改良をするための機械がとても面白い構造になっていた。内側，真ん中，外側と3つのかご状の攪拌翼が軸に取り付けられており，トルクを相殺するためにそれらが異なる方向に回転して軸の先端から噴き出したセメントと元々の地盤の土を掘削しながら混練し，地盤を改良する機械である。こんな機械は初めて見たのでとても興味深く思えた。

(b) 長良川河口堰

何のために長良川の河口堰があるのか，小生はよく知らなかった。行ってみて分かったのは，海の水が川の上流方向に遡上するのを阻止するためであることを知った。“堰”というと水を堰き止めるとか，水を溜めるとか，そういう目的で作るものかと思うが，塩水遡上防止のためにこのような施設が必要になるということは考えていなかったのだから，とても面白かった。堰は可動式で，堰を上げ下げするための施設が川を横断している（図2）。この機械室が全部で10ぐらいあったと思うが，宇宙人の頭のような形（水滴をイメージしたと説明があった）をしており，遊び心があって面白かった。

長良川の洪水対策として流路面積を増すことが必要であったが，すでに両岸が市街化しているために川幅を広げることは出来ず，結局川の断面積を大きくするために川底を浚渫することになった。木曾三川の上流部分では真水を取水しているため塩水が遡上しては困るのだが，浚渫前は自然にできた川底のマウンドが海水の遡上を阻止していた。川底を浚渫するとその抵抗体がなくなってしまい，川の上流にまで塩水が遡るという現象が心配された。塩水の比重は大きく，真水は軽い。そのため表面は真水であっても，川底の方では塩水が遡ってくるというような現象があるのだそうだ。そこで塩水が遡らないようにするために河口堰を作り，常時はゲートを下して塩水の遡上を止め，川の水はゲートをオーバーフローして流れているとの説明だった。このことについては小生は全く知らなかったのだから，とても面白いと思った。

河口の汽水域にはハゼやシジミが生息し，水産業にとって非常に好ましいことになっている



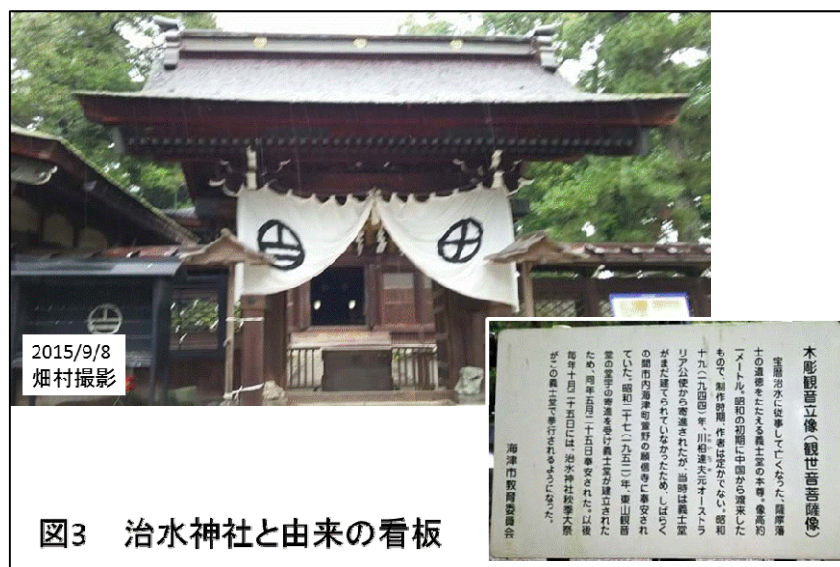
ということである。ちなみに元々淡水湖であった浜名湖が江戸時代の津波で海岸沿いの砂堤が決壊して海とつながり、淡水と塩水が混ざるようになり、ハゼやシジミが取れるようになったそう。そのとき切れたところを今切（いまぎれ）とか今切口というそう。また、ここで浚渫した砂を桑名の海浜の再生に使い、現在はハマグリがたくさん捕れるようになったという話を聞いて、とても面白かった。この事については後述する。

河川を扱う技術者、計画者の中の頭の中が見えて、とても面白かった。木曾三川とは、木曾川、長良川、揖斐川の三つを指す。長良川は上流部分に雨がたくさん降った時の水溜、要するに遊水地とかダムのようなバッファを作る適地がないそう。揖斐川や木曾川では中流部分にダムを作り洪水の調整が出来るが、長良川についてはそのような施設を作る適地がないので、浚渫によって流量を増やすことを計画をしたが、結局塩水の遡上というような問題が起り、堰を作ることになった訳である。私たちは川といえば水をスムーズに海に流すことだけを考えるが、上流から海まで水が流れ下っていく途中に、必ず何らかの水溜めを置いて流量の調整が出来るようにしなければいけないというのが、河川管理者または技術者の頭の中だと知って、とても面白かった。

(c) 治水神社

治水神社を見た（図3）。木曾三川の下流は昔から合流と分流を繰り返して流路が安定せず、度々洪水を引き起こしていたため、この地域の治水は歴史的に江戸時代、おそらくそれよりもっと前から大きな課題であった。

江戸幕府が薩摩藩に木曾三川の分流を目的とする堤防の工事を命じ、費用も人も全部薩摩藩の負担でやらせた（宝暦の治水）。幕府役人の薩摩藩士への嫌がらせに抗議して多くの薩摩藩士が切腹したが、そのことが幕府に知れると幕府から咎めを受けると考えた工事の責任者の平田靱負（ゆきえ）は“腰の物にて怪我”という事故として処理をしたと言われている。



昔 NHK のラジオ名作選で、「腰の物にて怪我」という小説が取り上げられたことがあるが、確か女性の作家の小説だったと思うが、それを楽しみに聴いていた。その現地を見ることができ、私はとても面白かった。

昔幕府の天領である尾張藩側の堤防（お囲堤）はそれ以外の藩の堤防よりも高く、幕府はそれよりも高い堤防を作ると禁じていたため、洪水が起こると必ず周辺の藩が水害に見舞われたということである。幕府もすごいことを言ったものだが、自然地形からいっても名古屋の東半分は丘陵地帯になっており、そちら側の方が高いため、現代でもやはり同じようなことが起こるのである。幕府も一番安全なところを自分達の天領にして支配をしていたのだろう。

この治水神社というのは、木曾三川の分流の難工事をやり遂げた薩摩藩の平田鞞負はじめ薩摩藩士を祀った神社で 1938 年に建てられたものである。これが縁で今も鹿児島とこの地区の間では交流が続いているそうだ。

古い地図を見ると木曾三川の河口部分は水が網の目のように流れており、この地域一帯は大きな湿地帯になっていたのだろうと思うが、これを何とか整理して水の流れを制御し、出来た土地を利用するという努力をずっとやり続けてきた。大掛かりにやったのが、先に述べた薩摩藩の工事であるが、明治以降になって流れを木曾川、長良川、揖斐川の 3 つの川に完全に分ける工事を行った。現在の地図を見ると、2 つの川が背中合わせになって 10 km 近くあるだろうと思うが、並行して流れているところがある。地図上でみると川を 2 つに分けて無理やり流しているように見える不思議な地形になっているが、これも人間の努力の結果としてこんなふうになっているのだということがよく分った。

(d) 船頭平閘門（せんどうひらこうもん）

川の改修を行い、木曾川と長良川を分流したが、物資の運搬のためには双方の川行き来ができた方が便利である。そこで 2 つの川を繋ぐ水路を作ることが計画されたが、当時は木曾川の水位が高く、これを解決するために 1900 年頃に作られたのが船頭平閘門である（図 4）。現在では、木曾川の方が水位が高いこともあるし、長良川の方が水位が高いこともあるので、閘門の構造は常に一定の水位差だけを考えた物とは異なり、両側の出入り口に門扉が 2 対ずつ設けられている。門扉は水位の高い側からの水圧に耐えるようにするために、水位の高い側にハの字に開く構造にしなければならないが、水位の差が逆転することがあるために 2 対必要になるのだそうだ。門扉は全て観音開きになっており、1 対が閘門の外側に開き、もう一対が閘門の内側に開くようになっている（図 5）。とても不思議な構造のものであった。

昔は荷物を運搬する船の往復が最も多く、次に筏の通行が多かったが、現在は釣り船とプレジャーボートが通るだけになっているそうだ。船が閘門の所に来て、鐘を叩いて合図をすると、門を開けて水位を調節し、船が相互の川に行き来が出来るように操作してくれるということになっている。これは無料だとのことだった。とても面白い。



図4 船頭平閘門(せんだうひらこうもん)



図5 船頭平閘門の扉

閘門の傍に、100年近く使われた実物の鉄板の閘門が展示されていた(図6)。幅約3m、高さ約7mの鉄板であった。1900年頃に作られたということが書いてあり、とても興味深かった。というのは、八幡製鉄がきちんと稼働して製品を出せるようになるまで、日本では大型の鉄板を作ることが出来なかった。1890年頃に日本古来の技術であったたたら製鉄は消滅する。それまで刀や農機具を使うのに使われていた地場の技術であるたたらでは、このような大きな鉄板や形鋼を作ること出来なかった。大きな鉄板を作ることが出来ないから、日本では鉄船を作ることが出来なかった。日清戦争や日露戦争では大体イギリスを中心とするヨーロッパから買った戦艦で戦争をしたのである。その治水用のものがこの鉄板で、おそらく輸入した鉄板で作ったものだろう。厚さはおそらく10mmぐらいだったと思うが良く覚えていない。たとえば、山陰本線の余部鉄橋



図6 船頭平閘門に使われていた鉄扉

の橋脚を作っていた形鋼も、アメリカからわざわざ輸入して鉄橋を作ったのである。トラスを作るのにそういうことをやったのである。そういう風に見ると、今私たちは日本の鉄技術は世界で一番だと思っているけれど、その歴史が見えてとても面白い。

2. 減災館で思ったこと ～減災館はすばらしい～

名古屋大学の減災館を見た。何から何まで工夫がしてあり、見るもの聴くことが直接頭の中に入り込んでくる素晴らしい展示であった。

何よりも驚いたのは、建物全体が免震になっている上に、最上階部分にも免震の支持と共にアクチュエータが付いていて、最上階を振動させることができるようになっていた。建物全体とちょうど逆位相の振動が出来るものになっていたように思う。見学者全員で最上階のフロアに行き、この起震機を動かしてもらった。部屋全体がゆっくりと動き出してみると、自分が動いている感じではなく、外の景色の方がゆっくりと左右に揺れるように見えた。とても面白い経験をしたと思ったが、思い出してみると 10 年程前に東京のオペラシティタワーのビルで東北地方の地震（宮城県沖地震だと思ふ）で、ビルが大きく揺れ、同じような揺れを経験したことがあった。船に乗って揺れているような感じだったが、窓の外の景色が左右に揺れるように見え、自分が揺れているという感じではなかった。このような起震機の体験は起震車などでやる事が出来ることは知っていたが、本物の建物で揺れを体験してみると全く別の印象を持つ。とても面白いものであった。

模型や実物の振り子、それから地図の上に別の投影が出来るような展示があった。これら全ては見たいもの、知りたい事、感じたい事が直接に頭の中に入ってくる展示になっていた。特に模型では、筋交（すじかい）があるとなしとでは建物の倒壊に差が出ることを実験できるようになっていた。倒壊した模型のヒンジの所をもう一回工夫すると元にピンと戻るような工夫がしてあり、こんな模型は見たことがなかったのでびっくりした。

これを見せてもらってとても強く思ったのは、自分の仲間を連れてきたいということである。こういうものを体感・実感するところから考えを作り上げていかなければ、本物の知識にはならないと思ったからである。見学後、ここのセンターで月 1 回行っている防災アカデミーで講演をやってくれないかと頼まれた。当然これは引き受けた。ここでは話として最もふさわしいのは何だろうかと考えたら、田老や大槌、石巻等を見たときに考えた、“人は逃げない”を主題にするのがいいのではないかと思った。

3. 全体を通して考えたこと

(a) 懇談会の面白さ

普通出会うことのないようなメンバーが夕食を共にしながら懇談した。行政の実務者、行政の実務経験者でもある危険学プロジェクトのメンバー、地震や防災の学者、またかつて民間技術の経験者であった危険学プロジェクトのメンバー、現役の民間技術者、それから事故を全体として見ている検証者として小生、これらの人達がオフレコで本当に考えていることを自由に

話して議論をしたが、非常に面白かった。このように非公開で思った通りの意見を述べることのできる場が非常に大事である。それは、真の姿が見えてくるからである。透明性とか公開性とかいうものを求める声大きい、それはそれで社会との関係で必要なこととは思う。しかし、本当に全体を動かすところでは、真の関係者が集まってオフレコで本当の議論をするというのが必須だと思う。

(b) 防災の上に減災を

小生は液状化で堤防が崩れてしまうというような、最も大事な事柄に全く考えが至っていなかったことに気付かされた。堤防について“防災”といえ、崩れない堤防を作ることであろう。堤防が崩れたときに何が起こるかということも一応は考えるが、まずはそのようなことが起らないということを前提にし、崩れてしまった後のことはあまり考えないというのが“防災”の考えだと思う。しかし、対策が破られたときや考え落としがあった時にどのようなことが起こるかを考えないのはおかしい。“減災”を考えるということは、どんなに考えても事故や災害は起こると考え、その時に人が死なないで済むにはどうすればよいかを考えることである。例えば津波を考えると、津波で流されることだけを考えるのではなく、それに伴って起こる津波火災や避難後の産業の再生とか帰還とか、こういうようなことを考えないと本当の意味の災害対策にはならないのではないかと気がする。

そろそろ防災だけを考えるのをやめて、起った後の被害を最小にする減災を考えるようにしなければならぬと非常に強く思った。そして小生の考えにも考え落としがあるということに気付かされた。

防災や減災の主担当を誰にするのかという問題がある。我国では災害対策の基本は自治体であり、自治体には手に負えないものや重大なものだけを国が行うことになっている。実際的にはそのようなやり方が必要なのだろうが、それだけでは不十分だという気がする。

壊れたら元に戻すという考え、復旧の考えが基本になっているが、減災とか拡大防止のような考えをもう少し取り入れるべきではないかという気がする。このような考えを実行に移すには国民全員がこれを理解しなければならないとすると、“民度（国民の考えの程度）”の影響が大きく、そのレベルに応じた災害対策しか出来ないのではないかと気がする。だからこそ、民度を上げるための努力をしなければならないのではないだろうか。

(c) 名古屋に学べ

名古屋でこのような地震や津波に対する対策を見せてもらおうと、東京も同じレベルで考えているだろうか、またその対策が打ってあるだろうかと不安になる。

名古屋には不思議に超高層の建物が少ない。特に、名古屋では超高層住宅に住みたいと思う人はあまりいないだろうとのことだった。名古屋では超高層住宅を作っても売れないからそういうものを作らないのであろう。これは、伊勢湾台風（1959年）の経験から自然災害がどんなものであるかということに身を沁みて感じていること、また東京に比べて新たに土地の特徴を知らない人が移入することが少ないこと、などのためにこうなるのではないかと思う。

国内最大のゼロメートル地帯が広がっているのが木曾三川の下流地帯で、東京のゼロメート

ル地帯が2番目だそうである。さらにこのゼロメートル地帯には人がだんだんと住まなくなっているそうである。地価が下がり人口密度が減っているという話であった。そして、東側の丘陵地帯に人が移動するという現象が起っているようだ。

一方、東京の江東デルタ地帯（最も低いところでは海拔マイナス4mにもなる）が水没すれば多分何か月間も水が引かないのではないかと思う。そういう場所なのに高層マンションが建ち、しかも上層階ほど高い値が付くという現象が起っている。こういう現象は、その土地固有のリスクを考えない人たちが移り住むから起るのではないかという気がする。

東日本大震災の直後に石巻に行った。石巻では東日本大震災で亡くなった人の約1/4の約4000人ものが亡くなったり行方不明になったりしている。それは、津波は来ないと勝手に考えていた人たちが居を構えていたからではないかと思う。だから実際に津波が来るまでに時間が30分以上もあるのに逃げなかった。本当に危険を感じて逃げようとしたときは、車の渋滞で動けなくなっていたのではないかと思う。始めから災害を想定して居を構えるということの基本にして考えなければいけないと思う。

(d) その他

名古屋に来て議論して面白かったのは、東京は長男、大阪が次男、名古屋が三男坊とすると、国や社会は三男坊の面倒は見ないという大原則があるのだそうだ。それなら自助で行こうというのが三男坊の特徴なのだそうである。だとすると今回見せてもらった名古屋三男防説というのは、色々な物を説明するのに大変良く納得が出来ると思う。

また、2日目の昼に食べた「歌行燈（うたあんどん）」の蛤うどんはびっくりするほど美味かった。この蛤が獲れるようになった理由を聞いて面白かった。4～5年前に桑名で講演をしたが、そのときにこの辺りに連れて来てもらったことを思いだした。砂浜を再生して、その結果蛤がちゃんと獲れるようになり、大事に育てて今のような蛤が獲れるようになったのだそうである。今回聞いたところによると、砂浜再生の砂は長良川の浚渫で得られた砂だそうだ。人間の知恵と技術と大きくなるまで獲らないでいる辛抱とがあって、こんなに美味しい蛤があるのかと驚いた。

<謝辞>

中部地方整備局と名古屋大学減災連携研究センターのご協力で素晴らしい見学をすることが出来た。ここに書いたような印象の他、これから先自分達がどんな点に注意をして物を見なければいけないかを色々と教えてくれた有意義な見学であった。お世話になった方々に深く感謝しております。そして、ここで得られたことを今後様々な機会に情報発信をするつもりです。有難うございました。

以上